

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発展型パケットシステム（EPS）ベアラに従うネットワーク中でパケット交換（PS）サービスをサポートするモビリティマネジメントエンティティ（MME）であって、前記MMEは、

ユーザ機器（UE）及びパケットデータネットワークゲートウェイ（PGW）との間のEPSベアラの確立の一部として、UEがマシンタイプ通信（MTC）UEとして動作することを示すMTC動作のインジケータを受信し、

前記MMEにおける、前記EPSベアラ上のUE非活動の判定に少なくとも部分的に回答して、サービングゲートウェイ（SGW）及び前記EPSベアラに含まれる前記PGWとの間のS5/S8ベアラのリリースに対して、ベアラリリースメッセージを前記SGWに送信する、

ように構成されたハードウェア処理回路を含む、MME。

【請求項 2】

MTC動作の前記インジケータは、前記EPSベアラの前記動作の一部として前記S5/S8ベアラの前記リリースに対する前記UEからの許可インジケータを含む、請求項1に記載のMME。

【請求項 3】

MTC動作の前記インジケータは、小さいブロックのデータの送信又は低い頻度のレートでの送信のインジケータを含み、前記小さいブロックのデータは1000バイトまたはそれ未満のデータを含み、前記低い頻度のレートは1分間に1回未満である、請求項1に記載のMME。

【請求項 4】

UEの非活動の前記判定は、進化型ノードB（eNB）からの前記UEに対する非活動タイマの満了のインジケータの受領に少なくとも部分的に基づき、前記EPSベアラに含まれる無線ベアラは、前記UE及び前記eNBの間のパケット交換を可能にする、請求項1に記載のMME。

【請求項 5】

前記ハードウェア処理回路は、前記PGWから前記UEによるパケット交換のためのインターネットプロトコル（IP）アドレスを受信し、前記UEに前記IPアドレスを送信する、請求項1に記載のMME。

【請求項 6】

前記IPアドレスは、非アクセスストラタム（NAS）メッセージ中で前記UEに送信される、請求項5に記載のMME。

【請求項 7】

UE非活動の前記判定は、前記UEにおけるパワーセービングモード（PSM）動作のインジケータの受領に少なくとも部分的に基づいて、前記PSMにおける動作は、PSM期間の間にメッセージの受領を控えることを含む、請求項1に記載のMME。

【請求項 8】

PSM動作の前記インジケータは、前記PSMモードにおけるUEの動作を反映するPSMタイマの満了に少なくとも部分的に基づき、UEの非活動の前記判定は、前記PSMタイマのパラメータに従って動作する前記MMEにおけるタイマの満了に少なくとも部分的にさらに基づく、請求項7に記載のMME。

【請求項 9】

前記ハードウェア処理回路は、S5/S8がリリース可能である場合、前記UEに対するコアネットワーク（CN）アシスタンス情報に少なくとも部分的に基づいて判定するようにさらに構成され、前記S5/S8ベアラのリリースに対する前記ベアラリリースメッセージの前記送信は、前記S5/S8ベアラがリリース可能であるという判定に少なくとも部分的に回答してさらに実行される、請求項1に記載のMME。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

非 M T C 動作に対して構成された第 2 の U E に対する第 2 の E P S ベアラは、前記第 2 の U E 及び進化型ノード B (e N B) の間の第 2 の無線ベアラ、前記 e N B 及び前記 S G W との間の第 2 の S 1 ベアラ、及び前記 S G W 及び前記 P G W との間の第 2 の S 5 / S 8 ベアラを含み、

前記ハードウェア処理回路は、前記第 2 の無線ベアラ又は前記第 2 の S 1 ベアラのリリースの通知の受領に应答して、前記第 2 の S 5 / S 8 ベアラに対するベアラリリースメッセージの送信を控えるようにさらに構成される、請求項 1 に記載の M M E 。

【請求項 1 1】

発展型パケットシステム (E P S) ベアラに従うネットワークにおいてパケット交換 (P S) サービスをサポートする動作を実行する 1 つ以上のプロセッサによって実行される命令を含むコンピュータプログラムであって、

前記動作は、前記 1 つ以上のプロセッサに、ユーザ機器 (U E) 及びパケットデータネットワークゲートウェイ (P G W) との間の E P S ベアラの確立の一部として、前記 U E がマシンタイプ通信 (M T C) U E として動作することを示す M T C 動作のインジケータを受信し、

前記 E P S ベアラ上の U E 非活動の判定に少なくとも部分的に应答して、サービングゲートウェイ (S G W) 及び、前記 E P S ベアラに含まれる前記 P G W との間の S 5 / S 8 ベアラのリリースに対して、ベアラリリースメッセージを前記 S G W に対して送信するように構成された、コンピュータプログラム。

【請求項 1 2】

U E の非活動の前記判定が、前記 U E におけるパワーセービングモード (P S M) 動作のインジケータの受領に少なくとも部分的に基づき、前記 P S M 中の動作が、P S M 期間の間メッセージの受領を控えることを含む、請求項 1 1 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 1 3】

U E 非活動の前記判定が、進化型ノード B (e N B) からの前記 U E に対する非活動タイムの満了のインジケータの受領に少なくとも部分的に基づき、前記 E P S ベアラに含まれる無線ベアラは、前記 U E 及び前記 e N B の間のパケット交換を可能にする、請求項 1 1 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 1 4】

発展型パケットシステム (E P S) ベアラに従ったネットワーク中でパケット交換 (P S) をサポートする方法であって、

前記方法は、

非活動状態が、第 1 のユーザ機器 (U E) に対して判定されたときに、マシンタイプ通信 (M T C) U E として動作する前記第 1 の U E に対して S 5 / S 8 ベアラのリリースに対するベアラリリースメッセージを送信し、

非 M T C U E として動作する第 2 の U E に対して S 5 / S 8 ベアラのリリースに対してベアラリリースメッセージの送信を控え、

前記 S 5 / S 8 ベアラが、前記 U E 及び 1 つ以上のパケットデータネットワークゲートウェイ (P G W) の間の E P S ベアラに含まれる、方法。

【請求項 1 5】

前記第 1 の U E に対する前記 E P S ベアラの確立の一部として、前記第 1 の U E に対する M T C 動作のインジケータを受信することをさらに含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記第 1 の U E に対する前記非活動状態の前記判定が、前記第 1 の U E でのパワーセービングモード (P S M) 動作のインジケータの受領に少なくとも部分的に基づき、前記 P S M における動作は、P S M 期間の間メッセージの受領を控えることを含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記第 1 の U E に対する前記非活動状態の前記判定は、進化型ノード B (e N B) から

10

20

30

40

50

の前記第 1 の U E に対する非活動タイマの満了のインジケータの受領に少なくとも部分的に基づいている、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 8】

発展型パケットシステム (E P S) ベアラに従ってマシンタイプ通信 (M T C) をサポートするユーザ機器 (U E) であって、前記 U E は、ハードウェア処理回路を有し、

前記ハードウェア処理回路は、

前記 U E 及びパケットデータネットワークゲートウェイ (P G W) の間の E P S ベアラをサポートするモビリティマネジメントエンティティ (M M E) において、前記 U E の M T C U E としての動作を示すマシンタイプ通信 (M T C) 動作のインジケータの受信に対して送信し、

M T C 動作の前記インジケータは、サービングゲートウェイ (S G W) 及び前記 P G W の間の S 5 / S 8 ベアラのリリースを可能にし、

前記 E P S ベアラは、前記 S 5 / S 8 ベアラ、前記 U E 及び進化型ノード B (e N B) の間の無線ベアラ、前記 e N B 及び前記 S G W との間の S 1 ベアラを含む、 U E 。

【請求項 1 9】

前記 S 5 / S 8 ベアラは、前記 E P S ベアラ上の U E の非活動の判定にตอบสนองしてリリースされる、請求項 1 8 に記載の U E 。

【請求項 2 0】

前記 S 5 / S 8 ベアラは、前記無線ベアラのリリース又は前記 S 1 ベアラのリリースにตอบสนองして、リリースされる、請求項 1 8 に記載の U E 。

【請求項 2 1】

M T C 動作の前記インジケータは、前記 E P S ベアラに対する U E アタッチメントプロシージャの一部として送信される、請求項 1 8 に記載の U E 。

【請求項 2 2】

M T C 動作の前記インジケータは、前記 E P S ベアラの前記動作の一部として、前記 S 5 / S 8 ベアラのリリースのための許可インジケータを含む、請求項 1 8 に記載の U E 。

【請求項 2 3】

M T C 動作の前記インジケータは、小さいブロックのデータの送信又は低い頻度のレートでの送信のインジケータを含み、前記小さいブロックのデータは、 1 0 0 0 バイト又はそれ未満のデータを含み、前記低い頻度のレートは、一分間に 1 回未満である、請求項 1 8 に記載の U E 。

【請求項 2 4】

前記ハードウェア処理回路は、前記 U E においてパワーセービングモード (P S M) 動作のインジケータを送信するようにさらに構成され、前記 P S M における動作は、 P S M 期間の間メッセージの受領を控えることを含む、請求項 1 8 に記載の U E 。

【請求項 2 5】

P S M 動作の前記インジケータは、前記 P S M モード中の U E 動作に対する将来の時間を反映する P S M タイマパラメータを含む、請求項 2 4 に記載の U E 。

【請求項 2 6】

M T C 動作の前記インジケータの前記送信は、前記 S 5 / S 8 ベアラのリリース及び前記 E P S ベアラ上で送信されるアップリンクデータの判定にตอบสนองして、再確立プロセスの一部として実行される、請求項 1 8 に記載の U E 。

【請求項 2 7】

請求項 1 1 乃至 1 3 のうちいずれか 1 項記載のコンピュータプログラムを記憶したコンピュータ読取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1】

実施形態は、ワイヤレス通信に関連する。いくつかの実施形態は、 L T E ネットワークを含むセルラ通信ネットワークに関連している。いくつかの実施形態は、マシンタイプ通

10

20

30

40

50

信（MTC：Machine Type Communication）と関連する。いくつかの実施形態は、発展型パケットシステム（EPS：Evolved Packet System）ベアラ又は他のベアラと関連する。

【0002】

優先権の主張

本出願は、2014年5月8日に提出された米国仮特許出願第61,990,686号の優先権の利益を主張する2014年12月15日に提出された米国特許出願第14/571,025号の優先権の利益を主張し、両出願を参照のためにここに完全に組み込む。

