

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-201829

(P2017-201829A)

(43) 公開日 平成29年11月9日(2017.11.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 16/02 (2009.01)	HO4W 16/02	5K067
HO4W 92/20 (2009.01)	HO4W 92/20	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2017-136270 (P2017-136270)	(71) 出願人	595020643 クアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED
(22) 出願日	平成29年7月12日 (2017.7.12)		
(62) 分割の表示	特願2015-511788 (P2015-511788) の分割		
原出願日	平成25年5月10日 (2013.5.10)		
(31) 優先権主張番号	61/646, 170	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成24年5月11日 (2012.5.11)	(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(31) 優先権主張番号	13/891, 143	(74) 代理人	100112807 弁理士 岡田 貴志
(32) 優先日	平成25年5月9日 (2013.5.9)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

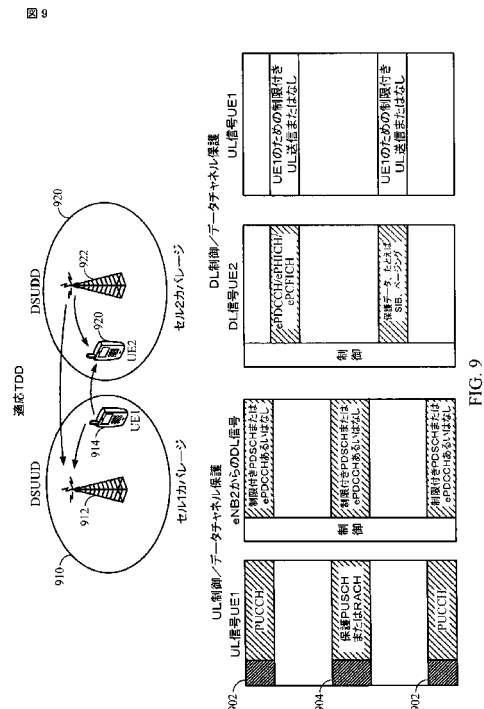
(54) 【発明の名称】 周波数領域分離を用いた適応TDDのための干渉管理

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 周波数領域分離を用いた適応時分割複信 (TDD) システムにおける干渉管理を提供する方法および装置を提供する。

【解決手段】 ビクティムeノードB 912とネイバーeノードB 922との間のアップリンク/ダウンリンク構成不整合に少なくとも部分的に基づいて、潜在的干渉状態を識別する。ビクティムeノードB 912は識別された潜在的干渉に基づいて、周波数リソースを制限するためにネイバー基地局922にシグナリングする。ネイバーeノードB 922は、シグナリングにตอบสนองして、周波数リソースをサイレントにする、電力を制限する、または、異なる方向へのビームフォーミングを実行する。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ビクティム e ノード B、e NB とネイバー e NB との間のアップリンク/ダウンリンク構成不整合に少なくとも部分的に基づいて潜在的干渉状態を識別すること、
を備える、ワイヤレス通信の方法であって、

(i) 前記ネイバー e NB からのダウンリンク送信が、前記ビクティム e NB において受信されるアップリンク送信と干渉する時、前記ビクティム e NB のアップリンク周波数リソースが可能にされると同時に、ダウンリンク周波数リソースを制限するために、または

(i i) 前記ネイバー e NB へのアップリンク送信が前記ビクティム e NB からのダウンリンク送信と干渉する時、前記ビクティム e NB のダウンリンク周波数リソースが可能にされると同時に、アップリンク周波数リソースを制限するために、

前記ビクティム e NB が、前記識別された潜在的干渉に基づいて、前記ネイバー e NB にシグナリングすること、

によって特徴付けられる、ワイヤレス通信の方法。

【請求項 2】

前記ビクティム e NB において受信される前記アップリンク送信は、サブフレームの開始において送信しない短縮フォーマットで受信される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記ネイバー e NB の周波数リソースは、ダウンリンク周波数リソースを制限するための前記シグナリングにตอบสนองしてサイレントにされる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記ネイバー e NB の周波数リソースの使用が、ダウンリンク周波数リソースを制限するための前記シグナリングにตอบสนองして、制限付き電力でまたは異なる方向へのビームフォーミングで制限される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記ビクティム e NB からの前記ダウンリンク送信は、拡張物理ダウンリンク制御チャネル、e P D C C H、拡張物理ハイブリッドインジケータチャネル、e P H I C H、拡張物理制御フォーマットインジケータチャネル、e P C F I C H のうちの少なくとも 1 つ、またはそれらの組み合わせを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

ネイバー UE のアップリンク送信は、前記ネイバー UE が複数のアンテナを有する時、アップリンク周波数リソースを制限するための前記シグナリングにตอบสนองして、異なる方向へのビームフォーミングによってまたは低電力で制限される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

ビクティム e ノード B、e NB におけるワイヤレス通信のための装置であって、

前記ビクティム e NB とネイバー e NB との間のアップリンク/ダウンリンク構成不整合に少なくとも部分的に基づいて潜在的干渉状態を識別する手段と、

(i) 前記ネイバー e NB からのダウンリンク送信が、前記ビクティム e NB において受信されるアップリンク送信と干渉する時、前記ビクティム e NB のアップリンク周波数リソースが可能にされると同時に、ダウンリンク周波数リソースを制限するために、または

(i i) 前記ネイバー e NB へのアップリンク送信が前記ビクティム e NB からのダウンリンク送信と干渉する時、前記ビクティム e NB のダウンリンク周波数リソースが可能にされると同時に、アップリンク周波数リソースを制限するために、

前記識別された潜在的干渉に基づいて、前記ネイバー e NB にシグナリングするための手段と、

を備える、装置。

【請求項 8】

前記ビクティム e NB において受信される前記アップリンク送信は、サブフレームの開

10

20

30

40

50

始において送信しない短縮フォーマットで受信される、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

前記ネイバー eNB の周波数リソースは、ダウンリンク周波数リソースを制限するための前記シグナリングに応答してサイレントにされる、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 10】

前記ネイバー eNB の周波数リソースの使用が、ダウンリンク周波数リソースを制限するための前記シグナリングに応答して、制限付き電力でまたは異なる方向へのビームフォーミングで制限される、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 11】

前記ビクティム eNB からの前記ダウンリンク送信は、拡張物理ダウンリンク制御チャンネル、ePDCCH、拡張物理ハイブリッドインジケータチャンネル、ePICH、拡張物理制御フォーマットインジケータチャンネル、ePCFICH のうちの少なくとも一つ、またはそれらの組み合わせを備える、請求項 7 に記載の装置。

10

【請求項 12】

ネイバー UE のアップリンク送信は、前記ネイバー UE が複数のアンテナを有する時、アップリンク周波数リソースを制限するための前記シグナリングに応答して、異なる方向へのビームフォーミングによってまたは低電力で制限される、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 13】

ワイヤレスネットワークにおけるワイヤレス通信のためのプログラムであって、請求項 1 から 6 の方法のうちの何れか一つをコンピュータに実行させるためのプログラム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

[0001]本出願は、その開示全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる、2012年5月11日に提出された「INTERFERENCE MANAGEMENT FOR ADAPTIVE TDD WITH FREQUENCY DOMAIN SEPARATIONS」と題する米国仮特許出願第 61 / 646 , 170 号の米国特許法第 119 条 (e) 項に基づく利益を主張する

[0002]本開示の態様は、一般にワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、周波数領域分離を用いた適応時分割複信 (TDD : time division duplexed) システムにおける干渉管理に関する。

30

【背景技術】

【0002】

[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 (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には、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) システムがある。

40

【0003】

[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) : Long Term Evolution) である。LTE 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 Partnership Project) によって公表されたユニバーサルモバイル電気通信システム (UMTS : Universal Mo

50

mobile Telecommunications System) モバイル規格の拡張セットである。LTEは、スペクトル効率を改善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加し続けるにつれて、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】

【0004】

[0005]一態様では、ワイヤレス通信の方法が開示される。本方法は、アップリンク/ダウンリンク構成不整合に少なくとも部分的に基づいて潜在的干渉状態を識別することを含む。また、識別された潜在的干渉に基づいて周波数リソースを制限するためにネイバー基地局にシグナリングすることが含まれる。

【0005】

[0006]別の態様は、ワイヤレス通信の方法を開示し、コンポーネントキャリアのためのアップリンクまたはダウンリンク送信方向を適応的に割り当てることを含む。

【0006】

[0007]別の態様は、ワイヤレス通信の方法を開示し、コンポーネントキャリア内でアップリンク送信とダウンリンク送信とを周波数分割多重化することを含む。

【0007】

[0008]別の態様では、メモリと、メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを有するワイヤレス通信が開示される。(1つまたは複数の)プロセッサは、アップリンク/ダウンリンク構成不整合に少なくとも部分的に基づいて潜在的干渉状態を識別するように構成される。(1つまたは複数の)プロセッサはまた、識別された潜在的干渉に基づいて周波数リソースを制限するためにネイバー基地局にシグナリングするように構成される。

【0008】

[0009]別の態様は、メモリと、メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを有するワイヤレス通信の方法を開示する。(1つまたは複数の)プロセッサは、コンポーネントキャリアのためのアップリンクまたはダウンリンク送信方向を適応的に割り当てるように構成される。

【0009】

[0010]別の態様は、メモリと、メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを有するワイヤレス通信の方法を開示する。(1つまたは複数の)プロセッサは、コンポーネントキャリア内でアップリンク送信とダウンリンク送信とを周波数分割多重化するように構成される。

【0010】

[0011]別の態様では、非一時的コンピュータ可読媒体を有するワイヤレスネットワークにおけるワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品が開示される。コンピュータ可読媒体は、(1つまたは複数の)プロセッサによって実行されたとき、(1つまたは複数の)プロセッサに、アップリンク/ダウンリンク構成不整合に少なくとも部分的に基づいて潜在的干渉状態を識別する動作を実行することを行わせる、非一時的プログラムコードを記録している。プログラムコードはまた、(1つまたは複数の)プロセッサに、識別された潜在的干渉に基づいて周波数リソースを制限するためにネイバー基地局にシグナリングすることを行わせる。

【0011】

[0012]別の態様は、非一時的コンピュータ可読媒体を有するワイヤレスネットワークにおけるワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品を開示する。コンピュータ可

10

20

30

40

50

読媒体は、（１つまたは複数の）プロセッサによって実行されたとき、（１つまたは複数の）プロセッサに、コンポーネントキャリアのためのアップリンクまたはダウンリンク送信方向を適応的に割り当てる動作を実行することを行わせる、非一時的プログラムコードを記録している。

