

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5363003号
(P5363003)

(45) 発行日 平成25年12月11日(2013.12.11)

(24) 登録日 平成25年9月13日(2013.9.13)

(51) Int.Cl.

G O 1 M 11/00 (2006.01)

F 1

G O 1 M 11/00

G

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-31753 (P2008-31753)
 (22) 出願日 平成20年2月13日 (2008.2.13)
 (65) 公開番号 特開2009-192300 (P2009-192300A)
 (43) 公開日 平成21年8月27日 (2009.8.27)
 審査請求日 平成22年1月15日 (2010.1.15)

(73) 特許権者 000004226
 日本電信電話株式会社
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号
 (74) 代理人 100078499
 弁理士 光石 俊郎
 (74) 代理人 100102945
 弁理士 田中 康幸
 (74) 代理人 100120673
 弁理士 松元 洋
 (72) 発明者 松井 隆
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
 (72) 発明者 倉嶋 利雄
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】心線対照方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ファイバに対し、応力付加器により当該光ファイバの長手方向に沿って所定の空間的周期で応力を付加し、該応力を時間と共に増加させつつ前記光ファイバから漏れ出た光波を光検出器で検出して所望の光ファイバを特定する心線対照方法であって、

前記応力付加器は、該応力付加器により前記光ファイバに付加された応力を検出する応力検出器を具備するものであり、

前記光検出器で光波の光パワーを検出し、当該光波の光パワーが所定の閾値以上である場合には、前記応力付加器により光ファイバへ付加する応力を一定に維持し、当該光ファイバが所望の光ファイバであると判定し、

前記光検出器で検出された光波の光パワーが所定の閾値未満であり、前記応力検出器で検出された応力が所定の閾値未満である場合には、前記光検出器で光波の光パワーの判定を再度行い、

前記光検出器で検出された光波の光パワーが所定の閾値未満であり、前記応力検出器で検出された応力が所定の閾値以上である場合に、前記応力付加器により前記光ファイバへ付加する応力を一定に維持した状態にて前記光検出器で光波の検出の有無を判定し、前記光検出器で光波を検出した場合には当該光ファイバが所望の光ファイバであると判定し、前記光検出器で光波を検出しない場合には当該光ファイバが所望の光ファイバではないと判定する

ことを特徴とする心線対照方法。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載された心線対照方法であつて、
前記光ファイバは曲がって延在する曲げ部を有し、
前記応力付加器は、前記光ファイバの光波の進行方向における前記曲げ部よりも上流側に配置され、

前記光検出器は、前記光ファイバの前記曲げ部に配置される
ことを特徴とする心線対照方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

10

本発明は、光伝送システムにおける光の導通試験の試験装置である、心線対照装置および心線対照方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

光線路の工事、運用に際して任意の光ファイバ心線を確認するために、作業現場において任意の光ファイバ心線を見つけることができる必要となる。そのため、心線対照器（心線対照装置）は光ファイバ中を伝搬する光の一部を取り出して、その光ファイバが所望の光ファイバであるかを確認できるため、広く用いられている。光ファイバ中の伝搬光の一部を取り出すには、一般的に光ファイバに曲げを与える方法が用いられている。

【0003】

20

たとえば特許文献 1 では、心線対照器は光ファイバ中に曲げ部を形成し、曲げ部から漏れ出る光を受光することによって、その光ファイバに光が伝搬しているかどうかを判別する。また曲げを用いる以外で伝搬光を漏洩させる方法として、光ファイバ中に長周期グレーティングを形成することによって伝搬モードをより高次のモードへ変換させることによって光波を漏洩させる方法がある。光ファイバ上に長周期グレーティングを形成するには、一般的にレーザ等によって屈折率変化を書き込むことによって、半永久的（不可逆）なグレーティングを形成する。一時的（可逆）なグレーティングを形成する方法としては、光ファイバ上に超音波を励振する方法や周期的な応力を附加する方法がある。

【0004】**【特許文献 1】特許第 3407812 号明細書**

30

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、昨今注目を集めている、曲げ損失特性を改善した光ファイバに対しては、曲げ部を形成しても漏れ出る光がほとんどないため、従来の心線対照器では曲げ損失を改善した光ファイバには対応できないといった課題があった。またグレーティングによる光波の漏洩を適用する場合、誤って過剰な屈折率変化を与えると光ファイバを損傷させる可能性があるといった課題があった。

