(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
2020年5月22日(22.05.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/100822 A1

(51) 国際特許分類:
H04B 10/073 (2013.01) *H04B 10/27* (2013.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/044162

(22) 国際出願日： 2019年11月11日(11.11.2019)

(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 2018-214204 2018年11月14日(14.11.2018) 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: 岡田 真悟(**OKADA, Shingo**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 東條 琢也(**TOJO, Takuya**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 安川 正祥(**YASUKAWA, Seisho**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP).

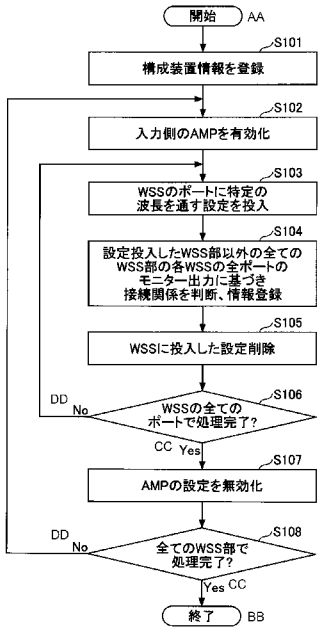
(74) 代理人: 伊東 忠重, 外(**ITOH, Tadashige** et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目１番１号 丸の内 ＭＹ ＰＬＡＺＡ （明治安田生命ビル） １６階 Tokyo (JP).

(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,

(54) **Title:** CONTROL DEVICE, CONNECTION STATE REGISTRATION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称： 制御装置、接続状態登録方法、及びプログラム

[図6]



S101 Register constituent device information
S102 Validate input-side AMP
S103 Enter into WSS port setting for passing specific wavelength
S104 Determine connection relationship and register information on basis of monitor outputs of all ports of each WSS in all WSS units other than WSS unit into which setting has been entered
S105 Delete setting entered in WSS
S106 Has processing been completed in all ports of WSS?
S107 Invalidate setting of AMP
S108 Has processing been completed in all WSS units?
AA Start
BB End
CC Yes
DD No

(57) **Abstract:** Provided is a control device which registers, in a database, a connection state between constituent devices constituting a distributed optical transmission device. The control device is provided with: a device setting unit which makes a setting for causing light to be output from a constituent device at a connection source; and a registration processing unit which acquires a light-reception level of each port in each constituent device on the side of receiving the light, identifies a port of which the light-reception level is higher than the light-reception levels of other ports, and registers, in

WO 2020/100822 A1

［続葉有］

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:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

the database, the constituent device having the identified port and the specific port as the connection destination for the constituent device at the connection source.

(57) 要約:分散型光伝送装置を構成する構成装置間の接続状態をデータベースに登録する制御装置において、接続元の構成装置から光を出力させる設定を行う装置設定部と、前記光を受信する側の各構成装置における各ポートの受光レベルを取得し、受光レベルが他のポートの受光レベルよりも高いポートを特定し、当該特定されたポートを有する構成装置と当該特定のポートを、前記接続元の構成装置の接続先として前記データベースに登録する登録処理部とを備える。

明　細　書

発明の名称 ： 制御装置、接続状態登録方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、構成装置が分散されて存在する分散型の光伝送装置において、構成装置間の接続状態を管理するための技術に関連するものである。

背景技術

[0002] 従来の伝送装置では網をシングルベンダーで構築し、そのベンダー製のＮＭＳ（ネットワーク管理システム）で網を制御することが一般的であったが、近年の技術進歩により伝送網のマルチベンダー化及び伝送装置のＤｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ（機能分散）化が可能となってきている。

[0003] 特にＲＯＡＤＭ（reconfigurable optical add/drop multiplexer）においては、今までシャーシ型でトランスポンダー・光スイッチ・アンプ等の機能を全て搭載したＲＯＡＤＭが一般的であったが、各機能を個別の筐体として実現し、それらを組み合わせて一つのＲＯＡＤＭとして動作させるＤｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ　ＲＯＡＤＭの検討が盛んに行われている。

[0004] 一方で今までシングルベンダーであったため、網全体を対象ベンダーのＮＭＳによって管理することで各装置が管理されていたのに対して、マルチベンダー構成となった網の統合管理が課題となり、それらを統合管理する手段がＯＳＳプロジェクト（ＯＤＴＮ，ＯｐｅｎＲＯＡＤＭ）で検討されている。（非特許文献１，２）。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：Open and Disaggregated Transport Networks (https://www.lightwaveonline.com/content/dam/lw/Marketing/2017-11-02_OpenDisaggregatedTransportNetworks.pdf)

非特許文献2：Open ROADM (https://0201.nccdn.net/4_2/000/000/05e/0e7/Open-ROADM-whitepaper-v2_2.pdf)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 近年、伝送装置のＳＤＮ制御及び構成要素の分散化（Ｄｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ）が議論されている。実際にＳＤＮ制御用のオープンＡＰＩを持つ製品や、構成要素（ＷＳＳ（光スイッチ）部やＡＭＰ部）ごとに独立した製品が販売されだしており、効果的な制御の手法が求められている。

[0007] 特にＤｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ ＲＯＡＤＭの制御においては、従来は１装置を制御すればよかったのに対し、Ｄｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ ＲＯＡＤＭを構成する全装置を個別に制御する必要がある。

[0008] Ｄｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ ＲＯＡＤＭを制御するためには、コントローラ（ＳＤＮコントローラやＮＭＳ）がＤｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ ＲＯＡＤＭを構成する全装置及び構成装置同士の配線情報（接続状態）を登録情報としてデータベースに持つ必要がある。そのイメージを図１に示す。

[0009] しかし、ＲＯＡＤＭの方路が増えるほどに構成装置の台数も増加し、配線情報も複雑で膨大な数となっていき、データベースへの登録が難しくなるという課題がある。

[0010] 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、分散型光伝送装置を構成する構成装置間の接続状態を動的に検出し、データベースに登録することを可能とする技術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

[0011] 開示の技術によれば、分散型光伝送装置を構成する構成装置間の接続状態をデータベースに登録する制御装置であって、

接続元の構成装置から光を出力させる設定を行う装置設定部と、

前記光を受信する側の各構成装置における各ポートの受光レベルを取得し、受光レベルが他のポートの受光レベルよりも高いポートを特定し、当該特定されたポートを有する構成装置と当該特定のポートを、前記接続元の構成装置の接続先として前記データベースに登録する登録処理部

を備えることを特徴とする制御装置が提供される。

発明の効果

[0012] 開示の技術によれば、分散型光伝送装置を構成する構成装置間の接続状態を動的に検出し、データベースに登録することを可能とする技術が提供される。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]課題を説明するための図である。

[図2]実施の形態の概要を説明するための図である。

[図3]第１の実施の形態におけるシステム構成図である。

[図4]コントローラの機能構成図である。

[図5]コントローラのハードウェア構成図である。

[図6]第１の実施の形態における処理手順を示すフローチャートである。

[図7]第１の実施の形態におけるＲＯＡＤＭ内部接続状態ＤＢに格納される情報の例を示す図である。

[図8]第２の実施の形態におけるシステム構成図である。

[図9]第２の実施の形態における処理手順を示すフローチャートである。

[図10]第２の実施の形態におけるＲＯＡＤＭ内部接続状態ＤＢに格納される情報の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。以下で説明する実施の形態は一例に過ぎず、本発明が適用される実施の形態は、以下の実施の形態に限られるわけではない。以下の実施の形態では、分散型光伝送装置の例としてＤｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ ＲＯＡＤＭを挙げて説明しているが、本発明は、Ｄｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ ＲＯＡＤＭに限らず、他の種類の伝送装置にも適用可能である。

[0015] （実施の形態の概要）

本実施の形態では、Ｄｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ ＲＯＡＤＭを構成するＷＳＳ部（光スイッチ：Ｗａｖｅｌｅｎｇｔｈ Ｓｅｌｅｃｔｉｖｅ Ｓｗｉｔｃｈ）とＡＭＰ部（光増幅装置）をコントローラから制御することで

