

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5118055号
(P5118055)

(45) 発行日 平成25年1月16日(2013.1.16)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 W 80/04 (2009.01)

H O 4 Q 7/00 6 O 2

H O 4 W 8/26 (2009.01)

H O 4 Q 7/00 1 6 O

請求項の数 19 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-542395 (P2008-542395)
 (86) (22) 出願日 平成18年11月17日(2006.11.17)
 (65) 公表番号 特表2009-516988 (P2009-516988A)
 (43) 公表日 平成21年4月23日(2009.4.23)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2006/044929
 (87) 国際公開番号 W02007/061968
 (87) 国際公開日 平成19年5月31日(2007.5.31)
 審査請求日 平成21年9月15日(2009.9.15)
 (31) 優先権主張番号 60/738,503
 (32) 優先日 平成17年11月21日(2005.11.21)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 11/598,875
 (32) 優先日 平成18年11月14日(2006.11.14)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 507145411
 シスコ テクノロジー インコーポレーテ
 ッド
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95
 134 サン ホセ ウェスト タスマン
 ドライブ 170
 (74) 代理人 100140109
 弁理士 小野 新次郎
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰
 (74) 代理人 100080137
 弁理士 千葉 昭男
 (74) 代理人 100096013
 弁理士 富田 博行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動体ネットワーク上におけるインターネット・プロトコル・トンネリング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

パケット・データ通信システムであって、

32ビットより大きいアドレス指定をサポートする第1プロトコルを用いて移動体ノードと通信するパケット・データ配給ノード(PDSN)と、

前記パケット・データ配給ノードに結合されており、第2プロトコルを用いるネットワーク・コアと、

前記ネットワーク・コアに結合されているホーム・エージェント(HA)であって、第2プロトコルを用いるネットワーク・コアを介して第1プロトコルのパケット・データを交換するために、前記PDSNと前記HAとの間にトンネルを確立する、ホーム・エージェントと、

前記ネットワーク・コアに結合されている第2PDSNであって、前記移動体ノードが前記PDSNから前記第2PDSNに移動するときに、移動体ノードについて32ビットより大きい同一のアドレスを維持するために、前記第2PDSNが前記HAと取り決めを行うように構成される、第2PDSNと、
 を備えている、パケット・データ通信システム。

【請求項2】

請求項1記載のシステムにおいて、前記移動体ノードは、IPv6およびMIPv6のうち少なくとも1つを用いる、システム。

【請求項3】

10

20

請求項 1 記載のシステムにおいて、前記移動体ノードに一意のホーム・リンク・プレフィックスを割り当てる、システム。

【請求項 4】

請求項 1 記載のシステムにおいて、前記 P D S N はホーム・アドレスを前記ホーム・エージェントから受信する、システム。

【請求項 5】

請求項 4 記載のシステムにおいて、前記 P D S N は前記ホーム・アドレスからホーム・リンク・プレフィックスを抽出する、システム。

【請求項 6】

請求項 1 記載のシステムにおいて、前記 P D S N は I P v 6 パケット・データ・ユニットを受信し、前記 P D S N は前記 I P v 6 パケットを I P v 4 パケットにカプセル化して、該 I P v 4 パケットを前記ホーム・エージェントに送る、システム。

10

【請求項 7】

請求項 1 記載のシステムにおいて、前記 P D S N はプロキシ・モバイル I P (P M I P) を用いて、前記ホーム・エージェントと双方向に通信する、システム。

【請求項 8】

請求項 1 記載のシステムにおいて、前記ホーム・エージェントは、I P v 6 ホーム・アドレスおよび外部エージェント I P v 4 気付アドレスのために、M I P 登録バインディングを保持する、システム。

【請求項 9】

20

パケット・データ通信方法であって、

3 2 ビット長より大きいアドレスを移動体ノードに割り当てるステップと、

第 2 プロトコルを用いるネットワーク・コアを介して第 1 プロトコルのパケット・データを交換するために、パケット・データ配給ノード (P D S N) からホーム・エージェントへのトンネルを確立するステップと、

前記移動体ノードが第 2 P D S N に移動し、前記 P D S N から前記第 2 P D S N へのハンドオフが発生したときに、同一のアドレスを前記移動体ノードに割り当てるステップと、

パケット・データを交換するために、前記第 2 パケット・データ配給ノードから前記ホーム・エージェントへの前記トンネルを確立するステップと、
を備えている、パケット・データ通信方法。

30

【請求項 1 0】

請求項 9 記載の方法において、アドレスの割り当ては、I P v 6 および M I P v 6 の一方を用いることを含む、方法。

【請求項 1 1】

請求項 9 記載の方法であって、更に、前記ホーム・エージェントから前記移動体ノードに一意のホーム・リンク・プレフィックスを割り当てるステップを備えている、方法。

【請求項 1 2】

請求項 9 記載の方法であって、更に、前記ホーム・エージェントからホーム・アドレスを割り当てるステップを備えている、方法。

40

【請求項 1 3】

請求項 1 2 記載の方法であって、更に、前記ホーム・アドレスからホーム・リンク・プレフィックスを抽出するステップを備えている、方法。

【請求項 1 4】

請求項 9 記載の方法であって、更に、

前記移動体ノードから I P v 6 パケット・データ・ユニットを受信するステップと、

前記 I P v 6 パケットを I P v 4 パケットにカプセル化するステップと、

前記 I P v 4 パケットを前記ホーム・エージェントに送るステップと、

を備えている、方法。

【請求項 1 5】

50

請求項 9 記載の方法において、前記トンネルの確立は、双方向プロキシ・モバイル IP (PMIP) トンネルを用いることを伴う、方法。

【請求項 16】

請求項 9 記載の方法であって、更に、前記ホーム・エージェント上において、IPv6 ホーム・アドレスおよび外部エージェント IPv4 気付アドレスのために MIP 登録バイインディングを格納するステップを備えている、方法。

【請求項 17】

パケット・データ通信システムであって、

第 1 プロトコルを用いて移動体ノードと通信する手段と、

前記通信手段に結合されており、第 2 プロトコルを用いるネットワーク・コアと、

前記ネットワーク・コアに結合されているホーム・ルーティング提供手段であって、第 2 プロトコルを用いるネットワーク・コアを介して第 1 プロトコルのパケット・データを交換するために、前記通信手段と前記ホーム・ルーティング提供手段との間にトンネルを確立する、ホーム・ルーティング提供手段と、

前記ネットワーク・コアに結合されている第 2 通信手段であって、前記移動体ノードが前記通信手段から前記第 2 通信手段に移動するときに、前記移動体ノードに同一のアドレスを維持させるために、ホーム・ルーティング提供手段と取り決めを行うように構成され、前記アドレスが 32 ビット長よりも大きい、第 2 手段と、

を備えている、パケット・データ通信システム。

【請求項 18】

請求項 17 記載のシステムにおいて、前記移動体ノードは、IPv6 および MIPv6 のうち少なくとも 1 つを用いる、システム。

【請求項 19】

請求項 17 記載のシステムにおいて、前記通信手段は、プロキシ・モバイル IP (PMIP) を用いて、前記ホーム・ルーティング提供手段と双方向に通信する、システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願に対する相互引用)

