

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6545725号
(P6545725)

(45) 発行日 令和1年7月17日 (2019.7.17)

(24) 登録日 令和1年6月28日 (2019.6.28)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 W 28/04 (2009.01)

H O 4 W 28/04 1 1 0

H O 4 W 74/04 (2009.01)

H O 4 W 74/04

H O 4 W 88/06 (2009.01)

H O 4 W 88/06

H O 4 W 76/10 (2018.01)

H O 4 W 76/10

H O 4 B 7/0456 (2017.01)

H O 4 B 7/0456 1 0 0

請求項の数 14 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2016-574410 (P2016-574410)
 (86) (22) 出願日 平成27年6月23日 (2015.6.23)
 (65) 公表番号 特表2017-526225 (P2017-526225A)
 (43) 公表日 平成29年9月7日 (2017.9.7)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2015/037109
 (87) 国際公開番号 W02015/200275
 (87) 国際公開日 平成27年12月30日 (2015.12.30)
 審査請求日 平成30年5月30日 (2018.5.30)
 (31) 優先権主張番号 62/015,946
 (32) 優先日 平成26年6月23日 (2014.6.23)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 14/746,533
 (32) 優先日 平成27年6月22日 (2015.6.22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 595020643
 クゥアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100158805
 弁理士 井関 守三
 (74) 代理人 100112807
 弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チューンアウェイ中のHARQ失敗時の高速RLC再送信

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ機器 (UE) によるワイヤレス通信の方法であって、

第1のエアインターフェースにチューニングされた無線構成要素を使用して基地局 (BS) との通信を実施することと、

前記通信を実施しながら、前記第1のエアインターフェースから第2のエアインターフェースへの前記無線構成要素のチューンアウェイを検出することと、

前記チューンアウェイの完了時に、前記BSへの自律再送信のために1つまたは複数のパケットをスケジュールすることと、ここにおいて、前記チューンアウェイの完了時は、前記チューンアウェイの検出が完了した時、または前記検出されたチューンアウェイが完了した時である、ここにおいて、前記1つまたは複数のパケットが、前記チューンアウェイにより、送信されることに失敗した、または失敗したと仮定される1つまたは複数のパケットであり、ここにおいて、前記自律再送信は、前記BSから要求またはフィードバックを最初に受信することなしに実施される、

を備える、方法。

【請求項 2】

前記第1のエアインターフェースが前記UEの第1の加入者識別モジュール (SIM) に関連付けられ、前記第2のエアインターフェースが前記UEの第2のSIMに関連付けられる、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 のエアインターフェースが第 1 の無線アクセス技術 (R A T) に関連付けられ、前記第 2 のエアインターフェースが第 2 の R A T に関連付けられる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 1 つまたは複数のパケットは、

前記チューンアウェイによりその送信が失敗したと仮定されるトランスポートブロック上で搬送された 1 つまたは複数のプロトコルデータユニット (P D U)

を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記通信がハイブリッド自動再送要求 (H A R Q) 通信を備え、ここにおいて、前記 1 つまたは複数のパケットが H A R Q パケットを備える、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 6】

前記 1 つまたは複数のパケットが、無線リンク制御 (R L C) レイヤにおける再送信のためにスケジュールされる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

非確認応答モード (U M) 無線ペアラ上で前記 1 つまたは複数のスケジュールされたパケットを前記 B S に再送信すること

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 U E と前記 B S との間のリンクの品質を決定するために使用される再送信カウンタを維持することと、

20

前記 1 つまたは複数のパケットの前記スケジュールされた再送信について前記再送信カウンタを増分しないことと

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記 1 つまたは複数のパケットの前記スケジュールされた再送信の後の時間期間内に前記 B S から無線リンク制御 (R L C) 否定応答 (N A C K) を受信することと、

前記 R L C N A C K が前記 1 つまたは複数のパケットのうちの 1 つのパケットに対応すると決定することと、

前記決定に基づいて、前記 R L C N A C K への応答を生成しないと決定することと

30

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

無線リンク制御 (R L C) レイヤにおいて、トランスポートブロック上で搬送された 1 つまたは複数のプロトコルデータユニット (P D U) を追跡すること

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

トランスポートブロック上で搬送された 1 つまたは複数の P D U を追跡することは、

前記 1 つまたは複数の P D U の論理チャネル I D (L C _ I D)、および前記 1 つまたは複数の P D U がデータ P D U を備えるのか制御 P D U を備えるのか、のうちの少なくとも 1 つを追跡すること

40

を備える、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

トランスポートブロック上で搬送された 1 つまたは複数の P D U を追跡することが、

データ P D U のシーケンス番号、セグメントオフセット、およびペイロードサイズのうちの少なくとも 1 つを追跡すること

をさらに備える、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

ユーザ機器 (U E) によるワイヤレス通信のための装置であって、

第 1 のエアインターフェースにチューニングされた無線構成要素を使用して基地局 (B S) との通信を実施するための手段と、

50

前記通信を実施しながら、前記第1のエアインターフェースから第2のエアインターフェースへの前記無線構成要素のチューンアウェイを検出するための手段と、

前記チューンアウェイの完了時に、前記BSへの自律再送信のために1つまたは複数のパケットをスケジュールするための手段と、ここにおいて、前記チューンアウェイの完了時は、前記チューンアウェイの検出が完了した時、または前記検出されたチューンアウェイが完了した時である、ここにおいて、前記1つまたは複数のパケットが、前記チューンアウェイにより、送信されることに失敗した、または失敗したと仮定される1つまたは複数のパケットであり、ここにおいて、前記自律再送信は、前記BSから要求またはフィードバックを最初に受信することなしに実施される、

を備える、装置。

10

【請求項14】

コンピュータに、請求項1から12のうちのいずれかに記載の方法を実施させるためのコンピュータ実行可能コードを記憶したコンピュータ可読記憶媒体。

【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、その全体がともに参照により本明細書に組み込まれる、2014年6月23日に提出された米国仮特許出願第62/015,946号、および2015年6月22日に提出された米国特許出願第14/746,533号の利益を主張する。

20

【0002】

[0002]本開示は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、チューンアウェイ(tune away)中のハイブリッド自動再送要求(HARQ: hybrid automatic repeat request)失敗時の高速無線リンク制御(RLC: radio link control)再送信に関する。

【背景技術】

【0003】

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

30

【0004】

[0004]これらの多元接続技術は、異なるワイヤレスデバイスが都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを与えるために様々な電気通信規格において採用されている。新生の電気通信規格の一例はロングタームエボリューション(LTE(登録商標))である。LTE/LTEアドバンスド(LTE-Advanced)は、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP(登録商標): Third Generation Partnership Project)によって公表されたユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム(UMTS: Universal Mobile Telecommunications System)モバイル規格の拡張のセットである。LTE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することと、コストを下げることに、サービスを改善することと、新しいスペクトルを利用することと、ダウンリンク(DL)上ではOFDMAを使用し、アップリンク(UL)上ではSC-FDMAを使用し、多入力多出力(MIMO)アンテナ技術を使用して他のオープン規格とより良く統合することとを行う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

40

50

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】

【 0 0 0 5 】

[0005]本開示のシステム、方法、およびデバイスは、それぞれいくつかの態様を有し、それらのうちの単一の態様が単独で本開示の望ましい属性を担当するわけではない。次に、以下の特許請求の範囲によって表される本開示の範囲を限定することなしに、いくつかの特徴について手短かに説明する。この説明を考察すれば、特に「発明を実施するための形態」と題するセクションを読めば、本開示の特徴が、ワイヤレスネットワークにおけるアクセスポイントと局との間の改善された通信を含む利点をどのように提供するかが理解されよう。

10

【 0 0 0 6 】

[0006]本開示のいくつかの態様は、チューンアウェイ中のハイブリッド自動再送要求（HARQ）失敗時の高速無線リンク制御（RLC）再送信のための技法および装置を提供する。

【 0 0 0 7 】

[0007]いくつかの態様は、ユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、概して、第1のエアインターフェースにチューニングされた（tuned）無線構成要素を使用して基地局（BS）との通信を実施する（perform）ことと、通信を実施しながら、第1のエアインターフェースから第2のエアインターフェースへの無線構成要素のチューンアウェイを検出することと、チューンアウェイの完了時に、BSへの再送信のために1つまたは複数のパケットをスケジュールすることと、ここにおいて、1つまたは複数のパケットが、チューンアウェイにより、送信されることに失敗した1つまたは複数のパケットである、を含む。

20

【 0 0 0 8 】

[0008]いくつかの態様は、UEによるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、第1のエアインターフェースにチューニングされた無線構成要素を使用してBSとの通信を実施するための手段と、通信を実施しながら、第1のエアインターフェースから第2のエアインターフェースへの無線構成要素のチューンアウェイを検出するための手段と、チューンアウェイの完了時に、BSへの再送信のために1つまたは複数のパケットをスケジュールするための手段と、ここにおいて、1つまたは複数のパケットが、チューンアウェイにより、送信されることに失敗した1つまたは複数のパケットである、を含む。

30

【 0 0 0 9 】

[0009]いくつかの態様は、UEによるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、第1のエアインターフェースにチューニングされた無線構成要素を使用してBSとの通信を実施することと、通信を実施しながら、第1のエアインターフェースから第2のエアインターフェースへの無線構成要素のチューンアウェイを検出することと、チューンアウェイの完了時に、BSへの再送信のために1つまたは複数のパケットをスケジュールすることと、ここにおいて、1つまたは複数のパケットが、チューンアウェイにより、送信されることに失敗した1つまたは複数のパケットである、を行うように構成された少なくとも1つのプロセッサを含む。

