

(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9月29日(29.09.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/201474 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 6/36 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/012731

(22) 国際出願日: 2021年3月25日(25.03.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 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).

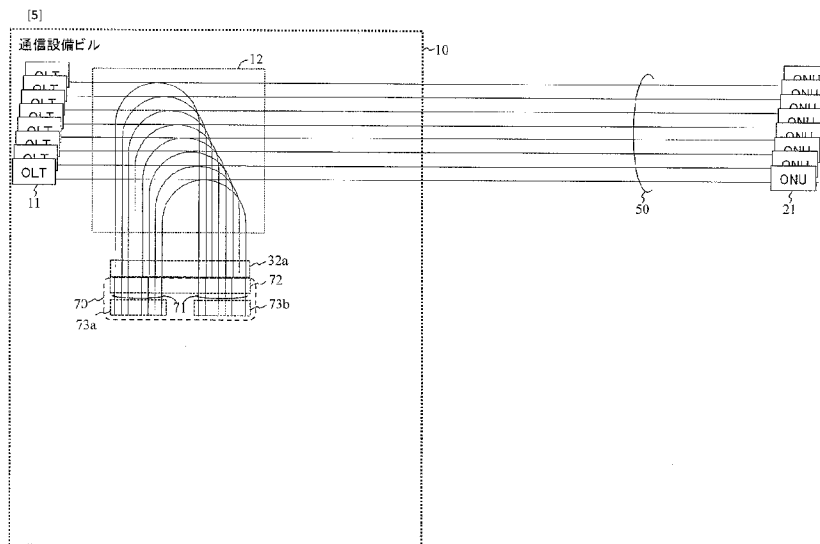
(72) 発明者: 榎本 圭高 (**ENOMOTO, Yoshitaka**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 岡田 賢治, 外 (**OKADA, Kenji et al.**); 〒1050003 東京都港区西新橋二丁目12番5号 瀬戸口ビル3階アイル知財事務所 Tokyo (JP).

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

(54) **Title:** MULTICORE NON-REFLECTIVE TERMINATION AND OPTICAL LINE TESTING SYSTEM

(54) 発明の名称: 多心無反射終端部および光線路試験方法



10 Communication facility building

(57) **Abstract:** The purpose of the present invention is to provide: a multicore non-reflective terminus in which there is little effect of reflected light on an optical transmission system and which is constituted by a small number of components; and an optical line testing system using the multicore non-reflective terminus. This multicore non-reflective terminus (70) includes: 2n (where n is a natural number) optical fibers (71) each having a perpendicularly polished end surface at one end and a diagonally polished end surface at another end; a 2n core MT connector (72) that gathers the 2n optical fibers (71) and that is attached to the one end side of the optical fibers (71); and n core MT connectors (73a, 73b) that divide the 2n optical fibers (71) into two groups and are attached to the other end side of the optical fibers (71) of each of the groups.

[続葉有]

(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: 本発明は、反射した光による光伝送システムへの影響が少なく、且つ少ない部品点数で構成される多心無反射終端部及びそれを用いた光線路試験方法を提供することを目的とする。本発明に係る多心無反射終端部(70)は、一端側が垂直研磨された端面、且つ他端側が斜め研磨された端面を持つ2n本(nは自然数)の光ファイバ(71)と、2n本の光ファイバ(71)をまとめ、光ファイバ(71)の一端側に取り付けられた2n心MTコネクタ(72)と、2n本の光ファイバ(71)を2つにグループ分けし、前記グループ毎に光ファイバ(71)の他端側に取り付けられたn心MTコネクタ(73a, 73b)と、を備える。

明 細 書

発明の名称：多心無反射終端部および光線路試験方法

技術分野

[0001] 本開示は、光伝送システムのテープファイバに取り付けられる光カプラのコネクタ部に接続する多心無反射終端部及びそれを用いた光線路試験方法に関するものである。

背景技術

[0002] 通信設備ビルとユーザ間を結ぶ光ファイバを測定するシステムの構成を図1と図2で説明する。通信設備ビル10内は、OLT (Optical Line Terminal) 11、光カプラ12、光ファイバスイッチ13、OTM (Optical Testing Module) 14、及び操作端末15で構成されている。

[0003] OLT 11とユーザ側のONU (Optical Network Unit) 21間は光カプラ12とテープファイバ50で結ばれている。また、光カプラ12と光ファイバスイッチ13とは、2組の8心テープファイバ31で接続される。ここで、8心テープファイバ31と光カプラ12とは、16MTコネクタ(32a、32b)で16心一括接続される。

[0004] OTM 14は、OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)、心線対照用光源等の光測定器、並びにこれらを制御するコントローラで構成されている。

[0005] 光ファイバスイッチ13は、V溝基盤13a上に複数の光ファイバを幅方向に並べたファイバアレイ13bと、X軸方向及びY軸方向に移動する1本のヘッドファイバ13cをV溝基盤13a上で接続する。光ファイバスイッチ13は、ヘッドファイバ13cを移動させ、ファイバアレイ13bの光ファイバから任意の1心を選択できる(例えば、特許文献1～3を参照。)。なお、ファイバアレイ13bとヘッドファイバ13cとの間には微小な間隙がある。ここでの反射を抑制するため、屈折率整合材が光ファイバスイッチ

13の内部に充填されている。このため、ヘッドファイバ13cに接続されていないファイバレイ13bの光ファイバ端も屈折率整合材で反射を抑制され、40dB以上の反射減衰量が確保されている。

[0006] 図1のシステムでは、作業者が操作端末15で測定を行いたい心線を選ぶと、光ファイバスイッチ13のヘッドファイバ13cがV溝基盤13a上をX方向及びY方向に移動してファイバレイ13bのうちの所望光ファイバに接続する。その後、OTM14から心線対照光やOTDRの試験光を光カプラ12を経由してテープファイバ50に入射し、光伝送システムの試験を行う（例えば、非特許文献1を参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平09-080329号公報

特許文献2：特開平10-123439号公報

特許文献3：特開2009-10789号公報

特許文献4：特開平07-225325号公報

非特許文献

[0008] 非特許文献1：有居正仁、東裕司、榎本圭高、鈴木勝晶、荒木則幸、宇留野重則、渡邊常一、“拡大する光アクセス網を支える光媒体網運用技術”、NTT技術ジャーナル、pp. 58-61、2006.12

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 光ファイバを測定するシステムは、ルーラルエリアなど通信設備ビル10の規模が小さい場合、通信設備ビル10内に光ファイバスイッチ13とOTM14が導入されていない場合もある。その場合、図2に示すとおり、光カプラ12の16MTコネクタ32aは開放された状態であり、OLT11やONU21からの通信光が光カプラ12の16MTコネクタ32aのコネクタ端面で反射する。

[0010] 16MTコネクタは4MTや8MTコネクタ同様、コネクタ端面は直角に研磨されており、16MTコネクタの反射減衰量は15dB程度の場合もある。また、光伝送方式によっては、16MTコネクタで発生した反射光がOLT11とONU21間の通信品質に影響を及ぼすこともある。加えて、16MTコネクタ32aの端面から出力するOLT11やONU21からの通信光が誤って作業者の目に入る危険性がある。

[0011] そこで、図3に示す通り、16MTコネクタ32aに取り付け、16MTコネクタ32aの端面で発生する反射を一括で抑制できる多心の無反射終端部60も知られている（例えば、特許文献4を参照。）。この無反射終端部60は、16MTコネクタ32aの端面を保護するとともに、16MTコネクタ32aの端面から出力するOLT11やONU21からの通信光が作業者の目に入ることを防ぐこともできる。