【0006】

そこで、本発明は、上記課題を解決すべくなされたものであり、光ファイバの曲げ損失特性に関わらず光ファイバを損傷させずに当該光ファイバから漏洩する光を検出して、所望の光ファイバの特定を可能とする心線対照方法を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】**【0012】**

上述した課題を解決する第 1 の発明に係る心線対照方法は、

光ファイバに対し、応力付加器により当該光ファイバの長手方向に沿って所定の空間的周期で応力を付加し、該応力を時間と共に増加させつつ前記光ファイバから漏れ出た光波を光検出器で検出して所望の光ファイバを特定する心線対照方法であつて、

前記応力付加器は、該応力付加器により前記光ファイバに付加された応力を検出する応力検出器を具備するものであり、

50

前記光検出器で光波の光パワーを検出し、当該光波の光パワーが所定の閾値以上である場合には、前記応力付加器により光ファイバへ付加する応力を一定に維持し、当該光ファイバが所望の光ファイバであると判定し、

前記光検出器で検出された光波の光パワーが所定の閾値未満であり、前記応力検出器で検出された応力が所定の閾値未満である場合には、前記光検出器で光波の光パワーの判定を再度行い、

前記光検出器で検出された光波の光パワーが所定の閾値未満であり、前記応力検出器で検出された応力が所定の閾値以上である場合に、前記応力付加器により前記光ファイバへ付加する応力を一定に維持した状態にて前記光検出器で光波の検出の有無を判定し、前記光検出器で光波を検出した場合には当該光ファイバが所望の光ファイバであると判定し、前記光検出器で光波を検出しない場合には当該光ファイバが所望の光ファイバではないと判定する

ことを特徴とする。

【0015】

上述した課題を解決する第2の発明に係る心線対照方法は、第1の発明に係る心線対照方法であって、

前記光ファイバは曲がって延在する曲げ部を有し、

前記応力付加器が、前記光ファイバの光波の進行方向における前記曲げ部よりも上流側に配置され、

前記光検出器が、前記光ファイバの前記曲げ部に配置される

ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0021】

第1の発明に係る心線対照方法によれば、光ファイバの損傷を回避できる上に、光ファイバの曲げ損失特性に関わらず光ファイバを損傷させずに当該光ファイバから漏洩する光を光検出器で検出して、所望の光ファイバの特定が可能となる。

光ファイバに付与する応力を所定の閾値以下とすることができ、光ファイバの損傷をより確実に回避できる。また、応力付加器による光ファイバへの応力の付加を確実に行うことができる、所望の光ファイバを特定する作業をより確実に行うことができる。

【0024】

第2の発明に係る心線対照方法によれば、第1の発明に係る心線対照方法と同様な作用効果を奏する上に、応力付加手段による光ファイバへの応力付加を円滑に行うことができると共に、光ファイバから漏洩する光波をより確実に光検出器で検出でき、作業効率が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下に、本発明に係る心線対照装置および方法の最良の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0026】

[第一の実施形態]

本発明に係る心線対照装置および方法の第一の実施形態につき図1、図2を参照して説明する。本実施形態では、曲げ損失特性を改善した光ファイバに適用した場合について説明する。

図1は、心線対照装置および方法の一実施形態を説明する概略図であり、図1(a)にその構成を示し、図1(b)にそれによる漏洩光パワーと応力の関係を示す。なお、図1中にて は光ファイバ中を導通する光波を示し、' は光ファイバから漏れ出た漏洩光を示す。

【0027】

本実施形態に係る心線対照装置100は、図1(a)に示されるように、光ファイバ1上に周期的な応力を付加する応力付加器(応力付加手段)10および漏洩光'を受光す

10

20

30

40

50

る光検出器 20 から構成される。光検出器 20 は光ファイバ 1 から漏洩する漏洩光を検出する検出器である。

【 0 0 2 8 】

応力付加器 10 は光ファイバ 1 に沿って周期的に応力を付加するための凹凸部分からなる突起部 13 を有し、応力を手動または電動で光ファイバ 1 に付加する機器である。すなわち、応力付加器 10 は光ファイバ 1 に対して所定の周期で応力を付与する機器であり、これにより長周期グレーティングを生成している。

