

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5227960号  
(P5227960)

(45) 発行日 平成25年7月3日(2013.7.3)

(24) 登録日 平成25年3月22日(2013.3.22)

(51) Int. Cl.		F I	
HO4W 40/36	(2009.01)	HO4W 40/36	
HO4M 3/00	(2006.01)	HO4M 3/00	B
HO4W 12/04	(2009.01)	HO4W 12/04	
HO4W 80/04	(2009.01)	HO4W 80/04	

請求項の数 9 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-532377 (P2009-532377)	(73) 特許権者	596092698
(86) (22) 出願日	平成19年10月9日 (2007.10.9)		アルカテルルーセント ユーエスエー
(65) 公表番号	特表2010-506536 (P2010-506536A)		インコーポレーテッド
(43) 公表日	平成22年2月25日 (2010.2.25)		アメリカ合衆国 07974 ニュージャ
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/021576		ーシー, マレイ ヒル, マウンテン アヴ
(87) 国際公開番号	W02008/045438		ェニュー 600-700
(87) 国際公開日	平成20年4月17日 (2008.4.17)	(74) 代理人	100094112
審査請求日	平成21年4月10日 (2009.4.10)		弁理士 岡部 譲
審判番号	不服2012-3588 (P2012-3588/J1)	(74) 代理人	100064447
審判請求日	平成24年2月24日 (2012.2.24)		弁理士 岡部 正夫
(31) 優先権主張番号	60/850,709	(74) 代理人	100106183
(32) 優先日	平成18年10月10日 (2006.10.10)		弁理士 吉澤 弘司
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	11/905,888		
(32) 優先日	平成19年10月5日 (2007.10.5)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロキシ・モバイルIP向けパケット転送

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ネットワーク・ベースのモビリティ管理のための方法であって、  
 モバイル・アクセス端末 (AT) 14 と第 1 IP ゲートウェイ (IPGW) 20 の間で  
 ワイヤレス通信セッションが確立されるとき、前記モバイル AT 14 および前記第 1 IP  
 GW 20 をホーム・エージェント (HA) 24 に登録するステップと、  
 前記モバイル AT 14 が前記第 1 IPGW 20 に関連する第 1 アクセス・ネットワーク  
 16 から第 2 IPGW 22 に関連する第 2 アクセス・ネットワーク 18 に移動するとき、  
 前記モバイル AT 14 に関するコンテキスト情報および前記第 1 IPGW 20 によって得  
 られたプロキシ・モバイル・セキュリティ鍵を前記第 1 IPGW 20 から前記第 2 IPGW  
 22 に転送するステップと

を含み、

前記コンテキスト情報および前記プロキシ・モバイル・セキュリティ鍵のいずれも前記  
 モバイル AT 14 と通信することなく、前記コンテキスト情報および前記プロキシ・モバ  
 イル・セキュリティ鍵は前記第 2 IPGW 22 に転送され、

認証、許可、およびアカウントिंग (AAA) サーバ 26 を介して前記コンテキスト  
 情報および前記プロキシ・モバイル・セキュリティ鍵のいずれも通信することなく、前記  
 コンテキスト情報および前記プロキシ・モバイル・セキュリティ鍵は前記第 1 IPGW 20  
 から第 2 IPGW 22 に転送される、方法。

【請求項2】

10

20

前記モバイルA T 1 4および前記第1 I P G W 2 0を前記H A 2 4に登録する前記ステップが、前記モバイルA T 1 4と前記H A 2 4の間の接続性を確立するステップと、前記モバイルA T 1 4についての前記プロキシ・モバイル・セキュリティ鍵を使用して、前記第1 I P G W 2 0とH A 2 4の間でプロキシ・リンクを確立するステップとを含む請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記モバイルA T 1 4および前記第1 I P G W 2 0を前記H A 2 4に登録する前記ステップが、前記第1 I P G W 2 0を、前記モバイルA T 1 4に割り当てられたホーム・アドレス(H o A)と、前記モバイルA T 1 4のc a r e o f a d d r e s s (C o A)とにバインドするバインディングを前記H A 2 4で作成するステップを含み、前記H o A 10  
が、変化しない、前記モバイルA T 1 4についての固定I Pアドレスであり、前記C o Aが、前記モバイルA T 1 4の位置に基づいて変更可能である、前記モバイルA T 1 4についての一時的I Pアドレスである請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記C o Aが、前記モバイルA T 1 4によって第1 I P G W 2 0のネットワーク・プレフィックスに基づいて生成される請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記コンテキスト情報および前記プロキシ・モバイル・セキュリティ鍵が前記第2 I P G W 2 2に転送された後に、前記第2 I P G W 2 2を、前記モバイルA T 1 4のホーム・アドレス(H o A)およびc a r e o f a d d r e s s (C o A)とバインドするバ 20  
インディングを前記H A 2 4で作成し、前記第2 I P G W 2 2を介して前記モバイルA T 1 4と前記H A 2 4の間でデータ・パケットが流れるためのトンネルを設けるステップをさらに含む請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記モバイルA T 1 4および前記第1 I P G W 2 0を前記H A 2 4に登録する前記ステップが、

前記モバイルA T 1 4と前記第1 I P G W 2 0の間で前記ワイヤレス通信セッションが開始されるとき、前記第1 I P G W 2 0によって得られたプロキシ・モバイル・ホーム・エージェント経路指定鍵を使用して、前記第1 I P G W 2 0と前記H A 2 4の間でプロキシ・リンクを確立するステップと、 30

前記プロキシ・リンクを確立するのに使用されたのと同じプロキシ・モバイル・ホーム・エージェント経路指定鍵を使用して、前記H A 2 4と前記モバイルA T 1 4の間でリンクを確立することにより、前記モバイルA T 1 4を前記H A 2 4に登録するステップとを含む請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記コンテキスト情報および前記プロキシ・モバイル・セキュリティ鍵を転送する前記ステップが、

前記モバイルA T 1 4が前記第1アクセス・ネットワーク16との通信から、前記第2アクセス・ネットワーク18との通信に変化したとき、前記モバイルA T 1 4に関するコンテキスト情報および前記プロキシ・モバイル・ホーム・エージェント経路指定鍵を前記 40  
第1 I P G W 2 0から前記第2 I P G W 2 2に転送するステップと、