[0012] しかし、図3に示す通り16MTコネクタ32aを全てふさぐ形態で無反射終端部60を取り付けた場合、テープファイバ50に対するOTDR等の測定が行えない。そこで、図4に示すように、16MTコネクタ32aに無反射終端部60を取り付けるのではなく、16MTコネクタ32aを2組の8MTコネクタ61bに変換する変換器61を接続し、さらに、8MTコネクタ61bにFO（ファンナウト）コード62を接続する。この形態で16MTコネクタ32aの端部を1心単位に分割でき、測定対象の端部以外の各々に単心の無反射終端部63をとりつけることで、反射を抑制することができる。

[0013] 図4の構成は、テープファイバ50のうち、任意の1心をOTDR等で測定を行うことができるとともに、他の心線は無反射終端部63があるため、反射してOLT11とONU21間の通信品質に影響することがない。加えて、16MTコネクタ32aの端面から出力するOLT11やONU21からの通信光が作業者の目に入ることを防ぐこともできる。

[0014] ただし、図4の構成とするためには、変換器61、FOコード62、及び単心の無反射終端部63が必要となる。つまり、図4の構成とするためには

、部品点数が多く、無反射終端も1心単位で手間も費用がかかるうえ、変換器61、FOコード62、及び単心の無反射終端部63を収納するスペース（以下、「収納スペース」と記載することがある。）も必要という課題がある。

[0015] そこで、本発明は、上記課題を解決するために、反射した光による光伝送システムへの影響が少なく、且つ少ない部品点数で構成される多心無反射終端部及びそれを用いた光線路試験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

[0016] 上記目的を達成するために、本発明に係る多心無反射終端部は、光カプラのコネクタに接続する側の光ファイバ端については通常であるが、その反対側の端面については斜め研磨することとした。

[0017] 具体的には、本発明に係る多心無反射終端部は、
一端側が垂直研磨された端面、且つ他端側が斜め研磨された端面を持つ2n本（nは自然数）の光ファイバと、
2n本の前記光ファイバをまとめ、前記光ファイバの一端側に取り付けられた2n心MTコネクタと、
2n本の前記光ファイバを2つにグループ分けし、前記グループ毎に前記光ファイバの他端側に取り付けられたn心MTコネクタと、
を備える。

[0018] 本多心無反射終端部は、3つのパーツ（光ファイバ、光カプラ側のコネクタ、反光カプラ側のコネクタ）だけで構成されており、構成部品点数が少ない。さらに、反光カプラ側の光ファイバ端部が斜め研磨されているので、当該端部で反射した光がOLTやONUへ戻ることが無い。なお、「反光カプラ側のコネクタ」とは、前記光ファイバの光カプラに接続していない側にあるコネクタのことであり、図5から図7のコネクタ（73a、73b）である。従って、本発明は、反射した光による光伝送システムへの影響が少なく、且つ少ない部品点数で構成される多心無反射終端部を提供することができる。

[0019] 本多心無反射終端部は、次のように光カプラに接続することが好ましい。

(1) 前記 $2n$ 心MTコネクタは、 n 台のOLTと n 台のONUとをそれぞれ接続する n 心テープファイバに設けられた光カプラの $2n$ 心の入出力端に一括接続されること。

(2) 前記 n 心MTコネクタの一方は、前記 $2n$ 心MTコネクタにより、前記光カプラの $2n$ 心の入出力端のうち前記ONUに対して光を入出力できる前記入出力端に前記一端が接続された前記光ファイバの前記他端に接続されること。

(3) 前記 n 心MTコネクタの他方は、前記 $2n$ 心MTコネクタにより、前記光カプラの $2n$ 心の入出力端のうち前記OLTに対して光を入出力できる前記入出力端に前記一端が接続された前記光ファイバの前記他端に接続されること。

[0020] 本発明に係る多心無反射終端部は、 n 心のFO（ファンアウト）コードをさらに備え、

前記FOコードは、

前記 n 心がまとめられている側に取り付けられ、前記 n 心MTコネクタに接続されるFO側 n 心MTコネクタと、

前記 n 心が分岐されている側の各心に取り付けられた単心コネクタと、
を有し、

各心の端部は前記FO側 n 心MTコネクタ側及び前記単心コネクタ側ともに斜め研磨されていることを特徴とする。

[0021] FOコードにより任意の経路の光試験を行うことができる。なお、当該FOコードは光試験を行うときだけ使用することが望ましい。

[0022] 本発明に係る多心無反射終端部の前記 n 心MTコネクタは、前記光ファイバの他端を含め、コネクタフェルール全体が斜め研磨されていることを特徴とする。キャップをかぶせたときに光ファイバの端面とキャップとの接触を回避でき、光ファイバの端面に傷がつくことを回避することができる。

[0023] 本発明に係る光線路試験方法は、前記多心無反射終端部を、 n 台（ n は自

然数)のOLTとn台のONUとをそれぞれ接続するn心テープファイバに設けられた光カプラの2n心の入出力端に接続すること、及び

前記2n心MTコネクタにより、前記光カプラの2n心の入出力端のうち前記ONUに対して光を入出力できる前記入出力端に前記一端が接続された前記光ファイバの前記他端に接続された前記n心MTコネクタの一方、もしくは前記2n心MTコネクタにより、前記光カプラの2n心の入出力端のうち前記OLTに対して光を入出力できる前記入出力端に前記一端が接続された前記光ファイバの前記他端に接続された前記n心MTコネクタの他方の、いずれかの前記光ファイバに光計測器を接続することを行う。

[0024] 本発明に係る光線路試験方法は、前記光計測器を接続するときに、

n心のFO(ファンアウト)コードの、前記n心がまとめられている側に取り付けられているFO側n心MTコネクタを前記n心MTコネクタに接続すること、及び

前記FOコードの、前記n心が分岐されている側の各心に取り付けられている単心コネクタのいずれかに前記光計測器を接続すること、を特徴とする。

[0025] なお、上記各発明は、可能な限り組み合わせることができる。

発明の効果

[0026] 本発明は、反射した光による光伝送システムへの影響が少なく、且つ少ない部品点数で構成される多心無反射終端部及びそれを用いた光線路試験方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]通信設備ビルとユーザ間を結ぶ光ファイバを測定するシステムの構成を説明する図である。

[図2]通信設備ビルとユーザ間を結ぶ光ファイバを測定するシステムの構成を説明する図である。

[図3]本発明の課題を説明する図である。

[図4]本発明の課題を説明する図である。

[図5]本発明に係る多心無反射終端部を説明する図である。

[図6]本発明に係る多心無反射終端部を説明する図である。

[図7]本発明に係る多心無反射終端部を説明する図である。

[図8]本発明に係る多心無反射終端部を説明する図である。

[図9]本発明に係る光線路試験方法を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0028] 添付の図面を参照して本発明の実施形態を説明する。以下に説明する実施形態は本発明の実施例であり、本発明は、以下の実施形態に制限されるものではない。なお、本明細書及び図面において符号が同じ構成要素は、相互に同一のものを示すものとする。

[0029] (実施形態1)

図5及び図6は、本実施形態の多心無反射終端部70を備え、光伝送システムの通信設備ビル10とユーザ間を結ぶ光ファイバ50を測定する光線路試験システムを説明する図である。多心無反射終端部70は、