【背景技術】

【0003】

スマートフォンのようないくつかの携帯デバイスと比較すると、マシンタイプ通信（MTC）をサポートするデバイスは、比較的小さいブロックのデータを比較的低い頻度のレートで送信でき、またスリープモードに長い期間滞在することができる。モバイルネットワークは、MTCデバイスをサポートすることができ得るが、そのような動作は、時として効率的ではないことがある。例えば、ネットワークは、ほぼ一定の接続可能性で高いスループットに対して設計され又は構成され、典型的にはスマートフォンと関連した従来のサービスに対して効率的な動作を提供することができる。しかしながら、そのようなフレームワークでのMTCデバイスのサポートは、特に数多くのMTCデバイスに対して、非効率的であることがある。その結果、モバイルネットワークで、特に多くの数のMTCデバイスをサポートする方法や技術に対する一般的なニーズがある。

10

20

【図面の簡単な説明】

【0004】

【図1】図1は、いくつかの実施形態に従った3GPPネットワークの機能ダイアグラムである。

【図2】図2は、いくつかの実施形態に従ったユーザ機器（UE）の機能図である。

【図3】図3は、いくつかの実施形態に従った進化型ノードB（eNB）の機能図である。

【図4】図4は、いくつかの実施形態に従ったモビリティマネジメントエンティティ（MME）、サービングゲートウェイ（SGW）、及びパケットデータネットワークゲートウェイ（PGW）に関する機能図である。

30

【図5】図5は、いくつかの実施形態に従ったアタッチリクエストメッセージの実例を説明する。

【図6】図6は、いくつかの実施形態に従った、MTC動作のインジケータを含む情報エレメント（IE）の実例を説明する。

【図7】図7は、いくつかの実施形態に従った、ベアラリリースの実例を説明する。

【図8】図8は、いくつかの実施形態に従った、ベアラリリースの別の実例を説明する。

【図9】図9は、いくつかの実施形態に従った非活動タイマの動作の実例を説明する。

【図10】図10は、いくつかの実施形態に従った、非活動タイマの動作の別の実例を説明する。

【図11】図11は、いくつかの実施形態に従った、ベアラリリースの別の実例を説明する。

40

【図12】図12は、いくつかの実施形態に従った、ベアラリリースの別の実例を説明する。

【図13】図13は、いくつかの実施形態に従った、ベアラ再確立の実例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0005】

以下の説明及び図面は、当業者が実施できるように特定の実施形態を十分に説明する。他の実施形態は、構造的、論理的、電氣的、処理及び他の変更を包含し得る。いくつかの実施形態の部分及び特徴は、他の実施形態に含まれたり、又は置き換えられたりし得る。請求項に明記された実施形態は、それら請求項のすべての利用可能な均等物を包含する。

50

【 0 0 0 6 】

図 1 は、いくつかの実施形態に従った 3 G P P ネットワークの機能図である。ネットワーク 1 0 0 は、基地局として動作し、1 つ以上のユーザ機器 (U E) 1 0 2 又はモバイルデバイスをサポートし得る、1 つ以上の進化型ノード B (e N B) 1 0 4 を含む。ネットワーク 1 0 0 は、またモビリティマネジメントエンティティ (M M E) 1 0 6 を含み、それは、例えばゲートウェイ選択及びトラッキング領域リスト管理のようなアクセスにおけるモビリティの状況を管理し得る。ネットワーク 1 0 0 は、またサービングゲートウェイ (S G W) 1 0 8 を含み、これは、内部 e N B ハンドオーバーに関してのローカルモビリティアンカポイントであり、また、内部 3 G P P モビリティに関するアンカを提供し得る。S G W 1 0 8 の他の責任は、合法的インターセプト、課金、及びいくつかのポリシーの実施を含み得る。ネットワーク 1 0 0 は、さらにパケットデータネットワークゲートウェイ (P G W) 1 1 0 を含み、これは、ネットワーク 1 0 0 及び外部のネットワークとの間のデータパケットをルート指定し、ポリシーの実施及びデータコレクションを負うキーノードであり得る。P G W 1 1 0 は、また、非 L T E アクセスを有するモビリティに対するアンカポイントを提供し得る。いくつかの実施形態において、S G W 1 0 8 及び M M E 1 0 6 は、1 つの物理ノード又は個別の物理ノードにおいて実装され得る。いくつかの実施形態において、P G W 1 1 0 及び S G W 1 0 8 は、1 つの物理ノード又は分離された物理ノードに実装され得る。

10

【 0 0 0 7 】

パケット交換 (P S) サービスに関して、発展型パケットシステム (E P S) ベアラ 1 3 0 は、P G W 1 1 0 及び U E 1 0 2 との間での通信を確立することができる。すなわち、U E 1 0 2 は、E P S ベアラ 1 3 0 に自分自身を参加させ (attach)、登録を必要とし得る P S サービスを受ける。E P S ベアラ 1 3 0 は、e N B 1 0 4 及び U E 1 0 2 との間でのパケット交換に対する無線ベアラ 1 1 5、e N B 1 0 4 及び S G W 1 0 8 との間でのパケット交換に対する S 1 ベアラ 1 2 0、S G W 1 0 8 及び P G W 1 1 0 との間でのパケット交換に対する S 5 / S 8 ベアラ 1 2 5 を含み得る。S 5 ベアラは、ホームオペレータ (home operator) と関連し、S 8 ベアラは訪問オペレータ (visiting operator) と関連し得ることに留意されたい。本開示のいたるところで、S 5 ベアラ又は S 8 ベアラの 1 つに対する議論又は言及は、また、いくつかの実施形態における別のベアラに適用でき、「S 5 / S 8 ベアラ」に対する議論又は言及は、またどちらのタイプのベアラにも適用できる。

20

30

【 0 0 0 8 】

S 5 / S 8 ベアラ 1 2 5 は、ときとして「常時オン (always on)」ベアラであり得、そのような動作モードは、デフォルトモードの一部であり得る。実例として、R R C 非活動タイマが満了したときが e N B 1 0 4 において判断され、U E 1 0 2 は、非活動 (inactivity) のため無線リソース制御 (R R C) アイドルモードに入ることができる。それに応じて、無線ベアラ 1 1 5 及び S 1 ベアラ 1 2 0 は、リリースされ得る。しかしながら、S 5 / S 8 ベアラ 1 2 5 は、また、常時オン動作を保ち、特に、そのようなデータが P G W 1 1 0 に到達したときに、データの低遅延伝送を U E 1 0 2 に提供する。U E 1 0 2 が R R C 接続モードに戻ったとき、無線ベアラ 1 1 5 及び S 1 ベアラ 1 2 0 は、再確立され、再確立は、U E 毎の基準で、各 U E 1 0 2 に対して行われ得る。再確立は、ときとして、非アクセスストラタム (N A S : Non Access Stratum) サービスリクエストを使用して実行され得る。

40

【 0 0 0 9 】

いくつかの実施形態において、e N B 1 0 4 は、無線ベアラマネジメント、アップリンク及びダウンリンク動的無線リソースマネジメント及びデータパケットスケジューリング及びモビリティマネジメントのような R N C (無線ネットワーク制御機能) を制限無く含むネットワーク 1 0 0 に対する様々な論理機能を遂行し得る。実施形態に従って、U E 1 0 2 は、O F D M A 通信技術に従ってマルチキャリア通信チャネルを通じて e N B 1 0 4 と O F D M 通信信号を通信するように構成され得る。O F D M 信号は、複数の直交副搬送

50

波を含み得る。

【0010】

いくつかの実施形態に従って、MME 106は、EPSベアラ130の確立の一部として、UE 102において、マシンタイプ通信(MTC)のインジケータを受け取ることができる。MME 106は、また、S5/S8ベアラ125のリリースに関してベアラリリースメッセージをSGW 108に送信する。送信は、MME 106において、EPSベアラ130上でのUE 102の非活動の判定に応答して実行され得る。いくつかの実施形態において、MTC動作のインジケータは、小さいブロックのデータの送信、又は低い頻度のレートでの送信のインジケータを含み得る。これらの実施形態は、以下で詳細に説明される。

10

【0011】

いくつかの実施形態において、ダウンリンクリソースグリッドは、eNB 104からUE 102へのダウンリンク送信で使用されることができ、一方、UE 102からeNB 104へのアップリンク送信も同様の技術を利用できる。グリッドは、リソースグリッド又は時間周波数リソースグリッドと呼ばれる、時間周波数グリッドであり得、各スロットのダウンリンクの物理リソースである。そのような時間周波数面表現はOFDMシステムに対する共通のプラクティスであり、無線リソースアロケーションに対して直観的である。リソースグリッドの各列及び各行は、それぞれ1つのOFDMシンボル及び1つのOFDMサブキャリアに対応している。時間領域におけるリソースグリッドの期間は、無線フレームにおける1つのスロットに対応している。リソースグリッドにおける最小の時間周波数単位は、リソース要素であることを意味する。各リソースグリッドは、ある物理チャネルのリソース要素へのマッピングを記述する、いくつかのリソースブロックを含む。各リソースブロック(RB)は、周波数領域における一群のリソース要素(RE)を含む。REは、現在配分できる最小量のリソースを表す。そのようなリソースブロックを使用して搬送されるいくつかの異なる物理ダウンリンクチャネルがある。

20

【0012】

物理ダウンリンク共用チャネル(PDSCH)は、ユーザデータ及びより高いレイヤシグナリングをUE 102(図1)に運ぶ。物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)は、とりわけ、PDSCHチャネルに関連するトランスポートフォーマット及びリソースアロケーションに関する情報を運ぶ。それは、また、アップリンク共用チャネルに関連するトランスポートフォーマット、リソースアロケーション、及びHARQの情報をUE 102に知らせる。通常は、ダウンリンクスケジューリング(セル内でUE 102に制御及び共用チャネルリソースブロックを割り当てる)は、UE 102からeNB 104にフィードバックされたチャネル品質情報に基づいてeNBにおいて実行され、そして、ダウンリンクリソース配分情報は、(割り当てられた)UE 102に対して使用される制御チャネル(PDCCH)上でUE 102に対して送信される。

