

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年9月19日 (19.09.2002)

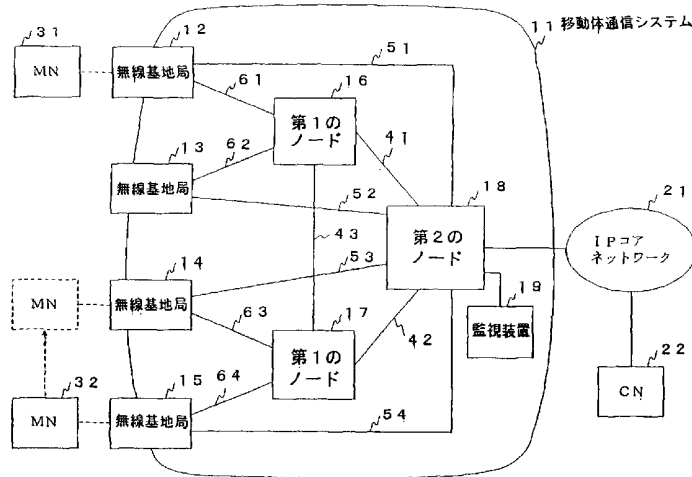
PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/073906 A1

- (51) 国際特許分類: H04L 12/56, H04Q 7/20, H04B 7/26
- (74) 代理人: 丸山 隆夫 (MARUYAMA, Takao); 〒170-0013 東京都豊島区東池袋2-38-23 SAMビル 3階 丸山特許事務所内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/02300
- (22) 国際出願日: 2002年3月12日 (12.03.2002)
- (81) 指定国 (国内): BR, CN, KR, SG, US.
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, DE, ES, FR, GB, IT, PT).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 添付公開書類:
特願2001-071882 2001年3月14日 (14.03.2001) JP — 国際調査報告書
特願2001-071883 2001年3月14日 (14.03.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).
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。
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 矢萩 雅彦 (YAHAGI, Masahiko) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

(54) Title: MOBILE TERMINAL MANAGEMENT SYSTEM, MOBILE TERMINAL, AGENT, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 移動端末管理システム、移動端末、エージェント及びプログラム



- 12...RADIO BASE STATION
- 13...RADIO BASE STATION
- 14...RADIO BASE STATION
- 15...RADIO BASE STATION
- 16...FIRST NODE
- 17...FIRST NODE
- 18...SECOND NODE
- 19...MONITOR
- 21...IP CORE NETWORK
- 11...MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57) Abstract: In a mobile communication network, the foreign agent function of a mobile terminal that makes a small number of moves is placed in a radio base station, and the foreign agent function of a mobile terminal that makes a large number of moves is placed in a first node setting and managing a radio access link with a mobile terminal connected through a radio base station, thereby preventing concentration

[続葉有]

WO 02/073906 A1



of foreign agent functions on the first node. When a mobile terminal (MN) detects a move to a foreign link to be connected, it acquires a new c/o address and transmits a binding update request to which a communication party list is attached to a home agent. The home agent transmits a binding update request to report a pair of the new c/o address and the home address of the mobile terminal to the communication parties in the communication party list.

(57) 要約:

移動体通信ネットワークにおいて、移動の少ない移動端末については、そのフォリンエージェント機能を無線基地局に置き、移動の多い移動端末はそのフォリンエージェント機能を無線基地局を介して接続される移動端末との間で無線アクセスリンクの設定と管理を行う第1のノードに置くことで、フォリンエージェント機能が第1のノードに集中するのを防ぐ。

移動端末MNは接続するフォリンリンクへ移動したことを検知すると新たな気付アドレスを獲得し、通信相手リストを添付したバインディング更新要求をホームエージェントへ送信する。ホームエージェントは、通信相手リスト中の各通信相手に対して移動端末の新たな気付アドレスとホームアドレスのペアを通知するバインディング更新要求を送信する。

1

明細書

移動端末管理システム、移動端末、エージェント及びプログラム技術分野

本発明は携帯情報端末や携帯電話等の移動端末を取り扱うネットワーク（特にパケットネットワーク）に関し、特に移動端末の移動管理や、移動端末宛に直接パケットを送信できるように移動端末の気付アドレスを通信相手に事前に通知するようにした移動端末管理システムに関する。

従来技術

Mobile IPは、移動端末がもともと接続されていたサブネットワークから別のサブネットワークに移動した際に、移動端末のIPアドレスの変更を伴わずに通信相手と通信が行えることを目的としている。このMobile IPでは、携帯情報端末など頻繁に動き回って接続サブネットワークが変わるノードを移動端末（Mobile Node；略してMN）、移動端末がもともと接続されていたサブネットワークをホームリンク（Home Link；略してHL）、ホームリンクにあつて移動端末の留守を預かるノードをホームエージェント（Home Agent；略してHA）、移動端末が実際につながっているサブネットワークをフォリンリンク（Foreign Link；略してFL）、フォリンリンクにあつて移動端末が当該フォリンリンクにいる間の世話をするノードをフォリンエージェント（Foreign Agent；略してFA）、移動端末がフォリンリンクで割り当てられたアドレスを気付アドレス（care-of address、略してCOA）、接続サブネットワークに依存せず移動端末に一意に割り当てられたアドレスをホームアドレス（home address）と呼ぶ。なお、移動端末の通信相手（Corresp

2

o n d e n n c e N o d e ; 略してCN) には他の移動端末以外に固定端末も含まれる

M o b i l e I P、 M o b i l e I P v 4、 I P v 6 プロトコルによるネットワークでは、概ね以下のような処理が行われる。

M o b i l e I P での処理は以下の通りである。

(1) 移動端末がホームリンクにいる場合

この場合は通常のTCP/IPと同じ状態であり、移動端末は通信相手と通常と同じ方法で通信を行う。

(2) 移動端末がホームリンク以外にいる場合

移動端末がホームリンク以外にいることに気づいたとき、ホームアドレス宛のパケットを全て自端末に転送してもらうため、フォリンエージェントを通じてホームエージェントに対して新たな気付アドレスを通知するHome Registrationを行う。

(2-1) パケットの到着

通信相手から送出されホームアドレスをめざしているパケットは通常のIPルーティングのメカニズムに従ってホームリンクまで到着する。ホームエージェントはProxy ARPなどの方法でこのパケットを捕捉し、移動端末のいるネットワークのフォリンエージェントに向けてトンネリングを用いて転送することで、移動端末にパケットを届ける。

(2-2) パケットの送出

移動端末から通信相手に対してパケットを送出するときは、IPヘッダのソースアドレスはホームアドレスのまま送信する。途中で何らかのエラーが発生した場合、ホームアドレスに送られるので、結果的に前述の機構を用いて移動端末に返ってくる。

ところで、より高速で広帯域な移動体通信サービスに対応する次世代移動体通信システム「IMT 2000」の標準化の検討が進められており、主要なサービスの一つにIPパケット通信の提供がある。そして、このIMT 2000網上における移動端末の位置管理方法とし

3

て、前述したMobile IPの適用が検討されている。

図9にIMT2000網で想定されているIPパケット網のネットワーク構成を示す。図9において、移動端末1121、1122はIMT2000のIPパケット網が管理主体となって割り当てられたIPアドレス（ホームアドレス）を持ち、無線基地局1102～1105を介して移動先のパケットデータサポートノード（PDSN：Packet Data Support Node）1106、1107との間で無線アクセスリンクの設定と管理を行う。

パケットデータゲートウェイノード（PDGN：Packet Data Gateway Node）1108は、IMT2000パケット網とインターネット等のIPコアネットワーク1111を接続するゲートウェイルータ機能を提供すると共に、Mobile IPのホームエージェント機能を提供する。

パケットデータサポートノード1106、1107は、IMT2000パケット網内の特定エリア毎に存在し、或る一定数の無線基地局1102～1105を束ねた形で設けられる。このパケットデータサポートノード1106、1107は無線基地局1102～1105を介して接続される移動端末1121、1122との間で、無線アクセスリンクの設定と管理を行うと共に、Mobile IPのフォリンエージェント機能を提供する。更にパケットデータサポートノード1106、1107は、移動端末1121、1122から送信されるパケットに対するデフォルトルータの役割も提供する。

このように構成されたIMT2000網では以下のような処理が行われる。

最初に移動端末1121は、無線基地局毎に一意に決定されるパケットデータサポートノード1106との間で、無線アクセスリンクを設定し、Mobile IP登録要求を送信する。パケットデータサポートノード1106は、このMobile IP登録要求を受信してパケットデータゲートウェイノード1108に転送する。パケットデー

4

タゲートウェイノード1108は、Mobile IP登録要求を受信すると、移動端末1121のIPアドレスと現在接続されているパケットデータサポートノード1106のIPアドレスとの対応を管理し、Mobile IP登録応答をパケットデータサポートノード1106に返す。パケットデータサポートノード1106は、受信したMobile IP登録応答を移動端末1121に転送し、移動端末1121のIPアドレスと無線アクセスリンクのリンクIDとの対応を管理する。

IPコアネットワーク1111に接続された通信相手1112から移動端末1121宛に送信されたIPパケットは、全てパケットデータゲートウェイノード1108で捕捉され、移動端末1121のフォリンエージェント機能を持つパケットデータサポートノード1106までIPトンネリングにより転送される。パケットデータサポートノード1106は、IPトンネリングされたIPパケットの内容を復元し、対応するリンクIDを持つ無線アクセスリンクを介して移動端末1121に転送する。他方、移動端末1121から通信相手1112宛に送信されたIPパケットは、パケットデータサポートノード1106が宛先に応じてルーティングし、転送する。また、移動端末1121から別の移動端末1122宛に送信されたIPパケットは、送信元の移動端末1121のフォリンエージェント機能を持つパケットデータサポートノード1106からパケットデータゲートウェイノード1108までルーティングされ、パケットデータゲートウェイノード1108から送信先の移動端末1122のフォリンエージェント機能を持つパケットデータサポートノード1107にIPトンネリングされ、最終的に移動端末1122に届けられる。

移動端末を取り扱うネットワークのプロトコルには、Mobile IPv4、Mobile IPv6がある。同プロトコルでは、但し、Mobile IPv6ではフォリンエージェント的な役割は移動端末本体やIPv6機構で吸収できるため存在しない。

5

M o b i l e I P v 4、I P v 6 プロトコルによるネットワークでは、以下の通りである。

(1) 移動端末がホームリンクにいる場合

この場合は通常の T C P / I P と同じ状態であり、移動端末は通信相手と通常と同じ方法で通信を行う。

(I P v 6 の場合は移動端末がホームエージェントに対し直接に登録依頼を行う。

(2-1) パケットの到着

I P v 6 の場合、トンネリングされたパケットを受信した移動端末は、そのパケットを送出した通信相手に対して新たに登録依頼を行って気付アドレスを通知し、以降、その通信相手は当該移動端末に対してはその気付アドレスを使って直接にパケットを送信する。

(2-2) パケットの送出

I P v 6 の場合は、ソースアドレスには気付アドレスを設定し、ホームアドレスは新しく定義された D e s t i n a t i o n オプションで示される。

発明が解決しようとする課題

M o b i l e I P では、上述したように、I M T 2 0 0 0 網で想定されている I P パケット網のネットワーク構成では、或る一定数の無線基地局を束ねた形で設けられるパケットデータサポートノードに移動端末のフォリンエージェント機能を持たせるようにしている。このため、パケットデータサポートノード配下の無線基地局でカバーされるエリア内に居る複数の移動端末宛に、外部インターネットから I P パケットが一斉に到着すると、パケットデータサポートノードの負荷が急増するという課題がある。

そこで本発明の目的は、移動端末のフォリンエージェント機能を提供するノードへの負荷集中を抑えることにある。

また、M o b i l e I P v 4、I P v 6 プロトコルによるネットワ

6

ークでは、

I P v 4 プロトコルの場合、移動端末宛のパケットは必ずホームエージェントを通じて送られる為、いわゆるトライアングルルーティングの問題がある。I P v 6 ではこの問題を解決するために、移動端末がトンネリングされたパケットを受信したとき、通信相手が気付アドレスを知らないと判断してその通信相手に対してバインディング更新オプションで気付アドレスを通知し、通信相手はその気付アドレスを使って直接にパケットを送信する。しかし、移動端末の気付アドレスを知らない通信相手から送出される最初のパケットは、必ずホームエージェント経由で送られるため、その分の信号量的なオーバーヘッドが問題となる。更に問題なのは、多くの通信相手が、同じ移動端末宛や、ホームエージェントが同じノード上に生成されている複数の移動端末宛に一斉にパケットを送信し始める状況を想定した場合、ホームエージェントや関連するノードに負荷が一度に集中してしまうことである。

そこで本発明の目的は、移動端末宛の最初のパケットもホームエージェントを経由させず通信相手から直接に送出できるように、移動端末の最新の気付アドレスを複数の通信相手に対して事前に通知しておくことにある。

また本発明の別の目的は、複数の通信相手に対して気付アドレスを事前に通知する際の移動端末の負荷を軽減することにある。

発明の開示

M o b i l e I P に関して、本発明の移動端末管理システムは、複数の無線基地局を束ねた形で設けられ、前記無線基地局を介して接続される移動端末との間で無線アクセスリンクの設定と管理を行う第1のノードと、I P コアネットワークを接続するゲートウェイルータ機能を提供すると共に前記移動端末のホームエージェント機能を提供する第2のノードとを含み、複数の移動端末に対して移動体通信サービ

スを提供する移動体通信ネットワークにおいて、前記複数の移動端末の内の一部の移動端末についてはそのフォリンエージェント機能を当該移動端末が現に利用している前記無線基地局に置き、残りの移動端末についてはそのフォリンエージェント機能を当該移動端末が現に利用している前記無線基地局を配下に持つ前記第1のノードに置くように構成される。

個々の移動端末のフォリンエージェントを前記無線基地局に置くか、前記第1のノードに置くかは、個々の移動端末からの位置登録時に決定する。また、個々の移動端末のフォリンエージェントの配置場所を移動端末とその通信相手との間のセッション確立中に変化させることもできる。

個々の移動端末のフォリンエージェントを前記無線基地局に置くか、前記第1のノードに置くかは、個々の移動端末の加入者データに設定されている情報に基づいて決定することができる。その際、個々の移動端末の移動特性に基づいて決定しても良いし、個々の移動端末の単位時間当たりのフォリンエージェントの切り替え頻度に基づいて決定しても良い。更に、個々の移動端末の機種タイプに基づいて決定したり、移動体通信ネットワークの packets 網の資源の使用状況に基づいて決定することもできる。

また、前記移動端末のフォリンエージェントの配置場所を次回の位置登録要求を待たずに変化させるようにしても良い。その際、個々の移動端末のフォリンエージェントの配置場所を移動端末とその通信相手との間のセッション確立中に変化させることもできる。また、移動体通信ネットワークの packets 網の資源の使用状況に基づいて前記移動端末のフォリンエージェントの配置場所を変化させるようにしても良いし、前記移動端末のユーザアプリケーションの遅延要求に応じて前記移動端末のフォリンエージェントの配置場所を変化させるようにしても良い。

Mobile IPv4、IPv6プロトコルによるネットワークに

関して、本発明は複数の相互に接続されたサブネットワークを備え、現在接続しているサブネットワークに依存する気付アドレスと依存しないホームアドレスとを有する移動端末を取り扱うネットワークにおいて、前記移動端末の接続するサブネットワークが変わった時、前記移動端末の最新の気付アドレスとホームアドレスとのペアを複数の通信相手に通知する。より具体的には、前記移動端末は、通信相手リストを保持管理する手段と、接続するサブネットワークが変わったときに前記通信相手リストを添えて新たな気付アドレスを通知するバインディング更新要求を送信する手段とを備え、且つ、前記バインディング更新要求を受信して前記通信相手リストに記載された各通信相手に前記移動端末の最新の気付アドレスとホームアドレスとのペアを通知するエージェントを備えている。

前記通信相手リストを保持管理する手段は、例えば、前記移動端末で行われる通信をモニタして通信回数が多い上位一定数の通信相手のリストを生成する手段を含む。

本発明は、M o b i l e I P v 6 プロトコルに準拠したネットワークにも、M o b i l e I P v 4 プログラムに準拠したネットワークにも適用可能である。前者の場合、前記エージェントは前記移動端末のホームエージェントであり、後者の場合、前記エージェントは前記移動端末のホームエージェントまたはフォリンエージェントである。

作用

M o b i l e I P に関し、本発明の移動端末管理システムにあつては、複数の移動端末のフォリンエージェント機能が第1のノード或いは、その配下の各無線基地局に分散されるため、第1のノード配下の無線基地局でカバーされるエリア内に居る複数の移動端末宛に、インターネット等のIPコアネットワークからIPパケットが一斉に到着しても、移動端末のフォリンエージェント機能を提供するノード（無線基地局および第1のノード）への負荷集中を抑えることができる。

