(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 12 月 1 日(01.12.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/189884 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 12/741 (2013.01) *H04L 12/70* (2013.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/050037

(22) 国際出願日: 2016 年 1 月 4 日(04.01.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2015-106927 2015 年 5 月 27 日(27.05.2015) JP

(71) 出願人: 住友電気工業株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒 5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 冨山 純恵 (TOMIYAMA, Sumie); 〒 5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目１番３号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP). 服部 覚 (HATTORI, Satoru); 〒 5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目１番３号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所 (FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒 5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目２番７号 中之島セントラルタワー Osaka (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) **Title**: PACKET RELAY APPARATUS AND PACKET RELAY METHOD

(54) 発明の名称 : パケット中継装置およびパケット中継方法

FIG.5

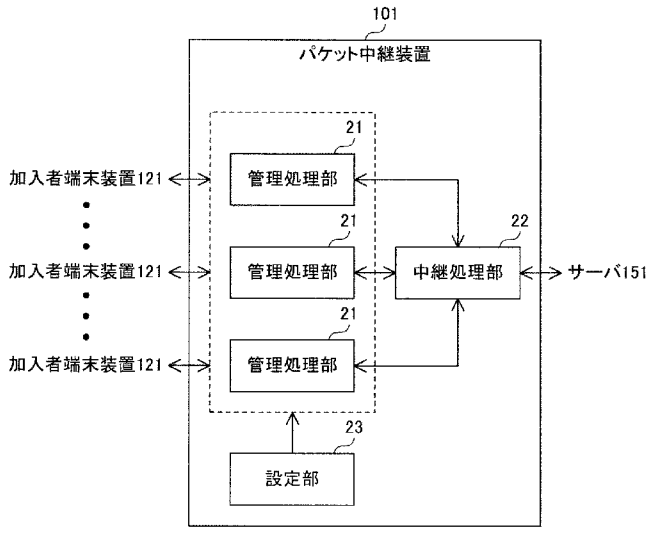


FIG. 5:
21 Management processing unit
22 Relay processing unit
23 Setting unit
101 Packet relay apparatus
121 Subscriber terminal apparatus
151 Server

(57) **Abstract**: Provided are a packet relay apparatus and a packet relay method that are capable of reducing the processing load of a packet in an apparatus to which the packet is relayed. The packet relay apparatus is provided with: a receiving unit that receives a packet; a management unit that attaches, to the packet received by the receiving unit, transfer information indicating that the packet has been transferred by the packet relay apparatus, and outputs the result; and a relay unit that transmits, in the case where the transfer information is attached to the packet received from the management unit, the packet to an apparatus to which the packet is to be relayed, without attaching the transfer information.

(57) 要約: パケットの中継先の装置における当該パケットの処理負担を軽減することが可能なパケット中継装置およびパケット中継方法を提供する。パケット中継装置は、パケットを受信する受信部と、前記パケット中継装置によって転送されたパケットであることを示す転送情報を、前記受信部によって受信された前記パケットに付与して出力する管理部と、前記管理部から受けた前記パケットに前記転送情報が付与されている場合、前記転送情報を付与せずに前記パケットの中継先の装置へ前記パケットを送信する中継部とを備える。

WO 2016/189884 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： パケット中継装置およびパケット中継方法

技術分野

[0001] 本発明は、パケット中継装置およびパケット中継方法に関し、特に、パケットを中継するパケット中継装置およびパケット中継方法に関する。

背景技術

[0002] たとえば、”Ｒｅｑｕｅｓｔ　ｆｏｒ　Ｃｏｍｍｅｎｔｓ：　３３１５”、［ｏｎｌｉｎｅ］、２００３年7月、Ｉｎｔｅｒｎｅｔ　Ｅｎｇｉｎｅｅｒｉｎｇ　Ｔａｓｋ　Ｆｏｒｃｅ（ＩＥＴＦ）、［平成２７年４月１０日検索］、インターネット〈ＵＲＬ：ｈｔｔｐｓ：／／ｗｗｗ．ｉｅｔｆ．ｏｒｇ／ｒｆｃ／ｒｆｃ３３１５．ｔｘｔ〉（非特許文献１）には、ＤＨＣＰｖ６サーバがＩＰｖ６ノードすなわちクライアントにＩＰｖ６アドレスを渡すためのＩＰｖ６動的ホスト設定プロトコル（ＤＨＣＰ）が規定されている。

[0003] たとえば、”Ｒｅｑｕｅｓｔ　ｆｏｒ　Ｃｏｍｍｅｎｔｓ：　６２２１”、［ｏｎｌｉｎｅ］、２０１１年5月、Ｉｎｔｅｒｎｅｔ　Ｅｎｇｉｎｅｅｒｉｎｇ　Ｔａｓｋ　Ｆｏｒｃｅ（ＩＥＴＦ）、［平成２７年４月１０日検索］、インターネット〈ＵＲＬ：ｈｔｔｐｓ：／／ｗｗｗ．ｉｅｔｆ．ｏｒｇ／ｒｆｃ／ｒｆｃ６２２１．ｔｘｔ〉（非特許文献２）には、中継機能を有さない装置であるＬＤＲＡ（Ｌｉｇｈｔｗｅｉｇｈｔ　ＤＨＣＰｖ６　Ｒｅｌａｙ　Ａｇｅｎｔ）が規定されている。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：”Ｒｅｑｕｅｓｔ　ｆｏｒ　Ｃｏｍｍｅｎｔｓ：　３３１５”、［ｏｎｌｉｎｅ］、２００３年7月、Ｉｎｔｅｒｎｅｔ　Ｅｎｇｉｎｅｅｒｉｎｇ　Ｔａｓｋ　Ｆｏｒｃｅ（ＩＥＴＦ）、［平成２７年４月１０日検索］、インターネット〈ＵＲＬ：ｈｔｔｐｓ：／／ｗｗｗ．ｉｅｔｆ．ｏｒｇ／ｒｆｃ／ｒｆｃ３３１５．ｔｘｔ〉

非特許文献2：”Ｒｅｑｕｅｓｔ　ｆｏｒ　Ｃｏｍｍｅｎｔｓ：　６２２１”、［ｏｎｌｉｎｅ］、２０１１年５月、Ｉｎｔｅｒｎｅｔ　Ｅｎｇｉｎｅｅｒｉｎｇ　Ｔａｓｋ　Ｆｏｒｃｅ（ＩＥＴＦ）、［平成２７年４月１０日検索］、インターネット〈ＵＲＬ：ｈｔｔｐｓ：／／ｗｗｗ．ｉｅｔｆ．ｏｒｇ／ｒｆｃ／ｒｆｃ６２２１．ｔｘｔ〉

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] たとえば、パケット中継装置は、クライアントから受信したパケットを転送する場合、ＲＦＣ６２２１（非特許文献２）に従って、自己が当該パケットを転送したことを示す転送情報を当該パケットに付与する。

[0006] たとえば、パケット中継装置は、上記転送情報が付与されたパケットを異なるネットワークに中継する場合、ＲＦＣ３３１５（非特許文献１）に従って、自己が当該パケットを転送したことを示す転送情報を当該パケットに付与する。パケット中継装置は、当該パケットを当該ネットワーク経由でＤＨＣＰｖ６サーバへ送信する。

[0007] ＤＨＣＰｖ６サーバがパケット中継装置から受信するパケットには、転送情報が２つ付与される。このため、以下の問題が生ずることがある。

[0008] パケットに転送情報が２つ付与された場合、たとえば当該パケットの構造が複雑になる。したがって、ＤＨＣＰｖ６サーバにおいて、当該パケットを解析するための処理が複雑になる。

[0009] この発明は、上述の課題を解決するためになされたもので、その目的は、パケットの中継先の装置における当該パケットの処理負担を軽減することが可能なパケット中継装置およびパケット中継方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] （１）上記課題を解決するために、この発明のある局面に係るパケット中継装置は、パケット中継装置であって、パケットを受信する受信部と、前記パケット中継装置によって転送されたパケットであることを示す転送情報を、前記受信部によって受信された前記パケットに付与して出力する管理部と

、前記管理部から受けた前記パケットに前記転送情報が付与されている場合、前記転送情報を付与せずに前記パケットの中継先の装置へ前記パケットを送信する中継部とを備える。

[0011] （９）上記課題を解決するために、この発明のある局面に係るパケット中継方法は、パケット中継装置におけるパケット中継方法であって、パケットを受信するステップと、第１のプロトコルに従って、前記パケット中継装置によって転送されたパケットであることを示す転送情報を、受信した前記パケットに付与して出力するステップと、第２のプロトコルに従って、受けた前記パケットに前記転送情報が付与されている場合、前記転送情報を付与せずに前記パケットの中継先の装置へ前記パケットを送信するステップとを含む。

[0012] 本発明は、このような特徴的な処理部を備えるパケット中継装置として実現できるだけでなく、パケット中継装置の一部または全部を実現する半導体集積回路として実現することができる。本発明は、パケット中継装置を備える通信システムとして実現することができる。かかる特徴的な処理のステップをコンピュータに実行させるためのプログラムとして実現することができる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、パケットの中継先の装置における当該パケットの処理負担を軽減することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図１は、本発明の実施の形態に係る通信システムの構成を示す図である。

[図2]図２は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおいて用いられるパケットの一例を示す図である。

[図3]図３は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおけるサーバおよびパケット中継装置間で送受信されるパケットに含まれるメッセージの構成を示す図である。

[図4]図４は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおいて用いられるＤＨＣＰｖ６パケットの一例を示す図である。

[図5]図５は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおけるパケット中継装置の構成を示す図である。

[図6]図６は、本発明の実施の形態に係るパケット中継装置における管理処理部の構成を示す図である。

[図7]図７は、本発明の実施の形態に係る管理処理部においてカプセル化されたＤＨＣＰｖ６パケットの一例を示す図である。

[図8]図８は、本発明の実施の形態に係るパケット中継装置における中継処理部の構成を示す図である。

[図9]図９は、本発明の実施の形態に係る集線中継部においてオプションが追加されたＲＦパケットの一例を示す図である。

[図10]図１０は、本発明の実施の形態に係る集線中継部においてカプセル化されたＤＨＣＰｖ６パケットの一例を示す図である。

[図11]図１１は、本発明の実施の形態に係るサーバにおいて作成されるＲＲパケットの一例を示す図である。

[図12]図１２は、本発明の実施の形態に係るサーバにおいて作成されるＲＲパケットの一例を示す図である。

[図13]図１３は、本発明の実施の形態に係る集線中継部においてオプションが削除されたＲＲパケットの一例を示す図である。

[図14]図１４は、本発明の実施の形態に係るパケット中継装置が、上り方向のＤＨＣＰｖ６パケットの中継処理を行う際の動作手順を定めたフローチャートである。

[図15]図１５は、本発明の実施の形態に係るパケット中継装置が、下り方向のＤＨＣＰｖ６パケットの中継処理を行う際の動作手順を定めたフローチャートである。

[図16]図１６は、比較例のパケット中継装置の構成を示す図である。

[図17]図１７は、比較例のパケット中継装置の管理処理部においてカプセル

化されたＤＨＣＰｖ６パケットの一例を示す図である。

[図18]図１８は、比較例のパケット中継装置の中継処理部においてカプセル化されたＲＦパケットの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 最初に、本発明の実施形態の内容を列記して説明する。

（１）本発明の実施の形態に係るパケット中継装置は、パケットを受信する受信部と、前記パケット中継装置によって転送されたパケットであることを示す転送情報を、前記受信部によって受信された前記パケットに付与して出力する管理部と、前記管理部から受けた前記パケットに前記転送情報が付与されている場合、前記転送情報を付与せずに前記パケットの中継先の装置へ前記パケットを送信する中継部とを備える。

[0016] １つのパケットに転送情報が複数付与されることなくパケットの中継先の装置へ送信される構成により、単純な構造のパケットをパケットの中継先の装置へ送信することができる。パケットの中継先の装置における、当該パケットを解析するための処理を簡素化することができる。したがって、パケットの中継先の装置における当該パケットの処理負担を軽減することができる。

[0017] （２）好ましくは、前記管理部は、前記パケットの送信元の装置に関する情報であって前記中継先の装置において前記送信元の装置を判別するために用いられる情報である管理情報を前記パケットにさらに付与して出力する。

[0018] このような構成により、たとえば、パケットの中継先の装置において、管理情報を正しく取得したり、管理情報を簡単な処理で取得したりすることができる。したがって、管理情報を用いてパケットの送信元の装置の判別を適切に行うことができる。

[0019] （３）好ましくは、前記中継部は、前記管理部から受けた前記パケットに前記パケットの出力元の前記管理部を示す出力元情報を付与して前記中継先の装置へ送信する。

[0020] このような構成により、たとえば、パケット中継装置が複数の管理部を備

える場合においても、中継部は、パケットの中継先の装置へ送信したパケットの応答パケットを当該装置から受信したときに、当該応答パケットを出力すべき管理部を、当該応答パケットに含まれる出力元情報に基づいて正しく判別することができる。

[0021] （４）より好ましくは、前記受信部は、さらに、前記パケット中継装置によって送信された前記パケットに対する応答のパケットであって前記出力元情報を含むパケットである応答パケットを前記中継先の装置から受信し、前記中継部は、前記受信部によって受信された前記応答パケットから前記出力元情報を取得し、前記出力元情報の示す前記管理部へ、前記出力元情報を削除した前記応答パケットを出力する。

[0022] このように出力元情報を削除した応答パケットを出力する構成により、管理部が出力したパケットの形式に対応する形式のパケットを管理部へ出力することができる。したがって、管理部における処理を簡素化することができる。

[0023] （５）好ましくは、前記管理部は、前記転送情報を付与するか否かを設定可能であり、前記中継部は、前記管理部から受けた前記パケットに前記転送情報が付与されていない場合、前記転送情報を前記パケットに付与して前記中継先の装置へ送信する。

[0024] このような構成により、管理部において、パケットに転送情報を付与するか否かを選択することができる。また、管理部において転送情報がパケットに付与されない場合においても、中継部が当該パケットに転送情報を付与するので、パケットの中継先の装置は、パケット中継装置から受信するパケットを正しく処理することができる。

[0025] （６）より好ましくは、前記管理部は、前記受信部によって受信された前記パケットに前記転送情報を付与したことを示す付与情報を前記パケットにさらに付与し、前記中継部は、前記管理部から受けた前記パケットに前記付与情報が付与されていない場合、前記転送情報を前記パケットに付与して前記中継先の装置へ送信する。

[0026] このような構成により、中継部では、付与情報に基づいて、管理部において転送情報が付与されたか否かを正しく判断することができるので、１つのパケットに転送情報が複数付与されることを簡易な処理でより確実に防ぐことができる。

[0027] （７）より好ましくは、前記受信部は、さらに、前記パケット中継装置によって送信された前記パケットに対する応答のパケットであって前記転送情報に対する応答を示す応答情報を含むパケットである応答パケットを前記中継先の装置から受信し、前記中継部は、前記受信部によって受信された前記応答パケットに前記付与情報が付与されていない場合、前記応答情報を削除した前記応答パケットを前記管理部へ出力する。

[0028] このように、転送情報が付与されていないパケットを中継部へ出力した管理部に、応答情報を削除した応答パケットを出力する構成により、管理部が出力したパケットの形式に対応する形式のパケットを管理部へ出力することができるので、管理部における処理を簡素化することができる。

[0029] （８）好ましくは、前記管理部および前記中継部は、それぞれＲＦＣ６２２１およびＲＦＣ３３１５に従って動作する。

[0030] このような構成により、管理部および中継部は、それぞれＲＦＣ６２２１およびＲＦＣ３３１５の仕様を満たすので、当該仕様を満たすパケットの中継先の装置およびパケットの送信元の装置間において送受信されるパケットを適切に中継することができる。

[0031] （９）本発明の実施の形態に係るパケット中継方法は、パケット中継装置におけるパケット中継方法であって、パケットを受信するステップと、第１のプロトコルに従って、前記パケット中継装置によって転送されたパケットであることを示す転送情報を、受信した前記パケットに付与して出力するステップと、第２のプロトコルに従って、受けた前記パケットに前記転送情報が付与されている場合、前記転送情報を付与せずに前記パケットの中継先の装置へ前記パケットを送信するステップとを含む。

[0032] このように、１つのパケットに転送情報が複数付与されることなくパケッ

トの中継先の装置へ送信される構成により、単純な構造のパケットをパケットの中継先の装置へ送信することができるので、パケットの中継先の装置における当該パケットを解析するための処理を簡素化することができる。したがって、パケットの中継先の装置における当該パケットの処理負担を軽減することができる。

[0033] 以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。また、以下に記載する実施の形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

[0034] ［構成および基本動作］

図１は、本発明の実施の形態に係る通信システムの構成を示す図である。

[0035] 図１を参照して、通信システム３０１は、パケット中継装置１０１と、複数のＤＨＣＰｖ６クライアント（以下、クライアントとも称する。）１１１と、複数の加入者端末装置１２１と、ＤＨＣＰｖ６サーバ（以下、サーバとも称する。）１５１とを備える。

[0036] 図１では、複数の加入者端末装置１２１を代表的に示しているが、１つの加入者端末装置１２１が設けられてもよい。また、１つの加入者端末装置１２１に対して１つのクライアント１１１を代表的に示している。しかし、１つの加入者端末装置１２１に対して複数のクライアント１１１が設けられてもよい。

[0037] たとえば、複数のクライアント１１１、複数の加入者端末装置１２１、およびパケット中継装置１０１によりユーザネットワーク１０が構成されている。

[0038] たとえば、パケット中継装置１０１およびサーバ１５１により上位ネットワーク１１が構成されている。図１では、パケット中継装置１０１がサーバ１５１に直接接続されている。しかし、パケット中継装置１０１は、他の中継装置を介してサーバ１５１に接続されてもよい。

