

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6510038号
(P6510038)

(45) 発行日 令和1年5月8日 (2019. 5. 8)

(24) 登録日 平成31年4月12日 (2019. 4. 12)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 W 52/02 (2009. 01)

HO 4 W 52/02 1 1 1

HO 4 W 60/04 (2009. 01)

HO 4 W 60/04

請求項の数 8 (全 44 頁)

(21) 出願番号	特願2017-516857 (P2017-516857)	(73) 特許権者	515222713
(86) (22) 出願日	平成27年9月28日 (2015. 9. 28)		コンヴィーダ ワイヤレス, エルエルシ
(65) 公表番号	特表2017-529020 (P2017-529020A)		ー
(43) 公表日	平成29年9月28日 (2017. 9. 28)		アメリカ合衆国 デラウェア 19809
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/052594		ー3727, ウィルミントン, ベルビ
(87) 国際公開番号	W02016/053846		ュー パークウェイ 200, スイート
(87) 国際公開日	平成28年4月7日 (2016. 4. 7)		300
審査請求日	平成29年5月18日 (2017. 5. 18)	(74) 代理人	110002147
(31) 優先権主張番号	62/056, 924		特許業務法人酒井国際特許事務所
(32) 優先日	平成26年9月29日 (2014. 9. 29)	(72) 発明者	パラニサミー, スレシュ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		インド国 637019 タミルナドゥ
			ステート, ナマッカル ディストリクト
			, セラッパムパッティ ビア, エス.
			ウドゥッパム ポスト, センゴダム
			パラヤム 2/3
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力節約モードおよびページングのためのサービス能力サーバ/EPC調整

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ネットワーク上のコンピュータに実装された装置であって、
前記ネットワーク上のデバイスの電力節約モード特性を制御するための命令が記憶されている非一過性のメモリと、
前記メモリに動作可能に結合されているプロセッサと
を備え、
前記プロセッサは、
前記ネットワーク上の前記デバイスの前記特性を更新するための要求をサービス能力サーバ（SCS）、アプリケーションサーバ（AS）、または、それらの組み合わせから受信する命令と、
前記要求に基づいて、前記デバイスの前記特性を更新する命令と、
前記特性が更新されたことの肯定応答を送信する命令と
を実行するように構成されており、
前記特性は、前記デバイスからの追跡エリア更新（TAU）要求に関連付けられた周期的追跡エリア更新（TAU）タイマを含み、
前記周期的TAUタイマは、前記SCS、前記AS、または、それらの組み合わせによって構成され、
前記TAU要求の通知を前記SCS、前記AS、または、それらの組み合わせに送信することの指示は、前記構成された周期的TAUタイマに基づいている、装置。

10

20

【請求項 2】

前記特性を更新するための要求は、モバイル終端トラフィックのための遅延公差、モバイル終端通信の周期、電力節約モード同期フラグ、電力節約モードディスエーブルフラグ、アクティブタイマ、およびそれらの組み合わせから選択される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記特性を更新するための要求は、拡張データハンドリングフラグを含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記サービス能力サーバからの要求は、コアネットワークインタワーキング機能を介して受信される、請求項 1 に記載の装置。

10

【請求項 5】

前記プロセッサは、加入者データ挿入要求をモバイル管理エンティティに転送する命令をさらに含む、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記プロセッサは、加入者データ挿入回答を前記モバイル管理エンティティから受信する命令をさらに含む、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記プロセッサは、前記加入者データ挿入要求に基づいて、周期的追跡エリア更新タイマ値を決定する命令をさらに含む、請求項 5 に記載の装置。

20

【請求項 8】

ネットワーク上のデバイスの電力節約モード特性を制御するコンピュータ実装方法であって、

前記ネットワーク上の前記デバイスの前記特性を更新するための要求をサービス能力サーバ（SCS）、アプリケーションサーバ（AS）、または、それらの組み合わせから受信することと、

前記要求に基づいて、前記デバイスの前記特性を更新することと、

前記特性が更新されたことの肯定応答を送信することであって、前記特性は、前記デバイスからの追跡エリア更新（TAU）要求に関連付けられた周期的 TAU タイマを含み、前記周期的 TAU タイマは、前記 SCS、前記 AS、または、それらの組み合わせによって構成され、前記 TAU 要求の通知を前記 SCS、前記 AS、または、それらの組み合わせに送信することの指示は、前記構成された周期的 TAU タイマに基づいている、ことと

30

加入者データ挿入要求をモバイル管理エンティティに転送することとを含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

（関連出願の引用）

本願は、米国仮出願第 62/056,924 号（2014 年 9 月 29 日出願）に対する優先権を主張し、上記出願の開示は、その全体が参照により本明細書に引用される。

40

【背景技術】

【0002】

（背景）

第 3 世代パートナーシッププロジェクト（3GPP）は、いくつかの電気通信規格開発機関を統合し、それらのメンバーに、無線アクセス、コアトランスポートネットワーク、およびサービス能力を含むセルラー電気通信ネットワーク技術のための仕様を開発すべき環境を提供する。3GPP 仕様はまた、コアネットワークへの非無線アクセスのためのフック、および他のネットワークとインタワーキングするためのフックを提供する。

【0003】

50

より最近では、3 G P Pは、電力節約モード（P S M）特徴を導入している。P S Mは、U Eが、ページングのリッスン（停止）、アイドルモードプロシージャの実施の停止等を行うことができる、新しいユーザ機器（U E）状態である。U Eがこの状態にあるとき、それは、モバイル終端（M T）通信に到達できないこともある。U Eは、確実に、エネルギー節約から利益を享受し得るが、例えば、サービス能力サーバ（S C S）等の他のエンティティは、制御またはU EがP S M特徴を使用中であるかどうかについての認知を欠く。同様に、U Eは、S C SがU Eに到達する必要があるときに認知しない。したがって、U Eは、P S Mを呼び出す最良時間を把握しないこともある。

【0004】

P S M特徴は、現在、U Eが、所定の時間量の間、P S Mモードに入ることをモバイル管理エンティティ（M M E）に求めることを可能にする。M M Eは、U Eの要求が許可されるべきかどうかについての権限を有する。したがって、S C Sは、U EがP S M状態に入ることを防止することができない。S C Sはまた、U EがP S M状態に入るとき、ならびにP S M状態の持続時間を制御することができない。別個に、S C Sは、U EがP S M状態におよびそれから移動するときについて通告されない。この情報がなければ、S C Sは、U EとのそのM T通信を効率的に開始および／またはスケジュールすることができない。P S M対応デバイスの多くは、低電力／低コストデバイスであるので、これらのデバイスへのデータの再伝送を回避し、より高い電力消費、ネットワークリソースの浪費、およびデバイスとのパッチ通信を回避することが重要である。

【0005】

さらに、P S M特徴は、U Eが「周期的追跡エリア更新（T A U）」に対する値および「アクティブ時間」を要求することを要求する。要求される時間は、U EがM Tデータのために利用可能であることが必要であろうことを予測するときに依存する。M M Eは、これらのタイマの最終値を決定するが、M M Eは、アクティブタイマをU Eに提供するための要求を開始することができない。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本概要は、発明を実施するための形態において以下でさらに説明される、簡略化された形態における概要の選択を導入するように提供される。本概要は、請求された主題の範囲を限定することを意図していない。前述の必要性は、ユーザ機器（U E）の制御および調整を促進するためのプロセスおよびシステムを対象とする本願によって、大いに満たされる。

【0007】

本願の一側面では、ネットワーク上のデバイスの電力節約モード特性を制御するコンピュータ実装装置が、説明される。装置は、電力節約モード特性を制御するために記憶された命令を有する非一過性メモリを含む。非一過性メモリは、命令を実行するためのプロセッサに動作可能に結合される。命令は、ネットワーク上のデバイスの特性を更新するための要求を受信することを含む。命令はまた、要求に基づいて、デバイスの特性を更新することを含む。命令はさらに、特性が更新されたことの肯定応答を送信することを含む。

【0008】

本願の別の側面では、ネットワーク上のデバイスの電力節約モード特性を制御するコンピュータ実装装置が、説明される。装置は、電力節約モード特性を制御するために記憶された命令を有する非一過性メモリを含む。非一過性メモリは、命令を実行するためのプロセッサに動作可能に結合される。命令は、追跡エリア更新またはアタッチ要求をネットワーク上のデバイスから受信することを含む。命令はまた、デバイス可用性通知要求をコアネットワークインタワーキング機能またはサービス能力サーバに送信することを含む。命令はまた、デバイス可用性通知回答をインタワーキング機能またはサービス能力サーバから受信することを含む。

【0009】

本願のさらに別の側面では、ネットワーク上のデバイスの電力節約モードのためのバッファリングおよびデータハンドリングをサポートするためのコンピュータ実装装置が、説明される。装置は、命令を記憶している非一過性メモリを含む。非一過性メモリは、命令を実行するためのプロセッサに動作可能に結合される。命令は、ダウンリンクデータ通知をサービングゲートウェイから受信することを含む。命令はまた、デバイスが電力節約モードにあり、かつ拡張データハンドリングフラグがイネーブルにされていることを決定することを含む。命令はさらに、拡張データハンドリングフラグを含むダウンリンクデータ通知肯定応答をサービングゲートウェイに送信することを含む。

【0010】

本願のさらなる側面では、ネットワーク上のデバイスの電力節約モード特性を制御するコンピュータ実装方法が、説明される。方法は、追跡エリア更新またはアタッチ要求をネットワーク上のデバイスから受信するステップを含む。方法はまた、デバイス可用性通知要求をコアネットワークインタワーキング機能またはサービス能力サーバに送信するステップを含む。方法はさらに、デバイス可用性通知回答をコアネットワークインタワーキング機能またはサービス能力サーバから受信するステップを含む。通知要求は、デバイスが電力節約モードから抜け出るときの通知情報を提供する。

【0011】

本願のさらなる側面では、ネットワーク上のデバイスの電力節約モード特性を制御するコンピュータ実装方法が、説明される。方法は、ネットワーク上のデバイスの特性を更新するための要求を受信するステップを含む。方法はまた、要求に基づいて、デバイスの特性を更新するステップを含む。方法はまた、特性が更新されたことの肯定応答を送信するステップを含む。方法はさらに、加入者データ挿入要求をモバイル管理エンティティに転送するステップを含む。

【0012】

本願のさらなる側面では、ネットワーク上のデバイスの電力節約モードのためのバッファリングおよびデータハンドリングをサポートするコンピュータ実装方法が、説明される。方法は、ダウンリンクデータ通知をサービングゲートウェイから受信するステップを含む。方法はまた、デバイスが電力節約モードにあり、かつ拡張データハンドリングフラグがイネーブルにされていることを決定するステップを含む。方法はまた、拡張データハンドリングフラグを含むダウンリンクデータ通知肯定応答をサービングゲートウェイに送信するステップを含む。方法はさらに、デバイスをページングするステップを含む。

【0013】

その詳細な説明がより深く理解され得るために、かつ当該技術に対する本願の寄与がより明確に認識されるために、本発明のある実施形態が、かなり大まかに上記で概略された。

例えば、本願は以下の項目を提供する。

(項目1)

ネットワーク上のコンピュータ実装装置であって、
前記ネットワーク上のデバイスの電力節約モード特性を制御するための命令を記憶している不揮発性メモリと、
前記メモリに動作可能に結合されているプロセッサと
を備え、前記プロセッサは、
前記ネットワーク上の前記デバイスの前記特性を更新するための要求を受信する命令と、
前記要求に基づいて、前記デバイスの前記特性を更新する命令と、
前記特性が更新されたことの肯定応答を送信する命令と
を実行するように構成されている、装置。

(項目2)

前記特性を更新するための要求は、モバイル終端トラフィックのための遅延公差、モバイル終端通信の周期、電力節約モード同期フラグ、電力節約モードディスエーブルフラグ

10

20

30

40

50

、アクティブタイマ、周期的追跡エリア更新タイマ、およびそれらの組み合わせから選択される、項目 1 に記載の装置。

(項目 3)

前記特性を更新するための要求は、拡張データハンドリングフラグを含む、項目 1 に記載の装置。

(項目 4)

前記要求は、サービス能力サーバ、アプリケーションサーバ、およびそれらの組み合わせから受信される、項目 1 に記載の装置。

(項目 5)

前記サービス能力サーバからの要求は、コアネットワークインタワーキング機能を介して受信される、項目 4 に記載の装置。

(項目 6)

前記プロセッサは、加入者データ挿入要求をモバイル管理エンティティに転送する命令をさらに含む、項目 5 に記載の装置。

(項目 7)

前記プロセッサは、加入者データ挿入回答を前記モバイル管理エンティティから受信する命令をさらに含む、項目 6 に記載の装置。

(項目 8)

前記プロセッサは、前記加入者データ挿入要求に基づいて、周期的追跡エリア更新タイマ値を決定する命令をさらに含む、項目 5 に記載の装置。

(項目 9)

ネットワーク上のコンピュータ実装装置であって、
前記ネットワーク上のデバイスの電力節約モード特性を制御するための命令を記憶している非一過性メモリと、

前記非一過性メモリに動作可能に結合されているプロセッサと
を備え、前記プロセッサは、
追跡エリア更新またはアタッチ要求を前記ネットワーク上の前記デバイスから受信する命令と、

デバイス可用性通知要求をコアネットワークインタワーキング機能またはサービス能力サーバに送信する命令と、

デバイス可用性通知回答を前記インタワーキング機能または前記サービス能力サーバから受信する命令と

を実行するように構成されている、装置。

(項目 10)

前記デバイス可用性通知要求は、前記デバイスの識別、サービス能力サーバのアドレスリスト、アクティブタイマ、周期的追跡エリア更新タイマ、前記要求に対する原因、およびそれらの組み合わせから選択された情報を含む、項目 9 に記載の装置。

(項目 11)

前記デバイス可用性通知回答は、前記デバイスに対する到達可能持続時間、前記デバイスに対する提案される到達不能持続時間、電力節約モードディスエーブルフラグ、トリガ要求、およびそれらの組み合わせから選択された情報を含む、項目 9 に記載の装置。

(項目 12)

前記通知要求および前記通知回答は、前記デバイスが電力節約モードから抜け出るときの通知情報を提供する、項目 9 に記載の装置。

(項目 13)

ネットワーク上のコンピュータ実装装置であって、
前記ネットワーク上の前記デバイスの電力節約モードのためのバッファリングおよびデータハンドリングをサポートするための命令を記憶している非一過性メモリと、

前記非一過性メモリに動作可能に結合されているプロセッサと
を備え、前記プロセッサは、

10

20

30

40

50

ダウンリンクデータ通知をサービングゲートウェイから受信する命令と、
前記デバイスが電力節約モードにあり、かつ拡張データハンドリングフラグがイネーブルにされていることを決定する命令と、
前記拡張データハンドリングフラグを含むダウンリンクデータ通知肯定応答を前記サービングゲートウェイに送信する命令と
を実行するように構成されている、装置。

(項目 1 4)

前記肯定応答は、タイマ値を含む、項目 1 3 に記載の装置。

(項目 1 5)

前記肯定応答は、前記デバイスのためにバッファされ得るデータの量を含む、項目 1 4 に記載の装置。

(項目 1 6)

前記プロセッサは、前記デバイスをページングする命令をさらに含む、項目 1 3 に記載の装置。

(項目 1 7)

ネットワーク上のデバイスの電力節約モード特性を制御するコンピュータ実装方法であって、

前記ネットワーク上の前記デバイスの前記特性を更新するための要求を受信することと

、

前記要求に基づいて、前記デバイスの前記特性を更新することと、

前記特性が更新されたことの肯定応答を送信することと、

加入者データ挿入要求をモバイル管理エンティティに転送することと

を含む、方法。

(項目 1 8)

ネットワーク上のデバイスの電力節約モード特性を制御するコンピュータ実装方法であって、

追跡エリア更新またはアタッチ要求を前記ネットワーク上の前記デバイスから受信することと、

デバイス可用性通知要求をコアネットワークインタワーキング機能またはサービス能力サーバに送信することと、

デバイス可用性通知回答を前記コアネットワークインタワーキング機能または前記サービス能力サーバから受信することと

を含み、

前記通知要求は、前記デバイスが電力節約モードから抜け出るときの通知情報を提供する、方法。

(項目 1 9)

前記デバイス可用性通知回答に基づいて、周期的追跡エリア更新タイマ値を決定することとをさらに含む、項目 1 8 に記載の方法。

(項目 2 0)

ネットワーク上のデバイスの電力節約モードのためのバッファリングおよびデータハンドリングをサポートするコンピュータ実装方法であって、

ダウンリンクデータ通知をサービングゲートウェイから受信することと、

前記デバイスが電力節約モードにあり、かつ拡張データハンドリングフラグがイネーブルにされていることを決定することと、

前記拡張データハンドリングフラグを含むダウンリンクデータ通知肯定応答を前記サービングゲートウェイに送信することと、

前記デバイスをページングすることと

を含む、方法。

【図面の簡単な説明】

【0 0 1 4】

10

20

30

40

50

本願のより堅調な理解を促進するために、ここで、類似要素が類似数字で参照される、付随の図面を参照する。これらの図は、本願を限定するものと解釈されるべきではなく、例証にすぎないものであることを意図している。

【図1】図1は、E-UTRAN、進化型パケットコア、および外部ネットワークの基本アーキテクチャを図示する。

【図2】図2は、3GPPコアネットワークアーキテクチャを図示する。

【図3A】図3Aは、ある実施形態による、LWM2MサーバとLWM2Mクライアントとの間のインターフェースを図示する。

【図3B】図3Bは、ある実施形態による、M2Mサービス層とDM層との間のインターフェースを図示する。

10

【図4A】図4Aは、マシンツーマシン(M2M)またはIoT通信システムの実施形態を図示する。

【図4B】図4Bは、M2Mサービスプラットフォームの本願の実施形態を図示する。

【図4C】図4Cは、例示的M2Mデバイスの系統図の本願の実施形態を図示する。

【図4D】図4Dは、例示的コンピューティングシステムのブロック図の本願の実施形態を図示する。

【図5】図5は、ある実施形態による、サービス能力サーバ(SCS)がデバイス周期特性をMMEに送信する、コールフローを図示する。

【図6】図6は、ある実施形態による、SCSがデバイス周期特性をMMMに送信する、別のコールフローを図示する。

20

【図7】図7は、ある実施形態による、事前トリガコールフローを図示する。

【図8】図8は、ある実施形態による、追跡エリア更新(TAU)コールフローを図示する。

【図9】図9は、ある実施形態による、アタッチコールフローを図示する。

【図10】図10は、ある実施形態による、S1解放プロシージャへの拡張を記述する、コールフローを図示する。

【図11】図11は、別の実施形態による、低電力選好を示すためのユーザ機器支援情報コールフローを図示する。

【図12】図12は、ある実施形態による、ネットワーク開始サービス要求プロシージャを図示する。

30

【図13】図13は、別の実施形態による、ユーザ機器トリガサービス要求プロシージャである。

【図14】図14は、ある実施形態による、軽量マシンツーマシン(LWM2M)サーバ要求を図示する。

【図15】図15は、別の実施形態による、LWM2Mサーバ要求を図示する。

【発明を実施するための形態】

【0015】

発明を実施するための形態が、本明細書の種々の図、実施形態、および側面を参照して議論されるであろう。本説明は、可能な実装の詳細な実施例を提供するが、詳細は、実施例であることを意図し、したがって、本開示の範囲を限定しないことを理解されたい。

