

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6617152号
(P6617152)

(45) 発行日 令和1年12月11日(2019.12.11)

(24) 登録日 令和1年11月15日(2019.11.15)

(51) Int.Cl.	F I
HO 4W 48/18 (2009.01)	HO 4W 48/18 1 1 0
HO 4W 48/16 (2009.01)	HO 4W 48/16 1 3 0
HO 4W 88/06 (2009.01)	HO 4W 88/06

請求項の数 15 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2017-540594 (P2017-540594)	(73) 特許権者	507364838
(86) (22) 出願日	平成27年11月30日(2015.11.30)		クアルコム、インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2018-507633 (P2018-507633A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
(43) 公表日	平成30年3月15日(2018.3.15)		21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/063023		イブ 5775
(87) 国際公開番号	W02016/126308	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成28年8月11日(2016.8.11)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	平成30年11月14日(2018.11.14)	(74) 代理人	100163522
(31) 優先権主張番号	14/613,329		弁理士 黒田 晋平
(32) 優先日	平成27年2月3日(2015.2.3)	(72) 発明者	サチン・ジェイン
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
			21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
			ウス・ドライブ・5775・クアルコム・
			インコーポレイテッド

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アプリケーション選好に基づくユーザ機器 (UE) における無線アクセス技術 (RAT) 選択

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1つまたは複数の基地局と通信するユーザ機器(UE)のワイヤレス通信の方法であって、
第1のアプリケーションの第1の好適な無線アクセス技術(RAT)を決定するステップと、
前記1つまたは複数の基地局と通信している第1のキャリア上で使用されるRATを決定するステップと、

前記第1のアプリケーションが、前記第1のキャリア上で使用される前記RATおよび前記第1の好適なRATに基づいて、前記第1のキャリア上で前記1つまたは複数の基地局とデータを通信することを選択的に可能におよび無効にするステップと、

前記第1のキャリア上で使用される前記RATが、前記第1の好適なRATより低いとの第1の決定を実行するステップであって、前記第1の好適なRATより低いキャリアは、好適なRATに対して以前の世代のRATで動作するキャリアであり、かつ、前記第1の好適なRATより高いキャリアは、好適なRATに対して後続の世代のRATで動作するキャリアである、ステップと、

前記第1の好適なRATを使用して前記1つまたは複数の基地局と通信している第2のキャリアが利用可能であるとの第2の決定を実行するステップと、

割込みが発生しない限り、所定の時間期間の間、前記1つまたは複数の基地局との前記第2のキャリアを使用した第2のアプリケーションのデータ通信を中断するステップであって、前記第2のアプリケーションの第2の好適なRATが前記第2のキャリア上で使用されるRATより低い、ステップと、

10

20

前記中断の数が所定のしきい値より大きいものと決定するステップと、
前記中断の前記数が前記所定のしきい値より大きいものと決定することに応答して、前記1つまたは複数の基地局と通信している現在のキャリアを介して前記1つまたは複数の基地局との前記第2のアプリケーションの前記データ通信を再開するステップと
を含む、方法。

【請求項2】

前記第2のアプリケーションの前記データ通信を再開するためのユーザ要求に応答して、前記所定の時間期間内の前記中断を打ち切るステップと、

前記第2のキャリア上で前記1つまたは複数の基地局との前記第2のアプリケーションの前記データ通信を再開するステップと

10

を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記所定の時間期間の後、前記現在のキャリア上の現在のRATを決定するステップと、

前記第2の好適なRATが前記現在のRATより低いかどうかを決定するステップと、

前記第2の好適なRATが前記現在のRATより低くないものと決定することに応答して、前記現在のキャリア上で前記1つまたは複数の基地局との前記第2のアプリケーションの前記データ通信を再開するステップと、

前記第2の好適なRATが前記現在のRATより低いものと決定することに応答して、割込みが発生しない限り、別の所定の時間期間の間、前記1つまたは複数の基地局との前記第2のアプリケーションの前記データ通信を中断するステップと

20

を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記第1の決定および前記第2の決定に応答して、前記第2のキャリアを使用し、かつ前記第1のアプリケーションが前記第2のキャリア上で前記1つまたは複数の基地局とデータを通信することを可能にするステップ

を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記第1のキャリア上で使用される前記RATが、前記第1の好適なRATであるものと決定するステップと、

前記第1のキャリア上で使用される前記RATが前記第1の好適なRATであるものと前記決定することに応答して、前記第1のアプリケーションが前記第1のキャリア上でデータを通信することを可能にするステップと

30

を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記第1のキャリア上で使用される前記RATが、前記第1の好適なRATより高いとの第1の決定を実行するステップと、

前記第1の好適なRATを使用する第2のキャリアが利用可能であるとの第2の決定を実行するステップと、

前記第1の決定および前記第2の決定に応答して、前記第2のキャリアを使用し、かつ前記第1のアプリケーションが前記第2のキャリア上で前記1つまたは複数の基地局とデータを通信することを可能にするステップと

40

を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記第1の好適なRATを設定するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

1つまたは複数の基地局とのワイヤレス通信のための装置であって、前記装置が、ユーザ機器(UE)であり、

第1のアプリケーションの第1の好適な無線アクセス技術(RAT)を決定するための手段と、

前記1つまたは複数の基地局と通信している第1のキャリア上で使用されるRATを決定す

50

るための手段と、

前記第1のアプリケーションが、前記第1のキャリア上で使用される前記RATおよび前記第1の好適なRATに基づいて、前記第1のキャリア上で前記1つまたは複数の基地局とデータを通信することを選択的に可能におよび無効にするための手段と、

前記第1のキャリア上で使用される前記RATが、前記第1の好適なRATより低いとの第1の決定を実行するための手段であって、前記第1の好適なRATより低いキャリアは、好適なRATに対して以前の世代のRATで動作するキャリアであり、かつ、前記第1の好適なRATより高いキャリアは、好適なRATに対して後続の世代のRATで動作するキャリアである、手段と、

前記第1の好適なRATを使用して前記1つまたは複数の基地局と通信している第2のキャリアが利用可能であるとの第2の決定を実行するための手段と、

10

割込みが発生しない限り、所定の時間期間の間、前記1つまたは複数の基地局との第2のアプリケーションのデータ通信を中断するための手段であって、前記第2のアプリケーションの第2の好適なRATが前記第2のキャリア上で使用されるRATより低い、手段と、

前記中断の数が所定のしきい値より大きいものと決定するための手段と、

前記中断の前記数が前記所定のしきい値より大きいものと決定することに応答して、前記1つまたは複数の基地局と通信している現在のキャリアを介して前記1つまたは複数の基地局との前記第2のアプリケーションの前記データ通信を再開するための手段と

を含む、装置。

【請求項 9】

要求に応答して、前記所定の時間期間内の前記中断を打ち切るための手段と、

20

前記第2のキャリア上で前記1つまたは複数の基地局との前記第2のアプリケーションの前記データ通信を再開するための手段と

を含む、請求項8に記載の装置。

【請求項 10】

前記所定の時間期間の後、前記現在のキャリア上の現在のRATを決定するための手段と

、

前記第2の好適なRATが前記現在のRATより低いかどうかを決定するための手段と、

前記第2の好適なRATが前記現在のRATより低くないものと決定することに応答して、前記現在のキャリア上で前記1つまたは複数の基地局との前記第2のアプリケーションの前記データ通信を再開するための手段と、

30

前記第2の好適なRATが前記現在のRATより低いものと決定することに応答して、割込みが発生しない限り、別の所定の時間期間の間、前記1つまたは複数の基地局との前記第2のアプリケーションの前記データ通信を中断するための手段と

を含む、請求項8に記載の装置。

【請求項 11】

前記第1の決定および前記第2の決定に応答して、前記第2のキャリアを使用し、かつ前記第1のアプリケーションが前記第2のキャリア上で前記1つまたは複数の基地局とデータを通信することを可能にするための手段

を含む、請求項8に記載の装置。

【請求項 12】

40

前記第1のキャリア上で使用される前記RATが、前記第1の好適なRATであるものと決定するための手段と、

前記第1のキャリア上で使用される前記RATが前記第1の好適なRATであるものと前記決定することに応答して、前記第1のアプリケーションが前記第1のキャリア上でデータを通信することを可能にするための手段と

を含む、請求項8に記載の装置。

【請求項 13】

前記第1のキャリア上で使用される前記RATが、前記第1の好適なRATより高いとの第1の決定を実行するための手段と、

前記第1の好適なRATを使用する第2のキャリアが利用可能であるとの第2の決定を実行す

50

るための手段と、

前記第1の決定および前記第2の決定に応答して、前記第2のキャリアを使用し、かつ前記第1のアプリケーションが前記第2のキャリア上で前記1つまたは複数の基地局とデータを通信することを可能にするための手段とを含む、請求項8に記載の装置。

【請求項14】

前記第1の好適なRATを設定するための手段を含む、請求項8に記載の装置。

【請求項15】

1つまたは複数の基地局と通信するための、コンピュータ可読記録媒体に記憶されたコンピュータプログラムであって、少なくとも1つのプロセッサ上で実行されたとき、前記少なくとも1つのプロセッサに、請求項1乃至7のいずれか1項に記載の方法を実行させるコードを含む、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、参照によりその全体が本明細書に明確に組み込まれる、2015年2月3日に出願された「RAT SELECTION BASED ON APPLICATION PREFERENCE」と題する、米国特許出願第14/613,329号の利益を主張する。

【0002】

本開示は、一般に、通信システムに関し、より詳細には、アプリケーション選好(application preference)に基づいてセルラーネットワーク接続をユーザ機器(UE)上のアプリケーションに提供する技法に関する。

【背景技術】

【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、および放送などの様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている。典型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、帯域幅、送信電力)を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続技術を用いることができる。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。

【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、さらには世界レベルで通信することを可能にする共通のプロトコルを提供するために、様々な電気通信規格において採用されている。新興の電気通信規格の一例が、ロングタームエボリューション(LTE)である。LTEは、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)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システム(UMTS)のモバイル規格に対する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、ならびに、ダウンリンク(DL)上のOFDMA、アップリンク(UL)上のSC-FDMA、および多入力多出力(MIMO)アンテナ技術を使用して他のオープン規格とより良く統合することによって、モバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良くサポートするように設計されている。しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増加し続けるのに伴い、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、およびこれらの技術を採用する電気通信規格に適用可能であるべきである。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

10

20

30

40

50

本開示の一態様では、方法、コンピュータプログラム製品、および装置が提供される。装置は、UEであり得る。UEは、1つまたは複数の基地局と通信する。UEは、第1のアプリケーションの第1の好適な無線アクセス技術(RAT)を決定する。UEは、1つまたは複数の基地局と通信している第1のキャリア上で使用されるRATを決定する。UEは、第1のアプリケーションが、第1のキャリア上で使用されるRATおよび第1の好適なRATに基づいて、第1のキャリア上で1つまたは複数の基地局とデータを通信することを選択的に可能におよび無効にする。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】ネットワークアーキテクチャの一例を示す図である。

10

【図2】アクセスネットワークの一例を示す図である。

【図3】LTEにおけるDLフレーム構造の一例を示す図である。

【図4】LTEにおけるULフレーム構造の一例を示す図である。

【図5】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である。

【図6】アクセスネットワークにおける発展型NodeB(eNB)およびユーザ機器の一例を示す図である。

【図7】1つのUEと1つまたは複数のeNBとの間のワイヤレス通信を示す図である。

【図8】セルラーネットワーク接続をUE上のアプリケーションに提供するための手順を示すフローチャートである。

20

【図9】アプリケーションの好適なRATに基づいてセルラーネットワーク接続をアプリケーションに提供するための手順を示すフローチャートである。

【図10】アプリケーションの好適なRATに基づいてセルラーネットワーク接続をアプリケーションに提供するための別の手順を示すフローチャートである。

【図11】例示的な装置における様々なモジュール/手段/コンポーネント間のデータフローを示す概念的なデータフロー図である。

【図12】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である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

