

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5953452号
(P5953452)

(45) 発行日 平成28年7月20日 (2016. 7. 20)

(24) 登録日 平成28年6月17日 (2016. 6. 17)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)
G 0 2 B 23/24 (2006. 01)
G 0 2 B 23/26 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y
A 6 1 B 1/00 3 0 0 P
A 6 1 B 1/00 3 0 0 T
G 0 2 B 23/24 A
G 0 2 B 23/24 B

請求項の数 10 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-506012 (P2016-506012)
(86) (22) 出願日 平成27年8月25日 (2015. 8. 25)
(86) 国際出願番号 PCT/JP2015/073867
審査請求日 平成28年2月4日 (2016. 2. 4)
(31) 優先権主張番号 特願2014-239158 (P2014-239158)
(32) 優先日 平成26年11月26日 (2014. 11. 26)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000000376
オリンパス株式会社
東京都八王子市石川町2951番地
(74) 代理人 100076233
弁理士 伊藤 進
(74) 代理人 100101661
弁理士 長谷川 靖
(74) 代理人 100135932
弁理士 篠浦 治
(72) 発明者 沖田 佳也
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
オリンパス株式会社内

審査官 伊藤 昭治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走査型内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源部から発する照明光を伝播し、伝播した前記照明光を先端から出射する光ファイバと、

観察対象上において前記照明光を走査するために前記光ファイバの先端を揺動させるアクチュエータと、

前記アクチュエータにより前記光ファイバの先端を揺動させるために該光ファイバを固定する固定部と、

前記固定部よりも先端側の該光ファイバのクラッドの外周面に密着して設けられ、かつ前記照明光のうち前記クラッドの外周面に到達した光が入射され内部で伝播または吸収される伝播部と、

を有することを特徴とする走査型内視鏡。

【請求項 2】

前記伝播部は、入射される光を鏡面反射しない程度の導電率を有し、かつ、屈折率が前記クラッドの屈折率よりも大きな高屈折率媒体である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の走査型内視鏡。

【請求項 3】

さらに、前記アクチュエータと前記光ファイバとの間に設けられ、前記固定部によって固定されるファイバ保持部材と、

を有することを特徴とする請求項 1 に記載の走査型内視鏡。

【請求項 4】

前記伝播部は、前記ファイバ保持部材内において前記クラッドの外周面に密着して設けられることを特徴とする請求項 3 に記載の走査型内視鏡。

【請求項 5】

前記ファイバ保持部材は、先端側に開口を有し、内径が前記光ファイバのクラッドの外径より予め定めた寸法大径な媒体用孔を有することを特徴とする請求項 4 に記載の走査型内視鏡。

【請求項 6】

前記ファイバ保持部材の媒体用孔は、内径が先端開口側から中心軸に沿って基端方向に向かうにしたがって小径に変化することを特徴とする請求項 5 に記載の走査型内視鏡。

10

【請求項 7】

前記伝播部は、予め定めた粘性を有する液状から硬化して前記クラッドの外周面及び前記ファイバ保持部材の貫通孔の内周面に密着固定されることを特徴とする請求項 3 に記載の走査型内視鏡。

【請求項 8】

前記伝播部は、光吸収特性を有することを特徴とする請求項 1 に記載の走査型内視鏡。

【請求項 9】

前記伝播部の先端面に、光を吸収する光吸収部、又は、光を反射する光反射部を設けることを特徴とする請求項 1 に記載の走査型内視鏡。

【請求項 10】

20

さらに、前記観察対象からの戻り光を集光する光学系を有することを特徴とする請求項 1 に記載の走査型内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明ファイバを走査しつつ被写体に照射した照明光の戻り光を検出して画像化する走査型内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

CCD、CMOSなどの固体撮像素子を有する撮像装置により被写体像を光電変換してモニタに被写体画像を表示する電子内視鏡が知られている。また、固体撮像素子の技術を用いず、被写体画像を表示する装置として光走査型内視鏡装置が知られている。光走査型内視鏡では、観察対象領域上の極小の一点に照射する光を走査させながら連続的に反射光を受光することにより観察対象領域の画像を撮像する。

