

(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2011-61774

(P2011-61774A)

(43) 公開日 平成23年3月24日(2011.3.24)

(51) Int.Cl.

HO4W 8/06 (2009.01)  
HO4W 8/08 (2009.01)

F 1

HO4Q 7/00 143  
HO4Q 7/00 144

テーマコード(参考)

5K067

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2010-189547 (P2010-189547)  
 (22) 出願日 平成22年8月26日 (2010.8.26)  
 (31) 優先権主張番号 200910173029.9  
 (32) 優先日 平成21年9月4日 (2009.9.4)  
 (33) 優先権主張国 中国(CN)

(71) 出願人 000005108  
 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号  
 (74) 代理人 110000855  
 特許業務法人浅村特許事務所  
 (72) 発明者 吉内 英也  
 中華人民共和国北京市海淀区中关村科学院  
 南路2号融科資訊中心C座北楼301 日立中国研究開発有限公司内  
 (72) 発明者 ヤン ポン  
 中華人民共和国北京市海淀区中关村科学院  
 南路2号融科資訊中心C座北楼301 日立中国研究開発有限公司内

最終頁に続く

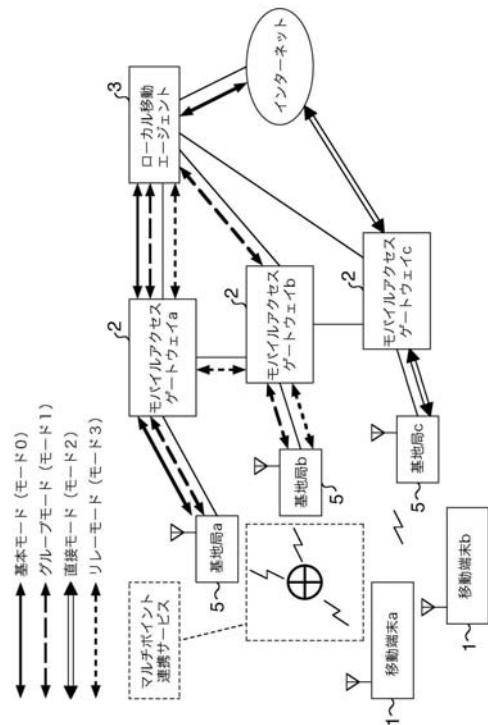
(54) 【発明の名称】無線通信システム及び方法

## (57) 【要約】

【課題】高効率で柔軟なデータルーティングをサポートする無線通信システムと方法を提供する。

【解決手段】本発明による移動端末を公衆ネットワークに接続する無線通信システム及び方法は、移動端末と無線接続する基地局と、基地局に接続して基地局を制御し、移動端末の当該基地局を経由して自分のところに接続した内容を表す登録情報を端末情報管理装置に登録する端末登録装置と、公衆ネットワークに接続し、且つ端末登録装置によって登録された登録情報の中の移動端末のアドレス情報を管理する端末情報管理装置と、を備え、基地局と基地局を制御する端末登録装置との組み合せ、および基地局と基地局を制御する端末登録装置と、ほかの端末登録装置と端末情報管理装置の中の一つまたは複数の設備との組み合せが複数の異なる通信経路を構成し、複数の異なる通信経路の中のいずれかを利用して、移動端末から公衆ネットワークへの接続を実現することを特徴とする。

【選択図】図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

移動端末と無線接続する基地局と、前記基地局に接続して前記基地局を制御し、前記移動端末の当該基地局を経由して自分のところに接続した内容を表す登録情報を端末情報管理装置に登録する端末登録装置と、公衆ネットワークに接続し、前記端末登録装置によって登録された前記登録情報の中の前記移動端末のアドレス情報を管理する端末情報管理装置と、を備える、移動端末を公衆ネットワークに接続する無線通信システムにおいて、

前記基地局と前記基地局を制御する前記端末登録装置との組み合せ、および前記基地局と前記基地局を制御する前記端末登録装置と、ほかの前記端末登録装置と前記端末情報管理装置の中の一つまたは複数の設備との組み合せが複数の異なる通信経路を構成し、前記無線通信システムは前記複数の異なる通信経路の中のいずれかを利用して、前記移動端末から前記公衆ネットワークへの接続を実現することを特徴とする無線通信システム。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の無線通信システムにおいて、

前記端末登録装置は、利用しようとする前記通信経路に関するほかの端末登録装置のアドレス情報を含む経路情報を、前記登録情報に加えて前記端末情報管理装置に登録し、

前記端末情報管理装置は、前記経路情報が追加された前記登録情報を受信した後に、前記経路情報に含まれている前記アドレス情報に基づいて、当該アドレス情報に示されている前記ほかの端末登録装置にハイブリッド登録指示を送信し、前記ほかの端末登録装置からハイブリッド登録応答を受信した後に、前記登録情報を送信した前記端末登録装置に前記経路情報を含む登録応答を返信し、当該登録応答を受信した前記端末登録装置は、前記ほかの端末登録装置と協力して前記移動端末から前記公衆ネットワークへの前記通信経路による接続を開始することを特徴とする無線通信システム。

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載の無線通信システムにおいて、

前記複数の通信経路は少なくとも第一の通信経路、第二の通信経路、第三の通信経路、および第四の通信経路を含み、

前記第一の通信経路は、前記移動端末と無線通信を行う一つの前記基地局から当該基地局を制御する一つの前記端末登録装置を経由して前記端末情報管理装置に到達した後に前記公衆ネットワークに到達し、

前記第二の通信経路は、前記移動端末と無線通信を行う複数の前記基地局から各基地局をそれぞれ制御する複数の前記端末登録装置を経由して前記端末情報管理装置に到達した後に前記公衆ネットワークに到達し、

前記第三の通信経路は、前記移動端末と無線通信を行う一つの前記基地局から当該基地局を制御する一つの前記端末登録装置を経由してからさらにほかの前記端末登録装置を経由して前記端末情報管理装置に到達した後に前記公衆ネットワークに到達し、

前記第四の通信経路は、前記移動端末と無線通信を行う一つの前記基地局から当該基地局を制御する一つの前記端末登録装置を経由して前記端末情報管理装置を経由せずに直接前記公衆ネットワークに到達することを特徴とする無線通信システム。

**【請求項 4】**

請求項 3 に記載の無線通信システムにおいて、

前記第一の通信経路、前記第二の通信経路、および前記第三の通信経路の間は互いに切り替えができる、且つ前記第一の通信経路と前記第四の通信経路は互いに切り替えができることを特徴とする無線通信システム。

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載の無線通信システムにおいて、

前記第一の通信経路、前記第二の通信経路、および前記第三の通信経路の間の相互切り替えは、前記移動端末が多基地局連携サービスを必要かどうかの判断によって行われ、多基地局連携サービスを必要と判断した場合には、前記第一の通信経路に切り替え、多基地局連携サービスを必要と判断した場合には、現在使用している端末登録装置と端末情報

10

20

30

40

50

管理装置の間の接続状況に基づいて、前記第二の通信経路または前記第三の通信経路に切り替え、

前記第一の通信経路と前記第四の通信経路の間の相互切り替えは、ローカルのモバイル運営業者により指定されたポリシーに基づいて前記端末登録装置と前記端末情報管理装置が直接ルーティングをサポートするかどうかによって行われ、直接ルーティングをサポートすると判断し且つ前記端末登録装置が直接ルーティングを行うことを決定した場合には、前記第四の通信経路に切り替えることを特徴とする無線通信システム。

#### 【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の無線通信システムにおいて、

当該無線通信システムはプロキシモバイル I P v 6 プロトコルを採用することを特徴とする無線通信システム。 10

#### 【請求項 7】

基地局と、端末登録装置と、端末情報管理装置とを有し、

前記基地局が前記移動端末と無線接続する第一のステップと、

前記端末登録装置が前記基地局に接続して前記基地局を制御し、前記移動端末の当該基地局を経由して自分のところに接続した内容を表す登録情報を前記端末情報管理装置に登録する第二のステップと、

前記端末情報管理装置が前記公衆ネットワークに接続し、前記端末登録装置によって登録された前記登録情報の中の前記移動端末のアドレス情報を管理する第三のステップと、を含む、移動端末を公衆ネットワークに接続する無線通信システムにおける無線通信方法において、 20

前記基地局と前記基地局を制御する前記端末登録装置との組み合せ、および前記基地局と前記基地局を制御する前記端末登録装置と、ほかの前記端末登録装置と前記端末情報管理装置の中の一つまたは複数の設備との組み合せが複数の異なる通信経路を構成し、前記無線通信システムは前記複数の異なる通信経路の中のいずれかを利用して、前記移動端末から前記公衆ネットワークへの接続を実現することを特徴とする無線通信方法。

#### 【請求項 8】

請求項 7 に記載の無線通信方法において、

前記第二のステップにおいて、前記端末登録装置は、利用しようとする前記通信経路に関するほかの端末登録装置のアドレス情報を含む経路情報を、前記登録情報に加えて前記端末情報管理装置に登録し、 30

前記第三のステップにおいて、前記端末情報管理装置は、前記経路情報が追加された前記登録情報を受信した後に、前記経路情報に含まれている前記アドレス情報を基づいて、当該アドレス情報に示されている前記ほかの端末登録装置にハイブリッド登録指示をし、前記ほかの端末登録装置からハイブリッド登録応答を受信した後に、前記登録情報を送信した前記端末登録装置に前記経路情報を含む登録応答を返信し、当該登録応答を受信した前記端末登録装置は、前記ほかの端末登録装置と協力して前記移動端末から前記公衆ネットワークへの前記通信経路による接続を開始することを特徴とする無線通信方法。

#### 【請求項 9】

請求項 7 に記載の無線通信方法において、

前記複数の通信経路は少なくとも第一の通信経路、第二の通信経路、第三の通信経路、および第四の通信経路を含み、

前記第一の通信経路は、前記移動端末と無線通信を行う一つの前記基地局から当該基地局を制御する一つの前記端末登録装置を経由して前記端末情報管理装置に到達した後に前記公衆ネットワークに到達し、

前記第二の通信経路は、前記移動端末と無線通信を行う複数の前記基地局から各基地局をそれぞれ制御する複数の前記端末登録装置を経由して前記端末情報管理装置に到達した後に前記公衆ネットワークに到達し、

前記第三の通信経路は、前記移動端末と無線通信を行う一つの前記基地局から当該基地局を制御する一つの前記端末登録装置を経由してからさらにはかの前記端末登録装置を経

10

20

30

40

50

由して前記端末情報管理装置に達し到達した後に前記公衆ネットワークに到達し、

前記第四の通信経路は、前記移動端末と無線通信を行う一つの前記基地局から当該基地局を制御する一つの前記端末登録装置を経由して前記端末情報管理装置を経由せずに直接前記公衆ネットワークに到達することを特徴とする無線通信方法。

#### 【請求項 10】

請求項 9 に記載の無線通信方法において、

前記第一の通信経路、前記第二の通信経路、および前記第三の通信経路の間は互いに切り替えができる、且つ前記第一の通信経路と前記第四の通信経路は互いに切り替えができるることを特徴とする無線通信方法。

#### 【請求項 11】

10

請求項 10 に記載の無線通信方法において、

前記第一の通信経路、前記第二の通信経路、および前記第三の通信経路の間の相互切り替えは、前記移動端末が多基地局連携サービスを必要かどうかの判断によって行われ、多基地局連携サービスが不要と判断した場合には、前記第一の通信経路に切り替え、多基地局連携サービスが必要と判断した場合には、現在使用している端末登録装置と端末情報管理装置の間の接続状況に基づいて、前記第二の通信経路または前記第三の通信経路に切り替え、

前記第一の通信経路と前記第四の通信経路の間の相互切り替えは、ローカルのモバイル運営業者により指定されたポリシーに基づいて前記端末登録装置と前記端末情報管理装置が直接ルーティングをサポートするかどうかによって行われ、直接ルーティングをサポートすると判断し且つ前記端末登録装置が直接ルーティングを行うことを決定した場合には、前記第四の通信経路に切り替えることを特徴とする請求項 10 に記載の無線通信方法。

