

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6571159号
(P6571159)

(45) 発行日 令和1年9月4日 (2019.9.4)

(24) 登録日 令和1年8月16日 (2019.8.16)

(51) Int.Cl. F I
H O 4 W 36/14 (2009.01) H O 4 W 36/14
H O 4 W 48/18 (2009.01) H O 4 W 48/18
H O 4 W 88/06 (2009.01) H O 4 W 88/06
H O 4 W 52/02 (2009.01) H O 4 W 52/02 1 1 0

請求項の数 7 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2017-503868 (P2017-503868)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成27年7月24日 (2015.7.24)		クァアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2017-521966 (P2017-521966A)		Q U A L C O M M I N C O R P O R A T E D
(43) 公表日	平成29年8月3日 (2017.8.3)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/042100		1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02016/015003		ハウス・ドライブ 5 7 7 5
(87) 国際公開日	平成28年1月28日 (2016.1.28)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成30年6月25日 (2018.6.25)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	PCT/CN2014/083028	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成26年7月25日 (2014.7.25)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国・地域又は機関	中国 (CN)	(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】 単一无線ハイブリッドチューンアウェイデバイスのための高速または迅速スケジューリング要求手法を通してLTEデータパフォーマンスを最適化するための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ機器 (UE) のワイヤレス通信の方法であって、
第 1 の無線アクセス技術 (RAT) を介した前記 UE とネットワークデバイスとの間のデータ転送アクティビティ中に前記第 1 の RAT から第 2 の RAT にチューンアウェイすることと、
ここにおいて、前記データアクティビティ転送が、アップリンクデータ転送またはダウンリンクデータ転送のうちの 1 つに関係し、
ここにおいて、前記第 1 の RAT および前記第 2 の RAT は、単一の RF チェーンを共有し、
前記データ転送アクティビティがアップリンクデータであるとき、
チューンアウェイすることは、少なくとも 1 つのタイマーを開始する、および

前記第 1 の RAT にチューンバックし、保留中のアップリンク転送データが存在すると決定すると、
前記少なくとも 1 つのタイマーをリセットすることと、
前記少なくとも 1 つのタイマーのリセット時にスケジューリング要求 (SR) を前記ネットワークデバイスに送ることと、
前記 UE からのデータを送信することによって、
アップリンクデータ転送の継続を開始すること、
ここにおいて、前記タイマーは、前記 UE に含まれ、
前記 UE がデータ転送を要求するのをその間控える時間を定義する、あるいは、

前記データ転送アクティビティがダウンリンクデータであるとき、
前記第 1 の RAT にチューンバックすると、
前記ネットワークデバイスに電力節約モードから抜けさせるために、
前記ネットワークデバイスにスケジューリング要求 (SR) を送ることによって、
ダウンリンクデータ転送の継続を開始すること

を備える、方法。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つのタイマーが、前記 UE のバッファステータス報告 (BSR) タイマーに対応する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

ダウンリンクデータ転送の継続を開始するより前に、前記 UE がチューンアウェイすることより前のダウンリンクデータアクティビティに関係する判定基準が満たされたかどうかを決定することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記判定基準は、前記 UE がチューンアウェイすることより前の時間期間中に前記 UE によって受信されたダウンリンクデータのサイズの測度 (measure) を備える、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

ワイヤレス通信のためのユーザ機器 (UE) であって、

第 1 の無線アクセス技術 (RAT) を介した前記 UE とネットワークデバイスとの間のデータ転送アクティビティ中に前記第 1 の RAT から第 2 の RAT にチューンアウェイするための手段と、ここにおいて、前記データアクティビティ転送が、アップリンクデータ転送またはダウンリンクデータ転送のうちの 1 つに関係し、ここにおいて、前記第 1 の RAT および前記第 2 の RAT は、単一の RF チェーンを共有し、前記データ転送アクティビティがアップリンクデータであるとき、チューンアウェイすることは、少なくとも 1 つのタイマーを始動する、

前記第 1 の RAT にチューンバックし、保留中のアップリンク転送データが存在すると決定すると、前記少なくとも 1 つのタイマーをリセットすることと、前記少なくとも 1 つのタイマーのリセット時にスケジューリング要求 (SR) を前記ネットワークデバイスに送ることとによって、アップリンクデータ転送の継続を開始するための手段と、ここにおいて、前記タイマーは、前記 UE に含まれ、前記 UE がデータ転送を要求するのをその間控える時間を定義する、

前記データ転送アクティビティがダウンリンクデータであるとき、前記第 1 の RAT にチューンバックすると、前記ネットワークデバイスに電力節約モードから抜けさせるために、前記ネットワークデバイスにスケジューリング要求 (SR) を送ることによって、ダウンリンクデータ転送の継続を開始するための手段と、

データを送信および受信するための手段と

を備える、ユーザ機器。

【請求項 6】

ダウンリンクデータ転送の継続を開始するより前に、前記 UE がチューンアウェイすることより前のダウンリンクデータアクティビティに関係する判定基準が満たされたかどうかを決定するための手段をさらに備える、請求項 5 に記載のユーザ機器。

【請求項 7】

実行されたとき、コンピュータに、請求項 1 乃至 4 のうちのいずれかに記載の方法を実行させるコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読媒体。

【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、その全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる、2014年7月25日に出願された「Method to Optimize LTE Data Performance Through Fast or Quick Scheduling Request Approach For Single Radio Hybrid Tune Away Devices」と題する PCT 国際出願第 PCT / CN 2014 / 083028 号の利益を主張する。

【0002】

[0002] 本開示は、一般に通信システムに関し、より詳細には、単一无線ハイブリッド

10

20

30

40

50

チューンアウェイデバイスのための高速または迅速スケジューリング要求手法を通してLTE（登録商標）データパフォーマンスを最適化するための方法に関する。

【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。

10

【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：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、コストを下げること、サービスを改善すること、新しいスペクトルを利用すること、およびダウンリンク（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などによって、モバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良くサポートするように設計されている。しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増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。

20

【発明の概要】

30

【0005】

[0005] 本開示の一態様では、方法、コンピュータプログラム製品、および装置（apparatus）が提供される。本装置、たとえば、UEは、第1の無線アクセス技術（RAT：radio access technology）を介したUEとネットワークデバイス（network device）との間のデータ転送アクティビティ（data transfer activity）中に、第1のRATから第2のRATにチューンアウェイ（tune away）する。データアクティビティ転送（data activity transfer）は、UEからのアップリンクデータ転送（uplink data transfer）またはUEへのダウンリンクデータ転送（downlink data transfer）のうちの1つに関係し、チューンアウェイすることは、データ転送アクティビティに影響を及ぼすタイマー（timer）を始動（start）する。データ転送アクティビティがアップリンクデータであるとき、UEは、タイマーをリセットすることと、少なくとも1つのタイマーのリセット時にスケジューリング要求（SR：scheduling request）をネットワークデバイスに送ることによって、第1のRATにチューンバック（tune back）するとアップリンクデータ転送の継続（continuance）を開始（initiate）し得、ここにおいて、タイマーはUEに関連する。データ転送アクティビティがダウンリンクデータであるとき、UEは、ネットワークデバイスに電力節約モードから抜け（exit）させることによって、第1のRATにチューンバックするとダウンリンクデータ転送の継続を開始し得、ここにおいて、タイマーは、ネットワークデバイスに関連し、電力節約モードのサイクル（cycle）を定義する。

40

【図面の簡単な説明】

【0006】

50

【図 1】[0006] ネットワークアーキテクチャの一例を示す図。

【図 2】[0007] アクセスネットワークの一例を示す図。

【図 3】[0008] LTEにおけるDLフレーム構造の一例を示す図。

【図 4】[0009] LTEにおけるULフレーム構造の一例を示す図。

【図 5】[0010] 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】[0011] 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 (user equipment) の一例を示す図。

【図 7】[0012] 複数のワイヤレスネットワークが重複するカバレッジを有する例示的な展開を示す図。

【図 8】[0013] UEとeNBとの間のアップリンクデータ転送アクティビティに關与するコールフロー図。

【図 9】[0014] UEとeNBとの間のダウンリンクデータ転送アクティビティに關与するコールフロー図。

【図 10】[0015] ワイヤレス通信 (wireless communication) の方法のフローチャート。

【図 11】[0016] 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 12】[0017] 処理システムを採用する装置のためのハードウェア実装形態の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0007】

[0019] 添付の図面に関して以下に示す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。

【0008】

[0020] 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を、以下の発明を実施するための形態において説明し、(「要素 (element)」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せられる設計制約に依存する。

【0009】

[0021] 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 (processor) を含む「処理システム (processing system)」を用いて実装され得る。プロセッサの例としては、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ (DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA)、プログラマブル論理デバイス (PLD)、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明する様々な機能を実行するように構成された他の好適なハードウェアがある。処理システム内の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、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、プロセス、関数などを意味すると広く解釈されたい。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

[0022] 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 (computer-readable medium) 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 (code) 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、ランダムアクセスメモリ (RAM)、読取り専用メモリ (ROM)、電氣的消去可能プログラマブル ROM (EEPROM (登録商標))、コンパクトディスク ROM (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。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。

【 0 0 1 1 】

[0023] 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。EPS 100は、1つまたは複数のユーザ機器 (UE: user equipment) 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、事業者のインターネットプロトコル (IP) サービス122とを含み得る。EPSは他のアクセスネットワークと相互接続することができるが、簡単のために、それらのエンティティ/インターフェースは図示されていない。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。

【 0 0 1 2 】

[0024] E-UTRANは、発展型ノードB (eNB) 106と他のeNB 108とを含み、マルチキャスト協調エンティティ (MCE: Multicast Coordination Entity) 128を含み得る。eNB 106は、UE 102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。eNB 106は、バックホール (backhaul) (たとえば、X2インターフェース) を介して他のeNB 108に接続され得る。MCE 128は発展型マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス (MBMS: Multimedia Broadcast Multicast Service) (eMBMS) のために時間/周波数無線リソースを割り振り、eMBMSのために無線構成 (たとえば、変調およびコーディング方式 (MCS: modulation and coding scheme)) を決定する。MCE 128は別個のエンティティ、またはeNB 106の一部であり得る。eNB 106は、基地局、ノードB、アクセスポイント、基地トランシーバ局、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 (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。eNB 106は、UE 102にEPC 110へのアクセスポイントを与える。UE 102の例としては、セルラーフォン、スマートフォン、セッション開始プロトコル (SIP: session initiation protocol) 電話、ラップトップ、携帯情報端末 (PDA)、衛星無線、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤー (たとえば、MP3プレーヤー)、カメラ、ゲーム機、タブレット、または任意の他の同様の機能デバイスがある。UE 102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。