【 0 0 2 9 】

応力付加器 10 は、光ファイバ設置台 11、応力付与具 15 などを具備する。光ファイバ設置台 11 は光ファイバ 1 を設置する台である。光ファイバ設置台 11 の上部 11a には光ファイバ 1 を設置するための V溝 11b が形成されている。応力付与具 15 は、光ファイバ設置台 11 に対して可動に設けられた可動具 12 と、この可動具 12 の下面 12a に取付けられた複数の突起部 13 とを有するものである。応力付加器 10 は、さらに固定具 14 を具備する機器である。固定具 14 は、光ファイバ設置台 11 の V溝 11b 上に設置される光ファイバ 1 を光ファイバ設置台 11 に固定するものである。複数の突起部 13 は、周期的に配置されている。そして、応力付加器 10 の可動具 12 には、突起部 13 による応力を制御する応力制御装置 31 が取付けられている。これにより、光ファイバ 1 に入力された試験光（光波）¹は、応力付加器 10 では周期および光ファイバ 1 の構造に対応した波長において高次モードが発生し、漏洩する。そして、この漏洩光¹は、光ファイバ 1 の側面 1c に接触して配置される光検出器 20 で検出される。これにより、光ファイバ 1 に光波¹が導通していることを確認できる。すなわち、所望の光ファイバを特定することができる。10

【 0 0 3 0 】

ここで導通と判定する光パワーをある閾値（所定の閾値）に予め設定する。そして、受光パワーが閾値を超えているか否かの結果を、制御信号線 21 を介して応力付加器 10 の応力制御装置 31 へフィードバックして応力付加器 10 の突起部 13 による応力の大きさを制御する。具体的には、図 1 (b) に示すように、応力制御装置 31 は、光検出器 20 で検出された光パワーが前記の閾値を超えた場合に応力付加器 10 を固定等することによって、応力付加器 10 において必要以上の応力が付加されないように制御する。このとき応力付加器 10 では光ファイバ 1 に過剰な応力が付加されないため、光ファイバ 1 への損傷を抑制することができ好ましい。20

【 0 0 3 1 】

ここで、図 2 に、本実施形態に係る心線対照装置および方法に関する、応力付加器 10 による応力の大きさと光検出器 20 で検出される漏洩光¹の光パワーの大きさとの関係を表す特性図を示す。ここで光ファイバとして空孔アシストファイバを用い、コア直径、比屈折率差、空孔位置（コアの中心から空孔の外形までの距離）、空孔直径および空孔の数量をそれぞれ 9 μm、0.35%、9 μm、9 μm、6 個とした。この光ファイバの曲げ損失は半径 5 mm の急峻な曲げでも 0.01 dB / 巻と非常に曲げ損失が小さいため、従来の心線対照方法を適用することができない。図 2 に示すように、応力付加を行うことによって、このような曲げ損失特性に優れた光ファイバにおいても、漏洩光を検出することができるることを確認できる。また応力が大きくなるほど漏洩光パワーは大きくなり、たとえば -55 dBm を前記の閾値とすると光ファイバに加わる応力を 1500 g 重以下に抑えることができる。30

【 0 0 3 2 】

したがって、本実施形態に係る心線対照装置 100 によれば、応力付加器 10 により光ファイバ 1 に応力を付加して光ファイバ 1 から光波¹が漏洩して、この光波¹を光検出器 20 で検出できる。また、応力制御装置 31 が光検出器 20 で検出される光パワーを持って応力付加器 10 を制御することで、光ファイバ 1 の損傷を回避できる。よって、光ファイバ 1 の曲げ損失特性に関わらず光ファイバ 1 を損傷させずに当該光ファイバ 1 から漏洩する光を検出して、所望の光ファイバの特定が可能となる。40

【0033】

心線対照装置 100 が固定具 14 を具備することにより、この固定具 14 により光ファイバ 1 を光ファイバ設置台 11 に固定でき、応力付加器 10 による光ファイバ 1 への応力付加を円滑に行うことができ、作業効率が向上する。

