

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5048761号  
(P5048761)

(45) 発行日 平成24年10月17日 (2012.10.17)

(24) 登録日 平成24年7月27日 (2012.7.27)

|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| (51) Int. Cl.               | F I           |
| <b>HO4W 40/34 (2009.01)</b> | HO4Q 7/00 370 |
| <b>HO4W 48/14 (2009.01)</b> | HO4Q 7/00 393 |
| <b>HO4W 80/10 (2009.01)</b> | HO4Q 7/00 605 |

請求項の数 21 (全 35 頁)

|               |                               |           |                     |
|---------------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2009-512468 (P2009-512468)  | (73) 特許権者 | 000005821           |
| (86) (22) 出願日 | 平成19年5月24日 (2007.5.24)        |           | パナソニック株式会社          |
| (65) 公表番号     | 特表2009-539286 (P2009-539286A) |           | 大阪府門真市大字門真1006番地    |
| (43) 公表日      | 平成21年11月12日 (2009.11.12)      | (74) 代理人  | 100093067           |
| (86) 国際出願番号   | PCT/EP2007/004635             |           | 弁理士 二瓶 正敬           |
| (87) 国際公開番号   | W02007/137765                 | (72) 発明者  | ウェニゲール キリアン         |
| (87) 国際公開日    | 平成19年12月6日 (2007.12.6)        |           | ドイツ連邦共和国 63225 ランゲン |
| 審査請求日         | 平成22年4月1日 (2010.4.1)          |           | モンツァシュトラッセ 4c パナソニ  |
| (31) 優先権主張番号  | 06011019.4                    |           | ック アールアンドディー センター ジ |
| (32) 優先日      | 平成18年5月29日 (2006.5.29)        |           | ャーマニー ゲゼルシャフトミットベシュ |
| (33) 優先権主張国   | 欧州特許庁 (EP)                    |           | レンクテルハフツング内         |
| (31) 優先権主張番号  | 06014072.0                    |           |                     |
| (32) 優先日      | 平成18年7月6日 (2006.7.6)          |           |                     |
| (33) 優先権主張国   | 欧州特許庁 (EP)                    |           |                     |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信セッションのためのロケーション・プライバシーとルート最適化とを同時に実施する方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のホーム・エージェント、少なくとも1つのモバイル・ノード及び少なくとも1つの通信相手ノードを含むパケット交換ネットワークのシステムでパケットをルーティングする方法であって、前記モバイル・ノードが少なくとも第1のホーム・アドレスを有し、前記複数のホーム・エージェントのうちの第1のホーム・エージェントを経由して前記通信相手ノードと通信し、前記方法が、前記モバイル・ノードによって実行される下記のステップ：

a) 前記通信相手ノードからアプリケーション・レイヤ要求メッセージを受信するステップ (1104) と、

b) 前記アプリケーション・レイヤ要求メッセージの一部から通信相手ノードのアドレスを検索するステップと、

c) 前記通信相手ノードのアドレスを用いて前記モバイル・ノードと前記通信相手ノードとの間の直接経路の近傍の前記複数のホーム・エージェントのうちの第2のホーム・エージェントを特定するステップと、

d) 第2のホーム・アドレスを入手するために、前記第2のホーム・エージェントを用いてブート・ストラップするステップと、

e) 前記通信相手ノードへのアプリケーション・レイヤ応答メッセージの一部に前記第2のホーム・アドレスを挿入して (1110)、前記通信相手ノードが前記モバイル・ノードとのデータ通信のために前記第2のホーム・アドレスを使用できるようにするステッ

10

20

プ(1114)と、  
を含む方法。

【請求項2】

前記アプリケーション・レイヤ要求メッセージが、セッション開始プロトコル招待である、請求項1に記載のパケット・ルーティング方法。

【請求項3】

特定ステップc)が、前記アプリケーション・レイヤ要求メッセージのセッション記述プロトコル部又はコンタクト・フィールド内の前記通信相手ノードのアドレスを検索するステップを含む、請求項1又は2に記載のパケット・ルーティング方法。

【請求項4】

ステップe)が、前記アプリケーション・レイヤ応答メッセージのセッション記述プロトコル部又はコンタクト・フィールド内に前記第2のホーム・アドレスを挿入するステップを含む、請求項1から3のいずれか1項に記載のパケット・ルーティング方法。

【請求項5】

前記アプリケーション・レイヤ応答メッセージが、セッション開始プロトコル200ok応答である、請求項1から4のいずれか1項に記載のパケット・ルーティング方法。

【請求項6】

複数のホーム・エージェント、少なくとも1つのモバイル・ノード及び少なくとも1つの通信相手ノードを含むパケット交換ネットワークのシステムでパケットをルーティングする方法であって、前記モバイル・ノードが少なくとも第1のホーム・アドレスを有し、前記複数のホーム・エージェントのうちの第1のホーム・エージェントを経由して前記通信相手ノードと通信し、前記方法が、前記モバイル・ノードによって実行される下記のステップ：

第1のアプリケーション・レイヤ要求メッセージを前記通信相手ノードへ送信するステップ(1200)と、

前記通信相手ノードからアプリケーション・レイヤ応答メッセージを受信するステップ(1202)と、

前記アプリケーション・レイヤ応答メッセージの一部から通信相手ノードのアドレスを検索するステップと、

前記通信相手ノードのアドレスを用いて前記モバイル・ノードと前記通信相手ノードとの間の直接経路の近傍の前記複数のホーム・エージェントのうちの第2のホーム・エージェントを特定するステップと、

第2のホーム・アドレスを入手するために、前記第2のホーム・エージェントを用いてブート・ストラップするステップ(1204)と、

前記モバイル・ノードとのデータ通信のために前記第2のホーム・アドレスを使用するように前記通信相手ノードに通知するステップと、

を含む方法。

【請求項7】

前記アプリケーション・レイヤ要求メッセージが、セッション開始プロトコル招待である、請求項6に記載のパケット・ルーティング方法。

【請求項8】

特定ステップが、前記アプリケーション・レイヤ応答メッセージのセッション記述プロトコル部又はコンタクト・フィールド内の前記通信相手ノードのアドレスを検索するステップを含む、請求項6又は7に記載のパケット・ルーティング方法。

【請求項9】

前記アプリケーション・レイヤ応答メッセージが、セッション開始プロトコル200ok応答である、請求項6から8のいずれか1項に記載のパケット・ルーティング方法。

【請求項10】

前記アプリケーション・レイヤ応答メッセージが、セッション開始プロトコル180リングング応答である、請求項6から9のいずれか1項に記載のパケット・ルーティング方

10

20

30

40

50

法。

【請求項 1 1】

前記通信相手ノードに通知するステップが、セッション開始プロトコル再招待メッセージ又はセッション開始プロトコル更新メッセージを送信するステップを含む、請求項 6 から 1 0 のいずれかが 1 項に記載の packets・ルーティング方法。

【請求項 1 2】

複数のホーム・エージェント及び少なくとも 1 つの通信相手ノード ( 1 0 2 ) を含む packets 交換ネットワークのシステムにおけるモバイル・ノード ( 1 0 0 ) であって、前記モバイル・ノード ( 1 0 0 ) が、少なくとも第 1 のホーム・アドレスを有し、前記複数のホーム・エージェントのうちの第 1 のホーム・エージェント ( 1 0 4 ) を経由して前記通信相手ノード ( 1 0 2 ) と通信し、

10

前記通信相手ノードからアプリケーション・レイヤ要求メッセージを受信するように構成された受信手段と、

前記アプリケーション・レイヤ要求メッセージの一部から通信相手ノードのアドレスを検索するように構成された手段と、

前記通信相手ノードのアドレスを用いて前記モバイル・ノードと前記通信相手ノードとの間の直接経路の近傍の前記複数のホーム・エージェントのうちの第 2 のホーム・エージェントを特定するように構成された特定手段と、

第 2 のホーム・アドレスを入手するために、前記第 2 のホーム・エージェントを用いてブート・ストラップするように構成されたブート・ストラップ手段と、

20

前記通信相手ノードへのアプリケーション・レイヤ応答メッセージの一部に前記第 2 のホーム・アドレスを挿入して、前記通信相手ノードが前記モバイル・ノードとのデータ通信のために前記第 2 のホーム・アドレスを使用できるように構成された手段と、

を含むモバイル・ノード ( 1 0 0 ) 。

【請求項 1 3】

請求項 2 から 5 のいずれかが 1 項に記載の方法ステップを実行するように構成された、請求項 1 2 に記載のモバイル・ノード ( 1 0 0 ) 。

【請求項 1 4】

複数のホーム・エージェント及び少なくとも 1 つの通信相手ノード ( 1 0 2 ) を含む packets 交換ネットワークのシステムにおけるモバイル・ノード ( 1 0 0 ) であって、前記モバイル・ノード ( 1 0 0 ) が少なくとも第 1 のホーム・アドレスを有し、前記複数のホーム・エージェントのうちの第 1 のホーム・エージェントを経由して前記通信相手ノードと通信し、

30

前記通信相手ノードへアプリケーション・レイヤ要求メッセージを送信するように構成された送信手段と、

前記通信相手ノードからアプリケーション・レイヤ応答メッセージを受信するように構成された受信手段と、

前記アプリケーション・レイヤ要求メッセージの一部から通信相手ノードのアドレスを検索するように構成された手段と、

前記通信相手ノードのアドレスを用いて前記モバイル・ノードと前記通信相手ノードとの間の直接経路の近傍の前記複数のホーム・エージェントのうちの第 2 のホーム・エージェントを特定するように構成された特定手段と、

40

第 2 のホーム・アドレスを入手するために、前記第 2 のホーム・エージェントを用いてブート・ストラップするように構成されたブート・ストラップ手段と、

前記モバイル・ノードとのデータ通信のために前記第 2 のホーム・アドレスを使用するように前記通信相手ノードに通知するように構成された送信手段と、

を含むモバイル・ノード ( 1 0 0 ) 。

【請求項 1 5】

請求項 7 から 1 1 のいずれかが 1 項に記載の方法ステップを実行するように構成された、請求項 1 4 に記載のモバイル・ノード ( 1 0 0 ) 。

50

**【請求項 16】**

複数のホーム・エージェント、請求項 12 又は 13 に記載の少なくとも 1 つのモバイル・ノード及び少なくとも 1 つの通信相手ノードを含むパケット交換ネットワークシステムであって、前記モバイル・ノードが少なくとも第 1 のホーム・アドレスを有し、前記複数のホーム・エージェントのうちの第 1 のホーム・エージェントを経由して前記通信相手ノードと通信するシステム。

**【請求項 17】**

複数のホーム・エージェント、請求項 14 又は 15 に記載の少なくとも 1 つのモバイル・ノード及び少なくとも 1 つの通信相手ノードを含むパケット交換ネットワークシステムであって、前記モバイル・ノードが少なくとも第 1 のホーム・アドレスを有し、前記複数のホーム・エージェントのうちの第 1 のホーム・エージェントを経由して前記通信相手ノードと通信するシステム。

**【請求項 18】**

複数のホーム・エージェント、少なくとも 1 つのモバイル・ノード及び少なくとも 1 つの通信相手ノードを含むパケット交換ネットワークのシステムにおけるコンピュータ読み取り可能媒体であって、前記モバイル・ノードが少なくとも第 1 のホーム・アドレスを有し前記複数のホーム・エージェントのうちの第 1 のホーム・エージェントを経由して前記通信相手ノードと通信し、前記モバイル・ノードのプロセッサによって実行された場合に、前記モバイル・ノードに下記のステップ：

a) 前記通信相手ノードからアプリケーション・レイヤ要求メッセージを受信するステップと、

b) 前記アプリケーション・レイヤ要求メッセージの一部から前記通信相手ノードのアドレスを検索するステップと、

c) 前記通信相手ノードのアドレスを用いて前記モバイル・ノードと前記通信相手ノードとの間の直接経路の近傍の前記複数のホーム・エージェントのうちの第 2 のホーム・エージェントを特定するステップと、

d) 第 2 のホーム・アドレスを入手するために、前記第 2 のホーム・エージェントを用いてブート・ストラップするステップと、

e) 前記通信相手ノードへのアプリケーション・レイヤ応答メッセージの一部に前記第 2 のホーム・アドレスを挿入して、前記通信相手ノードが前記モバイル・ノードとのデータ通信のために、前記第 2 のホーム・アドレスを使用できるようにするステップと、を実行させる命令を記憶するコンピュータ読み取り可能媒体。

**【請求項 19】**

複数のホーム・エージェント、少なくとも 1 つのモバイル・ノード及び少なくとも 1 つの通信相手ノードを含むパケット交換ネットワークのシステムにおけるコンピュータ読み取り可能媒体であって、前記モバイル・ノードが少なくとも第 1 のホーム・アドレスを有し、前記複数のホーム・エージェントのうちの第 1 のホーム・エージェントを経由して前記通信相手ノードと通信し、前記モバイル・ノードのプロセッサによって実行された場合に前記モバイル・ノードに請求項 2 から 5 に記載の方法ステップを実行させる命令を記憶する、請求項 18 に記載のコンピュータ読み取り可能媒体。

**【請求項 20】**

複数のホーム・エージェント、少なくとも 1 つのモバイル・ノード及び少なくとも 1 つの通信相手ノードを含むパケット交換ネットワークのシステムにおけるコンピュータ読み取り可能媒体であって、前記モバイル・ノードが少なくとも第 1 のホーム・アドレスを有し、前記複数のホーム・エージェントのうちの第 1 のホーム・エージェントを経由して前記通信相手ノードと通信し、前記モバイル・ノードのプロセッサによって実行された場合に、前記モバイル・ノードに下記のステップ：

アプリケーション・レイヤ要求メッセージを前記通信相手ノードへ送信するステップと、

前記通信相手ノードからアプリケーション・レイヤ応答メッセージを受信するステップ

と、

前記アプリケーション・レイヤ要求メッセージの一部から前記通信相手ノードのアドレスを検索するステップと、

前記通信相手ノードのアドレスを用いて前記モバイル・ノードと前記通信相手ノードとの間の直接経路の近傍の前記複数のホーム・エージェントのうちの第2のホーム・エージェントを特定するステップと、