Mobile IPv4、IPv6プロトコルによるネットワークに関し、本発明にあつては、移動端末の接続するサブネットワークが変わった時、当該移動端末と通信頻度が多い上位一定数の通信相手などの複数の通信相手に当該移動端末の最新の気付アドレスとホームアドレスとのペアが通知されるため、それらの通信相手は最初の packets から気付アドレス宛に直接送信することが可能になり、前記ホームエージェントや関連するノードに負荷が一度に集中しない様になることが出来る。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施の形態にかかるシステム構成図である。

図2は、監視装置で保持管理される移動端末の加入者データの内容例を示す図である。

図3は、本発明の実施の形態において移動端末のフォリンエージェント機能を無線基地局に配置する場合の処理シーケンス図である。

図4は、本発明の実施の形態において移動端末のフォリンエージェント機能を第1のノードに配置する場合の処理シーケンス図である。

図5は、無線基地局にフォリンエージェント機能が配置された移動端末と通信相手との間のパケット通信時の処理シーケンス図である。

図6は、第1のノードにフォリンエージェント機能が配置された移動端末と通信相手との間のパケット通信時の処理シーケンス図である。

図7は、無線基地局にフォリンエージェント機能が配置された移動端末と第1のノードにフォリンエージェント機能が配置された移動端末との間のパケット通信時の処理シーケンス図である。

図8は、無線基地局間を移動端末が移動した際のフォリンエージェントの切り替え処理シーケンス図である。

図9は、IMT2000網で想定されているIPパケット網のネットワーク構成を示す図である。

図10は、本発明の一実施の形態にかかるシステム構成図である。

10

図 1 1 は、通信相手リストの構成図である。

図 1 2 は、本発明の実施の形態における処理のシーケンス図である。

図 1 3 は、本発明の実施の形態における処理のシーケンス図である。

図 1 4 は、移動端末がホームエージェントに送信するバインディング更新要求及びホームエージェントが通信相手に送信するバインディング更新要求のパケットのフォーマット例を示す図である。

図 1 5 は、気付アドレスを知っている通信相手から移動端末へのパケット送信時の処理説明図である。

図 1 6 は、気付アドレスを知らない通信相手から移動端末へのパケット送信時の処理説明図である。

図 1 7 は、移動端末に設けられる通信相手リスト保持管理機構のブロック図である。

図 1 8 は、通信相手リスト保持管理機構の連想表を構成する抽出部連想メモリ及び巡回部連想メモリにおけるエントリの整列方法の説明図である。

なお、符号 1 1 は移動体通信システムを意味する。符号 1 2 ~ 1 5 は無線基地局を意味する。符号 1 6、1 7 は第 1 のノードを意味する。符号 1 8 は第 2 のノードを意味する。符号 1 9 は監視装置を意味する。符号 2 1 は IP コアネットワークを意味する。符号 2 2 は通信相手 (CN) を意味する。符号 3 1、3 2 は移動端末 (MN) を意味する。符号 4 1 ~ 4 3、5 1 ~ 5 4、6 1 ~ 6 4 はパスを意味する。

符号 2 0 0 は IP コアネットワークを意味する。符号 2 0 1 は移動端末 2 0 4 のホームリンク (HL) を意味する。符号 2 0 2、2 0 3 は移動端末 2 0 4 のフォリンリンク (FL) を意味する。符号 2 0 4 は移動端末 (MN) を意味する。符号 2 0 5、2 0 7 は移動端末 2 0 4 の通信相手 (CN) を意味する。符号 2 0 6 はホームエージェント (HA) を意味する。

発明を実施するための最良の形態

[発明の第 1 の実施の形態]

次に本発明の実施の形態の例について図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は本発明の一実施の形態にかかるシステム構成図である。図 1 において、11 は移動体通信システムであり、複数の無線基地局 12 ~ 15 と、無線基地局 12 及び無線基地局 13 に対応して設けられた第 1 のノード 16 と、無線基地局 14 及び無線基地局 15 に対応して設けられた同じく第 1 のノード 17 と、外部の IP コアネットワーク 21 に接続された第 2 のノード 18 と、この第 2 のノード 18 に接続された監視装置 19 とを含んで構成され、複数の移動端末 31、32 に対してパケット通信による移動体通信サービスを提供する。移動体通信システム 11 が IMT 2000 の場合、第 1 のノード 16、17 はパケットデータサービスノードに相当し、第 2 のノード 18 はパケットデータゲートウェイノードに相当し、IP コアネットワーク 21 は外部のインターネットに相当する。

移動端末 31、32 は、移動体通信システム 11 が管理主体となって割り当てられた IP アドレス（ホームアドレス）を持ち、Mobile IP の移動端末に相当する。また移動端末 31、32 は、最寄りの無線基地局 12 ~ 15 を介して、第 1 のノード 16、17 との間で無線アクセスリンクの設定と管理を行う。

第 2 のノード 18 は、移動体通信システム 11 のパケット網と IP コアネットワーク 21 を接続するゲートウェイルータ機能を提供すると共に、Mobile IP のホームエージェント機能を提供する。また、第 2 のノード 18 は移動端末 31、32 のフォリンエージェント機能を無線基地局 12 ~ 15 及び第 1 のノード 16、17 の何れに配置するかを決定する機能を持つ。第 2 のノード 18 は、パス 41、42 を通じて第 1 のノード 16、17 に接続されると共に、パス 51、52、53、54 を通じて無線基地局 12、13、14、15 とともに直接に接続されている。

第1のノード16、17は、移動体通信システム11のネットワーク内の特定エリア毎に存在し、或る一定数（図1の場合は2つずつ）の無線基地局12～15を束ねた形で設けられる。この第1のノード16、17は、無線基地局12～15を介して接続される移動端末31、32との間で、無線アクセスリンクの設定と管理を行うと共に、Mobile IPのフォリンエージェント機能を提供し、更に移動端末31、32から送信されるパケットに対するIPルーティング機能も備えている。第1のノード16は、パス41を介して第2のノード18に、パス43を介して第1のノード17に、パス61、62を介して無線基地局12、13にそれぞれ接続される。第2のノード17は、パス42を介して第2のノード18に、パス43を介して第1のノード16に、パス63、64を介して無線基地局14、15にそれぞれ接続される。

無線基地局12～15は、無線ゾーン内の特定エリア毎に存在し、無線アクセスリンクによって移動端末31、32に接続すると共に第1のノード16、17とも接続する。また、各無線基地局12～15は、Mobile IPのフォリンエージェント機能を提供すると共にIPルーティング機能も備えている。

監視装置19は、各移動端末31、32毎の加入者データを保持管理する。1つの移動端末当たりの加入者データの例を図2に示す。移動端末識別番号1091は当該移動端末を一意に識別する番号であり、それに対応して移動特性データ1092を含む加入者データが蓄積される。移動特性データ1092は、当該移動端末の過去一定期間にわたる移動特性を示す。移動特性データ1092は、当該移動端末が利用した無線基地局の識別子及びその日時を含むリスト1094と、当該リスト1094から決定した当該移動端末の移動属性フラグ1093とを含む。移動属性フラグ1093は、例えば、当該移動端末が利用する無線基地局の過去一定期間内における切り替え頻度が所定の閾値以下であれば、殆ど移動しないか全く移動しないことを示す値“0”

に設定され、所定の閾値を超えていれば、頻繁に移動するか時々移動することを示す値“1”に設定される。移動特性データ1092は、移動端末からのMobile IP登録要求時に更新、参照される。

図3乃至図8は本実施の形態における処理シーケンス図であり、併せて移動端末、第1及び第2のノード、通信相手で行われる処理例を示す。なお、このような処理は移動端末、第1及び第2のノード、通信相手を構成するメモリに記憶されたプログラムに従ってそれらを構成するコンピュータで実行される。以下、各図を参照して本実施の形態の動作を説明する。

先ず、図1の移動端末31を例にして、移動端末のフォリンエージェント機能を無線基地局に配置する場合の処理を図3を参照して説明する。

最初に移動端末31は、最寄りの無線基地局12を通じてその無線基地局12に対応する第1のノード16との間に無線アクセスリンクを設定する(S101)。次に移動端末31は、設定された無線アクセスリンクを通じて第1のノード16にMobile IP登録要求を送信する(S102)。このMobile IP登録要求には、移動端末31のIPアドレスと移動端末識別子とが設定される。第1のノード16は、このMobile IP登録要求を受信すると、当該Mobile IP登録要求に更に無線基地局12を特定する無線基地局識別子を付加して、第2のノード18へ転送する(S103)。

第2のノード18は、Mobile IP登録要求を受信すると、移動端末31のフォリンエージェントを配置する場所を決定する(S104)。具体的には、要求中に設定された移動端末31の移動端末識別子に対応する加入者データを監視装置19からアクセスし、要求中に設定された無線基地局12の識別子と現在日時の組をリスト1094に登録した後、登録後のリスト1094から当該移動端末が利用する無線基地局の過去一定期間内における切り替え頻度を求めて所定の閾値と比較し、閾値以下であれば移動属性フラグ1093の値を“0”

にし、閾値を超えていれば“1”にする。そして、移動端末属性フラグ 1093の値が“0”であれば、エージェントを配置する場所を無線基地局に決定し、“1”であれば、エージェントを配置する場所を無線基地局を配下に持つ第1のノードに決定する。ここで、説明の便宜上、移動端末31の移動属性フラグ1093が値“0”であったとすると、移動端末31のフォリンエージェント機能は無線基地局12に配置すると決定される。

次に第2のノード18は、移動端末31のIPアドレスと、フォリンエージェント（今の場合は登録要求中に設定された無線基地局識別子が示す無線基地局12）のIPアドレスとの対応を内部の図示しないメモリで管理する（S105）。第2のノード18は事前に無線基地局12～15、第1及び第2のノード16、17のIPアドレスを把握しているので、フォリンエージェントのIPアドレスはそれを使用する。次に第2のノード18は、決定したフォリンエージェントである無線基地局12に対し、移動端末31の無線端末識別子及びIPアドレスを指定したMobile IP登録要求を送信する（S106）。この送信はパス51を通じて直接行われる。

無線基地局12は、このMobile IP登録要求を受信すると、当該要求で指定された移動端末31のIPアドレスと、当該移動端末31との間に設定された前記無線アクセスリンクのリンクIDとの対応を図示しない内部のメモリで管理し、自らに移動端末31のフォリンエージェント機能を生成する（S107）。つまり、フォリンエージェントのインスタンス生成を行う。そして、無線基地局12は、自局の識別子を指定したMobile IP登録応答を移動端末31に送信する（S108）。移動端末31はこの登録応答の受信により、Mobile登録要求の完了を認識すると共に、無線基地局12がフォリンエージェントであることを認識する。

次に、図1の移動端末32を例にして、移動端末のフォリンエージェント機能を第1のノードに配置する場合の処理を図4を参照して説

明する。

移動端末32が最寄りの無線基地局15と無線アクセスリンクを設定し、Mobile IP登録要求を第2のノード18に送るまでの処理S201~203は、図3のS101~S103と同じである。第2のノード18は、Mobile IP登録要求を受信すると、要求中に設定された移動端末32の移動端末識別子に対応する加入者データを監視装置19からアクセスし、リスト1094に現在日時と無線基地局15の識別子の組を登録した後に移動属性フラグ1093を必要に応じて更新し、更新後の移動属性フラグ1093に基づき、移動端末32のフォリンエージェント機能の配置場所を決定する(S204)。今、説明の便宜上、移動属性フラグ1093が値“1”であったとすると、移動端末32のフォリンエージェント機能は第1のノード17に配置すると決定される。

次に第2のノード18は、移動端末32のIPアドレスと、フォリンエージェント（今の場合は登録要求を転送してきた第1のノード107）のIPアドレスとの対応を内部の図示しないメモリで管理する(S205)。そして、第2のノード18は、決定したフォリンエージェントである第1のノード17に対し、移動端末32の無線端末識別子及びIPアドレスを設定したMobile IP登録応答を送信する(S206)。

第1のノード17は、このMobile IP登録応答を受信すると、当該応答で指定された移動端末32のIPアドレスと、当該移動端末32との間に設定された前記無線アクセスリンクのリンクIDとの対応を図示しない内部のメモリで管理し、自らに移動端末32のフォリンエージェント機能を生成する(S207)。そして、第1のノード17は、自ノードの識別子を指定したMobile IP登録応答を無線基地局15を通じて移動端末32に送信する(S208)。移動端末32はこの登録応答の受信により、Mobile IP登録要求の完了を認識すると共に、第1のノード17がフォリンエージェントであるこ

とを認識する。

次に、無線基地局 1 2 にフォリンエージェント機能が配置された移動端末 3 1 と IP コアネットワーク 2 1 に接続された通信相手 2 2 との間のパケット通信時の処理について図 5 を参照して説明する。

通信相手 2 2 が、発信先 IP アドレスに移動端末 3 1 の IP アドレスを設定したパケットを IP コアネットワーク 2 1 に送信すると (S 3 0 1)、移動端末 3 1 のホームエージェント機能を持つ第 2 のノード 1 8 で捕獲される (S 3 0 2)。第 2 のノード 1 8 は、捕獲したパケットの発信先 IP アドレスに対応するフォリンエージェント (今の場合は無線基地局 1 2) の IP アドレスを内部メモリから参照し、発信先 IP アドレスが無線基地局 1 2 の IP アドレス、発信元 IP アドレスが第 2 のノード 1 8 の IP アドレスであるトンネリング用のヘッダを前記捕獲したパケットの先頭に付加して、無線基地局 1 2 に当該パケットをトンネリングする (S 3 0 3)。

無線基地局 1 2 は、トンネリングされてきたパケットからトンネリング用ヘッダを除去して元のパケットを復元し (S 3 0 4)、そのパケットの発信先 IP アドレスに対応する無線アクセスリンクのリンク ID を内部メモリから参照して、該当するリンク ID を持つ無線アクセスリンクを介して移動端末 3 1 に当該パケットを送信する (S 3 0 5)。

他方、自らがフォリンエージェント機能を担っている移動端末 3 1 にかかる無線アクセスリンクを通じて移動端末 3 1 から通信相手 2 2 宛にパケットが送信されると (S 3 0 6)、無線基地局 1 2 は、そのパケットを捕獲し (S 3 0 7)、直接 IP ルーティングによってパケットを通信相手 2 2 へ転送する (S 3 0 8)。

次に、第 1 のノード 1 7 にフォリンエージェント機能が配置された移動端末 3 2 と IP コアネットワーク 1 1 に接続された通信相手 2 2 との間のパケット通信時の処理について図 6 を参照して説明する。

通信相手 2 2 が、発信先 IP アドレスに移動端末 3 2 の IP アドレ

スを設定したパケットをIPコアネットワーク21に送信すると(S401)、移動端末32のホームエージェント機能を持つ第2のノード18で捕獲される(S402)。第2のノード18は、捕獲したパケットの発信先IPアドレスに対応するフォリンエージェント(今の場合第1のノード17)のIPアドレスを内部メモリから参照し、発信先IPアドレスが第1のノード17のIPアドレス、発信元IPアドレスが第2のノード18のIPアドレスであるトンネリング用のヘッダを前記捕獲したパケットの先頭に付加して、第1のノード17に当該パケットをトンネリングする(S403)。

第1のノード17は、トンネリングされてきたパケットからトンネリング用ヘッダを除去して元のパケットを復元し(S404)、そのパケットの発信先IPアドレスに対応する無線アクセスリンクのリンクIDを内部メモリから参照して、該当するリンクIDを持つ無線アクセスリンクを介して移動端末32に当該パケットを送信する(S405)。

他方、移動端末32から無線アクセスリンクを通じて通信相手22宛にパケットが送信されると、無線基地局15は当該移動端末32のフォリンエージェント機能を有しないため当該パケットを捕獲せず、当該パケットは第1のノード17に受信される。第1のノード17は、直接IPルーティングによってパケットを通信相手22へ転送する(S407)。

次に、無線基地局12にフォリンエージェント機能が配置された移動端末31と第1のノード17にフォリンエージェント機能が配置された移動端末32との間のパケット通信時の処理について図7を参照して説明する。

移動端末31が、発信先IPアドレスに移動端末32のIPアドレスを設定したパケットを送信すると(S501)、移動端末31のフォリンエージェント機能を持つ無線基地局12がそのパケットを捕獲し(S502)、直接IPルーティングによってパケットを移動端末

32のホームエージェントである第2のノード18へ転送する(S503)。第2のノード18は、受信したパケットの発信先IPアドレスに対応するフォリンエージェント(今の場合第1のノード17)のIPアドレスを内部メモリから参照し、発信先IPアドレスが第1のノード17のIPアドレス、発信元IPアドレスが第2のノード18のIPアドレスであるトンネリング用のヘッダを前記受信したパケットの先頭に付加して、第1のノード17に当該パケットをトンネリングする(S504)。第1のノード17は、トンネリングされてきたパケットからトンネリング用ヘッダを除去して元のパケットを復元し(S505)、そのパケットの発信先IPアドレスに対応する無線アクセスリンクのリンクIDを内部メモリから参照して、該当するリンクIDを持つ無線アクセスリンクを介して移動端末32に当該パケットを送信する(S506)。

