

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-526298  
(P2006-526298A)

(43) 公表日 平成18年11月16日(2006.11.16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4L 12/56 (2006.01)	HO4L 12/56 H	5K030
HO4L 12/46 (2006.01)	HO4L 12/46 V	5K033

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2004-571894 (P2004-571894)	(71) 出願人	598036300
(86) (22) 出願日	平成15年5月13日 (2003.5.13)		テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)
(85) 翻訳文提出日	平成17年12月19日 (2005.12.19)		スウェーデン国 ストックホルム エスー16483
(86) 国際出願番号	PCT/SE2003/000773	(74) 代理人	100076428
(87) 国際公開番号	W02004/102890		弁理士 大塚 康德
(87) 国際公開日	平成16年11月25日 (2004.11.25)	(74) 代理人	100112508
(81) 指定国	AP (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, B A, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, M W, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW	(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治

最終頁に続く

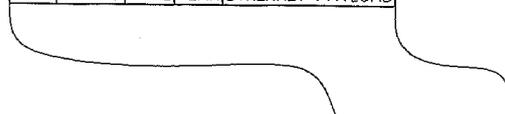
(54) 【発明の名称】 イーサネットアクセスシステムに関係した装置及び方法

(57) 【要約】

本発明はイーサネット技術に従うフレームでのパケットデータの通信をサポートするアクセスネットワークにより、エンドユーザ間と、エンドユーザとサービスプロバイダとの間の内の少なくともいずれかの通信を提供する構成に関するものである。それは、少なくともエンドユーザとサービスプロバイダとの間のパケット接続の確立のために、入力点に到着するパケットを別の新しいトランスポートフレームに実質的に変形がなされないようにカプセル化する手段を有する。前記トランスポートフレームには、その組み合わせがその接続に対してユニークである、例えば、前記フレームの発信元アドレスと宛先アドレス情報を組み合わせのような識別が備えられ、そのアクセスネットワークは新しいトランスポートフレームがジャンボフレームを有しても良いようにジャンボフレームのトランスポートをサポートする。

PACKET ARRIVING AT ACCESS NW EXTERNAL POINT

DEST	SOURCE	TYPE	VLAN	ETHERNET PAYLOAD
------	--------	------	------	------------------



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

イーサネット（登録商標）技術に従いフレームでのパケットデータの通信をサポートするアクセスネットワークにより、エンドユーザ間と、エンドユーザとサービスプロバイダとの間の内の少なくともいずれかの通信を提供する装置であって、

少なくともエンドユーザとサービスプロバイダとの間のパケット接続の確立のために、入力点に到着するパケットを別の新しいトランスポートフレームに実質的に変形がなされないようにカプセル化する手段を有し、

前記トランスポートフレームには、例えば、前記フレームの発信元アドレスと宛先アドレス情報の組み合わせのような識別が備えられ、

10

前記組み合わせは前記接続に対してユニークであり、

前記アクセスネットワークは新しいトランスポートフレームがジャンボフレームを有しても良いようにジャンボフレームのトランスポートをサポートすることを特徴とする装置。

## 【請求項 2】

前記アクセスネットワークの出力点、或いは出力点として作用する点において前記新しいトランスポートフレームのカプセルを外す手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 3】

アクセスネットワークの入力点と出力点との内少なくともいずれかの点として作用する所謂、周辺点を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の装置。

20

## 【請求項 4】

前記カプセル化する手段と、前記カプセルを外す手段とは、例えば、周辺装置コンバータのような変換手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の装置。

## 【請求項 5】

前記入力点は、（例えば、VLANにより）カプセル化を必要とする全てのパケットデータトラフィックが通過せざるを得ないカプセル化分岐点を有することを特徴とする請求項 2 に記載の装置。

## 【請求項 6】

入力点で受信したパケットはカプセル化さねればならず、トンネルでカプセル化されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の装置。

30

## 【請求項 7】

前記トンネルはジャンボフレームトンネルにおけるGREトンネルを有することを特徴とする請求項 6 に記載の装置。

## 【請求項 8】

接続のためのアイデンティティを確立するために、新しいトランスポートフレームにおける宛先アドレスとアクセスネットワーク接続について合意が備えられ、

前記アイデンティティは前記新しいトランスポートフレームに含まれることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の装置。

## 【請求項 9】

40

前記アクセスネットワークの外部の手段は、到着するパケットを接続へとソートし、前記新しいトランスポートフレームにおいて用いられる接続アイデンティティとして前記ソートの結果を定義することを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれかに記載の装置。

## 【請求項 10】

外部トンネルは前記アクセスネットワークに対する入力点である地点或いは前記入力点として作用する地点、そして逆に、アクセスネットワークの出力点である地点或いは前記出力点として作用する地点において、アクセスネットワークの内部トンネルへとマップされることを特徴とする請求項 6 乃至 9 のいずれかに記載の装置。

## 【請求項 11】

前記アクセスネットワークは所謂、VLANを有する、即ち、VLAN技術が実施され

50

ることを特徴とする請求項 1 乃至 10 に記載の装置。

【請求項 12】

前記識別は、少なくともエンドユーザに対する接続或いはインタフェースのための VLAN タグを有することを特徴とする請求項 11 に記載の装置。

【請求項 13】

前記 VLAN タグはエンドユーザに対するインタフェース / 接続のためだけの接続識別として用いられる一方、他の識別の備えはサービスプロバイダ (ISP) に対するインタフェース / 接続のために用いられることを特徴とする請求項 12 に記載の装置。

【請求項 14】

前記 VLAN タグはエンドユーザとサービスプロバイダの両方に対するインタフェース / 接続のための接続識別として用いられることを特徴とする請求項 12 に記載の装置。 10

【請求項 15】

識別のために、MPLS が実施されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の装置。

【請求項 16】

各ユニキャスト接続のために、MAC アドレスは前記発信元アドレスと前記宛先アドレスのために夫々指定されることを特徴とする請求項 1 乃至 15 のいずれかに記載の装置。

【請求項 17】

前記 MAC アドレスは前記接続を管理する管理システムにより指定されることを特徴とする請求項 16 に記載の装置。 20

【請求項 18】

サービスプロバイダ (ISP) の同じアドレスは前記サービスプロバイダ (ISP) に対する複数の接続のために用いられることを特徴とする請求項 1 乃至 17 のいずれかに記載の装置。

【請求項 19】

マルチキャスト接続はカプセル化することなくセットアップされ、各サービスプロバイダは特定のマルチキャストアドレスの範囲に割当て或いは制限されることを特徴とする請求項 1 乃至 18 のいずれかに記載の装置。

【請求項 20】

ブロードキャストは MAC アドレスの場所を示すために実施されることを特徴とする請求項 1 乃至 19 のいずれかに記載の装置。 30

【請求項 21】

エンドユーザからのブロードキャストフレームは新しいトランスポートフレームにカプセル化されることを特徴とする請求項 1 乃至 20 のいずれかに記載の装置。

【請求項 22】

フレームトランスポートのためにイーサネット機能をサポートするアクセスネットワークに対する、或いは前記アクセスネットワークからの入出力点ノードであって、

少なくともエンドユーザとサービスプロバイダとの間の接続のために、前記アクセスネットワークにより、前記入出力点ノードに到着するパケットを別の新しいトランスポートフレームに変形がなされないようにカプセル化し、前記新しいトランスポートフレームには、前記フレームに関する発信元 (エンドユーザ) アドレスと宛先アドレスの組み合わせであるユニークな識別を備える手段を有し、 40

前記新しいトランスポートフレームはジャンボフレームを有することを特徴とする入出力点ノード。

【請求項 23】

出力点として作用するとき、カプセル化されたジャンボフレームのカプセルを外す手段をさらに有することを特徴とする請求項 22 に記載の入出力点ノード。

【請求項 24】

所謂、周辺点を有し、

前記カプセル化する手段と、前記カプセルを外す手段とは、変換手段を有することを特 50

徴とする請求項 2 2 又は 2 3 に記載の入出力点ノード。

【請求項 2 5】

カプセル化を必要とする全てのパケットデータトラフィックが通過せざるを得ないカプセル化分岐点を有することを特徴とする請求項 2 2 又は 2 3 に記載の入出力点ノード。

【請求項 2 6】

前記カプセル化手段はパケットをジャンボトンネルにおいてカプセル化するために用いられることを特徴とする請求項 2 2 乃至 2 5 のいずれかに記載の入出力点ノード。

【請求項 2 7】

到着するパケットを接続へとソートし、前記新しいトランスポートフレームにおいて用いられる、例えば、宛先アドレスのような接続アイデンティティとして前記ソートの結果を定義する手段を有するか、或いは前記手段と関係することを特徴とする請求項 2 2 乃至 2 6 のいずれかに記載の入出力点ノード。

10

【請求項 2 8】

前記識別は、少なくともエンドユーザに対する接続或いはインタフェースのための V L A N タグを有する一方、サービスプロバイダ ( I S P ) に対するインタフェース / 接続のための前記識別は、異なる方法で備えられることを特徴とする請求項 2 2 乃至 2 7 のいずれかに記載の入出力点ノード。

【請求項 2 9】

各ユニキャスト接続のために、M A C アドレスは前記パケットの発信元アドレスと前記宛先アドレスのために夫々指定されることを特徴とする請求項 2 2 乃至 2 8 のいずれかに記載の入出力点ノード。

20

【請求項 3 0】

前記 M A C アドレスは前記接続を管理する管理システムにより指定されることを特徴とする請求項 2 9 に記載の入出力点ノード。

【請求項 3 1】

イーサネット技術を実現してフレームでのパケットデータの通信をサポートするアクセスネットワークにより、エンドユーザ間と、エンドユーザとサービスプロバイダとの間での通信を提供する方法であって、

前記アクセスネットワークに対する入力点として作用する点或いは入力点に到着するフレームに関し、少なくとも、エンドユーザとサービスプロバイダとの間の接続のために、パケット接続の発信元アドレスと宛先アドレス情報の組み合わせを有するユニークな識別を決定 / 生成する工程と、