第2のホーム・アドレスを入手するために、前記第2のホーム・エージェントを用いてブート・ストラップするステップと、

前記モバイル・ノードとのデータ通信のために前記第2のホーム・アドレスを使用するように前記通信相手ノードに通知するステップと、

を実行させる命令を記憶するコンピュータ読み取り可能媒体。

10

#### 【請求項21】

複数のホーム・エージェント、少なくとも1つのモバイル・ノード及び少なくとも1つの通信相手ノードを含むパケット交換ネットワークのシステムにおけるコンピュータ読み取り可能媒体であって、前記モバイル・ノードが少なくとも第1のホーム・アドレスを有し、前記複数のホーム・エージェントのうちの第1のホーム・エージェントを経由して前記通信相手ノードと通信し、前記モバイル・ノードのプロセッサによって実行された場合に前記モバイル・ノードに請求項7から11のいずれか1項に記載の方法ステップを実行させる命令を記憶する、請求項20に記載のコンピュータ読み取り可能媒体。

#### 【発明の詳細な説明】

20

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、モバイル・パケット・ベースの通信ネットワークにおける最適化されたルーティングとロケーション・プライバシーとに関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

本発明は、Mobile IPv6（インターネット・プロトコル・バージョン6）のモバイル・ノードが通信相手ノードからそのロケーションを隠し、同時にデータ・パケットの最適化されたルーティングを提供するための方法及びシステムと、通信相手ノードからそのロケーションを隠し、同時にデータ・パケットの最適化されたルーティングを提供できるモバイル・ノードと、Mobile IPv6（インターネット・プロトコル・バージョン6）のモバイル・ノードが通信相手ノードからそのロケーションを隠し、同時にデータ・パケットの最適化されたルーティングを提供するためのコンピュータ読み取り可能媒体とについて説明する。

30

#### 【0003】

通信システムは、インターネット・プロトコル（IP）ベースのネットワークを目指して進化を遂げる。それらの通信システムは、音声及びデータが断片（いわゆるパケット）の形で端末間で送信される多数の相互接続されたネットワークからなる。これらのパケットは、コネクションレス方式でルータによって宛先へルーティングされる。従って、パケットは、IPヘッダ及びペイロード情報から構成され、ヘッダは、とりわけ送信元及び宛先IPアドレスを含む。スケーラビリティの理由から、IPネットワークは、階層アドレスリング方式を使用する。従って、IPアドレスは、対応する端末を識別だけでなく、この端末に関するロケーション情報も含む。ルーティング・プロトコルによって追加情報が提供され、ネットワーク内のルータは、特定の宛先へ向けて次のルータを識別することができる。

40

#### 【0004】

端末が、これ以降モバイル・ノード（MN）と呼ぶ移動機であって、サブネット間を移動する場合、階層アドレスリング方式のために、端末は、IPアドレスをトポロジ的に正しいIPアドレスに変更しなければならない。しかし、TCP接続などの上位レイヤでの接続は、通信ノードのIPアドレス（及びポート）で定義されるので、ノードの一方が

50

移動などが理由でそのIPアドレスを変更すると接続は切断される。

【0005】

Mobile IPv6 [D. Johnson, C. Perkins, J. Arkko, 「IPv6におけるモビリティサポート (Mobility Support in IPv6)」, IETF RFC 3775, 2004年6月] は、MNが上位レイヤ及びアプリケーションにトランスペアレントに、すなわち、上位レイヤの接続を切断されないような形でサブネット間を移動できるようにするIPベースのモビリティ・プロトコルである。従って、MNは、2つのIPアドレス、すなわち、気付けアドレス (CoA) とホーム・アドレス (HoA) を構成している。MNの上位レイヤは、以後通信相手ノード (CN) と呼ぶ通信相手 (宛先端末) との通信にHoAを使用する。このアドレスは変更されず、MNの識別に役立つ。トポロジーの観点からは、このアドレスは、MNのホーム・ネットワーク (HN) に属する。これに対して、CoAは移動のたびに変更され、サブネットが変更され、ルーティング・インフラストラクチャのロケータとして用いられる。トポロジーの観点からは、このアドレスは、MNが現在訪れているネットワークに属する。ホーム・リンク上に位置する一組のホーム・エージェント (HA) のうちの1つがMNのHoAへのMNのCoAのマッピングを維持し、MNへの着信トラフィックを現在位置にリダイレクトする。単一のHAでなく一組のHAを有する理由は冗長性と負荷分散である。特定のCNアドレスと特定のMN HoAとの間のデータ通信セッションは、Mobile IPデータ・セッションと呼ばれる。

【0006】

Mobile IPv6は、現在2つの動作モード、すなわち、双方向トンネリングとルート最適化とを定義している。双方向トンネリングを使用する場合、CNがMNのHoAに宛てて送信したデータ・パケットは、HN内のHAによってインターセプトされ、MNのCoAへトンネリングされる。MNが送信したデータ・パケットは、HAへ逆方向トンネリングされ、HAはパケットをカプセル開放し、CNへ送信する。この動作で、MNのCoAはHAだけに通知される。従って、MNは、HAへBinding Update (BU) メッセージを送信する。これらのメッセージは、IPsecセキュリティ・アソシエーション上で送信されるので、認証され完全性が保護されている。CNはMNのCoAを認識していないので、MNのロケーションを推理できず、ロケーション・プライバシーが提供される。しかし、MNがホーム・ネットワークから離れ、CNがMNに近い場合、通信パスは不必要に長く、非効率的なルーティングと長いパケット遅延が生じる (図1を参照)。

【0007】

最近、Mobile IPv6が拡張され、MNは、HAで動的にブート・ストラップが可能になった [G. Giarretta, J. Kempf, V. Devarapalli, 「分割シナリオにおける、Mobile IPv6ブート・ストラップ (Mobile IPv6 bootstrapping in split scenario)」, draft-ietf-mip6-bootstrapping-split-02.txt, 2006年3月]。ブート・ストラップは、HAを発見するステップと、対応するHoAを構成するステップと、このHAとのIPsecセキュリティ・アソシエーションを設定するステップとを含む。モバイル・ノードの手動の構成は実際的にもスケラブルでもないため、Mobile IPv6は、特に大規模な実施ではブート・ストラップ拡張を実施されると想定することができる。ブート・ストラップ拡張によって、MNはローカルHAを用いてブート・ストラップして双方向トンネリング・モードでのルート最適化を実行することができる。しかし、HoA (普通、CNで知られる) は、ロケーション情報を含むため、このことはロケーション・プライバシー・サポートを無効にするおそれがある。例えば、HAがMNに対してローカルである (例えば、ローカルHAを用いてブート・ストラップすることがオペレータのポリシーである) とCNが認識している場合、CNはMNのHoAに基づいてMNのロケーションを推定できる。さらに、ブート・ストラップによってHAを変更する場合、HoAを変更する必要がある。これは、実行中のデー

10

20

30

40

50

タ・セッションの中断を意味する。従って、実行中のデータ・セッションのルート最適化はサポートされない。

【0008】

ロケーション・プライバシーのさまざまな態様を区別することができることに留意されたい。本発明が目的とする1つの態様は、MNのロケーションをCNから隠すことである。別の態様は、ロケーションを盗聴者から隠す、又はMNのロケーションの追跡を防止することである。

【0009】

ルート最適化モードは、CNとMNとの間の直接経路を用いて双方向トンネリング・モードの非効率性を防止することができる(図1を参照)。従って、MNはCNへBUメッセージを送信し、次に、CNはMNへ直接データ・パケットを送信することができる(直接経路上でのパケットの送信にはタイプ2ルーティング・ヘッダが用いられる)。CNは、当然、Mobile IPv6ルート最適化サポートを実施しなければならない。BUメッセージの認証のため、MN及びCNは、いわゆるリターン・ルータビリティ手順を実行する。この手順は、HoA及びCoAへのMNの到達可能性を試験し、共有セッション鍵(以下を参照)を生成する。しかし、CNは、BUメッセージによってMNのCoAを知ることでそのロケーションを推理できる。すなわち、ロケーション・プライバシーは提供されない。

【0010】

以下に、ルート最適化又はロケーション・プライバシーをある程度提供できる従来技術の文献について論じ、これらの解決策の欠点を示す。

【0011】

HMIP[Hesham Soliman, Claude Catelluccia, Karim El Malki, Ludovic Bellier, 「階層型Mobile IPv6のモビリティ管理(HMIPv6)(Hierarchical Mobile IPv6 mobility management(HMIPv6))」、IETF RFC 4140, 2005年8月]は、(潜在的に離れた)HAにBUメッセージを送信することに起因する待ち時間と信号オーバーヘッドを低減するために開発された。モビリティを部分的にローカルに扱うことが提案されている。従って、訪問先ネットワーク内にモビリティ・アンカーポイント(MAP)の階層構造が導入される。MNは、ローカルMAPにCoAを登録するだけでよい。追加のCoA、いわゆるリージョナルCoA(RCoA)がMAPのサブネットから入手され、MAPは、これを用いてMAPの領域内のMNのモビリティをHA(又はルート最適化の場合は、CN)から隠す。さらに、MNは、CoAとしてRCoAを用いてルート最適化モードを開始することができる。従って、ある程度のルート最適化とロケーション・プライバシーの同時サポートが提供できるが、CNはRCoA、すなわちMNが現在位置するMAP領域を依然として認識しているので、ロケーション・プライバシーのサポートが極めて限定的である。

【0012】

AREC[WO2004055993号; G. Krishnamurthi, H. Chaskar, R. Siren, 「IPベースの移動体通信におけるエンド・ツー・エンドのロケーション・プライバシーの提供(Providing End-to-End Location Privacy in IP-based Mobile Communication)」、IEEE WCNC, 2004年3月]は、各々の訪問先ネットワークの各アクセス・ルータ(AR)の変更を必要とする。HAからCNとMNのそれぞれのARにバインディング情報が送信され、HAが関与せずにMN及びCNのAR間でデータ・パケットがトンネリングされる。こうして、MNとCN間の直接の、すなわち、最短のルートが使用され、ロケーション・プライバシーがサポートされる。WO2004010668号に、非常に類似している手法が記載されている。しかし、HAからARへのバインディング情報の配布のためにセキュリティの問題が発生し、HAからARへのバインディング情報の配布は新しい複雑なプロトコルを必要とし、このプロトコルを利用する

10

20

30

40

50

には標準化とユニバーサルな展開が必要であろう。

【0013】

ORC[Ryuj i Wakikawa,「最適化ルートキャッシュプロトコル(ORC)(Optimized Route Cache Protocol(ORC))」、インターネット草稿draft-wakikawa-nemo-orc-01.txt,2004年10月]は、移動体ネットワーク(NEMO)内のルート最適化のために開発され、バインディング情報の提供を含む訪問先ネットワークのエッジ・ルータの変更を必要とする。MNは、CNの現在のネットワーク(CNが移動機であると仮定して)のエッジ・ルータヘデータ・パケットをトンネリングし、CNは、MNの現在の訪問先ネットワークのエッジ・ルータヘデータ・パケットをトンネリングすることができる。パケットをエッジ・ルータヘトンネリングするために、各ノードは、通信相手エッジ・ルータのIPアドレスを認識している必要がある。セキュリティの問題が起こり、使用するのにユニバーサルな実施を必要とする新しいプロトコルを標準化しなければならない。さらに、変更されたエッジ・ルータがCNのネットワーク内に配備され、ルータがMNとCN間の直接経路上にある場合にのみ、ロケーション・プライバシーとルート最適化が同時にサポートされる。

10

【0014】

GlobalHAAHA[P.Thubert,R.Wakikawa,V.Devarapalli,「グローバルHA-HAプロトコル(Global HA to HA protocol)」、IETFインターネット草稿draft-thubert-nemo-global-haha-00,2004年10月]によって、複数のHAに様々なトポロジー上のロケーションからホーム・ネットワーク・プレフィックスへのルートを公示させることで普通ホーム・リンクに宛てたインターネット内のHAの分散を可能にする。MNは、プロキシHAの役割を果たす最も近いHAにバインドすることができ、最適ルートが得られる。双方向トンネリングが使用されれば、ロケーション・プライバシーが提供される。従って、ルート最適化とロケーション・プライバシーとが同時に提供される。しかし、すべての訪問先ネットワークが他のすべてのネットワーク(すべて幾つかのMNのホーム・ネットワーク)にルートを公示すれば、もはやアドレス階層構造は基本的に得られないため、ルーティング・スケーラビリティの問題が発生する場合がある。さらに、分散ホーム・ネットワークは、手動でそのように構成しなければならない。安全なオンデマンド構成はサポートされず、利用するには標準化とユニバーサルな展開が必要な新しい複雑なプロトコルが必要であろう。

20

30

【0015】

WO03041358号では、いわゆるロケーション・プライバシー・エージェント(LPA)及びロケーション・プライバシー・サーバ(LPS)があらゆるネットワークに導入される。MNは、そのLPAへロケーション・プライバシー要求メッセージを送信する。次に、LPAは、CNに近いLPAを選択する。次に、このLPAのアドレスがMNに与えられ、次に、このLPAへBUメッセージを送信する。従って、この手法は、ORCの手法と似ている。LPAはCNのネットワークに近いため、ある程度CNのロケーションを認識し、CNが移動機の場合にロケーション・プライバシー・サポートが無効になる。さらに、この解決策は新しい信号プロトコルを必要とし、新しいエンティティを導入する。

40

【0016】

US2005041675号及びWO2004043010号では、ロケーション・プライバシーが暗号化で変更されたIPアドレスのプレフィックスによって達成される。プレフィックスは、普通、ルータがIPパケットのルーティングに使用するため、この手法は、インターネット内の全ルータの変更が必要である。これは現実的な選択肢ではないか、又は極めて限られたロケーション・プライバシーしか提供することができない。

【0017】

WO03044626号では、CoAとしてマルチキャスト・アドレスが使用される。

50

マルチキャスト・アドレスはロケーション情報を含まないため、ルート最適化モードでもロケーション・プライバシーは提供される。しかし、この解決策ではMNの数のスケールアップはできない。これは、大規模な展開の結果、インターネット内でフラット・ルーティングとなるからである。

#### 【0018】

US20040236937号で提案されたような機構は、盗聴者からMNの識別、及び従って、また、ロケーションを隠す処理しか行わない。CNからMNのロケーションを隠すことはできないため、所与の問題を解決できない。