40

【0016】

本明細書における「一実施形態」、「ある実施形態」、「1つ以上の実施形態」、「ある側面」等の言及は、実施形態と関連して説明される特定の特徵、構造、または特性が、本開示の少なくとも1つの実施形態に含まれることを意味する。さらに、本明細書内の種々の場所における「実施形態」という用語は、必ずしも同一の実施形態を指しているわけではない。つまり、いくつかの実施形態によって提示され得るが、他の実施形態によって提示されない、種々の特徴が説明される。

【0017】

本願は、コアネットワーク(CN)とサービス能力サーバ(SCS)との間のUEの制御および調整を促進する技法を説明する。本願の一側面では、UEが、電力節約モード(

50

P S M)に入る、そこに留まる、およびそこから出ると制御される、技法が、説明される。特に、本願は、モビリティ管理エンティティ(M M E)、M T Cインタワーキング機能(M T C-I W F)、およびサービス能力サーバ(S C S)を含む、コアネットワーク(C N)間の新しいプロトコルを提供する。一実施形態では、S C Sは、U E到達可能性をマシンモバイル終端(M T)データ周期と整合させるために、個々のU Eに対してP S M特徴をイネーブルおよび／またはディスエーブルにすることができる。別の実施形態では、S C Sは、M M Eにサブスクライブし、追跡エリア更新(T A U)およびアタッチ要求毎にモバイル終端(M T)データを調整し得る。S C Sはまた、U Eのアクティブ時間がM Tデータと整合させられるために、M M EがU Eに送信する「アクティブタイマ」および「周期的T A Uタイマ」値の決定に影響を及ぼし得る。別の実施形態では、S C Sは、サービングゲートウェイ(S G W)においてデータの拡張バッファリングをイネーブルおよび／またはディスエーブルにし、e N o d e Bにおいてデータを特別にハンドリングし、P S MにあるU Eまたは低電力U EであるU Eへのデータパケットの送達を確実にし得る。そうすることによって、アプリケーションレベル再伝送は、低減および／または排除され得る。

10

【0018】

本願の別の側面は、P S M U Eを事前トリガするための新規プロシージャを対象とする。例えば、コアネットワークインタワーキング機能が、S C SからM M Eへの要求メッセージの伝送を促進し得る。マシンタイプ通信インタワーキング機能(M T C-I W F)は、S C SからM M EまたはH S Sへの要求メッセージの伝送を促進し得るコアネットワークインタワーキング機能の1つのタイプである。サービス能力エクスポージャ機能(S C E F)は、S C SからM M EまたはH S Sへの要求メッセージの伝送を促進し得る別のタイプのコアネットワークインタワーキング機能である。例えば、S C Sは、デバイス可用性通知要求を介して、アイドルモードにあるU Eを制御することをU Eに通知し得る。さらに、S C Sは、デバイス可用性通知回答を介して、回答を受信し得る。

20

【0019】

本願のさらに別の側面によると、U E内でP S Mを開始する能力を有するコアネットワークノード(M M E)が、説明される。一実施形態では、U Eは、そのP S M能力をネットワークに認知させ、それによって、ネットワークがネットワーク開始P S Mプロシージャを行うことを可能にすることによって、より多くの制御をネットワークに与える。別の実施形態では、C Nは、U E支援情報内に低電力消費選好を提供するU EのためにP S Mをイネーブルに得る。

30

【0020】

本願のなおもさらなる側面では、低モビリティデバイスのためにページングを最適化するためのプロシージャが、説明される。そうすることによって、U Eは、P S Mの間、A S機能性がオフにされるので、より少ないバッテリー電力を消費し得る。一実施形態では、M M Eは、M M Eによってサービス提供されるT Aリスト全体を全接続U Eに提供する代わりに、そのモビリティパラメータに基づいて、追跡エリア(T A)リストの特定の一部を各U Eに提供するように構成され得る。別の実施形態では、C Nは、追跡エリアリスト内の全追跡エリアをページングする代わりに、最後に更新された追跡エリアをページングすることによって、静止／低モビリティU Eのためのページング最適化をサポートし得る。

40

【0021】

以下の表1は、概して、本願全体を通して使用される頭字語のリストを提供する。

【0022】

【表 1 - 1】

頭字語	説明
3GPP	第3世代パートナーシッププロジェクト
AVP	属性－値対
AT	アテンション
CN	コアネットワーク
DL	ダウンリンク
ECGI	E－UTRANセルグローバルID
E－UTRAN	進化型ユニバーサル地上 無線アクセスネットワーク
EMM	EPSモビリティ管理
eNB	進化型NodeB
EPC	進化型パケットコア
EPS	進化型パケットシステム
ETSI	欧州電気通信標準化機構
FQDN	完全修飾ドメイン名
HLR	ホームロケーションレジスタ
HSS	ホーム加入者サーバ
IE	情報要素
IMSI	国際モバイル加入者識別
IP	インターネットプロトコル
LS	リエゾンステートメント
LTE	ロングタームエボリューション
LWM2M	軽量マシンツーマシン
M2M	マシンツーマシン
M2M GW	M2Mゲートウェイ
MME	モビリティ管理エンティティ
MS	移動局
MSISDN	モバイル加入者統合 サービスデジタルネットワーク番号
MT	モバイル終端 (mobile termination / terminated)
MT－SMS	モバイル終端SMS
MTC	マシンタイプ通信
MTC－IWF	マシンタイプ通信 インタワーキング機能
NAS	非アクセス層
PDN	パケットデータネットワーク
PLMN	公衆移動通信網
PSM	電力節約モード
RAT	無線アクセス技術
RRC	無線リソース制御
SGW	サービングゲートウェイ
SC	サービスセンタ
SCS	サービス能力サーバ

10

20

30

40

【 0 0 2 3 】

【表 1－2】

頭字語	説明
SDO	規格開発機関
SEES	サービスエクスポージャおよびイネーブルメントサポート
SMS	ショートメッセージサービス
TA	追跡エリア
TAU	追跡エリア更新
TS	技術仕様
UDC	ユーザデータ集中
UDR	ユーザデータリポジトリ
UE	ユーザ機器
UL	アップリンク
ULA	場所更新回答
USSD	非構造付加サービスデータ

10

表1

【0024】

無線通信のための3GPPコアネットワークアーキテクチャの最新の進化は、進化型パケットコア（EPC）と称される。EPCは、最初に、規格のリリース8において3GPPによって導入された。これは、性能およびコストの観点からデータトラフィックを効率的にハンドリングするために、「フラットアーキテクチャ」を有するように設計され、いくつかのネットワークノードのみが、トラフィックのハンドリングに関わる。プロトコル変換も、概して、回避される。ユーザデータ（「ユーザプレーン」としても知られる）を信号伝達（「制御プレーン」としても知られる）から分離することも決定され、それは、ネットワークオペレータが、それらのネットワークを容易に規模調整および適合させることを可能にする。

20

【0025】

マシンタイプ通信（MTC）は、必ずしもヒト相互作用を伴わない異なるエンティティ間の通信を伴う。特に、M2Mデバイスは、低モビリティを有することを特徴とし得る。すなわち、M2Mデバイスは、移動しないか、頻繁に移動しないか、またはある領域内のみを移動し得る。一例は、街灯に設置されたM2Mデバイスであり得る。M2Mデバイスはまた、低頻度モバイル終端通信を有することを特徴とし得る。特に、それらは、データを頻繁に受信する必要がないこともある。例えば、スマートメータは、頻繁に、データを収集し、それをSCSに送信し得るが、SCSは、スマートメータへの通信をまれにしか開始しないこともある。M2Mデバイスはさらに、時間制御通信または非対称通信を有することを特徴とし得る。いくつかのM2Mデバイスは、まさに予測可能な時間でデータを送信または受信し得、例えば、環境センサは、センサ読み取り値をその日の定義された時間に送信するようにプログラムされ得る。逆に言えば、他のM2Mデバイスは、非常に短い待ち時間を要求し得る（例えば、ホームセキュリティアラームシステム）。

30

【0026】

MTCデバイスは、SCSのサービスを利用して、外部MTCアプリケーションと通信し得る。3GPPシステムは、M2Mデバイス通信のためのトランスポートを提供する。加えて、3GPPシステムは、マシンタイプ通信のための他の付加価値サービスも提供し得る。3GPPシステムにおける異なるアーキテクチャモデルは、MTCサービスプロバイダ（SCS）および3GPPネットワークオペレータの関係に基づく。MTC-IWFは、1つ以上のSCSとの3GPPネットワークの通信を可能にするために3GPPシステムに導入される。MTC-IWFは、独立型エンティティまたは別のネットワーク要素の機能エンティティであり得る。MTC-IWFは、内部PLMNトポロジを隠し、ダイアメータベースのTsP参照点を経由して送信される情報を中継または変換し、PLMN内の特定の機能性を呼び出す。

40

【0027】

50

ある実施形態によると、図1は、ユーザ機器（UE）104、例えば、E-UTRAN（LTEアクセスネットワーク）を経由してEPC102に接続される携帯電話または他の無線デバイスを含む、基本アーキテクチャ略図100を図示する。進化型ノードB（eNodeB）106は、LTE無線のための基地局である。EPCは、4つのネットワーク要素：（i）サービングゲートウェイ（サービングGW）110と、（ii）パケットデータネットワークゲートウェイ（PDN GW）112と、（iii）MME114と、（iv）HSS116とを含む。EPCは、外部ネットワーク108に接続され得る。HSS（ホーム加入者サーバ）116は、ユーザ関連および加入者関連情報を含むデータベースである。それは、モビリティ管理、コールおよびセッション設定、ユーザ認証、ならびにアクセス権限におけるサポート機能も提供する。

10

【0028】

ゲートウェイ（サービングGW110およびPDN GW112）は、ユーザプレーンを取り扱う。それらは、ユーザ機器（UE）と外部ネットワークとの間でIPデータトラフィックをトランスポートする。サービングGW110は、無線側とEPCとの間の相互接続ポイントである。その名称が示すように、このゲートウェイは、着信および発信IPパケットをルーティングすることによって、UEにサービスを提供する。それは、LTE内モビリティのための、すなわち、eNodeB間およびLTEと他の3GPPアクセスとの間のハンドオーバーの場合のアンカポイントである。それは、論理上、他のゲートウェイPDN GWに接続される。

【0029】

20

PDN GW112は、EPCとインターネット等の外部IPネットワークとの間の相互接続ポイントである。これらのネットワークは、それにちなんで、PDN（パケットデータネットワーク）と呼ばれる。PDN GWは、パケットをPDNへおよびそこからルーティングする。PDN GWは、IPアドレス/IPプリフィックス配分またはポリシー制御および課金等の種々の機能も行う。3GPPは、独立して、これらのゲートウェイを規定するが、実際は、それらは、ネットワークベンダによって単一「ボックス」内に組み合わせられ得る。

【0030】

MME（モビリティ管理エンティティ）114は、制御プレーンを取り扱う。それは、E-UTRANアクセスのためのモビリティおよびセキュリティに関連する信号伝達をハンドリングする。MMEは、アイドルモードにあるUEの追跡およびページングに責任がある。それは、非アクセス層（NAS）の終端ポイントでもある。

30

【0031】

図1に示されるように、UE104は、E-UTRANを使用して、EPC102に到達することができるが、しかしながら、それは、サポートされる唯一のアクセス技術ではない。3GPPは、複数のアクセス技術のサポートを規定し、これらのアクセス間のハンドオーバーも規定する。この考えは、固有のコアネットワークを使用して、複数のアクセス技術を経由して種々のIPベースのサービスを提供する集中をもたらす。既存の3GPP無線アクセスネットワークが、サポートされる。3GPP仕様は、E-UTRAN（LTEおよびLTEアドバンスド）、GERAN（GSM（登録商標）/GPRSの無線アクセスネットワーク）、ならびにUTRAN（UMTSベースの技術WCDMA（登録商標）およびHSPAの無線アクセスネットワーク）間でのインタワーキングの達成方法を定義する。

40

【0032】

アーキテクチャは、非3GPP技術が、UEとEPCとを相互接続することも可能にする。非3GPPは、これらのアクセスが3GPPにおいて規定されていなかったことを意味する。これらの技術は、例えば、WiMAX、cdma2000（登録商標）、WLAN、または固定ネットワークを含む。非3GPPアクセスは、2つのカテゴリ：「信頼」および「非信頼」に分けられることができる。信頼非3GPPアクセスは、直接、EPCと相互作用することができる。非信頼非3GPPアクセスは、ePDG（進化型パケット

50

データゲートウェイ) (図示せず) と呼ばれるネットワークエンティティを介して、EPCとインタワーキングする。ePDGの主要な役割は、非信頼非3GPPアクセスを経由するUEとの接続のIPsecトンネリング等のセキュリティ機構を提供することである。3GPPは、いずれの非3GPP技術が信頼または非信頼と見なされるべきかを規定していない。この決定は、オペレータによって行われる。

【0033】

図1に図示される3GPPネットワークアーキテクチャは、元々、ヒトによって従来動作させられるデバイス間の通信を可能にするために設計された。例えば、3GPPネットワークは、スマートフォンに、インターネット等のパケット交換ネットワークおよびモバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))ネットワーク等の回路交換ネットワークへのアクセスを提供するために非常に好適である。3GPPネットワークは、元々、スマートメータ、ホームオートメーション、eヘルス、消費者製品、全車両管理等を伴う通信等のマシンまたはデバイスが、ネットワークを経由して互いに通信する、マシンタイプ通信(MTC)とも称されるいわゆるマシンツーマシン(M2M)通信をハンドリングするために最適化されるように設計されていなかった。

【0034】

3GPP仕様のリリース11(R11)では、3GPPは、マシンタイプ通信/マシンツーマシン通信のためのUMTSコアネットワークのインタワーキング能力を拡張した。インタワーキングは、情報を交換すること、デバイスを制御すること、デバイスを監視すること、またはデバイスと通信することを目的にコアネットワークとインターフェースをとるサーバまたはアプリケーションを指す。

【0035】

別の実施形態では、図2は、TS23.682 V11.5.0において3GPPによって提示されるMTCアーキテクチャを図示する。図2に図示されるように、サービス能力サーバ(SCS)212は、サービスをコアネットワーク、デバイス、およびアプリケーションに提供し得る。SCSは、M2Mサーバ、MTCサーバ、サービス能力層、または共通サービスエンティティ(CSE)とも呼ばれ得る。SCS212は、ホーム公衆移動通信網(HPLMN)のオペレータまたはMTCサービスプロバイダによって制御され得る。SCSは、オペレータドメインの内側または外側で展開され得る。SCSがオペレータドメインの内側で展開される場合、SCSは、内部ネットワーク機能であり得、オペレータによって制御され得る。SCSがオペレータドメインの外側で展開される場合、SCSは、MTCサービスプロバイダによって制御され得る。

【0036】

SCSは、Tsp参照点、すなわち、インターフェースを介して、マシンタイプ通信(MTC)インタワーキング機能(MTC-IWF)210と通信し得る。Tsp参照点は、コアネットワークとインタワーキングするために使用されるインターフェースの実施例である。

【0037】

別の実施形態では、図2に図示されるように、参照点、すなわち、インターフェース、Tsms202は、ショートメッセージサービス(SMS)サービスセンタ(SMS-SC)204をショートメッセージエンティティ(SME)206に接続し得る。Tsms参照点は、コアネットワークとインタワーキングするために使用されるインターフェースの別の実施例である。SMS-SC204は、T4参照点を経由してMTC-IWFと通信する。

【0038】

SCS212は、ユーザ機器MTC(UE MTC)アプリケーション216、例えば、境界218によって定義されるようなHPLMN内のMTC-IWF210、またはデバイストリガのためのSMS-SC204と通信するために、3GPPネットワークに接続するエンティティであり得る。SCS212は、1つ以上のアプリケーションサーバMTC(AS-MTC)アプリケーションによる使用のための能力をもたらし得る。

【0039】

UEは、無線アクセスネットワーク（RAN）219を含む、公衆移動通信網（PLMN）を通して、SCSおよび／または他のMTC UEと通信し得る。MTC UE 214は、1つ以上のMTCアプリケーション216をホストし得る。MTCアプリケーションは、1つ以上のアプリケーションサーバ（AS）220／222上にもホストされ得る。MTCアプリケーション216は、SCS 212、AS MTCアプリケーション、または他のUE MTCアプリケーションと相互作用し得るMTC通信エンドポイントであり得る。

【0040】

AS 220／222も、1つ以上のMTCアプリケーションをホストし得る。ASは、SCS 212またはGGSN／PGW 224とインターフェースをとり得る。AS上のMTCアプリケーションは、SCS、UE MTCアプリケーション、または他のMTCアプリケーションと相互作用し得る。

10

【0041】

MTCインタワーキング機能（MTC-IWF）210は、内部PLMNトポロジをSCS 212から隠し得る。MTC-IWFは、例えば、Tsp参照点208を経由してそれ自体とSCSとの間で使用される信号伝達プロトコルを中継および／または変換し、PLMN内のMTC機能性、例えば、MTC UEトリガをサポートし得る。例えば、SCSは、MTC-IWFがトリガをMTCデバイスに送信することを要求し得る。MTC-IWFは、SMSを介して、MTCトリガをMTCデバイス214に送達し得る。MTCデバイス216は、トリガに基づいて、SCS 212に応答し得る。MTCデバイス216は、例えば、センサ読み取り値で応答し得る。MTCデバイス216がSCS 212に応答する場合、MTCデバイスは、パケットデータネットワーク（PDN）／パケットデータプロトコル（PDP）接続を使用して、SCS 212と通信し得る。MTCデバイスは、IP接続を使用して、SCSと接続し得る。

