

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年1月12日 (12.01.2006)

PCT

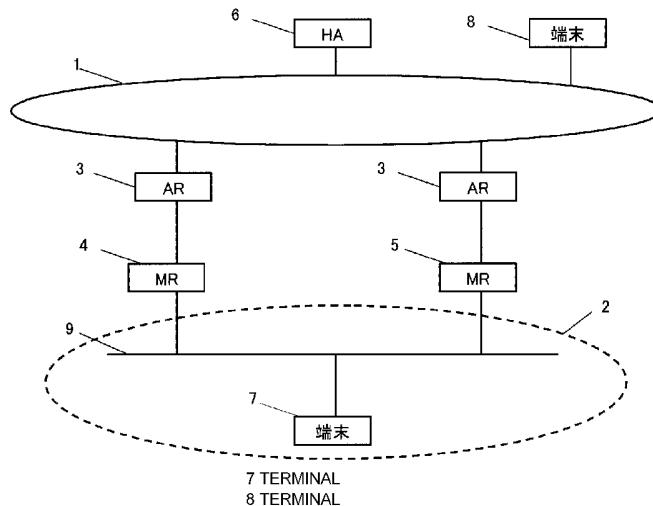
(10) 国際公開番号
WO 2006/004102 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04L 12/56
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/012367
- (22) 国際出願日: 2005年7月5日 (05.07.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-199170 2004年7月6日 (06.07.2004) JP
特願2004-294812 2004年10月7日 (07.10.2004) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 熊澤 雅之 (KUMAZAWA, Masayuki). 松本 泰輔 (MATSUMOTO, Taisuke). 渡邊 泰彦 (WATANABE, Yasuhiko).
- (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外(IWAHASHI, Fumio et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: MOVING ROUTER, HOME AGENT, ROUTER POSITION REGISTRATION METHOD, AND MOVING NETWORK SYSTEM

(54) 発明の名称: 移動ルータ、ホームエージェント、ルータ位置登録方法、及び移動ネットワークシステム



(57) Abstract: A first moving router (4) holding an MNP generates a key corresponding to the MNP and transmits a registration request packet containing the key to a home agent (6). The home agent (6) holds the MNP and the key of the first moving router and responds a registration permission as a main moving router. When the first moving router (4) receives this response, the first moving router (4) delivers the MNP and the key to a second moving router (5) in a moving network (2). The second moving router (5) which has received the MNP and the key transmits a registration request packet containing the MNP and the key to the home agent (6), so that the home agent (6) registers the second moving router (5) as a sub moving router. Thus, it is possible to prevent an unauthorized acquisition of a packet destined to a moving network using the moving router sharing a network prefix (MNP).

(57) 要約: MNPを保持する第1の移動ルータ(4)がそのMNPに対応する鍵を生成し、ホームエージェント(6)に鍵を含む登録要求パケットを送信すると、ホームエージェント(6)が第1の移動ルータのMNPと鍵とを保持し、メイン移動ルータとして登録許可を応答する。そして、第1の移動ルータ(4)がこの応答を受信すると、MNPと鍵とを移動ネッ

[続葉有]



WO 2006/004102 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

トワーク (2) 内の第2の移動ルータ (5) に配布する。これを受けた第2の移動ルータ (5) がMNPと鍵とを含む登録要求パケットをホームエージェント (6) に送信することにより、ホームエージェント (6) が第2の移動ルータ (5) をサブ移動ルータとして登録する。これにより、ネットワークプレフィクス (MNP) を共有する移動ルータを用いた移動ネットワーク宛パケットの不正取得を防止できる。

明 細 書

移動ルータ、ホームエージェント、ルータ位置登録方法、及び移動ネットワークシステム

技術分野

[0001] 本発明は、移動可能な端末と移動ルータで構成された移動ネットワークと、移動ルータの位置を管理するホームエージェントからなる移動ネットワークシステムにおける移動ルータのホームエージェントへの登録方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、移動可能な端末及びルータで構成されたネットワーク全体の移動性を提供する技術が、IETF NEMO-WGにおいて検討されている(Vijay Devarapalli 他著、「Network Mobility (NEMO) Basic Support Protocol」)。

[0003] NEMOは、移動ルータ、及び移動ルータの位置を管理するホームエージェントにより、移動可能な端末及びルータで構成されたネットワーク(以下、「移動ネットワーク」という。)へのデータ到達を可能にする技術である。なお、移動ルータは、移動ネットワークとインターネット等のグローバルネットワークとを接続するものである。

[0004] このような移動ネットワークシステムにおいて、一つの移動ネットワークに複数の移動ルータを含むことにより、データの種別やセキュリティ要件等に応じて、適切な移動ルータを選択する技術(例えば、特開2003-283546号公報)が開示されている。また、複数の移動ルータによる負荷分散や、移動ルータの故障や接続性の問題が生じたときは、移動ルータを切り替えて使うことにより、ロバストネスを確保する技術が知られている。

[0005] この特開2003-283546号公報では、各移動ルータが、予め設定された条件に基づき、自己の配下の端末とグローバルネットワークとの通信を許可するかどうかを決定する。そして、移動ルータが通信を許可しない場合には、他の移動ルータを使用するように端末に指示することにより、適切な移動ルータを介した通信を実現していた。

[0006] 以下、従来の、複数の移動ルータが存在する移動ネットワーク上の端末と、グロー

バルネットワーク上の端末との通信方法を図1及び図36を用いて説明する。

- [0007] なお、以下の説明ではIPv6の使用を前提としているが、移動ネットワークシステムはIPv4を用いても構成可能である。
- [0008] 図1は移動ネットワークシステムの構成を表す図である。
- [0009] 図1において、移動ルータ(MR)4、5と端末7とローカルネットワーク9とから構成される移動ネットワーク2がアクセスルータ(AR)3を介してインターネット等のグローバルネットワーク1と接続している。また、移動ルータ4、5の位置および移動ネットワーク2のネットワーク識別子とを管理するホームエージェント(HA)6と端末8とが、グローバルネットワーク1に接続している。
- [0010] そして、移動ルータ4、5は、接続先アクセスルータ(AR)の持つネットワークプレフィックスを用いて気付けアドレス(Care of Address:CoA)を取得する。そして、移動ルータ4、5は、自己に設定されたネットワーク識別子である移動ネットワークプレフィックス(Mobile Network Prefix:MNP)とホームネットワークにおける一意のアドレスであるホームアドレス(Home Address:HoA)とを、バインディングアップデート(Binding Update)パケットによりホームエージェント6に登録する。
- [0011] 移動ルータ4または5は、移動ネットワーク内にMNPを広告する。また、移動ネットワーク内の端末7は、広告されたMNPを用いて自己の端末アドレスを作成する。
- [0012] ホームエージェント6は、端末7のアドレス宛のパケットが到着すると端末7のアドレスに含まれるMNPを参照し、該当するMNPに登録している移動ルータ4または5のCoAを求める。そして、ホームエージェント6は、端末7のアドレス宛のパケットをカプセル化し、そのカプセル化したパケットの宛先に該当した移動ルータ4または5のCoAを設定し、送信元にホームエージェント6のアドレスを設定する。そして、ホームエージェント6はカプセル化したパケットを送信する。
- [0013] このカプセル化パケットを受信した移動ルータ4または5は、カプセルの中から端末7のアドレス宛のパケットを取り出して、移動ネットワーク2内の端末7へ中継する。
- [0014] また、端末7から移動ネットワーク2外の端末8へパケットが送信される。このとき、移動ルータ4または移動ルータ5はこのパケットを捕捉(intercept)し、カプセル化する。そして、移動ルータ4または移動ルータ5は宛先をホームエージェント6のアドレスに

設定し、送信元を移動ルータ4または移動ルータ5のCoAに設定する。そして、移動ルータ4または移動ルータ5はカプセル化したパケットを送信する。

[0015] このカプセル化パケットを受信したホームエージェント6は、カプセルの中から端末8宛のパケットを取り出して、端末8宛に送信する。

[0016] このように、移動ルータ4及び移動ルータ5が同一のローカルネットワーク9に接続されて、同一のMNPを保持する移動ネットワーク2を構成している。このような場合、このMNPに基づいて端末7が自身の端末アドレスを作成することで、移動ルータ4、5の両方が端末7と端末8との通信の中継を行うことができるため、冗長性の確保や負荷分散が可能となる。

[0017] 図36は移動ルータ(MR)4、5がホームエージェント(HA)6へ登録するときのシーケンスを表す図である。

[0018] まず、移動ルータ4及び5は、単一の移動ネットワーク2を構成するために、ネットワークプレフィクスとして同一のMNP1が設定されている。

[0019] 次に、移動ルータ(MR)4がAR3に接続すると、移動ルータ4はCoA_MR4を気付けアドレスとして取得した後、MNP1を含む位置登録要求をホームエージェント6に送信する(ステップS1001)。

[0020] ホームエージェント6はMNP1の中継先として移動ルータ(MR)4を登録した(ステップS1002)後、位置登録が成功したことを示す登録確認応答を移動ルータ(MR)4へ返す(ステップS1003)。

[0021] 移動ルータ5がAR3に接続すると、同様に位置登録処理が行われ(ステップS1004、ステップS1006)、MNP1の中継先は移動ルータ4及び移動ルータ5となる(ステップS1005)。

[0022] その後、移動ルータ5が移動ネットワーク2から離脱した場合(S1007)、移動ルータ5からの位置登録要求(ステップS1008)に対して、ホームエージェント6は移動ルータ5へ位置登録を許可し、登録可の応答を返信する(ステップS1009)。

[0023] しかしながら、移動ルータ5が何らかの手段によりMNP1を取得したが、実際は移動ルータ4の接続している移動ネットワーク2には接続していないこともあり得る。この場合、ホームエージェント6は移動ルータ5が移動ネットワーク2に実際は接続してい

なくとも、移動ルータ5もMNP1の中継先とみなして、端末7宛のデータを移動ルータ5へ送信してしまうことがある。また、移動ルータ5が移動ネットワーク2から離脱した場合、ホームエージェント6は移動ルータ5から離脱の通知を受けない限り、移動ルータ5が移動ネットワーク2から離脱したことを知ることができない。このため、ホームエージェント6は移動ルータ5もMNP1の中継先と判断し、端末7宛のデータを移動ルータ5へ送信してしまう。そして、その結果、従来技術では端末7へのデータが届かなくなるという課題を有していた。

- [0024] さらにまた、移動ルータ5が移動ネットワーク2から離脱したのち、異なるARに接続した場合であっても、移動ルータ5はMNP1のルータとして登録される。このとき、端末7宛のデータは移動ルータ5へ誤って送信されてしまい、端末7へは届かなくなる。もし、悪意のあるユーザが移動ルータ5を盗んでこれを利用すると、移動ネットワーク2と離れた場所において端末7宛のデータが盗聴されてしまうという課題も有していた。

発明の開示

- [0025] 本発明の目的は、複数の移動ルータが移動ネットワークのMNPを共有している状態において、移動ルータが移動ネットワークに接続しなくなった後には、この移動ルータが同一のMNPのまま、ネットワークに接続できなくすることである。これにより、以前接続していた移動ネットワーク宛の packets が送付されないようにすることにある。また、ネットワークに接続できなくすることにより、悪意のあるユーザが不正に移動ネットワーク宛の packets を取得できなくなる。
- [0026] 本発明のルータ位置登録方法は、第1の移動ルータが接続する移動ネットワークを特定するネットワーク識別子を保持するとき、第1の移動ルータがネットワーク識別子に対応する鍵を生成し、自己の位置を管理するホームエージェントにネットワーク識別子と鍵とを含む登録要求パケットを送信するステップと、ホームエージェントが、受信した登録要求パケットに記載の第1の移動ルータのネットワーク識別子と同一のネットワーク識別子が未登録の場合、第1の移動ルータの位置情報に関連づけて第1の移動ルータのネットワーク識別子と鍵とを保持するとともに、第1の移動ルータを移動ネットワークのメイン移動ルータとして登録し、第1の移動ルータへ登録許可を応答

するステップと、第1の移動ルータが、ホームエージェントからの登録許可の応答を受信したとき、ネットワーク識別子と鍵とを、移動ネットワーク内の第2の移動ルータに配布するステップと、第2の移動ルータが、第1の移動ルータから配布されたネットワーク識別子と鍵とを含む登録要求パケットを自己の位置を管理するホームエージェントに送信するステップと、ホームエージェントが、登録済みのネットワーク識別子及び鍵と同一のネットワーク識別子及び鍵を含む登録要求パケットを第2の移動ルータから受信したとき、ホームエージェントがネットワーク識別子を共有するサブ移動ルータとしての登録あるいは登録した情報の更新を行うステップとを有している。

- [0027] これにより、同一移動ネットワークに接続していない第2の移動ルータは、鍵を第1の移動ルータから取得できないので、たとえ同一のネットワーク識別子でホームエージェントへ登録しようとしても登録することができない。このため、第1の移動ルータが接続している移動ネットワークへのパケットが、この移動ネットワークに非接続の移動ルータにより不正に取得されることを防止できる。
- [0028] また、本発明のルータ位置登録方法は、登録要求パケットには登録する情報の有効時間情報をさらに含み、ホームエージェントが有効時間の経過した時点で、登録していた第1の移動ルータあるいは第2の移動ルータの登録を削除するステップと、第1の移動ルータがネットワーク識別子に対応する鍵と有効時間情報とを有効時間内に定期的に更新し、ホームエージェントに更新要求パケットを送信するステップと、ホームエージェントがメイン移動ルータとして登録済みの第1の移動ルータから鍵の更新要求を受信したとき、保持していた鍵と残り有効時間を、受信した鍵と有効時間に更新するとともに、第1の移動ルータへ更新許可を応答するステップと、第1の移動ルータがホームエージェントからの更新許可の応答を受信したとき、移動ネットワーク内の第2の移動ルータに更新した鍵を再配布するステップと、第2の移動ルータが第1の移動ルータから配布された新しい鍵と有効時間情報とを含めた更新要求パケットをホームエージェントに送信するステップとをさらに有する。
- [0029] これにより、同一の移動ネットワークに接続していた第2の移動ルータが非接続となったのち、他のネットワークに接続し、ホームエージェントから以前の移動ネットワークへのパケットを取得しようとしても、ホームエージェントへ登録は時間切れで登録解除

されているため取得することはできない。このように、移動ネットワーク外の移動ルータがネットワーク識別子の共有をして、その移動ネットワークへのパケットを取得することを防止することが可能となる。

[0030] また、本発明のルータ位置登録方法において、第1の移動ルータが接続する移動ネットワークを特定するネットワーク識別子を保持するとき、第1の移動ルータが自己の位置を管理するホームエージェントにネットワーク識別子を含む登録要求パケットを送信するステップと、ホームエージェントが、受信した登録要求パケットに記載の第1の移動ルータのネットワーク識別子と同一のネットワーク識別子が既に登録されていた場合、第1の移動ルータへ登録不可を応答し、未登録の場合、ホームエージェントがネットワーク識別子に対応する鍵を生成し、第1の移動ルータの位置情報に関連づけてネットワーク識別子と鍵とを保持するとともに、第1の移動ルータを移動ネットワークのメイン移動ルータとして登録し、鍵を登録許可の応答に含めて第1の移動ルータに配布するステップと、第1の移動ルータが、ホームエージェントからの登録許可の応答を受信したとき、移動ネットワーク内の第2の移動ルータに、ネットワーク識別子と鍵とを配布するステップと、第2の移動ルータが、第1の移動ルータから配布されたネットワーク識別子と鍵とを含む登録要求パケットを自己の位置を管理するホームエージェントに送信するステップと、ホームエージェントが、登録済みのネットワーク識別子及び鍵と同一のネットワーク識別子及び鍵を含む登録要求パケットを第2の移動ルータから受信したとき、ホームエージェントがネットワーク識別子を共有するサブ移動ルータとしての登録あるいは登録した情報の更新を行うステップとを有する。

[0031] これにより、同一移動ネットワークに接続していない第2の移動ルータは鍵を第1の移動ルータから取得できないので、たとえ同一のネットワーク識別子でホームエージェントへ登録しようとしても登録することができない。このため、第1の移動ルータが接続している移動ネットワークへのパケットが、この移動ネットワークに非接続の移動ルータにより不正に取得されることを防止できる。また、本発明は、ホームエージェントにおいて鍵の生成を行うため、移動ルータにおける鍵の生成による負荷を削減でき、移動ルータのコストやサイズを削減することが可能になる。

[0032] また、本発明のルータ位置登録方法において、登録要求パケットには登録する情

報の有効時間情報をさらに含み、ホームエージェントが有効時間の経過した時点で、登録していた第1の移動ルータあるいは第2の移動ルータの登録を削除するステップと、第1の移動ルータが有効時間内に定期的に、ホームエージェントへ有効時間情報を含む更新要求パケットを送信するステップと、ホームエージェントが、ネットワーク識別子に対応する鍵を定期的に更新して、第1の移動ルータからの更新要求を受信したときに更新した鍵を配布するステップと、第1の移動ルータがホームエージェントからの更新された鍵の配布を受けたとき、当該鍵を移動ネットワーク内の第2の移動ルータに配布するステップと、第2の移動ルータが第1の移動ルータから配布された新しい鍵と有効時間情報とを含めた更新要求パケットをホームエージェントに送信するステップとをさらに有する。

[0033] これにより、同一の移動ネットワークに接続していた第2の移動ルータが非接続となったのち、悪意のある者が他のネットワークに第2の移動ルータを接続して、ホームエージェントから以前の移動ネットワークへのパケットを取得しようとしても、ホームエージェントへ登録は時間切れで登録解除されているため鍵を取得することはできない。このように、移動ネットワーク外の移動ルータがネットワーク識別子を共有することにより、その移動ネットワークへのパケットを取得しようとしても、そのパケットの取得を防止することが可能となる。

[0034] また、本発明のルータ位置登録方法において、第2の移動ルータは、第1の移動ルータからのネットワーク識別子及び鍵の配布が有効時間以上停止した場合に、第2の移動ルータはメイン移動ルータとして、ネットワーク識別子に対応する鍵のみ、あるいは新たなネットワーク識別子と鍵との両方を生成し、ホームエージェントにネットワーク識別子と鍵とを含む登録要求パケットを送信するステップをさらに有する。

[0035] これにより、メイン移動ルータが移動ルータと非接続状態になっても、サブ移動ルータである第2の移動ルータは、自らをメイン移動ルータとしてホームエージェントへ登録するので、残りのサブ移動ルータで継続して移動ネットワーク宛のパケットを受信することが可能になる。

[0036] また、本発明のルータ位置登録方法において、第1の移動ルータからの鍵の配布が有効時間以上停止した場合に、第2の移動ルータはメイン移動ルータとして、ネット

ワーク識別子を含む登録要求パケットを送信するステップをさらに有している。

[0037] これにより、メイン移動ルータが移動ルータと非接続状態になっても、サブ移動ルータである第2の移動ルータは、自らをメイン移動ルータとしてホームエージェントへ登録するので、残りのサブ移動ルータで継続して移動ネットワーク宛のパケットを受信することが可能になる。

[0038] 本発明の移動ルータは、自己が接続する移動ネットワークを特定するネットワーク識別子を保持する移動ルータであって、ネットワーク識別子に対応する鍵を定期的に生成及び更新する鍵生成部と、自己の位置を管理するホームエージェントに、自己の位置情報とネットワーク識別子と生成した鍵と移動ネットワークのメイン移動ルータであることを示す状態情報とからなる登録情報、及び当該登録情報の有効時間を含む登録要求パケットを送信するメイン移動ルータ登録部と、鍵生成部により鍵が更新される度に、ホームエージェントへ登録の更新を要求する登録要求パケットを送信するメイン移動ルータ登録更新部と、移動ネットワーク内の他の移動ルータに、ネットワーク識別子、及び生成した鍵を含む識別子配布パケットを定期的に配布する識別子配布部とを備えている。

[0039] これにより、メイン移動ルータは移動ネットワークに接続する他の移動ルータへ共通の鍵を配布できるので、この鍵をホームエージェントへ登録するための鍵として使用することが可能になる。

[0040] また、本発明の移動ルータは、自己が接続する移動ネットワークを特定するネットワーク識別子を保持する移動ルータであって、自己の位置を管理するホームエージェントに、自己の位置情報とネットワーク識別子と移動ネットワークのメイン移動ルータであることを示す状態情報とからなる登録情報、および当該登録情報の有効時間とを含む登録要求パケットを送信するメイン移動ルータ登録部と、移動ネットワーク内の他の移動ルータに、登録要求パケットに対するホームエージェントから受信した登録許可の応答に含まれるネットワーク識別子に対応した鍵と、ネットワーク識別子とを含む識別子配布パケットを定期的に配布する識別子配布部とを備えている。

[0041] これにより、メイン移動ルータは移動ネットワークに接続する他の移動ルータへ共通の鍵を配布できるので、この鍵をホームエージェントへ登録するための鍵として使用

することが可能になる。

[0042] また、本発明の移動ルータは、更に識別子配布部が登録情報の有効時間を識別子配布パケットに含めている。

[0043] これにより、移動ルータがホームエージェントへ登録後、有効時間内に登録更新しないと登録が無効になるので、鍵が不正に使用され続けることを防止できる。

[0044] また、本発明の移動ルータは、自己が接続する移動ネットワーク内の他の移動ルータから配布された識別子配布パケットにより、移動ネットワークを特定するネットワーク識別子及び当該ネットワーク識別子に対応する鍵を取得するネットワーク識別子共有部と、自己の位置を管理するホームエージェントに、配布されたネットワーク識別子、鍵、自己が他の移動ルータからネットワーク識別子を取得した移動ルータであることを示す状態情報、及び自己の位置情報を含む登録要求パケットを送信するサブ移動ルータ登録部と、識別子配布パケットにより他の移動ルータから、更新された鍵の配布を受けた場合に、ホームエージェントに登録情報の更新を要求する登録要求パケットを送信するサブ移動ルータ登録更新部とを備えている。

[0045] これにより、登録する鍵が更新されたときにサブ移動ルータもその更新された鍵を取得できるので、継続してホームエージェントへ登録しつづけることが可能になる。

[0046] また、本発明の移動ルータは、自己を移動ネットワークのメイン移動ルータとして機能するように設定をしたり、設定を解除したりする状態管理部と、ネットワーク識別子に対応する鍵を生成する鍵生成部と、自己の位置を管理するホームエージェントに、自己の位置情報と、ネットワーク識別子と、生成した鍵と、メイン移動ルータであることを示す状態情報とからなる登録情報、及び当該登録情報の有効時間を含む登録要求パケットを送信するメイン移動ルータ登録部とをさらに備え、状態管理部が他の移動ルータから所定時間識別子配布パケットを受信しない場合に、自己をメイン移動ルータとして設定し、鍵生成部に指示して鍵を生成させ、メイン移動ルータ登録部に指示して、ホームエージェントへ生成された鍵を含む登録要求パケットを送信させるものである。

[0047] これにより、メイン移動ルータが移動ルータと非接続状態になっても、サブ移動ルータは自らをメイン移動ルータとしてホームエージェントへ登録するので、残りのサブ移

動ルータで継続して移動ネットワーク宛のパケットを受信することが可能になる。

[0048] また、本発明の移動ルータは、自己を移動ネットワークのメイン移動ルータとして機能するように設定をしたり、設定を解除したりする状態管理部と、自己の位置を管理するホームエージェントに、自己の位置情報と、ネットワーク識別子と、メイン移動ルータであることを示す状態情報とからなる登録情報、及び当該登録情報の有効時間を含む登録要求パケットを送信するメイン移動ルータ登録部とをさらに備え、状態管理部が他の移動ルータから所定時間識別子配布パケットを受信しない場合に、自己をメイン移動ルータとして設定し、メイン移動ルータ登録部に指示して登録要求パケットを送信させるものである。

[0049] これにより、メイン移動ルータが移動ルータと非接続状態になっても、サブ移動ルータは自らをメイン移動ルータとしてホームエージェントへ登録するので、残りのサブ移動ルータで継続して移動ネットワーク宛のパケットを受信することが可能になる。

[0050] また、本発明の移動ルータの送受信する識別子配布パケットには、登録情報の有効時間を指定した有効時間情報を含み、状態管理部が所定時間として有効時間情報を設定するものである。

[0051] これにより、識別子配布パケットを受信したサブ移動ルータはメイン移動ルータのホームエージェントへの登録有効時間を知ることができるので、その有効時間が経過しても識別子配布パケットを受信されないときは、メイン移動ルータが非接続状態になったと判断し、自己をメイン移動ルータとして登録することが可能となる。

[0052] 本発明のホームエージェントは、移動ルータの位置情報と、移動ネットワークを特定するネットワーク識別子と、当該移動ルータが移動ネットワークのメイン移動ルータであるか否かを示す状態情報と、ネットワーク識別子に対応する鍵とからなる登録情報、及び当該登録情報の有効時間を含む登録要求パケットを受信する登録情報受信部と、登録要求に基づいて移動ネットワークの登録の可否を決定する登録許可部と、登録許可部により登録許可された移動ルータの登録情報を記憶する登録情報記憶部と、移動ネットワーク内の端末宛のデータを、登録情報記憶部に登録している複数の移動ルータのいずれかへ選択して転送する中継先選択部とを有し、有効時間が経過後に移動ネットワークの登録情報を登録情報記憶部から削除するものである。

- [0053] これにより、ホームエージェントは、移動ルータを登録情報にある鍵を用いて登録可否を決定するので、鍵のない移動ルータからの登録を拒絶することができる。また、登録の有効時間があるので、ホームエージェントは非接続になった移動ルータを、登録し続けることを防止できる。また、ネットワーク識別子を共有する移動ルータが、位置移動ネットワーク内に存在することを保証することができるため、移動ネットワーク内の端末宛のデータを正しく中継することができる。
- [0054] また、本発明のホームエージェントは、移動ルータの位置情報と、移動ネットワークを特定するネットワーク識別子と、当該移動ルータが移動ネットワークのメイン移動ルータであるか否かを示す状態情報とからなる登録情報、及び当該登録情報の有効時間とを含む登録要求パケットを受信する登録情報受信部と、登録要求に基づいて移動ネットワークの登録の可否を決定する登録許可部と、登録許可部により登録許可された移動ルータのネットワーク識別子に対応する鍵を生成する鍵生成部と、鍵を登録要求元の移動ルータへ登録許可とともに通知する登録応答部と、登録情報と鍵とを関連づけて記憶する登録情報記憶部と、移動ネットワーク内の端末宛のデータを、登録情報記憶部に登録している複数の移動ルータのいずれかへ選択して転送する中継先選択部とを有し、有効時間が経過後に登録情報と鍵とを登録情報記憶部から削除するものである。
- [0055] これにより、ホームエージェントは登録を許可した移動ルータにのみ鍵を送付するので、鍵を取得した移動ルータと同一の移動ネットワークに接続していない移動ルータからの登録を拒絶することができる。また、移動ルータの登録には有効時間があるので、非接続になった移動ルータを、登録し続けることを防止できる。また、ネットワーク識別子を共有する移動ルータが、位置移動ネットワーク内に存在することを保証することができるため、移動ネットワーク内の端末宛のデータを正しく中継することができる。
- [0056] また、本発明のホームエージェントへの移動ルータの登録許可部は、移動ルータがメイン移動ルータであり、同じネットワーク識別子を保持する他のメイン移動ルータが登録情報記憶部に登録されていない場合、及び、移動ルータがメイン移動ルータでなく、登録要求パケットに含まれるネットワーク識別子、及び鍵と同じネットワーク識別

