

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-5430
(P2013-5430A)

(43) 公開日 平成25年1月7日(2013.1.7)

(51) Int.Cl.

HO4W 4/14 (2009.01)

F 1

HO4Q 7/00 131

テーマコード(参考)

5K067

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2012-43884 (P2012-43884)
(22) 出願日	平成24年2月29日 (2012.2.29)
(31) 優先権主張番号	61/497,494
(32) 優先日	平成23年6月15日 (2011.6.15)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	61/500,626
(32) 優先日	平成23年6月24日 (2011.6.24)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	61/501,791
(32) 優先日	平成23年6月28日 (2011.6.28)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	10-2012-0004354
(32) 優先日	平成24年1月13日 (2012.1.13)
(33) 優先権主張国	韓国(KR)

(71) 出願人	502032105 エルジー エレクトロニクス インコーポ レイティド 大韓民国, ソウル 150-721, ヨン ドゥンポーク, ヨイドードン, 20
(74) 代理人	100078282 弁理士 山本 秀策
(74) 代理人	100062409 弁理士 安村 高明
(74) 代理人	100113413 弁理士 森下 夏樹

最終頁に続く

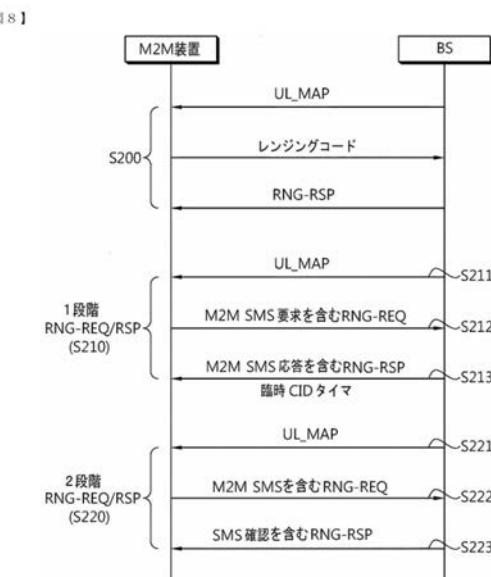
(54) 【発明の名称】無線通信システムにおけるデータ送信方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】無線通信システムにおけるM2M(machinelento-machine)装置によるデータ送信方法を提供する。

【解決手段】前記M2M装置は、送信するM2M SMS(short message service)があることを指示するM2M SMS要求を含む第1のレンジング要求メッセージを基地局に送信し、M2M SMS応答、基本(basic)CID(connect ion identifier)、及び臨時CIDタイムを含む第1のレンジング応答メッセージを前記基地局から受信する。前記M2M SMS要求が前記基地局により承認(accept)された場合、前記M2M装置は、前記基本CIDに基づいて前記M2M SMSを含む第2のレンジング要求メッセージを前記基地局に送信し、M2M SMS確認confirmation)を含む第2のレンジング応答メッセージを前記基地局から受信する。

【選択図】図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信システムにおけるM2M(mach i n e - t o - mach i n e)装置によるデータ送信方法において、

前記M2M装置の送信するM2M SMS(short message service)があることを指示するM2M SMS要求を含む第1のレンジング要求メッセージ(ranging request message)を基地局に送信し、M2M SMS応答、基本(basic)CID(connection identifier)、及び臨時CIDタイムを含む第1のレンジング応答メッセージ(ranging response message)を前記基地局から受信し、前記M2M SMS応答は前記M2M SMS要求に対応され、前記M2M SMS要求が前記基地局により承認(accept)されたかどうかを前記M2M装置に知らせ、10

前記M2M SMS要求が前記基地局により承認(accept)された場合、前記基本CIDに基づいて前記M2M SMSを含む第2のレンジング要求メッセージを前記基地局に送信し、及び、

前記M2M SMSが前記基地局により成功的に受信されたかどうかを指示するM2M SMS確認(confirmation)を含む第2のレンジング応答メッセージを前記基地局から受信することを含むデータ送信方法。

【請求項 2】

前記臨時CIDタイムは、前記基本CIDの寿命期間(life time duration)を指示することを特徴とする請求項1に記載のデータ送信方法。20

【請求項 3】

前記臨時CIDタイムは、前記M2M装置が前記第1のレンジング応答メッセージを受信する時に開始されることを特徴とする請求項2に記載のデータ送信方法。

【請求項 4】

前記基本CIDは、前記第2のレンジング応答メッセージが受信された後に、または前記臨時CIDタイムが満了(expire)された場合に解除(release)されることを特徴とする請求項2に記載のデータ送信方法。

【請求項 5】

前記M2M SMS要求は、前記M2M SMSのバイト(byte)の数を指示することを特徴とする請求項1に記載のデータ送信方法。30

【請求項 6】

前記M2M SMSは、アイドルモードで維持されたサービスフロー(service flow)に基づいて送信されることを特徴とする請求項1に記載のデータ送信方法。

【請求項 7】

前記サービスフローは、前記サービスフローが生成される時に定義されるアイドルモード維持プリファレンスパラメータ(idle mode retain preference parameter)に基づいて維持されることを特徴とする請求項6に記載のデータ送信方法。

【請求項 8】

前記アイドルモード維持プリファレンスパラメータの値は、1であることを特徴とする請求項7に記載のデータ送信方法。

【請求項 9】

前記第1のレンジング応答メッセージは、臨時伝送(transport)CID及びCIDアップデートTLV(type-length-value)を含み、前記CIDアップデートTLVは、前記サービスフローと前記臨時伝送CIDとの間のマッピングに関する情報を指示することを特徴とする請求項6に記載のデータ送信方法。

【請求項 10】

無線通信システムにおけるM2M(mach i n e - t o - mach i n e)装置によるデータ送信方法において、40

10

20

30

40

50

放送ページングメッセージ (broadcast paging message) を基地局から受信し、前記放送ページングメッセージの行動コード (action code) は、位置アップデート (location update) を指示し、

前記 M2M SMS、基本 (basic) CID (connection identifier)、及び臨時 CID タイマを含むレンジング応答メッセージ (ranging response message) を前記基地局から受信し、及び、

前記 M2M SMS が前記 M2M 装置により成功的に受信されたかどうかを指示する M2M SMS 確認 (confirmation) を含むレンジング要求メッセージを前記基地局に送信することを含むデータ送信方法。

【請求項 11】

前記臨時 CID タイマは、前記基本 CID の寿命期間 (life time duration) を指示することを特徴とする請求項 10 に記載のデータ送信方法。

【請求項 12】

無線通信システムにおける M2M (machine-to-machine) 装置において、

無線信号を送信または受信する RF (radio frequency) 部；及び、前記 RF 部と連結されるプロセッサ；を含み、

前記プロセッサは、

前記 M2M 装置の送信する M2M SMS (short message service) があることを指示する M2M SMS 要求を含む第 1 のレンジング要求メッセージ (ranging request message) を基地局に送信し、

M2M SMS 応答、基本 (basic) CID (connection identifier) 及び、臨時 CID タイマを含む第 1 のレンジング応答メッセージ (ranging response message) を前記基地局から受信し、前記 M2M SMS 応答は前記 M2M SMS 要求に対応され、前記 M2M SMS 要求が前記基地局により承認 (accept) されたかどうかを前記 M2M 装置に知らせ、

前記 M2M SMS 要求が前記基地局により承認 (accept) された場合、前記基本 CID に基づいて前記 M2M SMS を含む第 2 のレンジング要求メッセージを前記基地局に送信し、及び、

前記 M2M SMS が前記基地局により成功的に受信されたかどうかを指示する M2M SMS 確認 (confirmation) を含む第 2 のレンジング応答メッセージを前記基地局から受信するように構成される M2M 装置。

【請求項 13】

前記臨時 CID タイマは、前記基本 CID の寿命期間 (life time duration) を指示することを特徴とする請求項 12 に記載の M2M 装置。

【請求項 14】

前記臨時 CID タイマは、前記 M2M 装置が前記第 1 のレンジング応答メッセージを受信する時に開始されることを特徴とする請求項 13 に記載の M2M 装置。

【請求項 15】

前記基本 CID は、前記第 2 のレンジング応答メッセージが受信された後に、または前記臨時 CID タイマが満了 (expire) された場合に解除 (release) されることを特徴とする請求項 13 に記載の M2M 装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信に関し、より詳しくは、無線通信システムにおけるデータ送信方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

onics Engineers) 802.16e 規格は、2007 年 ITU (International Telecommunication Union) 奎下のITU-R (ITU-Radiocommunication Sector) で IMT (International Mobile Telecommunication) - 2000 のための六番目の規格であり、「WMAN - OFDMA TDD」という名称で採択された。ITU-R は、IMT-2000 以後の次世代 4G 移動通信規格であり、IMT-Advanced システムを準備している。IEEE 802.16 WG (Working Group) は、2006 年末 IMT-Advanced システムのための規格として既存 IEEE 802.16e の修正 (amendment) 規格を作成することを目指に IEEE 802.16m プロジェクトの推進を決定した。前記目標で分かるように、IEEE 802.16m 規格は、IEEE 802.16e 規格の修正という過去の連続性と次世代 IMT-Advanced システムのための規格という未来の連続性である二つの側面を内包している。従って、IEEE 802.16m 規格は、IEEE 802.16e 規格に基づいた Mobile WiMAX システムとの互換性 (compatibility) を維持しつつ、IMT-Advanced システムのための進歩した要求事項を満たすことを要求している。

10

【0003】

IEEE 802.16e 規格及び IEEE 802.16m 規格に基づき、機械大機械 (M2M; Machine-to-Machine) 通信のために最適化された IEEE 802.16p 規格を開発中である。M2M 通信は、人間との相互作用 (interaction) 無しに核心網 (core network) 内で加入者局 (subscriber station) とサーバ (server) との間または加入者国間に実行される情報交換 (information exchange) で定義されることができる。IEEE 802.16p 規格は、IEEE 802.16 規格の MAC (Medium Access Control) の向上 (enhancement) と許可された帯域 (licensed bands) 内で OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 物理階層 (PHY; physical layer) の最小限の変化を議論中である。IEEE 802.16p 規格が論議されることによって、許可された帯域内で広帯域無線カバレッジ (wide area wireless coverage) を要求し、監視及び制御 (observation and control) の目的のために自動化された (automated) M2M 通信の適用範囲が広くなることができる。

20

【0004】

数多くの M2M アプリケーション (application) は、ネットワーク接続 (network access) 接続時、一般的に人間により開始されたり制御される (human-initiated or human-controlled) ネットワーク接続のための要求事項 (requirements) と相当異なる要求事項を要求する。M2M アプリケーションは、車両のための通信 (vehicular telematics)、生体センサ (bio-sensors) のヘルスケアモニタリング (healthcare monitoring)、遠隔維持及び制御 (remote maintenance and control)、スマート計器 (smart metering)、及び消費者装置 (consumer device) の自動化されたサービス (automated service)などを含むことができる。M2M アプリケーションの要求事項は、超低電力消耗 (very lower power consumption)、多数の装置端末 (larger numbers of devices)、短いバースト送信 (short burst transmission)、装置の変更検出及び報告 (device tampering detection and reporting)、向上された装置認証 (improved device authentication)などを含むことができる。

30

【0005】

40

50

I E E E 8 0 2 . 1 6 p 規格でも I E E E 8 0 2 . 1 6 m 規格と同様にショートメッセージサービス(S M S ; S h o r t m e s s a g e s e r v i c e)の送信がサポートされることがある。短いバーストの送信というM 2 M 装置の特性上、M 2 M 装置の効率的なS M S 送信が要求される。また、M 2 M 装置は、主に、アイドルモード(i d l e mode)状態で動作すると予想されるため、アイドルモードでシグナリングオーバヘッドを減らしつつS M S を送信するための効率的な方法が必要である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

本発明の技術的課題は、データ送信方法及び装置を提供することである。本発明は、特に、アイドルモード(i d l e mode)にあるM 2 M (M a c h i n e - t o - M a c h i n e) 装置がS M S (S h o r t m e s s a g e s e r v i c e)を効率的に送信する方法を提供する。10

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 7】

一態様において、無線通信システムにおけるM 2 M (m a c h i n e - t o - m a c h i n e) 装置によるデータ送信方法が提供される。前記データ送信方法は、前記M 2 M 装置の送信するM 2 M S M S (s h o r t m e s s a g e s e r v i c e)があることを指示するM 2 M S M S 要求を含む第1のレンジング要求メッセージ(r a n g i n g request message)を基地局に送信し、M 2 M S M S 応答、基本(b a s i c) C I D (c o n n e c t i o n i d e n t i f i e r)、及び臨時C I D タイマを含む第1のレンジング応答メッセージ(r a n g i n g response message)を前記基地局から受信し、前記M 2 M S M S 応答は前記M 2 M S M S 要求に対応され、前記M 2 M S M S 要求が前記基地局により承認(a c c e p t)されたかどうかを前記M 2 M 装置に知らせ、前記M 2 M S M S 要求が前記基地局により承認(a c c e p t)された場合、前記基本C I D に基づいて前記M 2 M S M S を含む第2のレンジング要求メッセージを前記基地局に送信し、及び前記M 2 M S M S が前記基地局により成功的に受信されたかどうかを指示するM 2 M S M S 確認(c o n f i r m a t i o n)を含む第2のレンジング応答メッセージを前記基地局から受信することを含む。20