一端側が垂直研磨された端面、且つ他端側が斜め研磨された端面を持つ2n本(nは自然数)の光ファイバ71と、

2n本の光ファイバ71をまとめ、光ファイバ71の一端側に取り付けられた2n心MTコネクタ72と、

2n本の光ファイバ71を2つにグループ分けし、前記グループ毎に光ファイバ71の他端側に取り付けられたn心MTコネクタ(73a, 73b)と、

を備える。

本実施形態では、 $n=8$ の例を説明する。 n が8以外であっても同様である。

[0030] 通信設備ビル10は、OLT(Optical Line Terminal)11及び光カプラ12を備える。また、OLT11とユーザ側のONU(Optical Network Unit)21との間は光カプラ1

2とテープファイバ50で結ばれる。

[0031] また、光カプラ12と多心の無反射終端部70とは16MTコネクタ(32a、72)で16心一括接続する。

つまり、2n心MTコネクタ72は、複数n台のOLT11と複数n台のONU21とをそれぞれ接続するn心テープファイバ50に設けられた光カプラ12の2n心の入出力端(MTコネクタ)32aに一括接続される。

n心MTコネクタ73aは、2n心MTコネクタ72により、光カプラ12の2n心の入出力端(MTコネクタ)32aのうちONU21に対して光を入出力できる入出力端に前記一端が接続された光ファイバ71の前記他端に接続される。

n心MTコネクタ73bは、2n心MTコネクタ72により、光カプラ12の2n心の入出力端(MTコネクタ)32aのうちOLT11に対して光を入出力できる入出力端に前記一端が接続された光ファイバ71の前記他端に接続される。

[0032] 図5の通り、OLT11およびONU21からの通信光は、光カプラ12の16MTコネクタ32aから16MT-8MT変換部(MTコネクタ72からMTコネクタ(73a、73b)までの部分)を経由して、斜め研磨された、8MTコネクタ73側の光ファイバ71の端面に到達する。当該端面は斜め研磨のため、通信光が反射しても入射側の方向に戻ることはなく、反射光がOLT11とONU21との間の通信品質に及ぼすことはない。なお、光ファイバ71の端面を斜め研磨する角度は、8度程度が良い。

[0033] 図6は、テープファイバ50を測定するため、図5で説明した8MTコネクタ73aにFOコード82をとりつけ、FOコード82の任意の単心コネクタ83にOTDRを接続している。

つまり、多心無反射終端部70は、n心のFOコード82をさらに備え、FOコード82は、

前記n心がまとめられている側に取り付けられ、n心MTコネクタ(73a又は73b)に接続されるFO側n心MTコネクタ81と、

前記 n 心が分岐されている側の各心に取り付けられた単心コネクタ 83 と、
を有し、

各心の端部は FO 側 n 心 MT コネクタ 81 側及び単心コネクタ 83 側ともに斜め研磨されていることを特徴とする。

換言すれば、FO コード 82 は、光ファイバ 71 の端部が斜め研磨されている 8 MT コネクタ 73 a を端部が斜め研磨された 8 個の単心コネクタ 83 に変換している。

[0034] 図 6 に示す通り、単心コネクタ 83 も端面を斜め研磨としているため、単心コネクタ 83 の端面で通信光が反射しても入射側の方向に戻ることはなく、反射光が OLT 11 と ONU 21 との間の通信品質に及ぼすことはない。

[0035] OTDR の測定を行わない場合は図 5 の形態であり、測定を行うときのみ図 6 のように FO コード 82 をとりつければよいので FO コードの収納スペースは不要である。

[0036] 測定を行う場合も、光ファイバ 71 の端部が斜め研磨されている 8 MT コネクタ 73 a に端部が斜め研磨された 8 MT コネクタ 81 を接続するだけである。ただし、接続した時に光ファイバ 71 の端部と 8 MT コネクタ 81 の端部との間に隙間が生じないように、両者の研磨方向及び角度を一致させておく。

[0037] FO コード 82 を取り付けた時も、各コネクタ端面が斜め研磨されているため、各端面で通信光が反射しても入射側の方向に戻ることはなく、反射光が OLT 11 と ONU 21 との間の通信品質に及ぼすことはない。

[0038] なお、無反射終端部 70 が短尺（たとえば 5 cm 以下）だと、より収納スペースが不要となる。

[0039] 本実施形態は、カプラ 12 のコネクタ 32 a が 16 MT コネクタの例であるが、無反射終端部 70 が 16 MT－8 MT 変換でなく、16 MT－斜め研磨 16 MT コネクタであって、FO コードが斜め研磨 16 MT コネクタと 16 個の単心コネクタの構成でもよい。

[0040] (実施形態2)

図7と図8は、本実施形態の多心無反射終端部70を説明する図である。光ファイバ71の端面保護と作業者の目に通信光が入ることないよう安全性を確保するため、開放されている8MTコネクタ(73a、73b)の端面にキャップ75を取り付けることが必要である。

[0041] ところが、光ファイバ71の端面がキャップ75と接触していると、キャップ75の影響で端面が保護されるどころか、傷つけることもある。加えて、光ファイバ71の端面にキャップ75が接触することで、斜め研磨された端面状況が変化し、端面で通信光が反射して入射側に戻り、反射光がOLT11とONU21との間の通信品質に影響を与える可能性もある。

[0042] そこで、本実施形態では、図8に示すとおり、8MTコネクタ(73a、73b)はコネクタフェルール74全体が斜め研磨される。つまり、n心MTコネクタ(73a、73b)は、光ファイバ71の他端を含め、コネクタフェルール74全体が斜め研磨されていることを特徴とする。

[0043] コネクタフェルール74の端部全体が斜め研磨されているので、フェルール74の一部がキャップ75の内側にあたり、光ファイバ71の端面とキャップ75との間に空間90ができる。この空間90で、光ファイバ71の端面に接触することなくキャップすることができる。従って、本実施形態は、実施形態1で説明した効果に加え、光ファイバ71の端面保護と作業者の安全対策が容易に実現できる。

[0044] (実施形態3)

図9は、本実施形態の光線路試験方法を説明する図である。本光線路試験方法は、実施形態1に記載の多心無反射終端部70を、n台のOLT11とn台のONU21とをそれぞれ接続するn心テープファイバ50に設けられた光プラ12の2n心の入出力端(MTコネクタ)32aに接続すること(ステップS01)、及び

2n心MTコネクタ72により、光プラ12の2n心の入出力端(MTコネクタ)32aのうちONU21に対して光を入出力できる前記入出力端

に前記一端が接続された光ファイバ71の前記他端に接続された n 心MTコネクタ73a、もしくは $2n$ 心MTコネクタ72により、光カプラ12の $2n$ 心の入出力端（MTコネクタ）32aのうちOLT11に対して光を入出力できる前記入出力端に前記一端が接続された光ファイバ71の前記他端に接続された n 心MTコネクタ73bの、いずれかの光ファイバ71に光計測器を接続すること（ステップS02）を行う。

[0045] ここで、ステップS02において、

n 心のFO（ファンアウト）コード82の、前記 n 心がまとめられている側に取り付けられているFO側 n 心MTコネクタ81を n 心MTコネクタ（73a又は73b）に接続すること（ステップS02a）、及び

FOコード82の、前記 n 心が分岐されている側の各心に取り付けられている単心コネクタ83のいずれかに前記光計測器を接続すること（ステップS02b）、
が好ましい。