【 0 0 1 3 】

[0025] eNB 106は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、ホーム加入者サーバ(
HSS: Home Subscriber Server) 120と、他のMME 114と、サービングゲートウ
ェイ(serving gateway) 116と、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサ
ービス(MBMS: Multimedia Broadcast Multicast Servic) ゲートウェイ 124と、
ブロードキャストマルチキャストサービスセンター(BM-SC: Broadcast Multicast
Service Center) 126と、パケットデータネットワーク(PDN: Packet Data Networ
k) ゲートウェイ 118とを含み得る。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。PD
Nゲートウェイ 118およびBM-SC 126はIPサービス 122に接続される。IP
サービス 122は、インターネット、イントラネット、IPマルチメディアサブシステム
(IMS: IP Multimedia Subsystem)、PSストリーミングサービス(PS: PS Stre
aming Service)、および/または他のIPサービスを含み得る。BM-SC 126は、
MBMSユーザサービスプロビジョニングおよび配信のための機能を与え得る。BM-S
C 126は、コンテンツプロバイダMBMS送信のためのエントリポイントとして働き得
、PLMN内のMBMSベアラサービスを許可し、開始するために使用され得、MBMS
送信をスケジュールし、配信するために使用され得る。MBMSゲートウェイ 124は、
特定のサービスをブロードキャストするマルチキャストブロードキャスト単一周波数ネッ
トワーク(MBSFN: Multicast Broadcast Single Frequency Network) エリアに属す
るeNB(たとえば、106、108)にMBMSトラフィックを配信するために使用され
得、セッション管理(開始/停止)と、eMBMS関係の課金情報を収集することとを
担当し得る。

【 0 0 1 4 】

[0026] 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2
00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
ラー領域(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eNB
208は、セル202のうちの1つまたは複数と重複するセルラー領域210を有し得る
。より低い電力クラスのeNB 208は、フェムトセル(たとえば、ホームeNB(He
NB))、ピコセル、マイクロセル、またはリモートラジオヘッド(RRH: remote rad
io head)であり得る。マクロeNB 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。eNB 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。eNBは1つまたは複数
の(たとえば、3つの)(セクタとも呼ばれる)セルをサポートし得る。「セル(cell)
」という用語は、eNBの最も小さいカバレッジエリアを指すことがあり、および/また
はeNBサブシステムサービングは特定のカバレッジエリアである。さらに、「eNB」
、「基地局」、および「セル」という用語は、本明細書では互換的に使用され得る。

【 0 0 1 5 】

[0027] アクセスネットワーク200によって採用される変調および多元接続方式は、
展開されている特定の電気通信規格に応じて異なり得る。LTE適用例では、周波数分割
複信(FDD: frequency division duplex)と時分割複信(TDD: time division dup
lex)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U
L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プティマイズド (EV-DO: Evolution-Data Optimized) またはウルトラモバイルブロードバンド (UMB: Ultra Mobile Broadband) 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、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)、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せられる全体的な設計制約に依存することになる。

【0016】

[0028] eNB 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、eNB 204は、空間多重化と、ビームフォーミングと、送信ダイバーシティと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リングを適用し)、次いでDL上で複数の送信アンテナを通して空間的にプリコーディングされた各ストリームを送信することによって達成される。空間的にプリコーディングされたデータストリームは、異なる空間シグネチャとともに (1つまたは複数の) UE 206に到着し、これにより、 (1つまたは複数の) UE 206の各々がその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。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、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。

【0017】

[0029] 空間多重化は、概して、チャネル状態が良好であるときに使用される。チャネル状態があまり良好でないときは、送信エネルギーを1つまたは複数の方向に集中させるためにビームフォーミングが使用され得る。これは、複数のアンテナを通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。

【0018】

[0030] 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 (spacing) は、受信機がサブキャリアからデータを復元することを可能にする「直交性 (orthogonality)」を与える。時間領域では、OFDMシンボル間干渉をなくすために、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: peak-to-average power ratio) を補償するために、SC

- F D M A を D F T 拡散 O F D M 信号の形態で使用し得る。

【 0 0 1 9 】

[0031] 図 3 は、L T E における D L フレーム構造の一例を示す図 3 0 0 である。フレーム (1 0 m s) は、等しいサイズの 1 0 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。L T E では、ノーマルサイクリックプレフィックス (normal cyclic prefix) の場合、リソースブロックは、合計 8 4 個のリソース要素について、周波数領域中に 1 2 個の連続するサブキャリアを含んでおり、時間領域中に 7 個の連続する O F D M シンボルを含んでいる。拡張サイクリックプレフィックス (extended cyclic prefix) の場合、リソースブロックは、合計 7 2 個のリソース要素について、周波数領域中に 1 2 個の連続するサブキャリアを含んでおり、時間領域中に 6 個の連続する O F D M シンボルを含んでいる。R 3 0 2、3 0 4 として示されるリソース要素のうちのいくつかは、D L 基準信号 (D L - R S : DL reference signal) を含む。D L - R S は、(共通 R S と呼ばれることもある) セル固有 R S (C R S : Cell-specific RS) 3 0 2 と、U E 固有 R S (U E - R S : UE-specific RS) 3 0 4 とを含む。U E - R S 3 0 4 は、対応する物理 D L 共有チャネル (P D S C H : physical DL shared channel) がマッピングされるリソースブロック上のみで送信される。各リソース要素によって搬送されるビット数は変調方式に依存する。したがって、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 2 0 】

[0032] 図 4 は、L T E における U L フレーム構造の一例を示す図 4 0 0 である。U L 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。制御セクション内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。U L 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。

【 0 0 2 1 】

[0033] U E は、e N 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 を割り当てられ得る。U E は、e N 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 を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 U L 制御チャネル (P U C C H : physical UL 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 U L 共有チャネル (P U S C H : 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。U L 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。

【 0 0 2 2 】

[0034] 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 U L 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 U L 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 試みのみを行うことができる。

【 0 0 2 3 】

[0035] 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 5 0 0 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 で示される。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 5 0 6 と呼ぶ。レイヤ 2 (L2 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 UE と eNB との間のリンクを担当する。

【 0 0 2 4 】

[0036] ユーザプレーンでは、L2 レイヤ 5 0 8 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 5 1 0 と、無線リンク制御 (RLC : 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 (PDCP : 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、UE は、ネットワーク側の PDN 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、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 5 0 8 の上にいくつかの上位レイヤを有し得る。

【 0 0 2 5 】

[0037] PDCP サブレイヤ 5 1 4 は、異なる無線ベアラ (radio bearer) と論理チャネルとの間の多重化を行う。PDCP サブレイヤ 5 1 4 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 5 1 2 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、消失データパケット (lost data packet) 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、順番の乱れた受信 (out-of-order reception) を補償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 5 1 0 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 5 1 0 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 5 1 0 はまた、HARQ 動作を担当する。

【 0 0 2 6 】

[0038] 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 5 0 6 および L2 レイヤ 5 0 8 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 5 1 6 を含む。RRC サブレイヤ 5 1 6 は、無線リソース (たとえば、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。

【 0 0 2 7 】

[0039] 図 6 は、アクセスネットワーク中で UE 6 5 0 と通信している eNB 6 1 0 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 6 7 5 に与えられる。コントローラ/プロセッサ 6 7 5 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 6 7 5 は、様々な優先度メトリックに基づいて、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメンテーションおよび並べ替えと、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化と、UE 6 5 0 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 6 7 5 はまた、HARQ 動作と、消失パケットの再送信と、UE 6 5 0 へのシグナリングとを担当する。

【 0 0 2 8 】

[0040] 送信 (TX) プロセッサ 6 1 6 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 6 5 0 における前方誤り訂正

10

20

30

40

50

(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(signal constellation)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、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(reference signal)(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(channel estimator)674からのチャネル推定値は、コーディングおよび変調方式を決定するために、ならびに空間処理のために使用され得る。チャネル推定値は、UE650によって送信される基準信号および/またはチャネル状態フィードバックから導出され得る。次いで、各空間ストリームは、別個の送信機618TXを介して異なるアンテナ620に与えられ得る。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キャリアを変調し得る。

【0029】

[0041] UE650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(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し得る。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: Fast Fourier Transform)を使用してOFDMシンボルストリームを時間領域から周波数領域に変換する。周波数領域信号は、OFDM信号のサブキャリアごとに別々のOFDMシンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボルと、基準信号とは、eNB610によって送信される、可能性が最も高い信号コンスタレーションポイントを決定することによって復元され、復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器658によって計算されるチャネル推定値に基づき得る。軟判定は、次いで、物理チャネル上でeNB610によって最初に送信されたデータと制御信号とを復元するために復号され、デインターリーブされる。データおよび制御信号は、次いで、コントローラ/プロセッサ659に与えられる。

【0030】

[0042] 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に関連し得る。メモリ660はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、コントローラ/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、パケットリアセンブリと、復号(decipher)と、ヘッダ復元(decompression)と、制御信号処理とを行う。上位レイヤパケットは、次いで、L2レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表すデータシンク662に与えられる。また、様々な制御信号がL3処理のためにデータシンク662に与えられ得る。コントローラ/プロセッサ659はまた、HARQ動作をサポートするために肯定応答(ACK)および/または否定応答(NACK)プロトコルを使用した誤り検出を担当する。

【0031】

[0043] ULでは、データソース667は、コントローラ/プロセッサ659に上位レイヤパケットを与えるために使用される。データソース667は、L2レイヤの上のすべ

10

20

30

40

50

てのプロトコルレイヤを表す。eNB 610によるDL送信に関して説明した機能と同様に、コントローラ/プロセッサ659は、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメンテーションおよび並べ替えと、eNB 610による無線リソース割振りに基づ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、消失パケットの再送信と、eNB 610へのシグナリングとを担当する。

【0032】

[0044] eNB 610によって送信される基準信号またはフィードバックからの、チャネル推定器658によって導出されるチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択することと、空間処理を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に与えられ得る。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キャリアを変調し得る。

【0033】

[0045] UL送信は、UE 650における受信機機能に関して説明した様式と同様の様式でeNB 610において処理される。各受信機618RXは、そのそれぞれのアンテナ620を通して信号を受信する。各受信機618RXは、RFキャリア上に変調された情報を復元し、その情報をRXプロセッサ670に与える。RXプロセッサ670はL1レイヤを実装し得る。