【0034】**[第二の実施形態]**

本発明に係る心線対照装置および方法の第二の実施形態につき図 3 を参照して説明する。

図 3 は本発明の心線対照装置および方法の構成例を示す概略図である。

本実施形態に係る心線対照装置は、図 1 (a) の構成の心線対照装置 100 を曲がって延在する光ファイバ 101 に適用した場合を示した装置である。なお、図 3 中にて は光ファイバ中を導通する光波を示し、' は光ファイバから漏れ出た漏洩光を示す。

【0035】

本実施形態に係る心線対照装置 200 は、上述した第一の実施形態に係る心線対照装置 100 と同一構成の機器（光ファイバ設置台 11、応力付与具 15（可動具 12、突起部 13）および固定具 14 からなる応力付加器 10、応力制御装置 31、光検出器 20）を有する装置である。本実施形態では、上述した第一の実施形態に係る心線対照装置と同一の機器には同一符号を付記しその説明を省略する。すなわち、光ファイバ 101 は、直線状に延在する直線部 101a と、この直線部 101a に接続し、曲がって延在する曲げ部 101b とを有する。この光ファイバの直線部 101a に応力付加器 10 が配置される。そして、光ファイバ 101 の曲げ部 101b に光検出器 120 が配置される。具体的には、光ファイバ 101 の直線部 101a の延長線上に光検出器 120 が配置される。

【0036】

上述した形状の光ファイバ 101 であることにより、応力付加器 10 で発生する高次モードは伝搬モードに比べて曲げ損失が大きくなるため、曲げ部 101b を形成し曲げ部 101b 近傍に光検出器 120 を設置することによって、より効率的に漏洩光' を検出することができる。また従来の単一モードファイバは比較的曲げ損失が大きいため、前記曲げ部 101b において伝搬モードに対する曲げ損失を発生する。試験光波長を固定してグレーティングを用いて漏洩光を発生させる場合、対象の光ファイバ構造に対してグレーティング周期を適切に設計する必要があるが、従来の単一モードファイバに対してはこの曲げ損失を検出することによって心線対照を行うことができる。すなわち従来の単一モードファイバに適した応力付加器の周期設計が不要であり、たとえば曲げ損失特性に優れた光ファイバのように設計した本発明の心線対照装置および方法を用いて従来の単一モードファイバの対照を行え、好ましい。

【0037】

ここで、図 3 では光ファイバ 101 の曲げ部 101b として 90 度の曲げを仮定しているが、曲げ部は任意の角度の曲げであっても良く、また曲げの形は 1 回曲げの他に波型の曲げなど任意の形であってもかまわない。

【0038】

したがって、本実施形態に係る心線対照装置 200 によれば、上述した第一の実施形態に係る心線対照装置 100 と同様な作用効果を奏する上に、応力付加器 10 が光ファイバ 101 の光波の進行方向における曲げ部 101b よりも上流側に配置されることにより、応力付加器 10 による光ファイバ 1 への応力付加を円滑に行うことができる。光検出器 20 が光ファイバ 101 の曲げ部 101b に配置されることにより、光ファイバ 101 から漏洩する光波' をより確実に光検出器 20 で検出できる。よって、作業効率が向上する。

【実施例 1】**【0039】**

本発明に係る心線対照装置および方法の第 1 の実施例につき、図 4 および図 5 を参照して説明する。

10

20

30

40

50

図4は本発明に係る心線対照装置および方法の第1の実施例の手順を示すフロー チャートであり、図5は本発明に係る心線対照装置および方法の第1の実施例の構成を模式的に示す構成図である。なお、図5中にて A は光ファイバ中を導通する光波を示し、 B は光ファイバから漏れ出した漏洩光を示す。

【0040】

本実施例に係る心線対照装置300は、図5に示すように、応力付加器10、応力検出器20等を具備する。応力付加器10は、光ファイバ設置台11、応力付与具15(可動具12、突起部13)、および応力制御装置31を具備する。応力制御装置31は、信号線22を介して閾値判定器32と接続する。この閾値判定器32は、制御信号線21を介して光検出器20と接続する。この光検出器20は、光ファイバ1の側面1cに接触して配置される。閾値判定器32は、信号線23を介して閾値判定結果表示・発音器42と接続する。光検出器20は、信号線24を介して受光パワー表示器41と接続する。

