

(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1月13日(13.01.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/009293 A1

- (51) 国際特許分類:
H04J 14/02 (2006.01) *H04B 10/27* (2013.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/026499
- (22) 国際出願日: 2020年7月6日(06.07.2020)
- (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: 河原 光 貴 (KAWAHARA, Hiroki); 〒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).
関 剛 志 (SEKI, Takeshi); 〒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). 須田 祥生 (SUDA, Sachio); 〒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). 齋藤 航平 (SAITO, Kohei); 〒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).

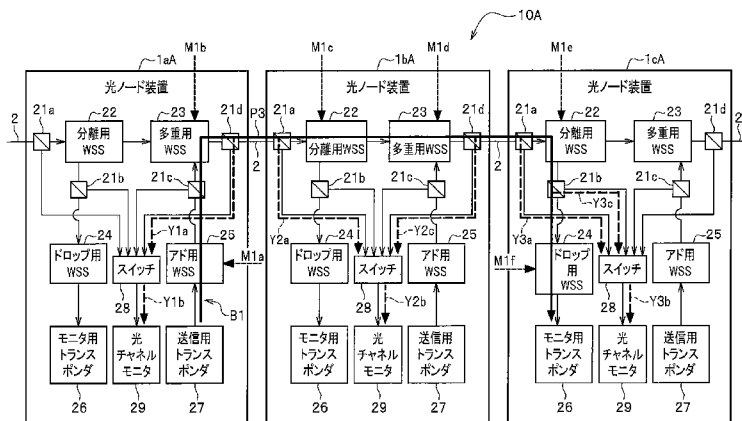
(74) 代理人: 特許業務法人磯野国際特許商標事務所 (ISONO INTERNATIONAL PATENT OFFICE, P.C.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目1番18号 ヒューリック虎ノ門ビル Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: OPTICAL NODE DEVICE, OPTICAL TRANSPORT NETWORK SYSTEM, OPTICAL PATH TRACING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 光ノード装置、光トランスポートネットワークシステム、光パストレース方法及びプログラム

[図1]



- 1aA, 1bA, 1cA Optical node device
22 Separation WSS
23 Multiplexing WSS
24 Drop WSS
25 Add WSS
26 Monitoring transponder
27 Transmission transponder
28 Switch
29 Optical channel monitor

(57) Abstract: An optical node device (1aA – 1cA) comprises a transmission transponder (27), wavelength-selective switches (WSS) (22 – 25), a beam splitter (21), and a monitoring transponder (26). The transmission transponder (27) transmits an optical signal (B1) via a set optical path (P3) in an optical fiber (2). The WSS (22–25) multiplex a surveillance control signal (M1) that performs optical path tracing, which is confirmation of the continuity of the optical path (P3), on the transmitted optical signal (B1). The monitoring transponder (26) measures, for monitoring, the optical power of the surveillance control signal (M1) multiplexed on the optical signal (B1) branched off by the beam splitter (21) and, furthermore, surveils whether the monitored optical power is at least at a prescribed level indicating normality of the optical path (P3).

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)）

(57) 要約：光ノード装置（1 a A～1 c A）は、送信用トランスポンダ（27）と、WSS（22～25）と、ビームスプリッタ（21）と、モニタ用トランスポンダ（26）とを備える。送信用トランスポンダ（27）は、光信号（B1）を光ファイバ（2）に設定された光パス（P3）を介して送信する。WSS（22～25）は、送信された光信号（B1）に、光パス（P3）の導通確認である光パストレースを行う監視制御信号（M1）を多重する。モニタ用トランスポンダ（26）は、ビームスプリッタ（21）で分岐された光信号（B1）に多重されている監視制御信号（M1）の光パワーを測定してモニタし、更に、モニタされた光パワーが光パス（P3）の正常性を示す所定のレベル以上か否かを監視する。

明 細 書

発明の名称：

光ノード装置、光トランスポートネットワークシステム、光パストレース方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、複数の光ノード装置を光ファイバで接続して構成される光トランスポートネットワークシステムにおいて、光ノード装置を中継する光パストレースの導通確認である光パストレースを行う光ノード装置、光トランスポートネットワークシステム、光パストレース方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 現在、光トランスポートネットワーク（OTN：Optical Transport Network）システムのOH（保守オーバーヘッド）を利用した光パストレースが、非特許文献1に示すITU-T勧告G. 709（OTNインタフェース）で規定されている。また、光ノード装置による中継ノードでは、光パワーが所定のレベルであるか否かに応じて、光信号が到達しているか否かを判定することが規定されている。

[0003] 図7は従来のOTNシステムの構成を示すブロック図である。図7に示すOTNシステム10は、複数の光ノード装置1a, 1b, 1c, を備え、各光ノード装置1a～1cが光ファイバ2で接続されて構成されている。各光ノード装置1a～1cは、各々異なる固有のNW（ネットワーク）ドメインを有する。また、各光ノード装置1a～1cは、複数のOXC（Optical Cross Connect）3a～3hと、複数のトランスポンダ4とを備えて構成されている。各OXC3a～3hには、複数のトランスポンダ4が接続されており、各OXC3a～3h間は、光ファイバ2で接続されている。

[0004] OXC3a～3hは、光ファイバ2を介してデータ伝送のための光伝送路を任意に設定するスイッチング制御を行うものである。トランスポンダ4は、図示せぬ通信装置とのデータの中継を行うものである。

[0005] 光ノード装置 1 a のトランスポンダ 4 a 及び OXC 3 a, 3 b と、光ノード装置 1 b の OXC 3 c, 3 d と、光ノード装置 1 c の OXC 3 e 及びトランスポンダ 4 b とは、光ファイバ 2 で接続され、光ファイバ 2 を介して光パス P 1 が設定されている。つまり、光ノード装置 1 a のトランスポンダ 4 a と光ノード装置 1 c のトランスポンダ 4 b とが、光ノード装置 1 b を中継して光パス P 1 により接続され、光パス P 1 を光信号が伝送するようになっている。

[0006] また、光ノード装置 1 c のトランスポンダ 4 c 及び OXC 3 f と、光ノード装置 1 b の OXC 3 g, OXC 3 h 及びトランスポンダ 4 d とは、光ファイバ 2 で接続され、この光ファイバ 2 を介して光パス P 2 が設定されている。つまり、トランスポンダ 4 c とトランスポンダ 4 d とが光パス P 2 により接続され、光パス P 2 を光信号が伝送するようになっている。

[0007] このような、OTN システム 10 においては、光ノード装置 1 a ~ 1 c の NW ドメイン毎に、NW 管理者が異なっている。各々の NW 管理者が、トランスペアレント（透過）モードをベースとして、光ノード装置 1 a ~ 1 c において光パス P 1, P 2 が正常に張られているか否かをモニタしている。

先行技術文献

非特許文献

[0008] 非特許文献 1 : ITU-T G.709/Y.1331, “Interfaces for the optical transport network” (2020.06.16)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 上述した OTN システム 10 においては、トランスペアレントモードなので、光ノード装置 1 a ~ 1 c におけるモニタ機能が光パワーレベルに限定される。このため、光パス（例えば光パス P 1）の設定に失敗した場合の故障分析において次のような課題があった。即ち、光パス P 1 が正常に設定されていないに関わらず、スイッチの異常等により本来と異なる光信号が届い

ている場合、光パワーレベルでモニタするので、本来の光信号と区別できない。つまり、誤った光信号が所定のレベル以上の場合、正常と判断されるので異常とは判断できない課題があった。

[0010] また、光パスが、異なるNWオペレータの管理する複数のNWドメインの光ノード装置1 a～1 cに跨って設定されとする。上述したように、光ノード装置1 aと光ノード装置1 c間に、光ノード装置1 bを跨って光パスP 1が設定されている場合、中継の光ノード装置1 bは光パスP 1の端点を含まないで、そのNWドメインのNWオペレータは光パストレースができないという課題があった。

[0011] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、光ノード装置間に設定される光パスの異常を適正に判断でき、光ノード装置間で光パスの中継を行う光ノード装置でも適正に光パストレースを行うことを課題とする。

課題を解決するための手段

[0012] 上記課題を解決するため、本発明の光ノード装置は、光信号を光ファイバに張られた光パスを介して送信する送信用トランスポンダと、前記送信された光信号に、前記光パスの導通確認である光パストレースを行う監視制御信号を多重するWSS (Wavelength Selective Switch) と、前記監視制御信号が多重された光信号を分岐する分岐部と、前記分岐部で分岐された光信号に多重されている監視制御信号の光パワーを測定してモニタするモニタ用トランスポンダとを備え、前記モニタ用トランスポンダは、前記モニタされた光パワーが前記光パスの正常性を示すレベル以上か否かを監視することを特徴とする。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、光ノード装置間に設定される光パスの異常を適正に判断でき、光ノード装置間で光パスの中継を行う光ノード装置でも適正に光パストレースを行うことができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施形態に係る光ノード装置を用いたOTNシステムの構成を

