

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6092123号

(P6092123)

(45) 発行日 平成29年3月8日 (2017.3.8)

(24) 登録日 平成29年2月17日 (2017.2.17)

(51) Int.Cl.	F I
HO 4W 48/12 (2009.01)	HO 4W 48/12
HO 4W 16/14 (2009.01)	HO 4W 16/14
HO 4W 72/04 (2009.01)	HO 4W 72/04 1 3 7
HO 4W 72/12 (2009.01)	HO 4W 72/12 1 5 0
HO 4W 88/06 (2009.01)	HO 4W 88/06

請求項の数 20 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2013-551301 (P2013-551301)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成24年1月25日 (2012.1.25)		クォアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2014-508457 (P2014-508457A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成26年4月3日 (2014.4.3)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/022494		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2
(87) 国際公開番号	W02012/103177		1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成24年8月2日 (2012.8.2)		ハウス・ドライブ 5 7 7 5
審査請求日	平成25年9月25日 (2013.9.25)	(74) 代理人	100108855
審判番号	不服2015-12016 (P2015-12016/J1)		弁理士 蔵田 昌俊
審判請求日	平成27年6月24日 (2015.6.24)	(74) 代理人	100109830
(31) 優先権主張番号	61/436, 158		弁理士 福原 淑弘
(32) 優先日	平成23年1月25日 (2011.1.25)	(74) 代理人	100158805
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 井関 守三
(31) 優先権主張番号	13/357, 323	(74) 代理人	100194814
(32) 優先日	平成24年1月24日 (2012.1.24)		弁理士 奥村 元宏
(33) 優先権主張国	米国 (US)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基地局においてレート・ループを管理するためにユーザ機器フィードバックを容易にすること

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信の方法であって、

ユーザ機器の第 1 のラジオ・アクセス技術 (RAT) の通信と、前記ユーザ機器の第 2 の RAT の通信との間の潜在的な競合を識別することと、

前記第 2 の RAT の通信を可能にするために、前記ユーザ機器によって、前記第 1 の RAT の複数の通信を自律的に拒否することと、

担当基地局にメッセージを送信することと、を備え、

前記メッセージは、前記第 1 の RAT の複数の通信が拒否されたとレポートし、前記メッセージは、前記第 1 の RAT の複数の通信が前記第 1 の RAT の複数の通信と前記第 2 の RAT の通信との間の前記潜在的な競合により拒否されたと示す方法。

【請求項 2】

前記メッセージは、前記第 2 の RAT との共存による拒否率と、前記第 2 の RAT との共存による、各ダウンリンク送信番号に関するダウンリンク・アクノレジメント (ACK) を伝送するアップリンク制御チャネルの拒否率と、前記第 1 の RAT の通信チャネルによる、各ダウンリンク送信番号に関するダウンリンク割当のパケット誤り率とのうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記メッセージは、前記第 2 の RAT との共存によるアップリンク・データ・チャネルの拒否率と、前記第 2 の RAT との共存による、各アップリンク送信番号に関するアップ

10

20

リンク・データ・チャネルの拒否率と、前記第1のRATの通信チャンネルによる、アップリンク割当のパケット誤り率とのうちの少なくとも1つを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記担当基地局が、パケット誤り率を推定するために、PUSCH（物理アップリンク共有チャンネル）パケット誤り率に、PHICH（物理HARQ（ハイブリッド自動反復要求）インジケータ・チャネル）拒否率のパーセンテージを加えること、をさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記担当基地局が、パケット誤り率を推定するために、チャンネル誤りによる誤りに、拒否されたすべてのチャンネル誤りに、NACK（否定的なACKnowledgment）を送信するユーザ機器によって受信されたPHICH（物理HARQ（ハイブリッド自動反復要求）インジケータ・チャネル）のパーセンテージから推定されるフラクションを乗じた値を加えること、をさらに備える請求項1に記載の方法。

10

【請求項6】

拒否される通信の数は、拒否しきい値以下である請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記拒否しきい値を基地局から受信すること、をさらに備える請求項6に記載の方法。

【請求項8】

無線通信のための装置であって、
メモリと、
前記メモリに接続された少なくとも1つのプロセッサとを備え、
前記少なくとも1つのプロセッサは、
ユーザ機器の第1のラジオ・アクセス技術（RAT）の通信と、前記ユーザ機器の第2のRATの通信との間の潜在的な競合を識別し、
前記第2のRATの通信を可能にするために、前記ユーザ機器によって、前記第1のRATの複数の通信を自律的に拒否し、
担当基地局にメッセージを送信するように構成され、
前記メッセージは、前記第1のRATの複数の通信が拒否されたとレポートし、前記メッセージは、前記第1のRATの複数の通信が前記第1のRATの複数の通信と前記第2のRATの通信との間の前記潜在的な競合により拒否されたと示す装置。

20

30

【請求項9】

前記メッセージは、前記第2のRATとの共存による拒否率と、前記第2のRATとの共存による、各ダウンリンク送信番号に関するダウンリンク・ACKnowledgment（ACK）を送信するアップリンク制御チャンネルの拒否率と、前記第1のRATの通信チャンネルによる、各ダウンリンク送信番号に関するダウンリンク割当のパケット誤り率とのうちの少なくとも1つを備える、請求項8に記載の装置。

【請求項10】

前記メッセージは、前記第2のRATとの共存によるアップリンク・データ・チャネルの拒否率と、前記第2のRATとの共存による、各アップリンク送信番号に関するアップリンク・データ・チャネルの拒否率と、前記第1のRATの通信チャンネルによる、アップリンク割当のパケット誤り率とのうちの少なくとも1つを備える、請求項8に記載の装置。

40

【請求項11】

前記担当基地局によって、パケット誤り率の推定のために、PUSCH（物理アップリンク共有チャンネル）パケット誤り率に、PHICH（物理HARQ（ハイブリッド自動反復要求）インジケータ・チャネル）拒否率のパーセンテージが加えられる、請求項8に記載の装置。

【請求項12】

前記担当基地局によって、パケット誤り率の推定のために、チャンネル誤りによる誤りに

50

、拒否されたすべてのチャネル誤りに、NACK（否定的なアクノレジメント）を送送するユーザ機器によって受信されたPHICH（物理HARQ（ハイブリッド自動反復要求）インジケータ・チャネル）のパーセンテージから推定されるフラクションを乗じた値が加えられる、請求項8に記載の装置。

【請求項13】

拒否される通信の数は、拒否しきい値以下である、請求項8に記載の装置。

【請求項14】

前記プロセッサはさらに、前記拒否しきい値を基地局から受信するように構成された、請求項13に記載の装置。

【請求項15】

無線通信のための装置であって、

ユーザ機器の第1のラジオ・アクセス技術（RAT）の通信と、前記ユーザ機器の第2のRATの通信との間の潜在的な競合を識別する手段と、

前記第2のRATの通信を可能にするために、前記ユーザ機器によって、前記第1のRATの複数の通信を自律的に拒否する手段と、

担当基地局にメッセージを送信する手段と、を備え、

前記メッセージは、前記第1のRATの複数の通信が拒否されたとレポートし、前記メッセージは、前記第1のRATの複数の通信が前記第1のRATの複数の通信と前記第2のRATの通信との間の前記潜在的な競合により拒否されたと示す装置。

【請求項16】

前記メッセージは、前記第2のRATとの共存による拒否率と、前記第2のRATとの共存による、各ダウンリンク送信番号に関するダウンリンク・アクノレジメント（ACK）を送送するアップリンク制御チャネルの拒否率と、前記第1のRATの通信チャンネルによる、各ダウンリンク送信番号に関するダウンリンク割当のパケット誤り率とのうちの少なくとも1つを備える、請求項15に記載の装置。

【請求項17】

前記メッセージは、前記第2のRATとの共存によるアップリンク・データ・チャンネルの拒否率と、前記第2のRATとの共存による、各アップリンク送信番号に関するアップリンク・データ・チャンネルの拒否率と、前記第1のRATの通信チャンネルによる、アップリンク割当のパケット誤り率とのうちの少なくとも1つを備える、請求項15に記載の装置。

【請求項18】

無線ネットワークにおける無線通信のための非一時的プログラムコードを記憶するコンピュータ読取可能記憶媒体であって、

前記プログラムコードは、

ユーザ機器の第1のラジオ・アクセス技術（RAT）の通信と、前記ユーザ機器の第2のRATの通信との間の潜在的な競合を識別するためのプログラム・コードと、

前記第2のRATの通信を可能にするために、前記ユーザ機器によって、前記第1のRATの複数の通信を自律的に拒否するためのプログラム・コードと、

担当基地局にメッセージを送信するためのプログラム・コードと、を備え、

前記メッセージは、前記第1のRATの複数の通信が拒否されたとレポートし、前記メッセージは、前記第1のRATの複数の通信が前記第1のRATの複数の通信と前記第2のRATの通信との間の前記潜在的な競合により拒否されたと示すコンピュータ読取可能記憶媒体。

【請求項19】

前記メッセージは、前記第2のRATとの共存による拒否率と、前記第2のRATとの共存による、各ダウンリンク送信番号に関するダウンリンク・アクノレジメント（ACK）を送送するアップリンク制御チャネルの拒否率と、前記第1のRATの通信チャンネルによる、各ダウンリンク送信番号に関するダウンリンク割当のパケット誤り率とのうちの少なくとも1つを備える、請求項18に記載のコンピュータ読取可能記憶媒体。

【請求項 20】

前記メッセージは、前記第2のRATとの共存によるアップリンク・データ・チャネルの拒否率と、前記第2のRATとの共存による、各アップリンク送信番号に関するアップリンク・データ・チャネルの拒否率と、前記第1のRATの通信チャネルによる、アップリンク割当のパケット誤り率とのうちの少なくとも1つを備える、請求項18に記載のコンピュータ読取可能記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【関連出願に対する相互参照】

【0001】

本願は、2011年1月25日にSADEKらの名前で出願された米国仮特許出願61／436,158号の利益を主張する。この開示は、全体が参照によって本明細書に明確に組み込まれている。

【技術分野】

【0002】

本記載は、一般に、マルチ・ラジオ技術に関し、さらに詳しくは、マルチ・ラジオ・デバイスのための共存技術に関する。

【背景技術】

【0003】

無線通信システムは、例えば、音声、データ等のようなさまざまなタイプの通信コンテンツを提供するために広く開発されてきた。これらのシステムは、（例えば、帯域幅および送信電力等のような）利用可能なシステム・リソースを共有することにより、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システムでありうる。このような多元接続システムの例は、符号分割多元接続（CDMA）システム、時分割多元接続（TDMA）システム、周波数分割多元接続（FDMA）システム、3GPPロング・ターム・エボリューション（LTE）システム、および直交周波数分割多元接続（OFDMA）システム等を含む。

【0004】

通常、無線多元接続通信システムは、複数の無線端末のための通信を同時にサポートしうる。端末はおおの、順方向リンクおよび逆方向リンクによる送信を介して、1または複数の基地局と通信する。順方向リンク（すなわちダウンリンク）は、基地局から端末への通信リンクを称し、逆方向リンク（すなわちアップリンク）は、端末から基地局への通信リンクを称する。この通信リンクは、単一入力単一出力、複数入力単一出力、あるいは、複数入力複数出力（MIMO）システムによって確立されうる。

【0005】

いくつかの従来の高度なデバイスは、異なるラジオ・アクセス技術を用いて送信／受信するために、複数のラジオを含んでいる。RATの例は、例えば、ユニバーサル・モバイル・テレコミュニケーション・システム（UMTS）、グローバル移動体通信システム（GSM（登録商標））、cdma2000、WiMAX、WLAN（例えば、Wi-Fi）、ブルートゥース（登録商標）、LTE等を含む。