10

【0041】

光検出器20は、上述した通り光ファイバ1から漏洩する漏洩光を検出する検出器であり、光ファイバ1に対して曲げを与えることでより効率的な受光ができる。閾値判定器32は光検出器20において検出された光パワーが、予め設定した閾値を超えているか否かを判定する判定器である。突起部13は図1と同様に光ファイバ1に沿って周期的に応力を付加する。応力制御器31は応力付与具15への応力の大きさを制御する部分であり、閾値判定器32の結果をもって制御される。たとえば光検出器20での受光パワーが閾値判定器32において閾値を超えたと判定された場合、応力制御器31は応力付与具15を固定等することによって、光ファイバ1に対して判定時点より大きな応力がかからないようく制御する。受光パワー表示器41は光検出器20において検出された光パワーを表示する。閾値判定結果表示・発音器42は閾値判定器32における判定結果を画面上の表示または音声によって結果を知らせる。

20

【0042】

本実施例に係る心線対照方法は、図4に示すように、最初に光ファイバ設置台11に光ファイバ1を設置する(ステップS1)。このとき心線対照装置300に図3に示した光ファイバ101の曲げ部101bがあった場合に、光検出器20が検出する曲げ損失による漏洩光パワーが予め設定した閾値を超えているか否かを判定し(ステップS2)、超えていた場合に応力付加具13の固定等によって応力の付加を遮断し(ステップS3)、当該光ファイバ1で光波 A が導通していると判定する(ステップS8)。曲げ部がない場合または曲げ部を有しているが閾値を超えていない場合に、手動または電動で応力付加器10により光ファイバ1に応力を付与する(ステップS4)。光検出器20において検出される光パワーが前記の閾値を超えた場合に、応力付与具15の固定等によって応力の制御を行い(ステップS6)、当該光ファイバ1に光波 A が導通していると判定する(ステップS8)。また前記の閾値を越えていなくても光検出器20で光波 B が検出されれば(ステップS7)、当該光ファイバ1に光波 B が導通していると判定できる(ステップS8)。光検出器20において光波 B が検出されない場合に、当該光ファイバには光波 B が導通していないと判定する(ステップS9)。

30

【0043】

40

したがって、本実施例に係る心線対照装置300によれば、応力付加器10により光ファイバ1に応力を付加して光ファイバ1から光波 A が漏洩し、この光波 A を光検出器20で検出できる。また、応力制御装置31が光検出器20で検出される光パワーを持って応力付加器10を制御することで、光ファイバ1の損傷を回避できる。よって、光ファイバ1の曲げ損失特性に関わらず光ファイバ1を損傷させずに当該光ファイバ1から漏洩する光を検出して、所望の光ファイバの特定が可能となる。

【実施例2】

【0044】

本発明に係る心線対照装置および方法の第2の実施例につき、図6および図7を参照して説明する。

50

図6は本発明に係る心線対照装置および方法の第2の実施例の手順を示すフローチャートであり、図7は本発明に係る心線対照装置および方法の第2の実施例の構成を模式的に示す構成図である。なお、図7中にて λ は光ファイバ中を導通する光波を示し、 λ' は光ファイバから漏れ出した漏洩光を示す。

【0045】

本実施例に係る心線対照装置は、上述した第1の実施例に係る心線対照装置と同一の機器構成（光ファイバ設置台11、応力付与具15（可動具12、突起部13）および固定具14からなる応力付加器10、光検出器20、制御信号線21、信号線22, 23, 24、応力制御装置31、応力判定器32、受光パワー表示器41、閾値判定結果表示・判定器42）に加え、応力検出器を具備する装置である。本実施例では、上述した第1の実施例に係る心線対照装置と同一の機器には同一符号を付記しその説明を省略する。10