【0034】

[0046] 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に関連し得る。メモリ676はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、コントローラ/プロセッサ675は、UE 650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。

【0035】

[0047] いくつかの技法は、無線アクセスネットワーク(RAN: radio access network)のいくつかの周波数帯域上での動作のために確立された要件に準拠するワイヤレスデバイス動作モードを与えるように設計されている。1つのそのような技法は、ワイヤレスデバイスが、拡張ネットワーク(たとえば、ロングタームエボリューション、すなわちLTEネットワーク)のサービスと地理的に重複するサービスを提供するレガシーネットワーク(たとえば、CDMA 2000 1xまたは単に「1x」ネットワーク)からボイスサービスを受信することを伴う。

【0036】

[0048] LTEとCDMAの両方をサポートするネットワークでは、UEチップセットがLTEとCDMA 1xの両方をサポートすることが必要であり得る。LTEにおいて動作しながら1xを監視することをサポートするための2つのシステムアーキテクチャがあり得る。第1のアーキテクチャは、一方がLTE用であり、他方が1x用である、2つの別個の無線周波数(RF)チェーンを有し得る。このアーキテクチャは、LTEデータ呼がアクティブであるとき、1xボイスページが並列に復号されることを可能にし得る。このアーキテクチャ/アルゴリズムは、一般にSVLTE(同時ボイスおよびLTE: simultaneous voice and LTE)と呼ばれる。Qualcomm(登録商標)からのMSM 8960(登録商標)チップセットはこのアーキテクチャを使用する。

【0037】

[0049] 別のアーキテクチャはただ1つのRFチェーンを有し得る。このRFチェーン

10

20

30

40

50

は、LTEと1xとの間で共有される必要があり得、LTE技術とCDMA技術とが同時にアクティブでないことがあるという制約がある。1xページングを監視するために、UEは、LTEデータ呼がアクティブである間にLTEから周期的にチューンアウェイする必要があり得る。1つのRFチェーンアーキテクチャは、バッテリー消費を改善し、基板面積と部品表(BOM:bill of material)とを節約するが、LTEデータ呼がアクティブである間にUEが1xボイスページを周期的に監視しなければならないときに問題が起こり得る。1xへのRFチューン時間中に、LTE呼は中断またはほぼ中断され、これは、ネットワークによって予想されないことがある、LTE UE機能の途絶をもたらし得る。

【0038】

10

[0050] 図7に、複数のワイヤレスネットワークが重複するカバレッジを有する例示的な展開を示す。発展型ユニバーサル地上波無線アクセスネットワーク(E-UTRAN)720は、LTEをサポートし得、いくつかの発展型ノードB(eNB)722と、ユーザ機器(UE)のためのワイヤレス通信をサポートすることができる他のネットワークエンティティとを含み得る。各eNBは、特定の地理的エリアに通信カバレッジを与え得る。「セル」という用語は、eNBのカバレッジエリアおよび/またはこのカバレッジエリアをサービスするeNBサブシステムを指すことがある。サービングゲートウェイ(S-GW)724は、E-UTRAN720と通信し得、パケットルーティングおよびフォワーディング、モビリティアンカリング、パケットバッファリング、ネットワークトリガ型サービスの開始などの様々な機能を実行し得る。モビリティ管理エンティティ(MME: mobility management entity)726は、E-UTRAN720およびサービングゲートウェイ724と通信し得、モビリティ管理、ベアラ管理、ページングメッセージの配信、セキュリティ制御、認証、ゲートウェイ選択などの様々な機能を実行し得る。LTEにおけるネットワークエンティティは、公開されている「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description」と題する3GPP TS36.300に記載されている。

20

【0039】

[0051] 無線アクセスネットワーク(RAN)730は、1xRTTをサポートし得、いくつかの基地局732と、UEのためのワイヤレス通信をサポートすることができる他のネットワークエンティティとを含み得る。モバイル交換センター(MSC)734は、RAN730と通信し得、ボイスサービスをサポートし、回線交換呼のためのルーティングを行い、MSC734によってサービスされるエリア内に位置するUEのためのモビリティ管理を実行し得る。相互作用機能(IWF: inter-working function)740は、MME726とMSC734との間の通信を可能にし得る。1xRTT中のネットワークエンティティは、3GPP2から公開されている文書に記載されている。

30

【0040】

[0052] E-UTRAN720、サービングゲートウェイ724、およびMME726は、LTEネットワーク702の一部であり得る。RAN730およびMSC734は、1xRTTネットワーク704の一部であり得る。簡単のために、図7は、LTEネットワークおよび1xRTTネットワーク中のいくつかのネットワークエンティティのみを示している。LTEおよび1xRTTネットワークは、様々な機能およびサービスをサポートし得る他のネットワークエンティティをも含み得る。

40

【0041】

[0053] 概して、任意の数のワイヤレスネットワークが所与の地理的エリア中に展開され得る。各ワイヤレスネットワークは、特定のRATをサポートし得、1つまたは複数の周波数上で動作し得る。RATは、無線技術、エアインターフェースなどと呼ばれることもある。周波数は、キャリア、周波数チャネルなどと呼ばれることもある。各周波数は、異なるRATのワイヤレスネットワーク間での干渉を回避するために、所与の地理的エリア中の単一のRATをサポートし得る。

【0042】

50

[0054] U E 7 1 0 は、固定または移動であり得、移動局、端末、アクセス端末、加入者ユニット、局などと呼ばれることもある。U E 7 1 0 は、セルラーフォン、携帯情報端末 (P D A)、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ (W L L) 局などであり得る。

【 0 0 4 3 】

[0055] 電源投入時に、U E 7 1 0 は、それが通信サービスを受信することができるワイヤレスネットワークを探索し得る。2 つ以上のワイヤレスネットワークが検出された場合、U E 7 1 0 をサービスするために、最高優先度をもつワイヤレスネットワークが選択され得、サービングネットワークと呼ばれることがある。U E 7 1 0 は、必要な場合、サービングネットワークへの登録を実行し得る。U E 7 1 0 は、次いで、サービングネットワークとアクティブに通信するために接続モードで動作し得る。代替的に、U E 7 1 0 は、アクティブ通信が U E 7 1 0 によって必要とされない場合、アイドルモード (idle mode) で動作し、サービングネットワークにキャンブオン (camp on) し得る。

【 0 0 4 4 】

[0056] U E 7 1 0 は、アイドルモードにある間、複数の周波数および / または複数の R A T のセルのカバレッジ内に位置し得る。L T E の場合、U E 7 1 0 は、優先度リストに基づいてキャンブオンすべき周波数と R A T とを選択し得る。この優先度リストは、周波数のセットと、各周波数に関連する R A T と、各周波数に割り当てられた優先度とを含み得る。たとえば、優先度リストは 3 つの周波数 X、Y および Z を含み得る。周波数 X は、L T E のために使用され得、最高優先度を有し得、周波数 Y は、1 x R T T のために使用され得、最低優先度を有し得、周波数 Z も、1 x R T T のために使用され得、中間優先度を有し得る。概して、優先度リストは、R A T の任意のセットのための任意の数の周波数を含み得、U E ロケーションに固有であり得る。U E 7 1 0 は、たとえば、上記の例によって与えられたように、L T E 周波数が最高優先度であり、他の R A T のための周波数がより低い優先度にある優先度リストを定義することによって、利用可能なときに、L T E を選好するように構成され得る。

【 0 0 4 5 】

[0057] U E 7 1 0 は、以下のようにアイドルモードで動作し得る。U E 7 1 0 は、それが、標準シナリオにおいて「好適な (suitable) 」セルを見つけることが可能であるか、または緊急シナリオにおいて「許容できる (acceptable) 」セルを見つけることが可能である、すべての周波数 / R A T を識別し得、ただし、「好適な」および「許容できる」は、L T E 規格において指定されている。U E 7 1 0 は、次いで、すべての識別された周波数 / R A T の中で最高優先度をもつ周波数 / R A T にキャンブオンし得る。U E 7 1 0 は、(i) 周波数 / R A T が所定のしきい値においてもはや利用可能でないか、または (i i) より高い優先度をもつ別の周波数 / R A T がこのしきい値に達するかのいずれかまで、この周波数 / R A T にキャンブオンしたままであり得る。アイドルモードにある U E 7 1 0 のためのこの動作拳動は、公開されている「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) procedures in idle mode」と題する 3 G P P T S 3 6 . 3 0 4 に記載されている。

【 0 0 4 6 】

[0058] U E 7 1 0 は、L T E ネットワーク 7 0 2 からパケット交換 (P S : packet-switched) データサービスを受信することが可能であり得、アイドルモードにある間に L T E ネットワークにキャンブオンし得る。L T E ネットワーク 7 0 2 は、ボイスオーバーインターネットプロトコル (V o I P) の制限されたサポートを有するか、または V o I P のサポートを有しないことがあり、これは、しばしば L T E ネットワークの初期展開の場合であり得る。制限された V o I P サポートにより、U E 7 1 0 は、ボイス呼のために別の R A T の別のワイヤレスネットワークに転送され得る。この転送は回線交換 (C S : circuit-switched) フォールバック (fallback) と呼ばれることがある。U E 7 1 0 は、1 x R T T、W C D M A (登録商標)、G S M などのボイスサービスをサポートすること

ができる R A T に転送され得る。C S フォールバックを用いた呼発信の場合、U E 7 1 0 は、初めに、ボイスサービスをサポートしないことがあるソース R A T (たとえば、L T E) のワイヤレスネットワークに接続され得る。U E は、このワイヤレスネットワークを用いてボイス呼を発信し得、上位レイヤシグナリングを通して、ボイス呼をサポートすることができるターゲット R A T の別のワイヤレスネットワークに転送され得る。U E をターゲット R A T に転送するための上位レイヤシグナリングは、様々なプロシージャ、たとえば、リダイレクションを用いた接続解放、P S ハンドオーバーなどのためのものであり得る。

【 0 0 4 7 】

[0059] 本開示の態様は、たとえば、第 2 の無線アクセスネットワーク (R A N) 中で動作を実行するために、動作を中断した後に第 1 の R A N 中で動作を再開するときの性能を改善するのに役立ち得る技法を提供する。本明細書で提示する技法は、特に、ネットワーク間で単一の R F チェーンを共有する U E のために適用可能であり得る。