子、及び同じ鍵を持つメイン移動ルータが登録情報記憶部に登録されている場合は、登録及び登録の更新を可とするものである。

[0057] これにより、ホームエージェントは、2重にメイン移動ルータとして登録することを防止できる。また、ホームエージェントは、メイン移動ルータが登録されていないにもかかわらず、サブ移動ルータが登録されてしまうことを防止できる。

[0058] 本発明のルータ位置登録方法は、第1の移動ルータがホームエージェントに登録したネットワーク識別子を第1のネットワーク識別子とし、鍵を第1の鍵としたとき、第1の移動ルータが接続する移動ネットワークに接続する第3の移動ルータが、第3のネットワーク識別子を取得するとともに、当該第3のネットワーク識別子に対応する第3の鍵を生成し、ホームエージェントに第3のネットワーク識別子と第3の鍵とを含む登録要求パケットを送信するステップと、ホームエージェントが、第3の移動ルータから登録要求パケットを受信したとき、第3の移動ルータの位置情報に関連付けて第3のネットワーク識別子と第3の鍵とを保持すると共に、メイン移動ルータとして登録し、第3の移動ルータに登録許可を応答するステップと、第3の移動ルータが、ホームエージェントからの登録許可の応答を受信したとき、第3のネットワーク識別子と、第3の鍵とを、移動ネットワーク内の移動ルータに配布するステップと、第1の移動ルータが、ホームエージェントに第3の移動ルータから配布された第3のネットワーク識別子と第3の鍵と自己の保持する第1のネットワーク識別子と第1の鍵とを含む登録要求パケットを送信するステップと、ホームエージェントが、第1の移動ルータから当該登録要求パケットを受信したとき、第1の移動ルータを第1のネットワーク識別子で特定する移動ネットワークのメイン移動ルータ、かつ第3のネットワーク識別子で特定する移動ネットワークのサブ移動ルータとして登録更新し、第1の移動ルータに登録許可を応答するステップとをさらに有している。

[0059] これにより、各移動ルータは自己の保持するネットワーク識別子を用いて単独で移動ネットワークを構成することができる一方で、複数の移動ネットワークが結合した際に、各移動ルータは自己の保持するネットワーク識別子を維持したまま、他の移動ルータのネットワーク識別子を同時に登録できる。

[0060] また、本発明のルータ位置登録方法は、第1の移動ルータと第3の移動ルータは、

自己の保持するネットワーク識別子と鍵の配布の際、当該ネットワーク識別子と当該鍵の有効時間をさらに含めて配布し、第1の移動ルータ乃至第3の移動ルータは、それぞれが受信したネットワーク識別子及び鍵の有効時間が経過した時点で、有効時間が経過したネットワーク識別子と鍵とを除いた登録要求パケットを前記ホームエージェントに送信するステップを更に有している。

- [0061] これにより、移動ルータは非接続状態になった、他の移動ルータを検出し、ホームエージェントへ通知するので、ホームエージェントから非接続状態の移動ルータヘッダが送信されることを防止できる。
- [0062] 本発明の移動ルータは、自己が接続する移動ネットワークを特定するネットワーク識別子を保持する移動ルータであって、自己の保持する第1のネットワーク識別子に対応する第1の鍵を定期的に生成及び更新する鍵生成部と、自己の位置を管理するホームエージェントに、自己の位置情報とネットワーク識別子と生成した第1の鍵とメイン移動ルータであることを示す状態情報とからなる登録情報、及び当該登録情報の有効時間を含む登録要求パケットを送信するメイン移動ルータ登録部と、移動ネットワーク内の他の移動ルータに、第1のネットワーク識別子、及び第1の鍵を含む識別子配布パケットを定期的に配布する識別子配布部と、移動ネットワーク内の他の移動ルータから配布された、第2のネットワーク識別子及び第2のネットワーク識別子に対応する第2の鍵を取得するネットワーク識別子共有部と、ホームエージェントに、配布された第2のネットワーク識別子、第2の鍵、第2のネットワーク識別子を他の移動ルータから取得したことを示す状態情報、第1のネットワーク識別子、第1の鍵、及び第1のネットワーク識別子で特定する移動ネットワークのメイン移動ルータであることを示す情報を含む登録要求パケットを送信する複数ネットワーク識別子同時登録部とを備えている。
- [0063] これにより、移動ルータは自己の保持するネットワーク識別子を用いて単独で移動ネットワークを構成することができる一方で、自己の保持するネットワーク識別子を維持したまま、他の移動ルータのネットワーク識別子を同時に登録できる。
- [0064] 以上のように本発明のルータ位置登録方法によれば、互いに接続された移動ルータが一つの移動ネットワークを構成することにより、ロバストネスや負荷分散を実現し

ている移動ネットワークにおいて、データの誤配信や盗聴を防止することができる。

図面の簡単な説明

- [0065] [図1]図1は、本発明の実施の形態における移動ネットワークシステムの構成図である。
- [図2]図2は、本発明の実施の形態1における移動ルータの構成図である。
- [図3]図3は、本発明の実施の形態1における移動ルータの初期登録処理を示すフロー図である。
- [図4]図4は、本発明の実施の形態1におけるメイン移動ルータの登録処理を示すフロー図である。
- [図5]図5は、本発明の実施の形態1におけるサブ移動ルータの登録処理を示すフロー図である。
- [図6]図6は、本発明の実施の形態1における移動ルータの通常登録処理を示すフロー図である。
- [図7]図7は、本発明の実施の形態1及び3におけるホームエージェントの構成図である。
- [図8]図8は、本発明の実施の形態1及び3におけるホームエージェントの登録処理を示すフロー図である。
- [図9]図9は、本発明の実施の形態1におけるホームエージェントの登録可否判定処理を示すフロー図である。
- [図10]図10は、本発明の実施の形態1におけるネットワークアドレスの共有シーケンスを示す図である。
- [図11]図11は、本発明の実施の形態1におけるネットワークアドレスの共有シーケンス(サブ移動ルータが離脱した場合)を示す図である。
- [図12]図12は、本発明の実施の形態1におけるネットワークアドレスの共有シーケンス(メイン移動ルータの電源が途中でオフになった場合)を示す図である。
- [図13]図13は、本発明の実施の形態1におけるネットワークアドレスの共有シーケンス(メイン移動ルータが動作中のまま、サブ移動ルータから離脱した場合)を示す図である。

[図14]図14は、本発明の実施の形態1における移動ルータの動作モードの判定処理を示すフロー図である。

[図15]図15は、本発明の実施の形態2における移動ルータの構成図である。

[図16]図16は、本発明の実施の形態2における移動ルータの初期登録処理を示すフロー図である。

[図17]図17は、本発明の実施の形態2におけるホームエージェントの構成図である。

[図18]図18は、本発明の実施の形態2におけるホームエージェントの登録処理を示すフロー図である。

[図19]図19は、本発明の実施の形態2におけるホームエージェントのメインMR登録処理を示すフロー図である。

[図20]図20は、本発明の実施の形態2におけるホームエージェントのサブMR登録処理を示すフロー図である。

[図21]図21は、本発明の実施の形態2におけるネットワークアドレスの共有シーケンス(サブ移動ルータが離脱した場合)を示す図である。

[図22]図22は、本発明の実施の形態1乃至3における移動ルータの位置情報記憶部に記憶する位置情報を示す図である。

[図23]図23は、本発明の実施の形態1及び2における移動ルータのMNP・鍵記憶部に記憶する情報を示す図である。

[図24A]図24Aは、本発明の実施の形態1及び2におけるホームエージェントの位置情報・MNP・鍵記憶部に記憶する情報を示す図である。

[図24B]図24Bは、本発明の実施の形態1及び2におけるホームエージェントの位置情報・MNP・鍵記憶部に記憶する情報を示す図である。

[図25]図25は、本発明の実施の形態1及び2におけるホームエージェントのMR・MNP対応関係記憶部に記憶する情報を示す図である。

[図26]図26は、本発明の実施の形態1における位置登録要求パケットのフォーマットを示す図である。

[図27]図27は、本発明の実施の形態2における位置登録応答パケットのフォーマットを示す図である。

[図28]図28は、本発明の実施の形態1乃至3におけるMNP配布のためのルータ広告パケットのフォーマットを示す図である。

[図29]図29は、本発明の実施の形態3における移動ルータの構成図である。

[図30]図30は、本発明の実施の形態3における移動ルータの位置登録処理を示すフロー図である。

[図31]図31は、本発明の実施の形態3におけるホームエージェントの登録可否判定処理を示すフロー図である。

[図32]図32は、本発明の実施の形態3におけるネットワークアドレスの共有シーケンスを示す図である。

[図33A]図33Aは、本発明の実施の形態3における移動ルータのMNP・鍵記憶部に記憶する情報を示す図である。

[図33B]図33Bは、本発明の実施の形態3における移動ルータのMNP・鍵記憶部に記憶する情報を示す図である。

[図34A]図34Aは、本発明の実施の形態3におけるホームエージェントのMR・MNP対応関係記憶部に記憶する情報を示す図である。

[図34B]図34Bは、本発明の実施の形態3におけるホームエージェントのMR・MNP対応関係記憶部に記憶する情報を示す図である。

[図35]図35は、本発明の実施の形態3における位置登録応答パケットのフォーマットを示す図である。

[図36]図36は、従来の技術におけるネットワークアドレスの共有シーケンスを示す図である。

符号の説明

- [0066]
- 1 グローバルネットワーク
 - 2 移動ネットワーク
 - 3 アクセスルータ
 - 4, 5 移動ルータ
 - 6 ホームエージェント
 - 7, 8 端末

- 9 ローカルエリアネットワーク
- 401 外部ネットワークIF
- 402 パケット送受信・中継処理部
- 403 内部ネットワークIF
- 404, 2901 位置登録処理部
- 405, 2902 MNP配布処理部
- 406, 2903 鍵生成処理部
- 407, 2905 位置情報記憶部
- 408, 2906 MNP・鍵記憶部
- 409, 2904 共有MNP管理部
- 410 状態管理部
- 411 状態記憶部
- 601 ホームネットワークIF
- 602 MR登録許可部
- 603 位置情報管理部
- 604 パケット送受信・中継処理部
- 605 中継先MR選択部
- 606 位置情報・MNP・鍵記憶部
- 607 MR・MNP対応関係記憶部
- 608 鍵生成処理部

発明を実施するための最良の形態

[0067] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0068] (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態におけるネットワークの構成を示す図であるが、この構成は従来のもので同一である。ただし、移動ルータ4、5とホームエージェント6の有する機能が従来例と異なる。

[0069] 図2は、移動ルータ4、5の構成を示す図である。

[0070] 図2において、内部ネットワークインタフェース401はローカルネットワーク9に接続

されている端末装置及び他のルータとの通信における物理層処理及びデータリンク層処理を行うものである。外部ネットワークインタフェース403はグローバルネットワーク1などの外部ネットワークとの接続点となるアクセスルータや基地局、アクセスポイント等と接続するための物理層処理及びデータリンク層処理を行うものである。パケット送受信・中継処理部402は各インタフェースから受信したパケットの中継または受信処理、及び移動ルータ自身からパケットを送信する場合のIP及びIPよりも上位層(TCP、UDP、ICMP)の処理を行うものである。

- [0071] 位置情報記憶部407はホームエージェント6のアドレス(HA)、自己のホームアドレス(HoA)、及び気付けアドレス(CoA)といった位置情報を記憶しておくものである。図22は位置情報記憶部407に記憶する情報のデータ構造を示す図である。図22において、HAフィールド2401にはホームエージェント6のアドレス(ここではホームエージェント6のアドレス)、HoAフィールド2402には移動ルータ4のホームアドレス(HoA)、CoAフィールド2403には移動ルータ4の気付けアドレス(CoA)を記憶する。これらの情報は、ホームエージェント6に位置登録要求パケットを送信したり、移動ネットワーク2のデータをホームエージェント6との間で中継したりする際に使用する。
- [0072] MNP・鍵記憶部408は、MNP及びそれに対応する鍵を記憶するものである。
- [0073] 図23はMNP・鍵記憶部408に記憶する情報のデータ構造を示す図である。
- [0074] 図23において、MNPフィールド2601には自己の接続する移動ネットワーク2のMNP(ここではMNP1)、鍵フィールド2602にはMNP1に対応するランダムな数字である鍵、登録フラグ2603にはMNP1の登録がホームエージェント6によって成功したか否かの情報を成功した場合は1、失敗した場合は0として記憶する。なお、MNPフィールド2601に記憶するMNPは、ユーザからの手動入力あるいはターミナルソフト等による生成、外部メモリからの転送、あるいはホームエージェントからネットワーク経由での割り当て(DHCP等)により設定される。また、登録フラグ2603は、パケット送受信・中継処理部402により、パケットを中継するかどうかを判断するために使用される。また、MNP配布処理部405により、MNPを移動ネットワークに配布するかどうかを判断するため、あるいは鍵生成処理部406により、鍵を更新すべきかどうかを判断するために使用される。

- [0075] 位置登録処理部404は、アクセスルータ3から取得した気付けアドレスを位置情報記憶部407に記憶する。また、ホームエージェント6へ位置情報記憶部407に記憶されている位置情報及びネットワーク識別子情報の登録を行うものである。この位置登録処理部404はメイン移動ルータとして機能する場合は、本発明に係るメイン移動ルータ登録部に相当し、サブ移動ルータとして機能する場合は、本発明に係るサブ移動ルータ登録部に相当する。また、図示されていないタイマーからの時間経過の通知を受けて登録の更新を行う。このときの位置登録処理部はメイン移動ルータ登録更新部、あるいはサブ移動ルータ登録更新部に相当する。
- [0076] MNP配布処理部405は、MNP及び鍵を移動ネットワーク内の他の移動ルータに配布するものである。また、鍵生成処理部406は、MNPに対応するランダムな数である鍵を生成し、MNPに対応づけてMNP・鍵記憶部408に記憶したり、あるいは、定期的に鍵を更新したりするものである。このMNP配布処理部405は、本発明に係る識別子配布部に相当し、鍵生成処理部406は、本発明に係る鍵生成部に相当する。
- [0077] 共有MNP管理部409は、他の移動ルータから受信したMNPと鍵を管理するものであり、MNP・鍵記憶部408にMNPと鍵を記憶したり、更新したりするものである。これは、本発明に係るネットワーク識別子共有部に相当する。
- [0078] 状態管理部410は、自己が移動ネットワークのメイン移動ルータとして動作するか、サブ移動ルータとして動作するかを管理するものであり、メイン移動ルータとして動作状態にあるか、サブ移動ルータとして動作状態にあるかのいずれかを状態記憶部411に記憶する。なお、メイン移動ルータはMNPを保持する移動ルータであり、鍵の生成や更新をする権限を有する。また、サブ移動ルータはMNPをメイン移動ルータから通知されて取得する移動ルータであり、鍵も自ら生成する権限を有さない。
- [0079] 次に、本発明の移動ルータ4、5の動作について、図面を用いて説明する。
- [0080] 図3はホームエージェント6への初期登録の処理を示すフロー図である。
- [0081] まず、初期設定において、状態管理部410が自己の動作モードをメイン移動ルータとして動作するか、サブ移動ルータとして動作するかの判定処理を行い、その情報を状態記憶部411に記憶する(ステップS301)。

- [0082] この状態管理部410が行う判定処理(ステップS301)について、図14を用いて説明する。
- [0083] 状態管理部410は既に設定されたMNP(登録フラグの値が0)がMNP・鍵記憶部409にあるか否かをチェックし(ステップS1101)、MNP(ここではMNP1とする。)が記憶されている場合は状態記憶部411にメイン移動ルータとしての動作が可能であるとして'0'を設定する(ステップS1102)。
- [0084] 一方、MNPがない場合には、共有MNP管理部409がMNPをホームエージェント6やDHCPサーバから取得できるか否かを判定し(ステップS1103)、取得できた場合にはステップS1102へ移行する。
- [0085] 共有MNP管理部409はMNPを取得することができない場合には、メイン移動ルータとしての動作をすることは不可能であると判定し、状態記憶部411に'1'を設定する(ステップS1104)。
- [0086] 次に、位置登録処理部404が、AR3から取得したCoAを位置情報記憶部407に登録する(ステップS302)。
- [0087] 次に、状態管理部410は、メイン移動ルータとして動作可能であると状態記憶部411に記憶されているか否かを判定し(ステップS303)、メイン移動ルータとして動作可能であると記憶されている場合、メイン移動ルータ登録処理(ステップS304)を行う。
- [0088] このメイン移動ルータ登録処理について、図4を用いて説明する。
- [0089] まず、鍵生成処理部406がMNPに対応する鍵を生成し、MNP・鍵記憶部408に記憶する(ステップS401)。
- [0090] 次に、位置登録処理部404がMNP・鍵記憶部408からMNPと鍵を読み出し、さらに位置情報記憶部407からホームエージェントのアドレス、CoAを読み出して、これらを用いて位置登録要求パケットを生成する(ステップS402)。
- [0091] 位置登録要求パケットのフォーマットの例を図26に示す。このフォーマットは、文献「Network Mobility (NEMO) Basic Support Protocol」に規定されるバインディング・アップデート・パケットのモバイルネットワークプレフィックス・オプション307にメイン移動ルータである旨を示すDフラグ304を付加し、さらに鍵オプション308を追加したものである。このD(Delegated)フラグ304は、送信元の移動ルータがメイ

ン移動ルータである場合は0がセットされ、サブ移動ルータである場合は1がセットされる。なお、IPv6ヘッダ321、あて先オプションヘッダ322、バインディングアップデート323は、バインディング・アップデート・パケットの規定通りのものである。

- [0092] 位置登録処理部404は、送信元アドレス301にCoA (MR4)を設定し、あて先アドレス302にホームエージェント6のアドレスを設定し、ホームアドレス303にHoA (MR4)を設定する。
- [0093] また、位置登録処理部404は、メイン移動ルータである旨を示すために、Dフラグ304に0を設定し、モバイルネットワーク・プレフィックスフィールド305にMNP1を設定し、鍵フィールド306にkey1 (MNP1)を設定する。また、位置登録処理部404は、ライフタイム304に本実施の形態では'30'を設定する。このライフタイム304で設定した時間はホームエージェントがこの移動ルータのこれらの情報を登録したときの登録情報の有効時間になる。
- [0094] 次に、パケット送受信・中継処理部402が外部ネットワークIF401を介して位置登録要求パケットを送信する(ステップS403)。
- [0095] 次に、パケット送受信・中継処理部402が所定時間内にホームエージェント6から登録確認応答を受信する(ステップS404)と、MNP配布処理部405がMNP・鍵記憶部408の登録フラグ2603に'1'を設定し(ステップS405)、MNP配布処理部405がMNP・鍵記憶部408内の登録フラグが'1'であるところのMNP1とkey1を移動ネットワーク2内の他の移動ルータへ配布する(ステップS406)。このMNPと鍵の配布にはどのような形式のデータを使用してもよいが、本実施の形態では、ICMPv6のルータ広告パケットを用いる。
- [0096] 図28はMNP配布のためのルータ広告パケットのフォーマットの例を示している。このフォーマットはRFC2461に規定されるルータ広告パケットに鍵オプション326を追加したものである。なお、ルータ広告327やプレフィックスオプション328はRFC2461の規定通りである。
- [0097] MNP配布処理部405は、送信元アドレス311に移動ルータ4のアドレス(リンクローカルスコープアドレス)を設定し、あて先アドレス312にリンク内全ルータ宛マルチキャストアドレスを設定する。また、プレフィックスフィールド313にMNP1を設定し、鍵フィ

ールド314にkey1 (MNP1)を設定する。さらに、MNP配布処理部405は正規ライフタイム315に鍵の有効時間を設定する。なお、この有効時間は図26に示した位置登録要求パケットのライフタイム309と同一の時間である。

[0098] また、ステップS404において、パケット送受信・中継処理部402が登録確認応答を一定時間受信しない場合や、登録不可を通知する登録確認応答を受信した場合には、MNP配布処理部405はMNP・鍵記憶部408の登録フラグに'0'を設定する(ステップS407)。なお、登録確認応答(登録不可)の場合には、MNP配布処理部405は再度登録確認要求を送信するか、MNPを変更して登録確認要求を送信する。

[0099] 以上が、メイン移動ルータ登録処理(ステップS304)である。

[0100] このようにして、移動ルータはステップS303において自己がメイン移動ルータであると判定したときにMNPに対応する鍵を生成し、MNPと鍵とを対にしてホームエージェントへ初期登録する。

[0101] 次に、ステップS303において、状態管理部410が状態記憶部411をチェックし、自己がメイン移動ルータとして動作不可であると判定したとき、共有MNP管理部409に通知する。そして、共有MNP管理部409は、メイン移動ルータからMNPと鍵とを取得したか否かをチェックし(ステップS305)、MNPと鍵とを取得するまで待機する。共有MNP管理部409はMNPと鍵とを取得した場合、MNPと鍵とをMNP・鍵記憶部408へ記憶する(ステップS306)。

[0102] 次に、サブ移動ルータの登録処理を行う(ステップS307)。

[0103] このサブ移動ルータ登録処理について、図5を用いて説明する。

[0104] まず、位置登録処理部404がMNP・鍵記憶部408からMNPと鍵を読み出し、さらに位置情報記憶部407からホームエージェントのアドレス、CoAを読み出して、これらを用いて位置登録要求パケットを生成する(ステップS501)。この位置登録要求パケットの内容は、Dフラグ304がサブ移動ルータであることを示す'1'が設定されている点を除いて、メイン移動ルータとして登録するときのものと同一である。すなわち、モバイルネットワーク・プレフィックスフィールド305にはMNP1、鍵フィールド306にはkey1 (MNP1)が設定される。

[0105] 次に、パケット送受信・中継処理部402が外部ネットワークIF401を介して位置登

録要求パケットを送信する(ステップS502)。

[0106] 次に、パケット送受信・中継処理部402が所定時間内にホームエージェント6から登録確認応答を受信する(ステップS503)と、MNP配布処理部405がMNP・鍵記憶部408の登録フラグ2603に'1'を設定する(ステップS504)。また、パケット送受信・中継処理部402が所定時間内に登録確認応答を受信しない場合は、MNP配布処理部405がMNP・鍵記憶部408の登録フラグ2603に'0'を設定するとともに、メイン移動ルータから取得したMNPと鍵とを、MNP・鍵記憶部408から削除する(ステップS505)。

[0107] 以上が、サブ移動ルータ登録処理である。

[0108] このようにして、移動ルータはステップS303において自己がサブ移動ルータであると判定したときにMNPに対応する鍵をメイン移動ルータから取得し、MNPと鍵とを対にしてホームエージェント6へ初期登録する。

[0109] 次に、初期登録後の通常動作状態において、移動ルータが登録情報を更新する動作について以下に説明する。

[0110] 図6はホームエージェント6への通常状態での更新登録の処理を示すフロー図である。

[0111] まず、移動ルータ4、5が接続する移動ネットワークを離れ、異なる移動ネットワークへ移動したか、あるいは位置登録を更新する定期的な時間が経過した場合(ステップS601)、位置登録処理部404は位置情報記憶部407の位置情報を更新する(ステップS602)。すなわち、位置登録処理部404が気付けアドレスを接続先のARから取得し、位置情報記憶部407のCoA2403を更新する。また、更新する時間は、位置登録要求パケットのライフタイム309に設定した時間内であることが必要である。

[0112] 次に、状態管理部401が状態記憶部411をチェックし(ステップS603)、自己がメイン移動ルータであると判定した場合、初期登録処理と同一のメイン移動ルータ登録処理(ステップS304)が行われたのち、ステップS601へ処理が戻る。

[0113] 一方、状態管理部401が自己をサブ移動ルータであると判定した場合、共有MNP管理部409はメイン移動ルータからMNPと鍵を取得したか否かを判定する(ステップS604)。MNPと鍵とを取得していた場合、共有MNP管理部409は既にMNP・鍵

記憶部408にMNPが登録されていれば、その鍵と比較する。そして、取得した鍵が登録された鍵と異なる場合、あるいはMNPが登録されていない場合には、共有MNP管理部409は鍵を更新し、位置登録処理部404へ位置登録処理を依頼する(ステップS605)。これを受けて、位置登録処理部404が初期登録処理と同一のサブ移動ルータ登録処理(ステップS307)を行い、処理はその後ステップ601へ戻る。

[0114] 一方、メイン移動ルータからMNPと鍵を取得していない場合、共有MNP管理部409はMNP・鍵記憶部408の登録フラグ2603に0を設定する(ステップS606)。

[0115] 次に、共有MNP管理部409は、メイン移動ルータから正規ライフタイム315の3倍の時間経過してもルータ広告パケットを受け取らない場合(ステップS607)、状態管理部410に所定時間が経過したことを通知する。状態管理部410は、これを受けて、メイン移動ルータとなるために状態記憶部411に'0'を設定しステップS601へ戻る(ステップS608)。一方、この時間が経過していない場合はそのままステップS601へ戻る。

[0116] 以上のように本発明によれば、サブ移動ルータはメイン移動ルータから配布されたMNPを共有し、ネットワーク2のデータを中継することができる。また、サブ移動ルータはメイン移動ルータから鍵を取得できなくなった場合には、ホームエージェント6への位置登録要求が成功しないため、ホームエージェント6における位置登録が有効期限切れで削除されてしまう。その結果、サブ移動ルータはネットワーク2のデータを中継することができなくなる。

[0117] 次に、本発明の実施の形態1におけるホームエージェント6の構成及び動作について説明する。

[0118] 図7は本発明の実施の形態1におけるホームエージェント6の構成を示す図である。

[0119] 図7において、ホームネットワークインタフェース601はホームネットワークに接続して物理層処理及びデータリンク層処理を行うものであり、MR登録許可部602は移動ルータ4、5からの位置登録要求を許可するかどうかを判断するものである。このMR登録許可部602は本発明に係る登録許可部に相当する。

[0120] 位置情報管理部603は、移動ネットワーク内の移動ルータ4、5の位置を管理するも

のであり、本発明に係る登録情報受信部に相当する。

- [0121] パケット送受信・中継処理部604は、パケット送受信及び移動ネットワーク2へのパケットの中継処理を行うものであり、中継先MR選択部605は移動ネットワーク宛のデータを転送する際に、中継先とする移動ルータを選択するものである。この中継先MR選択部605は本発明に係る中継先選択部に相当する。
- [0122] 位置情報・MNP・鍵記憶部606は、各移動ルータの位置情報、MNP、及び鍵を記憶するものである。
- [0123] 図24Aはこの位置情報・MNP・鍵記憶部606に記憶される情報を示す図である。
- [0124] 図24Aにおいて、HoA2801は登録された移動ルータのホームアドレスであり、CoA2802はその移動ルータが現在位置する移動ネットワーク2における気付けアドレスであり、MNP2803はその移動ルータのMNPであり、鍵2804はその移動ルータの登録時に使用された鍵であり、ライフタイム2805はその移動ルータの登録の残り有効時間であり、Dフラグ2806はその移動ルータがメイン移動ルータ(フラグ「0」)であるか、サブ移動ルータ(フラグ「1」)であるかを示している。この位置情報・MNP・鍵記憶部606は、本発明に係る登録情報記憶部に相当する。
- [0125] MR・MNP対応関係記憶部607は、メイン移動ルータのHoAとMNPの対応関係を記憶するものである。このMR・MNP対応関係記憶部607は、特定の移動ルータとMNPとを関連付けることにより、移動ルータの所有者の使用する機器のアドレスを固定させるために用いることができる。これにより、MR・MNP対応関係記憶部607に登録されている移動ルータは送信する位置登録要求パケットにMNPを含める必要がない。
- [0126] MR・MNP対応関係記憶部607に記憶する内容の例が図25に示されている。この例では、ホームアドレス・フィールド(HoA)2701に移動ルータ4のHoAであるHoA(MR4)が登録され、MNPフィールド2702には移動ルータ4のMNPであるMNP1が登録されている。この場合には、移動ルータ4は位置登録要求パケットにMNP1を含めなくても、MNP1を用いてホームエージェント6に位置登録をすることができる。具体的には、図26の位置登録要求パケット(Binding Update)からモバイルネットワーク・プレフィックス・オプション307を除いたものをホームエージェント6に送信する。