他方、移動端末32から無線アクセスリンクを通じて移動端末31宛のパケットが送信されると(S507)、無線基地局15は当該移動端末32のフォリンエージェント機能を有しないため当該パケットを捕獲せず、当該パケットは第1のノード17に受信される。第1のノード17は、直接IPルーティングによってパケットを移動端末31のホームエージェントである第2のノード18に転送する(S508)。第2のノード18は、捕獲したパケットの発信先IPアドレスに対応するフォリンエージェント(今の場合無線基地局12)のIPアドレスを内部メモリから参照し、発信先IPアドレスが無線基地局12のIPアドレス、発信元IPアドレスが第2のノード18のIPアドレスであるトンネリング用のヘッダを前記受信したパケットの先頭に付加して、無線基地局12に当該パケットをトンネリングする(S509)。無線基地局12は、トンネリングされてきたパケットからトンネリング用ヘッダを除去して元のパケットを復元し(S510)、そのパケットの発信先IPアドレスに対応する無線アクセスリンクのリンクIDを内部メモリから参照して、該当するリンクIDを

持つ無線アクセスリンクを介して移動端末 3 1 に当該パケットを送信する (S 5 1 1)。

次に、移動端末が無線基地局間を移動した際にフォリンエージェントを切り替える際の処理を説明する。フォリンエージェントの切り替えは以下のようなバリエーションがある。

(1) 移動端末が同じ第 1 のノード配下の無線基地局間を移動した場合

(A) フォリンエージェントが移動前の無線基地局に配置されていたとき

(ア) 移動後の無線基地局にフォリンエージェントを再配置する。

(イ) 当該第 1 のノードにフォリンエージェントを再配置する。

(B) フォリンエージェントが第 1 のノードに配置されていたとき

(ア) 移動後の無線基地局にフォリンエージェントを再配置する。

なお、移動後の無線基地局にフォリンエージェントを再配置しない場合、つまり第 1 のノードにフォリンエージェントを配置したままにする場合には、フォリンエージェントの切り替えはない。

(2) 移動端末が異なる第 1 のノード配下の無線基地局間を移動した場合

(A) フォリンエージェントが移動前の無線基地局に配置されていたとき

(ア) 移動後の無線基地局にフォリンエージェントを再配置する。

(イ) 移動後の無線基地局を配下に持つ第 1 のノードにフォリンエージェントを再配置する。

(B) フォリンエージェントが移動前の無線基地局を配下に持つ第 1 のノードに配置されていたとき

(ア) 移動後の無線基地局にフォリンエージェントを再配置する。

(イ) 移動後の無線基地局を配下に持つ第 1 のノードにフォリンエージェントを再配置する。

以下、図 8 を参照して、移動端末 3 2 を例に無線基地局間を移動し

た際のフォリンエージェントの切り替え処理を説明する。

移動端末32が無線基地局15から別の無線基地局1*i* (*i* = 2、3または4)へ移動すると、移動体通信システム11固有の手順によって無線アクセスリンクが移動先の無線基地局1*i*を経由してその無線基地局1*i*を配下に持つ第1のノード1*j* (*j*は6または7)との間のリンクに変更される(S601)。移動端末122は、新たな無線アクセスリンクが設定されると、設定された無線アクセスリンクを通じて第1のノード1*j*にMobile IP登録要求を送信する(S602)。このMobile IP登録要求には、移動端末32のIPアドレスと移動端末識別子とが設定される。第1のノード1*j*は、このMobile IP登録要求を受信すると、当該Mobile IP登録要求に更に無線基地局1*i*を特定する無線基地局識別子を付加して、第2のノード18へ転送する(S603)。

第2のノード18は、Mobile IP登録要求を受信すると、要求中に付加された移動端末32の移動端末識別子に対応する加入者データを監視装置19からアクセスし、前述と同様にその移動特性データ1092を参照更新して、移動端末32のフォリンエージェント機能の配置場所を決定する(S604)。次に、第2のノード18は、移動端末32のIPアドレスとフォリンエージェントのIPアドレスとの現在の対応関係を前記決定されたフォリンエージェント機能の配置場所に応じて更新する(S605)。そして、フォリンエージェントの配置場所が前回と同じ第1のノード17か否かを判別し(S606)、その判別結果に応じて処理を切りわけする。

フォリンエージェント機能が第1のノード17に配置されている状態で移動端末32が無線基地局15から無線基地局14へ移動し、且つ、移動属性フラグ1093が“1”であった場合、ステップS606の判別結果はYESとなる。この場合、第2のノード18は、移動端末32のIPアドレスを指定したリンクID更新要求を第1のノード17へ送信する(S607)。第1のノード17は、このリンクID

21

更新要求を受信すると、移動端末 3 2 の IP アドレスに対応する無線アクセスリンクのリンク ID を、移動端末 3 2 との間に新たに設定された無線アクセスリンクのリンク ID に更新する (S 6 0 8)。そして、登録応答を前記無線アクセスリンクを通じて移動端末 3 2 に送信する (S 6 0 9)。これにより、移動端末 3 2 が例えば通信相手 2 2 とセッションを確立した状態で無線基地局 1 5 から無線基地局 1 0 4 へ移動した場合、通信相手 2 2 と送受信されるパケットは、無線基地局 1 5 を経由する経路から無線基地局 1 4 を経由する経路に切り替わる。

ステップ S 6 0 6 で移動端末 3 2 のフォリンエージェントの配置場所が以前と同じでないと判別された場合、第 2 のノードは無線基地局や第 1 のノードと協調して、新フォリンエージェントの設定と旧フォリンエージェントの解除 (消滅) を行う (S 6 1 0)。以下、このステップ S 6 1 0 の詳細を説明する。

(1) 移動端末 3 2 が無線基地局 1 5 から第 1 のノード 1 7 配下の無線基地局 1 4 へ移動した場合

(A) フォリンエージェントが移動前の無線基地局 1 5 に配置されていたとき

(ア) フォリンエージェントの再配置場所が無線基地局 1 4 の場合

この場合、図 3 のステップ S 1 6 ~ S 1 8 と同様な手順により移動端末 3 2 のフォリンエージェント機能を無線基地局 1 4 に生成し、且つ、無線基地局 1 5 に生成されていた移動端末 3 2 のフォリンエージェント機能を解除する。これにより、移動端末 3 2 が例えば通信相手 2 2 とセッションを確立した状態で無線基地局 1 5 から無線基地局 1 4 へ移動した場合、通信相手 2 2 と送受信されるパケットは、移動端末 3 2 ←→無線基地局 1 5 ←→第 2 のノード 1 8 を経由する経路から、移動端末 3 2 ←→無線基地局 1 4 ←→第 2 のノード 1 8 を経由する経路に切り替わる。

(イ) フォリンエージェントの再配置場所が第 1 のノード 1 7 の場合

この場合、図4のステップS206～S208と同様な手順により移動端末32のフォリンエージェント機能を第1のノード17に生成し、且つ、無線基地局15に生成されていた移動端末32のフォリンエージェント機能を解除する。これにより、移動端末32が例えば通信相手22とセッションを確立した状態で無線基地局15から無線基地局14へ移動した場合、通信相手22と送受信されるパケットは、移動端末32←→無線基地局15←→第2のノード18を経由する経路から、移動端末32←→無線基地局14←→第1のノード17←→第2のノード18を経由する経路に切り替わる。

(B) フォリンエージェントが第1のノード17に配置されていたとき

(ア) フォリンエージェントの再配置場所が無線基地局14の場合

この場合、図3のステップS106～S108と同様な手順により移動端末32のフォリンエージェント機能を無線基地局14に生成し、且つ、第1のノード17に生成されていた移動端末32のフォリンエージェント機能を解除する。これにより、移動端末32が例えば通信相手22とセッションを確立した状態で無線基地局15から無線基地局14へ移動した場合、通信相手22と送受信されるパケットは、移動端末122←→無線基地局15←→第1のノード17←→第2のノード18を経由する経路から、移動端末32←→無線基地局14←→第2のノード18を経由する経路に切り替わる。

(2) 移動端末32が無線基地局15から第1のノード16配下の無線基地局(例えば13)へ移動した場合

(A) フォリンエージェントが移動前の無線基地局15に配置されていたとき

(ア) フォリンエージェントの再配置場所が無線基地局13の場合

この場合、図3のステップS106～S108と同様な手順により移動端末32のフォリンエージェント機能を無線基地局13に生成し、且つ、無線基地局10に生成されていた移動端末22のフォリンエー

23

ジェント機能を解除する。これにより、移動端末 6 1 が例えば通信相手 2 2 とセッションを確立した状態で無線基地局 2 3 から無線基地局 1 3 へ移動した場合、通信相 2 2 と送受信されるパケットは、移動端末 3 2 ←→無線基地局 1 5 ←→第 2 のノード 1 8 を経由する経路から、移動端末 3 2 ←→無線基地局 1 3 ←→第 2 のノード 1 8 を経由する経路に切り替わる。

(イ) フォリンエージェントの再配置場所が移動後の無線基地局 1 3 を配下に持つ第 1 のノード 1 6 の場合

この場合、図 4 のステップ S 2 0 6 ~ S 2 0 8 と同様な手順により移動端末 3 2 のフォリンエージェント機能を第 1 のノード 1 6 に生成し、且つ、無線基地局 1 5 に生成されていた移動端末 3 2 のフォリンエージェント機能を解除する。これにより、移動端末 3 2 が例えば通信相手 2 2 とセッションを確立した状態で無線基地局 1 5 から無線基地局 1 3 へ移動した場合、通信相手 2 2 と送受信されるパケットは、移動端末 3 2 ←→無線基地局 1 5 ←→第 2 のノード 1 8 を経由する経路から、移動端末 3 2 ←→無線基地局 1 3 ←→第 1 のノード 1 6 ←→第 2 のノード 1 8 を経由する経路に切り替わる。

(B) フォリンエージェントが移動前の無線基地局 1 5 を配下に持つ第 1 のノード 1 0 7 に配置されていたとき

(ア) フォリンエージェントの再配置場所が移動後の無線基地局 1 0 3 の場合

この場合、図 3 のステップ S 1 0 6 ~ S 1 0 8 と同様な手順により移動端末 3 2 のフォリンエージェント機能を無線基地局 1 3 に生成し、且つ、第 1 のノード 1 7 に生成されていた移動端末 3 2 のフォリンエージェント機能を解除する。これにより、移動端末 3 1 が例えば通信相手 2 2 とセッションを確立した状態で無線基地局 1 5 から無線基地局 1 3 へ移動した場合、通信相手 2 2 と送受信されるパケットは、移動端末 3 2 ←→無線基地局 1 5 ←→第 1 のノード 1 7 ←→第 2 のノード 1 8 を経由する経路から、移動端末 3 2 ←→無線基地局 1 3 ←→第

・2のノード18を経由する経路に切り替わる。

(イ) フォリンエージェントの再配置場所が移動後の無線基地局13を配下に持つ第1のノード16の場合

この場合、図4のステップS206～S208と同様な手順により移動端末32のフォリンエージェント機能を第1のノード16に生成し、且つ、第1のノード17に生成されていた移動端末32のフォリンエージェント機能を解除する。これにより、移動端末32が例えば通信相手32とセッションを確立した状態で無線基地局15から無線基地局13へ移動した場合、通信相手22と送受信されるパケットは、移動端末32←→無線基地局15←→第1のノード17←→第2のノード18を経由する経路から、移動端末32←→無線基地局13←→第1のノード16←→第2のノード18を経由する経路に切り替わる。

[発明の第2の実施の形態]

本発明は上述した実施の形態に限定されず、その他各種の付加変更が可能である。以下、本発明の他の実施の形態について説明する。

前記の実施の形態では、移動端末の移動特性をモニタし、その結果に基づいて当該移動端末のフォリンエージェントの配置場所を決定したが、移動特性に変えて、(1) 個々の移動端末の単位時間当たりのフォリンエージェントの切り替え頻度、(2) 個々の移動端末の機種タイプ、(3) 移動体通信ネットワークのパケット網の資源の使用状況、に基づいて決定しても良い。

前記(1)の場合、図2の移動特性データ1092の代わりに移動端末の単位時間当たりのフォリンエージェントの切り替え頻度が保持管理される。切り替え頻度が所定の閾値以下であれば、フォリンエージェントは移動先の無線基地局に、それ以外は移動先の無線基地局を配下に持つ第1のノードにそれぞれ配置される。

前記(2)の場合、図2の移動特性データ1092の代わりに移動端末の機種タイプが設定される。機種タイプは、当該移動端末がPH

25

Sか携帯電話かといった移動端末のタイプを示す。機種タイプによって、移動頻度が静的に或る程度予測できるため、移動頻度の低い機種タイプは移動先の無線基地局にそのフォリンエージェントを配置し、それ以外は移動先の無線基地局を配下に持つ第1のノードにそのフォリンエージェントを配置する。

前記(3)の場合、監視装置19は、第1のノード、それと第2のノードを結ぶパス等のパケット網の資源の使用状況をモニタする装置に置き換えられる。第2のノードは、移動端末からのMobile IP登録要求時、監視装置19でモニタされている情報から、移動先の無線基地局を配下に持つ第1のノードのリソース使用量(CPU使用率やメモリ使用率等)とそれと第2のノードとの間のパスの空き帯域等を調べ、十分に余裕があるときは第1のノードにフォリンエージェントを配置するものと決定し、それ以外は移動先の無線基地局にフォリンエージェントを配置するものと決定する。

また、前記の実施の形態では、個々の移動端末のフォリンエージェントを無線基地局に置くか、第1のノードに置くかを、個々の移動端末からの位置登録時に決定し、次回の位置登録時までフォリンエージェントの配置場所を固定したが、次回の位置登録を待たずに変化させるようにしても良い。フォリンエージェントの配置場所の変更は、前記の実施の形態と同様に移動端末と通信相手との間にセッションが確立されている状態でも行える。例えば、(4)移動体通信ネットワークのパケット網の資源の使用状況に基づいて個々の移動端末のフォリンエージェントの配置場所を変化させたり、(5)移動端末のユーザアプリケーションの遅延要求に応じて当該移動端末のフォリンエージェントの配置場所を変化させることができる。

前記(4)の場合、監視装置19は、第1のノード、それと第2のノードを結ぶパス等のパケット網の資源の使用状況をモニタする装置に置き換えられる。第2のノードは、監視装置19でモニタされている情報から、第1のノードのリソース使用量(CPU使用率やメモリ

使用率等) とそれと第 2 のノードとの間のパスの空き帯域等を調べ、余裕がなくなってきたと判断した場合には、当該第 1 のノードに配置されている一部または全てのフォリンエージェント機能をそれが代理する移動端末が接続されている無線基地局に移す。その逆に十分な余裕があるときは当該第 1 のノード配下の無線基地局に配置されている一部または全てのフォリンエージェント機能を当該第 1 のノードに移す。

移動端末が通信相手とセッションを確立した状態で通信しながら移動する状況を考えた場合、その移動端末のフォリンエージェントが無線基地局に配置されている場合と第 1 のノードに配置されている場合とで、フォリンエージェントの配置場所の変更頻度が異なる。フォリンエージェントの配置場所を変更する頻度が多いと、その切り替わり時にパケットの送信が遅延するため、少ない遅延が要求される音声信号をパケット化して送信している場合には向かない。他方、文字等のテキストをパケット化して送信している場合には多少の遅延があっても問題はない。前記(5)では、このような移動端末のユーザアプリケーションの遅延要求に応じて当該移動端末のフォリンエージェントの配置場所を変化させる。例えば、少ない遅延量による通信の必要性が移動端末から第 2 のノードに通知された場合、第 2 のノードは、若しその移動端末のフォリンエージェントが無線基地局に配置されていれば、それをその無線基地局を配下に持つ第 1 のノードに移す。

反対に、多少の遅延があっても通信可能であることが移動端末から第 2 のノードに通知された場合、第 2 のノードは、若しその移動端末のフォリンエージェントが第 1 のノードに配置されていれば、それを移動端末が利用している無線基地局に移す。

[発明の第 3 の実施の形態]