#### 【0019】

J. Zhang及びD. Pearce(「Mobile IPv4ルート最適化のためのエージェント・ベースのリターン・ルータビリティ(Agent-Based Return Routability Test for Mobile IPv4 Route Optimization)」、IETFインターネット草稿draft-zhang-mobopts-agent-mip4rr-00.txt、2005年8月)では、MIPv4ルート最適化のためのMIPv6ルート最適化方式を採用することを提案している。リターン・ルータビリティに関してCNのプロキシとなる通信相手エージェント(CA)が導入される。こうしてCNの実施態様を変更する必要はなく、MNとCAとの間でデータ・パケットを直接トンネリングすることができる。CAの副作用は、MNのロケーションがCNから隠されることである。この手法は、ORCに似ている。従って、セキュリティの問題が発生し、新しいプロトコルを標準化しなければならず、CAを導入する必要がある。さらに、CAがCNのネットワーク内に配備されこのCAがMNとCN間の直接経路上にある場合にのみ、ロケーション・プライバシーとルート最適化が同時にサポートされる。

#### 【0020】

最後に、C. Castelluccia, F. Dupont及びG. Montenegro(「Mobile IPv6用の簡単なプライバシー拡張(A Simple Privacy Extension for Mobile IPv6)」、draft-dupont-mip6-privacyext-02.txt、2005年7月)は、HoAを暫定モバイル識別(TMI)で置き換えることを提案する。MNがセッションを開始した場合、HoAをCNから隠すことができ、TMIだけを明らかにすることができる。CNはMNのCoAを認識するが、CNはCoAに対応する実際の識別を知らないためMNのロケーションを明らかにすることはできない。しかし、CNがMNとの通信を開始することができるためには、CNはMNのHoAを認識しなければならず、従ってそのようなシナリオでは、ロケーション・プライバシーは提供されない(上位レイヤのセッションを生かすためHoAを変更することはできないことに留意されたい)。

#### 【0021】

多くの場合、通信セッションを確立するには、アプリケーション・レイヤでの信号方式が必要である。このために使用される(例えば、VoIPアプリケーションによって)普及しているプロトコルは、セッション開始プロトコル(SIP)(J. Rosenberg他、SIP:セッション開始プロトコル、RFC3261、2002年6月)である。MNとCN間のSIPを用いたセッション確立信号方式の一例を図10に示す。この例は、図を見やすくするために単純化したシグナリング・フローを示している。例えば、IMS(IPマルチメディア・サブシステム)を使用する場合、リソースの確保及び課金の理由などから送信するシグナリング・メッセージの数は増える。

#### 【0022】

SIPは、新しいインフラストラクチャ・エンティティを定義する。各SIPノードは、登録先であって、普通、SIPシグナリング・メッセージを送受信する相手先であるSIPレジスタ又はプロキシ・サーバを割り当てている。CNとのセッションを確立するために、MNはプロキシ・サーバに招待メッセージを送信する。招待メッセージは、メディア・タイプ、トランスポート・プロトコル、セッションのアドレス及びポートなどのセッ

10

20

30

40

50

ションの記述を含む。招待メッセージは、さらに、通信相手ノードのSIP統一資源識別子(URI)を含まなければならない。SIP URIは、例えば、「Bob@domain.com」である。記述は、普通、セッション記述プロトコル(SDP)によって掲載される。[M. Handley 他、SDP:セッション記述プロトコル(SDP:Session Description Protocol)、RFC4566、2006年7月]。SIP内のSDPは、オファー-応答モデルに従う。すなわち、一方のノードがメディア・タイプ、コーデックなどを提案し、他方のノードがこのオファーを受け入れるか、又は拒絶する。SDPオファー及び応答は、さまざまなSIPメッセージに追加できる。MNのプロキシ・サーバは、SIP URI及びDNSを用いてCNのプロキシ・サーバを発見し、このプロキシに招待メッセージを送信する。CNのプロキシは、CNから送信された以前の登録メッセージからCNのアドレスを認識し、招待メッセージをCNへ転送する。このメッセージを受信するとユーザへの着信音などによる通知がトリガされる。同時に、CNは通知をMNへ返送し、MNはプロキシ・サーバ上で逆の経路をルーティングされる。ユーザが呼に応答すると、CNはOKメッセージをMNへ返送する。CNアドレスを含むSDP応答は、リングング又はOK招待メッセージなどの応答メッセージのいずれにも追加できる。さらに、SIPヘッダ内のコンタクト・フィールドは、送信元エンドポイントのアドレスを含むことができる。いずれにせよ、OK招待メッセージを受信されると、エンドポイントのアドレスは認識され、プロキシを経ずにMNはCNへデータの送信を開始することができ、又はその逆も可能である。

#### 【0023】

Mobile IPとSIPなどのアプリケーション・レイヤ信号方式の効率的な相互動作は独自の問題である。いくつかの解決策が提案されており、以下にそれを説明する。

#### 【0024】

WO2005046132号及びEP1680894号では、Mobile IP(MIP)とSIPの両方をサポートするシステムの最適化が提案されている。基本的なアイデアは、MNがSIPサーバにHoAを登録し、MNがSIPヘッダのコンタクト・フィールドにHoAを挿入することでHoAをCNに通知するというものである。その結果、SIPセッションに対応するデータはMNのHoAへルーティングされ、MNが移動していてもMNへ送達できる。さらに、MNのネットワーク・レイヤ・ハンドオーバーでSIP信号方式は不要である。

#### 【0025】

US20040165594号は、Mobile IPルート最適化を使用する時のMobile IPとSIP間の相互動作の最適化方法を記述する。このアイデアは、SIPシグナリング・フローにおいてすでに、より詳細には、MNが受信したSIPメッセージからCNのアドレスを認識した時点で、Mobile IPルート最適化をトリガする方法である。アプリケーション・レイヤからネットワーク・レイヤへのレイヤ間トリガによって、SIPとMIPのルート最適化信号方式は少なくとも部分的に同時に実行され、最初のデータ・パケットについて最適化ルートがデータ・セッションの開始時点ですでに利用可能である。しかし、Mobile IPルート最適化を使用するため、この方法でロケーション・プライバシーは提供することができない。EP1605662は、MIP-SIP相互動作シナリオにおけるルート最適化方法を提案する。従って、MNは、SIPサーバでのハンドオーバー後にHoAとCoAの両方を登録する。さらに、CNは、両方のアドレスを通知される。これによって、ルート最適化のためのCNとFA(フォーリン・エージェント)の間及びSIPサーバとFAの間、又はMNとSIPサーバの間及びMNとCNの間のトンネルの設定が可能になる。しかし、この手法はロケーション・プライバシーを提供できず、FA及びSIPサーバを変更する必要がある。

#### 【0026】

GB2412543号もMIP及びSIPの相互動作を考慮する。ここで、MIP又はFMIPがハンドオーバーを検出した後にMNがトリガされてSIPサーバに新しいアドレスを登録することが提案される。

## 【 0 0 2 7 】

WO2001072007号は、CNから送信されたMN宛のSIP招待メッセージがSIPサーバで受信されると、MNがネットワークによりページングされることを提案する。次に、MNがIPアドレスを割り当てられ、最後に、SIP招待メッセージはMNへ送達されてCNとのセッションが確立される。従って、MNのロケーションについてネットワークが維持しなければならない状態は、MNがアクティブな通信セッションを有さない限り、大幅に低減される。

## 【 0 0 2 8 】

VoIPなどの対話型アプリケーションは短いパケット遅延しか要求しないので、ロケーション・プライバシーとルート最適化の両方を提供する機構は確かに望ましい。この機構では、Mobile IPv6メッセージ・フォーマット及びMobile IPv6エンティティの実施態様へのわずかな変更しか必要ではない。さらに、MNが通信セッションを開始し、CNがセッションを開始するシナリオをサポートすればよい。

10

【特許文献1】WO2004055993号

【特許文献2】WO03041358号

【特許文献3】US2005041675号

【特許文献4】WO2004043010号

【特許文献5】WO03044626号

【特許文献6】US20040236937号

【特許文献7】WO2005046132号

20

【特許文献8】EP1680894号

【特許文献9】US20040165594号

【特許文献10】GB2412543号

【特許文献11】WO2001072007号

【非特許文献1】Mobile IPv6 [D. Johnson, C. Perkins, J. Arkko, 「Mobility Support in IPv6」、IETF RFC3775、2004年6月]

【非特許文献2】G. Giaretta, J. Kempf, V. Devarapalli, 「Mobile IPv6 bootstrapping in split scenario」、draft-ietf-mip6-bootstrapping-split-02.txt、2006年3月

30

【非特許文献3】HMIP [Hesham Soliman, Claude Catelluccia, Karim El Malki, Ludovic Bellier, 「Hierarchical Mobile IPv6 mobility management (HMIPv6)」、IETF RFC4140、2005年8月]

【非特許文献4】G. Krishnamurthi, H. Chaskar, R. Siren, 「Providing End-to-End Location Privacy in IP-based Mobile Communication」、IEEE WCNC、2004年3月

【非特許文献5】ORC [Ryuji Wakikawa, 「Optimized Route Cache Protocol (ORC)」、インターネット草稿draft-wakikawa-nemo-orc-01.txt、2004年10月]

40

【非特許文献6】Global Haha [P. Thubert, R. Wakikawa, V. Devarapalli, 「Global HA to HA protocol」、IETFインターネット草稿draft-thubert-nemo-global-haha-00、2004年10月]

【非特許文献7】J. Zhang及びD. Pearce (「Agent-Based Return Routability Test for Mobile IPv4 Route Optimization」、IETFインターネット草稿draft-zhang-mobopts-agent-mip4rr-00.txt、2005年8月)

50

【非特許文献8】M. Handley 他、SDP: Session Description Protocol、RFC4566、2006年7月

【非特許文献9】K. Chowdhury, 「Network Based Layer 3 Connectivity and Mobility Management for IPv4」、draft-chowdhury-netmip4-00.txt、2006年2月

【非特許文献10】K. Chowdhury, A. Singh, 「Network Based Layer 3 Connectivity and Mobility Management for IPv6」、draft-chowdhury-netmip6-00.txt、2006年2月

【非特許文献11】J. Wood, K. Nishida, 「Edge Mobility Protocol (EMP)」、draft-wood-netlmm-emp-base-00.txt、2005年10月

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0029】

解決すべき主要な問題は、MNのロケーションをCNから隠し、同時にデータ・パケットの最適なルーティングを提供することである。これは、MNとCNとによって開始された通信セッションで可能になり、Mobile IPv6への最小限の変更しか要しない。さらに、ロケーション・プライバシー・サポートには制限がない。すなわち、通信相手ノードは、モバイル・ノードが現在位置するリンクも、ネットワークも、ドメインも推測できない。無線上及びネットワーク内のプロトコル及びトンネリングのオーバーヘッドは潜在的に大きく、SIPベースのサービスをサポートする効率的な方法を見つけなければならない。

【課題を解決するための手段】

【0030】

本発明は、上記の状況を考慮して構築された。本発明の目的は、SIPなどのアプリケーション・レイヤ信号方式を用いて通信セッションが確立されるシナリオを考慮しながら、モバイル・ノードのロケーションを通信相手ノードから隠し、同時にこの通信相手ノードへのデータ・パケットの最適なルーティングを提供することである。

【0031】

この目的は、独立請求項の主題によって解決される。本発明の有利な実施の形態は、従属請求項の主題である。

【0032】

この目的を達成するため、本発明は、複数のホーム・エージェント、少なくとも1つのモバイル・ノード及び少なくとも1つの通信相手ノードを含むパケット交換ネットワークのシステムにおける方法、装置、システム及びコンピュータ読み取り可能媒体を提供し、上記モバイル・ノードが少なくとも第1のホーム・アドレスを有し、上記複数のホーム・エージェントのうちの第1のホーム・エージェントを経由して上記通信相手ノードと通信し、上記方法は、上記モバイル・ノードによって実行される下記のステップ、すなわち、上記通信相手ノードからアプリケーション・レイヤ要求メッセージを受信するステップと、上記アプリケーション・レイヤ要求メッセージの一部から上記通信相手ノードのアドレスを検索するステップと、上記通信相手ノードのアドレスを用いて上記モバイル・ノードと上記通信相手ノードとの間の直接経路の近傍の上記複数のホーム・エージェントのうちの第2のホーム・エージェントを特定するステップと、第2のホーム・アドレスを入手するために上記第2のホーム・エージェントを用いてブート・ストラップするステップと、上記通信相手ノードへのアプリケーション・レイヤ応答メッセージの一部に上記第2のホーム・アドレスを挿入して上記通信相手ノードが上記モバイル・ノードとのデータ通信のために上記第2のホーム・アドレスを使用することができるようにするステップとを含む。

## 【 0 0 3 3 】

有利な実施の形態では、上記アプリケーション・レイヤ要求メッセージは、セッション開始プロトコル招待である。

## 【 0 0 3 4 】

別の実施の形態では、特定ステップは、上記アプリケーション・レイヤ要求メッセージのセッション記述プロトコル部又はコンタクト・フィールド内の上記通信相手ノードのアドレスを検索するステップを含む。

## 【 0 0 3 5 】

別の好ましい実施の形態では、アプリケーション・レイヤ応答メッセージの一部に上記第2のホーム・アドレスを挿入するステップは、上記アプリケーション・レイヤ応答メッセージのセッション記述プロトコル部又はコンタクト・フィールド内に上記第2のホーム・アドレスを挿入するステップを含む。

10

## 【 0 0 3 6 】

さらに別の好ましい実施の形態では、上記アプリケーション・レイヤ応答メッセージは、セッション開始プロトコル 2 0 0 o k 応答である。

## 【 0 0 3 7 】

別の好ましい実施の形態では、複数のホーム・エージェント、少なくとも1つのモバイル・ノード及び少なくとも1つの通信相手ノードを含むパケット交換ネットワークのシステムでパケットをルーティングする方法、装置、システム及びコンピュータ読み取り可能媒体が提供され、上記モバイル・ノードが少なくとも第1のホーム・アドレスを有し、上記複数のホーム・エージェントのうちの第1のホーム・エージェントを経由して上記通信相手ノードと通信し、上記方法は、上記モバイル・ノードによって実行される下記のステップ、すなわち、第1のアプリケーション・レイヤ要求メッセージを上記通信相手ノードへ送信するステップと、上記通信相手ノードからアプリケーション・レイヤ応答メッセージを受信するステップと、上記アプリケーション・レイヤ応答メッセージの一部から上記通信相手ノードのアドレスを検索するステップと、上記通信相手ノードのアドレスを用いて上記モバイル・ノードと上記通信相手ノードとの間の直接経路の近傍の上記複数のホーム・エージェントのうちの第2のホーム・エージェントを検出するステップと、第2のホーム・アドレスを入手するために上記第2のホーム・エージェントを用いてブート・ストラップするステップと、上記モバイル・ノードとのデータ通信のために上記第2のホーム・アドレスを使用するように上記通信相手ノードに通知するステップとを含む。