前記第1 I P G W 2 0から取得された前記コンテキスト情報および前記プロキシ・モバイル・ホーム・エージェント経路指定鍵を使用して、前記第2 I P G W 2 2と前記H A 2 4の間でリンクを確立し、前記第2 I P G W 2 2を介して前記モバイルA T 1 4と前記H A 2 4の間でデータ・パケットが流れるためのトンネルを設けるステップとを含む請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記モバイルA T 1 4および前記第1 I P G W 2 0を前記H A 2 4に登録する前記ステップが、

前記モバイルA T 1 4と前記第1 I P G W 2 0の間で前記ワイヤレス通信セッションが 50

開始されるとき、前記モバイル A T 1 4 を前記 H A 2 4 に登録するステップと、

前記第 1 I P G W 2 0 によって認証、許可、およびアカウントリング ( A A A ) 2 6 から得られたプロキシ・モバイル・ホーム・エージェント経路指定鍵を使用して、前記第 1 I P G W 2 0 と前記 H A との間でプロキシ・リンクを確立することにより、前記第 1 I P G W 2 0 を前記 H A 2 4 に登録するステップと

を含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記コンテキスト情報および前記プロキシ・モバイル・セキュリティ鍵を転送する前記ステップが、

前記モバイル A T 1 4 が、前記第 1 I P G W 2 0 にリンクされる前記第 1 アクセス・ネットワーク 1 6 から、前記第 2 I P G W 2 2 にリンクされる前記第 2 アクセス・ネットワーク 1 8 に通信をハンドオフするとき、前記モバイル A T 1 4 に関する前記コンテキスト情報および前記プロキシ・モバイル・ホーム・エージェント経路指定鍵を前記第 1 I P G W 2 0 から前記第 2 I P G W 2 2 に転送するステップと、

前記第 1 I P G W から取得された前記コンテキスト情報および前記プロキシ・モバイル・ホーム・エージェント経路指定鍵を使用して、前記第 2 I P G W と前記 H A 2 4 の間でリンクを確立し、前記第 2 アクセス・ネットワーク 1 8 および前記第 2 I P G W 2 2 を介して前記モバイル A T 1 4 と前記 H A 2 4 の間でデータ・パケットが流れるためのトンネルを設けるステップと

を含む請求項 8 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願に対する相互参照

本願は、2006年10月10日出願の米国仮出願第60/850,709号の利益を主張するものである。上記の出願の開示が、参照により全体として本明細書に組み込まれる。

【0002】

本節の陳述は、単に本開示に関する背景情報を与えるものに過ぎず、従来技術を構成しないことがある。

【0003】

本教示は、2つのアクセス・ノード間で移動するモバイル・アクセス端末のためのパケット経路指定に関する。

【背景技術】

【0004】

有線 IP ネットワークでは、クライアントとサーバは、互いのインターネット・プロトコル ( IP ) アドレスを使用して互いを識別し、互いと通信する。あらゆる IP パケットは、送信側の IP アドレス ( ソース IP アドレス ) および受信側の IP アドレス ( 宛先 IP アドレス ) を搬送する。中間ルータおよび交換機は、ソース / 宛先 IP アドレスを調べ、ソースから宛先にパケットを経路指定する。パケット内の IP アドレスに基づいてパケットを経路指定する方法は周知である。通常、クライアントの IP アドレスは永続的であり、または動的に割り当てられる。どちらの場合でも、アドレスは、通常は DHCP サーバと呼ばれるアドレス・マネージャ・サーバによって決定され、サブネット内のすべてのクライアントは、そのアドレス内のかなりの共通ビットを共有する。

【0005】

実際には、このことにより、アドレスを運営および管理する階層が作成され、このことが、IP アドレスを処理する経路指定プロセスおよび転送プロセスを助ける観点で行われる。しかし、無線ネットワークでは、モバイル・クライアントまたはアクセス端末 ( A T ) が動き回り、同じ場所からセッションを開始しない。A T があるアクセス・ポイント ( A P ) または基地局から別の A P または基地局に移動するごとに IP アドレスが変化する

10

20

30

40

50

ことが議論されることがある。このことは2つの問題を生み出す。第1に、ATについてのIPアドレスを変更することは容易ではなく、第2に、何らかの方法でルータを新しいアドレスで更新する必要があり、その結果、同じモバイルATに対する、コレスポンデント・ノード(CN)とも呼ばれるサーバからのパケットが、今度は異なる仕方を経路指定される可能性がある。

#### 【0006】

こうした問題は、モバイルATについてのIPアドレス管理および経路指定を実施するためのフレームワークを提供する、いわゆるMobile IP標準およびプロトコルによって対処される。この基本的概念は、モバイルATに関して変化しない「ホーム・アドレス」(HoA)を有すること、さらに、ATの位置(通常はアクセス・ネットワークのIPアドレスに基づく)に関係する「care of address」(CoA)を有することである。CoAは、モバイルATがあるノードから別のノードに移動するとき、変化することが許される。このフレームワークでは、HoAとCoAは、ホーム・エージェント(HA)で、モバイルIPプロトコル、例えばMIPv4、MIPv6などを使用して互いに「バインド」され、HAは、モバイルのCoAとHoAをどちらも認識し、バインディング関係を維持する。したがって、CNがモバイルATにパケットを送信するとき、パケットがHAを介して経路指定され、HAは、モバイルATが現在位置しているアクセス・ネットワークまたはノードにパケットを送信する。一般には、CoAを割り当てるために2つのタイプの機構が存在する。第1の方法は、ネットワーク内に位置するCoA、例えば所与のアクセス・ネットワーク要素、例えばPDSNに接続されたあらゆるモバイルATのCoAがPDSNのIPアドレスと等しくてよいことを使用する。第2方法では、モバイルATがアクセス・ネットワークのネットワーク・プレフィックスに基づいてそれ自体のCoAを生成し、またはアクセス・ネットワークによってモバイルATに特定のCoAが割り当てられる。CoAを生成する方法はしばしば、Co-located CoAまたは(C-CoA)と呼ばれる。

#### 【0007】

しかし、モバイルATに対してC-CoAを使用するとき、アクセス・ネットワークでハンドオフを完全に管理することができない。すなわち、C-CoAがモバイルATによって計算され、C-CoAをHAで登録しなければならない。一般に、C-CoAは、アクセス・ネットワークのネットワーク・プレフィックスと、モバイルATに特有の永続的識別子とに基づいて計算される。通常、ネットワーク・プレフィックスは、モバイルATが固定されるアクセス・ネットワーク要素、例えばPDSNからのルータ広告を介して得られる。

