

(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
2022年2月3日(03.02.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/024166 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 12/44 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/028632

(22) 国際出願日: 2020年7月27日(27.07.2020)

(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: 日本電信電話株式会社 (**NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 西本 恵太 (**NISHIMOTO Keita**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 浅

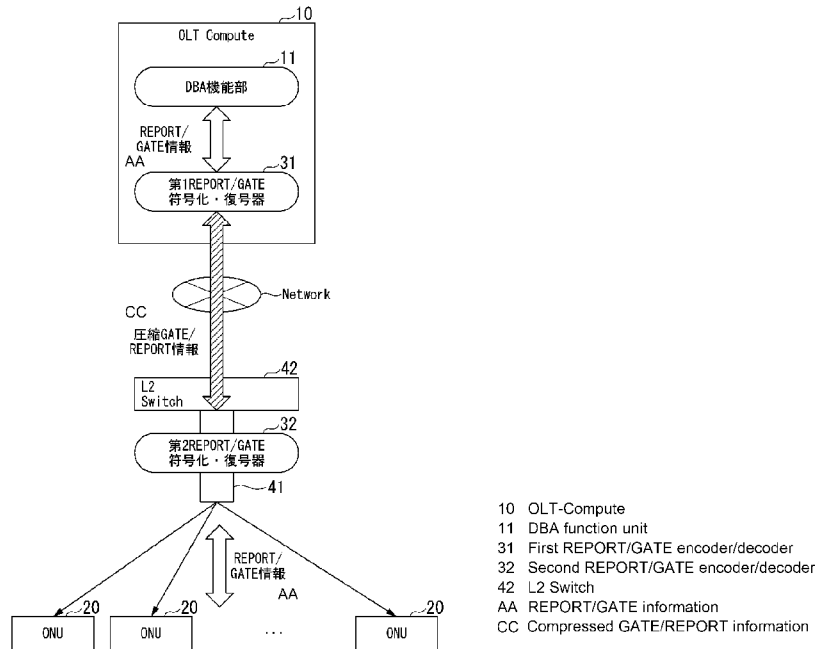
香 航太(**ASAKA Kota**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 可児 淳一(**KANI Junichi**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 志賀国際特許事務所 (**SHIGA INTERNATIONAL PATENT OFFICE**); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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,

(54) **Title:** OPTICAL COMMUNICATION SYSTEM AND OPTICAL COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 光通信システム及び光通信方法



(57) **Abstract:** An optical communication system that transmits and receives, between a subscriber-side communication device and a dynamic band assignment function unit that dynamically assigns uplink communication bands, transmission amount information indicating the information amount of transmission-waiting information stored in the subscriber-side communication device, and transmission designation information for designating the timing of transmission of the transmission amount information by a provider-side communication device to the subscriber-side communication device, said

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, 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))

optical communication system having: a transmission designation information encoder that acquires multi-value transmission designation information from the dynamic band assignment function unit, converts the information to binary transmission designation information, and transmits the encoded binary transmission designation information to a transmission designation information decoder; a transmission designation information decoder that converts the decoded binary transmission designation information to multi-value transmission designation information and outputs the information to the subscriber-side communication device; a transmission amount information encoder that acquires the multi-value transmission amount information from the subscriber-side communication device, converts the information to binary transmission amount information, and transmits the encoded binary transmission amount information to a transmission amount information decoder; and a transmission amount information decoder that converts the decoded binary transmission amount information to multi-value transmission amount information and outputs the information to the dynamic band assignment function unit.

(57) 要約：上り通信の帯域を動的に割り当てる動的帯域割当機能部と加入者側通信装置との間における、加入者側通信装置に蓄積されている送信待ち情報の情報量を示す送信量情報及び事業者側通信装置が加入者側通信装置へ送信量情報の送信タイミングを指示する送信指示情報の送受信を行う光通信システムは、動的帯域割当機能部から多値の送信指示情報を取得して二値の送信指示情報に変換し、符号化された二値の送信指示情報を送信指示情報復号器へ送信する送信指示情報符号化器と、復号された二値の送信指示情報を多値の送信指示情報に変換して加入者側通信装置へ出力する送信指示情報復号器と、加入者側通信装置から多値の送信量情報を取得して二値の送信量情報に変換し、符号化された二値の送信量情報を送信量情報復号器へ送信する送信量情報符号化器と、復号された二値の送信量情報を多値の送信量情報に変換して動的帯域割当機能部へ出力する送信量情報復号器とを有する。

明 細 書

発明の名称：光通信システム及び光通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、光通信システム及び光通信方法に関する。

背景技術

[0002] 昨今、P O N (Passive Optical Network) のO L T (Optical Line Terminal) におけるD B A (Dynamic Bandwidth Allocation) 機能をO L Tのハードウェアから分離させたアーキテクチャの検討が行われている（例えば、非特許文献1 及び非特許文献2 参照）。D B A機能は、O N U (Optical Network Unit) からO L Tへの上り通信における通信帯域を、トラフィック量に応じて動的に割り当てる機能である。図8は、O L TにおけるD B A機能をO L Tのハードウェアから分離させたアーキテクチャの一例を示す図である。図8に示されるように、D B A機能をハードウェアから分離させたアーキテクチャでは、D B A機能が動作する装置とO L Tのハードウェアとの間において、R E P O R T情報及びG A T E情報（以下、総称して「R E P O R T／G A T E情報」ともいう。）が互いに送受信される必要がある。

[0003] なお、ここでいうR E P O R T情報とは、O N UがO L Tに対して、当該O N Uのバッファに蓄積されている送信待ちデータのデータ量（以下、「バッファ長」という。）を伝達するための情報である。また、G A T E情報とは、O L TがO N Uに対して、当該O N Uが送信する情報の送信タイミング及び送信帯域を指示するための情報である。以下、R E P O R T情報を「送信量情報」、G A T E情報を「送信指示情報」ともいう。また、送信量情報と送信指示情報とを総称して、「送信量伝達情報」という。

[0004] 前述のアーキテクチャが採用される場合において、複数のO L Tが設置される場合、D B A機能とO L Tのハードウェアとの間で送受信される複数の送信量伝達情報によって、ユーザデータとして利用可能な帯域が圧迫される可能性がある。従来、この課題を解決する手法として、送信量伝達情報を圧

縮する手法がある（例えば、非特許文献3参照）。非特許文献3に記載の手法は、特にONUからOLTへ通知されるREPORT情報の帯域を圧縮することができる。この手法は、REPORT情報が示すONUのバッファ長が長いほど、ONUは粒度をより粗くして当該REPORT情報を圧縮する。これにより、REPORT情報の通知に必要とされる固定のバイト長を短くすることができるため、帯域が圧縮される。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1: M. Ruffini et al., “Virtual DBA: virtualizing passive optical networks to enable multi-service operation in true multi-tenant environments,” Journal of Optical Communications and Networking(JOCN), Vol.12, No.4, B63-B73, April 2020.

非特許文献2: K. Nishimoto et al., “Mini-PON: disaggregated module-type PON architecture for realizing various PON deployments,” Journal of Optical Communications and Networking(JOCN), Vol.12, No.5, pp.89-98, May 2020.

非特許文献3: ITU-T Recommendation G.984.3, “Gigabit-capable Passive Optical Networks(G-PON): Transmission convergence layer specification,” International Telecommunication Union(ITU), February 2004.

