

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年10月9日 (09.10.2008)

PCT

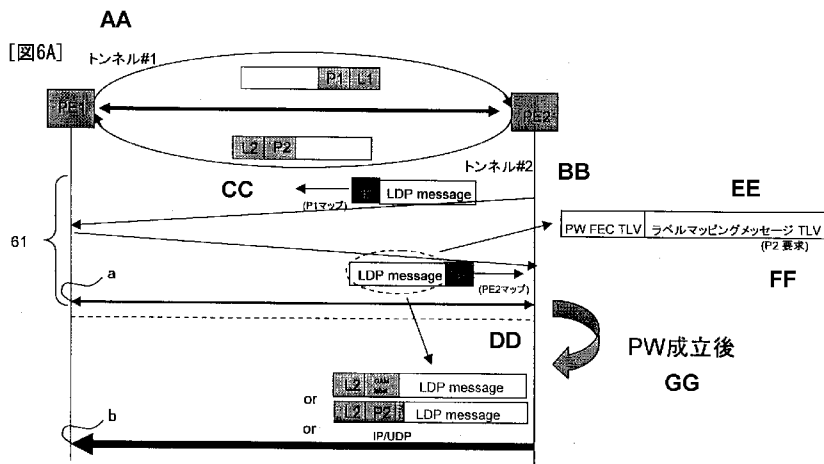
(10) 国際公開番号
WO 2008/120271 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/56 (2006.01) H04L 12/66 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/000322
- (22) 国際出願日: 2007年3月28日 (28.03.2007)
- (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): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 栃尾祐治 (TOCHIO, Yuji) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 大菅義之 (OSUGA, Yoshiyuki); 〒1020084 東京都千代田区二番町8番地20二番町ビル3F 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, BH, 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, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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,

[続葉有]

(54) Title: COMMUNICATION SYSTEM AND APPARATUS

(54) 発明の名称: 通信方式および装置



AA TUNNEL #1
 BB TUNNEL #2
 CC P1 MAP
 DD PE2 MAP
 EE LABEL MAPPING MESSAGE TLV
 FF P2 REQUEST
 GG AFTER PW IS ESTABLISHED

(57) Abstract: A system that allows the information of an MPLS layer to be notified to a PW layer by providing a function having a correlation between the MPLS layer and the PW layer. A transmission system uses an MPLS (Multi-Protocol Label Switching) tunneling and a label technique to map a communication service to the MPLS, thereby providing bidirectional services on an end-to-end basis. The transmission system is a communication system comprising a means that performs a label assignment control for bidirectional services; a means that sends out, after the completion of the assignment control, a message in which the LDP message used in the assignment control is a payload and in which a tunnel-directed label (L2) used by the bidirectional services is a header; and means that associates, based on the received LDP message used in the assignment control, a service-directed label (P1) included in the LDP message with the received tunnel-directed label (L2) at the end terminating the sent-out

message.

[続葉有]

WO 2008/120271 A1



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, 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).

添付公開書類：
— 国際調査報告書

(57) 要約: MPLSレイヤとPWレイヤの相関を有する機能を提供することで、MPLSレイヤの情報をPWレイヤに通知可能とした方式を提供する。MPLS (Multi Protocol Label Switching) トンネリングならびにラベル技術を用いて通信サービスをMPLSにマッピングし、エンド・トゥ・エンドで双方向サービスを提供する伝送方式であって、双方向サービスのためのラベルの割り振り制御を行う手段と、この割り振り制御が終了した後に、その割り振り制御に用いたLDPメッセージをペイロードとし、双方向サービスが用いるトンネル向けラベルL2をヘッダとするメッセージを送出する手段と、このメッセージを終端する側においては、受信した割り振り制御に用いたLDPメッセージをもとに、該当メッセージに含まれるサービス向けのラベルP1と受信したトンネル向けラベルL2とを関連づける手段と具備するを特徴とする通信方式である。

明 細 書

通信方式および装置

技術分野

[0001] 本発明は、MPLS (MultiProtocol Label Switching) を用いて通信接続サービスを提供する技術に係り、特にその冗長性を提供する通信方式に関する。

近年の packets 伝送技術として MPLS は注目されているが、IETF (Internet Engineering Task Force) では、その MPLS をトンネリング技術として既存のサービス (FR (フレームリレイ), ATM, TDM, イーザーネット) を End-to-End (Point to point) で提供する PWE3 (Pseudowire Emulation Edge-to-Edge) の仕様検討ならびに標準化が進められている。今後、MPLS を用いたスードウワイヤ PW 技術はサービス統合という観点から、キャリア網への展開が予測され、更なる高信頼性が求められる。

背景技術

[0002] 図 1 には、IETF で定義されている PWE3 のモデル図 (RFC (Request for Comments) 3915, 3986) を示す。

図 1 は、PSN (Packet Switched Network) 1 を示し、プロバイダエッジ PE1 とプロバイダエッジ PE2 の間に PSN トンネル 2 とスードウワイヤ PW を成立させる。スードウワイヤ PW には例えば顧客サービス対応して PW1 及び PW2 が成立する。そしてプロバイダエッジ PE1 はスードウワイヤ PW の外側にカスタマエッジ CE1 をアタッチメント回路 3 を介して接続し、プロバイダエッジ PE2 の外側には同様にカスタマエッジ CE2 をアタッチメント回路 4 を介して接続する。

[0003] ここで、パケット網を用いて End-to-end のサービス 5 (イーザーネット、ATM、フレームリレイ、TDM、PPP/HDLC) などをエ

ミュレーションする。そして仮想的なパイプ（トンネル）を提供する技術として主にMPLS及びL2TPを用いる。

[0004] キャリア向けネットワークにおいては、高信頼性の確保が必要であり、そのひとつの例として、効率性を重視したコネクション管理技術の構築が重要であり、例えば、ネットワーク内での一障害が、エンドユーザへの負担にならないような、メカニズムが要求される。

[0005] キャリア向けイーザネット OAM (Operation and Management) であるITU-T 勧告 Y. 1731 はこのことを考慮したメカニズムを実現している。具体的な構成を図2A, 2B, 2Cに示す。図2A, 2B に示した、イーザネットサービスすなわち、CE1 - {1, 2, . . . , n} ~ CE2 - {1, 2, . . . , n} 間をPE1, 2でアグリゲート (aggregate) して行うサービスにおいて、Y. 1731 では、プロバイダ区間のPE1 - PE2においてプロバイダレイヤOAM管理区間を設け、また、CE区間でもカスタマレイヤOAM管理区間を設け、このカスタマ区間を、プロバイダ区間にオーバーレイする形で設定する。図2Bはこのシステムにおいてカスタマレイヤ21とプロバイダレイヤ22の階層構造を持つ場合である。

[0006] このときに、PE1 - PE2のプロバイダ管理区間22で一障害が起きた場合の警報の転送は、障害端の装置がAIS (Alarm indicate signal) を生成し、LOC (loss of continuity) 検出し、PE1, PE2に通知する。PE1, 2はこの受信を契機に、カスタマ区間向けAIS通知を生成し、エンドまで配信する。

[0007] AIS受信により、エンドでは、アラーム抑止機能が働き、LOC検出を抑止する、とともに、サービス区間の異常を検出・認知できる。

図2Cは階層構造はない場合を示す。サービス区間の異常をカスタマ装置が送出しているCC (connectivity check) が受信されないことで検出されるが、原則CC未受信の検出には送出間隔の数倍の長さを有するタイマ (切れ) で検知する形になる。よって検出時間は図2Bより

、長い時間であることが想定される。検出時間を短くするには、CCの周期を高速化（短く）することで、実現できるが、その場合はプロバイダ区間の帯域を圧迫するとともに、PEでの処理にも負担が生じる。

[0008] すなわち、パケットネットワークでのレイヤによる管理は、カスタマ毎の柔軟なコネクション管理を実現する上で重要である。

PW/MPLS においても、上記のことを鑑みると、図3のようなレイヤ構築とそれに基づく、OAM 提供・コネクション管理・障害通知メカニズムが必要である。すなわちサービスレイヤ3 1はカスタマレイヤ2 1に対応し、スードウワイヤ（PW）レイヤ3 2とMPLSレイヤ3 3, 3 4はプロバイダレイヤ2 2に対応する。L 2とOAM（FDI等）からなるパケットがPE 2からPE 1へと、L 1, P 1, OAM（BDI等）からなるパケットがPE 1からPE 2へと双方向伝送する。MPLSレイヤ3 4で障害通知・検出すればPWレイヤ3 2、サービスレイヤ3 1へのエスカレーションをする必要がある。すなわち、レイヤごとに独立であるため、PE 1では、PW単位ごとにタイムアウトによるLOC検出を行う必要がある。MPLS LSP（Label Switching Path）の障害であっても、PWレイヤ3 2に警報を通知するメカニズムが存在しないので、結果、Loss Detect（タイマー依存）にて検出し、時間がかかることに加え、PWごとに1：1の処理を行うので煩雑化が予想される。

[0009] それだけでなく、対向側に、RDI（Remote Detect Indication）相当のフラグを埋め込む必要がある。図2 B, 2 Cと異なり、PWレイヤ3 2の下に存在するMPLSレイヤ3 3, 3 4は片方向x 2の構成であるため、片方向の障害というケースを想定することが必要で、そのためにRDIは必要機能となる。このRDI 挿入がさらに負荷機能として存在する。

MPLSレイヤ3 3, 3 4はトンネル3 5, 3 6を介して通信を行う。

[0010] はじめに述べたPW/MPLSにおいても、上記のことを鑑みると、図2 B同様、PW毎の処理になり煩雑であり冒頭に記した通り、MPLSレイヤ

以下の1障害をもとにPE1に障害を通知し、その上でRDIの生成が行えることが望ましいが、現在の枠組みでは、満足に実現できていない。すなわちMPLSレイヤ33, 34で障害通知・検出をした際にはPWレイヤ32、サービスレイヤ31へのエスカレーションが出来なかった。

[0011] 図4に、この状況をより具体的に説明する。

PWの下位レイヤで発生する、AIS相当のOAM(例えば、ITU-T Y. 1711 FDI)は、PE1で受信されるが、PE1はこのAIS相当のOAMを特定するMPLSラベルすなわち、L2またはLSP2で対向の顧客サービスを識別するラベルすなわち、P1-1~P1-nを引き出す必要がある。