#### 【0008】

一般に、2つのタイプのモバイルIPプロトコル、すなわち端末ベースのクライアント・モバイルIP(CMIP)およびネットワーク・ベースのプロキシ・モバイルIP(PMIP)が存在する。CMIPでは、すべてのバインディング関係がモバイルATによって開始され、PMIPでは、すべてのバインディング関係が、モバイルATの代わりにネットワーク要素によって開始される。

#### 【0009】

クライアント・モバイルIP(CMIP)では、対話は、モバイルAT、ホーム・エージェント(HA)、認証、許可、およびアカウントリング(AAA)インフラストラクチャを使用し、恐らくはパケット・データ・サービス・ノード(PDSN)などのネットワーク内のゲートウェイを使用する。通常、いくつかの対話およびネットワーク要素が与えられたとすると、CMIPセッションの確立は「低速」であり、数十ミリ秒から数百ミリ秒の時間がかかる。プロキシ・モバイルIP(PMIP)では、モビリティ管理がネットワークで行われるので、PMIPセッションの確立を著しく高速にすることができる。しかし、PMIPセッションを確立するためには、セキュリティ問題に対処しなければならない。

#### 【先行技術文献】

## 【特許文献】

【0010】

【特許文献1】米国仮出願第60/850,709号

## 【発明の概要】

## 【課題を解決するための手段】

【0011】

本開示の様々な実施形態によれば、ネットワーク・ベースのモビリティ管理のための方法が提供される。この方法は、モバイル・アクセス端末（AT）と第1IPゲートウェイ（IPGW）の間でワイヤレス通信セッションが確立されるとき、モバイルATおよび第1IPGWをホーム・エージェント（HA）に登録することを含むことができる。この方法は、モバイルATが第1アクセス・ネットワークから第2アクセス・ネットワークに移動するとき、モバイルATに関するコンテキスト情報および第1IPGWによって得られたプロキシ・モバイル・セキュリティ鍵を第1IPGWから第2IPGWに転送することをさらに含むことができる。

10

【0012】

本開示の様々な他の実施形態によれば、モバイル・アクセス端末（AT）と第1IPGWの間でモバイルIPセッションが開始されるとき、第1IPGWによって得られたプロキシ・モバイル・ホーム・エージェント経路指定鍵を使用して第1IPゲートウェイ（IPGW）とホーム・エージェント（HA）の間でプロキシ・リンクを確立することを含むことができる、ネットワーク・ベースのモビリティ管理のための方法が提供される。この方法は、プロキシ・リンクを確立するのに使用されたのと同じプロキシ・モバイル・ホーム・エージェント経路指定鍵を使用して、ホーム・エージェントとATの間でリンクを確立することにより、ATをHAに登録することをさらに含むことができる。様々な実装では、この方法は、モバイルATが第1アクセス・ネットワークと通信することから、第2アクセス・ネットワークと通信することに変化したとき、モバイルATに関するコンテキスト情報およびプロキシ・モバイル・ホーム・エージェント経路指定鍵を第1IPGWから第2IPGWに転送することをさらに含むことができる。さらに、この方法は、第1IPGWから取得されたコンテキスト情報およびプロキシ・モバイル・ホーム・エージェント経路指定鍵を使用して、第2IPGWとHAの間でリンクを確立し、データ・パケットが第2IPGWを介してモバイルATとHAの間を流れるためのトンネルを提供することを

20

30

【0013】

本開示のさらに別の実施形態では、モバイルATと第1IPゲートウェイ（IPGW）の間でモバイルIPセッションが開始されるとき、ホーム・エージェント（HA）にモバイル・アクセス端末（AT）に登録することを含むことができる、ネットワーク・ベースのモビリティ管理のための方法が提供される。さらに、この方法は、第1IPGWによって認証、許可、およびアカウントिंग（AAA）から得られたプロキシ・モバイル・ホーム・エージェント経路指定鍵を使用して、第1IPGWとHAとの間でプロキシ・リンクを確立することにより、第1IPGWをHAに登録することを含むことができる。さらに、この方法は、モバイルATが、第1IPGWにリンクされた第1アクセス・ネットワークとの通信を、第2IPGWにリンクされた第2アクセス・ネットワークにハンドオフしたとき、モバイルATに関するコンテキスト情報およびプロキシ・モバイル・ホーム・エージェント経路指定鍵を第1IPGWから第2IPGWに転送することを含むことができる。さらに、この方法は、第1IPGWから取得されたコンテキスト情報およびプロキシ・モバイル・ホーム・エージェント経路指定鍵を使用して、第2IPGWとHAの間でリンクを確立し、データ・パケットが第2アクセス・ネットワークおよび第2IPGWを介してモバイルATとHAの間を流れるためのトンネルを提供することを含むことができる。

40

【0014】

本明細書で与えられる説明から、本教示の適用可能な別の領域が明らかとなるであろう

50

。説明および特定の例は、例示のためのものに過ぎず、本教示の範囲を限定することは意図されないことを理解されたい。

【0015】

本明細書に記載の図面は、例示のためのものに過ぎず、決して本教示の範囲を限定することは意図されない。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の様々な実施形態による、無線ネットワーク内のIPゲートウェイ - IPゲートウェイ・インターフェースの動作の図である。

【図2】様々な実施形態による、IPv6プロトコルが実装される、図1に示される無線ネットワーク内のIPゲートウェイ - IPゲートウェイ・インターフェースの図である。

【図3】様々な実施形態による、IPv4プロトコルが実装される、図1に示される無線ネットワーク内のIPゲートウェイ - IPゲートウェイ・インターフェースの図である。

【図4】遅延が発生する、図3に示される無線ネットワーク内のIPゲートウェイ - IPゲートウェイ・インターフェースの図である。

【図5】本発明の様々な実施形態による、図1に示されるIPゲートウェイ - IPゲートウェイ・インターフェースの動作で実装される例示的パケット・ヘッダを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

これから、添付の図面を参照しながら例示の実施形態をより完全に説明する。しかし、例示の実施形態を多くの異なる形式で実施することができ、例示の実施形態が本明細書に記載の例示の実施形態に限定されると解釈されるべきではない。本開示が完全なものとなり、かつ範囲を当業者に完全に伝達するように例示の実施形態が与えられる。ある例示の実施形態では、例示の実施形態の解釈が不明瞭となることを避けるために、周知のプロセス、周知の構造、および周知の技術が詳細には説明されない。本明細書全体を通して、図面の同様の参照番号は同様の要素を示す。

【0018】

さらに、様々な要素および/または構成要素を説明するために本明細書では第1、第2、第3などという用語が使用されることがあるが、こうした要素および/または構成要素がこうした用語によって限定されるべきではないことを理解されよう。こうした用語は、ある要素または構成要素を別の要素または構成要素と区別するために使用されるだけであることがある。したがって、例示の実施形態の教示から逸脱することなく、以下で議論される第1要素または構成要素を第2要素または構成要素と呼ぶことができる。