40

【 0 0 1 0 】

[0010]いくつかの態様は、コンピュータ実行可能コードを記憶したコンピュータ可読媒体を提供する。コンピュータ実行可能コードは、概して、第1のエアインターフェースにチューニングされた無線構成要素を使用してBSとの通信を実施するためのコードと、通信を実施しながら、第1のエアインターフェースから第2のエアインターフェースへの無線構成要素のチューンアウェイを検出するためのコードと、チューンアウェイの完了時に、BSへの再送信のために1つまたは複数のパケットをスケジュールするためのコードと、ここにおいて、1つまたは複数のパケットが、チューンアウェイにより、送信されるこ

50

とに失敗した１つまたは複数のパケットである、を含む。

【 0 0 1 1 】

[0011]上記および関係する目的を達成するために、１つまたは複数の態様は、以下で十分に説明し、特に特許請求の範囲で指摘する特徴を備える。以下の説明および添付の図面に、１つまたは複数の態様のいくつかの例示的な特徴を詳細に記載する。ただし、これらの特徴は、様々な態様の原理が採用され得る様々な方法のうちのほんのいくつかを示すものであり、この説明は、すべてのそのような態様およびそれらの均等物を含むものとする。

【 0 0 1 2 】

[0012]本開示の上述の特徴が詳細に理解され得るように、添付の図面にその一部を示す態様を参照することによって、上記で手短に要約されたより具体的な説明が得られ得る。ただし、その説明は他の等しく有効な態様に通じ得るので、添付の図面は、本開示のいくつかの典型的な態様のみを示し、したがって、本開示の範囲を限定するものと見なされるべきではないことに留意されたい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】[0013]本開示のいくつかの態様による、ネットワークアーキテクチャの一例を示す図。

【図 2】[0014]本開示のいくつかの態様による、アクセスネットワークの一例を示す図。

【図 3】[0015]本開示のいくつかの態様による、ロングタームエボリューション（LTE）におけるダウンリンク（DL）フレーム構造の一例を示す図。

【図 4】[0016]本開示のいくつかの態様による、LTEにおけるアップリンク（UL）フレーム構造の一例を示す図。

【図 5】[0017]本開示のいくつかの態様による、ユーザ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】[0018]本開示のいくつかの態様による、アクセスネットワーク中の発展型ノード B（eNB）およびユーザ機器（UE）の一例を示す図。

【図 7】[0019]本開示のいくつかの態様による、チューンアウェイ中のハイブリッド自動再送要求（HARQ）失敗時の高速無線リンク制御（RLC）再送信のための例示的なコールフローを示す図。

【図 8】[0020]本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信のための例示的な動作を示す図。

【図 8 A】[0021]本開示のいくつかの態様による、図 8 に示された動作を実施することが可能な例示的な手段を示す図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

[0022]本開示のいくつかの態様は、チューンアウェイ中のハイブリッド自動再送要求（HARQ）失敗時の高速無線リンク制御（RLC）再送信のための技法および装置を提供する。ユーザ機器（UE）はチューンアウェイし得、HARQ通信中に行われ得る。この場合、基地局によって失敗が認識され、再送信のための要求が送られるまでに時間がかかり得る。いくつかのシステムでは、この時間遅延は性能を不相応に劣化させ得る。この問題の１つの潜在的ソリューションは、アップリンク許可が利用可能になるとすぐに、失敗した、または潜在的に失敗した、送信または再送信に関連付けられたトランスポートブロック上で搬送されたすべてのパケットを再送信することを伴い（involve）得る。本方法は、ラウンドトリップ時間を低減し、性能劣化を緩和し得る。

【 0 0 1 5 】

[0023]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構成のみ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

10

20

30

40

50

には明らかであろう。いくつかの例では、そのような概念を不明瞭にしないように、よく知られている構造および構成要素をブロック図の形式で示す。

【 0 0 1 6 】

[0024]次に、様々な装置および方法に関して電気通信システムのいくつかの態様を提示する。これらの装置および方法について、以下の詳細な説明において説明し、（「要素」と総称される）様々なブロック、モジュール、構成要素、回路、ステップ、プロセス、アルゴリズムなどによって添付の図面に示す。これらの要素は、ハードウェア、ソフトウェア、またはそれらの組合せを使用して実装され得る。そのような要素がハードウェアとして実装されるか、ソフトウェアとして実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。

10

【 0 0 1 7 】

[0025]例として、要素、または要素の任意の部分、または要素の任意の組合せは、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」を用いて実装され得る。プロセッサの例としては、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、プログラマブル論理デバイス（PLD）、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明する様々な機能を実施するように構成された他の好適なハードウェアがある。処理システム内の1つまたは複数のプロセッサはソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、ソフトウェア/ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語などの名称にかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ファームウェア、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味すると広く解釈されたい。

20

【 0 0 1 8 】

[0026]したがって、1つまたは複数の例示的な実施形態では、説明する機能は、ハードウェア、ソフトウェア、またはそれらの組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体上に1つまたは複数の命令またはコードとして符号化され得る。コンピュータ可読媒体はコンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM（登録商標）、PCM（相変化メモリ）、フラッシュメモリ、CD-ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。本明細書で使用するディスク（disk）およびディスク（disc）は、コンパクトディスク（disc）（CD）、レーザーディスク（登録商標）（disc）、光ディスク（disc）、デジタル多用途ディスク（disc）（DVD）、フロッピー（登録商標）ディスク（disk）およびBlu-ray（登録商標）ディスク（disc）を含み、ここで、ディスク（disk）は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク（disc）は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

30

40

例示的なワイヤレス通信システム

[0027]図1は、本開示の態様が実施され得るLTEネットワークアーキテクチャ100を示す図である。たとえば、ユーザ機器（UE）102は、第1のエアインターフェースにチューニングされた無線構成要素を使用してeNB106とのハイブリッド自動再送要求（HARQ）通信を実施し得る。UE102は、HARQ通信を実施しながら、第1のエアインターフェースから第2のエアインターフェースへの無線構成要素のチューンアウェイを検出し得、チューンアウェイの完了時に、UE102は、eNB106へチューンアウェイにより、送信されることに失敗したeNB106への再送信のために1つまたは

50

複数のパケットをスケジュールし得る。

【 0 0 1 9 】

[0028] L T E ネットワークアーキテクチャ 1 0 0 は発展型パケットシステム (E P S : Evolved Packet System) 1 0 0 と呼ばれることがある。 E P S 1 0 0 は、 1 つまたは複数のユーザ機器 (U E) 1 0 2 と、発展型 U M T S 地上波無線アクセスネットワーク (E - U T R A N : Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network) 1 0 4 と、発展型パケットコア (E P C : Evolved Packet Core) 1 1 0 と、ホーム加入者サーバ (H S S : Home Subscriber Server) 1 2 0 と、事業者の I P サービス 1 2 2 とを含み得る。 E P S は他のアクセスネットワークと相互接続することができるが、簡単のために、それらのエンティティ / インターフェースは図示されていない。例示的な他のアクセスネットワークは、 I P マルチメディアサブシステム (I M S : IP Multimedia Subsystem) P D N 、インターネット P D N 、管理 P D N (たとえば、プロビジョニング P D N) 、キャリア固有の P D N 、事業者固有の P D N 、および / または G P S P D N を含み得る。図示のように、 E P S はパケット交換サービスを提供するが、当業者が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 (circuit-switched services) を提供するネットワークに拡張され得る。

10

【 0 0 2 0 】

[0029] E - U T R A N は発展型ノード B (e N B) 1 0 6 と他の e N B 1 0 8 とを含む。 e N B 1 0 6 は、 U E 1 0 2 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 N B 1 0 6 は、 X 2 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 N B 1 0 8 に接続され得る。 e N B 1 0 6 は、基地局、基地局トランシーバ局、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 (B S S : basic service set) 、拡張サービスセット (E S S : extended service set) 、アクセスポイント、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。 e N B 1 0 6 は、 U E 1 0 2 に E P C 1 1 0 へのアクセスポイントを与え得る。 U E 1 0 2 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 (S I P : session initiation protocol) 電話、ラップトップ、携帯情報端末 (P D A) 、衛星無線、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤ (たとえば、 M P 3 プレーヤ) 、カメラ、ゲーム機、タブレット、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック、または任意の他の同様の機能デバイスがある。 U E 1 0 2 は、当業者によって、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。

20

30

【 0 0 2 1 】

[0030] e N B 1 0 6 は S 1 インターフェースによって E P C 1 1 0 に接続される。 E P C 1 1 0 は、モビリティ管理エンティティ (M M E : Mobility Management Entity) 1 1 2 と、他の M M E 1 1 4 と、サービングゲートウェイ 1 1 6 と、パケットデータネットワーク (P D N) ゲートウェイ 1 1 8 とを含む。 M M E 1 1 2 は、 U E 1 0 2 と E P C 1 1 0 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、 M M E 1 1 2 はベアラおよび接続管理を行う。すべてのユーザ I P パケットはサービングゲートウェイ 1 1 6 を通じて転送され、サービングゲートウェイ 1 1 6 自体は P D N ゲートウェイ 1 1 8 に接続される。 P D N ゲートウェイ 1 1 8 は U E の I P アドレス割振りならびに他の機能を与える。 P D N ゲートウェイ 1 1 8 は事業者の I P サービス 1 2 2 に接続される。事業者の I P サービス 1 2 2 は、たとえば、インターネット、イントラネット、 I P マルチメディアサブシステム (I M S) 、および P S (パケット交換) ストリーミングサービス (P S S : PS Streaming Service) を含み得る。このようにして、 U E 1 0 2 は、 L T E ネットワークを通して P D N に結合され得る。