30

新しいトランスポートフレームに前記フレームと前記識別とをカプセル化する工程と、前記宛先アドレス情報を用いて、前記アクセスネットワークを介して前記トランスポートフレームを関連する出力点にトランスポートする工程と、

前記出力点において前記創成されたトランスポートフレームのカプセルを外す工程と、前記元々のカプセル化されたフレームを送信する工程とを有することを特徴とする方法

【請求項 3 2】

前記創成されたトランスポートフレームはジャンボフレームを有し、前記アクセスネットワークは従ってジャンボフレームのトランスポートをサポートすることを特徴とする請求項 3 1 に記載の方法。

40

【請求項 3 3】

G R E トンネルにおいて到来するフレームをジャンボトンネルにおいてカプセル化する工程をさらに有することを特徴とする請求項 3 2 に記載の方法。

【請求項 3 4】

到着するパケットを接続へとソートする工程と、前記ソートの結果を異なる接続のために、宛先アドレスとして定義する工程と、前記創成されたトランスポートフレームにおいて前記関連する宛先アドレスを用いる工程とをさらに有することを特徴とする請求項 3 2 或いは 3 3 に記載の方法。

50

## 【請求項 35】

VLANを有するアクセスネットワークにおいて、少なくともエンドユーザに対する接続或はインタフェースのための識別としてVLANを用いる工程をさらに有することを特徴とする請求項31乃至33のいずれかに記載の方法。

## 【請求項 36】

前記発信元アドレスについてMACアドレスを指定する工程と、

各ユニキャスト接続に関し、前記宛先アドレスについてMACアドレスを指定する工程とをさらに有することを特徴とする請求項31乃至33のいずれかに記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

## 【0001】

本発明はイーサネット（登録商標）或いは類似の技術に従うフレームでのパケットデータの通信をサポートするアクセスネットワークによりエンドユーザ間と、エンドユーザとサービスプロバイダとの間の内の少なくともいずれかの通信を提供する構成に関するものである。本発明はまた、フレームでのデータトランスポートのためにイーサネット或いは類似の技術或いは機能性をサポートするアクセスネットワークに対する、或いはそのアクセスネットワークからの入出力点として作用するノード或いは点に関するものである。またさらに本発明は、イーサネット或いは類似技術を実現してフレームでのパケットデータの通信をサポートするアクセスネットワークにより、エンドユーザ間と、エンドユーザとサービスプロバイダとの間の内の少なくともいずれかの通信を提供する方法に関するものである。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

アクセスネットワークの運用者は、そのアクセスネットワークの顧客間での情報（ビット）のトランスポートを提供している。パケットデータの通信をサポートするネットワークはそのようなサービスの実現のための適切な技術を必要としている。アクセスネットワークを構築するのに有用であると思われる1つの技術は、とりわけその機器がどこでも入手可能であることやその価格が安いために、イーサネット技術に基づいている。イーサネットは元々は、例えば、会社内でのデータネットワークの効率的なインフラストラクチャを提供するLAN（ローカルエリアネットワーク）技術として開発された。それは、最初は中程度の速度の共用媒体のために開発されたが、現在の技術では主として最大10Gbpsのポイント-ツウ-ポイントのリンクに適用され、仮想LAN、即ち、VLAN、例えば、IEEE802.1qなどをサポートする大容量のイーサネットスイッチで内部接続されている。仮想LANとは、互いに通信可能であるべき動作グループにおけるコンピュータのようなシステムのグループと、フレーム配信をVLANのメンバだけに限定するプロトコルである。LANは多数のVLANに分割され、各VLANにはVLAN識別子と呼ばれる番号か或いはLAN内でユニークに自分を識別するVLANタグが割当てられている。LANは少なくとも1つのVLAN、デフォルトVLANを含んでいる。スイッチは先進的な自己学習機能とブロードキャスト作用とを含み、それらは例えば、数多くのユーザグループをサポートする会社のネットワークの構築に適切なものである。

30

40

## 【0003】

しかしながら、公衆サービスアクセスのための構造では、機密保護、規模、サービスの課金などに関する要求がLANのそれとは異なる。公衆ネットワークでは、各ユーザは自分自身の完全に孤立した動作グループのセットを利用可能にさせることが好ましい。生じる問題の1つは、利用可能なVLANタグの数、各タグはユーザを定義するのであるが、その数が4096に限定される点である。その数は、サービスを受けるべきユーザの数が数1000或いは数10万であるかもしれないことを考えると、小さい数である。

## 【0004】

従って、イーサネットはアクセスネットワークの構築に魅力的な技術ではあるが、イーサネット技術に関係したいくつかの特徴はアクセスネットワークとして機能するには決し

50

て適切なものではない。イーサネットネットワークに接続される機器は他の受信者に対して意図されたパケット、特に、ブロードキャストパケットを監視することができる。それはまた、トランスペアレント・スパンニング・ツリー・アルゴリズムによって構成されるように、ネットワークの形態を変えることもできる。またさらに、それは、どんなIPアドレスの他の機器がDHCP、PPPoEを用いているかを制御させることができる。複数のホストがDHCP (Dynamic Host Configuration Protocol: 動的ホスト構成プロトコル)、RFC 2131からの構成を得るネットワークでは、悪意のあるユーザが認可されていないDHCPサーバをセットアップすることができ、それにより通信に損害を与えたり、或いは、別のユーザに対する全ての情報の流れを観察と変更のために利用可能にさせるように他のホストを構成することができ、その悪意のあるユーザは自分自身の機器をデフォルトのゲートウェイとして指定することによりこのことを達成することができた。同様の問題がイーサネットにより、PPPoE、RFC 2516によるポイント-ツウ-ポイントプロトコルに対しても間近にある。また、ARP (Address Resolution Protocol: アドレス・レゾリューション・プロトコル) 要求、RFC 826に対して偽の応答を送信することで別のユーザ機器として振舞うことも可能である。これに加えて、自分自身を本当は他の機器に対して意図された情報の受信者として確立することもできる (ARP)。しかしながら、終始一貫して良好に作用するために、アクセスネットワークに接続されたユーザを信頼することはできないので、これらの特徴は望ましいものではなく、除去される必要がある。VLANの概念は機器を他のグループのメンバに影響を与えることがないグループへと分離することにより、これらの問題を解決する。しかしながら、このことは必然的に市場にある大抵の機器について4096グループ或いはそれ未満への制限を課すものとなる。イーサネットのネットワークでは、どんな機器も他のどんな機器とも通信可能である。ここで考慮されているVLANはネットワークを分離する。これに対して、アクセスネットワークの運用者は課金を区別することができるために通信のどの経路が利用可能であるのかを制御できることを望むものである。運用者は誰かが実際に開かれることになる通信経路に対して支払いをするまではその経路を閉鎖し続けることができることを望むものである。

10

20

【非特許文献1】RFC 2131

【非特許文献2】RFC 2516

【非特許文献3】RFC 826

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従って、イーサネット技術はいくつかの理由のためにアクセスネットワークとして実現されるのが非常に魅力的ではあるが、そのイーサネット技術には、特に、機密保護の面から、そして、限定したユーザ数に限られるという面と運用者が適切な課金モデルを実施可能にするには困難性があるために、決して適切とは言えないいくつかの特徴が含まれている。

【0006】

それ故に、実質的にその数が制限のないものであるかもしれない数多くのユーザがあるときにも、イーサネット技術或いはそれに類似の技術を実現するアクセスネットワークがエンドユーザ間と、エンドユーザとサービスプロバイダとの間の内の少なくともいずれかの通信を提供するために用いられる構成が必要とされる。また、公衆ネットワークの機密保護性が考慮される構成が必要とされる。また、確立された簡単な技術に基づいて安価なアクセスネットワークが用いられる上述された構成も必要とされる。

40

【0007】

またさらに、課金と請求のために運用者にどのパケットがどの加入者に属しているのかなどについての情報を提供するための可能性に関するアクセスネットワークにおける要件が意図する構成も必要とされる。

【0008】

50

特に、サービスプロバイダと加入者との間のトラフィックが簡単に安全な方法で課金のために必要とされる利用可能な経路に関係した適切な情報とともに扱うことができる構成が必要とされる。またさらに、実際の支払いまで、或いは、支払いがなされるであろうことを示唆する用意がなされるまで、課金が区別され通信経路はブロックされる構成も必要とされる。またさらに、アクセスネットワークの運用者に通信経路の稼働率を制御する能力を与える構成も必要とされる。また、簡単で安価な方法で、サービスバイディング、ユニキャストとともにマルチキャストのバイディングが確立する間におけるトラフィック制御を可能にし、サービスの接続が安全に確立される構成も必要とされる。

#### 【0009】

またさらに、上述した目的の1つ以上の達成を可能にする入力点或いは出力点として作用するネットワークにおけるノード或いは地点が必要とされる。さらに、イーサネット技術或いは類似の技術に従いフレームでのパケットデータの通信をサポートするアクセスネットワークにより、エンドユーザ間と、エンドユーザとサービスプロバイダとの間との内、少なくともいずれかでの通信を提供し、上述した目的の1つ以上の達成を可能にする方法が必要とされる。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0010】

