



(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, 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

明 細 書

通信方法並びに通信端末、データ転送装置及び制御装置

技術分野

- [0001] 本発明は、通信方法並びに通信端末、データ転送装置及び制御装置に関する。本発明は、例えば、送信側においてデータ(パケット)の一部(ヘッダ)を圧縮して送信し、受信側において圧縮されたヘッダの伸張を行なう通信システムに用いると好適である。

背景技術

- [0002] 下記の特許文献1(特開2003-224610号公報)には、ヘッダ圧縮パケット転送システム及びヘッダ圧縮パケット転送方法に関する技術が開示されている。
- [0003] この技術は、パケット転送途中でのヘッダ情報の伸張/圧縮を行なわないで、ヘッダ圧縮したままで情報を転送して、伸張/圧縮処理を無くし、回線使用効率も上げることを目的としている。
- [0004] そのため、この特許文献1には、移動体端末から関門ノードに対して接続要求があると、関門ノードにおいて、その接続要求に基づいて移動体端末と要求送信先端末の接続経路情報を関連付けて記憶し、その記憶情報に基づいて以後のヘッダ圧縮パケットを要求送信先端末へ転送することが記載されている。
- [0005] なお、パケット通信技術に関連する文献として、下記の特許文献1～7がある。

特許文献1:特開2003-224610号公報

非特許文献1:3GPP TR 23.882 V1.10.0、[online]、平成19年9月27日、[平成19年10月25日検索]、インターネット<URL:<http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/23882.htm>>

非特許文献2:3GPP TS 23.401 V1.0.0、[online]、平成19年6月13日、[平成19年10月25日検索]、インターネット<URL:<http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/23401.htm>>

非特許文献3:3GPP TS 36.300 V1.0.0、[online]、平成19年3月19日、[平成19年10月25日検索]、インターネット<URL:<http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/36>

300.htm>

非特許文献4:3GPP TS 23.228 V8.1.0、[online]、平成19年6月19日、[平成19年10月25日検索]、インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/23228.htm>

非特許文献5:3GPP TS 29.060 V7.5.1、[online]、平成19年3月23日、[平成19年10月25日検索]、インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/29060.htm>

非特許文献6:3GPP TS 25.323 V7.4.0、[online]、平成19年4月6日、[平成19年10月25日検索]、インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/25323.htm>

非特許文献7:IETF RFC 3095、[online]、平成13年7月、[平成19年10月25日検索]、インターネット<URL:http://www.ietf.org/rfc/rfc3095.txt>

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明の目的の一つは、ヘッダ圧縮されたデータをネットワーク側で伸張せずに適切な宛先に送る(転送する)のに要する処理量を削減することにある。

[0007] なお、前記目的に限らず、後述する発明を実施するための最良の形態に示す各構成により導かれる作用効果であって、従来の技術によっては得られない作用効果を奏することも本発明の他の目的の一つとして位置付けることができる。

課題を解決するための手段

[0008] 上記の目的を達成するために、本明細書では、以下に示す「通信方法並びに通信端末、データ転送装置及び制御装置」を開示する。

[0009] (1)即ち、ここで開示する通信方法は、第1の通信端末と第2の通信端末とがネットワークを介して通信を行なう通信システムにおける通信方法であって、前記第1の通信端末は、前記第2の通信端末宛のデータのヘッダを圧縮した圧縮データに、ヘッダ伸張処理の要否と、前記第2の通信端末への転送経路とを識別するのに用いられる情報を付加して前記ネットワークへ送信し、前記ネットワークを構成するデータ転送装置であって前記第1の通信端末から前記圧縮データを受信した装置は、前記情報

に基づいて前記圧縮データのヘッダ伸張処理の要否と前記転送経路とを識別し、前記ヘッダ伸張処理が不要な圧縮データをヘッダ伸張処理せずに前記識別した転送経路へ送信する。

- [0010] (2)ここで、前記情報は、前記データのヘッダ圧縮に用いるコンテキストを識別するコンテキスト識別情報であって前記ヘッダ伸張の要否に応じて予め定められた第1の情報要素と、前記データ転送装置に対して予め定められた前記転送経路の識別情報である第2の情報要素との組み合わせにより成る、こととしてもよい。
- [0011] (3)また、前記第1の通信端末は、前記圧縮データを送信する際に、前記第1の情報要素と前記第2の情報要素とを、前記ヘッダ伸張処理の属するレイヤで処理される情報として前記圧縮データに付加し、前記データ転送装置は、前記圧縮データを前記転送経路に送信する際に、前記第2の情報要素を、前記伸張処理の属するレイヤよりも下位のレイヤで処理される情報として前記圧縮データに付加する、こととしてもよい。
- [0012] (4)さらに、前記情報は、前記第1の通信端末と前記第2の通信端末との間の通信路の設定を制御する制御装置から通知される、こととしてもよい。
- [0013] (5)また、前記制御装置は、前記通知に、前記通信路を設定する際に送受されるメッセージを用いる、こととしてもよい。
- [0014] (6)さらに、ここで開示する通信端末は、ネットワークを介して他の通信端末と通信を行なう通信端末であって、前記他の通信端末宛のデータのヘッダを圧縮した圧縮データに、ヘッダ伸張処理の要否と前記他の通信端末への転送経路とを識別するのに用いられる情報を付加する付加手段と、前記情報が付加された圧縮データを前記ネットワークへ送信する送信手段と、をそなえる。
- [0015] (7)また、ここで開示するデータ転送装置は、第1の通信端末と第2の通信端末とがネットワークを介して通信を行なう通信システムにおける前記ネットワークを構成するデータ転送装置であって、前記第1の通信端末でヘッダ圧縮されるとともに、ヘッダ伸張処理の要否と前記第2の通信端末への転送経路とを識別するのに用いられる情報が付加された圧縮データを前記第1の通信端末から受信する受信手段と、前記情報に基づいて、前記圧縮データのヘッダ伸張処理の要否と前記転送経路とを識別

する識別手段と、前記識別手段にて前記ヘッダ伸張処理が不要と識別された圧縮データをヘッダ伸張処理せずに前記識別した転送経路へ送信する送信手段と、をそなえる。

- [0016] (8)さらに、ここで開示する制御装置は、第1の通信端末と第2の通信端末とがネットワークを介して通信を行なう通信システムにおける前記通信を制御する制御装置であって、前記第1の通信端末がヘッダ圧縮して前記第2の通信端末宛に送信するデータに付加する情報であって、ヘッダ伸張処理の要否と前記第2の通信端末への転送経路とを識別するのに用いられる情報を生成する生成手段と、前記通信の通信路を設定する過程において、前記生成手段で生成した情報を前記第1の通信端末に通知する通知手段と、をそなえる。

発明の効果

- [0017] 前記開示技術によれば、第1の通信端末においてヘッダ圧縮されたデータをネットワーク側で伸張せずに適切な宛先(第2の通信端末)に転送するのに要する処理量を削減することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1]本発明の一実施形態に関連するSAE (Systems Architecture Evolution) でのシステム構成例を示す図である。
- [図2]SAEベアラ構成を説明する図である。
- [図3]ベアラ確立処理のシグナリングシーケンスの一例を示す図である。
- [図4]本発明の一実施形態に関連するROHC (RObust Header Compression) によるヘッダ圧縮の一例を説明する図である。
- [図5]ROHCの概念を説明する図である。
- [図6]本発明の一実施形態の packets 転送を説明する図である。
- [図7]本実施形態で用いる packets フォーマット例を示す図である。
- [図8]本実施形態に係る無線通信システムの通信シーケンスの一例を示す図である。
- [図9]本実施形態に係るユーザ端末(UE)の構成(機能)を示すブロック図である。
- [図10]図9に示すUE(発呼側)の接続開始時の動作を説明するフローチャートである。

[図11]図9に示すUE(着呼側)の接続開始時の動作を説明するフローチャートである。
。

[図12]図9に示すUEでのヘッダ圧縮動作を説明するフローチャートである。

[図13]本実施形態に係る無線基地局(eNB)の構成(機能)を示すブロック図である。

[図14]図13に示すeNBの接続開始時の動作を説明するフローチャートである。

[図15]図13に示すeNBのアップリンク(UL)パケット受信時の動作を説明するフローチャートである。

[図16]図13に示すeNBのダウンリンク(DL)パケット受信時の動作を説明するフローチャートである。

[図17]本実施形態に係るゲートウェイ(GW)の構成(機能)を示すブロック図である。

[図18]図17に示すGWの接続開始時の動作を説明するフローチャートである。

[図19]図17に示すGWが外部(インターネット等)からパケットを受信した時の動作を説明するフローチャートである。

[図20]図17に示すGWが外部(インターネット等)へのパケットを受信した時の動作を説明するフローチャートである。

[図21]図17に示すGWがトンネルパケットを受信した時の動作を説明するフローチャートである。

[図22]本実施形態に係るIMS(IP Multimedia Subsystem)サーバの構成(機能)を示すブロック図である。

[図23]図22に示すIMSサーバの接続開始時の動作を説明するフローチャートである。
。

符号の説明

- [0019] 10, 10-1, 10-2 ユーザ端末(UE)
11 ベアラ管理部
12 IMS処理部
13 上位層処理部
14 ROHC処理部
141 フィルタデータ(リスト)

- 142 コンテキストデータ
- 15 下位層処理部
- 16 アプリケーション部
- 20, 20-1, 20-2 無線基地局 (eNB)
- 21 ベアラ管理部
- 22 シグナル処理部
- 23 上位層処理部
- 24 ROHC処理部
- 241 フィルタデータ(リスト)
- 242, 242a, 242b コンテキストデータ
- 25 下位層処理部
- 251 TEID-RBID対応表
- 30 GW
- 31 ベアラ管理部
- 32 シグナル処理部
- 33 上位層処理部
- 331 フィルタデータ(リスト)
- 332 ルーティングテーブル
- 34 下位層処理部
- 30-1 MME
- 30-2 S-GW
- 30-3 PDN-GW
- 40 PCRF
- 50 CSCF[アプリケーションサーバ(IMSサーバ)]
- 51 IMS処理部
- 511, 511a, 511b CID管理表
- 52 下位層処理部

発明を実施するための最良の形態

[0020] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。ただし、以下に説明する実施形態は、あくまでも一例であり、以下に明示的に記載しない技術を排除する意図はない。本発明は、以下に示す実施形態に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できることはいうまでもない。

[0021] [1]本実施形態に関連する技術

(1. 1)3GPP SAE/LTEでのベアラ構成

3GPPでは、既存の様々な無線アクセス方式(アクセス網)を収容可能とし、コア網の完全IP化(All IP)を可能とする次世代システム(Release 8)が検討されている。その内容は、前記の非特許文献1(3GPP TR 23.882 V1.10.0)、非特許文献2(3GPP TS 23.401 V1.0.0)に説明されている。ここで検討されている次世代アーキテクチャは、Systems Architecture Evolution(SAE)と呼ばれている。なお、SAEでの無線技術がLTE(Long Term Evolution)と呼ばれる。

[0022] 図1にSAEでのシステム構成例を示す。この図1に示すように、SAEは、例えば、ユーザ端末(UE)10と、無線基地局としてのeNodeB(eNB)20と、MME(Mobility Management Entity)30-1と、S-GW(Serving Gateway)30-2と、PDN-GW30-3と、PCRF(Policy and Charging Rules Function)40と、CSCF(Call Session Control Function)50と、を具備するシステムとして定義される。

[0023] UE10は、無線インタフェースを具備し、eNB20のサービスエリア内において当該eNB20と無線リンクにより接続し、当該eNB20を介して他のUE10やサーバ装置等と通信する。無線リンクには、UE10からeNB20への方向であるアップリンク(UL)と、その逆の方向であるダウンリンク(DL)とが含まれる。なお、UE10には、携帯電話やPDA、ノート型PC等が含まれる。また、UE10は、有線インタフェースによりeNB20と接続する通信端末であってもよい。

[0024] eNB20は、UE10との間の無線インタフェースを終端するエンティティ(ノード)であり、UE10からの無線パケットの受信、UE10宛の無線パケットの送信を行なう。なお、eNB20は、UTRAN(Universal Terrestrial Radio Access Network)における無線基地局(BS)とRNC(Radio Network Controller)の機能の一部とを統合したエンティティに相当する。

- [0025] MME30-1は、UE10の位置(モビリティ)を管理し、ベアラ管理、NAS(Non-Access-Stratum)シグナリング等を行なうエンティティ(論理ノード)である。
- [0026] S-GW30-2は、次世代アーキテクチャの無線アクセスネットワークであるE-UTRAN(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network)に対するインタフェースとなるエンティティであり、E-UTRAN内のeNB20との間でユーザパケットを送受信する。なお、S-GW30-2は、GPRS(General Packet Radio Service)におけるSGSN(Serving GPRS Support Node)と呼ばれるエンティティにおおよそ相当する。E-UTRANについては、前記の非特許文献3(3GPP TS 36.300 V1.0.0)に記載がある。
- [0027] PDN-GW30-3は、PDN(Packet Data Network)へのインタフェースを終端する関門(ゲートウェイ)ノードである。PDNは、インターネットや、オペレータ内のネットワーク、プライベートパケットデータネットワーク、オペレータ間のパケットデータネットワーク(IMSサービス提供用等)のいずれでもよい。なお、PDN-GW30-3は、GPRSにおけるGGSN(Gateway GPRS Support Node)と呼ばれるエンティティにおおよそ相当する。IMS(IP Multimedia Subsystem)については、前記の非特許文献4(3GPP TS 23.228 V8.1.0)に定義がある。
- [0028] PCRF40は、CSCF50からの要求に応じて、ベアラのQoS(Quality of Service)等の各種ポリシーや課金を管理、制御するエンティティ(論理ノード)である。
- [0029] CSCF50は、IMSでのセッション(ベアラ)を管理、制御するエンティティ(論理ノード)である。ただし、CSCF50は、PDN-GW30-3を直接制御するのではなく、前記PCRF40を介してベアラの設定(確立)を行なう。CSCF50は、例えば、PDNを構成するIMSサーバ等のアプリケーションサーバの一機能として実現される。
- [0030] なお、図1中に示すように、UE10とeNB20との間のインタフェース名は「LTE-Uu」、eNB20とMME30-1との間のインタフェース名は「S1-MME」、eNB20とS-GW30-2との間のインタフェース名は「S1-U」とそれぞれ表記される。
- [0031] また、S-GW30-2とPDN-GW30-3との間のインタフェース名は「S5」、PDN-GW30-3とPCRF40との間のインタフェース名は「S7」、PDN-GW30-3からPDN(CSCF50)へのインタフェース名は「SGi」、CSCF50とPCRF40との間のインタフェース名は「Rx+」とそれぞれ表記される。

- [0032] SAEでのベアラ(SAEベアラ)は、UE10からPDN内の通信装置(PDN-GW30-3)までの区間で定義される。通信相手、QoS等が定義されたデータ転送経路を「ベアラ」と呼ぶ。
- [0033] そして、例えば図2に示すように、UE10とeNB20との間、eNB20とS-GW30-2との間、S-GW30-2とPDN-GW30-3との間では、それぞれのインタフェース名に応じた名称のベアラ、即ち、無線ベアラ(Radio bearer)、S1ベアラ(S1 bearer)、S5ベアラ(S5 bearer)がそれぞれ定義される。これらのインタフェースでは、それぞれ個別のプロトコルの組み合わせが使われる。
- [0034] 例えば、無線ベアラ上で送られるデータは、無線プロトコル上と上位のデータ転送プロトコルとの組み合わせを使って送信され、そのベアラは無線ベアラ識別子(RBID)で識別される。
- [0035] S1ベアラでは、GPRS(General Packet Radio Service)トンネリングプロトコル(GTP)をデータ転送に使うことができる。なお、GTPについては、前記の非特許文献5(3GPP TS 29.060 V7.5.1)に定義がある。GTPで受信するエンドポイントを識別するトンネルエンドポイント識別子(Tunnel Endpoint Identifier: TEID)をベアラ識別子として使うことができる。なお、TEIDについては非特許文献5の第6章に記載がある。S5ベアラでも同様に、TEIDでベアラを識別することができる。
- [0036] そして、図2に示すように、1つのSAEベアラにつき無線ベアラ、S1ベアラ、S5ベアラは1つずつ使用され、各ノード(エンティティ)で1対1に対応付けられる。
- [0037] 従って、例えば、eNB20は、S-GW30-2からパケットを受信し、当該パケットを無線リンクに送信する場合、受信パケットのTEIDを参照し、当該TEIDをキーとして図2に示すような対応関係を基に、どのRBIDを受信パケットに付加すればよいか分かる。
- [0038] なお、SAEベアラを確立するには、各インタフェースでのベアラを確立することが必要になる。ベアラ確立は、UE10から起動することもできるし、ネットワーク側のエンティティから起動することもできる。後者の場合、UE10間で通話(VoIPサービス)等を行なうためにベアラの確立が必要になると、次のような手順でベアラが確立される。
- [0039] (1)発呼側のUE10-1は、IMSサーバ(CSCF)50宛にベアラの確立を要求する

SIP (Session Initiation Protocol) メッセージ (INVITE) を送る。この INVITE メッセージには、宛先の UE10-2 を特定する情報 (IP アドレス) が含まれる。

(2) IMS サーバ 50 は、前記 IP アドレスを基に宛先の UE10-2 宛に SIP メッセージ (INVITE) を送る。

(3) UE10-2 は、前記 SIP (INVITE) メッセージを受信し、了解 (応答) するならばその旨を表す応答メッセージ (200 OK) を IMS サーバ 50 宛に送信する。

(4) IMS サーバ 50 は、前記了解を UE10-2 から受信すると、UE10-1 と UE10-2 との間のベアラを確立し、UE10-1、UE10-2 にそれぞれ準備ができたことを知らせる。

[0040] ここで、UE10-1 と UE10-2 との間のベアラ確立は、例えば図 3 に示すように、IMS サーバ 50 から、PCRF 40、GW30 (PDN-GW30-3、S-GW30-2、MME 30-1)、eNB20-1 及び 20-2、UE10-1 及び 10-2 の順にベアラ確立を要求するメッセージを送信し (ステップ S41~S43、S48~S50)、これに対する応答メッセージが、UE10-1 及び 10-2 から、eNB20-1 及び 20-2、GW30、IMS サーバ 50 の順に送られることで完了する (ステップ S44~S47、S51~S52)。

[0041] 図 3 に示す例では、ベアラ確立を要求するメッセージとして、PCC 決定通知 (Policy and Charging Control decision proposition)、個別ベアラ生成要求 (Create Dedicated Bearer Request)、無線ベアラ確立要求 (Radio Bearer Setup Response) が送信され、それぞれのメッセージに対する応答として、無線ベアラ確立応答 (Radio Bearer Setup Response)、個別ベアラ生成応答 (Create Dedicated Bearer Response)、PCC 決定通知確認 (PCC decision proposition ACKnowledgement) が送信される様子を示している。

[0042] ただし、図 3 に示す例では、MME30-1、S-GW30-2 及び PDN-GW30-3 の各エンティティをまとめて GW30 と表記している (以降、同様)。また、PCRF 40 の図示は省略している。さらに、図 3 に示す例において、eNB20-1 は発呼側の UE10-1 が接続している eNB、eNB20-2 は宛先 (着呼側) の UE10-2 が接続している eNB である。「接続している」とは、ベアラが確立されている状態を意味する。

[0043] 以降の説明において、UE10-1 と UE10-2 とを区別しない場合には、単に「UE

10」と表記し、同様に、eNB20-1とeNB20-2とを区別しない場合には、単に「eNB20」と表記する。また、発呼側のUE10-1が接続しているeNB20-1は発側eNB20-1と、着呼側のUE10-2が接続しているeNB20-2は着側eNB20-2とそれぞれ表記することがある。さらに、逆方向の通信に着目すれば、発呼側と着呼側とは上記の例とは逆の関係になる。

[0044] また、UE10とCSCF (IMSサーバ)50とを除く各エンティティは、無線アクセス網及びコア網の一部又は全部を含むネットワークの構成要素(エンティティ)と位置付けることができる。そして、eNB20及びGW30は、いずれも当該ネットワークにおいてデータ(パケット)を転送するデータ(パケット)転送装置として位置付けることができ、IMSサーバ50は、当該ネットワークにおける通信(セッション、ベアラ)を管理、制御する制御装置として位置付けることができる。