40

【 0 0 2 2 】

50

[0031]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eNB208は、セル202のうちの1つまたは複数と重複するセルラ領域210を有し得る。より低い電力クラスのeNB208はリモートラジオヘッド(RRH: remote radio head)と呼ばれることがある。より低い電力クラスのeNB208は、フェムトセル(たとえば、ホームeNB(HeNB))、ピコセル、またはマイクロセルであり得る。マクロeNB204は各々、それぞれのセル202に割り当てられ、セル202中のすべてのUE206にEPC110へのアクセスポイントを提供する(provide)ように構成される。アクセスネットワーク200のこの例には集中型コントローラはないが、代替構成では集中型コントローラが使用され得る。eNB204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。ネットワーク200はまた、1つまたは複数のリレー(図示せず)を含み得る。一適用例によれば、UEはリレーとして働き(serve)得る。

【0023】

[0032]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DL上で使用され、SC-FDMAがUL上で使用される。当業者が以下の詳細な説明から容易に諒解するように、本明細書で提示する様々な概念はLTE適用例に好適である。ただし、これらの概念は、他の変調および多元接続技法を採用する他の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: Evolution-Data Optimized)またはウルトラモバイルブロードバンド(UMB: Ultra Mobile Broadband)に拡張され得る。EV-DOおよびUMBは、CDMA2000規格ファミリーの一部として第3世代パートナーシッププロジェクト2(3GPP2: 3rd Generation Partnership Project 2)によって公表されたエアインターフェース規格であり、移動局にブロードバンドインターネットアクセスを提供するためにCDMAを採用する。これらの概念はまた、広帯域CDMA(W-CDMA(登録商標))とTD-SCDMAなどのCDMAの他の変形態とを採用するユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA: Universal Terrestrial Radio Access)、TDMA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): Global System for Mobile Communications)、ならびに、OFDMAを採用する、発展型UTRA(E-UTRA: Evolved UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi(登録商標))、IEEE802.16(WiMAX(登録商標))、IEEE802.20、およびFlash-OFDMに拡張され得る。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTEおよびGSMは3GPP団体からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは3GPP2団体からの文書に記載されている。採用される実際のワイヤレス通信規格および多元接続技術は、特定の適用例およびシステムに課される全体的な設計制約に依存することになる。

【0024】

[0033]eNB204は、MIMO技術をサポートする複数のアンテナを有し得る。MIMO技術の使用により、eNB204は、空間多重化、ビームフォーミング、および送信ダイバーシティをサポートするために空間領域を活用することが可能になる。空間多重化は、データの異なるストリームを同じ周波数上で同時に送信するために使用され得る。データストリームは、データレートを増加させるために単一のUE206に送信されるか、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UE206に送信され得る。これは、各データストリームを空間的にプリコーディングし(たとえば、振幅および位相のスケーリングを適用し)、次いでDL上で複数の送信アンテナを通して空間的にプリコーディングされた各ストリームを送信することによって達成される。空間的にプリコーディン

10

20

30

40

50

グされたデータストリームは、異なる空間シグネチャとともに（１つまたは複数の）UE 206に到着し、これにより、（１つまたは複数の）UE 206の各々は、そのUE 206に宛てられた１つまたは複数のデータストリームを復元することが可能になる。UL上で、各UE 206は、空間的にプリコーディングされたデータストリームを送信し、これにより、eNB 204は、各空間的にプリコーディングされたデータストリームのソースを識別することが可能になる。

【0025】

[0034]空間多重化は、概して、チャネル状態が良好であるときに使用される。チャネル状態があまり良好でないときは、送信エネルギーを１つまたは複数の方向に集中させるためにビームフォーミングが使用され得る。これは、複数のアンテナを介した送信のためのデータを空間的にプリコーディングすることによって達成され得る。セルのエッジにおいて良好なカバレッジを達成するために、送信ダイバーシティと組み合わせてシングルストリームビームフォーミング送信が使用され得る。

【0026】

[0035]以下の詳細な説明では、DL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される。離間は、受信機がサブキャリアからデータを復元することを可能にする「直交性」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。ULは、高いピーク対平均電力比（PAPR）を補償するために、SC-FDMAをDFT拡散OFDM信号の形態で使用し得る。

【0027】

[0036]図3は、LTEにおけるDLフレーム構造の一例を示す図300である。フレーム（10ms）は、0～9のインデックスをもつ等しいサイズの10個のサブフレームに分割され得る。各サブフレームは、2つの連続するタイムスロットを含み得る。2つのタイムスロットを表すためにリソースグリッドが使用され得、各タイムスロットはリソースブロックを含む。リソースグリッドは複数のリソース要素に分割される。LTEでは、リソースブロックは、周波数領域において12個の連続するサブキャリアを含んでおり、各OFDMシンボル中のノーマルサイクリックプレフィックスの場合、時間領域において7個の連続するOFDMシンボルを含んでおり、すなわち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の場合、リソースブロックは、時間領域において6個の連続するOFDMシンボルを含んでおり、72個のリソース要素を有する。R302、R304として示されるリソース要素のうちのいくつかはDL基準信号（DL-RS：DL reference signal）を含む。DL-RSは、（共通RSと呼ばれることもある）セル固有RS（CRS：Cell-specific RS）302と、UE固有RS（UE-RS：UE-specific RS）304とを含む。UE-RS 304は、対応する物理DL共有チャネル（PDSCH：physical DL shared channel）がマッピングされるリソースブロック上でのみ送信される。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、UEが受信するリソースブロックが多いほど、また変調方式が高いほど、UEのデータレートは高くなる。

【0028】

[0037]LTEでは、eNBは、eNB中の各セルについて1次同期信号（PSS：primary synchronization signal）と2次同期信号（SSS：secondary synchronization signal）とを送り得る。1次同期信号および2次同期信号は、それぞれ、ノーマルサイクリックプレフィックス（CP）をもつ各無線フレームのサブフレーム0および5の各々中のシンボル期間6および5中で送られ得る。同期信号はセル検出および収集のためにUEによって使用され得る。eNBは、サブフレーム0のスロット1中のシンボル期間0～3において物理ブロードキャストチャネル（PBCH：Physical Broadcast Channel）を送り得る。PBCHは、あるシステム情報を搬送し得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

[0038] eNBは、各サブフレームの第1のシンボル期間において物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH:Physical Control Format Indicator Channel)を送り得る。PCFICHは、制御チャネルのために使用されるいくつか(M個)のシンボル期間を搬送し得、ただし、Mは、1、2または3に等しくなり得、サブフレームごとに变化し得る。Mはまた、たとえば、リソースブロックが10個未満である、小さいシステム帯域幅では4に等しくなり得る。eNBは、各サブフレームの最初のM個のシンボル期間において物理HARQインジケータチャネル(PHICH:Physical HARQ Indicator Channel)と物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH:Physical Downlink Control Channel)とを送り得る。PHICHは、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)をサポートするための情報を搬送し得る。PDCCHは、UEのためのリソース割振りに関する情報と、ダウンリンクチャネルのための制御情報とを搬送し得る。eNBは、各サブフレームの残りのシンボル期間において物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)を送り得る。PDSCHは、ダウンリンク上でのデータ送信がスケジュールされたUEのためのデータを搬送し得る。

10

【 0 0 3 0 】

[0039] eNBは、eNBによって使用されるシステム帯域幅の中心1.08MHzにおいてPSS、SSS、およびPBCHを送り得る。eNBは、これらのチャネルが送られる各シンボル期間においてシステム帯域幅全体にわたってPCFICHおよびPHICHを送り得る。eNBは、システム帯域幅のいくつかの部分においてUEのグループにPDCCHを送り得る。eNBは、システム帯域幅の特定の部分において特定のUEにPDSCHを送り得る。eNBは、すべてのUEにブロードキャスト方式でPSS、SSS、PBCH、PCFICH、およびPHICHを送り得、特定のUEにユニキャスト方式でPDCCHを送り得、また特定のUEにユニキャスト方式でPDSCHを送り得る。

20

【 0 0 3 1 】

[0040]各シンボル期間においていくつかのリソース要素が利用可能であり得る。各リソース要素(RE:resource element)は、1つのシンボル期間において1つのサブキャリアをカバーし得、実数値または複素数値であり得る1つの変調シンボルを送るために使用され得る。各シンボル期間において基準信号のために使用されないリソース要素は、リソース要素グループ(REG:resource element group)中に配置され得る。各REGは1つのシンボル期間において4つのリソース要素を含み得る。PCFICHは、シンボル期間0において、周波数にわたってほぼ等しく離間され得る、4つのREGを占有し得る。PHICHは、1つまたは複数の構成可能なシンボル期間において、周波数にわたって拡散され得る、3つのREGを占有し得る。たとえば、PHICHのための3つのREGは、すべてシンボル期間0に属し得るか、またはシンボル期間0、1、および2に拡散され得る。PDCCHは、たとえば、最初のM個のシンボル期間において、利用可能なREGから選択され得る、9個、18個、36個、または72個のREGを占有し得る。REGのいくつかの組合せのみがPDCCHに対して可能にされ得る。本方法および装置の態様において、サブフレームは、2つ以上のPDCCHを含み得る。