[0012] しかし、今のシグナリング(ラベル配布)の枠組みでは各層(MPLS, PW)独立であり、実際には、MPLSではRFC3209で規定される、RSVP-TEや、RFC3036で規定されるLDP(Label Distribution Protocol)を使用し、PWでは、RFC4447(RFC3036)で規定されるLDPを使用することになるが、これらはIP(インターネットプロトコル)をベースとした独立手順で行うため換言するとPWの設定において、MPLSトンネル上をシグナリングのための信号、すなわちラベルマッピングメッセージが流れない可能性が十分あるため、トンネル向けラベルL2で対向のラベル、すなわち、顧客サービス識別ラベルP1-1~P1-nを引き出すことができない。

[0013] なお特許文献1は、ネットワークにおける警報の転送を開示するが、片方向リンクにおいて波長を用いる点で本発明とは異なる。

特許文献1：特開2004-312152

発明の開示

[0014] 本発明は、MPLSをベースにPW(Pseudowire)技術を用いる通信装置に適用するラベルならびにパスの管理方式であり、MPLS(レイヤ)とPW(レイヤ)の相関を有する機能をもつことで、下位レイヤ(MPLS以下)からのLOC機能をPWに通知(エスカレーション)可能にし

、効率よい障害通知特徴とする。実際には、PWのシグナリングを拡張することで実現する。

[0015] 本発明の態様1はMPLS (Multi Protocol Label Switching) トンネリングならびにラベル技術を用いて通信サービスをMPLSにマッピングし、エンド・トゥ・エンドで双方向サービスを提供する伝送方式であって、双方向サービスのためのラベルの割り振り制御を行う手段と、この割り振り制御が終了した後に、その割り振り制御に用いたLDPメッセージをペイロードとし、双方向サービスが用いるトンネル向けラベル(L2)をヘッダとするメッセージを送出する手段、このメッセージを終端する側においては、受信した割り振り制御に用いたLDPメッセージをもとに、該当LDPメッセージに含まれるサービス向けのラベル(P1)と受信したトンネル向けラベル(L2)とを関連つける手段と具備する特徴とする通信方式を提供する。

[0016] これによりMPLS双方向通信方式において、一方のエッジから他方のエッジへの顧客サービスラベルP1を他方のエッジから一方のエッジへの顧客サービスラベルP2と対応づけることができるので、MPLSレイヤーにおける一方のトンネルラベルL2をPWサービス層の一方の顧客サービス識別ラベルP2→他方向の顧客サービス識別ラベルP1→他方向のトンネルラベルL1とエスカレーションできる。

[0017] 本発明の態様2は態様1において前記関連づけ手段は前記メッセージを解析して同じフォーワーディング・イクイバランス・クラス(FEC)すなわちラベル割り当てに際し同じ転送属性が存在するメッセージが存在していることを判別する手段と、この判別が成立した場合に、一方のエンドから他方のエンドへ送られる顧客サービスを識別するラベル(P1-1~P1-n)を検索し、他方のエンドから一方のエンドに送出される顧客サービスを識別するラベル(P2-1~P2-n)に対応したものを検出する手段を具備し双方向サービス通信を行う通信方式を提供する。

[0018] 本発明の態様3は態様1において前記メッセージのヘッダには制御管理向

け特定ラベルを含む通信方式を提供する。

本発明の態様 4 は態様 1 において、前記メッセージのヘッダは、制御・管理向けの特定するデータフィールドを含む通信方式を提供する。

[0019] 本発明の態様 5 は態様 1 記載の装置において、前記メッセージのヘッダには、IP ならびに UDP を含むことを特徴とする通信方式を提供する。

本発明の態様 6 は態様 1, 2, 3, 4, 5 記載の通信方式において、サービスが用いるトンネル向けラベルをヘッダとした、障害通知のメッセージを受け取った場合に、逆方向のサービス向けのラベルを取得し、取得したサービスのラベルに付随するペイロードに、受信した障害通知メッセージの属するトンネルを用いるサービスが、断状態であることを伝えることを特徴とする通信方式を提供する。

[0020] これによりたとえばプロバイダエッジ PE 2 からラベル L 2 及び OAM (FDI 等) を有するデータがプロバイダエッジ PE 1 に送られ、エッジ PE 1 からはラベル L 1 及びラベル P 1-n 及び OAM (RDI 等) を有するデータが障害を第 2 のエッジ PE 2 に通知するために、L 2 と P 1-n との間のラベル対応が取れるようにした。すなわち一方のプロバイダエッジ PE 1 に向かう通路において障害が生じた場合、管理コードとしてラベル L 2 及び顧客サービスの識別ラベル P 2 を有しその後ろに管理データを有するパケットを送信して PE 1 に障害を通知し、PE 1 は障害のない通路を通過してラベル L 1 及び顧客サービスの識別ラベル P 1 を管理情報として有するデータを他のプロバイダエッジ PE 2 に送信することができる。

[0021] 本発明の態様 7 は態様 1, 2, 3, 4, 5 記載の通信方式において、サービスが用いるトンネル向けラベルをヘッダとした、障害通知のメッセージを受け取った場合に、そのヘッダから、該当サービス向けのラベルまたは、サービスの識別子を取得し、ユーザ側へサービスが、断状態であることを伝えることを特徴とする通信方式を提供する。

[0022] 本発明の態様 8 は態様 1, 2, 3, 4, 5 において、MPLS にマッピングすることで形成するパスをタンデムに接続し、エンド・トゥ・エンドで双

方向サービスを提供する伝送方式における、MPLSパス終端かつ接続点における障害通知方式であり、サービス（顧客）が用いるトンネル向けラベルをヘッダとした障害通知のメッセージをMPLSパス終端かつ接続点が受け取った場合に、そのヘッダから、順方向のサービス向けのラベルを取得し、取得したサービスのラベルを付随するペイロードに、サービスが断状態であることを伝えることを特徴とする通信方式を提供する。

[0023] 本発明の態様9は態様1, 2, 4, 5記載の通信方式において、前記関連づけ手段は受信した割り振り制御に用いたメッセージをもとに、該当メッセージに含まれるサービス向けのラベルと受信したトンネル向けラベルを関連づける際に、該当メッセージに含まれるサービス向けラベル全てが、対向となるサービスを收容する一トンネルにあることが判明した際に、收容するトンネルに、受信した障害通知メッセージの属するトンネルを用いるサービスが、断状態であることを伝える、ことを特徴とする通信方式を提供する。

[0024] 本発明の態様10はMPLS (Multi Protocol Label Switching) トネリングならびにラベル技術を用いて通信サービスをMPLSにマッピングし、エンド・トゥ・エンドで双方向サービスを提供する伝送方式に用いられるものであって、双方向サービスのためのラベルの割り振り制御を行う手段と、この割り振り制御が終了した後に、その割り振り制御に用いたメッセージをペイロードとし、双方向サービスが用いるトンネル向けラベルをヘッダとするメッセージを受信する手段と、受信した割り振り制御に用いたメッセージをもとに、該当メッセージに含まれるサービス向けのラベルと受信したトンネル向けラベルとを関連づける手段を具備したことを特徴とする通信装置を提供する。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]従来の技術でRFC3915に基づく、PWのモデル図である。
- [図2A]従来の技術を説明するものであり、Y. 1731で取り入れられているOAM構造を示す図である。
- [図2B]従来の技術を説明するものであり、Y. 1731で取り入れられてい

るOAM構造を示す図である。

[図2C]従来の技術を説明するものであり、Y. 1731で取り入れられているOAM構造を示す図である。

[図3]課題を説明するもので、MPLSをベースにPW(Pseudowire)技術を用いた場合の従来の警報処理の動作の説明図である。

[図4]課題をより具体的に説明する説明図である。

[図5]本発明の第一の実施例を説明するための図である。

[図6A]本発明の処理を示す説明図である。

[図6B]本発明の処理を示す説明図である。

[図6C]本発明の処理を示す説明図である。

[図7]本発明の第一の実施例の装置ブロック図である。

[図8]本発明の第一の実施例の装置ブロック図である。

[図9]本発明の第一の実施例の動作を図6A, 6B, 6C及び図7を参照して説明する図である。

[図10A]本発明の第二の実施例の説明図である。

[図10B]本発明の第二の実施例の説明図である。

[図10C]本発明の第三の実施例の説明図である。

[図11]第三の実施例の装置ブロック図である。

[図12]本発明の第四の実施例の説明図である。

発明を実施するための最良の形態

[0026] (実施例1)

図5、6に実施例を示す。図5は、いわゆる、RFC4447に基づく、PWラベルのアサインを決めるものであり、実際には、PWレイヤ51においてPE2からPE1にはPE2がP1を要求するLDPメッセージ52を送出し、逆方向ではPE1からPE2にP2を要求するLDPメッセージ53を送出する。これによってPWシグナリングが成立する。この際に、IPヘッダに続く、LDPメッセージは、双方向のシグナリングに共通の要素を有するであり、差分は原則要求するラベルたとえば図ではIPアドレスだけ

である。

[0027] 図6Aに示すように、PWシグナリングが成立した時点で、PE2はP2をマップしたLDPメッセージをそのままトンネル#2 (PE2→PE1)に向けて、このLDPメッセージをPDU (Protocol Data Unit) とする制御メッセージを送出する。受信端、すなわち、PE1では装置内の制御処理部で、L2とP2の相関が得ることができる。P2とP1は以下に詳述するよう本発明の手法に従ってシグナリングの段階で対応が取れ (実際には、IPベースでのシグナリングでマップ情報) のでのL2とP1相関が図られる。ここでLDPメッセージのフォーマットには

—PW FEC TLV (双方向共通) +

ラベルマッピングメッセージ TLV (P1 or P2)

—FEC: Forwarding Equivalence Class

—TLV: Type, Length, Value

が含まれる。フォーワーディングイクイバランスクラス (FEC) はたとえば同じパスを同じ転送処理で送る場合のように同じ態様で送られるIPパケットのグループをいう。これを特定するのがラベルである。すなわちFECはラベル割り当てに際し同じ転送属性をもつメッセージを示す。PE1に記録されたLDPメッセージとPE2からPE1に送られたLDPメッセージとに基づいて、P1とP2とを対応づける。この対応づけは図6B及び図6Cの入力 (トンネルのラベル) と出力 (PW) の関係に示されている。

[0028] 図6A, 6B, 6Cを参照してより具体的に説明する。

まず、PWレイヤ層のa点 (図6A) において

PW成立時に、PE2からのLDPメッセージ (PW FECとP1を要求するラベルメッセージ) を記録する。

次にPW成立後b点 (図6A) において以下の処理が行われる。(なお、以下の(0)ないし(3)は、図6B, 6Cの同じ番号に対応する)

