

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6874085号
(P6874085)

(45) 発行日 令和3年5月19日(2021.5.19)

(24) 登録日 令和3年4月23日(2021.4.23)

(51) Int.Cl. F I
HO4W 72/04 (2009.01) HO4W 72/04 136
 HO4W 72/04 131

請求項の数 11 外国語出願 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2019-183728 (P2019-183728)	(73) 特許権者	595020643
(22) 出願日	令和1年10月4日(2019.10.4)		クアルコム・インコーポレイテッド
(62) 分割の表示	特願2016-562056 (P2016-562056) の分割		QUALCOMM INCORPORATED
原出願日	平成27年1月6日(2015.1.6)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(65) 公開番号	特開2020-36326 (P2020-36326A)		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(43) 公開日	令和2年3月5日(2020.3.5)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	令和1年10月30日(2019.10.30)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	PCT/CN2014/070233		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成26年1月7日(2014.1.7)	(74) 代理人	100158805
(33) 優先権主張国・地域又は機関	中国 (CN)		弁理士 井関 守三
(31) 優先権主張番号	PCT/CN2014/071952	(74) 代理人	100112807
(32) 優先日	平成26年2月11日(2014.2.11)		弁理士 岡田 貴志
(33) 優先権主張国・地域又は機関	中国 (CN)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数のサブフレームセットのCSIフィードバック

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザ機器 (UE) によるワイヤレス通信のための方法であって、
 基地局 (BS) と通信するための第1のアップリンク/ダウンリンク (UL/DL) サブフレーム構成のシグナリングを受信すること、ここにおいて、前記第1のUL/DLサブフレーム構成が、システム情報ブロック (SIB) を介してシグナリングされ、と、
 少なくとも2つのサブフレームセットを示す少なくとも1つのチャネル状態情報 (CSI) 報告構成のシグナリングを受信することと、ここで、各サブフレームセットが干渉測定リソース (IMR) 構成に関連する、
 アップリンクサブフレーム中の前記少なくとも2つのサブフレームセットについてのCSI報告の衝突を検出することと、
 前記アップリンクサブフレーム中のCSI報告のために前記少なくとも2つのサブフレームセットからの1つのサブフレームセットに優先度を付けることと、
 前記優先度付けに基づいて前記アップリンクサブフレーム中でCSIを報告することと

ここにおいて、少なくとも2つのIMRに対応する干渉測定リソースは、前記少なくとも2つのIMRが周期的に発生するサブフレームに限定されるという制約を受けない、

ここにおいて、前記少なくとも2つのIMR中の第1のIMRと第2のIMRとのうちの少なくとも1つが、前記第1のUL/DLサブフレーム構成によるDLサブフレーム内
のみにあり、

ここにおいて、前記少なくとも2つのIMR中の前記第1のIMRと前記第2のIMRとのうちの少なくとも1つが、前記第1のUL/DLサブフレーム構成においてDLサブフレームでなかったDLサブフレーム中で前記制約を受けない、
を備える、方法。

【請求項2】

前記少なくとも2つのサブフレームセットが、同じCSIプロセスに関連する、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記CSI報告構成が、1つまたは複数のコンポーネントキャリアのための1つまたは複数のCSIプロセスからなり、CSI報告の前記優先度付けがさらに、CSI報告タイプ、CSIプロセスインデックス、またはコンポーネントキャリアインデックスのうちの少なくとも1つに基づき、請求項1に記載の方法。

10

【請求項4】

前記CSI報告が周期的CSI報告タイプである、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

第2のUL/DLサブフレーム構成を示す指示を受信すること
をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記衝突を前記検出することが、
前記第2のUL/DLサブフレーム構成に基づいて前記CSI報告のためのダウンリンク参照サブフレームを決定すること
を備える、請求項5に記載の方法。

20

【請求項7】

前記ダウンリンク参照サブフレームがアップリンクサブフレームであると決定すること
と、
前記衝突の前記検出に応答してCSI報告を変更することと、ここで、前記変更することが、古いまたは範囲外のうちの少なくとも1つである値をもつ測定報告を送ること、あるいはCSI報告を省略することのうちの少なくとも1つを備える、
を備える、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記少なくとも2つのIMR中の前記第1のIMRと前記第2のIMRとのうちの前記少なくとも1つが、最低サブフレームセットインデックスに関連する前記第1のUL/DLサブフレーム構成による前記DLサブフレーム内のみにある、請求項1に記載の方法。

30

【請求項9】

基地局(BS)と通信するための第1のアップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成のシグナリングを受信するための手段、ここにおいて、前記第1のUL/DLサブフレーム構成が、システム情報ブロック(SIB)を介してシグナリングされ、
と、

少なくとも2つのサブフレームセットを示す少なくとも1つのチャンネル状態情報(CSI)報告構成のシグナリングを受信するための手段と、ここで、各サブフレームセットが
干渉測定リソース(IMR)構成に関連する、

40

アップリンクサブフレーム中の前記少なくとも2つのサブフレームセットについてのCSI報告の衝突を検出するための手段と、

前記アップリンクサブフレーム中のCSI報告のために前記少なくとも2つのサブフレームセットからの1つのサブフレームセットに優先度を付けるための手段と、

前記優先度付けに基づいて前記アップリンクサブフレーム中でCSIを報告するための手段と、

ここにおいて、少なくとも2つのIMRに対応する干渉測定リソースは、前記少なくとも2つのIMRが周期的に発生するサブフレームに限定されるという制約を受けない、

ここにおいて、前記少なくとも2つのIMR中の第1のIMRと第2のIMRとのうち

50

の少なくとも1つが、前記第1のUL/DLサブフレーム構成によるDLサブフレーム内
のみにあり、

ここにおいて、前記少なくとも2つのIMR中の前記第1のIMRと前記第2のIMR
とのうちの少なくとも1つが、前記第1のUL/DLサブフレーム構成においてDLサブ
フレームでなかったDLサブフレーム中で前記制約を受けない、
を備える、ワイヤレス通信のための装置。

【請求項10】

前記少なくとも2つのサブフレームセットが、同じCSIプロセスに関連する、請求項
9に記載の方法。

【請求項11】

記憶された命令を備えるコンピュータ可読記録媒体であって、前記命令は、請求項1 -
8のうちのいずれか一項に記載の方法を実行するための命令を備える、コンピュータ可読
記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

優先権の主張

[0001]本特許出願は、両方とも本出願の譲受人に譲渡され、参照により本明細書に明確
に組み込まれる、2014年1月7日に出願された国際出願第PCT/CN2014/0
70233号、および2014年2月11日に出願された国際出願第PCT/CN201
4/071952号の優先権を主張する。

【0002】

[0002]本開示は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、複数のサブフレームセ
ットを使用してチャネル状態情報(CSI:channel state information)フィードバッ
クを与えるための方法および装置に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]ワイヤレス通信システムは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、およびブ
ロードキャストなど、様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている。典
型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、帯域幅、送
信電力)を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元
接続技術を採用し得る。そのような多元接続技術の例としては、符号分割多元接続(CD
MA)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)システムがある。

【0004】

[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与えるために様々な電気通信
規格において採用されている。新生の電気通信規格の一例はロングタームエボリューショ
ン(LTE(登録商標))である。LTE/LTEアドバンスド(LTE-Advanced)は、第
3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP(登録商標):Third Generation Partn
ership Project)によって公表されたユニバーサル・モバイル・テレコミュニケーション
ズ・システム(UMTS:Universal Mobile Telecommunications System)モバイル規格
の拡張のセットである。LTE/LTEアドバンスドは、スペクトル効率を改善し、コスト
を下げ、サービスを改善し、新しいスペクトルを利用し、また、ダウンリンク(DL)
上ではOFDMAを使用し、アップリンク(UL)上ではSC-FDMAを使用し、多入
力多出力(MIMO)アンテナ技術を使用して他のオープン規格とより良く統合すること
によってモバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良くサポートするよう
に設計されている。しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増大し

10

20

30

40

50

続けるにつれて、LTE技術のさらなる改善が必要である。好ましくは、これらの改善は、他の多元接続技術と、これらの技術を採用する電気通信規格とに適用可能であるべきである。

【発明の概要】

【0005】

[0005]本開示のいくつかの態様は、ユーザ機器によるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、概して、基地局(BS)と通信するための第1のアップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成のシグナリングを受信することと、少なくとも2つのサブフレームセットを示す少なくとも1つのチャンネル状態情報(CSI: channel state information)報告構成(reporting configuration)のシグナリングを受信することと、ここで、各サブフレームセットが干渉測定リソース(IMR: interference measurement resource)構成に関連する、アップリンクサブフレーム中の少なくとも2つのサブフレームセットについてのCSI報告の衝突を検出することと、アップリンクサブフレーム中のCSI報告のために少なくとも2つのサブフレームセットからの1つのサブフレームセットに優先度を付けること(prioritizing)と、優先度付けに基づいてアップリンクサブフレーム中でCSIを報告することとを含む。

10

【0006】

[0006]本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、基地局(BS)と通信するための第1のアップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成のシグナリングを受信することと、少なくとも2つのサブフレームセットを示す少なくとも1つのチャンネル状態情報(CSI)報告構成のシグナリングを受信することと、ここで、各サブフレームセットが干渉測定リソース(IMR)構成に関連する、アップリンクサブフレーム中の少なくとも2つのサブフレームセットについてのCSI報告の衝突を検出することと、アップリンクサブフレーム中のCSI報告のために少なくとも2つのサブフレームセットからの1つのサブフレームセットに優先度を付けることと、優先度付けに基づいてアップリンクサブフレーム中でCSIを報告することとを行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリとを含み得る。

20

【0007】

[0007]本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、基地局(BS)と通信するための第1のアップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成のシグナリングを受信するための手段と、少なくとも2つのサブフレームセットを示す少なくとも1つのチャンネル状態情報(CSI)報告構成のシグナリングを受信するための手段と、ここで、各サブフレームセットが干渉測定リソース(IMR)構成に関連する、アップリンクサブフレーム中の少なくとも2つのサブフレームセットについてのCSI報告の衝突を検出するための手段と、アップリンクサブフレーム中のCSI報告のために少なくとも2つのサブフレームセットからの1つのサブフレームセットに優先度を付けるための手段と、優先度付けに基づいてアップリンクサブフレーム中でCSIを報告するための手段とを含む。

30

【0008】

[0008]本開示のいくつかの態様は、基地局(BS)と通信するための第1のアップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成のシグナリングを受信することと、少なくとも2つのサブフレームセットを示す少なくとも1つのチャンネル状態情報(CSI)報告構成のシグナリングを受信することと、ここで、各サブフレームセットが干渉測定リソース(IMR)構成に関連する、アップリンクサブフレーム中の少なくとも2つのサブフレームセットについてのCSI報告の衝突を検出することと、アップリンクサブフレーム中のCSI報告のために少なくとも2つのサブフレームセットからの1つのサブフレームセットに優先度を付けることと、優先度付けに基づいてアップリンクサブフレーム中でCSIを報告することとを行うための命令を備える非一時的コンピュータ可読媒体を提供する。