【 0 0 1 2 】

[0013]別の態様は、非一時的コンピュータ可読媒体を有するワイヤレスネットワークにおけるワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品を開示する。コンピュータ可読媒体は、（１つまたは複数の）プロセッサによって実行されたとき、（１つまたは複数の）プロセッサに、コンポーネントキャリア内でアップリンク送信とダウンリンク送信とを周波数分割多重化する動作を実行することを行わせる、非一時的プログラムコードを記録している。

10

【 0 0 1 3 】

[0014]別の態様では、ワイヤレス通信のための装置が開示され、アップリンク/ダウンリンク構成不整合に少なくとも部分的に基づいて潜在的干渉状態を識別するための手段を含む。また、識別された潜在的干渉に基づいて周波数リソースを制限するためにネイバー基地局にシグナリングするための手段が含まれる。

【 0 0 1 4 】

[0015]別の態様は、ワイヤレス通信のための装置を開示し、コンポーネントキャリアのためのアップリンクまたはダウンリンク送信方向を適応的に割り当てるための手段を含む。

20

【 0 0 1 5 】

[0016]別の態様は、ワイヤレス通信のための装置を開示し、コンポーネントキャリア内でアップリンク送信とダウンリンク送信とを周波数分割多重化するための手段を含む。

【 0 0 1 6 】

[0017]以下で、本開示の追加の特徴および利点について説明する。本開示は、本開示の同じ目的を実行するための他の構造を変更または設計するための基礎として容易に利用され得ることを、当業者は諒解されたい。また、そのような等価な構成は、添付の特許請求の範囲に記載の本開示の教示から逸脱しないことを、当業者は了解されたい。さらなる目的および利点とともに、本開示の編成と動作の方法の両方に関して、本開示を特徴づけると考えられる新規の特徴は、添付の図に関連して以下の説明を検討するとより良く理解されよう。ただし、図の各々は、例示および説明のみの目的で与えたものであり、本開示の限界を定めるものではないことを明確に理解されたい。

30

【 0 0 1 7 】

[0018]本開示の特徴、特性、および利点は、全体を通じて同様の参照符号が同様のものを指す図面とともに、以下に記載する発明を実施するための形態を読めばより明らかになるう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 [0019] ネットワークアーキテクチャの一例を示す図。

【 図 2 】 [0020] アクセスネットワークの一例を示す図。

40

【 図 3 】 [0021] LTEにおけるダウンリンクフレーム構造の一例を示す図。

【 図 4 】 [0022] LTEにおけるアップリンクフレーム構造の一例を示す図。

【 図 5 】 [0023] 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 】 [0024] 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 】 [0025] LTEにおけるアップリンクダウンリンクサブフレーム構成を示す図。

【 図 8 】 [0026] UE間干渉とeノードB間干渉とを示す図。

【 図 9 】 [0027] アップリンクおよびダウンリンク保護の例を示す図。

【 図 1 0 】 [0028] 周波数領域分離を用いた適応TDDにおいて干渉を管理するための方法

50

を示すブロック図。

【図 1 1】[0029]周波数領域分離を用いた適応 T D D を有するシステムにおける例示的な装置中の異なるモジュール / 手段 / 構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図。

【図 1 2】[0030]本開示の一態様による、例示的な装置中の例示的なモジュール / 手段 / 構成要素を示すブロック図。

【図 1 3】[0031]連続キャリアアグリゲーションタイプを開示する図。

【図 1 4】[0032]非連続キャリアアグリゲーションタイプを開示する図。

【図 1 5】[0033] M A C レイヤデータアグリゲーションを開示する図。

【図 1 6】[0034]複数キャリア構成において無線リンクを制御するための方法を示すブロック図。

【図 1 7 A】[0035]キャリアアグリゲーション方式を有するシステムのための様々な T D D / F D D 構成を示す図。

【図 1 7 B】キャリアアグリゲーション方式を有するシステムのための様々な T D D / F D D 構成を示す図。

【図 1 7 C】キャリアアグリゲーション方式を有するシステムのための様々な T D D / F D D 構成を示す図。

【図 1 8】[0036]本開示の一態様による、キャリアアグリゲーション構成におけるシグナリングのための方法を示すブロック図。

【図 1 9】[0037]本開示の一態様による、例示的な装置中の例示的なモジュール / 手段 / 構成要素を示すブロック図。

【図 2 0】[0038]本開示の一態様による、キャリアアグリゲーション構成におけるシグナリングのための方法を示すブロック図。

【図 2 1】[0039]本開示の一態様による、例示的な装置中の例示的なモジュール / 手段 / 構成要素を示すブロック図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

[0040]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。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 2 0 】

[0041]様々な装置および方法に関して電気通信システムの態様を提示する。これらの装置および方法について、以下の発明を実施するための形態において説明し、(「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、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはそれらの任意の組合せを使用して実装され得る。そのような要素をハードウェアとして実装するか、ソフトウェアとして実装するかは、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約に依存する。

【 0 0 2 1 】

[0042]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。プロセッサの例には、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、ディスクリットハードウェア回路、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

10

20

30

40

50

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、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。

【0022】

[0043]したがって、1つまたは複数の例示的な実施形態では、説明する機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。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）、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。

10

20

30

40

50

【0023】

[0044]図1は、LTEネットワークアーキテクチャ100を示す図である。LTEネットワークアーキテクチャ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地上波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していない。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。

【0024】

[0045]E-UTRANは、発展型ノードB(eノードB)106と他のeノードB108とを含む。eノードB106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。eノードB106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eノードB108に接続され得る。eノードB106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)、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。eノードB106は、UE102にEPC110へのアクセスポイントを与える。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)フォン、ラップトップ、携帯情報端末(PDA)、衛星ラジオ、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、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。

【0025】

[0046] eノードB 106はS1インターフェースによってEPC 110に接続される。EPC 110は、モビリティ管理エンティティ(MME: Mobility Management Entity) 112と、他のMME 114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。MME 112は、UE 102とEPC 110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、MME 112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アドレス割り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、インターネットと、イントラネットと、IPマルチメディアサブシステム(IMS: IP Multimedia Subsystem)と、PSストリーミングサービス(PSS: PS Streaming Service)とを含み得る。

10

【0026】

[0047] 図2は、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。この例では、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eノードB 208は、セル202のうち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eノードB 208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eノードB 208は、フェムトセル(たとえば、ホームeノードB(HeNB: home eNodeB))、ピコセル、またはマイクロセルであり得る。マクロeノードB 204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UE 206にEPC 110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のこの例に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。eノードB 204は、無線ベアラ制御、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。

20

30

【0027】

[0048] 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)と時分割複信(TDD)の両方をサポートするために、OFDMがダウンリンク上で使用され、SC-FDMAがアップリンク上で使用される。当業者なら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ブティマイズド(EV-DO)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、CDMA 2000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)によって公表されたエインターフェース規格であり、CDMAを利用して移動局にブロードバンドインターネットアクセスを提供する。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波無線アクセス(UTRA)、TDM Aを採用するモバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))、ならびに、OFDMAを採用する、発展型UTRA(E-UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi(登録商標))、IEEE 802.16(WiMAX(登録商標))、IEEE 802.20、およびFlash-OFDMに拡張され得る。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTEおよびGSMは、3GPP団体からの文書に記載されている。CDMA 2000およびUMB

40

50

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た全体的な設計制約に依存することになる。

【0028】

[0049] eノードB 204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、eノードB 204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UE 206に送信されるか、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（すなわち、振幅および位相のスケールを適用し）、次いでダウンリンク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、異なる空間シグナチャとともに（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の各々がその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。アップリンク上で、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、eノードB 204は、空間的にプリコーディングされた各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

【0029】

[0050] 空間多重化は、概して、チャンネル状態が良好であるときに使用される。チャン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して送信する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。

20

【0030】

[0051] 以下の詳細な説明では、ダウンリンク上でOFDMをサポートするMIMOシステムを参照しながらアクセスネットワークの様々な態様について説明する。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ル拡散技法である。サブキャリアは正確な周波数で離間する。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」を与える。時間領域では、OFDMシンボル間干渉をなくすために、ガードインターバル（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。アップリンクは、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DF-T拡散OFDM信号の形態で使用し得る。

30

【0031】

[0052] 図3は、LTEにおけるダウンリンクフレーム構造の一例を示す図300である。フレーム（10ms）は、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、304として示されるリソース要素のいくつかはダウンリンク基準信号（DL-RS：downlink 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-RS 304は、対

40

50

応する物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H : physical downlink shared channel) がマッピングされるリソースブロック上でのみ送信される。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、U E 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、U E のデータレートは高くなる。

【 0 0 3 2 】

[0053] 図 4 は、L T E におけるアップリンクフレーム構造の一例を示す図 4 0 0 である。アップリンクのために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 U E 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。アップリンクフレーム構造は、単一の U E がデータセクション中の連続サブキャリアのすべてに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。

10

【 0 0 3 3 】

[0054] U E には、e ノード B 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 4 1 0 a、4 1 0 b が割り当てられ得る。U E には、e ノード B 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 4 2 0 a、4 2 0 b も割り当てられ得る。U E 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アップリンク制御チャネル (P U C C H : physical uplink control channel) 中で制御情報を送信し得る。U E 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アップリンク共有チャネル (P U S C H : physical uplink 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。アップリンク送信は、サブフレームの両方のスロットにわたり得、周波数上でホッピングし得る。

20

【 0 0 3 4 】

[0055] 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 (P R A C H : physical random access channel) 4 3 0 中でアップリンク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。P R A C H 4 3 0 は、ランダムシーケンスを搬送し、いかなるアップリンクデータ/シグナリングを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 P R A C H にはない。P R A C H 試みは単一のサブフレーム (1 m s) 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、U E は、フレーム (1 0 m s) ごとに単一の P R A C H 試みだけを行うことができる。

30

【 0 0 3 5 】

[0056] 図 5 は、L T E 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 5 0 0 である。U E および e ノード B 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 (L 1 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。L 1 レイヤを本明細書では物理レイヤ 5 0 6 と呼ぶ。レイヤ 2 (L 2 レイヤ) 5 0 8 は、物理レイヤ 5 0 6 の上にあり、物理レイヤ 5 0 6 を介した U E と e ノード B との間のリンクを担当する。

40

【 0 0 3 6 】

[0057] ユーザプレーンでは、L 2 レイヤ 5 0 8 は、ネットワーク側の e ノード B において終端される、媒体アクセス制御 (M A C : media access control) サブレイヤ 5 1 0 と、無線リンク制御 (R L C : radio link control) サブレイヤ 5 1 2 と、パケットデータコンバージェンスプロトコル (P D C P : packet data convergence protocol) 5 1 4 サブレイヤとを含む。図示されていないが、U E は、ネットワーク側の P D N ゲートウェイ 1 1 8 において終端されるネットワークレイヤ (たとえば、I P レイヤ) と、接続の他端 (たとえば、ファーエンド U E、サーバなど) において終端されるアプリケーションレイ