30

添付の図面に関して下に記載する詳細な説明は、様々な構成の説明として意図されており、本明細書で説明される概念が実践されてよい構成を表すことは意図されていない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を促すための具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの概念がこれらの具体的な詳細なしに実践される場合があることは当業者には明らかであろう。場合によっては、そのような概念を曖昧にするのを避けるために、よく知られている構造および構成要素がブロック図の形で示される。

【0008】

次に、電気通信システムのいくつかの態様を様々な装置および方法を参照しながら提示する。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、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(「要素」と総称される)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、またはこれらの任意の組合せを使用して実装されてもよい。そのような要素がハードウェアとして実装されるのか、それともソフトウェアとして実装されるのかは、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約によって決まる。

40

【0009】

例として、要素、もしく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」を用いて実現される場合がある。プロセッサの例は、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)、ステートマシン、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さ

50

れる様々な機能を実行するように構成された他の適切なハードウェアを含む。処理システムの中の1つまたは複数のプロセッサは、ソフトウェアを実行してもよい。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と呼ばれるか、または他の名称で呼ばれるかどうかにかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味するように広く解釈されるべきである。

【0010】

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施される場合がある。ソフトウェアにおいて実施される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上の1つまたは複数の命令またはコードとして、記憶されるか、または符号化される場合がある。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、コンピュータがアクセスできる任意の利用可能な媒体であってもよい。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)、電気消去可能プログラマブルROM(EEPROM)、コンパクトディスクROM(CD-ROM)もしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気記憶デバイス、または命令もしくはデータ構造の形態で所望のプログラムコードを搬送もしくは記憶するために使用され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含むことができる。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲に含まれるべきである。

【0011】

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)100と呼ばれる場合がある。EPS100は、1つまたは複数のユーザ機器(UE)102、発展型UMTS地上波無線アクセスネットワーク(E-UTRAN)104、発展型パケットコア(EPC)110、および事業者のインターネットプロトコル(IP)サービス122を含むことができる。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、当業者は、本開示全体にわたって提示される様々な概念が、回路交換サービスを提供するネットワークに拡張される場合があることを容易に諒解するであろう。

【0012】

E-UTRANは、発展型NodeB(eNB)106および他のeNB108を含み、マルチキャスト協調エンティティ(MCE)128を含むことができる。eNB106は、UE102に対してユーザプレーンプロトコル終端と制御プレーンプロトコル終端とを与える。eNB106は、バックホール(たとえばX2インターフェース)を介して他のeNB108に接続されてよい。MCE128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)(eMBMS)のために時間/周波数無線リソースを割り振り、eMBMSのための無線構成(たとえば、変調およびコーディング方式(MCS))を決定する。MCE128は、別個のエンティティであってよく、またはeNB106の一部であってもよい。eNB106は、基地局、NodeB、アクセスポイント、ベーストランシーバステーション、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)、拡張サービスセット(ESS)、またはいくつかの他の適切な用語で呼ばれることもある。eNB106は、UE102のためにEPC110へのアクセスポイントを与える。UE102の例には、携帯電話、スマートフォン、セッション開始プロトコル(SIP)電話、ラップトップ、携帯情報端末(PDA)、衛星無線、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤ(たとえば、MP3プレーヤ)、カメラ、ゲームコンソール、タブレット、または同様に機能する任意の他のデバイスが含まれる。UE102はまた、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、クライアントと呼ばれるか、または他の何らかの適切な用語で呼ばれることもある。

【 0 0 1 3 】

eNB106は、EPC110に接続される。EPC110は、モバイルティ管理エンティティ(MME)112、ホーム加入者サーバ(HSS)120、他のMME114、サービングゲートウェイ116、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)ゲートウェイ124、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)126、およびパケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ118を含むことができる。MME112は、UE102とEPC110との間のシグナリングを処理する制御ノードである。一般に、MME112は、ベアラおよび接続の管理を行う。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を通じて転送され、サービングゲートウェイ116自体は、PDNゲートウェイ118に接続される。PDNゲートウェイ118は、UEのIPアドレス割振り、ならびに他の機能を実現する。PDNゲートウェイ118およびBM-SC126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)、PSストリーミングサービス(PSS)、および/または他のIPサービスを含み得る。BM-SC126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提供することができる。BM-SC126は、コンテンツプロバイダMBMS送信に対するエントリポイントとしてサービスし得、PLMN内のMBMSベアラサービスを認可して初期化するために使用され得、MBMS送信をスケジュールして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してい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)エリアに属するeNB(たとえば、106、108)にMBMSトラフィックを分散するために使用されてよく、セッション管理(開始/停止)、およびeMBMS関連の課金情報の収集を担当してよい。

【 0 0 1 4 】

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に分割されている。1つまたは複数の低電力クラスeNB208は、セル202の1つまたは複数と重複するセルラ領域210を有し得る。低電力クラスeNB208は、フェムトセル(たとえば、ホームeNB(HeNB))、ピコセル、マイクロセル、またはリモート無線ヘッド(RRH)とすることができる。マクロeNB204は各々、それぞれのセル202に割り当てられ、セル202中のすべてのUE206のためにEPC110へのアクセスポイントを提供するように構成される。アクセスネットワーク200のこの例では中央コントローラはないが、代替の構成では中央コントローラが使用される場合がある。eNB204は、無線ベアラ制御、アドミSSION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への接続を含む、すべての無線関連機能を担う。eNBは、1つまたは複数(たとえば、3つ)のセル(セクタとも呼ばれる)をサポートすることができる。「セル」という用語は、特定のカバレッジエリアにサービスするeNBおよび/またはeNBサブシステムの最小カバレッジエリアを指すことができる。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る場合がある。

【 0 0 1 5 】

アクセスネットワーク200によって採用される変調方式および多元接続方式は、利用されている特定の電気通信規格に応じて変わる場合がある。LTEの適用例では、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。当業者が以下の発明を実施するための形態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の適用例に好適である。しかしながら、これらの概念は、他の変調技法および多元接続技法を利用する他の電気通信規格に容易に拡張され得る。例として、これらの概念は、エボリューションデータオブティマイズド(EV-DO)またはウルトラモバイルブロードバンド(UMB)に拡張され得る。EV-DOおよびUMBは、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)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を利用する。これらの概念はまた、広帯域CDMA(W-CDMA)

A)およびTD-SCDMAなどのCDMAの他の変形形態を採用するユニバーサル地上無線アクセス(UTRA)、TDMAを採用するGlobal System for Mobile Communications(GSM(登録商標))、ならびにOFDMAを採用する発展型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、およびFlash-OFDMに拡張されてもよい。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、およびGSM(登録商標)については、3GPP団体による文書に記載されている。CDMA2000およびUMBについては、3GPP2団体による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、具体的な用途およびシステムに課される全体的な設計制約によって決まる。

【0016】

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技術を使用することにより、eNB204は、空間領域を活用して、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できるようになる。空間多重化を用いて、同じ周波数上で異なるデータストリームを同時に送信することができる。データストリームは、データレートを増大させるために単一のUE206に送信されてもよく、または全体的なシステム容量を増大させるために複数のUE206に送信されてもよい。このことは、各データストリームを空間的にプリコーディングし(すなわち、振幅および位相のスケールを適用し)、次いで、それぞれ空間的にプリコーディングされたストリームを複数の送信アンテナを通じてDL上で送信することによって実現される。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UE206に到達し、これにより、UE206の各々は、そのUE206に向けられた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上では、各UE206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、eNB204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源を特定することが可能になる。

【0017】

空間多重化は一般に、チャネル状態が良好なときに使用される。チャネル状態がそれほど好ましくないとき、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。このことは、複数のアンテナを通じた送信向けにデータを空間的にプリコーディングすることによって実現され得る。セルのエッジにおいて良好なカバレッジを実現するために、単一ストリームビームフォーミング送信が、送信ダイバーシティと組み合わせて使用され得る。

【0018】

以下の発明を実施するための形態では、アクセスネットワークの様々な態様について、DL上でOFDMをサポートするMIMOシステムを参照しながら説明する。OFDMは、OFDMシンボル内のいくつかのサブキャリアにわたっ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、厳密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再生できるようにする「直交性」を与える。時間ドメインでは、OFDMシンボル間干渉をなくすために、各OFDMシンボル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)を追加することができる。ULは、高いピーク対平均電力比(PAPR)を補償するために、DFT拡散OFDM信号の形態でSC-FDMAを使用してもよい。

【0019】

図3は、LTEにおけるDLフレーム構造の例を示す図300である。フレーム(10ミリ秒)は、等しいサイズの10個のサブフレームに分割され得る。各サブフレームは、連続する2つの時間スロットを含み得る。リソースグリッドは、2つの時間スロットを表すために使用されてよく、各時間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において、ノーマル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、合計で84個のリソース要素に対して、周波数領域での12個の連続するサブキャリア、および時間領域での7個の連続するOFDMシンボルを含む。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、合計で72個のリソース要素に対して、周波数領域での12個の連続するサブキャリア、および時間領域での6個の連続するOFDMシンボルを含む。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(D

L-RS)を含む。DL-RSは、セル固有RS(CRS)(共通RSと呼ばれることもある)302、およびUE固有RS(UE-RS)304を含む。UE-RS304は、対応する物理DL共有チャネル(PDSCH)のマッピング先であるリソースブロック上で伝送される。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、かつ変調方式が高いほど、UEに対するデータレートは高くなる。

【0020】

図4は、LTEにおけるULフレーム構造の例を示す図400である。ULのために利用可能なリソースブロックは、データセクションおよび制御セクションに区分され得る。制御セクションは、システム帯域幅の2つの縁部に形成され得、構成可能なサイズを有し得る。制御セクションの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、制御セクションに含まれないすべてのリソースブロックを含み得る。ULフレーム構造により、データセクションは連続的なサブキャリアを含むことになり、これにより、単一のUEが、データセクション内の連続的なサブキャリアのすべてを割り当てられることが可能になり得る。

【0021】

UEは、制御情報をeNBに送信するために、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、データをeNBに送信するために、データセクション中のリソースブロック420a、420bを割り当てられる場合もある。UEは、制御セクションの中で割り当てられたリソースブロック上の物理UL制御チャネル(PUCCH)の中で、制御情報を送信し得る。UEは、データセクション内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)で、データ、またはデータと制御情報の両方を送信することができる。UL送信は、サブフレームの両方のスロットにまたがる場合があり、周波数にわたってホッピングする場合がある。

【0022】

リソースブロックのセットは、初期システムアクセスを実行し、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)430におけるUL同期を実現するために使用され得る。PRACH430は、ランダムシーケンスを搬送し、いかなるULデータ/シグナリングも搬送できない。各ランダムアクセスプリアンブルは、連続する6個の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、いくつかの時間リソースおよび周波数リソースに限定される。PRACHの場合、周波数ホッピングは存在しない。PRACHの試行は、単一のサブフレーム(1ms)内で、または少数の連続するサブフレームのシーケンス内で搬送され、UEは、フレーム(10ms)ごとに単一のPRACHの試行を行うことができる。

【0023】

図5は、LTEにおけるユーザプレーン用および制御プレーン用の無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図500である。UEおよびeNBのための無線プロトコルアーキテクチャは、レイヤ1、レイヤ2、およびレイヤ3という3つのレイヤで示される。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レイヤは、本明細書では物理レイヤ506と呼ばれる。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を介してUEとeNBとの間のリンクを担う。