図 10 は本発明の一実施の形態にかかるシステム構成図である。本

システムは、Mobile IPv6 プロトコルのネットワークをベースに改良を加えたものであり、インターネット等の IP コアネットワーク 200 を通じて複数のサブネットワークであるリンク 201、202、203 が相互に接続されている。各リンク 201～203 には 1 台以上の移動端末が接続され得るが、図 10 では説明の便宜上、1 つの移動端末 204 とその通信相手 205 だけを図示してある。また、ホームエージェントは、移動端末 204 のホームエージェント 206 だけを図示してある。リンク 201 に破線で示す箇所は、移動端末 204 のホーム位置である。つまり、移動端末 204 にとってリンク 201 はホームリンク、リンク 202、203 はフォリンリンクとなり、図 10 には移動端末 204 がフォリンリンク 203 に接続されている状態を示している。移動端末 204 の通信相手は他の移動端末だけでなく、パーソナルコンピュータ等の固定端末も含まれる。図 10 には、移動端末 204 の通信相手となる固定端末として通信相手 207 を図示してある。なお、図 10 の構成を 3G 移動網に対応させると、ホームエージェント 206 と移動端末 204 との関係は、GGSN (Gateway GPRS Support Node) と移動端末の関係に相当する。

移動端末 204 は、Mobile IPv6 における移動端末と同様な機能を備えると共に、通信相手リストを保持管理する機能と、接続リンクが変わったときに前記通信相手リストを添えて新たな気付アドレスを通知するバインディング更新要求をホームエージェント 206 に送信する機能とを備えている。通信相手リストは、図 11 に示すように、ホームアドレスを通信相手毎に記録したリストである。

ホームエージェント 206 は、Mobile IPv6 におけるホームエージェントと同様な機能を備えると共に、前記バインディング更新要求を移動端末 204 から受信したとき、添付された通信相手リストに記載された個々の通信相手に対して、当該要求で通知された移動端末 204 の新たな気付アドレスを通知するバインディング更新要求

を送信する機能を備えている。

図12及び図13は本実施の形態における処理のシーケンス図であり、併せて移動端末、ホームエージェント、通信相手で行われる処理例を示す。なお、このような処理は移動端末、ホームエージェント、通信端末を構成するメモリに記憶されたプログラムに従ってそれらを構成するコンピュータで実行される。以下、各図を参照して本実施の形態の動作を説明する。

(1) 移動端末204がフォリンリンクに移動したとき 移動端末204は、ホームリンク201からフォリンリンク202または203へ移動したとき及びフォリンリンクから別のフォリンリンクへ移動したとき、Mobile IPv6の移動端末と同様にルータ広告からフォリンリンクに移動したことを認識し、新たな気付アドレスを獲得する(図12のS101)。気付アドレスの獲得方法はDHCPV6によるstatefull address auto configurationもしくはstateless address auto configuration(RFC1971)の何れでも良い。今、移動端末204が新たに獲得した気付アドレスをX:aとする。ここで、X:aは128ビット長のIPv6のアドレスを示し、Xは新たに接続したリンクのネットワークプリフィックス、aは移動端末204のインタフェースIDを示す。

次に移動端末204は、獲得した気付アドレスに図11に示した通信相手リストを添付して、ホームエージェント206へバインディング更新要求を送信する(S102)。図14(a)に移動端末204がホームエージェント206に送信するバインディング更新要求のパケットのフォーマット例を示す。IPv6ヘッダのソースアドレス(SA)に気付アドレス、デスティネーションアドレス(DA)にホームエージェント206のアドレスを設定し、移動端末204のホームアドレスと通信相手リストを添付する。

ホームエージェント206は、移動端末204からのバインディン

グ更新要求を受信すると、自身が保有するバインディングキャッシュを更新し、通知された移動端末204の気付アドレスとホームアドレスとの対を登録する(S103)。次にホームエージェント206は、バインディング更新要求に添付されていた通信相手リストに記載された各通信相手毎に、移動端末204から通知された気付アドレスを指定したバインディング更新要求を送信する処理を繰り返す(S104)。図11の通信相手リストの場合、通信相手CN1からCNmまでのm個の通信相手に対してバインディング更新要求を送信する。図14

(b)にホームエージェント206が通信相手に送信するバインディング更新要求のパケットのフォーマット例を示す。IPv6ヘッダのソースアドレス(SA)に移動端末204の気付アドレス、デスティネーションアドレス(DA)に通信相手のホームアドレスを設定し、移動端末204のホームアドレスを添付する。

ホームエージェント206から送信されたバインディング更新要求を受信した各通信相手CN1~CNmは、自身が保有するバインディングキャッシュを更新し、通知された移動端末204の気付アドレスとホームアドレスとの対を登録する(S105)。

なお、ホームエージェント206が通信相手に送信するバインディング更新要求は、Mobile IPv6におけるバインディング更新オプションを使用することができる。また、移動端末204がホームエージェント206に送信するバインディング更新要求も、Mobile IPv6におけるバインディング更新オプションに通信相手リストを付加することで実現することができる。

(2) 移動端末204へのパケット送信

通信相手が移動端末204へパケットを送信する場合、通信相手の上位プロトコルやアプリケーションは移動端末204のアドレスとしてホームアドレスを利用する。移動端末204のホームアドレスが受信先として指定されたパケットは、その通信相手のバインディングキャッシュに当該ホームアドレスに対応する気付アドレスが存在する場

合と存在しない場合とでその後の取り扱いが相違する。図12の通信相手CN1～CNmのように移動端末204の気付アドレスがバインディングキャッシュに存在する場合、最初の packets から直ちに気付アドレスによる直接送信が行われる(S106)。他方、移動端末204の気付アドレスがバインディングキャッシュに存在しない図12の通信相手CNnの場合、最初の packets はホームエージェント206経由による送信となり(S107、S108)、移動端末204から通信相手CNnに対して気付アドレスを通知するバインディング更新要求が送信されると(S109)、通信相手CNnにおいてバインディングキャッシュが更新され(S110)、次以降の packets は気付アドレスによる直接送信となる(S111)。

以下、双方の場合の処理を、図10における通信相手205から移動端末204へ packets を送信する場合を例にして説明する。なお、移動端末204のホームアドレスをXh、通信相手205のホームアドレスをY、ホームエージェント206のアドレスをHとする。

(2-1) 移動端末204の気付アドレスが存在する場合(図15参照) 通信相手205のIP層は、移動端末204のホームアドレスXhが受信先として指定された packets を上位層から受け取ると、ホームアドレスXhでバインディングキャッシュ1051を検索して気付アドレスX:aを取得する(図15の(a))。次に、受信先アドレスを気付アドレスX:aに書き換え、また経路制御ヘッダに移動端末204のホームアドレスXhを中継点として設定し、 packets を送信する((b))。当該 packets を受信した移動端末204では、経路制御ヘッダを処理すると((c))、受信先がホームアドレスになるため、移動端末204はそれを自分宛の packets であると解釈して受信する((d))。

(2-2) 移動端末204の気付アドレスが存在しない場合(図16参照) 通信相手205のIP層は、移動端末204のホームアドレスXhが受信先として指定された packets を上位層から受け取ると、

ホームアドレス X_h でバインディングキャッシュ 1051 を検索するが (図 16 の (a))、存在しない為、ホームアドレス X_h を受信先に指定したままにしてパケットを送信する ((b))。当該パケットはホームエージェント 206 により捕獲される ((c))。ホームエージェント 206 は、図示しない自身のバインディングキャッシュから移動端末 204 の気付アドレス $X : a$ を取得し、発信元アドレスがホームエージェントのアドレス H 、受信先が移動端末 204 の気付アドレス $X : a$ であるような IPv6 ヘッダ (トンネル用ヘッダ) を、捕獲したパケットの先頭に付加して送出する ((d))。つまり、移動端末 204 の気付アドレスへのトンネリングを行う。トンネルされてきたパケットはトンネル用ヘッダを除去した後 ((e))、通常の IPv6 パケットとして処理される ((f))。また、移動端末 204 は、通信相手 205 にバインディング更新オプションを送信して ((g))、バインディングキャッシュ 1051 に移動端末 204 のホームアドレス X_h と気付アドレス $X : a$ のペアを登録させる。以降、通信相手 205 は移動端末 204 の気付アドレス $X : a$ へ直接パケットを送信する。

(3) 移動端末 204 からのパケット送信

移動端末 204 が通信相手にパケットを送信する場合は、上位層ではホームアドレス X_h をそのまま送信元アドレスに使用する。IP 層では、パケットの送信元アドレス X_h をホームアドレスオプションに格納し、送信元アドレスを気付アドレス $X : a$ に入れ替えて送出する。パケットを受信した通信相手の IP 層ではこれと逆の操作を行い、パケットのホームアドレスオプションから移動端末 204 のホームアドレス X_h を取り出し、パケットの送信元アドレス $X : a$ をホームアドレスに戻して上位層に渡す。

(4) 移動端末 204 がホームリンクに戻って来たとき (図 13 参照) 移動端末 204 は、前記 (1) と同様の検知方法でホームリンクに戻ったことを認識すると (図 13 の S201)、図 11 の通信相手リス

32

トを付加してホームエージェント206へ図14(a)に示したようなフォーマットのバインディング更新要求を送信する(S202)。但し、図14(a)の気付アドレスX:aの箇所にはホームアドレスXhを入れる。また、移動端末204は自身のホームアドレスXh宛の packets を自分で受信できるように、非要請近隣広告(unolicited neighbor advertisement)をホームリンクの全ノードにマルチキャストする(S203)。

ホームリンクに戻った移動端末204からのバインディング更新要求を受信したホームエージェント206は、自身が保有するバインディングキャッシュを更新して移動端末204がホームリンクに居ることを登録し(S204)、バインディング更新要求に添付されていた通信相手リストに記載された各通信相手毎に、移動端末204がホームリンクに戻ったことを通知する図14(b)に示したようなバインディング更新要求を送信する処理を繰り返す(S205)。但し、図14(b)の気付アドレスX:aの箇所にはホームアドレスXhを入れる。その後、ホームエージェント206は移動端末204の packets の捕獲及び転送サービスを中止する。

ホームエージェント206からバインディング更新要求を受信した各通信相手CN1~CNmは、自身が保有するバインディングキャッシュから移動端末204の気付アドレスとホームアドレスとの対を削除する(S206)。以後、通信相手CN1~CNmは、移動端末204へ packets を送信する際は、ホームアドレスに直接送信する(S207)。

このように本実施の形態によれば、移動端末204の接続リンクが変わったときに最新の気付アドレスを複数の通信相手に通知することにより、通知を受けた各通信相手は移動端末204宛の最初の packets から直ちに、移動端末204の気付アドレス宛に直接に packets を送信することができる。このため、ホームエージェント経由によるオーバーヘッドを軽減することができる。また、多くの通信相手が、同じ

33

移動端末宛や、ホームエージェントが同じノード上に生成されている複数の移動端末宛に一斉にパケットを送信し始める状況でも、ホームエージェントやノードに負荷が一度に集中することがなくなる。更に、移動端末 204 の処理は、通信相手リストを添付したバインディング更新要求をホームエージェント 206 に送信する処理で済み、通信相手リスト中の個々の通信相手へのバインディング更新要求の送信はホームエージェント 206 が代行する為、移動端末 204 の負荷を軽減することができる。

次に、移動端末 204 が有する通信相手リストの保持管理機能について説明する。通信相手リストを記憶するメモリ量及び通信相手リストを送付する際の通信コスト等に制約がなければ、過去にパケットを送受信した通信相手全てのリストを保持するようにしても勿論構わない。しかし、以下では、リスト数に上限（ n 個）を設け、パケットを送受信した頻度の高い上位 n 個の通信相手のリストを保持管理する例について説明する。

図 17 は移動端末 204 に設けられる通信相手リスト保持管理機構のブロック図である。この通信相手リスト保持管理機構は、連想表 301、通信回数更新回路 302、入れ替え候補決定回路 303、アクセス制御回路 304 及び更新指示回路 305 を備えている。

連想表 301 は、 $n+m$ 個のエントリを有するフルアソシアティブ方式の連想メモリであり、そのうち連続する n 個のエントリで抽出部連想メモリ 306 が構成され、残り m 個のエントリで巡回部連想メモリ 307 が構成される。最終的に、抽出部連想メモリ 306 には通信頻度の高い上位 n 個の通信相手のリストが記憶される。巡回部連想メモリ 307 は、上位 n 個に入らない通信相手のリストを一時的に記憶するために使用される。

連想表 301 の各エントリは連想キー部 308 とデータ部 309 とで構成され、データ部 309 は通信回数部 310 と順序/LRU 情報部 311 とに区分されている。連想キー部 308 には通信相手のホー

ムアドレスが登録され、通信回数部 3 1 0 には通信回数が登録される。また、順序／LRU情報部 3 1 1 には、抽出部連想メモリ 3 0 6 では順序情報が登録される。つまり、抽出部連想メモリ 3 0 6 の各エントリは、順序／LRU情報部 3 1 1 に登録された順序情報によって、図 1 8 に示されるように、通信回数が多い順に論理的に昇順に並べられる。なお、図 1 8 において、4 0 1 は n 個のエントリのうち最も通信回数の小さいエントリ 4 0 0 を指し示すポインタであり、入れ替え候補決定回路 3 0 3 内に設けられている。

また、巡回部連想メモリ 3 0 7 では順序／LRU情報部 3 1 1 に LRU 情報が登録され、LRU アルゴリズムに従って最も長い間参照されていないエントリが再利用される。つまり、m 個のエントリから構成される巡回部連想メモリ 3 0 7 は、図 1 8 に示されるように、最も最近参照されたものから順に論理的に並べられ、最も長い間参照されていないエントリ 4 0 2 を指し示すポインタ 4 0 3 を有する入れ替え候補決定回路 3 0 3 が、そのポインタ 4 0 3 を用いて LRU 方式で巡回部連想メモリ 3 0 7 中の書き潰すエントリを決定する。

更新指示回路 3 0 5 は、更新指示バス 3 1 2 を通じて、移動端末 2 0 4 を構成する MPU (図示せず) に接続されており、当該 MPU 上で動作する通信アプリケーションプログラムからパケットの送受信を行った通信相手のホームアドレスが更新指示バス 3 1 2 を介して通知されると、それを通信回数更新回路 3 0 2 に伝達すると同時にアドレス線 3 1 3 に出力する。アドレス線 3 1 3 は連想表 3 0 1 の各エントリの連想キー部 3 0 8 に接続されており、各連想キー部 3 0 8 内の比較器において、当該連想キー部 3 0 8 に登録されているホームアドレスとアドレス線 3 1 3 上のホームアドレスとが比較され、それぞれの比較結果が比較結果線 3 1 4 を通じて通信回数更新回路 3 0 2 に伝達される。

通信回数更新回路 3 0 2 は、連想表 3 0 1 の各エントリの通信回数部 3 1 0 を更新する回路であり、比較結果線 3 1 4 によりホームアド

レスの一致が報告されたエントリの通信回数を+1だけ更新する。そして、当該更新したエントリを指定して入れ替え候補決定回路203を起動する。比較結果線314の何れも一致を示さない場合、つまりアドレス線313に出力されたホームアドレスが連想表301に未登録の場合、通信回数更新回路302は、入れ替え候補決定回路303に巡回部連想メモリ307中のエントリの確保要求を出し、確保されたエントリの通信回数を1に初期化する。

入れ替え候補決定回路303は、通信回数更新回路302から入れ替え処理が起動されると、以下の処理を行う。

(1) 通信回数が更新された今回のエントリが抽出部連想メモリ306に含まれるエントリの場合、図18で説明したように、抽出部連想メモリ306のn個のエントリが通信回数の値で論理的に昇順に並ぶように、必要に応じて順序/LRU情報部311の順序情報およびポインタ401を更新する。

(2) 通信回数が更新された今回のエントリが巡回部連想メモリ307に含まれるエントリの場合、当該エントリの通信回数と抽出部連想メモリ306の図18のポインタ401で指示されるエントリ400の通信回数とを比較し、前者の通信回数が後者の通信回数以上であれば、当該エントリに登録されている内容と、抽出部連想メモリ306のエントリ400に登録されている内容とを入れ替える。

他方、入れ替え候補決定回路303は、通信回数更新回路302からエントリの確保要求があった場合、巡回部連想メモリ307のm個のエントリのうち図18のポインタ403が指示するエントリ402を追い出すエントリに決定する。そして、連想キー更新指示線315によって当該エントリ402の連想キー部308に今回のホームアドレスを登録し、そのエントリ402を通信回数更新回路302に通知する。

アクセス制御回路304は、アクセスバス316を通じて前記MPUに接続され、連想表301の抽出部連想メモリ306とはデータ線

およびアドレス線を含むアクセス線 317 で接続されており、MPU からのアドレス指定で連想表 301 の抽出部連想メモリ 306 の各エントリの内容を読み出せるようになっている。この読み出した内容中、連想キー部 308 に登録された n 個のホームアドレスが、当該移動端末と通信頻度の高い上位 n 個の通信相手のリストとなる。