本願は、2005 年 11 月 21 日に提出した米国仮特許出願第 60/738,503 号の優先権を主張する。その内容は、ここで引用したことにより、本願にも全てが含まれることとする。

(発明の技術分野)

本発明は、第 1 プロトコルの情報を、第 2 プロトコルをサポートするネットワーク上で伝達するシステムおよび方法に関する。更に特定すれば、第 1 プロトコルに合わせて設計したネットワーク上において、第 2 プロトコルの情報を伝達するために動的トンネル(dynamic tunnel)を用いつつ、アドレス移行可能性(address mobility)も設けている。

【背景技術】

【0002】

インターネット・プロトコル(IP)は、パケット交換ネットワークを通じてデータを伝達するためのプロトコルである。ネットワークは、第 1 および第 2 ノード間にワイヤレスおよび有線部分を含む可能性がある。IP は、ネットワークにおけるノードの場所を表すために一意のグローバル・アドレッシング方法を提供する。これによって、第 1 ノードは、データを送るときに、第 2 ノードの IP アドレスを用いることにより、第 2 ノードにデータを送ることが可能になる。インターネット・プロトコル・バージョン 4 (IPv4) は、32 ビット(4 バイト)のアドレスを用いており、アドレス空間が、4,294,967,296 通りを取り得る一意のアドレスに限定されることになる。次世代 IP は IPv6 であり、これの方が広いアドレス空間をサポートする。即ち、IPv6 におけるアドレスは、IPv4 における 32 ビットに対して、128 ビットである。

【0003】

I P v 4 アドレスをサポートするネットワーキング機器は、長さが異なるために、I P v 6 に基づくパケットを容易に読み取り、ルーティングすることができない。つまり、I P v 6 メッセージは、一般に、アドレッシングの相違により、I P v 4 のみをサポートするネットワーク上では送ることができない。このため、I P v 4 から I P v 6 にネットワークを移行する場合に問題が生ずる。何故なら、アドレッシング・サポートを格上げするためにネットワーク機器を交換するには、かなりの費用がかかる可能性があるからである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

第 2 プロトコルをサポートするネットワーク・コア上において、第 1 プロトコルのパケット・データを伝達するシステムおよび方法を提供する。パケット・データは、動的トンネルを通じて伝達され、これによって、移動体ノードもネットワーク上をローミング(roaming)しながら、同じアドレスを維持することが可能になる。実施形態の中には、移動体ノードが I P v 6 または M I P v 6 のパケット・データ配給ノード(packet data serving node)と通信し、ルーティング・デバイスとホーム・エージェントとの間におけるネットワーク・コアが I P v 4 ネットワークである場合もある。双方向トンネルによって、I P v 4 ネットワーク上において、I P v 6 または M I P v 6 の通信が行われる。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

ある種の実施形態は、パケット・データ通信システムを提供するシステムを特徴とし、第 1 プロトコルを用いて移動体ノードと通信するパケット・データ配給ノード(P D S N)と、パケット・データ配給ノードに結合されており、第 2 プロトコルを用いるネットワーク・コアと、ネットワーク・コアに結合されているホーム・エージェント(H A)であって、ネットワーク・コア上において第 1 プロトコルを用いてカプセル化されたデータ・パケットを搬送するために、P D S N と H A との間に、トンネルを確立する、ホーム・エージェントと、ネットワーク・コアに結合されている第 2 P D S N であって、移動体ノードが P D S N から第 2 P D S N に移動するときに、移動体ノードが同じアドレスを維持する、第 2 P D S N とを特徴とする。

【 0 0 0 6 】

一部の実施形態は、パケット通信方法を特徴とし、アドレスを移動体ノードに割り当てるステップと、第 2 プロトコルを用いるネットワーク・コア上で第 1 プロトコルのパケット・データを交換するために、パケット・データ配給ノード(P D S N)からホーム・エージェントにトンネルを確立するステップと、移動体ノードが第 2 P D S N に移動し、P D S N から第 2 P D S N へのハンドオフが発生したときに、同じアドレスを移動体ノードに割り当てるステップと、パケット・データを交換するために、第 2 パケット・データ配給ノードからホーム・エージェントにトンネルを確立するステップとを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

ある種の実施形態は、パケット・データ通信システムを提供するシステムを特徴とし、第 1 プロトコルを用いて移動体ノードと通信するメカニズムと、通信メカニズムに結合されており、第 2 プロトコルを用いるネットワーク・コアと、ネットワーク・コアに結合されているホーム・ルーティング提供メカニズムであって、ネットワーク・コア上において第 1 プロトコルを用いてカプセル化されたデータ・パケットを搬送するために、通信メカニズムとホーム・ルーティング提供メカニズムとの間に、トンネルを確立する、ホーム・ルーティング提供メカニズムと、ネットワーク・コアに結合されている第 2 メカニズムであって、移動体ノードが通信メカニズムから第 2 通信メカニズムに移動するときに、移動体ノードが同じアドレスを維持する、第 2 メカニズムとを特徴とする。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 8 】

本発明のある種の実施形態では、第 2 プロトコルをサポートするネットワーク上において、第 1 プロトコルで送られた情報を送るために、トンネルを用いる。ネットワークの一

10

20

30

40

50

端において第1プロトコルの情報を第2プロトコルにカプセル化して送信するために、ネットワーク・デバイスを用いる。別のネットワーク・デバイスが、カプセル化した情報を受信し、カプセル化を除去して、第1プロトコルに基づいて情報を送信する。カプセル化によって、第1プロトコルを用いるパケットを、第2プロトコルを用いるパケットのペイロードの中に配することができ、あるいは第2プロトコルに合わせて構成されているヘッダを、第1プロトコルを用いるパケットに追加することができる。例えば、IPv4パケット・コア・ネットワーク上においてネイティブ・インターネット・プロトコル・バージョン(IPv6)のサポートがない場合、本発明の実施形態の中には、既存のIPv4パケット・コア上においてIPv6アドレス空間を設けるために、移行メカニズムを用いることができる場合がある。

10

【0009】

図1は、本発明のある種の実施形態にしたがってネットワーク上でトラフィックを送るためにトンネルを用いるネットワーク100を示す。ネットワーク100は、移動体ノード110、無線アクセス・ネットワーク(RAN)112、パケット・データ配給ノード(PDSN)114、IPv4ネットワーク116、ホーム・エージェント118、ルータ120、IPv6ネットワーク122、対応ノード124、ドメイン・ネーム・サービス(DNS)サーバ126、ならびに認証、許可、およびアカウントティング(AAA)サーバ128を含む。移動体ノード110は、セル・フォン、パーソナル・デジタル・アシスタント(PDA)、またはBlackberry、Treo、またはワイヤレス・カードを備えたラップトップ・コンピュータのような、他のデータ処理可能ワイヤレス・デバイスであればいずれでも可能である。RAN112は、基地局(図示せず)を含み、無線周波数およびその他のネットワーク・デバイスを通じて移動体ノード110に送信し、無線周波数送信のためにパケット・データを処理する。PDSN114は、無線アクセス・ネットワークとパケット・データ・ネットワークとの間における接続点として機能し、移動体ノード110とのポイント・ツー・ポイント(PPP)セッションの確立、維持、および終了を責務とする。HA118は、外部ネットワークに取り付けられた移動体ノード間でデータを双方向にルーティングし、移動体ノードに情報を送信し、移動体ノードから情報を受信するためのホーム・アドレスを供給する。