【0006】

モバイル・デバイスの例は、例えば、第4世代（4G）携帯電話のようなLTEユーザ機器（UE）を含んでいる。このような4G電話は、ユーザにさまざまな機能を提供するために、さまざまなラジオを含みうる。この例の目的のために、4G電話は、音声およびデータのためのLTEラジオ、IEEE 802.11（Wi-Fi）ラジオ、全地球測位システム（GPS）ラジオ、およびブルートゥース・ラジオを含んでいる。ここでは、前述したもののうちの2つ、あるいは4つすべてが同時に動作しうる。異なるラジオは、電話のために有用な機能を提供するが、これらを単一のデバイスに含めると、共存問題が生じる。具体的には、1つのラジオの動作は、ある場合において、放射メカニズム、伝導メカニズム、リソース衝突メカニズム、および／または、その他の干渉メカニズムによって、別のラジオの動作と干渉しうる。共存問題はこのような干渉を含んでいる。

【0007】

これは特に、産業、科学、および医療（ISM：Industrial Scientific and Medical）帯域に隣接しており、干渉を引き起こしうるLTEアップリンク・チャンネルについて現実である。ブルートゥース・チャンネルおよびいくつかの無線LAN（WLAN）チャンネルが、ISM帯域内にあることが注目される。いくつかの事例では、いくつかのブルートゥース・チャンネル条件のために、帯域7あるいは帯域40におけるいくつかのチャンネルにおいてでさえも、LTEがアクティブである場合、ブルートゥース誤り率は、許容できなくなりうる。たとえLTEに顕著な性能低下がなくても、ブルートゥースとの同時動作の結果、ブルートゥース・ハンドセットにおいて終端する音声サービスが途絶するという結果になりうる。このような途絶は、カスタマに許容不可でありうる。LTE送信がGPSと干渉する場合、同様の問題が存在する。現在、LTEは自らは性能低下を経験しないので、この問題を解決しうるメカニズムは存在しない。

10

【0008】

特にLTEを参照すると、UEは、ダウンリンクでUEによって観察される干渉をイーサネット・ノードB（eNB；例えば、無線通信ネットワークのための基地局）に通知するために、eNBと通信することが注目される。さらに、eNBは、ダウンリンク誤り率を用いて、UEにおける干渉を推定できうる。いくつかの事例では、eNBおよびUEは、UEにおける干渉を、UE自身内のラジオによる干渉でさえも低減させる解決策を見つけるように協調しうる。しかしながら、従来のLTEでは、ダウンリンクに関する干渉推定値は、干渉に対して包括的に対処するには適切ではないことがありうる。

20

【0009】

1つの事例では、LTEアップリンク信号は、ブルートゥース信号またはWLAN信号と干渉する。しかしながら、このような干渉は、eNBにおけるダウンリンク測定レポートに反映されない。その結果、UEの一部における一方向的な動作（例えば、アップリンク信号を別のチャンネルへ移動させること）は、アップリンク共存問題を認識しておらず、この一方向的な動作を取り消すことを求めるeNBによって妨害されうる。例えば、UEが、異なる周波数チャンネルで接続を再確立した場合であっても、ネットワークは、未だに、デバイス内干渉によって破壊されたオリジナルの周波数チャンネルへ戻すようにUEをハンドオーバーしうる。これは、よくあるシナリオである。なぜなら、破壊されたチャンネルにおける所望の信号強度はしばしば、eNBへの基準信号受信電力（RSRP）に基づいて、新たなチャンネルの測定レポートに反映されるものよりも高くなりうるからである。したがって、eNBがハンドオーバー決定を行うためにRSRPレポートを使用する場合、破壊されたチャンネルと所望のチャンネルとの間を行き来するピンポン効果が生じうる。

30

【0010】

例えば、eNBの調整無しでアップリンク通信を単純に停止させるような、UEの一部における他の一方向的な動作は、eNBにおける電力ループ誤動作をもたらしうる。従来のLTEに存在するさらなる問題は、共存問題を有する構成に対する代替案として、所望の構成を提案するためのUEの一部における一般的な能力不足を含んでいる。少なくともこれらの理由で、UEにおけるアップリンク共存問題は、UEの他のラジオに関するパフォーマンスおよび効率に関して、長期間未解決のままでありうる。

40

【発明の概要】

【0011】

1つの態様では、無線通信の方法が開示される。この方法は、第2のラジオ・アクセス技術（RAT）の通信を可能にするために、第1のRATの時間リソースまたは周波数リソースを拒否することを含む。第1のRATまたは第2のRATにおける接続セットアップを容易にするために、拒否に関する情報がレポートされる。

【0012】

別の態様は、メモリと、メモリに接続された少なくとも1つのプロセッサとを有する無線通信を開示する。プロセッサ（単数または複数）は、第2のラジオ・アクセス技術（RAT）の通信を可能にするために、第1のRATの時間リソースまたは周波数リソースを

50

拒否するように構成される。プロセッサ（単数または複数）はまた、第1のRATまたは第2のRATにおける接続セットアップを容易にするために、拒否に関する情報をレポートするように構成される。

【0013】

別の態様では、装置が開示される。この装置は、第2のラジオ・アクセス技術（RAT）の通信を可能にするために、第1のRATの時間リソースまたは周波数リソースを拒否する手段を含む。この装置はまた、第1のRATまたは第2のRATにおける接続セットアップを容易にするために、拒否に関する情報をレポートする手段を含む。

【0014】

別の態様は、コンピュータ読取可能な媒体を有する、無線ネットワークにおける無線通信のためのコンピュータ・プログラム製品を開示する。コンピュータ読取可能な媒体は、プロセッサ（単数または複数）によって実行された場合に、プロセッサ（単数または複数）に対して、第2のラジオ・アクセス技術（RAT）の通信を可能にするために、第1のRATの時間リソースまたは周波数リソースを拒否する動作を実行させる。このプログラム・コードはさらに、プロセッサ（単数または複数）に対して、第1のRATまたは第2のRATにおける接続セットアップを容易にするために、拒否に関する情報をレポートさせる。

【0015】

本開示のさらなる特徴および利点が以下に記載されるだろう。本開示は、本開示のものと同一目的を実行するために、修正したり、その他の構成を設計するための基礎として容易に利用されることが当業者によって理解されるべきである。このような等価な構成は、特許請求の範囲に記載された開示の教示から逸脱しないこともまた当業者によって理解されるべきである。さらなる目的および利点とともに、動作の方法と構成との両方に関し、本開示の特徴であると信じられている新規の特徴が、添付図面と関連して考慮された場合に、以下の記載から良好に理解されるであろう。しかしながら、図面のおのおのは、例示および説明のみの目的のために提供されており、本開示の限界の定義として意図されていないことが明確に理解されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0016】

本開示の特徴、特性、および利点は、同一の参照符号が全体を通じて同一物に特定している図面とともに考慮された場合、以下に記載する詳細な記載からより明らかになるだろう。

【図1】図1は、1つの態様にしたがう多元接続無線通信システムを例示する。

【図2】図2は、1つの態様にしたがう通信システムのブロック図である。

【図3】図3は、ダウンリンク・ロング・ターム・イボリューション（LTE）通信における典型的なフレーム構造を例示する。

【図4】図4は、アップリンク・ロング・ターム・イボリューション（LTE）通信における典型的なフレーム構造を概念的に例示するブロック図である。

【図5】図5は、典型的な無線通信環境を例示する。

【図6】図6は、マルチ・ラジオ無線デバイスの設計の例のブロック図である。

【図7】図7は、所与の決定期間における7つの例のラジオ間のそれぞれの潜在的な衝突を示すグラフである。

【図8】図8は、時間に対する共存マネージャ（CxM）の動作の例を示す図である。

【図9】図9は、隣接した周波数帯域を例示するブロック図である。

【図10】図10は、本開示の1つの態様にしたがう、マルチ・ラジオ共存管理のための無線通信環境内のサポートを提供するためのシステムのブロック図である。

【図11】図11は、本開示の1つの態様にしたがうフィードバック・メッセージングを例示するブロック図である。

【図12】図12は、フィードバック・メッセージングを適用する装置のためのハードウェア実装の例を例示する図解である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0017】

本開示のさまざまな態様は、マルチ・ラジオ・デバイスにおける共存問題を緩和するための技術を提供する。ここでは、例えばLTE帯域と、（例えば、BT/WLAN用の）産業、科学、および医療（ISM）帯域との間で、顕著なデバイス内共存問題が存在する。前述したように、eNBは、他のラジオによって受けるUE側における干渉に気付かないので、いくつかの共存問題が存在する。1つの態様によれば、UEは、現在のチャンネルに共存問題がある場合、ラジオ・リンク障害（RLF）を宣言し、新たなチャンネルまたはラジオ・アクセス技術（RAT）へ自律的にアクセスする。UEは、以下の理由で、いくつかの例においてRLFを宣言しうる。1）UE受信が、共存による干渉によって影響される。2）UE送信機が、別のラジオへの破壊的な干渉を引き起こしている。その後、UEは、新たなチャンネルまたはRATにおける接続を再確立している間、共存問題を示すメッセージをeNBへ送信する。eNBは、このメッセージを受信することにより、共存問題に気付くようになる。

10

【0018】

本明細書に記載された技術は、例えば符号分割多元接続（CDMA）ネットワーク、時分割多元接続（TDMA）ネットワーク、周波数分割多元接続（FDMA）ネットワーク、直交周波数分割多元接続（OFDMA）ネットワーク、シングル・キャリアFDMA（SC-FDMA）ネットワーク等のようなさまざまな無線通信ネットワークのために使用されうる。「ネットワーク」および「システム」という用語は、しばしば置換可能に使用される。CDMAネットワークは、例えば、ユニバーサル地上ラジオ・アクセス（UTRA）、cdma2000等のようなラジオ技術を実現しうる。UTRAは、広帯域CDMA（W-CDMA）および低チップ・レート（LCR）を含む。cdma2000は、IS-2000規格、IS-95規格、およびIS-856規格をカバーする。TDMAネットワークは、例えばグローバル移動体通信システム（GSM）のようなラジオ技術を実施しうる。OFDMAネットワークは、例えばイボルブドUTRA（E-UTRA）、IEEE 802.11、IEEE 802.16、IEEE 802.20、フラッシュ-OFDM等のようなラジオ技術を実施しうる。UTRA、E-UTRA、およびGSMは、ユニバーサル・モバイル・テレコミュニケーション・システム（UMTS）の一部である。ロング・ターム・イボリューション（LTE）は、E-UTRAを使用するUMTSの最新のリリースである。UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS、およびLTEは、「第3世代パートナシップ計画」（3GPP）と命名された団体からの文書に記載されている。CDMA2000は、「第3世代パートナシップ計画2」（3GPP2）と命名された団体からの文書に記載されている。これらさまざまなラジオ技術および規格は、当該技術分野において知られている。明確化のために、これら技術のある態様は、以下において、LTEについて記載されており、LTE用語が以下の説明の一部で使用される。

20

30

【0019】

シングル・キャリア変調および周波数領域等値化を利用するシングル・キャリア周波数分割多元接続（SC-FDMA）は、本明細書で記載されるさまざまな態様とともに利用されうる技術である。SC-FDMAは、OFDMAシステムと類似の性能を有し、本質的に全体的に同等の複雑さを有する。SC-FDMA信号は、固有のシングル・キャリア構造により、低いピーク対平均電力比（PAPR）を有する。SC-FDMAは、送信電力効率の観点において、低いPAPRがモバイル端末に大いに有益となるアップリンク通信において、特に大きな注目を集めている。これは、現在、3GPPロング・ターム・イボリューション（LTE）またはイボルブドUTRAにおけるアップリンク多元接続スキームのための動作前提である。

40

【0020】

図1を参照して、1つの態様にしたがう多元接続無線通信システムが例示される。イボルブド・ノードB100（eNB）は、リソースおよびパラメータを割り当てること、ユーザ機器からの要求を許可／拒否すること等によって、LTE通信を管理するための処理