[0045] (1.2)ヘッダ圧縮技術

携帯電話網では、無線区間のリソースを有効に使うことが重要である。そのため、UE10とeNB20との間のパケット通信には、ROHC(RObust Header Compression)OLE_LINK1と呼ばれるヘッダ圧縮技術を用いることが有効である。

[0046] ROHCでは、PDCP(Packet Data Convergence Protocol)パケットのペイロードに収容されるユーザデータ(IPパケット)のヘッダを動的に圧縮する。例えば、ユーザデータがRTP(Real Time Protocol)パケットの場合、図4に示すように、IPヘッダ、UDP(User Datagram Protocol)ヘッダ、RTPヘッダが圧縮対象となる。なお、図4に示す例では、ROHCによってRTP/UDP/IPヘッダがROHCヘッダに置き換えられる様子を示している。

[0047] PDCPについては、前記の非特許文献6(3GPP TS 25.323 V7.4.0)に定義があり、ヘッダ圧縮については、同文献6の第5.1章に記述がある。また、ROHCについては、前記の非特許文献7(IETF RFC 3095)に定義がある。

[0048] ROHCの Protokolでは、コンテキスト識別子(CID)と呼ばれる識別子が規定されており、1つの通信路で複数のフローを管理できる。

[0049] ROHCの概念図を図5に示す。この図5に示すように、パケットヘッダを圧縮して送信する側(圧縮側)は、フロー(パケットの宛先)、パケットヘッダ中のフィールド値等を

、コンテキストと呼ばれる圧縮に関する内部状態のデータで管理する。受信側(伸張側、)も同様にコンテキストを管理する。

[0050] 送信側(圧縮側)は、このコンテキスト毎にCIDを割り当て、ヘッダ圧縮済みのパケット(以下、圧縮パケットあるいはROHCパケットともいう)に付加して送信する。受信側(伸張側)は、受信した圧縮パケットに付加されたCIDを基に、どのコンテキストを使って伸張処理を行なえばよいかを識別することができる。

[0051] [2]一実施形態

(2.1)全体的な動作概要

以下に説明する実施形態では、前記SAEにおいてUE10-1とUE10-2とが通信(例えば、VoIP通信)を行なう場合に、図6に示すような動作(パケット転送)を可能とする。ただし、UE10-1(第1の通信端末)を発呼側、UE10-2を着呼側(第2の通信端末)と仮定する。

[0052] (1)発呼側のUE10-1は、eNB20やGW30等のネットワーク側のエンティティ(以下、ネットワークエンティティともいう)での伸張及び圧縮処理を省略(バイパス)するフローの圧縮パケット(ROHCパケット)を送信する際、その圧縮パケットについては伸張処理が不要(省略可)であることを表す情報(バイパス識別子;第1の情報要素)を付加して送信する(図6の符号B参照)。

[0053] 前記バイパス識別子は、好ましくは、後述するように使用可能な複数のCIDのうちの特定(範囲)のCIDとして定義(設定)する。そうすれば、CIDとは個別の識別子を用いる必要がない。その設定は、ネットワークエンティティ(eNB20、GW30等)間で転送されるフロー間で重複しないように行なうのが望ましい。

[0054] また、バイパス識別子としてのCIDは、ネットワークエンティティ(例えば、IMSサーバ50)から割り当てる(指定する)ことができる。その割り当てのタイミングは、少なくともUE10-1が圧縮パケットの送信を開始する前であればよい。

[0055] 好ましくは、例えば、UE10-1のアプリケーション(VoIPの通信アプリケーション等)が接続処理を開始してIMSサーバ50がベアラ確立処理を実施する過程でIMSサーバ50からUE10-1に指示する(図6中の符号A参照)。その際、好ましくは、ベアラ確立処理で用いるメッセージを利用する。そうすれば、メッセージ数、処理量、通信

開始までの時間を増大させることがない。

- [0056] (2)発呼側のUE10-1が接続しているネットワークエンティティ(eNB20-1)は、UE10-1から受信した圧縮パケットのCIDが特定のCID(バイパス識別子)であるか否かを判定することにより、ヘッダ伸張処理の要否を判定する。なお、「接続している」とは、ベアラが確立されている状態を意味する。
- [0057] その結果、ヘッダ伸張処理が不要であれば、当該ネットワークエンティティ(eNB20-1)は、前記圧縮パケットをヘッダ伸張せずにカプセル化(トンネル用のGTPヘッダを付加)して、宛先UE10-2が接続しているネットワークエンティティ(eNB20-2)へ転送(トンネル)する(図6の符号C, D参照)。なお、図6には、トンネル経路へ送るパケット(以下、トンネルパケットともいう)がGW30にてUE10-2へ折り返される様子を示しているが、トンネル経路が設定できるなら、このような折り返しでなくてもよい。
- [0058] トンネルパケットには、好ましくは、宛先UE10-2の接続しているネットワークエンティティ(eNB20-2)がその宛先UE10-2を特定(識別)できる情報を付加する。そうすれば、トンネルパケットを受信したネットワークエンティティ(eNB20-2)は、他の装置に問い合わせ等を行なうことなく、宛先UE10-2を特定することが可能となる。例えば、eNB20-2から宛先UE10-2へのDLの無線ベアラを識別するRBIDや、このRBIDと関連付けられた情報(DLのTEID)を用いることができる。
- [0059] (3)トンネルパケットを受信したネットワークエンティティ(eNB20-2)は、当該パケットをデカプセル化(GTPヘッダを除去)して圧縮データを取り出し、宛先UE10-2に送信する。
- [0060] なお、宛先UE10-2がROHCのプロトコルをサポートしていない場合は、3GPPで規定されている動作どおり、eNB20-1で圧縮パケットを伸張し、伸張したIPパケットを宛先UE10-2に送信する。
- [0061] 以上の、発呼側UE10-1から宛先UE10-2にパケットが到達するまでの過程(パケット送信過程)において、本実施形態では、例えば図7に示すように、複数種類のパケットフォーマットを使用する。
- [0062] 即ち、UE10-1は、ROHCプロトコルをサポートするUE10-2にパケットを送信するとき、ROHC処理スタックにより、ROHCプロトコルに従ってパケットヘッダを圧縮

する。このとき、接続開始時にネットワーク側(IMSサーバ50)から指示された前記バイパス識別子の一例としてのCIDを使用する。

[0063] そして、UE10-1は、圧縮パケット(前記CIDを含むROHCパケット)に、宛先UE10-2が接続しているeNB20-2のS1インタフェースに割り当てられたTEID(第2の情報要素)を付加する。このTEIDは、eNB20-2から宛先UE10-2への方向であるダウンリンク(DL)用であるから、図7では「DL TEID」と表記している。

[0064] TEIDは、図7の(1)に示すように、PDCPパケットのペイロードとして、好ましくは、ROHCパケットの末尾に付加する。そうすれば、このパケットを受信するeNB20-1のプロトコル処理スタックのうち、既存のパケットフォーマットから逸脱する部分をROHC(PDCP)処理スタックにとどめることが可能となる。

[0065] つまり、発呼側のUE10-1は、圧縮データを送信する際に、第1の情報要素であるCIDと、第2の情報要素であるTEIDとを、ROHCプロトコル(ヘッダ伸張処理)の属するレイヤ(PDCP層)で処理される情報(PDCPペイロード)として前記圧縮データに付加する。

[0066] なお、前記CIDとTEIDとは、それぞれ、IMSサーバ50から事前に発呼側のUE10-1に指示(通知)する。例えば、宛先UE10-2がROHCプロトコルをサポートしている場合、IMSサーバ50は、発呼側のUE10-1に対して、予め決められた範囲内からCIDと、宛先UE10-2が接続しているeNB20-2とGW30との間のベアラのTEIDを選んで送信する。その詳細については図8により後述する。

[0067] 発呼側のUE10-1は、PDCP及びRLCの処理スタックにより、図7の(1)に示すように、これらのROHCパケットとTEIDとをPDCPパケットのペイロードに格納し、PDCPヘッダ及びRLC(Radio Link Control)ヘッダを付加してeNB20-1に送信する。

[0068] eNB20-1は、UE10-1から受信したパケット(RLCパケット)を解析する。即ち、eNB20-1は、RLC及びPDCPの処理スタックにより受信パケットのRLCヘッダ及びPDCPヘッダを終端する。そして、PDCP処理スタックが、ROHC処理スタックを起動し、ROHC処理スタックは、前記終端後のROHCパケットに含まれる前記CIDを読み取る。

[0069] eNB20-1(ROHC処理スタック)は、このCIDを基に、eNB20-1が保有、管理

する対応表(コンテキストデータ)を参照し、受信したROHCパケットが伸張処理を省略(バイパス)すべきパケットかどうかを判定する。

[0070] CIDが伸張処理を省略すべきことを示していた場合、eNB20-1のROHC処理スタックは、前記CIDを基にeNB20-1が保有、管理する対応表(コンテキストデータ)を参照し、転送先(eNB20-2へのGTPトンネル)を特定する。

[0071] そして、eNB20-1は、PDCPペイロードの末尾から前記TEIDを読み出し、PDCPパケットの前に当該TEIDを配置し直し、さらにeNB20-2宛のGTPトンネルを表す情報を含むヘッダ(GTPヘッダ)を付けて(カプセル化して)GW30に送信する(図7の(2)参照)。

[0072] つまり、データ転送装置としてのeNB20は、圧縮データをトンネル経路に送信する際に、第2の情報要素であるTEIDを、ROHCプロトコル(ヘッダ伸張処理)の属するレイヤ(PDCP層)よりも下位のレイヤで処理される情報(GTPペイロード)として前記圧縮データに付加する。なお、このようにTEIDを配置し直す理由については後述する。

[0073] GW30では、GTP処理スタックにより、eNB20-1から受信したGTPパケット(トンネルパケット)をそのGTPヘッダの内容に従ってeNB20-2に転送する(図7の(3)参照)。なお、トンネル経路についての情報はGW30に予め登録されているものとする。詳細については後述する。また、eNB20-1からeNB20-2へ直接転送が可能な経路が存在する場合は、GW30を経由せずにeNB20-1からeNB20-2へGTPパケットを直接転送することも可能である。

[0074] eNB20-2は、GTP処理スタックにより、GW30から(あるいはeNB20-1から直接)受信したGTPパケットをデカプセル化してGTPペイロードとして含まれているTEIDとPDCPパケットとを読み出す。

[0075] そして、eNB20-2は、PDCP処理スタックによりROHC処理スタックを起動し、eNB20-2が保有、管理する対応表を基に前記読み出したTEIDに対応するRBIDを特定し、当該RBIDをRLCヘッダに含むUE10-2宛のRLCパケットをRLC処理スタックにより生成してUE10-2へ送信する(図7の(4)参照)。

[0076] UE10-2は、eNB20-2から受信したRLCパケットのRLCヘッダをRLC処理スタ

ックにより終端してPDCPパケットを取り出し、PDCP処理スタックによりPDCPヘッダを終端してROHCパケットを取り出し、ROHC処理スタックによりROHCパケットを伸張し、復元したパケットをUE10-2のアプリケーション層に渡す。

- [0077] なお、バイパス識別子としては、CIDを用いる他に、下位のプロトコルの識別子、例えば送信側RBID等を用いることも可能である。この場合は発呼側のUE10-1が自由にROHCのCIDを選べることになる。ただし、この場合、ROHCの圧縮パケットが宛先側のeNB20-2から宛先UE10-2に送られるとき、ベアラに多重される他のフローとの関係で同じCIDを付加しないことを保証する必要がある。そのため、RBIDとCIDの両方で識別子の範囲を予約する必要がある、非効率といえる。したがって、上述のごとく上位層の識別子であるCIDをバイパス識別子として使用する方が好ましいといえる。
- [0078] また、宛先側のeNB20-2が受信パケットを転送するUE10-2を発見(識別)するには、TEIDを用いる他に、宛先UE10-2側のRBIDを用いることも可能である。この場合、S1インタフェースよりも上位のベアラを使用しない形態がとれるという利点がある。ただし、この場合は、eNB20-2において既存の処理とは異なる処理をしなければならない。また、ベアラ設定手順に変更が必要になる。
- [0079] これに対して、上述のごとくTEIDを用いる場合、宛先側のeNB20-2は、発呼側のeNB20-1で伸張処理を施されて転送されたトンネルパケットと伸張処理を施されずに転送された非トンネルパケットとを同じ処理で宛先UE10-2を特定することが可能となる。
- [0080] 即ち、宛先側のeNB20-2は、GW30からパケットを受信した場合、そのパケットがトンネルパケットかそうでないかに関わらず、当該パケットに付加されているTEIDを基に宛先UE10-2へのベアラを識別し、識別したベアラに対応するRBIDを付加して宛先UE10-2への無線リンクに送信することができる。そして、この処理の間に、eNB20-2は、ベアラのQoSに従って待ち行列にパケットを入れる等の、ベアラ毎の処理をすることができる。
- [0081] 換言するなら、TEIDを用いることで、eNB20-2は、S-GW30-2からS1インタフェース経由でパケットを受信したときと同じ処理で受信パケットを扱うことが可能とな

る。そのため、eNB20-2での処理を簡単にするという観点から、トンネルパケットにはTEIDを付加することとするのが好ましいといえる。

[0082] (2. 2) ベアラ設定(確立)シーケンス

次に、前記パケット送信過程で使用するCID、TEIDを、ネットワーク側(IMSサーバ50)から発呼側のUE10-1に指示(指定)する例について説明する。

[0083] 本例では、発呼側のUE10-1が宛先UE10-2に対する接続処理を開始した際に、IMSサーバ50を経由して発呼側のUE10-1と宛先(着呼側)のUE10-2との間(エンド-エンド間)でベアラ確立処理(ベアラセットアップ)のために送受されるメッセージを用いて、CID、TEIDを発呼側のUE10-1に通知する。

[0084] 例えば図8に示すように、UE10-1がUE10-2への接続を開始する場合、UE10-1は、SIPのINVITEメッセージをIMSサーバ(CSCF)50宛に送信する(ステップS1)。

[0085] IMSサーバ50は、当該INVITEメッセージを受信すると、そのメッセージに含まれる宛先IPアドレスを基に、宛先UE10-2宛にINVITEメッセージを送信する(ステップS2)。

[0086] UE10-2は、IMSサーバ50から前記INVITEメッセージを受信し、UE10-1からの呼び出しに対して応答すると、呼び出し成功の旨を表す応答メッセージ(200 OK)をIMSサーバ50に返信する(ステップS3)。なお、「200」はメッセージの状態コード(レスポンスコード)を表し、他に、発信処理中(Trying)を表すコード(100)や、呼び出し中(ringing)を表すコード(180)等がある。ただし、図8において、これらのシーケンスの図示は省略している。

[0087] IMSサーバ50は、宛先UE10-2から前記応答メッセージ(200 OK)を受信すると、図3に示したベアラ確立プロシージャを実行して、発呼側のUE10-1と着呼側のUE10-2との間のセッション(ベアラ)を確立する(ステップS4)。

[0088] 本例では、このベアラ確立処理の過程で送受信される各応答メッセージ(Acknowledgement, Response)を使って、TEIDをIMSサーバ50まで伝える。これにより、IMSサーバ50は、eNB20-1、20-2のTEID(DL_TEID)を知ることができる。また、eNB20-1、20-2は、前記応答メッセージにて、自局の識別情報(eNBID)をIMSサ

サーバ50に伝える。これにより、IMSサーバ50は、eNB20-1, 20-2毎に、伸張処理をバイパスするCIDを管理することが可能となる。

[0089] IMSサーバ50は、ベアラの確立が完了すると、UE10-1, 10-2がそれぞれROHCで使用するCIDを決定する(ステップS5)。即ち、双方向通信の場合であれば、UE10-1用(UE10-1からUE10-2への方向について)のCIDと、UE10-2用(逆方向について)のCIDとを決定する。

[0090] その際、UE10-1用のCIDは、通信相手であるUE10-2が接続しているeNB20-2に対して割り当てられた範囲内から選択し、UE10-2用のCIDは通信相手であるUE10-1が接続しているeNB20-1に対して割り当てられた範囲内からそれぞれ選択する。その詳細については後述する。

[0091] IMSサーバ50は、決定したUE10-1, 10-2用のCIDと、TEIDとを、SIPの応答メッセージ(200 OK)で発呼側のUE10-1に伝える(ステップS6)。UE10-1は、UE10-2用のCIDと、TEIDとをSIPのACKメッセージで宛先UE10-2に伝える(ステップS7)。

[0092] その際、これらのパラメータ(CID、TEID)は、例えば、SDP(Session Description Protocol)により、SIPメッセージのペイロードにアトリビュート(a=peer-dl-teid:xxx等)として記述することで、UE10-1, 10-2にそれぞれ伝えることができる。

[0093] UE10-1, UE10-2は、それぞれ、上述のごとく指定されたTEIDとCIDとに基づいてROHC処理を行なって通信を開始する。即ち、UE10-1からUE10-2への方向の通信に着目すれば、図7により前述したように、UE10-1は、ROHCによりヘッダ圧縮(以下、単に「圧縮」ともいう)したパケットをeNB20-1に送信し(ステップS8)、eNB20-1は、受信したパケットをヘッダ伸張(以下、単に「伸張」ともいう)せずにTEIDを用いてカプセル化してeNB20-2にトンネルし(ステップS9, S10)、eNB20-2は、受信したトンネルパケットをデカプセル化した上でUE10-2に送信する(ステップS11)。

[0094] (2.3)CIDの選択方法

CIDは、次のようにして決める。まず、前記バイパス処理を実施するeNB20に対して、それぞれ重複しないCIDの範囲を割り当てる。

[0095] 例えば、eNB20が100台存在するエリアで前記バイパス処理を実施するならば、次表1に示すように、eNB#1にはCID=100-199、eNB#2にはCID=200-299、eNB#3にはCID=300-399、というように100個ずつの互いに重複しない範囲のCIDを割り当てることができる。

[0096] [表1]

CID (の範囲) と eNB との対応 (eNB)

CID	転送先 (eNBID)
100-199	eNB#1
200-299	eNB#2
300-399	eNB#3
...	...

[0097] また、IMSサーバ50は、例えば次表2に示すようなCID管理表(CID管理データ)を保有し、eNB20毎に、使用可能なCIDの範囲を予め登録、管理する。IMSサーバ50は、このCID管理表を基に、eNB20毎に、使用可能なCIDの範囲から未使用のCID(双方向の通信に関して1つずつ)を選択して発呼側のUE10に通知することになる。

[0098] [表2]

CID管理表 (IMSサーバ)

転送先 (eNBID)	CID
eNB#1	100-199
eNB#2	200-299
eNB#3	300-399
...	...

[0099] さらに、GW30は、例えば次表3に示すようなルーティングテーブルを保有し、トンネル経路(TEID)毎の宛先(転送先)eNB20の情報(eNBID)を登録、管理する。GW30は、このルーティングテーブルに基づいて、受信パケットのTEIDに対応する転送先eNB20を識別して、その転送先eNB20宛に受信パケットをカプセル化してトンネルすることが可能となる。つまり、eNB20間で直接パケットを転送できないネットワーク形態であっても適切なパケット転送が可能となる。

[0100] [表3]

ルーティングテーブル (GW)

受信側ID (TEID)	宛先 eNB (eNBID)	備考
1020	eNB # 2	eNB # 1 → eNB # 2 転送
2010	eNB # 1	eNB # 2 → eNB # 1 転送
1030	eNB # 3	eNB # 1 → eNB # 3 転送
3010	eNB # 1	eNB # 3 → eNB # 1 転送
2030	eNB # 3	eNB # 2 → eNB # 3 転送
3020	eNB # 2	eNB # 3 → eNB # 2 転送
...

