

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5589098号
(P5589098)

(45) 発行日 平成26年9月10日(2014.9.10)

(24) 登録日 平成26年8月1日(2014.8.1)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 W 4/04 (2009.01)

H O 4 W 4/04 1 9 0

H O 4 W 88/16 (2009.01)

H O 4 W 88/16

H O 4 W 92/04 (2009.01)

H O 4 W 92/04

請求項の数 22 (全 54 頁)

(21) 出願番号 特願2012-557205 (P2012-557205)
 (86) (22) 出願日 平成23年3月9日(2011.3.9)
 (65) 公表番号 特表2013-522965 (P2013-522965A)
 (43) 公表日 平成25年6月13日(2013.6.13)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2011/027697
 (87) 国際公開番号 W02011/112683
 (87) 国際公開日 平成23年9月15日(2011.9.15)
 審査請求日 平成24年11月7日(2012.11.7)
 (31) 優先権主張番号 61/415,633
 (32) 優先日 平成22年11月19日(2010.11.19)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 61/326,060
 (32) 優先日 平成22年4月20日(2010.4.20)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 510030995
 インターデジタル パテント ホールデ
 イングス インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 19809 デラウェア
 州 ウィルミントン ベルビュー パーク
 ウェイ 200 スイート 300
 (74) 代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (72) 発明者 アナ ルシア ビニェイロ
 アメリカ合衆国 18031 ペンシルベ
 ニア州 ブレイニグスビル ヨークシャー
 ドライブ 858

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 機器対機器通信をサポートするための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マシントーマシン(M2M)通信をサポートする方法であって、前記方法は、

M2Mエンティティが、サービス能力発見手順を実行し、M2Mサービス能力を提供するM2Mサービス能力エンティティを発見するステップであって、前記M2Mエンティティは、前記サービス能力発見手順の間に、前記M2Mエンティティに対して調整されたM2Mサービス能力エンティティのリストが獲得されるように、前記サービス能力発見手順の間に、前記M2MエンティティによってサポートされたM2Mサービスに関する情報を提供する、ステップと、

前記M2Mエンティティが、前記サービス能力発見手順の間に獲得された識別またはアドレスを使用して、発見されたM2Mサービス能力エンティティの少なくとも1つに対する登録を実行するステップと

を備えたことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記登録は、事前設定された識別またはアドレスを用いて実行されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記サービス能力発見手順は、

事前設定された識別またはアドレスを使用して、要求をディスパッチャサーバに送るステップと、

10

20

前記 M 2 M サービス能力エンティティの識別またはアドレスを用いて、M 2 M サービス能力エンティティのリストを前記ディスパッチャサーバから受信するステップであって、前記登録は、前記リスト内の M 2 M サービス能力エンティティに対して実行される、ステップと

を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記サービス能力発見手順は、

第 1 のメッセージを第 1 の M 2 M ゲートウェイに送るステップであって、前記第 1 のメッセージは、前記 M 2 M エンティティによってサポートされる M 2 M サービス識別子を含む、ステップと、

M 2 M サービス能力エンティティと、前記 M 2 M サービス能力エンティティの識別またはアドレスとを表示する第 2 のメッセージを、前記第 1 の M 2 M ゲートウェイから受信するステップであって、前記登録は、前記第 2 のメッセージにおいて表示された前記 M 2 M サービス能力エンティティに対して実行される、ステップと

を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記サービス能力発見手順は、

広告メッセージを前記第 1 の M 2 M ゲートウェイから受信するステップであって、前記広告メッセージは、前記第 1 の M 2 M ゲートウェイによってサポートされる M 2 M サービス識別子のリストを含む、ステップと、

前記 M 2 M エンティティによってサポートされる M 2 M サービス識別子を、前記広告メッセージ内に含まれる M 2 M サービス識別子の前記リストと比較するステップであって、前記第 1 のメッセージは、前記 M 2 M エンティティによってサポートされる前記 M 2 M サービス識別子と、M 2 M サービス識別子の前記リストとの間に一致が存在するという条件で送られる、ステップと

を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記サービス能力発見手順は、

前記 M 2 M エンティティによってサポートされる M 2 M サービス識別子を含む第 1 のメッセージを、コアネットワークに送るステップと、

M 2 M サービス能力エンティティの識別またはアドレスのリストを含む第 2 のメッセージを受信するステップであって、前記登録は、前記第 2 のメッセージに含まれる M 2 M サービス能力エンティティに対して実行される、ステップと

を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記発見された M 2 M サービス能力エンティティを用いてサービス能力交換を実行するステップ

をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

階層発見を実行し、前記 M 2 M エンティティが属するネットワークの階層を決定するステップ

をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記 M 2 M エンティティは、前記登録のために送られるメッセージに階層情報を含めることを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

登録するための前記 M 2 M サービス能力エンティティにトレースメッセージを送るステップであって、中間ノードの識別が、前記トレースメッセージに記録される、ステップ

をさらに備えたことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

前記 M 2 M エンティティは、第 2 の M 2 M ゲートウェイであり、ならびに前記第 2 の M 2 M ゲートウェイは、階層的アーキテクチャに渡ってのサービス能力の発見、階層的アーキテクチャに渡ってのサービス能力の構成、汎用 M 2 M デバイスアプリケーションイネーブルメント (G M D A E)、到達可能、アドレス指定、およびデバイスアプリケーションリポジトリ (R A D A R)、ネットワークおよび通信サービス選択 (N C S S)、履歴およびデータ保持 (H D R)、セキュリティ能力 (S C)、汎用 M 2 M ネットワークアプリケーションイネーブルメント (G M A E)、M 2 M デバイスおよび M 2 M ゲートウェイ管理 (M D G M)、c o m p e n s a t i o n b r o k e r a g e (C B) 能力、M 2 M デバイスおよび M 2 M ゲートウェイプロキシ (M D G P)、またはロケーションサービスに関連する機能のうちの少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 1 2】

マシンツーマシン (M 2 M) 通信をサポートするデバイスであって、前記デバイスは、サービス能力発見手順を実行し、M 2 M サービス能力を提供する M 2 M サービス能力エンティティを発見し、および前記サービス能力発見手順の間に獲得された識別またはアドレスを使用して、発見された M 2 M サービス能力エンティティの少なくとも 1 つに対する登録を実行するように構成されたプロセッサであって、前記プロセッサは、前記サービス能力発見手順の間に、前記デバイスに対して調整された M 2 M サービス能力エンティティのリストが獲得されるように、前記サービス能力発見手順の間に、前記デバイスによってサポートされる M 2 M サービスに関する情報を提供するように構成される、プロセッサを備えたことを特徴とするデバイス。

20

【請求項 1 3】

前記プロセッサは、事前設定された識別またはアドレスを用いて前記登録を実行するように構成されることを特徴とする請求項 1 2 に記載のデバイス。

【請求項 1 4】

前記プロセッサは、事前設定された識別またはアドレスを使用して、要求をディスパッチサーバに送り、前記 M 2 M サービス能力エンティティの識別またはアドレスを用いて、M 2 M サービス能力エンティティのリストを前記ディスパッチサーバから受信し、および前記リスト内の M 2 M サービス能力エンティティに対して前記登録を実行するように構成されることを特徴とする請求項 1 2 に記載のデバイス。

【請求項 1 5】

前記プロセッサは、第 1 のメッセージを第 1 の M 2 M ゲートウェイに送るように構成され、前記第 1 のメッセージは、前記 M 2 M エンティティによってサポートされる M 2 M サービス識別子を含み、M 2 M サービス能力エンティティと、前記 M 2 M サービス能力エンティティの識別またはアドレスとを表示する第 2 のメッセージを、前記第 1 の M 2 M ゲートウェイから受信し、および前記第 2 のメッセージにおいて表示された前記 M 2 M サービス能力エンティティに対して前記登録を実行するように構成されることを特徴とする請求項 1 2 に記載のデバイス。

30

【請求項 1 6】

前記プロセッサは、広告メッセージを前記第 1 の M 2 M ゲートウェイから受信するように構成され、前記広告メッセージは、前記第 1 の M 2 M ゲートウェイによってサポートされる M 2 M サービス識別子のリストを含み、前記 M 2 M エンティティによってサポートされる M 2 M サービス識別子を、前記広告メッセージ内に含まれる M 2 M サービス識別子の前記リストと比較し、および前記 M 2 M エンティティによってサポートされる前記 M 2 M サービス識別子と、M 2 M サービス識別子の前記リストとの間に一致が存在するという条件で、前記第 1 のメッセージを送るように構成されることを特徴とする請求項 1 5 に記載のデバイス。

40

【請求項 1 7】

前記プロセッサは、前記 M 2 M エンティティによってサポートされる M 2 M サービス識別子を含む第 1 のメッセージを、コアネットワークに送信し、M 2 M サービス能力エンティティの識別またはアドレスのリストを含む第 2 のメッセージを受信し、および前記第 2

50

のメッセージに含まれるM2Mサービス能力エンティティに対して前記登録を実行するように構成されることを特徴とする請求項12に記載のデバイス。

【請求項18】

前記プロセッサは、前記発見されたM2Mサービス能力エンティティを用いてサービス能力交換を実行するように構成されることを特徴とする請求項12に記載のデバイス。

【請求項19】

前記プロセッサは、階層発見を実行し、前記M2Mエンティティが属するネットワークの階層を決定するように構成されることを特徴とする請求項12に記載のデバイス。

【請求項20】

前記プロセッサは、前記登録のために送られるメッセージに階層情報を含めるように構成されることを特徴とする請求項19に記載のデバイス。

【請求項21】

前記プロセッサは、登録するための前記M2Mサービス能力エンティティにトレースメッセージを送るように構成され、中間ノードの識別が、前記トレースメッセージに記録されることを特徴とする請求項19に記載のデバイス。

【請求項22】

前記デバイスは、第2のM2Mゲートウェイであり、ならびに階層的アーキテクチャに渡ってのサービス能力の発見、階層的アーキテクチャに渡ってのサービス能力の構成、汎用M2Mデバイスアプリケーションイネーブルメント(GMDAE)、到達可能、アドレス指定、およびデバイスアプリケーションリポジトリ(RADAR)、ネットワークおよび通信サービス選択(NCSS)、履歴およびデータ保持(HDR)、セキュリティ能力(SC)、汎用M2Mネットワークアプリケーションイネーブルメント(GMAE)、M2MデバイスおよびM2Mゲートウェイ管理(MDGM)、compensation brokerage(CB)能力、M2MデバイスおよびM2Mゲートウェイプロキシ(MDGP)、またはロケーションサービスに関連する機能のうちの少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項12に記載のデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、機器対機器(M2M: machine-to-machine)通信に関する。

【背景技術】

【0002】

機器対機器(M2M: machine-to-machine)通信は、人間の介在なしに、自律的にデータを送信および受信することが可能な、一群のデバイス間での通信である。M2M通信システムは、(温度などの)情報を獲得し、無線または有線ネットワークを介して中継するための、(センサまたは計器などの)デバイスを含む。多種多様な潜在的な用途を有するので、M2M対応デバイスの数は増加している。

【0003】

欧州電気通信標準化機構(ETSI: European Telecommunications Standards Institute)は、現在、M2M通信サービスをサポートするためのエンドツーエンドシステムの要件を記述しようと試みている。この作業の一環として、ETSIは、M2Mサービスをアプリケーションに配送するためのM2M機能アーキテクチャを記述している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

M2M機能アーキテクチャの主な目的は、全般的なエンドツーエンドM2M機能エンティティ、これらのエンティティ間の関係に加えて、ETSIの進歩的なネットワーキングのための電気通信およびインターネット統一サービスおよびプロトコル(TISPAN:

10

20

30

40

50

Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking) ネットワークおよび第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP) ネットワークに対する関係を提示することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

M2Mゲートウェイを含む階層的ネットワークアーキテクチャにおいてM2M通信をサポートするための実施形態が開示される。(M2Mデバイス、M2Mゲートウェイ、またはM2Mネットワークエンティティなどの)M2Mエンティティは、サービス能力発見手順を実行して、M2Mサービス能力を提供できるM2Mサービス能力エンティティを発見することができ、発見されたM2Mサービス能力エンティティに登録することができる。サービス能力エンティティのアドレスまたは識別情報は、事前に設定しておくこと、またはディスパッチサーバから獲得することができる。M2Mエンティティは、サポートM2Mサービス識別子を指示し、サービス識別子に対応するM2Mサービス能力エンティティの識別情報またはアドレスを受け取ることができる。ゲートウェイは、ゲートウェイによってサポートされるM2Mサービス識別子を広告することができるので、マッチが生じた場合は、M2Mデバイスは、ゲートウェイにアクセスすることができる。M2Mサービス能力エンティティのアドレスは、コアネットワークから獲得することができる。M2Mデバイスは、階層的発見を実行することができるので、サービス能力は、最適に配布されることができる。

【0006】

ゲートウェイは、コアネットワークにおけるサービス能力のうちのピアサービス能力(peer service capability)を含むことができる。M2Mゲートウェイは、階層的アーキテクチャ全体におけるサービス能力の発見、階層的アーキテクチャ全体におけるサービス能力の構成、汎用M2Mデバイスアプリケーションイネーブルメント(GMDAE: generic M2M device application enablement)、到達可能性、アドレッシング、およびデバイスアプリケーションリポジトリ(RADAR: reachability, addressing and device application repository)、ネットワークおよび通信サービス選択(NCSS: network and communication service selection)、履歴およびデータ保持(HDR: history and data retention)、セキュリティ能力(SC: security capability)、汎用M2Mネットワークアプリケーションイネーブルメント(GMAE: generic M2M network application enablement)、M2MデバイスおよびM2Mゲートウェイ管理(MDGM: M2M device and M2M gateway management)、支払い媒介(CB: compensation brokerage)能力、M2MデバイスおよびM2Mゲートウェイプロキシ(MDGP: M2M device and M2M gateway proxy)、または位置特定サービスに関連する機能のうちの少なくとも1つを含むことができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1A】1つまたは複数の開示される実施形態を実施できる例示的な通信システムのシステム図である。

【図1B】図1Aに示された通信システム内で使用できる例示的な無線送受信ユニット(WTRU)のシステム図である。

【図1C】図1Aに示された通信システム内で使用できる例示的な無線アクセスネットワークおよび例示的なコアネットワークのシステム図である。

【図2】例示的なM2M機能アーキテクチャ全体を示す図である。

【図3A】例示的な階層的M2Mサービス能力を示す図である。

【図 3 B】例示的な階層的 M 2 M サービス能力を示す図である。

【図 4】M 2 M ゲートウェイおよび M 2 M コアにおける例示的なサービス能力を示す図である。

【図 5】M 2 M ゲートウェイおよび M 2 M コアにおける例示的なサービス能力を示す図である。

【図 6 A】ゲートウェイブロッキングを行わない低ティア (low-tier) ゲートウェイについての例示的な呼フローを示す図である。

【図 6 B】ゲートウェイブロッキングを行う低ティアゲートウェイについての例示的な呼フローを示す図である。

【図 7 A】ゲートウェイブロッキングを行わない中ティア (mid-tier) ゲートウェイについての例示的な呼フローを示す図である。

10

【図 7 B】可視性がない場合の、ゲートウェイブロッキングを行う低ティアゲートウェイについての例示的な呼フローを示す図である。

【図 7 C】部分的な可視性がある場合の、ゲートウェイブロッキングを行う低ティアゲートウェイについての例示的な呼フローを示す図である。

【図 8 A】ゲートウェイブロッキングを行わない高ティア (high-tier) ゲートウェイについての例示的な呼フローを示す図である。

【図 8 B】モビリティサポートが行われる場合の、ゲートウェイブロッキングを行い、R A D A R を有する高ティアゲートウェイについての例示的な呼フローを示す図である。

【図 9 A】モビリティサポートについての例示的な呼フローを示す図である。

20

【図 9 B】モビリティサポートについての例示的な呼フローを示す図である。

【図 9 C】モビリティサポートについての例示的な呼フローを示す図である。

【図 10】M 2 M 通信のために実行される動作手順の高レベルフローを示す図である。

【図 11】ローカルネットワークにおけるサービス能力発見のための手順の例示的なフロー図である。

【図 12】デバイスと、2つのゲートウェイと、2つのネットワーク事業者とを含むシステム内のエンティティ間での能力交換の例示的なフロー図である。

【図 13】登録のための例示的なフローを示す図である。

【図 14】一実施形態による、アプリケーションクラスに基づいた、サービス能力委任の例示的なフローを示す図である。

30

【図 15】M 2 M デバイスがゲートウェイカバレッジに入り、変更を開始する場合の、サービス能力移転のための例示的なシグナリングフローを示す図である。

【図 16】M 2 M デバイスがゲートウェイカバレッジエリアに入り、ネットワークが変更を開始する場合の、サービス能力移転のための例示的なシグナリングフローを示す図である。

【図 17】完全な可視性があるケースにおける、M 2 M デバイスがゲートウェイカバレッジから出る場合の、サービス能力移転のための例示的なシグナリングフローを示す図である。

【図 18】可視性がないケースにおける、M 2 M デバイスがゲートウェイカバレッジから出る場合の、サービス能力移転のための例示的なシグナリングフローを示す図である。

40

【図 19】完全な可視性があるケースにおける、M 2 M デバイスが新しいゲートウェイカバレッジに入る場合の、サービス能力移転のための例示的なシグナリングフローを示す図である。

【図 20】可視性がないケースにおける、M 2 M デバイスが新しいゲートウェイカバレッジに入る場合の、サービス能力移転のための例示的なシグナリングフローを示す図である。

【図 21】サービス能力を有さない M 2 M デバイスがゲートウェイカバレッジに入り、変更を開始する場合の、モビリティサポートのための例示的なシグナリングフローを示す図である。

【図 22】サービス能力を有さない M 2 M デバイスがゲートウェイカバレッジエリアに入

50

り、ネットワークが変更を開始する場合の、モビリティサポートのための例示的なシグナリングフローを示す図である。

【図23】完全な可視性があるケースにおける、サービス能力を有さないM2Mデバイスがゲートウェイカバレッジから出る場合の、サービス能力移転のための例示的なシグナリングフローを示す図である。

【図24】可視性がないケースにおける、サービス能力を有さないM2Mデバイスがゲートウェイカバレッジから出る場合の、サービス能力移転のための例示的なシグナリングフローを示す図である。

【図25】完全な可視性があるケースにおける、サービス能力を有さないM2Mデバイスが新しいゲートウェイカバレッジに入る場合の、サービス能力移転のための例示的なシグナリングフローを示す図である。

10

【図26】可視性がないケースにおける、サービス能力を有さないM2Mデバイスが新しいゲートウェイカバレッジに入る場合の、サービス能力移転のための例示的なシグナリングフローを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

図1Aは、1つまたは複数の開示される実施形態を実施できる例示的な通信システム100の図である。通信システム100は、音声、データ、ビデオ、メッセージング、放送などのコンテンツを複数の無線ユーザに提供する、多元接続システムとすることができる。通信システム100は、複数の無線ユーザが、無線帯域幅を含むシステムリソースの共有を通して、そのようなコンテンツにアクセスできるようにすることができる。例えば、通信システム100は、符号分割多元接続(CDMA)、時分割多元接続(TDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、直交FDMA(OFDMA)、およびシングルキャリアFDMA(SC-FDMA)など、1つまたは複数のチャネルアクセス方法を利用することができる。

20

【0009】

図1Aに示されるように、通信システム100は、無線送受信ユニット(WTRU)102a、102b、102c、102d、無線アクセスネットワーク(RAN)104、コアネットワーク106、公衆交換電話網(PSTN)108、インターネット110、および他のネットワーク112を含むことができるが、開示される実施形態は、任意の数のWTRU、基地局、ネットワーク、および/またはネットワーク要素を企図していることが理解されよう。WTRU102a、102b、102c、102dの各々は、無線環境において動作および/または通信するように構成された任意のタイプのデバイスとすることができる。例を挙げると、WTRU102a、102b、102c、102dは、無線信号を送信および/または受信するように構成することができ、ユーザ機器(UE)、移動局、固定もしくは移動加入者ユニット、ページャ、セルラ電話、携帯情報端末(PDA)、スマートフォン、ラップトップ、ネットブック、パーソナルコンピュータ、無線センサ、および家電製品などを含むことができる。

30

【0010】

通信システム100は、基地局114aおよび基地局114bも含むことができる。基地局114a、114bの各々は、コアネットワーク106、インターネット110、および/またはネットワーク112などの1つまたは複数の通信ネットワークへのアクセスを円滑化するために、WTRU102a、102b、102c、102dの少なくとも1つと無線でインタフェースを取るように構成された、任意のタイプのデバイスとすることができる。例を挙げると、基地局114a、114bは、送受信機基地局(BTS)、ノードB、eノードB、ホームノードB、ホームeノードB、サイトコントローラ、アクセスポイント(AP)、および無線ルータなどとすることができる。基地局114a、114bは各々、単一の要素として示されているが、基地局114a、114bは、任意の数の相互接続された基地局および/またはネットワーク要素を含むことができることが理解されよう。

40

50

【0011】

基地局114aは、RAN104の部分とすることができ、RAN104は、他の基地局、および/または基地局コントローラ(BSC)、無線ネットワークコントローラ(RNC)、中継ノードなどのネットワーク要素(図示されず)も含むことができる。基地局114aおよび/または基地局114bは、セル(図示されず)と呼ばれることがある特定の地理的領域内で、無線信号を送信および/または受信するように構成することができる。セルは、さらにセルセクタに分割することができる。例えば、基地局114aに関連付けられたセルは、3つのセクタに分割することができる。したがって、一実施形態では、基地局114aは、送受信機を3つ、すなわち、セルのセクタ毎に1つずつ含むことができる。別の実施形態では、基地局114aは、多入力多出力(MIMO)技術を利用することができ、したがって、セルのセクタ毎に複数の送受信機を利用することができる。

10

【0012】

基地局114a、114bは、エアインタフェース116を介して、WTRU102a、102b、102c、102dの1つまたは複数と通信することができ、エアインタフェース116は、任意の適切な無線通信リンク(例えば、無線周波(RF)、マイクロ波、赤外線(IR)、紫外線(UV)、可視光など)とすることができる。エアインタフェース116は、任意の適切な無線アクセス技術(RAT)を使用して確立することができる。