【0024】

ユーザプレーンでは、L2レイヤ508は、メディアアクセス制御(MAC)サブレイヤ510、無線リンク制御(RLC)サブレイヤ512、およびパケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)サブレイヤ514を含み、それらはネットワーク側でeNBにおいて終端される。図示されていないが、UEは、L2レイヤ508の上にいくつかの上位レイヤを有することがあり、それらは、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)、および接続の他端(たとえば、遠端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を含む。

【0025】

PDCPサブレイヤ514は、様々な無線ベアラと論理チャネルとの間の多重化を行う。PDCP

10

20

30

40

50

サブレイヤ514はまた、無線送信のオーバーヘッドを低減するための上位レイヤのデータパケット用のヘッダ圧縮、データパケットを暗号化することによるセキュリティ、およびeNB間でのUEのためのハンドオーバのサポートを提供する。RLCサブレイヤ512は、上位レイヤのデータパケットのセグメント化および再アセンブリ、紛失したデータパケットの再送信、ならびに、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)が原因で順序が乱れた受信を補償するためのデータパケットの並べ替えを行う。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実現する。MACサブレイヤ510はまた、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UEの間で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。

【0026】

制御プレーンでは、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、UEおよびeNBの無線プロトコルアーキテクチャは、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)内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(たとえば、無線ベアラ)を取得すること、および、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を担う。

【0027】

図6は、アクセスネットワークにおいてUE650と通信するeNB610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に提供される。コントローラ/プロセッサ675は、L2レイヤの機能を実施する。DLでは、コントローラ/プロセッサ675は、ヘッダ圧縮、暗号化、パケットのセグメント化および並べ替え、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、ならびに様々な優先度メトリックに基づくUE650への無線リソース割振りを行う。コントローラ/プロセッサ675はまた、HARQ動作、紛失したパケットの再送信、およびUE650へのシグナリングを担当する。

【0028】

送信(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。これらの信号処理機能は、UE650における順方向誤り訂正(FEC)を容易にするための符号化およびインタリーピングと、様々な変調方式(たとえば、2値位相偏移変調(BPSK)、直交位相偏移変調(QPSK)、M位相偏移変調(M-PSK)、M直交振幅変調(M-QAM))に基づく信号コンスタレーションへのマッピングとを含む。次いで、コーディングおよび変調されたシンボルが、並列ストリームに分割される。次いで、各ストリームは、OFDMサブキャリアにマッピングされ、時間領域および/または周波数領域において基準信号(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)を使用して一緒に結合されて、時間領域OFDMシンボルストリームを搬送する物理チャネルを生成する。OFDMストリームは、空間的にプリコーディングされて、複数の空間ストリームを生成する。チャネル推定器674からのチャネル推定値が、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によって送信された基準信号および/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を介して相異なるアンテナ620に供給され得る。各送信機618TXは、送信のためのそれぞれの空間ストリームを用いてRFキャリアを変調し得る。

【0029】

UE650において、各受信機654RXは、それぞれのアンテナ652を介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回復し、この情報を受信機(RX)プロセッサ656に与える。RXプロセッサ656は、L1レイヤの様々な信号処理機能を実施する。RXプロセッサ656は、UE650に宛てられた任意の空間ストリームを復元するために、情報に対して空間処理を実行することができる。複数の空間ストリームは、UE650に向けられている場合、RXプロセッサ656によって単一のOFDMAシンボルストリームに結合され得る。次いで、RXプロセッサ656は、高速フーリエ変換(FFT)を使用して、OFDMA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

10

20

30

40

50

に別個の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、および基準信号は、eNB610によって送信された最も可能性の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、復元および復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器658によって計算されたチャネル推定値に基づいてよい。次いで、物理チャネル上でeNB610によって元々送信されたデータおよび制御信号を復元するために、軟判定が復号されデインタリーブされる。次いで、データ信号および制御信号は、コントローラ/プロセッサ659に与えられる。

【0030】

コントローラ/プロセッサ659はL2レイヤを実施する。コントローラ/プロセッサは、プログラムコードおよびデータを記憶するメモリ660に関連付けられ得る。メモリ660は、コンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。ULでは、コントローラ/プロセッサ659が、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逆多重化、パケット再アセンブリ、暗号化解除、ヘッダ圧縮解除、制御信号処理を行う。次いで、上位レイヤパケットは、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に供給される。様々な制御信号も、L3処理のためにデータシンク662に供給され得る。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、確認応答(ACK)および/または否定応答(NACK)のプロトコルを使用した誤り検出を担当する。

【0031】

ULでは、データソース667は、上位レイヤパケットをコントローラ/プロセッサ659に供給するために使用される。データソース667は、L2レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを代表する。eNB610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、暗号化、パケットのセグメント化および並べ替え、ならびに、eNB610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を行うことによって、ユーザプレーン用および制御プレーン用の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、紛失したパケットの再送信、およびeNB610へのシグナリングを担当する。

【0032】

eNB610によって送信された基準信号またはフィードバックから、チャネル推定器658によって導出されたチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択するとともに空間処理を容易にするために、TXプロセッサ668によって使用され得る。TXプロセッサ668によって生成された空間ストリームは、別個の送信機654TXを介して相異なるアンテナ652に供給され得る。各送信機654TXは、送信のためのそれぞれの空間ストリームを用いてRFキャリアを変調し得る。

【0033】

UL送信は、eNB610において、UE650における受信機機能に関して説明された方法と同様の方法で処理される。各受信機618RXは、そのそれぞれのアンテナ620を通じて信号を受信する。各受信機618RXは、RFキャリア上に変調されている情報を復元し、情報をRXプロセッサ670に供給する。RXプロセッサ670は、L1レイヤを実行し得る。

【0034】

コントローラ/プロセッサ675はL2レイヤを実施する。コントローラ/プロセッサ675は、プログラムコードおよびデータを記憶するメモリ676と関連付けることができる。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、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の逆多重化、パケット再アセンブリ、暗号化解除、ヘッダ圧縮解除、制御信号処理を行って、UE650からの上位レイヤパケットを復元する。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う。

【0035】

無線アクセス技術(RAT)は、いくつかある特徴の中で特に、無線ベースの通信ネットワ

10

20

30

40

50

ークのための基本的な物理接続方法を指す。RATは、2.5世代(2.5G)RAT、第3世代(3G)RAT、および第4世代(4G/LTE)RATを含んでよい。RATは、世代ごとに進化している。進化は、よりよい音声品質およびより速いデータ転送レートに関して発生する。

【0036】

セルラーネットワーク事業者は、その顧客に、顧客がデータ通信に使用する異なるRATに基づいて異なるレート(料金)を課金する場合がある。たとえば、ネットワーク事業者は、より高いRAT(たとえば、4G)を使用して転送されるデータに対して、より低いRAT(たとえば、3G)を使用して同じデータ量を転送するのに対して課金される料金より高い料金を課金する場合がある。

【0037】

一構成では、UEのモデムまたはセルラーネットワークインターフェースは、利用可能な最良の(最高の)RATを常に使用するよう構成されてよい。利用可能な最良の(最高の)RATは、より速いデータレートを提供し得る。したがって、UE上で実行しているすべてのアプリケーションは、利用可能な最高のRATを自動的に使用し得る。なぜならば、モデムまたはセルラーネットワークインターフェースは、そのよう構成されているからである。電子メールプログラムまたはニュースフィードプログラムなど、多くの低優先度アプリケーションまたは低サービス品質(QoS)要件を有するアプリケーションは、利用可能な最高のRAT(たとえば、4G)を使用する必要はない。それにもかかわらず、それらのアプリケーションは、データ転送のために利用可能な最高のRAT接続を使用し、より高いレート(料金)で課金される。したがって、セルラーネットワーク接続をUE上のアプリケーションに提供する技法を改善する必要がある。

【0038】

したがって、別の構成では、UEは、各アプリケーションに対してRAT選好を設定し得る。UEは、アプリケーションの好適なRATに基づいてセルラーネットワーク接続をアプリケーションに提供し得る。言い換えれば、各アプリケーションは好適なRATを有してよく、可能な限り好適なRATを介してデータを転送することを試行してよい。ユーザが、データを直ちにリフレッシュまたはダウンロードするためにあるアプリケーションを要求しているが、そのアプリケーションの好適なRATを使用するセルラーネットワーク接続が利用可能でない場合、そのアプリケーションは、データを転送するために現在利用可能なRATを使用することができる。

【0039】

より低いRATを選好するより低い優先度のアプリケーションがデータを転送することを試行するが、UEはより高いRAT接続を使用している場合、UEは、所定の時間期間の間、低優先度アプリケーションのデータ接続を中断または遅延する場合がある。

【0040】

より低いRATを選好する低優先度アプリケーションがUE上で実行しており、UEは、低優先度アプリケーションによって選好されるより低いRATを使用することを選択しているとき、より高いQoS要件を有するアプリケーションが起動される場合、UEは、低優先度アプリケーションのデータ接続を中断し、より高いQoSを要求するアプリケーションによって選好されるより高いRAT接続を使用するために切り替えられる場合がある。

【0041】

図7は、1つのUEと1つまたは複数のeNBとの間のワイヤレス通信を示す図700である。UEがロケーションからロケーションに移動するにつれて、UEは、1つまたは複数のeNBと通信する場合がある。実例として、明快のために、図7は、UE710が、eNB714、eNB716およびeNB718のうちの1つまたは複数と通信してよいことを示す。eNB714、716、718は、異なる無線アクセス技術(RAT)をサポートしてよい。たとえば、eNB714は4G(LTE)RATをサポートしてよく、eNB716は3G RATをサポートしてよく、eNB718は2.5G RATをサポートしてよい。UE710は、4Gキャリア742上でeNB714と通信し、3Gキャリア744上でeNB716と通信し、2.5Gキャリア746上でeNB718と通信してよいセルラーネットワークインターフェース734を有する。いくつかの構成では、eNBは、2つ以上のRATをサポートする場合がある。たとえば、e

10

20

30

40

50

NB714は、4G RATに加えて3G RATをサポートする場合がある。したがって、セルラーネットワークインターフェース734は、3Gキャリア743上でeNB714と通信する場合がある。

【 0 0 4 2 】

複数のアプリケーションがUE710上で実行する場合がある。実例として、明快のために、図7は、UE710上で実行する第1のアプリケーション722、第2のアプリケーション724および第3のアプリケーション726だけを示す。アプリケーション722、724、726はそれぞれ、ネットワーク接続を必要とし、好適なRATを有する。たとえば、第1のアプリケーション722は、4G RATなど、より高いデータレートのRATを必要とするビデオプログラムであってよい。第2のアプリケーション724は、3G RATなど、より遅いデータレートのRATだけを必要とするニュースフィードプログラムであってよい。

10

【 0 0 4 3 】

さらに、UE710はRATコントローラ732を有し、RATコントローラ732は、所与のアプリケーションが、セルラーネットワークインターフェース734にアクセスすることと、セルラーネットワークインターフェース734と通信しているeNBとのセルラーネットワーク接続を確立することとを可能にまたは無効にしていよい。RATコントローラ732は、ユーザまたはリモートデバイスが、1つまたは複数の入力を介してアプリケーション722、724、726の各々の好適なRATを設定することを可能にするユーザインターフェースまたはプログラムインターフェースを提供してよい。いくつかの実施形態では、RATコントローラ732は、好適なRATが設定されていない場合、アプリケーションの好適なRATを自動的に割り当てることができる。たとえば、RATコントローラ732は、アプリケーションのカテゴリーに基づいて好適なRATを割り当ててよい。ビデオ(またはマルチメディア)カテゴリーのアプリケーションは、好適なRATとしてより高いRAT(たとえば、4G RAT)を割り当てられてよい。電子メール/メッセージ/ニュースフィードカテゴリーのアプリケーションは、好適なRATとしてより低いRAT(たとえば、3G RAT)を割り当てられてよい。