30

【 0 0 3 2 】

[0041]UEは、PHICHおよびPCFICHのために使用される特定のREGを知り得る。UEは、PDCCHのためのREGの様々な組合せを探索し得る。探索すべき組合せの数は、一般に、PDCCHに対して許可される組合せの数よりも少ない。eNBは、UEが探索することになる組合せのいずれかにおいてUEにPDCCHを送り得る。

40

【 0 0 3 3 】

[0042]図4は、LTEにおけるULフレーム構造の一例を示す図400である。ULのための利用可能なリソースブロックは、データセクションと制御セクションとに区分され得る。制御セクションは、システム帯域幅の2つのエッジにおいて形成され得、構成可能なサイズを有し得る。制御セクション中のリソースブロックは、制御情報の送信のためにUEに割り当てられ得る。データセクションは、制御セクション中に含まれないすべての

50

リソースブロックを含み得る。ULフレーム構造は、単一のUEがデータセクション中の連続サブキャリアのすべてを割り当てられることを可能にし得る、連続サブキャリアを含むデータセクションを生じる。

【0034】

[0043] UEは、eNBに制御情報を送信するために、制御セクション中のリソースブロック410a、410bを割り当てられ得る。UEは、eNBにデータを送信するために、データセクション中のリソースブロック420a、420bをも割り当てられ得る。UEは、制御セクション中の割り当てられたリソースブロック上の物理UL制御チャネル(PUCCCH: physical UL control channel)中で制御情報を送信し得る。UEは、データセクション中の割り当てられたリソースブロック上の物理UL共有チャネル(PUSCH: physical UL shared channel)中でデータのみまたはデータと制御情報の両方を送信し得る。UL送信は、サブフレームの両方のスロットにわたり得、周波数上でホッピングし得る。

10

【0035】

[0044] 初期システムアクセスを実施し、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH: physical random access channel)430中でUL同期を達成するために、リソースブロックのセットが使用され得る。PRACH430は、ランダムシーケンスを搬送し、いかなるULデータ/シグナリング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PRACHにはない。PRACH試みは単一のサブフレーム(1ms)中でまたは少数の連続サブフレームのシーケンス中で搬送され、UEはフレーム(10ms)ごとに単一のPRACH試みのみを行うことができる。

20

【0036】

[0045] 図5は、LTEにおけるユーザプレーンおよび制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図500である。UEおよびeNBのための無線プロトコルアーキテクチャは、3つのレイヤ、すなわち、レイヤ1、レイヤ2、およびレイヤ3とともに示されている。レイヤ1(L1レイヤ)は最下位レイヤであり、様々な物理レイヤ信号処理機能を実装する。L1レイヤを本明細書では物理レイヤ506と呼ぶ。レイヤ2(L2レイヤ)508は、物理レイヤ506の上にあり、物理レイヤ506を介したUEとeNBとの間のリンクを担当する。

30

【0037】

[0046] ユーザプレーンでは、L2レイヤ508は、ネットワーク側のeNBにおいて終端される、メディアアクセス制御(MAC: media access control)サブレイヤ510と、無線リンク制御(RLC)サブレイヤ512と、パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP: packet data convergence protocol)514サブレイヤとを含む。図示されていないが、UEは、ネットワーク側のPDNゲートウェイ118において終端されるネットワークレイヤ(たとえば、IPレイヤ)と、接続の他端(たとえば、ファアエンドUE、サーバなど)において終端されるアプリケーションレイヤとを含めてL2レイヤ508の上いくつかの上位レイヤを有し得る。

40

【0038】

[0047] PDCPサブレイヤ514は、異なる無線ベアラと論理チャネルとの間の多重化を行う。PDCPサブレイヤ514はまた、無線送信オーバーヘッドを低減するための上位レイヤデータパケットのヘッダ圧縮と、データパケットを暗号化することによるセキュリティと、UEに対するeNB間のハンドオーバーサポートとを与える。RLCサブレイヤ512は、上位レイヤデータパケットのセグメンテーションおよびリアセンブリと、紛失データパケットの再送信と、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)による、順が狂った受信を補正するためのデータパケットの並べ替えとを行う。MACサブレイヤ510は、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化を行う。MACサブレイヤ510

50

はまた、UE の間で 1 つのセル内の様々な無線リソース（たとえば、リソースブロック）を割り振ることを担当する。MAC サブレイヤ 510 はまた HARQ 動作を担当する。

【0039】

[0048] 制御プレーンでは、UE および eNB のための無線プロトコルアーキテクチャは、制御プレーンのためのヘッダ圧縮機能がないことを除いて、物理レイヤ 506 および L2 レイヤ 508 について実質的に同じである。制御プレーンはまた、レイヤ 3（L3 レイヤ）中に無線リソース制御（RRC）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、eNB と UE との間の RRC シグナリングを使用して下位レイヤを構成することとを担当する。

【0040】

[0049] 図 6 は、アクセスネットワーク中で UE 650 と通信している eNB 610 のブロック図である。DL では、コアネットワークからの上位レイヤパケットがコントローラ/プロセッサ 675 に与えられる。コントローラ/プロセッサ 675 は L2 レイヤの機能を実装する。DL では、コントローラ/プロセッサ 675 は、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメンテーションおよび並べ替えと、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化と、様々な優先度メトリックに基づく UE 650 への無線リソース割り振りとを提供する。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、UE 650 へのシグナリングとを担当する。

【0041】

[0050] 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、UE 650 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））に基づく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、時間領域 OFDM シンボルストリームを搬送する物理チャネルを生成するために、OFDM サブキャリアにマッピングされ、時間領域および/または周波数領域中で基準信号（たとえば、パイロット）と多重化され、次いで逆高速フーリエ変換（IFFT：Inverse Fast Fourier Transform）を使用して互いに合成される。OFDM ストリームは、複数の空間ストリームを生成するために空間的にプリコーディングされる。チャネル推定器 674 からのチャネル推定値は、コーディングおよび変調方式を決定するために、ならびに空間処理のために使用され得る。チャネル推定値は、UE 650 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 618 TX を介して異なるアンテナ 620 に与えられる。各送信機 618 TX 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。

【0042】

[0051] UE 650 において、各受信機 654 RX 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 654 RX は、RF キャリア上に変調された情報を復元し、受信機（RX）プロセッサ 656 に情報を与える。RX プロセッサ 656 は、L1 レイヤの様々な信号処理機能を実装する。RX プロセッサ 656 は、UE 650 に宛てられた任意の空間ストリームを復元するために、情報に対して空間処理を実施する。複数の空間ストリームが UE 650 に宛てられた場合、それらは RX プロセッサ 656 によって単一の OFDM シンボルストリームに合成され得る。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、eNB 610 によって送信される、可能性が最も高い信号のコンスタレーションポイントを決

10

20

30

40

50

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 6 5 8 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 N B 6 1 0 によって最初に送信されたデータと制御信号とを復元するために復号され、デインターリーブされる。データおよび制御信号は、次いで、コントローラ/プロセッサ 6 5 9 に与えられる。

【 0 0 4 3 】

[0052] コントローラ/プロセッサ 6 5 9 は L 2 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 6 6 0 に関連付けられ得る。メモリ 6 6 0 はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。U L では、コントローラ/プロセッサ 6 5 9 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、パケットリアセンブリと、復号 (deciphering) と、ヘッダ復元 (decompression) と、制御信号処理とを行う。上位レイヤパケットは、次いで、L 2 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 6 6 2 に与えられる。また、様々な制御信号が L 3 処理のためにデータシンク 6 6 2 に与えられ得る。コントローラ/プロセッサ 6 5 9 はまた、H A R Q 動作をサポートするために肯定応答 (A C K) および/または否定応答 (N A C K) プロトコルを使用した誤り検出を担当する。

【 0 0 4 4 】

[0053] U L では、データソース 6 6 7 は、コントローラ/プロセッサ 6 5 9 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 6 6 7 は、L 2 レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表す。e N B 6 1 0 による D L 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 6 5 9 は、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメンテーションおよび並べ替えと、e N B 6 1 0 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 L 2 レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ 6 5 9 はまた、H A R Q 動作、紛失パケットの再送信、および e N B 6 1 0 へのシグナリングを担当する。

【 0 0 4 5 】

[0054] e N B 6 1 0 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 6 5 8 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、T X プロセッサ 6 6 8 によって使用され得る。T X プロセッサ 6 6 8 によって生成される空間ストリームは、別個の送信機 6 5 4 T X を介して異なるアンテナ 6 5 2 に与えられる。各送信機 6 5 4 T X は、送信のためにそれぞれの空間ストリームで R F キャリアを変調する。

【 0 0 4 6 】

[0055] U L 送信は、U E 6 5 0 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 N B 6 1 0 において処理される。各受信機 6 1 8 R X は、そのそれぞれのアンテナ 6 2 0 を通して信号を受信する。各受信機 6 1 8 R X は、R F キャリア上に変調された情報を復元し、R X プロセッサ 6 7 0 に情報を与える。R X プロセッサ 6 7 0 は L 1 レイヤを実装し得る。

【 0 0 4 7 】

[0056] コントローラ/プロセッサ 6 7 5 は L 2 レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ 6 7 5 は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ 6 7 6 に関連付けられ得る。メモリ 6 7 6 はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。U L では、コントローラ/プロセッサ 6 7 5 は、U E 6 5 0 からの上位レイヤパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の多重分離と、パケットリアセンブリと、復号と、ヘッダ復元と、制御信号処理とを提供する。コントローラ/プロセッサ 6 7 5 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 6 7 5 はまた、H A R Q 動作をサポートするために A C K および/または N A C K プロトコルを使用する誤り検出を担当する。コントローラ/プロセッサ 6 7 5、6 5 9 は、それぞれ

