(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
2023年6月1日(01.06.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/095296 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 12/44 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/043432

(22) 国際出願日： 2021年11月26日(26.11.2021)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 名倉 健一 (**NAKURA, Kenichi**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

末廣 雄 (**SUEHIRO, Takeshi**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

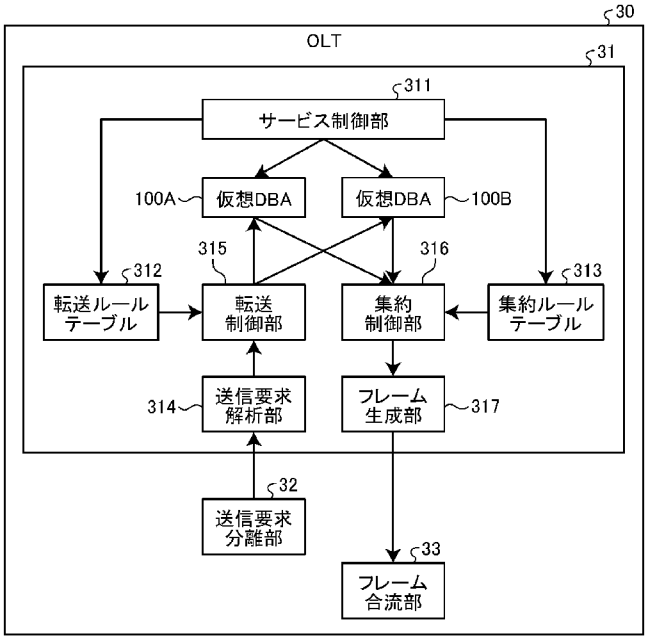
(74) 代理人:高村 順(**TAKAMURA, Jun**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 弁理士法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) **Title:** OPTICAL LINE TERMINATING DEVICE, OPTICAL ACCESS NETWORK SYSTEM, AND OPTICAL COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称： 光回線終端装置、光アクセスネットワークシステムおよび光通信方法

[図3]



32... TRANSMISSION REQUEST SEPARATING UNIT
33... FRAME CONVERGING UNIT
100A, 100B... VIRTUAL DBA
311... SERVICE CONTROL UNIT
312... TRANSFER RULE TABLE
313... AGGREGATION RULE TABLE
314... TRANSMISSION REQUEST ANALYZING UNIT
315... TRANSFER CONTROL UNIT
316... AGGREGATION CONTROL UNIT
317... FRAME GENERATING UNIT

(57) **Abstract:** An OLT (30), which is a service provider-side optical line terminating device that activates, in response to transmission requests, a plurality of virtual dynamic band allocating units for calculating bands to be allocated to the transmission sources of those transmission requests and for outputting transmission permissions, is characterized by comprising: a service control unit (311) that generates, in response to the service requests, virtual DBAs (100A, 100B), i.e., the plurality of virtual dynamic band allocating units; a transfer control unit (315) that, upon receipt of the transmission

WO 2023/095296 A1

[続葉有]

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

requests, selects, on the basis of a transfer rule table (312) being transfer rule information indicating the correspondence between the transmission sources of the transmission requests and the virtual dynamic band allocating units being the transfer destinations, the virtual dynamic band allocating units being the transfer destinations of the received transmission requests and that transfers the transmission requests to the selected virtual dynamic band allocating units; and an aggregation control unit (316) that, on the basis of an aggregation rule table (313) being aggregation rule information indicating the correspondence between the destinations of the transmission permissions and the virtual dynamic band allocating units possibly being the transmission sources of the transmission permissions, aggregates the transmission permissions being to be outputted by the virtual dynamic band allocating units.

(57) 要約:送信要求に応じて当該送信要求の送信元に対して割り当てる帯域を算出して送信許可を出力する仮想動的帯域割当部を複数動作させる事業者側の光回線終端装置であるＯＬＴ（３０）は、サービス要求に応じて複数の仮想動的帯域割当部である仮想ＤＢＡ（１００Ａ，１００Ｂ）を生成するサービス制御部（３１１）と、送信要求を受信すると、送信要求の送信元と転送先の仮想動的帯域割当部との対応関係を示す転送ルール情報である転送ルールテーブル（３１２）に基づいて、受信した送信要求の転送先である仮想動的帯域割当部を選択し、選択した仮想動的帯域割当部に送信要求を転送する転送制御部（３１５）と、送信許可の宛先と送信許可の送信元になり得る仮想動的帯域割当部との対応関係を示す集約ルール情報である集約ルールテーブル（３１３）に基づいて、仮想動的帯域割当部が出力する送信許可を集約する集約制御部（３１６）と、を備えることを特徴とする。

明　細　書

発明の名称 ：

光回線終端装置、光アクセスネットワークシステムおよび光通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、加入者側の光回線終端装置からの送信要求に応じて動的に帯域を割り当てる光回線終端装置、光アクセスネットワークシステムおよび光通信方法に関する。

背景技術

[0002] 複数のサービスを１つの通信ネットワークで収容する場合、サービスそれぞれのＱｏＳ（Quality of Service）要件を満たすように、通信状態および利用状況に応じて動的にＱｏＳに関するパラメータを制御する必要がある。将来的には、通信に対する要求条件が異なる複数のサービスを１つの通信ネットワークで収容することが想定される。通信に対する要求条件が異なる複数のサービスとは、例えば、高データレートが要求されるモバイルブロードバンドサービス、高信頼性および低遅延が要求されるミッションクリティカルサービス、高密度デバイスの収容が要求されるセンサ情報収集サービスなどである。

[0003] 光アクセスネットワークでは、ＰＯＮ（Passive Optical Network）方式によるブロードバンドサービスの提供が広く普及している。ＰＯＮでは、アクセス制御方式として、加入者側の光回線終端装置であるＯＮＵ（Optical Network Unit）から送信要求を行い、事業者側の光回線終端装置であるＯＬＴ（Optical Line Terminal）が送信許可を与えることにより、光ファイバー上でのＯＮＵ同士のデータの衝突を避ける仕組みが用いられている。

[0004] ＯＬＴでは周期的に複数のＯＮＵから送信要求を受信し、送信要求に応じて動的にそれぞれのＯＮＵの送信データ量を算出して送信許可を与えるＤＢＡ（Dynamic Bandwidth Allocation）機能が動作している。ＤＢＡが各ＯＮＵのＳＬＡ（Service Level Agreement）を満たすように制御を行う。

[0005] ＰＯＮシステム上で複数のサービスを提供する際に、サービス毎に事業者が異なる場合や、論理的なネットワークであるネットワークスライスとして物理ネットワークの一部を提供する場合など、それぞれのサービスでＳＬＡやＱｏＳのポリシーを制御したいという要望が発生することが考えられる。

[0006] 複数のＳＬＡやＱｏＳのポリシーを１つのシステム上で管理および制御する手段として、サービス毎に複数のＤＢＡを動作させる方式が検討されている。１つのシステム上で複数のＤＢＡを動作させる場合、ＤＢＡ間の調整が必要になると考えられる。特許文献１には、複数のＤＢＡを動作させるシステムにおいて、各ＤＢＡが生成する複数の送信許可を統合するマージングエンジンを備えることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特表２０２０－５１０３５７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、上記従来の技術によれば同一の送信要求に基づいて複数のＤＢＡが帯域を割り当ててしまい、ＤＢＡの計算リソースの無駄が生じる可能性があると共に、過剰な割り当てが発生して帯域リソースの無駄が生じる可能性があるという問題があった。

[0009] 本開示は、上記に鑑みてなされたものであって、リソースの無駄を低減することが可能な光回線終端装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本開示にかかる光回線終端装置は、加入者側の光回線終端装置が送信する送信要求に応じて当該送信要求の送信元に対して割り当てる帯域を算出して送信許可を出力する仮想動的帯域割当部を複数動作させる事業者側の光回線終端装置であって、サービス要求に応じて複数の仮想動的帯域割当部を生成するサービス制御部と、送