20

#### 【請求項 12】

請求項 7 ~ 11 のいずれかに記載の無線通信方法において、

当該無線通信システムはプロキシモバイル IP v 6 プロトコルを採用することを特徴とする無線通信方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明はモバイル通信ネットワークにおいて、プロキシモバイル IP v 6 プロトコルにハイブリッド登録を提供する無線通信システム及び方法に関し、特にモバイル通信システムにおいて、新しいモバイルアクセスゲートウェイとローカル移動エージェントを利用してハイブリッド登録を行う方法に関し、高効率で柔軟なデータルーティングをサポートする設備及び方法を提供する。ここで言うモバイル通信ネットワークとは少なくとも多基地局連携サービスをサポートするモバイル通信システムである。

30

#### 【背景技術】

#### 【0002】

プロキシモバイル IP v 6 技術 ( Proxy Mobile IP v 6, PMIP6 ) は IETF 規格組織が最近制定した規格である ( RFC 5213, <http://www.ietf.org/rfc/rfc5213.txt> 参照 )。当該技術はネットワーク主導の移動性管理技術とも言われており、モバイル IP v 6 技術に類似した機能を提供することが可能であるが、移動端末のネットワークプロトコルスタックを大量に改造する必要はない。つまり、移動性管理のタスクは主にネットワーク側の設備によって行なわれる。プロキシモバイル IP v 6 ネットワークにおいて、モバイル IP v 6 プロトコルスタックをサポートしない普通の端末は外部ネットワークにアクセスすることができる同時に、IP アドレスを変える必要がない。モバイル IP v 6 技術に比べて、プロキシモバイル IP v 6 のネットワーク側の設備は端末の移動をトラッキングし、関連するシグナリングをトリガする必要がある。IETF 規格の技術要求に基づいて、プロキシモバイル IP v 6 技術は IP v 6 端末、IP v 4 端末、および IP v 4 / IP v 6 デュアルスタック端末をサポートしなければならない。図 2 はプロキシモバイル IP v 6 技術のシグナリングフローチャートであり、IP v 6 端末、I

40

50

Pv4端末、およびIPv4/IPv6デュアルスタック端末が含まれている。

【0003】

プロキシモバイルIPv6のネットワーク側は主にモバイルアクセスゲートウェイ(MAG)とローカル移動エージェント(LMA)から構成される。実際のモバイルネットワークにおいて、この二つの設備は主に以下の幾つかの状況がある。

【0004】

状況1(LTE(Long Term Evolution:ロングタームエボリューション)ネットワークにおいて):モバイルアクセスゲートウェイがS-GW(Serving Gateway:サービスゲートウェイ)にあり、ローカル移動エージェントがP-GW(PDN Gateway:パケットデータネットワークゲートウェイ)にある場合。10

状況2(WiMAX(World Interoperability for Microwave Access)ネットワークにおいて):モバイルアクセスゲートウェイがASN(Access Service Network:アクセスサービスネットワーク)にあり、ローカル移動エージェントがCSN(Connectivity Service Network:コアサービスネットワーク)にあり、もう一つはこの両設備とともにASNに集積された場合(プロキシモバイルIPv6をどのように使用するかについてはWiMAXフォーラムにおいてまだ検討が続いている)。

状況3(中国の未来モバイル通信フォーラム(Future Forum)によって制定された未来モバイル通信ネットワークにおいて):モバイルアクセスゲートウェイが無線基地局にあり、ローカル移動エージェントがゲートウェイにある場合。20

従来の技術において、プロキシモバイルIPv6に対する技術の向上は以下のようなものがある。特許文献1においては、ネットワーク側が具体的な移動性管理技術を選択することが開示されている。特許文献2においては、モバイルIPv6ネットワークとNEMO(Network Mobility)ネットワークのためにホームエージェントを選択することが開示されている。特許文献3においては、現在の気付アドレス(CoA)がDNS方式によって選択されることが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】WO 2008/134980 A1

【特許文献2】JP特開2006-114946

【特許文献3】GB 2414903 A

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

プロキシモバイルIPv6技術の応用は以下のような仮定を前提にする。

1) 端末の一つのリンクをプロキシモバイルIPv6登録できるようにするのは一つのモバイルアクセスゲートウェイのみ。

2) モバイルアクセスゲートウェイが登録できるのはローカル移動エージェントのみ。

3) モバイルアクセスゲートウェイが端末からのデータを外部ネットワークに転送できるのは1ホップ以内。

【0007】

しかし、ある状況下では、上記の仮定が成立しない場合もある。例えば、

状況1のIMT-Advancedにおける多基地局連携サービスの場合。IMT-Advancedにおいて、一つの移動端末は複数の無線基地局に接続し、無線インターフェースのデータスループットを増大することができる。複数の無線基地局は一つのモバイルアクセスゲートウェイによって管理することも、複数のモバイルアクセスゲートウェイによって管理することもある。このとき、複数のモバイルアクセスゲートウェイが移動端末の一つのリンクに対してサービスを提供する状況が発生する。4050

## 【0008】

状況2の現在のサービスモバイルアクセスゲートウェイがほかのモバイルアクセスゲートウェイを中継サービスとして利用している場合。時には、現在のモバイルアクセスゲートウェイとローカル移動エージェントの間の接続が切れてしまい、使用可能なほかのローカル移動エージェントがない場合に、モバイルアクセスゲートウェイはほかのモバイルアクセスゲートウェイを利用して代替ルーティングを行う。

## 【0009】

状況3の現在のモバイルアクセスゲートウェイが無効または過負荷の場合。このような場合、移動端末とローカル移動エージェントはほかの代替モバイルアクセスゲートウェイを利用して代替サービスを提供する。

10

## 【0010】

状況4のモバイルアクセスゲートウェイが移動端末のデータパケットをインターネットに直接ルーティングしようとする場合。現在のプロキシモバイルIP v6規格においては、ローカルルーティング最適化をサポートしない。しかし、モバイルネットワーク運営業者はすでにローカルルーティング最適化の提供を要求し始めており、ローカル移動エージェントはデータパケットのルーティングに関与しない。また、ローカル移動エージェントに無効が発生した場合に、モバイルアクセスゲートウェイは移動端末のデータパケットをインターネットに直接ルーティングすることを選択する場合がある。

## 【0011】

そのため、現在のプロキシモバイルIP v6ネットワークは上記の状況1～状況4において良好なサポートを提供することができず、新しい解決案によってプロキシモバイルIP v6技術の機能を向上させる必要がある。上記の4つの状況に対応して、主に以下の幾つかの点について機能向上が期待されている。

20

1) 一つ以上のモバイルアクセスゲートウェイが一つの移動端末の一つのリンクに対してサービスを提供することを許可する。

2) モバイルアクセスゲートウェイはさらにほかのモバイルアクセスゲートウェイを経由してデータパケットをローカル移動エージェントにルーティングすることができる。

3) ローカル移動エージェントはほかのモバイルアクセスゲートウェイを選択することができる。

4) メインサービスモバイルアクセスゲートウェイはほかのモバイルアクセスゲートウェイを経由してデータパケットを移動端末に送信することができる。

30

## 【0012】

従来の技術において、プロキシモバイルIP v6に対する技術の向上は以下のようなものがある。「華為」により出願された特許文献1においては、ネットワーク側が具体的な移動性管理技術を選択することができるが、プロキシモバイルIP v6技術が選択された場合には、最も基本的な機能のみをサポートし、上記の向上された機能はサポートできない。「日立」により出願された特許文献2においては、モバイルIP v6ネットワークとNEMO(Network Mobility)ネットワークのためにホームエージェントを選択することができるが、このような方法はプロキシモバイルIP v6ネットワークには応用することができない。「Intel」により出願された特許文献3においては、現在の気付アドレス(CoA)がDNS方式によって選択されることが可能であるが、最終的に登録のために選択できるモバイルアクセスゲートウェイの気付アドレスは一つだけである。

40

## 【0013】

RFC5213規格にもルーティング最適化技術が含まれているが、当該技術は通信相手と移動端末がいずれも同じプロキシモバイルIP v6ネットワークエリアにあることが求められており、上記の機能向上要求を満たすことができない。

## 【0014】

本発明は上記の問題点を鑑みて、プロキシモバイルIP v6プロトコルのためにハイブリッド登録を提供できる無線通信システムおよび方法を提供することを目的とする。

50

**【課題を解決するための手段】****【0015】**

上記目的を達成するために、本発明による一方は、移動端末を公衆ネットワークに接続する無線通信システムを提供する。当該無線通信システムは、前記移動端末と無線接続する基地局と、前記基地局に接続して前記基地局を制御し、前記移動端末が当該基地局を経由して自分のところに接続した内容を表す登録情報を端末情報管理装置に登録する端末登録装置と、前記公衆ネットワークに接続し、前記端末登録装置によって登録された前記登録情報の中の前記移動端末のアドレス情報を管理する端末情報管理装置と、を備える、移動端末を公衆ネットワークに接続する無線通信システムにおいて、前記基地局と前記基地局を制御する前記端末登録装置との組み合せ、および前記基地局と前記基地局を制御する前記端末登録装置と、ほかの前記端末登録装置と前記端末情報管理装置の中の一つまたは複数の設備との組み合せが複数の異なる通信経路を構成し、前記無線通信システムは前記複数の異なる通信経路の中のいずれかを利用して、前記移動端末から前記公衆ネットワークへの接続を実現することを特徴とする。

**【0016】**

前記無線通信システムにおいて、前記端末登録装置は、利用しようとする前記通信経路に関するほかの端末登録装置のアドレス情報を含む経路情報を前記登録情報に加えて前記端末情報管理装置に登録し、前記端末情報管理装置は、前記経路情報が追加された前記登録情報を受信した後に、前記経路情報に含まれている前記アドレス情報に基づいて、当該アドレス情報に示されている前記ほかの端末登録装置にハイブリッド登録指示を送信し、前記ほかの端末登録装置からハイブリッド登録応答を受信した後に、前記登録情報を送信した前記端末登録装置に前記経路情報を含む登録応答を返信し、当該登録応答を受信した前記端末登録装置は、前記ほかの端末登録装置と協力して前記移動端末から前記公衆ネットワークへの前記通信経路による接続を開始することが好ましい。

**【0017】**

前記無線通信システムにおいて、前記複数の通信経路は少なくとも、第一の通信経路、第二の通信経路、第三の通信経路、および第四の通信経路を含み、前記第一の通信経路は、前記移動端末と無線通信を行う一つの前記基地局から当該基地局を制御する一つの前記端末登録装置を経由して前記端末情報管理装置に到達した後に前記公衆ネットワークに到達し、前記第二の通信経路は、前記移動端末と無線通信を行う複数の前記基地局から各基地局をそれぞれ制御する複数の前記端末登録装置を経由して前記端末情報管理装置に到達した後に前記公衆ネットワークに到達し、前記第三の通信経路は、前記移動端末と無線通信を行う一つの前記基地局から当該基地局を制御する一つの前記端末登録装置を経由してからさらにほかの前記端末登録装置を経由して前記端末情報管理装置に到達した後に前記公衆ネットワークに到達し、前記第四の通信経路は、前記移動端末と無線通信を行う一つの前記基地局から当該基地局を制御する一つの前記端末登録装置を経由して前記端末情報管理装置を経由せずに直接前記公衆ネットワークに到達することが好ましい。

**【0018】**

前記無線通信システムにおいて、前記第一の通信経路、前記第二の通信経路、および前記第三の通信経路の間は互いに切り替えができる、且つ前記第一の通信経路と前記第四の通信経路は互いに切り替えができることが好ましい。