【0046】

本実施例に係る心線対照装置400は、図7に示すように、応力検出器401を具備する。この応力検出器401は可動具12と突起部13との間に配置される。そして、応力検出器401に信号線25が接続されている。この応力検出器401にて検出した突起部13による光ファイバ1への応力の大きさは信号線25を介して応力制御装置31へ出力されている。なお、ここでは、応力検出器401として可動具12と突起部13との間に配置される検出器を用いて説明したが、光ファイバ設置台11上に設けられた応力検出器とすることも可能である。20

【0047】

そして、本実施例に係る心線対照方法は、図6に示すように、ステップS5による光検出器20で検出される光パワーが所定の閾値以上であるかの判定の後にステップS21およびステップS22の手順を追加したものである。20

【0048】

すなわち、ステップS5にて、光検出器20の光パワー、または高次モードによる漏洩光は閾値より小さいと判定されると、ステップS21に進む。このステップS21にて、応力付加器10による応力、または付与された応力が所定の閾値以上であるか判定される。所定の閾値を下回った場合にはステップS5に戻り、所定の閾値以上である場合にはステップS22に進む。ステップS22にて、応力付加器10を固定し、応力付加器10による応力を一定とする。そして、ステップS7に進み、上述した第1の実施例に係る心線対照方法と同様に、光検出器20で光波 λ' の検出の有無が判定される。このステップS7にて光検出器20で光波 λ' を検出した場合にはステップS8に進み、このステップS8で当該光ファイバ1に光波 λ' が導通していると判定し、終了となる。他方、ステップS7にて光検出器20で光波 λ' を検出していない場合にはステップS9に進み、このステップS9で当該光ファイバ1に光波 λ' が導通していないと判定し、終了となる。30

【0049】

したがって、本実施例に係る心線対照装置400によれば、光ファイバ1に応力付加器10により所定の周期で応力を付加し、光ファイバ1から漏れ出した光波 λ' を光検出器20で検出して所望の光ファイバを特定する心線対照方法であって、光検出器20で光波 λ' の光パワーを検出し、この光波 λ' の光パワーが所定の閾値以上である場合には、応力付加器10により光ファイバ1へ付加する応力を一定に維持し、この光ファイバ1が所望の光ファイバであると判定することにより、光ファイバ1の損傷を回避できる上に、光ファイバ1の曲げ損失特性に関わらず光ファイバを損傷させずに当該光ファイバから漏洩する光 λ' を光検出器20で検出して、所望の光ファイバの特定が可能となる。40

【0050】

光検出器20で検出された光波 λ' の光パワーが所定の閾値未満であり、応力付加器10により光ファイバ1へ付加される応力を応力検出器401で検出し、この応力検出器401で検出された応力が所定の閾値未満である場合には、光検出器20で光波 λ' の光パワーの判定を再度行うことにより、光ファイバ1に付与する応力を所定の閾値以下とすることができる、光ファイバ1の損傷をより確実に回避できる。また、応力付加器10による50

光ファイバ1への応力の付加を確実に行うことができ、所望の光ファイバを特定する作業をより確実に行うことができる。

【0051】

光検出器20で検出された光波'の光パワーが所定の閾値未満であり、応力検出器401で検出される応力が所定の閾値以上である場合に応力付加器10により光ファイバ1へ付加する応力を一定に維持した状態にて光検出器20で光波'の検出の有無を判定し、光検出器20で光波'を検出した場合には当該光ファイバ1が所望の光ファイバであると判定し、光検出器20で光波'を検出しない場合には当該光ファイバが所望の光ファイバではない判定することにより、所望の光ファイバを特定する作業をより一層確実に行うことができ、作業効率が向上する。

10

【0052】

なお、上述の実施例では突起部13を長手方向に一定の周期を有する構造として説明したが、突起部での周期は長手方向に変動していてもよい。特に突起部の周期が長手方向に変化している場合は、所定の波長に対応できる光ファイバの構造の範囲が広がり、1つの構造での適用範囲が広がるため好ましい。同様に一定の周期の構造に対して光ファイバを曲げた状態で設置しても同様の結果が得られる。

【産業上の利用可能性】

【0053】

本発明は、光線路の工事、保守、運用の際の、光ファイバの特定に利用することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】本発明に係る心線対照装置および方法の第一の実施形態を説明する概略図である。