【0019】

さらに、本明細書で使用される用語は、特定の例示の実施形態を説明するためのものに過ぎず、限定的なものとなることは意図されない。本明細書では、単数形「a」、「an」、および「the」は、別段の文脈の指示がない限り、複数形も含むものとする。「comprises (含む)」および/または「comprising」という用語は、本明細書で使用されるとき、記載の特徴、整数、ステップ、動作、要素、および/または構成要素の存在を指定するが、1つまたは複数の他の特徴、整数、ステップ、動作、要素、構成要素、および/またはそれらのグループの存在または追加を除外しないことをさらに理解されよう。

【0020】

さらに、別段の定義がない限り、本明細書で使用されるすべての用語（技術的用語および科学的用語を含む）は、当業者によって一般的に理解されているのと同じ意味を有する。一般的に使用される辞書で定義されるような用語は、関連技術の文脈での意味と適合する意味を有するものと解釈されるべきであり、本明細書で明確に定義されない限り、理想化された意味または過度に形式的な意味に解釈されるべきでないことをさらに理解されよう。

【0021】

様々な実施形態では、本開示は、プロキシ・モバイルIP (PMIP) を使用してモバイル・アクセス端末 (AT) のホーム・アドレス (HoA) と care of address (CoA) の間でバインディングを作成する構造および方法を提供する。本明細書では、HoA は、モバイルATが移動するときに変化しない、モバイルATについての固定IPアドレスであり、CoA は、モバイルATの位置に基づいて変化することが許される、モバイルATについての一時的IPアドレスである。モバイルATのHoAとCoAの間のバインディングにより、ハンドオフ中、すなわちモバイルATとの通信があるアクセス・ノード (AN) から別のアクセス・ノード (AN) に変化するときに、モバイルATとの対話が不要となる。例えば、様々な実装では、あらゆるモバイルATについてHoAおよびCoAが割り当てられ、ホーム・エージェント (HA) で、バインディング関係が、モバイルATについてのアドレス間で確立される。より具体的には、HoAが永続的に固定され、またはセッションごとに交替で固定されるが、モバイルATのCoAは、モバイルATが移動してハンドオフするときに変化することができる。さらに、モバイルATは、モバイルATが接続を確立する第1IPゲートウェイ (IPGW)、またはアクセス・ネットワーク・ゲートウェイ、例えばPDSNのネットワーク・プレフィックスに基づいて、それ自体のCoAを生成する。しかし、集中型アーキテクチャでは、複数の基地局を同一のIPゲートウェイに接続することができる場合、CoAはIPゲートウェイごとに変化することができる。

#### 【0022】

さらに、様々な実施形態では、CoAまたはネットワーク・ベースのCoAが、モバイルATが固定される新しいIPGW、例えば新しいPDSNによって再計算されるので、本開示の構造および方法は、ハンドオフ後の、IPゲートウェイ (IPGW) からのルータ広告を必要としない。しかし、CoAがセッション・セットアップ中にモバイルATによって計算されるので、第1接続地点のネットワーク・プレフィックスをモバイルATにまさに最初に通信する必要がある。あるいは、上述のように、必ずしもCoAがモバイルATだけで計算されないことがあり、ある場合には、アクセス・ゲートウェイによってCoAを割り当てることができる。例えば、モバイルIPv4の場合には、アクセス・ゲートウェイのIPアドレスをモバイルATのCoAとして使用することができる。

#### 【0023】

本明細書では以下の規約が使用される。本明細書に記載の例示的实施形態では、各モバイルATについてのプロキシの責任を引き受けるIPゲートウェイ (IPGW) またはネットワーク要素が、本明細書では、現行のEVDONETWORKに適用可能な、パケット・データ・サービス・ノード (PDSN) と呼ばれることがある。しかし、そのようなネットワーク要素は、IP層モビリティ機能を提供することのできる任意のIPGWでよく、依然として本開示の範囲内にあることを理解されたい。さらに、あるIPGWから別のIPGWの間でハンドオフが行われるとき、最初のIPGWが、本明細書ではサービス側IPGWと呼ばれ、2番目のIPGWが、本明細書ではターゲットIPGWと呼ばれる。さらに、モバイル・ノード (MN)、移動局 (MS)、およびモバイル・アクセス端末 (AT) が、本明細書では相互交換可能に使用される。さらに、本明細書に記載のすべての例示的メッセージおよびフォーマットは、現行および新興の3GPP2ベースのEVDONETWORKシステムに適用可能な術語に基づく。しかし、本明細書に記載の方法が、任意のシステム、例えばWIMAX、3GPPベースのLTEなどにより広範囲に適用可能であり、そのような広範囲な適用は依然として本開示の範囲内にあることを理解されたい。

#### 【0024】

図1は、本発明の様々な実施形態による、ワイヤレス通信ネットワーク10内のIPGW-IPGWインターフェースの動作を示す。一般に、ネットワーク10は、モバイル・アクセス端末 (AT) 14、第1またはソース・アクセス・ノード (AN) 16、第2またはターゲットAN 18、第1またはサービス側IPゲートウェイ (IPGW) 20、第2またはターゲットIPGW 22、ホーム・エージェント (HA) 24、ならびに認証、許可、およびアカウントティング・サーバ (AAA) 26を含む。様々な実施形態では、ア

10

20

30

40

50

クセス端末ユーザがネットワーク10を介してワイヤレス通信を開始したとき、104で示されるように、モバイルIPセッションが、AT14が通信を開始したソース・アクセス・ネットワーク16を介して、モバイルAT14とサービス側IPGW20の間で確立される。モバイルATは、ラップトップ、PDA、携帯電話などの任意のワイヤレス通信装置でよい。セッションがモバイルAT14とサービス側IPGW20の間で確立されると、108で示されるように、サービス側IPGW20およびモバイルAT14がHA24に登録される。より具体的には、モバイルAT14は、HA24との接続性を確立する。サービス側IPGW20は、HA24とのプロキシ・リンクを確立し、HA24でバインディングが作成される。バインディングは、サービス側IPGW20をモバイルAT14のHoAおよびCoAとバインドする。

