

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7305667号

(P7305667)

(45)発行日 令和5年7月10日(2023.7.10)

(24)登録日 令和5年6月30日(2023.6.30)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 52/32 (2009.01)

H 0 4 W 52/32

H 0 4 W 52/18 (2009.01)

H 0 4 W 52/18

H 0 4 W 72/21 (2023.01)

H 0 4 W 72/21

H 0 4 W 28/18 (2009.01)

H 0 4 W 28/18

1 1 0

請求項の数 15 (全46頁)

(21)出願番号 特願2020-550695(P2020-550695)

(86)(22)出願日 平成31年3月22日(2019.3.22)

(65)公表番号 特表2021-518709(P2021-518709  
A)

(43)公表日 令和3年8月2日(2021.8.2)

(86)国際出願番号 PCT/US2019/023722

(87)国際公開番号 WO2019/183573

(87)国際公開日 令和1年9月26日(2019.9.26)

審査請求日 令和4年2月25日(2022.2.25)

(31)優先権主張番号 62/647,547

(32)優先日 平成30年3月23日(2018.3.23)

(33)優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)

(31)優先権主張番号 16/361,137

(32)優先日 平成31年3月21日(2019.3.21)

最終頁に続く

(73)特許権者 595020643

クゥアルコム・インコーポレイテッド  
QUALCOMM INCORPORATEDアメリカ合衆国、カリフォルニア州 9  
2121-1714、サン・ディエゴ、  
モアハウス・ドライブ 5775

(74)代理人 110003708

弁理士法人鈴榮特許総合事務所

(74)代理人 100108855

弁理士 蔵田 昌俊

(74)代理人 100158805

弁理士 井関 守三

(74)代理人 100112807

弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

ワイヤレス通信のための方法であって、

ユーザ機器（UE）によって、アップリンク送信のためのアップリンク共有チャネルの割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信することであって、前記割り振られたアップリンクリソースが、アップリンク制御情報（UCI）の送信のために割り振られたリソースを含み、アップリンク共有チャネル情報の送信のために割り振られたリソースを含まない、受信することと、

前記グラント中で示される前記UCIのための変調次数およびコードレートに基づいて、前記UCIのためのリソース要素当たりのビット（BPRE）を識別することと、

前記BPREに基づいて、前記UCIの送信のためのアップリンク電力を決定することと、

を備える、方法。

## 【請求項2】

前記識別することが、

前記グラント中で示される前記コードレートと前記変調次数との積に基づいて前記BPREを決定すること

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

## 【請求項3】

前記識別することが、

前記 B P R E を前記コードレートの倍数として決定すること、ここにおいて、前記倍数は、前記グラント中で示される前記変調次数の関数である、  
をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記識別することが、  
前記グラント中で示される変調およびコーディング方式 (M C S) とスペクトル効率との間のマッピングに基づいて前記 B P R E を識別すること  
をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 M C S が、前記グラント内の M C S インデックス値として示され、前記スペクトル効率は、前記 M C S インデックス値にマッピングされる、請求項 4 に記載の方法。

10

【請求項 6】

前記マッピングが、事前構成されたルックアップテーブルにおいて提供される、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記識別することが、  
前記コードレートと、前記変調次数と、前記 U C I の前記送信のために割り振られたリソースブロック (R B) の数とに基づいて、前記 U C I の前記送信のためのトランスポートブロックサイズを計算することと、  
前記計算されたトランスポートブロックサイズと前記 U C I の前記送信のために使用されるべきリソース要素の数との間の比に基づいて前記 B P R E を決定することと、  
をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 8】

前記 B P R E が、前記トランスポートブロックサイズを前記リソース要素の数で除算することによって決定される、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記リソース要素の数が、前記グラント中で示される前記 R B の数と、前記 U C I の前記送信のための送信期間中のシンボルの数とに基づいて決定される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

30

前記トランスポートブロックサイズが、他のアップリンク共有チャネル情報の送信のために割り振られたリソースを有するアップリンク共有チャネル送信のための事前構成されたトランスポートブロックサイズ計算手順に従って決定される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

前記識別することが、  
前記グラント中で示される前記 U C I の送信のための R B の数を識別することと、  
前記 R B の数、前記コードレート、および前記変調次数にさらに基づいて前記 B P R E を決定することと、  
をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

40

前記決定されたアップリンク電力を使用して前記 U C I を送信すること  
をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記 U C I が、肯定応答／否定応答 (A C K／N A C K) フィードバック情報、または 1 つまたは複数のチャネル状態情報 (C S I) 部分のうちの 1 つまたは複数を含む、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

ワイヤレス通信のための装置であって、  
ユーザ機器 (U E) によって、アップリンク送信のためのアップリンク共有チャネルの割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信するための手段であって、前記

50

割り振られたアップリンクリソースが、アップリンク制御情報（UCI）の送信のために割り振られたリソースを含み、アップリンク共有チャネル情報の送信のために割り振られたリソースを含まない、受信するための手段と、

前記グラント中で示される前記UCIのための変調次数およびコードレートに基づいて、前記UCIのためのリソース要素当たりのビット（BPRE）を識別するための手段と、

前記BPREに基づいて、前記UCIの送信のためのアップリンク電力を決定するための手段と、

を備える、装置。

#### 【請求項15】

ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コードが、

ユーザ機器（UE）によって、アップリンク送信のためのアップリンク共有チャネルの割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信することであって、前記割り振られたアップリンクリソースが、アップリンク制御情報（UCI）の送信のために割り振られたリソースを含み、アップリンク共有チャネル情報の送信のために割り振られたリソースを含まない、受信することと、

前記グラント中で示される前記UCIのための変調次数およびコードレートに基づいて、前記UCIのためのリソース要素当たりのビット（BPRE）を識別することと、

前記BPREに基づいて、前記UCIの送信のためのアップリンク電力を決定することと、

をプロセッサによって実行可能である命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

#### 【相互参照】

【0001】 本特許出願は、「Power Control Techniques for Uplink Control Information Transmissions in Wireless Communications」と題されHuangらによって2019年3月21日出願された米国特許出願第16/361,137号、および「Power Control Techniques for Uplink Control Information Transmissions in Wireless Communications」と題され2018年3月23日出願されたHuangらによる米国仮特許出願第62/647,547号に対する優先権を主張するもので、それらの各々は、本出願の譲受人に譲渡され、その全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

【0002】 以下は、一般にワイヤレス通信、およびワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法に関する。

#### 【0003】

【0003】 ワイヤレス通信システムが、例えば、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどの様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらシステムは、利用可能なシステムリソース（例えば、時間、周波数、および電力）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可能であり得る。そのような多元接続システムの例は、ロングタームエボリューション（LTE（登録商標））システム、LTEアドバンスド（LTE-A）システム、またはLTE-Aプロシシステムなどの第4世代（4G）システムと、新無線（NR：New Radio）システムと呼ばれることがある第5世代（5G）システムとを含む。これらシステムは、符号分割多元接続（CDMA）、時分割多元接続（TDMA）、周波数分割多元接続（FDMA）、直交周波数分割多元接続（OFDMA）、または離散フーリエ変換拡散OFDM（DFT-S-OFDM）などの技術を採用し得る。ワイヤレス多元接続通信システムが、別名ユーザ機器（UE）としても知られ得る複数の通信デバイスのための通信を各々同時にサポ

ートするいくつかの基地局またはネットワークアクセスノードを含み得る。

【発明の概要】

【0004】

【0004】 説明される技法は、共有チャネルリソースを使用して送信されるアップリンク制御情報（UCI：uplink control information）に対するアップリンク電力制御のための改善された方法、システム、デバイス、または装置に関する。概して、説明される技法は、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH：physical uplink shared channel）リソースを使用してユーザ機器（UE：user equipment）からのUCIの送信を提供し、ワイヤレスチャネルの状態およびワイヤレスチャネルを介した通信を管理するための他の制御情報についてサービング基地局に通知する。いくつかの場合には、UEが、アップリンクグラント中でアップリンク制御パラメータのある特定の組合せを受信することに基づいて、他のPUSCHデータなしにPUSCHリソースを使用してUCIが送信されるべきであると決定し得（例えば、UCIは、アップリンク共有チャネル（ULSCH：uplink shared channel）データを伴わずに送信される）、アップリンク送信中で送信されるべきUCIを識別し得る。UCIおよびアップリンク制御パラメータに基づき、UEは、UCIのためのリソース要素当たりのビット数（BPRE：bits per resource element）またはスペクトル効率に少なくとも部分的に基づいて、UCIの送信のためのアップリンク電力を決定し得る。

【0005】

【0005】 いくつかの場合には、UEが、アップリンク送信のための変調次数、コードレート、またはリソースブロック（RB：resource block）の数のうちの1つまたは複数を示し得るPUSCHリソースを使用してUCIのアップリンク送信のためのアップリンクリソース割振りを受信し得。いくつかの場合に、UEは、BPREをコードレートの倍数として計算し得、ここで、倍数は、シグナリングされた変調次数の関数である。いくつかの場合に、UEは、アップリンクリソース割振りとともにシグナリングされる変調およびコーディング方式（MCS：modulation and coding scheme）フィールドまたはインデックスとBPREとの間のマッピング（例えば、ルックアップテーブルにおいて提供される）に基づいて、BPREを識別し得る。さらなる場合に、UEは、コードレート、変調次数、およびUCIの送信のために割り振られたRBの数に少なくとも部分的に基づいて、UCIのためのトランスポートブロックサイズ（TBS：transport block size）を計算し得、計算されたTBSとUCIの送信のために使用されるべきリソース要素の数との間の比に基づいてBPREを決定し得る。UEは、所定の電力制御関数に従ってBPREを使用してアップリンク送信電力を決定し得る。

【0006】

【0006】 ワイヤレス通信の方法が説明される。方法は、UEによって、アップリンク送信のためのULSCHの割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信することであって、割り振られたアップリンクリソースが、UCIの送信のために割り振られたリソースを含み、他のULSCH情報の送信のために割り振られたリソースを欠く、受信することと、グラント中で示されるUCIのための変調次数またはコードレートのうちの1つまたは複数に少なくとも部分的に基づいて、UCIのためのBPREの数を識別することと、BPREに少なくとも部分的に基づいて、UCIの送信のためのアップリンク電力を決定することとを含み得る。

【0007】

【0007】 ワイヤレス通信のための装置が説明される。本装置は、UEによって、アップリンク送信のためのULSCHの割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信するための手段であって、割り振られたアップリンクリソースが、UCIの送信のために割り振られたリソースを含み、他のULSCH情報の送信のために割り振られたリソースを欠く、受信するための手段と、グラント中で示されるUCIのための変調次数またはコードレートのうちの1つまたは複数に少なくとも部分的に基づいて、UCIのためのBPREの数を識別するための手段と、BPREに少なくとも部分的に基づいて、UC

Iの送信のためのアップリンク電力を決定するための手段とを含み得る。

【0008】

【0008】 ワイヤレス通信のための別の装置が説明される。装置は、プロセッサと、プロセッサに結合されたメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、UEによって、アップリンク送信のためのUL-SCHの割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信することであって、割り振られたアップリンクリソースが、UCIの送信のために割り振られたリソースを含み、他のUL-SCH情報の送信のために割り振られたリソースを欠く、受信することと、グラント中で示されるUCIのための変調次数またはコードレートのうちの1つまたは複数に少なくとも部分的に基づいて、UCIのためのBPREの数を識別することと、BPREに少なくとも部分的に基づいて、UCIの送信のためのアップリンク電力を決定することとをプロセッサに行わせるように動作可能であり得る。

10

【0009】

【0009】 ワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。非一時的コンピュータ可読媒体は、UEによって、アップリンク送信のためのUL-SCHの割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信することであって、割り振られたアップリンクリソースが、UCIの送信のために割り振られたリソースを含み、他のUL-SCH情報の送信のために割り振られたリソースを欠く、受信することと、グラント中で示されるUCIのための変調次数またはコードレートのうちの1つまたは複数に少なくとも部分的に基づいて、UCIのためのBPREの数を識別することと、BPREに少なくとも部分的に基づいて、UCIの送信のためのアップリンク電力を決定することとをプロセッサに行わせるように動作可能な命令を含み得る。

20

【0010】

【0010】 上述された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、グラント中で示されるコードレートと変調次数との積に少なくとも部分的に基づいてBPREを決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上述された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、BPREをコードレートの倍数として決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得、ここにおいて、倍数は、グラント中で示される変調次数の関数であり得る。

【0011】

30

【0011】 上述された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、グラント中で示されるMCSとスペクトル効率との間のマッピングに少なくとも部分的に基づいてBPREを識別するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上述された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例において、MCSは、グラント中でMCSインデックス値として示され得、ここにおいて、スペクトル効率は、MCSインデックス値にマッピングされ得る。上述された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例において、マッピングは、事前構成されたルックアップテーブルにおいて提供され得る。

【0012】

40

【0012】 上述された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、コードレート、変調次数、およびUCIの送信のために割り振られたRBの数に少なくとも部分的に基づいて、UCIの送信のためのTBSを計算するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上述された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、計算されたTBSとUCIの送信のために使用されるべきリソース要素の数との間の比に基づいてBPREを決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【0013】

【0013】 上述された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例において、BPREは、TBSをリソース要素の数で除算することによって決定され得る。上述された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例において

50

、リソース要素の数は、グラント中で示されるRBの数と、UCIの送信のための送信期間中のシンボルの数とに少なくとも部分的に基づいて決定され得る。上述された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例において、TBSは、他のUL-SCH情報の送信のために割り振られたリソースを有するUL-SCH送信のための事前構成されたTBS計算手順に従って決定され得る。

【0014】

【0014】 上述された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、グラント中で示されるUCIの送信のためのRBの数を識別するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上述された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、RBの数、コードレート、および変調次数にさらに少なくとも部分的に基づいてBPREを決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。

【0015】

【0015】 上述された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、決定されたアップリンク電力を使用してUCIを送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。上述された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例において、UCIは、肯定応答／否定応答（ACK／NACK：acknowledgment/negative-acknowledgment）フィードバック情報、または1つまたは複数のチャネル状態情報（CSI：channel state information）部分のうちの1つまたは複数の含む。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】 本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法をサポートするワイヤレス通信のためのシステムの一例を示す。

【図2】 本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法をサポートするワイヤレス通信システムワイヤレス通信システムの一部分の一例を示す。

【図3】 本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法をサポートする共有チャネルリソースを使用して送信されるアップリンク制御情報のための時間および周波数リソースの一例を示す。

【図4】 本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法をサポートするルックアップテーブルの一例を示す。

【図5】 本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法をサポートするプロセスフローの一例を示す。

【図6】 本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法をサポートするデバイスのブロック図を示す。

【図7】 本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法をサポートするデバイスのブロック図を示す。

【図8】 本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法をサポートするデバイスのブロック図を示す。

【図9】 本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法をサポートするUEを含むシステムのブロック図を示す。

【図10】 本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法のための方法を示す。

【図11】 本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法のための方法を示す。

【図12】 本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法のための方法を示す。

【図13】 本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法のための方法を示す。

【図 1 4】本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法のための方法を示す。

【図 1 5】本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法のための方法を示す。

【図 1 6】本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法のための方法を示す。

【詳細な説明】

【0017】

[0024] 説明される技法は、物理アップリンク共有チャネル (PUSCH: physical uplink shared channel) リソースを使用するユーザ機器 (UE) からのアップリンク制御情報 (UCI: uplink control information) の送信のためのアップリンク電力制御を提供する改善された方法、システム、デバイス、または装置に関する。いくつかの例において、本技法は、アップリンク共有チャネル (UL-SCH: uplink shared channel) データを含まない PUSCH 送信上で UCI を送信するために使用され得る。そのような UCI は、例えば、ワイヤレスチャネルの状態およびワイヤレスチャネルを介した通信を管理するための他の制御情報についてサービング基地局に通知し得る。いくつかの場合には、UE は、アップリンクグラント中でアップリンク制御パラメータのある特定の組合せを受信することに基づいて、UCI が他の PUSCH データなしに PUSCH リソースを使用して送信されるべきである (例えば、UCI が UL-SCH データを伴わずに送信される) と決定し得、アップリンク送信中で送信されるべき UCI を識別し得る。UCI およびアップリンク制御パラメータに基づいて、UE は、UCI のためのリソース要素当たりのビット数 (BPRE: bits per resource element) またはスペクトル効率に少なくとも部分的に基づいて、UCI の送信のためのアップリンク電力を決定し得る。

【0018】

[0025] UCI は、ハイブリッド自動再送要求 (HARQ: hybrid automatic repeat request) 肯定応答 (HARQ-ACK: HARQ acknowledgment) データ、チャネル状態情報 (CSI: channel state information)、1 つまたは複数の基準信号、またはそれらの任意の組合せなど、異なるタイプの情報を含み得る。いくつかの場合には、UE が、制御チャネル (例えば、物理アップリンク制御チャネル (PUCCH: physical uplink control channel)) 内で送られる送信内で UCI を送信し得る。しかしながら、いくつかの場合に、UE は、共有データチャネル (例えば、PUSCH) 中で UCI を送信し得、それは本明細書においてピギーバックと呼ばれることがある。そのような場合、基地局が、PUSCH 送信においてピギーバックされた UCI を送るために、UE に PUSCH のリソースを割り振るグラントを送り得る。

【0019】

[0026] 本明細書で提供される技法によれば、共有チャネルリソースを使用する UCI 送信のための様々な送信パラメータは、アップリンクグラント中に含まれる値に基づいて UE において導出され得る。いくつかの場合には、UE が、送信のスペクトル効率または BPRE に基づいて、UCI 送信のためのアップリンク送信電力を導出し得る。BPRE およびスペクトル効率は、両方とも、アップリンク UCI 送信のために UE に割り振られた特定のワイヤレスリソースを介して中継される情報の量に関係するので、本開示において同義で使用され得る。いくつかの場合に、UE は、UCI 送信のためのコードレートと変調次数とを識別し得る。コードレートは、UCI のペイロードサイズと、アップリンク送信のために UE に割り振られたリソース要素 (RE: resources element) の数とに少なくとも部分的に基づいて識別され得、変調次数は、アップリンクグラントを含むダウンリンク制御情報 (DCI: downlink control information) 中でシグナリングされ得る。