非特許文献4: 大高明浩, “柔軟なサービス提供に向けた将来の光アクセス技術”, NTT技術ジャーナル, pp. 54-58, 2015年1月

非特許文献5: P. Elias, “Universal Codeword Sets and Representations of the Integers,” IEEE Transactions on Information Theory, Vol.IT-21, No.2, pp.194-203, March 1975.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、非特許文献3に記載の手法は、非可逆符号化の一種である

非線形符号化を用いて情報圧縮を行う。非線形符号化は、情報の圧縮効果はあるものの、非可逆的な情報圧縮の手法であるため、OLTは、取得されたREPORT情報からONUのバッファ長を正確に認識することができない。このように、従来、DBA機能をハードウェアから分離させたアーキテクチャでは、OLTのDBA機能とONUとの間において互いに送信量伝達情報を正確に伝達することができないという課題があった。

[0007] 上記事情に鑑み、本発明は、送信量伝達情報を正確に伝達することができる光通信システム及び光通信方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一態様は、加入者側通信装置から事業者側通信装置への上り通信の帯域を動的に割り当てる動的帯域割当機能部と前記加入者側通信装置との間における、前記加入者側通信装置に蓄積されている送信待ち情報の情報量を示す送信量情報及び前記事業者側通信装置が前記加入者側通信装置へ前記送信量情報の送信タイミングを指示する送信指示情報の送受信を行う光通信システムであって、前記動的帯域割当機能部から多値の送信指示情報を取得し、前記多値の送信指示情報を二値の送信指示情報に変換し、前記二値の送信指示情報に対して符号化を行い、符号化された前記二値の送信指示情報を送信指示情報復号器へ送信する送信指示情報符号化器と、前記送信指示情報符号化器から送信された、符号化された前記二値の送信指示情報を受信し、符号化された前記二値の送信指示情報に対して復号を行い、復号された前記二値の送信指示情報を多値の送信指示情報に変換し、前記多値の送信指示情報を前記加入者側通信装置へ出力する送信指示情報復号器と、前記加入者側通信装置から多値の送信量情報を取得し、前記多値の送信量情報を二値の送信量情報に変換し、前記二値の送信量情報に対して前記符号化を行い、符号化された前記二値の送信量情報を送信量情報復号器へ送信する送信量情報符号化器と、前記送信量情報符号化器から送信された、符号化された前記二値の送信量情報を受信し、符号化された前記二値の送信量情報に対して前記復号を行い、復号された前記二値の送信量情報を多値の送信量情報に変換し、

前記多値の送信量情報を前記動的帯域割当機能部へ出力する送信量情報復号器と、を有する光通信システムである。

[0009] 本発明の一態様は、加入者側通信装置から事業者側通信装置への上り通信の帯域を動的に割り当てる動的帯域割当機能部と前記加入者側通信装置との間における、前記加入者側通信装置に蓄積されている送信待ち情報の情報量を示す送信量情報及び前記事業者側通信装置が前記加入者側通信装置へ前記送信量情報の送信タイミングを指示する送信指示情報の送受信を行う光通信方法であって、前記動的帯域割当機能部から多値の送信指示情報を取得し、前記多値の送信指示情報を二値の送信指示情報に変換し、前記二値の送信指示情報に対して符号化を行い、符号化された前記二値の送信指示情報を送信指示情報復号器へ送信する送信指示情報符号化ステップと、前記送信指示情報符号化ステップにおいて送信された、符号化された前記二値の送信指示情報を受信し、符号化された前記二値の送信指示情報に対して復号を行い、復号された前記二値の送信指示情報を多値の送信指示情報に変換し、前記多値の送信指示情報を前記加入者側通信装置へ出力する送信指示情報復号ステップと、前記加入者側通信装置から多値の送信量情報を取得し、前記多値の送信量情報を二値の送信量情報に変換し、前記二値の送信量情報に対して前記符号化を行い、符号化された前記二値の送信量情報を送信量情報復号器へ送信する送信量情報符号化ステップと、前記送信量情報符号化ステップにおいて送信された、符号化された前記二値の送信量情報を受信し、符号化された前記二値の送信量情報に対して前記復号を行い、復号された前記二値の送信量情報を多値の送信量情報に変換し、前記多値の送信量情報を前記動的帯域割当機能部へ出力する送信量情報復号ステップと、を有する光通信方法である。

発明の効果

[0010] 本発明により、送信量伝達情報を正確に伝達することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の第1の実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャの構成を

示すブロック図。

[図2]本発明の第1の実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャの実装例を示すブロック図。

[図3]REPORT情報のバイナリ情報と圧縮可能な領域の一例を示す図。

[図4]本発明の第1の実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャによるランレングス符号化を用いた情報圧縮の一例を示す図。

[図5]本発明の第1の実施形態における光通信システムの動作の一例を示すフローチャート。

[図6]本発明の第2の実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャによる可変長数値表現に基づく情報圧縮の一例を示す図。

[図7]本発明の第2の実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャによる可変長数値表現に基づく情報圧縮の一例を示す図。

[図8]OLTにおけるDBA機能をOLTのハードウェアから分離させたアーキテクチャの一例を示す図。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を詳細に説明する。

以下の説明において、「DBA分離型アーキテクチャ」とは、PONのOLTにおけるDBA機能を、OLTのハードウェアから分離させたアーキテクチャのことをいう。なお、DBA機能（動的割当機能）は、ONUからOLTへの上り通信における通信帯域を、トラフィック量に応じて動的に割り当てる機能である。また、以下の説明におけるREPORT情報（送信量情報）とは、ONUがOLTに対して、当該ONUのバッファに蓄積されている送信待ちデータのデータ量（バッファ長）を伝達するための情報である。また、GATE情報（送信指示情報）とは、OLTがONUに対して、当該ONUが送信する情報の送信タイミング及び送信帯域を指示するための情報である。

[0013] （第1の実施形態）

以下、本発明の第1の実施形態について説明する。

[0014] [光通信システムの構成]

図1は、本発明の第1の実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャの構成を示すブロック図である。図1に示されるように、本実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャは、DBA機能部11と、少なくとも1つのONU20と、第1REPORT/GATE符号化・復号器31と、第2REPORT/GATE符号化・復号器32とを有する。なお、図面を簡単にするため、図1ではONU20を1つのみ記載している。

[0015] DBA機能部11は、OLTのハードウェアから分離された機能部である。DBA機能部11は、第1REPORT/GATE符号化・復号器31、及び第2REPORT/GATE符号化・復号器32を介して、ONU20へGATE情報を送付する。

ONU20は、第2REPORT/GATE符号化・復号器32、及び第1REPORT/GATE符号化・復号器31を介して、DBA機能部11へREPORT情報を送付する。

[0016] 第1REPORT/GATE符号化・復号器31、及び第2REPORT/GATE符号化・復号器32は、DBA機能部11とONU20との間に設けられる。第1REPORT/GATE符号化・復号器31は、DBA機能部11側に設けられ、第2REPORT/GATE符号化・復号器32は、ONU20側に設けられる。第1REPORT/GATE符号化・復号器31及び第2REPORT/GATE符号化・復号器32は、両者の間で送受信されるGATE情報及びREPORT情報に対して符号化及び復号を行う。

[0017] 第1REPORT/GATE符号化・復号器31は、DBA機能部11から出力されたGATE情報の生値を取得する。第1REPORT/GATE符号化・復号器31は、取得されたGATE情報の生値（多値のGATE情報）をバイナリ値（二値）に変換する。第1REPORT/GATE符号化・復号器31は、バイナリ値に変換されたGATE情報を、例えば後述される圧縮方法によって符号化する。第1REPORT/GATE符号化・復号

器 3 1 は、圧縮された G A T E 情報（以下、「圧縮 G A T E 情報」という。）を、対向の第 2 R E P O R T / G A T E 符号化・復号器 3 2 へ送出する。

