

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7390894号

(P7390894)

(45)発行日 令和5年12月4日(2023.12.4)

(24)登録日 令和5年11月24日(2023.11.24)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 72/21 (2023.01)

H 0 4 W 72/21

H 0 4 W 72/0453(2023.01)

H 0 4 W 72/0453

H 0 4 L 27/26 (2006.01)

H 0 4 L 27/26 1 1 3

請求項の数 14 (全33頁)

(21)出願番号 特願2019-559048(P2019-559048)

(86)(22)出願日 平成30年5月4日(2018.5.4)

(65)公表番号 特表2020-520577(P2020-520577
A)

(43)公表日 令和2年7月9日(2020.7.9)

(86)国際出願番号 PCT/US2018/031156

(87)国際公開番号 WO2018/204827

(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4月14日(2021.4.14)

(31)優先権主張番号 62/501,681

(32)優先日 平成29年5月4日(2017.5.4)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(31)優先権主張番号 15/970,646

(32)優先日 平成30年5月3日(2018.5.3)

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 イ・ファン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モ
アハウス・ドライヴ・5 7 7 5・クアル
コム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 レンチウ・ワン

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 可変長アップリンク制御チャネルのための構成可能なスロット内周波数ホッピング

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ機器(UE)におけるワイヤレス通信の方法であって、

可変長アップリンク制御チャネルに対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定するステップと、

前記決定に基づいてスロット内周波数ホッピングのオンまたはオフを行うステップと、

前記可変長アップリンク制御チャネルを介した送信のために送信機に情報を通信するステップとを備え、前記送信機によって送信される前記情報が、基地局からの信号に基づき、前記可変長アップリンク制御チャネル上の復調基準信号(DMRS)の数は、前記スロット内周波数ホッピングが使用される場合と比較して、前記スロット内周波数ホッピングが使用されない場合に減少し、前記送信機が、前記可変長アップリンク制御チャネルに対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かの前記決定に基づいて単一周波数またはスロット内周波数ホッピングを使用して、該可変長アップリンク制御チャネル上のスロットの中で前記情報を送信するように構成される、

方法。

【請求項 2】

前記可変長アップリンク制御チャネルがロング物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)を備える、または前記可変長アップリンク制御チャネルがショートPUCCHを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

スロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定するステップが、前記可変長アップリンク制御チャネル上でデータを送信するためにスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを、前記可変長アップリンク制御チャネルの持続時間に基づいて決定するステップを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

スロット内周波数ホッピングを使用する可変長アップリンク制御チャネル持続時間、およびスロット内周波数ホッピングを使用しない前記可変長アップリンク制御チャネル持続時間が、事前決定される、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記可変長アップリンク制御チャネルに対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定するステップが、可変長アップリンク制御チャネルホッピングを有効化または無効化するための、受信されたシグナリングに基づき、前記シグナリングが、前記可変長アップリンク制御チャネルホッピングを有効化もしくは無効化するための無線リソース制御(RRC)シグナリングまたは前記可変長アップリンク制御チャネルホッピングを有効化もしくは無効化するためのダウンリンク制御情報(DCI)シグナリングのうちの少なくとも1つを備える、請求項1に記載の方法。

10

【請求項6】

スロット間ホッピングの状態を変更するために、受信されたRRCシグナリングまたは受信されたDCIシグナリングのうちの1つを使用するステップをさらに備える、請求項1に記載の方法。

20

【請求項7】

基地局およびUEを備えるシステムにおけるワイヤレス通信の方法であって、
前記UEによる請求項1～6のいずれか一項に記載の方法と、
前記基地局によって、
可変長アップリンク制御チャネルに対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定するステップと、
スロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かの前記決定に基づいて、前記可変長アップリンク制御チャネルを介して情報を受信するステップと
を備える方法。

【請求項8】

30

受信機が、スロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かの前記決定に基づいて単一周波数またはスロット内周波数ホッピングを使用して、前記可変長アップリンク制御チャネル上のスロットの中で前記情報を受信するように構成される、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

スロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定するステップが、前記可変長アップリンク制御チャネル上でデータを受信するためにスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを、前記可変長アップリンク制御チャネルの持続時間に基づいて決定するステップを備える、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

スロット内周波数ホッピングを使用する可変長アップリンク制御チャネル持続時間、およびスロット内周波数ホッピングを使用しない前記可変長アップリンク制御チャネル持続時間が、事前決定される、請求項9に記載の方法。

40

【請求項11】

可変長アップリンク制御チャネルホッピングを有効化または無効化するように前記UEにシグナリングするステップをさらに備え、前記シグナリングが、前記可変長アップリンク制御チャネルホッピングを有効化もしくは無効化するための無線リソース制御(RRC)シグナリングまたは前記可変長アップリンク制御チャネルホッピングを有効化もしくは無効化するためのダウンリンク制御情報(DCI)シグナリングのうちの少なくとも1つを備える、請求項9に記載の方法。

【請求項12】

50

スロット間ホッピングの状態を変更するために、RRCまたはDCIシグナリングのうちの1つを使用するステップをさらに備える、請求項7に記載の方法。

【請求項13】

請求項1～6のいずれか一項に記載の方法を実行するための手段を備えたワイヤレス通信のための装置。

【請求項14】

請求項7～12のいずれか一項に記載の方法を実行するように構成された、基地局およびUEを備えるシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、それらの全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる、2017年5月4日に出願された「CONFIGURABLE INTRA-SLOT FREQUENCY HOPPING FOR A VARIABLE LENGTH UPLINK CONTROL CHANNEL」と題する米国仮出願第62/501,681号、および2018年5月3日に出願された「CONFIGURABLE INTRA-SLOT FREQUENCY HOPPING FOR A VARIABLE LENGTH UPLINK CONTROL CHANNEL」と題する米国特許出願第15/970,646号の利益を主張する。

【0002】

本開示は、一般に、通信システムに関し、より詳細には、通信システムにおけるアップリンク制御チャネルに関する。

20

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、およびブロードキャストなどの、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。典型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソースを共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続技術を採用し得る。そのような多元接続技術の例は、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)システム、および時分割同期符号分割多元接続(TD-SCDMA)システムを含む。

30

【0004】

これらの多元接続技術は、異なるワイヤレスデバイスが都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを提供するために、様々な電気通信規格において採用されている。例示的な電気通信規格は、5Gニューラジオ(NR:New Radio)である。5G NRは、レイテンシ、信頼性、セキュリティ、(たとえば、モノのインターネット(IoT)を伴う)スケーラビリティに関連する新たな要件、および他の要件に適合するように、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モバイルブロードバンド進化の一部である。5G NRのいくつかの態様は、4Gロングタームエボリューション(LTE)規格に基づくことがある。5G NR技術におけるさらなる改善に対する必要性がある。そのような改善はまた、他の多元接続技術、およびそのような技術を採用する電気通信規格に適用可能であり得る。

40

【0005】

5G NRは、ショート物理アップリンク制御チャネル(PUCCH:Physical Uplink Control Channel)およびロングPUCCHを含んでよい。いくつかの態様では、たとえばシンボル数での、ロングPUCCHの持続時間は、広い範囲にわたって変わることがある。復調基準信号(DMRS:DeModulation Reference Signal)オーバーヘッドは、持続時間がより短いロングPUCCHに対して、持続時間がより長いロングPUCCHと比較して大きいパーセンテージのシンボルを占めることがある。したがって、特に持続時間がより短いロングPUCCHに対して、スロット内ホッピングを無効化することが、DMRSオーバーヘッドを小さくするた

50

めに有益であり得る。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

以下は、そのような態様の基本的理解を与えるために、1つまたは複数の態様の簡略化された概要を提示する。本概要は、企図されるすべての態様の広範な概要ではなく、すべての態様の主要または重要な要素を特定することも、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ない。その唯一の目的は、後で提示されるより詳細な説明の導入として、1つまたは複数の態様のいくつかの概念を簡略化された形態で提示することである。

【0007】

PUCCHなどの可変長アップリンク制御チャネルは広い範囲にわたって長さが変わることがあり、たとえば、可変長アップリンク制御チャネルは可変数のシンボルを有することがある。オーバーヘッドは、可変長アップリンク制御チャネル当たりいくつかのシンボル、たとえば、2つのシンボルを使用することがある。したがって、4つのシンボルを有する可変長アップリンク制御チャネルは、データのために利用可能な2つのシンボル(たとえば、シンボルのうちの50%)しか有しないことがあるが、14個のシンボルを有するロングPUCCHは、データのために利用可能な12個のシンボル(たとえば、ほぼ86%)を有してよい。したがって、特に、より短い可変長アップリンク制御チャネルに対して、スロット内ホッピングを無効化することが、オーバーヘッドを小さくするために有益であり得る。より短い可変長アップリンク制御チャネルの場合、スロット内周波数ホッピングの利点がオーバーヘッドコストに勝らないことがあり、そのことにより、小さいパーセンテージのシンボルしかデータのために利用可能でないという結果になり得る。反対に、より大きいパーセンテージのシンボルがデータのために利用可能である、より長い可変長アップリンク制御チャネルは、たとえばPUCCH送信の信頼性を高めるために、スロット内周波数ホッピングを使用してよい。

【0008】

たとえば、上記で説明したように、5G NRは、持続時間が短いPUCCH、および持続時間が長いPUCCHを含む。いくつかの態様では、たとえば、シンボル数で測定されるような、ロングPUCCHの持続時間は、広い範囲にわたって変わることがある。たとえば、シンボル数でのロングPUCCHの持続時間は、4シンボル、5シンボル、6シンボル、7シンボル、8シンボル、9シンボル、10シンボル、11シンボル、12シンボル、13シンボル、14シンボル、またはいくつかの他のシンボル数であってよい。DMRSオーバーヘッドは、持続時間がより短いロングPUCCHに対して、たとえば、持続時間がより長いロングPUCCHと比較して、大きいパーセンテージのシンボルを占めることがある。たとえば、DMRSオーバーヘッドは、ロングPUCCH当たり2つのシンボルを使用し得る。したがって、4つのシンボルを有するロングPUCCHは、PUCCHを介して送信されることが意図されるデータのために利用可能な2つのシンボル(たとえば、シンボルのうちの50%)しか有しないことがあるが、14個のシンボルを有するロングPUCCHは、PUCCHを介して送信されることが意図されるデータのために利用可能な12個のシンボル(たとえば、ほぼ86%)を有してよい。シンボル数のパーセンテージとしてのDMRSオーバーヘッドを小さくするために、スロット内ホッピングを無効化することが有益であり得る。

【0009】

本開示の一態様では、方法、コンピュータ可読媒体、および装置が提供される。装置は、ワイヤレス通信のための装置であってよい。装置は、送信機および処理システムを含んでよい。処理システムは、可変長アップリンク制御チャネルに対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定することと、可変長アップリンク制御チャネルを介した送信のために送信機に情報を通信することとを行うように構成されてよく、送信機によって送信される情報は、スロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かの決定に基づく。

【0010】

本開示の一態様では、方法、コンピュータ可読媒体、および装置が提供される。装置は

10

20

30

40

50

、ワイヤレス通信のための装置であってよい。装置は、可変長アップリンク制御チャネルを介して情報を受信するように構成された受信機と、処理システムとを含んでよい。処理システムは、可変長アップリンク制御チャネルに対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定することと、スロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かの決定に基づいて、受信機から情報を受け取ることとを行うように構成され得る。

【 0 0 1 1 】

上記の目的および関係する目的の達成のために、1つまたは複数の態様は、以下で十分に説明されるとともに特許請求の範囲において特に指摘される特徴を備える。以下の説明および添付の図面は、1つまたは複数の態様のいくつかの例示的な特徴を詳細に記載する。しかしながら、これらの特徴は、様々な態様の原理が採用され得る様々な方法のうちのいくつかを示し、この説明は、そのようなすべての態様およびそれらの均等物を含むものとする。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】ワイヤレス通信システムおよびアクセスネットワークの一例を示す図である。

【図 2 A】5G/NRフレーム構造のためのDLサブフレームの例を示す図である。

【図 2 B】5G/NRフレーム構造のためのDLサブフレーム内のDLチャネルの例を示す図である。

【図 2 C】5G/NRフレーム構造のためのULサブフレームの例を示す図である。

【図 2 D】5G/NRフレーム構造のためのULサブフレーム内のULチャネルの例を示す図である。

20

【図 3】アクセスネットワークにおける基地局およびユーザ機器(UE)の一例を示す図である。

【図 4】LTE通信システムにおけるスロット内ホッピングを示す図である。

【図 5】5G NRにおけるロングPUCCHおよびショートPUCCHを示す図である。

【図 6】スロットアグリゲーションにおける周波数ホッピングを示す図である。

【図 7】ワイヤレス通信システムの一例に対する信号フローを示す図である。

【図 8】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 9】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 1 0】例示的な装置の中の異なる手段/構成要素間のデータフローを示す概念的なデータフロー図である。

30

【図 1 1】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 1 2】例示的な装置の中の異なる手段/構成要素間のデータフローを示す概念的なデータフロー図である。

【図 1 3】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。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

添付の図面に関して以下に記載する発明を実施するための形態は、様々な構成の説明として意図され、本明細書で説明する概念が実践され得る唯一の構成を表すものではない。発明を実施するための形態は、様々な概念の完全な理解を与える目的で、具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの概念がこれらの具体的な詳細なしに実践され得ることが、当業者に明らかであろう。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回避するために、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。