(0) すでに、上記PW成立で、PE1がP1をマップする場合、その行き

先が、PE2 であることは把握しているので、P1の前段にL1をマップすることは把握している。すなわちP1-1~P1-nがわかれば対応するLSP (Label Switched Path) 相当 (L1) は参照可能である。

(1) IPベース入力されるLDPメッセージ (P1マップ要求つき) のPW FEC TLVを解読し、このメッセージを共通に、PE2からPE1をシグナリング段階でP1を要求されたメッセージと、今回受信したP2を要求したメッセージを関連づけることでP1とP2は対応が取れる。

(2) L2 (制御メッセージIDつき) とP2との対応が取れる。

すなわち、L2 (ラベル) またはLSP2+LSP2に属するPWラベルを受信する。

(3) よって、L2を見て、P1ひいてはL1の関連が行われる。

すなわち、受信 (入力) したIPベース入力されるLDPメッセージにより、PE1に記録されたP1と今回受信入力したL2ラベル付きP2を含むLDPメッセージとをLDPメッセージが共通することに基づいて対応させて、P2とP1の対応を付け、ひいてはL2とP1の対応 (出力) をつける。

[0029] 制御メッセージとしては、例えば、Y. 1711 OAMのラベルをヘッダとし、PDUとしてこのメッセージを割り振ることで、実現化可能である。Y. 1711では件の機能は備えてないが、ファンクションタイプで、この処理を行うことが可能である。

[0030] OAMヘッダ、IP/UDPヘッダを割り当てて送信することも可能である。この場合 IP=127.0.0.0とすることで、IP制御上は、終端が可能である。ヘッダはL2, OAMでその後にLDPメッセージが付くパケット構成である。

[0031] 他の例として、PE1→PE2のPW伝送向け制御メッセージとして、LDPメッセージをマップすることも可能である。実際に、PWE3 VCCVドラフト (draft-ietf-pwe3-vccv-*.txt)

においてVCCVメッセージを特定するヘッダとして、PW Associated Channel Headerがcontrol wordとして、割り振られている。このヘッダを用いることでも、OAMと同様の効果を得られ、図4に示す警報転送が可能になる。ヘッダはL2, P2, CW (control word) でありその後LDPメッセージが付くパケット構成である。

[0032] 図7に、この動作を実際に実現する装置構成を示す。PE1の構成を例に説明する。

図7においてPE2から受信したデータLSP2はラベル処理終端部71を介して制御パケットヘッダ抽出終端部72で終端し、その後制御信号解析部73でLDPメッセージ解析を行う。次にPW, tunnel対応テーブル作成管理部74を参照し制御信号生成部75で警報通知メッセージを生成し、ラベル処理部76を介してLSP1としてPE2に送出される。また、CE1のアタッチ回路79からの信号はサービスヘッダ処理部77と制御パケット抽出終端部78を介して出力を制御信号解析部73に送るとともに主信号としてラベル処理部76に送出する。制御信号生成部75からの出力と制御パケットヘッダ抽出終端部72からの主信号はサービスヘッダ処理部79を介してアタッチ回路80に送られる。

[0033] 図8, 9に図6, 図7を参照して本発明の一実施例の動作をより具体的に説明する。

図8はサービス間の関連づけのフローである。

既存のRFC4447に基づきPWのシグナリング(LDP)を行いPW成立

この結果を双方のPEで確認(ステップS1)

PE(図6A, 6B, 6Cに即し、以下PE2)は自らが受信したPW向けラベルマッピングメッセージならびに付属するPW FEC TLVをペイロードとした、LSP2*向けの制御パケット(OAM)をPE1に送出する(図7: 制御信号生成→ラベル処理に対応)(ステップS2)

図6AではPE2と仮定しているが、PE1にも当てはまる

または上記LSP2向けの制御ポケットに代えて、受信したPWまたはラベルに属するPWはPE1(IP)あて制御ポケットを送ってもよい。

[0034] PE1が受信する(ステップS3)

LSP2向けのトンネルラベルと制御ポケットを特定するフィールド*を判定の上、(図7:ラベル処理・制御ポケット終端に対応)制御信号即ちペイロードを処理を行うべく制御信号解析部に渡す

この際、LSP2向けということもあわせて制御信号解析部に通知(ステップS4)

上記フィールドの判定はLSP2→PWまたはPE1向けIP address+制御ポケット判定。

[0035] FEC解析(ステップS5)

PW, トンネル対応テーブル(図6B)作成・管理において、同じFECが存在するかの判定(ステップS6)

No→処理終了

Yes→

PE1がPE2にあてて送出したラベルマッピングメッセージを検索し、PWラベルを割り出す(ステップS7)。すなわち、PE1がPE2あてに送出した顧客を識別するラベルP1i~nを検索し、PE1が受信した顧客識別ラベルP2j~nと対応付ける。

[0036] LSP2において、対向となるPWのラベル情報が取得可能(ステップS8)

図9は障害検出のフローを示す。

LSP2の障害に関する警報を通知される、具体的には、FDIをPE1で受信

図7:ラベル処理部71・制御ポケット終端部72を経て制御信号解析部へ73渡す(ステップS10)

図6A, 6B, 6Cに従い、LSP情報から対向となるPWの情報(ラベ

ル情報)を図7:PW,トンネル対応テーブル(図6B)から取得(ステップS11)

得られたPWラベル(PW)に対応した、BDIメッセージを図7:制御信号生成部75で作成(ステップS12)

PW単位に、PE2に送信(ステップS13)

(実施例2)

図6Aでは、警報転送の方向は、対向となるPW、すなわち障害通知を受けたPEからみて送出方向になるPWであるが、実際には図10Aの通り、PWの外側(PE-CE間)に、いわゆるアタッチ回路80(AC)が存在する。この方向、CE側へのOAM(AIS等)を用いて警報転送も可能である。図7において、制御信号解析部73で解析を行いその処理結果を生成部75に渡し、サービス(AC)ヘッダー処理部78アタッチ回路80を介して最終的には外側に通知する。

(実施例3)

本発明は、PWがPE間で一 구간張られているケースを想定しているが、マルチドメイン/キャリア化を想定した場合、図10BのようにPWが複数区間タンデムに接続されて、end-endのサービスを提供するケースが想定される。

[0037] 本発明はこの形態でも対応可能である。PE2でPE1からのLSP障害を受けた場合、本発明で示した、PE2aPE1へのPWでの警報転送の他、PE2aPE3へのPWでの警報転送を実現可能にする。すなわちPE1とPE2の間で障害が検出されたときそのデータはFDI(LSP1)としてPE2に伝えられ更にPE2からFDI/AISとしてPE3にスードウワイヤPW2を介して伝えられる。尚PE1に対しては障害情報は第1の実施例と同様にPE2からPE1へと伝えられる。

[0038] 図10Cに示すようにL1ラベルまたはLSP1に入力されるとこれはP1-1ないしP1-nの出力と対応する。このメッセージと同じメッセージを有するデータをPE2において検索しそのメッセージをP3-1ないしP

3-nの制御コードとL3の制御からPEからPE3に送出する。これによりこの場合は、PE1aPE2を形成するLSP1に障害が発生し、PE2に通知されたケースを例に説明する。

[0039] PE2では、受信ラベル(L1)を元にLSP1の障害を認知する。この際、本発明で説明したとおり、L1の情報から上位PWのラベル(P1-1~P1-n)の情報が特定できる。よって、このPE2では、PWラベルの交換を行うため、すでにセットアップの段階で、P1からP3の変換情報は有しているため、結果、LSP1に障害が発生した場合、その障害をPW2を介して、PE3、さらにCEに通知が可能になる。障害からPE2に伝えられたメッセージと同じメッセージがPE3に送出される。

[0040] 図11はその実現構成図を示す。すなわち図7に示された装置構成と同様の装置がPE2に設けられる。PE1よりLSP1障害から上位PWを特定するためのデータを受信し、ラベル処理し制御パケットヘッダー抽出を行いこのデータのLDPメッセージの解析を制御信号解析部73で行い同じLDPメッセージを有するデータをPW、トンネル対応テーブルから検出し制御信号生成部でPE3上のPW(P3-1~P3-n)に属する警報を生成し警報通知メッセージを付加してラベル処理を行った後第3のエッジPE3に送出する。

[0041] 図7と異なる点は、両側のIFがPW(MPLS)になるだけである。

なお、逆方向すなわち、例えばPE1でPE2からのLSP障害を受けた場合は本発明の枠組みで実現可能である。

(実施例4)

本発明では、例えば、図6Aのケースでは、LSP2に付随するPW(片方向)を特定し、その対向となるPWに向けた警報転送メカニズムを提供するための手段を提供している。つまり、対向に送出するレイヤはPW層であり、いわばサービス個別単位であるが、もし、LSP2に付随するPWの対向が全て、1LSP(LSP1)に属していれば、警報転送量としては軽減される。

[0042] この処理においては、L2をみてLSP2に付随するPWの対向全てがL1ことを確認する機構が必要であり、ここではその実現方法について図12に示す。PE1では、図6Aの通り、LSP2またはL2情報から、P1-1~P1-nの情報を取得する。P1-iと送出するLSPに関しては、すでに、同一ノードとシグナリングしている上、実際に主信号の送出では、P1-iをマップした上、トンネルラベルをマップする形になるので、すでに相関関係は取れている。

[0043] この条件で、P1-1~P1-nにマップするLSPが同一であることが判明したら、PE1は、PWレイヤで送る、RDIの代わりに、等価になるLSPレイヤで、BDI (backward detect indicator) 相当のメッセージを送出する。

[0044] PE2受信側では、L1をもとに、警報転送処理を行うが、PE2においても、図6A, 6Bで行われる処理が行われる。

以上に述べた通り、本発明は、MPLSをベースにPW(スードウワイヤ)技術を用いる通信装置に適用するラベルならびにパスの管理方式であり、MPLSレイヤとPWレイヤの相関を有する機能をもつことで、下位レイヤ(MPLS以下)からのLOC機能をPWに通知(エスカレーション)可能にし、効率よい障害通知特徴とする。