図 17 では、パケットの通信（送受信）頻度の高い上位 n 個の通信相手のリストを保持管理する例を示したが、通信アプリケーションプログラムからパケットを送信した通信相手のホームアドレスは通知せずにパケットを受信した通信相手のホームアドレスだけを更新指示回路 305 に指示バス 312 を通じて通知することにより、パケットの受信頻度の高い上位 n 個の通信相手のリストを保持管理することができる。

以上の通信相手リスト保持管理機構はハードウェアで実現したが、ソフトウェア的に実現することもできる。その場合、それ専用のプログラムが移動端末のメモリに記憶される。メモリに記憶されたプログラムは移動端末を構成するコンピュータに読み取られ、このコンピュータ上に図 17 の連想表 301、通信回数更新回路 302、入れ替え候補決定回路 303、アクセス制御回路 304、更新指示回路 305 に相当する機能手段を実現する。

以上の実施の形態は、Mobile IPv6 プロトコルのネットワークをベースにしたが、本発明は Mobile IPv4 プロトコルのネットワークに対しても適用可能である。その場合、移動端末は接続リンクを移ったときに、新たな気付アドレスと通信相手リストとをフォリンエージェントを通じてホームエージェントに通知し、ホームエージェントが通信相手リスト中の個々の通信相手に対して当該移動端末のホームアドレスと気付アドレスとの対を通知しても良いし、フォリンエージェントが Mobile IPv4 と同様にホームエージェントに通知する一方、そのフォリンエージェントが通信リスト中の個々の通信相手に対して当該移動端末のホームアドレスと気付アドレスと

の対を通知するようにしても良い。通信相手では、移動端末のホームアドレスと気付アドレスとのペアをメモリに記憶し、移動端末へパケットを送信する際、ホームアドレスでメモリを検索し、対応する気付アドレスが存在すれば、その気付アドレス宛に直接にパケットを送信する。

また以上の実施の形態では、通信相手リスト中の個々の通信相手に対して移動端末の最新の気付アドレスとホームアドレスのペアを通知する処理をエージェントが代行したが、移動端末自身がその処理を行うようにしても良い。

産業上の利用可能性

以上説明したように本発明によれば、移動端末のフォリンエージェント機能を提供するノードへの負荷集中を抑えることができる。その理由は、複数の移動端末のフォリンエージェント機能が第1のノード、その配下の各無線基地局に分散されるためである。

また本発明によれば、移動端末と通信相手との間で送受信されるパケットの遅延を抑えることができる。その理由は、無線基地局にフォリンエージェントが配置された移動端末の場合、第1のノードを経由せずにパケットの送受信が可能になるためである。

以上説明したように本発明によれば、移動端末宛の最初のパケットも通信相手から直接に送出することが可能である。その理由は、移動端末の接続するサブネットワークが変わった時、当該移動端末と通信回数が多い上位一定数の通信相手など、複数の通信相手に当該移動端末の最新の気付アドレスとホームアドレスとのペアが通知されるため、それらの通信相手は最初のパケットから気付アドレス宛に直接送信することができるからである。

また本発明によれば、複数の通信相手に対して気付アドレスを事前に通知する際の移動端末の負荷を軽減することができる。その理由は、移動端末は通信相手リストを添付したバインディング更新要求をエー

ジェントに送信すれば、エージェントが通信相手リスト中の個々の通信相手へのバインディング更新要求の送信を代行してくれるからである。

39

請求の範囲

1. 複数の無線基地局を束ねた形で設けられ、前記無線基地局を介して接続される移動端末との間で無線アクセスリンクの設定と管理を行う第1のノードと、IPコアネットワークを接続するゲートウェイルータ機能を提供すると共に前記移動端末のホームエージェント機能を提供する第2のノードとを含み、複数の移動端末に対して移動体通信サービスを提供する移動体通信ネットワークにおいて、前記複数の移動端末の内の一部の移動端末についてはそのフォリンエージェント機能を当該移動端末が現に利用している前記無線基地局に置き、残りの移動端末についてはそのフォリンエージェント機能を当該移動端末が現に利用している前記無線基地局を配下に持つ前記第1のノードに置くようにした移動端末管理システム。

2. 個々の移動端末のフォリンエージェントを前記無線基地局に置くか、前記第1のノードに置くかを、個々の移動端末からの位置登録時に決定する手段を備える請求項1記載の移動端末管理システム。

3. 個々の移動端末のフォリンエージェントの配置場所を移動端末とその通信相手との間のセッション確立中に変化させる手段を備える請求項2記載の移動端末管理システム。

4. 個々の移動端末のフォリンエージェントを前記無線基地局に置くか、前記第1のノードに置くかを、個々の移動端末の加入者データに設定されている情報に基づいて決定する手段を備える請求項2または3記載の移動端末管理システム。

5. 個々の移動端末のフォリンエージェントを前記無線基地局に置くか、前記第1のノードに置くかを、個々の移動端末の移動特性に基

づいて決定する手段を備える請求項 2 または 3 記載の移動端末管理システム。

6. 個々の移動端末のフォリンエージェントを前記無線基地局に置くか、前記第 1 のノードに置くかを、個々の移動端末の単位時間当たりのフォリンエージェントの切り替え頻度に基づいて決定する手段を備える請求項 2 または 3 記載の移動端末管理システム。

7. 個々の移動端末のフォリンエージェントを前記無線基地局に置くか、前記第 1 のノードに置くかを、個々の移動端末の機種タイプに基づいて決定する手段を備える請求項 2 または 3 記載の移動端末管理システム。

8. 個々の移動端末のフォリンエージェントを前記無線基地局に置くか、前記第 1 のノードに置くかを、移動体通信ネットワークのネットワークの資源の使用状況に基づいて決定する手段を備える請求項 2 または 3 記載の移動端末管理システム。

9. 前記移動端末のフォリンエージェントの配置場所を次回の位置登録要求を待たずに変化させる手段を備えた請求項 1 または 2 記載の移動端末管理システム。

10. 個々の移動端末のフォリンエージェントの配置場所を移動端末とその通信相手との間のセッション確立中に変化させる手段を備えた請求項 9 記載の移動端末管理システム。

11. 移動体通信ネットワークのネットワークの資源の使用状況に基づいて前記移動端末のフォリンエージェントの配置場所を変化させる請求項 9 または 10 記載の移動端末管理システム。

12. 前記移動端末のユーザアプリケーションの遅延要求に応じて前記移動端末のフォリンエージェントの配置場所を変化させる請求項9または10記載の移動端末管理システム。

13. 複数の相互に接続されたサブネットワークを備え、現在接続しているサブネットワークに依存する気付アドレスと依存しないホームアドレスとを有する移動端末を取り扱うネットワークにおいて、前記移動端末の接続するサブネットワークが変わった時、前記移動端末の最新の気付アドレスとホームアドレスとのペアを複数の通信相手に通知することを特徴とする移動端末管理システム。

14. 前記移動端末は、通信相手リストを保持管理する手段と、接続するサブネットワークが変わったときに前記通信相手リストを添えて新たな気付アドレスを通知するバインディング更新要求を送信する手段とを備え、且つ、前記バインディング更新要求を受信して前記通信相手リストに記載された各通信相手に前記移動端末の最新の気付アドレスとホームアドレスとのペアを通知するエージェントを備えた請求項13記載の移動端末管理システム。

15. 前記通信相手リストを保持管理する手段は、前記移動端末で行われる通信をモニタして通信回数が多い上位一定数の通信相手のリストを生成する手段を含む請求項14記載の移動端末管理システム。

16. 前記ネットワークはMobile IPv6プロトコルに準拠したネットワークであり、且つ、前記エージェントが前記移動端末のホームエージェントである請求項14または15記載の移動端末管理システム。

17. 前記ネットワークはMobile IPv4プロトコルに準拠したネットワークであり、且つ、前記エージェントが前記移動端末のホームエージェントである請求項14または15記載の移動端末管理システム。

18. 前記ネットワークはMobile IPv4プロトコルに準拠したネットワークであり、且つ、前記エージェントが前記移動端末のフォリンエージェントである請求項14または15記載の移動端末管理システム。

19. 現在接続しているサブネットワークに依存する気付アドレスと依存しないホームアドレスとを有する移動端末であって、通信相手リストを保持管理する手段と、接続するサブネットワークが変わったときに前記通信相手リストを添えて新たな気付アドレスを通知するバインディング更新要求を送信する手段とを備えた移動端末。

20. 前記通信相手リストを保持管理する手段は、前記移動端末で行われる通信をモニタして通信回数が多い上位一定数の通信相手のリストを生成する手段を含む請求項19記載の移動端末。

21. 複数の相互に接続されたサブネットワークを備え、現在接続しているサブネットワークに依存する気付アドレスと依存しないホームアドレスとを有する移動端末を取り扱うネットワークにおけるエージェントであって、接続するサブネットワークが変わったときに前記移動端末から送信されるバインディング更新要求を受信する手段と、受信したバインディング更新要求に添付された通信相手リストに記載された各通信相手に前記移動端末の最新の気付アドレスとホームアドレスとのペアを通知する手段とを備えたエージェント装置。

43

22. 現在接続しているサブネットワークに依存する気付アドレスと依存しないホームアドレスとを有する移動端末を構成するコンピュータを、通信相手リストを保持管理する手段、接続するサブネットワークが変わったときに前記通信相手リストを添えて新たな気付アドレスを通知するバインディング更新要求を送信する手段、として機能させるプログラム。

23. 前記通信相手リストを保持管理する手段は、前記移動端末で行われる通信をモニタして通信回数が多い上位一定数の通信相手のリストを生成する手段を含む請求項22記載のプログラム。

24. 複数の相互に接続されたサブネットワークを備え、現在接続しているサブネットワークに依存する気付アドレスと依存しないホームアドレスとを有する移動端末を取り扱うネットワークにおけるエージェントを構成するコンピュータを、接続するサブネットワークが変わったときに前記移動端末から送信されるバインディング更新要求を受信する手段、受信したバインディング更新要求に添付された通信相手リストに記載された各通信相手に前記移動端末の最新の気付アドレスとホームアドレスとのペアを通知する手段、として機能させるプログラム。