40

【 0 0 1 4 】

電気通信システムのいくつかの態様が、ここで様々な装置および方法を参照しながら提示される。これらの装置および方法は、以下の詳細な説明において説明され、(「要素」と総称される)様々なブロック、構成要素、回路、プロセス、アルゴリズムなどによって添付の図面において示される。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

50

ア、またはそれらの任意の組合せを使用して実装され得る。そのような要素がハードウェアとして実装されるのか、それともソフトウェアとして実装されるのかは、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。

【 0 0 1 5 】

例として、要素、または要素の任意の部分、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」として実装されてよい。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、グラフィックス処理装置(GPU)、中央処理装置(CPU)、アプリケーションプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、縮小命令セットコンピューティング(RISC)プロセッサ、システムオンチップ(SoC)、ベースバンドプロセッサ、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がソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語、またはそれ以外で呼ばれ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、ソフトウェア構成要素、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、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味するように広く解釈されるものとする。

【 0 0 1 6 】

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、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上に記憶され得るか、またはコンピュータ可読媒体上に1つもしくは複数の命令もしくはコードとして符号化され得る。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され得る任意の利用可能な媒体であってよい。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)、電氣的消去可能プログラマブルROM(EEPROM)、光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ、他の磁気記憶デバイス、上述の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され得る命令もしくはデータ構造の形態のコンピュータ実行可能コードを記憶するために使用され得る任意の他の媒体を備えることができる。

【 0 0 1 7 】

図1は、ワイヤレス通信システムおよびアクセスネットワーク100の一例を示す図である。ワイヤレス通信システム(ワイヤレスワイドエリアネットワーク(WWAN)とも呼ばれる)は、基地局102、UE104、および発展型パケットコア(EPC:Evolved Packet Core)160を含む。基地局102は、マクロセル(大電力セルラー基地局)および/またはスモールセル(小電力セルラー基地局)を含んでよい。マクロセルは基地局を含む。スモールセルは、フェムトセル、ピコセル、およびマイクロセルを含む。

【 0 0 1 8 】

基地局102(発展型ユニバーサル移動電気通信システム(UMTS)地上波無線アクセスネットワーク(E-UTRAN)と総称される)は、バックホールリンク132(たとえば、S1インターフェース)を介してEPC160とインターフェースする。他の機能に加えて、基地局102は、以下の機能、すなわち、ユーザデータの転送、無線チャネル暗号化および解読、完全性保護、ヘッダ圧縮、モビリティ制御機能(たとえば、ハンドオーバー、デュアル接続性)、セル間干渉協調、接続セットアップおよび解放、負荷分散、非アクセス層(NAS:Non-Access Stratum)メッセージのための配信、NASノード選択、同期、無線アクセスネットワーク(RAN:Radio Access Network)共有、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス(MBMS:Multimedia Broadcast Multicast Service)、加入者および機器トレース、RAN情報管理(RIM:RAN Information Management)、ページング、測位、ならびに警告メッセージの配送のうちの1つまたは複数を実行し得る。基地局102は、バックホールリ

ンク134(たとえば、X2インターフェース)を介して互いに直接または(たとえば、EPC160を通じて)間接的に通信し得る。バックホールリンク134は有線またはワイヤレスであってよい。

【0019】

基地局102は、UE104とワイヤレス通信し得る。基地局102の各々は、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し得る。オーバーラップしている地理的カバレッジエリア110があり得る。たとえば、スモールセル102'は、1つまたは複数のマクロ基地局102のカバレッジエリア110にオーバーラップするカバレッジエリア110'を有してよい。スモールセルとマクロセルの両方を含むネットワークは、異種ネットワークと呼ばれることがある。異種ネットワークはまた、限定加入者グループ(CSG:Closed Subscriber Group)と呼ばれる制限付きグループにサービスを提供し得るホーム発展型ノードB(eNB)(HeNB)を含んでよい。基地局102とUE104との間の通信リンク120は、UE104から基地局102へのアップリンク(UL)(逆方向リンクとも呼ばれる)送信、および/または基地局102からUE104へのダウンリンク(DL)(順方向リンクとも呼ばれる)送信を含んでよい。通信リンク120は、空間多重化、ビームフォーミング、および/または送信ダイバーシティを含む、多入力多出力(MIMO)アンテナ技術を使用し得る。通信リンクは、1つまたは複数のキャリアを通じたものであり得る。基地局102/UE104は、各方向での送信のために使用される合計 $Y \times \text{MHz}$ (x 個のコンポーネントキャリア)までのキャリアアグリゲーションにおいて割り振られた、キャリア当たり $Y \text{ MHz}$ (たとえば、5、10、15、20、100MHz)までの帯域幅のスペクトルを使用し得る。キャリアは互いに隣接しても隣接しなくてもよい。キャリアの割り振りは、DLおよびULに関して非対称であってよい(たとえば、DLのためにULよりも多数または少数のキャリアが割り振られてよい)。コンポーネントキャリアは、1次コンポーネントキャリア、および1つまたは複数の2次コンポーネントキャリアを含んでよい。1次コンポーネントキャリアは1次セル(PCell:Primary Cell)と呼ばれることがあり、2次コンポーネントキャリアは2次セル(SCell:Secondary Cell)と呼ばれることがある。

【0020】

いくつかのUE104は、デバイス間(D2D:Device-to-Device)通信リンク192を使用して、互いに通信し得る。D2D通信リンク192は、DL/UL WWANスペクトルを使用し得る。D2D通信リンク192は、物理サイドリンクブロードキャストチャネル(PSBCH:Physical Sidelink Broadcast Channel)、物理サイドリンク発見チャネル(PSDCH:Physical Sidelink Discovery Channel)、物理サイドリンク共有チャネル(PSSCH:Physical Sidelink Shared Channel)、および物理サイドリンク制御チャネル(PSCCH:Physical Sidelink Control Channel)などの、1つまたは複数のサイドリンクチャネルを使用し得る。D2D通信は、たとえば、FlashLinQ、WiMedia、Bluetooth(登録商標)、ZigBee、IEEE802.11規格に基づくWi-Fi、LTE、またはNRなどの、様々なワイヤレスD2D通信システムを通じたものであり得る。

【0021】

ワイヤレス通信システムは、5GHz無認可周波数スペクトルの中で通信リンク154を介してWi-Fi局(STA)152と通信しているWi-Fiアクセスポイント(AP)150をさらに含んでよい。無認可周波数スペクトルの中で通信するとき、STA152/AP150は、チャンネルが利用可能であるかどうかを決定するために、通信する前にクリアチャンネルアセスメント(CCA:Clear Channel Assessment)を実行し得る。

【0022】

スモールセル102'は、認可および/または無認可周波数スペクトルの中で動作し得る。無認可周波数スペクトルの中で動作するとき、スモールセル102'はNRを採用してよく、Wi-Fi AP150によって使用されるのと同じ5GHz無認可周波数スペクトルを使用し得る。無認可周波数スペクトルにおいてNRを採用するスモールセル102'は、アクセスネットワークへのカバレッジを増強し得、かつ/またはアクセスネットワークの容量を増大させ得る。

。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

gノードB(gNB)180は、UE104と通信しているミリ波(mmW)周波数および/または準mmW周波数(near mmW frequency)において動作し得る。gNB180がmmW周波数または準mmW周波数において動作するとき、gNB180はmmW基地局と呼ばれることがある。極高周波数(EHF:Extremely High Frequency)は、電磁スペクトルにおけるRFの一部である。EHFは、30GHz~300GHzの範囲および1ミリメートルと10ミリメートルとの間の波長を有する。この帯域における電波はミリ波と呼ばれることがある。準mmWは、100ミリメートルの波長を有する3GHzの周波数まで下へ広がり得る。超高周波数(SHF:Super High Frequency)帯域は、センチメートル波とも呼ばれる3GHzと30GHzとの間に広がる。mmW/準mmW無線周波数帯域を使用する通信は、経路損失が極めて大きく距離が短い。mmW基地局180は、極めて大きい経路損失および短い距離を補償するために、UE104と一緒にビームフォーミング184を利用し得る。

10

【 0 0 2 4 】

EPC160は、モビリティ管理エンティティ(MME:Mobility Management Entity)162、他のMME164、サービングゲートウェイ166、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス(MBMS)ゲートウェイ168、ブロードキャストマルチキャストサービスセンター(BM-SC:Broadcast Multicast Service Center)170、およびパケットデータネットワーク(PDN:Packet Data Network)ゲートウェイ172を含んでよい。MME162は、ホーム加入者サーバ(HSS:Home Subscriber Server)174と通信していることがある。MME162は、UE104とEPC160との間のシグナリングを処理する制御ノードである。概して、MME162はベアラおよび接続管理を提供する。すべてのユーザインターネットプロトコル(IP)パケットは、サービングゲートウェイ166を通じて転送され、サービングゲートウェイ166自体はPDNゲートウェイ172に接続される。PDNゲートウェイ172は、UE IPアドレス割振りならびに他の機能を提供する。PDNゲートウェイ172およびBM-SC170は、IPサービス176に接続される。IPサービス176は、インターネット、イントラネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS:IP Multimedia Subsystem)、PSストリーミングサービス、および/または他のIPサービスを含んでよい。BM-SC170は、MBMSユーザサービスのプロビジョニングおよび配送のための機能を提供し得る。BM-SC170は、コンテンツプロバイダMBMS送信のためのエントリポイントとして働くことがあり、パブリックランドモバイルネットワーク(PLMN)内のMBMSベアラサービスを認可および開始するために使用されることがあり、MBMS送信をスケジュールするために使用されることがある。MBMSゲートウェイ168は、特定のサービスをブロードキャストするマルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN:Multicast Broadcast Single Frequency Network)エリアに属する基地局102にMBMSトラフィックを配信するために使用されることがあり、セッション管理(開始/停止)およびeMBMS関連の課金情報を収集することを担当することがある。

20

30

【 0 0 2 5 】

基地局は、gNB、ノードB、発展型ノードB(eNB)、アクセスポイント、トランシーバ基地局、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット(BSS)、拡張サービスセット(ESS)、または他の何らかの好適な用語で呼ばれることもある。基地局102は、EPC160へのアクセスポイントをUE104に提供する。UE104の例は、セルラーフォン、スマートフォン、セッション開始プロトコル(SIP:Session Initiation Protocol)フォン、ラップトップ、携帯情報端末(PDA)、衛星無線、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤ(たとえば、MP3プレーヤ)、カメラ、ゲーム機、タブレット、スマートデバイス、ウェアラブルデバイス、車両、電気メーター、ガスパンプ、大型もしくは小型の調理家電、健康管理デバイス、インプラント、ディスプレイ、または任意の他の類似の機能デバイスを含む。UE104のうちいくつかは、IoTデバイス(たとえば、パーキングメーター、ガスパンプ、トースター、車両、心臓モニターなど)と呼ばれることがある。UE104は、局、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイ

40

50

ス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、移動加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、またはいくつかの他の好適な用語で呼ばれることもある。

【0026】

再び図1を参照すると、いくつかの態様では、UE104および/または基地局180は各々、可変長アップリンク制御チャネルに対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定することと、可変長アップリンク制御チャネルを介した送信のために送信機に情報を通信するか(たとえば、UE104)、または可変長アップリンク制御チャネルを介して受信機によって受信された情報を受け取ること(たとえば、基地局180)とを行うように構成されてよく、(たとえば、UE104の中の)送信機によって送信されるかまたは(たとえば、基地局180の中の)受信機によって受信される情報は、スロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かの決定(198)に基づく。

【0027】

図2Aは、5G/NRフレーム構造内のDLサブフレームの一例を示す図200である。図2Bは、DLサブフレーム内のチャネルの一例を示す図230である。図2Cは、5G/NRフレーム構造内のULサブフレームの一例を示す図250である。図2Dは、ULサブフレーム内のチャネルの一例を示す図280である。5G/NRフレーム構造は、サブキャリアの特定のセット(キャリアシステム帯域幅)に対して、サブキャリアのセット内のサブフレームがDLもしくはULのいずれかにとって専用であるFDDであってよく、またはサブキャリアの特定のセット(キャリアシステム帯域幅)に対して、サブキャリアのセット内のサブフレームがDLとULの両方にとって専用であるTDDであってもよい。図2A、図2Cによって提供される例では、5G/NRフレーム構造は、サブフレーム4がDLサブフレームであり、サブフレーム7がULサブフレームである、TDDであるものと想定される。サブフレーム4はDLのみを提供するものとして示され、サブフレーム7はULのみを提供するものとして示されるが、任意の特定のサブフレームが、ULとDLの両方を提供する異なるサブセットに分割されてもよい。以下の説明が、FDDである5G/NRフレーム構造にも適用されることに留意されたい。

【0028】

他のワイヤレス通信技術は、異なるフレーム構造および/または異なるチャネルを有することがある。フレーム(10ms)は、等しいサイズの10個のサブフレーム(1ms)に分割され得る。各サブフレームは、1つまたは複数のタイムスロットを含んでよい。各スロットは、スロット構成に応じて7個または14個のシンボルを含んでよい。スロット構成0の場合、各スロットは14個のシンボルを含んでよく、スロット構成1の場合、各スロットは7個のシンボルを含んでよい。サブフレーム内のスロットの数は、スロット構成およびヌメロロジーに基づく。スロット構成0の場合、異なるヌメロロジー0~5は、それぞれ、サブフレーム当たり1個、2個、4個、8個、16個、および32個のスロットを可能にする。スロット構成1の場合、異なるヌメロロジー0~2は、それぞれ、サブフレーム当たり2個、4個、および8個のスロットを可能にする。サブキャリア間隔およびシンボル長/持続時間は、ヌメロロジーの関数である。サブキャリア間隔は $2^{\mu} \cdot 15\text{kHz}$ に等しくてよく、ただし、 μ はヌメロロジー0~5である。シンボル長/持続時間は、サブキャリア間隔とは逆関係にある。図2A、図2Cは、スロット当たり7個のシンボルを有するスロット構成1およびサブフレーム当たり2個のスロットを有するヌメロロジー0の一例を提供する。サブキャリア間隔は15kHzであり、シンボル持続時間は概算的に66.7 μs である。