[0039] ユーザネットワーク１０および上位ネットワーク１１は、異なるネットワークである。より詳細には、ユーザネットワーク１０および上位ネットワー

ク１１のサブネットは異なる。

[0040] 通信システム３０１におけるクライアント１１１は、たとえばコンピュータであり、加入者宅に設けられている。加入者端末装置１２１は、たとえばＯＮＵ（Ｏｐｔｉｃａｌ　Ｎｅｔｗｏｒｋ　Ｕｎｉｔ）であり、加入者宅に設けられている。

[0041] 通信システム３０１において、クライアント１１１およびパケット中継装置１０１は、たとえば加入者端末装置１２１を介して互いにパケット、具体的にはＩＰｖ６パケットの送受信を行う。

[0042] より詳細には、加入者端末装置１２１およびパケット中継装置１０１は、たとえば、光ファイバを介して接続される。加入者端末装置１２１およびパケット中継装置１０１間において、光信号の送受信が行われる。

[0043] 加入者端末装置１２１は、パケットを含む光信号をパケット中継装置１０１へ送信する場合、自己のＩＤを含むプリアンブルとともに当該パケットを光信号に含めてパケット中継装置１０１へ送信する。

[0044] パケット中継装置１０１およびサーバ１５１は、たとえば、パケット、具体的にはＩＰｖ６パケットを互いに送受信する。

[0045] パケット中継装置１０１は、たとえば、ユーザネットワーク１０に接続されたクライアント１１１と上位ネットワーク１１に接続されたサーバ１５１との間で送受信されるパケットを中継する。

[0046] 具体的には、パケット中継装置１０１は、たとえば、ＩＰｖ６アドレスの要求を含むサーバ１５１宛のＤＨＣＰｖ６パケットを、クライアント１１１から加入者端末装置１２１経由で受信する。パケット中継装置１０１は、受信したＤＨＣＰｖ６パケットを、サーバ１５１へ送信する。

[0047] また、パケット中継装置１０１は、たとえば、ＩＰｖ６アドレスの要求に対する応答を含む、クライアント１１１宛のＤＨＣＰｖ６パケットを、サーバ１５１から受信する。パケット中継装置１０１は、受信したＤＨＣＰｖ６パケットを、加入者端末装置１２１経由でクライアント１１１へ送信する。

[0048] 以下、クライアント１１１からサーバ１５１への方向を上り方向と称し、

サーバ１５１からクライアント１１１への方向を下り方向と称する。

[0049] ［パケットの構成］

図２は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおいて用いられるパケットの一例を示す図である。

[0050] 図２を参照して、パケット４０１は、ＩＰｖ６ヘッダ４０１ｈと、ＵＤＰヘッダ４０１ｕと、ペイロード４０１ｐとを含む。

[0051] ［メッセージの構成］

図３は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおけるサーバおよびパケット中継装置間で送受信されるパケットに含まれるメッセージの構成を示す図である。

[0052] 図３を参照して、サーバ１５１およびパケット中継装置１０１間では、たとえば、パケット４０１のペイロード４０１ｐにメッセージｍｓｇを含むパケットが送受信される。

[0053] メッセージｍｓｇは、メッセージヘッダｍｈと、オプションｏｐｔとを含む。図３では、１つのオプションｏｐｔを代表的に示しているが、さらに多数のオプションｏｐｔがメッセージｍｓｇに含まれてもよい。

[0054] メッセージｍｓｇには、リレーフォワードメッセージ（Ｒｅｌａｙ－ｆｏｒｗａｒｄ Ｍｅｓｓａｇｅ）およびリレーリプライメッセージ（Ｒｅｌａｙ－ｒｅｐｌｙ Ｍｅｓｓａｇｅ）等がある。

[0055] オプションｏｐｔには、リレーメッセージオプション（Ｒｅｌａｙ Ｍｅｓｓａｇｅ Ｏｐｔｉｏｎ）、インタフェースＩＤオプション（Ｉｎｔｅｒｆａｃｅ ＩＤ Ｏｐｔｉｏｎ）、およびベンダスペシフィックオプション（Ｖｅｎｄｅｒ Ｓｐｅｃｉｆｉｃ Ｏｐｔｉｏｎ）等がある。

[0056] 以下、リレーメッセージオプション、インタフェースＩＤオプションおよびベンダスペシフィックオプションを、それぞれＲＭオプション、ＩＩＤオプションおよびＶＳオプションとも称する。

[0057] メッセージヘッダｍｈのフィールド長は、たとえば固定値である。メッセージヘッダｍｈには、たとえば、メッセージタイプ、ホップカウント、リン

クアドレスおよびピアアドレスが含まれる。

[0058] オプションｏｐｔのフィールド長は、たとえば可変値である。オプションｏｐｔはオプションヘッダｏｐｔｈおよび可変領域ｏｐｔｖを含む。

[0059] オプションヘッダｏｐｔｈのフィールド長は、たとえば固定値である。オプションヘッダｏｐｔｈは、たとえば、オプションｏｐｔの種類を示すオプション識別子、およびオプション長を含む。

[0060] 可変領域ｏｐｔｖのフィールド長は、たとえばオプション長の示す長さである。可変領域ｏｐｔｖは、オプション識別子に応じた情報を含む。

[0061] たとえば、サーバ１５１およびパケット中継装置１０１は、メッセージｍｓｇに複数のオプションｏｐｔが含まれる場合においても、オプションヘッダｏｐｔｈに含まれているオプション識別子およびオプション長に基づいて、各オプションｏｐｔを取得することが可能である。

[0062] ［ＤＨＣＰｖ６パケットの構成］

図４は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおいて用いられるＤＨＣＰｖ６パケットの一例を示す図である。

[0063] 図１および図４を参照して、クライアント１１１は、たとえば、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２を作成する。ＤＨＣＰｖ６パケット４０２においては、サーバ１５１に対してＩＰｖ６アドレスを要求するための要求情報がペイロード４０２ｐに格納される。ＤＨＣＰｖ６パケット４０２におけるＵＤＰヘッダ４０２ｕには、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２がＤＨＣＰ処理に用いられるパケットであることを示す所定のポート番号が含まれる。このポート番号は、たとえば５４７番である。

[0064] クライアント１１１は、たとえば、作成したＤＨＣＰｖ６パケット４０２を、加入者端末装置１２１経由でパケット中継装置１０１へ送信する。

[0065] ［パケット中継装置の構成］

図５は、本発明の実施の形態に係る通信システムにおけるパケット中継装置の構成を示す図である。

[0066] 図５を参照して、パケット中継装置１０１は、３つの管理処理部２１と、

中継処理部２２と、設定部２３とを備える。

[0067] 図５では、３つの管理処理部２１を代表的に示しているが、さらに多数または少数の管理処理部２１が設けられてもよい。また、１つの中継処理部２２を代表的に示しているが、さらに多数の中継処理部２２が設けられてもよい。

[0068] 設定部２３は、たとえば、ユーザの操作を受け付ける。設定部２３は、受け付けたユーザの操作に応じて、管理処理部２１の動作モードを、管理モードおよび非管理モードのいずれか一方に設定する。設定部２３は、たとえば、３つの管理処理部２１に対して、別個に動作モードを設定することも可能であるし、単一の動作モードを設定することも可能である。

[0069] 管理処理部２１は、たとえば、自己のパケット中継装置１０１の配下の加入者を管理する。具体的には、管理処理部２１は、たとえば、加入者端末装置１２１を管理する。

[0070] 図６は、本発明の実施の形態に係るパケット中継装置における管理処理部の構成を示す図である。

[0071] 図６を参照して、管理処理部２１は、クライアント側通信部（受信部）３１と、加入者回線管理部３２と、ＤＨＣＰｖ６パケット取得部３３とを含む。

[0072] 図６では、クライアント側通信部３１は、たとえば、３つの加入者端末装置１２１に接続されている。クライアント側通信部３１は、２つ以下または４つ以上の加入者端末装置１２１に接続されてもよい。

[0073] クライアント側通信部３１および３つの加入者端末装置１２１により、たとえばＰＯＮ（Ｐａｓｓｉｖｅ　Ｏｐｔｉｃａｌ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）が構成されている。

[0074] ＰＯＮにおいて、クライアント側通信部３１は、たとえば、光スプリッタを介して３つの加入者端末装置１２１と光ファイバにより接続されている。

[0075] なお、クライアント側通信部３１は、ＰＯＮに限らず、分岐回路を介してケーブルモデム等と電気信号線により接続されてもよい。

[0076] クライアント側通信部３１は、パケット４０１を受信する。より詳細には、クライアント側通信部３１は、たとえば、プリアンブルおよびパケット４０１を含む光信号を、加入者端末装置１２１から受信する。クライアント側通信部３１は、受信した光信号を電気信号に変換してＤＨＣＰｖ６パケット取得部３３へ出力する。

[0077] クライアント側通信部３１は、たとえば、パケット４０１を含む電気信号をＤＨＣＰｖ６パケット取得部３３または加入者回線管理部３２から受ける。クライアント側通信部３１は、受けた電気信号を光信号に変換して加入者端末装置１２１へ送信する。

[0078] ＤＨＣＰｖ６パケット取得部３３は、たとえば、クライアント側通信部３１から受ける電気信号を監視する。ＤＨＣＰｖ６パケット取得部３３は、電気信号からプリアンブルを検出すると、当該プリアンブル、および当該プリアンブルに続くパケット４０１を取得する。

[0079] ＤＨＣＰｖ６パケット取得部３３は、たとえば、取得したパケット４０１のＵＤＰヘッダ４０１ｕに含まれるポート番号が５４７番である場合、当該パケット４０１がＤＨＣＰｖ６パケット４０２であることを認識する。ＤＨＣＰｖ６パケット取得部３３は、当該ＤＨＣＰｖ６パケット４０２およびプリアンブルを、加入者回線管理部３２へ出力する。

[0080] ＤＨＣＰｖ６パケット取得部３３は、たとえば、上記ポート番号が５４７番以外である場合、当該パケット４０１が通常の中継対象のパケットであると認識する。ＤＨＣＰｖ６パケット取得部３３は、当該パケット４０１を中継処理部２２へ出力する。

[0081] 加入者回線管理部３２は、たとえば、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２に転送情報を付与するか否かを設定可能である。より詳細には、加入者回線管理部３２は、たとえば、自己の管理処理部２１の動作モードが設定部２３によって管理モードに設定されている場合、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２に転送情報を付与する。

[0082] 一方、加入者回線管理部３２は、たとえば、自己の管理処理部２１の動作

モードが設定部２３によって非管理モードに設定されている場合、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２に転送情報を付与しない。転送情報の詳細については後述する。

[0083] なお、加入者回線管理部３２は、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２に転送情報を付与するか否かを設定可能に構成されると限定されない。加入者回線管理部３２は、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２に転送情報をデフォルトで付与するよう構成されていてもよい。

[0084] より詳細には、加入者回線管理部３２は、たとえば、自己の管理処理部２１の動作モードが非管理モードである場合、ＤＨＣＰｖ６パケット取得部３３からＤＨＣＰｖ６パケット４０２およびプリアンブルを受けると、受けたＤＨＣＰｖ６パケット４０２をそのまま中継処理部２２へ出力する。

[0085] 一方、加入者回線管理部３２は、たとえば、自己の管理処理部２１の動作モードが管理モードである場合、ＤＨＣＰｖ６パケット取得部３３からＤＨＣＰｖ６パケット４０２およびプリアンブルを受けると、第１のプロトコル、具体的にはＲＦＣ６２２１に従い、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２に対する管理処理を開始する。

[0086] 具体的には、たとえば、加入者回線管理部３２は、加入者端末装置１２１のＩＤとＯＮＵインデックスとの対応関係を保持している。加入者回線管理部３２は、たとえば、ＤＨＣＰｖ６パケット取得部３３から受けたプリアンブルから加入者端末装置１２１のＩＤを取得する。加入者回線管理部３２は、取得したＩＤに対応するＯＮＵインデックスを、当該対応関係から特定する。

[0087] ［管理処理およびカプセル化］

図７は、本発明の実施の形態に係る管理処理部においてカプセル化されたＤＨＣＰｖ６パケットの一例を示す図である。

[0088] 図７を参照して、加入者回線管理部３２は、自己のパケット中継装置１０１によって転送されたパケットであることを示す転送情報を、クライアント側通信部３１によって受信されたＤＨＣＰｖ６パケット４０２に付与する。

[0089] 加入者回線管理部３２は、たとえば、管理情報をＤＨＣＰｖ６パケット４０２にさらに付与する。管理情報は、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２の送信元の装置に関する情報であり、中継先の装置において当該送信元の装置を判別するために用いられる。

[0090] 加入者回線管理部３２は、たとえば、付与情報をＤＨＣＰｖ６パケット４０２にさらに付与する。付与情報は、クライアント側通信部３１によって受信されたＤＨＣＰｖ６パケット４０２に転送情報を付与したことを示す情報である。

[0091] 具体的には、加入者回線管理部３２は、たとえば、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２のペイロード４０２ｐ、転送情報、管理情報および付与情報を含むメッセージ４５１ｍｓｇを作成し、ＤＨＣＰｖ６リレーフォワードパケット（以下、ＲＦパケットとも称する。）４５１を作成する。ＤＨＣＰｖ６リレーフォワードパケット４５１において、作成されたメッセージ４５１ｍｓｇはペイロード４５１ｐに格納されている。

[0092] より詳細には、加入者回線管理部３２は、たとえば、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２のＩＰｖ６ヘッダ４０２ｈおよびＵＤＰヘッダ４０２ｕをそれぞれコピーした、ＩＰｖ６ヘッダ４５１ｈおよびＵＤＰヘッダ４５１ｕを作成する。

[0093] この際、加入者回線管理部３２は、たとえば、ＩＰｖ６ヘッダ４０２ｈから送信元のＩＰｖ６アドレス、すなわちクライアント１１１のＩＰｖ６アドレスを取得する。さらに加入者回線管理部３２は、ＩＰｖ６ヘッダ４５１ｈに含まれるアドレスの情報を、必要に応じて書き換える。クライアント１１１のＩＰｖ６アドレスは、たとえばＣｎｔ＿ＩＰ＿Ａｄｄｒである。

[0094] 加入者回線管理部３２は、たとえばメッセージタイプ、ホップカウント、リンクアドレス、およびピアアドレスとして、それぞれ「ＲＦ」、「０」、「０：：０」、および「Ｃｎｔ＿ＩＰ＿Ａｄｄｒ」を書き込んだメッセージヘッダ４５１ｍｈを作成する。

[0095] このメッセージヘッダ４５１ｍｈに含まれるメッセージタイプである「Ｒ

Ｆ」が、たとえば上記転送情報に相当する。メッセージタイプの「ＲＦ」は、たとえばメッセージ４５１ｍｓｇがリレーフォワードメッセージであることを意味する。ホップカウントの「０」は、たとえば、ＲＦパケット４５１が１回ホップしたことを意味する。リンクアドレスの「０：：０」は、たとえば、加入者回線管理部３２が中継処理を行っていないことを意味する。ピアアドレスの「Ｃｎｔ＿ＩＰ＿Ａｄｄｒ」は、上述したようにクライアント１１１のＩＰｖ６アドレスである。

[0096] また、加入者回線管理部３２は、たとえば、ＲＭオプション４５１ｒｍｏを作成する。ＲＭオプション４５１ｒｍｏにおいて、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２のペイロード４０２ｐのコピーが可変領域ｏｐｔｖに格納されている。

[0097] このように、あるパケット４０１のペイロード４０１ｐの内容をメッセージｍｓｇのＲＭオプションに含めることを、以下では、パケット４０１をカプセル化すると称する。

[0098] また、加入者回線管理部３２は、たとえば、上述の、特定したＯＮＵインデックスが管理情報として可変領域ｏｐｔｖに格納されたＩＩＤオプション４５１ｉｏを作成する。

[0099] なお、加入者回線管理部３２は、管理情報としてＯＮＵインデックスを含むＩＩＤオプション４５１ｉｏを作成する構成に限らず、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２の送信元の加入者端末装置１２１のＭＡＣ（Ｍｅｄｉａ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）アドレスを管理情報として含むＩＩＤオプション４５１ｉｏを作成する構成であってもよい。

[0100] また、加入者回線管理部３２は、たとえば、所定の識別コードＣｄが付与情報として可変領域ｏｐｔｖに格納されたＶＳオプション４５１ｖｓｏを作成する。

[0101] また、加入者回線管理部３２は、たとえば、必要に応じてその他のオプション４５１ｅｔｃを作成する。

[0102] 加入者回線管理部３２は、たとえば、先頭から順に、ＩＰｖ６ヘッダ４５

１ｈ、ＵＤＰヘッダ４５１ｕ、メッセージヘッダ４５１ｍｈ、ＲＭオプション４５１ｒｍｏ、ＩＩＤオプション４５１ｉｏ、ＶＳオプション４５１ｖｓｏ、および、その他のオプション４５１ｅｔｃを結合することにより、ＲＦパケット４５１を作成する。ＲＦパケット４５１における各オプションｏｐｔの順番は入れ替わってもよい。

[0103] 加入者回線管理部３２は、このようにして作成したＲＦパケット４５１を、中継処理部２２へ出力する。

[0104] ［中継処理］

図８は、本発明の実施の形態に係るパケット中継装置における中継処理部の構成を示す図である。

[0105] 図８を参照して、中継処理部２２は、３つの通信ポート４１と、集線中継部４２と、サーバ側通信部（受信部）４３とを含む。

[0106] 図８では、３つの通信ポート４１を代表的に示しているが、さらに多数または少数の通信ポート４１が設けられてもよい。また、１つの集線中継部４２を代表的に示しているが、さらに多数の集線中継部４２が設けられてもよい。

[0107] 中継処理部２２における集線中継部４２は、たとえば、第２のプロトコル、具体的にはＲＦＣ３３１５に従い、ユーザネットワーク１０および上位ネットワーク１１間においてパケット４０１の中継処理を行う。

[0108] たとえば、各通信ポート４１は、図５に示すパケット中継装置１０１における各管理処理部２１と１：１で接続している。各通信ポート４１には、当該通信ポート４１の識別子である通信ポート番号、およびＩＰｖ６アドレスが別個に割り当てられている。