20

30

## 【 0 0 3 8 】

別の好ましい実施の形態では、上記アプリケーション・レイヤ応答メッセージは、セッション開始プロトコル 1 8 0 リンギング応答である。

## 【 0 0 3 9 】

本発明の別の態様では、上記通信相手ノードに通知するステップは、セッション開始プロトコル再招待メッセージ又はセッション開始プロトコル更新メッセージを送信するステップを含む。

## 【 0 0 4 0 】

添付の図面に示す本発明の種々の実施の形態の以下の詳細な説明を読むことで他の特徴及び利点が明らかになる。

40

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 4 1 】

以下の各節で、MN開始及びCN開始セッションのそれぞれについて記載した所与の問題を解決する手順を含む本発明の種々の実施の形態について説明する。

## 【 0 0 4 2 】

例示的な目的でのみ、大半の実施の形態は、Mobile IPv6 通信システムに関連して説明している。以下の項で使用する用語は、主としてMobile IPv6 の用語に関連する。しかし、使用した用語とMobile IPv6 のアーキテクチャに関連する実施の形態の説明は、本発明の原理とアイデアとをそのようなシステムに限定するも

50

のではない。

【0043】

また、上記背景技術の項目に示した詳細な説明は、以下に記述するほとんどが Mobile IP v6 に固有の例示的な実施の形態を単によりよく理解するためのものであって、本発明を Mobile IP v6 ネットワークにおけるプロセッサ及び機能の記述された特定の実施態様に限定するものと理解すべきではない。

【0044】

本発明が従うロケーション・プライバシーの基本手法は、MNのCoAをCNから隠すことである。本発明の第1の主要なアイデアは、MNとCNとの間の直接経路の近傍に位置するHAを発見してこのHAを用いてブート・ストラップし、対応するCNとの通信時に双方向トンネリング・モードでこのHAを用いて最適化されたルーティングを提供することである。MN開始シナリオでは、この手法で同時のロケーション・プライバシーと最適化されたルーティングの問題が解決済みである。

10

【0045】

より困難なCN開始シナリオでは、将来CNがMNにデータの送信を開始するというのと、どのCNがそうするかを、MNは一般に事前に認識していないため、これでは十分でない。このシナリオで上記問題を解決するための主要なアイデアは、第1のHAへの登録を永続させ、対応するHoAを開示してアクセス可能にし、CNからパケットを受信可能にし、新しい通信セッションの第1のパケットを受信したら、第2のHAを用いてブート・ストラップして以下のように第2のHoAを入手して最適化されたルーティングを達成するという方法である。第1のHAから第2のHAへMobile IPデータ・セッションを移動させるために、MNは第2のHAへの双方向トンネルを介してルート最適化モードを実行し、ルート最適化モードでCoAが第2のHoAに設定される。双方向トンネリング上でルート最適化モードを使用し、HoA(第2のHAに対応する)をCNへのCoT/CoTi/BU(Care-of-Test/Bind/Care-of-Test-init/Binding-Update)メッセージ内のCoAとして使用することは本発明の第2の主要なアイデアと考えられる。

20

【0046】

このアイデアは、HA負荷分散、ブート・ストラップの最適化及びマルチホーミングシナリオなどのロケーション・プライバシー以外の目的にも使用することができる。

30

【0047】

MN開始通信セッション

CNにCoAを露呈することを防止し、ロケーション・プライバシーを提供するために、MNはCNとの通信に双方向トンネリング・モードを使用する。MNがCNとの通信を開始すると、複数のHAとHoAとが利用可能であれば、CNとの通信のためのHA及び対応するHoAを自由に選択できる。最適化されたルーティングを提供するというアイデアは、MNとCNとの間の直接経路の近傍にあるHAを発見して、そのHAを用いてブート・ストラップし、CNとの通信のために双方向トンネリング・モードでこのHAを用いるということである。

40

【0048】

MNに近いHAは、HoAにロケーション情報を追加し、従って、ロケーション・プライバシーを無効にする場合があるので、新しいHAはCNに近いほうがよい。CNに近いHAの別の利点は、MNのモビリティが重い場合であっても短いルートを提供することである。そのようなHAは、まず、特定のCNの最適化されたルーティングに使用されるので、これを「ルート最適化」(RO)-HAと呼ぶ。

【0049】

ブート・ストラップは、上に概説したG. Giarretta, J. Kempf, V. Devarapalli(「分割シナリオにおける、Mobile IP v6ブート・ストラップ(Mobile IP v6 bootstrapping in split scenario)」, draft-ietf-mip6-bootstrapping-

50

split-02.txt、2006年3月)に記載されているように実行される。MNは、1つ又は複数のHAに登録した後にRO-HAを用いてブート・ストラップできる。

【0050】

RO-HAを発見する1つの方法は、G. Giarretta、J. Kempf、V. Devarapalli(「分割シナリオにおける、Mobile IPv6ブート・ストラップ(Mobile IPv6 bootstrapping in split scenario)」、draft-ietf-mip6-bootstrapping-split-02.txt、2006年3月)に記載されているロケーション依存HAディスカバリを使用することである。例えば、CNのホスト名が「cn.eu.panasonic.com」の場合、MNは、DNSに「ha.eu.panasonic.com」又は「\_\_mip6.ipv6.eu.panasonic.com」を照会してRO-HAアドレス、この場合には、CNと同じドメイン内のHAのアドレスを入手することができる。

10

【0051】

RO-HAアドレスを発見する第2の方法は、RC3775に規定する「動的ホーム・エージェント・アドレス・ディスカバリ(DHAAD)(Dynamic Home Agent Address Discovery (DHAAD))」などのエニーキャスト・ベースのHAディスカバリを使用することである。MNは、CNのアドレス・プレフィックスに基づいて構築するエニーキャスト・アドレスに要求を送信し、CNのネットワーク内のHAがこの要求に応答する。

20

【0052】

第3の方法は、CNアドレスをこのCNの近くにある(すなわち、同じ又は近くのドメイン又はサブネット内の)HAの1つ又は複数のアドレスにマッピングすることができるか、又は一組のMNとCNアドレスを最適化されたルートを提供する(すなわち、MNとCNとの間の直接経路上又はその近くのドメイン又はサブネット内の)HAの1つ又は複数のアドレスにマッピングすることができる専用のネットワーク・エンティティ(サーバ)を導入する方法である。これらのマッピングは、ネットワーク・オペレータが事前構成でき、又は例えば、上記機構を用いて動的に発見することができる。次に、MNは、このネットワーク・エンティティに要求を送信し、RO-HAアドレスを含む応答を受信する。

30

【0053】

図2は、IPヘッダ内にデータ経路及びアドレスを含む一例を示す。MN100は、HA1104に登録し、HoA1で構成した後、CN102との通信を開始した。アプリケーションがCN102との通信セッションを要求した後で、MN100は、RO-HA「HA2」206を発見し、これを用いてブート・ストラップし、対応するHoA(「RO-HoA」又は「HoA2」)を構成し、双方向トンネリング・モードでCN102との通信にこのHoAを使用する。従って、MN102は、HA2206へデータ・パケットをトンネリングし、HA2206はデータ・パケットをカプセル開放してCN102へ送信する。

40

【0054】

CN(102)は、応答すると、パケットをMNのRO-HoA(HoA2)206へ送信し、パケットは、RO-HA(HA2)206へルーティングされ、MN100へトンネリングされる(図3を参照)。HoA1104は、この通信セッションでは使用しない。

【0055】

同じCN又はこのネットワーク又は近傍のネットワーク内の他のCNとの後続セッションでは、RO-HAへのトンネルを再利用できる。移動時に、MNは、HA1とHA2にBUメッセージを送信する。

【0056】

図8は、MN開始方法を流れ図で示す。ステップ802で、通信が要求される。ステッ

50

ブ 804 で、モバイル・ノードは、第 1 の CN との間の直接経路の近傍の第 1 の HA を見つける。これを実行するため、上記方法又はサービス品質 (QoS)、ホップ数、及び / 又はパケット遅延などの距離メトリックを用いる他の方法を使用することができる。ステップ 806 で、MN は、HA を用いてブート・ストラップする。これは、Mobility Service Authoriser (MSA) による認証及び認可が実施される前に IPsec セキュリティ・アソシエーションが設定され HoA が割り当てられるという内容を含む。ステップ 808 で、MN のロケーションは、第 1 のホーム・エージェントに登録され、次に、ステップ 810 で CN との通信のために双方向トンネリング・モードで使用される。

【0057】

10

#### CN 開始通信セッション

ホームにいないアクティブな MN は、少なくとも 1 つの HA に登録される。この HA に対応する MN の HoA を CN が認識していないとこの CN からアクセスできない。これは、例えば、DNS (ドメイン名サーバ) 内で HoA を公開することで達成できる。この HA は、アクセスするために MN が主として使用するが、以降は IP - Reachability (IR) - HA (図 5 の HA1) と呼ぶ。CN 開始のケースでは、CN は、例えば、DNS に MN のホスト名を照会することによって、MN の IR - HoA (すなわち、MN の IR - HA の 1 つに属する HoA) の 1 つを選択し、MN にアクセスする。従って、MN は、自分で HoA を選択できず、対応する IR - HA は短いルートを提供することができないことがある。

20

【0058】

IR - HA 104 上で CN からの最初のデータ・パケットが MN 100 によって受信されると (図 4 のステップ 401)、MN 100 はルートを最適化する決定ができる (パケットの送信元である IR - HA 104 への距離に応じて)。従って、MN 100 は、好ましくは CN 102 の近くに位置し、好ましくは MN 100 と CN 102 の間の直接経路の近傍の HA 206 を発見して HA 206 を用いてブート・ストラップする (ステップ 402)。この HA も、MN 開始のケースで定義した RO - HA (図 4 の HA2) である。RO - HA 206 は、強力なロケーション・プライバシー・サポートを維持し、MN モビリティがある場合の頻繁なブート・ストラップを防止するために、MN 100 よりも CN 102 の方に近い位置にある必要があることに留意されたい。

30

【0059】

ブート・ストラップの後、MN 100 は、RO - HA に登録し、RO - HA 206 への逆方向トンネル上で CN とリターン・ルーティング手順を開始する (ステップ 403)。MN は、IR - HoA (HoA1) を HoA として使用し、RO - HoA (HoA2) を CoT1 及び BU メッセージ内の CoA として使用して、RO - HA 206 への逆方向トンネル上で CN 102 へこれらのメッセージを送信する。HA へ送信された BU メッセージは、「実際の」CoA を含んだままである。従って、CN 102 によって送信されたデータ・パケット (ステップ 404) は、タイプ 2 ルーティング・ヘッダを用いて RO - HA 206 へルーティングされ、ルーティング・ヘッダを含めて MN 100 へトンネリングされる。従って、CN から見ると、MN 100 は、RO - HA 206 のネットワーク内に位置する。結果として、セッションを中断させることなくルートが最適化され、ロケーション・プライバシーが提供される。HA も CN も変更する必要がないため、この解決策は実施が容易で遷移の問題は発生しない。

40

【0060】

図 5 は、RO - HA (HA2) 206 への逆方向トンネル上で MN がデータ・パケットを送信する場合の経路及びアドレスを示す図である。パケットは、HoA オプション内に IR - HoA (HoA1) を含み、内部 IP ヘッダ内にソース・アドレスとしての RO - HoA (HoA2) 206 を含む。この例は、CoA がルート最適化モードでソース・アドレスとして使用されることを規定する RFC 3775 とは異なることに留意されたい。

【0061】

50

図 9 は、C N 開始のケースを示す流れ図である。ステップ 9 0 2 で通信が要求された後、ステップ 9 0 4 で、M N は第 1 の C N からデータ・パケットを受信する。ステップ 9 0 6 で、第 1 の M N と第 1 の C N との間の直接経路の近傍の第 2 の H A が見つかり、ステップ 9 0 8 で、第 2 の H A を用いたブート・ストラップが実行される。ステップ 9 1 0 で、第 1 の M N のロケーションが第 2 の H A に登録され、ステップ 9 1 2 で、第 2 の H A のネットワークに属するホーム・アドレスが、第 1 の M N のロケーションとして C N に登録される。ステップ 9 1 4 で、双方向トンネル上で C o T 及び C o T i メッセージが送信され、ステップ 9 1 6 で、ルート最適化モードが使用され、両方のステップで、M N の第 2 の H o A が C o A として使用される。

#### 【 0 0 6 2 】

同じ C N 又はこのネットワーク又は近傍のネットワーク内の別の C N との後続のセッションに対して、R O - H A ( H A 2 ) へのトンネルを再利用できる。移動時に、M N は、I R - H A 及び R O - H A に B U メッセージを送信する。しかし、R F C 3 7 7 5 のルート最適化モードで普通そうするような C N への B U メッセージの送信は行わない。M N が C N へ B U を送信するのは、M N がルート最適化モードの基礎になる双方向トンネルを R O - H A から別の R O - H A に変更する（また周期的に変更してバインディング寿命の満了を防ぐために）場合に限られる。

#### 【 0 0 6 3 】

以下に、S I P ベースの M o b i l e I P データ・セッションのためのルート最適化方法について説明する。上記実施の形態では、実行中のセッションは第 1 から第 2 のホーム・エージェントへ移動しなければならないため、C N 開始シナリオではルーティング・ヘッダが必要であった。別の実施の形態で、M N と C N がセッション開始プロトコル ( S I P ) などのアプリケーション・レベルの信号方式を用いて通信セッションを確立する場合に、この追加のトンネリング・オーバーヘッドを不要にすることができる方法について説明する。