**【0019】**

前記無線通信システムにおいて、前記第一の通信経路、前記第二の通信経路、および前記第三の通信経路の間の相互切り替えは、前記移動端末が多基地局連携サービスを必要かどうかの判断によって行われ、多基地局連携サービスを不必要と判断した場合には、前記第一の通信経路に切り替え、多基地局連携サービスを必要と判断した場合には、現在使用している端末登録装置と端末情報管理装置の間の接続状況に基づいて、前記第二の通信経路または前記第三の通信経路に切り替え、前記第一の通信経路と前記第四の通信経路の間の相互切り替えは、ローカルのモバイル運営業者により指定されたポリシーに基づいて前記端末登録装置と前記端末情報管理装置が直接ルーティングをサポートするかどうかによ

って行われ、直接ルーティングをサポートすると判断し且つ前記端末登録装置が直接ルーティングを行うことを決定した場合には、前記第四の通信経路に切り替えることが好ましい。

#### 【0020】

当該無線通信システムはプロキシモバイルIP v6プロトコルを採用することが好ましい。

#### 【0021】

本発明による他方は、移動端末を公衆ネットワークに接続する無線通信システムにおける無線通信方法を提供する。前記無線通信システムは、基地局と、端末登録装置と、端末情報管理装置とを有し、前記無線通信方法は、前記基地局が前記移動端末と無線接続する第一のステップと、前記端末登録装置が前記基地局に接続して前記基地局を制御し、前記移動端末の当該基地局を経由して自分のところに接続した内容を表す登録情報を前記端末情報管理装置に登録する第二のステップと、前記端末情報管理装置が前記公衆ネットワークに接続し、前記端末登録装置によって登録された前記登録情報の中の前記移動端末のアドレス情報を管理する第三のステップと、を含む、移動端末を公衆ネットワークに接続する無線通信システムにおける無線通信方法において、前記基地局と前記基地局を制御する前記端末登録装置との組み合せ、および前記基地局と前記基地局を制御する前記端末登録装置と、ほかの前記端末登録装置と前記端末情報管理装置の中の一つまたは複数の設備との組み合せが複数の異なる通信経路を構成し、前記無線通信システムは前記複数の異なる通信経路の中のいずれかを利用して、前記移動端末から前記公衆ネットワークへの接続を実現することを特徴とする。

10

20

20

#### 【発明の効果】

#### 【0022】

本発明の無線通信システム及び方法によると、プロキシモバイルIP v6プロトコル下でのハイブリッド登録を行うことができる。すなわち、従来の基本登録方式の外に、新しいモバイルアクセスゲートウェイ及びローカル移動エージェントを利用してハイブリッド登録も可能である。これにより、高効率で柔軟なデータルーティングをサポートする設備及び方法を提供することができる。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0023】

【図1】プロキシモバイルIP v6システムのネットワークアーキテクチャ。

【図2】従来のプロキシモバイルIP v6の登録、切り替え、登録解除のフローチャート。

【図3】本発明の実施形態による無線通信システムが実現するハイブリッド登録の異なるモードの例示。

【図4】本発明の実施形態によるハイブリッド登録オプション(HRO)のデータ構造の内容。

【図5】本発明の実施形態による代替モバイルアクセスゲートウェイオプション(BMO)のデータ構造の内容。

【図6】本発明の実施形態によるハイブリッド登録指示メッセージヘッド(HRI)のデータ構造の内容。

【図7】本発明の実施形態によるハイブリッド登録応答メッセージヘッド(HRA)のデータ構造の内容。

【図8】本発明の実施形態による図3のモード例示に対応するハイブリッド登録のフローチャート。

【図9】本発明の実施形態による移動端末がプロキシモバイルIP v6ネットワークにアクセスするときに、登録モードを決定するフローチャート。

【図10】本発明の実施形態による異なるモード間の相互変換関係の略図。

【図11】本発明の実施形態によるモード0からモード1への変換の実例。

【図12】本発明の実施形態によるモード3からモード0への変換の実例。

40

50

【図13】本発明の実施形態によるモード1からモード3への変換の実例。

【図14】本発明の実施形態によるエージェントIPv6バインディングテーブルの内容

。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、3GPP LTE-A通信システムに基づいて本発明の実施形態について説明する。本発明はほかの多基地局連携サービスをサポートする無線通信ネットワークにも応用可能である。

【0025】

図1はプロキシモバイルIPv6システムのネットワークアーキテクチャである。移動端末(移動端末a~d)1、モバイルアクセスゲートウェイ(モバイルアクセスゲートウェイa~d)(MAG:Mobile Access Gateway、本発明においては「端末登録装置」とも称する)2、およびローカル移動エージェント(ローカル移動エージェントa~c)(LMA:Local Mobile Agent、本発明においては「端末情報管理装置」とも称する)3は、プロキシモバイルIPv6ネットワークの主なノードである。移動端末1は移動アクセスネットワーク(図示されていない基地局などによって実現する)によってモバイルアクセスゲートウェイ2に接続する。モバイルアクセスゲートウェイ2は実質上、当該モバイルネットワークのアクセスゲートウェイに相当する。ローカル移動エージェントは論理上、移動端末1のホームネットワークにあるはずだが、実際の配置では外部ネットワークの周縁に配置することもできる。データルーティングサービスを行う際に、移動端末1はモバイルアクセスネットワークを経由してアップリンクデータパケットをモバイルアクセスゲートウェイ2に送信する。データパケットの有効性をチェックした後に、モバイルアクセスゲートウェイ2はアップリンクデータパケットをIPデータトンネル4にカプセル化してから、ローカル移動エージェント3に送信する。IPデータトンネルはデカプセル化された後に、オリジナルアップリンクデータパケットは目的アドレスに指定されたネットワークノードに送信される。ダウンリンクデータパケットを移動端末1に送信する必要がある場合、最も近い一つのルーティングノードは、先ず、データパケットをローカル移動エージェント3の中でプロキシモバイルIPv6サービスを担当するネットワークインターフェースに送信する。そして、ダウンリンクデータパケットはIPトンネル4にカプセル化された後に、モバイルアクセスゲートウェイ2に送信される。デカプセル化された後に、内部のオリジナルダウンリンクデータパケットは目的アドレスに指定された移動端末1に送信される。このプロセスにおいて、プロキシモバイルIPv6ネットワークにおけるそれぞれの主なノードはいずれもIPv4、あるいはIPv6、あるいはIPv4/IPv6デュアルスタッknノードであってもよい。

【0026】

図2は従来のプロキシモバイルIPv6の登録、切り替え、登録解除のフローチャートである。この中には、IPv6端末、IPv4端末、およびIPv4/IPv6デュアルスタッkn端末に対するサービスが含まれる。プロキシモバイルIPv6ネットワークの登録プロセスにおいて、先ず、移動端末1はモバイルネットワークアクセスポイントと低レイヤ接続を確立し、一つのモバイルアクセスゲートウェイ(モバイルアクセスゲートウェイa)2に接続する(201)。低レイヤ接続の確立はモバイル通信基地局(未図示、図3を参照)によって実現し、移動端末1は先ず、モバイル通信基地局との間で物理層とリンク層のデータ経路を確立し、その後、高レイヤのシグナリングによってモバイルアクセスゲートウェイ2との関係を確立する。低レイヤ接続の確立については、本分野で周知の方式を採用することができ、本発明の核心部分ではないため、ここでは具体的な説明を省略する。

【0027】

可能な低レイヤ認証(202)を経て、モバイルアクセスゲートウェイ2はローカル移動エージェント3に代理バインディング更新メッセージ(本発明においては「登録情報」

10

20

30

40

50

とも称する)を送信する(203)。モバイルアクセスゲートウェイ2によって送信された当該代理バインディング更新メッセージの中には少なくとも移動端末1が当該モバイルアクセスゲートウェイ2によって制御される基地局5を経由してモバイルアクセスゲートウェイ2のところに接続したことを示す情報が含まれる。そのため、モバイルアクセスゲートウェイ2を「端末登録装置」とも称する。

【0028】

ローカル移動エージェント3はモバイルアクセスゲートウェイ2から登録されたメッセージを受信し、少なくとも登録情報に含まれている移動端末1のアドレスを示すアドレス情報を管理する機能を有する。そのため、ローカル移動エージェント3を「端末情報管理装置」とも称する。

10

【0029】

メッセージの認証が成功すると、ローカル移動エージェント3はローカルでバインディング更新テーブル(バインディングテーブルの詳細は後文の図14の説明を参照)とデータパケット転送用のルーティングを確立する(204)。その後に、ローカル移動エージェント3はモバイルアクセスゲートウェイ2に代理バインディング確認メッセージ(代理バインディング応答)を送信する(205)。モバイルアクセスゲートウェイ2は当該メッセージを受信した後に、移動端末1にアクセス成功のメッセージを送信する(206)。このようにして、移動端末1がエージェントIPV6ネットワークにアクセスする登録プロセスが完了し、アップリンクとダウンリンクのデータ転送経路が確立される(207)。

20

【0030】

移動端末1はほかのモバイルアクセスゲートウェイ(モバイルアクセスゲートウェイb)によって管理されるモバイルネットワークへ切り替える必要があるとき(208)、先ず、上記の201のように、新しいモバイルアクセスゲートウェイ(モバイルアクセスゲートウェイb)に接続する(209)。その後、モバイルアクセスゲートウェイbは上記の登録プロセスにおいてモバイルアクセスゲートウェイaの動作と同様にローカル移動エージェント3に代理バインディング更新メッセージを送信する(210)。当該メッセージの認証が成功すると、ローカル移動エージェント3は前のバインディング更新テーブルとデータパケット転送用のルーティングを更新する(211)。その後、ローカル移動エージェント3はモバイルアクセスゲートウェイbに代理バインディング確認メッセージを送信する(代理バインディング応答)(212)。モバイルアクセスゲートウェイbもこのメッセージを受信した後に、移動端末1にアクセス成功のメッセージを送信する(213)。このようにして、移動端末1のエージェントIPV6ネットワークにおける切り替えプロセスが完了し、アップリンクとダウンリンクのデータ転送経路が新しい経路に変更される(214)。

30

【0031】

登録解除プロセスにおいて、移動端末の現在登録したモバイルアクセラゲートウェイ(モバイルアクセスゲートウェイb)はローカル移動エージェント3に代理バインディング更新を送信し(215)、接続解除を指示する。ローカル移動エージェント3は関連するバインディングとルーティングを取り消した後(216)、モバイルアクセスゲートウェイbに接続解除を表す代理バインディング応答を送信し(217)、登録解除プロセスを完成させる。また、ローカル移動エージェント3も元(切り替えの前)のモバイルアクセスゲートウェイ2(モバイルアクセスゲートウェイa)にバインディング取り消し(binding revocation)メッセージを送信して一部のリソースを回収する。本図においてはこのオプションプロセスを示していない。

40

【0032】

上記のプロセスで確立されたデータルーティング(214と207)において、モバイルアクセスゲートウェイ2と移動端末1の間のポイントツーポイントデータ経路は図2に示されていないモバイル通信基地局(図3の基地局5)によって転送される。

【0033】

50

図3は本発明の実施形態による無線通信システムが実現するハイブリッド登録の異なるモードの例示である。図には異なるモードにおけるネットワークの各ノード間に形成された異なる通信経路が示されており、本発明のハイブリッド登録において、以下のような幾つかのモードが挙げられる。

【0034】

モード0：基本登録モード（図3の実線矢印で示す通信経路、以下「基本モード」と略称する）。移動端末は自分と無線通信を行う一つの基地局（基地局a）から、当該基地局を制御する一つのモバイルアクセスゲートウェイ（モバイルアクセスゲートウェイa）を経由してローカル移動エージェント3に到達した後に公衆ネットワークに到達する（本実施例においてはインターネットである）。 10

【0035】

モード1：グループMAG登録モード（図3の破線矢印で示す通信経路、以下「グループモード」と略称する）。移動端末は自分と無線通信を行う複数の基地局（基地局a、基地局b）から、各基地局を制御する複数のモバイルアクセスゲートウェイ（モバイルアクセスゲートウェイa、モバイルアクセスゲートウェイb）を経由してローカル移動エージェント3に到達した後にインターネットに到達する。