[0109] 通信ポート４１は、たとえば、管理処理部２１からＤＨＣＰｖ６パケット４０２またはＲＦパケット４５１を受けると、受けたＤＨＣＰｖ６パケット４０２またはＲＦパケット４５１を集線中継部４２へ出力する。

[0110] たとえば、集線中継部４２は、各通信ポート４１の通信ポート番号およびＩＰｖ６アドレスを保持している。

[0111] 集線中継部４２は、たとえば、通信ポート４１からＤＨＣＰｖ６パケット４０２またはＲＦパケット４５１を受けると、当該通信ポート４１の通信ポート番号およびＩＰｖ６アドレスを特定する。集線中継部４２により特定された通信ポート番号およびＩＰｖ６アドレスは、たとえば、それぞれＰｎｕｍおよびＲＰ＿ＩＰ＿Ａｄｄｒである。

[0112] ［付与情報を含むＲＦパケット４５２］

図９は、本発明の実施の形態に係る集線中継部においてオプションが追加されたＲＦパケットの一例を示す図である。

[0113] 図９を参照して、集線中継部４２は、加入者回線管理部３２から受けたパケットに転送情報が付与されている場合、転送情報を付与せずに当該パケットの中継先の装置、具体的にはサーバ１５１へ当該パケットを送信する。

[0114] 具体的には、集線中継部４２は、たとえば、加入者回線管理部３２から受けたＲＦパケット４５１に識別コードＣｄを含むＶＳオプションが含まれているか否かを確認する確認処理ＣＴ１を行う。

[0115] 集線中継部４２は、たとえば、確認処理ＣＴ１において、識別コードＣｄを含むＶＳオプション４５１ｖｓｏがＲＦパケット４５１に含まれることを確認した場合、ＲＦパケット４５１が、加入者回線管理部３２において転送情報すなわちメッセージヘッダ４５１ｍｈにおいてメッセージタイプを示す「ＲＦ」が付与されたパケットであると認識する。

[0116] 集線中継部４２は、たとえば、ＲＦパケット４５１に基づいて、ＲＦパケット４５２を作成する。より詳細には、集線中継部４２は、たとえば、ＲＦパケット４５１におけるＩＰｖ６ヘッダ４５１ｈに含まれるアドレスの情報を、必要に応じて書き換えて、ＩＰｖ６ヘッダ４５２ｈを作成する。また、集線中継部４２は、たとえば、メッセージ４５１ｍｓｇに基づいてメッセージ４５２ｍｓｇを作成する。

[0117] 集線中継部４２は、たとえば、加入者回線管理部３２から受けたパケットに、当該パケットの出力元の加入者回線管理部３２を示す出力元情報を付与して、サーバ１５１へ送信する。

[0118] 出力元情報は、たとえば、上述の、特定された通信ポート番号であるＰｎｕｍ、およびＩＰｖ６アドレスであるＲＰ＿ＩＰ＿Ａｄｄｒである。ＰｎｕｍおよびＲＰ＿ＩＰ＿Ａｄｄｒは、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２またはＲＦパケット４５１を受信した通信ポート４１を示す。通信ポート４１と管理処理部２１とは１：１で接続しているので、ＰｎｕｍおよびＲＰ＿ＩＰ＿Ａｄｄｒは、実質的には、管理処理部２１すなわち加入者回線管理部３２を示す。出力元情報は、通信ポート番号およびＩＰｖ６アドレスのような通信ポート４１を特定するための情報に限らない。管理処理部２１を特定することが可能な情報であれば、出力元情報は、管理処理部２１のＩＰｖ６アドレスまたはＭＡＣアドレス等であってもよい。

[0119] 集線中継部４２は、たとえば、Ｐｎｕｍを出力元情報として可変領域ｏｐｔｖに含むＶＳオプション４５２ｖｓｏを作成する。集線中継部４２は、作成したＶＳオプション４５２ｖｓｏを、その他のオプション４５１ｅｔｃの後に結合する。

[0120] 集線中継部４２は、たとえば、ＲＦパケット４５１のメッセージヘッダ４５１ｍｈにおけるリンクアドレス、すなわち「０：：０」を、上述の、特定したＩＰｖ６アドレスである「ＲＰ＿ＩＰ＿Ａｄｄｒ」に書き換えてメッセージヘッダ４５２ｍｈを作成する。リンクアドレスの「ＲＰ＿ＩＰ＿Ａｄｄｒ」は、たとえば、集線中継部４２が中継処理を行ったことを意味する。

[0121] また、集線中継部４２は、たとえば、必要に応じてその他のオプション４５２ｅｔｃを作成する。集線中継部４２は、作成したその他のオプション４５２ｅｔｃを、ＶＳオプション４５２ｖｓｏの後に結合する。

[0122] 集線中継部４２は、このようにして作成したＲＦパケット４５２を、サーバ側通信部４３へ出力する。

[0123] ［付与情報を含まないＲＦパケット４５３］

図１０は、本発明の実施の形態に係る集線中継部においてカプセル化されたＤＨＣＰｖ６パケットの一例を示す図である。

[0124] 集線中継部４２は、たとえば、加入者回線管理部３２から受けたパケット

に転送情報が付与されていない場合、転送情報を当該パケットに付与してサーバ１５１へ送信する。

[0125] 具体的には、集線中継部４２は、たとえば、加入者回線管理部３２から受けたパケットに付与情報が付与されていない場合、転送情報を当該パケットに付与してサーバ１５１へ送信する。

[0126] より詳細には、集線中継部４２は、たとえば、通信ポート４１からＤＨＣＰｖ６パケット４０２を受けて確認処理ＣＴ１を行う。集線中継部４２は、識別コードＣｄを含むＶＳオプションがＤＨＣＰｖ６パケット４０２に含まれないことを確認した場合、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２が、加入者回線管理部３２において転送情報すなわちメッセージヘッダ４５１ｍｈにおいてメッセージタイプを示す「ＲＦ」が付与されていないパケットであると認識する。

[0127] そして、集線中継部４２は、たとえば、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２に転送情報を付与してサーバ１５１へ送信する。

[0128] 具体的には、集線中継部４２は、たとえば、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２のペイロード４０２ｐ、転送情報および出力元情報を含むメッセージ４５３ｍｓｇを作成し、作成したメッセージ４５３ｍｓｇがペイロード４５３ｐに格納されたパケットであるＲＦパケット４５３を作成する。

[0129] より詳細には、集線中継部４２は、たとえば、図７に示すＲＦパケット４５１を作成する方法、および図９に示すＲＦパケット４５２を作成する方法を用いてＲＦパケット４５３を作成する。

[0130] たとえば、集線中継部４２は、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２のＩＰｖ６ヘッダ４０２ｈおよびＵＤＰヘッダ４０２ｕの内容に基づいて、図９に示すＩＰｖ６ヘッダ４５２ｈおよびＵＤＰヘッダ４５１ｕをそれぞれ作成する。

[0131] また、集線中継部４２は、たとえば、図７に示すＲＭオプション４５１ｒｍｏ、ならびに図９に示すメッセージヘッダ４５２ｍｈ、ＶＳオプション４５２ｖｓｏおよびその他のオプション４５２ｅｔｃを作成する。

[0132] そして、集線中継部４２は、たとえば、先頭から順に、ＩＰｖ６ヘッダ４

５２ｈ、ＵＤＰヘッダ４５１ｕ、メッセージヘッダ４５２ｍｈ、ＲＭオプション４５１ｒｍｏ、ＶＳオプション４５２ｖｓｏ、およびその他のオプション４５２ｅｔｃを結合することにより、図１０に示すＲＦパケット４５３を作成する。ＲＦパケット４５３における各オプションｏｐｔの順番は入れ替わってもよい。

[0133] 集線中継部４２は、このようにして作成したＲＦパケット４５３を、サーバ側通信部４３へ出力する。

[0134] サーバ側通信部４３は、たとえば、集線中継部４２からＲＦパケット４５２またはＲＦパケット４５３を受けると、受けたＲＦパケット４５２またはＲＦパケット４５３をサーバ１５１へ送信する。

[0135] ［サーバ１５１における処理］

再び図１を参照して、サーバ１５１は、たとえば、パケット中継装置１０１からＲＦパケット４５２またはＲＦパケット４５３を受信すると、受信したＲＦパケット４５２またはＲＦパケット４５３に対する応答のパケット４０１を作成する。サーバ１５１は、作成したパケット４０１をパケット中継装置１０１へ送信する。

[0136] 図１１は、本発明の実施の形態に係るサーバにおいて作成されるＲＲパケットの一例を示す図である。

[0137] 図１１を参照して、たとえば、サーバ１５１は、パケット中継装置１０１によって送信されたパケット４０１、具体的にはＲＦパケット４５１またはＲＦパケット４５２、に対する応答のパケット４０１を作成する。応答パケット４０１は、転送情報に対する応答を示す応答情報、および出力元情報を含むパケットである。

[0138] 具体的には、サーバ１５１は、たとえば、パケット中継装置１０１から図９に示すＲＦパケット４５２を受信すると、受信したＲＦパケット４５２に対する応答パケット４０１であるＲＲパケット５５２を作成する。

[0139] より詳細には、サーバ１５１は、たとえば、受信したＲＦパケット４５２に含まれるメッセージ４５２ｍｓｇから、ＲＭオプション４５１ｒｍｏ、ｌ

ＩＤオプション４５１ｉｏ、ＶＳオプション４５１ｖｓｏ、その他のオプション４５１ｅｔｃ、ＶＳオプション４５２ｖｓｏおよびその他のオプション４５２ｅｔｃ、ならびにメッセージヘッダ４５２ｍｈを取得するパケット分解処理を行う。

[0140] ここで、ＩＩＤオプション４５１ｉｏ、ＶＳオプション４５１ｖｓｏ、その他のオプション４５１ｅｔｃ、ＶＳオプション４５２ｖｓｏおよびその他のオプション４５２ｅｔｃは、ＲＲパケット５５２にそのまま格納される。

[0141] サーバ１５１は、たとえば、ＩＩＤオプション４５１ｉｏの可変領域ｏｐｔｖからＯＮＵインデックスを取得する。サーバ１５１は、取得したＯＮＵインデックスを加入者端末装置１２１の判別に用いる。

[0142] 具体的には、サーバ１５１は、たとえば、同一の加入者端末装置１２１に渡すＩＰｖ６アドレスの個数を制限するために、ＯＮＵインデックスを用いる。

[0143] また、サーバ１５１は、たとえば、メッセージヘッダ４５２ｍｈをコピーした仮メッセージヘッダを作成し、作成した仮メッセージヘッダにおけるメッセージタイプを「ＲＲ」に書き換えたメッセージヘッダ５５２ｍｈを作成する。

[0144] このメッセージヘッダ５５２ｍｈに含まれるメッセージタイプである「ＲＲ」が、たとえば応答情報に相当する。メッセージタイプの「ＲＲ」は、たとえばメッセージ５５２ｍｓｇがリレーリプライメッセージであることを意味する。

[0145] また、サーバ１５１は、たとえば、ＲＭオプション４５１ｒｍｏの可変領域ｏｐｔｖから、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２のペイロード４０２ｐを取得する。サーバ１５１は、取得したペイロード４０２ｐに含まれる要求情報の応答である、リプライ情報を作成する。

[0146] そして、サーバ１５１は、作成したリプライ情報が可変領域ｏｐｔｖに格納されたＲＭオプション５５１ｒｍｏを作成する。可変領域ｏｐｔｖに格納されたリプライ情報は、パケット中継装置１０１からクライアント１１１へ

送信される予定の、図４に示すＤＨＣＰｖ６パケット５０２のペイロード５０２ｐに格納される情報である。

[0147] また、サーバ１５１は、たとえば、ＩＰｖ６ヘッダ４５２ｈおよびＵＤＰヘッダ４５１ｕをそれぞれコピーしたＩＰｖ６ヘッダ５５２ｈおよびＵＤＰヘッダ５５１ｕを作成する。この際、サーバ１５１は、たとえば、ＩＰｖ６ヘッダ５５２ｈに含まれるアドレスの情報を、必要に応じて書き換える。また、サーバ１５１は、ＲＲパケット５５２がＤＨＣＰ処理に用いられるパケットであることを示す所定のポート番号、たとえば５４６番をＵＤＰヘッダ５５１ｕに書き込む。

[0148] サーバ１５１は、たとえば、先頭から順に、ＩＰｖ６ヘッダ５５２ｈ、ＵＤＰヘッダ５５１ｕ、メッセージヘッダ５５２ｍｈ、ＲＭオプション５５１ｒｍｏ、ＩＩＤオプション４５１ｉｏ、ＶＳオプション４５１ｖｓｏ、その他のオプション４５１ｅｔｃ、ＶＳオプション４５２ｖｓｏおよびその他のオプション４５２ｅｔｃを結合することによりＲＲパケット５５２を作成する。ＲＲパケット５５２における各オプションｏｐｔの順番は入れ替わってもよい。

[0149] 図１２は、本発明の実施の形態に係るサーバにおいて作成されるＲＲパケットの一例を示す図である。

[0150] 図１２を参照して、たとえば、サーバ１５１は、パケット中継装置１０１から図１０に示すＲＦパケット４５３を受信すると、受信したＲＦパケット４５３に対する応答パケット４０１であるＲＲパケット５５３を作成する。

[0151] より詳細には、サーバ１５１は、たとえば、図１１に示すＲＲパケット５５２の作成方法と同様の方法で、ＩＰｖ６ヘッダ５５２ｈ、ＵＤＰヘッダ５５１ｕ、メッセージヘッダ５５２ｍｈ、およびＲＭオプション５５１ｒｍｏの作成、ならびにＶＳオプション４５２ｖｓｏおよびその他のオプション４５２ｅｔｃの取得処理を行う。

[0152] そして、サーバ１５１は、たとえば、先頭から順に、ＩＰｖ６ヘッダ５５２ｈ、ＵＤＰヘッダ５５１ｕ、メッセージヘッダ５５２ｍｈ、ＲＭオプショ

ン５５１ｒｍｏ、ＶＳオプション４５２ｖｓｏおよびその他のオプション４５２ｅｔｃを結合することによりＲＲパケット５５３を作成する。ＲＲパケット５５３における各オプションｏｐｔの順番は入れ替わってもよい。

[0153] 再び図１を参照して、サーバ１５１は、たとえば、作成した応答パケット４０１をパケット中継装置１０１へ送信する。

[0154] パケット中継装置１０１は、たとえば、サーバ１５１から応答パケット４０１を受信すると、受信した応答パケット４０１を中継して加入者端末装置１２１経由でクライアント１１１へ送信する。

[0155] 再び図８を参照して、中継処理部２２におけるサーバ側通信部４３は、たとえば、サーバ１５１から応答パケット４０１としてＲＲパケット５５２またはＲＲパケット５５３を受信すると、受信したＲＲパケット５５２またはＲＲパケット５５３を集線中継部４２へ出力する。

[0156] ［付与情報を含むＲＲパケット５５２］

集線中継部４２は、たとえば、サーバ側通信部４３によって受信された応答パケット４０１に付与情報が付与されている場合、応答情報を削除せずに、応答パケット４０１を管理処理部２１における加入者回線管理部３２へ出力する。

[0157] 具体的には、集線中継部４２は、たとえば、サーバ側通信部４３から応答パケット４０１として図１１に示すＲＲパケット５５２を受けると、受けたＲＲパケット５５２に、識別コードＣｄを含むＶＳオプションが含まれているか否かを確認する確認処理ＣＴ２を行う。

[0158] 集線中継部４２は、たとえば、確認処理ＣＴ２において、識別コードＣｄを含むＶＳオプション４５１ｖｓｏがＲＲパケット５５２に含まれることを確認した場合、ＲＲパケット５５２が、加入者回線管理部３２において転送情報が付与されたＲＦパケット４５１の応答のパケットであると認識する。

[0159] 図１３は、本発明の実施の形態に係る集線中継部においてオプションが削除されたＲＲパケットの一例を示す図である。

[0160] 図１３を参照して、集線中継部４２は、たとえば、サーバ側通信部４３に

よって受信された応答パケット４０１から出力元情報を取得する。集線中継部４２は、取得した出力元情報の示す加入者回線管理部３２へ、出力元情報を削除した応答パケット４０１を出力する。

[0161] 具体的には、集線中継部４２は、たとえば、ＲＲパケット５５２におけるＶＳオプション４５２ｖｓｏの可変領域ｏｐｔｖから、通信ポート番号であるＰｎｕｍを取得する。

[0162] そして、集線中継部４２は、たとえば、ＲＲパケット５５２に基づいてＲＲパケット５５１を作成する。より詳細には、集線中継部４２は、たとえば、ＲＲパケット５５２におけるＩＰｖ６ヘッダ５５２ｈに含まれるアドレスの情報を、必要に応じて書き換えて、ＩＰｖ６ヘッダ５５１ｈを作成する。

[0163] また、集線中継部４２は、たとえば、メッセージ５５２ｍｓｇに基づいてメッセージ５５１ｍｓｇを作成する。具体的には、集線中継部４２は、たとえば、ＶＳオプション４５２ｖｓｏおよびその他のオプション４５２ｅｔｃをメッセージ５５２ｍｓｇから削除したメッセージ５５１ｍｓｇを作成する。

[0164] 集線中継部４２は、たとえば、作成したＲＲパケット５５１を、Ｐｎｕｍの示す通信ポート４１へ出力する。

[0165] Ｐｎｕｍの示す通信ポート４１は、たとえば、集線中継部４２からＲＲパケット５５１を受けると、受けたＲＲパケット５５１を、自己と１：１で接続されている管理処理部２１へ出力する。

[0166] 再び図６を参照して、ＤＨＣＰｖ６パケット取得部３３は、たとえば、中継処理部２２における通信ポート４１からＲＲパケット５５１を受けると、受けたＲＲパケット５５１のＵＤＰヘッダ５５１ｕに含まれるポート番号を取得する。

[0167] ＤＨＣＰｖ６パケット取得部３３は、たとえば、取得したポート番号が５４６番であることを確認すると、ＲＲパケット５５１がＤＨＣＰ処理に用いられるパケットであることを認識する。この場合、ＤＨＣＰｖ６パケット取得部３３は、ＲＲパケット５５１を加入者回線管理部３２へ出力する。