、ＷＳＳ部同士の接続状態を自動検出し、データベースに登録する。

[0016] 図２を参照して自動検出処理の概要を説明する。図２には、コントローラ２０と、Ｄｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ ＲＯＡＤＭを構成するＡＭＰ部１、ＷＳＳ部２、ＷＳＳ部３、ＡＭＰ部４が示されている。

[0017] 図２に示す例では、Ｓ１（ステップ１）において、コントローラ２０がＡＭＰ部１の光増幅装置（ＡＭＰ５）を有効化し、自然放出光を増幅して光源とするＡＳＥ（Amplified Spontaneous Emission）光源を用いることで、接続されているＷＳＳ部２のＷＳＳ６へと光の入力を行う。Ｓ２において、コントローラ２０は、ＷＳＳ６のどのポートから光を出力するかを設定する。

[0018] Ｓ３において、コントローラ２０は、ＷＳＳ部３のＷＳＳ７おける全接続ポートの光レベルをモニターし受光を確認することで、ＷＳＳ部同士の接続状態を検出する。本実施の形態では、ＡＳＥを利用することで特別な試験光装置なしに、ＷＳＳで受光を確認できる。

[0019] 上記手順を全ＷＳＳ部の全ポートに対して実施することでＤｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ ＲＯＡＤＭの内部接続状況をコントローラ２０のデータベースに登録することができる。

[0020] ＷＳＳ部は１ｘＮのＷＳＳをＩＮ／Ｏｕｔの両系に持つ装置と、ＷＳＳをＩＮ側にだけ持ちＯＵＴ側はＳｐｌｉｔｔｅｒを持つ２種類のパターンがある。本発明に係る技術により、いずれのパターンを用いる場合でも、Ｄｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ ＲＯＡＤＭのＷＳＳ部同士の接続状況の自動検出が可能である。

[0021] 以下、実施の形態をより詳細に説明する。Ｒｏｕｔｅ ａｎｄ Ｓｅｌｅｃｔモデルの Ｄｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ ＲＯＡＤＭを使用する場合の例を第１の実施の形態として説明し、Ｂｒｏａｄｃａｓｔ ａｎｄ Ｓｅｌｅｃｔモデルの Ｄｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ ＲＯＡＤＭを使用する場合の例を第２の実施の形態として説明する。なお、ＷＳＳ部が１ｘＮのＷＳＳをＩＮ／Ｏｕｔの両系に持つ構成がＲｏｕｔｅ ａｎｄ Ｓｅｌｅｃｔモデルに対応し、ＷＳＳをＩＮ側にだけ持ちＯＵＴ側はＳｐｌｉｔｔｅｒを持つ

構成がＢｒｏａｄｃａｓｔ　ａｎｄ　Ｓｅｌｅｃｔモデルに対応する。

[0022] （第１の実施の形態）

＜システム構成＞

図３に、第１の実施の形態におけるシステム構成図を示す。図３に示すように、本システムは、Ｄｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ　ＲＯＡＤＭ１０とコントローラ２０を備え、これらがネットワークで接続される構成を有する。また、データベース装置であるＲＯＡＤＭ内部接続状態ＤＢ２１が備えられており、コントローラ２０は当該ＲＯＡＤＭ内部接続状態ＤＢ２１に対してデータの読み書きが可能である。ＲＯＡＤＭ内部接続状態ＤＢ２１は、コントローラ２０の内部に存在してもよいし、外部に存在してもよい。

[0023] Ｄｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ　ＲＯＡＤＭ１０は、ＷＳＳ部１１０、２１０、３１０、ＡＭＰ部１２０、２２０、３２０を有する。各ＡＭＰ部は、入力側ＡＭＰと出力側ＡＭＰを備え、各ＷＳＳ部は、入力側の１×ＮのＷＳＳと出力側の１×ＮのＷＳＳを備える。各ＷＳＳは１番からＮ番のポートを有する。なお、ＷＳＳは光スイッチの例である。ＡＭＰは光増幅装置の例である。

[0024] 図４は、コントローラ２０の機能構成図である。図４は、コントローラ２０がＲＯＡＤＭ内部接続状態ＤＢ２１を有する例を示している。

[0025] 図４に示すとおり、コントローラ２０は、ＲＯＡＤＭ内部接続状態ＤＢ２１、Ｄｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ　ＲＯＡＤＭ１０を構成する各構成装置に対する設定等を行う装置設定部２２、ポートのモニター結果である受光レベルに基づいて配線情報の登録を行う登録処理部２３、処理手順の制御等を行う制御部２４を含む。なお、コントローラ２０の動作の詳細は後述する。コントローラ２０を制御装置と称してもよい。

[0026] コントローラ２０は、例えば、コンピュータに、本実施の形態で説明する処理内容を記述したプログラムを実行させることにより実現可能である。

[0027] すなわち、コントローラ２０は、コンピュータに内蔵されるＣＰＵやメモリ等のハードウェア資源を用いて、コントローラ２０で実施される処理に対

応するプログラムを実行することによって実現することが可能である。上記プログラムは、コンピュータが読み取り可能な記録媒体（可搬メモリ等）に記録して、保存したり、配布したりすることが可能である。また、上記プログラムをインターネットや電子メール等、ネットワークを通して提供することも可能である。

[0028] 図５は、本実施の形態における上記コンピュータのハードウェア構成例を示す図である。図５のコンピュータは、それぞれバスＢで相互に接続されているドライブ装置２５０、補助記憶装置２５２、メモリ装置２５３、ＣＰＵ２５４、インタフェース装置２５５、表示装置２５６、及び入力装置２５７等を有する。

[0029] 当該コンピュータでの処理を実現するプログラムは、例えば、ＣＤ－ＲＯＭ又はメモリカード等の記録媒体２５１によって提供される。プログラムを記憶した記録媒体２５１がドライブ装置２５０にセットされると、プログラムが記録媒体２５１からドライブ装置２５０を介して補助記憶装置２５２にインストールされる。但し、プログラムのインストールは必ずしも記録媒体２５１より行う必要はなく、ネットワークを介して他のコンピュータよりダウンロードするようにしてもよい。補助記憶装置２５２は、インストールされたプログラムを格納すると共に、必要なファイルやデータ等を格納する。

[0030] メモリ装置２５３は、プログラムの起動指示があった場合に、補助記憶装置２５２からプログラムを読み出して格納する。ＣＰＵ２５４は、メモリ装置２５３に格納されたプログラムに従って、コントローラ２０に係る機能を実現する。インタフェース装置２５５は、ネットワークに接続するためのインタフェースとして用いられる。表示装置２５６はプログラムによるＧＵＩ（Ｇｒａｐｈｉｃａｌ　Ｕｓｅｒ　Ｉｎｔｅｒｆａｃｅ）等を表示する。入力装置２５７はキーボード及びマウス、ボタン、又はタッチパネル等で構成され、様々な操作指示を入力させるために用いられる。

[0031] ＜システムの動作＞

次に、図６に示すフローチャートの手順に沿って、図３に示した第１の実

施の形態におけるシステムの動作を説明する。

[0032] Ｓ１０１において、Ｄｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ ＲＯＡＤＭ１０を構成するＷＳＳ部１１０、２１０、３１０とＡＭＰ部１２０、２２０、３２０のセット及びＷＳＳ部のポート数をコントローラ２０に入力することで、ＲＯＡＤＭ内部接続状態ＤＢ２１に構成装置情報を持たせる。ＲＯＡＤＭ内部接続状態ＤＢ２１に格納される構成装置情報の例を図７に示す。

[0033] Ｓ１０２において、コントローラ２０の装置設定部２２は、登録されたＡＭＰ部のうちの１台のＡＭＰ部１２０の入力側のＡＭＰ１２１を有効にする。これによりＡＳＥが増幅され、有効化したＡＭＰ部１２０とセットで登録されているＷＳＳ部１１０の入力側のＷＳＳ１１１に光が入力される。

[0034] Ｓ１０３において、コントローラ２０の装置設定部２２は、ＷＳＳ１１１の１番ポートに特定の波長を通す設定を投入する。これによりＷＳＳ１１１の１番ポートから光が出力される。