なお、特定の移動ルータとMNPとを関連付ける必要がない場合には、ホームエージェント6の構成にMR・MNP対応関係記憶部607を設けなくてもよい。

- [0127] 次に、ホームエージェント6が行う移動ルータの位置登録処理について図面を用いて説明する。
- [0128] 図8は位置情報管理部603における移動ルータの位置登録処理を示すフロー図である。
- [0129] 図8において、まず、位置情報管理部603は位置情報・MNP・鍵記憶部606の各エントリのライフタイムを更新し、ライフタイム2805が0となったエントリを削除する(ステップS801)。また、この際、位置情報管理部603はメイン移動ルータ(D=0)を削除する際に、同じMNPを登録している全てのサブ移動ルータのエントリも削除する。
- [0130] 次に、パケット送受信・中継処理部604がホームネットワークIF601を介して移動ルータから位置登録要求を受信すると(ステップS802)、位置情報管理部603へ通知する。位置情報管理部603はMR登録許可部602へ、要求元の移動ルータの位置登録の可否を問合せ。そして、MR登録許可部602が位置登録の可否の判定を行う(ステップS803)。
- [0131] 図9はMR登録許可部602における移動ルータの登録可否判定処理を示すフロー図である。
- [0132] 図9において、MR登録許可部602は位置登録要求パケットのDフラグ304を参照して(ステップS901)、Dフラグ304が'0'(メイン移動ルータを意味する。)であれば、次に、モバイルネットワークプレフィックス・オプション307が含まれているか否かをチェックする(ステップS902)。MR登録許可部602は、位置登録要求パケットにモバイルネットワークプレフィックス・オプション307が含まれている場合、同じMNPを持つメイン移動ルータが位置情報・MNP・鍵記憶部606またはMR・MNP対応関係記憶部607に登録されているか否かをチェックする(ステップS903)。そして、MR登録許可部602は、既に同一MNPを持つメイン移動ルータが登録されている場合、登録不可を位置情報管理部603へ返す(ステップS904)。
- [0133] 一方、MR登録許可部602は、同じMNPを持つメイン移動ルータが登録されていない場合、登録可を位置情報管理部603へ返す(ステップS905)。

- [0134] ステップS902において、位置登録要求パケットにモバイルネットワーク・プレフィックス・オプション307が含まれていない場合、MR登録許可部602はMR・MNP対応関係記憶部607を調べ、登録要求元の移動ルータがすでに登録されているか否かをチェックする(ステップS906)。すでに登録されている場合、処理はステップS904へ移行し、登録されていない場合にはステップS905へ移行する。この処理により、同じMNPを持つメイン移動ルータが複数回登録されることを防止している。
- [0135] また、ステップS901において、MR登録許可部602はDフラグ304が'1'(サブ移動ルータを意味する。)であれば、位置情報・MNP・鍵記憶部606に既に同じMNPを持つメイン移動ルータが登録済みであるか否かをチェックし(ステップS907)、登録済みでなければ処理はステップS904へ移行する。
- [0136] 一方、MR登録許可部602は、既に同一MNPを持つメイン移動ルータが登録済みである場合、位置登録要求パケットに含まれる鍵がメイン移動ルータの登録している鍵と同一であるか否かをチェックする(ステップS908)。鍵が同じであれば処理はステップS905へ移行し、異なれば、MR登録許可部602は登録要求元の移動ルータは正規のサブ移動ルータではないと判断する。そして、処理はステップS904へ移行する。
- [0137] 位置情報管理部603は、MR登録許可部602から以上のような登録可否の判定結果を受け取った後(ステップS804)、登録が可能な場合は、要求元移動ルータの情報を位置情報・MNP・鍵記憶部606へ保存し、有効時間をライフタイムフィールド2805にセットする(ステップS806)。
- [0138] ここで、ライフタイムフィールド803にセットする有効時間は、通常、位置登録要求パケットに含まれるライフタイムを用いる。しかし、特にサブ移動ルータからの位置登録要求パケットに含まれるライフタイムが大きすぎると、メイン移動ルータがMNPに対応する鍵を更新しても、長時間サブ移動ルータのエントリが残ってしまう。これを防止するため、サブ移動ルータの位置登録情報の有効時間に最大値を設けることが好ましい。
- [0139] 次に、位置情報管理部603は、登録可の応答を登録要求元の移動ルータへ通知する(ステップS806)。その後、処理はステップS801へ戻る。

- [0140] また、ステップS804において、登録不可となった場合、位置情報管理部603は登録不可の応答を登録要求元の移動ルータへ通知し(ステップS807)、その後、処理はステップS801へ戻る。ここで、登録不可の場合であって、既に位置情報・MNP・鍵記憶部606にエントリがあったときには、位置情報管理部603がエントリを削除することが好ましい。しかし、位置情報管理部603はこのエントリの削除をすぐには行わずに、所定回数登録不可になったときエントリを削除することがより好ましい。これは次のような理由による。すなわち、位置情報管理部603が登録不可ですぐにエントリを削除してしまうと、メイン移動ルータの鍵の更新とサブ移動ルータの位置登録処理のタイミングによっては、一時的にサブ移動ルータのエントリが削除されてしまうからである。一方、登録不可が多数回発生しても、位置情報管理部603がエントリをそのままにしておくと、悪意の者が手当たり次第に鍵を変更することにより鍵を推測できてしまうからである。
- [0141] 以上のようにして、ホームエージェント6における移動ルータの位置登録が行われる。
- [0142] なお、ホームエージェント6は位置情報・MNP・鍵記憶部606に登録したMNPを持つ端末を送信元、あるいはあて先とするパケットをカプセル化する。そして、ホームエージェント6は位置登録している移動ルータとの間で構築した仮想トンネルを用いて、カプセル化したパケットを中継する。
- [0143] 具体的には、ホームエージェント6の中継先MR選択部605が宛先MNPに登録しているメイン移動ルータ、サブ移動ルータの中から中継先移動ルータを選択し、パケット送受信・中継処理部604がパケットを中継する。
- [0144] 中継先MR選択部605が移動ルータを選択する際には、ラウンドロビン式、コストや通信品質に基づく方法等を使用したり、移動ルータに別途優先度を設ける方法を用いたり、その他のどのような選択方法を用いてもよい。
- [0145] また、上記の処理において、ホームエージェント6は鍵オプション308を含まない位置登録要求パケット(D=0)を受信した場合に、メイン移動ルータとしての登録許可判定を行い、サブ移動ルータによるMNPの共有を許可しない。これはサブ移動ルータがどのような鍵を位置登録要求パケット(D=1)に含めても、メイン移動ルータの鍵

と一致しない(鍵自体がない)ためである。

[0146] また、このようなケースは、本発明を適用した移動ルータではない、従来の技術を適用した移動ルータからの位置登録要求パケットを受信することに相当する。このように、本発明は、従来の技術を適用した移動ルータによる登録処理もサポートできる。

[0147] 次に、本発明に係る移動ルータ及びホームエージェントにより構成された移動ネットワークシステムにおいて、移動ルータがホームエージェントに位置登録する動作について説明する。

[0148] 図10は移動ルータ4がメイン移動ルータであり、移動ルータ5がサブ移動ルータとして、初期設定されている状態で、各移動ルータがホームエージェント6に位置登録する動作を示すシーケンス図である。

[0149] ここでは、移動ルータ4が何らかの方法でMNP1を取得しているものとする。

[0150] まず、メイン移動ルータである移動ルータ4は、MNP1に対応するランダムな数である鍵Key1(MNP1)を生成する(ステップS101)。

[0151] 次に、MNP1、Key1(MNP1)、及び自己がメイン移動ルータであることを示すフラグ(D=0)、並びにこれら登録情報の有効時間(ライフタイム=30秒間)を含む位置登録要求パケットをホームエージェント6へ送信する(S102)。

[0152] ホームエージェント6は、この位置登録要求パケットを受信すると、これまでにMNP1を登録している他のメイン移動ルータが存在しないので、MNP1の中継先として移動ルータ4を登録する(ステップS103)。そして、ホームエージェント6は、位置確認応答(登録可)パケットを送信する(ステップS104)。

[0153] 次に、移動ルータ4は、この位置確認応答(登録可)パケットを受信すると、移動ネットワーク2内の他の移動ルータ(ここでは移動ルータ5)にMNP1、Key1(MNP1)、ライフタイム(=30)を配布する(ステップS105)。

[0154] 次に、移動ルータ5は、MNPを取得していないのでサブ移動ルータとして動作する。移動ルータ5は、移動ルータ4から配布されたMNP1、Key1(MNP1)を取得して、登録情報の有効時間(ライフタイム=30)を含む位置登録要求をホームエージェント6に送信する(ステップS106)。

[0155] 次に、ホームエージェント6は、移動ルータ5から受信した位置登録要求パケットに

含まれるMNPが既に移動ルータ4により登録されたMNP1と同じであり、かつ対応する鍵がKey1 (MNP1) で同じであるため、位置確認応答(登録可)パケットを送信元の移動ルータ5へ送る(ステップS108)。ホームエージェント6はそれと共に、MNP1の中継先として移動ルータ5を登録する。これにより、MNP1の中継先は移動ルータ4、5の二つになる(ステップS107)。このときのホームエージェント6の位置情報・MNP・鍵記憶部606内のデータは図24Aのようになる。

- [0156] 次に、位置登録から一定時間経過した後、移動ルータ4はMNP1に対応する新たな鍵Key2(MNP1)を生成する(ステップS109)。
- [0157] 次に、移動ルータ4は新たな鍵Key2(MNP1)を含めた位置登録要求パケットを再度ホームエージェント6に送信し、位置登録の更新を行う(ステップS10)。
- [0158] ホームエージェント6は、この位置登録要求パケットを受信すると、すでにMNP1を登録しているメイン移動ルータ4と同一であると判定し、MNP1の中継先として移動ルータ4の登録を更新する。そして、ホームエージェント6は位置確認応答(登録可)パケットを移動ルータ4へ送信する(ステップS111)。
- [0159] 次に、移動ルータ4は、この位置確認応答(登録可)パケットを受信すると、移動ネットワーク2内の他の移動ルータ(ここでは移動ルータ5)にMNP1、Key2(MNP1)、ライフタイム(=30)を配布する(ステップS112)。
- [0160] 次に、移動ルータ5は、移動ルータ4から配布されたMNP1、Key2(MNP1)を取得して、登録情報の有効時間(ライフタイム=30)を含む位置登録要求パケットをホームエージェント6に再び送信する(ステップS113)。
- [0161] 次に、ホームエージェント6は、移動ルータ5から位置登録要求パケットを受信すると、位置登録要求パケットに含まれるMNPが既に移動ルータ4により登録されたMNP1と同じであり、対応する鍵がKey2(MNP1)で同じであるため、位置確認応答(登録可)を移動ルータ5へ送る(ステップS114)。ホームエージェント6はそれと共に、MNP1の中継先として移動ルータ5の登録を更新する。このときのホームエージェント6の位置情報・MNP・鍵記憶部606内のデータは図24Bのようになる。
- [0162] 次に、移動ルータ5が移動ネットワーク2から離脱したときの動作を説明する。
- [0163] 図11はこのときの動作を示すシーケンス図である。

- [0164] ステップS101乃至ステップS111の動作は図10と同一である。このとき、移動ルータ5が移動ネットワーク2から離脱すると(ステップS121)、移動ルータ4は移動ルータ5にKey2(MNP1)を配布することができない。また、移動ルータ5が位置登録の更新のため、位置登録要求をホームエージェント6に送信しても、含まれる鍵がKey1(MNP1)のままであるため、ホームエージェント6が登録不可と判定して、登録の更新は成功しない。
- [0165] その後、移動ルータ5の位置情報は有効期間(ステップS106からライフタイムの30秒後)が切れて削除され、MNP1の中継先は移動ルータ4のみとなる(ステップS122)。
- [0166] このように、移動ルータ4、5はホームエージェント6への登録をライフタイム以内に常時繰り返す。そして、移動ルータ5がネットワーク2から離れると、移動ルータ5は移動ルータ4が新たに生成した鍵Key2(MNP1)を受信することができないので、移動ルータ5はMNP1を共有することができなくなる。これにより、サブ移動ルータを取得した者が、そのサブ移動ルータを用いてMNP1で特定される移動ネットワーク上のパケットを盗聴することを防止できる。ただし、同一エリア内に位置する移動ルータは、移動ルータ4から配布される鍵を容易に盗聴可能となりうる。このため、別途リンクレイヤのセキュリティを導入し、ユーザの許可した移動ルータ、端末のみが移動ネットワーク2内でデータを交換できるようにすることが、より好ましい。
- [0167] 図12及び図13は、サブ移動ルータである移動ルータ(MR)5が、メイン移動ルータである移動ルータ(MR)4からのMNP配布が停止したと認識した後、メイン移動ルータとしての動作に移行する場合の動作を示すシーケンス図である。図12は、移動ルータ4の電源がオフとなった場合を示し、図13は移動ルータ4が移動ルータ5と離れた場所へ移動した場合(図6の場合と同じ)を示す。
- [0168] 図12において、ステップS101乃至ステップS108は図10と同一である。このとき、移動ルータ4の電源がオフされる(または、電池切れになる)(ステップS131)と、メイン移動ルータである移動ルータ4からのMNPや鍵の配布が停止する。
- [0169] また、ホームエージェント6において、移動ルータ4の登録(ステップS102)から30秒後に移動ルータ4の登録内容が、有効期限切れにより削除される(ステップS132)

- 。
- [0170] 次に、移動ルータ5は、移動ルータ4から配布されたMNP1の有効期限が30秒間であることを記憶しており、30秒間MNP1の配布がないことを認識すると、自己をメイン移動ルータとしての動作モードへ切り替える。そして、移動ルータ5は新たな鍵Key3(MNP1)を生成する(ステップS133)。
- [0171] 次に、移動ルータ5は鍵Key3(MNP1)を含めた位置登録要求パケットをホームエージェント6へ送信する(ステップS134)。なお、移動ルータ5は、このとき位置登録要求パケットに記載するMNPとして、MNP1を継続して使用する。
- [0172] 次に、ホームエージェント6は、移動ルータ5からの位置登録要求パケットを受信した時点で、MNP1を登録しているメイン移動ルータがないため、MNP1の中継先として移動ルータ5を登録する(ステップS135)。そして、ホームエージェント6は登録応答(登録可)パケットを移動ルータ5へ送信する(ステップS136)。
- [0173] 以上のように、メイン移動ルータが位置登録の機能を停止したときには、サブ移動ルータが自己をメイン移動ルータとしてホームエージェント6に登録する。これにより、移動ネットワーク上の端末は引き続き、外部ネットワークへのパケットの送信や、自己宛のパケットの受信をすることが可能になる。
- [0174] 次に、移動ルータ4が移動ルータ5から離れたのみで、ホームエージェント6への登録を続行している場合の動作について図13を用いて説明する。
- [0175] 図13において、ステップS101乃至ステップS108は図10と同一である。このとき、移動ルータ4が移動ルータ5から離れて通信不能となったとき(ステップS141)、移動ルータ5がMNP1の配布が30秒間停止したことを認識する。そして、移動ルータ5は自己をメイン移動ルータとしての動作モードへ切り替え、新たな鍵Key3(MNP1)を生成する(ステップS142)。
- [0176] 次に、移動ルータ5はMNP1の新たなメイン移動ルータとして登録要求パケットを送信する(ステップS143)。
- [0177] 次に、ホームエージェント6はMNP1のメイン移動ルータとして移動ルータ4が登録されているため、この登録要求を拒否して位置確認応答(登録不可)パケットを移動ルータ5へ送信する(ステップS144)。

- [0178] その後、移動ルータ5は移動ルータ4から配布される鍵を取得できないので、サブ移動ルータとして登録内容の更新を行うことができないまま、有効時間である30秒間が経過する。その結果、MNP1の中継先移動ルータは移動ルータ4のみとなる(ステップS145)。
- [0179] なお、この後に移動ルータ5は新しいMNP(例えばMNP2)を取得できれば、MNP2のメイン移動ルータとして登録が可能となる(ステップS146)。
- [0180] 以上のように本発明によれば、複数の移動ルータが一つの移動ネットワークを構成して、移動ネットワークのネットワーク識別子であるMNPを共有する際に、移動ルータが移動ネットワークに接続しなくなった後にも、MNPを引き続き共有されることにより、移動ネットワーク上のパケットが所得されてしまうことを防止できる。これは移動ルータの故障や接続性の問題が生じた場合に移動ルータを切り替えて使うようなロバストネスの確保や、移動ルータ間の負荷分散を実現する目的で構成された移動ネットワークにおいて有効である。
- [0181] また、ホームエージェント1台に対して移動ルータの数が多く場合や、各移動ルータの移動速度が速い場合に、移動ルータからホームエージェントへの位置登録処理が頻繁に発生しても、移動ルータが鍵の生成を行うのでホームエージェントの負荷が増大することを防止できる。
- [0182] (実施の形態2)
本実施の形態2は、鍵を生成するのが移動ルータではなく、ホームエージェントである、という点を除いては、実施の形態1と同じである。
- [0183] ここでは、移動ルータ及びホームエージェントの構成及び動作について、実施の形態1と異なる箇所のみを説明する。
- [0184] 図15は本発明の実施の形態2における移動ルータの構成を示す図である。
- [0185] 実施の形態1における移動ルータの構成(図2)と異なるのは、鍵生成処理部(406)がないところである。
- [0186] また、移動ルータの動作において実施の形態1と異なるのは、メイン移動ルータ登録処理(ステップS304)のみである。以下に、このメイン移動ルータ登録処理について図16を用いて説明する。

- [0187] まず、位置登録処理部404がMNP・鍵記憶部408からMNPを読み出し、さらに位置情報記憶部407からホームエージェントのアドレス、CoAを読み出して、これらを用いて位置登録要求パケットを生成する(ステップS1601)。
- [0188] 次に、位置登録処理部404がMNPのライフタイムを初期値(ここでは30)にセットし、パケット送受信・中継処理部402から外部ネットワークIF401を介して、MNP、ライフタイムを含む位置登録要求パケット(D=0)を送信する(ステップS1602)。
- [0189] 次に、パケット送受信・中継処理部402が所定時間内にホームエージェント6から登録確認応答を受信したか否かをチェックする(ステップS1603)。そして、パケット送受信・中継処理部402がホームエージェント6から位置登録確認応答(OK)を受信すると、共有MNP管理部409はホームエージェントから受信した確認応答に含まれる鍵をMNP・鍵記憶部408に保存する(ステップS1604)。
- [0190] ここで、位置確認応答パケットのフォーマットを図27に示す。
- [0191] このフォーマットはバインディング・アクリジメント・パケットに鍵オプション326を拡張オプションとして追加しており、鍵フィールド291には鍵が設定される。なお、ルーティングヘッダタイプ2(324)と、バインディングアクリジメント325は、バインディング・アクリジメント・パケットの規定通りのものである。
- [0192] 具体的には、共有MNP管理部409はMNP・鍵記憶部408の鍵2602に受信した鍵を保存し、登録フラグ2603に‘1’をセットした後(ステップS1604)、MNP配布処理部405がMNPと鍵とライフタイムとを含むルータ広告パケットを移動ネットワーク2内にマルチキャスト送信する(ステップS1605)。
- [0193] 一方、ホームエージェント6への登録に失敗した場合、共有MNP管理部409は登録に失敗したMNPをMNP・鍵記憶部409から消去し、登録フラグを‘0’にリセットした後(ステップS1606)、処理を終了する。
- [0194] 以上が、メイン移動ルータ登録処理であり、移動ルータがステップS1604においてホームエージェント6から鍵を受信し、その鍵をMNPと対にして保存する点が実施の形態1と異なる。
- [0195] 次に、本発明の実施の形態2におけるホームエージェント6の構成及び動作について説明する。

- [0196] 図17は本発明の実施の形態2におけるホームエージェント6の構成を示す図である。本実施の形態が図7に示す実施の形態1と異なるのは、鍵生成処理部608を有している点である。
- [0197] 鍵生成処理部608は、メイン移動ルータの保持するMNPに対応する鍵を生成し、定期的に更新する。この鍵生成処理部608は本発明に係る鍵生成部に相当する。
- [0198] 図18は本発明の実施の形態2におけるホームエージェント6の動作を示すフロー図である。
- [0199] まず、位置情報管理部603は、位置情報・MNP・鍵記憶部606のライフタイム欄を更新し、ライフタイムが‘0’となったエントリを削除する(ステップS1801)。ここで、メイン移動ルータのエントリを削除する時は、同じMNPを登録しているサブ移動ルータのエントリも同時に削除する。
- [0200] 次に、パケット送受信・中継処理部604が移動ルータから位置登録要求パケットを受信すると(ステップS1802)、位置情報管理部603へ通知する。そして、位置情報管理部603は、MR登録許可部602へ位置登録の可否を問合せ。MR登録許可部602は実施の形態1の図9と同一の位置登録可否の判定処理(ステップS803)を行う。
- [0201] 判定の結果が登録可の場合(ステップS1804)、位置情報管理部603は登録要求元の移動ルータがメイン移動ルータであるか否かをチェックする(ステップS1805)。メイン移動ルータの場合、位置情報管理部603はメインMR登録処理(ステップS1806)を行い、サブ移動ルータの場合、サブMR登録処理(ステップS1807)を実行する。
- [0202] 一方、登録不可の場合、位置情報管理部603は登録不可の応答を登録要求元の移動ルータへ通知する(ステップS1808)。
- [0203] 図19はメインMR登録処理(ステップS1806)を示すフロー図である。
- [0204] まず、鍵生成処理部608は、前回、鍵を生成してから一定時間経過したか、または、まだ鍵を生成していない場合には(ステップS1901)、鍵を生成または更新する(ステップS1902)。そして、位置情報管理部603は移動ルータの情報を位置情報・MNP・鍵記憶部606に保存する(ステップS1903)。

- [0205] 次に、位置情報管理部603は、移動ルータへ、生成または更新した鍵を含む登録可の応答を、図27に示すバイディング・アクリジメント・パケットに鍵オプション291を付加したものにより送信する(ステップS1904)。
- [0206] 図20はサブMR登録処理(ステップS1807)を示すフロー図である。この処理は、実施の形態1と同様であり、位置情報管理部603はサブ移動ルータの情報を位置情報・MNP・鍵記憶部606に保存後(ステップS2001)、登録可の応答をサブ移動ルータへ送信する(ステップS2002)。
- [0207] このように、実施の形態2では、ホームエージェント6がメイン移動ルータの登録時に鍵を登録応答に含めて送信する点が、実施の形態1と異なる。
- [0208] 図21は移動ルータ4がメイン移動ルータであり、移動ルータ5がサブ移動ルータとして、初期設定されている状態で、各移動ルータがホームエージェント6に位置登録する動作を示すシーケンス図である。実施の形態1とは、鍵をホームエージェントで生成して、メイン移動ルータへ送付している点が異なる。なお、ここでは、移動ルータ4が何らかの方法でMNP1を取得しているものとする。
- [0209] 図21において、まず、メイン移動ルータである移動ルータ4は、MNP1、及びDフラグ(=0)、登録の有効時間(ライフタイム=30秒間)を含む位置登録要求をホームエージェント6へ送信する(ステップS211)。
- [0210] ホームエージェント6はこの位置登録要求を受信し、これまでにMNP1を登録している他のメイン移動ルータが存在しないので、MNP1の中継先として移動ルータ4を登録することを許可する。そして、ホームエージェント6はMNP1に対応するランダムな数である鍵Key1(MNP1)を生成し、移動ルータ4をMNP1のメイン移動ルータとして鍵Key1(MNP1)に関連付けて登録する(ステップS212)。その後、ホームエージェント6は、位置確認応答(登録可)に鍵Key1(MNP1)を付加して送信する(ステップS213)。
- [0211] 以降のステップS214乃至ステップS217は、実施の形態1の図10におけるステップS105乃至ステップS108と同一である。
- [0212] 次に、移動ルータ4は、位置登録から一定時間経過した後、位置登録要求を再度ホームエージェント6に送信し、位置登録の更新を行う(ステップS218)。

- [0213] ホームエージェント6は、この位置登録要求を受信すると、すでにMNP1を登録しているメイン移動ルータ4と同一であると判定する。そして、ホームエージェント6はMNP1の中継先として移動ルータ4の登録の更新を許可する。さらに、ホームエージェント6は新たな鍵Key2(MNP1)を生成し、登録更新した後、位置確認応答(登録可)に鍵Key2(MNP1)を付加して移動ルータ4へ送信する(ステップS220)。
- [0214] 以降の動作は実施の形態1の図10におけるステップS112乃至ステップS114と同一である。
- [0215] また、本実施の形態においても、移動ルータ5は移動ネットワーク2から離脱すると(ステップS221)、Key2(MNP1)を受信できないため、移動ルータ5は鍵がKey1(MNP1)のままで位置登録要求をホームエージェント6に送信することになる。このため、ホームエージェント6は鍵が異なると判定して、移動ルータ5をサブ移動ルータとして登録する許可を行わない。そして、その後、移動ルータ5の位置情報は有効期間(ステップS215からライフタイムの30秒後)が切れてホームエージェントから削除され、MNP1の中継先は移動ルータ4のみとなる(ステップS222)。
- [0216] このように、移動ルータ4、5は、ホームエージェント6への登録をライフタイム以内に常時繰り返す。このため、移動ルータ5がネットワーク2から離れてしまうと、ホームエージェント6が新たに生成した鍵Key2(MNP1)を受信することができないので、移動ルータ5はMNP1を共有することができなくなる。これにより、移動ルータ5を取得した者が、これを用いてMNP1の移動ネットワーク上のパケットを不正に取得することを防止できる。
- [0217] また、本実施の形態2においては、ホームエージェントが鍵の生成を行うため、移動ルータの負荷を削減でき、移動ルータのコストやサイズを削減することが可能になる。したがって、位置登録処理が頻繁に発生しないような場合には、ホームエージェントの負荷が多少増大しても問題はないので本実施の形態2が望ましい。
- [0218] 以上のように、本発明によれば、複数の移動ルータが一つの移動ネットワークを構成してMNPを共有している状態において、移動ルータが移動ネットワークに接続しなくなった後には、この移動ルータには移動ネットワークへのパケットが取得できなくなるので、パケットの誤配送や、不正に盗聴されることを防止できる。