[0018] 第 2 R E P O R T / G A T E 符号化・復号器 3 2 は、対向の第 1 R E P O R T / G A T E 符号化・復号器 3 1 から送出された圧縮 G A T E 情報を取得する。第 2 R E P O R T / G A T E 符号化・復号器 3 2 は、取得された圧縮 G A T E 情報を復号する。第 2 R E P O R T / G A T E 符号化・復号器 3 2 は、復号された G A T E 情報をバイナリ値から多値へ変換する。第 2 R E P O R T / G A T E 符号化・復号器 3 2 は、変換された G A T E 情報を O N U 2 0 へ出力する。

[0019] また、第 2 R E P O R T / G A T E 符号化・復号器 3 2 は、O N U 2 0 から出力された R E P O R T 情報の生値（多値の R E P O R T 情報）を取得する。第 2 R E P O R T / G A T E 符号化・復号器 3 2 は、取得された R E P O R T 情報の生値をバイナリ値（二値）に変換する。第 2 R E P O R T / G A T E 符号化・復号器 3 2 は、バイナリ値に変換された R E P O R T 情報を、例えば後述される圧縮方法によって符号化する。第 2 R E P O R T / G A T E 符号化・復号器 3 2 は、圧縮された R E P O R T 情報（以下、「圧縮 R E P O R T 情報」という。）を、対向の第 1 R E P O R T / G A T E 符号化・復号器 3 1 へ送出する。

[0020] 第 1 R E P O R T / G A T E 符号化・復号器 3 1 は、対向の第 2 R E P O R T / G A T E 符号化・復号器 3 2 から送出された圧縮 R E P O R T 情報を取得する。第 1 R E P O R T / G A T E 符号化・復号器 3 1 は、取得された圧縮 R E P O R T 情報を復号する。第 1 R E P O R T / G A T E 符号化・復号器 3 1 は、復号された R E P O R T 情報をバイナリ値から多値へ変換する。第 2 R E P O R T / G A T E 符号化・復号器 3 2 は、変換された R E P O R T 情報を D B A 機能部 1 1 へ出力する。

[0021] なお、第 1 R E P O R T / G A T E 符号化・復号器 3 1 が搭載される場所は、アーキテクチャによって異なる。以下、本実施形態における D B A 分離型アーキテクチャの実装例を示す。

[0022] 図2は、本発明の第1の実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャの実装例を示すブロック図である。図2の実装例に示されるDBA分離型アーキテクチャは、OLT-Compute10（サーバ）と、複数のONU20と、レイヤ2スイッチと、OLTハードウェアモジュール41と、レイヤ2スイッチ42とを有する。

[0023] 図2に示されるように、本実装例では、DBA機能部11、及び第1REPORT/GATE符号化・復号器31はOLT-Compute10（サーバ）に実装される。また、第2REPORT/GATE符号化・復号器32は、OLTハードウェアモジュール41に実装される。OLT-Compute10（サーバ）とOLTハードウェアモジュール41とは、通信ネットワーク及びレイヤ2スイッチ42を介して通信接続される。

[0024] なお、第2REPORT/GATE符号化・復号器32を、OLTハードウェアモジュール41ではなくONU20に搭載することも可能である。この場合、ONU20に対する改修コストが発生するが、DBA機能部11とOLTハードウェアモジュール41との間だけでなく、PON区間におけるユーザ利用可能帯域を削減する効果がある。

[0025] [REPORT/GATE情報の圧縮方法]

以下、本実施形態におけるREPORT/GATE情報の圧縮方法について説明する。一般的に、DBA機能部11が割り当ての対象とするユーザのトラフィックは、バースト的に発生するという特性がある。かつ、DBA機能部11が割り当ての対象とするユーザのトラフィックのPON区間における平均トラフィック量は、最大帯域と比べて僅かな量であるという特性がある（例えば、非特許文献4参照）。

[0026] 図3は、REPORT情報のバイナリ情報と圧縮可能な領域の一例を示す図である。図3は、各ONU20から送付されたREPORT情報のバイナリ情報がバッファされた状態、あるいは各ONU20へ送付されるGATE情報のバイナリ情報がバッファされた状態を表している。

図3は、1つのONU20に対するREPORT/GATE情報のバイナ

リ情報を1行として、64個のONU20に対するREPORT/GATE情報のバイナリ情報をそれぞれ順に示している。また、各行のビット長は、REPORT/GATE情報に対して予め用意された最大量を表している。

[0027] DBA機能部11とONU20との間で送受されるREPORT/GATE情報のバイナリ情報のビット長は、図3に示されるように、予め用意された最大量と比べて平均的に小さい値であることが多いと考えられる。かつ、REPORT/GATE情報のバイナリ情報は、図3に示されるように、“0”の値を多く含んでいることが多いと考えられる。とくに、各REPORT/GATE情報のバイナリ情報のビット列の後半において、“0”の値が連続していることが多いと考えられる。この“0”の値が連続している領域は、特に圧縮が可能な領域である。

[0028] 本実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャは、このようなビット列の特徴を利用するものである。本実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャは、REPORT/GATE情報に対して、上記特徴に対して可逆的な符号化であって、圧縮率の高い情報圧縮が可能な符号化を行う。例えば、本実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャは、REPORT/GATE情報に対して、後述されるランレングス符号化による情報圧縮を行う。

[0029] 本実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャは、可逆符号化を行うことによって、DBA機能部11とONU20との間においてREPORT/GATE情報を正確に伝達しつつ、REPORT/GATE情報の効率的な情報圧縮を行うことができる。

[0030] 以下、ランレングス符号化を用いたREPORT/GATE情報の圧縮方法について説明する。

図4は、本発明の第1の実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャによるランレングス符号化を用いた情報圧縮の一例を示す図である。図3と同様に、図4は、各ONU20から送付されたREPORT情報のバイナリ情報がバッファされた状態、あるいは各ONU20へ送付されるGATE情報のバイナリ情報がバッファされた状態を表している。また、図3と同様に、

図4は、1つのONU20のREPORT情報のバイナリ情報を1行として、64個のONU20のREPORT／GATE情報のバイナリ情報をそれぞれ順に表している。

[0031] 第1REPORT／GATE符号化・復号器31は、64個のONUへそれぞれ送付されるGATE情報のバイナリ情報を図4に示されるように並べる。第1REPORT／GATE符号化・復号器31は、並べられたGATE情報のバイナリ情報を、図4に示されるように縦断する形で走査しながら、ランレングス符号化を行う。

[0032] また第2REPORT／GATE符号化・復号器32は、64個のONU20からそれぞれ送付されるREPORT情報のバイナリ情報を図4に示されるように並べる。第2REPORT／GATE符号化・復号器32は、並べられたREPORT情報のバイナリ情報を、図4に示されるように縦断する形で走査しながら、ランレングス符号化を行う。

[0033] 図3に例示したように、REPORT／GATE情報における圧縮可能な領域においては、“0”の値が連続して並んでいることが多いと考えられる。そのため、図4に示されるように縦断する形で走査がなされることにより、“0”の値がより長く連続して並んだビット列がランレングス符号化によって符号化されることになる。これにより、より高い圧縮率でREPORT／GATE情報を圧縮することが可能になる。

[0034] [光通信システムの動作]

以下、本実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャを有する光通信システムの動作について説明する。

図5は、本発明の第1の実施形態における光通信システムの動作の一例を示すフローチャートである。

[0035] 第2REPORT／GATE符号化・復号器32は、各ONU20からそれぞれ出力されたREPORT情報の生値を取得する（ステップS001）。第2REPORT／GATE符号化・復号器32は、取得したREPORT情報の生値をバイナリ情報に変換する（ステップS002）。第2REP

ORT／GATE符号化・復号器32は、REPORT情報のバイナリ情報を符号化する（ステップS003）。本実施形態においては、第2REPORT／GATE符号化・復号器32は、各ONU20のREPORT情報のバイナリ情報を縦に並べて縦断する形で走査し、ランレングス符号化を行う。第2REPORT／GATE符号化・復号器32は、符号化されたREPORT情報のバイナリ情報を、第1REPORT／GATE符号化・復号器31へ送信する（ステップS004）。