20

【0042】

MTC-IWF 210は、SCSが3GPPネットワークと通信を確立し得る前に、SCS 212に権限を付与し得る。例えば、SCS 212がTsp参照点上でトリガ要求を行うと、MTC-IWF 210は、SCSがトリガ要求を送信する権限を付与されているかどうかと、SCSがトリガ提出のその割り当て量またはレートを超えていないことをチェックし得る。

30

【0043】

図2にさらに示されるように、音声電話およびSMSならびに他のサービス（会議電話、FAX、および回路交換データ等）をルーティングすることに責任があるモバイル交換センタ（MSC）238は、GSM（登録商標）／CDMAのための一次サービス送達ノードである。MSCは、エンドツーエンド接続を設定および解放し、コールの間のモビリティおよびハンドオーバー要件をハンドリングし、課金およびリアルタイムプリペイドアカウント監視に対処する。

【0044】

（LWM2Mアーキテクチャ）

40

軽量マシンツーマシン（LWM2M）プロトコルは、オープンモバイルアライアンス（OMA）規格団体によって、リソース制約M2M/IoTデバイスの管理を可能にするために開発された。このプロトコルの目的は、CoAP（制約アプリケーションプロトコル）等の効率的トランスポートプロトコルを使用して、かつメッセージおよびデータモデルサイズを最小化することによって、プロトコルオーバーヘッドを最小化する軽量アーキテクチャを提供することであった。図3Aは、LWM2Mサーバ310が、最小限の効率的スタックを使用して、種々の定義されたインターフェースを通して、LWM2Mクライアント320と通信するOMA LWM2Mアーキテクチャを示す。LWM2Mクライアント320は、M2M/IoTデバイス上で起動し、管理機能を行うために使用され得るLWM2Mオブジェクトを実装する。これらのオブジェクトは、LWM2Mサーバによって

50

働かされ得るデバイス上にホストされたリソースを組み込む、LWM2Mデータモデルである。管理され得る機能のうちのいくつかは、ソフトウェアバージョン、バッテリーレベル、および利用可能なメモリ等のデバイス情報を得ること、およびセルラーリンク品質および無線信号強度等のコネクティビティ監視を提供することである。

【0045】

LWM2Mアーキテクチャ350は、図3Bに図示されるように、M2Mインターフェース360を通して、M2Mサービス層アーキテクチャ370の中に組み込まれ得る。この統合の結果、M2M/IoTデバイス380のデバイス管理はサービス層ドメイン内で容易に実現されることができる。サービス層に登録されたM2Mアプリケーションは、次いで、LWM2Mサーバ等の管理サーバに対してデバイスの管理を開始することができ、LWM2Mサーバは、デバイス上で管理コマンドを実行するであろう。この統合の結果、リンク品質およびバッテリーレベル等の重要なメトリックが、デバイスから読み出され、デバイスを管理するための全体的電力保存方略の一部として使用され得る。

【0046】

(一般的アーキテクチャ)

図4Aは、1つ以上の開示される実施形態が実装され得る、例示的マシンツーマシン(M2M)、モノのインターネット(IoT)、またはモノのウェブ(WoT)通信システム10の略図である。概して、M2M技術は、IoT/WoTのためのコンポーネントを提供し、任意のM2Mデバイス、ゲートウェイ、またはサービスプラットフォームは、IoT/WoTのコンポーネントならびにIoT/WoTサービス層等であり得る。

【0047】

図4Aに示されるように、M2M/IoT/WoT通信システム10は、通信ネットワーク12を含む。通信ネットワーク12は、固定ネットワーク、例えば、Ethernet(登録商標)、Fiber、PLC、ISDN等、もしくは無線ネットワーク、例えば、WLAN、セルラー等、もしくは異種ネットワークのネットワークであり得る。例えば、通信ネットワーク12は、音声、データ、ビデオ、メッセージング、ブロードキャスト等のコンテンツを複数のユーザに提供する複数のアクセスネットワークから成り得る。例えば、通信ネットワーク12は、符号分割多重アクセス(CDMA)、時分割多重アクセス(TDMA)、周波数分割多重アクセス(FDMA)、直交FDMA(OFDMA)、単一キャリアFDMA(SC-FDMA)等の1つ以上のチャネルアクセス方法を採用し得る。さらに、通信ネットワーク12は、例えば、コアネットワーク、インターネット、センサネットワーク、工業制御ネットワーク、パーソナルエリアネットワーク、融合個人ネットワーク、衛星ネットワーク、ホームネットワーク、または企業ネットワーク等の他のネットワークを備え得る。

【0048】

図4Aに示されるように、M2M/IoT/WoT通信システム10は、インフラストラクチャドメインと、フィールドドメインとを含み得る。インフラストラクチャドメインは、エンドツーエンドM2M展開のネットワーク側を指し、フィールドドメインは、通常はM2Mゲートウェイの背後にあるエリアネットワークを指す。フィールドドメインは、プロキシを伴うSCS等のM2Mゲートウェイ14およびUEデバイス等の端末デバイス18を含む。任意の数のM2Mゲートウェイデバイス14およびM2M端末デバイス18が、所望に応じて、M2M/IoT/WoT通信システム10に含まれ得ることが理解されるであろう。M2Mゲートウェイデバイス14およびM2M端末デバイス18の各々は、通信ネットワーク12または直接無線リンクを介して、信号を送信および受信するように構成される。M2Mゲートウェイデバイス14は、無線M2Mデバイス(例えば、セルラーおよび非セルラー)ならびに固定ネットワークM2Mデバイス(例えば、PLC)が、通信ネットワーク12等のオペレータネットワークを通して、または直接無線リンクを通してのいずれかで、通信することを可能にする。例えば、M2Mデバイス18は、データを収集し、通信ネットワーク12または直接無線リンクを介して、データをM2Mアプリケーション20またはM2Mデバイス18に送信し得る。M2Mデバイス18はまた、

M2Mアプリケーション20またはM2Mデバイス18からデータを受信し得る。さらに、データおよび信号は、以下で説明されるように、M2M層22を介して、M2Mアプリケーション20に送信され、そこから受信され得る。一実施形態では、サービス層22は、PCEであり得る。M2Mデバイス18およびゲートウェイ14は、セルラー、WLAN、WPAN、例えば、Zigbee（登録商標）、6LoWPAN、Bluetooth（登録商標）、直接無線リンク、および有線を含む種々のネットワークを介して通信し得る。

【0049】

図4Bを参照すると、フィールドドメイン内の図示したM2Mサービス層22は、M2Mアプリケーション20、M2Mゲートウェイデバイス14、M2M端末デバイス18、および通信ネットワーク12のためのサービスを提供する。M2Mサービス層22は、所望に応じて、任意の数のM2Mアプリケーション、M2Mゲートウェイデバイス14、M2M端末デバイス18、および通信ネットワーク12と通信し得ることが理解されるであろう。M2Mサービス層22は、1つ以上のサーバ、コンピュータ等によって実装され得る。M2Mサービス層22は、M2M端末デバイス18、M2Mゲートウェイデバイス14、およびM2Mアプリケーション20に適用されるサービス能力を提供する。M2Mサービス層22の機能は、種々の方法で実装され得る。例えば、M2Mサービス層22は、ウェブサーバ、セルラーコアネットワーク、クラウド等で、実装されることができ

【0050】

図示したM2Mサービス層22と同様に、インフラストラクチャドメイン内にM2Mサービス層22'が存在する。M2Mサービス層22'は、インフラストラクチャドメイン内のM2Mアプリケーション20'および下層通信ネットワーク12'のためのサービスを提供する。M2Mサービス層22'は、フィールドドメイン内のM2Mゲートウェイデバイス14およびM2M端末デバイス18のためのサービスも提供する。M2Mサービス層22'は、任意の数のM2Mアプリケーション、M2Mゲートウェイデバイス、およびM2M端末デバイスと通信し得ることが理解されるであろう。M2Mサービス層22'は、異なるサービスプロバイダによるサービス層と相互作用し得る。M2Mサービス層22'は、1つ以上のサーバ、コンピュータ、仮想マシン（例えば、クラウド／計算／記憶ファーム等）等によって実装され得る。

【0051】

さらに、図4Bを参照すると、M2Mサービス層22および22'は、多様なアプリケーションならびにパーティカルが活用することができるサービス配布能力のコアの組を提供する。これらのサービス能力は、M2Mアプリケーション20および20'がデバイスと相互作用し、データ収集、データ分析、デバイス管理、セキュリティ、課金、サービス／デバイス発見等の機能を果たすことを可能にする。本質的に、これらのサービス能力は、これらの機能性を実装する負担をアプリケーションから取り除き、したがって、アプリケーション開発を単純化し、市場に出す費用および時間を削減する。サービス層22および22'は、M2Mアプリケーション20および20'が、サービス層22および22'が提供するサービスと関連して、種々のネットワーク12および12'を通して通信することも可能にする。

【0052】

M2Mアプリケーション20および20'は、限定ではないが、輸送、健康および福祉、コネクテッドホーム、エネルギー管理、資産追跡、ならびにセキュリティおよび監視等、種々の産業におけるアプリケーションを含み得る。前述のように、デバイス、ゲートウェイ、および他のシステムのサーバを横断して起動するM2Mサービス層は、例えば、データ収集、デバイス管理、セキュリティ、課金、場所追跡／ジオフェンシング、デバイス／サービスの発見、および従来のシステムの統合等の機能をサポートし、サービスとしてのこれらの機能に、M2Mアプリケーション20および20'を提供する。さらに、M2Mサービス層はまた、本願で議論され、図に図示されるように、UE、SCS、およびME等の他のデバイスと連動するように構成され得る。

【0053】

本願で議論されるように、UEのPSMモードを制御および調整する方法は、サービス層の一部として実装され得る。サービス層は、アプリケーションプログラミングインターフェース（API）および下層ネットワークインターフェースの組を通して、付加価値サービス能力をサポートするソフトウェアミドルウェア層である。ETSI M2MおよびoneM2Mは両方とも、UE PSMモードを制御および調整する方法を含み得るサービス層を使用する。ETSI M2Mのサービス層は、サービス能力層（SCL）と称される。ETSI M2MおよびoneM2Mは両方とも、トラックを確保する方法を含み得るサービス層を使用する。ETSI M2Mのサービス層は、サービス能力層（SCL）と称される。SCLは、M2Mデバイス（デバイスSCL（DSCL）と称される）、ゲートウェイ（ゲートウェイSCL（GSCL）と称される）、および／またはネットワークノード（ネットワークSCL（NSCL）と称される）内に実装され得る。oneM2Mサービス層は、共通サービス機能（CSF）（例えば、サービス能力）の組をサポートする。1つ以上の特定のタイプのCSFの組のインスタンス化は、異なるタイプのネットワークノード、例えば、インフラストラクチャノード、ミドルノード、アプリケーション特定のノード等の上にホストされ得るSCS等の共通サービスエンティティ（CSE）と称される。さらに、本願で説明されるようなトラックを確保する方法は、本願によるトラックの確保等のサービスにアクセスするためにサービス指向アーキテクチャ（SOA）および／またはリソース指向アーキテクチャ（ROA）を使用する、M2Mネットワークの一部として実装されることができる。

10

20

【0054】

図4Cは、例えば、M2M端末デバイス18またはM2Mゲートウェイデバイス14等の例示的M2Mデバイス30の系統図である。図4Cに示されるように、M2Mデバイス30は、プロセッサ32と、送受信機34と、伝送／受信要素36と、スピーカ／マイクロホン38と、キーパッド40と、ディスプレイ／タッチパッド／インジケータ42と、非取り外し可能なメモリ44と、取り外し可能なメモリ46と、電源48と、全地球測位システム（GPS）チップセット50と、他の周辺機器52とを含み得る。M2Mデバイス40は、実施形態と一致したままで、先述の要素の任意の副次的組み合わせを含み得ることが理解されるであろう。このデバイスは、感覚データの組み込みセマンティクス命名のための開示されるシステムおよび方法を使用する、デバイスであり得る。M2Mデバイス30はまた、本願に説明され、図に図示されるように、例えば、LLNデバイス、バックボーンルータ、およびPCEを含む他のデバイスとともに採用され得る。

30

【0055】

プロセッサ32は、汎用プロセッサ、特殊目的プロセッサ、従来のプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと関連する1つ以上のマイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）回路、任意の他のタイプの集積回路（IC）、状態マシン等であり得る。プロセッサ32は、信号符号化、データ処理、電力制御、入出力処理、および／またはM2Mデバイス30が無線環境で動作することを可能にする任意の他の機能性を果たし得る。プロセッサ32は、伝送／受信要素36に連結され得る、送受信機34に連結され得る。図4Cは、プロセッサ32および送受信機34を別個のコンポーネントとして描写するが、プロセッサ32および送受信機34は、電子パッケージまたはチップと一緒に組み込まれ得ることが理解されるであろう。プロセッサ32は、アプリケーション層プログラム（例えば、ブラウザ）および／または無線アクセス層（RAN）プログラムならびに／もしくは通信を行い得る。プロセッサ32は、例えば、アクセス層および／またはアプリケーション層等で、認証、セキュリティキー一致、ならびに／もしくは暗号化動作等のセキュリティ動作を行い得る。

40

【0056】

伝送／受信要素36は、信号をM2Mサービスプラットフォーム22に伝送し、またはM2Mサービスプラットフォーム22から信号を受信するように構成され得る。例えば、

50

実施形態では、伝送／受信要素 36 は、R F 信号を伝送および／または受信するように構成されるアンテナであり得る。伝送／受信要素 36 は、W L A N、W P A N、セルラー等の種々のネットワークならびにエアインターフェースをサポートし得る。実施形態では、伝送／受信要素 36 は、例えば、I R、U V、もしくは可視光信号を伝送および／または受信するように構成されるエミッタ／検出器であり得る。さらに別の実施形態では、伝送／受信要素 36 は、R F および光信号の両方を伝送ならびに受信するように構成され得る。伝送／受信要素 36 は、無線もしくは有線信号の任意の組み合わせを伝送および／または受信するように構成され得ることが理解されるであろう。

【0057】

加えて、伝送／受信要素 36 は、単一の要素として図 4 C で描写されているが、M 2 M デバイス 30 は、任意の数の伝送／受信要素 36 を含む得る。より具体的には、M 2 M デバイス 30 は、M I M O 技術を採用し得る。したがって、実施形態では、M 2 M デバイス 30 は、無線信号を伝送および受信するための 2 つ以上の伝送／受信要素 36（例えば、複数のアンテナ）を含む得る。

【0058】

送受信機 34 は、伝送／受信要素 36 によって伝送される信号を変調するように、および伝送／受信要素 36 によって受信される信号を復調するように構成され得る。上記のように、M 2 M デバイス 30 は、マルチモード能力を有し得る。したがって、送受信機 34 は、M 2 M デバイス 30 が、例えば、U T R A および I E E E 802. 11 等の複数の R A T を介して通信することを可能にするための複数の送受信機を含む得る。

【0059】

プロセッサ 32 は、非取り外し可能なメモリ 44 および／または取り外し可能なメモリ 46 等の任意のタイプの好適なメモリから情報にアクセスし、そこにデータを記憶し得る。非取り外し可能なメモリ 44 は、ランダムアクセスメモリ（R A M）、読み取り専用メモリ（R O M）、ハードディスク、または任意の他のタイプのメモリ記憶デバイスを含む得る。取り外し可能なメモリ 46 は、加入者識別モジュール（S I M）カード、メモリスティック、セキュアデジタル（S D）メモリカード等を含む得る。他の実施形態では、プロセッサ 32 は、サーバまたはホームコンピュータ上等の M 2 M デバイス 30 上に物理的に位置しないメモリから情報にアクセスし、そこにデータを記憶し得る。

【0060】

プロセッサ 32 は、電源 48 から電力を受け取り得、M 2 M デバイス 30 内の他のコンポーネントへの電力を配布および／または制御するように構成され得る。電源 48 は、M 2 M デバイス 30 に電力供給するための任意の好適なデバイスであり得る。例えば、電源 48 は、1 つ以上の乾電池バッテリー（例えば、ニッケルカドミウム（N i C d）、ニッケル亜鉛（N i Z n）、ニッケル水素（N i M H）、リチウムイオン（L i - i o n）等）、太陽電池、燃料電池等を含む得る。

【0061】

プロセッサ 32 はまた、M 2 M デバイス 30 の現在の場所に関する場所情報（例えば、経度および緯度）を提供するように構成される G P S チップセット 50 に連結され得る。M 2 M デバイス 30 は、実施形態と一致したままで、任意の好適な場所決定方法を介して場所情報を獲得し得ることが理解されるであろう。

【0062】

プロセッサ 32 はさらに、追加の特徴、機能性、および／または有線もしくは無線接続を提供する 1 つ以上のソフトウェアならびに／もしくはハードウェアモジュールを含む得る他の周辺機器 52 に連結され得る。例えば、周辺機器 52 は、加速度計、e - コンパス、衛星送受信機、センサ、デジタルカメラ（写真またはビデオ用）、ユニバーサルシリアルバス（U S B）ポート、振動デバイス、テレビ送受信機、ハンズフリーヘッドセット、B l u e t o o t h（登録商標）モジュール、周波数変調（F M）ラジオユニット、デジタル音楽プレーヤ、メディアプレーヤ、ビデオゲームプレーヤモジュール、インターネットブラウザ等を含む得る。

【0063】

図4Dは、例えば、図4Aおよび4BのM2Mサービスプラットフォーム22が実装され得る例示的なコンピュータシステム90のブロック図である。コンピュータシステム90は、コンピュータまたはサーバを備え得、主に、ソフトウェアの形態であり得るコンピュータ読み取り可能な命令によって制御され得、どこでも、またはどのような手段を用いても、そのようなソフトウェアが記憶もしくはアクセスされる。そのようなコンピュータ読み取り可能な命令は、コンピュータシステム90を起動させるように、中央処理装置（CPU）91内で実行され得る。多くの既知のワークステーション、サーバ、および周辺コンピュータでは、中央処理装置91は、マイクロプロセッサと呼ばれる単一チップCPUによって実装される。他のマシンでは、中央処理装置91は、複数のプロセッサを備え得る。コプロセッサ81は、追加の機能を果たすか、またはCPU91を支援する、主要CPU91とは明確に異なる、随意的なプロセッサである。CPU91および／またはコプロセッサ81は、組み込み意味論名を伴う感覚データのクエリ等の組み込みセマンティクス命名のための開示されるシステムおよび方法に関連するデータを受信、生成、ならびに処理し得る。