- [0101] なお、既述のとおり、eNB20間で直接転送が可能な経路が存在する場合は、GW 30を経由せずにパケットを直接転送することが可能であるから、その直接転送可能な経路についてのデータは不要としてよい。
- [0102] 以上の状況において、UE10-1がeNB20-1に、UE10-2がeNB20-2にそれぞれ接続していて(ベアラが確立されていて)、UE10-1とUE10-2との間の双方向の通信(例えば、VoIPによる音声通話)を開始する、つまりユーザデータ(音声データ)パケットの送受信を開始する場合を考える。
- [0103] IMSサーバ50は、前記表2のCID管理表を基に、UE10-1が圧縮パケットに付加するCIDとして例えば着側eNB20-2に割り当てられたCIDの範囲のうち未使用の「200」を選択し、UE10-2が圧縮パケットに付加するCIDとして例えば着側eNB20-1に割り当てられたCIDの範囲のうち未使用の「100」を選択する。
- [0104] IMSサーバ50は、これらCIDをUE10-1、UE10-2にそれぞれ通知して使用させると、UE10-1が送信した圧縮パケットを受信したeNB20-1は、前記表1を基に、CID=200の圧縮パケットはeNB20-2へのトンネル経路に転送することが可能となる。同様に、UE10-2が送信した圧縮パケットを受信したeNB20-2は、前記表1を基に、CID=100の圧縮パケットはeNB20-1へのトンネル経路に転送することが可能となる。
- [0105] 以上により、本例のシステムによれば、次のようないずれかの効果ないし利点が得られる。

(1) UE10は、パケットを圧縮して送信しようとするとき、伸張処理が不要なフローのパケットであることを示す情報(バイパス識別子の一例としてのCID)を当該パケットに

付加することができる。

- [0106] (2) eNB20において、ある通信路でUE10から送られてくる圧縮パケットの中から、ネットワーク内で伸張処理せずに宛先UE10に送ることができるものを識別することが可能となる。
- [0107] (3) 特定の識別子(バイパス識別子の一例としてのCID)が付加された圧縮パケットについてはネットワーク側の装置(eNB20、GW30)での伸張処理と圧縮処理とが省略されるので、ネットワーク側でパケットを宛先(UE10)に送るのに要する処理量を削減することができる。
- [0108] (4) ネットワーク側の装置(エンティティ)間で圧縮パケットを伸張せずに転送する際、ネットワーク側の装置間でのトンネル転送時の多重化を行なうことができる。この目的に使う識別子として、UE10が付加した識別子(CID)を利用することができる。したがって、ネットワーク側の装置で新たに識別子を生成して管理する必要がない。
- [0109] (5) 発呼側のUE10は、バイパス識別子の一例としての前記CIDを、接続開始時にIMSサーバ50から指示されるので、ネットワーク側のエンティティ(eNB20、GW30)および宛先UE10-2と折衝する必要がなく、指示されたCIDを付加するだけでよいので、通信開始までに必要な処理量を増やすことがない。
- [0110] (6) ネットワーク側のエンティティ(eNB20、GW30)は、発呼側のUE10-1が付加したCIDに従って受信パケットを伸張/圧縮することなく転送(トンネル)するだけでよいので、接続毎の変換表のような動的に管理する情報を不要にすることができる。
- [0111] (7) 宛先UE10が接続しているネットワーク側のエンティティ(着側eNB20)は、パケットに付加されたTEIDから宛先UE10-2を識別することができるので、他装置に問い合わせ等を行うことなく、トンネル経路で転送されてきたパケットを適切な宛先UE10に正しく送信することができる。
- [0112] (8) 発呼側のUE10は、宛先UE10への接続開始時にネットワーク側(IMSサーバ50)から指定された識別子をROHCの圧縮機能に設定するだけでよいので、UE10のヘッダ圧縮/伸張処理機能の変更を最小限に抑えることができる。
- [0113] なお、前記特許文献1では、GGSNがROHCプロトコルを終端し、受信側と送信側のコンテキストを関門ノード(GGSN)において生成し、これらに関連付けることでGG

SN上でのROHC処理の負担を軽減しようとしている。しかし、特許文献1の方法では、ネットワーク側の単一の装置(GGSN)内でULとDLのROHCプロトコルを終端する構成でなければならない。

[0114] [3]システム構成要素の構成(機能)及び動作

次に、上述した動作を実現する、UE10、eNB20、GW30、IMSサーバ50の各エンティティの詳細な構成(機能)及び動作の一例について、図9～図23を用いて詳述する。

[0115] (3. 1)UEの説明

図9はUE10の構成例を示すブロック図である。この図9に示すUE10は、例えば、ベアラ管理部11と、IMS処理部12と、上位層処理部13と、ROHC処理部14と、下位層処理部15と、アプリケーション部16と、をそなえる。

[0116] なお、図9において、点線矢印A、B、Cは、UE10内の信号転送経路(フロー)を示しており、Aはベアラ設定要求時のシグナルフロー、BはeNB20へのシグナルフロー(送信)、CはeNB20からの受信データフロー及びUE10のアプリケーション部16からの送信データフローをそれぞれ表している。

[0117] 即ち、Aで示すシグナルフローは、下位層処理部15、IMS処理部12、ベアラ管理部11、上位層処理部13、ROHC処理部14、下位層処理部15の順に経由し、その過程で上位層処理部13、ROHC処理部14、下位層処理部15に対してベアラ設定に応じた設定を行なうことができることを示している。また、Bで示すシグナルフローは、IMS処理部12で生成されたシグナリングメッセージが下位層処理部15で所要のプロトコル処理を受けてeNB20へ送信されることを示している。Cで示すデータフローは、上位層処理部13、ROHC処理部14、下位層処理部15を経由してそれぞれにおいて必要なプロトコル処理が施されることを示している。

[0118] ここで、ベアラ管理部11は、eNB20との間のDL及びULのベアラ(無線ベアラ)を管理し、アプリケーション部16からの要求に応じて、IMS処理部12と連携して、ベアラの確立処理(メッセージの生成、送受)を実施する機能を具備する。

[0119] IMS処理部12は、ベアラ管理部11からの要求に応じたメッセージ(INV ITE、200 OK等のISPメッセージ、ベアラ確立処理のためのメッセージ(無線ベアラ確立応答)

等)の生成、生成したメッセージのeNB20への送信、eNB20が送信したメッセージの受信等を行なう機能を具備する。

[0120] 上位層処理部13は、PDCP (ROHC)層よりも上位層で規定される処理を実施するもので、例えば、IPやUDP、RTP (RTCP)等の各種プロトコルのデータを処理(ヘッダの終端、付け替え等)する機能(処理スタック)を具備する。

[0121] ROHC処理部14は、PDCP層のプロトコルスタックの一つとして位置付けられるROHCプロトコルによる送信パケットのヘッダ圧縮及び受信パケットのヘッダ伸張機能(ROHC処理スタック)を具備する。本例のROHC処理部14は、図9中に示すような、前記バイパス処理の適否(有効/無効)を識別するフィルタデータ(リスト)141と、ROHCの圧縮処理に用いるコンテキストを識別するコンテキストデータ142とを図示しないメモリ等に保持し、これらのデータ141、142に基づいてヘッダ圧縮処理を実施する。

[0122] フィルタデータ141には、既述のとおりIMSサーバ50から通知されたCIDとTEIDとが登録される。図1の例では、特定の宛先(UE10-2)との間の特定のプロトコル(RTP)による通信には、ROHCのCIDとしてバイパス識別子を表すCID=201を用い、トンネル経路の識別情報(DL_TEID) = 「333」を付加すべきことを示すエントリが先頭に登録されている様子を示している。なお、その他のエントリについては、バイパス処理が不適(FALSE)であり、DL_TEIDも未定義となっている。

[0123] 一方、コンテキストデータ142には、プロファイル(UDP/IP、TCP/IP、非圧縮、RTP/UDP/IP等)別に、ROHCの圧縮処理に用いるCIDとシーケンス番号(SN)、圧縮に関する内部状態(状態マシン)等が登録される。したがって、ROHC処理部14は、このコンテキストデータ142を基に、前記プロファイルに応じたヘッダ圧縮処理を実施することが可能となる。

[0124] 下位層処理部15は、PDCP層よりも下位層で規定されるプロトコル処理を担当する。例えば、RLC層やMAC(Media Access Control)層、物理(PHY)層等の各種プロトコルのデータを処理(ヘッダの終端、付け替え等)する機能(処理スタック)を具備する。

[0125] アプリケーション部16は、VoIPによる音声通信やHTTPやFTP等のデータ通信、

その他の各種アプリケーションプログラム(ソフトウェア)を具備し、当該プログラムに応じた処理(パケットの生成、送受信等)を行なうものである。

[0126] (動作説明)

以下、上述のごとく構成された本例のUE10の動作について、図10～図12を用いて説明する。なお、図10はUE10が発呼側であった場合の接続開始時の動作を説明するフローチャート、図11はUE10が着呼側であった場合の接続開始時の動作を説明するフローチャート、図12はヘッダ圧縮動作を説明するフローチャートである。

[0127] (発呼側UEの接続開始時の動作)

図10に示すように、発呼側のUE10(10-1)は、着呼側のUE10(10-2)との通信(例えば、VoIPによる音声通話)を行なう場合、ベアラ管理11とIMS処理部12とが連携して、SIPのINVITEメッセージを生成し、下位層処理部15を通じて当該INVITEメッセージをIMSサーバ50宛に送信する(ステップA1)。これは、図8のステップS1の処理に相当する。

[0128] その後、UE10-1は、着呼側のUE10-2がINVITEメッセージに対して応答(200 OK)をIMSサーバ50に送信し、IMSサーバ50が、ベアラ確立処理を開始することにより、IMSサーバ50が送信した無線ベアラ確立要求(Radio Bearer Setup Request)(図3のステップS43参照)を、UE10-1が接続しているeNB20-1から受信すると(ステップA2)、ベアラ管理部11により無線ベアラの設定を行なう(ステップA3)。

[0129] 次に、UE10-1は、IMS処理部12により、前記無線ベアラ確立要求(Radio Bearer Setup Request)に対する応答(Radio Bearer Setup Response)を生成し、eNB20-1に送信する(ステップA4)。これは、図3のステップS44の処理に相当する。

[0130] その後、IMSサーバ50主導のベアラの確立処理が完了して、IMSサーバ50からSIPメッセージ(200 OK)を受信すると(ステップA5)、UE10-1は、IMS処理部12により、当該SIPメッセージに、CIDとTEIDとがパラメータとして設定されているか否かを確認する(ステップA6)。

[0131] その結果、設定されていなければ(ステップA6でNOなら)、UE10-1(IMS処理部12)は、受信した前記SIPメッセージ(200 OK)に対する確認応答(ACK)メッセージを生成し、下位層処理部15を通じて着呼側のUE10-2宛に送信する(ステッ

プA9)。

- [0132] 一方、前記SIPメッセージ(200 OK)にCIDとTEIDとが設定されていれば(つまり、図8のステップS6で述べたSIPメッセージを受信すれば)、UE10-1(IMS処理部12)は、これらのパラメータをROHCのヘッダ圧縮に使用するCID及びTEIDとして、ベアラ管理部11及び上位層処理部13を介してROHC処理部14に設定する(ステップA6のYESルートからステップA7)。
- [0133] 次いで、UE10-1(IMS処理部12)は、着呼側のUE10-2が送信 packets を圧縮するとき使用するCID及びTEIDをパラメータとして含むSIPのACKメッセージを生成し、下位層処理部15を通じて着呼側のUE10-2宛に送信する(ステップA8)。これは、図8のステップS7で述べた処理に相当する。
- [0134] (着呼側UEの接続開始時の動作)
- これに対し、図11に示すように、着呼側のUE10-2は、図8のステップS3で示したSIPのINVITEメッセージをIMSサーバ50から受信し(ステップA11)、発呼側のUE10-1との通信開始を了解するなら、IMS処理部12により、当該INVITEメッセージに対する応答メッセージ(200 OK)を生成し、下位層処理部15を通じてIMSサーバ50宛に送信する(ステップA12)。これは、図8のステップS3での処理に相当する。
- [0135] その後、IMSサーバ50が、ベアラ確立処理を開始することにより、IMSサーバ50が送信した無線ベアラ確立要求(Radio Bearer Setup Request)(図3のステップS50参照)を、UE10-2が接続しているeNB20-2から受信すると(ステップA13)、ベアラ管理部11により無線ベアラの設定を行なう(ステップA14)。
- [0136] 次いで、UE10-2は、IMS処理部12により、前記無線ベアラ確立要求(Radio Bearer Setup Request)に対する応答(Radio Bearer Setup Response)を生成し、eNB20-2に送信する(ステップA15)。これは、図3のステップS51の処理に相当する。
- [0137] その後、UE10-2は、図8のステップS7(図10のステップA8又はA9)で示した、発呼側のUE10-1が送信したSIPのACKメッセージを受信すると(ステップA16)、IMS処理部12により、当該ACKメッセージに、自局10-2が使用するTEIDとCIDとがパラメータとして設定されているか否かを確認する(ステップA17)。
- [0138] その結果、前記パラメータが設定されていなければ、UE10-2は、接続開始処理

を終了して、既述のバイパス処理を行なわない通常通りの通信をUE10-1との間で実施する(ステップA17のNOルート)。

[0139] 一方、前記パラメータが設定されていれば(つまり、図8のステップS7に示したSIPメッセージを受信すれば)、UE10-2(IMS処理部12)は、これらのパラメータをROHCのヘッダ圧縮に使用するCID及びTEIDとして、ベアラ管理部11及び上位層処理部13を介してROHC処理部14に設定する(ステップA17のYESルートからステップA18)。

[0140] (UEのヘッダ圧縮動作)

前記のように、発呼側のUE10-1、着呼側のUE10-2のそれぞれにおけるROHC処理部14に対して前記パラメータ(CID及びTEID)が設定されると、ROHC処理部14は、図12に示すフローチャートに従って送信パケットのヘッダ圧縮処理を実施する。

[0141] 即ち、ROHC処理部14は、送信パケットが存在すると、前記フィルタデータ141を参照、検索し(ステップA21)、設定されたCID及びTEIDに該当するエントリが存在するか否かを確認する(ステップA22)。

[0142] その結果、該当エントリが存在しなければ、ROHC処理部14は、送信パケットのアドレス、プロトコルを基に、APPLY=FALSE、DL_TEID=未定義、CID=未定義とした新規エントリを作成する(ステップA22のNOルートからステップA23)。

[0143] 一方、該当エントリが存在していれば、ROHC処理部14は、当該送信パケットのヘッダ圧縮処理について使用する一時変数として、当該エントリの内容(APPLY、DL_TEID、CID)をストアし(ステップA24)、CIDが定義済みであるか否かを確認する(ステップA25)。

[0144] その結果、未定義であれば(ステップA25でNOなら)、ROHC処理部14は、バイパス(トンネル)対象のパケットについてのCID以外の未使用のCIDを割り当ててフィルタリスト141にストアし(ステップA26)、そのCIDのコンテキストでヘッダ圧縮を行なう(ステップA27)。一方、CIDが定義済みであれば(ステップA25でYESなら)、ROHC処理部14は、そのCIDのコンテキストでヘッダ圧縮を行なう(ステップA27)。なお、当該CIDは、ROHCパケットのヘッダ情報要素となる。

[0145] そして、ROHC処理部14は、前記一時変数「APPLY」が「TRUE」となっているか否かを確認し(ステップA28)、「TRUE」であれば(ステップA28でYESなら)、DL_TEIDを送信パケットの末尾に付加(連結)して(ステップA29)、ヘッダ圧縮処理を完了する。一方、「FALSE」であれば(ステップA28でNOなら)、ROHC処理部14は、ヘッダ圧縮処理を終了する。

[0146] つまり、本例のROHC処理部14は、宛先UE10-2宛の圧縮データに、ヘッダ伸張処理の要否と宛先UE10-2へのトンネル経路とを識別するのに用いられる情報(CID, TEID)を付加する付加手段として機能する。また、下位層処理部15は、前記情報が付加された圧縮データをネットワークへ送信する送信手段として機能する。

[0147] なお、受信パケットのヘッダ伸張処理については、既存の処理と同様であるので、説明を省略する。

[0148] (3. 2)eNBの説明

図13はeNB20の構成を示すブロック図である。この図13に示すeNB20は、例えば、ベアラ管理部21と、シグナル処理部22と、上位層処理部23と、ROHC処理部24と、下位層処理部25と、をそなえる。

[0149] この図13においても、点線矢印A~Eは、eNB20内の信号転送経路(フロー)を示しており、Aはベアラ設定要求時のシグナルフロー、BはUE10又はGW30へのシグナルフロー、Cは他のeNB20からのデータフロー、DはGW30からのデータフロー、EはUE10からのユーザデータフローをそれぞれ表している。

[0150] 即ち、Aで示すシグナルフローは、下位層処理部25、シグナル処理部22、ベアラ管理部21、上位層処理部23、ROHC処理部24、下位層処理部25の順に経由し、その過程で上位層処理部23、ROHC処理部24、下位層処理部25に対してベアラ設定に応じた設定を行なうことができることを示している。また、Bで示すシグナルフローは、シグナル処理部22で生成されたシグナリングメッセージが下位層処理部25で所要のプロトコル処理を受けてUE10又はeNB20へ送信されることを示している。

[0151] Cで示すデータフローは、eNB20から受信したパケットが下位層処理部25、上位層処理部23、下位層処理部25の順に経由してそれぞれにおいて必要なプロトコル処理が施されて他のeNB20へ送信されることを示している。Dで示すデータフローは

、GW30から受信したパケットが、下位層処理部25、上位層処理部23、ROHC処理部24、下位層処理部25の順に経由して処理されることを表している。Eで示すデータフローは、UE10から受信したパケットが、下位層処理部25、ROHC処理部24、上位層処理部23、下位層処理部25の順に経由して処理されることを示している。

- [0152] ここで、ベアラ管理部21は、UE10側(DL)及びGW30側(UL)のベアラを管理し、シグナル処理部22と連携して、DL及びULのベアラ確立処理(メッセージの生成、送受)を実施する機能を具備する。
- [0153] シグナル処理部22は、ベアラ管理部21からの要求に応じたメッセージ(UE10宛の無線ベアラ確立要求、GW30宛の個別ベアラ生成応答等)の生成、生成したメッセージのUE10又はGW30への送信、UE10又はGW30が送信したメッセージ(無線ベアラ確立応答、個別ベアラ生成要求等)の受信等を行なう機能を具備する。
- [0154] 上位層処理部23は、PDCP(ROHC)層よりも上位層で規定される処理を実施するもので、例えば、IPやUDP、RTP(RTCP)等の各種プロトコルのデータを処理(ヘッダの終端、付け替え等)する機能を具備する。この上位層処理部23は、ROHC処理部24で伸張処理を施されずに転送されてきた受信パケット(トンネルパケット)を、下位層処理部25を通じてGW30へ転送する役割を担う。
- [0155] ROHC処理部24は、ROHCによる送信パケットのヘッダ圧縮及び受信パケットのヘッダ伸張機能を具備する。本例のROHC処理部24は、図13中に示すような、フィルタデータ(リスト)241と、コンテキストデータ242とを図示しないメモリ等に保持し、これらのデータ241、242に基づいてROHCパケットのヘッダ圧縮、伸張処理を実施する。
- [0156] ここで、フィルタリスト241は、UE10におけるフィルタリスト141と同じ内容のリストであり、前記バイパス処理の適否(有効/無効)を識別するのに用いられるデータである。ただし、eNB20において、バイパス処理を適用するCIDと、TEIDとは予め登録される。
- [0157] したがって、ROHC処理部24は、UE10から受信したROHCパケットに、フィルタリスト241に登録されているエントリのCID、TEIDが設定されていると、当該ROHCパケットをヘッダ伸張せずに上位層処理部23に転送することとなる。