[0045] これにより、アラーム抑止機能が実現できると共に、高効率性の障害通知が可能になり、管理の効率性が図られる。

請求の範囲

- [1] MPLS (Multiprotocol Label Switching) トンネリングならびにラベル技術を用いて通信サービスをMPLSにマッピングし、エンド・トゥ・エンドで双方向サービスを提供する伝送方式であって、双方向サービスのためのラベルの割り振り制御を行う手段と、この割り振り制御が終了した後に、その割り振り制御に用いたメッセージをペイロードとし、双方向サービスが用いるトンネル向けラベルをヘッダとするメッセージを送出する手段と、このメッセージを終端する側においては、受信した割り振り制御に用いたメッセージをもとに、該当メッセージに含まれるサービス向けのラベルと受信したトンネル向けラベルとを関連づける手段と具備することを特徴とする通信方式。
- [2] 請求項1において前記関連づけ手段は前記メッセージを解析してラベル割り当てに際し同じ転送属性をもつメッセージが存在していることを判別する手段と、この判別が成立した場合に、一方のエンドから他方のエンドへ送られる顧客サービスを識別するラベルと、他方のエンドから一方のエンドに送出される顧客サービスを識別するラベルとの対応付けをする手段を具備する通信方式。
- [3] 請求項1において前記メッセージのヘッダには制御管理向け特定ラベルを含む通信方式。
- [4] 請求項1において、前記メッセージのヘッダは、制御管理向けの特定するデータフィールドを含む通信方式。
- [5] 請求項1記載の装置において、前記メッセージのヘッダには、IPならびにUDPを含むことを特徴とする通信方式。
- [6] 請求項1, 2, 3, 4, 5記載の通信方式において、サービスが用いるトンネル向けラベルをヘッダとした、障害通知のメッセージを受け取った場合に、逆方向のサービス向けのラベルを取得し、取得したサービスのラベルに付随するペイロードに、受信した障害通知メッセージの属するトンネルを用いるサービスが、断状態であることを伝えることを特徴とする通信方式。

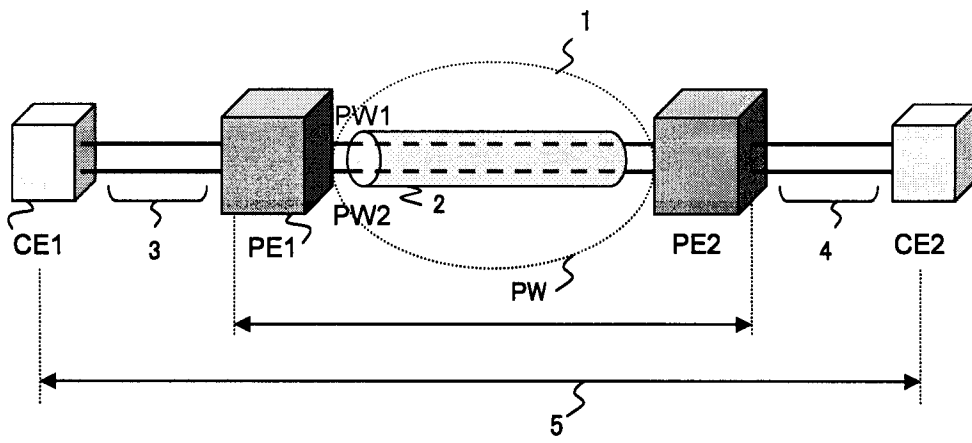
- [7] 請求項 1, 2, 3, 4, 5 記載の通信方式において、サービスが用いるトンネル向けラベルをヘッダとした、障害通知のメッセージを受け取った場合に、そのヘッダから、該当サービス向けのラベルまたは、サービスの識別子を取得し、ユーザ側へサービスが、断状態であることを伝えることを特徴とする通信方式。
- [8] 請求項 1, 2, 3, 4, 5 において、MPLS にマッピングすることで形成するパスを縦続に接続し、エンド・トゥ・エンドで双方向サービスを提供する伝送方式における、MPLS パス終端かつ接続点における障害通知方式であり、サービス（顧客）が用いるトンネル向けラベルをヘッダとした障害通知のメッセージを MPLS パス終端かつ接続点を受け取った場合に、そのヘッダから、順方向のサービス向けのラベルを取得し、取得したサービスのラベルを付随するペイロードに、サービスが断状態であることを伝えることを特徴とする通信方式。
- [9] 請求項 1, 2, 3, 4, 5 記載の通信方式および装置において、前記関連づけ手段は受信した割り振り制御に用いたメッセージをもとに、該当メッセージに含まれるサービス向けのラベルと受信したトンネル向けラベルを関連づける際に、該当メッセージに含まれるサービス向けラベル全てが、対向となるサービスを收容する一トンネルにあることが判明した際に、收容するトンネルに、受信した障害通知メッセージの属するトンネルを用いるサービスが、断状態であることを伝える、ことを特徴とする通信方式。
- [10] MPLS (Multiple Protocol Label Switching) トンネリングならびにラベル技術を用いて通信サービスを MPLS にマッピングし、エンド・トゥ・エンドで双方向サービスを提供する伝送方式に用いられるものであって、双方向サービスのためのラベルの割り振り制御を行う手段と、この割り振り制御が終了した後に、その割り振り制御に用いたメッセージをペイロードとし、双方向サービスが用いるトンネル向けラベルをヘッダとするメッセージを受信する手段と、受信した割り振り制御に用いたメッセージをもとに、該当メッセージに含まれるサービス向けの

ラベルと受信したトンネル向けラベルとを関連つける手段を具備したことを特徴とする通信装置。

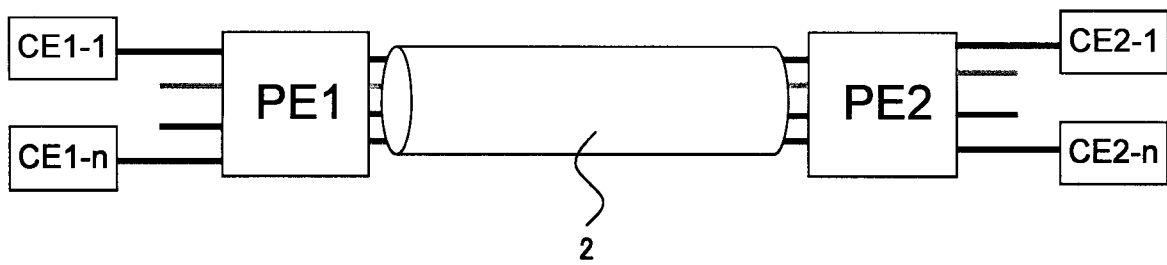
- [11] 請求項 10 において前記関連づけ手段は前記メッセージを解析してラベル割り当てに際し同じ転送属性をもつメッセージが存在していることを判別する手段と、この判別が成立した場合に、一方のエンドから他方のエンドへ送られる顧客サービスを識別するラベルと、他方のエンドから一方のエンドに送出される顧客サービスを識別するラベルとの対応付けをする手段を具備する通信装置。
- [12] 請求項 10 において前記メッセージのヘッダには制御管理向け特定ラベルを含む通信装置。
- [13] 請求項 10 において、前記メッセージのヘッダは、制御管理向けの特定するデータフィールドを含む通信装置。
- [14] 請求項 10 記載の装置において、前記メッセージのヘッダには、IP ならびに UDP を含むことを特徴とする通信装置。
- [15] 請求項 10, 11, 12, 13, 14, 記載の通信装置において、サービスが用いるトンネル向けラベルをヘッダとした、障害通知のメッセージを受け取った場合に、逆方向のサービス向けのラベルを取得し、取得したサービスのラベルに付随するペイロードに、受信した障害通知メッセージの属するトンネルを用いるサービスが、断状態であることを伝えることを特徴とする通信装置。
- [16] 請求項 10, 11, 12, 13, 14, 記載の通信装置において、サービスが用いるトンネル向けラベルをヘッダとした、障害通知のメッセージを受け取った場合に、そのヘッダから、該当サービス向けのラベルまたは、サービスの識別子を取得し、ユーザ側へサービスが、断状態であることを伝えることを特徴とする通信装置。
- [17] 請求項 10, 11, 12, 13, 14 において、MPLS にマッピングすることで形成するパスをタンデムに接続し、エンド・トゥ・エンドで双方向サービスを提供する伝送装置における、MPLS パス終端かつ接続点にお

る障害通知装置であり、サービス（顧客）が用いるトンネル向けラベルをヘッダとした障害通知のメッセージをMPLSパス終端かつ接続点が受け取った場合に、そのヘッダから、順方向のサービス向けのラベルを取得し、取得したサービスのラベルを付随するペイロードに、サービスが断状態であることを伝えることを特徴とする通信装置。

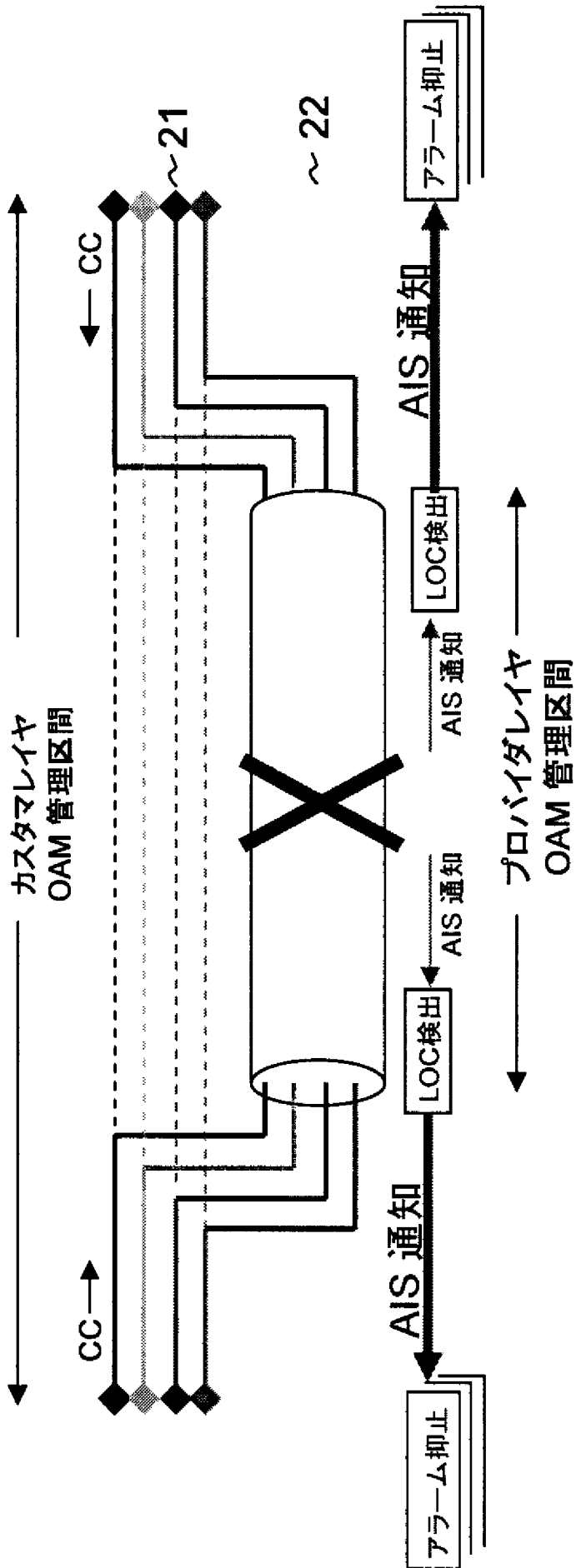
[図1]