40

50

【 0 0 0 9 】

[0009]態様は、概して、添付の図面に関して本明細書で実質的に説明し、添付の図面によって示されるように、方法、装置、システム、コンピュータプログラム製品、および処理システムを含む。「LTE」は、概して、LTEおよびLTEアドバンスド(LTE-A)を指す。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図1】[0010]ネットワークアーキテクチャの一例を示す図。

【図2】[0011]アクセスネットワークの一例を示す図。

【図3】[0012]LTEにおけるDLフレーム構造の一例を示す図。

10

【図4】[0013]LTEにおけるULフレーム構造の一例を示す図。

【図5】[0014]ユーザプレーンおよび制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図。

【図6】[0015]本開示のいくつかの態様による、アクセスネットワーク中の発展型ノードBおよびユーザ機器の一例を示す図。

【図7】[0016]アップリンク/ダウンリンクサブフレーム構成のリストを示す図。

【図8】[0017]例示的なサブフレームフォーマットを示す図。

【図9】[0018]本開示のいくつかの態様による、異なるIMR配置シナリオ(different IMR placement scenarios)を示す図。

【図10】[0019]本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信のための例示的な動作1000を示す図。

20

【図11】[0020]本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信のための例示的な動作1100を示す図。

【図12】[0021]本開示のいくつかの態様による、フレキシブルサブフレーム中にIMRを配置することを示す図。

【図13】[0022]本開示のいくつかの態様による、ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための例示的な動作1300を示す図。

【図14】[0023]本開示のいくつかの態様による、ULサブフレーム中のCSI報告のための2つのサブフレームセット間の衝突の一例を示す図。

【図15】[0024]本開示のいくつかの態様による、測定のための有効なDLサブフレームが存在しないときに報告するためのオプションを示す図。

30

【図16】[0025]本開示のいくつかの態様による、動的サブフレーム再構成によりIMRサブフレームがDLからULにどのように変化し得るかを示す図。

【詳細な説明】

【 0 0 1 1 】

[0026]場合によっては、たとえば、実際のトラフィックニーズに基づいて、および/または干渉を管理するのを助けるように、時分割複信(TDD)ダウンリンク/アップリンク(DL/UL)サブフレーム構成が動的に適應される。この概念は、トラフィック適應のための発展型干渉管理(eIMTA: evolved interference management for traffic adaption)と呼ばれることがある。

40

【 0 0 1 2 】

[0027]しかしながら、場合によっては、この適應は、チャネル状態情報(CSI)測定および報告において問題を生じ得る。一例として、場合によっては、動的再構成により、CSIを報告する際に使用されるリソースをもつサブフレームがDLからULに変化し得る。その結果、UEは、報告するのに有効な測定値を有しないことがある。本開示の態様は、動的サブフレーム再構成をサポートすることが可能なUEについてのCSI測定およびCSI報告に関するそのような問題に対処するための技法を提供する。

【 0 0 1 3 】

[0028]添付の図面に関して以下に示す詳細な説明は、様々な構成を説明するものであり、本明細書で説明する概念が実施され得る唯一の構成を表すものではない。詳細な説明は

50

、様々な概念の完全な理解を与えるための具体的な詳細を含む。ただし、これらの概念はこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることが当業者には明らかであろう。いくつかの例では、そのような概念を不明瞭にしないように、よく知られている構造および構成要素をブロック図の形式で示す。

【 0 0 1 4 】

[0029]次に、様々な装置および方法に関して電気通信システムのいくつかの態様を提示する。これらの装置および方法について、以下の詳細な説明において説明し、(「要素」と総称される)様々なブロック、モジュール、構成要素、回路、ステップ、プロセス、アルゴリズムなどによって添付の図面に示す。これらの要素は、ハードウェア、ソフトウェア、またはそれら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か、ソフトウェアとして実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。

10

【 0 0 1 5 】

[0030]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」を用いて実装され得る。プロセッサの例としては、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、状態機械、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がある。処理システム中の1つまたは複数のプロセッサはソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、ソフトウェア/ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語などの名称にかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ファームウェア、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と広く解釈されたい。

20

【 0 0 1 6 】

[0031]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るか、あるいはコンピュータ可読媒体上に1つまたは複数の命令また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り得る。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、RAM、ROM、EEPROM(登録商標)、PCM(相変化メモリ(phase change memory))、フラッシュメモリ、CD-ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ、または他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)、およびBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

30

40

【 0 0 1 7 】

例示的なワイヤレスネットワーク

[0032]図1に、本開示の態様が実行され得るワイヤレス通信ネットワーク100(たとえば、LTEネットワーク)を示す。たとえば、UE102は、eIMTA-LTEベースの通信の場合のCSI報告および測定において発生する衝突に対処するために、本明細書で説明する技法を利用し得る。

50

【 0 0 1 8 】

[0033]ワイヤレス通信ネットワーク100は発展型パケットシステム(EPS: Evolved Packet System)100と呼ばれることがある。EPS100は、1つまたは複数のユーザ機器(UE)102と、発展型UMTS地上無線アクセスネットワーク(E-UTRAN: Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)104と、発展型パケットコア(EPC: Evolved Packet Core)110と、ホーム加入者サーバ(HSS: Home Subscriber Server)120と、事業者のIPサービス122とを含み得る。EPSは他のアクセスネットワークと相互接続することができるが、簡単のために、それらのエンティティ/インターフェースは図示されていない。例示的な他のアクセスネットワークは、IPマルチメディアサブシステム(IMS: IP Multimedia Subsystem)PDN、インターネットPDN、管理PDN(administrative PDN)(たとえば、プロビジョニングPDN(Provisioning PDN))、キャリア固有のPDN、事業者固有のPDN、および/またはGPS PDNを含み得る。図示のように、EPSはパケット交換サービスを提供するが、当業者なら容易に諒解するように、本開示全体にわたって提示する様々な概念は、回線交換サービスを提供するネットワークに拡張され得る。

10

【 0 0 1 9 】

[0034]E-UTRANは、発展型ノードB(eNB)106と他のeNB108とを含む。eNB106は、UE102に対してユーザプレーンプロトコル終端と制御プレーンプロトコル終端とを与える。eNB106は、X2インターフェース(たとえば、バックホール)を介して他のeNB108に接続され得る。eNB106は、基地局、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: basic service set)、拡張サービスセット(ESS: extended service set)、アクセスポイント、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。eNB106は、UE102のためにEPC110へのアクセスポイントを与え得る。UE102の例としては、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)電話、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、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック(an ultrabook)、または任意の他の同様の機能デバイスがある。UE102は、当業者によって、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、モバイル加入者局、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、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。

20

30

【 0 0 2 0 】

[0035]eNB106はS1インターフェースによってEPC110に接続される。EPC110は、モビリティ管理エンティティ(MME: Mobility Management Entity)112と、他のMME114と、サービングゲートウェイ116と、パケットデータネットワーク(PDN: Packet Data Network)ゲートウェイ118とを含む。MME112は、UE102とEPC110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、MME112はベアラおよび接続管理を行う。すべてのユーザIPパケットはサービングゲートウェイ116を通して転送され、サービングゲートウェイ116自体はPDNゲートウェイ118に接続される。PDNゲートウェイ118はUEのIPアドレス割振りならびに他の機能を与える。PDNゲートウェイ118は事業者のIPサービス122に接続される。事業者のIPサービス122は、たとえば、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)、およびPS(パケット交換)ストリーミングサービス(PS S: PS Streaming Service)を含み得る。このようにして、UE102は、LTEネットワークを通してPDNに結合され得る。

40

【 0 0 2 1 】

50

[0036]図2は、本開示の態様が実行され得る、LTEネットワークアーキテクチャにおけるアクセスネットワーク200の一例を示す図である。たとえば、UE206は、eIMTA-LTEベースの通信の場合のCSI報告および測定において発生する衝突に対処するために、本明細書で説明する技法を利用し得る。

【0022】

[0037]図示の例では、アクセスネットワーク200は、いくつかのセルラ領域(セル)202に分割される。1つまたは複数のより低い電力クラスのeNB208(one or more lower power class eNBs 208)は、セル202のうちの1つまたは複数と重複するセルラ領域210を有し得る。より低い電力クラスのeNB208は、リモートラジオヘッド(RRH: remote radio head)と呼ばれることがある。より低い電力クラスのeNB208は、フェムトセル(たとえば、ホームeNB(HeNB))、ピコセル、またはマイクロセルであり得る。マクロeNB204は各々、それぞれのセル202に割り当てられ、セル202中のすべてのUE206のためにEPC110へのアクセスポイントを与えるように構成される。アクセスネットワーク200のこの例では集中コントローラはないが、代替構成では集中コントローラが使用され得る。eNB204は、無線ペアラ制御、承認制御、モビリティ制御、スケジューリング、セキュリティ、およびサービングゲートウェイ116への接続性を含む、すべての無線関係機能を担当する。ネットワーク200はまた、1つまたは複数のリレー(図示せず)を含み得る。一適用例によれば、UEはリレーとして働き得る。

【0023】

[0038]アクセスネットワーク200によって採用される変調および多元接続方式は、展開されている特定の電気通信規格に応じて異なり得る。LTE適用例では、周波数分割複信(FDD: frequency division duplexing)と時分割複信(TDD)の両方をサポートするために、OFDMがDL上で使用され、SC-FDMAがUL上で使用される。当業者が以下の詳細な説明から容易に諒解するように、本明細書で提示する様々な概念はLTE適用例に好適である。ただし、これらの概念は、他の変調および多元接続技法を採用する他の電気通信規格に容易に拡張され得る。例として、これらの概念は、エボリューションデータオプティマイズド(EV-DO: Evolution-Data Optimized)またはウルトラモバイルブロードバンド(UMB)に拡張され得る。EV-DOおよびUMBは、CDMA2000規格ファミリーの一部として第3世代パートナーシッププロジェクト2(3GPP2: 3rd Generation Partnership Project 2)によって公表されたエアインターフェース規格であり、移動局へのブロードバンドインターネットアクセスを提供するためにCDMAを採用する。これらの概念はまた、広帯域CDMA(W-CDMA(登録商標))とTD-SCDMAなどのCDMAの他の変形態とを採用するユニバーサル地上無線アクセス(UTRA: Universal Terrestrial Radio Access)、TDMAを採用するモバイル通信グローバルシステム(GSM(登録商標): Global System for Mobile Communications)、ならびに、OFDMAを採用する、発展型UTRA(E-UTRA: Evolved UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi(登録商標))、IEEE802.16(WiMAX(登録商標))、IEEE802.20、およびFlash-OFDM、に拡張され得る。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTEおよびGSMは3GPP(登録商標)団体からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは3GPP2団体からの文書に記載されている。採用される実際のワイヤレス通信規格および多元接続技術は、特定の適用例およびシステムに課される全体的な設計制約に依存することになる。