【0013】

より具体的には、上で言及したように、通信システム100は、多元接続システムとすることができ、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、およびSC-FDMAなどの、1つまたは複数のチャネルアクセス方式を利用することができる。例えば、RAN104内の基地局114a、およびWTRU102a、102b、102cは、広帯域CDMA(WCDMA)を使用してエアインタフェース116を確立できる、ユニバーサル移動体通信システム(UMTS)地上無線アクセス(UTRA)などの無線技術を実施することができる。WCDMAは、高速パケットアクセス(HSPA)および/または進化型HSPA(HSPA+)などの通信プロトコルを含むことができる。HSPAは、高速ダウンリンクパケットアクセス(HSDPA)および/または高速アップリンクパケットアクセス(HSUPA)を含むことができる。

20

【0014】

別の実施形態では、基地局114a、およびWTRU102a、102b、102cは、ロングタームエボリューション(LTE)および/またはLTEアドバンスト(LTE-A)を使用してエアインタフェース116を確立できる、進化型UMTS地上無線アクセス(E-UTRA)などの無線技術を実施することができる。

30

【0015】

他の実施形態では、基地局114a、およびWTRU102a、102b、102cは、IEEE 802.16(すなわちマイクロ波アクセス用の世界的相互運用性(WiMAX))、CDMA2000、CDMA2000 1X、CDMA2000 EV-DO、暫定標準2000(IS-2000)、暫定標準95(IS-95)、暫定標準856(IS-856)、移動体通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))、GSM進化型高速データレート(EDGE)、およびGSM EDGE(GERAN)などの無線技術を実施することができる。

40

【0016】

図1Aの基地局114bは、例えば、無線ルータ、ホームノードB、ホームeノードB、またはアクセスポイントとすることができ、職場、家庭、乗物、およびキャンパスなどの局所的エリアにおける無線接続性を円滑化するために、任意の適切なRATを利用することができる。一実施形態では、基地局114b、およびWTRU102c、102dは、IEEE 802.11などの無線技術を実施して、無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)を確立することができる。別の実施形態では、基地局114b、およびWTRU102c、102dは、IEEE 802.15などの無線技術を実施して、無線パ

50

ーソナルエリアネットワーク(WPAN)を確立することができる。また別の実施形態では、基地局114b、およびWTRU102c、102dは、セルラベースのRAT(例えば、WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-Aなど)を利用して、ピコセルまたはフェムトセルを確立することができる。図1Aに示されるように、基地局114bは、インターネット110への直接的な接続を有することがある。したがって、基地局114bは、コアネットワーク106を介して、インターネット110にアクセスする必要がないことがある。

【0017】

RAN104は、コアネットワーク106と通信することができ、コアネットワーク106は、音声、データ、アプリケーション、および/またはボイスオーバーインターネット
10
プロトコル(VoIP)サービスをWTRU102a、102b、102c、102dの1つまたは複数に提供するように構成された、任意のタイプのネットワークとすることができる。例えば、コアネットワーク106は、呼制御、請求サービス、モバイルロケーションベースのサービス、プリペイド通話、インターネット接続性、ビデオ配信などを提供することができ、および/またはユーザ認証など、高レベルのセキュリティ機能を実行することができる。図1Aには示されていないが、RAN104および/またはコアネットワーク106は、RAN104と同じRATまたは異なるRATを利用する他のRANと直接的または間接的に通信できることが理解されよう。例えば、E-UTRA無線技術を利用できるRAN104に接続するのに加えて、コアネットワーク106は、GSM無線技術を利用する別のRAN(図示されず)と通信することもできる。
20

【0018】

コアネットワーク106は、PSTN108、インターネット110、および/または他のネットワーク112にアクセスするための、WTRU102a、102b、102c、102dのためのゲートウェイとしてサービスすることもできる。PSTN108は、基本電話サービス(POTS)を提供する回路交換電話網を含むことができる。インターネット110は、TCP/IPインターネットプロトコルスイート内の伝送制御プロトコル(TCP)、ユーザデータグラムプロトコル(UDP)、およびインターネットプロトコル(IP)など、共通の通信プロトコルを使用する、相互接続されたコンピュータネットワークとデバイスとからなるグローバルシステムを含むことができる。ネットワーク112は、他のサービスプロバイダによって所有および/または運営される有線または無線
30
通信ネットワークを含むことができる。例えば、ネットワーク112は、RAN104と同じRATまたは異なるRATを利用できる1つまたは複数のRANに接続された、別のコアネットワークを含むことができる。

【0019】

通信システム100内のWTRU102a、102b、102c、102dのいくつかまたはすべては、マルチモード機能を含むことができ、すなわち、WTRU102a、102b、102c、102dは、異なる無線リンクを介して異なる無線ネットワークと通信するための複数の送受信機を含むことができる。例えば、図1Aに示されたWTRU102cは、セルラベースの無線技術を利用できる基地局114aと通信するように、またIEEE802無線技術を利用できる基地局114bと通信するように構成することが
40
できる。

【0020】

図1Bは、例示的なWTRU102のシステム図である。図1Bに示されるように、WTRU102は、プロセッサ118と、送受信機120と、送信/受信要素122と、スピーカ/マイクロフォン124と、キーパッド126と、ディスプレイ/タッチパッド128と、着脱不能メモリ130と、着脱可能メモリ132と、電源134と、全地球測位システム(GPS)チップセット136と、他の周辺機器138とを含むことができる。WTRU102は、一実施形態との整合性を保ちながら、上記の要素の任意のサブコンビネーションを含むことができる。

【0021】

10

20

30

40

50

プロセッサ 118 は、汎用プロセッサ、専用プロセッサ、従来型プロセッサ、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 コアと連携する 1 つまたは複数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、他の任意のタイプの集積回路 (IC)、および状態機械などとして行うことができる。プロセッサ 118 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 WTRU 102 が無線環境で動作できるようにする他の任意の機能を実行することができる。プロセッサ 118 は、送受信機 120 に結合することができ、送受信機 120 は、送信 / 受信要素 122 に結合することができる。図 1B は、プロセッサ 118 と送受信機 120 を別々のコンポーネントとして示しているが、プロセッサ 118 と送受信機 120 は、電子パッケージまたはチップ内に一緒に統合できることが理解されよう。

10

【0022】

送信 / 受信要素 122 は、エアインタフェース 116 を介して、基地局 (例えば基地局 114a) に信号を送信し、または基地局から信号を受信するように構成することができる。例えば、一実施形態では、送信 / 受信要素 122 は、RF 信号を送信および / または受信するように構成されたアンテナとすることができる。別の実施形態では、送信 / 受信要素 122 は、例えば、IR、UV、または可視光信号を送信および / または受信するように構成された放射器 / 検出器とすることができる。また別の実施形態では、送信 / 受信要素 122 は、RF 信号と光信号の両方を送信および受信するように構成することができる。送信 / 受信要素 122 は、無線信号の任意の組み合わせを送信および / または受信するように構成できることが理解されよう。

20

【0023】

加えて、図 1B では、送信 / 受信要素 122 は単一の要素として示されているが、WTRU 102 は、任意の数の送信 / 受信要素 122 を含むことができる。より具体的には、WTRU 102 は、MIMO 技術を利用することができる。したがって、一実施形態では、WTRU 102 は、エアインタフェース 116 を介して無線信号を送信および受信するための 2 つ以上の送信 / 受信要素 122 (例えば複数のアンテナ) を含むことができる。

【0024】

送受信機 120 は、送信 / 受信要素 122 によって送信される信号を変調し、送信 / 受信要素 122 によって受信された信号を復調するように構成することができる。上で言及したように、WTRU 102 は、マルチモード機能を有することができる。したがって、送受信機 120 は、WTRU 102 が、例えば UTRA および IEEE 802.11 などの複数の RAT を介して通信できるようにするための、複数の送受信機を含むことができる。

30

【0025】

WTRU 102 のプロセッサ 118 は、スピーカ / マイクロフォン 124、キーパッド 126、および / またはディスプレイ / タッチパッド 128 (例えば、液晶表示 (LCD) ディスプレイユニットもしくは有機発光ダイオード (OLED) ディスプレイユニット) に結合することができ、それらからユーザ入力データを受け取ることができる。プロセッサ 118 は、スピーカ / マイクロフォン 124、キーパッド 126、および / またはディスプレイ / タッチパッド 128 にユーザデータを出力することもできる。加えて、プロセッサ 118 は、着脱不能メモリ 106 および / または着脱可能メモリ 132 など、任意のタイプの適切なメモリから情報を入手することができ、それらにデータを記憶することができる。着脱不能メモリ 106 は、ランダムアクセスメモリ (RAM)、リードオンリメモリ (ROM)、ハードディスク、または他の任意のタイプのメモリ記憶デバイスを含むことができる。着脱可能メモリ 132 は、加入者識別モジュール (SIM) カード、メモリスティック、およびセキュアデジタル (SD) メモリカードなどを含むことができる。他の実施形態では、プロセッサ 118 は、WTRU 102 上に物理的に配置されたメモリではなく、サーバまたはホームコンピュータ (図示されず) などの上に配置されたメモリから情報を入手することができ、それらにデータを記憶することができる。

40

50

【0026】

プロセッサ118は、電源134から電力を受け取ることができ、WTRU102内の他のコンポーネントへの電力の分配および/または制御を行うように構成することができる。電源134は、WTRU102に給電するための任意の適切なデバイスとすることができる。例えば、電源134は、1つまたは複数の乾電池（例えば、ニッケル-カドミウム（NiCd）、ニッケル-亜鉛（NiZn）、ニッケル水素（NiMH）、リチウムイオン（Li-ion）など）、太陽電池、および燃料電池などを含むことができる。

【0027】

プロセッサ118は、GPSチップセット136に結合することもでき、GPSチップセット136は、WTRU102の現在位置に関する位置情報（例えば経度および緯度）を提供するように構成することができる。GPSチップセット136からの情報に加えて、またはその代わりに、WTRU102は、基地局（例えば基地局114a、114b）からエアインタフェース116を介して位置情報を受け取ることができ、および/または2つ以上の近くの基地局から受信した信号のタイミングに基づいて、自らの位置を決定することができる。WTRU102は、一実施形態との整合性を保ちながら、任意の適切な位置決定方法を用いて、位置情報を獲得できることが理解されよう。

【0028】

プロセッサ118は、他の周辺機器138にさらに結合することができ、他の周辺機器138は、追加的な特徴、機能、および/または有線もしくは無線接続性を提供する、1つまたは複数のソフトウェアモジュールおよび/またはハードウェアモジュールを含むことができる。例えば、周辺機器138は、加速度計、eコンパス、衛星送受信機、（写真またはビデオ用の）デジタルカメラ、ユニバーサルシリアルバス（USB）ポート、パイプレーションデバイス、テレビ送受信機、ハンズフリーヘッドセット、Bluetooth（登録商標）モジュール、周波数変調（FM）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、およびインターネットブラウザなどを含むことができる。

【0029】

図1Cは、一実施形態による、RAN104およびコアネットワーク106のシステム図である。上で言及したように、RAN104は、UTRA無線技術を利用して、エアインタフェース116を介してWTRU102a、102b、102cと通信することができる。RAN104は、コアネットワーク106とも通信することができる。図1Cに示されるように、RAN104は、ノードB140a、140b、140cを含むことができ、ノードB140a、140b、140cは、各々が、エアインタフェース116を介してWTRU102a、102b、102cと通信するための1つまたは複数の送受信機を含むことができる。ノードB140a、140b、140cは、各々を、RAN104内の特定のセル（図示されず）に関連付けることができる。RAN104は、RNC142a、142bも含むことができる。RAN104は、一実施形態との整合性を保ちながら、任意の数のノードBおよびRNCを含むことができることが理解されよう。

【0030】

図1Cに示されるように、ノードB140a、140bは、RNC142aと通信することができる。加えて、ノードB140cは、RNC142bと通信することができる。ノードB140a、140b、140cは、Iubインタフェースを介して、それぞれのRNC142a、142bと通信することができる。RNC142a、142bは、Iurインタフェースを介して、互いに通信することができる。RNC142a、142bの各々は、それが接続されたそれぞれのノードB140a、140b、140cを制御するように構成することができる。加えて、RNC142a、142bの各々は、アウタループ電力制御、負荷制御、アドミッションコントロール、パケットスケジューリング、ハンドオーバー制御、マクロダイバーシティ、セキュリティ機能、およびデータ暗号化など、他の機能を実施またはサポートするように構成することができる。

【0031】

図1Cに示されるコアネットワーク106は、メディアゲートウェイ(MGW)144、モバイル交換センタ(MSC)146、サービングGPRSサポートノード(SGSN)148、および/またはゲートウェイGPRSサポートノード(GGSN)150を含むことができる。上記の要素の各々は、コアネットワーク106の部分として示されているが、これらの要素は、どの1つをとっても、コアネットワーク運営体とは異なる主体によって所有および/または運営できることが理解されよう。

【0032】

RAN104内のRNC142aは、IuCSインタフェースを介して、コアネットワーク106内のMSC146に接続することができる。MSC146は、MGW144に接続することができる。MSC146とMGW144は、PSTN108などの回路交換ネットワークへのアクセスをWTRU102a、102b、102cに提供して、WTRU102a、102b、102cと従来の陸線通信デバイスの間の通信を円滑化することができる。

10

【0033】

RAN104内のRNC142aは、IuPSインタフェースを介して、コアネットワーク106内のSGSN148にも接続することができる。SGSN148は、GGSN150に接続することができる。SGSN148とGGSN150は、インターネット110などのパケット交換ネットワークへのアクセスをWTRU102a、102b、102cに提供して、WTRU102a、102b、102cとIP対応デバイスの間の通信を円滑化することができる。

20

【0034】

上で言及したように、コアネットワーク106は、ネットワーク112にも接続することができる。ネットワーク112は、他のサービスプロバイダによって所有および/または運営される他の有線または無線ネットワークを含むことができる。

【0035】

本明細書で開示される実施形態は、WCDMA、LTE、LTEアドバンスド、cdma2000、WiMAXなどを含むが、それらに限定されない、任意のタイプの無線通信システムで実施できることに留意されたい。本明細書で開示される実施形態は、単独で、または任意の組み合わせで実施できることに留意されたい。

【0036】

30

図2は、例示的なM2M機能アーキテクチャ全体を示している。M2Mシステムは、M2Mデバイスドメイン200と、ネットワークおよびアプリケーションドメイン250とを含む。M2Mデバイスドメイン200は、M2Mデバイス210と、M2Mエリアネットワーク215と、M2Mゲートウェイ(GW)220とを含む。M2Mエリアネットワーク215は、M2M通信(例えば、ZigBee、6LowPANなど)のためのデバイスのネットワークである。M2Mエリアネットワーク215は、キャピラリ(capillary)ネットワークと呼ばれることがある。ローカルエリアネットワーク(LAN)またはパーソナルエリアネットワーク(PAN)などのローカルネットワークが、M2Mエリアネットワークを形成することができる。M2Mデバイス210は、M2Mサービス能力およびネットワークドメイン機能を使用して、M2Mアプリケーションを実行する。M2Mデバイス210は、直接的に、またはM2Mゲートウェイ220を介して、M2Mコアに接続することができる。M2Mエリアネットワーク215は、M2Mデバイス210とM2Mゲートウェイ220の間の接続性を提供する。

40

【0037】

ネットワークおよびアプリケーションドメイン250は、アクセスネットワーク252と、トランスポートネットワーク254と、M2Mコア260とを含む。アクセスネットワーク252とは、M2Mデバイス210およびゲートウェイ220がM2Mコアサービス能力に接続することを可能にする、ネットワークおよびアプリケーションドメインの部分のことである。アクセスネットワーク252は、M2Mデバイスドメインが、コアネットワーク262と通信することを可能にする。アクセスネットワーク252の例は、xデ

50

デジタル加入者回線（×DSL）、GPRS、EDGE無線アクセスネットワーク（GERAN）、UMTS地上無線アクセスネットワーク（UTRAN）、進化型UTRAN、無線ローカルエリアネットワーク（WLAN）、またはWiMAXなどを含む。トランスポートネットワーク254は、ネットワークおよびアプリケーションドメイン250内でのデータのトランスポートを可能にする。M2Mコア260は、コアネットワーク262と、M2Mサービス能力264とを含む。コアネットワーク262は、IP接続性などを提供する。サービス能力264は、異なるアプリケーションによって共用される、M2M機能を提供する。

【0038】

M2Mアプリケーションは、サービスロジックを実行し、オープンインタフェースを介してアクセス可能なM2Mサービス能力を使用する。M2Mアプリケーションは、サーバベースのアプリケーションまたはクライアントベースのアプリケーションとすることができる。サーバベースのアプリケーションとは、ローカルに接続されたM2Mエリアネットワーク内のM2Mデバイスとローカルに通信する、および/またはそのようなM2Mデバイスを制御するアプリケーションのことである。クライアントベースのアプリケーションとは、M2Mコアネットワークから来るネットワークアプリケーション要求に応答するアプリケーションのことである。

10

【0039】

M2Mシステムは、プロビジョニング、監視、故障管理など、アクセスネットワーク252、トランスポートネットワーク254、およびコアネットワーク262を管理するのに必要とされる機能を含む、M2M管理機能を有する。M2M管理機能は、ネットワークおよびアプリケーションドメイン250において、M2MアプリケーションおよびM2Mサービス能力の一般的な機能を管理するのに必要とされる機能を含む。M2Mデバイス210およびゲートウェイ220の管理は、M2Mサービス能力を使用することができる。

20

【0040】

コアネットワーク262、アクセスネットワーク252、M2Mゲートウェイ220、およびM2Mデバイス210は、M2Mサービス能力を有する。M2Mサービス能力（または「サービス能力」）は、アプリケーション間のエンドツーエンド通信を可能にする一群の機能である。サービス能力は、異なるアプリケーションによって共用される機能を提供する。サービス能力は、1組の公開されたインタフェース（例えば、3GPP、3GPP2、ETSI TISPANなどによって規定された従来のインタフェース）を介して、コアネットワーク機能を使用することができる。サービス能力は、他のサービス能力を起動することができる。サービス能力は、1つまたは複数のコアネットワークとインタフェースを取ることができる。

30

【0041】

M2Mゲートウェイ220は、M2Mエリアネットワーク215とM2Mネットワークアプリケーションおよび/またはサービス能力との間の接続を提供する。M2Mゲートウェイ220は、M2Mアクセスネットワーク252を介してM2Mコアネットワーク262にアクセスし、またM2Mエリアネットワーク215のM2Mネットワークコーディネータまたはデバイスにアクセスする。M2Mネットワークコーディネータとは、M2Mエリアネットワーク215のより下位のレイヤの制御および管理を提供する、M2Mエリアネットワーク215内のエンティティのことである。M2Mコアネットワーク262およびM2Mエリアネットワーク215へのインタフェースは、無線リンクまたは有線リンクとすることができる。M2Mゲートウェイ220が、複数のM2Mエリアネットワークとインタフェースを取る場合、M2Mゲートウェイ220は、M2Mアクセスネットワーク252へのアクセスを必要とせずに、M2Mエリアネットワーク215間の通信を可能にすることができる。

40

【0042】

M2Mゲートウェイ220は、M2MネットワークコーディネータならびにM2Mネットワークおよびアプリケーションドメインとのインタフェースを含む、スタンドアロンの

50

M 2 Mゲートウェイデバイスとすることができる。あるいは、M 2 Mゲートウェイ 2 2 0 は、M 2 MゲートウェイとM 2 Mエリアネットワークコーディネータを合併したデバイスとすることができる。あるいは、M 2 Mゲートウェイ 2 2 0 は、統一または集中ホームゲートウェイ内のソフトウェアエンティティとすることができる。本明細書で開示される実施形態は、M 2 Mゲートウェイ 2 2 0 の特定の実施に関係なく、適用することができる。

【 0 0 4 3 】

M 2 Mデバイス 2 1 0 は、アクセスネットワーク 2 5 2 を介して直接的に、またはM 2 Mゲートウェイ 2 2 0 を介して、ネットワークおよびアプリケーションドメイン 2 5 0 と通信することができる。M 2 Mデバイス 2 1 0 は、ネットワークおよびアプリケーションドメイン 2 5 0 とともに、登録、認証、認可、管理、およびプロビジョニングなどの手順を実行することができる。M 2 Mデバイス 2 1 0 は、ネットワークおよびアプリケーションドメイン 2 5 0 から隠された他のデバイスを、自らに接続することができる。あるいは、M 2 Mデバイス 2 1 0 は、M 2 Mエリアネットワーク 2 1 5 を、さらにはM 2 Mゲートウェイ 2 2 0 を介して、ネットワークおよびアプリケーションドメイン 2 5 0 に接続することができる。M 2 Mゲートウェイ 2 2 0 は、それに接続されたM 2 Mデバイス 2 1 0 に対して、ネットワークおよびアプリケーションドメイン 2 5 0 についてのプロキシとしての役割を果たすことができる。M 2 Mゲートウェイ 2 2 0 は、それに接続されたM 2 Mデバイス 2 1 0 の認証、認可、登録、管理、およびプロビジョニングなどの手順を実行することができ、ネットワークおよびアプリケーションドメイン 2 5 0 に代わって、アプリケーションを実行することもできる。M 2 Mゲートウェイ 2 2 0 は、M 2 Mデバイス 2 1 0 上のアプリケーションから出されたサービスレイヤ要求を、局所的に回送するか、それともネットワークおよびアプリケーションドメイン 2 5 0 に回送するかを決定することができる。M 2 Mゲートウェイ 2 2 0 に接続されたM 2 Mデバイス 2 1 0 は、ネットワークおよびアプリケーションドメイン 2 5 0 によってアドレス指定可能であっても、またはアドレス指定可能でなくてもよい。

【 0 0 4 4 】

図 3 A および図 3 B は、階層的M 2 Mサービス能力を示している。図 3 A および図 3 B では、N A は、ネットワークアプリケーションを表し、G A は、ゲートウェイアプリケーションを表し、D A は、デバイスアプリケーションを表し、S C は、サービス能力を表す。M 2 Mゲートウェイ 2 2 0 は、図 3 A に示されるように、ネットワークアプリケーションと、M 2 Mエリアネットワークを介して接続され、共通のM 2 Mゲートウェイによって結合された、多くのM 2 Mデバイスとの間に存在するので、システム最適化のために利用することができる。この関係は、接続されたM 2 Mデバイスの1つを、接続および結合されたM 2 Mデバイスの独自の組を有する別のゲートウェイで置き換えることによって、拡張することができ、図 3 B に示されるような、階層的ゲートウェイアーキテクチャをもたらす。