【 0 0 4 8 】

[0060] 上述のように、場合によっては、たとえば、コストを低減し、サイズを低減し、電力消費量を制限するために、デバイスが単一の R F チェーンを用いて動作することが望ましいことがある。そのような場合、単一の R F チェーンが、複数の R A T ネットワーク間で、たとえば、パケット交換 (P S) サービスのための L T E ネットワークと回線交換 (C S) サービスのための 1 x ネットワークとの間で共有され得る。したがって、L T E 技術および 1 x 技術 (たとえば、C D M A、G S M、または U M T S) が同時にアクティブであることが可能でないことがある。

【 0 0 4 9 】

[0061] L T E データ呼がアクティブである間に U E が 1 x ボイスページを周期的に監視するときに問題が起こり得る。1 x への R F チューン時間中に、L T E 呼はほぼ中断され得、これは、ネットワークによって予想されないことがある、L T E U E 機能の途絶をもたらすことがある。これは、中断された動作からの再開時に L T E 呼への多くの悪影響を有することがある。1 つの R F チェーンを用いて動作するデバイスのこのアーキテクチャ / アルゴリズムは、一般に、中断 L T E (suspended LTE) として知られている。

【 0 0 5 0 】

[0062] 中断された動作からの再開時の L T E 呼への影響を最小限に抑えるために、本開示のいくつかの態様は、1 x ネットワークへのチューンアウトの後の再開時の U E における挙動変更を実装するための技法を提供する。本開示は、L T E システムへの U E チューンバックの後の迅速または高速スケジューリング要求 (S R) 機構を通して、ハイブリッドチューンアウェイデバイス (単一无線デバイス) の L T E データスループットおよびレイテンシ性能 (LTE data throughput and latency performance) を向上させることに関する。

【 0 0 5 1 】

[0063] 上述のように、L T E ハイブリッドチューンアウェイデバイスは、1 x R T T、G S M、T D - S C D M A または他の 3 G 技術のような他のレガシーボイスサービス技術にチューンアウェイし得る。U E が、着信ページまたはオーバーヘッドメッセージ更新を監視するための他の技術にチューンアウェイするとき、U E は、チューンアウェイの時間中に、L T E e N B によってスケジューリングされたデータを逃す。チューンアウェイ中に継続的間欠受信 (C D R X : continuous discontinuous reception) または間欠送信 (D T X : discontinuous transmission) 状態に入れられる場合、または、U E バッファステータス報告 (B S R : buffer status report) 再送信タイマーが動作している場合、U E が L T E システムにチューンバックした後に、L T E U L および D L データスケジューリングについてのさらなる著しい遅延 (delay) が起こり得る。本開示は、迅速に L T E データサービスを再開し、L T E データスループット性能を改善するために、L T E システムへのチューンバック後の U E ベースの迅速 S R 拡張 (quick SR enhancement) を提供する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

[0064] 図 8 は、本開示の一態様による、UE 802 と eNB 804 との間のアップリンクデータ転送アクティビティに関するコールフロー図 800 である。UE 802 が、LTE などの第 1 の RAT を介して送るべき UL データを有するとき、UE は、バッファステータス報告 (BSR) を eNB 804 に送る。eNB 804 は、BSR を受信し、UL 許可 (grant) を UE に送り得る。しかしながら、UE 802 は、それが 806 において LTE システムからチューンアウェイした場合、許可を逃 (miss) し得る。たとえば、UE が、LTE システム上で UL アクティブデータ転送 (active data transfer) を行っており、UE がその UL データバッファ中にデータを有することを示すために BSR を eNB に送ると仮定する。BSR が送られ、次いで UE が別の RAT にチューンアウェイするとき、UE は、チューンアウェイにより eNB からの PUSCH 許可を逃し得る。UL 許可を逃した結果として、UE 802 の MAC は、808 において「retxBSRTimer」を始動する。retxBSRTimer は、UE がチューンアウェイされる時間中に、LTE スタック上で動作し続ける。このタイマーのための一般的な設定は、320ms である。しかしながら、この設定は、ネットワーク構成に基づいて変更され得る。一般的なチューンアウェイ時間は、可変であり、20 ~ 160ms の範囲内にあり得る。チューンアウェイ期間は、UE が別の RAT にチューンアウェイするときの UE 動作に基づき得る。UE が 810 において LTE システムにチューンバックした後に、チューンアウェイ中に UE が PUSCH UL 許可を逃すことにより、データが UE UL バッファ中で保留中であることになる。現在の UE 動作では、UE は、retxBSRTimer の満了時に別の BSR を送ることになる。UE が LTE システムにチューンバックしたときと、retxBSRTimer が満了した時間との間の時間の遅延 (delay) が、UL データパケットについての著しい遅延を引き起こし、したがって UL スループットの損失 (loss) を引き起こす。

【 0 0 5 3 】

[0065] 引き続き図 8 を参照すると、上記の遅延問題 (delay issue) に対処するために、本開示の一態様では、LTE システムにチューンバックすると、UE は、保留中のバッファされた BSR があるかどうかを決定する。言い換えれば、UE は、それがチューンアウェイより前に BSR を送ったかどうかと、UE が LTE システムにチューンバックした後に、UL データ転送バッファ中のデータがバッファ中に依然として存在するかどうかを決定する。バッファされた BSR が保留中である場合、UE MAC は、812 において「retxBSRTimer」を即時におよび自動的にリセットし、UL PUSCH リソースを要求するために SR を即時にトリガするかまたは SR を eNB に送る。この即時 SR (immediate SR) は、「迅速 SR (quick SR)」または「高速 SR (fast SR)」と呼ばれることがある。迅速 SR に応答して eNB によって送られた UL 許可の受信時に、UE は、許可中で示されたリソースに従って、バッファされた UL データを送信し得る。したがって、UE は、retxBSRTimer の満了を待つ必要なしに、より時間効率的な様式でデータを送信することが可能である。

【 0 0 5 4 】

[0066] UL データ転送に関係する別のシナリオでは、進行中であるバースト的 UL データ転送があり得、その場合、UE UL バッファデータは常に利用可能であるとは限らない。UE に、SR を送らせ、eNB から UL PUSCH 許可を受信させた、何らかのデータが UE UL データバッファ中にあると仮定する。さらに、UE が、RVO を使用して UL PUSCH データを送信し、UE チューンアウェイにより eNB から DL PHICH ACK/NACK を受信することに失敗したと仮定する。eNB が PUSCH データを正しく復号することに失敗した場合、eNB は PHICH NACK を送ることができる。UL 適応再送信の場合、eNB は、PUSCH 再送信のための新しい UL 許可を割り振ることができる。しかしながら、UE がチューンアウェイされるので、この再割り振りには UE によって逃されるであろう。UE が LTE システムにチューンバックした後に、UE が、UL データを送信するために、チューンアウェイより前に UE によって受信さ

10

20

30

40

50

れた同じPUSCHリソースをブラインドで再利用する場合、このデータは、UEがPUSCH再送信のためにUL非適応HARQリソースを使用した場合、eNBによって正常に復号されないことがある。また、チューンアウェイした第1のUEに以前に割り振られた同じリソースが、その後eNBによって第2のUEに割り振られた場合、第1のUEが再送信のためにLTEシステムにチューンバックした後の、第1のUEによる同じPUSCHリソースのブラインド再利用(blind re-use)は、同じリソースが割り振られた第2のUEとの干渉を引き起こすことになる。この干渉は、第1のUEと第2のUEの両方についてのスループットの全体的損失を生じる。

【0055】

[0067] 失敗した復号および干渉の上記の問題は、図8に関して提示されたのと同様の様式で対処され得る。UEは、(チューンアウェイの前にPUSCH許可がUEに割り振られていたことにより)retxBSRTimerがこのシナリオにおいて動作しておらず、UEが、再送信目的で古いPUSCH許可リソースを使用する代わりに新しいPUSCH許可リソースを要求する迅速SRを送ろうとしている場合でも、LTEシステムにチューンバックするとretxBSRTimerを自動的におよび即時にリセットすることと、UL許可を取得するためにSRを即時に送ることとによって、以前に割り振られたUL許可リソースのブラインド再利用を回避し得る。

【0056】

[0068] 図9は、本開示の一態様による、UE902とeNB904との間のダウンリンクデータ転送アクティビティに関与するコールフロー図900である。UE902とネットワークデバイス904、たとえば、eNBとの間のDLデータ転送が、LTEシステム上で進行中である。UE902は、906において、DLデータ転送中に他のRAT904にチューンアウェイする。UE902が他のRATにチューンアウェイするとき、UEはスケジュールされたDLデータ、たとえば、PDSCHデータを逃すことになる。UE902がDLデータを逃したので、UEは、DLデータの受信に関するUL HARQ ACK/NACKを送信しないことになる。UE902からのUL HARQ ACK/NACKなしの結果として、eNB904は、UEがDLデータに対してははや応答していないと決定し得、908において、そのUEに関して電力節約モードに入り得る。たとえば、eNB904は、drx非アクティビティタイマー(drx-Inactivity Timer)満了後のCDRX状態、またはDTX状態のいずれかに入り得る。これらの状態のいずれかになると、eNB904は、CDRXサイクルなど、電力節約モードサイクルのオン持続時間(ON duration)中にUEへのDLデータをスケジュールすることを試み得る。eNB904が、一般的に40msである短いCDRXサイクルが終了した後に、一般的に320msである長いDRXサイクルに入ったと仮定し、同時にUEが910においてLTEシステムにチューンバックすると仮定する。この場合、UEがLTEシステムにチューンバックした後も、eNBは、長いCDRXサイクルの満了時にデータをスケジュールする。これは、データ配信についてのLTE DLスループット劣化および増加したレイテンシを引き起こす。

【0057】

[0069] 引き続き図9を参照すると、上記の遅延問題に対処するために、本開示の一態様では、UEが910においてLTEシステムにチューンバックした後、UEは、UEデータバッファ中で保留中のULデータの存在、またはUEがチューンアウェイする前のDLの受信に関係する判定基準(criterion)のいずれかに基づいて、迅速SRを送るべきかどうかを決定する。ULデータがUEデータバッファ中で保留中の場合、UEは、図8に関して上記で説明したように、BSR送信と後続の迅速SRとを自動的におよび即時に開始する。保留中のUE ULバッファデータがない場合、UEは、DLデータ判定基準が満たされたかどうかを決定する。一構成では、UEは、UEが906においてチューンアウェイする前に「x」ミリ秒の期間にわたって受信されたDLデータの量が、しきい値量(threshold amount)「y」ビットを上回るかどうかを決定し得る。たとえば、時間期間(time period)200ミリ秒中にUE902によって受信されたDLトランスポート