【0024】

[0039]eNB204は、MIMO技術をサポートする複数のアンテナを有し得る。MIMO技術の使用により、eNB204は、空間多重化、ビームフォーミング、および送信ダイバーシティをサポートするために空間領域を活用することが可能になる。空間多重化は、データの異なるストリームを同じ周波数上で同時に送信するために使用され得る。データストリームは、データレートを増加させるために単一のUE206に送信されるか、

10

20

30

40

50

または全体的なシステム容量を増加させるために複数のUE 206に送信され得る。これは、各データストリームを空間的にプリコーディングし(たとえば、振幅および位相のスケーリングを適用し)、次いでDL上で複数の送信アンテナを通して空間的にプリコーディングされた各ストリームを送信することによって達成される。空間的にプリコーディングされたデータストリームは、異なる空間シグネチャとともに(1つまたは複数の)UE 206に到着し、これにより、(1つまたは複数の)UE 206の各々は、そのUE 206に宛てられた1つまたは複数のデータストリームを復元することが可能になる。UL上で、各UE 206は、空間的にプリコーディングされたデータストリームを送信し、これにより、eNB 204は、各空間的にプリコーディングされたデータストリームのソースを識別することが可能になる。

10

【0025】

[0040]空間多重化は、概して、チャネル状態が良好であるときに使用される。チャネル状態があまり良好でないときは、送信エネルギーを1つまたは複数の方向に集中させるためにビームフォーミングが使用され得る。これは、複数のアンテナを通じた送信のためのデータを空間的にプリコーディングすることによって達成され得る。セルのエッジにおいて良好なカバレッジを達成するために、送信ダイバーシティと組み合わせてシングルストリームビームフォーミング送信が使用され得る。

【0026】

[0041]以下の詳細な説明では、アクセスネットワークの様々な態様について、DL上でOFDMをサポートするMIMOシステムに関して説明する。OFDMは、OFDMシンボル内のいくつかのサブキャリアを介してデータを変調するスペクトラム拡散(spread-spectrum)技法である。サブキャリアは正確な周波数で離間される。離間は、受信機がサブキャリアからデータを復元することを可能にする「直交性(orthogonality)」を与える。時間領域では、OFDMシンボル間干渉をなくす(combust inter-OFDM-symbol interference)のために、ガードインターバル(a guard interval)(たとえば、サイクリックプレフィックス)が各OFDMシンボルに追加され得る。ULは、高いピーク対平均電力比(PAPR: peak-to-average power ratio)を補償するために、SC-FDMAをDFFT拡散OFDM信号の形態で使用し得る。

20

【0027】

[0042]図3は、LTEにおけるDLフレーム構造の一例を示す図300である。フレーム(10ms)は、0~9のインデックスをもつ等しいサイズの10個のサブフレームに分割され得る。各サブフレームは、2つの連続するタイムスロットを含み得る。2つのタイムスロットを表すためにリソースグリッドが使用され得、各タイムスロットはリソースブロックを含む。リソースグリッドは複数のリソース要素に分割される。LTEでは、リソースブロックは、周波数領域中に12個の連続するサブキャリアを含んでおり、各OFDMシンボル中のノーマルサイクリックプレフィックスについて、時間領域中に7個の連続するOFDMシンボル、または84個のリソース要素を含んでいる。拡張サイクリックプレフィックスについて、リソースブロックは、時間領域中に6個の連続するOFDMシンボルを含んでおり、72個のリソース要素を有する。R302、R304として示されるリソース要素のいくつかはDL基準信号(DL-RS: DL reference signal)を含む。DL-RSは、(共通RSと呼ばれることもある)セル固有RS(CRS: Cell-specific RS)302と、UE固有RS(UE-RS: UE-specific RS)304とを含む。UE-RS304は、対応する物理DL共有チャネル(PDSCH: physical DL shared channel)がマッピングされるリソースブロック上のみで送信される。各リソース要素によって搬送されるビット数は変調方式に依存する。したがって、UEが受信するリソースブロックが多いほど、また変調方式が高いほど、UEのためのデータレートは高くなる。

30

40

【0028】

[0043]LTEでは、eNBは、eNB中の各セルについて1次同期信号(PSS: primary synchronization signal)と2次同期信号(SSS: secondary synchronization signal)とを送り得る。1次同期信号および2次同期信号は、それぞれ、ノーマルサイクリ

50

ックプレフィックス (CP: cyclic prefix) をもつ各無線フレームのサブフレーム 0 および 5 の各々中のシンボル期間 6 および 5 において送られ得る。同期信号は、セル検出および捕捉のために UE によって使用され得る。eNB は、サブフレーム 0 のスロット 1 中のシンボル期間 0 ~ 3 において物理ブロードキャストチャネル (PBCH: Physical Broadcast Channel) を送り得る。PBCH はあるシステム情報を搬送し得る。

【0029】

[0044] eNB は、各サブフレームの最初のシンボル期間において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) を送り得る。PCFICH は、制御チャネルのために使用されるシンボル期間の数 (M) を搬送し得、ただし、M は、1、2 または 3 に等しくなり得、サブフレームごとに変化し得る。M はまた、たとえば、リソースブロックが 10 個未満である、小さいシステム帯域幅では 4 に等しくなり得る。eNB は、各サブフレームの最初の M 個のシンボル期間において物理 HARQ インジケータチャネル (PHICH: Physical HARQ Indicator Channel) と物理ダウンリンク制御チャネル (PDCCH: Physical Downlink Control Channel) とを送り得る。PHICH は、ハイブリッド自動再送要求 (HARQ: hybrid automatic repeat request) をサポートするための情報を搬送し得る。PDCCH は、UE のためのリソース割振りに関する情報と、ダウンリンクチャネルのための制御情報とを搬送し得る。eNB は、各サブフレームの残りのシンボル期間において物理ダウンリンク共有チャネル (PDSCH) を送り得る。PDSCH は、ダウンリンク上でのデータ送信のためにスケジュールされた UE のためのデータを搬送し得る。

【0030】

[0045] eNB は、eNB によって使用されるシステム帯域幅の中心 1.08 MHz において PSS、SSS、および PBCH を送り得る。eNB は、これらのチャネルが送られる各シンボル期間においてシステム帯域幅全体にわたって PCFICH および PHICH を送り得る。eNB は、システム帯域幅のいくつかの部分において UE のグループに PDCCH を送り得る。eNB は、システム帯域幅の特定の部分において特定の UE に PDSCH を送り得る。eNB は、すべての UE にブロードキャスト方式で PSS、SSS、PBCH、PCFICH および PHICH を送り得、特定の UE にユニキャスト方法で PDCCH を送り得、また特定の UE にユニキャスト方法で PDSCH を送り得る。

【0031】

[0046] 各シンボル期間においていくつかのリソース要素が利用可能であり得る。各リソース要素 (RE: resource element) は、1 つのシンボル期間において 1 つのサブキャリアをカバーし得、実数値または複素数値であり得る 1 つの変調シンボルを送るために使用され得る。各シンボル期間において基準信号のために使用されないリソース要素は、リソース要素グループ (REG: resource element group) に構成され得る。各 REG は、1 つのシンボル期間中に 4 つのリソース要素を含み得る。PCFICH は、シンボル期間 0 において、周波数にわたってほぼ等しく離間され得る、4 つの REG を占有し得る。PHICH は、1 つまたは複数の構成可能なシンボル期間において、周波数にわたって拡散され得る、3 つの REG を占有し得る。たとえば、PHICH のための 3 つの REG は、すべてシンボル期間 0 に属し得るか、またはシンボル期間 0、1、および 2 において拡散され得る。PDCCH は、たとえば、最初の M 個のシンボル期間において、利用可能な REG から選択され得る、9、18、36、または 72 個の REG を占有し得る。REG のいくつかの組合せのみが PDCCH に対して可能にされ得る。本方法および装置の態様において、サブフレームは、2 つ以上の PDCCH を含み得る。

【0032】

[0047] UE は、PHICH および PCFICH のために使用される特定の REG を知り得る。UE は、PDCCH のための REG の様々な組合せを探索し得る。探索すべき組合せの数は、一般に、PDCCH に対して可能にされる組合せの数よりも少ない。eNB は、UE が探索することになる組合せのいずれかにおいて UE に PDCCH を送り得る。

【0033】

10

20

30

40

50

[0048]図4は、LTEにおけるULフレーム構造の一例を示す図400である。ULのための利用可能なリソースブロックは、データセクションと制御セクションとに区分され得る。制御セクションは、システム帯域幅の2つのエッジにおいて形成され得、構成可能なサイズを有し得る。制御セクション中のリソースブロックは、制御情報を送信するためにUEに割り当てられ得る。データセクションは、制御セクション中に含まれないすべてのリソースブロックを含み得る。ULフレーム構造は、単一のUEがデータセクション中の連続サブキャリアのすべてを割り当てられることを可能にし得る、連続サブキャリアを含むデータセクションを生じる。

【0034】

[0049]UEは、eNBに制御情報を送信するために、制御セクション中のリソースブロック410a、410bを割り当てられ得る。UEは、eNBにデータを送信するために、データセクション中のリソースブロック420a、420bをも割り当てられ得る。UEは、制御セクション中の割り当てられたリソースブロック上の物理UL制御チャネル(PUCCH: physical UL control channel)中で制御情報を送信し得る。UEは、データセクション中の割り当てられたリソースブロック上の物理UL共有チャネル(PUSCH: physical UL shared channel)中でデータのみまたはデータと制御情報の両方を送信し得る。UL送信は、サブフレームの両方のスロットにわたり得、周波数上にわたってホッピングし得る。

【0035】

[0050]初期システムアクセスを実行し、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH: physical random access channel)430中でUL同期を達成するために、リソースブロックのセットが使用され得る。PRACH430は、ランダムシーケンスを搬送し、いかなるULデータ/シグナリングも搬送することができない。各ランダムアクセスプリアンブルは、6つの連続するリソースブロックに対応する帯域幅を占有する。開始周波数はネットワークによって指定される。すなわち、ランダムアクセスプリアンブルの送信は、ある時間リソースおよび周波数リソースに制限される。周波数ホッピングはPRACHにはない。PRACH試みは単一のサブフレーム(1ms)中でまたは少数の連続サブフレームのシーケンス中で搬送され、UEはフレーム(10ms)ごとに単一のPRACH試みのみを行うことができる。

