

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4979715号
(P4979715)

(45) 発行日 平成24年7月18日 (2012. 7. 18)

(24) 登録日 平成24年4月27日 (2012. 4. 27)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 W 36/10 (2009. 01)	HO 4 Q 7/00 3 0 7
HO 4 W 80/04 (2009. 01)	HO 4 Q 7/00 6 0 2
HO 4 W 8/12 (2009. 01)	HO 4 Q 7/00 1 4 6
HO 4 J 3/00 (2006. 01)	HO 4 J 3/00 H

請求項の数 16 (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2008-554391 (P2008-554391)	(73) 特許権者	507145411
(86) (22) 出願日	平成19年2月9日 (2007. 2. 9)		シスコ テクノロジー インコーポレーテッド
(65) 公表番号	特表2009-526487 (P2009-526487A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5
(43) 公表日	平成21年7月16日 (2009. 7. 16)		1 3 4 サン ホセ ウェスト タスマン
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/003566		ドライブ 1 7 0
(87) 国際公開番号	W02007/092617	(74) 代理人	100140109
(87) 国際公開日	平成19年8月16日 (2007. 8. 16)		弁理士 小野 新次郎
審査請求日	平成21年12月10日 (2009. 12. 10)	(74) 代理人	100075270
(31) 優先権主張番号	60/771, 991		弁理士 小林 泰
(32) 優先日	平成18年2月9日 (2006. 2. 9)	(74) 代理人	100080137
(33) 優先権主張国	米国 (US)		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】 ワイヤレス・ネットワークのための高速ハンドオフ支援

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モバイル・ノード及びホーム・エージェントと通信して該モバイル・ノードにモバイル・サービスを提供するワイヤレス通信システムであって、

前記モバイル・ノードと通信するサービング・ゲートウェイと、

前記モバイル・ノードと通信するターゲット・ゲートウェイであって、登録要求を前記モバイル・ノードから受信するよう動作可能であり、T L V (種別 - 長さ - 値) フォーマットでエンコードされたコンテキスト転送情報を含むハンドオフ要求を、トンネルを介して前記サービング・ゲートウェイに直接伝達するように動作可能である、ターゲット・ゲートウェイと、を備えており、

前記サービング・ゲートウェイが、前記登録要求に回答して、前記要求されたコンテキスト転送情報を含むハンドオフ応答を前記ターゲット・ゲートウェイに伝達し、前記ターゲット・ゲートウェイ及び前記サービング・ゲートウェイの間の直接のパケット・フローにおいて通信し、

前記ターゲット・ゲートウェイが、前記モバイル・ノードへ向けられた通信について前記ターゲット・ゲートウェイへの通信を前記ホーム・エージェントにスイッチングさせるために、前記ホーム・エージェントにメッセージを送り、

前記ターゲット・ゲートウェイが、該ターゲット・ゲートウェイ及び前記サービング・ゲートウェイの間で、A 1 0 接続にマップされる包括的ルーティング・カプセル化 (GRE) トンネルを形成するように動作可能である、

10

20

ワイヤレス通信システム。

【請求項 2】

請求項 1 記載のシステムにおいて、前記ターゲット・ゲートウェイが、プロキシ・モバイル・インターネット・プロトコル (P M I P) を用いて、前記ホーム・エージェントと通信する、システム。

【請求項 3】

請求項 1 記載のシステムにおいて、前記ターゲット・ゲートウェイが、パケット・データ・サービング・ノード (P D S N)、パケット・データ相互作用機能 (P D I F)、およびアクセス・サービス・ネットワーク・ゲートウェイ (A S N G W) のうち少なくとも 1 つを含む、システム。

10

【請求項 4】

請求項 1 記載のシステムにおいて、更に、前記サービング・ゲートウェイおよび前記ターゲット・ゲートウェイが、無線アクセス・ネットワーク、基地局、およびアクセス・ネットワークのうち少なくとも 1 つと統合される、システム。

【請求項 5】

請求項 1 記載のシステムであって、更に、前記サービング・ゲートウェイおよび前記ターゲット・ゲートウェイが、用途特定 T L V を含む包括的プロトコル・メッセージ・フォーマットを用いてコンテキスト転送情報を伝達する、システム。

【請求項 6】

モバイル・ノードと通信を行う方法であって、
ターゲット・ゲートウェイにおいてサービング・ゲートウェイのアドレスを受信するステップと、

20

T L V (種別 - 長さ - 値) フォーマットでエンコードされたコンテキスト転送情報を含むハンドオフ要求を、トンネルを介して前記ターゲット・ゲートウェイから前記サービング・ゲートウェイに直接送るステップと、

前記ターゲット・ゲートウェイにおいてコンテキスト転送情報を含むハンドオフ応答を、前記サービング・ゲートウェイから直接受信するステップと、

前記ハンドオフ応答において受信したコンテキスト転送情報を初期化するステップと、

前記ターゲット・ゲートウェイからホーム・エージェントにメッセージを送るステップであって、前記ホーム・エージェントが前記モバイル・ノードにモバイル・サービスを提供し、前記メッセージが、前記モバイル・ノードに向けられた通信について、前記トンネルに前記サービング・ゲートウェイから前記ターゲット・ゲートウェイへスイッチさせるためのものである、ステップと、

30

を備えており、更に、

A 1 0 接続にマップされる、前記ターゲット・ゲートウェイ及び前記サービング・ゲートウェイの間の 1 つ以上の包括的ルーティング・カプセル化 (G R E) トンネルを設けるステップを備えている、方法。

【請求項 7】

請求項 6 記載の方法であって、更に、プロキシ・モバイル・インターネット・プロトコル (P M I P) を用いて、前記ターゲット・ゲートウェイおよび前記ホーム・エージェントの間で通信を行うステップを備えている、方法。

40

【請求項 8】

請求項 6 記載の方法であって、更に、コンテキスト転送情報を伝達するための用途特定 T L V を含む包括的プロトコル・メッセージ・フォーマットを供給するステップを備えている、方法。

【請求項 9】

請求項 6 記載の方法において、前記コンテキスト転送情報が、包括的ルーティング・カプセル化 (G R E) キー、ユーザ I D、インターネット・プロトコル制御プロトコル (I P C P) 状態、プロキシ・モバイル・インターネット・プロトコル (P M I P) v 6 モバイル状態、およびクオリティ・オブ・サービス (Q o S) 状態のうち少なくとも 1 つを含む

50

む、方法。

【請求項 1 0】

請求項 6 記載の方法であって、更に、前記コンテキスト転送情報を用いて前記コンテキスト情報を初期化した後、前記サービング・ゲートウェイから前記ターゲット・ゲートウェイにパケット処理をスイッチするステップを備えている、方法。

【請求項 1 1】

請求項 6 記載の方法であって、更に、高速ハンドオフ（FHO）インターフェースを通じて、移動局向けのセッションを維持するステップを備えている、方法。

【請求項 1 2】

モバイル・ユーザとの通信を行うためのワイヤレス通信システムであって、
移動局に対しておよび移動局からの通信を提供するサービング手段と、
移動局に対しておよび移動局からの通信を提供するターゲット手段であって、TLV（
種別 - 長さ - 値）フォーマットでエンコードされたコンテキスト転送情報を含むハンドオフ要求を前記サービング手段に直接伝達するターゲット手段と、を備えており、

前記サービング手段が、前記要求されたコンテキスト転送情報を含むハンドオフ応答を、トンネルを介して直接伝達し、前記サービング手段及び前記ターゲット手段の間の直接のパケット・フローにおいて通信し、

前記ターゲット手段が、前記サービング手段から受信したコンテキストをインストールし、パケット処理を行い、

前記ターゲット手段が、該ターゲット手段及び前記サービング・ゲートウェイの間で、A10 接続にマップされる包括的ルーティング・カプセル化（GRE）トンネルを形成するように動作可能であり、

これにより、ホーム・エージェントは、前記ターゲット手段からのメッセージに応答して前記ターゲット手段への通信をスイッチするように動作可能であり、前記ホーム・エージェントが、前記移動局に対してモバイル・サービスを提供する、
ワイヤレス通信システム。

【請求項 1 3】

請求項 6 記載の方法であって、更に、前記コンテキスト転送情報を用いて高速ハンドオフ（FHO）トンネルをセットアップするステップを備えている、方法。

【請求項 1 4】

請求項 6 記載の方法であって、更に、前記サービング・ゲートウェイが、未処理のパケットを、前記 GRE トンネルを介して前記ターゲット・ゲートウェイに転送するステップを備えている、方法。

【請求項 1 5】

請求項 6 記載の方法であって、更に、A10 接続ごとに前記コンテキスト転送情報に GRE キーを含めるステップを備えている、方法。

【請求項 1 6】

請求項 1 3 記載の方法において、高速ハンドオフ（FHO）トンネルのセットアップとコンテキスト転送とが平行して生じる、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引用）

本願は、2006 年 2 月 9 日に提出した米国仮特許出願第 60 / 771, 991 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、全体が本願にも含まれるものとする。

（開示の技術分野）

【0002】

本発明は、ワイヤレス・ネットワークにおける移動局のハンドオフ支援に関する。更に特定すれば、本発明は、ハンドオフにおいて補助するための情報を転送することによって

10

20

30

40

50

、ワイヤレス・ネットワークにおいてハンドオフを支援するシステムおよび方法に関する。

【背景技術】

【0003】

ネットワーク上におけるワイヤレス・デバイス即ち移動局の移動を管理する発想が近年流布している。セル・フォンまたはパーソナル・デジタル・アシスタント（PDA）のような移動局（MS）にワイヤレス・ネットワーク上でローミングさせるには、種々の機器を管理する必要がある。移動局が一方の無線タワーから他方の無線タワーに移るとき、移動局は、パケット・データ配給ノード（PDN）のような異なる機器が制御するネットワークのエリアに入り、ハンドオフを要求することができる。

10

【0004】

インターネット・プロトコル（IP）の出現により、ネットワークはデータをパケット単位で送り、IPアドレスを用いてデータをその最終的な宛先にルーティングし始めた。結局は、ワイヤレス・ネットワークはデータに対応し始め、データを移動局に送る目的で移動局にIPアドレスを割り当てた。一般に、デバイス間の相互接続は、Open Systems Interconnection（OSI）モデルの国際標準化機関（ISO）の定義に基づいて、ある程度標準化されている。OSIは、ネットワーキング・システムにおける異なるコンポーネント間の相互接続のモードを定義するために用いられ、そのようにするために7レイヤ・モデルを用いている。

【0005】

20

7レイヤの内、レイヤ3（L3）は、データ・パケットの配信に関するネットワーク・レイヤである。このレイヤは、ネットワークのアドレス構造を定義し、エンド・システム間でどのようにパケットをルーティングすべきか定義する。IPおよびインターネット・パケット交換（IPX）は、ネットワーク・レイヤ・プロトコルの例である。レイヤ2（L2）は、データ・リンク・レイヤであり、エンド・システム間で用いるための下位レベル・アドレッシング構造、ならびにデータを物理的媒体上に送信するために用いられる下位レベル・フレーミングおよびチェックサムも定義する。イーサネット（登録商標）、トークン・リング、およびフレーム・リレーは、データ・リンク・レイヤ即ちL2プロトコルの例である。通例、L2スイッチングは、ローカル・エリア・ネットワークのL3ルーティングと共に実施され、共通IPサブネットにおけるデバイス間の通信をし易くする。しかしながら、移動局が基地局間でローミングすることができるワイヤレス・ネットワークでは、ハンドオフが、セキュリティおよびデータ・フローの連続性に関して問題を生ずる可能性がある。

30

【0006】

モバイルIPは、移動局がどこに移動するかには関係なく移動局が同じIPアドレスを維持できるようにするために導入された。移動局が本拠地にいるときは、ホーム・ネットワーク、即ち、それが通例関連付けられているネットワーク上にある。ホーム・ネットワークに接続されているルータがホーム・エージェントとなる。移動局がホーム・ネットワークから離れると、外部ネットワークと関連し、外部エージェントを通じて通信する。移動体にパケットが送られる場合、パケットは最初にホーム・ネットワークに伝わる。移動局がホーム・ネットワーク内に位置していない場合、パケットは、移動体が登録されている外部エージェントに転送される。パケットは、外部エージェントから移動局に配信される。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ワイヤレスIPネットワークでは、MSがネットワーク全域でローミングするために、MS上でアクティブ・セッションがあると、PDN間でハンドオフが発生する可能性がある。L2プロトコルおよびL3プロトコルのリネゴシエーションが移動局とネットワークとの間で行われるので、これはサービスの中断が生ずる原因となり得る。したがって、

50

アクティブ・セッションのPDSN間ハンドオフの最中に、これらサービス中断を緩和することができれば望ましいであろう。

【課題を解決するための手段】

【0008】

ゲートウェイ間におけるハンドオフを補助するために、情報を転送するシステムおよび方法を提供する。ゲートウェイ間またはアクセス間ネットワーク・ハンドオフにおいて用いられる多種類の情報の転送に対応する包括的プロトコル・メッセージ・フォーマットを開示する。この包括的プロトコルによって、ゲートウェイがセッション情報またはコンテキスト情報を要求し、トンネルの設定を可能にする他の情報を送ることが可能になる。コンテキスト、トンネル、およびマッピング情報によって、ゲートウェイは、パケット・フローの中断を生ずることなく、パケット処理動作を1つのゲートウェイから別のゲートウェイにスイッチすることが可能となる。第1ゲートウェイは、セッションを処理する第2ゲートウェイと通信することができ、セッションを提供し、アクセス・ネットワークとの接続にマッピングされている1つ以上のトンネルを設定するために用いられるセッション情報を要求することができる。第2ゲートウェイは、トンネルを通じて未処理パケットの転送を開始し、アクセス・ネットワークに送信することができる。コンテキスト情報をインストールすると、ゲートウェイは、ユーザまたは移動局に連続(uninterrupted)セッションを提供しつつ、処理の役割をスイッチすることができる。

10

【0009】

ある種の実施形態は、ワイヤレス通信システムを特徴とする。ワイヤレス通信システムは、担当(serving)ゲートウェイと、担当ゲートウェイと通信するホーム・エージェントと、登録要求を受信し、ユーザ特定の種別・長さ・値(TLV)属性要求を含むハンドオフ要求を担当ゲートウェイに通信するターゲット・ゲートウェイとを含み、担当ゲートウェイは、要求されたTLVを含むハンドオフ応答を通信し、ゲートウェイ間においてパケット・フローを開始し、ホーム・エージェントは、ターゲット・ゲートウェイに通信をスイッチする。

20

【0010】

一部の実施形態は、ターゲット・ゲートウェイにおいて、担当ゲートウェイのアドレスを受信するステップと、TLVを含むハンドオフ要求を担当ゲートウェイに送るステップと、ターゲット・ゲートウェイにおいて、TLVを含むハンドオフ応答を受信するステップと、ハンドオフ応答の中で受信したTLVコンテキスト情報を初期化するステップと、担当ゲートウェイからターゲット・ゲートウェイにトンネルをスイッチするために、ターゲット・ゲートウェイからホーム・エージェントにメッセージを送るステップとを含む方法の特徴とする。

30

【0011】

ある種の実施形態は、ワイヤレス通信システムを特徴とする。ワイヤレス通信システムは、担当アクセス・ネットワークと、担当ANと通信するターゲット・アクセス・ネットワークであって、TLV要求を含むハンドオフ要求を担当アクセス・ネットワークに通信する、ターゲット・アクセス・ネットワークと、担当アクセス・ネットワークは、要求されたTLVを含むハンドオフ応答を通信し、担当アクセス・ネットワークとターゲット・アクセス・ネットワークとの間でパケット・フローを開始し、ターゲット・アクセス・ネットワークは、担当アクセス・ネットワークから受信したコンテキストをインストールし、パケットを処理し、ターゲット・アクセス・ネットワークに通信をスイッチするホーム・エージェントとを備えている。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

ハンドオフにおいて補助するための情報を転送することによって、ワイヤレス・ネットワークにおけるハンドオフを支援するシステムおよび方法を提供する。包括的プロトコル・メッセージ・フォーマットを呈示し、ハンドオフにおいて用いられる情報の転送を可能にする。包括的プロトコルによって、ゲートウェイがセッション情報またはコンテキスト