それ故に本発明は、例えば、イーサネット技術に従ってフレームでのパケットデータの通信をサポートするアクセスネットワークにより、エンドユーザ間と、エンドユーザとサービスプロバイダとの間の内の少なくともいずれかの通信を提供する構成を提案している。それは、少なくともエンドユーザとサービスプロバイダとの間のパケット接続の確立のために、入力点に到着するパケットを別の新しいトランスポートフレームに実質的に変形がなされないようにカプセル化する手段を有する。前記トランスポートフレームには、例えば、前記フレームの発信元アドレスと宛先アドレス情報を組み合わせから構成されるような接続の識別が備えられ、その組み合わせは前記接続に対してユニークである。そのアクセスネットワークは新しいトランスポートフレームがジャンボフレームを有しても良いようにジャンボフレームのトランスポートをサポートする。それは、特に、そのアクセスネットワークの出力点、或いはその接続に対する出力点として作用する点において新しいトランスポートフレームのカプセルを外す手段を有する。特に、その入力点と出力点との内少なくともいずれかは、所謂、周辺点を有するか、或いはそのような点として作用する。入出力点は内部アクセスネットワークに対するインタフェースを形成するものであると言える。前記カプセル化する手段と前記カプセルを外す手段とは、特に、変換手段を有し、それはさらに、所謂、周辺装置コンバータを有していても良い。1つの実施形では、その入力点は、(例えば、VLANにより)カプセル化を必要とする全てのパケットデータトラフィックが通過せざるを得ないカプセル化分岐点を有する。都合の良いことに、入力点、或いは内部アクセスネットワークに対して入力点として作用する地点で受信したパケットはカプセル化さねればならず、カプセル化されて、トンネルを通過してトランスポートされる。特に、そのパケットはGREパケットでカプセル化されて、GREトンネル、GRE(ジェネリック・ルーティング・エンカプレーション(Generic Routing Encapsulation))を通過して、トランスポートされる。ジェネリック・ルーティング・エンカプレーション(Generic Routing Encapsulation)は、例えば、S.ハンクス(S. Hanks)、ネットスミスリミテッド(NetSmiths Ltd.)、T.リー等(T. Li et al.)、シスコシステム(Cisco Systems)著、ジェネリック・ルーティング・エンカプレーション(Generic Routing Encapsulation)、ネットワーク・ワーキング・グループ、リクエストフォーコメント(RFC: Request For Comment) 1701、カテゴリ、インフォーマショナル(Informational)、1994年10月に記載されている。別の実施形では、MPLS(多目的ラベル交換: Multipurpose Label Switching)がカプセル化とトンネリングのために用いられる。もちろん、数多くの他のカプセル化とトンネリングの技術が実施可能である。

#### 【0011】

接続のためのアイデンティティを確立するために、例えば、GREカプセル化フレーム

、或いは、どんなトンネリングが用いられるのかに依存して何らかの別の種類のカプセル化技術に従う新しいトランスポートフレームにおける宛先アドレスとアクセスネットワーク接続とについて合意が備えられる。そのアイデンティティ或いは接続アイデンティティについての情報は新しいトランスポートフレームに含まれる。トンネリングカプセル化技術についての別の例は、RFC 2684とRFC 3031で夫々議論されたアドレスVP I + VCIを備えたATM (AAL5)とアドレスとしてのラベルをもつMPLSである。

**【0012】**

特定の実施形では、アクセスネットワークの外部の手段は、到着するパケットを接続へとソートし、新しいトランスポートフレームにおいて用いられる接続アイデンティティとしてそのソートの結果を定義すること担当する。特に、宛先アドレスを与えることにより、どのトンネルが用いられるべきであるのかについての情報が提供される。特定の実施形では、トンネル(どんなトンネルも)は、パケットの外部トランスポートのために用いられる一方、アクセスネットワークを介したトランスポートのために、本発明の目的のためのトンネルが用いられ、そして、これら2つのトンネルは入出力点として作用する地点でマップされる。

10

**【0013】**

特に、アクセスネットワークは所謂、上述のように仮想ローカルエリアネットワーク(Virtual Local Area Networks) VLANを有し、そして、VLAN技術が実施される。特定の実施形では、接続識別はVLANタグを有する。異なる実施例に従えば、VLANタグ形式での接続識別は、エンドユーザだけに対する接続或いはインタフェースのために用いられる一方、別の実施形では、VLANタグ形式での接続識別は、エンドユーザとサービスプロバイダの両方に対するインタフェース或いは接続のために用いられる。もし、そのVLANタグがエンドユーザに対するインタフェース/接続のためだけの接続識別として用いられるなら、他の識別の備えは、サービスプロバイダに対するインタフェース/接続のために実施される。このことは特に、VLANタグの数が制限されるので、関係がある。しかしながら、実施形に依存して、これは重要であるかもしれないし、そうではないかもしれない。

20

**【0014】**

上述のように、識別(そして、カプセル化)のために、例えば、MPLSなどもまた実施されても良い。

30

**【0015】**

1つの実施形では、各ユニキャスト接続のために、MAC(媒体アクセス制御)アドレスは、発信元アドレスと宛先アドレスのために夫々指定される。そのMACアドレスの指定は異なる方法で実行されるが、1つの実施形に従えば、その接続を管理する管理システムがMACアドレスを指定する。イーサネット技術が具体化されるが、全てではなく、イーサネットの特質のいくつかが実現され、異なる実施形に従えば、特定の特質は実施されたり或いは実施されなかったりしても良いことが、この明細書を読めば明らかである。従って、1つの実施形では、サービスプロバイダ(ISP)の同じアドレスはその特定のサービスプロバイダに対する複数の接続のために用いられる。同様に、もし、そのようなものが実施されたなら、MACアドレスの場所を示すために、ブロードキャストが実施されても良い。エンドユーザからのブロードキャストフレームは新しいトランスポートフレームにカプセル化される。

40

**【0016】**

1つの実施形では、マルチキャスト接続はカプセル化することなくセットアップされ、各サービスプロバイダは特定のマルチキャストアドレスの範囲に割当て或いは制限される。

**【0017】**

先に言及した1つ以上の問題を解決するために、本発明はまた、フレームトランスポート(或いは類似の機能性)のためにイーサネット機能をサポートするアクセスネットワー

50

クに対する、或いはそのアクセスネットワークからの入出力点として作用する地点ノード  
或いは入出力点を有する地点ノードを提供する。それは、少なくともエンドユーザとサー  
ビスプロバイダとの間の接続のために、アクセスネットワークにより、入出力点ノードに  
到着するパケットを別の新しいトランスポートフレームに実質的に変形がなされないよう  
にカプセル化し、前記トランスポートフレームには、そのフレームに関する発信元（エン  
ドユーザ）アドレスと宛先アドレスとの組み合わせであるユニークな制御識別を備える手  
段を有し、これにより前記新しいトランスポートフレームはジャンボフレームを有する。  
その接続識別は少なくとも、そのフレームについての発信元と宛先のアドレスに関する  
情報の組み合わせでなければならない。

**【 0 0 1 8 】**

その点ノードは、出力点として作用するとき、カプセル化されたフレーム、特にジャン  
ボフレームのカプセルを外す手段をさらに有する。そのノード或いは点は特に、所謂、周  
辺点を有し、前記カプセル化する手段と前記カプセルを外す手段とは、特に変換手段を有  
する。1つの実施形では、それは、カプセル化を必要とする全てのパケットデータトラフ  
フィックが通過せざるを得ないカプセル化分岐点を有する。そのカプセル化手段は特に、パ  
ケットをカプセル化して、それらのパケットをアクセスネットワークを介してトンネルす  
るために用いられる。異なる種類のトンネリング技術が実施されても良い。1つの特  
定の実施形では、それはGREトンネルを有している。他の代替案も可能である。

**【 0 0 1 9 】**

その点ノードは特に、到着するパケットを接続へとソートし、新しいトランスポートフ  
レームのために、或いは新しいトランスポートフレームにおいて用いられる宛先アドレス  
としてそのソートの結果を定義する手段を有するか、或いは前記手段と関係する。

**【 0 0 2 0 】**

特定の実施形では、その識別はVLANタグを有する。異なる実施例に従えば、VLAN  
タグはエンドユーザだけに対する接続或いはインタフェースのための接続識別の目的の  
ために用いられる。その場合、サービスプロバイダに対する接続識別或いはインタフェー  
ス/接続は異なる方法で備えられる。別の実施形では、接続識別としてのVLANタグは  
エンドユーザとサービスプロバイダとの両方に対する接続或いはインタフェースのために  
用いられる。特に、各ユニキャスト接続のために、MACアドレスはパケットの発信元ア  
ドレスと宛先アドレスのために夫々指定される。MACアドレスは異なる方法で指定され  
ても良いが、都合の良い実施形では、その接続を管理する管理システムによりMACアド  
レスは指定される。

**【 0 0 2 1 】**

1つ以上の前記問題を除去し、始めに言及した目的を達成するために、本発明はまた、  
イーサネット或いは類似技術を実現してフレームでのパケットデータの通信をサポートす  
るアクセスネットワークにより、エンドユーザ間と、エンドユーザとサービスプロバイダ  
との間での通信を提供する方法を提案する。その方法は、前記アクセスネットワークに対  
する入力点として作用する点或いは入力点である地点に到着するフレームに関し、少な  
くともエンドユーザとサービスプロバイダとの間の接続のために、パケット接続の発信元  
アドレスと宛先アドレス情報の組み合わせを有するユニークな識別を決定或いは生成する工  
程と、新しいトランスポートフレームに前記フレームと前記識別とをカプセル化する工  
程と、前記宛先アドレス情報を用いて、前記アクセスネットワークを介して、前記アクセ  
スネットワークから出力点を有する或いはその出力点として作用する関連する点に前記ト  
ランスポートフレームをトランスポートする工程と、出力点であるか或いはその出力点と  
して作用する点において前記創成されたトランスポートフレームのカプセルを外す工程と、  
前記元々のカプセル化されたフレームを送信する工程とを有する。その入力点は、物理的  
な入力点を有していても良く、前記方法はジャンボフレームのトランスポートをサポート  
し、従って、アクセスネットワークはそのようなフレームのトランスポートをサポートす  
る。その方法は、トンネリングのために、到来するフレームをトンネルへとカプセル化す  
る工程を有する。原理的には、例えば、GRE、MPLSなどの、どんなトンネリング技

10

20

30

40

50

術が用いられても良い。

【0022】

その方法はさらに、到着するパケットを接続へとソートする工程と、前記ソートの結果を異なる接続のために、宛先アドレスとして定義する工程と、各創成されたトランスポートフレームにおいて前記関連する宛先アドレスを用いる工程とを有しても良い。

【0023】

1つの実施形では、その方法は、複数のVLANを有するアクセスネットワークにおいて、少なくともエンドユーザに対する接続或いはインタフェースのために、接続識別としてVLANタグを用いる工程を有していても良い。VLANタグはまた、サービスプロバイダに対する接続或いはインタフェースのための接続識別として用いられても良い。或いは、サービスプロバイダに関し、接続識別は別の方法で提供されても良い。