示すブロック図である。

[図2]光ノード装置の構成を示すブロック図である。

[図3]光ノード装置のWSSの構成例を示す図である。

[図4]出力側のコリメータへ出力される光信号の空間光変調器による反射角度の可変動作を説明するための図である。

[図5]本実施形態の光ノード装置による光パストレース処理を説明するための第1のフローチャートである。

[図6]本実施形態の光ノード装置による光パストレース処理を説明するための第2のフローチャートである。

[図7]従来のOTN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

[0015] 以下、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。但し、本明細書的全図において機能が対応する構成部分には同一符号を付し、その説明を適宜省略する。

<実施形態の構成>

図1は、本発明の実施形態に係る光ノード装置を用いたOTNシステムの構成を示すブロック図である。

[0016] 図1に示すOTNシステム10Aは、光ファイバ2で従属接続された複数の光ノード装置1aA、1bA、1cAを備える。各光ノード装置1aA～1cAは同一構成であり、図2に光ノード装置1bAを代表して示すように、光信号の透過及び反射による分岐を行うビームスプリッタ（分岐部）21a、21b、21c、21dと、分離用WSS（Wavelength Selective Switch：波長選択スイッチ）22と、多重用WSS23と、ドロップ用WSS24と、アド用WSS25と、モニタ用トランスポンダ26と、送信用トランスポンダ27と、スイッチ28と、光チャネルモニタ29とを備えて構成されている。なお、分離用WSS22、多重用WSS23、ドロップ用WSS24、及びアド用WSS25を、WSS22～25とも称す。ビームスプリッタ21a、21b、21c、21dを、ビームスプリッタ21とも称す。

- [0017] これらの構成要素 21 a ~ 21 d, 22 ~ 29 は光ファイバで次のように接続されている。即ち、ビームスプリッタ 21 a は、光ファイバで分離用 WSS 22 及びスイッチ 28 に接続され、分離用 WSS 22 は、多重用 WSS 23 及びビームスプリッタ 21 b に接続されている。多重用 WSS 23 は、ビームスプリッタ 21 c, 21 d に接続されている。ビームスプリッタ 21 b は、ドロップ用 WSS 24 及びスイッチ 28 に接続され、ビームスプリッタ 21 c は、アド用 WSS 25 及びスイッチ 28 に接続されている。
- [0018] ドロップ用 WSS 24 は、モニタ用トランスポンダ 26 に接続され、アド用 WSS 25 は、送信用トランスポンダ 27 に接続されている。スイッチ 28 は、光チャネルモニタ 29 に接続されている。
- [0019] このような接続構成において、図 2 に示すように、ビームスプリッタ 21 a は、外部の光ファイバ 2 から伝送されてきた監視制御信号 M1 が重畳された光信号 B1 を、透過して分離用 WSS 22 へ出力すると共に、反射してスイッチ 28 へ出力する。監視制御信号 M1 は、光ノード装置 1 a A ~ 1 c A の端点間に張られて設定される光パスの導通確認である光パストレースを行うための信号である。この監視制御信号 M1 は、光信号 B1 の強度を時間的に変化させる強度変調により、固有の光パス ID (Identification) 情報を多重するものである。
- [0020] 監視制御信号 M1 は、図 1 に矢印 M1 a, M1 b, M1 c, M1 d, M1 e, M1 f で示すように、各 WSS 22 ~ 25 において光信号 B1 に重畳可能となっている。この重畳は、複数個所の WSS 22 ~ 25 から、各々固有の光パス ID 情報を含む監視制御信号 M1 で光信号 B1 を変調して行うことが可能となっている。
- [0021] 図 2 に戻って、分離用 WSS 22 は、監視制御信号 M1 が重畳された光信号 B1 を多重用 WSS 23 へ出力すると共に、分離してビームスプリッタ 21 b へ出力する。ビームスプリッタ 21 b は、入力された監視制御信号 M1 及び光信号 B1 を、透過してドロップ用 WSS 24 へ出力すると共に、反射してスイッチ 28 へ出力する。

- [0022] ドロップ用 WSS 24 は、監視制御信号 M1 及び光信号 B1 から監視制御信号 M1 を波長に応じて分岐し、モニタ用トランスポンダ 26 へ出力する。モニタ用トランスポンダ 26 は、監視制御信号 M1 の光パワーを測定してモニタする。このモニタでは、光パワーが光パスの正常性を示す所定のレベル以上か否かを監視する。
- [0023] 送信用トランスポンダ 27 は、光信号 B1 をアド用 WSS 25 に出力する。アド用 WSS 25 は、光信号 B1 を監視制御信号 M1 で変調し、ビームスプリッタ 21c を介して多重用 WSS 23 へ出力する。この出力される監視制御信号 M1 及び光信号 B1 は、ビームスプリッタ 21c で分岐（反射）されてスイッチ 28 へ出力される。
- [0024] 多重用 WSS 23 は、分離用 WSS 22 からの監視制御信号 M1 及び光信号 B1 を、ビームスプリッタ 21d を透過して外部の光ファイバ 2 へ伝送する。又は、多重用 WSS 23 は、アド用 WSS 25 から出力され、ビームスプリッタ 21c を透過してきた監視制御信号 M1 及び光信号 B1 を多重し、ビームスプリッタ 21d を透過して外部の光ファイバ 2 へ伝送する。また、アド用 WSS 25 から出力された監視制御信号 M1 及び光信号 B1 は、ビームスプリッタ 21c で反射されてスイッチ 28 へ出力される。
- [0025] スイッチ 28 は、各ビームスプリッタ 21a～21d からの監視制御信号 M1 を選択して光チャネルモニタ 29 へ出力する。光チャネルモニタ 29 は、監視制御信号 M1 の光パワーの時間変化を読み取って光パス ID 情報を復調する。光チャネルモニタ 29 は、その復調により得られた光パス ID 情報を基に、後述のように光パスが正常に張られていることを検出する。
- [0026] 例えば、光チャネルモニタ 29 は、スイッチ 28 に接続されたビームスプリッタ 21a～21d の固有情報を保持しており、スイッチ 28 が、どのビームスプリッタ 21 で分岐された光パス ID 情報を含む監視制御信号 M1 を入力したかが検出可能となっている。この機能によって、光チャネルモニタ 29 は、光パス ID 情報を基に、この光パス ID 情報を含む監視制御信号 M1 a～M1 f（図 1）を重畳した WSS 22～25 と、監視制御信号 M1 a

～M1 f をスイッチ 28 の直前で分岐したビームスプリッタ 21 a～21 d とを検出する。この検出によって WSS 22～25 とビームスプリッタ 21 a～21 d 間の光パスの正常性が確認（又は検出）可能となっている。

[0027] ＜WSS の構成例＞

ここで、同一構成の各 WSS 22～25 の具体的な構成例を、図 3 に多重用 WSS 23 を代表して示し、その説明を行う。

[0028] 図 3 に示す多重用 WSS 23 は、入力用のファイバコリメータ（コリメータともいう）61 と、入力用のコリメータ 61 の N 倍（例えば 2 倍）の個数である出力用のコリメータ 62 a, 62 b と、波長分割多重された光信号の分波を行うグレーティング（回折格子）65 と、レンズ 67 と、例えば LCOS（Liquid Crystal on Silicon）で構成される空間光変調器 68 とを備えて構成されている。入力用のコリメータ 61 と、出力用のコリメータ 62 a, 62 b は、光ファイバに接続されている。なお、入力用のコリメータ 61 は、請求項記載の入力用コリメータを構成する。出力用のコリメータ 62 a, 62 b は、請求項記載の出力用コリメータを構成する。

[0029] このような構成において、光ファイバからの光信号 B1 がコリメータ 61 を介して、矢印 i1 で示すように、グレーティング 65 に入射される。グレーティング 65 は、光信号 B1 に対して、波長に応じて異なる角度に回折して反射することで、矢印 i1 a, i1 b, i1 c で示すように、分波（例えば 3 分波）を行う。3 分波された光信号は、レンズ 67 を介して空間光変調器 68 に入射される。

[0030] 空間光変調器 68 は、3 分波された光信号を反射する。この際、監視制御信号 M1 の電圧 B1 V（監視制御電圧 B1 V という）を空間光変調器 68 に印加して強度変調を掛ける。この強度変調により監視制御信号 M1 が重畳された光信号 B1 が、矢印 o2 で 1 光信号を代表して示すように、レンズ 67 及びグレーティング 65 を介して所望の出力用のコリメータ 62 a から出力される。

[0031] 上記矢印 i1 c, o2 で示すように、光信号を空間光変調器 68 で反射さ

せている。この反射角度は、図4に示すように、角度 θ_2 から、当該角度 θ_2 よりも小さい角度 θ_1 に変えることで、光信号が出力側のコリメータ62aに結合する際の効率を小さく可変できる。この可変に応じて光信号B1の減衰量を小さく可変できる。