[0168] また、ＤＨＣＰｖ６パケット取得部３３は、たとえば、中継処理部２２における通信ポート４１から受けるパケット４０１のポート番号が５４６番以外である場合、当該パケット４０１が通常の中継対象のパケットであると認識する。この場合、ＤＨＣＰｖ６パケット取得部３３は、当該パケット４０１を、クライアント側通信部３１経由で加入者端末装置１２１へ送信する。

[0169] 加入者回線管理部３２は、たとえば、ＤＨＣＰｖ６パケット取得部３３からＲＲパケット５５１を受けると、受けたＲＲパケット５５１に、識別コードＣｄを含むＶＳオプションが含まれるか否かを確認する確認処理ＣＴ３を行う。

[0170] 加入者回線管理部３２は、たとえば、確認処理ＣＴ３において、識別コードＣｄを含むＶＳオプション４５１ｖｓｏがＲＲパケット５５１に含まれることを確認した場合、ＲＲパケット５５１が、自己が転送情報を付与したＲＦパケット４５１の応答のパケットであると認識する。

[0171] そして、加入者回線管理部３２は、たとえば、ＲＲパケット５５１に基づいて、図４に示すＤＨＣＰｖ６パケット５０２を作成する。より詳細には、集線中継部４２は、たとえば、ＲＲパケット５５１のＲＭオプション５５１ｒｍｏにおける可変領域ｏｐｔｖの情報を、ペイロード５０２ｐに含むＤＨＣＰｖ６パケット５０２を作成する。

[0172] 加入者回線管理部３２は、メッセージヘッダ５５２ｍｈにおけるピアアドレスを宛先アドレスとして、ＩＰｖ６ヘッダ５０２ｈに含める。また、加入者回線管理部３２は、たとえば、ＵＤＰヘッダ５５１ｕをコピーしてＵＤＰヘッダ５０２ｕを作成する。そして、加入者回線管理部３２は、作成したＤＨＣＰｖ６パケット５０２を、クライアント側通信部３１および加入者端末装置１２１経由で、宛先のクライアント１１１へ送信する。

[0173] ［付与情報を含まないＲＲパケット５５３］

再び図８を参照して、集線中継部４２は、たとえば、サーバ側通信部４３によって受信された応答パケット４０１に付与情報が付与されていない場合、応答情報を削除した応答パケット４０１を、加入者回線管理部３２へ出力

する。

[0174] 具体的には、集線中継部４２は、たとえば、サーバ側通信部４３から応答パケット４０１として図１２に示すＲＲパケット５５３を受けると、受けたＲＲパケット５５３に、識別コードＣｄを含むＶＳオプションが含まれているか否かを確認する確認処理ＣＴ２を行う。

[0175] 集線中継部４２は、たとえば、確認処理ＣＴ２において、識別コードＣｄを含むＶＳオプション４５１ｖｓｏがＲＲパケット５５３に含まれないことを確認した場合、ＲＲパケット５５３が、加入者回線管理部３２において転送情報が付与されなかったＤＨＣＰｖ６パケット４０２の応答のパケットであると認識する。

[0176] 集線中継部４２は、たとえば、ＲＲパケット５５３におけるＶＳオプション４５２ｖｓｏの可変領域ｏｐｔｖから、通信ポート番号であるＰｎｕｍを取得する。

[0177] そして、集線中継部４２は、たとえば、ＲＲパケット５５３に基づいて、図４に示すＤＨＣＰｖ６パケット５０２を作成する。より詳細には、集線中継部４２は、たとえば、ＲＲパケット５５３のＲＭオプション５５１ｒｍｏにおける可変領域ｏｐｔｖの情報がペイロード５０２ｐに格納された、ＤＨＣＰｖ６パケット５０２を作成する。

[0178] 集線中継部４２は、メッセージヘッダ５５２ｍｈにおけるピアアドレスを宛先アドレスとして、ＩＰｖ６ヘッダ５０２ｈに含める。また、集線中継部４２は、たとえば、ＵＤＰヘッダ５５１ｕをコピーしてＵＤＰヘッダ５０２ｕを作成する。集線中継部４２は、たとえば、作成したＤＨＣＰｖ６パケット５０２を、Ｐｎｕｍの示す通信ポート４１経由で管理処理部２１へ出力する。

[0179] 再び図６を参照して、ＤＨＣＰｖ６パケット取得部３３は、たとえば、中継処理部２２における通信ポート４１からＤＨＣＰｖ６パケット５０２を受けると、ポート番号に基づいて、ＤＨＣＰｖ６パケット５０２がＤＨＣＰ処理に用いられるパケットであることを認識する。ＤＨＣＰｖ６パケット取得

部３３は、ＤＨＣＰｖ６パケット５０２を加入者回線管理部３２へ出力する。

[0180] 加入者回線管理部３２は、たとえば、ＤＨＣＰｖ６パケット取得部３３からＤＨＣＰｖ６パケット５０２を受けると、受けたＤＨＣＰｖ６パケット５０２に、識別コードＣｄを含むＶＳオプションが含まれるか否かを確認する確認処理ＣＴ３を行う。

[0181] 加入者回線管理部３２は、たとえば、確認処理ＣＴ３において、識別コードＣｄを含むＶＳオプションがＤＨＣＰｖ６パケット５０２に含まれないことを確認した場合、ＤＨＣＰｖ６パケット５０２をそのまま、クライアント側通信部３１および加入者端末装置１２１経由で宛先のクライアント１１１へ送信する。

[0182] ［動作］

パケット中継装置１０１は、コンピュータを備え、当該コンピュータにおけるＣＰＵ等の演算処理部は、以下のフローチャートの各ステップの一部または全部を含むプログラムを図示しないメモリから読み出して実行する。この装置のプログラムは、外部からインストールすることができる。この装置のプログラムは、記録媒体に格納された状態で流通する。

[0183] 図１４は、本発明の実施の形態に係るパケット中継装置が、上り方向のＤＨＣＰｖ６パケットの中継処理を行う際の動作手順を定めたフローチャートである。

[0184] 図１４を参照して、まず、パケット中継装置１０１における管理処理部２１は、クライアント１１１から加入者端末装置１２１経由でＤＨＣＰｖ６パケット４０２を受信するまで待機する（ステップＳ１０２でＮＯ）。

[0185] 次に、管理処理部２１は、自己の動作モードが非管理モードに設定されている場合においてクライアント１１１からＤＨＣＰｖ６パケット４０２を受信すると（ステップＳ１０２でＹＥＳおよびステップＳ１０４でＮＯ）、受信したＤＨＣＰｖ６パケット４０２を中継処理部２２へ出力する（ステップＳ１１０）。

[0186] 一方、管理処理部２１は、自己の動作モードが管理モードに設定されている場合においてクライアント１１１からＤＨＣＰｖ６パケット４０２を受信すると（ステップＳ１０２でＹＥＳおよびステップＳ１０４でＹＥＳ）、受信したＤＨＣＰｖ６パケット４０２に転送情報、付与情報および管理情報を付与してＲＦパケット４５１を作成する（ステップＳ１０６）。

[0187] 具体的には、管理処理部２１は、転送情報、付与情報および管理情報をそれぞれ含むメッセージヘッダ４５１ｍｈ、ＶＳオプション４５１ｖｓｏおよびＩＩＤオプション４５１ｉｏと、その他のオプション４５１ｅｔｃと、ＲＭオプション４５１ｒｍｏのオプションヘッダｏｐｔｈとを、受信したＤＨＣＰｖ６パケット４０２に付与してＲＦパケット４５１を作成する。

[0188] 次に、管理処理部２１は、作成したＲＦパケット４５１を中継処理部２２へ出力する（ステップＳ１０８）。

[0189] 次に、中継処理部２２は、管理処理部２１から受けたパケットに付与情報が付与されていない場合（ステップＳ１１２でＮＯ）、受けたパケットに転送情報および出力元情報を付与してＲＦパケット４５３を作成する（ステップＳ１１６）。

[0190] 具体的には、中継処理部２２は、管理処理部２１から受けたパケットがＤＨＣＰｖ６パケット４０２である場合、転送情報および出力元情報をそれぞれ含むメッセージヘッダ４５２ｍｈおよびＶＳオプション４５２ｖｓｏと、その他のオプション４５２ｅｔｃと、ＲＭオプション４５１ｒｍｏのオプションヘッダｏｐｔｈとを、受けたＤＨＣＰｖ６パケット４０２に付与してＲＦパケット４５３を作成する。

[0191] 一方、中継処理部２２は、管理処理部２１から受けたパケットに付与情報が付与されている場合（ステップＳ１１２でＹＥＳ）、受けたパケットに出力元情報を付与してＲＦパケット４５２を作成する（ステップＳ１１４）。

[0192] 具体的には、中継処理部２２は、管理処理部２１から受けたパケットがＲＦパケット４５１である場合、出力元情報を含むＶＳオプション４５２ｖｓｏと、その他のオプション４５２ｅｔｃとを、受けたＲＦパケット４５１に

付与してＲＦパケット４５２を作成する。

[0193] 次に、中継処理部２２は、作成したＲＦパケット４５３またはＲＦパケット４５２をサーバ１５１へ送信する（ステップＳ１１８）。

[0194] 図１５は、本発明の実施の形態に係るパケット中継装置が、下り方向のＤＨＣＰｖ６パケットの中継処理を行う際の動作手順を定めたフローチャートである。

[0195] 図１５を参照して、まず、パケット中継装置１０１における中継処理部２２は、サーバ１５１から応答パケット４０１を受信するまで待機する（ステップＳ２０２でＮＯ）。

[0196] 次に、中継処理部２２は、サーバ１５１から応答パケット４０１を受信すると（ステップＳ２０２でＹＥＳ）、応答パケット４０１におけるＶＳオプション４５２ｖｓｏから出力元情報を取得する（ステップＳ２０４）。

[0197] 次に、中継処理部２２は、応答パケット４０１に付与情報が付与されている場合（ステップＳ２０６でＹＥＳ）、応答パケット４０１から出力元情報を削除してＲＲパケット５５１を作成する（ステップＳ２０８）。

[0198] 具体的には、中継処理部２２は、応答パケット４０１がＲＲパケット５５２である場合、出力元情報を含むＶＳオプション４５２ｖｓｏと、その他のオプション４５２ｅｔｃとをＲＲパケット５５２から削除してＲＲパケット５５１を作成する。

[0199] 一方、中継処理部２２は、応答パケット４０１に付与情報が付与されていない場合（ステップＳ２０６でＮＯ）、応答パケット４０１から出力元情報および応答情報を削除してＤＨＣＰｖ６パケット５０２を作成する（ステップＳ２１２）。

[0200] 具体的には、中継処理部２２は、応答パケット４０１がＲＲパケット５５３である場合、出力元情報および応答情報をそれぞれ含むＶＳオプション４５２ｖｓｏおよびメッセージヘッダ５５２ｍｈと、その他のオプション４５２ｅｔｃと、ＲＭオプション５５１ｒｍｏにおけるオプションヘッダｏｐｔｈとをＲＲパケット５５３から削除してＤＨＣＰｖ６パケット５０２を作成

する。

[0201] 次に、中継処理部２２は、作成したＲＲパケット５５１またはＤＨＣＰｖ６パケット５０２を出力元情報の示す管理処理部２１へ出力する（ステップＳ２１０）。

[0202] 次に、管理処理部２１は、中継処理部２２から受けたパケットに付与情報が付与されていない場合（ステップＳ２１４でＮＯ）、当該パケット、具体的にはＤＨＣＰｖ６パケット５０２を加入者端末装置１２１経由でクライアント１１１へ送信する（ステップＳ２１８）。

[0203] 一方、管理処理部２１は、中継処理部２２から受けたパケットに付与情報が付与されている場合（ステップＳ２１４でＹＥＳ）、中継処理部２２から受けたパケットから応答情報、管理情報および付与情報を削除してＤＨＣＰｖ６パケット５０２を作成する（ステップＳ２１６）。

[0204] 具体的には、管理処理部２１は、中継処理部２２から受けたパケットがＲＲパケット５５１である場合、応答情報、管理情報および付与情報をそれぞれ含むメッセージヘッダ５５２ｍｈ、ＩＩＤオプション４５１ｉｏおよびＶＳオプション４５１ｖｓｏと、その他のオプション４５１ｅｔｃと、ＲＭオプション５５１ｒｍｏにおけるオプションヘッダｏｐｔｈとをＲＲパケット５５１から削除して、ＤＨＣＰｖ６パケット５０２を作成する。

[0205] 次に、管理処理部２１は、作成したＤＨＣＰｖ６パケット５０２を、加入者端末装置１２１経由でクライアント１１１へ送信する（ステップＳ２１８）。

[0206] たとえば、パケット中継装置は、クライアントから受信したパケットを転送する場合、ＲＦＣ６２２１に従って、自己が当該パケットを転送したことを示す転送情報を当該パケットに付与する。

[0207] たとえば、パケット中継装置は、上記転送情報が付与されたパケットを異なるネットワークに中継する場合、ＲＦＣ３３１５に従って、自己が当該パケットを転送したことを示す転送情報を当該パケットに付与して当該ネットワーク経由でＤＨＣＰｖ６サーバへ送信する。

[0208] しかしながら、ＤＨＣＰｖ６サーバがパケット中継装置から受信するパケットには転送情報が２つ付与されている。このため、以下の問題を生ずることがある。

[0209] すなわち、パケットに転送情報が２つ付与された場合、たとえば当該パケットの構造が複雑になる。このため、ＤＨＣＰｖ６サーバにおいて当該パケットを解析するための処理が複雑になってしまう。以下、上述の問題を具体的に説明する。

[0210] 図１６は、比較例のパケット中継装置の構成を示す図である。

図１６を参照して、比較例のパケット中継装置９０１は、管理処理部９２１と、中継処理部９２２とを備える。

[0211] 図１７は、比較例のパケット中継装置の管理処理部においてカプセル化されたＤＨＣＰｖ６パケットの一例を示す図である。

[0212] 図１７を参照して、管理処理部９２１は、たとえば、加入者端末装置１２１からＤＨＣＰｖ６パケット４０２を受信すると、受信したＤＨＣＰｖ６パケット４０２をカプセル化したＲＦパケット９５１を作成して中継処理部９２２へ出力する。

[0213] ＲＦパケット９５１のペイロード９５１ｐには、メッセージ９５１ｍｓｇが含まれる。メッセージ９５１ｍｓｇには、メッセージヘッダ４５１ｍｈ、ＲＭオプション４５１ｒｍｏ、ＩＩＤオプション４５１ｉｏおよびその他のオプション４５１ｅｔｃが含まれる。

[0214] 図１８は、比較例のパケット中継装置の中継処理部においてカプセル化されたＲＦパケットの一例を示す図である。

[0215] 図１８を参照して、中継処理部９２２は、たとえば、管理処理部９２１からＲＦパケット９５１を受けると、受けたＲＦパケット９５１をカプセル化したＲＦパケット９５２を作成してサーバ１５１へ送信する。

[0216] ＲＦパケット９５２のペイロード９５２ｐには、メッセージ９５２ｍｓｇが含まれる。メッセージ９５２ｍｓｇには、メッセージヘッダ９５２ｍｈ、ＲＭオプション９５２ｒｍｏ、ＩＩＤオプション９５２ｉｏおよびその他の

オプション９５２ｅｔｃが含まれる。また、メッセージヘッダ９５２ｍｈにおけるホップカウントは、メッセージヘッダ４５１ｍｈにおけるホップカウントをインクリメントした１である。

[0217] ＲＭオプション９５２ｒｍｏの可変領域ｏｐｔｖには、ＲＦパケット９５１のペイロード９５１ｐ、すなわちメッセージ９５１ｍｓｇが含まれる。

[0218] たとえば、サーバ１５１は、パケット中継装置９０１からＲＦパケット９５２を受信すると、受信したＲＦパケット９５２に含まれるメッセージ９５２ｍｓｇからＲＭオプション９５２ｒｍｏ、ＩＩＤオプション９５２ｉｏおよびその他のオプション９５２ｅｔｃ、ならびにメッセージヘッダ９５２ｍｈを取得するパケット分解処理を行う。

[0219] サーバ１５１は、たとえば、メッセージヘッダ９５２ｍｈに含まれるホップカウントの値が１であることから、ＲＦパケット９５２が２回転送されたパケットであると認識する。

[0220] そして、サーバ１５１は、たとえば、ＲＭオプション９５２ｒｍｏのオプションヘッダｏｐｔｈに含まれるオプション長に基づいて、ＲＭオプション９５２ｒｍｏの可変領域ｏｐｔｖに含まれるメッセージ９５１ｍｓｇを取得する。

[0221] たとえば、サーバ１５１は、取得したメッセージ９５１ｍｓｇからＲＭオプション４５１ｒｍｏ、ＩＩＤオプション４５１ｉｏおよびその他のオプション４５１ｅｔｃ、ならびにメッセージヘッダ４５１ｍｈを取得するパケット分解処理を行う。

[0222] そして、サーバ１５１は、たとえば、ＩＩＤオプション４５１ｉｏの可変領域ｏｐｔｖからＯＮＵインデックスを取得し、取得したＯＮＵインデックスを加入者端末装置１２１の判別に用いる。

[0223] このように、転送情報が２つ付与されたＲＦパケット９５２は、パケットの構造が複雑であるため、サーバ１５１においてＲＦパケット９５２を解析するための処理が複雑になる。

[0224] これに対して、本発明の実施の形態に係るパケット中継装置では、クライ

アント側通信部３１は、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２を受信する。加入者回線管理部３２は、パケット中継装置１０１によって転送されたパケットであることを示す転送情報を含むメッセージヘッダ４５１ｍｈを、クライアント側通信部３１によって受信されたＤＨＣＰｖ６パケット４０２に付与して出力する。集線中継部４２は、加入者回線管理部３２から受けたパケットに転送情報が付与されている場合、転送情報を付与せずに当該パケットの中継先の装置、具体的にはサーバ１５１へ当該パケットを送信する。