50

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。

【0037】

[0058] 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で多重化を行う。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リティと、eノードB間のUEに対するハンドオーバーサポートとを行う。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再統合と、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: hybrid automatic repeat request)による、順が狂った受信を補正する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つのセル中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。

10

【0038】

[0059] 制御プレーンでは、UEおよびeノードB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、無線ベアラ)を取得することと、eノードB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。

20

【0039】

[0060] 図6は、アクセスネットワーク中でUE650と通信しているeノードB610のブロック図である。ダウンリンクでは、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。ダウンリンクでは、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ト化および並べ替えと、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、UE650への無線リソース割り振りとを行う。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。

30

【0040】

[0061] 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)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可能にするために、コーディングとインターリーブとを含む。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(FFT)を使用して互いに合成されて、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判断するために、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。

40

【0041】

50

[0062] UE 650において、各受信機654RXは、そのそれぞれのアンテナ652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、UE650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UE650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合成され得る。RXプロセッサ656は、次いで、高速フーリエ変換(FFT)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、eノードB610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判断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eノードB610によって最初に送信されたデータおよび制御信号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

【0042】

[0063]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。アップリンクでは、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ネルと論理チャネルとの間の多重分離と、パケット再統合と、復号と、ヘッダ復元と、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

【0043】

[0064]アップリンクでは、データソース667が、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。eノードB610によるダウンリンク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、eノードB610による無線リソース割振りに基づく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、eノードB610へのシグナリングとを担当する。

30

【0044】

[0065]eノードB610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、空間処理を可能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

【0045】

[0066]アップリンク送信は、UE650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eノードB610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キャリア上に変調された情報を復元し、RXプロセッサ670に情報を与える。RXプロセッサ670はL1レイヤを実装し得る。

50

【 0 0 4 6 】

[0067]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。アップリンクでは、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、パケット再統合と、復号と、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。

10

【 0 0 4 7 】

[0068]LTE通信規格は、FDDフレーム構造とTDDフレーム構造の両方をサポートする。ダウンリンクおよびアップリンクの送信タイムラインは無線フレームの単位に区分され得、各無線フレームは、0~9のインデックスをもつ10個のサブフレームに区分され得る。LTEは、TDDのためのいくつかのアップリンクダウンリンク構成をサポートする。すべてのアップリンクダウンリンク構成について、サブフレーム0および5はダウンリンクのために使用され、サブフレーム2はアップリンクのために使用される。サブフレーム3、4、7、8および9は、それぞれアップリンクダウンリンク構成に応じてダウンリンクまたはアップリンクのために使用され得る。サブフレーム1は、ダウンリンク制御チャネルならびにデータ送信のために使用されるダウンリンクパイロットタイムスロット(DwPTS: Downlink Pilot Time Slot)と、無送信のガード期間(GP: Guard Period)と、ランダムアクセスチャネル(RACH: random access channel)またはサウンディング基準信号(SRS: sounding reference signal)のいずれかに使用されるアップリンクパイロットタイムスロット(UpPTS: Uplink Pilot Time Slot)とから構成される、3つの特殊フィールドを含む。サブフレーム6は、アップリンクダウンリンク構成に応じて、DwPTSのみ、またはすべての3つの特殊フィールド、またはダウンリンクサブフレームを含み得る。DwPTS、GPおよびUpPTSは、異なるサブフレーム構成について異なる持続時間を有し得る。TDDでは、ダウンリンクのために使用される各サブフレームはダウンリンクサブフレームと呼ばれることがあり、アップリンクのために使用される各サブフレームはアップリンクサブフレームと呼ばれることがある。

20

30

【 0 0 4 8 】

[0069]規格の実装に対する変更は、実際のトラフィックの必要に基づいてTDDダウンリンク/アップリンク(DL/UL)サブフレーム構成を動的に適応させる可能性を含む。短い持続時間中に、ダウンリンク上の大きいデータバーストが必要とされる場合、ワイヤレス装置は、その構成を、たとえば、構成#1(6DL、4UL)から構成#5(9DL、1UL)に変更し得る(図7に示された表を参照されたい)。適応が半静的である場合、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。適応が動的である場合、極端な場合、適応は10ms程度に高速になり得る。2つ以上のセルが、異なる重複するダウンリンクサブフレームおよびアップリンクサブフレームを有するとき、隣接するセルを異なるサブフレームアップリンクダウンリンク構成間で動的に切り替えさせると、ダウンリンク通信とアップリンク通信の両方に干渉を生じ得る。

40

【 0 0 4 9 】

周波数領域分離を用いた適応TDDのための干渉管理

[0070]本開示の一態様は、ダウンリンク/アップリンクリソース割振りに適応することを対象とする。特に、ダウンリンク/アップリンク通信が、サービングセルとネイバーセルとのTDD構成に従って調整され得る。

【 0 0 5 0 】

[0071]図7に、LTE TDDシステムについて、異なるダウンリンク(DL)アップリンク(UL)リソース割振りを可能にする異なるサブフレーム構成を示す。FDDシステムと比較して、ダウンリンクリソースとアップリンクリソースとが等しく分割された場

50

合、図7に示された構成は、ダウンリンク負荷とアップリンク負荷とが異なるときに追加の利得を与え得る。以下の説明は適応サブフレーム構成を含むが、当業者は、特殊サブフレームも潜在的に適応可能であることを理解されよう。

【0051】

[0072] TDD構成は、セルローディングに従ってダウンリンク対アップリンクリソース割振りの適応を行い得る。たとえば、シングルセル評価においてバースト性トラフィックに著しい利得が示されている。さらに、セルが軽負荷であるとき、TDD構成は送信オーバーヘッドを低減し得る。

【0052】

[0073] 本開示の態様は、eノードB間干渉の干渉状態と、UE間干渉の干渉状態と、遷移期間中にある構成から別の構成に遷移するときの構成問題とを対象とする。

10

【0053】

[0074] 干渉状態は、同じ事業者の使用と、異なる事業者の使用とを含み得る。特に、同じ事業者の場合、隣接するセルのために異なる構成が展開されたとき、隣接するセルは互いに干渉を受け得る。さらに、異なる事業者が異なるTDD構成を使用する場合、マクロセル境界領域において、TDD構成が異なり得る。他の場合には、ピコセルがホットスポット中に展開されたとき、トラフィック状態は、マクロセルまたは別のピコセルと異なり得る。その上、ピコセル対ピコセルおよびピコセル対マクロセルの間で異なるTDD構成があり得る。また、異なるホットスポットのために異なる構成があり得る。異なるキャリアが展開されたとき、異なるTDD構成が異なるキャリアに適用され得る。たとえば、インドでは、隣接するキャリアの周波数分離は2.5MHz程度に小さくなり得る。

20

【0054】

[0075] 図8に、基地局(たとえば、eノードB)801および802を有するシステムを示す。UE803はeノードB801と通信することを試みており、同様に、UE804はeノードB802と通信することを試みている。eノードB801は構成1に従って通信しており、eノードB802は構成2に従って通信している。構成1および2のサブフレーム0~4が図8に示されている。サブフレーム(SF)3において干渉が生じる。

【0055】

[0076] eノードB間干渉の例示的な説明では、eノードB801がUE803からアップリンク信号813を受信することを予想している間、eノードB802は同じ帯域において送信する。その結果、eノードB802のダウンリンク信号は干渉810を生じ、したがって、予想されるアップリンク信号813を受信するためのeノードB801の能力に著しく影響を及ぼす。eノードB802の大きい送信電力により、干渉は大きくなり得る。

30

【0056】

[0077] UE間干渉の例示的な説明では、UE804がeノードB804からのダウンリンク送信814を予想している間、UE803はeノードB801にアップリンク信号813を送信することを試みている。UE804のダウンリンク受信は、UE803の所望のアップリンク送信813によって妨害され、したがって干渉809が生じる。UEが互いに近い場合、干渉は大きくなり得る。

40

【0057】

[0078] 本開示の態様は、eノードB間干渉を低減または最小化さえすることと、UE間干渉を低減または最小化することと、周波数領域区分と、特殊制御チャンネル保護と、適応TDDシステムにおける干渉を低減/緩和するためのキャリアアグリゲーションベースのソリューションとを対象とする。

【0058】

[0079] 本開示の一態様は、適応TDDシステムにおける制御チャンネルのための周波数領域区分を管理することを対象とする。様々なTDD構成は、ACKチャンネルおよび制御チャンネルを干渉から保護することを優先する。データチャンネルは、干渉を有するサブフレームを回避するためにデータを異なるサブフレームにスケジューリングすることによって保護さ

50

れ得る。したがって、データチャンネルは、一般にHARQ送信よりも良く保護される。しかしながら、ACKチャンネルは固定タイミングオフセットをもつデータチャンネルに結合されるので、ACKチャンネルの保護を管理するとき、より具体的な考慮事項が使用される。

【0059】

[0080]干渉を受けないサブフレームでは、制御/ACKチャンネル設計および区分はフレキシブルであり得る。しかしながら、干渉を受けるサブフレームでは、追加の保護のために周波数領域区分が適用され得る。

【0060】

[0081]図9を参照すると、セル910とセル920とを有する適応TDDシステムが示されている。セル910は、基地局912（たとえば、eノードB912）とUE914とを含む。セル920は、基地局922（たとえば、eノードB922）とUE924とを含む。セル910のためのアップリンク/ダウンリンクサブフレーム構成はDSUUDである（Dはダウンリンクサブフレームに対応し、Uはアップリンクサブフレームに対応する）。セル920のためのアップリンク/ダウンリンクサブフレーム構成はDSUDDである。セル910のための第4のサブフレームは「U」（アップリンク）であり、セル920のための第4のサブフレームは「D」（ダウンリンク）であり、したがって、これらの2つのセルは、サブフレーム4において異なるアップリンクおよびダウンリンク方向を有する。

10

【0061】

[0082]一態様では、アップリンクチャンネルへの保護を行うためにダウンリンクチャンネルがブロック（または制限）される。アップリンク信号がダウンリンク送信からの干渉を受けるシナリオでは、アグレッサeノードBは、隣接するセルのアップリンクPUCCH領域のためのいくつかのダウンリンク局所リソースを解放することができる。アグレッサeノードBからのブランクダウンリンク周波数ロケーションは、ビクティムeノードBがアップリンク上で保護PUCCHを有することを可能にする。

20

【0062】

[0083]たとえば、セル910では、UEアップリンク信号について、PUCCHはエッジトーン上にあり、PUSCH（またはRACH）はミドルトーンにおいて保護される。（セル920の）eノードB922がPUCCH領域を妨害しないように、次いで、eノードB922からのダウンリンク信号のPUCCHエリアがブロック（または制限）され、それにより、UE914アップリンク信号は干渉なしに（または低減された干渉とともに）送信されることが可能になる。言い換えれば、アップリンクチャンネルは、ダウンリンクチャンネル送信を制限することによって保護されている。