【0029】

フレーム構造を表すためにリソースグリッドが使用され得る。各タイムスロットは、12個の連続するサブキャリアに広がるリソースブロック(RB:Resource Block)(物理RB(PRB:Physical RB)とも呼ばれる)を含む。リソースグリッドは、複数のリソース要素(RE:Resource Element)に分割される。各REによって搬送されるビット数は、変調方式に依存する。

【0030】

10

20

30

40

50

図2Aに示すように、REのうちのいくつかは、UE用の基準(パイロット)信号(RS:Reference Signal)を搬送する(Rとして示される)。RSは、UEにおけるチャネル推定のための復調RS(DM-RS:Demodulation RS)およびチャネル状態情報基準信号(CSI-RS:Channel State Information Reference Signal)を含んでよい。RSはまた、ビーム測定RS(BRS:Beam Measurement RS)、ビーム改善RS(BRRS:Beam Refinement RS)、および位相追跡RS(PT-RS:Phase Tracking RS)を含んでよい。

【0031】

図2Bは、フレームのDLサブフレーム内の様々なチャネルの一例を示す。物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH:Physical Control Format Indicator Channel)はスロット0のシンボル0内にあり、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH:Physical Downlink Control Channel)が1つのシンボルを占有するのか、2つのシンボルを占有するのか、それとも3つのシンボルを占有するのかを示す制御フォーマットインジケータ(CFI:Control Format Indicator)を搬送する(図2Bは、3つのシンボルを占有するPDCCHを示す)。PDCCHは、1つまたは複数の制御チャネル要素(CCE:Control Channel Element)内でダウンリンク制御情報(DCI:Downlink Control Information)を搬送し、各CCEは9つのREグループ(REG:RE group)を含み、各REGはOFDMシンボルの中に4つの連続するREを含む。UEは、DCIも搬送するUE固有の拡張PDCCH(ePDCCH:enhanced PDCCH)を用いて構成され得る。ePDCCHは、2つ、4つ、または8つのRBペアを有してよい(図2Bは2つのRBペアを示し、各サブセットは1つのRBペアを含む)。物理ハイブリッド自動再送要求(ARQ)(HARQ)インジケータチャネル(PHICH:Physical HARQ Indicator Channel)もスロット0のシンボル0内にあり、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH:Physical Uplink Shared Channel)に基づくHARQ肯定応答(ACK)/否定的ACK(NACK)フィードバックを示すHARQインジケータ(HI:HARQ indicator)を搬送する。1次同期チャネル(PSCH:Primary Synchronization Channel)は、フレームのサブフレーム0および5内のスロット0のシンボル6内にあってよい。PSCHは、サブフレーム/シンボルタイミングおよび物理レイヤ識別情報を決定するためにUE104によって使用される、1次同期信号(PSS:Primary Synchronization Signal)を搬送する。2次同期チャネル(SSCH:Secondary Synchronization Channel)は、フレームのサブフレーム0および5内のスロット0のシンボル5内にあってよい。SSCHは、物理レイヤセル識別情報グループ番号および無線フレームタイミングを決定するためにUEによって使用される、2次同期信号(SSS:Secondary Synchronization Signal)を搬送する。物理レイヤ識別情報および物理レイヤセル識別情報グループ番号に基づいて、UEは物理セル識別子(PCI:Physical Cell Identifier)を決定することができる。PCIに基づいて、UEは上述のDL-RSのロケーションを決定することができる。マスタ情報ブロック(MIB:Master Information Block)を搬送する物理ブロードキャストチャネル(PBCH:Physical Broadcast Channel)は、PSCHおよびSSCHと一緒に論理的にグループ化されて、同期信号(SS:Synchronization Signal)/PBCHブロックを形成し得る。MIBは、DLシステム帯域幅の中のRBの数、PHICH構成、およびシステムフレーム番号(SFN:System Frame Number)を提供する。物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH:Physical Downlink Shared Channel)は、ユーザデータ、システム情報ブロック(SIB:System Information Block)などのPBCHを通じて送信されないブロードキャストシステム情報、およびページングメッセージを搬送する。

【0032】

図2Cに示すように、REのうちのいくつかは、基地局におけるチャネル推定のための復調基準信号(DM-RS:Demodulation Reference Signal)を搬送する。UEは、追加として、サブフレームの最終シンボルの中でサウンディング基準信号(SRS:Sounding Reference Signal)を送信してよい。SRSはコム構造(comb structure)を有してよく、UEはコムのうちの1つの上でSRSを送信してよい。SRSは、UL上での周波数依存スケジューリングを可能にするためのチャネル品質推定のために基地局によって使用され得る。

【0033】

図2Dは、フレームのULサブフレーム内の様々なチャネルの一例を示す。物理ランダム

10

20

30

40

50

アクセスチャネル(PRACH:Physical Random Access Channel)は、PRACH構成に基づくフレーム内の1つまたは複数のサブフレーム内にあってよい。PRACHは、サブフレーム内に6つの連続するRBペアを含んでよい。PRACHにより、UEが初期システムアクセスを実行するとともにUL同期を達成することが可能になる。物理アップリンク制御チャネル(PUCCH:Physical Uplink Control Channel)は、ULシステム帯域幅の縁部に位置し得る。PUCCHは、スケジューリング要求、チャネル品質インジケータ(CQI:Channel Quality Indicator)、プリコーディング行列インジケータ(PMI:Precoding Matrix Indicator)、ランクインジケータ(RI:Rank Indicator)、およびHARQ ACK/NACKフィードバックなどの、アップリンク制御情報(UCI:Uplink Control Information)を搬送する。PUSCHはデータを搬送し、追加として、バッファステータス報告(BSR:Buffer Status Report)、電力ヘッドルーム報告(PHR:Power Headroom Report)、および/またはUCIを搬送するために使用され得る。

【0034】

図3は、アクセスネットワークにおいてUE350と通信している基地局310のブロック図である。DLでは、EPC160からのIPパケットがコントローラ/プロセッサ375に提供され得る。コントローラ/プロセッサ375は、レイヤ3機能およびレイヤ2機能を実施する。レイヤ3は無線リソース制御(RRC)レイヤを含み、レイヤ2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、無線リンク制御(RLC:Radio Link Control)レイヤ、および媒体アクセス制御(MAC:Medium Access Control)レイヤを含む。コントローラ/プロセッサ375は、システム情報(たとえば、MIB、SIB)のブロードキャストと、RRC接続制御(たとえば、RRC接続ページング、RRC接続確立、RRC接続修正、およびRRC接続解放)と、無線アクセス技術(RAT:Radio Access Technology)間モビリティと、UE測定報告のための測定構成とに関連するRRCレイヤ機能、ヘッダ圧縮/解凍と、セキュリティ(暗号化、解読、完全性保護、完全性検証)と、ハンドオーバーサポート機能とに関連するPDCPレイヤ機能、上位レイヤパケットデータユニット(PDU:Packet Data Unit)の転送と、ARQを介した誤り訂正と、RLCサービスデータユニット(SDU:Service Data Unit)の連結、セグメンテーション、およびリアセンブリと、RLCデータPDUの再セグメンテーションと、RLCデータPDUの並べ替えとに関連するRLCレイヤ機能、ならびに論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のマッピングと、トランスポートブロック(TB:Transport Block)上へのMAC SDUの多重化と、TBからのMAC SDUの逆多重化と、スケジューリング情報報告と、HARQを介した誤り訂正と、優先度処理と、論理チャネル優先度付けとに関連するMACレイヤ機能を提供する。

【0035】

送信(TX)プロセッサ316および受信(RX)プロセッサ370は、様々な信号処理機能に関するレイヤ1機能を実施する。物理(PHY)レイヤを含むレイヤ1は、トランスポートチャネル上の誤り検出、トランスポートチャネルの前方誤り訂正(FEC)コーディング/復号、インターリーブ、レートマッチング、物理チャネル上へのマッピング、物理チャネルの変調/復調、およびMIMOアンテナ処理を含んでよい。TXプロセッサ316は、様々な変調方式(たとえば、2位相シフトキーイング(BPSK)、4位相シフトキーイング(QPSK)、M位相シフトキーイング(M-PSK)、M相直交振幅変調(M-QAM))に基づく信号コンスタレーションへのマッピングを処理する。コーディングおよび変調されたシンボルは、次いで、並列ストリームに分割され得る。各ストリームは、次いで、OFDMサブキャリアにマッピングされ、時間領域および/または周波数領域において基準信号(たとえば、パイロット)と多重化され、次いで、逆高速フーリエ変換(IFFT)を使用して一緒に合成されて、時間領域OFDMシンボルストリームを搬送する物理チャネルを生成し得る。OFDMストリームは、複数の空間ストリームを生成するために空間的にプリコーディングされる。チャネル推定器374からのチャネル推定値は、コーディングおよび変調方式を決定するために、かつ空間処理のために使用され得る。チャネル推定値は、UE350によって送信された基準信号および/またはチャネル状態フィードバックから導出され得る。各空間ストリームは、次いで、別の送信機318TXを介して異なるアンテナ320に提供され得る。各送信機318TXは、送

10

20

30

40

50

信のためにそれぞれの空間ストリームを用いてRFキャリアを変調し得る。

【0036】

UE350において、各受信機354RXは、そのそれぞれのアンテナ352を通じて信号を受信する。各受信機354RXは、RFキャリア上に変調された情報を復元し、その情報を受信(RX)プロセッサ356に提供する。TXプロセッサ368およびRXプロセッサ356は、様々な信号処理機能に関連するレイヤ1機能を実施する。RXプロセッサ356は、UE350に向けられた任意の空間ストリームを復元するために、情報に対して空間処理を実行し得る。複数の空間ストリームは、UE350に向けられている場合、RXプロセッサ356によって単一のOFDMシンボルストリームに合成され得る。RXプロセッサ356は、次いで、高速フーリエ変換(FFT)を使用して、OFDMAシンボルストリームを時間領域から周波数領域に変換する。周波数領域信号は、OFDM信号のサブキャリアごとに別個のOFDMシンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボル、および基準信号は、基地局310によって送信された最も可能性の高い信号コンスタレーションポイントを決定することによって復元および復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器358によって算出されたチャネル推定値に基づいてよい。軟判定は、次いで、復号およびデインターリーブされて、物理チャネル上で基地局310によって当初送信されたデータおよび制御信号を復元する。データおよび制御信号は、次いで、レイヤ3機能およびレイヤ2機能を実施するコントローラ/プロセッサ359に提供される。

10

【0037】

コントローラ/プロセッサ359は、プログラムコードおよびデータを記憶するメモリ360に関連し得る。メモリ360は、コンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、コントローラ/プロセッサ359は、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の逆多重化、パケットリアセンブリ、解読、ヘッダ解凍、および制御信号処理を行って、EPC160からのIPパケットを復元する。コントローラ/プロセッサ359はまた、HARQ動作をサポートするために、ACKおよび/またはNACKプロトコルを使用する誤り検出を担当する。

20

【0038】

基地局310によるDL送信に関して説明した機能と同様に、コントローラ/プロセッサ359は、システム情報(たとえば、MIB、SIB)取得と、RRC接続と、測定報告とに関連するRRCレイヤ機能、ヘッダ圧縮/解凍と、セキュリティ(暗号化、解読、完全性保護、完全性検証)とに関連するPDCPレイヤ機能、上位レイヤPDUの転送と、ARQを介した誤り訂正と、RLC SDUの連結、セグメンテーション、およびリアセンブリと、RLCデータPDUの再セグメンテーションと、RLCデータPDUの並べ替えとに関連するRLCレイヤ機能、ならびに論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のマッピングと、TB上へのMAC SDUの多重化と、TBからのMAC SDUの逆多重化と、スケジューリング情報報告と、HARQを介した誤り訂正と、優先度処理と、論理チャネル優先度付けとに関連するMACレイヤ機能を提供する。

30

【0039】

基地局310によって送信された基準信号またはフィードバックからチャネル推定器358によって導出されるチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択するとともに空間処理を容易にするために、TXプロセッサ368によって使用され得る。TXプロセッサ368によって生成された空間ストリームは、別個の送信機354TXを介して異なるアンテナ352に提供され得る。各送信機354TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームを用いてRFキャリアを変調し得る。

40

【0040】

UL送信は、UE350における受信機機能に関して説明した方法と類似の方法で基地局310において処理される。各受信機318RXは、そのそれぞれのアンテナ320を通じて信号を受信する。各受信機318RXは、RFキャリア上に変調された情報を復元し、その情報をRXプロセッサ370に提供する。

【0041】

コントローラ/プロセッサ375は、プログラムコードおよびデータを記憶するメモリ376

50

に関連し得る。メモリ376は、コンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、コントローラ/プロセッサ375は、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の逆多重化、パケットリアセンブリ、解読、ヘッダ解凍、制御信号処理を行って、UE350からのIPパケットを復元する。コントローラ/プロセッサ375からのIPパケットは、EPC160に提供され得る。コントローラ/プロセッサ375はまた、HARQ動作をサポートするために、ACKおよび/またはNACKプロトコルを使用する誤り検出を担当する。