#### 【 0 0 6 4 】

従って、C N からの S I P 招待メッセージを受信する ( 1 1 0 4 ) と、M N はこのメッセージの S D P 部内で C N アドレスを検索し、C N に近い位置にある第 2 の H A の発見を開始する。次に、M N はこの第 2 の H A を用いてブート・ストラップする。ブート・ストラップ手順の間、M N は新しい H o A を入手する。M N は、この新しい H o A を「OK 応答」メッセージの S D P 部に挿入し、このメッセージを C N へ返送する。次に、C N は、その後の M N との信号送受信及びデータ通信 ( 1 1 1 4 ) のためにこの H o A を使用し、従って、最初から最適化ルートを使用する。セッションを 1 つの H A から別の H A へ移動させる必要はないので、リターン・ルータビリティ信号方式とルーティング・ヘッダは不要である。

#### 【 0 0 6 5 】

M N と C N がアプリケーション・レベル信号方式を用いて通信セッションを確立する場合に、この追加のトンネリング・オーバーヘッドを不要にすることができる方法を以下に詳述する。主要なアイデアは、アプリケーション・レイヤ上の S I P とネットワーク・レイヤ上の M o b i l e I P ( M I P ) とのレイヤ間通信を活用するということである。以下に、2 つのシナリオ、すなわち、C N がセッション開始プロトコル ( S I P ) を用いて M N とのセッションを開始するシナリオ ( 図 1 1 を参照 ) とその逆のシナリオ ( 図 1 2 を参照 ) に関して、この提案の方法を説明する。M N は、M N の S I P プロキシ・サーバに S I P を介して登録され、C N は、C N の S I P プロキシ・サーバに S I P を介して登録されているものとする。

#### 【 0 0 6 6 】

C N 開始のケースでは、C N は、S I P 招待メッセージを M N へ送信する ( 1 1 0 4 ) ことでセッションの確立を開始する。招待メッセージを受信すると、M N 内の S I P モジュールは、S D P オファー内又はこのメッセージ内の S I P ヘッダのコンタクト・フィールド内の C N アドレスを検索し、トリガと共にこのアドレスを M I P モジュールに提供す

10

20

30

40

50

る。トリガを受信すると、M I Pモジュール（上記各節で説明した方法で拡張されている）は、R O - H A（すなわち、C Nの近くに位置するH A）の発見を開始する。発見に成功すると、M NはこのR O - H Aを用いてブート・ストラップする。ブート・ストラップ手順の間、M Nは新しいホーム・アドレスR O - H o Aを入手する。このR O - H o Aは、次に、M N内のM I Pモジュールによってトリガと共にS I Pモジュールに提供され、S I Pモジュールは、このR O - H o AをS D P応答内及び／又はC Nへ送信される次の適切なS I PメッセージのS I Pヘッダのコンタクト・フィールド内に挿入する。これは、例えば、O K招待メッセージ（1 1 1 0）であってもよい。その結果、C Nは、M NとのセッションのM NアドレスとしてR O - H o Aを使用し、最適化ルートが、セッションの初めから、すなわち、M Nへ送信される最初のデータ・パケットで使用される。また、これは、上記のようにセッションをあるH Aから別のH Aへ移動させなくてもよいことを意味する。すなわち、リターン・ルータビリティ信号方式は不要で、データ・パケットはルーティング・ヘッダを搬送しないので、オーバーヘッドは大幅に低減する。

10

#### 【0067】

この実施の形態の別の重要な用途は以下の通りである。通信セッションが存在しない限り、M NはいかなるH Aにも登録されない。代わりに、M Nは、自ら通信セッションを開始したい場合、又はS I P招待メッセージを受信した場合、すなわち、C NがM Nとの通信セッションを開始したい時に初めてH Aに登録される。この手法は、特にM Nが実際に通信セッションを開かずに長距離を移動する時に、M Nのバッテリー電力と無線信号送受信とを大幅に節約する。

20

#### 【0068】

M Nがセッションを開始した場合、この方法は多少異なったものになる。例えば、リング・メッセージのS D P応答（1 2 0 2）又はS I Pヘッダ内のコンタクト・フィールドからM NはC Nアドレスを入手する。このメッセージの受信後に、M I PモジュールがC Nアドレスでトリガされる。一般に、S D P応答は、最良の最適化を達成するために、できるだけ早くM Nに送達しなければならない。R O - H Aを用いたブート・ストラップ（1 2 0 4）とR O - H o Aの入手の後で、M Nは、M NがS D Pオファー及び／又は初期招待メッセージのS I Pヘッダのコンタクト・フィールド内に挿入したアドレスの代わりにこのアドレスをセッションに使用するようにC Nに通知する。このために、M Nは、例えば、S D Pオファー内及び／又はS I Pヘッダのコンタクト・フィールド内にR O - H o Aを含む再招待メッセージ又はU p d a t eメッセージを送信する（1 2 0 8）（J . R o s e n b e r g , 「セッション開始プロトコル（S I P）U P D A T E方法、R F C 3 3 1 1、2 0 0 2年9月」）。O K招待メッセージを受信する前にブート・ストラップが完了した場合、M Nは、再招待メッセージを送信することができない。代わりに、M Nは、R O - H o Aを含むU p d a t eメッセージを送信することができる。ブート・ストラップ・プロセスの完了前にO Kメッセージを受信した場合、M Nは、R O - H o Aを含む再招待メッセージを送信することができる。いずれにせよ、M I Pブート・ストラップ・プロセス及びS I Pセッション・ネゴシエーション・プロセスは、少なくとも部分的に同時に実行することができる。これは、最適化ルートがこの最適化がない場合よりも早く確立されるということを意味する。

30

40

#### 【0069】

一般的な問題と変形形態

以下に、上記方法に対するいくつかの可能な最適化について論じ、次に、ロケーション・プライバシーを超える本発明の別の用途について説明する。

#### 【0070】

最適化

本発明で説明した機構の性能を増加させるためにいくつかの最適化が可能である。

#### 【0071】

最適化ルートを使用する前に、まずR O - H Aを発見しなければならない。この発見にかかる時間を低減するために、2つのオプションが可能である。

50

## 【 0 0 7 2 】

第 1 に、I R - H A は、H A の構成リストに基づいて、又は動的に R O - H A を発見し、この R O - H A アドレスを M N に提案する。発見は、C N からの最初のデータ・パケットの受信時に開始してもよい。R O - H A アドレスの提案は、例えば、H A の信頼性に対して定義されたトリガ・メッセージの送信によって行ってもよい。

## 【 0 0 7 3 】

第 2 に、C N は、H A の構成リストに基づいて、又は動的に R O - H A を発見し（例えば、ルータ公示又は D H C P メッセージなどのローカル・ネットワーク内の公示から）、この R O - H A アドレスを M N に提案する。R O - H A アドレスの提案は、例えば、H A の信頼性に対して定義されたトリガ・メッセージの送信によって行ってもよい。

10

## 【 0 0 7 4 】

最適化ルートは、M N が R O - H A を用いたブート・ストラップ手順を完了して初めて使用することができる。この時間を低減するため、以下のオプションが可能である。

## 【 0 0 7 5 】

第 1 に、C N から最初のデータ・パケットを受信すると、I R - H A は、M N のために、R O - H A を用いてブート・ストラップする。その後、パラメータ及び I p s e c（インターネット・プロトコル・セキュリティ）のセキュリティ・アソシエーションの状態が I R - H A から M N へ転送される。従って、I P s e c セキュリティ・アソシエーションを確立する時間は低減される。

## 【 0 0 7 6 】

20

第 2 に、C N から最初のデータ・パケットを受信すると、I R - H A は、共有セッション鍵と認可データとを生成して R O - H A へ転送する。従って、A A A H（A u t h e n t i c a t i o n、A u t h o r i s a t i o n a n d A c c o u n t i n g , H o m e d o m a i n）サーバに問い合わせるための時間が節約される。

## 【 0 0 7 7 】

第 3 に、C o T / i パケットを I R - H A 及び R O - H A を介して M N から C N へトンネリングすることで、C N とのリターン・ルータビリティ手順は、R O - H A を用いたブート・ストラップ手順と同時に実行することができる。R O - H A 内の対応する状態を I R - H A によって確率することができる。

## 【 0 0 7 8 】

30

もう 1 つのポイントは、ルート最適化の決定にオペレータが参画することができるということである。従って、I R - H A は、M N をトリガしてルートを最適化させ（例えば、C N から最初のデータ・パケットを受信した時点で）、R O - H A を用いてブート・ストラップすることができる。従って、H A の信頼性に関して定義されたトリガ・メッセージを再利用できる。

## 【 0 0 7 9 】

セッションが非最適化ルートから最適化ルートへ移動する時に、データ・パケットが失われるか、又は並べ替えられることがある。これは、サービス品質に悪影響を与える可能性がある。呼ノ接続設定信号交換（例えば、S I P ベースの（信号開始プロトコル）サービス）を必要とするサービスでこのことを防止する 1 つのオプションは、最適化ルートの確立と並行して非最適化ルート上で呼ノ接続設定信号方式を実行することである。両方のプロセスが完了した場合にのみ、データ転送が開始される。これは、最適化ルートが確立されたことを示す新しいトリガ・メッセージを導入するか、又は呼ノ接続設定信号方式にこの情報を追加することで達成できる。

40

## 【 0 0 8 0 】

C N が移動機であり、その I R - H A から遠く離れている場合、ルートは十分には最適化されない。I R - H A 又は R O - H A が C N の H A の場合、少なくとも 1 つの H A は、C o A と、M N 及び C N の両方のロケーションを認識しており、従って、M N 及び C N の訪問先ネットワーク間に位置する新しい R O - H A を発見することができる。従って、セッションを再び新しい R O - H A へ移動してさらにルート最適化を行うことができる。

50

## 【 0 0 8 1 】

MNとCNが両方共同H Aにおいて登録されているという状況が偶然に、又は強制的に発生することがある。この状況を強制的に発生させる可能なオプションは、MN及びCN又はその代わりの何らかの1つ又は複数のエンティティ(例えば、それらのIR-H A)が共通のH Aをネゴシエーションし、そのMN/CNをトリガして共通のH Aを用いてブート・ストラップするという方法である。

## 【 0 0 8 2 】

CN開始セッション・シナリオで双方向トンネリング・モード上にルート最適化モードを使用することの不利な点は、逆方向トンネル内のルーティング・ヘッダによって引き起こされる追加のオーバーヘッドである。このオーバーヘッドを不要にするオプションは、例えば、RO-H AがRO-H o Aに宛てたデータ・パケットをインターセプトし、IPヘッダの宛先フィールド内のアドレスをルーティング・ヘッダ内のアドレスに置き換え、パケットのトンネリングの前にルーティング・ヘッダを削除する方法か、又はMNがRO-H AアドレスをCo Aとして(R O-H o Aではなく)使用し、<IR-H o A、Co A>を含むBUメッセージをRO-H Aへ送信する方法である。この場合、ルーティング・ヘッダは、RO-H Aによって自動的に削除される(R O-H Aのアドレスを含むため)。削除後、パケットはIR-H o Aへ宛てられ、IR-H o Aは、RO-H Aをトリガしてそのバインディング・キャッシュを調査させ、パケットをMNのCo Aへトンネリングさせる。しかし、両方のオプションで、基本(非最適化)方法では不要なH A実施態様への変更が必要である。

## 【 0 0 8 3 】

本発明の他の用途

本発明は、ロケーション・プライバシーだけでなくより広い用途を有する。より一般的には、本発明では、データ・セッションを中断させずに(すなわち、セッションのHo Aを変更せずに)データ・セッションを新しいアンカーH Aへ移動させることが可能である。

## 【 0 0 8 4 】

1つの用途は、MNが移動して新しいネットワーク(図6を参照)に進入すると、新しい(ローカルの)H Aを用いてブート・ストラップすることができる時のシナリオの最適化ルーティングである。本発明を用いてデータ・セッションをH A 1からH A 2へ移動させることで、ルートは双方向トンネリング・モードで最適化することができる。

## 【 0 0 8 5 】

第2の用途は、H Aの負荷分散である。高負荷のH Aは負荷を低減し、MNをトリガして別のH Aを用いてブート・ストラップし、セッションをこのH Aへ移動させることができる。本発明を用いて実行中のデータ・セッションを中断させることなく移動させることができる(図6を除き、この場合、MNは必ずしも移動しないことに留意されたい)。これによって、異なるネットワークに位置するH A間のインターネット全体にわたる負荷分散が可能になる。RFC 3775では、同じネットワーク内(すなわち、同じリンク上)に位置するH A間の負荷分散のみがサポートされる。

## 【 0 0 8 6 】

複数のH Aを用いてブート・ストラップし、複数の双方向トンネル(各々が双方向トンネリング・モード上でルート最適化モードを使用する)を維持することで負荷分散をさらに拡張することができる。これらのルート上で、MNは、データ・パケットを、例えば、ラウンドロビン方式で送信することができる。しかし、このためには、MNがCNに複数のCo Aを登録することを可能にする、現在IETF monami 6ワーキング・グループで開発中のRFC 3775の拡張が必要である。

## 【 0 0 8 7 】

第3の用途は、耐故障性である。MNが本発明を用いてセッションをH A 1からH A 2へ移動させた時に、MNとCNとの間のHo A 1を用いた通信を中断させることなくH A 1を一時的に無効にすることができる。しかし、バインディング寿命が満了したか、又は

HA 2 が変更された時に CN のバインディングを更新するために必要な HOT / HOT i ( Home Test / Home Test init ) メッセージをルーティングするために、HA 1 は依然として必要である。

【 0 0 8 8 】

第 4 の用途は、異なるネットワーク・インタフェース及びそれに対応するアンカー間で任意にデータ・セッションを移動させることである。例えば、MN は、WLAN ( 無線ローカル・エリア・ネットワーク ) 及びセルラ・ネットワーク ( 例えば、UMTS、ユニバーサル移動体電気通信標準 ) インタフェース ( IF ) を備えることができ、対応するアドレスは、HA 1 及び HA 2 でそれぞれ HOA として登録される。次に、上記のように、本発明を用いて、MN は、実行中のデータ・セッションを WLAN から UMTS インタフェースへ、又は HA 1 から HA 2 へこのセッションを移動させることでその逆の方向へ、又はその逆も可能である ( 図 7 を参照 ) 。

