

(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
2019年11月21日(21.11.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/220980 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 12/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/018390

(22) 国際出願日: 2019年5月8日(08.05.2019)

(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 2018-095235 2018年5月17日(17.05.2018) JP

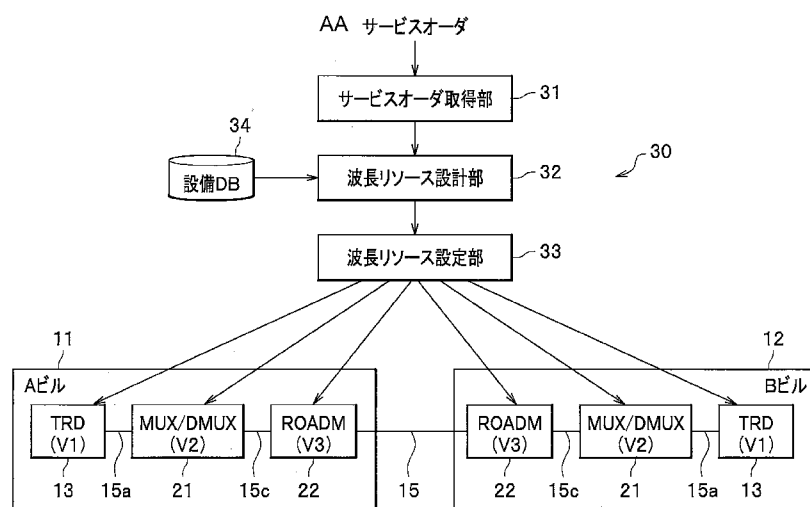
(71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 関 登志彦(SEKI, Toshihiko); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 沖野 修(OKINO, Osamu); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 大柳 浩之(OYANAGI, Hiroyuki); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 石塚 祐一郎(ISHIZUKA, Yuichiro); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人磯野国際特許商標事務所(ISONO INTERNATIONAL PATENT OFFICE, P.C.); 〒1050001 東京都港区虎ノ

(54) Title: TRANSMISSION SYSTEM AND WAVELENGTH RESOURCE MANAGEMENT METHOD

(54) 発明の名称: 伝送システム及び波長リソース管理方法



- 11 Building A
- 12 Building B
- 31 Service order acquisition unit
- 32 Wavelength resource design unit
- 33 Wavelength resource setting unit
- 34 Facility DB
- AA Service order

(57) Abstract: [Problem] In a disaggregation-type transmission system constituted by connecting hubs having various transmission function devices of different vender specifications by an optical fiber, to easily perceive and manage wavelength resources that can be stored in the optical fiber. [Solution] A transmission system constituted by connecting hubs having respective transmission function devices of different vender specifications by an optical fiber 15 at least stores, as DB information D2 in a facility DB34, specific information and connection information on the transmission function de-

門一丁目1番18号 ヒューリック
虎ノ門ビル 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, JO, 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, 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), 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))

vice for each hub and information on a wavelength resource (number of wavelength) that can be stored in the optical fiber 15. When the number of wavelength of order information that requests the number of wavelength required for transmitting optical signals between the hubs is larger than the number of wavelength that can be stored in the optical fiber 15 of the DB information D2, a design unit 32 designs the number of wavelength for each transmission function device required for making the number of wavelength of the order information D1 storable in the optical fiber 15. Further, a setting unit 33 sets the designed number of wavelength to the transmission function devices.

(57) 要約: 【課題】異なるベンダ仕様の各種の伝送機能装置を有する拠点間が光ファイバで接続されて成るディスアグリゲーション型の伝送システムにおいて、その光ファイバに収容可能な波長リソースを容易に把握して管理する。【解決手段】異なるベンダ仕様の各伝送機能装置を有する拠点間が光ファイバ15で接続されて成る伝送システムが、少なくとも、拠点毎の伝送機能装置に係る固有情報及び接続情報と、光ファイバ15に収容可能な波長リソース(波長数)の情報とをDB情報D2として設備DB34に記憶する。拠点間での光信号伝送に必要な波長数を依頼するオーダ情報の波長数が、DB情報D2の光ファイバ15に収容可能な波長数よりも多い場合に、設計部32により、オーダ情報D1の波長数を光ファイバ15に収容可能とするに必要な伝送機能装置毎の波長数を設計する。更に設定部33により、前記設計された波長数を該当伝送機能装置に設定する。

明 細 書

発明の名称： 伝送システム及び波長リソース管理方法

技術分野

[0001] 本発明は、異なるベンダ仕様のデータ伝送に必要な機能を有する各種の伝送機能装置を備えた拠点間が光ファイバで接続されて成るディスアグリゲーション型の伝送システム及び波長リソース管理方法に関する。

背景技術

[0002] 拠点間で通信を行う場合に、現在主に、図8に示すオールインワン型の伝送システム10が適用されている。この伝送システム10では、2拠点のAビル（ビルディング）11及びBビル12の各々に、複数のTRD（Transponder）13a, 13bとOXC（optical cross-connect）14とが配備され、Aビル11とBビル12のOXC14間が光ファイバ15で接続されている。更に、伝送システム10は、Aビル11及びBビル12のTRD13a, 13bとOXC14とが光ファイバ15a, 15bで接続されて構成されている。

[0003] オールインワン型の伝送システム10では、Aビル11及びBビル12の全てのTRD13a, 13b及びOXC14が同一ベンダVの仕様となっている。

[0004] OXC14は、光ファイバ15においてデータ伝送のための光通信路をスイッチングにより自由に設定することができる装置である。このOXC14では、通信の用途や伝送速度毎に形式の異なるデータ伝送経路が存在していた場合でも、データ信号を別の経路に出力することが可能となっている。

[0005] TRD13a, 13bは、図示せぬユーザのパソコン（パーソナルコンピュータ）、ルータ、スイッチ等の通信機器に接続される中継装置であり、所望の通信機器がTRD13a, 13bを介してAビル11及びBビル12間で通信可能となっている。

[0006] 近年、インターネットを介した動画配信、音声通話、SNS（social netw

orking service) 等のマルチメディアを提供するサービスとしてのOTT (Over The Top) が存在する。このOTT主導により伝送システムのオープン化が進んでいる。このため、今までのオールインワン型の伝送システムに代え、後述のディスアグリゲーション型の伝送システムが注目されている。

[0007] ディスアグリゲーション型の伝送システムは、オールインワン型の構成要素であるトランスポート機能、WDM (Wavelength Division Multiplexing) 機能、スイッチ機能、アクセス機能等の各種の機能を分離して組み合わせ、柔軟且つ迅速に通信サービスを提供する構成となっている。

[0008] 図9にディスアグリゲーション型の伝送システム20の一構成例を示す。その伝送システム20では、Aビル11及びBビル12の各々に、複数のTRD13a, 13bと、MUX (Multiplexer) /DMUX (DeMUX) 21と、ROADM (Reconfigurable Optical Add/Drop Multiplexer) 22とが配備され、Aビル11とBビル12のROADM22間が光ファイバ15で接続されている。更に、Aビル11及びBビル12において、TRD13a, 13bとMUX/DMUX21とが光ファイバ15a, 15bで接続され、MUX/DMUX21とROADM22とが光ファイバ15cで接続されている。なお、MUX/DMUX21及びROADM22は、この双方でOXC14に対応する機能を有する。

[0009] ディスアグリゲーション型の伝送システム20では、TRD13aがベンダV1の仕様、MUX/DMUX21がベンダV2の仕様、ROADM22がベンダV3の仕様のよう、各々が異なるベンダ仕様となっている。

[0010] MUX/DMUX21におけるMUXは、複数の信号を多重化して1つの信号として出力し、DMUXは1つの信号を分岐して複数の信号として出力する。ROADM22は、光信号を光のままで分岐又は挿入して多重化処理を行う。このROADM22は、1本の光ファイバに複数の異なる波長の光信号を同時に乗せるWDM (波長分割多重) 機能と略同等の機能を有する。

[0011] ディスアグリゲーション型の伝送システムの一例として非特許文献1に記載のものがある。また、非特許文献2に、そのディスアグリゲーション型の

運用状況の内容例が記載されている。また、オールインワン型の伝送システム 10 の例として非特許文献 3 に記載のものがある。また、オールインワン型又はディスアグリゲーション型の伝送システムにおける 2 拠点間を接続する光ファイバの 3 2 波長の波長リソースの例が非特許文献 4 に記載されている。

先行技術文献

非特許文献

[0012] 非特許文献 1: “光伝送システム「1FINITY」シリーズのラインアップを大幅拡充”, [online], 富士通株式会社, 2016.3.23, [平成 30 年 4 月 24 日検索], インターネット <URL: <http://pr.fujitsu.com/jp/news/2016/03/23.html#footnote6>>

非特許文献 2: 萩本和男, 他 2 名, “早わかり講座 身近になる光ネットワーク (15)”, [online], 日経コミュニケーション, 2006.6.15, [平成 30 年 4 月 24 日検索], インターネット <<http://tech.nikkeibp.co.jp/it/article/COLUMN/20060607/240199/?rt=nocnt>>

非特許文献 3: “FUJITSU Network FLASHWAVE 7500S 仕様”, [online], 富士通株式会社, [平成 30 年 4 月 24 日検索], インターネット <URL: <http://www.fujitsu.com/jp/products/network/carrier-router/photonicnetwork/wdm-adm/wdm/flashwave7500s/spec/index.html>>