- [0158] コンテキストデータ242は、ROHCのヘッダ圧縮処理に用いるコンテキストを識別するのに用いられるデータであり、図13中に示すように、各eNB20に共通の対応表242aと、UE10のベアラ毎の対応表242bとを具備する。
- [0159] 対応表242aは、既述の表1に相当するもので、受信パケットに付加されているCIDを基にこの対応表242aを参照、検索することで、転送(トンネル)先(着呼側のUE10が接続しているeNB20)を特定することができる。
- [0160] もう一つの対応表242bは、UE10におけるコンテキストデータ141の内容と同様のもので、プロファイル(UDP/IP、TCP/IP、非圧縮、RTP/UDP/IP等)別に、ROHCの圧縮処理に用いるCIDとシーケンス番号(SN)、圧縮に関する内部状態(状態マシン)等がUE10間のベアラ単位に登録される。したがって、ROHC処理部24は、この対応表242bを基に、ベアラ別に前記プロファイルに応じたヘッダ圧縮処理を実施することが可能となる。
- [0161] 下位層処理部25は、PDCP層よりも下位層で規定される処理を実施するもので、例えば、RLC層やMAC層、物理(PHY)層等の各種プロトコルのデータを処理(ヘッダの終端、付け替え等)する機能を具備する。
- [0162] なお、トンネルパケットの組み立て(TEIDの付加)は、TEIDの特定が可能となるROHC処理部24で行なう(つまり、PDCPパケットのペイロードとしてTEIDを含める)こととしてもよいが、図7の(2)で示したフォーマットを構成する(GTPパケットのペイロードとしてTEIDを含める)場合には、下位層処理部25でトンネルパケットの組み立てを行なうことになる。
- [0163] その場合は、ROHC処理部24で特定されたTEIDを、トンネルするROHCパケットとともに下位層処理部24に転送することとする。この場合には、トンネルパケットを受信した着側eNB20-2において、より下位層の処理(下位層処理部25)でTEIDを特定することが可能となるから、着呼側のUE10-2へのパケット転送を早期に行なえる。
- [0164] 下位層処理部25は、PDCP層よりも下位層で規定される処理を実施するもので、例えば、RLC層やMAC層、物理(PHY)層等の各種プロトコルのデータを処理(ヘッダの終端、付け替え等)する機能を具備する。また、この下位層処理部25は、図13

中に示すように、TEIDとRBIDとの対応表(テーブル)251を図示しないメモリ等に保持しており、GW30から受信したトンネルパケットに付加されている前記TEIDを基に、この対応表251を参照、検索することにより、当該トンネルパケットを送信すべきRBID(つまり、着呼側のUE10-2への無線(DL)リンク)を識別することが可能である。

[0165] (動作説明)

以下、上述のごとく構成された本例のeNB20の動作について、図14~図16を用いて説明する。なお、図14はeNB20における接続(呼接続)開始時の動作を説明するフローチャート、図15はUE10からULのパケットを受信した場合の動作を説明するフローチャート、図16はGW30からDLのパケットを受信した場合の動作を説明するフローチャートである。

[0166] (接続開始時の動作)

eNB20は、GW30から図3のステップS42又はS49に示した個別ベアラ生成要求(Create Dedicated Bearer Request)メッセージを受信すると(ステップB1)、ベアラ管理部21とシグナル処理部22とが連携して、UE10宛の前記無線ベアラ確立要求(Radio Bearer Setup Request)メッセージを生成し、下位層処理部25を通じてUE10へ送信する(ステップB2)。これは、図3のステップS43又はS50の処理に相当する。

[0167] その後、eNB20(ベアラ管理部21及びシグナル処理部22)は、図3のステップS44又はS51に示した応答メッセージ(Radio Bearer Setup Response)を受信すると(ステップB3)、UE10との間の無線ベアラを設定し(ステップB4)、さらに、GW30との間の個別ベアラを設定する(ステップB5)。なお、これらのベアラの設定順序は逆でもよいし、並行して実施してもよい。

[0168] 次いで、eNB20(ベアラ管理部21及びシグナル処理部22)は、個別ベアラ生成応答(Create Dedicated Bearer Response)メッセージを生成し、下位層処理部25を通じてGW30へ送信する(ステップB6)。このメッセージには、図8のステップS4にて述べたように、DLのTEID(DL_TEID)と自局20の識別情報(eNBID)とが含まれる。なお、この処理は、図3のステップS46又はS52に示した処理に相当する。また、当該TEIDは、GW30から受信したGTPパケットがトンネルパケットかそうでないかを判断するために、eNB20において記憶される。

[0169] (UEからULのパケットを受信した場合)

図15に示すように、eNB20は、上述のベアラ確立処理が完了して、UE10間で通信が開始され、UE10からULのパケットを受信すると(ステップB11)、ROHC処理部24にて、その受信パケットに付加されているCIDを検出し、当該CIDを基にフィルタリスト241を参照、検索し(ステップB12)、伸張処理の要否(トンネル対象のパケットか否か)を確認する(ステップB13)。

[0170] その結果、伸張処理が不要なトンネル対象のパケットでなければ(ステップB13でNOなら)、ROHC処理部24は、コンテキストデータ242の対応表242bを基に、当該圧縮パケットの伸張に用いるコンテキストを特定し、特定したコンテキストを用いてパケット(圧縮パケット)の伸張処理を実施し(ステップB14)、下位層処理部25を通じてIPパケットとして外部(GW30)へ転送する(ステップB15)。

[0171] 一方、受信パケットが伸張処理の不要なトンネル対象のパケットであれば(ステップB13でYESなら)、ROHC処理部24は、そのパケットの末尾に付加されているTEIDを読み出し(ステップB16)、当該パケットの処理について使用する一時変数に、転送先(トンネルID=eNBID)、読み出した前記TEIDをストアする(ステップB17)。なお、転送先(eNBID)は、コンテキストデータ242aの対応表242aから得られる。図13中の例であれば、CID=201のパケットはeNBID=#2で識別される着側eNB20-2へ転送すべきことがわかる。

[0172] そして、ROHC処理部24は、圧縮パケットにPDCPヘッダを付加してPDCPパケットとしてTEIDとともに、上位層処理部23経由で下位層処理部25へ転送する。下位層処理部25は、転送されてきたTEID及びPDCPパケットに、トンネル用のGTPヘッダを付加する。トンネル用のGTPヘッダには、例えば、TEIDにより識別されるS1インタフェースを具備する着側eNB20のアドレス情報を含める。これにより、図7の(2)に示したフォーマットのGTPパケット(トンネルパケット)が組み立てられ、GW30へ送信される(ステップB18, B19)。この処理は、図8のステップS9に示した処理に相当する。

[0173] つまり、本例の下位層処理部25は、発呼側のUE10-1において特定のCIDとTEIDとが付加された圧縮データをUE10-1から受信する受信手段として機能し、RO

HC処理部24は、前記CID、TEIDに基づいて、受信した圧縮データのヘッダ伸張処理の要否と宛先UE10-2への転送経路とを識別する識別手段として機能する。そして、下位層処理部25は、ヘッダ伸張処理が不要と識別された圧縮データをヘッダ伸張処理せずに前記識別した転送経路へ送信する送信手段としても機能する。

[0174] (GWからDLのパケットを受信した場合)

図16に示すように、eNB20は、上述のベアラ確立処理が完了して、UE10間で通信が開始され、GW30からDLのパケット(GTPパケット)を受信すると、下位層処理部25にて、GTPヘッダを終端、解析し、当該GTPヘッダに設定されているTEID(DL_TEID)がトンネル用のものか否かを確認する(ステップB20)。

[0175] 即ち、GTPヘッダにおけるTEIDが、既述のベアラ確立処理時に通知され記憶しておいたTEIDと一致すれば、受信パケットがトンネルパケットであり、不一致ならば通常の(伸張処理をバイパスされていない)パケットであると判断する。

[0176] その結果、受信パケットがトンネルパケットであれば、eNB20(下位層処理部25)は、当該GTPパケットのペイロードに付加されているTEID(DL_TEID)を基にTEID-RBID対応表251を参照、検索して、宛先UE10へのRBIDを特定する(ステップB20のYESルートからステップB23)。

[0177] そして、下位層処理部25は、前記TEIDを除去することで通常のPDCPパケットを生成し、当該PDCPパケットに、前記特定したRBIDを含むRLCヘッダを付加して、図7の(4)に示したフォーマットのRLCパケットを生成し、これを宛先UE10へ送信する(ステップB25)。この処理は、図8のステップS11に示した処理に相当する。

[0178] 一方、GW30から受信したDLのパケットがトンネルパケットでなかった場合(ステップB20でNOの場合)、eNB20(下位層処理部25)は、受信GTPパケットのGTPヘッダに設定されているTEIDを基に宛先UE10へのRBIDを特定し(ステップB21)、GTPペイロード(PDCPパケット)をROHC処理部24に転送する。

[0179] ROHC処理部24は、転送されてきたPDCPパケットについて、未使用のCIDを割り当てて通常のヘッダ圧縮処理を実施する(ステップB22)。得られた圧縮パケットは、上位層処理部23を経由して下位層処理部25に転送され、下位層処理部25にて、特定した前記RBIDをRLCヘッダに含むRLCパケットが組み立てられて、宛先UE1

0へ送信される(ステップB25)。

[0180] (3. 3)GWの説明

図17はGW30の構成を示すブロック図である。この図17に示すGW30は、例えば、ベアラ管理部31と、シグナル処理部32と、上位層処理部33と、下位層処理部34と、をそなえる。

[0181] この図17においても、点線矢印A~Dは、GW30内の信号転送経路(フロー)を示しており、Aはベアラ設定要求時のシグナルフロー、BはIMSサーバ50又はeNB20へのシグナルフロー、CはeNB20からのトンネルフロー、DはUE10からインターネット等の外部網及び外部網からUE10へのデータフローをそれぞれ表している。

[0182] 即ち、Aで示すシグナルフローは、下位層処理部34、シグナル処理部32、ベアラ管理部31、上位層処理部33、下位層処理部34の順に経由し、その過程で上位層処理部33、下位層処理部34に対してベアラ設定に応じた設定を行なうことができることを示している。また、Bで示すシグナルフローは、シグナル処理部32で生成されたシグナリングメッセージが下位層処理部34にて所要のプロトコル処理を受けてIMSサーバ50又はeNB20へ送信されることを示している。

[0183] Cで示すデータフローは、eNB20から受信したトンネルパケットが下位層処理部34、上位層処理部33、下位層処理部34の順に経由してそれぞれにおいて必要なプロトコル処理が施されて他のeNB20へ送信されることを示している。Dで示すデータフローは、例えば、受信パケットが、下位層処理部34、上位層処理部33、下位層処理部34の順に経由して処理されることを表している。

[0184] ここで、ベアラ管理部31は、eNB20(発側eNB20-1及び着側eNB20-2の双方)との間のベアラを管理し、シグナル処理部32と連携して、ベアラ確立処理(メッセージの生成、送受)を実施する機能を具備する。

[0185] シグナル処理部32は、ベアラ管理部31からの要求に応じたメッセージ(eNB20宛の個別ベアラ生成要求、IMSサーバ50宛のPCC決定通知応答等)の生成、生成したメッセージのeNB20又はIMSサーバ50への送信、eNB20又はIMSサーバ50が送信したメッセージ(個別ベアラ生成応答、PCC決定通知等)の受信等を行なう機能を具備する。

- [0186] 上位層処理部33は、PDCP (ROHC) 層よりも上位層で規定される処理を実施するもので、例えば、IPやUDP、RTP (RTCP) 等の各種プロトコルのデータを処理(ヘッダの終端、付け替え等)する機能を具備する。この上位層処理部33は、図17中に示すような、フィルタデータ(リスト)331とルーティングテーブル332とを図示しないメモリ等に保持しており、これらに基づいて受信パケットの転送先を決定(制御)する。
- [0187] フィルタリスト331は、インターネット等の外部から転送されてきたパケットの転送先を識別するのに用いられるデータである。このフィルタリスト331には、図17中に示すように、例えば、宛先UE10毎に、そのUE10が接続しているeNB20を識別する情報(eNBID)と、そのeNB20へのトンネル経路を識別するTEID (DL_TEID)とが登録される。
- [0188] 上位層処理部33は、外部から受信したDLのパケットを処理する際に、当該パケットの宛先アドレス情報を基に当該リスト331のエントリを参照することで、宛先UE10がどのeNB20に接続しており、そのeNB20へパケットを転送するにはどのTEIDをGTPヘッダに付与して転送すべきか、を認識することができる。このフィルタリスト331は、例えば図8に示したベアラ確立処理の過程で通知される情報を基にエントリが登録されて構築される。
- [0189] ルーティングテーブル332は、eNB20から受信したパケットの転送先(宛先eNB20)を特定するのに用いられるデータである。このルーティングテーブル332には、eNB20から受信されるパケットのトンネル経路を識別する情報(トンネルID)毎に、宛先eNB20の情報(例えば、eNBID)が登録される。
- [0190] 例えば、図17中に示す例では、4つのエントリのうち、下2つのエントリに、発側eNB20にてヘッダ伸張処理をバイパスされたパケットの転送先eNB20の情報(eNBID)が登録されている。これらのトンネル転送分のエントリは、例えば、ネットワーク構築時に予め割り当て、GW30の起動時に自動設定する。残り2つのエントリは、eNB20からヘッダ伸張処理を施されて転送されてきた通常のパケットについてのエントリを表している。
- [0191] 上位層処理部33は、eNB20から受信したパケットのTEIDを基に、当該ルーティングテーブル332のエントリを参照、検索することで、受信パケットの転送先(宛先eNB

20)を識別することができる。

[0192] 下位層処理部34は、PDCP層よりも下位層で規定される処理を実施するもので、例えば、物理(PHY)層やイーサネット(登録商標)層等の各種プロトコルのデータを処理(ヘッダの終端、付け替え等)する機能を具備する。例えば、前記上位層処理部33で識別した転送先の情報を基に転送パケットのヘッダの付け替え等を行なう。

[0193] (動作説明)

以下、上述のごとく構成された本例のGW30の動作について、図18～図21を用いて説明する。なお、図18はGW30における接続(呼接続)開始時の動作を説明するフローチャート、図19は外部からパケットを受信した場合の動作を説明するフローチャート、図20はGW30から外部へ転送すべきパケットを受信した場合の動作を説明するフローチャート、図21はトンネルパケットを受信した場合の動作を説明するフローチャートである。

[0194] (接続開始時の動作)

GW30は、IMSサーバ50から図3のステップS41に示したPCC決定通知(PCC decision proposition)メッセージを受信すると(ステップC1)、ベアラ管理部31とシグナル処理部32とが連携して、発側eNB20-1宛の個別ベアラ生成要求(Create Dedicated Bearer Request)メッセージを生成し、下位層処理部34を通じて発側eNB20-1宛に送信する(ステップC2)。これは、図3のステップS42の処理に相当する。

[0195] その後、GW30(ベアラ管理部31及びシグナル処理部32)は、図3のステップS45に示した応答メッセージ(Radio Bearer Setup Response)を受信すると(ステップC3)、その応答メッセージに設定されているTEIDを読み出し(ステップC4)、発側eNB20-1との間の個別ベアラを設定する(ステップC5)。なお、TEIDの読み出しと個別ベアラの設定とは、逆順でもよいし、並行して実施してもよい。

[0196] 次いで、GW30(ベアラ管理部31及びシグナル処理部32)は、IMSサーバ50から図3のステップS47に示したPCC決定通知(PCC decision proposition)メッセージを受信すると(ステップC6)、着側eNB20-2宛の個別ベアラ生成要求(Create Dedicated Bearer Request)メッセージを生成し、下位層処理部34を通じて着側eNB20-2宛に送信する(ステップC7)。これは、図3のステップS48の処理に相当する。

[0197] その後、GW30(ベアラ管理部31及びシグナル処理部32)は、着側eNB20-2から図3のステップS51に示した個別ベアラ生成応答(Create Dedicated Bearer Response)メッセージを受信すると(ステップC8)、その応答メッセージに設定されているTEIDを読み出し(ステップC9)、着側eNB20-2との間の個別ベアラを設定する(ステップC10)。なお、この場合も、TEIDの読み出しと個別ベアラの設定とは、逆順でもよいし、並行して実施してもよい。

[0198] そして、GW30(ベアラ管理部31及びシグナル処理部32)は、IMSサーバ50に対してベアラ設定完了を報告するPCC決定通知確認メッセージ(PCC decision proposition ACK)メッセージに、前記読み出した各TEID(発呼側及び着呼側)を付与し、当該メッセージをIMSサーバ50に送信する(ステップC11)。このTEIDのIMSサーバ50への通知は、図3に示すステップS46及びS52でそれぞれ発呼側又は着呼側の片方向ずつについて実施してもよい。

[0199] (外部からパケットを受信した場合)

図19に示すように、GW30は、インターネット等の外部からDL(UE10宛)のパケットを受信すると(ステップC21)、下位層処理部34にて当該受信パケットのヘッダ終端処理等を行なった後、上位層処理部33へ転送する。上位層処理部33は、転送された受信パケットのIPヘッダを解析し、その宛先アドレス情報を読み取り、当該宛先アドレス情報を基に、フィルタリスト331の該当エントリを参照して、宛先UE10が接続しているeNB20及びDLのTEIDを検索、特定する(ステップC22)。

[0200] 上位層処理部33は、受信パケットと特定した前記情報とを下位層処理部34に転送し、下位層処理部34は、前記特定した情報を含むGTPヘッダを生成し、受信パケットに付加してDLのTEIDにより識別されるトンネル経路へ送信する(ステップC23)。

[0201] つまり、上位層処理部33及び下位層処理部34は、外部から受信したパケットを宛先UE10が接続しているeNB20へ転送するのに適したフォーマットに変換(カプセル化)して、eNB20へ送信する。

[0202] (外部へ送信すべきパケットをeNBから受信した場合)

図20に示すように、GW30は、eNB20から、インターネット等の外部宛のパケットを受信すると(ステップC31)、下位層処理部34及び上位層処理部33を通じて、外部

へ送信する際に不要なヘッダを除去する等して、外部へ送信すべきIPパケットを読み出し(ステップC32)、読み出したIPパケットを外部へ送信する(ステップC33)。

[0203] つまり、上位層処理部33及び下位層処理部34は、eNB20から受信した外部へのパケットを、外部への転送に適したフォーマットに変換した上で、受信パケットを外部へ送信する。

[0204] (トンネルパケットを受信した場合)

図21に示すように、GW30は、発側eNB20にてヘッダ伸張処理をバイパスされてトンネル経路を転送されてきたパケットを受信すると(ステップC41)、当該パケットは下位層処理部34から上位層処理部33へ転送され、上位層処理部33は、GTPペイロードに付与されているDLのTEIDを基に、ルーティングテーブル332を参照して該当エントリを検索し、転送先(宛先)eNB20(DLのトンネル経路)を特定する(ステップC42)。

[0205] そして、上位層処理部33は、特定した情報とともに受信パケット(GTPペイロード)を下位層処理部34へ転送し、下位層処理部34は、前記特定したDLのトンネル経路(宛先eNB20)を示す情報(eNBID)を含むヘッダを付加した上で前記トンネル経路へ送信する(ステップC43)。

[0206] つまり、上位層処理部33及び下位層処理部34は、発側eNB20にてヘッダ伸張処理をバイパスされて転送されたパケットを受信すると、その受信パケットがGTPペイロードに付与されたTEIDが示すトンネル先へ転送されるように必要なヘッダ付け替え処理を施した上で、パケット送信を行なう。

[0207] (3. 4)IMSサーバの説明

図22はIMSサーバ50の構成を示すブロック図である。この図22に示すIMSサーバ50は、例えば、IMS処理部51と、下位層処理部52と、をそなえる。なお、この図22において、点線矢印Aは、IMSサーバ50内の信号転送経路(フロー)を示している。即ち、Aで示すシグナルフローは、下位層処理部52及びIMS処理部51を経由して、SIPメッセージやベアラ確立時のメッセージの送受信が行なわれることを示している。

[0208] ここで、IMS処理部51は、例えば、UE10宛のSIPメッセージ(INVITEメッセージ等

)やベアラ確立処理時のGW30宛のメッセージ(PCC決定通知等)を生成する機能、UE10が送信したSIPメッセージ(200 OKメッセージ)やGW30からの応答メッセージ(PCC決定通知確認等)を受信する機能を具備する。

[0209] このIMS処理部51は、図22中に示すような、既述の表2の内容に相当するCID管理表(テーブル)511を図示しないメモリ等に保持する。

[0210] CID管理表511は、符号511a, 511bで示すように転送先eNB20へのトンネル経路(DL_TEID)毎に、発側eNB20でのヘッダ伸張処理が不要な情報の一例としてのCIDの使用状況(使用/未使用)を管理するためのデータであり、図3のステップS4に示したベアラ確立処理の過程で通知されるTEID, eNBIDを基に構築される。

[0211] IMS処理部51は、このCID管理表511を基に、発側eNB20でのヘッダ伸張処理が不要なCIDを、同じトンネル経路内で重複しないように管理し、UE10に割り当てる。