【 0 0 8 9 】

Mobile IPv6 プロトコルを実行するパケット交換システムに関して本発明を説明してきたが、本発明はこのプロトコルに限定されない。代わりに、本発明は、モビリティ・アンカーを通したデータ・パケットのルーティングとアンカーを経由しないデータ・パケットのルーティングの両方をサポートする任意のモビリティ管理プロトコルを実行するシステムに適用することができる。そのようなプロトコルの一例は、ルート最適化拡張機能を備える Mobile IPv4 [ RFC 3344 ] である。

【 0 0 9 0 】

モバイル・ノード上で実行される代わりに、モビリティ管理プロトコルは、本発明の適用可能性を損なうことなくプロキシ・ノード上でも実行することができる。この場合、プロキシ・ノードは、モバイル・ノードのために、ネットワークへロケーション・アップデートを送信するステップを含む本発明に記載したすべての必要な動作を実行する。そのようなプロトコルの例は、任意の種類の Proxy Mobile ( 例えば、[ K. Chowdhury, 「IPv4 用のネットワークベースのレイヤ 3 のコネクティビティ及びモビリティ管理 ( Network Based Layer 3 Connectivity and Mobility Management for IPv4 ) 」、draft - chowdhury - netmip4 - 00 . txt、2006 年 2 月 ] 又は [ K. Chowdhury, A. Singh, 「IPv6 用のネットワークベースのレイヤ 3 のコネクティビティ及びモビリティ管理 ( Network Based Layer 3 Connectivity and Mobility Management for IPv6 ) 」、draft - chowdhury - netmip6 - 00 . txt、2006 年 2 月 ] ) 又は netlmm WG で提案され開発されたプロトコル ( 例えば、[ J. Wood, K. Nishida, 「エッジモビリティ・プロトコル ( EMP ) ( Edge Mobility Protocol ( EMP ) ) 」、draft - wood - netlmm - emp - base - 00 . txt、2005 年 10 月 ] ) である。

【 0 0 9 1 】

本発明の別の実施の形態は、ハードウェア及びソフトウェアを用いた上記種々の実施の形態の実施に関する。種々の上記方法と上記種々の論理ブロック及びモジュールは、例えば、汎用プロセッサ、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 ) 又は他のプログラマブル論理装置などとして、コンピュータ装置 ( プロセッサ ) を用いて実行される場合に実施することができることを理解されたい。本発明の種々の実施の形態は、また、これらの装置の組合せによって実行又は実施することができる。

【 0 0 9 2 】

さらに、本発明の種々の実施の形態は、また、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールによって、又はハードウェアで直接実施することができる。また、ソフトウェアモジュールとハードウェア実施態様との組合せも可能である。ソフトウェアモジュールは、EPROM、EEPROM、フラッシュメモリ、レジスタ、ハードディスク、C

10

20

30

40

50

D - R O M、D V Dなどのあらゆる種類のコンピュータ読み取り可能媒体、例えば、R Aに格納することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 9 3 】

【図 1】M o b i l e I P v 6 双方向トンネリングとルート最適化モードのそれぞれのI Pヘッダ内の従来技術のデータ経路及びアドレスを示す図である。

【図 2】M Nが本発明のある実施の形態によるデータを送信する場合のM N開始セッションのI Pヘッダ内のデータ経路及びアドレスを示す図である。

【図 3】C Nが本発明のある実施の形態によるデータを送信する場合のM N開始セッションのI Pヘッダ内のデータ経路及びアドレスを示す図である。

10

【図 4】C Nが本発明のある実施の形態によるデータを送信する場合のC N開始セッションのI Pヘッダ内のデータ経路及びアドレスを示す図である。

【図 5】M Nが本発明のある実施の形態によるデータを送信する場合のC N開始セッションのI Pヘッダ内のデータ経路及びアドレスを示す図である。

【図 6】本発明のある実施の形態によるあるローカルH Aから別のローカルH Aへアンカーが移動する場合のデータ経路を示す図である。

【図 7】本発明のある実施の形態による異なるネットワーク・インタフェースに各々が登録されたあるH Aから別のH Aへアンカーが移動する場合のデータ経路を示す図である。

【図 8】本発明のある実施の形態によるM N開始プロセスのブロック図である。

【図 9】本発明のある実施の形態によるC N開始プロセスのブロック図である。

20

【図 1 0】S I Pを用いた通信システムの確立の一例を示す図である。

【図 1 1】本発明のある実施の形態によるS I Pベースのサービスを備えたC N開始通信シナリオにおける最適化されたルーティング、ロケーション・プライバシー及び低トンネリング・オーバーヘッドをサポートするシグナリング・フローを示す図である。

【図 1 2】本発明のある実施の形態によるS I Pベースのサービスを備えたM N開始通信シナリオにおける最適化されたルーティング、ロケーション・プライバシー及び高速トンネリング確立をサポートするシグナリング・フローを示す図である。

【 図 1 】

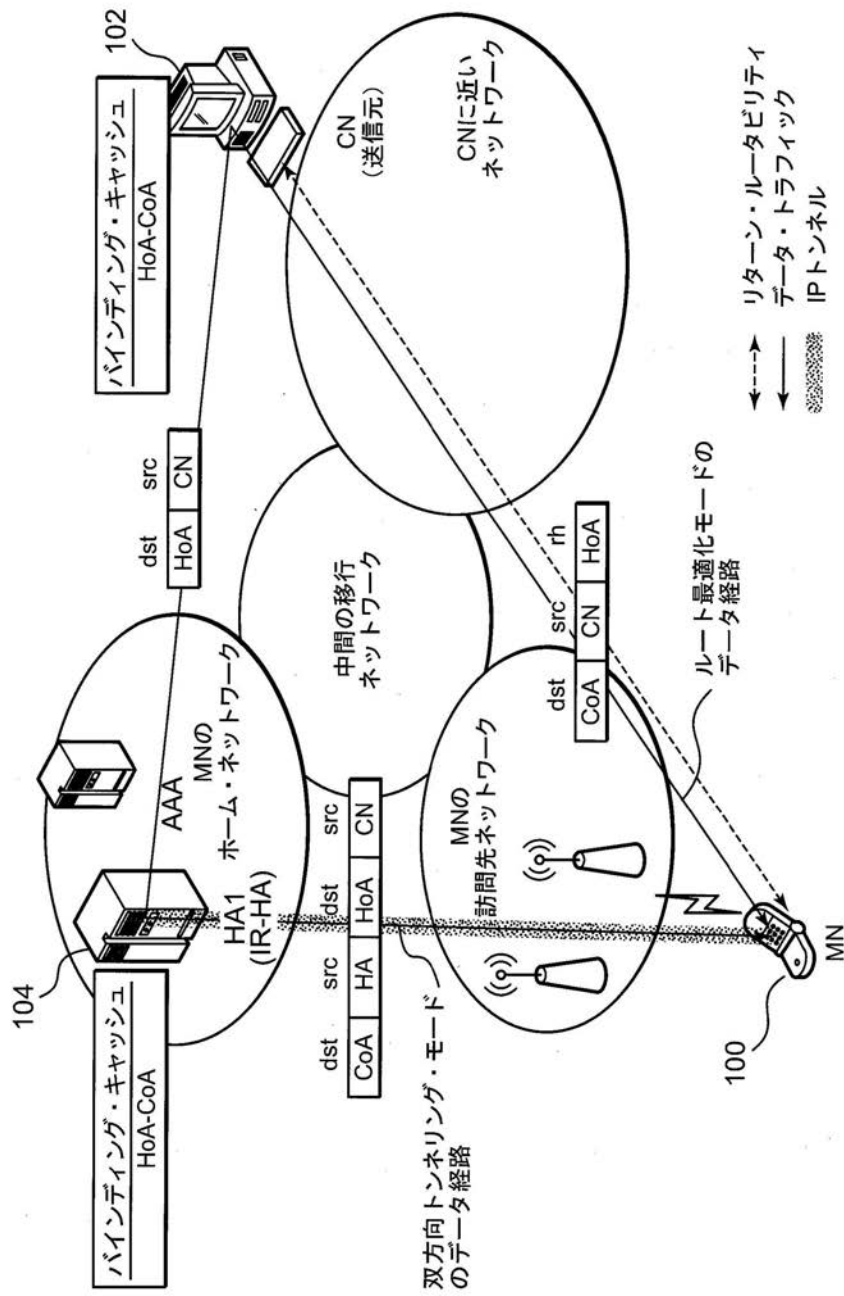
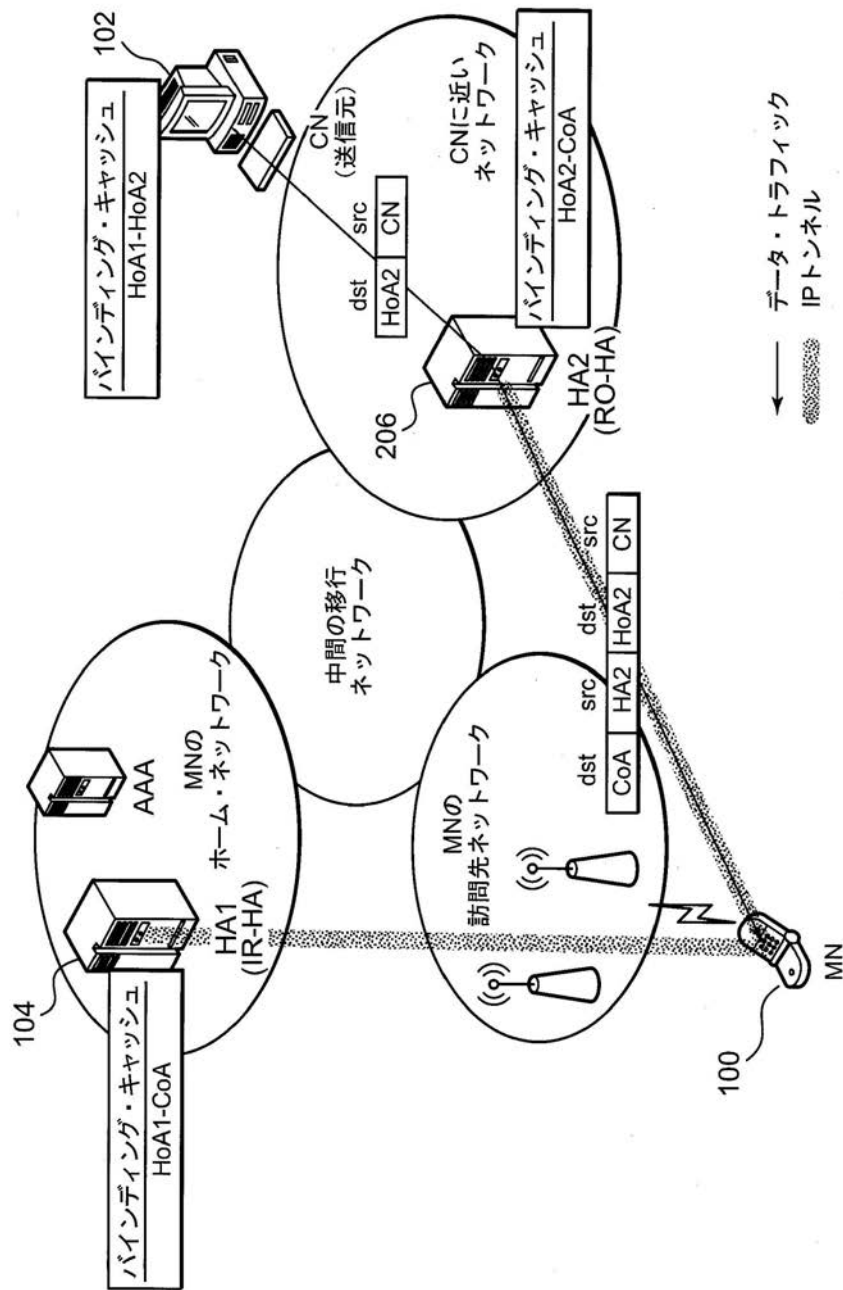
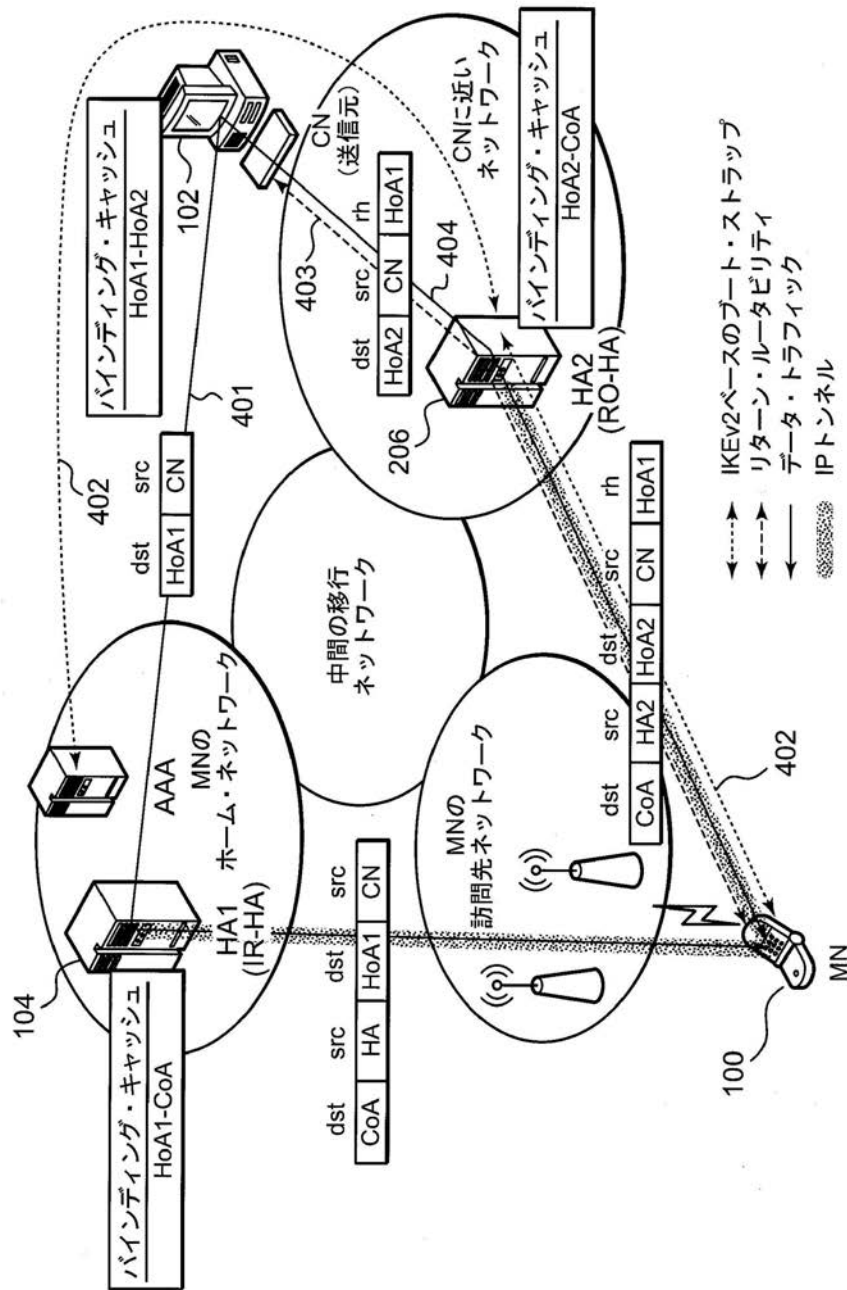


Figure 1 is a network configuration diagram. It shows three main network areas: a home network (MNのホーム・ネットワーク), an intermediate network (中間の移行ネットワーク), and a visited network (MNの訪問先ネットワーク). The home network contains a AAA server and a HA1 (IR-HA) router. The intermediate network contains a HA2 (RO-HA) router. The visited network contains a HA2 (RO-HA) router and a AAA server. A mobile node (MN) is shown communicating with the HA2 in the visited network. The diagram illustrates the flow of data and IP addresses between these components.