【0 0 0 8】

前記臨時C I D タイマは、前記基本C I D の寿命期間(l i f e t i m e d u r a t i o n)を指示する。30

【0 0 0 9】

前記臨時C I D タイマは、前記M 2 M 装置が前記第1のレンジング応答メッセージを受信する時に開始される。

【0 0 1 0】

前記基本C I D は、前記第2のレンジング応答メッセージが受信された後に、または前記臨時C I D タイマが満了(e x p i r e)された場合に解除(r e l e a s e)される。40

【0 0 1 1】

前記M 2 M S M S 要求は、前記M 2 M S M S のバイト(b y t e)の数を指示する。

【0 0 1 2】

前記M 2 M S M S は、アイドルモードで維持されたサービスフロー(s e r v i c e f l o w)に基づいて送信される。

【0 0 1 3】

前記サービスフローは、前記サービスフローが生成される時に定義されるアイドルモード維持プリファレンスパラメータ(i d l e mode r e t a i n p r e f e r e n c e p a r a m e t e r)に基づいて維持される。50

【0014】

前記アイドルモード維持プリファレンスパラメータの値は1である。

【0015】

前記第1のレンジング応答メッセージは、臨時伝送(*transport*)CID及びCIDアップデートTLV(*type-length-value*)を含み、前記CIDアップデートTLVは、前記サービスフローと前記臨時伝送CIDとの間のマッピングに関する情報を指示する。

【0016】

他の態様において、無線通信システムにおけるM2M(*machine-to-machine*)装置によるデータ送信方法が提供される。前記データ送信方法は、放送ページングメッセージ(*broadcast paging message*)を基地局から受信し、前記放送ページングメッセージの行動コード(*action code*)は、位置アップデート(*location update*)を指示し、前記M2M SMS、基本(*basic*)CID(*connection identifier*)、及び臨時CIDタイマを含むレンジング応答メッセージ(*ranging response message*)を前記基地局から受信し、及び前記M2M SMSが前記M2M装置により成功的に受信されたかどうかを指示するM2M SMS確認(*confirmation*)を含むレンジング要求メッセージを前記基地局に送信することを含む。10

【0017】

前記臨時CIDタイマは、前記基本CIDの寿命期間(*life time duration*)を指示する。20

【0018】

他の態様において、無線通信システムにおけるM2M(*machine-to-machine*)装置が提供される。前記M2M装置は、無線信号を送信または受信するRF(*radio frequency*)部；及び、前記RF部と連結されるプロセッサ；を含み、前記プロセッサは、前記M2M装置の送信するM2M SMS(*short message service*)があることを指示するM2M SMS要求を含む第1のレンジング要求メッセージ(*ranging request message*)を基地局に送信し、M2M SMS応答、基本(*basic*)CID(*connection identifier*)、及び臨時CIDタイマを含む第1のレンジング応答メッセージ(*ranging response message*)を前記基地局から受信し、前記M2M SMS応答は前記M2M SMS要求に対応され、前記M2M SMS要求が前記基地局により承認(*accept*)されたかどうかを前記M2M装置に知らせ、前記M2M SMS要求が前記基地局により承認(*accept*)された場合、前記基本CIDに基づいて前記M2M SMSを含む第2のレンジング要求メッセージを前記基地局に送信し、及び前記M2M SMSが前記基地局により成功的に受信されたかどうかを指示するM2M SMS確認(*confirmation*)を含む第2のレンジング応答メッセージを前記基地局から受信するように構成される。30

【0019】

上記目的を達成するために、本発明は、例えば、以下の手段を提供する。

(項目1)

無線通信システムにおけるM2M(*machine-to-machine*)装置によるデータ送信方法において、

上記M2M装置の送信するM2M SMS(*short message service*)があることを指示するM2M SMS要求を含む第1のレンジング要求メッセージ(*ranging request message*)を基地局に送信し、M2M SMS応答、基本(*basic*)CID(*connection identifier*)、及び臨時CIDタイマを含む第1のレンジング応答メッセージ(*ranging response message*)を上記基地局から受信し、上記M2M SMS応答は上記M2M SMS要求に対応され、上記M2M SMS要求が上記基地局によ4050

り承認 (accept) されたかどうかを上記M2M装置に知らせ、

上記M2M SMS要求が上記基地局により承認 (accept) された場合、上記基本CIDに基づいて上記M2M SMSを含む第2のレンジング要求メッセージを上記基地局に送信し、及び、

上記M2M SMSが上記基地局により成功的に受信されたかどうかを指示するM2M SMS確認 (confirmation) を含む第2のレンジング応答メッセージを上記基地局から受信することを含むデータ送信方法。

(項目2)

上記臨時CIDタイマは、上記基本CIDの寿命期間 (life time duration) を指示することを特徴とする上記項目のいずれかに記載のデータ送信方法。 10

(項目3)

上記臨時CIDタイマは、上記M2M装置が上記第1のレンジング応答メッセージを受信する時に開始されることを特徴とする上記項目のいずれかに記載のデータ送信方法。

(項目4)

上記基本CIDは、上記第2のレンジング応答メッセージが受信された後に、または上記臨時CIDタイマが満了 (expire) された場合に解除 (release) されることを特徴とする上記項目のいずれかに記載のデータ送信方法。

(項目5)

上記M2M SMS要求は、上記M2M SMSのバイト (byte) の数を指示することを特徴とする上記項目のいずれかに記載のデータ送信方法。 20

(項目6)

上記M2M SMSは、アイドルモードで維持されたサービスフロー (service flow) に基づいて送信されることを特徴とする上記項目のいずれかに記載のデータ送信方法。

(項目7)

上記サービスフローは、上記サービスフローが生成される時に定義されるアイドルモード維持プリファレンスパラメータ (idle mode retain preference parameter) に基づいて維持されることを特徴とする上記項目のいずれかに記載のデータ送信方法。

(項目8)

上記アイドルモード維持プリファレンスパラメータの値は、1であることを特徴とする上記項目のいずれかに記載のデータ送信方法。

(項目9)

上記第1のレンジング応答メッセージは、臨時伝送 (transport) CID及びCIDアップデートTLV (type-length-value) を含み、上記CIDアップデートTLVは、上記サービスフローと上記臨時伝送CIDとの間のマッピングに関する情報を指示することを特徴とする上記項目のいずれかに記載のデータ送信方法。 30

(項目10)

無線通信システムにおけるM2M (machine-to-machine) 装置によるデータ送信方法において、

放送ページングメッセージ (broadcast paging message) を基地局から受信し、上記放送ページングメッセージの行動コード (action code) は、位置アップデート (location update) を指示し、

上記M2M SMS、基本 (basic) CID (connection identifier) 、及び臨時CIDタイマを含むレンジング応答メッセージ (ranging response message) を上記基地局から受信し、及び、

上記M2M SMSが上記M2M装置により成功的に受信されたかどうかを指示するM2M SMS確認 (confirmation) を含むレンジング要求メッセージを上記基地局に送信することを含むデータ送信方法。

(項目11)

10

20

30

40

50

上記臨時 C I D タイマは、上記基本 C I D の寿命期間 (life time duration) を指示することを特徴とする上記項目のいずれかに記載のデータ送信方法。
 (項目 12)

無線通信システムにおける M 2 M (machine - to - machine) 装置において、

無線信号を送信または受信する RF (radio frequency) 部；及び、
 上記 RF 部と連結されるプロセッサ；を含み、

上記プロセッサは、

上記 M 2 M 装置の送信する M 2 M SMS (short message service) があることを指示する M 2 M SMS 要求を含む第 1 のレンジング要求メッセージ (ranging request message) を基地局に送信し、
 10

M 2 M SMS 応答、基本 (basic) C I D (connection identifier) 及び、臨時 C I D タイマを含む第 1 のレンジング応答メッセージ (ranging response message) を上記基地局から受信し、上記 M 2 M SMS 応答は上記 M 2 M SMS 要求に対応され、上記 M 2 M SMS 要求が上記基地局により承認 (accept) されたかどうかを上記 M 2 M 装置に知らせ、

上記 M 2 M SMS 要求が上記基地局により承認 (accept) された場合、上記基本 C I D に基づいて上記 M 2 M SMS を含む第 2 のレンジング要求メッセージを上記基地局に送信し、及び、

上記 M 2 M SMS が上記基地局により成功的に受信されたかどうかを指示する M 2 M SMS 確認 (confirmation) を含む第 2 のレンジング応答メッセージを上記基地局から受信するように構成される M 2 M 装置。
 20

(項目 13)

上記臨時 C I D タイマは、上記基本 C I D の寿命期間 (life time duration) を指示することを特徴とする上記項目のいずれかに記載の M 2 M 装置。

(項目 14)

上記臨時 C I D タイマは、上記 M 2 M 装置が上記第 1 のレンジング応答メッセージを受信する時に開始されることを特徴とする上記項目のいずれかに記載の M 2 M 装置。

(項目 15)

上記基本 C I D は、上記第 2 のレンジング応答メッセージが受信された後に、または上記臨時 C I D タイマが満了 (expire) された場合に解除 (release) されることを特徴とする上記項目のいずれかに記載の M 2 M 装置。
 30

【0020】

(摘要)

無線通信システムにおける M 2 M (machine - to - machine) 装置によるデータ送信方法を提供する。前記 M 2 M 装置は、送信する M 2 M SMS (short message service) があることを指示する M 2 M SMS 要求を含む第 1 のレンジング要求メッセージ (ranging request message) を基地局に送信し、M 2 M SMS 応答、基本 (basic) C I D (connection identifier) 、及び臨時 C I D タイマを含む第 1 のレンジング応答メッセージ (ranging response message) を前記基地局から受信する。前記 M 2 M SMS 要求が前記基地局により承認 (accept) された場合、前記 M 2 M 装置は、前記基本 C I D に基づいて前記 M 2 M SMS を含む第 2 のレンジング要求メッセージを前記基地局に送信し、M 2 M SMS 確認 (confirmation) を含む第 2 のレンジング応答メッセージを前記基地局から受信する。
 40

【発明の効果】

【0021】

シグナリングオーバーヘッド (signaling overhead) を最小化しつつ M 2 M 装置が SMS を安全に送信することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【0022】

【図1】無線通信システムを示す。

【図2】M2M(Machine-to-Machine)通信をサポートするIEEE802.16のシステム構造(system architecture)の一例を示す。

【図3】M2M(Machine-to-Machine)通信をサポートするIEEE802.16のシステム構造(system architecture)の一例を示す。

【図4】IEEE802.16eのフレーム構造の一例を示す。

【図5】IEEE802.16mのフレーム構造の一例を示す。

【図6】動的(dynamic)サービスフローが生成、変更、または削除されることを示す。

【図7】提案されたデータ送信方法の一実施例を示す。

【図8】提案されたデータ送信方法の他の実施例を示す。

【図9】提案されたデータ送信方法の他の実施例を示す。

【図10】提案されたデータ送信方法の他の実施例を示す。

【図11】提案されたデータ送信方法の他の実施例を示す。

【図12】提案されたデータ送信方法の他の実施例を示す。

【図13】本発明の実施例が具現される無線通信システムのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【0023】

以下の技術は、CDMA(Code Division Multiple Access)、FDMA(Frequency Division Multiple Access)、TDMA(Time Division Multiple Access)、OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)、SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access)などのような多様な無線通信システムに使われることができる。CDMAは、UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)やCDMA2000のような無線技術(radio technology)で具現されることができる。TDMAは、GSM(登録商標)(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM(登録商標) Evolution)のような無線技術で具現されることができる。OFDMAは、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、E-UTRA(Evolved UTRA)などのような無線技術で具現されることができる。IEEE802.16mはIEEE802.16eの進化であり、IEEE802.16eに基づくシステムとの後方互換性(backward compatibility)を提供する。UTRAは、UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)の一部である。3GPP(3rd Generation Partnership Project)LTE(Long Term Evolution)は、E-UTRA(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access)を使用するE-UMTS(Evolved UMTS)の一部であり、ダウンリンクでOFDMAを採用し、アップリンクでSC-FDMAを採用する。LTE-A(Advanced)は3GPP LTEの進化である。

【0024】

説明を明確にするために、IEEE802.16mを中心に記述するが、本発明の技術的思想がこれに制限されるものではない。

【0025】

図1は、無線通信システムを示す。

【0026】

無線通信システム10は、少なくとも一つの基地局(Base Station; BS)11を含む。各基地局11は、特定の地理的領域(一般的にセルという)15a、15b、15cに対して通信サービスを提供する。また、セルは複数の領域(セクターという)に分けられる。端末(User Equipment; UE)12は、固定されたり移動性を有することができ、MS(Mobile Station)、MT(Mobile Terminal)、UT(User Terminal)、SS(Subscriber Station)、無線機器(wireless device)、PDA(Personal Digital Assistant)、無線モデム(wireless modem)、携帯機器(handheld device)等、他の用語で呼ばれることができる。基地局11は、一般的に端末12と通信する固定局(fixed station)を意味し、eNB(evolved-NodeB)、BTS(Base Transceiver System)、アクセスポイント(Access Point)等、他の用語で呼ばれることができる。
10