非特許文献 4: “Ciena 6500 ファミリー”, [online], 沖電気工業株式会社, [平成 30 年 4 月 24 日検索], インターネット <URL: <https://www.oki.com/jp/optical/product/ciena/6500.html>>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] ところで、上述した図 8 に示したオールインワン型の伝送システム 10 では、全ての TRD 13 a, 13 b 及び OXC 14 が同一ベンダ仕様であるため、Aビル 11 と Bビル 12 の OXC 14 間を接続する光ファイバ 15 に収

容可能な波長リソース（例えば１０波長）が容易に把握可能である。この場合、波長リソースは例えば１０波長と固定されるので、波長リソースを容易に管理できる。

[0014] しかし、図９に示したディスアグリゲーション型の伝送システム２０では、ＴＲＤ１３ａ、１３ｂと、ＭＵＸ／ＤＭＵＸ２１と、ＲＯＡＤＭ２２との各々が異なるベンダ仕様である。このため、Ａビル１１とＢビル１２のＲＯＡＤＭ２２間を接続する光ファイバ１５に収容可能な波長リソースの把握が困難となり、波長リソースを容易に管理できなくなるという問題がある。

[0015] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、異なるベンダ仕様の各種の伝送機能装置を有する拠点間が光ファイバで接続されて成るディスアグリゲーション型の伝送システムにおいて、その光ファイバに収容可能な波長リソースを容易に把握して管理できる伝送システム及び波長リソース管理方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0016] 上記課題を解決するための手段として、請求項１に係る発明は、異なるベンダ仕様の各種の伝送機能装置を有する拠点間が光ファイバで接続されて成るディスアグリゲーション型の伝送システムであって、少なくとも、前記伝送機能装置毎の固有情報と、前記伝送機能装置間の接続情報と、前記拠点間の光ファイバにおいて前記伝送機能装置の波長数で定まる収容可能な波長リソースとしての波長数の情報との設備情報をＤＢ（Data Base）情報として記憶するＤＢと、前記拠点間で光ファイバを介して光信号の伝送を行う際に必要な波長数を依頼するオーダ情報の当該波長数が、前記ＤＢ情報に含まれる前記光ファイバに収容可能な波長数よりも多い場合に、前記ＤＢ内に前記ＤＢ情報を含み記憶されている各伝送機能装置の設備情報に基づき、当該オーダ情報の波長数を前記光ファイバに収容可能とするに必要な前記伝送機能装置毎の波長数を設計する設計部と、前記設計された波長数を該当伝送機能装置に設定する設定部とを備えることを特徴とする伝送システムである。

[0017] 請求項３に係る発明は、異なるベンダ仕様の各種の伝送機能装置を有する

拠点間が光ファイバで接続されて成るディスアグリゲーション型の伝送システムによる波長リソース管理方法であって、前記伝送システムは、少なくとも、前記伝送機能装置毎の固有情報と、前記伝送機能装置間の接続情報と、前記拠点間の光ファイバにおいて前記伝送機能装置の波長数で定まる収容可能な波長リソースとしての波長数の情報との設備情報をDB情報として記憶するDBと、設計部と、設定部とを備え、前記設計部は、前記拠点間で光ファイバを介して光信号の伝送を行う際に必要な波長数を依頼するオーダ情報の当該波長数が、前記DB情報に含まれる前記光ファイバに収容可能な波長数よりも多い場合に、前記DB内に前記DB情報を含み記憶されている各伝送機能装置の設備情報に基づき、当該オーダ情報の波長数を前記光ファイバに収容可能とするに必要な前記伝送機能装置毎の波長数を設計するステップを実行し、前記設定部は、前記設計された波長数を該当伝送機能装置に設定するステップを実行することを特徴とする波長リソース管理方法である。

[0018] 請求項1の構成及び請求項3の方法によれば、オーダ情報で依頼された光ファイバを介する拠点間の光信号の伝送に必要な波長リソースを、拠点毎の伝送機能装置に自動で設定することができる。このため、ディスアグリゲーション型の伝送システムにおいて、その光ファイバに収容可能な波長リソースを容易に把握して管理することができる。

[0019] 請求項2に係る発明は、前記設計部は、前記設計による前記伝送機能装置毎の波長数が、前記DB内に記憶された伝送機能装置の全てを用いた場合において前記光ファイバに収容可能な波長数を超えるか否かを判定し、超えた際に伝送機能装置の増設の必要性を表示部に表示する収容可能判定部を備えることを特徴とする請求項1に記載の伝送システムである。

[0020] この構成によれば、設計による伝送機能装置の波長数が、DB情報に基づく伝送機能装置で収容可能な波長数を超えた際に伝送機能装置の増設の必要性を表示部に表示することができる。このため、その表示内容をシステム管理者が見て伝送機能装置の増設を行うことができる。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、異なるベンダ仕様の各種の伝送機能装置を有する拠点間が光ファイバで接続されて成るディスアグリゲーション型の伝送システムにおいて、その光ファイバに収容可能な波長リソースを容易に把握して管理できる伝送システム及び波長リソース管理方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の実施形態に係るディスアグリゲーション型の伝送システムの構成を示すブロック図である。

[図2]本実施形態のディスアグリゲーション型の伝送システムにおける波長リソース設計部の構成を示すブロック図である。である。

[図3]本実施形態のディスアグリゲーション型の伝送システムにおける拠点の第1の設備構成を示すブロック図である。

[図4]本実施形態のディスアグリゲーション型の伝送システムにおける拠点の第2の設備構成を示すブロック図である。

[図5]本実施形態のディスアグリゲーション型の伝送システムにおける拠点の第3の設備構成を示すブロック図である。

[図6]本実施形態のディスアグリゲーション型の伝送システムにおける拠点内の各伝送機能装置の波長リソース（波長数）及び拠点間の光ファイバの収容可能な波長リソース（波長数）を設定して管理する際の動作を説明するための第1のフローチャートである。

[図7]本実施形態のディスアグリゲーション型の伝送システムにおける拠点内の各伝送機能装置の波長リソース（波長数）及び拠点間の光ファイバの収容可能な波長リソース（波長数）を設定して管理する際の動作を説明するための第2のフローチャートである。

[図8]従来のオールインワン型の伝送システムの構成を示すブロック図である。

[図9]従来のディスアグリゲーション型の伝送システムの構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。

＜実施形態の構成＞

図1は、本発明の実施形態に係るディスアグリゲーション型の伝送システムの構成を示すブロック図である。但し、図1に示す伝送システム30において、図9に示した従来の伝送システム20に対応する部分には同一符号を付し、その説明を適宜省略する。

[0024] 図1に示すディスアグリゲーション型の伝送システム30は、通信の拠点であるAビル11及びBビル12の各々に配備されたデータ伝送（データ送受信）に必要な機能を有する各種の伝送機能装置としてのTRD13、MUX/DMUX21及びROADM22を有する。更に、伝送システム30は、本実施形態の特徴要素であるサービスオーダ取得部（取得部ともいう）31と、波長リソース設計部（設計部ともいう）32と、波長リソース設定部（設定部ともいう）33と、設備DB（Data Base）34とを備えて構成されている。但し、TRD13はベンダV1の仕様、MUX/DMUX21はベンダV2の仕様、ROADM22はベンダV3の仕様のように、各々が異なるベンダ仕様となっている。但し、取得部31と、設計部32と、設定部33と、設備DB34とは、各々を個別に装置で構成してもよく、全てを含んで1つの装置で構成してもよい。なお、設備DB34は、請求項記載のDBを構成する。

[0025] 取得部31は、ユーザ管理等のビジネス面を支援するBSS（Business Support Systems）に基づき構成されている。この取得部31は、ユーザからのサービスオーダ（後述）を受信して取得する。サービスオーダは、例えばAビル11のROADM22とBビル12のROADM22との区間（A-B区間又は拠点間ともいう）に、10GHzの波長の光信号を1つ使用する等の伝送路設定の申込依頼である。

[0026] 設計部32は、ネットワーク運用を支援するOSS（Operation Support Systems）に基づき構成されている。この設計部32は、A-B区間で光ファイバ15を介して光信号の伝送を行う際に必要な波長数を依頼するオーダ情

報の当該波長数が、後述のDB情報D2に含まれる光ファイバ15に収容可能な波長数よりも多い場合に、当該オーダ情報の波長数を光ファイバ15に収容可能な波長数を得るために必要なTRD13、MUX/DMUX21及びROADM22の波長数を設計する。

[0027] 設計部32は、図2に示すように、情報取得部32aと、差分判定部32bと、計算部32cと、確定部32dと、収容可能判定部32eと、更新部32fと、設定指示部32gと、表示部32hとを備えて構成されている。

[0028] 情報取得部32aは、取得部31（図1）が受信して取得したサービスオーダ情報（オーダ情報ともいう）D1と、設備DB34に記憶された後述のDB情報D2とを取得する。DB情報D2は、設備DB34に記憶された伝送システム30におけるAビル11及びBビル12の名称等のビル固有情報、フロア情報、TRD13、MUX/DMUX21及びROADM22等の各伝送機能装置の固有情報、各伝送機能装置のポート（後述）の情報、各伝送機能装置の接続情報及び波長数情報等の設備情報を含む。更にDB情報D2は、A-B区間の光ファイバ15に収容可能な波長リソースとしての波長数の情報を含む情報である。