信要求を受信すると、送信要求の送信元と転送先の仮想動的帯域割当部との対応関係を示す転送ルール情報に基づいて、受信した送信要求の転送先である仮想動的帯域割当部を選択し、選択した仮想動的帯域割当部に送信要求を転送する転送制御部と、送信許可の宛先と送信許可の送信元になり得る仮想動的帯域割当部との対応関係を示す集約ルール情報に基づいて、仮想動的帯域割当部が出力する送信許可を集約する集約制御部と、を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本開示にかかる光回線終端装置は、リソースの無駄を低減することが可能であるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施の形態１にかかる光アクセスネットワークシステムの構成を示す図

[図2]図１に示すＯＮＵがＯＬＴに送信する送信要求のフォーマットの一例を示す図

[図3]図１に示すＯＬＴの詳細な機能構成を示す図

[図4]図３に示すＯＬＴが受信するサービス要求の一例を示す図

[図5]図３に示す転送ルールテーブルの一例を示す図

[図6]図３に示す集約ルールテーブルの一例を示す図

[図7]実施の形態２にかかるサービス制御部が生成する転送ルールテーブルの一例を示す図

[図8]実施の形態３にかかるサービス制御部が生成する転送ルールテーブルの一例を示す図

[図9]実施の形態３にかかるサービス制御部が生成する集約ルールテーブルの一例を示す図

[図10]実施の形態４にかかるＯＮＵの機能ブロック図

[図11]図１０に示すＯＮＵから送信要求を含むＲＥＰＯＲＴフレームを受信するＯＬＴが使用する転送ルールテーブルの一例を示す図

[図12]実施の形態１～４にかかるＯＬＴおよびＯＮＵの機能を実現するため

の専用のハードウェアを示す図

[図13]実施の形態１～４にかかるＯＬＴおよびＯＮＵの機能をＣＰＵを用いて実現するための構成の一例を示す図

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、本開示の実施の形態にかかる光回線終端装置、光アクセスネットワークシステムおよび光通信方法を図面に基づいて詳細に説明する。

[0014] 実施の形態１．

図１は、実施の形態１にかかる光アクセスネットワークシステム１の構成を示す図である。光アクセスネットワークシステム１は、複数の加入者側の光回線終端装置であるＯＮＵ１０－１，１０－２と、事業者側の光回線終端装置であるＯＬＴ３０とを有する。以下、同様の機能を有する複数の構成要素のそれぞれを区別する場合、共通する符号の後にハイフンに続けて異なる符号を付することにより区別し、同様の機能を有する複数の構成要素のそれぞれを区別する必要がない場合、共通の符号のみを付することがある。例えば、ＯＮＵ１０－１，１０－２のそれぞれを区別する必要がない場合、ＯＮＵ１０と称する。

[0015] 光アクセスネットワークシステム１は、ＰＯＮシステムであり、ＯＬＴ３０とＯＮＵ１０との間は光ファイバーで接続されている。図１ではＯＬＴ３０およびＯＮＵ１０それぞれの送受信部は省略しているが、ＯＬＴ３０およびＯＮＵ１０は、１本の光ファイバーで接続してもよいし、複数の光ファイバーで接続してもよい。

[0016] ＯＬＴ３０およびＯＮＵ１０は、光ファイバーによる物理的な接続と共に、論理的な接続も構築する。ここでは、論理的な接続をＬＬＩＤと称する。１つのＯＮＵ１０は複数のＬＬＩＤを構築してもよい。図１の例では、ＯＮＵ１０－１は、ＬＬＩＤ１１およびＬＬＩＤ１２でＯＬＴ３０と接続されており、ＯＮＵ１０－２は、ＬＬＩＤ２１およびＬＬＩＤ２２でＯＬＴ３０と接続されている。

[0017] ＬＬＩＤ１１，１２，２１，２２のそれぞれは、データを蓄積するための

キュー１１１，１１２，１２１，１２２，２１１，２１２，２２１，２２２を具備している。具体的には、キュー１１１，１１２は、フレーム読出し部１１０を介してＬＬＩＤ１１に接続されており、キュー１２１，１２２は、フレーム読出し部１２０を介してＬＬＩＤ１２に接続されており、キュー２１１，２１２は、フレーム読出し部２１０を介してＬＬＩＤ２１に接続されており、キュー２２１，２２２は、フレーム読出し部２２０を介してＬＬＩＤ２２に接続されている。ＯＮＵ１０は、各キュー１１１，１１２，１２１，１２２，２１１，２１２，２２１，２２２のデータ量を送信要求としてＯＬＴ３０へ送信する。

[0018] 図２は、図１に示すＯＮＵ１０－１，１０－２がＯＬＴ３０に送信する送信要求のフォーマットの一例を示す図である。図２には、ＩＥＥＥで規定されている送信要求であるＲＥＰＯＲＴ情報のフォーマットが示されている。図２に示すように、送信要求は、各キューのデータ量を含む。

[0019] ＯＬＴ３０は、割当制御部３１と、送信要求分離部３２と、フレーム合流部３３とを有する。ＯＬＴ３０の送信要求分離部３２は、ＯＬＴ３０が受信するユーザデータフレームや送信要求などが混在したデータから送信要求を分離して割当制御部３１に出力する。割当制御部３１は、受信した送信要求に基づいて、各ＬＬＩＤへの割当データ量を算出し、割当データ量を含む送信許可を生成する。割当制御部３１は、送信許可をＧＡＴＥフレームとして出力する。フレーム合流部３３は、割当制御部３１が出力する送信許可を含むＧＡＴＥフレームとネットワーク側から受信したユーザデータを多重して各ＬＬＩＤ宛に送信する。

[0020] 図３は、図１に示すＯＬＴ３０の詳細な機能構成を示す図である。ＯＬＴ３０は、割当制御部３１と、送信要求分離部３２と、フレーム合流部３３とを有する。割当制御部３１は、サービス制御部３１１と、複数の仮想ＤＢＡ１００Ａ，１００Ｂと、転送ルールテーブル３１２と、集約ルールテーブル３１３と、送信要求解析部３１４と、転送制御部３１５と、集約制御部３１６と、フレーム生成部３１７とを有する。以下、仮想ＤＢＡ１００Ａ，１０

０Ｂのそれぞれを区別する必要がない場合、単に仮想ＤＢＡ１００と称する。

[0021] サービス制御部３１１は、ネットワークサービスユーザからサービス要求を受け付ける。図４は、図３に示すＯＬＴ３０が受信するサービス要求の一例を示す図である。図４に示すサービス要求は、接続先ＯＮＵがＯＮＵ１０－１，ＯＮＵ１０－２であり、必要優先クラス数が１～８、最小保証伝送遅延が１ミリ秒、保証伝送遅延が２ミリ秒、最大保証帯域が１５０Ｍｂｐｓ、平均利用帯域が１００Ｍｂｐｓといったサービス品質を保つために必要なリソースを確保することを求めている。サービス制御部３１１は、サービス要求に応じて、複数の仮想ＤＢＡ１００を生成することができる。仮想ＤＢＡ１００は、サーバ上で動作するソフトウェアプログラムであってもよいし、専用ＬＳＩ上で動作するハードウェアモジュールであってもよい。サービス制御部３１１は、例えば、図４に示すサービス要求を受信すると、このサービスのＱｏＳ制御を行うための仮想ＤＢＡ１００Ａを起動する。仮想ＤＢＡ１００Ａは、サービス要求に従い、ＯＮＵ１０－１およびＯＮＵ１０－２との接続を確立し、ＬＬＩＤ１１，２１およびキュー１１１，２１１をこのサービスに割り当てて確保する。この状態でさらにＯＮＵ１０－１に対して新たなサービス要求を受け付けた場合、サービス制御部３１１は、ＯＮＵ１０－１のＬＬＩＤ１１を割り当てて、未使用のキュー１１２を割り当ててもよいし、ＬＬＩＤ１２を割り当ててもよい。

[0022] 図３の説明に戻る。サービス制御部３１１は、仮想ＤＢＡ１００の生成結果に基づいて、転送ルール情報である転送ルールテーブル３１２と、集約ルール情報である集約ルールテーブル３１３とを生成することができる。