【0027】

端末は、一つのセルに属し、端末が属するセルをサービングセル(servicing cell)という。サービングセルに対して通信サービスを提供する基地局をサービング基地局(servicing BS)という。無線通信システムは、セルラーシステム(cellular system)であるため、サービングセルに隣接する他のセルが存在する。サービングセルに隣接する他のセルを隣接セル(neighboring cell)という。隣接セルに対して通信サービスを提供する基地局を隣接基地局(neighboring BS)という。サービングセル及び隣接セルは、端末を基準に相対的に決定される。
20

【0028】

この技術は、ダウンリンク(downlink)またはアップリンク(uplink)に使われることができる。一般的に、ダウンリンクは基地局11から端末12への通信を意味し、アップリンクは端末12から基地局11への通信を意味する。ダウンリンクで、送信機は基地局11の一部分であり、受信機は端末12の一部分である。アップリンクで、送信機は端末12の一部分であり、受信機は基地局11の一部分である。
30

【0029】

図2及び図3は、M2M(Machine-to-Machine)通信をサポートするIEEE802.16のシステム構造(system architecture)の一例を示す。

【0030】

図2は、基本M2Mサービスシステム構造を示す。基本M2Mサービスシステム構造20は、移動ネットワークオペレータ(MNO; Mobile Network Operator)21、M2Mサービス消費者(service consumer)24、少なくとも一つのIEEE802.16 M2M装置(以下、802.16 M2M装置という)28、少なくとも一つの非IEEE802.16 M2M装置29を含む。MNO21は、接続サービスネットワーク(ASN; Access Service Network)と連結サービスネットワーク(CSN; Connectivity Service Network)を含む。802.16 M2M装置28は、M2M機能(functionality)を有するIEEE802.16端末である。M2Mサーバ23は、一つ以上の802.16 M2M装置28と通信するエンティティ(entity)である。M2Mサーバ23は、M2Mサービス消費者24が接続することができるインターフェース(interface)を有する。M2Mサービス消費者24は、M2Mサービスのユーザである。M2Mサーバ23は、連結サービスネットワーク(CSN; Connectivity Service Network)の内部または外部にあり、一つ以上の802.16 M2M装置28に特定M2Mサービスを提供することができる。ASNは、IEEE802.16基地局22を含むことができる。M2Mアプリケーション(40
50

application) は、802.16 M2M 装置 28 及び M2M サーバ 23 に基づいて運営される。

【0031】

基本 M2M サービスシステム構造 20 は、一つ以上の 802.16 M2M 装置と M2M サーバとの間の M2M 通信、または 802.16 M2M 装置と IEEE802.16 基地局との間の一対多 (point-to-multipoint) 通信の二つの種類の M2M 通信をサポートする。図 2 の基本 M2M サービスシステム構造は、802.16 M2M 装置が非 IEEE802.16 M2M 装置のための集合点 (aggregation point) として動作することを許容する。非 IEEE802.16 M2M 装置は、IEEE802.11、IEEE802.15 または PLC などの IEEE802.16 と異なる無線インターフェースを使用する。この時、非 IEEE802.16 M2M 装置の IEEE802.16 への無線インターフェースの変更は許容されない。
10

【0032】

図 3 は、向上された (advanced) M2M サービスシステム構造を示す。向上された M2M サービスシステム構造でも同様に 802.16 M2M 装置が非 IEEE802.16 M2M 装置のための集合点として動作することができ、また、802.16 M2M 装置及び非 802.16 M2M 装置のための集合機能を遂行するために、無線インターフェースが IEEE802.16 に変更されることができる。また、向上された M2M サービスシステム構造で 802.16 M2M 装置間の P2P (Peer-to-Peer) 連結がサポートされることが可能、この時、P2P 連結は、IEEE802.16 上にまたは IEEE802.11、IEEE802.15 または PLC などの異なる無線インターフェース上に連結されることができる。
20

【0033】

以下、IEEE802.16e 及び IEEE802.16m のフレーム構造を説明する。
。

【0034】

図 4 は、IEEE802.16e のフレーム構造の一例を示す。

【0035】

図 4 は、IEEE802.16e での TDD (Time Division Duplex) フレーム構造を示す。TDD フレームは、DL 送信周期 (transmission period) 及び UL 送信周期を含む。ダウンリンク送信周期はアップリンク送信周期より時間的に以前である。DL 送信周期は、プリアンブル (preamble)、FCH (Frame Control Header)、DL-MAP、UL-MAP、DL バースト (burst) 領域を含む。UL 送信周期は、レンジングサブチャネル (subchannel)、UL バースト領域を含む。DL 送信周期と UL 送信周期を区分するための保護時間 (guard time) がフレームの中間部分 (DL 送信周期と UL 送信周期との間) と最後の部分 (UL 送信周期の以後) に挿入される。TTG (Transmit/Receive Transition Gap) は、DL バーストとその後の (subsequent) UL バーストとの間のギャップである。RTG (Receive/Transmit Transition Gap) は、UL バーストとその後の DL バーストとの間のギャップである。
30
40

【0036】

プリアンブルは、基地局と端末との間の初期同期、セル探索、周波数オフセット及びチャネル推定に使われる。FCH は、DL-MAP メッセージの長さと DL-MAP のコーディング方式 (coding scheme) 情報を含む。DL-MAP は、DL-MAP メッセージが送信される領域である。DL-MAP メッセージは、DL チャネルへの接続を定義する。これは DL-MAP メッセージが DL チャネルに対する指示及び / または制御情報を定義することを意味する。DL-MAP メッセージは、DCD (Downlink Channel Descriptor) の構成変化カウント及び基地局 ID (i
50

dentif ier) を含む。 D C D は、 現在マップに適用される D L バーストプロファイル (d o w n l i n k b u r s t p r o f i l e) を記述する。 D L バーストプロファイルは、 D L 物理チャネルの特性をいい、 D C D は D C D メッセージを介して周期的に基地局により送信される。 U L - M A P は U L - M A P メッセージが送信される領域である。 U L - M A P メッセージは、 U L チャネルへの接続を定義する。これは U L - M A P メッセージが U L チャネルに対する指示及び / または制御情報を定義することを意味する。 U L - M A P メッセージは、 U C D (U p l i n k C h a n n e l D e s c r i p t o r) の構成変化カウント、 U L - M A P により定義される U L 割当の有効開始時刻 (a l l o c a t i o n s t a r t t i m e) を含む。 U C D は、 U L バーストプロファイル (u p l i n k b u r s t p r o f i l e) を記述する。 U L バーストプロファイルは、 U L 物理チャネルの特性をいい、 U C D は、 U C D メッセージを介して周期的に基地局により送信される。 D L バーストは、 基地局が端末に送るデータが送信される領域であり、 U L バーストは、 端末が基地局に送るデータが送信される領域である。 ファーストフィードバック領域は、 フレームの U L バースト領域に含まれる。 ファーストフィードバック領域は、 基地局から速い応答 (f a s t r e s p o n s e) が要求される情報の送信のために使われる。 ファーストフィードバック領域は、 C Q I 送信のために使わることができる。 ファーストフィードバック領域の位置は、 U L - M A P により決定される。 ファーストフィードバック領域の位置は、 フレーム内で固定された位置であってもよく、 变動される位置であってもよい。

10

20

【 0 0 3 7 】

図 5 は、 I E E E 8 0 2 . 1 6 m のフレーム構造の一例を示す。

【 0 0 3 8 】

図 5 を参照すると、 スーパーフレーム (S F ; S u p e r f r a m e) は、 スーパーフレームヘッダ (S F H ; S u p e r f r a m e H e a d e r) と 4 個のフレーム (f r a m e) F 0 、 F 1 、 F 2 、 F 3 を含む。 スーパーフレーム内の各フレームの長さは全部同一である。 各スーパーフレームの大きさは 2 0 m s であり、 各フレームの大きさは 5 m s であると例示しているが、 これに限定されるものではない。 スーパーフレームの長さ、 スーパーフレームに含まれるフレームの数、 フレームに含まれるサブフレームの数等は多様に変更されることができる。 フレームに含まれるサブフレームの数は、 チャネル帯域幅 (c h a n n e l b a n d w i d t h) 、 C P (C y c l i c P r e f i x) の長さによって多様に変更されることができる。

30

【 0 0 3 9 】

一つのフレームは、 複数のサブフレーム (s u b f r a m e) S F 0 、 S F 1 、 S F 2 、 S F 3 、 S F 4 、 S F 5 、 S F 6 、 S F 7 を含む。 各サブフレームは、 アップリンクまたはダウンリンク送信のために使われることができる。 一つのサブフレームは、 時間領域 (t i m e d o m a i n) で複数の O F D M (o r t h o g o n a l f r e q u e n c y d i v i s i o n m u l t i p l e x i n g) シンボルまたは O F D M A (O r t h o g o n a l F r e q u e n c y D i v i s i o n M u l t i p l e A c c e s s) を含み、 周波数領域 (f r e q u e n c y d o m a i n) で複数の副搬送波 (s u b c a r r i e r) を含む。 O F D M シンボルは、 一つのシンボル区間 (s y m b o l p e r i o d) を表現するためのものであり、 多重接続方式によって O F D M A シンボル、 S C - F D M A シンボルなど、 他の名称で呼ばれることがある。 サブフレームは、 5 、 6 、 7 または 9 個の O F D M A シンボルで構成されることができるが、 これは例示に過ぎず、 サブフレームに含まれる O F D M A シンボルの数は制限されない。 サブフレームに含まれる O F D M A シンボルの数は、 チャネル帯域幅、 C P の長さによって多様に変更されることができる。 サブフレームが含む O F D M A シンボルの数によってサブフレームのタイプ (t y p e) が定義されることがある。 例えば、 タイプ - 1 サブフレームは 6 O F D M A シンボル、 タイプ - 2 サブフレームは 7 O F D M A シンボル、 タイプ - 3 サブフレームは 5 O F D M A シンボル、 タイプ - 4 サブフレームは 9 O F D M A シンボルを含むと定義されることがある。 一つのフレームは全部同じタイプのサブフレームを含む

40

50

こともでき、または、一つのフレームは互いに異なるタイプのサブフレームを含むことができる。即ち、一つのフレーム内の各サブフレーム毎に含むO F D M Aシンボルの個数は、全部同じ、或いは各々異なる。または、一つのフレーム内の少なくとも一つのサブフレームのO F D M Aシンボルの個数は、前記フレーム内の残りのサブフレームのO F D M Aシンボルの個数と異なる。

【0040】

フレームにはT D D方式またはF D D(F r e q u e n c y D i v i s i o n D u p l e x)方式が適用されることができる。T D D方式で各サブフレームが同じ周波数で互いに異なる時間にアップリンク送信またはダウンリンク送信のために使われる。即ち、T D D方式のフレーム内のサブフレームは、時間領域でアップリンクサブフレームとダウンリンクサブフレームに区分される。F D D方式で各サブフレームが同じ時間の互いに異なる周波数でアップリンク送信またはダウンリンク送信のために使われる。即ち、F D D方式のフレーム内のサブフレームは、周波数領域でアップリンクサブフレームとダウンリンクサブフレームに区分される。アップリンク送信とダウンリンク送信は、互いに異なる周波数帯域を占め、同時に行われることができる。10

【0041】

S F Hは、必須システムパラメータ(essential system parameter)及びシステム設定情報(system configuration information)を運ぶことができる。S F Hは、スーパーフレーム内の1番目のサブフレーム内に位置することができる。S F Hは、前記1番目のサブフレームの最後の5個のO F D M Aシンボルを占めることができる。スーパーフレームヘッダは、1次S F H(P - S F H; primary - S F H)及び2次S F H(S - S F H; secondary - S F H)に分類されることがある。P - S F Hは、スーパーフレーム毎に送信されることがある。S - S F Hに送信される情報は、S - S F H S P 1、S - S F H S P 2、S - S F H S P 3の3個のサブパケット(sub-packet)に分けられる。各サブパケットは、互いに異なる周期を有して周期的に送信ができる。S - S F H S P 1、S - S F H S P 2及びS - S F H S P 3を介して送信される情報の重要度は互いに異なり、S - S F H S P 1が最も短い周期に、S - S F H S P 3が最も長い周期に送信ができる。S - S F H S P 1は、ネットワーク再進入(network re-entry)に関する情報を含み、S - S F H S P 1の送信周期は40msである。S - S F H S P 2は、初期ネットワーク進入(initial network entry)及びネットワーク探索(network discovery)に関する情報を含み、S - S F H S P 2の送信周期は80msである。S - S F H S P 3は残りの重要なシステム情報を含み、S - S F H S P 3の送信周期は160msまたは320msのうちいずれか一つである。20

【0042】

一つのO F D M Aシンボルは、複数の副搬送波を含み、F F T大きさによって副搬送波の個数が決定される。多様な類型の副搬送波がある。副搬送波の類型は、データ送信のためのデータ副搬送波、多様な測定(estimation)のためのパイロット副搬送波、ガードバンド(guard band)、及びD Cキャリアのためのナルキャリアに分けられる。O F D M Aシンボルを特徴づけるパラメータは、B W、N u s e d、n、Gなどである。B Wは名目上のチャネル帯域幅(nominal channel band width)である。N u s e dは(D C副搬送波を含む)使われる副搬送波の個数である。nはサンプリング因子である。このパラメータは、B W及びN u s e dと結合して副搬送波スペーシング(spacing)及び有効シンボル時間(useful symbol time)を決定する。GはC P時間と有効時間(useful time)の比率である。40