[0212] 下位層処理部52は、前記のSIPメッセージやベアラ確立処理時に用いるメッセージを、GW30との間のインタフェースに適したフォーマット(プロトコル)に変換する機能等を具備する。

[0213] (動作説明)

以下、上述のごとく構成された本例のIMSサーバ50の動作について、図23を用いて説明する。なお、図23はIMSサーバ50における接続(呼接続)開始時の動作を説明するフローチャートである。

[0214] IMSサーバ50は、下位層処理部52を通じてIMS処理部51にて、図8のステップS1に示したように発呼側のUE10-1からSIPのINVITEメッセージを受信すると(ステップD1)、当該INVITEメッセージに含まれる宛先情報を基に着呼側のUE10-2を特定し、下位層処理部52を通じて、当該UE10-2宛にSIPのINVITEメッセージを送信する(ステップD2)。この処理は、図8のステップS2に示した処理に相当する。

[0215] その後、IMSサーバ50(IMS処理部51)は、着呼側のUE10-2から前記INVITEメッセージに対する応答メッセージ(200 OK)を受信すると(ステップD3)、発呼側UE10-1とGW30との間のベアラ確立を要求するメッセージ(PCC決定通知)を生成し、GW30へ送信する(ステップD4)。この処理は、図3のステップS41に示した処理

に相当する。

- [0216] IMSサーバ50は、図3のステップS46に示したように、当該メッセージに対する応答メッセージ(PCC決定通知確認)を受信すると、当該応答メッセージに設定されているDLのTEIDを抽出する(ステップD5)。
- [0217] また、IMSサーバ50は、着呼側UE10-2とGW30との間のベアラ確立を要求するメッセージ(PCC決定通知)を生成し、GW30へ送信する(ステップD6)。この処理は、図3のステップS47に示した処理に相当する。
- [0218] IMSサーバ50は、図3のステップS52に示したように、当該メッセージに対する応答メッセージ(PCC決定通知確認)を受信すると、当該応答メッセージに設定されているDLのTEIDを抽出する(ステップD7)。
- [0219] なお、発呼側UE10-1とGW30との間のベアラ確立要求と、着呼側UE10-2とGW30との間のベアラ確立要求とは、並行して実施してもよい。
- [0220] その後、IMSサーバ50(IMS処理部51)は、発呼側のUE10-1及び着呼側のUE10-2のそれぞれがROHCのヘッダ圧縮に用いるべきCIDを、前記CID管理表511(511a, 511b)における未使用のCIDの中から選択する(ステップD8)。なお、IMS処理部51は、選択したCIDの前記CID管理表511における使用状況を「使用中」に更新する。
- [0221] そして、IMSサーバ50(IMS処理部51)は、選択した各CIDと、前記のステップD5及びD7でそれぞれ受信したTEIDとを含む、発呼側UE10-1宛のSIPメッセージ(200 OK)を生成し、送信する(ステップD9)。この処理は、図8のステップS6に示した処理に相当する。
- [0222] つまり、本例のIMS処理部51は、発呼側のUE10-1がヘッダ圧縮して宛先UE10-2宛に送信するデータに付加する情報であって、ヘッダ伸張処理の要否と宛先UE10-2への転送経路とを識別するのに用いられる情報(CID, TEID)を生成する生成手段として機能し、下位層処理部52は、前記生成した情報をUE10-1とUE10-2との間の通信路(ベアラ)を設定する過程において、発呼側のUE10-1に通知する通知手段として機能する。
- [0223] 以上説明したUE10、eNB20、GW30、IMSサーバ50を具備することで、項目[2

]で述べた動作、効果を実現することができる。

[0224] [4]その他

なお、上述した実施形態では、UE10とGW30との間にeNB20が1台介在する経路に着目して説明を行なったが、2台以上のeNB20が介在する経路についても、上述した例と同様に、特定のCID(バイパス識別子)を有するパケットについて、発側eNB20でのヘッダ伸張処理、着側eNB20でのヘッダ圧縮処理を不要にすることが可能である。

請求の範囲

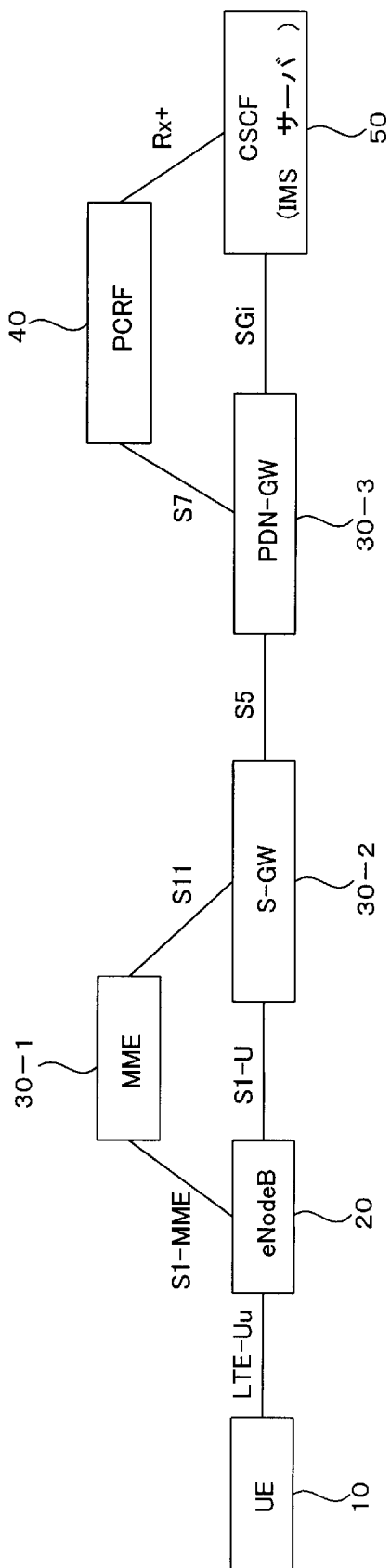
- [1] 第1の通信端末と第2の通信端末とがネットワークを介して通信を行なう通信システムにおける通信方法であって、
- 前記第1の通信端末は、
- 前記第2の通信端末宛のデータのヘッダを圧縮した圧縮データに、ヘッダ伸張処理の要否と、前記第2の通信端末への転送経路とを識別するのに用いられる情報を付加して前記ネットワークへ送信し、
- 前記ネットワークを構成するデータ転送装置であって前記第1の通信端末から前記圧縮データを受信した装置は、
- 前記情報に基づいて前記圧縮データのヘッダ伸張処理の要否と前記転送経路とを識別し、
- 前記ヘッダ伸張処理が不要な圧縮データをヘッダ伸張処理せずに前記識別した転送経路へ送信する、
- ことを特徴とする、通信方法。
- [2] 前記情報は、前記データのヘッダ圧縮に用いるコンテキストを識別するコンテキスト識別情報であって前記ヘッダ伸張の要否に応じて予め定められた第1の情報要素と、前記データ転送装置に対して予め定められた前記転送経路の識別情報である第2の情報要素との組み合わせにより成る、ことを特徴とする、請求項1記載の通信方法。
- [3] 前記第1の通信端末は、
- 前記圧縮データを送信する際に、前記第1の情報要素と前記第2の情報要素とを、前記ヘッダ伸張処理の属するレイヤで処理される情報として前記圧縮データに付加し、
- 前記データ転送装置は、
- 前記圧縮データを前記転送経路に送信する際に、前記第2の情報要素を、前記伸張処理の属するレイヤよりも下位のレイヤで処理される情報として前記圧縮データに付加する、ことを特徴とする、請求項2記載の通信方法。
- [4] 前記情報は、前記第1の通信端末と前記第2の通信端末との間の通信路の設定を

制御する制御装置から通知される、ことを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載の通信方法。

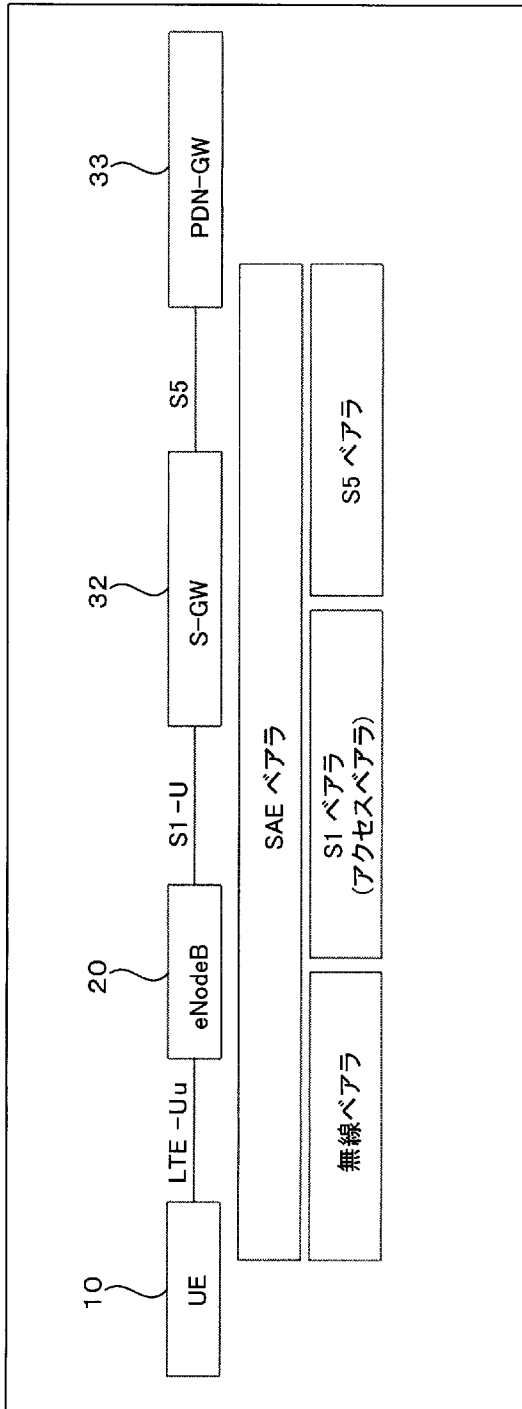
- [5] 前記制御装置は、
前記通知に、前記通信路を設定する際に送受されるメッセージを用いる、ことを特徴とする、請求項4記載の通信方法。
- [6] ネットワークを介して他の通信端末と通信を行なう通信端末であって、
前記他の通信端末宛のデータのヘッダを圧縮した圧縮データに、ヘッダ伸張処理の可否と前記他の通信端末への転送経路とを識別するのに用いられる情報を付加する付加手段と、
前記情報が付加された圧縮データを前記ネットワークへ送信する送信手段と、
をそなえたことを特徴とする、通信端末。
- [7] 第1の通信端末と第2の通信端末とがネットワークを介して通信を行なう通信システムにおける前記ネットワークを構成するデータ転送装置であって、
前記第1の通信端末でヘッダ圧縮されるとともに、ヘッダ伸張処理の可否と前記第2の通信端末への転送経路とを識別するのに用いられる情報が付加された圧縮データを前記第1の通信端末から受信する受信手段と、
前記情報に基づいて、前記圧縮データのヘッダ伸張処理の可否と前記転送経路とを識別する識別手段と、
前記識別手段にて前記ヘッダ伸張処理が不要と識別された圧縮データをヘッダ伸張処理せずに前記識別した転送経路へ送信する送信手段と、
をそなえたことを特徴とする、データ転送装置。
- [8] 第1の通信端末と第2の通信端末とがネットワークを介して通信を行なう通信システムにおける前記通信を制御する制御装置であって、
前記第1の通信端末がヘッダ圧縮して前記第2の通信端末宛に送信するデータに付加する情報であって、ヘッダ伸張処理の可否と前記第2の通信端末への転送経路とを識別するのに用いられる情報を生成する生成手段と、
前記通信の通信路を設定する過程において、前記生成手段で生成した情報を前記第1の通信端末に通知する通知手段と、

をそなえたことを特徴とする、制御装置。

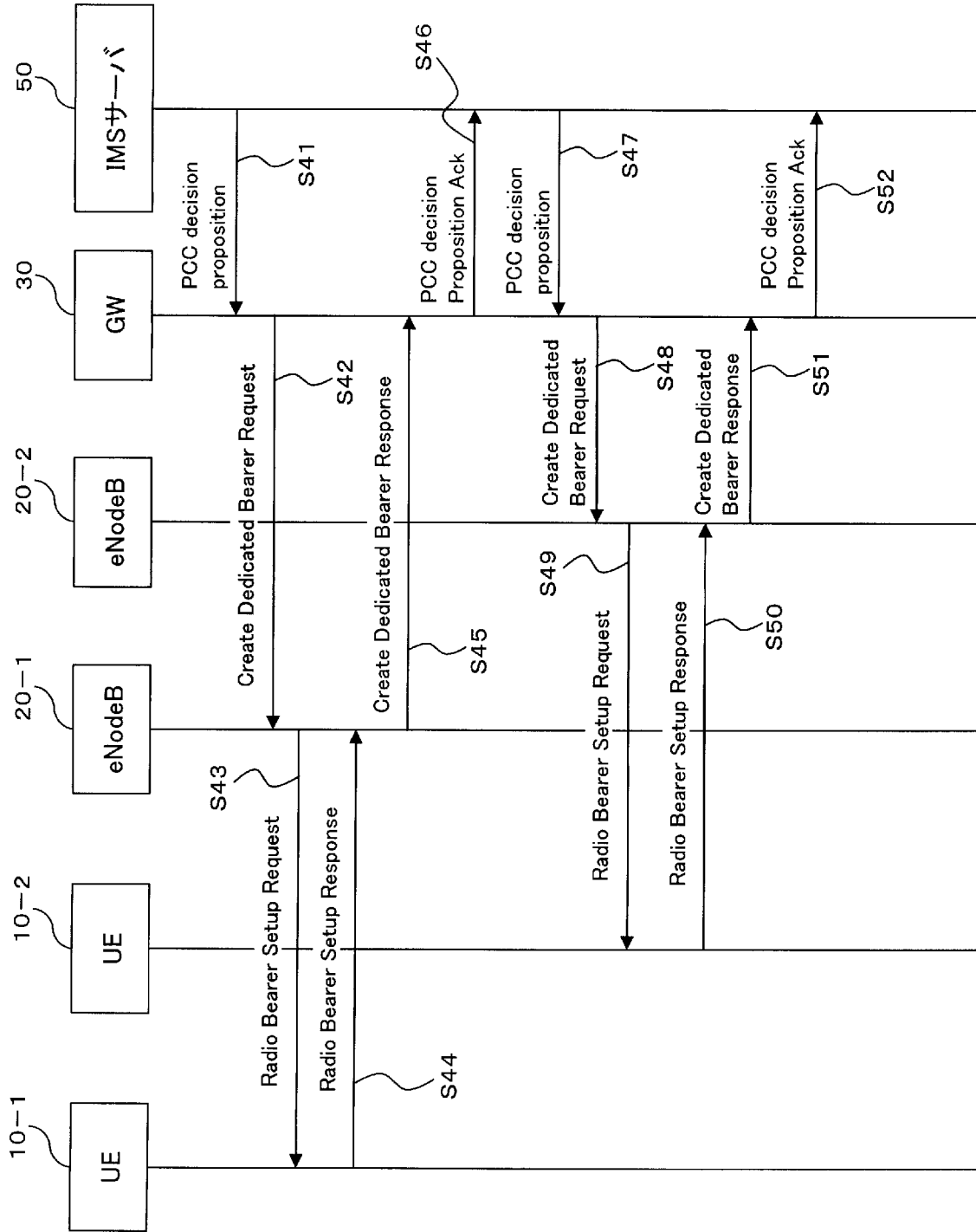
[図1]



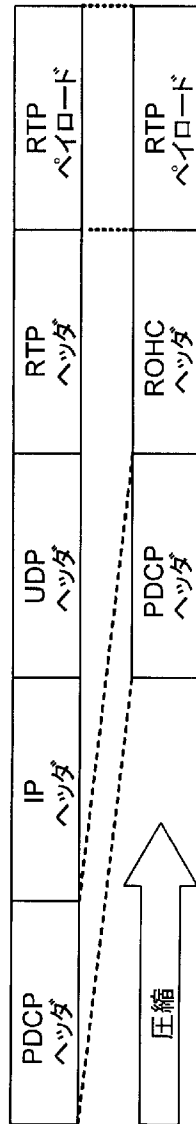
[図2]



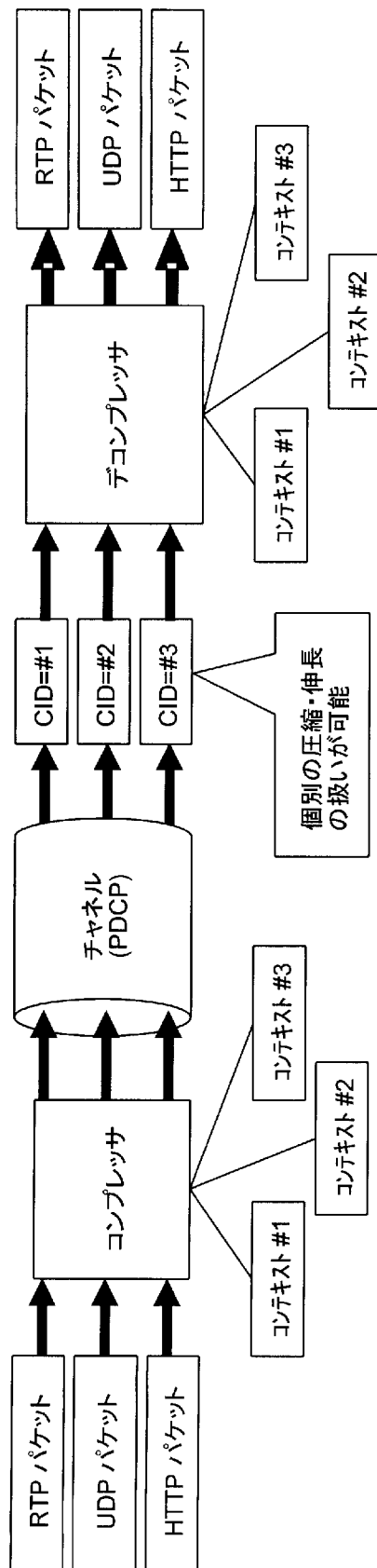
[図3]



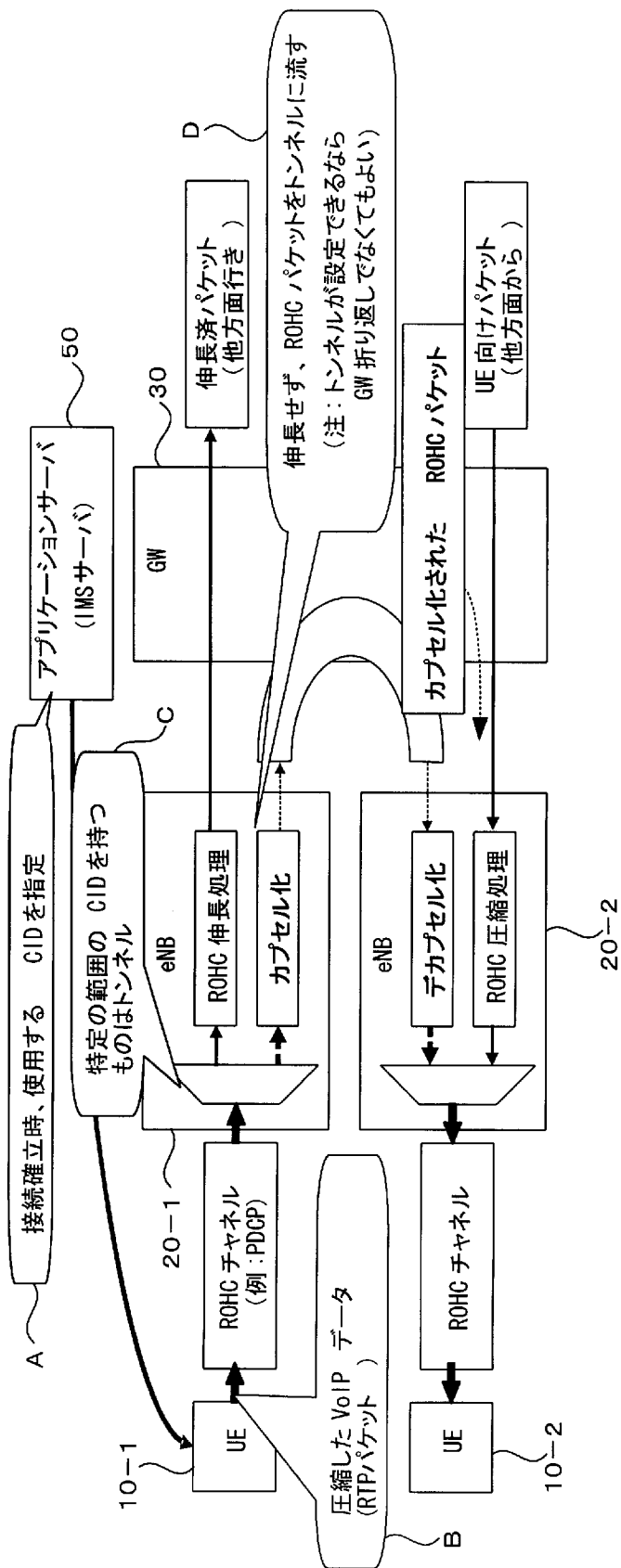
[図4]