30

【0003】

特開 2008 - 165236 号公報には、照明光を伝達するコアと、コアを覆い、被写体からの反射光を伝達する少なくとも 1 つのクラッドとを有する光ファイバと、反射光を検出する少なくとも 1 つのフォトセンサと、を備える走査型光ファイバを備えた内視鏡および光ファイバシステムが示されている。

【0004】

40

特開 2014 - 044265 号公報には、光ファイバの走査において、複雑な制御を必要とせず、第一の方向に共振駆動させながら、第二の方向にも安定した走査をすることが可能な光走査装置が示されている。この光走査装置では、光源部と光走査型内視鏡本体との間がシングルモードファイバである照明用光ファイバにより光学的に接続され、検出部と光走査型内視鏡本体との間がマルチモードファイバにより構成される検出用光ファイババンドルによって光学的に接続されている。

しかしながら、特開 2014 - 044265 号公報の光走査型内視鏡本体において、被覆を剥いだ照明用光ファイバがファイバ保持部材に設けられた内径がファイバ外径より僅かに大きな貫通孔に一方側から挿入される。そして、他方側から延出されたファイバ先端部は、接着剤による固定によって片持ち梁状態で支持される。この構成において、ファ

50

イバ保持部材の一方側端面から露出しているファイバ露出部には外部応力が負荷され易く、外部応力が負荷されたファイバ露出部は変形されて、クラディングモード、高次モード等、不要モード光を生じる要因に成り得る。

【0005】

なお、照明光用ファイバの被覆は、クラッドよりも屈折率が高い材質で作られている。このため、被覆を有する部位で発生した不要モード光は、被覆によって除去可能である。しかし、被覆が剥がされた照明用ファイバのクラッドが該クラッドよりも屈折率の低い空气中、或いは、金属製のファイバ保持部材中に配置されることによって不要モード光が除去され難い。

【0006】

そして、光走査型内視鏡においては、照明光用ファイバのファイバ先端面から基本モード光のみが出射された場合にスポットサイズが小さく光強度分布がガウス分布となる最適な照明光による解像度の高い観察対象画像を得られる。しかし、ファイバ先端面から基本モード光に混ざって不要モード光が出射されてしまった場合、スポットサイズが大きくなり、観察対象画像の解像度が劣化する。

【0007】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、ファイバ保持部材に片持ち梁状態で支持される構成の照明光用ファイバの先端面から不要モード光を除去しつつ基本モード光を出射して解像度が良好な観察対象画像を得られる走査型内視鏡を提供することを目的にしている。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様の走査型内視鏡は、光源部から発する照明光を伝播し、伝播した前記照明光を先端から出射する光ファイバと、観察対象上において前記照明光を走査するために前記光ファイバの先端を揺動させるアクチュエータと、前記アクチュエータにより前記光ファイバの先端を揺動させるために該光ファイバを固定する固定部と、前記固定部よりも先端側の該光ファイバのクラッドの外周面に密着して設けられ、かつ前記照明光のうち前記クラッドの外周面に到達した光が入射され内部で伝播または吸収される伝播部と、を有している。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】走査型内視鏡装置を説明する図

【図2】走査型内視鏡の挿入部の先端部の構成および光走査ユニットを説明する図

【図3】図2の矢印Y3 - Y3線断面図

【図4】図3の矢印Y4 - Y4線断面図

【図5】先端開口側から基端方向に向かうにしたがって内径が連続的に小径に変化するテーパ一面を有する媒体用孔を設けた構成例を説明する図

【図6A】媒体用孔の先端開口を塞ぐ環状部材を設けた光走査ユニットを説明する図

【図6B】媒体用孔の先端開口を塞ぐ環状部材を設けた光走査ユニットを説明する図

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

なお、以下の説明に用いる各図面は、模式的に示すものであり、各構成要素を図面上で認識可能な程度に示すために、各部材の寸法関係や縮尺等は、各構成要素毎に縮尺を異ならせてあるものであり、本発明は、これらの図に記載された構成要素の数量、構成要素の形状、構成要素の大きさの比率、および各構成要素の相対的な位置関係のみに限定されるものではない。

