

(43) 国際公開日
2006 年 6 月 29 日 (29.06.2006)

PCT

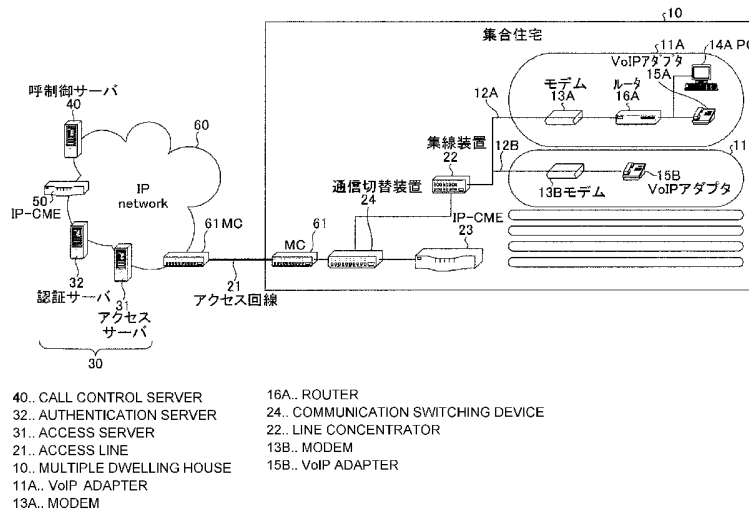
(10) 国際公開番号
WO 2006/067845 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/56 (2006.01) H04M 11/00 (2006.01)
H04L 12/66 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/019255
- (22) 国際出願日: 2004 年 12 月 22 日 (22.12.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 三小田 剛 (MIKODA, Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1006019 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, 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, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: LINE MULTIPLEXING SYSTEM, COMMUNICATION DEVICE, IP BASELINE MULTIPLEXING DEVICE, AND LINE MULTIPLEXING METHOD

(54) 発明の名称: 回線多重化システム、通信装置および IP ベース回線多重化装置並びに回線多重化方法



(57) Abstract: A line multiplexing system provided can perform multiplexing-isolating operations of voice packets on an IP network, even in case a user aggregate network composed of a plurality of user networks is connected with the IP network through an access line. A user aggregate network (10) comprises an IP baseline multiplexing device (23) for establishing a first PPPoE session with an access server (31) of an IP network (60) and for transmitting a multiplexed voice packet multiplexed from a user network (11), to the first PPPoE session. A user network (11A) includes a router (16A) having a function to constitute a frame so as to establish a second PPPoE session with the access server (31) and so as to transmit an IP packet from a device in the user network (11A), in case it is an ordinary IP packet, to the second PPPoE session, and, in case it is a voice packet, to the IP baseline multiplexing device (23).

(57) 要約: 複数のユーザネットワークからなるユーザ集合ネットワークが IP ネットワークとアクセス回線で接続される場合でも、IP ネットワーク上の音声パケットの多重・分離処理を行うことが可能な回線多重化システムを得ること。ユーザ集合ネットワーク 10 は、IP ネットワーク 60 のアクセスサーバ 31 との間で第 1 の PPPoE セッションを確立し、ユーザネットワーク 11 からの音声パ

[続葉有]



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

ケットを多重化した多重化音声パケットを第1のPPPoEセッション上に送信するIPベース回線多重化装置23を備え、ユーザネットワーク11Aは、アクセスサーバ31との間で第2のPPPoEセッションを確立し、ユーザネットワーク11A内の機器からのIPパケットが、通常のIPパケットである場合には第2のPPPoEセッション上に、音声パケットである場合にはIPベース回線多重化装置23に送信するようにフレームを構成する機能を有するルータ16Aを備える。

明 細 書

回線多重化システム、通信装置およびIPベース回線多重化装置並びに 回線多重化方法

技術分野

- [0001] この発明は、複数のユーザネットワークからなるユーザ集合ネットワークとアクセス回線を介して接続されるIP(Internet Protocol)ネットワークに、ユーザネットワークがPPoE(Point to Point Protocol over Ethernet(登録商標))を利用してIPネットワークに接続する場合に、ユーザネットワークを送信元または宛先とする音声パケットを多重化して送信する回線多重化システム、通信装置およびIPベース回線多重化装置並びに回線多重化方法に関するものである。

背景技術

- [0002] マンションなどの集合住宅地では、ISP(Internet Service Provider)からマンションまでのアクセス回線として光ファイバを設置し、そこから各住戸までをイーサネット(登録商標)を用いてLAN(Local Area Network)の形で棟内ネットワークを構築したり、VDSL(Very high bit rate Digital Subscriber Line)などの電話線を用いて棟内ネットワークを構築したりして、インターネットへの接続環境を提供している。このとき、各住戸とISPは、PPPoEフレームによってインターネット接続をしている(たとえば、非特許文献1参照)。ここで、PPPoEとはPPPの機能をイーサネット(登録商標)などの常時接続回線上でも利用可能とするためのプロトコルであり、IETF(Internet Engineering Task Force)がRFC(Request For Comments)2516として標準化している規格である。本来、PPPは電話回線やISDN(Integrated Services Digital Network)回線からの接続を実現するために規定されたが、それをイーサネット(登録商標)上で実現するために、PPPoEヘッダをイーサネット(登録商標)フレームのMAC(Media Access Control)ヘッダとPPPヘッダの間に規定し、固有MACアドレスなどを用いてユーザを識別するものである。これにより、イーサネット(登録商標)上でもPPPセッションを確立し、ユーザ認証およびIPアドレス割り当てが可能になる。
- [0003] また、IPベース回線多重化装置(IP-CME;Circuit Multiplication Equipment

optimized for IP-based networks)といった、IPネットワーク上の音声(VoIP;Voice over IP)やファクシミリ信号のパケットを多重化することによって各パケットのヘッダ情報を共有化し、IPネットワーク帯域を効率的に使用するとともに音声品質の向上を実現する装置が規定されている(たとえば、非特許文献2参照)。

- [0004] 非特許文献1:L. Mamakos, J. Evarts, D. Carrel, R. Wheeler, "Request for Comments: 2516, A Method for Transmitting PPP Over Ethernet(登録商標)(PPPoE)", The Internet Engineering Tasking Force, February 1999, [online], retrieved from the Internet: <URL: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2516.txt>>

非特許文献2:"ITU-T Recommendation G.769/Y.1242: Circuit multiplication equipment optimized for IP-based networks", International Telecommunication Union, August 2002

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] ところで、アクセス回線を複数のユーザが共有して使用するような上述した集合住宅地型インターネットサービスには、上述したIPベース回線多重化装置をネットワークインフラに組み込むことによって、アクセス回線の伝送効率を高くすることが期待される。つまり、IPネットワークと集合住宅地内の棟内ネットワークとを結ぶアクセス回線の集合住宅地側にIPベース回線多重化装置を設けることで、アクセス回線の伝送効率を高くすることが可能となる。
- [0006] しかしながら、集合住宅地内の各ユーザがインターネットに接続するためには、上述したようにIPネットワーク上のISPとの間でPPPoEを利用してユーザの認証・課金をユーザごとに行う必要があるので、異なるユーザからの音声パケットをIPベース回線多重化装置で多重化することができない。つまり、従来のIPベース回線多重化装置は、ユーザの課金・認証のためにPPPoEを利用しているネットワーク環境には対応していなかった。そのため、IPネットワーク上の音声やファクシミリ信号のパケットの中継・多重分離処理を行う従来のIPベース回線多重化装置を、そのまま複数のユーザが共有して使用するアクセス回線を有するネットワークインフラに組み込むことができない

いという問題点があった。

- [0007] この発明は上記に鑑みてなされたもので、複数のユーザネットワークからなるユーザ集合ネットワークがIPネットワークと、前記複数のユーザネットワークによって共有されるアクセス回線で接続されるネットワークシステムにおいて、各ユーザネットワークがPPPoEを用いてインターネットに接続する場合でも、ユーザ集合ネットワークとIPネットワークとの間で音声パケットの多重・分離処理を行うことが可能な回線多重化システムとその方法を得ることを目的とする。また、回線多重化システムに使用される通信装置とIPベース回線多重化装置を得ることも目的とする。

課題を解決するための手段

- [0008] 上記目的を達成するため、この発明にかかる回線多重化システムは、複数のユーザネットワークが相互に接続されて形成されるユーザ集合ネットワークと、PPPoEセッションを確立するPPPoEサーバ機能を有し、前記ユーザ集合ネットワークからインターネットへ通信の接続を中継するサーバ装置を有するIPネットワークと、が前記ユーザ集合ネットワーク内のユーザによって共有されるアクセス回線で接続され、前記ユーザによるVoIP通信を利用した音声パケットの多重化を行う回線多重化システムであって、前記ユーザ集合ネットワークは、前記IPネットワークの前記サーバ装置との間で第1のPPPoEセッションを確立するセッション管理手段と、前記ユーザネットワークからの音声パケットを多重化した多重化音声パケットを前記第1のPPPoEセッション上に送信する多重・分離処理手段と、を有するIPベース回線多重化装置を備え、前記ユーザネットワークは、前記IPネットワークのサーバ装置との間で第2のPPPoEセッションを確立するセッション管理手段と、前記ユーザネットワーク内の機器から送信されるIPパケットが、通常のIPパケットである場合には、前記第2のPPPoEセッション上に前記IPパケットを送信し、音声パケットである場合には、前記IPベース回線多重化装置に前記音声パケットを送信するようにフレームを構成するヘッダ解析／構築手段と、を有する通信装置を備えることを特徴とする。

発明の効果

- [0009] この発明によれば、複数のユーザが共有して使用するアクセス回線を介してユーザ集合ネットワークとIPネットワークが接続されるネットワーク環境で、各ユーザがPPPoE

Eを使用してインターネットに接続する場合でも、ユーザ集合ネットワーク内に設けられたIPベース回線多重化装置でユーザ集合ネットワーク内からの音声パケットを多重化した多重化音声パケットとして、アクセス回線の先に接続されるサーバ装置まで送信するようにしたので、アクセス回線上のトラヒックを削減し、高伝送効率を実現することができるという効果を有する。また、個々のユーザからのPPPoEセッションで音声パケットが送信される場合に比して、サーバ装置における処理の負荷を下げるができるという効果も有する。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]図1は、この発明による回線多重化システムの実施の形態1の構成を模式的に示す図である。
- [図2]図2は、IPベース回線多重化装置の機能構成を示すブロック図である。
- [図3-1]図3-1は、VoIPアダプタによって生成される音声パケットの構造を模式的に示す図である。
- [図3-2]図3-2は、IPベース回線多重化装置によって生成される多重化音声パケットの構造を模式的に示す図である。
- [図3-3]図3-3は、多重化音声パケット中のショートパケットの構造を模式的に示す図である。
- [図4]図4は、ルータの機能構成を模式的に示すブロック図である。
- [図5]図5は、ルータのIPパケットの中継処理の手順を示すフローチャートである。
- [図6]図6は、IPベース回線多重化装置の音声パケット変換処理の手順を示すフローチャートである。
- [図7]図7は、回線多重化システムにおけるIPパケットの処理の手順を示すシーケンス図である。
- [図8-1]図8-1は、通常のIPパケットを送信する場合のプロトコルスタックを示す図である。
- [図8-2]図8-2は、音声パケットを送信する場合のプロトコルスタックを示す図である。
- [図9]図9は、この発明による回線多重化システムに適用されるIPベース回線多重化装置の実施の形態2の機能構成を示すブロック図である。

[図10]図10は、回線多重化システムにおけるIPパケットの処理の手順を示すシーケンス図である。

[図11]図11は、音声パケットを送信する場合のプロトコルスタックを示す図である。

[図12]図12は、この発明による回線多重化システムに適用されるIPベース回線多重化装置の実施の形態3の機能構成を示すブロック図である。

[図13]図13は、回線多重化システムにおけるIPパケットの処理の手順を示すシーケンス図である。

[図14]図14は、IPパケットを送信する場合のプロトコルスタックを示す図である。

符号の説明

- [0011] 10 ユーザ集合ネットワーク
11A, 11B ユーザネットワーク
12A, 12B 電話回線
13A, 13B モデム
14A 情報処理端末
15A, 15B VoIPアダプタ
16A ルータ
21 アクセス回線
22 集線装置
23, 50 IPベース回線多重化装置
24 通信切替装置
30 ISPネットワーク
31 アクセスサーバ
32 認証サーバ
40 呼制御サーバ
60 IPネットワーク
61 メディアコンバータ
100 音声パケット
101 音声データ

102, 113 RTPヘッダ
103, 114 UDPヘッダ
104, 115 IPヘッダ
110 多重化音声パケット
111 ショートパケット
112 ヘッダ部
116 ショートパケットヘッダ
161, 231 フレーム受信部
162, 232 セッション管理部
163 ルーティングテーブル格納部
164 ヘッダ解析／構築部
165, 235 フレーム送信部
166, 236 制御部
233 呼制御／多重管理部
234 多重・分離処理部
237, 237A PPPoEサーバ機能部

発明を実施するための最良の形態

[0012] 以下に添付図面を参照して、この発明にかかる回線多重化システム、通信装置およびIPベース回線多重化装置並びに回線多重化方法の好適な実施の形態を詳細に説明する。

[0013] 実施の形態1.