10

【0064】

動作時、CPU91は、命令をフェッチ、復号、および実行し、コンピュータの主要データ転送バスであるシステムバス80を介して、情報を他のリソースへ、およびそこから転送する。そのようなシステムバスは、コンピュータシステム90内のコンポーネントを接続し、データ交換のための媒体を定義する。システムバス80は、典型的には、データを送信するためのデータライン、アドレスを送信するためのアドレスライン、ならびに割り込みを送信するため、およびシステムバスを動作するための制御ラインを含む。そのようなシステムバス80の実施例は、PCI（周辺コンポーネント相互接続）バスである。

20

【0065】

システムバス80に連結されるメモリデバイスは、ランダムアクセスメモリ（RAM）82および読み取り専用メモリ（ROM）93を含む。そのようなメモリは、情報が記憶されて取り出されることを可能にする回路を含む。ROM93は、概して、容易に修正することができない、記憶されたデータを含む。RAM82に記憶されたデータは、CPU91または他のハードウェアデバイスによって読み取られ、または変更され得る。RAM82および／またはROM93へのアクセスは、メモリコントローラ92によって制御され得る。メモリコントローラ92は、命令が実行されると、仮想アドレスを物理的アドレスに変換する、アドレス変換機能を提供し得る。メモリコントローラ92はまた、システム内のプロセスを分離し、ユーザプロセスからシステムプロセスを分離するメモリ保護機能を提供し得る。したがって、第1のモードで作動するプログラムは、独自のプロセス仮想アドレス空間によってマップされるメモリのみにアクセスすることができ、プロセス間のメモリ共有が設定されていない限り、別のプロセスの仮想アドレス空間内のメモリにアクセスすることができない。

30

【0066】

加えて、コンピュータシステム90は、CPU91からプリンタ94、キーボード84、マウス95、およびディスクドライブ85等の周辺機器に命令を伝達する責任がある、周辺機器コントローラ83を含み得る。

40

【0067】

ディスプレイコントローラ96によって制御されるディスプレイ86は、コンピュータシステム90によって生成される視覚出力を表示するために使用される。そのような視覚出力は、テキスト、グラフィックス、動画グラフィックス、およびビデオを含み得る。ディスプレイ86は、CRTベースのビデオディスプレイ、LCDベースのフラットパネルディスプレイ、ガスプラズマベースのフラットパネルディスプレイ、またはタッチパネルを伴って実装され得る。ディスプレイコントローラ96は、ディスプレイ86に送信されるビデオ信号を生成するために必要とされる電子コンポーネントを含む。ディスプレイ86は、組み込み意味論名を使用して、ファイルまたはフォルダ内の知覚データを表示し得

50

る。さらに、コンピュータシステム90は、図4Aおよび4Bのネットワーク25等の外部通信ネットワークにコンピュータシステム90を接続するために使用され得る、ネットワークアダプタ97を含み得る。

【0068】

(PSMのSCS協調)

本願の側面によると、電力節約モード(PSM)特徴の目標は、UEにおける電力消費を低減させることである。PSMモード下のUEは、MT通信のために到達可能ではないが、しかしながら、UEは、ネットワークと登録されたままであり、パケットデータネットワーク(PDN)接続を再アタッチまたは再確立する必要はない。PSM特徴は、UEがPSMモードに入る前に到達可能なままである時間を示す「アクティブ時間」と呼ばれる新しいタイマを導入する。UEは、ネットワークにアタッチするか、または追跡エリア更新(TAU)を行うとき、アクティブタイマを始動させる。アクティブタイマが切れると、UEは、そのアクセス層機能を非アクティブ化し、PSMに入る。PSMでは、アクセス層機能の非アクティブ化に起因して、UEは、全アイドルモードプロシーダを停止するが、非アクセス層(NAS)タイマ(例えば、周期的TAUタイマを適用し得る)を起動し続ける。

10

【0069】

一実施形態では、SCSは、MMEがUEに送信する、「アクティブタイマ」および「周期的TAUタイマ」値の選択に影響を及ぼし得る。SCSは、新しい「MTデータ遅延公差」値をMMEに送信し得る(MTC-IWFを介して)。「MTデータ遅延公差」値は、MTデータのために容認可能な遅延量を示す。好ましくは、遅延公差は、(周期的TAUタイマ-アクティブタイマ)を上回るべきである。

20

【0070】

別の実施形態では、SCSはまた、新しい「MTデータの周期」値をMMEに送信し得る。これは、MMEによって使用され、アクティブタイマの値を計算し、UEアイドルモードをMTデータと整合させ得る。MTデータ伝送がUEアクティブタイマおよび周期的TAUタイマと整合させられる場合、周期的MTデータをUEに送信するために要求されるデバイストリガの数は、減少させられ得る。これは、ネットワーク内の多くのオーバーヘッドを節約することができる。

【0071】

さらなる実施形態では、SCSは、MMEにサブスクライブし、TAUおよびアタッチ要求毎にSCSと調整し得る。SCSは、新しい「PSM同期フラグ」を設定/リセットし、TAUおよびアタッチ要求毎に通知をイネーブル/ディスエーブルにすることができる。SCSがMTデータ伝送周期の知識を有するとき、SCSは、指示をコアネットワークに送信し、周期特性を提供し得ることが想定される。例えば、SCSは、センサ読み取り値がある日時にのみSCSによって要求されるであろう場合、この情報を有するであろう。周期特性は、MTデータの遅延公差およびMTデータの周期を含む。この情報は、MTC-IWFによってMMEに転送され、MMEは、SCSアドレス、MTデータの周期、遅延公差、PSM同期フラグ、およびPSMディスエーブルフラグをUEコンテキスト内に記憶する。異なる値を提供する複数のSCSが存在する場合、全てのこれらの値は、UEコンテキスト内に記憶され得、MMEは、1つ以上のSCSがUEに到達する必要があるときは常にUEが「アクティブ」であるように、PSM値を選定し得る。

30

40

【0072】

MMEは、ここで、SCSからの周期特性ならびにUEからの「アクティブタイマ」および「周期的TAUタイマ」値を使用して、適切な「アクティブタイマ」および「周期的TAUタイマ」値を選定することができる。値は、MTデータ伝送と良好に整合させられるように選定されるであろう。PSM同期フラグが偽に設定されている場合、MMEは、TAU要求およびアタッチ要求毎に通知をSCSに送信することをしないであろう。PSM同期フラグが設定される場合、MMEは、TAU要求およびアタッチ要求毎に通知をSCSに送信する。

50

【0073】

SCSがMTデータ周期または遅延公差値の変更を欲する場合、SCSは、MTC-IWFを介して、新しい値とともに、指示をMMEに送信する。MMEは、UEコンテキスト内の古い値を新しい値で上書きする。SCSがこれらのパラメータの撤回を欲する場合、SCSは、「アクション」AVPが「削除」に設定された状態で、MTC-IWFを介して、指示をMMEに送信する。MMEは、これらの値をUEコンテキストから削除する。これらの値の削除は、SCSが、UEのPSMステータスに影響を及ぼすこと、またはそれを調整することを欲しないことを意味する。SCSはまた、「デバイス特性交換要求」内のこれらの値を「ディスエーブル」に設定することによって、「PSM同期フラグ」および「PSMディスエーブルフラグ」をディスエーブルにし得る。

10

【0074】

図5に図示されるような例示的实施形態によると、SCSは、MTC-IWFを介し、Tspインターフェースを経由して、デバイス周期特性をMMEに送信する。図5におけるステップの各々は、アラビア数字によって示される。ステップ1では、SCSは、Tspを経由して、デバイス特性交換(DCE)要求コマンドをMTC-IWFに送信する。DCE要求メッセージは、以下の情報要素(IE)：(i)外部識別子と、(ii)SCSアドレスと、(iii)デバイス特性(グループ化AVPである)とを有することができ、デバイス特性は、(a)アクションー追加／削除と、(b)低頻度MTとを含み、低頻度MTは、(1)MTトラフィックのための「遅延公差値」、例えば、MTデータのために容認可能な遅延量を示すSCS開始通信のための待ち時間と、(2)特定の時間に対するMTデータの周期を示す「MT通信の周期」とを含む。

20

【0075】

さらに、IEは、(iv)SCSがUEのPSMステータスについて同期されたまま保たれるべきかどうかを示すPSM同期フラグ(イネーブル／ディスエーブル)と、(v)UEがPSMに入ることを防止される必要があることを示すPSMディスエーブルフラグ(真／偽)と、(vi)UEがPSM対応デバイスであり、SGWにおける拡張バッファリングおよびeNodeBにおけるデータハンドリングがUEに対してイネーブルにされるべきことを示す拡張データハンドリングフラグ(イネーブル／ディスエーブル)とを含む。

【0076】

ステップ2および3によると、MTC-IWFは、SCSがこの動作を行う権限が付与されているかどうかをHSSにおいてチェックする。チェックが失敗する場合、MTC-IWFは、失敗条件の理由を示す原因値とともに、「デバイス特性交換」(DCE)回答メッセージを送信し、フローは、このステップで停止する。そうでなければ、HSSは、加入者情報応答(IMS Iおよび／またはMSISDNならびにサービングノード識別を含む関連「ルーティング情報」)メッセージをMTC-IWFに送信する。

30

【0077】

ステップ4では、MTC-IWFは、DCEメッセージをMMEに転送する。MMEは、「デバイス特性」グループ化AVPの属性値対(AVP)における「アクション」に基づいて、UE特性をUEコンテキストに追加またはそこから削除する。MMEは、「PSM同期フラグ」が「イネーブル」に設定されていると、「PSM同期フラグ」をUEコンテキスト内に記憶する。「PSM同期フラグ」が「ディスエーブル」にされている場合、フラグをUEコンテキストからクリアする。さらに、MMEはまた、「PSMディスエーブルフラグ」が「真」に設定されていると、「PSMディスエーブルフラグ」をUEコンテキスト内に記憶する。「PSMディスエーブルフラグ」が「偽」である場合、フラグをUEコンテキストからクリアする。これはまた、「拡張データハンドリングフラグ」が「イネーブル」に設定されていると、「拡張データハンドリングフラグ」をUEコンテキスト内に記憶する。「拡張データハンドリングフラグ」が「ディスエーブル」にされている場合、フラグをUEコンテキストからクリアする。

40

【0078】

50

ステップ5では、MMEは、結果成功コードとともに、デバイス特性交換回答コマンドを送信することによって、UEのデバイス特性の追加／成功が成功したことをMTC-IWFに肯定応答する。

【0079】

ステップ6では、MTC-IWFは、結果成功コードとともに、デバイス特性交換回答コマンドを送信することによって、MMEがUEのデバイス特性の更新を成功したことをSCSに肯定応答する。「拡張データハンドリングフラグ」がHSS/MMEにおいて「イネーブル」の設定に成功した場合、SCSは、アプリケーション／トランスポートレベル再伝送タイマが通常より長くなるように構成し得る。

【0080】

代替実施形態では、MTC-IWFは、UEパラメータをHSSに送信し、HSSは、更新されたパラメータをMMEにプッシュする。特に、HSSは、新しいフィールドを既存の加入者データ挿入要求／回答または加入者データ削除要求／回答メッセージに追加する。実施形態は、図6に示される。図6におけるステップの各々は、アラビア数字によって示される。特に、ステップ1は、図5における前述のものに類似する。SCSがCNに対するUEのデバイス特性の更新を欲すると、SCSは、Tspを経由して、デバイス特性交換(DCE)要求コマンドをMTC-IWFに送信する。DCE要求メッセージは、前述のIEのうちの1つ以上のものを有することができる。

【0081】

ステップ2では、MTC-IWFは、S6m/Udインターフェースを経由して、デバイス特性交換要求コマンドメッセージをHSS/HLR/UDRに転送する。

【0082】

ステップ3では、HSSは、検証し、権限を提供し、SCSがUEの特性を更新することを可能にされることを示す。HSSは、適宜、UEのサブスクリプション情報に更新を行う。検証および権限付与チェックが成功する場合、「デバイス特性」グループ化AVP内の「アクション」AVPに基づいて、HSSは、UE特性をUEプロファイルに追加またはそこから削除する。これは、「PSM同期フラグ」が「イネーブル」に設定されていると、「PSM同期フラグ」をUEサブスクリプション内に記憶する。「PSM同期フラグ」が「ディスエーブル」である場合、フラグをUEサブスクリプションからクリアする。

【0083】

HSSはまた、「PSMディスエーブルフラグ」をUEサブスクリプション内に記憶する。HSSはまた、「拡張データハンドリングフラグ」をUEコンテキスト内に記憶する。

【0084】

一方、検証および権限付与チェックが失敗する場合、HSSは、失敗条件の理由を示す原因値とともに、デバイス特性交換回答コマンドメッセージを送信する。MTC-IWFは、失敗条件の理由を示す原因値とともに、デバイス特性交換回答コマンドメッセージをSCSに転送し、フローは、このステップで停止する。

【0085】

次に、HSSは、結果成功コードとともに、デバイス特性交換回答コマンドを送信することによって、UEのデバイス特性の追加／削除が成功したことをMTC-IWFに肯定応答する(ステップ4)。ステップ5では、MTC-IWFは、結果成功コードとともに、デバイス特性交換回答コマンドを送信することによって、HSSがUEのデバイス特性の更新を成功したことをSCSに肯定応答する。「拡張データハンドリングフラグ」がHSS/MMEにおいて「イネーブル」の設定に成功した場合、SCSは、アプリケーション／トランスポートレベル再伝送タイマをより長くなるように構成し得る。

【0086】

さらなる実施形態では、UEがアタッチされる場合、HSSは、「加入者データ挿入要求」または「加入者データ削除要求」を使用して、サービングノード(サービングMME

10

20

30

40

50

）へのサブスクリプションデータを更新し得る（ステップ6）。ステップ7では、サービングノード（サービングMME）は、結果成功コードとともに、「加入者データ挿入回答」または「加入者データ削除回答」コマンドを送信することによって、HSSに肯定応答する。

【0087】

別の代替実施形態によると、SCSは、Mhインターフェースを経由して、「デバイス特性交換要求／回答」メッセージをUDR／HSSと直接交換し得る。この場合のコールフローおよびプロシージャは、前述のプロトコルに類似するが、MTC-IWFは、除去され、SCSは、Mhインターフェースを経由して、メッセージをHSSに直接送信し、HSSは、SCSに返信を直接送信する。

10

【0088】

別の実施形態では、ユーザデータ集中（UDC）アーキテクチャの場合、デバイス特性は、ユーザデータリポジトリ（UDR）に一時的データとして書き込まれ得る。HSSF EおよびMME F Eは、データ特性を直接読み取ることができる。MMEは、MMEが更新が行われる度に通知されるであろうように、UDR内に記憶されるデバイス特性にサブスクライブすることもできる。

【0089】

（MTデータ待ち－可用性サブスクリプション）

本願の別の側面によると、SCSは、既存の「デバイスアクション要求」メッセージを使用して事前トリガをUEに送信し得る。MTC-IWFは、この要求をサービングMMEに新しい「デバイス可用性サブスクリプション要求」メッセージ内で送信する。SCSは、デバイスが到達可能になると通知されるように、MMEにサブスクライブし得る。SCSはまた、MME内に新しい「MTデータ待ちフラグ」を設定／リセットし、TAUおよびアタッチ要求毎の通知をイネーブル／ディスエーブルにし得る。

20

【0090】

MTデータ待ちコンテキストは、UEのためにMMEによって維持されるコンテキストを指し、そこにMMEは、MTデータ待ちフラグ、有効タイマ、および1つ以上のSCSアドレスを記憶する。SCSは、SCSがMTデータをPSMにあるUEに送信することを意図するとき、事前トリガを使用して、これらのパラメータを設定することができる。MMEは、MTデータ待ちフラグがこのコンテキスト内で真に設定されているUEに対するTAU要求およびアタッチ要求に基づいて、UE可用性通知をSCSに送信する。

30

【0091】

特に、SCSは、SCSまたはSCSに接続されるASとの通信の開始を含むアプリケーション特定のタスクをUEが行うようにトリガするために、デバイストリガプロトコルを使用して、3GPPネットワークを介して情報をUEに伝送する。デバイストリガは、UEのためのIPアドレスが利用不可能またはSCS／ASに既知ではないときに要求される。

【0092】

一実施形態では、デバイストリガメッセージは、3GPPネットワークが、メッセージを正しいUE／デバイスにルーティングし、UE／デバイスが、情報を正しいアプリケーションにルーティングすることを可能にする情報を含む。アプリケーションに向けられる情報は、トリガペイロードと称される。UEは、デバイストリガ情報を搬送するモバイル終端（MT）メッセージを任意の他のタイプのメッセージから区別可能である必要がある。

40

【0093】

別の実施形態によると、SCSは、デバイスアクション要求メッセージを用いて有効タイマAVPを送信し得る。MMEは、有効タイマが切れた後、「MTデータ待ちフラグ」をクリアする。フラグがクリアされた後、MMEは、UEからのTAU要求またはアタッチ要求に基づいて、SCSに通知しない。さらに、MMEは、SCSアドレス、MTデータ待ちコンテキスト内MTデータ待ちフラグをUEコンテキスト内に記憶する。異なる値

50

を提供する複数のSCSが存在する場合、全てのこれらの値は、UEコンテキスト内に記憶されることができる。

【0094】

MTデータ待ちフラグが設定されている場合、MMEは、TAU要求およびアタッチ要求毎に通知をSCSに送信する。MMEは、SCSアドレスを使用して、MTC-IWFを介して、この通知をSCSに送信することができる。SCSがトリガの取り消し／置換を欲すると、MTC-IWFを介して、新しい値とともに、指示をMMEに送信する。MMEは、UEコンテキスト内の古い値を削除する／新しい値で上書きする。

【0095】

図7に図示されるような例示的实施形態によると、SCSが、MTC-IWFを介し、Tspインターフェースを経由して、事前トリガをMMEに送信する新しいプロシージャのためのコールフローが、説明される。図7におけるステップの各々は、アラビア数字によって示される。

10

【0096】

ステップ1によると、SCSがPSMにあり得るUEのトリガを欲すると、Tspを経由して、「デバイスアクション要求」(DAR)コマンドをMTC-IWFに送信する。DARメッセージは、以下のIE: (i) 外部識別子と、(ii) SCSアドレス(SCSアドレスは、CNに送信され、これは、CN(MME)によって使用され、通知をSCSに返信する)と、(iii) 事前トリガプロシージャを使用するためのインジケータとを有することができる。