[0036] 第1REPORT／GATE符号化・復号器31は、第2REPORT／GATE符号化・復号器32から送信された、符号化されたREPORT情報のバイナリ情報を受信する（ステップS005）。第1REPORT／GATE符号化・復号器31は、符号化されたREPORT情報のバイナリ情報を復号する（ステップS006）。第1REPORT／GATE符号化・復号器31は、復号されたREPORT情報のバイナリ情報を多値情報に変換する（ステップS007）。第1REPORT／GATE符号化・復号器31は、変換されたREPORT情報をDBA機能部11へ出力する（ステップS008）。

[0037] 第1REPORT／GATE符号化・復号器31は、DBA機能部11から出力され、各ONU20へそれぞれ送付されるGATE情報の生値をそれぞれ取得する（ステップS101）。第1REPORT／GATE符号化・復号器31は、取得したGATE情報の生値をバイナリ情報に変換する（ステップS102）。第1REPORT／GATE符号化・復号器31は、GATE情報のバイナリ情報を符号化する（ステップS103）。本実施形態においては、第1REPORT／GATE符号化・復号器31は、各ONU20へ送信されるGATE情報のバイナリ情報を縦に並べて縦断する形で走査し、ランレングス符号化を行う。第1REPORT／GATE符号化・復号器31は、符号化されたGATE情報のバイナリ情報を、第2REPORT／GATE符号化・復号器32へ送信する（ステップS104）。

[0038] 第2REPORT／GATE符号化・復号器32は、第1REPORT／

GATE符号化・復号器31から送信された、符号化されたGATE情報のバイナリ情報を受信する（ステップS105）。第2REPORT／GATE符号化・復号器32は、受信された符号化されたGATE情報のバイナリ情報を復号する（ステップS106）。第2REPORT／GATE符号化・復号器32は、復号されたGATE情報のバイナリ情報を多値情報に変換する（ステップS107）。第2REPORT／GATE符号化・復号器32は、変換されたGATE情報を各ONUへそれぞれ出力する（ステップS108）。

以上で、本実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャを有する光通信システムの、図5のフローチャートが示す動作が終了する。

[0039] 以上説明したように、本実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャを有する光通信システムは、ONU20からDBA機能部11へ送信されるREPORT情報、及びDBA機能部11からONU20へ送信されるGATE情報に対して可逆符号化を行う。また、本実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャを有する光通信システムは、DBA機能部11とONU20との間で送受されるREPORT／GATE情報の特徴を活かした符号化であるランレングス符号化を用いる。ここでいうREPORT／GATE情報の特徴とは、前述の通り、REPORT／GATE情報のバイナリ情報のビット長は予め用意された最大量と比べて平均的に小さい値であることが多いという特徴、及び、REPORT／GATE情報のバイナリ情報は特にビット列の後半において“0”の値を多く含んでいることが多いという特徴である。これにより、本実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャを有する光通信システムは、DBA機能部11とONU20との間において送信量伝達情報（REPORT／GATE情報）を正確に伝達しつつ、送信量伝達情報の効率的な情報圧縮を行うことができる。

[0040] （第2の実施形態）

第2の実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャ、及びDBA分離型アーキテクチャが搭載された光通信システムの構成は、REPORT／GA

TE 情報に対する圧縮方法（符号化方式）を除いて、前述の第 1 の実施形態と同様である。したがって、以下では、第 2 の実施形態における REPORT / GATE 情報の圧縮方法のみを説明し、その他の構成についての説明を省略する。

[0041] [REPORT / GATE 情報の圧縮方法]

以下、本実施形態における REPORT / GATE 情報の圧縮方法について説明する。前述の通り、一般的に、DBA 機能部 11 が割り当ての対象とするユーザのトラフィックはバースト的に発生し、かつ、PON 区間における平均トラフィック量は最大帯域と比べて僅かな量であるという特性がある（例えば、非特許文献 4 参照）。前述の第 1 の実施形態における DBA 分離型アーキテクチャは、このような特性を利用し、REPORT / GATE 情報に対してランレングス符号化による情報圧縮を行う構成であった。

[0042] 一方、第 2 の実施形態における DBA 分離型アーキテクチャは、このような特性を利用し、REPORT / GATE 情報に対して可変長数値表現に基づく情報圧縮を行う構成である。ここでは、ONU 20 から DBA 機能部 11 へ送付される REPORT 情報に対して可変長数値表現に基づく情報圧縮を行う場合を例として説明する。また、ここでは、REPORT 情報は、ONU 20 のバッファに蓄積されている送信待ちデータのデータ量（バッファ長）を示す情報であるものとする。

[0043] 第 2 REPORT / GATE 符号化・復号器 32 は、64 個の ONU 20 からそれぞれ送出された REPORT 情報のバッファ長をバイナリ値に変換する。次に、第 2 REPORT / GATE 符号化・復号器 32 は、64 個のバイナリ値のビット長をそれぞれカウントする。次に、第 2 REPORT / GATE 符号化・復号器 32 は、64 個のビット長をそれぞれバイナリ値に変換する。以下、ビット長がそれぞれバイナリ値に変換された情報を、「ビット長情報」という。

[0044] 次に、第 2 REPORT / GATE 符号化・復号器 32 は、64 個の ONU 20 からそれぞれ送出された REPORT 情報ごとに、バッファ長のバイ

ナリ値の前方に、ビット長情報を結合したビット列を生成する。そして、第2 REPORT/GATE符号化・復号器32は、1番目のONU20におけるREPORT情報から順に、上記結合されたビット列を第1 REPORT/GATE符号化・復号器31へ送信する。

[0045] 以下、具体例について説明する。

図6及び図7は、本発明の第2の実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャによる可変長数値表現に基づく情報圧縮の一例を示す図である。図6に示されるように、1番目のONU20のバッファ長は2であり、2番目のONU20のバッファ長は5であり、3番目のONU20のバッファ長は15であり、及び64番目のONU20のバッファ長は2であるものとする。

[0046] 第2 REPORT/GATE符号化・復号器32は、64個のONU20からそれぞれ送出されたREPORT情報のバッファ長である、2、5、15、・・・、2を、バイナリ値である「10」、「101」、「1111」、・・・、「10」に変換する。次に、第2 REPORT/GATE符号化・復号器32は、「10」、「101」、「1111」、・・・、「10」のビット長をそれぞれカウントする。「10」、「101」、「1111」、・・・、「10」ビット長は、それぞれ2、3、4、・・・、2である。

[0047] 次に、第2 REPORT/GATE符号化・復号器32は、ビット長である2、3、4、・・・、2を、それぞれバイナリ値である「10」、「11」、「100」、・・・、「10」に変換する。

[0048] 次に、第2 REPORT/GATE符号化・復号器32は、バッファ長のバイナリ値を示すビット列「10」、「101」、「1111」、・・・、「10」の前方に、ビット長のバイナリ値を示すビット長情報のビット列「010」、「011」、「100」、・・・、「010」をそれぞれ結合する。これにより、図6に示されるように、1番目のONU20におけるREPORT情報を示すビット列は「01010」であり、2番目のONU20におけるREPORT情報を示すビット列は「011101」であり、3番目のONU20におけるREPORT情報を示すビット列は「100111

1」であり、64番目のONU20におけるREPORT情報を示すビット列は「01010」となる。

[0049] なお、ビット長情報のビット長Nは予め定められており、第2REPORT/GATE符号化・復号器32と第1REPORT/GATE符号化・復号器31との間で共有されているものとする。図6に示す例においては、ビット長情報のビット長Nは3である。なお、ビット長情報のビット長Nの値は、バッファ長のバイナリ値を示すビット列のビット長がとりうる長さを考慮して決定されることが望ましい。