10

**【0025】**

108でバインディングを作成することに続いて、モバイルAT14が移動する(例えばソースAN16との通信を停止し、ターゲットIPGW22に接続されるターゲットAN18との通信を開始する)場合、112および116で示されるように、HA24とサービス側IPGW20の間のデータ経路指定から、HA24とターゲットIPGW22の間のデータ経路指定へのハンドオフが必要となる。様々な実施形態では、ハンドオフを実施するために、サービス側IPGW20とターゲットIPGW22の間のセキュア接続が確立される。次いで、120で示されるように、モバイルAT14に関するコンテキスト情報およびサービス側IPGW20によってAAA26から得られたプロキシ・モバイル・セキュリティ鍵が、サービス側IPGW20からターゲットIPGW22に転送される

20

**【0026】**

モバイルATコンテキスト情報がターゲットIPGWによって取得されると、124で示されるように、ターゲットIPGW22をモバイルAT14のHoAおよびCoAとバインドするバインディングが、HA24で作成される。バインディングは、128で示されるようにHA24と、モバイルAT14がターゲットAN18を介して接続されるターゲットIPGW22との間のトンネルを作成する。したがって、132で示されるように、データ・パケットは、HA24とターゲットIPGW22の間を流れることができ、その後で、モバイルAT14に流れ、または、モバイルAT14から流れる。

30

**【0027】**

モバイルAT14が再び移動し、新しいIPGW(図示せず)に接続された新しいターゲットAN(図示せず)と通信を開始する場合、上記の120で説明したのと同様に、モバイルATコンテキスト情報が新しいIPGWに転送される。さらに、上記の124で説明したのと同様に、新しいIPGWとモバイルAT14のHoAおよびCoAとのバインディングが作成され、上記の128および132で説明したのと同様に、トンネルがオープンされ、HA24と新しいIPGWの間のパケットの流れが可能となる。

40

**【0028】**

図2は、様々な実施形態による、IPv6プロトコルを使用して実装された無線ネットワーク10内のIPGW-IPGWインターフェースの図である。上述と同様に、アクセス端末ユーザがワイヤレス通信を開始したとき、104で示されるように、モバイルIPセッションが、モバイルAT14とサービス側IPGW20の間で確立される。様々な実施形態では、セキュア・リンクを確立するための認証および許可のためにChapまたはPAPを使用して、適切なリンク制御プロトコル(LCP)と共にモバイルIPセッションを確立することができる。

**【0029】**

様々な実施形態によれば、108で示される、サービス側IPGW20およびモバイルAT14のHA24への登録は、以下の動作のシーケンスを含むことができる。最初に、

50

108 - A1で示されるように、モバイルAT14が、サービス側IPGW20に構成要求を送信し、その結果、モバイルAT14は、HA24からHoAを得ることを開始することができる。108 - A1での構成要求は、ネットワーク10内のプロキシ・モバイルIP(PMIP)セッションをトリガする。108 - A2で示されるように、サービス側IPGW20は、モバイルAT14からの構成要求を傍受し、プロキシ・モバイル・セキュリティ鍵を得るために、後続の構成要求をAAA26に送信する。したがって、AAA26は、モバイルAT14がクライアント・ベースのモバイルIPとプロキシ・ベースのモバイルIPのどちらも行う能力を有することを認識する。次いで、108 - A3で示されるように、AAA26は、サービス側IPGW20が通信していることになるHA24についての情報を含む応答をサービス側IPGW20に返す。例えば、情報は、サービス側IPGW20とHA24の間の関連を確立するために、HoAならびにセキュリティ鍵、例えばプロキシ・モバイル・ノード・ホーム・エージェント経路指定鍵を含むことができる。

10

**【0030】**

108 - A3で、サービス側IPGW20が情報を受信すると、108 - A4で示されるように、サービス側IPGW20は、108 - A3で取得されたセキュリティ鍵を使用して、バインディング更新(BU)メッセージをHA24に送信する。さらに、やはり108 - A4で示されるように、HA24は、バインディング肯定応答(BA)をサービス側IPGW20に返し、それによってサービス側IPGW20のHA24への登録を完了する。したがって、サービス側IPGW20とHA24の間でプロキシ・リンクが確立されており、108 - A5で示されるように、サービス側IPGW20をモバイルAT14のHoAとバインドするバインディングがHA24で作成されている。

20

**【0031】**

108 - A6で、サービス側IPGW20は、HoAを含む構成受諾メッセージをモバイルAT14に送信する。108 - A7で、モバイルAT14は、モバイルAT14に特有のCoAを計算し、バインディング更新(BU)をHA24に送信する。次いで、やはり108 - A7で示されるように、HA24は、バインディング肯定応答をモバイルAT14に送り戻し、それによってモバイルAT14のHA24への登録が完了する。次いで、108 - A8で示されるように、HA24は、108 - A5で作成されたバインディングをCoAで更新し、それによってサービス側IPGW20と、HoAと、CoAをバインドする。

30

**【0032】**

上述のように、112および114で、モバイルAT14は移動する(例えば、ソースAN16との通信を停止し、ターゲットIPGW22に接続されるターゲットAN18との通信を開始する)。したがって、HA24とサービス側IPGW20の間のデータ経路指定から、HA24とターゲットIPGW22の間のデータ経路指定へのハンドオフが必要となる。様々な実施形態によれば、120で示される、サービス側IPGW20からターゲットIPGW22へのモバイルATコンテキスト情報の転送は、以下の動作のシーケンスを含むことができる。最初に、120 - B1で示されるように、トンネルがターゲットAN18とターゲットIPGW22の間で確立される。トンネルを確立するために、A-10、A-11などの任意の適切なシグナリングおよびデータ・インターフェースを使用することができる。

40

**【0033】**

120 - B1でトンネルが確立されると、ターゲットIPGW22は、モバイルAT14についての情報およびセキュリティ鍵、例えばプロキシ・モバイル・ノード・ホーム・エージェント経路指定鍵を取得し、その結果、HA24は、モバイルAT14へのデータおよびモバイルAT14からのデータを、ターゲットIPGW22と交換することができる。様々な実施形態では、ターゲットIPGW22は、モバイルAT14またはAAA26と通信する必要なしに、サービス側IPGW20から必要なモバイルAT情報を取得する。具体的には、120 - B2および120 - B3で示されるように、モバイルAT情報

50

を取得するために、ターゲットIPGW22は、サービス側IPGW20とのセキュア接続を確立する。様々な実施形態では、汎用経路指定およびカプセル化(GRE)プロトコル鍵を使用して、サービス側IPGW20とターゲットIPGW22の間でセキュア接続を確立することができる。