符号の説明

[0046] 10：通信設備ビル

11：OLT（Optical Line Terminal）

12：光カプラ

13：光ファイバスイッチ

13a：V溝基盤

13b：ファイバアレイ

13c：ヘッドファイバ

14：OTM（Optical Testing Module）

15：操作端末

21：ONU（Optical Network Unit）

31： n 心テープファイバ（図面では $n=8$ ）

32a、32b： $2n$ 心MTコネクタ（図面では $n=8$ ）

- 50 : テープファイバ (図面では8心)
- 60 : 無反射終端部
- 61 : 変換器
- 61a : 2n心MTコネクタ (図面では $n=8$)
- 61b : n心MTコネクタ (図面では $n=8$)
- 62 : FO (ファンナウト) コード
- 63 : 単心の無反射終端部
- 70 : 多心無反射終端部
- 71 : 光ファイバ
- 72 : 2n心MTコネクタ (図面では $n=8$)
- 73a、73b : n心MTコネクタ (図面では $n=8$)
- 74 : コネクタフェルール
- 75 : キャップ
- 81 : FO側n心MTコネクタ (図面では $n=8$)
- 82 : FO (ファンナウト) コード
- 83 : 単心コネクタ
- 90 : 空間

請求の範囲

- [請求項1] 一端側が垂直研磨された端面、且つ他端側が斜め研磨された端面を持つ $2n$ 本（ n は自然数）の光ファイバと、
 $2n$ 本の前記光ファイバをまとめ、前記光ファイバの一端側に取り付けられた $2n$ 心MTコネクタと、
 $2n$ 本の前記光ファイバを2つにグループ分けし、前記グループ毎に前記光ファイバの他端側に取り付けられた n 心MTコネクタと、
 を備える多心無反射終端部。
- [請求項2] 前記 $2n$ 心MTコネクタは、 n 台のOLTと n 台のONUとをそれぞれ接続する n 心テープファイバに設けられた光カプラの $2n$ 心の入出力端に一括接続され、
 前記 n 心MTコネクタの一方は、前記 $2n$ 心MTコネクタにより、前記光カプラの $2n$ 心の入出力端のうち前記ONUに対して光を入出力できる前記入出力端に前記一端が接続された前記光ファイバの前記他端に接続され、
 前記 n 心MTコネクタの他方は、前記 $2n$ 心MTコネクタにより、前記光カプラの $2n$ 心の入出力端のうち前記OLTに対して光を入出力できる前記入出力端に前記一端が接続された前記光ファイバの前記他端に接続されること
 を特徴とする請求項1に記載の多心無反射終端部。
- [請求項3] n 心のFO（ファンアウト）コードをさらに備え、
 前記FOコードは、
 前記 n 心がまとめられている側に取り付けられ、前記 n 心MTコネクタに接続されるFO側 n 心MTコネクタと、
 前記 n 心が分岐されている側の各心に取り付けられた単心コネクタと、
 を有し、
 各心の端部は前記FO側 n 心MTコネクタ側及び前記単心コネクタ

側ともに斜め研磨されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の多心無反射終端部。

[請求項4] 前記 n 心 MT コネクタは、前記光ファイバの他端を含め、コネクタフェルール全体が斜め研磨されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の多心無反射終端部。

[請求項5] 請求項 1 に記載の多心無反射終端部を、 n 台（ n は自然数）の OLT と n 台の ONU とをそれぞれ接続する n 心テープファイバに設けられた光カプラの $2n$ 心の入出力端に接続すること、及び

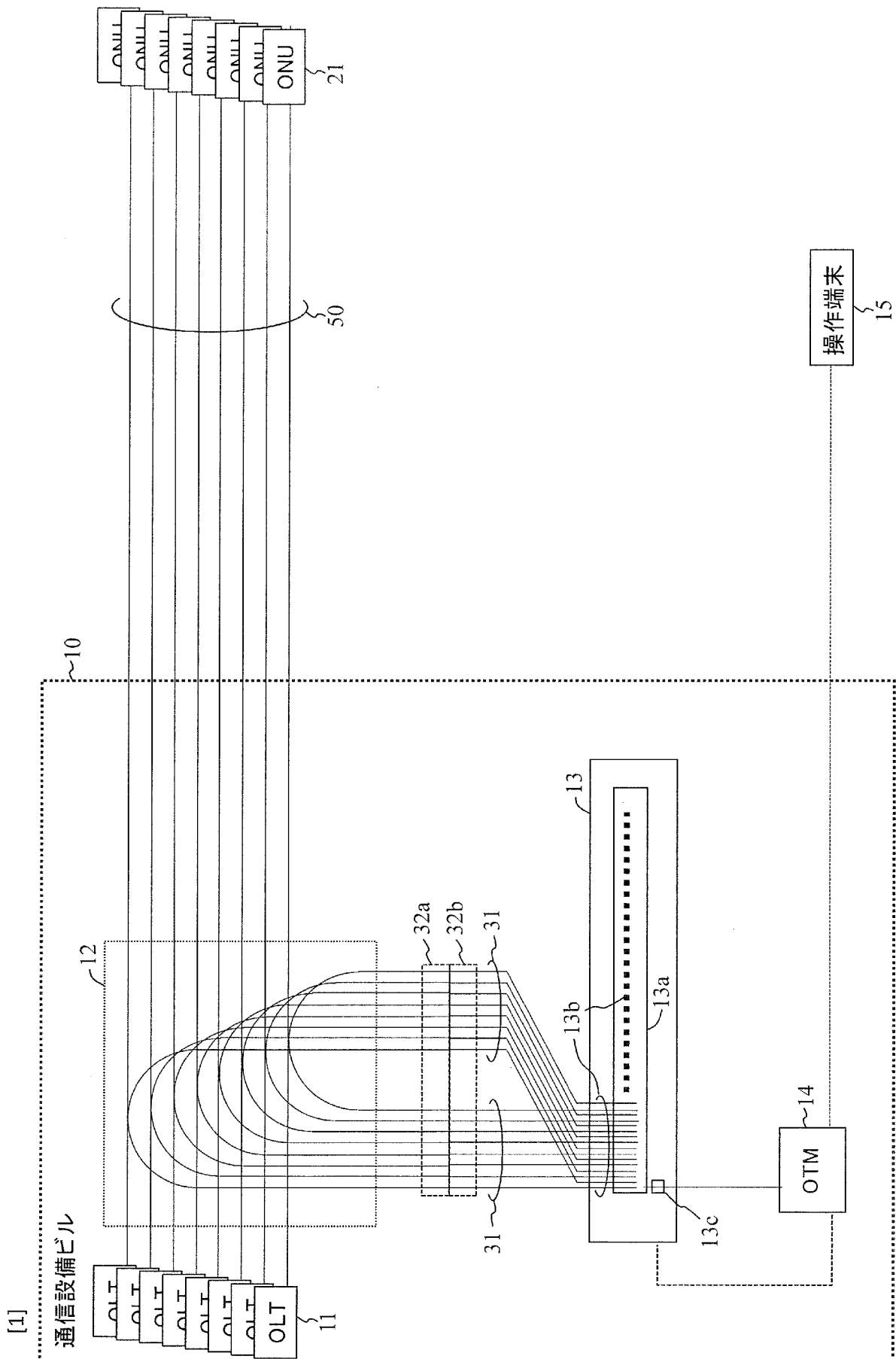
前記 $2n$ 心 MT コネクタにより、前記光カプラの $2n$ 心の入出力端のうち前記 ONU に対して光を入出力できる前記入出力端に前記一端が接続された前記光ファイバの前記他端に接続された前記 n 心 MT コネクタの一方、もしくは前記 $2n$ 心 MT コネクタにより、前記光カプラの $2n$ 心の入出力端のうち前記 OLT に対して光を入出力できる前記入出力端に前記一端が接続された前記光ファイバの前記他端に接続された前記 n 心 MT コネクタの他方の、いずれかの前記光ファイバに光計測器を接続すること
を行う光線路試験方法。