[0023] 図５は、図３に示す転送ルールテーブル３１２の一例を示す図である。転送ルールテーブル３１２は、送信要求の送信元と転送先の仮想ＤＢＡ１００との対応関係を示し、送信要求の送信元を特定するための送信元情報と、送信元情報と対応づけられた転送先の仮想ＤＢＡ１００を示す転送先情報とを含む。送信元情報は、例えば、送信要求の送信元に接続される論理リンクお

よび当該論理リンクに備わるキューを特定する情報を含み、図５に示す転送ルールテーブル３１２は、送信元情報として送信元ＬＬＩＤおよびキューの番号を含み、転送先情報として宛先の仮想ＤＢＡ１００の番号を含む。具体的には、ＬＬＩＤ１１のキュー１１１は、仮想ＤＢＡ１００Ａが対応づけられており、ＬＬＩＤ２１のキュー２１１は、仮想ＤＢＡ１００Ａが対応づけられており、ＬＬＩＤ１１のキュー１１２は、仮想ＤＢＡ１００Ｂが対応づけられている。

[0024] 図３の説明に戻る。送信要求解析部３１４は、送信要求分離部３２が出力した送信要求を解析して解析結果を転送制御部３１５に出力する。転送制御部３１５は、解析結果に基づいて、ＲＥＰＯＲＴフレームから送信要求を取り出し、送信要求から送信元情報であるＬＬＩＤおよびキューを示す情報と各キューのデータ量を示す情報とを抽出して、抽出した情報と転送ルールテーブル３１２とに基づいて、転送先の仮想ＤＢＡ１００を選択する。転送制御部３１５は、選択した仮想ＤＢＡ１００に、送信要求を転送する。例えば、図５に示す転送ルールテーブル３１２を使用する場合、転送制御部３１５は、送信要求の送信元情報がＬＬＩＤ１１のキュー１１１を示す場合、仮想ＤＢＡ１００Ａを選択し、選択した仮想ＤＢＡ１００Ａにこの送信要求を転送する。

[0025] 図６は、図３に示す集約ルールテーブル３１３の一例を示す図である。集約ルールテーブル３１３は、送信許可の宛先と送信許可の送信元となり得る仮想ＤＢＡ１００との対応関係を示し、送信許可の宛先を特定するための宛先情報と、送信許可の送信元であり宛先情報と対応づけられた仮想ＤＢＡ１００を示す送信元情報とを含む。ＬＬＩＤ１１は仮想ＤＢＡ１００Ａおよび仮想ＤＢＡ１００Ｂで使用されているため、集約ルールテーブル３１３は、送信元として仮想ＤＢＡ１００Ａ，１００ＢをＬＬＩＤ１１と対応づけている。また、ＬＬＩＤ２１は仮想ＤＢＡ１００Ａで使用されているため、集約ルールテーブル３１３は、送信元として仮想ＤＢＡ１００ＡをＬＬＩＤ２１と対応づけている。

[0026] 集約制御部３１６は、集約ルールテーブル３１３に基づいて、仮想ＤＢＡ１００Ａ，１００Ｂのそれぞれが出力する送信許可を宛先毎に集約する。具体的には、集約制御部３１６は、ＬＬＩＤごとに対応づけられた仮想ＤＢＡ１００で算出された割当リソースを積算して、ＬＬＩＤ単位の送信許可を生成する。集約制御部３１６は、生成した送信許可をフレーム生成部３１７に出力する。フレーム生成部３１７は、集約制御部３１６が出力する集約後の送信許可を含むフレームであるＧＡＴＥフレームを生成し、生成したＧＡＴＥフレームをフレーム合流部３３に出力する。

[0027] 以上説明したように、実施の形態１にかかるＯＬＴ３０は、送信要求を受信すると、送信要求の送信元と転送先の仮想ＤＢＡ１００との対応関係を示す転送ルール情報である転送ルールテーブル３１２に基づいて、受信した送信要求の転送先である仮想ＤＢＡ１００が選択され、選択された仮想ＤＢＡ１００に送信要求が転送される。このため、送信許可を与えるための計算をする仮想ＤＢＡ１００を、転送先の仮想ＤＢＡ１００に限定することができ、不要な計算リソースの増加を抑制することが可能になり、リソースの無駄を低減することができる。

[0028] また、集約ルールテーブル３１３に基づいて、送信許可のデータ量が積算され、送信許可の宛先毎に集約した送信許可が生成される。したがって、割り当てられたリソースを効率的に通知することが可能になり、通知に必要なリソースの無駄を低減することができる。

[0029] 実施の形態２.

実施の形態２は、実施の形態１と比較して、転送ルールテーブル３１２の内容が異なる。図７は、実施の形態２にかかるサービス制御部３１１が生成する転送ルールテーブル３１２の一例を示す図である。実施の形態２におけるシステム構成および各装置の機能構成において実施の形態１と同様の部分については説明を省略し、以下、実施の形態１と異なる部分について主に説明する。

[0030] 図７に示す転送ルールテーブル３１２は、送信元情報である送信元ＬＬＩ

Ｄおよび送信元キューと、転送先の仮想ＤＢＡ１００を示す宛先仮想ＤＢＡとに加えて、転送周期および演算方法を含む。転送周期は、送信要求を仮想ＤＢＡ１００に転送する周期を示す。演算方法は、転送周期内に転送制御部３１５が受信した送信要求に含まれるデータの演算方法を示す。

[0031] ＰＯＮシステムでは、通常、数ミリ秒周期で送信要求を収集しているが、転送制御部３１５は、転送ルールテーブル３１２の転送周期で指定された周期で送信要求を仮想ＤＢＡ１００に転送する。このように転送周期のパラメータを指定することで、仮想ＤＢＡ１００に対応づけられたサービスが高頻度でのパラメータ調整を必要としない場合、転送周期を長くすることによって、仮想ＤＢＡ１００における送信許可を与えるための計算を行う頻度を低くすることができ、計算リソースの無駄を低減することができる。また、必要に応じて、パラメータの調整を高頻度で行う必要があるサービスに限定して、送信許可を与えるための計算を行う頻度を高くすることが可能である。

[0032] 演算方法は、転送周期内に受信した送信要求に含まれるデータの演算方法として、例えば「積算」「平均」などを指定している。図７に示される転送ルールテーブル３１２を使用する場合、転送制御部３１５は、仮想ＤＢＡ１００Ａに転送する送信要求については、１秒間に受信した送信要求のデータ量を積算し、積算結果を含む送信要求を仮想ＤＢＡ１００Ａに転送する。また、転送制御部３１５は、仮想ＤＢＡ１００Ｂに転送する送信要求については、１００ミリ秒間に受信した送信要求の平均データ量を算出して、平均データ量を含む送信要求を仮想ＤＢＡ１００Ｂに転送する。なお、転送ルールテーブル３１２は、演算方法として、仮想ＤＢＡ１００で行う処理の一部を指定してもよい。この場合、仮想ＤＢＡ１００における計算時間を短縮したり、仮想ＤＢＡ１００の計算リソースを低減したりすることが可能になる。

[0033] 以上説明したように、実施の形態２では、仮想ＤＢＡ１００の要件に応じて送信要求を転送する周期を調整することができる。この場合、転送周期を長くすることで、仮想ＤＢＡ１００に転送するデータ量を削減することができる。また、転送周期内に受信した送信要求の演算方法を指定することで、

転送制御部３１５において、送信要求のデータ量を削減したうえで転送することが可能になり、仮想ＤＢＡ１００における計算リソースを低減することが可能になる。また演算方法として仮想ＤＢＡ１００で行う処理の一部を指定することにより、仮想ＤＢＡ１００の計算時間を短縮したり、計算リソースを低減したりすることが可能になる。