【0020】

[0027] UE は、いくつかの場合に、BPRE をコードレートの倍数として決定し得、ここで、倍数は変調次数の関数である。いくつかの場合に、UE は、BPRE と、アップリンクリソース割り振りとともにシグナリングされる変調およびコーディング方式 (MCS

：modulation and coding scheme) フィールドまたはインデックスとの間のマッピング (例えば、ルックアップテーブルにおいて提供される) に基づいて、BPREを識別し得る。さらなる場合に、UEは、コードレートと、変調次数と、UCIの送信のために割り振られたリソースブロック (RB: resource block) の数とに少なくとも部分的に基づいて、UCIのためのTBSを計算し得、計算されたTBSとUCIの送信のために使用されるべきリソース要素の数との間の比に基づいてBPREを決定し得る。UEは、アップリンク送信電力を決定するために、所定の電力制御関数に従ってBPREを使用し得る。UEは、決定されたアップリンク送信電力を使用して、割り振られたアップリンクリソースを介してUCIを生成し、送信し得る。そのような技法は、割り振られたアップリンクリソースを使用して送信されるべきデータの量に基づくアップリンク送信電力を提供し得、それは、基地局におけるUCIの成功した受信の可能性を高め得る。

10

【0021】

【0028】 本開示の態様は、最初に、ワイヤレス通信システムのコンテキストにおいて説明される。本開示の態様は、ワイヤレス通信におけるUCI送信のための電力制御技法に関する装置図、システム図、およびフローチャートによってさらに示され、それらを参照して説明される。

【0022】

【0029】 図1は、本開示の様々な態様によるワイヤレス通信システム100の一例を示す。ワイヤレス通信システム100は、基地局105と、UE115と、コアネットワーク130とを含む。いくつかの例において、ワイヤレス通信システム100は、ロングタームエボリューション (LTE) ネットワーク、LTEアドバンスト (LTE-A) ネットワーク、LTE-Aプロネットワーク、または新無線 (NR) ネットワークであり得る。いくつかの場合に、ワイヤレス通信システム100は、拡張ブロードバンド通信、超信頼性 (例えば、ミッションクリティカル) 通信、低レイテンシ通信、または低コストおよび低複雑度デバイスとの通信をサポートし得る。いくつかの場合には、ワイヤレス通信システム100が、UL-SCH送信なしにPUSCHリソースを使用してUEによるアップリンクUCI送信をサポートし得る。そのような場合、UE115は、UCI送信のスペクトル効率に基づいてアップリンク送信電力を決定し得る。

20

【0023】

【0030】 基地局105は、1つまたは複数の基地局アンテナを介してUE115とワイヤレス通信し得る。本明細書で説明される基地局105は、基地トランシーバ局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、ノードB、eノードB (eNB)、次世代ノードBもしくはギガノードB (いずれもgNBと呼ばれることがある)、ホームノードB、ホームeノードB、または何らかの他の好適な用語を含み得るか、またはそれらとして当業者によって呼ばれ得る。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプの基地局105 (例えば、マクロセル基地局またはスモールセル基地局) を含み得る。本明細書で説明されるUE115は、マクロeNB、スモールセルeNB、gNB、リレー基地局、および同様のものを含む様々なタイプの基地局105およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。

30

【0024】

【0031】 基地局105は、1つまたは複数の基地局アンテナを介してUE115とワイヤレスに通信し得る。本明細書で説明される基地局105は、基地トランシーバ局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、ノードB、eノードB (eNB)、次世代ノードBもしくはギガノードB (いずれもgNBと呼ばれることがある)、ホームノードB、ホームeノードB、または何らかの他の好適な用語を含み得るか、またはそれらとして当業者によって呼ばれ得る。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプの基地局105 (例えば、マクロセル基地局またはスモールセル基地局) を含み得る。本明細書で説明されるUE115は、マクロeNB、スモールセルeNB、gNB、リレー基地局、および同様のものを含む様々なタイプの基地局105およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。

40

50

## 【0025】

【0032】 各基地局105は、様々なUE115との通信がサポートされる特定の地理的カバレッジエリア110に関連付けられ得る。各基地局105は、通信リンク125を介してそれぞれの地理的カバレッジエリア110に通信カバレッジを提供でき、基地局105とUE115との間の通信リンク125は、1つまたは複数のキャリアを利用できる。ワイヤレス通信システム100に示される通信リンク125は、UE115から基地局105へのアップリンク送信、または基地局105からUE115へのダウンリンク送信を含み得る。ダウンリンク送信は順方向リンク送信と呼ばれることもあり、アップリンク送信は逆方向リンク送信と呼ばれることもある。

## 【0026】

【0033】 基地局105のための地理的カバレッジエリア110は、地理的カバレッジエリア110の一部のみを構成するセクタに分割され得、各セクタはセルに関連付けられ得る。例えば、各基地局105は、マクロセル、スモールセル、ホットスポット、もしくは他のタイプのセル、またはそれらの様々な組合せに通信カバレッジを提供し得る。いくつかの例では、基地局105が、移動可能であり得、従って、移動する地理的カバレッジエリア110に通信カバレッジを提供し得る。いくつかの例では、異なる技術に関連する異なる地理的カバレッジエリア110が重複し得、異なる技術に関連する重複する地理的カバレッジエリア110は、同じ基地局105によって、または異なる基地局105によってサポートされ得る。ワイヤレス通信システム100は、例えば、異なるタイプの基地局105が様々な地理的カバレッジエリア110にカバレッジを提供する異種LTE/LTE-A/LTE-A ProまたはNRネットワークを含み得る。

## 【0027】

【0034】 「セル」という用語は、（例えば、キャリア上での）基地局105との通信のために使用される論理通信エンティティを指し、同じまたは異なるキャリアを介して動作する近隣セルを区別するための識別子（例えば、物理セル識別子（PCID：physical cell identifier）、仮想セル識別子（VCID：virtual cell identifier））に関連付けられ得る。いくつかの例では、キャリアが複数のセルをサポートし得、異なるセルが、異なるタイプのデバイスのためのアクセスを与え得る異なるプロトコルタイプ（例えば、マシンタイプ通信（MTC：machine-type communication）、狭帯域モノのインターネット（NB-IoT：narrowband Internet-of-Things）、拡張モバイルブロードバンド（eMBB：enhanced mobile broadband）、またはその他）に従って構成され得る。いくつかの場合に、「セル」という用語は、論理エンティティが動作する地理的カバレッジエリア110（例えば、セクタ）の一部を指し得る。

## 【0028】

【0035】 複数のUE115が、ワイヤレス通信システム100全体にわたって分散され得、各UE115が、固定またはモバイルであり得る。UE115はまた、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、リモートデバイス、ハンドヘルドデバイス、もしくは加入者デバイス、または何らかの他の適切な用語で呼ばれることもあり、「デバイス」は、ユニット、局、端末、またはクライアントと呼ばれることもある。UE115がまた、セルラーフォン、携帯情報端末（PDA）、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、またはパーソナルコンピュータなどのパーソナル電子デバイスであり得る。いくつかの例では、UE115がまた、ワイヤレスローカルループ（WLL：wireless local loop）局、モノのインターネット（IoT：Internet of Things）デバイス、IoE（Internet of Everything）デバイス、またはMTCデバイス、または同様のものを指し得、それらは、アプライアンス、車両、メータ、または同様のものなどの様々な物品において実施され得る。

## 【0029】

【0036】 MTCまたはIoTデバイスなど、いくつかのUE115は、低コストまたは低複雑度デバイスであり得、（例えば、マシンツーマシン（M2M：Machine-to-Machine）通信を介した）マシン間の自動通信を提供し得る。M2M通信またはMTCは、デバ

10

20

30

40

50

イスが人間の介入なしに互いにまたは基地局 105 と通信することを可能にするデータ通信技術を指し得る。いくつかの例では、M2M通信またはMTCが、情報を測定またはキャプチャし、その情報を利用するか、またはプログラムもしくはアプリケーションと対話する人間に情報を提示できる中央サーバまたはアプリケーションプログラムにその情報を中継するために、センサまたはメータを統合するデバイスからの通信を含み得る。いくつかのUE 115は、情報を収集するように、または機械の自動化された挙動を可能にするように設計され得る。MTCデバイスのためのアプリケーションの例は、スマートメタリング、インベントリ監視、水位監視、機器監視、ヘルスケア監視、野生生物監視、天候および地質学的イベント監視、フリート管理および追跡、リモートセキュリティ感知、物理的アクセス制御、並びにトランザクションベースのビジネス課金を含む。

10

#### 【0030】

[0037] いくつかのUE 115は、半二重通信（例えば、送信または受信を介した単方向通信をサポートするが、送信と受信とを同時にサポートしないモード）など、電力消費を低減する動作モードを採用するように構成され得る。いくつかの例では、半二重通信が、低減されたピークレートで行われ得る。UE 115のための他の電力節約技法は、アクティブ通信に関与していないとき、または（例えば、狭帯域通信に従って）限られた帯域幅上で動作しているとき、電力節約「ディープスリープ」モードに入ることを含む。いくつかの場合には、UE 115が、クリティカル機能（例えば、ミッションクリティカル機能）をサポートするように設計され得、ワイヤレス通信システム 100 が、これら機能のための超信頼性通信を提供するように構成され得る。

20

#### 【0031】

[0038] いくつかの場合には、UE 115がまた、（例えば、ピアツーピア（P2P：peer-to-peer）またはデバイスツーデバイス（D2D：device-to-device）プロトコルを使用して）他のUE 115と直接通信することが可能であり得る。D2D通信を利用するUE 115のグループのうちの1つまたは複数は、基地局 105 の地理的カバレッジエリア 110 内にあり得る。そのようなグループ中の他のUE 115は、基地局 105 の地理的カバレッジエリア 110 の外側にあり得るか、またはさもなければ、基地局 105 からの送信を受信することが不可能であり得る。いくつかの場合に、D2D通信を介して通信するUE 115のグループは、各UE 115がグループ中の他の全てのUE 115に送信する1対多（1：M）システムを利用し得る。いくつかの場合には、基地局 105 が、D2D通信のためのリソースのスケジューリングを容易にする。他の場合には、D2D通信が、基地局 105 の関与なしにUE 115間で行われる。

30

#### 【0032】

[0039] 基地局 105 は、コアネットワーク 130 と、および互いと通信し得る。例えば、基地局 105 は、（例えば、S1または他のインタフェースを介して）バックホールリンク 132 を通してコアネットワーク 130 とインタフェースし得る。基地局 105 は、直接的に（例えば、基地局 105 間で直接的に）または間接的に（例えば、コアネットワーク 130 を介して）のいずれかで、（例えば、X2または他のインタフェースを介して）バックホールリンク 134 を介して互いに通信し得る。

#### 【0033】

40

[0040] コアネットワーク 130 は、ユーザ認証、アクセス許可、追跡、インターネットプロトコル（IP：Internet Protocol）接続性、および他のアクセス、ルーティング、またはモビリティ機能を提供し得る。コアネットワーク 130 は、少なくとも1つのモビリティ管理エンティティ（MME：mobility management entity）と、少なくとも1つのサービングゲートウェイ（S-GW：serving gateway）と、少なくとも1つのパケットデータネットワーク（PDN：Packet Data Network）ゲートウェイ（P-GW：Packet Data Network gateway）とを含み得る発展型パケットコア（EPC：evolved packet core）であり得る。MMEは、EPCに関連する基地局 105 によってサービスされるUE 115のためのモビリティ、認証、およびベアラ管理などの非アクセス層（例えば、制御プレーン）機能を管理し得る。ユーザIPパケットは、S-GWを介して転送

50

され得、それ自体は、P-GWに接続され得る。P-GWは、IPアドレス割振り並びに他の機能を提供し得る。P-GWは、ネットワーク事業者のIPサービスに接続され得る。オペレータIPサービスは、インターネット、イントラネット（1つまたは複数の）、IPマルチメディアサブシステム（IMS：IP Multimedia Subsystem）、またはパケット交換（PS：Packet-Switched）ストリーミングサービスへのアクセスを含み得る。  
【0034】

【0041】 基地局105など、ネットワークデバイスのうちの少なくともいくつかは、アクセスノードコントローラ（ANC：access node controller）の一例であり得るアクセスネットワークエンティティなどのサブコンポーネントを含み得る。各アクセスネットワークエンティティは、無線ヘッド、スマート無線ヘッド、または送信／受信ポイント（TRP：transmission/reception point）と呼ばれることがある、いくつかの他のアクセスネットワーク送信エンティティを通してUE115と通信し得る。いくつかの構成では、各アクセスネットワークエンティティまたは基地局105の様々な機能が、様々なネットワークデバイス（例えば、無線ヘッドおよびアクセスネットワークコントローラ）にわたって分散されるか、または単一のネットワークデバイス（例えば、基地局105）に統合され得る。

【0035】

【0042】 ワイヤレス通信システム100は、典型的には300MHz～300GHzの範囲内の1つまたは複数の周波数帯域を使用して動作し得る。一般に、300MHzから3GHzまでの領域は、波長が約1デシメートルから1メートルの長さに及ぶので、極超短波（UHF）領域またはデシメートル帯域として知られている。UHF波は、建物および環境特徴によって遮断または方向転換され得る。しかしながら、波は、マクロセルが屋内に位置するUE115にサービスを提供するために十分に構造を貫通し得る。UHF波の送信は、300MHz未満のスペクトルの高周波数（HF）または超高周波数（VHF）部分のより小さい周波数およびより長い波を使用する送信と比較して、より小さいアンテナおよびより短い範囲（例えば、100km未満）に関連し得る。

【0036】

【0043】 ワイヤレス通信システム100はまた、センチメートル帯域としても知られる、3GHzから30GHzまでの周波数帯域を使用する超高周波数（SHF）領域において動作し得る。SHF領域は、他のユーザからの干渉に耐えることができるデバイスによって日和見的に使用され得る、5GHzの産業、科学、および医療（ISM）帯域などの帯域を含む。

【0037】

【0044】 ワイヤレス通信システム100はまた、ミリメートル帯域としても知られる、（例えば、30GHz～300GHzの）スペクトルの超高周波数（EHF）領域において動作し得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100が、UE115と基地局105との間のミリメートル波（mmW）通信をサポートし得、それぞれのデバイスのEHFアンテナは、UHFアンテナよりもさらに小さく、UHFアンテナよりも密接に離間され得る。いくつかの場合に、これは、UE115内のアンテナアレイの使用を容易にし得る。しかしながら、EHF送信の伝搬は、SHFまたはUHF送信よりもさらに大きい大気減衰およびより短い範囲にさらされ得る。本明細書で開示する技法は、1つまたは複数の異なる周波数領域を使用する送信にわたって採用され得、これら周波数領域にわたる帯域の指定された使用は、国または規制団体によって異なり得る。

【0038】

【0045】 いくつかの場合には、ワイヤレス通信システム100が、認可無線周波数スペクトル帯域と無認可無線周波数スペクトル帯域の両方を利用し得る。例えば、ワイヤレス通信システム100は、5GHz ISM帯域などの無認可帯域において、ライセンス支援アクセス（LAA：License Assisted Access）、LTE-無認可（LTE-U：LTE-Unlicensed）無線アクセス技術、またはNR技術を採用し得る。無認可無線周波数スペクトル帯域において動作するとき、基地局105およびUE115などのワイヤレスデ

バイスは、データを送信する前に周波数チャネルがクリアであることを保証するためにリスンビフォアトーク（LBT：listen-before-talk）手順を採用し得る。いくつかの場合には、無認可帯域における動作が、認可帯域（例えば、LAA）において動作するCCに連携したCA構成に基づき得る。無認可スペクトルにおける動作は、ダウンリンク送信、アップリンク送信、ピアツーピア送信、またはこれらの組合せを含み得る。無認可スペクトルにおける複信は、周波数分割複信（FDD）、時分割複信（TDD）、または両方の組合せに基づき得る。

【0039】

【0046】いくつかの例では、基地局105またはUE115が、送信ダイバーシティ、受信ダイバーシティ、多入力多出力（MIMO：multiple-input multiple-output）通信、またはビームフォーミングなどの技法を採用するために使用され得る複数のアンテナを装備し得る。例えば、ワイヤレス通信システム100は、送信デバイス（例えば、基地局105）と受信デバイス（例えば、UE115）との間で送信方式を使用し得、ここで、送信デバイスはマルチプルのアンテナを装備し、受信デバイスは1つまたは複数のアンテナを装備する。MIMO通信は、異なる空間レイヤを介して複数の信号を送信または受信することによってスペクトル効率を高めるためにマルチパス信号伝搬を採用し得、それは空間多重化と呼ばれ得る。複数の信号は、例えば、異なるアンテナまたはアンテナの異なる組合せを介して送信デバイスによって送信され得る。同様に、複数の信号は、異なるアンテナまたはアンテナの異なる組合せを介して受信デバイスによって受信され得る。複数の信号の各々は、別個の空間ストリームと呼ばれることがあり、同じデータストリーム（例えば、同じコードワード）または異なるデータストリームに関連するビットを搬送し得る。異なる空間レイヤは、チャネル測定および報告のために使用される異なるアンテナポートに関連付けられ得る。MIMO技法は、複数の空間レイヤが同じ受信デバイスに送信されるシングルユーザMIMO（SU-MIMO：single-user MIMO）と、複数の空間レイヤが複数のデバイスに送信されるマルチユーザMIMO（MU-MIMO：multiple-user MIMO）とを含む。