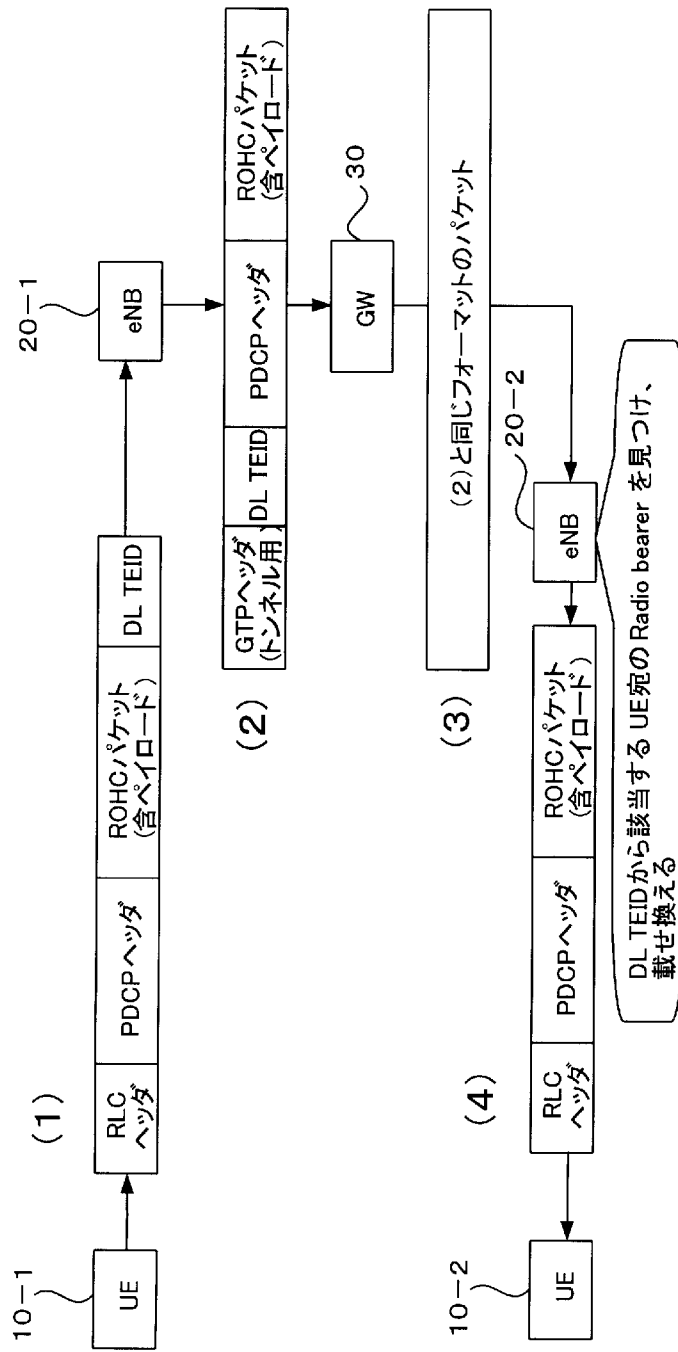
[図5]



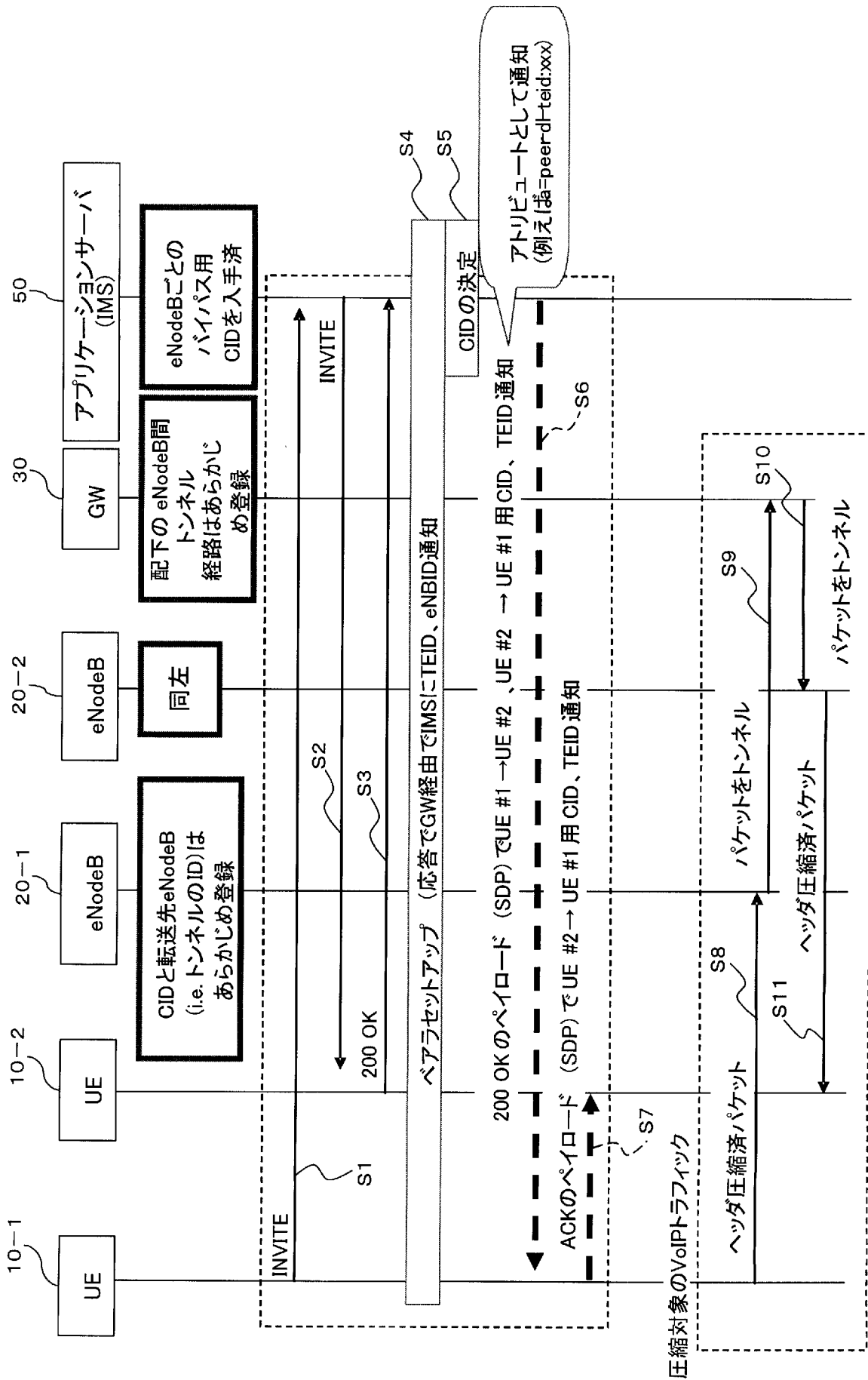
[図6]



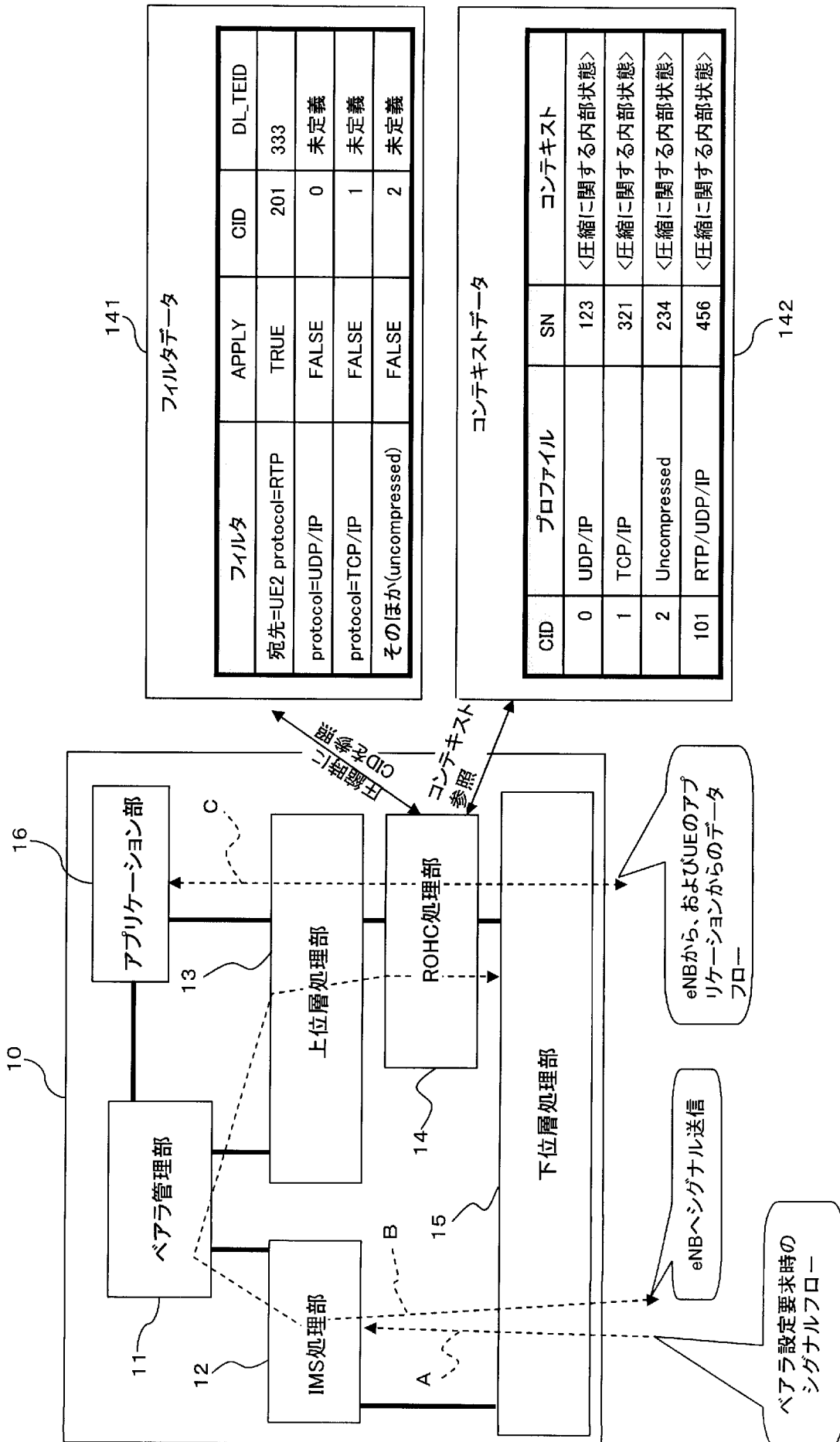
[図7]



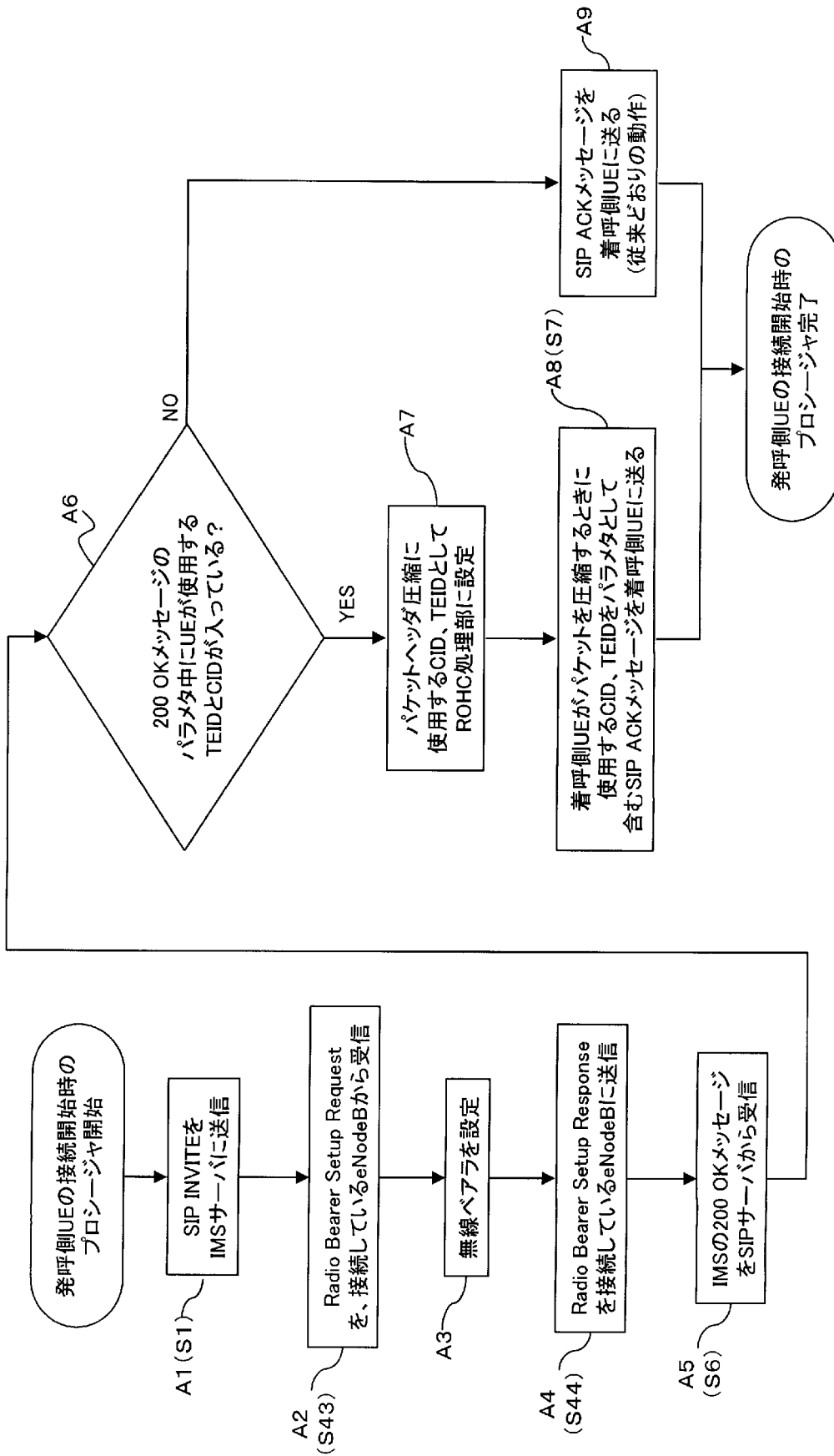
[図8]



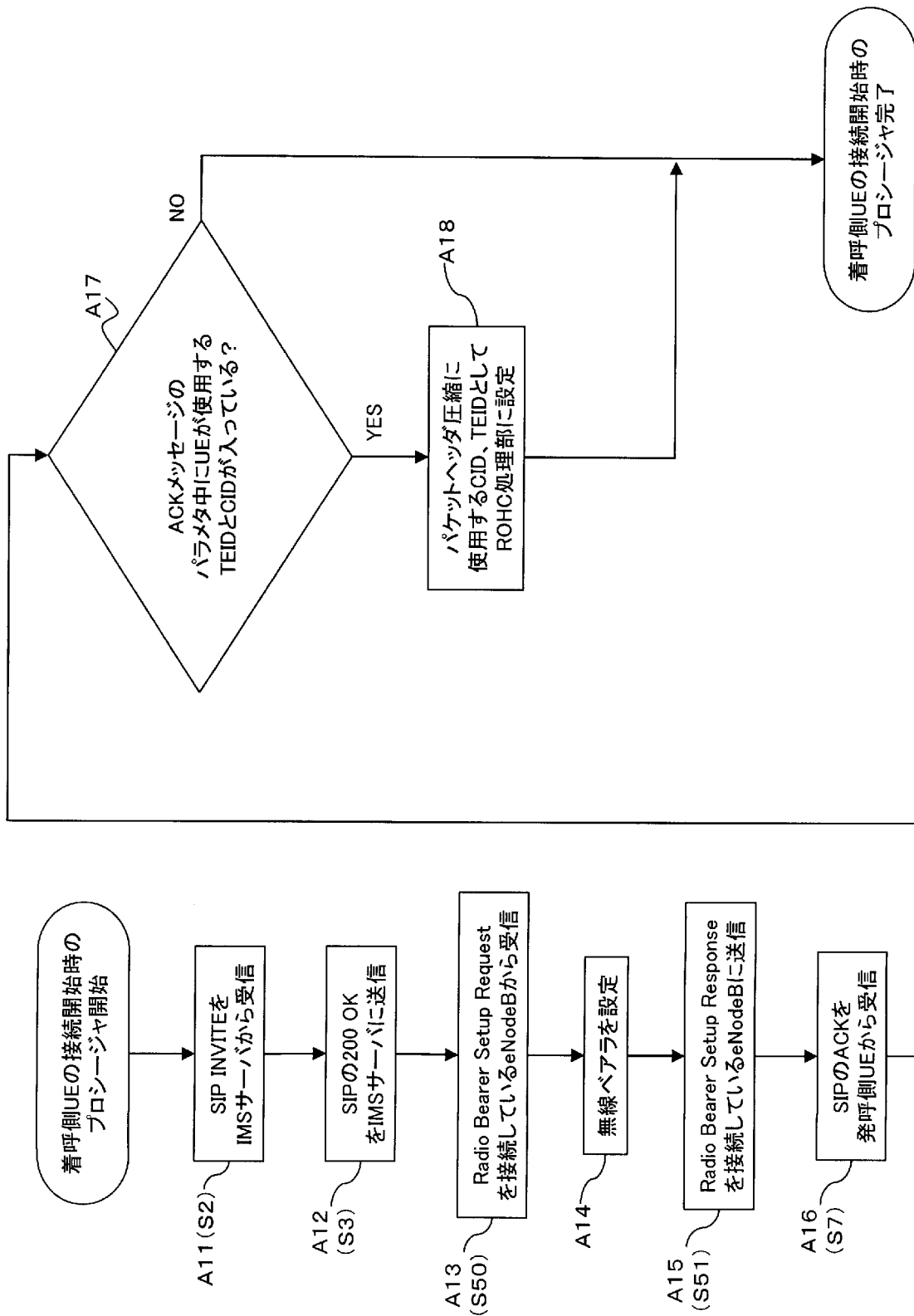
[図9]



[図10]



[図11]



[図12]