[0219] (実施の形態3)

本実施の形態は、各移動ルータが自己に固有のネットワーク識別子を保持するメイン移動ルータであると同時に、他の移動ルータのネットワーク識別子を共有するサブ移動ルータとして動作する点が実施の形態1及び2と異なる。

[0220] また、本実施の形態においては、実施の形態1と同様に移動ルータが鍵を生成するものとしているが、実施の形態2と同様にホームエージェントが鍵を生成するものとしてもよい。

[0221] 以下では、実施の形態1と異なる点についてのみ説明する。

[0222] 本実施の形態における移動ルータ4、5の構成を図29に示す。

[0223] 実施の形態1における構成(図2)とは状態管理部410と状態記録部411を有していない点が異なる。

[0224] 本実施の形態においては、移動ルータがメイン移動ルータ、サブ移動ルータの両方の機能を同時に実行するため、状態の管理を状態管理部、状態記録部の代わりにMNP・鍵記憶部2906に新たに追加したDフラグにより行っている。

[0225] 図33A、Bは本実施の形態におけるMNP・鍵記憶部2906に記憶する情報のデータ構造を示す図である。

[0226] 図33A、BにおいてMNPフィールド3301、鍵フィールド3302、登録フラグフィールド3303は実施の形態1と同じである。

[0227] Dフラグフィールド3304は、BUパケットのモバイルネットワークプレフィックス・オプション307で定義したDフラグと同一の意味を有し、自己の接続するMNPをメイン移動ルータとして管理するか、サブ移動ルータとして管理するかを示すものである。メイン移動ルータとして管理するMNPの場合は0、サブ移動ルータとして管理するMNPの場合は1が記録される。

[0228] 位置登録処理部2901は、実施の形態1と同様に、気付けアドレスの記憶、並びにホームエージェント6への位置情報及びネットワーク識別子情報の登録を行う。この位置登録処理部2901は、自己がメイン移動ルータであると同時に他の移動ルータのネットワーク識別子のサブ移動ルータとしても機能する場合、本発明に係る複数ネットワーク識別子同時登録部に相当する。

- [0229] MNP配布処理部2902はMNP・鍵記憶部2906においてDフラグが‘0’のMNPに対応する鍵を、移動ネットワーク内の他の移動ルータに配布する点が実施の形態1に係るMNP配布処理部405と異なる。また、鍵生成処理部2903はMNPに対応するランダムな数である鍵を生成し、MNP・鍵記憶部2906に記憶するが、そのときにDフラグを0に設定する点が、実施の形態1に係る鍵生成処理部406と異なる。さらに、共有MNP管理部2904は他の移動ルータからMNPと鍵とを取得したとき、それらをMNP・鍵記憶部2906へ記憶するが、そのときにDフラグを1に設定する点が実施の形態1に係る共有MNP管理部409と異なる。
- [0230] 次に、本実施の形態における移動ルータ4、5の動作について、図面を用いて説明する。
- [0231] 図30は移動ルータ4、5におけるホームエージェント6への位置登録処理を示すフロー図である。
- [0232] まず、移動ルータは自己固有のMNPを取得する(ステップS3001)。取得方法としては、DHCP、手動による設定等が可能であるが、ホームエージェントのMR・MNP対応関係記憶部607に予め設定しておいてもよい。
- [0233] 次に、位置登録処理部2901が、AR3から取得したCoAを位置情報記憶部2905に登録する(ステップS3002)。
- [0234] 位置登録処理部2901は、共有MNP管理部2904に他の移動ルータからMNPと鍵を取得したかどうかをチェックするよう要請する。共有MNP管理部2904は他の移動ルータから取得した場合には、取得したMNPと鍵とをMNP・鍵記憶部2906へ記録する(ステップS3008)。ステップS3003、S3008の処理は取得したMNPの回数分実行され、共有MNP管理部2904は取得したMNP・鍵を全てMNP・鍵記憶部2906へ記録する。ただし、MNPのみで鍵がない場合には、共有MNP管理部2904はMNPの記録を行わない。ここで、共有MNP管理部2904が他の移動ルータからMNPと鍵を取得する際には、共有MNP管理部2904は実施の形態1と同様にルータ広告パケットを使用する。
- [0235] 次に、共有MNP管理部2904が、他の移動ルータからのMNP情報をチェックし、一定時間MNP情報を受信していない場合は、その移動ルータのMNP情報を削除

する(ステップS3004)。

- [0236] 次に、位置登録処理部2901は、MNP・鍵記憶部2906に記録されている全てのMNP及び鍵を含む位置登録要求パケットをホームエージェント6へ送信し、移動ルータ登録処理を行う(ステップS3005)。
- [0237] 位置登録処理部2901が送信する位置登録要求パケットのフォーマットを図35に示す。実施の形態1における位置登録要求パケットのフォーマット(図26)と異なるのはモバイルネットワークプレフィクス・オプション307及び鍵オプション308がMNP・鍵記憶部2906に記憶されている全てのMNP及び鍵の分だけ付加される点である。なお、Dフラグフィールド304-1乃至304-nにはMNP・鍵記憶部2906のDフラグフィールド3304の値を設定する。
- [0238] 次に、位置登録処理部2901が、接続しているネットワークを移動し、異なるAR3に接続することを認識するか、または図示していないタイマーにより定期更新時間が経過したことを認識した場合(ステップS3006)、処理はステップS3002に戻り、再度移動ルータ登録処理を行う。
- [0239] 一方、移動ルータが移動もせず、また、ホームエージェント6への登録内容の更新時間も経過していない場合、共有MNP管理部2904は他の移動ルータからMNPと鍵を取得したか否かをチェックし(ステップS3007)、取得した場合にはMNPと鍵とをMNP・鍵記憶部2906に記録した後(ステップS3008)、ステップS3003に戻る。
- [0240] 以上のように、本実施の形態における移動ルータ4及び5は、自己固有のMNPや、他の移動ルータから取得したMNPを含む位置登録を行うことで、登録したすべてのMNPに関する中継を行うことができる。
- [0241] また、移動ルータ4、5は、移動ネットワーク2から他の移動ルータが離脱したことを、ルータ広告パケットにより認識し、離脱した移動ルータのMNPを除いた位置登録要求パケットを送信することにより、移動ルータの離脱時においても、パケットの誤配送を防止できる。
- [0242] 以上が、本実施の形態における移動ルータの位置登録処理である。
- [0243] 次に、本実施の形態3におけるホームエージェント6の動作について説明する。なお、本実施の形態3におけるホームエージェント6の構成は実施の形態1と同一であ

る。また、図34A、Bは位置情報・MNP・鍵記憶部606に記録する情報のデータ構造を示す図である。

- [0244] 各フィールド(3401乃至3406)の内容は実施の形態1(図24)と同じであるが、図34Bに示すように一つの移動ルータが複数のMNP(ここではMNP1、MNP2)をサポートするように記憶する点が異なる。ただし、このように記憶することによるパケット送受信・中継処理部604におけるパケット中継処理の変更はないが、中継先MR選択部605が各MNPに対してメイン(D=0)、サブ(D=1)の複数の移動ルータから一つを選択してパケットを中継することになる。
- [0245] 本実施の形態3におけるホームエージェント6の動作は、図8における移動ルータの登録可否判定処理(ステップS803、図9)のみが実施の形態1と異なる。
- [0246] 図31は、本実施の形態3におけるホームエージェント6が行う移動ルータの登録可否判定処理を示すフロー図である。
- [0247] 本実施の形態においては、位置登録要求パケットにモバイルネットワークプレフィクスオプション307、鍵オプション308が複数付加されるため、全てを検査する必要がある。
- [0248] まず、パケット送受信・中継処理部604は、最初のモバイルネットワークプレフィクスオプションのDフラグフィールド304を参照することで(ステップS3101)、登録要求元の移動ルータが当該プレフィクスのメイン移動ルータであるかどうかをチェックする(ステップS3102)。
- [0249] メイン移動ルータである場合に(D=0)、既に同一MNPを持つメイン移動ルータが登録していれば(ステップS3103)、パケット送受信・中継処理部604は登録不可を応答し(ステップS3107)、登録していない場合には、次のモバイルネットワークプレフィクスオプションのチェックへ移る(ステップS3105)。そして、モバイルネットワークプレフィクスオプションが存在する場合はステップS3102へ戻り、全てのプレフィクスオプションについて登録不可にならなかった場合には、パケット送受信・中継処理部604は登録可を応答する(ステップS3108)。
- [0250] ステップS3102において、登録要求元の移動ルータが当該プレフィクスのサブ移動ルータである(D=1)場合、既に同一MNPのメイン移動ルータが登録済みであり

、かつメイン移動ルータの鍵と同じ鍵が鍵オプションに含まれていれば(ステップS3104)、ステップS3105へ移行する。

[0251] 一方、ステップS3104の条件が満たされていない場合、パケット送受信・中継処理部604は登録不可を応答する(ステップS3107)。

[0252] なお、本実施の形態3においては、MR・MNP対応関係記憶部607に移動ルータとMNPの対応が記録されていた場合の処理をフロー図(図31)に含めていないが、実施の形態1と同様に、メイン移動ルータとして管理するMNPについてはMR・MNP対応関係記憶部607に対応関係が記録されていれば、記録内容を使用できる。MR登録許可部602は、対応するモバイルネットワークプレフィクスオプション307のない鍵オプション308が付加されているか、D=0のモバイルネットワークプレフィクスオプション307、及び対応する鍵オプション308が付加されていない場合(この場合は、鍵がないので他の移動ルータによるMNPの共有は不可能)に、前記の処理を実行する。

[0253] 図32は移動ルータ(MR)4、5がそれぞれMNP1、MNP2を自己固有のMNPとして保持している場合に、互いのMNPを共有するために、ホームエージェント6に位置登録を行う動作を示すシーケンス図である。

[0254] まず、移動ルータ4、5はそれぞれ固有のMNPとしてMNP1、MNP2を取得し(ステップS3201)、MNP1、MNP2それぞれのメイン移動ルータとして(D=0)、対応する鍵Key1(MNP1)、Key1(MNP2)を含めてホームエージェント(HA)6へ位置登録要求を送信する(ステップS3202)。

[0255] ホームエージェント6は、移動ルータ4、5の位置登録要求を受信すると、MNP1の中継先移動ルータとして移動ルータ4、MNP2の中継先移動ルータとして移動ルータ5を記録する(ステップS3203)。

[0256] この時点におけるホームエージェント6の位置情報・MNP・鍵記憶部606の状態を図34Aに示す。

[0257] 次に、ホームエージェント6は、移動ルータ4、5に位置確認応答(OK)を送信し(ステップS3204)、これを受信した移動ルータ4、5は、ルータ広告パケットを用いてMNP1とKey1(MNP1)、MNP2とKey1(MNP2)を互いに配布する(ステップS320

5)。

[0258] 移動ルータ4、5は、互いに受信したルータ広告パケットからMNPを取得し、固有のMNPに付加する形で位置登録要求パケットをホームエージェント6へ送信する(ステップS3206)。

[0259] 次に、ホームエージェント6は、位置登録要求パケットを受信すると、MNP1の中継先移動ルータに移動ルータ5を追加し、MNP2の中継先移動ルータに移動ルータ4を追加する(ステップS3207)。その後、ホームエージェント6は、移動ルータ4、5へ位置確認応答(OK)パケットを送信する(ステップS3208)。

[0260] このように、本発明によれば、各移動ルータはそれぞれが固有のMNPを保持したまま一つの移動ネットワークを構成することができるため、各移動ルータ配下の端末は、移動ネットワークの構成が変化するたびにアドレスを変更する必要がなくなる。

産業上の利用可能性

[0261] 本発明にかかるネットワークアドレス共有方法は、電車、バス、自動車内の機器におけるネットワーク、及び個人の携帯する機器によるネットワーク等ネットワークが移動するような場合に有用であり、複数の移動ルータを設置することにより、ネットワークの信頼性を向上させるのに適している。

請求の範囲

- [1] 第1の移動ルータが接続する移動ネットワークを特定するネットワーク識別子を保持するとき、第1の移動ルータが前記ネットワーク識別子に対応する鍵を生成し、自己の位置を管理するホームエージェントに前記ネットワーク識別子と前記鍵とを含む登録要求パケットを送信するステップと、
前記ホームエージェントが、受信した登録要求パケットに記載の第1の移動ルータのネットワーク識別子と同一のネットワーク識別子が未登録の場合、第1の移動ルータの位置情報に関連づけて第1の移動ルータのネットワーク識別子と前記鍵とを保持するとともに、第1の移動ルータを前記移動ネットワークのメイン移動ルータとして登録し、第1の移動ルータへ登録許可を応答するステップと、
第1の移動ルータが、前記ホームエージェントからの登録許可の応答を受信したとき、前記ネットワーク識別子と前記鍵とを、前記移動ネットワーク内の第2の移動ルータに配布するステップと、
第2の移動ルータが、第1の移動ルータから配布された前記ネットワーク識別子と前記鍵とを含む登録要求パケットを自己の位置を管理するホームエージェントに送信するステップと、
前記ホームエージェントが、登録済みのネットワーク識別子及び鍵と同一のネットワーク識別子及び鍵を含む登録要求パケットを第2の移動ルータから受信したとき、前記ホームエージェントが前記ネットワーク識別子を共有するサブ移動ルータとしての登録あるいは登録した情報の更新を行うステップと、
を有するルータ位置登録方法。
- [2] 前記登録要求パケットには登録する情報の有効時間情報をさらに含み、
前記ホームエージェントが前記有効時間の経過した時点で、登録していた第1の移動ルータあるいは第2の移動ルータの登録を削除するステップと、
第1の移動ルータが前記ネットワーク識別子に対応する鍵と有効時間情報とを前記有効時間内に定期的に更新し、ホームエージェントに更新要求パケットを送信するステップと、
前記ホームエージェントがメイン移動ルータとして登録済みの第1の移動ルータから

鍵の更新要求を受信したとき、保持していた鍵と残り有効時間を、受信した鍵と有効時間に更新するとともに、第1の移動ルータへ更新許可を応答するステップと、
第1の移動ルータが前記ホームエージェントからの更新許可の応答を受信したとき、前記移動ネットワーク内の第2の移動ルータに更新した鍵を再配布するステップと、
第2の移動ルータが第1の移動ルータから配布された新しい鍵と有効時間情報とを含めた更新要求パケットを前記ホームエージェントに送信するステップと、
をさらに有する請求項1に記載のルータ位置登録方法。

- [3] 第1の移動ルータが接続する移動ネットワークを特定するネットワーク識別子を保持するとき、第1の移動ルータが自己の位置を管理するホームエージェントに前記ネットワーク識別子を含む登録要求パケットを送信するステップと、
前記ホームエージェントが、受信した登録要求パケットに記載の第1の移動ルータのネットワーク識別子と同一のネットワーク識別子が既に登録されていた場合、第1の移動ルータへ登録不可を応答し、未登録の場合、前記ホームエージェントが前記ネットワーク識別子に対応する鍵を生成し、第1の移動ルータの位置情報に関連づけて前記ネットワーク識別子と前記鍵とを保持するとともに、第1の移動ルータを前記移動ネットワークのメイン移動ルータとして登録し、前記鍵を登録許可の応答に含めて第1の移動ルータに配布するステップと、
第1の移動ルータが、前記ホームエージェントからの登録許可の応答を受信したとき、前記移動ネットワーク内の第2の移動ルータに、前記ネットワーク識別子と前記鍵とを配布するステップと、
第2の移動ルータが、第1の移動ルータから配布された前記ネットワーク識別子と前記鍵とを含む登録要求パケットを自己の位置を管理するホームエージェントに送信するステップと、
前記ホームエージェントが、登録済みのネットワーク識別子及び鍵と同一のネットワーク識別子及び鍵を含む登録要求パケットを第2の移動ルータから受信したとき、前記ホームエージェントが前記ネットワーク識別子を共有するサブ移動ルータとしての登録あるいは登録した情報の更新を行うステップと、
を有するルータ位置登録方法。

- [4] 前記登録要求パケットには登録する情報の有効時間情報をさらに含み、
前記ホームエージェントが前記有効時間の経過した時点で、登録していた第1の移動ルータあるいは第2の移動ルータの登録を削除するステップと、
第1の移動ルータが前記有効時間内に定期的に、前記ホームエージェントへ有効時間情報を含む更新要求パケットを送信するステップと、
前記ホームエージェントが、前記ネットワーク識別子に対応する鍵を定期的に更新して、第1の移動ルータからの前記更新要求を受信したときに更新した鍵を配布するステップと、
第1の移動ルータが前記ホームエージェントからの更新された鍵の配布を受けたとき、当該鍵を前記移動ネットワーク内の第2の移動ルータに配布するステップと、
第2の移動ルータが第1の移動ルータから配布された新しい鍵と有効時間情報とを含めた更新要求パケットを前記ホームエージェントに送信するステップと、
をさらに有する請求項3に記載のルータ位置登録方法。
- [5] 第2の移動ルータは、第1の移動ルータからのネットワーク識別子及び鍵の配布が前記有効時間以上停止した場合に、第2の移動ルータはメイン移動ルータとして、前記ネットワーク識別子に対応する鍵を生成し、前記ネットワーク識別子を保持するメイン移動ルータとして、前記ホームエージェントに前記ネットワーク識別子と生成した鍵とを含む登録要求パケットを送信するステップと、前記ホームエージェントが第2の移動ルータからメイン移動ルータとしての登録要求パケットを受信したとき、同一のネットワーク識別子と同一の鍵とに対応したメイン移動ルータが登録されているか否かを判定し、登録されていなければ第2の移動ルータをメイン移動ルータとして登録するステップと
をさらに有する請求項2に記載のルータ位置登録方法。
- [6] 第2の移動ルータは、第1の移動ルータからの鍵の配布が前記有効時間以上停止した場合に、
第2の移動ルータはメイン移動ルータとして、前記ネットワーク識別子を含む登録要求パケットを送信するステップ
をさらに有する請求項4に記載のルータ位置登録方法。

- [7] 自己が接続する移動ネットワークを特定するネットワーク識別子を保持する移動ルータであって、
前記ネットワーク識別子に対応する鍵を定期的に生成及び更新する鍵生成部と、
自己の位置を管理するホームエージェントに、自己の位置情報と前記ネットワーク識別子と生成した前記鍵と前記移動ネットワークのメイン移動ルータであることを示す状態情報とからなる登録情報、及び当該登録情報の有効時間を含む登録要求パケットを送信するメイン移動ルータ登録部と、
前記鍵生成部により鍵が更新される度に、前記ホームエージェントへ登録の更新を要求する登録要求パケットを送信するメイン移動ルータ登録更新部と、
前記移動ネットワーク内の他の移動ルータに、前記ネットワーク識別子、及び生成した鍵を含む識別子配布パケットを定期的に配布する識別子配布部と、
を備える移動ルータ。
- [8] 自己が接続する移動ネットワークを特定するネットワーク識別子を保持する移動ルータであって、
自己の位置を管理するホームエージェントに、自己の位置情報と前記ネットワーク識別子と前記移動ネットワークのメイン移動ルータであることを示す状態情報とからなる登録情報、および当該登録情報の有効時間とを含む登録要求パケットを送信するメイン移動ルータ登録部と、
前記移動ネットワーク内の他の移動ルータに、前記登録要求パケットに対する前記ホームエージェントから受信した登録許可の応答に含まれる前記ネットワーク識別子に対応した鍵と、前記ネットワーク識別子とを含む識別子配布パケットを定期的に配布する識別子配布部と、
を備える移動ルータ。
- [9] 更に前記識別子配布部は前記登録情報の有効時間を前記識別子配布パケットに含める請求項7または8に記載の移動ルータ。
- [10] 自己が接続する移動ネットワーク内の他の移動ルータから配布された識別子配布パケットにより、前記移動ネットワークを特定するネットワーク識別子及び当該ネットワーク識別子に対応する鍵を取得するネットワーク識別子共有部と、

自己の位置を管理するホームエージェントに、配布された前記ネットワーク識別子、前記鍵、自己が他の移動ルータからネットワーク識別子を取得した移動ルータであることを示す状態情報、及び自己の位置情報を含む登録要求パケットを送信するサブ移動ルータ登録部と、
識別子配布パケットにより前記他の移動ルータから、更新された鍵の配布を受けた場合に、前記ホームエージェントに登録情報の更新を要求する登録要求パケットを送信するサブ移動ルータ登録更新部と、
を備える移動ルータ。

- [11] 自己を前記移動ネットワークのメイン移動ルータとして機能するように設定をしたり、設定を解除したりする状態管理部と、
前記ネットワーク識別子に対応する鍵を生成する鍵生成部と、
自己の位置を管理するホームエージェントに、自己の位置情報と、前記ネットワーク識別子と、生成した前記鍵と、メイン移動ルータであることを示す状態情報とからなる登録情報、及び当該登録情報の有効時間を含む登録要求パケットを送信するメイン移動ルータ登録部と、
をさらに備え、
前記状態管理部が前記他の移動ルータから所定時間識別子配布パケットを受信しない場合に、自己をメイン移動ルータとして設定し、前記鍵生成部に指示して鍵を生成させ、前記メイン移動ルータ登録部に指示して、前記ホームエージェントへ生成された前記鍵を含む登録要求パケットを送信させる請求項10に記載の移動ルータ。
- [12] 自己を前記移動ネットワークのメイン移動ルータとして機能するように設定をしたり、設定を解除したりする状態管理部と、
自己の位置を管理するホームエージェントに、自己の位置情報と、前記ネットワーク識別子と、メイン移動ルータであることを示す状態情報とからなる登録情報、及び当該登録情報の有効時間を含む登録要求パケットを送信するメイン移動ルータ登録部と、
をさらに備え、
前記状態管理部が前記他の移動ルータから所定時間識別子配布パケットを受信し

ない場合に、自己をメイン移動ルータとして設定し、前記メイン移動ルータ登録部に指示して登録要求パケットを送信させる請求項10に記載の移動ルータ。

- [13] 前記識別子配布パケットには登録情報の有効時間を指定した有効時間情報を含み、前記状態管理部が前記所定時間として前記有効時間情報を設定する請求項11または12に記載の移動ルータ。
- [14] 移動ルータの位置情報と、移動ネットワークを特定するネットワーク識別子と、当該移動ルータが移動ネットワークのメイン移動ルータであるか否かを示す状態情報と、前記ネットワーク識別子に対応する鍵とからなる登録情報、及び当該登録情報の有効時間を含む登録要求パケットを受信する登録情報受信部と、前記登録要求に基づいて前記移動ネットワークの登録の可否を決定する登録許可部と、前記登録許可部により登録許可された移動ルータの前記登録情報を記憶する登録情報記憶部と、前記移動ネットワーク内の端末宛のデータを、前記登録情報記憶部に登録している複数の移動ルータのいずれかへ選択して転送する中継先選択部と、を有し、前記有効時間が経過後に前記移動ネットワークの前記登録情報を前記登録情報記憶部から削除するホームページエージェント。
- [15] 移動ルータの位置情報と、移動ネットワークを特定するネットワーク識別子と、当該移動ルータが移動ネットワークのメイン移動ルータであるか否かを示す状態情報とからなる登録情報、及び当該登録情報の有効時間とを含む登録要求パケットを受信する登録情報受信部と、前記登録要求に基づいて前記移動ネットワークの登録の可否を決定する登録許可部と、前記登録許可部により登録許可された移動ルータのネットワーク識別子に対応する鍵を生成する鍵生成部と、前記鍵を登録要求元の移動ルータへ登録許可とともに通知する登録応答部と、前記登録情報と前記鍵とを関連づけて記憶する登録情報記憶部と、前記移動ネットワーク内の端末宛のデータを、前記登録情報記憶部に登録している

複数の移動ルータのいずれかへ選択して転送する中継先選択部と、
を有し、前記有効時間が経過後に前記登録情報と前記鍵とを前記登録情報記憶部
から削除するホームエージェント。

- [16] 前記登録許可部は、前記移動ルータがメイン移動ルータであり、同じネットワーク識別子を保持する他のメイン移動ルータが前記登録情報記憶部に登録されていない場合、及び、前記移動ルータがメイン移動ルータでなく、登録要求パケットに含まれるネットワーク識別子、及び鍵と同じネットワーク識別子、及び同じ鍵を持つメイン移動ルータが前記登録情報記憶部に登録されている場合は、登録及び登録の更新を可とする請求項14または15に記載のホームエージェント。
- [17] 第1の移動ルータが前記ホームエージェントに登録した前記ネットワーク識別子を第1のネットワーク識別子とし、前記鍵を第1の鍵としたとき、
第1の移動ルータが接続する前記移動ネットワークに接続する第3の移動ルータが、第3のネットワーク識別子を取得するとともに、当該第3のネットワーク識別子に対応する第3の鍵を生成し、前記ホームエージェントに第3のネットワーク識別子と第3の鍵とを含む登録要求パケットを送信するステップと、
前記ホームエージェントが、第3の移動ルータから前記登録要求パケットを受信したとき、第3の移動ルータの位置情報に関連付けて第3のネットワーク識別子と第3の鍵とを保持すると共に、メイン移動ルータとして登録し、第3の移動ルータに登録許可を応答するステップと、
第3の移動ルータが、前記ホームエージェントからの登録許可の応答を受信したとき、第3のネットワーク識別子と、第3の鍵とを、前記移動ネットワーク内の移動ルータに配布するステップと、
第1の移動ルータが、前記ホームエージェントに第3の移動ルータから配布された第3のネットワーク識別子と第3の鍵と自己の保持する第1のネットワーク識別子と第1の鍵とを含む登録要求パケットを送信するステップと、
前記ホームエージェントが、第1の移動ルータから当該登録要求パケットを受信したとき、第1の移動ルータを第1のネットワーク識別子で特定する移動ネットワークのメイン移動ルータ、かつ第3のネットワーク識別子で特定する移動ネットワークのサブ移動

ルータとして登録更新し、第1の移動ルータに登録許可を応答するステップと、
をさらに有する請求項1または2に記載のルータ位置登録方法。

- [18] 第1の移動ルータと第3の移動ルータは、自己の保持するネットワーク識別子と鍵の
配布の際、当該ネットワーク識別子と当該鍵の有効時間をさらに含めて配布し、第1
の移動ルータ乃至第3の移動ルータは、それぞれが受信したネットワーク識別子及び
鍵の有効時間が経過した時点で、有効時間が経過したネットワーク識別子と鍵とを除
いた登録要求パケットを前記ホームエージェントに送信するステップを、
更に有する請求項17に記載のルータ位置登録方法。

- [19] 自己が接続する移動ネットワークを特定するネットワーク識別子を保持する移動ルー
タであって、
自己の保持する第1のネットワーク識別子に対応する第1の鍵を定期的に生成及び
更新する鍵生成部と、
自己の位置を管理するホームエージェントに、自己の位置情報と前記ネットワーク識
別子と生成した第1の鍵とメイン移動ルータであることを示す状態情報とからなる登録
情報、及び当該登録情報の有効時間を含む登録要求パケットを送信するメイン移動
ルータ登録部と、
前記移動ネットワーク内の他の移動ルータに、第1のネットワーク識別子、及び第1の
鍵を含む識別子配布パケットを定期的に配布する識別子配布部と、
前記移動ネットワーク内の他の移動ルータから配布された、第2のネットワーク識別子
及び第2のネットワーク識別子に対応する第2の鍵を取得するネットワーク識別子共
有部と、
前記ホームエージェントに、配布された第2のネットワーク識別子、第2の鍵、第2のネ
ットワーク識別子を他の移動ルータから取得したことを示す状態情報、第1のネットワ
ーク識別子、第1の鍵、及び第1のネットワーク識別子で特定する移動ネットワークの
メイン移動ルータであることを示す情報を含む登録要求パケットを送信する複数ネット
ワーク識別子同時登録部と、
を備える移動ルータ。