【0040】

【0047】空間フィルタリング、指向性送信、または指向性受信とも呼ばれ得るビームフォーミングは、送信デバイスと受信デバイスとの間の空間経路に沿ってアンテナビーム（例えば、送信ビームまたは受信ビーム）を整形またはステアリングするために、送信デバイスまたは受信デバイス（例えば、基地局105またはUE115）において使用され得る信号処理技法である。ビームフォーミングは、アンテナアレイのアンテナ素子を介して通信される信号を、アンテナアレイに対して特定の向きで伝搬する信号が強め合う干渉（constructive interference）を受け、他の信号が弱め合う干渉（destructive interference）を受けるように組み合わせることによって達成され得る。アンテナ素子を介して通信される信号の調整は、送信デバイスまたは受信デバイスが、デバイスに関連するアンテナ素子の各々を介して搬送される信号にある特定の増幅および位相オフセットを適用することを含み得る。アンテナ素子の各々に関連する調整は、（例えば、送信デバイスまたは受信デバイスのアンテナアレイに関して、または何らかの他の配向に関して）特定の配向に関連するビームフォーミング重みセットによって定義され得る。

【0041】

【0048】いくつかの場合に、基地局105またはUE115のアンテナは、MIMO動作をサポートし得る、またはビームフォーミングを送信もしくは受信し得る、1つまたは複数のアンテナアレイ内に位置し得る。例えば、1つまたは複数の基地局アンテナまたはアンテナアレイは、アンテナタワーなどのアンテナアセンブリに共同設置され（co-located）得る。いくつかの場合には、基地局105に関連するアンテナまたはアンテナアレイが、様々な地理的口ケーションに位置し得る。基地局105は、基地局105がUE115との通信のビームフォーミングをサポートするために使用し得るアンテナポートのいくつかの行および列を有するアンテナアレイを有し得る。同様に、UE115は、様々なMIMOまたはビームフォーミング動作をサポートし得る1つまたは複数のアンテナアレイを

有し得る。

【0042】

[0049] いくつかの場合には、ワイヤレス通信システム100が、階層化プロトコルスタックに従って動作するパケットベースネットワークであり得る。ユーザプレーンでは、ベアラまたはパケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP: Packet Data Convergence Protocol)レイヤにおける通信が、IPベースであり得る。無線リンク制御(RLC: Radio Link Control)レイヤが、いくつかの場合に、論理チャネルを介して通信するためにパケットセグメンテーションおよびリアセンブリを行い得る。媒体アクセス制御(MAC: Medium Access Control)レイヤが、優先度処理と、トランスポートチャネルへの論理チャネルの多重化とを行い得る。MACレイヤはまた、リンク効率を改善するために、MACレイヤにおいて再送信を提供するためにHARQを使用し得る。制御プレーンにおいて、無線リソース制御(RRC: Radio Resource Control)プロトコルレイヤは、ユーザプレーンデータのための無線ベアラをサポートするコアネットワーク130または基地局105とUE115との間のRRC接続の確立、構成、および維持を提供し得る。物理(PHY: Physical)レイヤにおいて、トランスポートチャネルは、物理チャネルにマッピングされ得る。

【0043】

[0050] いくつかの場合に、UE115および基地局105は、データが成功裏に受信される可能性を高めるために、データの再送信をサポートし得る。HARQフィードバックは、データが通信リンク125上で正しく受信される可能性を高める1つの技法である。HARQは、(例えば、巡回冗長検査(CRC: cyclic redundancy check)を使用する)誤り検出と、前方誤り訂正(FEC: forward error correction)と、再送信(例えば、自動再送要求(ARQ: automatic repeat request))との組合せを含み得る。HARQは、劣悪な無線条件(例えば、信号対雑音条件)においてMACレイヤにおけるスループットを改善し得る。いくつかの場合には、ワイヤレスデバイスが、同スロットHARQフィードバックをサポートし得、ここで、デバイスは、スロット中の前のシンボル中で受信されたデータのために特定のスロットにおいてHARQフィードバックを提供し得る。他の場合に、デバイスは、後続のスロットにおいて、または何らかの他の時間間隔に従って、HARQフィードバックを提供し得る。

【0044】

[0051] LTEまたはNRにおける時間間隔は、基本時間単位の倍数で表され得、それは、例えば、 $T_s = 1/30,720,000$ 秒のサンプリング期間を指し得る。通信リソースの時間間隔は、各々が10ミリ秒(ms)の持続時間を有する無線フレームに従って編成され得、フレーム周期は、 $T_f = 307,200 T_s$ として表され得る。無線フレームは、0から1023までの範囲のシステムフレーム番号(SFN)によって識別され得る。各フレームは、0から9まで番号付けされた10個のサブフレームを含み得、各サブフレームは、1msの持続時間を有し得る。サブフレームが、各々0.5msの持続時間を有する2つのスロットにさらに分割され得、各スロットが、(例えば、各シンボル期間にプリペンドされたサイクリックプレフィックスの長さに応じて)6または7個の変調シンボル期間を含み得る。サイクリックプレフィックスを除いて、各シンボル期間が、2048個のサンプリング期間を含み得る。いくつかの場合には、サブフレームが、ワイヤレス通信システム100の最小スケジューリング単位であり得、送信時間間隔(TTI: transmission time interval)と呼ばれることがある。他の場合には、ワイヤレス通信システム100の最小スケジューリング単位が、サブフレームよりも短いことがあり、または(例えば、短縮TTI(sTTI)のバーストにおいて、もしくはsTTIを使用する選択されたコンポーネントキャリアにおいて)動的に選択されることがある。

【0045】

[0052] いくつかのワイヤレス通信システムでは、スロットが、1つまたは複数のシンボルを含む複数のミニスロットにさらに分割され得る。いくつかの事例では、ミニスロットまたはミニスロットのシンボルが、スケジューリングの最小単位であり得る。各シンボ

ルは、例えば、サブキャリア間隔または動作の周波数帯域に応じて持続時間が異なり得る。さらに、いくつかのワイヤレス通信システムは、複数のスロットまたはミニスロットと一緒にアグリゲートされ、UE 115と基地局 105との間の通信のために使用されるスロットアグリゲーションを実施し得る。

#### 【0046】

【0053】 「キャリア」という用語は、通信リンク 125を介した通信をサポートするための定義された物理レイヤ構造を有する無線周波数スペクトルリソースのセットを指す。例えば、通信リンク 125のキャリアは、所与の無線アクセス技術のための物理レイヤチャネルに従って動作される無線周波数スペクトル帯域の一部を含み得る。各物理レイヤチャネルは、ユーザデータ、制御情報、または他のシグナリングを搬送し得る。キャリアが、予め定義された周波数チャネル（例えば、E-UTRA絶対無線周波数チャネル番号（EARFCN：E-UTRA absolute radio frequency channel number））に関連付けられ得、UE 115による発見のためのチャネルラスタに従って配置され得る。キャリアは、（例えば、FDDモードにおいて）ダウンリンクまたはアップリンクであり得、あるいは（例えば、TDDモードにおいて）ダウンリンクおよびアップリンク通信を搬送するように構成され得る。いくつかの例では、キャリア上で送信される信号波形が、（例えば、OFDMまたはDFT-s-OFDMなどのマルチキャリア変調（MCM）技法を使用して）複数のサブキャリアから構成され得る。

#### 【0047】

【0054】 キャリアの編成構造は、異なる無線アクセス技術（例えば、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NRなど）について異なり得る。例えば、キャリア上の通信は、TTIまたはスロットに従って編成され得、それらの各々は、ユーザデータ、並びにユーザデータを復号することをサポートするためのシグナリングまたは制御情報を含み得る。キャリアはまた、専用取得シグナリング（例えば、同期信号またはシステム情報など）と、キャリアのための動作を調整する制御シグナリングとを含み得る。いくつかの例では（例えば、キャリアアグリゲーション構成では）、キャリアがまた、他のキャリアのための動作を調整する制御シグナリングまたは取得シグナリングを有し得る。

#### 【0048】

【0055】 物理チャネルは、様々な技法に従ってキャリア上で多重化され得る。物理制御チャネルおよび物理データチャネルが、例えば、時分割多重化（TDM）技法、周波数分割多重化（FDM）技法、またはハイブリッドTDM-FDM技法を使用して、ダウンリンクキャリア上で多重化され得る。いくつかの例では、物理制御チャネル中で送信される制御情報が、カスケード方式で異なる制御領域間で（例えば、共通制御領域または共通探索空間と1つまたは複数のUE固有制御領域またはUE固有探索空間との間で）分散され得る。

#### 【0049】

【0056】 キャリアは、無線周波数スペクトルの特定の帯域幅に関連付けられ得、いくつかの例において、キャリア帯域幅は、キャリアまたはワイヤレス通信システム 100の「システム帯域幅」と呼ばれ得る。例えば、キャリア帯域幅は、特定の無線アクセス技術（例えば、1.4、3、5、10、15、20、40、または80 MHz）のキャリアのためのいくつかの所定の帯域幅のうちの1つであり得る。いくつかの例では、各被サービスUE 115が、キャリア帯域幅の一部または全部にわたって動作するように構成され得る。他の例では、いくつかのUE 115が、（狭帯域プロトコルタイプの「帯域内」展開等の）キャリア内の予め定義された部分または範囲（例えば、RBまたはサブキャリアのセット）に関連付けられた狭帯域プロトコルタイプを使用する動作のために構成され得る。

#### 【0050】

【0057】 MCM技法を採用するシステムでは、リソース要素が、1つのシンボル期間（例えば、1つの変調シンボルの持続時間）と1つのサブキャリアとを含み得、ここで、シンボル期間とサブキャリア間隔とは反比例する。各リソース要素によって搬送されるビットの数は、変調方式（例えば、変調方式の順序）に依存し得る。従って、UE 115が受

信するリソース要素が多いほど、また変調方式の次数が高いほど、UE 115のデータレートは高くなり得る。MIMOシステムでは、ワイヤレス通信リソースが、無線周波数スペクトルリソースと、時間リソースと、空間リソース（例えば、空間レイヤ）との組合せを指すことがあり、複数の空間レイヤの使用は、UE 115との通信のためのデータレートをさらに増加させ得る。

【0051】

【0058】 ワイヤレス通信システム100のデバイス（例えば、基地局105またはUE 115）は、特定のキャリア帯域幅を介した通信をサポートするハードウェア構成を有し得るか、またはキャリア帯域幅のセットのうちの1つを介した通信をサポートするように構成可能であり得る。いくつかの例において、ワイヤレス通信システム100は、2つ以上の異なるキャリア帯域幅に関連するキャリアを介した同時通信をサポートできる基地局105および／またはUEを含み得る。

【0052】

【0059】 ワイヤレス通信システム100は、複数のセルまたはキャリア上でのUE 115との通信、キャリアアグリゲーション（CA：carrier aggregation）またはマルチキャリア動作と呼ばれることがある特徴をサポートし得る。UE 115が、キャリアアグリゲーション構成に従って、複数のダウンリンクCCおよび1つまたは複数のアップリンクCCで構成され得る。キャリアアグリゲーションは、FDDコンポーネントキャリアおよびTDDコンポーネントキャリアの両方とともに使用され得る。

【0053】

【0060】 いくつかの場合には、ワイヤレス通信システム100が、拡張コンポーネントキャリア（eCC：enhanced component carrier）を利用し得る。eCCが、より広いキャリアまたは周波数チャネル帯域幅、より短いシンボル持続時間、より短いTTI持続時間、または修正された制御チャネル構成を含む1つまたは複数の特徴によって特徴付けられ得る。いくつかの場合には、eCCが、（例えば、複数のサービングセルが準最適または非理想的なバックホールリンクを有するとき）キャリアアグリゲーション構成またはデュアル接続性構成に関連付けられ得る。eCCがまた、（例えば、2つ以上の事業者がスペクトルを使用することを可能にされる場合）無認可スペクトルまたは共有スペクトルにおいて使用するために構成され得る。広いキャリア帯域幅によって特徴付けられるeCCが、キャリア帯域幅全体を監視することが可能でないか、またはそうでなければ（例えば、電力を節約するために）限られたキャリア帯域幅を使用するように構成されたUE 115によって利用され得る1つまたは複数のセグメントを含み得る。

【0054】

【0061】 いくつかの場合には、eCCが、他のCCとは異なるシンボル持続時間を利用し得、それは、他のCCのシンボル持続時間と比較して低減されたシンボル持続時間の使用を含み得る。より短いシンボル持続時間が、隣接するサブキャリア間の増加した間隔に関連付けられ得る。eCCを利用するUE 115または基地局105などのデバイスが、低減されたシンボル持続時間（例えば、16.67マイクロ秒）において（例えば、20、40、60、80MHzなどのキャリア帯域幅または周波数チャネル帯域幅に従って）広帯域信号を送信し得る。eCCにおけるTTIが、1つまたはマルチプルのシンボル期間からなり得る。いくつかの場合に、TTI持続時間（すなわち、TTI中のシンボル期間の数）は可変であり得る。

【0055】

【0062】 NRシステムなどのワイヤレス通信システムは、とりわけ、認可スペクトル帯域、共有スペクトル帯域、および無認可スペクトル帯域の任意の組合せを利用し得る。eCCシンボル持続時間およびサブキャリア間隔の柔軟性は、複数のスペクトルにわたるeCCの使用を可能にし得る。いくつかの例では、NR共有スペクトルが、具体的には、リソースの動的な垂直（例えば、周波数にわたる）および水平（例えば、時間にわたる）共有を通して、スペクトル利用およびスペクトル効率を増加させ得る。

【0056】

10

20

30

40

50

【0063】 いくつかの例では、UE 115が、1つまたは複数のパラメータを示し、アップリンク送信のためのUL-SCH内のリソースのグラントを含むダウンリンクシグナリング（例えば、DCIインジケーション、RRCシグナリング）をサービング基地局105から受信し、処理し得る。グラントは、UL-SCH内の1つまたは複数のRBにおけるリソース要素のセットがアップリンク送信のためにUE 115に割り振られることを示し得る。UE 115は、次いで、グラントに基づいて、アップリンク送信がUCIのためのものであるかアップリンクデータのためのものであるかを決定し、アップリンク送信がUL-SCHデータなしのUCIのみのためのものである場合、アップリンク送信のための送信電力を決定し得る。送信電力は、UCI送信に関連するスペクトル効率またはBPREに基づいて決定され得る。

10

【0057】

【0064】 本開示で説明される主題の特定の実施形態が、以下の潜在的な利点をのうちの1つまたは複数を実現するように実施され得る。いくつかの実施形態において、説明される技法は、UEによって、アップリンク送信のためのUL-SCHの割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信することであって、割り振られたアップリンクリソースが、UCIの送信のために割り振られたリソースを含み、他のUL-SCH情報の送信のために割り振られたリソースを欠く、受信することと、グラント中で示されるUCIのための変調次数またはコードレートのうちの1つまたは複数に少なくとも部分的に基づいて、UCIのためのBPREの数を識別することと、BPREに少なくとも部分的に基づいて、UCIの送信のためのアップリンク電力を決定することとをすることのためのワイヤレス通信の方法として使用され得る。この方法の利点の一例は、例えば、割り振られたアップリンクリソースを使用して送信されるべきデータの量に基づいたアップリンク送信電力の提供によって、基地局におけるUCIの成功した受信のより高い可能性を含み得る。

20

【0058】

【0065】 グラント中で示されるコードレートと変調次数との積に少なくとも部分的に基づいてUCIのためのBPREを決定することの利点の一例は、割り振られたアップリンクリソースを使用して送信されるべきデータの量に基づくUCIのためのBPREの効率的な決定であり、これは、基地局における成功した受信のより高い可能性を提供するのに役立つ。

【0059】

30

【0066】 BPREをコードレートの倍数として決定することであって、ここで倍数がグラント中で示される変調次数の関数であることの利点の一例は、割り振られたアップリンクリソースを使用して送信されるべきデータの量に基づくUCIのためのBPREの効率的な決定であり、これは、基地局における成功した受信のより高い可能性を提供するのに役立つ。

【0060】

【0067】 グラント中で示されるMCSとスペクトル効率との間のマッピングに基づいてBPREを識別することの利点の一例は、UCIのためのBPREが、割り振られたアップリンクリソースを使用して送信されるべきデータの量に基づいて効率的に決定され得ることであり、これは、基地局における成功した受信のより高い可能性を提供するのに役立つ。いくつかの例において、MCSは、グラント内のMCSインデックス値として示され、ここで、スペクトル効率は、MCSインデックス値にマッピングされ、UEがMCSを決定するための効率的でコンパクトな機構を提供する。いくつかの例において、マッピングは、事前構成されたルックアップテーブルにおいて提供され、UEがMCSを決定するための複雑さをさらに低減する。

40

【0061】

【0068】 図2は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法をサポートするワイヤレス通信システム200の一例を示す。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム200が、ワイヤレス通信システム100の態様を実施し得る。例えば、ワイヤレス通信システム200は、図1を参照して説

50

明した対応するデバイスの例であり得る、UE 115-aと基地局 105-aとを含む。ワイヤレス通信システム 200は、UL-SCHデータを含まない場合があるPUSCH送信上でCSIをピギーバックすることをサポートし得る。

【0062】

【0069】 UE 115-aは、基地局 105-aと同期され、それにキャンブオンされ得る。一例では、UE 115-aが、基地局 105-aとのRRC接続の確立を開始し得、認可および／または無認可（共有）無線周波数スペクトル帯域リソースを介してダウンリンク送信 205を受信し、アップリンク送信 210を送信するように構成され得る。追加のベアラコンテキストは、UE 115-aとサービスネットワークのP-GWとの間のエンドツーエンド接続性を確立するために、PDN接続性の一部としてUE 115-aに割り振られ得る。