50

情報を要求し、トンネルの設定およびトンネルの他の接続に対するマッピングを可能にするその他の情報を送ることができる。コンテキスト、トンネル、およびマッピング情報によって、ゲートウェイは、パケット・フローの中断を生ずることなく、パケット処理動作をスイッチすることが可能となる。ハンドオフを検出すると、アクセス・ネットワークはゲートウェイにコンタクトし、ハンドオフのための設定を行うことができる。ゲートウェイは、セッションを処理するゲートウェイと通信し、セッションを提供し、他の接続にマッピングされている1つ以上のトンネルを設定するために用いられるセッション情報を要求することができる。セッションを処理するゲートウェイは、未処理のパケットをトンネルを通じて転送開始し、アクセス・ネットワークに送ることができる。コンテキスト情報をインストールすると、ゲートウェイは、ユーザに連続(uninterrupted)セッションを提供しつつ、処理の役割をスイッチすることができる。

10

【0013】

図1は、本発明のある種の実施形態によるワイヤレス・ネットワーク100のトポロジを示す。ワイヤレス・ネットワーク100は、移動局(MS)110、ソース・アクセス・ネットワーク(AN)112、ターゲットAN114、ソース無線アクセス・ネットワーク(RAN)116、ターゲットRAN118、アンカー・パケット・データ配給ノード(PDSN)120、ターゲットPDSN(T-PDSN)122、ネットワーク124、ホーム・エージェント(HA)126、認証、許可、およびアカウントティング(AAA)サーバ128、およびIPコア130を含む。この分野の当業者には認められようが、ルータ、サーバ、ならびにネットワーキングおよび通信機器のその他の要素も、実施形態によってはワイヤレス・データ・ネットワーク100に含んでもよい。

20

【0014】

ワイヤレス・ネットワーク100では、移動局110は、AN112のようなアクセス・ネットワークを通じてワイヤレスでネットワークと通信する。AN112は、移動局110にデータを送信し、移動局110からデータを受信する。AN112は、ソースRAN116からデータを受信する。RAN116は、データを、ANによるワイヤレス送信に適した無線波スペクトルに変換し、受信した無線波スペクトル情報を、担当/アンカーPDSN120のような機器に転送するためにデータに変換する。ソースRAN116はネットワーク124に結合されている。図示のように、ネットワーク124は、ホーム・エージェント126に結合されており、ホーム・エージェント126はIPコア130に結合されている。ネットワーク124は、移動局110を伴う送信のために認証、許可、アカウントティング、およびセキュリティというような機能に関するデータを転送するために用いることができる。

30

【0015】

実施形態の中には、ネットワーク124双方が、インターネットまたはその他のいずれかのパケット交換ネットワークのような、同じネットワーク上で実施される場合がある。AAA128のようなデバイスは、認証、許可、アカウントティング、キー配布、およびワイヤレス・ネットワーク100のためのその他の交換機能性を責務とする。ネットワーク124は、データをホーム・エージェント126から担当/アンカーPDSN120に転送し更に移動局110に送信することによって、それぞれのホーム・ネットワーク(図示せず)に位置しない移動局にデータ送信を提供することができる。また、ホーム・エージェント126は、IPコア134からデータを受信する。IPコア134は、インターネット、コンテンツ・サーバ、電子メール・サーバ、他の移動局への接続、およびその他のあらゆる適したデータ・ソースまたはデータの宛先も含むことができる。

40

【0016】

動作において、MS110がソースAN112からターゲットAN114に移動すると、PDSN間ハンドオフが発生する。図1に示すように、このハンドオフでは、MS110がソースRAN116およびアンカーPDSN120からターゲットRAN118およびターゲットPDSN122に変更することを伴う。本発明の一部の実施形態の動作面における態様を図2に示す。

50

【0017】

図2は、本発明のある種の実施形態によるモバイルIPv4によるPD SN間ハンドオフを示す。このハンドオフに関与するネットワーク・デバイスには、MS 210、ソースAN 212、ターゲットAN 214、担当/アンカーPD SN 216、ターゲットPD SN 218、HA 220、およびAAA 222が含まれる。

【0018】

224において、MS 210はワイヤレス・ネットワークに接続し、担当/アンカーPD SN 216とのモバイルIP登録を行う。担当/アンカーPD SN 216は、外部エージェント気付アドレス(F A - C o A - 0)を有することができ、またはこのアドレスをワイヤレス・ネットワークから取得することもできる。ホーム・アドレス(H o A)も、HA 220から担当/アンカーPD SN 216によって取得する。このステップでは、ホーム・ネットワーク(図示せず)に位置している可能性もあるAAA 222も、MS - HAキーイング・マテリアル(keying material)をアンカーPD SN 216に送りキャッシュする。MS - HAキーイング・マテリアルは、ワイヤレス・ネットワークがセキュリティの目的に用いることができる。226において、MS 210は、電子メール要求または電話呼のようなアプリケーションを開始し、セッションを開始すると、セッションはアクティブのままとなる。

【0019】

228において、ソースAN 212は、MS 210がターゲットAN 214に対してハンドオフを要求していることを検出する。AN間シグナリングがソースAN 212およびターゲットAN 214間で行われ、アクティブ・セッションに関する情報を転送する。情報転送は、A 15インターフェースを通じて行うことができ、AN間ページングを用いるときには、AN間でシグナリング情報を搬送する。あるいは、情報を転送するためにA 13インターフェースを用いることもできる。230において、ターゲットAN 214は、アンカーPD SN 216が図1のネットワーク・リンク134から到達不可能であると判断する。ターゲットAN 214は、ターゲットPD SN 218を選択し、A 11登録要求インターフェース・メッセージを送り、着信ハンドオフ・セッションに対してA 10インターフェース・リンクを「予備設定」する。このステップでは、ターゲットAN 218はターゲットPD SN 218についてのアンカーPD SN情報(IPアドレス)も含む。

【0020】

232において、ターゲットPD SN 218は、ハンドオフまたはハンドオフについての情報を要求することができるA 11 - HO - 要求メッセージをアンカーPD SN 216に送る。699のような、デフォルトのポートを用いることができる。これは、A 11インターフェース・シグナリングに用いるのと同じポートである。ターゲットPD SN 218の能力に基づいて、A 11 - HO - 要求メッセージは、PD SN 218がアンカーPD SN 216に転送するように要求するコンテキストについての、Context_IDのリストを含む。実施形態の中には、Context_IDリストをターゲットPD SN 218によって修正したり、他の情報も要求する場合もある。Context_IDのリストは、以下である種の実施形態について定義する。A 11 - HO - 要求メッセージは、ISO仕様(A 11メッセージ・フォーマット)のようにフォーマットされ、通常ベンダ特定拡張部(N V S E : Normal Vendor Specific Extension)がコンテキストID情報を搬送する。

【0021】

234において、アンカーPD SN 216は、要求メッセージが送られた宛先ポート、例えば、ポート699にアドレスしたA 11 - HO - 応答メッセージを用いて、ターゲットPD SN 218に返答する。A 11 - HO - 応答メッセージでは、アンカーPD SN 216は、入手可能であれば、要求されたコンテキスト情報を含ませる。また、アンカーPD SN 216は、224において受信したMN - HAキーイング・マテリアルも含ませる。アンカーPD SN 216は、実施形態によっては保護を強化するために、任意に、コンテキスト・データをこのメッセージの中で暗号化することもできる。用いる場合、この暗号化は、秘密情報を共有するアンカーPD SN 216とターゲットPD SN 218または

10

20

30

40

50

MD5 との間におけるセキュリティ連携 (SA) に基づくとよい。

【0022】

236において、ターゲットPDSN218は、アンカーPDSN216から受信したコンテキスト情報を用いて、MS210のセッションを初期化する。受信した移動度結合コンテキスト情報に基づいて、ターゲットPDSN218は登録要求(RRQ)もHA220に送る。RRQは、MS210が用いているHoA、新しいFA-CoA(FA-CoA-1)、およびモバイルIP登録のためにMS210が用いたユーザのネットワーク・アクセス識別子(NAI)を収容することができる。MS210はこのRRQを送らない場合もあるので、受信したMN-HAキーイング・マテリアルを、許可-可能(authorization-enabling)拡張部として用いて、MN-HA許可-可能(AE:authorizing-enab

10

【0023】

240において、HA220はRRQを処理し、MS210に対する結合キャッシュ・エントリの変更(FA-CoA-1)を承認する。HA220は、登録回答(RRP)を用いて、ターゲットPDSN/FA218に返答する。HA220は、S-ビットがRRQにおいてセットされていない場合、トンネルをアンカーPDSN216(FA-CoA-0)からターゲットPDSN218(FA-CoA-1)にスイッチする。実施形態の中には、アンカーPDSN216からターゲットPDSN218への移行の間に、バイキャストリング・トンネル(bi-casting tunnel)を用いることができる場合がある。バイキャストリング・トンネルの選択肢は、RRQのS-ビットがこの選択肢に対してセットされていれば、開始することができる。バイキャストリング・トンネルは、MS210のハンドオフにおけるデータ損失を防止することができる。

20

【0024】

242において、ターゲットAN212はA11-登録-要求をターゲットPDSN218に送り、MS210に対する実際のハンドオフ・イベントを伝達し、更に「予備設定」A10接続を通常のA10接続に変換する。実施形態の中には、ターゲットPDSN218が既にユーザ・パケットをHA220から受信していたときには、A10接続が既にユーザ・データを(このステップに先だって)搬送している場合もある。ターゲットPDSN218がA11-登録-要求を受け入れ、A11-登録-回答を送ると、ターゲットPDSN218はアカウンティング開始メッセージをAAAサーバ222に発生することができ、3GPP2-開始-セッション属性が、メッセージにおける他の属性の中でTRUEに設定される。

30

【0025】

244において、ソースAN212は、A11-登録-要求をアンカーPDSN216に送る。存続期間(lifetime)を0に設定し、MS210がそのカバレッジ・エリアから逸脱したことを示す。アンカーPDSN216は、MIP廃止メッセージをHA220に送り、MS210の移動セッションに対するFA-CoA-0結合を廃止する。実施形態によっては、属性3GPP2-セッション-継続をFALSEに設定したアカウンティング停止メッセージを、アンカーPDSN216が発生してもよい。また、メッセージにおける他の属性の中で、Acc-終了-原因をユーザ要求に設定することができ、3GPP2-リリース-指標をハンドオフに設定することができる。

40

【0026】

ある種の実施形態では、HA220は同時結合を保持することができる。HA220が同時結合を保持する場合、HA220はMSの移動セッションに対するFA-CoA-0結合を削除し、246において廃止応答を用いて返答する。バイキャストリング・トンネル選択肢を選択した場合、HA220は、248において、アンカーPDSN216(FA-CoA-0)トンネルを分解し、ターゲットPDSN218(FA-CoA-1)へ

50

のトンネルのみを残す。実施形態によっては、バイキャストリング・トンネルをアンカー P D S N 2 1 6 とターゲット P D S N 2 1 8 との間に設定してもよく、アンカー P D S N 2 1 6 がデータをターゲット P D S N 2 1 8 に転送する場合もある。

【 0 0 2 7 】

2 5 0 において、データ・フローは通常通りに継続し、M S 2 1 0 はこの時点では P D S N (F A - C o A) の変更を認識していない。H o A は使用中のままであり続け、ターゲット P D S N 2 1 8 は M S 2 1 0 へ / からのパケットを分解およびカプセル化する。ある時点において、M S 2 1 0 は休止状態になってもよい。何故なら、実行しているアプリケーションが閉じる、またはモバイル I P の存続期間が M S 2 1 0 において満了するからである。

10

【 0 0 2 8 】

M S 2 1 0 が休止状態になる前に (2 5 0 におけるように) M S 2 1 0 においてモバイル I P の存続期間が、更新を迎えた場合、2 5 2 において、M S 2 1 0 は、F A - C o A - 0 (アンカー P D S N 2 1 6 の F A C o A) を有する R R Q をターゲット P D S N 2 1 8 に送る。実施形態によっては、これが起こるのは、M S 2 1 0 が C o A の変更について認識していなかったからである場合もある。2 5 4 において、ターゲット P D S N 2 1 8 には未知であるか、またはサポートされていないアドレスである F A - C o A - 0 を有する R R Q を受信すると、ターゲット P D S N 2 1 8 は、C o A 変更情報を M S 2 1 0 に伝達できるか否かを判定を行う。C o A の変更を伝達することにより、M S 2 1 0 はその移動度結合を更新することができる。ある種の実施形態では、ターゲット P D S N 2 1 8 は通知せずに R R Q を破棄し、F A - C o A - 1 情報および新しい存続期間を有するエージェント広告 (A A) メッセージを M S 2 1 0 に送る。M I P 存続期間が更新を迎える前に M S 2 1 0 が休止状態になった場合、ターゲット A N 2 1 4 はこのイベントをターゲット P D S N 2 1 8 に、A 1 1 インターフェース・シグナリングを通じて示すことができる。また、A 1 1 インターフェース・シグナリング通知は、ターゲット P D S N 2 1 8 が、F A - C o A - 1 情報および新しい存続期間を有するエージェント広告を M S 2 1 0 に送るきっかけとなることもできる。

20

【 0 0 2 9 】

2 5 4 において、ターゲット P D S N 2 1 8 からエージェント広告を受信すると、M S 2 1 0 は F A - C o A - 1 とのモバイル I P 登録を行う。F A - C o A - 1 結合登録も、M S 2 1 0 のために、H A 2 2 0 によって更新される。2 5 6 において、H A 2 2 0 は、M S 2 1 0 に対する F A - C o A - 1 結合登録を更新する。

30

【 0 0 3 0 】

当業者には認められようが、本発明のある種の態様は、異なる様式で実施することもできる。例えば、ターゲット P D S N 2 1 8 とターゲット A N 2 1 4 との間における A 1 1 「予備設定」メッセージングは、追加の情報または代替りの情報を収容してもよく、あるいは異なるインターフェースによってメッセージを送ってもよい。更に、アンカー P D S N 2 1 6 は、別のネットワーク・デバイスからの別のキューに基づいて、またはターゲット P D S N 2 1 8 に入手可能な別の情報に基づいて、コンテキストおよびキー・マテリアルをターゲット P D S N 2 1 8 に送ってもよい。加えて、実施形態によっては、A A A サーバが、初期セッションの設定時に、セキュリティ・キーイング・マテリアルをアンカー P D S N 2 1 6 に配布し、アンカー P D S N 2 1 6 が同じセキュリティ・キーイング・マテリアルをターゲット P D S N 2 1 8 に、コンテキスト・メッセージの一部として配布する場合もある。実施形態の中には、コンテキスト情報の転送後、ターゲット P D S N 2 1 8 がアンカー P D S N の役割を引き受ける場合もある。旧アンカー P D S N 2 1 8 は、その H A 2 2 0 とのセッションを廃止 / 登録解除する責務がある。廃止が可能になり、「S」ビットが設定されないと、ある種の実施形態では、H A 2 2 0 は、ターゲット P D S N 2 1 8 からのハンドオフ要求のときに、アンカー P D S N 2 1 6 との登録を廃止する。

40

【 0 0 3 1 】

ある種の実施形態では、ワイヤレス・ネットワーク上でシンプル I P v 4 を用いること

50

ができる。コール・フローは、コンテキスト情報転送完了ステップ(232)までは図2と同様である。しかしながら、PDSNをアンカーPDSNからターゲットPDSN218に変更するには、MS210のネットワーク・レイヤ・アドレスの変更も必要となるので、セッションがアンカーPDSN216に係留されたままでない限り、ハンドオフを継ぎ目なく行うことができなくなる。実施形態の中には、高速ハンドオフ(FHO)インターフェースを用いることができる場合がある。

【0032】

他の実施形態では、ターゲットPDSN218がネットワーク制御プロトコル(NCP)と再度取り決めて、新しいネットワーク・レイヤ・アドレスをMS210に設定することができ、あるいは、P-Pインターフェースを用いた3G1x高速ハンドオフについて10
のX.P0011-Dに定義されている手順を用いることができる。別の実施形態では、米国仮特許出願第60/758,343号"A System and Method for Mobility Management on Wireless Networks"(ワイヤレス・ネットワーク上における移動度管理システムおよび方法)に記載されているように、ネットワーク系接続管理手順が、L3接続およびシンプルIPv4のための移動度管理において、継ぎ目のない、しかしいくらか進化した手法を含むことができる。この特許出願は、ここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