10

【0024】

特定の実施形では、その方法は、発信元アドレスについてMACアドレスを指定する工程と、各ユニキャスト接続に関し、宛先アドレスについてMACアドレスを指定する工程とを有する。1つの実施形では、MACアドレスは夫々の接続を管理する管理システムによって指定される。

【0025】

本発明についてさらに非限定的な方法で添付図面を参照してさらに説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

図1Aは、非常に模式的に、ここではPCを有するユーザ1と、PCとXBOXとに接続したルータを有したユーザ2と、夫々対応するルータを備えたISP(インターネットサービスプロバイダ)1、2との間の接続を提供するアクセスネットワークを図示している。

20

【0027】

図1Bは、発明の概念が実施されるアクセスネットワークの一例を示している。そのアクセスネットワークは破線内に図示され、それはここでは、機密保護機能を含むISP1、2に対するルーティング・インタフェースを有する中央ノードと、イーサネットであることになっているアクセスネットワーク内の(ここでは)イーサネットスイッチングのためのリージョナルノードと、エンドユーザに対するインタフェースを有するローカルノードとを有している。従来のO&M(操作及び保守)ノードも図示されている。

30

【0028】

そのイーサネットアクセスネットワークは第1には家庭や小規模ビジネスに対する通信サービスを提供する。ここで、アクセスネットワークサービスという表現は特別な意味、即ち、アクセスネットワークを介した情報の転送のために用いられる。

【0029】

アクセスネットワークサービスは、エンドユーザが認識するサービスの実施形の小さな部分だけである。ユーザにより見られるサービスの例は、TVチャンネル配信、電話、ビデオ・オン・デマンドである。インターネットアクセスはユーザによって認識されるサービスの別の例である。しかしながら、インターネットアクセスは多くの異なった利用があり、それらはそれ自身のアプリケーションにより自分自身が見られるので、サービスの概念を明瞭に示すためには適切ではない。

40

【0030】

各エンドユーザについて、そのエンドユーザが自分の機器をネットワークに接続する物理的な地点がある。この地点から情報はネットワークの内部に向かって、通常は光ファイバー、電線、或いは無線によりトランスポートされる。ある地点で、その情報は多くのエンドユーザ機器と相互作用する機器に到達して、情報の流れを集積し、そして分配する。特定のユーザがこの機器に接続される地点をポートと呼ぶ。そのポートは、アクセスネットワークが異なるユーザからの或いは異なるユーザへの情報を区別する通常の手段をもっている。

50

## 【 0 0 3 1 】

ユーザはいくつかの異なるボックス（通信機器）、とりわけ、電話、PC、及びTVセットトップボックスをネットワークに接続する。これらのボックスからの情報は、少なくとも、ある場合には、どのボックスが通信しているのかに依存して異なって扱われる。例えば、フレームは異なったポートに宛てられるかもしれないし、遅延、信頼性、及びバンド幅に関して異なる要求をもっている。

## 【 0 0 3 2 】

たいていのイーサネット/IPネットワークにおいて、送信者は適切な宛先アドレスを指定することにより宛先を決定する。また、送信機器が送信パケットにおけるサービス品質（QoS）の要求をマークすることも一般的なことである。アクセスネットワークにおいて、そのネットワーク自身がどのようにパケットが扱われるのかについて綿密な制御を維持しなければならない。ユーザはあるサービスに対するアクセスを購入する。そのユーザは、送信される各パケットに、ネットワークがそのパケットがどのサービスに属しているのかを判断することができる何かでマークを付ける。そのネットワークはそのパケットを変形してサービス間での区別をする何らかのネットワークの内部の方式に従ってマークを付ける。ネットワーク内の全ての機器は、そのマークに従ってパケットが属するサービスに対して定義された規則に従って各パケットを扱うように構成されている。しばしば、宛先アドレスは、サービスの定義の一部である。このことは、同一のサービスを提供する2つのサービスプロバイダはネットワークでは2つのサービスとして表現されることを意味する。なお、ネットワークがパケットの扱い方を知るために、（それがどのポートに到着したのかを書き留めることにより判断して）どのユーザがそれを送信したのか、そして、（送信者により各パケットに付加された信号を読み出すことで判断して）それがどのサービスに属しているのかを知らねばならない。より良い用語がないために、1つのそして同じユーザをその発信元とし、同じサービスに属する全てのパケットに対して、用語のフローが用いられる。

## 【 0 0 3 3 】

エリクソンによりAXC105という名称で生産されたファイバー・イーサネット・アクセスネットワークというアクセスネットワークでは、エンドユーザは特定のVLANにおいてパケットを送信することによりサービスの親和性をマークすることが要求される。即ち、その機器は異なるサービスを用いるパケットに異なるVLAN識別子の値を書き込む。このことは、例えば、ユーザがポートをベースにするVLANのスイッチをインストールし、PC、IP電話コンバータ、TVセットトップボックスをそのスイッチの異なるポートに接続し、アクセスネットワーク運用者からの指示に従って各ポートを適切なVLANに属するように構成することにより達成される。特別な場合として、そのシステムにより各ポートの流れの1つがVLANフィールドのないパケットを使用可能にしている。

## 【 0 0 3 4 】

エンドユーザにより認識可能である、実施される完全な通信サービスのために、より多くのアクセスネットワークサービスが必要とされる。PCがインターネットと接続されるために、そのアクセスネットワークはインターネットの他の全てのネットワークに接続されねばならない。電話の呼に関して、そのネットワークは、電話のゲートウェイにより実行される、通信標準間での変換に関与する国際電話ネットワークに接続されねばならない。外部ネットワークへの接続性と、他のネットワークへのフォーマット適合を備える組織はサービスプロバイダと呼ばれる。サービスプロバイダはまた、例えば、ハードディスクに映画のフィルムを格納したビデオサーバをインストールすることにより、或いはウェブページを提供するワールドワイドウェブサーバをインストールすることにより通信される実際の情報コンテンツを生成できる。本発明の環境では、エンドユーザとサービスプロバイダとの間の重要な相違は、サービスプロバイダが彼らが通信する数多くの他のエンティティ間での区別を行なう必要があるかもしれない点にある。このことは、アクセスネットワークがその通信の他端を識別する手段を提供する必要があるかもしれないことを意味している。サービスの完全な定義はサービスプロバイダの識別を含む。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 5 】

本発明の概念によれば、全てのパケットは新しいパケットにカプセル化され、その新しいパケットはアクセスネットワーク内だけで使用される。このことは、各流れがそれ自身のトンネルを得ることを意味している。カプセル化におけるアドレッシング、つまり、(新しいトランスポートパケット)パケットはポートとトンネルの両端を識別し、トンネルが用いられるサービスを識別するという二重の役割をもっている。A X C 1 0 5では、そのパケットは宛先アドレスとソースアドレスとをもつイーサネットフレームである。イーサネットネットワークが動作するために、それらのアドレスはパケットがネットワークに入ったポート(ソース)とそれがネットワークを去ることになるポート(宛先)とをユニークに示さなければならない。幾つかの異なるアドレスで同じポートを表現させることは受容可能であるが、各アドレスはただ1つのポートを表現することができる。本発明のトンネリング方式では、V L A N タグが用いられパケットがどのサービスに属しているのかをシグナリングしても良い。

10

## 【 0 0 3 6 】

トンネルの各端において、そして、その流れの各方向に関し、そのアクセスネットワークにおいて内部的に用いられるカプセル化の情報と外部ネットワークにおいて用いられるフォーマットとの間での変換方法についての合意がなければならない。

## 【 0 0 3 7 】

本発明によれば、パケットは変形することなくカプセル化される。それを介して、所望のようにその接続に限られるが、外部ネットワークはイーサネット機能に対するアクセスを行なう。

20

## 【 0 0 3 8 】

図2は、ここでは、夫々が管理システム50により管理される周辺装置コンバータ3、4を備えた周辺点1、2をもつイーサネットネットワークを有したアクセスネットワーク20を図示している。管理システム50は周辺点1と2との間で接続をセットアップする要求を受け付ける。各点に関し、その接続は入力点で入力される全てのパケットに共通のある特徴によって識別され、その特徴はこの特定の入力点での入力される他の接続についてのパケットには存在しない。1つの実施形では、所謂V L A N タグは接続識別として用いられる。1つの実施形では、V L A N タグはエンドユーザに対するインタフェースで接続識別として用いられる。サービスプロバイダに対するインタフェースに関し、V L A N タグによって提供されるアドレス空間は不十分かもしれない。その時、どんなパケットがどんな接続に属しているのかを確立するために接続識別のためのある別の手段が必要である。1つの実施形に従えば、パケットがインタフェースに到着するとき、トンネルにカプセル化されることが要求される。1つの特定の実施形では、G R Eカプセル化が実施される。このことは例えば、本願で前に言及した、そして、本願に参照によって組み込まれるR F C (request for comments) 1701のジェネリック・ルーティング・エンカプレーション(Generic Routing Encapsulation: G R E)に記載されている。接続のアイデンティティはその時、G R Eカプセル化パケット、即ち、新しいトランスポートパケットにおける宛先アドレスと、アクセスネットワークの接続との間のマッピングについての合意により確立される。即ち、そのアクセスネットワークの外部にある機器はパケットを接続へとソートし、カプセル化パケットにおいてそのソートの結果を宛先アドレスとして表現することが要求されている。

30

40

## 【 0 0 3 9 】

ユニキャスト接続に関しては、その管理システムはその接続の終端各々についてのM A Cアドレスを指定する。好ましくは、そのような情報を含む大きな転送テーブルが中央点には備えられる。しかしながら、また他の実施形も可能である。主要なことはその情報が利用可能な点にある。その間で接続が確立されることになる周辺点1、2は、これらのアドレスにより受信したり、これらのアドレスに送信するように構成されている。周辺点が外部或いは外部ネットワークから接続のためのパケットを受信するとき、各周辺装置コンバータ、ここでは、例えば、コンバータ3(或いはコンバータ4)は到来したフレームを