【 0 0 4 5 】

一実施形態によれば、M 2 Mゲートウェイ 2 2 0 は、階層的アーキテクチャ全体におけるサービス能力の発見、階層的アーキテクチャ全体におけるサービス能力の構成、汎用M 2 Mデバイスアプリケーションイネーブルメント (G M D A E)、到達可能性、アドレッシング、およびデバイスアプリケーションリポジトリ (R A D A R)、ネットワークおよび通信サービス選択 (N C S S)、履歴およびデータ保持 (H D R)、セキュリティ能力 (S C)、汎用M 2 Mネットワークアプリケーションイネーブルメント (G M A E)、M 2 MデバイスおよびM 2 Mゲートウェイ管理 (M D G M)、支払い媒介 (C B) 能力、M 2 MデバイスおよびM 2 Mゲートウェイプロキシ (M D G P)、または位置特定サービスなどに関連する機能のうち1つまたは複数をも有することができる。これらのサービス能力は、M 2 Mゲートウェイ内に存在し、M 2 Mゲートウェイおよびデバイスアプリケーションからのサービスコールとして実施することができる。

【 0 0 4 6 】

図 4 および図 5 は、M 2 Mゲートウェイ 2 2 0 およびM 2 Mコア 2 6 0 における例示的

なサービス能力を示している。サービス能力は、アプリケーション間のエンドツーエンド通信を可能にする一群の機能である。サービス能力は、異なるアプリケーションによって共有される機能を提供する。サービス能力レイヤ（SCL）は、サービス能力機能を担当するレイヤの総称である。M2Mゲートウェイ220は、ネットワークおよびアプリケーションドメイン内に存在するいくつかのサービス能力のピアを含む。サービス能力は、それ自体とそれがサービスするM2Mデバイスのための管理、通信、およびセキュリティなどを円滑化するための機能を実行する。図4および図5に示される構成は一例であり、内部インタフェースは実施毎に固有であり、サービス能力への機能のグループ化は恣意的であることに留意されたい。例えば、図4では、サービス能力は、GMAEを介して互いに通信しているが、内部回送機能が、提供されてもよく、図5に示されるように、サービス能力は、内部回送機能を介して互いにアクセスすることもできる。

10

【0047】

これ以降では、サービス能力がM2Mゲートウェイにもたらす機能について説明する。サービス能力への機能の割り当ては、同様の機能のグループ化を可能にするが、この対応付けは厳格な要件ではないことを理解されたい。いくつかの機能は、代替的なサービス能力に移動させることができ、またいくつかの機能は、結合されているが、それらは、任意の組み合わせで使用することができる。

【0048】

M2Mゲートウェイ内のGMDAE能力は、ゲートウェイサービス能力において実施される機能を公開することができる。GMDAE能力は、M2Mゲートウェイアプリケーションと能力の間で回送を実行することができる。GMDAE能力は、ネットワークおよびアプリケーションドメイン内のGMDAE能力からの課金記録要求に応答することができる。GMDAE能力は、M2MアプリケーションがM2Mゲートウェイサービス能力に登録することを可能にすることができる。GMDAE能力は、M2MアプリケーションがM2Mゲートウェイ能力の特定の組にアクセスすることを可能にする前に、M2Mアプリケーションの認証および認可を実行することができる。M2Mアプリケーションがアクセスする資格を与えられた能力の組は、M2Mアプリケーションプロバイダとサービス能力を実行するプロバイダの間で交わされた事前の契約を引き継ぐ。GMDAE能力は、特定の要求を他の能力に回送する前に、それが有効であるかどうかをチェックすることができる。要求が有効ではない場合、M2Mアプリケーションにエラーが報告される。

20

30

【0049】

M2Mゲートウェイ内のMDGM能力は、M2Mゲートウェイ管理クライアントとしての役割を果たすことができ、M2Mゲートウェイの構成管理（CM）、性能管理（PM）、故障管理（FM）、ソフトウェアおよびファームウェアアップグレード機能などを実行することができる。MDGM能力は、M2Mデバイスの管理機能を実行するためのM2Mゲートウェイ管理プロキシとしての役割を果たすことができる。MDGM能力は、ネットワークモビリティを実行することができ、M2Mサーバが、M2Mゲートウェイおよびキャピラリネットワーク内の様々なイベントによってトリガされ得る通知に同意することを可能にすることができる。M2Mサーバとは、M2Mサービス能力をホストすることが可能な、ネットワークおよびアプリケーションドメイン内のエンティティのことである。

40

【0050】

MDGM能力は、M2Mエリアネットワークにおけるサービス品質（QoS）および待ち時間要求を評価するための能力を有することができる。MDGM能力は、M2Mエリアネットワーク内における潜在的な帯域幅集約機会を評価および管理するための能力を有することができる。例えば、M2Mゲートウェイは、キャピラリネットワーク内の複数のルートを介して、またはデバイスがマルチRAT能力をサポートするのであれば、複数の無線アクセス技術（RAT）を介して、データパケットを回送することによって、特定のデバイスを宛先とするデータトラフィックを分割すること、または負荷バランスさせることができる。MDGM能力は、キャピラリネットワーク内におけるスペクトルおよび干渉管理（例えば、使用するスペクトルを求める要求を発行する能力、および何らかの中央エン

50

ティティに測定報告を行う能力)を有することができる。

【0051】

M2Mゲートウェイ内のセキュリティ能力は、認証のためのM2Mデバイスにおけるセキュリティ鍵(例えば、事前共有セキュリティ鍵、証明書など)のブートストラップを用いて、セキュリティ鍵を管理することができる。M2Mゲートウェイ内のセキュリティ能力は、アプリケーションによって要求される場合は、セッション確立前に、認証を実行することができる。M2Mゲートウェイ内のセキュリティ能力は、トラフィックの暗号化、およびシグナリングメッセージのためのインテグリティ保護など、セッションセキュリティ関連の機能を実行することができる。

【0052】

M2Mゲートウェイ内のGMDAE能力は、サービスプロバイダ内のGMDAE能力から受信したメッセージを、M2Mデバイスに中継すること、M2Mデバイスから受信したメッセージを、サービスプロバイダ内のGMDAE能力に中継すること、およびM2Mゲートウェイ内のM2Mアプリケーションまたは他の能力を宛先とするメッセージを中継することができる。GMDAE能力は、M2Mデバイスによって同じM2Mゲートウェイに接続された別のM2Mデバイスに送信されたメッセージのM2Mエリアネットワーク内送信を提供することができる。GMDAE能力は、サービスプロバイダ内のユニキャストメッセージング(UM)能力からM2Mデバイスに送信されたメッセージのための名前解決を処理することができる。GMDAE能力は、エラー(例えば、受信者の識別子が存在しない、または要求されたサービスクラスが受信者によってサポートされないなど)を報告することができる。GMDAE能力は、要求されたまたはデフォルトのサービスクラスを使用して、メッセージを配送することができる。

【0053】

GMDAE能力は、スリープ中のデバイスに宛てたデータをM2Mゲートウェイが保存し、デバイスがウェイクアップしたならば転送できるように、プロキシ能力を保存および転送することができる。GMDAE能力は、グループ通信プロキシとして振る舞う(マルチキャスト、エニーキャスト、ユニキャストをサポートする)ことができる。例えば、M2Mゲートウェイの制御下にある複数のデバイスを宛先とするデータパケットは、M2Mゲートウェイによって一度受信され、効率的な方法で複数のデバイスにマルチキャストされる。これは、キャピラリネットワーク内のデバイスのデューティサイクルを考慮した、高度なブロードキャスト能力に依存することができる。GMDAE能力は、特定のM2Mデバイスによって発生させられたトラフィックを検査するように求める要求に応答し、そのトラフィックが与えられたトラフィックパターンにマッチすることを検証することができる。GMDAE能力は、(例えば、デバイスがスリープしている場合などに)M2Mゲートウェイが、M2Mデバイス情報のキャッシュバージョンを使用して、M2Mコアから到来した要求をサービスすることが可能なように、キャッシング機能を有することができる。GMDAE能力は、M2Mゲートウェイが、デバイスサービスクラスなどの基準に基づいて、M2MデバイスからM2Mコアへのメッセージをインテリジェントにスケジューリングすることが可能なように、スケジューリング機能を有することができる。GMDAE能力は、M2Mゲートウェイが、より小さなM2Mデバイスメッセージをより大きなメッセージに統合して、それをM2Mコアに送信することが可能なように、連結機能を有することができる。GMDAE能力は、M2Mゲートウェイが、エリアネットワーク内で使用されるプロトコルとアクセスネットワーク内で使用されるプロトコルの間の変換を行うことが可能なように、プロトコル変換機能を有することができる。例えば、GMDAEは、ハイパーテキスト転送プロトコル(HTTP)から、アプリケーションレイヤにおける制約アプリケーションプロトコル(CoAP: constrained application protocol)への変換を行うことができる。

【0054】

M2Mゲートウェイは、プロキシRADAR能力を有することができる。ゲートウェイRADAR能力は、M2Mデバイスの名前と1つまたは複数のネットワークアドレスの間

10

20

30

40

50

のマッピングを提供すること、M2Mデバイスのグループの名前とグループ内の各M2Mデバイスのための1つまたは複数のネットワークアドレスの間のマッピングを提供すること、M2Mデバイスの到達可能性ステータスを提供すること、次回に計画されているウェイクアップ時間およびウェイクアップ期間を提供すること、利用可能な場合は、M2Mデバイスが到達可能になったときに、マッピングテーブルを更新するためのメカニズムを使用すること、M2Mデバイスに関連するイベント（例えば、特定のM2Mデバイスが到達可能になったこと、1組のM2Mアプリケーション登録情報に変更が生じたことなど）についての通知を提供すること、ならびにM2Mデバイスのグループの生成、削除、およびメンバのリストアップを行うことを可能にすることができる。ゲートウェイRADAは、M2MデバイスもしくはM2Mゲートウェイアプリケーション登録情報をDAおよびGAリポジトリ内に保存し、この情報を最新に保持することによって、適切に認証および認可されたエンティティがリポジトリ内に保存されたDAおよびGA情報を取り出すことができるように、それらにクエリインタフェースを提供することによって、認証および認可されたエンティティが読み取ることができるDA/GAデータのサブセットをDAおよびGAリポジトリ内に保存することによって、またはDA/GAデータ更新時に、認証および認可されたエンティティが通知を受けることを可能にする、サブスクリプション/通知メカニズムを提供することによって、デバイスアプリケーション(DA)およびゲートウェイアプリケーション(GA)リポジトリを維持することができる。

【0055】

M2Mゲートウェイ内のNCSS能力は、QoS、サービスクラス、利用可能な電力、伝送コスト、または他の任意のメトリックに基づいて、アクセスネットワーク(バックホールネットワーク)選択を実行することができる。NCSS能力は、M2Mゲートウェイの背後のデバイスに基づいて、必要とされる最低限のサービスを決定することができる。NCSS能力は、M2Mゲートウェイの背後のM2Mデバイスの様々な必要性、または近隣者の位置を考慮することができる。NCSS能力は、QoSに基づいて、キャピラリネットワーク選択を実行することができる。NCSS能力は、様々なキャピラリネットワークの間で選択を行うことができ、または(待ち時間、スループットなど)一定の要件を満たすように、キャピラリネットワークを調整することができる。例えば、NCSS能力は、負荷バランスを理由として、キャピラリネットワークを分割することを決定することができる。NCSS能力は、ゲートウェイ選択および/またはハンドオーバを実行することができる。NCSS能力は、(使用される周波数、プロトコル、デバイスの数など)近隣ゲートウェイ情報を維持することができる。NCSS能力は、デバイスを強制的に1つのゲートウェイから別のゲートウェイに移すために(すなわちハンドオーバ)、近隣ゲートウェイとネゴシエートすることができる。NCSS能力は、M2Mエリアネットワーク内における潜在的な帯域幅集約機会を評価および管理するための能力を有することができる。例えば、M2Mゲートウェイは、キャピラリネットワーク内の複数のルートを介して、またはデバイスがマルチRAT能力をサポートするのであれば、複数のRATを介して、データパケットを回送することによって、特定のデバイスを宛先とするデータトラフィックを分割すること、または負荷バランスさせることができる。NCSS能力は、キャピラリネットワーク内におけるスペクトルおよび干渉管理を実行することができる。NCSS能力は、使用するスペクトルを求める要求を発行する能力、および何らかの中央エンティティに測定報告を行う能力を有することができる。

【0056】

M2Mゲートウェイは、HDRプロキシ能力を有することができる。HDRプロキシ能力は、M2Mアプリケーションおよびローカルネットワーク内のデバイスから、履歴化(historization)およびデータ保持タスクを隠すことができる。HDRプロキシ能力は、アプリケーションおよび/またはデバイスプロファイルに基づいて、例えば、原メッセージフォーマットで(すなわち、いかなるペイロード解釈も行わずに)、関連トランザクションをアーカイブすることができる。HDRプロキシ能力は、M2Mコアネットワーク内に存在するHDR機能と対話し、データ管理のための階層的HDRをサポート

10

20

30

40

50

トすることができる。H D Rプロキシ能力は、M 2 Mゲートウェイ内に存在する他の能力と対話して、情報を保持する必要があるか、どの情報を保持する必要があるかを決定すること、または係わりのある能力によって保存された情報を獲得することができる。

【 0 0 5 7 】

M 2 Mゲートウェイは、C Bプロキシ能力を有することができる。C Bプロキシ能力は、コアネットワークのための請求および課金情報を維持することができる。C Bプロキシ能力は、ネットワーク側またはクライアント側における、M 2 Mゲートウェイのアプリケーションへの単一のコンタクトポイントとすることができ、能力の使用に関する課金記録を生成することができる。

【 0 0 5 8 】

M 2 Mゲートウェイ内のM D G P能力は、ゲートウェイM D G Mおよびデバイスもしくはゲートウェイ管理機能と連携動作を行うこと、ならびに/またはゲートウェイG M D A Eとデバイスもしくはゲートウェイ独自仕様通信手段との間の連携動作を行うことができる。M 2 Mゲートウェイにおいてシグナリングおよびトラフィックを集約するために、M 2 Mゲートウェイは、規格非準拠のM 2 Mデバイスおよび(E T S I 準拠のデバイスなど)規格準拠のM 2 Mデバイスの両方を管理することができる。M D G Pエンティティは、規格非準拠のM 2 Mデバイスとインタフェースを取ることができる。M D G Pエンティティは、G M D A Eと直接的にインタフェースを取ることができる。M 2 Mゲートウェイ内に存在するサービス能力機能は、図5に示されるように、G M D A Eを介して、デバイス(規格準拠および非準拠のデバイス)にアクセスすることができる。あるいは、M D G Pエンティティは、G M A Eとインタフェースを取ることができ、それによって、ゲートウェイにおいて動作するアプリケーションと同じに振る舞う。

【 0 0 5 9 】

M 2 Mゲートウェイは、位置特定サービス能力を有することができる。位置特定サービス能力は、ゲートウェイの背後のデバイスについての位置情報を決定することができ、位置情報は、全地球測位システム(G P S)情報、エリアネットワークルーティングテーブル、ゲートウェイ三角測量などに基づいて、導出することができる。位置特定サービス能力は、位置情報を保存することができる。情報は、ゲートウェイ位置に対して相対的とすることができ、または絶対的とすることができ。位置特定サービス能力は、M 2 Mデバイスの位置情報を問い合わせるためのインタフェースを、認可されたエンティティに提供することができる。

【 0 0 6 0 】

M 2 Mゲートウェイは、M 2 Mゲートウェイが提供する機能の最小セットに関して、複数のクラスにカテゴライズすることができる。一実施形態では、M 2 Mゲートウェイは、3つのクラス(低、中、高ティアゲートウェイ)にカテゴライズすることができる。例えば、低ティアゲートウェイは、G M D A E、S C、M D G M、M D G P、および一部のR A D A R機能をサポートすることができる。中ティアゲートウェイは、ゲートウェイの背後のエンティティへの完全な可視性もしくは限定された可視性を可能にする、または可視性を可能にしない、G M D A E、S C、M D G M、M D G P、およびR A D A R機能をサポートすることができる。高ティアゲートウェイは、より多くの機能をサポートすることができ、ゲートウェイ間通信を可能にして、サービス能力が情報を共有することを可能にする、完全なR A D A R機能を有することができる。上記のカテゴライズおよび各クラスの機能は、例として提供されたものであり、ゲートウェイは、任意の数のクラスにカテゴライズでき、各クラスに必要とされる機能は、任意の考え得る方法で定義できることに留意されたい。

【 0 0 6 1 】

図6 Aは、ゲートウェイプロキシングを行わない低ティアゲートウェイについての例示的な呼フローである。この例では、M 2 Mデバイスは、非準拠デバイスであり、コアネットワーク内のM D G Pが、連携動作を実行する。ゲートウェイは、M 2 Mコアネットワーク内のR A D A Rに対する登録を実行する(6 0 2)。M 2 Mデバイスは、オンにされた

10

20

30

40

50

ときに、ゲートウェイへの接続を行う(604)。その後、ゲートウェイは、コアネットワーク内のRADARにデバイスを登録する(606、608)。デバイスが登録されると、デバイス情報(例えば、登録情報、デバイス能力、スリープサイクル、到達可能性ステータス、またはデバイスアドレスなど)を、RADARに保存することができる。デバイスがオフにされた場合、ゲートウェイは、それを検出し、アプリケーション到達不能となるように、MDGPを介してRADARを更新する(610、612)。デバイスが再びオンにされた場合、デバイスとゲートウェイの間の接続が再確立され(614)、ゲートウェイは、アプリケーション到達可能となるように、MDGPを介してRADARを更新する(616、618)。デバイスに宛てたデータが、デバイス情報を有するRADARに到達した場合(620)、データは、コアネットワーク内のMDGPを、さらにはゲートウェイを介して、デバイスに転送される(622、624、626)。

10

【0062】

図6Bは、ゲートウェイプロキシングを行う低ティアゲートウェイについての例示的な呼フローである。ゲートウェイは、M2Mコアネットワーク内のRADARに対する登録を実行する(652)。M2Mデバイスは、オンにされたときに、ゲートウェイへの接続を行う(654)。この例では、M2Mデバイスは、非準拠デバイスであり、ゲートウェイ内のMDGPが、デバイスと連携動作を実行する。ゲートウェイプロキシングを行う場合、ゲートウェイは、ゲートウェイ内のRADARにデバイスを登録する(656)。デバイスが登録されると、デバイス情報(例えば、登録情報、デバイス能力、スリープサイクル、到達可能性ステータス、またはデバイスアドレスなど)を、ゲートウェイのRADARに保存することができる。デバイスがオフにされた場合、ゲートウェイは、それを検出し、アプリケーション到達不能となるように、ゲートウェイ内のRADARを更新する(658)。デバイスが再びオンにされた場合、デバイスとゲートウェイの間の接続が再確立され(660)、ゲートウェイは、アプリケーション到達可能となるように、ゲートウェイ内のRADARを更新する(662)。デバイスに宛てたデータが、コアネットワーク内のRADARに到達した場合(664)、コアネットワーク内のRADARは、ゲートウェイ内のRADARプロキシにアプリケーション情報要求を送信し(666)、ゲートウェイ内のRADARプロキシは、アプリケーション情報によって応答する(668)。その後、データは、ゲートウェイ内のMDGPを介して、デバイスに転送される(670、672)。ゲートウェイプロキシングを行う場合、シグナリング負荷を低減させることができる。

20

30

【0063】

図7Aは、ゲートウェイプロキシングを行わない中ティアゲートウェイについての例示的な呼フローである。この例では、M2Mデバイスは、準拠デバイスである。ゲートウェイは、M2Mコアネットワーク内のRADARに対する登録を実行する(702)。M2Mデバイス1は、ゲートウェイを介して、コアネットワーク内のRADARに対する登録を実行する(704、706)。M2MデバイスKも、ゲートウェイを介して、コアネットワーク内のRADARに対する登録を実行する(708、710)。デバイスが登録されると、デバイス情報(例えば、登録情報、デバイス能力、スリープサイクル、到達可能性ステータス、またはデバイスアドレスなど)を、コアネットワーク内のRADARに保存することができる。M2Mデバイス1の情報が変更された場合、M2Mデバイスは、ゲートウェイを介して、コアネットワーク内のRADARを更新する(712、714)。ネットワーク内のアプリケーションは、RADARにデバイス情報を要求することができる(716)。

40

【0064】

図7Bは、可視性がない場合の、ゲートウェイプロキシングを行う低ティアゲートウェイについての例示的な呼フローである。この例では、M2Mデバイスは、準拠デバイスである。ゲートウェイは、M2Mコアネットワーク内のRADARに対する登録を実行する(732)。M2Mデバイス1およびKは、ゲートウェイに対する登録を実行する(734、736)。ゲートウェイプロキシングが使用されるので、デバイスが登録を実行する

50

と、デバイス情報（例えば、登録情報、デバイス能力、スリープサイクル、到達可能性ステータス、またはデバイスアドレスなど）が、ゲートウェイ内のRADARプロキシに保存される。M2Mデバイス1の情報が変更された場合、そのような変更は、ゲートウェイ内のRADARプロキシを更新する（738）。可視性がない場合、コアネットワークは、ゲートウェイの背後のデバイスについての情報を有さない。ネットワーク内のアプリケーションが、ネットワーク内のRADARにデバイス情報を要求した場合（740）、ネットワーク内のRADARは、ゲートウェイ内のRADARからデバイス情報を取り出す（742、744）。

【0065】

図7Cは、部分的な可視性がある場合の、ゲートウェイプロキシを行う低ティアゲートウェイについての例示的な呼フローである。この例では、M2Mデバイスは、準拠デバイスである。ゲートウェイは、M2Mコアネットワーク内のRADARに対する登録を実行する（762）。コアネットワーク内のRADARは、コアネットワークがゲートウェイの背後のデバイスについて部分的な情報を有することができるように、ゲートウェイ内のRADARプロキシとともに可視情報を設定する（764）。M2Mデバイス1およびKは、ゲートウェイに対する登録を実行する（766、768）。ゲートウェイプロキシが使用されるので、デバイスが登録を実行すると、デバイス情報（例えば、登録情報、デバイス能力、スリープサイクル、到達可能性ステータス、またはデバイスアドレスなど）が、ゲートウェイ内のRADARプロキシに保存される。M2Mデバイス情報が変更された場合（この例ではデバイス1）、そのような変更が、ゲートウェイ内のRADARプロキシを更新する（770）。

【0066】

デバイス可視情報が変更された場合、ゲートウェイ内のRADARプロキシは、コアネットワーク内のRADARとともに可視情報を更新する（772）。アプリケーションがデバイス情報を要求した場合（この例ではデバイスK）（774）、ネットワーク内のRADARがその情報を有さないならば、ネットワーク内のRADARは、ゲートウェイ内のRADARプロキシからデバイスKについてのデバイス情報を取り出すことができる（776、778）。