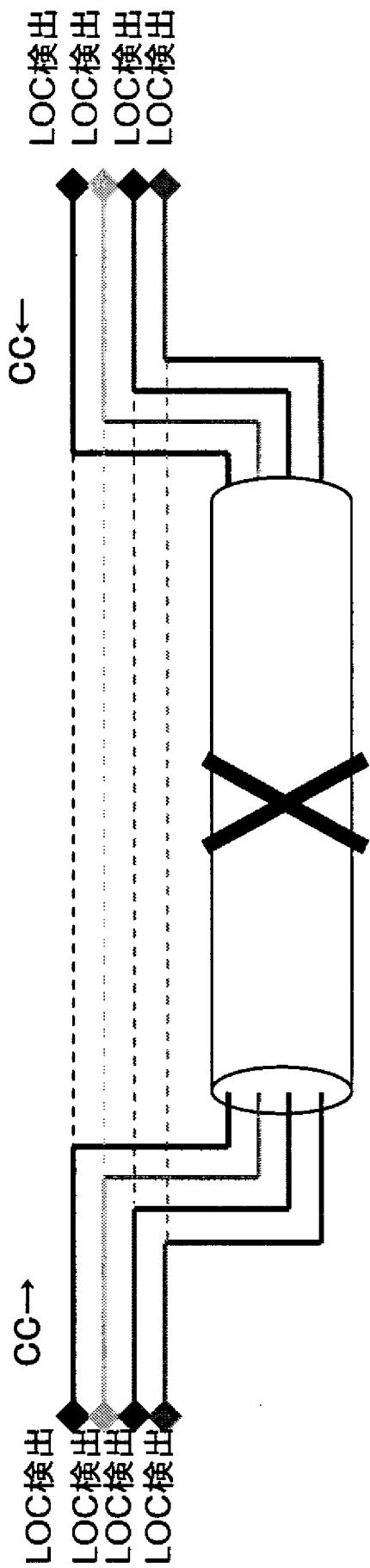
[図2A]



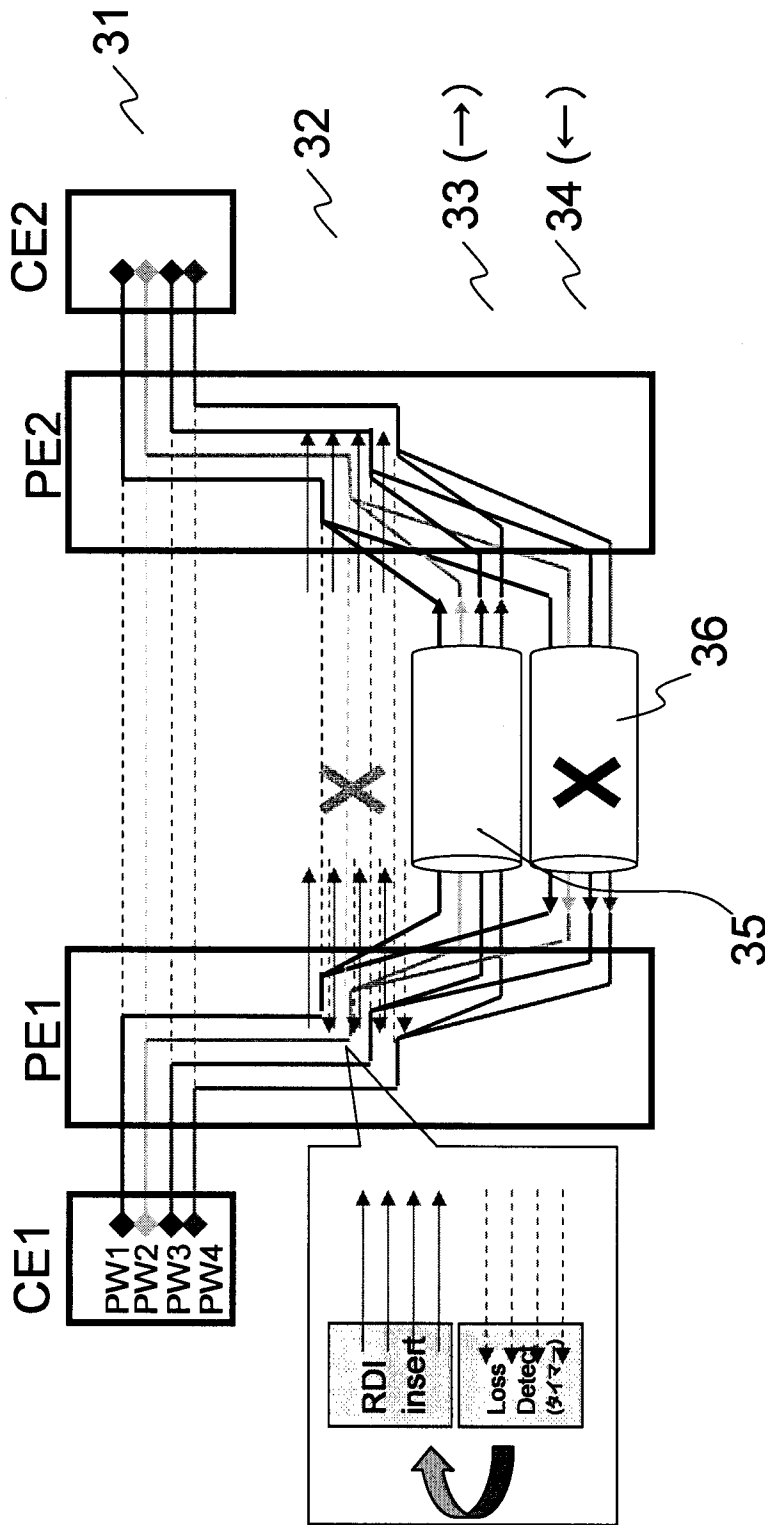
[図2B]



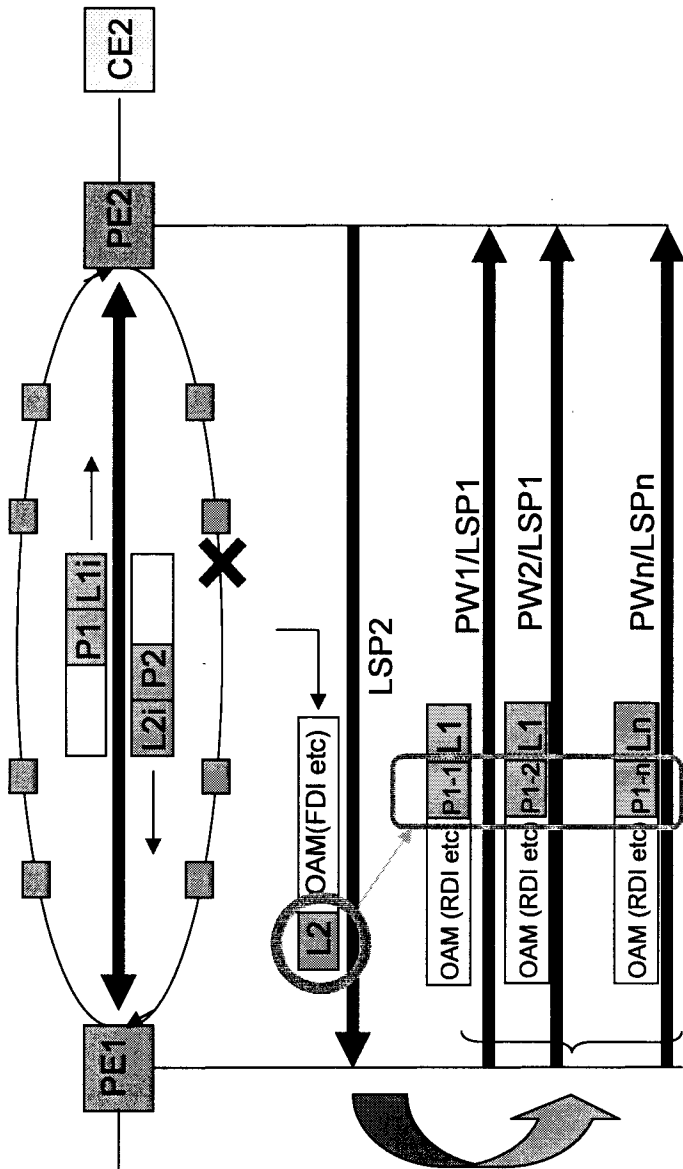
[図2C]



[図3]

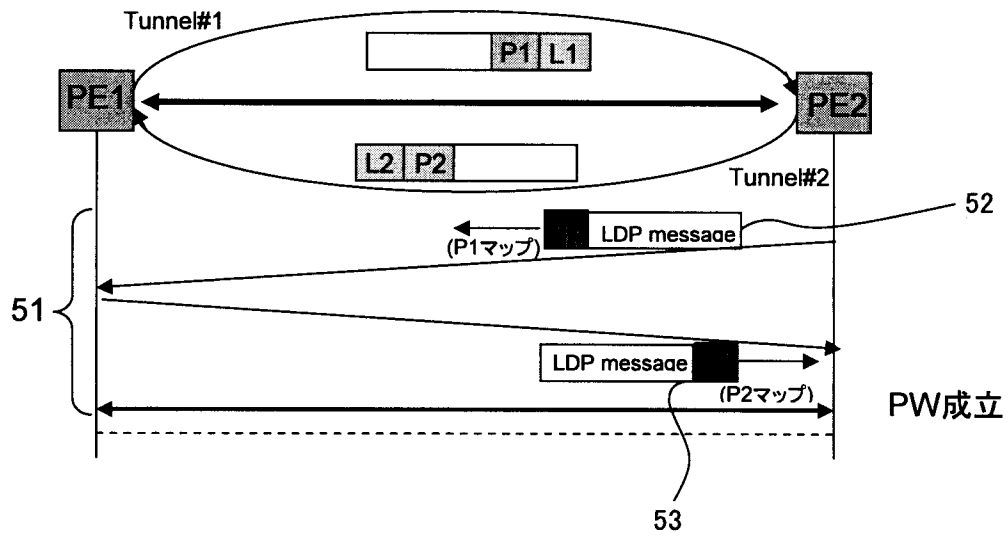


[図4]