[0029] 例えば、DB情報D2は、前回のオーダ情報D1に基づき図3に示すAビル11内の設備情報及び図示せぬBビル12内の設備情報が集約されたものであるとする。なお、Aビル11とBビル12との設備情報は同一であると仮定し、このため、Aビル11を代表して説明する。但し、DB情報D2は、現在のDB情報D2以外に各拠点を構成する各種の伝送機能装置の設備情報を記憶している。

[0030] 図3に示すAビル11の「A」はビル名である。フロア情報は必ずしも必要ではないが、ここでは10階の「10F」であるとする。例えば、TRDの固有情報は12台分の「13a」、「13b」、「13c」、「13d」、…、「13j」であり、MUX/DMUXの固有情報は2台分の「21a」、「21b」であり、ROADMの固有情報は1台分の「22」であるとする。

[0031] 各TRD13a～13jは、各々、光信号を入出力する1個のポートPを備える。但し、各TRD13a～13jは、図示はしないがユーザ端末機とデータ信号を入出力するポートを、ポートPの反対側に備えているとする。MUX/DMUX21a, 21bはTRD側である一方の入出力側に例えば16個のポートPと、ROADM側である他方の入出力側に16個一組のポートP16を備える。ROADM22はMUX/DMUX側に例えば16個一組のポートP16を4つ備え、このポートP16の反対側に光ファイバ15が接続されている。

[0032] 2つのTRD13a, 13bは、一方のMUX/DMUX21aの2つのポートP1, P2に接続され、このMUX/DMUX21aの反対側のポートP16は、ROADM22のポートP16に接続されている。また、10台のTRD13c～13jは、他方のMUX/DMUX21bの10個の第1のポートP1～P10に接続され、このMUX/DMUX21bのポートP16は、ROADM22の第2のポートP16に接続されている。なお、ROADM22の第3及び第4のポートP16は無接続状態である。一方のMUX/DMUX21aのポートP3～P16も無接続状態であり、他方のMUX/DMUX21bのポートP11（図示せず）～P16も無接続状態である。

[0033] このような図3に示す設備構成では、各伝送機能装置の波長リソースとして、TRD13a～13jが12波長、MUX/DMUX21a, 21bが32波長、ROADM22が32波長なので、この内最も少ないTRD13a～13jの波長数の12波長が光ファイバ15に収容可能な波長リソース（波長数）となる。

[0034] この他の設備構成例を図4及び図5に示す。図4に示す設備構成では、TRD13a, 13bが2波長、MUX/DMUX21cが24波長、ROADM22が16波長なので、この内最も少ないTRD13a, 13bの2波長が光ファイバ15に収容可能な波長リソース（波長数）となる。

[0035] 図5に示す設備構成では、TRD13a～13xが24波長、MUX/D

MUX 2 1 c が 2 4 波長、ROADM 2 2 が 1 6 波長なので、この内最も少ないROADM 2 2 の 1 6 波長が光ファイバ 1 5 に収容可能な波長リソース（波長数）となる。

[0036] 図 2 に示す差分判定部 3 2 b は、オーダ情報 D 1 と DB 情報 D 2 とに差分が有るか否かを判定する。但し、DB 情報 D 2 が図 3 に示した設備構成の情報であるとする、DB 情報 D 2 は、ROADM 2 2 が 3 2 波長、MUX / DMUX 2 1 a, 2 1 b が 3 2 波長、TRD 1 3 a ~ 1 3 j が 1 2 波長、光ファイバ 1 5 に収容可能な波長数の 1 2 波長を示す情報となる。

[0037] ここで、オーダ情報 D 1 が、A - B 区間において、図 3 に示した A ビル 1 1 の 1 2 台の TRD 1 3 a ~ 1 3 j と、B ビル 1 2 の図示せぬ 1 2 台の TRD とで伝送可能な 1 2 波長の波長リソースを使用したい旨のネットワーク設定の依頼情報であるとする。

[0038] この場合、オーダ情報 D 1 と DB 情報 D 2 とが同じ波長数で差分が 0 なので、差分判定部 3 2 b では差分無しと判定される。なお、オーダ情報 D 1 の波長数が DB 情報 D 2 の波長数よりも小さい場合も差分無しと判定される。

[0039] 一方、オーダ情報 D 1 が、A - B 区間において、1 6 台の TRD で伝送可能な 1 6 波長の波長リソースを使用したい旨の依頼情報であるとする。この場合、オーダ情報 D 1 （1 6 波長）と DB 情報 D 2 （1 2 波長）との差分が 4 波長なので、差分判定部 3 2 b では、オーダ情報 D 1 が 4 波長多い差分有りと判定される。

[0040] 図 2 に示す計算部 3 2 c は、差分判定部 3 2 b でオーダ情報 D 1 が 4 波長多い差分有りが判定された際に、オーダ情報 D 1 に基づく光ファイバで収容可能な波長数（波長リソース）を得るための各伝送機能装置に必要な波長数を計算する。この場合、A - B 区間の光ファイバ 1 5 において、1 6 台の TRD で伝送可能な 1 6 波長数を得るための各伝送機能装置に必要な波長数が次のように計算される。

[0041] 計算部 3 2 c は、まず、各伝送機能装置の各々の固有情報を取得し、各々の伝送機能装置の数を集計する。次に、各伝送機能装置の接続構成を取得す

る。次に、各伝送機能装置のポートPを取得し、ポート数を集計する。次に、各伝送機能装置の波長数を集計する。

[0042] つまり、計算部32cが、オーダ情報D1に基づく、16台のTRDでA-B区間の光ファイバに収容可能な16波長を得るための各伝送機能装置に必要な波長数を計算する。この場合、まず、計算部32cは、オーダ情報D1に基づく16波長を得るために必要な伝送機能装置としてのTRD、MUX/DMUX、ROADMの各々の数を集計する。次に、計算部32cは、その集計されたTRD、MUX/DMUX、ROADMの接続構成を求める。次に、計算部32cは、その接続構成で使用されたTRD、MUX/DMUX、ROADMのポート数を集計する。

[0043] 次に、計算部32cは、その集計したポート数に基づき、TRD、MUX/DMUX、ROADMにおいて収容可能な波長数を計算する。これによって、TRDの16波長、MUX/DMUXの32波長、ROADMの32波長が計算される。この計算された各波長数の内、最も少ないTRDの16波長に応じて、A-B区間の光ファイバ15に収容可能な16波長が求められる。

[0044] 図2に示す確定部32dは、計算部32cで計算された各伝送機能装置の波長数及び拠点間の光ファイバ15の波長数を、波長リソースとして確定する。但し、確定部32dは、差分判定部32bで差分無しと判定された場合は、DB情報D2で示される現在の波長リソースを確定する。

[0045] 収容可能判定部32eは、確定部32dで確定された各伝送機能装置の波長数及び拠点間の光ファイバ15の波長数が、DB情報D2に含まれる現状の各伝送機能装置及び拠点間の光ファイバ15で収容可能か否かを判定する。

[0046] 例えば、確定部32dで確定された各伝送機能装置の波長数がDB情報D2に含まれる現状の各伝送機能装置で収容可能であると判定され、この際に、光ファイバ15の収容可能な最大波長数が16波長であると仮定すると、16波長中、DB情報D2に係る12波長が使用中で4波長分が余っている

。そこで、既に差分判定部 3 2 b で 4 波長の差分有りと判定されているので、その 4 波長が光ファイバ 1 5 の余った 4 波長の帯域に収容可能となる。

[0047] 一方、確定部 3 2 d で確定された各波長数が、差分判定部 3 2 b で差分無しと判定された際の波長数であれば、収容可能と判定される。

[0048] 更に、確定部 3 2 d で確定された各波長数が、現状の伝送機能装置の波長数及び拠点間の光ファイバ 1 5 の収容可能な波長数を超えていれば、収容可能判定部 3 2 e は、その超えた波長数の伝送機能装置を増設する内容を表示部 3 2 h に表示する。この表示をシステム管理者が見て伝送機能装置の増設を行うことになる。この増設が行われた場合、拠点間の光ファイバ 1 5 の収容可能な波長数も増えるので、上記確定された波長数の波長リソースが実現可能となる。

[0049] 更新部 3 2 f は、設備 D B 3 4 内の D B 情報 D 2 を、収容可能判定部 3 2 e で収容可能と判定された波長リソースに更新する。例えば、T R D の波長数を 1 6 波長、M U X / D M U X の波長数を 3 2 波長、R O A D M の波長数を 3 2 波長、また、A - B 区間の光ファイバ 1 5 に収容可能な波長数を 1 6 波長に更新する。

[0050] 設定指示部 3 2 g は、収容可能判定部 3 2 e で収容可能と判定された際に、更新部 3 2 f で更新された各伝送機能装置の波長数の設定を指示する設定指示情報 D 3 を設定部 3 3 (図 1) へ出力する。

[0051] 図 1 に示す設定部 3 3 は、オーダ情報 D 1 に基づく拠点間の光ファイバ 1 5 に収容可能な波長数が定まるように、設定指示情報 D 3 に応じた波長数を該当伝送機能装置に設定する。

[0052] <実施形態の動作>

次に、本実施形態に係る伝送システム 3 0 における A ビル 1 1 及び B ビル 1 2 内の各伝送機能装置の波長リソース (波長数) 及び A - B 区間の光ファイバ 1 5 の収容可能な波長リソース (波長数) を設定して管理する際の動作を、図 6 及び図 7 のフローチャートを参照して説明する。