50

リソースおよびメモリ・リソースを有するコンピュータ 115 を含む。eNB 100 はまた、複数のアンテナ・グループを含んでおり、1つのグループは、アンテナ 104 およびアンテナ 106 を含み、別のグループは、アンテナ 108 およびアンテナ 110 を含み、さらに別のグループは、アンテナ 112 およびアンテナ 114 を含む。図 1 では、おのおののアンテナ・グループについて 2 本のアンテナしか示されていない。しかしながら、おのおののアンテナ・グループについて、それより多くのまたはそれより少ないアンテナが利用されうる。(アクセス端末(AT)とも称される)ユーザ機器(UE) 116 は、アンテナ 112, 114 と通信している一方、アンテナ 112, 114 は、アップリンク(UL) 188 によって UE 116 へ情報を送信する。UE 122 は、アンテナ 106, 108 と通信し、アンテナ 106, 108 は、ダウンリンク(DL) 126 によって UE 122 に情報を送信し、アップリンク 124 によって UE 122 から情報を受信する。周波数分割デュプレクス(FDD)システムでは、通信リンク 118, 120, 124 および 126 は、通信のために異なる周波数を使用しうる。例えば、ダウンリンク 120 は、アップリンク 118 によって使用されるものとは異なる周波数を使用しうる。

【0021】

通信するように設計されたエリアおよび／またはアンテナのおのおののグループは、しばしば、eNB のセクタと称される。この態様では、それぞれのアンテナ・グループは、eNB 100 によってカバーされるエリアのセクタ内の UE と通信するように設計される。

【0022】

ダウンリンク 120, 126 による通信では、eNB 100 の送信アンテナは、他の UE 116, 122 のアップリンクの信号対ノイズ比を改善するためにビームフォーミングを利用する。さらに、有効通信範囲にわたってランダムに散在する UE へ送信するためにビームフォーミングを利用する eNB は、すべての UE に対して単一のアンテナで送信している UE よりも、近隣セル内の UE に対して少ない干渉しかもたらさない。

【0023】

eNB は、端末と通信するために使用される固定局であり、アクセス・ポイント、基地局、あるいはその他幾つかの専門用語でも称されうる。UE はまた、アクセス端末、無線通信デバイス、端末、あるいはその他いくつかの同等の専門用語で称されうる。

【0024】

図 2 は、MIMO システム 200 における送信機システム 210 (eNB としても知られている) および受信機システム 250 (UE としても知られている) の態様のブロック図である。いくつかの事例では、UE と eNB との両方がおのおの、送信機システムおよび受信機システムを含んでいるトランシーバを有する。送信機システム 210 では、多くのデータ・ストリームのトラフィック・データが、データ・ソース 212 から送信(TX) データ・プロセッサ 214 に提供される。

【0025】

MIMO システムはデータ送信のために、複数(N_T 個)の送信アンテナと複数(N_R 個)の受信アンテナとを適用する。 N_T 個の送信アンテナおよび N_R 個の受信アンテナによって形成される MIMO チャンネルは、空間チャンネルとも称される N_S 個の独立チャンネルへ分割されうる。ここで、 $N_S \leq \{N_T, N_R\}$ である。 N_S 個の独立チャンネルのおおのは、ディメンションに相当する。複数の送信アンテナおよび受信アンテナによって生成される追加のディメンションが利用される場合、MIMO システムは、(例えば、より高いスループット、および／または、より高い信頼性のような)向上されたパフォーマンスを与えうる。

【0026】

MIMO システムは、時分割多重(TDD)システム、および周波数分割多重(FDD)システムをサポートする。TDD システムでは、相互原理によって、アップリンク・チャンネルからダウンリンク・チャンネルを推定できるように、アップリンク送信およびダウンリンク送信が、同じ周波数領域にある。これによって、eNB において複数のアンテナが

10

20

30

40

50

利用可能である場合、eNBは、ダウンリンクで送信ビーム・フォーミング・ゲインを抽出できるようになる。

【0027】

態様では、データ・ストリームはおおのこの、それぞれの送信アンテナを介して送信される。TXデータ・プロセッサ214は、符号化されたデータを提供するために、データ・ストリームについて選択された特定の符号化スキームに基づいて、各データ・ストリームのためのトラフィック・データをフォーマットし、符号化し、インタリーブする。

【0028】

おおのこのデータ・ストリームの符号化されたデータは、OFDM技術を用いてパイロット・データと多重化されうる。パイロット・データは一般に、既知の手法で処理される既知のデータ・パターンであり、チャネル応答を推定するために受信機システムにおいて使用されうる。おおのこのデータ・ストリームについて多重化されたパイロットおよび符号化されたデータは、データ・ストリームのために選択された特定の変調スキーム（例えば、BPSK、QPSK、M-PSK、あるいはM-QAM等）に基づいて変調（例えば、シンボル・マップ）され、変調シンボルが提供される。おおのこのデータ・ストリームのデータ・レート、符号化、および変調は、メモリ232とともに動作するプロセッサ230によって実行される指示によって決定されうる。

【0029】

それぞれのデータ・ストリームの変調シンボルは、その後、（例えば、OFDMのために）変調シンボルをさらに処理しうるTX MIMOプロセッサ220に提供される。TX MIMOプロセッサ220はその後、 N_T 個の変調シンボル・ストリームを、 N_T 個の送信機（TMTR）222a乃至222tへ提供する。ある態様では、TX MIMOプロセッサ220は、データ・ストリームのシンボル、および、このシンボルが送信されるアンテナへ、ビームフォーミング重みを適用する。

【0030】

おおのこの送信機222は、1または複数のアナログ信号を提供するために、それぞれのシンボル・ストリームを受信して処理し、さらには、MIMOチャネルを介した送信に適切な変調信号を提供するために、このアナログ信号を調整（例えば、増幅、フィルタ、およびアップコンバート）する。送信機222a乃至222tからの N_T 個の変調信号は、その後、 N_T 個のアンテナ224a乃至224tからそれぞれ送信される。

【0031】

受信機システム250では、送信された変調信号が N_R 個のアンテナ252a乃至252rによって受信され、おおのこのアンテナ252からの受信信号が、それぞれの受信機（RCVR）254a乃至254rへ提供される。おおのこの受信機254は、受信したそれぞれの信号を調整（例えば、フィルタ、増幅、およびダウンコンバート）し、この調整された信号をデジタル化してサンプルを提供し、さらにこのサンプルを処理して、対応する「受信された」シンボル・ストリームを提供する。

【0032】

RXデータ・プロセッサ260は、 N_R 個の受信機254から N_R 個のシンボル・ストリームを受信し、受信されたこれらシンボル・ストリームを、特定の受信機処理技術に基づいて処理して、 N_R 個の「検出された」シンボル・ストリームを提供する。RXデータ・プロセッサ260は、その後、検出されたおおのこのシンボル・ストリームを復調し、デインタリーブし、復号して、このデータ・ストリームのためのトラフィック・データを復元する。RXデータ・プロセッサ260による処理は、基地局210におけるTX MIMOプロセッサ220およびTXデータ・プロセッサ214によって実行されるものと相補的である。

【0033】

（メモリ272とともに動作する）プロセッサ270は、どのプリコーディング行列を使用するかを定期的に決定する（後述する）。プロセッサ270は、行列インデクス部およびランク値部を有するアップリンク・メッセージを規定する。

10

20

30

40

50

【0034】

アップリンク・メッセージは、通信リンクおよび／または受信されたデータ・ストリームに関するさまざまなタイプの情報を含みうる。アップリンク・メッセージはその後、多くのデータ・ストリームのトラフィック・データをデータ・ソース236から受け取るTXデータ・プロセッサ238によって処理され、変調器280によって変調され、送信機254a乃至254rによって調整され、基地局210へ送り戻される。

【0035】

送信機システム210では、受信機システム250からの変調された信号が、アンテナ224によって受信され、受信機222によって調整され、復調器240によって復調され、RXデータ・プロセッサ242によって処理されて、受信機システム250によって送信されたアップリンク・メッセージが抽出される。さらに、プロセッサ230は、ビームフォーミング重みを決定するためにどのプリコーディング行列を使用するかを決定し、その後、この抽出されたメッセージを処理する。

【0036】

図3は、ダウンリンク・ロング・ターム・イボリューション（LTE）通信における典型的なフレーム構造を概念的に例示するブロック図である。ダウンリンクの送信タイムラインは、ラジオ・フレームの単位に分割されうる。おのおののラジオ・フレームは、（例えば10ミリ秒（ms）のような）予め定められた持続時間を有し、0乃至9のインデックスを付された10個のサブフレームへ分割されうる。おのおののサブフレームは、2つのスロットを含みうる。したがって、おのおののラジオ・フレームは、0乃至19のインデックスを付された20のスロットを含みうる。おのおののスロットは、L個のシンボル期間、（例えば、図3に示すような）通常のサイクリック・プレフィクスの場合、例えば、7つのシンボル期間を含み、拡張されたサイクリック・プレフィクスの場合、6つのシンボル期間を含みうる。おのおののサブフレームでは、2L個のシンボル期間が、0乃至2L-1のインデックスを割り当てられうる。利用可能な時間周波数リソースが、リソース・ブロックへ分割されうる。おのおののリソース・ブロックは、1つのスロットにおいてN個のサブキャリア（例えば、12のサブキャリア）をカバーしうる。

【0037】

LTEでは、eNBは、eNBにおける各セルについて、一次同期信号（PSS）と二次同期信号（SSS）とを送信しうる。図3に示すように、PSSおよびSSSは、通常のサイクリック・プレフィクスを持つ各ラジオ・フレームのサブフレーム0およびサブフレーム5のおのおのにおいて、シンボル期間6およびシンボル期間5でそれぞれ送信されうる。これら同期信号は、セル検出および獲得のためにUEによって使用されうる。eNBはまた、サブフレーム0のスロット1におけるシンボル期間0乃至3で、物理ブロードキャスト・チャンネル（PBCH）を送信しうる。PBCHは、あるシステム情報を伝送しうる。

【0038】

eNBは、eNBにおけるおのおののセルのために、セル特有基準信号（CRS）を送信しうる。CRSは、通常のサイクリック・プレフィクスの場合には、各スロットのシンボル0, 1, 4で送信され、拡張されたサイクリック・プレフィクスの場合には、各スロットのシンボル0, 1, 3で送信されうる。CRSは、物理チャンネルのコヒーレントな復調、タイミングおよび周波数のトラッキング、ラジオ・リンク・モニタリング（RLM）、基準信号受信電力（RSRP）および基準信号受信品質（RSRQ）測定等のためにUEによって使用されうる。

【0039】

図3で見られるように、eNBは、各サブフレームの最初のシンボル期間で、物理制御フォーマット・インジケータ・チャンネル（PCFICH）を送信しうる。PCFICHは、制御チャンネルのために使用されるシンボル期間の数（M）を伝えうる。ここで、Mは、1, 2または3に等しく、サブフレーム毎に変化しうる。Mはまた、例えば、10未満のリソース・ブロックのように、小さなシステム帯域幅に対して4に等しくなりうる。図3

に示す例では、 $M=3$ である。 eNB は、おのこの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・チャンネル（PHICH）と物理ダウンリンク制御チャンネル（PDCCH）とを送信しうる。PDCCHとPHICHもまた、図3に示す例における最初の3つのシンボル期間に含まれる。PHICHは、ハイブリッド自動反復要求（HARQ）をサポートするための情報を伝送しうる。PDCCHは、UEのためのリソース割当に関する情報と、ダウンリンク・チャンネルのための制御情報とを伝送しうる。 eNB はまた、おのこのサブフレームの残りのシンボル期間で、物理ダウンリンク共有チャンネル（PDSCH）を送信しうる。PDSCHは、ダウンリンクで、データ送信のためにスケジュールされたUEのためのデータを伝送しうる。LTEにおけるさまざまな信号およびチャンネルは、公的に利用可能な「イボルド・ユニバーサル地上ラジオ・アクセス（E-UTRA）；物理チャンネルおよび変調」（Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation) と題された3GPP TS 36.211に記載されている。