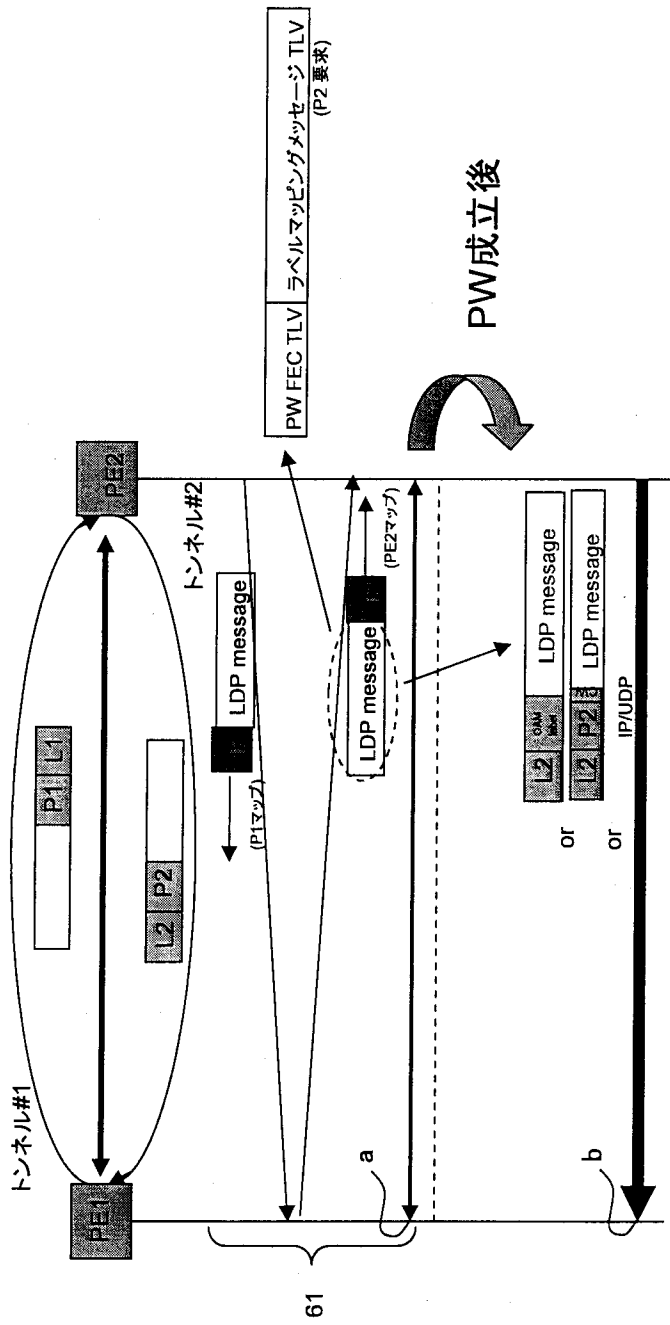


input	Output(ラベル)
L2(ラベル) または LSP2	P1-1~P1-n (P1-1~P1-n がわかれば、 L1(Ln) 相当は 参照可能)

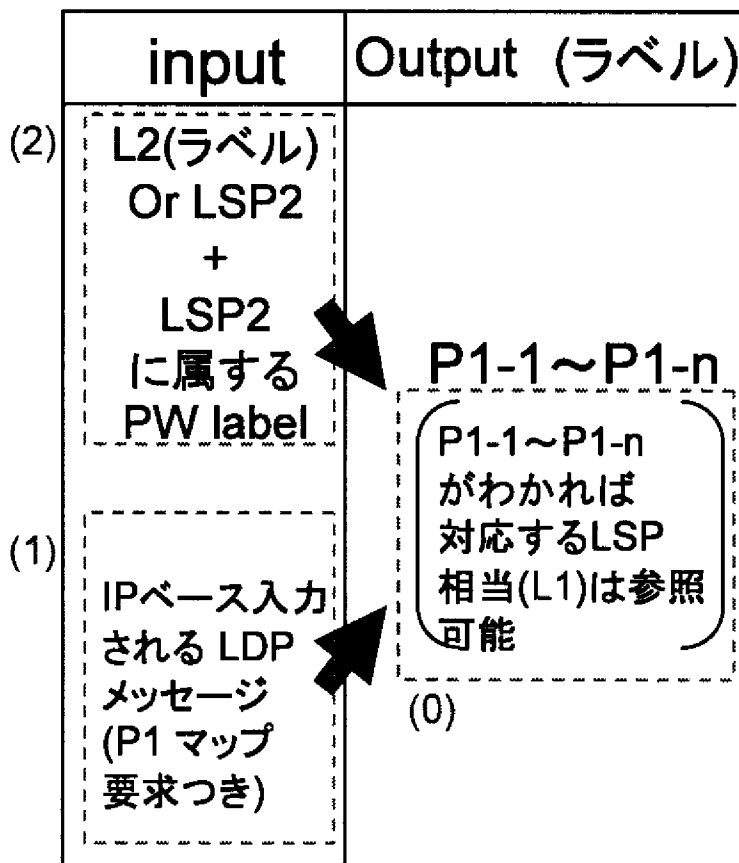
[図5]



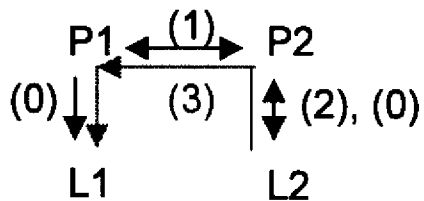
[図6A]



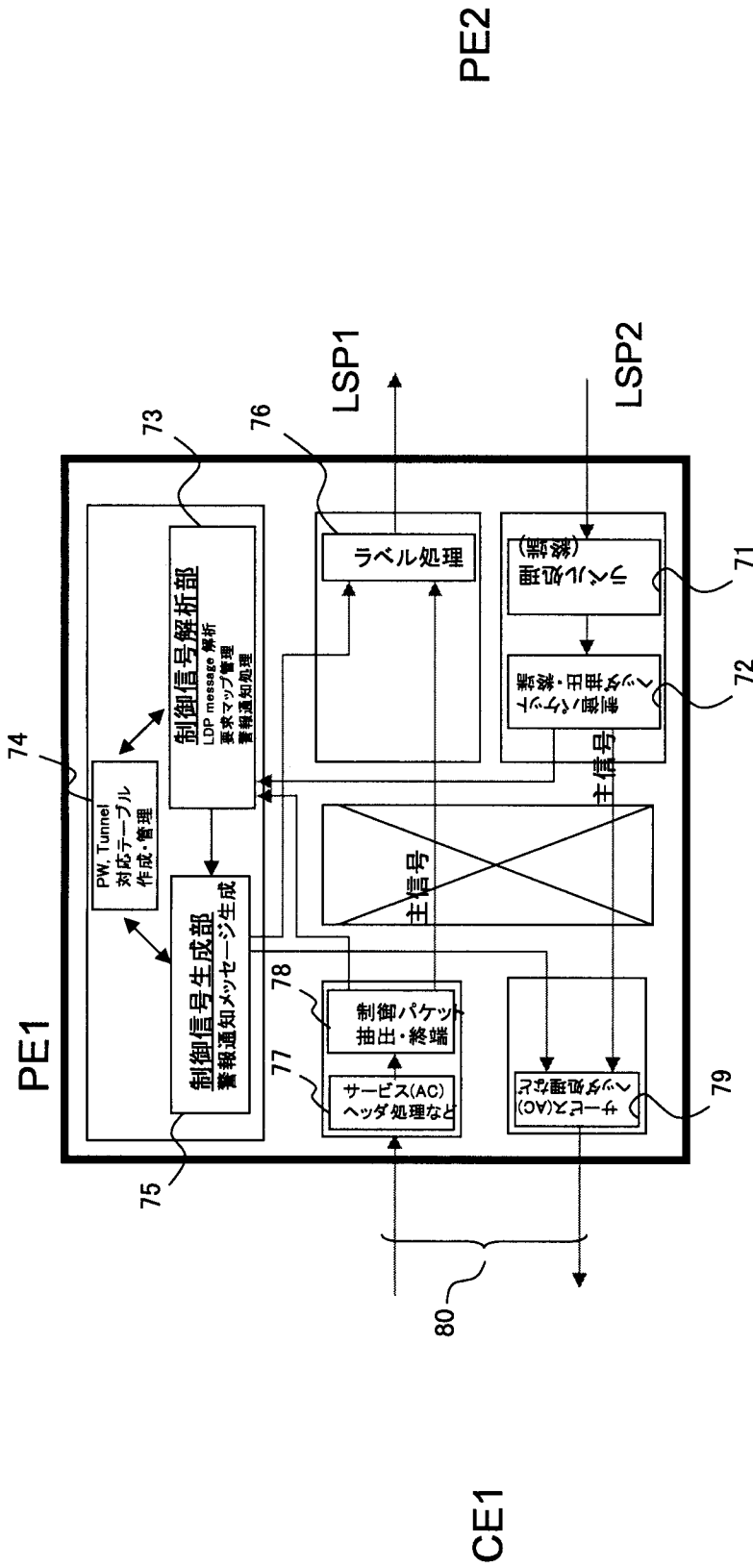
[図6B]