30

【0013】

PDCCHは、CCE(制御チャネルエレメント)を使用して、制御情報を運ぶ。リソースエレメントにマップされる前に、PDCCH複素数値シンボルは、最初に四つ組(quadruplet)に編成され、そして、レートマッチングのためにサブブロックインタリーブを使用して並べ替えられる。各PDCCHは、1つ以上のこれらの制御チャネルエレメント(CCE)を使用して送信され、各CCEは、リソースエレメントグループ(REG)として知られている4つの物理リソースエレメントの9つの組に対応する。4つのQPSKシンボルは、各REGにマップされる。PDCCHは、DCIのサイズ及びチャネル状態に依存して、1つ以上のCCEを使用して送信され得る。異なる数のCCE(例えば、アグリゲーションレベル、L=1、2、4、又は8)を持つLTEで定義された4つ以上の異なるPDCCHフォーマットがあり得る。

40

【0014】

図2は、いくつかの実施形態に従ったユーザ機器(UE)の機能図である。図3は、いくつかの実施形態に従った進化型ノードB(eNB)の機能図である。図4は、いくつか

50

の実施形態に従った、モビリティマネジメントエンティティ (MME)、サービングゲートウェイ (SGW)、及びパケットデータネットワークゲートウェイ (PGW) に関する機能図を説明する。いくつかの実施形態において、eNB 300は、固定された非モバイルデバイスであり得ることに留意されたい。UE 200は、図1に示されたようにUE 102であり得、eNB 300は、図1で示されたeNB 104であり得、MME 400は、図1で示されたMME 106であり得、SGW 410は、図1で示されたSGW 108であり得、PGW 420は、図1で示されたPGW 110であり得る。

【0015】

UE 200は、1つ以上のアンテナ201を使用してeNB 300、他のeNB、他のUE、又は他のデバイスへ及びデバイスから信号の送信及び受信を行う物理レイヤ回路 (PHY) 202を含むことができ、一方、eNB 300は、1つ以上のアンテナ301を使用してUE 200、他のeNB、他のUE又は他のデバイスへ及びデバイスから信号の送信及び受信を行う物理レイヤ回路 (PHY) 302を含み得る。UE 200は、またワイヤレス媒体へのアクセスを制御する媒体アクセス制御レイヤ (MAC) 回路204を含むことができ、一方、eNB 300は、またワイヤレス媒体へのアクセスを制御する媒体アクセス制御レイヤ (MAC) 回路304を含み得る。UE 200は、ここで説明される動作を実行するために用意された処理回路206及びメモリ208を含み得る。eNB 300は、またここで説明される動作を実行するために用意された処理回路306及びメモリ308を含み得る。eNB 300は、また1つ以上のインタフェース310を含むことができ、それは、他のeNB 104 (図1)を含む他のコンポーネント、EPC 120 (図1)のコンポーネント又は他のネットワークコンポーネントとの通信を可能にし得る。加えて、インタフェース310は、ネットワークの外側のコンポーネントを含む図1に示されていない可能性がある他のコンポーネントとの通信を可能とし得る。インタフェース310は、有線又はワイヤレス又はそれらの組合せであり得る。

10

20

【0016】

MME 400は、ここに説明される動作を実行するために用意された処理回路406及びメモリ408を含むことができ、ネットワーク100の他のコンポーネント又は他のコンポーネントとのワイヤレス又は有線の通信を可能とする1つ以上のインタフェース402を含み得る。SGW 410は、ここに説明される動作を実行するために用意された処理回路416及びメモリ418を含むことができ、ネットワーク100の他のコンポーネント又は他のコンポーネントとのワイヤレス又は有線の通信を可能とする1つ以上のインタフェース412を含み得る。PGW 420は、ここに説明される動作を実行するために用意された処理回路426及びメモリ428を含むことができ、ネットワーク100の他のコンポーネント又は他のコンポーネントとのワイヤレス又は有線の通信を可能とする1つ以上のインタフェース422を含み得る。

30

【0017】

いくつかの実施形態において、ここで説明されるモバイルデバイス又は他のデバイスは、パーソナルデジタルアシスタント (PDA)、ワイヤレス通信機能を有するラップトップ又はポータブルコンピュータ、ウェブタブレット、ワイヤレス電話、スマートフォン、ワイヤレスヘッドセット、ページャ、インスタントメッセージデバイス、デジタルカメラ、アクセスポイント、テレビジョン、メディカルデバイス (例えば、心拍数モニタ、血圧モニタ等)、又は情報の受信及び/又は送信がワイヤレスでできる他の装置のようなポータブルワイヤレス通信デバイスの一部であり得る。いくつかの実施形態において、モバイルデバイス又は他のデバイスは、キーボード、ディスプレイ、不揮発性メモリポート、複数のアンテナ、グラフィックスプロセッサ、アプリケーションプロセッサ、スピーカ、及び他のモバイルデバイス要素を1つ以上含み得る。ディスプレイは、タッチスクリーンを含むLCDスクリーンでも良い。いくつかの実施形態において、モバイルデバイス又は他のデバイスは、3GPP標準に従って動作するように構成されたUE 200又はeNB 300であり得る。

40

【0018】

50

従って、UE 200は、UE 102においてマシンタイプ通信(MTC)動作のインジケータを送信するように構成され得る。MTC動作のインジケータは、無線ベアラ115又はS1ベアラ120のリリースに回答してS5/S8ベアラ125のリリースを可能にし得る。それらの実施形態は、以下でさらに詳細に説明される。いくつかの実施形態において、モバイルデバイス又は他のデバイスは、IEEE 802.11又は他のIEEE標準を含む他のプロトコル又は標準に従って動作するように構成され得る。

【0019】

アンテナ201、301は、例えば、ダイポールアンテナ、モノポールアンテナ、パッチアンテナ、ループアンテナ、マイクロストリップアンテナ又はRF信号の伝送に適切な他の種類のアンテナを含む1つ以上の指向性の又は無指向性のアンテナを含み得る。いくつかの多重入力多重出力(MIMO)実施形態において、アンテナ201、301は、その結果生じ得る空間多様性及び異なるチャネルの特性を活用できるように効率的に分離される。

10

【0020】

UE 200、eNB 300、MME 400、SGW 410及びPGW 420は、それぞれいくつかの分離された機能要素を有するように記載されているが、1つ以上の機能要素は、結合され、デジタル信号プロセッサ(DSP)及び/又は他のハードウェア要素等を含む処理要素等のソフトウェア構成要素の結合として実装され得る。例えば、いくつかの要素は、マイクロプロセッサ、DSP、フィールドプログラム可能ゲートアレイ(FPGA)、特定用途向け集積回路(ASIC)、無線周波数集積回路(RFIC)及びここに説明された少なくとも機能を実行するいくつかのハードウェア及び論理回路の組合せの1つ以上を含み得る。いくつかの実施形態において、機能要素は、1つ以上の処理要素上で動作する1つ以上のプロセスを参照し得る。

20

【0021】

実施形態は、ハードウェア、ファームウェア及びソフトウェアのうちの1つ又は組合せとして実装され得る。実施形態は、また、ここに説明された動作を実行する少なくとも1つのプロセッサによって読み取られ、実行され得るコンピュータ読取り可能な記憶デバイス上に保存された命令として実装され得る。コンピュータ読取り可能な記憶デバイスは、マシン(例えば、コンピュータ)による読取可能な形式で情報を保存する非一時的な機構を含み得る。例えば、コンピュータ読取り可能なデバイスは、リードオンリーメモリ(ROM)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、磁気ディスク記憶媒体、光学記憶媒体、フラッシュメモリデバイス、及び他の記憶デバイス及び媒体を含み得る。いくつかの実施形態は、1つ以上のプロセッサを含むことができ、コンピュータ読取り可能な記憶デバイス上に保存された命令と構成され得る。

30

【0022】

実施形態に従った、MME 106は、UE 102及びPGW 110との間でEPSベアラ130を確立する一部として、マシンタイプ通信(MTC)動作のインジケータを受信し得る。マシンタイプ通信(MTC)動作のインジケータは、UEがMTC UE 102として動作することを示し得る。インジケータは、またUE 102におけるMTC動作を示し得る。MME 106は、EPSベアラ130上のUE 102の非活動のMME 106における判定に少なくとも部分的に回答して、S5/S8ベアラ125のリリースに対するベアラリリースメッセージをSGW 108に送信し得る。MTC動作のインジケータは、EPSベアラの動作の一部として、S5/S8ベアラのリリースに対してUE 102からの許可インジケータを含み得る。MTC動作のこのインジケータは、小さいブロックのデータの送信のインジケータ、又は低い頻度のレートでの送信のインジケータを含み得る。これらの実施形態は、以下でさらに詳細に説明される。

40

【0023】

いくつかの事例において、UE 102は、MTCデバイスとして動作するように構成されることができ、又はMTCデバイスであり得る。従って、UE 102は、低い頻度のレートで少量のデータを送信することができ、長時間スリープモード又はパワーセービング

50

モードに入ることがあり得る。一例として、ヘルスセンサ又はスマートメーターは、測定結果又は測定値をたまにネットワーク100を使って送信する必要のみがあり得る。別の事例として、いくつかのMTCデバイスは、マシンツーマシン(M2M)又はモノのインターネット(IoT)技術又はプロトコルに従って動作し得る。別の事例として、小さいデータの低い頻度での交換を含むいくつかの他のアプリケーションは、MTC動作の一部となり得る。これらの実施形態は、さらに詳細に以下で説明される。例えば、スマートフォンからのバックグラウンドトラフィックは、MTC動作の一部として交換され得る。ネットワーク100がサポートする多数のそのようなMTCデバイスに対して、それらのデバイスに対する専用のリソースは、全体の使用可能なリソースの非効率な使用を引き起こし、特にネットワーク100が十分より速いデータレートを要求し、又は利益を得るスマートフォンのような他のデバイスもサポートするとき起こり得る。

10

【0024】

図1に戻って参照し、フロー図は、UE102における非活動に応答して発生し得る、eNB104におけるユーザ非活動タイマが満了したときのネットワーク100の動作の実例を明示する。この事例の場合、UE102は、その結果、RRCアイドルモードに入り得、無線ベアラ115(RRC接続)及びS1ベアラ120は、リリースされ得る。しかしながら、S5/S8ベアラ125は、維持されることができ、UE102に対して「常時オン(always on)」動作を可能とし、又はサポートすることができる。例えば、PGW110に到達するUE102に対するダウンリンクデータは、S5/S8ベアラ125に対するコンテキストの一部として維持されるIPアドレスを使用して送信され得る。アップリンク又はダウンリンクにおける非アクセスストラム(NAS)サービスリクエストは、無線ベアラ115及びS1ベアラ120の再確立を可能とすることができ、それらは、保持されたコンテキスト情報を使用してS1ベアラ120及びS5/S8ベアラ125との間でのマッピングを含み得る。図1に示された事例の動作は、高いデータレート及び低いレイテンシ接続を必要とする又は好むアプリケーションを使用し得るスマートフォンのようなデバイスで役に立ち得る。