【0040】

eNB は、 eNB によって使用されるシステム帯域幅の中央の1.08MHzでPSS、SSS、およびPBCHを送信しうる。 eNB は、これらのチャンネルが送信される各シンボル期間におけるシステム帯域幅全体でPCFICHおよびPHICHを送信しうる。 eNB は、システム帯域幅のある部分において、UEのグループにPDCCHを送信しうる。 eNB は、システム帯域幅の特定の部分で、特定のUEに、PDSCHを送信しうる。 eNB は、すべてのUEへブロードキャスト方式でPSS、SSS、PBCH、PCFICH、およびPHICHを送信し、PDCCHを、ユニキャスト方式で、特定のUEへ送信しうる。さらに、特定のUEへユニキャスト方式でPDSCHをも送信しうる。

【0041】

各シンボル期間において、多くのリソース要素が利用可能でありうる。おのこのリソース要素は、1つのシンボル期間において1つのサブキャリアをカバーしうる。そして、実数値または複素数値である1つの変調シンボルを送信するために使用されうる。おのこの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）へ構成されうる。おのこのREGは、1つのシンボル期間内に、4つのリソース要素を含みうる。PCFICHは、シンボル期間0内に4つのREGを占有しうる。これらは、周波数にわたってほぼ均等に配置されうる。PHICHは、1または複数の設定可能なシンボル期間内に3つのREGを占有しうる。これらは、周波数にわたって分散されうる。例えば、PHICHのための3つのREGはすべて、シンボル期間0に属しうる。あるいは、シンボル期間0, 1, 2に分散されうる。PDCCHは、最初の M 個のシンボル期間内に、9, 18, 32, または64のREGを占有しうる。これらは、利用可能なREGから選択されうる。複数のREGからなるある組み合わせのみが、PDCCHのために許容されうる。

【0042】

UEは、PHICHとPCFICHとのために使用された特定のREGを認識しうる。UEは、PDCCHを求めて、REGの異なる組み合わせを探索しうる。探索する組み合わせの数は、一般に、PDCCHのために許可された組み合わせの数よりも少ない。 eNB は、UEが探索する組み合わせのうちの何れかのUEにPDCCHを送信しうる。

【0043】

図4は、アップリンク・ロング・ターム・イボリューション（LTE）通信における典型的なフレーム構造を概念的に例示するブロック図である。アップリンクのために利用可能なリソース・ブロック（RB）は、データ・セクションおよび制御セクションに区分されうる。制御セクションは、システム帯域幅の2つの端部において形成され、設定可能なサイズを有しうる。制御セクションにおけるリソース・ブロックは、制御情報の送信のために、UEへ割り当てられうる。データ・セクションは、制御セクションに含まれていないすべてのリソース・ブロックを含みうる。図4における設計の結果、データ・セクションは、連続するサブキャリアを含むようになる。これによって、単一のUEに、データ・

10

20

30

40

50

セクション内に、連続するサブキャリアのすべてが割り当てられるようになる。

【0044】

UEは、eNBへ制御情報を送信するために、制御セクションにおいてリソース・ブロックを割り当てられうる。UEはまた、eNBへデータを送信するために、データ・セクションにおいてリソース・ブロックを割り当てられうる。UEは、制御セクションにおいて割り当てられたリソース・ブロックで、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)で制御情報を送信しうる。UEは、データ・セクションにおいて割り当てられたリソース・ブロックで、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)で、データのみ、または、データと制御情報との両方を送信しうる。アップリンク送信は、サブフレームからなる両スロットに及び、図4に示すように、周波数を越えてホップしうる。

10

【0045】

LTEにおけるPSS、SSS、CRS、PBCH、PUCCH、およびPUSCHは、公的に利用可能な「イボルブド・ユニバーサル地上ラジオ・アクセス(E-UTRA)；物理チャネルおよび変調」(Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation)と題された3GPP TS 36.211に記載されている。

【0046】

態様では、マルチ・ラジオ共存解決を容易にするために、例えば3GPP LTE環境のような無線通信環境内でのサポートを提供するためのシステムおよび方法が記載されている。

20

【0047】

図5に示すように、本明細書に記載されたさまざまな態様が機能しうる無線通信環境500の例が例示される。無線通信環境500は、複数の通信システムと通信することが可能でありうる無線デバイス510を含みうる。これらのシステムは、例えば、1または複数のセルラ・システム520および／または530、1または複数のWLANシステム540および／または550、1または複数の無線パーソナル・エリア・ネットワーク(WPAN)システム560、1または複数のブロードキャスト・システム570、1または複数の衛星測位システム580、図5に図示されていないその他のシステム、または、これらの任意の組み合わせを含みうる。以下の記載では、「ネットワーク」、「システム」という用語がしばしば置換可能に使用されうることが認識されるべきである。

30

【0048】

セルラ・システム520、530はおおの、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、シングル・キャリアFDMA(SC-FDMA)、あるいはその他の適切なシステムでありうる。CDMAシステムは、例えばユニバーサル地上ラジオ・アクセス(UTRA)やcdma2000等のようなラジオ技術を実現することができる。UTRAは、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))、およびCDMAのその他の変形を含んでいる。さらに、cdma2000は、IS-2000(CDMA2000 1X)規格、IS-95規格、およびIS-856(HRPD)規格をカバーする。TDMAシステムは、例えばグローバル移動体通信システム(GSM)、デジタル・アドバンスト移動電話システム(D-AMPS)等のようなラジオ技術を実現しうる。OFDMAシステムは、例えばイボルブドUTRA(E-UTRA)、ウルトラ・モバイル・ブロードバンド(UMB)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、フラッシュ-OFDM(登録商標)等のような無線技術を実現しうる。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサル・モバイル・テレコミュニケーション・システム(UMTS)の一部である。3GPPロング・ターム・イボリューション(LTE)およびLTE-アドバンスト(LTE-A)は、E-UTRAを使用するUMTSの新たなリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、およびGSMは、「第3世代パートナシップ計画」(3GPP)と命名された団体からの文書に記載されている。cdma2000およびUMBは、「第3世代パートナシップ計画2」(3GPP2)と命名された団体からの文書に記載されている。態様では、セルラ・システム520は、有効通信範囲内の

40

50

無線デバイスのための双方向通信をサポートしうる多くの基地局 522 を含むうる。同様に、セルラ・システム 530 は、有効通信範囲内の無線デバイスのための双方向通信をサポートしうる多くの基地局 532 を含むうる。

【0049】

WLAN システム 540, 550 はそれぞれ、例えば IEEE 802.11 (WiFi)、Hyperlan 等のようなラジオ技術を実施しうる。WLAN システム 540 は、双方向通信をサポートしうる 1 または複数のアクセス・ポイント 542 を含むうる。同様に、WLAN システム 550 は、双方向通信をサポートしうる 1 または複数のアクセス・ポイント 552 を含むうる。WPAN システム 560 は、例えばブルートゥース (BT)、IEEE 802.15 等を実施しうる。さらに、WPAN システム 560 は、例えば、無線デバイス 510、ヘッドセット 562、コンピュータ 564、マウス 566 等のようなさまざまなデバイスのための双方向通信をサポートしうる。

10

【0050】

ブロードキャスト・システム 570 は、テレビ (TV) ブロードキャスト・システム、周波数変調 (FM) ブロードキャスト・システム、デジタル・ブロードキャスト・システム等でありうる。デジタル・ブロードキャスト・システムは、例えば、MediaFLO (登録商標)、デジタル・ビデオ・ブロードキャスト・フォー・ハンドヘルド (DVB-H)、インテグレートド・サービス・デジタル・ブロードキャスト・フォー・地上テレビジョン・ブロードキャスト・システム (IDSB-T) 等のようなラジオ技術を実施しうる。さらに、ブロードキャスト・システム 540 は、一方向通信をサポートしうる 1 または複数のブロードキャスト局 572 を含むうる。

20

【0051】

衛星測位システム 580 は、米国全地球測位システム (GPS)、欧州ガリレオ・システム、ロシア・グロナス・システム、日本上の準天頂衛星システム、インド上のインド領域ナビゲーション衛星システム (IRNSS)、中国上の北斗衛星航法システム、および／または、その他任意の適切なシステムでありうる。さらに、衛星測位システム 580 は、位置決定のための信号を送信する多くの衛星 582 を含むうる。

【0052】

態様では、無線デバイス 510 は、据置式または移動式であり、ユーザ機器 (UE)、移動局、移動機器、端末、アクセス端末、加入者ユニット、局等と称されうる。無線デバイス 510 は、セルラ電話、携帯情報端末 (PDA)、無線モデム、ハンドヘルド・デバイス、ラップトップ・コンピュータ、コードレス電話、無線ローカル・ループ (WLL) 局等でありうる。さらに、無線デバイス 510 は、セルラ・システム 520 および／またはセルラ・システム 530、WLAN システム 540 および／または WLAN システム 550、WPAN システム 560 を備えたデバイス、および／または、その他任意の適切なシステム (単数または複数) および／またはデバイス (単数または複数) との双方向通信を行いうる。無線デバイス 510 は、さらに、あるいは、その代わりに、ブロードキャスト・システム 570 および／または衛星位置決めシステム 580 から信号を受信しうる。一般に、無線デバイス 510 は、所与の瞬間において、任意の数のシステムと通信しうるということが認識されるべきである。さらに、無線デバイス 510 は、同時に動作しうる構成要素ラジオ・デバイスのうちのさまざまなデバイス間の共存問題を経験しうる。したがって、デバイス 510 は、以下に詳述するように、共存問題を検出および緩和するための機能モジュールを有する共存マネージャ (図示しない CxM) を含む。

30

40

【0053】

次に図 6 に移って、マルチ・ラジオ無線デバイス 600 のための設計の例を例示し、図 5 のラジオ 510 の実施として使用されうるブロック図が提供される。図 6 が例示するように、無線デバイス 600 は、N 個のラジオ 620a 乃至 620n を含むうる。これらは、N 個のアンテナ 610a 乃至 610n に接続されうる。ここで、N は、任意の整数値でありうる。しかしながら、それぞれのラジオ 620 は、任意の数のアンテナ 610 に接続され、複数のラジオ 620 が、所与のアンテナ 610 を共有しうることも認識されるべき

50

である。

【0054】

一般に、ラジオ620は、電磁スペクトルにおいてエネルギーを放射または放出し、電磁スペクトルにおけるエネルギーを受信し、あるいは、伝導手段によって伝搬するエネルギーを生成するユニットでありうる。例によれば、ラジオ620は、システムまたはデバイスに信号を送信するユニットでありうるか、または、システムまたはデバイスから信号を受信するユニットでありうる。したがって、ラジオ620は、無線通信をサポートするために利用されることが認識されうる。別の例では、ラジオ620はまた、他のラジオのパフォーマンスにインパクトを与えうるノイズを放出するユニット（例えば、コンピュータ上のスクリーン、回路基板等）でもありうる。したがって、ラジオ620はまた、無線通信をサポートすることなくノイズおよび干渉を放出するユニットでもありうる。10

【0055】

態様では、それぞれのラジオ620は、1または複数のシステムとの通信をサポートしうる。複数のラジオ620は、さらに、または、その代わりに、例えば、異なる周波数帯域（例えば、セルラ帯域およびPCS帯域）で送信または受信するために、所与のシステムのために使用されうる。

【0056】

別の態様では、デジタル・プロセッサ630は、ラジオ620a乃至620nに接続されうる。そして、例えば、ラジオ620を介して送信されるデータ、または、受信されたデータを処理するためのさまざまな機能を実行しうる。各ラジオ620の処理は、そのラジオによってサポートされるラジオ技術に依存しうる。そして、送信機のための暗号化、符号化、変調等、受信機のための復調、復号、解読等、およびその他を含みうる。一例では、本明細書において一般に記載されるように、デジタル・プロセッサ630は、無線デバイス600のパフォーマンスを向上させるために、ラジオ620の動作を制御しうる共存マネージャ(CxM)640を含みうる。CxMマネージャ640は、ラジオ620の動作を制御するために使用される情報を格納しうるデータベース644へのアクセスを有しうる。以下にさらに説明するように、CxM640は、ラジオ間の干渉を低減させるためのさまざまな技術のために適応されうる。一例において、CxM640は、LTEが非アクティブである期間中にISMラジオが通信できるようにするDRXサイクルまたは測定ギャップ・パターンを要求する。20