図1

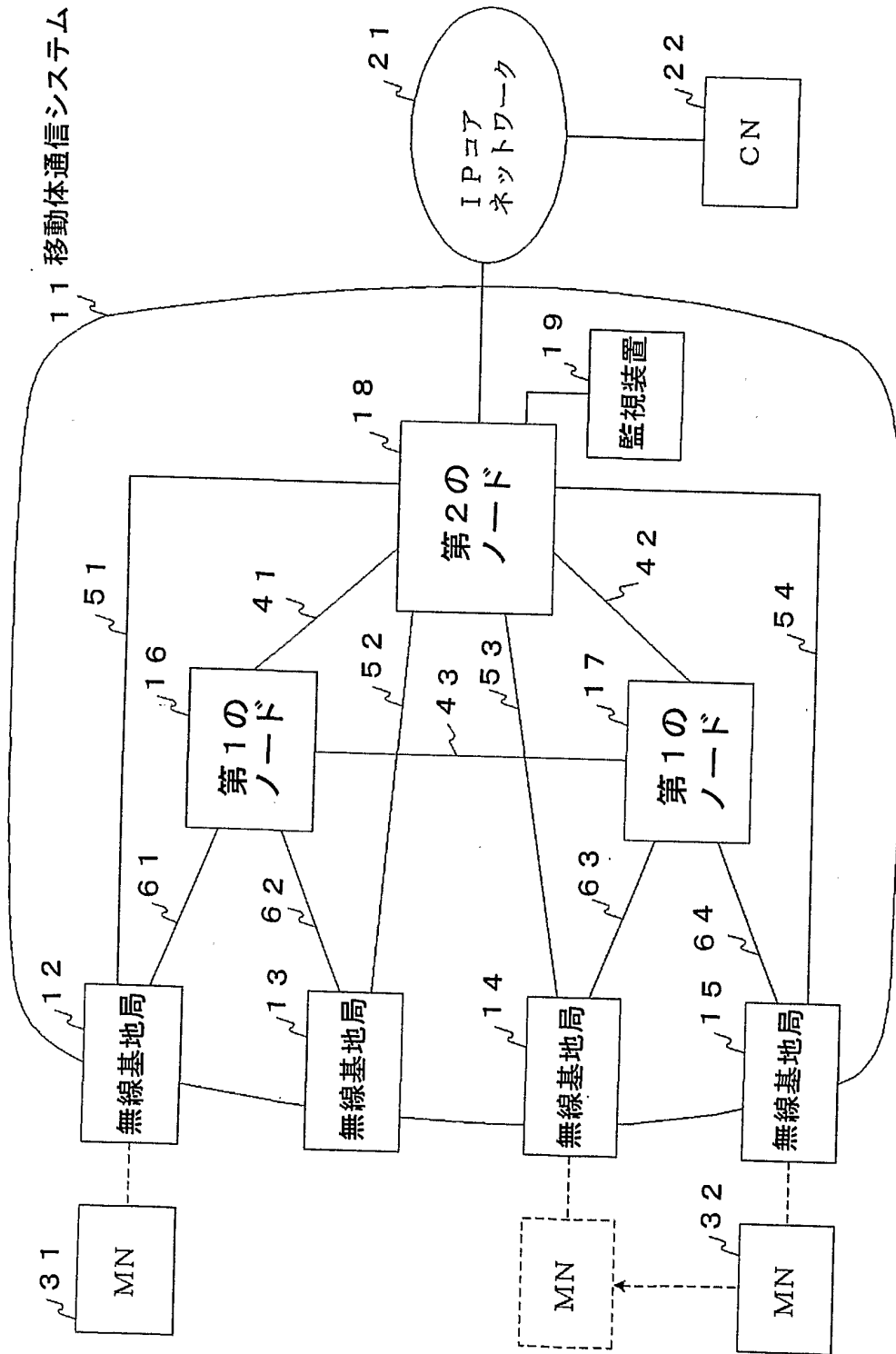


図 3

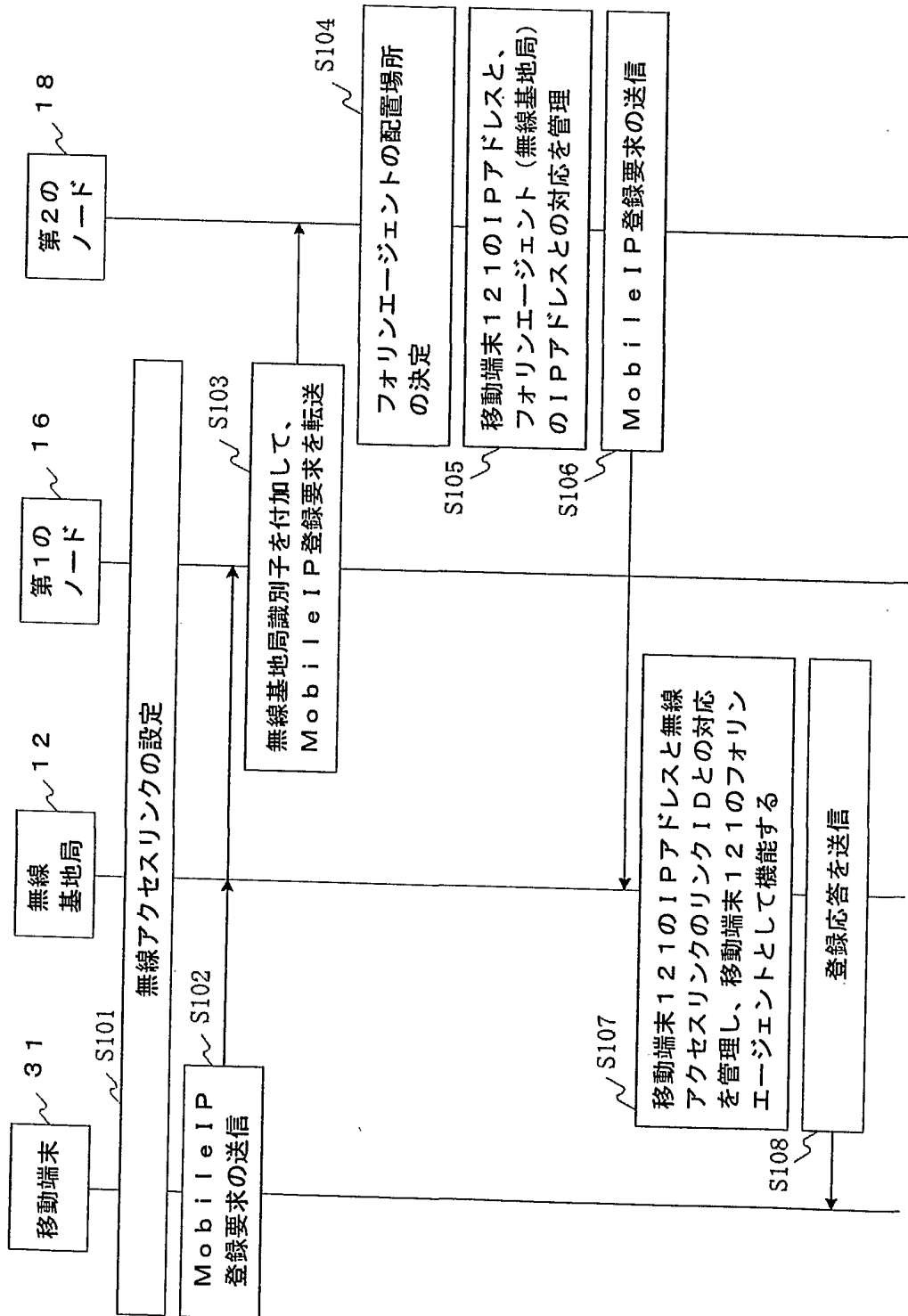


図 4

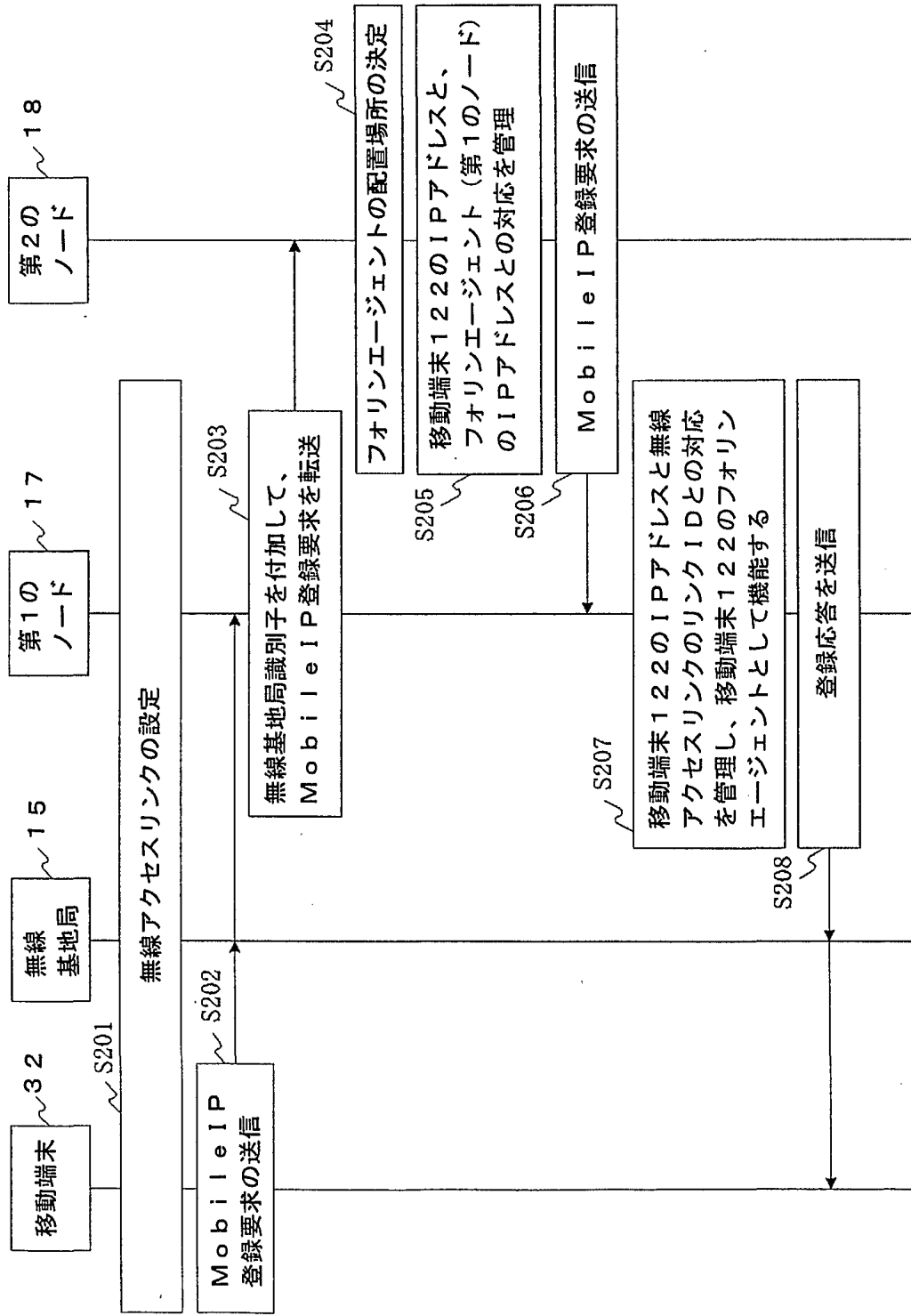


図 5

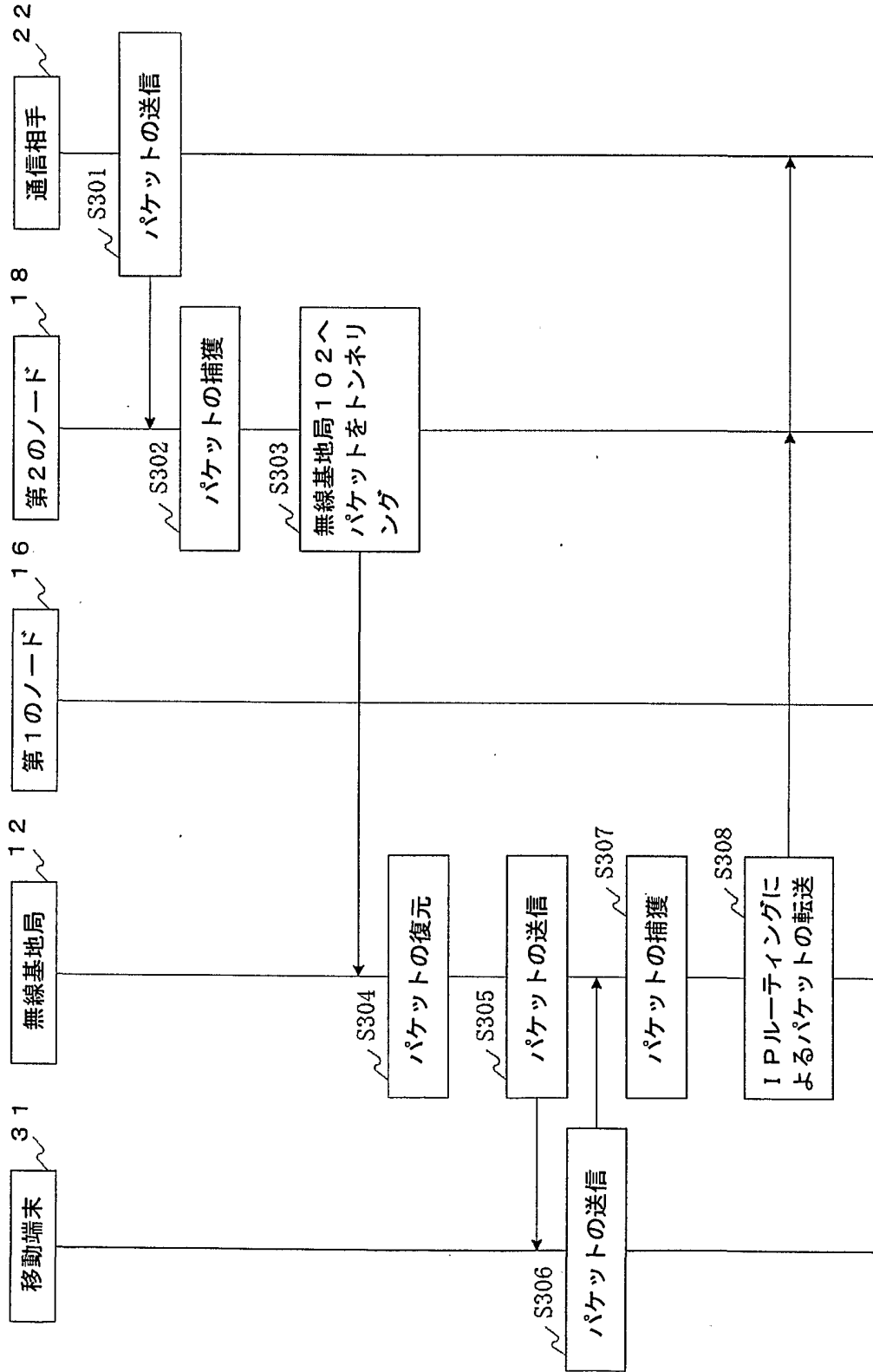


図 6

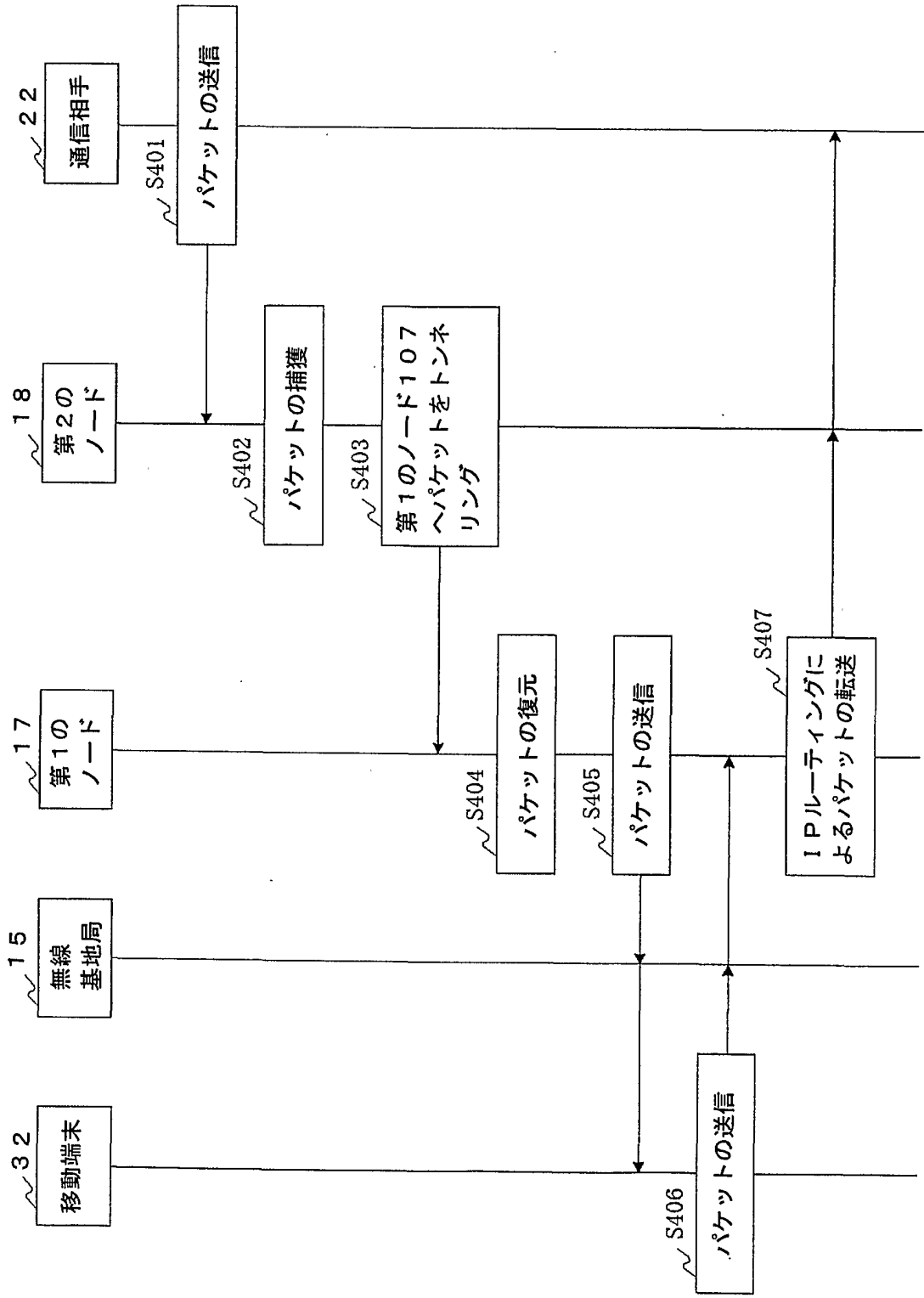


図 7

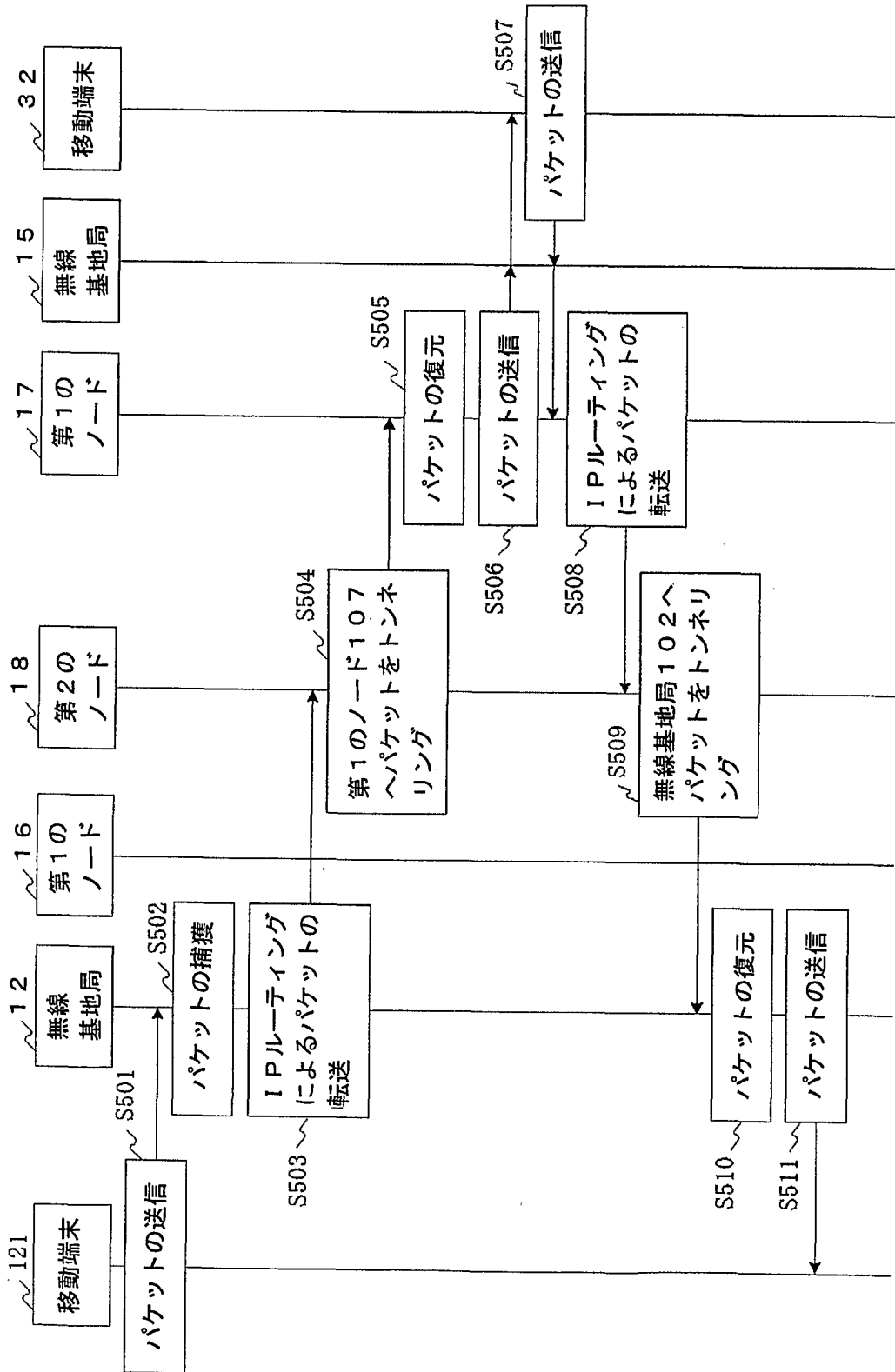


図 8