【0036】

モード2：直接MAG登録モード（図3の二本線矢印で示す通信経路、以下「直接モード」と略称する）。移動端末は自分と無線通信を行う一つの基地局（基地局c）から、当該基地局を制御するモバイルアクセスゲートウェイ（モバイルアクセスゲートウェイc）を経由してローカル移動エージェント3を経由せずに直接インターネットに到達する。 20

【0037】

モード3：MAGリレー登録モード（図3の点線矢印で示す通信経路、以下「リレーモード」と略称する）。移動端末は自分と無線通信を行う一つの基地局（基地局b）から、当該基地局を制御するモバイルアクセスゲートウェイ（モバイルアクセスゲートウェイb）を経由してからさらにほかのモバイルアクセスゲートウェイ（モバイルアクセスゲートウェイa）を経由してローカル移動エージェント3に到達した後にインターネットに到達する。

【0038】

図3には異なるモードにおける各ノード間に形成された異なる通信経路が示されている。上記モード0～モード3における各ノードに形成された通信経路は一つの例に過ぎない。本発明はその他のモード及び相応する通信経路によって実現することができる。例えば、モード1（グループモード）において、基地局によって移動端末にサービスを提供するモバイルアクセスゲートウェイとして、もちろんモバイルアクセスゲートウェイaとモバイルアクセスゲートウェイbの組み合わせではなく、モバイルアクセスゲートウェイaとモバイルアクセスゲートウェイcの組み合わせであっても、あるいはモバイルアクセスゲートウェイa、モバイルアクセスゲートウェイb、およびモバイルアクセスゲートウェイcの三者の組み合わせであってもよく、二つ以上のモバイルアクセスゲートウェイが一つの移動端末にサービスを提供すればよい。また、モード3（リレーモード）において、リレーモバイルアクセスゲートウェイとして、もちろんモバイルアクセスゲートウェイaではなく、モバイルアクセスゲートウェイcであっても、あるいは二つ以上のモバイルアクセスゲートウェイによるリレーであってもよく、モバイルアクセスゲートウェイがデータパケットをさらにほかのモバイルアクセスゲートウェイを経由してローカル移動エージェントにルーティングすればよい。 30

【0039】

上述の例を基に、本分野の技術者は以下のようなことが分かる。通信経路の構成はさらにその他の可能が含まれており、構成された通信経路が本発明のハイブリッド登録の目的を実現できれば、これらはすべて本発明の保護範囲内に入る可能性がある。例えば、異なる通信経路を構成するノードの組み合わせは、基地局と、基地局を制御するモバイルアクセスゲートウェイ（端末登録装置）と、その他の任意数のモバイルアクセスゲートウェイ 40

10

20

30

40

50

(端末登録装置)と/あるいは任意数のローカル移動エージェント(端末情報管理装置)をさらに加えた組み合わせを含み、もちろん、上記の直接モードのようにローカル移動エージェントを経由せず、基地局と基地局を制御するモバイルアクセスゲートウェイとの組み合わせのみによって通信経路を構成することもできる。要するに、本発明は、基地局と基地局を制御する端末登録装置との組み合わせ、及び基地局と基地局を制御する端末登録装置とその他の端末登録装置と端末情報管理装置の中の一つあるいは複数の設備との組み合わせが複数の異なる通信経路を構成し、本発明の無線通信システムがこれらの複数の異なる通信経路の中のいずれかを利用して移動端末から公衆ネットワークへの接続を実現することを特徴とする。

【0040】

10

図4～図7は本発明で新しく定義されたプロキシモバイルIPv6のシグナリングとシグナリング拡張のフォーマットである。その使用方法は図3のフローチャートに示されている。

【0041】

20

図4は本発明の実施形態によるハイブリッド登録オプション(HRO)のデータ構造の内容である。401は当該オプションのオプション種別であり、IETF標準化のときに、IANAによって具体に配分される。402は当該オプションのバイトの長さである。403は登録のモードであり、代表的な値として、0x00はモード0、0x01はモード1、0x02はモード2、0x03はモード3である。メーカーあるいは運営業者は需要に応じてもっと多くのモードを拡張することができる。404はこのオプションが後で明示するモバイルアクセスゲートウェイの数で、405はハイブリッド登録用の一番目のモバイルアクセスゲートウェイの気づけアドレスで、406は当該モバイルアクセスゲートウェイが現在の移動端末にサービスを提供するデータのパーセンテージで、407はそのほかのハイブリッド登録用のモバイルアクセスゲートウェイの気づけアドレス及び対応データのパーセンテージである。本発明におけるハイブリッド登録オプションはプロキシモバイルIPv6のメッセージ体に携帯され、ハイブリッド登録のモード及び関連する他のモバイルアクセスゲートウェイを明示する。図4の各項目の上方の数字(0、16、31)は当該項目のメッセージにおけるビット位置を示し、図5～図7においても同じである。

【0042】

30

図5は本発明の実施形態による代替モバイルアクセスゲートウェイのオプション(BMO)のデータ構造の内容である。501は当該オプションのオプション種別であり、IETF標準化のときに、IANAによって具体に配分される。502は当該オプションのバイトの長さである。503は一時予約済で、今後の機能拡張に使用する。504はこのオプションが後で明示するモバイルアクセスゲートウェイの数で、505は代替用の一番目のモバイルアクセスゲートウェイの気づけアドレスで、506は代替用のその他のモバイルアクセスゲートウェイ気付アドレスである。本発明における代替用モバイルアクセスゲートウェイのオプションはプロキシモバイルIPv6のメッセージ体に携帯され、代替用と無効回復の他のモバイルアクセスゲートウェイを明示する。

【0043】

40

図6は本発明の実施形態によるハイブリッド登録指示メッセージヘッド(HRI)のデータ構造の内容である。601は当該メッセージのシリアルナンバーで、一対のメッセージのインタラクティブのプロセスの識別に使用し、再生攻撃を防止する。Dビット602は当該メッセージの方向を示し、設置の例示としては、「0」がローカルモバイルエージェントからモバイルアクセスゲートウェイへの方向を示し、「1」がモバイルアクセスゲートウェイからローカル移動エージェントへの方向を示す。pビット603は代替あるいは無効回復のモバイルアクセスゲートウェイに使用し、設置の例示としては、「0」が代替要請を示し、「1」が代替開始を示す。604は一時予約済で、今後の機能拡張に使用する。605は有効期限で、相手のハイブリッド登録応答メッセージを返信する最長時限を規定する。606はそのほかのモバイル登録オプションである。本発明においてハイブ

50

リッド登録指示メッセージは主にローカル移動エージェントがほかのハイブリッド登録に関連するモバイルアクセスゲートウェイに通知することに用いられる。当該メッセージはバインディング更新が不便の場合にも用いられ、モバイルアクセスゲートウェイはハイブリッド登録に関する内容をローカル移動エージェントに通知する。

【0044】

図7は本発明の実施形態によるハイブリッド登録応答メッセージヘッド(HRI)のデータ構造の内容である。当該メッセージはハイブリッド登録指示メッセージに対する応答メッセージである。701は状態値で、応答の状態を示し、成功でもよく、ある原因による失敗でもよい。702は一時予約済で、今後の機能拡張に使用する。703は当該メッセージのシリアルナンバーで、対応するハイブリッド登録指示メッセージヘッドの中のシリアルナンバー601と同じで、一対のメッセージのインタラクティブのプロセスの識別に使用し、再生攻撃を防止する。705はそのほかのモバイル登録オプションである。

10

【0045】

図8は本発明の実施形態による図3のモード例示に対応するハイブリッド登録のフローチャートである。ここでは、図2と同じく、第一歩(801)において、低レイヤ接続の確立はモバイル通信基地局5(図3)によって実現する。移動端末1は先ずモバイル通信基地局5との間に物理層とリンク層のデータ経路を確立し、その後に、高レイヤのシグナリングとモバイルアクセスゲートウェイ2によって関係を確立する。

20

【0046】

図8において、図2の従来のプロキシモバイルIP v6のプロセスと同じステップ(例えば、802の認証、804のバインディングとルーティングの更新など)についてはその説明を省略する。

20

【0047】

本発明におけるハイブリッド登録モードをサポートする場合、モバイルアクセスゲートウェイaからローカル移動エージェントに送信した代理バインディングの更新(本発明では「登録情報」とも称する)(803)において、図4と図5に示すHROとBMO(本発明では「経路情報」とも称する)を加える必要がある。この中で、RFC5213に基づいて、メイン気付けアドレス(ここではモバイルアクセスゲートウェイaの気付けアドレス1)は当該メッセージのソースアドレスに入れるか、あるいは選択可能気付けアドレスオプションに入れるべきである。そのほかのモバイルアクセスゲートウェイに関連する気付けアドレスはHROエリアに入れる。BMOには代替選択モバイルアクセスゲートウェイの気付けアドレスが含まれる。ローカル移動エージェントにおいて、当該バインディング更新を受信したときに、HROとBMOをチェックし、HROとBMOに含まれているアドレス関連情報に基づいて、図6に示すHRIメッセージ(本発明では「ハイブリッド登録指示」とも称する)を関連するほかのモバイルアクセスゲートウェイ(805、806)に送信する。ほかのモバイルアクセスゲートウェイから成功を表すHRAメッセージ(本発明では「ハイブリッド登録応答」とも称する)(807、808)を受信したら、ローカル移動エージェントはローカルバインディングテーブルを更新し、代理バインディング応答(本発明では「登録応答」とも称する)をメインモバイルアクセスゲートウェイに送信する。代理バインディング応答を受信したメインモバイルアクセスゲートウェイはHROとBMOに関わる関連モバイルアクセスゲートウェイと協力して、モード0、モード1、モード2、およびモード3などにしたがって移動端末1からインターネットへの接続のサービスを開始する。図8では、各種モードおよびモバイルアクセスゲートウェイの無効時のルーティング方式を例示する。そのなか、確立されたデータルーティング811、812、813、814および818において、モバイルアクセスゲートウェイ2と移動端末1との間のポイントツーポイントデータ経路はモバイル通信基地局5によって転送される。

30

【0048】

本発明によるハイブリッドプロキシモバイルIP v6登録において、登録モードの決定方法は図9と図10で示す通りである。図9は本発明の実施形態による移動端末がプロキ

40

50

シモバイルIP v 6 ネットワークにアクセスする際に、登録モードを決定するフローチャートである。移動端末がアクセスネットの認証を通じて、一番目のモバイルアクセスゲートウェイ（メインモバイルアクセスゲートウェイ）に接続するときに（901）、ネットワーク側は当該移動端末に対する多基地局連携サービスが必要かどうかを決定する必要があり（902）、多基地局による連携サービスが必要な場合（902：はい）、メインモバイルアクセスゲートウェイはプロキシモバイルIP v 6 ネットワークにおける近隣情報に基づいて、関連するモバイルアクセスゲートウェイを選出する（903）。ほかのモバイルアクセスゲートウェイがサービスに加わる必要がある場合は（904：はい）、さらに移動端末の移動状況を判断する（906）。移動端末が移動していない（906：いいえ）（例えば、ある企業の使用する固定端末、あるいは固定ノートパソコンなど）場合は、モード1（グループモード）を用いて登録を行う（909）。移動端末が移動中である（906：はい）場合、ローカル移動エージェントにおいてダイナミックデータフローの区分が正確でないため、メインサービスモバイルアクセスゲートウェイとローカル移動エージェントは本発明によるモード3（リレーモード）（910）で登録する。メインサービスモバイルアクセスゲートウェイが多基地局連携サービスを適用しないと決めた場合（902：いいえ）、ローカルのモバイル運営業者の指定したポリシーに基づいて、例えば、モバイルアクセスゲートウェイとローカル移動エージェントが直接ルーティング（905）をサポートするかどうかに基づいて、直接ルーティングをサポートしないとき（905：いいえ）にはモード0（基本モード）で登録し（907）、直接モードをサポートするとき（905：はい）にはモード2（直接モード）で登録する（908）。登録モードを決めたら図8に示すプロセスを利用して登録を行う。