【0042】

図4は、LTE通信システムにおけるスロット内ホッピングを示す図400である。図400は例示的な無線フレーム402を含む。例示的な無線フレーム402は、0~9と番号付けされた10個のサブフレームを含む。サブフレームの各々は、長さが1msであってよい。さらに、無線フレームは、2つの5ms部分、たとえば、各部分の中の5つのサブフレームに分割され得る。

10

【0043】

図4に示すように、サブフレームは、情報の送信のために使用され得る一連の時間/周波数ブロック(たとえば、リソースブロック404)に分割され得る。たとえば、例示的な無線フレーム402のサブフレーム0は、一連の時間/周波数ブロック408(たとえば、リソースブロック404)に分割され得る。一連の時間/周波数ブロック408は、いくつかの例では、6個と100個との間のRBの2つのセットを含んでよい。PUCCHは、1つまたは複数の時間/周波数ブロック(リソースブロック404)に割り当てられてよく、物理アップリンク制御チャネル情報を送信するために使用され得る。他の時間/周波数ブロック(リソースブロック404)も、ユーザデータを送信するために使用され得る。たとえば、PUCCHを送信するために使用されないリソースブロック404は、ユーザデータ、または他の制御チャネルの中の他の制御情報などの他のタイプのデータを送信するために使用され得る。(他のサブフレームは、同様に一連の時間/周波数ブロック408(たとえば、リソースブロック404)に分割されてよい。)

20

【0044】

スロット内周波数ホッピングを伴うと、制御チャネル、たとえばPUCCHは、タイムスロット境界を越えてサブフレーム内で周波数ホッピングしてよく、すなわち周波数を変化させてよい。異なる時間/周波数ブロック(リソースブロック404)の間の矢印406によって示されるように、周波数ダイバーシティをもたらすためにLTE(または、5G/NRもしくは他のワイヤレス規格)においてスロット内周波数ホッピングが使用され得る。したがって、PUCCHは、ある周波数から別の周波数に移動させられてよく、たとえば、ホッピングしてよい。図示の例では、複数のPUCCHが送信され得る。複数のPUCCHの各々は、0.5msごとに周波数を変化させてよい。たとえば、1msであるサブフレームの場合、PUCCH周波数ホッピングは、矢印406によって示されるように0.5msごとに行われてよい。

30

【0045】

スロット内周波数ホッピングが有効化されているとき、UEは、PUCCH持続時間全体、たとえばZ個のシンボルを、2つの部分に分割し得、ここで、第1の部分はZ1個のシンボルを含み、第2の部分はZ2個のシンボルを含む。(スロット内周波数ホッピングの場合、Z1+Z2は、PUCCH全体の中のシンボルの総数、すなわちZに等しくてよい。)PUCCHの第1の部分は、RBの第1のセット上で送られてよい。PUCCHの第2の部分は、RBの第2のセット上で送られてよい。RBの第1のセットおよびRBの第2のセットは異なる。

40

【0046】

図5は、5G NRにおけるアップリンクセントリックスロット502およびダウンリンクセントリックスロット504を示す図500である。図5の例はPUCCHに特有であるが、本明細書で説明するシステムおよび方法は、周波数ホッピングが許容され得る任意の可変長アップリンク制御チャネルに適用されてよい。そのような例では、周波数ホッピングは、本明細書で説明するもの、たとえば、利用可能なシンボルの個数、チャネル条件、シンボルの使用の際の効率に対する必要性もしくはそうした必要性がないこと、または周波数ホッピングの効用に影響を及ぼし得る他の要因などの、様々な状況に基づいてオンおよびオフに

50

され得る。図5に示すように、ダウンリンクセントリックスロット504は、PDCCH、PDSCH、時間におけるギャップ、ならびにアップリンクショートPUCCHおよびPUSCH領域を含んでよい。時間におけるギャップは、UE時間がダウンリンクからアップリンクに、またはアップリンクからダウンリンクに切り替わることを許容し得る。アップリンクセントリックスロット502も、PDCCH、ギャップ、ULロングPUCCHおよびPUSCH領域、ならびにアップリンクショートPUCCHおよびPUSCH領域を含んでよい。本明細書で説明する技法は、特に持続時間がより短いロングPUCCHに対して、DMRSオーバーヘッドを小さくすることがある。いくつかの例では、スロット内周波数ホッピングとスロット間周波数ホッピングの両方が「周波数ダイバーシティ」をもたらす。RBの2つのセットのうちのいずれかの中のPUCCHが別のセルの干渉に起因してジャミングされるとき、RBの別のセットがある。基地局は、RBの他のセットからPUCCHを復号しようと試みてよい。

10

【0047】

ダウンリンクセントリックスロット504の中で、PDCCHとギャップとの間のエリアはPDSCH508を含んでよい。アップリンクセントリックスロット502の中で、ギャップとアップリンクショートPUCCHおよびPUSCH領域との間のエリアは、アップリンクロングPUCCHおよびPUSCH領域506を含んでよい。一例では、PUSCH領域506は、PUCCHのために使用されるシンボルを送信または受信するために使用され得る時間/周波数リソースを含んでよい。PUSCH領域506の中の時間/周波数リソースは、たとえば、4～14シンボル幅の持続時間を有してよいロングPUCCHを含んでよい。ロングPUCCHは、PUSCH領域506の時間/周波数リソース内のどこかに位置してよい。

20

【0048】

一態様では、ロングPUCCHスロット内ホッピングなどの可変長アップリンク制御チャネルスロット内周波数ホッピングは無効化されてよい。たとえば、5G NRでは、ロングPUCCHおよびショートPUCCHがある。5G NRでは、たとえばシンボル数での、ロングPUCCH持続時間が、4～14シンボル幅などの広い範囲を有することがあるので、いくつかのロングPUCCHに対してスロット内ホッピングを無効化することが有利であり得る。いつホッピングが使用されるべきであるのかまたは使用されるべきでないのかを決定するために、PUCCHごとに利用可能なシンボルの個数、チャネル条件、シンボルの使用の際の効率に対する必要性、シンボルの使用の際の効率に対する必要性がないこと、または他の要因などの要因が使用され得る。

30

【0049】

上記で説明したように、いくつかのシナリオに対して、スロット内ホッピングを無効化することが有益であり得る。たとえば、ロングPUCCH持続時間が4シンボルしかないとき、システムは、DMRSオーバーヘッドを低減するためにホッピングを無効化してよい。いくつかのシステムは、チャネル条件に基づいてスロット内ロングPUCCHホッピングを無効化または有効化してよい。たとえば、1つまたは複数の周波数が大量の雑音を含むとき、周波数ホッピングを有効化することがより有利であり得る。したがって、周波数ホッピングをいつ使用すべきでありいつ使用すべきでないのかを決定するために、PUCCHごとに利用可能なシンボルの個数、チャネル条件、シンボルの使用の際の効率に対する必要性、シンボルの使用の際の効率に対する必要性がないこと、または他の要因としての要因が使用され得る。たとえば、いつ周波数ホッピングを使用すべきであるのかまたは使用すべきでないのかを決定するために、PUCCHのために利用可能なシンボルの総数が使用されるとき、PUCCHのために利用可能なシンボルの総数のしきい値は、シンボルの総数、たとえば、PUCCHチャネルの長さ、チャネル条件、たとえば、アップリンク信号対雑音比(SNR)および/またはダウンリンクサウンディング基準信号(SRS)に基づくアップリンクチャネル条件、たとえば、他の要因のうちの1つまたは複数に基づいて、上または下に調整されてよい。

40

【0050】

一態様では、UEまたは基地局は、PUCCH持続時間および/または本明細書で説明する他の要因に基づいて、スロット内ロングPUCCHホッピングを暗黙的に無効化または有効化してよい。たとえば、いくつかのシンボル、たとえば、4～14個のシンボルが、可変長アッ

50

ブリック制御チャンネルスロット内周波数ホッピングを有効化または無効化することを示すために選択され得る。可変長アップリンク制御チャンネルが所定の個数のシンボル(たとえば、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、または14シンボル幅のうちの1つ)よりも大きいかまたはそれに等しいとき、可変長アップリンク制御チャンネルスロット内周波数ホッピングが使用されてよく、可変長アップリンク制御チャンネルが所定の個数のシンボルよりも小さいとき、可変長アップリンク制御チャンネルスロット内周波数ホッピングが使用されなくてよい。したがって、より大きいパーセンテージのシンボルがデータ送信またはデータ受信に対して利用可能である場合のみ、ホッピングを使用することが有利であり得る。(本例は4~14個のシンボルを使用した、PUCCHなどの可変長アップリンク制御チャンネルの中に異なる個数のシンボルを有する通信システムに対して、いくつかの他の個数のシンボルが使用されてよい。)選択されるシンボルの個数は、たとえば、シンボルの総数、たとえば、PUCCHチャンネルの長さ、チャンネル条件、たとえば、アップリンク信号対雑音比(SNR)および/またはダウンリンクサウンディング基準信号(SRS)に基づくアップリンクチャンネル条件、たとえば、他の要因に基づいて、可変であってよい。たとえば、基地局は、たとえば、DCIシグナリングまたはRRCシグナリングを使用して、選択されるシンボルの個数をシグナリングしてよい。

【0051】

上記で説明したように、シンボル数でのロングPUCCH(または、他の可変長アップリンク制御チャンネル)の持続時間は、4~14個のシンボル、またはいくつかの他の個数のシンボルであってよい。オーバーヘッドは、持続時間がより短いロングPUCCHに対して、たとえば、持続時間がより長いロングPUCCHと比較して、大きいパーセンテージのシンボルを占めることがある。たとえば、オーバーヘッドは、ロングPUCCH当たり2つのシンボルを使用し得る。したがって、4つのシンボルを有するロングPUCCH(または、他の可変長アップリンク制御チャンネル)は、PUCCHを介して送信されることが意図されるデータのために利用可能な2つのシンボル(たとえば、50%)しか有しないことがあるが、14個のシンボルを有するロングPUCCHは、PUCCHを介して送信されることが意図されるデータのために利用可能な12個のシンボル(たとえば、ほぼ86%)を有してよい。シンボルの選択される個数は、PUCCH(可変長アップリンク制御チャンネル)を介したデータの送信のために利用可能な50%と86%との間を有することに相当し得る。スロット内ホッピングを無効化することは、DMRSオーバーヘッド(たとえば、PUCCHまたは可変長アップリンク制御チャンネルの中のシンボル数のパーセンテージとしてのオーバーヘッド)などのオーバーヘッドを小さくするために有益であり得る。

【0052】

上記で説明したように、5G NRは、ショートPUCCHおよびロングPUCCHを含んでよい。いくつかの態様では、たとえばシンボル数での、ロングPUCCHの持続時間は、広い範囲にわたって変わることがある。DMRSオーバーヘッドは、持続時間がより短いロングPUCCHに対して、持続時間がより長いロングPUCCHと比較して大きいパーセンテージのシンボルを占めることがある。したがって、特に持続時間がより短いロングPUCCHに対して、スロット内ホッピングを無効化することが、DMRSオーバーヘッドを小さくするために有益であり得る。たとえば、スロット内周波数ホッピングは、PUCCHの中の総数のシンボルを2つの部分に分割し得る。たとえば、PUCCHが10個のシンボルを有するとき、そのPUCCHは、各々が5つのシンボルを有する2つの部分に分割され得る。一方の部分は第1の周波数上で送られてよく、他方の部分は別の周波数上で送られてよい。チャンネル推定が2つの周波数の各々において実行され得るように、各部分は少なくとも1つのDMRSシンボルを有してよい。(たとえば、第1の部分の中で、1つのシンボルしか使用されない場合、第2の部分においてチャンネル推定は実行され得ない。)周波数ホッピングが使用されないとき、たとえば、PUCCHが単一周波数の中で送信されるので、全体のPUCCHに対して単一のDMRSシンボルが使用されてよい。したがって、周波数ホッピングが使用されないとき、DMRSオーバーヘッドが小さくなり得る。

【0053】

10

20

30

40

50

DMRSオーバーヘッドの例が、下のTable 1(表1)において提供される。DMRSオーバーヘッドは、PUCCH用のシンボルの総数当たりのDMRSシンボルの個数に基づいてよい。たとえば、一実装形態は、PUCCH当たり1つのDMRSシンボルを使用し得る。他の例は、PUCCH当たり他の個数(2つ、3つなど)のDMRSシンボルを使用し得る。たとえば、Table 1(表1)は2つのシンボルを使用する。したがって、PUCCHが4個であるとき、データ送信のために利用可能なシンボルのパーセンテージは50%である。追加の例に対してTable 1(表1)を参照されたい。

【0054】

下のTable 1(表1)は、2つのシンボルがオーバーヘッドのための使用されることを想定して、可変長アップリンク制御チャネルを介したデータ送信のために利用可能なシンボルのパーセンテージを提供する。

【0055】

【表1】

PUCCH に対するシンボルの総数	データ送信のために利用可能なシンボルのパーセンテージ
4	50%
5	60%
6	67.7%
7	71.4%
8	75%
9	77.8%
10	80%
11	81.8
12	83.3%
13	84.6%
14	85.7%