20

【 0 0 4 4 】

図8は、セルラーネットワーク接続をUE上のアプリケーションに提供するための手順を示す図800である。以下の説明は、4G RATまたは3G RATを選好するアプリケーションを対象とするが、説明する技法は、同様に、2つまたはそれ以上の異なるRAT(たとえば、2G/3G)を選好する任意のアプリケーションにも適用され得る。動作803において、要求アプリケーションは、セルラーネットワーク接続を確立するためにセルラーネットワークインターフェース734へのアクセスを与えることをRATコントローラ732に要求してよい。動作806において、RATコントローラ732は、要求アプリケーションの好適なRATを決定する。たとえば、要求アプリケーションは、この例ではビデオストリーミングアプリケーションであり、4Gの好適なRATを有する第1のアプリケーション722であってよい。したがって、RATコントローラ732は、第1のアプリケーション722の好適なRATは4Gであるものと決定する。セルラーネットワークインターフェース734は、サポートされるRATを使用してeNB714、716、718のうちの1つとの通信を確立している場合がある。動作809において、RATコントローラ732は、セルラーネットワークインターフェース734によって使用される現在のRATを決定する。一例では、UE710は、eNB714のサービングエリア内にあり、したがって、4Gキャリア742を使用中であり得る。したがって、RATコントローラ732は、現在使用されているRATは4Gであるものと決定する。別の例では、UE710は、eNB716のサービングエリア内にあり、したがって、3Gキャリア744を使用中であり得る。したがって、RATコントローラ732は、現在使用されているRATは3Gであるものと決定する。いくつかの状況では、UE710は、eNB714とeNB716の両方のサービングエリア内にある場合がある。セルラーネットワークインターフェース734は、たとえばRATコントローラ732による指示によって、4Gキャリア742および3Gキャリア744のうちの一方を使用することを選択してよい。

30

40

【 0 0 4 5 】

動作813において、RATコントローラ732は、要求アプリケーションの好適なRATが、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATと一致するかどうかを決定する。一例では、セルラーネットワークインターフェース734は4Gキャリア742を

50

使用中であってよく、したがって、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATは4Gである。要求アプリケーションが第1のアプリケーション722であるとき、RATコントローラ732は、第1のアプリケーション722の好適なRATは、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATと一致するものと決定する。その後、動作816において、RATコントローラ732は、第1のアプリケーション722が、セルラーネットワークインターフェース734にアクセスして4Gキャリア742上でセルラーネットワーク接続を確立することを可能にする。次いで、手順は動作803に戻る。

【 0 0 4 6 】

動作813の間、別の例では、RATコントローラ732は、要求アプリケーションの好適なRATが、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATと一致しないものと決定する場合がある。動作819において、RATコントローラ732は、要求アプリケーションの好適なRATが、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATより高いかどうかを決定する。この例では、要求アプリケーションは、第1のアプリケーション722であってよい。セルラーネットワークインターフェース734は3Gキャリア744を使用しており、したがって、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATは3Gである。それゆえ、RATコントローラ732は、好適なRATが、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATより高いものと決定する。その後、手順は動作823に入り、そこにおいて、RATコントローラ732は、要求アプリケーション(すなわち、この例では第1のアプリケーション722)の好適なRATがセルラーネットワークインターフェース734に対して利用可能であるかどうかを決定する。

【 0 0 4 7 】

動作823の間、RATコントローラ732は、要求アプリケーションの好適なRATは利用可能であるものと決定してよい。たとえば、セルラーネットワークインターフェース734は現在3Gキャリア744を使用することを選択しているが、UE710は、eNB714のサービングエリア内にもあり、したがって、4Gキャリア742を使用するように切り替えてもよい。その後、動作826において、RATコントローラ732は、別のアプリケーションが、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRAT(すなわち、この例では3G)上で確立されたセルラーネットワーク接続を使用しているかどうか、およびセルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATは、別のアプリケーションの好適なRATであるかどうかを決定する。状況によっては、そのようなアプリケーションは存在しない場合がある。したがって、RATコントローラ732は、そのようなアプリケーションは存在しないものと決定してよく、動作829に入る。動作829において、RATコントローラ732は、要求アプリケーションの好適なRATを使用するように切り替えることをセルラーネットワークインターフェース734に指示する。この例では、要求アプリケーションは、第1のアプリケーション722である。それゆえ、RATコントローラ732は、4G RATを使用するように切り替えることをセルラーネットワークインターフェース734に指示する。したがって、セルラーネットワークインターフェース734は3Gキャリア744を切断し、eNB714との通信チャネルを確立して4Gキャリア742に接続してよい。次いで、動作833において、RATコントローラ732は、所定の時間期間の間、セルラーネットワークインターフェース734へのアクセスを要求アプリケーション(すなわち、この例では第1のアプリケーション722)に与える。要求アプリケーションは、要求アプリケーションの好適なRATのキャリア上で確立されたセルラーネットワーク接続をセルラーネットワークインターフェース734から取得してよい。次いで、要求アプリケーションは、そのキャリア上でeNB714、716、718とデータを通信してよい。この例では、第1のアプリケーション722は、4Gキャリア742上でeNB714とデータを通信してよい。

【 0 0 4 8 】

再び動作826を参照すると、その動作の間に、RATコントローラ732は、1つまたは複数の他のアプリケーションが、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRAT上で確立されたセルラーネットワーク接続を使用していることを検出して

よい。たとえば、要求アプリケーションは第1のアプリケーション722であり、RATコントローラ732は、第2のアプリケーション724は3G RAT上で確立されたセルラーネットワーク接続を使用しているものと決定してよい。この例では、第2のアプリケーション724はニュースフィードプログラムであり、第2のアプリケーション724の好適なRATは3G RATであってよい。セルラーネットワークインターフェース734は、3Gキャリア744を使用することを決定しており、3Gキャリア744上の3Gセルラーネットワーク接続を第2のアプリケーション724に提供している場合がある。その後、動作836において、RATコントローラ732は、第2のアプリケーション724(すなわち、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRAT上で確立されたセルラーネットワーク接続を使用している別のアプリケーション)に供給されているセルラーネットワーク接続を中断してよい。言い換えれば、RATコントローラ732は、第2のアプリケーション724がセルラーネットワークインターフェース734にアクセスしてセルラーネットワーク接続を取得することを無効にしてよい。第2のアプリケーション724は、動作803において別の手順を開始してよい。別の手順では、第2のアプリケーション724は要求アプリケーションであり、セルラーネットワークインターフェース734へのアクセスを第2のアプリケーション724に与えることをRATコントローラ732に要求する。別の手順について、以下でさらに説明する。その後、現在の手順は、上記で説明した動作829に入る。

【 0 0 4 9 】

再び動作823を参照すると、そこにおいて、RATコントローラ732は、要求アプリケーションの好適なRATは利用可能でないものと決定してよい。この例では、要求アプリケーションは第1のアプリケーション722であり、好適なRATは4G RATである。セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATは、3G RATである。セルラーネットワークインターフェース734は、3Gキャリア744上のeNB716とのセルラーネットワーク接続のみを有する場合がある。その後、動作839において、RATコントローラ732は、セルラーネットワークインターフェース734へのアクセスを要求アプリケーションに与える。要求アプリケーションは、要求アプリケーションの好適なRATでない、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRAT上で確立されたセルラーネットワーク接続をセルラーネットワークインターフェース734から取得してよい。この例では、第1のアプリケーション722は、3Gキャリア744上でセルラーネットワークインターフェース734によって提供される3Gセルラーネットワーク接続を使用する。所定の時間期間の後、要求アプリケーションは、再び動作803に入り、セルラーネットワーク接続を要求してよい。上記で説明したのと同様の手順を使用して、RATコントローラ732は、要求アプリケーションの好適なRATにおけるセルラーネットワーク接続が利用可能である場合、そのようなセルラーネットワーク接続を確立することをセルラーネットワークインターフェース734に指示してよい。

【 0 0 5 0 】

再び動作836を参照すると、そこにおいて、RATコントローラ732は、第2のアプリケーション724に提供されているセルラーネットワーク接続を中断してよい。その後、所定の時間期間の後、別の手順において、第2のアプリケーション724は、第2の手順の動作803に入る。別の手順では、動作803において、第2のアプリケーション724は要求アプリケーションである。この例では、第2のアプリケーション724は、セルラーネットワーク接続を確立するためにセルラーネットワークインターフェース734へのアクセスを与えることをRATコントローラ732に要求してよい。動作806において、RATコントローラ732は、3G RATである第2のアプリケーション724の好適なRATを決定する。動作809において、RATコントローラ732は、セルラーネットワークインターフェース734によって使用されている現在のRATを決定する。上記で説明したように、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATは、(前の手順における動作829において選択された)4G RATである。動作813において、RATコントローラ732は、第2のアプリケーション724の好適なRATが、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATと一致するかどうかを決定する。第2のアプリケーション724の好適なRATがセルラーネットワークインタ

10

20

30

40

50

ーフェース734によって現在使用されているRATと一致する場合、動作816において、RATコントローラ732は、第2のアプリケーション724が、セルラーネットワークインターフェース734にアクセスして現在使用されているキャリア上でセルラーネットワーク接続を確立することを可能にする。次いで、手順は動作803に戻る。第2のアプリケーション724の好適なRATがセルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATと一致しない場合、たとえば、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATが4Gであるとき、動作819において、RATコントローラ732は、第2のアプリケーション724の好適なRAT(すなわち、3G)は、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRAT(すなわち、4G)より高くないものと決定する。

【0051】

10

その後、動作841において、RATコントローラ732は、要求アプリケーション(すなわち、この例では第2のアプリケーション724)の好適なRATがセルラーネットワークインターフェース734に対して利用可能であるかどうかを確認する。RATコントローラ732は、第2のアプリケーション724の好適なRATは利用可能であるものと決定してよい。たとえば、セルラーネットワークインターフェース734は現在、4Gキャリア742を使用することを選択しているが、UE710は、eNB716のサービングエリア内にもあり、3Gキャリア744を使用してもよい。

【0052】

動作843において、RATコントローラ732は、別のアプリケーションが現在確立されているセルラーネットワーク接続を使用しているかどうかを決定する。この例では、RATコントローラ732は、いずれかのアプリケーションが4G RAT上で確立されたセルラーネットワーク接続を使用しているかどうかを決定する。4G RAT上で確立されたセルラーネットワーク接続を使用していた第1のアプリケーション722は終了されており、もはやセルラーネットワーク接続を使用していない。それゆえ、RATコントローラ732は、いずれのアプリケーションも4G RATのセルラーネットワーク接続を使用していないものと決定する。したがって、動作846において、RATコントローラ732は、要求アプリケーションの好適なRATに切り替えることをセルラーネットワークインターフェース734に指示する。この例では、RATコントローラ732は、3G RATを使用するように切り替えることをセルラーネットワークインターフェース734に指示する。セルラーネットワークインターフェース734は4Gキャリア742を切断し、eNB716との通信チャネルを確立して3Gキャリア744に接続してよい。動作849において、RATコントローラ732は、所定の時間期間の間、セルラーネットワークインターフェース734へのアクセスを要求アプリケーション(すなわち、この例では第2のアプリケーション724)に与える。要求アプリケーションは、要求アプリケーションの好適なRATのキャリア上で確立されたセルラーネットワーク接続をセルラーネットワークインターフェース734から取得してよい。次いで、要求アプリケーションは、そのキャリア上でeNB714、716、718とデータを通信してよい。この例では、第2のアプリケーション724は、3Gキャリア744上でeNB716とデータを通信してよい。所定の時間期間の後、要求アプリケーションは動作803に入ってよい。