10

【0063】

【0070】 UE 115-aは、1つまたは複数のアップリンク送信 210のためのリソース割振りを提供するアップリンクグラントを含み得るDCI 215を含むダウンリンク送信 205を基地局 105-aから受信し得る。グラントは、OFDMシンボルのセットにまたがり得るアップリンク送信のために割り振られた時間および周波数リソースと、サブキャリアのセットにまたがる帯域幅とを示し得る。一例において、グラントは、アップリンク送信のための1つまたは複数のRBのセットを識別し得、RBの各々は、リソース要素のセットを含み得る。各リソース要素は、単一のサブキャリア（例えば、トーン）および単一のOFDMシンボルに対応し得る。いくつかの場合には、UE 115-aが、グラントを処理して、PUSCH送信のためのリソース要素のいずれもUL-SCHデータをトランスポートするために割り振られず、PUSCH送信がUCI 220のみを含むべきであると決定し得る。

20

【0064】

【0071】 いくつかの場合に、UCI 220は、いくつかの異なるタイプの情報を有し得る。一例において、UE 115-aは、1つまたは複数のアップリンク送信 210において、HARQ-ACKフィードバック、単一のCSIパート、複数のCSIパート、またはそれらの任意の組合せを含み得るUCI 220を送信し得る。例えば、NRシステムにおけるCSIは、CSIパート1およびCSIパート2である2つの異なるパートを有し得る。CSIを送るとき、UEは、いくつかの例において、常にCSIパート1を送り得、随意に、CSIパート2またはCSIパート2の部分を送り得る。いくつかの場合に、UCI 220はまた、ビームフォーミングフィードバックにおいて使用され得る位相トラッキング基準信号（PTRS：phase tracking reference signal）を含み得る。

30

【0065】

【0072】 いくつかの場合には、UCI 220送信のためのアップリンク送信電力が、UCI 220のためのスペクトル効率またはBPREに少なくとも部分的に基づいて決定され得る。いくつかの場合には、UE 115-aがPUSCH送信期間におけるPUSCH送信電力 $P_{PUSCH}$ を決定し得る（例えば、3GPP（登録商標）技術仕様38.213において定義されるような）確立された電力制御手順に基づいて、UL-SCHデータを含むPUSCH送信のためのアップリンク電力制御が決定され得る。例えば、PUSCH送信電力は、3GPP TS 38.213の式に基づく電力制御関数に従って設定され得る。

40

【0066】

【数1】

$$P_{PUSCH,b,f,c}(i,j,q_d,l) = \min \left\{ P_{CMAX,f,c}(i), P_{O\_PUSCH,b,f,c}(j) + 10 \log_{10} (2^{\mu} \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i)) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{TF,b,f,c}(i) + f_{b,f,c}(i,l) \right\}$$

[dBm],

【0067】

50

ここで、

—  $P_{CMAX, f, c}(i)$  は、 $PUSCH$  送信期間  $i$  におけるサービングセル  $c$  のキャリア  $f$  のための構成された  $UE$  送信電力である。

—  $P_{O\_PUSCHb, f, c}(j)$  は、構成された公称送信電力コンポーネントの和からなるパラメータである。

—  $\alpha_{b, f, c}(j)$  は、 $j = 0$ 、 $\alpha_{b, f, c}(0)$  のときのパラメータであり、 $j = 1$  のとき、 $\alpha_{b, f, c}(1)$  が上位層パラメータによって提供される。

—

【0068】

【数2】

$$M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i)$$

10

【0069】

は、サービングセル  $c$  のキャリア  $f$  の  $UL$  BWP  $b$  上の  $PUSCH$  送信期間  $i$  のための  $RB$  の数で表される  $PUSCH$  リソース割当ての帯域幅であり、 $\mu$  は構成された値である。

—  $PL_{b, f, c}(q_d)$  は、 $UE$  によって計算された  $dB$  単位のダウンリンク経路損失推定値である。

—  $\Delta_{TF, b, f, c}(i)$  はパワー調整である。

—  $f_{b, f, c}(i, l)$  は、 $PUSCH$  送信期間  $i$  およびサービングセル  $c$  のキャリア  $f$  の  $UL$  BWP  $b$  のための  $PUSCH$  電力制御調整状態である。

20

【0070】

【0073】 この例では、電力制御関数の1つの項が、 $\Delta_{TF, b, f, c}(i)$  であり、それは、式

【0071】

【数3】

$$\Delta_{TF,b,f,c}(i) = 10 \log_{10} \left( \left( 2^{K_s \cdot BP_{RE}} - 1 \right) \cdot \beta_{offset}^{PUSCH} \right)$$

【0072】

に従って決定され得る。パラメータ  $K_s$  は、サービングセル  $c$  および各キャリア  $f$  の各  $UL$  BWP  $b$  に提供される上位層パラメータ（例えば、3GPP TS 38.213 における  $\Delta_{MCS-Enabled}$ ）によって提供され得る。  $BP_{RE}$  および

30

【0073】

【数4】

$$\beta_{offset}^{PUSCH}$$

【0074】

は、各サービングセル  $c$  および各キャリア  $f$  の各  $UL$  BWP  $b$  について、以下のように計算される。  $BP_{RE} = UL-SCH$  データを有する  $PUSCH$  のための

【0075】

【数5】

$$BP_{RE} = \sum_{r=0}^{C-1} K_r / N_{RE}$$

40

【0076】

ここで、

$C$  は、コードブロックの数であり、 $K_r$  は、コードブロック  $r$  のサイズであり、 $N_{RE}$  は、 $DM-RS$  送信に使用される  $RE$  を除いて、

【0077】

【数6】

50

$$N_{RE} = M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i) \cdot N_{symbol,f,c}^{PUSCH}(i)$$

【0078】

として決定されるリソース要素の数であり、ここで、

【0079】

【数7】

$$N_{symbol,f,c}^{PUSCH}(i)$$

【0080】

は、サービングセル  $c$  のキャリア  $f$  の UL BWP  $b$  上の PUSCH 送信期間  $i$  のためのシンボルの数であり、

【0081】

【数8】

$$M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i)$$

【0082】

は、サービングセル  $c$  のキャリア  $f$  の UL BWP  $b$  上の PUSCH 送信期間  $i$  のための RB の数で表される PUSCH リソース割当ての帯域幅であり、ここで  $C$ 、および  $K_r$  は、DCI、RRC 構成、またはそれらの組合せから決定され得る。さらに、PUSCH が UL-SCH データを含むとき、

【0083】

【数9】

$$\beta_{offset}^{PUSCH} = 1$$

【0084】

である。

【0085】

【0074】 PUSCH が UL-SCH データを含まないいくつかの場合に、BPRE および

【0086】

【数10】

$$\beta_{offset}^{PUSCH}$$

【0087】

は、CRC ビットを含む CSI パート 1 ビットに基づくが、HARQ ビットまたは CSI パート 2 ビットに基づかないなど、異なって設定され得る。そのような場合、対応する BPRE 決定は、HARQ ビットおよび CSI パート 2 ビットのペイロードサイズを考慮 (account for) しないアップリンク送信電力をもたらし得、従って、送信されるべきデータの量に対して比較的 low に設定され得る。そのような送信電力は、基地局 105-a における UCI 220 の成功した受信のより低い可能性をもたらし得る。

【0088】

【0075】 本開示の態様によれば、UE は、BPRE、従って対応する項  $\Delta_{TF,b,f,c}(i)$  を、CSI パート 1 情報、並びに UCI 220 において一方または両方が送信されるべきである場合 CSI パート 2 情報および HARQ 情報を含む UCI 220 に基づいて計算し得る。従って、そのような場合のアップリンク送信電力は、基地局 105-a における成功した受信のより高い可能性をもたらし送信電力を提供し得る、UCI 220 データの一部分でなくその総量に基づいて決定される。いくつかの場合に、DCI 215 は、アップリンク送信のための変調次数、コードレート、または RB の数のうちの 1 つまたは複数を示し得るアップリンクリソース割振りを含み得る。いくつかの場合には、リソース決定が、UL-SCH を用いた PUSCH 上での UCI 多重化の場合と同様の方法で決定され得る。いくつかの場合に、UE 115-a は、BPRE をコードレートの倍数とし

10

20

30

40

50

て設定し得、ここで、倍数は、シグナリングされた変調次数の関数である。いくつかの場合に、UE 115-aは、アップリンクリソース割振りを用いてシグナリングされたMCSフィールドまたはインデックスとBPREとの間のマッピング（例えば、ルックアップテーブルにおいて提供される）に基づいて、BPREを識別し得る。さらなる場合に、UE 115-aは、コードレートと、変調次数と、UCIの送信のために割り振られたRBの数とに少なくとも部分的に基づいて、UCIのためのTBSを計算し得、計算されたTBSとUCIの送信のために使用されるべきリソース要素の数との間の比に基づいてBPREを決定し得る。UEは、決定されたBPREを使用して、 $\Delta_{TF}$ ,  $b$ ,  $f$ ,  $c(i)$ を決定し、次いで、上述された電力制御関数に従ってアップリンク送信電力を決定し得る。いくつかの場合に、示されるように、UCI 220は、電力決定のために使用され得る、図3の例において説明されるような、いくつかの異なるタイプの情報を含み得る。

10

【0089】

【0076】 図3は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信におけるUCI送信のための電力制御技法をサポートする共有チャネルリソース300を使用して送信されるアップリンク制御情報のための時間および周波数リソースの一例を示す。いくつかの例では、共有チャネルリソース300を使用して送信されるUCIのための時間および周波数リソースが、ワイヤレス通信システム100または200の態様を実施し得る。

【0090】

【0077】 この例では、アップリンク送信のためにUEに割り振られたリソース要素370のセットを有するPUSCH 355を含む送信時間間隔(TTI) 305が示される。TTI 305は、OFDMシンボルのセットと、基地局がアップリンク送信のためにUEに割り振り得る時間および周波数リソースのセットであるセットサブキャリアとに対応し得る。周波数は上から下に示され、時間は左から右に示される。TTI 305の帯域幅は、基地局が1つまたは複数のUEに割り振り得るシステム帯域幅の一部分を表し得る。TTI 305は、時間的に繰り返し得、基地局は、各TTI 305を同じUEまたは異なるUEに割り振り得る。いくつかの場合に、TTI 305の時間および周波数リソースは、12個のサブキャリアと14個のシンボル期間とを含むRBに対応し得る。TTI 305の時間および周波数リソースは、他の場合に、他の数のサブキャリアおよび／またはシンボル期間を含み得る。

20

【0091】

【0078】 TTI 305の第1のシンボル期間（例えば、最も左の列）は物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH) 315であり得、第2のシンボル期間はガード期間350であり得る。PDCCH 315は、UEにTTI 305のPUSCH 355のリソースを割り振るグラントをトランスポートする、DCIなどのダウンリンクシグナリングを含み得る。ダウンリンクシグナリングは、例えば、新データインジケータ(NDI)、冗長バージョン識別(RVID)、MCS、および他のパラメータを含む1つまたは複数のパラメータをさらに含み得る。ガード期間350は、ダウンリンク送信とアップリンク送信との間の干渉を回避することを助けるために、いかなる情報および／またはデータもトランスポートしないことがある。

30

【0092】

【0079】 PUSCH 355は、TTI 305の第3～第14のシンボル期間を含むシンボル期間のセットと、PUSCH 355の帯域幅365内のサブキャリアのセットとに対応するリソース要素のセットであり得る。図示の例において、PUSCH 355は、144個のリソース要素370を含み、他の例において、他の数のリソース要素を含み得る。PUSCH 355において送信されるUCIは、例えば、復調基準信号(DMRS: demodulation reference signal) 320、HARQ-ACK情報325、CSIパート1 330情報、CSIパート2 335情報、追加のDMRS 340、PTRS 375、様々なオブション情報345、またはそれらの任意の組合せのうちの1つまたは複数を含み得る。CSIパート1 330は、CSIパート2 335の前にその全体が送信され得、CSIパート2 335情報中の情報ビットの数を識別するために使用され得る。CSI

40

50

パート1 330は、R I、C Q I、およびC S Iのためのレイヤごとの非0広帯域増幅係数の数のインジケーションを含み得る。C S Iパート2 335は、いくつかの周波数サブバンドに関係するC S I情報のためのC S I情報のいくつかの区分を含み得る。上記で示されたように、本開示の態様によれば、U Eは、C S Iパート1 330情報、並びにC S Iパート2 335情報およびH A R Q-A C K情報325に基づいて、B P R E、従って対応する項 $\Delta_{TF}$ 、b、f、c(i)を計算し得る。

【0093】

【0080】いくつかの場合に、U Eは、D C I中で提供されたシグナリングされた変調次数とコードレートとに基づいてB P R Eを以下のように計算し得る。

$BPRE = \text{コードレート} \times f(\text{変調})$ 。

ここで、 $f(BPSK) = 1$ 、 $f(QPSK) = 2$ 、 $f(16QAM) = 4$ ； $f(64QAM) = 6$ 、 $f(256QAM) = 8$ である。

【0094】

【0081】他の場合に、変調次数およびコードレートのシグナリングは、D C I中のM C Sフィールド／インデックスを介する。そのような場合、U Eは、以下で説明される図4に示すような定義されたルックアップテーブルを介してB P R Eを決定し得、U Eは、D C I中のシグナリングされたM C Sインデックスを直接介して、B P R Eまたはスペクトル効率を得るためにルックアップテーブルを使用できる。

【0095】

【0082】図4は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法をサポートするルックアップテーブル400の一例を示す。いくつかの例では、ルックアップテーブル400が、ワイヤレス通信システム100または200の態様を実施し得る。

【0096】

【0083】この例において、ルックアップテーブル400は、いくつかのインデックス値 $I_{MCS}$ を含むM C Sインデックス列405を含み得る。いくつかの場合に、インデックスは、32個の異なるM C Sインデックスをサポートする5ビット値であり得る。各インデックス値は、対応する変調次数410( $Q_m$ )と、ターゲットコードレート値415( $R$ )と、スペクトル効率420とを有し得る。従って、U Eは、スペクトル効率420の値を、対応する項 $\Delta_{TF}$ 、b、f、c(i)におけるB P R E値として使用し得る。

【0097】

【0084】さらなる例では、U Eが、P U S C H送信のためのシグナリングされた変調次数、コードレート、およびR Bの数に基づいて、(例えば、3 G P P T S 3 8 . 2 1 4 セクション6 . 1 . 4 . 2に定義されるような) U L-S C Hを用いた標準のP U S C H送信のために定義されたT B S決定の同じ手順に従うことによって、U L-S C HなしのP U S C H上のU C Iのための、Tと示されるT B Sを計算し得る。そのようなT B S決定は、いくつかの場合に、以下のように行われ得る。

—U Eは、まず、 $PRB(N_{RE})$ 内のP U S C Hのために割り振られたR Eの数を

【0098】

【数11】

$$N_{RE}' = N_{sc}^{RB} \cdot N_{symbol}^{sh} - N_{DMRS}^{PRB} - N_{oh}^{PRB}$$

【0099】

によって決定し、ここで、

【0100】

【数12】

$$N_{sc}^{RB} = 12$$

【0101】

は、物理R B内の周波数領域におけるサブキャリアの数であり、

10

20

30

40

50

【0102】

【数13】

$$N_{\text{symp}}^{sh}$$

【0103】

は、スロット内のPUSCH割振りのシンボルの数であり、

【0104】

【数14】

$$N_{\text{DMRS}}^{\text{PRB}}$$

10

【0105】

は、DCIフォーマット0\_0/0\_1によって示されるDM-RS CDMグループのオーバーヘッドを含むスケジュールされた持続時間におけるPRBごとのDM-RSのためのREの数であり、

【0106】

【数15】

$$N_{\text{oh}}^{\text{PRB}}$$

【0107】

は、上位層パラメータによって構成されたオーバーヘッドである。

20

—UEは、 $N_{\text{RE}} = \min(156, N'_{\text{RE}}) \cdot n_{\text{PRB}}$ によってPUSCH( $N_{\text{RE}}$ )に割り振られたREの総数を決定し、ここで、 $n_{\text{PRB}}$ は、UEのために割り振られるPRBの総数である。

—次いで、TBS(T)は、(例えば、3GPP TS 38.214に記載されているように) 予め定義された関数またはTBSサイズのテーブルおよび情報ビットの数に基づいて決定され得る。

【0108】

[0085] 次いで、UL-SCHなしのPUSCH上でのUCI多重化のためのBPREが、

$$BPRE = T / N_{\text{RE}}$$

30

に基づいて決定され得、

ここで、 $N_{\text{RE}} \downarrow$ は、DM-RS送信に使用されるREを除外して

【0109】

【数16】

$$N_{\text{RE}} = M_{\text{RB},f,c}^{\text{PUSCH}}(i) \cdot N_{\text{symp},f,c}^{\text{PUSCH}}(i)$$

【0110】

として決定されるリソース要素の数であり、ここで、

【0111】

【数17】

$$N_{\text{symp},f,c}^{\text{PUSCH}}(i)$$

40

【0112】

は、サービングセルcのキャリアfのUL BWP b上のPUSCH送信期間iのシンボルの数であり、ここで、

【0113】

【数18】

$$M_{\text{RB},f,c}^{\text{PUSCH}}(i)$$

【0114】

50

は、サービングセル  $c$  のキャリア  $f$  の  $UL$  BWP  $b$  上の  $PUSCH$  送信期間  $i$  の  $RB$  の数で表される  $PUSCH$  リソース割当ての帯域幅である。

【0115】

【0086】 図5は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法をサポートするプロセスフロー500の一例を示す。いくつかの例では、プロセスフロー500が、ワイヤレス通信システム100または200の態様を実施し得る。例えば、プロセスフロー500は、図1および図2を参照して説明した対応するデバイスの例であり得る、UE115-bと基地局105-bとを含む。