- [20] 自己が接続する移動ネットワークを特定するネットワーク識別子を保持する移動ルー

タと、当該移動ルータの位置を管理するホームエージェントを有する移動ネットワークシステムであって、

前記移動ルータは、前記ネットワーク識別子に対応する鍵を定期的に生成及び更新する鍵生成部と、前記ホームエージェントに、自己の位置情報と前記ネットワーク識別子と生成した前記鍵と前記移動ネットワークのメイン移動ルータであることを示す状態情報とからなる登録情報、及び当該登録情報の有効時間を含む登録要求パケットを送信するメイン移動ルータ登録部と、前記鍵生成部により鍵が更新される度に、前記ホームエージェントへ登録の更新を要求する登録要求パケットを送信するメイン移動ルータ登録更新部と、前記移動ネットワーク内の他の移動ルータに、前記ネットワーク識別子、及び生成した鍵を含む識別子配布パケットを定期的に配布する識別子配布部とを備え、

前記ホームエージェントは、移動ルータの位置情報と、移動ネットワークを特定するネットワーク識別子と、当該移動ルータが移動ネットワークのメイン移動ルータであるか否かを示す状態情報と、前記ネットワーク識別子に対応する鍵とからなる登録情報、及び当該登録情報の有効時間を含む登録要求パケットを受信する登録情報受信部と、前記登録要求に基づいて前記移動ネットワークの登録の可否を決定する登録許可部と、前記登録許可部により登録許可された移動ルータの前記登録情報を記憶する登録情報記憶部と、前記移動ネットワーク内の端末宛のデータを、前記登録情報記憶部に登録している複数の移動ルータのいずれかへ選択して転送する中継先選択部とを備え、前記登録許可部が有効時間の経過後に該当する移動ネットワークの前記登録情報を前記登録情報記憶部から削除する移動ネットワークシステム。

- [21] 移動ルータと当該移動ネットワークの位置を管理するホームエージェントを有する移動ネットワークシステムであって、
- 前記移動ルータは、自己が接続する移動ネットワーク内の他の移動ルータから配布された識別子配布パケットにより、前記移動ネットワークを特定するネットワーク識別子及び当該ネットワーク識別子に対応する鍵を取得するネットワーク識別子共有部と、前記ホームエージェントに、配布された前記ネットワーク識別子、前記鍵、自己が他の移動ルータからネットワーク識別子を取得した移動ルータであることを示す状態情

報、及び自己の位置情報を含む登録要求パケットを送信するサブ移動ルータ登録部と、識別子配布パケットにより前記他の移動ルータから、更新された鍵の配布を受けた場合に、前記ホームエージェントに登録情報の更新を要求する登録要求パケットを送信するサブ移動ルータ登録更新部とを備え、

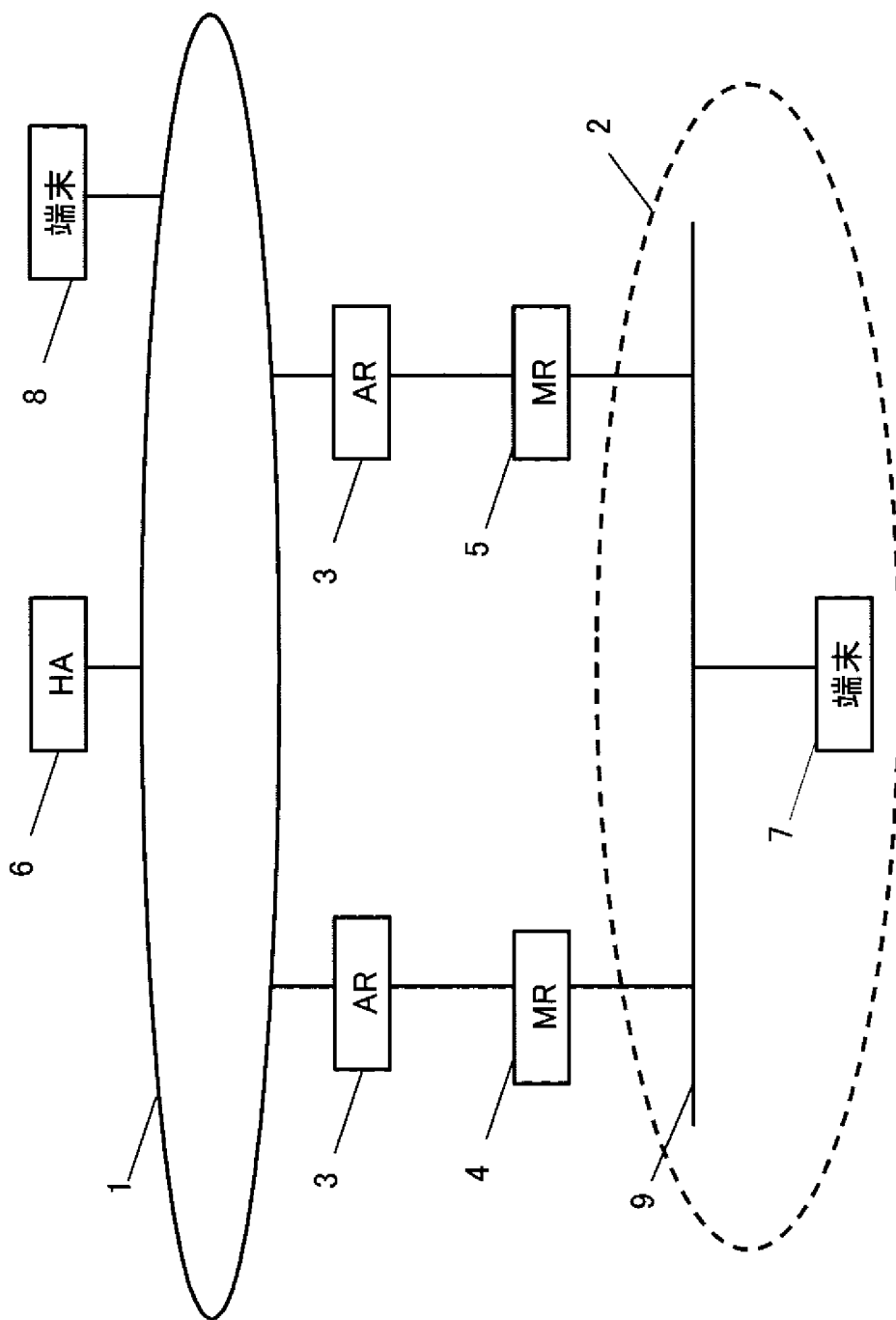
前記ホームエージェントは、移動ルータの位置情報と、移動ネットワークを特定するネットワーク識別子と、当該移動ルータが移動ネットワークのメイン移動ルータであるか否かを示す状態情報とからなる登録情報、及び当該登録情報の有効時間とを含む登録要求パケットを受信する登録情報受信部と、前記登録要求に基づいて前記移動ネットワークの登録の可否を決定する登録許可部と、前記登録許可部により登録許可された移動ルータのネットワーク識別子に対応する鍵を生成する鍵生成部と、前記鍵を登録要求元の移動ルータへ登録許可とともに通知する登録応答部と、前記登録情報と前記鍵とを関連づけて記憶する登録情報記憶部と、前記移動ネットワーク内の端末宛のデータを、前記登録情報記憶部に登録している複数の移動ルータのいずれかへ選択して転送する中継先選択部とを備え、前記登録許可部が前記有効時間の経過後に前記登録情報と前記鍵とを前記登録情報記憶部から削除する移動ネットワークシステム。

[22] 自己が接続する移動ネットワークを特定するネットワーク識別子を保持する移動ルータと、当該移動ルータの位置を管理するホームエージェントを有する移動ネットワークシステムであって、

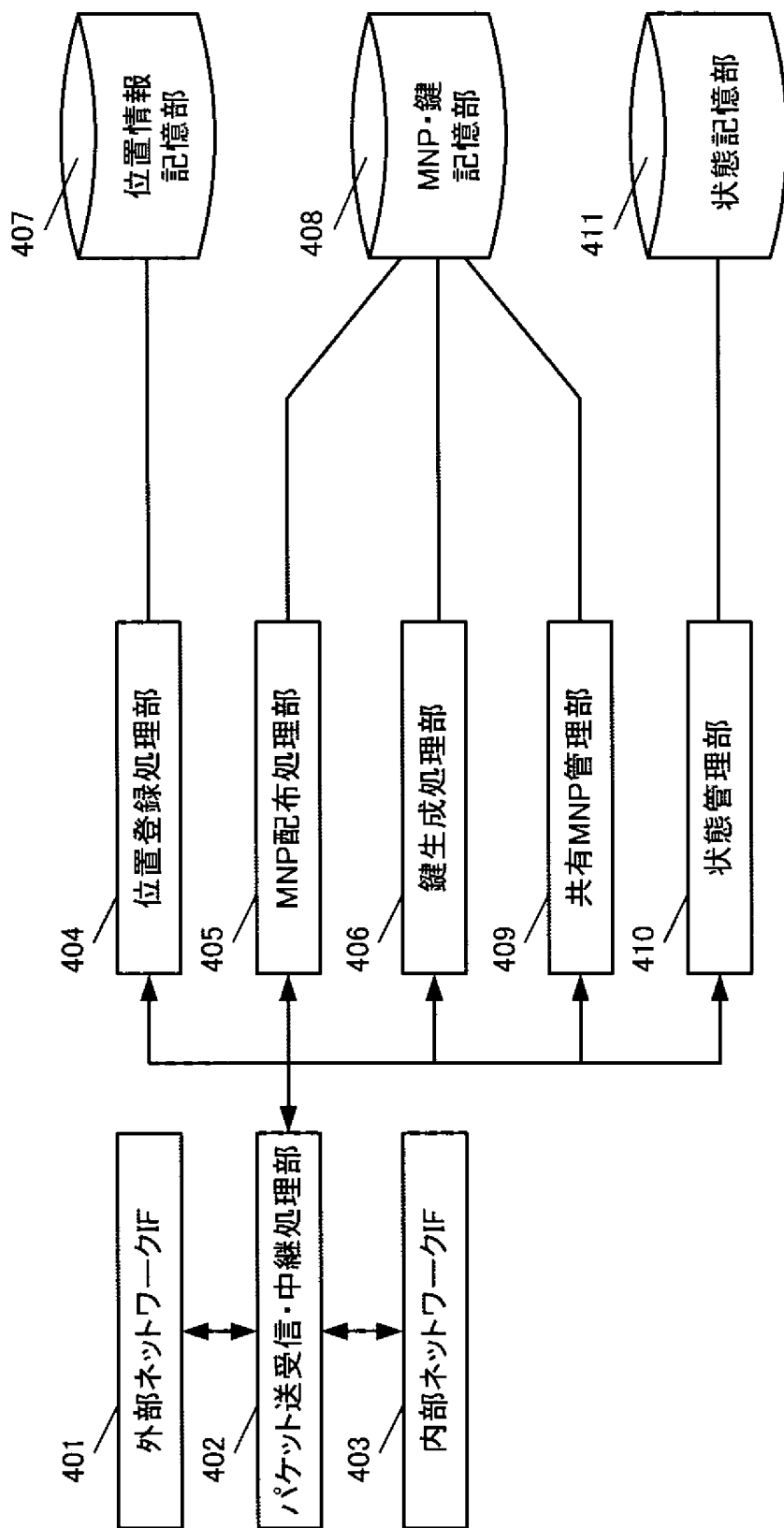
前記移動ルータは、自己の保持する第1のネットワーク識別子に対応する第1の鍵を定期的に生成及び更新する鍵生成部と、前記ホームエージェントに、自己の位置情報と前記ネットワーク識別子と生成した第1の鍵とメイン移動ルータであることを示す状態情報とからなる登録情報、及び当該登録情報の有効時間を含む登録要求パケットを送信するメイン移動ルータ登録部と、前記移動ネットワーク内の他の移動ルータに、第1のネットワーク識別子、及び第1の鍵を含む識別子配布パケットを定期的に配布する識別子配布部と、前記移動ネットワーク内の他の移動ルータから配布された、第2のネットワーク識別子及び第2のネットワーク識別子に対応する第2の鍵を取得するネットワーク識別子共有部と、前記ホームエージェントに、配布された第2のネ

ネットワーク識別子、第2の鍵、第2のネットワーク識別子を他の移動ルータから取得したことを示す状態情報、第1のネットワーク識別子、第1の鍵、及び第1のネットワーク識別子で特定する移動ネットワークのメイン移動ルータであることを示す情報を含む登録要求パケットを送信する複数ネットワーク識別子同時登録部とを備え、前記ホームエージェントは、移動ルータの位置情報と、移動ネットワークを特定するネットワーク識別子と、当該移動ルータが移動ネットワークのメイン移動ルータであるか否かを示す状態情報と、前記ネットワーク識別子に対応する鍵とからなる登録情報、及び当該登録情報の有効時間を含む登録要求パケットを受信する登録情報受信部と、前記登録要求に基づいて前記移動ネットワークの登録の可否を決定する登録許可部と、前記登録許可部により登録許可された移動ルータの前記登録情報を記憶する登録情報記憶部と、前記移動ネットワーク内の端末宛のデータを、前記登録情報記憶部に登録している複数の移動ルータのいずれかへ選択して転送する中継先選択部とを備え、前記登録許可部が有効時間の経過後に前記移動ネットワークの前記登録情報を前記登録情報記憶部から削除する移動ネットワークシステム。

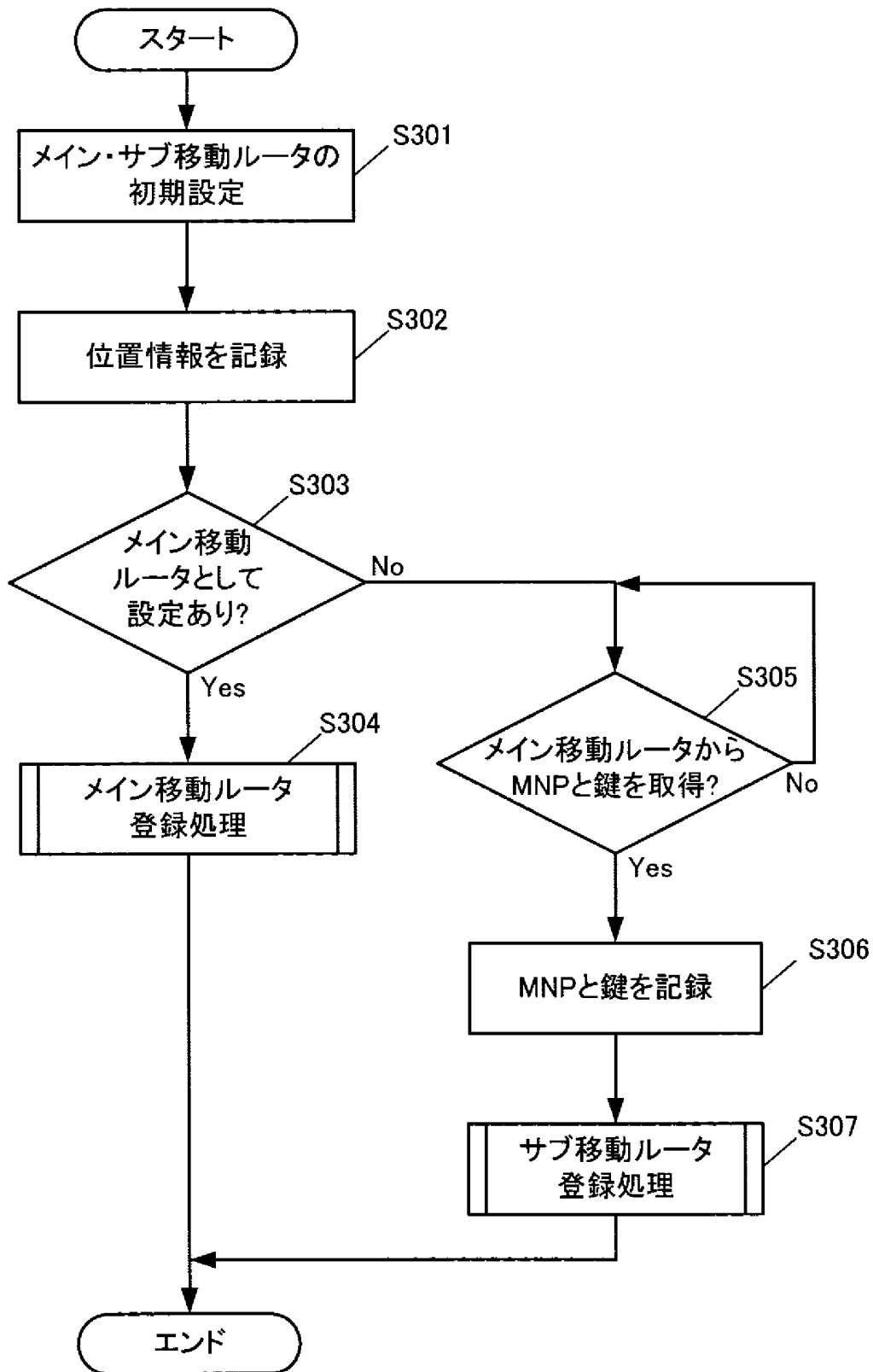
[図1]



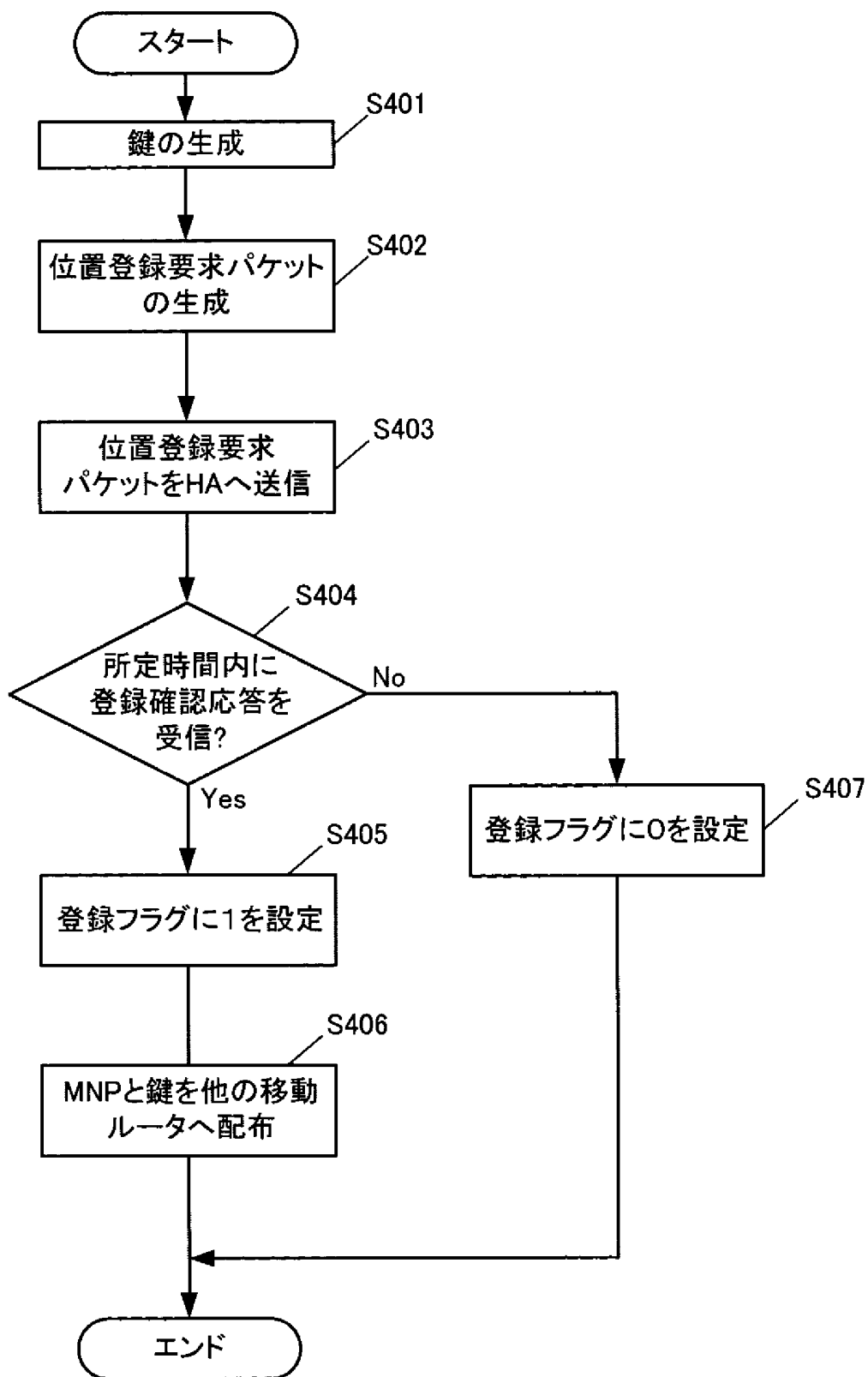
[図2]



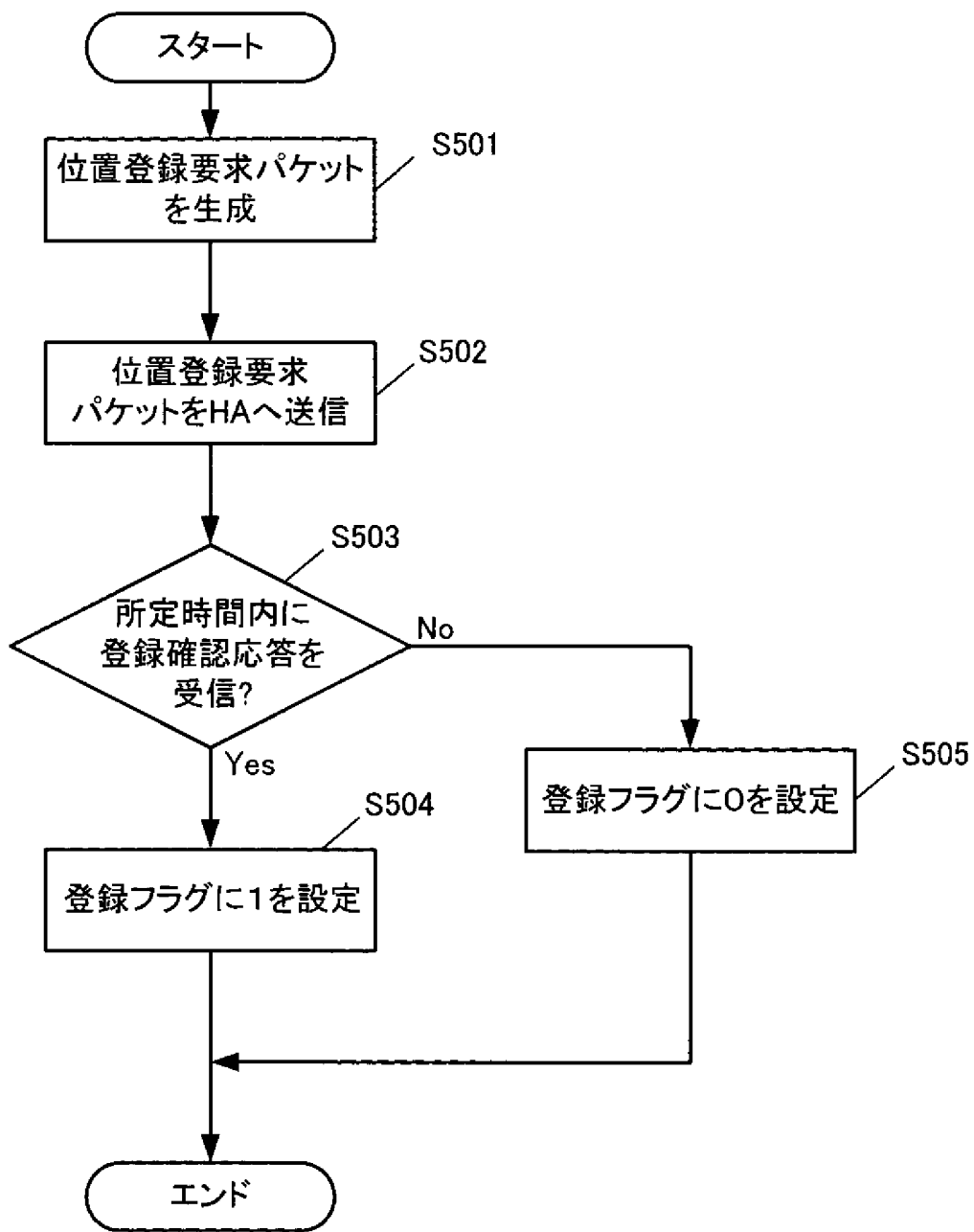
[図3]



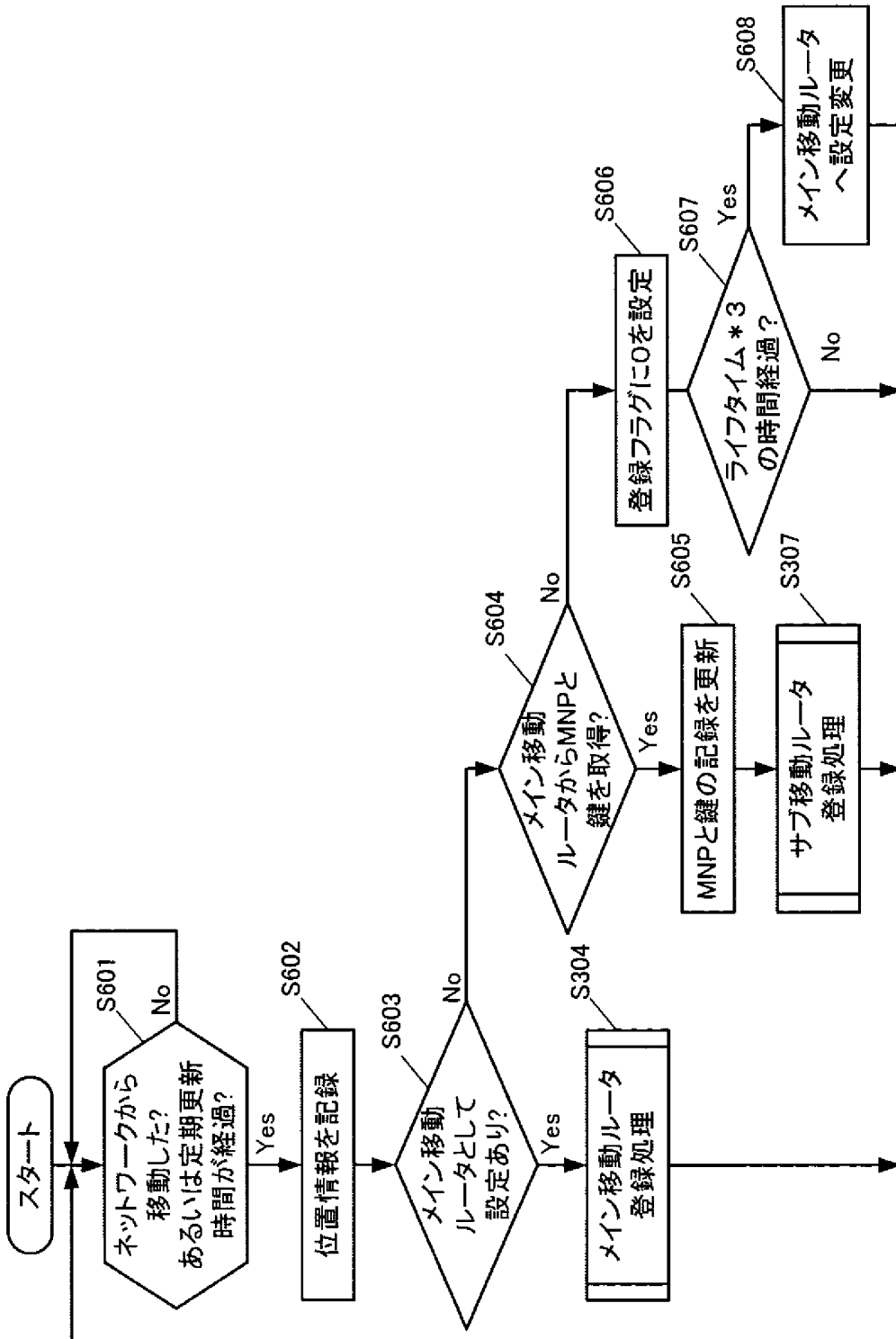
[図4]