【0036】

[0051]図5は、LTEにおけるユーザプレーンおよび制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図500である。UEおよびeNBのための無線プロトコルアーキテクチャは、レイヤ1と、レイヤ2と、レイヤ3との3つのレイヤとともに示されている。レイヤ1(L1レイヤ)は最下位レイヤであり、様々な物理レイヤ信号処理機能を実装する。L1レイヤを本明細書では物理レイヤ506と呼ぶ。レイヤ2(L2レイヤ)508は、物理レイヤ506の上であり、物理レイヤ506を介したUEとeNBとの間のリンクを担当する。

【0037】

[0052]ユーザプレーンでは、L2レイヤ508は、ネットワーク側のeNBにおいて終端される、媒体アクセス制御(MAC: media access control)サブレイヤ510と、無線リンク制御(RLC: radio link control)サブレイヤ512と、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)514サブレイヤとを含む。図示されていないが、UEは、ネットワーク側のPDNゲートウェイ118において終端されるネットワークレイヤ(たとえば、IPレイヤ)と、接続の他端(たとえば、ファーエンドUE、サーバなど)において終端されるアプリケーションレイヤとを含めてL2レイヤ508の上いくつかの上位レイヤを有し得る。

【0038】

[0053]PDCPサブレイヤ514は、異なる無線ベアラと論理チャネルとの間の多重化を行う。PDCPサブレイヤ514はまた、無線送信オーバーヘッドを低減するための上位レイヤデータパケットのヘッダ圧縮と、データパケットを暗号化することによるセキュ

10

20

30

40

50

リティと、UEに対するeNB間のハンドオーバーサポートとを与える。RLCサブレイヤ512は、上位レイヤデータパケットのセグメンテーションおよびリアセンブリと、紛失データパケットの再送信と、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)による、順が狂った受信を補正するためのデータパケットの並べ替えとを行う。MACサブレイヤ510は、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化を行う。MACサブレイヤ510はまた、UEの間で1つのセル内の様々な無線リソース(たとえば、リソースブロック)を割り振ることを担当する。MACサブレイヤ510はまたHARQ動作を担当する。

【0039】

[0054]制御プレーンでは、UEおよびeNBのための無線プロトコルアーキテクチャは、制御プレーンのためのヘッダ圧縮機能がないことを除いて、物理レイヤ506およびL2レイヤ508について実質的に同じである。制御プレーンはまた、レイヤ3(L3レイヤ)中に無線リソース制御(RRC: radio resource control)サブレイヤ516を含む。RRCサブレイヤ516は、無線リソース(すなわち、無線ペアラ)を取得することと、eNBとUEとの間のRRCシグナリングを使用して下位レイヤを構成することとを担当する。

10

【0040】

[0055]図6は、本開示の態様が実行され得るアクセスネットワークにおいてUE650と通信しているeNB610のブロック図である。たとえば、UE650は、eIMTALTEベースの通信の場合のCSI報告および測定において発生する衝突に対処するために、本明細書で説明する技法を利用し得る。

20

【0041】

[0056]DLでは、コアネットワークからの上位レイヤパケットが、コントローラ/プロセッサ675に与えられる。コントローラ/プロセッサ675は、L2レイヤの機能を実装する。DLでは、コントローラ/プロセッサ675は、様々な優先度メトリックに基づいて、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメンテーションおよび並べ替えと、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化と、様々な優先度メトリックに基づくUE650への無線リソース割振りとを行う。コントローラ/プロセッサ675はまた、HARQ動作と、紛失パケットの再送信と、UE650へのシグナリングとを担当する。

【0042】

[0057]TXプロセッサ616は、L1レイヤ(すなわち、物理レイヤ)のための様々な信号処理機能を実装する。信号処理機能は、UE650における前方誤り訂正(FEC: forward error correction)を容易にするためのコーディングおよびインターリーブと、様々な変調方式(たとえば、2位相シフトキーイング(BPSK: binary phase-shift keying)、4位相シフトキーイング(QPSK: quadrature phase-shift keying)、M位相シフトキーイング(M-PSK: M-phase-shift keying)、多値直交振幅変調(M-QAM: M-quadrature amplitude modulation))に基づいた信号コンスタレーションへのマッピングとを含む。コーディングされ、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/または周波数領域中で基準信号(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: Inverse Fast Fourier Transform)を使用して互いに組み合わされて、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が生成される。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674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、ならびに空間処理のために使用され得る。チャネル推定値は、UE650によって送信される基準信号および/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、別個の送信機618TXを介して異なるアンテナ620に与えられる。各送信機618TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調する。

30

40

【0043】

[0058]UE650において、各受信機654RXは、そのそれぞれのアンテナ652

50

を通して信号を受信する。各受信機 654RX は、RF キャリア上に変調された情報を復元し、受信機 (RX) プロセッサ 656 に情報を与える。RX プロセッサ 656 は L1 レイヤの様々な信号処理機能を実装する。RX プロセッサ 656 は、UE 650 に宛て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する。複数の空間ストリームが UE 650 に宛てられた場合、それらは RX プロセッサ 656 によって単一の OFDM シンボルストリームに組み合わせられ得る。RX プロセッサ 656 は、次いで、高速フーリエ変換 (FFT : Fast Fourier Transform) を使用して OFDM 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々の 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と基準信号とは、eNB 610 によって送信される、可能性が最も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され、復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器 658 によって計算されるチャネル推定値に基づき得る。軟判定は、次いで、物理チャネル上で eNB 610 によって最初に送信されたデータと制御信号とを復元するために復号され、デインターリーブされる。データおよび制御信号は、次いで、コントローラ/プロセッサ 659 に与えられる。

10

【0044】

[0059] コントローラ/プロセッサ 659 は L2 レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサは、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ 660 に関連付けられ得る。メモリ 660 はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。UL では、制御/プロセッサ 659 は、コアネットワークからの上位レイヤパケットを復元するために、トランスポートチャンネルと論理チャンネルとの間の多重分離 (demultiplexing) と、パケットリアセンブリと、解読 (deciphering) と、ヘッダ復元 (decompression) と、制御信号処理とを行う。上位レイヤパケットは、次いで、L2 レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表す、データシンク 662 に与えられる。また、様々な制御信号が L3 処理のためにデータシンク 662 に与えられ得る。コントローラ/プロセッサ 659 はまた、HARQ 動作をサポートするために肯定応答 (ACK) および/または否定応答 (NACK) プロトコルを使用した誤り検出を担当する。

20

【0045】

[0060] UL では、データソース 667 は、コントローラ/プロセッサ 659 に上位レイヤパケットを与えるために使用される。データソース 667 は、L2 レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表す。eNB 610 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 659 は、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメント化および並べ替えと、eNB 610 による無線リソース割振りに基づいた論理チャンネルとトランスポートチャンネルとの間の多重化とを行うことによって、ユーザプレーンおよび制御プレーンのための L2 レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ 659 はまた、HARQ 動作と、紛失パケットの再送信と、eNB 610 へのシグナリングとを担当する。

30

【0046】

[0061] eNB 610 によって送信される基準信号またはフィードバックからの、チャネル推定器 658 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ことと、空間処理を容易にすることとを行うために、TX プロセッサ 668 によって使用され得る。TX プロセッサ 668 によって生成される空間ストリームは、別個の送信機 654TX を介して異なるアンテナ 652 に与えられる。各送信機 654TX は、送信のためにそれぞれの空間ストリームで RF キャリアを変調する。

40

【0047】

[0062] UL 送信は、UE 650 における受信機機能に関して説明した方法と同様の方法で eNB 610 において処理される。各受信機 618RX は、そのそれぞれのアンテナ 620 を通して信号を受信する。各受信機 618RX は、RF キャリア上で変調された情報を復元し、RX プロセッサ 670 にその情報を与える。RX プロセッサ 670 は L1 レイヤを実装し得る。

【0048】

50

[0063]コントローラ/プロセッサ675はL2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ675は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ676に関連付けられ得る。メモリ676はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、制御/プロセッサ675は、UE650からの上位レイヤパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の多重分離と、パケットリアセンブリと、解読と、ヘッダ復元と、制御信号処理とを行う。コントローラ/プロセッサ675からの上位レイヤパケットはコアネットワークに与えられ得る。コントローラ/プロセッサ675はまた、HARQ動作をサポートするためにACKおよび/またはNACKプロトコルを使用した誤り検出を担当する。

【0049】

10

[0064]コントローラ/プロセッサ675、659は、本開示のいくつかの態様に従って動作するように、それぞれ、eNB610およびUE650における動作を指示し得る。たとえば、UE650におけるコントローラ/プロセッサ659および/または他のプロセッサおよびモジュールは、図11に示されている動作1100および/または図13に示されている動作1300を実行するか、あるいはUEにそれらの動作を実行するように指示し得る。同様に、eNB610におけるコントローラ/プロセッサ675および/または他のプロセッサおよびモジュールは、図10に示されている動作1000を実行するか、あるいはeNB610にそれらの動作を実行するように指示し得る。

【0050】

例示的なサブフレーム構成

20

[0065]図7に、LTE TDDのための例示的なフレーム構造700を示す。図7に示されているように、10ms無線フレーム702は、等しい長さ(たとえば、5ms)の2つのハーフ・フレーム704からなり、各ハーフ・フレームは、10個のスロット、または8つのスロット(たとえば、スロット706)+スペシャルサブフレーム708中の3つのスペシャルフィールド、DwPTS(ダウンリンクパイロットタイムスロット(downlink pilot time slot))と、GP(ガード期間(guard period))と、UpPTS(アップリンクパイロットタイムスロット(uplink pilot time slot))とからなる。各スロット706は長さが0.5msであり、2つの連続するスロットは、ちょうど1つのサブフレーム710を形成する。

【0051】

30

[0066]無線フレーム内で、LTE TDDは、ダウンリンク送信とアップリンク送信との間で複数回切り替わり、その逆も同様である。ガード期間(GP)は、ダウンリンクからアップリンクに切り替わる時にDwPTSとUpPTSとの間に挿入される。GPの持続時間は、基地局から移動局へのおよびその逆の信号伝搬時間、ならびに移動局が受信することから送ることに切り替わるのに必要な時間に依存する。個々のスペシャルフィールドの長さは、ネットワークによって選択されたアップリンク/ダウンリンク構成に依存するが、3つのスペシャルフィールドの全長は1msの一定のままである。

【0052】

[0067]LTE TDDでは、送信方向は、異なるサブフレーム中でULデータおよびDLデータを搬送することによって分離される。図8の表800に示されているように、7つの可能なDLおよびULサブフレーム構成がサポートされる。