[0032] つまり、レベルが時間的に変化する監視制御電圧B1Vを空間光変調器68に印加すると、反射角度を変える位相スロープ71が変化する。この位相スロープ71は、空間光変調器68のピクセルの配列方向に沿った軸（第1軸）のピクセル位置と、第1軸に直交する第2軸の「位相/ 2π 」の値とで示す位相線c2又はc1に応じて変化する。監視制御電圧B1Vに応じて、位相線c2が0から徐々に高くなってピクセル位置t1で「位相/ 2π 」の値が ϕ_2 の最大値となり、この ϕ_2 から0まで急激に減少した後、再び徐々に高くなって位置t2で ϕ_2 の最大値となる。この動作を繰り返す。

[0033] 上記位相線c2に応じた反射角度 θ_2 により、矢印i1で示す入力光信号B1が反射され、矢印o2で示すように、出力側のコリメータ62aへ出力される。このコリメータ62aにおける光信号B1の減衰量を山形状の曲線72aで示す。

[0034] 一方、印加される監視制御電圧B1Vのレベルが上記よりも低くなると、破線で示す位相線c1が0から徐々に高くなってピクセル位置t1で、「位相/ 2π 」の値が上記 ϕ_2 よりも小さい ϕ_1 の最大値となる。更に、位相線c1は、その ϕ_1 から0まで急激に減少した後、再び徐々に高くなって位置t2で ϕ_1 の最大値となる。この動作を繰り返す。

[0035] この位相線c1では、反射角度 θ_1 が上記反射角度 θ_2 より小さくなる。この角度 θ_1 で矢印i1の入力光信号B1が反射された矢印o1で示す光信号B1は、出力側のコリメータ62aへ出力される。この際の矢印o1で示す光信号B1に係る減衰量（例えば80%）は曲線72bとなり、矢印o2の光信号B1に係る曲線72aで示す減衰量（例えば90%）よりも小さくなるようにずれる。

[0036] <実施形態の動作>

次に、本実施形態に係るOTNシステム10Aにおける光パストレースの動作を、図5及び図6のフローチャートを参照して説明する。但し、図1に示すように、光ノード装置1aAの送信用トランスポンダ27（始点）と、光ノード装置1cAのモニタ用トランスポンダ26（終点）との間に、光ノード装置1bAを中継して光パスP3が張られているとする。

[0037] 詳細には、光パスP3は、光ノード装置1aAの送信用トランスポンダ27から、アド用WSS25、ビームスプリッタ21c、多重用WSS23及びビームスプリッタ21dを経由し、光ファイバ2を介して光ノード装置1bAのビームスプリッタ21aに至る。更に、光ノード装置1bAの分離用WSS22、多重用WSS23及びビームスプリッタ21dを経由し、光ファイバ2を介して光ノード装置1cAのビームスプリッタ21aに至る。更に、光ノード装置1cAの分離用WSS22、ビームスプリッタ21b、ドロップ用WSS24を経由してモニタ用トランスポンダ26に到達している。

[0038] 図5に示すステップS1において、送信用トランスポンダ27から送信された光信号B1は、光パスP3を介してアド用WSS25へ出力される。

[0039] ステップS2において、アド用WSS25で光信号B1に光パスID情報aを含む監視制御信号M1aが重畳されたとする。この重畳の際に、光ノード装置1aAのアド用WSS25の固有情報も付加される。

[0040] ステップS3において、監視制御信号M1aが重畳された光信号B1（重畳光信号という）は、光パスP3を経由し、光ノード装置1bAを中継して光ノード装置1cAのモニタ用トランスポンダ26へ向かって送信される。

[0041] ステップS4において、重畳光信号は、光パスp3が通る全てのビームスプリッタ21で透過されたか否かが判断される。この判断は、終点のモニタ用トランスポンダ26が、重畳光信号から監視制御信号M1aを検出して行うとする。

[0042] この判断の結果、光パスP3が通る全てのビームスプリッタ21で透過していれば（Yes）、ステップS5において、モニタ用トランスポンダ26

は、監視制御信号M 1 aの光パワーを測定してモニタする。このモニタでは、光パワーが光パスの正常性を示す所定のレベル以上か否かを監視する。この表示をNW管理者が確認することで、始点の送信用トランスポンダ2 7と、光ノード装置1 b Aを中継した終点のモニタ用トランスポンダ2 6間の全長の光パスP 3の正常性を把握できる。

[0043] 一方、上記ステップS 4で全てのビームスプリッタ2 1を透過していない(N o)と判断された場合、図6のステップS 6において、光パスP 3の最も始点側のビームスプリッタ2 1 dで重畳光信号が反射によって分岐されたか否かが判断される。

[0044] この判断の結果、分岐された(Y e s)とすると、分岐された重畳光信号が、ステップS 7において、図1の破線矢印Y 1 aで示すように、スイッチ2 8へ出力される。

[0045] ステップS 8において、スイッチ2 8では、破線矢印Y 1 bで示すように、監視制御信号M 1 aが選択されて光チャネルモニタ2 9へ出力される。

[0046] ステップS 9において、光チャネルモニタ2 9は、監視制御信号M 1 aの光パワーの時間変化を読み取って光パスI D情報aを復調する。更に、光チャネルモニタ2 9は、その光パスI D情報aを基に、アド用W S S 2 5とビームスプリッタ2 1 d間の光パスP 3を検出し、この検出された光パスP 3の正常性を検出(モニタ)する。

[0047] ステップS 1 0において、光パスP 3における次の後段側のビームスプリッタ2 1が存在するか否かを判断する。この判断は、次のビームスプリッタ2 1で分岐された監視制御信号M 1 aを光チャネルモニタ2 9が検出して行うとする。検出できれば存在し、検出できなければ存在しないと判断される。この判断の結果、次の光ノード装置1 b Aのビームスプリッタ2 1 aが存在するので、ステップS 6に戻る。一方、存在しない場合は、光パストレース処理を終了する。

[0048] 即ち、ステップS 6において、光チャネルモニタ2 9で、次の光ノード装置1 b Aのビームスプリッタ2 1 aで重畳光信号が分岐されたか否かが判断

される。

[0049] この判断の結果、分岐された（Ｙｅｓ）とすると、分岐された重畳光信号が、ステップＳ７において、破線矢印Ｙ２ａで示すように、スイッチ２８へ出力される。

[0050] ステップＳ８において、スイッチ２８では、破線矢印Ｙ２ｂで示すように、監視制御信号Ｍ１ａが選択されて光チャネルモニタ２９へ出力される。

[0051] ステップＳ９において、光チャネルモニタ２９は、監視制御信号Ｍ１ａの光パワーの時間変化を読み取って光パスＩＤ情報ａと、アド用ＷＳＳ２５及びビームスプリッタ２１ａの光パスＩＤ情報ａを復調する。更に、光チャネルモニタ２９は、その光パスＩＤ情報ａを基に、アド用ＷＳＳ２５とビームスプリッタ２１ａ間の光パスＰ３を検出し、この検出された光パスＰ３の正常性を検出（モニタ）する。

[0052] ステップＳ１０において、光チャネルモニタ２９は、光パスＰ３における次の後段側のビームスプリッタ２１が存在するか否かを判断する。この判断の結果、次の光ノード装置１ｂＡのビームスプリッタ２１ｄが存在するので、ステップＳ６に戻る。

[0053] 即ち、ステップＳ６において、次の光ノード装置１ｂＡのビームスプリッタ２１ｄで重畳光信号が分岐されたか否かが判断される。

[0054] この判断の結果、分岐された（Ｙｅｓ）とすると、分岐された重畳光信号が、ステップＳ７において、破線矢印Ｙ２ｃで示すように、スイッチ２８へ出力される。

[0055] ステップＳ８において、スイッチ２８では、破線矢印Ｙ２ｂで示すように、監視制御信号Ｍ１ａが選択されて光チャネルモニタ２９へ出力される。

[0056] ステップＳ９において、光チャネルモニタ２９は、監視制御信号Ｍ１ａの光パワーの時間変化を読み取って光パスＩＤ情報ａと、アド用ＷＳＳ２５及びビームスプリッタ２１ｄの光パスＩＤ情報ａを復調する。更に、光チャネルモニタ２９は、その光パスＩＤ情報ａを基に、アド用ＷＳＳ２５とビームスプリッタ２１ｄ間の光パスＰ３を検出し、この検出された光パスＰ３の正

常性を検出（モニタ）する。

[0057] ステップS 1 0において、光パスP 3における次の後段側のビームスプリッタ2 1が存在するか否かを判断する。この判断の結果、次の光ノード装置1 c Aのビームスプリッタ2 1 aが存在するので、ステップS 6に戻る。

[0058] 即ち、ステップS 6において、次の光ノード装置1 c Aのビームスプリッタ2 1 aで重畳光信号が分岐されたか否かが判断される。

[0059] この判断の結果、分岐された（Y e s）とすると、分岐された重畳光信号が、ステップS 7において、破線矢印Y 3 aで示すように、スイッチ2 8へ出力される。