【0116】

【0087】 基地局105-bは、UE115-bへのアップリンクリソース割振り送信505の一部としてダウンリンクシグナリング（例えば、DCI、RRCシグナリング）を送信し得る。送信505は、 $UL-SCH$  におけるアップリンク送信のためのリソース割振りを示すグラントを含むDCIを含み得る。リソース割振りは、UE115-bが  $PUSCH$  送信を送るための時間および周波数リソースのセットに対応し得る。グラントは、アップリンク送信のためのアップリンクパラメータのセットを示し得る。UE115-bは、リソースグラントを取得するために送信505を受信および処理し得る。いくつかの例において、UE115-bは、送信505が、 $UL-SCH$  データをトランスポートするために、およびアップリンク送信内にUCIのみを含めるために、 $PUSCH$  送信のいかなるリソース要素も割り振らないと決定し得る。

【0117】

【0088】 510において、UE115-bは、 $UL-SCH$  なしでUCIのために割り振られた  $PUSCH$  リソースを識別し得る。そのようなリソースは、基地局105-bからのDCI中のリソース割振り情報に基づいて識別され得る。

【0118】

【0089】 515において、UE115-bは、UCIのための変調次数およびコードレートを識別し得る。いくつかの場合に、UCIのためのコードレートは、UCIのペイロードサイズと、アップリンク送信のためにUE115-bに割り振られたリソース要素の数とに少なくとも部分的に基づいて決定され得る。いくつかの場合に、UCIは、CSIパート1情報、CSIパート2情報、HARQ-ACK情報、またはそれらの任意の組合せを含み得る。

【0119】

【0090】 随意に、520において、UE115-bは、UCIのために割り振られた  $RB$  を識別し得る。いくつかの場合に、 $RB$  は、DCIとアップリンクリソース割振りとに基づいて識別され得る。

【0120】

【0091】 525において、この例におけるUE115-bは、UCIのためのBPREを決定し得る。上で論じられたように、BPREは、いくつかの場合に、コードレートの倍数として決定され得、ここで、倍数は、シグナリングされた変調次数の関数である。いくつかの場合に、UEは、BPREと、DCIを用いてシグナリングされたMCSフィールドまたはインデックスとの間のマッピング（例えば、ルックアップテーブルにおいて提供される）に基づいて、BPREを識別し得る。さらなる場合に、UEは、コードレートと、変調次数と、UCIの送信のために割り振られた  $RB$  の数とに少なくとも部分的に基づいて、UCIのためのTBS (T) を計算し得、計算されたTBSとUCIの送信のために使用されるべきリソース要素の数との間の比に基づいてBPREを決定し得る。

【0121】

【0092】 530において、UE115-bは、UCI送信のためのアップリンク電力を決定し得る。アップリンク電力は、図2に関して上で論じられたように、決定されたBPREを使用して決定され得る。

【0122】

【0093】 アップリンク送信電力の決定に続いて、UE115-bは、535において共

10

20

30

40

50

有チャネル送信を生成し得る。生成は、追加のコーディングされた変調シグナリング（例えば、DMRS、PTRS、追加のUCIデータペイロード）に関連して、CSIパート1および随意にHARQ-ACKおよび／またはCSIパート2を、グラントによって割り振られたPUSCHのリソースにマッピングすることを含み得る。UE115-bは、次いで、UL-SCH上で基地局105-bにアップリンク送信540を送信し得る。いくつかの場合に、UCIは、位相トラッキング基準信号（PTRS：phase tracking reference signal）を含み得る。

【0123】

【0094】 545において、基地局105-bは、アップリンク送信のためにUL-SCHを監視し、UCIを受信するためにUL-SCHのコード化変調シンボルを復号し得る。

【0124】

【0095】 図6は、本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法をサポートするワイヤレスデバイス605のブロック図600を示す。ワイヤレスデバイス605は、本明細書で説明されるUE115の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス605は、受信機610と、通信マネジャ615と、送信機620とを含み得る。ワイヤレスデバイス605はまた、プロセッサを含み得る。これらコンポーネントの各々は、（例えば、1つまたは複数のバスを介して）互いに通信し得る。

【0125】

【0096】 受信機610は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネルに関連する制御情報（例えば、制御チャネル、データチャネル、およびワイヤレス通信におけるUCI送信のための電力制御技法に係る情報など）のような情報を受信し得る。情報は、デバイスの他のコンポーネントに渡され得る。受信機610は、図9を参照して説明されるトランシーバ935の態様の一例であり得る。受信機610は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【0126】

【0097】 通信マネジャ615は、図9を参照して説明される通信マネジャ915の態様の一例であり得る。

【0127】

【0098】 通信マネジャ615および／またはその様々なサブコンポーネントのうちの少なくともいくつかは、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実施され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実施される場合、通信マネジャ615および／またはその様々なサブコンポーネントのうちの少なくともいくつかの機能は、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ブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェアコンポーネント、または本開示で説明される機能を行うように設計されたそれらの任意の組合せによって実行され得る。通信マネジャ615および／またはその様々なサブコンポーネントのうちの少なくともいくつかは、機能の一部が1つまたは複数の物理デバイスによって異なる物理ロケーションにおいて実施されるように分散されることを含めて、様々な位置に物理的に配置され得る。いくつかの例では、通信マネジャ615および／またはその様々なサブコンポーネントのうちの少なくともいくつかは、本開示の様々な態様による別個の異なるコンポーネントであり得る。他の例では、通信マネジャ615および／またはその様々なサブコンポーネントのうちの少なくともいくつかは、限定はしないが、I/Oコンポーネント、トランシーバ、ネットワークサーバ、別のコンピューティングデバイス、本開示で説明される1つまたは複数の他のコンポーネント、または本開示の様々な態様によるそれらの組合せを含む、1つまたは複数の他のハードウェアコンポーネントと組み合わせられ得る。

【0128】

【0099】 通信マネジャ615は、アップリンク送信のためのUL-SCHの割り振られ

10

20

30

40

50

たアップリンクリソースを示すグラントを受信することであって、割り振られたアップリンクリソースが、U C Iの送信のために割り振られたリソースを含み、他のU L - S C H情報の送信のために割り振られたリソースを欠く、受信することと、グラント中で示されるU C Iのための変調次数またはコードレートのうちの1つまたは複数に基づいて、U C IのためのB P R Eの数を識別することと、B P R Eに基づいて、U C Iの送信のためのアップリンク電力を決定することとを行い得る。追加または代替として、受信機6 1 0は、同様に、アップリンク送信のためのU L - S C Hの割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信し得、割り振られたアップリンクリソースは、U C Iの送信のために割り振られたリソースを含み、他のU L - S C H情報の送信のために割り振られたリソースを欠き、受信されたグラントを通信マネジャ6 1 5に通信し得る。さらに、受信された送信は、U L - S C Hにおけるアップリンク送信のためのリソース割振りを示すグラントを含むD C Iを含み得る。リソース割振りは、U E 1 1 5がP U S C H送信を送るための時間および周波数リソースのセットに対応し得る。グラントは、アップリンク送信のためのアップリンクパラメータのセットを示し得る。ワイヤレスデバイス6 0 5またはU E 1 1 5は、リソースグラントを取得するために送信を受信および処理し得る。

【0 1 2 9】

[0100] 送信機6 2 0は、デバイスの他のコンポーネントによって生成された信号を送信し得る。いくつかの例において、送信機6 2 0は、トランシーバモジュール中で受信機6 1 0とコロケートされ(collocated)得る。例えば、送信機6 2 0は、図9を参照して説明されるトランシーバ9 3 5の態様の一例であり得る。送信機6 2 0は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。

【0 1 3 0】

[0101] 図7は、本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法をサポートするワイヤレスデバイス7 0 5のブロック図7 0 0を示す。ワイヤレスデバイス7 0 5は、図6を参照して説明したワイヤレスデバイス6 0 5またはU E 1 1 5の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス7 0 5は、受信機7 1 0と、通信マネジャ7 1 5と、送信機7 2 0とを含み得る。ワイヤレスデバイス7 0 5はまた、プロセッサを含み得る。これらコンポーネントの各々は、（例えば、1つまたは複数のバスを介して）互いに通信し得る。

【0 1 3 1】

[0102] 受信機7 1 0は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャンネルに関連する制御情報（例えば、制御チャンネル、データチャンネル、およびワイヤレス通信におけるU C I送信のための電力制御技法に関係する情報など）のような情報を受信し得る。情報は、デバイスの他のコンポーネントに渡され得る。受信機7 1 0は、図9を参照して説明したトランシーバ9 3 5の態様の一例であり得る。受信機7 1 0は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。追加または代替として、受信機7 1 0は、同様に、アップリンク送信のためのU L - S C Hの割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信し得、割り振られたアップリンクリソースは、U C Iの送信のために割り振られたリソースを含み、他のU L - S C H情報の送信のために割り振られたリソースを欠き、受信されたグラントを通信マネジャ7 1 5に通信し得る。さらに、受信された送信は、U L - S C Hにおけるアップリンク送信のためのリソース割振りを示すグラントを含むD C Iを含み得る。リソース割振りは、U E 1 1 5がP U S C H送信を送るための時間および周波数リソースのセットに対応し得る。グラントは、アップリンク送信のためのアップリンクパラメータのセットを示し得る。ワイヤレスデバイス7 0 5またはU E 1 1 5は、リソースグラントを取得するために送信を受信および処理し得る。

【0 1 3 2】

[0103] 通信マネジャ7 1 5は、図9を参照して説明される通信マネジャ9 1 5の態様の一例であり得る。

【0 1 3 3】

[0104] 通信マネジャ7 1 5はまた、アップリンクグラントマネジャ7 2 5と、U C I

コンポーネント 730 と、送信電力コンポーネント 735 とを含み得る。

【0134】

[0105] アップリンクグラントマネジャ 725 は、アップリンク送信のための U L - S C H の割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信し得、割り振られたアップリンクリソースは、U C I の送信のために割り振られたリソースを含み、他の U L - S C H 情報の送信のために割り振られたリソースを欠く。

【0135】

[0106] U C I コンポーネント 730 は、グラント中で示される U C I のための変調次数またはコードレートのうちの 1 つまたは複数に基づいて、U C I のための B P R E の数を識別し、グラント中で示されるコードレートと変調次数との積に基づいて B P R E を決定し、コードレートの倍数として B P R E を決定し、ここで、倍数は、グラント中で示される変調次数の関数であり、決定されたアップリンク電力を使用して U C I を送信し得る。いくつかの場合に、U C I は、肯定応答／否定応答 (A C K / N A C K) フィードバック情報、または 1 つまたは複数の C S I パートのうちの 1 つまたは複数を含む。

【0136】

[0107] 送信電力コンポーネント 735 は、B P R E に基づいて、U C I の送信のためのアップリンク電力を決定し得る。いくつかの場合に、送信電力は、図 3 - 4 に関して上で論じられたように決定され得る B P R E に基づいて、図 2 に関して上で論じられたように決定され得る。

【0137】

[0108] 送信機 720 は、デバイスの他のコンポーネントによって生成された信号を送信し得る。いくつかの例において、送信機 720 は、トランシーバモジュール中で受信機 710 とコロケートされ得る。例えば、送信機 720 は、図 9 を参照して説明されるトランシーバ 935 の態様の一例であり得る。送信機 720 は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用し得る。追加または代替として、送信機 720 は、同様に、U C I の送信のために割り振られたリソースを送信し得、受信されたグラントを通信マネジャ 715 に通信し得、決定されたアップリンク電力を使用して U C I をさらに送信し得る。さらに、受信された送信は、U L - S C H におけるアップリンク送信のためのリソース割り振りを示すグラントを含む D C I を含み得る。リソース割り振りは、U E 115 が送信機 720 を介して P U S C H 送信を送るための時間および周波数リソースのセットに対応し得る。グラントは、アップリンク送信のためのアップリンクパラメータのセットを示し得る。

【0138】

[0109] 図 8 は、本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法をサポートする通信マネジャ 815 のブロック図 800 を示す。通信マネジャ 815 は、図 6、図 7、および図 9 を参照して説明される通信マネジャ 615、通信マネジャ 715、または通信マネジャ 915 の態様の一例であり得る。通信マネジャ 815 は、アップリンクグラントマネジャ 820、U C I コンポーネント 825、送信電力コンポーネント 830、マッピングコンポーネント 835、T B S コンポーネント 840、および R B 識別コンポーネント 845 を含み得る。これらモジュールの各々は、(例えば、1 つまたは複数のバスを介して) 互いに直接または間接的に通信し得る。

【0139】

[0110] アップリンクグラントマネジャ 820 は、アップリンク送信のための U L - S C H の割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信し得、割り振られたアップリンクリソースは、U C I の送信のために割り振られたリソースを含み、他の U L - S C H 情報の送信のために割り振られたリソースを欠く。アップリンクグラントマネジャ 820 は、本明細書で論じられるようにモバイルデバイスまたは U E 115 のコンポーネントであり得る。追加または代替として、U E 115 の一部であり得る受信機は、グラントを受信し、アップリンクグラントマネジャ 820 によって受信されるように通信マネジャ 815 にグラントを送り得る。

【0140】

10

20

30

40

50

【0111】 UCIコンポーネント825は、グラント中で示されるUCIのための変調次数またはコードレートのうちの1つまたは複数に基づいて、UCIのためのBP REの数を識別し、グラント中で示されるコードレートと変調次数との積に基づいてBP REを決定し、コードレートの倍数としてBP REを決定し、ここで、倍数は、グラント中で示される変調次数の関数であり、決定されたアップリンク電力を使用してUCIを送信し得る。いくつかの場合に、UCIは、肯定応答／否定応答（ACK／NACK）フィードバック情報、または1つまたは複数のCSI部分のうちの1つまたは複数を含む。UCIコンポーネント825は、本明細書で論じられるようにモバイルデバイスまたはUE115の一部として含まれ得る。追加または代替として、UE115の一部であり得る送信機は、通信マネジャ815からグラントを受信し、グラント中で示されるUCIを送信し得る。

10

【0141】

【0112】 送信電力コンポーネント830は、BP REに基づいて、UCIの送信のためのアップリンク電力を決定し得る。いくつかの場合に、送信電力は、図3～図4に関して上で論じられたように決定され得るBP REに基づいて、図2に関して上で論じられたように決定され得る。

【0142】

【0113】 マッピングコンポーネント835は、グラント中で示されるMCSとスペクトル効率との間のマッピングに基づいてBP REを識別し得る。いくつかの場合に、MCSは、グラント内のMCSインデックス値として示され、スペクトル効率は、MCSインデックス値にマッピングされる。いくつかの場合に、マッピングは、図4に関して論じられたように、事前構成されたルックアップテーブルにおいて提供される。

20

【0143】

【0114】 TBSコンポーネント840は、コードレートと、変調次数と、UCIの送信のために割り振られたRBの数とに基づいて、UCIの送信のためのTBSを計算し、計算されたTBSとUCIの送信のために使用されるべきリソース要素の数との間の比に基づいてBP REを決定し得る。いくつかの場合に、BP REは、TBSをリソース要素の数で除算することによって決定される。いくつかの場合に、リソース要素の数は、グラント中で示されるRBの数と、UCIの送信のための送信期間中のシンボルの数とに基づいて決定される。いくつかの場合に、TBSは、図4に関して上で論じられたように、他のUL-SCH情報の送信のために割り振られたリソースを有するUL-SCH送信のための事前構成されたTBS計算手順に従って決定される。

30

【0144】

【0115】 RB識別コンポーネント845は、グラント中で示されるUCIの送信のためのRBの数を識別し、RBの数、コードレート、および変調次数にさらに基づいてBP REを決定し得る。

【0145】

【0116】 図9は、本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法をサポートするデバイス905を含むシステム900の図を示す。デバイス905は、例えば、図6および図7を参照して上述されたワイヤレスデバイス605、ワイヤレスデバイス705、またはUE115のコンポーネントの一例であり得るか、またはそれらを含み得る。デバイス905は、通信マネジャ915、プロセッサ920、メモリ925、ソフトウェア930、トランシーバ935、アンテナ940、およびI/Oコントローラ945を含む、通信を送信および受信するためのコンポーネントを含む、双方向音声およびデータ通信のためのコンポーネントを含み得る。これらコンポーネントは、1つまたは複数のバス（例えば、バス910）を介して電子通信し得る。デバイス905は、1つまたは複数の基地局105とワイヤレスに通信し得る。

40

【0146】

【0117】 プロセッサ920は、インテリジェントハードウェアデバイス（例えば、汎用プロセッサ、DSP、中央処理ユニット（CPU）、マイクロコントローラ、ASIC、FPGA、プログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートもしくはトランジスタ論

50

理コンポーネント、ディスクリートハードウェアコンポーネント、またはそれらの任意の組合せ)を含み得る。いくつかの場合には、プロセッサ920が、メモリコントローラを使用してメモリアレイを動作させるように構成され得る。他の場合には、メモリコントローラが、プロセッサ920に統合され得る。プロセッサ920は、様々な機能(例えば、ワイヤレス通信におけるUCI送信のための電力制御技法をサポートする機能またはタスク)を行うために、メモリに記憶されたコンピュータ可読命令を実行するように構成され得る。

【0147】

【0118】メモリ925は、ランダムアクセスメモリ(RAM)と読み取り専用メモリ(ROM)とを含み得る。メモリ925は、実行されると、プロセッサに本明細書で説明される様々な機能を行わせる命令を含むコンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア930を記憶し得る。いくつかの場合に、メモリ925は、とりわけ、周辺コンポーネントまたはデバイスとの相互作用などの基本ハードウェアまたはソフトウェア動作を制御し得る基本入出力システム(BIOS)を含み得る。

【0148】

【0119】ソフトウェア930は、ワイヤレス通信におけるUCI送信のための電力制御技法をサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実施するためのコードを含み得る。ソフトウェア930は、システムメモリまたは他のメモリなどの非一時的コンピュータ可読媒体に記憶され得る。いくつかの場合に、ソフトウェア930は、プロセッサによって直接実行可能でないことがあるが、(例えば、コンパイルされ実行されると)コンピュータに本明細書で説明される機能を行わせ得る。