20

【0097】

代替として、SCSは、事前トリガプロシージャが使用されるべきことの指示を伴わずに、DARメッセージを送信し得る。MTC-IWFは、標的UEがPSMにあり得ることを認識し得、MTC-IWFは、次いで、事前トリガプロシージャを進めることを決定し、「デバイス可用性サブスクリプション要求」をMMEに送信し得る。

【0098】

ステップ2および3では、MTC-IWFは、SCSがこの動作を行う権限が付与されているかどうかをチェックする。このチェックが失敗する場合、MTC-IWFは、失敗条件の理由を示す原因値とともに、「デバイスアクション回答」メッセージを送信し、フローは、このステップで停止する。そうでなければ、HSSは、「加入者情報応答」(IMSIおよび／またはMSISDNならびにサービングノード識別、原因を含む、関連「ルーティング情報」)メッセージを送信する。

30

【0099】

次に、ステップ4では、MTC-IWFは、「デバイス可用性サブスクリプション要求」メッセージをMMEに送信する。「アクションタイプ」AVPに基づいて、MMEは、トリガパラメータをUEコンテキストに追加／更新／そこから削除する。MMEは、「アクションタイプ」が「デバイストリガ要求／デバイストリガ置換」に設定されると、「MTデータ待ちフラグ」をUEコンテキスト内の「MTデータ待ちコンテキスト」内に記憶する。MMEはまた、本トリガのための有効タイマを維持する。「アクションタイプ」が「デバイストリガ取り消し」である場合、フラグをUEコンテキストからクリアする。

40

【0100】

ステップ5では、MMEは、結果成功コードを有する「デバイス可用性サブスクリプション回答」コマンドを送信することによって、UEのトリガパラメータの追加／削除が成功したことをMTC-IWFに肯定応答する。

【0101】

ステップ6では、MTC-IWFは、結果成功コードとともに、「デバイスアクション回答」コマンドを送信することによって、MMEがUEのトリガパラメータの更新が成功したことをSCSに肯定応答する。MTC-IWFは、事前トリガプロシージャが使用されたこと、MTC-IWFがデバイスの可用性をサブスクライブしていることを示すために、指示を「デバイスアクション回答」内に提供し得る。加えて、MTC-IWF(SC

50

Sではなく)が、事前トリガプロシーダの使用を決定する場合、MTC-IWFは、SCSに、事前トリガプロシーダが使用されたため、トリガペイロードが破棄されたことの指示を与え得る。

【0102】

好ましくは、トリガ情報は、MTC-IWFに記憶されず、むしろ、サービングノード内に記憶される。これは、MTC-IWFがステートレスエンティティであるべきことに基づく要件に準拠する。デバイストリガ情報は、MME内に記憶され、したがって、記憶要件は、ネットワーク全体を通して配布される。SMSベースのトリガが使用されると、全てのトリガは、中央場所(SMS-SC)内に記憶される。

【0103】

別の実施形態では、UEが追跡エリア更新を行う場合、UEは、PSMから出て、異なるMMEによってサービス提供されるセルに移動する。次いで、「MTデータ待ち」コンテキストも、通常TAUの間に行われる「コンテキスト転送」の一部として、新しいMMEに転送されることができる。すなわち、CNが、TAU要求およびアタッチ要求に基づいて、通知をSCSに送信すると、SCSは、UEを直ちにトリガすることができ、トリガは、任意のオーバーヘッドを伴わずに、ネットワークに送達されることができる。代替として、CNが、TAU要求およびアタッチ要求に基づいて、通知をSCSに送信すると、SCSは、ユーザプレーンを経由して、すなわち、SGi参照点を経由して、UEモバイル終端データを直ちに送信することができる。

【0104】

(TAUプロシーダに対する拡張)

本願の別の側面によると、PSM UEを効率的にハンドリングするためにTAUプロシーダに導入される新しいIEおよび新しいメッセージが、説明される。例えば、一実施形態では、TAU要求は、「ベアラステータス」をMMEに送信するように更新され得る。MMEが、SCSがUEへのMTデータの送信を欲することを把握する場合、MMEは、ベアラステータスを使用して、ベアラの全てをアクティブ化し得る。MMEはまた、UEのT3440タイマを増加させ、UEをデータ送達のために接続状態に保ち得る。

【0105】

別の実施形態では、UEがMMEを変更すると、コンテキスト応答および場所更新ACKメッセージが、限定ではないが、「PSM同期フラグ」、「PSMディスエーブルフラグ」、「MTデータ待ちコンテキスト」、および関連付けられたSCSアドレスを含むUEデバイス特性も含むように更新され得る。これらの新しいパラメータは、HSS/古いMMEからの既存のUEコンテキストに加え、新しいサービングMMEに送信される。

【0106】

さらに別の実施形態では、新しい「デバイス可用性通知要求/回答」が、UEのPSMパラメータについてSCSに通知し、それと調整するために採用される。PSMパラメータは、PSM UEのアクティブタイマおよび周期的TAUタイマ値を指す。PSM UEは、PSMモードに入ることを意図する場合/とき、TAU要求またはアタッチ要求時、そのPSMパラメータをMMEに送信する。MMEは、これらの値を修正し、それらをUEに返信し得る。

【0107】

前述のように、SCSは、MMEにサブスクライブし得る。MMEは、TAUおよびアタッチ要求毎にSCSと調整するであろう。「周期的TAUタイマ」および「アクティブタイマ」のためのCN内の選択基準は、SCSによって提供される入力(デバイス特性)で更新され得る。SCSが、周期的MTデータの知識を有し、UEのアクティブタイマおよび周期的TAUタイマをMTデータ周期と整合させることを選好する場合、SCSは、前述のように、「デバイス特性交換要求」を使用して、これらの値をMMEに送信し得る(MTC-IWFを介して)。SCSは、UEがアクティブになる度に通知されることを欲する場合、「PSM同期フラグ」をこの要求内で設定し得る。SCSが「MTデータ待ちフラグ」をCN内で設定する場合、CNはまた、UE可用性について、この通知をSC

10

20

30

40

50

Sに送信する。SCSはまた、UEがPSMに入っている期間の長さならびにPSMがアクティブのままである期間の長さを制御可能であろう。SCSはまた、UEがPSMモードに入ることを防止し得る。

【0108】

別の実施形態によると、SCSはまた、SCSがMTデータを待たせており、UEコンタクト情報を有していないとき、「デバイス可用性通知回答メッセージ」を用いてペイロードを送信し得る。逆に言えば、SCSがUEのコンタクト情報を有する場合、「デバイス可用性通知回答メッセージ」メッセージを送信後、SGi参照点を介して、データをUEに送信し得る。なぜなら、UEは、アクティブであり、MTデータを受信することができるからである。SCSが、「デバイス可用性通知回答メッセージ」内にペイロードを含む場合、TAU承認が、スモールデータをUEに搬送するために更新され得る。代替として、MMEは、このペイロードをNASダウンリンク(DL)転送メッセージ内で送達し得る。

10

【0109】

図8に示されるような例示的实施形態では、TAUを拡張するためのプロトコルが、説明される。ステップの各々は、図8ではアラビア数字によって示される。ステップ1では、UEは、TAUプロシーダを開始する。次いで、UEは、TAU要求をeNodeBに送信する(ステップ2)。ここで、PSM UEは、MMEにUE内でアクティブであるベアラを把握させるために、UEがPSMモードから出るとき、EPSベアラステータスをTAU要求内に提供するように命令され得る。次に、eNodeBは、TAU要求をMMEに送信する(ステップ3)。MMEが新しいMMEであり、UEのコンテキストを有していない場合、新しいMMEは、コンテキスト要求を古いMMEに送信する(ステップ4)。次に、古いMMEは、UEのコンテキストを新しいMMEに送信する(ステップ5)。通常のUEコンテキストとは別に、それは、「拡張データハンドリングフラグ」、「PSM同期フラグ」、「PSMディスエーブルフラグ」、「MTデータ待ちフラグ」、および関連付けられたSCSアドレスのうちの1つ以上のものを含む前述のようなUEデバイス特性も含むであろう。

20

【0110】

ステップ6-16は、詳細に論じられない。ステップ16は、認証/セキュリティを包含する。ステップ7は、新しいMMEと古いMMEとの間のコンテキスト肯定応答を図示する。ステップ8は、新しいMMEおよび新しいSGWからのセッション作成要求を図示する。ステップ9および10は、それぞれ、新しいSGWとPGWとの間のベアラ修正要求および応答を図示する。ステップ11は、新しいSGWおよび新しいMMEからのセッション作成応答を図示する。ステップ12は、新しいMMEとHSSとの間の場所更新を図示する。ステップ13および14は、それぞれ、HSSと古いMMEとの間の場所キャンセルおよび肯定応答を図示する。ステップ15および16は、それぞれ、eNBと新しいMMEとの間のlu解放コマンドおよびlu解放完了を図示する。

30

【0111】

ステップ17では、S6a参照点上の「場所更新肯定応答」メッセージは、UEサブスクリプション内で新しいパラメータを転送するように修正される。このメッセージは、サブスクリプション情報をHSSからMMEに送信するために使用される。この特徴をサポートするために、限定ではないが、UEデバイス特性、PSMディスエーブルフラグ、PSM同期フラグ、関連付けられたSCSアドレス、およびMTデータ待ちコンテキスト等の新しいサブスクリプションフィールドを含む、新しい加入者データフィールドが、提供される。MME内のUEコンテキストが、PSM同期フラグがイネーブルにされており、および/または「MTデータ待ちフラグ」がMTデータ待ちコンテキスト内でイネーブルにされている場合、MMEは、全SCSのアドレスとともに、「デバイス通知要求」をMTC-IWFに送信し、UEの接続ステータスについて通知する(ステップ18)。このメッセージは、以下の情報要素：(i) UE識別：IMSI/外部ID/MSISDNと、(ii) SCSアドレスリストと、(iii) アクティブタイマ：特定のUEに対して

40

50

MME内に記憶されるアクティブタイマの現在の値と、(i v) 周期的TAUタイマ：特定のUEに対してMME内に記憶される周期的TAUタイマの現在の値と、(v) 原因：TAU要求とのうちの1つ以上のものを含み得る。

【0112】

その後、ステップ18では、MTC-IWFは、「デバイス可用性通知要求」をSCSに転送する。MTC-IWFは、HSS照会を使用して、またはMTC-IWF内にキャッシュされた情報をチェックすることによって、UE識別、例えば、IMSIまたはMSISDN等を外部IDに変更し得る。MTC-IWFは、デバイス到達可能持続時間およびデバイス到達不能持続時間を受信されたアクティブタイマおよび周期的TAUタイマ値から導出する。MTC-IWFはまた、受信された原因値をSCSによって理解され得る原因値の組にマップする。このメッセージは、以下の情報要素、：(i) 外部識別子と、(ii) タイプ：情報メッセージ／要求メッセージと、(iii) デバイス到達可能持続時間(MTC-IWFによって計算される)と、(iv) デバイス到達不能持続時間(MTC-IWFによって計算される)と、(v) 理由とのうちの1つ以上のものを含み得る。さらに、MTC-IWFは、デバイス可用性通知要求メッセージをSCSアドレスリスト内の全SCSに送信し、ガードタイマを始動させる。

10

【0113】

次のステップ20では、SCSは、MTC-IWFに「デバイス可用性通知回答」で応答する。SCSは、PSMパラメータを受信すると、それらを既存の値と比較し、値が修正される必要があるかどうかをチェックする。すなわち、予期されるM2Mデータトラフィックおよびアプリケーションシナリオが、値を修正するために検討され得る。PSMパラメータに基づいて、SCSはまた、UEの状態移行に一致するようにMTデータトラフィックをスケジュールし得る。修正されたデバイス到達可能および到達不能持続時間が、「デバイス可用性通知応答」メッセージ内で提案され得る。「デバイス可用性通知応答」メッセージは、以下の情報要素：(i) 提案されるデバイス到達可能持続時間と、(ii) 提案されるデバイス到達不能持続時間と、(iii) PSMディスエーブルフラグー真／偽(UEがPSMに入ることを防止される必要があるかどうかを示す)とのうちの1つ以上のものを含む。SCSはまた、SCSがUEのトリガを欲すると、このメッセージを用いてペイロードを送信することができる。

20

【0114】

ステップ21では、MTC-IWFは、SCSからの応答を待つ。そして、MTC-IWFは、応答の全てを収集し、異なるSCSからの全ての受信されたデバイス到達可能および到達不能持続時間を使用して、新しいアクティブタイマおよび周期的TAUタイマを計算し、以下の情報要素：(i) UE識別：IMSI／外部ID／MSISDNと、(ii) 提案されるアクティブタイマ：MTC-IWFで計算されるアクティブタイマの値と、(iii) 提案される周期的TAUタイマとで応答を構築する。MMEは、SCSによって提案される値を検討し、新しい値の再計算または提案される値の承認のいずれかを行う。メッセージが、MMEにおけるNAS信号伝達を通して送達され得る、ペイロードを搬送する場合、MTW-IWFはまた、ペイロードを「デバイス可用性通知回答」メッセージ内でMMEに転送する。

30

40

【0115】

ステップ22では、MMEは、以下のパラメータ：(i) 周期的TAUタイマと、(ii) アクティブタイマと、(iii) T3440タイマとに基づいて、その決定を行う。以下の検討も、行われる。第1の検討事項は、タイマ要求がTAU要求内でUEによって行われたかどうかである。第2の検討事項は、更新毎にSCSによって提供されるデバイス特性情報が「デバイス特性交換」を使用して行われたかどうかである。第3の検討事項は、「デバイス通知回答」がSCSから受信されたかどうかである。「アクティブタイマ」は、提供される最高値に基づいて選定され得、「周期的TAUタイマ」は、提供される最低値に基づき得る。第4に、MMEは、UEバッテリー消費に関して効率的であると決定される構成閾値に基づいて、MTデータに対して「T3440タイマ」を増加させ、UE

50

を接続モードに保つか、または「アクティブタイマ」を増加させ、UEをアイドルモードに保つ（ページングをリッスンする）かどうか決定し得る。

【0116】

ステップ23および25は、セッションの削除要求プロトコルについて論じる。ステップ24では、MMEは、TAU承認をUEに送信する。ここでは、MMEは、ステップ22において以前に計算された「周期的TAUタイマ」、「アクティブタイマ」、および「T3440タイマ」を送信する。要求される場合、MMEは、「FFFF」（指定値）の「アクティブタイマ」値を提供することによって、UEがPSMモードに入ることを防止し得る（SCSからの要求に基づいて）。SCSが、保留データが存在しないことを示す場合、UEは、「0」の「アクティブタイマ」値を提供することによって、PSMに直ちに
10
入るように命令され得る。ステップ26では、TAU完了メッセージが、UEから新しいMMEに送信される。代替実施形態では、「スモールデータ伝送」が、「Tau承認」メッセージの一部として、新しいMMEからUEに送信される。MMEはまた、「拡張データハンドリングフラグ」が「イネーブルにされる」に設定されている場合、eNodeBがUEのための特殊データハンドリングを行うべきであることをUEコンテキスト内に示し得る。このフラグがeNodeBに送信されると、eNodeBは、データベアラを特殊な方法で構成し（例えば、データベアラのためのRLC AMモードの使用、低次変調スキームの使用等）、UEへのデータ送達の成功の機会を増加させ、再伝送が要求されるであろう機会を減少させ得る。これはまた、SCSからのアプリケーションレベル再伝送の機会を減少させることにも役立ち得る。
20

【0117】

次に、ステップ27では、MMEは、代替として、NAS DL転送メッセージの一部として、「スモールデータ伝送」を行い得る。MMEは、ベアラアクティブ化が必要とされるかどうかを決定する。TAU承認後、MMEは、ダウンリンクデータ（DDNメッセージ）が存在するとき、「S1-A P初期コンテキスト設定要求」を開始することによって、データベアラを確立することができる。

【0118】

（アタッチプロシージャ変更）

本願の別の側面によると、アタッチプロシージャへの変更が、提案される。すなわち、UEがアタッチするとき、MMEは、SCSとチェックを行い、次いで、「デバイス特性交換要求」内でSCSから受信されたSCS入力およびデバイス特性に基づいて、「アクティブタイマ」および「周期的TAUタイマ」の提供についてのその決定を行い得る。例示的实施形態では、図9は、アタッチプロシージャのためのコールフローを図示する。ステップの各々は、図9ではアラビア数字によって示される。ステップ1では、アタッチ要求が、eNodeBに送信される。アタッチ要求は、ステップ2において、eNodeBから新しいMMEに転送される。ステップ3-6は、UE、eNodeB、新しいMME、および古いMME間の識別要求を包含する。ステップ7-10は、セッション要求を削除するためのプロンプトを説明する。
30

【0119】

ステップ11では、S6a参照点上における「場所更新肯定応答メッセージ」が、UEサブスクリプション内で新しいパラメータを転送するように修正される。このメッセージは、サブスクリプション情報をHSSからMMEに送信するために使用される。この特徴をサポートするために、新しい加入者データフィールドが、本願で前述のように採用される。これらは、UEデバイス特性、拡張データハンドリングフラグ、PSMディスエーブルフラグ、PSM同期フラグ、ならびにその関連付けられたSCSアドレスおよびMTデータ待ちコンテキスト等の新しいサブスクリプションフィールドのうちの1つ以上のものを含む。
40

【0120】

ステップ12-16は、セッションの作成要求を説明する。ステップ17では、MMEは、「初期コンテキスト設定要求／アタッチ承認」をUEに送信する。MMEは、「周期
50

的T A Uタイマ」、「アクティブタイマ」、および「T 3 4 4 0タイマ」を送信する。これらの計算は、図8のステップ22に論じられるものに類似する。拡張データハンドリングフラグがイネーブルに設定されている場合、M M Eはまた、このフラグを新しい情報要素内でe N o d e Bに送信する。このフラグがe N o d e Bに送信されると、e N o d e Bは、特殊な方法、例えば、データベアラのためのR L C A Mモードの使用、低次変調スキームの使用等でデータベアラを構成し、U Eへのデータ送達成功の機会を増加させ、再伝送が要求されるであろう機会を減少させることができる。これはまた、S C Sからのアプリケーションレベル再伝送の機会を減少させることに役立ち得る。