【0033】

ある種の実施形態では、モバイルIPv6をワイヤレス・ネットワーク上で用いることもできる。モバイルIPv6の実施態様は、シンプルIPv4のそれと同様である。通例20
、ネットワーク・レイヤ・アドレスまたは気付アドレス(CoA)はMS210と共用する(co-locate)することができ、ハンドオフの際に、旧CoAはもはやターゲットPDSN218においてはサポートすることができない。新しいCoAを必要とする理由は異なるが、IPv4に対して先に示したのと同じ解決策を、モバイルIPv6にも用いることができる。加えて、シンプルIPv6はIPv4およびモバイルIPv6について呈示したのと同じ検討事項および解決策を有する場合がある。

【0034】

実施形態によっては、PDSN間、即ち、アンカーPDSN216とターゲットPDSN218との間におけるコンテキスト転送メッセージングは、ISO(A.S0008)30
において定義されているA11インターフェース・メッセージ・フォーマットに基づくといわれる場合がある。A11-Ho__要求メッセージは、ターゲットPDSN218によって開始することができ、ターゲットPDSN218がアンカーPDSN216に転送するように要求しているContext_IDのリストを収容することができる。提案するContext_IDのリストを、以下の表に明記する。

【表 1】

Context_ID	説明	必須(M)／条件付き(C)／任意(O)
1	PPP状態	M
2	移動状態	M
3	アカウンティング状態	Mーアカウンティング状態は、入力／出力オクテット、パケット、その他のカウンタ等のようなカウンタも含むことができる。
4	セキュリティ状態	M
5	圧縮状態	O
6	QoS状態	O
7	MSバージョン／能力情報	O
8	プリペイド情報	Cーセッションがプリペイド済みである場合、プリペイド情報を転送することができる。
9	ユーザ・データ	O
10	ベンダ特定データ	O

10

【 0 0 3 5 】

20

コンテキスト転送要求に応答して、アンカー P D S N 2 1 6 は、要求されたコンテキスト情報をもって、ターゲット P D S N 2 1 8 に返答する。コンテキスト情報は、以下で定義するような、コンテキスト転送通常ベンダ特定拡張子にフォーマットするとよい。各コンテキスト i d が別個の N V S E の中に示されており、2つの P D S N 間で受け渡す必要があるコンテキスト情報が、潜在的に大量であっても、対処することができる。尚、各 N V S E は 2 4 5 バイトのアプリケーション・データに制限するとよいことを注記しておく。

【表 2】

アプリケーション・タイプ	値	アプリケーション・サブタイプ	値	メッセージにおける使用
コンテキストIDリスト	TBD	コンテキストIDリスト	TBD	A11-ハンドオフ要求
コンテキストID	TBD	PPP状態	TBD	A11-ハンドオフ応答
	TBD	移動状態	TBD	A11-ハンドオフ応答
	TBD	アカウントティング状態	TBD	A11-ハンドオフ応答
	TBD	セキュリティ状態	TBD	A11-ハンドオフ応答
	TBD	圧縮状態	TBD	A11-ハンドオフ応答
	TBD	QoS状態	TBD	A11-ハンドオフ応答
	TBD	MSバージョン/能力	TBD	A11-ハンドオフ応答
	TBD	プリペイド情報	TBD	A11-ハンドオフ応答
	TBD	ユーザ・データ	TBD	A11-ハンドオフ応答
	TBD	ベンダ特定データ	TBD	A11-ハンドオフ応答

【0036】

図3は、本発明のある種の実施形態による高速ハンドオフ(FHO)の3段階を示す。ネットワーク・トポロジは、ホーム・エージェント(HA)310、ソースPDSN312、ターゲットPDSN314、ソース・アクセス・ネットワーク(AN)316、およびターゲット・アクセス・ネットワーク(AN)318を含む。実施形態の中には、PDSN間高速ハンドオフが3つのエレメント、FHOトンネリング、コンテキスト転送、およびプロキシ・モバイルIPを含む場合がある。FHOトンネル設定手順およびコンテキスト転送は、並行して行われてもよい。FHOインターフェースをS-PDSN312とT-PDSN314との間で用いて、ハンドオフの間データを潜り抜けさせる。FHOインターフェースは、T-PDSN314においてA11インターフェース・トリガから確立される1つ以上の包括的ルーティング・カプセル化(GRE)トンネルとすることができる。実施形態によっては、FHOインターフェースにおけるGREトンネルの数は、T-AN318によってマッピングされる各A10接続に対応する。GREトンネルは、IPパケットまたはフレームを搬送するために用いることができ、コンテキスト転送が行われたか否かに応じてヘッダおよび/またはペイロードを圧縮する。

【0037】

ハンドオフ開始の前に、移動局(図示せず)をS-AN316およびS-PDSN312に結合する。S-AN316は、T-AN318へのハンドオフが要求されているかもしれないと判断し、A16シグナリングを通じてハンドオフを開始する。S-PDSN312のアドレスは、S-AN316からT-AN318に送られる情報の中に含めることができる。実施形態の中には、T-AN318がS-PDSN312への直接接続を有し

ていない場合もあるので、T - AN 3 1 8 は、P D S N 3 1 4 として役割を果たすために、T - P D S N 3 1 4 を選択し、T - P D S N 3 1 4 に S - P D S N 3 1 2 のアドレスを送る。次いで、T - AN 3 1 8 は、ハンドオフすることを意図したデータ・フローのために、A 1 0 接続を形成し、A 1 0 接続上における移動局のフローのマッピング情報を、T - P D S N 3 1 4 に送る。T - P D S N 3 1 4 は、S - P D S N 3 1 2 に、H O __ 要求メッセージを送ることができる。H O __ 要求メッセージは、移動局のためにコンテキスト情報を送るように S - P D S N 3 1 2 に指示する T L V を含む。H O __ 要求は、T - P D S N 3 1 4 が T - AN 3 1 8 から受信したマッピング情報、および A 1 0 接続毎の G R E キーも含むことができる。実施形態の中には、S - P D S N 3 1 2 がコンテキストを T - P D S N 3 1 4 に送り、H O __ 要求メッセージの中で、T - P D S N 3 1 4 がハンドオフを進めることができるか否か、または T - P D S N 3 1 4 が、ハンドオフを進める前に他の指示を待つべきかを示す。

【 0 0 3 8 】

S - P D S N 3 1 2 が H O __ 応答メッセージを T - P D S N 3 1 4 に送り、このメッセージが要求コンテキスト情報 T L V およびハンドオフを進めるための指標を含む場合、S - P D S N 3 1 2 は、T - P D S N 3 1 4 にパケットを配信し始めることができる。T - P D S N 3 1 4 は、マッピングされた A 1 0 接続を通じてパケットを T - AN 3 1 8 に転送し、更に T - AN 3 1 8 によってマッピングされた G R E トンネルを通じて、逆方向パケットを S - P D S N 3 1 2 に転送することができる。H O __ 応答メッセージの中で受信したコンテキスト情報を用いて、T - P D S N 3 1 4 に関するコンテキストを初期化する。T - P D S N 3 1 4 がコンテキストの初期化を完了し、パケットを処理し始める準備ができると、T - P D S N 3 1 4 はメッセージを H A 3 1 0 に送り、S - P D S N 3 1 2 にパケットを処理させるのではなく、パケットの流れを直接 T - P D S N 3 1 4 にスイッチすることができる。T - P D S N 3 1 4 は、内部タイマを設定することができ、その値は、S - P D S N 3 1 2 が、現在 H A 3 1 0 から S - P D S N 3 1 2 を経由して T - P D S N 3 1 4 までのパイプの中にある処理済みのパケットを送り終えるまで、T - P D S N 3 1 4 が待機する時間量に対応する。タイマ値はモバイル I P 登録の完了、および S - P D S N 3 1 2 の T - P D S N 3 1 4 へのパケットの配信を考慮して計算することができる。タイマが終了したときに、T - P D S N 3 1 4 は、H A 3 1 0 から受信したパケットを処理し始めることができる。

【 0 0 3 9 】

ある種の実施形態では、S - P D S N 3 1 2 は、H O __ 応答メッセージを T - P D S N 3 1 4 に送ることによって、ハンドオフを遅らせることができる。H O __ 応答メッセージには、要求されたコンテキスト情報 T L V と、ハンドオフを遅らせる指標が含まれる。指標は、T - P D S N 3 1 4 に、別の指示が送られるときに、ハンドオフの完了を誘起することを警告する。T - P D S N 3 1 4 は、T - P D S N 3 1 4 がコンテキストをインストールし終えて、パケットを受信する準備ができると、ハンドオフ承認メッセージを S - P D S N 3 1 2 に送る。実施形態の中には、ハンドオフ承認メッセージを受信後に T - P D S N 3 1 4 に与える指示は、S - P D S N 3 1 2 が主 G R E トンネルを通じて送る 1 つ以上のパケットである。T - P D S N 3 1 4 は、主 G R E トンネルにおいて最初のパケットを受信すると、結合更新または登録要求メッセージを H A 3 1 0 に送る。T - P D S N 3 1 4 が H A 3 1 0 からのパケットを受信することを予期する可能性があるときを判定するために、内部タイマ（前述のような）を用いることができる。

【 0 0 4 0 】

実施形態の中には、コンテキスト転送が、コンテキスト情報の同期を伴う場合がある。S - P D S N 3 1 2 が移動体加入者のコンテキスト情報を送るとき、S - P D S N 3 1 2 が現行のコンテキストのスナップショットを撮影し、T - P D S N 3 1 4 に送ることができる。T - P D S N 3 1 4 は、コンテキスト初期化の後、受信したパケットの G R E 連番をチェックして、S - P D S N 3 1 2 がパケットの処理を停止した状態に、このコンテキストを同期させる。T - P D S N 3 1 4 は、S - P D S N 3 1 2 から受信したパケットを

10

20

30

40

50

処理し、それが処理するパケットに対してアカウントし、該当する場合には、S - P D S N 3 1 2 が受信したアカウント・コンテキストを修正し始めることができる。

【 0 0 4 1 】

実施形態の中には、T - P D S N 3 1 4 がプロキシ・モバイルIP (PMIP) 登録プロセスを開始してMIPトンネルをS - P D S N 3 1 2 からT - P D S N 3 1 4 に移動する前に、2つのイベントまたはトリガが発生する場合がある。最初に、T - P D S N 3 1 4 がアクティブな開始エアリンク・レコードをT - A N 3 1 8 から受信する。第2に、T - P D S N 3 1 4 がS - P D S N 3 1 2 から受信したコンテキストをインストールし、ハンドオフを遅延させる場合には、ハンドオフ承認メッセージをS - P D S N 3 1 2 に配信する。T - P D S N 3 1 4 は、これらのトリガが発生した後に、プロキシMIP外部エー
10 ジェント・マイグレーション(migration)手順を開始して、MIPトンネルをT - P D S N 3 1 4 に移動させることができる。プロキシMIP登録プロセスが完了したなら、T - P D S N 3 1 4 は高速ハンドオフ(FHO)インターフェースの分解を開始するか、またはトンネルの存続期間が満了するまで待機してもよい。

【 0 0 4 2 】

図4は、本発明のある種の実施形態によるハンドオフ・シグナリング400を示す。ハンドオフ・シグナリング400に示されるネットワーク・デバイスには、移動局(MS) 410、S - A N 412、T - A N 414、S - P D S N 416、T - P D S N 418、H A 420、およびA A A 422が含まれる。MS 410は、サービスを開始する際に、
20 424において、リンクを設定し、S - P D S N 416からのアドレスを要求する。インターネット・プロトコルv. 6制御プロトコル(IPv6CP)、インターネット・プロトコル制御プロトコル(IPCP)、およびダイナミック・ホスト制御プロトコル(DHCP)のように、アドレス要求を行うには、多数のプロトコルを用いることができる。S - P D S N 416は、H A 420と通信して、IPアドレスを得る(426)。気付アドレス(CoA)、ホーム・アドレス(HoA)、移動局・ホーム・エージェント認証拡張子(MS - H A A E)のような、他の情報も通信426において交換することもできる。これらの情報は、メッセージの完全性を確保するために用いられる。H A 420は、428において、A A A 422を用いて許可および認証を行う。実施形態の中には、S - P D S N 416が、A A A 要求の間に、それがプロキシMIPが可能であることを示し、A A A 422が、プロキシMS - H A 認証(PMS - H A - R K)において用いるためのル
30 ート・キーを作成して、S - P D S N 416およびH A 420に返送する場合もある。430において、MS 410はアプリケーション(例えば、ストリーミング・ビデオ、マルチ・ユーザ・ゲーム等)を開始し、アプリケーションの実行中はアクティブのままとなる。アプリケーションは、ネットワークを用いて、アプリケーションにおいて用いられるデータ(図示せず)を送出および受信することができる。

【 0 0 4 3 】

432において、S - A N 412は、MS 410のT - A N 414へのハンドオフの必要性を判断する。S - A N 412は、シグナリング・メッセージ(図示せず)をT - A N 414に送り、S - P D S N 416の素性確認(identity)を含むセッション転送を開始する(例えば、HRPDハード・ハンドオフ)。T - A N 414は、ハンドオフ・リク
40 エストを受け入れるためのリソースを有していると判断し、シグナリング・メッセージをS - A N 412に送り、ハンドオフ要求を受け入れる。

【 0 0 4 4 】

434において、T - A N 414は、S - P D S N 416がそのネットワーク・リンクからは到達不可能であると判断する。T - A N 414は、T - P D S N 418を選択し、A 11 - 登録要求を送り、ハンドオフのためにA 10接続を確立する。A 11 - 登録要求メッセージは、flow_id - A 10マッピング情報、およびS - P D S N 416のアドレスを含むことができる。実施形態によっては、S - P D S N 416のアドレスがあるという
50 ことは、これが高速ハンドオフ要求を示すことになる。ある種の実施形態では、434は、432における応答メッセージの送付と並行して行うことができる。

【 0 0 4 5 】

4 3 6において、T - P D S N 4 1 8はH O__要求（ハンドオフ要求）メッセージをS - P D S N 4 1 6に送る。H O__要求メッセージは、実施形態によっては、デフォルトのポート6 9 9（A 1 1シグナリングに用いられるのと同じポート）に送られる場合もある。T - P D S N 4 1 8は、S - P D S N 4 1 6からの転送のために、要求されたコンテキストについてのContext_IDのリストを含ませる。このメッセージには、T - P D S N 4 1 8はP D S N間のF H Oインターフェース上におけるベアラ・トンネル(bear tunnel)のためにそのG R Eキーも含ませ、更にT - A N 4 1 4から受信したflow_id - A 1 0マッピングも含ませる。ある種の実施形態では、H O__要求メッセージは、T - P D S N 4 1 8が高速ハンドオフ要求を4 3 4において受信したときに発生し送ることができ、後続の無線アクセス・ネットワーク（R A N）手順（図示せず）と並行して行うことができる。R A N手順は、とりわけ、アクセス・ネットワークまたは基地局による移動局とのページングおよびトラフィック・チャネルの設定を含むことができる。

10

【 0 0 4 6 】

4 3 8において、S - P D S N 4 1 6がH O - 要求メッセージを受信すると、S - P D S N 4 1 6は、H O__要求メッセージが送られた元のポートにアドレスしたH O__応答メッセージを用いて、T - P D S N 4 1 8に返答する。このメッセージには、S - P D S N 4 1 6は、要求されたコンテキスト情報、P M S - H A - R Kキーイング・マテリアル、ベアラ・トンネルのためのそのG R Eキー、およびハンドオフが遅延なく行うことができることの指示を含ませる。実施形態の中には、各A 1 0接続に対応するG R EトンネルをP D S N間に確立する場合もある。