50

別の新しいトランスポートフレームに置く。その新しいフレームにはソースアドレスとしてこの接続の一端のMACアドレスと、宛先アドレスとしてその接続の他端のアドレス、即ち、ここでは周辺点2のアドレスが与えられる。これらアドレスの組み合わせ或いはアドレス情報がその特定の接続に関してユニークであることは要求であるが、これらのアドレスの1つは他の接続のために同様に共用されたり用いられても良い。通常、サービスプロバイダのアドレスは、このサービスプロバイダに対する幾つかの接続のために同じであっても良い。このことは、到着フレームが新しいトランスポートフレームにカプセル化されることを意味する。

#### 【0040】

図3はアクセスネットワーク20の外部或いは周辺点1に到着する到来パケットを模式的に図示したものである。従来の方法では、それは宛先アドレス、ソースアドレス、タイプ、VLAN、イーサネットペイロードのデータフィールドを有している。その周辺点において、到来するパケットは周辺装置コンバータにより変換され、カプセル化される。その新しいトランスポートパケットは図4に模式的に図示されており、この新しいパケットでは、到来するパケット全体がイーサネットペイロードデータフィールドに含まれる一方、上述したような宛先とソースアドレスの情報を有する接続識別が、この図では、DESTフィールドとSOURCEフィールドとに備えられる。タイプの指示やVLANの指示も備えられる。新しいトランスポートフレームは必要上、到来フレームよりいくらか大きいので、その到来フレームが最大サイズであると、潜在的な問題となるかもしれない。本発明によれば、このことは到来フレームを通常フレームサイズに限定し、それらのフレームをジャンボフレームへとカプセル化することにより解決される。それ故に、そのアクセスネットワークにおける機器はジャンボフレームのトランスポートをサポートすることが要求される。原理上、ジャンボフレームはIEEE標準における最大サイズの要求よりも大きい何らかのフレームである。フレームサイズの定義は、これらがIEEE標準の部分ではないので、ベンダに依存している。ジャンボフレームは、(レイヤ2(L2)ヘッダとフレームチェックシーケンス(FCS)とを含む)1518バイトである標準的なイーサネットフレームサイズよりも大きなフレームである。

#### 【0041】

新しいトランスポートフレーム、即ち、カプセル化されたフレームが他の周辺点(例えば、周辺点2)に到着したとき、そのカプセル化されたフレームは外され、或いはカプセルが取り外され、先に送信される。カプセル化されたフレームにおける或はトランスポートフレームにおける宛先アドレス情報がオプション的に用いられ、それがどのポートに送信されることになるのかを決定することができる。1つの実施形では、カプセル化処理は絶対的な周辺部或は実際の周辺点において実行される。別の実施形では、カプセル化処理は絶対的な周辺部では実行されない。例えば、VLANが分岐を形成するように組織され、その分岐の全てのトラフィックがカプセル化地点を通過することを保証するようにしても良い。

#### 【0042】

特に、アクセスネットワーク内ではブロードキャストだけが接続を実施するために用いられ、ネットワークにMACアドレスがどこにあるのかを示す。カプセル化地点が、そのカプセル化を実施するアドレスへのブロードキャストを見たなら、それは空のフレーム、即ち、何も入っていないカプセルを応答として別の方向に送信する。エンドユーザからのブロードキャストフレームはカプセル化され、受信者或は受信器に別のトラフィックとして同じ方法でトランスポートされる。

#### 【0043】

1つの実施形では、マルチキャスト接続が同じネットワークで、しかし、トランスポートフレームへカプセル化されることなく実行される。しかしながら、その時、異なるマルチキャストアドレス範囲へと異なるサービスプロバイダを限定することは必要である。

#### 【0044】

図5は、ユーザパケット、即ち、ユーザ側のパケットと、カプセル化されたパケット、

10

20

30

40

50

即ち、本発明に従う新しいトランスポートフレームにカプセル化されたユーザのフレームとの間の変換をより詳細に図示している。その図は、普通のイーサネットフレームとカプセル化されたジャンボフレームとの間の変換、即ち、ユーザ側の通常のイーサネットフレームとアクセスネットワーク側のジャンボフレームのカプセル化处理との間のフォーマットの変化を示している。エンドユーザに対する通常のインタフェースにおいて、VLANタグが識別子として用いられる実施例におけるトンネル変換を例示しているこの実施形では、VLANタグはフレームがどのサービスに属するのかをシグナリングする。ユーザからの方向では、そのネットワークはポート番号とVLANタグとを用いてテーブルでトンネルデータをルックアップする。別の方向では、即ち、ユーザに向かう方向では、カプセル化されたフレームのVLANタグはユーザに送信されるフレームに置かれるべきVLANタグを決定するのに十分である。この図において、フィールド名はユーザフレームのフィールドを表現している。それらのほとんどはアクセスネットワークフレーム、即ち、新しいトランスポートフレーム或はカプセル化されたジャンボフレームにおけるのと同じ値をもっている。TPIDはタグプロトコル識別子に関係しており、TCIはタグ制御情報を意味し、FCFはフレームチェックシーケンスを意味する。プリアンブル以外は、ユーザフレームの入力フレームのほとんどのデータは単にトランスポートフレームへと複製されただけであり、そのトランスポートフレームはジャンボフレームを有するように拡大され、プリアンブルと、宛先と、ソースと、TPIDと、TCIと、長さ/タイプデータフィールドとをもつカプセルヘッダを含む。入力フレームから複製されたデータは(ユーザ側からアクセスネットワークの方向に)カプセル化されたジャンボフレームのイーサネットペイロードあるいは新しいトランスポートフレームを有する。

#### 【0045】

図6は、ユーザフレーム或はユーザフレームがカプセル化(ジャンボ)フレームに変換されるアクセスネットワークの入力点で受信されるとき処理を図式的に記述したフローチャートである。従って、100では、ユーザポートからの元々のフレームをアクセスネットワークの入力点で受信する。それから、101では、そのフレームについての格納空間が拡張されて、付加的なヘッダ情報、即ち、上述したカプセル化ヘッダも吸収できるようにする。その後、102では、関連するVLAN識別子(例えば、TCIからの12ビット)とポート番号とを組み合わせてキーが形成される。それから、103では、前のステップで見つめられたキーが用いられ、トンネル相互参照テーブルにおいて適切なエントリを見出す。それから、104では、相互参照テーブルのエントリからの付加的なデータはカプセル化ジャンボフレームにおける付加フィールドに複製される。105では、プリアンブルとFCFフィールドが生成される。このことがなされると、106では、元々のフレームのほとんど全てを含む新しいトランスポートフレーム或はカプセル化されたフレームが送信される。

#### 【0046】

図7は、特にフレームがユーザに対して意図されるとき、アクセスネットワークから外部ネットワークへの出力点における手順を図示している。より正確には、これはフレーム、所謂カプセル化フレーム、或はトランスポートフレームのカプセルを外すこと或はアンパッキングの処理に関係している。従って、200では、カプセル化されたトランスポートフレームはアクセスネットワークの出力点で受信されると想定される。その時、トンネル相互参照テーブルエントリが見出されることになる。この実施形では、201では、カプセルヘッダにおけるVLAN識別子或はVLANタグが前記エントリを見出すためのキーとして用いられる。その後、202では、そのテーブルエントリからのTCIがカプセル化フレームのTCIへ複製される。そこで、203では、カプセルフィールド、即ち、図5で図示したカプセルヘッダが除去される。ステップ201、202が除外されても良いことは明らかである。それ故に、それらは図7では破線の中に示されている。そこで、204では、プリアンブルとFCFフィールドとは、そのフレームが外部ネットワークによりトランスポートされるために生成される。その後、205では、より小さなフレームが外部ネットワークにより送信される。そのフレームはユーザに対するものであることが

意図されているので、それはカプセル化されたジャンボフレーム（トランスポートフレームとも言われる）よりも小さい。

【0047】

次に、アクセスネットワークを通過するトランスポートのために用いられるトンネル、即ち、上述したカプセル化されたジャンボフレームと、外部ネットワークにおける外部トンネルとの間の変換に関係した実施例について説明する。サービスプロバイダに対するインタフェースにおいて、そのトンネルの他端において異なるエンドユーザに接続された複数の流れを区別する必要があるかもしれない。このことは、例えば、内部トンネルを外部ネットワークにおける、例えば、ジェネリック・ルーティング・エンカプレーション（Generic Routing Encapsulation: GRE）トンネルのようなある別のトンネルシステムに接続することにより達成されるかもしれない。

10

【0048】

サービスプロバイダに向かう方向では、カプセル化されたパケットのソースアドレスは、外部、この場合は、GREトンネルにおけるソースアドレスへと変換（或はおそらくは単に複写）される。ソースアドレスは重要な部分である。ある実施形に従えば、宛先アドレスもまた変更される必要がある。アクセスネットワークに向かう方向では、これに対して、宛先アドレスがアクセスネットワークにおいて機能できる宛先アドレスへと変換（或はおそらくは単に複写）される。変換か複写かの選択は、アドレス選択がどのようにネゴシエートされるのかに依存する。もし、そのアクセスネットワークがアドレスを選択することが許されるなら、そのアドレスはアクセスネットワーク内と外部ネットワークとの両方で同じでも良い。つまり、これらは複写される。