【0011】

図1に示すように走査型内視鏡装置1は、走査型内視鏡(以下、単に内視鏡と記載する

10

20

30

40

50

） 2 と、この内視鏡 2 が接続される本体装置 3 と、モニタ 4 と、を有して構成されている。

内視鏡 2 は、照明光を走査しつつ被検体に照射し該被検体からの戻り光を得る。モニタ 4 には、本体装置 3 で生成された被検体像が表示される。

【 0 0 1 2 】

内視鏡 2 は、生体内に挿通される細長な挿入部 1 1 を有する。挿入部 1 1 は、所定の可撓性を備えたチューブ体を主体として構成され、挿入部 1 1 の先端側には先端部 1 2 が設けられている。

挿入部 1 1 の基端側には図示しないコネクタなどが設けられている。内視鏡 2 は、該コネクタなどを介して、本体装置 3 と着脱自在に構成されている。

10

【 0 0 1 3 】

先端部 1 2 の先端面 1 2 a には照明光学系 1 3 を構成する光学部材である先端照明レンズ 1 3 a、および検出光学系 1 6 を構成する光学部材である集光レンズ 1 6 a が設けられている。

【 0 0 1 4 】

符号 1 3 b は、第 2 照明レンズであり、照明光学系 1 3 を構成する光学部材の一つである。第 2 照明レンズ 1 3 b は、1 つの光学レンズまたは複数の光学レンズで構成される。検出光学系 1 6 は、集光レンズ 1 6 a と検出ファイバ 1 7 とを有する。

挿入部 1 1 の内部には、照明光学系 1 3 と、光走査ユニット 4 0 を構成する照明ファイバ 1 4 及びアクチュエータ 1 5 と、検出ファイバ 1 7 と、内視鏡メモリ 1 8 等とが設けられている。

20

【 0 0 1 5 】

内視鏡メモリ 1 8 には内視鏡 2 に関する各種情報が記憶されている。内視鏡 2 が本体装置 3 に接続された際、内視鏡メモリ 1 8 と後述するコントローラ 2 3 とが図示しない信号線を介して接続される。

内視鏡メモリ 1 8 に記憶されている各種情報は、上記接続状態において該コントローラ 2 3 によって読み出されるようになっている。

【 0 0 1 6 】

照明ファイバ 1 4 は、本体装置 3 に設けられた光源部となる光源ユニット 2 4 から出射される照明光を伝播し、伝播した照明光を先端面から出射する。ファイバ先端面から出射された照明光は、照明光学系 1 3 を通過して観察対象である被写体に向かっていく。

30

【 0 0 1 7 】

検出ファイバ 1 7 は、挿入部 1 1 の内周に沿って挿通されている。検出ファイバ 1 7 は、集光レンズ 1 6 a によって受光された観察対象からの戻り光を後述する検出ユニット 2 6 に伝送する。つまり、集光レンズ 1 6 a は、検出ファイバ 1 7 の先端に配設されている。

なお、検出ファイバ 1 7 は、少なくとも 2 本以上のファイババンドルである。検出ファイバ 1 7 は、内視鏡 2 が本体装置 3 に接続された際、後述する分波器 3 6 に接続される。

【 0 0 1 8 】

図 2 - 図 4 に示すように照明ファイバ 1 4 は、先端側において被覆 1 4 c が剥がされてクラッド 1 4 b が露出されている。符号 1 4 a は、コアであり、クラッド 1 4 b は、コア 1 4 a の中心軸に沿って該コア 1 4 a の周囲に設けられている。クラッド 1 4 b の屈折率は、周知の通り、コア 1 4 a の屈折率より低く設定されている。

40

なお、被覆 1 4 c の先端面は、固定ブロック 4 4 の基端面 4 4 a に対して予め定められた距離、離間して配置されている。また、以下の説明において、照明ファイバ 1 4 の被覆 1 4 c が剥がされて露出されているコア 1 4 a を含むクラッド 1 4 b を光ファイバ 1 4 F と記載する。

【 0 0 1 9 】

光ファイバ 1 4 F は、ファイバ保持部材であるフェルール 4 1 に挿通配置されて保持される。

50

なお、フェルール41は、照明ファイバ14の外径（例えば、 $125\mu\text{m}$ ）に対応する孔加工を高精度（例えば、 $\pm 1\mu\text{m}$ ）かつ容易に行えるジルコニア、ニッケル等の材質で形成される。