30

【0063】

[0084]別の態様では、アップリンクチャンネルをブロックすることによってダウンリンクチャンネルが保護される。UEのダウンリンク信号が別のUEのアップリンク送信からの干渉を受ける場合、アグレッサUEに関連するeノードBは、ePDCCHが送信される周波数ロケーションのための何らかのアップリンク帯域幅を空ける。eノードBは、アグレッサUEをスケジュールしないことによってアップリンク帯域幅を空ける。

【0064】

[0085]たとえば、セル920において、eノードB922からUE920へのダウンリンク信号のePDCCH、ePHICHおよび/またはePCFICHを保護するために、UE910のアップリンク信号は同じ周波数帯域上でスケジュールされない。UE914（たとえば、アグレッサUE）からのブランクされた（たとえば、空けられたかまたは制限された）アップリンク周波数ロケーションは、UE924がダウンリンクチャンネル上に保護ePDCCH（および/またはePHICHおよび/またはePCFICH）を有することを可能にする

40

[0086]一態様では、eノードB間でX2インターフェースを介してダウンリンク/アップリンク区分情報が交換される。

【0065】

50

[0087]一態様では、アップリンク制御チャネル保護は、(UEレベルにおけるのとは対照的に)eノードBレベルにおいてアグレッサeノードBによって管理される。eノードB間干渉が生じたとき、アグレッサeノードBは、アップリンクチャネルを保護するために、アグレッサeノードBにおけるすべての周波数リソースを解放する(サイレントにする)。別の態様では、eノードBは、異なる方向へのビームフォーミングまたは制限付き電力とともに、特定の周波数リソースの制限付き使用を実装し得る。

【0066】

[0088]ダウンリンク制御チャネル保護は、UEレベルにおいてeノードBによって考慮/管理される。すなわち、UE間干渉のために、アグレッサユーザのための周波数リソースのみが空けられる。さらに、使用は低電力で制限され得、または、UEが複数のアンテナを有する場合、使用は異なる方向へのビームフォーミングによって制限され得る。

10

【0067】

[0089]上記で説明した保護方式はさらに、ダウンリンクおよび/または他の保護チャネル(たとえば、アップリンク上のPUSCHまたはRACH)上のシステム情報ブロック(SIB)およびページングなど、データまたは他のチャネルに適用され得る。

【0068】

[0090]別の態様では、ダウンリンク制御領域干渉を回避するために、被干渉サブフレーム中に短縮チャネルが実装される。たとえば、PUSCHおよび/またはPUCCHは、サブフレームの開始において送信しないようにフォーマットされ得る。これは、(たとえば、サウンディング基準信号(SSS)に適應するために)サブフレームの終了において送信しないようにフォーマットされたチャネルとは異なる。たとえば、図9では、領域902が短縮PUCCHの前にある。短縮PUCCHは領域902中で送信しない。PUSCH/RACHはまた、制御データが送信されないサブフレームの開始において領域904を有する短縮チャネルとしてフォーマットされ得る。

20

【0069】

[0091]図10は、識別されたアップリンク/ダウンリンク構成によるシグナリングのための方法1000を示す。ブロック1002において、アップリンク/ダウンリンク構成不整合に少なくとも部分的に基づく潜在的干渉状態を識別する。ブロック1004において、識別された潜在的な不整合に基づいて周波数リソースを制限するためにネイバー基地局にシグナリングする。

30

【0070】

[0092]一構成では、eノードB610は、識別するための手段を含むワイヤレス通信のために構成される。一態様では、識別手段は、識別手段によって具陳された機能を実行するように構成された、受信プロセッサ670、送信機/受信機618、コントローラ/プロセッサ675、アンテナ620、および/またはメモリ676であり得る。eノードB610はまた、シグナリングするための手段を含むように構成される。一態様では、シグナリング手段は、シグナリング手段によって具陳された機能を実行するように構成された、送信プロセッサ616、送信機/受信機618、コントローラ/プロセッサ675、アンテナ620、および/またはメモリ676であり得る。別の態様では、上述の手段は、上述の手段によって具陳された機能を実行するように構成された任意のモジュールまたは任意の装置であり得る。

40

【0071】

[0093]図11は、例示的な装置1100中の異なるモジュール/手段/構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図である。装置1100は、潜在的アップリンク/ダウンリンク構成不整合を識別するモジュール1102と、識別に従ってシグナリングするモジュール1104とを含む。識別モジュール1102は、受信モジュール1106から信号1110を受信し、シグナリングモジュール1104に潜在的な不整合を出力する。シグナリングモジュール1104は信号を生成し、その信号は送信モジュール1108に出力され、オーバージェア1112で送信される。本装置は、図10の上述のフローチャート中のアルゴリズムのステップの各々を実行する追加のモジュールを含み得る。したがっ

50

て、図10の上述のフローチャート中の各ステップは1つのモジュールによって実行され得、本装置は、それらのモジュールのうちの一つまたは複数を含み得る。それらのモジュールは、述べられたプロセス/アルゴリズムを行うように特に構成された一つまたは複数のハードウェア構成要素であるか、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装されるか、プロセッサによる実装のためにコンピュータ可読媒体内に記憶されるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。

【0072】

[0094] 図12は、処理システム1214を採用する装置1200のためのハードウェア実装形態の一例を示す図である。処理システム1214は、バス1224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1224は、処理システム1214の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。バス1224は、プロセッサ1222によって表される一つまたは複数のプロセッサおよび/またはハードウェアモジュールと、モジュール1202、1204と、コンピュータ可読媒体1226とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス1224はまた、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、および電力管理回路など、様々な他の回路をリンクし得るが、これらの回路は当技術分野においてよく知られており、したがって、これ以上説明しない。

10

【0073】

[0095] 本装置は、トランシーバ1230に結合された処理システム1214を含む。トランシーバ1230は、一つまたは複数のアンテナ1220に結合される。トランシーバ1230は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信することを可能にする。処理システム1214は、コンピュータ可読媒体1226に結合されたプロセッサ1222を含む。プロセッサ1222は、コンピュータ可読媒体1226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1222によって実行されたとき、処理システム1214に、いずれかの特定の装置について説明する様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体1226はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ1222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。

20

【0074】

[0096] 処理システムは、識別モジュール1202とシグナリングモジュール1204とを含む。識別モジュール1202は、潜在的アップリンク/ダウンリンク構成不整合を識別することができる。シグナリングモジュール1204は、識別された潜在的な不整合に基づいてシグナリングすることができる。それらのモジュールは、プロセッサ1222中で動作し、コンピュータ可読媒体1226中に常駐する/記憶された、ソフトウェアモジュールであるか、プロセッサ1222に結合された一つまたは複数のハードウェアモジュールであるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。処理システム1214はUE650またはeノードB610の構成要素であり得る。

30

【0075】

適応TDDにおけるキャリアアグリゲーション関係設計オプション

[0097] 本開示の別の態様は、適応TDDシステムにおけるキャリアアグリゲーション(CA: carrier aggregation)関係設計オプションを対象とする。キャリアアグリゲーション構成は、アップリンクのための複数のキャリアと、ダウンリンクのための複数のキャリアとを含む。LTEシステムでは、LTEアドバンスドUEは、各方向において送信のために使用される最高合計100MHz(5つのコンポーネントキャリア)のキャリアアグリゲーションにおいて割り振られた、最高20MHz帯域幅のスペクトルを使用する。概して、アップリンク上ではダウンリンクよりも少ないトラフィックが送信され、したがって、アップリンクスペクトル割振りはダウンリンク割振りよりも小さくなり得る。たとえば、20MHzがアップリンクに割り当てられる場合、ダウンリンクは100MHzを割り当てられ得る。これらの非対称FDD割当ては、スペクトルを節約し、ブロードバンド加入者による一般に非対称な帯域利用にぴったり合う。

40

【0076】

50

[0098] LTEアドバンスドモバイルシステムは、2つのタイプのキャリアアグリゲーション(CA)方法、すなわち、連続CAおよび非連続CAを含む。それらを図13および図14に示す。連続CAは、複数の利用可能なコンポーネントキャリアが互いに隣接するときに生じ(図13)、非連続CAは、複数の利用可能なコンポーネントキャリアが周波数帯域に沿って分離されたときに生じる(図14)。非連続CAと連続CAの両方は、LTEアドバンスドUEの単一ユニットを処理するために複数のLTE/コンポーネントキャリアをアグリゲートする。

【0077】

[0099] LTEアドバンスドUEにおける非連続CAでは、周波数帯域に沿ってキャリアが分離されるので、複数の無線周波数(RF)受信ユニットと複数の高速フーリエ変換(FFT)とが配備され得る。非連続CAは、大きい周波数範囲にわたる複数の分離されたキャリア上でのデータ送信をサポートするので、周波数帯域が異なると、伝搬経路損失、ドップラーシフトおよび他の無線チャネル特性が大いに変わり得る。

10

【0078】

[0100]したがって、非連続CA手法の下でブロードバンドデータ送信をサポートするために、異なるコンポーネントキャリアのためのコーディング、変調および送信電力を適応的に調整するための方法が使用され得る。たとえば、拡張ノードB(eノードB)が各コンポーネントキャリア上の送信電力を固定しているLTEアドバンスドシステムでは、各コンポーネントキャリアの有効カバレッジまたはサポート可能な変調およびコーディングが異なり得る。

20

【0079】

[0101]図15に、IMTアドバンスドシステムのために媒体アクセス制御(MAC)レイヤにおいて異なるコンポーネントキャリアからの送信ブロック(TB: transmission block)をアグリゲートすることを示す。MACレイヤデータアグリゲーションでは、各コンポーネントキャリアは、MACレイヤ中にそれ自体の独立したハイブリッド自動再送要求(HARQ)エンティティを有し、物理レイヤ中にそれ自体の送信構成パラメータ(たとえば、送信電力、変調およびコーディング方式、ならびに複数のアンテナ構成)を有する。同様に、物理レイヤでは、コンポーネントキャリアごとに1つのHARQエンティティが与えられる。

【0080】

30

[0102]概して、複数のコンポーネントキャリアの制御チャネルシグナリングを展開するための様々な手法がある。1つの手法は、LTEシステムにおける制御構造の軽微な変更を伴い、各コンポーネントキャリアは、それ自体のコード化制御チャネルを与えられる。

【0081】

[0103]別の手法は、異なるコンポーネントキャリアの制御チャネルをジョイントコーディングし、専用のコンポーネントキャリア中に制御チャネルを展開することを伴う。複数のコンポーネントキャリアのための制御情報は、この専用制御チャネルにおいてシグナリングコンテンツとして統合される。その結果、LTEシステムにおける制御チャネル構造との後方互換性が維持されながら、CAのシグナリングオーバーヘッドが低減する。