20

【 0 0 4 7 】

4 4 0において、S - P D S N 4 1 6は、マッピングされたG R Eトンネルを通じて、パケットをT - P D S N 4 1 8に配信し、T - P D S N 4 1 6は順方向パケットを、T - A N 4 1 4によってマッピングされたA 1 0接続上で配信する。パケットは、一旦T - A N 4 1 4がM Sを捕獲したならば、M S 4 1 0にフローすることができる。T - P D S N 4 1 6は、マッピングされたG R Eトンネルを通じて、逆方向パケットをS - P D S N 4 1 6に配信する。4 4 2において、T - P D S N 4 1 8はコンテキスト・インストールを完了する。アクティブ開始エアリンク・レコード4 4 4を収容したA 1 1メッセージがT - P D S N 4 1 8に送られ、アカウントイング・プロセスを開始する。実施形態によっては、アカウントイングが開始するのはコンテキストのインストール後となる場合もある。

30

【 0 0 4 8 】

4 4 6において、T - P D S N 4 1 8は結合更新（B U）をH A 4 2 0に送る。B Uは、M S 4 1 0が用いているH o A、新しいC o A（C o A - 1）、およびユーザのネットワーク・アクセス識別子（N A I）（コンテキストの一部として受信した）を含む。セキュリティ・コンテキストにおいて受信した受信P M S - H A - R Kキーイング・マテリアルを用いて、新しいキー（例えば、疑似ランダム関数（T - P D S N I D、H A I D、P M S - H A - R K））を導出することができ、M S - H A - A E（M S - H A認証拡張子）を計算するために用いられる。T - P D S N 4 1 8は、B UにおけるI Dフィールドが、S - P D S N 4 1 6が最後に送ったB Uにおいて受信したI Dよりも新しいか否か、コンテキスト転送の間に受信した情報に基づいて、チェックすることができる。

40

【 0 0 4 9 】

4 4 8において、H A 4 2 0は、B Uを処理し、M S 4 1 0に対応する結合キャッシュ・エントリにおける変更（C o A - 1のような）を格納する。H A 4 2 0は、結合承認（B A）をT - P D S N 4 1 8に送り、プロキシM I PトンネルをS - P D S N 4 1 6（C o A - 0）からT - P D S N 4 1 8（C o A - 1）にスイッチする。実施形態によっては、H A 4 2 0がC o A - 0のトンネルを、設定変更可能な時間量だけ保持しておき、M S 4 1 0から移送される可能性があるいずれのI Pパケットをも受信することもできる。T - P D S N 4 1 8がB Aを受信すると、内部タイマを起動することができる。内部タイマは、H A 4 2 0からのパケットを処理する前に、T - P D S N 4 1 8がS - P D S N 4 1

50

6からのパケットを受信するために待機する時間を示す。

【0050】

450において、一旦プロキシMIPトンネルをS-PDSN416からT-PDSN418に切り換えても、パケットは依然としてS-PDSN416に向かい、そしてS-PDSN416からT-PDSN418に移ることができる。T-PDSN418は、内部タイマが終了するのを待つか、またはHA420からのパケットを処理する前に送信中のパケットが受信されたと判定できるまで待つことができる。逆方向では、T-PDSN418は直ちにパケットを処理し始めることができる。

【0051】

図5は、本発明のある種の実施形態による遅延ハンドオフ500を示す。遅延ハンドオフ500において示されるシグナリングの多くは、既に図4に関連付けて説明している。510において、S-PDSN416は、HO__要求メッセージが送られた元であるポートにアドレスされたHO__応答メッセージを、T-PDSN418に送る。HO__応答メッセージの中に、S-PDSN416は、要求されたコンテキスト情報、PDSN間のGREトンネルのためのGREキー、およびこれが遅延ハンドオフとなることの指示を含ませる。実施形態によっては、各A10接続に対応するGREトンネルをPDSN間に確立する場合もある。

【0052】

512において、T-PDSN418は、S-PDSN416から送られたコンテキストのインストールを完了する。514において、T-PDSN418はHO__AckメッセージをS-PDSN416に送り、T-PDSN418がパケットを受信する準備ができていることを、S-PDSN416に示す。

【0053】

ある後の時点において、516において、S-PDSN416は、処理済みで残っているあらゆるパケットを送ることによって、ハンドオフ完了を誘起し、未処理のパケットを送り始める。T-PDSN418は、順方向および逆方向にパケットを処理し始める。実施形態によっては、処理したパケットを主GREトンネルを通じてS-PDSN416に送る場合もある。518において、T-AN414はそのエア・インターフェース上でMS410を捕獲し、T-AN414はアクティブの開始エアリンク・レコードをT-PDSN418に送る。ある種の実施形態では、T-AN414がMS410を担当し始めたならいつでも、518を生じる。

【0054】

実施形態の中には、パケットをMS410に対して双方向に伝達するために、S-PDSN416およびT-PDSN418間で1つ以上のGREトンネルを用いる場合もある。GREヘッダにおけるキー・フィールドを用いると、異なる移動局に合わせて、そして同じ移動局に対する異なるGREトンネルに合わせてデータを多重解除することができる。GREヘッダにおけるプロトコル・フィールドは、コンテキスト転送を実行したか否かに応じて異なる。T-PDSN418がHO__要求にコンテキスト転送TLVを含めない場合、S-PDSN416は、T-PDSN418はコンテキスト転送を実行できないと見なすことができ、コンテキスト情報をHO__応答には含ませない。ある種の実施形態では、コンテキスト転送が不可能な場合、S-PDSN416はセッションを締結することができ、T-PDSN418はベアラにとって通路(path through)として作用することができ、いずれのプロキシMIP動作も実行しなくてもよい。

【0055】

GREトンネルを通じて送出および受信するパケットは、ポイント・ツー・ポイント・プロトコル(PPP)フレーム、PPPフレーミングのないフロー、あるいはPDSN間のコンテキスト転送を遅らせる場合またはそれがコンテキストをT-PDSN418にインストールする前である場合にはヘッダ圧縮IPパケットとすることができる。S-PDSN416上で処理が行われている場合、GREトンネルの数と、T-AN414へのA10接続の数との間に1対1の対応が存在する可能性がある。多数のGREトンネル間に

10

20

30

40

50

おけるフロー・マッピングを、T - A N 4 1 4 によるマッピングに基づいて、S - P D S N 4 1 6 において行うことができる。T - P D S N 4 1 8 においてコンテキストを確立する場合 (H O _ A c k メッセージを S - P D S N 4 1 6 に送ることによって)、S - P D S N 4 1 6 がその後配信する G R E フレームは、未処理のパケットを含む可能性がある。未処理のパケットは、M S 4 1 0 に向けた 1 つの G R E トンネル搬送パケットにおいて配信することができ、T - P D S N 4 1 8 において、フロー・マッピング動作を行うことができる。G R E ヘッダは、どのフォーマットが用いられているか示すために、しかるべき属性 T L V を含むことができる。

【 0 0 5 6 】

包括的プロトコル・メッセージ・フォーマットは、ハンドオフ特定シグナリングおよび情報エレメントを、T - P D S N 4 1 8 と S - P D S N 4 1 6 との間で搬送するために用いることができる。包括的プロトコル・メッセージは、ユーザ・データグラム・プロトコル (U D P) 上で伝達する (transport) ことができる。図 6 は、本発明のある種の実施形態による包括的メッセージ・ヘッダ 6 0 0 を示す。包括的メッセージ・ヘッダ 6 0 0 は、バージョン 6 1 0、フラグ 6 1 2、機能種別 6 1 4、メッセージ種別 6 1 6、長さ 6 1 8、予約 - 1 6 2 0、M S I D 6 2 2、トランザクション I D 6 2 4、予約 - 2 6 2 6、フラグメント I D 6 2 8、およびユーザ特定 T L V 6 3 0 というようなフィールドを含む。バージョン 6 1 0 は、メッセージ・ヘッダおよび使用特定 T L V のバージョンを示す。フラグ 6 1 2 は、トランザクション I D リセットおよび最後のフラグメントのような情報を示すために用いることができる。フラグは、ビット毎にまたはビットの組み合わせとして動作することができる。例えば、ビット毎では、一番右のビットをフラグメント I D として設定すると、そのビットが「 1 」である場合、これが最後のフラグメントであることを示すことができる。他のフラグもこのフィールドに含むことができる。

【 0 0 5 7 】

機能種別 6 1 4 は、メッセージによって実行する特定の機能を示す。例えば、機能種別 6 1 4 が「 1 」の値を取るとき、これは、ハンドオフ機能であることを示す。メッセージ種別 6 1 6 は、特定の機能種別の下におけるメッセージの種類を示す。ハンドオフ・メッセージ機能では、以下のメッセージ種別が含まれる。ハンドオフ要求、ハンドオフ応答、およびハンドオフ承認。長さ 6 1 8 は、ヘッダ・フィールドおよび使用特定 T L V を含む、メッセージ全体の長さを示す。予約 - 1 6 2 0 は、今後の使用のために予約されており、定義すれば、種々の目的に用いることができる。M S I D 6 2 2 は、メッセージを発行する移動局 I D を保存する。

【 0 0 5 8 】

トランザクション I D 6 2 4 は、同じイベントから結果的に生じた要求、応答、および承認を相関付けるために用いられる番号を保存する。2 つのピア (例えば、T - P D S N 4 1 8 および S - P D S N 4 1 6) が、所与の M S I D に対して「 1 」のトランザクション I D から始め、トランザクション I D 番号は、新しいメッセージ集合がピア間で交換される毎に、単調に増加する。再送信が発生した場合、トランザクション I D は発送元によって不変のまま維持される。実施形態によっては、トランザクション I D がソース I P アドレス、宛先 I P アドレス、および M S I D を含む集合に対して一意であり、M S I D に対する 1 つのトランザクション I D のみが未処理のまま残り、メッセージが保留の間新しいメッセージを発行しないようにする場合もある。ある種の実施形態では、ハンドオフ要求、ハンドオフ応答、およびハンドオフ承認は同じトランザクション I D を用いる。

【 0 0 5 9 】

ハンドオフ要求 (H O _ 要求) メッセージは、「 1 」の機能種別 6 1 4、および「 1 」のメッセージ種別 6 1 6 によって定義することができる。このメッセージは、S - P D S N 4 1 6 とのハンドオフ・プロセスを開始するために、T - P D S N 4 1 8 が発行する。この種のメッセージは、S - P D S N 4 1 6 からメッセージを受信するための G R E - キー値と、M S I D に対するコンテキスト転送要求を含むことができる。ハンドオフ応答メッセージ (H O _ 応答) は、「 1 」の機能種別 6 1 4、および「 2 」のメッセージ種別

616によって定義することができる。このメッセージは、HO__要求メッセージに応答して、S-PDSN416によって発行され、T-PDSN418に送られる。この種のメッセージは、T-PDSN418からメッセージを受信するためのGREキー値と、要求されたコンテキスト情報とを含むことができる。コンテキストは、一連のTLVの中で搬送することができる。S-PDSNは、トランザクションID624をHO__要求メッセージからコピーして、HO__応答メッセージに含ませる。ハンドオフ承認(HO__Ack)は、「1」の機能種別614および「3」のメッセージ種別616によって定義することができる。このメッセージは、ステータス・コードTLVによるコンテキスト転送動作の結果を示す。

【0060】

予約-2 626は、今後の使用のために予約されており、定義すれば、種々の目的に用いることができる。フラグメントID628は、このパケットが表すのは、もっと大きなメッセージの中のどのフラグメントかを示し、この大きなメッセージを組立直すために用いることができる。メッセージを送るために用いられるプロトコルよりも大きなメッセージは、フラグメント・フラグおよびフラグメントID628を用いて、フラグメント化することができる。使用特定TLV630は、メッセージがピア間で搬送することができる一連のTLVエンコード化情報である。使用特定TLV630は、GREキー、ユーザID(NAI)、LCP状態、IPCP状態、IPv6CP状態、CCP状態、PMIPv4移動状態、PMIPv6移動状態、ヘッダ圧縮状態、QoS状態、TFTv4状態、TFTv6状態、許可状態、ベンダ特定状態、状態要求、ステータス・コード、およびメッセージ認証符号TLVを含む。

【0061】

図7は、本発明のある種の実施形態によるGREキー使用特定TLVを示す。GREキー・フィールドは、種別710、長さ712、GREキー714、トンネル存続期間716、および予約718を含む。GREキー・メッセージは、メッセージの送信元がピアからのいずれのGREパケットも受信するために用いたいGREキーを搬送する。T-PDSN418は、S-PDSN416とのGREトンネルを設定するときには、GREキーTLVを含むことができる。実施形態によっては、GREキーがT-PDSN418からのHO__要求メッセージに含まれている場合、S-PDSN416はHO__応答において同じTLVを反射させて、受信を承認することができる場合がある。種別710は、TLVメッセージの種類(例えば、「1」)を示し、長さ712は、メッセージの長さをバイト単位で示す(例えば、12バイト)。GREキー714は、RFC2890, section 2.1において定義されている番号である。RFC2890, section 2.1は、ここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。送信元は、受信側がデータ・パケットを送信元を送るときに、GREヘッダにおいて用いるために、この番号を含ませる。トンネル存続期間716は、トンネル状態が終了するまでに残っている秒数である。0の値は、トンネル分解要求を示し、0xffffの値は無限を示す。予約718は、当該エリアが今後の使用のためにとって置かれていることを示す。

【0062】

図8は、本発明のある実施形態によるユーザID使用特定TLVを示す。ユーザIDフィールドは、種別810、長さ812、およびネットワーク・アクセス識別子(NAI)814を含む。ユーザIDは、メッセージと関連のあるユーザのNAIを保存する。種別810は、TLVメッセージの種類(例えば、「2」)を示し、長さ812は、メッセージの長さをバイト単位で示す(例えば、74バイト以下)。NAI814は、PDSNによって認証されたユーザと関連のあるNAIである。NAIのフォーマットは、RFC2486によって与えることができる。RFC2486は、ここで引用したことにより、その全体が本願にも含まれるものとする。

【0063】

図9は、本発明のある種の実施形態によるLCP状態使用特定TLVを示す。LCP状態フィールドは、種別910、長さ912、状態ビット(S)914、PDSNプロトコ

10

20

30

40

50

ル・フィールド圧縮(PFC)ビット(PP)916、MS PFCビット(MP)918、PDSNアドレスおよび制御フィールド圧縮(ACFC)ビット(PA)920、MS ACFCビット(MA)922、予約-1 924、PDSN-マジック番号926、MS-マジック番号928、PDSN-MRU930、MS-MRU932、PDSN-Auth-Proto934、およびMS-Auth-Proto936を含む。このTLVは、PDSNとMSとの間におけるPPP接続確立の間に、リンク制御プロトコル(LCP)と取り決めたパラメータを含む。種別910は、TLVメッセージの種類(例えば、「3」)を示し、長さ912は、メッセージの長さをバイト単位で示す(例えば、24ビット)。S-ビット914は、LCP状態ビットであり、LCPが開放状態または閉鎖状態のどちらにあるかを示す。LCP開放状態は、ネゴシエーションが完了するように双方のゲートウェイがコンフィギュレーション承認メッセージを交換し終えていることを意味する。閉鎖状態は、LCPネゴシエーションが始まっていないことを意味する。PP-ビット916は、PDSNがMSとPFCを取り決めたか否かを示す。MP-ビット918は、MSがPDSNとPFCを取り決めたか否かを示す。PA-ビット920は、PDSNがMSとACFCを取り決めたか否かを示す。MA-ビット922は、MSがPDSNとACFCを取り決めたか否かを示す。PFCおよびACFCに関するこれ以上の情報は、RFC1661において見出すことができる。RFC1661は、ここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。予約-1 924は、今後

10

【0064】

20

PDSN-マジック番号926は、PDSNがMSと取り決めたマジック番号(magic number)を保存する。マジック番号は、ループ・バック接続に対して保護するために、LCPメッセージにおいて各方向に用いることができる。これによって、送出元は、ピアとの通信が本当に異なる相手と行われており、自分自身とではないことを判断することができる。MS-マジック番号928は、MSがPDSNと取り決めたマジック番号を保存する。PDSN-MRU930は、PDSNがMSと取り決めた最大受信ユニット(MRU)を保存する。MS-MRU932は、MSがPDSNと取り決めた最大受信ユニット(MRU)を保存する。PDSN-Auth-Proto934は、PDSNがMSと取り決めた認証プロトコルを保存する。MS-Auth-Proto936は、MSがPDSNと取り決めた認証プロトコルを保存する。