【0067】

図8Aは、ゲートウェイプロキシを行わない高ティアゲートウェイについての例示的な呼フローである。この例示的な呼フローでは、デバイスは、ゲートウェイの背後でモビリティをサポートする。モビリティが原因で、デバイスは、自らの親ゲートウェイを変更することができる。この例では、M2Mデバイスは、規格準拠のデバイスである。ゲートウェイ1および2は、M2Mコアネットワーク内のRADARに対する登録を実行する（802、804）。M2Mデバイスは、現在、ゲートウェイ1に接続されており、ゲートウェイ1を介して、コアネットワーク内のRADARに対する登録を実行する（806、808）。デバイスが登録されると、デバイス情報（例えば、登録情報、デバイス能力、スリープサイクル、到達可能性ステータス、またはデバイスアドレスなど）を、コアネットワーク内のRADARに保存することができる。M2Mデバイスは、ゲートウェイ1を介して、コアネットワーク内のRADARに対するアプリケーション登録を実行する（810～816）。デバイスは、複数のアプリケーションを実行することができ、複数（この例では2つ）のアプリケーション登録を実行することができる。

【0068】

デバイスは、ゲートウェイ2の背後に移動し、デバイス/アプリケーション登録を破棄および再確立することができ（817）、ゲートウェイ2を介してデバイスを登録するための手順を実行する（818、820）。コアネットワーク内のRADARが、ゲートウェイ2を介して、デバイスのためのデバイス登録を受信した場合（820）、RADARは、デバイスのすべてのアプリケーションを登録解除し、そのことをゲートウェイ1に通知する（821、822）。デバイスは、ゲートウェイ2を介して、アプリケーション登録を実行する（824～830）。

【 0 0 6 9 】

図 8 B は、モビリティサポートが行われる場合の、ゲートウェイブロッキングを行い、RADARを有する高ティアゲートウェイについての例示的な呼フローである。この例示的な呼フローでは、デバイスは、ゲートウェイの背後でモビリティをサポートする。モビリティが原因で、デバイスは、自らの親ゲートウェイを変更することがある。この例では、M2Mデバイスは、準拠デバイスである。ゲートウェイ 1 および 2 は、M2Mコアネットワーク内のRADARに対する登録を実行する(852、854)。M2Mデバイスは、現在、ゲートウェイ 1 に接続されており、ゲートウェイ 1 を介して、コアネットワーク内のRADARに対するデバイス登録を実行する(856、858)。デバイスが登録されると、デバイス情報(例えば、登録情報、デバイス能力、スリープサイクル、到達可能性ステータス、またはデバイスアドレスなど)を、コアネットワーク内のRADARに保存することができる。ゲートウェイブロッキングが使用されるので、M2Mデバイスは、ゲートウェイ 1 に対するアプリケーション登録を実行する(860、862)。デバイスは、複数のアプリケーションを実行することができ、したがって、複数(この例では 2 つ)のアプリケーション登録を実行することができる。

10

【 0 0 7 0 】

デバイスは、ゲートウェイ 2 の背後に移動し(863)、ゲートウェイ 2 を介してコアネットワークにデバイスを登録するための手順を実行する(864、866)。コアネットワーク内のRADARが、ゲートウェイ 2 を介して、デバイスについてのデバイス登録を受信した場合、RADARは、ゲートウェイ 1 に関するデバイスを登録解除し、ゲートウェイ 2 に関するデバイスを登録する(868)。ゲートウェイ 1 およびゲートウェイ 2 内のRADARプロキシは、デバイスのためのプロキシRADAR情報を交換する(870)。したがって、プロキシRADARどうしが通信を行うので、セッションを破棄および再確立する必要はなく、デバイスは、ゲートウェイ 2 の背後に移動した後に、再びアプリケーション登録を実行する必要はない。

20

【 0 0 7 1 】

図 9 A ~ 図 9 C は、モビリティサポートについての例示的な呼フローである。図 9 A では、デバイスは、ゲートウェイ 1 を発見し(901)、ゲートウェイ 1 に対するアプリケーション登録を実行する(902)。デバイスは、移動し、ゲートウェイ 1 のカバレッジから出て、ゲートウェイ 2 のカバレッジに入る(903)。デバイスは、ゲートウェイ 2 を発見する(904)。デバイスアプリケーションは、デバイスがゲートウェイ 1 にすでに登録されていることを、ゲートウェイ 2 のサービス能力に通知する(905)。ゲートウェイ 2 は、デバイスアプリケーション情報をゲートウェイ 1 に要求する(906)。ゲートウェイ 1 は、デバイスアプリケーション情報をゲートウェイ 2 に送信する(907)。その後、デバイスアプリケーションは、ゲートウェイ 2 との通信を開始する(908)。図 9 A では、ゲートウェイ 1 は、アプリケーションに関する必要な情報をゲートウェイ 2 と共有する。ゲートウェイ 2 は、与えられたアプリケーションについての情報をすでに有しているので、アプリケーションは、再登録する必要がない。

30

【 0 0 7 2 】

図 9 B では、デバイスは、ゲートウェイ 1 を発見し(931)、ゲートウェイ 1 に対するアプリケーション登録を実行する(932)。ゲートウェイ 1 は、デバイスアプリケーション情報をゲートウェイ 2 に広告する(933)。デバイスは、移動し、ゲートウェイ 1 のカバレッジから出て、ゲートウェイ 2 のカバレッジに入る(934)。デバイスは、ゲートウェイ 2 を発見する(935)。ゲートウェイ 2 は、デバイスアプリケーション情報を有しているので、デバイスアプリケーションは、ゲートウェイ 2 との通信を開始することができる(936)。ゲートウェイ 1 とゲートウェイ 2 は、デバイスアプリケーションが今ではゲートウェイ 2 と通信していることを双方が知るように、シグナリングを交換することができる。

40

【 0 0 7 3 】

図 9 C では、ゲートウェイ 1 は、アプリケーションに関する部分的な情報をゲートウェ

50

イ 2 と共有することができる。この部分的な情報は、アプリケーションがゲートウェイ 2 と通信を開始したときに、ゲートウェイ 2 がアプリケーションを十分に認識できる情報とすることができる。例えば、これは、アプリケーションの IP アドレスおよびポート番号とすることができる。これは、ゲートウェイ内で維持する必要がある情報の量を最小化しながらも、登録情報をゲートウェイ間で共有することを依然として可能にする。デバイスは、ゲートウェイ 1 を発見し (9 6 1)、ゲートウェイ 1 に対するアプリケーション登録を実行する (9 6 2)。ゲートウェイ 1 は、部分的なデバイスアプリケーション情報をゲートウェイ 2 に広告する (9 6 3)。デバイスは、移動し、ゲートウェイ 1 のカバレッジから出て、ゲートウェイ 2 のカバレッジに入る (9 6 4)。デバイスは、ゲートウェイ 2 を発見する (9 6 5)。デバイスは、ゲートウェイ 2 との通信を開始する (9 6 6)。ゲートウェイ 2 は、デバイスアプリケーション情報をゲートウェイ 1 に要求する (9 6 7)。ゲートウェイ 1 は、デバイスアプリケーション情報をゲートウェイ 2 に提供する (9 6 8)。その後、デバイスとゲートウェイ 2 の間の双方向通信が開始する (9 6 9)。アプリケーションは、再登録する必要がない。

【 0 0 7 4 】

図 1 0 は、M 2 M 通信のために実行される動作手順の高レベルフローを示している。図 1 0 は、M 2 M システム内の 2 つのゲートウェイの背後にデバイスがあり、2 つの M 2 M サービスプロバイダを有する階層的アーキテクチャを、一例として示しているが、それは任意の階層的な構造に一般化できることに留意されたい。デバイス、ゲートウェイ、およびネットワークは、それぞれ、1 組のサービス能力 (デバイスサービス能力 (D S C)、ゲートウェイサービス能力 (G S C)、およびネットワークサービス能力 (N S C)) を有する。

【 0 0 7 5 】

動作手順は、アクセスおよびエリアネットワークブートストラップ、エリアネットワークノード発見、アクセス / コア / トランスポートネットワーク登録、ならびにサービス能力関連のステップを含む。サービス能力関連のステップは、サービス能力発見、サービス能力交換、サービス能力構成 / 再構成、階層発見、サービス能力登録、アプリケーション登録 (ネットワーク、ゲートウェイ、およびデバイスアプリケーション)、サービス能力広告、サービス能力登録コンテキスト移転要求、またはサービス能力登録コンテキスト移転などを含むが、これらに限定されない。

【 0 0 7 6 】

デバイスおよびゲートウェイは、アクセスネットワーク識別情報、関連するセキュリティパラメータ、エリアネットワークパラメータなどをブートストラップする必要があることがある。

【 0 0 7 7 】

エリアネットワークノード発見手順では、デバイスは、ゲートウェイを発見し、ゲートウェイに接続する。エリアネットワークノード発見手順は、サービス能力発見を支援するために、規格を意識したもの (s t a n d a r d - a w a r e) とすることができる。

【 0 0 7 8 】

ネットワーク登録の間に、ゲートウェイは、アクセス / コアネットワークに登録する。この手順の一環として、ゲートウェイは、コアネットワークから IP アドレスの割り当てを受けることができる。登録手順は、登録 S C L 内のサービス能力を使用できるように、登録 S C L がソース S C L またはアプリケーションを認証および認可する手順である。登録 S C L とは、ソース S C L または登録手順を実行したアプリケーションに登録コンテキストをホストする S C L のことである。ソース S C L は、登録手順を開始する S C L である。ソース S C L をホストするエンティティは、デバイスまたはゲートウェイサービス能力レイヤとすることができる。登録アトリビュートとは、登録を許可されたエンティティ (すなわち、デバイス、ゲートウェイなど) の特性のことである。特性は、物理的特性 (利用可能な電力、利用可能な容量)、識別情報、サービスクラスなどに関連することができる。これらのアトリビュートは、エンティティの S C L に関連する登録コンテキストの

部分を形成する。

【0079】

サービス能力関連のステップの各々が、これ以降で詳細に説明される。以下のセクションでは、多くの機能およびメッセージは、それらの使用範囲を限定する意図はなく、置き換えること、組み合わせること、または別のステップで実行することができることに留意されたい。例えば、SC__Advertisementメッセージは、能力指示メッセージと重複すること、または組み合わせることができ、SC__Probe動作は、能力要求動作と組み合わせることができ、trace SCメッセージは、SC__Probeと同時に発行することができるなどである。

【0080】

(規格(例えばETSI)準拠とすることができるデバイス、ゲートウェイ、およびコアネットワークなどの)エンティティは、サービス能力発見を実行し、発見されたサービス能力についての情報を有するようにデータベースを維持することができる。データベース内の情報の量は、エンティティの役割に依存することができる。例えば、登録SC Lは、適切なSC委任を可能にするために、非常に詳細なSCデータベースを必要とすることがある。対照的に、低電力M2Mエンドデバイスは、その登録SC Lの位置を知る必要があることがある。SCデータベースにデータを登録するために、エンティティは、以下のサービス能力発見手順のうちの1つによって、潜在的なサービス能力を有する他のエンティティを最初に発見する必要があることがある。

【0081】

一実施形態によれば、SC Lは、他のSC Lの識別情報またはアドレスを(ソフトウェアまたはハードウェアに)事前設定することができる。例えば、ネットワークサービスプロバイダ内のSC Lは、別のネットワークサービスプロバイダのSC Lの識別情報またはアドレスを知ることができる。例えば、識別情報またはアドレスは、IPアドレスまたはポート番号などとしてことができ、それは実施に依存することができる。

【0082】

別の実施形態によれば、SC Lは、SC Lからの問い合わせに対して、ネットワーク内で使用できる潜在的なサービス能力のリストによって応答する、ディスパッチャサーバの識別情報またはアドレスを(ソフトウェアまたはハードウェアに)事前設定することができる。ソースSC Lは、ディスパッチャサーバが、返されるSC L識別情報またはアドレスのリスト(SC Lアドレスリスト)を調整できるように、ディスパッチャサーバに追加情報を提供することができる。例えば、ゲートウェイサービス能力は、それが別のゲートウェイの背後にあることを示す表示を提供することができる。その場合、ディスパッチャサーバは、そのゲートウェイの識別情報またはアドレスを返すことができ、その後、それを以後の能力交換のために使用することができる。

【0083】

別の実施形態によれば、エンティティがローカルネットワーク内に存在する場合、エンティティは、ローカルネットワーク通信を利用し、プラグアンドプレイ手法を使用して、潜在的なサービス能力の位置を決定することができる。手順は、(サービス中または製造中に)デバイスレベルにおけるいかなる人間の介入もなしに、エンティティが準備および構成されることを可能にする。手順は、以下のものに依存することができる。(1)特定のM2M使用事例に関連付けられたサービス能力の利用を申し込んだローカルネットワーク、これらの使用事例は、知られたM2Mサービス識別子によって識別される。(2)自らのM2Mサービス識別子を知っているエンティティ。表1は、M2Mサービス識別子の例を示している。ローカルネットワーク内のエンティティ(または複数のエンティティ)が、サービス能力レイヤの利用を申し込んだことが仮定されている。すなわち、エンティティは、1組のサービス能力レイヤに登録しており、知られたM2Mサービス識別子がサポートするこれらのサービス能力の各々に関連付けられている。これは、M2Mサービス識別子と、このタイプのエンティティを扱うようにタグ付けされた対応するSC L識別情報/アドレスとからなる、単純なテーブルとすることができる。ローカルネットワークは

10

20

30

40

50

、このアドレス / 識別情報を（例えば、M2Mゲートウェイ内のSCLを介して）エンティティに提供することができる。

【0084】

【表1】

プライマリM2Mサービス識別子	プライマリコード	セカンダリM2Mサービス識別子	セカンダリコード
E-health	1	提供されず、またはN/A	1
Electricity Utility	2	Thermostat	2
Consumer Electronics	3	Heartbeat monitoring	3
Industrial Application	4	Electricity meter	4
Gas Utility	5	Camera	5
Security System	6	Television, display	6
		Voltage meter	7
		Current control	8

表1

【0085】

図11は、ローカルネットワークにおけるサービス能力発見のための手順の例示的なフロー図である。デバイスは、エリアネットワークを使用し、ローカルネットワークと関連付けるために、ブートストラッピングを実行する（1102）。デバイスは、サポートされるそのM2Mサービス識別子を含む（これ以後、一例として「SC_Probeメッセージ」と呼ばれる）メッセージ（例えば「I am a thermostat」）を、すでに関連付けられている（すなわち、通信リンクを確立した）M2Mゲートウェイに送信することができる（1104）。デバイスは、（ゲートウェイとの関連付けを行った後に知った）ゲートウェイのIPアドレスを使用することができ、ゲートウェイ内のデフォルトリソースへのSC_Probeメッセージを書くことができる。メッセージは、デバイスによってサポートされるM2Mサービス識別子をリストアップすることができる。これらのM2Mサービス識別子は、例えば、製造時に、ハードウェアまたはソフトウェアに保存することができる。表1は、例示的なM2Mサービス識別子を示している。

【0086】

デバイスが関連付けられたM2Mゲートウェイは、SC_Probeメッセージを受信し、受け取ったM2Mサービス識別子を現在のサブスクリプションプロファイルと対応付けることができる（1106）。例えば、M2Mゲートウェイが、電気消費の監視および制御を可能にする、スマートグリッドサービス能力レイヤの利用を申し込んだ場合、関連するサブスクリプションは、プライマリM2Mサービス識別子=Electricity

Utilityである、任意のデバイスを受け入れることができる。サブスクリプションは、サポートされる特定のセカンダリM2Mサービス識別子（例えば、electricity meters、current control、thermostatなど）を定めることができる。同じゲートウェイが、複数のサービス能力レイヤの利用を申し込むことができる。M2Mゲートウェイが、SC_Probe内に含まれるサービス識別子に基づいて、どのサブスクリプションの下でデバイスが動作できるかを識別すると、M2Mゲートウェイは、（これ以後、一例として「SC_Configurationメッセージ」と呼ばれる）メッセージを送信することができる（1108）。SC_Configurationメッセージは、どの1つまたは複数のエンティティにデバイスが話しかけることができるかを、デバイスに示すことができる。プラグアンドプレイ構成の一環

として、SC__Configurationメッセージに続いて、利用を申し込まれたアプリケーションをM2Mデバイスレベルでサポートするために、M2Mゲートウェイからのアプリケーションソフトウェア更新が行われる。そのため、ソフトウェア更新は、ゲートウェイ上で動作するアプリケーション、またはネットワーク内にあるが、ゲートウェイにおいて利用を申し込まれたアプリケーションによってトリガすることができる。工場から出荷されるデバイスは、最小クライアントアプリケーションを備える、必要最低限のソフトウェアバージョンを有することができる。デバイスがSC__Configurationメッセージを受信すると、デバイスは、正しいSCLエンティティに対する登録を実行することができる(1110)。

【0087】

10

あるいは、エンティティは、(例えば、ブロードキャストIPアドレスおよびデフォルトリソースを使用して)SC__Probeメッセージを、ローカルネットワーク内でブロードキャストすることができる。サービス能力の利用を申し込んだローカルネットワーク内の任意のデバイスは、SC__Configurationメッセージを用いて、エンティティに応答することができる。エンティティは、応答したローカルネットワークノードからの応答を収集し、組み合わせ、これらに対して何らかの処理を実行して、重複または矛盾を防ぐことができる。

【0088】

あるいは、エンティティ(例えばM2Mゲートウェイ)は、(これ以後、一例としてSC__Advertisementメッセージと呼ばれる)ブロードキャストメッセージを、ローカルネットワーク内で定期的に出送することができる。SC__Advertisementメッセージは、エンティティによってサポートされるM2Mサービス識別子のリストを広告する。SC__Advertisementメッセージは、知られたデフォルトリソースを使用して、ブロードキャストIPアドレスに送信することができる。SC__Advertisementメッセージを受信したデバイスは、そのM2Mサービス識別子を、SC__Advertisementメッセージ内に含まれるM2Mサービス識別子と比較し、そのM2Mサービス識別子の1つが広告されたサービス識別子とマッチした場合、SC__Probeメッセージによって応答することができる。あるいは、エンティティは、完全なSCLアドレスリストを、SC__Advertisementメッセージ内に含めることができる。このブロードキャストメッセージを受信すると、デバイス、そのM2Mサービス識別子とブロードキャストリスト内に含まれるM2Mサービス識別子との相互参照を行い、適切なSCLを決定することができる。

20

30

【0089】

この実施形態を用いた場合、デバイスレベルにおいていかなる構成も行わずに、異なるサブスクリプションおよびM2Mサービス事業者によって、M2Mデバイスの複数のグループを扱うことができる。例えば、M2Mゲートウェイは、2つのサービス能力レイヤの利用を申し込むことができ、一方は、電気設備に対するサービスを提供し、もう一方は、監視セキュリティシステムに対するサービスを提供する。これらのサービス能力レイヤの一方にアクセスする必要があるM2Mデバイスは、異なるM2Mサービス識別子を提示することができ、それによって、M2Mゲートウェイが、例えば、発見されたSCの異なるリスト、異なる登録エンティティ、または異なるアプリケーションソフトウェア更新などを割り当てて、M2Mデバイスを異なるように構成することを可能にする。

40

【0090】

M2Mサービス識別子は、例えば、製造時に、ハードウェアまたはソフトウェアに保存することができる。同じデバイスが、その耐用期間中に、異なる用途で使用されることがあるので、M2Mサービス識別子は、時間とともに動的に変化することがある。例えば、デバイスは、ある時にはeヘルスデバイスとして使用され、その後、別の時には消費者向け電子機器として使用されることがある。

【0091】

M2Mサービス識別子は、アプリケーションまたはデバイスのクラスまたはタイプを定

50

義するために使用できる、任意の識別子とすることができる。M2Mサービス識別子は、調整された応答を提供するためにSCLによって使用できる、任意の識別子を表すために使用される。例えば、M2Mサービス識別子は、アプリケーションクラス（例えば、温度センサ、運動検出器、圧力計など）、サービスクラス（例えば、高プライオリティ、損失耐性など）、使用事例クラス（例えば、加熱デバイス、セキュリティデバイスなど）、または任意の組み合わせとすることができる。

【0092】

表2は、SC_Probe、SC_Configuration、およびSC_Advertisementメッセージの例示的な内容を示している。

【0093】

【表 2 - 1】

メッセージ	内容	コメント
SC_Probe	エンティティ識別情報	エンティティのアドレス
	宛先識別情報	受信者のアドレス 受信者がゲートウェイであることをエンティティが知っている場合は、ゲートウェイIPアドレス/default_resource エンティティがプローブをローカルネットワーク内でブロードキャストする必要がある場合は、ブロードキャストIPアドレス/default_resource
	エンティティのタイプ	プローブメッセージを送信したエンティティが(サービス能力を有する、または有さない)M2Mデバイスか、ゲートウェイか、それともコアネットワークかを示す表示を提供する
	プライマリM2Mサービス識別子のリスト	サービス識別子のリストのためのコード プライマリM2Mサービス識別子毎に、エンティティはセカンダリM2Mサービス識別子のリストを提供することができる
	所望するサービス能力	エンティティは探しているサービス能力のタイプ(例えば、ETSI登録、データ保存など)を宣言することができる

表2

【表 2 - 2】

SC_Configuration	エンティティ 識別情報	エンティティ IP アドレス+何らかのデフォルトリソースロケーション(例えば、Entity_discovery)からなるアドレス
	サービス能力 レイヤの アドレスリスト	サービス能力レイヤは、プライマリ M2M サービス識別子-セカンダリ M2M サービス識別子に結び付けることができる
SC_Advertisement	エンティティ 識別情報	エンティティのアドレス
	エンティティの タイプ	プローブメッセージを送信したデバイスが(サービス能力を有する、または有さない) M2M デバイスか、ゲートウェイか、それともコアネットワークかを示す表示を提供する
	プライマリ M2M サービス識別子 のリスト	サービス識別子のリストのためのコード プライマリ M2M サービス識別子毎に、エンティティはセカンダリ M2M サービス識別子のリストを提供することができる
	サービス能力 レイヤの アドレスリスト	サービス能力レイヤは、プライマリ M2M サービス識別子-セカンダリ M2M サービス識別子に結び付けることができる

表2のつづき

【 0 0 9 5 】

ローカルネットワークは、より低位のレイヤのメッセージの部分として、SCL アドレスリストを搬送することができる。例えば、無線 PAN では、情報は、WPAN コーディネータによってブロードキャストされる制御メッセージ(例えば、ブロードキャストビーコン)に収めて搬送することができる。SCL は、より低位のレイヤとの標準化されたインタフェースを使用して、SCL アドレスリストの挿入および抽出を可能にすること、ならびに(例えば、SCL アドレスリストの送信の頻度に応じて)より低位のレイヤを構成することができる。