[0225] このように、本発明の実施の形態においては、１つのパケットに転送情報が複数付与されることなく、当該パケットがサーバ１５１へ送信される。単純な構造のパケットをサーバ１５１へ送信することができるので、サーバ１５１において当該パケットを解析するための処理を簡素化することができる。したがって、パケットの中継先の装置における当該パケットの処理負担を軽減することができる。

[0226] また、たとえば、通信システム３０１では、ホップカウントの値が所定値以上のパケットの転送が制限される場合がある。

[0227] 比較例のパケット中継装置９０１は、メッセージヘッダ９５２ｍｈに含まれるホップカウントの値が１のＲＦパケット９５２をサーバ１５１へ送信する。一方、パケット中継装置１０１から送信されたパケットは、メッセージヘッダ４５２ｍｈに含まれるホップカウントの値はゼロであるので、パケット中継装置９０１から送信されたパケットと比べて残りの転送可能回数が多い。したがって、送信したパケットが目的の装置に到達する可能性をより高めることができる。

[0228] また、たとえば、パケット中継装置９０１は、クライアント１１１から受信したＤＨＣＰｖ６パケット４０２にサーバ１５１において用いられる管理情報を付与する場合、ＲＦＣ６２２１に従い、自己が当該パケットを転送したことを示す転送情報を当該パケットに付与する。

[0229] また、たとえば、パケット中継装置９０１は、管理情報および転送情報が付与されたパケットを異なるネットワークに中継する場合、ＲＦＣ３３１５

に従い、自己が当該パケットを転送したことを示す転送情報を当該パケットに付与して当該ネットワーク経由でサーバ１５１へ送信する。

[0230] しかしながら、ＤＨＣＰｖ６サーバがパケット中継装置９０１から受信するパケットには転送情報が２つ付与されている。このため、以下の問題が生ずることがある。

[0231] すなわち、パケットに転送情報が２つ付与された場合、たとえば当該パケットの構造が複雑になる。このため、パケット中継装置９０１においてＲＦＣ６２２１に従う１回目の転送が行われた際に付与された管理情報をサーバ１５１が取得するための処理負担が大きくなってしまう。

[0232] たとえば、サーバ１５１が、２回以上の転送が行われたパケットの解析を行うことができない場合、サーバ１５１は、ＲＦＣ６２２１に従うパケット中継装置９０１において１回目の転送が行われた際に付与された管理情報を正しく取得することができない。

[0233] また、サーバ１５１では、パケット中継装置９０１において１回目の転送が行われた際に付与された情報すなわちＯＮＵのインデックスが、たとえば一段下のネットワーク階層にあるように認識する場合がある。このような場合、サーバ１５１は、ＯＮＵのインデックスを正しく取得できないことがある。

[0234] これに対して、本発明の実施の形態に係るパケット中継装置では、加入者回線管理部３２は、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２の送信元の装置、具体的には加入者端末装置１２１に関する情報であって、サーバ１５１において当該加入者端末装置１２１を判別するために用いられる情報である管理情報、を含むＩＩＤオプション４５１ｉｏを、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２にさらに付与して出力する。

[0235] このような構成により、サーバ１５１において、管理情報を正しく取得したり、簡単な処理で取得したりすることができるので、管理情報を用いて加入者端末装置１２１の判別を適切に行うことができる。

[0236] また、本発明の実施の形態に係るパケット中継装置では、集線中継部４２

は、加入者回線管理部３２から受けたパケットに、当該パケットの出力元の加入者回線管理部３２を示す出力元情報を付与してサーバ１５１へ送信する。

[0237] このような構成により、たとえば、パケット中継装置１０１が複数の加入者回線管理部３２を備える場合においても、集線中継部４２は、サーバ１５１へ送信したパケットの応答パケットをサーバ１５１から受信したときに、当該応答パケットを出力すべき加入者回線管理部３２を、当該応答パケットに含まれる出力元情報に基づいて正しく判別することができる。

[0238] また、本発明の実施の形態に係るパケット中継装置では、サーバ側通信部４３は、パケット中継装置１０１によって送信されたパケットに対する応答のパケットであって、出力元情報を含むパケットである応答パケットを、サーバ１５１から受信する。そして、集線中継部４２は、サーバ側通信部４３によって受信された応答パケットから出力元情報を取得し、出力元情報の示す加入者回線管理部３２へ、出力元情報を削除した応答パケットを出力する。

[0239] このように、出力元情報を削除した応答パケットを出力する構成により、加入者回線管理部３２が出力したパケットの形式に対応する形式のパケットを、加入者回線管理部３２へ出力することができる。したがって加入者回線管理部３２における処理を簡素化することができる。

[0240] また、本発明の実施の形態に係るパケット中継装置では、加入者回線管理部３２は、転送情報を付与するか否かを設定可能である。集線中継部４２は、加入者回線管理部３２から受けたパケットに転送情報が付与されていない場合、当該転送情報を含むメッセージヘッダ４５２ｍｈを当該パケットに付与してサーバ１５１へ送信する。

[0241] このような構成により、加入者回線管理部３２において、パケットに転送情報を付与するか否かを選択することができる。また、加入者回線管理部３２において転送情報がパケットに付与されない場合においても、集線中継部４２が当該パケットに転送情報を付与するので、サーバ１５１は、パケット

中継装置１０１から受信するパケットを正しく処理することができる。

[0242] また、本発明の実施の形態に係るパケット中継装置では、加入者回線管理部３２は、クライアント側通信部３１によって受信されたＤＨＣＰｖ６パケット４０２に転送情報を付与したことを示す付与情報を含むＶＳオプション４５１ｖｓｏを、ＤＨＣＰｖ６パケット４０２にさらに付与する。集線中継部４２は、加入者回線管理部３２から受けたパケットにＶＳオプション４５１ｖｓｏが付与されていない場合、転送情報を含むメッセージヘッダ４５２ｍｈを当該パケットに付与してサーバ１５１へ送信する。

[0243] このような構成により、集線中継部４２では、ＶＳオプション４５１ｖｓｏの内容に基づいて、加入者回線管理部３２において転送情報が付与されたか否かを正しく判断することができるので、１つのパケットに転送情報が複数付与されることを簡易な処理でより確実に防ぐことができる。

[0244] また、本発明の実施の形態に係るパケット中継装置では、サーバ側通信部４３は、パケット中継装置１０１によって送信されたパケットに対する応答のパケットであって、転送情報に対する応答を示す応答情報を含むパケットである応答パケット４０１を、サーバ１５１から受信する。そして、集線中継部４２は、サーバ側通信部４３によって受信された応答パケット４０１に、付与情報を含むＶＳオプション４５１ｖｓｏが付与されていない場合、応答情報を削除した応答パケット４０１を加入者回線管理部３２へ出力する。

[0245] このように、転送情報が付与されていないパケットすなわちＤＨＣＰｖ６パケット４０２を集線中継部４２へ出力した加入者回線管理部３２に、応答情報を削除した応答パケット４０１を出力するように、パケット中継装置が構成される。加入者回線管理部３２が出力したパケットの形式に対応する形式のパケットを、加入者回線管理部３２へ出力することができる。したがって、加入者回線管理部３２における処理を簡素化することができる。

[0246] また、本発明の実施の形態に係るパケット中継装置では、加入者回線管理部３２および集線中継部４２は、それぞれＲＦＣ６２２１およびＲＦＣ３３１５に従って動作する。

[0247] このような構成により、加入者回線管理部３２および集線中継部４２は、それぞれＲＦＣ６２２１およびＲＦＣ３３１５の仕様を満たすので、当該仕様を満たすサーバ１５１およびクライアント１１１間において送受信されるＤＨＣＰｖ６パケット４０２およびＤＨＣＰｖ６パケット５０２を適切に中継することができる。

[0248] 上記実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記説明ではなく請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

[0249] 以上の説明は、以下に付記する特徴を含む。

［付記１］

パケット中継装置であって、

パケットを受信する受信部と、

前記パケット中継装置によって転送されたパケットであることを示す転送情報を、前記受信部によって受信された前記パケットに付与して出力する管理部と、

前記管理部から受けた前記パケットに前記転送情報が付与されている場合、前記転送情報を付与せずに前記パケットの中継先の装置へ前記パケットを送信する中継部とを備え、

前記受信部は、ＤＨＣＰｖ６クライアントから前記パケットを受信し、

前記管理部は、前記受信部によって受信された前記パケットのペイロードを含むリレーフォワードオプション、および前記転送情報を含むメッセージヘッダを作成し、作成した前記リレーフォワードオプションおよび前記メッセージヘッダがペイロードに格納された前記パケットを作成して出力し、

前記中継部は、前記管理部から受けた前記パケットに前記転送情報が付与されている場合、前記転送情報を付与せず、自己が前記パケットの中継処理を行ったことを示す情報を前記メッセージヘッダに付与し、前記パケットの中継先の装置であるＤＨＣＰｖ６サーバへ前記パケットを送信し、

前記ＤＨＣＰｖ６クライアントおよび前記管理部は同じネットワークに属し、

前記ＤＨＣＰｖ６クライアントおよび前記ＤＨＣＰｖ６サーバは異なるネットワークに属する、パケット中継装置。

符号の説明

[0250] ２１　管理処理部、２２　中継処理部、２３　設定部、３１　クライアント側通信（受信部）、３２　加入者回線管理部、３３　ＤＨＣＰｖ６パケット取得部、４１　通信ポート、４２　集線中継部、４３　サーバ側通信部（受信部）、１０１　パケット中継装置、１１１　ＤＨＣＰｖ６クライアント、１２１　加入者端末装置、１５１　ＤＨＣＰｖ６サーバ、３０１　通信システム。

請求の範囲

[請求項1] パケット中継装置であって、

パケットを受信する受信部と、

前記パケット中継装置によって転送されたパケットであることを示す転送情報を、前記受信部によって受信された前記パケットに付与して出力する管理部と、

前記管理部から受けた前記パケットに前記転送情報が付与されている場合、前記転送情報を付与せずに前記パケットの中継先の装置へ前記パケットを送信する中継部とを備える、パケット中継装置。

[請求項2] 前記管理部は、前記パケットの送信元の装置に関する情報であって前記中継先の装置において前記送信元の装置を判別するために用いられる情報である管理情報を前記パケットにさらに付与して出力する、請求項１に記載のパケット中継装置。

[請求項3] 前記中継部は、前記管理部から受けた前記パケットに前記パケットの出力元の前記管理部を示す出力元情報を付与して前記中継先の装置へ送信する、請求項１または請求項２に記載のパケット中継装置。

[請求項4] 前記受信部は、さらに、前記パケット中継装置によって送信された前記パケットに対する応答のパケットであって前記出力元情報を含むパケットである応答パケットを前記中継先の装置から受信し、

前記中継部は、前記受信部によって受信された前記応答パケットから前記出力元情報を取得し、前記出力元情報の示す前記管理部へ、前記出力元情報を削除した前記応答パケットを出力する、請求項３に記載のパケット中継装置。

[請求項5] 前記管理部は、前記転送情報を付与するか否かを設定可能であり、

前記中継部は、前記管理部から受けた前記パケットに前記転送情報が付与されていない場合、前記転送情報を前記パケットに付与して前記中継先の装置へ送信する、請求項１から請求項４のいずれか１項に記載のパケット中継装置。

[請求項6] 前記管理部は、前記受信部によって受信された前記パケットに前記転送情報を付与したことを示す付与情報を前記パケットにさらに付与し、

前記中継部は、前記管理部から受けた前記パケットに前記付与情報が付与されていない場合、前記転送情報を前記パケットに付与して前記中継先の装置へ送信する、請求項５に記載のパケット中継装置。

[請求項7] 前記受信部は、さらに、前記パケット中継装置によって送信された前記パケットに対する応答のパケットであって前記転送情報に対する応答を示す応答情報を含むパケットである応答パケットを前記中継先の装置から受信し、

前記中継部は、前記受信部によって受信された前記応答パケットに前記付与情報が付与されていない場合、前記応答情報を削除した前記応答パケットを前記管理部へ出力する、請求項６に記載のパケット中継装置。

[請求項8] 前記管理部および前記中継部は、それぞれＲＦＣ６２２１およびＲＦＣ３３１５に従って動作する、請求項１から請求項７のいずれか１項に記載のパケット中継装置。

[請求項9] パケット中継装置におけるパケット中継方法であって、

パケットを受信するステップと、

第１のプロトコルに従って、前記パケット中継装置によって転送されたパケットであることを示す転送情報を、受信した前記パケットに付与して出力するステップと、

第２のプロトコルに従って、受けた前記パケットに前記転送情報が付与されている場合、前記転送情報を付与せずに前記パケットの中継先の装置へ前記パケットを送信するステップとを含む、パケット中継方法。

[図1]

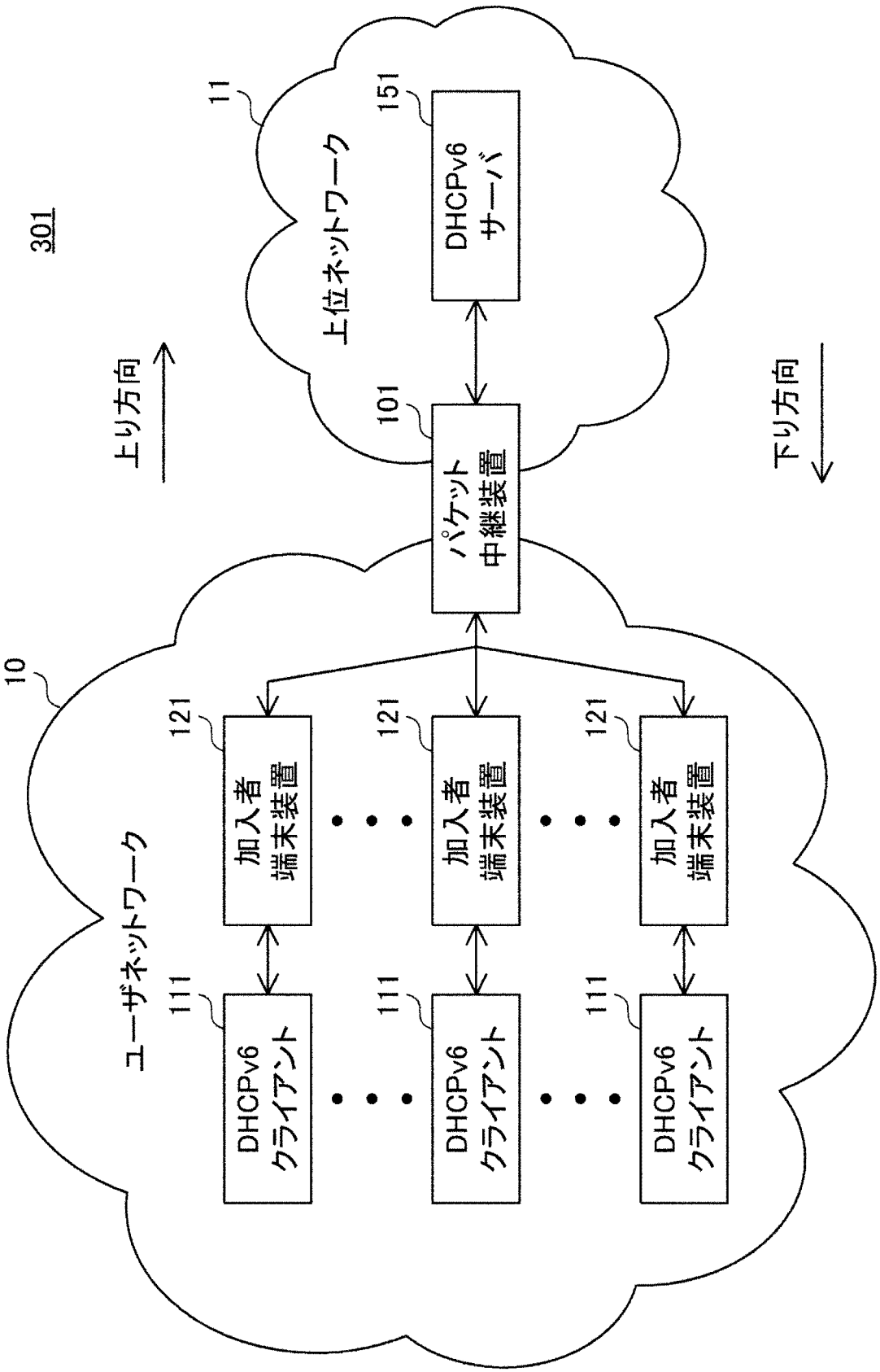
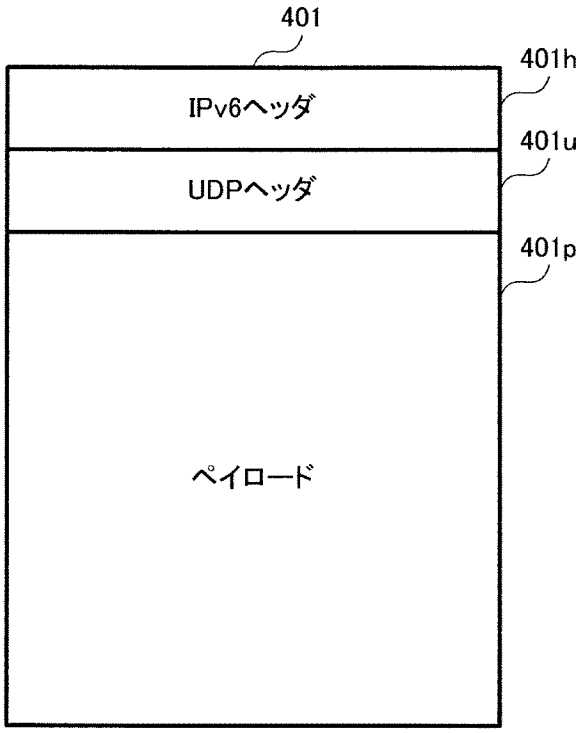

301
上り方向
下り方向
11
上位ネットワーク
151
DHCPv6
サーバ
101
パケット
中継装置
10
ユーザネットワーク
121
加入者
端末装置
111
DHCPv6
クライアント