10

20

30

40

50

eNB 610 および UE 650 における動作を指示し得る。UE 650 におけるコントローラ/プロセッサ 659 ならびに/または他のプロセッサおよびモジュールは、動作、たとえば、それぞれ図 7 および図 8 の動作 700 および動作 800、ならびに/または本明細書で説明する技法のための他のプロセスを実施または指示し得る。

【0048】

[0057]一態様では、UE 650 は、デュアル SIM 能力（デュアル加入者識別モジュール）で構成され得る。そのような態様では、UE 650（たとえば、UE 102、UE 206 など）は、デュアル SIM 能力を有し得、2 つの SIM カードを保持するために 2 つの SIM アダプタを含み得る。デュアル SIM 動作は、単一の UE による、異なる無線周波数（RF）チャネル上で動作する 2 つのサービス（またはネットワーク）の使用を可能にする。別の態様では、デュアル SIM 動作は、各無線アクセス技術（RAT）へのアクセスが異なる SIM カードに基づき得る、2 つまたはそれ以上の RAT の使用を可能にし得る。

10

チューンアウェイ中の HARQ 失敗時の例示的な高速 RLC 再送信

[0058]無線チューンアウェイは、ワイヤレス通信システムにおいてますます一般的になっている特徴である。無線チューンアウェイは、無線周波数（RF）構成要素におけるより高い機能性と低減されたコストとを可能にし得る。無線チューンアウェイは、デュアル加入者識別モジュール（SIM：Subscriber Identity Module）デュアルスタンバイ（DSDS：Dual SIM Dual Standby）、デュアル SIM デュアルアクセス（DSDA：Dual SIM Dual Access）、または単一无線 LTE（SR-LTE：Single Radio LTE）をサポートするデバイスにおいて使用され得る。ユーザ機器（UE）（たとえば、UE 102 など）は、第 1 の RF から、異なるエアインターフェース技術、異なる RF、または異なる SIM に関係するエアインターフェースなどを含み得る、通信の異なる手段にチューンアウェイし得る。

20

【0049】

[0059]デュアル SIM デュアルスタンバイ（DSDS）UE は、待機している（すなわち、呼/データ接続を待っている）両方の SIM カードで構成され得る。一方の SIM カード上で接続（たとえば、呼/データ）が確立されたとき、他方の SIM カードはもはやアクティブではない。デュアル SIM 構成では、両方の SIM は、一度に一方の SIM のみが 1 つまたは複数のアンテナを使用し得るように、1 つまたは複数のアンテナをタイムシェアリングする。3GPP 規格に従って、デュアル SIM 構成を有する UE が（SIM の一方に関連付けられた）1 つのチャネル上でアクティブ呼を有する間、UE は、呼またはデータについて検査するために、（他方の SIM に関連付けられた）別のチャネルを監視するためにこのアクティブチャネルから周期的にチューンアウェイする。

30

【0050】

[0060]しかしながら、デュアル SIM アクティブフォンまたはデュアルアクティブフォンとも呼ばれるデュアル SIM デュアルアクセス（DSDA）は、2 つのトランシーバを装備し（come with）、両方の SIM カード上で呼を受信することが可能である。

【0051】

[0061]単一无線 LTE（SR-LTE）デバイスはただ 1 つの受信機を有する。SR-LTE デバイス（たとえば、SR-LTE UE）では、デバイスが LTE ネットワークに接続された場合、デバイスは、LTE からのフルチューンアウェイ（FTA：full tune away）を実施し、別の無線アクセス技術（RAT）（たとえば、GSM または 1xRTT）のページングチャネル監視を行うために RF リソースを使用し得る。

40

【0052】

[0062]無線チューンアウェイは、UE が、限定はしないが、ファイル転送プロトコル（FTP）、ウェブブラウジングなどを含むサービスのためのトランスポートを与える LTE 接続状態にある（たとえば、eNB 106 に接続されている）間に行われ得る。LTE からのチューンアウェイは、特に、チューンアウェイしない UE と比較して、性能、たとえば UE のスループットに影響を及ぼし得る。伝送制御プロトコル（TCP）上でインタ

50

ーネットトラフィックを搬送することなど、いくつかの適用例では、増加したラウンドトリップ時間 (R T T) が、チューンアウェイによって誘発された性能劣化を増加させ得る。

【 0 0 5 3 】

[0063]たとえば、U E 無線リンク制御 (R L C) は、アップリンクトランスポートブロック上でシーケンス番号 S N = 0 をもつプロトコルデータユニット (P D U) を送信し得る。送信または後続のハイブリッド自動再送要求 (H A R Q) 再送信中に、チューンアウェイが行われ得る。チューンアウェイは、送信の有効性を低減し得、物理レイヤにおいてアップリンク (U L) 送信失敗を生じ得る。物理レイヤ失敗は、受信 e N B において R L C レイヤによって検出され、回復され得る。もし e N B R L C が次の R L C シーケンス番号 S N = 1 を受信したときは、一般に、検出が行われる。e N B は、次いで、一般に 4 0 ~ 5 0 m s の範囲内の順序付けタイマーを実行し得、その後に、e N B は、S N = 0 が送信することに失敗したと宣言し得る。e N B は、U E が S N = 0 を再送信するように要求する R L C ステータス P D U を U E に送り得る。e N B が、再送信された S N = 0 を正常に受信したとき、e N B は、S N = 0 および S N = 1 中で搬送された R L C サービスデータユニット (S D U) を上位レイヤに配信することが最終的に可能になり得る。この可能なシナリオでは、チューンアウェイは、R T T に少なくとも 4 0 ~ 5 0 m s の遅延を追加し得る。トランスポート制御プロトコル (T C P) スループットが送信ウィンドウおよび R T T の関数である場合、R T T の増加は、性能に対して不釣り合いな悪影響を有し得る。

10

20

【 0 0 5 4 】

[0064]本明細書で説明する本発明のいくつかの態様は、状態の可能な検出と、緩和機構と、その機構を微調整する際に考慮すべき追加の態様とを含み得る。

【 0 0 5 5 】

[0065]いくつかの態様によれば、チューンアウェイは、H A R Q 通信中に、たとえば、H A R Q 送信または再送信の最中に行われ得る。場合によっては、U E は、サービング e N B によって、U E の最後の H A R Q 再送信を空にすることを要求され得る。この場合、H A R Q は失敗したと見なされ (たとえば、U E によって仮定され (assumed)) 得、R L C は、回復がトリガされ得るように、失敗を通知され得る。このオカレンス (occurrence) の悪影響を緩和するために、U E は、R L C レベルにおいて、失敗した (または失敗したと仮定される) H A R Q 送信または再送信に対応するトランスポートブロック上で搬送されたすべての P D U を再送信することを (たとえば、自律的に) 試み得る。これは、U L 許可が U E にとって利用可能になるとすぐに、チューンアウェイ期間中に潜在的に紛失した P D U が再送信されることを保証し得る。いくつかの態様によれば、U E は、e N B から要求またはフィードバックを最初に受信することなしにパケットを再送信する。

30

【 0 0 5 6 】

[0066]図 7 に、本開示のいくつかの態様による、チューンアウェイ中の H A R Q 失敗時の高速 R L C 再送信のための例示的なコールフローを示す。図 7 に示されているように、7 0 2 において、U E 7 0 1 は B S 7 0 3 との H A R Q 通信を実施し得る。次いで、7 0 4 において、U E 7 0 1 は H A R Q 通信中にチューンアウェイし得る。いくつかの態様によれば、U E 7 0 1 は、別の基地局、異なるエアインターフェース技術、異なる無線周波数、異なる S I M に関するエアインターフェースなどにチューンアウェイし得る。その結果、7 0 6 において、いくつかの P D U 送信または再送信は失敗した (または、失敗したと仮定される) 可能性がある。7 0 8 において、U E 7 0 1 は基地局 7 0 3 にチューンバック (tune back) し得る。いくつかの態様によれば、U E 7 0 1 は、いくつかの P D U 送信または再送信が失敗したと仮定し得、7 1 0 において、U E 7 0 1 は、潜在的に失敗した P D U 送信または再送信のトランスポートブロックのすべての P D U を再送信し得る。

40

【 0 0 5 7 】

[0067]いくつかの態様によれば、H A R Q プロセス中の各トランスポートブロックにつ

50

いて、UEは、トランスポートブロック上のすべてのRLC PDUを追跡し得る。たとえば、追跡は、PDUがどの論理チャネルID(LC_ID)に属するか、およびPDUが制御PDUなのかデータPDUなのかなどの情報を含み得る。データPDUの場合、UEは、データPDUのシーケンス番号を追跡し、セグメント化されたデータPDUの場合、セグメントオフセットとペイロードサイズとを追跡し得る。この情報を追跡することは、RLC PDUの有効な自律再送信を容易にし得る。

【0058】

[0068]いくつかの態様によれば、確認応答モード(AM: acknowledgment mode)無線ベアラの場合、制御PDUは再トリガされ得る。再送信されたPDUは再び再送信のために出され(put up)得、新しいPDUも再送信のために出され得る。