[0060] ステップS 7において、スイッチ2 8では、破線矢印Y 3 bで示すように、監視制御信号M 1 aが選択されて光チャネルモニタ2 9へ出力される。

[0061] ステップS 8において、光チャネルモニタ2 9は、監視制御信号M 1 aの光パワーの時間変化を読み取って光パスI D情報aと、アド用W S S 2 5及びビームスプリッタ2 1 aの光パスI D情報を復調する。更に、光チャネルモニタ2 9は、その光パスI D情報aを基に、アド用W S S 2 5とビームスプリッタ2 1 a間の光パスP 3を検出し、この検出された光パスP 3の正常性を検出（モニタ）する。

[0062] ステップS 1 0において、光パスP 3における次の後段側のビームスプリッタ2 1が存在するか否かを判断する。この判断の結果、次の光ノード装置1 c Aのビームスプリッタ2 1 bが存在するので、ステップS 6に戻る。

[0063] 即ち、ステップS 6において、次の光ノード装置1 c Aのビームスプリッタ2 1 bで重畳光信号が分岐されたか否かが判断される。

[0064] この判断の結果、分岐された（Y e s）とすると、分岐された重畳光信号が、ステップS 7において、破線矢印Y 3 cで示すように、スイッチ2 8へ出力される。

[0065] ステップS 8において、スイッチ2 8では、破線矢印Y 3 bで示すように、監視制御信号M 1 aが選択されて光チャネルモニタ2 9へ出力される。

[0066] ステップS 9において、光チャネルモニタ2 9は、監視制御信号M 1 aの

光パワーの時間変化を読み取って光パス I D 情報 a と、アド用 W S S 2 5 及びビームスプリッタ 2 1 b の光パス I D 情報 a を復調する。更に、光チャンネルモニタ 2 9 は、その光パス I D 情報 a を基に、アド用 W S S 2 5 とビームスプリッタ 2 1 b 間の光パス P 3 を検出し、この検出された光パス P 3 の正常性を検出（モニタ）する。

[0067] ステップ S 1 0 において、光パス P 3 における次の後段側のビームスプリッタ 2 1 が存在するか否かを判断する。この判断の結果、次のビームスプリッタ 2 1 は存在しないので、光パストレース処理を終了する。

[0068] <実施形態の効果>

（1 a）光ノード装置 1 a A ~ 1 c A は、送信用トランスポンダ 2 7 と、W S S 2 2 ~ 2 5 と、ビームスプリッタ 2 1 と、モニタ用トランスポンダ 2 6 とを備える。送信用トランスポンダ 2 7 は、光信号 B 1 を光ファイバ 2 に張られた光パス P 3 を介して送信する。W S S 2 2 ~ 2 5 は、送信された光信号 B 1 に、光パス P 3 の導通確認である光パストレースを行う監視制御信号 M 1 を多重する。

[0069] ビームスプリッタ 2 1 は、監視制御信号 M 1 が多重された光信号 B 1 を分岐する。モニタ用トランスポンダ 2 6 は、ビームスプリッタ 2 1 で分岐された光信号 B 1 に多重されている監視制御信号 M 1 の光パワーを測定してモニタする。更に、モニタ用トランスポンダ 2 6 は、モニタされた光パワーが光パス P 3 の正常性を示す所定のレベル以上か否かを監視する構成とした。

[0070] この構成によれば、光ノード装置 1 b A で、他の光ノード装置 1 a A から送信されてきた光信号 B 1 に多重された監視制御信号 M 1 の光パワーから、光パス P 3 の正常性を判断できる。専用の監視制御信号 M 1 により光パス P 3 の正常性を判断するので、光ノード装置 1 a A, 1 c A 間に設定される光パス P 3 の異常を適正に判断できる。また、光ノード装置 1 a A, 1 c A 間で光パス P 3 の中継を行う光ノード装置 1 b A においても、この中継用の光ノード装置 1 b A で光パス P 3 の正常性を判断できるので、適正に光パストレースを行うことができる。

- [0071] (2a) WSS 22～25は、光信号B1に監視制御信号M1を多重する際に、固有の光パスID情報を含めて多重し、ビームスプリッタ21で分岐された光信号B1に多重されている監視制御信号M1の光パワーの時間変化を読み取り復調した光パスID情報をモニタする光チャネルモニタ29を備える。光チャネルモニタ29は、光パスID情報に基づき、送信用トランスポンダ27と光信号B1を分岐したビームスプリッタ21間の光パスP3の正常性を検出する構成とした。
- [0072] この構成によれば、光信号B1を送信する始点の送信用トランスポンダ27と、光信号B1を受信する終点のモニタ用トランスポンダ26間の途中に配置されたビームスプリッタ21と、始点との間の光パスP3の正常性を確認できる。
- [0073] (3a) WSS 22～25は、光信号B1が入力される入力用のコリメータ61と、入力用のコリメータ61を介して光信号B1が入射され、光信号B1の波長に応じて異なる角度に回折して反射することで分波する回析格子65と、分波された光信号B1を反射し、反射時に当該光信号B1に、監視制御信号M1の電圧B1Vを印加して強度変調を掛ける空間光変調器68と、空間光変調器68で反射された光信号B1を出力する出力用のコリメータ62aとを備える構成とした。
- [0074] この構成によれば、WSS 22～25を、入力側及び出力側のコリメータ、回析格子及び空間光変調器を用いて組み合わせた光学系部品で構成できる。このため、WSS 22～25を備える光ノード装置1aA～1cAの小型化を図ることができる。
- [0075] (4a) OTNシステム10Aは、上記(1a)～(3a)の何れか1項に記載の光ノード装置1aA～1cAを、ビームスプリッタ21を介して光ファイバ2により従属に接続した構成とする。
- [0076] この構成によれば、光パスP3が張られた両端の光ノード装置1aA～1cAにおいて、光パスP3を伝送する光信号B1に多重された監視制御信号M1の光パワーから、光パスP3の正常性を判断できる。この判断は、専用

の監視制御信号M1 によるので光パスP3の異常を適正に判断できる。また、光ノード装置1aA～1cA間で光パスP3の中継を行う光ノード装置1aA～1cAにおいても、この中継用の光ノード装置1aA～1cAで光パスP3の正常性を判断できるので、適正に光パストレースを行うことができる。

[0077] (5a) OTNシステム10Aは、従属に接続された光ノード装置1aA～1cA間に張られている光パスP3上のWSS22～25の個々において、固有の光パスID情報を有する監視制御信号M1を、光パスP3を伝送する光信号B1に多重する構成とした。

[0078] この構成によれば、任意のWSS22～25において、固有の光パスID情報を有する監視制御信号M1を光信号B1に多重できる。このため、所望の光ノード装置1aA～1cAのWSS22～25と他の光ノード装置1aA～1cAのビームスプリッタ21間の光パスP3や、始点の送信用トランスポンダ27と所望の光ノード装置1aA～1cAのWSS22～25間の光パスP3、所望の光ノード装置1aA～1cAのWSS22～25と終点のモニタ用トランスポンダ26間の光パスP3等、任意区間の光パスP3の正常性を確認できる。

[0079] また、本実施形態のコンピュータで実行されるプログラムについて説明する。コンピュータは、光ノード装置 {例えば光ノード装置1aA (図1)} であるとする。

[0080] このプログラムは、上記コンピュータを、光信号B1を光ファイバに張られた光パスP3を介して送信する手段、送信された光信号B1に、光パスP3の導通確認である光パスP3トレースを行う監視制御信号M1を多重する手段、監視制御信号M1が多重された光信号B1を分岐する手段、光信号B1に多重された監視制御信号M1の光パワーを測定してモニタする手段、モニタされた光パワーが光パスP3の正常性を示す所定のレベル以上か否かを監視する手段として機能させる。

[0081] このプログラムによれば、上述した光ノード装置1aA～1cAの効果と

同様の効果を得ることができる。

[0082] <効果>

(1) 光信号を光ファイバに張られた光パスを介して送信する送信用トランスポンダと、前記送信された光信号に、前記光パスの導通確認である光パストレースを行う監視制御信号を多重するWSS (Wavelength Selective Switch) と、前記監視制御信号が多重された光信号を分岐する分岐部と、前記分岐部で分岐された光信号に多重されている監視制御信号の光パワーを測定してモニタするモニタ用トランスポンダとを備え、前記モニタ用トランスポンダは、前記モニタされた光パワーが前記光パスの正常性を示す所定のレベル以上か否かを監視することを特徴とする光ノード装置である。

[0083] この構成によれば、光ノード装置で、他の光ノード装置から送信されてきた光信号に多重された監視制御信号の光パワーから、光パスの正常性を判断できる。専用の監視制御信号により光パスの正常性を判断するので、光ノード装置間に設定される光パスの異常を適正に判断できる。また、光ノード装置間で光パスの中継を行う光ノード装置においても、この中継用の光ノード装置で光パスの正常性を判断できるので、適正に光パストレースを行うことができる。