[0034] 実施の形態３．

実施の形態３は、実施の形態１と比較して、転送ルールテーブル３１２および集約ルールテーブル３１３の内容が異なる。図８は、実施の形態３にかかるサービス制御部３１１が生成する転送ルールテーブル３１２の一例を示す図である。図９は、実施の形態３にかかるサービス制御部３１１が生成する集約ルールテーブル３１３の一例を示す図である。実施の形態３におけるシステム構成および各装置の機能構成において実施の形態１と同様の部分については説明を省略し、以下、実施の形態１と異なる部分について主に説明する。

[0035] 実施の形態１の転送ルールテーブル３１２は、１つの送信元に対して１つの宛先が指定されていたが、図８に示す転送ルールテーブル３１２は、１つの送信元に対して複数の宛先が指定されている。この場合、例えば、ＬＬＩＤ１１のキュー１１１からの送信要求は、仮想ＤＢＡ１００Ａ，１００Ｂの両方に転送されることになり、複数の仮想ＤＢＡ１００Ａ，１００Ｂにおいて、同一の送信要求に基づく計算が行われることになる。したがって、仮想ＤＢＡ１００Ａが算出する送信許可と、仮想ＤＢＡ１００Ｂが算出する送信許可とで、同一の送信元であるＬＬＩＤ１１のキュー１１１に対して、重複するデータの割当が生じる可能性がある。

[0036] 図９に示す集約ルールテーブル３１３は、宛先ＬＬＩＤおよび送信元仮想ＤＢＡに加えて、送信許可に含まれる割当データ量を集約する際の処理方法を指定する処理方法情報が含まれる。例えば、処理方法としては、「最大値」「平均」などを指定することができる。集約制御部３１６は、宛先が同一の複数の送信許可に含まれる割当データ量を、処理方法情報に従って集約す

る。図９に示す集約ルールテーブル３１３を使用する場合、集約制御部３１６は、仮想ＤＢＡ１００ＡがＬＬＩＤ１１宛の送信許可で割り当てた割当データ量と、仮想ＤＢＡ１００ＢがＬＬＩＤ１１宛の送信許可で割り当てた割当データ量とのうち最大値を取得し、最大値を含む送信許可をＬＬＩＤ１１に通知する。また、集約制御部３１６は、仮想ＤＢＡ１００ＡがＬＬＩＤ２１宛の送信許可で割り当てた割当データ量と、仮想ＤＢＡ１００ＢがＬＬＩＤ２１宛の送信許可で割り当てた割当データ量との平均値をとり、平均値を含む送信許可をＬＬＩＤ２１に通知する。

[0037] 以上説明したように、実施の形態３では、集約ルールテーブル３１３において処理方法を指定して集約制御部３１６が複数の送信許可を集約する演算を行うことにより、同一の送信要求に基づいて複数の仮想ＤＢＡ１００が送信許可を生成する場合であっても、同一のＬＬＩＤに対する過剰なリソースの割当を低減することが可能になる。

[0038] 実施の形態４.

実施の形態４では、ＯＮＵ１０の構成および転送ルールテーブル３１２が実施の形態１と異なる。以下、実施の形態１と同様の部分については詳細な説明を省略し、実施の形態１と異なる部分について主に説明する。

[0039] ＯＮＵ１０が送信する送信要求のフレームフォーマットは、図２に示した通りである。ＯＮＵ１０が送信するＲＥＰＯＲＴフレームは、Ｑｕｅｕｅ Ｓｅｔｓとして複数の送信要求を含むことができる。ここで、Ｑｕｅｕｅ Ｓｅｔｓをサービス単位で用意することにより、サービスが複数のキューを使用する際であっても、他のサービスとキューを共有してそれぞれの仮想ＤＢＡ１００に対して送信要求を転送することが可能になる。言い換えると、Ｑｕｅｕｅ Ｓｅｔｓ番号をサービスの識別情報として使用することができる。

[0040] 図１０は、実施の形態４にかかるＯＮＵ１０－１の機能ブロック図である。ＯＮＵ１０－１は、キュー１１１，１１２，１２１，１２２およびフレーム読出し部１１０，１２０に加えて、ＬＬＩＤ振分部１３０と、キュー振分

部１３１－１，１３１－２と、フローチェック部１３２－１１，１３２－１２，１３２－２１，１３２－２２と、フローカウンタ１３３－１，１３３－２と、マッピング部１３４－１，１３４－２と、フレーム生成部１３５－１，１３５－２とを有する。

[0041] ＬＬＩＤ振分部１３０は、入力される通信トラフィックに対して、サービス毎に異なるＬＬＩＤを振り分ける。ＬＬＩＤ振分部１３０は、ＬＬＩＤ１１に振り分けられた通信トラフィックをキュー振分部１３１－１に出力し、ＬＬＩＤ１２に振り分けられた通信トラフィックをキュー振分部１３１－２に出力する。

[0042] キュー振分部１３１は、入力される通信トラフィックに対して、サービス毎に異なるキューを振り分ける。キュー振分部１３１－１は、キュー１１１に振り分けられた通信トラフィックをフローチェック部１３２－１１に出力し、キュー１１２に振り分けられた通信トラフィックをフローチェック部１３２－１２に出力する。キュー振分部１３１－２は、キュー１２１に振り分けられた通信トラフィックをフローチェック部１３２－２１に出力し、キュー１２２に振り分けられた通信トラフィックをフローチェック部１３２－２２に出力する。

[0043] フローチェック部１３２は、ＬＬＩＤ振分部１３０およびキュー振分部１３１において振り分けられた各キューへの通信トラフィックに対してサービス識別を行うと共に、データ量を計測する。フローチェック部１３２は、通信トラフィックを対応するキューに出力すると共に、計測したデータ量とサービスの識別情報とを対応づけてフローカウンタ１３３に出力する。具体的には、フローチェック部１３２－１１は、通信トラフィックをキュー１１１に出力すると共に、計測したデータ量とサービスの識別情報とを対応づけてフローカウンタ１３３－１に出力する。フローチェック部１３２－１２は、通信トラフィックをキュー１１２に出力すると共に、計測したデータ量とサービスの識別情報とを対応づけてフローカウンタ１３３－１に出力する。フローチェック部１３２－２１は、通信トラフィックをキュー１２１に出力す

ると共に、計測したデータ量とサービスの識別情報とを対応づけてキュー１２１に出力する。フローチェック部１３２－２２は、通信トラフィックをキュー１２２に出力すると共に、計測したデータ量とサービスの識別情報とを対応づけてキュー１２２に出力する。

[0044] フローカウンタ１３３は、フローチェック部１３２が出力するデータ量および識別情報に基づいて、データ量をサービス毎に積算して集計する。フローカウンタ１３３は、集計結果をマッピング部１３４に出力する。具体的には、フローカウンタ１３３－１は、集計結果をマッピング部１３４－１に出力し、フローカウンタ１３３－２は、集計結果をマッピング部１３４－２に出力する。

[0045] マッピング部１３４は、フローカウンタ１３３の集計結果に基づいて、サービスごとのキューのデータ量を、ＲＥＰＯＲＴフレームのフォーマットにマッピングして、Ｑｕｅｕｅ　Ｓｅｔｓとしてまとめる。マッピング部１３４は、まとめた情報をフレーム生成部１３５に出力する。具体的には、マッピング部１３４－１は、まとめた情報をフレーム生成部１３５－１に出力し、マッピング部１３４－２は、まとめた情報をフレーム生成部１３５－２に出力する。

[0046] フレーム生成部１３５は、マッピング部１３４が出力する情報を含むＲＥＰＯＲＴフレームを生成する。フレーム読出し部１１０は、フレーム生成部１３５－１、キュー１１１，１１２からフレームを読出し、ＯＬＴ３０に送信する。同様にフレーム読出し部１２０は、フレーム生成部１３５－２、キュー１２１，１２２からフレームを読出し、ＯＬＴ３０に送信する。

[0047] 図１０では、ＯＮＵ１０－１の機能構成について説明したが、ＯＮＵ１０－２についても同様の構成を有することができる。

[0048] 図１１は、図１０に示すＯＮＵ１０－１から送信要求を含むＲＥＰＯＲＴフレームを受信するＯＬＴ３０が使用する転送ルールテーブル３１２の一例を示す図である。ここでは、ＬＬＩＤ１１のキュー１１１を複数のサービスで共有している例を示している。図１１に示す転送ルールテーブル３１２は