30

【0065】

図10は、本発明のある種の実施形態によるIPCP状態使用特定TLVを示す。IPCP状態フィールドは、種別1010、長さ1012、S-ビット1014、予約-1 1016、PDSN-IPv4-アドレス1018、MS-IPv4-アドレス1020、PDSN-IP-ヘッダ-Comp-Proto1022、MS-IP-ヘッダ-Comp-Proto1024、およびMS-DNS-アドレス1026を含む。このTLVは、PDSNとMSとの間におけるPPP接続の確立の間にIPCPを通じて取り決めたパラメータを含む。IPCP状態TLVに含まれるフィールドの一部は、更に、RFC1332において定義されている。RFC1332は、ここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。種別1010は、TLVメッセージの種類(例えば、「4」)を示し、長さ1012は、メッセージの長さをバイト単位で示す(例えば、24バイト)。S-ビット1014は、ネットワーク制御プロトコル(NCP)、またはNCPが開放状態または閉鎖状態のどちらにあるかを示すIPCP状態ビットである。予約-1 1016は、今後用いることができる。PDSN-IPv4-アドレス1018は、MSに送られたPDSNのIPv4アドレスを保存する。MS-IPv4-アドレス1020は、MSに割り当てられたアドレスを保存する。実施形態によっては、共通管理インターフェース・プロトコル(CMIPv4)セッションの場合のように、このアドレスが0.0.0.0に設定される場合もある。PDSN-IP-ヘッダ-Comp-Proto1022は、PDSNが取り決めたIPヘッダ圧縮プロトコルを保存する。MS-IP-ヘッダ-Comp-Proto1024は、MSが取り決めたIPヘッダ圧縮プロ

40

50

トコルを保存する。MS - DNS - アドレス 1026 は、PDSN が MS に送ったドメイン名サービス (DNS) サーバ IPv4 アドレスを保存する。実施形態によっては、MS がこの情報を要求しない場合もあり、このフィールドが 0 に設定される可能性がある。

【0066】

図 11 は、本発明のある種の実施形態による IPv6 CP 状態使用特定 TLV を示す。IPv6 CP 状態フィールドは、種別 1110、長さ 1112、S - ビット 1114、予約 - 1 1116、PDSN - IID 1118、MS - IID 1120、PDSN - IP - ヘッダ - Comp - Proto 1122、および MS - IP - ヘッダ - Comp - Proto 1124 を含む。この TLV は、PDSN と MS との間における PPP 接続の確立の間に IPv6 CP を通じて取り決めたパラメータを含む。これらのフィールドは、更に、RFC 2472 において定義されている。RFC 2472 は、ここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。種別 1110 は、TLV メッセージの種類 (例えば、「5」) を示し、長さ 1112 は、メッセージの長さをバイト単位で示す (例えば、28 バイト)。S - ビット 1114 は、ネットワーク制御プロトコル (NCP) または NCP が開放状態または閉鎖状態のどちらにあるかを示す IPv6 CP 状態ビットである。予約 - 1 1116 は今後用いることができる。PDSN - IID 1118 は、MS に送られた PDSN のインターフェース ID (IID) を保存する。MS - IID 1120 は、MS に割り当てられた、または MS がその IID として送ったインターフェース ID (IID) を保存する。PDSN - IP - ヘッダ - Comp - Proto 1122 は、PDSN が取り決めた IP ヘッダ圧縮プロトコルを保存する。MS - IP - ヘッダ - Comp - Proto 1124 は、MS が取り決めた IP ヘッダ圧縮プロトコルを保存する。

【0067】

図 12 は、本発明のある種の実施形態による圧縮制御プロトコル (CCP) 状態使用特定 TLV を示す。CCP 状態フィールドは、種別 1210、長さ 1212、S - ビット 1214、予約 - 1 1216、PDSN - Comp - Proto 1218、および MS - Comp - Proto 1220 を含む。CCP 状態 TLV は、PDSN と MS との間における PPP 接続確立の間に CCP を通じて取り決めたパラメータを含む。これらのフィールドは、更に、RFC 1962 においても定義されている。RFC 1962 は、ここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれているものとする。種別 1210 は、TLV メッセージの種類 (例えば、「6」) を示し、長さ 1212 は、メッセージの長さをバイト単位で示す (例えば、12 バイト)。S - ビット 1214 は、CCP が開放状態または閉鎖状態のどちらにあるかを示す CCP 状態ビットである。予約 - 1 1216 は、今後用いることができる。PDSN - Comp - Proto 1218 は、MS との CCP 交換の間に PDSN が送った CCP コンフィギュレーション選択肢を保存する。MS - Comp - Proto 1220 は、PDSN との CCP 交換の間に MS が送った CCP コンフィギュレーション選択肢を保存する。

【0068】

図 13 は、本発明のある種の実施形態による PMIPv4 移動状態使用特定 TLV を示す。PMIPv4 移動状態フィールドは、種別 1310、長さ 1312、ホーム・アドレス (HoA) 1314、ホーム・エージェント 1316、残余存続期間 1318、および PMIPv4 - RK 1320 を含む。PMIPv4 移動状態 TLV は、PMIPv4 移動状態を作成し直すために必要なパラメータを含む。種別 1310 は、TLV メッセージの種類 (例えば、「7」) を示し、長さ 1312 は、メッセージの長さをバイト単位で示す (例えば、20 バイト)。HoA 1314 は、MS のために HA から得た HoA である。これは、MS が当該セッションに用いている IPv4 アドレスとすることができる。HA 1316 は、PMIPv4 結合が MS のために存在するときの HA アドレスである。残余存続期間 1318 は、PMIP セッションの残余存続期間である。残余存続期間フィールドは、時間が満了する前に、受信機が PMIPv4 セッションを更新することを可能にする。実施形態によっては、1970 年 1 月 1 日 00 時 00 分 UTC からの秒数を表すこと

10

20

30

40

50

もある。PMIPv4-RK1320は、プロキシ・モバイルIP(PMIP)動作のルート・キーである。

【0069】

図14は、本発明のある種の実施形態によるPMIPv6移動状態使用特定TLVを示す。PMIPv6移動状態フィールドは、種別1410、長さ1412、HoA1414、HAアドレス1416、残余存続期間1418、およびPMIPv6-RK1420を含む。PMIPv6移動状態TLVは、PMIPv6移動状態を作成し直すためのパラメータを含む。種別1410は、TLVメッセージの種類(例えば、「8」)を示し、長さ1412は、メッセージの長さをバイト単位で示す(例えば、48バイト以下)。HoA1414は、MSのためにHAから得たHoAである。これは、MSがそのセッションのために用いているIPv6アドレスとすることができる。HA1416は、PMIP結合がMSのために存在するときのHAアドレスである。このアドレスは、IPv4アドレスまたはIPv6アドレスのいずれかとすることができる。残余存続期間1418は、PMIPセッションの残余存続期間である。PMIPv4-RK1420は、プロキシ・モバイルIP(PMIP)動作のルート・キーである。

【0070】

図15は、本発明のある種の実施形態によるヘッダ圧縮状態使用特定TLVを示す。ヘッダ圧縮状態フィールドは、種別1510、長さ1512、コンテキスト識別子(CID)モード(CM)1514、予約-1 1516、予約ラベル1518、順/逆-Max-CID1520、順/逆最大受信再現ユニット(MRRU:maximum received reconstructed unit)1522、大型CID(LC)1524、予約-2 1526、プロファイル-カウント1528、およびプロファイル1530を含む。ヘッダ圧縮状態TLVは、ロバストなヘッダ圧縮(ROHC)のために取り決めたパラメータを含む。種別1510は、TLVメッセージの種類(例えば「9」)を示し、長さ1512は、メッセージの長さをバイト単位で示す(例えば、24バイト以上)。CM1514は、CIDが小さいか(「0」)または大きい(「1」)を規定する。CID空間は、CIDが0から15までの値を取ることができることを意味する小型、またはCIDが0および $2^{14}-1=16383$ の間の値を取ることができることを意味する大型のいずれかとなるように取り決めることができる。予約-1 1516は、今後用いることができる。予約ラベル1518は、このROHC状態と関連のあるフローIDである。順逆-MAX-CID1520は、このROHC状態に用いられるmax-CIDを保存する。パラメータは、方向毎に別個に指定することができる。順/逆MRRU1522は、このROHC状態に用いられるMRRUを保存する。パラメータは、方向毎に別個に指定することができる。LC1524は、大型CIDをサポートするか否かを示す。予約-2 1526は今後用いることができる。プロファイル-カウント1528は、サポートするプロファイルの数を示す。プロファイル-カウント1528は、ROHCパラメータ・ネゴシエーションのときに、MSと交換することができる。プロファイル1530は、1つ以上のオクテット対を昇順に保存し、各オクテット対が、サポートするROHCプロファイルを指定する。これ以上の情報については、RFC3241を参照のこと。RFC3241は、ここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

【0071】

図16は、本発明のある種の実施形態によるサービス品質(QoS)状態使用特定TLVを示す。QoS状態フィールドは、種別1610、長さ1612、フローID1614、付与QoSフロー・プロファイルID1616、更新QoSフロー・プロファイルID1618、および要求QoSフロー・プロファイルID1620を含む。QoS状態TLVは、MSに対するQoSに関係するパラメータを含む。これらのフィールドの一部に関する追加情報は、3GPP2 X.S0011-D仕様において見出すことができる。3GPP2 X.S0011-D仕様は、ここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。種別1610は、TLVメッセージの種類(例えば、「10」)を示し、長さ1612は、メッセージの長さをバイト単位で示す(例えば、12バイト以上)。フローID1614は、

報告するQoSパラメータに付随させるIDを保存する。付与QoSフロー・プロファイルID1616は、フローIDに対して付与するQoSプロファイル情報を保存する。更新QoSフロー・プロファイルID1618は、フローIDに対する要求QoSを保存する。要求QoSフロー・プロファイルID1620は、フローIDに対する要求QoSのリストを保存する。各フロー・プロファイルIDは、2バイト長とすることができる。

【0072】

図17は、本発明のある種の実施形態によるトラフィック・フロー・テンプレート(TFTv4)状態使用特定TLVを示す。TFTv4状態フィールドは、種別1710、長さ1712、およびトラフィック・フロー・テンプレートIPv4情報エレメント(TFT IPv4 IE)種別1714を含む。種別1710は、TLVメッセージの種類(例えば、「11」)を示し、長さ1712は、メッセージの長さをバイト単位で示す(例えば、4バイトよりも長い)。トラフィック・フロー・テンプレートIPv4情報エレメントは、MS IPv4アドレス、およびトラフィック・フローに適用すべきパケット・フィルタ(IPルール)の集合を含むことができる。図18は、本発明のある種の実施形態によるトラフィック・フロー・テンプレート(TFTv6)状態使用特定TLVを示す。TFTv6状態フィールドは、種別1810、長さ1812、およびTFT IPv6 IE種別1814を含む。種別1810は、TLVメッセージの種類(例えば、「12」)を示し、長さ1812は、メッセージの長さをバイト単位で示す(例えば、4バイトよりも長い)。TFT IPv6 IEは、TFT IPv6 IEがIPv6用であることを除いて、TFT IPv4 IEと同様である。

【0073】

図19は、本発明のある種の実施形態による許可状態使用特定TLVを示す。許可状態フィールドは、種別1910、長さ1912、ならびにAAA属性およびベンダ指定属性(VSA)1914を含む。許可状態TLVは、MSに対する許可状態に関するパラメータを含む。パラメータは、リモート認証ダイヤルイン・ユーザ・サービス(RADIUS)VSAと、許可および認証時におけるホーム認証、許可、およびアカウントティング(HAAA)サービスから受信する属性とを含むことができる。これらの属性は、加入者QoSプロファイル、セッション時間切れ値、およびホット・ライニング(hot-lining)パラメータを含むことができる。一層完成度を高めたリストが、3GPP2 X.S0011-D仕様において見出すことができる。種別1910は、TLVメッセージの種類(例えば、「13」)を示し、長さ1912は、メッセージの長さをバイト単位で示す(例えば、4バイトよりも長い)。AAA属性およびVSA1914は、ユーザのパケット・データ・サービスの許可に関する1つ以上のAAA属性およびVSAを含むことができる。

【0074】

図20は、本発明のある種の実施形態によるベンダ特定状態使用特定TLVを示す。ベンダ特定状態フィールドは、種別2010、長さ2012、ベンダ-ID2014、およびベンダ特定値2016を含む。ベンダ特定TLVは、特定のベンダの実施態様によって要求されるパラメータを含むことができる。種別2010は、TLVメッセージの種類(例えば、「14」)を示し、長さ2012は、メッセージの長さをバイト単位で示す(例えば、4バイトよりも長い)。ベンダ-ID2014は、このTLVに合った特定のな使用を有するベンダのベンダ識別子を保存する。ベンダ特定値2016には、ベンダの所望実施態様に基づいて値を入れる。実施形態によっては、このフィールドは、当該フィールドを解析することができないいずれの実施態様に対しても不透明となる。

【0075】

図21は、本発明のある種の実施形態による状態要求使用特定TLVを示す。状態要求フィールドは、種別2110、長さ2112、要求状態2114、および予約2116を含む。状態要求TLVは、S-PDSNに特定の状態情報を送らせるきっかけとするために、T-PDSNが用いることができる。実施形態によっては、このTLVをHO__Ackメッセージの中で送る場合もある。種別2110は、TLVメッセージの種類(例えば、「15」)を示し、長さ2112は、メッセージの長さをバイト単位で示す(例えば、

8 バイト)。要求状態は、ハンドオフ動作について定義した以下の値の内の 1 つを示す。

0x00000000	要求されていない状態
0x00000001	要求された全ての利用可能なセッション状態
0x00000002	P P P 状態
0x00000003	P M I P v 4 移動状態
0x00000004	P M I P v 6 移動状態
0x00000005	ヘッダ圧縮状態
0x00000006	Q o S 状態
0x00000007	T F T v 4 状態
0x00000008	T F T v 6 状態
0x00000009	許可状態
0x00000010	ベンダ特定状態

他の値は予約されており、予約 2 1 1 6 は今後用いることができる。

【 0 0 7 6 】

図 2 2 は、本発明のある種の実施形態によるステータス・コード使用特定 T L V を示す。ステータス・コード・フィールドは、種別 2 2 1 0、長さ 2 2 1 2、およびステータス・コード 2 2 1 4 を含む。ステータス・コード T L V は、進行中の動作に対するステータス・コードを搬送する。ハンドオフに対して、これは、コンテキストが受信されインストールに成功したか否かを示すステータス・コードを含む。種別 2 2 1 0 は、T L V メッセージの種類（例えば、「1 6」）を示し、長さ 2 2 1 2 は、メッセージの長さをバイト単位で示す（例えば、8 バイト）。ステータス・コードは、ハンドオフ動作について定義した以下の値の内の 1 つを示す二進数とすることができる。

0 . コンテキストのインストールに成功。

1 . コンテキストのインストール失敗。（これに続いて、T - P D S N は、インストールに失敗したコンテキストを要求するために、先に定義した状態要求 T L V を有する H O _ 要求を送ることができる。）

2 . 必須フィールドの欠如。

3 . M S I D に対する記録が見つからない。

4 . 無効なトランザクション I D

5 . フラグメントの欠落。

6 . トンネル設定失敗（無効の G R E キー）。

所望に応じて、今後の使用のために他の値も予約する。

【 0 0 7 7 】

図 2 3 は、本発明のある種の実施形態によるメッセージ認証符号使用特定 T L V を示す。メッセージ認証符号フィールドは、種別 2 3 1 0、長さ 2 3 1 2、ステートフル・パケット調査（S P I）2 3 1 4、および認証符号 2 3 1 6 を含む。メッセージ認証符号 T L V は、この T L V を除外したヘッダを含むメッセージ全体にわたって計算したメッセージ認証符号を搬送する。認証符号は、2 つのピア・デバイス（例えば、T - P D S N および S - P D S N）間で共有するキーを用いて計算することができる。共有キー（少なくとも 1 6 0 ビット長）は、任意のメッセージ完全性保護が望ましい場合には、ピア・デバイス間で準備しておくことができる。この計算に用いることができるアルゴリズムは、ハッシュ・メッセージ認証コード - セキュア・ハッシュ・アルゴリズム（H M A C - S H A - 1）である。実施形態によっては、この T L V に代わってまたはこれと共に、I P S e c カプセル化セキュリティ・ペイロード（E S P）を用いて、送出元と受信側との間の通信の安全を確保することができる。種別 2 3 1 0 は、T L V メッセージの種類（例えば、「1 7」）を示し、長さ 2 3 1 2 は、メッセージの長さをバイト単位で示す（例えば、2 8 バイト）。S P I 2 3 1 4 は、認証符号 2 3 1 6 を計算し有効性を判断するセキュリティ連携（S A : security association）の S P I を搬送する。S P I 値は、発送元および受信側において準備しておくことができる。認証符号 2 3 1 6 は、H M A C - S H A - 1 計算の出力の最初の 1 6 0 ビットを搬送することができる。この計算は、（共有キー | トラン