【0034】

120-B4、120-B5、および120-B6で、サービス側IPGW20とターゲットIPGW22は生データを交換し、ターゲットIPGWは、モバイルATコンテキスト情報およびセキュリティ鍵、例えばプロキシ・モバイル・ノード・ホーム・エージェント経路指定鍵を取得する。120-B7で示されるように、ターゲットIPGW22がサービス側IPGW20からのモバイルATコンテキスト情報およびセキュリティ鍵の取得を完了すると、120-B8で示されるように、ターゲットAN18とターゲットIPGW22の間で、モバイルAT14について新しい記録が生成される。

10

【0035】

その後で、124-C1および124-C2で示されるように、ターゲットIPGW22が、サービス側IPGW20から取得したセキュリティ鍵を使用して、バインディング更新(BU)メッセージをHA24に送信し、ターゲットIPGW22をHoAおよびCoAとバインドする。124-C2でバインディングが確立されると、128および132で示されるように、ターゲットIPGW22とHA24の間でトンネルがセットアップされ、その結果、ターゲットIPGW22を介して、モバイルAT14へのパケットおよびモバイルAT14からのパケットを経路指定することを開始することができる。

20

【0036】

ターゲットIPGW22とHA24の間でトンネルが確立され、ターゲットIPGW22とHA24の間でのデータの経路指定が開始されると、136および140で示されるように、ソースAN16は、モバイルAT14についての責任を放棄し、同様に、サービス側IPGW20は、サービス側IPGW20がモバイルAT14についての責任を解放していることをターゲットIPGW22に通知する。

【0037】

図3は、様々な実施形態による、IPv4プロトコルを使用して実装された無線ネットワーク10内のIPGW-IPGWインターフェースの図である。上述と同様に、アクセス端末ユーザがワイヤレス通信を開始したとき、104で示されるように、モバイルIPセッションが、モバイルAT14とサービス側IPGW20の間で確立される。

30

【0038】

様々な実施形態によれば、108で示される、サービス側IPGW20およびモバイルAT14のHA24への登録は、以下の動作のシーケンスを含むことができる。最初に、108-D1で示されるように、モバイルAT14が、モバイルAT14についてのCoAを含む構成要求(RRQ)をサービス側IPGW20に送信し、その結果、モバイルAT14は、HA24からHoAを得ることを開始することができる。108-D2で示されるように、サービス側IPGW20は、モバイルAT14からの構成要求を傍受し、プロキシ・モバイル・セキュリティ鍵を得るために要求をAAA26に送信する。その後で、108-D3で示されるように、サービス側IPGW20は、構成要求をHA24に転送する。次いで、108-D4で示されるように、HA24は、サービス側IPGW20が通信していることになるHA24についての情報、すなわちHoAを含む構成応答(RRP)をサービス側IPGW20に返す。108-D4での構成応答は、ネットワーク10内のプロキシ・モバイルIP(PMIP)セッションをトリガする。次いで、108-D5で示されるように、サービス側IPGW20は、構成応答をモバイルAT14に転送する。様々な実施形態では、クライアント・モバイルIP(CMIP)を使用して、108-D1から108-D4での要求および応答を通信することができる。

40

【0039】

108-D6で、HA24と、CoAと、HoAをバインドするバインディングがHA24で作成され、それによってモバイルAT14のHA24への登録が完了する。クライ

50

アント登録が完了すると、108-D7で示されるように、サービス側IPGW20は、HA24にバイディング要求を送信する。バイディング要求の受信時に、HA24は、セキュリティ鍵を得るためにAAA26に要求を送信する。108-D8で、HA24はセキュリティ鍵を受信し、108-D7で、バイディング応答をサービス側IPGW20に送信し、それによってサービス側IPGW20のHA24への登録が完了する。したがって、108-D9で示されるようにサービス側IPGW20とHA24の間でプロキシ・リンクが確立されており、サービス側IPGW20をモバイルAT14のCoAおよびHoAとバインドするバイディングがHA24で作成されている。

**【0040】**

上述のように、112および114で、モバイルAT14は移動する(ソースAN16との通信を停止し、ターゲットIPGW22に接続されるターゲットAN18との通信を開始する)。したがって、HA24とサービス側IPGW20の間のデータ経路指定から、HA24とターゲットIPGW22の間のデータ経路指定へのハンドオフが必要となる。様々な実施形態によれば、120で示される、サービス側IPGW20からターゲットIPGW22へのモバイルATコンテキスト情報の転送は、以下の動作のシーケンスを含むことができる。最初に、120-E1で示されるように、トンネルがターゲットAN18とターゲットIPGW22の間で確立される。トンネルを確立するために、A-10、A-11などの任意の適切なシグナリングおよびデータ・インターフェースを使用することができる。

**【0041】**

120-E1でトンネルが確立されると、ターゲットIPGW22は、モバイルAT14についての情報およびセキュリティ鍵、例えばプロキシ・モバイル・ノード・ホーム・エージェント経路指定鍵を取得する必要がある。その結果、HA24は、モバイルAT14へのデータおよびモバイルAT14からのデータを、ターゲットIPGW22と交換することができる。様々な実施形態では、ターゲットIPGW22は、モバイルAT14またはAAA26と通信する必要なしに、サービス側IPGW20からモバイルAT情報を取得する。具体的には、120-E2および120-E3で示されるように、モバイルAT情報を取得するために、ターゲットIPGW22は、サービス側IPGW20とのセキュア接続を確立する。様々な実施形態では、汎用経路指定およびカプセル化(GRE)プロトコル鍵を使用して、サービス側IPGW20とターゲットIPGW22の間のセキュア接続を確立することができる。

**【0042】**

120-E4、120-E5、および120-E6で、サービス側IPGW20とターゲットIPGW22は生データを交換し、ターゲットIPGW22は、モバイルATコンテキスト情報およびセキュリティ鍵、例えばプロキシ・モバイル・ノード・ホーム・エージェント経路指定鍵を取得する。120-E7で示されるように、ターゲットIPGW22がサービス側IPGW20からのモバイルATコンテキスト情報およびセキュリティ鍵の取得を完了すると、120-E8で示されるように、ターゲットAN18とターゲットIPGW22の間で、モバイルAT14について新しい記録が生成される。

**【0043】**

その後で、124-F1、124-F2、および124-F3で示されるように、ターゲットIPGW22が、サービス側IPGW20から取得したセキュリティ鍵を使用して、バイディング要求をHA24に送信し、HA24はバイディング応答を返し、ターゲットIPGW22をHoAおよびCoAとバインドする。124-F3でバイディングが確立されると、128および132で示されるように、ターゲットIPGW22とHA24の間でトンネルがセットアップされ、その結果、ターゲットIPGW22を介して、モバイルAT14へのパケットおよびモバイルAT14からのパケットを経路指定することを開始することができる。