【0043】

以下の表1は、O F D M Aパラメータを示す。表1のO F D M Aパラメータは、図4の802.16eのフレーム構造にも同一に使われることができる。50

【0044】

【表1】

チャネル帯域幅、BW(MHz)	5	7	8.75	10	20
サンプリング因子、n	28/25	8/7	8/7	28/25	28/25
サンプリング周波数、F _s (MHz)	5.6	8	10	11.2	22.4
FFT大きさ、N _{FFT}	512	1024	1024	1024	2048
副搬送波スペーシング、Δf(kHz)	10.94	7.81	9.77	10.94	10.94
有効シンボル時間、T _b (μs)	91.4	128	102.4	91.4	91.4
G=1/8	シンボル時間、T _s (μs)	102.857	144	115.2	102.857
FDD	5msフレーム当たり OFDMAシンボルの数	48	34	43	48
TDD	アイドルtime(μs)	62.857	104	46.40	62.857
	5msフレーム当たり OFDMAシンボルの数	47	33	42	47
	T TG+RTG(μs)	165.714	248	161.6	165.714
G=1/16	シンボル時間、T _s (μs)	97.143	136	108.8	97.143
FDD	5msフレーム当たり OFDMAシンボルの数	51	36	45	51
TDD	アイドルtime(μs)	45.71	104	104	45.71
	5msフレーム当たり OFDMAシンボルの数	50	35	44	50
	T TG+RTG(μs)	142.853	240	212.8	142.853
G=1/4	シンボル時間、T _s (μs)	114.286	160	128	114.286
FDD	5msフレーム当たり OFDMAシンボルの数	43	31	39	43
TDD	アイドルtime(μs)	85.694	40	8	85.694
	5msフレーム当たり OFDMAシンボルの数	42	30	38	42
	T TG+RTG(μs)	199.98	200	136	199.98
保護副搬送波の数	左	40	80	80	160
	右	39	79	79	159
使用された副搬送波の数		433	865	865	1729
タイプ-1サブフレームでのPRUの数		24	48	48	96

10

20

30

40

表1で、N_{FFT}はN_{used}より大きい数の中から最も小さい2ⁿのうち最も小さいパワー(Smallest power of two greater than N_{used})であり、サンプリング因子F_s=floor(n·BW/8000)×8000であり、副搬送波スペーシングf=F_s/N_{FFT}であり、有効シンボル時間T_b=1/fであり、CP時間T_g=G·T_bであり、OFDMAシンボル時間T_s=T_b+T_gであり、サンプリング時間はT_b/N_{FFT}である。

【0045】

以下、サービスフロー(SF; service flow)を説明する。

【0046】

サービスフローは、QoS(quality of service)をサポートするための概念である。サービスフローは、端末により送信されるULパケットまたは基地局により送信されるDLパケットに単方向(unidirectional)パケット送信を提供するためのMAC(media access control)送信サービスを示す。サービスフローは、遅延(latency)、ジッタ(jitter)、処理量確定 throughput assuranceなどのQoSパラメータの集合により定義ができる。また、サービスフローは、サービスフローID(SFID)、連結ID(CID; connection ID)、QoSパラメータ、及び認証モジュール(authorization module)などの属性(attribute)により定義ができる。SFIDは、存在している各サービスフローに割り当てられ、SFIDは、端末のサービスフローのための主要識別子(principal identifier)として機能する。サービスフローは、少なくとも一つのSFIDと関連された方向を有することができる。CIDは、サービスフローが許容(admit)されたり活性化(active)された場合にのみ存在する伝送連結(transport connection)の連結識別子である。SFIDとCIDの関係は唯一(unique)する。SFIDは、一つ以上のCIDと関連されることができず、CIDも一つ以上のSFIDと関連されることができない。

【0047】

サービスフローは、生成されたり、変更されたり、または削除ができる。

D 50

S A メッセージは、新たなサービスフローを生成する。D S C メッセージは、存在するサービスフローを変更する。D S D メッセージは、存在するサービスフローを削除する。D S A メッセージ、D S C メッセージ、及びD S D メッセージをグループ化してD S x メッセージで表現することができる。

【0048】

図6は、動的(dynamic)サービスフローが生成、変更、または削除されることを示す。図6を参照すると、ナル(null)状態は、メッセージ内にマッチングされるS F I D 及び／または交換(transaction)IDが存在しないことを意味する。サービスフローが一度存在するようになると、サービスフローは動作(operationnal)状態にあるようになり、該当サービスフローは割り当てられたS F I D を有する。D S A メッセージによりナル状態から動作状態に転換することができる。即ち、サービスフローが生成されることができる。静的動作状態(steady-state operation)で、サービスフローは、名目状態(nominal state)にとどまるようになる。D S C メッセージにより動作状態を維持しつつ異なるサービスフローに変更されることができる。D S D メッセージにより動作状態からナル状態に転換することができる。即ち、サービスフローが削除されることができる。

10

【0049】

表2は、サービスフローエンコーディングの一例を示す。サービスフローエンコーディングによりサービスフローのためのU L / D L スケジューリングに関連されたパラメータが定義されることができる。各々パラメータは、複数の要約された(encapsulated)TLV(type-length-value)フィールドで構成される。

20

【0050】

【表2】

タイプ	パラメータ
1	S F I D
...	...
3 2	ページング選好
...	...
9 9 - 1 1 3	コンバージェンスサブレイヤタイプ
...	...

30

表2でタイプ1のS F I D パラメータは、端末内でサービスフローの主要基準に基地局により使われることができる。S F I D パラメータの長さは4ビットである。タイプ3 2 のページングプリファレンス(paging preference)パラメータは、サービスフローがページングを生成すかどうかを指示することができる。ページングプリファレンスパラメータの長さは1ビットである。ページングプリファレンスパラメータの値が0の場合、ページングが生成されず、ページングプリファレンスパラメータの値が1の場合、ページングが生成されることができる。

【0051】

I E E E 8 0 2 . 1 6 m システムでショートメッセージメッセージサービス(S M S ; short message service)がサポートされることができる。S M S は最大140ビットを運ぶことができる。S M S はI E E E 8 0 2 . 1 6 p システムでもサポートされることができる。特に、M 2 M 装置の特性上、I E E E 8 0 2 . 1 6 p システムでのS M S 送信は効率的に実行される必要がある。一方、M 2 M 装置は、大部分の時間をアイドルモード(idle)にあると予想されるため、M 2 M 装置がアイドルモードでS M S を効率的に送信するための方法が要求される。

40

【0052】

以下、提案されたデータ送信方法を説明する。本発明は、アイドルモード中、特定サービスフローを維持しつつS M S を効率的に送信する方法を提案する。本発明によりアイドルモード状態のM 2 M 装置がネットワーク進入のための全てのシグナリングを実行することなく、S M S の送信のために必要なサービスフローを維持することができる。即ち、本

50

発明によりアイドルモードにあるM2M装置は、SMSを送信するために新たなサービスフローを生成する必要がない。

【0053】

本発明により表3のようにサービスフローのための新たなパラメータが定義されることができる。

【0054】

【表3】

タイプ	パラメータ
1	S F I D
...	...
3 2	ページングプリファレンス
...	...
9 9 - 1 1 3	コンバージェンスサブレイヤタイプ
1 1 4	アイドルモード維持プリファレンス
...	...

表3を参照すると、タイプ114のアイドルモード維持プリファレンス(retain preference)パラメータがアイドルモードでサービスフローの維持可否を指示するパラメータとして新たに定義される。従来技術によりアイドルモードに進入する時、全てのサービスフローを維持することができるが、M2M通信の場合には全てのサービスフローを維持する必要がない。従って、本発明により定義される表3のアイドルモード維持プリファレンスパラメータによって、サービスフロー生成の場合、該当サービスフローがアイドルモードに进入する時に維持されかどうかを指示することができる。

【0055】

アイドルモード維持プリファレンスパラメータは、表4のように定義されることがある。

【0056】

【表4】

タイプ	長さ	値	スコープ
	1ビット	アイドルモードに进入する時に維持されるかどうかを指示 0：維持しない(default) 1：維持	D S x - R E Q / R S P D S x - A C K

表4を参照すると、アイドルモード維持プリファレンスパラメータの値が0の場合、該当サービスフローはアイドルモード进入時に維持されない。アイドルモード維持プリファレンスパラメータの値が1の場合、該当サービスフローはアイドルモード进入時に維持される。表4のアイドルモード維持プリファレンスパラメータによりM2M装置がアイドルモードでSMSを送信する時、サービスフローがそのまま維持されることができる。または、アイドルモード維持プリファレンスパラメータの値が1であるサービスフローが生成されてM2MのSMS送信のためにのみ使われることができ、アイドルモード进入時にもサービスフローが維持されることができる。

【0057】

アイドルモード維持プリファレンスパラメータが新たに正義されることによってアイドルモード維持情報(idle mode retain information)が指示するものも変化することができる。アイドルモード維持情報は8ビットで構成されることができ、各ビットの値が0か或いは1かによって関連された再進入管理(reentry management)メッセージが維持及び管理されかどうかが指示することができる。即ち、各ビットの値が0の場合、関連された再進入管理メッセージが維持及び管理されないことを指示することができ、各ビットの値が1の場合、関連された再進入管理メッセージが維持及び管理されることを指示することができる。アイドルモード維持プリファレンスパラメータが定義される場合、アイドルモード維持情報の各ビットが示すことは

10

20

30

40

50

、次の通りである。

【0058】

1) Bit 1 : プライバシー管理要求 / 応答メッセージ (PKM - REQ / RSP) と関連された端末サービス (MS service) と動作情報 (operation al information) の維持可否を指示する。M2M装置は、Bit 1の値を1に設定し、アイドルモードに進入してもTEKの維持を基地局に要求することができる。

【0059】

2) Bit 2 : 登録要求 / 応答メッセージ (REG - REQ / RSP) と関連された端末サービスと動作情報の維持可否を指示する。

10

【0060】

3) Bit 6 : 端末状態情報 (state information) の維持可否を指示する。この時、加入者基本能力 (SBC; SS basic capability) 関連情報、プライバシー管理 (PKM; privacy key management) 関連情報、及び登録 (REG; registration) 関連情報は含まれない。Bit 6の値によって全てのSFIDが維持されることができる。

【0061】

4) Bit 7 : Bit 7は、Bit 2とBit 6の値が1の場合にのみ有効である。Bit 7の値が1の場合、ページングが生成されるサービスフローの端末状態情報のみ維持されたり、新たに定義されたアイドルモード維持プリファレンスパラメータにより維持されるサービスフローの端末状態情報のみ維持されることができる。Bit 7の値が0の場合、全てのサービスフローの端末状態情報が維持されることができる。

20

【0062】

M2M装置は、DL SMS送信のためのサービスフローを生成する時、ページングプリファレンスパラメータの値を1に設定してページングプリファレンスを活性化するサービスフローを生成したり、アイドルモード維持プリファレンスパラメータの値を1に設定してアイドルモード進入時に端末の状態情報が維持されたサービスフローを生成することができる。または、M2M装置は、UL SMS送信のためのサービスフローを生成する時、アイドルモード維持プリファレンスパラメータの値を1に設定してアイドルモード进入時に端末の状態情報が維持されるサービスフローを生成することができる。これによって、M2M装置は、アイドルモードで新たなサービスフローを生成することなくSMSを送信することができる。

30

【0063】

図7は、提案されたデータ送信方法の一実施例を示す。

【0064】

段階S100でUL SMSの送信のためのサービスフローが生成され、段階S110でM2M装置はアイドルモードに進入する。

【0065】

サービスフローの生成はM2M装置により始まることができる。この時、動的サービスフロー生成要求メッセージ (DSA - REQ) はM2M装置から基地局に送信される。動的サービスフロー生成応答メッセージ (DSA - RSP) は基地局からM2M装置に送信される。または、サービスフローの生成は基地局により始まることができる。この時、DSA - REQは基地局からM2M装置に送信される。DSA - RSPはM2M装置から基地局に送信される。

40

【0066】

サービスフローが生成される時、アイドルモード維持プリファレンスパラメータが定義され、アイドルモード維持プリファレンスパラメータの値が1に設定されることができる。これによって、UL SMSの送信のために生成されたサービスフローはアイドルモードでも維持されることができ、M2M装置はアイドルモードで新たなサービスフローを生成せずにSMSを送信することができる。また、アイドルモード維持情報でBit 1、2

50

、6及び7の値が1に設定設定されることができる。これによって、PKMと関連された端末サービスと動作情報、登録と関連された端末サービスと動作情報、及び以外の端末状態情報が維持されることがある。

【0067】

段階S120でM2M装置は基地局にレンジング要求メッセージ(RNG-REQ)を送信し、送信するUL-SMSがあることを基地局に知らせる。RNG-REQは、SMS要求パラメータとサービング(serving)BSIDを含むことができる。サービングBSIDパラメータは、M2M装置が最終的に連結された基地局のIDを指示する。

【0068】

表5は、RNG-REQに含まれることができるパラメータの一例を示す。

10

【0069】

【表5】

名称	タイプ	長さ	値	PHY スコープ
...
M2M SMS 要求	24	1	Bit 0~7 : SMSメッセージのバ イト数	OFDMA
M2M SMS	25	多様		OFDMA
M2M SMS 確認	26	1	Bit 0 : SMS確認 0-NACK 1-ACK Bit 1~7 : 予備	OFDMA