【0020】

本実施形態において、フェルール41は、ジルコニアなどの非導電素材であり、例えば四角柱である。フェルール41は、X軸方向に対して垂直な側面42a, 42cを有し、Y軸方向に対して垂直な側面42b, 42dを有している。

なお、挿入部11の長手軸方向をZ軸方向と定義し、このZ軸方向に直交し、かつ、互いに直交する2方向をX軸方向、Y軸方向と定義している。

【0021】

フェルール41には、中心軸に沿った段付き貫通孔41hが形成されている。段付き貫通孔41hには、第1の孔であるファイバ用孔41h1と、第2の孔である媒体用孔41h2と、が設けられている。媒体用孔41h2は、フェルール41の先端側に位置しており、第1の孔より太径である。

【0022】

ファイバ用孔41h1の内径は、光ファイバ14Fの外径より僅かに大きく形成されている。ファイバ用孔41h1と光ファイバ14Fの間には予め定めたクリアランスが設定されている。

【0023】

光ファイバ14Fは、段付き貫通孔41hの基端開口41m1からファイバ用孔41h1内に挿通された後、ファイバ用孔41h1および媒体用孔41h2を通過して該貫通孔41hの先端開口41m2から予め定めた距離延出される。

【0024】

媒体用孔41h2の内径dは、光ファイバ14Fを構成するクラッド14bの外径Dより予め定めた寸法大径に形成されている。媒体用孔41h2と光ファイバ14Fとの隙間には、ファイバーから漏れ出た光が鏡面反射しない程度に導電率が低く屈折率がクラッド14bの屈折率よりも大きい高屈折率媒体と成り得る、接着剤19が充填される。

【0025】

光ファイバ14Fの先端開口41m2から延出された先端側部は、接着剤19が硬化することによって、フェルール41に片持ち梁状態で固定支持される。

【0026】

接着剤19は、伝播部材であって、例えば、加熱硬化型、紫外線硬化型等の透明接着剤であり、予め定めた粘性を有する液状態で媒体用孔41h2と光ファイバ14Fとの隙間に充填されて硬化されて伝播部となる。硬化した接着剤19は、光ファイバ14Fの外周面及び媒体用孔41h2の内周面に密着して固定状態になる。また、硬化した接着剤19の屈折率は、クラッド14bの屈折率よりも大きい。

【0027】

固定ブロック44は、フェルール41の基端側が固設される固定部である。固定ブロック44は、予め定めた厚みの円板形状であって、リード線挿通孔44h1及びフェルール取付孔44h2が形成されている。

【0028】

リード線挿通孔44h1には複数のリード線45が挿通配置される。フェルール取付孔44h2にはフェルール41の基端部が嵌合配置されて例えば接着によって一体に固定される。

この固定状態において、ファイバ用孔41h1と媒体用孔41h2との境界は、固定ブロック44の基端面44rより先端側に位置するように構成されている。

【0029】

フェルール41が固定された固定ブロック44は、枠体43の基端側の予め定めた位置に接着等によって一体固定される。一体固定状態において、固定ブロック44の中心軸と枠体43の中心軸とは一致している。

10

20

30

40

50

【0030】

なお、本実施形態においては、フェルール41の基端面と固定ブロック44の基端面44rとを面一致状態にすることによって、片持ち梁状態の光ファイバ14Fの先端面が枠体43の長手方向の予め定めた位置に配置されるようにしてある。

アクチュエータ15は、例えば圧電素子であって、本実施形態において4つのアクチュエータ15a、15b、15c、15dにより構成される。各アクチュエータ15a、15b、15c、15dは、照明ファイバ14の先端側の予め定めた位置に設けられる。各アクチュエータ15a、15b、15c、15dは、フェルール41の各側面42a、42b、42c、42dに隣接するそれぞれが90°点対称の位置に設けられている。

つまり、フェルール41は、アクチュエータ15と照明ファイバ14との間に配設される。

10

【0031】

これらのアクチュエータ15a、15b、15c、15dは、圧電素子(ピエゾ素子)の離反する2つの面に電極が設けられた構成であり、後述するドライバユニット25からの駆動信号に応じて伸縮する。