**【0044】**

ターゲットIPGW22とHA24の間でトンネルが確立され、それら間でのデータ

10

20

30

40

50

の経路指定が開始されると、136および140で示されるように、ソースAN16は、モバイルAT14についての責任を放棄し、同様に、サービス側IPGW20は、サービス側IPGW20がモバイルAT14についての責任を解放していることをターゲットIPGW22に通知する。

【0045】

図4は、様々な実施形態による、遅延が発生する、IPv4プロトコルを使用して実装された無線ネットワーク10内のIPGW-IPGWインターフェースの図である。様々な実施形態では、モバイルAT14とHA24の間の再登録が行われない限りは、モバイルAT14とHA24の間のトンネルが満了またはタイムアウトすることができる。図4は、120での、サービス側IPGW20とターゲットIPGW22の間のモバイルAT  
10  
コンテキストおよびセキュリティ鍵交換の前に、144および148で示されるように、トンネルが満了し、再登録が要求される場合のネットワーク10の動作を示す。そのような場合、クライアント再登録が完了したことをサービス側IPGW20が確認するまで、コンテンツ導入が遅延される。すなわち、152および156で示されるように、サービス側IPGW20が再登録応答を受信するまで、コンテンツ導入が遅延される。しかし、サービス側IPGW20とターゲットIPGW22の間のモバイルATコンテキストおよびセキュリティ鍵交換が開始した後に、サービス側IPGW20で再登録要求を受信される場合(図示せず)、サービス側IPGW20は再登録を拒絶する。

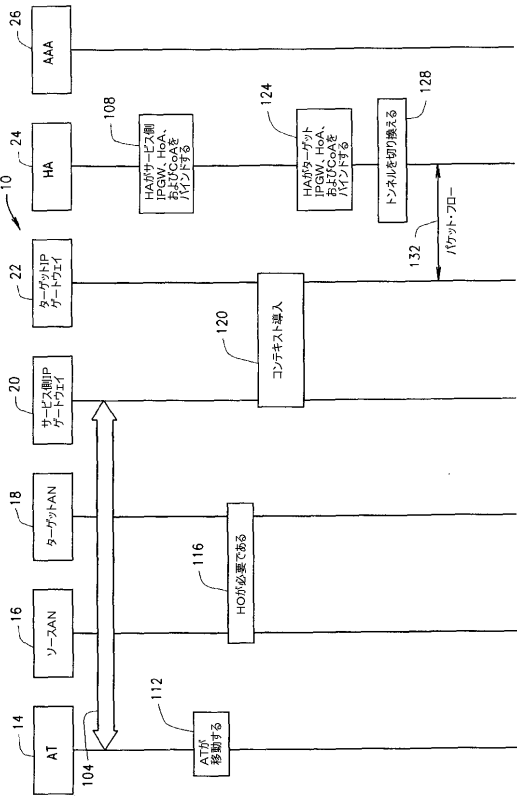
【0046】

図5は、本発明の様々な実施形態による、ネットワーク10のIPGW-IPGWインターフェース(図1に図示)のIPv6動作で実装される例示的パケット・ヘッダを示す。具体的には、図5に示される例示的パケット・ヘッダが、図2で、コレスポンデント・ノード(CN)(図示せず)とモバイルAT14の間で行われるパケット・フローまたは経路指定を例示するように適用可能である。順方向リンク(FL)上で、CNから送信されたパケットが、CNのアドレス(CNA)に設定されたソース・アドレスと、HOAに設定された宛先アドレスとを有する。HA24は、こうしたパケットを傍受し(HOAがHAによって「所有される」)、外部ヘッダを追加し、モバイルAT14にパケットを転送する。外部ヘッダのソース・アドレスがHAアドレス(HAA)に設定され、宛先アドレスが、サービス側IPGW20、例えばPDSN1のアドレスに設定される。このバイ  
20  
インディングが、プロキシ登録を介して確立される。モバイルAT14が適切なヘッダを有  
30  
するパケットを受信することを保証するために、HA24は、COAがその中に含まれる経路指定ヘッダ・オプションを追加する。元のパケットは元のままである。このパケットの受信時に、サービス側IPGW20は、外部ヘッダを更新し、例えば外部ヘッダの宛先アドレスをルータ・ヘッダ・オプションのアドレス(COA)に設定し、パケットをモバイルAT14に転送する。同様に、ハンドオフ後、CNからのパケットの受信時に、HA24は、経路指定ヘッダ・オプションを同一に保ちながら(COA)、受信したパケットをターゲットIPGW24、例えばPDSN2に転送する。逆方向リンク(RL)上で、パケット・ヘッダが、RFC3775に従ってポピュレートされる。

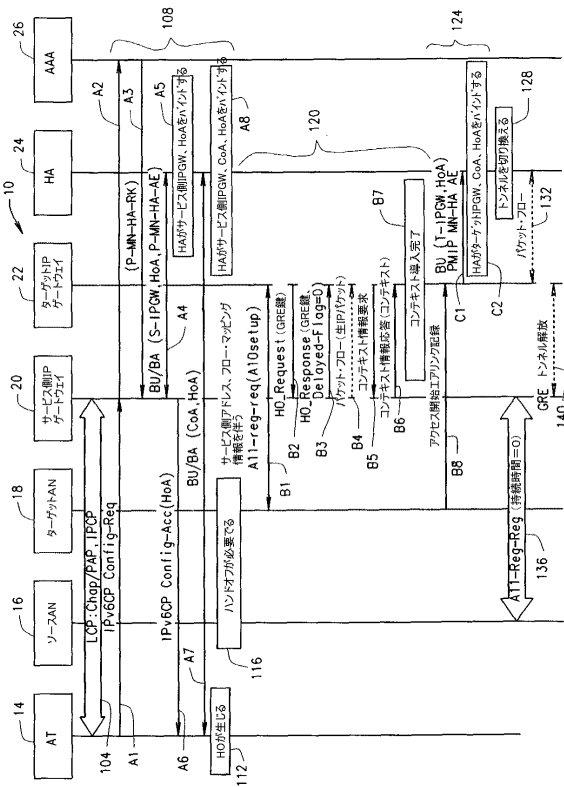
【0047】

本明細書の説明は例示的な性質のものに過ぎず、したがって説明されたものの趣旨から逸脱しない変形形態が、本教示の範囲内にあるものとする。そのような変形形態は、本教示の精神および範囲からの逸脱とみなされるべきではない。  
40