TABLE 1

【0056】

許容できるデータ送信のために利用可能なシンボルのパーセンテージは、実装形態ごとに変わることがある。たとえば、スロット内PUCCH周波数ホッピングを、有効化および無効化するためのしきい値として選択されるシンボルの総数は、たとえば、4個から14個まで変わることがある。さらに、選択されるしきい値は、本明細書で説明するような他の要因に基づいて可変であってよい。他の例では、選択されるシンボルの個数は、特定の实装形態に対して固定されてよい。たとえば、一実装形態では、しきい値は4個に等しくてよい。別の例では、しきい値は7個に等しくてよい。しきい値に対するシンボルの個数は、たとえば、PUCCHの中での、データ送信のために利用可能なシンボルの所望のパーセンテージを達成するように選択されてよい。したがって、たとえば、PUCCHの中の10個未満の任意の個数のスロットに対して、80%などのパーセンテージが選択されるとき、スロット内PUCCH周波数ホッピングは使用されるべきでない。10個以上のシンボルを有するPUCCHの場合、スロット内PUCCH周波数ホッピングは使用されてよい。

【 0 0 5 7 】

第1の態様では、しきい値は事前決定されてよい。したがって、そのようなシステムにおける各デバイスは、周波数ホッピングが使用されるかどうかを決定するために、知られているしきい値を使用してよい。したがって、しきい値がシステムにおける各デバイスにすでに知られているので、しきい値を送信するためにシグナリングが必要とされない。ショートPUCCHおよびロングPUCCHに対して、異なるしきい値が使用されてよい。たとえば、Xが各デバイスに知られている場合、ロングPUCCH用のシンボルの利用可能な個数が値Xよりも少ないとき、UEと基地局の両方は、ロングPUCCHスロット内ホッピングを無効化してよい。Xの値は、一例では、たとえば、6シンボルであってよい。しかしながら、他の例では、しきい値に対して他の個数が使用されてよい。Xが各デバイスに知られている場合、ロングPUCCH用のシンボルの利用可能な個数が値Xよりも多いかまたはそれに等しいとき、UEと基地局の両方は、ロングPUCCHスロット内ホッピングを有効化してよい。同様に、Yが各デバイスに知られている場合、ショートPUCCH用のシンボルの利用可能な個数が値Yよりも少ないとき、UEと基地局の両方は、ショートPUCCHスロット内ホッピングを無効化してよい。Yの値は、一例では、たとえば、1または2シンボルであってよい。しかしながら、他の例では、しきい値に対して他の個数が使用されてよい。Yが各デバイスに知られている場合、ショートPUCCH用のシンボルの利用可能な個数が値Yよりも多いかまたはそれに等しいとき、UEと基地局の両方は、ショートPUCCHスロット内ホッピングを有効化してよい。XおよびYのこれらの値は、基地局において知られていてよい。基地局は、しきい値に基づいて判定を行ってよい。UEは、たとえば、RRCシグナリングを使用して、周波数ホッピングをオンおよびオフにするように命令され得る。一般に、UEはしきい値決定を行う必要がないので、UEはXまたはYの値を知っている必要がない。

10

20

【 0 0 5 8 】

第2の態様では、可変スロット内制御チャネル周波数ホッピングを有効化または無効化するために、シグナリングが使用されてよい。シグナリングは、いくつかの例では、いくつかの所定のスケジュール上で実行され得る。第2の態様では、スロット内ロングPUCCHホッピングを有効化または無効化するために、基地局シグナリングが使用されてよい。たとえば、スロット内ロングPUCCHホッピングを有効化または無効化するために、RRCシグナリングが使用されてよい。上の第1の態様とは異なり、第2の態様ではシグナリングが必要とされる。しかしながら、固定されたしきい値を有してよい第1の態様とは異なり、第2の態様は、スロット内ロングPUCCHホッピングを有効化または無効化すべきかどうかを決定するために使用されるしきい値を変更することを可能にし得る。

30

【 0 0 5 9 】

第3の態様では、スロット内制御チャネル周波数ホッピングを無効化または有効化するために、動的シグナリング(第2の態様におけるシグナリングと比較して広い周波数を用いて利用可能なシグナリング)が使用されてよい。たとえば、第3の態様では、基地局は、スロット内ロングPUCCHホッピングを無効化または有効化するために、動的シグナリングを使用し得る。基地局は、スロット内ロングPUCCHホッピングを無効化または有効化するために、DCIを使用し得る。上の第1の態様とは異なり、(たとえば、第2の態様と同様に)第3の態様に対してシグナリングが必要とされる。したがって、固定されたしきい値を有してよい第1の態様とは異なり、上の第2の態様のように、第3の態様を使用すると、スロット内ロングPUCCHホッピングを有効化または無効化すべきかどうかを決定するために使用されるしきい値を変更することが可能であり得る。設定されたスケジュール上のみで実行され得るシグナリングと比較して、動的シグナリングはもっと頻繁にまたは必要とされるときに実行され得るので、第3の態様は、上記で説明した第2の態様と比較して、しきい値のより迅速な変更を可能にし得る。しかしながら、第3の態様と比較して第2の態様ではしきい値情報がさほど頻繁に送信されなくてよいので、上記で説明した第2の態様は、しきい値情報を送信することに対してもっと少ないビットを充ててよい。

40

【 0 0 6 0 】

図6は、スロットアグリゲーションにおける周波数ホッピングを示す図600である。ス

50

ロット間周波数ホッピングがスロットアグリゲーションとともに有効化されるとき、UEは、RBの第1のセット上の第1のスロットの中でPUCCHの第1のコピーを、またRBの第2のセット上の第2のスロットの中でPUCCHの第2のコピーを送信してよく、ここで、RBの第1のセットおよびRBの第2のセットは異なる。スロットアグリゲーションを伴うと、複数のタイムスロットが連結または集約されてよく、その結果、集約されたタイムスロットの中で送られるバーストは、トレーニングシーケンスを共有し得、いくつかのオーバーヘッドフィールドの除去を通じてもっと高いデータ効率を達成し得る。たとえば、第1のアップリンクセントリックスロット604の中のロングPUCCH602は、第1の周波数に位置してよい。図6の例では、第1の周波数は、アップリンクロングPUCCHおよびPUSCH領域(たとえば、図5のアップリンクロングPUCCHおよびPUSCH領域506)内の最も高い周波数に位置する。ただし、第1の周波数は他の周波数であってよい。第2のアップリンクセントリックスロット608の中のロングPUCCH606は、第2の周波数に位置してよい。図6の例では、第2の周波数は、アップリンクロングPUCCHおよびPUSCH領域(たとえば、図5のアップリンクロングPUCCHおよびPUSCH領域506)内の最も低い周波数に位置する。ただし、第2の周波数は他の周波数であってよい。

10

【0061】

スロット内ホッピングは、PUCCHのために使用される周波数のセット内の周波数の間で、個々のPUCCHホッピングを含んでよい。スロット間ホッピングは、PUCCHホッピングのために使用される周波数のセットを変更すること、たとえば、周波数のあるセットから周波数の別のセットに変更することを含んでよい。周波数のセットの変更は、周波数のセットの中の単一周波数と同じくらい少数の周波数をPUCCHのために使用される新たな周波数に変更することから、周波数のセットの中のすべての周波数と同じくらい多数の周波数をPUCCHのために使用される新たな周波数に変更することまで含んでよい。図6の図示した例では、PUCCHのために使用される周波数のセットの中の周波数のすべては、PUCCHのために使用される周波数の新たなセットに移動させられる。

20

【0062】

スロットアグリゲーションの場合には、スロット内ホッピングがオンまたはオフにされ得るかどうかにかかわらず、スロット間ホッピングは、基地局によって独立してオンまたはオフにされてよい。スロット間ホッピングを伴うと、PUCCHの周波数は、タイムスロット境界を越えてサブフレーム内で変化させられてよい。たとえば、再び図4を参照すると、スロット間ホッピングの場合、時間/周波数ブロック408は、サブフレーム0から移動させられてよく、2つのサブフレーム、たとえば、サブフレーム4の後半とサブフレーム5の前半との間で分割されてよく、その結果、PUCCHの周波数は、タイムスロット境界を越えてサブフレーム内で、たとえば、サブフレーム4とサブフレーム5との境において第1のタイムスロットと第2のタイムスロットとの間で変化させられ得る。たとえば、スロット間ホッピングは、基地局によって独立してオンまたはオフにされてよい。スロット間ホッピングは、RRCシグナリングまたはDCI動的シグナリングを介してオンまたはオフにされ得る。たとえば、一態様では、ロングPUCCHは、スロット当たり4つのシンボルしか有しないことがある。スロット当たり4つのシンボルしか有しないロングPUCCHを伴う一例では、スロット内ホッピングはオフにされてよい。スロット内ホッピングがオフにされるとき、スロット間ホッピングは依然としてオン(または、オフ)にされてよい。スロット間ホッピングは、RRCシグナリングまたはDCI動的シグナリングを介して、たとえば基地局によってオン(または、オフ)にされてよい。たとえば、RRCメッセージは、スロット内ホッピングがオンまたはオフにされるべきであることをUE(または、複数のUE)にシグナリングするために、1ビットを使用し得る。ビットは、オンに対してハイ(high)であってよく、オフに対してロー(low)であってよい。別の例では、ビットは、オンに対してローであってよく、オフに対してハイであってよい。また別の例では、ビットのステータスは、スロット内ホッピングをオンおよびオフにトグルしてよく、またはトグルしなくてもよい。DCI動的シグナリングを使用した一例では、たとえば、DCIメッセージは、スロット内ホッピングがオンまたはオフにされるべきであることをUE(または、複数のUE)にシグナリングす

30

40

50

るために、1ビットを使用し得る。ビットは、オンに対してハイであってよく、オフに対してローであってよい。別の例では、ビットは、オンに対してローであってよく、オフに対してハイであってよい。また別の例では、ビットのステータスは、スロット内ホッピングをオンおよびオフにトグルしてよく、またはトグルしなくてもよい。スロット間ホッピングは、周波数ダイバーシティを達成するためにオン(または、オフ)にされてよい。スロット内ホッピングをオンおよびオフにすることをシグナリングするために、他の半静的または動的なシグナリングが使用され得る。

【0063】

より長いPUCCHを送信するために使用される周波数は変化することがある。たとえば、図6におけるx軸は時間であってよく、図6におけるy軸は周波数であってよい。周波数は、y軸に沿って高くなり得る。たとえば、ロングPUCCH602は、ロングPUCCH606と比較して高い周波数にあってよい。スロット内ホッピングの場合、異なるPUCCHは、各ロングPUCCH602および/またはロングPUCCH606内で周波数を変化させ得る。スロット間ホッピングの場合、PUCCHのセットが周波数を変化させ得る。たとえば、スロット間ホッピングの場合、ロングPUCCHは、ロングPUCCH602用の周波数からロングPUCCH606用の周波数まで周波数を変化させ得る。

【0064】

図6はULセントリックスロット用のスロットアグリゲーションにおける周波数ホッピングを示すが、スロットアグリゲーションにおける周波数ホッピングがDLセントリックスロットの中で使用され得ることが理解されよう。たとえば、スロットアグリゲーションにおける周波数ホッピングは、図5に示すDLセントリックスロット504などのDLセントリックスロットの中で使用されてよい。

【0065】

図7は、ワイヤレス通信システムの一例に対する信号フローを示す図700である。ワイヤレス通信は、UE702および基地局704を含んでよい。基地局704は、UE702においてスロット間ホッピングを使用することまたは使用しないことのうちの一方を選択してよい(706)。スロット間ホッピングは図4に関して以下で説明される。RBがPUCCH周波数ホッピングを含む例を示すために、矢印406が使用される。いくつかの態様では、ロングPUCCHは周波数ホッピングを使用し得る。たとえば、図6は、ロングPUCCH602、606のための周波数ホッピングの例を示した。

【0066】

基地局704は、UE702におけるスロット間ホッピングの状態を変更するために、RRCまたはDCIシグナリング708のうちの1つを使用し得る。たとえば、基地局704は、UE702においてスロット間ホッピングを使用しないことからUE702においてスロット間ホッピングを使用することに変更するために、RRCまたはDCIシグナリング708のうちの1つを使用してよい。基地局704はまた、UE702においてスロット間ホッピングを使用することからUE702においてスロット間ホッピングを使用しないことに変更するために、RRCまたはDCIシグナリング708のうちの1つを使用してよい。たとえば、UE702においてスロット間ホッピングを使用することと使用しないこととの間でトグルするために、RRCまたはDCIシグナリング708が使用されてよい。

【0067】

UE702は、可変長アップリンク制御チャネルに対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定し得る(710)。たとえば、UE702は、可変長アップリンク制御チャネル710に対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを、RRCまたはDCIシグナリング708に基づいて決定し得る。

【0068】

UE702は、可変長アップリンク制御チャネルを介した送信714のために送信機に情報712を通信し得る。送信機によって送信される情報712は、スロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かの決定に基づいてよい。

【0069】

10

20

30

40

50

基地局704は、受信機から情報712を受け取ってよい。情報712は、スロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かの決定に基づいて、可変長アップリンク制御チャネルを介して受信機によって受信され得る(716)。

【0070】

図8は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート800である。方法は、UE(たとえば、UE104、350、702)によって実行され得る。802において、UEは、スロット間ホッピングの状態を変更するために、RRCまたはDCIシグナリングのうちの1つを使用し得る。たとえば、UE(たとえば、UE104、350、702)は、スロット間ホッピングの状態を変更するために、RRCまたはDCIシグナリングのうちの1つを使用してよい。上記で説明したように、スロット間ホッピングは図4に関して以下で説明される。RBがPUCCH周波数ホッピングを含む例を示すために、矢印406が使用される。いくつかの態様では、ロングPUCCHは周波数ホッピングを使用し得る。たとえば、図6は、ロングPUCCH602、606のための周波数ホッピングの例を示す。一態様では、UEは、RRCシグナリングおよびDCIシグナリングのうちの1つの間で選択し得る。一態様では、RRCシグナリングおよびDCIシグナリングのうちの1つは、事前決定されてよい。一態様では、UE104、350、702は、スロット間ホッピングの状態を変更する。