10

20

30

#### 【0049】

上記の図9に示す判断プロセスはただ本発明の実施例について説明する例示であり、本発明はこれに限らず、異なるモード間における選択の判断基準あるいは判断順序はそのほかの実施形態もある。例えば、図9において、マルチモバイルアクセスゲートウェイの連携サービスが必要であると判断した場合（904：はい）、モード1とモード3の間の選択基準は移動端末が移動するかどうか（906）を例にして説明したが、移動端末が移動しているときに、ローカル移動エージェントのダイナミックデータフローの区分が難しくなるため、MAGリレーを経由するリレーモード（モード3）を選択することができる。しかし、本発明はこれに限らず、マルチモバイルアクセスゲートウェイの連携サービスが必要な場合に、モード1とモード3の間の選択は移動するかどうかあるいは移動スピード以外の基準に基づいて行なうこともできる。例えば、前述したように、現在のモバイルアクセスゲートウェイとローカル移動エージェントの間の接続が切れているか、あるいは両者間の接続がそのほかの状況で無効または過負荷になったときに、モード1とモード3からモード3を選択してリレーすることもできる。要するに、このような状況でモード1とモード3の間の選択は現在使用しているモバイルアクセスゲートウェイとローカル移動エージェントの間の接続状況によって決められ、当該接続状況に基づいて最も合理的な方式を選択することができる。

30

#### 【0050】

図10は本発明の実施形態による異なるモード間の相互変換関係の略図である。図に関する主な条件と対応するモード変換は次の通りである。

40

#### 【0051】

（101）モード0からモード2へ：メインモバイルアクセスゲートウェイが直接MAG登録モードを採用する必要があると決めた場合（ローカルポリシーによって決定するかあるいはローカル移動エージェントの無効に基づいて決定することができる）、再登録によって基本モードから直接モードに変換することができる。

（102）モード2からモード0へ：メインモバイルアクセスゲートウェイは都合のいいときにあるいは手作業で直接モードから基本モードに戻ることができる。

（103）モード1からモード0へ：多基地局の連携が必要ないときに、メインモバイルアクセスゲートウェイはグループモードから基本モードに戻ることができる。

50

(104) モード0からモード1へ: 固定位置の移動端末向けの多基地局連携サービスが必要な場合、メインモバイルアクセスゲートウェイはグループモードへの再登録を申請する。

(105) モード3からモード0へ: 多基地局連携が不要、あるいはローカル移動エージェントへのルーティングが回復したときに、メインモバイルアクセスゲートウェイはリレーモードから基本登録モードへ戻ることができる。

(106) モード0からモード3へ: 位置移動の移動端末向けの多基地局連携サービスが必要な場合、メインモバイルアクセスゲートウェイはリレーモードへの再登録を申請する。

(107) モード0からモード3へ: 現在のローカル移動エージェントが無効あるいは過負荷のときに、メインモバイルアクセスゲートウェイはリレーモードへの再登録を申請する。 10

(108) モード1からモード3へ: 多基地局連携サービスにおいて、以前固定していた移動端末が移動をするときに、グループモードからリレーモードに変換することができる。

(109) モード3からモード1へ: 多基地局連携サービスにおいて、以前移動していた移動端末が移動を停止するときに、リレーモードからグループモードに変換することができる。

#### 【0052】

図10で分かるように、本発明の実施形態において、モード0、モード1、モード3の間は互いに変換し、モード2はモード0と互いに変換することができる。上述の各モード間の変換条件もただ本発明の実施形態を説明する例示であり、本発明はこれに限らず、そのほかの条件においても前記各モードおよびこれらのモード以外のほかのモード間の変換を行うことができる。 20

#### 【0053】

図11～13は本発明の実施形態によるモード間の変換の具体的プロセスを示す。図2および図8の関連ステップと同じステップについては具体的な説明を省略する。

#### 【0054】

図11はIPv6端末にサービスを提供するモード0からモード1への変換プロセスを示す一例である。始めに、移動端末はモード0で作動し、モバイルアクセスゲートウェイaとローカル移動エージェント3に登録されている(1101)。モバイルアクセスゲートウェイa(メインモバイルアクセスゲートウェイ)がモバイルアクセスゲートウェイbとモバイルアクセスゲートウェイcと連携サービスを行うときに(1102)、PBU情報をローカル移動エージェントに送信する(1103)。PBUシグナリングにおいて、HROは必需で、関連するモバイルアクセスゲートウェイのアドレスと必要なモードを保存する。RFC5213に求められたように、メイン気付けアドレス1(メインモバイルアクセスゲートウェイaのアドレス)をPBUシグナリングのソースアドレスに入れるか、あるいはデータパケットのソースアドレスに入れる。本PBUを受信したとき、ローカル移動エージェントはHROをチェックし、HRIを関連するモバイルアクセスゲートウェイbとモバイルアクセスゲートウェイcに送信する(1105、1106)。成功すると、ローカル移動エージェントはモバイルアクセスゲートウェイbとモバイルアクセスゲートウェイcからのHRAを受信し(1107、1108)、ローカルバインディングテーブルを確立して成功したPBAをモバイルアクセスゲートウェイaに送信する(1109)。その後、この三つのモバイルアクセスゲートウェイとローカル移動エージェントはグループモード(モード1)を起動する。IPv6端末からみると、このような状況では、IPv6-in-IPv6トンネルのみが必要であり、モバイルアクセスゲートウェイとローカル移動エージェントの間のデータ伝送に使用する。そのなか、データルーティング1101と1110において、モバイルアクセスゲートウェイ2と移動端末1の間のポイントツーポイントデータ経路はモバイル通信基地局5によって転送される。 30 40

#### 【0055】

図12はIP v4端末にサービスを提供するモード3からモード0への変換プロセスを示す一例である。始めに、移動端末はモード3で作動し、モバイルアクセスゲートウェイa、モバイルアクセスゲートウェイb、モバイルアクセスゲートウェイc、およびローカル移動エージェントに登録されている(1201)。連携サービスの継続の必要がなくなると(1202)、モバイルアクセスゲートウェイa(メインモバイルアクセスゲートウェイ)はPBU情報をローカル移動エージェント3に送信する(1203)。PBUシグナリングにおいて、HROは必需で、必要なモード(モード0)を保存する。RFC5213に求められたように、メイン気付けアドレス1(メインモバイルアクセスゲートウェイaのアドレス)はPBUシグナリングのソースアドレスに入れるか、あるいはデータパケットのソースアドレスに入れる。このPBUを受信したときに、ローカル移動エージェントはHROをチェックし、HRIを関連するモバイルアクセスゲートウェイbとモバイルアクセスゲートウェイcに送信する(1205、1206)。成功すると、ローカル移動エージェントはモバイルアクセスゲートウェイbとモバイルアクセスゲートウェイcからのHRAを受信し(1207、1208)、ローカルバインディングテーブルを更新して成功したPBAをモバイルアクセスゲートウェイaに送信する(1209)。その後、モバイルアクセスゲートウェイaとローカル移動エージェントは基本モード(モード0)に変換することができる。IP v4端末からみると、このような状況では、IP v4-in-IP v6トンネルのみが必要であり、モバイルアクセスゲートウェイとローカル移動エージェントの間のデータ伝送に使用する。そのなか、データルーティング1201と1210において、モバイルアクセスゲートウェイ2と移動端末1の間のポイントツーポイントデータ経路はモバイル通信基地局5によって転送される。

#### 【0056】

図13はIP v4/IP v6デュアルスタック端末にサービスを提供するモード1からモード3への変換プロセスを示す一例である。始めに、移動端末はモード1で作動し、モバイルアクセスゲートウェイa、モバイルアクセスゲートウェイb、モバイルアクセスゲートウェイc、およびローカル移動エージェントに登録されている(1301)。例えば、移動端末が移動し始めてモード3への変換が必要なときに(1302)、モバイルアクセスゲートウェイa(メインモバイルアクセスゲートウェイ)はPBU情報をローカル移動エージェント3に送信する(1303)。PBUシグナリングにおいて、HROは必需で、必要なモード(モード3)と関連するモバイルアクセスゲートウェイ(モバイルアクセスゲートウェイ2とモバイルアクセスゲートウェイ3)を保存する。RFC5213に求められたように、メイン気付けアドレス1(メインモバイルアクセスゲートウェイ1のアドレス)はPBUシグナリングのソースアドレスに入れるか、あるいはデータパケットのソースアドレスに入れる。このPBUを受信したときに、ローカル移動エージェントはHROをチェックし、HRIを関連するモバイルアクセスゲートウェイbとモバイルアクセスゲートウェイcに送信する(1305、1306)。成功すると、ローカル移動エージェントはモバイルアクセスゲートウェイbとモバイルアクセスゲートウェイcからのHRAを受信し(1307、1308)、ローカルバインディングテーブルを更新して成功したPBAをモバイルアクセスゲートウェイaに送信する(1309)。その後、この三つのモバイルアクセスゲートウェイとローカル移動エージェントはリレーモード(モード3)に変換することができる。IP v4/IP v6デュアルスタック端末からみると、このような状況では、IP v4-in-IP v6トンネルとIP v6-in-IP v6トンネルの両方が必要であり、モバイルアクセスゲートウェイとローカル移動エージェントの間のデータ伝送に使用する。そのなか、データルーティング1301と1310において、モバイルアクセスゲートウェイ2と移動端末1の間のポイントツーポイントデータ経路はモバイル通信基地局5によって転送される。

#### 【0057】

本発明の実施形態によるバインディングテーブルの内容の例を図14に示す。基本的に、それぞれのバインディングキャッシュテーブルエントリ(BCE)(図14の各行の内容)はRFC5213とRFC3775に規定された基本内容を備える必要がある。基本

10

20

30

40

50

BCE 内容の外に、本発明はハイブリッド登録のサポートに関する内容を増やし、代替気付けアドレス、ハイブリッド登録気付けアドレス、および関連するトラフィック配分割合などが含まれている。図 14 のバインディングテーブル 1400 の各テーブルエントリには、移動端末の ID を表す 1401 と、従来技術における従来のバインディング更新テーブルの基本内容 1402、登録モードが 0 (基本モード)、1 (グループモード)、2 (直接モード)、3 (リレーモード) の中のどれかを示す登録モード 1403、必要な気付けアドレスの数を表す 1404、メインモバイルアクセスゲートウェイのメイン気付けアドレスおよび担当するトラフィックのパーセンテージを表す 1405 と 1406、ハイブリッド登録用のモバイルアクセスゲートウェイの気付けアドレスおよび担当するトラフィックのパーセンテージを表す 1407 と 1408 および 1409 と 1410、および、そのほかのハイブリッド登録用のモバイルアクセスゲートウェイの気付けアドレスおよび担当するトラフィックのパーセンテージを表す 1411 と 1412 が含まれる。  
10

本実施形態によって実現できる技術効果は次の、少なくとも一である。

1) プロキシモバイル IP v6 のハイブリッドルーティング登録をサポートし、モバイルアクセスゲートウェイとローカル移動エージェントは移動端末のために柔軟にデータパケットのルーティングを選択することができる。