【0149】

【0120】トランシーバ935は、上述されたように、1つまたは複数のアンテナ、ワイヤードリンク、またはワイヤレスリンクを介して双方向に通信し得る。例えば、トランシーバ935は、ワイヤレストランシーバを表し得、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信し得る。トランシーバ935はまた、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナに提供し、アンテナから受信されたパケットを復調するためのモデムを含み得る。いくつかの例では、通信マネージャ915が、トランシーバ935も含み得る、ワイヤレスのトランスミッタのコンポーネントであり得る。

【0150】

【0121】いくつかの場合に、ワイヤレスデバイスは単一のアンテナ940を含み得る。しかしながら、いくつかの場合に、デバイスは、複数のワイヤレス送信を同時に送信または受信することが可能であり得る2つ以上のアンテナ940を有し得る。

【0151】

【0122】I/Oコントローラ945は、デバイス905のための入力および出力信号を管理し得る。I/Oコントローラ945はまた、デバイス905に統合されていない周辺機器を管理し得る。いくつかの場合には、I/Oコントローラ945は、外部周辺機器への物理的接続またはポートを表し得る。いくつかの場合には、I/Oコントローラ945は、iOS(登録商標)、ANDROID(登録商標)、MS-DOS(登録商標)、MS-WINDOWS(登録商標)、OS/2(登録商標)、UNIX(登録商標)、LINUX(登録商標)、または別の既知のオペレーティングシステムなどのオペレーティングシステムを利用し得る。他の場合には、I/Oコントローラ945は、モデム、キーボード、マウス、タッチスクリーン、または同様のデバイスを表すか、またはそれらと相互作用できる。いくつかの場合には、I/Oコントローラ945は、プロセッサの一部として実施されてもよい。いくつかの場合には、ユーザは、I/Oコントローラ945を介して、またはI/Oコントローラ945によって制御されるハードウェアコンポーネントを介して、デバイス905と相互作用できる。

【0152】

【0123】図10は、本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法のための方法1000を示すフローチャートを示す。方法1

10

20

30

40

50

000の動作は、本明細書で説明されるようなUE115またはそのコンポーネントによって実施され得る。例えば、方法1000の動作は、図6～図9を参照して説明されたように、通信マネージャによって行われ得る。いくつかの例では、UE115が、以下で説明される機能を行うようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を行い得る。

#### 【0153】

[0124] 1005において、UE115は、UEによって、アップリンク送信のためのUL-SCHの割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信し得、割り振られたアップリンクリソースは、UCIの送信のために割り振られたリソースを含み、他のUL-SCH情報の送信のために割り振られたリソースを欠く。1005の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1005の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、アップリンクグラントマネージャによって行われ得る。いくつかの例において、UE115は、本明細書で説明されるワイヤレスデバイス605、705、または915であり得、UEは、それぞれ通信マネージャ615、715、もしくは915、または通信マネージャ815においてグラントを受信し得る。グラントはまた、通信マネージャ715のアップリンクグラントマネージャ725または通信マネージャ815のアップリンクグラントマネージャ820において受信され得る。追加または代替として、受信機610、受信機710、またはトランシーバ935は、アンテナ940を介して、グラントを受信し、それぞれ通信マネージャ615、715、または915にグラントを送り得る。

#### 【0154】

[0125] 1010において、UE115は、グラント中で示されるUCIのための変調次数またはコードレートのうちの1つまたは複数に少なくとも部分的に基づいて、UCIのためのBPREの数を識別し得る。1010の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1010の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、UCIコンポーネントによって行われ得る。

#### 【0155】

[0126] 1015において、UE115は、BPREに少なくとも部分的に基づいて、UCIの送信のためのアップリンク電力を決定し得る。1015の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1015の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、送信電力コンポーネントによって行われ得る。

#### 【0156】

[0127] 図11は、本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法のための方法1100を示すフローチャートを示す。方法1100の動作は、本明細書で説明されるようなUE115またはそのコンポーネントによって実施され得る。例えば、方法1100の動作は、図6～図9を参照して説明されたように、通信マネージャによって行われ得る。いくつかの例では、UE115が、以下で説明される機能を行うようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を行い得る。

#### 【0157】

[0128] 1105において、UE115は、アップリンク送信のためのUL-SCHの割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信し得、割り振られたアップリンクリソースは、UCIの送信のために割り振られたリソースを含み、他のUL-SCH情報の送信のために割り振られたリソースを欠く。1105の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1105の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、アップリンクグラントマネージャによって行われ得る。いくつかの例において、UE115は、本明細書で説明されるワイヤレスデバイス605、705、または915であり得、UEは、それぞれ通信マネージャ615、715、もしくは9

15、または通信マネジャ815においてグラントを受信し得る。グラントはまた、通信マネジャ715のアップリンクグラントマネジャ725または通信マネジャ815のアップリンクグラントマネジャ820において受信され得る。追加または代替として、受信機610、受信機710、またはランシーバ935は、アンテナ940を介して、グラントを受信し、それぞれ通信マネジャ615、715、または915にグラントを送り得る。  
【0158】

【0129】 1110において、UE115は、グラント中で示されるUCIのための変調次数またはコードレートのうちの1つまたは複数を識別し得る。1110の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1110の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、UCIコンポーネントによって行われ得る。

10

【0159】

【0130】 1115において、UE115は、グラント中で示されるコードレートと変調次数との積に少なくとも部分的に基づいてBPREを決定し得る。1115の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1115の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、UCIコンポーネントによって行われ得る。

【0160】

【0131】 1120において、UE115は、BPREに少なくとも部分的に基づいて、UCIの送信のためのアップリンク電力を決定し得る。1120の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1120の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、送信電力コンポーネントによって行われ得る。

20

【0161】

【0132】 図12は、本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法のための方法1200を示すフローチャートを示す。方法1200の動作は、本明細書で説明されるようなUE115またはそのコンポーネントによって実施され得る。例えば、方法1200の動作は、図6～図9を参照して説明されたように、通信マネジャによって行われ得る。いくつかの例では、UE115が、以下で説明される機能を行うようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を行い得る。

【0162】

30

【0133】 1205において、UE115は、アップリンク送信のためのUL-SCHの割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信し得、割り振られたアップリンクリソースは、UCIの送信のために割り振られたリソースを含み、他のUL-SCH情報の送信のために割り振られたリソースを欠く。1205の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1205の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、アップリンクグラントマネジャによって行われ得る。いくつかの例では、UE115は、本明細書で説明されるワイヤレスデバイス605、705、または915であり得、UEは、それぞれ通信マネジャ615、715、もしくは915、または通信マネジャ815においてグラントを受信し得る。グラントはまた、通信マネジャ715のアップリンクグラントマネジャ725または通信マネジャ815のアップリンクグラントマネジャ820において受信され得る。追加または代替として、受信機610、受信機710、またはランシーバ935は、アンテナ940を介して、グラントを受信し、それぞれ通信マネジャ615、715、または915にグラントを送り得る。

40

【0163】

【0134】 1210において、UE115は、グラント中で示されるUCIのための変調次数またはコードレートのうちの1つまたは複数を識別し得る。1210の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1210の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、UCIコンポーネントによって行われ得る。

【0164】

【0135】 1215において、UE115は、BPREをコードレートの倍数として決定

50

し得、ここにおいて、倍数は、グラント中で示される変調次数の関数である。1215の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1215の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、UCIコンポーネントによって行われ得る。

【0165】

[0136] 1220において、UE115は、BPREに少なくとも部分的に基づいて、UCIの送信のためのアップリンク電力を決定し得る。1220の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1220の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、送信電力コンポーネントによって行われ得る。

【0166】

[0137] 図13は、本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法のための方法1300を示すフローチャートを示す。方法1300の動作は、本明細書で説明されるようなUE115またはそのコンポーネントによって実施され得る。例えば、方法1300の動作は、図6～図9を参照して説明されたように、通信マネージャによって行われ得る。いくつかの例では、UE115が、以下で説明される機能を行うようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を行い得る。

【0167】

[0138] 1305において、UE115は、アップリンク送信のためのUL-SCHの割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信し得、割り振られたアップリンクリソースは、UCIの送信のために割り振られたリソースを含み、他のUL-SCH情報の送信のために割り振られたリソースを欠く。1305の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1305の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、アップリンクグラントマネージャによって行われ得る。いくつかの例において、UE115は、本明細書で説明されるワイヤレスデバイス605、705、または915であり得、UEは、それぞれ通信マネージャ615、715、もしくは915、または通信マネージャ815においてグラントを受信し得る。グラントはまた、通信マネージャ715のアップリンクグラントマネージャ725または通信マネージャ815のアップリンクグラントマネージャ820において受信され得る。追加または代替として、受信機610、受信機710、またはトランシーバ935は、アンテナ940を介して、グラントを受信し、それぞれ通信マネージャ615、715、または915にグラントを送り得る。

【0168】

[0139] 1310において、UE115は、グラント中で示されるMCSとスペクトル効率との間のマッピングに少なくとも部分的に基づいてBPREを識別し得る。1310の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1310の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、マッピングコンポーネントによって行われ得る。

【0169】

[0140] 1315において、UE115は、BPREに少なくとも部分的に基づいて、UCIの送信のためのアップリンク電力を決定し得る。1315の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1315の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、送信電力コンポーネントによって行われ得る。いくつかの場合に、MCSは、グラント内のMCSインデックス値として示され、スペクトル効率は、MCSインデックス値にマッピングされる。いくつかの場合に、マッピングは、事前構成されたルックアップテーブルにおいて提供される。

【0170】

[0141] 図14は、本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法のための方法1400を示すフローチャートを示す。方法1400の動作は、本明細書で説明されるようなUE115またはそのコンポーネントに

よって実施され得る。例えば、方法 1400 の動作は、図 6～図 9 を参照して説明されたように、通信マネジャによって行われ得る。いくつかの例では、UE 115 が、以下で説明される機能を行うようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE 115 は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を行い得る。

【0171】

[0142] 1405 において、UE 115 は、アップリンク送信のための UL-SCH の割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信し得、割り振られたアップリンクリソースは、UCI の送信のために割り振られたリソースを含み、他の UL-SCH 情報の送信のために割り振られたリソースを欠く。1405 の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1405 の動作の態様が、図 6～図 9 を参照して説明されたように、アップリンクグラントマネジャによって行われ得る。いくつかの例において、UE 115 は、本明細書で説明されるワイヤレスデバイス 605、705、または 915 であり得、UE は、それぞれ通信マネジャ 615、715、もしくは 915、または通信マネジャ 815 においてグラントを受信し得る。グラントはまた、通信マネジャ 715 のアップリンクグラントマネジャ 725 または通信マネジャ 815 のアップリンクグラントマネジャ 820 において受信され得る。追加または代替として、受信機 610、受信機 710、またはトランシーバ 935 は、アンテナ 940 を介して、グラントを受信し、それぞれ通信マネジャ 615、715、または 915 にグラントを送り得る。

【0172】

[0143] 1410 において、UE 115 は、グラント中で示される UCI のための変調次数またはコードレートのうちの 1 つまたは複数を識別し得る。1410 の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1410 の動作の態様が、図 6～図 9 を参照して説明されたように、UCI コンポーネントによって行われ得る。

【0173】

[0144] 1415 において、UE 115 は、コードレート、変調次数、および UCI の送信のために割り振られた RB の数に少なくとも部分的に基づいて、UCI の送信のための TBS を計算し得る。1415 の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1415 の動作の態様が、図 6～図 9 を参照して説明されたように、TBS コンポーネントによって行われ得る。

【0174】

[0145] 1420 において、UE 115 は、計算された TBS と UCI の送信のために使用されるべきリソース要素の数との間の比に基づいて BPRE を決定し得る。1420 の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1420 の動作の態様は、図 6～図 9 を参照して説明されたように、TBS コンポーネントによって行われ得る。

【0175】

[0146] 1425 において、UE 115 は、BPRE に少なくとも部分的に基づいて、UCI の送信のためのアップリンク電力を決定し得る。1425 の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1425 の動作の態様が、図 6～図 9 を参照して説明されたように、送信電力コンポーネントによって行われ得る。

【0176】

[0147] 図 15 は、本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法のための方法 1500 を示すフローチャートを示す。方法 1500 の動作は、本明細書で説明されるような UE 115 またはそのコンポーネントによって実施され得る。例えば、方法 1500 の動作は、図 6～図 9 を参照して説明されたように、通信マネジャによって行われ得る。いくつかの例では、UE 115 が、以下で説明される機能を行うようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE 115 は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を行い得る。

## 【0177】

[0148] 1505において、UE115は、アップリンク送信のためのUL-SCHの割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信し得、割り振られたアップリンクリソースは、UCIの送信のために割り振られたリソースを含み、他のUL-SCH情報の送信のために割り振られたリソースを欠く。1505の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1505の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、アップリンクグラントマネジャによって行われ得る。いくつかの例において、UE115は、本明細書で説明されるワイヤレスデバイス605、705、または915であり得、UEは、それぞれ通信マネジャ615、715、もしくは915、または通信マネジャ815においてグラントを受信し得る。グラントはまた、通信マネジャ715のアップリンクグラントマネジャ725または通信マネジャ815のアップリンクグラントマネジャ820において受信され得る。追加または代替として、受信機610、受信機710、またはランシーバ935は、アンテナ940を介して、グラントを受信し、それぞれ通信マネジャ615、715、または915にグラントを送り得る。

10

## 【0178】

[0149] 1510において、UE115は、グラント中で示されるUCIの送信のためのRBの数を識別し得る。1510の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1510の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、RB識別コンポーネントによって行われ得る。

## 【0179】

20

[0150] 1515において、UE115は、グラント中で示されるUCIのための変調次数またはコードレートのうちの1つまたは複数を識別し得る。1515の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1515の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、UCIコンポーネントによって行われ得る。

## 【0180】

[0151] 1520において、UE115は、RBの数、コードレート、および変調次数にさらに少なくとも部分的に基づいて、BPREを決定し得る。1520の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1520の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、RB識別コンポーネントによって行われ得る。

## 【0181】

30

[0152] 1525において、UE115は、BPREに少なくとも部分的に基づいて、UCIの送信のためのアップリンク電力を決定し得る。1525の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1525の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、送信電力コンポーネントによって行われ得る。

## 【0182】

[0153] 図16は、本開示の態様による、ワイヤレス通信におけるアップリンク制御情報送信のための電力制御技法のための方法1600を示すフローチャートを示す。方法1600の動作は、本明細書で説明されるようなUE115またはそのコンポーネントによって実施され得る。例えば、方法1600の動作は、図6～図9を参照して説明されたように、通信マネジャによって行われ得る。いくつかの例では、UE115が、以下で説明される機能を行うようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を行い得る。

40

## 【0183】

[0154] 1605において、UE115は、アップリンク送信のためのUL-SCHの割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信し得、割り振られたアップリンクリソースは、UCIの送信のために割り振られたリソースを含み、他のUL-SCH情報の送信のために割り振られたリソースを欠く。1605の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1605の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、アップリンクグラントマネジャによって行われ得る。いくつかの例において、UE115は、本明細書で説明されるワイヤレスデバイス605、705、または915であり得、UEは、それぞれ通信マネジャ615、715、もしくは915、または通信マネジャ815においてグラントを受信し得る。グラントはまた、通信マネジャ715のアップリンクグラントマネジャ725または通信マネジャ815のアップリンクグラントマネジャ820において受信され得る。追加または代替として、受信機610、受信機710、またはランシーバ935は、アンテナ940を介して、グラントを受信し、それぞれ通信マネジャ615、715、または915にグラントを送り得る。

50

かの例において、UE 115は、本明細書で説明されるワイヤレスデバイス605、705、または915であり得、UEは、それぞれ通信マネジャ615、715、もしくは915、または通信マネジャ815においてグラントを受信し得る。グラントはまた、通信マネジャ715のアップリンクグラントマネジャ725または通信マネジャ815のアップリンクグラントマネジャ820において受信され得る。追加または代替として、受信機610、受信機710、またはトランシーバ935は、アンテナ940を介して、グラントを受信し、それぞれ通信マネジャ615、715、または915にグラントを送り得る。  
【0184】

【0155】 1610において、UE 115は、グラント中で示されるUCIのための変調次数またはコードレートのうちの1つまたは複数の少なくとも部分的に基づいて、UCIのためのBPREの数を識別し得る。1610の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1610の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、UCIコンポーネントによって行われ得る。

10

【0185】

【0156】 1615において、UE 115は、BPREに少なくとも部分的に基づいて、UCIの送信のためのアップリンク電力を決定し得る。1615の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1615の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、送信電力コンポーネントによって行われ得る。

【0186】

【0157】 1620において、UE 115は、決定されたアップリンク電力を使用してUCIを送信し得る。1620の動作は、本明細書で説明される方法に従って行われ得る。ある特定の例では、1620の動作の態様が、図6～図9を参照して説明されたように、UCIコンポーネントによって行われ得る。いくつかの場合に、UCIは、肯定応答／否定応答(ACK／NACK)フィードバック情報、または1つまたは複数のチャネル状態情報(CSI)部分のうちの1つまたは複数の含む。いくつかの例において、UE 115は、本明細書で説明されるワイヤレスデバイス605、705、または915であり得、UEは、それぞれ通信マネジャ615、715、もしくは915、または通信マネジャ815からUCIグラントを送信し得る。UCIはまた、通信マネジャ715のUCIコンポーネント730または通信マネジャ815のUCIコンポーネント825によって送信され得る。追加または代替として、送信機620、送信機720、またはトランシーバ935は、アンテナ940を介して、それぞれ通信マネジャ615、715、または915からUCIを受信し、UCIを送信し得る。

20

【0187】

【0158】 上述された方法は可能性のある実施形態を説明されるものであること、並びに動作およびステップは再配置または他の方法で修正され得ること、および他の実施形態が可能であることに留意されたい。さらに、これら方法のうちの2つ以上からの態様は、組み合わせられ得る。