10

20

30

40

50

ザクシヨンID | 認証符号TLVを除外したヘッダを含むメッセージ本体)の計算を含む。

【0078】

以下の表は、種々の使用特定TLV、および異なる種類のメッセージにおけるそれらの使用に関する情報を纏めたものである。本発明のある実施形態によれば、以下の表において、「1」は通例メッセージに含まれることを意味し、「0-1」は、任意にメッセージに含まれることを意味し、「0」は通例メッセージには含まれないことを意味する。

【表 3】

TLV	HO_要求	HO_応答	HO_Ack	注
GREキー	0-1	0-1	0	コンテキスト転送を実行し、GREトンネル設定が要求されない場合、現れることができない。
ユーザID (NAI)	0-1	1	1	ユーザのNAIはHO_要求を送る時点では入手できない場合がある。
LCP状態	0	1	0	
IPCP状態	0	0-1		IPv4セッションの場合HO_応答の中にある。
IPV6CP状態	0	0-1		IPv6セッションの場合、HO_応答の中にある。
CCP状態	0	0-1		CCPを用いる場合HO_応答の中にある。
PMIPv4移動状態	0	0-1	0	HO_応答は、PMIPv4を通じたシンプルIPv4のために、このTLVを収容することができる。
PMIPv6移動状態	0	0-1	0	HO_応答は、PMIPv6を通じたシンプルIPv6のために、このTLVを収容することができる。
ヘッダ圧縮状態	0	0-1	0	フローのためにROHCを用いる場合、またはMSとROHCを取り決める場合、このTLVはHO_応答の中にあるとよい。
QoS状態	0	0-1	0	QoS状態が入手可能な場合、それを含めることができる。
TFTv4状態	0	0-1	0	TFTv4状態が入手可能な場合、それを含めることができる。
TFTv6状態	0	0-1	0	TFTv6状態が入手可能な場合、それを含めることができる。
許可状態	0	0-1	0	
ベンダ特定状態	0	0-1	0	
状態要求	1	0	0-1	MSからの状態情報が望まれる場合、しかるべきビット・マスク設定と共に、HO_Ackに含めることができる。
ステータス・コード	0	0-1	1	HO_要求のフォーマットが不十分な場合(即ち、必須フィールドが欠落している、またはMSIDが入手できなかった場合)HO_応答に含ませることができる。
メッセージ認証符号	0-1	0-1	0-1	これは、メッセージに対して完全性保護を設けるために用いられる任意のTLVである。

【0079】

本発明のある種の実施形態では、プロキシ・モバイルIP (PMIP) (例えば、PMIPv4またはPMIPv6) を用いて、ハンドオフをし易くする。シンプルIPセッシ

10

20

30

40

50

ョンでは、PMIPは、初期確立、およびT-PDSNとHAとの間に1つ以上のトンネルを設定するためのPDSN間ハンドオフ中の双方に用いることができる。MIPセッションでは、クライアント移動IPを初期確立において用いることができ、ハンドオフのためにT-PDSNとHAとの間に1つ以上のトンネルを設定するために、プロキシ・モバイルIPを用いることができる。実施形態によっては、PMIPのバージョン(v4またはv6)が、実行中のアプリケーションまたは実行している可能性があるクライアント・モバイルIPとは独立している場合もある。

【0080】

図24は、本発明のある種の実施形態による、クライアントレス(clientless)MSに対するPMIPv6初期確立を示す。含まれるネットワーク・デバイスは、移動局(MS) 2410、パケット・データ配給ノード(PDSN) 2412、ホーム・エージェント(HA) 2414、ならびに認証、許可、およびアカウントティング(AAA)サーバ2416である。図24に示すシグナリングは、MS2410がどのようにしてPDSN2412およびHA2414とセッションを確立するかについて記述している。2418において、初期担当PDSN2412は、MS2410とのリンク・レイヤ確立を実行する。これは、リンク制御プロトコル(LCP)と、プロトコル(PPP)用チャレンジ・ハンドシェイク認証プロトコル(CHAP: challenge-handshake authentication protocol)を含むことができる。IPv6 MSでは、IPv6 C/Pを実行して、MS2410およびPDSN2412について一意のインターフェース識別子を取り決めることができる。クライアントレスIPv4 MSでは、PDSN2412からのICP構成-NAKが遅延する。PDSN2412がアクセス要求メッセージ2420を送って、CHAPの応答をチェックし、このメッセージは、PDSN2412はPMIP動作が可能であることを示す。AAA2416は、PMS-HA-RK、プロキシMS-HA認証のために用いられるキー、およびセッションの間用いるためのHAアドレスを含むアクセス受入メッセージ2422を返送する。

【0081】

プロキシ結合更新(BU)2424をHAアドレスに送る。アクセス受入2422の中で返送されたPMS-HA-RKから導出するPDSN-特定キー、PMS-HAを用いて、MS-HA認証選択肢によってBU2424を認証する。HA2414は、アクセス要求2426をAAA2416に送ることによって、認証選択肢拡張部(authentication option extension)をチェックする。AAA2416は、アクセス受入2428を用いて応答し、更にPMS-HA-RKを返送する。これは、PDSN-特定キー、PMA-HAを計算し、BU2424において受信したキーの有効性を判断するために用いられる。HA2414は、プロキシ結合承認2430を用いて応答する。プロキシ結合承認2430は、IPv6セッションでは、割り当てられたホーム・アドレス選択肢を含む。クライアントレスv4セッションでは、これは、割り当てられたホームIPv4アドレス選択肢を含む。PDSN2412は、HAから返送された属性にしたがって、ルータ広告を発生し、MS2410は、ステートレス自動コンフィギュレーションを用いて、IPv6セッションのためのアドレスを発生する。クライアントレスMSに対しては、ICPの間におけるアドレスの割り当てによって、プロセスが完了する。2434および2436において、パケットはPDSN2412を経由してMS2410とHA2414との間をフローすることができる。

【0082】

図25は、本発明のある種の実施形態による、クライアントレスMSに対するPMIPv4初期確立を示す。PMIPv4に対するシグナリングの多くは、図24において先に説明したものと同様であるが、PDSN2412がAAA2416からアクセス受入メッセージを受信した後、PDSN2412はプロキシ登録要求(RRQ)2510を送る。アクセス受入メッセージの中で返送されたPMS-HA-RKキーから得られるPDSN-特定キー、PMS-HAを用いて、MS-HA認証拡張によって、プロキシRRQ2510を認証する。PDSN-特定キーを計算するためにPMS-HA-RKをAAA24

16から受信すると、HA2414はプロキシ登録応答(RRP)2512をPDSN2412に送る。PMIPセッションでは、プロキシRRP2512は、割り当てられたホーム・アドレス選択肢を含み、クライアントレスMSに対しては、このアドレスはMSIPv4アドレスとなる。2514において、パケット・データがフローし始めることができるように、アドレスをMS2410に割り当てる。

【0083】

図26は、本発明のある種の実施形態によるクライアントMIPv4に対する初期確立を示す。初期登録はクライアントMIPであるが、コンテキスト転送が完了しているのであれば、後続の結合更新または登録要求はPMIPとすることができる。認証フェーズの間、AAA2416は後続のハンドオフにおいて用いるためにPMS-HA-RKキーを返送する。本発明の実施形態の中には、PMS-HA-RKキーがコンテキスト転送の間にPDSNからPDSNに渡される場合がある。PMS-HAキーは、PDSN2412およびHA2414のIPアドレスを含む疑似ランダム関数を用いて、PMS-HA-RKキーから導き出す。

【0084】

初期確立シグナリングは、初期リンク・レイヤ設定2610から開始する。2610において、LCPおよびIPCPを用いてリンクを確立する。実施形態によっては、MS2410がIPCP構成要求からIPアドレス選択肢を残す場合もある。PDSN2412は、チャレンジ値(challenge value)を含むエージェント広告2612をMS2410に送る。MS2410は登録要求2614をPDSN2412に送り、セッションを確立する。PDSN2412は、アクセス要求メッセージ2616を用いて、AAA2416の登録要求を認証する。アクセス要求メッセージ2616は、PDSN2412がPMIP可能である指示を含む。AAA2416は、アクセス受入メッセージ2618を返送する。アクセス受入メッセージ2618は、後続の結合更新およびHA2414のアドレスにおいて用いるためのPMS-HA-RKキーを含む。PDSN2412は、登録要求2620をHA2414に伝搬する。HA2414は、MS-HA PDSN特定キー(および、恐らくはAAA2416とのMS-AAA認証拡張(選択された場合))をチェックし、HA2412がPMIP可能であるという指示を、アクセス要求メッセージ2622に含ませる。アクセス受入メッセージ2624が、後続のMIPv4RRQにおいて用いるためのMS-HAキーおよび後続のPMIPメッセージにおいて用いるためのPMS-HA-RKキーと共に、HA2414に戻される。HA2414は、登録回答メッセージ2626を発生し、PDSN2412に送る。PDSNは、登録回答2628をMS2410に送る。2630および2632において、パケット・データはHA2414とMS2410との間をフローすることができる。

【0085】

実施形態の中には、PDSN2412およびHA2414間のトンネルがIP内IPTunnellingに基づく場合がある。外側IPヘッダは、PMIPのバージョンに応じてIPv6またはIPv4とすることができ、内側IPヘッダは、MS2410が呼び出すサービスの種類に応じてIPv6またはIPv4とすることができる。つまり、実施形態によっては、MS2410がIPv4ネットワークの一部を通じてIPv6アドレスを要求し、サービスを受けることを可能にする場合がある。

【0086】

図27は、本発明のある種の実施形態による、PMIPv6またはPMIPv4を用いたハンドオフを示す。このシグナリングの態様に関与するネットワーク・デバイスには、移動局(MS)2710、担当PDSN(S-PDSN)2712、ターゲットPDSN(T-PDSN)2714、およびホーム・エージェント(HA)2716が含まれる。2718において、T-PDSN2714は前述のようにコンテキスト転送を実行する。コンテキスト転送に含まれる情報には、HA2716のアドレス、および結合更新(PMIPv6)または登録要求(PMIPv4)を組み立てる際に用いるためのPMS-HA-RKキー(移動度およびセキュリティ・コンテキストにおいて)が含まれる。T-PD

10

20

30

40

50

SN2714は、prf(PMS-HA-RK, PDSN IPアドレス、HA IPアドレス)を用いて、PMS-HAキーを計算する。T-PDSN2714は、プロキシ結合更新/登録要求2720をHA2716(2717において受信したアドレス)に送る。T-PDSN2714およびHA2716間におけるPMS-HAセキュリティ連携を用いて、結合更新/登録要求2720を認証する。HA2716は、プロキシ結合承認/登録応答2722を用いて応答し、受信した情報は、トンネル切替を開始するために用いられる。次いで、パケット2724および2726がT-PDSN2714を経由してMS210からHA2716に流れる。

【0087】

実施形態の中には、プロセスを実施するために必要なソフトウェアが、C、C++、Java(登録商標)、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場合がある。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。ゲートウェイにおいて実施するパケット処理は、コンテキストによって決定される処理であればいずれでも含むことができる。例えば、パケット処理は、上位データ・リンク制御(HDLC)フレーミング、ヘッダ圧縮、および/または暗号化を伴う可能性がある。ある種の実施形態では、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)、電氣的消去可能プログラマブル・リード・オンリ・メモリ(EEPROM)、フラッシュ・メモリ、あるいはこの文書に記載したプロセスを実行するために汎用または特殊目的演算装置によって読み取り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ソフトウェアを格納する。実施形態の中には、マサチューセッツ州TwexburyのStarent Networks, Corp.のST16 Intelligent Mobile Gateway(IMG)上に、アクセス・ゲートウェイ、パケット・データ配給ノード(PDSN)、外部エージェント(FA)、またはホーム・エージェント(HA)を実装することがある。他の実施形態では、ゲートウェイ汎用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)、パケット・データ相互作業機能(PDIF)、アクセス・サービス・ネットワーク・ゲートウェイ(ASNGW)、基地局、アクセス・ネットワーク、ユーザ・プレーン・エンティティ(UPE)、IPゲートウェイ、アクセス・ゲートウェイ、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・呼セッション制御機能(I-CSCF)のような他の種類のデバイスを用いて、前述した方法およびプロトコルを用いてハンドオフを行うこともできる。

【0088】

ある種の実施形態では、前述のその他の種類のデバイスの1つ以上を互いに一体化すること、または同じデバイスによって設けることもある。例えば、アクセス・ネットワークをPDSNと一体化することができ、アクセス・ネットワーク間に高速ハンドオフ・インターフェースを設けることができる。使用特定TLVを含む包括的プロトコル・メッセージは、いずれのゲートウェイまたはアクセス・ネットワークとでも用いることができる。ゲートウェイは、PDSN、FA、HA、GGSN、PDIF、ASNGW、UPE、IPゲートウェイ、アクセス・ゲートウェイ、またはその他の適用可能なアクセス・インターフェース・デバイスであればいずれでも含むことができる。ある種の実施形態では、ST16 IMGがゲートウェイを実施することができる。

【0089】

実施形態の中には、ST16 IMGを用いて、デバイス間に高速ハンドオフ・インターフェースを設けることができる場合がある。ST16 IMGは、PDSN、GGSN、PDIF、ASNGW、FA、およびHAのような多くの種類の論理的デバイスまたは機能的デバイスを実施することができる。ST16 IMGは、アプリケーション・カードおよびライン・カードを装填するためのスロットを含む。ST16 IMGにおいてミッドプレーン(midplane)を用いて、インストールした種々のカード間におけるシャーシ内通信、電力接続、および伝達経路を設けることができる。ミッドプレーンは、スイッチ・ファブリック、制御バス、システム管理バス、冗長バス、および時分割多重(TDM)バ

10

20

30

40

50

スのようなバスを含むことができる。スイッチ・ファブリックは、アプリケーション・カードおよびライン・カード間にカード間通信を確立することによって実施した S T 1 6 I M G 全体におけるユーザ・データのための I P 系伝達経路である。制御バスは、S T 1 6 I M G 内部にある制御および管理プロセッサを相互接続する。S T 1 6 I M G の管理バスは、給電、温度監視、ボード・ステータス、データ経路の障害、カードのリセット、およびその他のフェイルオーバー機構(failover feature)のようなシステム機能の管理を行うためにある。冗長バスは、ハードウェア障害の場合に、ユーザ・データの伝達を行い、冗長リンクを設ける。T D M バスは、システム上における音声サービスのサポートを設ける。

【 0 0 9 0 】

S T 1 6 I M G は、少なくとも 2 種類のアプリケーション・カード、スイッチ・プロセッサ・カードおよびパケット・アクセレータ・カードをサポートする。スイッチ・プロセッサ・カードは、S T 1 6 I M G のコントローラの役割を果たし、S T 1 6 I M G の初期化、および S T 1 6 I M G 内にある別のカードへのソフトウェア・コンフィギュレーションの実装というようなことを責務とする。パケット・アクセレータ・カードは、パケット処理および転送能力を備えている。各パケット・アクセレータ・カードは、多数のコンテキストをサポートすることができる。ハードウェア・エンジンをカードと共に展開すれば、圧縮、分類トラフィック・スケジューリング、転送、パケット・フィルタリング、および統計編集(statistics compilation)のために並列分散処理をサポートすることが可能になる。