20

【0010】

ルータ120は、電気通信ネットワークにおいて見られるルータであり、アドレスに基づいてパケットを転送することができる。ルータ120は、IPv6ネットワーク122と通信状態にあり、IPv6ネットワーク122は、別のルータおよびネットワーク・デバイスを含む。図示するIPv6ネットワーク122は、対応ノード124と通信状態にある。対応ノード124は、例えば、ウェブ・サーバ、コンテンツ・プロバイダ、無線周波数識別(RFID)タグを内蔵するデバイス、その他の移動体ノード、またはコンピュータとすることができる。DNSサーバ126は、ドメイン・ネーム・サービスを提供し、電子メール・アドレスまたはユニバーサル・リレー・リンクのような別の情報からIPアドレスを突き止める。AAAサーバ128は、請求書発行の目的で、移動体ノードの活動監視を行い、ユーザを検証した後、ネットワーク・リソースへのアクセスを付与する。

30

【0011】

ネットワーク100において、IPv6に対応する(capable)移動体ノード110は、PDSN114と共にPPPリンク130を確立する。PDSN114は、移動体ノード110のためにIPv6ルーティングを設け、ネットワーク接続を確立するための情報を移動体ノード110に提供する。ネットワーク接続は、ステートレス自動構成とすることができる。PDSN114は、IPv6パケットを用いて移動体ノード110と通信することができる。PDSN114は、IPv6パケットを用いて移動体ノード110と通信することができる。PDSN114は、V6-V4トンネル132を通じて、IPv4ネットワーク上でHA118に通信する。図示するV6-V4トンネル132は、移動体ノード110から受信するIPv6パケットを処理して、このIPv6パケットをIPv4ネットワーク上で伝達できるようにする。移動体ノードはローミングする可能性があり、

40

50

セッションが開始または中断する可能性があるので、実施形態の中にはV 6 - V 4トンネル1 3 2が動的となる場合もある。この動的な態様では、移動体ノード1 1 0のセッションおよびトラフィック・フローを確立する際に柔軟性が得られ、1つ以上の移動体ノードに必要なときには、1つ以上のトンネル1 3 2の作成が可能となる。実施形態の中には、V 6 - V 4トンネル1 3 2を確立するために、プロキシ移動体IP (PMIP)を用いることができる場合もある。PMIPは、移動体IP (MIP)と同様であるが、MIPクライアントが、移動体ノードではなく、ネットワーク内にあることを除く。

【0012】

ある種の実施形態では、PMIPは、PDSN 1 1 4から対応ノード1 2 4への、HA 1 1 8を経由し更にIPv 4ネットワーク1 1 6およびIPv 6ネットワーク1 2 2上でのシンプルなIPv 6トラフィックのトンネリングをサポートする。HA 1 1 8からIPv 6プレフィックスを入手して移動体ノード1 1 0に割り当てるために、MIPメッセージを用いる。このプレフィックスによって、移動体ノード1 1 0はIPv 6アドレスを作成することが可能になり、PDSN 1 1 4はIPv 4ネットワーク上でパケット・データをルーティングすることが可能になる。実施形態の中には、プレフィックスをHA 1 1 8によって格納し、移動体ノードがセッションを要求したときに、PDSN 1 1 4に送るようにすることもある。ハンドオフの後、同じプレフィックスを再度送ることができる。IPv 4内IPv 6トンネル(IPv6-in-IPv4 tunnel)を設定するために、HA IPv 4アドレスおよびIPv 6プレフィックスまたはアドレスと共に、IPv 4気付アドレス(CoA: Ipv4 Care of Address)を用いることができる。IPv 4アドレスによって、IPv 4ネットワーク上でルーティングが行われ、一方プレフィックスによってIPv 4ネットワーク外部においてルーティングが行われる。パケット・データを通り抜けさせる目的で、IPv 6アドレスを、HA IPv 4およびPDSN IPv 4のようなIPv 4アドレスと関連付けることができる。IPv 4内IPv 6トンネルを設定した後、IPv 4ネットワーク上で送信するために、IPv 6パケット・データをIPv 4パケットにカプセル化することができる。IPv 4内IPv 6トンネルの動的な特質によって、トンネルはPDSN間を移動し、ローミングする移動体ノードを追従することができる。何故なら、ハンドオフの際に、PDSNは、毎回異なるIPv 4 CoAを用いて、同じIPv 6プレフィックスをHAに登録するからである。

【0013】

実施形態の中には、PMIPを用いてホーム・エージェントからプレフィックスを取得するときにトンネル設定が発生する場合がある。トンネル終点は、外部エージェントおよびホーム・エージェントのアドレスとすることができる。移動体ノードとの通信からの第1プロトコルのパケットは、PDSNにおいて、第2プロトコルに合わせて設定されているネットワーク・コア上をトンネルする。

【0014】

図2は、本発明のある実施形態にしたがって、第2プロトコル・ネットワーク(例えば、IPv 4)上に、第1プロトコル通信(例えば、IPv 6)のためのトンネルを設定するプロセスを示す。ステップ2 1 0において、移動体ノードはPDSNと通信を開始する。PDSNは、ステップ2 1 2において、逆トンネリング・オプションにより、PMIPのHAへの登録を開始する。逆トンネリング・オプションが可能な場合、双方向トンネルを設定する。ステップ2 1 2におけるPMIPの登録は、要求を含むことができ、ある種の実施形態ではアドレッシング情報の要求である。HAへの登録は、IPv 4気付アドレス(CoA)、およびIPv 6プレフィックスまたはHAからのホーム・アドレスの要求を含むことができる。HAは、ステップ2 1 4において、アドレッシング情報の集合(pool)から、移動体ノードに第1プロトコル・アドレッシング情報を割り当てる。この集合はHAに追加されるので、実施形態の中には、HAは一意のIPv 6プレフィックスをMIPセッションに割り当てることができる場合もある。プレフィックスの範囲は、HA内部におけるIPv 6集合として構成される。ステップ2 1 6において、PDSNは、プレフィックスのようなアドレッシング情報を受信し、このアドレッシング情報を含むメッセージを移動体

ノードに送る。ステップ 218 において、第 1 および第 2 プロトコル情報を用いて、トンネルを確立する。実施形態の中には、PDSN および HA が、PDSN IPv4 アドレス（このアドレスは外部エージェントのものである可能性がある）、HA IPv4 アドレス、および IPv6 アドレスを用いて、IPv4 内 IPv6 双方向トンネルを確立する場合もある。ステップ 220 において、第 2 プロトコル・ネットワーク上で、トンネルを通じてパケットを転送する。