【図2】本発明に係る心線対照装置および方法の第一の実施形態における、応力の大きさと漏洩光パワーの関係の例を表す特性図である。

【図3】本発明に係る心線対照装置および方法の第二の実施形態を模式的に示す概略図である。

【図4】本発明に係る心線対照装置および方法の第1の実施例のフローチャートを示す図である。

30

【図5】本発明に係る心線対照装置および方法の第1の実施例を模式的に示す概略構成図である。

【図6】本発明に係る心線対照装置および方法の第2の実施例のフローチャートを示す図である。

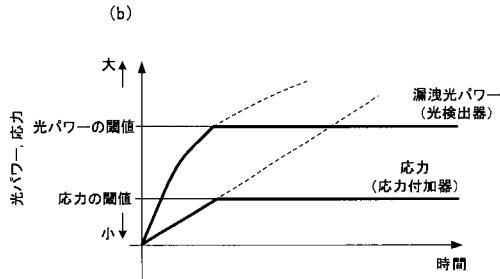
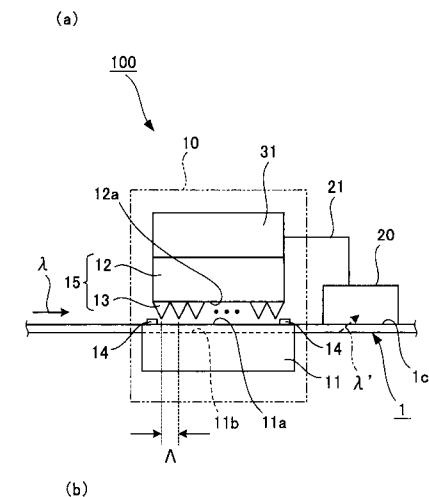
【図7】本発明に係る心線対照装置および方法の第2の実施例を模式的に示す概略構成図である。

【符号の説明】

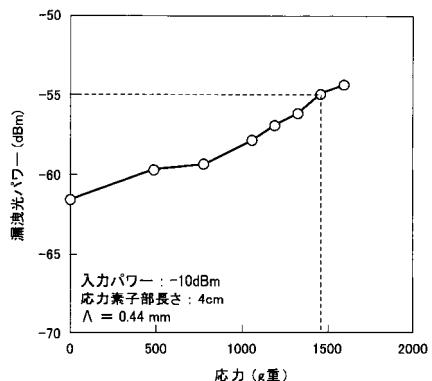
【0055】

1 , 1 0 1	光ファイバ	
1 0	応力付加器	40
2 0	光検出器	
3 1	応力制御部装置	
3 2	閾値判定器	
4 1	受光パワー表示器	
4 2	閾値判定結果表示・発音器	
1 0 0 , 2 0 0 , 3 0 0 , 4 0 0	心線対照装置	
2 0 1	応力検出器	
	光波	