[0035] Ｓ１０４において、コントローラ２０の登録処理部２３は、設定を投入したＷＳＳ部１１０以外の全てのＷＳＳ部２１０、３１０のＷＳＳ２１２、３１２の全ポートのモニター出力を取得し、受光レベルが他のポートに比べ明確に高いポートを特定し、当該ポートをＲＯＡＤＭ内部接続状態ＤＢ２１に接続元ＷＳＳ１１１の接続元ポート１の接続先ＷＳＳ・接続先ＷＳＳポートとして登録する。受光レベルが明確に高いポートがなかった場合は接続先無しとしてＮｕｌｌを登録する。

[0036] なお、受光レベルが他のポートに比べ明確に高いポートとは、例えば、受光レベルが最も高いポートであって、その受光レベルと、受光レベルが最も低いポートの受光レベルとの差分が所定の閾値以上のポートである。ただし、これは一例に過ぎない。

[0037] Ｓ１０５において、コントローラ２０の装置設定部２２は、ＷＳＳ１１１に投入した設定を削除する。これによりＷＳＳ１１１の１番ポートから光が出力されなくなる。

[0038] 次に、制御部２４の制御により、Ｓ１０３におけるＷＳＳ１１１の設定す

るポート番号を２からＮ番ポートまで順番に変更しながらＳ１０３～１０５を繰り返し実行する（Ｓ１０６）。これによりＷＳＳ１１１の全ポートの接続先の情報をＲＯＡＤＭ内部接続状態ＤＢ２１に登録できる。

[0039] Ｓ１０７において、コントローラ２０の装置設定部２２は、Ｓ１０２で有効にしたＡＭＰ１２１の設定を無効にする。コントローラ２０は、制御部２４の制御により、Ｓ１０２～Ｓ１０７をまだ実行していないＷＳＳ部２１０、３１０のそれぞれに対し、Ｓ１０２～Ｓ１０７を実行する（Ｓ１０８）。

[0040] 以上の処理の結果として得られるＷＳＳの接続先ポート情報の例を図７に示す。

[0041] （第２の実施の形態）

＜システム構成＞

図８に、第２の実施の形態におけるシステム構成図を示す。図８に示すように、Ｄｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ ＲＯＡＤＭ１０とコントローラ２０を備え、これらがネットワークで接続される構成を有する。また、データベース装置であるＲＯＡＤＭ内部接続状態ＤＢ２１が備えられており、コントローラ２０は当該ＲＯＡＤＭ内部接続状態ＤＢ２１に対してデータの読み書きが可能である。ＲＯＡＤＭ内部接続状態ＤＢ２１は、コントローラ２０の内部に存在してもよいし、外部に存在してもよい。

[0042] 第２の実施の形態では、Ｄｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ ＲＯＡＤＭ１０内部の構成が第１の実施の形態と異なる。具体的には、図３、図８に示すとおり、１×ＮのＷＳＳ１１１、２１１、３１１がそれぞれ１×ＮのＳｐｌｉｔｔｅｒ１１１、２１１、３１１になる。この点以外は第１の実施の形態と同じである。

[0043] コントローラ２０の機能構成（図４）、コントローラ２０がコンピュータとプログラムで実現できる点も第１の実施の形態と同じである。

[0044] ＜システムの動作＞

次に、図９に示すフローチャートの手順に沿って、第２の実施の形態におけるシステムの動作を説明する。

[0045] Ｓ２０１において、Ｄｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ ＲＯＡＤＭ１０を構成するＷＳＳ部１１０、２１０、３１０とＡＭＰ部１２０、２２０、３２０のセット及びＷＳＳ部のポート数をコントローラ２０に入力することで、ＲＯＡＤＭ内部接続状態ＤＢ２１に構成装置情報を持たせる。ＲＯＡＤＭ内部接続状態ＤＢ２１に格納される構成装置情報の例を図１０に示す。

[0046] Ｓ２０２において、コントローラ２０の装置設定部２２は、登録されたＡＭＰ部のうちの１台のＡＭＰ部１２０の入力側のＡＭＰ１２１を有効にする。これによりＡＳＥが増幅され、有効化したＡＭＰ部とセットで登録されているＷＳＳ部１１０の入力側のＳｐｌｉｔｔｅｒ１１１に光が入力され、Ｓｐｌｉｔｔｅｒ１１１の全ポートより光が出力される。

[0047] Ｓ２０３において、コントローラ２０の登録処理部２３は、設定を投入したＷＳＳ部１１０以外の全てのＷＳＳ部２１０、３１０のＷＳＳ２１２、３１２の全ポートのモニター出力を取得し、受光レベルが他のポートに比べ明確に高いポートを特定し、当該ポートをＲＯＡＤＭ内部接続状態ＤＢ２１に接続元ＷＳＳ１１１の接続先ＷＳＳ・接続先ＷＳＳポートとして登録する。

[0048] 受光レベルが他のポートに比べ明確に高いポートとは、例えば、そのポートの受光レベルと、受光レベルが最も低いポートの受光レベルとの差分が所定の閾値以上のポートである。ただし、これは一例に過ぎない。

[0049] 受光レベルが明確に高いポートが複数ある場合は当該複数のポートを全部、接続先ＷＳＳ・接続先ＷＳＳポートとして登録する。受光レベルが明確に高いポートがなかった場合は接続先無しとしてＮｕｌｌを登録する。

[0050] Ｓ２０４において、コントローラ２０の装置設定部２２は、Ｓ２０２で有効にしたＡＭＰ１２１の設定を無効にする。

[0051] コントローラ２０は、Ｓ２０２～Ｓ２０４をまだ実行していないＷＳＳ部２１０、３１０のそれぞれに対して、Ｓ２０２～Ｓ２０４を実行する（Ｓ２０５）。

[0052] 以上の処理の結果として得られるＷＳＳの接続先ポート情報の例を図１０に示す。

[0053] （実施の形態の効果）

本発明の実施の形態により、Ｄｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ ＲＯＡＤＭをコントローラから制御する際に必要となる内部接続情報を自動的に検出し、登録することが可能となる。この技術を用いることでコントローラへの人手での情報登録が不要になる。また、この技術は、人手での登録情報が間違ってないかの確認テストとしても利用することが可能である。

[0054] また、本発明の実施の形態では、自然放出光を利用することで試験光を発する特別な装置なしに光を出力させることが可能である。

[0055] （実施の形態のまとめ）

本明細書には、少なくとも下記の事項が記載されている。

（第１項）

分散型光伝送装置を構成する構成装置間の接続状態をデータベースに登録する制御装置であって、

接続元の構成装置から光を出力させる設定を行う装置設定部と、

前記光を受信する側の各構成装置における各ポートの受光レベルを取得し、受光レベルが他のポートの受光レベルよりも高いポートを特定し、当該特定されたポートを有する構成装置と当該特定のポートを、前記接続元の構成装置の接続先として前記データベースに登録する登録処理部

を備えることを特徴とする制御装置。

[0056] 第１及び第２の実施の形態におけるＤｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ ＲＯＡＤＭ１０、及びコントローラ２０はそれぞれ、分散型光伝送装置、及び制御装置の例である。また、受光レベルが他のポートの受光レベルよりも高いポートを特定することは、例えば、前述したように、受光レベルが他のポートの受光レベルよりも明確に高いポートを特定することである。