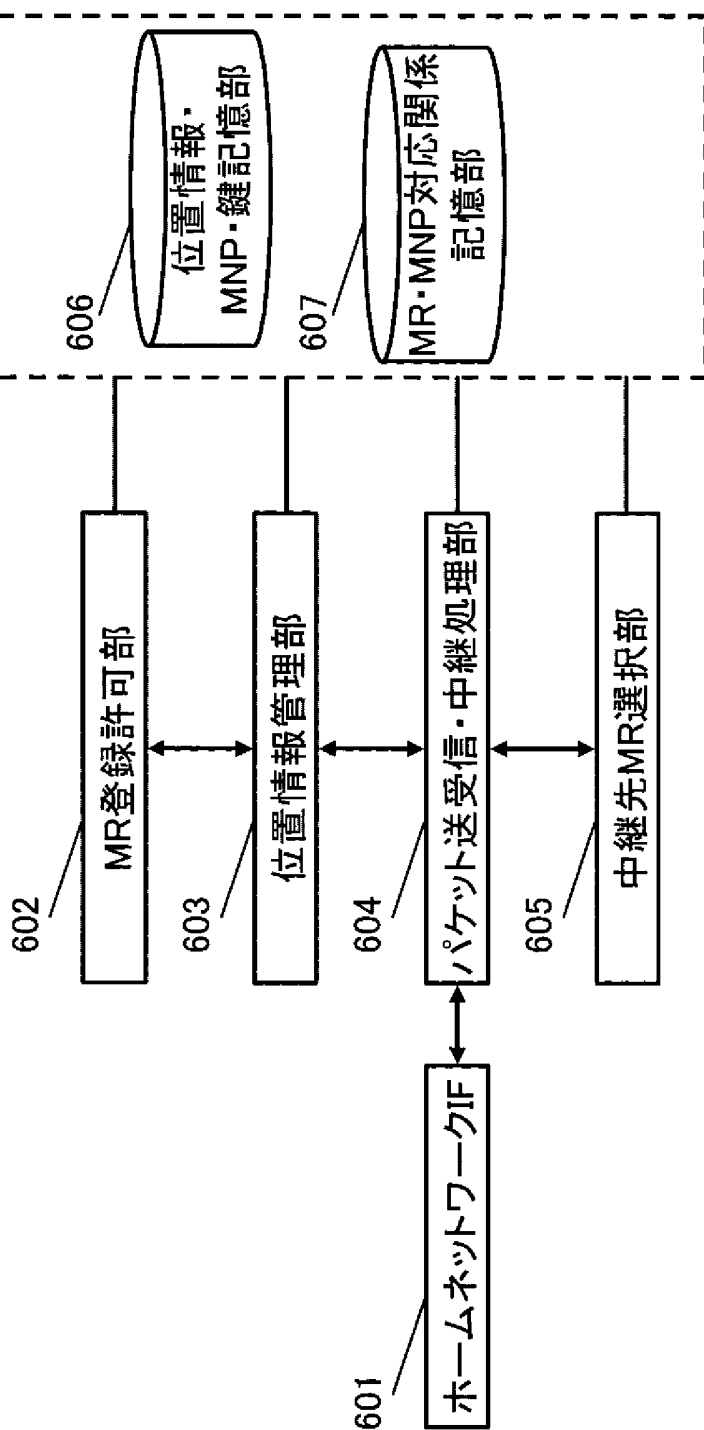
[図5]



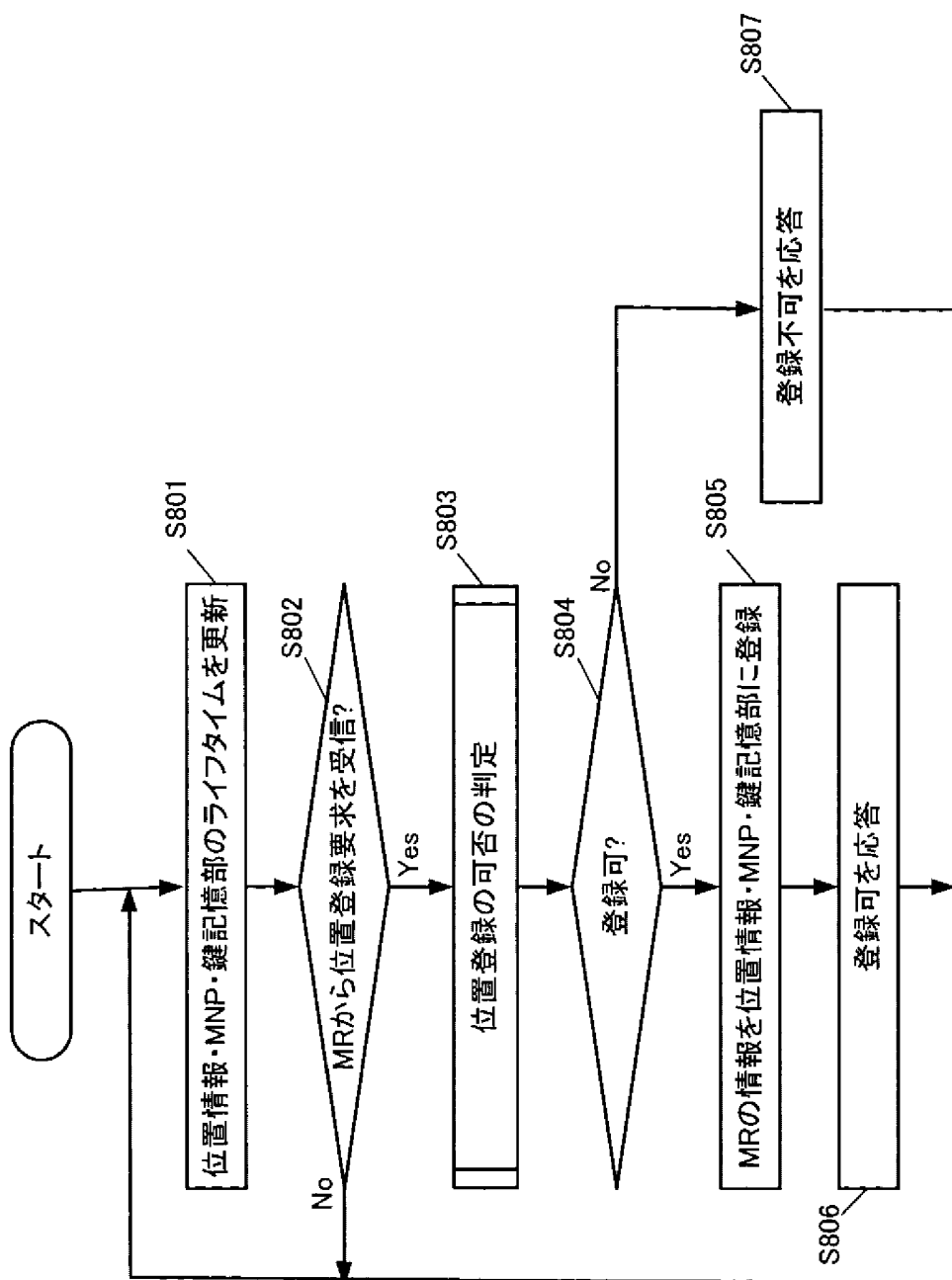
[図6]



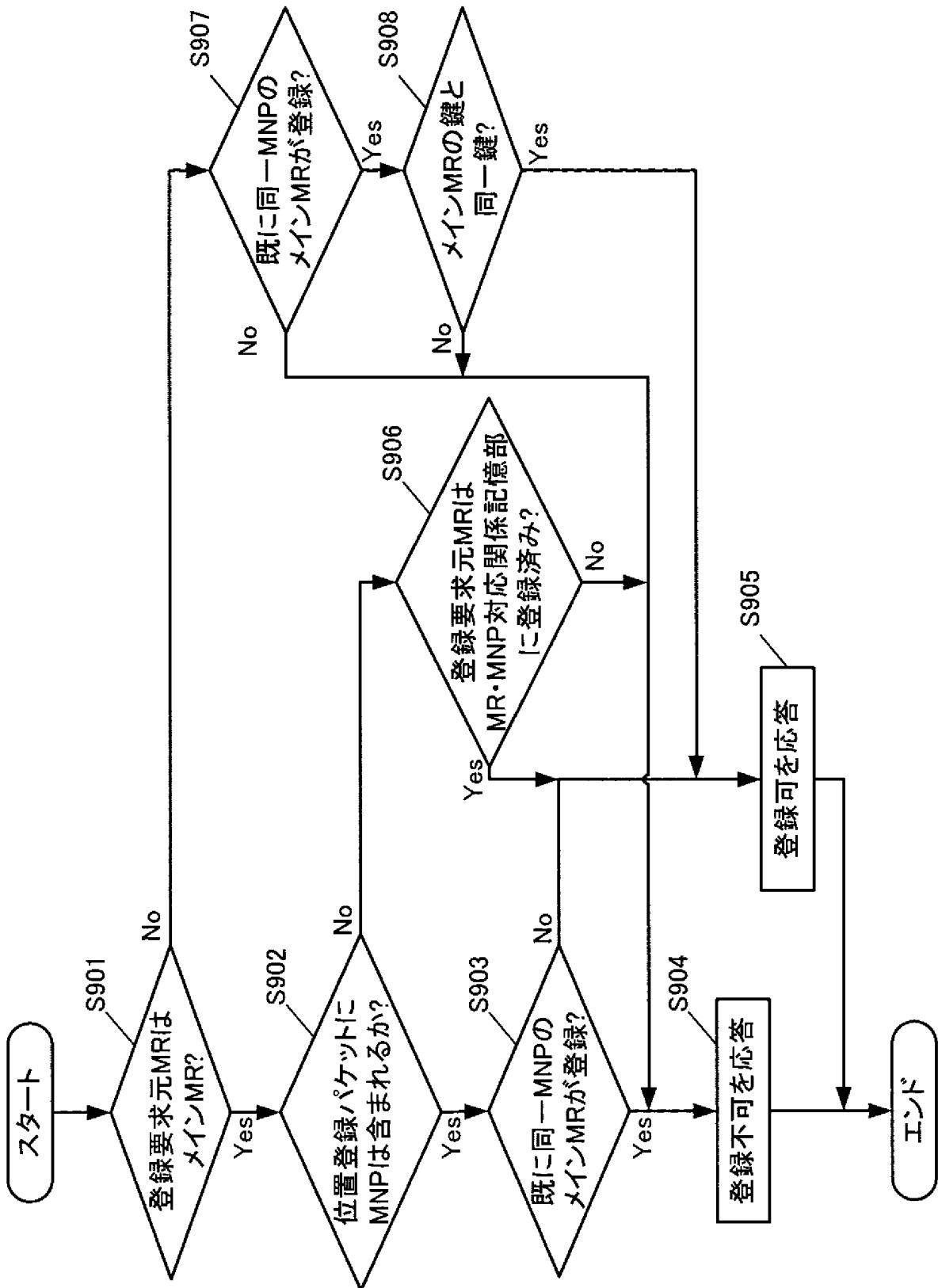
[図7]



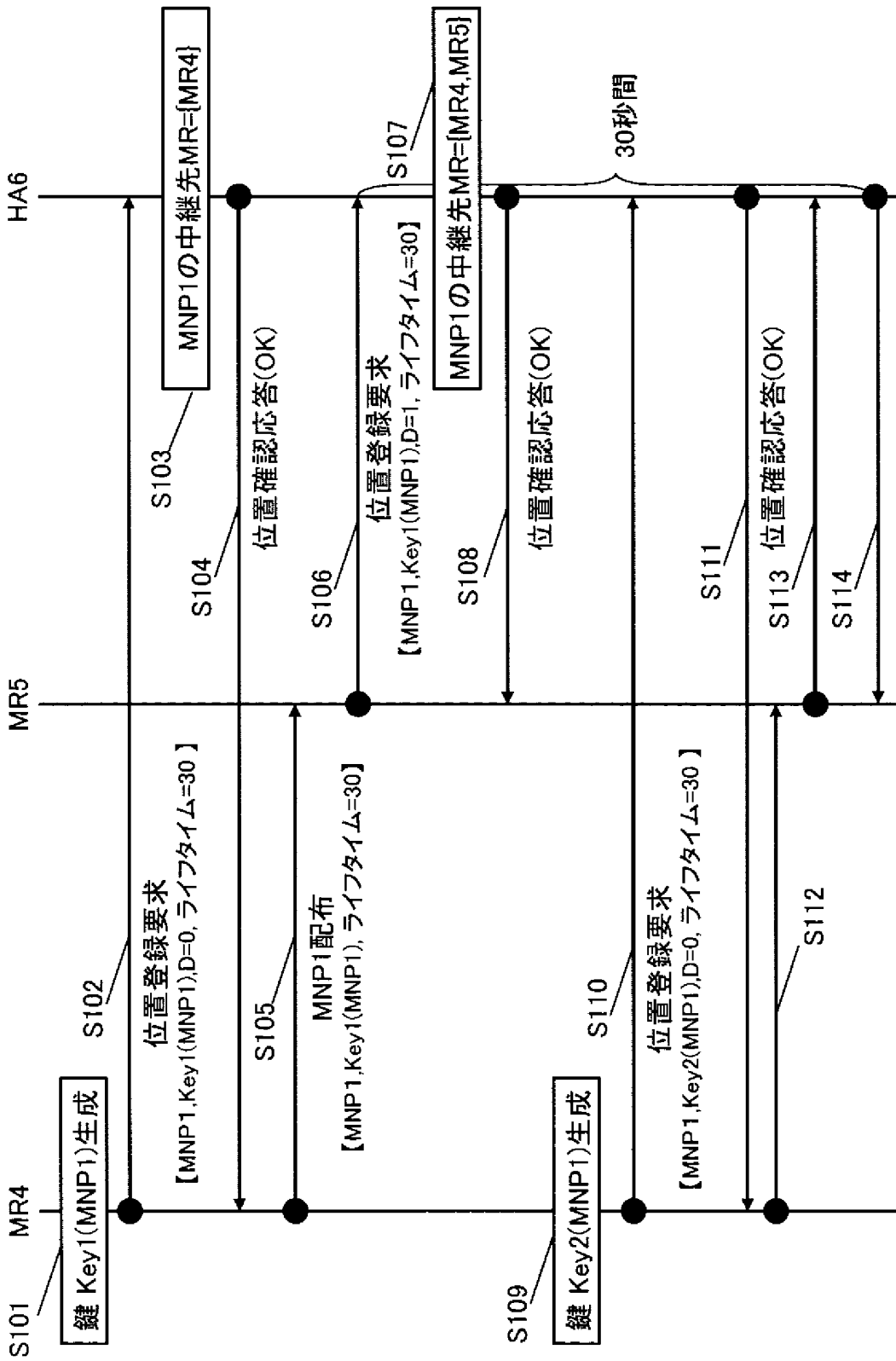
[図8]



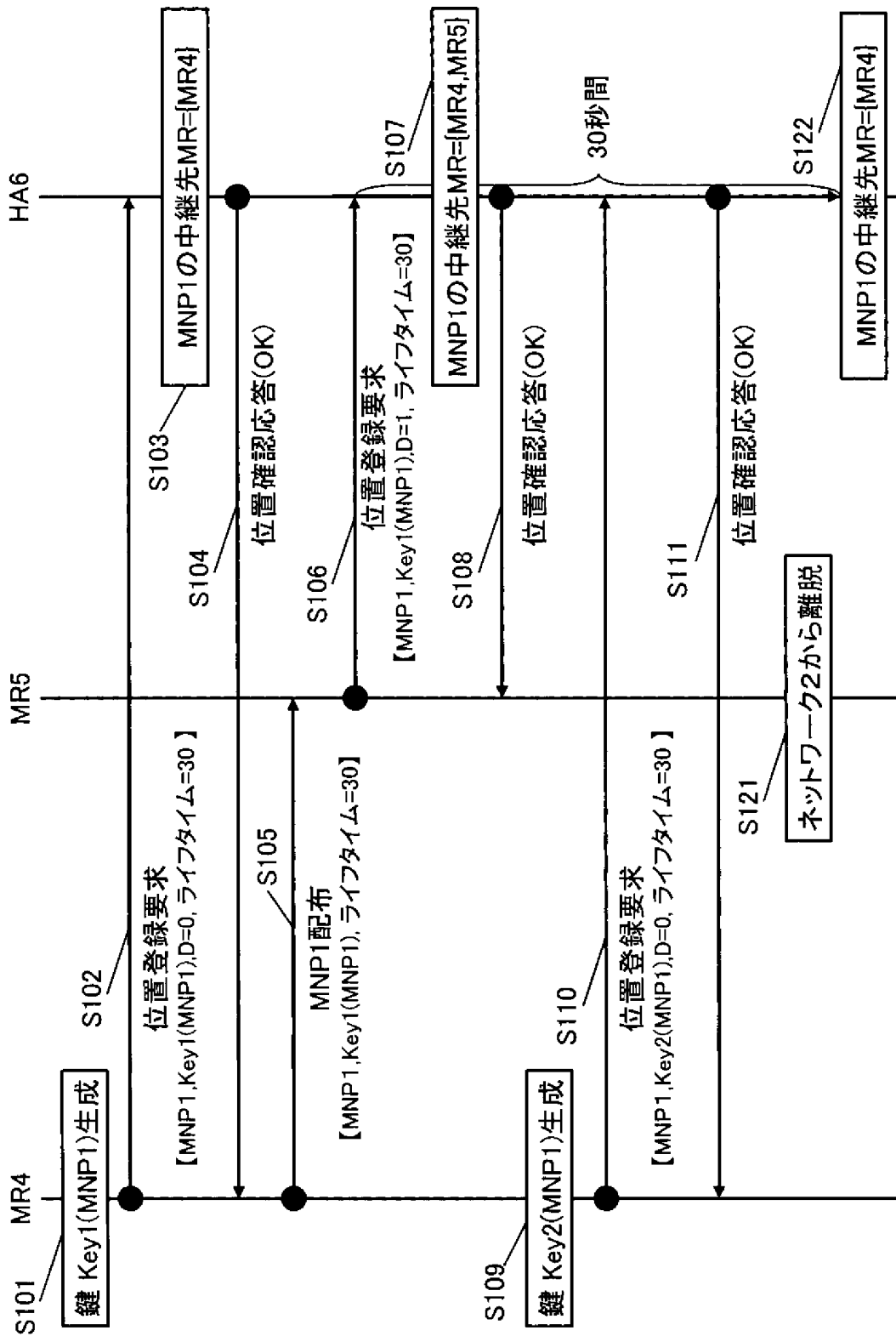
[図9]



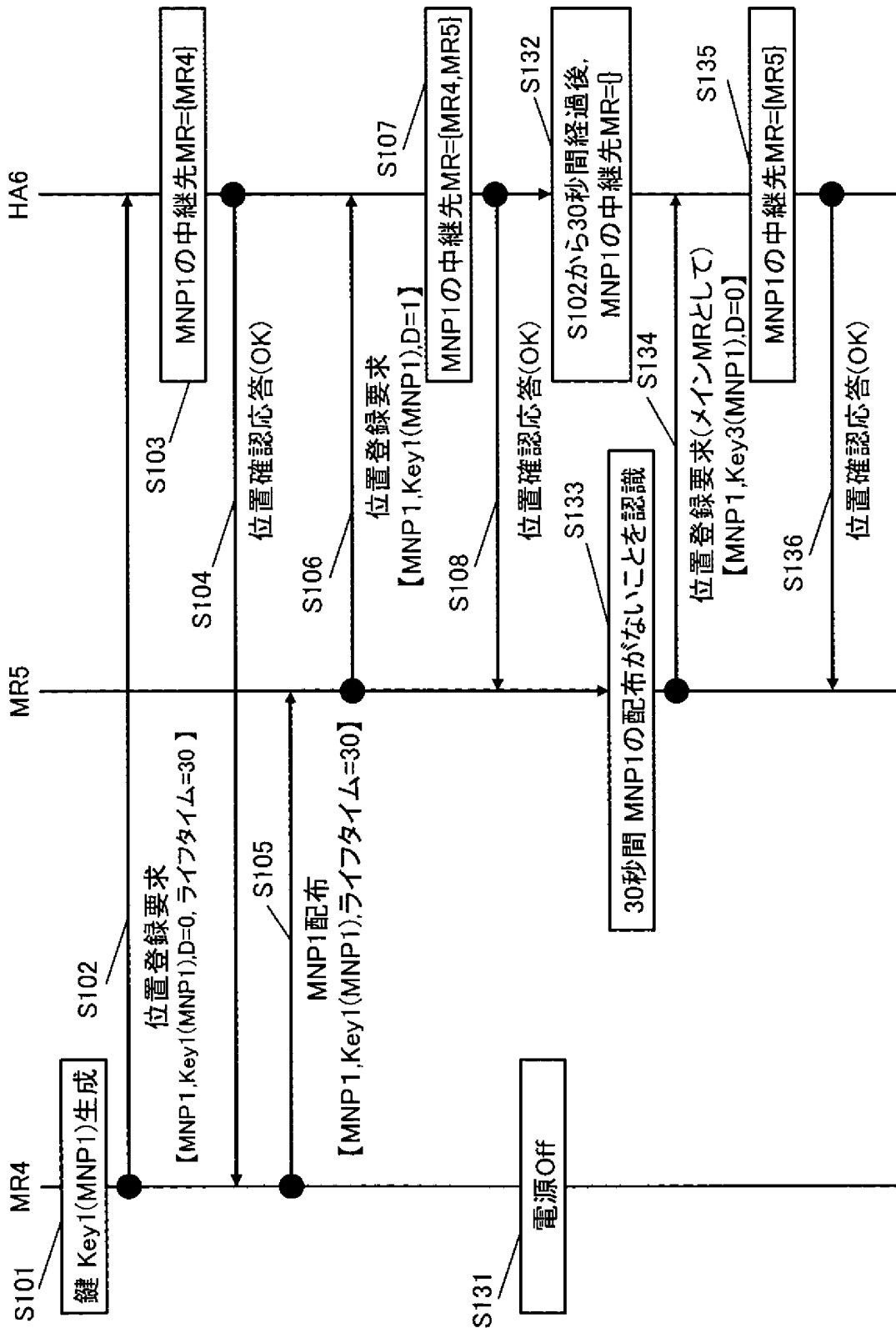
[図10]



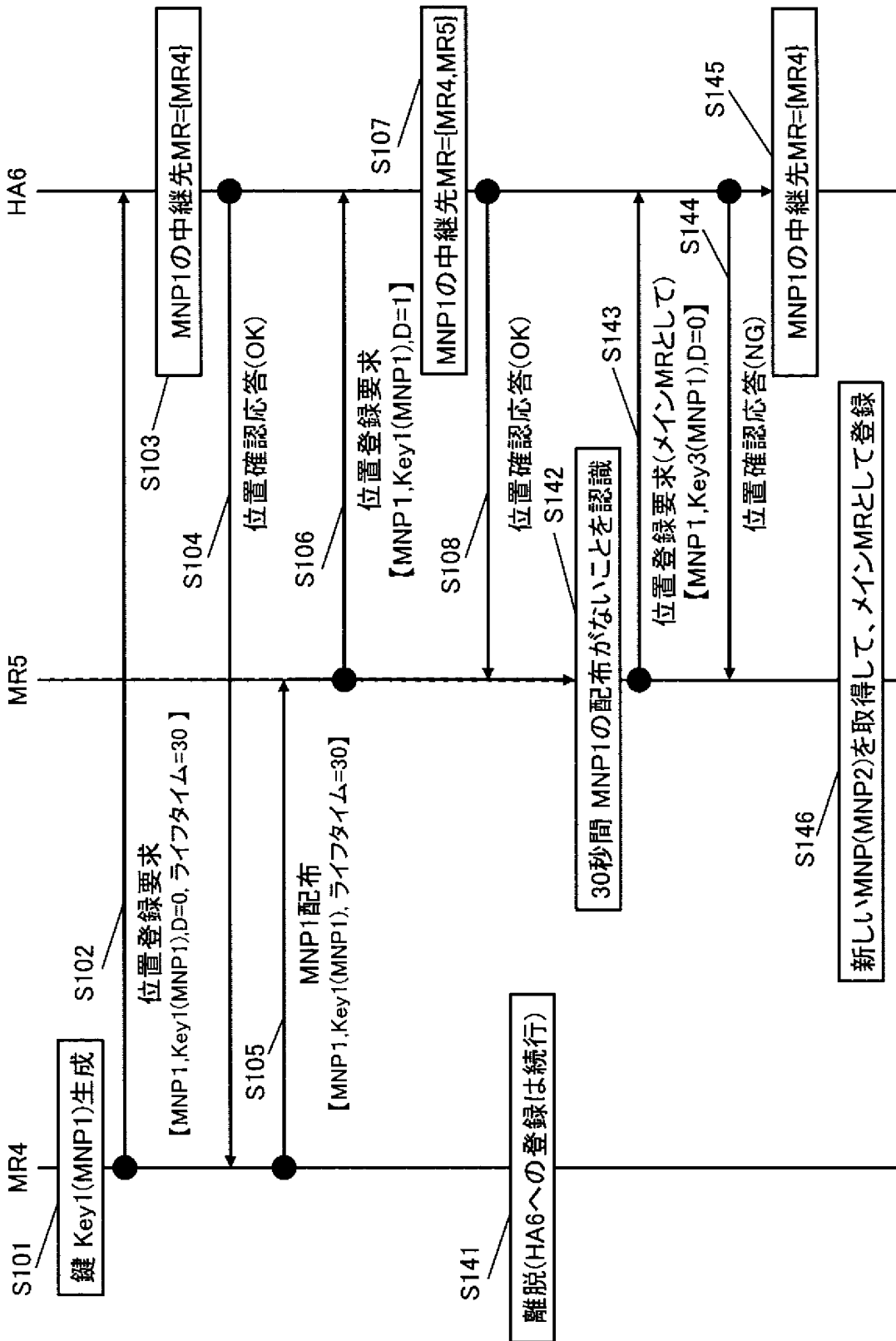
[図11]