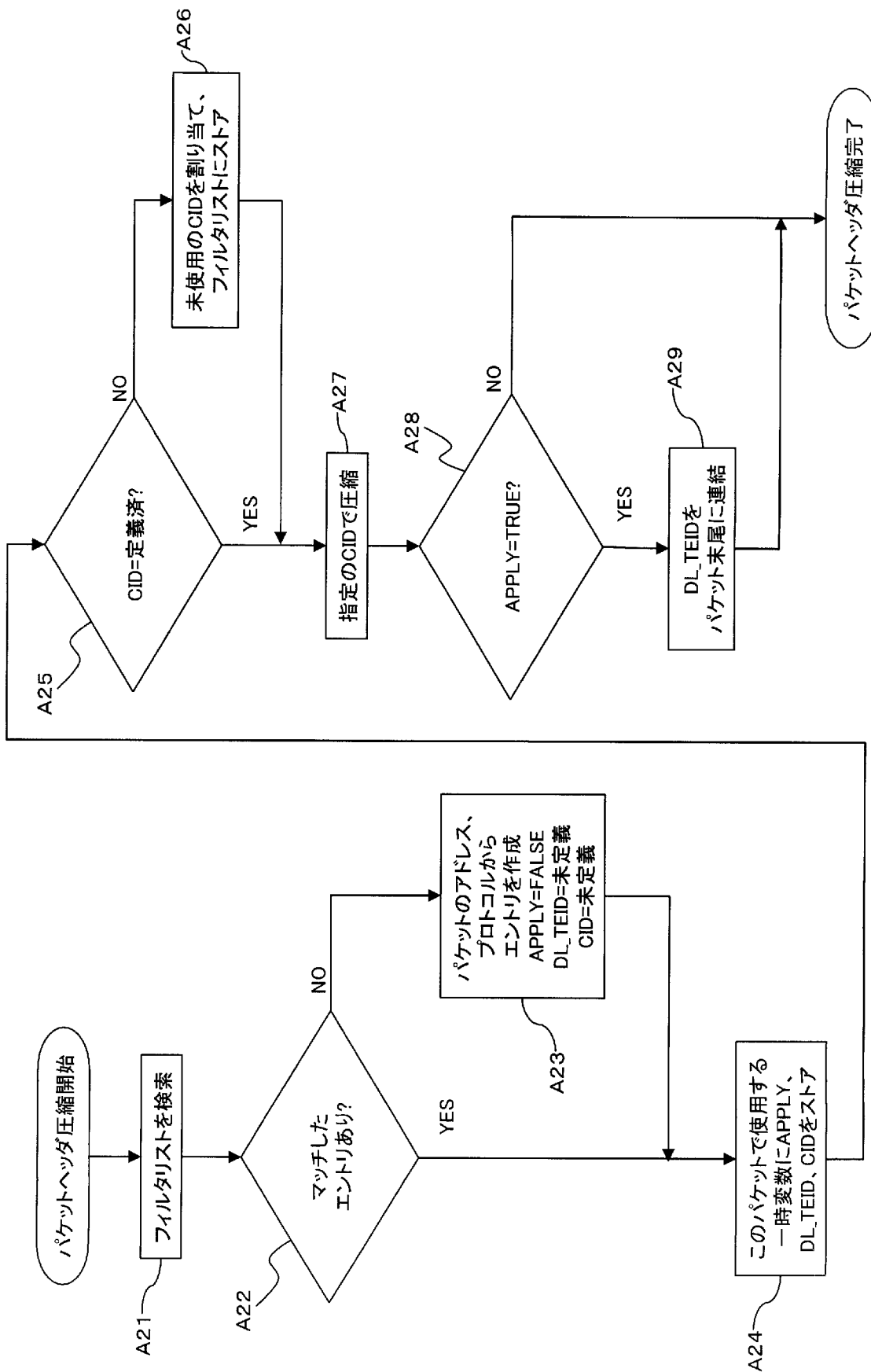
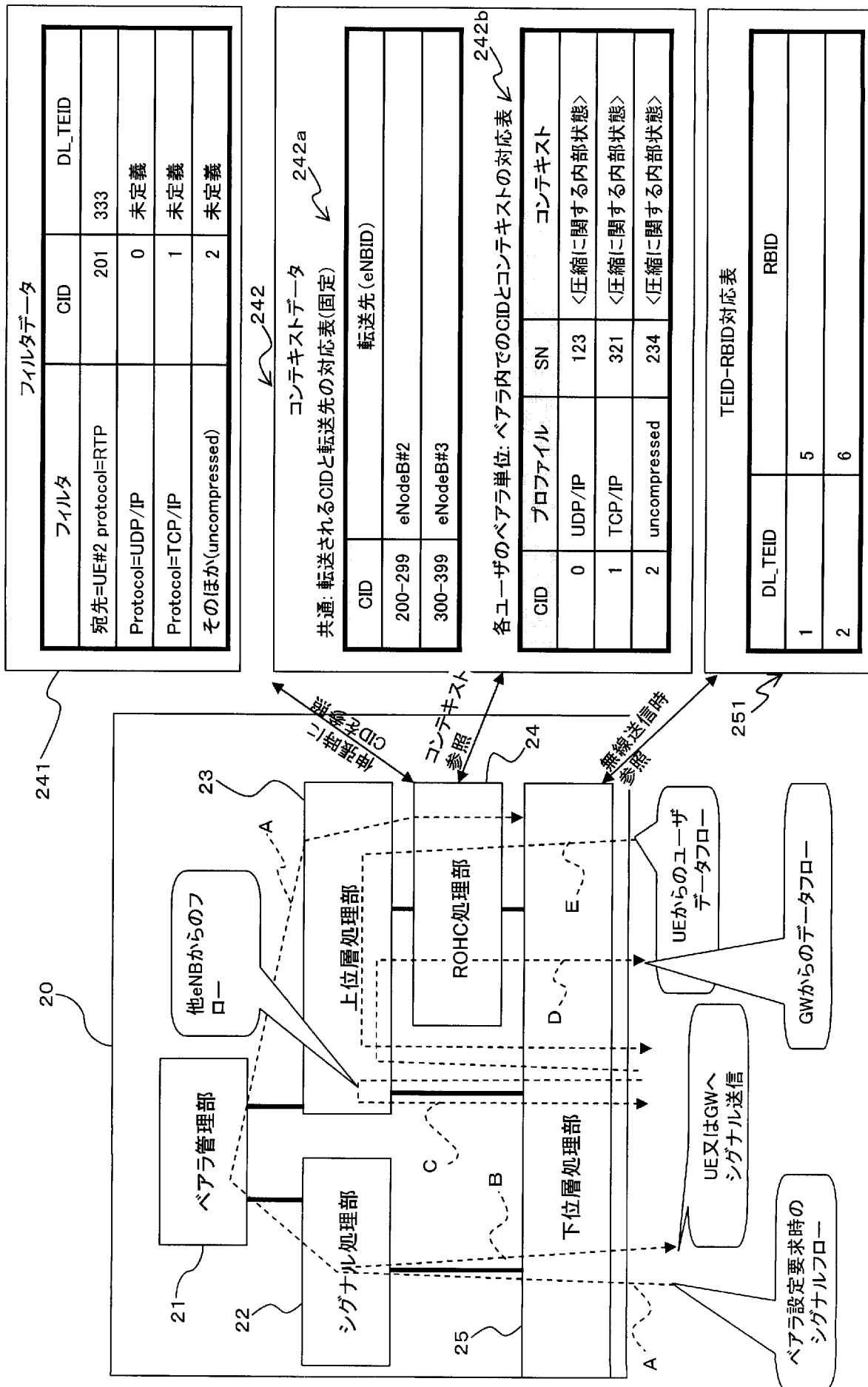
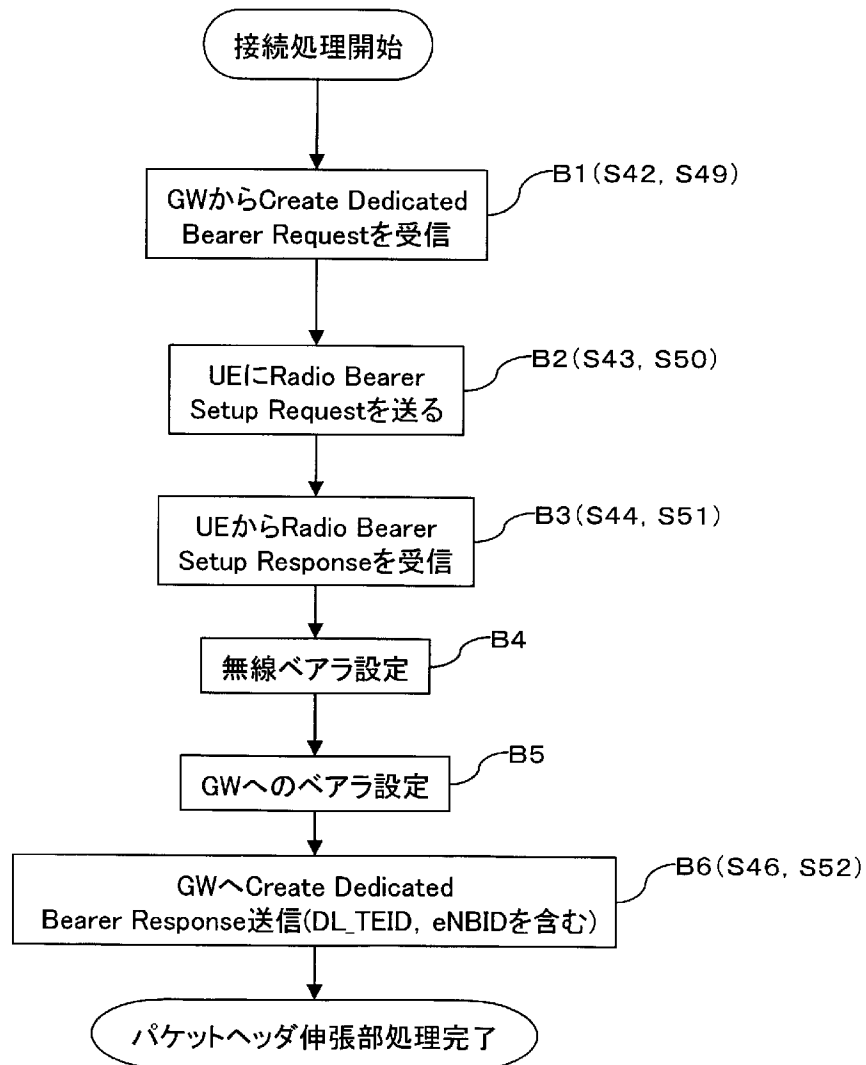


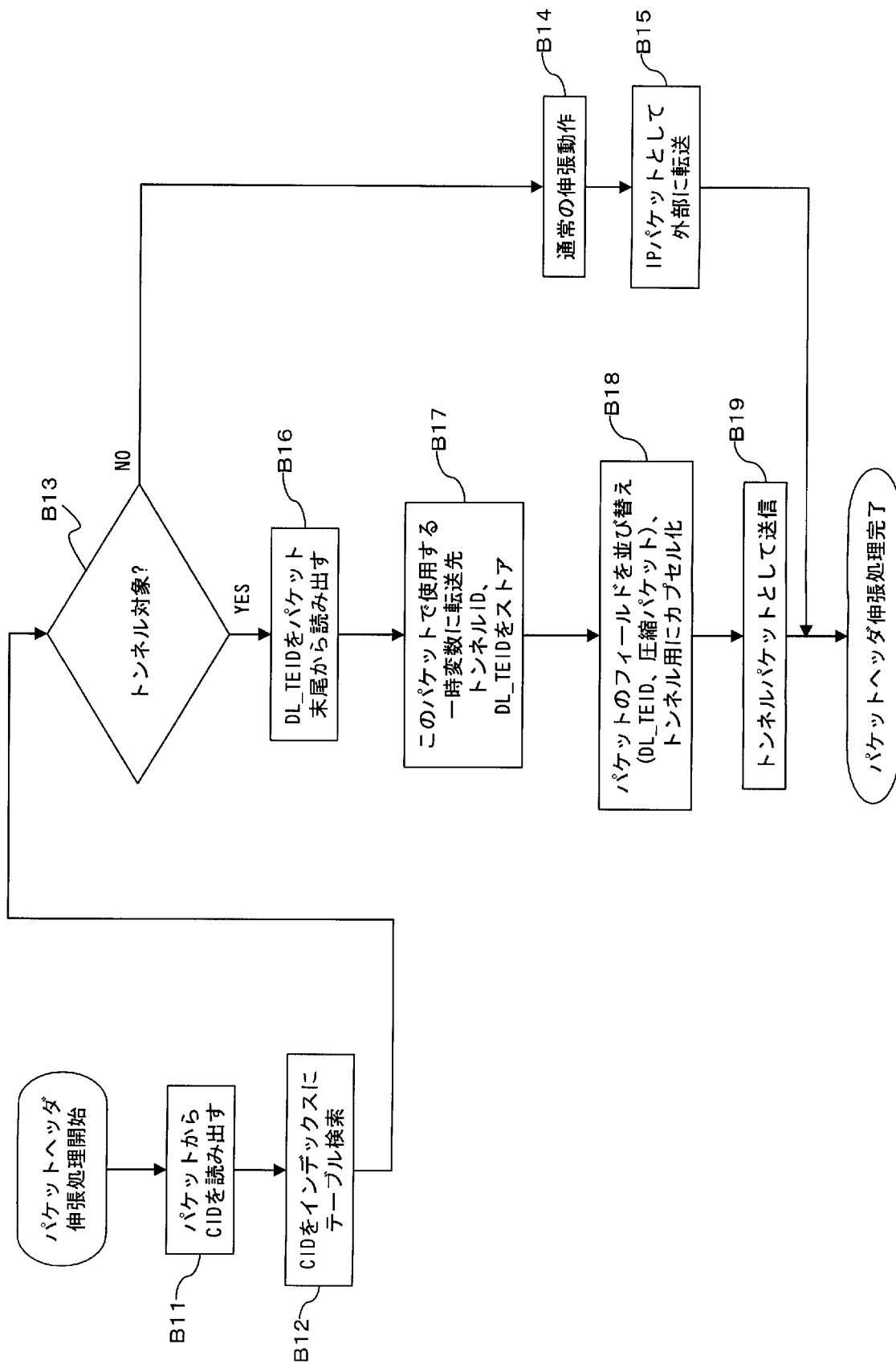
図13



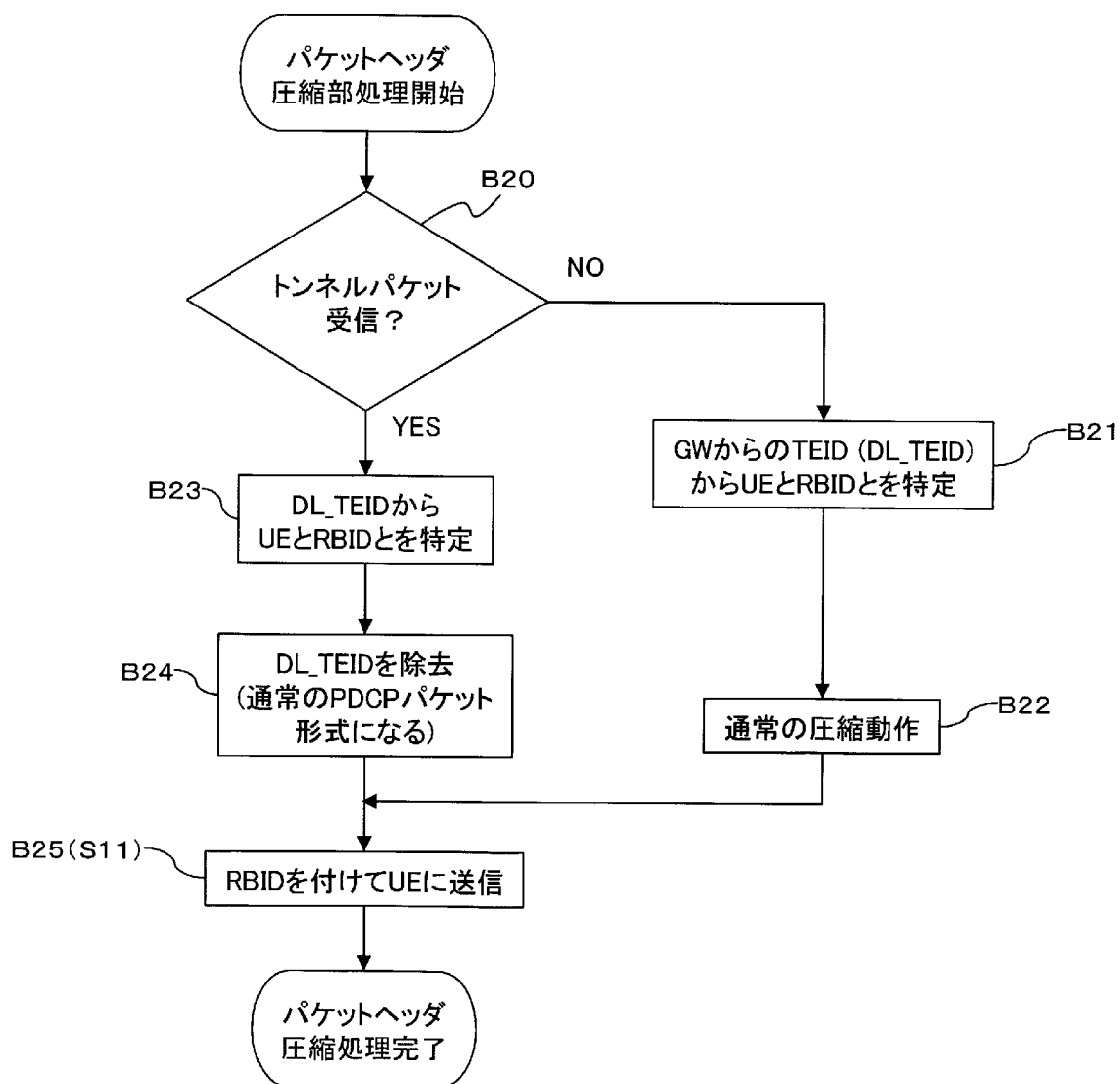
[図14]



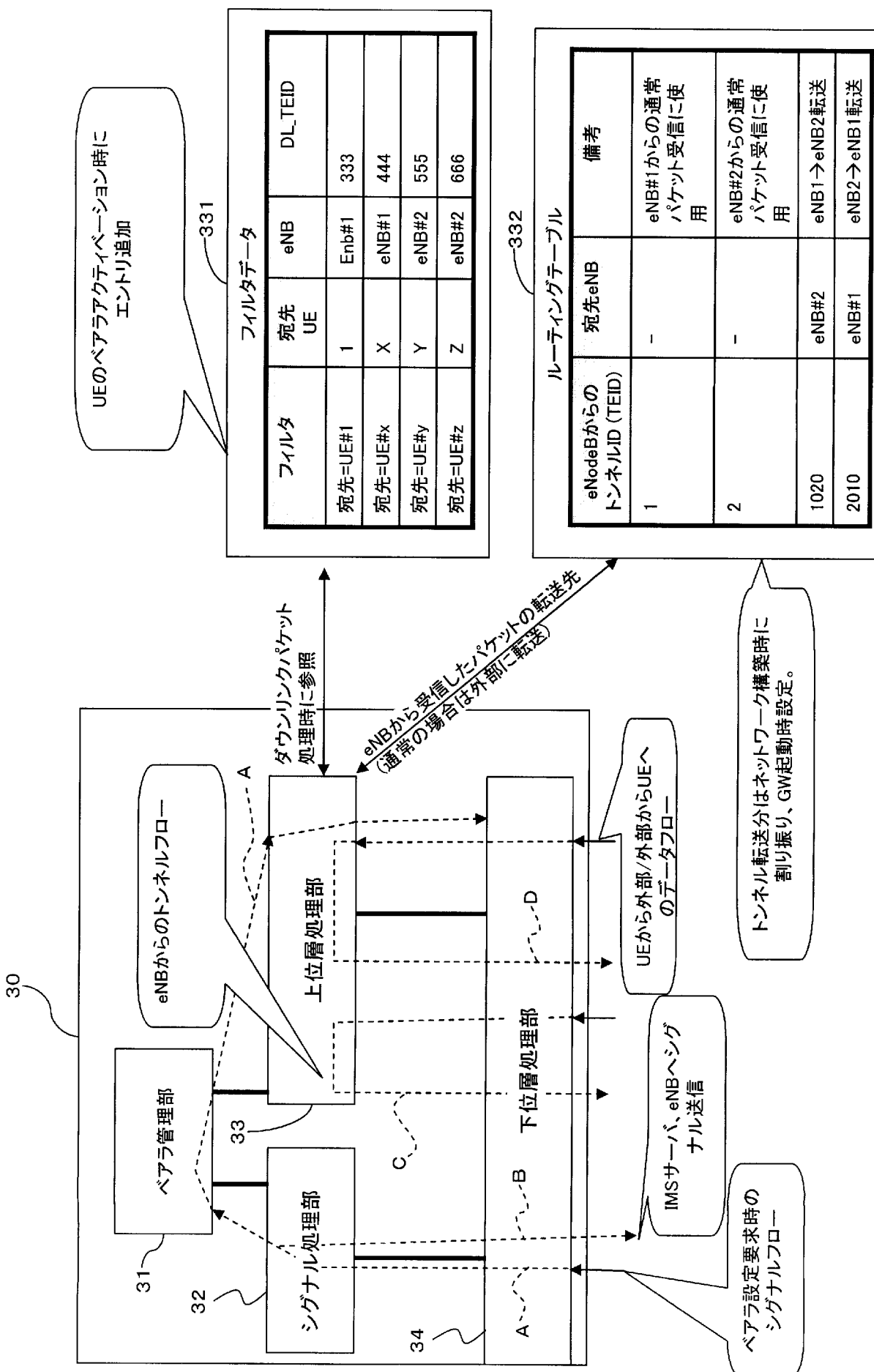
[図15]