20

【0049】

図8は、アクセスネットワークを横切る転送に用いられるカプセル化されたフレーム、或はトランスポートフレームが、サービスプロバイダの外部ネットワーク、或はそのサービスプロバイダに送信されることになるパケットに変換される実施例を图示している。従って、サービスプロバイダに送信されるパケットを生成する処理において、第1のステップ301では、カプセル化された（トランスポート）フレームをアクセスネットワークの出力点で受信する。その後、302では、ジャンボカプセルが除去される。一般に、識別情報、即ち、ソースアドレスは格納されるかキャッシュされる。その後、303では、フレーム格納空間は拡張され、外部ネットワークのより広範なヘッダ情報を含ませることを可能にする。もし、このことがサービスプロバイダに対するイーサネットリンクについての最大サイズ制限にかかるのであれば、IPパケットのペイロードデータ、即ち、GREパケットもまた、2つのパケットに分割されても良い。これはIP（インターネットプロトコル）プロトコルの通常の手順であり、それ故に、ここでさらに述べることはしない。しかしながら、ジャンボフレームはまた、サービスプロバイダに対するインタフェースにおいても用いられることが好ましく、パケット分割が必要とされないようにしている。従って、元々のフレームはアクセスネットワークの入力点で受信され、拡大され、アクセスネットワークを横切って転送されるトランスポートフレーム或はカプセル化フレームを形成するようにし、再び、外部GREトンネルにおいてトランスポートのために拡大される。（もし、外部GREトンネル或は何か別のトンネルからのパケットがアクセスネットワークの入力点に到着するなら、GREヘッダなどは除去されて、元々のユーザフレームが拡大されて、ジャンボカプセル化ヘッダなどが備えられる）。

30

40

【0050】

その後、304では、キーとしてカプセル化されたジャンボフレームソースアドレスを用いてテーブルのルックアップが実行されてテーブルエントリを見出す。それから、305では、IPソースアドレスとIP宛先アドレスとが見出されたテーブルエントリから書き出される。そこで、他のIPとGREフィールドが書き込まれる。1つの実施形では、これら全ては定数であり、全ての同じパケットにおいて同じである。しかしながら、1つ以上のフィールドは可変でなければならないかもしれない。即ち、306では、ルックアップテーブルから複写される。最後に、307では、リンクについてのイーサネットフレ

50

ムヘッダが書き込まれ、308では、変形された外部フレームが（この実施形では）GREトンネルによりサービスプロバイダへと送信される。

【0051】

図9は、本発明に従うアクセスネットワークのトランスポートのためのカプセル化されたジャンボフレームと、外部ネットワークによる外部GREカプセル処理との間の変換を図示している。理解されるように、元々のユーザフレームは新しいトランスポートフレーム或はジャンボフレームにおいてカプセル化される。このことは、元々のユーザフレームの全て或は実質的に全てがイーサネットペイロードフィールドで送信され、ジャンボフレームを形成するための宛先アドレス、ソースアドレス、T P I D、T C I、及び長さ/タイプが付加され、それ故に変換され、アクセスネットワークの入力点を形成する周辺点に到着するフレームがアクセスネットワークによりトランスポートされることを意味している。アクセスネットワークの出力点では、ジャンボカプセル化ヘッダは除去され、そのアドレス情報は外部ネットワークのGREカプセル化フレームでの使用のために保持され、元々のフレームにはサービスプロバイダに対するリンクのためのGREヘッダ、GRE配信IPパケットヘッダ、フレームヘッダが提供される。一般に、各列は16ビットを含む。しかし、それらの内のいくつかは8ビットだけを含む。従って、拡大された“元々のフレーム”は、アクセスネットワークへのエントリにおいて拡大され、カプセル化され、再び、アンパックされ、そして、その代わりにアクセスネットワークを去るときにはGREトンネルにおいてカプセル化される。

10

【0052】

図10は、アクセスネットワークの入力点におけるサービスプロバイダからのフレームでのパケットがアクセスネットワークを横切る転送のためにカプセル化されたトランスポートフレームへと変換される実施形を示している。（そのフレームにおける）パケットは、401において、アクセスネットワークの入力点においてサービスプロバイダから受信される。402では、キーとしてIPパケット宛先アドレスを用いてテーブルのルックアップが実行される。その後、403では、そのテーブルエントリから見出されたジャンボカプセル化フレームヘッダが書き出される。そして、404では、カプセル化されたアクセスネットワークトランスポートフレームが送信される。従って、外部ネットワークからのカプセル化されたフレームは、除去される外部カプセル化ヘッダを有し、別のトランスポート（ジャンボ）カプセル化ヘッダが付加され、そして、アクセスネットワークを介して送信される。この場合、アクセスネットワークによって送信されるフレームはサービスプロバイダネットワークから到着するフレームよりも小さい。ユーザフレームはジャンボカプセル化ヘッダのためにより大きくなるが、まだより大きなGREカプセル化処理においてカプセル化されたので、フレーム、即ち、トランスポートフレームは到着フレームよりも小さい。

20

30

【0053】

新しいサービスを確立するために、接続するトンネルタイプは各終点において確立される。そのトンネルタイプは実際のトンネルではなく、VLANのようなものでも良い。さもなければ、それは何かの関連するトンネルタイプに関係しても良い。トンネルの各端では、アドレッシングモードが決定される。また、アドレス情報がちょうど複製されるかどうか、或は、アドレスを変更するための相互参照テーブルを用いる要求があるかどうかも判断される。

40

【0054】

サービスをユーザに提供するために、テーブルエントリが、そのサービスのために用いられるトンネルの各端で相互参照テーブルに挿入される。

【0055】

図11には、GREヘッダ情報がアクセスネットワークのトランスポートフレーム、即ち、カプセル化されたジャンボフレームに導入されるさらに別の実施例が図示されている。これは、手順をより簡単にする実施例であるが、一方、それは前述の実施例よりも広いバンド幅を必要とする。

50

## 【0056】

図11は、ユーザからのフレームとユーザへのフレームとの間で変換が実行される実施形と、GREカプセル化されたものとしてのユーザフレームと、本発明の概念に従ってさらに新しいトランスポートフレーム（ジャンボフレーム）にカプセル化されたものを図示している。VLANが用いられ接続を識別するインタフェースとGRE（IP）が用いられその接続を識別するインタフェースとの間の接続に関して、VLANインタフェースでGREカプセル化処理とそのカプセルを外す処理とを行うことは利点があるかもしれない。この1つの理由は、VLANインタフェースはよりプログラム化可能であるか、或はフォーマット変換のためのより大きな容量をもつ点にある。しかし、このことはアクセスネットワークにおいていくらかの付加的なバンド幅を必要とするかもしれない。

10

## 【0057】

ユーザインタフェースでは、ユーザから到着するフレームはジャンボカプセル化処理でカプセル化されるGREカプセル化処理においてカプセル化され、そして、ネットワーク（サービスプロバイダ）から到着するフレームはそのジャンボカプセルとそのGREカプセルとが同様に外される。

## 【0058】

GRE（サービスプロバイダ）インタフェースにおいて必要な操作はIPパケットの分割だけであり、それはジャンボフレームが余りにも大きくてサービスプロバイダへのリンクではトランスポートできないかもしれないために必要であるかもしれない。

## 【0059】

本発明は具体的に例示した実施例によって限定されるものではないことは明らかである。これとは反対に、添付した請求の範囲内で数多くの方法により本発明は変形することが可能である。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【0060】

## 【図1A】、

【図1B】外部ネットワークと本発明の概念が実施されるアクセスネットワークとの概要を示している。

【図2】管理システムにより管理された周辺装置コンバータを有する周辺点を備えたイーサネットネットワークを有するアクセスネットワークを図式的に示している。

30

【図3】アクセスネットワークに対する入力点に到着するパケットのフォーマットを図示している。

【図4】アクセスネットワークを横断するトランスポートのための入力点における変換手段により変換されたパケットのフォーマットを図示している。

【図5】ユーザ側のイーサネットフレームとジャンボフレームにカプセル化されたユーザフレームとの間の変換を図示している。

【図6】カプセル化フレームを生成する（ユーザからのフレームをアクセスネットワークフレームへの変換）過程を示したフローチャートである。

【図7】アクセスネットワーク出力点として作用する点に到来するパケットについての手順、即ち、フレームのカプセルを外す手順について図示したフローチャートである。

40

【図8】アクセスネットワークのカプセル化されたフレームをGREを実施するサービスプロバイダに対して意図されたパケットへと変換する過程を示したフローチャートである。

【図9】アクセスネットワークのジャンボカプセル化と外部ネットワークのGREカプセル化との間の変換を図示している。

【図10】（サービスプロバイダからの）外部ネットワークのフレームをネットワークトランスポートフレームに変換する過程を示すフローチャートである。

【図11】ジャンボトランスポートフレームと、外部GREヘッダがジャンボフレームに含まれる外部ネットワークGREフレームとの間の変換についての代替実施例を示している。