[0053] 但し、設備 D B 3 4 に現在記憶中の D B 情報 D 2 が、A ビル 1 1 及び B ビル

ル 1 2 の各々に図 3 に示す T R D 1 3 a ~ 1 3 j 、 M U X / D M U X 2 1 a , 2 1 b 、 R O A D M 2 2 の各伝送機能装置の固有情報、各伝送機能装置のポート情報、各伝送機能装置の接続情報及び波長数情報を含むと共に、それらの情報を集約した情報であるとする。つまり、T R D 1 3 a ~ 1 3 j が 1 2 波長、M U X / D M U X 2 1 a , 2 1 b が 3 2 波長、R O A D M 2 2 が 3 2 波長、A - B 区間の光ファイバ 1 5 に収容可能な 1 2 波長である情報を含むとする。

[0054] 図 6 のステップ S 1 において、取得部 3 1 (図 1) が、ユーザからのサービスオーダを受信し、この受信したオーダ情報 D 1 を設計部 3 2 (図 2) の情報取得部 3 2 a へ出力したとする。但し、オーダ情報 D 1 は、A - B 区間において、1 6 台の T R D で伝送可能な 1 6 波長の波長リソースを使用する内容の情報であるとする。

[0055] ステップ S 2 において、情報取得部 3 2 a は、設備 D B 3 4 から D B 情報 D 2 を取得し、各情報 D 1 , D 2 を差分判定部 3 2 b へ出力する。

[0056] 次に、ステップ S 3 において、差分判定部 3 2 b は、オーダ情報 D 1 と D B 情報 D 2 との差分が有るか否かを判定する。この場合、オーダ情報 D 1 と D B 情報 D 2 との双方は上述した内容の情報なので、オーダ情報 D 1 の T R D の波長数の差分が 4 波長多くなる。このため、差分判定部 3 2 b ではオーダ情報 D 1 の方が 4 波長多い差分有り (Y e s) と判定される。

[0057] この差分有りの判定時に、ステップ S 4 において、計算部 3 2 c は、オーダ情報 D 1 に基づく A - B 区間の光ファイバ 1 5 で収容可能な波長数を得るために、各伝送機能装置に必要な波長数の計算を開始する。

[0058] この計算は、まず、ステップ S 5 において、計算部 3 2 c が、オーダ情報 D 1 に基づく 1 6 波長を得るために必要な T R D 、 M U X / D M U X 、 R O A D M の各々の数を集計する。

[0059] 次に、ステップ S 6 において、計算部 3 2 c が、上記集計された T R D 、 M U X / D M U X 、 R O A D M の接続構成を求める。

[0060] 次に、ステップ S 7 において、計算部 3 2 c が、その接続構成で使用され

たTRD、MUX/DMUX、ROADMのポート数を集計する。

[0061] 次に、ステップS8において、計算部32cが、上記ステップS7で集計したポート数に基づき、A-B区間の光ファイバ15に収容可能な波長数（波長リソース）を得るためのTRD、MUX/DMUX、ROADMに必要な波長数を計算する。これによって、TRDの16波長、MUX/DMUXの32波長、ROADMの32波長が計算され、A-B区間の光ファイバ15に収容可能な16波長が定められる。

[0062] この後、ステップS9において、確定部32dは、上記ステップS8で計算されたTRDの16波長、MUX/DMUXの32波長、ROADMの32波長、また、A-B区間の光ファイバ15に収容可能な16波長を、波長リソースとして確定する。

[0063] 次に、図7に示すステップS10において、収容可能判定部32eは、確定部32dで確定されたTRDの16波長、MUX/DMUXの32波長、ROADMの32波長に基づく、A-B区間の光ファイバ15に収容可能な16波長の各波長数が、DB情報D2に含まれる現状の各伝送機能装置及びA-B区間の光ファイバ15で収容可能か否かを判定する。

[0064] この結果、収容可能であると判定（Yes）された場合、ステップS11において、更新部32fは、設備DB34内のDB情報D2を、上記ステップS10で確定された波長リソースに更新する。即ち、TRDの波長数を16波長、MUX/DMUXの波長数を32波長、ROADMの波長数を32波長に更新する。

[0065] 次に、ステップS12において、設定指示部32gは、上記ステップS11で更新された各設定を指示する設定指示情報D3を設定部33（図1）へ出力する。

[0066] 次に、ステップS13において、設定部33は、オーダ情報D1に基づく拠点間の光ファイバ15に収容可能な波長数が定まるように、TRD、MUX/DMUX、ROADMに設定指示情報D3に基づく波長数を設定する。この設定により、オーダ情報D1に基づく拠点間の光ファイバ15に収容可

能な波長数が定まる。

[0067] 一方、上記ステップS 3の判定において差分判定部3 2 bで後述のように差分無しと判定（No）された場合、ステップS 9に進む。即ち、差分無しの判定は、例えば、オーダ情報D 1の波長数が、上述したDB情報D 2に対応する波長数と同じ、即ち双方の差分が0と判定された場合又は、オーダ情報D 1の波長数がDB情報D 2の波長数未満とされた場合に、収容可能と判定される。

[0068] この場合、ステップS 9において、確定部3 2 dは、DB情報D 2に基づく、TRD 1 3 a～1 3 jの1 2波長、MUX/DMUX 2 1 a, 2 1 bの3 2波長、ROADM 2 2の3 2波長、A－B区間の光ファイバ1 5に収容可能な1 2波長を、波長リソースとして確定する。

[0069] また、上記ステップS 1 0において、収容可能判定部3 2 eで収容できないと判定（No）されたとする。これは、上記ステップS 9において確定部3 2 dで確定された各波長数が、現状の伝送機能装置の波長数及び拠点間の光ファイバ1 5の収容可能な波長数を超えている場合である。

[0070] この場合、ステップS 1 4において、収容可能判定部3 2 eは、その超えた波長数の伝送機能装置を増設する内容を表示部3 2 hに表示する。この表示をシステム管理者が見て伝送機能装置の増設を行うことになる。この増設が行われた場合、A－B区間の光ファイバ1 5の収容可能な波長数が、収容可能判定部3 2 eでの判定を満たすように増加されるので、上記ステップS 9で確定された波長数の波長リソースを収容可能となる。

[0071] <実施形態の効果>

本実施形態に係る伝送システム3 0による波長リソース管理の効果について説明する。

[0072] （1）伝送システム3 0は、異なるベンダ仕様の各種の伝送機能装置を有する拠点間が光ファイバ1 5で接続されて成るディスアグリゲーション型のシステムであり、設備DB 3 4と、設計部3 2と、設定部3 3とを備える構成とした。

- [0073] 設備DB34は、少なくとも、伝送機能装置毎の固有情報と、伝送機能装置間の接続情報と、拠点間の光ファイバ15において前記伝送機能装置の波長数で定まる収容可能な波長リソースとしての波長数の情報との設備情報をDB情報D2として記憶する。
- [0074] 設計部32は、拠点間で光ファイバ15を介して光信号の伝送を行う際に必要な波長数を依頼するオーダ情報の当該波長数が、DB情報D2に含まれる光ファイバ15に収容可能な波長数よりも多い場合に、設備DB34内にDB情報D2を含み記憶されている各伝送機能装置の設備情報に基づき、オーダ情報の波長数を光ファイバ15に収容可能とするに必要な伝送機能装置毎の波長数を設計する。
- [0075] 設定部33は、オーダ情報D1に基づく光ファイバ15に収容可能な波長数が定まるように、上記設計された波長数を該当伝送機能装置に設定する。
- [0076] この構成によれば、オーダ情報D1で依頼された光ファイバ15を介する拠点間の光信号伝送に必要な波長リソースを、拠点毎の伝送機能装置に自動で設定することができる。このため、ディスアグリゲーション型の伝送システムにおいて、その光ファイバ15に収容可能な波長リソースを容易に把握して管理することができる。
- [0077] (2) 設計部32は、上記設計による伝送機能装置毎の波長数が、設備DB34内に記憶された伝送機能装置の全てを用いた場合において光ファイバ15で収容可能な波長数を超えるか否かを判定し、超えた際に伝送機能装置の増設の必要性を表示部32hに表示する収容可能判定部32eを備える構成とした。
- [0078] この構成によれば、設計による伝送機能装置毎の波長数が、DB情報D2に基づく伝送機能装置で収容可能な波長数を超えた際に伝送機能装置の増設の必要性を表示部32hに表示することができる。このため、その表示内容をシステム管理者が見て伝送機能装置の増設を行うことができる。
- [0079] その他、具体的な構成について、本発明の主旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能である。

符号の説明

- [0080] 1 1 Aビル
- 1 2 Bビル
- 1 3, 1 3 a ~ 1 3 x T R D (伝送機能装置)
- 1 5 光ファイバ
- 2 1, 2 1 a ~ 2 1 c M U X / D M U X (伝送機能装置)
- 2 2 R O A D M (伝送機能装置)
- 3 1 サービスオーダー取得部
- 3 2 波長リソース設計部 (設計部)
- 3 3 波長リソース設定部 (設定部)
- 3 4 設備 D B (D B)
- 3 2 a 情報取得部
- 3 2 f 差分判定部
- 3 2 c 計算部
- 3 2 d 確定部
- 3 2 e 収容可能判定部
- 3 2 f 更新部
- 3 2 g 設定指示部
- 3 2 h 表示部
- D 1 サービスオーダー情報 (オーダー情報)
- D 2 D B 情報
- D 3 設定指示情報