（第２項）

前記接続元の構成装置は光スイッチであり、前記装置設定部は、当該光スイッチにおける１つのポートから光を出力させる設定を行い、

前記登録処理部は、前記特定されたポートを有する構成装置と前記特定の

ポートを、前記光スイッチの前記１つのポートの接続先として前記データベースに登録し、

前記光スイッチにおけるポートを変更しながら前記装置設定部による処理と前記登録処理部による処理を繰り返し実行する

第１項に記載の制御装置。

（第３項）

前記接続元の構成装置は光スプリッタであり、前記装置設定部による設定により、当該光スプリッタの全ポートから光が出力される

第１項に記載の制御装置。

（第４項）

前記装置設定部は、前記接続元の構成装置に接続される光増幅装置を有効化することにより、自然放出光を増幅して得られた光が前記接続元の構成装置に入力されるようにする

第１項ないし第３項のうちいずれか１項に記載の制御装置。

（第５項）

分散型光伝送装置を構成する構成装置間の接続状態をデータベースに登録する制御装置が実行する接続状態登録方法であって、

接続元の構成装置から光を出力させる設定を行う装置設定ステップと、

前記光を受信する側の各構成装置における各ポートの受光レベルを取得し、受光レベルが他のポートの受光レベルよりも高いポートを特定し、当該特定されたポートを有する構成装置と当該特定のポートを、前記接続元の構成装置の接続先として前記データベースに登録する登録処理ステップと

を備えることを特徴とする接続状態登録方法。

（第６項）

コンピュータを、第１項ないし第４項のうちいずれか１項に記載の前記制御装置における各部として機能させるためのプログラム。

[0057] 以上、本実施の形態について説明したが、本発明はかかる特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範

囲内において、種々の変形・変更が可能である。

符号の説明

[0058] １０　Ｄｉｓａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ　ＲＯＡＤＭ

２１　ＲＯＡＤＭ内部接続状態ＤＢ

２２　装置設定部

２３　登録処理部

２４　制御部

２５０　ドライブ装置

２５１　記録媒体

２５２　補助記憶装置

２５３　メモリ装置

２５４　ＣＰＵ

２５５　インターフェース装置

２５６　表示装置

２５７　入力装置

請求の範囲

[請求項1] 分散型光伝送装置を構成する構成装置間の接続状態をデータベースに登録する制御装置であって、

接続元の構成装置から光を出力させる設定を行う装置設定部と、

前記光を受信する側の各構成装置における各ポートの受光レベルを取得し、受光レベルが他のポートの受光レベルよりも高いポートを特定し、当該特定されたポートを有する構成装置と当該特定のポートを、前記接続元の構成装置の接続先として前記データベースに登録する登録処理部と

を備えることを特徴とする制御装置。

[請求項2] 前記接続元の構成装置は光スイッチであり、前記装置設定部は、当該光スイッチにおける１つのポートから光を出力させる設定を行い、

前記登録処理部は、前記特定されたポートを有する構成装置と前記特定のポートを、前記光スイッチの前記１つのポートの接続先として前記データベースに登録し、

前記光スイッチにおけるポートを変更しながら前記装置設定部による処理と前記登録処理部による処理を繰り返し実行する

請求項１に記載の制御装置。

[請求項3] 前記接続元の構成装置は光スプリッタであり、前記装置設定部による設定により、当該光スプリッタの全ポートから光が出力される

請求項１に記載の制御装置。

[請求項4] 前記装置設定部は、前記接続元の構成装置に接続される光増幅装置を有効化することにより、自然放出光を増幅して得られた光が前記接続元の構成装置に入力されるようにする

請求項１ないし３のうちいずれか１項に記載の制御装置。

[請求項5] 分散型光伝送装置を構成する構成装置間の接続状態をデータベースに登録する制御装置が実行する接続状態登録方法であって、

接続元の構成装置から光を出力させる設定を行う装置設定ステップ

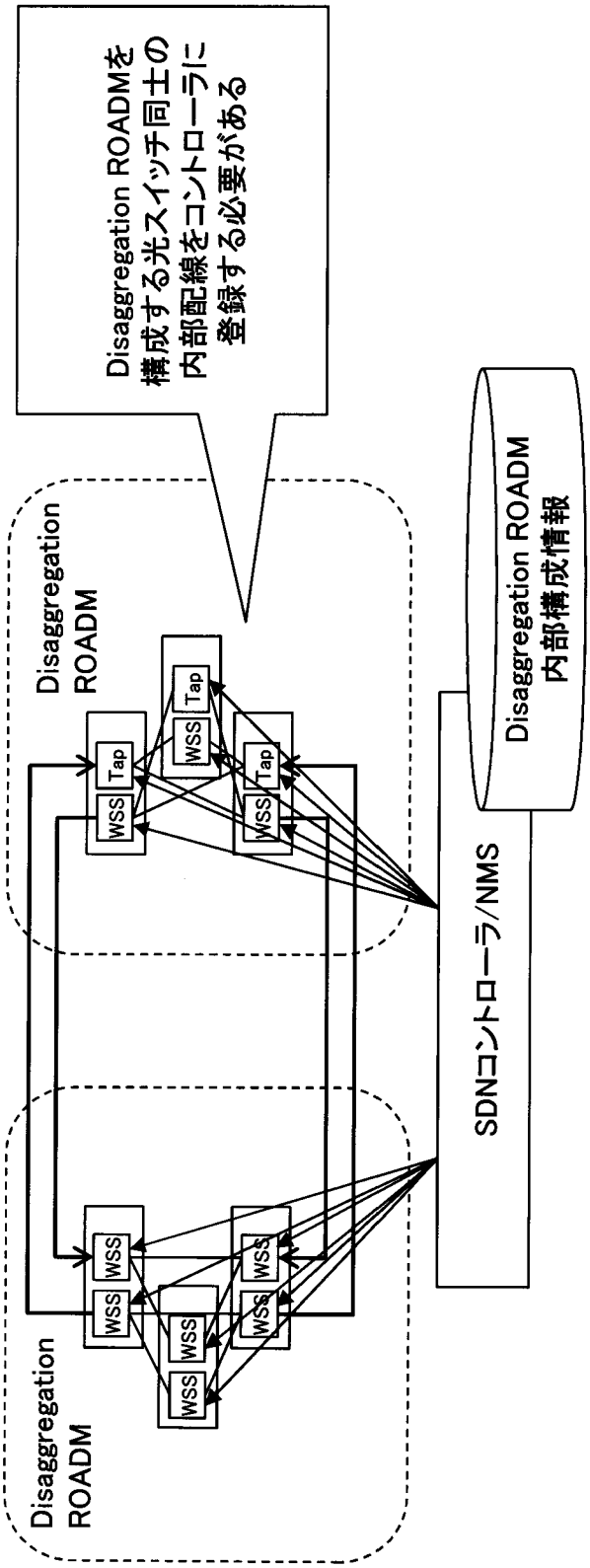
と、

前記光を受信する側の各構成装置における各ポートの受光レベルを取得し、受光レベルが他のポートの受光レベルよりも高いポートを特定し、当該特定されたポートを有する構成装置と当該特定のポートを、前記接続元の構成装置の接続先として前記データベースに登録する登録処理ステップと