20

【0025】

既に説明したように、ネットワーク100が、典型的に多くの量のデータを交換しない多くのMTCデバイスをサポートするとき、S5/S8ベアラ125の維持は(図1の実例、又は別のシナリオで)、無駄が多く、また少なくとも非効率であり得る。事例として、IPアドレス及び他の情報は、各MTCデバイスに保存される必要があり得る。別の事例として、多数のMTCデバイスがかかっているとき、関連する状態機械は、制御が難しいか又は非常に複雑になり得る。その結果、これらの及び他の問題に対処する技術は、ネットワーク100のパフォーマンス及び動作を改善し得る。

30

【0026】

図5は、いくつかの実施形態に従ったアタッチリクエストメッセージ(attach request message)の実例を説明する。いくつかの実施形態は、図1乃至図13に示された動作の一部又はすべてを含み、いくつかの実施形態は、図1乃至図13の1つ以上からの1つ以上の動作を含み得ることに留意されたい。実施形態は、図1乃至図13の範囲内又は本開示の範囲内で提示されようとして、どの動作が含まれるか、いくつかの動作が含まれるかに関して又は動作の時間順に関して制限されない。図1乃至図13に示されていない追加の動作は、いくつかの実施形態にまた含まれ得る。説明中の参照が図1乃至図13について行われていたとしても、実施形態は、他の適切なシステム、デバイス、インタフェース及びコンポーネントと共に、又はよって実施され得る。例えば、図1乃至図13及び検討は、3GPP標準又は他の標準に従って動作するeNB104及びUE102を参照したとしても、これらの方法の実施形態は、単にこれらのeNB104又はUE102に制限されることはなく、WiFiアクセスポイント(AP)又はユーザ局(STA)又はIEEE802.11のようないくつかのIEEE標準に従って動作するように構成されたシステム又はデバイスによるような、他のモバイルデバイス上でも実施され得る。

40

【0027】

50

いくつかの実施形態において、MME 106は、UE 102及びPGW 110との間のEPSベアラ130をサポートし、EPSベアラは、SGW 108及びPGW 110との間のS5/S8ベアラ、UE 102及びeNB 104との間の無線ベアラ115、及びSGW 108及びeNB 104との間のS1ベアラ120を含み得る。動作505において、UE 102からeNB 104へのアタッチリクエストメッセージの送信は、実行され、アタッチリクエストメッセージのeNB 104からMME 106への送信（又は転送）は、動作510で実行され得る。従って、動作505及び510の組合せは、UE 102からMME 106へのアタッチリクエストメッセージの送信を含み得る。いくつかの実施形態において、アタッチリクエストメッセージは、3GPP又は他の標準に含まれ得る「アタッチリクエスト/デバイスプロパティ内のアタッチリクエスト（Attach Request/Attach Request within Device Properties）」メッセージであり得るが、アタッチリクエストメッセージには限定されない。

10

【0028】

アタッチリクエストメッセージは、UE 102においてマシンタイプ通信（MTC）動作のインジケータを含み得る。従って、MTC動作のインジケータは、EPSベアラ130に対するUEアタッチメントプロシージャの一部として送信され、「エンハンスドUEアタッチプロシージャ（Enhanced UE Attach Procedure）」又は同様のものとして参照され得る。その上、MTC動作のインジケータは、MME 106における受信に対して、UE 102によって送信され得る（にもかかわらず、eNB 104を含み得る経路を通して）。そのため、MME 106は、UE 102及びPGW 110の間のEPSベアラ130の確立の一部として、UE 102においてMTC動作のインジケータを受け取り得る。

20

【0029】

MTC動作のインジケータは、無線ベアラ115又はS1ベアラ120のリリースに回答して、S5/S8ベアラ125のリリースを可能とし得る。MTC動作のインジケータは、EPSベアラ130の動作の一部として、S5/S8ベアラ125のリリースに関しての許可インジケータをまた含み得る。MTC動作のインジケータは、S5/S8ベアラ125が、一定又はほとんど一定の接続性を提供し得る「常時オン」ベアラとして構成される必要がないことをMME 106に知らせることができる。そのようなベアラは、図5に示されるように「常時オンではない」ベアラ又は同様のものとしてまた参照され得る。

30

【0030】

いくつかの実施形態において、MTC動作のインジケータは、UE 102での小さいブロックのデータの送信又はUE 102における低い頻度のレートでの送信のインジケータを含み得る。図5に示されるように、MTC動作のインジケータは、3GPP又は他の標準において使用され得る、「ショートデータインジケータ（ShortData INDICATOR）」であるか、又は含み得る。インジケータは、「低い頻度のデータ（Infrequent Data）」又は他の同様のインジケータのようなデータ送信の頻度をまた参照し得る。インジケータは、「非活動の後にS5をリリースする（Release S5 after Inactivity）」メッセージ又は同様の非活動又は他のイベントに回答して、ベアラのリリースを知らせる又は命令する明示的なインジケータでもあり得る。実例として、小さいブロックのデータは、1000バイトのデータ又はそれより少ないデータを含み、低い頻度のレートでの送信は、1分に1回未満であり得る。この実例は、限定するものではないが、小さいブロックのデータは、50バイト未満、100バイト未満、200バイト未満、500バイト未満又はいかなる適切な定義された数のバイトを含むブロックであり得る。さらに、低い頻度のレートは、一分間に1回未満に制限されないが、1秒間に1回未満、5秒間に、10秒間に、1分間に、5分間に、2時間に、1日に1回又は適切に定義された頻度より小さいことができる。

40

【0031】

図6は、いくつかの実施形態に従った、MTC動作のインジケータを含む情報エレメント（IE）の実例を説明する。図6は、「ショートデータインジケータ（ShortData IND

50

ICATOR)」の実例が示され、それは、また既に説明したMTC動作のインジケータと同じ又は類似したもので良い。インジケータは、UE 102からMME 106へのタッチリクエストメッセージの情報エレメント(IE)の更新タイプ(又はIEの追加の更新タイプ(additional update type))に含まれ得る。UE 102が低い頻度のショートデータを取り扱う又はUE 102におけるMTC動作のために、S5ベアラ125は常時オンではなく、または常時オンを要求されていないことがあり得ることを、インジケータはMME 106に知らせることができる。「デバイスプロパティ(Device Properties)」IE 600は、デバイスプロパティ605、スピアビット610、615、及び「低いプライオリティ(low priority)」インジケータ625を含み得る。デバイスプロパティIE 600は、ショートデータインジケータ620も含むことができ、それは、定義630の実例に示されたようにUE 102が低い頻度のショートデータに対応できるか否かを示すバイナリパラメータであり得る。デバイスプロパティIE 600は、示されたフォーマットに制限されることなく、IEにインジケータを包含する実例として働く。「ショートデータ(ShortData)」に加えて、UE 102に対する「常時オン」S5/S8ベアラの確立が最適ではないかもしれないことをネットワーク100に示すUE 102のトラフィック特性を参照することができる。

10

【0032】

eNB 104は、非アクセスストラタム(NAS)コンテナ中でMME 106にタッチリクエストメッセージを転送し得る。加えて、UE 102は、インジケータを、NASシグナリングを通してMME 106へ又はRRCシグナリングを通してeNB 104へ通信し得る。

20

【0033】

図7は、いくつかの実施形態に従ったベアラリリースの実例を説明する。MME 106は、EPSベアラ130に含めてS5/S8ベアラ125のリリースに関するベアラリリースメッセージをSGW 108に送信することができる。送信は、MME 106において、EPSベアラ130上のUE非活動の判定に少なくとも部分的に回答して実行され得る。動作715において、「UEコンテキストリリースリクエスト(UE Context Release Request)」又は同様にメッセージがeNB 104からMME 106へ送信され得る。送信は、eNB 104におけるユーザ非活動タイマの満了に回答して実行され得る(図7にラベル「3」と付けられた囲みに示された)。従って、いくつかの実施形態において、MME 106におけるUE非活動の判定は、eNB 104からのUE 102に対する非活動タイマの満了のインジケータの受領に少なくとも部分的に基づき得る。そのようなインジケータは、動作715においてeNB 104から受信したメッセージに含まれ得る。

30

【0034】

動作720において、MME 106は、「リリースアクセスベアラリクエスト(Release Access Bearers Request)」又は同様のメッセージをSGW 108へ送信することができ、それは、S5/S8ベアラ125のリリースに対するベアラリリースメッセージであり得る。従って、上述の通り、そのような条件で、EPSベアラ130に対して、S5/S8ベアラ125がリリースされるべき、又はリリースできることが確立されたとき、MME 106は、そのようなベアラリリースメッセージを少なくとも部分的にUE非活動の判定に回答して送信することができる。いくつかの実施形態において、S5/S8がリリース可能であるか、MME 106は、UEに対するコアネットワーク(CN)アシスタンス情報に少なくとも部分的に基づいて判定し、ベアラリリースメッセージを送信するか否かの判定は、その判定に少なくとも部分的に基づき得る。CNアシスタンス情報は、トラフィックパターン情報、UE 102に対する加入(subscription)情報、UE 102に対するPSM構成情報又は他の同様な又は関連の情報を含み得る。そのようなCN情報は、ネットワークのMME 106、eNB 104又は他のノードに伝達され、UE 102がS5/S8ベアラ125をリリースできるか(又はそれが「リリース可能か」)判定するためにCN情報を使い得る。CN情報は、UE 102が長い非活動期間を持つことを反映し、そして、判定に使用され、又はUE 102のフラグがS5/S8ベアラ125をリ