10

20

30

40

50

ブロック (transport block) のサイズ (size) が、72 ビットよりも大きいまたはそれに等しい場合、判定基準は満たされたと見なされ得る。判定基準が満たされた場合、UE 902 は迅速SRを送る。迅速SRに回答して、eNB 904 は、UE にUL PUSCH 許可を与える。この場合、UE が、データバッファ中で保留中のUL データ、または送るべきシグナリング情報を有しないので、UE MAC レイヤは、所与のMAC トランスポートブロック中で、たとえば、すべて0のパディングデータ (padding data) を送り得る。UE 902 によって送られたSRは、912において、eNB 904 に、電力節約モード、たとえば、DTX 状態またはCDRX 状態から抜けさせ、DL PDSCH データスケジューリングを始動させる。

【0058】

[0070] 上記の実装形態に関与するSR プロシージャは、ネットワーク側によって構成された場合、さらに「SR 禁止タイマー (SR-prohibit-timer)」および「dsr - TransMax」に従う。UE がLTE システムにチューンバックした後に、SR 禁止タイマー値が、1 よりも大きく、依然として動作している場合、UE は、タイマーをリセットし、次の利用可能な即時SR 送信機会において迅速SRを送ることができる。

【0059】

[0071] 上記で説明した例以外の条件が、迅速SR 機構をトリガし得る。たとえば、UE が、第1のRAT にキャンブオンされている間、電力節約状態、たとえばCDRX に入り、次いで第2のRAT にチューンアウェイする場合、UE は、CDRX サイクルのオン期間中に、第1のRAT のeNB によってスケジュールされたDL データを受信しないことになる。さらに、UE チューンアウェイの持続時間が長く、たとえば、1 秒以上である場合、UE は、eNB によって試みられたすべてのDL データスケジューリング試みを逃し得る。迅速SR トリガリングの一実施形態によれば、第1のRAT にチューンバックすると、UE は、UE から見たUL / DL データアクティビティがない場合でも、迅速SR をトリガし得る。UE は、UE チューンアウェイより前のアクティブPDSCH またはPUSCH データ転送アクティビティの不在に基づいて、UL / DL データアクティビティがないと決定し得る。この実施形態は、UE が迅速SR を送る前にUE のバッファ中のUL データを探す、図8の実施形態、およびUE が迅速SR を送る前にチューンアウェイより前に受信されたDL 許可を探す、図9の実施形態とは異なる。この実施形態では、UE およびeNB はCDRX タイマーを実行していることになる。UE によるチューンバック時に、これらのCDRX タイマーは、現在の規格に従ってリセット / 停止され、UE は迅速SRを送る。

【0060】

[0072] 図10は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート1000である。本方法は、UE (たとえば、UE 802、902、装置1102 / 1102') によって実行され得る。ステップ1002において、UE は、LTE など、第1のRAT から、1xRTT または他のRAT など、第2のRAT にチューンアウェイする。チューンアウェイは、第1のRAT を介した、UE と、eNB など、ネットワークデバイスとの間のデータ転送アクティビティ、たとえば、UL データ転送またはDL データ転送のうちの1つ中に起こり、データ転送アクティビティに影響を及ぼす少なくとも1つのタイマーを始動する。データ転送アクティビティは、UE からのアップリンクデータ転送またはUE へのダウンリンクデータ転送のうちの1つに関係し得る。

【0061】

[0073] 一実装形態では、データ転送アクティビティは、UE からのアップリンクデータ転送に関係し得る。図8を参照すると、このアクティビティは、UE 802 が、UL スケジューリング許可を受信する目的でBSR をeNB 804 に送ることを伴い得る。したがって、「データ転送アクティビティ (data transfer activity)」は、UE 802 とネットワークデバイス804 との間のデータの実際のアクティブ転送を必ずしも伴うとは限らない。そのようなデータ転送アクティビティは、単に、実際のデータ転送を可能にするメッセージ、たとえば、BSR の送信を伴い得る。アップリンクデータ転送アクティビティ

ィの場合、少なくとも1つのタイマーは、UE 802に関連し、UEがデータ転送を要求するのをその間控える時間を定義し得る。したがって、このタイマーはデータ転送に影響を及ぼす。たとえば、UE 802が、BSRを送った後にチューンアウェイする場合、UEは、UEが別のBSRをその間送らないタイマーを始動する。このタイマーは、UE 802のBSRタイマーに対応し得る。引き続き図8を参照すると、データ転送アクティビティの継続を開始することは、UE 802が少なくとも1つのタイマーをリセットすることと、少なくとも1つのタイマーのリセット時にSRをネットワークデバイス804に送ることとを含み得る。

【0062】

[0074] このシナリオでは、すなわち、データ転送アクティビティがアップリンクデータ転送に関係するとき、ステップ1004において、UE 802は、少なくとも1つのタイマーをリセットすることと、ここにおいて、タイマーがUEに関連する、少なくとも1つのタイマーをリセットすると即時にSRをネットワークデバイス804に送ることとによって、第1のRATにチューンバックするとアップリンクデータ転送の継続を開始する。UE 802は、UEが、UEバッファ中のアップリンクデータの存在によりアップリンク許可を要求するBSRを送ったので、第1のRATからのチューンアウェイのときのデータ転送がアップリンクであることを本質的に知る。

【0063】

[0075] 別の実装形態では、データ転送アクティビティは、UEへのダウンリンクデータ転送に関係し得る。図9を参照すると、このアクティビティは、eNBからのDLスケジューリング許可のUE 902による受信と、後続のeNB 904からのDLデータの受信とを伴い得る。したがって、この場合、「データ転送アクティビティ」は、DLデータの実際のアクティブ転送を伴い、UE 902は、データのこのアクティブダウンリンク転送中にチューンアウェイする。データ転送アクティビティに影響を及ぼす少なくとも1つのタイマーは、eNB 904が、UE 902がDLデータ転送に回答していないと決定した後に入り得る、電力節約モードのサイクルを定義し、ここにおいて、UEからの回答のそのような欠如は、UEによるチューンアウェイによる。サイクルは、ネットワークデバイス904がダウンリンクデータを送るのをその間控えるオフ持続時間(off duration)を有する。タイマーは、ネットワークデバイスのDRXまたはCDRXタイマーであり得る。引き続き図9を参照すると、データ転送アクティビティの継続を開始することは、たとえば、SRをネットワークデバイスに送ることによって、ネットワークデバイス904に電力節約モードから抜けさせることを含む。

【0064】

[0076] このシナリオでは、すなわち、データ転送アクティビティがダウンリンクデータ転送に関係するとき、ステップ1006において、UE 902は、ネットワークデバイス904に電力節約モードから抜けさせることによって、第1のRATにチューンバックするとダウンリンクデータ転送の継続を開始し、ここにおいて、少なくとも1つのタイマーは、ネットワークデバイスに関連し、電力節約モードのサイクルを定義する。UE 902は、UE 902が、eNB 904からダウンリンク許可を受信し、チューンアウェイのときにDLデータを受信しつつあったので、第1のRATからのチューンアウェイのときのデータ転送がダウンリンクであることを本質的に知る。

【0065】

[0077] 図11は、例示的な装置1102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1100である。本装置はUEであり得る。本装置は、チューンアウェイ/チューンバックモジュール(tune away / tune back module) 1104と、開始モジュール(initiating module) 1106と、送信モジュール(transmission module) 1108とを含む。

【0066】

[0078] チューンアウェイ/チューンバックモジュール1104は、第1のRATを介したUEとネットワークデバイス1150との間のデータ転送アクティビティ中に、第1

10

20

30

40

50

の R A T から第 2 の R A T にチューンアウェイする。チューンアウェイすることは、データ転送アクティビティに影響を及ぼす少なくとも 1 つのタイマーを始動する。アップリンクデータ転送の場合、タイマーは U E 1 1 0 2 中に含まれる。ダウンリンクデータ転送の場合、タイマーはネットワークデバイス 1 1 5 0 中に含まれる。

【 0 0 6 7 】

【0079】 開始モジュール 1 1 0 6 は、第 1 の R A T への U E のチューンバック時に即時にデータ転送アクティビティの継続を開始する。アップリンクデータ転送の場合、開始モジュール 1 1 0 6 は、U E 中に含まれるタイマーをリセットし、送信モジュール 1 1 0 8 を通してネットワークデバイス 1 1 5 0 に S R を送る。ダウンリンクデータの場合、開始モジュールは、送信モジュール 1 1 0 8 を通してネットワークデバイスに S R を送ること

10

【 0 0 6 8 】

【0080】 装置 1 1 0 2 は、図 8 および図 9 の上述のコールフロー図ならびに図 1 0 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。したがって、図 8 および図 9 の上述のコールフロー図ならびに図 1 0 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 1 つまたは複数を含み得る。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 1 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。

20

【 0 0 6 9 】

【0081】 図 1 2 は、処理システム 1 2 1 4 を採用する装置 1 1 0 2 ' のためのハードウェア実装形態の一例を示す図 1 2 0 0 である。処理システム 1 2 1 4 は、バス 1 2 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 1 2 2 4 は、処理システム 1 2 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 1 2 2 4 は、プロセッサ 1 2 0 4、モジュール 1 1 0 4、1 1 0 6、1 1 0 8、およびコンピュータ可読媒体 / メモリ 1 2 0 6 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を含む様々な回路を互いにリンクする。バス 1 2 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。

30

【 0 0 7 0 】

【0082】 処理システム 1 2 1 4 はトランシーバ 1 2 1 0 に結合され得る。トランシーバ 1 2 1 0 は 1 つまたは複数のアンテナ 1 2 2 0 に結合される。トランシーバ 1 2 1 0 は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を与える。トランシーバ 1 2 1 0 は、1 つまたは複数のアンテナ 1 2 2 0 から信号を受信し、受信された信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム 1 2 1 4 に与える。さらに、トランシーバ 1 2 1 0 は、処理システム 1 2 1 4、特に送信モジュール 1 1 0 8 から情報を受信し、受信された情報に基づいて、1 つまたは複数のアンテナ 1 2 2 0 に適用されるべき信号を生成する。処理システム 1 2 1 4 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1 2 0 6 に結合されたプロセッサ 1 2 0 4 を含む。プロセッサ 1 2 0 4 は、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1 2 0 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 1 2 0 4 によって実行されたとき、処理システム 1 2 1 4 に、特定の装置のための上記で説明した様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体 / メモリ 1 2 0 6 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 1 2 0 4 によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。処理システムは、モジュール 1 1 0 4、1 1 0 6、および 1 1 0 8 のうちの少なくとも 1 つをさらに含む。モジュールは、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1 2 0 6 中に常駐する / 記憶された、プロセッサ 1 2 0 4 中で動作するソフトウェアモジュールであるか、プロセッサ 1 2 0 4 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