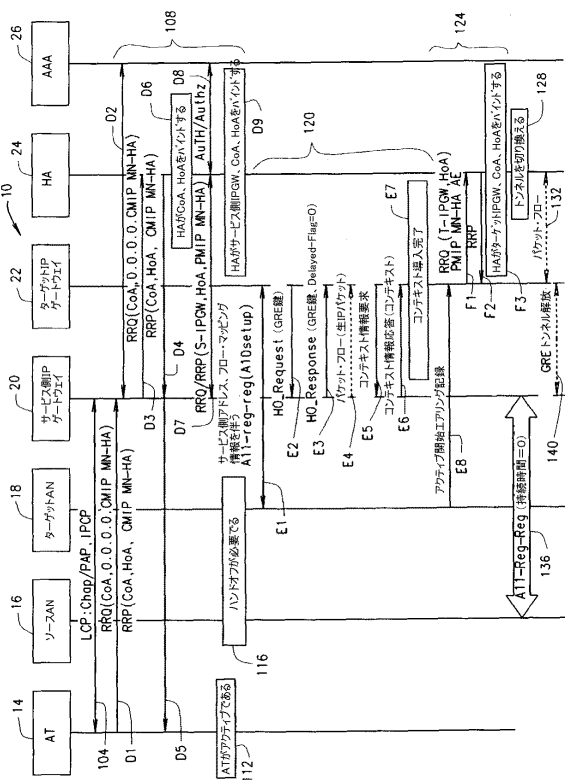
【図1】



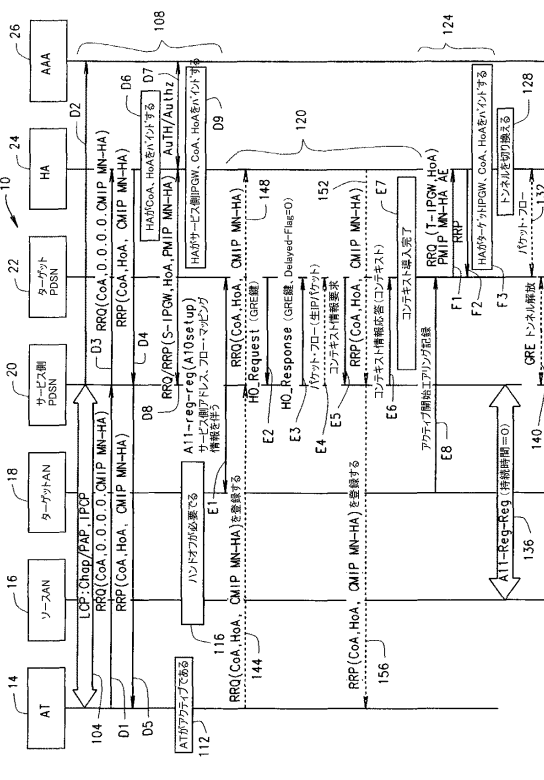
【図2】



【図3】



【図4】



【 5 】

FL ROUTING  
CN->MN ROUTING CONSISTS OF CN->HA AND HA->MN

CN->HA  
IPv6 HEADER  
SOURCE: CNA  
DESTINATION: HoA

HA->MN (ROUTING HEADER OPTION + TUNNELING)  
HA->PDSN1

IPv6 ROUTING HEADER OPTION (OUTER)  
SOURCE: HAA  
DESTINATION: PDSN1  
ADDRESS[1]=CCoA

IPv6 HEADER (INNER)  
SOURCE: CNA  
DESTINATION: HoA

PDSN1->MN  
IPv6 ROUTING HEADER OPTION (OUTER)  
SOURCE: HAA  
DESTINATION: CCoA  
ADDRESS[1]=PDSN1

IPv6 HEADER (INNER)  
SOURCE: CNA  
DESTINATION: HoA

AFTER HANDOFF  
HA->MN (ROUTING HEADER OPTION + TUNNELING?)  
HA->PDSN2

IPv6 ROUTING HEADER OPTION (OUTER)  
SOURCE: HAA  
DESTINATION: PDSN2  
ADDRESS[1]=CCoA

IPv6 HEADER (INNER)  
SOURCE: CNA  
DESTINATION: HoA

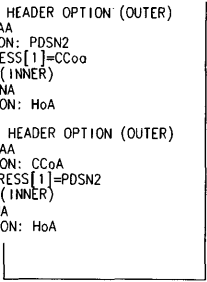
PDSN2->MN  
IPv6 ROUTING HEADER OPTION (OUTER)  
SOURCE: HAA  
DESTINATION: CCoA  
ADDRESS[1]=PDSN2

IPv6 HEADER (INNER)  
SOURCE: CNA  
DESTINATION: HoA

RL ROUTING  
MN->CN ROUTING CONSISTS OF  
MN->HA AND HA->CN

MN->HA  
IPv6HEADER (OUTER)  
SOURCE: CCoA  
DESTINATION: HAA  
IPv6 HEADER (INNER)  
SOURCE: HoA  
DESTINATION: CNA

HA->CN  
IPv6 HEADER  
SOURCE: HoA  
DESTINATION: CNA



## フロントページの続き

- (72)発明者 カクレヴ, ヴィオレッタ  
アメリカ合衆国 07950 ニュージャーシィ, モリス プレインズ, ゲーツ コート 330  
6
- (72)発明者 ラジクマー, アジャイ  
アメリカ合衆国 07960 ニュージャーシィ, モリスタウン, ストロベリー レーン 18
- (72)発明者 サンダラム, ガナパシー, サブラマニアン  
アメリカ合衆国 08844 ニュージャーシィ, ヒルズボロー, ヒッコリー ヒル ロード 1  
0

## 合議体

審判長 小曳 満昭

審判官 佐藤 聡史

審判官 近藤 聡

- (56)参考文献 特開2006-203580(JP,A)  
特開2004-320371(JP,A)  
国際公開第2006/021236(WO,A1)  
特開2003-338850(JP,A)  
Madjid Nakhjiri, et al., "EAP based Proxy M  
obile IP key bootstrapping for WiMAX", Inte  
rnet Draft, draft-nakhjiri-pmip-key-01.txt,  
[online], IETF, 2006年1月, [2011.06.22検索], イ  
ンターネット<URL:http://tools.ietf.org/pdf/draft  
-nakjiri-pmip-key-01.pdf>

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24-7/26 H04W 4/00-99/00 H04L12/00-12/28 H04L12/44-12/66 H04M 3/00