【 0 0 9 6 】

別の実施形態によれば、エンティティは、サービス能力発見を支援するために、アクセスネットワークおよび類似のプラグアンドプレイ手法に依存することができる。これは、アクセス/コアネットワーク登録プロセスと統合することができ、または新しい要求メッセージ(例えば、非アクセス層(NAS)メッセージ)を介して達成することができる。例えば、移動体通信用グローバルシステム(GSM)およびユニバーサル地上無線アクセスネットワーク(UTRAN)用のゲートウェイ GPRS サポートノード、ならびに進化型 UTRAN(E-UTRAN)用のパケットゲートウェイ(P-GW)は、SCL アドレスリスト、ならびにプライマリ M2M サービス識別子およびセカンダリ M2M サービス識別子へのマッピングを用いて構成することができる。エンティティが、そのアクセスおよびコアネットワーク登録、ならびにその後のパケットデータプロトコル(PDP)コンテキスト活動化を実行する場合、エンティティは、その M2M サービス識別子を、交換さ

れるメッセージの部分として含めることができる。P D P コンテキストを活動化し、I P アドレスをエンティティに割り当てるのに加えて、コアネットワークは、S C L アドレスリストを提供することができる。この情報は、登録確認またはP D P コンテキスト活動化メッセージに収めて、エンティティに送信することができる。

【 0 0 9 7 】

あるいは、エンティティは、新しいN A S メッセージをコアネットワークに送信することができ、コアネットワークは、S C L アドレスリストによって応答することができる。

【 0 0 9 8 】

あるいは、アクセスネットワークは、より低位のレイヤのメッセージの部分として、S C L アドレスリストを搬送することができる。例えば、セルラネットワークでは、情報は、アクセスポイントまたは基地局によってブロードキャストされる制御メッセージ（例えば、ブロードキャストフレーム、同期フレーム、またはシステム情報フレームなど）に収めて搬送することができる。S C L は、より低位のレイヤとの標準化されたインタフェースを使用して、S C L アドレスリストの挿入および抽出を可能にすること、ならびに（例えば、S C L アドレスリストの送信の頻度に応じて）より低位のレイヤを構成することができる。

【 0 0 9 9 】

エンティティが移動性を有する場合、またはチャネル状態が変化する場合、エンティティは、S C データベースをリフレッシュすることができる。リフレッシュは、定期的とすることができ、または何らかのイベントによってトリガすることができる。例えば、エンティティが物理的に移動して、新しいゲートウェイと関連し、したがって、エンティティとネットワークおよびアプリケーションドメインとの接続ポイントが変化した場合、エンティティは、いくつかのサービス能力について、新しいゲートウェイに依存することができる。エンティティのより低位のレイヤは、新しいゲートウェイのS C L に信号を送ることができる。その後、S C L は、S C 発見手順を開始することができる。

【 0 1 0 0 】

S C L が互いを発見すると、それらは、ピアS C L によってサポートされるサービス能力機能を発見し、2つのS C L の間でのこの機能の共有を構成するために、サービス能力交換および対話を実行する必要があることがある。この対話は、異なるM 2 M コア（すなわち、ネットワークサービス能力（N S C ））の間で、ゲートウェイとそれに関連するM 2 M コアの間で、異なるゲートウェイの間で、M 2 M デバイスとそれに関連するM 2 M コアもしくはゲートウェイの間で、または異なるM 2 M デバイスの間で行うことができる。

【 0 1 0 1 】

サービス能力機能は、いずれのM 2 M 要素（例えば、デバイス、ゲートウェイ、コアネットワーク）にも包括的に係わることができる。そのため、それらは、それを受信できる任意の要素にブロードキャストすることができる。これは、初期発見のために使用することができる。あるいは、サービス能力機能は、M 2 M 要素のグループに包括的に係わることができる。そのため、それは、そのグループにマルチキャストすることができる。例えば、ゲートウェイは、M 2 M デバイスのあるグループとM 2 M デバイスの別のグループのために、データ保存および保持をサポートし、それらのデータは、より高位のティアゲートウェイまたはM 2 M コアにおいて保存される。あるいは、サービス能力機能は、あるM 2 M 要素に固有とすることができ、そのため、それは、その特定のM 2 M 要素にユニキャストすることができる。

【 0 1 0 2 】

S C 交換のための基本動作は、問い合わせまたは広告によって行うことができる。問い合わせ手法では、（S C L 1 と呼ばれる）1つの要素内のS C L は、能力要求メッセージを、（S C L 2 と呼ばれる）別のS C L に送信することができる。このメッセージは、S C L 2 がサポートするサービス能力を問い合わせる。S C 機能以外の他の能力を交換することもできる。要求を受信した後、S C L 2 は、S C L 2 がサポートする機能を含む、能力応答メッセージを送信する。この初期S C 構成は、独立した手順とすることができ、ま

10

20

30

40

50

たは以下で説明されるＳＣ登録の初期部分とすることができる。

【０１０３】

広告手法では、ＳＣＬは、それがサポートするＳＣ機能を示す能力表示を、１つまたは複数の他のＳＣＬに送信する。他のＳＣＬは、その能力を承認してもよく、または承認しなくてもよい。

【０１０４】

図１２は、デバイスと、２つのゲートウェイ（ＧＷ１、ＧＷ２）と、２つのネットワーク事業者（ＮＳＣ１、ＮＳＣ２）とを含むシステム内のエンティティ間での能力交換の例示的なフロー図である。初期サービス能力機能が、ＮＳＣ１およびＮＳＣ２において生成される（１２０２）。ＮＳＣ１およびＮＳＣ２は、サポートされるサービス能力を含む能力表示を交換する（１２０４、１２０６）。ＧＳＣ１が、初期化される（１２０８）。ＧＳＣ１は、サービス能力発見を実行する（１２１０）。この例では、ＧＳＣ１が、ＮＳＣ１を発見し、能力要求をＮＳＣ１に送信する（１２１２）。ＮＳＣ１は、能力応答によって応答する（１２１４）。ＧＳＣ１は、能力応答に基づいて、構成を実行する（１２１６）。ＧＳＣ２が、初期化される。ＧＳＣ２は、サービス能力発見を実行する（１２２０）。この例では、ＧＳＣ２が、ＮＳＣ２を発見し、能力表示をＮＳＣ２から受信する（１２２２）。ＧＳＣ２は、能力表示に基づいて、構成を実行する（１２２４）。ＧＳＣ２も、能力表示をＮＳＣ２に送信する（１２２６）。ＤＳＣ１が、初期化される（１２２８）。ＤＳＣ１は、サービス能力発見を実行する（１２３０）。この例では、ＤＳＣ１が、ＧＳＣ１を発見し、能力要求をＧＳＣ１に送信する（１２３２）。サービス能力の分割に応じて、ＧＳＣ１は、サービス能力の分割についてＮＳＣ１をチェックすることができる。したがって、ＧＳＣ１は、能力要求をＮＳＣ１に送信し、能力応答を受信することができる（１２３４、１２３８）。ＧＳＣ１は、ＤＳＣ１のためにインスタンスを生成する（１２３６）。ＧＳＣ１は、能力応答を送信する（１２４０）。

【０１０５】

能力要求、応答、および表示メッセージの交換は、ＳＣＬが、基礎をなすエリア、アクセス、コア、および／またはトランスポートネットワークを使用して、互いにアクセスできるという仮定に基づいている。これらのメッセージは、ＳＣ機能に限定されず、一般的なＳＣ機能発見、ネゴシエーション、および構成を目的として、使用することができる。表３は、能力要求、応答、および表示メッセージの例示的な情報要素（ＩＥ）を示している。

【０１０６】

10

20

30

【表 3 - 1】

メッセージ	内容	コメント
能力要求	ソースSCL	問い合わせを開始するSCL
	宛先SCL	問い合わせを受け取るSCL
	問い合わせを受けるSCLのリスト	ソースSCLは、他のSCLがサポートする機能を質問することができ、例えば、デバイスSCLは、コアSCLに対する問い合わせを行い、複数のゲートウェイSCLに関する情報の要求も行う
	ソースSCLにおいてサポートされるSC機能	ソースSCLは、宛先への問い合わせの中で、自らがサポートするSC機能を提供することができる
	要求されるSC機能	ソースSCLが宛先SCLに提供するように求めるSC機能のリスト
	要素のタイプ (デバイス、ゲートウェイ、コアなど)	要求を開始する要素(ノード)のタイプ
	プライマリM2Mサービス識別子のリスト	サービス識別子のリストのためのコード プライマリM2Mサービス識別子毎に、エンティティはセカンダリM2Mサービス識別子のリストを提供することができる

10

20

表3

【 0 1 0 7 】

【表 3 - 2】

能力応答	ソースおよび宛先SCL	
	ソースSCLのためにサポートされるSCのリスト	宛先SCLは、要求されたSCのすべて、またはSC機能の部分的もしくは異なる組をサポートすることに同意することができる
	要素のタイプ (デバイス、ゲートウェイ、コアなど)	応答を開始する要素(ノード)のタイプ
	プライマリM2Mサービス識別子のリスト	サービス識別子のリストのためのコード プライマリM2Mサービス識別子毎に、セカンダリM2Mサービス識別子のリストが存在することができる
能力表示	ソースSCL	自らがサポートするSC機能について宛先SCLに通知するSCL
	宛先SCL	表示を受け取るSCL
	サポートされるSC機能	ソースSCLがサポートするSC機能。ソースSCLは、自らがサポートするSC機能を全般的に示すことができ、ソースSCLは、自らが特定の宛先SCLのためにサポートするSC機能を示すこともできる
	要素のタイプ (デバイス、ゲートウェイ、コアなど)	表示を開始する要素(ノード)のタイプ
	プライマリM2Mサービス識別子のリスト	サービス識別子のリストのためのコード プライマリM2Mサービス識別子毎に、セカンダリM2Mサービス識別子のリストが存在することができる

表3のつづき

【0108】

サービス能力は、再構成することができる。サービス能力再構成は、モビリティ（例えば、M2Mデバイスまたはゲートウェイが移動したこと）、SC能力の変化（例えば、ゲートウェイが記憶空間を使い果たしたこと）、コアに属するゲートウェイおよび/もしくはデバイスに対するM2Mサービスプロバイダによるサービス能力分配の変化、周期的もしくは定期的なトリガ、または新しいSCLに対する登録（例えば、M2Mデバイスが新しいSCLを発見し、そのサービス能力機能のいくつかを使用したいと望むことがある）などを原因とすることができる。再構成は、ネットワークが開始すること、ゲートウェイが開始すること、またはデバイスが開始することができる。表3において定義されるメッセージは、再構成のためにも同じく使用することができる。

【0109】

SCLは、登録を試みているソースSCLにとって最も効率的なサービス能力の共有を決定するために、階層発見を実行することができる。例えば、デバイスは、多くのレベルのゲートウェイの背後に位置することができ、各ゲートウェイが、サービス能力を提供することが可能である。サービス能力をどのようにソースSCLに割り当てるべきかを決定

する場合、登録SCLは、中間ゲートウェイの各々が提供できるサービス能力機能としての、この階層を知っている必要がある。これは、階層発見手順によって決定される。

【0110】

一実施形態によれば、ソースSCLが、SC発見手順をすでに実行しており、SCデータベースを維持している場合、ソースSCLは、その登録メッセージ内にこの情報を含めることができる。あるいは、登録SCLは、ソースがSC発見手順を開始して、ゲートウェイ接続性を決定することを要求することができる。

【0111】

別の実施形態によれば、登録SCLは、ソースSCLにおけるトレーシングをトリガすることができる。ソースSCLは、特別なメッセージを登録SCLに送信することができる。そのメッセージは、登録SCLに至る経路の途中にある中間SCLによってインタセプトされる。中間SCLの各々は、識別情報およびサポートされるサービス能力のリストを、特別なメッセージに追加する。例えば、登録SCLは、トレースコマンドをソースSCLに送信することができ、ソースSCLは、このメッセージを登録SCLにエコーバックする。ソースSCLは、そのエリアネットワーク内でトレースメッセージをブロードキャストすることができる。このメッセージを受信した、サービス能力を提供することを厭わない、互換性のあるデバイスおよびゲートウェイは、このメッセージをインタセプトし、自らの識別情報および提供したいサービス能力機能のリストを追加し、このメッセージを（例えば、別のブロードキャストメッセージを送信することによって）階層内のより上部またはより深部に転送することができる。最終的に、メッセージは、エッジゲートウェイ（アクセスおよびコアネットワークへの接続性を提供するゲートウェイ）まで伝搬する。エッジゲートウェイは、自らの識別情報およびサービス能力機能を、トレースメッセージに追加することができる。その後、エッジゲートウェイは、メッセージを（アクセスおよびコアネットワークを介して）登録SCLに直接的に転送することを決定することができる。トレースメッセージを受信すると、登録SCLは、ソースSCLが話しかけることができるノードと、これらのノードが提供することを厭わないサービス能力機能とからなる完全なリストを有する。表4は、トレースメッセージの例示的なIEを示している。

【0112】

【表4】

メッセージ	内容	コメント
traceSC	受信者SCL	メッセージの意図された受信者 1) 登録SCLからの初期送信は、受信者SCL=ソースSCLを有する 2) エリアネットワーク内からの送信は、受信者SCL=ブロードキャストアドレスを有する 3) エッジゲートウェイからの送信は、受信者SCL=登録SCLを有する
	登録SCL	問い合わせを開始するSCL
	ソースSCL	問い合わせを受け取るSCL
	SCL識別情報および提供されるサービス能力のリスト	このメッセージをインタセプトするすべてのSCLが、その識別情報および提供されるサービス能力を追加する
	TransactionID	メッセージの識別子、登録SCLにおいて重複メッセージを回避することを可能にする

表4

【0113】

ＳＣＬ登録のための実施形態が、これ以降で開示される。登録は、登録ＳＣＬ内のサービス能力を使用できるように、登録ＳＣＬが、ソースＳＣＬまたはアプリケーションを認証および認可する手順である。登録ＳＣＬとは、ソースＳＣＬまたは登録手順を実行したアプリケーションに登録コンテキストをホストするＳＣＬのことである。ソースＳＣＬは、登録手順を開始するＳＣＬである。ソースＳＣＬをホストするエンティティは、デバイスまたはゲートウェイサービス能力レイヤとすることができる。登録アトリビュートとは、登録を許可されたエンティティ（例えば、デバイス、ゲートウェイなど）の特性のことである。特性は、物理的特性（利用可能な電力、利用可能な容量）、識別情報、サービスクラスなどに関連することができる。これらのアトリビュートは、エンティティのＳＣＬに関連する登録コンテキストの部分形成する。

10

【 0 1 1 4 】

ＳＣＬは、登録を扱うことが可能なＳＣＬの識別情報を知っている場合、そのエンティティに対する登録を実行する。登録に先立って、登録前フェーズを実行して、登録機能をサポートする発見されたＳＣＬのうちから、登録を行うＳＣＬを決定することができる。登録ＳＣＬは、それが使用できるサービス能力の階層的レイアウトを知ることができる。

【 0 1 1 5 】

図 1 3 は、登録のための例示的なフローである。前提条件として、ＧＳＣ 1、ＧＳＣ 2、ＮＳＣ 1、およびＮＳＣ 2 は、互いを発見し、サービス能力の共有をネゴシエートしており、ＮＳＣ 2 は、それに代わって、セキュリティサービス能力を扱うように、ＮＳＣ 1 に委任しており、ＮＡは、アプリケーションのための登録を扱うＮＳＣ 2 にすでに登録しており、デバイスは、エリアネットワークにブートストラップし、このネットワークへの接続性を有し、その登録ＳＣＬ（この例ではＮＳＣ 2）を発見している。

20

【 0 1 1 6 】

ＤＳＣは、その登録ＳＣ（すなわち、この例ではＮＳＣ 2）に登録要求を送信する（ 1 3 0 2）。ＮＳＣ 2 は、ＮＳＣ 1 のセキュリティサービス能力を使用するために、セキュリティ要求をＮＳＣ 1 に送信する（ 1 3 0 4）。ＮＳＣ 1 は、セキュリティ応答をＮＳＣ 2 に送信する（ 1 3 0 6）。ＮＳＣ 2 は、ＲＡＲ能力をＧＳＣ 1 に委任しているので、このサービス能力を構成し、ＳＣ構成要求を送信することによって、ＤＳＣの登録コンテキストをＧＳＣ 1 に渡す（ 1 3 0 8）。ＧＳＣ 1 は、ＳＣ構成応答によって応答する（ 1 3 1 0）。ＮＳＣ 2 は、登録応答を送信することによって、ＲＡＲ機能のためにＧＳＣ 1 を使用するよう、ＤＳＣに通知する。

30

【 0 1 1 7 】

ＳＣＬは、複数のＳＣＬに登録することができる。例えば、デバイスは、複数のローカルゲートウェイに接続することができ、ゲートウェイの各々において、異なるサービス能力機能（例えば、キャッシングのために 1 つ、セキュリティおよびアドレス指定能力のために 1 つ）を使用することができる。デバイスは、ローミングデバイスとすることができる、そのため、そのＳＣＬは、ホームコアと訪問先コアの両方に登録することができる。

【 0 1 1 8 】

1 つから複数のＳＣＬ登録が、初期ＳＣＬ登録時に起こってもよい（すなわち、ＳＣＬが複数のＳＣＬに登録する）、またはＳＣＬ登録は、漸増的に生じてもよい（すなわち、ＳＣＬは最初に 1 つのＳＣＬに登録し、後で別のＳＣＬに登録する）。ソースＳＣＬは、複数の登録要求を複数のターゲットＳＣＬに送信することができる。ターゲットＳＣＬは、ソースＳＣＬのために必要なリソースを生成する。あるいは、ターゲットＳＣＬは、別のＳＣＬに登録するように、ソースＳＣＬに要求することもある。ＳＣＬは、その登録ＳＣＬとして「アンカ」ＳＣＬを予約することができ、したがって、他のＳＣＬは、「補助」ＳＣＬと見なすことができる。ＳＣＬ登録は、アプリケーション登録から独立および透過的とすることができる。

40

【 0 1 1 9 】

アプリケーションは、ＳＣＬおよび／または他のアプリケーションと通信するために登録する。アプリケーションは、1 つまたは複数のＳＣＬまたは別のアプリケーションに登

50

録することができる。アプリケーション関連のパラメータ（例えば、アプリケーションタイプ、記憶空間、キャッシュ要件など）、およびアプリケーションによって必要とされるサービス能力は、アプリケーション登録要求に含めることができる。

【0120】

アプリケーションとSCLは、SCLがアプリケーションにどんなサービス能力機能を提供できるかを交換することができる。必ずしもすべてのサービス能力機能が、すべてのアプリケーションに可視であり、利用可能であるわけではない。アプリケーションは、サービス能力機能を構成することができる。例えば、ユーザプレーン記憶の場合、同期通信、非同期通信などのために、RADAR機能を構成することができる。アプリケーション登録要求は、登録SCLが、（例えば、初期SC構成または再構成の後に）サービス能力機能をアプリケーション毎に様々なSCLに委任することを可能にするために、M2Mサービス識別子（または類似の識別子）を含むことができる。

10

【0121】

ソース（例えば、リクエストアプリケーション）が、アプリケーション登録要求をターゲット（例えば、ターゲットSCL）に送信した場合、アプリケーション登録要求に含まれる情報を含む、アプリケーション登録リソースを生成することができる。アプリケーションは、それが登録したサービス能力とSCLから受け取ることができるSC機能のローカルコピーを有することができる。その後、登録されたアプリケーションは、それが登録したSCLのサービス能力機能を使用することができる。生成されたリソースは、アプリケーションがそれによってSCLを使用できるインタフェースを提供する。

20

【0122】

特にネットワークアプリケーションの場合、登録SCLの構成は、登録SCLに登録することを許可されたエンティティからなるホワイトリスト、登録を拒否されることがあるエンティティからなるブラックリスト（例えば、アプリケーションが、不正挙動としてマークされたエンティティなど、選択されたエンティティ以外のエンティティに対して通常は公開されている場合）、登録SCLがサービス能力委任を実行することを許可されているかどうかを示す表示を含むことができる。例えば、アプリケーションは、デバイスアプリケーションが、RADAR機能を可能とするゲートウェイの背後に存在する場合であっても、ユーザプレーン情報記憶を登録SCLにおいて扱うことを要求することができる。

30

【0123】

（アプリケーションのためのSCインスタンス化と呼ばれる）ゲートウェイSCLへのデバイスアプリケーション登録の間、GSCがアプリケーションにどのサービス能力機能を提供できるかについての合意がすでに存在することがある。この合意は、M2Mサービス識別子または類似の識別子（例えば、アプリケーションクラス）に基づいて、事前決定しておくことができる。このアプリケーションについては、ゲートウェイは、特定の識別子についての合意に従って、サービス能力機能をNSCに委任することができる。

【0124】

図14は、一実施形態による、アプリケーションクラスに基づいた、SC委任の例示的なフローである。この例では、2つのデバイスが、ゲートウェイに接続される。ネットワークサービス能力が生成されている。ゲートウェイに電源が入り、ゲートウェイが、コアネットワークに接続する（1402）。ゲートウェイは、初期SC構成を実行する（1404）。ゲートウェイが登録したとき、ゲートウェイ（すなわちGSC）とM2Mサービスプロバイダコアネットワーク（すなわちNSC）の間のサービス能力交換が実行される。アプリケーションクラス識別子は、ゲートウェイがアプリケーションにどのサービス能力機能を提供できるかを決定する際の1つのファクタとすることができる。アプリケーションクラス識別子毎に、NSCは、サービス能力をどのように分割または共有すべきかを決定し、委任された能力をゲートウェイに通知することができる。例えば、スマートメータ管理アプリケーションクラスの場合、ゲートウェイが、RAR記憶機能をアプリケーションに提供することができる。セキュリティシステムアプリケーションクラスの場合、コ

40

50

アネットワークが、R A R 記憶機能を提供することができる。どちらのアプリケーションの場合も、コアネットワークが、H D R 機能を提供することができる。アプリケーションクラスは、ゲートウェイにおける異なるアプリケーションに対するサポートを、どの S C 機能が行うべきかを決定するために使用することができる。