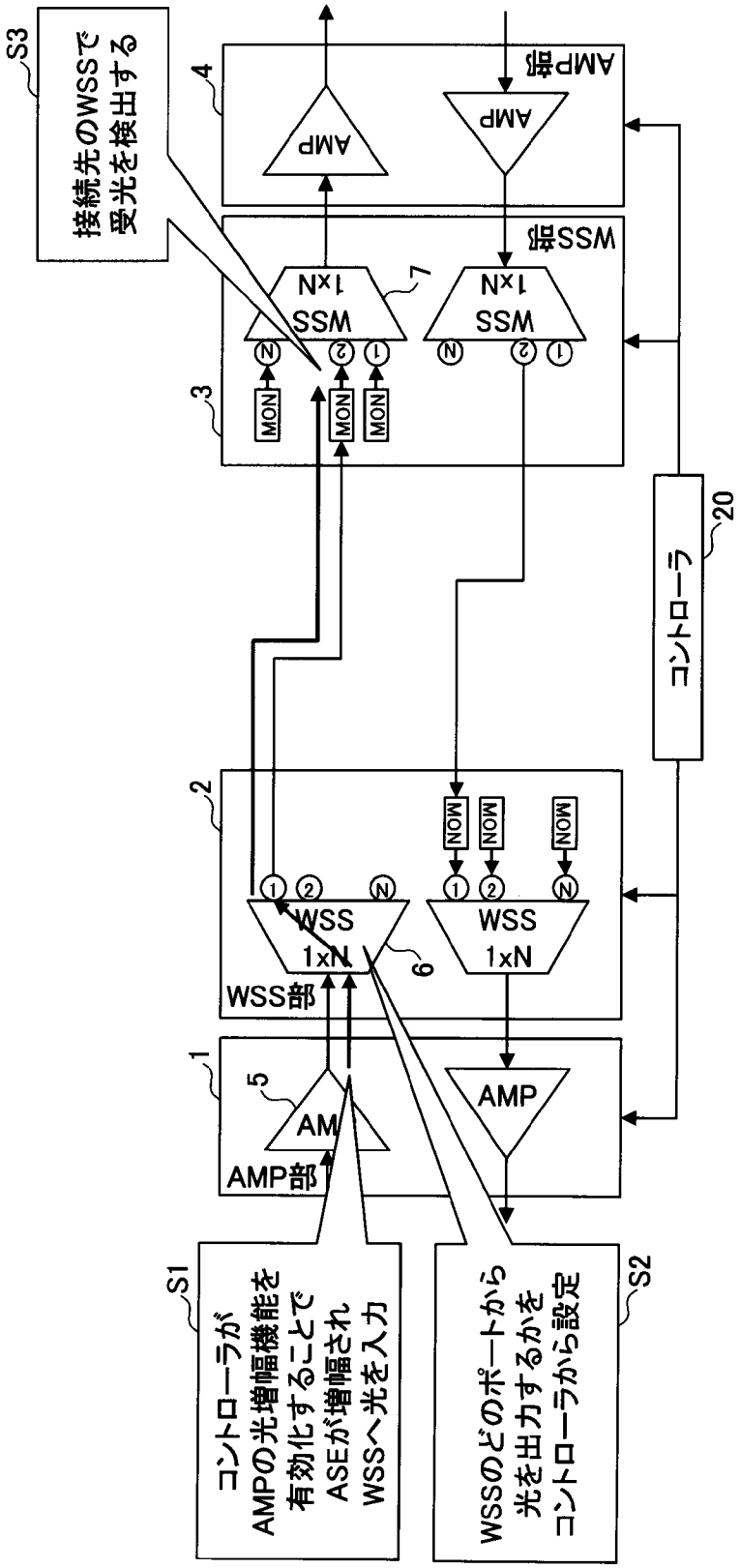
を備えることを特徴とする接続状態登録方法。

[請求項6] コンピュータを、請求項１ないし４のうちいずれか１項に記載の前記制御装置における各部として機能させるためのプログラム。

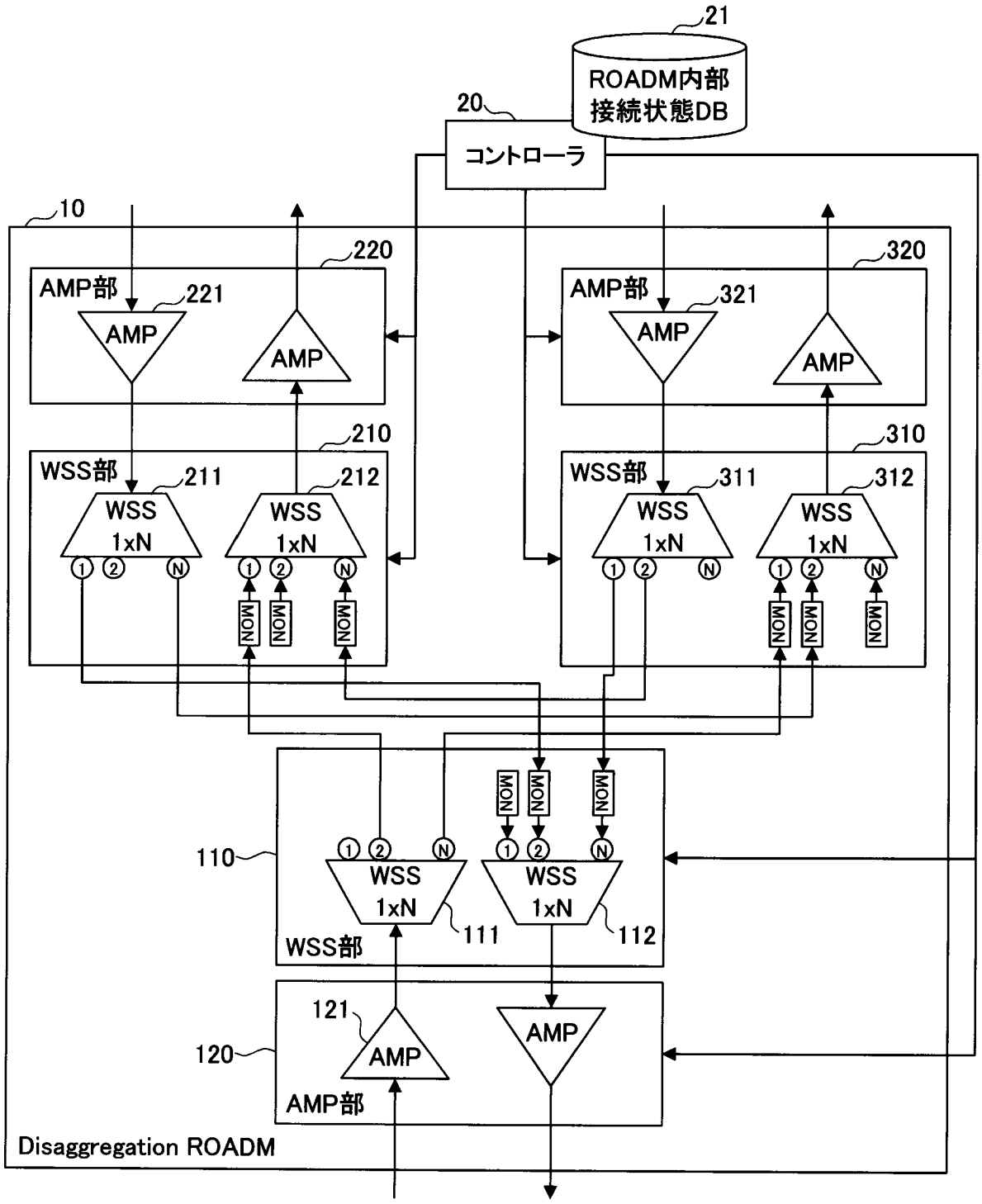
[図1]


Disaggregation ROADMを
構成する光スイッチ同士の
内部配線をコントローラに
登録する必要がある
Disaggregation
ROADM
Tap
WSS
Disaggregation
ROADM
SDNコントローラ/NMS
Disaggregation ROADM
内部構成情報

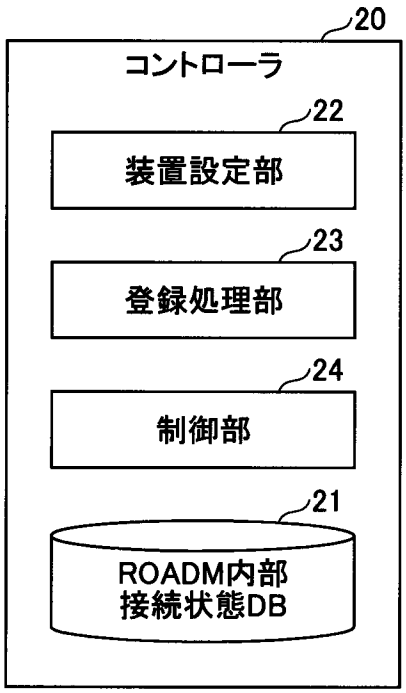
[図2]


S3
接続先のWSSで
受光を検出する
4
AMP部
AMP
AMP
WSS部
7
1xN
WSS
1xN
WSS
3
MON
MON
MON
20
コントローラ
2
MON
MON
MON
WSS
1xN
WSS
1xN
6
WSS部
1
5
AM
AMP
AMP部
S1
コントローラが
AMPの光増幅機能を
有効化することで
ASEが増幅され
WSSへ光を入力
S2
WSSのどのポートから
光を出力するかを
コントローラから設定