50

【 図 1 A 】

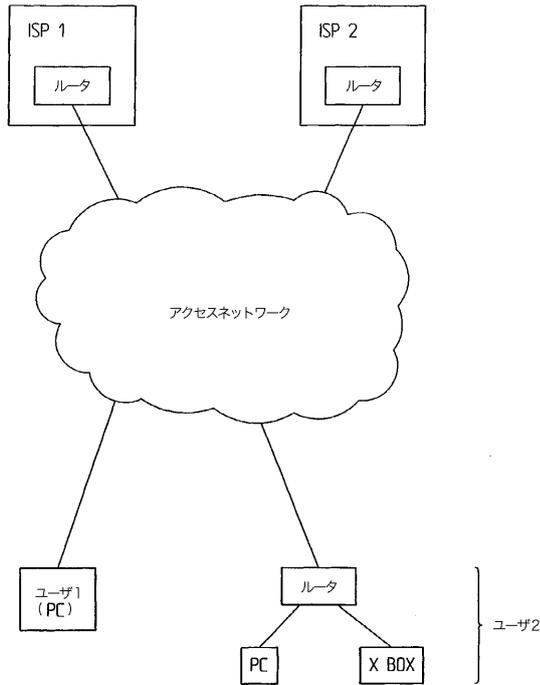


Fig. 1A

【 図 1 B 】

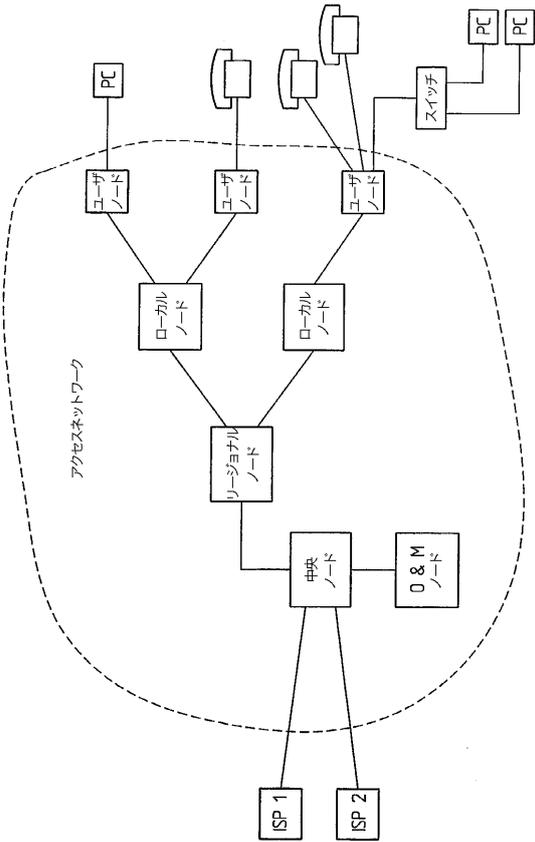


Fig. 1B

【 図 2 】

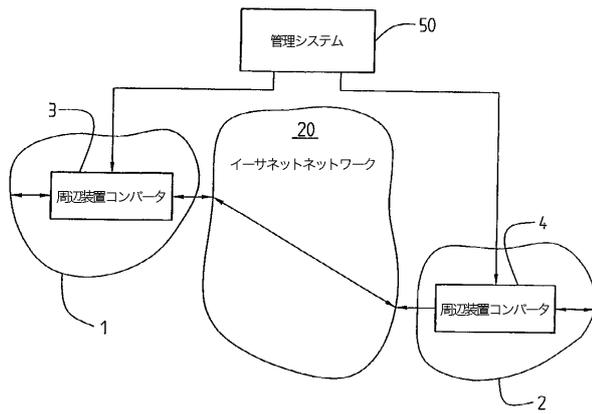


Fig. 2

【 図 4 】

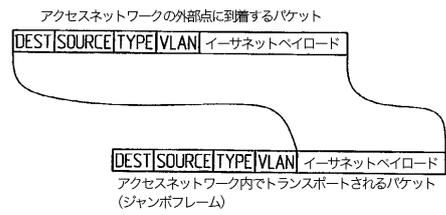


Fig. 4

【 図 3 】

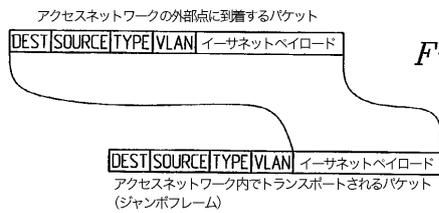


Fig. 3

【 図 5 】

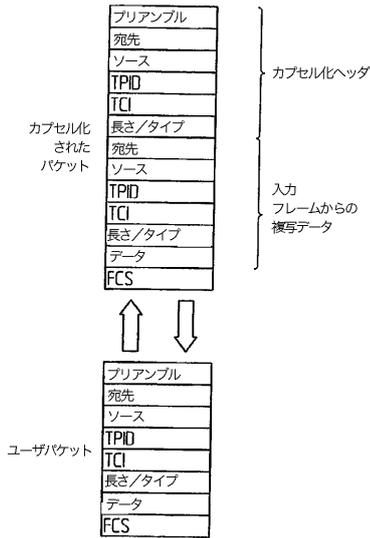


Fig.5

【 図 6 】

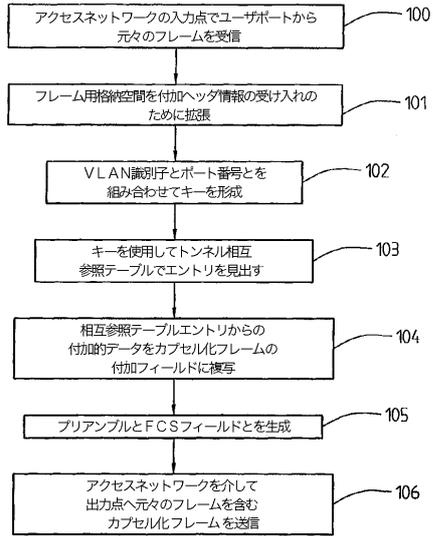


Fig.6

【 図 7 】

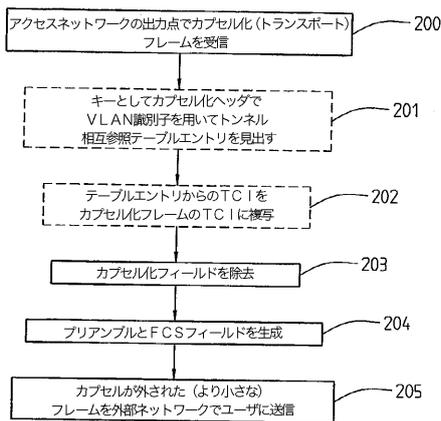


Fig.7

【 図 8 】

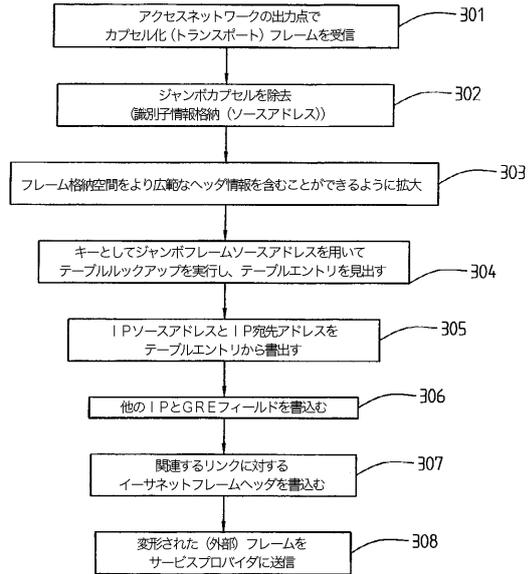


Fig.8

【 図 9 】

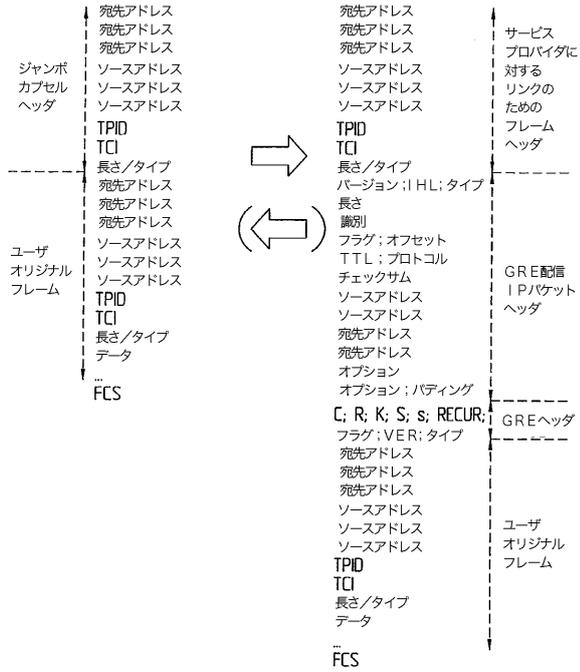


Fig. 9

【 図 1 0 】

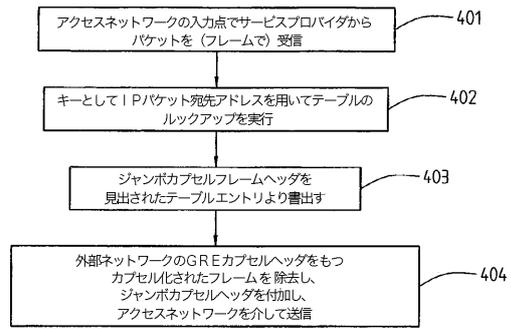


Fig. 10

【 図 1 1 】

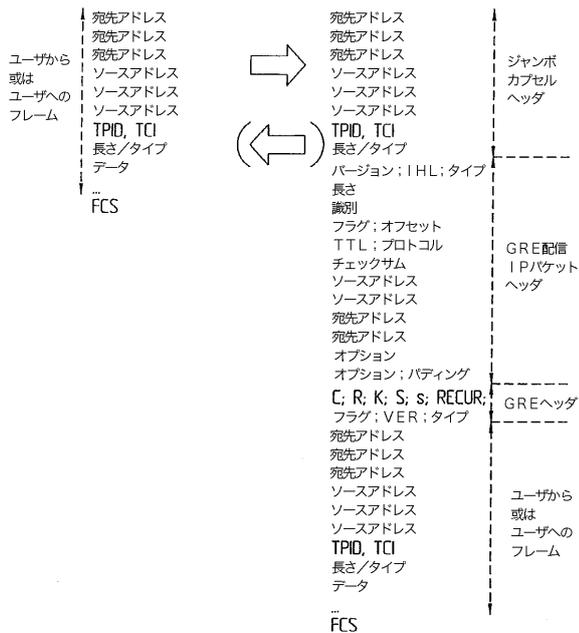


Fig. 11

## 【手続補正書】

【提出日】平成17年7月7日(2005.7.7)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

イーサネット(登録商標)技術に従いフレームでのパケットデータの通信をサポートするアクセスネットワークにより、エンドユーザ間と、エンドユーザとサービスプロバイダとの間の内の少なくともいずれかの通信を提供する装置であって、

少なくともエンドユーザとサービスプロバイダとの間のパケット接続の確立のために、入力点に到着するパケットを別の新しいトランスポートフレームに実質的に変形がなされないようにカプセル化する手段を有し、

前記トランスポートフレームには、前記フレームの発信元アドレスと宛先アドレス情報の組み合わせを有する識別が備えられ、

前記組み合わせは前記接続に対してユニークであり、

前記アクセスネットワークは新しいトランスポートフレームがジャンボフレームを有しても良いようにジャンボフレームのトランスポートをサポートすることを特徴とする装置。

【請求項2】

前記アクセスネットワークの出力点、或いは出力点として作用する点において前記新しいトランスポートフレームのカプセルを外す手段をさらに有することを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項3】

アクセスネットワークの入力点と出力点との内少なくともいずれかの点として作用する所謂、周辺点を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の装置。