【 0 1 2 5 】

デバイス 1 が、ゲートウェイに接続し (1 4 0 6)、アプリケーションクラスとともに登録要求を送信する (1 4 0 8)。デバイスが、ゲートウェイ (G S C) へのアプリケーション登録を開始したとき、ゲートウェイは、登録手順に含まれるアプリケーションクラスに基づいて、その特定のアプリケーションのためのサービス能力を構成する。これは、ネットワーク内の S C L (N S C) への通知も含む。ゲートウェイは、S C 委任要求を N S C に送信し (1 4 1 0)、N S C は、S C 委任応答を送信する (1 4 1 2)。その後、ゲートウェイは、登録応答をデバイス 1 に送信する (1 4 1 4)。

10

【 0 1 2 6 】

デバイス 2 が、ゲートウェイに接続し (1 4 1 6)、アプリケーションクラスとともに登録要求を送信する (1 4 1 8)。異なるアプリケーションクラスが原因で、異なるデバイスに異なる S C 分割が適用されることがある。ゲートウェイは、S C 委任要求を N S C に送信し (1 4 2 0)、N S C は、S C 委任応答を送信する (1 4 2 2)。その後、ゲートウェイは、登録応答をデバイス 2 に送信する (1 4 2 4)。

【 0 1 2 7 】

アプリケーションは、複数の S C L に登録することができる。アプリケーションは、それが登録した S C L に、異なる S C 機能を要求することができる。異なる S C L は、(いかなるセキュリティ問題も引き起こさないならば) アプリケーションの情報を交換することができる。表 5 は、アプリケーションについての一対多登録 (すなわち、複数の S C L へのアプリケーション登録についてのリクエストとターゲット) の例示的なケースを示している。

20

【 0 1 2 8 】

「D デバイス」は、E T S I M 2 M コアネットワークまたは E T S I M 2 M ゲートウェイと直接的に通信できる、E T S I M 2 M デバイスである。「D' デバイス」は、E T S I M 2 M サービス能力を実施せず、M 2 M ゲートウェイ内のサービス能力の使用を介して、M 2 M コアと間接的に対話する、E T S I M 2 M デバイスである。「m I a」は、M 2 M コアとのアプリケーション対話のための汎用および拡張可能なメカニズムを提供する参照点であり、「d I a」は、M 2 M デバイス内のサービス能力とのアプリケーション対話のための汎用および拡張可能なメカニズムを提供する参照点であり、「m I d」は、M 2 M コアの N G C 能力との M 2 M デバイスおよび M 2 M ゲートウェイ対話のための汎用および拡張可能なメカニズムを提供する参照点である。

30

【 0 1 2 9 】

【表 5】

リクエスタ	ターゲット	直接/間接インタフェース
タイプD M2Mデバイス 上のDA	ローカルDSCおよび 複数の他のDSC	直接(新しいデバイス対デバイスインタフ ェース)、または(ゲートウェイ経由で)dla もしくは(コア経由で)mldを介する間接
	複数のGSC	直接dla
	複数のNSC	直接mld
	DSCとGSCとNSCの混 合	直接(dla、mld、またはmld)
タイプD' M2Mデバイス 上のDA	他のD M2Mデバイス 上の複数のDSC	直接(新しいデバイス対デバイスインタフ ェース)、または(ゲートウェイ経由で)dla もしくは(コア経由で)mldを介する間接
	複数のGSC	直接dla
	複数のNSC	直接mld
	(別のDデバイス上 の)DSCとGSCとNSC の混合	直接(dla、mld、またはmld)
M2Mゲートウ ェイ上のGA	複数のGSC	直接(新しいゲートウェイ対ゲートウェイ インタフェース)、またはコア経由でmldを 介する
	複数のNSC	直接mld
	複数のDSC	直接(新しいGA対DSCインタフェース)、また はdlaを介する間接
	NSCとGSCとDSCの混 合	
M2Mコア上のN A	複数のNSC	直接(mld)
	複数のGSC	間接(mld、mld)
	複数のDSC	間接(mld、mld)
	NSCとGSCとDSCの混 合	間接(mld、mld)

表5

【0130】

アプリケーション(ソースアプリケーション)は、別のアプリケーション(ターゲットアプリケーション)に登録することを選択することができる。例えば、デバイスアプリケーションは、ネットワークアプリケーションに登録することができる。アプリケーションは、M2M SCLから完全に透過的とすることができる。アプリケーションは、登録情報を維持してもよく、または維持しなくてもよい。例えば、登録情報は、アプリケーションから見てローカルなストレージにセーブすることができる。あるいは、ソースアプリケーションとターゲットアプリケーションの間のトランザクションは、一時的とすることができる。ターゲットアプリケーションがSCLに登録されている場合、ターゲットアプリケーションは、サービス能力機能(例えば、ストレージ)を使用して、それに直接的に登録されたアプリケーションを扱うことができる。ターゲットアプリケーションは、ソースアプリケーションのためのプロキシのような役割を果たすことができる。これは、自らはサービス能力を有さず、ゲートウェイまたはレガシデバイスの背後に存在しないデバイス

を扱うのに有益なことがある。

【 0 1 3 1 】

SCLは、それに登録されたアプリケーションを広告することができる。広告は、SCLがあるアプリケーションを別のSCLから可視にすることを望む場合に、送信することができる。広告は、SCLに登録され、SCL内にリソースを有するアプリケーションを通知する。表6は、SC広告メッセージの例示的なIEである。

【 0 1 3 2 】

【表6】

メッセージ	内容	コメント
SC広告	受信者SCL	広告メッセージの意図された受信者SCL
	ソースSCL	問い合わせを開始するSCL
	リソース識別子	広告されているリソース(これはアプリケーションとすることができる)の識別子

表6

【 0 1 3 3 】

SCLは、サービス能力登録移転を要求することができる。これは、要求SCLがターゲットSCLのサービスを使用したいと望んでおり、要求SCLが別のSCL(ソースSCL)にすでに登録していることを、ターゲットSCLに通知するために、要求SCLによって使用される。サービス能力登録移転要求メッセージは、最終的な移転を容易にするために、要求SCLの最後の接続点を含むことができる。

【 0 1 3 4 】

サービス能力登録移転要求は、ターゲットSCL(SCL2)に登録された第3のSCLから登録コンテキストを移転するように、または第3のSCLに登録されたアプリケーションから登録コンテキストを移転するようにSCL2に要求するために、要求SCLによって使用することができる。要求SCLが移転を要求すると、ターゲットSCLは、ソースSCLから情報を取り出すことができる。あるいは、要求SCLは、サービス能力登録移転をターゲットSCLに移転するように、ソースSCLに直接的に要求することができる。

【 0 1 3 5 】

ソースSCLは、SCLの登録コンテキストと、ソースSCLに登録したアプリケーションを、近隣SCLにブロードキャストまたはマルチキャストすることができる。ブロードキャストされる情報の量は、シグナリング負荷を低減させるように、調整することができる。例えば、ソースSCLは、登録されたアプリケーションについての部分的な情報をブロードキャストすることができる。その後、関心を有するSCLは、完全な登録コンテキストを要求することができる。

【 0 1 3 6 】

どのSCLと情報を共有できるかを決定するために、SCLは、情報を共有すべき近隣SCLの事前設定されたリストを有することができる。例えば、倉庫では、リストは、倉庫内のゲートウェイのリストとすることができる。あるいは、SCLは、どのSCLが近隣SCLであるかを発見し、他のどのSCLと情報を共有できるかを自ら決定することができる。あるいは、SCLに中央エンティティを接続することができ、中央エンティティが、情報をどのように共有すべきかをSCLに通知することができる。

【 0 1 3 7 】

サービス能力を有するM2Mデバイスおよびサービス能力を有さないM2Mデバイスに対する、サービス能力移転およびモビリティサポートについての例示的なケースが、図15から図26を参照して説明される。

【 0 1 3 8 】

図15は、M2Mデバイスがゲートウェイカバレッジに入り、変更を開始する場合の、

10

20

30

40

50

サービス能力移転のための例示的なシグナリングフローである。M2Mデバイスサービス能力は、最初に、ネットワークサービス能力に登録する(1501)。M2Mデバイスは、移動し、ゲートウェイカバレッジエリアに入る(1502)。M2Mデバイスは、ゲートウェイサービス能力を発見する(1503)。M2Mデバイスサービス能力は、ゲートウェイサービス能力の使用を要求する(1504)。ゲートウェイサービス能力は、登録情報移転をネットワークサービス能力に要求する(1505)。ネットワークサービス能力は、登録情報をゲートウェイにプッシュする(1506)。その後、ゲートウェイサービス能力は、サービス能力の使用を求める要求を承諾する(1507)。

【0139】

図16は、M2Mデバイスがゲートウェイカバレッジエリアに入り、ネットワークが変更を開始する場合の、サービス能力移転のための例示的なシグナリングフローである。M2Mデバイスサービス能力は、最初に、ネットワークサービス能力に登録する(1601)。M2Mデバイスは、移動し、ゲートウェイカバレッジエリアに入る(1602)。M2Mデバイスは、ゲートウェイサービス能力を発見する(1603)。M2Mデバイスは、それがゲートウェイのカバレッジエリアの下にあることをネットワークに通知する(1604)。ネットワークは、ゲートウェイにハンドオーバーするようにM2Mデバイスに要求する(1605)。M2Mデバイスサービス能力は、ゲートウェイサービス能力の使用を要求する(1606)。ゲートウェイサービス能力は、登録情報移転をネットワークサービス能力に要求する(1607)。ネットワークサービス能力は、登録情報をゲートウェイにプッシュする(1608)。その後、ゲートウェイサービス能力は、サービス能力の使用を求める要求を承諾する(1609)。

【0140】

図17は、完全な可視性があるケースにおける、M2Mデバイスがゲートウェイカバレッジから出る場合の、サービス能力移転のための例示的なシグナリングフローである。M2Mデバイスサービス能力は、ゲートウェイサービス能力に登録する(1701)。ゲートウェイサービス能力は、デバイス登録情報をネットワークサービス能力にプッシュする(1702)。M2Mデバイスは、移動し、ゲートウェイカバレッジエリアから出る(1703)。M2Mデバイスは、ネットワークサービス能力を発見する(1704)。M2Mデバイスサービス能力は、ネットワークサービス能力の使用を要求する(1705)。デバイス情報はすでにネットワーク内に存在するので、ネットワークサービス能力は、サービス能力の使用を求める要求を承諾する(1707)。

【0141】

図18は、可視性がないケースにおける、M2Mデバイスがゲートウェイカバレッジから出る場合の、サービス能力移転のための例示的なシグナリングフローである。M2Mデバイスサービス能力は、ゲートウェイサービス能力に登録する(1801)。M2Mデバイスは、移動し、ゲートウェイカバレッジエリアから出る(1802)。M2Mデバイスは、ネットワークサービス能力を発見する(1803)。M2Mデバイスサービス能力は、ネットワークサービス能力の使用を要求する(1804)。M2Mデバイスは、最後の接続点のアドレスも通知する。ネットワークサービス能力は、デバイスの登録情報をゲートウェイサービス能力に要求する(1805)。ゲートウェイサービス能力は、登録情報をネットワークサービス能力にプッシュする(1806)。ネットワークサービス能力は、サービス能力の使用を求める要求を承諾する(1807)。

【0142】

図19は、完全な可視性があるケースにおける、M2Mデバイスが新しいゲートウェイカバレッジに入る場合の、サービス能力移転のための例示的なシグナリングフローである。M2Mデバイスサービス能力は、ゲートウェイサービス能力1に登録する(1901)。ゲートウェイサービス能力1は、デバイス登録情報をネットワークサービス能力にプッシュする(1902)。M2Mデバイスは、移動し、ゲートウェイカバレッジエリアから出る(1903)。M2Mデバイスは、ゲートウェイサービス能力2を発見する(1904)。M2Mデバイスサービス能力は、ゲートウェイサービス能力2の使用を要求する(

1905)。ゲートウェイサービス能力2は、M2Mデバイスの登録情報をネットワークサービス能力に要求する(1906)。ネットワークサービス能力は、登録情報をゲートウェイサービス能力2にプッシュする(1907)。ゲートウェイサービス能力2は、サービス能力の使用を求める要求を承諾する(1908)。

【0143】

図20は、可視性がないケースにおける、M2Mデバイスが新しいゲートウェイカバレッジに入る場合の、サービス能力移転のための例示的なシグナリングフローである。M2Mデバイスサービス能力は、ゲートウェイサービス能力1に登録する(2001)。M2Mデバイスは、移動し、ゲートウェイカバレッジエリアから出る(2002)。M2Mデバイスは、ゲートウェイサービス能力2を発見する(2003)。M2Mデバイスサービス能力は、ゲートウェイサービス能力2の使用を要求する(2004)。M2Mデバイスは、最後の接続点のアドレスも通知する。ゲートウェイサービス能力2は、M2Mデバイスの登録情報をネットワークサービス能力に要求する(2005)。ゲートウェイは、M2Mデバイスの最後の接続点のアドレスも通知する。ネットワークサービス能力は、M2Mデバイスの登録情報をゲートウェイサービス能力1に要求する(2006)。ゲートウェイサービス能力1は、デバイス登録情報をネットワークサービス能力にプッシュする(2007)。ネットワークサービス能力は、登録情報をゲートウェイサービス能力2にプッシュする(2008)。ゲートウェイサービス能力2は、サービス能力の使用を求める要求を承諾する(2009)。

【0144】

図21は、サービス能力を有さないM2Mデバイスがゲートウェイカバレッジに入り、変更を開始する場合の、モビリティサポートのための例示的なシグナリングフローである。M2Mデバイスアプリケーションは、最初に、ネットワークサービス能力に登録する(2101)。M2Mデバイスは、移動し、ゲートウェイカバレッジエリアに入る(2102)。M2Mデバイスは、ゲートウェイサービス能力を発見する(2103)。M2Mデバイスアプリケーションは、ゲートウェイサービス能力に登録する(2104)。

【0145】

図22は、サービス能力を有さないM2Mデバイスがゲートウェイカバレッジエリアに入り、ネットワークが変更を開始する場合の、モビリティサポートのための例示的なシグナリングフローである。M2Mデバイスアプリケーションは、最初に、ネットワークサービス能力に登録する(2201)。M2Mデバイスは、移動し、ゲートウェイカバレッジエリアに入る(2202)。M2Mデバイスは、ゲートウェイサービス能力を発見する(2203)。M2Mデバイスは、それがゲートウェイのカバレッジエリアの下にあることをネットワークに通知する(2204)。ネットワークは、ゲートウェイにハンドオーバーするようにM2Mデバイスに要求する(2205)。M2Mデバイスアプリケーションは、ゲートウェイサービス能力に登録する(2206)。ゲートウェイサービス能力は、完全な可視性があるケースでは、登録情報をネットワークサービス能力にプッシュする(2207)。あるいは、ネットワークは、デバイスアプリケーション情報をゲートウェイにプッシュすることができ、デバイスは、ゲートウェイのサービス能力の使用をゲートウェイに要求することができ、情報はゲートウェイにおいてすでに利用可能であるので、ゲートウェイは、デバイスからの要求を承諾することができる。

【0146】

図23は、完全な可視性があるケースにおける、サービス能力を有さないM2Mデバイスがゲートウェイカバレッジから出る場合の、サービス能力移転のための例示的なシグナリングフローである。M2Mデバイスアプリケーションは、ゲートウェイサービス能力に登録する(2301)。ゲートウェイサービス能力は、デバイスアプリケーションをネットワークサービス能力に広告する(2302)。M2Mデバイスは、移動し、ゲートウェイカバレッジエリアから出る(2303)。M2Mデバイスは、ネットワークサービス能力を発見する(2304)。M2Mデバイスアプリケーションは、ネットワークサービス能力に登録する(2305)。あるいは、ゲートウェイは、デバイスアプリケーション情

報をネットワークにプッシュすることができ、デバイスは、ネットワークのサービス能力の使用をネットワークに要求することができ、情報はネットワークにおいてすでに利用可能であるので、ネットワークは、デバイスからの要求を承諾することができる。

【0147】

図24は、可視性がないケースにおける、サービス能力を有さないM2Mデバイスがゲートウェイカバレッジから出る場合の、サービス能力移転のための例示的なシグナリングフローである。M2Mデバイスアプリケーションは、ゲートウェイサービス能力に登録する(2401)。M2Mデバイスは、移動し、ゲートウェイカバレッジエリアから出る(2402)。M2Mデバイスは、ネットワークサービス能力を発見する(2403)。M2Mデバイスアプリケーションは、ネットワークサービス能力に登録する(2404)。

10

【0148】

図25は、完全な可視性があるケースにおける、サービス能力を有さないM2Mデバイスが新しいゲートウェイカバレッジに入る場合の、サービス能力移転のための例示的なシグナリングフローである。M2Mデバイスアプリケーションは、ゲートウェイサービス能力1に登録する(2501)。ゲートウェイサービス能力1は、デバイスアプリケーションをネットワークに広告する(2502)。M2Mデバイスは、移動し、ゲートウェイ1カバレッジエリアから出る(2503)。M2Mデバイスは、ゲートウェイサービス能力2を発見する(2504)。M2Mデバイスアプリケーションは、ゲートウェイサービス能力2に登録する(2505)。ゲートウェイサービス能力2は、デバイスアプリケーションをネットワークに広告する(2506)。

20

【0149】

図26は、可視性がないケースにおける、サービス能力を有さないM2Mデバイスが新しいゲートウェイカバレッジに入る場合の、サービス能力移転のための例示的なシグナリングフローである。M2Mデバイスアプリケーションは、ゲートウェイサービス能力1に登録する(2601)。M2Mデバイスは、移動し、ゲートウェイ1カバレッジエリアから出る(2602)。M2Mデバイスは、ゲートウェイサービス能力2を発見する(2603)。M2Mデバイスアプリケーションは、ゲートウェイサービス能力2に登録する(2604)。

【0150】

実施形態

30

1. M2M通信をサポートするための方法。

【0151】

2. M2Mサービス能力を提供するM2Mサービス能力エンティティを発見するために、M2Mエンティティが、サービス能力発見手順を実行するステップを含む、実施形態1に記載の方法。

【0152】

3. サービス能力発見手順の間に獲得された識別情報またはアドレスを使用して、M2Mエンティティが、発見されたM2Mサービス能力エンティティの少なくとも1つに対する登録を実行するステップを含む、実施形態2に記載の方法。

【0153】

4. 登録は、事前設定された識別情報またはアドレスを用いて実行される、実施形態3に記載の方法。

40

【0154】

5. サービス能力発見手順は、事前設定された識別情報またはアドレスを使用して、要求をディスパッチャサーバに送信するステップを含む、実施形態2～4のいずれか1つに記載の方法。

【0155】

6. サービス能力発見手順は、M2Mサービス能力エンティティの識別情報またはアドレスを有するM2Mサービス能力エンティティのリストをディスパッチャサーバから受け取るステップを含み、登録は、リスト内のM2Mサービス能力エンティティに対して実行

50

される、実施形態 5 に記載の方法。

【0156】

7. サービス能力発見手順は、第 1 のメッセージを M2M ゲートウェイにおいて送信するステップを含み、第 1 のメッセージは、M2M エンティティによってサポートされる M2M サービス識別子を含む、実施形態 2 ~ 6 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0157】

8. サービス能力発見手順は、M2M サービス能力エンティティと M2M サービス能力エンティティの識別情報またはアドレスとを示す第 2 のメッセージを、M2M ゲートウェイから受信するステップを含む、実施形態 7 に記載の方法。

【0158】

9. 登録は、第 2 のメッセージにおいて示された M2M サービス能力エンティティに対して実行される、実施形態 8 に記載の方法。

【0159】

10. サービス能力発見手順は、広告メッセージを M2M ゲートウェイから受信するステップを含み、広告メッセージは、M2M ゲートウェイによってサポートされる M2M サービス識別子のリストを含む、実施形態 2 ~ 9 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0160】

11. サービス能力発見手順は、M2M エンティティによってサポートされる M2M サービス識別子を、広告メッセージ内に含まれる M2M サービス識別子のリストと比較するステップを含む、実施形態 10 に記載の方法。

【0161】

12. 第 1 のメッセージは、M2M エンティティによってサポートされる M2M サービス識別子と M2M サービス識別子のリストの間にマッチが存在する場合に送信される、実施形態 11 に記載の方法。

【0162】

13. サービス能力発見手順は、M2M エンティティによってサポートされる M2M サービス識別子を含む第 1 のメッセージを、コアネットワークに送信するステップを含む、実施形態 2 ~ 12 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0163】

14. サービス能力発見手順は、M2M サービス能力エンティティの識別情報またはアドレスのリストを含む第 2 のメッセージを受信するステップを含む、実施形態 13 に記載の方法。

【0164】

15. 登録は、第 2 のメッセージに含まれる M2M サービス能力エンティティに対して実行される、実施形態 14 に記載の方法。

【0165】

16. 発見された M2M サービス能力エンティティとのサービス能力交換を実行するステップをさらに含む、実施形態 2 ~ 15 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0166】

17. M2M エンティティが属するネットワークの階層を決定するために、階層発見を実行するステップをさらに含む、実施形態 2 ~ 16 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0167】

18. M2M エンティティは、登録のために送信されるメッセージに階層情報を含める、実施形態 17 に記載の方法。

【0168】

19. 登録する M2M サービス能力エンティティにトレースメッセージを送信するステップであって、中間ノードの識別情報が、トレースメッセージに記録される、ステップをさらに含む、実施形態 17 ~ 18 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0169】

20. M2M エンティティは、M2M ゲートウェイである、実施形態 2 ~ 19 のいずれ

10

20

30

40

50

か 1 つに記載の方法。

【 0 1 7 0 】

2 1 . M 2 M ゲートウェイは、階層的アーキテクチャにおけるサービス能力の発見、階層的アーキテクチャにおけるサービス能力の構成、G M D A E、R A D A R、N C S S、H D R、S C、G M A E、M D G M、C B 能力、M D G P、または位置特定サービスに関連する機能のうちの少なくとも 1 つを含む、実施形態 2 0 に記載の方法。

【 0 1 7 1 】

2 2 . M 2 M 通信をサポートするためのデバイス。

【 0 1 7 2 】

2 3 . M 2 M サービス能力を提供する M 2 M サービス能力エンティティを発見するために、サービス能力発見手順を実行するように構成されたプロセッサを備える、実施形態 2 2 に記載のデバイス。

【 0 1 7 3 】

2 4 . プロセッサは、サービス能力発見手順の間に獲得された識別情報またはアドレスを使用して、発見された M 2 M サービス能力エンティティの少なくとも 1 つに対する登録を実行するように構成される、実施形態 2 3 に記載のデバイス。