10

【0059】

[0069]いくつかの態様によれば、非確認応答モード(UM: Unacknowledge Mode)無線ベアラの場合、UM無線ベアラは一般にPDUを再送信しないので、UM PDUは無視され得る。代替的に、信頼性を向上させるために、UMベアラPDUは再送信され得る。UMのためのフラグメントPDUはないことがあるので、UM PDUを搬送するのに十分な許可があることを保証するために特別なケアが使用され得る。

【0060】

[0070]いくつかの態様によれば、RLC再送信は自律であった(たとえば、eNBによって要求されていない、T-Poll_retx時間満了によって支配されていないなど)可能性があるので、UEに、RLC再送信カウンタのためにこのタイプの再送信をカウントしないことがある。いくつかの態様によれば、特定の否定応答されたPDUが、早期再送信により、HARQ再送信中であることをUEが識別した場合、UEはeNBからのRLC NACKを無視し得る。

20

【0061】

[0071]いくつかの態様によれば、重複検出は、RLC受信機が重複PDUを扱うことを可能にし得るので、および全体的システムスループットに対するRTT効果により、チューンアウェイのコンテキストでは、PDUを重複させるという犠牲を払ってRTTを低減することが許容可能であり得る。

【0062】

[0072]図8は、本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な動作800を示す。動作800は、たとえば、UE(たとえば、UE102)によって実施され得る。動作800は、802において、第1のエアインターフェースにチューニングされた無線構成要素を使用してBSとの通信(たとえば、HARQ通信)を実施することによって開始し得る。

30

【0063】

[0073]いくつかの態様によれば、UEは、RLCレイヤにおいて、トランスポートブロック上で搬送された1つまたは複数のPDUを(たとえば、HARQ通信中に)追跡し得る。たとえば、UEは、1つまたは複数のPDUの論理チャネルID(LC_ID)と、1つまたは複数のPDUがデータPDUであるのか制御PDUであるのかとを追跡し得る。UEはまた、データPDUのシーケンス番号と、セグメントオフセットと、ペイロードサイズとを追跡し得る。

40

【0064】

[0074]804において、UEは、通信を実施しながら、第1のエアインターフェースから第2のエアインターフェースへの無線構成要素のチューンアウェイを検出し得る。いくつかの態様によれば、第1のエアインターフェースはUEの第1のSIMに関連付けられ得、第2のエアインターフェースはUEの第2のSIMに関連付けられる。代替的に、第1のエアインターフェースは第1のRATに関連付けられ得、第2のエアインターフェースは第2のRATに関連付けられ得る。

【0065】

[0075]806において、UEは、チューンアウェイの完了時に、BSへの再送信のため

50

に1つまたは複数のパケットをスケジューリングし得、ここにおいて、1つまたは複数のパケットは、チューンアウェイにより、送信されることに失敗した1つまたは複数のパケットである。たとえば、UEは、RLCレイヤにおいて、チューンアウェイによりその送信が失敗したと仮定されるトランスポートブロック上で搬送された1つまたは複数のPDUを送信し得る。いくつかの態様によれば、UEは、UM無線ベアラ上で1つまたは複数のHARQパケットを再送信し得る。

【0066】

[0076]いくつかの態様によれば、UEはまた、UEとBSとの間のリンクの品質を決定するために使用される再送信カウンタを維持し、自律再送信について再送信カウンタを増分しないことがある。

【0067】

[0077]いくつかの態様によれば、UEはまた、1つまたは複数のパケットのスケジューリング送信の後の時間期間内にBSからRLC NACKを受信し、RLC NACKが1つまたは複数のパケットのうちのパケットに対応すると決定し、決定に基づいて、RLC NACKへの応答を生成しないことがある。

【0068】

[0078]上記で説明した方法の様々な動作は、対応する機能を実施することが可能な任意の好適な手段によって実施され得る。それらの手段は、限定はしないが、回路、特定用途向け集積回路(ASIC)、またはプロセッサを含む、様々な(1つまたは複数の)ハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素および/またはモジュールを含み得る。概して、図に示された動作がある場合、それらの動作は、同様の番号をもつ対応するカウンタパートのミーンズプラスファンクション構成要素を有し得る。たとえば、図8に示された動作800は、図8Aに示された手段800Aに対応する。

【0069】

[0079]たとえば、送信するための手段は、UE 610)の送信機および/または(1つまたは複数の)アンテナ620あるいはeNB 650の(1つまたは複数の)アンテナ652を備え得る。受信するための手段は、UE 610)の受信機および/または(1つまたは複数の)アンテナ620あるいはeNB 650の(1つまたは複数の)アンテナ652を備え得る。決定するための手段、維持するための手段、追跡するための手段、実施するための手段、スケジューリングするための手段、および検出することは、1つまたは複数のプロセッサ、たとえば、UE(たとえば、UE 610)またはネットワークエンティティ(たとえば、eNB 650)の図6に示されたプロセッサのいずれかを含み得る、処理システムを備え得る。

【0070】

[0080]いくつかの態様によれば、そのような手段は、(たとえば、ハードウェアでまたはソフトウェア命令を実行することによって)様々なアルゴリズムを実装することによって、対応する機能を実施するように構成された処理システムによって実装され得る。たとえば、第1のエアインターフェースにチューニングされた無線構成要素を使用してBSとの通信を実施することと、通信を実施しながら、第1のエアインターフェースから第2のエアインターフェースへの無線構成要素のチューンアウェイを検出することと、チューンアウェイの完了時に、BSへの送信のために1つまたは複数のパケットをスケジューリングすることと、ここにおいて、1つまたは複数のパケットが、チューンアウェイにより、送信されることに失敗した1つまたは複数のパケットである、を行うためのアルゴリズム。

【0071】

[0081]様々なアルゴリズムは、非一時的コンピュータ可読媒体であり得るコンピュータ可読媒体によって実装され得る。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ実行可能命令(たとえば、コード)を記憶していることがある。たとえば、命令は、UE(たとえば、UE 610)またはネットワークエンティティ(たとえば、eNB 650)のプロセッサまたは処理システムによって実行され、UE(たとえば、UE 610)またはネットワークエンティティ(たとえば、eNB 650)のメモリに記憶され得る。たとえば、コンピュ

10

20

30

40

50

ータ可読媒体は、第1のエアインターフェースにチューニングされた無線構成要素を使用してBSとの通信を実施するためのコンピュータ実行可能命令と、通信を実施しながら、第1のエアインターフェースから第2のエアインターフェースへの無線構成要素のチューンアウェイを検出するためのコンピュータ実行可能命令と、チューンアウェイの完了時に、BSへの再送信のために1つまたは複数のパケットをスケジュールするためのコンピュータ実行可能命令と、ここにおいて、1つまたは複数のパケットが、チューンアウェイにより、送信されることに失敗した1つまたは複数のパケットである、を記憶していることがある。

【0072】

[0082]本明細書で使用する「決定すること」という用語は、多種多様なアクションを包含する。たとえば、「決定すること」は、計算すること、算出すること、処理すること、導出すること、調査すること、ルックアップすること（たとえば、テーブル、データベースまたは別のデータ構造においてルックアップすること）、確認することなどを含み得る。また、「決定すること」は、受信すること（たとえば、情報を受信すること）、アクセスすること（たとえば、メモリ中のデータにアクセスすること）などを含み得る。また、「決定すること」は、解決すること、選択すること、選定すること、確立することなどを含み得る。

【0073】

[0083]特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、2つ以上の項目の列挙中で使用されるとき、「および/または」という語は、列挙された項目のうちのいずれか1つが単独で採用され得ること、または列挙された項目のうちの2つ以上の任意の組合せが採用され得ることを意味する。たとえば、組成が、構成要素A、B、および/またはCを含んでいると記述されている場合、その組成は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AとBの組合せ、AとCの組合せ、BとCの組合せ、またはAとBとCの組合せを含んでいることがある。また、特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、項目の列挙（たとえば、「のうちの少なくとも1つ」あるいは「のうちの1つまたは複数」などの句で終わる項目の列挙）中で使用される「または」は、たとえば、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」の列挙が、AまたはBまたはCまたはA BまたはA CまたはB CまたはA B C（すなわち、AおよびBおよびC）を意味するような選言的列挙を示す。

【0074】

[0084]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、および/または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と一体であり得る。プロセッサおよび記憶媒体はASIC中に存在し得る。ASICはユーザ端末中に存在し得る。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存在し得る。概して、図に示された動作がある場合、それらの動作は、同様の番号をもつ対応するカウンターパートのミーンズプラスファンクション構成要素を有し得る。

【0075】

[0085]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、また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

10

20

30

40

50

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blue-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ここで、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

【0076】

[0086]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するために提供したものである。本開示への様々な変更は当業者には容易に明らかになり、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、本明細書で開示した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。

20

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1]

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信の方法であって、

第1のエアインターフェースにチューニングされた無線構成要素を使用して基地局(BS)との通信を実施することと、

前記通信を実施しながら、前記第1のエアインターフェースから第2のエアインターフェースへの前記無線構成要素のチューンアウェイを検出することと、

30

前記チューンアウェイの完了時に、前記BSへの再送信のために1つまたは複数のパケットをスケジュールすることと、ここにおいて、前記1つまたは複数のパケットが、前記チューンアウェイにより、送信されることに失敗した1つまたは複数のパケットである、を備える、方法。

[C2]

前記第1のエアインターフェースが前記UEの第1の加入者識別モジュール(SIM)に関連付けられ、前記第2のエアインターフェースが前記UEの第2のSIMに関連付けられる、C1に記載の方法。