【0121】

ステップ18では、e N o d e BからU Eへの無線リソース制御(R R C)接続が、採用される。ステップ19-22は、U Eと新しいM M Eとの間の転送ステップを説明する。ステップ23および24は、新しいM M EとサービングG Wとの間のベアラ修正を説明する。ステップ25および26は、新しいM M EとS C Sとの間の通知要求/応答を説明する。

【0122】

ステップ27では、M M E内のU Eコンテキストが、「P S M同期フラグ」がイネーブルにされており、および/または「M Tデータ待ちフラグ」がイネーブルにされている場合、M M Eは、全S C Sのアドレスとともに、「デバイス可用性通知要求」をM T C - I W Fに送信し、U Eの接続ステータスについて通知する。それは、「アタッチ要求」である、開始の原因を示すA V Pを有し得る。ステップ28-31は、それぞれ、図8のステップ19-22に前述のものに類似する。

【0123】

(S 1解放プロシージャに対する拡張)

本願の別の側面によると、U Eが、S 1中、接続状態からアイドル状態に移行するときをM M EがS C S/A Sに通知可能である技法が、説明される。このアプローチは、S C S/A Sが、M M EにP S M移行を遅延させるべきか、前進させるべきかを提案することを可能にする。これは、M 2 Mアプリケーションのニーズに依存し得る。これはまた、U EがP S M状態に入るおよびそこから出るときについて、S C Sが同期したままであることに役立ち得る。

【0124】

さらに、アタッチまたはT A Uプロシージャ中にU Eに典型的に転送されるP S Mパラメータは、ここで、S 1解放プロシージャ中にも転送され得ることが提案される。特に、U EアイドルまたはP S M移行についてS C Sに通知するために、新しいメッセージが、T 5 bおよびT s p インターフェース上に導入される。さらに、C Nは、S C S提案持続時間およびS 1解放を生じさせた理由に基づいて、P S Mパラメータ、すなわち、アクティブタイマおよび周期的T A Uタイマを決定し得る。C Nは、拡張U Eコンテキスト解放コマンドメッセージを使用して、P S Mパラメータをe N o d e Bにパスする。加えて、R R C接続解放メッセージは、C Nによって提供されるP S Mパラメータを搬送するように拡張される。これは、アタッチ/T A Uの間だけではなく、S 1解放プロシージャの間にも、P S MパラメータをU Eに転送する手段を作成する。

【0125】

図10に示されるような例示的实施形態では、S 1解放プロシージャコールフローに対する拡張が、説明される。図10におけるステップの各々は、アラビア数字によって示される。

【0126】

ステップ1では、いくつかのシナリオによると、e N o d e Bは、M M EにS 1コンテキスト解放を要求する前に、U EのR R C接続を解放し得る。次に、e N o d e Bは、U Eコンテキスト解放要求S 1 A Pメッセージを送信することによって、S 1解放プロシージャを開始する(ステップ2)。

【0127】

次いで、MMEは、以下の基準に基づいて、UEの状態変化についてSCSに通知することを決定する（ステップ3）。第1の基準は、「PSM同期フラグ」が、前述のように、MMEにおけるUEのモビリティコンテキスト内で設定されているかどうかである。第2の基準は、UEの電力選好指示に基づいて、または前述のような統計的データ収集に基づいてCNによって決定されるように、UEが、PSMアクティブ化のためにマークされているかどうかである。MMEは、「デバイス可用性通知要求」メッセージを構成し、T5bインターフェースを経由して、それをMTC-IWFに送信する。このメッセージは、以下の情報要素：（i）UE識別：IMSI／外部ID／MSISDNと、（ii）SCSアドレスリスト（これは、SCS識別子のリストまたはSCS IPアドレスのリストであり得る）と、（iii）アクティブタイマ：特定のUEに対してMME内に記憶されるアクティブタイマの現在の値と、（iv）周期的TAUタイマ：特定のUEに対してMME内に記憶される周期的TAUタイマの現在の値と、（v）原因：eNodeBによって示されるようなS1解放原因またはMMEがS1接続の解放を決定した原因とを含む。

10

【0128】

MMEは、タイマを始動させ、SCS/MTC-IWF応答が長くかかりすぎる場合、タイムアウトにし得る。SCSが、この時間を超えて応答を遅延させる場合、MMEは、UEのコンテキスト内に現在記憶されているPSMパラメータを用いて、S1解放プロセスの残りを進めることができる。SCSからの応答が、ガードタイマ後に到達する場合、MMEは、次のTAUまたはアタッチプロシージャ中にSCSによって提供されるPSMパラメータを検討し得る。SCSによって提供されるPSMパラメータが重要である場合、例えば、SCSが、UEがPSMに入ることを防止することを欲する場合、MMEは、例えば、単一の最後に把握されたeNodeBにページングを開始し、新しいPSMパラメータを提供し得る。

20

【0129】

ステップ4では、MTC-IWFは、着信メッセージパラメータを使用して、新しいメッセージ「デバイス可用性通知要求」を構築し、Tspインターフェースを経由して、それをSCSに送信する。MTC-IWFは、HSS照会を使用して、またはMTC-IWFキャッシュ内に記憶される情報をチェックすることによって、UE識別、例えば、IMSIまたはMSISDN等を外部IDに変更し得る。MTC-IWFは、受信されたアクティブタイマおよび周期的TAUタイマ値に基づいて、デバイス到達可能持続時間およびデバイス到達不能持続時間を導出する。MTC-IWFはまた、受信された原因値をSCSによって理解され得る原因値の組にマップする。MTC-IWFからSCSに送信される「デバイス可用性通知要求」メッセージは、以下の情報要素：（i）外部識別子と、（ii）タイプ：情報メッセージ／要求メッセージと、（iii）MTC-IWFによって計算されるデバイス到達可能持続時間と、（iv）MTC-IWFによって計算されるデバイス到達不能持続時間と、（v）原因とのうちの1つ以上のものを含む。MTC-IWFは、「デバイス可用性通知要求」メッセージをMMEによって送信されるSCSアドレスリスト内に記載された全SCSに拡散させる。

30

【0130】

ステップ5では、SCSは、PSMパラメータを受信すると、値が修正される必要があるかどうかをチェックする。予期されるM2Mデータトラフィック、受信された理由、およびM2Mアプリケーションのニーズが、この決定において考慮され得る。PSMパラメータに基づいて、SCSは、UEの状態移行に一致させるようにMTデータトラフィックをスケジュールし得る。新しいデバイス到達可能および到達不能持続時間が、「デバイス可用性通知回答」メッセージ内で提案され得る。このメッセージは、以下の情報要素：（i）提案されるデバイス到達可能持続時間と、（ii）提案されるデバイス到達不能持続時間と、（iii）PSMディスエーブルフラグ—真／偽（UEがPSMに入ることを防止される必要があるかどうかを示す）とのうちの1つ以上のものを含み得る。

40

【0131】

50

ステップ6によると、MTC-IWFは、全SCSからの応答を待つ。これは、次いで、全応答を収集し、異なるSCSからの全ての受信されたデバイス到達可能および到達不能持続時間を使用して、新しいアクティブタイマおよび周期的TAUタイマを計算し、以下の情報要素：(i) UE識別：IMSI/外部ID/MSISDNと、(ii) 提案されるアクティブタイマ：MTC-IWFで計算されるアクティブタイマの値と、(iii) 提案される周期的TAUタイマとでMMEへの応答を構築する。MMEは、SCSによって提案される値を検討し、新しい値の再計算または提案される値の承認のいずれかを行うであろう。

【0132】

ステップ7および8によると、MMEは、全てのアクティブ化されたベアラの解放をSGWと開始する。SGWは、全ベアラを解放し、肯定応答をMMEに送信する。ベアラプロトコルは、前述の通りである。

【0133】

ステップ9では、MMEは、PSMパラメータをeNodeBに「UEコンテキスト解放コマンド」内で送信する。新しい情報要素「PSMパラメータ」は、「UEコンテキスト解放コマンド」S1APメッセージ内に含まれる。PSMパラメータIEは、新しいアクティブタイマおよび周期的TAUタイマを搬送するであろう。次に、eNodeBは、アクティブタイマおよび周期的TAUタイマを搬送する新しい情報要素「PSMパラメータ」を追加することによって、受信されたPSMパラメータをUEにRRC接続解放メッセージ内で送信する(ステップ10)。次に、eNodeBは、「UEコンテキスト解放完了」S1APメッセージをMMEに送信し、新しい情報要素「PSMパラメータをUEにパス済み」フラグを含むことによって、PSMパラメータがUEにパスされているかどうかを示す(ステップ11)。

【0134】

さらに、ステップ12では、MMEは、「UEコンテキスト解放完了」S1APメッセージ内に「PSMパラメータをUEにパス済み」フラグをチェックし、フラグが「偽」である場合、MMEは、UEにページングし、新しいPSMパラメータを送信し得る。ページングプロシージャは、MMEがPSMパラメータをUEにパスすることから利益を享受することを見出す場合のみ、MMEによって開始され得る。例えば、PSMタイマ値に実質的变化がない場合、MMEは、ページングプロシージャをスキップし得る。S1解放が、輻輳理由から、eNodeBによってトリガされた場合にも、MMEは、ページングプロシージャをスキップし得る。ページングおよびサービス要求プロシージャが完了すると、PSMパラメータは、以下に説明される以下に記載のアプローチのうちの1つを使用して、UEにパスされる。

【0135】

一アプローチでは、サービス要求プロシージャを終了すると、UE状態は、接続状態に移行し、PSMパラメータは、ダウンリンクデータメッセージ内で伝送される。別のアプローチでは、PSMパラメータは、UEにSMSとして伝送され得る。さらなるアプローチでは、サービス要求プロシージャは、スキップされ、PSMパラメータは、ページングプロシージャ中、UEにパスされる。ページング要求メッセージを受信後、UEは、RRC接続設定要求メッセージをeNodeBに送信する。eNodeBは、ページングPSMパラメータを伝送するために行われたことを覚えているように知的にされ得、故に、PSMパラメータとともに、RRC接続解放メッセージをUEに送信する。UEへのPSMパラメータの伝送は、したがって、ページングプロシージャが失敗しても遂行される。

【0136】

(ネットワーク開始PSM)

本願のさらに別の側面では、コアネットワーク(MME)がUE/デバイスのPSM能力を把握する、プロトコルが、説明される。すなわち、UEは、そのPSM能力をネットワーク認知させ、それによって、ネットワークが任意のネットワーク開始プロシージャを行うことを可能にすることによって、ネットワークにより多くの制御を与える。特に、U

10

20

30

40

50

E無線能力情報は、UEがECMAイドル状態にあるとき、MME内に記憶される。そうすることによって、UEは、情報またはメッセージがECMAイドルからECM接続状態に移行する度に、この情報をeNodeBに伝送する必要はない。代わりに、eNodeBは、この情報をMMEからフェッチする。

【0137】

ある実施形態によると、MME内に記憶されるUE無線能力情報は、「電力保存モード」と呼ばれる追加の情報要素を含むように拡張され得る。「電力保存モード」IEは、UEがPSM対応であるかどうかを示し、したがって、ネットワークが、UEをPSM状態に移行させることについて決定を行うことを可能にする。「UE能力情報」RRCメッセージおよび「UE能力情報指示」S1APメッセージは、この新しい情報要素をUEからMMEに搬送するように拡張される。

10

【0138】

別の実施形態によると、CNは、UE支援情報内に低電力消費選好を示すUEのためにPSMを可能にする。UEが、RRC接続再構成中、低電力消費選好を示す場合、ネットワークは、UEをPSM状態に移動させる指示としてそれを見なし得る。これは、最終的に、AS機能性がPSM中オフにされるので、UEが殆どバッテリー電力を消費しないことに役立つであろう。

【0139】

低電力情報をeNodeBに搬送するUE支援情報は、接続状態中、任意の時間にCNに転送され、したがって、CNにUEの電力選好を認知させる。新しいS1APメッセージ「UE選好指示」が、電力選好値をMMEに搬送するために導入される。MMEは、メッセージを受信すると、PSMサポートフラグをチェックし、PSMがUEのために可能にされ得るかどうかを決定する。UEのサブスクリプション情報が、サポートされるPSM特徴が存在しないことを示す場合、このメッセージは、無視される。

20

【0140】

図11に示されるような例示的实施形態では、低電力選好を示すUE支援情報のためのコールフローが、提供される。ステップの各々は、アラビア数字によって示される。ステップ1では、eNodeBが、「電力選好指示構成」IEを36.331に記載のようなRRC接続構成／再構成の他の構成における設定に設定し、UEが、電力選好指示をサポートする場合、UEは、低に設定された電力選好とともに、UE支援情報をeNodeBに伝送し得る。次いで、ステップ2では、eNodeBは、新しいS1APメッセージ「UE選好指示」を「低電力消費要求」列挙値とともに構成し、メッセージをMMEに送信する。MMEは、UEサブスクリプション詳細をチェックし、PSM特徴がUEのためにサポートされているかどうかを確認する。MMEはさらに、アタッチ、TAU、またはS1解放プロシージャ中、SCSと協調し、PSMパラメータを共有し得る。

30

【0141】

以下の表2に説明されるように、S1APメッセージのUE選好指示が、提供される。ここでは、IE／グループ名は、例えば、メッセージタイプ、MMM UE S1AP ID、およびeNB UE S1AP IDを含む。

【0142】

40

【表2】

IE／グループ名	有無
メッセージタイプ	必須
MME UE S1AP ID	必須
eNB UE S1 AP ID	必須
低電力消費要求	必須

表2

【0143】

UEが、TAUまたはアタッチプロシージャにおいて、またはS1解放プロシージャ中

50

、アクティブタイマを要求しない場合、MMEは、ECM状態変化を監視することによって収集される統計的データを考慮し得る。これは、SCSにPSMパラメータを要求し、UEのためにPSMをアクティブ化するための入力を含み得る。統計的データの例は、UE状態変更の回数、UEがデータを送信および受信するとき等を含む。統計的分析は、ネットワークが特定のUEのためのPSM特徴をサポートする場合のみ、MMEで行われ、そうでなければ、統計的データは、収集または分析されない。

【0144】

別の実施形態によると、UEアプリケーションは、新しいATコマンドインターフェース修正を介して、そのPSM設定を制御し、UE内のアプリケーション層またはOSが、UEモデムがアタッチまたはTAUプロシージャにおいて要求する、「アクティブタイマ」値および「周期的TAUタイマ」値に影響を及ぼすことを可能にし得る。ここでは、UE上のTEとMTとの間の「R」インターフェースは、新しいATコマンドで更新され、アプリケーションからのPSM特徴の制御を可能にし得る。UEが、PSMの使用を望む場合、「アクティブタイマ」および「周期的TAUタイマ」に関して意図される値をアタッチまたはTAU要求内に提供し得る。仮定として、UEは、その周期的データ通信（該当する場合）を若干上回る、「周期的TAUタイマ」を求め得、「アクティブタイマ」値は、任意のMTデータが送達されることを可能にするであろう。周期的時間値および予期されるMTデータ時間は、アプリケーション層によって決定される。特に、新しいプロトコルは、「PSMプッシュ」を記述し、アプリケーションの好ましい「アクティブタイマ」値および「周期的TAUタイマ」値についてMTに通知する。MTは、アタッチ要求またはTAU要求をCNに送信するときは常に、これらの値を使用することができる。複数のアプリケーションが存在する場合、MTは、全アプリケーションからの入力に基づいて、適切な値を選定することができる。MTは、アプリケーションによって提供される全アクティブタイマ値から最大値を選定し得る。MTはまた、アプリケーションによって提供される全TAUタイマ値の最低TAUタイマ値を選定し得る。

【0145】

（「低モビリティ」デバイスのためのCN最適化）

本願の別の側面によると、CNは、UEが移動型であることが予期されるときおよびその場合についての情報で構成され得る。本節は、SCSによって共有される特定のUE／デバイスのモビリティパラメータに基づいて、CNにおける最適化を提案する。いくつかのM2Mデバイスの性質は、静止であるか、またはは、限定されたモビリティを有するかのいずれかであることである。例えば、街灯内に設置されたM2Mデバイスは、静止であり、ある産業内の温度／圧力センサ内に設置されたM2Mデバイスは、固定境界内に留まる。UE／デバイスのこの特定の「低モビリティ」特性は、ネットワーク内に最適化を提供するために活用され得る。

【0146】

一実施形態では、SCSは、本願ですでに論じられたような「デバイス特性交換（DCE）」メッセージを使用して、デバイス特性情報をCNにパスし得る。CNは、デバイス特性をUEサブスクリプション情報内に記憶し、それらをアタッチ、TAU、およびページングプロシージャにおいて使用する。デバイス特性交換メッセージは、以下に記載の情報要素で拡張され、モビリティ特性の共有をサポートし得る。例えば、デバイス特性（グループ化AVPおよび1つ以上のインスタンスが存在し得る）は、デバイスモビリティの以下の側面：（i）モビリティステータス—STATTONARY, MOBILE__WITHIN__A__BOUNDARYと、（ii）モビリティステータスフラグ—イネーブル、ディスエーブルと、（iii）持続時間—UEが上記モビリティステータスに留まるであろう持続時間と、（iv）モビリティ範囲—モビリティステータスが静止である場合に適用可能であるメートル単位の値とを含み得る。

【0147】

別の実施形態によると、「低モビリティ」特性に基づいて、UEのための追跡エリアID（TAI）リストを割り当てるためのアタッチおよびTAUプロシージャに対する拡張

が、説明される。ネットワークはまた、より粒度の高い追跡およびページングのために使用され得るECGIリストを提供し得る。ECGIリストは、UEが、通常の追跡エリア更新を行うことによってMMEに通知することなしに、「アイドル」モードでキャンブオンできる特定のセルを識別する。UEがネットワークに登録すると、MMEは、追跡エリアの組をUEに配分し、アタッチ承認(TAUプロシージャの場合、TAU承認)内にTAIリストを提供する。TAIリストは、UEの現在の場所に近いTAのリストを含む。UEは、TAIリスト内に提供されるTA内を移動している間、追跡エリア更新プロシージャを行わない。

【0148】

加えて、モビリティステータス情報要素は、UEが静止であるか、または境界内をローミングすることができるかどうかを示す値を含む。モビリティステータスフラグは、記載されるモビリティステータスが現在有効であるかどうかを示す。例えば、出荷用コンテナ内に設置されたM2Mデバイスが倉庫に到達すると、個別のアプリケーションサーバが、SCSに、モビリティステータスが現在静止であり、モビリティステータスフラグをイネーブルに設定していることを示し得る。出荷用コンテナが移動し始めると、モビリティステータスフラグは、ディスエーブルに設定される。持続時間フィールドも、モビリティステータスフィールドが有効である期間の長さを示すために使用され得る。持続時間が切れると、モビリティステータスフラグは、ディスエーブルに設定される。モビリティ範囲フィールドは、M2Mデバイスのローミングエリアを示す。このパラメータは、MMEがデバイスが到達可能であり得るTAを決定するために有用である。