40

【0082】

[0104]さらに別の手法では、異なるコンポーネントキャリアのための複数の制御チャネルがジョイントコーディングされ、次いで、周波数帯域全体にわたって送信される。この手法は、UE側における高い電力消費量という犠牲を払って、制御チャネルにおける低いシグナリングオーバーヘッドと高い復号性能とを提供する。ただし、この方法はLTEシステムと互換性がない。

【0083】

[0105]IMTアドバンスドUEのためにCAが使用されるとき、複数のセルにわたるハンドオーバープロシージャ中に送信連続性をサポートすることが好ましい。しかしながら、特定のCA構成およびサービス品質(QoS)要件とともに、入来UEのために十分な

50

システムリソース（すなわち、良好な送信品質をもつコンポーネントキャリア）を確保することが、次のeノードBにとって難しいことがある。理由は、2つ（またはそれ以上）の隣接セル（eノードB）のチャネル状態が特定のUEについて異なり得るからである。1つの手法では、UEは、各隣接セルにおいてただ1つのコンポーネントキャリアのパフォーマンスを測定する。これは、LTEシステムにおけるのと同様の測定遅延、複雑さ、およびエネルギー消費を与える。対応するセルにおける他のコンポーネントキャリアのパフォーマンスの推定は、この1つのコンポーネントキャリアの測定結果に基づき得る。この推定に基づいて、ハンドオーバー決定および送信構成が判断され得る。

【0084】

[00106]様々な例によれば、（キャリアアグリゲーションとも呼ばれる）マルチキャリアシステムにおいて動作しているUEは、「1次キャリア」と呼ばれることがある同じキャリア上で、制御機能およびフィードバック機能など、複数のキャリアのいくつかの機能をアグリゲートするように構成される。サポートのために1次キャリアに依存する残りのキャリアは、関連する2次キャリアと呼ばれる。たとえば、UEは、随意の専用チャネル（DCH：dedicated channel）、スケジューラされない許可、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH：physical uplink control channel）、および/または物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH：physical downlink control channel）によって提供される制御機能などの制御機能をアグリゲートし得る。シグナリングおよびペイロードは、ダウンリンク上でeノードBによってUEに、ならびにアップリンク上でUEによってeノードBに送信され得る。

10

20

【0085】

[00107]いくつかの例では、複数の1次キャリアが存在し得る。さらに、LTE RRCプロトコルの3GPP技術仕様36.331におけるものなど、レイヤ2およびレイヤ3プロシージャである物理チャネル確立および無線リンク障害（RLF：radio link failure）プロシージャを含む、UEの基本動作に影響を及ぼすことなしに、2次キャリアが追加または削除され得る。

【0086】

[00108]図16に、一例による、物理チャネルをグループ化することによって複数キャリアワイヤレス通信システムにおいて無線リンクを制御するための方法1600を示す。図示のように、本方法は、ブロック1605において、1次キャリアと、1つまたは複数の関連する2次キャリアとを形成するために、少なくとも2つのキャリアからの制御機能を1つのキャリア上にアグリゲートすることを含む。次にブロック1610において、1次キャリアと各2次キャリアとのための通信リンクを確立する。次いで、ブロック1615において、1次キャリアに基づいて通信を制御する。

30

【0087】

[00109]本開示の別の態様は、アップリンクのための複数のキャリアとダウンリンクのための複数のキャリアとを含むキャリアアグリゲーション（CA）を用いた適応TDDシステムを対象とする。

【0088】

[00110]FDDシステムでは、アップリンク信号とダウンリンク信号が同じ時間に同時に、ただし異なる周波数において送信され得る。TDDシステムでは、アップリンク信号とダウンリンク信号が同じ周波数において同時に、ただし異なる時間において送信され得る。適応TDDシステムの一態様では、アップリンク信号とダウンリンク信号は、TDDスペクトルの同じ帯域内で同じ時間に送信され得る。

40

【0089】

[00111]本開示の一態様では、FDM様式で同じキャリア内で異なるダウンリンク送信およびアップリンク送信が可能にされる。たとえば、同じ帯域幅内でPUCCH、PDSCH、EPDCCHおよび/またはPRACHが多重化され得る。一態様では、アップリンク/ダウンリンク送信間の干渉を制御するためにより多くの定義されたFDMパーティションパターンが適用される。チャネルは適応的に切り替えられ得る。

50

【 0 0 9 0 】

[00112]一態様では、同じ周波数において、アップリンク送信とダウンリンク送信とのために異なる領域が割り振られる。図 1 7 A は、レガシー制御なしのシステムにおいて別個の領域に割り振られたアップリンク送信とダウンリンク送信との一例である。特に、アップリンクは、領域 1 7 0 2、1 7 0 4 および 1 7 0 6 における送信のために割り振られる。さらに、ダウンリンクは領域 1 7 0 8 および 1 7 1 0 において送信される。レガシー制御チャンネルがない場合、P U C C H および P U S C H はエッジトーン全体（たとえば、領域 1 7 0 2、1 7 0 4）上で送信され、P D S C H / e P D C C H はミドルトーン（たとえば、領域 1 7 0 8、1 7 1 0）において送信される。さらに、アップリンク送信とダウンリンク送信とを分離するためにガードバンド 1 7 1 2 が利用され得る。

10

【 0 0 9 1 】

[00113]図 1 7 B に、アップリンク / ダウンリンク送信の開始において領域 1 7 2 0 中にレガシー制御シグナリングと基準信号とを含むシステムの一例を示す。一態様では、レガシー制御と基準信号との影響が、マルチメディアブロードキャストオーバー単一周波数ネットワーク（M B S F N : multimedia broadcast over a single frequency network）サブフレームを使用することによって低減される。アップリンク信号がサブフレームの開始シンボル（すなわち、領域 1 7 2 0）を使用しないように、P U C C H と P U S C H とのために短縮フォーマットが利用される。短縮フォーマットでも、e P D C C H と P D S C H とが依然としてミドルトーンにおいて送信される。

20

【 0 0 9 2 】

[00114]図 1 7 C に、より小さい帯域幅中にレガシー制御チャンネルを含むシステムを示す。したがって、アップリンク送信とダウンリンク送信とのために異なる数のシンボルが利用可能である。アップリンク信号は、すべてのシンボルにわたってエッジトーン上で送信する。ダウンリンク信号は、より少数のシンボルをもつ帯域の中心に制限される。

【 0 0 9 3 】

[00115]別の態様では、ダウンリンクおよび / またはアップリンク送信のために異なるキャリアアグリゲーション周波数が適応的に適用され得る（F D D 適応）。たとえば、システム中に合計 8 つのコンポーネントキャリア（C C : component carrier）がある場合、ある時間に、5 つのコンポーネントキャリアはダウンリンクコンポーネントキャリア（D L C C）として割り振られ得、3 つのコンポーネントキャリアはアップリンクコンポーネントキャリア（U L C C）として割り振られ得る。別の時間に、3 つのコンポーネントキャリアはダウンリンクのために割り振られ得、5 つのコンポーネントキャリアはアップリンクのために割り振られ得る。T D D 適応は、時間的に異なるダウンリンクおよびアップリンク構成変化に適用されるが、F D D 適応は、ダウンリンク送信とアップリンク送信とのための異なるコンポーネントキャリアに適用される。T D D 適応はまた、コンポーネントキャリアごとに適用され得る。

30

【 0 0 9 4 】

[00116]別の態様では、タイミング問題が、サウンディング基準信号（S R S）と、タイミングアドバンスと、P U S C H および P U C C H のための開始スロットにおける新しい短縮フォーマットとを通して管理され得る。

40

【 0 0 9 5 】

[00117]図 1 8 に、キャリアアグリゲーション構成におけるシグナリングのための方法 1 8 0 0 を示す。ブロック 1 8 0 2 において、コンポーネントキャリアのためのアップリンクまたはダウンリンク送信方向を適応的に割り当てる。ブロック 1 8 0 4 において、適応割当てに従うシグナリングが行われる。

【 0 0 9 6 】

[00118]一構成では、e ノード B 6 1 0 は、適応的に割り当てるための手段を含むワイヤレス通信のために構成される。一態様では、適応割当て手段は、適応割当て手段によって具陳された機能を実行するように構成されたコントローラ / プロセッサ 6 7 5、および / またはメモリ 6 7 6 であり得る。e ノード B 6 1 0 はまた、シグナリングするための手

50

段を含むように構成される。一態様では、シグナリング手段は、シグナリング手段によって具陳された機能を実行するように構成された、送信プロセッサ 616、変調器 618、コントローラ/プロセッサ 675、アンテナ 620、および/またはメモリ 676であり得る。別の態様では、上述の手段は、上述の手段によって具陳された機能を実行するように構成された任意のモジュールまたは任意の装置であり得る。

【0097】

[00119] 図 19 は、処理システム 1914 を採用する装置 1900 のためのハードウェア実装形態の一例を示す図である。処理システム 1914 は、バス 1924 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 1924 は、処理システム 1914 の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。バス 1924 は、プロセッサ 1922 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モジュールと、モジュール 1902、1904 と、コンピュータ可読媒体 1926 とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス 1924 はまた、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、および電力管理回路など、様々な他の回路をリンクし得るが、これらの回路は当技術分野においてよく知られており、したがって、これ以上説明しない。

10

【0098】

[00120] 本装置は、トランシーバ 1930 に結合された処理システム 1914 を含む。トランシーバ 1930 は、1 つまたは複数のアンテナ 1920 に結合される。トランシーバ 1930 は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信することを可能にする。処理システム 1914 は、コンピュータ可読媒体 1926 に結合されたプロセッサ 1922 を含む。プロセッサ 1922 は、コンピュータ可読媒体 1926 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 1922 によって実行されたとき、処理システム 1914 に、いずれかの特定の装置について説明する様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体 1926 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 1922 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。

20

【0099】

[00121] 処理システムは、適応割当てモジュール 1902 とシグナリングモジュール 1904 とを含む。適応割当てモジュール 1902 は、コンポーネントキャリアのためのアップリンクまたはダウンリンク送信方向を適応的に割り当てることができる。シグナリングモジュール 1204 は、適応割当てに従ってシグナリングすることができる。これらのモジュールは、プロセッサ 1922 中で動作し、コンピュータ可読媒体 1926 中に常駐する/記憶された、ソフトウェアモジュールであるか、プロセッサ 1922 に結合された 1 つまたは複数のハードウェアモジュールであるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。処理システム 1914 は e ノード B 610 の構成要素であり得る。