【0053】

再び動作841を参照すると、RATコントローラ732は、第2のアプリケーション724の好適なRATは利用可能でないものと決定してよい。この例では、RATコントローラ732は、4G RATだけが、第2のアプリケーション724(その好適なRATは3G RATである)に対して利用可能であるものと決定してよい。したがって、手順は動作853に入る。

【0054】

再び動作843を参照すると、RATコントローラ732は、別のアプリケーションが、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRAT上で確立されたセルラーネットワーク接続を使用しているものと決定してよい。この例では、RATコントローラ732は、第1のアプリケーション722が4G RAT上で確立されたセルラーネットワーク接続を依然として使用しているものと決定してよい。したがって、手順は動作853に入る。

【0055】

動作853において、RATコントローラ732は、要求アプリケーションがセルラーネットワ

50

ークにアクセスすることの緊急のユーザ要求が存在するかどうかを決定する。たとえば、第2のアプリケーション724は、ユーザインターフェースをユーザに提供してもよい。ユーザインターフェースを介して、ユーザは、セルラーネットワークを介するニュースフィードサーバへの緊急のアクセスを要求することができる。RATコントローラ732が、緊急のユーザ要求が存在するものと決定する場合、手順は動作856に入る。RATコントローラ732が、緊急のユーザ要求が存在しないものと決定する場合、動作859において、RATコントローラ732は、要求アプリケーションに対して設定された再試行パラメータが所定のしきい値に到達したかどうかを決定してよい。一構成では、再試行パラメータは、要求アプリケーションが、要求アプリケーションの好適なRAT上で確立されるセルラーネットワーク接続を与えることをRATコントローラ732に連続的に要求したが、そのようなセルラーネットワーク接続を取得できなかった回数であってよい。この例では、手順が第2のアプリケーション724に対する動作859に入るたびに、RATコントローラ732は、第2のアプリケーション724に対して設定された再試行カウンタに1を加えることができる。次いで、RATコントローラ732は、再試行カウンタが所定の数(たとえば、10回)に到達したかどうかを決定する。別の構成では、再試行パラメータは、要求アプリケーションのセルラーネットワーク接続が中断されていた時間期間であってよい。この例では、手順が第2のアプリケーション724に対する動作859に最初に入ったときに、RATコントローラ732は、第2のアプリケーション724に対するタイムスタンプを記憶してよい。その後、動作859において毎回、RATコントローラ732は、中断時間期間が所定のしきい値(たとえば、5分)に到達したかどうかを決定するために、現在時間と最初に記憶されたタイムスタンプとを比較してよい。

【0056】

再試行パラメータが所定のしきい値に到達していないものと決定すると、動作863において、RATコントローラ732は、セルラーネットワーク接続を要求アプリケーション(たとえば、第2のアプリケーション724)に提供することを無効にするかまたは中断する。次いで、要求アプリケーションは、所定の時間期間の間待機する。所定の時間期間の後、要求アプリケーションは、再び動作803に入り、セルラーネットワーク接続を要求してよい。手順が、要求アプリケーションの好適なRATがセルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATと一致しているものと決定して動作816に入るたびに、RATコントローラ732は、要求アプリケーション(たとえば、第2のアプリケーション724)の再試行パラメータ(たとえば、再試行カウンタおよび再試行タイムスタンプ)をリセットしてよい。再試行パラメータが所定のしきい値に到達したものと決定すると、手順は動作856に入る。

【0057】

動作856において、RATコントローラ732は、セルラーネットワークインターフェース734へのアクセスを要求アプリケーションに与える。要求アプリケーションは、要求アプリケーションの好適なRATより高いRAT上で確立されたセルラーネットワーク接続をセルラーネットワークインターフェース734から取得してよい。要求アプリケーションは、そのセルラーネットワーク接続上でeNB714、716、718とデータを通信してよい。この例では、第2のアプリケーション724は、4Gキャリア742上でセルラーネットワークインターフェース734によって提供されている4Gセルラーネットワーク接続を使用する。所定の時間期間の後、要求アプリケーションは、再び動作803に入り、セルラーネットワーク接続を要求してよい。上記で説明したのと同様の手順を使用して、RATコントローラ732は、要求アプリケーションの好適なRATにおけるセルラーネットワーク接続が利用可能であるとき、そのようなセルラーネットワーク接続を確立することをセルラーネットワークインターフェース734に指示してよい。

【0058】

図9は、アプリケーションの好適なRATに基づいてセルラーネットワーク接続をアプリケーションに提供するための手順を示すフローチャート900である。手順は、UE(たとえば、UE710、装置1102/1102')によって実行されてよい。UEは、1つまたは複数の基地局と通信する。たとえば、図7を参照すると、UE710は、eNB714、716、718と通信する。動作901に

10

20

30

40

50

において、UEは、第1のアプリケーションの第1の好適なRATを設定してよい。たとえば、図7を参照すると、RATコントローラ732は、ユーザまたはリモートデバイスが1つまたは複数の入力を介してアプリケーション722、724、726の各々の好適なRATを設定することを可能にするユーザインターフェースまたはプログラムインターフェースを提供してよい。動作902において、UEは、第1の好適なRATを決定する。たとえば、図8を参照すると、動作806において、RATコントローラ732は、要求アプリケーションの好適なRATを決定する。要求アプリケーションは、ビデオストリーミングアプリケーションであり、4Gの好適なRATを有する第1のアプリケーション722であってよい。したがって、RATコントローラ732は、第1のアプリケーション722の好適なRATは4Gであるものと決定する。動作904において、UEは、1つまたは複数の基地局と通信している第1のキャリア上で使用されるRATを決定する。たとえば、図8を参照すると、動作809において、UE710は、eNB714のサービングエリア内にあり、したがって、4Gキャリア742を使用中であり得る。したがって、RATコントローラ732は、現在使用されているRATは4Gであるものと決定する。動作906において、UEは、第1のアプリケーションが、第1のキャリア上で使用されるRATおよび第1の好適なRATに基づいて、第1のキャリア上で1つまたは複数の基地局とデータを通信することを選択的に可能におよび無効にする。たとえば、図8を参照すると、動作816において、RATコントローラ732は、第1のアプリケーション722が、セルラーネットワークインターフェース734にアクセスして4Gキャリア742上でセルラーネットワーク接続を確立することを可能にする。動作863において、RATコントローラ732は、セルラーネットワーク接続を要求アプリケーション、第2のアプリケーション724に提供することを無効にするかまたは中断する。

【0059】

一構成では、動作906の中で、UEは、動作908において第1のキャリア上で使用されるRATは第1の好適なRATであるものとさらに決定する。たとえば、図8を参照すると、動作813において、RATコントローラ732は、要求アプリケーションの好適なRATが、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATと一致するかどうかを決定する。セルラーネットワークインターフェース734は4Gキャリア742を使用しており、したがって、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATは4Gである。RATコントローラ732は、第1のアプリケーション722の好適なRATが、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATと一致するものと決定する。その後、動作910において、UEは、応答して、第1のアプリケーションが第1のキャリア上でデータを通信することを可能にする。たとえば、図8を参照すると、動作816において、RATコントローラ732は、第1のアプリケーション722が、セルラーネットワークインターフェース734にアクセスして4Gキャリア742上でセルラーネットワーク接続を確立することを可能にする。

【0060】

一構成では、動作906の中で、UEは、動作912において第1のキャリア上で使用されるRATは第1の好適なRATより高いものとさらに決定する。たとえば、図8を参照すると、動作819において、RATコントローラ732は、第2のアプリケーション724の好適なRAT(すなわち、3G)が、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRAT(すなわち、4G)より高くないものと決定する。その後、動作914において、UEは、第1の好適なRATを使用する第2のキャリアが利用可能であるものと決定する。たとえば、図8を参照すると、動作841において、RATコントローラ732は、要求アプリケーション(すなわち、この例では第2のアプリケーション724)の好適なRATがセルラーネットワークインターフェース734に対して利用可能であるかどうかを決定する。RATコントローラ732は、第2のアプリケーション724の好適なRATは利用可能であるものと決定してよい。動作916において、UEは、応答して、第2のキャリアを使用し、第1のアプリケーションが第2のキャリア上で1つまたは複数の基地局とデータを通信することを可能にする。たとえば、図8を参照すると、動作846において、RATコントローラ732は、3G RATを使用するように切り替えることをセルラーネットワークインターフェース734に指示する。セルラーネットワークインターフェース734は4Gキャリア742を切断し、eNB716との通信チャネルを確立して3Gキャリア744に

接続してよい。第2のアプリケーション724は、3Gキャリア744上でeNB716とデータを通信してよい。

【0061】

図10は、アプリケーションの好適なRATに基づいてセルラーネットワーク接続をアプリケーションに提供するための別の手順を示すフローチャート1000である。手順は、UE(たとえば、UE710、装置1102/1102')によって実行されてよい。この手順は、図9に示す動作906の中で実行されてよい。動作1002において、UEは、第1のキャリア上で使用されるRATは第1の好適なRATより低いものと決定してよい。たとえば、図8を参照すると、動作819において、RATコントローラ732は、好適なRATが、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATより高いものと決定する。動作1004において、UEは、第2のキャリアが利用可能であるものと決定する。第2のキャリアは、第1の好適なRATを使用して1つまたは複数の基地局と通信している。たとえば、図8を参照すると、動作823において、セルラーネットワークインターフェース734は現在3Gキャリア744を使用するように選択しているが、UE710は、eNB714のサービングエリア内にもあり、したがって、4Gキャリア742を使用するように切り替えてもよい。

【0062】

動作1006において、UEは、割込みが発生しない限り、所定の時間期間の間、1つまたは複数の基地局との第2のアプリケーションのデータ通信を中断してもよい。第2のアプリケーションの第2の好適なRATは、第2のキャリア上で使用されるRATより低い。たとえば、図8を参照すると、動作836において、RATコントローラ732は、第2のアプリケーション724に提供されているセルラーネットワーク接続を中断してよい。動作1008において、UEは、応答して、第2のキャリアを使用し、第1のアプリケーションが第2のキャリア上で1つまたは複数の基地局とデータを通信することを可能にしてよい。たとえば、図8を参照すると、動作829において、RATコントローラ732は、4G RATを使用するように切り替えることをセルラーネットワークインターフェース734に指示する。したがって、セルラーネットワークインターフェース734は3Gキャリア744を切断し、eNB714との通信チャネルを確立して4Gキャリア742に接続してよい。次いで、動作833において、第1のアプリケーション722は、4Gキャリア742上でeNB714とデータを通信してよい。

【0063】

一構成では、動作1006に続いて、UEは、動作1010において、所定の時間期間の後で1つまたは複数の基地局と通信している現在のキャリア上の現在のRATを決定してよい。たとえば、図8を参照すると、動作803において、第2のアプリケーション724は、セルラーネットワーク接続を確立するためにセルラーネットワークインターフェース734へのアクセスを与えることをRATコントローラ732に要求してよい。動作809において、RATコントローラ732は、セルラーネットワークインターフェース734によって使用されている現在のRATを決定する。動作1012において、UEは、第2の好適なRATが現在のRATより低いかどうかを決定してよい。たとえば、図8を参照すると、動作813において、RATコントローラ732は、第2のアプリケーション724の好適なRATが、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATと一致するかどうかを決定する。動作819において、RATコントローラ732は、第2のアプリケーション724の好適なRAT(すなわち、3G)が、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRAT(すなわち、4G)より高いかどうかを決定する。