40

50

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 1 2 1 4 は、UE 6 5 0 の構成要素であり得、メモリ 6 6 0 および / または TX プロセッサ 6 6 8 と、RX プロセッサ 6 5 6 と、コントローラ / プロセッサ 6 5 9 とのうちの少なくとも 1 つを含み得る。

【 0 0 7 1 】

[0083] 一構成では、ワイヤレス通信のための装置 1 1 0 2 / 1 1 0 2 ' は、第 1 の RAT を介した UE とネットワークデバイスとの間のデータ転送アクティビティ中に第 1 の RAT から第 2 の RAT にチューンアウェイするための手段 1 1 0 4 を含み、ここにおいて、データアクティビティ転送は、UE からのアップリンクデータ転送または UE へのダウンリンクデータ転送のうちの 1 つに関係し、チューンアウェイすることが、データ転送アクティビティに影響を及ぼす少なくとも 1 つのタイマーを始動する。ワイヤレス通信のための装置 1 1 0 2 / 1 1 0 2 ' は、少なくとも 1 つのタイマーをリセットすることと、少なくとも 1 つのタイマーのリセット時に SR をネットワークデバイスに送ることによって、第 1 の RAT にチューンバックするとアップリンクデータ転送の継続を開始するための手段 1 1 0 6 をも含み、ここにおいて、タイマーは UE に関連する。ワイヤレス通信のための装置 1 1 0 2 / 1 1 0 2 ' は、ネットワークデバイスに電力節約モードから抜けさせることによって、第 1 の RAT にチューンバックするとダウンリンクデータ転送の継続を開始するための手段 1 1 0 6 をも含み、ここにおいて、少なくとも 1 つのタイマーは、ネットワークデバイスに関連し、電力節約モードのサイクルを定義する。ワイヤレス通信のための装置 1 1 0 2 / 1 1 0 2 ' は、ダウンリンクデータ転送の継続を開始するより前に、UE がチューンアウェイすることより前のダウンリンクデータアクティビティ (downlink data activity) に関係する判定基準が満たされたかどうかを決定するための手段 1 2 0 4 をも含み得る。

【 0 0 7 2 】

[0084] 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、装置 1 1 0 2、および / または装置 1 1 0 2 ' の処理システム 1 2 1 4 の上述のモジュールのうちの 1 つまたは複数であり得る。上記で説明したように、処理システム 1 2 1 4 は、TX プロセッサ 6 6 8 と、RX プロセッサ 6 5 6 と、コントローラ / プロセッサ 6 5 9 とを含み得る。したがって、一構成では、上述の手段は、上述の手段によって具陳された機能を実行するように構成された、TX プロセッサ 6 6 8 と、RX プロセッサ 6 5 6 と、コントローラ / プロセッサ 6 5 9 とであり得る。

【 0 0 7 3 】

[0085] 別の構成では、UE のワイヤレス通信の方法が、第 1 の RAT にキャンブオンしている間に電力節約モードに入ることと、電力節約モードは、UE が第 1 の RAT を介してデータをその間送信および / または受信するオン持続時間を有する、第 1 の RAT から第 2 の RAT にチューンアウェイすることと、ここにおいて、チューンアウェイすることが、オン持続時間中に UE と第 1 の RAT との間のデータ受信および / または送信に影響を及ぼす、第 1 の RAT にチューンバックすると即時に UE と第 1 の RAT との間のデータ受信および / または送信の継続を開始することを含む。

【 0 0 7 4 】

[0086] 同様に、ワイヤレス通信のための UE が、RAT にキャンブオンしている間に電力節約モードに入るための手段と、電力節約モードは、UE が第 1 の RAT を介してデータをその間送信および / または受信するオン持続時間を有する、第 1 の RAT から第 2 の RAT にチューンアウェイするための手段と、ここにおいて、チューンアウェイすることが、オン持続時間中に UE と第 1 の RAT との間のデータ受信および / または送信に影響を及ぼす、第 1 の RAT にチューンバックすると即時に UE と第 1 の RAT との間のデータ受信および / または送信の継続を開始するための手段とを含む。

【 0 0 7 5 】

[0087] 同様に、ワイヤレス通信のための UE 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含む。プロセッサは、UE に、第 1 の RAT にキャンブオン

している間に電力節約モードに入ることと、電力節約モードは、UEが第1のRATを介してデータをその間送信および/または受信するオン持続時間を有する、第1のRATから第2のRATにチューンアウェイすることと、ここにおいて、チューンアウェイすることが、オン持続時間中にUEと第1のRATとの間のデータ受信および/または送信に影響を及ぼす、第1のRATにチューンバックすると即時にUEと第1のRATとの間のデータ受信および/または送信の継続を開始することとを行わせるように構成される。

【0076】

[0088] 同様に、UEのコンピュータ可読媒体が、少なくとも1つのプロセッサ上で実行されたとき、UEに、第1のRATにキャンプオンしている間に電力節約モードに入ることと、電力節約モードは、UEが第1のRATを介してデータをその間送信および/または受信するオン持続時間を有する、第1のRATから第2のRATにチューンアウェイすることと、ここにおいて、チューンアウェイすることが、オン持続時間中にUEと第1のRATとの間のデータ受信および/または送信に影響を及ぼす、第1のRATにチューンバックすると即時にUEと第1のRATとの間のデータ受信および/または送信の継続を開始することとを行わせるコードを含む。

【0077】

[0089] 開示したプロセス/フローチャートにおけるステップの特定の順序または階層は、例示的な手法の一例であることを理解されたい。設計選好に基づいて、プロセス/フローチャートにおけるステップの特定の順序または階層は再構成され得ることを理解されたい。さらに、いくつかのステップは組み合わせられるかまたは省略され得る。添付の方法クレームは、様々なステップの要素を例示的な順序で提示したものであり、提示された特定の順序または階層に限定されるものではない。

【0078】

[0090] 以上の説明は、本明細書で説明した様々な態様を当業者が実施できるようにするために与えたものである。これらの態様に対する様々な変更は当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義された一般原理は他の態様に適用され得る。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示された態様に限定されるものではなく、クレーム文言に矛盾しない全範囲を与えられるべきであり、ここにおいて、単数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」を意味するものではなく、「1つまたは複数の」を意味するものである。「例示的」という単語は、本明細書では「例、事例、または例示の働きをすること」を意味するために使用される。「例示的」として本明細書で説明するいかなる態様も、必ずしも他の態様よりも好適または有利であると解釈されるべきであるとは限らない。別段に明記されていない限り、「いくつか(some)」という用語は1つまたは複数の指す。「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、および「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、A、B、および/またはCの任意の組合せを含み、複数のA、複数のB、または複数のCを含み得る。詳細には、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、および「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AおよびB、AおよびC、BおよびC、またはAおよびBおよびCであり得、ここで、いかなるそのような組合せも、A、B、またはCのうちの1つまたは複数のメンバーを含んでいることがある。当業者に知られている、または後に知られることになる、本開示全体にわたって説明した様々な態様の要素のすべての構造的および機能的均等物は、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲に包含されるものである。その上、本明細書で開示するいかなることも、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に具陳されているかどうかにかかわらず、公に供するものではない。いかなるクレーム要素も、その要素が「ための手段」という句を使用して明確に具陳されていない限り、ミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

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]

10

20

30

40

50

ユーザ機器（UE）のワイヤレス通信の方法であって、

第１の無線アクセス技術（RAT）を介した前記UEとネットワークデバイスとの間のデータ転送アクティビティ中に前記第１のRATから第２のRATにチューンアウェイすること、ここにおいて、データアクティビティ転送が、アップリンクデータ転送またはダウンリンクデータ転送のうちの１つに関係し、チューンアウェイすることが、前記データ転送アクティビティに影響を及ぼす少なくとも１つのタイマーを始動する、および

前記少なくとも１つのタイマーをリセットすることと、前記少なくとも１つのタイマーのリセット時にスケジューリング要求（SR）を前記ネットワークデバイスに送ることとによって、前記第１のRATにチューンバックするとアップリンクデータ転送の継続を開始すること、ここにおいて、前記タイマーが前記UEに関連する、あるいは

前記ネットワークデバイスに電力節約モードから抜けさせることによって、前記第１のRATにチューンバックするとダウンリンクデータ転送の継続を開始すること、ここにおいて、前記少なくとも１つのタイマーが、前記ネットワークデバイスに関連し、前記電力節約モードのサイクルを定義する、

を備える、方法。

[C 2]

前記少なくとも１つのタイマーは、前記UEがデータ転送を要求するのをその間控える時間を定義する、C 1に記載の方法。

[C 3]

前記少なくとも１つのタイマーが、前記UEのバッファステータス報告（BSR）タイマーに対応する、C 2に記載の方法。

[C 4]

前記電力節約モードの前記サイクルは、前記ネットワークデバイスがダウンリンクデータを送るのをその間控えるオフ持続時間を備える、C 1に記載の方法。

[C 5]

前記少なくとも１つのタイマーが、前記ネットワークデバイスの間欠受信（DRX）タイマーに対応する、C 4に記載の方法。

[C 6]

前記ネットワークデバイスに前記電力節約モードから抜けさせることが、スケジューリング要求（SR）を前記ネットワークデバイスに送ることを備える、C 1に記載の方法。

[C 7]

ダウンリンクデータ転送の継続を開始するより前に、前記UEがチューンアウェイすることより前のダウンリンクデータアクティビティに関係する判定基準が満たされたかどうかを決定することをさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 8]

前記判定基準は、前記UEがチューンアウェイすることより前の時間期間中に前記UEによって受信されたダウンリンクデータのサイズの測度（measure）を備える、C 7に記載の方法。

[C 9]

ワイヤレス通信のためのユーザ機器（UE）であって、

第１の無線アクセス技術（RAT）を介した前記UEとネットワークデバイスとの間のデータ転送アクティビティ中に前記第１のRATから第２のRATにチューンアウェイするための手段と、ここにおいて、データアクティビティ転送が、アップリンクデータ転送またはダウンリンクデータ転送のうちの１つに関係し、チューンアウェイすることが、前記データ転送アクティビティに影響を及ぼす少なくとも１つのタイマーを始動する、