[請求項6] 前記光計測器を接続するときに、

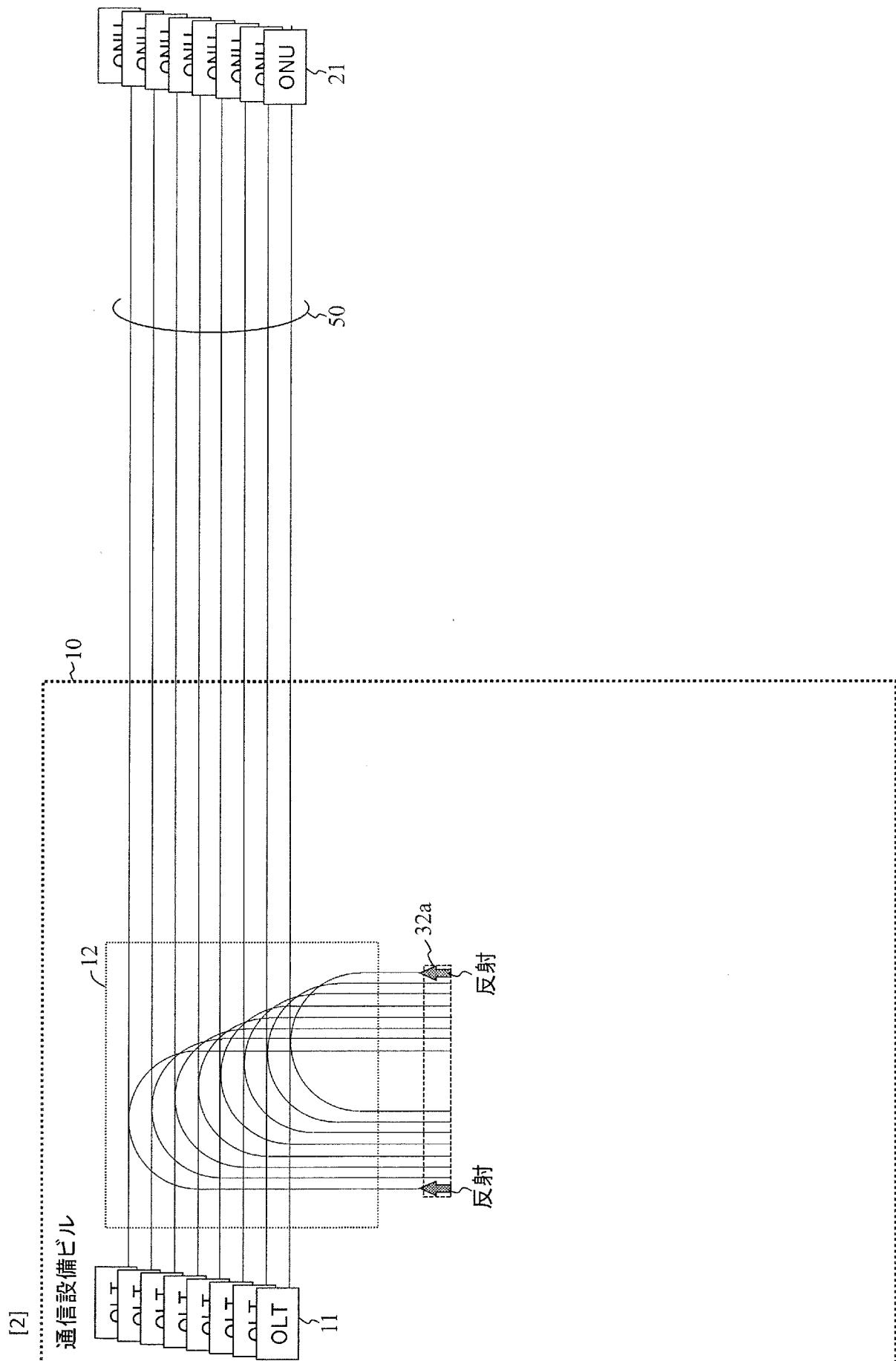
n 心の FO（ファンアウト）コードの、前記 n 心がまとめられている側に取り付けられている FO 側 n 心 MT コネクタを前記 n 心 MT コネクタに接続すること、及び

前記 FO コードの、前記 n 心が分岐されている側の各心に取り付けられている単心コネクタのいずれかに前記光計測器を接続すること、
を特徴とする請求項 5 に記載の光線路試験方法。

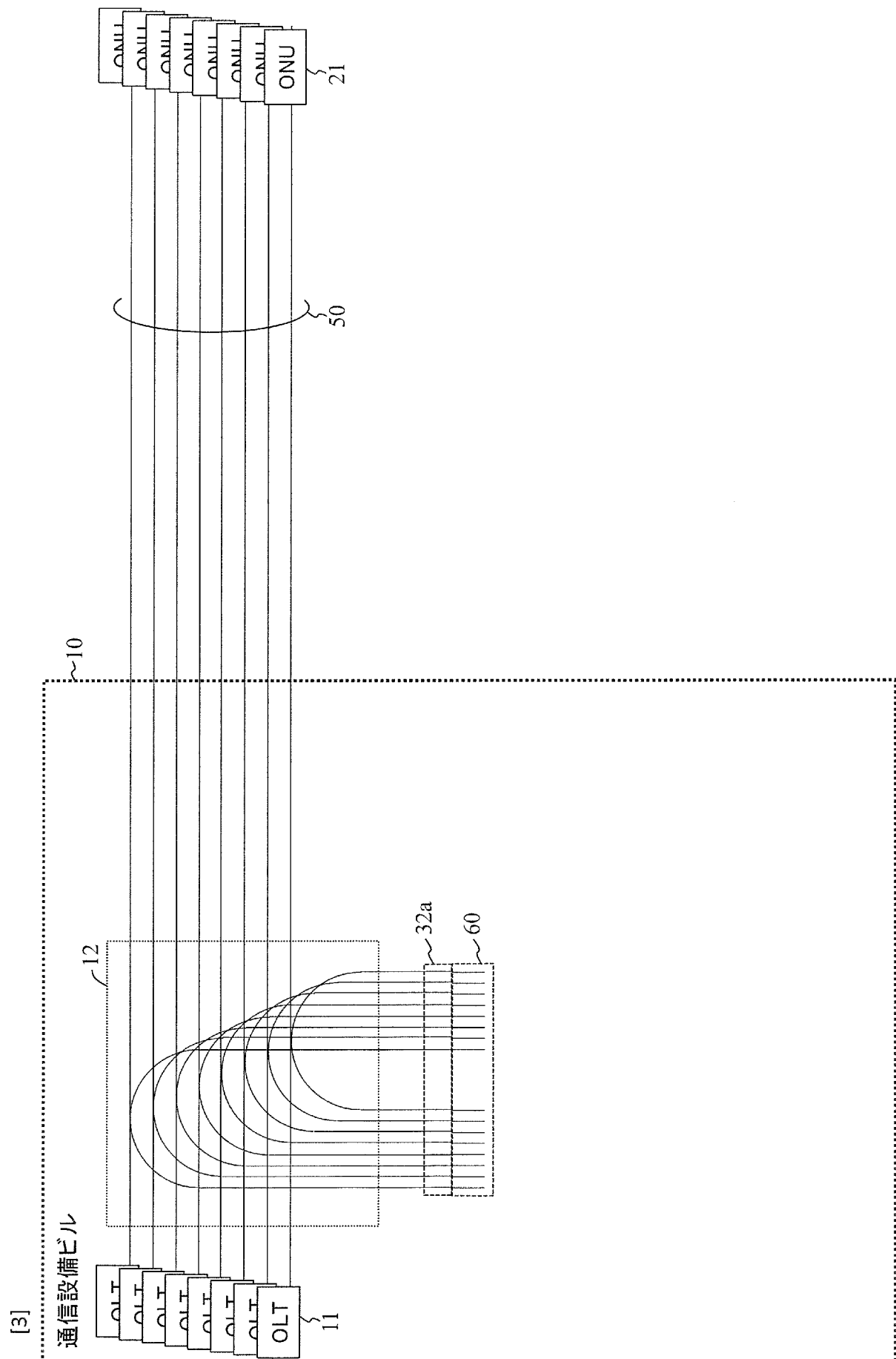
[図1]