請求の範囲

[請求項1] 異なるベンダ仕様の各種の伝送機能装置を有する拠点間が光ファイバで接続されて成るディスアグリゲーション型の伝送システムであって、

少なくとも、前記伝送機能装置毎の固有情報と、前記伝送機能装置間の接続情報と、前記拠点間の光ファイバにおいて前記伝送機能装置の波長数で定まる収容可能な波長リソースとしての波長数の情報との設備情報をDB (Data Base) 情報として記憶するDBと、

前記拠点間で光ファイバを介して光信号の伝送を行う際に必要な波長数を依頼するオーダ情報の当該波長数が、前記DB情報に含まれる前記光ファイバに収容可能な波長数よりも多い場合に、前記DB内に前記DB情報を含み記憶されている各伝送機能装置の設備情報に基づき、当該オーダ情報の波長数を前記光ファイバに収容可能とするに必要な前記伝送機能装置毎の波長数を設計する設計部と、

前記設計された波長数を該当伝送機能装置に設定する設定部とを備えることを特徴とする伝送システム。

[請求項2] 前記設計部は、

前記設計による前記伝送機能装置毎の波長数が、前記DB内に記憶された伝送機能装置の全てを用いた場合において前記光ファイバに収容可能な波長数を超えるか否かを判定し、超えた際に伝送機能装置の増設の必要性を表示部に表示する収容可能判定部を備える

ことを特徴とする請求項1に記載の伝送システム。

[請求項3] 異なるベンダ仕様の各種の伝送機能装置を有する拠点間が光ファイバで接続されて成るディスアグリゲーション型の伝送システムによる波長リソース管理方法であって、

前記伝送システムは、

少なくとも、前記伝送機能装置毎の固有情報と、前記伝送機能装置間の接続情報と、前記拠点間の光ファイバにおいて前記伝送機能装置

の波長数で定まる収容可能な波長リソースとしての波長数の情報との設備情報をDB情報として記憶するDBと、設計部と、設定部とを備え、

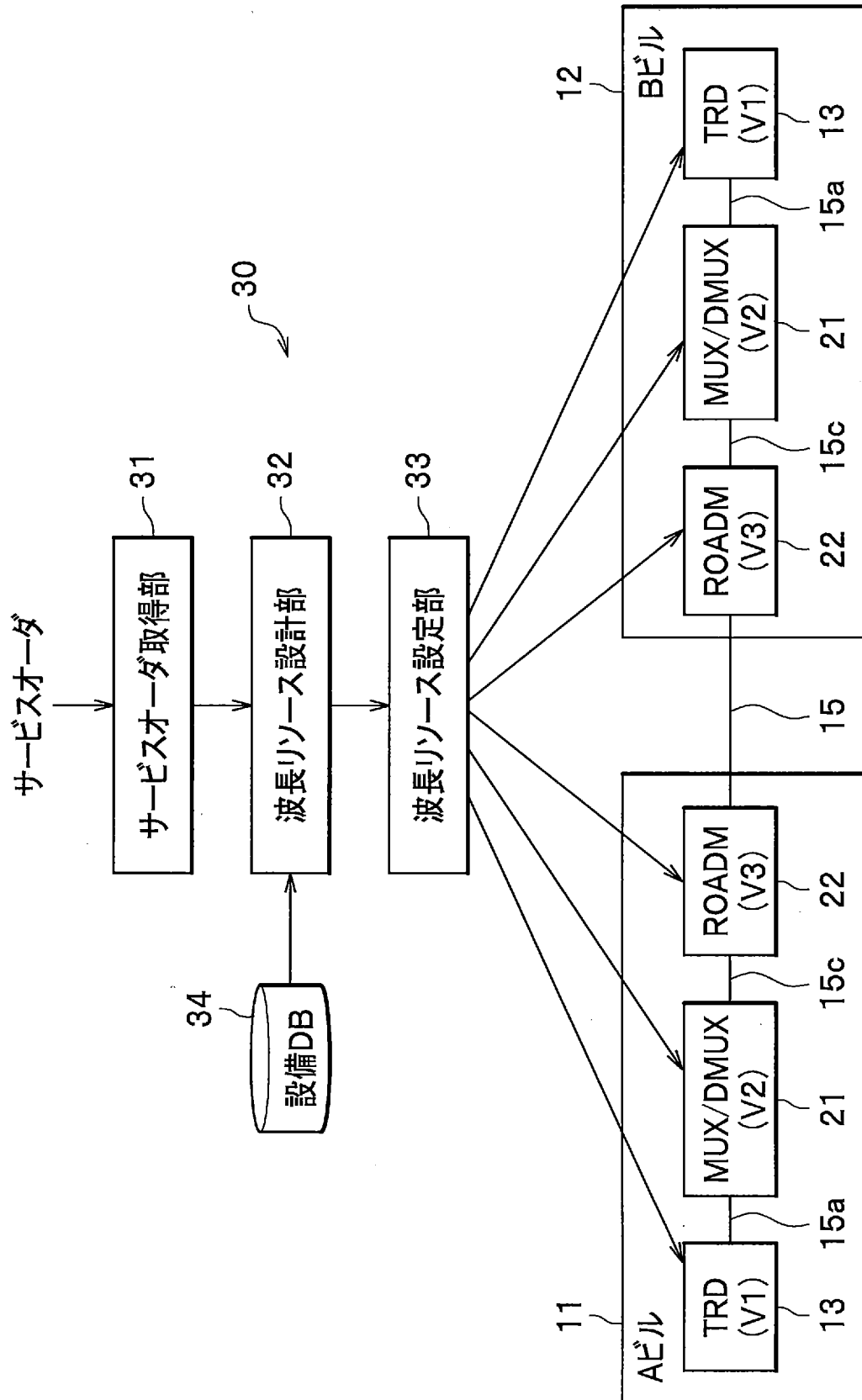
前記設計部は、

前記拠点間で光ファイバを介して光信号の伝送を行う際に必要な波長数を依頼するオーダ情報の当該波長数が、前記DB情報に含まれる前記光ファイバに収容可能な波長数よりも多い場合に、前記DB内に前記DB情報を含み記憶されている各伝送機能装置の設備情報に基づき、当該オーダ情報の波長数を前記光ファイバに収容可能とするに必要な前記伝送機能装置毎の波長数を設計するステップを実行し、

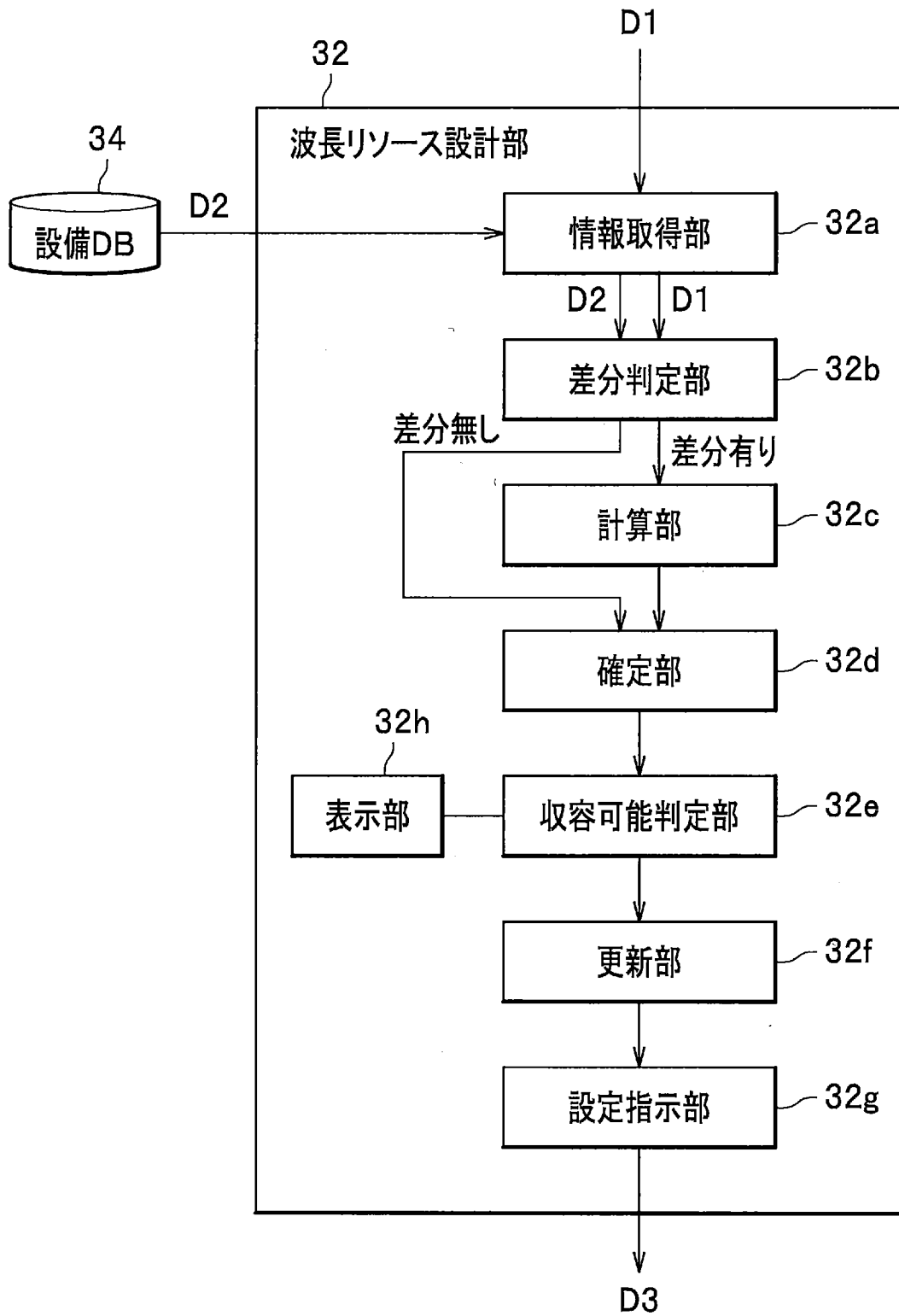
前記設定部は、前記設計された波長数を該当伝送機能装置に設定するステップを実行する