[0084] (2) 前記WSSは、前記光信号に監視制御信号を多重する際に、固有の光パスID (Identification) 情報を含めて多重し、前記分岐部で分岐された光信号に多重されている監視制御信号の光パワーの時間変化を読み取り復調した光パスID情報をモニタする光チャンネルモニタを備え、前記光チャンネルモニタは、前記光パスID情報に基づき、前記送信用トランスポンダと前記光信号を分岐した分岐部間の光パスの正常性をモニタすることを特徴とする上記(1)に記載の光ノード装置である。

[0085] この構成によれば、光信号を送信する始点の送信用トランスポンダと、光信号を受信する終点のモニタ用トランスポンダ間の途中に配置された分岐部と、前記始点との間の光パスの正常性を確認できる。

[0086] (3) 前記WSSは、光信号が入力される入力用コリメータと、前記入力

用コリメータを介して光信号が入射され、光信号の波長に応じて異なる角度に回折して反射することで分波する回析格子と、前記分波された光信号を反射し、反射時に当該光信号に、前記監視制御信号の電圧を印加して強度変調を掛ける空間光変調器と、前記空間光変調器で反射された光信号を出力する出力用コリメータとを備えることを特徴とする上記（１）～（３）の何れか１項に記載の光ノード装置である。

[0087] この構成によれば、WSSを、入力側及び出力側のコリメータ、回析格子及び空間光変調器を用いて組み合わせた光学系部品で構成できる。この１入力で複数出力タイプの類似のWSSは汎用タイプで存在するため、このWSSを用いれば、本実施形態のWSSを容易に作成できる。

[0088] （４）上記（１）～（３）の何れか１項に記載の光ノード装置を、前記分岐部を介して光ファイバにより従属に接続したことを特徴とする光トランスポートネットワークシステムである。

[0089] この構成によれば、光パスが張られた両端の光ノード装置において、光パスを伝送する光信号に多重された監視制御信号の光パワーから、光パスの正常性を判断できる。この判断は、専用の監視制御信号によるので光パスの異常を適正に判断できる。また、光ノード装置間で光パスの中継を行う光ノード装置においても、この中継用の光ノード装置で光パスの正常性を判断できるので、適正に光パストレースを行うことができる。

[0090] （５）前記従属に接続された光ノード装置間に張られている光パス上の前記WSSの個々において、固有の光パスID情報を有する監視制御信号を前記光パスを伝送する光信号に多重することを特徴とする上記（４）に記載の光トランスポートネットワークシステムである。

[0091] この構成によれば、任意のWSSにおいて、固有の光パスID情報を有する監視制御信号を光信号に多重できる。このため、所望の光ノード装置のWSSと他の光ノード装置の分岐部間の光パスや、始点の送信用トランスポンダと所望の光ノード装置のWSS間の光パス、所望の光ノード装置のWSSと終点のモニタ用トランスポンダ間の光パス等、任意区間の光パスの正常性

を確認できる。

[0092] 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

[0093] 1 a A ~ 1 c A 光ノード装置
1 0 A O T N システム
2 1 a ~ 2 1 d ビームスプリッタ（分岐部）
2 2 分離用 W S S
2 3 多重用 W S S
2 4 ドロップ用 W S S
2 5 アド用 W S S
2 6 モニタ用トランスポンダ
2 7 送信用トランスポンダ
2 8 スイッチ
2 9 光チャネルモニタ
P 3 光パス
6 1 入力用のファイバコリメータ
6 2 a, 6 2 b 出力用のファイバコリメータ
6 5 グレーティング（回折格子）
6 7 レンズ
6 8 空間光変調器
B 1 V 監視制御電圧

請求の範囲

- [請求項1] 光信号を光ファイバに張られた光パスを介して送信する送信用トランスポンダと、
- 前記送信された光信号に、前記光パスの導通確認である光パストレースを行う監視制御信号を多重するWSS（Wavelength Selective Switch）と、
- 前記監視制御信号が多重された光信号を分岐する分岐部と、
- 前記分岐部で分岐された光信号に多重されている監視制御信号の光パワーを測定してモニタするモニタ用トランスポンダと
- を備え、
- 前記モニタ用トランスポンダは、前記モニタされた光パワーが前記光パスの正常性を示す所定のレベル以上か否かを監視することを特徴とする光ノード装置。
- [請求項2] 前記WSSは、前記光信号に監視制御信号を多重する際に、固有の光パスID（Identification）情報を含めて多重し、
- 前記分岐部で分岐された光信号に多重されている監視制御信号の光パワーの時間変化を読み取り復調した光パスID情報をモニタする光チャンネルモニタを備え、
- 前記光チャンネルモニタは、前記光パスID情報に基づき、前記送信用トランスポンダと前記光信号を分岐した分岐部間の光パスの正常性をモニタする
- ことを特徴とする請求項1に記載の光ノード装置。
- [請求項3] 前記WSSは、
- 光信号が入力される入力用コリメータと、
- 前記入力用コリメータを介して光信号が入射され、光信号の波長に応じて異なる角度に回折して反射することで分波する回析格子と、
- 前記分波された光信号を反射し、反射時に当該光信号に、前記監視制御信号の電圧を印加して強度変調を掛ける空間光変調器と、

前記空間光変調器で反射された光信号を出力する出力用コリメータと

を備えることを特徴とする請求項1又は2に記載の光ノード装置。

[請求項4] 請求項1～3の何れか1項に記載の光ノード装置を、前記分岐部を介して光ファイバにより従属に接続した

ことを特徴とする光トランスポートネットワークシステム。

[請求項5] 前記従属に接続された光ノード装置間に張られている光パス上の前記WS Sの個々において、固有の光パスID情報を有する監視制御信号を、前記光パスを伝送する光信号に多重する