【0064】

第2の好適なRATが現在のRATより低くないものと決定することに応答して、動作1014において、UEは、現在のキャリア上で1つまたは複数の基地局との第2のアプリケーションのデータ通信を再開してよい。たとえば、図8を参照すると、動作813において、RATコントローラ732は、第2のアプリケーション724の好適なRATが、セルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATと一致するかどうかを決定する。第2のアプリケーション724の好適なRATがセルラーネットワークインターフェース734によって現在使用されているRATと一致する場合、動作816において、RATコントローラ732は、第2のア

アプリケーション724が、セルラーネットワークインターフェース734にアクセスして現在使用されているキャリア上でセルラーネットワーク接続を確立することを可能にする。

【0065】

第2の好適なRATが現在のRATより低いものと決定することに応答して、動作1016において、UEは、割込みが発生しない限り、別の所定の時間期間の間、1つまたは複数の基地局との第2のアプリケーションのデータ通信を中断してよい。たとえば、図8を参照すると、動作863において、RATコントローラ732は、セルラーネットワーク接続を第2のアプリケーション724に提供することを無効にするかまたは中断する。

【0066】

一構成では、動作1006に続いて、UEは、第2のアプリケーションの通信を再開することのユーザ要求が存在するかどうかを決定してよい。そのようなユーザ要求が存在する場合、動作1020において、UEは、所定の時間期間における中断を打ち切って、第2のキャリア上で1つまたは複数の基地局との第2のアプリケーションのデータ通信を再開してよい。たとえば、図8を参照すると、動作853において、第2のアプリケーション724は、ユーザインターフェースをユーザに提供してもよい。ユーザインターフェースを介して、ユーザは、セルラーネットワークを介するニュースフィードサーバへの緊急のアクセスを要求することができる。RATコントローラ732は、緊急のユーザ要求が存在するかどうかを決定する。

【0067】

第2のアプリケーションの通信を再開することのユーザ要求が存在しない場合、動作1022において、UEは、中断の数が所定のしきい値より大きいかどうかを決定してよい。たとえば、図8を参照すると、手順が第2のアプリケーション724に対する動作859に入るたびに、RATコントローラ732は、第2のアプリケーション724に対して設定された再試行カウンタに1を加えることができる。次いで、RATコントローラ732は、再試行カウンタが所定の数(たとえば、10回)に到達したかどうかを決定する。

【0068】

中断の数が所定のしきい値より大きい場合、動作1024において、UEは、現在のキャリアを介して1つまたは複数の基地局との第2のアプリケーションのデータ通信を再開してよい。たとえば、図8を参照すると、動作856において、RATコントローラ732は、セルラーネットワークインターフェース734へのアクセスを要求アプリケーションに与える。要求アプリケーションは、要求アプリケーションの好適なRATより高いRAT上で確立されたセルラーネットワーク接続をセルラーネットワークインターフェース734から取得してよい。要求アプリケーションは、そのセルラーネットワーク接続上でeNB714、716、718とデータを通信してよい。

【0069】

中断の数が所定のしきい値より大きくない場合、動作1026において、UEは、割込みが発生しない限り、別の所定の時間期間の間、1つまたは複数の基地局との第2のアプリケーションのデータ通信を中断してよい。たとえば、図8を参照すると、動作863において、RATコントローラ732は、セルラーネットワーク接続を要求アプリケーション(たとえば、第2のアプリケーション724)に提供することを無効にするかまたは中断する。

【0070】

図11は、例示的な装置1102の中の様々なモジュール/手段/コンポーネントの間のデータフローを示す概念的なデータフロー図1100である。装置1102は、受信モジュール1104と、第1のアプリケーション1106と、第2のアプリケーション1107と、RAT制御モジュール1108と、送信モジュール1110とを含んでよい。受信モジュール1104および送信モジュール1110は、セルラーネットワークインターフェース734を含んでよい。RAT制御モジュール1108は、RATコントローラ732に対応してもよい。

【0071】

装置1102は、1つまたは複数の基地局1150と通信する。RAT制御モジュール1108は、第1のアプリケーション1106の第1の好適なRATを決定するように構成されてよい。RAT制御モジュール1108は、1つまたは複数の基地局1150と通信している第1のキャリア上で使用され

10

20

30

40

50

るRATを決定するように構成されてよい。RAT制御モジュール1108は、第1のアプリケーション1106が、第1のキャリア上で使用されるRATおよび第1の好適なRATに基づいて第1のキャリア上で基地局とデータを通信することを選択的に可能におよび無効にするように構成されてよい。

【0072】

一構成では、RAT制御モジュール1108は、第1のキャリア上で使用されるRATは第1の好適なRATより低いとの第1の決定を実行するように構成されてよい。RAT制御モジュール1108は、第2のキャリアが利用可能であるとの第2の決定を実行するように構成されてよい。第2のキャリアは、第1の好適なRATを使用して1つまたは複数の基地局1150と通信している。RAT制御モジュール1108、受信モジュール1104、および/または送信モジュール1110は、第1の決定および第2の決定に応答して、第2のキャリアを使用することと、第1のアプリケーション1106が第2のキャリア上で1つまたは複数の基地局1150とデータを通信することを可能にすることを行うように構成されてよい。

10

【0073】

RAT制御モジュール1108、受信モジュール1104、および/または送信モジュール1110は、割込みが発生しない限り、所定の時間期間の間、1つまたは複数の基地局1150との第2のアプリケーション1107のデータ通信を中断するように構成されてよい。第2のアプリケーション1107の第2の好適なRATは、第2のキャリア上で使用されるRATより低い。RAT制御モジュール1108は、要求に応答して、所定の時間期間内の中断を打ち切るように構成されてよい。RAT制御モジュール1108、受信モジュール1104、および/または送信モジュール1110は、第2のキャリア上で1つまたは複数の基地局1150との第2のアプリケーション1107のデータ通信を再開するように構成されてよい。

20

【0074】

RAT制御モジュール1108は、所定の時間期間の後、1つまたは複数の基地局1150と通信している現在のキャリア上の現在のRATを決定するように構成されてよい。RAT制御モジュール1108は、第2の好適なRATが現在のRATより低いかどうかを決定するように構成されてよい。RAT制御モジュール1108、受信モジュール1104、および/または送信モジュール1110は、第2の好適なRATが現在のRATより低くないものと決定することに応答して、現在のキャリア上で1つまたは複数の基地局1150との第2のアプリケーション1107のデータ通信を再開するように構成されてよい。RAT制御モジュール1108、受信モジュール1104、および/または送信モジュール1110は、第2の好適なRATが現在のRATより低いものと決定することに応答して、割込みが発生しない限り、別の所定の時間期間の間、1つまたは複数の基地局1150との第2のアプリケーション1107のデータ通信を中断するように構成されてよい。

30

【0075】

RAT制御モジュール1108は、中断の数が所定のしきい値より大きいものと決定するように構成されてよい。RAT制御モジュール1108、受信モジュール1104、および/または送信モジュール1110は、中断の数が所定のしきい値より大きいものと決定するに応答して、現在のキャリアを介して1つまたは複数の基地局1150との第2のアプリケーション1107のデータ通信を再開するように構成されてよい。

【0076】

一構成では、RAT制御モジュール1108は、第1のキャリア上で使用されるRATは第1の好適なRATであるものと決定するように構成されてよい。RAT制御モジュール1108、受信モジュール1104、および/または送信モジュール1110は、第1のキャリア上で使用されるRATが第1の好適なRATであるものと決定することに応答して、第1のアプリケーション1106が第1のキャリア上でデータを通信することを可能にするように構成されてよい。

40

【0077】

一構成では、RAT制御モジュール1108は、第1のキャリア上で使用されるRATは第1の好適なRATより高いとの第1の決定を実行するように構成されてよい。RAT制御モジュール1108は、第1の好適なRATを使用する第2のキャリアが利用可能であるとの第2の決定を実行するように構成されてよい。RAT制御モジュール1108、受信モジュール1104、および/または送

50

信モジュール1110は、第1の決定および第2の決定にตอบสนองして、第2のキャリアを使用することと、第1のアプリケーション1106が第2のキャリア上で1つまたは複数の基地局1150とデータを通信することを可能にすることを行うように構成されてよい。RAT制御モジュール1108は、第1の好適なRATを設定するように構成されてよい。

【0078】

装置は、図9～図10の上述されたフローチャート内のアルゴリズムのブロックの各々を実行する追加のモジュールを含む場合がある。したがって、図9～図10の上述されたフローチャート内の各ブロックは、モジュールによって実行される場合があり、装置はそれらのモジュールのうちの1つまたは複数を含む場合がある。モジュールは、プロセッサによる実施のためにコンピュータ可読媒体内に記憶された、規定のプロセス/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施される、規定のプロセス/アルゴリズムを実行するように特に構成された1つもしくは複数のハードウェア構成要素、またはそれらの何らかの組合せとすることができる。

【0079】

図12は、処理システム1214を採用する装置1102'のためのハードウェア実装の例を示す図1200である。処理システム1214は、バス1224によって全般に表されるバスアーキテクチャで実装され得る。バス1224は、処理システム1214の具体的な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するバスおよびブリッジを含み得る。バス1224は、プロセッサ1204、モジュール1104、1106、1107、1108、1110、およびコンピュータ可読媒体/メモリ1206によって表される、1つもしく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一緒につなぐ。バス1224は、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の様々な他の回路をリンクさせることもできるが、これらの回路は当技術分野でよく知られており、したがってこれ以上は説明しない。

【0080】

処理システム1214は、送受信機1210に結合され得る。トランシーバ1210は、1つまたは複数のアンテナ1220に結合されている。トランシーバ1210は、送信媒体を通して様々な他の装置と通信するための手段を提供する。トランシーバ1210は、1つまたは複数のアンテナ1220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1214、詳細には受信モジュール1104に提供する。加えて、トランシーバ1210は、処理システム1214、具体的には、送信モジュール1110から情報を受信して、受信された情報に基づいて、1つまたは複数のアンテナ1220に印加される信号を生成する。処理システム1214は、コンピュータ可読媒体/メモリ1206に結合されたプロセッサ1204を含む。プロセッサ1204は、コンピュータ可読媒体/メモリ1206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1204によって実行されると、処理システム1214に、任意の特定の装置について上で説明され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1206はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ1204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1104、1106、1107、1108、1110のうちの少なくとも1つをさらに含む。モジュールは、プロセッサ1204において実行中のソフトウェアモジュールであってよく、コンピュータ可読媒体/メモリ1206内に常駐している/記憶されたソフトウェアモジュールであってよく、プロセッサ1204に結合された1つもしくは複数のハードウェアモジュールであってよく、またはそれらの何らかの組合せであってよい。処理システム1214は、UE650の構成要素であってよく、メモリ660、ならびに/または、TXプロセッサ668、RXプロセッサ656、およびコントローラ/プロセッサ659のうちの少なくとも1つを含んでよい。

【0081】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、第1のアプリケーションの第1の好適なRATを決定するための手段を含む。ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、1つまたは複数の基地局と通信している第1のキャリア上で使用されるRATを決定するための手段を含む。ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、第1のアプリケーションが、第1のキャリア上で使用されるRATおよび第1の好適なRATに基づいて第1のキャリア上で1つま