FIG.1

[図2]

FIG.2



[図3]

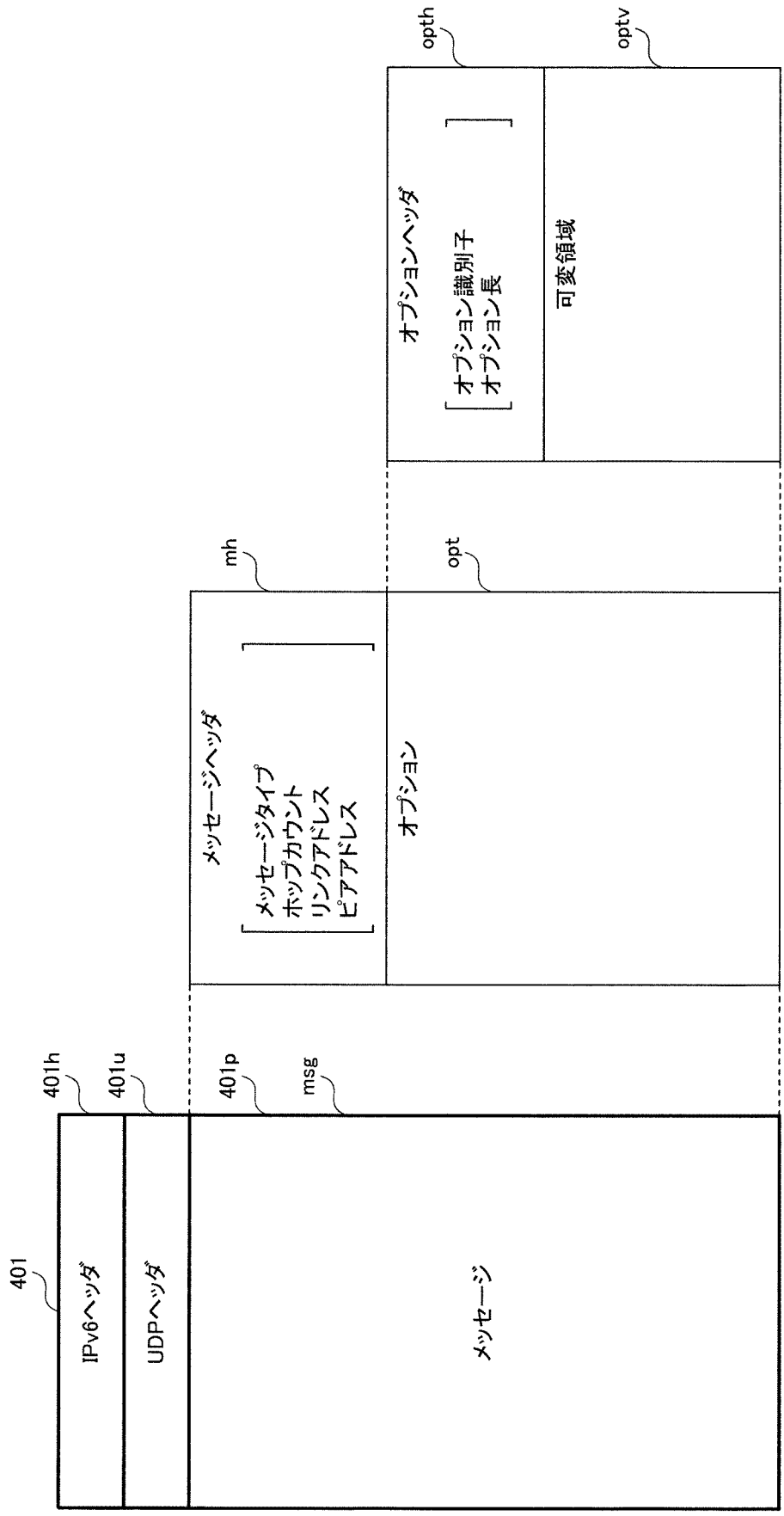
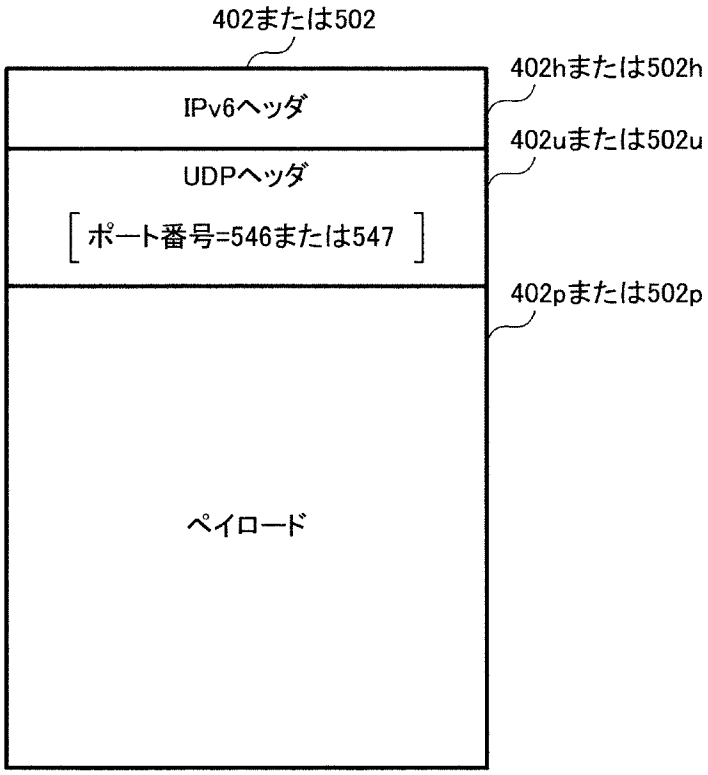

401
IPv6ヘッダ
UDPヘッダ
メッセージ
401h
401u
401p
msg
mh
メッセージヘッダ
メッセージタイプ
ホップカウント
リンクアドレス
ピアアドレス
opt
オプション
opth
オプションヘッダ
オプション識別子
オプション長
optv
可変領域

FIG.3

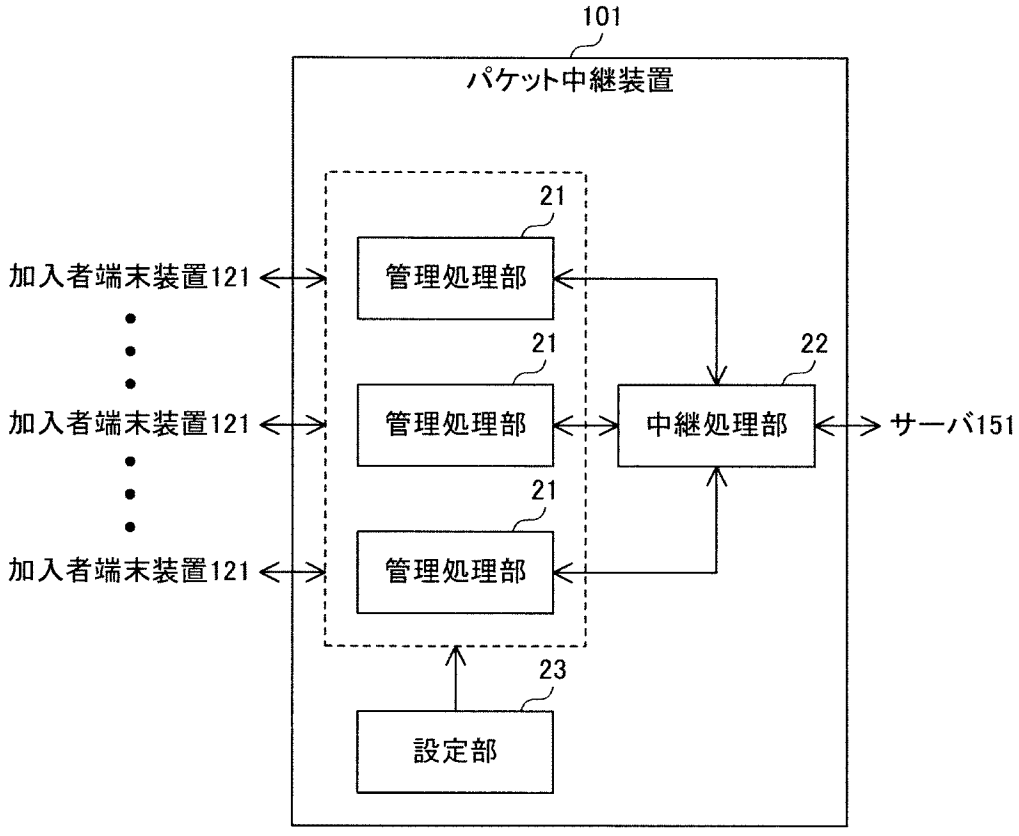
[図4]

FIG.4



[図5]

FIG.5



[図6]

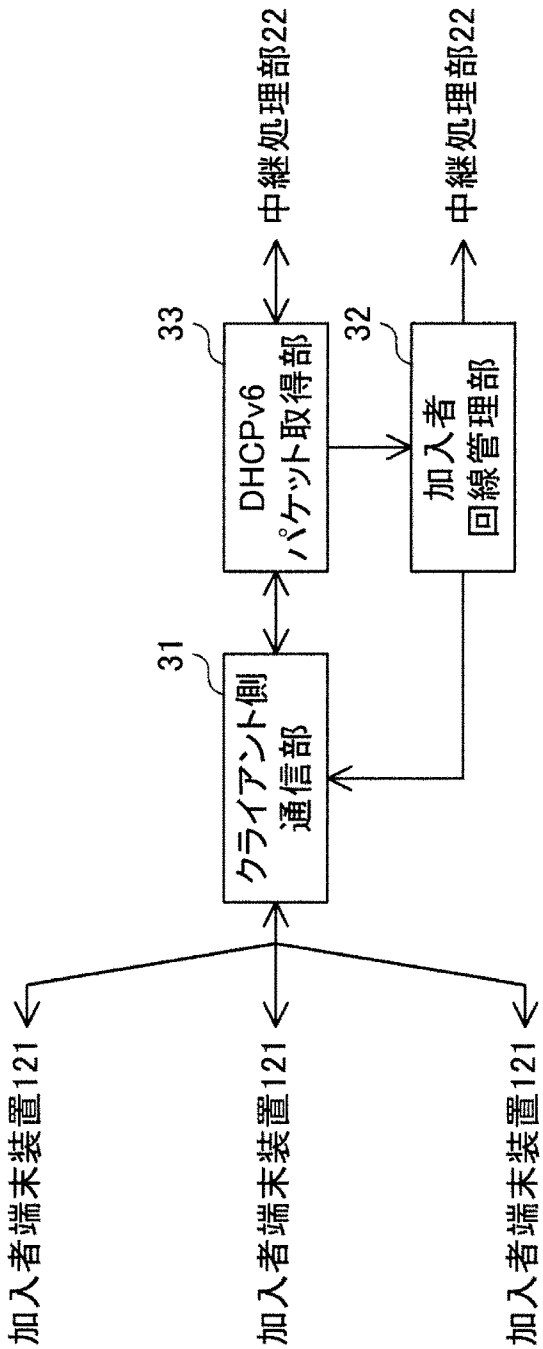
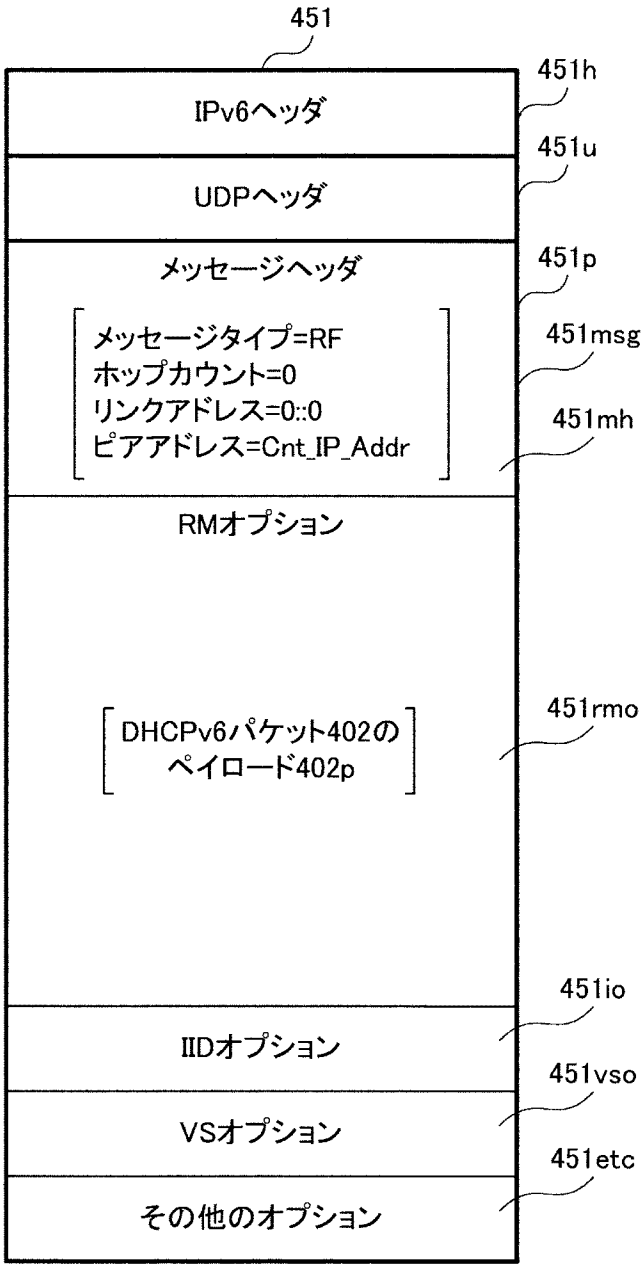

21
中継処理部22
中継処理部22
33
32
DHCPv6
パケット取得部
加入者
回線管理部
31
クライアント側
通信部
加入者端末装置121
加入者端末装置121
加入者端末装置121

FIG.6

[図7]

FIG.7


451
IPv6ヘッダ
451h
UDPヘッダ
451u
メッセージヘッダ
451p
メッセージタイプ=RF
ホップカウント=0
リンクアドレス=0::0
ピアアドレス=Cnt_IP_Addr
451msg
451mh
RMオプション
DHCPv6パケット402の
ペイロード402p
451rmo
IIDオプション
451io
VSオプション
451vso
その他のオプション
451etc

[図8]

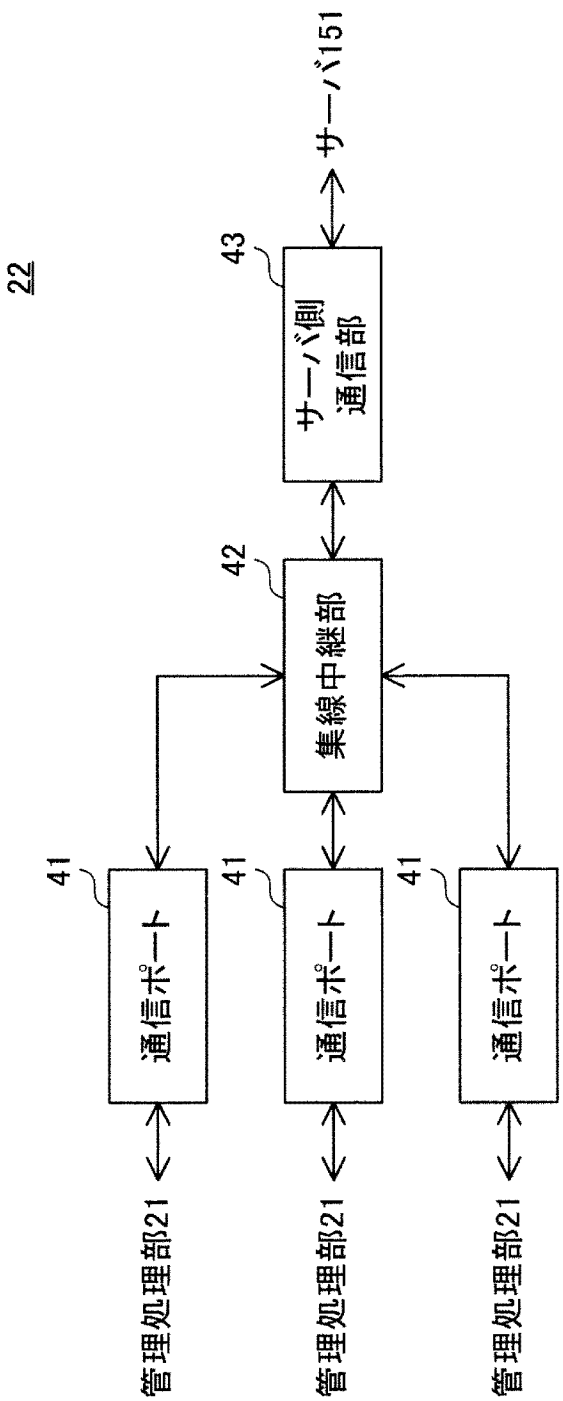
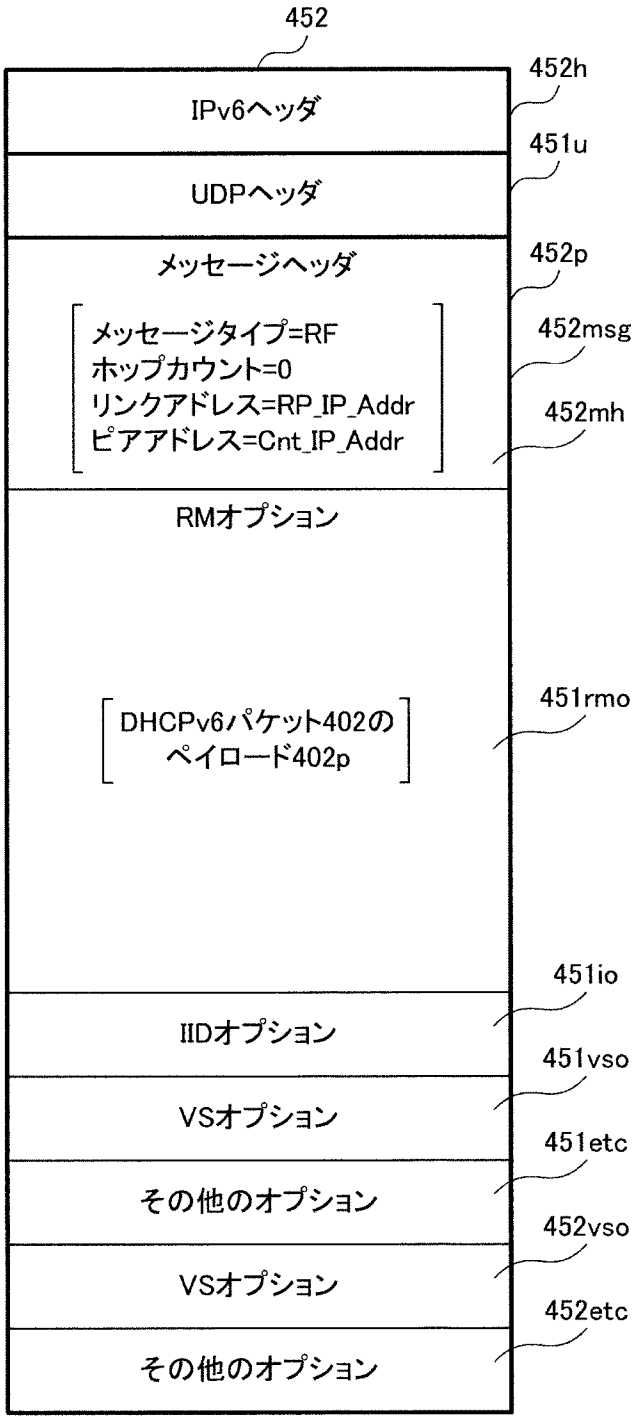