2) プロキシモバイル IP v6 プロトコルが将来のモバイルネットワークの要求をサポートするようにすることができる。

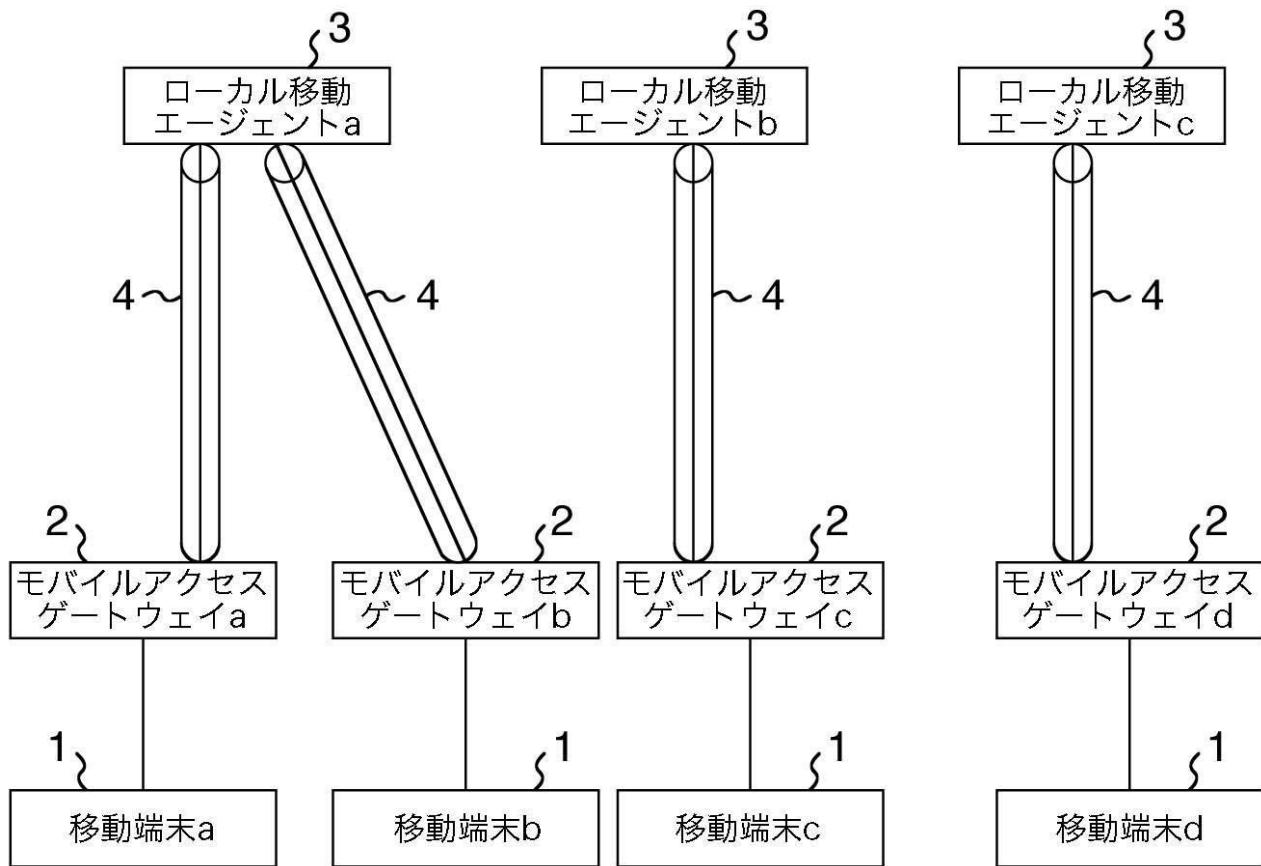
3) モバイルアクセスゲートウェイの快速故障回復をサポートする。

#### 【産業上の利用可能性】

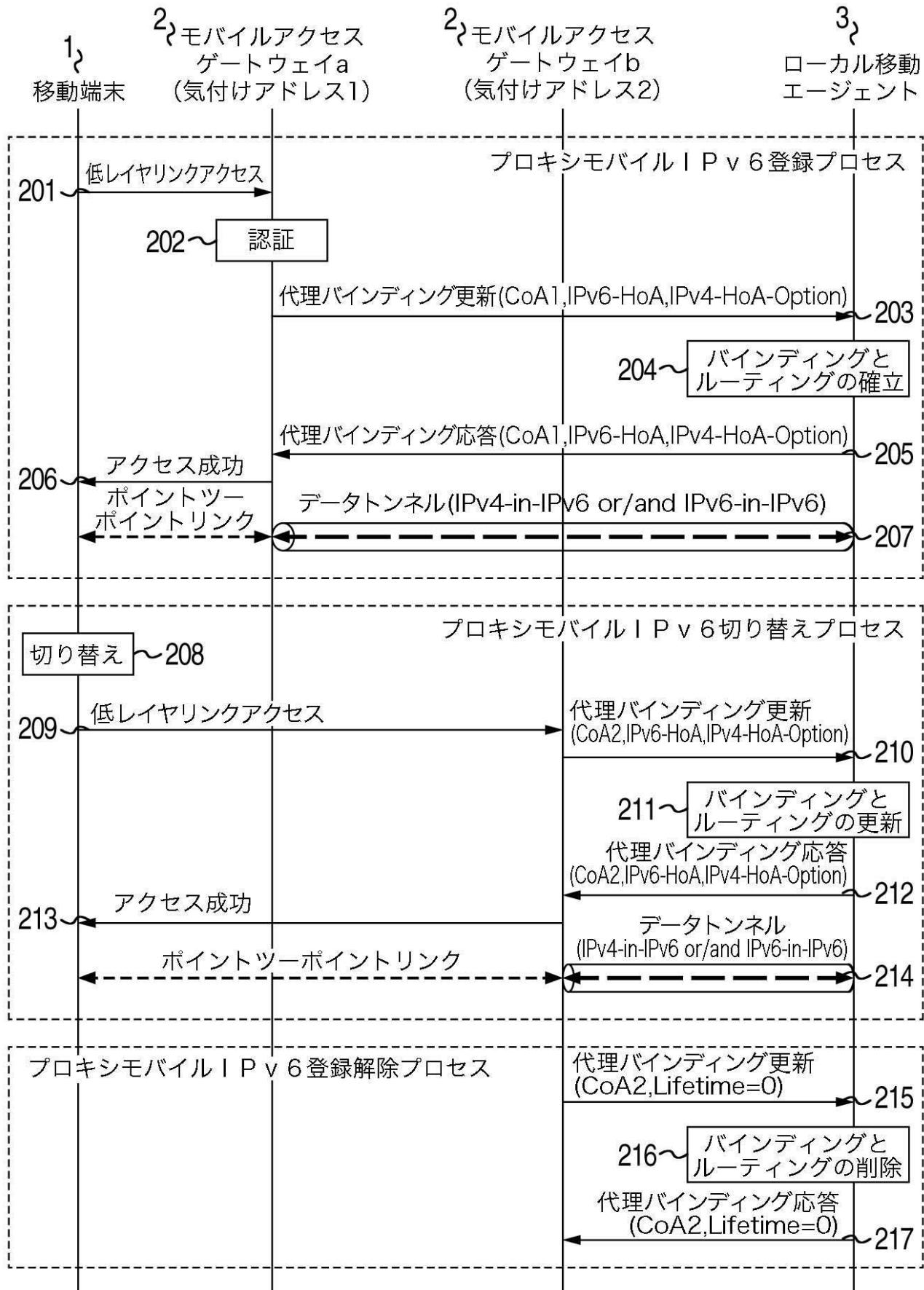
#### 【0058】

上記のように、本発明による無線通信システム及び方法は、プロキシモバイル IP v6 プロトコル下でのハイブリッド登録を実現することができ、つまり、従来の基本的な登録方式の外に、さらに新しいモバイルアクセスゲートウェイとローカル移動エージェントによるハイブリッド登録が可能であるため、高効率で柔軟なデータルーティングをサポートする設備及び方法を提供し、無線通信システムの機能を向上することができる所以、無線通信産業に広く応用されることが期待できる。  
20

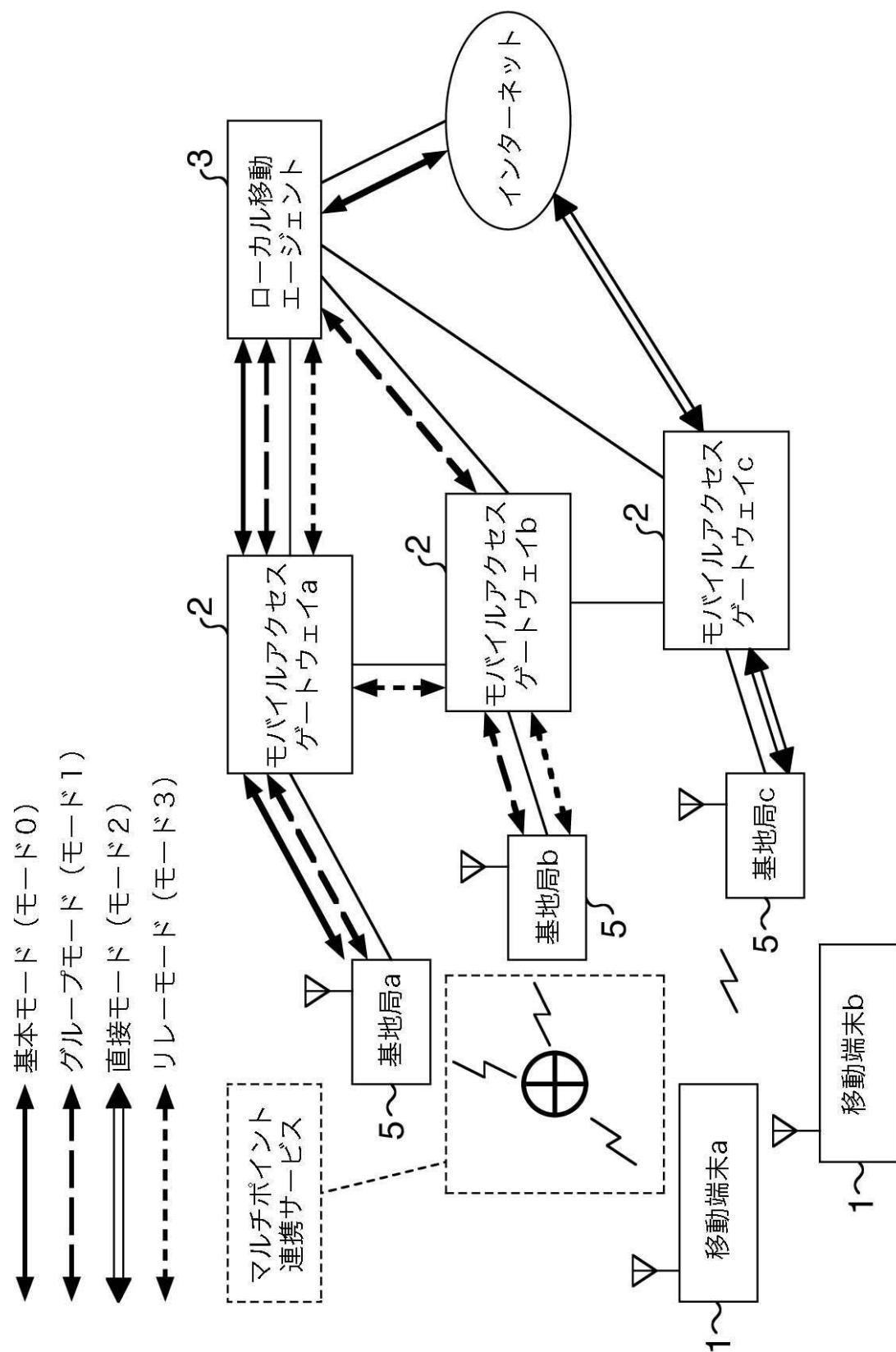
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

401	402	403	404
0	16	31	
オプション種別	オプション長さ	登録モード	モバイルアクセスゲートウェイ数
～405			
ハイブリッド登録用の一番目のモバイルアクセスゲートウェイの気付けアドレス			
～406			
当該モバイルアクセスゲートウェイの現在移動端末にサービスを提供するデータのパーセンテージ			
～407			
そのほかのハイブリッド登録用のモバイルアクセスゲートウェイの気付けアドレス及び対応データのパーセンテージ			