【請求項4】

前記カプセル化する手段と、前記カプセルを外す手段とは、例えば、周辺装置コンバータのような変換手段を有することを特徴とする請求項2に記載の装置。

【請求項5】

前記入力点は、(例えば、VLANにより)カプセル化を必要とする全てのパケットデータトラフィックが通過せざるを得ないカプセル化分岐点を有することを特徴とする請求項2に記載の装置。

【請求項6】

入力点で受信したパケットはカプセル化さねればならず、トンネルでカプセル化されることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の装置。

【請求項7】

前記トンネルはジャンボフレームトンネルにおけるGREトンネルを有することを特徴とする請求項6に記載の装置。

【請求項8】

接続のためのアイデンティティを確立するために、新しいトランスポートフレームにおける宛先アドレスとアクセスネットワーク接続について合意が備えられ、

前記アイデンティティは前記新しいトランスポートフレームに含まれることを特徴とする請求項6又は7に記載の装置。

【請求項9】

前記アクセスネットワークの外部の手段は、到着するパケットを接続へとソートし、前記新しいトランスポートフレームにおいて用いられる接続アイデンティティとして前記ソートの結果を定義することを特徴とする請求項6乃至8のいずれかに記載の装置。

**【請求項 10】**

外部トンネルは前記アクセスネットワークに対する入力点である地点或いは前記入力点として作用する地点、そして逆に、アクセスネットワークの出力点である地点或いは前記出力点として作用する地点において、アクセスネットワークの内部トンネルへとマップされることを特徴とする請求項 6 乃至 9 のいずれかに記載の装置。

**【請求項 11】**

前記アクセスネットワークは所謂、VLANを有する、即ち、VLAN技術が実施されることを特徴とする請求項 1 乃至 10 に記載の装置。

**【請求項 12】**

前記識別は、少なくともエンドユーザに対する接続或いはインタフェースのためのVLANタグを有することを特徴とする請求項 11 に記載の装置。

**【請求項 13】**

前記VLANタグはエンドユーザに対するインタフェース/接続のためだけの接続識別として用いられる一方、他の識別の備えはサービスプロバイダ(ISP)に対するインタフェース/接続のために用いられることを特徴とする請求項 12 に記載の装置。

**【請求項 14】**

前記VLANタグはエンドユーザとサービスプロバイダの両方に対するインタフェース/接続のための接続識別として用いられることを特徴とする請求項 12 に記載の装置。

**【請求項 15】**

識別のために、MPLSが実施されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の装置。

**【請求項 16】**

各ユニキャスト接続のために、MACアドレスは前記発信元アドレスと前記宛先アドレスのために夫々指定されることを特徴とする請求項 1 乃至 15 のいずれかに記載の装置。

**【請求項 17】**

前記MACアドレスは前記接続を管理する管理システムにより指定されることを特徴とする請求項 16 に記載の装置。

**【請求項 18】**

サービスプロバイダ(ISP)の同じアドレスは前記サービスプロバイダ(ISP)に対する複数の接続のために用いられることを特徴とする請求項 1 乃至 17 のいずれかに記載の装置。

**【請求項 19】**

マルチキャスト接続はカプセル化することなくセットアップされ、各サービスプロバイダは特定のマルチキャストアドレスの範囲に割当て或いは制限されることを特徴とする請求項 1 乃至 18 のいずれかに記載の装置。

**【請求項 20】**

ブロードキャストはMACアドレスの場所を示すために実施されることを特徴とする請求項 1 乃至 19 のいずれかに記載の装置。

**【請求項 21】**

エンドユーザからのブロードキャストフレームは新しいトランスポートフレームにカプセル化されることを特徴とする請求項 1 乃至 20 のいずれかに記載の装置。

**【請求項 22】**

フレームトランスポートのためにイーサネット機能をサポートするアクセスネットワークに対する、或いは前記アクセスネットワークからの入出力点ノードであって、

少なくともエンドユーザとサービスプロバイダとの間の接続のために、前記アクセスネットワークにより、前記入出力点ノードに到着するパケットを別の新しいトランスポートフレームに変形がなされないようにカプセル化し、前記新しいトランスポートフレームには、前記フレームに関する発信元(エンドユーザ)アドレスと宛先アドレスの組み合わせであるユニークな識別を備える手段を有し、

前記新しいトランスポートフレームはジャンボフレームを有することを特徴とする入出

力点ノード。

【請求項 23】

出力点として作用するとき、カプセル化されたジャンボフレームのカプセルを外す手段をさらに有することを特徴とする請求項 22 に記載の入出力点ノード。

【請求項 24】

所謂、周辺点を有し、

前記カプセル化する手段と、前記カプセルを外す手段とは、変換手段を有することを特徴とする請求項 23 に記載の入出力点ノード。

【請求項 25】

カプセル化を必要とする全てのパケットデータトラフィックが通過せざるを得ないカプセル化分岐点を有することを特徴とする請求項 22 又は 23 に記載の入出力点ノード。

【請求項 26】

前記カプセル化手段はパケットをジャンボトンネルにおいてカプセル化するために用いられることを特徴とする請求項 22 乃至 25 のいずれかに記載の入出力点ノード。

【請求項 27】

到着するパケットを接続へとソートし、前記新しいトランスポートフレームにおいて用いられる、例えば、宛先アドレスのような接続アイデンティティとして前記ソートの結果を定義する手段を有するか、或いは前記手段と関係することを特徴とする請求項 22 乃至 26 のいずれかに記載の入出力点ノード。

【請求項 28】

前記識別は、少なくともエンドユーザに対する接続或いはインタフェースのための VLAN タグを有する一方、サービスプロバイダ (ISP) に対するインタフェース / 接続のための前記識別は、異なる方法で備えられることを特徴とする請求項 22 乃至 27 のいずれかに記載の入出力点ノード。

【請求項 29】

各ユニキャスト接続のために、MAC アドレスは前記パケットの発信元アドレスと前記宛先アドレスのために夫々指定されることを特徴とする請求項 22 乃至 28 のいずれかに記載の入出力点ノード。

【請求項 30】

前記 MAC アドレスは前記接続を管理する管理システムにより指定されることを特徴とする請求項 29 に記載の入出力点ノード。

【請求項 31】

イーサネット技術を実現してフレームでのパケットデータの通信をサポートするアクセスネットワークにより、エンドユーザ間と、エンドユーザとサービスプロバイダとの間での通信を提供する方法であって、

前記アクセスネットワークに対する入力点として作用する点或いは入力点に到着するフレームに関し、少なくとも、エンドユーザとサービスプロバイダとの間の接続のために、パケット接続の発信元アドレスと宛先アドレス情報の組み合わせを有するユニークな識別を決定 / 生成する工程と、

新しいトランスポートフレームに前記フレームと前記識別とをカプセル化する工程と、

前記宛先アドレス情報を用いて、前記アクセスネットワークを介して前記トランスポートフレームを関連する出力点にトランスポートする工程と、

前記出力点において前記創成されたトランスポートフレームのカプセルを外す工程と、

前記元々のカプセル化されたフレームを送信する工程とを有することを特徴とする方法

。

【請求項 32】

前記創成されたトランスポートフレームはジャンボフレームを有し、

前記アクセスネットワークは従ってジャンボフレームのトランスポートをサポートすることを特徴とする請求項 31 に記載の方法。

【請求項 33】

G R Eトンネルにおいて到来するフレームをジャンボトンネルにおいてカプセル化する工程をさらに有することを特徴とする請求項 3 2 に記載の方法。

【請求項 3 4】

到着するパケットを接続へとソートする工程と、  
前記ソートの結果を異なる接続のために、宛先アドレスとして定義する工程と、  
前記創成されたトランスポートフレームにおいて前記関連する宛先アドレスを用いる工程とをさらに有することを特徴とする請求項 3 2 或いは 3 3 に記載の方法。

【請求項 3 5】

V L A Nを有するアクセスネットワークにおいて、少なくともエンドユーザに対する接続或はインタフェースのための識別としてV L A Nを用いる工程をさらに有することを特徴とする請求項 3 1 乃至 3 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 3 6】

前記発信元アドレスについてM A Cアドレスを指定する工程と、  
各ユニキャスト接続に関し、前記宛先アドレスについてM A Cアドレスを指定する工程とをさらに有することを特徴とする請求項 3 1 乃至 3 3 のいずれかに記載の方法。

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 03/00773

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC7: H04L 12/28, H04L 12/46, H04L 12/56 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC7: H04L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE,DK,FI,NO classes as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPO-INTERNAL, WPI DATA		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002131414 A1 (HADZIC, I.), 19 Sept 2002 (19.09.02), [0021]-[0029]; [0033]; [0039] --	1-36
A	WD 03005648 A2 (NORTEL NETWORKS LTD), 16 January 2003 (16.01.03), page 2, line 10 - page 3, line 13 --	1-36
A	US 20020101870 A1 (CHASE, C.J. ET AL), 1 August 2002 (01.08.02), the entire document --	1-36
A	US 2002174251 A1 (LASSERRE, M.), 21 November 2002 (21.11.02), [0007]-[0011] -- -----	1-36
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
5 November 2003	07-11-2003	
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86	Authorized officer Anders Edlund /LR Telephone No. +46 8 782 25 00	

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

06/09/03

International application No.  
PCT/SE 03/00773

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002131414 A1	19/09/02	JP 2002344476 A	29/11/02
WO 03005648 A2	16/01/03	NONE	
US 20020101870 A1	01/08/02	NONE	
US 2002174251 A1	21/11/02	WO 02095607 A	28/11/02

---

フロントページの続き

(72)発明者 エニストランド, ロルフ  
スウェーデン国 スケルホルメン エス - 1 2 7 3 6 , セトラゴルドスヴェーゲン 2 1 3

(72)発明者 イエレダール, ウルフ  
スウェーデン国 スンドビュベルイ エス - 1 7 2 3 8 , トレドゴルドスガタン 2 2

Fターム(参考) 5K030 GA15 HA08 JL08 LB01  
5K033 AA08 DB16 DB18