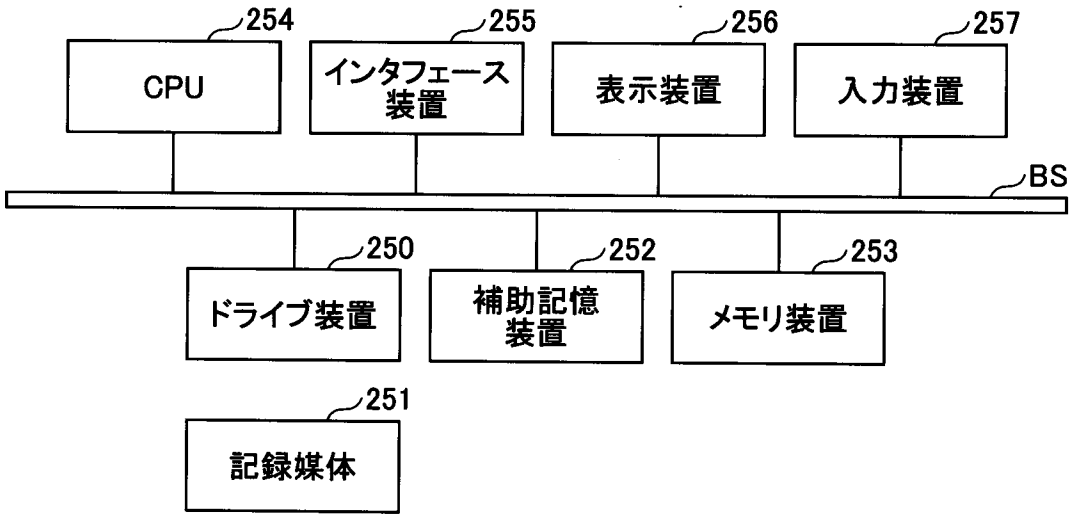
[図3]


21
ROADM内部
接続状態DB
20
コントローラ
10
220
AMP部
221
AMP
AMP
320
AMP部
321
AMP
AMP
210
WSS部
211
212
WSS
1xN
1
2
N
MON
310
WSS部
311
312
110
111
112
WSS部
121
120
AMP部
Disaggregation ROADM

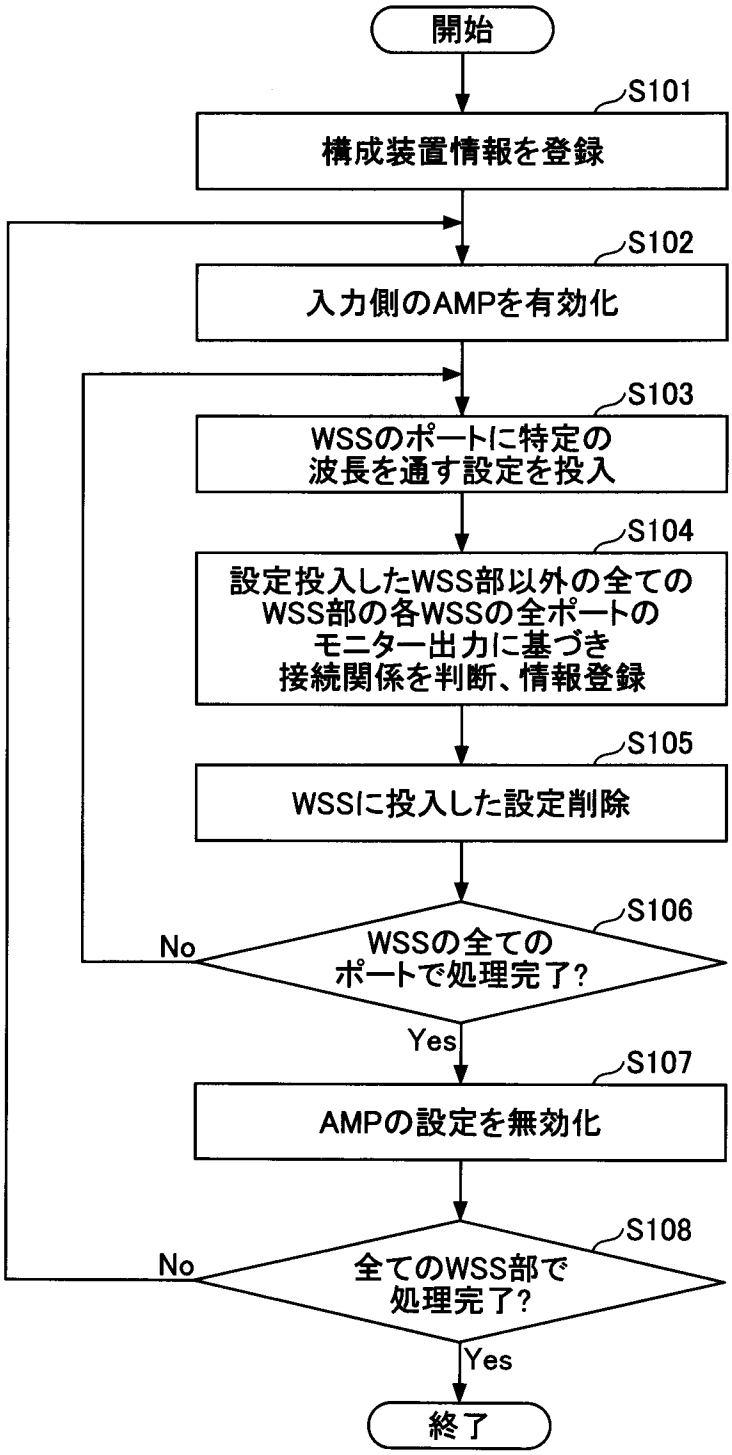
[図4]


20
コントローラ
22
装置設定部
23
登録処理部
24
制御部
21
ROADM内部
接続状態DB

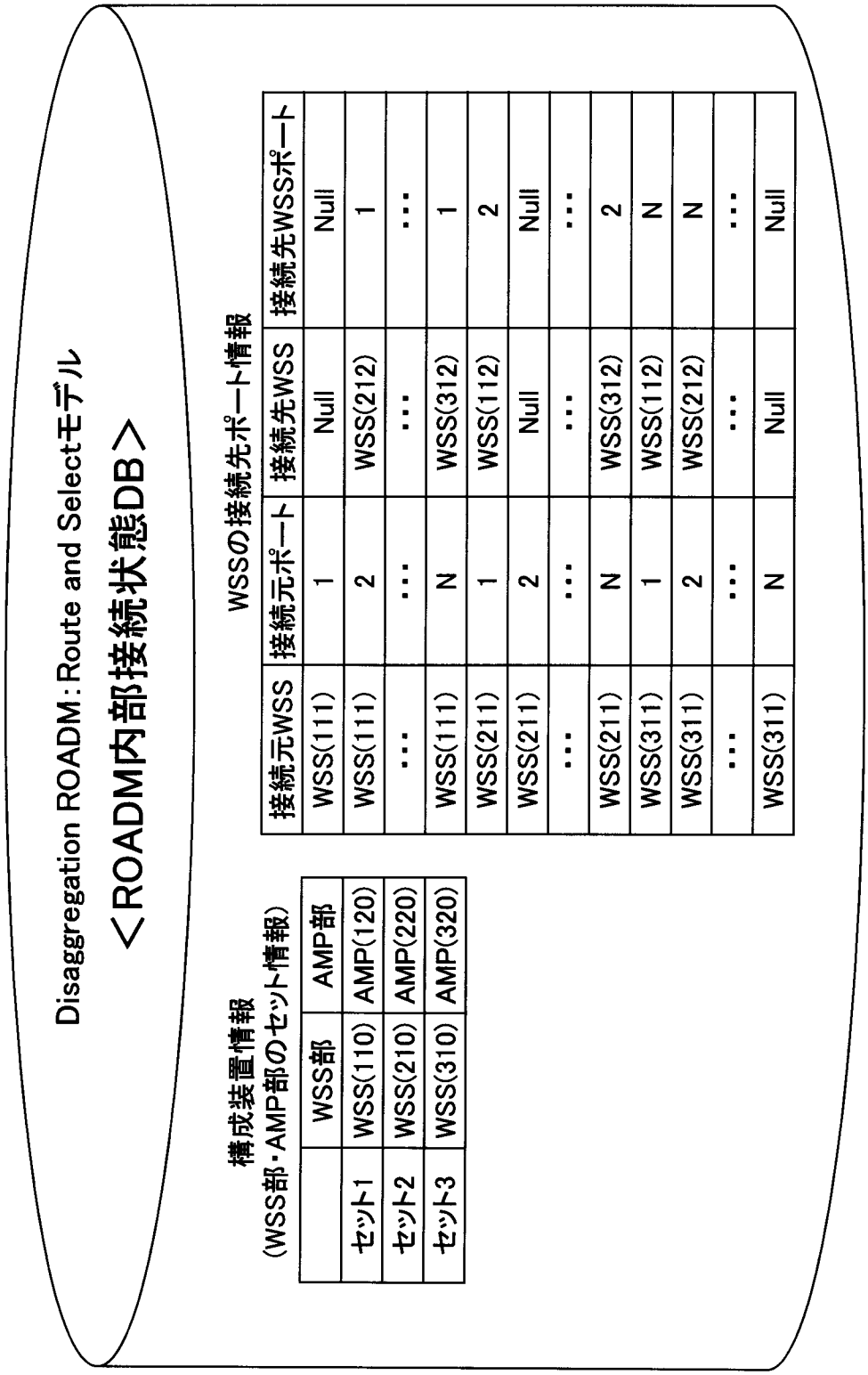
[図5]