40

【0053】

[0068]テーブル800の列802に示されているように、7つのUL/DL構成はインデックス0~6によって識別される。列806に示されているように、サブフレーム中の「D」はDLデータ送信を示し、「U」はULデータ送信を示し、「S」は、図7に関して上記で説明したように、スペシャルフィールドDwPTSとGPとUpPTSとを有するスペシャルサブフレームを示す。列804に示されているように、2つの切替え周期性、5msおよび10msがある。5ms周期性(たとえば、サブフレーム構成0~2および6)の場合、図7に示されているように、1つの10msフレーム中に2つのスペシャルサブフレームがある。10ms周期性(たとえば、サブフレーム構成3~5)の場合、

50

1つのフレーム中に1つのスペシャルサブフレームがある。

【0054】

LTEにおけるeIMTAのための2つのサブフレームセットのCSIフィードバック [0069]動的サブフレーム構成をサポートするUEは、eIMTAの場合と同様に、CSIを測定および報告するときに、いくつかの課題を有し得る。本開示の態様は、動的サブフレーム再構成をサポートすることが可能なUEによるCSI報告のために使用され得る技法を提供する。

【0055】

[0070]CSI報告を容易にするために、いくつかの規格(たとえば、LTEリリース11)は、eNBが干渉状態を決定するのを助け得る測定値をUEが報告することを可能にするUE固有な干渉測定リソース(IMR)を導入している。場合によっては、UEは、subframeConfigパラメータおよびresourceConfigパラメータなどのいくつかのパラメータに基づいて別個のIMRで構成され得る。subframeConfigパラメータは、どのサブフレームがIMRを含んでいるかをシグナリングし、一緒にコーディングされた周期性およびサブフレームオフセットを有する。resourceConfigパラメータは、どのリソース要素(RE)が、非ゼロ電力(NZP: non-zero-power)チャネル状態情報基準信号(CSI-RS: channel state information reference signal)リソースによって占有されるか(すなわち、どのパターンが使用されるか)を識別する。

【0056】

[0071]従来のシステムでは、IMRスケジューリングは追加の制約を受け得る。たとえば、第1の制約は、1つのUEのために構成されたすべてのIMRが、特定のUEのために実際に構成されることも構成されないこともある1つの仮想ゼロ電力(ZP: zero-power)CSI-RS構成のサブセットであり得るということである。第2の制約は、UEのために構成された各IMRが、そのUEのための少なくとも1つの構成されたZP CSI-RSリソースによってカバーされ得るが、UEのために構成されたIMRは、必ずしも同じZP CSI-RS構成によってカバーされなければならないとは限らないということである。

【0057】

[0072]図9に示されているように、第1の制約は、すべてのIMRが5msグリッド上に位置する(fall onto a 5ms grid)ことを要求する。たとえば、図9は、上記の第1の制約により、IMRが可能にされるときと、IMRが可能にされないときの1つのシナリオとを示している。シナリオ1において見られ得るように、2つのIMR(IMR1およびIMR2)は、それらが両方とも同時に同じサブフレーム中に位置し、5msの倍数にあるときに可能にされ得る。シナリオ2は、IMR1とIMR2が5msグリッド上に互い違いに配置される(staggered on a 5ms grid)とき、それらが可能にされることを示す。たとえば、IMR1は0msに位置し(falls at 0ms)、IMR2は5msに位置する。シナリオ3は、2つのIMRが5msグリッド上に位置しないので、IMRが可能にされないときの一例を示している。

【0058】

[0073]上述のように、eIMTAを使用すると、実際のトラフィックニーズに基づいて、および/または干渉管理のために、TDD DL/ULサブフレーム構成を動的に適応させることが可能であり得る。たとえば、短い持続時間中に、ダウンリンク上で大きいデータバーストが必要とされる場合、サブフレーム構成は、たとえば、6つのDLサブフレームと4つのULサブフレームとを有する構成#1から、9つのDLサブフレームと1つのULサブフレームとを有する構成#5に変更され得る。場合によっては、TDD構成の適応は640msよりも遅くならないことが予想される。極端な場合、その適応は10ms程度に高速になり得る。

【0059】

[0074]場合によっては、eIMTAの場合、2つのサブフレームセットのいずれかのた

10

20

30

40

50

めの別個のチャネル状態情報 (CSI) 測定/報告を可能にするために、最高2つのサブフレームセットがUE固有にシグナリングされ得る。しかしながら、2つのタイプのサブフレームについてのCSI測定/報告をサポートするために、(すべてのIMRが5msグリッド上に位置するという)第1のIMR制約は、eIMTAの場合、取り除かれる必要があり得る。したがって、少なくともeIMTA対応UEの場合、この制約がいつ取り除かれ得るかを定義する必要があり得る。

【0060】

[0075]図10に、本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な動作1000を示す。態様によれば、動作1000は、基地局(たとえば、eノードB)によって実行され得る。

10

【0061】

[0076]動作1000は、1002において、ユーザ機器(UE)に第1のアップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成をシグナリングすることから開始する。1004において、BSは、第2のUL/DLサブフレーム構成を動的にシグナリングする。1006において、BSは少なくとも第1および第2の干渉測定リソース(IMR)でUEを構成し、ここにおいて、第1および第2のIMRのうちの少なくとも1つは、IMRが周期的に発生するサブフレームに限定されるという制約を受けない。

【0062】

[0077]図11に、本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な動作1100を示す。態様によれば、動作1100は、UEによって実行され得る。

20

【0063】

[0078]動作1100は、1102において、基地局(BS)と通信するための第1のアップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成のシグナリングを受信することから開始する。1104において、UEは、BSから第2のUL/DLサブフレーム構成の動的シグナリングを受信する。1106において、UEは少なくとも第1および第2の干渉測定リソース(IMR)の構成を受信し、ここにおいて、第1および第2のIMRのうちの少なくとも1つは、IMRが周期的に発生するサブフレームに限定されるという制約を受けない。

【0064】

[0079]本開示のいくつかの態様によれば、IMRに対する1つまたは複数の制約は取り除かれ得る。たとえば、場合によっては、IMRが5msグリッドに従わなければならないという制約は、eIMTA対応UEについて取り除かれ得る。場合によっては、この制約は、(ULからDLおよびその逆に動的に変更され得る指示をもつサブフレームを指す)フレキシブルサブフレーム中でのみ取り除かれ得る。しかしながら、場合によっては、レガシーユーザを適用させるのを助けるために、すべてのIMRが5msグリッド上に位置することを必要とし続けることは有益であり得る。

30

【0065】

[0080]しかしながら、レガシーUEによって認識されないフレキシブルサブフレーム1202など、SIB1シグナリングされた構成中で(in a SIB1 signaled configuration)DLサブフレームに指定されないサブフレーム中に第2のIMR(IMR-2)を配置することが可能であり得る。たとえば、図12は、5msグリッドに従わないフレキシブルサブフレーム1202中にIMR-2を配置する(place)ことが可能であり得ることを示している。いくつかの態様によれば、非SIB1サブフレーム中にIMR-2を配置することは、eIMTAをサポートすることが可能なUEに2つのIMR構成だけが適用することを保証し得る。

40

【0066】

CSI報告衝突処理

[0081]上述のように、eIMTAは、チャネル状態情報(CSI)測定および報告において問題を生じ得る。

【0067】

50

[0082]たとえば、いくつかのサブフレーム構成およびCSI報告構成の場合、異なるCSI報告プロセスのためのCSI測定値が(本明細書では「衝突」と呼ぶ)同じULサブフレーム中で報告されるように構成され得る。これは、たとえば、1つのULサブフレーム中で単一の報告のみが送られ得るシナリオにおいて問題を提示し得る。本開示の態様は、どの測定値が報告されるべきであるかに優先度を付けるための技法を提供する。

【0068】

[0083]さらに、様々な理由により、UEは、CSI測定を実行するために有効なDLサブフレームを検出することができないことがある(または有効なDLサブフレームがないことがある)。たとえば、eIMTAにより、CSI測定のためのリソースを搬送するように構成されたDLサブフレームは、ULサブフレームに動的に変更され得る。本開示の態様は、現在のサブフレーム構成が現在のCSI構成に一致せず(または「衝突し」、) 10
それにより「衝突」とも考えられ得るような場合に、CSIをどのように報告すべきかを決定するための技法を提供する。

【0069】

[0084]図13に、本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な動作1300を示す。動作1300は、たとえば、eIMTAをサポートすることが可能なUEによって実行され得る。

【0070】

[0085]動作1300は、1302において、基地局(BS)と通信するための第1のアップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成のシグナリングを受信することから開始する。1304において、UEは、少なくとも2つのサブフレームセットを示す少なくとも1つのチャンネル状態情報(CSI)報告構成のシグナリングを受信し、ここで、各サブフレームセットは干渉測定リソース(IMR)構成に関連する。1306において、UEは、アップリンクサブフレーム中の少なくとも2つのサブフレームセットについてのCSI報告の衝突を検出する。1308において、UEは、アップリンクサブフレーム中のCSI報告のために少なくとも2つのサブフレームセットからの1つのサブフレームセットに優先度を付ける。1310において、UEは、優先度付けに基づいてアップリンクサブフレーム中でCSIを報告する。 20

【0071】

[0086]上記で説明したように、2つのサブフレームセットについての周期CSI報告も、eIMTAの下でサポートされ得る。いくつかの態様によれば、2つのサブフレームセットについてのCSI報告間の衝突がある(すなわち、各サブフレームセットが、同じULサブフレーム中で報告されるように構成された)とき、サブフレームセットのうち的一方は、報告するための優先度を与えられ得る。 30

【0072】

[0087]場合によっては、(再構成され得る「フレキシブル」サブフレームとは対照的に、DLサブフレームとして「固定された」サブフレーム上で測定されるべきCSIをもつ)固定サブフレームセットCSIは、より高い優先度を与えられ得る。これは、PUCCH上で送られる周期CSI報告の場合、1つの報告のみがPUCCH上で送信され得、すべての他の報告がドロップされ得るので、必要であり得る。 40

【0073】

[0088]本開示の態様は、周期CSIプロセス間の衝突が検出されたときの報告に優先度を付ける異なるオプションを提供する。たとえば、コンポーネントキャリア(CC: component carrier)内の衝突の場合、優先度付けは、以下の順序に基づいて実行され得る。最初に報告タイプ(たとえば、RI/PTI/CQI)を考慮し、次いでCSIサブフレームセット(たとえば、CSI0またはCSI1)を考慮し、次いでCSIプロセスインデックスを考慮する。様々なCCにわたる衝突の場合、キャリアアグリゲーション(CA: carrier aggregation)を用いたeIMTAのために、優先度付けはまた、特定のCCを考慮し得る。たとえば、CA eIMTAのための優先度付けは、以下の順序に基づいて実行され得る。最初に報告タイプを考慮し、次いでCSIサブフレームセットを考慮し 50