前記少なくとも１つのタイマーをリセットすることと、前記少なくとも１つのタイマーのリセット時にスケジューリング要求（SR）を前記ネットワークデバイスに送ることとによって、前記第１のRATにチューンバックするとアップリンクデータ転送の継続を開始するための手段と、ここにおいて、前記タイマーが前記UEに関連する、

前記ネットワークデバイスに電力節約モードから抜けさせることによって、前記第１の

10

20

30

40

50

R A Tにチューンバックするとダウンリンクデータ転送の継続を開始するための手段と、
ここにおいて、前記少なくとも1つのタイマーが、前記ネットワークデバイスに関連し、
前記電力節約モードのサイクルを定義する、
を備える、ユーザ機器。

[C 1 0]

前記少なくとも1つのタイマーは、前記U Eがデータ転送を要求するのをその間控える
時間を定義する、C 9に記載のユーザ機器。

[C 1 1]

前記少なくとも1つのタイマーが、前記U Eのバッファステータス報告(B S R)タイ
マーに対応する、C 1 0に記載のユーザ機器。

10

[C 1 2]

前記電力節約モードの前記サイクルは、前記ネットワークデバイスがダウンリンクデー
タを送るのをその間控えるオフ持続時間を備える、C 9に記載のユーザ機器。

[C 1 3]

前記少なくとも1つのタイマーが、前記ネットワークデバイスの間欠受信(D R X)タイ
マーに対応する、C 1 2に記載のユーザ機器。

[C 1 4]

前記ネットワークデバイスに前記電力節約モードから抜けさせることが、スケジューリ
ング要求(S R)を前記ネットワークデバイスに送ることを備える、C 9に記載のユーザ
機器。

20

[C 1 5]

ダウンリンクデータ転送の継続を開始するより前に、前記U Eがチューンアウェイする
ことより前のダウンリンクデータアクティビティに関係する判定基準が満たされたかどう
かを決定するための手段をさらに備える、C 9に記載のユーザ機器。

[C 1 6]

前記判定基準は、前記U Eがチューンアウェイすることより前の時間期間中に前記U E
によって受信されたダウンリンクデータのサイズの測度を備える、C 1 5に記載のユーザ
機器。

[C 1 7]

ワイヤレス通信のためのユーザ機器(U E)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

30

を備え、前記少なくとも1つのプロセッサは、

第1の無線アクセス技術(R A T)を介した前記U Eとネットワークデバイスとの間
のデータ転送アクティビティ中に前記第1のR A Tから第2のR A Tにチューンアウェイ
することと、ここにおいて、データアクティビティ転送が、アップリンクデータ転送また
はダウンリンクデータ転送のうちの1つに関係し、チューンアウェイすることが、前記デ
ータ転送アクティビティに影響を及ぼす少なくとも1つのタイマーを始動する、

前記少なくとも1つのタイマーをリセットすることと、前記少なくとも1つのタイマ
ーのリセット時にスケジューリング要求(S R)を前記ネットワークデバイスに送ること
とによって、前記第1のR A Tにチューンバックするとアップリンクデータ転送の継続を
開始することと、ここにおいて、前記タイマーが前記U Eに関連する、

40

前記ネットワークデバイスに電力節約モードから抜けさせることによって、前記第1
のR A Tにチューンバックするとダウンリンクデータ転送の継続を開始することと、ここ
において、前記少なくとも1つのタイマーが、前記ネットワークデバイスに関連し、前記
電力節約モードのサイクルを定義する、

を行うように構成された、

ユーザ機器。

[C 1 8]

前記少なくとも1つのタイマーは、前記U Eがデータ転送を要求するのをその間控える

50

時間を定義する、C 1 7 に記載のユーザ機器。

[C 1 9]

前記少なくとも 1 つのタイマーが、前記 UE のバッファステータス報告 (B S R) タイマーに対応する、C 1 8 に記載のユーザ機器。

[C 2 0]

前記電力節約モードの前記サイクルは、前記ネットワークデバイスがダウンリンクデータを送るのをその間控えるオフ持続時間を備える、C 1 7 に記載のユーザ機器。

[C 2 1]

前記少なくとも 1 つのタイマーが、前記ネットワークデバイスの間欠受信 (D R X) タイマーに対応する、C 2 0 に記載のユーザ機器。

[C 2 2]

前記ネットワークデバイスに前記電力節約モードから抜けさせることが、スケジューリング要求 (S R) を前記ネットワークデバイスに送ることを備える、C 1 7 に記載のユーザ機器。

[C 2 3]

前記プロセッサは、ダウンリンクデータ転送の継続を開始するより前に、前記 UE がチューンアウェイすることより前のダウンリンクデータアクティビティに関する判定基準が満たされたかどうかを決定するようにさらに構成された、C 1 7 に記載のユーザ機器。

[C 2 4]

前記判定基準は、前記 UE がチューンアウェイすることより前の時間期間中に前記 UE によって受信されたダウンリンクデータのサイズの測度を備える、C 2 3 に記載のユーザ機器。

[C 2 5]

ユーザ機器 (UE) によるワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読媒体であって、

第 1 の無線アクセス技術 (R A T) を介した前記 UE とネットワークデバイスとの間のデータ転送アクティビティ中に前記第 1 の R A T から第 2 の R A T にチューンアウェイすることと、ここにおいて、データアクティビティ転送が、アップリンクデータ転送またはダウンリンクデータ転送のうちの 1 つに関係し、チューンアウェイすることが、前記データ転送アクティビティに影響を及ぼす少なくとも 1 つのタイマーを始動する、

前記少なくとも 1 つのタイマーをリセットすることと、前記少なくとも 1 つのタイマーのリセット時にスケジューリング要求 (S R) を前記ネットワークデバイスに送ることとによって、前記第 1 の R A T にチューンバックするとアップリンクデータ転送の継続を開始することと、ここにおいて、前記タイマーが前記 UE に関連する、

前記ネットワークデバイスに電力節約モードから抜けさせることによって、前記第 1 の R A T にチューンバックするとダウンリンクデータ転送の継続を開始することと、ここにおいて、前記少なくとも 1 つのタイマーが、前記ネットワークデバイスに関連し、前記電力節約モードのサイクルを定義する、

を行うためのコードを備える、コンピュータ可読媒体。

[C 2 6]

前記少なくとも 1 つのタイマーは、前記 UE がデータ転送を要求するのをその間控える時間を定義する、C 2 5 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 2 7]

前記少なくとも 1 つのタイマーが、前記 UE のバッファステータス報告 (B S R) タイマーに対応する、C 2 6 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 2 8]

前記電力節約モードの前記サイクルは、前記ネットワークデバイスがダウンリンクデータを送るのをその間控えるオフ持続時間を備える、C 2 5 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 2 9]

10

20

30

40

50

前記少なくとも１つのタイマーが、前記ネットワークデバイスの間欠受信（ＤＲＸ）タイマーに対応する、Ｃ２８に記載のコンピュータ可読媒体。

[Ｃ３０]

前記ネットワークデバイスに前記電力節約モードから抜けさせるためのコードが、スケジューリング要求（ＳＲ）を前記ネットワークデバイスに送るためのコードを備える、Ｃ２５に記載のコンピュータ可読媒体。