【0015】

IPv4 内 IPv6 トンネルを設定するには少なくとも 2 つの手法があり、呼の確立をどのように処理するかによって異なる。一方の手法では、多数の加入者即ち移動体ノード間で 1 つのプレフィックスを共有する。2 番目の手法では、加入者即ち移動体ノード毎に一意のプレフィックスを割り当てる。選択した手法によって、PDSN がホーム・リンク・プレフィックスを要求したのか、または HA からのプレフィックスを含むホーム・アドレス全体を要求したのか判定を行う。ホーム・リンク・プレフィックスまたはプレフィックスを含むホーム・アドレスのどちらを取得したのかに応じて、一意のインターフェース識別子をローカルに PDSN または HA のどちらによって割り当てるか決定する。インターフェース識別子は、プレフィックスと共に用いて、一意の IPv6 アドレスを構成することができる。当業者であれば認められようが、ここに記載するメカニズムは、提唱する手法のいずれでも適応させる柔軟性を与える。

【0016】

ある種の実施形態では、プレフィックスは PDSN によってインターフェース識別子と共に用いられ、移動体ノードのために一意の IPv6 アドレスを構成する。PDSN は、PPP リンクのローカル側にローカル・インターフェース識別子を発生し、PPP リンクの移動体ノード側にリモート・インターフェース識別子を発生することができる。一意のホーム・リンク・プレフィックスをセッション毎に用いる場合、インターフェース識別子をローカルに発生し、PPP セッションに対して一意とすることができる。実施形態の中には、セッション毎に一意のホーム・リンク・プレフィックスを用いると、IPv6 CP 構成要求メッセージの受信に続いて、プロキシ MIP 登録をトリガすることができる場合がある。共有プレフィックスをセッション全体で用いる場合、インターフェース識別子は、ホーム・アドレスの一部として、HA によって付与される。ある種の実施形態では、IPv6 CP インターフェース識別子の取り決めの前に、共有プレフィックスのプロキシ登録を完了する。実施形態の中には、HA からホーム・リンク・プレフィックスまたはホーム・アドレスのいずれを受信しても、PDSN は IPv6 メッセージングにおいてインターフェース識別子を取り決め、ルータ広告メッセージ(router advertisement message)においてホーム・リンク・プレフィックスを送り、移動体ノードにグローバル IPv6 ホーム・アドレスを計算させることができる。

【0017】

図 3 は、本発明のある種の実施形態による、一意のホーム・リンク・プレフィックスを用いたトンネリング設定の模式シグナリング図 300 を示す。シグナリング図 300 は、移動体ノード 310、PDSN/FA（パケット・データ配給ノード/外部エージェント）312、AAA（認証、許可、およびアカウントティング）サーバ 314、HA（ホーム・エージェント）316、および 6/4 ルータ 318 を含む。シグナリング図 300 に示す呼の流れは、どのようにして PDSN が一意のホーム・リンク・プレフィックスを移動体ノードのために HA から取得し、セッション設定を完了するかを示す。HA 316 には、移動体ノードに割り当てるために、IPv6 プレフィックス範囲集合が設けられている。移動体ノード 310 は、セッションを開始する際に、LCP メッセージング 320 において PDSN/FA 312 とリンク制御プロトコル(LCP)を取り決める。LCP は、PPP リンクを設定する際に用いられるプロトコルである。パスワード認証プロトコル(PAP)要求メッセージ 322 を、移動体ネットワーク 310 から PDSN/FA 312 に送り、PPP リンクを求める。別の形態の認証も、PAP の代わりに用いてもよい。PDSN/FA 312 は、アクセス要求メッセージ 324 を AAA サーバ 314 に送り、移

10

20

30

40

50

動体ノード310を認証する。アクセス受入メッセージ326をAAAサーバ314からPDSN/FA312に返送して、移動体ノードが有効化されたことを示す。パスワード認証プロトコル(PAP)承認(ACK)メッセージ328を移動体ノード310に送り、IPv6セッションを開始できることを移動体ノードに示す。

【0018】

移動体ノード310は、IPv6CP(インターネット・プロトコル・バージョン6制御プロトコル)構成要求メッセージ330を送る。IPv6CPは、PPPリンク上においてIPv6を確立し構成するために用いられるプロトコルである。IPv6CPメッセージ330は、0のインターフェース識別子を含むことができる。0のインターフェース識別子は、インターフェース識別子を受信する要求を示す。PDSN/FA312は、プロキシ移動体IP登録要求メッセージ(PMIP RREQ)332を送り、HA316からのホーム・リンク・プレフィックスを要求する。インターフェース識別子はPDSN/FA312によって供給されることになるので、HA316からはインターフェース識別子は要求されず、インターフェース識別子の取り決めは、HA316から回答を受信する前に、開始することができる。インターフェース識別子の取り決めは、IPv6CP構成要求メッセージ334で開始する。

【0019】

インターフェース識別子取り決めプロセスは、移動体ノード310およびPDSN/FA312のインターフェース識別子を決定する。IPv6CP構成要求メッセージ334において、PDSN/FAはインターフェース識別子(例えば、10)を要求する。PMIP登録回答メッセージ336は、ホーム・リンク・プレフィックスを含み、PDSN/FA316が受信する。ホーム・リンク・プレフィックスは、ルータ広告において用いるために必要となるまで格納しておくことができる。インターフェース識別子の取り決めでは、続いて、PDSNが、構成要求メッセージ330において移動体ノード310が選択したインターフェース識別子を、構成NAKメッセージ338において否定的に承認する(NAK)。更に、IPv6CP構成NAKメッセージ338は、移動体310のインターフェース識別子(例えば、20)を提案する。移動体ノード310は、IPv6CP構成ACKメッセージ340において、PDSN/FA312が構成要求メッセージ334において選択したインターフェース識別子を受け入れる。構成NAKメッセージ338において受信した情報に対して作用して、移動体ノード310は構成要求メッセージを送り、提案されたインターフェース識別子(例えば、20)を求める。PDSN/FA312は、メッセージ344においてその選択を承認する。次いで、移動体ノード310はIPアドレス、ホーム・リンク・プレフィックス、またはIPv6ルータ要請メッセージ(IPv6 router solicit message)346によるその他のアドレス識別情報を求める。図示したPDSN/FA312は、プレフィックスまたはHA316からPMIP登録回答メッセージ336において受信したその他のアドレス識別情報を、IPv6ルータ広告メッセージ348において転送する。移動体ノード310は、ルータ広告メッセージ348において受信した情報(例えば、ホーム・リンク・プレフィックス)をインターフェース識別子と共に用いて、IPv6アドレスを構成することができる。組み立てたIPv6アドレスは、グローバルに一意とすることができる。

【0020】

移動体ノードは、メッセージング350において、IPv6データ・パケットを交換し始める。IPv6データ・パケットをPDSN/FA312が受信すると、IPv6データ・パケットをPMIPデータ・パケットにカプセル化し、IPv4内IPv6トンネル352においてHA316に転送する。実施形態の中には、IPv4内IPv6トンネル352がホーム・リンク・プレフィックスまたはIPv6アドレスに一意であるので、トンネルは一方の移動体ノードから発信されたデータ・パケットだけを搬送する場合もある。HA316がPMIPデータ・パケットを受信すると、HA316は外側のヘッダを取り除いて、6/4トンネル354を通じてパケットを6/4ルータ318に転送する。図示する6/4トンネル354は、実施形態によっては静的トンネルである場合もある。即

10

20

30

40

50

ち、トンネルの終点が固定されている。更に、6 / 4 トンネル 3 5 4 は、1 つよりも多い移動体ノードからの I P v 6 データ・パケットを搬送することもできる。