30

【0100】

[00122] 図 20 に、キャリアアグリゲーション構成におけるシグナリングのための方法 2000 を示す。ブロック 2002 において、コンポーネントキャリアをアクティブ化する。ブロック 2004 において、コンポーネントキャリア内のアップリンク送信とダウンリンク送信とに周波数分割多重化を適用する。

40

【0101】

[00123] 一構成では、e ノード B 610 は、アクティブ化するための手段を含むワイヤレス通信のために構成される。一態様では、アクティブ化手段は、アクティブ化手段によって具陳された機能を実行するように構成された、コントローラ/プロセッサ 675、および/またはメモリ 676 であり得る。e ノード B 610 はまた、周波数分割多重化するための手段を含むように構成される。一態様では、周波数分割多重化手段は、周波数分割多重化手段によって具陳された機能を実行するように構成された、コントローラ/プロセッサ 675、および/またはメモリ 676 であり得る。別の態様では、上述の手段は、上述の手段によって具陳された機能を実行するように構成された任意のモジュールまたは任意の装置であり得る。

50

【 0 1 0 2 】

【00124】図 2 1 は、処理システム 2 1 1 4 を採用する装置 2 1 0 0 のためのハードウェア実装形態の一例を示す図である。処理システム 2 1 1 4 は、バス 2 1 2 4 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 2 1 2 4 は、処理システム 2 1 1 4 の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。バス 2 1 2 4 は、プロセッサ 2 1 2 2 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モジュールと、モジュール 2 1 0 2、2 1 0 4 と、コンピュータ可読媒体 2 1 2 6 とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス 2 1 2 4 はまた、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、および電力管理回路など、様々な他の回路をリンクし得るが、これらの回路は当技術分野においてよく知られており、したがって、これ以上説明しない。

10

【 0 1 0 3 】

【00125】本装置は、トランシーバ 2 1 3 0 に結合された処理システム 2 1 1 4 を含む。トランシーバ 2 1 3 0 は、1 つまたは複数のアンテナ 2 1 2 0 に結合される。トランシーバ 2 1 3 0 は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信することを可能にする。処理システム 2 1 1 4 は、コンピュータ可読媒体 2 1 2 6 に結合されたプロセッサ 2 1 2 2 を含む。プロセッサ 2 1 2 2 は、コンピュータ可読媒体 2 1 2 6 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 2 1 2 2 によって実行されたとき、処理システム 2 1 1 4 に、いずれかの特定の装置について説明する様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体 2 1 2 6 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 2 1 2 2 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。

20

【 0 1 0 4 】

【00126】処理システムは、アクティブ化モジュール 2 1 0 2 とシグナリングモジュール 2 1 0 4 とを含む。アクティブ化モジュール 2 1 0 2 は、コンポーネントキャリアをアクティブ化することができる。周波数分割多重化モジュール 1 2 0 4 は、コンポーネントキャリア内でアップリンク送信とダウンリンク送信との周波数分割多重化を実行することができる。それらのモジュールは、プロセッサ 2 1 2 2 中で動作し、コンピュータ可読媒体 2 1 2 6 中に常駐する / 記憶された、ソフトウェアモジュールであるか、プロセッサ 2 1 2 2 に結合された 1 つまたは複数のハードウェアモジュールであるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。処理システム 2 1 1 4 は e ノード B 6 1 0 の構成要素であり得る。

30

【 0 1 0 5 】

【00127】さらに、本明細書の開示に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両方の組合せとして実装され得ることを、当業者は諒解されよう。ハードウェアとソフトウェアのこの互換性を明確に示すために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップについて、上記では概してそれらの機能に関して説明した。そのような機能をハードウェアとして実装するか、ソフトウェアとして実装するかは、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。当業者は、説明した機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実装し得るが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱を生じるものと解釈すべきではない。

40

【 0 1 0 6 】

【00128】本明細書の開示に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ (DSP)、特定用途向け集積回路 (ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA) または他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、あるいは本明細書で説明した機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の従来プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組

50

合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成として実装され得る。

【0107】

[00129]本明細書の開示に関して説明した方法またはアルゴリズムのステップは、直接ハードウェアで実施されるか、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで実施されるか、またはその2つの組合せで実施され得る。ソフトウェアモジュールは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野で知られている任意の他の形態の記憶媒体中に常駐し得る。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合される。代替として、記憶媒体はプロセッサに一体化され得る。プロセッサおよび記憶媒体はASIC中に常駐し得る。ASICはユーザ端末中に常駐し得る。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末中に個別構成要素として常駐し得る。

10

【0108】

[00130]1つまたは複数の例示的な設計では、説明した機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用または専用コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、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手段を搬送または記憶するために使用され得、汎用もしくは専用コンピュータ、または汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク(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(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に含まれるべきである。

20

30

【0109】

[00131]本開示についての以上の説明は、いかなる当業者も本開示を作成または使用することができるように与えたものである。本開示への様々な修正は当業者には容易に明らかとなり、本明細書で定義した一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明した例および設計に限定されるものではなく、本明細書で開示する原理および新規の特徴に合致する最も広い範囲を与えられるべきである。

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] アップリンク/ダウンリンク構成不整合に少なくとも部分的に基づいて潜在的干渉状態を識別することと、

前記識別された潜在的干渉に基づいて周波数リソースを制限するためにネイバー基地局

50

にシグナリングすることとを備える、ワイヤレス通信の方法。

[C 2] 前記シグナリングすることが、アップリンク干渉に対処するためにダウンリンク周波数リソースを制限するために前記基地局にシグナリングすることとを備える、C 1に記載の方法。

[C 3] 前記シグナリングすることが、ダウンリンク干渉に対処するためにユーザ機器 (UE) 固有アップリンク周波数リソースを制限するために前記基地局にシグナリングすることとを備える、C 1に記載の方法。

[C 4] 前記シグナリングすることが、サブフレームの開始において送信しない短縮フォーマットをシグナリングすることとを備える、C 3に記載の方法。

[C 5] コンポーネントキャリアのためのアップリンクまたはダウンリンク送信方向を適応的に割り当てることを備える、キャリアアグリゲーション構成内でのワイヤレス通信の方法。

[C 6] コンポーネントキャリア内でアップリンク送信とダウンリンク送信とを周波数分割多重化することとを備える、キャリアアグリゲーション構成内でのワイヤレス通信の方法。

[C 7] 前記ダウンリンク送信が、サブフレーム中で第 1 のシンボルのうちの少なくとも 1 つを使用しない、C 6に記載の方法。

[C 8] 前記アップリンク送信と前記ダウンリンク送信とが、サブフレーム中で前記第 1 のシンボルのうちの少なくとも 1 つを使用しない、C 6に記載の方法。

[C 9] メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも 1 つのプロセッサと、前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

アップリンク / ダウンリンク構成不整合に少なくとも部分的に基づいて潜在的干渉状態を識別することと、

前記識別された潜在的干渉に基づいて周波数リソースを制限するためにネイバー基地局にシグナリングすることと

を行うように構成された、を備える、ワイヤレス通信のための装置。

[C 10] シグナリング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、アップリンク干渉に対処するためにダウンリンク周波数リソースを制限するために前記基地局にシグナリングするようにさらに構成された、C 9に記載の装置。

[C 11] シグナリング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、ダウンリンク干渉に対処するためにユーザ機器 (UE) 固有アップリンク周波数リソースを制限するために前記基地局にシグナリングするようにさらに構成された、C 9に記載の装置。

[C 12] シグナリング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、サブフレームの開始において送信しない短縮フォーマットでシグナリングするようにさらに構成された、C 11に記載の装置。

[C 13] メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも 1 つのプロセッサと、前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

コンポーネントキャリアのためのアップリンクまたはダウンリンク送信方向を適応的に割り当てる

ように構成された、を備える、ワイヤレス通信のための装置。

[C 14] メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも 1 つのプロセッサと、前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

コンポーネントキャリア内でアップリンク送信とダウンリンク送信とを周波数分割多重化する

ように構成された、を備える、ワイヤレス通信のための装置。

[C 15] 前記ダウンリンク送信が、サブフレーム中で第 1 のシンボルのうちの少なくと

10

20

30

40

50

も1つを使用しない、C14に記載の装置。

[C16] 前記アップリンク送信と前記ダウンリンク送信とが、サブフレーム中で前記第1のシンボルのうちの少なくとも1つを使用しない、C14に記載の装置。

[C17] ワイヤレスネットワークにおけるワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品であって、

非一時的プログラムコードを記録した非一時的コンピュータ可読媒体を備え、前記プログラムコードが、

アップリンク/ダウンリンク構成不整合に少なくとも部分的に基づいて潜在的干渉状態を識別するためのプログラムコードと、

前記識別された潜在的干渉に基づいて周波数リソースを制限するためにネイバー基地局にシグナリングするためのプログラムコードとを備える、コンピュータプログラム製品。

[C18] ワイヤレスネットワークにおけるワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品であって、

非一時的プログラムコードを記録した非一時的コンピュータ可読媒体を備え、前記プログラムコードが、

コンポーネントキャリアのためのアップリンクまたはダウンリンク送信方向を適応的に割り当てるためのプログラムコードを備える、コンピュータプログラム製品。

[C19] ワイヤレスネットワークにおけるワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品であって、

非一時的プログラムコードを記録した非一時的コンピュータ可読媒体を備え、前記プログラムコードが、

コンポーネントキャリア内でアップリンク送信とダウンリンク送信とを周波数分割多重化するためのプログラムコードを備える、コンピュータプログラム製品。

[C20] アップリンク/ダウンリンク構成不整合に少なくとも部分的に基づいて潜在的干渉状態を識別するための手段と、

前記識別された潜在的干渉に基づいて周波数リソースを制限するためにネイバー基地局にシグナリング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。