ことを特徴とする請求項4に記載の光トランスポートネットワークシステム。

[請求項6] 光ノード装置による光パストレース方法であって、

前記光ノード装置は、

光信号を光ファイバに張られた光パスを介して送信するステップと、

前記送信された光信号に、前記光パスの導通確認である光パストレースを行う監視制御信号を多重するステップと、

前記監視制御信号が多重された光信号を分岐するステップと、

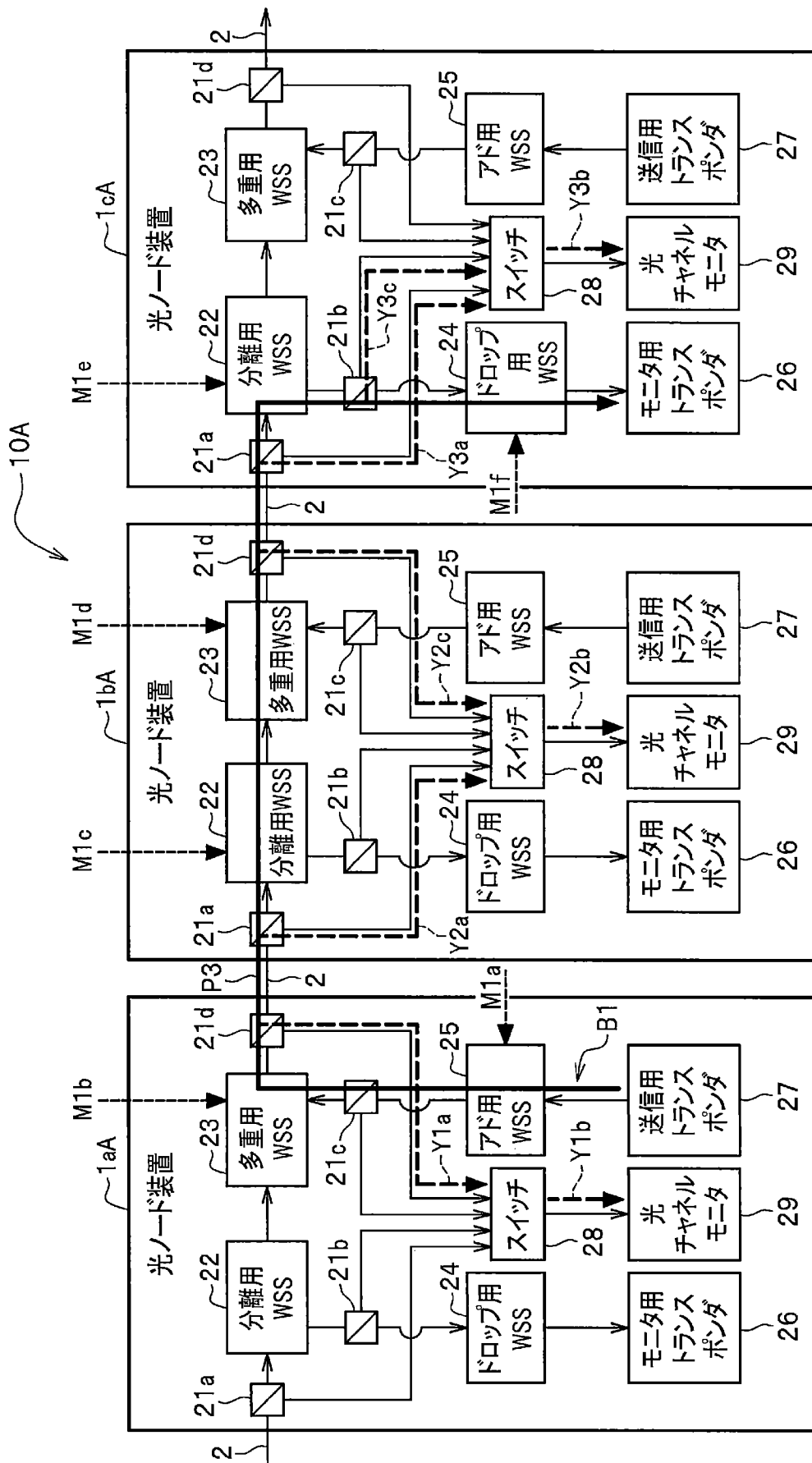
前記光信号に多重された監視制御信号の光パワーを測定してモニターするステップと、

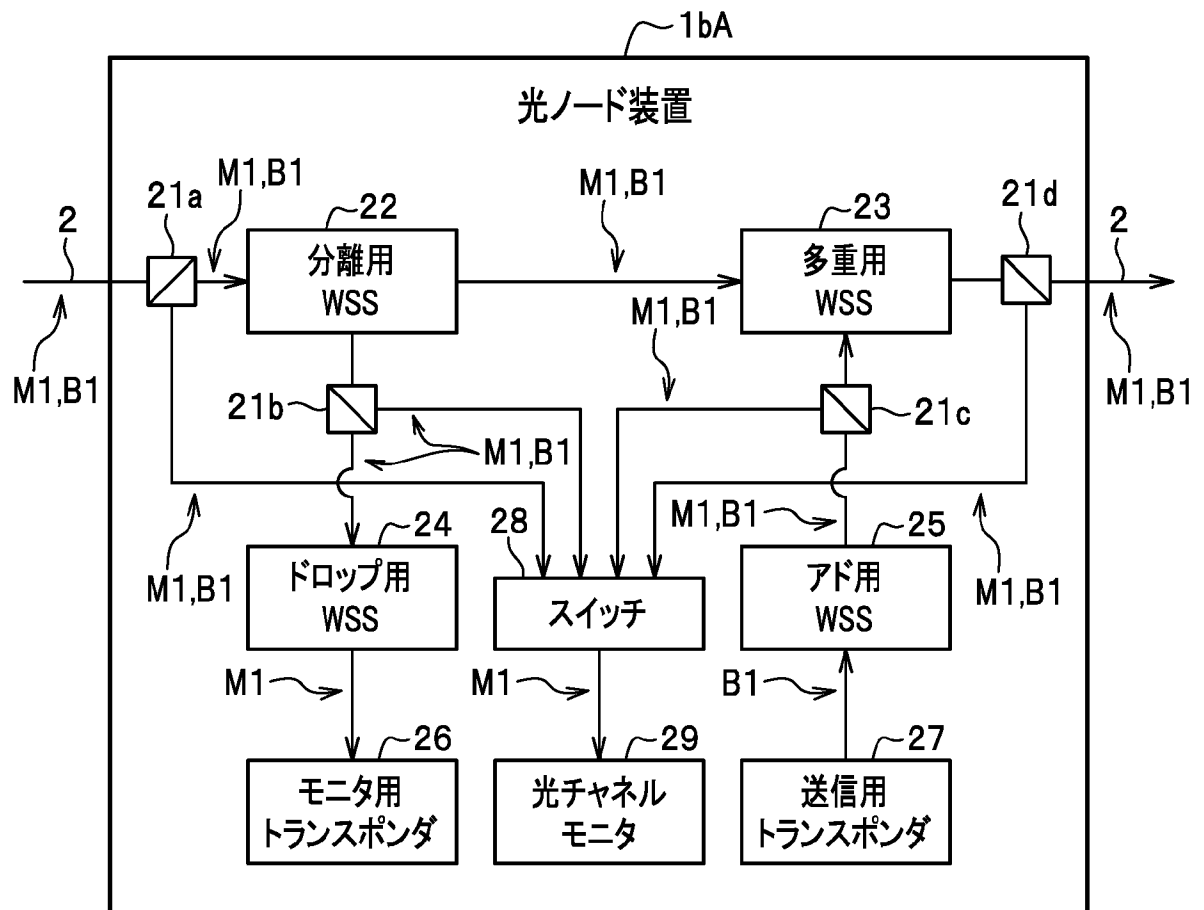
前記モニターされた光パワーが前記光パスの正常性を示す所定のレベル以上か否かを監視するステップと

を実行することを特徴とする光パストレース方法。

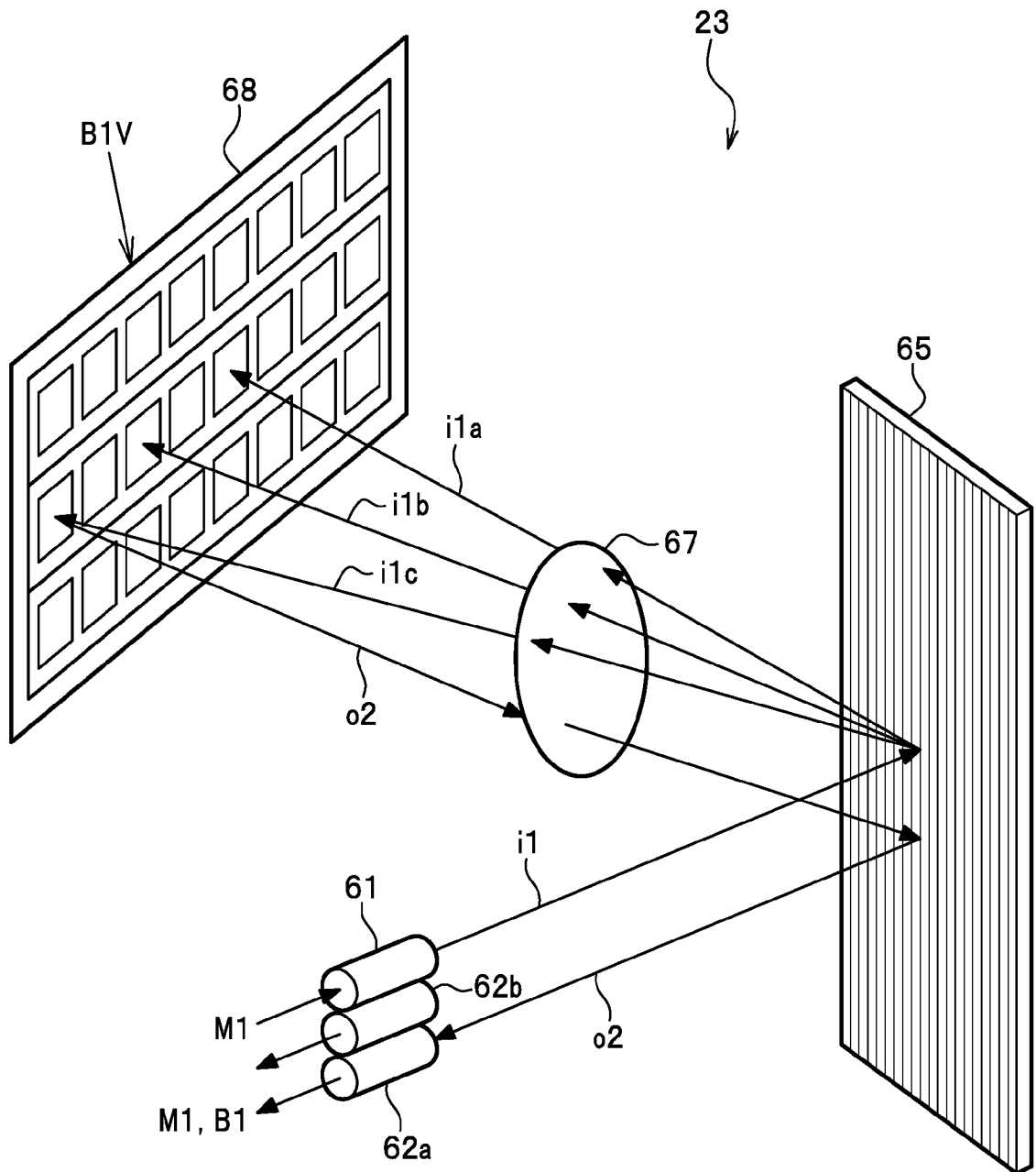
[請求項7] コンピュータを、請求項1～3の何れか1項に記載の光ノード装置として機能させるためのプログラム。

[図1]