【 0 0 2 1 】

図 4 は、本発明のある種の実施形態による、ホーム・アドレスを用いたトンネリング設定の模式シグナリング図 4 0 0 を示す。シグナリング図 4 0 0 は、移動体ノード 4 1 0、P D S N / F A 4 1 2、A A A サーバ 4 1 4、H A 4 1 6、および 6 / 4 ルータ 4 1 8 を含む。シグナリング図 4 0 0 に示す呼の流れは、どのようにして P D S N が I P v 6 ホーム・アドレスを H A から、移動体ノードに割り当てるために取得し、セッション設定を完了するかを示す。H A 4 1 6 には、移動体ノードに割り当てるために、I P v 6 アドレス範囲集合を設けることができる。プレフィックスをセッション間で共有する場合、インターフェース識別子は、H A 4 1 6 によってホーム・アドレスの一部として付与することができる。P D S N / F A 4 1 2 は、インターフェース識別子をホーム・アドレスから抽出することができ、I P v 6 C P インターフェース識別子の取り決め開始前に、P M I P 登録が完了するまで待つこともできる。

【 0 0 2 2 】

移動体ノード 4 1 0 は、セッションを開始する際、L C P の取り決め 4 2 0 によって P P リンクを設定する。L C P の取り決めにおいて、各リンク終端から、L C P パケットを用いてリンクの健全性を検査する。一旦 P P P リンクが確立されたなら、P A P 要求 4 2 2 を P D S N / F A 4 1 2 に送り、移動体ノード 4 1 0 を認証する。図示する P D S N / F A 4 1 2 は、アクセス要求 4 2 4 を A A A サーバ 4 1 4 に送り、移動体ノード 4 1 0 を認証し、更にそれ以外でもその有効化する。A A A サーバ 4 1 4 は、アクセス受入メッセージ 4 2 6 を送り、移動体 4 1 0 の認証に成功したことを示す。P D S N / F A 4 1 2 は、P A P A C K 4 2 8 を送って、今では I P v 6 のようなネットワーク・レイヤ・プロトコルを確立できることを認証する。移動体ノード 4 1 0 は、I P v 6 C P 構成要求 4 3 0 を P D S N / F A 4 1 2 に送る。メッセージ 4 3 0 は、インターフェース識別子要求を含むことができ（例えば、0 の値を送ることにより）、あるいは移動体ノード 4 1 0 が用いたいインターフェース識別子を供給することができる。P D S N / F A は、P M I P 登録要求 4 3 2 を送る。これもインターフェース識別子要求を含む（例えば、インターフェース I D を 0 に等しくセットする）。H A 4 1 6 は、プレフィックスを調べて、プレフィックス集合から割り当てを行い、P M I P 登録回答 4 3 4 を P D S N / F A 4 1 2 に送る。P D S N / F A 4 1 2 は、4 3 6 においてホーム・リンク・プレフィックスおよびインターフェース識別子をホーム・アドレスから抽出する。このホーム・アドレスは、H A 4 1 6 から P M I P 登録回答 4 3 4 の中で送られたものである。

【 0 0 2 3 】

4 3 6 において P D S N / F A 4 1 2 がホーム・リンク・プレフィックスおよびインターフェース識別子をホーム・アドレスから抽出し終わると、P D S N / F A 4 1 2 は、I P v 6 C P 構成要求メッセージ 4 3 8 において、抽出したインターフェース識別子を移動体ノード 4 1 0 が用いることを要求する。また、P D S N / F A 4 1 2 は、I P v 6 C P 構成 N A K メッセージ 4 4 0 を送ることによって、メッセージ 4 3 0 の中で要求したインターフェース識別子を拒絶することもある。インターフェース識別子を提案して、構成 N A K メッセージ 4 4 0 に含ませることもできる。メッセージ 4 3 8 の中で送られるインターフェース識別子は、メッセージ 4 4 2 において受け入れられる。移動体ノード 4 1 0 のインターフェース識別子は、I P v 6 C P 構成要求メッセージ 4 4 4 の中で要求する。P D S N / F A 4 1 2 は、I P v 6 C P 構成 A C K メッセージ 4 4 6 の中でインターフェース識別子を受け入れる。移動体ノード 4 1 0 が I P セッションを起動する準備ができると、移動体ノード 4 1 0 はルータ要請メッセージ 4 4 8 を送り、I P アドレス情報を要求する。応答して、ルータ広告メッセージ 4 5 0 を送る。ルータ広告メッセージ 4 5 0 は、移動体ノード 4 1 0 のために I P アドレスまたはホーム・リンク・プレフィックスを含む。I P アドレスまたはホーム・リンク・プレフィックスを入手した後、I P v 6 データ・メッセージングを交換する（4 5 2）。設定からの構成情報を用いて、I P v 4 ネットワー

ク上に動的なIPv4内IPv6トンネル454を設定する。IPv4内IPv6トンネル454は、カプセル化したデータ・パケットを搬送し、トンネルの終点においてこれらはカプセルから解放され、次いでカプセルから解放されたデータ・パケットに基づいてルーティングされる。HA416は、ルータ418に接続する際には、別のトンネル456を用いる。

【0024】

図5は、本発明のある種の実施形態による、PDSN間ハンドオフ500に伴うシグナリングを示す。PDSN間ハンドオフは、移動体ノードのIPアドレスを、ホーム・エージェント(HA)から割り当てられた通りに維持する。PDSN間ハンドオフ500は、移動体ノード510、PDSN1 512、PDSN2 514、およびHA516を含む。図示する移動体ノード510は、LCPメッセージの取り決めを通じてセッションを開始し、PPPリンクおよびIPv6CPメッセージングを設定して、メッセージング518においてインターフェース識別子を取り決める。PDSN1 512が、移動体ノード510がIPv4ネットワーク上においてIPv6またはMIPv6セッションを開始したことを検出すると、PMIPv4登録要求メッセージ520をHA516に送る。HA516は、PMIPv4登録回答メッセージ522をPDSN1 512に送る。PMIPv4登録回答メッセージ522は、移動体ノード510のホーム・リンクまたはホーム・アドレスのいずれかを含む。他の情報、例えば、MIPv6セッションを施行しているときも含むことができる。移動体ノード510は、ルータ要請メッセージ524を送り、IPv6アドレスを入手するか、またはIPアドレスを作成するための情報を入手する。図示するPDSN1 512は、IPv6ルータ広告メッセージ526で応答する。IPv6ルータ広告メッセージ526は、IPアドレス、ホーム・アドレス、ホーム・リンク・プレフィックス、およびIPアドレスを構成するためのその他の情報の内少なくとも1つを含むことができる。IPv6データ交換528は、IPv4内IPv6トンネル530をトンネルする。IPv4内IPv6トンネル530は、PDSN1 512とHA516との間に設定されている。実施形態の中には、IPv4内IPv6トンネルの終点は動的である場合もある。例えば、トンネルは、ハンドオフを通じて、移動体ノードに追従し、移動体ノードは、HA516によって割り当てられたIPアドレスを維持する。HA516が、32ビット・アドレッシングのみを用いるコア・ネットワークに結合されていても、HA516によって割り当てられたIPアドレスは、32ビットよりも大きいIPアドレスとすることができる。