【0032】

各アクチュエータ15a、15b、15c、15dは、フェルール41に振動を与えて、照明ファイバ14の先端を揺動させて、照明ファイバ14の先端を楕円螺旋状に走査させる。

照明ファイバ14、フェルール41、およびアクチュエータ15は、走査部である光走査ユニット40を構成する。

20

【0033】

なお、照明ファイバ14を大きく揺動させる共振周波数は、照明ファイバ14の径、および、フェルール41の先端面からの突出長である自由端長さによって決定される。

【0034】

また、各アクチュエータ15a、15b、15c、15dは、一对の電極を有した圧電素子から構成された圧電振動子に限定されるものではなく、例えば、電磁駆動するコイル型振動子であってもよい。

【0035】

また、各アクチュエータ15a、15b、15c、15dのGND電極は、フェルール41が非導電素材の場合、フェルール41の表面に導電膜加工を施し、GND電極とする。一方、フェルール41にニッケルなどの導電素材を用いる場合にはフェルール41自体をGND電極とする。

30

【0036】

また、上述した説明においてフェルール41を四角柱としている。しかし、フェルール41は、四角柱に限定されるものではなく、例えば、円柱状のフェルール、如何なる形状の角柱のフェルールであってもよい。

【0037】

図1に示すように本体装置3には、電源21と、本体メモリ22と、コントローラ23と、光源ユニット24と、ドライバユニット25と、検出ユニット26等と、が設けられている。

40

【0038】

光源ユニット24は、3つの光源31a、31b、31cと、合波器32と、を有して構成されている。

ドライバユニット25は、信号発生器33と、デジタルアナログ(以下、D/Aという)変換器34a、34bと、アンプ35と、を有して構成されている。

【0039】

検出ユニット26は、分波器36と、検出器37a、37b、37cと、アナログデジタル(以下、A/Dという)変換器38a、38b、38cと、を有して構成されている。

50

電源 2 1 は、図示しない電源スイッチなどの操作に応じて、コントローラ 2 3 へ電源を供給する。

【 0 0 4 0 】

本体メモリ 2 2 には、本体装置 3 全体の制御を行うための制御プログラム等が記憶されている。

コントローラ 2 3 は、電源 2 1 からの電源の供給が開始されると、本体メモリ 2 2 から制御プログラムを読み出し、光源ユニット 2 4、ドライバユニット 2 5、検出ユニット 2 7 の制御を行う。

【 0 0 4 1 】

光源ユニット 2 4 の光源 3 1 a, 3 1 b, 3 1 c は、コントローラ 2 3 の制御に基づき、それぞれ異なる波長帯域の光、例えば、R (赤), G (緑), B (青) の波長帯域の光を合波器 3 2 に出射する。合波器 3 2 は、光源 3 1 a, 3 1 b, 3 1 c から出射された R, G, B の波長帯域の光を合波し、照明ファイバ 1 4 に向けて出射する。

【 0 0 4 2 】

ドライバユニット 2 5 の信号発生器 3 3 は、コントローラ 2 3 の制御に基づき、照明ファイバ 1 4 の先端を所望の方向、例えば、楕円螺旋状に走査させるための駆動信号を出力する。

【 0 0 4 3 】

信号発生器 3 3 は、照明ファイバ 1 4 の先端を挿入部 1 1 の長手軸に対して左右方向 (X 軸方向) に駆動させる駆動信号を第 1 D / A 変換器 3 4 a に出力し、挿入部 1 1 の挿入軸に対して上下方向 (Y 軸方向) に駆動させる駆動信号を第 2 D / A 変換器 3 4 b に出力する。

D / A 変換器 3 4 a, 3 4 b は、それぞれ入力された駆動信号をデジタル信号からアナログ信号に変換し、アンプ 3 5 に出力する。アンプ 3 5 は、入力された駆動信号を増幅してアクチュエータ 1 5 に出力する。

【 0 0 4 4 】

本実施形態において、第 1 の駆動部としての 2 つのアクチュエータ 1 5 a, 1 5 c は、D / A 変換器 3 4 a からの駆動信号に応じて駆動し、第 2 の駆動部としてのその他 2 つのアクチュエータ 1 5 b, 1 5 d は、D / A 変換器 3 4 b からの駆動信号に応じて駆動されて、照明ファイバ 1 4 の自由端である先端を揺動させ、楕円螺旋状に走査させる。