【 0 1 7 4 】

2 5 . プロセッサは、事前設定された識別情報またはアドレスを用いて登録を実行するように構成される、実施形態 2 4 に記載のデバイス。

【 0 1 7 5 】

2 6 . プロセッサは、事前設定された識別情報またはアドレスを使用して、要求をディスプレイサーバに送信し、M 2 M サービス能力エンティティの識別情報またはアドレスを有する M 2 M サービス能力エンティティのリストをディスプレイサーバから受け取り、リスト内の M 2 M サービス能力エンティティに対して登録を実行するように構成される、実施形態 2 4 ~ 2 5 のいずれか 1 つに記載のデバイス。

【 0 1 7 6 】

2 7 . プロセッサは、第 1 のメッセージを M 2 M ゲートウェイに送信するように構成され、第 1 のメッセージは、M 2 M エンティティによってサポートされる M 2 M サービス識別子を含み、またプロセッサは、M 2 M サービス能力エンティティと、M 2 M サービス能力エンティティの識別情報またはアドレスとを示す第 2 のメッセージを、M 2 M ゲートウェイから受信し、第 2 のメッセージにおいて示された M 2 M サービス能力エンティティに対して登録を実行するように構成される、実施形態 2 4 ~ 2 6 のいずれか 1 つに記載のデバイス。

【 0 1 7 7 】

2 8 . プロセッサは、広告メッセージを M 2 M ゲートウェイから受信するように構成され、広告メッセージは、M 2 M ゲートウェイによってサポートされる M 2 M サービス識別子のリストを含み、またプロセッサは、M 2 M エンティティによってサポートされる M 2 M サービス識別子を、広告メッセージ内に含まれる M 2 M サービス識別子のリストと比較し、M 2 M エンティティによってサポートされる M 2 M サービス識別子と M 2 M サービス識別子のリストの間にマッチが存在する場合に、第 1 のメッセージを送信するように構成される、実施形態 2 4 ~ 2 7 のいずれか 1 つに記載のデバイス。

【 0 1 7 8 】

2 9 . プロセッサは、M 2 M エンティティによってサポートされる M 2 M サービス識別子を含む第 1 のメッセージを、コアネットワークに送信し、M 2 M サービス能力エンティティの識別情報またはアドレスのリストを含む第 2 のメッセージを受信し、第 2 のメッセージに含まれる M 2 M サービス能力エンティティに対して登録を実行するように構成される、実施形態 2 4 ~ 2 8 のいずれか 1 つに記載のデバイス。

【 0 1 7 9 】

3 0 . プロセッサは、発見された M 2 M サービス能力エンティティとのサービス能力交換を実行するように構成される、実施形態 2 4 ~ 2 9 のいずれか 1 つに記載のデバイス。

10

20

30

40

50

【 0 1 8 0 】

3 1 . プロセッサは、M 2 M エンティティが属するネットワークの階層を決定するために、階層発見を実行するように構成される、実施形態 2 4 ~ 3 0 のいずれか 1 つに記載のデバイス。

【 0 1 8 1 】

3 2 . プロセッサは、登録のために送信されるメッセージに階層情報を含めるように構成される、実施形態 3 1 に記載のデバイス。

【 0 1 8 2 】

3 3 . プロセッサは、登録する M 2 M サービス能力エンティティにトレースメッセージを送信するように構成され、中間ノードの識別情報が、トレースメッセージに記録される、実施形態 3 1 ~ 3 2 のいずれか 1 つに記載のデバイス。

10

【 0 1 8 3 】

3 4 . デバイスは、M 2 M ゲートウェイである、実施形態 2 4 ~ 3 3 のいずれか 1 つに記載のデバイス。

【 0 1 8 4 】

3 5 . デバイスは、階層的アーキテクチャにおけるサービス能力の発見、階層的アーキテクチャにおけるサービス能力の構成、G M D A E、R A D A R、N C S S、H D R、S C、G M A E、M D G M、C B 能力、M D G P、または位置特定サービスに関連する機能のうちの少なくとも 1 つを含む、実施形態 3 4 に記載のデバイス。

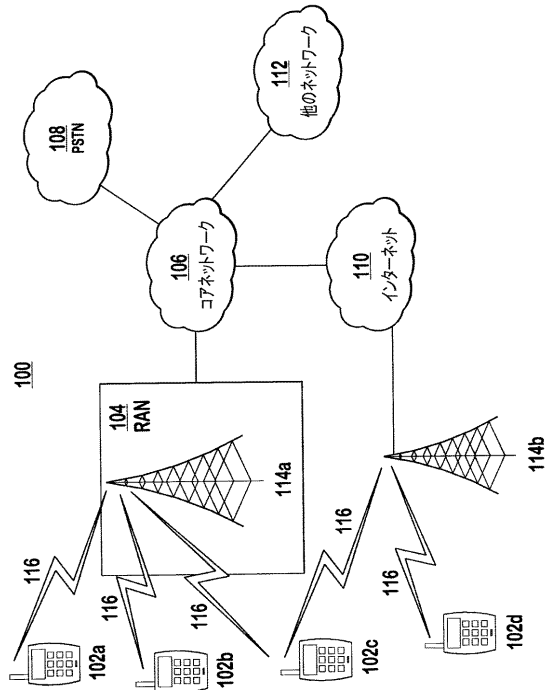
20

【 0 1 8 5 】

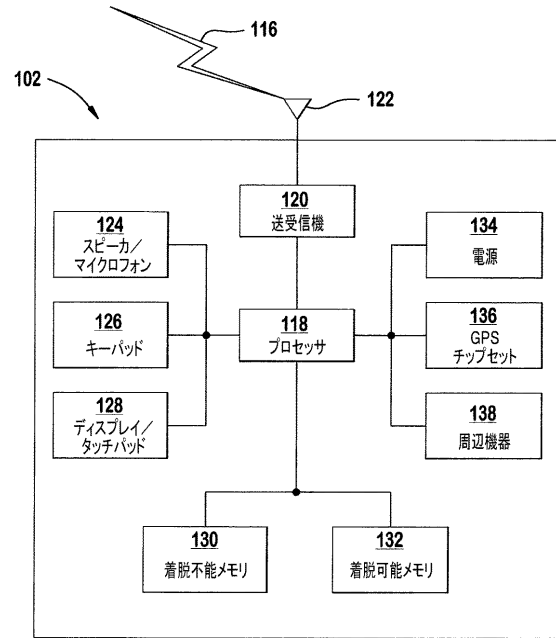
上では特徴および要素を特定の組み合わせで説明したが、各特徴または要素は、単独で使用でき、または他の特徴および要素との任意の組み合わせで使用できることを当業者であれば理解されよう。加えて、本明細書で説明した方法は、コンピュータまたはプロセッサによって実行する、コンピュータ可読媒体内に包含された、コンピュータプログラム、ソフトウェア、またはファームウェアで実施することができる。コンピュータ可読媒体の例は、(有線接続または無線接続を介して送信される)電子信号と、コンピュータ可読記憶媒体とを含む。コンピュータ可読記憶媒体の例は、リードオンリメモリ(R O M)、ランダムアクセスメモリ(R A M)、レジスタ、キャッシュメモリ、半導体メモリデバイス、内蔵ハードディスクおよび着脱可能ディスクなどの磁気媒体、光磁気媒体、ならびに C D - R O M ディスクおよびデジタル多用途ディスク(D V D)などの光媒体を含むが、これらに限定されない。W T R U、U E、端末、基地局、R N C、または任意のホストコンピュータにおいて使用する無線周波数送受信機を実施するために、ソフトウェアと連携するプロセッサを使用することができる。