ことを特徴とする波長リソース管理方法。

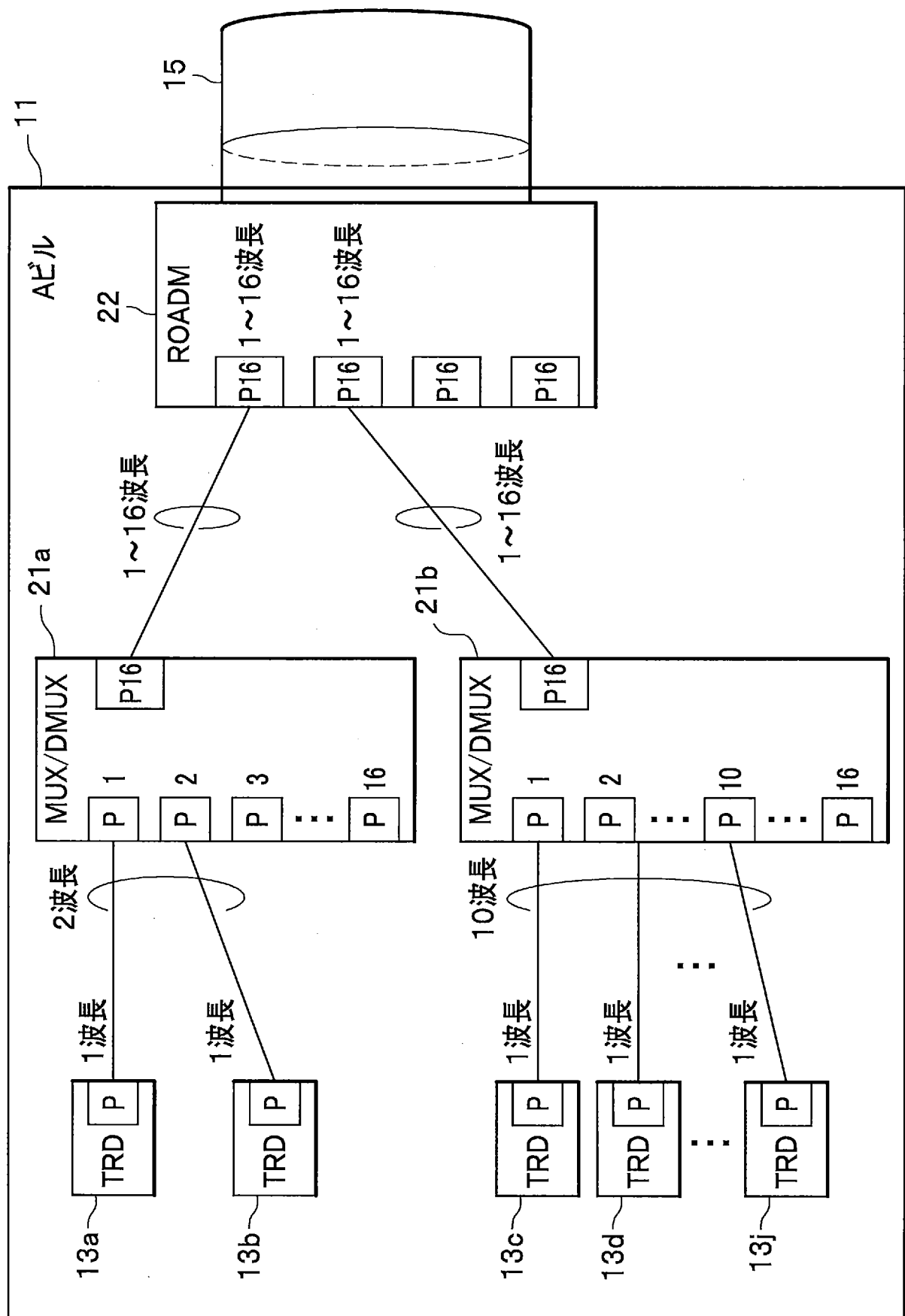
[図1]



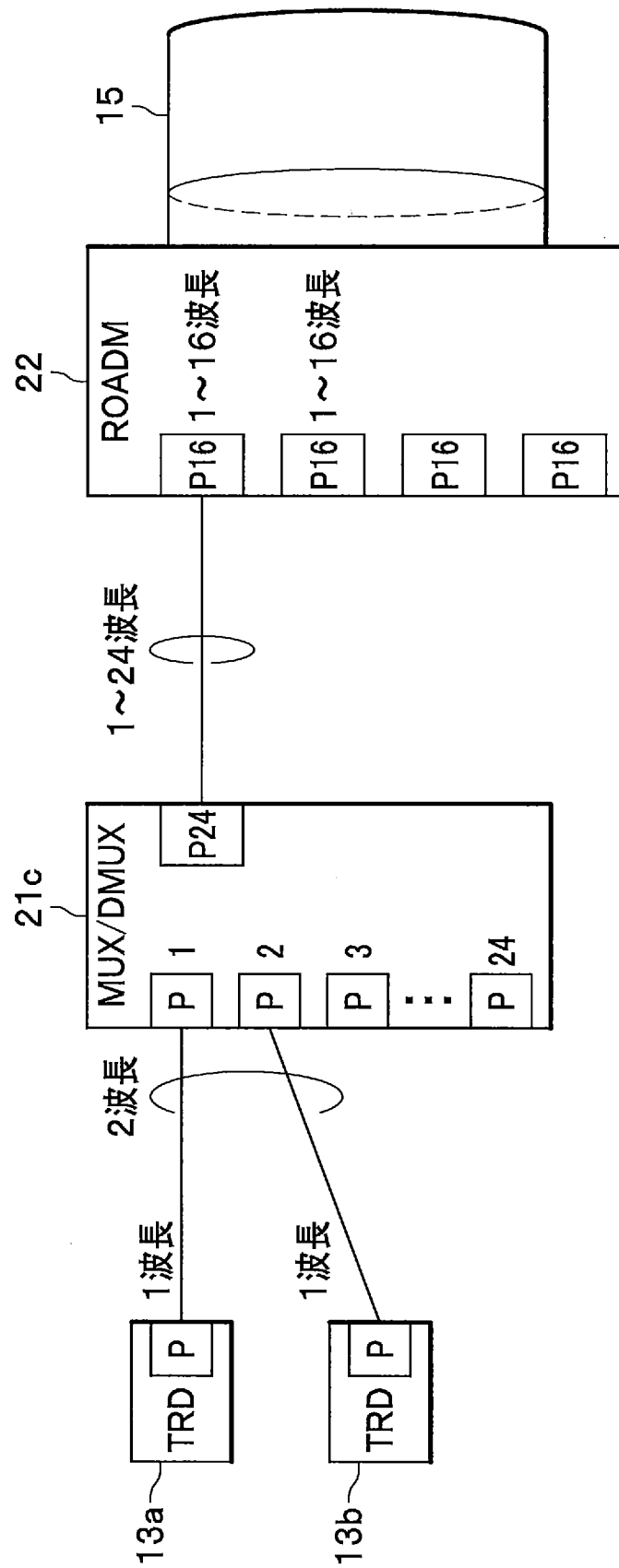
[図2]