[0050] 次に、第2REPORT/GATE符号化・復号器32は、図7に示されるように、1番目のONU20におけるREPORT情報を示すビット列である「01010」から順に、各ONU20におけるREPORT情報を示すビット列を第1REPORT/GATE符号化・復号器31へ送信する。

[0051] なお、第1REPORT/GATE符号化・復号器31は、上記説明した第2REPORT/GATE符号化・復号器32が行う処理の逆の処理を行うことによって、REPORT情報を復号する。すなわち、第1REPORT/GATE符号化・復号器31は、取得されたビット列の先頭から、ビット長情報のビット長Nビットを読み出し、ビット長情報の値Mを取得する。

[0052] 次に、第1REPORT/GATE符号化・復号器31は、N+1からN+Mビットまでのビット列を読み出し、1番目のONU20のバッファ長を示す情報を取得する。次に、第1REPORT/GATE符号化・復号器31は、1番目のONU20のバッファ長を示す情報を取得するため、N+M+1ビットを先頭として上記の処理を再び実行する。第1REPORT/GATE符号化・復号器31は、上記の処理を逐次的に繰り返すことによって、全てのONU20におけるバッファ長を示す情報を取得する。

[0053] 以上説明したように、本実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャを有する光通信システムは、ONU20からDBA機能部11へ送信されるREPORT情報、及びDBA機能部11からONU20へ送信されるGATE情報に対して可逆符号化を行う。また、本実施形態におけるDBA分離型

アーキテクチャを有する光通信システムは、DBA機能部11とONU20との間で送受されるREPORT/GATE情報の特徴を活かした符号化である可変長数値表現に基づく圧縮方法を用いる。ここでいうREPORT/GATE情報の特徴とは、前述の通り、REPORT/GATE情報のバイナリ情報のビット長は予め用意された最大量と比べて平均的に小さい値であることが多いという特徴、及び、REPORT/GATE情報のバイナリ情報は特にビット列の後半において“0”の値を多く含んでいることが多いという特徴である。

[0054] 前述の通り、本実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャを有する光通信システムは、各ONU20のバッファ長を示すバイナリ値のビット列の前に、ビット長情報を示すビット列をそれぞれ付与する。その後、光通信システムは、各ONU20に対応するビット列を、順に隙間ない形で配置して（結合して）送信する。これにより、光通信システムは、無駄に“0”の値によってビット列を埋める処理（パディング処理）を省くことができ、効率的にREPORT/GATE情報の情報圧縮を行うことができる。

[0055] これにより、本実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャを有する光通信システムは、DBA機能部11とONU20との間において送信量伝達情報を正確に伝達しつつ、送信量伝達情報の効率的な情報圧縮を行うことができる。

[0056] なお、本実施形態における光通信システムは、情報圧縮の手法として可変長数値表現を用いる構成であるが、代わりに整数符号化を用いる構成であってもよい。整数符号化は、可変長数値表現と同様に、小さな値に対して短いビット列を割り当てる符号化手法である。整数符号化として、例えば、非特許文献5に記載のEliasのガンマ符号化、及びデルタ符号化等がある。整数符号化が用いられる場合、上記の可変長数値表現が用いられる場合と同様の効果が得られると考えられる。すなわち、整数符号化が用いられる場合についても、DBA分離型アーキテクチャを有する光通信システムは、DBA機能部11とONU20との間において送信量伝達情報を正確に伝達しつつ、送

信量伝達情報の効率的な情報圧縮を行うことができる。

[0057] 上述した各実施形態によれば、光通信システムは、動的帯域割当機能部と加入者側通信装置との間における送信量情報及び送信指示情報の送受信を行う。動的帯域割当機能部は、加入者側通信装置から事業者側通信装置への上り通信の帯域を動的に割り当てる。送信量情報は、加入者側通信装置に蓄積されている送信待ち情報の情報量を示す。送信指示情報は、事業者側通信装置が加入者側通信装置へ送信量情報の送信タイミングを指示する情報である。例えば、動的帯域割当機能部は、実施形態におけるDBA機能部11であり、加入者側通信装置は、実施形態におけるONU20であり、送信量情報は、実施形態におけるREPORT情報であり、送信指示情報は、実施形態におけるGATE情報であり、加入者側通信装置に蓄積されている送信待ち情報の情報量は、実施形態におけるバッファ長である。

[0058] 光通信システムは、送信指示情報符号化器と、送信指示情報復号器と、送信量情報符号化器と、送信量情報復号器とを有する。例えば、送信指示情報符号化器は、実施形態における第1REPORT/GATE符号化・復号器31であり、送信指示情報復号器は、実施形態における第2REPORT/GATE符号化・復号器32であり、送信量情報符号化器は、実施形態における第2REPORT/GATE符号化・復号器32であり、送信量情報復号器は、実施形態における第1REPORT/GATE符号化・復号器31である。

[0059] 送信指示情報符号化器は、動的帯域割当機能部から多値の送信指示情報を取得し、多値の送信指示情報を二値の送信指示情報に変換し、二値の送信指示情報に対して符号化を行い、符号化された二値の送信指示情報を送信指示情報復号器へ送信する。例えば、多値の送信指示情報は、実施形態におけるGATE情報の生値であり、二値の送信指示情報は、実施形態におけるGATE情報のバイナリ値であり、符号化は、例えば、実施形態におけるランレングス符号化、可変長数値表現、又は整数符号化に基づく圧縮方法である。

[0060] 送信指示情報復号器は、送信指示情報符号化器から送信された、符号化さ

れた前記二値の送信指示情報を受信し、符号化された二値の送信指示情報に対して復号を行い、復号された二値の送信指示情報を多値の送信指示情報に変換し、多値の送信指示情報を加入者側通信装置へ出力する。

[0061] 送信量情報符号化器は、加入者側通信装置から多値の送信量情報を取得し、多値の送信量情報を二値の送信量情報に変換し、二値の送信量情報に対して符号化を行い、符号化された二値の送信量情報を送信量情報復号器へ送信する。例えば、多値の送信量情報は、実施形態におけるREPORT情報の生値であり、二値の送信量情報は、実施形態におけるREPORT情報のバイナリ値であり、符号化は、例えば、実施形態におけるランレングス符号化、可変長数値表現、又は整数符号化に基づく圧縮方法である。

[0062] 送信量情報復号器は、送信量情報符号化器から送信された、符号化された前記二値の送信量情報を受信し、符号化された二値の送信量情報に対して復号を行い、復号された二値の送信量情報を多値の送信量情報に変換し、多値の送信量情報を動的帯域割当機能部へ出力する。

[0063] また、送信指示情報符号化器及び送信量情報符号化器は、可逆圧縮方式による符号化を行う。例えば、可逆圧縮方式とは、実施形態におけるランレングス符号化方式、可変長数値表現、又は整数符号化に基づく符号化方式である。

[0064] 上述した各実施形態におけるDBA分離型アーキテクチャ、及びDBA分離型アーキテクチャが搭載された光通信システムの構成の一部をコンピュータで実現するようにしてもよい。その場合、この機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現してもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り

可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでもよい。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであってもよく、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであってもよく、FPGA (Field Programmable Gate Array) 等のプログラマブルロジックデバイスを用いて実現されるものであってもよい。

[0065] 以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

符号の説明

[0066] 10…OLT-Compute, 11…DBA機能部, 31…第1REPORT/GATE符号化・復号器, 32…第2REPORT/GATE符号化・復号器, 41…OLTハードウェアモジュール

請求の範囲

[請求項1]