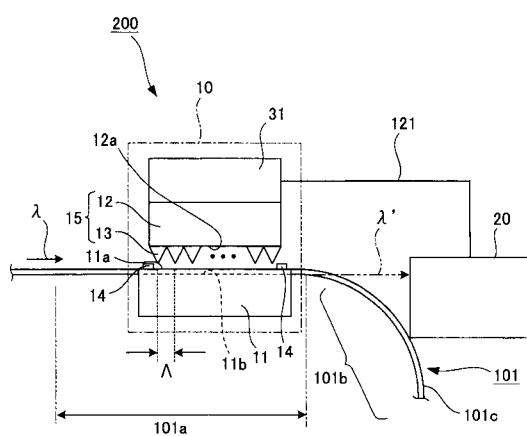
【図1】



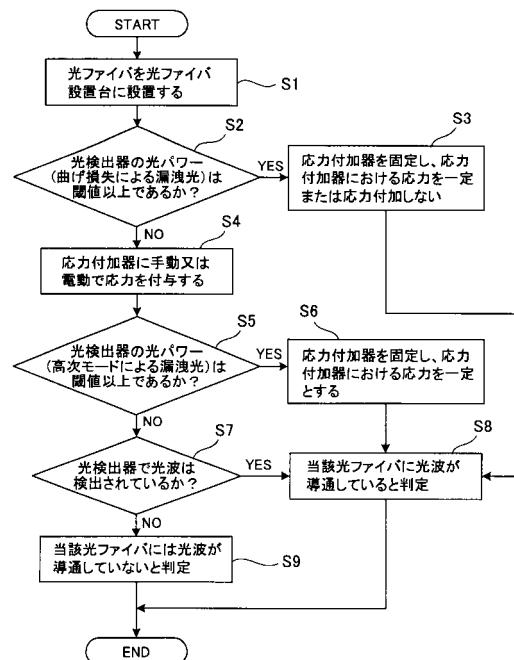
【図2】



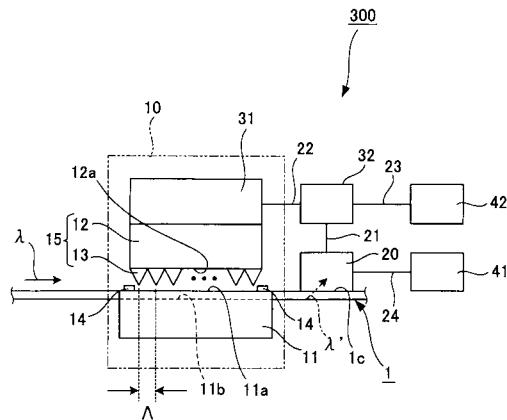
【図3】



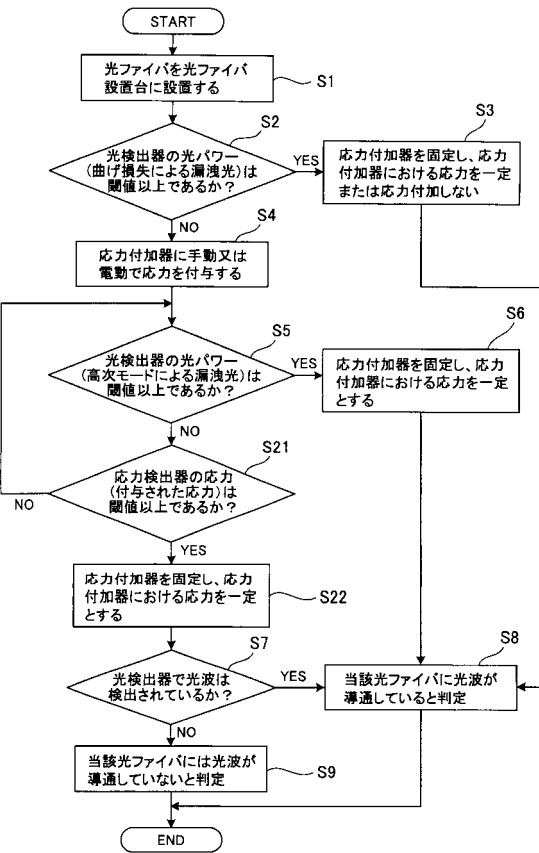
【図4】



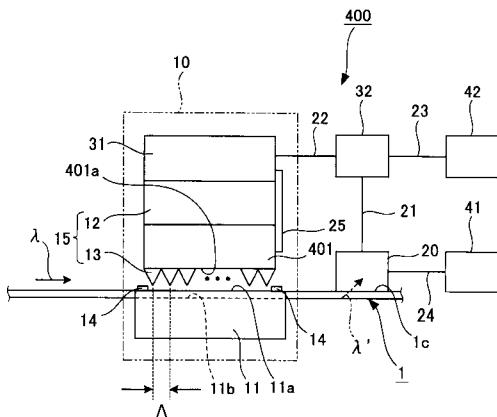
【 図 5 】



【 四 6 】



【 四 7 】



フロントページの続き

審査官 平田 佳規

(56)参考文献 特開2007-309810(JP,A)

特開昭62-115413(JP,A)

特開昭63-305304(JP,A)

特開2009-063485(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 01 M 11/00 - 11/02

G 01 J 1/02 - 1/04

G 01 J 1/42

G 02 B 6/00 - 6/028

G 02 B 6/10

G 02 B 6/26 - 6/34

G 02 B 6/42 - 6/44

H 02 G 1/00

H 04 B 10/07 - 10/079

H 04 B 10/60