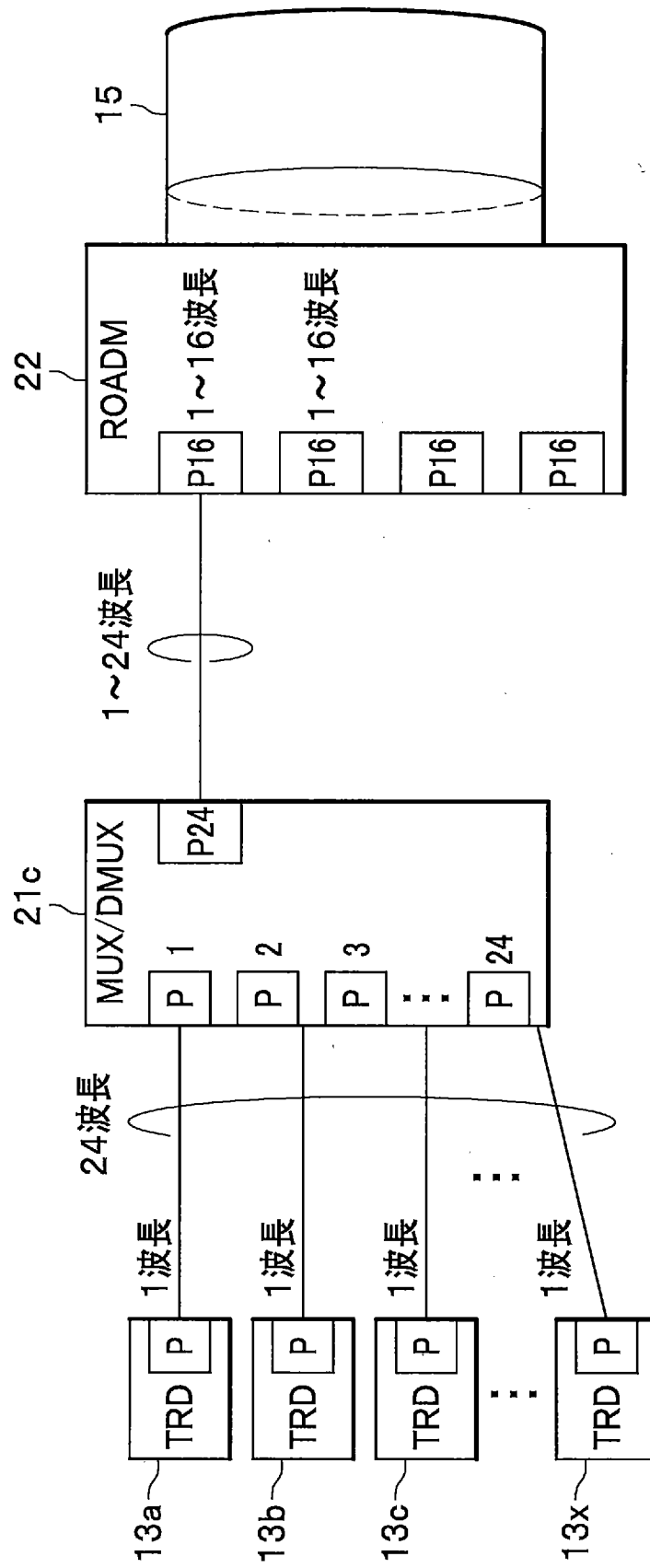
[図3]



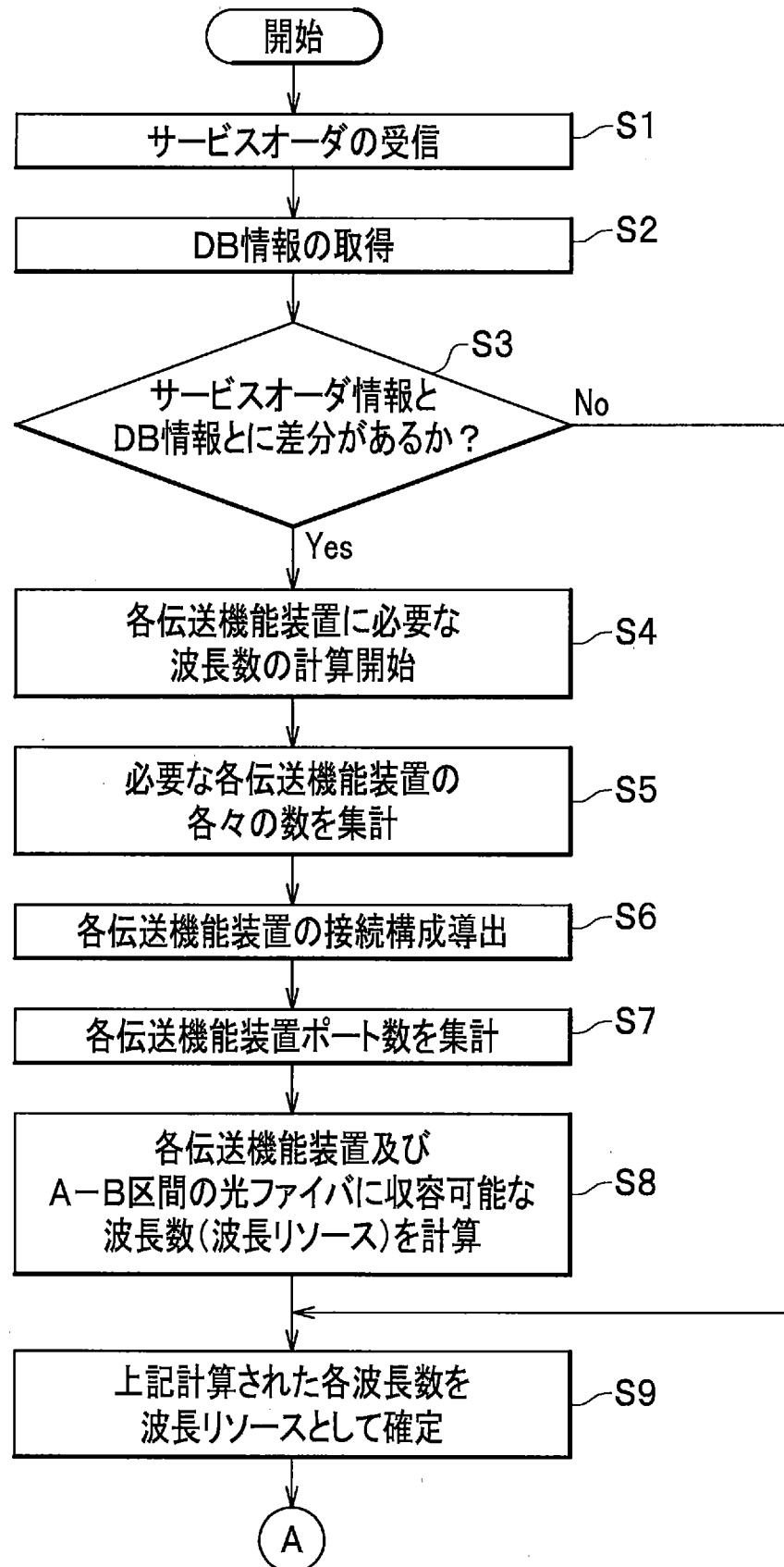
[図4]



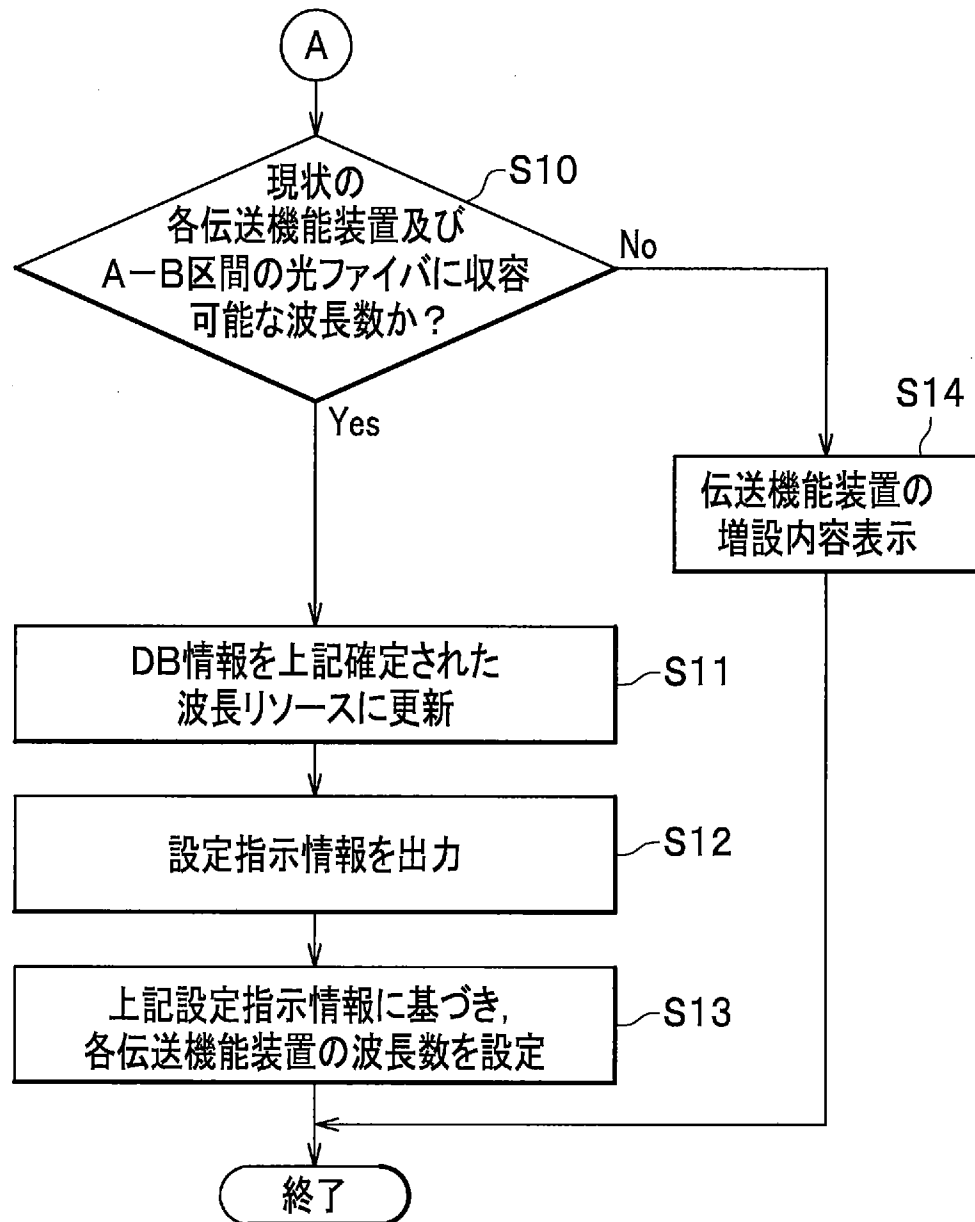
[図5]