[C3]

前記第1のエアインターフェースが第1の無線アクセス技術(RAT)に関連付けられ、前記第2のエアインターフェースが第2のRATに関連付けられる、C1に記載の方法。

40

[C4]

前記1つまたは複数のパケットは、前記チューンアウェイによりその送信が失敗したと仮定されるトランスポートブロック上で搬送された1つまたは複数のプロトコルデータユニット(PDU)を備える、C1に記載の方法。

[C5]

前記通信がハイブリッド自動再送要求(HARQ)通信を備え、ここにおいて、前記1

50

つまたは複数のパケットがH A R Qパケットを備える、C 1に記載の方法。

[C 6]

前記1つまたは複数のパケットが、無線リンク制御(R L C)レイヤにおける再送信のためにスケジュールされる、C 1に記載の方法。

[C 7]

非確認応答モード(U M)無線ベアラ上で前記1つまたは複数のスケジュールされたパケットを前記B Sに再送信すること
をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 8]

前記U Eと前記B Sとの間のリンクの品質を決定するために使用される再送信カウンタを維持することと、

前記1つまたは複数のパケットの前記スケジュールされた再送信について前記再送信カウンタを増分しないことと

をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 9]

前記1つまたは複数のパケットの前記スケジュールされた再送信の後の時間期間内に前記B Sから無線リンク制御(R L C)否定応答(N A C K)を受信することと、

前記R L C N A C Kが前記1つまたは複数のパケットのうちのパケットに対応すると決定することと、

前記決定に基づいて、前記R L C N A C Kへの応答を生成しないと決定することとをさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 1 0]

無線リンク制御(R L C)レイヤにおいて、トランスポートブロック上で搬送された1つまたは複数のプロトコルデータユニット(P D U)を追跡すること

をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 1 1]

トランスポートブロック上で搬送された1つまたは複数のP D Uを追跡することは、

前記1つまたは複数のP D Uの論理チャネルI D(L C _ I D)、および前記1つまたは複数のP D UがデータP D Uを備えるのか制御P D Uを備えるのか、のうちの少なくとも1つを追跡すること

を備える、C 1 0に記載の方法。

[C 1 2]

トランスポートブロック上で搬送された1つまたは複数のP D Uを追跡することが、

データP D Uのシーケンス番号、セグメントオフセット、およびペイロードサイズのうちの少なくとも1つを追跡すること

をさらに備える、C 1 1に記載の方法。

[C 1 3]

ユーザ機器(U E)によるワイヤレス通信のための装置であって、

第1のエアインターフェースにチューニングされた無線構成要素を使用して基地局(B S)との通信を実施するための手段と、

前記通信を実施しながら、前記第1のエアインターフェースから第2のエアインターフェースへの前記無線構成要素のチューンアウェイを検出するための手段と、

前記チューンアウェイの完了時に、前記B Sへの再送信のために1つまたは複数のパケットをスケジュールするための手段と、ここにおいて、前記1つまたは複数のパケットが、前記チューンアウェイにより、送信されることに失敗した1つまたは複数のパケットである、

を備える、装置。

[C 1 4]

前記第1のエアインターフェースが前記U Eの第1の加入者識別モジュール(S I M)に関連付けられ、前記第2のエアインターフェースが前記U Eの第2のS I Mに関連付け

10

20

30

40

50

られる、C 1 3 に記載の装置。

[C 1 5]

前記第 1 のエアインターフェースが第 1 の無線アクセス技術 (R A T) に関連付けられ、前記第 2 のエアインターフェースが第 2 の R A T に関連付けられる、C 1 3 に記載の装置。

[C 1 6]

前記 1 つまたは複数のパケットは、

前記チューンアウェイによりその送信が失敗したと仮定されるトランスポートブロック上で搬送された 1 つまたは複数のプロトコルデータユニット (P D U) を備える、C 1 3 に記載の装置。

[C 1 7]

前記通信がハイブリッド自動再送要求 (H A R Q) 通信を備え、ここにおいて、前記 1 つまたは複数のパケットが H A R Q パケットを備える、C 1 3 に記載の装置。

[C 1 8]

前記 1 つまたは複数のパケットが、無線リンク制御 (R L C) レイヤにおける送信のためにスケジュールされる、C 1 3 に記載の装置。

[C 1 9]

非確認応答モード (U M) 無線ベアラ上で前記 1 つまたは複数のスケジュールされたパケットを前記 B S に再送信するための手段をさらに備える、C 1 3 に記載の装置。

[C 2 0]

前記 U E と前記 B S との間のリンクの品質を決定するために使用される再送信カウンタを維持するための手段をさらに備え、ここにおいて、前記再送信カウンタを維持する手段が、前記 1 つまたは複数のパケットの前記スケジュールされた再送信について前記再送信カウンタを増分しない、C 1 3 に記載の装置。

[C 2 1]

前記 1 つまたは複数のパケットの前記スケジュールされた再送信の後の時間期間内に前記 B S から無線リンク制御 (R L C) 否定応答 (N A C K) を受信するための手段と、

前記 R L C N A C K が前記 1 つまたは複数のパケットのうちのパケットに対応すると決定するための手段と、

前記決定に基づいて、前記 R L C N A C K への応答を生成しないと決定するための手段と

をさらに備える、C 1 3 に記載の装置。

[C 2 2]

無線リンク制御 (R L C) レイヤにおいて、トランスポートブロック上で搬送された 1 つまたは複数のプロトコルデータユニット (P D U) を追跡するための手段をさらに備える、C 1 3 に記載の装置。

[C 2 3]

トランスポートブロック上で搬送された 1 つまたは複数の P D U を追跡することは、

前記 1 つまたは複数の P D U の論理チャンネル I D (L C _ I D) 、および前記 1 つまたは複数の P D U がデータ P D U を備えるのか制御 P D U を備えるのか、のうちの少なくとも 1 つを追跡すること

を備える、C 2 2 に記載の装置。

[C 2 4]

トランスポートブロック上で搬送された 1 つまたは複数の P D U を追跡することが、

データ P D U のシーケンス番号、セグメントオフセット、およびペイロードサイズのうちの少なくとも 1 つを追跡すること

をさらに備える、C 2 3 に記載の装置。

[C 2 5]

10

20

30

40

50

ユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための装置であって、

第1のエアインターフェースにチューニングされた無線構成要素を使用して基地局（BS）との通信を実施することと、

前記通信を実施しながら、前記第1のエアインターフェースから第2のエアインターフェースへの前記無線構成要素のチューンアウェイを検出することと、

前記チューンアウェイの完了時に、前記BSへの再送信のために1つまたは複数のパケットをスケジュールすることと、ここにおいて、前記1つまたは複数のパケットが、前記チューンアウェイにより、送信されることに失敗した1つまたは複数のパケットである、

を行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、

前記少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリと
を備える、装置。

[C 2 6]

前記第1のエアインターフェースが第1の無線アクセス技術（RAT）に関連付けられ、前記第2のエアインターフェースが第2のRATに関連付けられる、C 2 5に記載の装置。

[C 2 7]

前記1つまたは複数のパケットは、

前記チューンアウェイによりその送信が失敗したと仮定されるトランスポートブロック上で搬送された1つまたは複数のプロトコルデータユニット（PDU）
を備える、C 2 5に記載の装置。

[C 2 8]

前記通信がハイブリッド自動再送要求（HARQ）通信を備え、ここにおいて、前記1つまたは複数のパケットがHARQパケットを備える、C 2 5に記載の装置。

[C 2 9]

前記1つまたは複数のパケットが、無線リンク制御（RLC）レイヤにおける送信のためにスケジュールされる、C 2 5に記載の装置。

[C 3 0]

第1のエアインターフェースにチューニングされた無線構成要素を使用して基地局（BS）との通信を実施することと、

前記通信を実施しながら、前記第1のエアインターフェースから第2のエアインターフェースへの前記無線構成要素のチューンアウェイを検出することと、

前記チューンアウェイの完了時に、前記BSへの再送信のために1つまたは複数のパケットをスケジュールすることと、ここにおいて、前記1つまたは複数のパケットが、前記チューンアウェイにより、送信されることに失敗した1つまたは複数のパケットである、
を行うためのコンピュータ実行可能コードを記憶したコンピュータ可読媒体。