図1は、この発明にかかる回線多重化システムの実施の形態1の構成を模式的に示す図である。この回線多重化システムは、複数のユーザの有するユーザネットワーク11A, 11Bからなるユーザ集合ネットワーク10と、ユーザ集合ネットワーク10内のユーザのインターネットへの通信の接続を提供するISPの有するISPネットワーク30、VoIPによる通話のための呼管理を行い、対向VoIPアダプタ間で呼制御メッセージを管理・中継する呼制御サーバ40、およびユーザ集合ネットワーク10以外の他のユーザのVoIPによる音声やファクシミリ信号のパケットの多重化を行うIPベース回線多重化

装置(図中、IP-CMEと表記)50を有するIPネットワーク60とが、ユーザ集合ネットワーク10内の複数のユーザによって共有されるアクセス回線21を介して接続される構成を有する。IPネットワーク60は、インターネットでもよいし、このIPネットワーク60を介してインターネットに接続される形態でもよい。

[0014] ユーザ集合ネットワーク10は、たとえばマンションなどの集合住宅地で構築され、各ユーザの有するユーザネットワーク11が複数集合して形成されるネットワークである。このユーザ集合ネットワーク10は、たとえば、背景技術でも説明したようにISPから集合住宅地までのアクセス回線21として光ファイバを設置し、そこから各ユーザの住戸までがイーサネット(登録商標)で接続されてLANの形態を有していたり、VDSLなどの電話回線で接続された棟内ネットワークの形態を有していたりする。

[0015] 図1の例では、ユーザ集合ネットワーク10は、電話回線12A, 12Bを用いて構成されている場合が示されており、各ユーザ宅に接続されるVDSLなどの電話回線12A, 12Bを束ねてアクセス回線21と接続するためのDSLAM(Digital Subscriber Line Access Multiplexer)などの集線装置22と、集線装置22から個々の電話回線12A, 12Bで接続される各ユーザ宅内のユーザネットワーク11A, 11Bと、IPネットワーク60とユーザ集合ネットワーク10を結ぶアクセス回線21上に流れる音声パケットの多重処理・多重分離処理を行うIPベース回線多重化装置(図中、IP-CMEと表記)23と、IPベース回線多重化装置23と集線装置22とアクセス回線21との間でデータの通信先の切り替えを行うスイッチやルータなどの通信切替装置24と、を有して構成される。

[0016] ユーザネットワーク11は、各ユーザ宅内の個別配線によって形成されるネットワークであり、ユーザ宅内で使用される情報処理装置による通常のIPパケットをISPネットワーク30側のアクセスサーバ31などのサーバ装置に中継し、VoIPによって音声通信やファクシミリ信号の通信を行う場合に、その呼制御パケットや音声パケット、ファクシミリ信号のパケット(この明細書では、音声パケットという)をユーザ集合ネットワーク10内のIPベース回線多重化装置23に転送する機能を有する通信装置を少なくとも備えることを特徴とする。

[0017] たとえば、図1の集合住宅内のユーザA宅内のユーザネットワーク11Aは、ユーザ

A宅内の情報処理端末(図中、PCと表記)14Aで処理されるデジタルデータと電話回線12Aを流れるアナログデータとの間の変換を行うモデム13Aと、情報処理を行うパーソナルコンピュータなどの情報処理端末14Aと、図示しない電話器やファクシミリによるVoIP通信を可能にするVoIPアダプタ15Aと、情報処理端末14AとVoIPアダプタ15Aとモデム13Aより外部の電話回線12Aに接続される他の通信装置との間でIPパケットの中継処理を行うルータ16Aと、を有して構成される。VoIPアダプタ15Aには、VoIPによって音声通話を行う電話器やファクシミリ通信を行うファクシミリなどが接続される。この場合、ルータ16Aが上記通信装置の役割を担っており、請求の範囲の通信装置に対応している。

[0018] また、図1の集合住宅内のユーザB宅内のユーザネットワーク11Bは、図示しない電話器やファクシミリのVoIPによる通信を可能にするVoIPアダプタ15Bと、VoIPアダプタ15Bからのデジタルデータと電話回線12Bを流れるアナログデータとの間の変換を行うモデム13Bと、を有して構成される。VoIPアダプタ15Bには、VoIPを利用して音声通話を行う電話器やファクシミリ通信を行うファクシミリなどが接続される。この場合には、VoIPアダプタ15Bが、上記通信装置の機能を有しており、請求の範囲の通信装置に対応している。

[0019] この図1の例では、ユーザ集合ネットワーク10とIPネットワーク60との間は、アクセス回線21として光ファイバが設置されており、IPネットワーク60とアクセス回線21との接続部と、アクセス回線21とユーザ集合ネットワーク10の接続点には、光-電気変換を行うメディアコンバータ61が設置されている。なお、集線装置22とモデム13は、電話回線12A、12Bを使用してイーサネット(登録商標)フレームを伝送するための装置であるので、ユーザ集合ネットワーク10がLANで構成される場合には、これらの集線装置22とユーザネットワーク11内のモデム13は設けられない。

[0020] ISPネットワーク30には、ユーザ集合ネットワーク10内のユーザからの接続要求に応じてインターネットへの接続を行うアクセスサーバ31と、ユーザの認証や課金を行う認証サーバ32と、を有して構成される。これらのアクセスサーバ31と認証サーバ32は、請求の範囲におけるサーバ装置に対応している。

[0021] ここで、この実施の形態1で特徴となるIPベース回線多重化装置23と、ユーザネッ

トワーク11に使用される通信装置の構成について説明する。ただし、以下では、通信装置として、ユーザA宅内で使用されるルータ16Aを例に挙げて説明する。図2は、IPベース回線多重化装置の機能構成を示すブロック図である。IPベース回線多重化装置23は、電話回線12などの通信回線からのフレームの受信処理を行うフレーム受信部231と、PPPoEセッションを管理するセッション管理部232と、呼制御とパケットの多重化・多重分離処理の管理を行う呼制御／多重管理部233と、VoIPの通信で使用されるパケットの多重化・多重分離処理を行う多重・分離処理部234と、フレームの送信処理を行うフレーム送信部235と、これらの各処理部231～235を制御する制御部236と、を有して構成される。

- [0022] フレーム受信部231は、通信回線を介して受信したフレームの内容に基づいて処理を行う機能を有する。具体的には、受信したフレームがユーザ集合ネットワーク10から受信した音声パケットや対向するIPベース回線多重化装置50からの多重化された音声パケット(以下、多重化音声パケットという)を含む場合には、多重・分離処理部234に出力し、受信したフレームが呼制御パケットの場合には、呼制御パケットに含まれるIPアドレスやポート番号などの回線を設定し維持するための制御情報を呼制御／多重管理部233に通知し、呼制御パケットをフレーム送信部235に出力する処理を行う。
- [0023] セッション管理部232は、ISPネットワーク30のアクセスサーバ31との間でPPPoEセッションを確立し、管理する機能を有する。通常、PPPoEセッションの確立は、IPベース回線多重化装置23の起動時に行われる。
- [0024] 呼制御／多重管理部233は、フレーム受信部231から受信した呼制御パケットに含まれる制御情報を読み取って管理し、フレーム受信部231で受信した音声パケットまたは多重化音声パケットの多重・分離処理部234による処理を制御する機能を有する。
- [0025] 多重・分離処理部234は、呼制御／多重管理部233からの制御に基づいて、受信したフレーム内のデータがユーザ集合ネットワーク10内からの音声パケットである場合に、音声パケットを多重化処理して多重化音声パケットに変換する機能と、受信したフレーム内のデータが対向するIPベース回線多重化装置50からの多重化音声パ

ケットである場合に、多重化音声パケットの多重分離処理を行って音声パケットに変換する機能とを有する。そして、多重化処理した多重化音声パケットまたは多重分離処理した音声パケットを、それぞれの宛先に送信するためのパケットヘッダを制御／多重管理部233の有する制御情報に基づいて構築する機能も有する。

[0026] 図3-1～図3-3は、多重・分離処理部による音声パケット→多重化音声パケット間の変換の様子を模式的に示す図であり、図3-1は、VoIPアダプタによって生成される音声パケットの構造を模式的に示す図であり、図3-2は、IPベース回線多重化装置によって生成される多重化音声パケットの構造を模式的に示す図であり、図3-3は、多重化音声パケット中のショートパケットの構造を模式的に示す図である。

[0027] 図3-1に示されるように、VoIPアダプタ15は、電話器やファクシミリから受信した音声信号やファクシミリ信号などから、所定の音声符号化方式によって所定の長さの音声データ101を生成する。たとえば、8kbps音声符号化方式が採用され、20ms毎に音声1チャンネル当り1個のIPパケットを生成する場合には、音声データ101は20バイトとなる。そして、この音声データ101に、12バイトのRTP (Real-time Transport Protocol) ヘッダ102、8バイトのUDP (User Datagram Protocol) ヘッダ103および20バイトのIPヘッダ104が付加されて、音声パケット100が生成される。この場合には、音声パケット100は、合計60バイトのサイズを有する。この音声パケット100が、IPベース回線多重化装置23に送信される。なお、VoIPアダプタ15は、音声パケット100を受信すると、音声信号やファクシミリ信号に変換する機能も有している。

[0028] 一方、多重化音声パケット110は、図3-2に示されるように、ショートパケット111が複数多重化された多重化音声データに、RTPヘッダ113、UDPヘッダ114およびIPヘッダ115からなるヘッダ部112が付加された構造を有している。ショートパケット111は、図3-3に示されるように、図3-1の音声パケット100中の音声データ101とこの音声データ101に固有の情報を格納するショートパケットヘッダ116から構成される。ここで、多重化音声パケット110のヘッダ部112には、送信元IPアドレスと宛先IPアドレス、時間情報を含む全ての音声パケット100に共通の情報が格納され、ショートパケット111のショートパケットヘッダ116には、装置が収容している電話回線12A、12Bを識別する電話回線識別情報や音声符号化方式を識別する情報を含む各音

声パケットに独自の情報が格納される。すなわち、多重化音声パケット110のヘッダ部112には多重化される全ての音声パケット100に共通する情報を格納し、ショートパケットヘッダ116には各音声パケット100に独自の情報を格納するようにしている。なお、図3-2では、多重化音声パケット110は n 個(n は自然数)の音声パケット100を多重化している場合を示しており、図3-3では、ショートパケット111は、図3-2の多重化音声パケット110の i 番目(i は自然数で n 以下の数)のショートパケットを示している。

[0029] 多重・分離処理部234は、図3-1〜図3-3に示されるように、音声パケットと多重化音声パケットとの間の変換を行って、変換後のIPパケットが音声パケットの場合にはユーザ集合ネットワーク10内の該当する宛先のユーザネットワーク11に向けて送信するようにパケットヘッダを構築し、変換後のIPパケットが多重化音声パケットの場合には対向するIPベース回線多重化装置50に向けて送信するようにパケットヘッダを構築する処理を行う。

[0030] フレーム送信部235は、多重・分離処理部234によって多重化された多重化音声パケットまたは分離処理された音声パケット(呼制御パケットを含む。以下、呼制御パケットを区別する必要がある場合には、音声パケットには呼制御パケットが含まれるものとする。)をそれぞれの宛先に基づいて送信する機能を有する。このとき、多重化音声パケットは、セッション管理部232で確立されたPPPoEセッション上に送信される。

[0031] 図4は、ルータの機能構成を模式的に示すブロック図である。ルータ16Aは、電話回線12Aなどの通信回線からフレームを受信処理するフレーム受信部161と、PPPoEセッションを確立するセッション管理部162と、ルーティングプロトコルに基づいて作成されるルーティングテーブルを格納するルーティングテーブル格納部163と、受信したイーサネット(登録商標)フレームに含まれるIPパケットの内容から転送先を決定するヘッダ解析／構築部164と、ヘッダ解析／構築部164によって決定された宛先へイーサネット(登録商標)フレームを送信するフレーム送信部165と、これらの各処理部161〜165を制御する制御部166と、を有して構成される。

[0032] フレーム受信部161は、他の通信装置からフレームの受信処理を行う機能を有す

る。また、セッション管理部162は、ISPネットワーク30のアクセスサーバ31、認証サーバ32との間でPPPoEセッションを確立し、そのPPPoEセッションを管理する機能を有する。

[0033] ルーティングテーブル格納部163は、所定のルーティングプロトコルにしたがって作成されたルーティングテーブルを格納する。このルーティングテーブルには、VoIPアダプタ15から受信したIPパケットが音声パケットの場合に、ユーザ集合ネットワーク10内のIPベース回線多重化装置23へと送信するように設定されたエントリが含まれている。また、音声パケットでないIPパケット(以下、通常のIPパケットという)でユーザネットワーク11の外部に送信されるIPパケットの場合には、セッション管理部162によって確立されたPPPoEセッションを利用してISPネットワーク30のアクセスサーバ31に送信するように設定されたエントリが含まれている。

[0034] ヘッダ解析／構築部164は、受信したフレームに含まれるIPパケットの種類を判別し、IPパケットの種類に応じてその中継先をルーティングテーブルに基づいて決定する機能を有する。具体的には、情報処理端末14Aから送信される通常のIPパケットの場合には、セッション管理部162で管理されているアクセスサーバ31との間のPPPoEセッションのセッション情報を用いてPPPoEヘッダを構築し、VoIPアダプタ15からの音声パケットである場合には、IPベース回線多重化装置23に送信するようにイーサネット(登録商標)フレームのヘッダを構築する機能を有する。なお、音声パケット100は、図3-1に示されるように、IP上のUDPとRTPを利用して音声データ101を送信するので、このRTPを利用した通信か否かを判定することによって、音声パケット100か通常のIPパケットかの識別を行うことができる。