、送信元情報である送信元ＬＬＩＤおよび送信元キューと、宛先仮想ＤＢＡとに加えて、サービス識別情報であるＱｕｅｕｅ　Ｓｅｔｓを含む。転送ルールテーブル３１２がサービス識別情報を含むことで、転送制御部３１５は、送信要求を含むＲＥＰＯＲＴフレームを受信すると、送信元情報に加えて、ＲＥＰＯＲＴフレームのＱｕｅｕｅ　Ｓｅｔｓ毎に転送先の仮想ＤＢＡ１００を選択することで、送信元情報が同一であってもサービス毎に転送先を選択することが可能になる。

[0049] 以上説明したように、実施の形態４によれば、ＯＬＴ３０が使用する転送ルール情報は、サービス識別情報として利用可能なＱｕｅｕｅ　Ｓｅｔｓ番号を含み、転送制御部３１５は、Ｑｕｅｕｅ　Ｓｅｔｓ毎に対応づけられた仮想ＤＢＡ１００を選択し、選択した仮想ＤＢＡ１００に送信要求を転送する。また、送信要求の送信元であるＯＮＵ１０は、サービス毎のデータ量を計測するフローチェック部１３２と、フローチェック部１３２の計測結果に基づいてサービス毎のデータ量を集計するフローカウンタ１３３と、フローカウンタ１３３の集計結果に基づいて、サービス識別情報と、サービス毎のデータ量とを、送信要求を含むＲＥＰＯＲＴフレームのフォーマットにマッピングするマッピング部１３４とを有する。このような構成を有することにより、ＯＮＵ１０において、複数のサービスでキューを共有する場合であっても、ＯＬＴ３０は、サービス毎に、仮想ＤＢＡ１００を選択して選択した仮想ＤＢＡ１００に送信要求を転送することが可能になる。したがって、リソースの無駄を低減すると共に、各サービスに適切なデータ量を割り当てることが可能になる。

[0050] 上述した実施の形態１から４にかかるＯＬＴ３０およびＯＮＵ１０のハードウェア構成について説明する。ＯＬＴ３０およびＯＮＵ１０の各機能は、処理回路によって実現される。これらの処理回路は、専用のハードウェアにより実現されてもよいし、ＣＰＵ（Central Processing Unit）を用いた制御回路であってもよい。

[0051] 上記の処理回路が、専用のハードウェアにより実現される場合、これらは

、図１２に示す処理回路９０により実現される。図１２は、実施の形態１～４にかかるＯＬＴ３０およびＯＮＵ１０の機能を実現するための専用のハードウェアを示す図である。処理回路９０は、単一回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）、またはこれらを組み合わせたものである。

[0052] 上記の処理回路が、ＣＰＵを用いた制御回路で実現される場合、ＯＬＴ３０およびＯＮＵ１０のそれぞれは、例えば、図１３に示すハードウェア構成により実現されてもよい。図１３は、実施の形態１～４にかかるＯＬＴ３０およびＯＮＵ１０の機能をＣＰＵを用いて実現するための構成の一例を示す図である。ＯＬＴ３０およびＯＮＵ１０のそれぞれは、例えば、ＣＰＵ９１と、ＲＯＭ（Read Only Memory）９２と、ＲＡＭ（Random Access Memory）９３と、パケットメモリ９４と、イーサネット（登録商標）通信ＩＦ（InterFace）９５と、ＰＯＮ通信ＩＦ９６とを有する。

[0053] ＣＰＵ９１は、プロセッサの一例であり、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、ＤＳＰ（Digital Signal Processor）などとも呼ばれる。ＲＯＭ９２、ＲＡＭ９３およびパケットメモリ９４は、メモリの一例である。ＣＰＵ９１を用いる場合、ＯＬＴ３０およびＯＮＵ１０の各部の機能は、ソフトウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェアおよびファームウェアは、プログラムとして記述され、メモリに格納される。ＣＰＵ９１がメモリに記憶されたプログラムを読みだして実行することにより、各部の機能が実現される。なお、プログラムは、記憶媒体に記憶された状態で提供されてもよいし、通信路を介して提供されてもよい。

[0054] なお、ＯＬＴ３０およびＯＮＵ１０の各部の機能のそれぞれを個別の処理回路で実現してもよいし、複数の機能をまとめて１つの処理回路で実現してもよい。また、各部の機能の一部を専用のハードウェアで実現して、一部をソフトウェア、ファームウェアなどで実現するようにしてもよい。

[0055] 以上の実施の形態に示した構成は、一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、実施の形態同士を組み合わせることも可能であるし、要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

[0056] １　光アクセスネットワークシステム、１０，１０－１，１０－２　ＯＮＵ、１１，１２，２１，２２　ＬＬＩＤ、３０　ＯＬＴ、３１　割当制御部、３２　送信要求分離部、３３　フレーム合流部、９０　処理回路、９１　ＣＰＵ、９２　ＲＯＭ、９３　ＲＡＭ、９４　パケットメモリ、９５　イーサネット通信ＩＦ、９６　ＰＯＮ通信ＩＦ、１００，１００Ａ，１００Ｂ　仮想ＤＢＡ、１１０，１２０，２１０，２２０　フレーム読出し部、１１１，１１２，１２１，１２２，２１１，２１２，２２１，２２２　キュー、１３０　ＬＬＩＤ振分部、１３１，１３１－１，１３１－２　キュー振分部、１３２，１３２－１１，１３２－１２，１３２－２１，１３２－２２　フローチェック部、１３３，１３３－１，１３３－２　フローカウンタ、１３４，１３４－１，１３４－２　マッピング部、１３５，１３５－１，１３５－２　フレーム生成部、３１１　サービス制御部、３１２　転送ルールテーブル、３１３　集約ルールテーブル、３１４　送信要求解析部、３１５　転送制御部、３１６　集約制御部、３１７　フレーム生成部。

請求の範囲

[請求項1] 加入者側の光回線終端装置が送信する送信要求に応じて当該送信要求の送信元に対して割り当てる帯域を算出して送信許可を出力する仮想動的帯域割当部を複数動作させる事業者側の光回線終端装置であって、

サービス要求に応じて複数の前記仮想動的帯域割当部を生成するサービス制御部と、

前記送信要求を受信すると、前記送信要求の送信元と転送先の前記仮想動的帯域割当部との対応関係を示す転送ルール情報に基づいて、受信した前記送信要求の転送先である前記仮想動的帯域割当部を選択し、選択した前記仮想動的帯域割当部に前記送信要求を転送する転送制御部と、

前記送信許可の宛先と前記送信許可の送信元になり得る前記仮想動的帯域割当部との対応関係を示す集約ルール情報に基づいて、前記仮想動的帯域割当部が出力する前記送信許可を集約する集約制御部と、

を備えることを特徴とする光回線終端装置。

[請求項2] 前記サービス制御部は、前記仮想動的帯域割当部の生成結果に基づいて、前記転送ルール情報および前記集約ルール情報を生成することを特徴とする請求項１に記載の光回線終端装置。

[請求項3] 前記転送ルール情報は、前記送信要求の送信元を特定するための送信元情報と、前記送信元情報と対応づけられた転送先の前記仮想動的帯域割当部を示す転送先情報とを含むことを特徴とする請求項１または２に記載の光回線終端装置。

[請求項4] 前記送信元情報は、前記送信要求の送信元に接続される論理リンクおよび当該論理リンクに備わるキューを特定する情報を含み、

前記転送制御部は、前記送信要求を受信すると、受信した前記送信要求から前記論理リンクおよび前記キューを特定する情報を抽出し、前記転送ルール情報に基づいて、抽出した前記論理リンクおよび前記