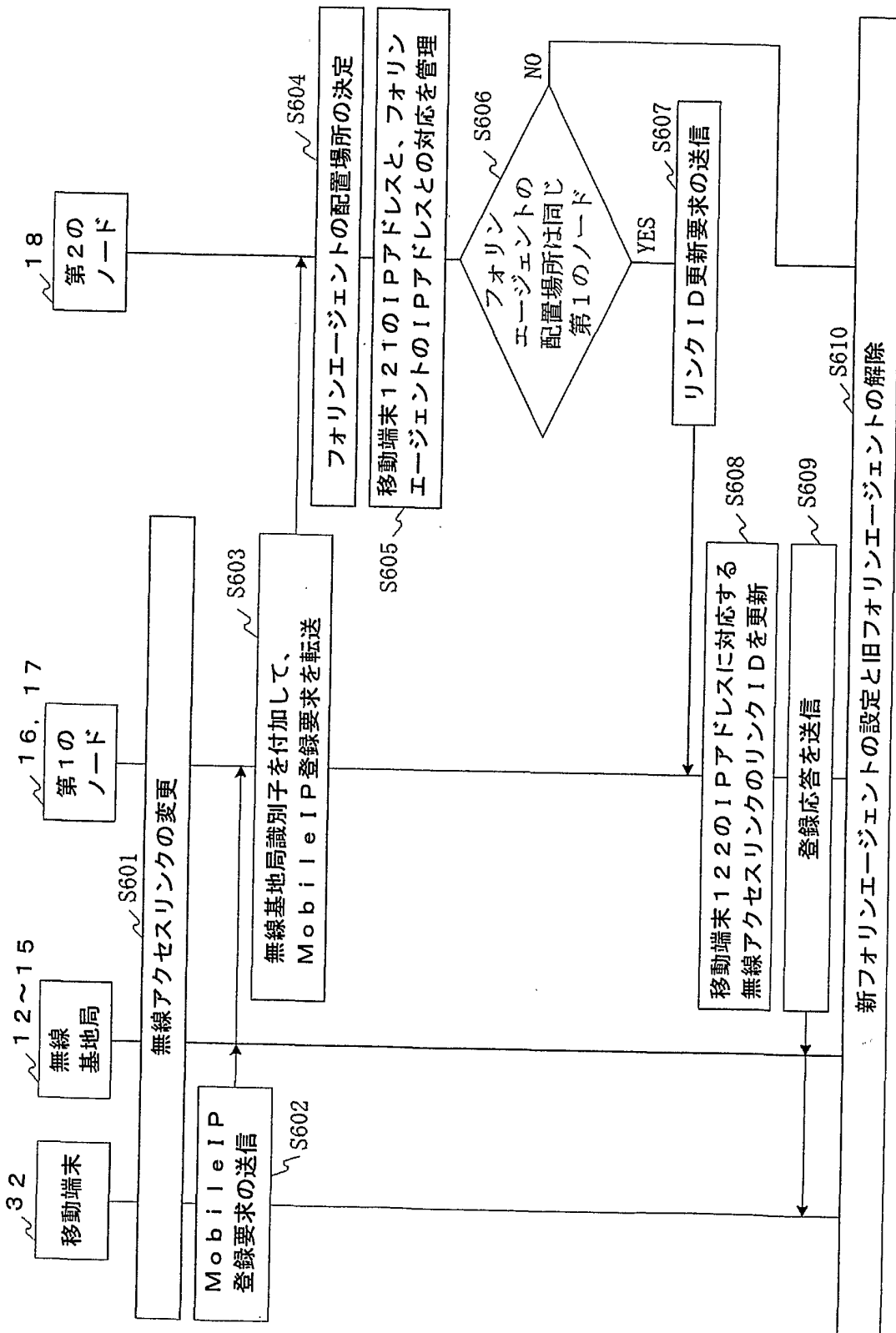


図 9

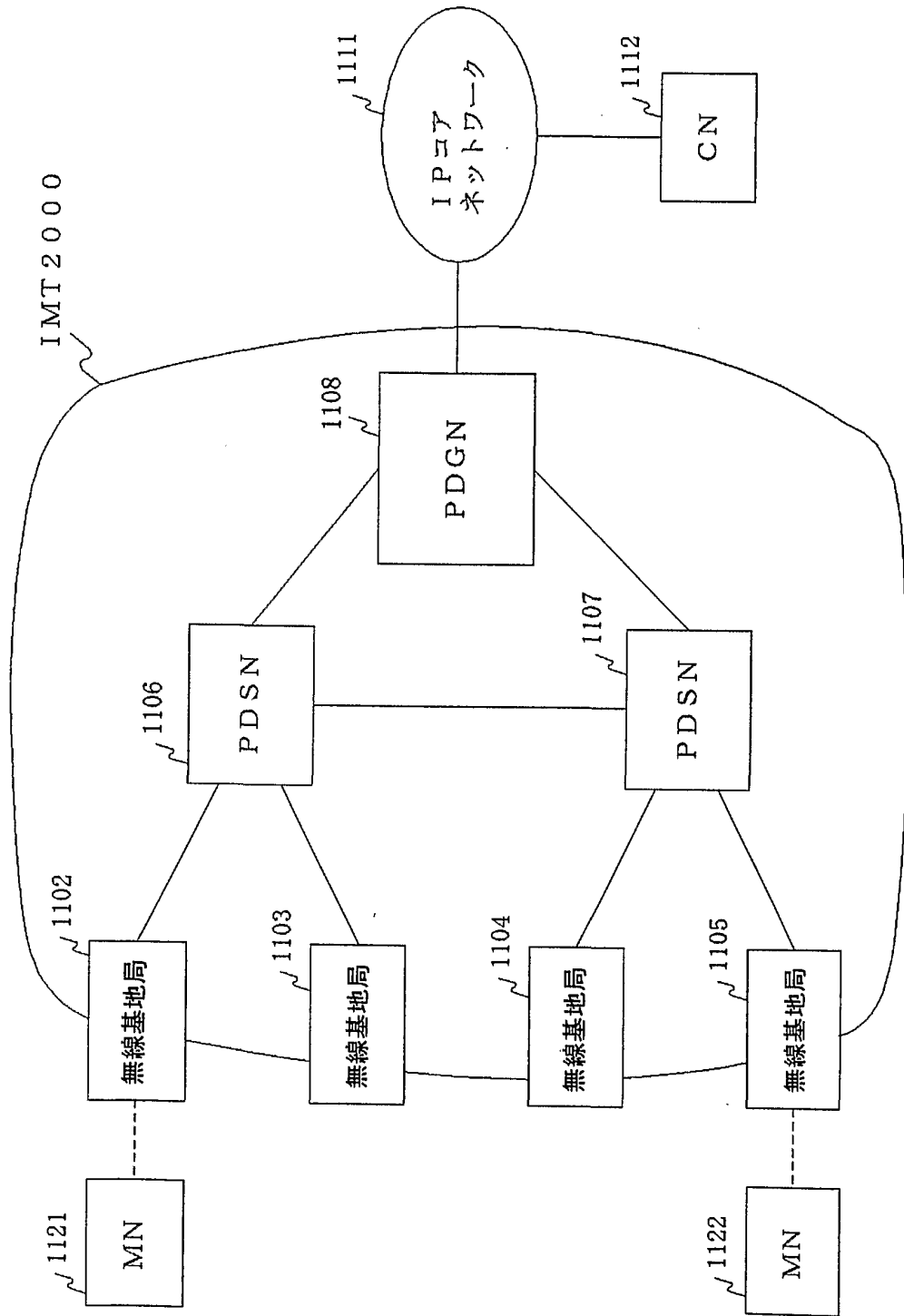


図 10

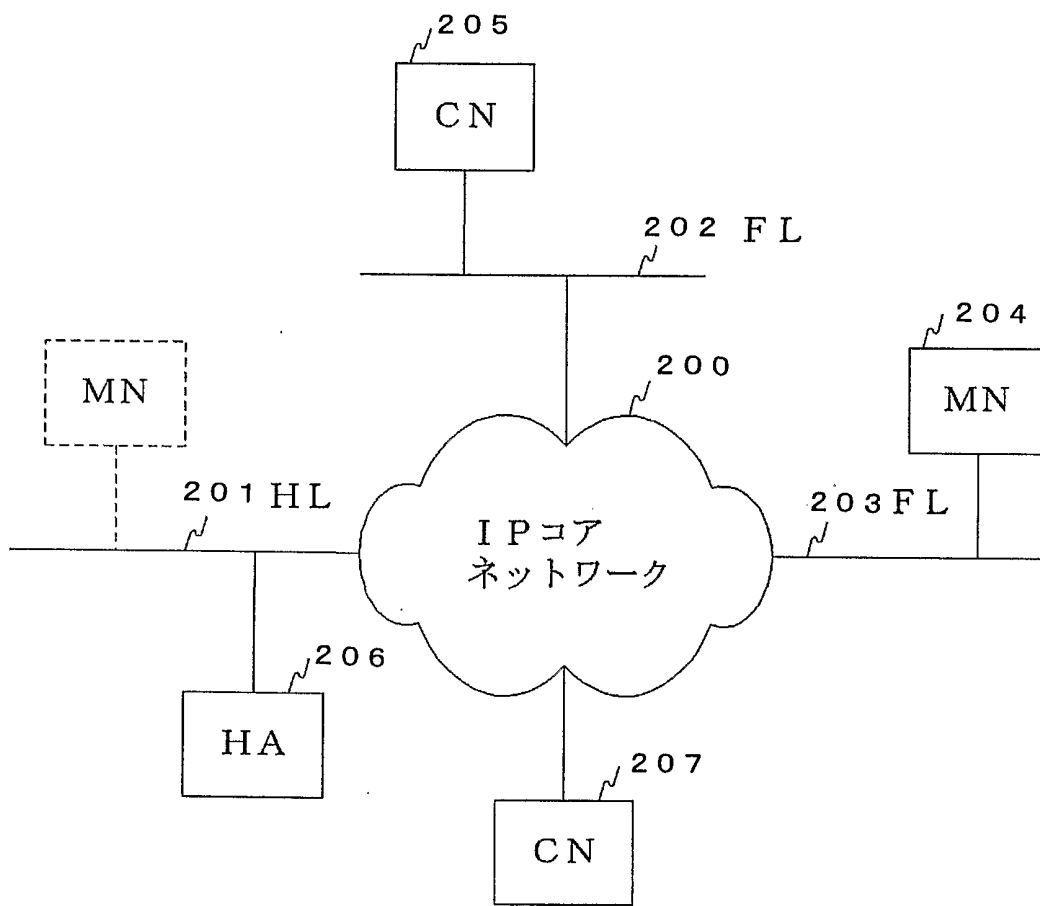


図 1 1

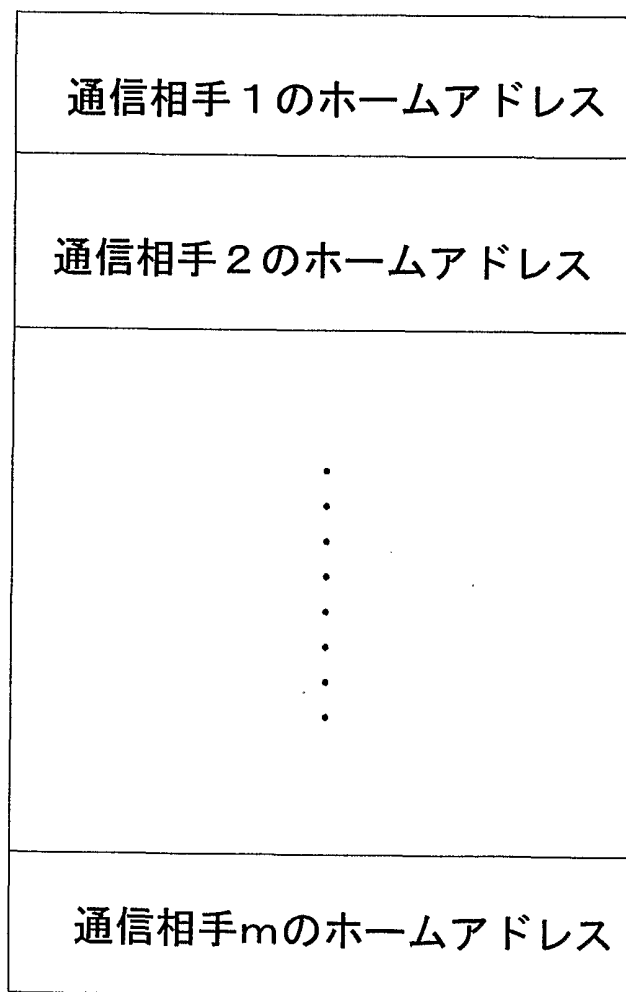


図 1 2

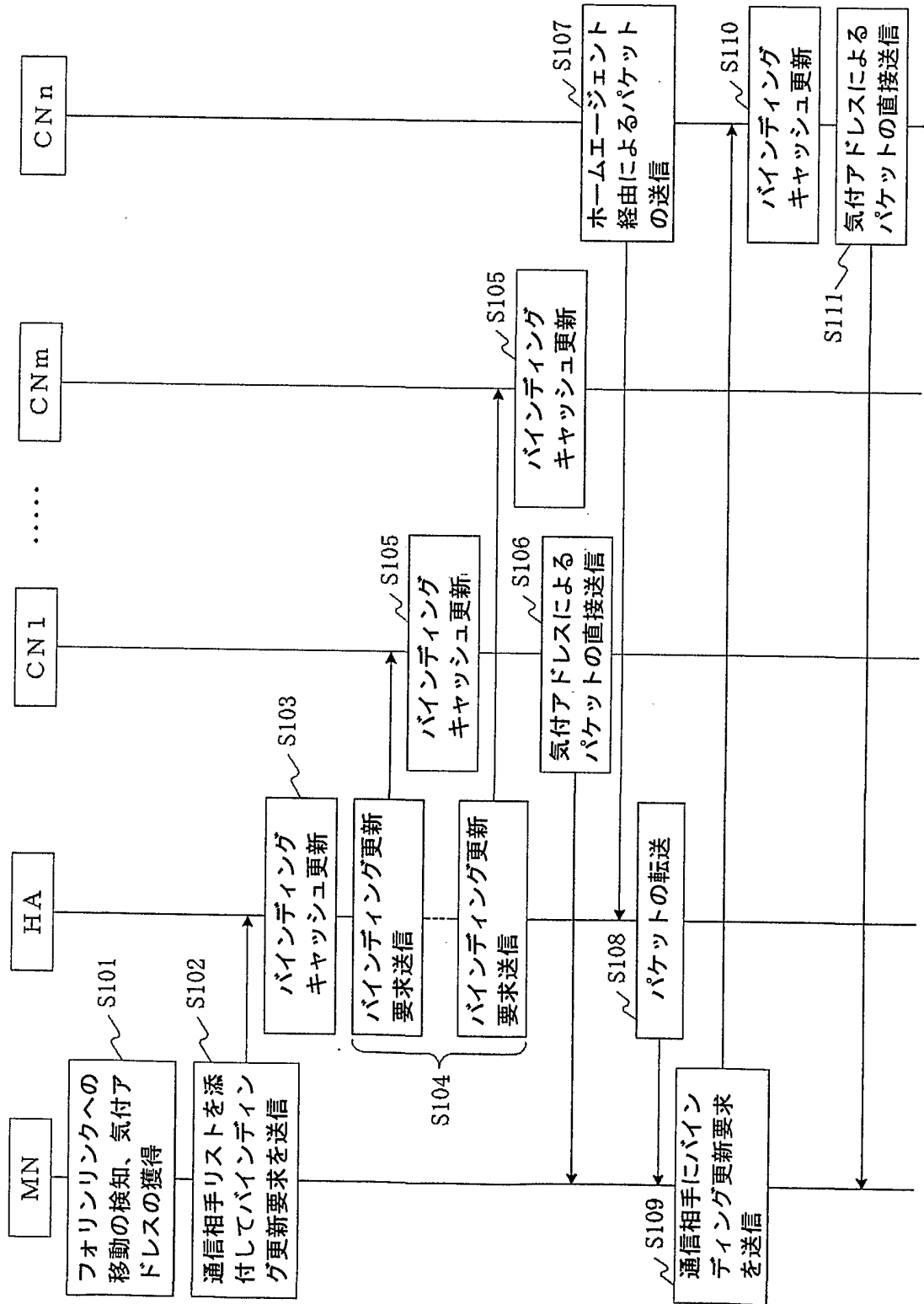


図 1 4

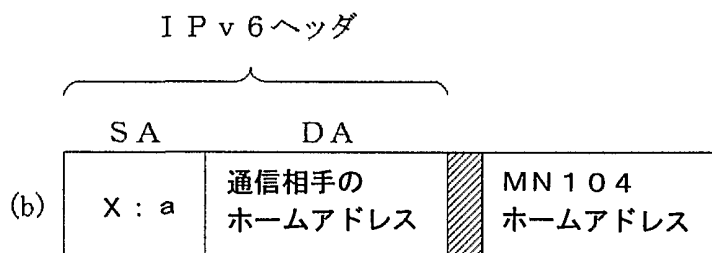
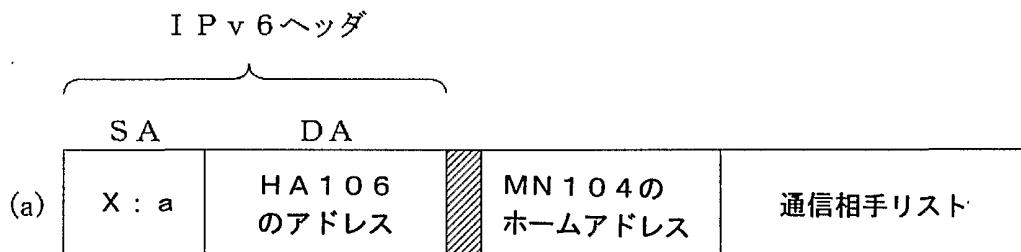