【0025】

PDSN2 514へのハンドオフが532において発生する。移動体ノード510は、メッセージング534において、LCPおよびIPv6CP情報を取り決める。PMIPv4登録要求メッセージ536をPDSN2 514からHA516に送る。PMIPv4登録回答538をHA516からPDSN2 514に送る。PMIPv4登録回答538は、移動体ノード510とのIPセッション、およびIPv4内IPv6トンネル546を設定するための情報を含む。IPv6ルータ要請メッセージ540を、移動体ノード510からPDSN2 514に送り、IPアドレス、またはホーム・リンク・プレフィックスのような、IPアドレスを構成するための情報を入手する。IPv6ルータ広告メッセージ542をPDSN2 514から移動体ノード510に送る。IPv6ルータ広告メッセージ542は、移動体510がIPv6またはMIPv6セッションを設定するための情報を含む。IPv6パケット・データは、メッセージング544において、移動体ノード510とPDSN2 514との間をフローする。IPv4ネットワーク上でIPv6データを伝送するために、IPv4内IPv6トンネル546を設定する。図示するIPv4内IPv6トンネル546は、IPv4内IPv6トンネル530と同じIPアドレスを移動体ノード510に用いる。

【0026】

図6は、本発明のある種の実施形態において、ホーム・リンク・プレフィックスまたはホーム・アドレスをHAから要求する際に用いられるIPv6ホーム・アドレス要求拡張

10

20

30

40

50

メッセージ 600 を示す。IPv6 ホーム・アドレス要求拡張メッセージ 600 は、タイプ・フィールド 610、予約フィールド 612、長さフィールド 614、およびベンダ/組織 ID フィールド 616 を含む。タイプ・フィールド 610 は、拡張メッセージの種類を示し、38 のような値を取ることができる。予約フィールド 612 は、このビット空間が今後の使用のために残してあることを示す。実施形態の中には、このフィールドに情報を入れて、予約ステータスを解除することができる場合もある。長さフィールド 614 は、拡張メッセージの長さ、例えば、16 バイトを示す。ベンダ/組織 ID フィールド 616 は、Starent Networks/8164 のような拡張メッセージを用いるベンダを示す。実施形態の中には、IPv6 ホーム・アドレス拡張メッセージ 600 を、PDSN によって、HA に送られる初期登録要求メッセージの中に含ませることができる場合もある。PDSN がローカルにインターフェース識別子を移動体ノード即ち加入者セッションに割り当てた場合、PDSN は、この拡張に非ゼロのインターフェース識別子を含ませ、HA に一意のホーム・リンク・プレフィックスを割り当てるように要求することができる。PDSN が、インターフェース識別子を含むホーム・アドレスを割り当てて、HA に期待する場合、PDSN はインターフェース識別子をゼロにセットすることができる。

【0027】

図示する IPv6 ホーム・アドレス要求拡張メッセージ 600 は、移動体 IP に欠くことができないベンダ特定拡張子 (CVSE: critical vendor-specific extension) を用い、IPv6 ホーム・アドレス要求タイプを含ませるようにベンダ - CVSE - タイプ・フィールドを設定し、インターフェース識別子を含ませるようにベンダ - VCS E - 値を設定することによって形成することができる。実施形態の中には、PPP ユーザ名を、PMIP セッションのネットワーク・アドレス識別子 (NAI) として用い、移動体ノード - NAI (MN - NAI) 拡張子において送ることができる場合もある。PPP ユーザ名が利用できない場合、セッションを識別するために他の識別子が必要となる場合もある。セッションを識別するために移動体ノード ID (MNID) を用いてもよく、これは、移動体ノード - NAI (MN - NAI) 拡張子または新しいベンダ特定拡張子において搬送することができる。

【0028】

図 7 は、本発明のある種の実施形態にしたがって、ホーム・アドレスおよび一意のホーム・リンク・プレフィックスを送る IPv6 ホーム・アドレス拡張メッセージ 700 を示す。図示する IPv6 ホーム・アドレス拡張メッセージ 700 は、PDSN からの登録要求、または HA からの登録回答に含ませ、MIP 登録または MIP 取り消し、およびいずれの対応する承認メッセージをも識別することができる。CVSE は、IPv6 ホーム・アドレス拡張メッセージ 700 を形成するために用いることができる。CVSE は、IPv6 ホーム・アドレスおよびベンダ - CVSE - 値を供給するために用いられるベンダ - CVSE - タイプによって修正し、フラグ・フィールド 710 および IPv6 ホーム・アドレス・フィールド 712 を含むようにすることができる。フラグ・フィールド 710 は、ホーム・リンク・プレフィックスを含むことができ、IPv6 ホーム・アドレス・フィールド 712 は、128 ビット・アドレスまたは 32 ビットよりも大きいいずれのアドレスでも含むことができる。

【0029】

PMIP を通じて IPv6 ホーム・アドレスを割り当てられた移動体ノードに対して、PDSN からの PMIP 登録要求は、要求のタイプに応じて、拡張メッセージ 600 および 700 を含むことができる。IPv6 ホーム・アドレス要求拡張メッセージ 600 は、呼設定のための PDSN から HA への初期登録要求の中に含むことができる。IPv6 ホーム・アドレス拡張メッセージ 700 は、PDSN から HA への更新要求および登録解除要求、ならびに HA からの登録回答メッセージに含むことができる。実施形態の中には、外部エージェント - ホーム・エージェント (FA - HA) 認証拡張子の前に、IPv6 ホーム・アドレス要求拡張メッセージ 600 および IPv6 ホーム・アドレス拡張メッセージ 700 を含ませる場合もある。IPv6 ホーム・アドレス拡張メッセージ 700 は、P

10

20

30

40

50

D S NまたはH AからのM I P登録を識別するためのM I P登録取り消しメッセージおよび取り消し承認メッセージに含むことができる。

【 0 0 3 0 】

P D S Nは、I P v 6 アドレッシング、移動体ノードの認証、およびI P v 6 データ処理において役割を有することができる。移動体ノードに一意のホーム・リンク・プレフィックスを割り当てようとする場合、P D S Nはローカルにインターフェース識別子を割り当て、H Aに対してP M I Pを開始する。P D S Nは、インターフェース識別子が、割り当てられたインターフェース識別子にセットされている、I P v 6 ホーム・アドレス要求拡張メッセージ6 0 0を含む登録要求をH Aに送る。割り当てられたインターフェース識別子を受信した後、H Aは一意のホーム・リンク・プレフィックスをP D S Nに送る。移動体ノードが一意のホーム・リンク・プレフィックスを必要としない場合、P D S Nは、I P C P構成要求メッセージを受信したときに、H Aに対してP M I Pを開始することができる。P D S Nは、H Aに、インターフェース識別子が0にセットされたI P v 6 ホーム・アドレス要求拡張メッセージ6 0 0を含む登録要求を送る。I P v 6 ホーム・アドレス拡張メッセージ6 0 0を含む受入登録回答を受信され、ホーム・アドレスが有効である場合、P D S Nはそのホーム・アドレスからホーム・リンク・プレフィックスおよびインターフェース識別子を抽出することができる。P D S Nは、アドレス情報を移動体ノードに、ルータ広告メッセージを通じて受け渡し、加入者を接続状態にする。