加入者側通信装置から事業者側通信装置への上り通信の帯域を動的に割り当てる動的帯域割当機能部と前記加入者側通信装置との間における、前記加入者側通信装置に蓄積されている送信待ち情報の情報量を示す送信量情報及び前記事業者側通信装置が前記加入者側通信装置へ前記送信量情報の送信タイミングを指示する送信指示情報の送受信を行う光通信システムであって、

前記動的帯域割当機能部から多値の送信指示情報を取得し、前記多値の送信指示情報を二値の送信指示情報に変換し、前記二値の送信指示情報に対して符号化を行い、符号化された前記二値の送信指示情報を送信指示情報復号器へ送信する送信指示情報符号化器と、

前記送信指示情報符号化器から送信された、符号化された前記二値の送信指示情報を受信し、符号化された前記二値の送信指示情報に対して復号を行い、復号された前記二値の送信指示情報を多値の送信指示情報に変換し、前記多値の送信指示情報を前記加入者側通信装置へ出力する送信指示情報復号器と、

前記加入者側通信装置から多値の送信量情報を取得し、前記多値の送信量情報を二値の送信量情報に変換し、前記二値の送信量情報に対して前記符号化を行い、符号化された前記二値の送信量情報を送信量情報復号器へ送信する送信量情報符号化器と、

前記送信量情報符号化器から送信された、符号化された前記二値の送信量情報を受信し、符号化された前記二値の送信量情報に対して前記復号を行い、復号された前記二値の送信量情報を多値の送信量情報に変換し、前記多値の送信量情報を前記動的帯域割当機能部へ出力する送信量情報復号器と、

を有する光通信システム。

[請求項2]

前記送信指示情報符号化器及び前記送信量情報符号化器は、可逆圧縮方式による前記符号化を行う

請求項 1 に記載の光通信システム。

[請求項3] 前記送信指示情報符号化器及び前記送信量情報符号化器は、ランレングス符号化方式による前記符号化を行う

請求項 2 に記載の光通信システム。

[請求項4] 前記送信指示情報符号化器及び前記送信量情報符号化器は、可変長数値表現に基づく符号化方式による前記符号化を行う

請求項 2 に記載の光通信システム。

[請求項5] 前記送信指示情報符号化器及び前記送信量情報符号化器は、整数符号化に基づく符号化方式による前記符号化を行う

請求項 2 に記載の光通信システム。

[請求項6] 動的帯域割当機能部と加入者側通信装置との間における送信量情報及び送信指示情報の送受信を行う光通信方法であって、

前記動的帯域割当機能部から多値の送信指示情報を取得し、前記多値の送信指示情報を二値の送信指示情報に変換し、前記二値の送信指示情報に対して符号化を行い、符号化された前記二値の送信指示情報を送信指示情報復号器へ送信する送信指示情報符号化ステップと、

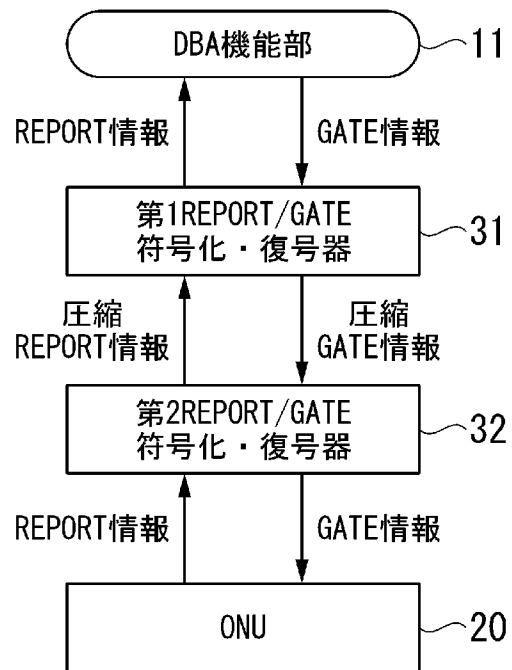
前記送信指示情報符号化ステップにおいて送信された、符号化された前記二値の送信指示情報を受信し、符号化された前記二値の送信指示情報に対して復号を行い、復号された前記二値の送信指示情報を多値の送信指示情報に変換し、前記多値の送信指示情報を前記加入者側通信装置へ出力する送信指示情報復号ステップと、

前記加入者側通信装置から多値の送信量情報を取得し、前記多値の送信量情報を二値の送信量情報に変換し、前記二値の送信量情報に対して前記符号化を行い、符号化された前記二値の送信量情報を送信量情報復号器へ送信する送信量情報符号化ステップと、

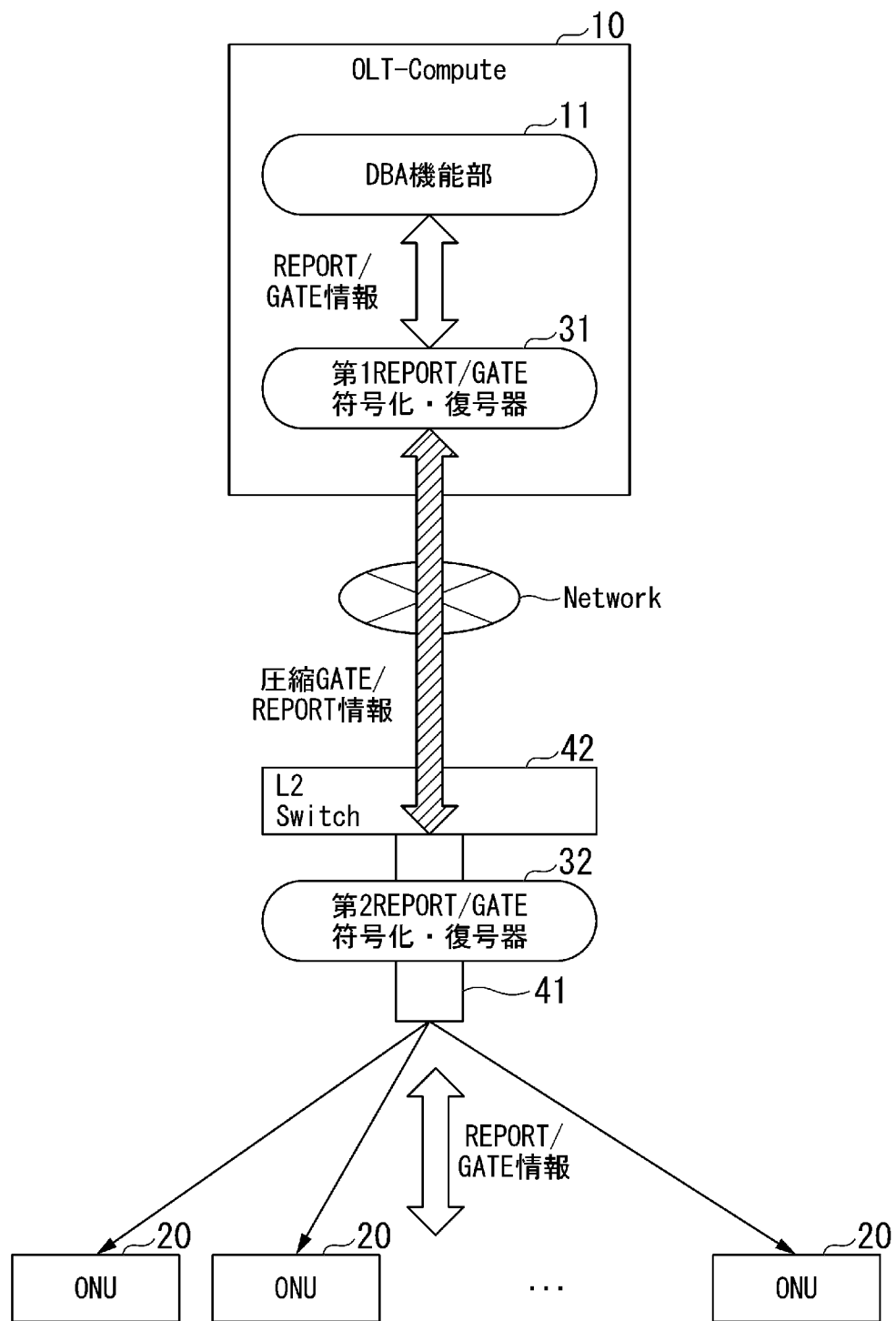
前記送信量情報符号化ステップにおいて送信された、符号化された前記二値の送信量情報を受信し、符号化された前記二値の送信量情報に対して前記復号を行い、復号された前記二値の送信量情報を多値の