【0149】

さらに、UEに対するモビリティステータスおよびモビリティ範囲がSCSによって把握されているとき、SCSは、この情報をDCEメッセージ内でMMEと共有する。MMEは、この情報をサブスクリプション詳細内に記憶し、それらを使用して、MMEによってサービス提供される完全なTAIリストを与える代わりに、特定のTAを対象とする最小のTAIリストを提供する。

【0150】

MMEはまた、アタッチまたはTAUプロシージャ中に、モビリティステータスおよびモビリティ範囲に基づいて、ECGIリストを提供し得る。ECGIリストを提供することによって、MMEは、UEが位置する場所についてさらなる制御およびより高い粒度を有し、これは、ページングプロシージャを最適化するために使用され得る。UEが提供されたECGIリストを超えて移動する場合、それは、TAUプロシージャをトリガする。これはまた、SCSに、UEが提供される範囲を超えて移動したことを通知するために使用され得、任意のアプリケーションレベル機能性を呼び出し得る。例えば、SCSは、UEのためのモビリティステータスが静止であり、モビリティ範囲が100メートルに設定されていることを示すことができる。次いで、MMEは、1つまたは2つのセルIDを有するECGIリストを配分することができる。代替として、モビリティステータスが「MOBILE_WITHIN_A_BOUNDARY」に設定され、モビリティ範囲が5,000メートルに設定されている場合、MMEは、MMEによってサービス提供されるTAIリスト全体を共有する代わりに、UEのローミング領域を対象とするTAIリストを推測し、それをUEと共有し得る。以下の表3は、アタッチ承認NASメッセージ内でパスされるべき新しい情報要素ECGIリストを示す。さらに、TAU承認メッセージはまた、以下の表4に示されるECGIリスト情報要素を含むように拡張される。

【0151】

【表 3】

情報要素	有無	フォーマット
プロトコルディスクリミネータ	必須	V
セキュリティヘッダタイプ	必須	V
アタッチ承認メッセージ識別	必須	V
EPSアタッチ結果	必須	V
スペアハーフオクテット	必須	V
T3412値	必須	V
TAIリスト	必須	LV
ESMメッセージコンテナ	必須	LV-E
GUTI	随意	TLV
場所エリア識別	随意	TV
MS識別	随意	TLV
EMM原因	随意	TV
T3402値	随意	TV
T3423値	随意	TV
等価PLMN	随意	TLV
緊急番号リスト	随意	TLV
EPSネットワーク特徴サポート	随意	TLV
追加の更新結果	随意	TV
T3412拡張値	随意	TLV
ECGIリスト	随意	LV

10

20

表3

【 0 1 5 2 】

【表 4】

情報要素	有無	フォーマット
プロトコルディスクリミネータ	必須	V
セキュリティヘッダタイプ	必須	V
追跡エリア更新承認メッセージ識別	必須	V
EPS更新結果	必須	V
スペアハーフオクテット	必須	V
T3412値	随意	TV
GUTI	随意	TLV
TAIリスト	随意	TLV
EPSベアラコンテキストステータス	随意	TLV
場所エリア識別	随意	TV
MS識別	随意	TLV
EMM原因	随意	TV
T3402値	随意	TV
T3423値	随意	TV
等価PLMN	随意	TLV
緊急番号リスト	随意	TLV
EPSネットワーク特徴サポート	随意	TLV
追加の更新結果	随意	TV
T3412拡張値	随意	TLV
ECGIリスト	随意	LV

30

40

表4

【 0 1 5 3 】

(ページング最適化)

本願のさらなる側面によると、アタッチおよびT A Uプロシージャ中の拡張に基づくページングプロシージャの最適化が、説明される。アイドル状態にある静止U Eに対して、

50

MMEは、MMEがサービス提供する実際のTAIリストではなく、特定のTAに対してのみページングを行うことができる。さらに、移動型であり、特定の境界内に留まるUEに対して、MMEは、TAIリストの全ての他のeNodeBにおける不必要な信号伝達の削減をもたらすより小規模なTAIリストを推測し得る。

【0154】

一実施形態によると、MMEは、ページング中、アタッチまたはTAUプロシージャ中に生成され、記憶されたTAIリストおよび／またはECGIリストを使用する。MMEからUEに向かって送信されるSLAPページング要求メッセージは、ECGIリストと呼ばれる新しい情報要素を含むように拡張され得る。以下の表5は、ページングメッセージ内で送信される新しいIEを強調する。

【0155】

【表5】

IE／グループ名	有無	範囲
メッセージタイプ	必須	—
UE識別インデックス値	必須	—
UEページング識別	必須	—
ページングDRX	随意	—
CNDメイン	必須	—
TAIのリスト	—	1
>TAIリストアイテム	—	1..<maxnoofTAIs>
>>TAI	必須	—
CSGIdリスト	—	0..1
>CSGId	—	1..<maxnoofCSGId>
ページング優先順位	随意	—
ECGIのリスト	—	1
>ECGIリストアイテム	—	1..<maxnoofECGIs>
>>ECGI	随意	—

表5

【0156】

本願のさらなる側面では、PSM対応UEのための拡張バッファリングおよびデータハンドリングをサポートするためのサービス要求プロシージャの更新が、説明される。特に、新しいIEは、PSM対応UE、例えば、制約デバイスのための拡張データハンドリングをサポートするためにダウンリンクデータ通知肯定応答内に導入される。ダウンリンクデータ通知肯定応答は、SGWに対する「拡張データハンドリング」フラグを含むように更新され得る。MMEが、UEがPSMモードにあり、「拡張データハンドリングフラグ」がUEコンテキスト内で「イネーブル」に設定されていることを見出す場合、MMEは、SGWに、SCSによるアプリケーションレベル再伝送を回避するために、より長い時間の間のUEデータバッファリングが所望されることを示すことができる。

【0157】

図12に示されるような例示的实施形態では、ネットワーク開始サービス要求コールフローが、説明される。ステップの各々は、アラビア数字によって示される。ステップ1では、ダウンリンクデータが、SGWにおいてPDN GWから受信される。ダウンリンクデータ通知が、ステップ2aにおいて、MMEに行われる。ステップ2bでは、UEがPSMモードにあり、拡張データハンドリングフラグが「イネーブル」にされている場合、MME（またはSGSN）は、イネーブルに設定された「拡張データハンドリング」フラグを有するダウンリンクデータ通知肯定応答をSGWに送信し得る。MME（またはSGSN）はまた、タイマ値を新しい情報要素内で送信し、データがバッファされる必要がある時間量を示し得る。UEが、20分間、PSMモードにあることが予期される場合、MME（またはSGSN）は、20+分の時間をSGWに送信することができる。このフラグおよびタイマを受信すると、SGWは、規定された時間の間、UEのデータをバッ

ァし、アプリケーションレベル再伝送を回避することを決定し得る。とりわけ、UEがPSMモードにあるとき、後続ステップは、実行されないこともある。ステップ3 a-bおよび4 a-bは、最終的にはUEにつながる、ページングプロトコルを指す。ステップ5は、サービス要求プロシージャに関連する。ステップ6 a-bは、ページング停止プロトコルを指す。

【0158】

本願の別の側面によると、新しいIEが、PSM対応UE（制約デバイス）のための拡張データハンドリングをサポートするために、S1-AP初期コンテキスト設定要求内に導入される。一実施形態では、S1-AP初期コンテキスト設定要求は、eNodeBに対する「拡張データハンドリングフラグ」を含むように更新され得る。MMEが、「拡張データハンドリングフラグ」がUEコンテキスト内で「イネーブル」に設定されていることを見出す場合、MMEは、eNodeBに、SCSによって、アプリケーションレベル再伝送を回避するために、UEデータの特種ハンドリングが要求されることを示し得る。

10

【0159】

図13に図示されるような例示的实施形態では、UEトリガサービス要求プロシージャが、説明される。各ステップは、アラビア数字によって示される。NASサービス要求が、UEからMMEに伝送され、認証された後（ステップ1-3）、S1-AP初期コンテキスト設定要求（ステップ4）が、行われる。ここでは、S1-AP初期コンテキスト設定要求は、eNodeBに対する「拡張データハンドリング」フラグを含むように更新されることができる。MMEが、「拡張データハンドリングフラグ」がUEコンテキスト内で「イネーブル」に設定されていることを見出す場合、MMEは、これをeNodeBに示すことができる。このフラグがeNodeBに送信された場合、eNodeBは、特殊な方法で（例えば、データベアラのためのRLC AMモードの使用、低次変調スキームの使用等）データベアラを構成し、UEへのデータ送達成功の機会を増加させ、再伝送が要求されるであろう機会を減少させることができる。これは、SCSからのアプリケーションレベル再伝送の機会を減少させることにも役立ち得る。

20

【0160】

代替実施形態によると、2つの新しいQCI値、例えば、GBRベアラに関する10および非GBRベアラに関する11が、導入され得る。PSM対応UEがネットワークにタッチすると、この新しいQCI 10または11が、特殊データハンドリングがこれらのデバイスのために所望されるとき、そのベアラのために使用される。UEがPSMモードにあり、ダウンリンクデータがSGWで受信されるたき、SGWは、DDNメッセージをMMEに送信し得、MMEは、データをバッファするために、タイマ値で応答し得る。SGWは、次いで、MMEによって提供されるタイマ値に基づいて、かつ、ベアラに関連付けられた新しいQCI値にも基づいて、所望の時間の間、データをバッファし得る。

30

【0161】

PSM対応UEが接続されると、eNodeBは、新しいQCI値（10または11）でベアラのための特殊データハンドリング（例えば、データベアラのためのRLC AMモードの使用、低次変調スキームの使用等）を行い、UEへのデータ送達成功の機会を増加させ得る。これは、SCSからのアプリケーションレベル再伝送の可能性を減少させることに役立ち得る。

40

【0162】

別の代替実施形態によると、UEがPSMモードにあり、ダウンリンクデータがSGWで受信されると、SGWは、DDNメッセージをMMEに送信し、MMEは、データをバッファするために、タイマ値で応答し得る。加えて、MMEは、MMEでバッファし得る、データの量を示し得る。SGWにおいて受信およびバッファされたデータが、MMEによって示されるデータ限界内にある場合、SGWは、データをMMEに転送し得る。データは、この場合、MMEにバッファされ、後に、SRBを経由して、NAS DL転送メッセージを使用して送達されることができる。データがMMEにバッファされているときにMME移転が要求される場合、バッファされたデータも、コンテキスト転送プロシージャ

50

ャを用いて、新しいMMEに転送され得る。

【0163】

(LWM2M実施形態)

LWM2Mクライアントは、クライアントのバッテリーの状態またはレベルを示すリソースを含み得る。LWM2Mサーバは、オブザブ要求をLWM2Mクライアントに送信し、バッテリーがあるレベルに到達するとサーバが通知されるべきことを示し得る。クライアントがサーバにバッテリーレベルを通知すると、サーバは、クライアントに、エネルギーを節約するために、より長い期間の間、スリープが可能にされることを通知し得る。本願の側面によると、LWM2Mクライアントの「コネクティビティ監視」オブジェクトは、「最大スリープ時間」と呼ばれる新しいリソースで更新され得る。サーバは、この新しいリ
10
ソースを使用して、クライアントに、スリープが可能にされ、モバイル終端通信のために利用不可能である期間を示し得る。LWM2Mクライアントは、追跡エリア更新を行うとき、この「最大スリープ時間」値を使用して、そのPSM設定を構成し得る。

【0164】

図14に図示されるような例示的实施形態では、クライアントがそのPSM設定を調節するLWM2Mサーバ要求が、コールフローによって説明される。ステップの各々は、アラビア数字によって示される。ステップ1では、SCSは、クライアントのために、M2Mインターフェースを使用して、電力およびスリープ選好をLWM2Mサーバに送信する。SCSは、UEがSCSに登録するとき、このメッセージを送信することを選定し得るか、または、SCSは、新しいアプリケーションが始動される等のあるイベントに基づいて、電力/スリープ選好を修正することを選定し得る。次に、LWM2Mサーバは、選好を肯定応答する(ステップ2)。その後、LWM2Mサーバは、クライアントに、バッテリーレベルがあるレベルに到達すると、サーバに通知するように求める(ステップ3)。次いで、クライアントは、サーバに、バッテリーがあるレベルに到達したことを通知する(ステップ4)。
20

【0165】

バッテリーレベルに基づいて、LWM2Mサーバは、クライアントに、ある最大時間量の間、スリープが可能にされることを通知する(ステップ5)。例えば、クライアントは、最大20分間、スリープモードになることが可能にされることが伝えられ得る。スリープモードの間、クライアントは、モバイル終端通信のために到達可能ではないこともある。
30
次に、クライアントは、応答をサーバに送信し、その「最大スリープ時間」リソースが更新されたことを示し得る(ステップ6)。その後、クライアント(UE)は、追跡エリア更新を行い、MMEに、ステップ5で提供された「最大スリープ時間」に基づいて計算されたアクティブ時間およびTAUタイマを提供するであろう(ステップ7)。例えば、ステップ5において、20分の「最大スリープ時間」が提供された場合、UEは、5分のアクティブ時間および25分のTAUタイマを選定し得る。LWM2Mクライアントは、ATコマンドを使用して、プロトコルスタックに所望のアクティブ時間およびTAU時間を通知するように構成され得る。さらに、MMEは、TAUおよび新しいタイマ値を承認したことを示し得る(ステップ8)。

【0166】

代替実施形態では、LWM2Mサーバが、コアネットワークとのインターフェースを有する場合、LWM2Mサーバは、コアネットワークとのそのインターフェースを使用して、UEのPSM設定が調節されることを要求し得る。例えば、図15は、LWM2MサーバがSCSがクライアントのPSM設定を調節することを要求する、コールフローを図示する。図15におけるステップの各々は、アラビア数字によって示される。最初に、LWM2Mサーバは、クライアントに、バッテリーレベルがあるレベルに到達するとサーバに通知するように求める(ステップ1)。次いで、クライアントは、サーバに、バッテリーがあるレベルに到達したことを通知する(ステップ2)。次に、LWM2Mサーバは、デバイスの最大スリープ時間が調節されることを要求するための要求をSCSに送信する(ステップ3)。ステップ4-7によると、SCSは、本願ですでに論じられたように、デバイ
40
50

ス特性更新プロシーダを使用する。その後、SCSは、LWM2Mサーバの要求に肯定応答し、UEのスリープ時間を調節する（ステップ8）。続いて、クライアント（UE）は、追跡エリア更新を要求する（ステップ9）。最後に、MMEは、UEに、ステップ3で提供された「最大スリープ時間」に基づいて計算されたアクティブ時間およびTAUタイマを提供する。例えば、20分の「最大スリープ時間」がステップ3において提供された場合、MMEは、5分のアクティブ時間および25分のTAUタイマを選定し得る。前述のステップ3および8は、SCSとLWM2Mサーバとの間のM2Mインターフェース上で生じてよいことに留意されたい。

【0167】

本願によると、本明細書で説明されるシステム、方法、およびプロセスのうちのいずれかまたは全ては、命令が、コンピュータ、サーバ、M2M端末デバイス、M2Mゲートウェイデバイス等のマシンによって実行されたときに、本明細書で説明されるシステム、方法、ならびにプロセスを行うおよび／または実装されるコンピュータ読み取り可能な記憶媒体上に記憶されたコンピュータ実行可能命令（例えば、プログラムコード）の形態で具現化され得ることが理解される。具体的には、上記で説明されるステップ、動作、または機能のうちのいずれかは、そのようなコンピュータ実行可能命令の形態で実装され得る。コンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、情報の記憶のための任意の方法または技術で実装される、揮発性および不揮発性、取り外し可能および非取り外し可能な媒体の両方を含むが、そのようなコンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、信号を含まない。コンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、RAM、ROM、EEPROM、フラッシュメモリまたは他のメモリ技術、CD-ROM、デジタル多用途ディスク（DVD）または他の光学ディスク記憶装置、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、もしくは所望の情報を記憶するために使用することができ、コンピュータによってアクセスすることができる任意の他の物理的媒体を含むが、それらに限定されない。

【0168】

本願のさらに別の側面によると、コンピュータ読み取り可能なまたは実行可能命令を記憶するための非一過性のコンピュータ読み取り可能なもしくは実行可能記憶媒体が開示される。媒体は、図6-15による、複数のコールフローにおいて上記で開示されるような1つ以上のコンピュータ実行可能命令を含み得る。コンピュータ実行可能命令は、上記の図4Cおよび4Dで開示される、メモリ内に記憶され、プロセッサによって実行され、UE、HSS、およびSCSを含む、デバイス内で採用され得る。一実施形態では、図4Cおよび4Dに前述のように、不揮発性メモリおよびそこに動作可能に結合されているプロセッサを有する、コンピュータ実装UEが、開示される。具体的には、不揮発性メモリは、ネットワーク上のデバイスの電力節約モード特性を制御するためのその上に記憶された命令を有する。プロセッサは、(i) ネットワーク上のデバイスの特性を更新するための要求を受信し、(ii) 要求に基づいて、デバイスの特性を更新し、(iii) 特性が更新されたことの肯定応答を送信する命令を行うように構成される。

【0169】

別の実施形態では、非一過性メモリは、ネットワーク上のデバイスの電力節約モード特性を制御するためのその上に記憶される命令を含む。プロセッサは、(i) 追跡エリア更新またはアタッチ要求をネットワーク上のデバイスから受信し、(ii) デバイス可用性通知要求をコアネットワークインタワーキング機能またはサービス能力サーバに送信し、(iii) デバイス可用性通知回答をインタワーキング機能またはサービス能力サーバから受信する命令を行うように構成される。

【0170】

さらに別の実施形態では、非一過性メモリは、ネットワーク上のデバイスの電力節約モードのためのバッファリングおよびデータハンドリングをサポートするためのその上に記憶される命令を含む。プロセッサは、非一過性メモリに動作可能に結合され、(i) ダウンリンクデータ通知をサービングゲートウェイから受信し、(ii) デバイスが電力節約モードにあり、かつ拡張データハンドリングフラグがイネーブルにされていることを決定