10

【 0 0 3 1 】

P D S N認証は、ある種の実施形態では、P P Pチャレンジ - ハンドシェーク認証プロトコル(C H A P)またはパスワード認証プロトコル(P A P)を含む。P M I P設定の間にP D S Nにおいて鍵分配方式が実施されなかった場合、移動体ノード - H A(M N - H A)および移動体ノード - A A A(M N - A A A)認証拡張子を、登録要求に含めなくてもよい。実施形態の中には、P D S NがI P v 6 パケット・データ・ユニットをP P Pセッション上で移動体ノードから受信し、P M I Pトンネルが確立されている場合、P D S NはパケットをI P v 4 パケットにカプセル化し、このパケットをH Aに転送する。P D S NがI P v 4 カプセル化I P v 6 パケット・データ・ユニットをH AからP M I Pトンネルを通じて受信した場合、P D S Nは外側のI P v 4 ヘッダを除去し、I P v 6 パケット・データ・ユニットをP P Pセッションを通じて移動体ノードに転送する。

20

【 0 0 3 2 】

H Aは、I P v 6 アドレッシング、移動体ノード認証、およびI P v 6 データ処理において役割を有することができる。要求を満たすために、実施形態の中には、H AにI P v 6 プレフィックス集合またはI P v 6 アドレス集合を設ける場合がある。3 2 ビットよりも多いビットを採用する他のアドレッシング方式も用いることができる。インターフェース識別子がP D S Nにおいて割り当てられる場合、H Aは移動体ノード毎に一意のホーム・リンク・プレフィックスを割り当てる。非ゼロ・インターフェース識別子を内部に有するI P v 6 ホーム・アドレス要求6 0 0と共に登録要求を受信すると、H Aはホーム・リンク・プレフィックスを移動体ノードに割り当て、このインターフェース識別子を用いて移動体ノードに対してグローバルI P v 6 アドレスを形成し、ホーム・アドレス拡張メッセージ7 0 0を含む回答を送る。I P v 6 ホーム・アドレス要求拡張メッセージ6 0 0において、インターフェース識別子が0に設定されている登録要求を受信すると、H AはI P v 6 ホーム・アドレスを移動体ノードに割り当て、I P v 6 ホーム・アドレス拡張メッセージ7 0 0を用いて回答を送る。インターフェース識別子がH Aにおいて割り当てられる場合、H Aは移動体ノード毎に共有または一意のホーム・リンク・プレフィックスを割り当てることを選択することができる。一意のホーム・リンク・プレフィックスを送る場合、ホーム・アドレス拡張メッセージにおける一意のホーム・リンク・プレフィックス・フラグがこれを示すことができる。ある種の実施形態では、H Aは、P M I Pトンネルを通じて、I P v 4 ネットワーク上でI P v 6 サービスをローミングする移動体ノードに提供する。

30

40

【 0 0 3 3 】

50

HAが6/4ルータから6/4トンネルを通じてIPv6データ・ユニットを受信すると、HAはIPv4ヘッダを除去し、内部のIPv6アドレスをルックアップする。PMIPトンネルがこの内部IPv6アドレスを用いて移動体ノードのために確立されている場合、HAはアドレッシングが32ビットよりも大きいパケットをIPv4パケットにカプセル化し、IPv4パケットをPDNに転送する。HAがIPv4カプセル化IPv6パケット・データ・ユニットをPDNからPMIPトンネルを通じて受信すると、HAは、外部のIPv4ヘッダを除去し、IPv6パケット・データ・ユニットを6/4トンネルを通じて6/4ルータに転送する。

【0034】

実施形態の中には、MIPv6のようなプロトコルを、IPv4コア・ネットワーク上でサポートする場合もある。PDNが、MIPv6セッションを取り決めている最中であることを検出すると、PMIP登録要求をHAに送り、トンネルを設定することができる。MIPv6セッションは、IPsec取り決めまたはインターネット制御メッセージング・プロトコル(ICMP)プレフィックス要請を探ることによって検出することができる。MIPv6は、移動体ノード・ネットワーク・アクセス識別子(MN-NAI)、完全に条件を満たしたドメイン名(FQDN; fully qualified domain name)、国際移動局識別子(IMS A)、および移動体加入者番号のような、異なるインターフェース識別子を用いてもよい。IPv6以外のプロトコルに対するプレフィックスの割り当ては、先に説明したのと同様に処理することができ、PDNは、自動的に検出し、PMIPトンネルで移送するためのパケットをカプセル化することができる。PDNはパケット・ヘッダ情報を検査し、規則を適用することによって、パケットを検出することができる。この規則は、if/thenフォーマットをなし、条件が見つかった場合に対応するアクションを実行することができる。

【0035】

ある種の実施形態では、PMIPトンネルは、パケット・データ送信を直接移動体ノードから対応ノードにルーティングする状況に適用する。これは、例えば、MIPv6がルート最適化モードを用い、移動体ノードがその現在のバインディング(バインディングとは、ホーム・アドレスと気付アドレスとの間の関係である)をその対応ノードに登録している場合に、行うことができる。ルート最適化をサポートする実施形態では、IPv4コア・ネットワークに結合されているルータが、パケット・データ・トラフィックをIPv4ネットワーク上で搬送するために、PDNへのPMIPトンネルを設定することができる。PMIPトンネルは、他のPDNに対するバインディングの更新によってトンネルが移動できるように、動的にすることができる。

【0036】

当業者であれば認められようが、PMIPのようなプロトコルのネットワーク内部における使用は、多数のその他のプロトコルおよびその他のネットワーク・トポロジと組み合わせて用いることができる。互換性のないネットワーク上で移動体ノードにアドレッシング機構を提供するためにプロキシ・トンネリングと共に用いることができるその他のネットワーク・トポロジには、WiMax、WiFi、CDMA2000、UMTS、GPRS、およびGSMのようなネットワークがある。

【0037】

実施形態の中には、プロセスを実施するために必要とされるソフトウェアが、C、C++、C#、Java、またはPerlのような、上位手続き言語またはオブジェクト指向言語を含む。また、ソフトウェアは、所望であれば、アセンブリ言語でも実施することができる。リンクおよびマッピングは、ポインタ、メモリ参照、またはその他の適用可能な方法であればいずれによってでも実施することができる。データベースまたは仮想データベースは、配列、リンク・リスト、ツリー、関連配列、スタック、キューのような、多数の異なるデータ構造によって作成することができる。ある種の実施形態では、ソフトウェアは、リード・オンリ・メモリ(ROM)、プログラマブル・リード・オンリ・メモリ(PROM)、あるいは本文書において記載したプロセスを実行するために汎用または特殊

10

20

30

40

50

目的演算装置による読み取りが可能な磁気ディスクのような、記憶媒体またはデバイス上に格納する。実施形態の中には、パケット・データ提供ノード（PDSN）、外部エージェント（FA）、またはホーム・エージェント（HA）を、マサチューセッツ州TewksburyのStarent Networks CorporationのST-16インテリジェント・モバイル・ゲートウェイ上で実施することができる場合もある。他の実施形態では、トンネルを設定するためには、ゲートウェイ一般パケット無線サービス・サービス・ノード（GGSN）、担当GPRSサポートノード（SGSN； serving GPRS support node）、セッション開始プロトコル（SIP）サーバ、プロキシ呼セッション制御機能（P-CSCF）、および質問・呼（interrogating-call）セッション制御機能（I-CSCF）のような、別の形式のデバイスも用いることができる。