[0035] フレーム送信部165は、ヘッダ解析／構築部164によって構築されたフレームをそのヘッダ情報に基づいて他の通信装置へ送信する処理を行う。

[0036] なお、ユーザB宅内のユーザネットワーク11Bのように、ルータ16Aが存在しない場合には、VoIPアダプタ15Bが、図4のセッション管理部162、ルーティングテーブル格納部163およびヘッダ解析／構築部164を備えており、上述したルータ16Aと同じように、音声パケットはユーザ集合ネットワーク10内のIPベース回線多重化装置23に送信し、通常のIPパケットはISPネットワーク30のアクセスサーバ31との間に確立

されたPPPoEセッション上に送信する中継機能を有している。

[0037] つぎに、この回線多重化システムを構成するユーザネットワーク11内の通信装置とIPベース回線多重化装置23の動作処理手順について説明する。最初に、通信装置として図4で説明したユーザネットワーク11A内のルータ16Aを例に挙げて説明する。図5は、ルータのIPパケットの中継処理の手順を示すフローチャートである。まず、ルータ16Aのセッション管理部162は、ユーザネットワーク11の他の通信機器（たとえば、情報処理端末14AやVoIPアダプタ15A）からのインターネットへの接続要求によって、ISPネットワーク30のアクセスサーバ31との間でPPPoEセッションを確立する（ステップS11）。

[0038] ついで、ユーザネットワーク11内の通信機器からのIPパケットをフレーム受信部161から受信すると（ステップS12）、ヘッダ解析／構築部164は、そのIPパケットが音声パケットか否かを判定する（ステップS13）。IPパケットが音声パケットでない場合、つまり通常のIPパケットの場合（ステップS13でNoの場合）には、ルーティングテーブル格納部163中のルーティングテーブルを参照して、つぎの転送先を決定する。インターネットへ接続する場合には、通常のIPパケットは、ISPネットワーク30のアクセスサーバ31へPPPoEセッション経由で転送されるので、ヘッダ解析／構築部164は、ステップS11で確立したPPPoEセッションのPPPoEセッション情報に基づいてPPPoEヘッダを構築する（ステップS14）。ヘッダ解析／構築部164は、PPPoEヘッダを付したPPPoEフレームをイーサネット（登録商標）上で送信するためのイーサネット（登録商標）フレームに格納する（ステップS15）。このとき、イーサネット（登録商標）フレームの宛先MACアドレスとして、ISPネットワーク30のアクセスサーバ31のMACアドレスが設定される。

[0039] 一方、ステップS13でIPパケットが音声パケットの場合（ステップS13でYesの場合）には、ヘッダ解析／構築部164は、その音声パケットをIPベース回線多重化装置23に送信するために、ルーティングテーブル格納部163中のルーティングテーブルを参照して、宛先MACアドレスにIPベース回線多重化装置23のMACアドレスを設定したイーサネット（登録商標）フレームを作成する（ステップS16）。その後、フレーム送信部165は、ステップS15で作成されたPPPoEフレームを含むイーサネット（登録商

標)フレームまたはステップS16で作成されたイーサネット(登録商標)フレームを送信し(ステップS17)、IPパケットの中継処理を終了する。

[0040] つぎに、IPベース回線多重化装置23の動作について説明する。図6は、IPベース回線多重化装置の音声パケット変換処理の手順を示すフローチャートである。まず、IPベース回線多重化装置23のセッション管理部232は、装置の起動時にISPネットワーク30のアクセスサーバ31との間でPPPoEセッションを確立する(ステップS31)。このときのPPPoEセッション情報は、セッション管理部232によって管理される。その後、フレーム受信部231は、音声パケットや多重化音声パケットなどのIPパケットを含むイーサネット(登録商標)フレームを受信すると(ステップS32)、そのパケットは呼制御パケットか否かを判定する(ステップS33)。呼制御パケットである場合(ステップS33でYesの場合)には、呼制御/多重管理部233は、呼制御パケットに含まれる内容を制御情報として格納する(ステップS34)。

[0041] 一方、ステップS33で呼制御パケットでない場合(ステップS33でNoの場合)には、受信したフレーム内のパケットを多重・分離処理部234に渡す。多重・分離処理部234は、渡されたIPパケットが音声パケットか多重化音声パケットかを判定する(ステップS35)。音声パケットの場合(ステップS35で音声パケットの場合)には、多重・分離処理部234は、音声パケットを呼制御/多重管理部233の制御情報に基づいて多重化処理を行い(ステップS36)、ステップS31で確立されたPPPoEセッションのPPPoEセッション情報に基づいてPPPoEヘッダを構築する(ステップS37)。さらに、多重・分離処理部234は、PPPoEヘッダを付したPPPoEフレームをイーサネット(登録商標)上で送信するためのイーサネット(登録商標)フレームに格納する(ステップS38)。このとき、イーサネット(登録商標)フレームの宛先MACアドレスとして、ISPネットワーク30のアクセスサーバ31のMACアドレスが設定される。

[0042] また、ステップS35で受信したIPパケットの種類が多重化音声パケットの場合(ステップS35で多重化音声パケットの場合)には、多重・分離処理部234は、多重化音声パケットを呼制御/多重管理部233の制御情報に基づいて多重分離処理を行って、個々の音声パケットに分離する(ステップS39)。ついで、多重・分離処理部234は、個々の音声パケットをそれぞれの宛先へ送信するためのイーサネット(登録商標)フ

フレームを作成する(ステップS40)。その後、フレーム送信部235は、ステップS34で制御情報を取得した呼制御パケットを含むイーサネット(登録商標)フレーム、ステップS38またはステップS40で作成されたイーサネット(登録商標)フレームを、その宛先に基づいて送信し(ステップS41)、IPパケットの中継処理を終了する。

[0043] 上述したように、この実施の形態1における回線多重化システムでは、複数のユーザが存在するユーザ集合ネットワーク10内に設けたIPベース回線多重化装置23とISPネットワーク30のアクセスサーバ31との間でPPPoEセッションを確立するとともに、ユーザネットワーク11のルータ16Aなどの通信装置が音声パケットのみをIPベース回線多重化装置23に送信し、IPベース回線多重化装置23が音声パケットを多重化音声パケットにして上記PPPoEセッションでアクセスサーバ31を経由して対向するIPベース回線多重化装置50に送信するようにしているので、アクセス回線21を途中に含むネットワーク構成でPPPoEを使用して通信を行う環境化においても、IPベース回線多重化装置23、50間で多重化音声パケットの送受信を行うことができる。

[0044] つぎに、このような回線多重化システムにおけるIPパケットの処理の手順について、図7のシーケンス図を参照しながら説明する。なお、この説明でも、通信装置としてルータ16Aが使用される図1に示されるユーザネットワーク11Aの場合を例に挙げて説明する。まず、IPベース回線多重化装置23(図中、IP-CMEと表記)のセッション管理部232は、装置の起動時に、ISPネットワーク30のアクセスサーバ31との間でPPPを使用するために、アクセスサーバ31のMACアドレスとセッションIDを取得するPPPoE Discovery Stageを実行する(SQ101)。ついで、IPベース回線多重化装置23とアクセスサーバ31の間では、実際にPPPをVDSLなどの電話回線12Aやイーサネット(登録商標)上で使用するために、通信設定要求や通信設定肯定応答、通信設定否定応答、通信設定拒否などをコントロールするLCP(Link Control Protocol)ネゴシエーションを行い、アクセスサーバ31と認証サーバ32との間でIPベース回線多重化装置23の認証を行い、接続を行う双方が互いに使用するIPアドレスとTCP(Transmission Control Protocol)のヘッダ圧縮を行うか否かを決めるIPCP(Internet Protocol Control Protocol)ネゴシエーションを行うPPP Session Stageが実行される(SQ102)。以上により、IPベース回線多重化装置23とアクセスサーバ3

1との間でPPPoEセッションが確立される(SQ103)。これにより、多重化音声パケットをISPのアクセスサーバ31にPPPoEを使用して送信することができる状態になる。

[0045] 一方、ルータ16Aは、ユーザネットワーク11A内のVoIPアダプタ15Aや情報処理端末(図中、PCと表記)14Aなどからインターネットへの接続要求を受けると(SQ111)、ルータ16Aのセッション管理部162は、ISPネットワーク30のアクセスサーバ31との間で、上述したSQ101〜SQ102と同様に、PPPoEセッション確立シーケンスを実行し、PPPoEセッションを確立する(SQ112〜SQ114)。以上により、ルータ16Aとアクセスサーバ31との間でPPPoEセッションが確立され、ユーザネットワーク11AのVoIPアダプタ15Aや情報処理端末14Aなどの通信機器が送信するIPパケットが、PPPoEセッション上でISP側に送信される状態になる。

[0046] その後、ユーザネットワーク11内の情報処理端末14Aからデータとして通常のIPパケットを受信した場合に、ルータ16AはSQ114で確立したルータ16A−アクセスサーバ31間のPPPoEセッション上に通常のIPパケットを送信する(SQ121)。また、ユーザネットワーク11内の電話器などからVoIPアダプタ15Aを介してデータとして音声パケットを受信した場合に、ルータ16Aは、その音声パケットをイーサネット(登録商標)フレームでIPベース回線多重化装置23に送信し(SQ131)、IPベース回線多重化装置23ではそのイーサネット(登録商標)フレーム中の音声パケットを多重化音声パケットに変換して、SQ114で確立したIPベース回線多重化装置23−アクセスサーバ31間のPPPoEセッション上に送信する(SQ132)。そして、アクセスサーバ31は、受信した多重化音声パケットをその宛先に基づいて対向するIPベース回線多重化装置50へと送信する(SQ133)。対向するIPベース回線多重化装置50では、受信した多重化音声パケットを個々の音声パケットに分離し、本来の通信相手である通信機器へと送信する処理を行う。なお、逆向きの手順も同様にして行われる。

[0047] 図8-1は、通常のIPパケットを送信する場合のプロトコルスタックを示す図であり、図8-2は、音声パケットを送信する場合のプロトコルスタックを示す図である。図8-1では、図7のSQ121でのIPパケットの通信時におけるプロトコルスタックを示している。IPパケットは、ユーザネットワーク11Aの情報処理端末(図中、PCと表記)14Aとルータ16Aとの間はイーサネット(登録商標)フレームによって送信されるが、ルータ16

AとISPネットワーク30内のアクセスサーバ31との間はイーサネット(登録商標)上に確立されたPPPoEセッションで運ばれる。

[0048] 一方、図8-2では、図7のSQ131〜SQ133でのIPパケットの通信時におけるプロトコルスタックを示している。この場合、ユーザネットワーク11AのVoIPアダプタ15Aとルータ16Aとの間、ルータ16AとIPベース回線多重化装置23との間は、IPパケットはイーサネット(登録商標)フレームによって送信される。このとき、ルータ16Aは、呼制御パケット、音声パケットおよびその宛先によって送信フレームの宛先を変更して送信する処理を行う。また、IPベース回線多重化装置23とアクセスサーバ31との間は、両者の間で確立されたPPPoEセッション上にIPパケット(多重化音声パケット)が送信されることになる。

[0049] この実施の形態1によれば、複数のユーザが共有して使用するアクセス回線21を介してユーザ集合ネットワーク10とIPネットワーク60が接続されるネットワーク環境で、各ユーザがPPPoEを使用してインターネットに接続する場合でも、ユーザネットワーク11内の通信装置が音声パケットのみをユーザ集合ネットワーク10内のIPベース回線多重化装置23へ送信して、IPベース回線多重化装置23がアクセス回線21を含むISPネットワーク30のアクセスサーバ31との間に確立したPPPoEセッション上に多重化した多重化音声パケットを送信するようにしたので、アクセス回線21上のトラフィックを削減し、高伝送効率を実現することができるという効果を有する。また、個々のユーザからのPPPoEセッションで音声パケットが送信される場合に比して、アクセスサーバ31における処理の負荷を下げることができる。

[0050] 実施の形態2.