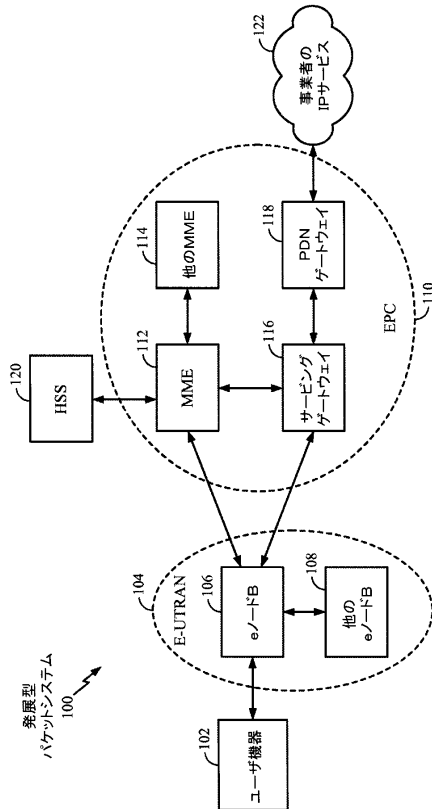
10

20

30

【 図 1 】

图 1



【 図 2 】

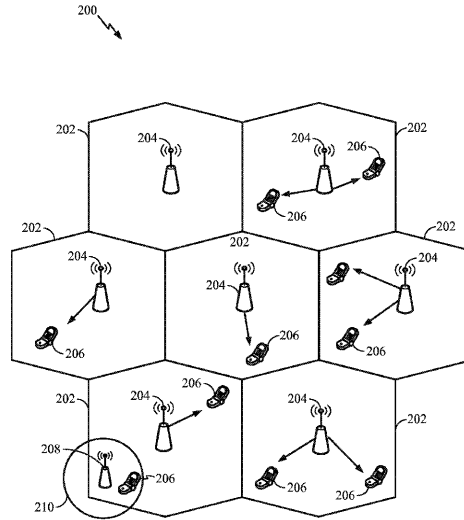


FIG. 2

FIG. 1

【 図 3 】

图 3

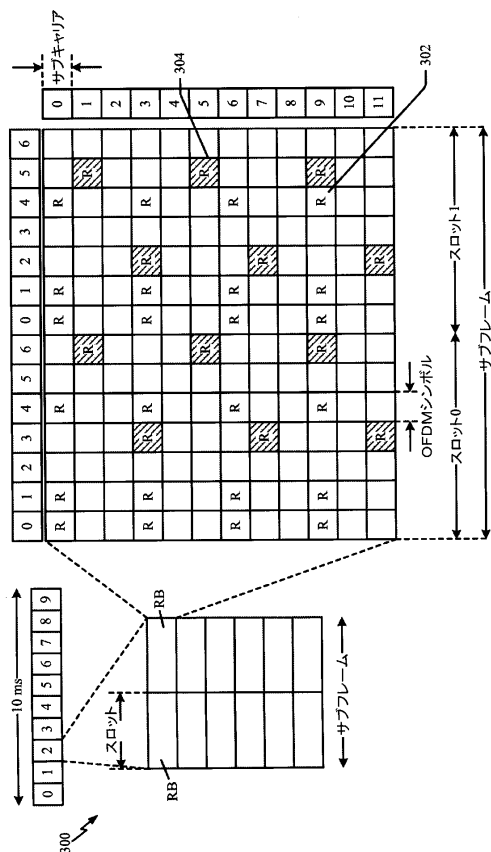


FIG. 3

【 図 4 】

图 4

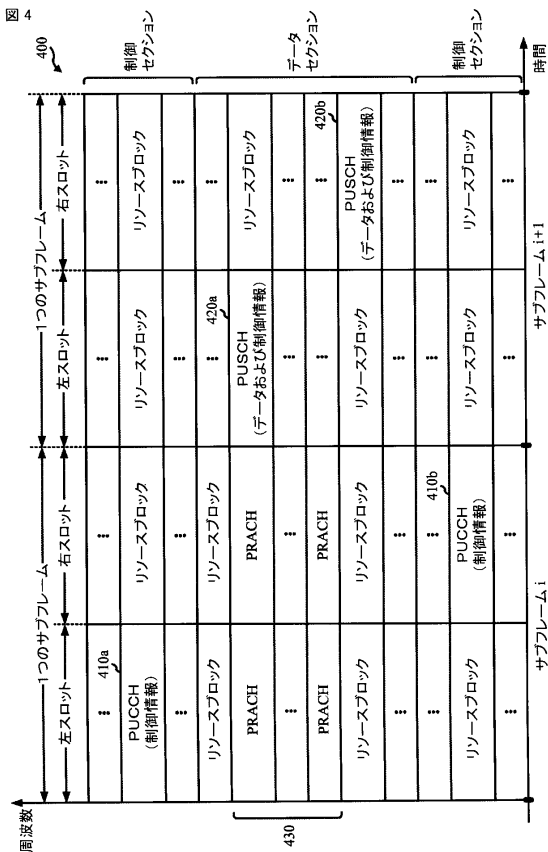


FIG. 4

【図 5】

図 5

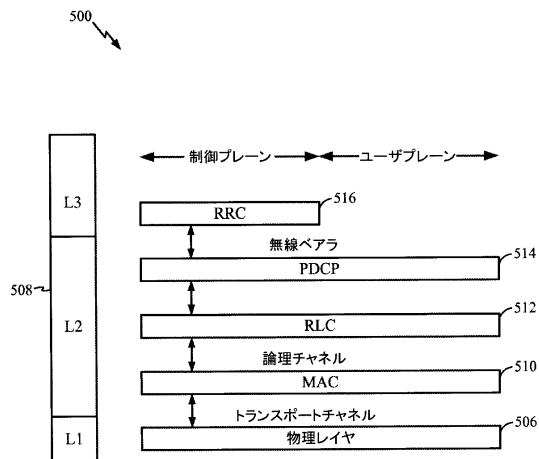


FIG. 5

【図 6】

図 6

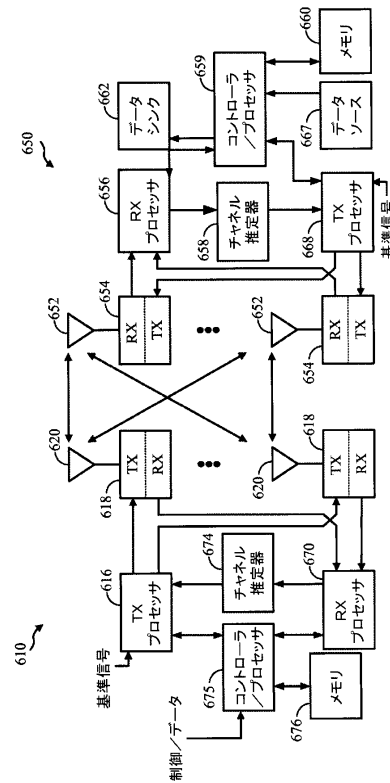


FIG. 6

【図 7】

図 7

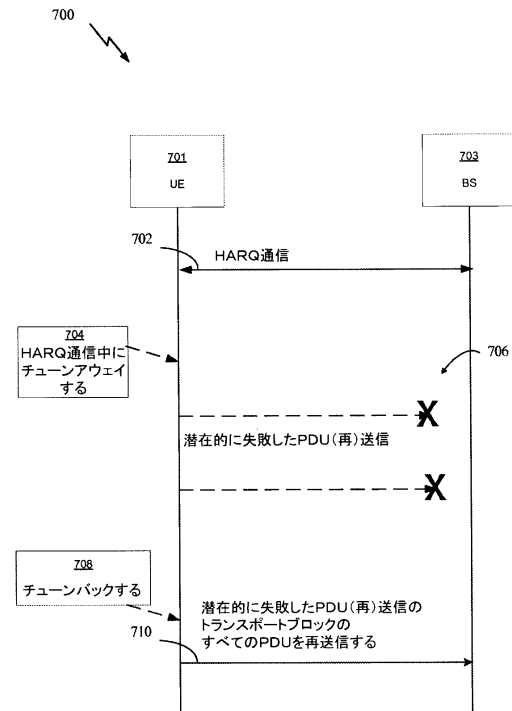


FIG. 7

【図 8】

図 8

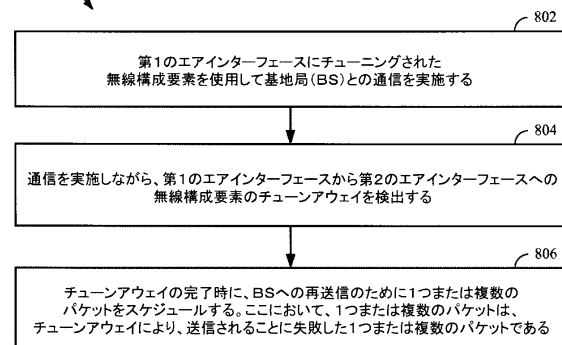


FIG. 8

【図 8 A】

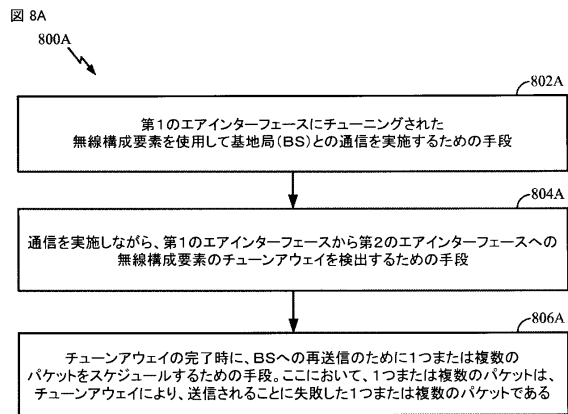


FIG. 8A

フロントページの続き

- (72)発明者 シャオ、ギャン・アンディー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ライナ、アシュウィニ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 マヘシュワリ、シャイレシュ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 アップレッテ、ルドヒー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ゴウダ、モハン・クリシュナ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ヌグイエン、バオ・ビン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 クリシュナムーアティー、ディーパク
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 カディリ、ブラサド
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 カイバラム、パバン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 シャー、チンタン・シリシュ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ウズノグル、メリック
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ゴールミー、アジズ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

審査官 行武 哲太郎

- (56)参考文献 特表2011-527859(JP, A)
国際公開第2010/006008(WO, A2)
特表2013-517743(JP, A)
国際公開第2011/088468(WO, A1)
米国特許出願公開第2014/0119293(US, A1)
特表2015-534414(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00
3GPP TSG RAN WG1 - 4
SA WG1 - 4
CT WG1、4