10

【0038】

以上、前述の実施形態例において本発明を説明および例示したが、本開示は、一例として行ったに過ぎず、本発明の実施態様の詳細において、本発明の主旨や範囲から逸脱することなく、多数の変更が可能であることは言うまでもない。本発明の範囲は、以下の特許請求の範囲のみによって限定されるものとする。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】図1は、本発明のある種の実施形態にしたがって、ネットワーク上においてトラフィックを送るためにトンネルを用いるネットワークの模式図である。

【図2】図2は、本発明のある種の実施形態にしたがってトンネルを設定するプロセスを示す図である。

20

【図3】図3は、本発明のある種の実施形態にしたがって、一意の識別子を用いてトンネルを設定する場合の模式シグナリング図である。

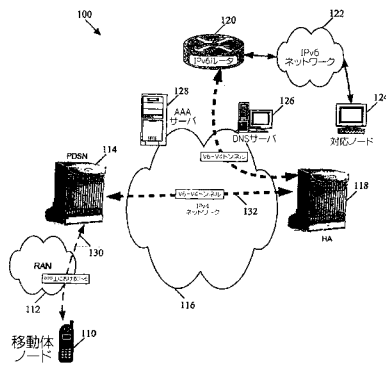
【図4】図4は、本発明のある種の実施形態にしたがって、共有識別子を用いてトンネルを設定する場合の模式シグナリング図である。

【図5】図5は、本発明のある種の実施形態によるPDSN間ハンドオフの模式シグナリング図である。

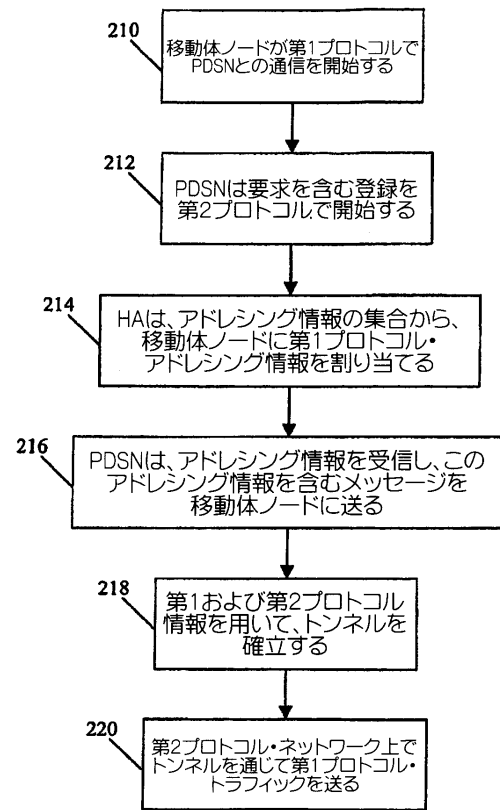
【図6】図6は、本発明のある種の実施形態による要求拡張の図である。

【図7】図7は、本発明のある種の実施形態によるアドレス拡張の図である。

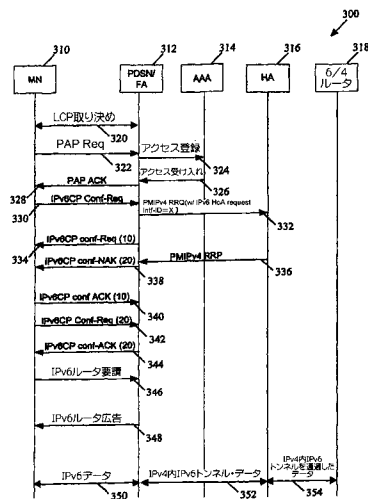
【図 1】



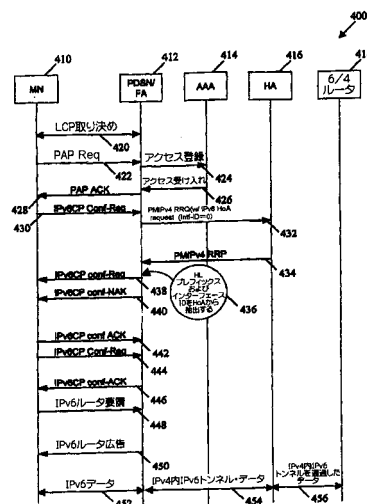
【図 2】



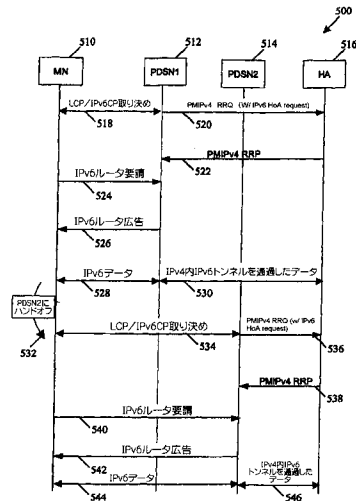
【図 3】



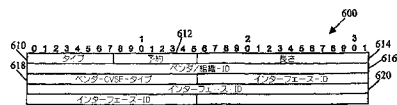
【図 4】



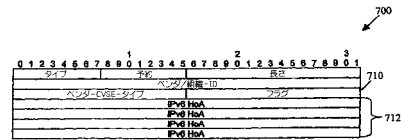
【図 5】



【図 6】



【図 7】



 フロントページの続き

(74)代理人 100153028

弁理士 上田 忠

(74)代理人 100173565

弁理士 末松 亮太

(72)発明者 ナヴァリ, ムルスユンジャヤ

アメリカ合衆国マサチューセッツ州 0 1 8 8 6 , ウェストフォード, スウィートウッド・サークル
1

(72)発明者 ショウドゥリー, クンタル

アメリカ合衆国テキサス州 7 5 0 2 5 , プレーノー, クールウォーター・ドライブ 2 5 4 0

(72)発明者 ブシャンドイル, サニール・クマー

アメリカ合衆国ニューハンプシャー州 0 3 0 4 9 , ナシュア, ケスラー・ファー・ドライブ 3 0
, ナンバー 5 3 6

(72)発明者 ハーパー, マシュー・エイチ

アメリカ合衆国ニューハンプシャー州 0 2 0 7 9 , セーレム, ティックルファンシー・レーン 2
2

審査官 富田 高史

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 0 5 / 0 1 3 8 1 6 6 (U S , A 1)

Wei Kuang Lai ; Jung Chia Chiu ; , Improving handoff performance in wireless overlay n
etworks by switching between two-layer IPv6 and one-layer IPv6 addressing , Selected A
reas in Communications, IEEE Journal on , 2 0 0 5 年 1 0 月 3 1 日 , pp.2129-2137 , U R L
, http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=1525163

Nortel , Inter-system Mobility Management , S2-050674 , 2 0 0 5 年 4 月 4 日 , U R L , h
http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG2_Arch/TSGS2_45_Beijing/Tdocs/S2-050674.zip

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04W 80/04

H04W 8/26