し、(iii) 拡張データハンドリングフラグを含むダウンリンクデータ通知肯定応答をサービングゲートウェイに送信する命令を行うように構成される。

【0171】

システムおよび方法が、現在、具体的側面と見なされるものに関して説明されているが、本願は、開示される側面に限定される必要はない。請求項の精神および範囲内に含まれる種々の修正および類似配列を対象とすることが意図され、その範囲は、全てのそのような修正および類似構造を包含するよう、最も広い解釈を与えられるはずである。本開示は、以下の請求項のありとあらゆる側面を含む。

【図 1】

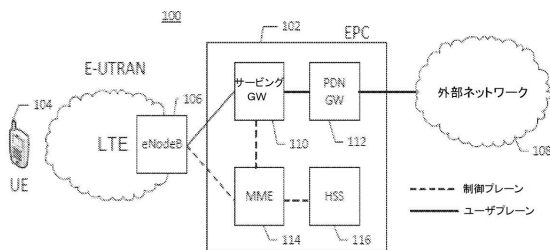


FIG. 1

【図 2】

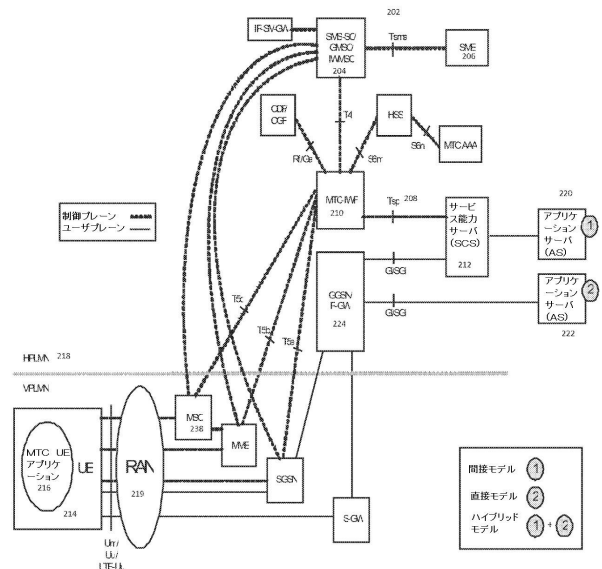


FIG. 2

【図 3 A】

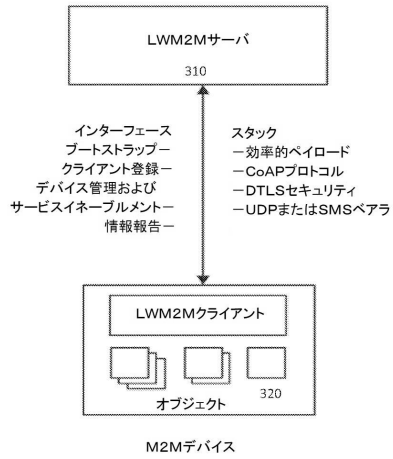


FIG. 3A

【図 3 B】

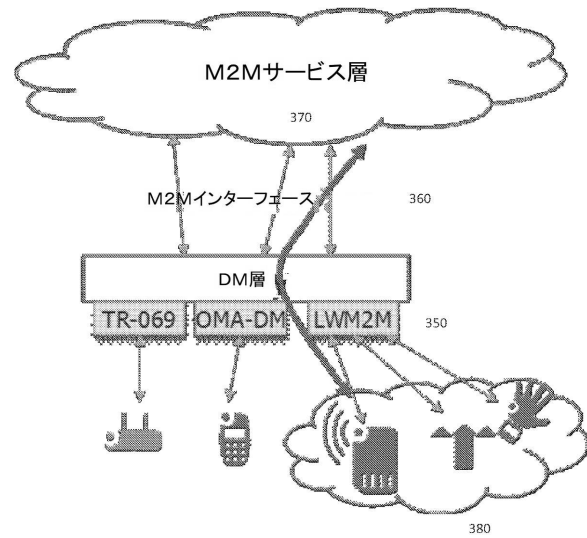


FIG. 3B

【図 4 A】

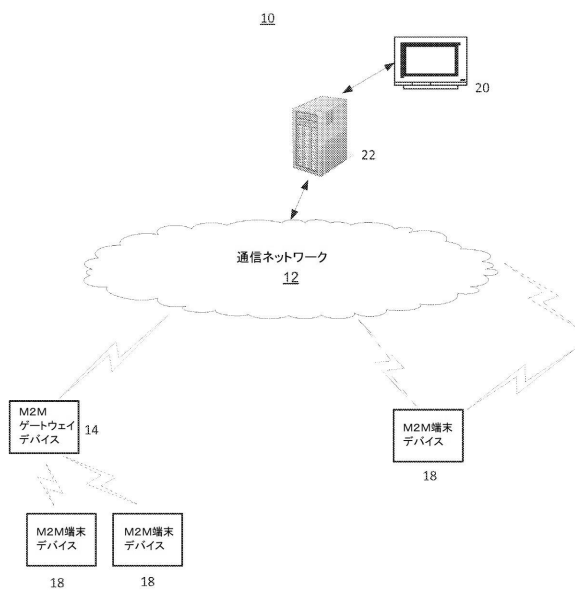


FIG. 4A

【図 4 B】

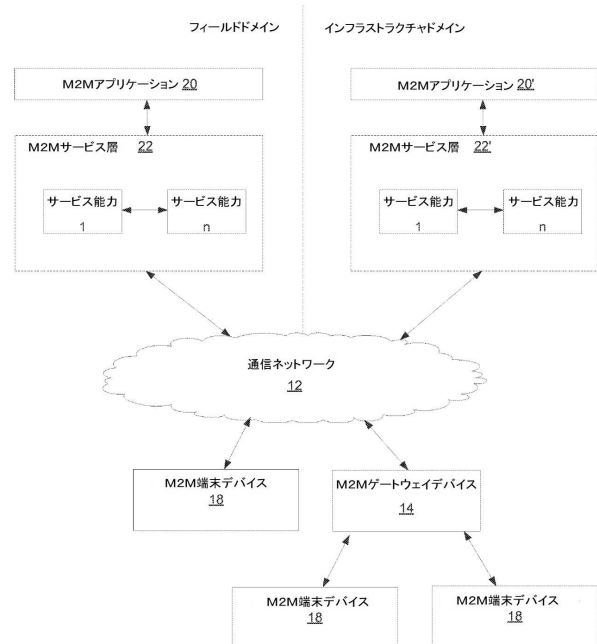


FIG 4B

【図 4 C】

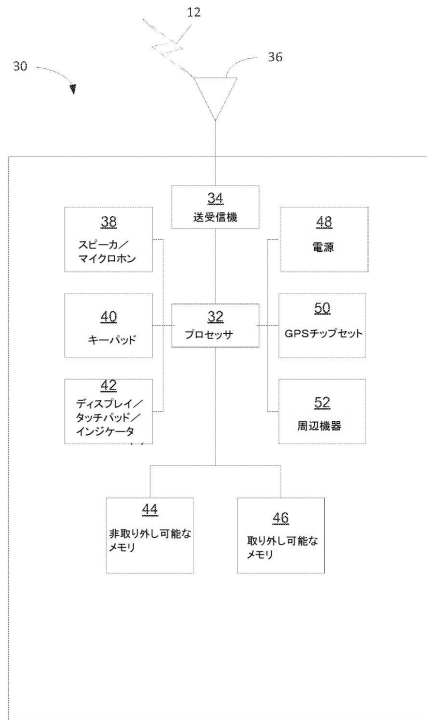


FIG. 4C

【図 4 D】

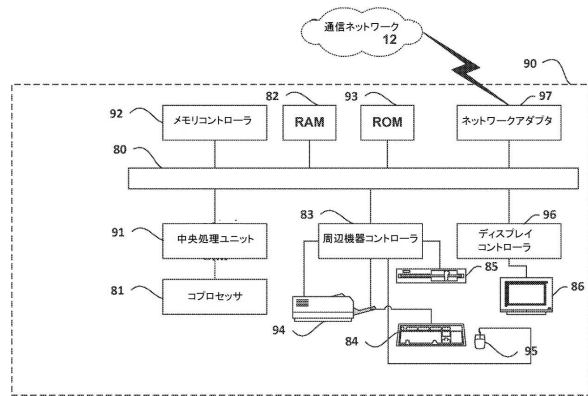


FIG. 4D

【図 5】

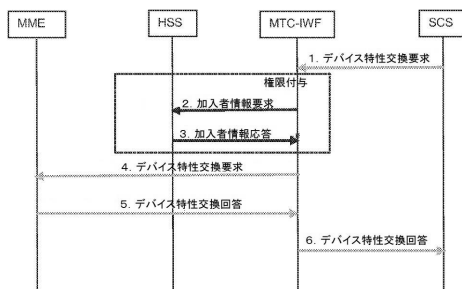


FIG. 5

【図 7】

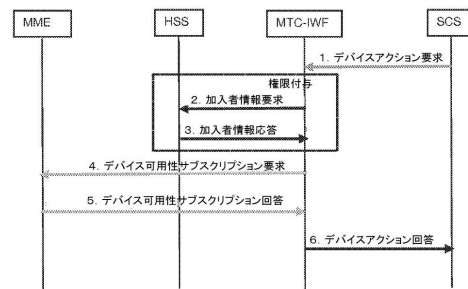


FIG. 7

【図 6】

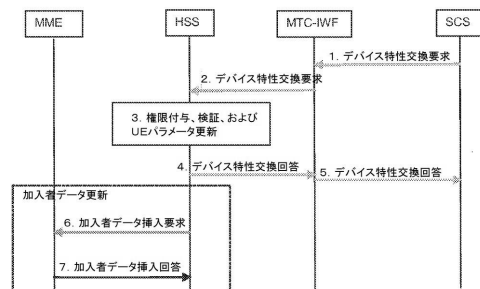


FIG. 6

【図 8】

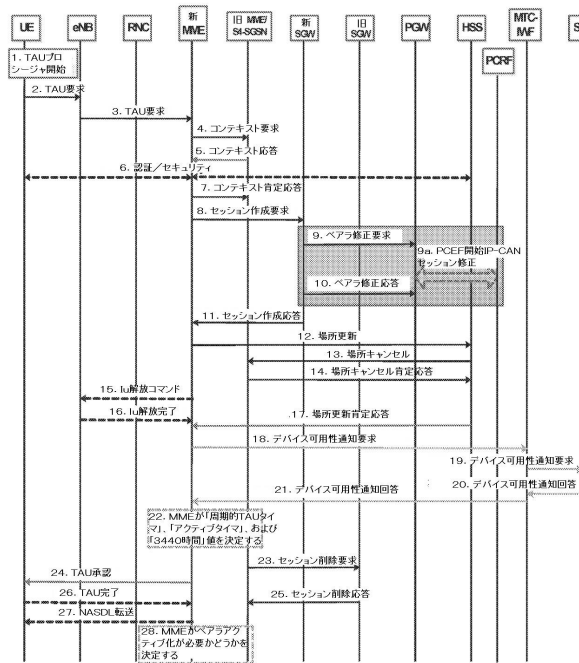


FIG. 8

【図 9】

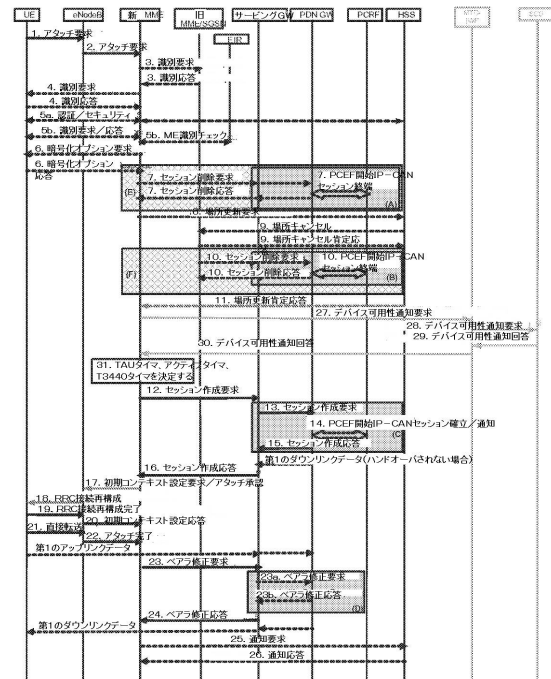


FIG. 9

【図 10】

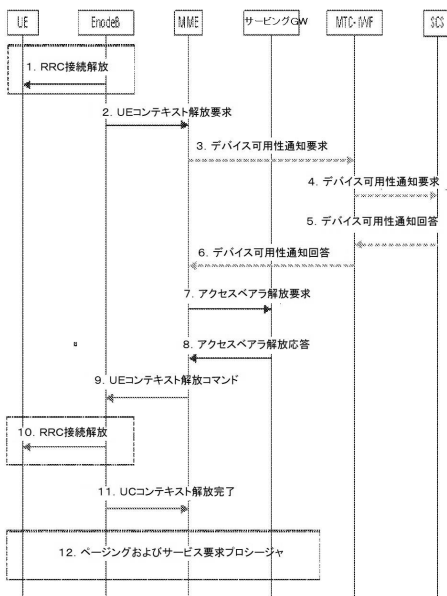


FIG. 10

【図 11】

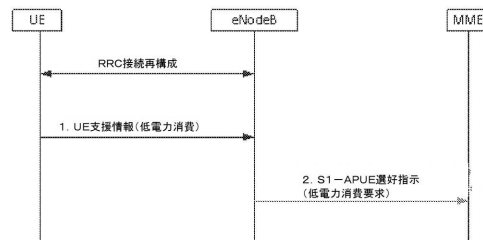


FIG. 11

【図 12】

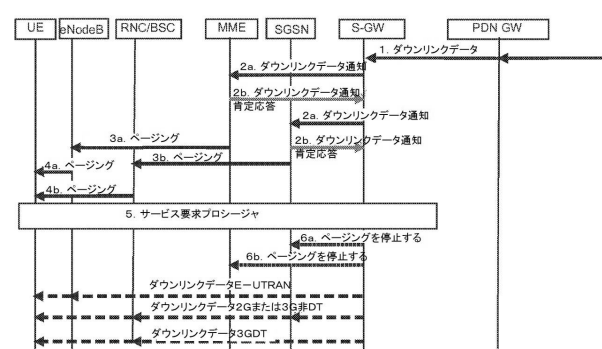


FIG. 12

【図 13】

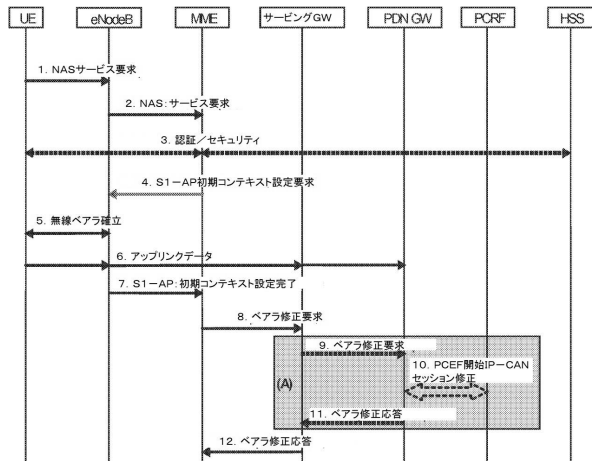


FIG. 13

【図 14】

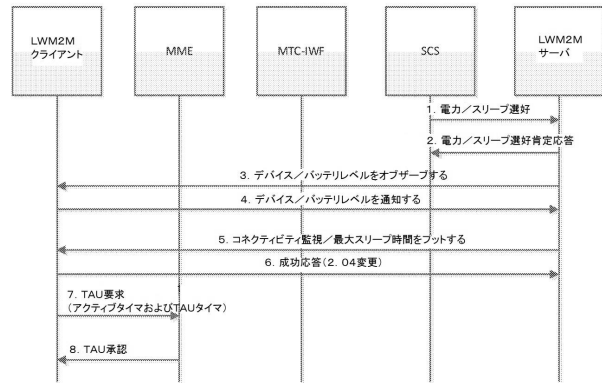


FIG. 14

【図 15】

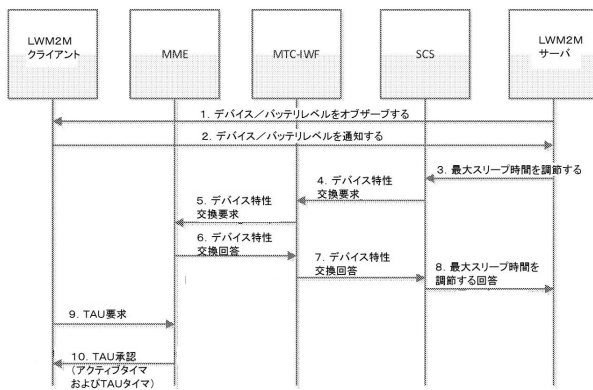


FIG. 15

フロントページの続き

- (72)発明者 スターシニック, マイケル エフ.
アメリカ合衆国 ペンシルベニア 18940, ニュータウン, アンドリュー ドライブ 1
90
- (72)発明者 リー, クアン
アメリカ合衆国 ペンシルベニア 19454, ノース ウェルス, スターリング ドライブ
115
- (72)発明者 ラマン, ジャスヴィール シン
インド国 148026 プンジャブ, サングルアー, バワニガル, パティアラ ロード,
ワード ナンバー 3, ハウス ナンバー 274/2
- (72)発明者 アバジガウダ, ダーシャン
インド国 560032 バンガロール, ナガール, アール. ティー. サルタンパルヤ メ
イン ロード, ガネーシャ ブロック, 5ティーエイチ メイン ロード, ヨギナラヤナ
ニバス, ナンバー9/27
- (72)発明者 ビジャイ, ニティア
インド国 560103 バンガロール, カダビーサナハリ, ヤムルア ロード, エイチ0
02, ナーガルジュナ グリーン ウッズ アパートメンツ, 22, 1/エー

審査官 齋藤 浩兵

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2013/0301501 (US, A1)
国際公開第2013/177992 (WO, A1)
米国特許出願公開第2012/0252518 (US, A1)
国際公開第2013/080764 (WO, A1)
国際公開第2012/135514 (WO, A1)
国際公開第2012/025825 (WO, A2)
国際公開第2014/032562 (WO, A1)
特開2012-169969 (JP, A)
米国特許出願公開第2015/0139054 (US, A1)
Study on Machine-Type Communication(MTC) and Other mobile data applications communicat
ions enhancements (Release 12), 3GPP TR 23.887 v12.0.0 (2013-12), 2013年12月20
日

(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