【0057】

単純化のために、デジタル・プロセッサ630は、単一のプロセッサとして図6に示されている。しかしながら、デジタル・プロセッサ630が、任意の数のプロセッサ、コントローラ、メモリ等を含みうるということが認識されるべきである。一例において、コントローラ/プロセッサ650は、無線デバイス600内のさまざまなユニットの動作を指示しうる。さらに、または、その代わりに、メモリ652は、無線デバイス600のためのプログラム・コードおよびデータを格納しうる。デジタル・プロセッサ630、コントローラ/プロセッサ650、およびメモリ652は、1または複数の集積回路(IC)、特定用途向け集積回路(ASIC)等を実装されうる。具体的で、限定しない例によれば、デジタル・プロセッサ630は、移動局モデム(MSM)ASICに実装されうる。30

【0058】

態様では、CxM640は、干渉、および/または、それぞれのラジオ620間の衝突に関連付けられたその他のパフォーマンス低下を回避するために、無線デバイス600によって利用されるそれぞれのラジオ620の動作を管理しうる。CxM640は、例えば、図11に例示されているような1または複数の処理を実行しうる。さらなる例示によれば、図7におけるグラフ700は、所与の決定期間中の7つのラジオの例の間のそれぞれの潜在的な衝突を表す。グラフ700に図示される例では、7つのラジオは、WLAN送信機(Tw)、LTE送信機(Tl)、FM送信機(Tf)、GSM/WCDMA送信機(Tc/Tw)、LTE受信機(Rl)、ブルートゥース受信機(Rb)、およびGPS 40

10

20

30

40

50

受信機 (R_g) を含む。4つの送信機は、グラフ700の左側における4つのノードによって示される。3つの受信機は、グラフ700の右側における3つのノードによって示される。

【0059】

送信機と受信機との間の潜在的な衝突は、送信機のノードと受信機のノードとを接続する分岐によってグラフ700上で表わされる。したがって、グラフ700において図示される例において、衝突は、(1) WLAN送信機 (T_w) とブルートゥース受信機 (R_b) との間、(2) LTE送信機 (T_l) とブルートゥース受信機 (R_b) との間、(3) WLAN送信機 (T_w) とLTE受信機 (R_l) との間、(4) FM送信機 (T_f) とGPS受信機 (R_g) との間、(5) GSM/WCDMA送信機 (T_c/T_w) とGPS受信機 (R_g) との間に存在しうる。

10

【0060】

1つの態様では、C x M 640の例が、例えば図8における図解800によって示されるような方式で時間的に動作しうる。図解800が例示するように、C x M動作のタイムラインが、決定ユニット (D U) に分割されうる。これは、通知が処理される場合に、任意の適切な一定または非一定の長さ (例えば、100マイクロ秒) であり、コマンドがさまざまなラジオ620に提供されるか、および/または、その他の動作が評価フェーズにおいてなされる動作に基づいて実行される応答フェーズ (例えば、20マイクロ秒) でありうる。一例では、図解800に示されるタイムラインは、例えば、所与のD Uにおける通知フェーズの終了直後の所与のラジオから通知が取得されるケースにおける応答のタイミングのようなタイムラインの最悪ケースの動作によって定義されたレイテンシ・パラメータを有しうる。

20

【0061】

図9に示されるように、(周波数分割デュプレクス (FDD) アップリンクのための) 帯域7、(時分割デュプレクス (TDD) 通信のための) 帯域40、および (TDDダウンリンクのための) 帯域38におけるロング・ターム・イボリューション (LTE) は、ブルートゥース (BT) 技術および無線ローカル・エリア・ネットワーク (WLAN) 技術によって使用される2.4GHzの産業、科学、および医療 (ISM) 帯域に隣接している。これら帯域のための周波数計画は、隣接周波数における干渉を回避するために、従来のフィルタリング・ソリューションを可能にするガード帯域が制限されるか、存在しないようになっている。例えば、20MHzのガード帯域は、ISMと帯域7との間に存在するが、ISMと帯域40との間にはガード帯域は存在しない。

30

【0062】

適切な規格に準拠させるために、特定の帯域で動作する通信デバイスは、指定された周波数範囲全体にわたって動作可能であるべきである。例えば、LTEに準拠するために、移動局/ユーザ機器は、第3世代パートナーシップ計画 (3GPP) によって定義されるように、帯域40 (2300-2400MHz) と帯域7 (2500-2570MHz) との両方の全体で通信できなくてはならない。デバイスは、十分なガード帯域無しで、他の帯域とオーバーラップするフィルタを適用する。これは、帯域干渉を引き起こす。帯域40フィルタは、帯域全体をカバーするために、100MHz幅であるので、これらフィルタからのロールオーバーは、ISM帯域とクロスする。これは、干渉を引き起こす。同様に、ISM帯域の全体 (例えば、2401MHzからおよそ2480MHz) を使用するISMデバイスは、近隣の帯域40と帯域7にロールオーバーするフィルタを適用するだろう。これは、干渉をもたらしうる。

40

【0063】

デバイス内共存問題は、(例えば、ブルートゥース/WANのための) 例えばLTE帯域とISM帯域とのリソース間のUEに関して存在しうる。現在のLTE実施では、LTEに対する干渉問題は、例えば、LTEを、共存問題が存在しないチャネルまたはRATへ移動させるように、周波数間またはRAT間ハンドオフ決定を行うために、eNBが使用しうるダウンリンク誤り率および/またはUEによってレポートされたダウンリンク測

50

定値（例えば、基準信号受信品質（RSRQ）メトリック等）において反映される。しかしながら、例えば、LTEアップリンクが、ブルートゥース/WLANに対する干渉を引き起こしているが、LTEダウンリンクが、ブルートゥース/WLANからの干渉を観察しないのであれば、これら既存の技術は、動作しないであろうことが認識されうる。さらに詳しくは、UEがそれ自身をアップリンクで別のチャンネルへ自律的に移動させる場合であっても、eNBは、いくつかの場合において、UEを、負荷平準目的のために、問題のあるチャンネルへハンドオーバにより戻しうる。何れの場合であれ、既存の技術は、問題のあるチャンネルの帯域幅の使用を、最も効率的な方式で容易にする訳ではないことが認識されうる。

【0064】

図10に移って、マルチ・ラジオ共存管理のための、無線通信環境内のサポートを提供するためのシステム1000のブロック図が例示されている。態様では、システム1000は、アップリンク通信および／またはダウンリンク通信、および／または、互いに、および／または、システム1000内のその他任意のエンティティと通信を行いうる、1または複数のUE1010および／またはeNB1040を含みうる。一例では、UE1010および／またはeNB1040は、周波数チャンネルおよびサブ帯域を含み、いくつかは他のラジオ・リソース（例えば、LTEモデムのようなブロードバンド・ラジオ）と潜在的に衝突しうるさまざまなリソースを用いて通信するように動作可能でありうる。したがって、本明細書において一般に記載されるように、UE1010は、UE1010によって利用される複数のラジオ間の共存を管理するためのさまざまな技術を利用しうる。

【0065】

少なくとも前述した欠点を緩和するために、UE1010は、UE1010内のマルチ・ラジオ共存のためのサポートを容易にするために、本明細書に記載され、システム1000によって例示されているそれぞれの機能を利用しうる。例えば、チャンネル・モニタリング・モジュール1012、チャンネル共存アナライザ・モジュール1014、および共存フィードバック・モジュール1016が提供されうる。チャンネル・モニタリング・モジュール1012は、例えばユーザ機器のようなデバイスの、利用可能なラジオ・アクセス技術（RAT）のチャンネルをモニタする。チャンネル共存アナライザ1014は、互いに干渉しうるUEにおいて利用可能なRAT間の潜在的な共存問題を分析する。共存フィードバック・モジュール1016は、例えば拒否されうる1または複数のRATの送信のような潜在的な共存問題のインパクトを、例えばeNBのような基地局へレポート・バックしうる。したがって、拒否されたRATのパフォーマンスは悪影響を受ける。いくつかの例では、さまざまなモジュール1012－1016が、例えば図6のCxM640のような共存マネージャの一部として実施されうる。さまざまなモジュール1012－1016およびその他のモジュールが、本明細書に記載された実施態様を実施するように構成されうる。

【0066】

（基地局においてレート・ループを管理するためにユーザ機器フィードバックを容易にすること）

LTE帯域7は、FDD（周波数分割デュプレクス）システムであり、そのアップリンク周波数帯域とISM帯域との間に20MHzのガード帯域を有する。LTEは、帯域40におけるTDD（時分割デュプレクス）システムであり、ISM帯域に対するガード帯域がない。LTEと、1または複数のISM RATとの間の共存問題を管理するために、共存マネージャおよび／またはUEは、LTE送信を拒否しうる。共存管理によりこのように送信を否定することは、LTEレート制御ループに悪影響を与えうる。このような効果は、望ましくない。この望ましくないパフォーマンスを回避するために、UEは、このような送信拒否が生じた場合には、基地局へ通信しうる。

【0067】

LTEラジオとISMラジオとの共存を促進するための1つの例では、LTEアップリンク・フレームおよび／またはLTEダウンリンク・フレームは、ISMラジオ受信および／または送信を可能にするために、自律的に拒否される。このような自律的な拒否は、

この拒否が共存問題によるのか、またはチャネル問題によるのかを示さず、eNBにおけるレート・ループ不安定(RLI: rate loop instability)をもたらさう。一般に、eNBは、送信を拒否する理由を知らないのであれば、この送信は、チャネル劣化の結果として拒否されたと仮定さう。チャネルが悪化しているとeNBが仮定すると、割り当てられたレートが下げられ、スループット・ロスをもたらす。たとえチャネル条件が変動していなくても、割り当てられたレートは、UEの側における自律的な拒否によって、さらに減少するだろう。この持続的なプロセスによって、ループは不安定になり、究極的には、コールが途絶する。

【0068】

ループ不安定を回避するために、一例では、UEは、特定の送信がなぜ拒否されたのかを説明する情報を、その他の可能な情報と同様に含む共存メッセージで、サイド情報をeNBへフィードバックさう。eNBは、レート・ループを調節するために、この情報を使用さう。一例では、このメッセージのコンテンツは、チャネル条件による送信エラーと、共存問題による送信エラーとを区別するために、eNBに関する十分な情報を含んでいる。特に、送信が、共存問題によって拒否されると、eNBは、外部レート・ループにおけるしきい値を決定する場合に、このエラーを含めないことを知るだろう。チャネル条件によってパケットが受信されない場合、eNBは、外部レート・ループを決定する場合に、この情報を含めう。

10

【0069】

さらに、フィードバック・メッセージが定期的に送信され、必要に応じて(例えば、将来の共存問題を回避するために、)周波数が変更されう。さらに、ダウンリンク・レート・ループおよび/またはアップリンク・レート・ループを制御するために、フィードバック・メッセージがeNBへ送信されう。

20

【0070】

(ダウンリンク・レート・ループを制御するためのeNBへのUEフィードバック)

UEは、ダウンリンク・レート・ループを制御する際に使用するために、共存メッセージで、さまざまな情報をeNBへフィードバックさう。フィードバック・コンテンツの例が以下のように記載される。

【0071】

1つの例において、UEは、(例えば、WLANまたはブルートゥースのような)ISMラジオによる送信によるLTEダウンリンク拒否率を、eNBへのフィードバック・コンテンツに含めう。

30

【0072】

このフィードバックに含まれるその他の情報は、各ダウンリンク送信番号に関するACKノレッジメント(ACK)を伝送するPUCCH(物理アップリンク制御チャネル)の拒否率でありう。ダウンリンク・サブフレームが誤って復号され、かつ、対応するNACK(否定的ACKノレッジメント)がPUCCHで伝送されるのであれば、一例において、UEは、拒否率においてこのNACKをカウントしないだろう。なぜなら、eNBは、不連続送信(DTX)をNACKであると高い確率で解釈さうからである。したがって、ダウンリンク割当に関するACKを伝送するPUCCHの拒否率が、eNBへ提供されう。