【0188】

【0159】 ここに説明される技法は、符号分割多元接続(CDMA)、時分割多元接続(TDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、直交周波数分割多元接続(OFDMA)、単一キャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)、および他のシステムのような様々なワイヤレス通信システムのために使用され得る。CDMAシステムが、CDMA 2000、ユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA: Universal Terrestrial Radio Access)等のような無線技術を実施し得る。CDMA 2000は、IS-2000、IS-95、およびIS-856規格をカバーする。IS-2000リリースが、通常CDMA 2000 1X、1X等と呼ばれ得る。IS-856(TIA-856)が、通常CDMA 2000 1xEV-DO、高レートパケットデータ(HRPD: High Rate Packet Data)等と呼ばれる。UTRAは、ワイドバンドCDMA(WCDMA(登録商標))およびCDMAの他の変形を含む。TDMAシステムが、移動体通信のためのグローバルシステム(GSM(登録商標))のような無線技術を実施し得る。

40

50

## 【0189】

【0160】 OFDMAシステムは、ウルトラモバイルブロードバンド（UMB：Ultra Mobile Broadband）、発展型UTRA（E-UTRA：Evolved UTRA）、電気電子技術者協会（IEEE）802.11（Wi-Fi）、IEEE802.16（WiMAX）、IEEE802.20、フラッシュOFDMなどの無線技術を実施し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイル電気通信システム（UMTS：Universal Mobile Telecommunications System）の一部である。LTE、LTE-A、およびLTE-A Proは、E-UTRAを使用するUMTSのリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR、およびGSMは、「第3世代パートナーシッププロジェクト」（3GPP）という名称の組織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）と名付けられた組織からの文書に説明されている。ここに説明された技法は、上述されたシステムおよび無線技術、並びに他のシステムおよび無線技術のために使用され得る。LTE、LTE-A、LTE-A Pro、またはNRシステムの態様が例として説明され得、説明の大部分においてLTE、LTE-A、LTE-A Pro、またはNR用語が使用され得るが、本明細書で説明される技法は、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、またはNR適用例を超えて適用可能である。

10

## 【0190】

【0161】 マクロセルは、概して、比較的大きい地理的エリア（例えば、半径数キロメートル）をカバーし、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUE115による無制限アクセスを可能にし得る。スモールセルが、マクロセルと比較して、より低い電力の基地局105に関連付けられ得、スモールセルが、マクロセルと同じまたは異なる（例えば、認可、無認可など）周波数帯域において動作し得る。スモールセルは、様々な例に従って、ピコセル、フェムトセルおよびマイクロセルを含み得る。例えば、ピコセルが、狭い地理的エリアをカバーし得、ネットワークプロバイダにサービス加入しているUE115による無制限のアクセスを可能にし得る。フェムトセルがまた、狭い地理的エリア（例えば、住居）をカバーし得、フェムトセルと関連のあるUE115（例えば、クローズド加入者グループ（CSG：closed subscriber group）内のUE115、住居の中にいるユーザのためのUE115等）による制限付きのアクセスを提供し得る。マクロセルのためのeNBが、マクロeNBと呼ばれ得る。スモールセルのためのeNBが、スモールセルeNB、ピコeNB、フェムトeNBまたはホームeNBと呼ばれ得る。eNBが、1つまたはマルチプルの（例えば、2、3、4等）セルをサポートし得、1つまたはマルチプルのコンポーネントキャリアを使用する通信をサポートすることもできる。

20

30

## 【0191】

【0162】 ワイヤレス通信システム100または本明細書で説明されるシステムは、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、複数の基地局105は、同様のフレームタイミングを有し得、異なる基地局105からの送信は、時間的にほぼアラインされ得る。非同期動作の場合、複数の基地局105は、異なるフレームタイミングを有し得、異なる基地局105からの送信は、時間的にアラインされない可能性がある。ここに説明された技法は、同期動作または非同期動作のいずれにも使用され得る。

40

## 【0192】

【0163】 ここに説明された情報および信号は、多様な異なる技術および技法のうちのいずれを使用しても表され得る。例えば、上の説明の全体を通して言及された可能性のあるデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場または磁性粒子、光場または光粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表され得る。

## 【0193】

【0164】 本明細書の開示に関して説明した様々な例示的なブロックおよびモジュールは、汎用プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ（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、個別ハードウェアコンポーネント、または本明細書で説明した機能を行うように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実施または行われ得る。汎用プロセッサが、マイクロプロセッサであり得るが、別の方法において、プロセッサはいかなる従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンでもあり得る。プロセッサがまた、コンピューティングデバイスの組合せ（例えば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携した1つまたは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成）として実施され得る。

【0194】

【0165】 ここで説明された機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実施され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実施される場合、それら機能は、コンピュータ読み取り可能な媒体上の1つまたは複数の命令またはコードとして記憶または送信され得る。他の例および実施形態が、添付の特許請求の範囲および本開示の範囲内にある。例えば、ソフトウェアの性質に起因して、上述した機能は、プロセッサ、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらのうちの任意のものの組合せによって実行されるソフトウェアを使用して実施され得る。機能を実施する特徴はまた、機能の一部が異なる物理的ロケーションにおいて実施されるように分配された状態を含む、様々な位置に物理的に配置され得る。

【0195】

【0166】 コンピュータ読み取り可能な媒体は、1つの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容易にする任意の媒体を含む通信媒体と非一時的なコンピュータ記憶媒体との両方を含む。非一時的な記憶媒体が、汎用または専用コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定でなく例として、非一時的コンピュータ可読媒体は、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読み取り専用メモリ（ROM）、電氣的消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ（EEPROM（登録商標））、フラッシュメモリ、コンパクトディスク（CD）ROMもしくは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置もしくは他の磁気記憶デバイス、または命令もしくはデータ構造の形態で所望のプログラムコード手段を搬送もしくは記憶するために使用され得、汎用もしくは専用コンピュータ、または汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る任意の他の非一時的媒体を備え得る。また、いかなる接続も、コンピュータ読み取り可能な媒体と適切に称される。例えば、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、無線、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他の遠隔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、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用される場合、ディスク（disk）およびディスク（disc）は、CD、レーザーディスク（登録商標）（disc）、光ディスク（disc）、デジタル多目的ディスク（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（disks）は、通常磁氣的にデータを再生し、一方ディスク（discs）は、レーザーを用いて光学的にデータを再生する。上記の組合せもまた、コンピュータ読み取り可能な媒体の範囲内に含まれる。

【0196】

【0167】 特許請求の範囲を含めて本明細書で使用される場合、項目のリスト（例えば、「のうちの少なくとも1つ」または「のうちの1つまたは複数」などのフレーズが前に付く項目のリスト）で使用される「または」は、例えば、A、B、またはCのうちの少なくとも1つのリストが、AまたはBまたはCまたはA BまたはA CまたはB CまたはA B C（例えば、AおよびBおよびC）を意味するような包括的リストを示す。また、本明細書で使用される場合、「に基づく」というフレーズは、条件の閉じたセットへの言及として解釈されるべきでない。例えば、「条件Aに基づく」と記載される例示的なステップは、

本開示の範囲から逸脱することなく、条件 A および条件 B の両方に基づき得る。言い換えれば、本明細書で使用される場合、「に基づく」というフレーズは、「に少なくとも部分的に基づく」というフレーズと同じように解釈されるものとする。

【0197】

【0168】 添付の図では、同様のコンポーネントまたは特徴が、同じ参照ラベルを有し得る。さらに、同じタイプの様々なコンポーネントは、参照ラベルの後にダッシュと同様のコンポーネント同士を区別する第 2 のラベルとを続けることによって、区別され得る。第 1 の参照ラベルのみが本明細書で使用される場合、説明は、第 2 の参照ラベルまたは他の後続の参照ラベルにかかわらず、同じ第 1 の参照ラベルを有する同様のコンポーネントのいずれか 1 つに適用可能である。

【0198】

【0169】 添付の図面に関連してここに記載された説明は、例示的な構成を説明しており、実施され得るまたは特許請求の範囲の適用範囲 (the scope) 内にある全ての例を表すわけでない。ここで使用された「例示的な (exemplary)」という用語は、「例、事例、または例示としての役割を果たす」ことを意味し、「より好ましい」または「他の例よりも有利である」ことを意味しない。詳細な説明は、説明された技法の理解を提供することを目的として特定の詳細を含む。しかしながら、これら技法は、これら特定の詳細なしに実践され得る。いくつかの事例では、周知の構造およびデバイスが、説明された例の概念を不明瞭にすることを避けるために、ブロック図の形式で示される。

【0199】

【0170】 本明細書における説明は、当業者が本開示を製造するまたは使用することを可能にするために提供されている。本開示への様々な修正は、当業者にとって容易に明らかとなり、ここに定義された一般的な原理は、本開示の範囲から逸脱することなく、他のバリエーションにも適用され得る。従って、本開示は、ここに説明された例および設計に限定されず、ここに開示された原理および新規な特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

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】

ワイヤレス通信のための方法であって、

ユーザ機器 (UE) によって、アップリンク送信のためのアップリンク共有チャネルの割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信することであって、前記割り振られたアップリンクリソースが、アップリンク制御情報 (UCI) の送信のために割り振られたリソースを含み、他のアップリンク共有チャネル情報の送信のために割り振られたリソースを欠く、受信することと、

前記グラント中で示される前記 UCI のための変調次数またはコードレートのうちの 1 つまたは複数に少なくとも部分的に基づいて、前記 UCI のためのリソース要素当たりのビット数 (BPRE) を識別することと、

前記 BPRE に少なくとも部分的に基づいて、前記 UCI の送信のためのアップリンク電力を決定することと、

を備える、方法。

【C2】

前記識別することが、

前記グラント中で示される前記コードレートと前記変調次数との積に少なくとも部分的に基づいて前記 BPRE を決定すること

をさらに備える、C1 に記載の方法。

【C3】

前記識別することが、

前記 BPRE を前記コードレートの倍数として決定すること、ここにおいて、前記倍数は、前記グラント中で示される前記変調次数の関数である、

をさらに備える、C1 に記載の方法。

[ C 4 ]

前記識別することが、

前記グラント中で示される変調およびコーディング方式（MCS）とスペクトル効率との間のマッピングに少なくとも部分的に基づいて前記BPREを識別すること  
をさらに備える、C1に記載の方法。

[ C 5 ]

前記MCSが、前記グラント内のMCSインデックス値として示され、前記スペクトル効率は、前記MCSインデックス値にマッピングされる、C4に記載の方法。

[ C 6 ]

前記マッピングが、事前構成されたルックアップテーブルにおいて提供される、C5に記載の方法。

[ C 7 ]

前記識別することが、

前記コードレートと、前記変調次数と、前記UCIの前記送信のために割り振られたリソースブロック（RB）の数とに少なくとも部分的に基づいて、前記UCIの前記送信のためのトランスポートブロックサイズを計算することと、

前記計算されたトランスポートブロックサイズと前記UCIの前記送信のために使用されるべきリソース要素の数との間の比に基づいて前記BPREを決定することと、  
をさらに備える、C1に記載の方法。

[ C 8 ]

前記BPREが、前記トランスポートブロックサイズを前記リソース要素の数で除算することによって決定される、C7に記載の方法。

[ C 9 ]

前記リソース要素の数が、前記グラント中で示される前記RBの数と、前記UCIの前記送信のための送信期間中のシンボルの数とに少なくとも部分的に基づいて決定される、C8に記載の方法。

[ C 10 ]

前記トランスポートブロックサイズが、他のアップリンク共有チャネル情報の送信のために割り振られたリソースを有するアップリンク共有チャネル送信のための事前構成されたトランスポートブロックサイズ計算手順に従って決定される、C8に記載の方法。

[ C 11 ]

前記識別することが、

前記グラント中で示される前記UCIの送信のためのRBの数を識別することと、  
前記RBの数、前記コードレート、および前記変調次数にさらに少なくとも部分的に基づいて前記BPREを決定することと、  
をさらに備える、C1に記載の方法。

[ C 12 ]

前記決定されたアップリンク電力を使用して前記UCIを送信すること  
をさらに備える、C1に記載の方法。

[ C 13 ]

前記UCIが、肯定応答／否定応答（ACK／NACK）フィードバック情報、または1つまたは複数のチャネル状態情報（CSI）部分のうちの1つまたは複数を含む、C12に記載の方法。

[ C 14 ]

ワイヤレス通信のための装置であって、

ユーザ機器（UE）によって、アップリンク送信のためのアップリンク共有チャネルの割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信するための手段であって、前記割り振られたアップリンクリソースが、アップリンク制御情報（UCI）の送信のために割り振られたリソースを含み、他のアップリンク共有チャネル情報の送信のために割り振られたリソースを欠く、受信するための手段と、

10

20

30

40

50

前記グラント中で示される前記UCIのための変調次数またはコードレートのうちの1つまたは複数に少なくとも部分的に基づいて、前記UCIのためのリソース要素当たりのビット数(BPRE)を識別するための手段と、

前記BPREに少なくとも部分的に基づいて、前記UCIの送信のためのアップリンク電力を決定するための手段と、

を備える、装置。

[C15]

前記識別するための手段が、前記グラント中で示される前記コードレートと前記変調次数との積に少なくとも部分的に基づいて前記BPREを決定する、C14に記載の装置。

[C16]

前記識別するための手段が、前記BPREを前記コードレートの倍数として決定し、ここにおいて、前記倍数は、前記グラント中で示される前記変調次数の関数である、C14に記載の装置。

[C17]

前記識別するための手段が、前記グラント中で示される変調およびコーディング方式(MCS)とスペクトル効率との間のマッピングに少なくとも部分的に基づいて前記BPREを識別する、C14に記載の装置。

[C18]

前記MCSが、前記グラント内のMCSインデックス値として示され、前記スペクトル効率は、前記MCSインデックス値にマッピングされる、C17に記載の装置。

[C19]

前記コードレートと、前記変調次数と、前記UCIの前記送信のために割り振られたリソースブロック(RB)の数とに少なくとも部分的に基づいて、前記UCIの前記送信のためのトランスポートブロックサイズを計算するための手段、

前記決定するための手段は、前記計算されたトランスポートブロックサイズと前記UCIの前記送信のために使用されるべきリソース要素の数との間の比に基づいて前記BPREを決定する、

をさらに備える、C14に記載の装置。

[C20]

前記BPREが、前記トランスポートブロックサイズを前記リソース要素の数で除算することによって決定される、C19に記載の装置。

[C21]

前記リソース要素の数が、前記グラント中で示される前記RBの数と、前記UCIの前記送信のための送信期間中のシンボルの数とに少なくとも部分的に基づいて決定される、C20に記載の装置。

[C22]

前記トランスポートブロックサイズが、他のアップリンク共有チャネル情報の送信のために割り振られたリソースを有するアップリンク共有チャネル送信のための事前構成されたトランスポートブロックサイズ計算手順に従って決定される、C20に記載の装置。

[C23]

前記グラント中で示される前記UCIの送信のためのRBの数を識別するための手段と、前記決定するための手段は、前記RBの数、前記コードレート、および前記変調次数にさらに少なくとも部分的に基づいて前記BPREを決定する、

C14に記載の装置。

[C24]

前記決定されたアップリンク電力を使用して前記UCIを送信するための手段をさらに備える、C14に記載の装置。

[C25]

ワイヤレス通信のための装置であって、プロセッサと、

10

20

30

40

50

前記プロセッサに結合されたメモリと、  
前記メモリに記憶された命令とを備え、  
前記命令は、前記装置に、

ユーザ機器（UE）によって、アップリンク送信のためのアップリンク共有チャネルの割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信することであって、前記割り振られたアップリンクリソースが、アップリンク制御情報（UCI）の送信のために割り振られたリソースを含み、他のアップリンク共有チャネル情報の送信のために割り振られたリソースを欠く、受信することと、

前記グラント中で示される前記UCIのための変調次数またはコードレートのうちの1つまたは複数に少なくとも部分的に基づいて、前記UCIのためのリソース要素当たりのビット数（BP RE）を識別することと、

10

前記BP REに少なくとも部分的に基づいて、前記UCIの送信のためのアップリンク電力を決定することと、

を行わせるために前記プロセッサによって実行可能である、装置。

[C 2 6]

前記命令が、前記装置に、

前記グラント中で示される前記コードレートと前記変調次数との積に少なくとも部分的に基づいて前記BP REを決定することを行わせるために前記プロセッサによってさらに実行可能である、

C 2 5に記載の装置。

20

[C 2 7]

前記命令が、前記装置に、

前記BP REを前記コードレートの倍数として決定することを行わせるために前記プロセッサによってさらに実行可能であり、ここにおいて、前記倍数は、前記グラント中で示される前記変調次数の関数である、

C 2 5に記載の装置。

[C 2 8]

前記命令が、前記装置に、

前記グラント中で示される変調およびコーディング方式（MCS）とスペクトル効率との間のマッピングに少なくとも部分的に基づいて前記BP REを識別することを行わせるために前記プロセッサによってさらに実行可能である、C 2 5に記載の装置。

30

[C 2 9]

前記MCSが、前記グラント内のMCSインデックス値として示され、前記スペクトル効率は、前記MCSインデックス値にマッピングされる、C 2 8に記載の装置。

[C 3 0]

前記命令が、前記装置に、

前記コードレートと、前記変調次数と、前記UCIの前記送信のために割り振られたリソースブロック（RB）の数とに少なくとも部分的に基づいて、前記UCIの前記送信のためのトランスポートブロックサイズを計算することと、

前記計算されたトランスポートブロックサイズと前記UCIの前記送信のために使用されるべきリソース要素の数との間の比に基づいて前記BP REを決定することと、

40

を行わせるために前記プロセッサによってさらに実行可能である、C 2 5に記載の装置。

[C 3 1]

前記BP REが、前記トランスポートブロックサイズを前記リソース要素の数で除算することによって決定される、C 3 0に記載の装置。

[C 3 2]

前記リソース要素の数が、前記グラント中で示される前記RBの数と、前記UCIの前記送信のための送信期間中のシンボルの数とに少なくとも部分的に基づいて決定される、C 3 1に記載の装置。