表5でM2M-SMS要求(request)パラメータは、M2M装置が基地局にUL-SMSを送信することを所望する時、これを知らせるインジケータである。M2M-SMSパラメータはUL-M2M-SMSメッセージを運ぶ。UL-M2M-SMSメッセージは最大140バイトである。M2M-SMS確認(confirmation)パラメータは、DL-SMSが基地局から送信される時、M2M装置がSMSを成功的に受信したかどうかを指示する。

【0070】

段階S130で基地局はM2M装置にレンジング応答メッセージ(RNG-RSP)を送信する。

20

【0071】

RNG-RSPは、SMS応答(response)パラメータ、臨時伝送CID(temp_transport_CID)、臨時CID、及びCIDアップデートTLV(CID_update_TLV)を含むことができる。SMS応答パラメータは、M2M装置のSMS送信を許容するインジケータである。臨時伝送CIDは、暗号化(encryption)されたSMS送信のために使われることができる。臨時伝送CIDとアイドルモードに進入する時に維持されたサービスフローは、CIDアップデートTLVにより互いにマッピングができる。臨時CIDは、SMS送信に使われるリソースの割当のためのものである。臨時伝送CID及び臨時CIDは、臨時CIDタイマの動作中にのみ有効である。RNG-RSPは、アイドルモードで維持されているサービスフローでの端末状態情報を選択的に含むことができる。

40

【0072】

表6は、RNG-RSPに含まれることができるパラメータの一例を示す。

【0073】

【表6】

名称	タイプ	長さ	値	PHYスコープ
...
M2MSMS要求	4 1	1	Bit 0~1:承認又は拒絶SMS要求 0b0:拒絶 0b1:承認 If(reject){ Bit 2~3:action code 0b00:network re-entry 0b01~0b11:reserved } else{ Reserved } Bit 4~7:予備	OFDMA
臨時CIDタイム	4 2	1		OFDMA
M2MSMS確認	4 3	1	Bit 0:SMS確認 b0-NACK b1-ACK Bit 1~7:予備	OFDMA
M2MSMS	4 4	多様	140バイトまでM2MSMSメッセージコンテンツ バイトの範囲を整列するためにパディングビット	OFDMA

10

20

30

40

表6でM2MSMS応答(response)パラメータは、M2M装置のULSMS送信を許容することを知らせるインジケータである。臨時CIDタイム(Temp CID timer)パラメータは、臨時CID及び/または臨時伝送CIDが有効な期間を指示する。一方、臨時CIDは、基本CIDと同じであり、基本CIDは、M2M装置がULSMSを送信するためのリソースの割当のために使われる。M2MSMS確認パラメータは、以後にM2M装置がULSMSを送信する時、基地局がこれを成功的に受信したかどうかを指示する。M2MSMSパラメータはDL M2MSMSメッセージを運ぶ。DL M2MSMSメッセージは最大140バイトである。

【0074】

段階S140でM2M装置は基地局に暗号化されたULSMSを送信する。アイドルモード維持情報でBit1が1に設定されることによってPKM関連端末サービスと動作情報が維持され、アイドルモードで維持されているサービスフローと臨時伝送CIDはCIDアップデートTLVによりマッピングされる。これによって、ULSMSが暗号化できることができる。

【0075】

段階S150で基地局はM2M装置にRNG-RSPを送信し、ULSMSを受信したことをM2M装置に知らせる。

【0076】

段階S160で臨時CIDタイムが満了される。

【0077】

前述したように、提案されたデータ送信方法により、M2M装置は最適化(optimal)されたネットワーク再進入を実行してULSMSを送信することと類似に動作することができる。M2M装置は、新たなサービスフローが生成されないことを除き、臨時伝送CIDなどの割当を受ける点等で最適化されたネットワーク再進入と類似の動作を実行する。これによって、M2M装置はアイドルモードでも効率的にULSMSを送信することができる。一方、M2M装置がアイドルモードで動作するため、臨時CIDタイムが満了された以後に再びアイドルモードに進入する必要がない。

【0078】

図8は、提案されたデータ送信方法の他の実施例を示す。

【0079】

段階S200でM2M装置は基地局に対してシンジングを実行する。基地局はM2M装置にUL-MAPを送信し、M2M装置は基地局にレンジングコードを送信し、また、基地局はM2M装置にRNG-RSPを送信してシンジングを完了する。

【0080】

50

M2M装置がUL-SMSを送信するために2段階のRNG-REQ/RSP交換過程が実行されることができる。

【0081】

段階S210は、1段階RNG-REQ/RSP交換過程を示す。段階S211で基地局はM2M装置にUL-MAPを送信する。段階S212でM2M装置は基地局にM2M SMS要求パラメータを含むRNG-REQを送信し、送信するUL-SMSがあることを知らせる。基地局がM2M SMS要求パラメータを含むRNG-REQを成功的に受信した場合、基地局はUL-SMSの送信を許容かどうかを決定することができる。段階S213で基地局はUL-SMS送信の許容可否を決定し、M2M SMS応答パラメータを含むRNG-RSPをM2M装置に送信する。M2M SMS応答パラメータは、UL-SMS送信許容可否によってM2M装置がどのように動作するかに対する行動コード(action code)を含む。基地局がUL-SMS送信を許容した場合、前記RNG-RSPはUL-SMS送信のためのリソース割当のために使われる基本CID及び臨時CIDタイマを含む。一方、固定されたM2M装置の場合、段階S212で送信されるRNG-REQは、位置アップデート(location update)に関する情報を含むことができ、ページング関連パラメータは、シグナリングオーバーヘッド(signaling overhead)を減らすために含まれなくてもよい。これは、基地局がM2M装置の移動性(mobility)に関連された情報を知っているためである。

10

【0082】

段階S220は、2段階RNG-REQ/RSP交換過程を示す。基地局がUL-SMS送信を許容しない場合、M2M装置は、基地局が指示した行動コードによって動作する。基地局がUL-SMS送信を許容した場合、段階S221で基地局はM2M装置にUL-MAPを送信する。前記UL-MAPは、M2M装置が送信するRNG-REQのための帯域幅割当を含むことができる。この時、帯域幅割当は基地局により送信された基本CIDに基づいて割り当てられることができる。段階S222でM2M装置は基地局にM2M SMSパラメータを含むRNG-REQを送信する。基地局がUL-SMSを成功的に受信した場合、段階S223で基地局はM2M装置にM2M SMS確認パラメータを含むRNG-RSPを送信することができる。基本CIDは、M2M装置が最終的にM2M SMS確認パラメータを受信したり、臨時CIDタイマが満了された場合に解除(release)される。

20

30

【0083】

図8のデータ送信方法において、M2M装置が割り当てられた帯域幅がRNG-REQにUL-SMSをピギーバック(piggyback)して送信するのに十分であると認識する場合、1段階RNG-REQ/RSP交換過程が省略されることができる。

【0084】

一方、SMSの暗号化を保障するためにカウンター基盤(counter based)TEK(traffic encryption KEY)生成方法を用いたSMS送信方法が提案されることがある。提案された方法によると、基地局とM2M装置は、各自TEKをブリアップデート(pre-update)し、シンジングを実施して同期化を実行した後、暗号化されたSMSを送信する。

40

【0085】

図9は、提案されたデータ送信方法の他の実施例を示す。

【0086】

段階S300でM2M装置は基地局にM2M SMS要求パラメータを含むRNG-REQを送信する。これによって、要求するUL-SMSがあることを基地局に知らせることができる。

【0087】

段階S310で基地局はM2M装置にRNG-REQに対する応答としてM2M SMS応答パラメータを含むRNG-RSPを送信する。基地局はUL-SMS送信の許容可

50

否を決定することができる。基地局が U L S M S 送信を許容しない場合、M 2 M 装置は基地局が R N G - R S P を介して指示した行動コードによって動作する。M 2 M 装置はバックオフ (b a c k o f f) 後に再び進入を試みることができる。

【 0 0 8 8 】

基地局が U L S M S 送信を許容した場合、前記 R N G - R S P は臨時 C I D を含む。臨時 C I D は、臨時 C I D タイマの動作中に U L S M S の送信及び A C K / N A C K (a c k n o w l e d g e m e n t / n o n - a c k n o w l e d g e m e n t) メッセージ送信のためのアップリンクリソースの割り当てに使われる。また、T E K 寿命値 (l i f e t i m e _ v a l u e) が R N G - R S P に含まれることができ、これによって生成された T E K の寿命がアップデートされることができる。

10

【 0 0 8 9 】

段階 S 3 2 0 で M 2 M 装置と基地局はカウンター基盤 T E K 生成を実行して T E K をプリアップデートする。カウンター基盤 T E K 生成方法は、I E E E S t d 8 0 2 . 1 6 ^{T M} - 2 0 0 9 (R e v i s i o n o f I E E E S t d 8 0 2 . 1 6 - 2 0 0 4) の 7 . 2 . 2 . 2 . 6 . 1 節を参照することができる。T E K は、数式 1 により生成されることができる。

【 0 0 9 0 】

【 数 1 】

```
TEKi = Dot16KDF(KEK_prime, CMAC_KEY_COUNT_T | S  
AID | "TEKi Generation, 128)
```

20

数式 1 で K E K _ p r i m e = D o t 1 6 K D F (K E , " K E K f o r T E k G e n e r a t i o n " , 1 2 8) で計算されることができ、C M A C _ K E Y _ C O U N T _ T はトラフィックのための C M A C - K E Y _ C O U N T を示す。

【 0 0 9 1 】

一方、段階 S 3 0 0 で基地局の受信する R N G - R E Q は C M A C _ K E Y _ C O U N T _ T L V を含むことができる。基地局が受信した C M A C _ K E Y _ C O U N T 値が格納している値と異なると、基地局は受信した C M A C _ K E Y _ C O U N T 値にアップデートして T E K を再び生成する。

【 0 0 9 2 】

段階 S 3 3 0 で M 2 M 装置は基地局に暗号化された U L S M S を送信する。M 2 M 装置は、臨時 C I D を用いてアップリンクリソースの割当を受け、プリアップデートされた T E K を用いて暗号化された U L S M S を送信することができる。

30

【 0 0 9 3 】

段階 S 3 4 0 で基地局は M 2 M 装置に M 2 M S M S 確認パラメータを含む R N G - R S P を送信する。

【 0 0 9 4 】

図 1 0 は、提案されたデータ送信方法の他の実施例を示す。

【 0 0 9 5 】

段階 S 4 0 0 で D L S M S の送信のためのサービスフローが生成され、段階 S 4 1 0 で M 2 M 装置はアイドルモードに進入する。サービスフローの生成は、M 2 M 装置により始まつたり、基地局により始まることができる。サービスフローが生成される時、ページングプリファレンスパラメータの値が 1 に設定されることができる。これによって、D L S M S の送信のために生成されたサービスフローはアイドルモードでも維持されることができ、M 2 M 装置はアイドルモードで新たなサービスフローを生成せずに S M S を送信することができる。

40

また、アイドルモード維持情報で B i t 1 、 2 、 6 及び 7 の値が 1 に設定されることができる。これによって、P K M と関連された端末サービスと動作情報、登録と関連された端末サービスと動作情報、及び以外の端末状態情報が維持されることがある。

【 0 0 9 6 】

段階 S 4 2 0 で基地局は M 2 M 装置に放送ページングメッセージ (M O B - P A G - A)

50

D V) を送信し、送信する D L S M S があることを指示する。

【 0 0 9 7 】

段階 S 4 3 0 で M 2 M 装置は基地局に R N G - R E Q を送信し、D L S M S の送信を要求する。R N G - R E Q は、表 5 のパラメータに M 2 M S M S 要求パラメータを含むことができる。

【 0 0 9 8 】

段階 S 4 4 0 で基地局は M 2 M 装置にレンジング応答メッセージ (R N G - R S P) を送信する。R N G - R S P は、S M S 応答パラメータ、臨時伝送 C I D 、臨時 C I D 、及び C I D アップデート T L V を含むことができる。臨時伝送 C I D は、暗号化された S M S 送信のために使われることができる。臨時伝送 C I D とアイドルモードに進入する時に維持されたサービスフローは C I D アップデート T L V により互いにマッピングされることができる。臨時 C I D は S M S 送信に使われるリソースの割当のためのものである。臨時伝送 C I D 及び臨時 C I D は、臨時 C I D タイマの動作中にのみ有効である。R N G - R S P は、アイドルモードで維持されているサービスフローでの端末状態情報を選択的に含むことができる。

10

【 0 0 9 9 】

段階 S 4 5 0 で基地局は M 2 M 装置に暗号化された D L S M S を送信する。アイドルモード維持情報で B i t 1 が 1 に設定されることによって P K M 関連端末サービスと動作情報が維持され、アイドルモードで維持されているサービスフローと臨時伝送 C I D は、C I D アップデート T L V によりマッピングされる。これによって D L S M S が暗号化されることができる。

20

【 0 1 0 0 】

段階 S 4 6 0 で M 2 M 装置は基地局に R N G - R S P を送信し、D L S M S を受信したことを基地局に知らせる。R N G - R S P は、表 6 のパラメータに M 2 M S M S 確認パラメータを含むことができる。