実施の形態1では、ユーザネットワーク内のルータなどの通信装置がIPパケットの種類によってイーサネット(登録商標)フレームかPPPoEフレームかを変えて、送信先の宛先も変えていた。この実施の形態2では、ルータが全てのパケットをPPPoEフレームでパケットを送信し、パケットの送信時にPPPoEセッションを選択する場合について説明する。なお、この実施の形態2における回線多重化システムの構成は実施の形態1と同様であるものとし、実施の形態1と異なる部分のみを説明する。

[0051] 図9は、この発明にかかる回線多重化システムに適用されるIPベース回線多重化

装置の実施の形態2の機能構成を示すブロック図である。このIPベース回線多重化装置23は、実施の形態1の図2において、さらにPPPoEセッションを終端するPPPoEサーバ機能部237を備える構成を有する。このPPPoEサーバ機能部237は、ISPネットワーク30内のアクセスサーバ31と認証サーバ32の機能を有しており、ユーザネットワーク11A、11B内のルータ16AやVoIPアダプタ15BからのPPPoEセッションの接続要求によってPPPoEセッションを確立し、確立したPPPoEセッション上に送信されてきた音声パケットを終端する機能を有する。なお、このPPPoEサーバ機能部237は、ISPネットワーク30内のアクセスサーバ31と認証サーバ32の有する内容を予め取得しているものとする。

[0052] これにより、多重・分離処理部234は、ルータ16AやVoIPアダプタ15Bとの間のPPPoEセッションから受信した音声パケットを多重化音声パケットに変換する処理を行い、フレーム送信部235は、ISPネットワーク30のアクセスサーバ31との間で確立した別のPPPoEセッションに多重化音声パケットを送信する処理を行う。

[0053] また、図4のルータ16Aのセッション管理部162は、ユーザネットワーク11の他の通信機器からインターネットへの接続要求を受けると、ISPネットワーク30のアクセスサーバ31との間のほか、ユーザ集合ネットワーク10内のIPベース回線多重化装置23との間でもPPPoEセッションを確立する処理を行い、これらのPPPoEセッションを管理する機能を有する。これにより、ルータ16Aのヘッダ解析／構築部164は、受信したパケットの種類によって、そのパケットを送信するPPPoEセッションを識別して送信することとなる。具体的には、通常のIPパケットの場合には、実施の形態1と同様に、アクセスサーバ31との間のPPPoEセッション上にIPパケットをPPPoEフレームに含ませて送信し、音声パケットの場合には、IPベース回線多重化装置23との間のPPPoEセッション上にIPパケットをPPPoEフレームに含ませて送信する。

[0054] つぎに、このような回線多重化システムにおけるIPパケットの処理の手順について、図10のシーケンス図を参照しながら説明する。なお、この説明でも、通信装置としてルータ16Aが使用される図1に示されるユーザネットワーク11Aの場合を例に挙げて説明する。まず、IPベース回線多重化装置23のセッション管理部232は、装置の起動時に、上述した実施の形態1の図7のSQ101～SQ102と同様に、ISPネットワー

ク30のアクセスサーバ31との間でPPPoEセッション確立シーケンスを実行し、PPPoEセッションを確立する(SQ201〜SQ203)。

[0055] 一方、ユーザネットワーク11内の電話器や情報処理端末14Aなどからインターネットへの接続要求があると、ルータ16Aのセッション管理部162は、ISPネットワーク30のアクセスサーバ31との間で、上述した実施の形態1の図7のSQ101〜SQ102と同様に、PPPoEセッション確立シーケンスを実行し、PPPoEセッションを確立する(SQ211〜SQ214)。以上により、ルータ16Aとアクセスサーバ31との間でPPPoEセッションが確立され、ユーザネットワーク11Aの情報処理端末14Aなどの通信機器が送信するIPパケットが、PPPoEセッション上でISP側に送信される状態になる。

[0056] また、ルータ16Aは、同時にユーザ集合ネットワーク10内のIPベース回線多重化装置23との間でも、IPベース回線多重化装置23のMACアドレスとセッションIDを取得するPPPoE Discovery Stageと、実際にPPPをVDSLなどの電話回線12Aやイーサネット(登録商標)上で使用するためのLCPネゴシエーション、認証、およびIPCPネゴシエーションを行うPPP Session Stageを実行し(SQ221〜SQ222)、ルータ16AとIPベース回線多重化装置23との間でPPPoEセッションを確立する(SQ223)。これにより、ユーザネットワーク11AのVoIPアダプタ15Aから送信される音声パケットをIPベース回線多重化装置23にPPPoEを使用して送信することができる状態になる。

[0057] その後、ユーザネットワーク11A内の情報処理端末14Aからのデータが通常のIPパケットの場合には、ルータ16AはSQ214で確立したルータ16A−アクセスサーバ31間のPPPoEセッション上に通常のIPパケットを送信する(SQ231)。また、ユーザネットワーク11AのVoIPアダプタ15から音声パケットを受信した場合には、ルータ16Aは、その音声パケットをSQ223で確立したルータ16A−IPベース回線多重化装置23間のPPPoEセッション上に送信する(SQ241)。IPベース回線多重化装置23では、ルータ16A−IPベース回線多重化装置23間のPPPoEセッションを終端して、音声パケットを取り出し、その音声パケットを多重化音声パケットに変換して、SQ223で確立したIPベース回線多重化装置23−アクセスサーバ31間のPPPoEセッション上に送信する(SQ242)。そして、アクセスサーバ31は、受信した多重化音声パケットをそ

の宛先に基づいて、イーサネット(登録商標)フレームで対向するIPベース回線多重化装置50へと送信する(SQ243)。対向するIPベース回線多重化装置50では、受信した多重化音声 packets を個々の音声 packets に分離し、本来の通信相手である装置へと送信する処理を行う。なお、逆向きの手順も同様にして行われる。

[0058] 図11は、音声 packets を送信する場合のプロトコルスタックを示す図である。この図に示されるように、ユーザネットワーク11AのVoIPアダプタ15Aとルータ16Aの間では、IP packets はイーサネット(登録商標)フレームによって送信されるが、ルータ16AとIPベース回線多重化装置23との間と、IPベース回線多重化装置23とアクセスサーバ31との間は、それぞれPPPoEセッションでIP packets が送信されることになる。このとき、IPベース回線多重化装置23は、ルータ16Aからの音声 packets を多重化した多重化音声 packets をPPPoEセッション上に送信する。

[0059] この実施の形態2によれば、実施の形態1の効果に加えて、ルータ16AからPPPoEセッションをアクセスサーバ31宛と、IPベース回線多重化装置23宛のそれぞれに確立し、IP packets の種類の識別によってそのPPPoEセッションを使い分けることで、全てのIP packets に対するフレーム送信処理を同一化することができるという効果を有する。

[0060] 実施の形態3.

実施の形態1〜2では、ユーザ集合ネットワーク内のルータとIPベース回線多重化装置とに機能拡張を施した場合を説明したが、この実施の形態3では、IPベース回線多重化装置のみの機能拡張によって、複数のユーザがアクセス回線を共有する回線多重化システムにおける音声 packets の回線多重化について説明する。なお、この実施の形態3における回線多重化システムの構成は実施の形態1と同様であるものとし、実施の形態1と異なる部分のみを説明する。

[0061] 図12は、この発明にかかる回線多重化システムに適用されるIPベース回線多重化装置の実施の形態3の機能構成を示すブロック図である。このIPベース回線多重化装置23は、実施の形態2の図9において、ISPネットワーク30のアクセスサーバ31との間でPPPoEセッションを確立し管理するセッション管理部232が削除され、PPPoEサーバ機能部237Aは、認証サーバの機能を有さずにアクセスサーバのみの機能

を有する構成となっている。なお、PPPoEサーバ機能部237AによるPPPoEセッションの確立にはCHAP(Challenge Handshake Authentication Protocol)／PAP(Password Authentication Protocol)を用いたユーザ認証が行われる。また、IPベース回線多重化装置23のフレーム送信部235は、受信したIPパケットのうち音声パケットを通常のIPパケットよりも優先的に転送する機能をさらに有することを特徴とする。これは、実施の形態1、2とは異なり、ユーザネットワーク11からの全てのパケットがIPベース回線多重化装置23に送信されることになるからである。これにより、IPベース回線多重化装置23とISPネットワーク30のアクセスサーバ31との間は、イーサネット(登録商標)フレームでIPパケットの送信が行われることになる。

- [0062] また、アクセスサーバ31は、ルータ16AからのPPPoEセッションの確立時に、PPPoE Discovery Stageにおけるシーケンスに対して応答せず、PPPoEサーバとして機能しないように設定される。これにより、ルータ16AからのPPPoE Discovery Stageにおけるシーケンスに対しては、IPベース回線多重化装置23のみがPPPoEセッションの確立処理を行うこととなる。
- [0063] このような回線多重化システムの構成により、実施の形態1の図4のルータ16Aのセッション管理部162は、PPPoEセッションの確立処理を行うと、アクセスサーバ31の間ではPPPoEセッションが確立されず、IPベース回線多重化装置23との間でPPPoEセッションを確立することとなる。これにより、ルータ16Aのヘッダ解析／構築部164は、ユーザネットワーク11AからのすべてのIPパケットをIPベース回線多重化装置23との間に確立したPPPoEセッションを通じて送信することになる。
- [0064] つぎに、このような回線多重化システムにおけるIPパケットの処理の手順について、図13のシーケンス図を参照しながら説明する。なお、この説明でも、通信装置としてルータ16Aが使用される図1に示されるユーザネットワーク11Aの場合を例に挙げて説明する。まず、ユーザネットワーク11A内のVoIPアダプタ15Aや情報処理端末(PC)14Aなどからインターネットへの接続要求があると(SQ301)、ルータ16Aのセッション管理部162は、PPPoEセッションを確立するためにPPPoE Discovery Stageを実行する。このとき、アクセスサーバ31は、ルータ16AからのPPPoE Discovery Stageにおけるシーケンスに対して応答せず、ユーザ集合ネットワーク10内のIPベース回

線多重化装置23のPPPoEサーバ機能部237AのみがPPPoE Discovery Stageにおけるシーケンスに対して応答する(SQ302)。ついで、実際にPPPをVDSLなどの電話回線やイーサネット(登録商標)上で使用するためのLCPネゴシエーション、認証、およびIPCPネゴシエーションを行うPPP Session Stageを実行する(SQ303)。このとき、認証は、CHAP/PAPを用いてISPネットワーク30の認証サーバ32との間で行われる。これにより、多重化される音声パケットに対しても課金が可能となる。そして、ルータ16AとIPベース回線多重化装置23との間でPPPoEセッションを確立する(SQ304)。

[0065] その後、ルータ16Aは、ユーザネットワーク11A内の情報処理端末14Aからの通常のIPパケットも、VoIPアダプタ15Aからの音声パケットとともに、SQ304で確立したIPベース回線多重化装置23との間のPPPoEセッション上に送信する。つまり、ユーザネットワーク11からIPネットワーク60に向けて送出されるパケットは、ルータ16AによってPPPoEフレームでIPベース回線多重化装置23まで送信される(SQ311)。

[0066] IPベース回線多重化装置23では、受信したIPパケットが通常のIPパケットの場合には、イーサネット(登録商標)フレームでアクセスサーバ31に送信する(SQ312)。また、受信したIPパケットが音声パケットの場合には、多重化音声パケットに変換して、イーサネット(登録商標)フレームでアクセスサーバ31まで送信する(SQ313)。アクセスサーバ31は、受信した多重化音声パケットを対向するIPベース回線多重化装置50までイーサネット(登録商標)フレームで送信する(SQ314)。なお、IPベース回線多重化装置23のフレーム送信部235では、多重化音声パケットを通常のIPパケットよりも優先的に転送し、可能な限りパケット遅延と廃棄を少なくするように送信処理を行う。

[0067] 図14は、IPパケットを送信する場合のプロトコルスタックを示す図である。この図に示されるように、ユーザネットワーク11AのVoIPアダプタ15Aまたは情報処理端末14Aとルータ16Aとの間では、IPパケットはイーサネット(登録商標)フレームによって送信されるが、ルータ16AとIPベース回線多重化装置23との間では、PPPoEセッションでIPパケットが送信されることになる。このとき、音声パケットも通常のIPパケットも区別されることなく、ともにPPPoEセッションでIPベース回線多重化装置23まで送信

される。そして、IPベース回線多重化装置23では、PPPoEセッションが終端され、通常のIP packetsはそのままイーサネット(登録商標)フレームに載せられ、音声 packetsは多重化処理された多重化音声 packetsがイーサネット(登録商標)フレームに載せられて、ISPネットワーク30内のアクセスサーバ31へと送信される。

- [0068] この実施の形態3によれば、実施の形態1, 2の効果に加え、IPベース回線多重化装置23は、アクセス回線21の先のISPネットワーク30に packetsを送信する際に、PPPoE/PPPヘッダを必要としないイーサネット(登録商標)フレームで送信するようにしたので、実施の形態1, 2と比較して、PPPoEカプセル化・デカプセル化に伴うトンネリング処理によるオーバーヘッドを削減することができるという効果を有する。また、多重化音声 packetsを通常のIP packetsよりも優先的に転送するようにしたので、音声 packetsに対するQoS (Quality of Service) 保証を実現することができるという効果も有する。

産業上の利用可能性

- [0069] 以上のように、この発明にかかる回線多重化システムは、複数のユーザが共有するアクセス回線で上記複数のユーザが所属するユーザ集合ネットワークとIPネットワークとが接続され、PPPoE環境下で通常のデータ通信のほかにVoIPを利用した通信を行う場合に有用である。

請求の範囲

- [1] 複数のユーザネットワークが相互に接続されて形成されるユーザ集合ネットワークと、
- PPPoEセッションを確立するPPPoEサーバ機能を有し、前記ユーザ集合ネットワークからインターネットへ通信の接続を中継するサーバ装置を有するIPネットワークと、
- が前記ユーザ集合ネットワーク内のユーザによって共有されるアクセス回線で接続され、前記ユーザによるVoIP通信を利用した音声パケットの多重化を行う回線多重化システムであって、
- 前記ユーザ集合ネットワークは、
- 前記IPネットワークの前記サーバ装置との間で第1のPPPoEセッションを確立するセッション管理手段と、
- 前記ユーザネットワークからの音声パケットを多重化した多重化音声パケットを前記第1のPPPoEセッション上に送信する多重・分離処理手段と、
- を有するIPベース回線多重化装置を備え、
- 前記ユーザネットワークは、
- 前記IPネットワークのサーバ装置との間で第2のPPPoEセッションを確立するセッション管理手段と、
- 前記ユーザネットワーク内の機器から送信されるIPパケットが、通常のIPパケットである場合には、前記第2のPPPoEセッション上に前記IPパケットを送信し、音声パケットである場合には、前記IPベース回線多重化装置に前記音声パケットを送信するようにフレームを構成するヘッダ解析／構築手段と、
- を有する通信装置を備えることを特徴とする回線多重化システム。
- [2] 前記IPベース回線多重化装置は、前記通信装置からの要求によって前記通信装置との間にPPPoEセッションを確立し、該PPPoEセッションを終端するPPPoEサーバ手段をさらに備え、
- 前記通信装置の
- 前記セッション管理手段は、前記IPネットワークの前記サーバ装置との間で第2のPPPoEセッションを確立し、前記IPベース回線多重化装置との間で第3のPPPoEセ