10

20

30

40

50

たは複数の基地局とデータを通信することを選択的に可能におよび無効にするための手段を含む。

【 0 0 8 2 】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、第1のキャリア上で使用されるRATは第1の好適なRATより低いとの第1の決定を実行するための手段を含んでよい。ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、第2のキャリアが利用可能であるとの第2の決定を実行するための手段を含んでよい。第2のキャリアは、第1の好適なRATを使用して1つまたは複数の基地局と通信している。ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、第1の決定および第2の決定に応答して、第2のキャリアを使用することと、第1のアプリケーションが第2のキャリア上で1つまたは複数の基地局とデータを通信することを可能にすることとを行うための手段を含んでよい。

10

【 0 0 8 3 】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、割込みが発生しない限り、所定の時間期間の間、1つまたは複数の基地局との第2のアプリケーションのデータ通信を中断するための手段を含んでよい。第2のアプリケーションの第2の好適なRATは、第2のキャリア上で使用されるRATより低い。

【 0 0 8 4 】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、要求に応答して、所定の時間期間内の中断を打ち切るための手段を含んでよい。ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、第2のキャリア上で1つまたは複数の基地局との第2のアプリケーションのデータ通信を再開するための手段を含んでよい。

20

【 0 0 8 5 】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、所定の時間期間の後で1つまたは複数の基地局と通信している現在のキャリア上の現在のRATを決定するための手段を含んでよい。ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、第2の好適なRATが現在のRATより低いかどうかを決定するための手段を含んでよい。ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、第2の好適なRATが現在のRATより低くないものと決定することに応答して、現在のキャリア上で1つまたは複数の基地局との第2のアプリケーションのデータ通信を再開するための手段を含んでよい。ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、第2の好適なRATが現在のRATより低いものと決定することに応答して、割込みが発生しない限り、別の所定の時間期間の間、1つまたは複数の基地局との第2のアプリケーションのデータ通信を中断するための手段を含んでよい。

30

【 0 0 8 6 】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、中断の数が所定のしきい値より大きいものと決定するための手段を含んでよい。ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、中断の数が所定のしきい値より大きいものと決定することに応答して、現在のキャリアを介して1つまたは複数の基地局との第2のアプリケーションのデータ通信を再開するための手段を含んでよい。

【 0 0 8 7 】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、第1のキャリア上で使用されるRATは第1の好適なRATであるものと決定するための手段を含んでよい。ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、第1のキャリア上で使用されるRATが第1の好適なRATであるものと決定することに応答して、第1のアプリケーションが第1のキャリア上でデータを通信することを可能にするための手段を含んでよい。

40

【 0 0 8 8 】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、第1のキャリア上で使用されるRATは第1の好適なRATより高いとの第1の決定を実行するための手段を含んでよい。ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、第1の好適なRATを使用する第2のキャリアが利用可能であるとの第2の決定を実行するための手段を含んでよい。ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、第1の決定および第2の決定に応答して、第2のキャリアを使用するこ

50

とと、第1のアプリケーションが第2のキャリア上で1つまたは複数の基地局とデータを通信することを可能にすることとを行うための手段を含んでよい。

【0089】

一構成では、ワイヤレス通信のための装置1102/1102'は、第1の好適なRATを設定するための手段を含んでよい。前述の手段は、前述の手段によって列挙された機能を実行するように構成された、装置1102および/または装置1102'の処理システム1214の前述のモジュールの1つまたは複数であり得る。上で説明されたように、処理システム1214は、TXプロセッサ668と、RXプロセッサ656と、コントローラ/プロセッサ659とを含み得る。したがって、一構成では、上記の手段は、上記の手段によって列挙した機能を実行するように構成された、TXプロセッサ668、RXプロセッサ656、およびコントローラ/プロセッサ659であってよい。

10

【0090】

開示したプロセス/フローチャートにおけるブロックの特定の順序または階層は、例示的な手法の説明であることを理解されたい。設計上の優先事項に基づいて、プロセス/フローチャートにおけるブロックの特定の順序または階層が並べ替えられてもよいことを理解されたい。さらに、いくつかのブロックは組み合わせられてもよく、または省略されてもよい。添付の方法クレームは、様々なブロック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。

【0091】

上記の説明は、本明細書において説明された様々な態様を任意の当業者が実践することを可能にするために提供される。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になり、本明細書において規定される一般原理は、他の態様に適用することもできる。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示す態様に限定されるものではなく、文言通りの特許請求の範囲と一致するすべての範囲を与えられるべきであり、単数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」ではなく、「1つまたは複数の」を意味するものとする。「例示的」という語は、本明細書では「例、事例、または例示としての役割を果たすこと」を意味するために使用される。「例示的」として本明細書において説明されるいずれの態様も、必ずしも他の態様よりも好ましいか、または有利であると解釈されるべきでない。別段に明記されていない限り、「いくつかの」という用語は、1つまたは複数を指す。「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」、「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。具体的には、「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」、「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、任意のそのような組合せは、A、B、またはCのうちの1つまたは複数のメンバを含み得る。当業者にとって周知の、または後に周知となる、本開示全体を通じて説明した様々な態様の要素に対するすべての構造的および機能的均等物が、参照により本明細書に明白に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されることが意図される。その上、本明細書で開示されたものは、そのような開示が特許請求の範囲において明示的に列挙されているかどうかにかかわらず、公に供されることは意図されていない。「ための手段」という句を使用して要素が明確に列挙されていない限り、いかなるクレーム要素もミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

20

30

40

【符号の説明】

【0092】

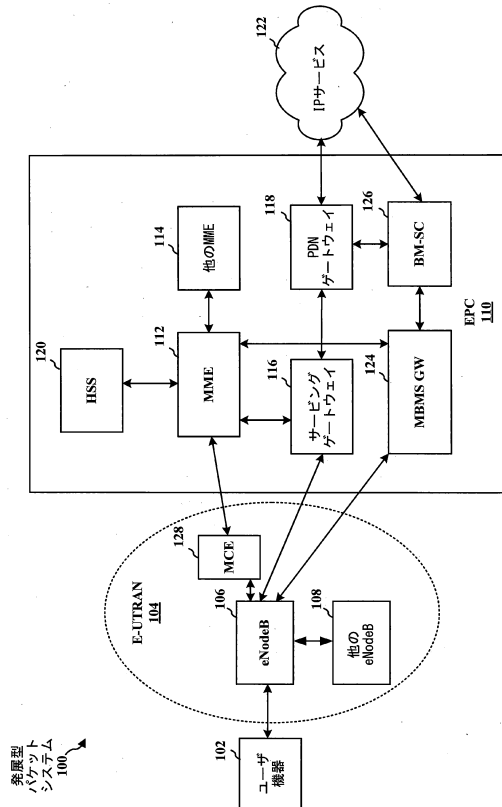
- 100 LTEネットワークアーキテクチャ、発展型パケットシステム(EPS)
- 102 ユーザ機器(UE)
- 104 発展型UMTS地上波無線アクセスネットワーク
- 106 発展型NodeB(eNB)
- 108 eNB

50

110	発展型パケットコア (EPC)	
112	モビリティ管理エンティティ (MME)	
114	MME	
116	サービングゲートウェイ	
118	パケットデータネットワーク (PDN) ゲートウェイ	
120	ホーム加入者サーバ (HSS)	
122	IPサービス	
124	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) ゲートウェイ	
126	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)	
128	マルチキャスト協調エンティティ (MCE)	10
200	アクセスネットワーク	
202	セル	
204	マクロeNB	
206	UE	
208	低電力クラスeNB	
210	セルラー領域	
300	図	
302	セル固有RS (CRS)	
304	UE固有RS (UE-RS)	
400	図	20
410a	リソースブロック	
410b	リソースブロック	
420a	リソースブロック	
420b	リソースブロック	
430	物理ランダムアクセスチャネル (PRACH)	
500	図	
506	物理レイヤ	
508	L2レイヤ	
510	メディアアクセス制御 (MAC) サブレイヤ	
512	無線リンク制御 (RLC) サブレイヤ	30
514	パケットデータコンバージェンスプロトコル (PDCP) サブレイヤ	
516	無線リソース制御 (RRC) サブレイヤ	
610	eNB	
616	送信 (TX) プロセッサ	
618	送信機	
620	アンテナ	
650	UE	
652	アンテナ	
654	受信機	
656	受信機 (RX) プロセッサ	40
658	チャネル推定器	
659	コントローラ/プロセッサ	
660	メモリ	
662	データシンク	
667	データソース	
668	TXプロセッサ	
670	RXプロセッサ	
674	チャネル推定器	
675	コントローラ/プロセッサ	
676	メモリ	50

700	図	
710	UE	
714	eNB	
716	eNB	
718	eNB	
722	アプリケーション	
724	アプリケーション	
726	アプリケーション	
732	RATコントローラ	
734	セルラーネットワークインターフェース	10
742	4Gキャリア	
743	3Gキャリア	
744	3Gキャリア	
746	2.5Gキャリア	
1100	データフロー図	
1102	装置	
1102'	装置	
1104	受信モジュール	
1106	第1のアプリケーション	
1107	第2のアプリケーション	20
1108	RAT制御モジュール	
1110	送信モジュール	
1150	基地局	
1200	図	
1204	プロセッサ	
1206	コンピュータ可読媒体/メモリ	
1210	トランシーバ	
1214	処理システム	
1220	アンテナ	
1224	バス	30

【 図 1 】



【 図 2 】

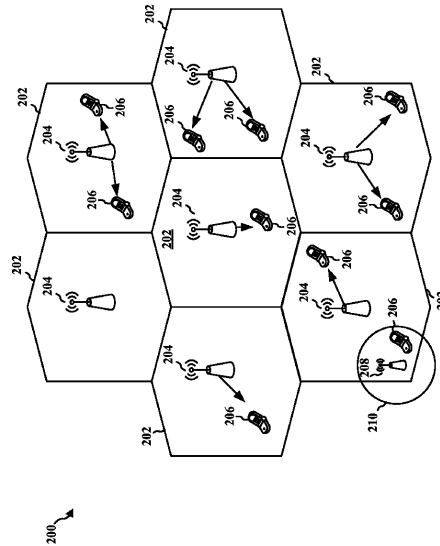
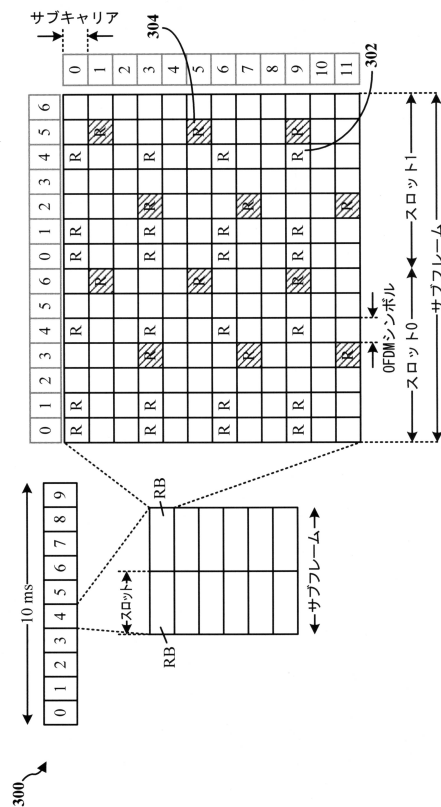
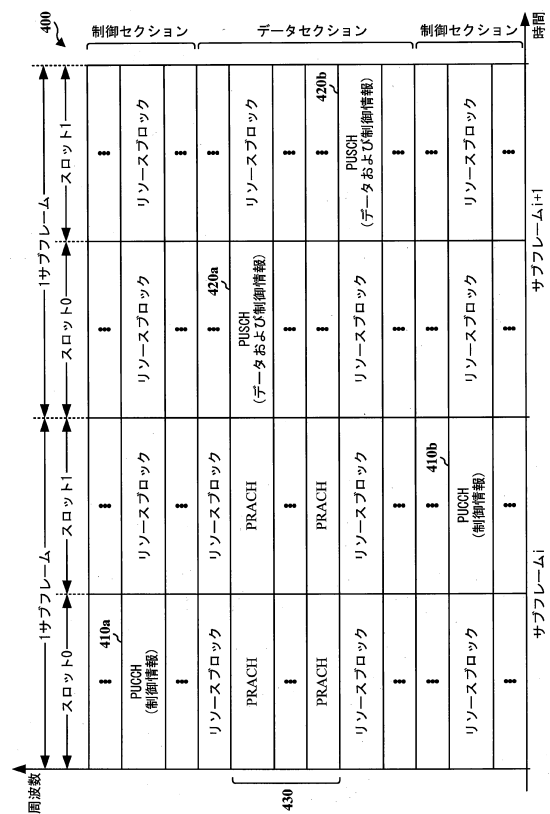