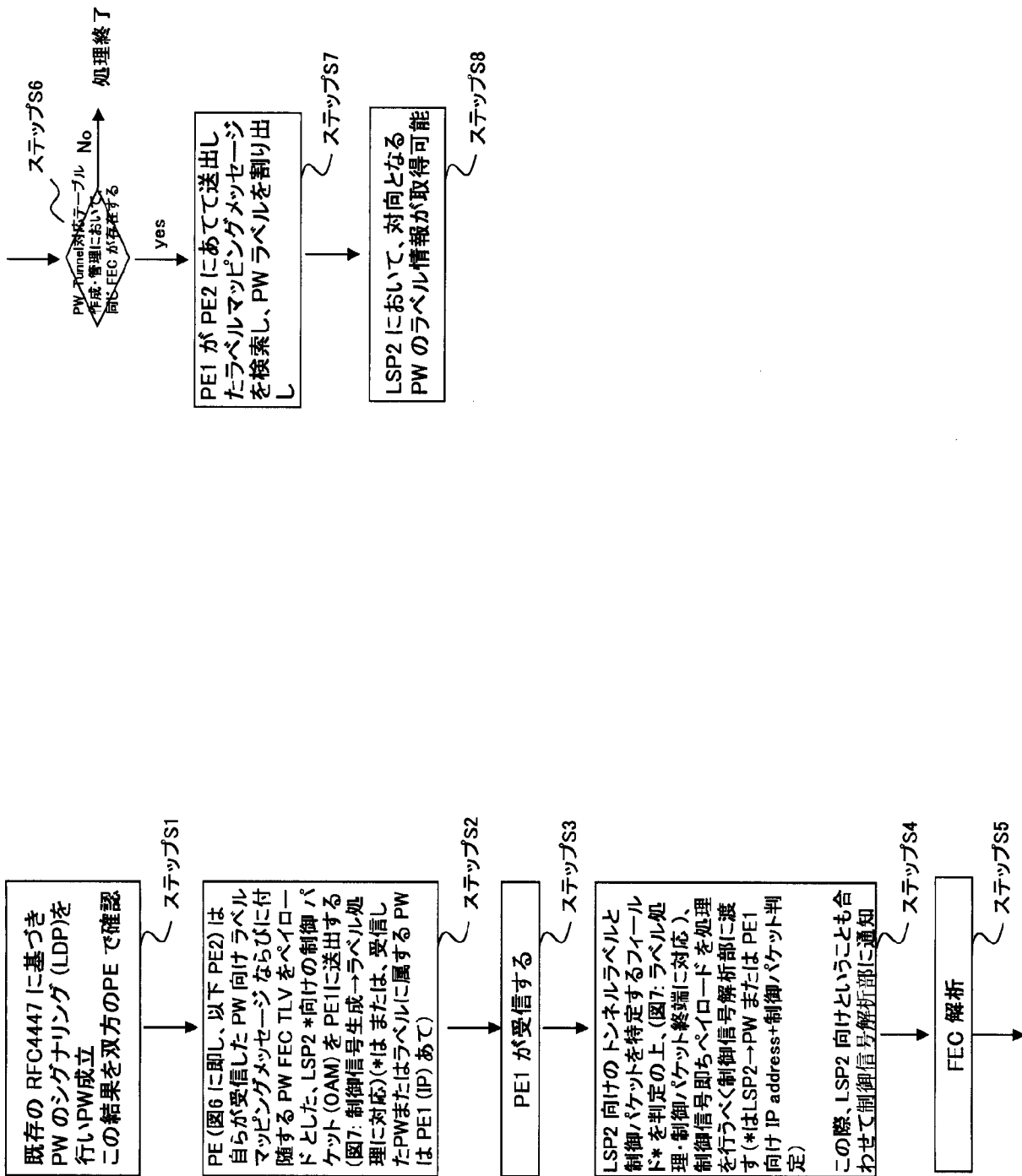
[図6C]



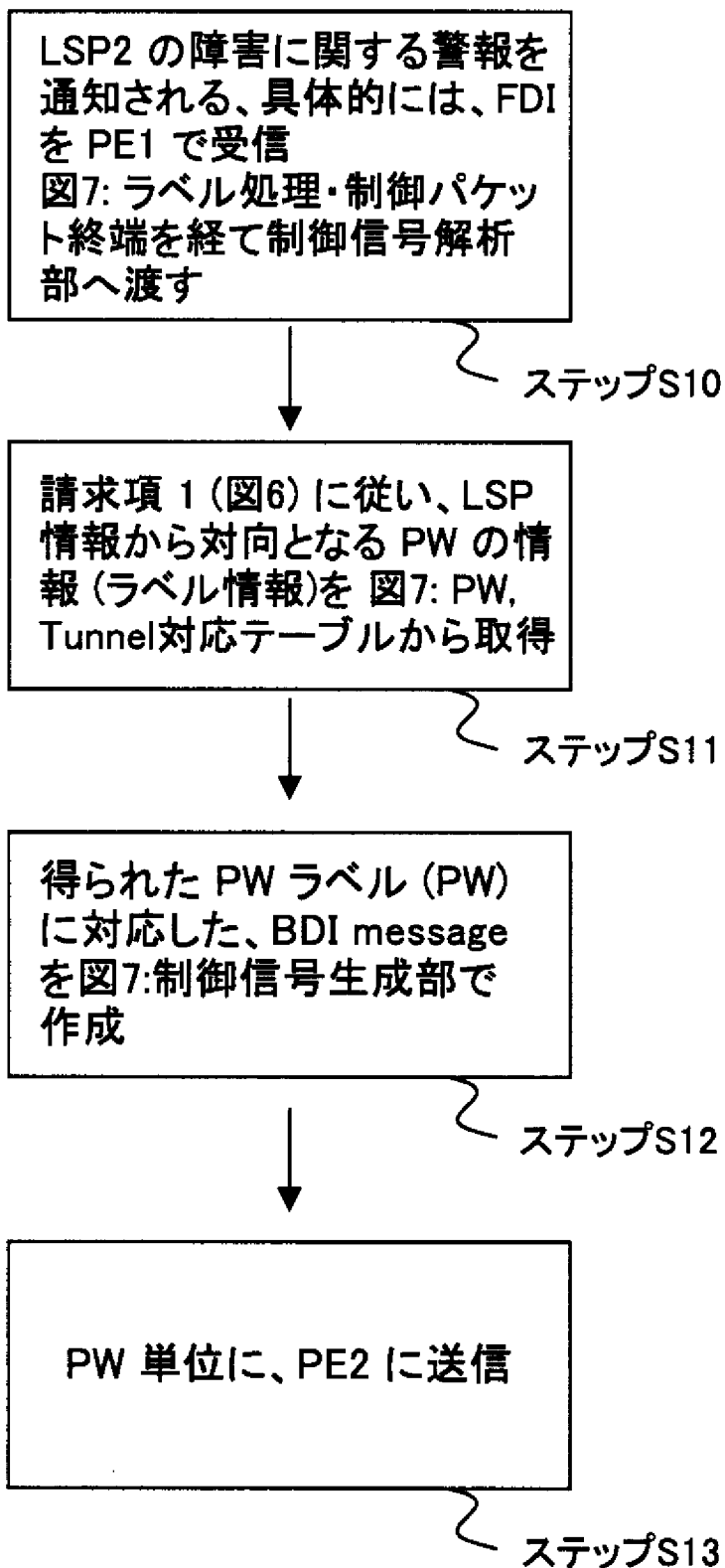
[図7]



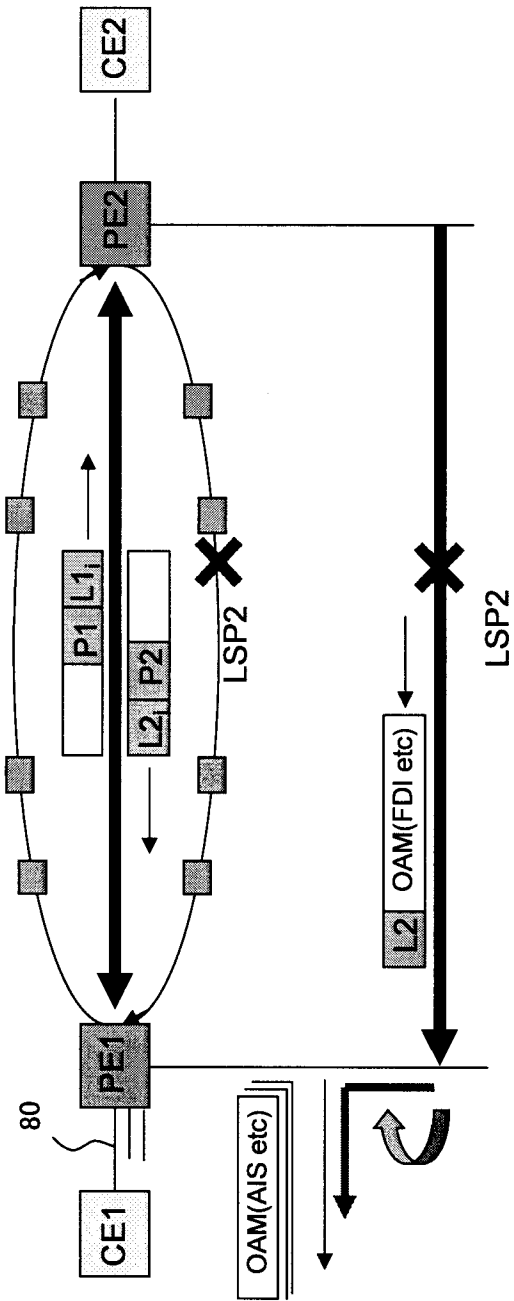
[8]



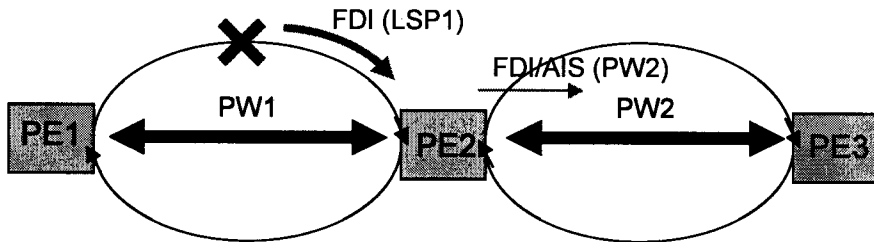
[図9]



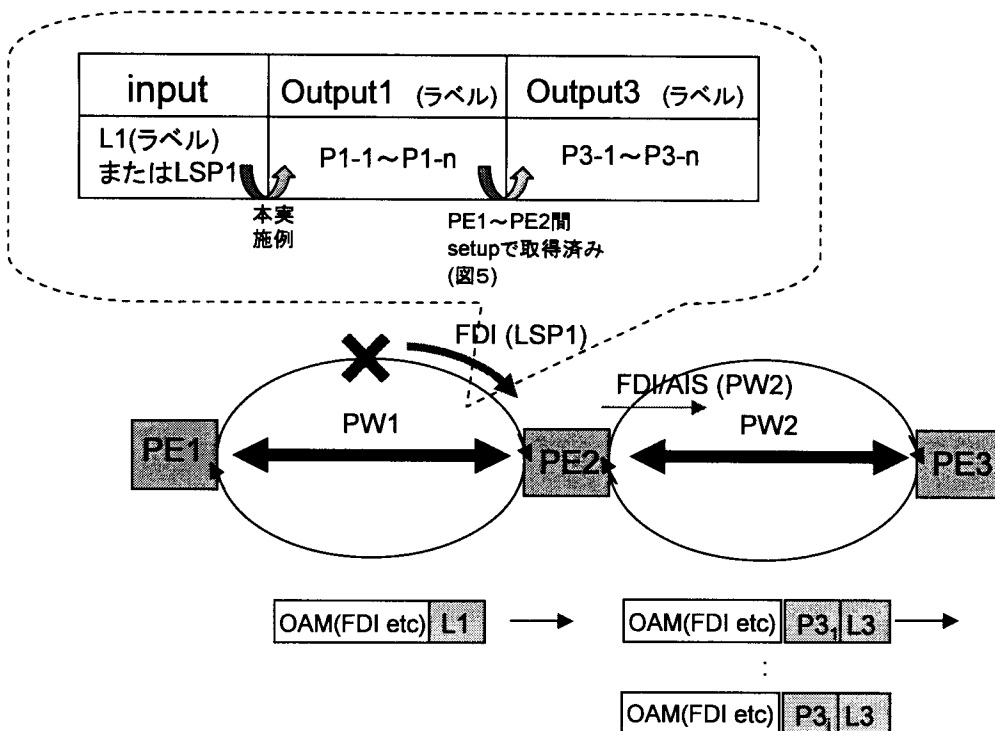
[10A]