254
CPU
255
インタフェース
装置
256
表示装置
257
入力装置
BS
250
ドライブ装置
252
補助記憶
装置
253
メモリ装置
251
記録媒体

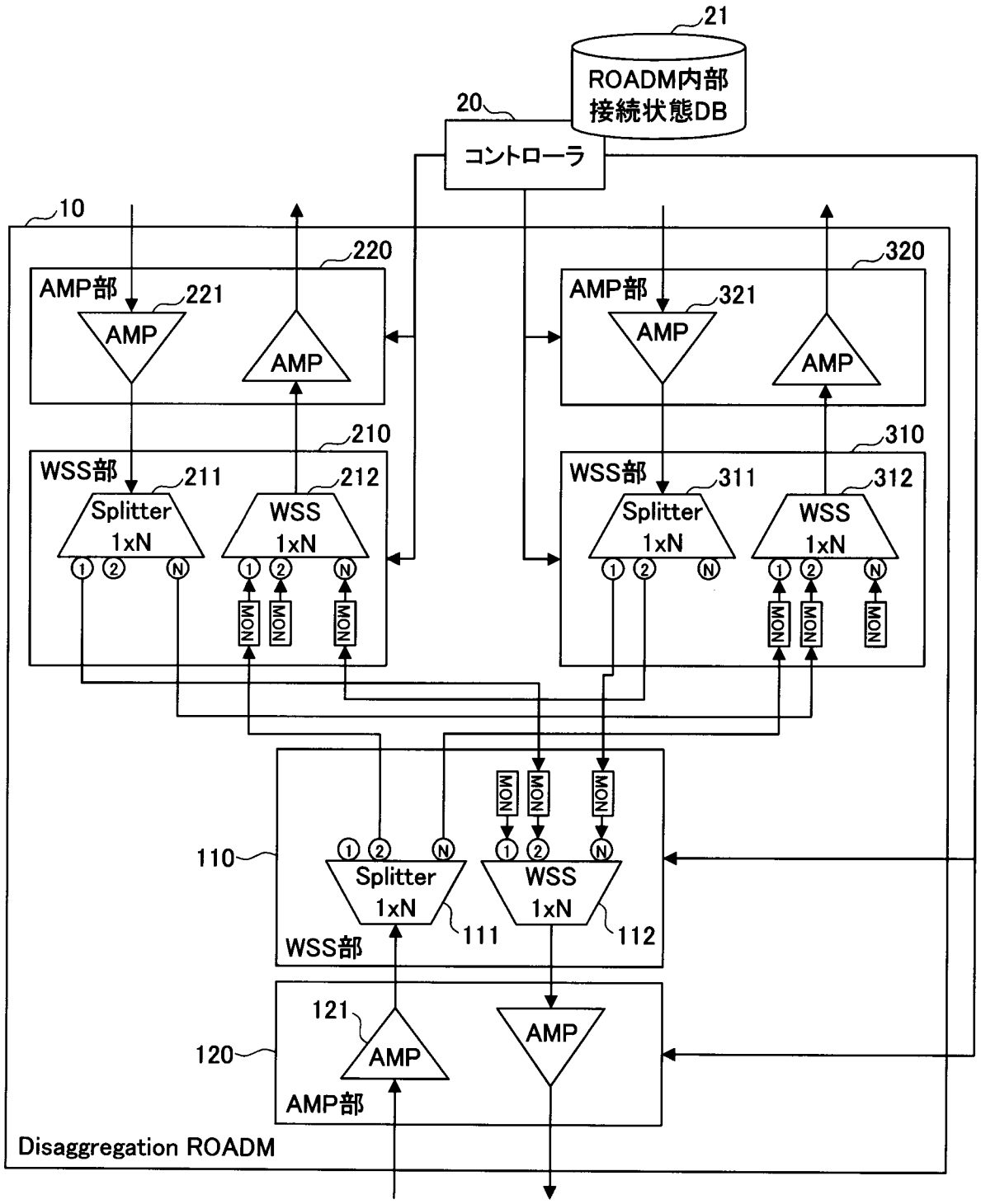
[図6]


開始
S101
構成装置情報を登録
S102
入力側のAMPを有効化
S103
WSSのポートに特定の
波長を通す設定を投入
S104
設定投入したWSS部以外の全ての
WSS部の各WSSの全ポートの
モニター出力に基づき
接続関係を判断、情報登録
S105
WSSに投入した設定削除
S106
WSSの全ての
ポートで処理完了?
No
Yes
S107
AMPの設定を無効化
S108
全てのWSS部で
処理完了?
No
Yes
終了

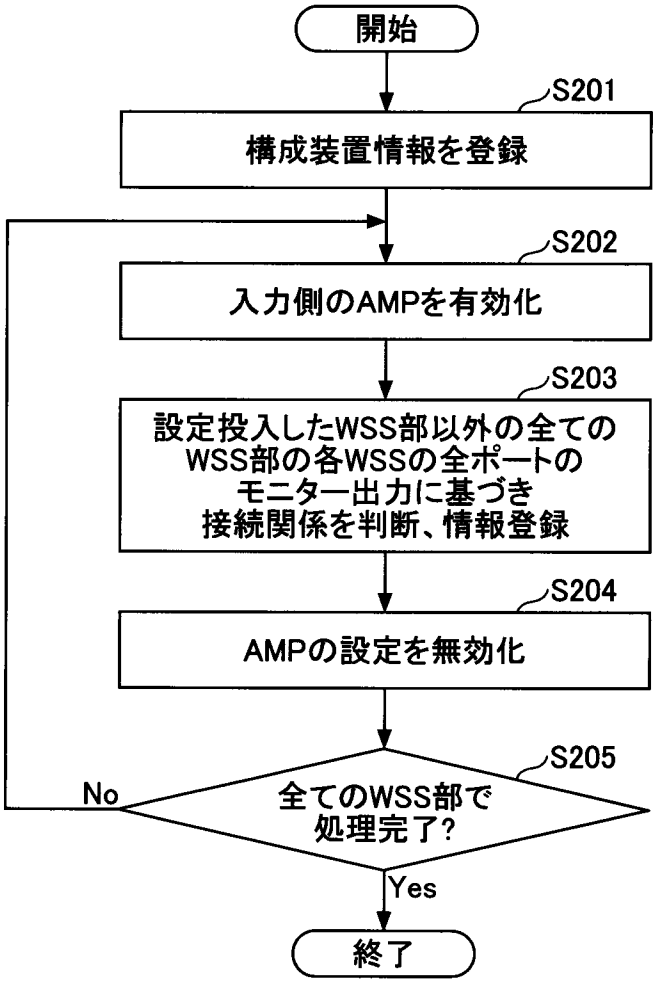
[図7]