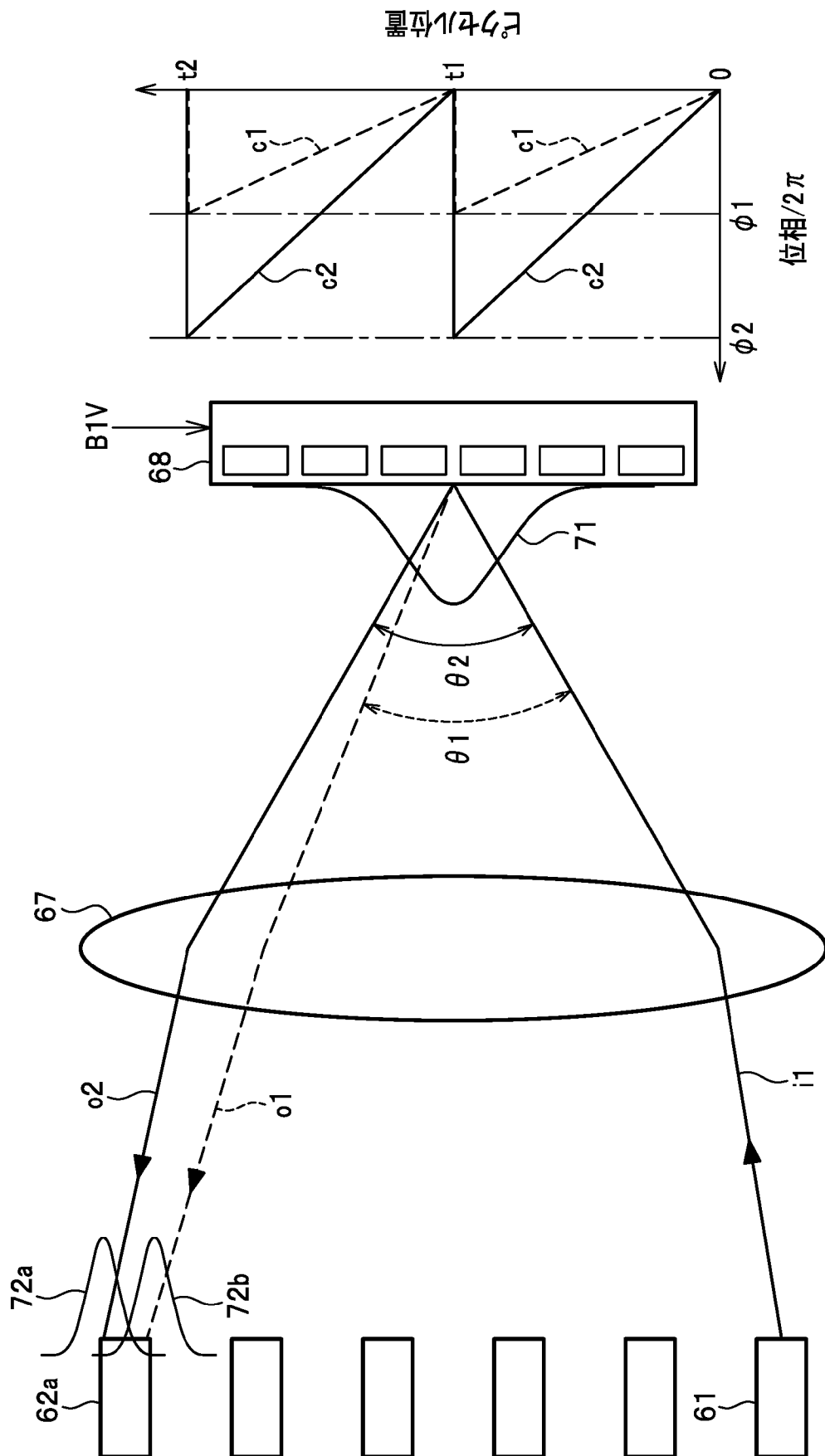




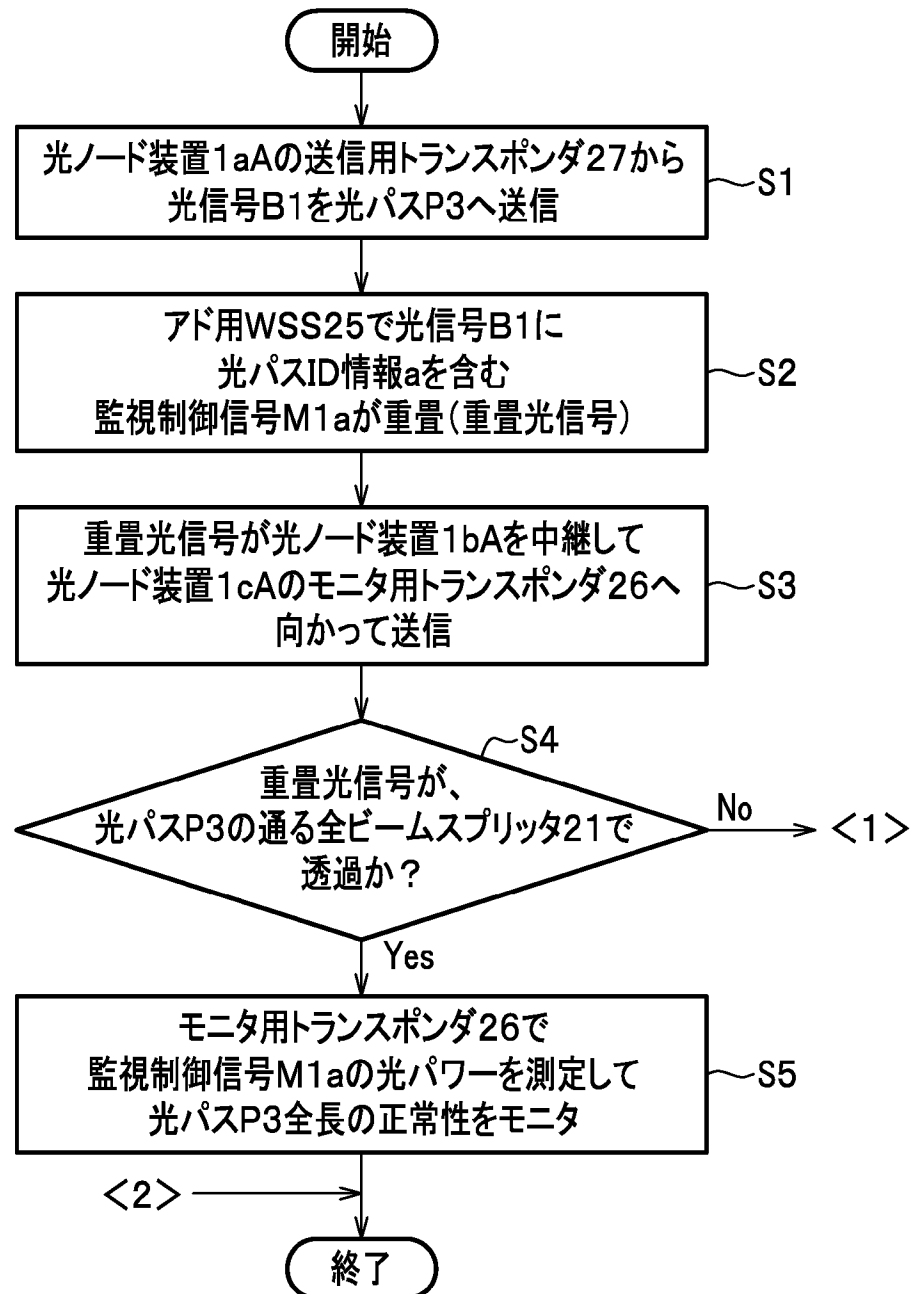
[図3]