送信量情報に変換し、前記多値の送信量情報を前記動的帯域割当機能部へ出力する送信量情報復号ステップと、
を有する光通信方法。

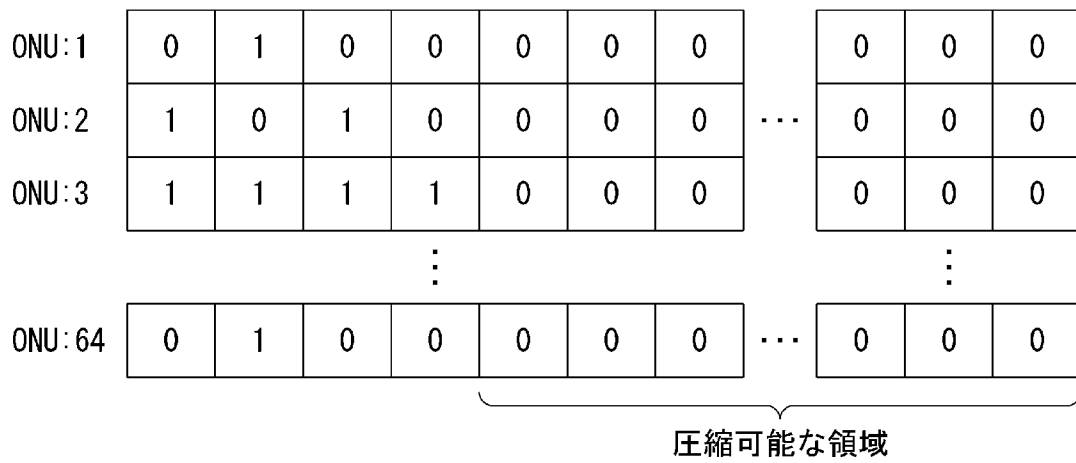
[図1]



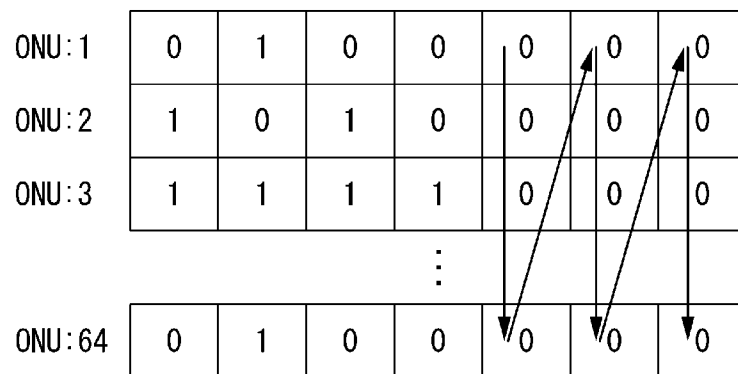
[図2]



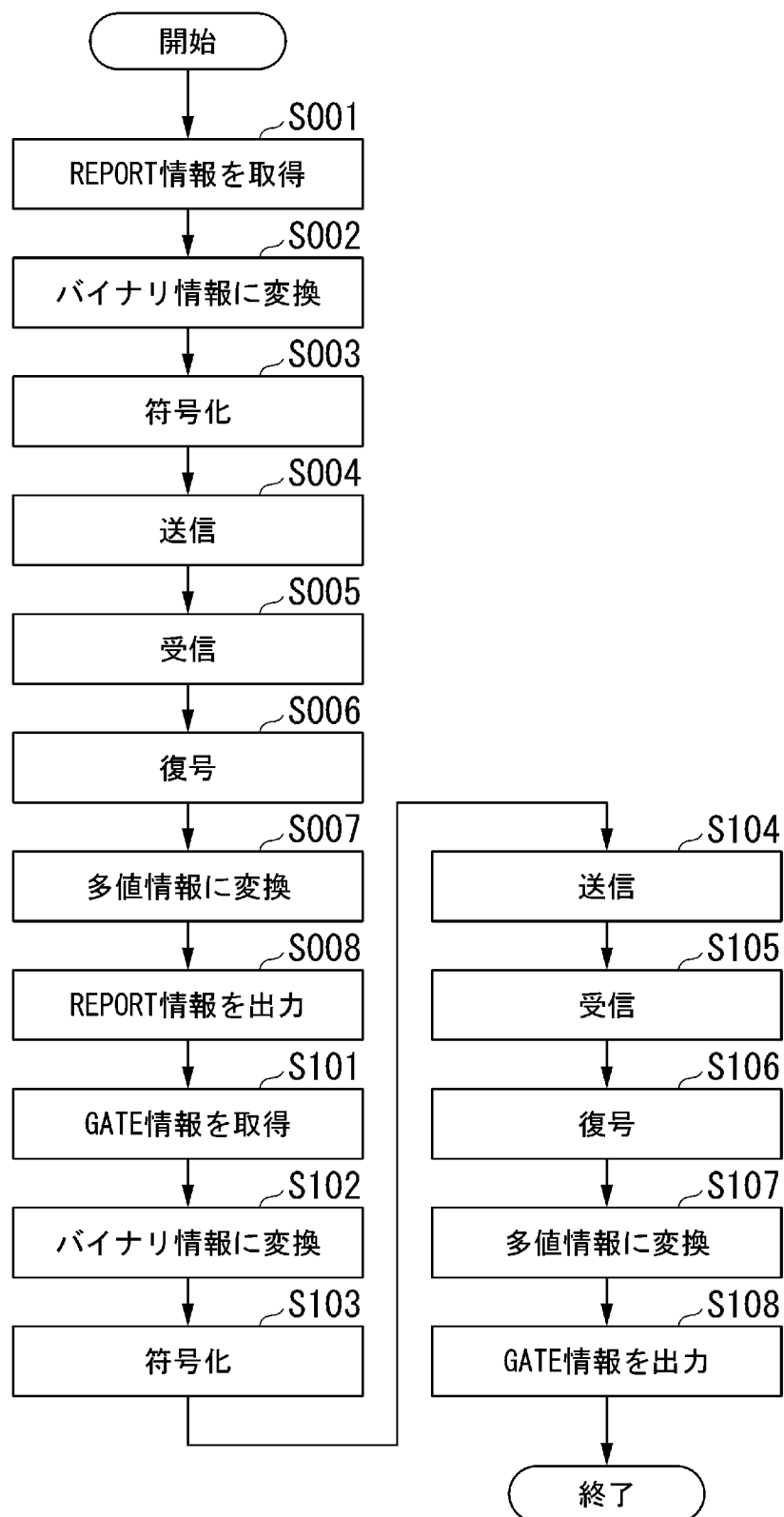
[図3]