、次いでCSIプロセスインデックスを考慮し、最終的にCCインデックスを考慮する。いくつかの態様によれば、固定サブフレームについてのCSI報告はCSIプロセスID # 0と見なされ得、それにより、既存の衝突処理ルールがeIMTAのために再利用されることを可能にし得る。

【0074】

[0089]図14に、CSI報告のための2つのサブフレームセット間の衝突の一例を示す。図示の例では、第1のサブフレームセット(サブフレームセット1)は10ms報告周期性を有し、サブフレーム2、12、22などにおいてCSI測定値を報告するために構成される。第2のサブフレームセット(サブフレームセット2)は5ms CSI報告周期性を有し、サブフレーム2、7、12、22などにおいてCSI測定値を報告するよう

10

【0075】

[0090]上述のように、両方のサブフレームセットが同じULサブフレーム中でCSI測定値を報告するように構成されたとき、サブフレームセット間の衝突が発生し得る。この衝突を解決するために、UEは、衝突するULサブフレーム中のCSI報告のためにどのサブフレームセットが優先度を付けられるべきかを決定し得る。1つのサブフレームセットのみ(たとえば、サブフレームセット2)が特定のULサブフレーム(たとえば、UL SF 7、17、および27)内でCSI測定値を報告するように構成されたとき、衝突は発生せず、UEは、そのサブフレームセットについてのCSIを報告し得る。

20

【0076】

[0091]周期CSI(P-C SI: periodic CSI)報告と非周期CSI(A-C SI: aperiodic CSI)(すなわち、非周期)報告の両方のために、UEは、CSIを測定するために(基準信号のために割り振られたリソースをもつ)有効なDLサブフレームを必要とし得る。たとえば、DLサブフレームが、特定のUEのためのダウンリンクサブフレームとして構成され、その特定のUEのための構成された測定ギャップ内に入らず、CSI報告にリンクされたCSIサブフレームセットの要素である場合、そのDLサブフレームは有効であると見なされ得る。いくつかの態様によれば、サービングセル中にCSI測定のための有効なダウンリンクサブフレームがない場合、(そのCSIが報告されていたであろう)対応するアップリンクサブフレーム中でサービングセルについてのCSI報告が省略され得る。

30

【0077】

[0092]いくつかの態様によれば、通常TDD動作の場合、DLサブフレームが有効であるかどうかを決定するパラメータは半静的に構成され得、それにより、eNBとUEとの間のあいまいさを低減する。しかしながら、TDD eIMTAの場合、ULとDLとの間のサブフレーム指示の動的構成があり得る。UEが動的構成のためのレイヤ1(L1)シグナリングを復号することができない場合、サブフレーム指示に関して、eNBとUEとの間に不整合(misalignment)が発生し、したがって、CSI測定および報告に影響を及ぼし得る。たとえば、eNBは、UEがCSI測定を行うことを予想される少なくとも1つのDLサブフレームを含む新しいサブフレーム構成をUEに動的にシグナリングし得る。しかしながら、UEが動的シグナリングを適切に復号することができない場合、UEは、少なくとも1つのDLサブフレームがULサブフレームであると考えることがあり、CSI測定を行うことができないことがある。

40

【0078】

[0093]TDD eIMTAの場合、CSI測定のための様々な手法が使用され得る。1つの手法によれば、UEが再構成の明示的L1シグナリングを正しく復号し、有効なUL-DL構成を検出したとき、UEは、再構成の明示的L1シグナリングによってDLサブフレームまたはスペシャルサブフレームとして示されるサブフレーム内でのみCSIを測定し得る。一方、UEが無線フレームのための有効なUL-DL構成を搬送するL1シグ

50

ナリングを検出しなかった場合、UEは、SIB構成によってDLサブフレームまたはスペシャルサブフレームとして示されるサブフレーム内でのみCSIを測定し得、それは、フォールバック動作と見なされ得る（すなわち、UEがL1シグナリングを復号することができないとき、UEはSIB構成にフォールバックし得る）。

【0079】

[0094]しかしながら、CSI報告に対する上記の手法は、UEが有効なUL/DL構成を搬送するL1シグナリングを検出しない場合、フレキシブルDLサブフレームについてのCSIが省略されることになり得る。これは、UEによって報告されるCSIを予想するが、（たとえば、上記で説明したフォールバック動作により）UEからCSI報告を実際に受信しないeNBに対してあいまいさを生じ得る。これはまた、PUSCHデータレートマッチングが、CSI報告のためにアグリゲートされたCSIビットの数とアグリゲートされたCCの数とに大いに依存するので、特に、1つのUEのために構成された複数のコンポーネントキャリア（CC）の場合、CSIがPUSCH上に多重化されたとき、PUSCH復号に影響を及ぼし得る。

10

【0080】

[0095]いくつかの態様によれば、UEは、測定すべき有効なDLサブフレームを有しないとき、どのように報告すべきかを決定するためのアクションを取り得る。たとえば、UEは、CSI DL参照サブフレーム（a CSI DL reference subframe）がDLからULに再構成されたとき、周期CSI報告のために古いCSI測定値を送り得る。これはまた、非周期CSI（A-CSI）報告に適用され得る。たとえば、UEは、UEがA-CSIトリガを受信し、CSI測定参照サブフレームがDLからULに変更されたとき、前のCSI値または範囲外（OOR：out-of-range）CSI値を報告し得る。しかしながら、これは、CSI報告のための既存の条件（すなわち、CSI測定値が有効なDLサブフレームに基づくという条件）に違反し得る。したがって、もっぱらCSI報告を、CSI測定のために使用される有効なDLサブフレームの条件に基づかせないことは有益であり得る。

20

【0081】

[0096]いくつかの態様によれば、UEは、CSI測定のための有効なDLサブフレームがないとき、CSI報告を省略するか、前のCSI測定値を報告するか、または範囲外（OOR）である値で報告し得る。この新しい定義は、DL HARQ参照構成（DL HARQ reference configuration）がCC固有であるマルチCC（すなわち、複数のコンポーネントキャリア）にも拡張され得る。RRC構成されたDL HARQ参照構成からCSI測定のための有効なDLサブフレームを決定することは、DL参照構成が半静的に構成されるので、UEフォールバック動作中のCSI報告に関してeNBとUEとの間の整合（alignment）を与え得る。

30

【0082】

[0097]図15に、本開示のいくつかの態様による、CSI測定のために発生する衝突と、CSI報告のための有効なDLサブフレームが存在するかどうかをUEがどのように決定し得るかとの一例を示す。

【0083】

[0098]図示の例では、サブフレーム（SF）0、1、5、および6が固定DL SFであり、SF2および7が固定UL SFであると仮定する。例では、残りのサブフレームが、動的インジケータに応じてULまたはDLであり得るフレキシブルSFであるとさらに仮定する。いくつかの態様によれば、フレームnにおいて、UEは、DL SF0中のフレームnについての動的インジケータを検出し、適切に復号し得る。UEは、次いで、フレキシブルDL SF3中で測定されたCSIをもつA-CSIをUL SF7中に報告し得る。

40

【0084】

[0099]さらなる態様によれば、フレームn+1において、UEは、動的インジケータを復号することができないことがあり、SIBフォールバック動作に入り得、ただし、フレ

50

キシブルSF3は、ULであると仮定され得るが、それは、実際はeNBによってDLとして使用される。この事例では、UEは、CSI報告のための有効なDLサブフレームがないと仮定し得る。eNBによって(SF3上のCSI測定のための)CSI報告が要求されるが、有効なDLサブフレームが存在しないので、既存のCSI報告条件に基づいて、UEは、SF7中にそのCSI報告を省略し得る。

【0085】

[0100]しかしながら、いくつかの態様によれば、図14に示されているように、SF3がDL HARQ参照構成2に基づいてCSI報告のための有効なDLサブフレームであるので、UEはSF7中でCSIを報告すると知り得る。したがって、CSI報告のための有効なDLサブフレームが存在しない場合でも、UEは、依然として、SF3で取られるCSI測定値ではなく(たとえば、古いまたはOORである測定値をもつ)CSI報告を送信し得る。

10

【0086】

[0101]図16に、UEがeIMTAによりCSI報告のための有効なDLサブフレームをどのように欠くことがあるかをさらに示す。図14に示された例の場合と同様に、図16に示された例は、サブフレームセット2についてのCSI測定がサブフレーム3および8中で行われる(IMR2はSF3およびSF8中にある)ように構成されたと仮定する。この例はまた、DL HARQ参照構成がサブフレーム構成2(DSUDDDSUDD)に基づくと仮定する。

【0087】

[0102]第1のフレーム1602において、SF0~9中でダッシュによって示されるように、UEは、動的インジケータ(すなわち、L1の動的にシグナリングされたeIMTA構成(an L1 dynamically signaled eIMTA configuration))をまだ受信していないことがある。この場合、UEは、衝突が発生したかどうかと、有効なDLサブフレームが存在するかどうかとを決定するために、SIB1構成に依拠し得る。フレーム1602に示されているように、SIB1構成とDL HARQ参照構成の両方は、サブフレーム3および8をダウンリンクサブフレームとして示す。したがって、この事例では、UEは、CSI測定のための有効なDLサブフレームを有する(それにより、衝突がないと見なされ得る)。したがって、UEは、サブフレーム3および8中でCSIを測定し、その後、それらの測定値に基づいてCSIを報告し得る(たとえば、SF7およびSF12中でそれぞれ報告し得る)。

20

30

【0088】

[0103]しかしながら、フレーム1604において、UEは、(たとえば、SF構成#6を示す)eIMTAサブフレーム構成を受信し、適切に復号する。この場合、再構成は、SF3とSF8とをDLからULに変更した。その結果、UEは、CSI報告のための有効なDLサブフレームを有しない。したがって、UEは(動的SF構成がCSI報告構成と衝突するので)これを衝突と見なし、それに応じて報告し得る(たとえば、報告を省略するか、前の測定値を報告するか、またはOOR値を報告する)。

【0089】

[0104]場合によっては、UEは、有効なDLサブフレームが再び検出されるまで、このようにして報告し続け得る。たとえば、UEは、CSI測定のための衝突が存在するかどうかと、有効なDLサブフレームが存在するかどうかとを決定するためにeIMTA構成に依拠し得る。後のフレーム1604に示されているように、eIMTA構成は、サブフレーム3および8をDLサブフレームに再び変更し得る(たとえば、再びTDD構成#2に戻して変更し得る)。その結果、UEは、有効な現在測定値を再び報告し得る。