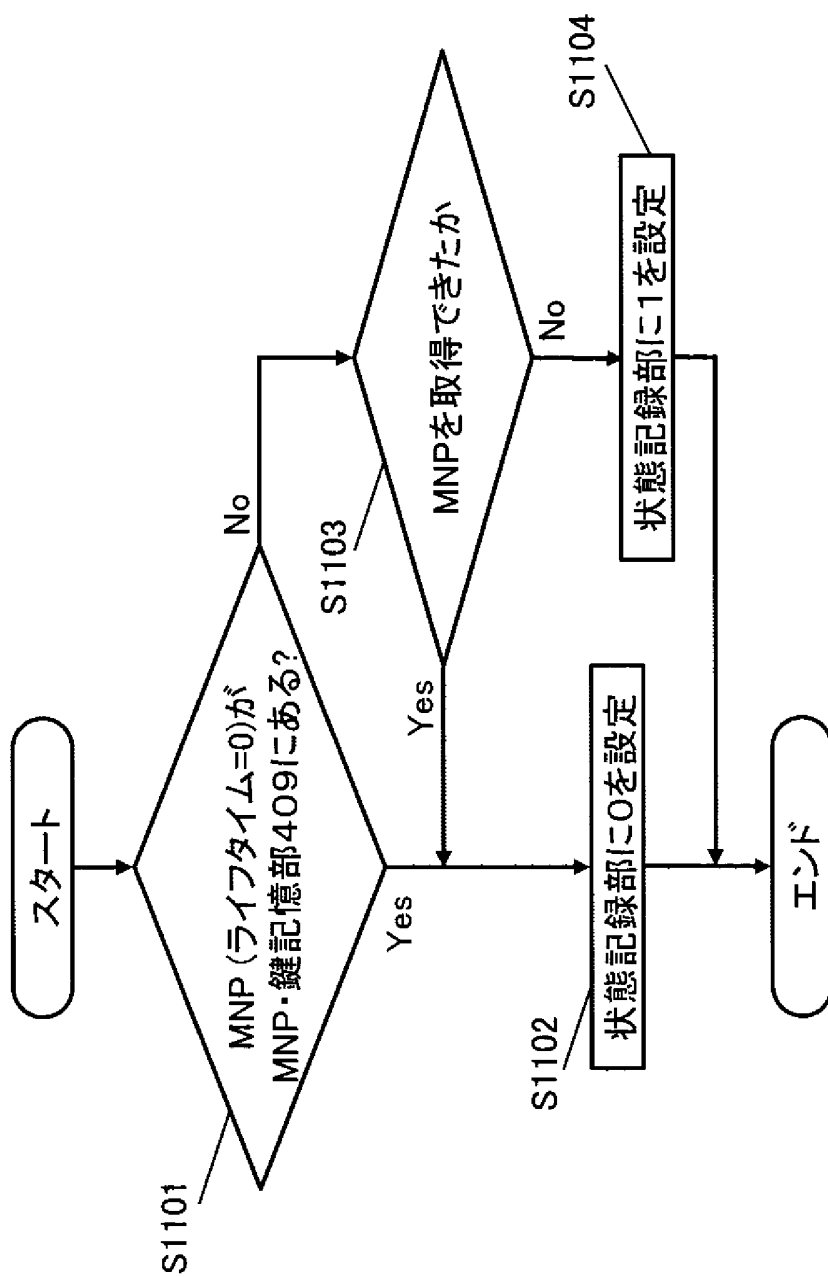
[図12]



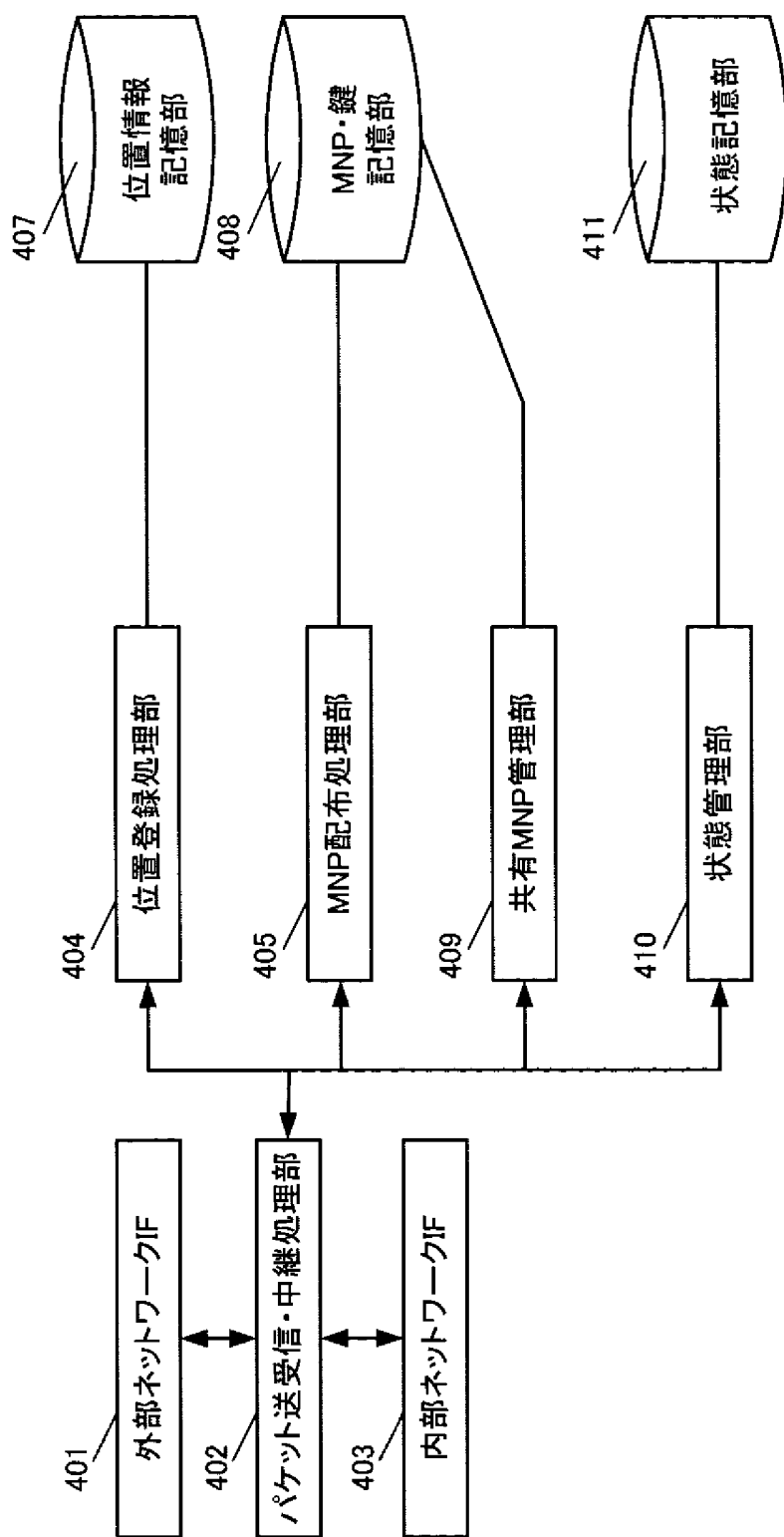
[図13]



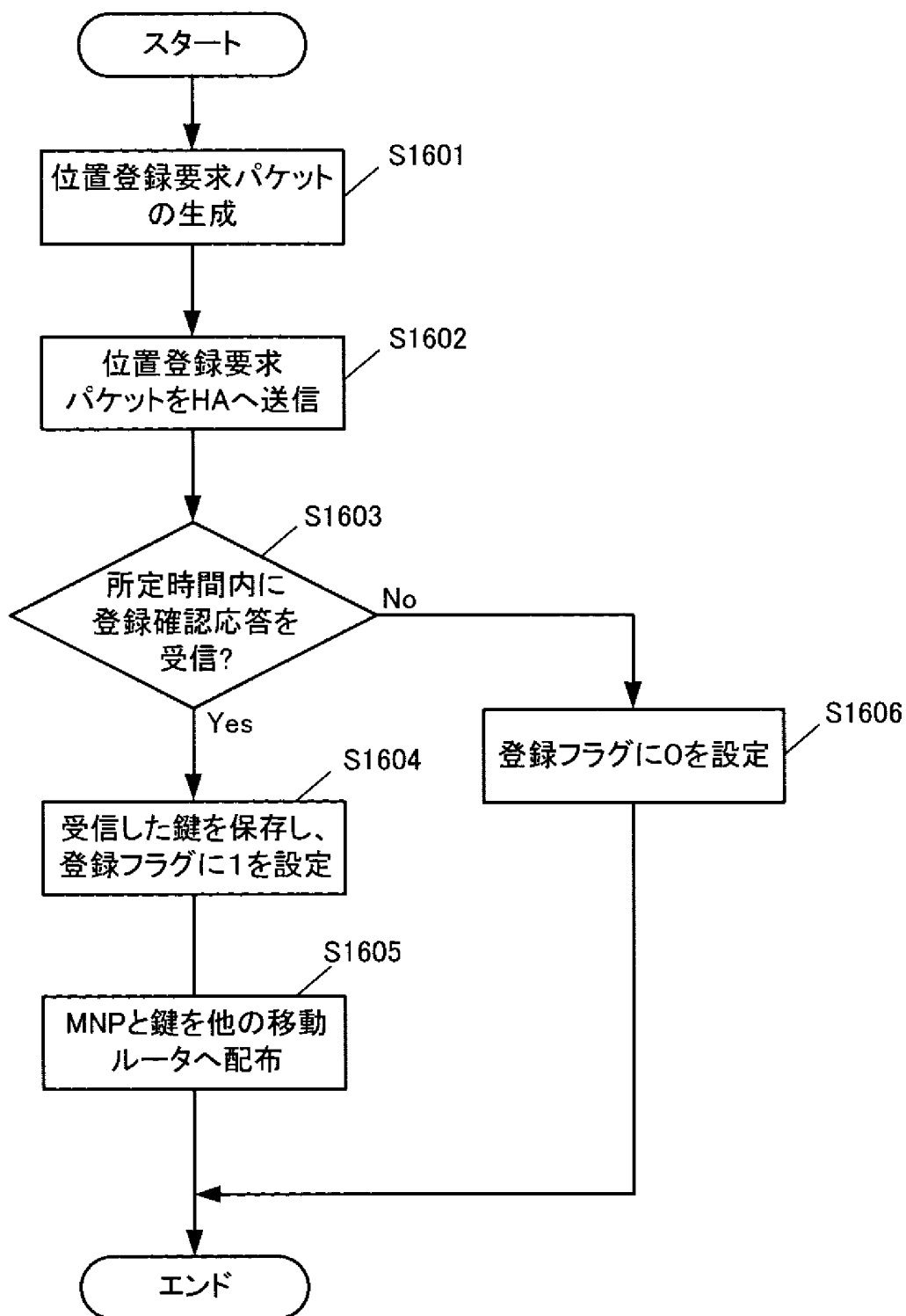
[図14]



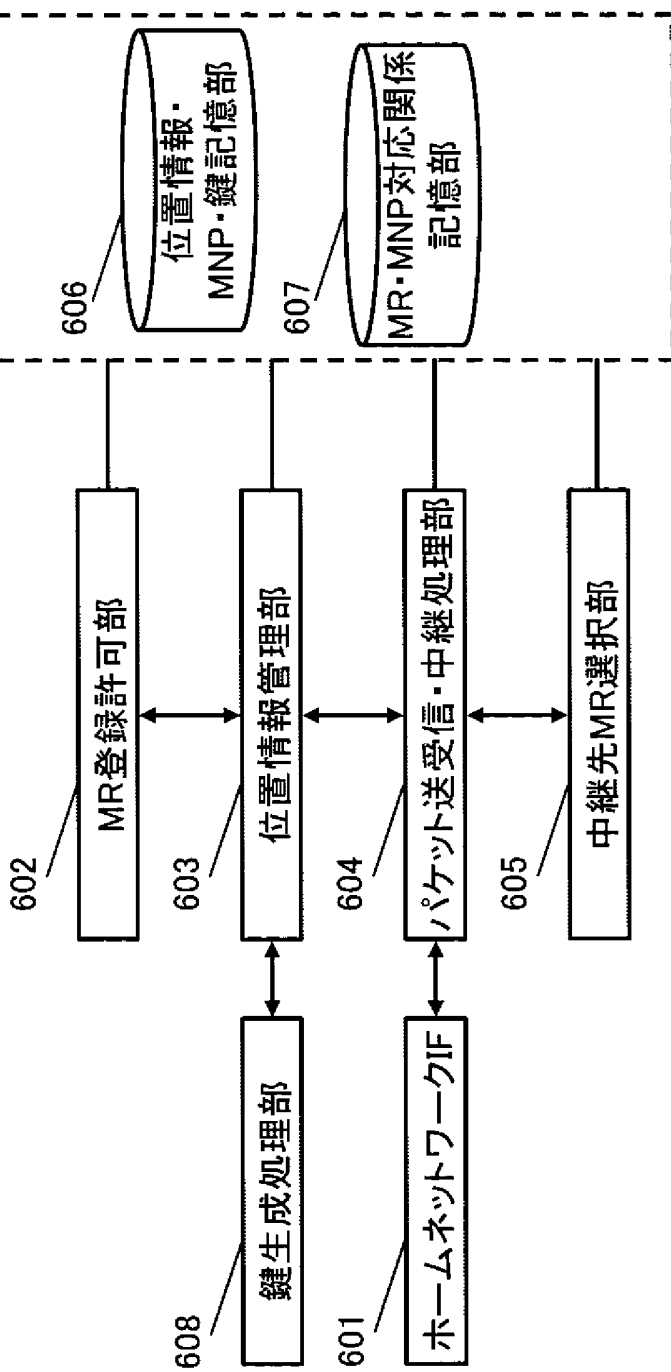
[図15]



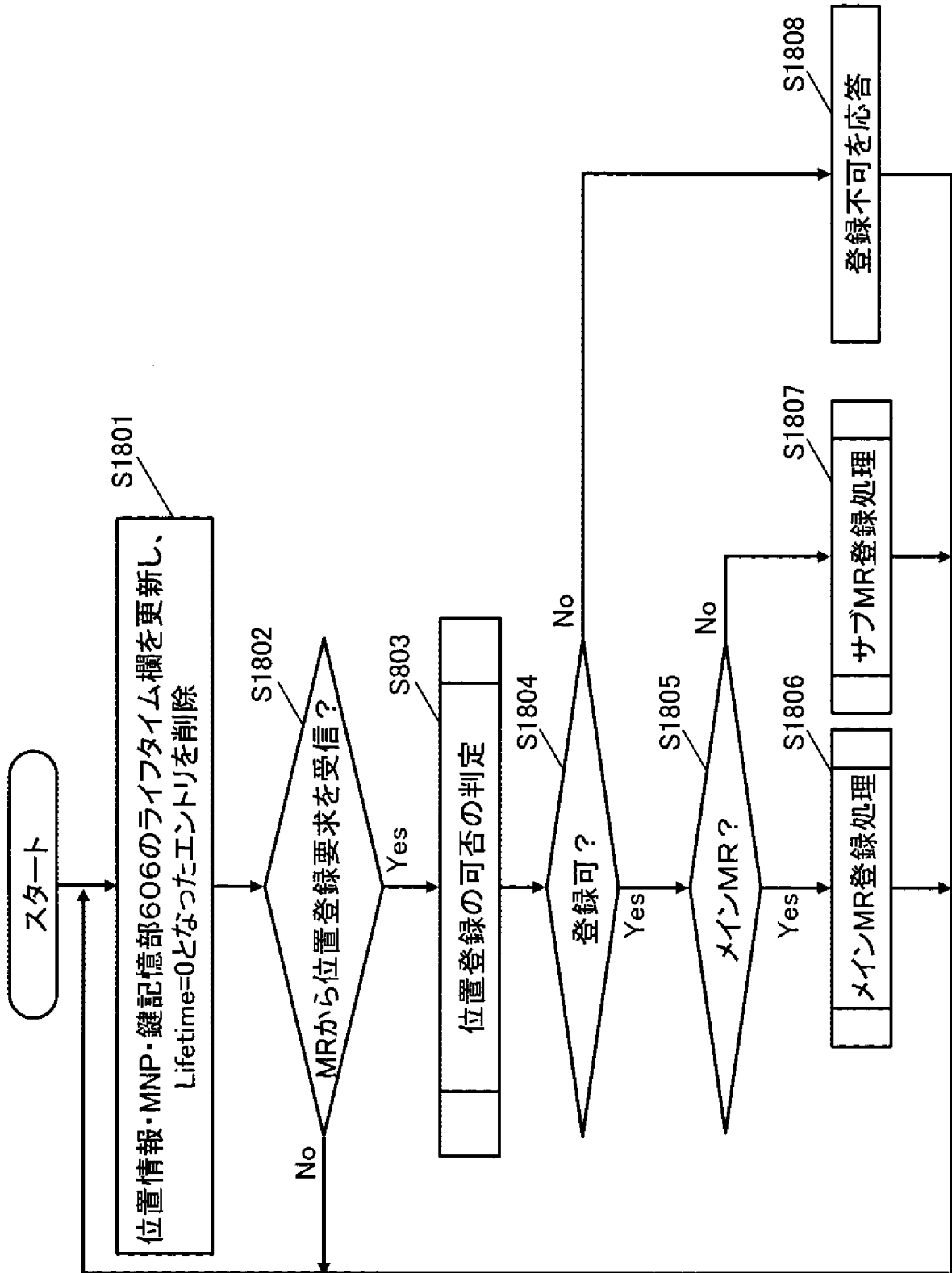
[図16]



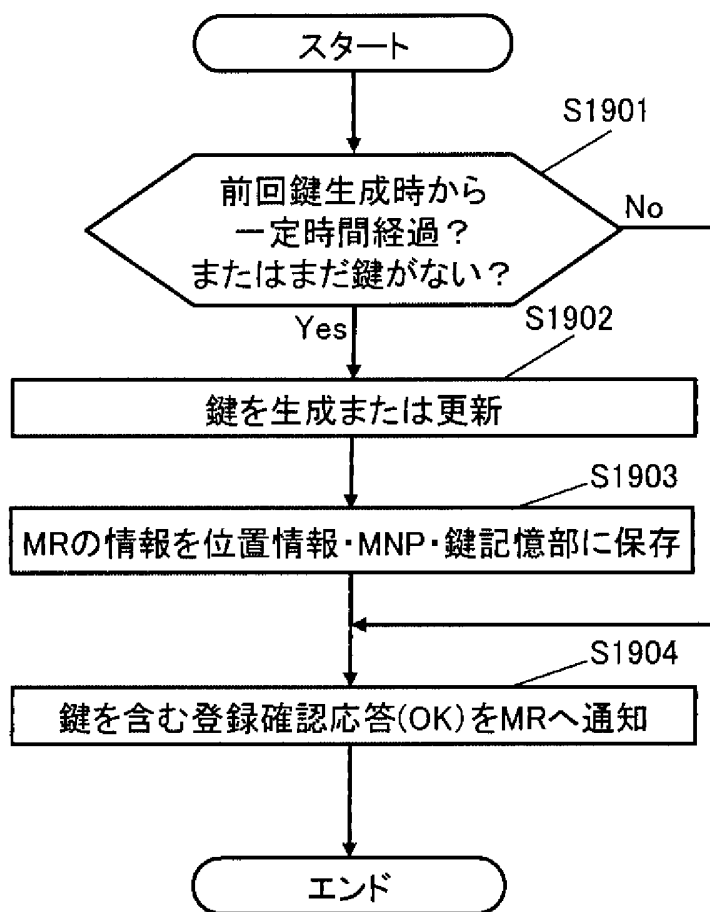
[図17]



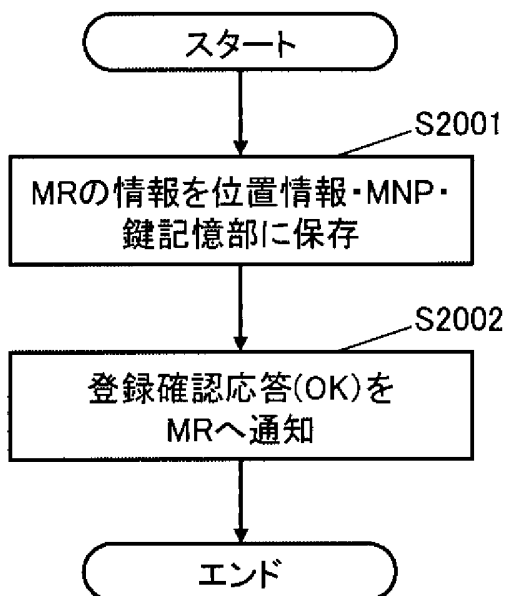
[図18]



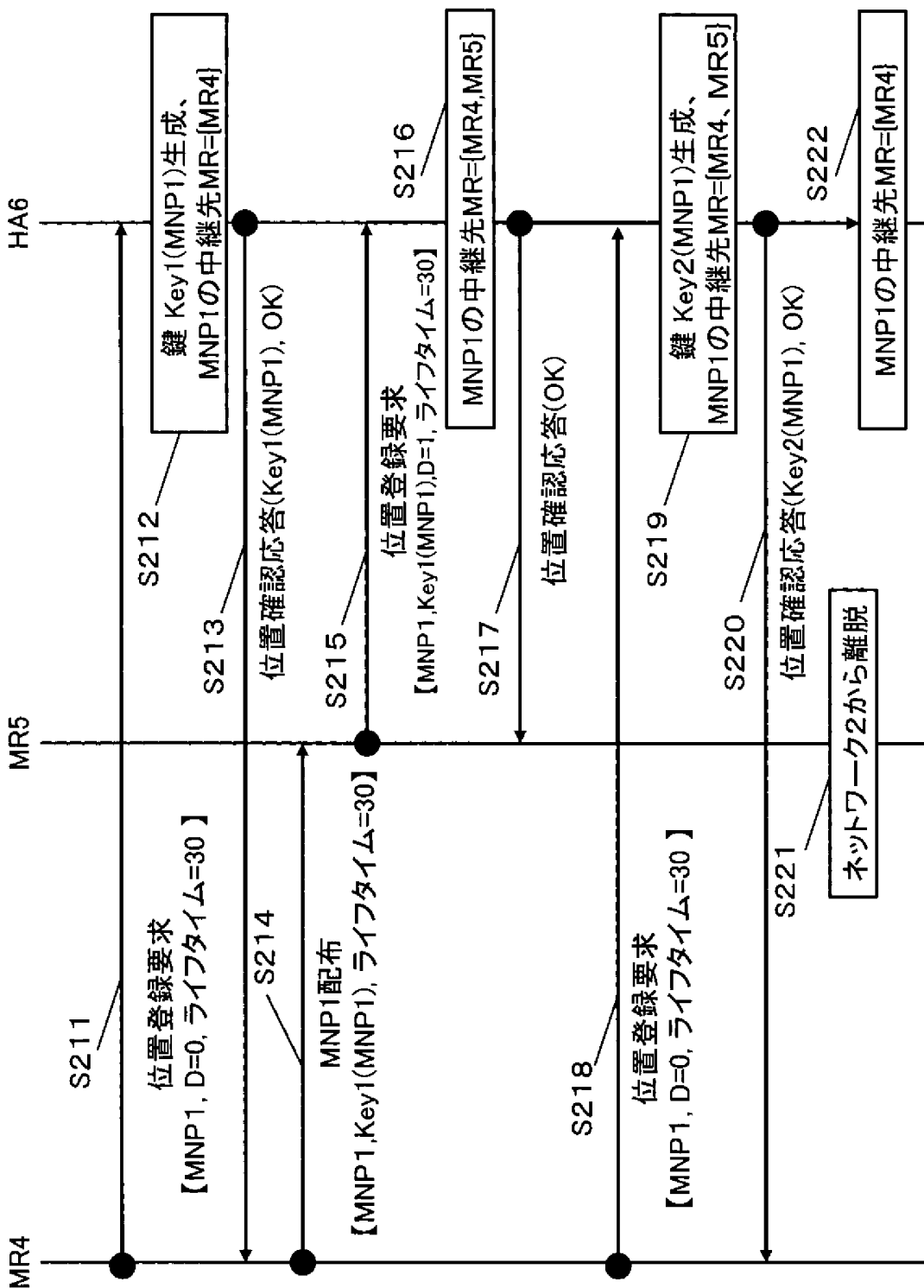
[図19]



[図20]



[図21]



[図22]

HA	Address(HA6)	HoA	HoA(MR4)	CoA	CoA(MR4)
----	--------------	-----	----------	-----	----------

2401 points to the first column (HA / Address(HA6)).

2402 points to the second column (HoA / HoA(MR4)).

2403 points to the third column (CoA / CoA(MR4)).

[図23]

MNP	鍵	登録フラグ
MNP1	Key1	1

2601 points to the first column, 2602 to the second column, and 2603 to the third column.