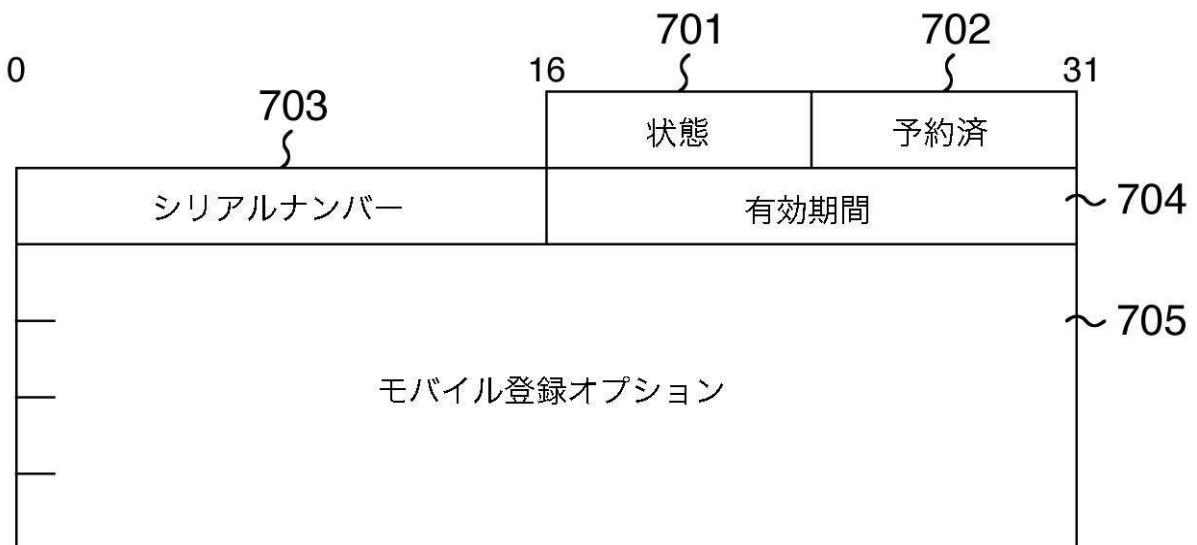
【図5】

501	502	503	504
0	16	31	
オプション種別	オプション長さ	予約済	モバイルアクセスゲートウェイ数
～505			
代替用の一番目のモバイルアクセスゲートウェイ			
～506			
代替用のそのほかのモバイルアクセスゲートウェイの気付けアドレス			

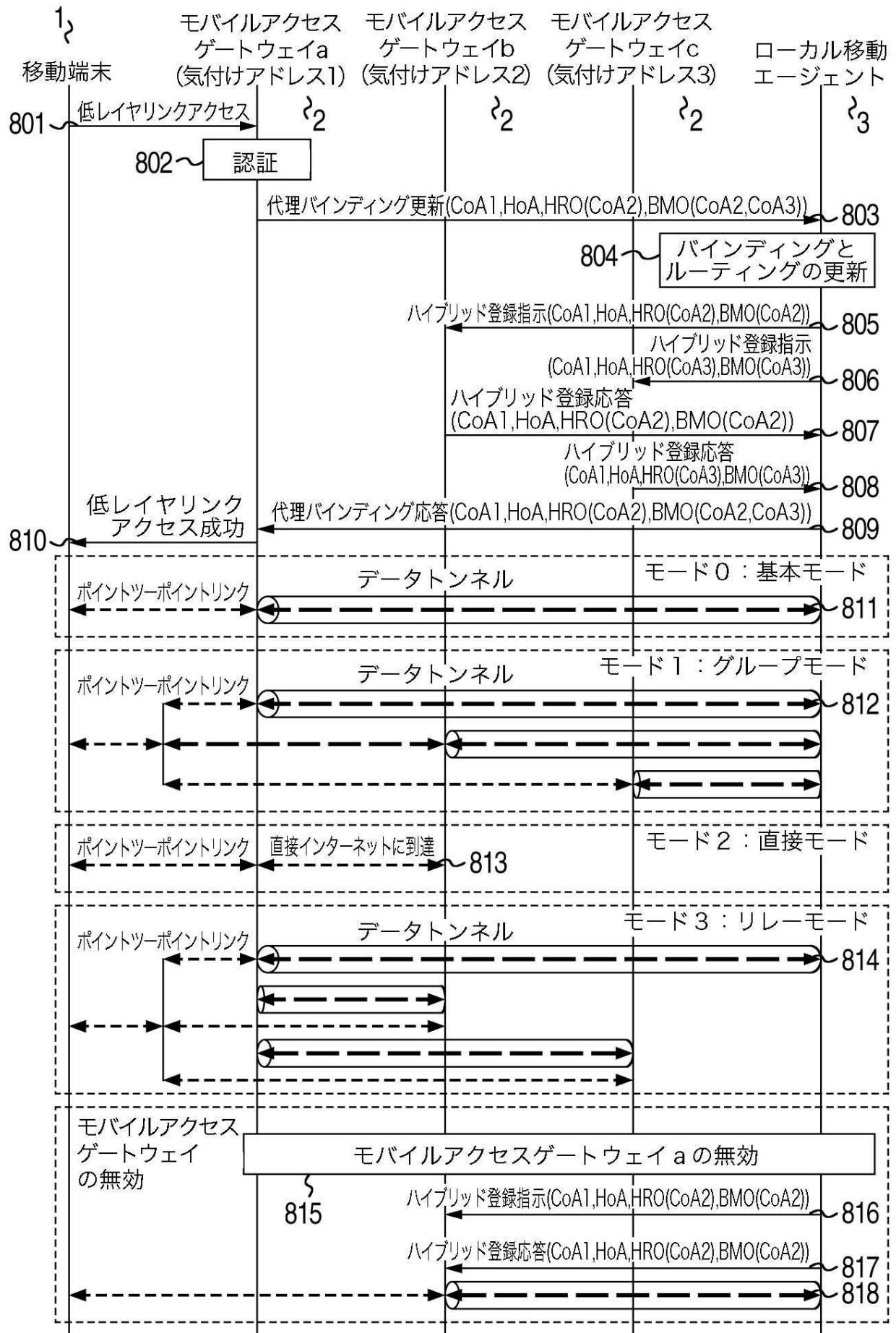
【図6】

602	603	604	16	31
D	P	予約済	シリアルナンバー	
～601				
モバイル登録オプション				
～605				
有効期間				
～606				