40

50

リースすることができ得る。

【 0 0 3 5 】

動作 7 3 0 において、S G W 1 0 8 は、「デリートセッションリクエスト (Delete Session Request) 」又は同様のメッセージを P G W 1 1 0 に送信し得る。メッセージは、S 5 / S 8 ベアラ 1 2 5 のリリースをリクエストし、また P G W 1 1 0 における U E 1 0 2 に対するコンテキスト情報の削除 (deletion of context information) を (黙示的又は明示的に) リクエストし得る。コンテキスト情報は、P G W 1 1 0 又は S G W 1 0 8 において、必要なとき又はリクエストされたときに、アタッチプロシージャを使用して再確立され得る。

【 0 0 3 6 】

P G W 1 1 0 は、デリートセッションリクエストメッセージの受領に 응답して、「デリートセッションレスポンス (Delete Session Response) 」メッセージを S G W 1 0 8 に送信し得る。S 5 / S 8 ベアラ 1 2 5 の削除に 응답して、又は応じて、S G W 1 0 8 は、M M E 1 0 6 に「エンハンスドリリースアクセスベアラレスポンス (Enhanced Release Access Bearers Response) 」メッセージを送信することによって削除に 응답する。さらに、図 7 に示されるいくつかの他の動作がいくつかの実施形態において実行され得る。

【 0 0 3 7 】

図 8 は、いくつかの実施形態に従った、ベアラリリースの別の実例を説明する。S G W 1 0 8 は、発展型パケットシステム (E P S) ベアラに従った P S サービスをサポートすることができ、P G W 1 1 0 及び U E 1 0 2 との間 E P S ベアラ 1 3 0 に含まれる S 5 / S 8 ベアラ 1 2 5 において P G W 1 1 0 とパケットを交換し得る。S G W 1 0 8 は、E P S ベアラ上で U E 1 0 2 において M T C 動作のインジケータを受信することができ、したがって、既に説明したようなシナリオ又は条件で S 5 / S 8 ベアラ 1 2 5 がリリース可能であることを知ることができる。インジケータは、適切なメッセージ又は以前の技術に従って含まれ得る。S G W 1 0 8 は、S G W 1 0 8 において、E P S ベアラ 1 3 0 上の U E 非活動の判断に、少なくとも部分的に 응답して S 5 / S 8 ベアラ 1 2 5 に対するベアラリリースリクエストを送信し得る。ベアラリリースリクエストは、そのようなものには制限されず、図 8 の動作 8 3 0 において送信された「デリートセッションリクエスト (Delete Session Request) 」又は同様のメッセージと同様に又は関連し得る。

【 0 0 3 8 】

いくつかの実施形態において、S G W 1 0 8 における、E P S ベアラ 1 3 0 上の U E 非活動の判定は、M M E 1 0 6 からベアラリリースメッセージ (動作 7 2 0 におけるような) の受信を含み得る。既に説明したように、S G W 1 0 8 は、U E 1 0 2 と無線ベアラ 1 1 5 上でパケットをまた交換し得る e N B 1 0 4 と S 1 ベアラ 1 2 0 上でパケットを交換し得る。M M E 1 0 6 から受信したベアラリリースメッセージは、いくつかの実施形態において、S 1 ベアラ 1 2 0 又は無線ベアラ 1 1 5 の (又は両方の) リリースを表示し得る。

【 0 0 3 9 】

いくつかの実施形態において、S G W 1 0 8 は、S 5 / S 8 リリースをトリガし得る。図 8 の動作 8 2 5 において、S G W 1 0 8 は、S G W 1 0 8 における E P S ベアラ 1 3 0 に対する非活動タイマの満了に少なくとも部分的に基づいて U E 非活動を判定することができ、そして、その判定に 응답して (例えば動作 8 3 0 などの) ベアラリリースリクエストを送信し得る。いくつかの実施形態において、S G W 1 0 8 は、非活動タイマに従って E P S ベアラ 1 3 0 上でパケットの交換に関連する活動をモニタし、E P S ベアラ 1 3 0 上での活動の検出に 응답して非活動タイマをリセットすることができる。E P S ベアラ上の U E 非活動は、非活動タイマのすべての以前のリセットから非活動満了パラメータより長い期間が経過したとき、判定され得る。すなわち、E P S ベアラ 1 3 0 上で活動がなく非活動満了パラメータより大きいか又は等しい時間分が経過した後、U E 非活動が S G W 1 0 8 において宣言される。非活動満了パラメータは、3 G P P 又は他の標準の一部であ

10

20

30

40

50

り得、設定又は他の動作の間コンポーネント間で通信し得る。図 8 に戻って、動作 8 3 5 において、P G W 1 1 0 は、S 5 / S 8 ベアラ 1 2 5 及び / 又は他のベアラをリリースすることができ、その動作の一部としてコンテキスト情報を削除することができる。さらに、図 8 に示されたいくつかの他の動作は、いくつかの実施形態において実行され得る。

【 0 0 4 0 】

図 9 は、いくつかの実施形態に従った非活動タイマの動作の実例を説明する。図 9 に示されたモニタリング方法 9 0 0 の実例において、S G W 1 0 8 は、A P N 毎の基準でトラフィックをモニタすることができ、動作 9 0 5 において非活動タイマをスタートすることができる。もし活動が動作 9 1 0 において E P S ベアラ 1 3 0 のいずれかのベアラ上で検出された場合、非活動タイマは、動作 9 1 5 においてリセットされ、方法 9 0 0 は動作 9 0 5 に戻り得る。しかしながら、もし活動が動作 9 1 0 において検出されなかった場合、非活動タイマは、動作 9 1 7 において満了し、S 5 / S 8 ベアラ 1 2 5 は、動作 9 2 0 において削除され得る。

10

【 0 0 4 1 】

図 1 0 は、いくつかの実施形態に従った非活動タイマの動作の別の実例を説明する。図 1 0 に示されたモニタリング方法 1 0 0 0 の実例は、P G W 1 1 0 (S G W 1 0 8 と対照的に) において実行され得る。方法 1 0 0 0 に対する動作及び制御は、方法 9 0 0 に対する動作及び制御と類似又は同一であり得ることに留意されたい。方法 9 0 0 及び 1 0 0 0 は、そのように制限されるが、S G W 1 0 8 に対する非活動タイマに関連する以前の検討の一部又はすべてが方法 1 0 0 0 に適用できる。S G W 1 0 8 又は P G W 1 1 0 によって維持される非活動タイマは、A P N 毎の基準で維持されることができ、同じ A P N に属するすべての P D N 接続に対するタイマの維持を含むことができる点に留意されたい。さらに、S G W 1 0 8 は、P D N 接続に関連するすべてのベアラをリリースするために P D N 毎にデリートセッションリクエストメッセージを送信することができ、又は非活動の特定のベアラに対してメッセージを送信することもできる。

20

【 0 0 4 2 】

図 1 1 は、いくつかの実施形態に従った、ベアラリリースの別の実例を説明する。P G W 1 1 0 は、発展型パケットシステム (E P S) ベアラに従った P S サービスをサポートすることができ、P G W 1 1 0 及び U E 1 0 2 との間の E P S ベアラ 1 3 0 に含まれる S 5 / S 8 ベアラ 1 2 5 上で S G W 1 0 8 とパケットを交換することができる。P G W 1 1 0 は、E P S ベアラ 1 3 0 上で U E 1 0 2 において M T C 動作インジケータを受信することができ、従って、S 5 / S 8 ベアラ 1 2 5 は既に説明されたようなシナリオ又は条件でリリース可能であることを知ることができる。P G W 1 1 0 は、P G W 1 1 0 における、E P S ベアラ 1 3 0 上の U E 非活動の判定に少なくとも部分的に応答して S 5 / S 8 ベアラ 1 2 5 に対するベアラリリースリクエストを送信することができる。従って、P G W 1 1 0 は、S 5 / S 8 リリースをトリガし得る。ベアラリリースリクエストは、そのように制限されないが、図 1 1 の動作 1 1 1 0 において送信される「デリートベアラリクエスト (Delete Bearer Request) 」又は同様のメッセージと類似又は関連することができる。U E 非活動の判定は、そのように制限されないが、動作 1 1 0 5 における又は方法 1 0 0 0 における P G W 1 1 0 での E P S ベアラ 1 3 0 に対して非活動タイマの満了に少なくとも部分的に基づくことができる。S G W 1 0 8 において非活動タイマの使用に対して説明した以前の技術もまた使用できる。さらに、図 1 1 に示されたいくつかの他の動作が、いくつかの実施形態において実行され得る。さらに、P G W 1 1 0 は P D N 接続に関連するすべてのベアラをリリースするためにデリートベアラリクエストメッセージを P D N 毎に送信することができ、又は非活動である特定のベアラに対してメッセージを送信することもできる。

30

40

【 0 0 4 3 】

図 1 2 は、いくつかの実施形態に従ったベアラリリースの別の実例を説明する。前に説明した R R C アイドルモードに入った後、U E 1 0 2 は、パワーセービングモード (P S M) に入る又は入れられることができ、そこでは、U E 1 0 2 における電力は、U E 1 0

50

2における非活動の長い期間の間セーブされ得る。

【0044】

UE 102は、動作1205においてPSMに入ることができる。いくつかの実施形態において、PSMにおける動作は、PSM期間の間、メッセージの受領を控えること（refraining from reception of message）を含み得る。PSMの間、UE 102は、ページング、データ又は他の信号を含む信号のモニタリングを控え、セル選択又は再選択等のタスクに対して測定を実行することを控えることができる。PSM動作は、いくつかのケースで相当な時間の期間続くことができる。MME 106に対するアタッチ/トラッキングエリアアップデート（TAU）（Attach/Tracking Area Update）リクエストメッセージ内で、アクティブ時間期間タイマ、又はT3324値を送信することを通して、UE 102によって、PSM状態は無効にされ得る。UE 102がPSM状態に入ることをMME 106が承諾した場合、MME 106は、承諾したメッセージ中の同じ又は異なるタイマ値に応答することができる。MME 106は、S11からSGW 108への「リリースアクセスベアラリクエスト（Release Access Bearer Request）」メッセージ内でインジケーションを提供することによってPSMを表示し得る。PSMのインジケーション（表示、indication）は、PSMに入るUE 102に対するUE 102及びMME 106との間の最近のネゴシエーションを反映することができ、メッセージ中で「PSMインジケーション（PSM indication）」、「UE非活動通知（UE Inactivity Notification）」、「UEアイドルPSM通知（UE Idle PSM Notification）」又は類似のものとして言及され得る。そのような動作は、MTCデバイスに自身のバッテリー又は電源を保存させるようにすることができる。従って、そのようなデバイスは、維持されたS5/S8ベアラ125を持つ必要がないことがある。