40

【0073】

UEはまた、各ダウンリンク送信番号のためのダウンリンク割当の、通信チャネルによるパケット誤り率を、フィードバック・メッセージに含めう。パケット誤り率は、UERAT間の共存問題によって引き起こされた誤りを含まない。一例において、パケット誤り率は、ダウンリンク・サブフレームの復号を試みたUEの数から計算される。UEはまた、所与の期間における正確な誤りの数をもフィードバックさう。

【0074】

eNBがUEフィードバックから抽出さうな情報の例が、以下に記載されている。一例において、eNBは、UEから受信されたNACKの総数のカウントを受信する。この値

50

は、実際のNACKと、共存管理による拒否の結果生じたNACKとを含みうる。特に、受信されたNACKの総数を表す値は、ダウンリンク・パケット誤りによる実際のNACK、あるいは、ダウンリンク拒否およびACKを伝送するPUCCHの拒否によるNACKを考慮しうる。

【0075】

eNBは、DTX（不連続送信）検出機能を有するのであれば、実際に送信されたNACKと、拒否によって推論されるNACKとを区別しうる。eNBにおいてDTX検出が実施されない場合、eNBは、実際のNACKと、推論されたNACKとを区別するために、UEフィードバックを利用しうる。例えば、eNBは、ダウンリンク割当に関するパケット誤り率でのUEからのダウンリンク・チャネル誤りに対応するNACKを認識する
10
だろう。eNBはその後、共存によるNACKを特徴付けることができる。一例では、ダウンリンク・チャネルに対応するNACKのみが、ダウンリンク・レート・ループを制御する。eNBは、この情報を用いて、レート・ループを制御する。そして、共存によるデータ喪失とダウンリンク・チャネルとを組み合わせたレートに一致させるのではなく、実際のUEダウンリンク・チャネルに一致するレートを目標とする。

【0076】

1つの例において、eNBにおいて測定されたダウンリンク・サブフレーム誤りの総数は、 $e_{eNB}(DL)$ によって表され、以下のように計算される。

$$e_{eNB}(DL) = e_{channel} + e_{DL_subframe_denial} + e_{PUCCH_ACK_Denial}$$

ここで、 $e_{channel}$ は、チャネル誤りによる誤り；

$e_{DL_subframe_denial}$ は、ダウンリンク・サブフレームを拒否することによる誤り；

$e_{PUCCH_ACK_Denial}$ は、PUCCHを拒否することによる誤りである。

【0077】

UEは、UEが実際に復号を試みたダウンリンク・サブフレームの数から $e_{channel}$ を計算しうる。UEはeNBにこの量を送信しうる。これによって、eNBは、チャネル誤りと、RAT衝突による誤り（例えば、送信を拒否することによる誤り）とを区別できるようになる。ダウンリンク・チャネル誤り率はまた、eNBがUEから受信するPUCCH（物理アップリンク制御チャネル）拒否率およびダウンリンク拒否率を利用することによって推論されうる。しかしながら、ある場合には、ダウンリンク拒否率は、実際のダウンリンク割当の拒否よりも高くなりうる。なぜなら、UEは、以前のダウンリンク割当を知らない、すなわち、UEは、UEへ割当を伝送しないダウンリンク・サブフレームを拒否しうるからである。

【0078】

（アップリンク・レート・ループを制御するためのeNBへのUEフィードバック）

UEは、アップリンク・レート・ループの制御の際に使用するために、共存メッセージで、eNBへさまざまな情報をフィードバックしうる。フィードバック・コンテンツの例は以下のように記載される。

【0079】

UEは、ISMラジオ（WLANまたはブルートゥース）を保護するために、PUSCH（物理アップリンク共有チャネル）の拒否率をフィードバックしうる。さらに、UEはまた、各送信番号に関するPUSCHの拒否率をもフィードバックしうる。

【0080】

UEはさらに、アップリンク送信のパケット誤り率をもフィードバックしうる。一例では、UEは、PHICH（物理HARQ（ハイブリッド自動反復要求）インジケータ・チャネル）で受信したアップリンク送信について、このメトリックを、ACK/NACKに基づいて計算する。一例では、このメトリックは、UEによって受信され共存管理によって拒否されていないPHICHのために計算される。ACK/NACKをUEへ伝送する
50

PHICHが保護されている場合、この推定は正確である。UEはまた、所与の期間のための正確な誤りの数をフィードバックしうる。

【0081】

UEが、UEへのアップリンクACK/NACKを伝送するPHICHを用いたサブフレームを拒否する場合、UEは、PHICHの拒否率をフィードバックしうる。

【0082】

eNBがUEフィードバックから抽出しうる情報の例が記載される。一例では、eノードBは、PUSCHが不正確に復号されたか否か、およびその特定の理由は何であるかを判定しうる。PUSCHが不正確に復号されうる1つの理由は、このチャンネルが、PUSCHに誤りを引き起こしたからである。UEがPUSCHを送信した場合、UEは、ACK/NACKを期待しているPHICHを保護する。PHICHにおけるNACKは、UEに対して、各アップリンク送信の実際のチャンネル誤りを示す。UEが、許可を持っているが拒否したことを知っている場合、あるいは、PDCCH（物理ダウンリンク制御チャンネル）を用いたダウンリンク・サブフレームを拒否したために、許可を持っていることを知らない場合、eNBは、PUSCHが誤っていると認識しうる。eNBがDTX検出を有し、UEが受信したSINR（信号対干渉および雑音比）が比較的高い場合、eNBは、PUSCH送信誤りであるかPUSCH拒否であるかを区別しうる。しかしながら、DTX検出が正確でないか実施されない場合、eNBは、アップリンク・レー制御ループにおける前述した誤りの原因のすべてを考慮しうる。

【0083】

共存によるレート・ループ不安定を回避するために、UEフィードバックが以下のように利用されうる。eNBが、PHICHから計算される各送信のPUSCHパケット誤り率に関するUEフィードバックから、チャンネルによる実際の誤り率を決定しうる。eNBは、その後、チャンネル誤りと共存管理とが結合されたインパクトではないチャンネル容量を目標として、アップリンク・レート・ループを調節しうる。

【0084】

UEが、ACK/NACKをUEへ伝送するPHICHを用いたダウンリンク・サブフレームのうちのいくつかを拒否した場合、eNBは、実際のチャンネル誤り率における上限を見つけるために、ACK/NACKをUEへ伝送する各送信番号について、PHICHとの拒否率に関し、UEからのフィードバックを利用しうる。例えば、eNBは、実際の誤り率が、UEからレポートされたPUSCHパケット誤り率に、PHICH拒否率のパーセンテージを加えたものであると推定しうる。一例では、上限は、このパーセンテージが100%であると仮定されることにより計算されうる。

【0085】

アップリンクで見られるeNB誤りは、 $e_{eNB}(UL)$ によって表され、以下の式によって特徴付けられうる。

$$e_{eNB}(UL) = e_{channel} + e_{PUSCH_subframe_denial} + e_{PHICH_NACK_Denial} + e_{PDCCH_ULGrant_Denial}$$

ここで、 $e_{channel}$ は、チャンネル誤りによる誤り；

$e_{PUSCH_subframe_denial}$ は、PUSCHを拒否することによる誤り；

$e_{PHICH_NACK_Denial}$ は、NACKを伝送するPHICHを拒否することによる誤り；

$e_{PDCCH_ULGrant_Denial}$ は、アップリンクを伝送するPDCCHを拒否することによる誤りである。

【0086】

一例において、UEは、チャンネル誤りによる誤り（ $e_{channel}$ ）とPUSCHを拒否することによる誤り（ $e_{PUSCH_subframe_denial}$ ）との値を知っており、上記式の第3項および第4項（すなわち、 $e_{PHICH_NACK_Denial}$

a1 および $e_{\text{PD CCH_UL Grant_Denial}}$ の統計情報を有している。第3項および第4項によって取得されたチャネル条件に、アップリンク制御ループが適応されうる。UEは、拒否したPHICHがACKを伝送するか、またはNACKを伝送するのかわからないので、実際のチャネル誤りの推定値は、以下のように取得されうる。

$$e_{\text{Channel}} + e_{\text{PHICH_Denial}}$$

ここで、 $e_{\text{Channel}} + e_{\text{PHICH_Denial}}$ は、拒否されたすべてのPHICHがNACKを伝送したと仮定した上限を表す。一例では、PHICH拒否が低減または最小化される場合、上限は、実際のチャネル誤り率に近くなりうる。

【0087】

さらに、 $e_{\text{Channel}} + \alpha \cdot e_{\text{PHICH_Denial}}$ が使用されうる。ここでは、実際に拒否されたPHICHのフラクショナル (α) のみがNACKとしてカウントされる。このフラクショナル (α) は、NACKを伝送するUEによって受信されたPHICHのパーセンテージから推定されうる。

【0088】

オプションとして、別の例のアプローチでは、UEは、許可されたPHICHチャネルを用いて第2項を推定する。上記のすべてにおいて、UEは、所与の期間における各誤りタイプについて、正確な誤りの数をフィードバックしうる。

【0089】

拒否率フィードバックの前述した記載は、接続モードにおけるアクティブなISM受信および／または送信に関連していたが、本開示は、IMS接続セットアップにも適用可能である。この場合、拒否率フィードバックは、ISM通信のための接続セットアップを伴うLTEレート制御ループを容易にする。いくつかのLTEアップリンク・サブフレームは、高い優先度のISM受信を保護するために拒否されうる。例として、ブルートゥース問い合わせ手順中に、ブルートゥース・マスタが、遠隔のブルートゥース・スレーブ・デバイスからの拡張問い合わせ応答 (EIR: Extended Inquiry Response) パケットの受信を保護することを望みうる。したがって、EIR受信とオーバーラップするLTEにおけるいずれのPUSCH送信またはPUSCH送信も拒否されうる。同様に、ブルートゥース・ページング手順中に、ブルートゥース・マスタが、LTEアップリンク送信の拒否に至りうるブルートゥース・スレーブ・ページングの受信を保護することを望みうる。1つの態様では、UEは、LTEアップリンク・レート制御ループに対するインパクトを緩和するために、PUSCH拒否 ($e_{\text{PUSCH_subframe_denial}}$) をレポートすることによって、前述した説明を適用しうる。その他のLTEダウンリンク拒否がない場合、eNBは、eNBにおいて観察された実際の誤り率 ($e_{\text{eNB}}(\text{UL})$) からPUSCH拒否率を引き去ることによって、チャネル誤り率を決定しうる。このチャネル誤り率は、その後、LTEアップリンク・レート制御ループのために使用されうる。別の態様では、LTEダウンリンク・レート制御ループに対するインパクトを緩和するために、例えば $e_{\text{PUSCH_ACK_Denial}}$ のようなPUSCH拒否率をレポートすることによって、前述した技術を適用しうる。eNBは、その後、チャネル誤り率を決定するために、(その他のLTEダウンリンク拒否を仮定することなく、) 測定されたダウンリンク誤り率 $e_{\text{eNB}}(\text{DL})$ からこれを差し引く。一般に、接続セットアップ手順が、LTEダウンリンク拒否とLTEアップリンク拒否との両方になる場合、接続モードについて前述したものと同様のフィードバックが使用されうる。別の態様では、LTEアップリンクまたはLTEダウンリンクのための最大拒否率がUEによって指定され、これによって、eNBは、UEが最大数の拒否を実行していると仮定し、eNBのレート制御ループにおけるこのような拒否を考慮できるようになりうる。この最大拒否率はまた、eNBによっても示されうる。これによって、UEがこの拒否率を超えないことが保証される。