22
サーバ151
43
サーバ側
通信部
42
集線中継部
41
通信ポート
41
通信ポート
41
通信ポート
管理処理部21
管理処理部21
管理処理部21

FIG.8

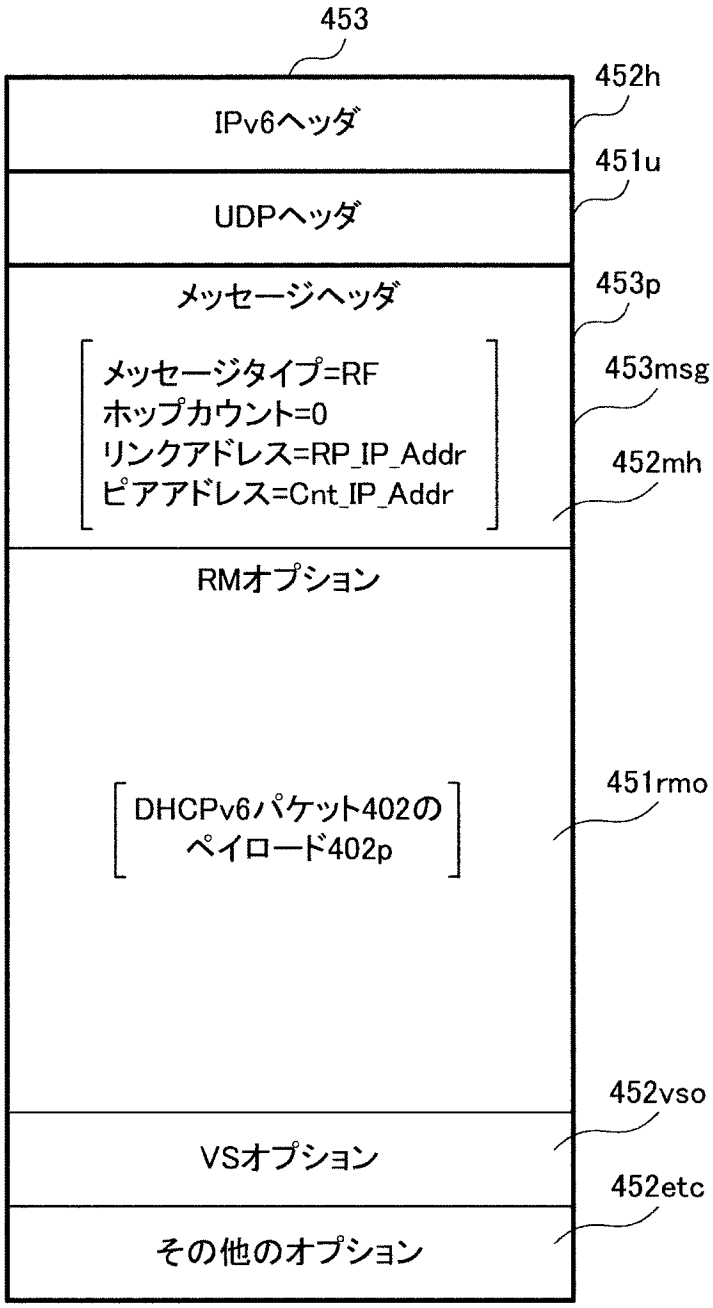
[図9]

FIG.9


452
452h
IPv6ヘッダ
451u
UDPヘッダ
452p
メッセージヘッダ
メッセージタイプ=RF
ホップカウント=0
リンクアドレス=RP_IP_Addr
ピアアドレス=Cnt_IP_Addr
452msg
452mh
RMオプション
DHCPv6パケット402の
ペイロード402p
451rmo
451io
IIDオプション
451vso
VSオプション
451etc
その他のオプション
452vso
VSオプション
452etc
その他のオプション

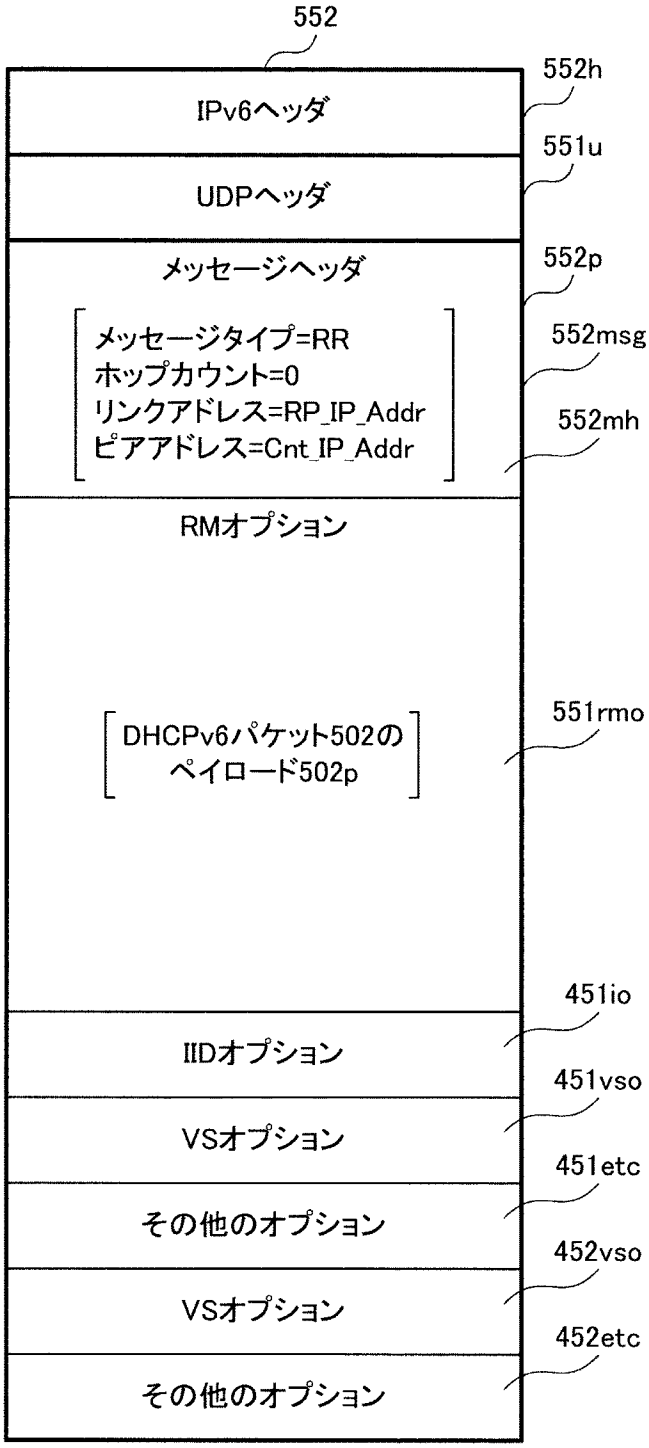
[図10]

FIG.10


453
IPv6ヘッダ
452h
UDPヘッダ
451u
メッセージヘッダ
453p
メッセージタイプ=RF
ホップカウント=0
リンクアドレス=RP_IP_Addr
ピアアドレス=Cnt_IP_Addr
453msg
452mh
RMオプション
DHCPv6パケット402の
ペイロード402p
451rmo
VSオプション
452vso
その他のオプション
452etc

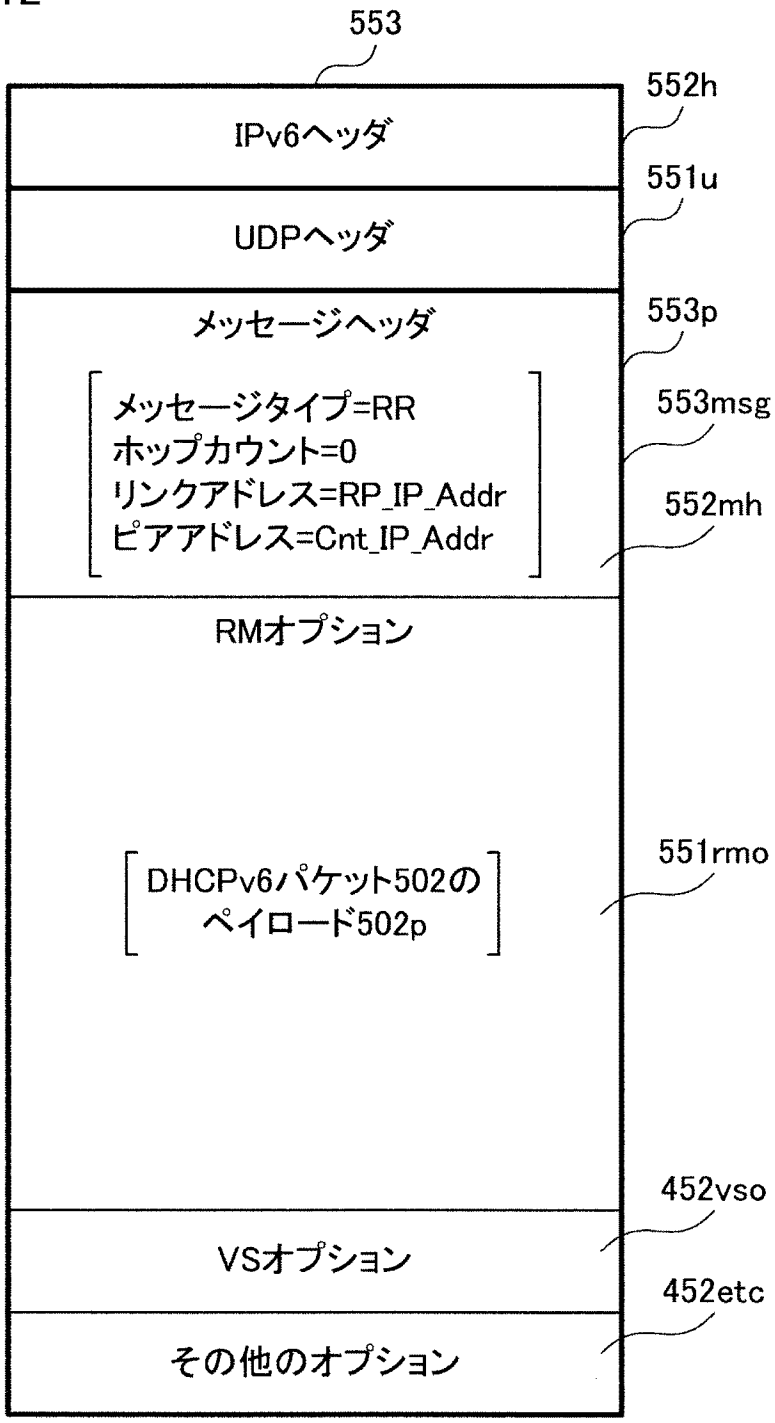
[図11]

FIG.11


552
552h
IPv6ヘッダ
551u
UDPヘッダ
552p
メッセージヘッダ
552msg
メッセージタイプ=RR
ホップカウント=0
リンクアドレス=RP_IP_Addr
ピアアドレス=Cnt_IP_Addr
552mh
RMオプション
551rmo
DHCPv6パケット502の
ペイロード502p
451io
IIDオプション
451vso
VSオプション
451etc
その他のオプション
452vso
VSオプション
452etc
その他のオプション

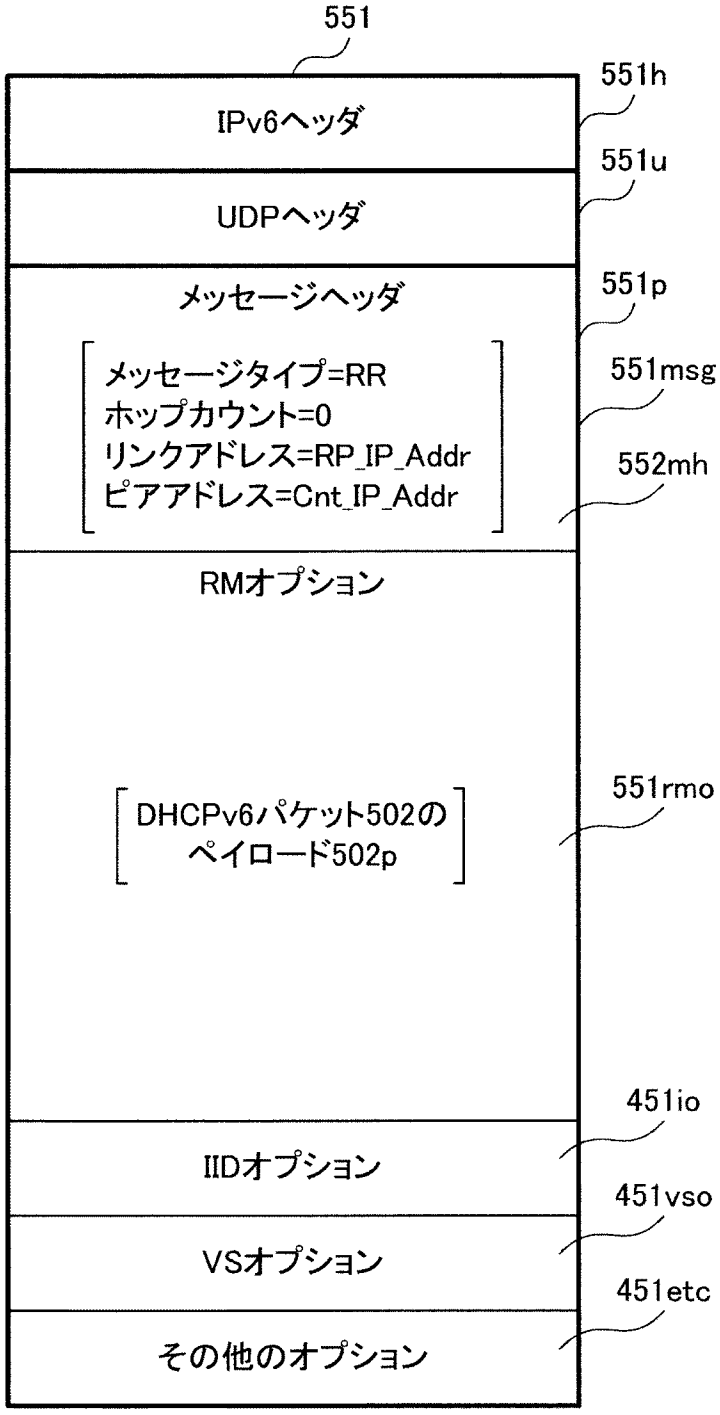
[図12]

FIG.12


553
552h
IPv6ヘッダ
551u
UDPヘッダ
553p
メッセージヘッダ
メッセージタイプ=RR
ホップカウント=0
リンクアドレス=RP_IP_Addr
ピアアドレス=Cnt_IP_Addr
553msg
552mh
RMオプション
DHCPv6パケット502の
ペイロード502p
551rmo
452vso
VSオプション
452etc
その他のオプション