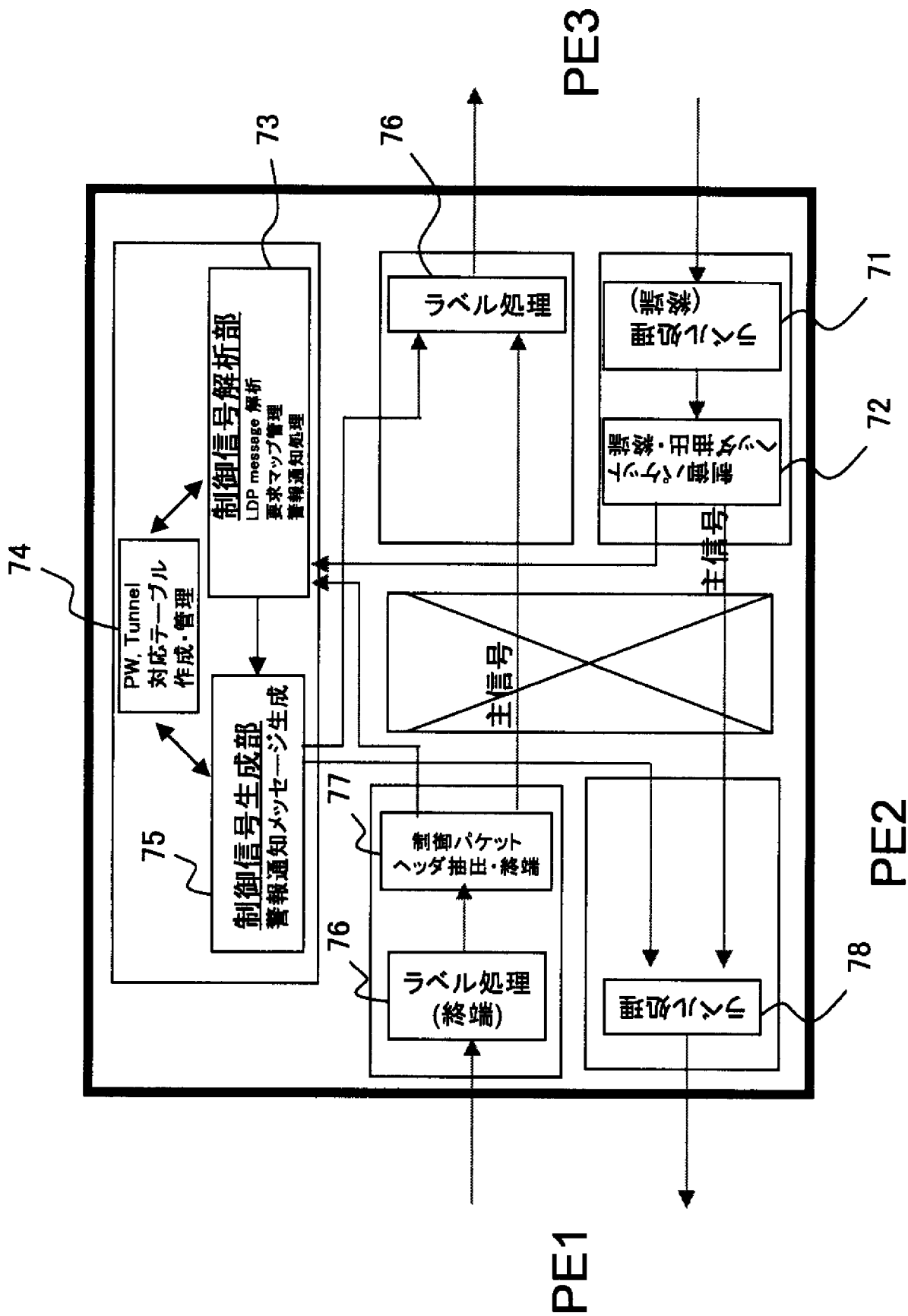
[10B]



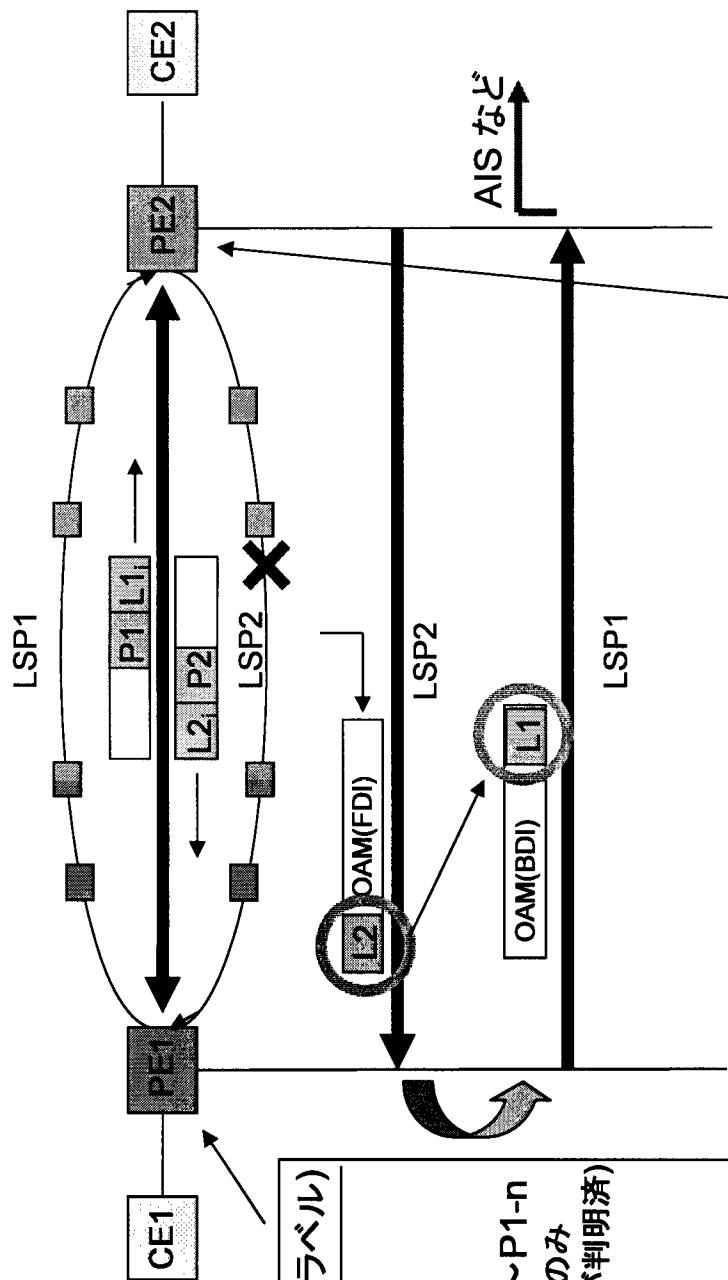
[図10C]



[図11]



[図12]



input	Output (ラベル)
L2(ラベル) Or LSP2 + LSP2 に属する PW label	P1-1~P1-n (LSP1のみ 使用が判明済)
IPベース入力 される LDP メッセージ (P1 マップ 要求つき)	

input	Output (ラベル)
L1(ラベル) または LSP1 + LSP2 に属する PW label	P2-1~P2-n (LSP2のみ 使用が判明済)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/000322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04L12/56(2006.01) i, H04L12/66(2006.01) i

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)
H04L12/56, H04L12/66

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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	"OAM mechanisms in MPLS layer 2 transport networks", [online], October 2004, [retrieved on 2007-04-16], Retrieved from the Internet: <URL: http://ieeexplore.ieee.org/iel5/35/29548/01341270.pdf>	1-17
A	"Pseudo Wire Virtual Circuit Connectivity Verification (VCCV)", [online], March 5 2007, [retrieved on 2007-04-16], Retrieved from the Internet: <URL: http://www.watersprings.org/pub/id/draft-ietf-pwe3-vccv-13.txt>	1-17
A	"Pseudo Wire (PW) OAM Message Mapping", [online], March 6 2007, [retrieved on 2007-04-16], Retrieved from the Internet: <URL: http://www.watersprings.org/pub/id/draft-ietf-pwe3-oam-msg-map-05.txt>	1-17

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 16 April, 2007 (16.04.07)	Date of mailing of the international search report 24 April, 2007 (24.04.07)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/000322

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-244470 A (Kabushiki Kaisha Hitachi Communication Technology), 08 September, 2005 (08.09.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04L12/56(2006.01)i, H04L12/66(2006.01)i		
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. H04L12/56, H04L12/66		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007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	“OAM mechanisms in MPLS layer 2 transport networks”, [online], October 2004, [retrieved on 2007-04-16], Retrieved from the Internet: <URL: http://ieeexplore.ieee.org/iel5/35/29548/01341270.pdf>	1-17
A	“Pseudo Wire Virtual Circuit Connectivity Verification (VCCV)”, [online], March 5 2007, [retrieved on 2007-04-16], Retrieved from the Internet: <URL: http://www.watersprings.org/pub/id/	1-17
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 16.04.2007	国際調査報告の発送日 24.04.2007	
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) 菊地 陽一 電話番号 03-3581-1101 内線 3596	5 X 3 2 5 0

C (続き) . 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
	draft-ietf-pwe3-vccv-13.txt>	
A	“Pseudo Wire (PW) OAM Message Mapping” , [online], March 6 2007, [retrieved on 2007-04-16], Retrieved from the Internet: <URL: http://www.watersprings.org/pub/id/ draft-ietf-pwe3-oam-msg-map-05.txt>	1-17
A	JP 2005-244470 A (株式会社日立コミュニケーションテクノロジー) 2005.09.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-17