キューに対応づけられた前記仮想動的帯域割当部を選択することを特徴とする請求項３に記載の光回線終端装置。

[請求項5] 前記転送ルール情報は、送信要求を前記仮想動的帯域割当部に転送する周期を示す転送周期情報をさらに含み、

前記転送制御部は、前記転送周期情報に基づいた周期で前記送信要求を転送することを特徴とする請求項１から４のいずれか１項に記載の光回線終端装置。

[請求項6] 前記転送ルール情報は、前記転送周期情報が示す周期内に前記転送制御部が受信した前記送信要求に含まれるデータの演算方法を指定する演算方法情報をさらに含み、

前記転送制御部は、前記演算方法情報に従って前記送信要求を処理した後の前記送信要求を転送することを特徴とする請求項５に記載の光回線終端装置。

[請求項7] 前記演算方法情報は、前記送信要求を受信する前記仮想動的帯域割当部が行う処理の一部を指定することを特徴とする請求項６に記載の光回線終端装置。

[請求項8] 前記集約ルール情報は、前記送信許可の宛先を特定するための宛先情報と、前記送信許可の送信元であり前記宛先情報と対応づけられた前記仮想動的帯域割当部を示す送信元情報とを含み、

前記集約制御部は、前記送信許可の宛先毎に前記送信許可を集約することを特徴とする請求項１から７のいずれか１項に記載の光回線終端装置。

[請求項9] 前記集約ルール情報は、前記送信許可に含まれる割当データ量を集約する際の処理方法を指定する処理方法情報をさらに含み、

前記集約制御部は、宛先が同一の複数の送信許可に含まれる前記割当データ量を、前記処理方法情報に従って集約することを特徴とする請求項８に記載の光回線終端装置。

[請求項10] 前記処理方法は、複数の前記割当データ量の最大値または平均値を

とることであり、

前記集約制御部は、前記処理方法情報に従って、前記割当データ量の最大値または平均値をとって前記送信許可の宛先に送信することを特徴とする請求項９に記載の光回線終端装置。

[請求項11] 送信要求を送信する加入者側の光回線終端装置と、

前記送信要求を受信する請求項１から１０のいずれか１項に記載の光回線終端装置と、

を備えることを特徴とする光アクセスネットワークシステム。

[請求項12] 前記転送ルール情報は、サービス識別情報を含み、

前記転送制御部は、前記サービス識別情報に基づいて、転送先の前記仮想動的帯域割当部を選択し、

前記加入者側の光回線終端装置は、

サービス毎のデータ量を計測するフローチェック部と、

前記フローチェック部の計測結果に基づいて、サービス毎のデータ量を集計するフローカウンタと、

前記フローカウンタの集計結果に基づいて、サービス識別情報と、サービス毎のデータ量とを前記送信要求を含むフレームのフォーマットにマッピングするマッピング部と、

を有することを特徴とする請求項１１に記載の光アクセスネットワークシステム。

[請求項13] 事業者側の光回線終端装置が動作させる仮想動的帯域割当部が、加入者側の光回線終端装置が送信する送信要求に応じて、当該送信要求の送信元に対して割り当てる帯域を算出して送信許可を出力する光通信方法であって、

サービス要求に応じて複数の前記仮想動的帯域割当部を生成するステップと、

前記送信要求を受信すると、前記送信要求の送信元と転送先の前記仮想動的帯域割当部との対応関係を示す転送ルール情報に基づいて、

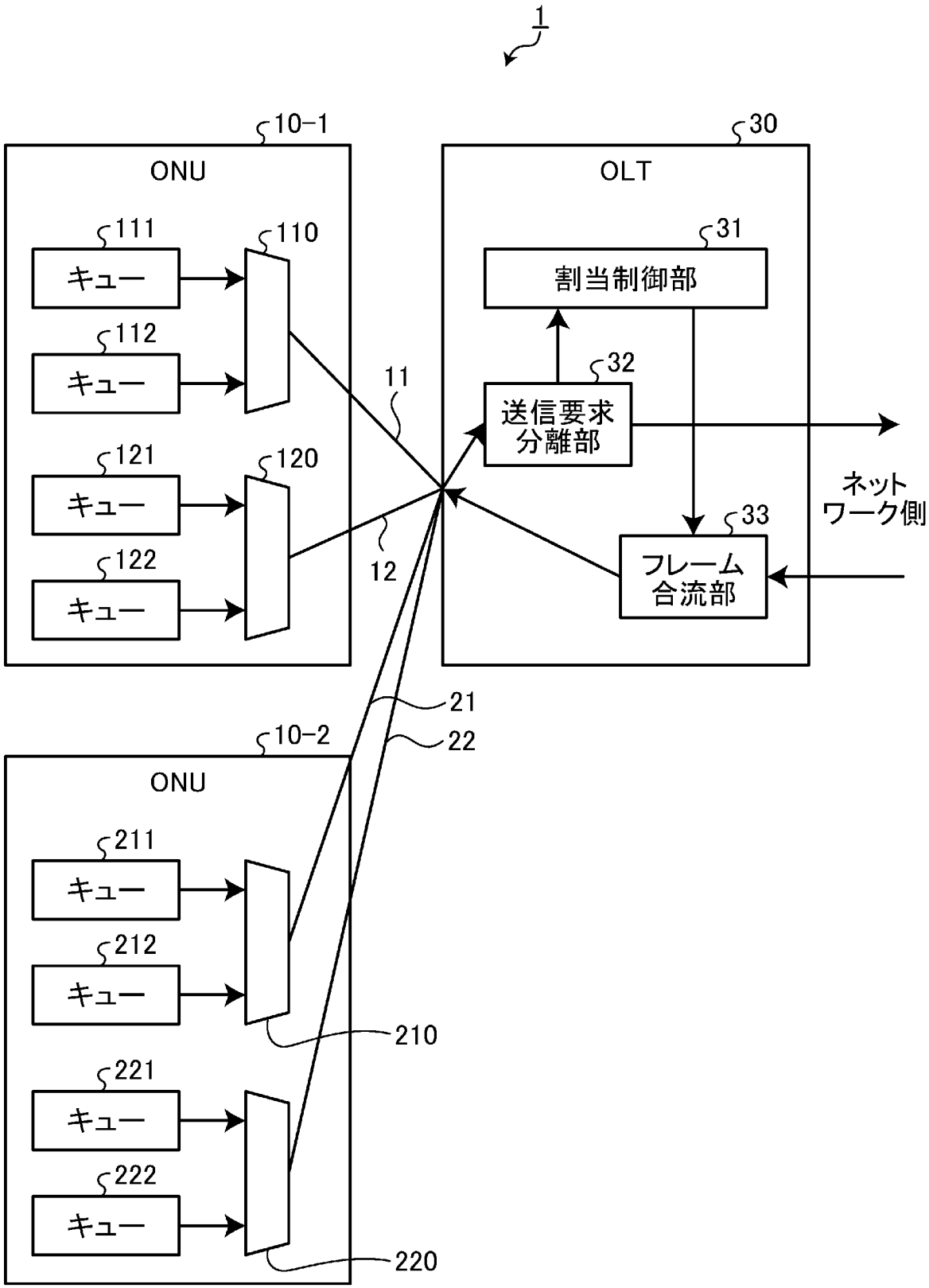
受信した前記送信要求の転送先である前記仮想動的帯域割当部を選択するステップと、

選択した前記仮想動的帯域割当部に前記送信要求を転送するステップと、

前記送信許可の宛先と前記送信許可の送信元になり得る前記仮想動的帯域割当部との対応関係を示す集約ルール情報に基づいて、前記仮想動的帯域割当部が出力する前記送信許可を集約するステップと、