【0090】

図11は、無線通信システムにおいて、制御レート・ループを管理する方法1100のフローチャートである。ブロック1102において、UEは、第2のラジオ・アクセス (RAT) 技術の通信を可能にするために、第1のラジオ・アクセス技術 (RAT) のフレ

10

20

30

40

50

ームを拒否する。次に、ブロック1104において、UEは、第1のラジオ・アクセス技術のレート・ループを調節することを容易にするために、拒否に関する情報をeNBへレポートする。

【0091】

図12は、無線通信システムにおいて、制御レート・ループを管理するためのシステム1214を適用する装置1200のハードウェア実装の例を例示する図解である。このシステム1214は、一般にバス1224によって表されるバス・アーキテクチャを用いて実現されうる。バス1224は、全体的な設計制約およびシステム1214の特定のアプリケーションに依存して、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含みうる。バス1224は、プロセッサ1226、拒否モジュール1202、レポート・モジュール1204、およびコンピュータ読取可能な媒体1228によって表される1または複数のプロセッサおよび／またはハードウェア・モジュールを含むさまざまな回路をともにリンクする。バス1224はさらに、例えば、タイミング・ソース、周辺機器、電圧制御装置、および電力管理回路のようなその他さまざまな回路を接続しうる。これらは、当該技術分野で良く知られているので、さらなる説明はしない。

【0092】

装置は、トランシーバ1222に結合されたシステム1214を含む。トランシーバ1222は、1または複数のアンテナ1220に接続されうる。トランシーバ1222は、送信媒体を介してその他さまざまな装置と通信するための手段を提供する。処理システム1214は、コンピュータ読取可能な媒体1228に接続されたプロセッサ1226を含む。プロセッサ1226は、コンピュータ読取可能な媒体1228に格納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1226によって実行された場合、処理システム1214に対して、任意の特定の装置のために、前述されたさまざまな機能を実行させる。コンピュータ読取可能な媒体1228はまた、ソフトウェアが実行されている場合に、プロセッサ1226によって操作されるデータを格納するためにも使用されうる。システム1214はさらに、第2のRATの通信を可能にするために、第1のRATの時間リソースおよび／または周波数リソースを拒否する拒否モジュール1202と、拒否に関する情報をレポートするレポート・モジュール1204とを含む。拒否モジュール1202およびレポート・モジュール1204は、コンピュータ読取可能な媒体1228に常駐／格納され、プロセッサ1226において動作するソフトウェア・モジュール、プロセッサ1226に接続された1または複数のハードウェア・モジュール、またはこれらのいくつかの組み合わせでありうる。システム1214は、UE250の構成要素であることができ、メモリ272および／またはプロセッサ270を含みうる。

【0093】

1つの構成では、無線通信のための装置100は、拒否する手段を含む。この手段は、拒否モジュール1202であるか、および／または、拒否する手段によって記述された機能を実行するように構成された装置1200のシステム1214でありうる。さらに、別の態様では、拒否する手段は、拒否する手段によって記述された機能を実行するように構成された共存マネージャ640でありうる。別の態様では、前述された手段は、前述された手段によって記載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うる。無線通信のための装置1200はまた、レポートする手段も含んでいる。この手段は、レポートするモジュール1204、および／または、レポートする手段によって記述された機能を実行するように構成された装置1200のシステム1214でありうる。さらに、別の態様では、レポートする手段は、レポートする手段によって記述された機能を実行するように構成された共存マネージャ640でありうる。別の態様では、前述された手段は、前述された手段によって記載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うる。

【0094】

前述した例は、LTEシステムで実現されうる態様を記載している。しかしながら、本

10

20

30

40

50

開示の範囲はそのように限定されない。さまざまな態様は、限定される訳ではないが、C D M A システム、T D M A システム、F D M A システム、および O F D M A システムを含む任意のさまざまな通信プロトコルを適用するもののような、その他の通信システムとの使用のために適応されうる。

【0095】

開示された処理におけるステップの具体的な順序または階層は、典型的なアプローチの例であることが理解される。設計選択に基づいて、これら処理におけるステップの具体的な順序または階層は、本開示のスコープ内であることを保ちながら、再構成されうることが理解される。同伴する方法請求項は、さまざまなステップの要素を、サンプル順で示しており、示された具体的な順序または階層に限定されないことが意味される。

10

【0096】

当業者であれば、情報および信号は、さまざまな異なる技術および技法のうちの何れかを用いて表されうることを理解するであろう。例えば、前述した説明を通じて参照されるデータ、命令群、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場または磁性粒子、光学場または光学粒子、あるいはこれらの任意の組み合わせによって表現されうる。

【0097】

当業者であればさらに、本明細書で開示された態様に関連して記載された例示的なさまざまな論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズム・ステップは、電子的なハードウェア、コンピュータ・ソフトウェア、あるいはこれら両方の組み合わせとして実現されることを認識するであろう。ハードウェアとソフトウェアとの相互置換性を明確に説明するために、さまざまな例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、これらの機能の観点から一般的に記載された。これら機能がハードウェアとしてまたはソフトウェアとして実現されるかは、特定の用途およびシステム全体に課せられている設計制約に依存する。当業者であれば、特定の用途のおののにおに依拠して変化する方式で、前述した機能を実現しうる。しかしながら、この適用判断は、本発明の範囲からの逸脱をもたらすものと解釈されるべきではない。

20

【0098】

本明細書で開示された態様に関連して記述されたさまざま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 (D S P)、特定用途向け集積回路 (A S I C)、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ (F P G A) あるいはその他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリート・ゲートあるいはトランジスタ・ロジック、ディスクリート・ハードウェア構成要素、または上述された機能を実現するために設計された上記何れかの組み合わせを用いて実現または実施されうる。汎用プロセッサは、マイクロ・プロセッサでありうるが、代わりに、従来技術によるプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステート・マシンでありうる。プロセッサは、例えば D S P とマイクロ・プロセッサとの組み合わせ、複数のマイクロ・プロセッサ、D S P コアと連携する 1 または複数のマイクロ・プロセッサ、またはその他任意のこのような構成であるコンピューティング・デバイスの組み合わせとして実現されうる。

30

40

【0099】

本明細書で開示された態様に関連して記述された方法やアルゴリズムのステップは、ハードウェアによって直接的に、プロセッサによって実行されるソフトウェア・モジュールによって、または、これらの組み合わせによって具体化される。ソフトウェア・モジュールは、R A M メモリ、フラッシュ・メモリ、R O M メモリ、E P R O M メモリ、E E P R O M メモリ、レジスタ、ハード・ディスク、リムーバブル・ディスク、C D - R O M、あるいは当該技術分野で知られているその他の型式の記憶媒体に存在しうる。典型的な記憶媒体は、この記憶媒体から情報を読み取ったり、この記憶媒体に情報を書き込むことができるプロセッサのようなプロセッサに接続される。あるいは、この記憶媒体は、プロセッサに統合されうる。このプロセッサと記憶媒体とは、A S I C 内に存在しうる。A S I C

50

は、ユーザ端末内に存在しうる。あるいは、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末内のディスクリットな構成要素として存在しうる。

【0100】

開示された態様の上記説明は、いかなる当業者であっても、本開示を製造または使用できるように適用される。これらの態様へのさまざまな変形は、当業者に容易に明らかであって、本明細書で定義された一般原理は、本開示の精神または範囲から逸脱することなく、他の態様に適用されうる。このように、本開示は、本明細書で示された態様に限定されるものではなく、本明細書で開示された原理および新規な特徴と一致した最も広い範囲に相当することが意図されている。

なお、以下に、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。

10

[C 1]

無線通信の方法であって、

第2のラジオ・アクセス技術(RAT)の通信を可能にするために、第1のRATの複数の時間リソースまたは周波数リソースを拒否することと、

前記第1のRATおよび前記第2のRATのうちの1つにおける接続セットアップを容易にするために、前記拒否に関する情報をレポートすることと、を備える方法。

[C 2]

前記情報は、前記第2のRATとの共存による拒否率と、前記第2のRATとの共存による、各ダウンリンク送信番号に関するダウンリンク・アクノレジメント(ACK)を伝送するアップリンク制御チャネルの拒否率と、前記第1のRATの通信チャンネルによる、各ダウンリンク送信番号に関するダウンリンク割当のパケット誤り率とのうちの少なくとも1つを備える、C 1に記載の方法。

20

[C 3]

前記情報は、前記第2のRATとの共存によるアップリンク・データ・チャネルの拒否率と、前記第2のRATとの共存による、各アップリンク送信番号に関するアップリンク・データ・チャネルの拒否率と、前記第1のRATの通信チャンネルによる、アップリンク割当のパケット誤り率とのうちの少なくとも1つを備える、C 1に記載の方法。

[C 4]

すべてのPHICH(物理HARQ(ハイブリッド自動反復要求)インジケータ・チャネル)拒否に基づいて、パケット誤り率を計算すること、をさらに備えるC 1に記載の方法。

30

[C 5]

実際にNACK(否定的なアクノレジメント)を伝送しているPHICH(物理HARQ(ハイブリッド自動反復要求)インジケータ・チャネル)のパーセンテージに対応するPHICHのフラクシオンに基づいて、パケット誤り率を計算すること、をさらに備えるC 1に記載の方法。

[C 6]

拒否される通信の数は、拒否しきい値以下であるC 1に記載の方法。

[C 7]

前記拒否しきい値を基地局から受信すること、をさらに備えるC 6に記載の方法。

40

[C 8]

無線通信のための装置であって、

メモリと、

前記メモリに接続された少なくとも1つのプロセッサとを備え、

前記少なくとも1つのプロセッサは、

第2のラジオ・アクセス技術(RAT)の通信を可能にするために、第1のRATの複数の時間リソースまたは周波数リソースを拒否し、

前記第1のRATおよび前記第2のRATのうちの1つにおける接続セットアップを容易にするために、前記拒否に関する情報をレポートするように構成された、装置。

[C 9]

50

前記情報は、前記第2のRATとの共存による拒否率と、前記第2のRATとの共存による、各ダウンリンク送信番号に関するダウンリンク・アクノレジメント（ACK）を伝送するアップリンク制御チャネルの拒否率と、前記第1のRATの通信チャネルによる、各ダウンリンク送信番号に関するダウンリンク割当のパケット誤り率とのうちの少なくとも1つを備える、C8に記載の装置。

[C10]

前記情報は、前記第2のRATとの共存によるアップリンク・データ・チャネルの拒否率と、前記第2のRATとの共存による、各アップリンク送信番号に関するアップリンク・データ・チャネルの拒否率と、前記第1のRATの通信チャネルによる、アップリンク割当のパケット誤り率とのうちの少なくとも1つを備える、C8に記載の装置。

10

[C11]

前記プロセッサはさらに、すべてのPHICH（物理HARQ（ハイブリッド自動反復要求）インジケータ・チャネル）拒否に基づいて、パケット誤り率を計算するように構成された、C8に記載の装置。

[C12]

前記プロセッサはさらに、実際にNACK（否定的なアクノレジメント）を伝送しているPHICH（物理HARQ（ハイブリッド自動反復要求）インジケータ・チャネル）のパーセンテージに対応するPHICHのフラクションに基づいて、パケット誤り率を計算するように構成された、C8に記載の装置。

20

[C13]

拒否される通信の数は、拒否しきい値以下である、C8に記載の装置。

[C14]

前記プロセッサはさらに、前記拒否しきい値を基地局から受信するように構成された、C13に記載の装置。

[C15]

無線通信のための装置であって、

第2のラジオ・アクセス技術（RAT）の通信を可能にするために、第1のRATの複数の時間リソースまたは周波数リソースを拒否する手段と、

前記第1のRATおよび前記第2のRATのうちの1つにおける接続セットアップを容易にするために、前記拒否に関する情報をレポートする手段と、を備える装置。

30

[C16]

前記情報は、前記第2のRATとの共存による拒否率と、前記第2のRATとの共存による、各ダウンリンク送信番号に関するダウンリンク・アクノレジメント（ACK）を伝送するアップリンク制御チャネルの拒否率と、前記第1のRATの通信チャネルによる、各ダウンリンク送信番号に関するダウンリンク割当のパケット誤り率とのうちの少なくとも1つを備える、C15に記載の装置。