【0071】

一態様では、UE(たとえば、UE104、350、702)は、基地局(たとえば、基地局102、180、310、704)からRRCシグナリングまたはDCIシグナリングを受信し得る。シグナリングは、スロット間ホッピングの状態を変更し得る。たとえば、シグナリングは、スロット間ホッピングの状態を、スロット内周波数ホッピングを使用することと使用しないこととの間でトグルし得る。たとえば、信号を受信することが状態間でトグルさせ得る。別の例では、シグナリングは、スロット間ホッピングの状態を、スロット内周波数ホッピングを使用することおよび使用しないことのうちの一方に設定し得る。したがって、状態は、たとえば、シグナリング内の1つまたは複数の送信ビットの状態によって、設定され得る。したがって、UE104、350、702は、信号(たとえば、RRCまたはDCIシグナリング)を受信し得、信号を復号し得る。

【0072】

804において、UEは、可変長アップリンク制御チャネルに対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定する。たとえば、UE(たとえば、UE104、350、702)は、可変長アップリンク制御チャネルに対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定し得る(たとえば、Rxプロセッサ356、コントローラ/プロセッサ359、Txプロセッサ368)。決定は、受信されたRRCシグナリングまたはDCIシグナリングのうちの1つに基づいてよい。802に関して説明したように、RRCシグナリングまたはDCIシグナリングのうちの1つが、スロット間ホッピングの状態を変更するために使用され得る。したがって、UE104、350、702は、復号された信号(たとえば、RRCまたはDCIシグナリング)を処理し得、スロット内周波数ホッピングを使用することまたは使用しないことのうちの一方を、信号を受信することに基づいて選択し得る。

【0073】

806において、UEは、804における決定に基づいて判定を行う。たとえば、UE(たとえば、UE104、350、702)は、804における決定に基づいて判定を行う。したがって、UE(たとえば、UE104、350、702)は、804における決定に基づいて808と810との間で選択し得る。UEは、804における決定を読み取ること、およびどのように通信するのかを決定に基づいて選択することに基づいて、フローチャートの分岐を選択し得る。

【0074】

808において、UEは、可変長アップリンク制御チャネルを介した送信のために送信機に情報を通信する。送信機によって送信される情報は、スロット内周波数ホッピングを使用すべきという決定に基づいてよい。たとえば、UE(たとえば、UE104、350、702)は、可変長アップリンク制御チャネルを介した送信のために送信機(たとえば、送信機354TX)に情報を通信する。送信機(たとえば、送信機354TX)によって送信される情報は、スロット

10

20

30

40

50

内周波数ホッピングを使用すべきという決定(たとえば、804、806)に基づいてよい。たとえば、ホッピングが選択されてよく、信号はホッピングを使用して送信されてよい。

【0075】

810において、UEは、可変長アップリンク制御チャネルを介した送信のために送信機に情報を通信する。送信機によって送信される情報は、スロット内周波数ホッピングを使用すべきでないという決定に基づいてよい。たとえば、UE(たとえば、UE104、350、702)は、可変長アップリンク制御チャネルを介した送信のために送信機(たとえば、送信機354TX)に情報を通信する。送信機(たとえば、送信機354TX)によって送信される情報は、スロット内周波数ホッピングを使用すべきでないという決定(たとえば、804、806)に基づいてよい。たとえば、ホッピングが選択されなくてよく、信号はホッピングを使用しないで送信されてよい。

10

【0076】

一態様では、可変長アップリンク制御チャネルはロングPUCCHを含む。

【0077】

一態様では、送信機は、スロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かの決定に基づいて単一周波数またはスロット内周波数ホッピングを使用して、可変長アップリンク制御チャネル上のスロットの中で情報を送信するように構成され得る。

【0078】

一態様では、スロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定することは、可変長アップリンク制御チャネル上でデータを送信するためにスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを、可変長アップリンク制御チャネルの持続時間に基づいて決定することを含んでよい。

20

【0079】

一態様では、スロット内周波数ホッピングを使用する可変長アップリンク制御チャネル持続時間、およびスロット内周波数ホッピングを使用しない可変長アップリンク制御チャネル持続時間は、事前決定されてよい。

【0080】

一態様では、可変長アップリンク制御チャネルに対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定することは、可変長アップリンク制御チャネルホッピングを有効化または無効化するためのシグナリングに基づいてよい。

30

【0081】

一態様では、シグナリングは、可変長アップリンク制御チャネルホッピングを有効化または無効化するためのRRCシグナリングを含んでよい。

【0082】

一態様では、シグナリングは、可変長アップリンク制御チャネルホッピングを有効化または無効化するためのDCIシグナリングを含んでよい。

【0083】

一態様は、スロット間ホッピングの状態を変更するために、無線リソース制御(RRC)またはダウンリンク制御情報(DCI)シグナリングのうちの1つを使用することをさらに含んでよい。

40

【0084】

図9は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート900である。方法は、基地局(たとえば、基地局102、180、310、704)によって実行され得る。902において、基地局は、可変長アップリンク制御チャネルに対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定する。たとえば、基地局(たとえば、基地局102、180、310、704)は、可変長アップリンク制御チャネルに対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定する(たとえば、Rxプロセッサ370、コントローラ/プロセッサ375、Txプロセッサ316)。たとえば、基地局は、特に持続時間がより短いロングPUCCHに対して、DMRSオーバーヘッドを小さくするためにスロット内ホッピングを無効化してよい。代替として、基地局は、特に持続時間がより長いロングPUCCHに対して、スロット内ホッピングを有効化しても

50

よい。したがって、基地局は、PUCCH持続時間を決定してよく、PUCCH持続時間に基づいて、スロット内ホッピングを選択してよく、またはスロット内ホッピングを選択しなくてもよい。

【 0 0 8 5 】

上記で説明したように、スロット間ホッピングは図4に関して以下で説明される。RBがPUCCH周波数ホッピングを含む例を示すために、矢印406が使用される。いくつかの態様では、ロングPUCCHは周波数ホッピングを使用し得る。たとえば、図6は、ロングPUCCH 602、606のための周波数ホッピングの例を示した。

【 0 0 8 6 】

904において、基地局は、スロット間ホッピングの状態を変更するために、RRCシグナリングまたはDCIシグナリングのうちの1つを使用し得る。たとえば、基地局(たとえば、基地局102、180、310、704)は、スロット間ホッピングの状態を変更するために、RRCシグナリングまたはDCIシグナリングのうちの1つを使用してよい。一態様では、基地局(たとえば、基地局102、180、310、704)は、基地局(たとえば、基地局102、180、310、704)からUE(たとえば、UE104、350、702)へRRCシグナリングまたはDCIシグナリングを送信し得る。シグナリングは、スロット間ホッピングの状態を変更し得る。たとえば、シグナリングは、スロット間ホッピングの状態を、スロット内周波数ホッピングを使用することと使用しないこととの間でトグルし得る。たとえば、信号を受信することが状態間でトグルさせ得る。別の例では、シグナリングは、スロット間ホッピングの状態を、スロット内周波数ホッピングを使用することおよび使用しないことのうちの一方に設定し得る。したがって、状態は、たとえば、シグナリング内の1つまたは複数の送信ビットの状態によって、設定され得る。基地局は、スロット間ホッピングの決定された状態を読み取ってよく、状態に基づいてシグナリングし得る。

【 0 0 8 7 】

906において、基地局は、804における決定に基づいて判定を行う。たとえば、基地局(たとえば、基地局102、180、310、704)は、804における決定に基づいて判定を行う。したがって、基地局(たとえば、基地局102、180、310、704)は、804における決定に基づいて808と810との間で選択し得る。基地局は、902における決定を読み取ること、およびどのように通信するのかを決定に基づいて選択することに基づいて、フローチャートの分岐を選択し得る。

【 0 0 8 8 】

908において、基地局は、受信機から情報を受け取る。情報は、スロット内周波数ホッピングを使用すべきという決定に基づいて、可変長アップリンク制御チャネルを介して受信機によって受信され得る。たとえば、基地局(たとえば、基地局102、180、310、704)は、受信機(たとえば、受信機318RX)から情報を受け取る。情報は、スロット内周波数ホッピングを使用すべきという決定に基づいて、可変長アップリンク制御チャネルを介して受信機(たとえば、受信機318RX)によって受信され得る。たとえば、ホッピングが選択されてよく、信号はホッピングを使用して受信されてよい。

【 0 0 8 9 】

910において、基地局は、受信機から情報を受け取る。情報は、スロット内周波数ホッピングを使用すべきでないという決定に基づいて、可変長アップリンク制御チャネルを介して受信機によって受信され得る。たとえば、基地局(たとえば、基地局102、180、310、704)は、受信機(たとえば、受信機318RX)から情報を受け取る。情報は、スロット内周波数ホッピングを使用すべきでないという決定に基づいて、可変長アップリンク制御チャネルを介して受信機(たとえば、受信機318RX)によって受信され得る。たとえば、ホッピングが選択されなくてよく、信号はホッピングを使用しないで受信されてよい。

【 0 0 9 0 】

一態様では、可変長アップリンク制御チャネルはロングPUCCHを含む。

【 0 0 9 1 】

一態様では、受信機は、スロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かの決定に基づ

10

20

30

40

50

いて単一周波数またはスロット内周波数ホッピングを使用して、可変長アップリンク制御チャンネル上のスロットの中で情報を受信するように構成され得る。

【0092】

一態様では、スロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定することは、可変長アップリンク制御チャンネル上でデータを受信するためにスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを、可変長アップリンク制御チャンネルの持続時間に基づいて決定することを含んでよい。

【0093】

一態様では、スロット内周波数ホッピングを使用する可変長アップリンク制御チャンネル持続時間、およびスロット内周波数ホッピングを使用しない可変長アップリンク制御チャンネル持続時間は、事前決定されてよい。

10

【0094】

一態様では、可変長アップリンク制御チャンネルに対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定することは、可変長アップリンク制御チャンネルホッピングを有効化または無効化するためのシグナリングに基づいてよい。

【0095】

一態様では、シグナリングは、可変長アップリンク制御チャンネルホッピングを有効化または無効化するためのRRCシグナリングを含んでよい。

【0096】

一態様では、シグナリングは、可変長アップリンク制御チャンネルホッピングを有効化または無効化するためのDCIシグナリングを含んでよい。

20

【0097】

一態様は、スロット間ホッピングの状態を変更するために、無線リソース制御(RRC)またはダウンリンク制御情報(DCI)シグナリングのうちの1つを使用することをさらに含んでよい。

【0098】

UE(たとえば、UE104、350)の中で、可変長アップリンク制御チャンネルに対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定するための手段は、Rxプロセッサ356、コントローラ/プロセッサ359、Txプロセッサ368を含んでよい。可変長アップリンク制御チャンネルを介した送信のために送信機(たとえば、送信機354TX)に情報を通信するための手段であって、送信機(たとえば、送信機354TX)によって送信される情報が、スロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かの決定に基づく、手段は、Rxプロセッサ356、コントローラ/プロセッサ359、Txプロセッサ368を含んでよい。送信機354TXおよびアンテナ352は、通信情報を送信するために使用され得る。

30

【0099】

基地局(たとえば、基地局102、180、310)の中で、可変長アップリンク制御チャンネルに対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定するための手段は、Rxプロセッサ370、コントローラ/プロセッサ375、Txプロセッサ316を含んでよい。受信機(たとえば、受信機318RX)から情報を受け取るための手段は、Rxプロセッサ370、コントローラ/プロセッサ375、Txプロセッサ316を含んでよい。情報は、スロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かの決定に基づいて、可変長アップリンク制御チャンネルを介して受信機(たとえば、受信機318RX)によって受信され得る。情報は、受信機318RXおよびアンテナ320によって受信され得る。

40

【0100】

開示するプロセス/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、例示的な手法の例示であることを理解されたい。設計選好に基づいて、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再構成され得る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てよく、または省略されてよい。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。

50

【 0 1 0 1 】

図10は、例示的な装置1002の中の異なる手段/構成要素間のデータフローを示す概念的なデータフロー図1000である。装置は、UE104、350、702であってよい。装置は、基地局1050から信号1052を受信する受信構成要素1004と、可変長アップリンク制御チャネルに対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを受信構成要素1004からの信号1054に基づいて決定し、決定を示す信号1056を出力する、決定構成要素1006と、決定に基づいてスロット内周波数ホッピングを使用するかまたはスロット内周波数ホッピングを使用しない可変長アップリンク制御チャネルを介した、たとえば送信1060を介した送信のために、送信機に情報1058を通信する通信構成要素1008とを含む。

【 0 1 0 2 】

装置は、図8の上述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構成要素を含んでよい。したがって、図8の上述のフローチャートにおける各ブロックは構成要素によって実行されてよく、装置はそれらの構成要素のうちの1つまたは複数を含んでよい。構成要素は、述べられたプロセス/アルゴリズムを実行するように特に構成された1つもしくは複数のハードウェア構成要素であってよく、述べられたプロセス/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てよく、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てよく、またはそれらのいくつかの組合せであってよい。