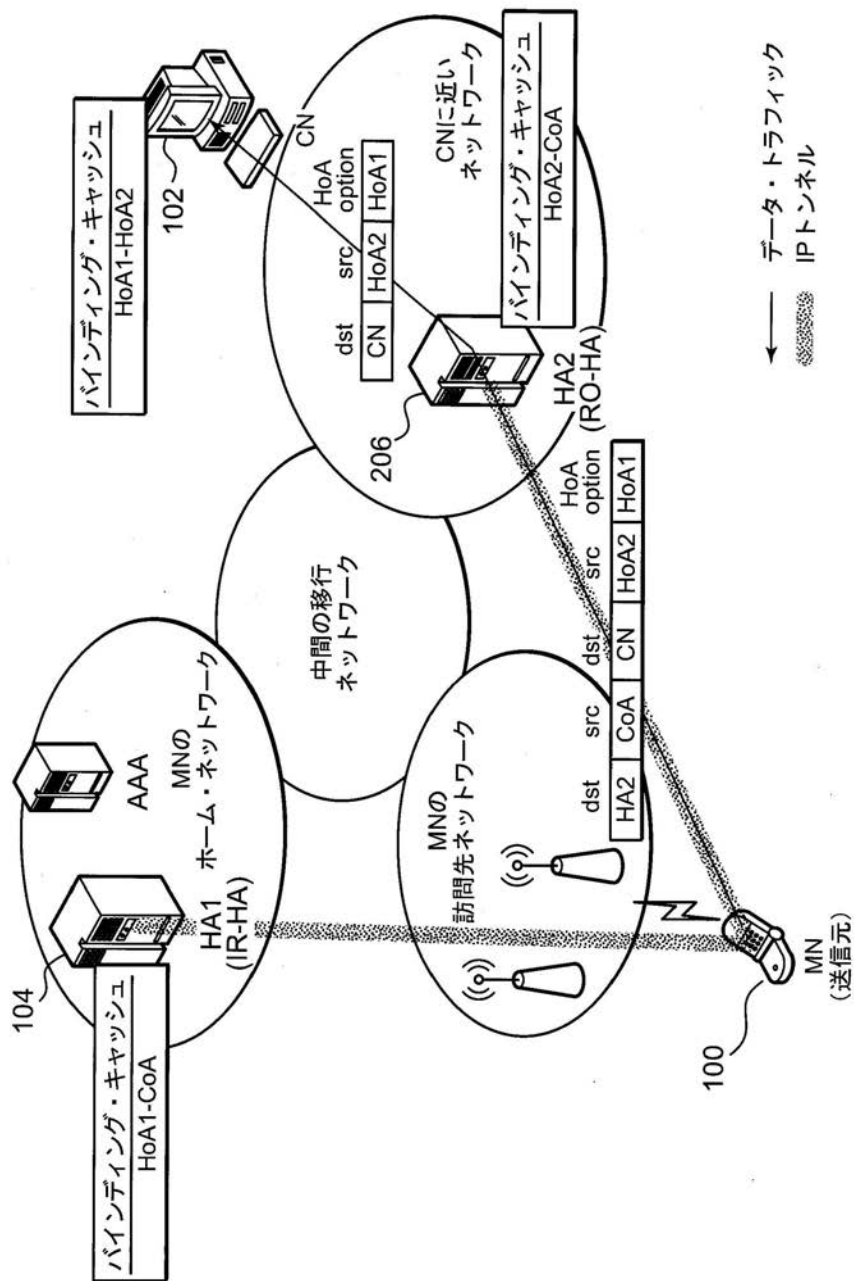
【図 3】



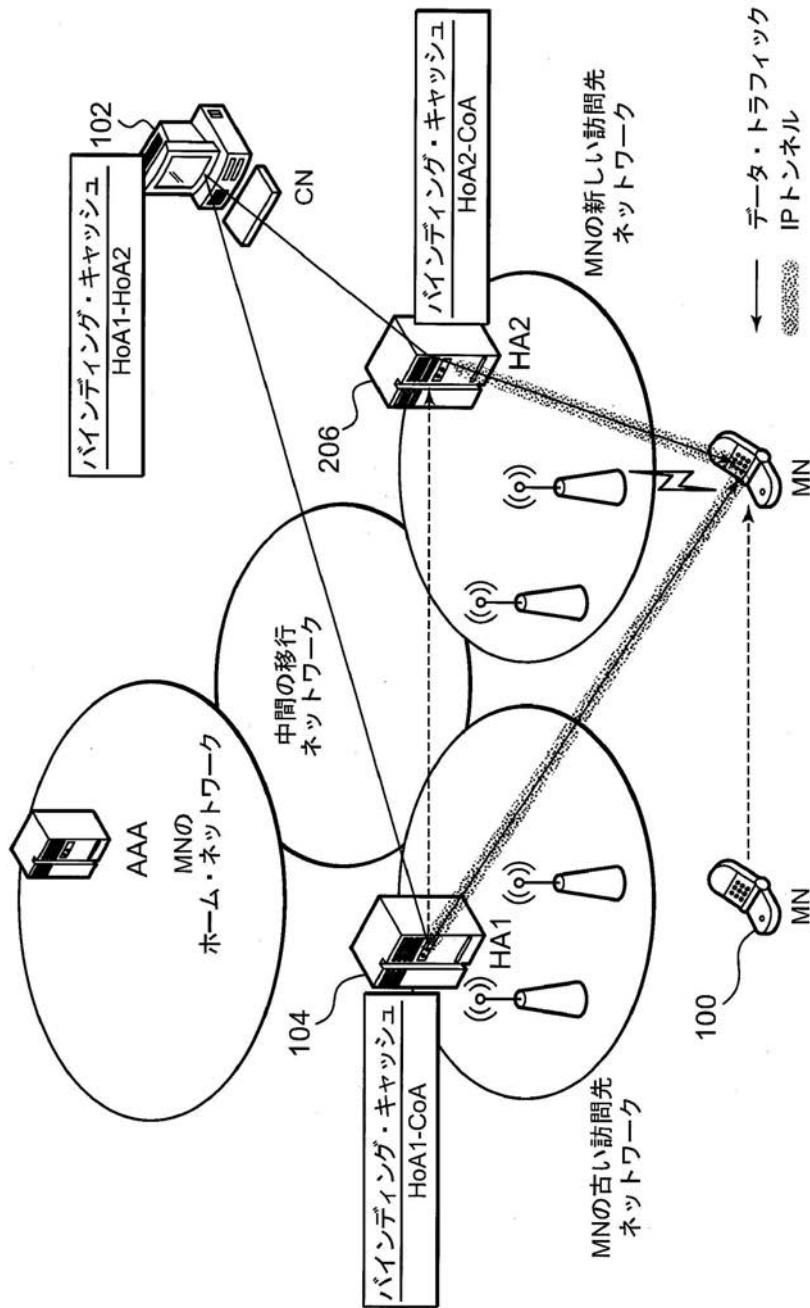
【図4】



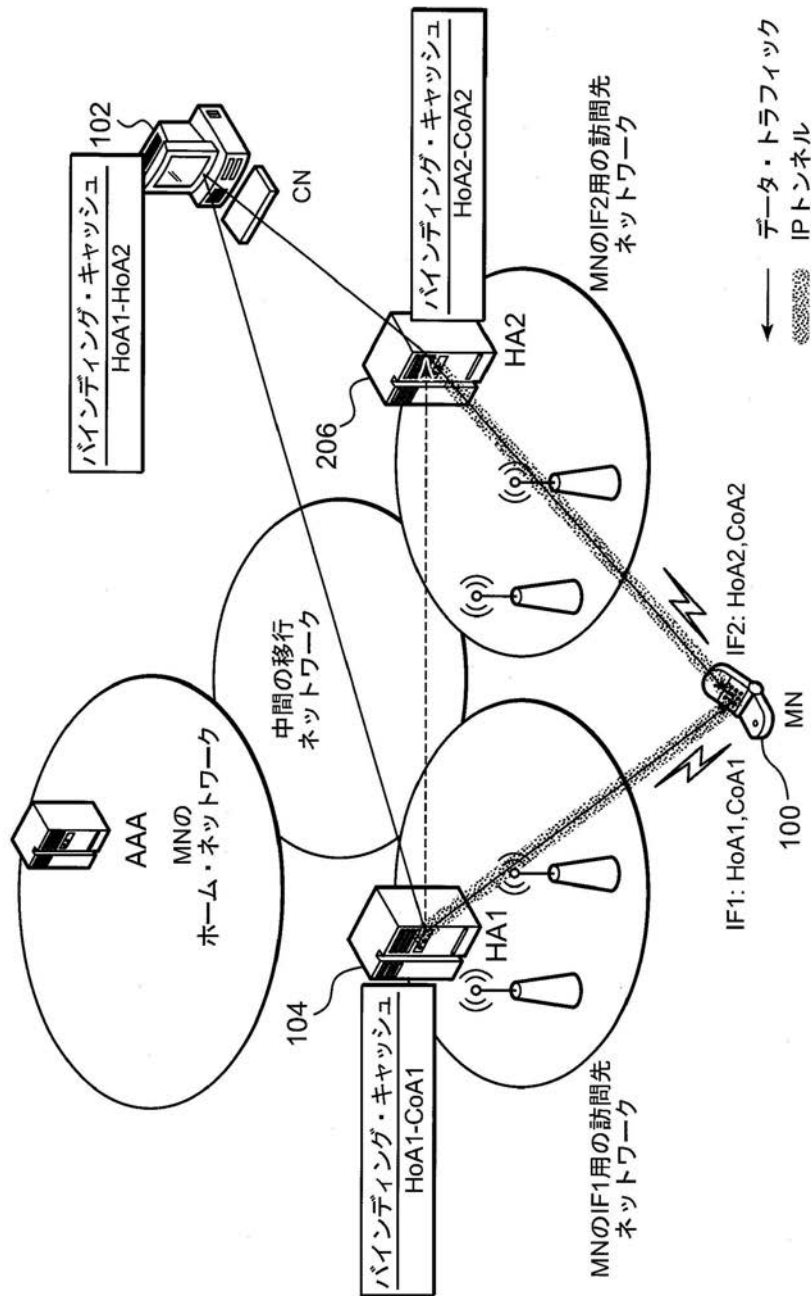
【図5】



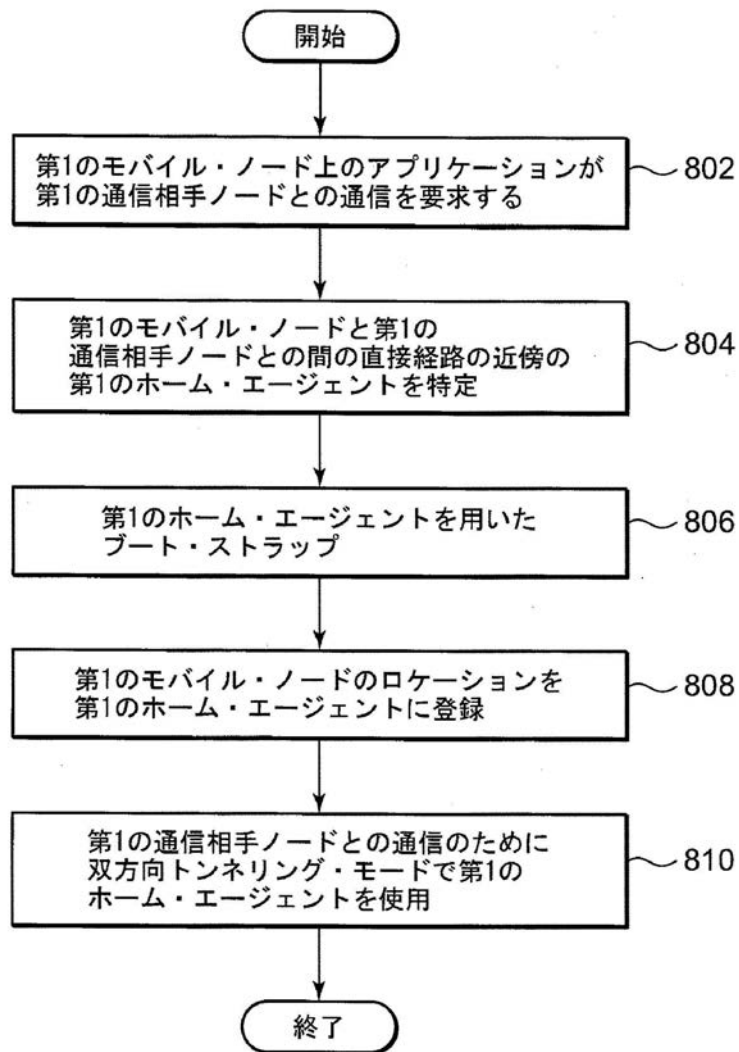
【図 6】



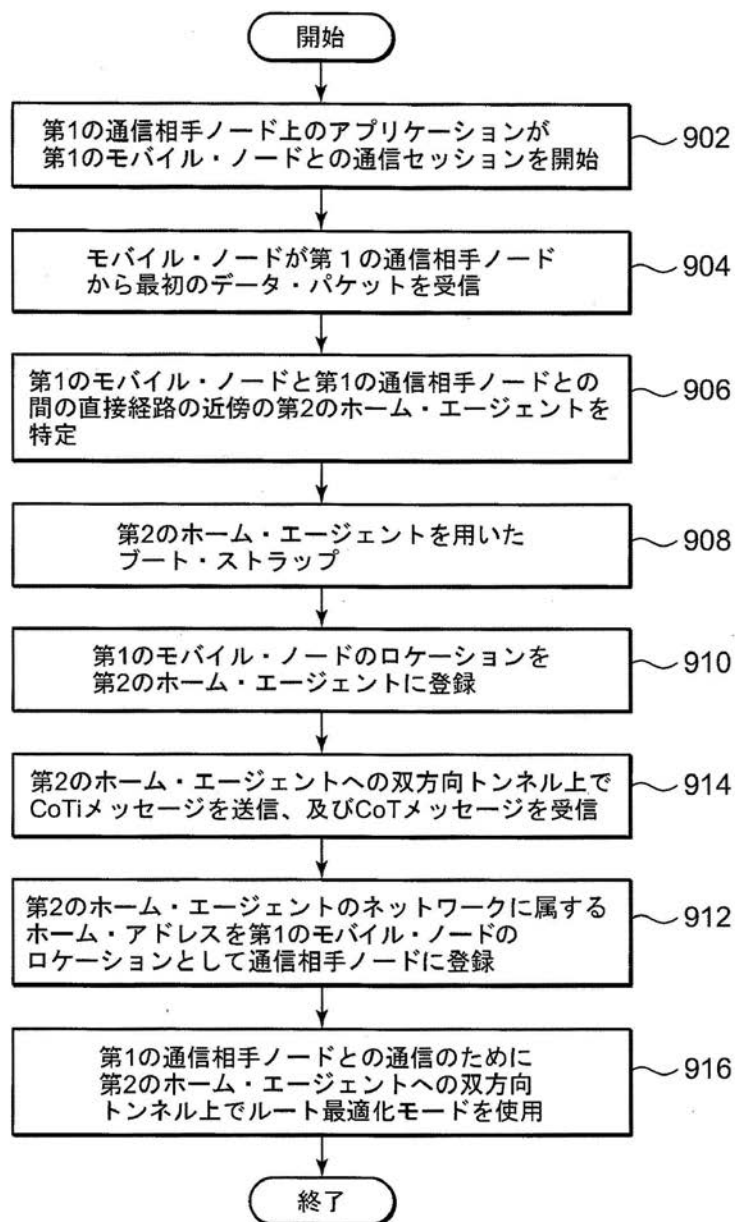
【図7】



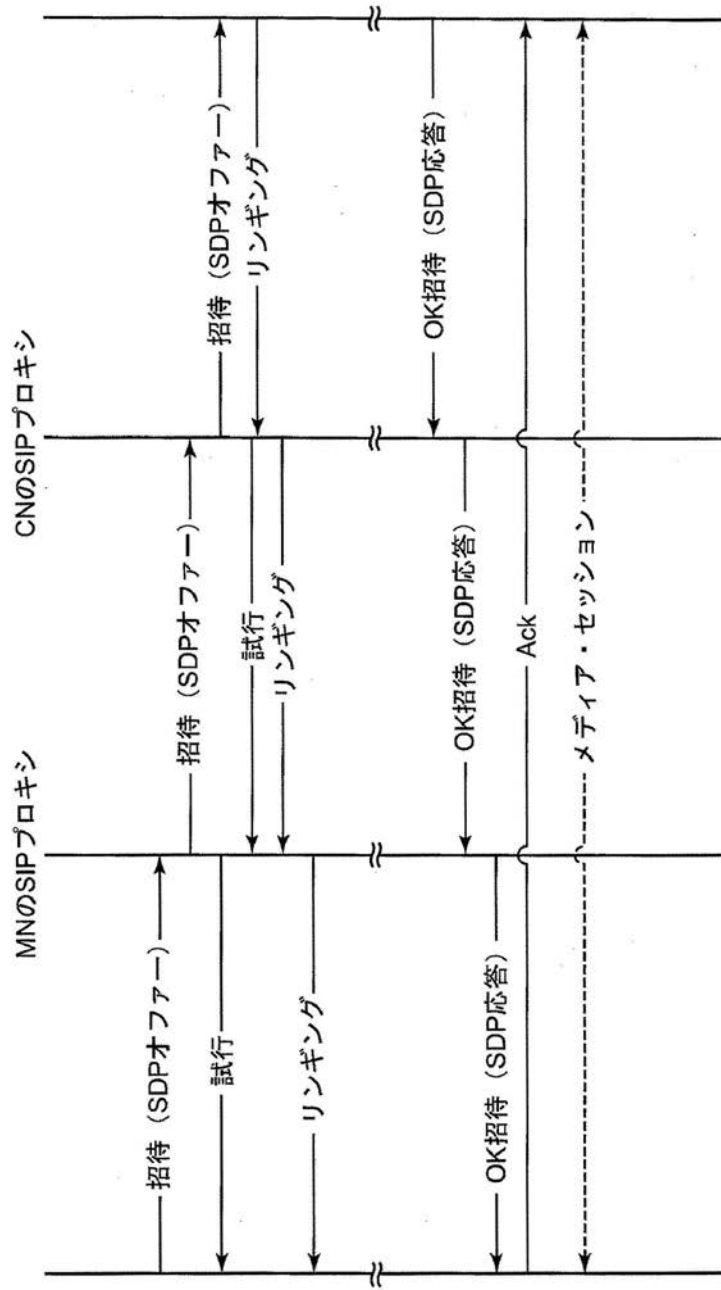
【図 8】



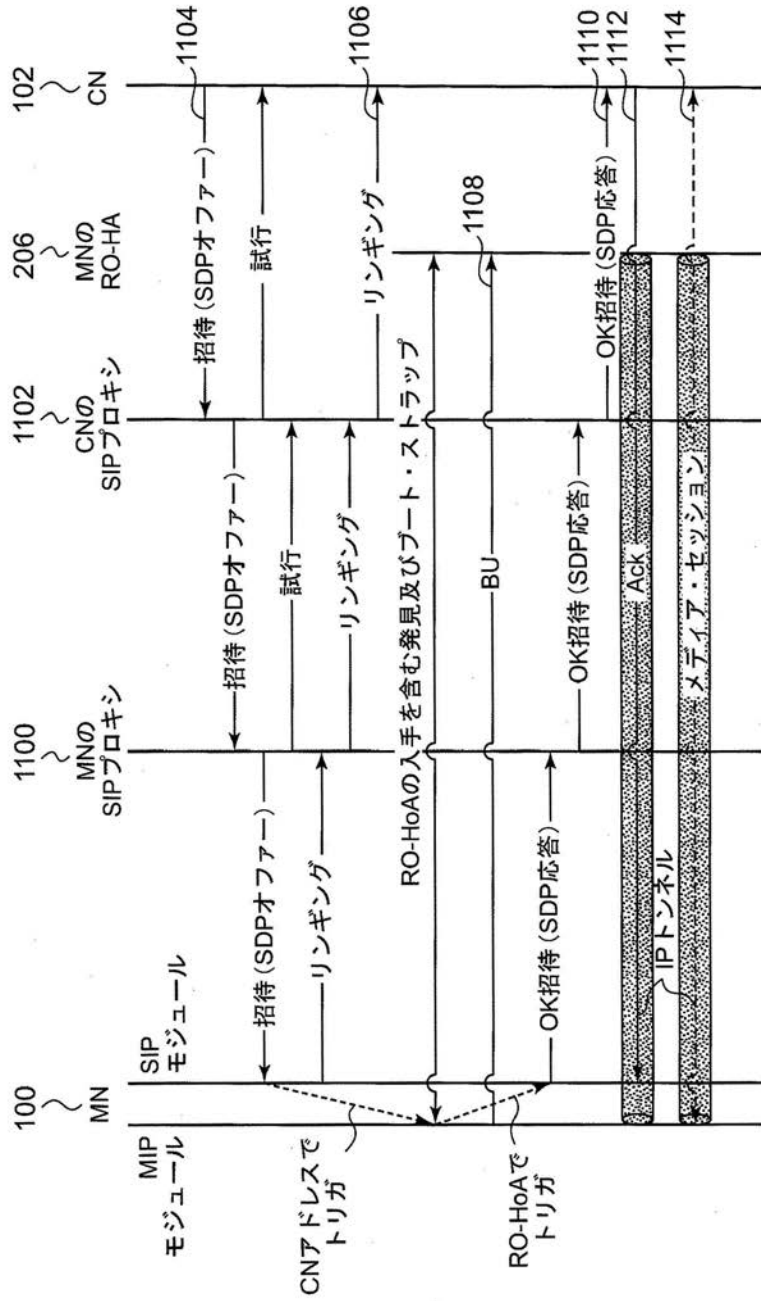
【図 9】



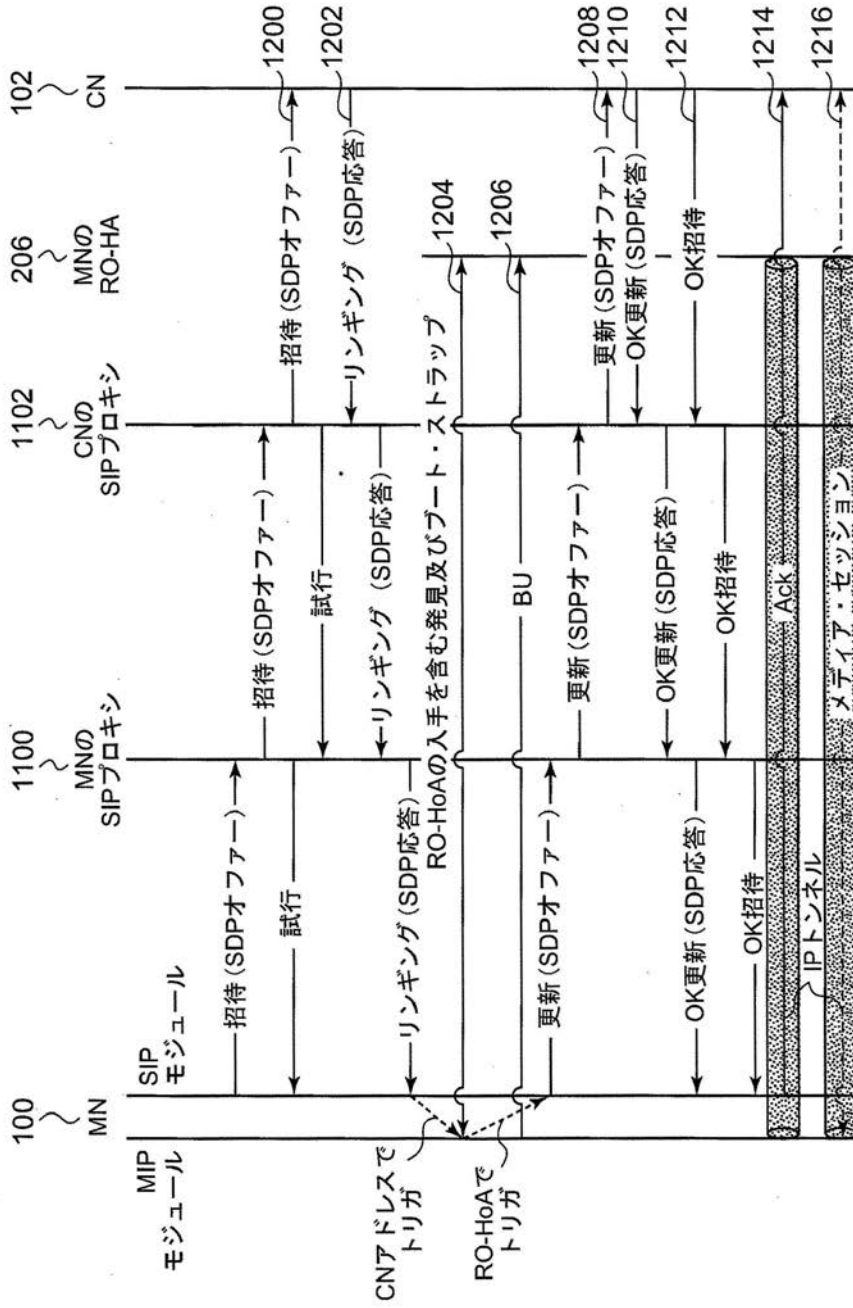
【図 10】



【図 11】



【図 12】



## フロントページの続き

(31)優先権主張番号 06022260.1

(32)優先日 平成18年10月24日(2006.10.24)

(33)優先権主張国 欧州特許庁(EP)

(72)発明者 バッフマン イェンス

ドイツ連邦共和国 63225 ランゲン モンツァシュトラッセ 4c パナソニック アール  
アンドディー センター ジャーマニー ゲゼルシャフトミットベシュレンクテルハフツング内

(72)発明者 シェーリング ジョン

ドイツ連邦共和国 63225 ランゲン モンツァシュトラッセ 4c パナソニック アール  
アンドディー センター ジャーマニー ゲゼルシャフトミットベシュレンクテルハフツング内

審査官 小林 正明

(56)参考文献 特開2003-60685(JP,A)

特開2004-129164(JP,A)

特開2006-25068(JP,A)

特開2004-7578(JP,A)

特表2003-526297(JP,A)

特開2002-16636(JP,A)

武田 幸子 Yukiko TAKEDA, 移動体IP技術とSIPの連携によるサービス提供方法の検討  
Service Procedure using Mobile IP and SIP, 電子情報通信学会技術研究報告 Vol.10  
2 No.458 IEICE Technical Report, 日本, 社団法人電子情報通信学会 The Institut  
e of Electronics, Information and Communication Engineers, 2002年11月, 第102巻,  
第41頁 - 第44頁

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 40/34

H04W 48/14

H04W 80/10