【 0 0 9 1 】

パケット・アクセレータ・カードは、制御プロセッサおよびネットワーク演算装置の使用によって、パケット処理動作を実行する。ネットワーク演算装置は、パケット処理要件を判断し、ユーザ・データ・フレームを種々の物理的インターフェースとの間で受信および送信し、I P 転送の判断を行い、パケット・フィルタリング、フロー挿入、削除、および修正を実施し、トラフィック管理およびトラフィック・エンジニアリングを実行し、パケット・ヘッダを修正/追加/削除し、ライン・カード・ポートおよび内部パケットの伝達を管理する。制御プロセッサもパケット・アクセレータ・カード上に配置され、パケットに基づくユーザ・サービスの処理を行う。ライン・カードは、S T 1 6 I M G に装填されると、入力/出力接続機能を設け、冗長接続も設けることができる。

【 0 0 9 2 】

オペレーティング・システム・ソフトウェアは、Linuxソフトウェア・カーネルに基づき、S T 1 6 I M G においてタスクの監視やプロトコル・スタックの規定というような、特定のアプリケーションを走らせることができる。このソフトウェアによって、S T 1 6 I M G のリソースを制御およびデータ経路に別個に割り当てることが可能となる。例えば、ある種のパケット・アクセレータ・カードは、ルーティングまたはセキュリティ制御機能の実行専用にすることができ、一方他のパケット・アクセレータ・カードはユーザ・セッション・トラフィックの処理専用とする。実施形態によっては、ネットワーク要件が変更するに連れて、要件を満たすようにハードウェア・リソースを動的に展開することができる場合もある。システムは、技術機能(例えば、P D S N、A S N G W、または P D I F)のような、サービスの多数の論理的インスタンスをサポートするために、仮想化することができる。

【 0 0 9 3 】

S T 1 6 I M G のソフトウェアは、特定の機能を実行する一連のタスクに分割することができる。これらのタスクは、必要に応じて、互いに通信し合い、S T 1 6 I M G 全体を通じて制御およびデータ情報を共有する。タスクとは、システム制御またはセッション処理に関する特定の機能を実行するソフトウェア・プロセスのことである。実施形態の中には、S T 1 6 I M G 内部で 3 種類のタスクが動作する場合もある。即ち、クリティカル・タスク、コントローラ・タスク、およびマネージャ・タスクである。クリティカル・タスクは、S T 1 6 I M G の初期化、誤り検出、および復元タスクのような、S T 1

10

20

30

40

50

6 IMGの呼を処理する能力に係る機能を制御する。コントローラ・タスクは、ソフトウェアの分散性をユーザから遮蔽し、従属マネージャの状態を監視する、同じサブシステム内部においてマネージャ内通信に備える、そして他のサブシステムに属するコントローラと通信することによってサブシステム間通信を可能にするというようなタスクを実行する。マネージャ・タスクは、システム・リソースを制御し、システム・リソース間における論理的マッピングを維持することができる。

【0094】

アプリケーション・カード内にあるプロセッサ上で走る個々のタスクは、サブシステムに分割することができる。サブシステムとは、特定のタスクを実行するソフトウェア・エレメント、または多数の別のタスクの集合体である。1つのサブシステムが、クリティカル・タスク、コントローラ・タスク、およびマネージャ・タスクを含むことができる。ST16 IMG上で走ることができるサブシステムの一部は、システム起動タスク・サブシステム、高可用性タスク・サブシステム、復元制御タスク・サブシステム、共有コンフィギュレーション・タスク・サブシステム、リソース管理サブシステム、仮想私的ネットワーク・サブシステム、ネットワーク演算装置サブシステム、カード/スロット/ポート・サブシステム、およびセッション・サブシステムを含む。

【0095】

システム起動タスク・サブシステムは、システム起動時に初期タスクの集合を起動し、必要に応じて個々のタスクを提供することを責務とする。高可用性タスク・サブシステムは、復元制御タスク・サブシステムと共に作動して、ST16 IMGの種々のソフトウェアおよびハードウェア・コンポーネントを監視することにより、ST16 IMGの動作状態を維持する。復元制御タスク・サブシステムは、ST16 IMG内で発生した障害に対して復元措置を実行することを責務とし、高可用性タスク・サブシステムから復元措置を受け取る。共有コンフィギュレーション・タスク・サブシステムは、ST16 IMGに、ST16 IMGコンフィギュレーション・パラメータ変更の通知を設定し、読み取り、受信する能力を設け、ST16 IMG内部で走るアプリケーションのコンフィギュレーション・データを格納することを責務とする。リソース管理サブシステムは、リソース（例えば、プロセッサおよびメモリ能力）をタスクに割り当て、タスクのリソース使用を監視することを責務とする。

【0096】

バーチャル・プライベート・ネットワーク(VPN)サブシステムは、ST16 IMG内にあるVPNに関するエンティティの統括(administrative)および動作面を管理する。VPNに関するエンティティには、別個のVPNコンテキストの作成、VPNコンテキストにおけるIPサービスの開始、IPプールおよび加入者IPアドレスの管理、ならびにVPNコンテキスト内部におけるIPフロー情報の分配が含まれる。実施形態によっては、ST16 IMG内部で、特定のVPNコンテキスト内においてIP動作が行われる場合がある。ネットワーク演算装置サブシステムは、ネットワーク演算装置について先にリストに纏めた機能の多くを責務とする。カード/スロット/ポート・サブシステムは、新たに挿入したカード上におけるポートの発見および構成設定(configuration)のようなカード活動に関して行われるイベントを調整し、ライン・カードがどのようにアプリケーション・カードにマッピングするか判断することを責務とする。セッション・サブシステムは、実施形態によっては、移動体加入者のデータ・フローを処理し監視することを責務とする場合がある。移動体データ通信のためのセッション処理タスクには、例えば、CDMAネットワークに対するA10/A11終端、GPRSおよび/またはUMTSネットワークに対するGSMトンネリング・プロトコル終端、非同期PPP処理、パケット・フィルタリング、パケット・スケジューリング、ディフサーブ・コードポイント・マーキング(Difserv codepoint marking)、統計収集、IP転送、およびAAAサービスが含まれる。これらの項目の各々に対する責務は、従属タスクに跨って分散し(コールされたマネージャ)、処理効率の向上および冗長性の増大を図ることができる。別個のセッション・コントローラ・タスクは、一体制御ノードとしての役割を果たし、マネージャを規制およ

10

20

30

40

50

び監視し、他のアクティブなサブシステムと通信する。また、セッション・サブシステムは、ペイロード変換、フィルタリング、統計収集、方針決定(policing)、およびスケジューリングのような、特殊なユーザ・データ処理も管理する。

【0097】

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】

【0098】

10

【図1】図1は、本発明のある種の実施形態にしたがって、移動局にデータを配信するために用いられるワイヤレス・データ・ネットワークの一部を表す模式図である。

【図2】図2は、本発明のある種の実施形態によるハンドオフのシグナリング図を表す模式図である。

【図3】図3は、本発明のある種の実施形態による高速ハンドオフ(FHO)の3段階を表す模式図である。

【図4】図4は、本発明のある種の実施形態によるハンドオフ・シグナリングの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遅延ハンドオフ・シグナリングのシグナリング図である。

20

【図6】図6は、本発明のある種の実施形態による包括的メッセージ・ヘッダを示す。

【図7】図7は、本発明のある種の実施形態によるGREキー使用特定TLVを示す。

【図8】図8は、本発明のある種の実施形態によるユーザID使用特定TLVを示す。

【図9】図9は、本発明のある種の実施形態によるLCP状態使用特定TLVを示す。

【図10】図10は、本発明のある種の実施形態によるIPCP状態使用特定TLVを示す。

【図11】図11は、本発明のある種の実施形態によるIPv6CP状態使用特定TLVを示す。

【図12】図12は、本発明のある種の実施形態による圧縮制御プロトコル(CCP)状態使用特定TLVを示す。

30

【図13】図13は、本発明のある種の実施形態によるPMIPv4移動度状態使用特定TLVを示す。

【図14】図14は、本発明のある種の実施形態によるPMIPv6移動度状態使用特定TLVを示す。

【図15】図15は、本発明のある種の実施形態によるヘッダ圧縮状態使用特定TLVを示す。

【図16】図16は、本発明のある種の実施形態によるサービス品質(QoS)状態使用特定TLVを示す。

【図17】図17は、本発明のある種の実施形態によるトラフィック・フロー・テンプレート(TFTv4)状態使用特定TLVを示す。

40

【図18】図18は、本発明のある種の実施形態によるトラフィック・フロー・テンプレート(TFTv6)状態使用特定TLVを示す。

【図19】図19は、本発明のある種の実施形態による許可状態使用特定TLVを示す。

【図20】図20は、本発明のある種の実施形態によるベンダ特定(VSA)状態使用特定TLVを示す。

【図21】図21は、本発明のある種の実施形態による状態要求使用特定TLVを示す。

【図22】図22は、本発明のある種の実施形態によるステータス・コード使用特定TLVを示す。

【図23】図23は、本発明のある種の実施形態によるメッセージ認証符号使用特定TLVを示す。

50

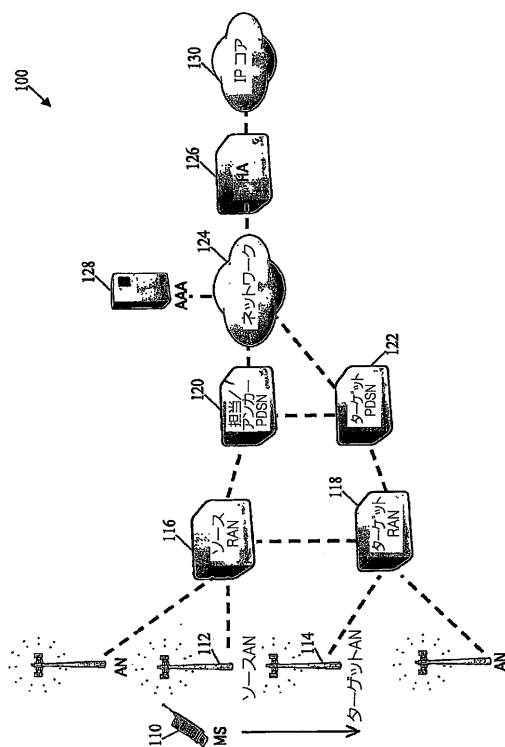
【図 2 4】図 2 4 は、本発明のある種の実施形態によるクライアントレス MS に対する P M I P v 6 初期確立のシグナリング図である。

【図 2 5】図 2 5 は、本発明のある種の実施形態によるクライアントレス MS に対する P M I P v 4 初期確立のシグナリング図である。

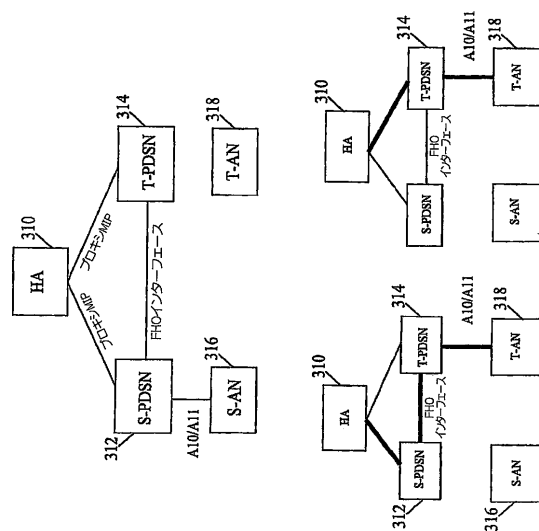
【図 2 6】図 2 6 は、本発明のある種の実施形態によるクライアント M I P v 4 に対する初期確立である。