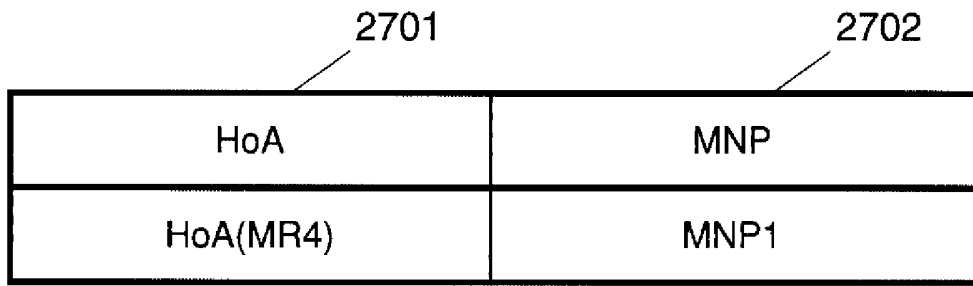
[図24A]

2801 HoA	2802 CoA	2803 MNP	2804 鍵	2805 ライフタイム	2806 Dフラグ
HoA(MR4)	CoA(MR4)	MNP1	Key1(MNP1)	25	0
HoA(MR5)	CoA(MR5)	MNP1	—	30	1

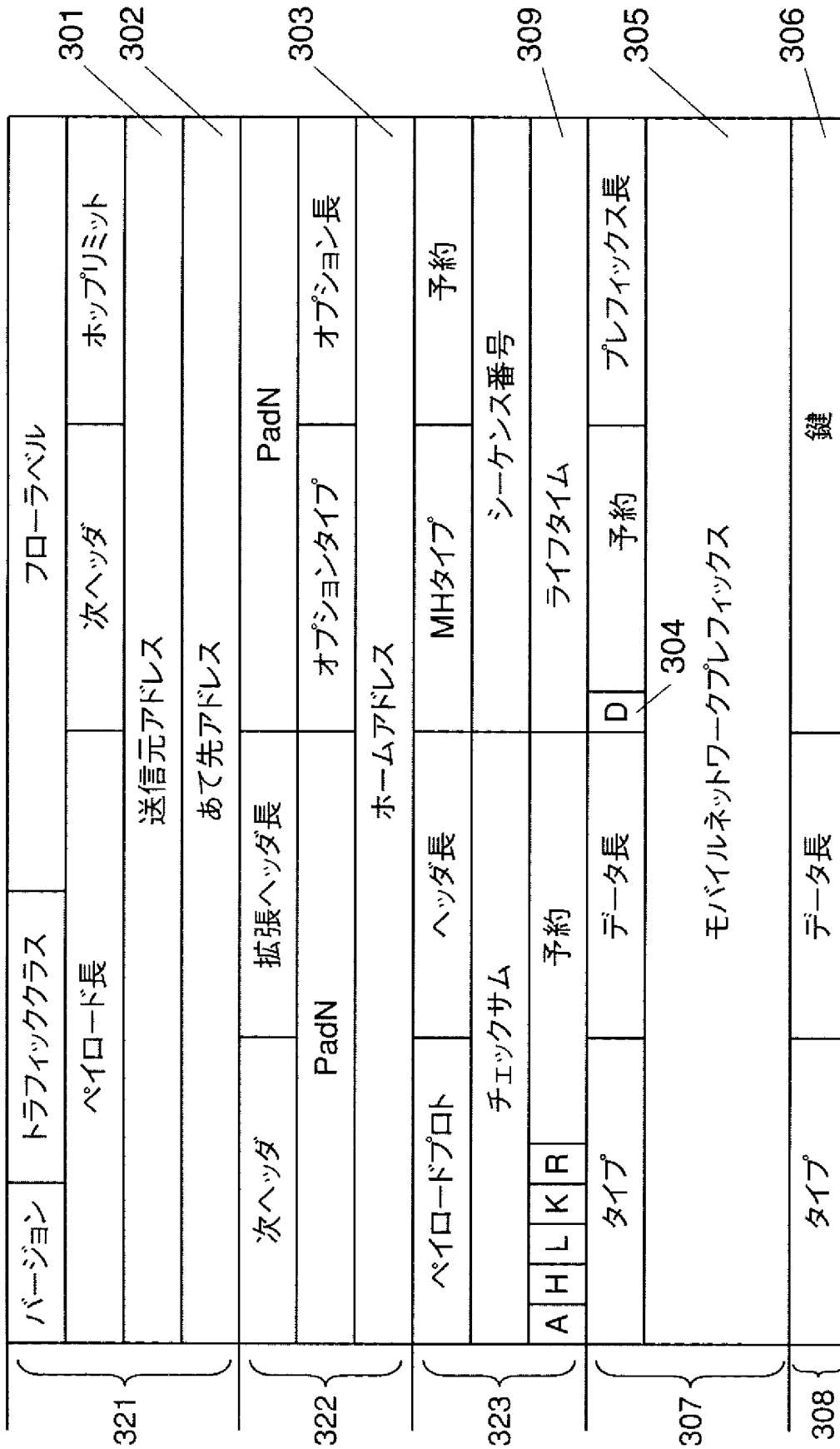
[図24B]

HoA	CoA	MNP	鍵	ライフタイム	Dフラグ
HoA(MR4)	CoA(MR4)	MNP1	Key2(MNP1)	30	0
HoA(MR5)	CoA(MR5)	MNP1	—	5	1

[図25]



[図26]



[図27]

バージョン	トラフィッククラス	フローラベル	
	ペイロード長	次ヘッダ	ホップリミット
321	送信元アドレス		
	あて先アドレス		
324	次ヘッダ	拡張ヘッダ長	タイプ
	残セグメント		
325	予約		
	ホームアドレス		
326	ペイロードプロト	ヘッダ長	MHタイプ
	チェックサム	ステータス	予約
326	シーケンス番号		タイプ
	データ長	鍵	タイプ

291

[図28]

バージョン	トラフィッククラス	フローラベル	
	ペイロード長	次ヘッダ	ホップリミット
送信元アドレス			
あて先アドレス			
次ヘッダ	拡張ヘッダ長	タイプ	残セグメント
予約			
ホームアドレス			
ペイロードプロト	ヘッダ長	MHタイプ	予約
チェックサム		ステータス	K 予約
シーケンス番号			
タイプ	データ長	ライフタイム	
		鍵	

321 {

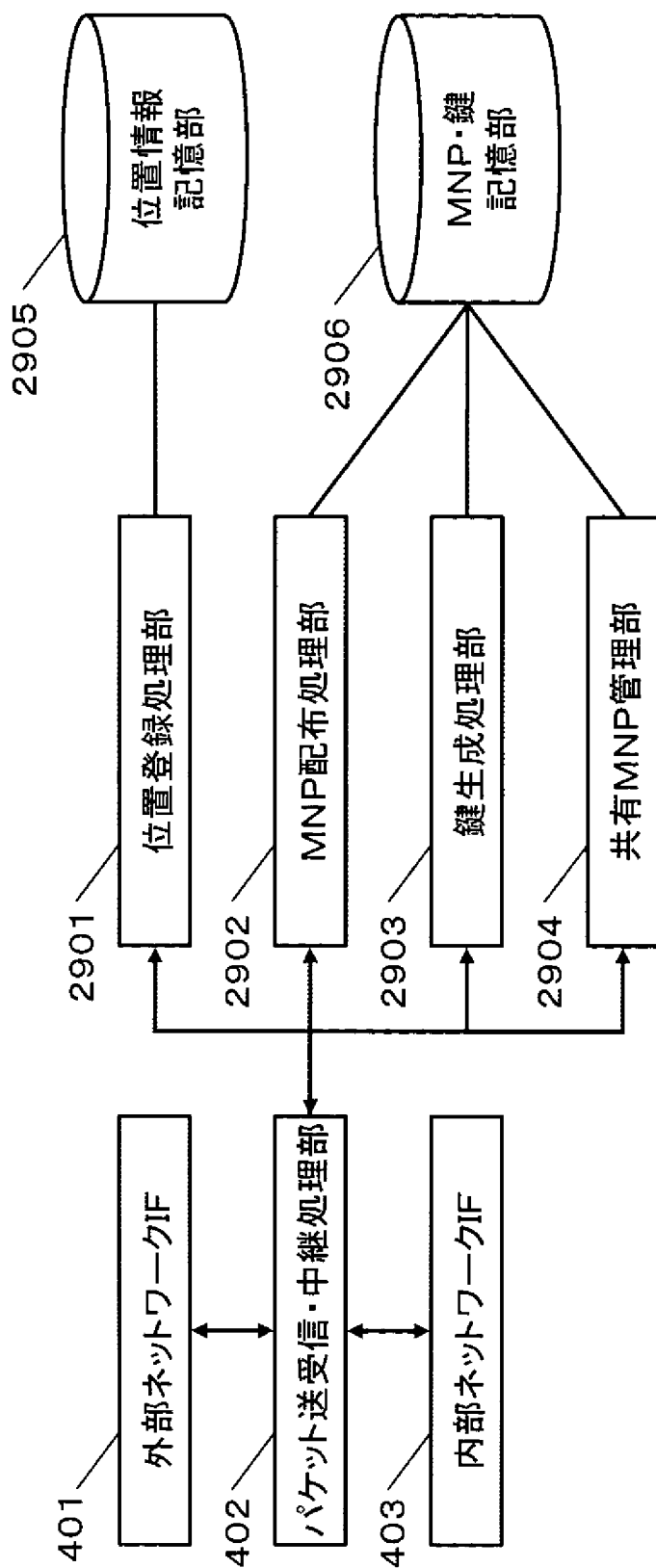
324 {

325 {

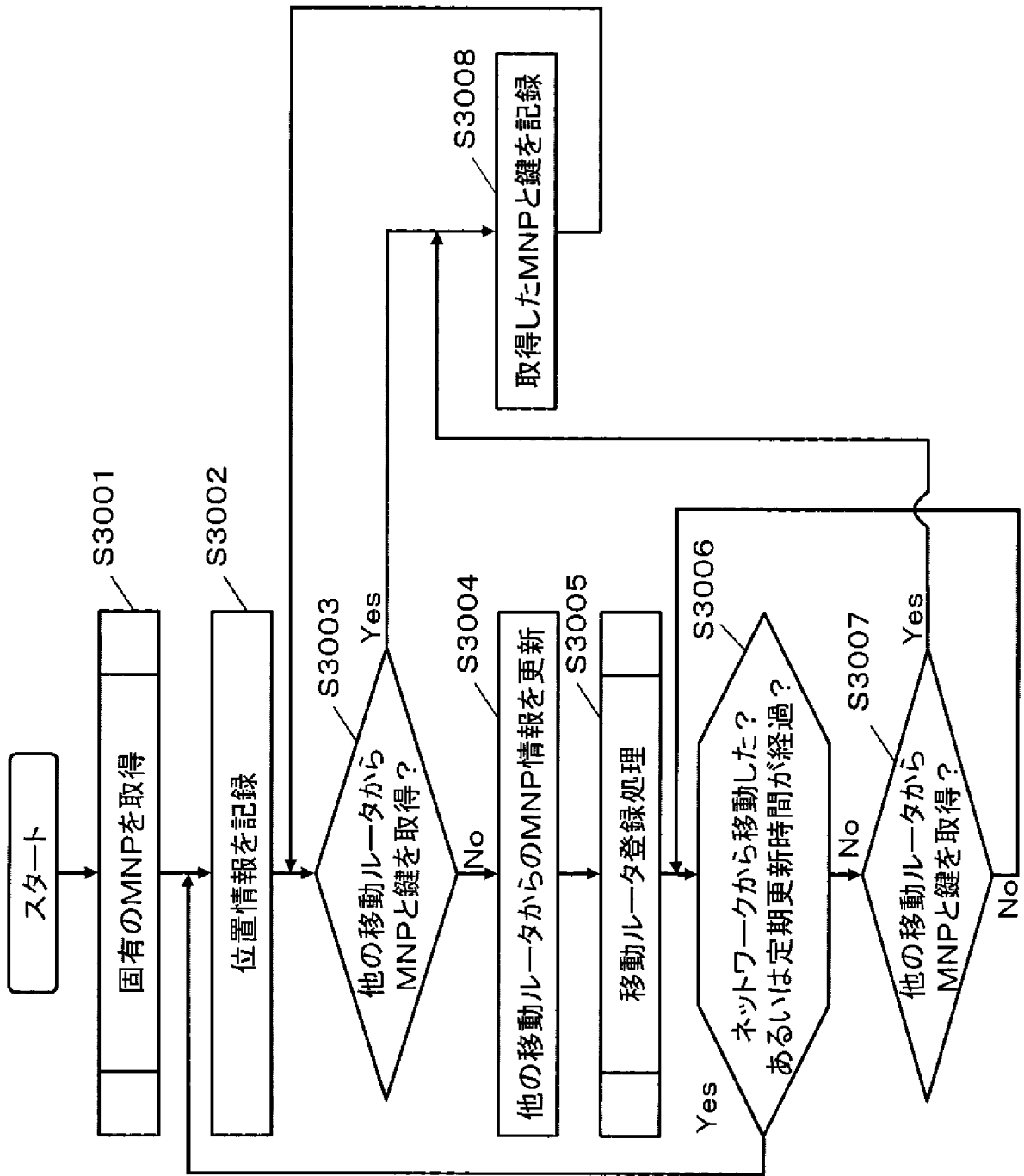
326 {

291

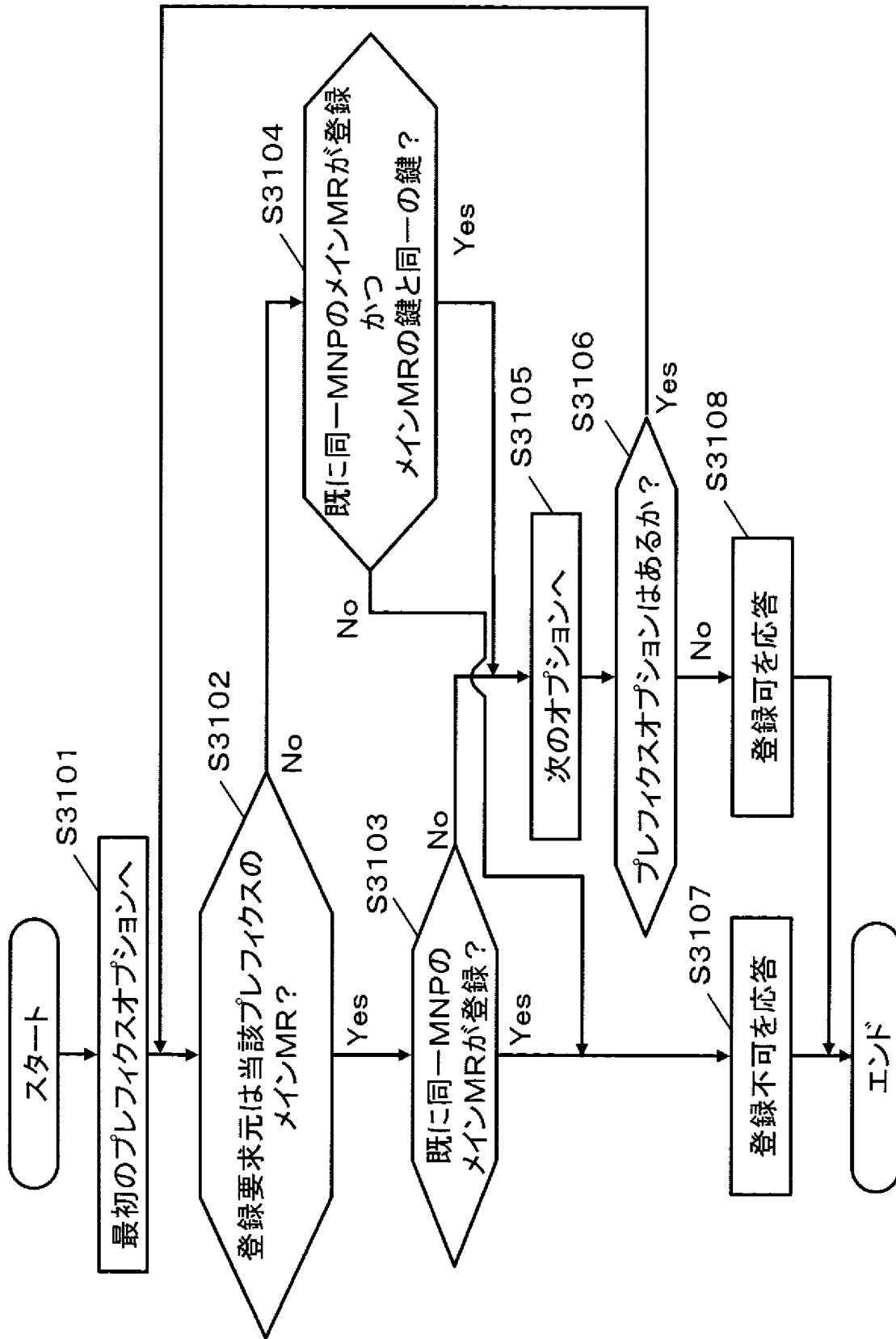
[図29]



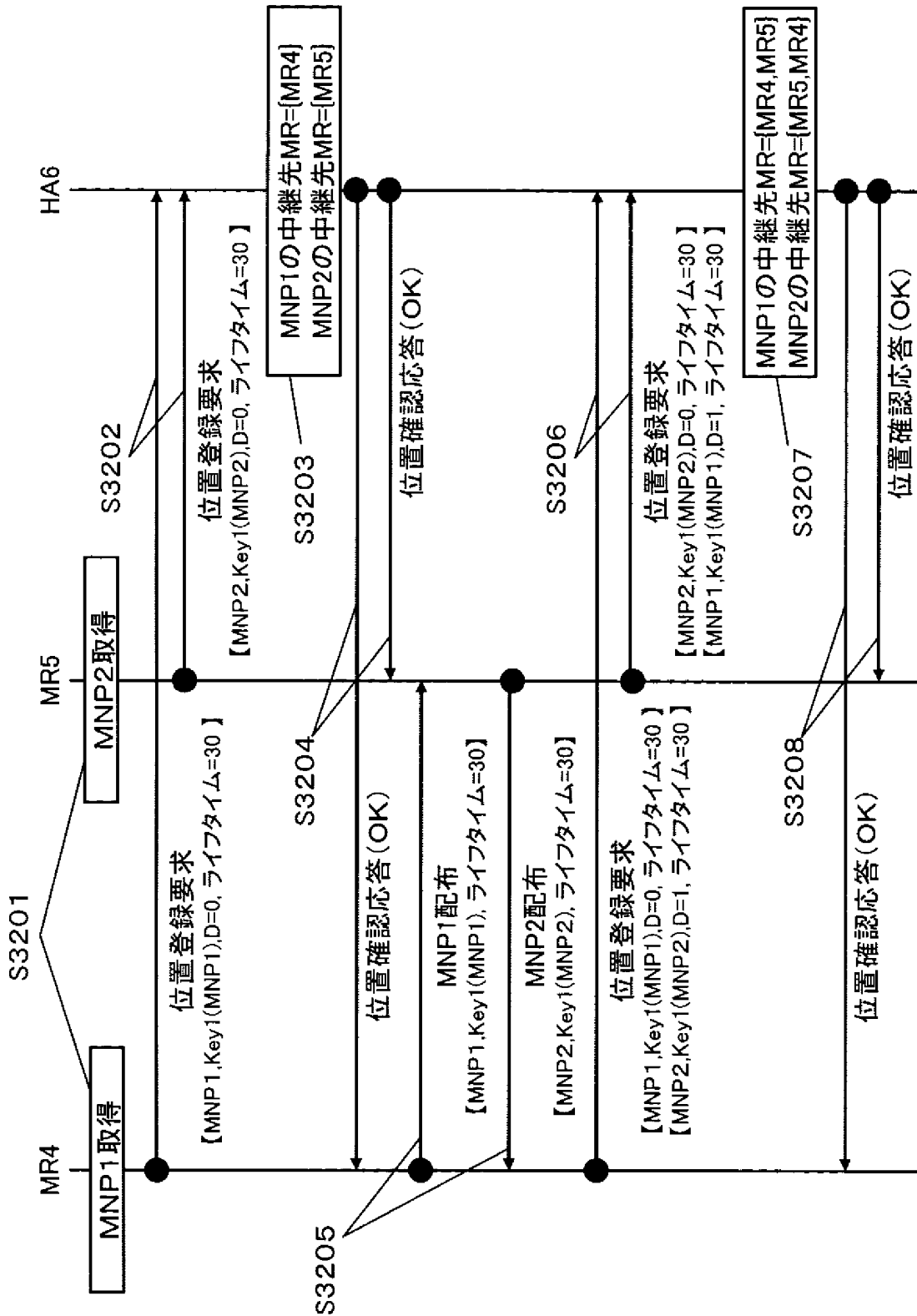
[図30]



[図31]



[図32]



[図33A]

3301	MNP	鍵		3302
	MNP1	Key1	1	3303
	MNP2	Key2	1	3304
			Dフラグ	

[図33B]

MNP	鍵	登録フラグ	Dフラグ
MNP2	Key2	1	0
MNP1	Key1	1	1

[図34A]

3401	HoA	CoA	MNP	鍵	ライフタイム	3406	Dフラグ
	HoA(MR4)	CoA(MR4)	MNP1	Key1	25		0
	HoA(MR5)	CoA(MR5)	MNP2	Key2	30		0

[図34B]

HoA	CoA	MNP	鍵	ライフタイム	Dフラグ
HoA(MR4)	CoA(MR4)	MNP1	Key1	25	0
HoA(MR5)	CoA(MR5)	MNP2	Key2	30	0
HoA(MR4)	CoA(MR4)	MNP2	—	25	1
HoA(MR5)	CoA(MR5)	MNP1	—	30	1

[図35]

バージョン		トラフィッククラス		フローラベル	
ペイロード長		次ヘッダ		ホップリミット	
送信元アドレス		宛先アドレス			
次ヘッダ		拡張ヘッダ長		PadN	
PadN		オプションタイプ		オプション長	
ホームアドレス					
ペイロードプロト		ヘッダ長		MHタイプ	
予約				予約	
チェックサム				シーケンス番号	
A	H	L	K	R	
タイプ		データ長		D	
予約				予約	
				プレフィクス長	
				304-1	
				モバイルネットワークプレフィクス	
タイプ		データ長		鍵	
タイプ		データ長		D	
予約				予約	
				プレフィクス長	
				304-n	
				モバイルネットワークプレフィクス	
タイプ		データ長		鍵	

301

302

303

309

305-1

306-1

305-n

306-n

321-1

322-1

323-1

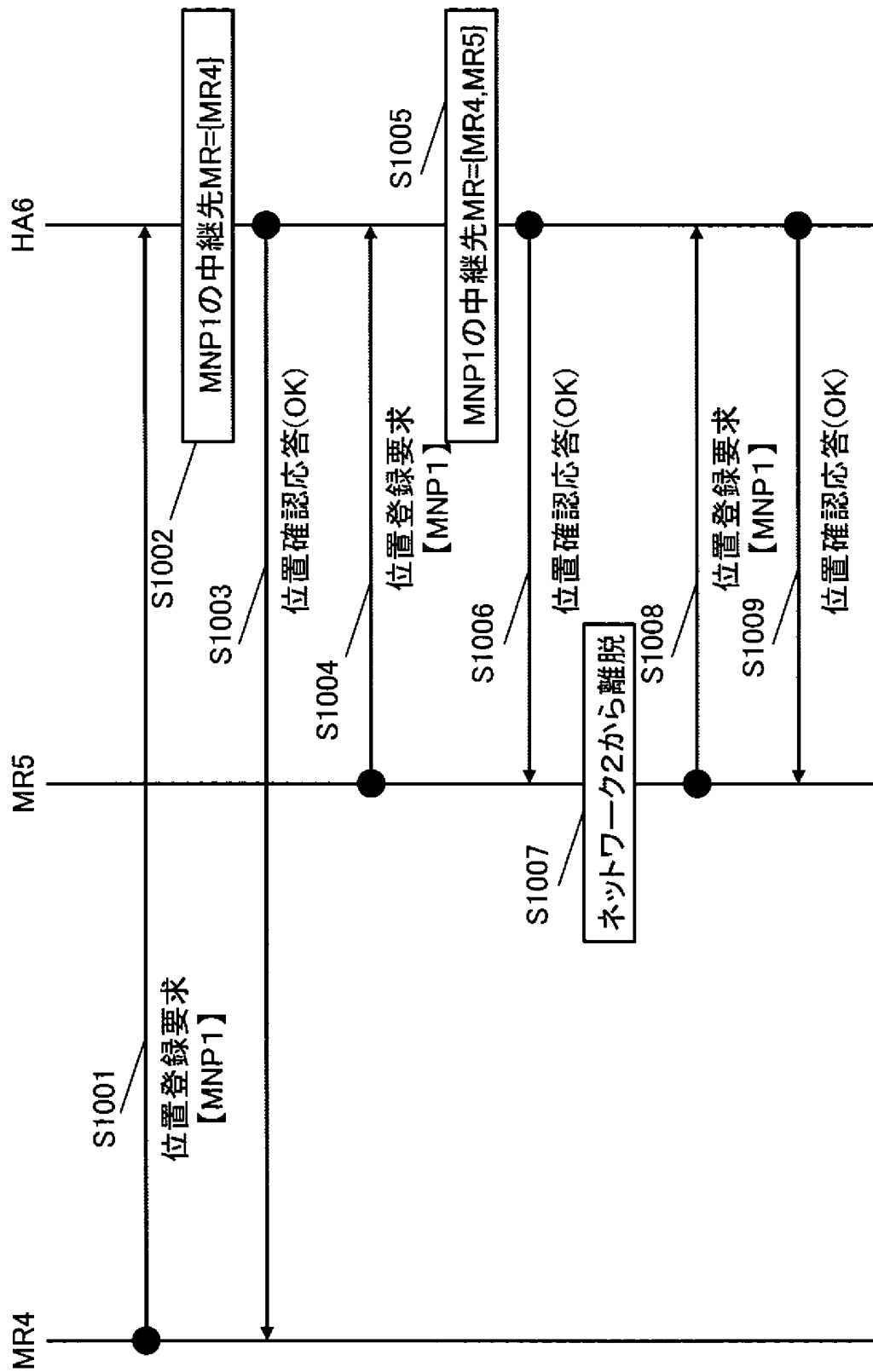
307-1

308-1

307-n

308-n

[図36]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/012367

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl. ⁷ H04L12/56		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int. Cl. ⁷ H04L12/56		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Vijay Devarapalli et al. Network Mobility (NEMO) Basic Support Protocol, NEMO Working Group, draft-ietf-nemo-basic-support-03. txt, June 2004	1-22
A	Seongho Cho et al. Neighbor MR Authentication and Registration Mechanism in Multihomed Mobile Networks, NEMO Working Group, draft-cho-nemo-mr-registration-00. txt, April 2004	1-22
A	JP 9-252323 A (Sony Corp.), 22 September, 1997 (22.09.97), Column 8, lines 35 to 43; Fig. 4 & US 6009528 A	1-22
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 01 August, 2005 (01.08.05)		Date of mailing of the international search report 16 August, 2005 (16.08.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl.⁷ H04L 12/56</p>												
<p>B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl.⁷ H04L 12/56</p>												
<p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2005年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2005年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2005年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2005年	日本国実用新案登録公報	1996-2005年	日本国登録実用新案公報	1994-2005年		
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2005年											
日本国実用新案登録公報	1996-2005年											
日本国登録実用新案公報	1994-2005年											
<p>国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)</p>												
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求の範囲の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Vijay Devarapalli, et al. Network Mobility (NEMO) Basic Support Protocol, NEMO Working Group, draft-ietf-nemo-basic-support-03.txt, June 2004</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>Seongho Cho, et al. Neighbor MR Authentication and Registration Mechanism in Multihomed Mobile Networks, NEMO Working Group, draft-cho-nemo-mr-registration-00.txt, April 2004</td> <td>1-22</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	A	Vijay Devarapalli, et al. Network Mobility (NEMO) Basic Support Protocol, NEMO Working Group, draft-ietf-nemo-basic-support-03.txt, June 2004	1-22	A	Seongho Cho, et al. Neighbor MR Authentication and Registration Mechanism in Multihomed Mobile Networks, NEMO Working Group, draft-cho-nemo-mr-registration-00.txt, April 2004	1-22	
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号										
A	Vijay Devarapalli, et al. Network Mobility (NEMO) Basic Support Protocol, NEMO Working Group, draft-ietf-nemo-basic-support-03.txt, June 2004	1-22										
A	Seongho Cho, et al. Neighbor MR Authentication and Registration Mechanism in Multihomed Mobile Networks, NEMO Working Group, draft-cho-nemo-mr-registration-00.txt, April 2004	1-22										
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>												
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <table border="0"> <tr> <td>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</td> <td>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&」 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>			「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献	「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの											
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの											
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの											
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献											
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願												
<p>国際調査を完了した日 01.08.2005</p>	<p>国際調査報告の発送日 16.8.2005</p>											
<p>国際調査機関の名称及びびあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員) 中元 淳二</p>	<p>5X 3665</p>										
<p>電話番号 03-3581-1101 内線 3596</p>												

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 9-252323 A (ソニー株式会社) 1997. 09. 22, 第8欄, 第35-43行, 図4 & US 6009528 A	1-22