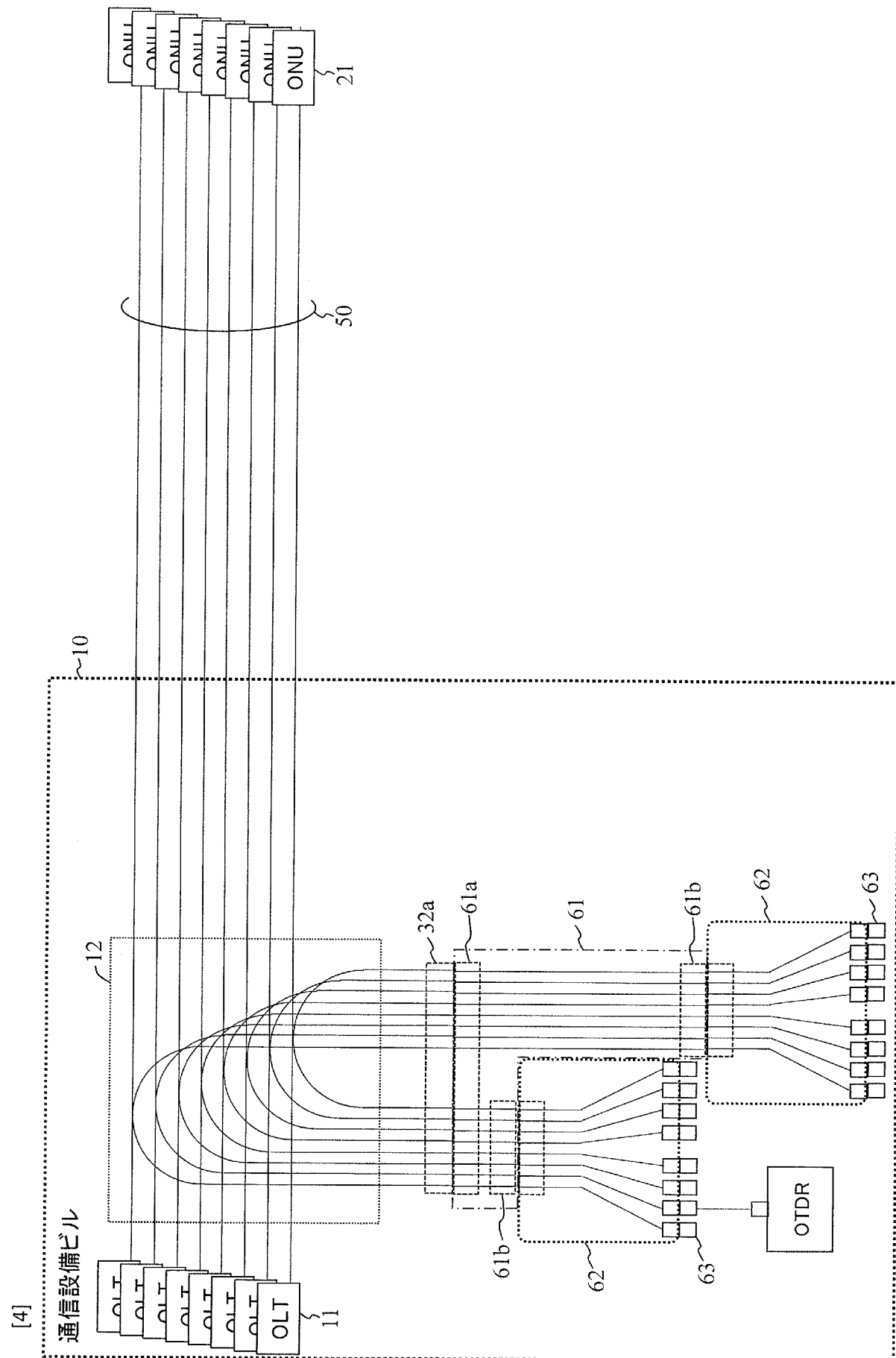
[図2]



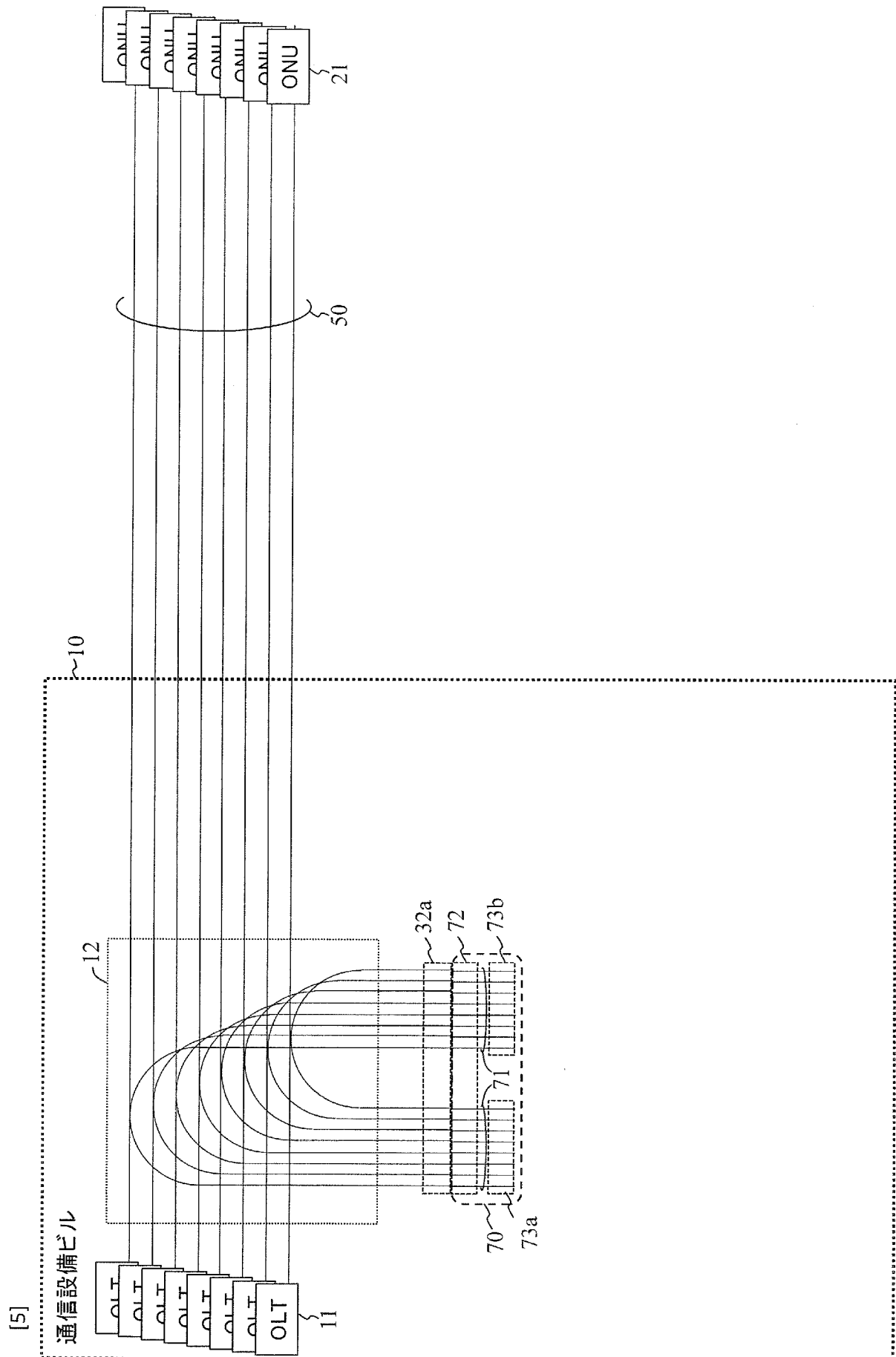
[図3]