【図 2 7】図 2 7 は、本発明のある種の実施形態による、 P M I P v 6 または P M I P v 4 を用いたハンドオフである。

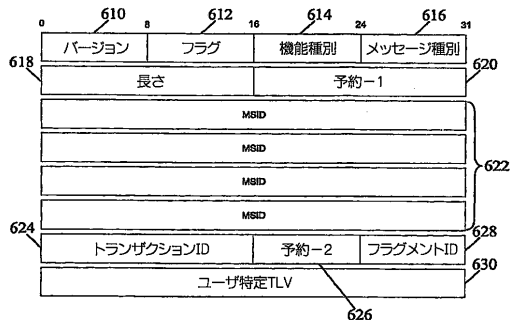
【 図 1 】



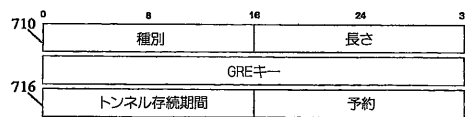
【 図 3 】



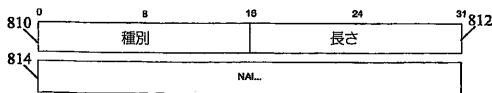
【図 6】



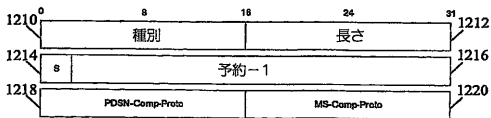
【図 7】



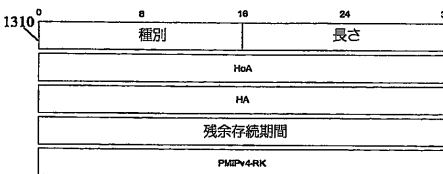
【図 8】



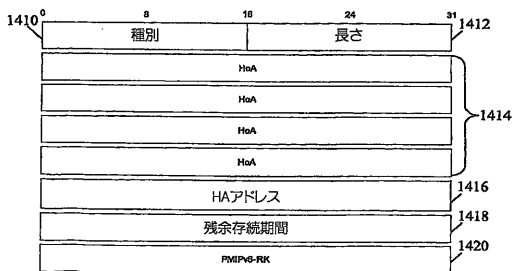
【図 12】



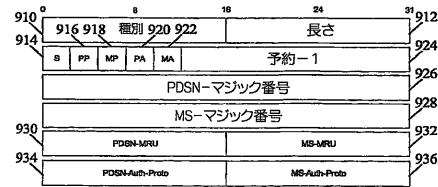
【図 13】



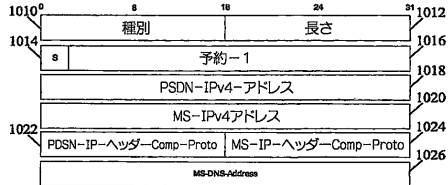
【図 14】



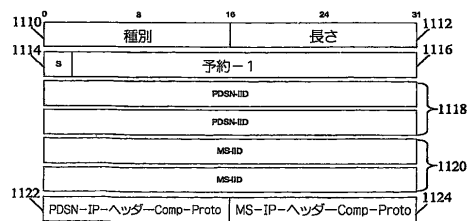
【図 9】



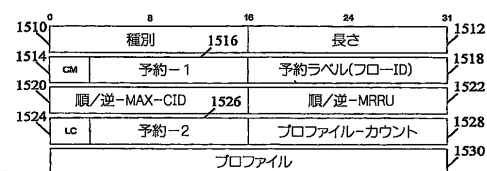
【図 10】



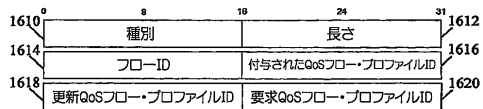
【図 11】



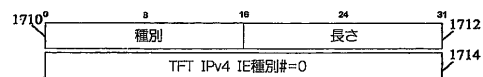
【図 15】



【図 16】



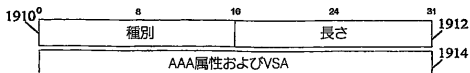
【図 17】



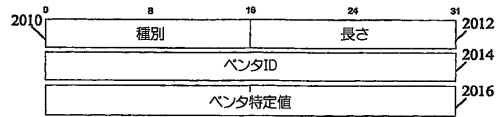
【図 18】



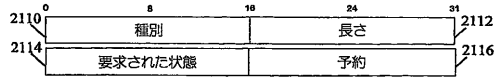
【図 19】



【図 20】



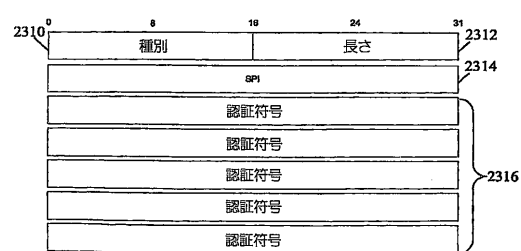
【図 21】



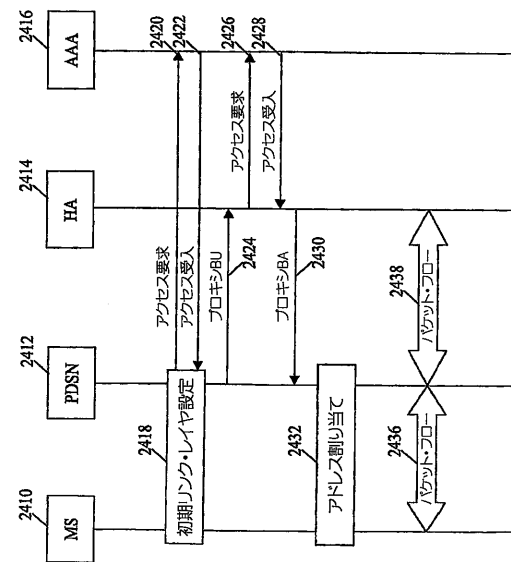
【図 22】



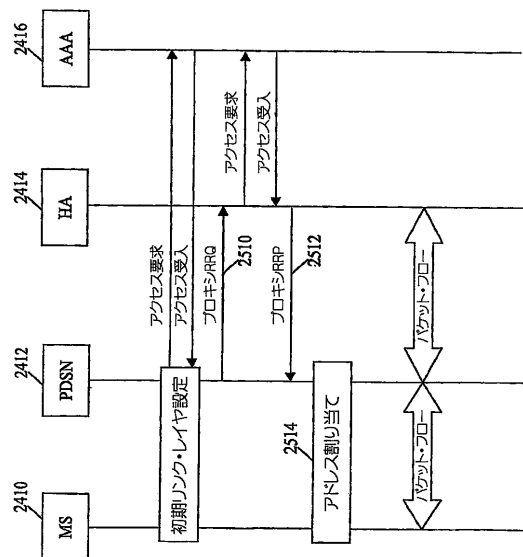
【図 23】



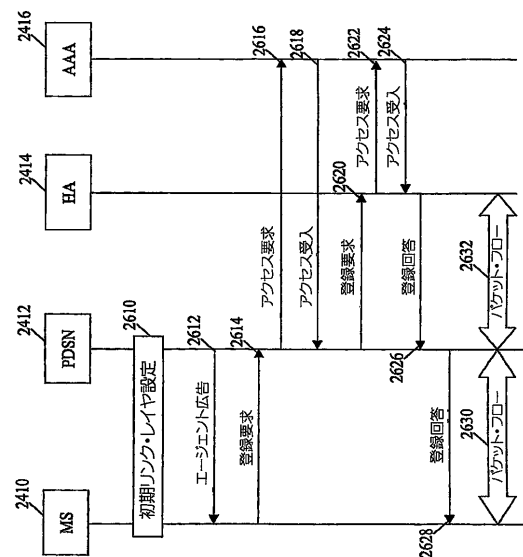
【図 24】



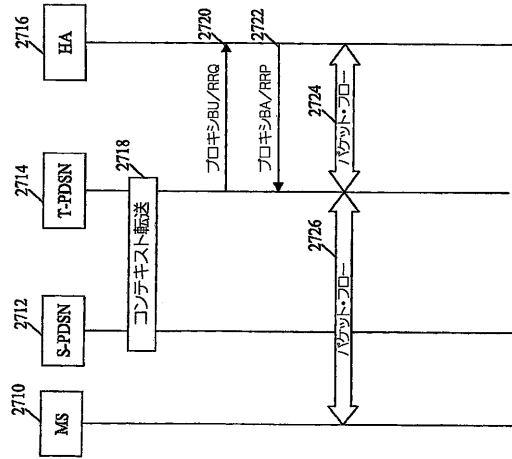
【図 25】



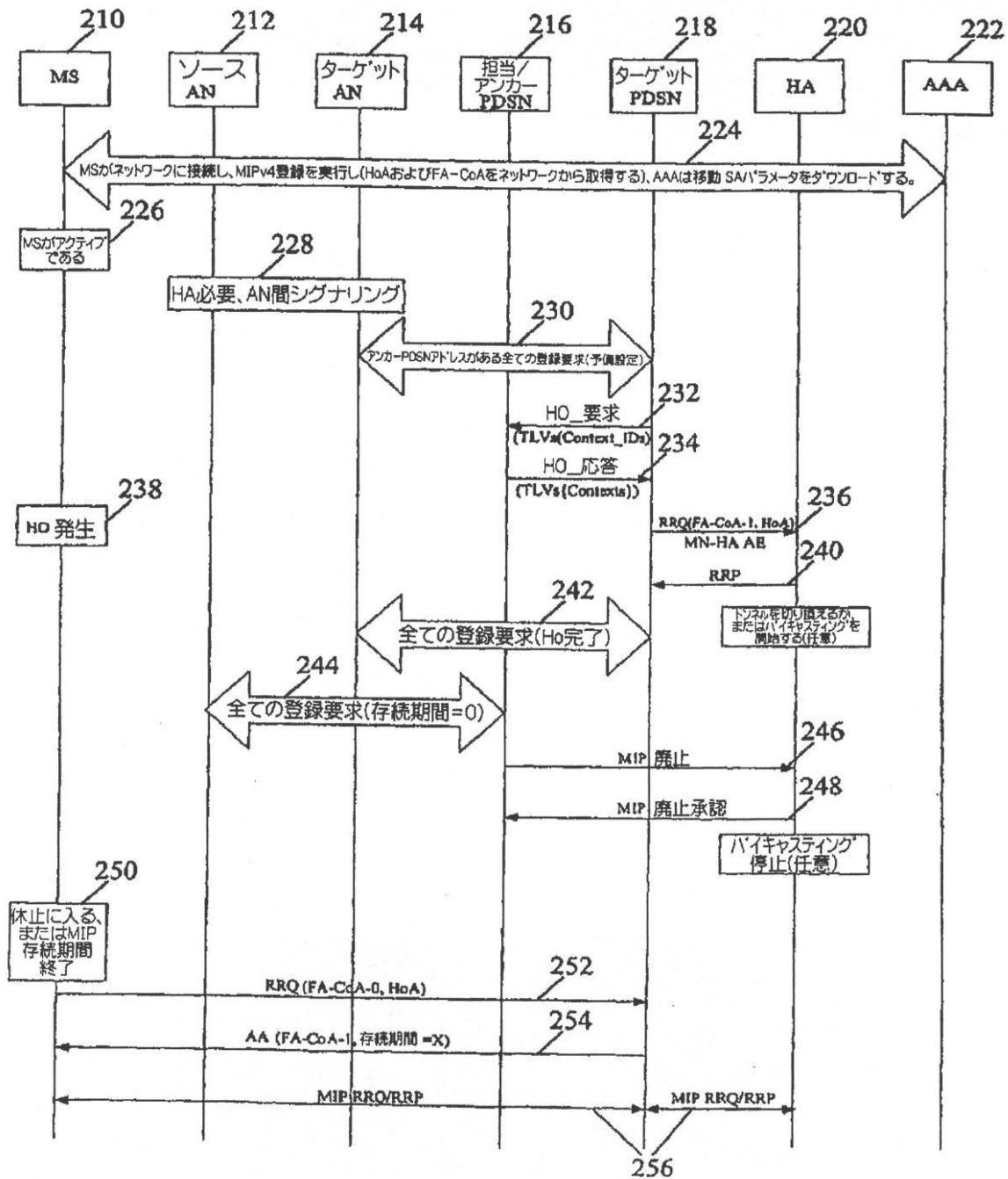
【図 26】



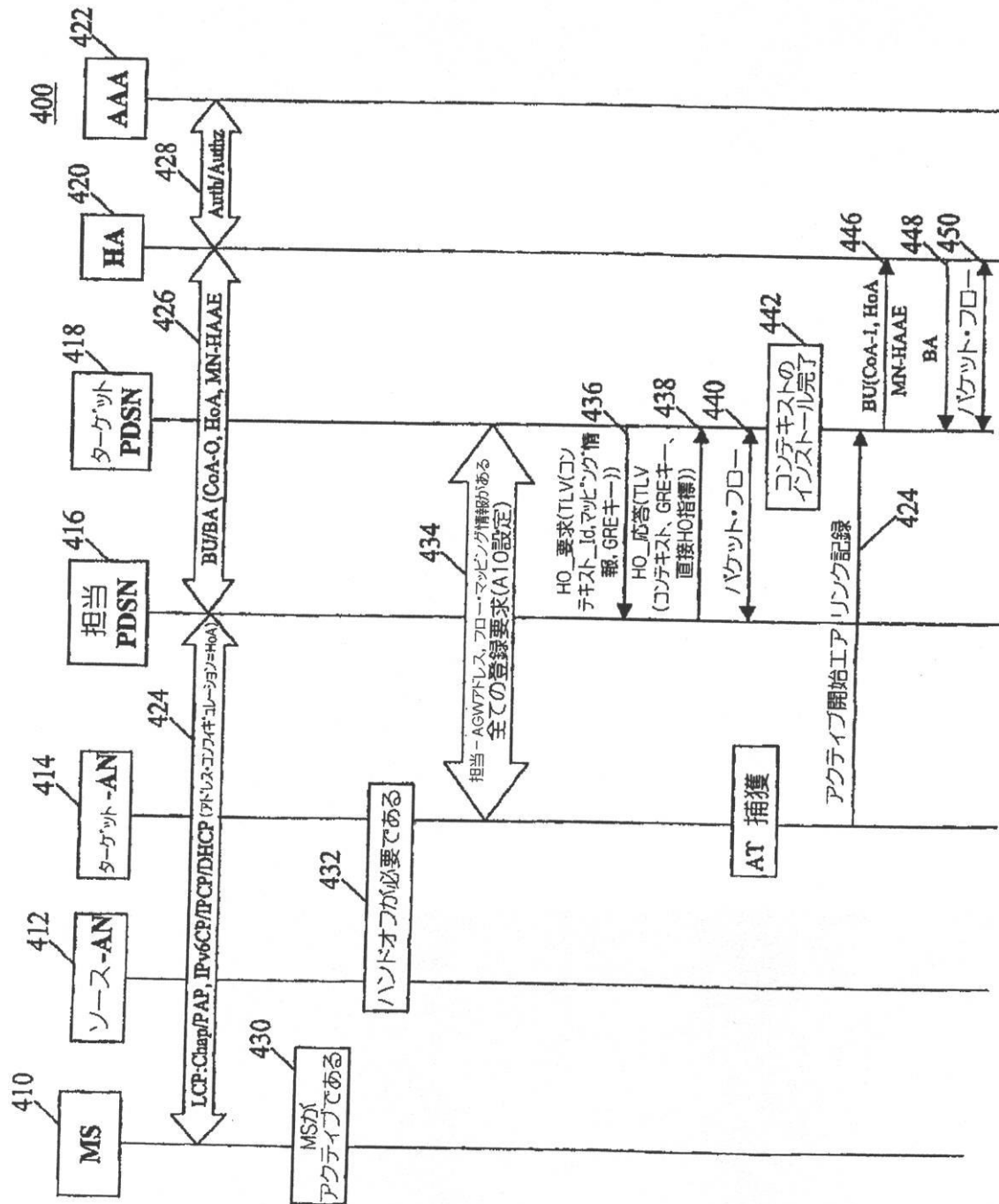
【図 27】



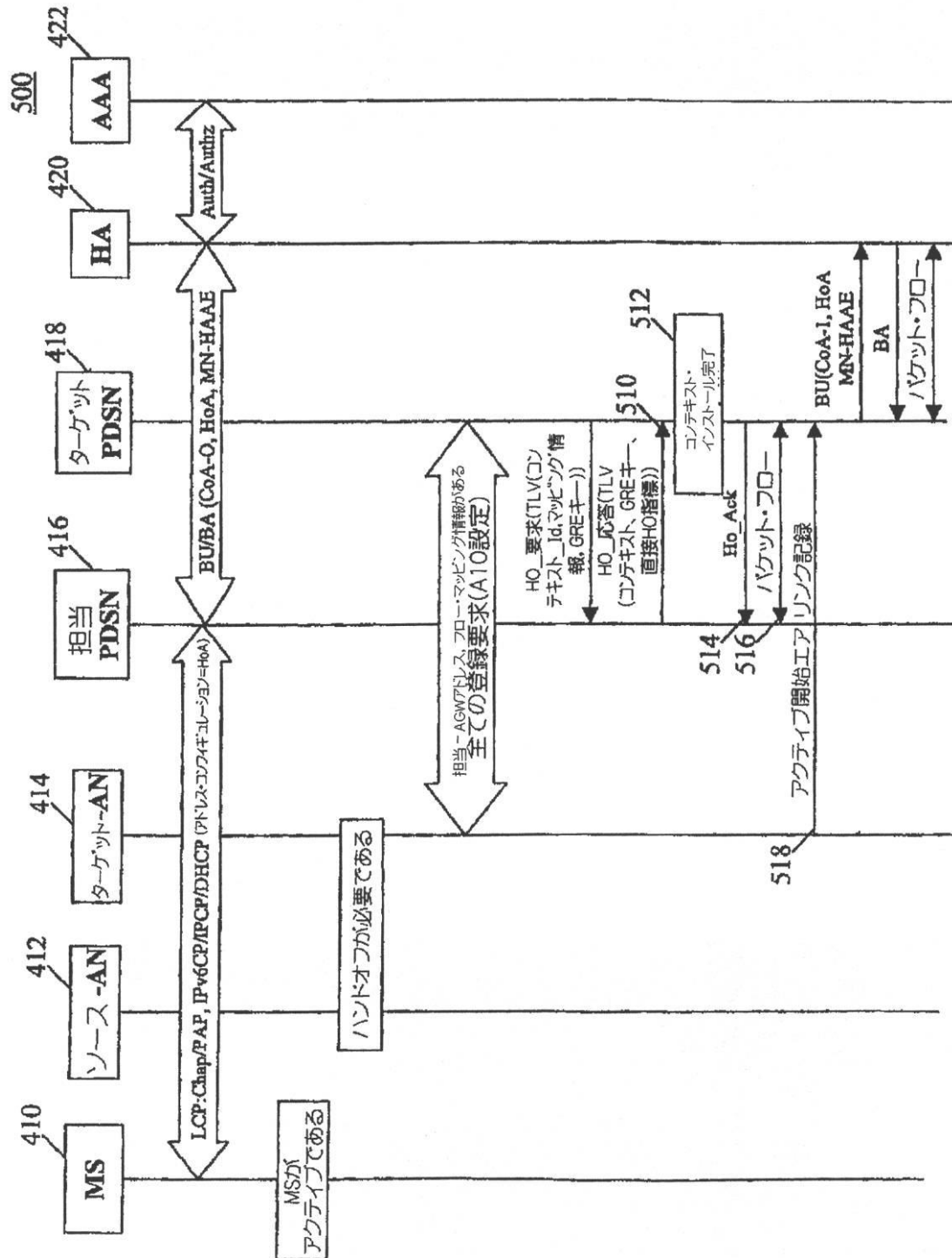
【図 2】



【図4】



【図5】



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 チョウドリー, クンタル
アメリカ合衆国テキサス州 7 5 0 2 5 , プラノ, クールウォーター・ドライブ 2 5 4 0
- (72)発明者 センディルナーダン, ジャナキラマン
アメリカ合衆国ニューハンプシャー州 0 3 0 6 2 , ナシュア, ロクジョ・ドライブ 9
- (72)発明者 プティヤンディール, サニル・クマール
アメリカ合衆国ニューハンプシャー州 0 3 0 6 2 , ナシュア, ジョージタウン・ドライブ 1 0
- (72)発明者 ラダクリシュナン, シャジ・イー
アメリカ合衆国ニューハンプシャー州 0 3 0 6 2 , ナシュア, メドウビュー・サークル 3 6
- (72)発明者 ナバリ, ムルシュンジャヤ
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 シュワルツ, レオナルド
アメリカ合衆国マサチューセッツ州 0 1 8 4 5 , ノース・アンドーバー, ローズモント・ドライブ
1 9 3

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献 特表 2 0 0 2 - 5 3 9 6 8 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

H04J 3/00