20

【 0 1 0 1 】

図 1 1 は、提案されたデータ送信方法の他の実施例を示す。

【 0 1 0 2 】

段階 S 5 0 0 で基地局は M 2 M 装置に M O V - P A G - A D V を送信する。この時、M O V - P A G - A D V の行動コードは位置アップデートを指示することができる。

30

【 0 1 0 3 】

段階 S 5 1 0 で M 2 M 装置は基地局にレンジングコードを含む R N G - R E Q を送信し、段階 S 5 2 0 で基地局は M 2 M 装置にこれに対する応答を含む R N G - R S P を送信する。これによってレンジングが完了する。

【 0 1 0 4 】

段階 S 5 3 0 で M 2 M 装置は基地局に R N G - R E Q を送信し、段階 S 5 4 0 で基地局に M 2 M 装置に M 2 M S M S パラメータ、基本 C I D 、及び臨時 C I D タイマを含む R N G - R S P を送信する。R N G - R S P を受信した M 2 M 装置は、R N G - R E Q を送信する帯域幅割当を待つことができる。

40

【 0 1 0 5 】

段階 S 5 5 0 で M 2 M 装置は基地局に M 2 M S M S 確認パラメータを含む R N G - R E Q を送信する。

【 0 1 0 6 】

一方、D L S M S の送信時にも D L S M S の暗号化を保障するためにカウンター基盤 T E K 生成方法を用いた S M S 送信方法が提案されることがある。

【 0 1 0 7 】

図 1 2 は、提案されたデータ送信方法の他の実施例を示す。

【 0 1 0 8 】

段階 S 6 0 0 で基地局は M 2 M 装置に放送ページングメッセージを送信し、送信する D L S M S があることを知らせる。

50

【0109】

段階 S 6 1 0 で M 2 M 装置と基地局は、カウンター基盤 T E K 生成方法により T E K をプリアップデートする。カウンター基盤 T E K 生成方法は、I E E E S t d 8 0 2 . 1 6 ^{T M} - 2 0 0 9 (R e v i s i o n o f I E E E S t d 8 0 2 . 1 6 - 2 0 0 4) の 7 . 2 . 2 . 2 . 6 . 1 節を参照することができる。T E K は、数式 1 により生成されることができる。

【0110】

段階 S 6 2 0 で M 2 M 装置は基地局に R N G - R E Q を送信する。この時の行動コードは位置アップデートである。段階 S 6 3 0 で基地局は M 2 M 装置に臨時 C I D を含む R N G - R S P を送信する。臨時 C I D は D L S M S 送信のためのリソース割当に使われる。また、R N G - R S P は T E K 寿命値を含むことができる。10

【0111】

段階 S 6 4 0 で基地局は M 2 M 装置に暗号化された D L S M S を送信する。基地局は割当を受けた臨時 C I D に基づいて D L リソースの割当を受け、生成された T E K を用いて暗号化された D L S M S を送信することができる。

【0112】

段階 S 6 5 0 で M 2 M 装置は基地局に M 2 M S M S 確認パラメータが含まれた R N G - R E Q を送信する。

【0113】

図 1 3 は、本発明の実施例が具現される無線通信システムのブロック図である。20

【0114】

基地局 8 0 0 は、プロセッサ (processor) 8 1 0 、メモリ (memory) 8 2 0 、及び R F 部 (Radio Frequency unit) 8 3 0 を含む。プロセッサ 8 1 0 は、提案された機能、過程及び／または方法を具現する。無線インターフェースプロトコルの階層は、プロセッサ 8 1 0 により具現されることができる。メモリ 8 2 0 は、プロセッサ 8 1 0 と連結され、プロセッサ 8 1 0 を駆動するための多様な情報を格納する。R F 部 8 3 0 は、プロセッサ 8 1 0 と連結され、無線信号を送信及び／または受信する。

【0115】

M 2 M 装置 9 0 0 は、プロセッサ 9 1 0 、メモリ 9 2 0 、及び R F 部 9 3 0 を含む。プロセッサ 9 1 0 は、提案された機能、過程及び／または方法を具現する。無線インターフェースプロトコルの階層は、プロセッサ 9 1 0 により具現されることができる。メモリ 9 2 0 は、プロセッサ 9 1 0 と連結され、プロセッサ 9 1 0 を駆動するための多様な情報を格納する。R F 部 9 3 0 は、プロセッサ 9 1 0 と連結され、無線信号を送信及び／または受信する。30

【0116】

プロセッサ 8 1 0 、9 1 0 は、A S I C (application-specific integrated circuit) 、他のチップセット、論理回路及び／またはデータ処理装置を含むことができる。メモリ 8 2 0 、9 2 0 は、R O M (read-only memory) 、R A M (random access memory) 、フラッシュメモリ、メモリカード、格納媒体及び／または他の格納装置を含むことができる。R F 部 8 3 0 、9 3 0 は、無線信号を処理するためのベースバンド回路を含むことができる。実施例がソフトウェアで具現される時、前述した技法は前述した機能を遂行するモジュール（過程、機能など）で具現されることができる。モジュールは、メモリ 8 2 0 、9 2 0 に格納され、プロセッサ 8 1 0 、9 1 0 により実行されることができる。メモリ 8 2 0 、9 2 0 は、プロセッサ 8 1 0 、9 1 0 の内部または外部にあり、よく知られた多様な手段でプロセッサ 8 1 0 、9 1 0 と連結されることがある。40

【0117】

前述した例示的なシステムで、方法は一連の段階またはプロックで順序図に基づいて説明されているが、本発明は段階の順序に限定されるものではなく、ある段階は前述と異な50

る段階と異なる順序にまたは同時に発生することができる。また、当業者であれば、順序図に示す段階が排他的でなく、他の段階が含まれたり、順序図の一つまたはその以上の段階が本発明の範囲に影響を及ぼさずに削除可能であることを理解することができる。

【0118】

前述した実施例は多様な態様の例示を含む。多様な態様を示すための全ての可能な組合せを記述することはできないが、該当技術分野の通常の知識を有する者は、他の組合せが可能であることを認識することができる。従って、本発明は、特許請求の範囲内に属する全ての他の交替、修正及び変更を含む。

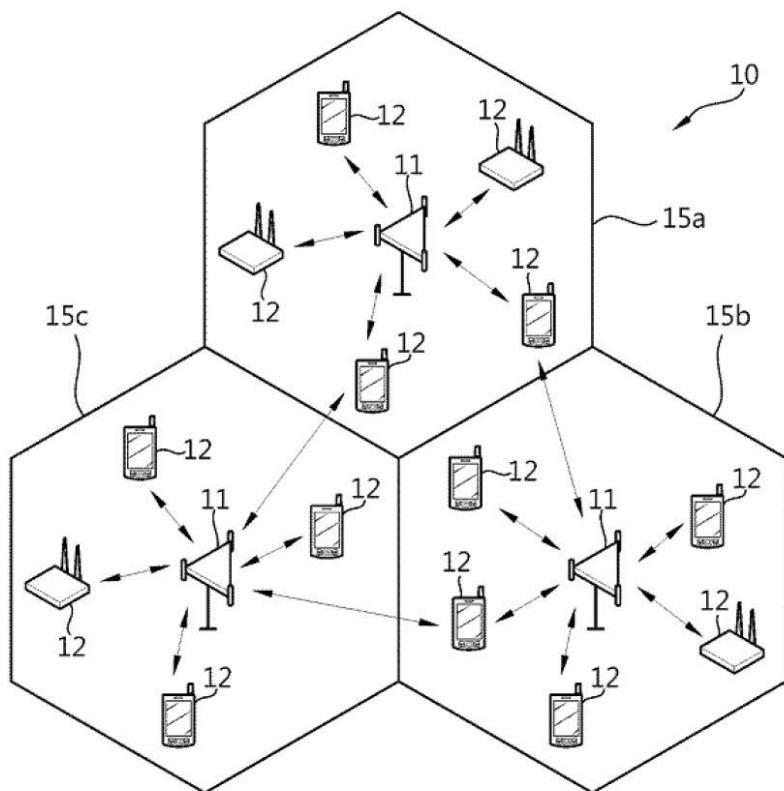
【0119】

以上のように、本発明の好ましい実施形態を用いて本発明を例示してきたが、本発明は、この実施形態に限定して解釈されるべきものではない。本発明は、特許請求の範囲によってのみその範囲が解釈されるべきであることが理解される。当業者は、本発明の具体的な好ましい実施形態の記載から、本発明の記載および技術常識に基づいて等価な範囲を実施することができることが理解される。