セッションを確立し、

前記ヘッダ解析／構築手段は、前記ユーザネットワーク内の機器からのIPパケットが通常のIPパケットである場合には、前記第2のPPPoEセッション上に前記IPパケットを送信し、音声パケットである場合には、前記第3のPPPoEセッション上に前記IPパケットを送信するようにフレームを構成する

ことを特徴とする請求項1に記載の回線多重化システム。

- [3] 複数のユーザネットワークが相互に接続されて形成されるユーザ集合ネットワークと、

前記ユーザ集合ネットワークからインターネットへの通信の接続を中継するサーバ装置を有するIPネットワークと、

が前記ユーザ集合ネットワーク内のユーザによって共有されるアクセス回線で接続され、前記ユーザによるVoIP通信を利用した通信パケットの多重化を行う回線多重化システムであって、

前記ユーザ集合ネットワークは、

前記ユーザネットワークから音声パケットを受信した場合には、該音声パケットを多重化した多重化音声パケットを前記サーバ装置に送信し、前記ユーザネットワークから通常のIPパケットを受信した場合には、該通常のIPパケットを前記サーバ装置に送信するようにフレームを構成する多重・分離処理手段と、

前記多重・分離処理手段によって構成されたフレームをその宛先に基づいて送信するフレーム送信手段と、

を有するIPベース回線多重化装置を備え、

前記ユーザネットワークは、

前記IPベース回線多重化装置との間でPPPoEセッションを確立するセッション管理手段と、

前記ユーザネットワーク内の機器から送信されるIPパケットを前記PPPoEセッション上に送信するようにフレームを構成するヘッダ解析／構築手段と、

を有する通信装置を備えることを特徴とする回線多重化システム。

- [4] 前記フレーム送信手段は、前記多重化音声パケットを含むフレームを、前記通常の

IPパケットを含むフレームよりも優先的に送信する機能を備えることを特徴とする請求項3に記載の回線多重化システム。

- [5] 複数のユーザネットワークが相互に接続されて形成され、前記ユーザネットワーク内を送信元または宛先とする音声パケットの多重化／多重分離処理を行うIPベース回線多重化装置を有するユーザ集合ネットワークと、

PPPoEセッションを確立するPPPoEサーバ機能を有し、前記ユーザ集合ネットワークからインターネットへ通信の接続を中継するサーバ装置を有するIPネットワークと、

が前記ユーザ集合ネットワーク内のユーザによって共有されるアクセス回線で接続され、前記ユーザによるVoIP通信を利用した音声パケットの多重化を行う回線多重化システムの前記ユーザネットワークに配置される通信装置であって、

前記IPネットワークのサーバ装置との間でPPPoEセッションを確立するセッション管理手段と、

前記ユーザネットワークからのIPパケットが、通常のIPパケットである場合には、前記PPPoEセッション上に前記IPパケットを送信し、音声パケットである場合には、前記IPベース回線多重化装置にフレームで送信するようにフレームを構成するヘッダ解析／構築手段と、

を備えることを特徴とする通信装置。

- [6] 前記セッション管理手段は、前記IPネットワークの前記サーバ装置との間で第1のPPPoEセッションを確立し、前記IPベース回線多重化装置との間で第2のPPPoEセッションを確立し、

前記ヘッダ解析／構築手段は、前記ユーザネットワークからのIPパケットが、通常のIPパケットである場合には、前記第1のPPPoEセッション上に前記IPパケットを送信し、音声パケットである場合には、前記第2のPPPoEセッション上に前記音声パケットを送信するようにフレームを構成する

ことを特徴とする請求項5に記載の通信装置。

- [7] パケットを中継することが可能な通信装置を含む複数のユーザネットワークが相互に接続されて形成されるユーザ集合ネットワークと、

PPPoEセッションを確立するPPPoEサーバ機能を有し、前記ユーザ集合ネットワ

ークからインターネットへ通信の接続を中継するサーバ装置を有するIPネットワークと、
が前記ユーザ集合ネットワーク内のユーザによって共有されるアクセス回線で接続され、前記ユーザによるVoIP通信を利用した音声パケットの多重化を行う回線多重化システムの前記ユーザ集合ネットワークに配置されるIPベース回線多重化装置であって、

前記IPネットワークの前記サーバ装置との間でPPPoEセッションを確立するセッション管理手段と、

前記ユーザネットワークからの音声パケットを多重化した多重化音声パケットを前記PPPoEセッション上に送信するようにフレームを構成する多重・分離処理手段と、
を備えることを特徴とするIPベース回線多重化装置。

[8] 前記通信装置からの要求によって前記通信装置との間にPPPoEセッションを確立し、該PPPoEセッションを終端するPPPoEサーバ手段をさらに備えることを特徴とする請求項7に記載のIPベース回線多重化装置。

[9] パケットを中継することが可能な通信装置を含む複数のユーザネットワークが相互に接続されて形成されるユーザ集合ネットワークと、

前記ユーザ集合ネットワークからインターネットへ通信の接続を中継するサーバ装置を有するIPネットワークと、

が前記ユーザ集合ネットワーク内のユーザによって共有されるアクセス回線で接続され、前記ユーザによるVoIP通信を利用した通信パケットの多重化を行う回線多重化システムの前記ユーザ集合ネットワークに配置されるIPベース回線多重化装置であって、

前記ユーザネットワークから音声パケットを受信した場合には、該音声パケットを多重化した多重化音声パケットを前記サーバ装置に送信し、前記ユーザネットワークから通常のIPパケットを受信した場合には、該通常のIPパケットを前記サーバ装置に送信するようにフレームを構成する多重・分離処理手段と、

前記多重・分離処理手段によって構成されたフレームをその宛先に基づいて送信するフレーム送信手段と、

を備えることを特徴とするIPベース回線多重化装置。

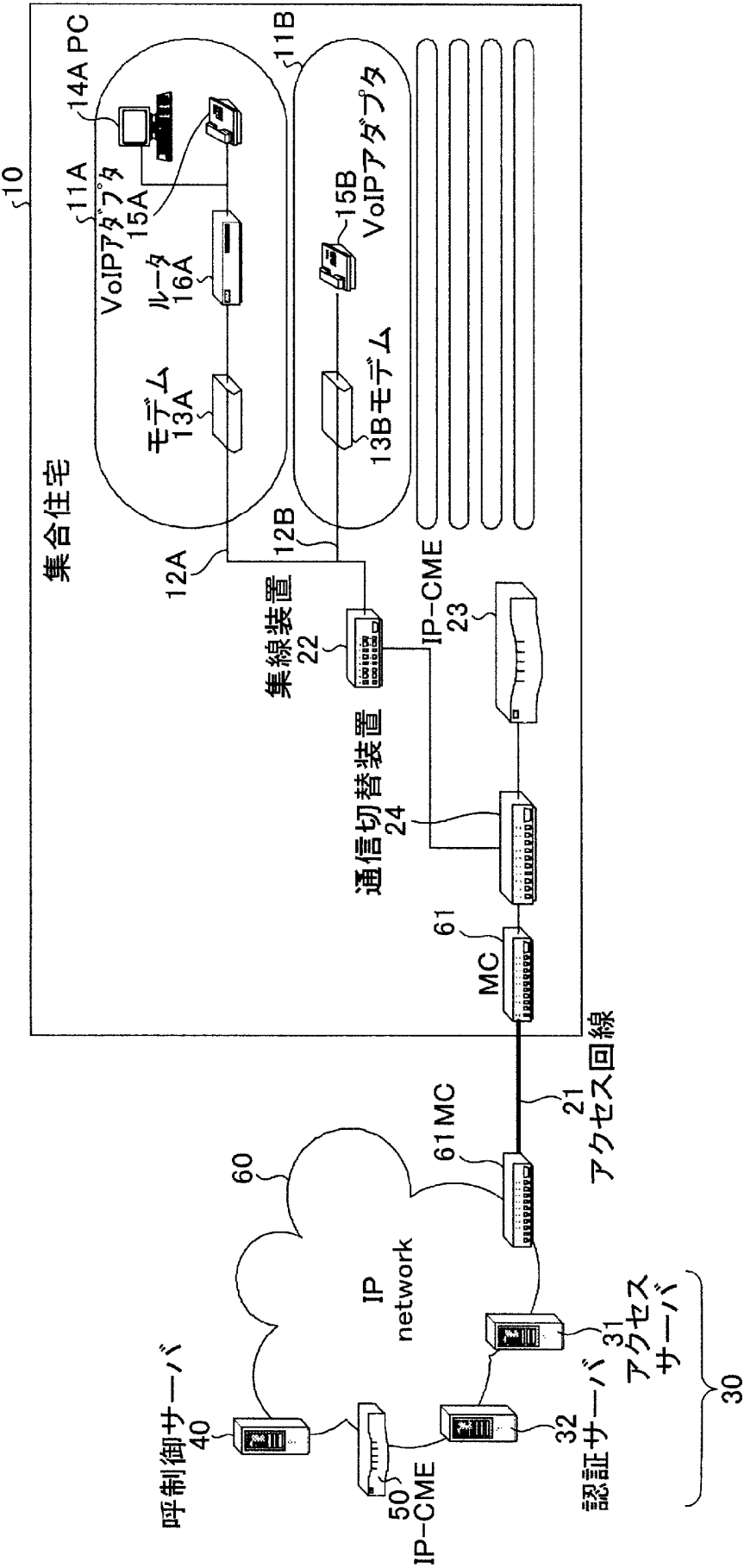
- [10] 前記フレーム送信手段は、前記多重化音声パケットを前記通常のIPパケットよりも優先的に送信する機能を備えることを特徴とする請求項9に記載のIPベース回線多重化装置。
- [11] 複数のユーザネットワークで共有されるアクセス回線によって接続される、パケットを中継することが可能な通信装置を含む前記複数のユーザネットワークおよび前記ユーザネットワーク内を送信元または宛先とする音声パケットの多重化／多重分離処理を行うIPベース回線多重化装置を有するユーザ集合ネットワークと、前記ユーザ集合ネットワーク内からインターネットへの通信の接続を中継するサーバ装置を有するIPネットワークとの間で、音声パケットを多重化して送信する回線多重化方法であって、
前記IPベース回線多重化装置は、前記サーバ装置との間で第1のPPPoEセッションを確立する第1のPPPoEセッション確立工程と、
前記通信装置は、前記ユーザネットワーク内の機器からのインターネットへの接続要求によって、前記サーバ装置との間で第2のPPPoEセッションを確立する第2のPPPoEセッション確立工程と、
前記通信装置は、前記ユーザネットワーク内の機器から受信した通常のIPパケットを前記第2のPPPoEセッション上に送信し、前記ユーザネットワーク内の機器から受信した音声パケットをイーサネット(登録商標)フレームで前記IPベース回線多重化装置に転送するパケット転送工程と、
前記IPベース回線多重化装置が、前記通信装置から受信した音声パケットを多重化して多重化音声パケットを生成し、前記第1のPPPoEセッション上に送信する多重化音声パケット送信工程と、
を含むことを特徴とする回線多重化方法。
- [12] 前記第2のPPPoEセッション確立工程では、前記通信装置は、前記IPベース回線多重化装置との間で第3のPPPoEセッションを確立する処理をさらにを行い、
前記パケット転送工程では、前記通信装置は、前記ユーザネットワーク内の機器から受信した音声パケットを前記第3のPPPoEセッション上に送信し、
前記多重化音声パケット送信工程では、前記IPベース回線多重化装置は、前記第3のPPPoEセッションから受信した音声パケットを終端して多重化音声パケットを生

成し、この多重化音声パケットを前記第1のPPPoEセッション上に送信することを特徴とする請求項11に記載の回線多重化方法。

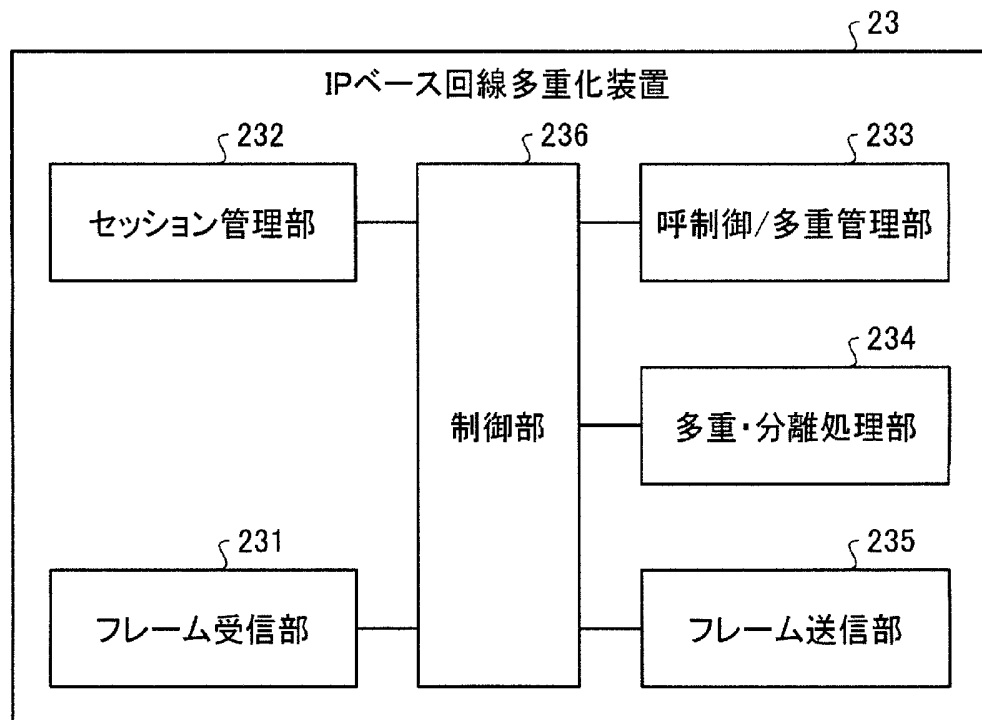
- [13] 複数のユーザネットワークで共有されるアクセス回線によって接続される、パケットを中継することが可能な通信装置を含む前記複数のユーザネットワークおよび前記ユーザネットワーク内を送信元または宛先とする音声パケットの多重化／多重分離処理を行うIPベース回線多重化装置を有するユーザ集合ネットワークと、前記ユーザ集合ネットワーク内からインターネットへの通信の接続を中継するサーバ装置を有するIPネットワークと、の間に、音声パケットを多重化して送信する回線多重化方法であって、
- 前記通信装置は、前記ユーザネットワーク内の機器からのインターネットへの接続要求によって、前記IPベース回線多重化装置との間でPPPoEセッションを確立するPPPoEセッション確立工程と、
- 前記通信装置は、前記ユーザネットワーク内の機器から受信したパケットを前記PPPoEセッション上に転送するパケット転送工程と、
- 前記IPベース回線多重化装置は、前記通信装置から受信したパケットが、通常のIPパケットの場合には、該通常のIPパケットを前記サーバ装置に送信し、音声パケットの場合には、該音声パケットを多重化した多重化音声パケットを前記サーバ装置に送信するようにイーサネット(登録商標)フレームを構成する多重化音声パケット生成工程と、
- 前記多重化音声パケット生成工程で生成されたイーサネット(登録商標)フレームをその宛先に基づいて送信するフレーム送信工程と、
- を含むことを特徴とする回線多重化方法。