図 15

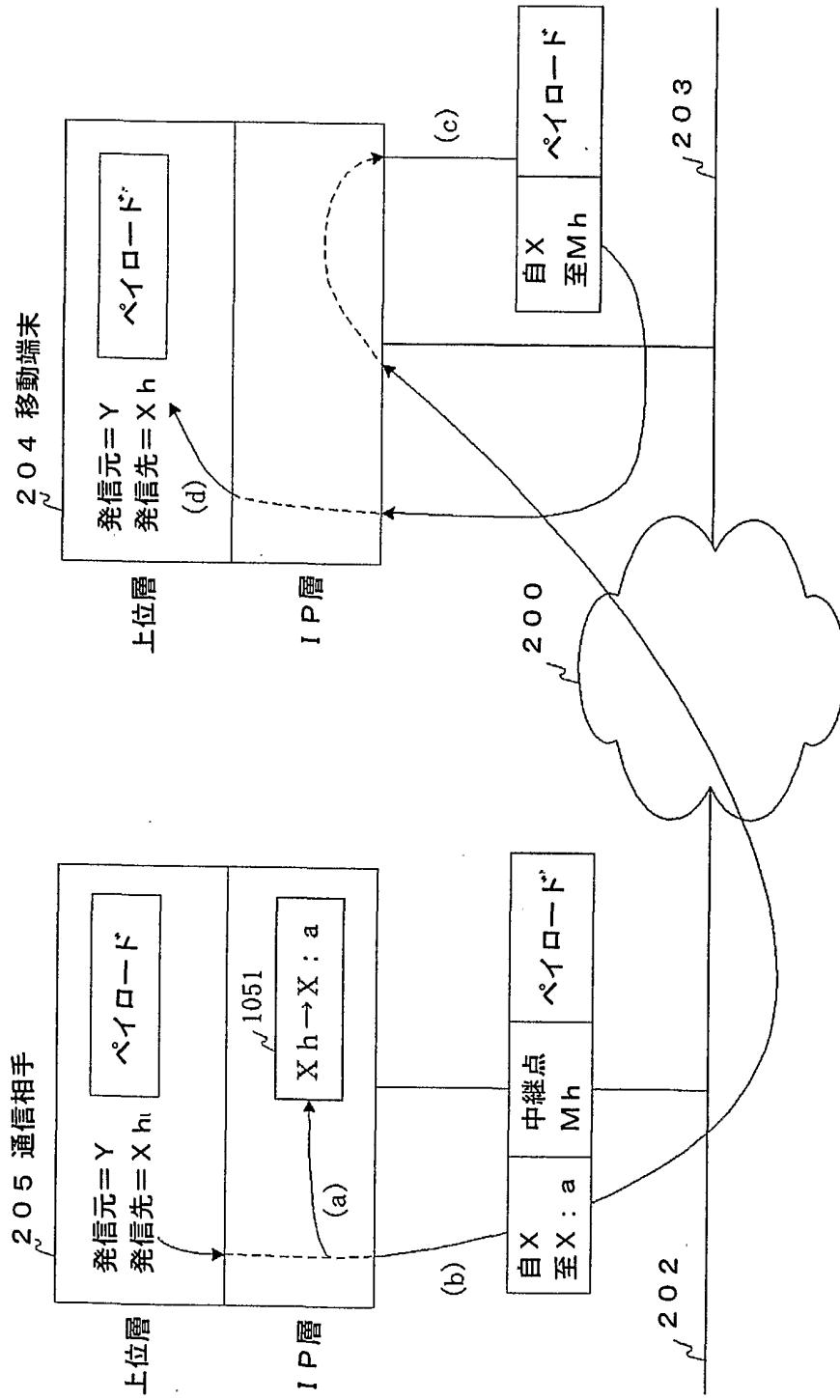


図 16

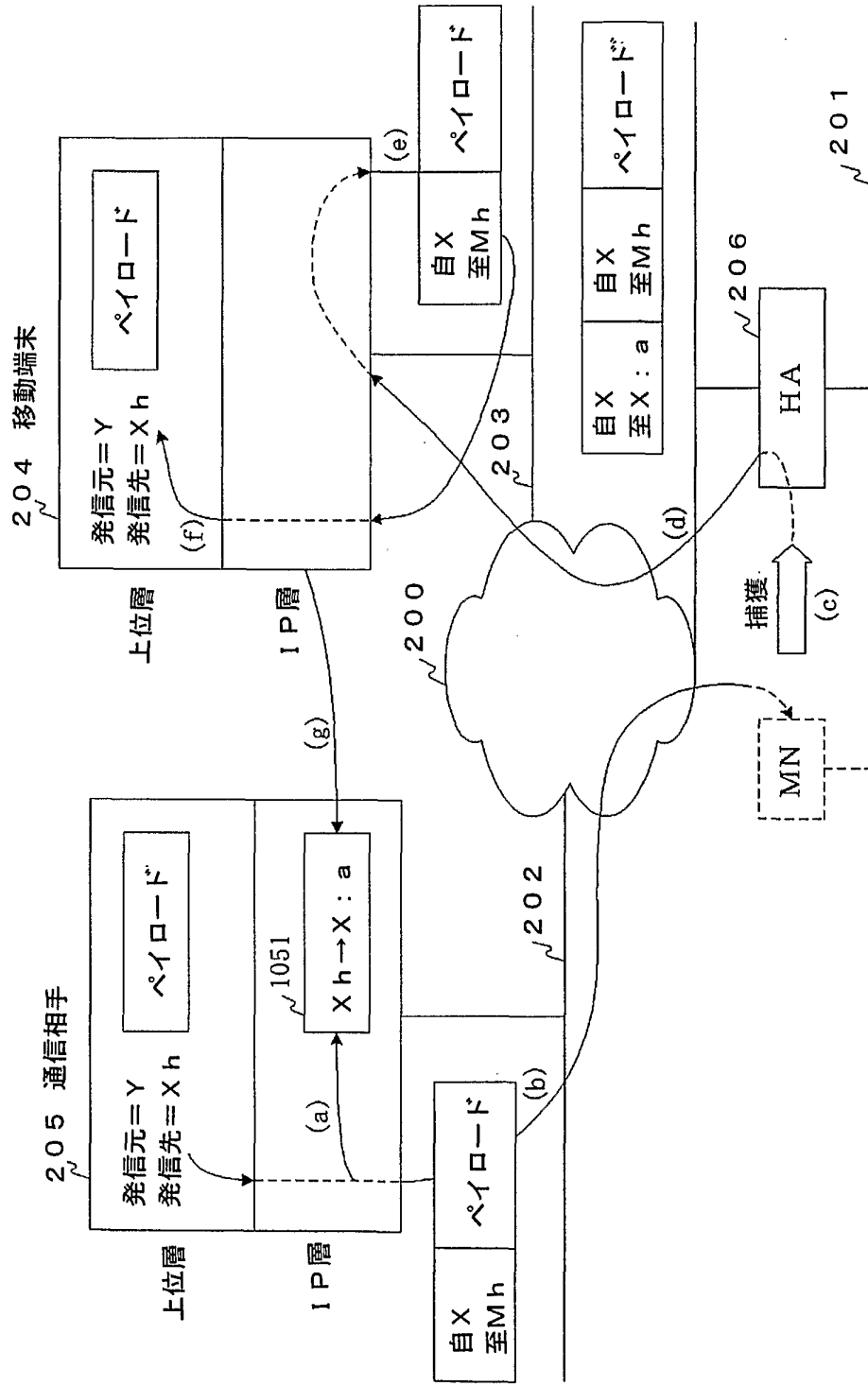


図 17

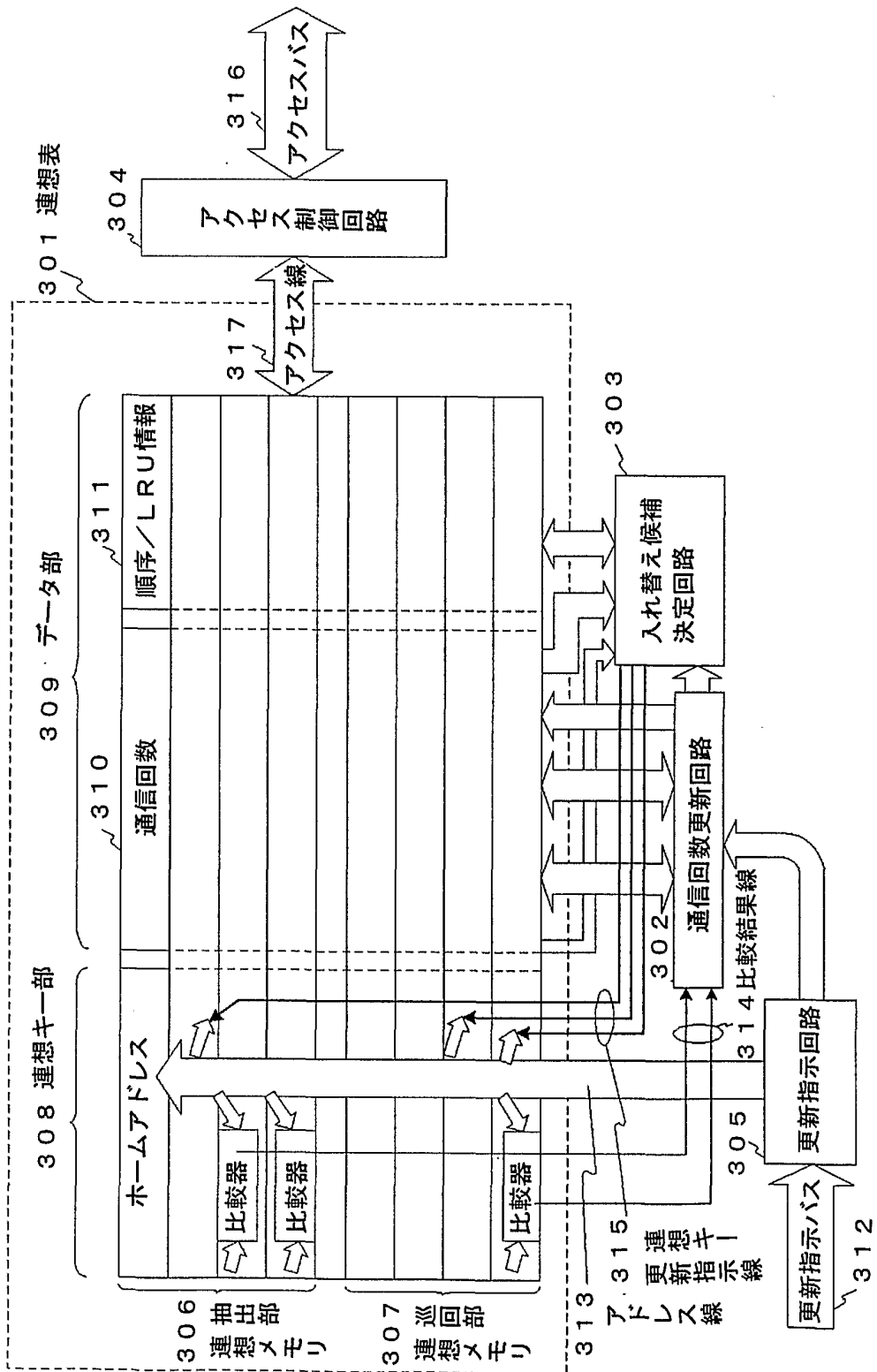
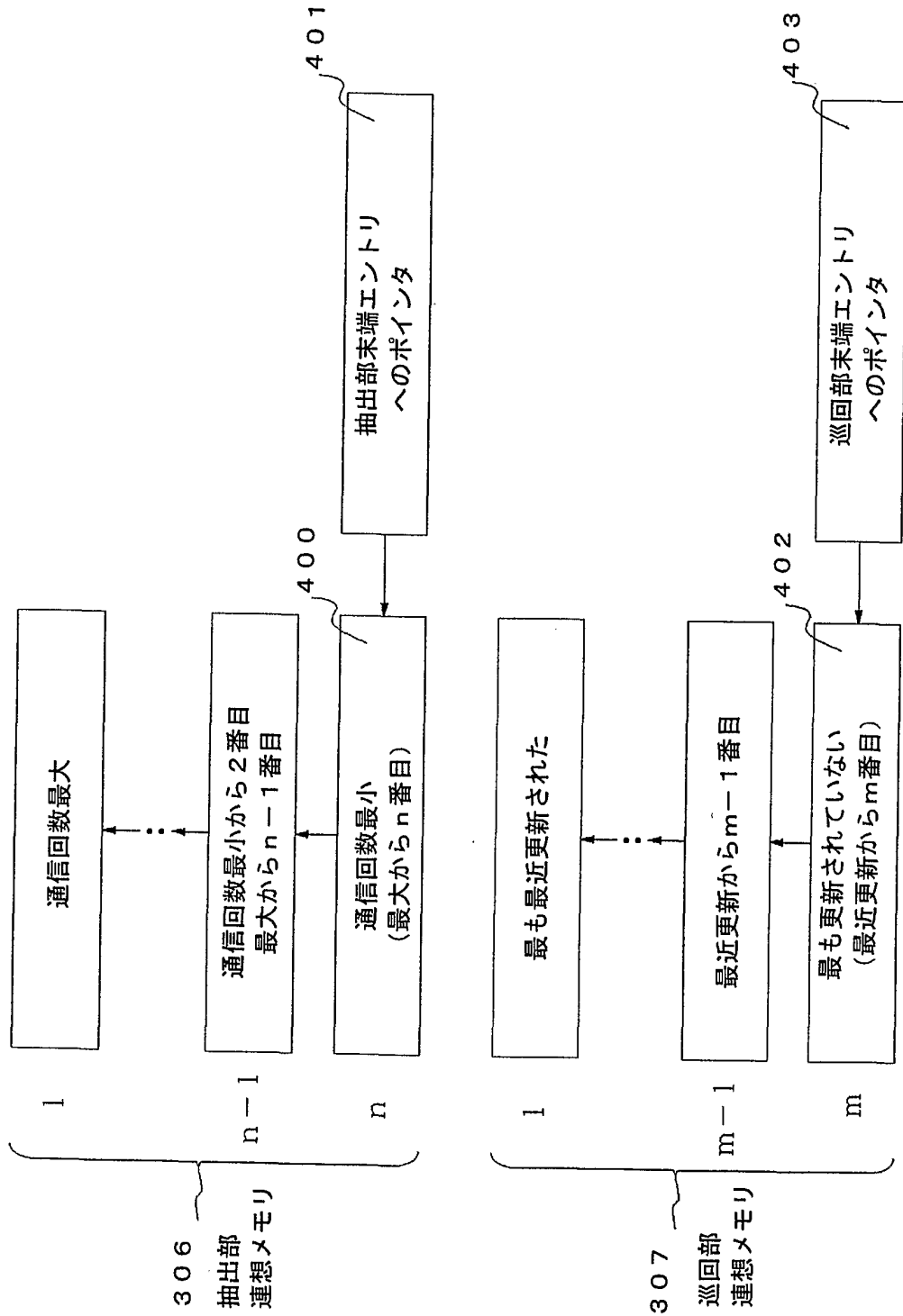


図 18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/02300

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1-12 directed to the place of a foreign agent function.
Claims 13-24 directed to a technique of notifying communication parties of the latest c/o address when the sub-network is changed.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

- Remark on Protest** The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl⁷ H04L12/56, H04Q7/20, H04B7/26

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. Cl⁷ H04L12/56, H04Q7/20, H04B7/26

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
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

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)

C. 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 2000-224233 A (ケイディディ株式会社) 2000.08.11, 第6図 (ファミリーなし)	1-12
A	J P 11-252182 A (富士通株式会社) 1999.09.17, 第37図 (ファミリーなし)	13-24

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「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
 「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
 「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)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「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
 「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
 「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
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 05.04.02

国際調査報告の発送日 16.04.02

国際調査機関の名称及びあて先
 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

特許庁審査官 (権限のある職員) 中木 努
 5X 9299
 電話番号 03-3581-1101 内線 3596

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	JP 7-170286 A (サン・マイクロシステムズ・インコーポレーテッド) 1995.07.04, 第10図 &EP 655847 A2 &US 5325362 A &TW 245066 A	13-24
A	JP 2000-332825 A (株式会社東芝) 2000.11.30, 第1図 (ファミリーなし)	13-24

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-12は、フォリンエージェント機能の場所に関するものである。
請求の範囲13-24は、サブネットワークが変わった時に最新の気付アドレスを複数の通信相手に通知することに関するものである。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。