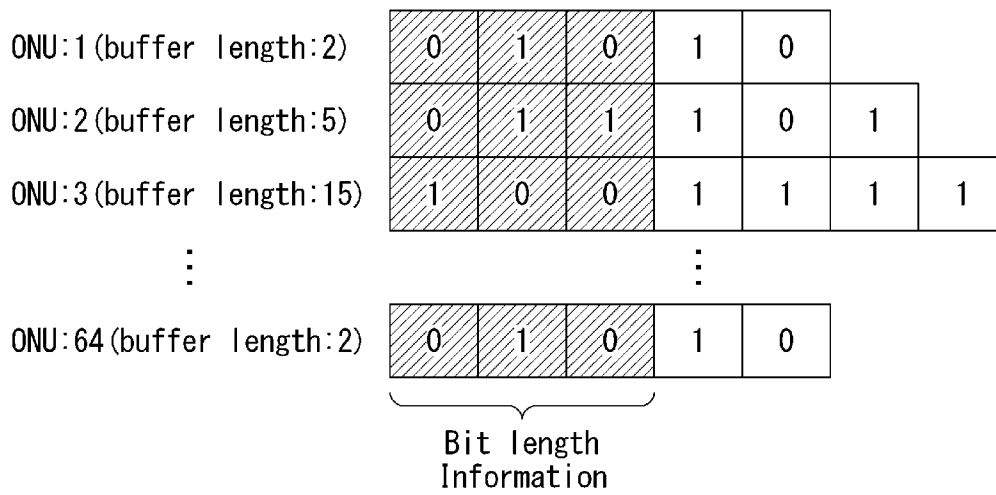
[図4]



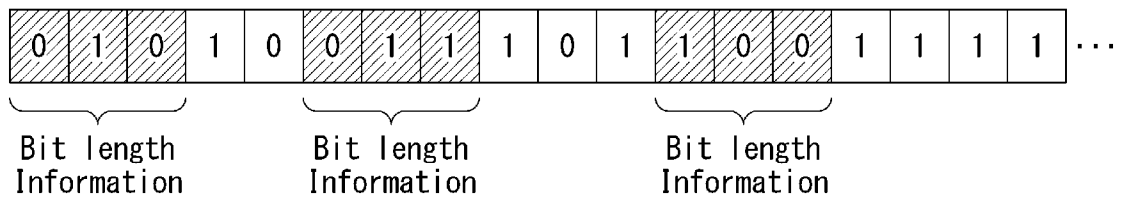
[図5]



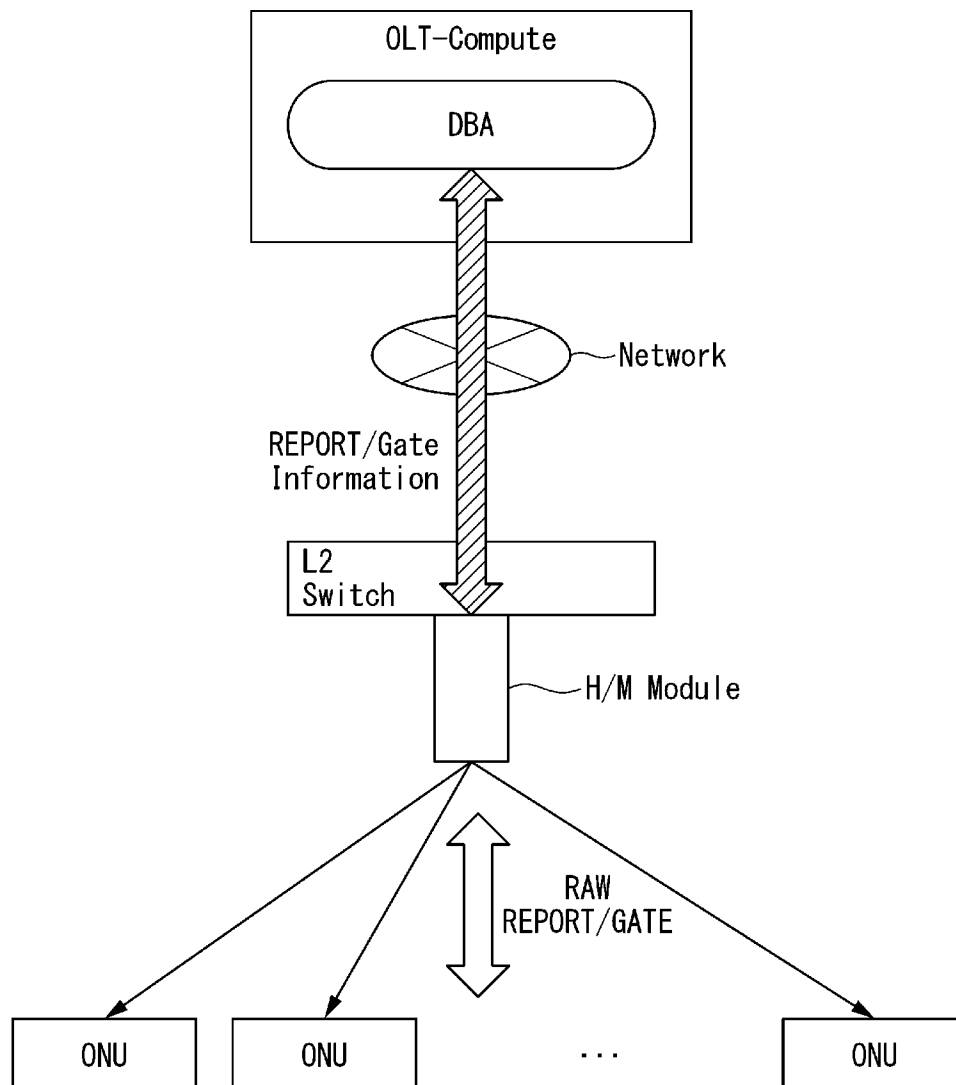
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/028632

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04L12/44 (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)

Int. Cl. 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 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
Y	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, paragraphs [0034], [0043], fig. 2, 3	1-6
Y	JP 2011-234088 A (FUJITSU TELECOM NETWORKS LTD.) 17 November 2011, paragraphs [0006], [0026], [0044], [0057], [0058], fig. 3, 4, 8	1-6
Y	JP 2008-131313 A (SEIKO EPSON CORP.) 05 June 2008, paragraph [0019], fig. 3	1-6
Y	WO 2017/109865 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 29 June 2017, paragraph [0002]	5

☐ 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
07.12.2020

Date of mailing of the international search report
15.12.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/028632

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2020-510357 A	02.04.2020	WO 2018/167318 A1 p. 9, lines 9-21, fig. 2, 3 EP 3596936 A1	
JP 2011-234088 A	17.11.2011	(Family: none)	
JP 2008-131313 A	05.06.2008	(Family: none)	
WO 2017/109865 A1	29.06.2017	(Family: none)	

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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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
Y	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） 段落[0034]，[0043]，第2，3図	1-6
Y	JP 2011-234088 A（富士通テレコムネットワークス株式会社）17.11.2011（2011-11-17） 段落[0006]，[0026]，[0044]，[0057]，[0058]，第3，4，8図	1-6
Y	JP 2008-131313 A（セイコーエプソン株式会社）05.06.2008（2008-06-05） 段落[0019]，第3図	1-6
Y	WO 2017/109865 A1（三菱電機株式会社）29.06.2017（2017-06-29） 段落[0002]	5
☐ 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 07.12.2020		国際調査報告の発送日 15.12.2020
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） 佐々木 洋 5X 3362 電話番号 03-3581-1101 内線 3596

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/JP2020/028632

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-510357	A	02.04.2020	WO 2018/167318 A1 第9ページ第9行-第21行, 第 2, 3図 EP 3596936 A1	
JP	2011-234088	A	17.11.2011	(ファミリーなし)	
JP	2008-131313	A	05.06.2008	(ファミリーなし)	
WO	2017/109865	A1	29.06.2017	(ファミリーなし)	