- [14] 前記フレーム送信工程では、前記多重化音声パケットを前記通常のIPパケットよりも優先的に送信することを特徴とする請求項13に記載の回線多重化方法。

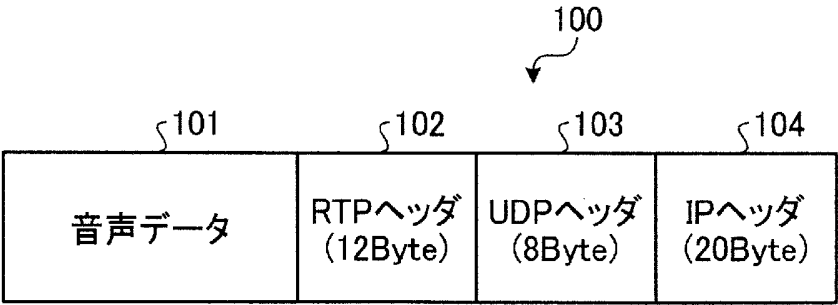
[図1]



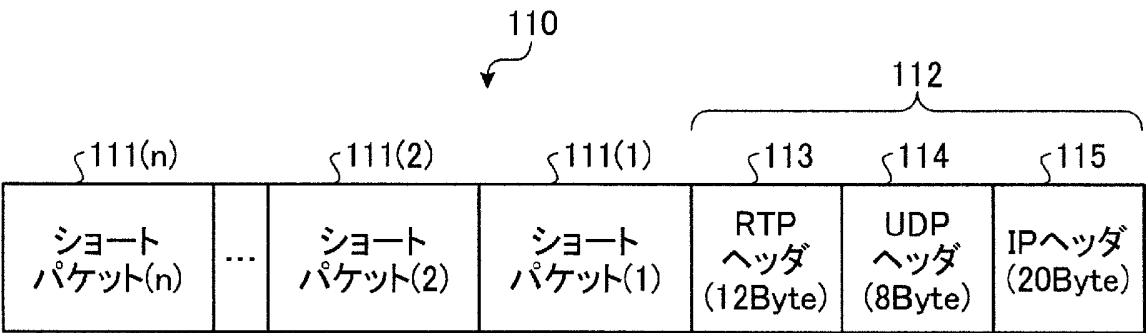
[図2]



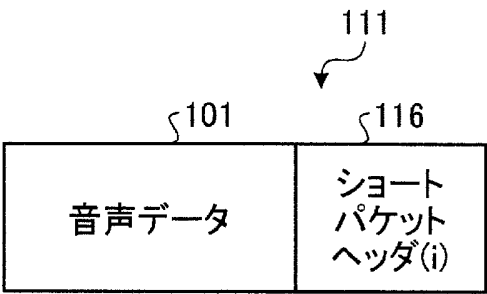
[図3-1]



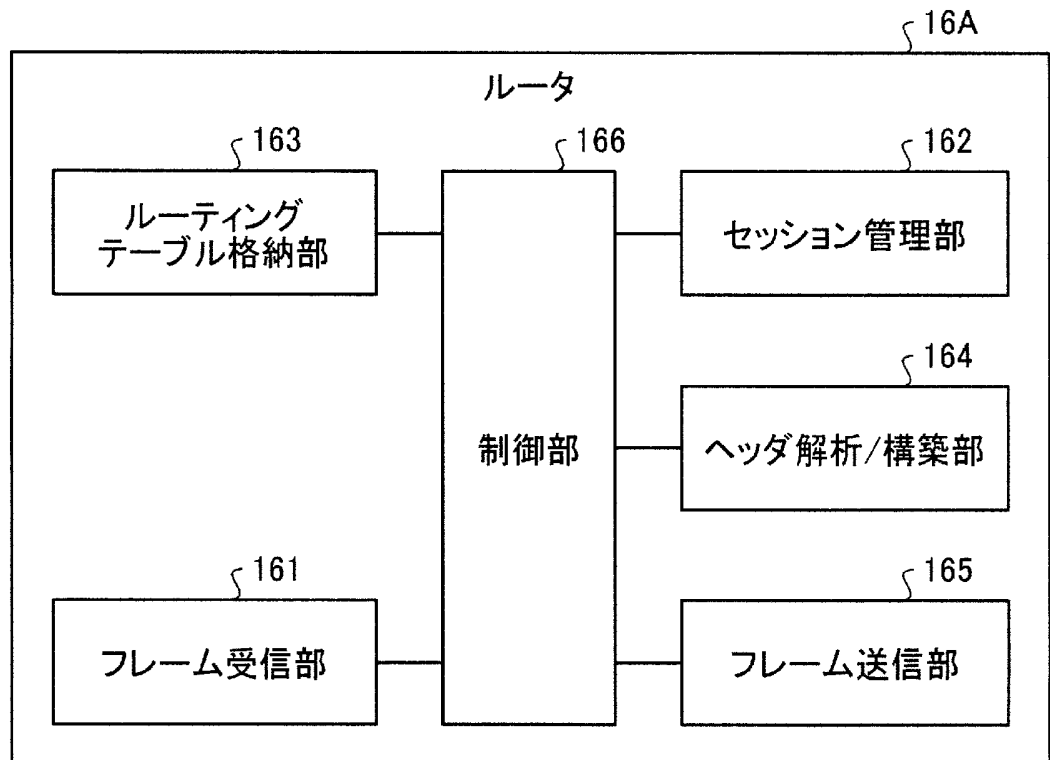
[図3-2]



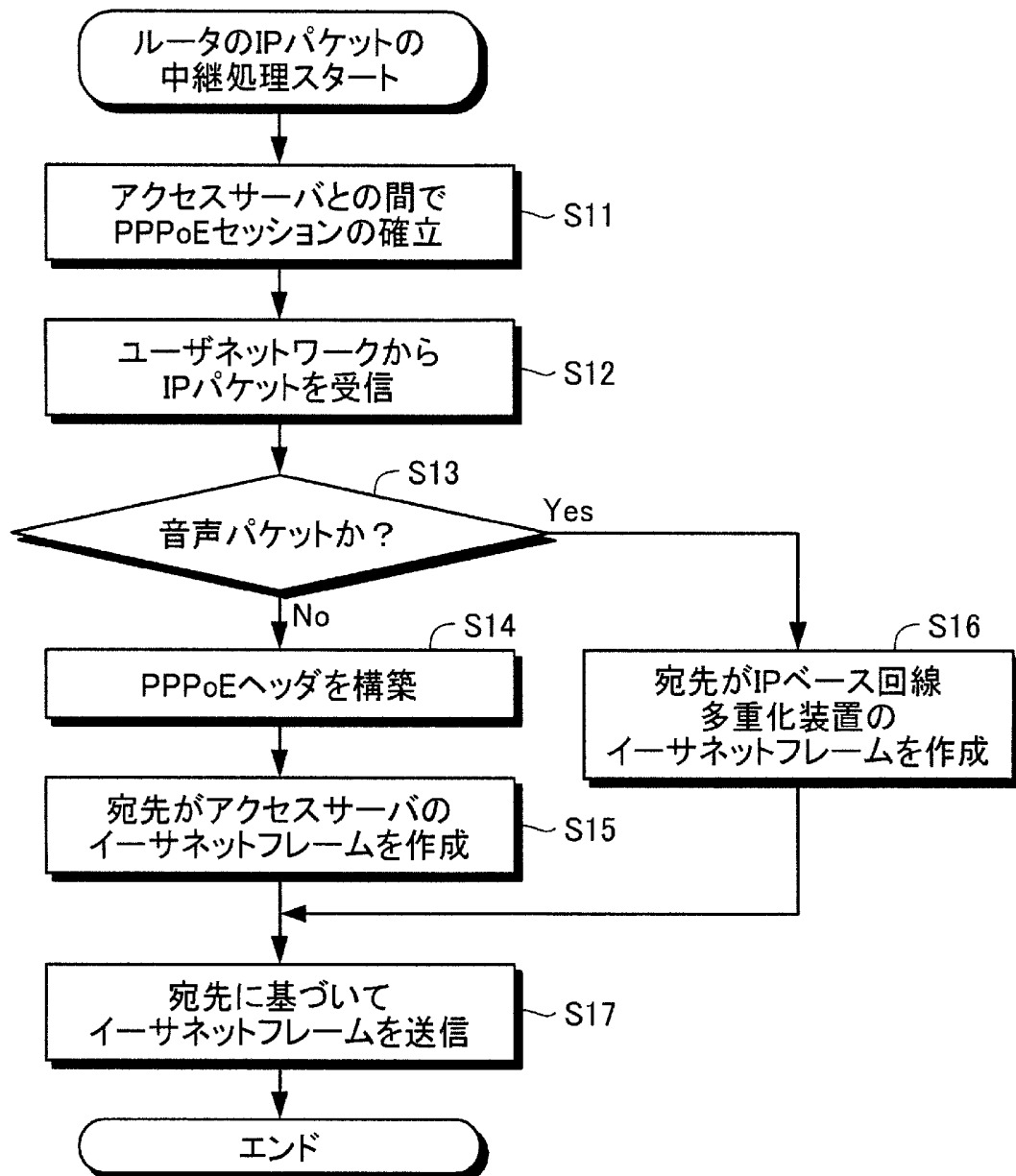
[図3-3]



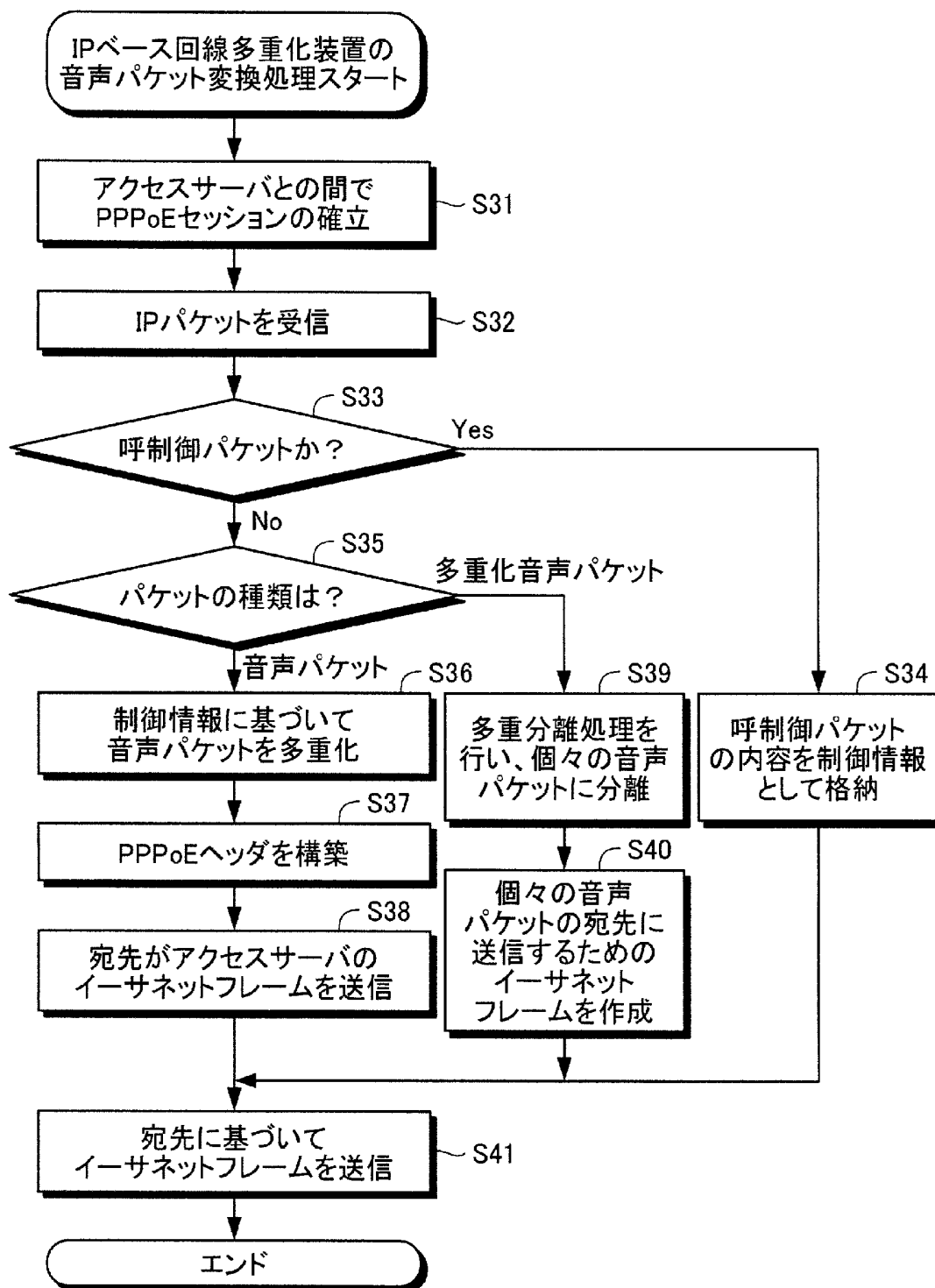
[図4]