10

20

【0045】

MTC動作のインジケータに関する以前の検討は、UEにおけるPSM動作のインジケータ、又はこれから入る又は将来入るPSMのUE 102のインジケータにも適用できる。UE 102におけるPSM動作のインジケータは、以前説明した技術（例えば、MME 106に転送することに関してeNB 104への送信として等）を使用して、MME 106へ送信することができる。いくつかの実施形態において、PSM動作のインジケータは、PSMモードにおいてUE 102の動作を反映したPSMタイマの満了に少なくとも部分的に基づくことができる。従って、UE 102は、PSMに入り、MME 106がPSMタイマを維持しているかも知れないというこの情報をMME 106は知ることができる。PSMタイマが満了したとき、MME 106は、そのようなインジケータをSGW 108へ送信することができる。SGW 108は、それに応じて、S5/S8及び/又は他のベアラをデリート又はリリースすることができる。

30

【0046】

いくつかの実施形態において、PSM動作のインジケータは、以前の検討及び技術におけるMTC動作のインジケータとして同様の役割を果たすことができる。実例として、S5/S8ベアラ125のリリースすることは、UE 102がPSMにあるという判定に回答して実行することができる。

【0047】

図13は、いくつかの実施形態に従ったベアラ再確立の実例を説明する。S5/S8ベアラ125は、リリースされたとき（そして、UE 102がアイドルモードにあるとき）、UE 102は、将来のある時点で送信に関するアップリンクデータを持ち得る。アップリンクデータは、「モバイル由来の（MO: Mobile-Originated）」データであり得るが、そのようなものに制限されない。S5/S8ベアラ125のリリース及びアップリンクデータがEPSベアラ130上で送信されるという判定に回答して、再確立プロセスの一部としてMTC動作のインジケータを、UE 102は送信することができる。S5/S8ベアラ125は、既に削除されている場合、いくつかのケースで再確立され得る。動作1305において、アタッチプロシージャに関して以前説明したのと同様の技術を使用して、UE 102においてMTC動作のインジケータを含むメッセージは、eNB 104に送

40

50

信され得る。メッセージは、NASサービスリクエストメッセージであり得、そして、アプリケーションが低い頻度のデータを扱うかを示すように拡張され得る。アプリケーションが低い頻度のデータに対応する場合、MO-IFDataベアラ(3GPP又は他の標準に含まれ得る)が確立され得る。そうでなければ、通常のサービスリクエストプロシージャが実行され得る。

【0048】

動作1310において、アタッチプロシージャに関して以前説明したのと同様の技術を使用して、インジケータはMME106へ送信又は転送され得る。MO-IFDataベアラリクエストの受領に応答して、MME106は、「セッションリクエストの作成(Create Session Request)」メッセージをSGW108へ送り、PGW110にメッセージを転送し得る。無線ベアラ115の確立の後で、S5/S8ベアラ125の再確立を促進するために、「ベアラリクエストの修正(Modify Bearer Request)」メッセージがMME106からSGW108へ送信され得る。プロセスは、無線ベアラ115、S1ベアラ120、及びS5/S8ベアラ125を再確立し、UE102をRRC接続モードへ入れることができる。その上、図13に示されたいくつかの他の動作は、いくつかの実施形態において実行され得る。

10

【0049】

MME106は、PGW110から、UE102によるパケット交換に関するインターネットプロトコル(IP)アドレスを受信することができる。MME106は、IPアドレスをUE102にも送信し得る。IPアドレスは、新たなIPアドレスでも良い。いかなる適切なメッセージが使用されても良いが、IPアドレスは、非アクセスストラム(NAS)メッセージでUE102に送信され得る。例えば、メッセージは、「サービスリクエストアクセプト(Service Request Accept)」又は「IPアドレスインジケーション(IP Address Indication)」メッセージ又は他のメッセージであり得る。これらのメッセージは、制限なく3GPP又は他の標準に含まれ得る。

20

【0050】

ネットワークが開始したダウンリンク動作に関して、S5/S8ベアラ125が削除されたとき、UE102をページして、サービスを受信するネットワークに登録を再確立するためにトリガメカニズムが使用され得る。SCS/ASはネットワークにダウンリンクパケットを送信したとき、もはや存在しないかも知れないS5/S8ベアラ125のコンテキストとしてパケットのルート指定を失敗し得る。PGW110は、失敗をSCS/ASに通知し、SCSにUE102をトリガするように依頼することができる。SCS/ASは、トリガプロシージャを開始し、UE102をページし、ネットワークに登録するためにサービスリクエストプロシージャを開始するようにUE102に通知することができる。

30

【0051】

ネットワーク100及び、例えばeNB104、MME106、SGW108及びPGW110等のそのコンポーネントは、同時に1以上のMTC UEをサポートしている間、いくつかのケースで、非MTC UEもサポートすることができる点に留意されたい。従って、非MTC UEに適用される技術及び動作は、ここで説明されたMTC UEに使用されるものと一部又は全部が異なり得る。

40

【0052】

実例として、MTC動作のために構成された第1のUEに対する第1のEPSベアラは、第1のUE及びeNB間の第1の無線ベアラ、eNB及びSGW間の第1のS1ベアラ、及びSGW及びPGW間の第1のS5/S8ベアラを含み得る。第2のEPSベアラは、非MTC動作のために構成された第2のUEに対してネットワーク100によって同時にサポートされ得る。第2のEPSベアラは、第2のUE及び同じeNB間の第2の無線ベアラ、eNB及び同じSGW間の第2のS1ベアラ、及びSGW及び同じPGW間の第2のS5/S8ベアラを含み得る。両方のEPSベアラは、同じMMEによって管理され得る。いくつかのケースでは、第2の無線ベアラ又は第2のS1ベアラのリリースの通知

50

、又は第2のEPSベアラ上のUE非活動の判定の受領に应答して、MMEは第2のS5/S8ベアラに対してベアラリリースメッセージの送信を控えることができる。一方、例えば第1のUE等のMTCデバイスに対するS5/S8ベアラは、ここで説明されたいいくつかの実施形態において、同様の状況においてリリースされ得る。

【0053】

別の実例として、SGW108は、PGW110と第1のEPSベアラ130上でパケット交換する第1のMTC UEをサポートし、同じPGW110と第2のEPSベアラ130上でパケット交換する第2の非MTC UEもサポートすることができる。SGW108は、第1のEPSベアラ上でのUE非活動の判定に应答して、第1のUE102に関してベアラリリースリクエストを送信し、しかしながら、第2のEPSベアラ上でUE非活動が判定されたときでさえ、第2のEPSベアラに含まれる第2のS5/S8ベアラに関してベアラリリースリクエストの送信を控えることもできる。

10

【0054】

発展型パケットシステム(EPS)ベアラに従ったネットワークにおいてパケット交換(PS)サービスをサポートするモビリティマネジメントエンティティ(MME)が、ここで開示される。MMEは、ユーザ端末(UE)及びパケットデータネットワークゲートウェイ(PGW)間のEPSベアラの確立の一部として、UEにおけるマシンタイプ通信(MTC)動作のインジケータを受信するように構成されたハードウェア処理回路を含むことができる。ハードウェア処理回路は、MMEにおけるEPSベアラ上のUE非活動の判定に少なくとも部分的に应答して、SGW及びEPSベアラに含まれるPGWとの間のS5/S8ベアラのリリースに関して、ベアラリリースメッセージをサービングゲートウェイ(SGW)に送信するようにさらに構成することができる。いくつかの実施形態において、MTC動作のインジケータは、EPSベアラの動作の一部としてUEからS5/S8ベアラのリリースに対する許可インジケータ(permission indicator)を含むことができる。いくつかの実施形態において、MTC動作のインジケータは、小さいブロックのデータの送信又は低い頻度のレートでの送信のインジケータを含むことができる。いくつかの実施形態において、小さいブロックのデータは、1000バイトのデータ又はそれ未満、及び1分間に1回未満であり得る低い頻度のレートを含み得る。

20

【0055】

いくつかの実施形態において、UE非活動の判定は、進化型ノードB(eNB)からのUEに対する非活動タイマの満了のインジケータの受領に少なくとも部分的に基づいており、EPSベアラに含まれる無線ベアラは、UE及びeNBの間のパケット交換を可能にすることができる。いくつかの実施形態において、UE非活動の判定は、UEにおけるパワーセービング(省電力)モード(PSM)動作のインジケータの受領に少なくとも部分的に基づくことができ、PSMにおける動作は、PSM期間の間、メッセージの受領を控えることを含み得る。いくつかの実施形態において、PSM動作のインジケータは、PSMモードにおけるUE動作に対する将来の時間を反映するPSMタイマパラメータを含むことができ、UE非活動の判定は、さらにPSMタイマパラメータに従って動作するMMEにおけるタイマの満了に少なくとも部分的に基づくことができる。

30

【0056】

ハードウェア処理回路は、UEに関するコアネットワーク(CN)アシスタンス情報に少なくとも部分的に基づいて、S5/S8がリリース可能か判定するようにさらに構成され得る。いくつかの実施形態において、S5/S8ベアラのリリースに対するベアラリリースメッセージの送信は、S5/S8ベアラがリリース可能であるという判定に少なくとも部分的に应答して、さらに実行され得る。非MTC動作に対して構成された第2のUEに対する第2のEPSベアラは、第2のUE及び進化型ノードB(eNB)との間の第2の無線ベアラ、eNB及びSGWとの間の第2のS1ベアラ、及びSGW及びPGWとの間の第2のS5/S8ベアラを含むことができる。ハードウェア処理回路は、第2の無線ベアラ又は第2のS1ベアラのリリースの通知の受領に应答して、第2のS5/S8ベアラに対するベアラリリースメッセージの送信を控えることができるようにさらに構成され

40

50

得る。

【 0 0 5 7 】

ハードウェア処理回路は、P G Wから、U Eによるパケット交換に関するインターネットプロトコル (I P) アドレスを受信し、I PアドレスをU Eに送信するようにさらに構成され得る。いくつかの実施形態において、I Pアドレスは、非アクセスストラタム (N A S) メッセージにおいてU Eに送信され得る。