[C21] コンポーネントキャリアのためのアップリンクまたはダウンリンク送信方向を適応的に割り当てるための手段を備える、ワイヤレス通信のための装置。

[C22] コンポーネントキャリア内でアップリンク送信とダウンリンク送信とを周波数分割多重化するための手段を備える、ワイヤレス通信のための装置。

10

20

30

【図 1】

図 1

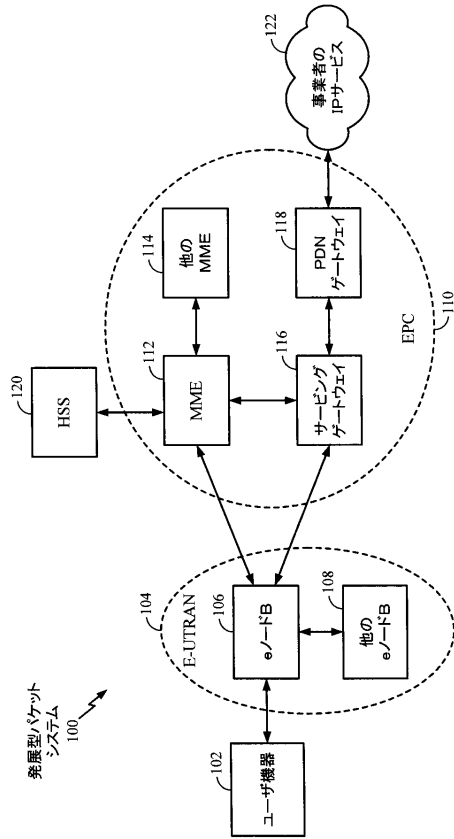


FIG. 1

【図 2】

図 2

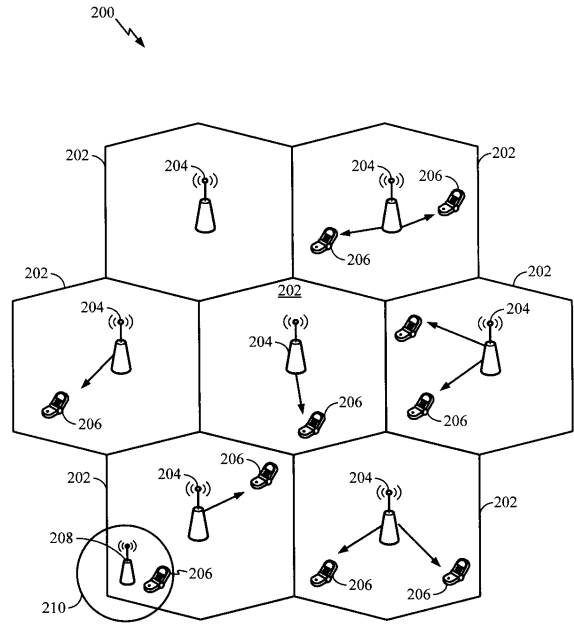


FIG. 2

【図 3】

図 3

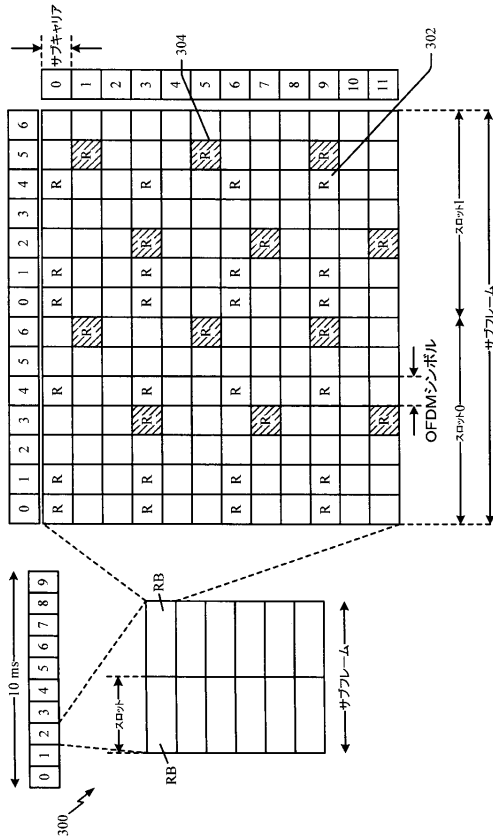


FIG. 3

【図 4】

図 4

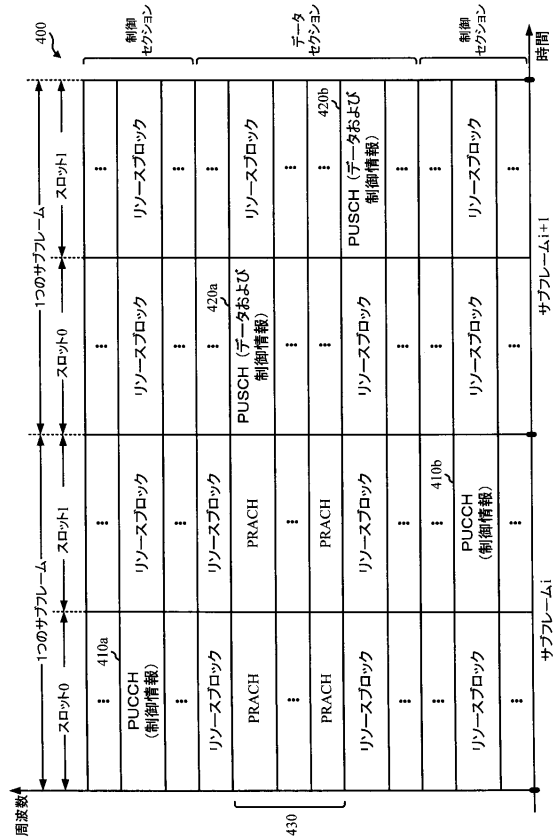


FIG. 4

【 図 5 】

図 5

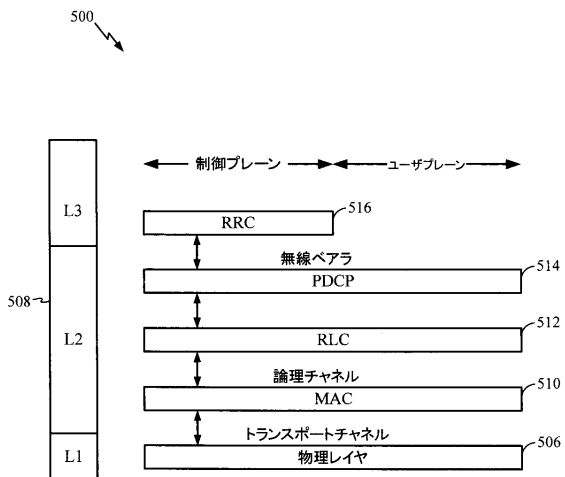


FIG. 5

【 図 6 】

図 6

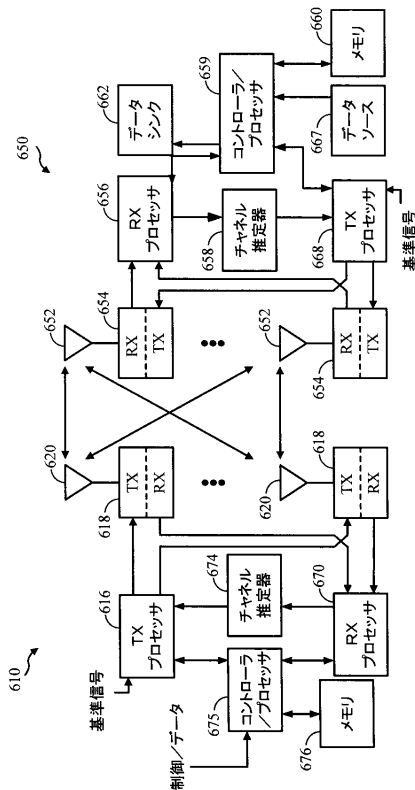


FIG. 6

【 図 7 】

図 7

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	ダウンリンクアップリンク 切替ポイント周期	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	D	D	S	U	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	U	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