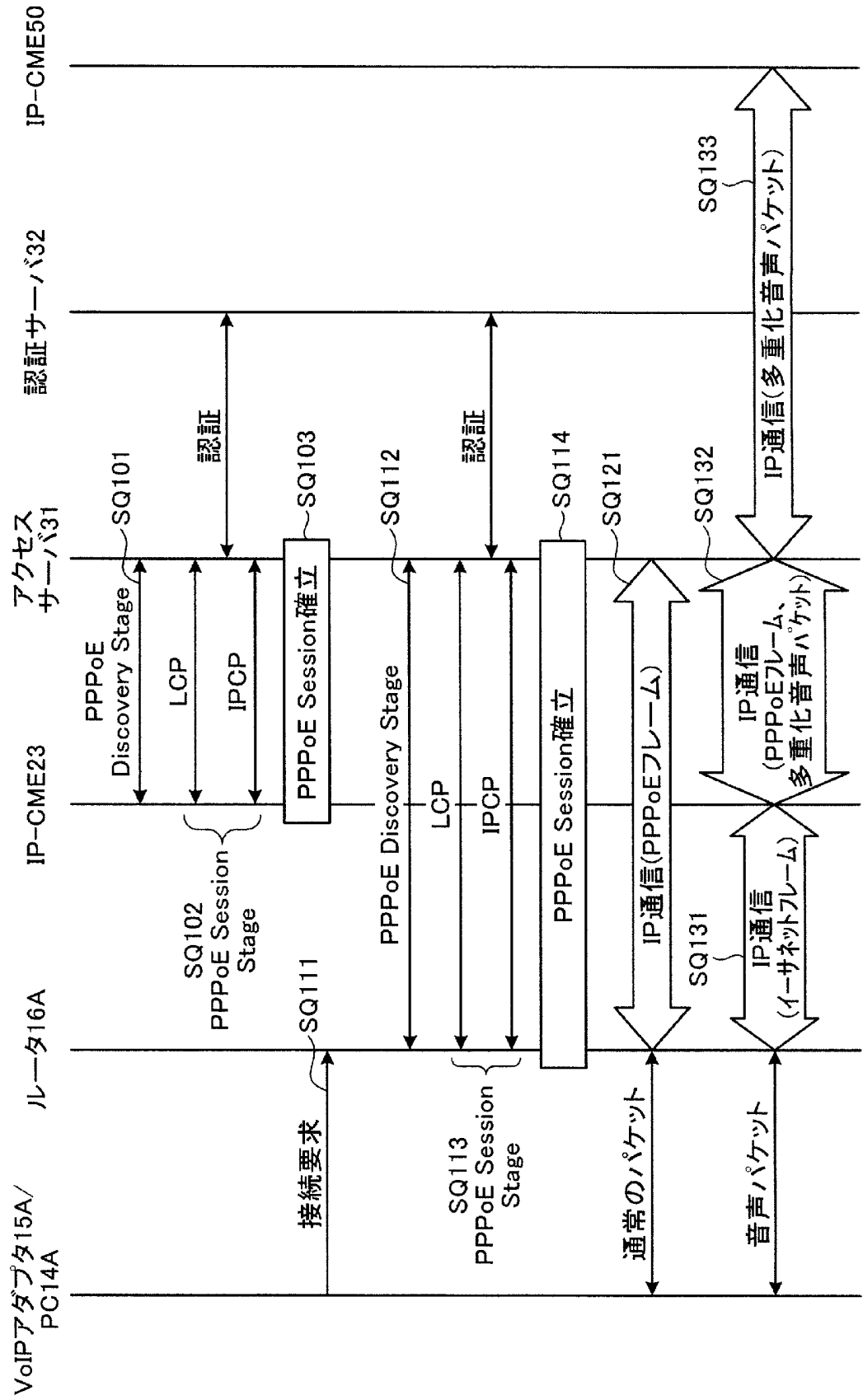
[図5]



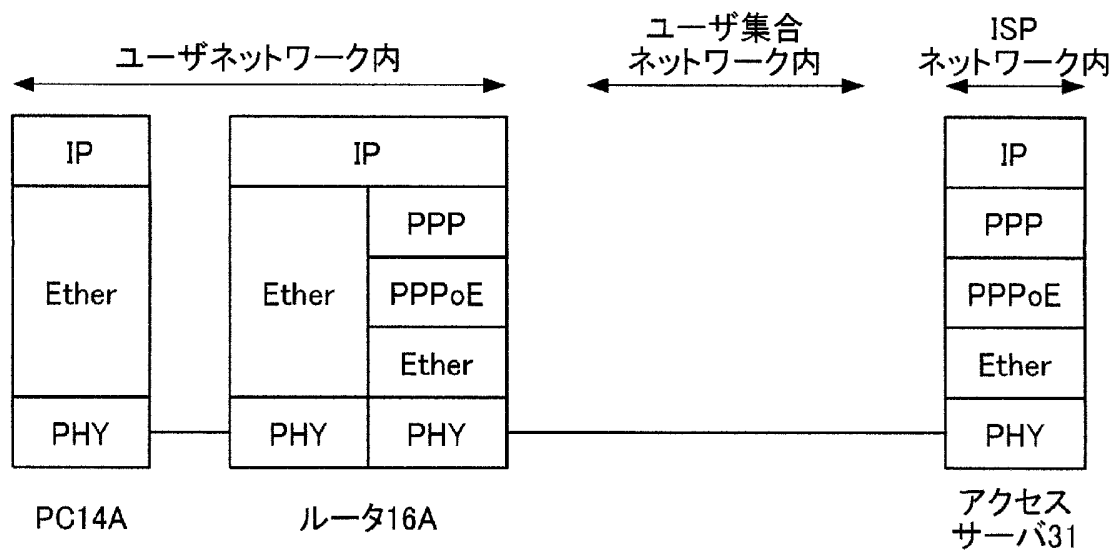
[図6]



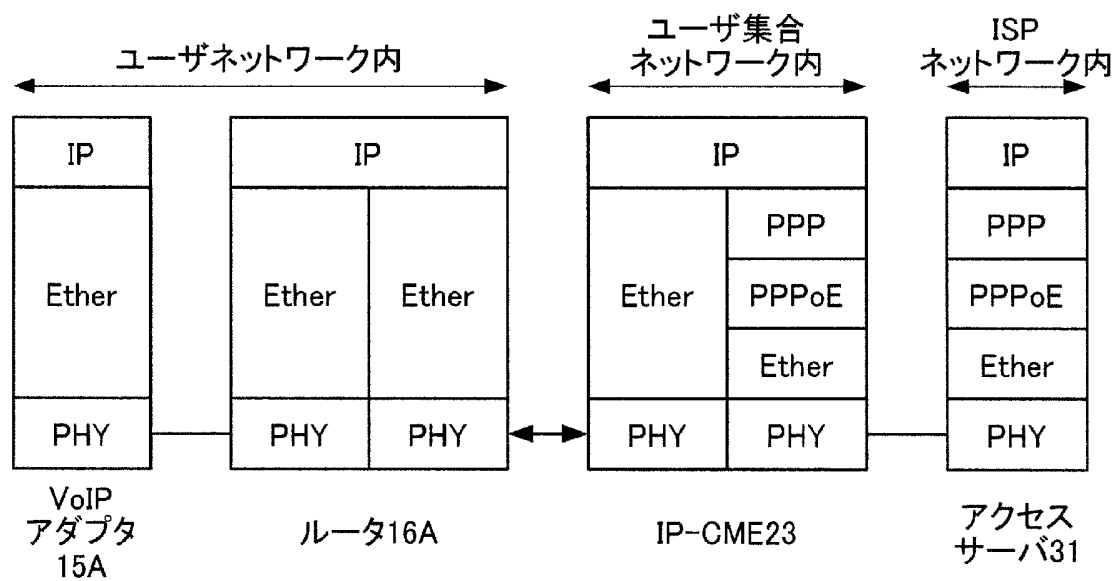
[図7]



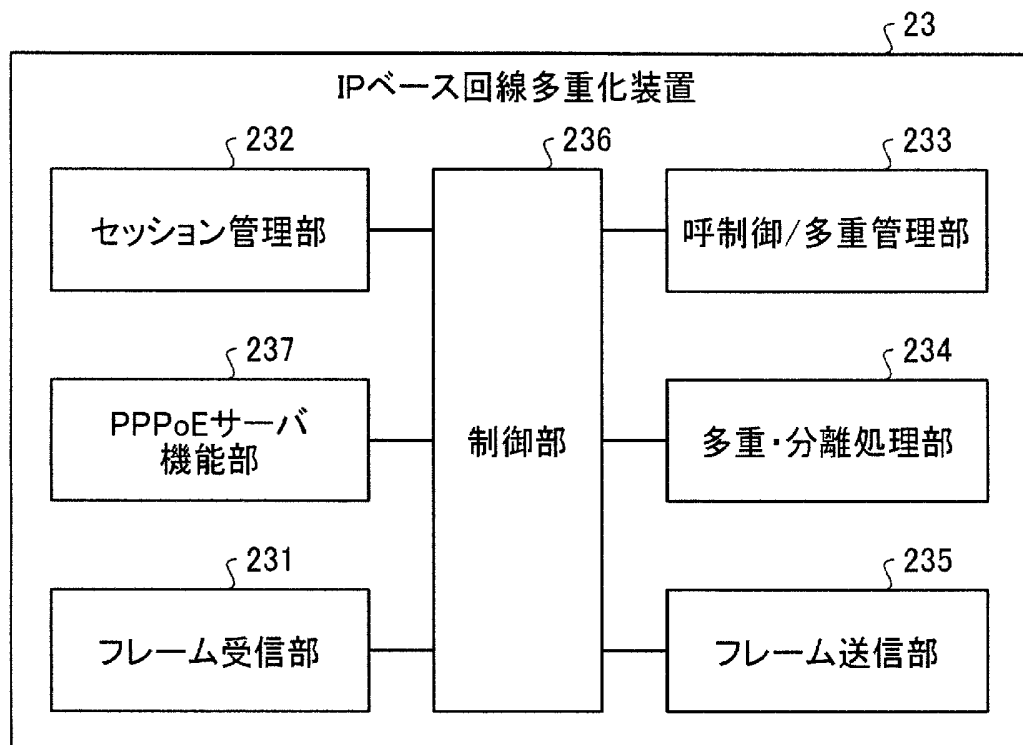
[図8-1]



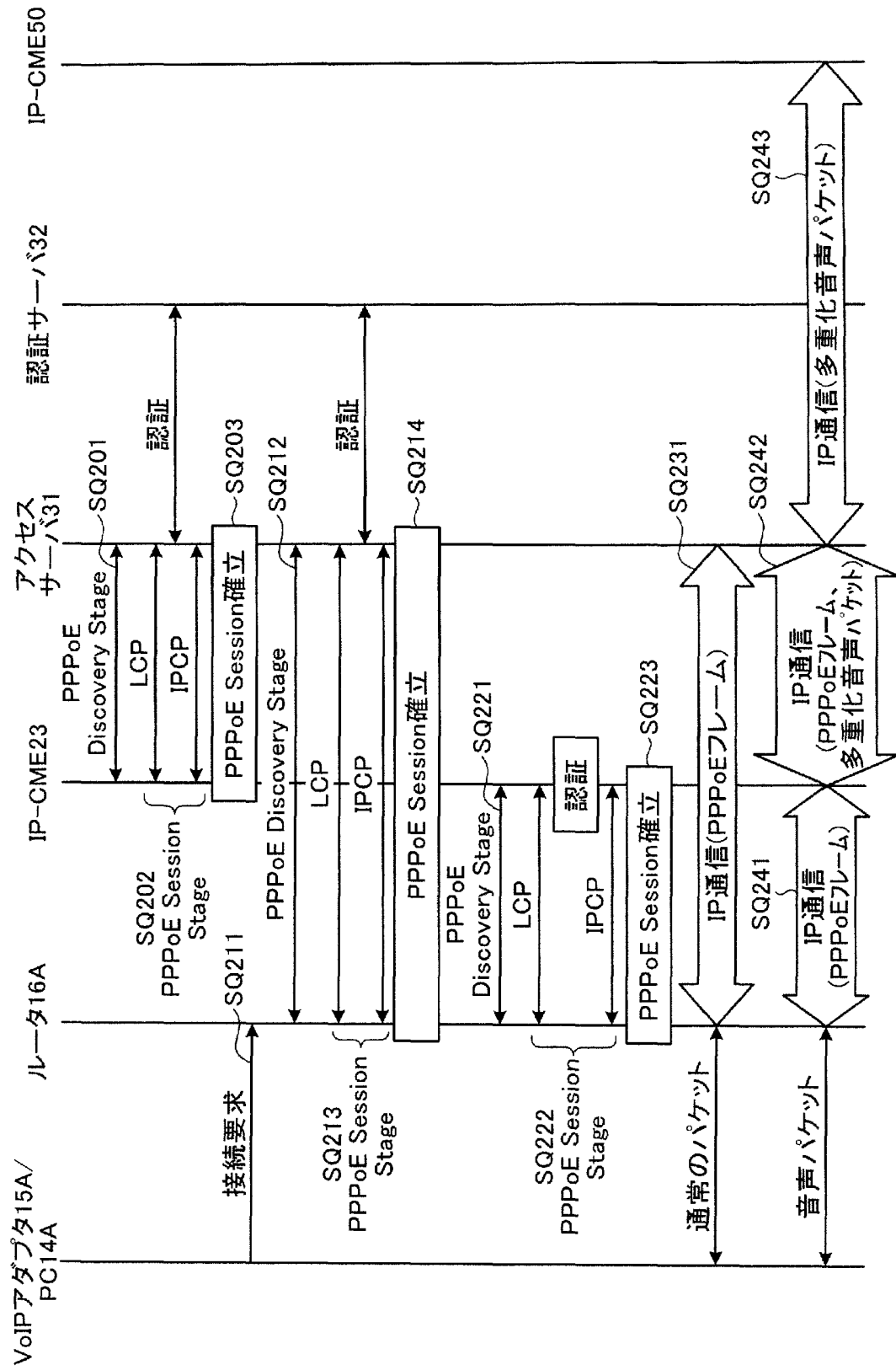
[図8-2]