を含むことを特徴とする光通信方法。

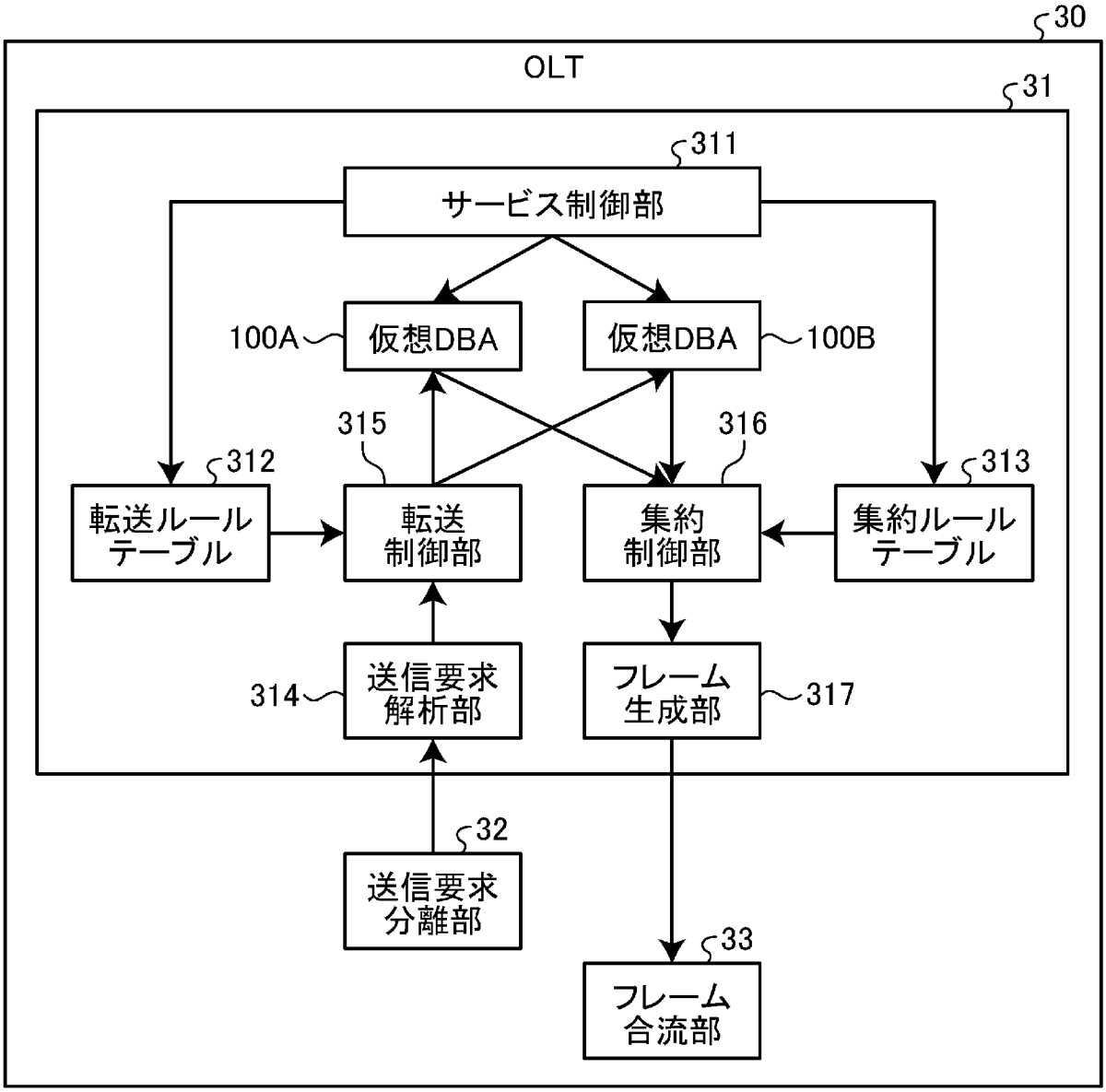
[図1]


1
10-1
ONU
111
キュー
112
キュー
121
キュー
122
キュー
110
120
11
12
30
OLT
31
割当制御部
32
送信要求
分離部
33
フレーム
合流部
ネット
ワーク側
21
22
10-2
ONU
211
キュー
212
キュー
221
キュー
222
キュー
210
220

[図2]

Number of Queue Sets = 0x2
Report bitmap = 00000011
Queue #0 = 1500 byte
Queue #1 = 500 byte
Report bitmap = 00000011
Queue #0 = 800 byte
Queue #1 = 300 byte

[図3]


30
OLT
31
311
サービス制御部
100A
仮想DBA
仮想DBA
100B
315
316
312
313
転送ルール
テーブル
転送
制御部
集約
制御部
集約ルール
テーブル
314
送信要求
解析部
フレーム
生成部
317
32
送信要求
分離部
33
フレーム
合流部

[図4]

接続先ONU	ONU10-1、ONU10-2
必要優先クラス数	1～8
最小保証伝送遅延	1ミリ秒
保証伝送遅延	2ミリ秒
最大保証帯域	150Mbps
平均利用帯域	100Mbps

[図5]

送信元LLID	送信元キュー	宛先仮想DBA
11	111	100A
21	211	100A
11	112	100B

[図6]

宛先LLID	送信元仮想DBA
11	100A,100B
21	100A

[図7]

送信元LLID	送信元キュー	転送周期	演算方法	宛先仮想DBA
11	111	1秒	積算	100A
21	211	1秒	積算	100A
11	112	100ミリ秒	平均	100B

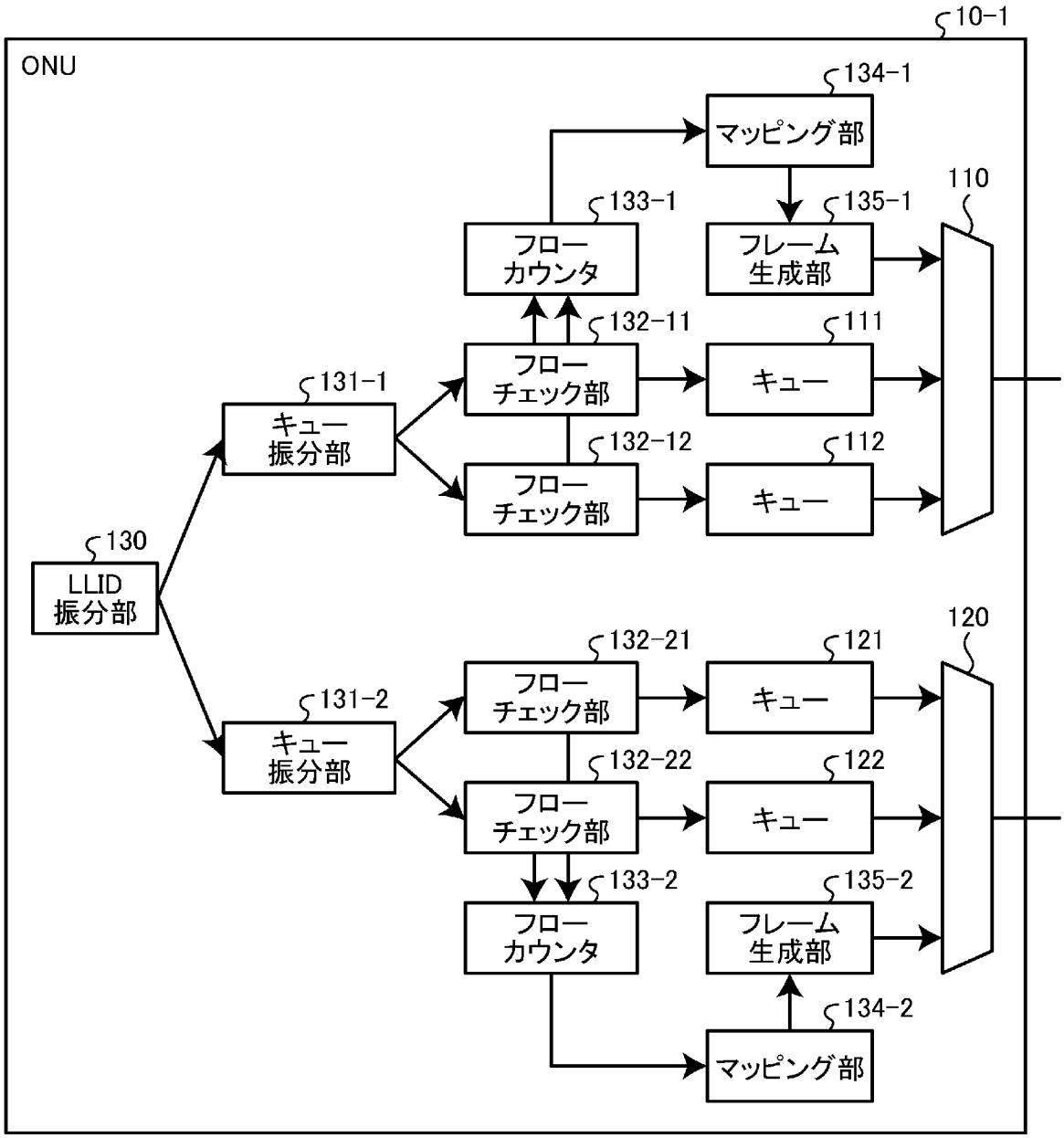
[図8]