30

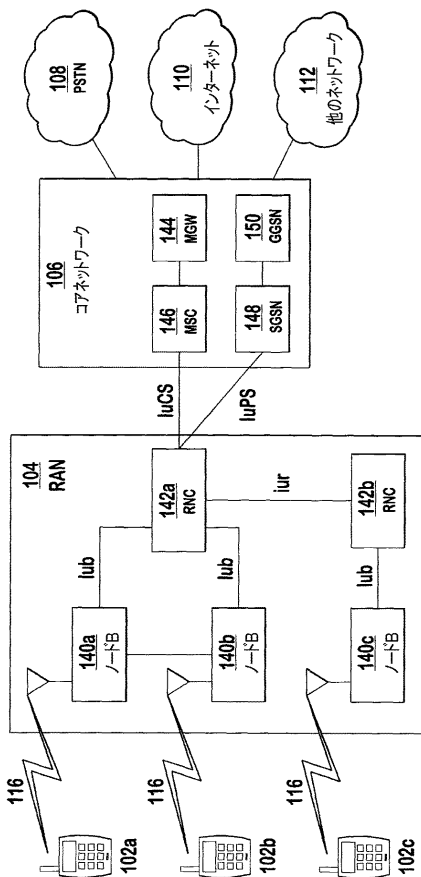
【図 1 A】



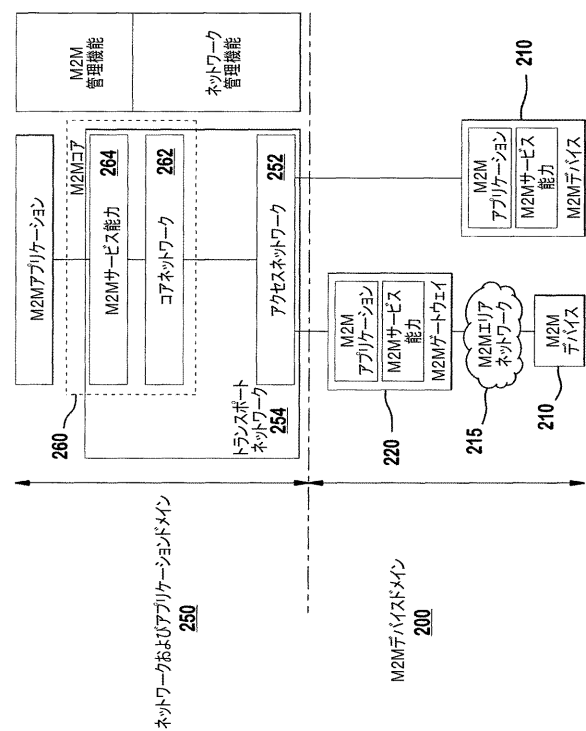
【図 1 B】



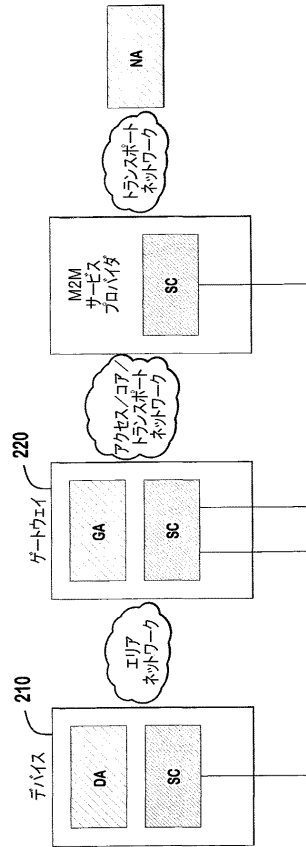
【図 1 C】



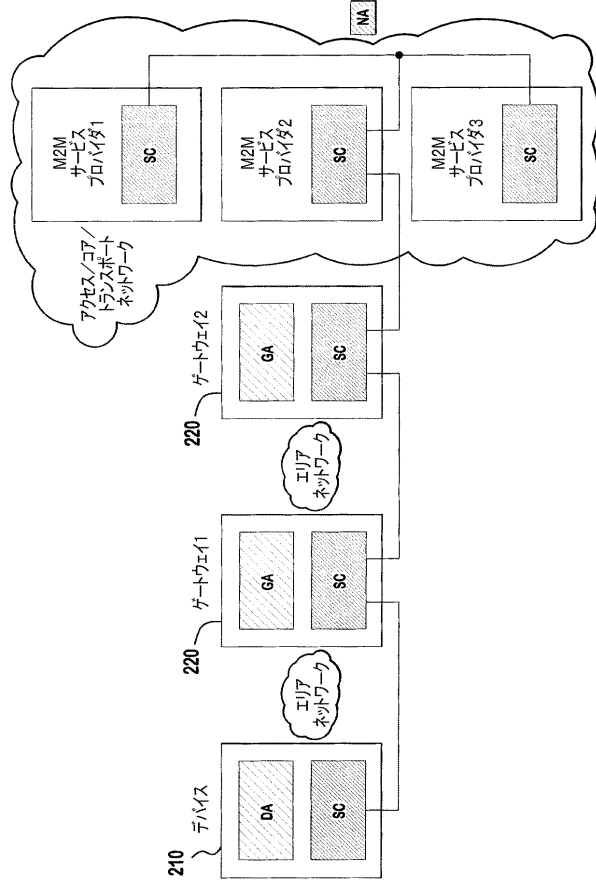
【図 2】



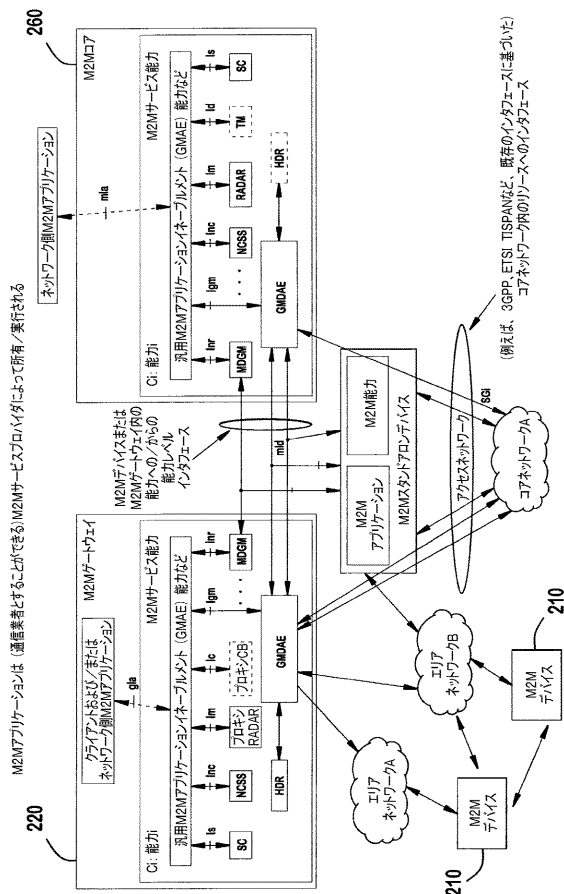
【図 3 A】



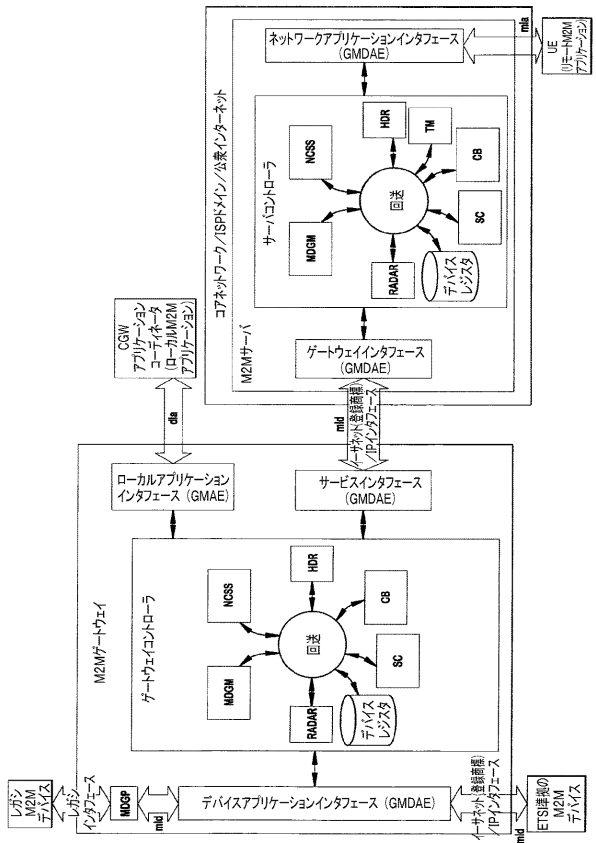
【図 3 B】



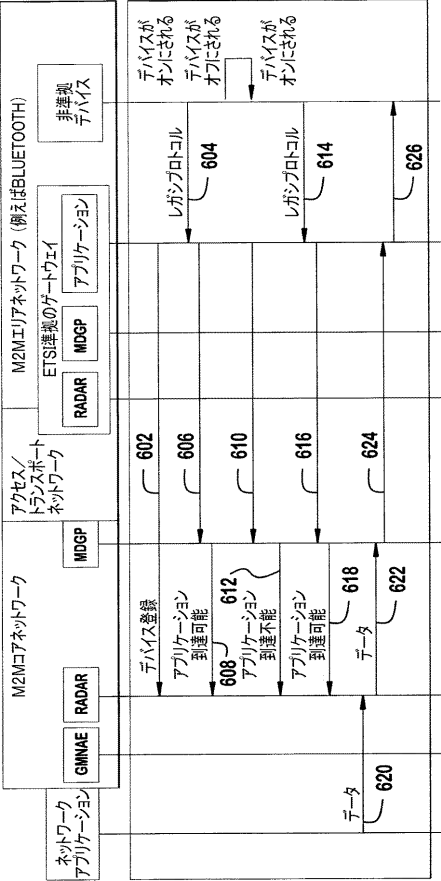
【図 4】



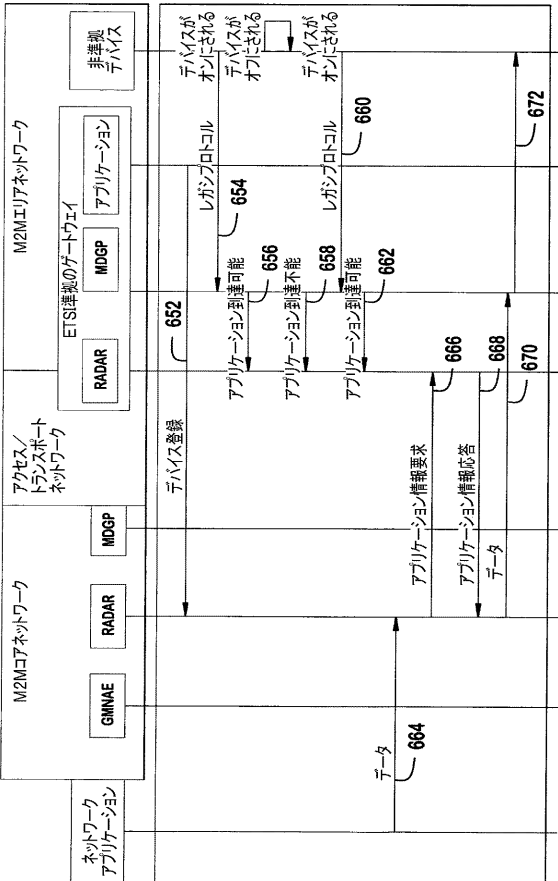
【図 5】



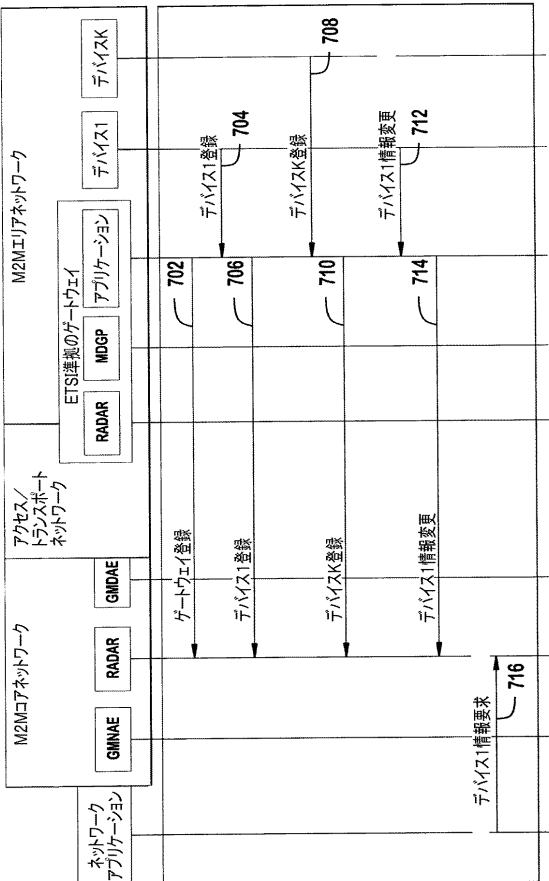
【図 6 A】



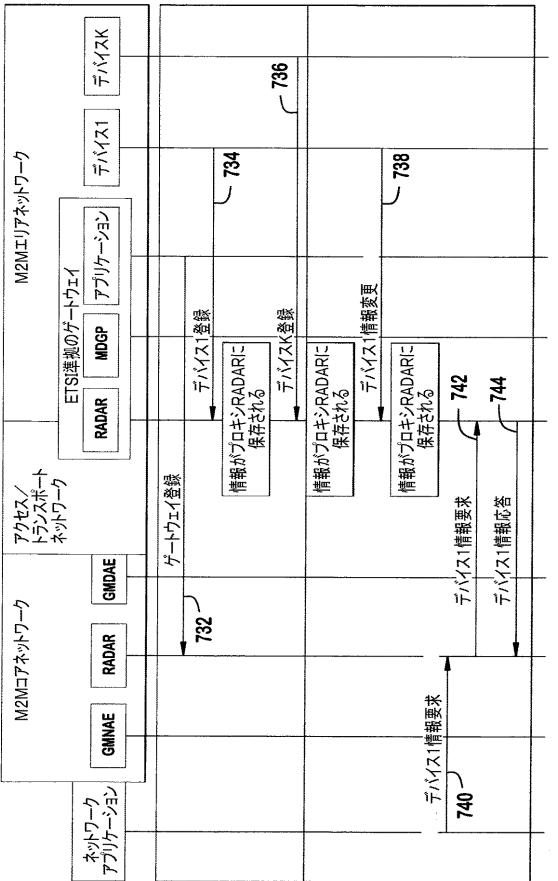
【図 6 B】



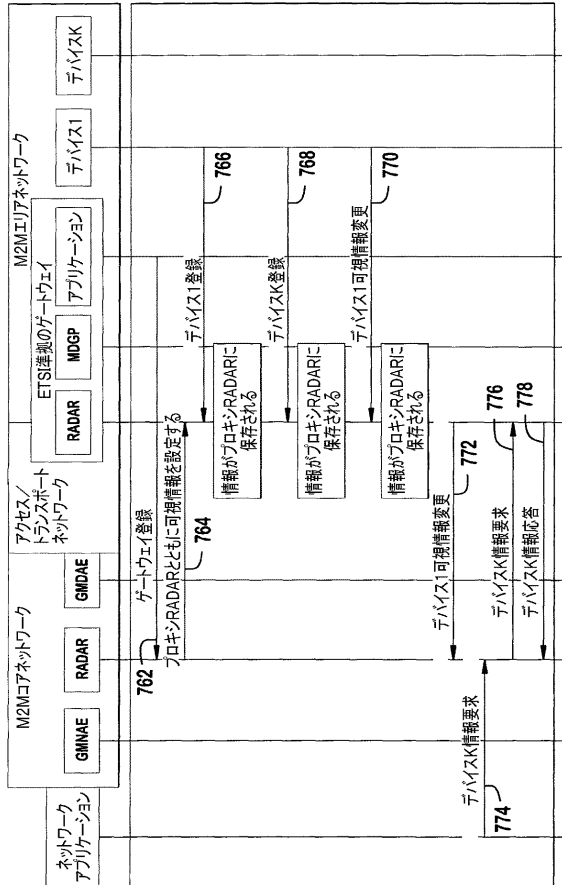
【図 7 A】



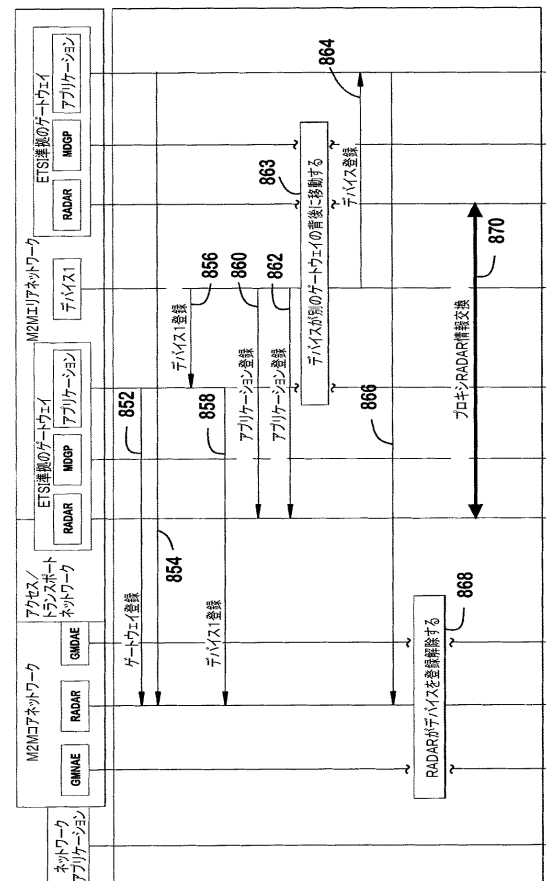
【図 7 B】



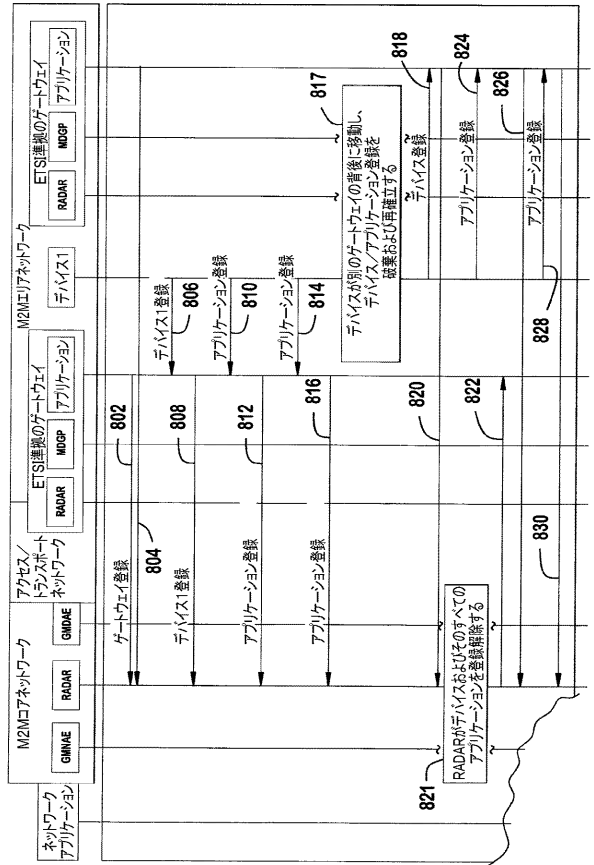
【図 7 C】



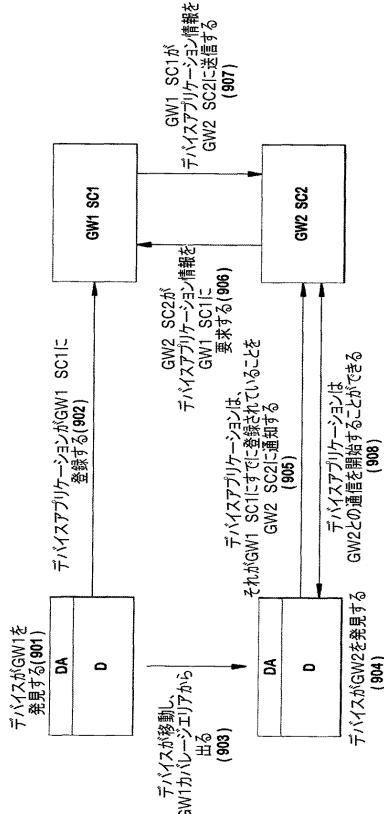
【図 8 B】



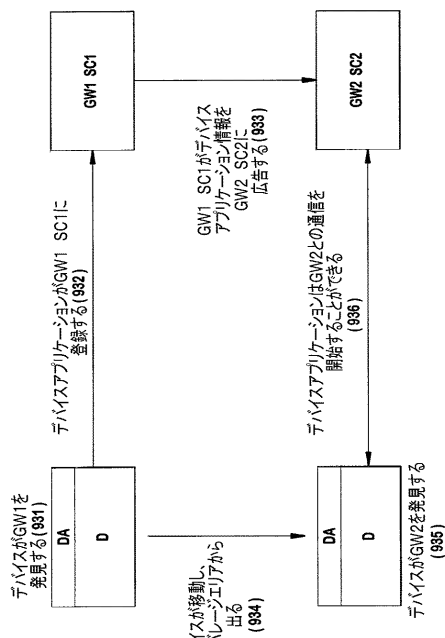
【図 8 A】



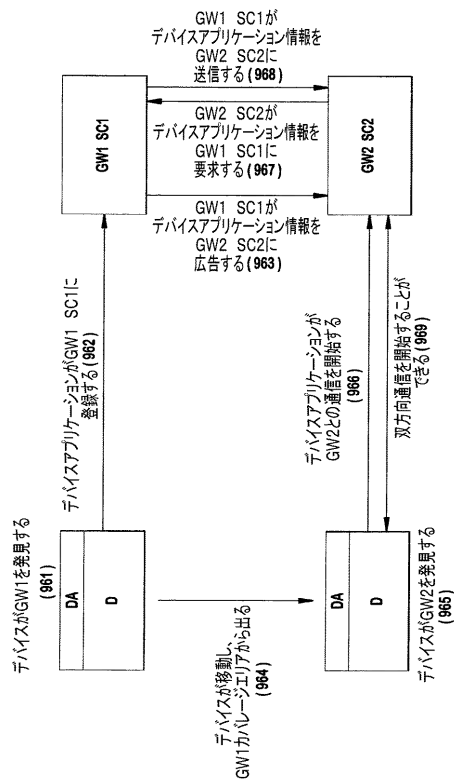
【図 9 A】



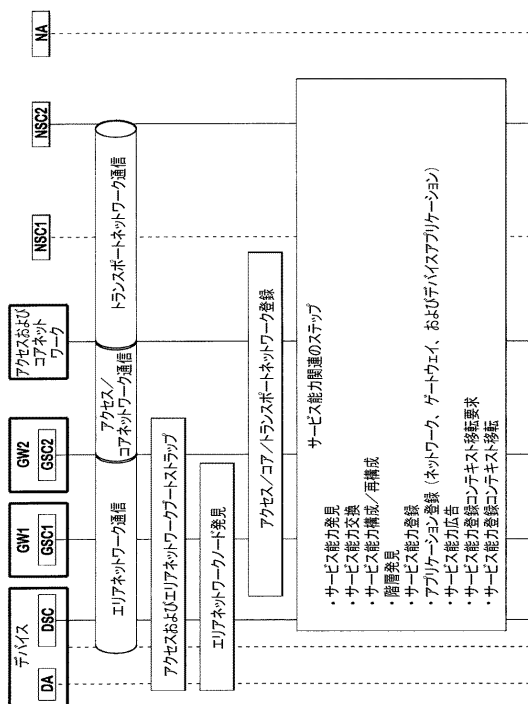
【 ㄨ 9 B 】



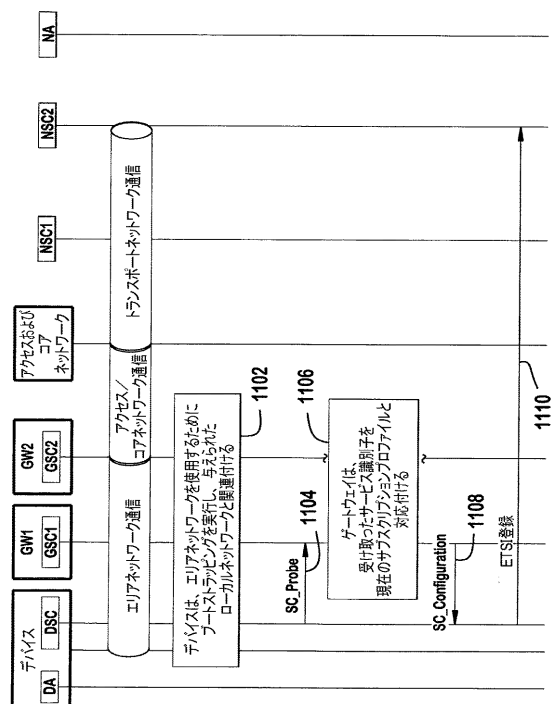
【 ㄨ 9 C 】



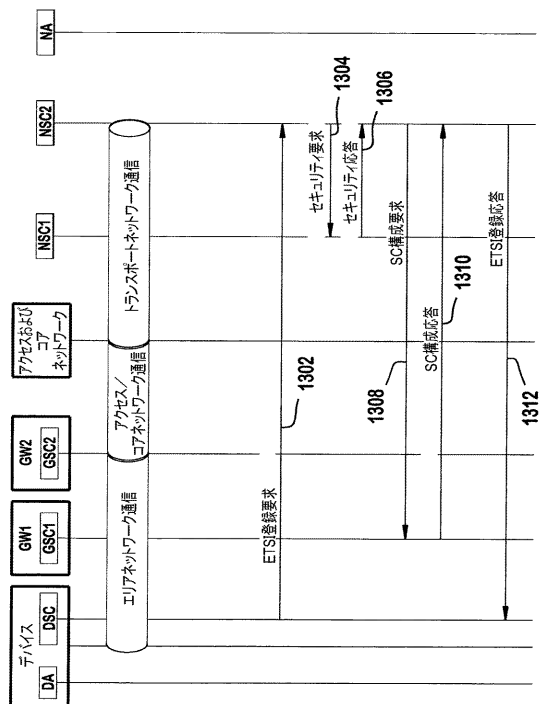
【 ㄨ 1 0 】



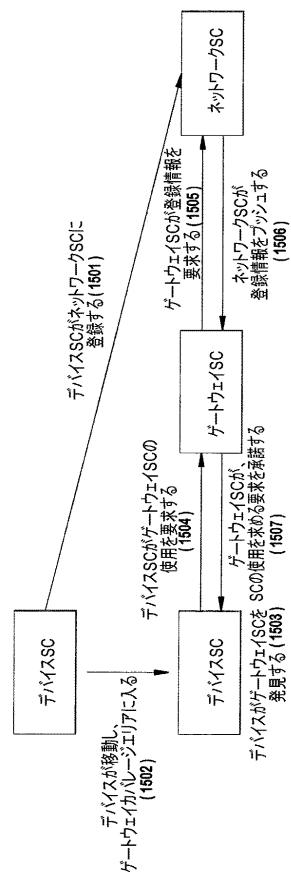
【 図 1 1 】



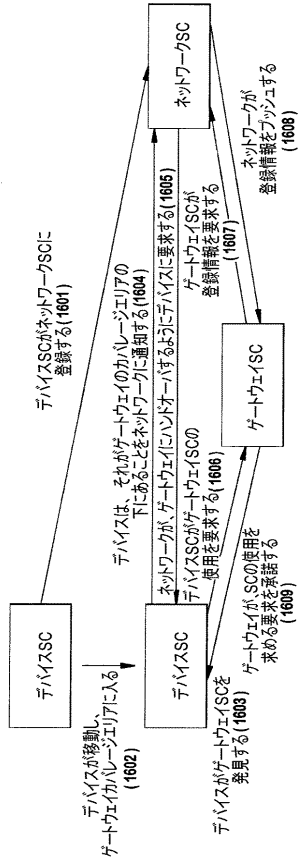
【 ㄨ 1 3 】



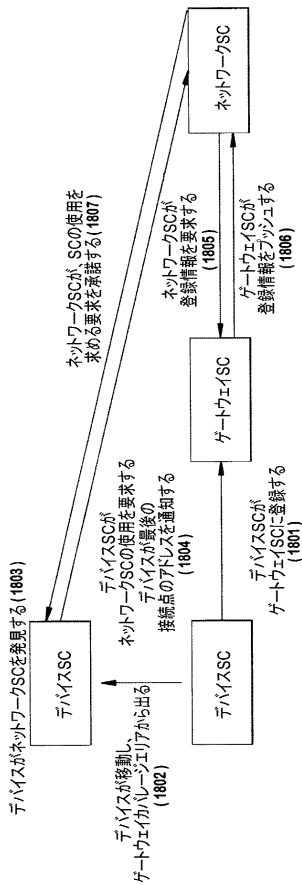
【 図 1 5 】



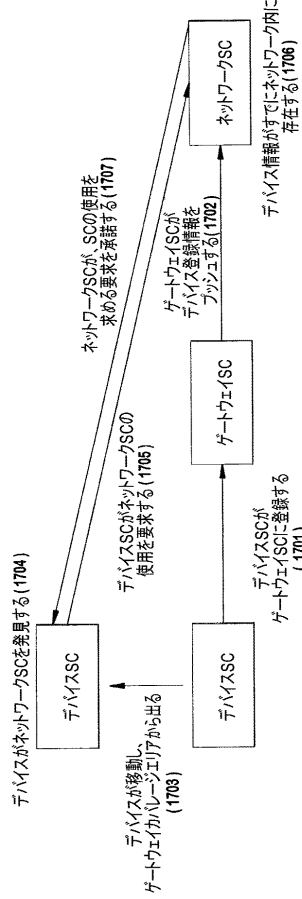
【図 16】



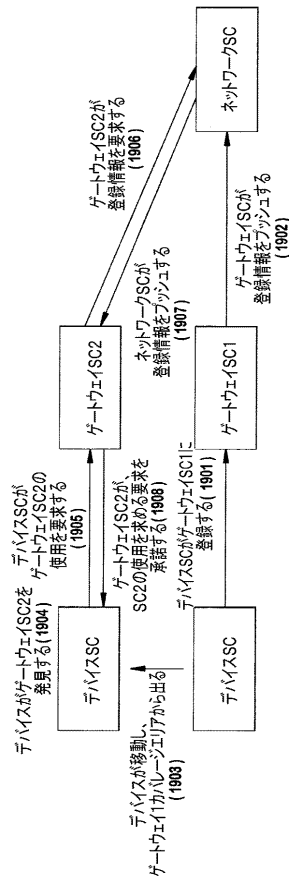
【図 18】



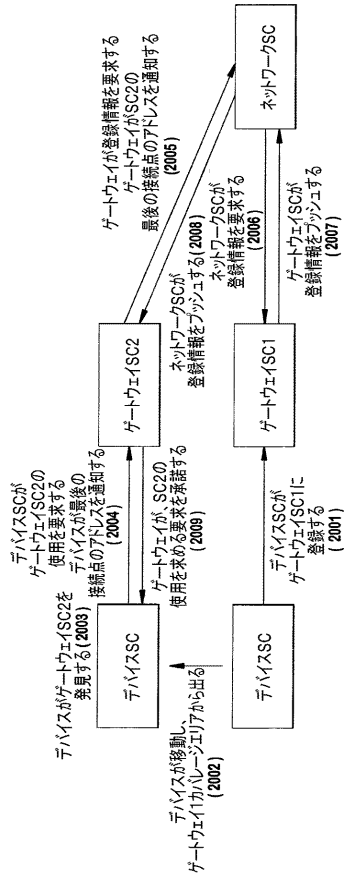
【図 17】



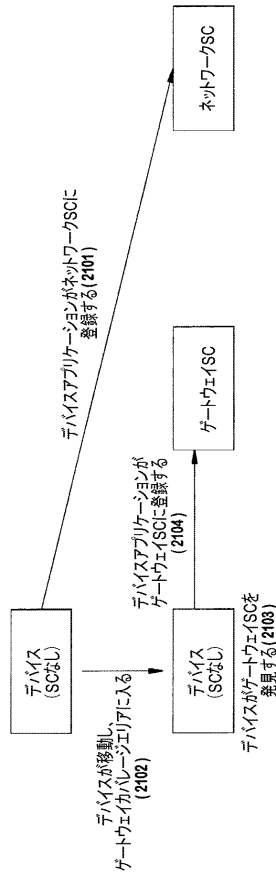
【図 19】



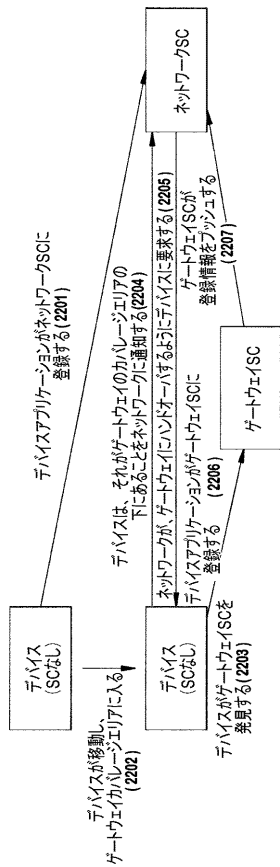
【図 20】



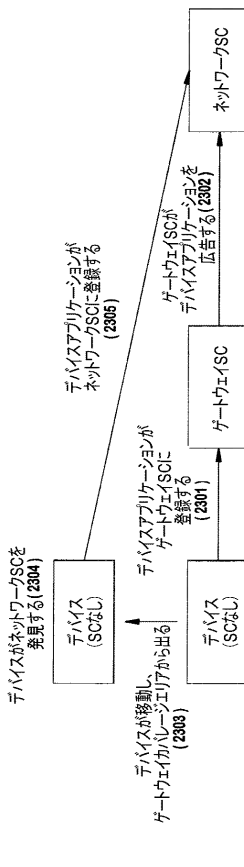
【図 21】



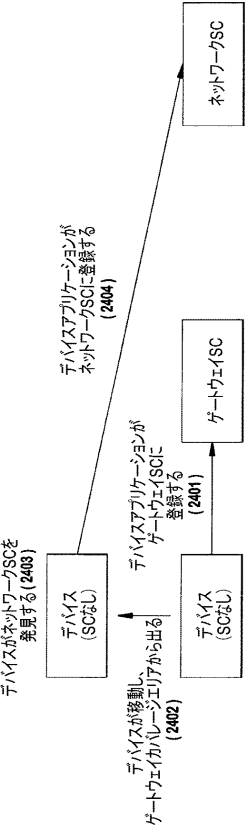
【図 22】



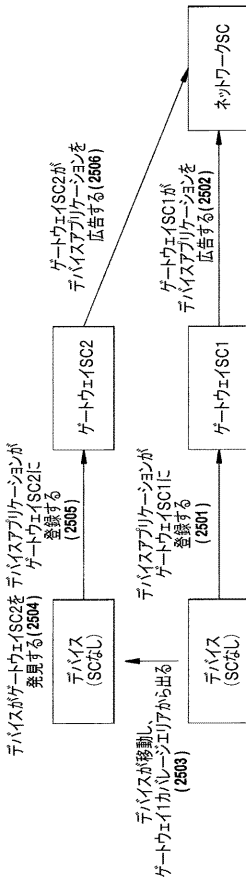
【図 23】



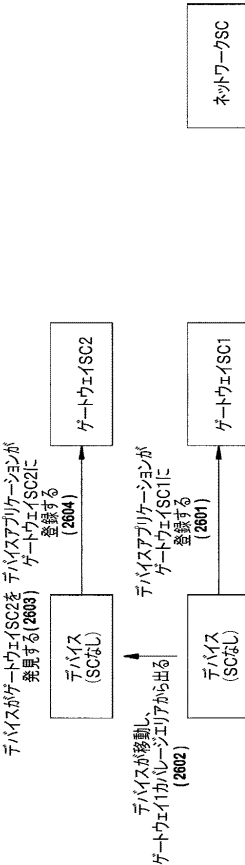
【図 24】



【図 25】



【図 26】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/311,971

(32)優先日 平成22年3月9日(2010.3.9)

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 ロッコ デジローラモ

カナダ エイチ7ケー 3ワイ3 ケベック ラバル デ フリブール ストリート 632

(72)発明者 ポール エル・ラッセル ジュニア

アメリカ合衆国 08534 ニュージャージー州 ベニントン マイケル ウェイ 8

(72)発明者 ジャン・ルイ ゴヴロー

カナダ ジェイ5アール 6ジー7 ケベック ラ プレイリー パラディス 115

(72)発明者 ニコラス ジェイ・ポディアス

アメリカ合衆国 11209 ニューヨーク州 ブルックリン 87 ストリート 164

(72)発明者 マイケル エフ・スタルシニック

アメリカ合衆国 18940 ペンシルベニア州 ニュータウン ローレル サークル 92

(72)発明者 デール エヌ・シード

アメリカ合衆国 18104 ペンシルベニア州 アレントウン ノース 36 ストリート 229

(72)発明者 ワン チョンガン

アメリカ合衆国 08540 ニュージャージー州 プリンストン カーライル コート 9

(72)発明者 グアン ルー

カナダ エイチ9ビー 1ジェイ4 ケベック ドラール-デ-ゾルモー クールブルック ストリート 17

審査官 伊東 和重

(56)参考文献 特開2005-328170(JP,A)

特表2009-544200(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00