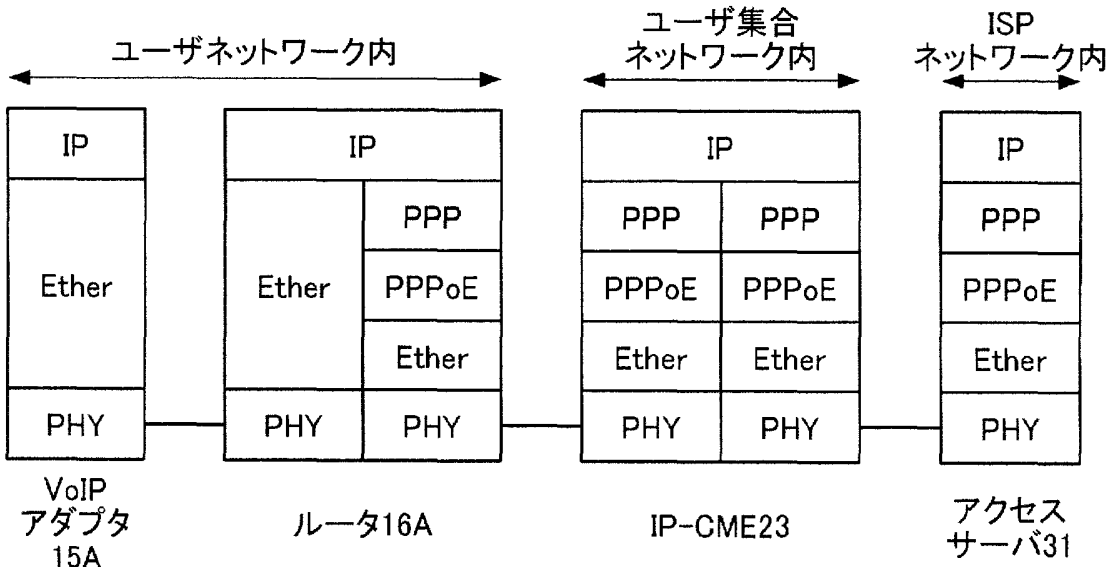
[図9]



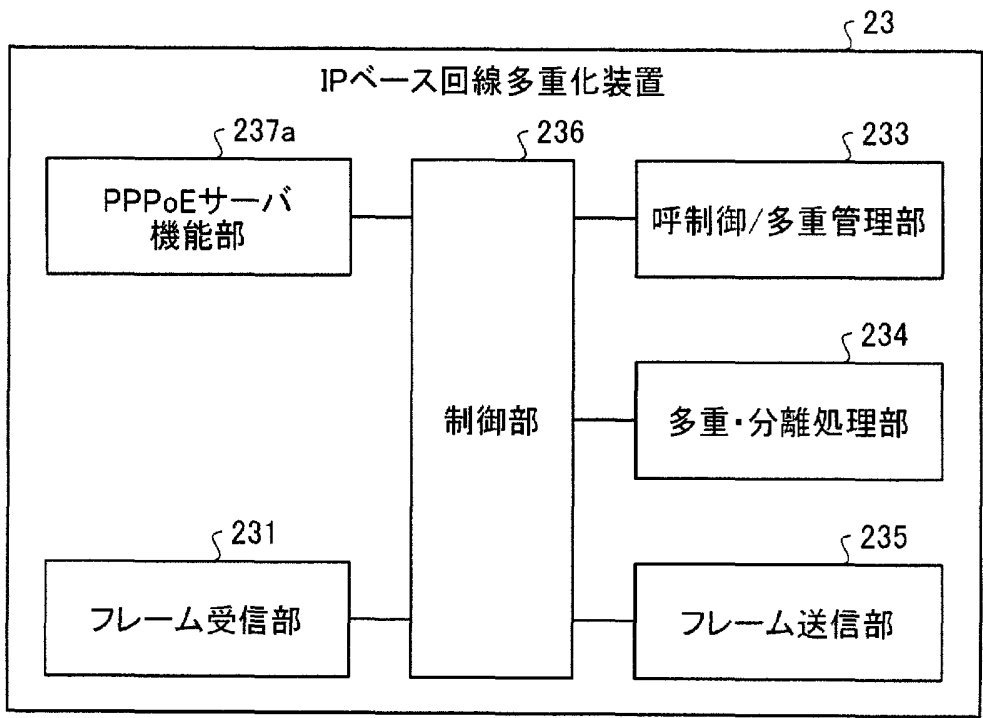
[図10]



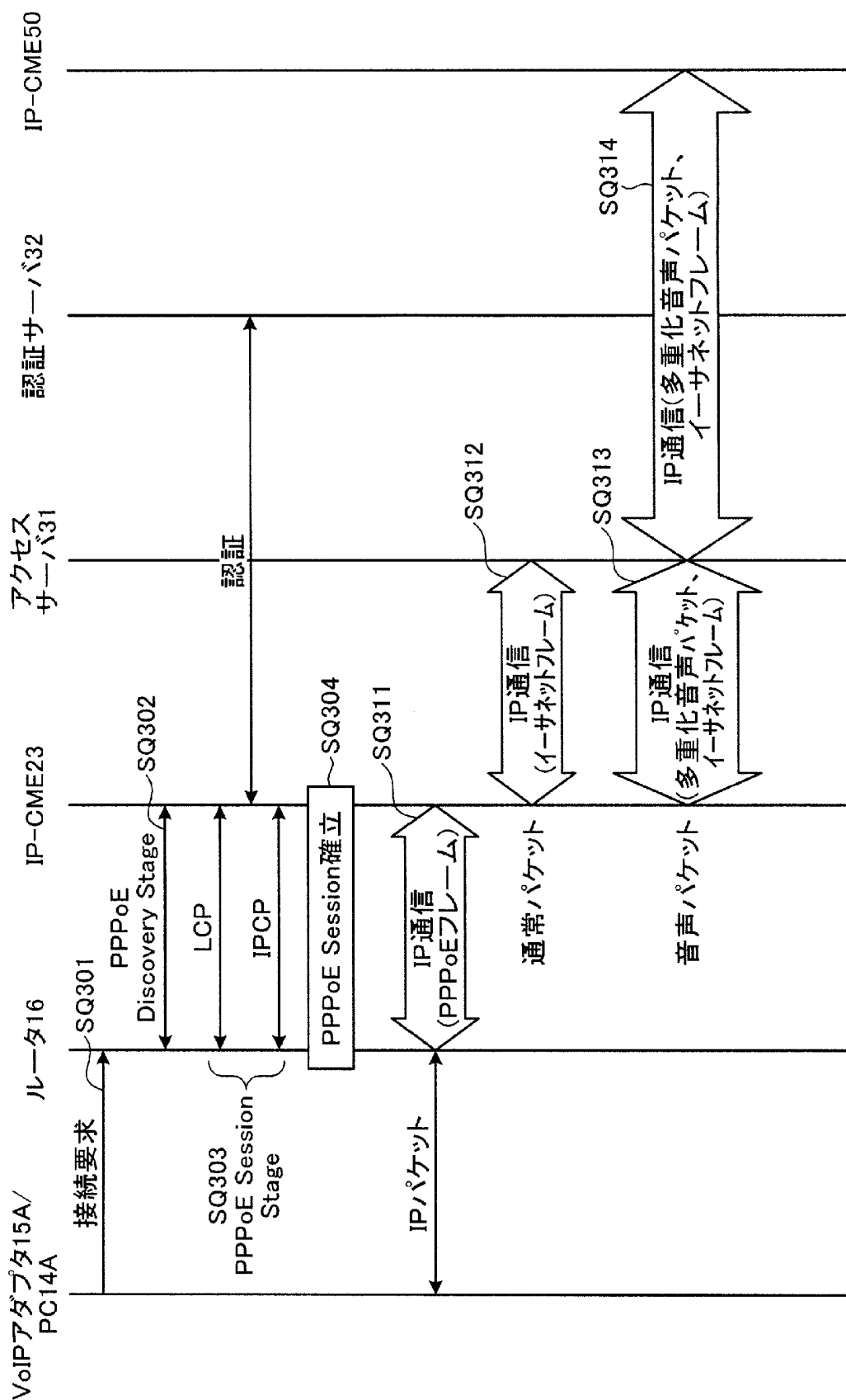
[図11]



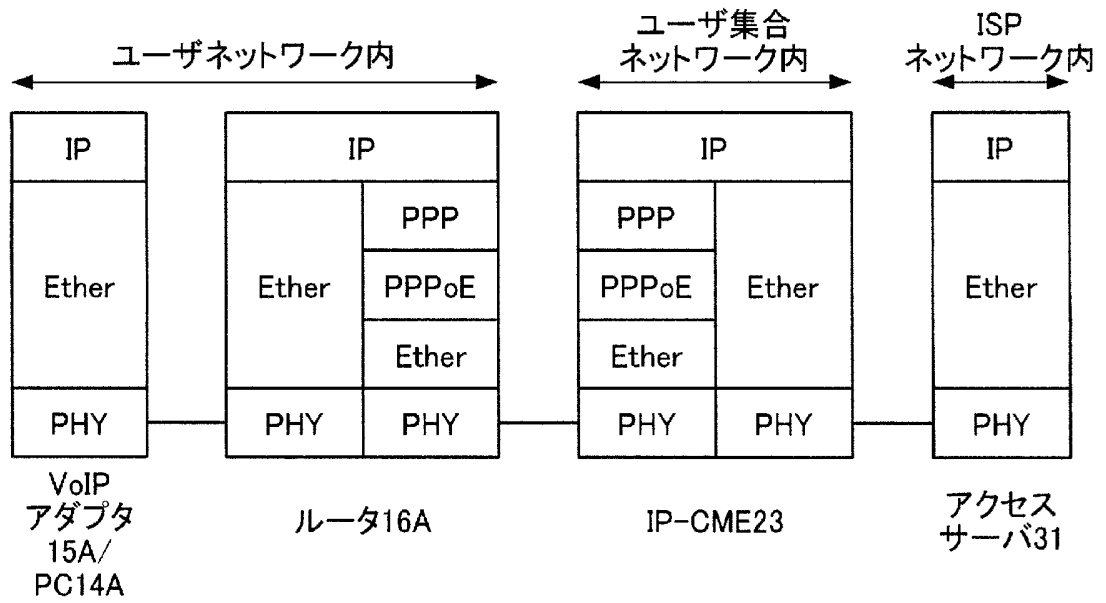
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019255

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04L12/56, H04L12/66, H04M11/00

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)

Int.Cl⁷ H04L12/56, H04L12/66, H04M11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Masaaki YONEDA, 'FLET'S ADSL VS Yahoo!BB 180° Kotonaru Net Kosei ni Chui Kyotenkan Tsushin nara Yahoo ni Gunbai', Nikkei Communications, No.366, 2002 Nen 5 Gatsu 20 Nichi, pages 104 to 111	1-14
A	JP 2004-200791 A (Mitsubishi Electric Corp.), 15 July, 2004 (15.07.04), Par. Nos. [0009] to [0028]; Fig. 1 (Family: none)	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

24 January, 2005 (24.01.05)

Date of mailing of the international search report

08 February, 2005 (08.02.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ H04L12/56, H04L12/66, H04M11/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ H04L12/56, H04L12/66, H04M11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2005年
 日本国登録実用新案公報 1994-2005年
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	米田 正明, 「フレッツADSL VS Yahoo!BB 180°異なるネット構成に注意 拠点間通信ならYahooに 軍配」, 日経コミュニケーション, 第366号, 2002年 5月20日, pp. 104-111	1-14
A	J P 2004-200791 A (三菱電機株式会社) 2004.07.15 第0009段落から第0028段落, 第1図 (ファミリーなし)	1-14

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24.01.2005

国際調査報告の発送日

08.2.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

玉木 宏治

5 X

3047

電話番号 03-3581-1101 内線 3596