10

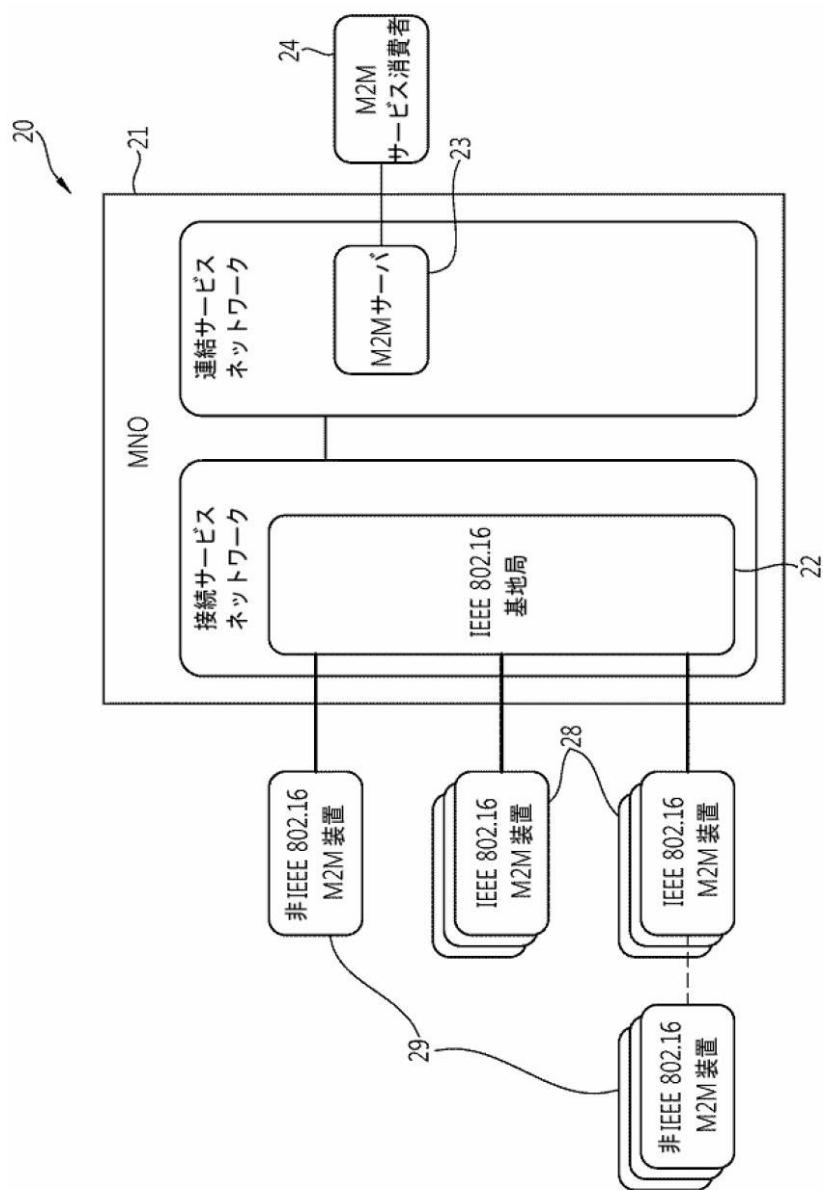
【図1】

【図1】



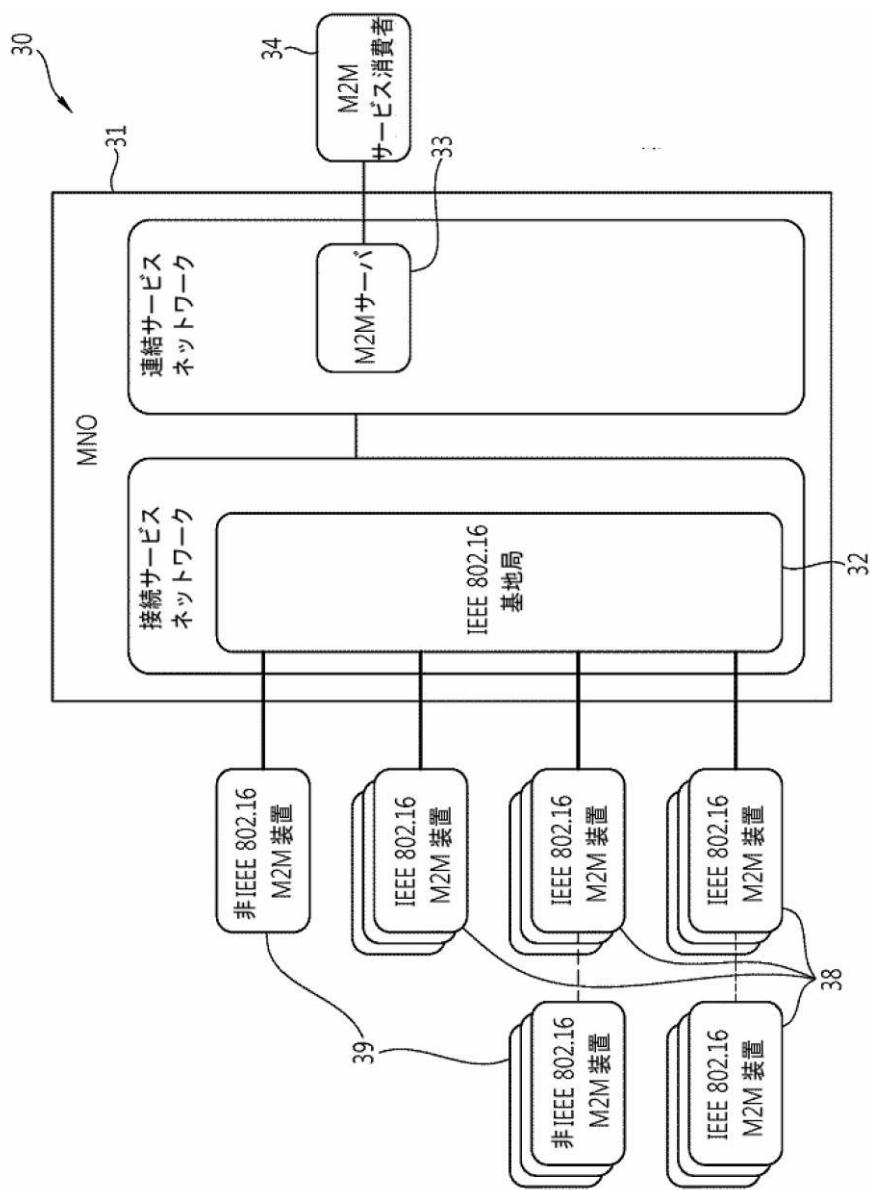
【図2】

【図2】



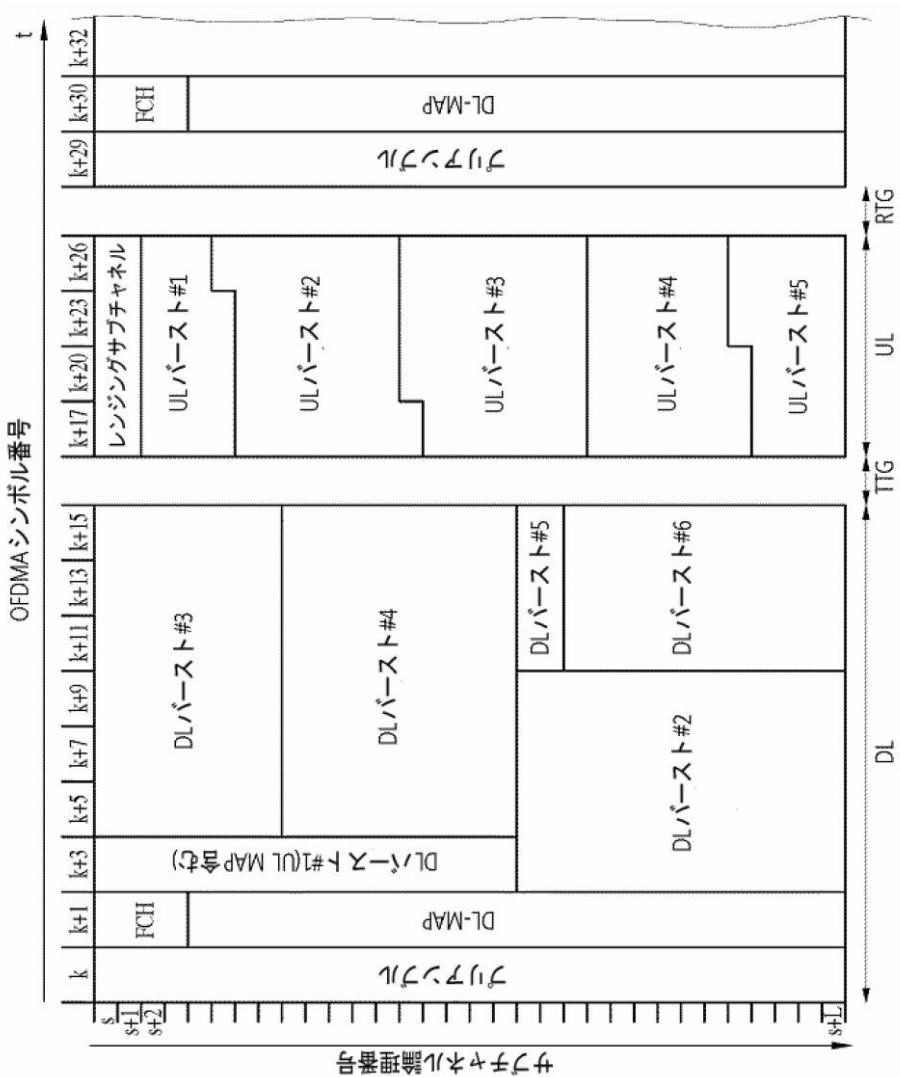
【図3】

【図3】



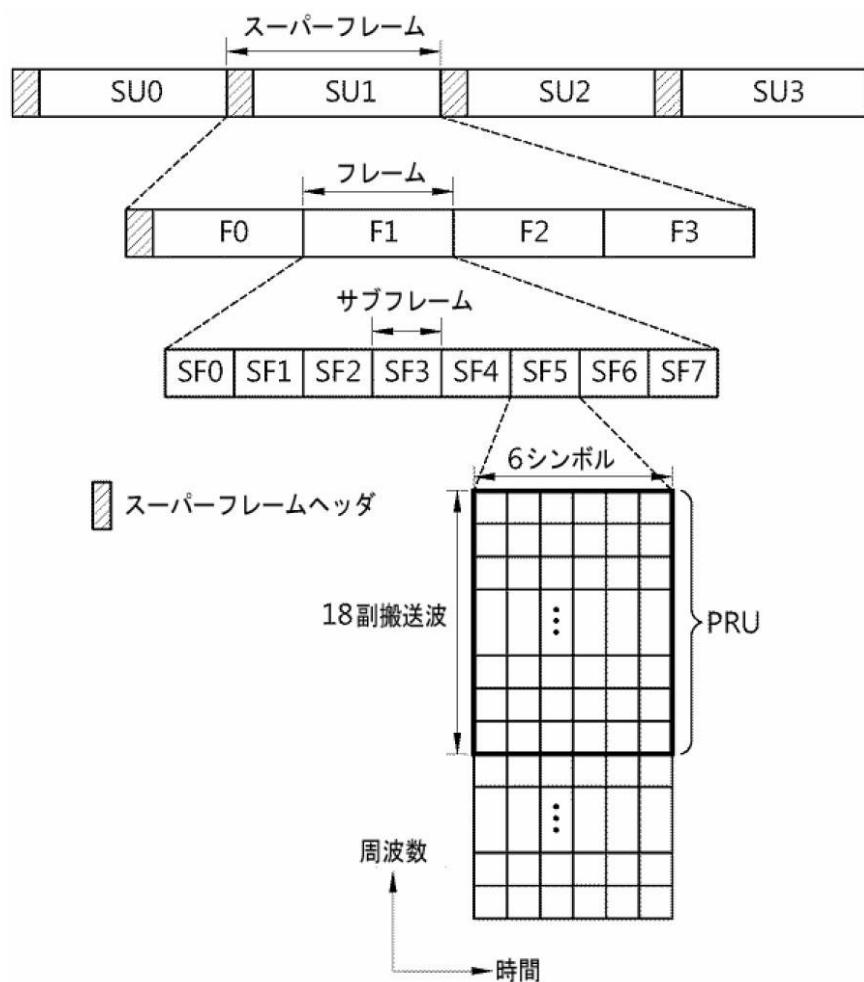
【図4】

【図4】



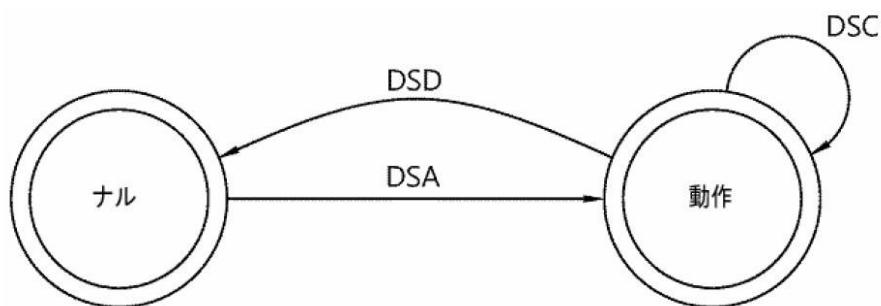
【図 5】

【図 5】



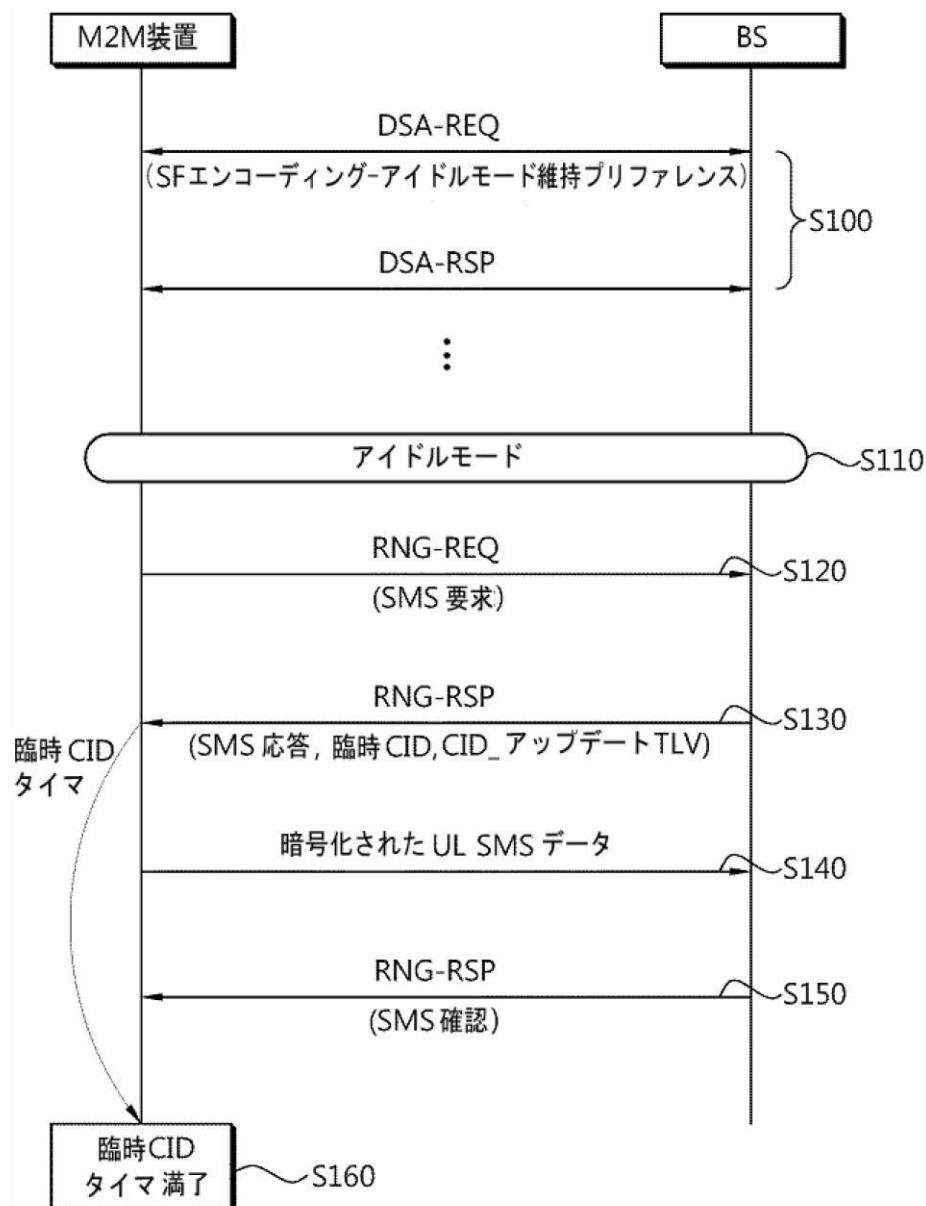
【図 6】

【図 6】



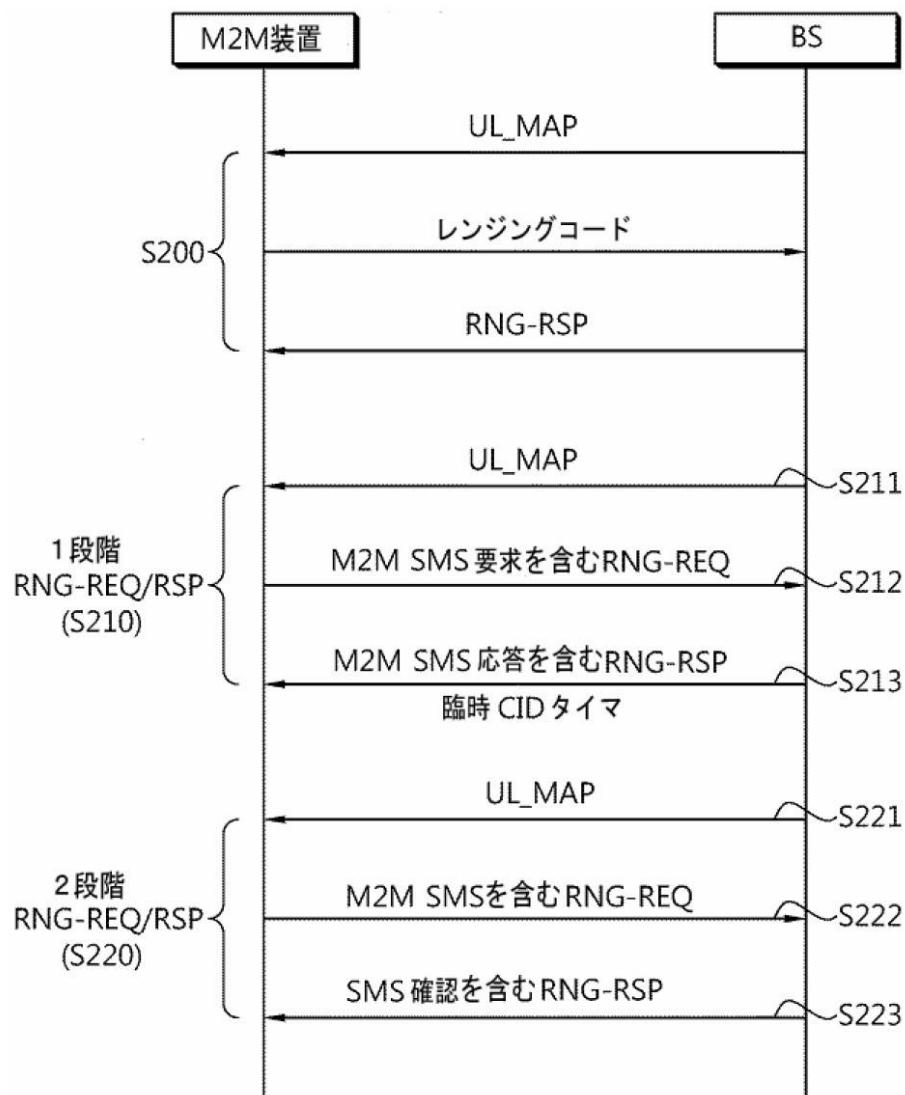
【図7】

【図7】



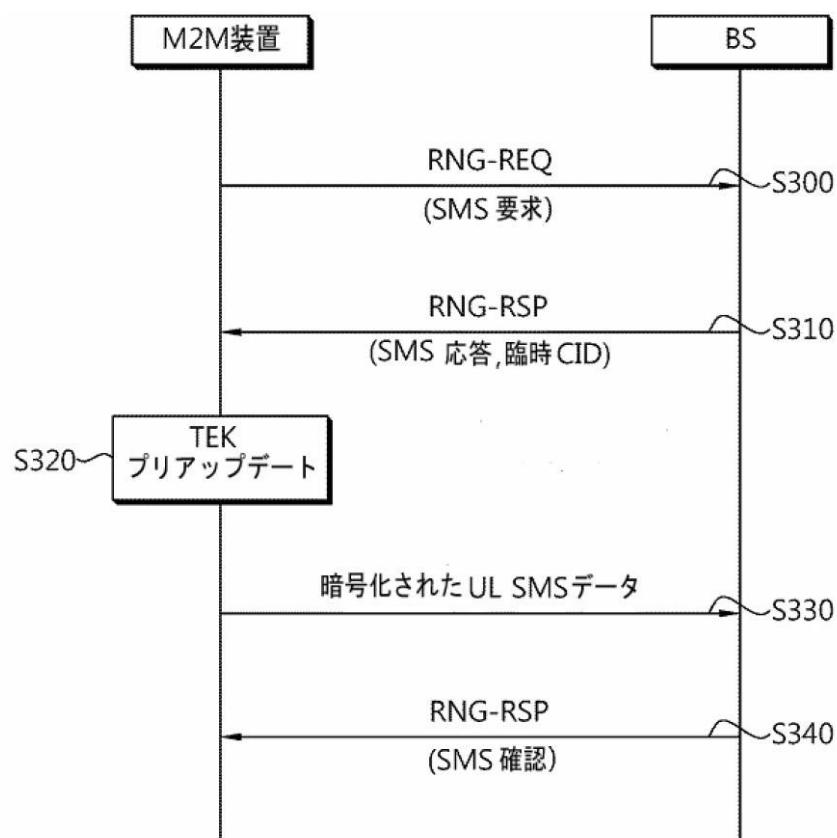
【図 8】

【図 8】



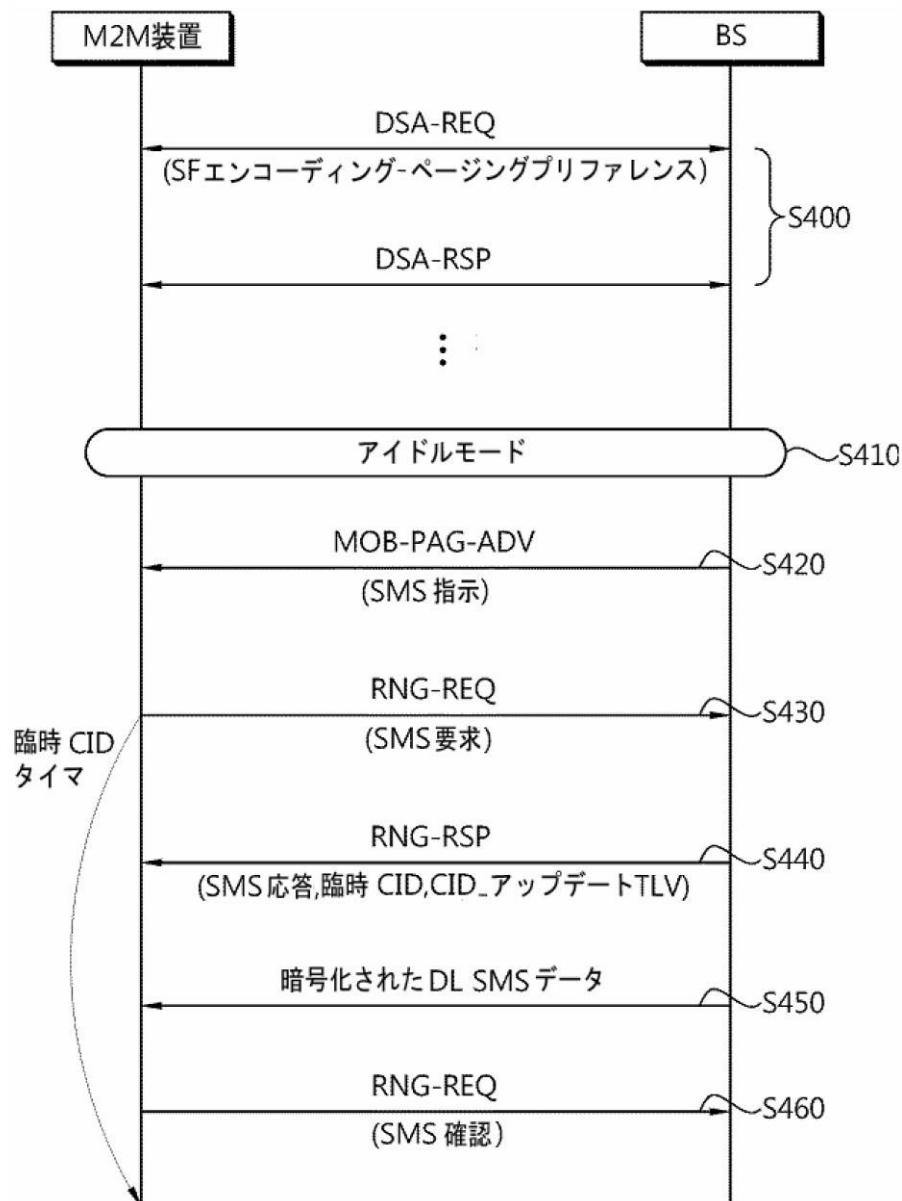
【図 9】

【図 9】



【図 10】

【図 10】



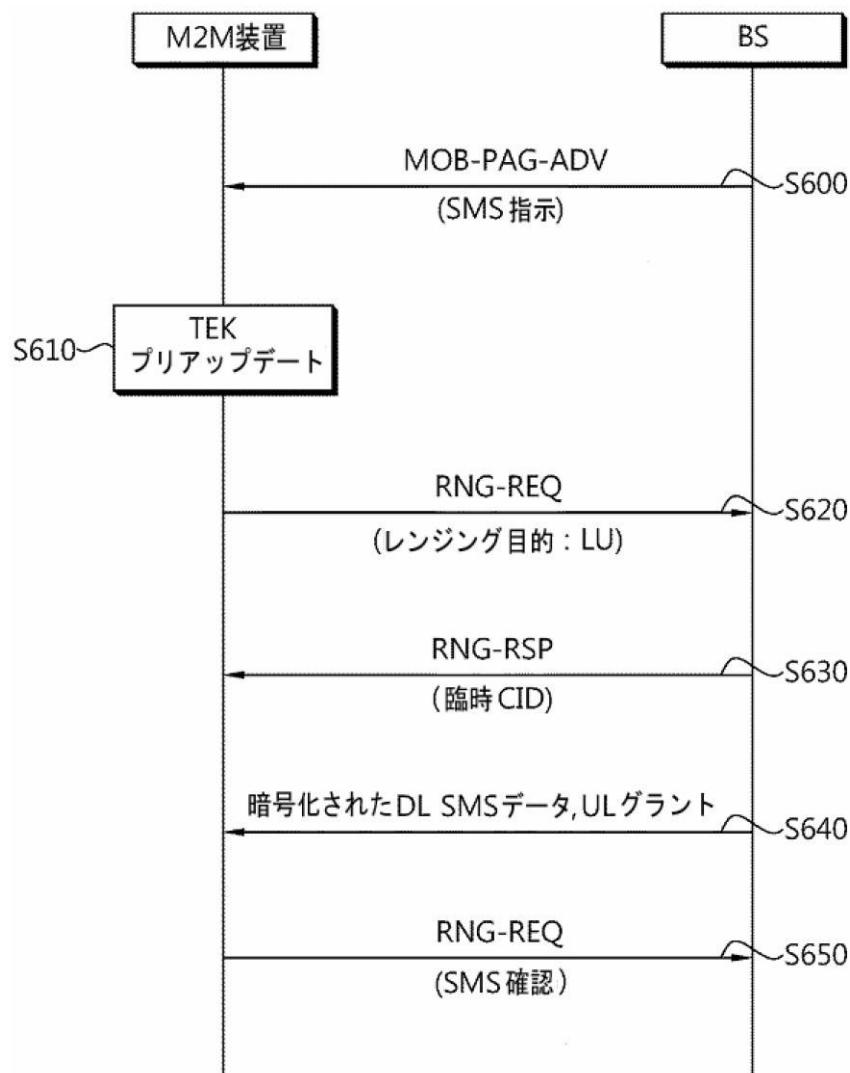
【図 11】

【図 11】



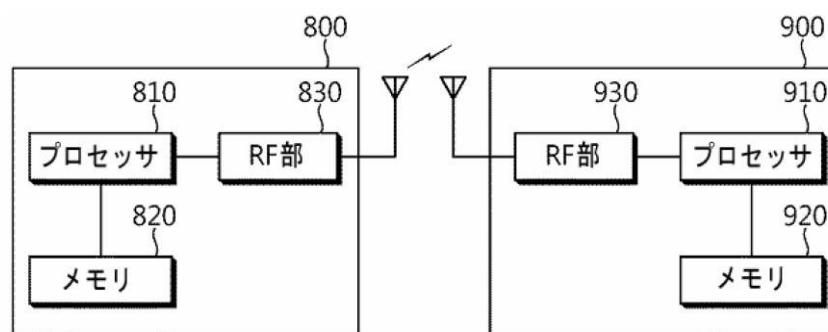