40

【0090】

[0105]開示したプロセスにおけるステップの特定の順序または階層は、例示的な手法の一例であることを理解されたい。設計上の選好に基づいて、プロセス中のステップの特定の順序または階層は再構成され得ることを理解されたい。さらに、いくつかのステップは組み合わせられるかまたは省略され得る。添付の方法クレームは、様々なステップの要素

50

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。

【0091】

[0106] 其上、「または」という用語は、排他的な「または」ではなく、包括的な「または」を意味するものとする。すなわち、別段に規定されていない限り、または文脈から明らかでない限り、たとえば、「XはAまたはBを採用する」という句は、自然包括的並べ替えのいずれかを意味するものとする。すなわち、たとえば、「XはAまたはBを採用する」という句は、XがAを採用する場合、XがBを採用する場合、またはXがAとBの両方を採用する場合のいずれによっても満たされる。さらに、本出願および添付の特許請求の範囲で使用する冠詞「a」および「an」は、別段の規定がない限り、または単数形を示すことが文脈から明白でない限り、概して「1つまたは複数」を意味するものと解釈すべきである。項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」を指す句は、個々のメンバーを含む、それらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a-b、a-c、b-c、およびa-b-c、ならびに同じメンバーのうちの複数を含むそれらの項目の任意の組合せ（たとえば、aa、bb、cc、aa-bなど）を包含するものとする。

10

【0092】

[0107] 以上の説明は、当業者が本明細書で説明した様々な態様を実施できるようにするために提供したものである。これらの態様に対する様々な変更は当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義された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、本明細書に示された態様に限定されるものではなく、特許請求の言い回しに矛盾しない全範囲を与えられるべきであり、単数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」を意味するものではなく、「1つまたは複数の」を意味するものである。別段に明記されていない限り、「いくつか」という用語は1つまたは複数数を指す。当業者に知られている、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のすべての構造的および機能的均等物は、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲に包含されるものである。さらに、本明細書に開示したいかなることも、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に具陳されているかどうかにかかわらず、公に供するものではない。いかなるクレーム要素も、その要素が「ための手段」という句を使用して明示的に具陳されていない限り、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。

20

30

【0093】

[0108] 上記で説明した方法の様々な動作は、対応する機能を実行することが可能な任意の好適な手段によって実行され得る。それらの手段は、限定はしないが、回路、特定用途向け集積回路（ASIC）、またはプロセッサを含む、様々な（1つまたは複数の）ハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素および/またはモジュールを含み得る。

【0094】

[0109] たとえば、受信するための手段は、図6に示されたユーザ機器650の受信機（たとえば、受信機654RX）および/あるいは（1つまたは複数の）アンテナ652を備え得る。検出するための手段および優先度を付けるための手段は、ユーザ機器650のRXプロセッサ656および/またはコントローラ/プロセッサ659などの1つまたは複数のプロセッサを含み得る処理システムを備え得る。報告するための手段は、ユーザ機器650の送信機（たとえば、送信機654TX）および/または（1つまたは複数の）アンテナ652を備え得る。

40

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】

ユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための方法であって、
基地局（BS）と通信するための第1のアップリンク/ダウンリンク（UL/DL）サブフレーム構成のシグナリングを受信することと、
少なくとも2つのサブフレームセットを示す少なくとも1つのチャンネル状態情報（CS

50

I) 報告構成のシグナリングを受信することと、ここで、各サブフレームセットが干渉測定リソース (IMR) 構成に関連する、

アップリンクサブフレーム中の前記少なくとも2つのサブフレームセットについてのCSI報告の衝突を検出することと、

前記アップリンクサブフレーム中のCSI報告のために前記少なくとも2つのサブフレームセットからの1つのサブフレームセットに優先度を付けることと、

前記優先度付けに基づいて前記アップリンクサブフレーム中でCSIを報告することとを備える、方法。

[C2]

前記少なくとも2つのサブフレームセットが、同じCSIプロセスに関連する、C1に記載の方法。

10

[C3]

前記アップリンクサブフレーム中の衝突の下での前記サブフレームセットの中で、最も低く設定されたサブフレームセットインデックスをもつサブフレームセットが、より高い優先度を与えられる、C1に記載の方法。

[C4]

前記CSI報告構成が、1つまたは複数のコンポーネントキャリアのための1つまたは複数のCSIプロセスからなり、CSI報告の前記優先度付けがさらに、CSI報告タイプ、CSIプロセスインデックス、またはコンポーネントキャリアインデックスのうちの少なくとも1つに基づく、C1に記載の方法。

20

[C5]

前記CSI報告が周期的CSI報告タイプである、C1に記載の方法。

[C6]

前記第1のUL/DLサブフレーム構成が、システム情報ブロック(SIB)を介してシグナリングされる、C1に記載の方法。

[C7]

前記第1のUL/DLサブフレーム構成よりも動的である第2のUL/DLサブフレーム構成を示す指示を受信すること
をさらに備える、C1に記載の方法。

[C8]

前記衝突を前記検出することが、
前記動的にシグナリングされた第2のUL/DLサブフレーム構成に基づいて前記CSI報告のためのダウンリンク参照サブフレームを決定すること
を備える、C7に記載の方法。

30

[C9]

前記ダウンリンク参照サブフレームがアップリンクサブフレームであると決定することと、

前記衝突の前記検出にตอบสนองしてCSI報告を変更することと、ここで、前記変更することが、古いまたは範囲外のうちの少なくとも1つである値をもつ測定報告を送ること、あるいはCSI報告を省略することのうちの少なくとも1つを備える、
を備える、C8に記載の方法。

40

[C10]

少なくとも2つのIMRに対応する干渉測定リソースは、前記少なくとも2つのIMRが周期的に発生するサブフレームに限定されるという制約を受けない、C1に記載の方法。

[C11]

前記第1のUL/DLサブフレーム構成が、システム情報ブロック(SIB)を介してシグナリングされ、

前記少なくとも2つのIMR中の第1のIMRと第2のIMRとのうちの少なくとも1つが、前記第1のUL/DLサブフレーム構成によるDLサブフレーム内のみであり、

50

前記少なくとも2つのIMR中の前記第1のIMRと前記第2のIMRとのうちの少なくとも1つが、前記第1のUL/DLサブフレーム構成においてDLサブフレームでなかったDLサブフレーム中で前記制約を受けない、C10に記載の方法。

[C12]

前記少なくとも2つのIMR中の前記第1のIMRと前記第2のIMRとのうちの前記少なくとも1つが、最低サブフレームセットインデックスに関連する前記第1のUL/DLサブフレーム構成による前記DLサブフレーム内のみにある、C11に記載の方法。

[C13]

基地局(BS)と通信するための第1のアップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成のシグナリングを受信することと、

少なくとも2つのサブフレームセットを示す少なくとも1つのチャネル状態情報(CSI)報告構成のシグナリングを受信することと、ここで、各サブフレームセットが干渉測定リソース(IMR)構成に関連する、

アップリンクサブフレーム中の前記少なくとも2つのサブフレームセットについてのCSI報告の衝突を検出することと、

前記アップリンクサブフレーム中のCSI報告のために前記少なくとも2つのサブフレームセットからの1つのサブフレームセットに優先度を付けることと、

前記優先度付けに基づいて前記アップリンクサブフレーム中でCSIを報告することとを行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、

前記少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリとを備える、ワイヤレス通信のための装置。

[C14]

前記少なくとも2つのサブフレームセットが、同じCSIプロセスに関連する、C13に記載の装置。

[C15]

前記アップリンクサブフレーム中の衝突の下での前記サブフレームセットの中で、最も低く設定されたサブフレームセットインデックスをもつサブフレームセットが、より高い優先度を与えられる、C13に記載の装置。

[C16]

前記CSI報告構成が、1つまたは複数のコンポーネントキャリアのための1つまたは複数のCSIプロセスからなり、CSI報告の前記優先度付けがさらに、CSI報告タイプ、CSIプロセスインデックス、またはコンポーネントキャリアインデックスのうちの少なくとも1つに基づく、C13に記載の装置。

[C17]

前記CSI報告が周期的CSI報告タイプである、C13に記載の装置。

[C18]

前記第1のUL/DLサブフレーム構成が、システム情報ブロック(SIB)を介してシグナリングされる、C13に記載の装置。

[C19]

前記少なくとも1つのプロセッサが、

前記第1のUL/DLサブフレーム構成よりも動的である第2のUL/DLサブフレーム構成を示す指示を受信する

ようにさらに構成された、C13に記載の装置。

[C20]

衝突を検出するように構成された前記少なくとも1つのプロセッサが、前記動的にシグナリングされた第2のUL/DLサブフレーム構成に基づいて前記CSI報告のためのダウンリンク参照サブフレームを決定する、C19に記載の装置。

[C21]

ダウンリンク参照サブフレームを決定するように構成された前記少なくとも1つのプロ

10

20

30

40

50

セッサは、前記ダウンリンク参照サブフレームがアップリンクサブフレームであると決定し、前記衝突の前記検出に応答してCSI報告を変更し、ここにおいて、CSI報告を変更するように構成された前記少なくとも1つのプロセッサが、古いまたは範囲外のうちの少なくとも1つである値をもつ測定報告を送るか、あるいはCSI報告を省略するように構成された、C20に記載の装置。

[C22]

少なくとも2つのIMRに対応する干渉測定リソースは、前記少なくとも2つのIMRが周期的に発生するサブフレームに限定されるという制約を受けない、C13に記載の装置。

[C23]

前記第1のUL/DLサブフレーム構成が、システム情報ブロック(SIB)を介してシグナリングされ、

前記少なくとも2つのIMR中の第1のIMRと第2のIMRとのうちの少なくとも1つが、前記第1のUL/DLサブフレーム構成によるDLサブフレーム内のみであり、前記少なくとも2つのIMR中の前記第1のIMRと前記第2のIMRとのうちの少なくとも1つが、前記第1のUL/DLサブフレーム構成においてDLサブフレームでなかったDLサブフレーム中で前記制約を受けない、

C22に記載の装置。

[C24]

前記少なくとも2つのIMR中の前記第1のIMRと前記第2のIMRとのうちの前記少なくとも1つが、最低サブフレームセットインデックスに関連する前記第1のUL/DLサブフレーム構成による前記DLサブフレーム内のみにある、C23に記載の装置。

[C25]

基地局(BS)と通信するための第1のアップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成のシグナリングを受信するための手段と、

少なくとも2つのサブフレームセットを示す少なくとも1つのチャネル状態情報(CSI)報告構成のシグナリングを受信するための手段と、ここで、各サブフレームセットが干渉測定リソース(IMR)構成に関連する、