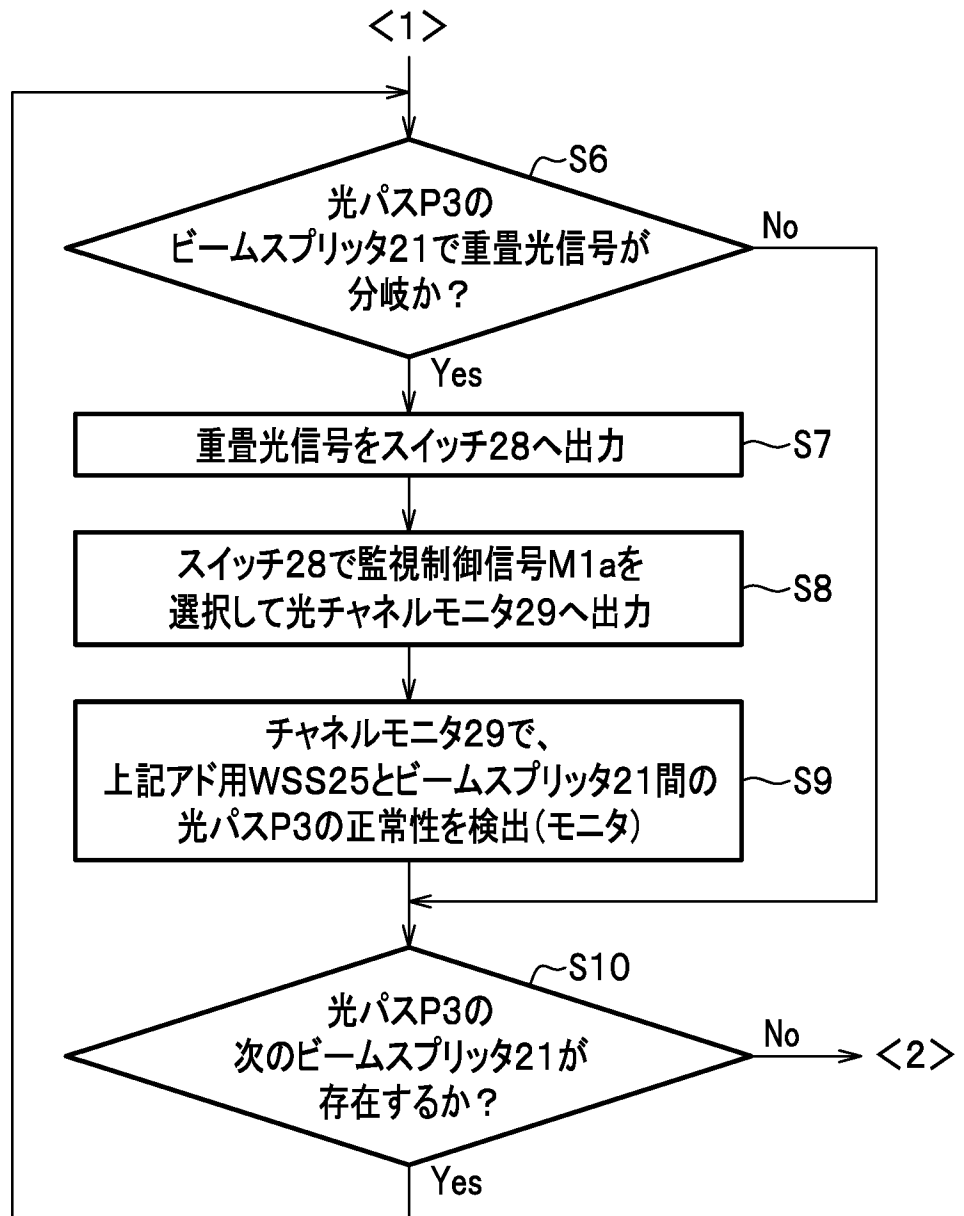
[図4]



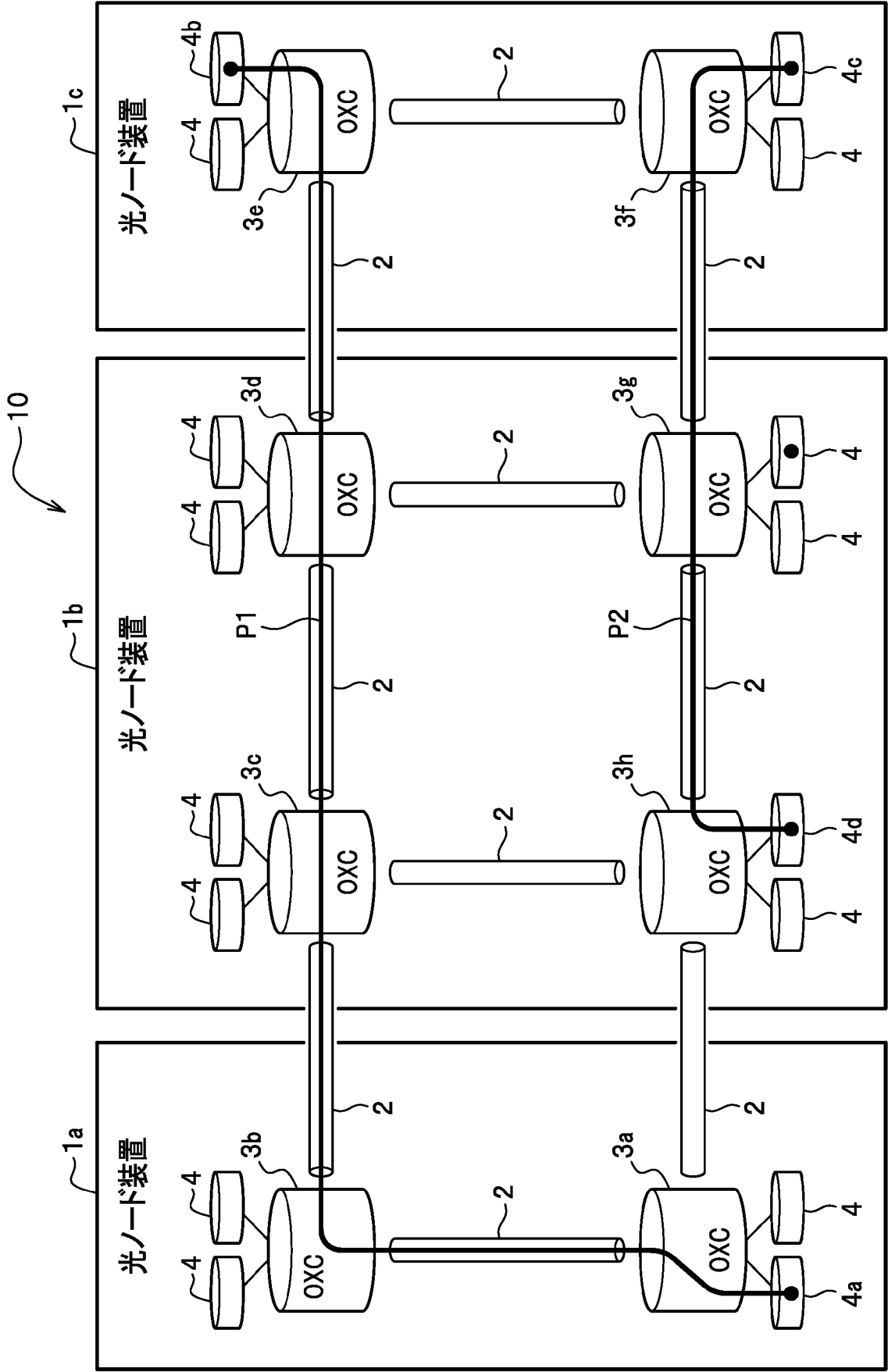
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/026499

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04J14/02 (2006.01) i, H04B10/27 (2013.01) i
FI: H04B10/27, H04J14/02

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. H04J14/02, 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 1971-2020
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 A	JP 2011-19165 A (HITACHI, LTD.) 27 January 2011, paragraphs [0013]-[0016], [0040]-[0063], fig. 8-14, paragraphs [0013]-[0016], [0040]-[0063], fig. 8-14	1, 3-7 2
Y A	JP 2015-095808 A (FUJITSU LTD.) 18 May 2015, paragraphs [0099]-[0102], fig. 19, 20, paragraphs [0099]-[0102], fig. 19, 20	1, 3-7 2
Y A	IKUMA, Yuichiro et al. Low-Loss Transponder Aggregator Using Spatial and Planar Optical Circuit, Journal of Lightwave Technology, 04 August 2015, pp. 67-72, p. 68, fig. 3, p. 68, fig. 3	3-5 1-2, 6-7



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
16.11.2020

Date of mailing of the international search report
24.11.2020

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

International application No.

PCT/JP2020/026499

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2020/110787 A1 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 04 June 2020, entire text, all drawings	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/026499

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2011-19165 A	27.01.2011	US 2011/0008041 A1 paragraphs [0014]- [0017], [0069]- [0094], fig. 8-14	
JP 2015-095808 A	18.05.2015	US 2015/0132009 A1 paragraphs [0146]- [0149], fig. 19, 20	
WO 2020/110787 A1	04.06.2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04J 14/02(2006.01)i; H04B 10/27(2013.01)i FI: H04B10/27; H04J14/02		
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）） H04J14/02; 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 1971-2020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 2011-19165 A（株式会社日立製作所） 27.01.2011（2011-01-27） 段落[0013]-[0016], [0040]-[0063], 図8-14	1, 3-7
A	段落[0013]-[0016], [0040]-[0063], 図8-14	2
Y	JP 2015-095808 A（富士通株式会社） 18.05.2015（2015-05-18） 段落[0099]-[0102], 図19-20	1, 3-7
A	段落[0099]-[0102], 図19-20	2
Y	IKUMA, Yuichiro et al., Low-Loss Transponder Aggregator Using Spatial and Planar Optical Circuit, Journal of Lightwave Technology, 2015.08.04, pp.67-72 第68頁, 図3	3-5
A	第68頁, 図3	1-2, 6-7
A	WO 2020/110787 A1（日本電信電話株式会社） 04.06.2020（2020-06-04） 全文, 全図	1-7
☐ 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、一般的な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 16.11.2020		国際調査報告の発送日 24.11.2020
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） 前田 典之 5K 9073 電話番号 03-3581-1101 内線 3556

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/JP2020/026499

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2011-19165	A	27.01.2011	US 2011/0008041 A1 段落[0014]-[0017], [0069]- [0094], 図8-14	
JP	2015-095808	A	18.05.2015	US 2015/0132009 A1 段落[0146]-[0149], 図19-20	
WO	2020/110787	A1	04.06.2020	(ファミリーなし)	