【図 1 2】

【図 1 2】



【図 1 3】

【図 1 3】



フロントページの続き

(72)発明者 リ ジン

大韓民国 431-749 キヨンギ - ド, アニヤン - シ, ドンガン - ク, ホゲ 1 - ドン
, 533, エルジー アールアンドディー コンプレックス

(72)発明者 ユク ヨン ス

大韓民国 431-749 キヨンギ - ド, アニヤン - シ, ドンガン - ク, ホゲ 1 - ドン
, 533, エルジー アールアンドディー コンプレックス

(72)発明者 パク ギ ウォン

大韓民国 431-749 キヨンギ - ド, アニヤン - シ, ドンガン - ク, ホゲ 1 - ドン
, 533, エルジー アールアンドディー コンプレックス

(72)発明者 キム ジヨン キ

大韓民国 431-749 キヨンギ - ド, アニヤン - シ, ドンガン - ク, ホゲ 1 - ドン
, 533, エルジー アールアンドディー コンプレックス

(72)発明者 リュ キ ソン

大韓民国 431-749 キヨンギ - ド, アニヤン - シ, ドンガン - ク, ホゲ 1 - ドン
, 533, エルジー アールアンドディー コンプレックス

F ターム(参考) 5K067 AA13 BB21 DD24 DD53 EE02 EE10 FF05 GG01