【 0 0 5 8 】

発展型パケットシステム (E P S) ベアラに従ったネットワークにおけるパケット交換 (P S) サービスをサポートする動作を実行する、1つ以上のプロセッサによって実行される命令を保存する非一時的コンピュータ読取り可能な記憶媒体が、ここでまた開示される。動作は、ユーザ機器 (U E) 及びパケットデータネットワークゲートウェイ (P G W) との間のE P Sベアラの確立の一部として、U Eにおけるマシンタイプ通信 (M T C) 動作のインジケータを受信するように1つ以上のプロセッサを構成することができる。動作は、M M Eにおける、E P Sベアラ上のU E非活動の判定に少なくとも部分的に回答して、1つ以上のプロセッサが、S G WとE P Sベアラに含まれるP G Wとの間のS 5 / S 8ベアラのリリースに対してサービングゲートウェイ (S G W) にベアラリリースメッセージを送信するようにさらに構成され得る。いくつかの実施形態において、U E非活動の判定は、U Eにおけるパワーセービングモード (P S M) 動作のインジケータの受領に少なくとも部分的に基づき、P S Mにおける動作は、P S M期間の間メッセージの受領を控えること含み得る。いくつかの実施形態において、U E非活動の判定は、進化型ノードB (e N B) から、U Eに対する非活動タイマの満了のインジケータの受領に少なくとも部分的に基づき得る。E P Sベアラに含まれる無線ベアラは、U E及びe N Bとの間のパケット交換を可能にすることができる。

10

20

【 0 0 5 9 】

発展型パケットシステム (E P S) ベアラに従ったネットワークにおけるパケット交換 (P S) サービスをサポートする方法がここで開示される。方法は、第1のU Eに対して非活動状態が判定されたとき、マシンタイプ通信 (M T C) U Eとして動作する第1のU Eに対してS 5 / S 8ベアラのリリースに対するベアラリリースメッセージを送信することを含み得る。方法は、非M T C U Eとして動作する第2のU Eに対するS 5 / S 8ベアラのリリースに対するベアラリリースメッセージの送信を控えることをさらに含み得る。S 5 / S 8ベアラは、U E及び1つ以上のパケットデータネットワークゲートウェイ (P G W) との間のE P Sベアラに含まれ得る。方法は、第1のU Eに対するE P Sベアラの確立の一部として第1のU Eに関するM T C動作のインジケータを受信することをさらに含み得る。いくつかの実施形態において、第1のU Eに対する非活動の状態の判定は、第1のU Eにおけるパワーセービングモード (P S M) 動作のインジケータの受領に少なくとも部分的に基づき得る。P S Mにおける動作は、P S M期間のメッセージの受領を控えることを含み得る。いくつかの実施形態において、第1のU Eに対する非活動の状態の判定は、進化型ノードB (e N B) から、第1のU Eに対する非活動タイマの満了のインジケータの受領に少なくとも部分的に基づき得る。

30

40

【 0 0 6 0 】

発展型パケットシステム (E P S) ベアラに従ったマシンタイプ通信 (M T C) をサポートするユーザ機器 (U E) は、またここに開示される。U E及びパケットデータネットワークゲートウェイ (P G W) との間のE P Sベアラをサポートするモビリティマネジメントエンティティ (M M E) において、U EがM T C U Eとして動作することを示すマシンタイプ通信 (M T C) 動作のインジケータを送信するように構成されたハードウェア処理回路を、U Eは含むことができる。M T C動作のインジケータは、サービングゲートウェイ (S G W) 及びP G Wの間でS 5 / S 8ベアラのリリースを可能とし得る。E P Sベアラは、S 5 / S 8ベアラ、U E及び進化型ノードB (e N B) との間の無線ベアラ、及びe N B及びS G Wとの間のS 1ベアラを含むことができる。いくつかの実施形態において、S 5 / S 8ベアラは、E P Sベアラ上のU Eの非活動の判定に回答してリリースさ

50

れ得る。いくつかの実施形態において、S 5 / S 8 ベアラは、無線ベアラのリリース又は S 1 ベアラのリリースに 응답してリリースされ得る。いくつかの実施形態において、M T C 動作のインジケータは、E P S ベアラに対する U E アタッチメントプロシージャの一部として送信され得る。いくつかの実施形態において、M T C 動作のインジケータは、E P S ベアラの動作の一部として S 5 / S 8 ベアラをリリースすることに対する許可インジケータを含み得る。

【 0 0 6 1 】

いくつかの実施形態において、M T C 動作のインジケータは、小さいブロックのデータの送信又は低い頻度のレートでの送信のインジケータを含み得る。いくつかの実施形態において、小さいブロックのデータは、1 0 0 0 バイトのデータ又はそれ未満及び 1 分間に 1 回未満の低い頻度のレートを含み得る。ハードウェア処理回路は、U E におけるパワーセービングモード (P S M) 動作のインジケータを送信するようにさらに構成され得る。いくつかの実施形態において、P S M (U E に対する) での動作は、P S M 期間の間、メッセージの受領を控えることを含み得る。いくつかの実施形態において、P S M 動作のインジケータは、P S M モードにおける U E の動作を反映した P S M タイマの満了に少なくとも部分的に基づき得る。いくつかの実施形態において、M T C 動作のインジケータの送信は、S 5 / S 8 ベアラのリリース及び E P S ベアラ上で送信されるアップリンクデータの判定に 응답して、再確立プロセスの一部として実行され得る。

【 0 0 6 2 】

発展型パケットシステム (E P S) ベアラに従うパケット交換 (P S) サービスをサポートするサービングゲートウェイ (S G W) も、ここで説明される。P G W 及びユーザ機器 (U E) との間の E P S ベアラに含まれる S 5 / S 8 ベアラ上でパケットデータネットワークゲートウェイ (P G W) とパケット交換を行い、E P S ベアラ上で U E においてマシタイプ通信 (M T C) 動作のインジケータを受信するように構成されたハードウェア処理回路を、S G W は含み得る。ハードウェア処理回路は、S G W において、E P S ベアラ上の U E 非活動の判定に少なくとも部分的に 응답し、S 5 / S 8 ベアラに対するベアラリリースリクエストを送信するようにさらに構成され得る。ハードウェア処理回路は、P G W 及び非 M T C 動作に構成された第 2 の U E との間の第 2 の E P S ベアラに含まれる第 2 の S 5 / S 8 ベアラに対するベアラリリースリクエストの送信を控えるようにさらに構成され得る。

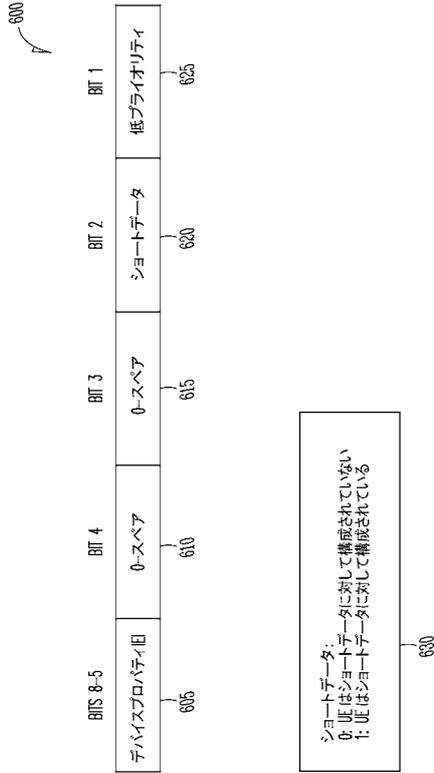
【 0 0 6 3 】

ハードウェア処理回路は、E P S ベアラに含まれる S 1 ベアラ上で進化型ノード B (e N B) とパケット交換をするようにさらに構成され得る。いくつかの実施形態において、E P S ベアラ上での U E 非活動の判定は、M M E からの e N B 及び E P S ベアラに含まれる U E との間の S 1 ベアラ又は無線ベアラに対してベアラリリースメッセージの受領を含み得る。いくつかの実施形態において、U E 非活動の判定は、S G W における E P S ベアラに対する非活動時間の満了に少なくとも部分的に基づき得る。ハードウェア処理回路は、非活動タイマに従って E P S ベアラ上でのパケット交換に関する活動をモニタし、E P S ベアラ上での活動の検出に 응답して非活動タイマをリセットするようにさらに構成され得る。いくつかの実施形態において、E P S ベアラ上の U E 非活動は、非活動タイマのすべての以前のリセットから非活動満了パラメータより長い時間の期間が経過したことにより判定され得る。

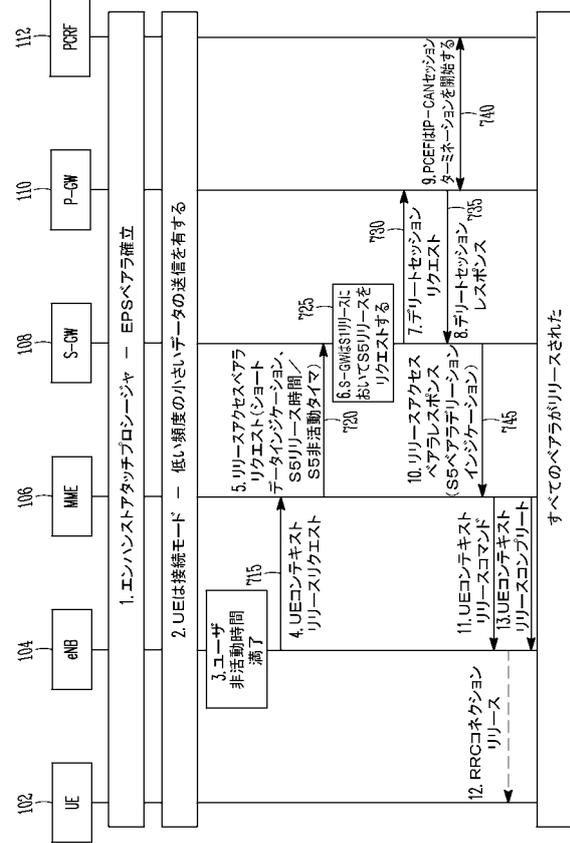
【 0 0 6 4 】

要約が技術的開示の本質及び要点が読者に解明できるようにという 3 7 C . F . R セクション 1 . 7 2 (b) に適合するように要約が提供される。請求項の範囲や意味を制限したり、解釈したりすることに、要約を使用してはならないという理解に従う。各請求項はそれぞれ個別の実施形態として主張すると共に、以下の請求項は、ここで詳細な説明に組み込まれる。