[C 3 3]

50

前記トランスポートブロックサイズが、他のアップリンク共有チャネル情報の送信のために割り振られたリソースを有するアップリンク共有チャネル送信のための事前構成されたトランスポートブロックサイズ計算手順に従って決定される、C 3 1に記載の装置。

[ C 3 4 ]

前記命令が、前記装置に、

前記グラント中で示される前記U C Iの送信のためのR Bの数を識別することと、

前記R Bの数、前記コードレート、および前記変調次数にさらに少なくとも部分的に基づいて前記B P R Eを決定することと、

を行わせるために前記プロセッサによってさらに実行可能である、C 2 5に記載の装置。

[ C 3 5 ]

前記命令が、前記装置に、

前記決定されたアップリンク電力を使用して前記U C Iを送信すること

を行わせるために前記プロセッサによってさらに実行可能である、C 2 5に記載の装置。

[ C 3 6 ]

ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コードが、

ユーザ機器（U E）によって、アップリンク送信のためのアップリンク共有チャネルの割り振られたアップリンクリソースを示すグラントを受信することであって、前記割り振られたアップリンクリソースが、アップリンク制御情報（U C I）の送信のために割り振られたリソースを含み、他のアップリンク共有チャネル情報の送信のために割り振られたリソースを欠く、受信することと、

前記グラント中で示される前記U C Iのための変調次数またはコードレートのうちの1つまたは複数に少なくとも部分的に基づいて、前記U C Iのためのリソース要素当たりのビット数（B P R E）を識別することと、

前記B P R Eに少なくとも部分的に基づいて、前記U C Iの送信のためのアップリンク電力を決定することと、

をプロセッサによって実行可能である命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

10

20

30

40

50

【図面】  
【図 1】

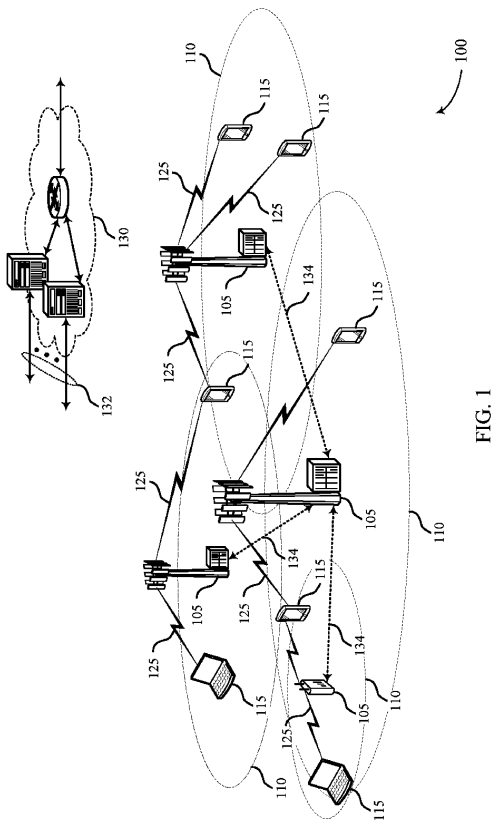
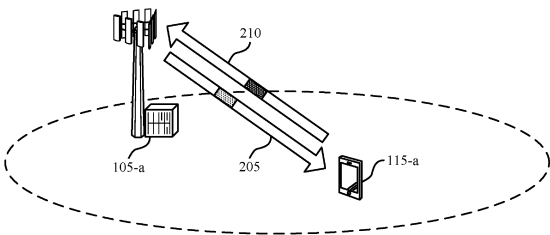


FIG. 1

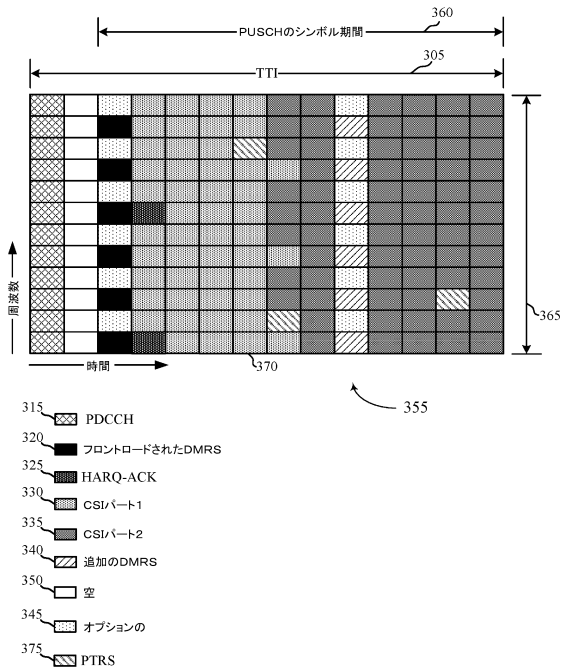
【図 2】



215 DCI  
220 (UL-SCHなしのPUSCHを介した)UCI

FIG. 2

【図 3】



- 315 PDCCH
- 320 フロントロードされたDMRS
- 325 HARQ-ACK
- 330 CSIパート1
- 335 CSIパート2
- 340 追加のDMRS
- 350 空
- 345 オプションの
- 375 PTRS

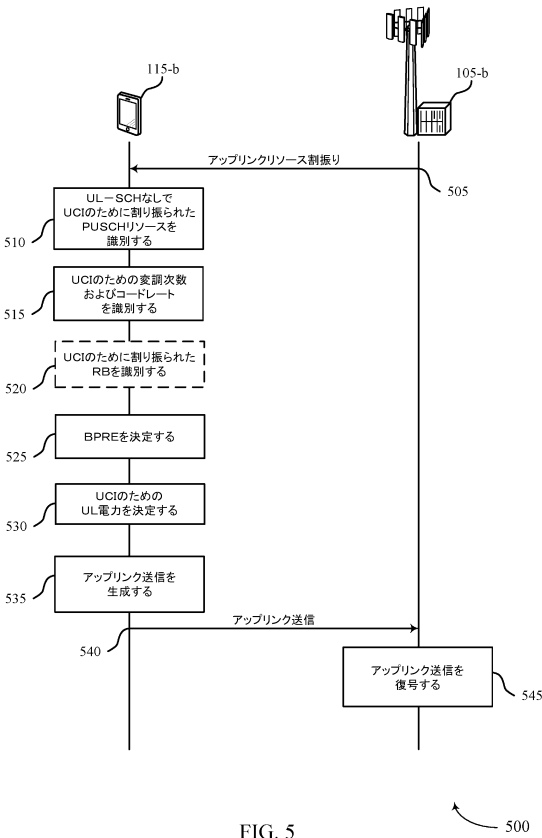
FIG. 3

【図 4】

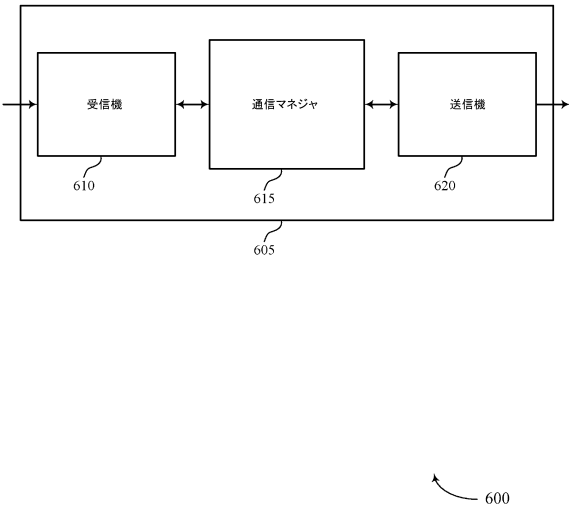
| 405<br>MCS<br>インデックス<br>$I_{MCS}$ | 410<br>変調次数<br>$Q_m$ | 415<br>ターゲットコードレート x<br>1024<br>$R$ | 420<br>スペクトル効率 |
|-----------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------|
| 0                                 | 1                    | 240                                 | 0.2344         |
| 1                                 | 1                    | 314                                 | 0.3066         |
| 2                                 | 2                    | 193                                 | 0.3770         |
| 3                                 | 2                    | 251                                 | 0.4902         |
| 4                                 | 2                    | 308                                 | 0.6016         |
| 5                                 | 2                    | 379                                 | 0.7402         |
| 6                                 | 2                    | 449                                 | 0.8770         |
| 7                                 | 2                    | 526                                 | 1.0273         |
| 8                                 | 2                    | 602                                 | 1.1758         |
| 9                                 | 2                    | 679                                 | 1.3262         |
| 10                                | 4                    | 340                                 | 1.3281         |
| 11                                | 4                    | 378                                 | 1.4766         |
| 12                                | 4                    | 434                                 | 1.6953         |
| 13                                | 4                    | 490                                 | 1.9141         |
| 14                                | 4                    | 553                                 | 2.1602         |
| 15                                | 4                    | 616                                 | 2.4063         |
| 16                                | 4                    | 658                                 | 2.5703         |
| 17                                | 6                    | 466                                 | 2.7305         |
| 18                                | 6                    | 517                                 | 3.0293         |
| 19                                | 6                    | 567                                 | 3.3223         |
| 20                                | 6                    | 616                                 | 3.6094         |
| 21                                | 6                    | 666                                 | 3.9023         |
| 22                                | 6                    | 719                                 | 4.2129         |
| 23                                | 6                    | 772                                 | 4.5234         |
| 24                                | 6                    | 822                                 | 4.8164         |
| 25                                | 6                    | 873                                 | 5.1152         |
| 26                                | 6                    | 910                                 | 5.3320         |
| 27                                | 6                    | 948                                 | 5.5547         |
| 28                                | 1                    | 予約された                               |                |
| 29                                | 2                    | 予約された                               |                |
| 30                                | 4                    | 予約された                               |                |
| 31                                | 6                    | 予約された                               |                |

FIG. 4

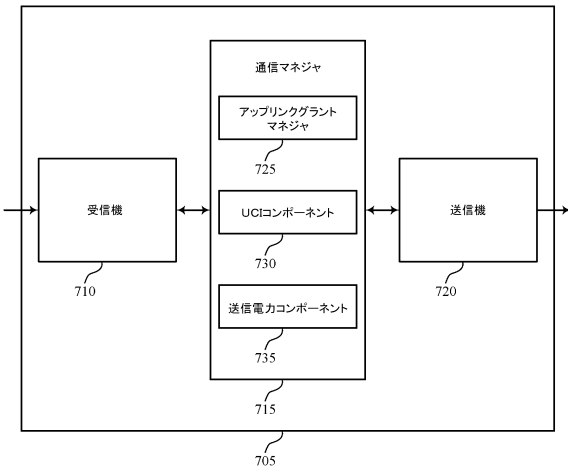
【図 5】



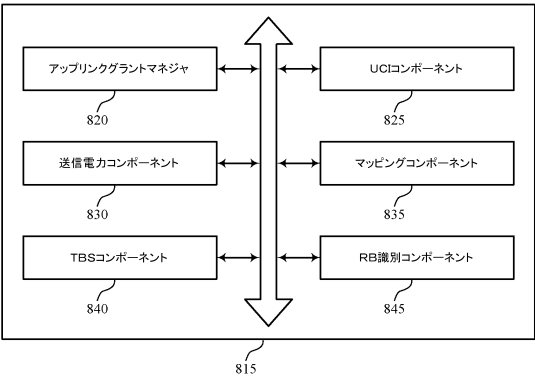
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

20

30

40

50

【図 9】

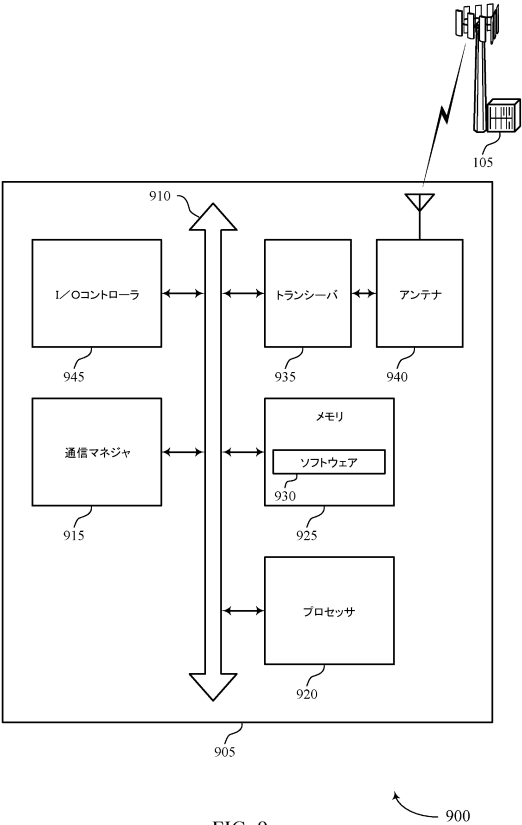


FIG. 9

【図 10】

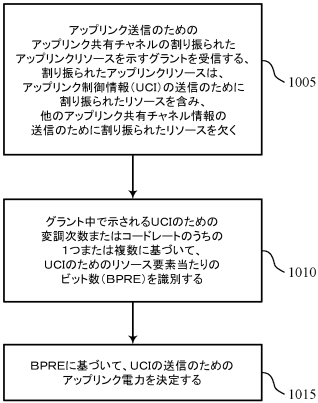


FIG. 10

【図 11】

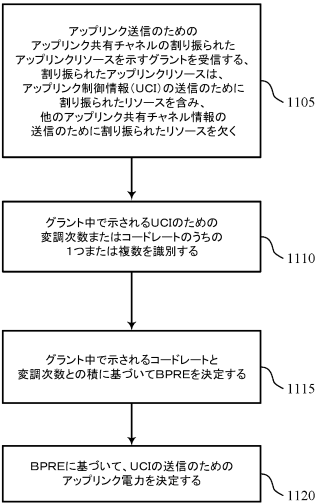


FIG. 11

【図 12】

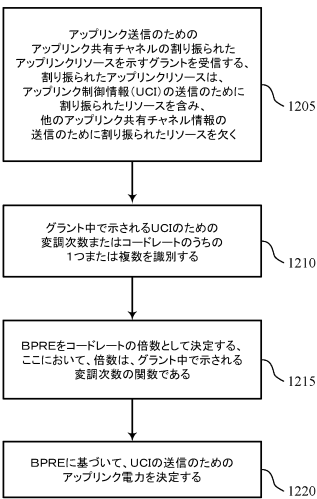


FIG. 12

10

20

30

40

50

【図 13】

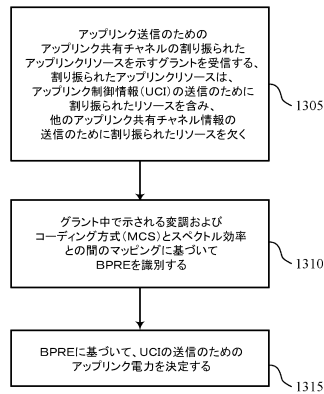


FIG. 13

【図 14】

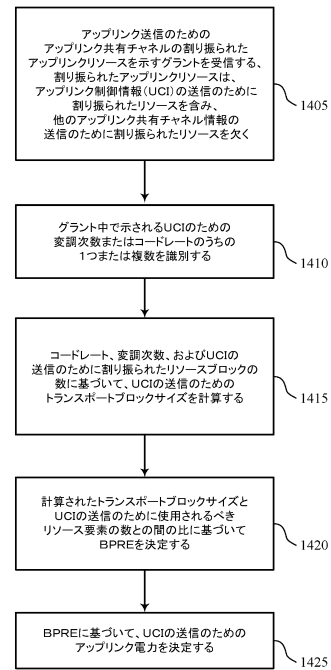


FIG. 14

【図 15】

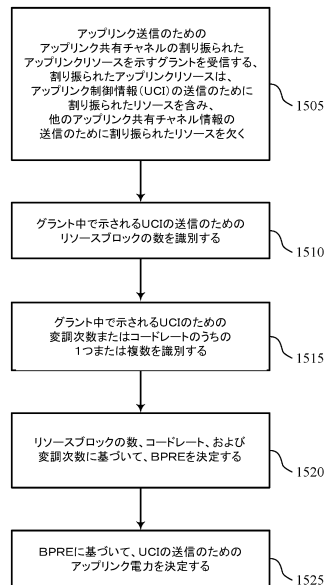


FIG. 15

【図 16】

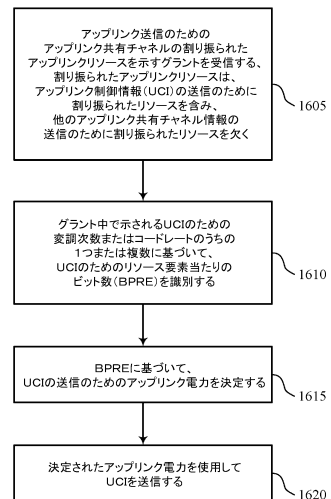


FIG. 16

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

米国(US)

(72)発明者 ファン、イー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、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、シャオ・フェン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 ガール、ピーター

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献

Qualcomm Incorporated, Summary of remaining issues for UCI piggyback on PUSCH, 3GPP TSG RAN WG1#92 R1-1803332, フランス, 3GPP, 2018年02月27日  
 Qualcomm Incorporated, Remaining issues for multiplexing UCI on PUSCH, 3GPP TSG RAN WG1#92 R1-1802839, フランス, 3GPP, 2018年02月17日  
 Huawei, HiSilicon, Remaining issues on UCI multiplexing, 3GPP TSG RAN WG1#92 R1-1801341, フランス, 3GPP, 2018年02月17日  
 Samsung, On Delta\_TF for PUCCH Power Control, 3GPP TSG RAN WG1#92 R1-1803238, フランス, 3GPP, 2018年02月26日

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6  
 H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0  
 3 G P P T S G R A N W G 1 - 4  
 S A W G 1 - 4  
 C T W G 1、4