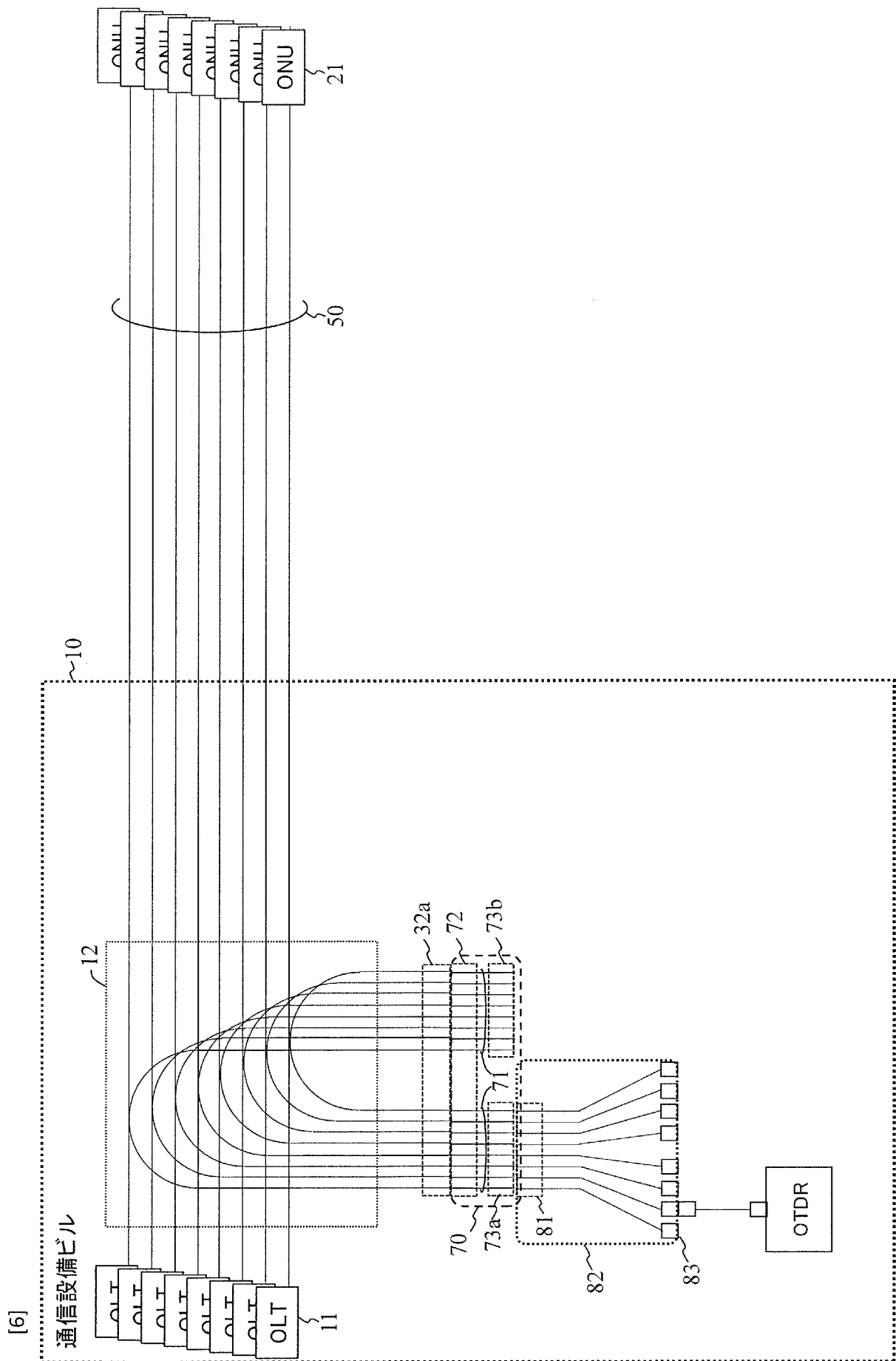
[図4]



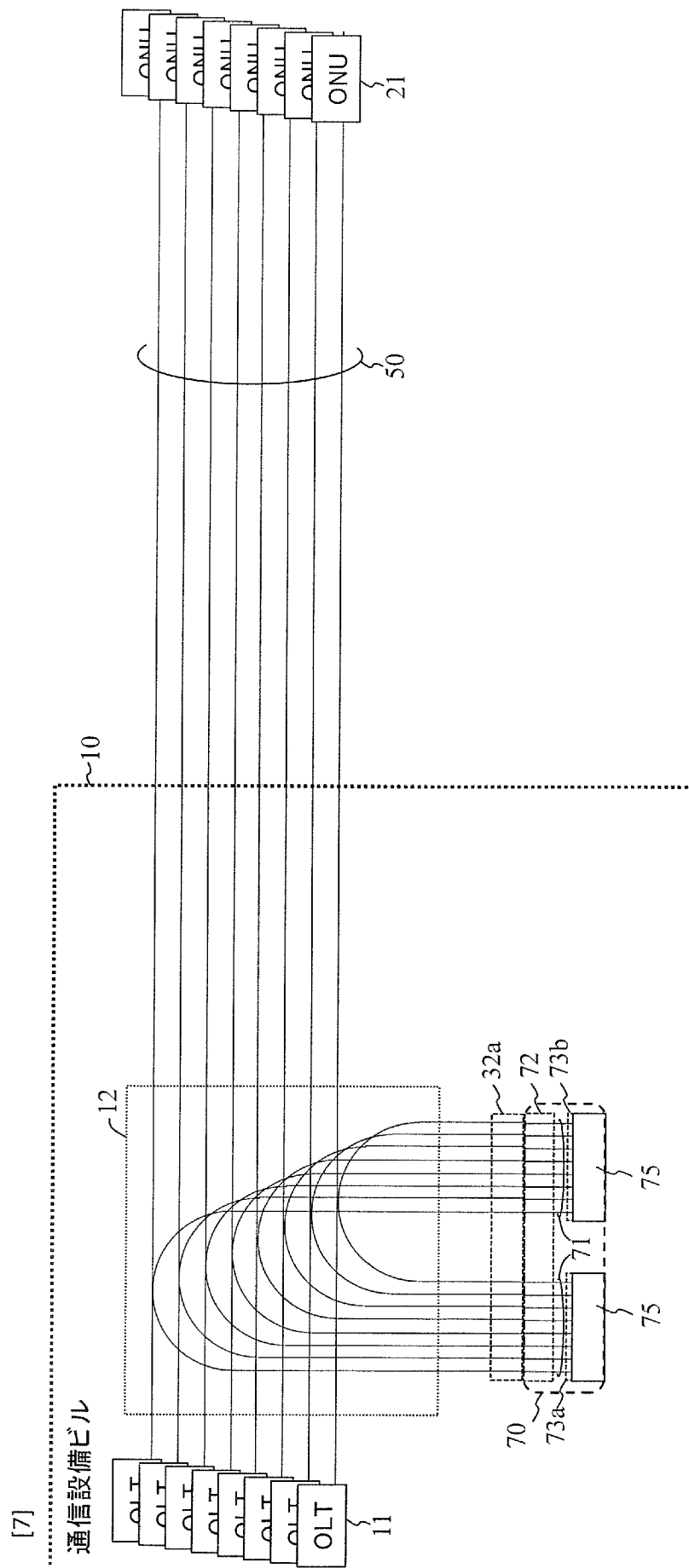
[図5]