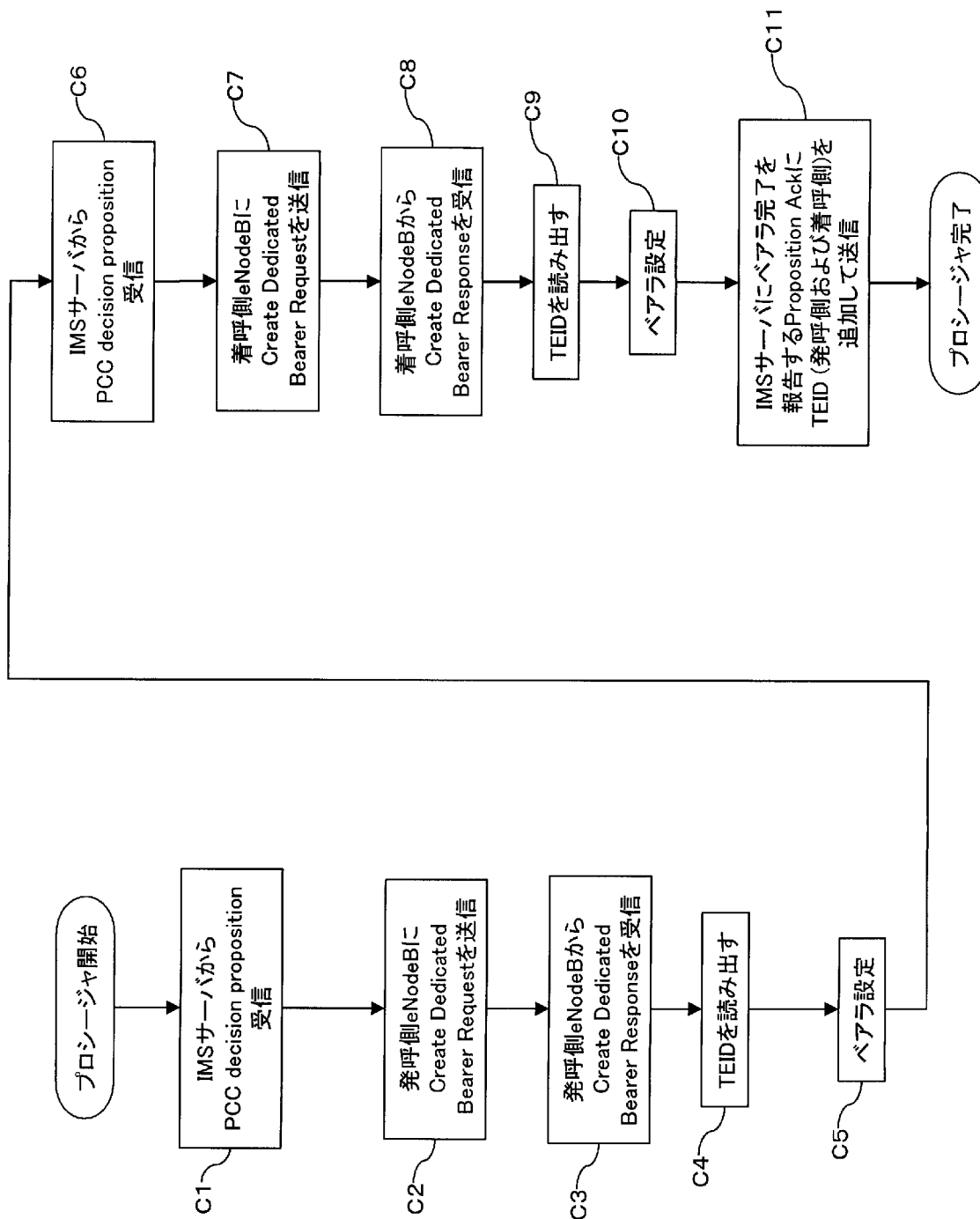
[図16]



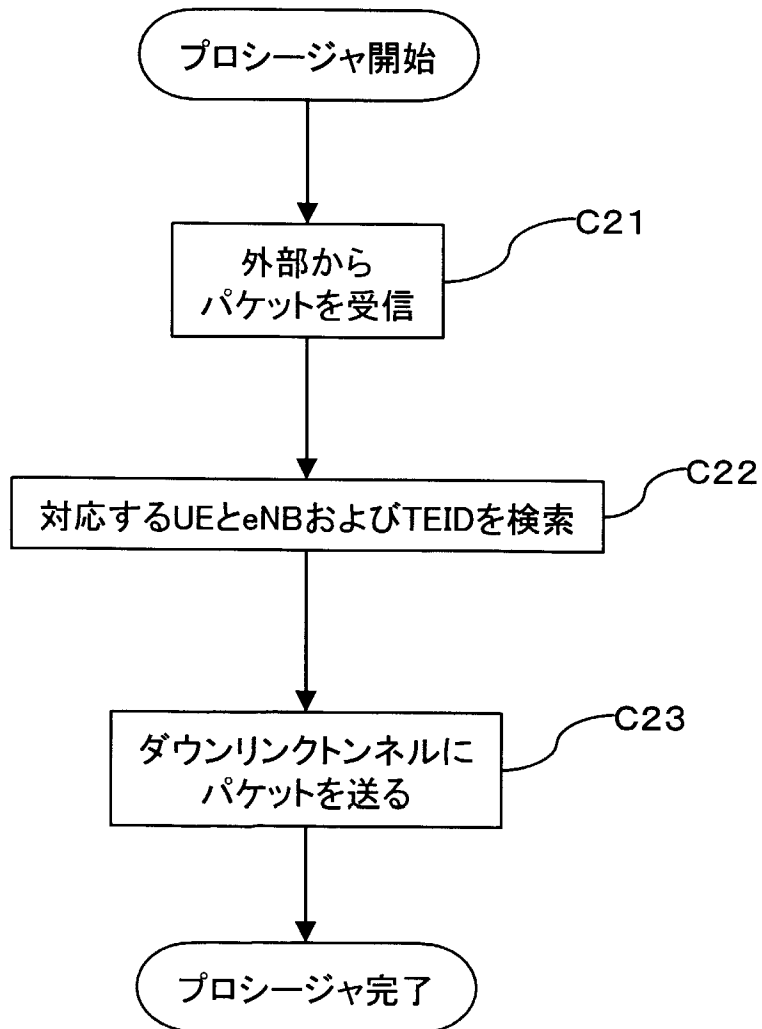
[図17]



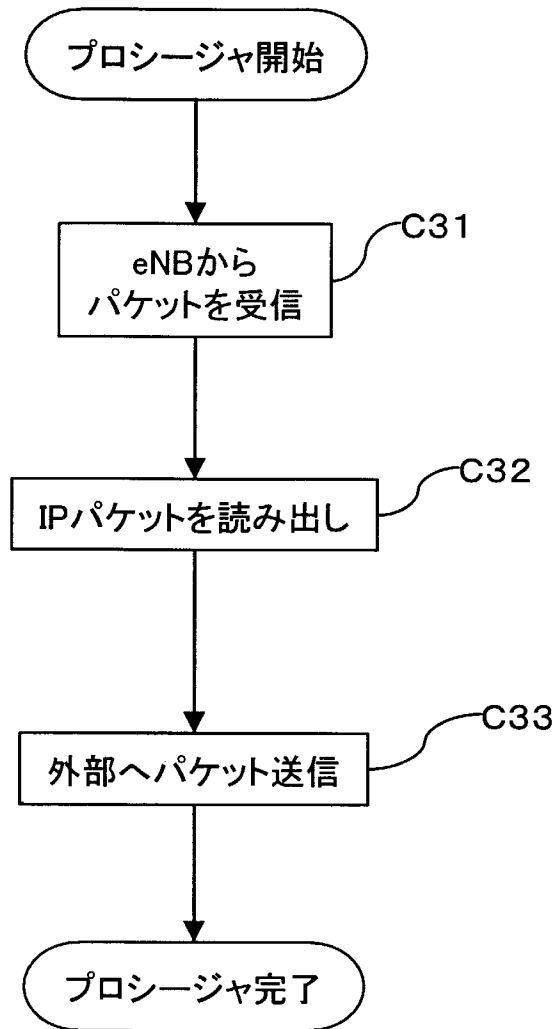
[図18]



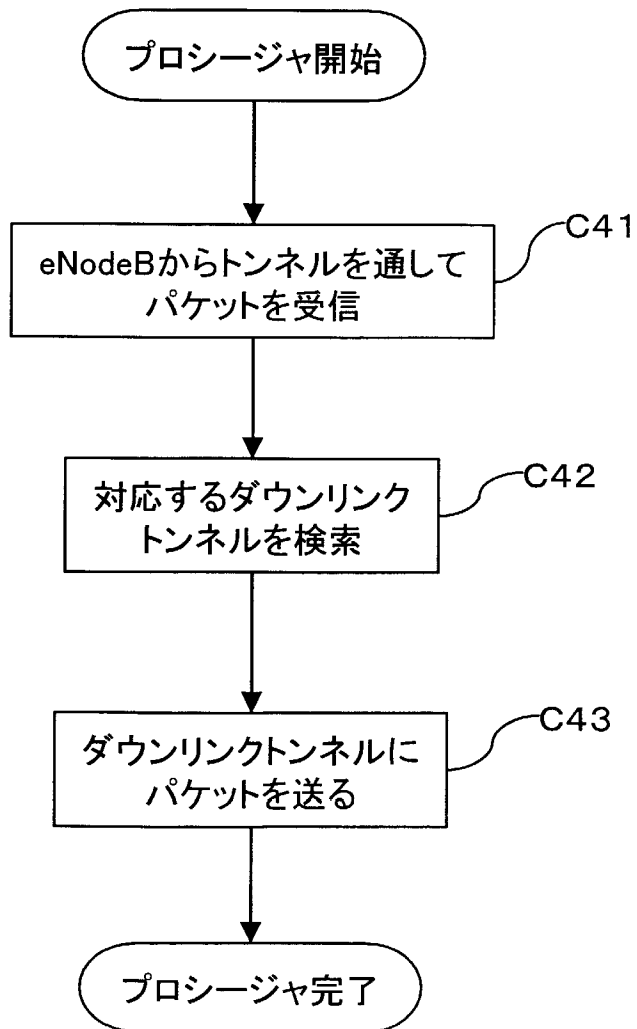
[図19]



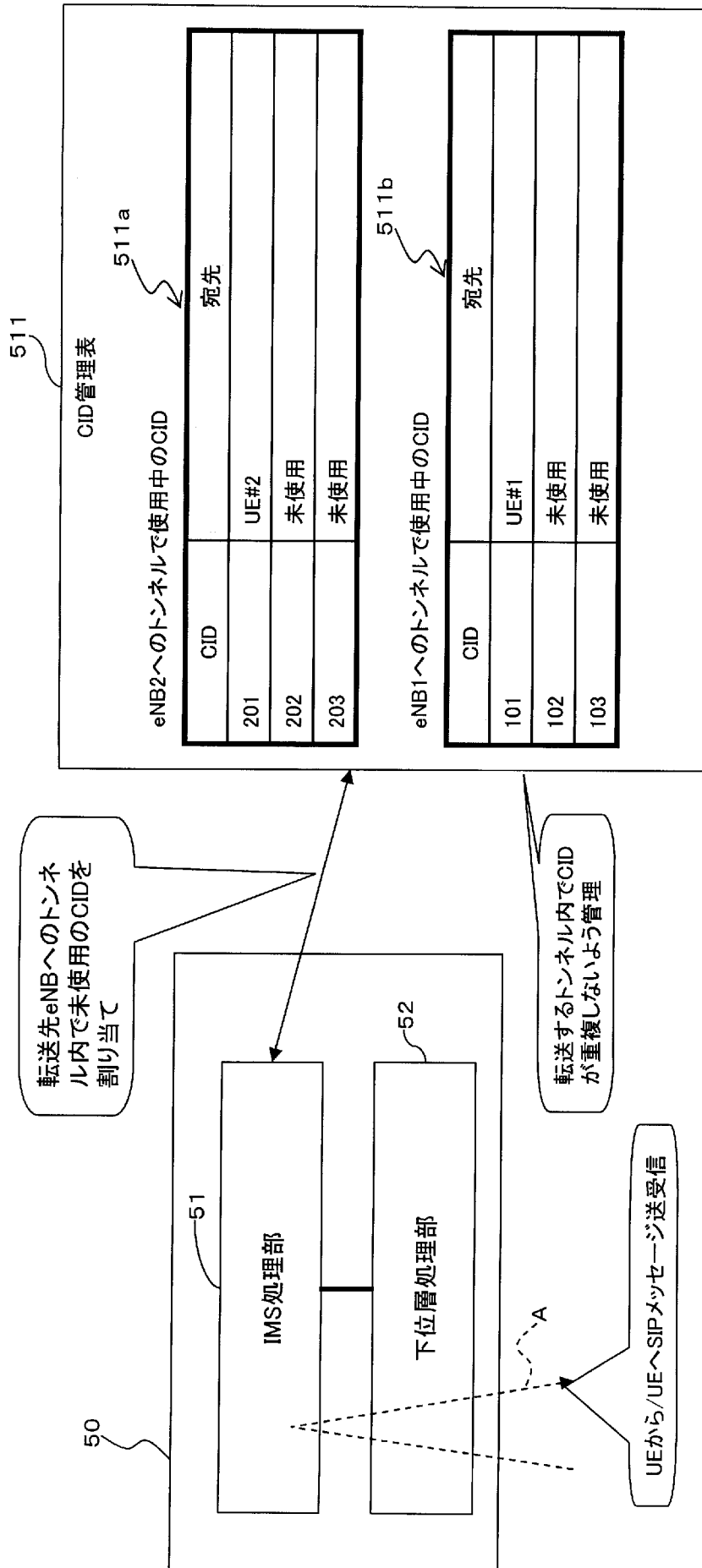
[図20]



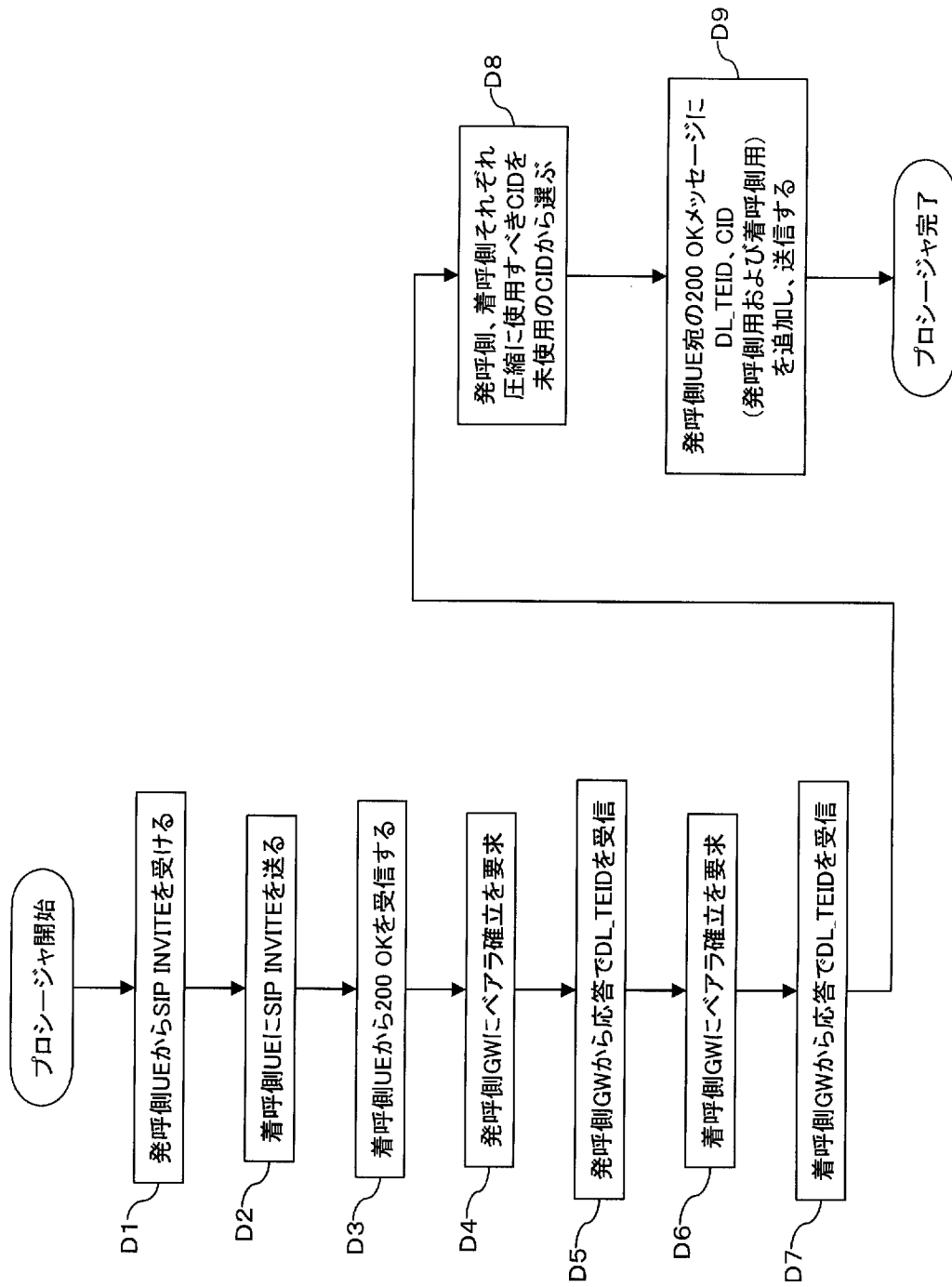
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/071216

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04L12/56 (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

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	JP 2001-237891 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 31 August, 2001 (31.08.01), Abstract; Claims 1, 2 (Family: none)	1-8
A	JP 2002-158739 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 May, 2002 (31.05.02), Abstract & JP 2004-215307 A & JP 2004-229318 A & US 2002/0031149 A1 & US 2004/0181741 A1 & EP 1191760 A2 & EP 1447956 A2 & DE 60112525 T & CA 2357223 A	1-8

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 20 November, 2007 (20.11.07)	Date of mailing of the international search report 27 November, 2007 (27.11.07)
-------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/071216

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 2004-194232 A (Mitsubishi Electric Corp.), 08 July, 2004 (08.07.04), Claim 1 (Family: none)	1-8

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		
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		
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	J P 2 0 0 1 - 2 3 7 8 9 1 A (日本電信電話株式会社) 2 0 0 1 . 0 8 . 3 1 要約、請求項1、2 (ファミリーなし)	1-8
<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、一般的な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 20.11.2007	国際調査報告の発送日 27.11.2007	
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) 玉木 宏治 電話番号 03-3581-1101 内線 3596	5 X 3 0 4 7

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
A	JP 2002-158739 A (松下電器産業株式会社) 2002.05.31 要約 &JP 2004-215307 A &JP 2004-229318 A &US 2002/0031149 A1 &US 2004/0181741 A1 &EP 1191760 A2 &EP 1447956 A2 &DE 60112525 T &CA 2357223 A	1-8
A	JP 2004-194232 A (三菱電機株式会社) 2004.07.08 請求項1 (ファミリーなし)	1-8