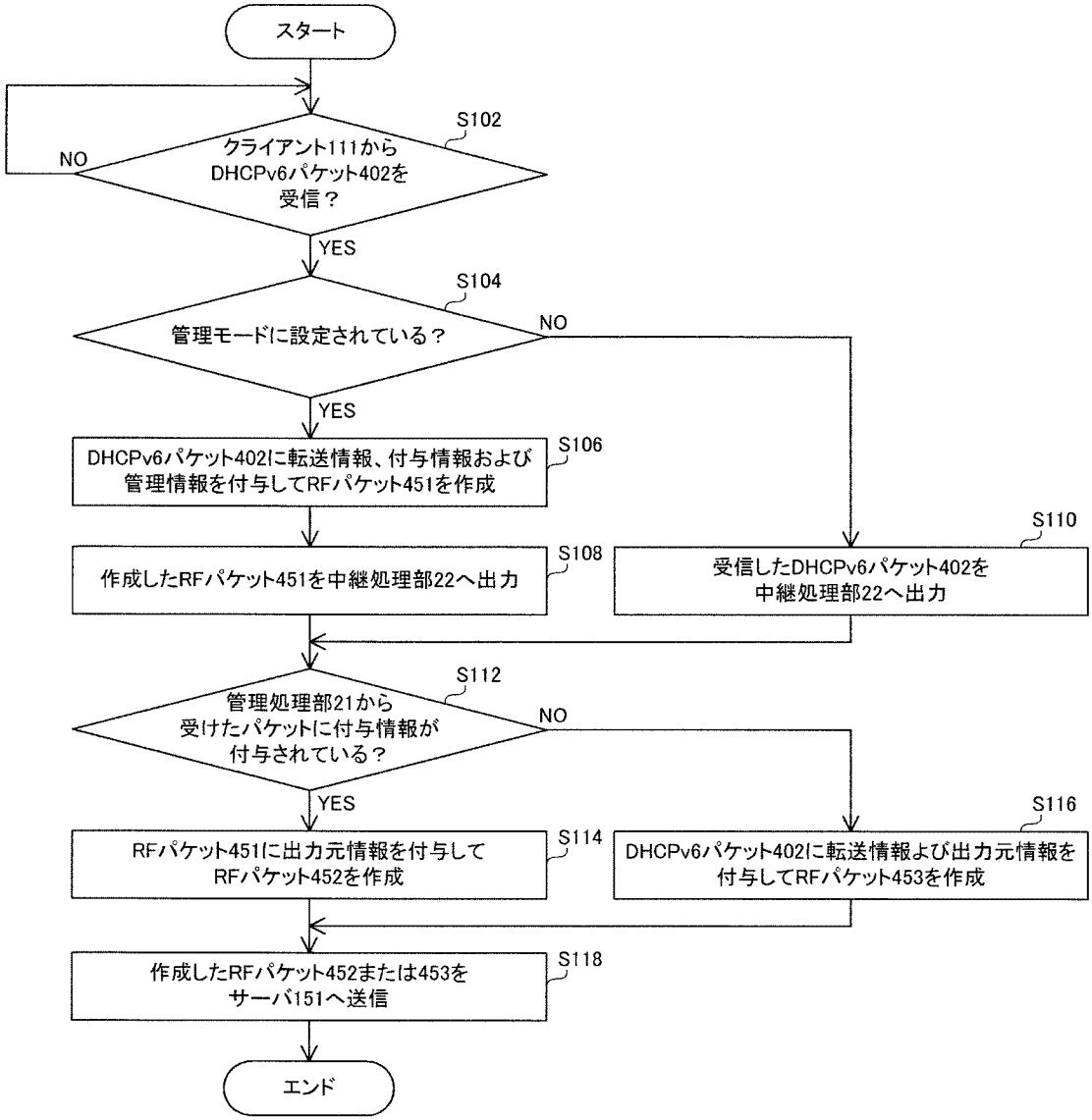
[図13]

FIG.13


551
551h
IPv6ヘッダ
551u
UDPヘッダ
551p
メッセージヘッダ
メッセージタイプ=RR
ホップカウント=0
リンクアドレス=RP_IP_Addr
ピアアドレス=Cnt_IP_Addr
551msg
552mh
RMオプション
DHCPv6パケット502の
ペイロード502p
551rmo
451io
IIDオプション
451vso
VSオプション
451etc
その他のオプション

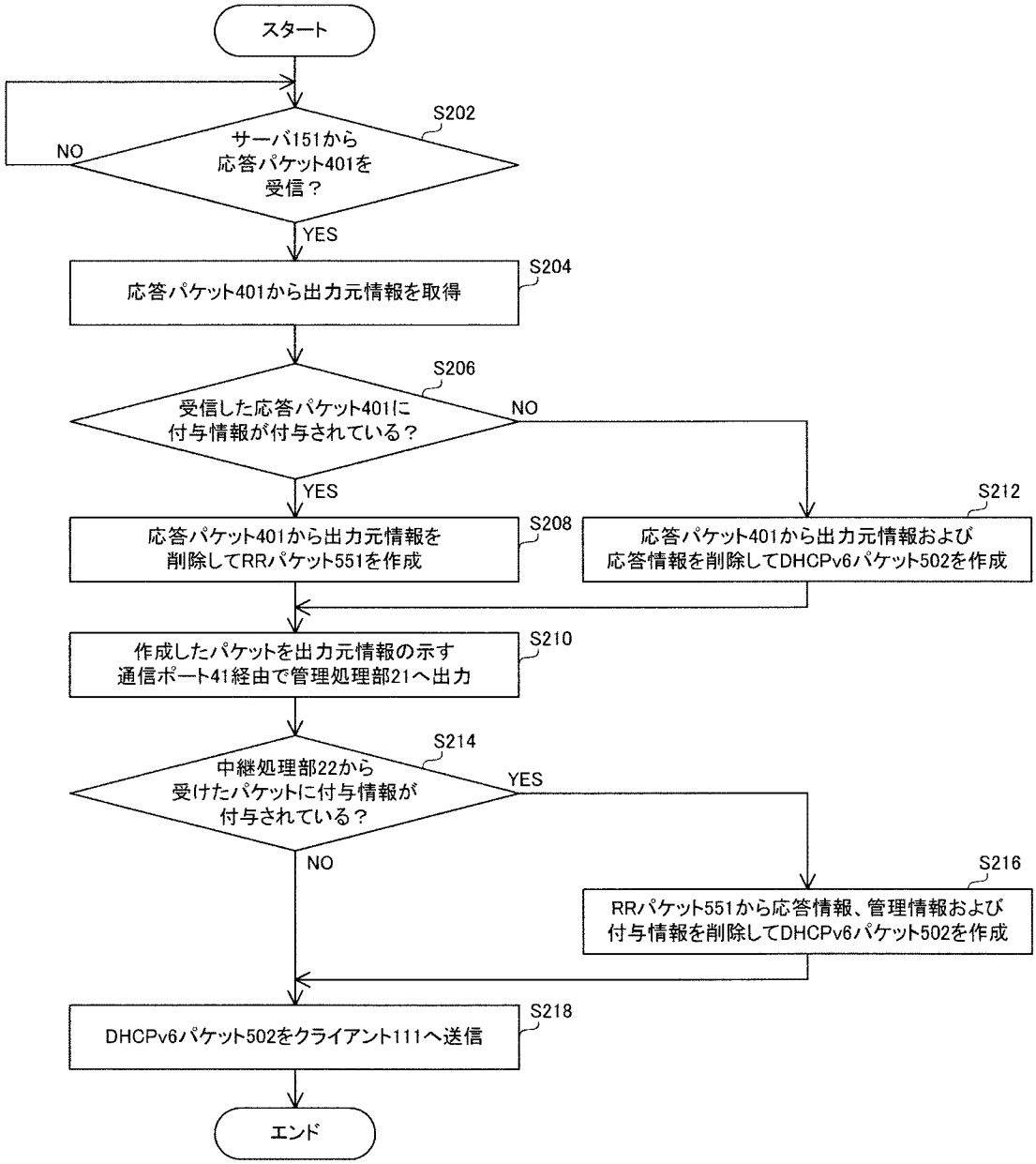
[図14]

FIG.14


スタート
S102
クライアント111から
DHCPv6パケット402を
受信？
NO
YES
S104
管理モードに設定されている？
NO
YES
S106
DHCPv6パケット402に転送情報、付与情報および
管理情報を付与してRFパケット451を作成
S108
作成したRFパケット451を中継処理部22へ出力
S110
受信したDHCPv6パケット402を
中継処理部22へ出力
S112
管理処理部21から
受けたパケットに付与情報が
付与されている？
NO
YES
S114
RFパケット451に出力元情報を付与して
RFパケット452を作成
S116
DHCPv6パケット402に転送情報および出力元情報を
付与してRFパケット453を作成
S118
作成したRFパケット452または453を
サーバ151へ送信
エンド

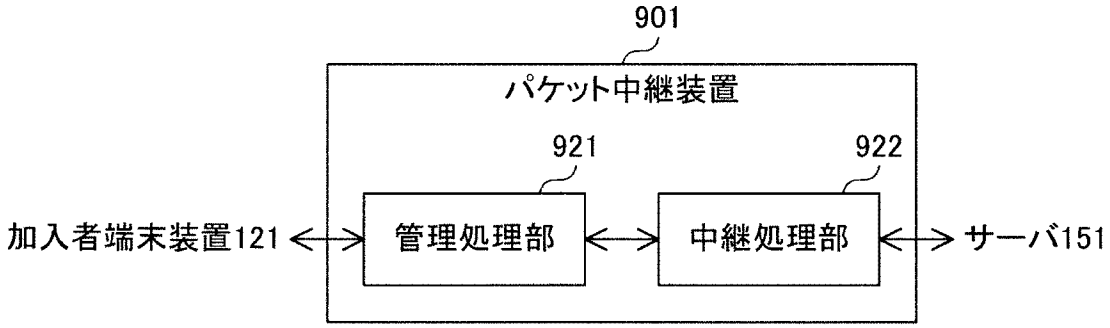
[図15]

FIG.15



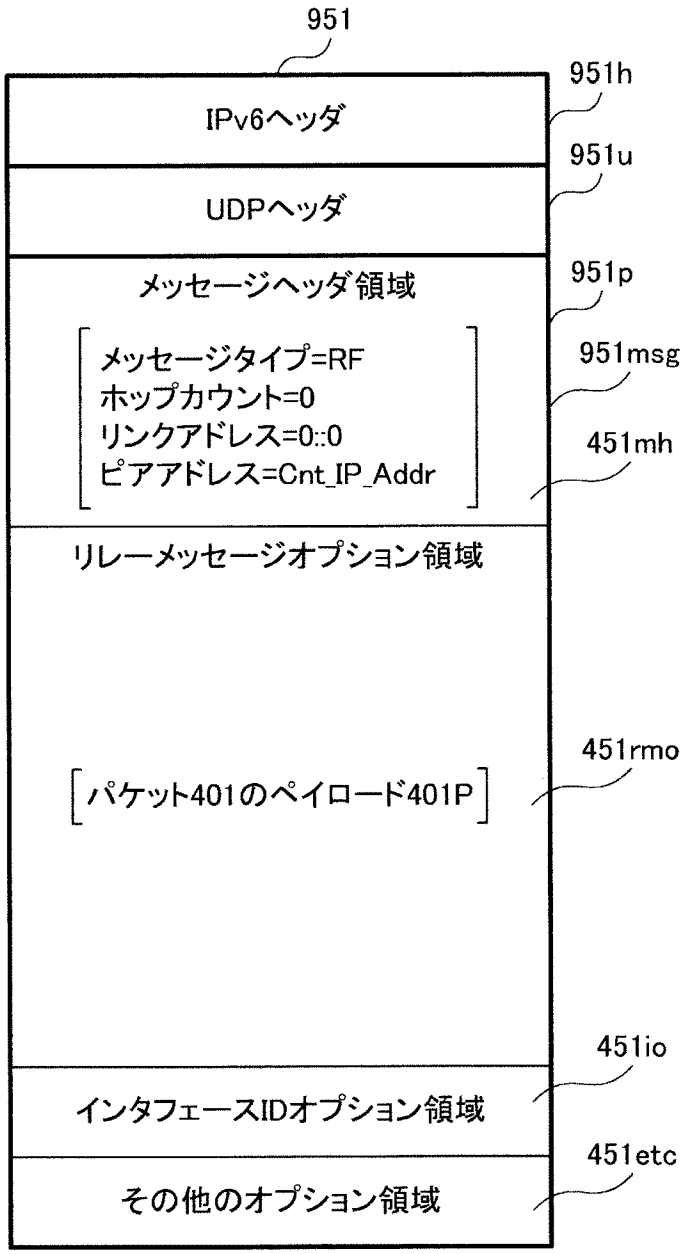
[図16]

FIG.16



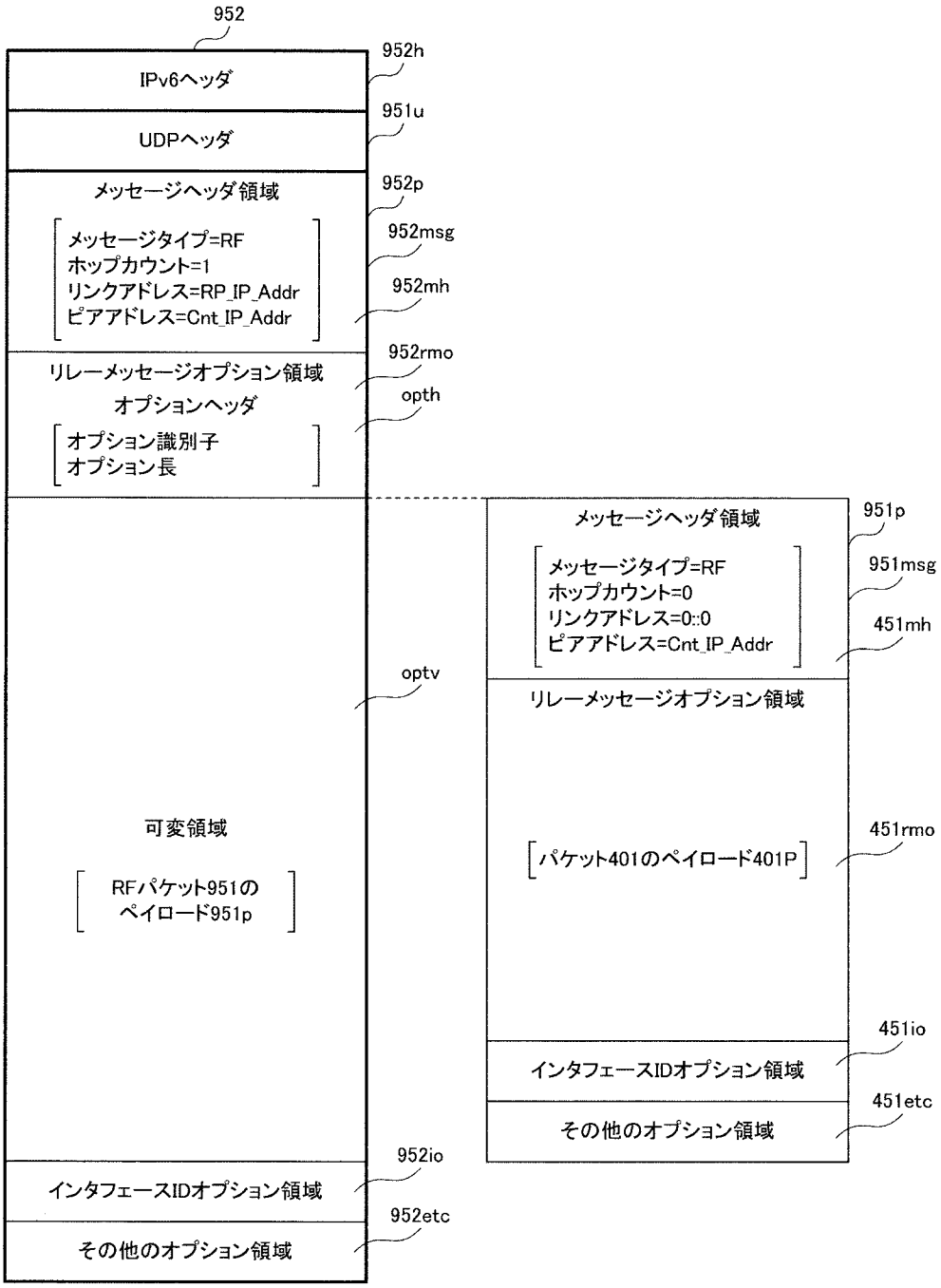
[図17]

FIG.17


951
951h
IPv6ヘッダ
951u
UDPヘッダ
951p
メッセージヘッダ領域
メッセージタイプ=RF
ホップカウント=0
リンクアドレス=0::0
ピアアドレス=Cnt_IP_Addr
951msg
451mh
リレーメッセージオプション領域
パケット401のペイロード401P
451rmo
451io
インタフェースIDオプション領域
451etc
その他のオプション領域

[図18]

FIG.18


952
952h
IPv6ヘッダ
951u
UDPヘッダ
952p
メッセージヘッダ領域
メッセージタイプ=RF
ホップカウント=1
リンクアドレス=RP_IP_Addr
ピアアドレス=Cnt_IP_Addr
952msg
952mh
952rmo
リレーメッセージオプション領域
opth
オプションヘッダ
オプション識別子
オプション長
optv
可変領域
RFパケット951の
ペイロード951p
952io
インタフェースIDオプション領域
952etc
その他のオプション領域
951p
メッセージヘッダ領域
メッセージタイプ=RF
ホップカウント=0
リンクアドレス=0::0
ピアアドレス=Cnt_IP_Addr
951msg
451mh
リレーメッセージオプション領域
451rmo
パケット401のペイロード401P
451io
インタフェースIDオプション領域
451etc
その他のオプション領域

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/050037

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04L12/741(2013.01)i, *H04L12/70*(2013.01)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)
H04L12/741, H04L12/70

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X A	US 2014/0105214 A1 (LI,Chenggang et al.), 17 April 2014 (17.04.2014), paragraphs [0031] to [0037], [0093], [0094]; fig. 1, 8 & WO 2012/130151 A1 & EP 2680507 A1 & CN 102724101 A	1,2,8,9 3-7
A	JP 2012-529802 A (Huawei Technologies Co., Ltd.), 22 November 2012 (22.11.2012), abstract & US 2012/0084462 A1 abstract & WO 2010/142201 A1 & EP 2442521 A1 & CN 101924800 A & KR 10-2012-0015358 A	1-9

☐ 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	Date of mailing of the international search report
27 January 2016 (27.01.16)	09 February 2016 (09.02.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５００３７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04L12/741(2013.01)i, H04L12/70(2013.01)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.　H04L12/741, H04L12/70

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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	関連する請求項の番号
X A	US 2014/0105214 A1 (LI, Chenggang et al.) 2014.04.17, [0031]-[0037], [0093], [0094], FIG.1,8 & WO 2012/130151 A1 & EP 2680507 A1 & CN 102724101 A	1,2,8,9 3-7
A	JP 2012-529802 A (ホアウェイ技術有限公司) 2012.11.22, [要約] & US 2012/0084462 A1 [要約] & WO 2010/142201 A1 & EP 2442521 A1 & CN 101924800 A & KR 10-2012-0015358 A	1-9

☐　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	国際調査報告の発送日
２７．０１．２０１６	０９．０２．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｘ　３２５０
菊地　陽一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５９６