【 0 1 0 3 】

図11は、処理システム1114を採用する装置1002'のためのハードウェア実装形態の一例を示す図1100である。処理システム1114は、バス1124によって概略的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス1124は、処理システム1114の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含んでよい。バス1124は、プロセッサ1104、構成要素1004、1006、1008、1010、およびコンピュータ可読媒体/メモリ1106によって表される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構成要素を含む、様々な回路と一緒にリンクする。バス1124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リンクしてよく、それらは当技術分野でよく知られており、したがってこれ以上説明しない。

【 0 1 0 4 】

処理システム1114は、トランシーバ1110に結合され得る。トランシーバ1110は、1つまたは複数のアンテナ1120に結合される。トランシーバ1110は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を提供する。トランシーバ1110は、1つまたは複数のアンテナ1120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1114、詳細には受信構成要素1004に提供する。加えて、トランシーバ1110は、処理システム1114、詳細には送信構成要素1010から情報を受信し、受信された情報に基づいて、1つまたは複数のアンテナ1120に印加されるべき信号を生成する。処理システム1114は、コンピュータ可読媒体/メモリ1106に結合されたプロセッサ1104を含む。プロセッサ1104は、コンピュータ可読媒体/メモリ1106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1104によって実行されたとき、任意の特定の装置に対して上記で説明した様々な機能を処理システム1114に実行させる。コンピュータ可読媒体/メモリ1106はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ1104によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。処理システム1114は、構成要素1004、1006、1008、1010のうちの少なくとも1つをさらに含む。構成要素は、プロセッサ1104の中で実行するとともにコンピュータ可読媒体/メモリ1106の中に常駐する/記憶されるソフトウェア構成要素、プロセッサ1104に結合された1つもしくは複数のハードウェア構成要素、またはそれらのいくつかの組合せであってよい。処理システム1114はUE350の構成要素であってよく、メモリ360、ならびに/またはTXプロセッサ368、RXプロセッサ356、およびコントローラ/プロセッサ359のうちの少なくとも1つを含んでよい。

10

20

30

40

50

【0105】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置1002/1002'は、可変長アップリンク制御チャネルに対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定するための手段と、可変長アップリンク制御チャネルを介した送信のために送信機に情報を通信するための手段であって、送信機によって送信される情報が、スロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かの決定に基づく、手段と、スロット間ホッピングの状態を変更するために、RRCまたはDCIシグナリングのうちの1つを使用するための手段とを含む。上述の手段は、上述の手段によって記載される機能を実行するように構成された、装置1002の上述の構成要素および/または装置1002'の処理システム1114のうちの1つまたは複数であってよい。上記で説明したように、処理システム1114は、TXプロセッサ368、RXプロセッサ356、およびコントローラ/プロセッサ359を含んでよい。したがって、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって記載される機能を実行するように構成された、TXプロセッサ368、RXプロセッサ356、およびコントローラ/プロセッサ359であってよい。

10

【0106】

図12は、例示的な装置1202の中の異なる手段/構成要素間のデータフローを示す概念的なデータフロー図1200である。装置は、基地局102、180、310、704であってよい。装置は、UE1250から信号1252を受信する受信構成要素1204と、たとえば、持続時間がより短いロングPUCCHに対して短縮させる必要があることを示し得る、受信構成要素からの信号1254または他の信号(図示せず)に基づいて、可変長アップリンク制御チャネルに対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定する、決定構成要素1206と、スロット間ホッピングの状態を変更するために、信号1260、たとえば、RRCまたはDCIシグナリングのうちの1つを、UE1250へ送信する送信構成要素1210を制御し得る通信構成要素1208に、決定1256を通信し得る(1258)通信構成要素とを含む。

20

【0107】

装置は、図9の上述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構成要素を含んでよい。したがって、図9の上述のフローチャートにおける各ブロックは構成要素によって実行されてよく、装置はそれらの構成要素のうちの1つまたは複数を含んでよい。構成要素は、述べられたプロセス/アルゴリズムを実行するように特に構成された1つもしくは複数のハードウェア構成要素であってよく、述べられたプロセス/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てよく、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てよく、またはそれらのいくつかの組合せであってよい。

30

【0108】

図13は、処理システム1314を採用する装置1202'のためのハードウェア実装形態の一例を示す図1300である。処理システム1314は、バス1324によって概略的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス1324は、処理システム1314の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含んでよい。バス1324は、プロセッサ1304、構成要素1204、1206、1208、1210、およびコンピュータ可読媒体/メモリ1306によって表される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構成要素を含む、様々な回路と一緒にリンクする。バス1324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リンクしてよく、それらは当技術分野でよく知られており、したがってこれ以上説明しない。

40

【0109】

処理システム1314は、トランシーバ1310に結合され得る。トランシーバ1310は、1つまたは複数のアンテナ1320に結合される。トランシーバ1310は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を提供する。トランシーバ1310は、1つまたは複数のアンテナ1320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1314、詳細には受信構成要素1204に提供する。加えて、トランシーバ1310は、処理システム1314、詳細には送信構成要素1210から情報を受信し、受信された情

50

報に基づいて、1つまたは複数のアンテナ1320に印加されるべき信号を生成する。処理システム1314は、コンピュータ可読媒体/メモリ1306に結合されたプロセッサ1304を含む。プロセッサ1304は、コンピュータ可読媒体/メモリ1306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1304によって実行されたとき、任意の特定の装置に対して上記で説明した様々な機能を実行システム1314に実行させる。コンピュータ可読媒体/メモリ1306はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ1304によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。処理システム1314は、構成要素1204、1206、1208のうちの少なくとも1つをさらに含む。構成要素は、プロセッサ1304の中で実行するとともにコンピュータ可読媒体/メモリ1306の中に常駐する/記憶されるソフトウェア構成要素、プロセッサ1304に結合された1つもしくは複数のハードウェア構成要素、またはそれらのいくつかの組合せであってよい。処理システム1314は基地局310の構成要素であってよく、メモリ376、ならびに/またはTXプロセッサ316、RXプロセッサ370、およびコントローラ/プロセッサ375のうちの少なくとも1つを含んでよい。

【0110】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置1202/1202'は、可変長アップリンク制御チャネルに対してスロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かを決定するための手段と、受信機から情報を受け取るための手段であって、受信機によって受信される情報が、スロット内周波数ホッピングを使用すべきか否かの決定に基づいて、可変長アップリンク制御チャネルを介して受信され得る、手段と、スロット間ホッピングの状態を変更するために、RRCまたはDCIシグナリングのうちの1つを使用するための手段とを含む。上述の手段は、上述の手段によって記載される機能を実行するように構成された、装置1202の上述の構成要素および/または装置1202'の処理システム1314のうちの1つまたは複数であってよい。上記で説明したように、処理システム1314は、TXプロセッサ316、RXプロセッサ370、およびコントローラ/プロセッサ375を含んでよい。したがって、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって記載される機能を実行するように構成された、TXプロセッサ316、RXプロセッサ370、およびコントローラ/プロセッサ375であってよい。

【0111】

前述の説明は、いかなる当業者も、本明細書で説明した様々な態様を実践することが可能になるように提供される。これらの態様の様々な修正は、当業者に容易に明らかになり、本明細書で定義する一般原理は、他の態様に適用され得る。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示した態様に限定されるものではなく、クレーム文言と一致するすべての範囲を与えられるべきであり、単数形での要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」ではなく、「1つまたは複数の」を意味するものとする。「例示的」という語は、本明細書では「例、事例、または例示として機能すること」を意味するために使用される。本明細書で「例示的」として説明されるいずれの態様も、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、またはCのうちの1つまたは複数」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの1つまたは複数」、および「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を含んでよい。詳細には、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、またはCのうちの1つまたは複数」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの1つまたは複数」、および「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、A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であってよく、ここで、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よい。当業者に知られているか、または後に知られることになる、本開示全体にわたっ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な均等物が、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

10

20

30

40

50

細書に開示するものはいずれも、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に記載されているかどうかにかかわらず、公に供されるものではない。「モジュール」、「メカニズム」、「要素」、「デバイス」などの語は、「手段」という語の代用ではないことがある。したがって、いかなるクレーム要素も、その要素が「のための手段」という句を使用して明確に記載されていない限り、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】

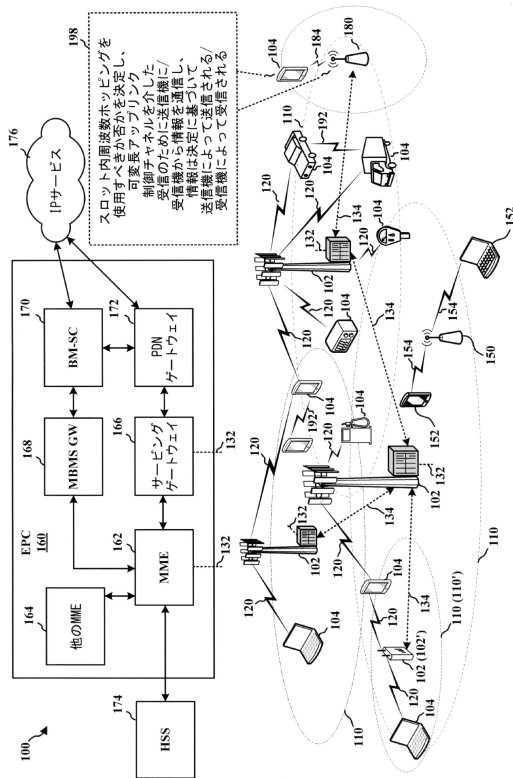
【 0 1 1 2 】

100	ワイヤレス通信システムおよびアクセスネットワーク	
102	基地局	10
104	UE	
110	地理的カバレッジエリア	
120	通信リンク	
132、134	バックホールリンク	
150	Wi-Fiアクセスポイント(AP)	
152	Wi-Fi局(STA)	
154	通信リンク	
160	発展型パケットコア(EPC)	
162、164	モビリティ管理エンティティ	
166	サービングゲートウェイ	20
168	マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス(MBMS)ゲートウェイ	
170	ブロードキャストマルチキャストサービスセンター(BM-SC)	
172	パケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ	
174	ホーム加入者サーバ(HSS)	
176	IPサービス	
180	gノードB(gNB)、gNB、mmW基地局、基地局	
184	ビームフォーミング	
192	デバイス間(D2D)通信リンク	
310	基地局	
316	送信(TX)プロセッサ	30
318	送信機/受信機	
320	アンテナ	
350	ユーザ機器(UE)	
352	アンテナ	
354	送信機/受信機	
356	受信(RX)プロセッサ	
358	チャネル推定器	
359	コントローラ/プロセッサ	
360	メモリ	
368	送信(TX)プロセッサ	40
370	受信(RX)プロセッサ	
374	チャネル推定器	
375	コントローラ/プロセッサ	
376	メモリ	
402	無線フレーム	
404	リソースブロック	
408	時間/周波数ブロック	
502	アップリンクセントリックスロット	
504	ダウンリンクセントリックスロット	
506	アップリンクロングPUCCHおよびPUSCH領域	50

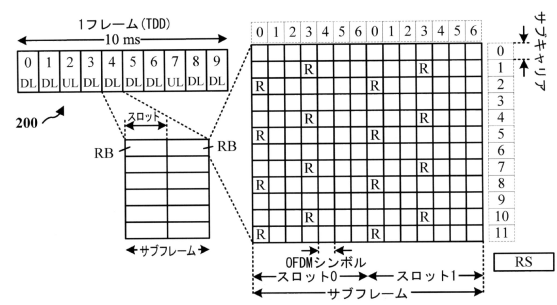
508	PD SCH	
602	ロングPUCCH	
604	第1のアップリンクセントリックスロット	
606	ロングPUCCH	
608	第2のアップリンクセントリックスロット	
702	ユーザ機器	
704	基地局	
708	RRCまたはDCIシグナリング	
712	情報	
1002、1002'	装置	10
1004	受信構成要素	
1006	決定構成要素	
1008	通信構成要素	
1010	送信構成要素	
1050	基地局	
1052、1054、1056	信号	
1058	情報	
1060	送信	
1104	プロセッサ	
1106	コンピュータ可読媒体/メモリ	20
1110	トランシーバ	
1114	処理システム	
1120	アンテナ	
1124	バス	
1202、1202'	装置	
1204	受信構成要素	
1206	決定構成要素	
1208	通信構成要素	
1210	送信構成要素	
1250	ユーザ機器	30
1252、1254	信号	
1256	決定	
1258	送信	
1260	信号	
1304	プロセッサ	
1306	コンピュータ可読媒体/メモリ	
1310	トランシーバ	
1314	処理システム	
1320	アンテナ	
1324	バス	40