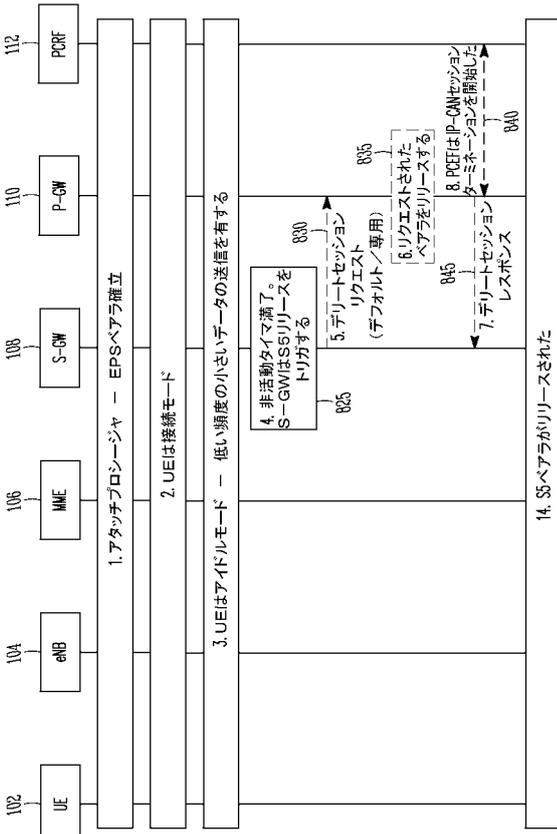
【図 6】



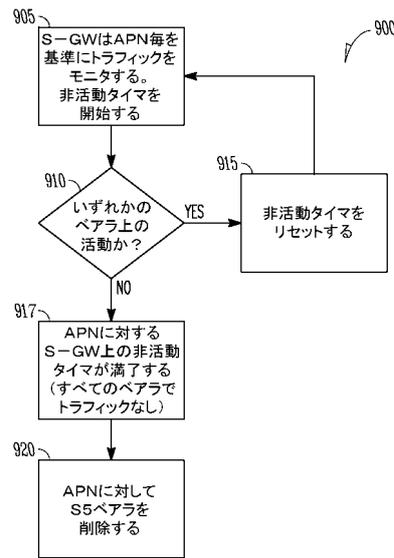
【図 7】



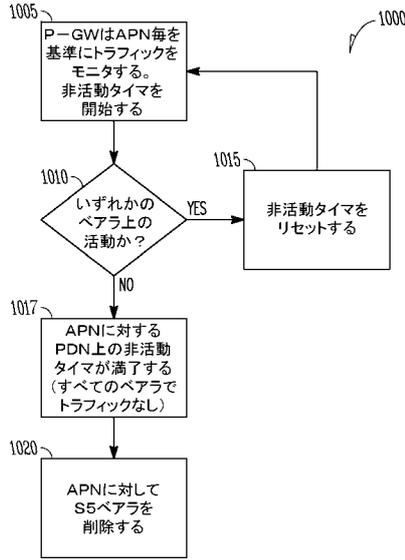
【図 8】



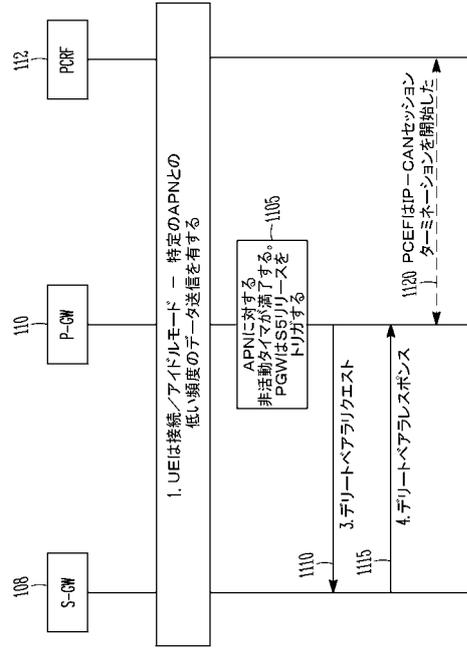
【図 9】



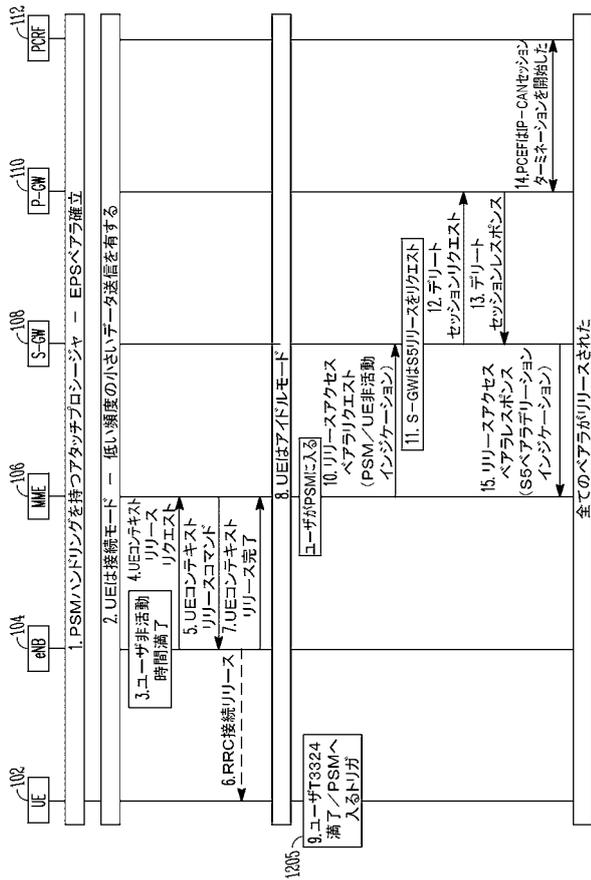
【図 10】



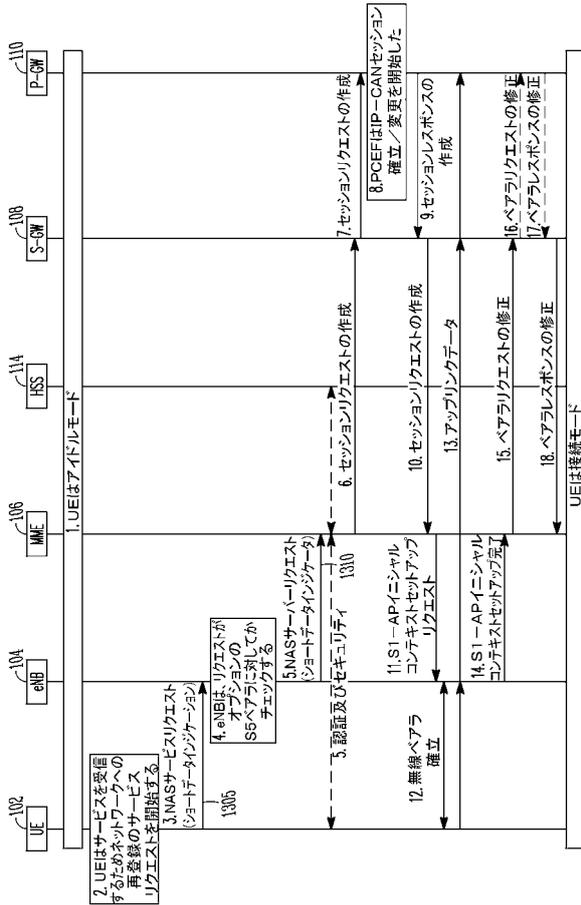
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2015/024878
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W 28/02(2009.01)i, H04W 76/06(2009.01)i, H04W 76/02(2009.01)i, H04W 52/02(2009.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W 28/02; H04W 76/02; H04W 4/00; H04W 4/20; H04W 76/06; H04W 52/02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: MTC indication, operation, EPS bearer, PGW, SGW, S5/S8 bearer, release message, PDN connection, inactivity		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	HUAWEI et al., `Correction of possible PGW actions during PDN connection termination`, S2-141303, SA WG2 Meeting #102, 28 March 2014 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG2_Arch/TSGS2_102_Malta/Docs/S2-141303.zip) See section 9.2.4.1A.1; and figure 74a.	1-26
A	US 2012-0282956 A1 (HYUNSOOK KIM et al.) 08 November 2012 See paragraphs [0064]-[0066], [0181]-[0183]; claim 1; and figure 11.	1-26
A	NSN, `Handling of MME UE SIAP ID in case of S1 release`, S2-141073, SA WG2 Meeting #102, 18 March 2014 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG2_Arch/TSGS2_102_Malta/Docs/S2-141073.zip) See section 5.3.5; and figure 5.3.5-1.	1-26
A	US 2011-0280184 A1 (JOHN DIACHINA et al.) 17 November 2011 See paragraphs [0019]-[0030]; claim 1; and figures 2-5.	1-26
A	WO 2014-013057 A1 (NEC EUROPE LTD.) 23 January 2014 See page 9, line 22 - page 15, line 7; claim 1; and figures 7-9.	1-26
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 20 July 2015 (20.07.2015)		Date of mailing of the international search report 21 July 2015 (21.07.2015)
Name and mailing address of the ISA/KR  International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City, 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-472-7140		Authorized officer YANG, Jeong Rok  Telephone No. +82-42-481-5709

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/US2015/024878

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012-0282956 A1	08/11/2012	KR 10-2011-0093581 A KR 10-2011-0093582 A WO 2011-099821 A2 WO 2011-099821 A3	18/08/2011 18/08/2011 18/08/2011 05/01/2012
US 2011-0280184 A1	17/11/2011	TW 201210282 A US 8995336 B2 WO 2011-141838 A1	01/03/2012 31/03/2015 17/11/2011
WO 2014-013057 A1	23/01/2014	None	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 バンゴラエ, サンジータ エル.

アメリカ合衆国 97007 オレゴン州 ビーヴァートン サウスウエスト キャットバード
レーン 15990

(72)発明者 マルティネス タラデル, マルタ

アメリカ合衆国 97124 オレゴン州 ヒルズボロ ノースイースト 25ス アヴェニュー
2111

Fターム(参考) 5K067 BB21 DD57 EE02 EE10