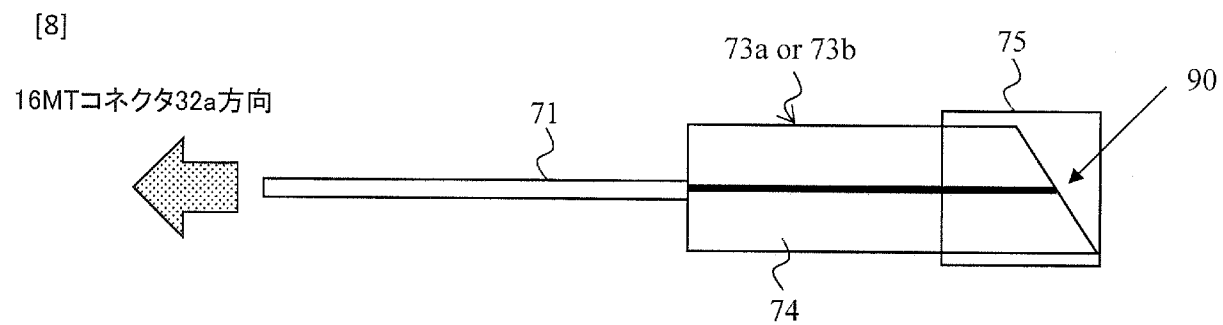
[図6]



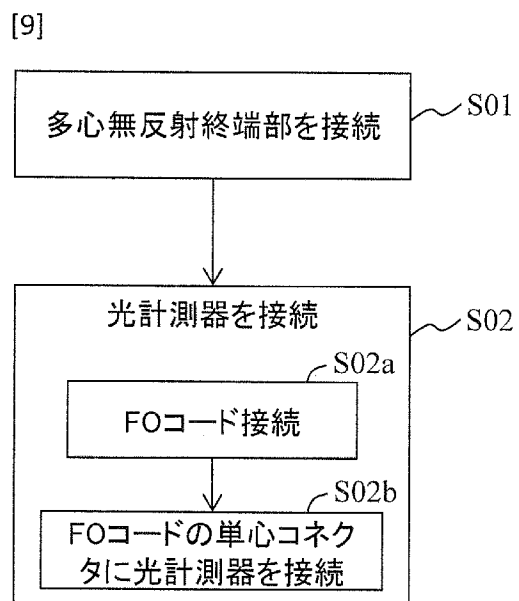
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/012731

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 6/36(2006.01)i

FI: G02B6/36

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)

G02B6/00, G02B6/02, G02B6/24-6/255, G02B6/36-6/40, G02B6/46-6/54

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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 5-040210 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD) 19 February 1993 (1993-02-19) paragraphs [0001]-[0012], fig. 1-4	1-6
Y	JP 2012-530936 A (CORNING CABLE SYSTEMS LLC) 06 December 2012 (2012-12-06) paragraphs [0020], [0029], [0042], fig. 4	1-6
Y	US 2011/0103803 A1 (KOLEGAR, Paul) 05 May 2011 (2011-05-05) paragraphs [0004], [0069]-[0071], fig. 16-17	1-6
Y	JP 6-018744 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>) 28 January 1994 (1994-01-28) paragraphs [0018]-[0021], [0035]-[0037], fig. 1-2, 11-12	2-6
Y	JP 2002-139631 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD) 17 May 2002 (2002-05-17) paragraphs [0001]-[0002], [0010]-[0013], fig. 1-3, 7	3, 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
18 May 2021 (18.05.2021)

Date of mailing of the international search report
01 June 2021 (01.06.2021)

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/JP2021/012731

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 5-040210 A	19 Feb. 1993	(Family: none)	
JP 2012-530936 A	06 Dec. 2012	US 2010/0322554 A1 paragraphs [0036], [0044], [0056], fig. 4 EP 2443495 A1 CN 102460255 A	
US 2011/0103803 A1	05 May 2011	EP 2494395 A1 CN 102770792 A	
JP 6-018744 A	28 Jan. 1994	(Family: none)	
JP 2002-139631 A	17 May 2002	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02B 6/36(2006.01)i FI: G02B6/36														
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）） G02B6/00, G02B6/02, G02B6/24-6/255, G02B6/36-6/40, G02B6/46-6/54 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2021年													
日本国実用新案登録公報	1996-2021年													
日本国登録実用新案公報	1994-2021年													
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 5-040210 A (古河電気工業株式会社) 19.02.1993 (1993-02-19) 段落0001-0012、図1-4	1-6												
Y	JP 2012-530936 A (コーニング ケーブル システムズ リミテッド ライアビリティ カンパニー) 06.12.2012 (2012-12-06) 段落0020、0029、0042、図4	1-6												
Y	US 2011/0103803 A1 (KOLESAR, Paul) 05.05.2011 (2011-05-05) 段落0004、0069-0071、図16-17	1-6												
Y	JP 6-018744 A (日本電信電話株式会社) 28.01.1994 (1994-01-28) 段落0018-0021、0035-0037、図1-2、11-12	2-6												
Y	JP 2002-139631 A (住友電気工業株式会社) 17.05.2002 (2002-05-17) 段落0001-0002、0010-0013、図1-3、7	3, 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	"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	"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	"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	"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	"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	"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）	"&" 同一パテントファミリー文献	"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	
* 引用文献のカテゴリー	"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													
"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	"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													
"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	"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													
"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）	"&" 同一パテントファミリー文献													
"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														
国際調査を完了した日 18.05.2021	国際調査報告の発送日 01.06.2021													
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） 井部 紗代子 2L 1170 電話番号 03-3581-1101 内線 3295													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/012731

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	5-040210	A	19.02.1993	(ファミリーなし)	
JP	2012-530936	A	06.12.2012	US 2010/0322554 A1	
				段落 0 0 3 6、0 0 4 4、	
				0 0 5 6、図 4	
				EP 2443495 A1	
				CN 102460255 A	
US	2011/0103803	A1	05.05.2011	EP 2494395 A1	
				CN 102770792 A	
JP	6-018744	A	28.01.1994	(ファミリーなし)	
JP	2002-139631	A	17.05.2002	(ファミリーなし)	