【図面】

【図 1】



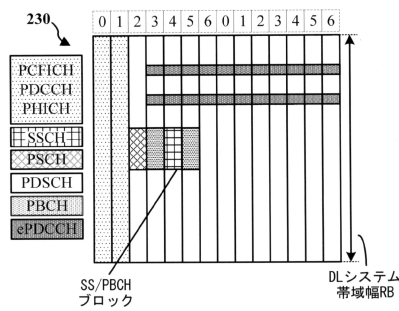
【図 2 A】



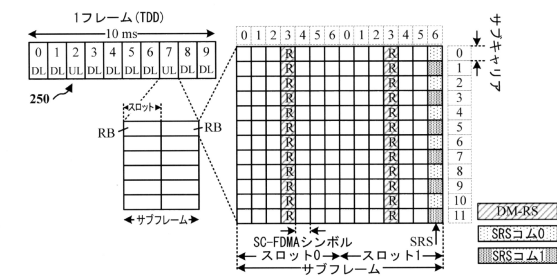
10

20

【図 2 B】



【図 2 C】

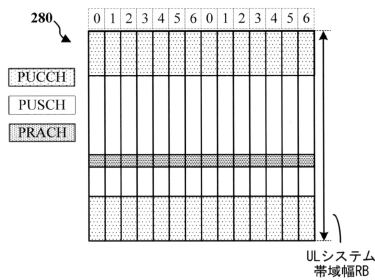


30

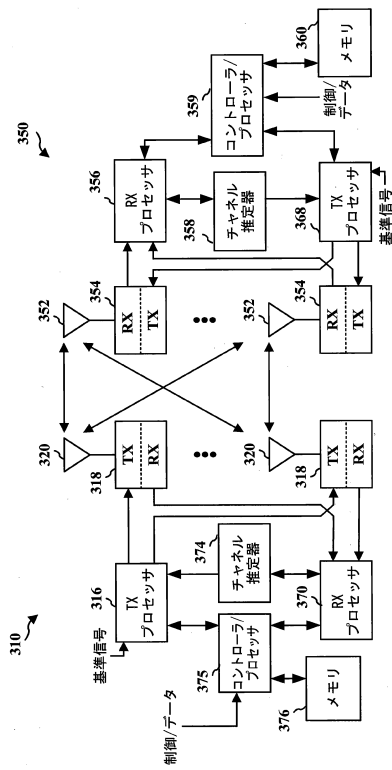
40

50

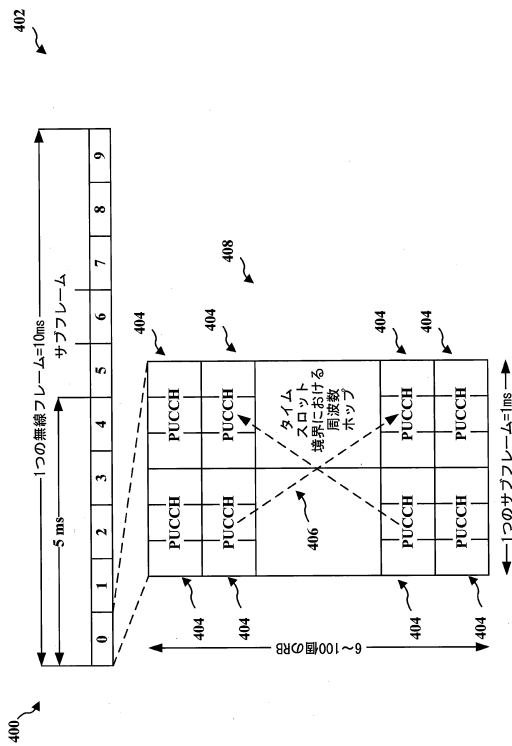
【図 2 D】



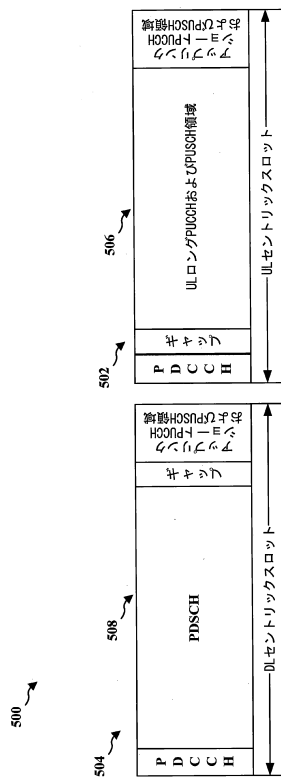
【図 3】



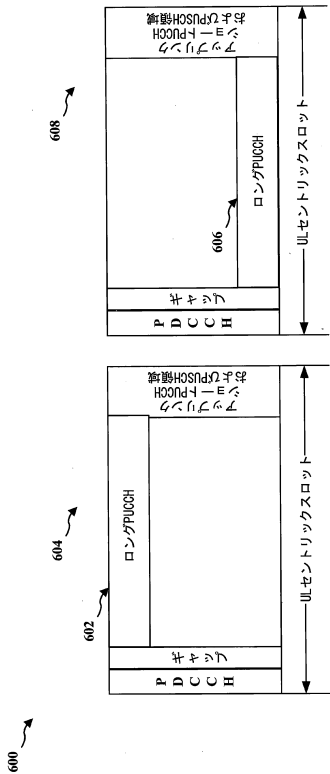
【図 4】



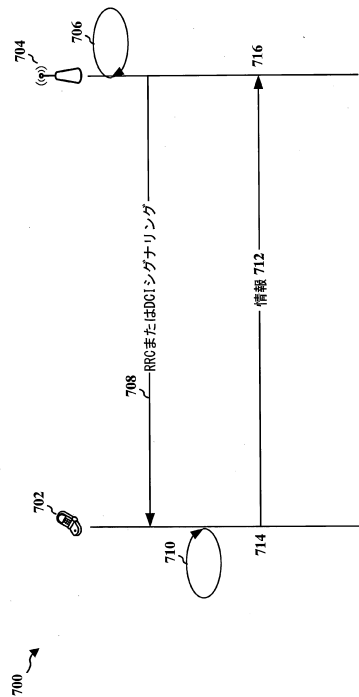
【図 5】



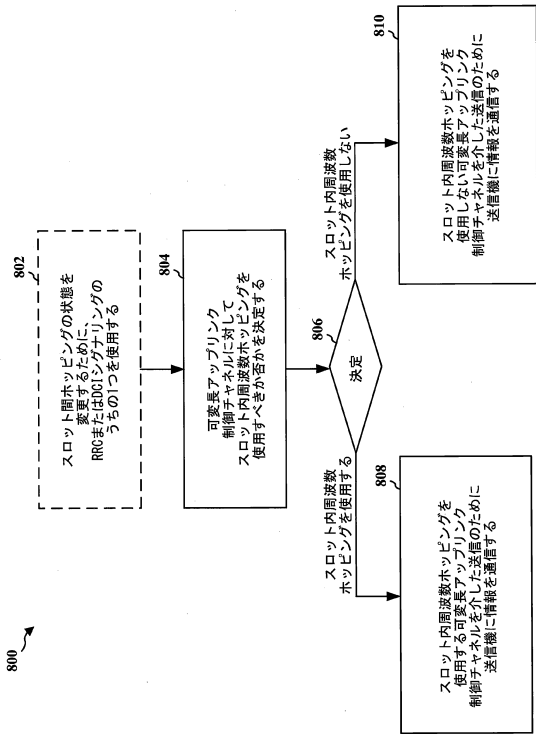
【図 6】



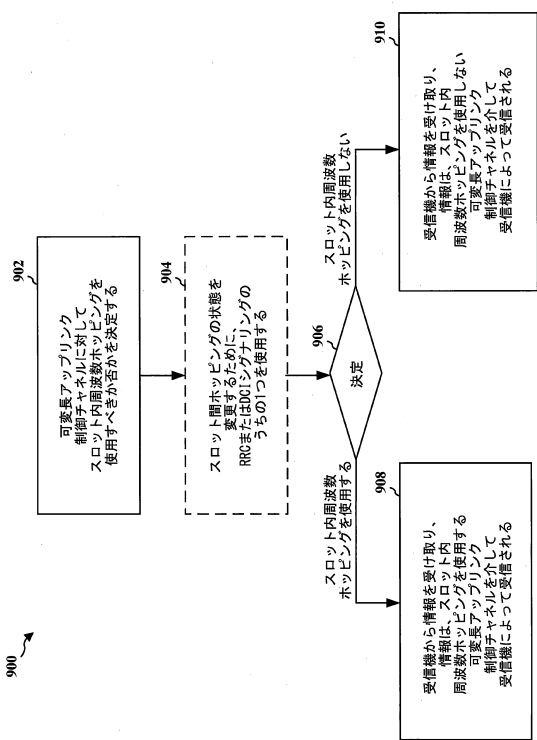
【図 7】



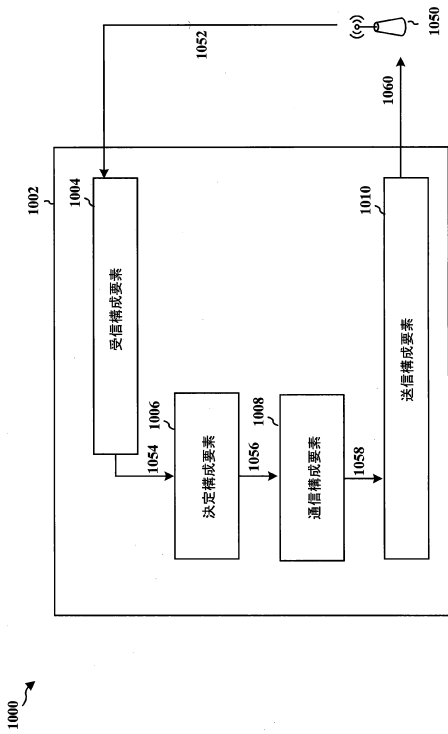
【図 8】



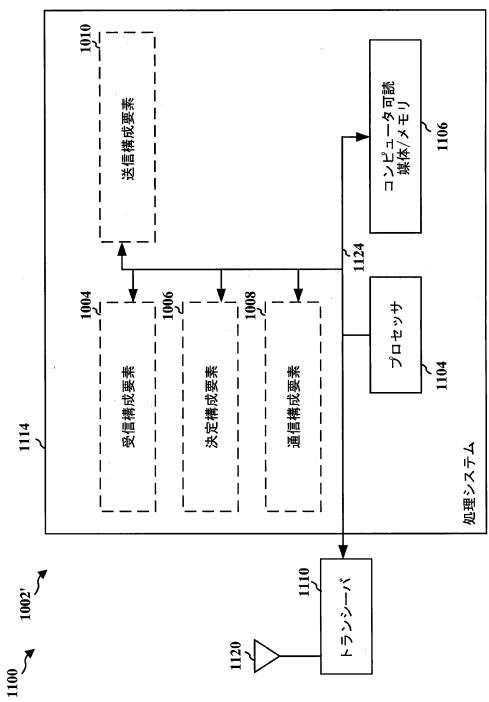
【図 9】



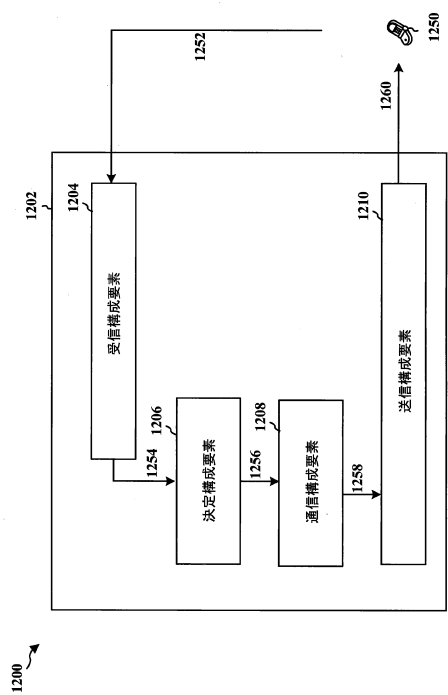
【図 10】



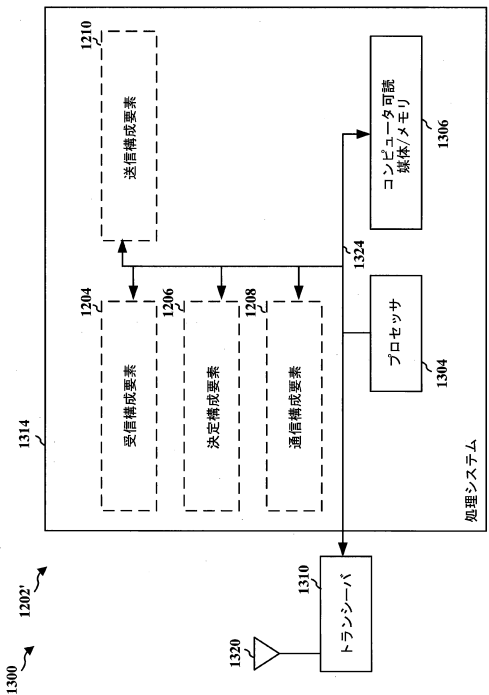
【図 11】



【図 12】



【図 13】



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)

前置審査

アメリカ合衆国・カリフォルニア・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・クアルコム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 ハオ・シュ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・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・クアルコム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 セヨン・パク

アメリカ合衆国・カリフォルニア・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・クアルコム・インコーポレイテッド内

審査官 石原 由晴

(56)参考文献

国際公開第2 0 1 8 / 1 4 3 3 9 5 (WO , A 1)

米国特許出願公開第2 0 1 6 / 0 2 2 6 6 3 9 (US , A 1)

国際公開第2 0 1 8 / 2 0 3 3 9 6 (WO , A 1)

LG Electronics, Intel, Panasonic, ... , WF on long duration NR-PUCCH[online] , 3GPP TSG RAN WG1 NR Ad-Hoc Meeting R1-1701340 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1701/Docs/R1-1701340.zip , 2017年01月18日

Guangdong OPPO Mobile Telecom , Design of NR PUCCH with long duration[online] , 3GPP TSG RAN WG1 meeting #88bis R1-1704624 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_88b/Docs/R1-1704624.zip , 2017年03月24日

Intel Corporation , Long PUCCH design aspects[online] , 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88 bis R1-1705031 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_88b/Docs/R1-1705031.zip , 2017年03月25日

LG Electronics , Configuration of long NR-PUCCH resource[online] , 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88 R1-1702482 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_88/Docs/R1-1702482.zip , 2017年02月07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

H 0 4 L 2 7 / 2 6

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