【図１】

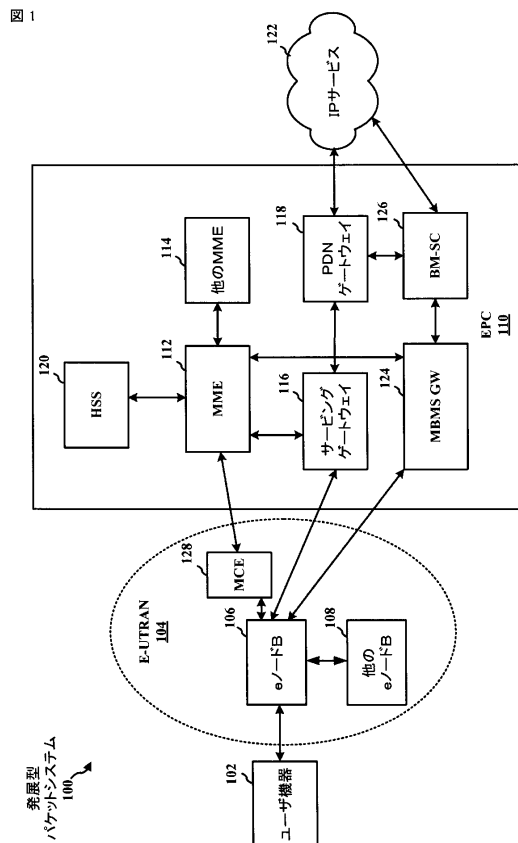


FIG. 1

【図２】

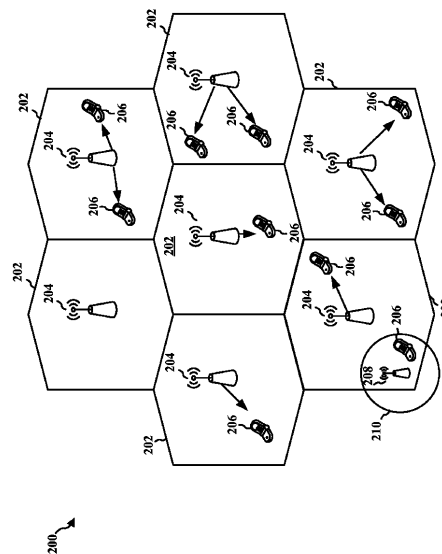


FIG. 2

【 図 3 】

图 3

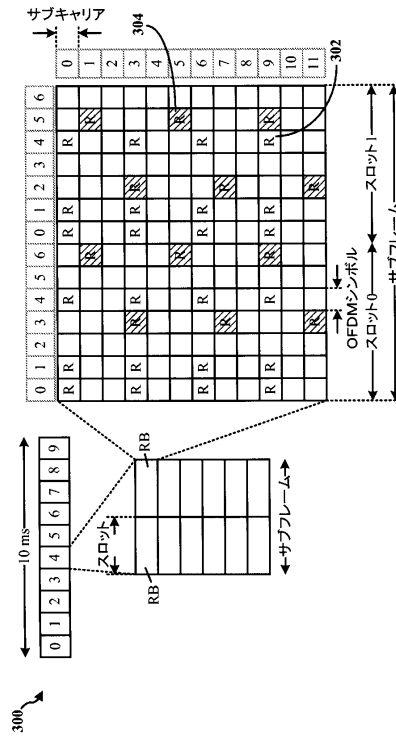


FIG. 3

【 図 4 】

图 4

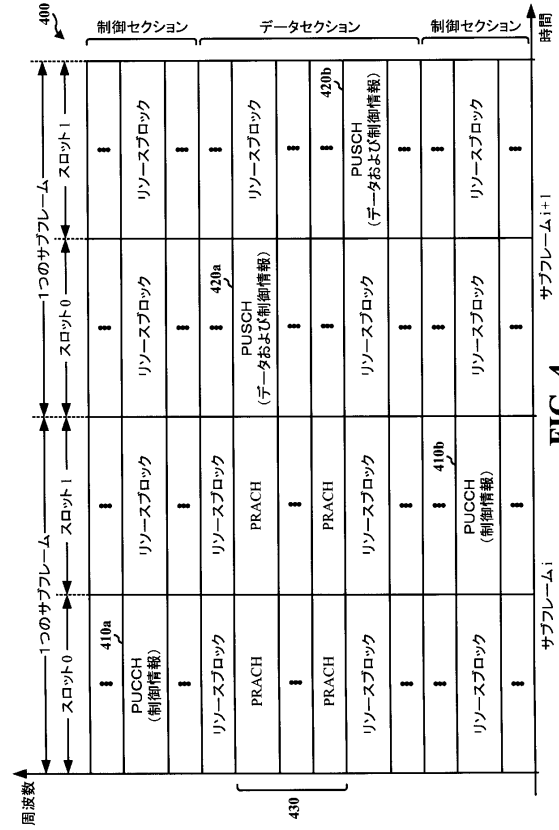


FIG. 4

【 図 5 】

图 5

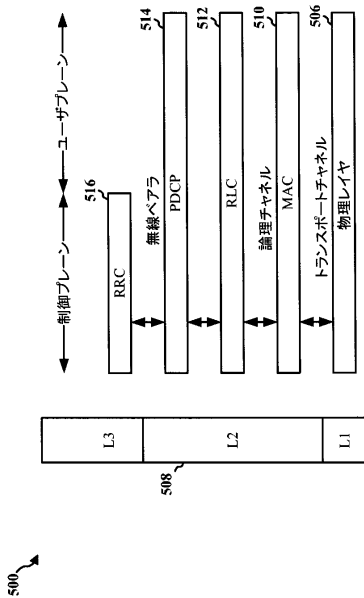


FIG. 5

【 図 6 】

图 6

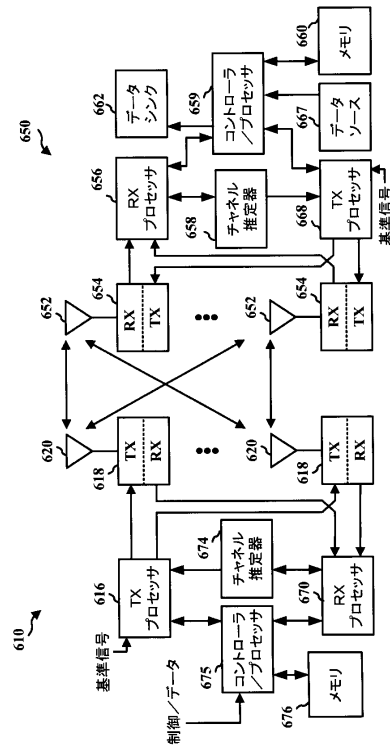


FIG. 6

【図 7】

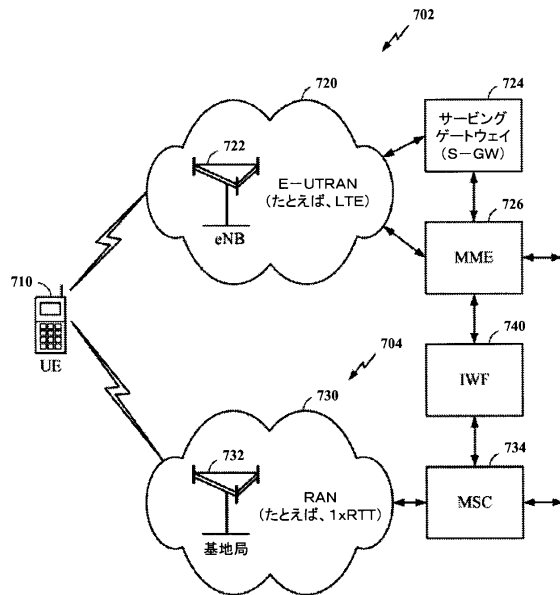
図 7
700

FIG. 7

【図 8】

図 8

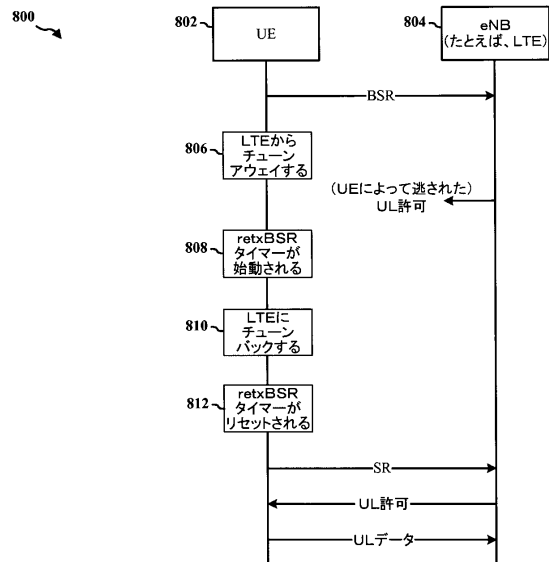


FIG. 8

【図 9】

図 9

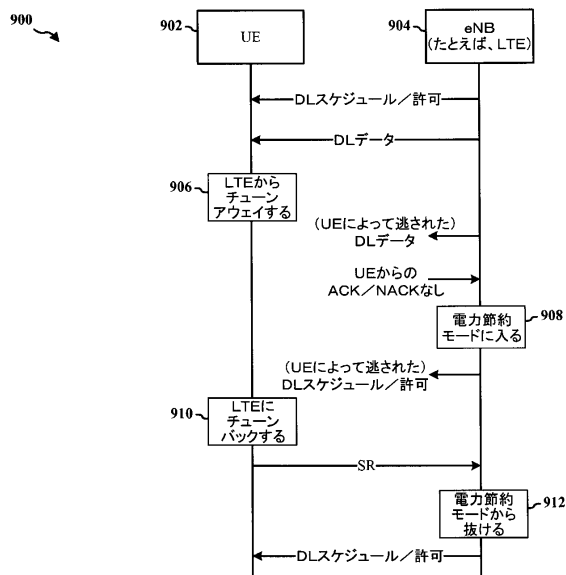


FIG. 9

【図 10】

図 10

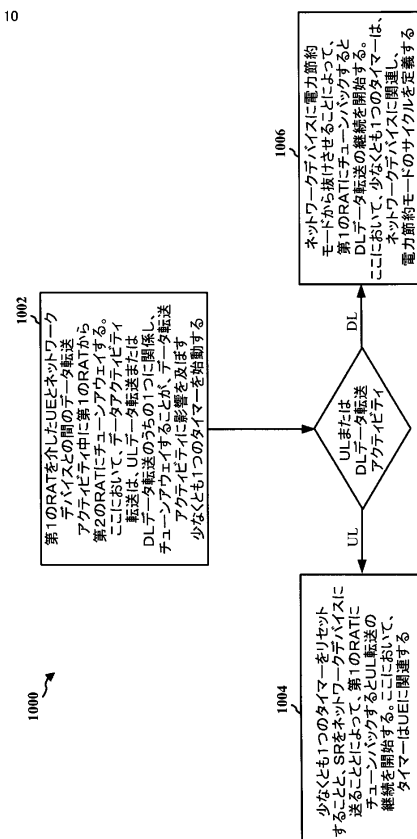


FIG. 10

【図 1 1】

図 11

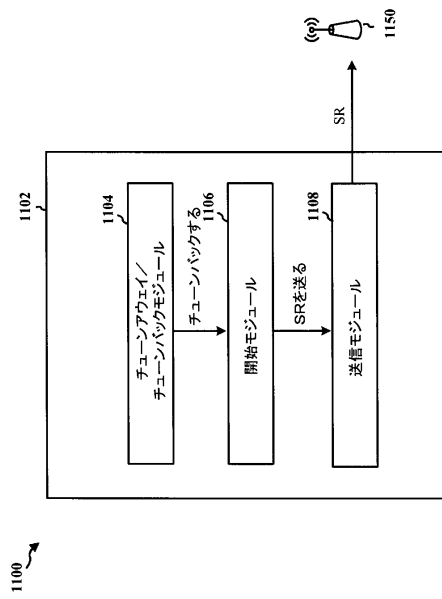


FIG. 11

【図 1 2】

図 12

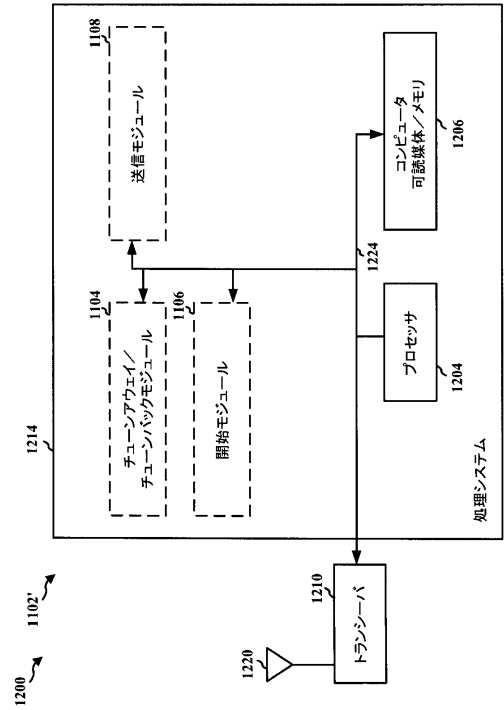


FIG. 12

フロントページの続き

- (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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (72)発明者 チマプディ、ニールカント・ベンカタ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付
- (72)発明者 グオ、ジミン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付

審査官 田部井 和彦

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2013/0272212 (US, A1)
米国特許第08346250 (US, B1)
米国特許第08369853 (US, B1)
米国特許出願公開第2013/0315119 (US, A1)
特表2014-504125 (JP, A)
米国特許出願公開第2013/0310057 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - 99/00

DB名 3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 4

CT WG1、4