アップリンクサブフレーム中の前記少なくとも2つのサブフレームセットについてのCSI報告の衝突を検出するための手段と、

前記アップリンクサブフレーム中のCSI報告のために前記少なくとも2つのサブフレームセットからの1つのサブフレームセットに優先度を付けるための手段と、

前記優先度付けに基づいて前記アップリンクサブフレーム中でCSIを報告するための手段と

を備える、ワイヤレス通信のための装置。

[C26]

記憶された命令を備える非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記命令は、

基地局(BS)と通信するための第1のアップリンク/ダウンリンク(UL/DL)サブフレーム構成のシグナリングを受信することと、

少なくとも2つのサブフレームセットを示す少なくとも1つのチャネル状態情報(CSI)報告構成のシグナリングを受信することと、ここで、各サブフレームセットが干渉測定リソース(IMR)構成に関連する、

アップリンクサブフレーム中の前記少なくとも2つのサブフレームセットについてのCSI報告の衝突を検出することと、

前記アップリンクサブフレーム中のCSI報告のために前記少なくとも2つのサブフレームセットからの1つのサブフレームセットに優先度を付けることと、

前記優先度付けに基づいて前記アップリンクサブフレーム中でCSIを報告することとを行うための命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

10

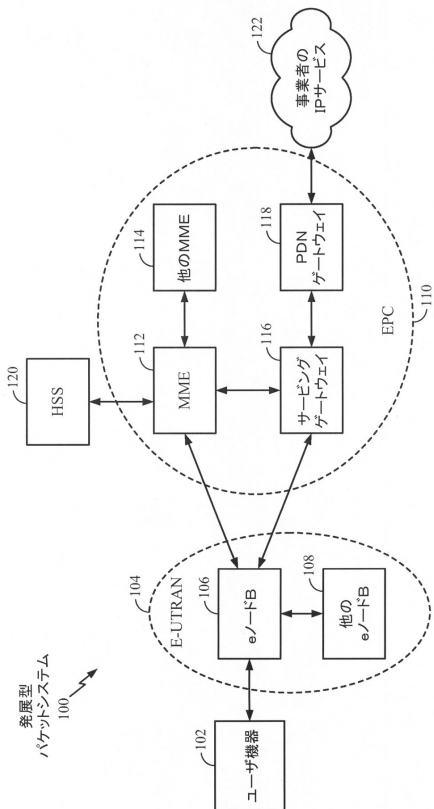
20

30

40

【図1】

図1



【図2】

図2

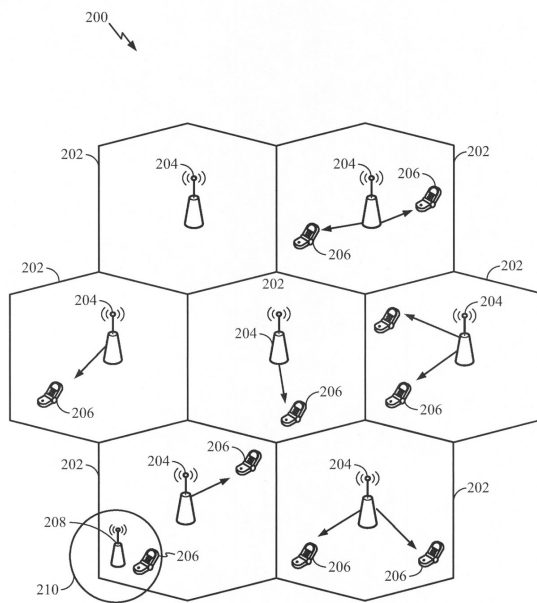


FIG. 2

【図3】

図3

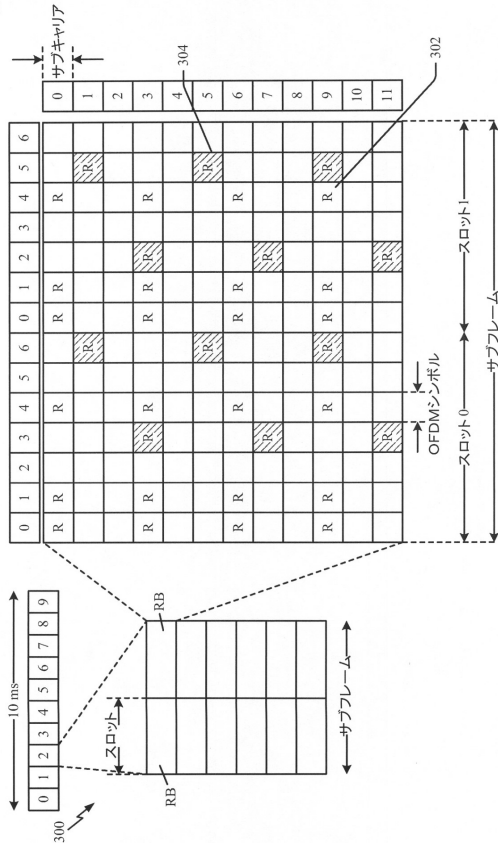


FIG. 3

【図4】

図4

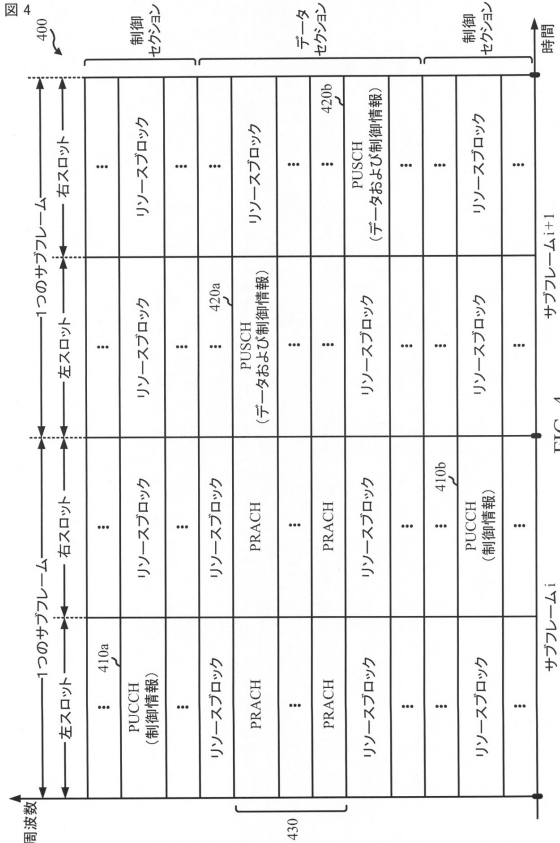


FIG. 4

【図5】

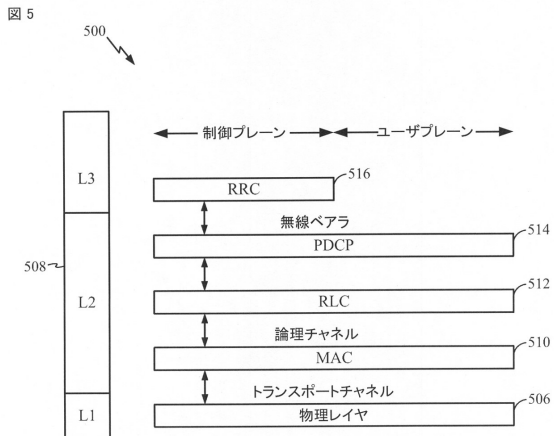


FIG. 5

【図6】

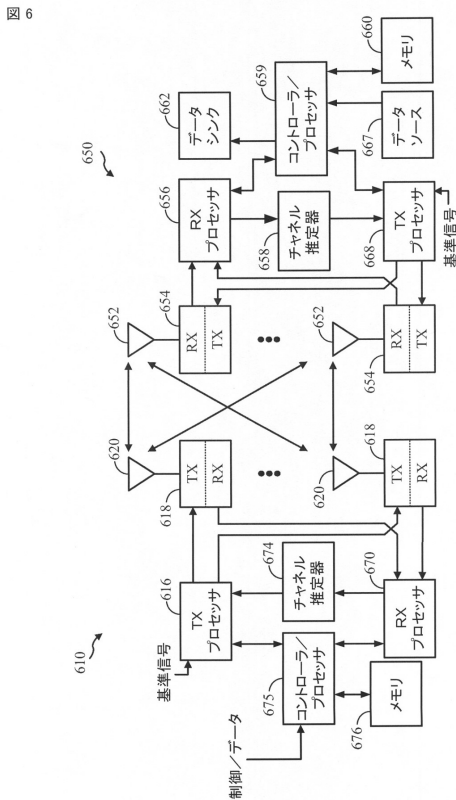


FIG. 6

【図7】

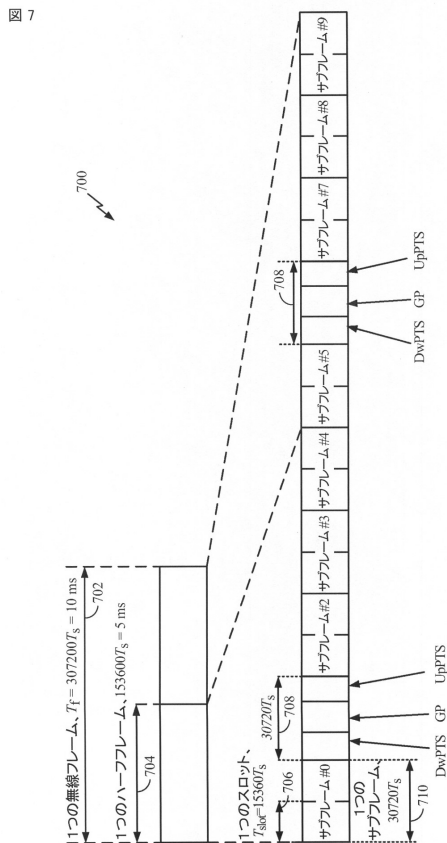


FIG. 7

【図8】

アップリンク-ダウンリンク構成

アップリンク-ダウンリンク構成	アップリンク間切替ポイント周期性	サブフレーム番号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D
1	5 ms	D	S	U	U	D	S	U	U	D	D
2	5 ms	D	S	U	U	D	S	U	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

FIG. 8

フロントページの続き

- (72)発明者 ワンシ・チェン
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 チャオ・ウェイ
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 ネン・ワン
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 ハオ・シュ
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 ピーター・ガール
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 阿部 圭子

- (56)参考文献 国際公開第2013/070870(WO, A2)
国際公開第2014/002943(WO, A1)
国際公開第2015/066663(WO, A1)
特表2016-538778(JP, A)
Texas Instruments, "Views on CSI measurement for LTE TDD eIMTA", 3GPP TSG-RAN WG1#75 R1-135245, 2013年11月2日, pp.1-4
"3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Uu, 3GPP TS 36.213 V12.0.0, 2013年12月, pp.67-68

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1, 4