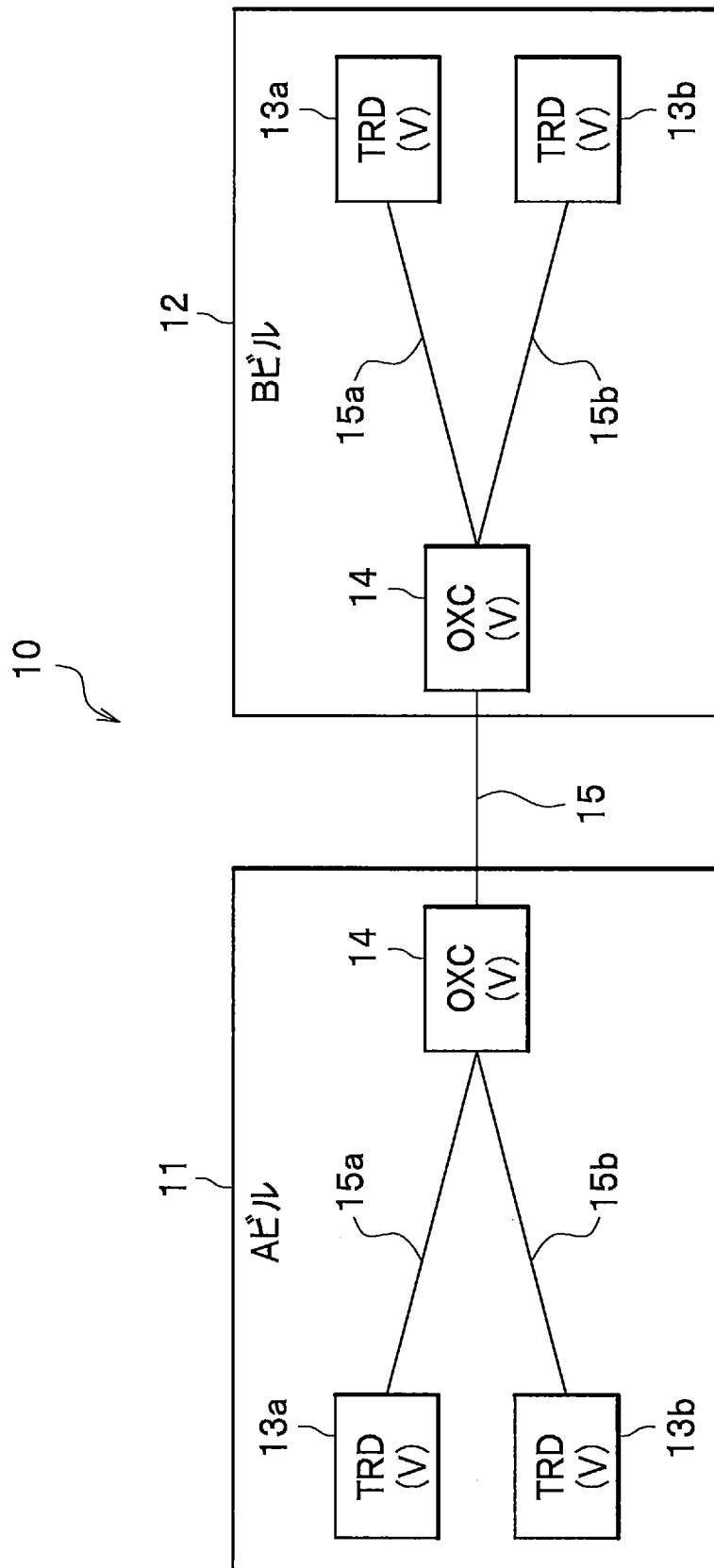
[図6]



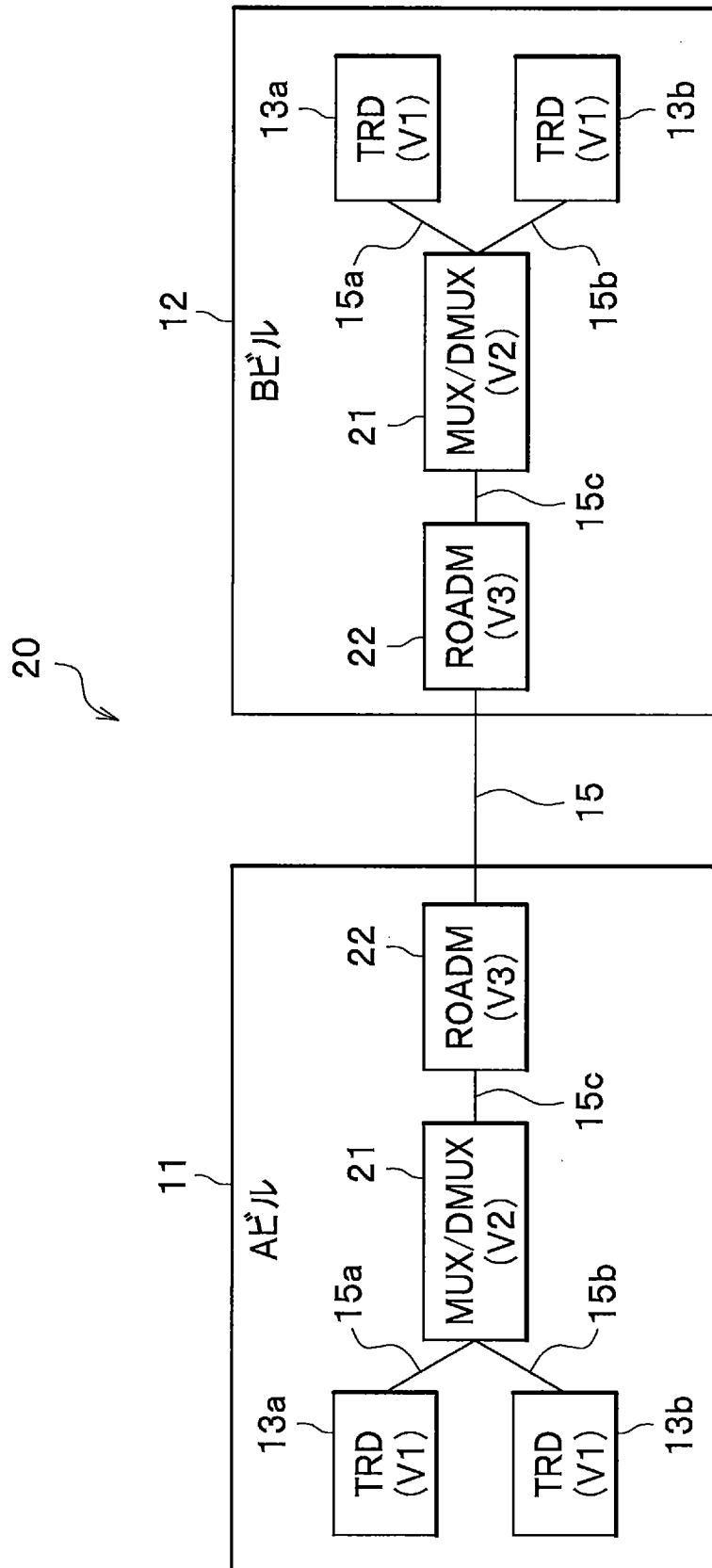
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/018390

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04L12/24 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H04L12/24

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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	関原慎二, ついに実現!! 光伝送システムのディスプレイグリゲーション [online], net one, 07 September 2017, https://www.netone.co.jp/report/column/column1/20170907.html , non-official translation (SEKIHARA, Shinji. Disaggregation of Optical Transmission Systems Finally Achieved!!)	1-3
A	林理恵他, 将来光トランスポート網向け OpS への要求条件一考察, 電子情報通信学会 2017 年総合大会講演論文集 通信 2, 07 March 2017, p.354 (B-12-8), non-official translation (HAYASHI, Rie et al. Study of OpS Requirements for Future Optical Transport Networks. Proceedings of the 2017 IEICE General Conference: Communication 2.)	1-3



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
03.06.2019Date of mailing of the international search report
11.06.2019Name 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

International application No.

PCT/JP2019/018390

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-39208 A (FUJITSU LTD.) 27 February 2014 (Family: none)	1-3
A	WO 2015/182070 A1 (NEC CORP.) 03 December 2015 (Family: none)	1-3
A	JP 2002-300206 A (NEC CORP.) 11 October 2002 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04L12/24(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04L12/24

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	関原 慎二, ついに実現!! 光伝送システムのディスアグリゲーション, [online], net one,, 2017.09.07, https://www.netone.co.jp/report/column/column1/20170907.html	1-3
A	林 理恵 他, 将来光トランスポート網向け OpS への要求条件一考察, 電子情報通信学会 2017 年総合大会講演論文集 通信 2, 2017.03.07, p. 354(B-12-8)	1-3

☒ 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

03.06.2019

国際調査報告の発送日

11.06.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

玉木 宏治

5 X

3047

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-39208 A (富士通株式会社) 2014. 02. 27, (ファミリーなし)	1-3
A	WO 2015/182070 A1 (日本電気株式会社) 2015. 12. 03, (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2002-300206 A (日本電気株式会社) 2002. 10. 11, (ファミリーなし)	1-3