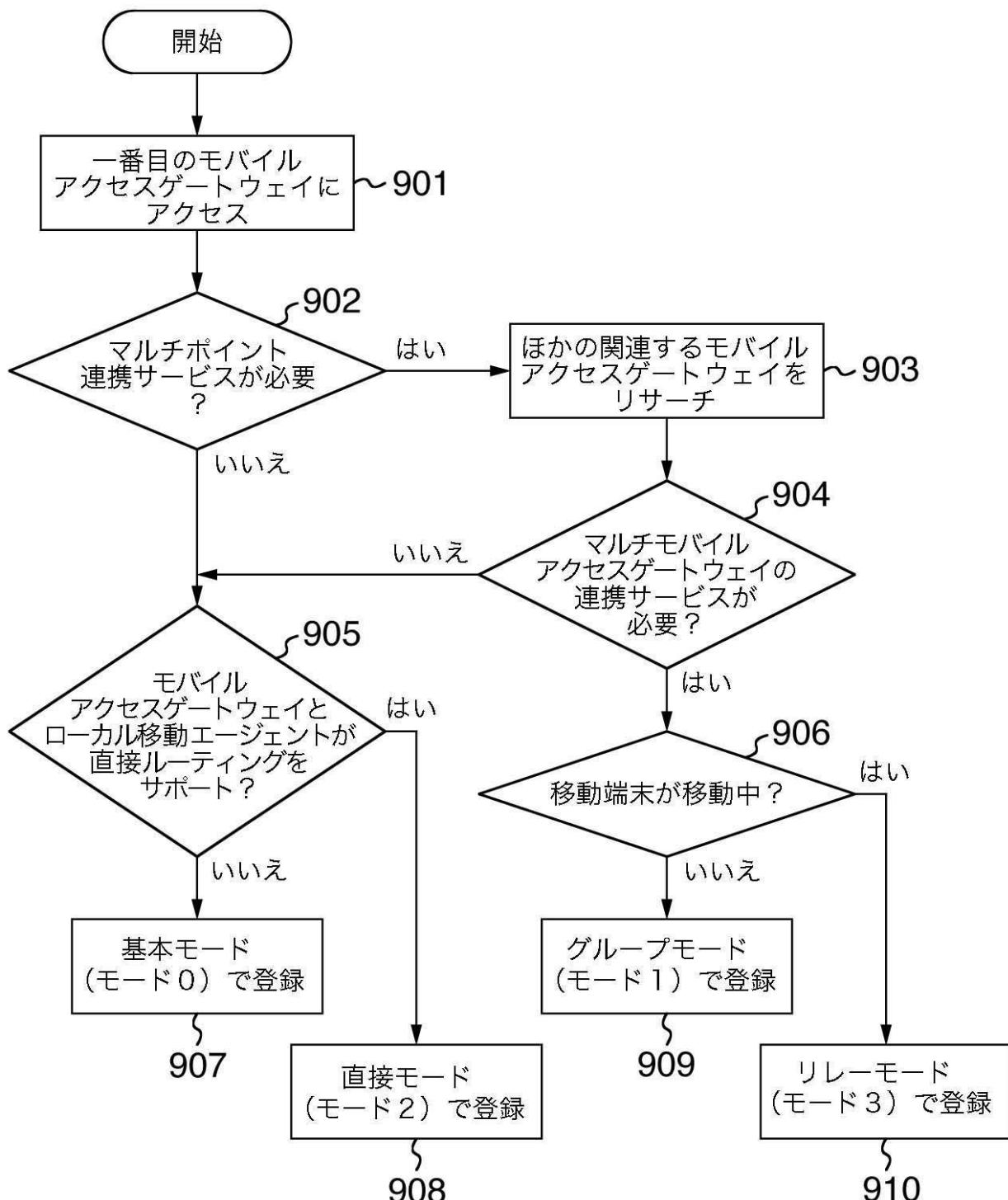
【図7】



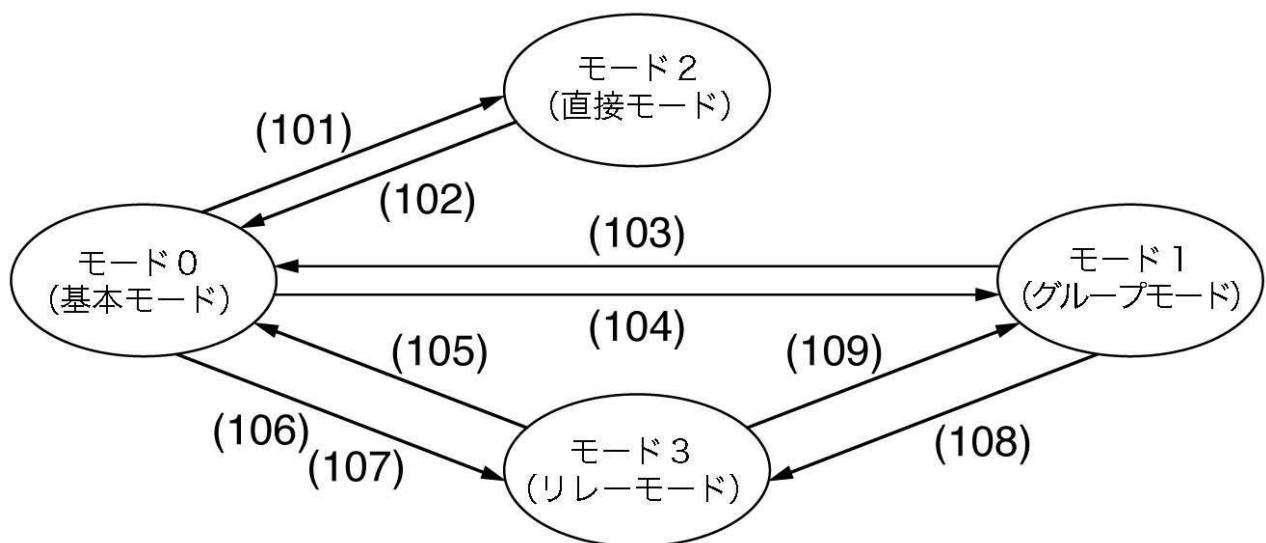
【図8】



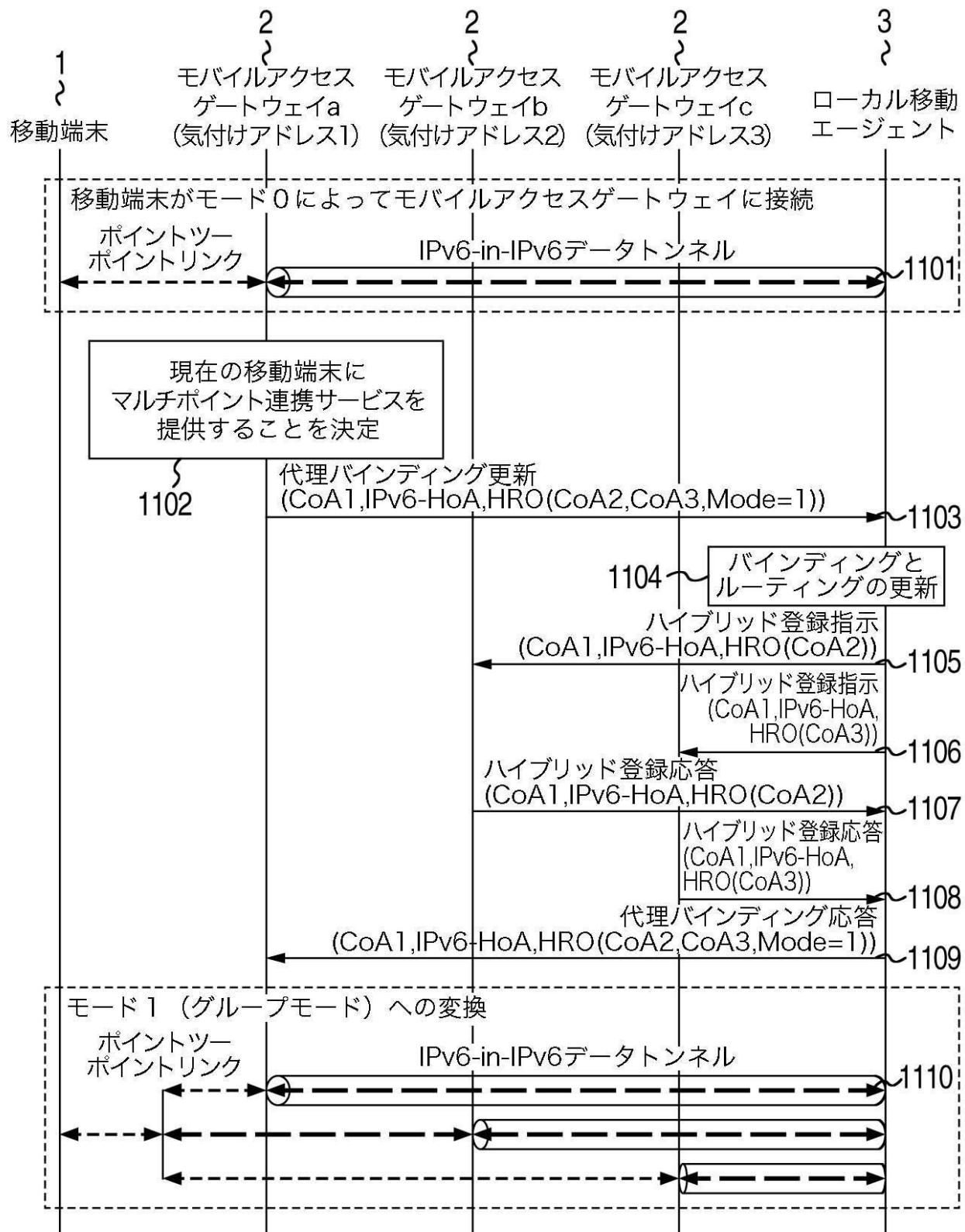
【図9】



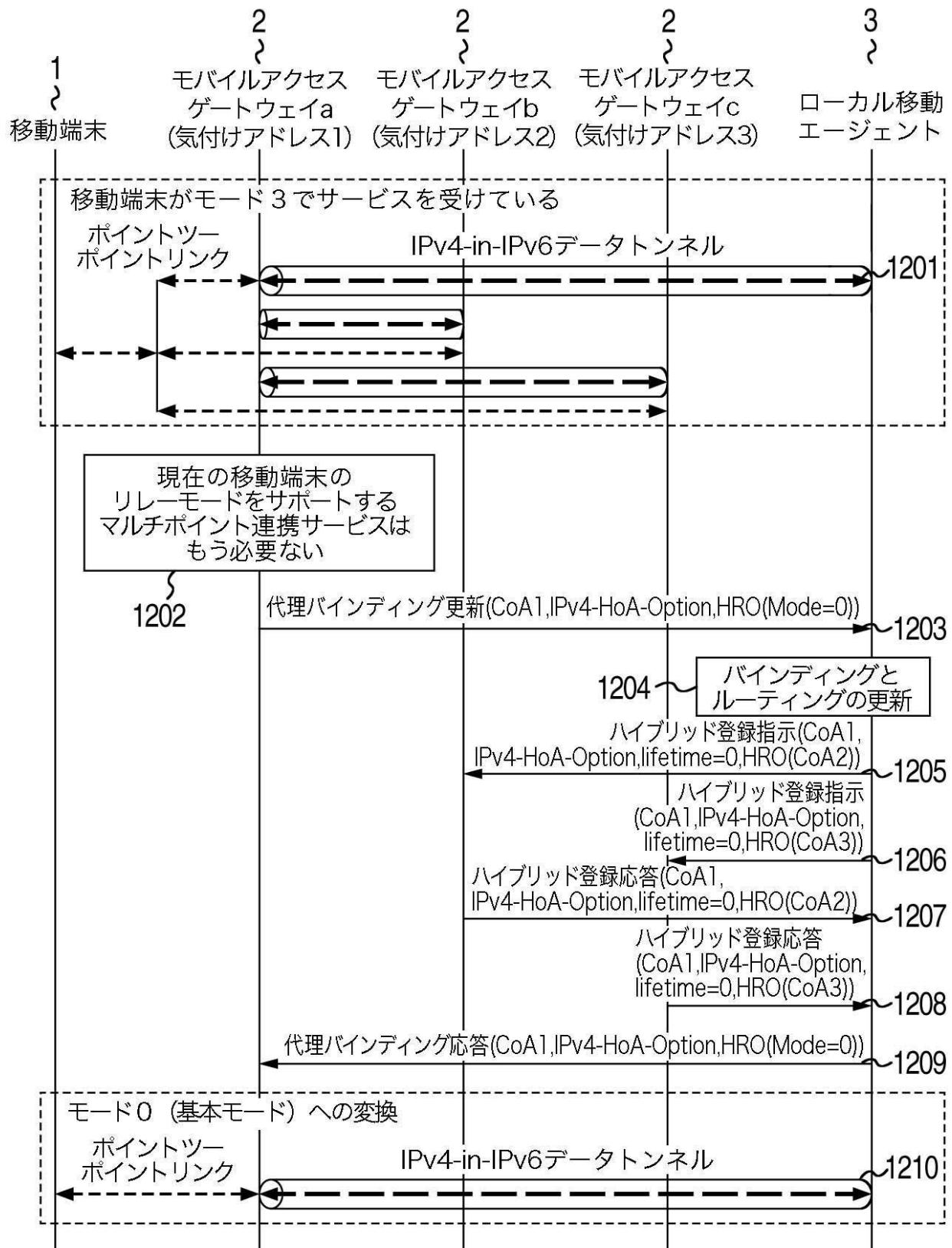
【図 10】



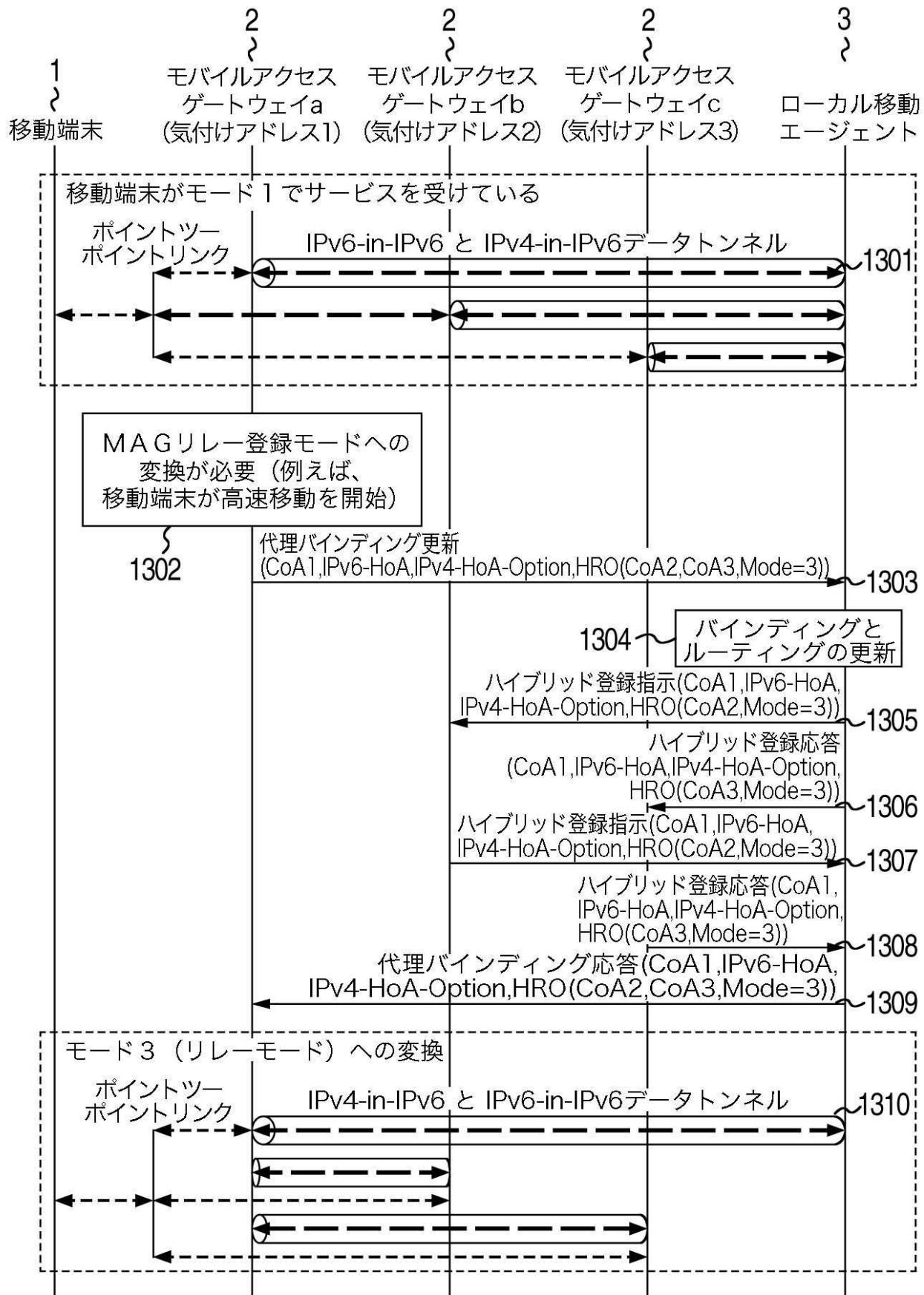
【図11】



【図12】



【図13】



【 図 1 4 】

---

フロントページの続き

(72)発明者 マ ユエンチェン

中華人民共和国北京市海淀区中關村科学院南路2号融科資訊中心C座北楼301 日立中国研究開  
発有限公司内

F ターム(参考) 5K067 DD17 DD19 EE02 EE10 HH07 HH32