FIG. 7

【 図 8 】

図 8

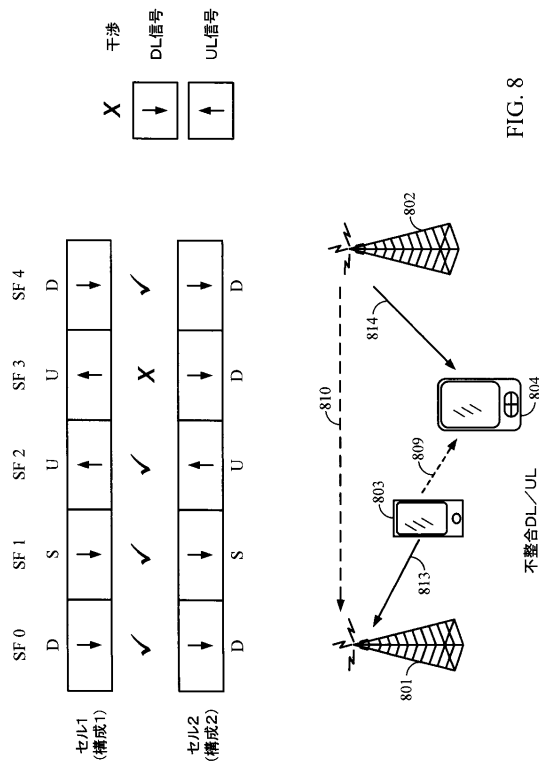


FIG. 8

【 図 1 3 】

図 13

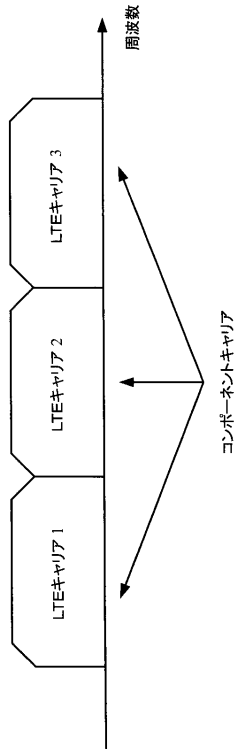


FIG. 13

【 図 1 4 】

図 14

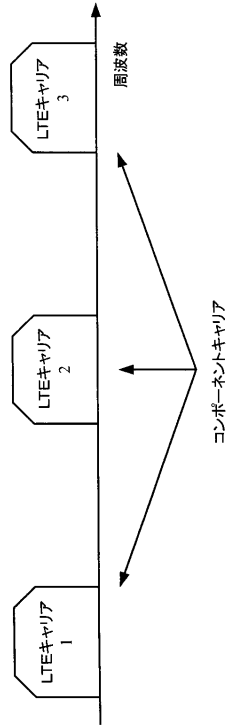


FIG. 14

【 図 1 5 】

図 15

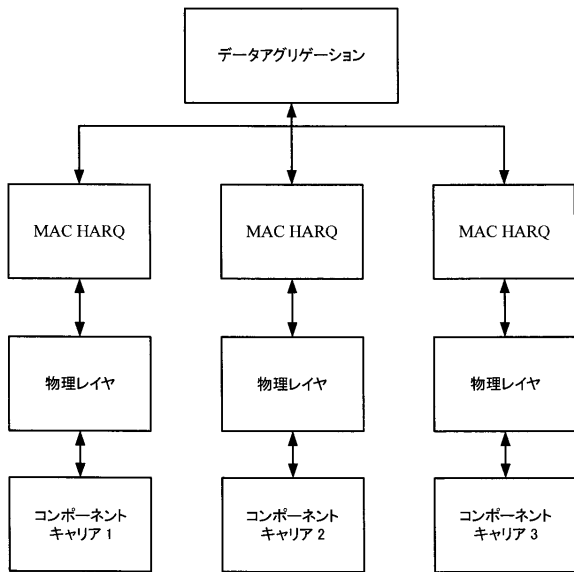


FIG. 15

【 図 1 6 】

図 16

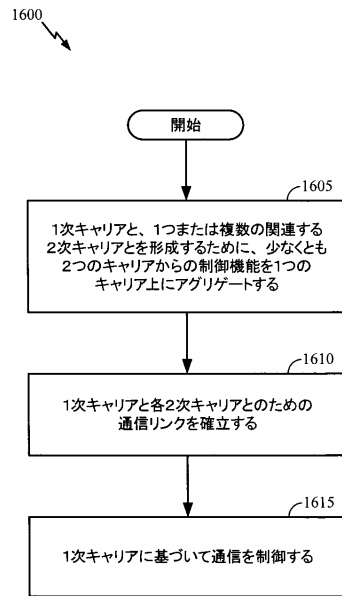


FIG. 16

【図 17 A】

図 17A

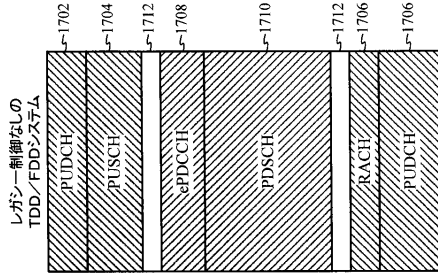


FIG. 17A

【図 17 B】

図 17B

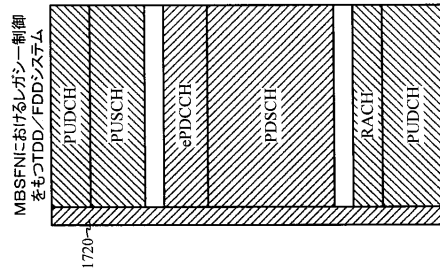


FIG. 17B

【図 17 C】

図 17C

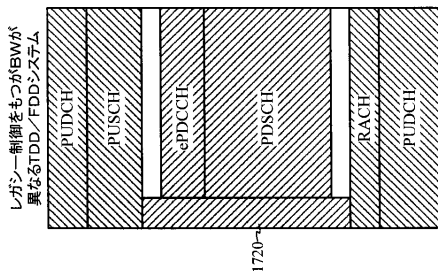


FIG. 17C

【図 18】

図 18

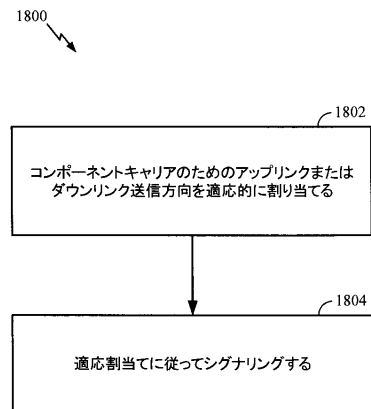


FIG. 18

【図 19】

図 19

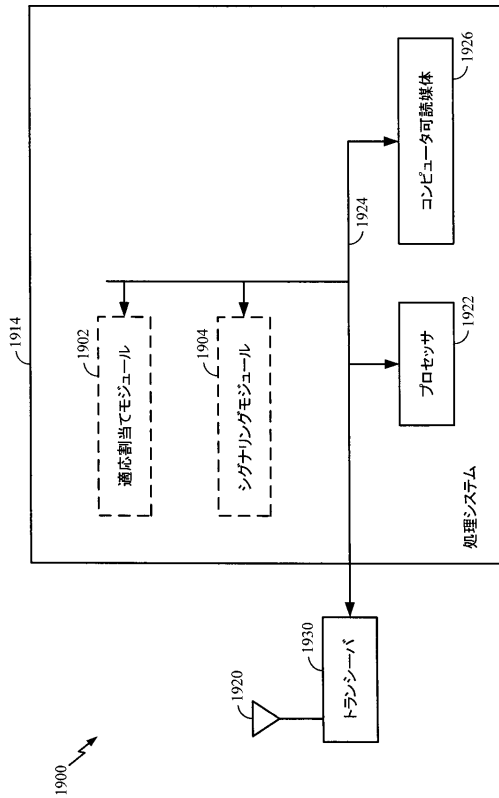


FIG. 19

【図 20】

図 20

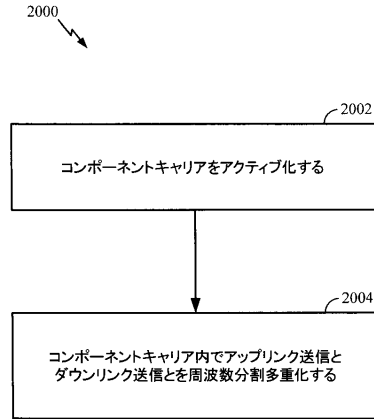


FIG. 20

【図 21】

図 21

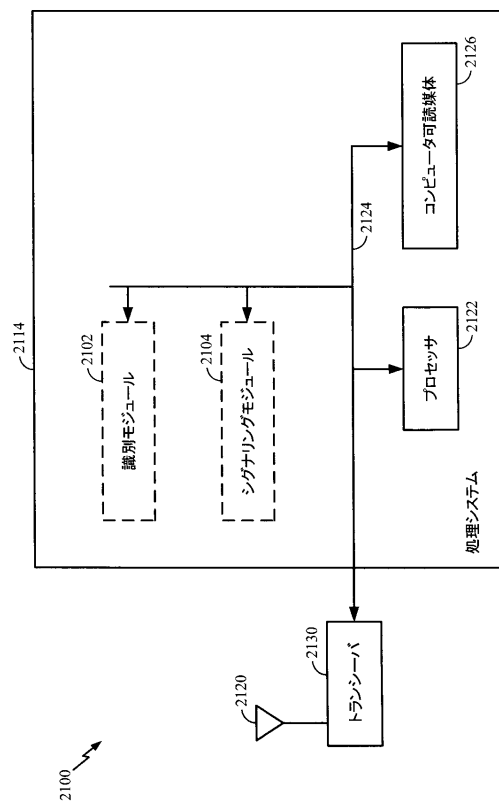


FIG. 21

【手続補正書】

【提出日】平成29年8月8日(2017.8.8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

キャリアアグリゲーション構成内でのワイヤレス通信の方法であって、
時分割複信(TDD)ネットワークにおける複数のコンポーネントキャリアからのコン
ポーネントキャリア内でアップリンク送信とダウンリンク送信とを周波数分割多重化する
こと、前記アップリンク送信と前記ダウンリンク送信が同じキャリア上で送信され、かつ
前記同じキャリアの異なる周波数領域に割り振られるように、前記アップリンク送信と前
記ダウンリンク送信が空間的に多重化され、前記アップリンク送信が、上位エッジ周波数
および下位エッジ周波数に割り振られ、前記ダウンリンク送信が、ミドル周波数に割り振
られ、ガードバンドが、アップリンク領域とダウンリンク領域との間に割り振られ、およ
び前記ダウンリンク送信が、サブフレーム中の少なくとも第1のシンボルを使用しない、
を備える、方法。

【請求項2】

前記アップリンク送信が、前記サブフレーム中の第1のセットのシンボルのうちの少な
くとも1つを使用しない、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

ワイヤレス通信のための装置であって、
メモリと、
前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサと、
を備え、前記少なくとも1つのプロセッサが、
時分割複信(TDD)ネットワークにおける複数のコンポーネントキャリアからのコン
ポーネントキャリア内でアップリンク送信とダウンリンク送信とを周波数分割多重化する
こと、前記アップリンク送信と前記ダウンリンク送信が同じキャリア上で送信され、かつ
前記同じキャリアの異なる周波数領域に割り振られるように、前記アップリンク送信と前
記ダウンリンク送信が空間的に多重化され、前記アップリンク送信が、上位エッジ周波数
および下位エッジ周波数に割り振られ、前記ダウンリンク送信が、ミドル周波数に割り振
られ、ガードバンドが、アップリンク領域とダウンリンク領域との間に割り振られ、およ
び前記ダウンリンク送信が、サブフレーム中の少なくとも第1のシンボルを使用しない、
を行うように構成された、装置。

【請求項4】

前記アップリンク送信が、前記サブフレーム中の第1のセットのシンボルのうちの少な
くとも1つを使用しない、請求項3に記載の装置。

【請求項5】

ワイヤレスネットワークにおけるワイヤレス通信のための非一時的プログラムコードを
記録した非一時的コンピュータ可読媒体であって、
前記プログラムコードが、
時分割複信(TDD)ネットワークにおける複数のコンポーネントキャリアからのコン
ポーネントキャリア内でアップリンク送信とダウンリンク送信とを周波数分割多重化する
ためのプログラムコード、前記アップリンク送信と前記ダウンリンク送信が同じキャリア
上で送信され、かつ前記同じキャリアの異なる周波数領域に割り振られるように、前記ア
ップリンク送信と前記ダウンリンク送信が空間的に多重化され、前記アップリンク送信が
、上位エッジ周波数および下位エッジ周波数に割り振られ、前記ダウンリンク送信が、ミ
ドル周波数に割り振られ、ガードバンドが、アップリンク領域とダウンリンク領域との間

に割り振られ、および前記ダウンリンク送信が、サブフレーム中の少なくとも第1のシンボルを使用しない、

を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項6】

前記アップリンク送信が、前記サブフレーム中の第1のセットのシンボルのうちの少なくとも1つを使用しない、請求項5に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項7】

ワイヤレス通信のための装置であって、

コンポーネントキャリアをアクティブ化するための手段と、

時分割複信(TDD)ネットワークにおける複数のコンポーネントキャリアからの前記コンポーネントキャリア内でアップリンク送信とダウンリンク送信とを周波数分割多重化するための手段と、前記アップリンク送信と前記ダウンリンク送信が同じキャリア上で送信され、かつ前記同じキャリアの異なる周波数領域に割り振られるように、前記アップリンク送信と前記ダウンリンク送信が空間的に多重化され、前記アップリンク送信が、上位エッジ周波数および下位エッジ周波数に割り振られ、前記ダウンリンク送信が、ミドル周波数に割り振られ、ガードバンドが、アップリンク領域とダウンリンク領域との間に割り振られ、および前記ダウンリンク送信が、サブフレーム中の少なくとも第1のシンボルを使用しない、

を備える、装置。

【請求項8】

前記アップリンク送信が、前記サブフレーム中の第1のセットのシンボルのうちの少なくとも1つを使用しない、請求項7に記載の装置。

フロントページの続き

- (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、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5
- (72)発明者 ワンシ・チェン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5
- (72)発明者 ピーター・ガール
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5
- (72)発明者 ステファン・ガイアホファー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5

Fターム(参考) 5K067 AA03 DD57 EE02 EE10 EE63 GG08 KK02 KK03