[C17]

前記情報は、前記第2のRATとの共存によるアップリンク・データ・チャネルの拒否率と、前記第2のRATとの共存による、各アップリンク送信番号に関するアップリンク・データ・チャネルの拒否率と、前記第1のRATの通信チャネルによる、アップリンク割当のパケット誤り率とのうちの少なくとも1つを備える、C15に記載の装置。

40

[C18]

無線ネットワークにおける無線通信のためのコンピュータ・プログラム製品であって、記録された非一時的なプログラム・コードを有するコンピュータ読取可能な媒体を備え、前記プログラム・コードは、

第2のラジオ・アクセス技術（RAT）の通信を可能にするために、第1のRATの複数の時間リソースまたは周波数リソースを拒否するためのプログラム・コードと、

前記第1のRATおよび前記第2のRATのうちの1つにおける接続セットアップを容易にするために、前記拒否に関する情報をレポート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。

50

[C 1 9]

前記情報は、前記第 2 の R A T との共存による拒否率と、前記第 2 の R A T との共存による、各ダウンリンク送信番号に関するダウンリンク・アクトレジットメント (A C K) を伝送するアップリンク制御チャネルの拒否率と、前記第 1 の R A T の通信チャンネルによる、各ダウンリンク送信番号に関するダウンリンク割当のパケット誤り率とのうちの少なくとも 1 つを備える、C 1 8 に記載のコンピュータ・プログラム製品。

[C 2 0]

前記情報は、前記第 2 の R A T との共存によるアップリンク・データ・チャネルの拒否率と、前記第 2 の R A T との共存による、各アップリンク送信番号に関するアップリンク・データ・チャネルの拒否率と、前記第 1 の R A T の通信チャンネルによる、アップリンク割当のパケット誤り率とのうちの少なくとも 1 つを備える、C 1 8 に記載のコンピュータ・プログラム製品。

10

【図 1】

図 1

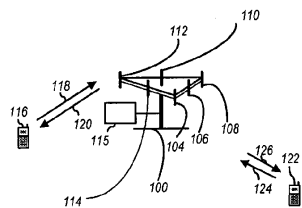


FIG. 1

【図 2】

図 2

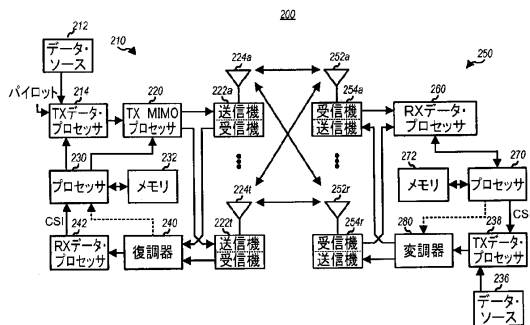


FIG. 2

【図 3】

図 3

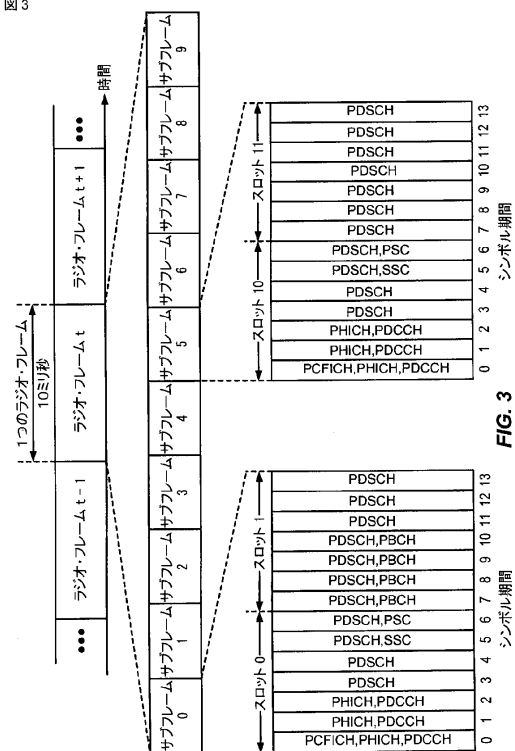


FIG. 3

【図 4】

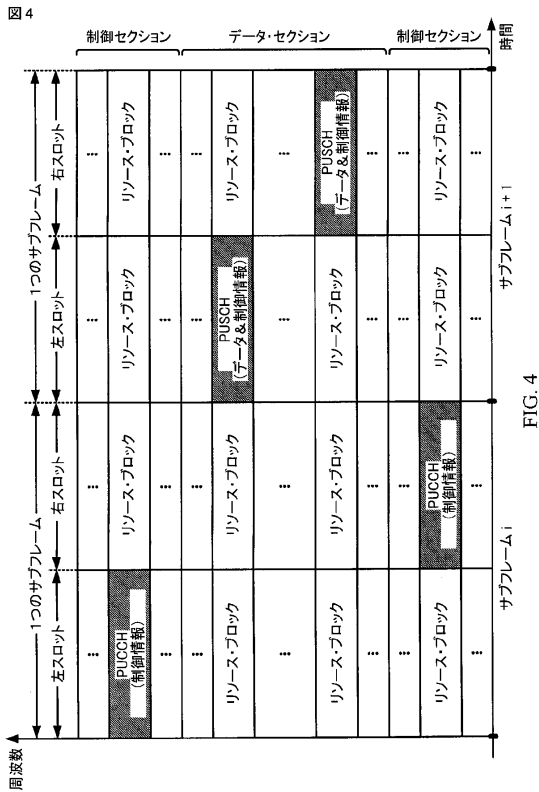


FIG. 4

【図 5】

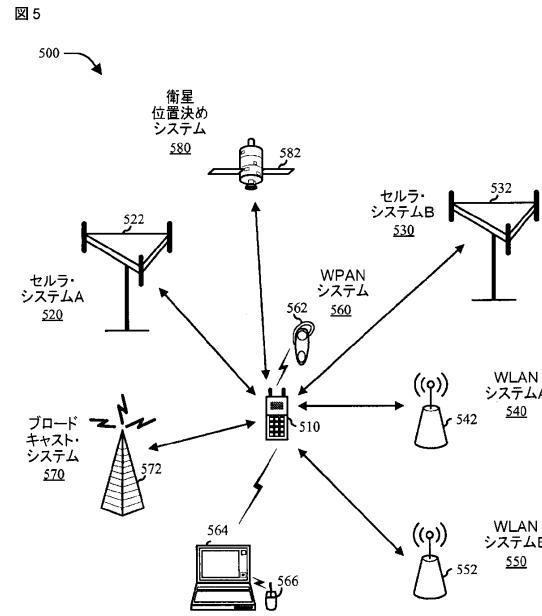


FIG. 5

【図 6】

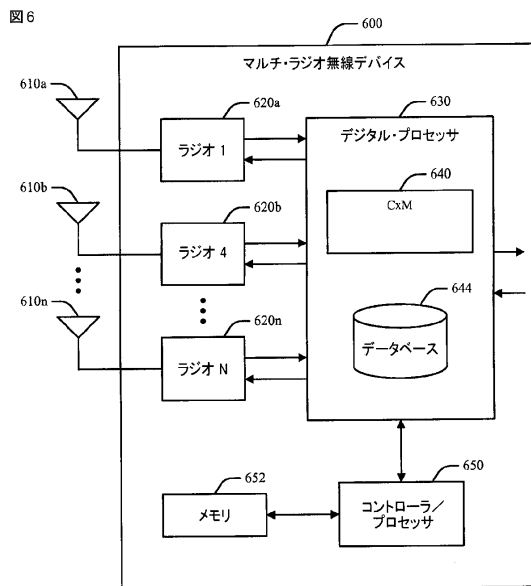


FIG. 6

【図 7】

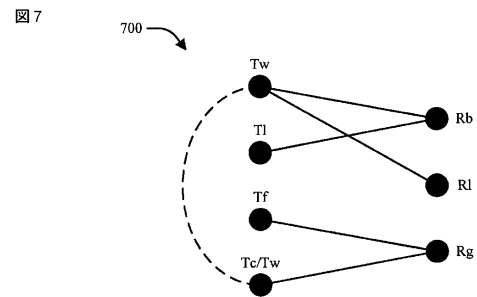


FIG. 7

【図 8】

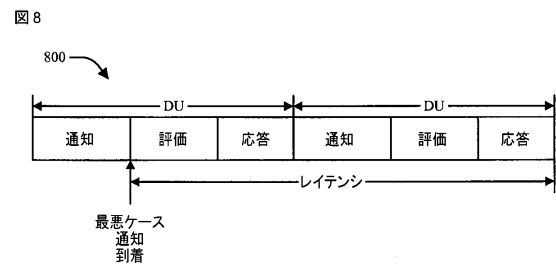


FIG. 8

【図 9】

図 9

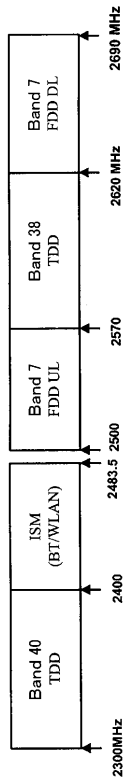


FIG. 9

【図 10】

図 10

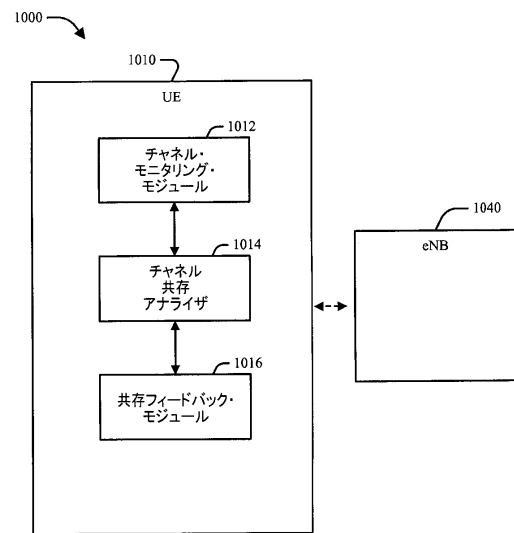


FIG. 10

【図 11】

図 11

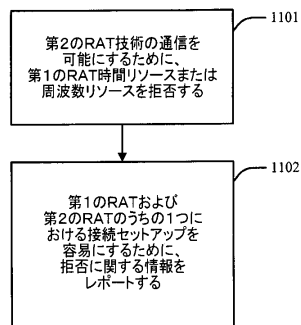


FIG. 11

【図 12】

図 12

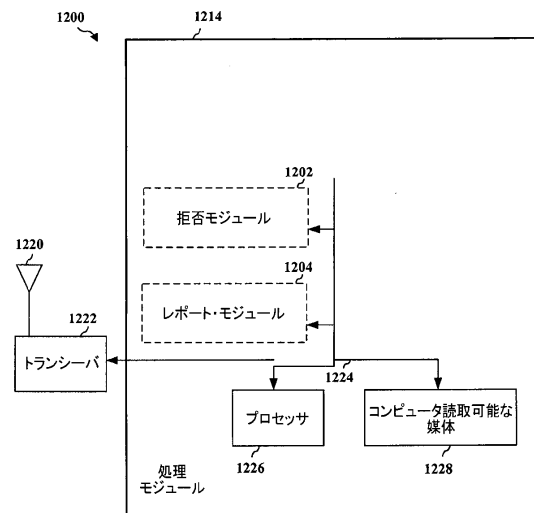


FIG. 12

フロントページの続き

- (72)発明者 サデク、アーメド・ケー、
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
- (72)発明者 マントラバディ、アショク
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 ダヤル、プラナブ
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

合議体

審判長 水野 恵雄

審判官 吉田 隆之

審判官 古市 徹

- (56)参考文献 3 G P P R 2 - 1 1 0 4 7 7
3 G P P F 2 - 1 0 6 0 0 6

- (58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
H04W