FIG. 2

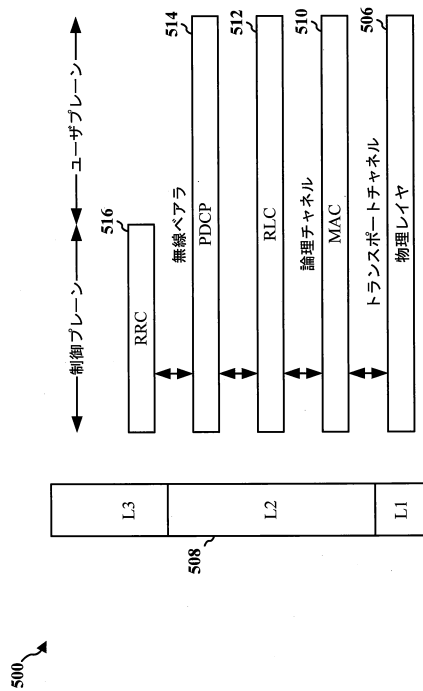
【 図 3 】



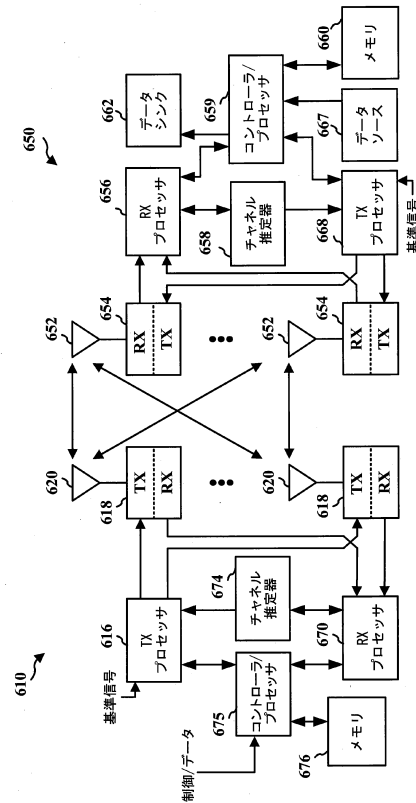
【 図 4 】



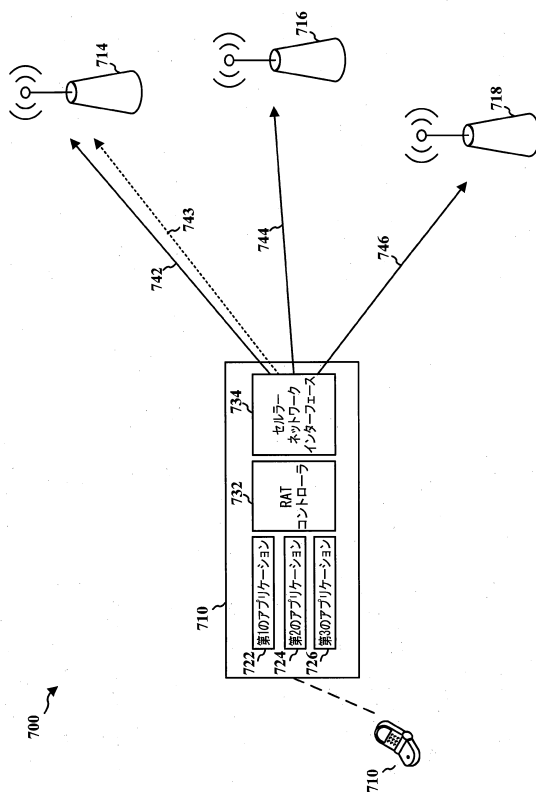
【図 5】



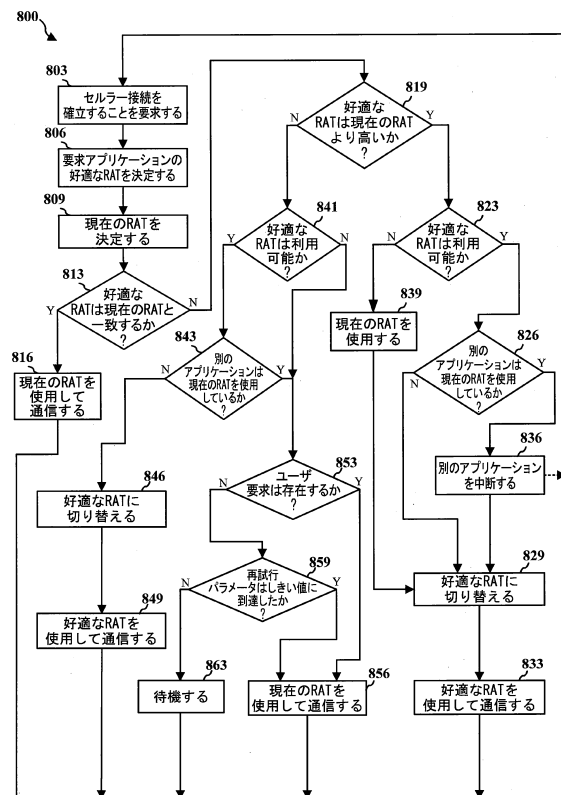
【図 6】



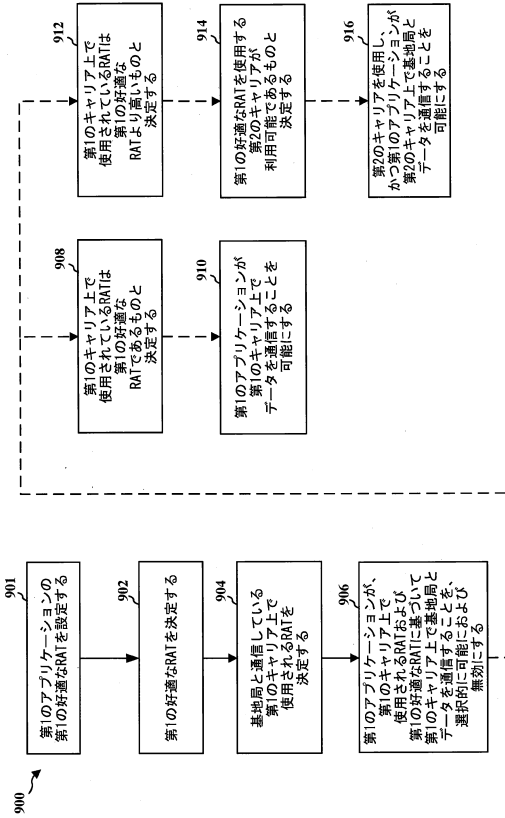
【図 7】



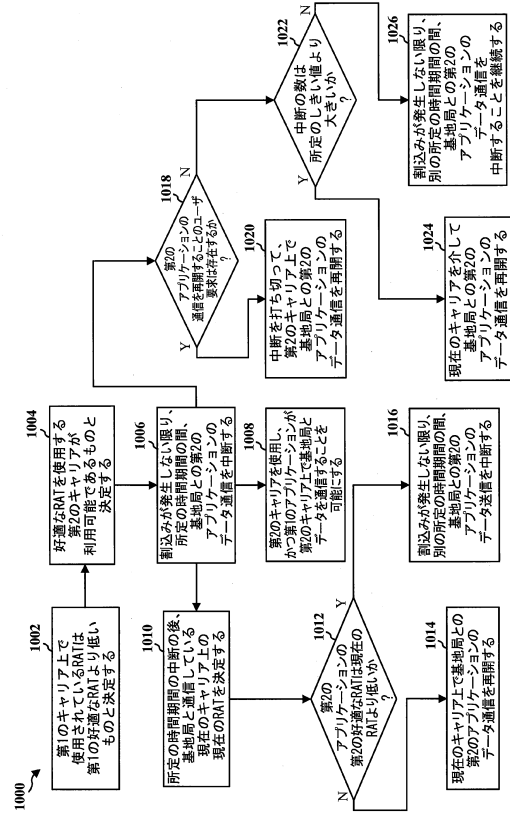
【図 8】



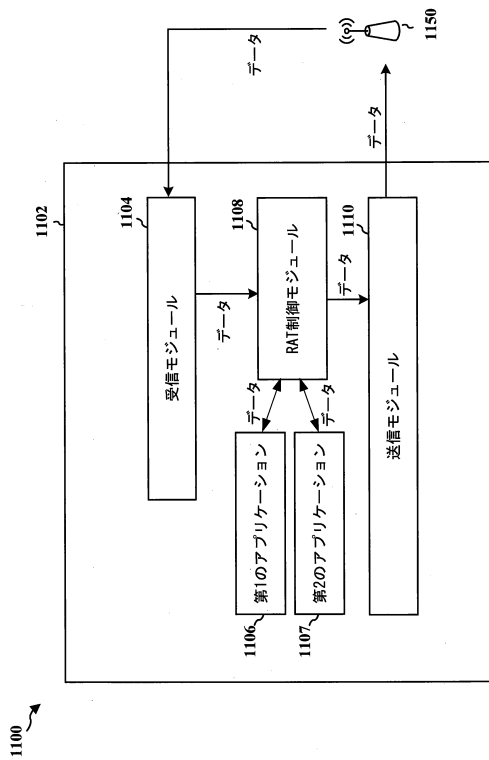
【図 9】



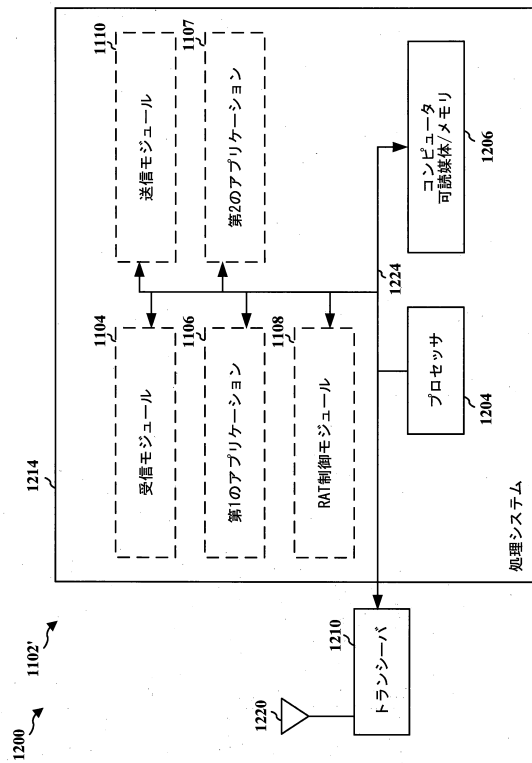
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

審査官 松野 吉宏

- (56)参考文献 特表2010-531565(JP,A)
国際公開第2013/116650(WO,A1)
特表2010-518701(JP,A)
特開2002-077458(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