送信元LLID	送信元キュー	宛先仮想DBA
11	111	100A,100B
21	211	100A

[図9]

宛先LLID	送信元仮想DBA	処理方法
11	100A,100B	最大値
21	100A,100B	平均

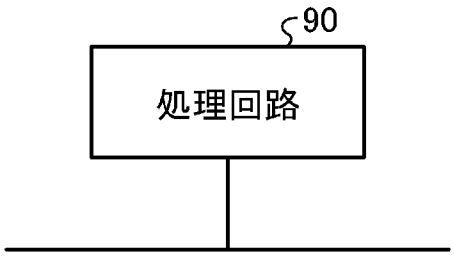
[図10]


10-1
ONU
134-1
マッピング部
110
133-1
135-1
フロー
カウンタ
フレーム
生成部
132-11
111
フロー
チェック部
キュー
131-1
キュー
振分部
132-12
112
フロー
チェック部
キュー
130
LLID
振分部
120
132-21
121
フロー
チェック部
キュー
131-2
キュー
振分部
132-22
122
フロー
チェック部
キュー
133-2
135-2
フロー
カウンタ
フレーム
生成部
134-2
マッピング部

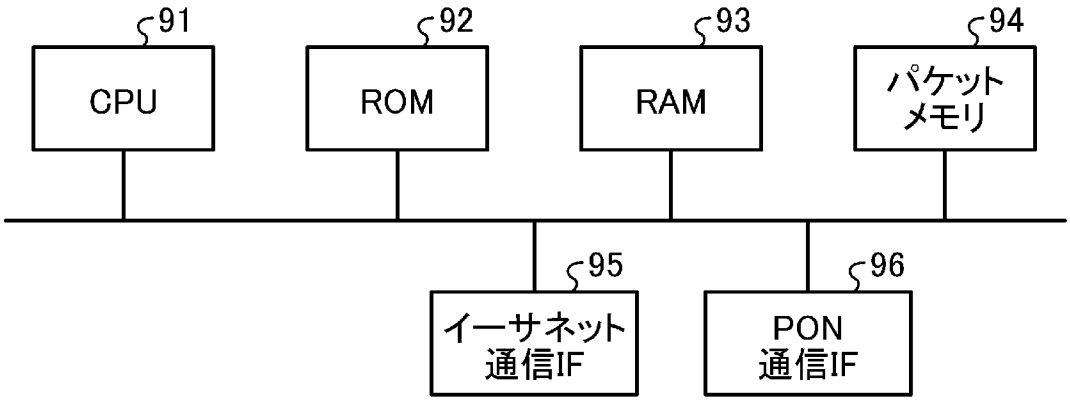
[図11]

送信元LLID	送信元キュー	Queue Sets	宛先仮想DBA
11	111	1	100A
11	111	2	100A
11	111	3	100B

[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/043432

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/44(2006.01)i
FI: H04L12/44 200

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)

H04L12/44

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	更科 昌弘 SARASHINA, Masahiro. ５Ｇ／ＩｏＴ本格普及に向けた光アクセスネットワーク仮想化の実証 Demonstration of Virtualized Optical Access Network for 5G/IoT. 電子情報通信学会技術研究報告 vol. 120 no. 164 [online] IEICE Technical Report. 03 September 2020, pp. 20-23 sections 2-4	1-13
A	JP 2019-179994 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD) 17 October 2019 (2019-10-17) paragraphs [0018], [0027]-[0053], fig. 1	1-13
A	斉藤 洋之 SAITO, Hiroyuki. ＩｏＴサービス提供に向けたフレキシブル・ダイナミックにＭＦＨ／ＭＢＨを制御するアーキテクチャの提案 New Architecture to Flexibly and Dynamically Control MFH/MBH for IoT services. 電子情報通信学会技術研究報告 vol. 118 no. 208 [online] IEICE Technical Report. 30 August 2018, pp. 53-58 sections 2-5	1-13
A	JP 2020-510357 A (THE PROVOST, FELLOWS, FOUNDATION SCHOLARS, AND THE OTHER MEMBERS OF BOARD, OF THE COLLEGE OF THE HOLY AND UNDIVIDED TRINITY OF QUEEN ELIZABETH, NEAR DUBLIN) 02 April 2020 (2020-04-02) paragraphs [0005]-[0011], [0032]-[0034], [0042]-[0043], fig. 2, 3	1-13

☑ 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
18 January 2022	**01 February 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/043432

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2007/0041384 A1 (IMMENSTAR INC.) 22 February 2007 (2007-02-22) paragraphs [0116]-[0120]	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/043432

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2019-179994 A	17 October 2019	(Family: none)	
JP 2020-510357 A	02 April 2020	US 2021/0120321 A1 WO 2018/167318 A1 p. 2, line 31 to p. 4, line 5, p. 8, line 30 to p. 9, line 2, p. 11, lines 9-31, fig. 2, 3	
US 2007/0041384 A1	22 February 2007	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/043432

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04L 12/44(2006.01)i
FI: H04L12/44 200

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））

H04L12/44

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２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
A	更科 昌弘 Masahiro Sarashina, ５Ｇ／ＩｏＴ本格普及に向けた光アクセスネットワーク仮想化の実証 Demonstration of Virtualized Optical Access Network for 5G/IoT, 電子情報通信学会技術研究報告 Ｖｏｌ．１２０ Ｎｏ．１６４ ［ｏｎｌｉｎｅ］ IEICE Technical Report, 2020.09.03, P.20-23 第２～４節	1-13
A	JP 2019-179994 A (沖電気工業株式会社) 17.10.2019 (2019-10-17) [0018],[0027]-[0053],図1	1-13
A	斉藤 洋之 Hiroyuki Saito, ＩｏＴサービス提供に向けたフレキシブル・ダイナミックにＭＦＨ／ＭＢＨを制御するアーキテクチャの提案 New Architecture to Flexibly and Dynamically Control MFH/MBH for IoT services, 電子情報通信学会技術研究報告 Ｖｏｌ．１１８ Ｎｏ．２０８ ［ｏｎｌｉｎｅ］ IEICE Technical Report, 2018.08.30, P.53-58 第２～５節	1-13

☑ 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抵触するものではなく、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
18.01.2022	01.02.2022

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
羽岡　さやか 5X 3149
電話番号 03-3581-1101 内線 3596

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
A	JP 2020-510357 A (ザ・プロボスト, フェローズ, ファウンデーション・スカラーズ, アンド・ジ・アザー・メンバーズ・オブ・ボード, オブ・ザ・カレッジ・オブ・ザ・ホーリー・アンド・アンディバイデッド・トリニティ・オブ・クイーン・エリザベス・ニア・ダブリン) 02.04.2020 (2020-04-02) [0005]-[0011],[0032]-[0034],[0042]-[0043],図2,3	1-13
A	US 2007/0041384 A1 (IMMENSTAR INC.) 22.02.2007 (2007-02-22) [0116]-[0120]	1-13

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/043432

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-179994 A	17.10.2019	（ファミリーなし）	
JP 2020-510357 A	02.04.2020	US 2021/0120321 A1 WO 2018/167318 A1 2頁31行-4頁5行，8頁30行-9頁2行，11頁9行-31行，Figures 2,3	
US 2007/0041384 A1	22.02.2007	（ファミリーなし）	