Disaggregation ROADM：Route and Selectモデル
＜ROADM内部接続状態DB＞
構成装置情報
（WSS部・AMP部のセット情報）
WSS部
AMP部
セット1
WSS(110)
AMP(120)
セット2
WSS(210)
AMP(220)
セット3
WSS(310)
AMP(320)
WSSの接続先ポート情報
接続元WSS
接続元ポート
接続先WSS
接続先WSSポート
WSS(111)
1
Null
Null
WSS(111)
2
WSS(212)
1
WSS(111)
N
WSS(312)
1
WSS(211)
1
WSS(112)
2
WSS(211)
2
Null
Null
WSS(211)
N
WSS(312)
2
WSS(311)
1
WSS(112)
N
WSS(311)
2
WSS(212)
N
WSS(311)
N
Null
Null

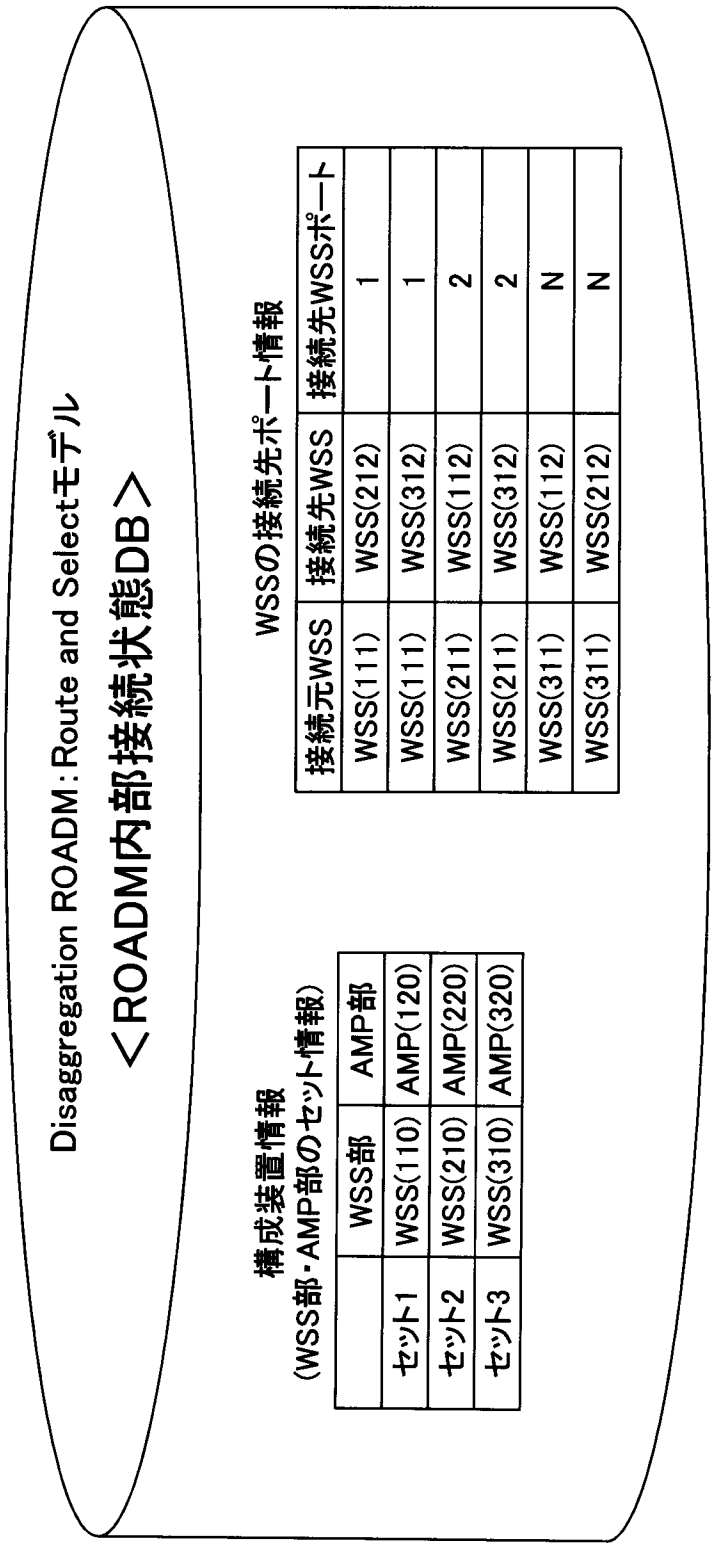
[図8]


21
ROADM内部
接続状態DB
20
コントローラ
10
220
AMP部
221
AMP
AMP
210
WSS部
211
212
Splitter
1xN
WSS
1xN
1
2
N
MON
320
AMP部
321
AMP
AMP
310
WSS部
311
312
Splitter
1xN
WSS
1xN
110
Splitter
1xN
111
WSS
1xN
112
WSS部
121
AMP
AMP
120
AMP部
Disaggregation ROADM

[図9]


開始
S201
構成装置情報を登録
S202
入力側のAMPを有効化
S203
設定投入したWSS部以外の全ての
WSS部の各WSSの全ポートの
モニター出力に基づき
接続関係を判断、情報登録
S204
AMPの設定を無効化
S205
No
全てのWSS部で
処理完了?
Yes
終了

[図10]



	WSS部	AMP部
セット1	WSS(110)	AMP(120)
セット2	WSS(210)	AMP(220)
セット3	WSS(310)	AMP(320)

接続元WSS	接続先WSS	接続先WSSポート
WSS(111)	WSS(212)	1
WSS(111)	WSS(312)	1
WSS(211)	WSS(112)	2
WSS(211)	WSS(312)	2
WSS(311)	WSS(112)	N
WSS(311)	WSS(212)	N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/044162

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H04B10/073(2013.01)i, H04B10/27(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)
Int.Cl. H04B10/073, H04B10/27

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	JP 2008-99191 A (KDDI CORPORATION) 24 April 2008, entire text, all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2012-205155 A (FUJITSU LTD.) 22 October 2012, entire text, all drawings & US 2012/0243864 A1, entire text, all drawings	1-6

☒ 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
09 December 2019 (09.12.2019)	17 December 2019 (17.12.2019)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/044162

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 2012-182665 A (NEC CORP.) 20 September 2012, entire text, all drawings & US 2012/0224170 A1, entire text, all drawings	1-6
A	JP 2009-177433 A (NEC CORP.) 06 August 2009, entire text, all drawings (Family: none)	1-6
A	US 2017/0353246 A1 (CIENA CORPORATION) 07 December 2017, entire text, all drawings (Family: none)	1-6
A	ODA, S. et al., "A learning living network with open ROADMs", Journal of Lightwave Technology, April 2017, vol. 35, no. 8, pp. 1350-1356	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０４４１６２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04B10/073(2013.01)i, H04B10/27(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.　H04B10/073, H04B10/27

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	JP 2008-99191 A (ＫＤＤＩ株式会社) 2008.04.24, 全文,全図（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2012-205155 A (富士通株式会社) 2012.10.22, 全文,全図 & US 2012/0243864 A1, 全文,全図	1-6

☑　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
０９．１２．２０１９	１７．１２．２０１９

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）　５Ｋ　１２１１
対馬　英明
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５６

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 2012-182665 A (日本電気株式会社) 2012.09.20, 全文,全図 & US 2012/0224170 A1, 全文,全図	1-6
A	JP 2009-177433 A (日本電気株式会社) 2009.08.06, 全文,全図 (ファミリーなし)	1-6
A	US 2017/0353246 A1 (CIENA CORPORATION) 2017.12.07, 全文,全図 (ファミリーなし)	1-6
A	ODA S. et al., A learning living network with open ROADMs, Journal of Lightwave Technology, 2017.04, Vol.35, No.8, page 1350-1356	1-6