【 0 0 4 5 】

これにより、光源ユニット 2 4 から照明ファイバ 1 4 に出射された光は、観察対象の被検体上に楕円螺旋状に順次照射される。

【 0 0 4 6 】

被検体に照射され、該被検体の表面領域で反射された戻り光は、検出ファイバ 1 7 によって検出ユニット 2 6 の分波器 3 6 に導光される。分波器 3 6 は、例えば、ダイクロイックミラーなどであり、所定の波長帯域で戻り光を分波する。

分波器 3 6 は、検出ファイバ 1 7 により導光された戻り光を、R, G, B の波長帯域の戻り光に分波し、それぞれ検出器 3 7 a, 3 7 b, 3 7 c に出力する。

【 0 0 4 7 】

検出器 3 7 a, 3 7 b, 3 7 c は、それぞれ R, G, B の波長帯域の戻り光の光強度を検出する。検出器 3 7 a, 3 7 b, 3 7 c で検出された光強度の信号は、それぞれ A / D 変換器 3 8 a, 3 8 b, 3 8 c に出力される。A / D 変換器 3 8 a, 3 8 b, 3 8 c は、それぞれの検出器 3 7 a, 3 7 b, 3 7 c から出力された光強度の信号をアナログ信号からデジタル信号に変換し、コントローラ 2 3 に出力する。

【 0 0 4 8 】

コントローラ 2 3 は、A / D 変換器 3 8 a, 3 8 b, 3 8 c からのデジタル信号に所定の画像処理を施して被写体像を生成し、モニタ 4 に表示する。

【 0 0 4 9 】

ここで、挿入部 1 1 の先端部 1 2 の内部に設けられる光走査ユニット 4 0 の作用を説明

10

20

30

40

50

する。

光ファイバ14Fは、フェルール41に形成されたファイバ用孔41h1に挿通配置されることによって、固定ブロック44の基端面44r近傍に配置された光ファイバ14Fに応力が付加されやすい。そして、光ファイバ14Fに応力が付加されて光ファイバ14Fが変形されてしまった場合、不要モード光が発生し、基本モード光がコア14a内を伝播され、不要モード光がクラッド14b内を伝播されて光ファイバ14Fの先端面に向かっていく。

【0050】

本実施形態において、フェルール41の媒体用孔41h2に挿通されている光ファイバ14Fの外周面には硬化して屈折率がクラッド14bの屈折率よりも大きな接着剤19が密着して設けられている。

10

したがって、クラッド14b内を伝播されていく不要モード光は、クラッド14bと接着剤19との界面から接着剤19に侵入してクラッド14b内から除去される。この結果、光ファイバ14Fの先端面からコア14a内を伝播する基本モード光を主に射出させることができる。

【0051】

したがって、片持ち梁状態に支持された光ファイバ14Fを揺動させた走査状態において、光ファイバ14Fの先端面からスポットサイズが小さく光強度分布がガウス分布の照明光を観察対象の被検体上に楕円螺旋状に順次照射して、解像度が高い良好な観察対象観察画像を得ることができる。

20

【0052】

なお、上述した実施形態においては、媒体用孔41h2と光ファイバ14Fとの隙間にファイバが漏れ出た光が鏡面反射しない程度に導電率が低く屈折率がクラッド14bの屈折率よりも大きい接着剤19を充填するとしている。しかし、以下に示す構成であってもよい。

【0053】

接着剤19中に不要モード光を吸収するフィラーを混入する。この結果、クラッド14bから接着剤19に侵入した不要モード光がフィラーによって吸収して接着剤19内を伝播する不要モード光が減少する。なお、接着剤19中に不要モード光を吸収するフィラーを混入させる代わりに、媒体用孔41h2の内面を黒染めして不要モード光を吸収するようにして同様の作用及び効果を得るようにしてもよい。

30

【0054】

また、図5に示すように媒体用孔41h3の内面は、内径が先端開口41m2側から中心軸の基端方向に向かうにしたがって連続的に小径に変化するテーパ面としている。そして、媒体用孔41h3と光ファイバ14Fとの隙間には接着剤19が充填され、該接着剤19が硬化して設けられている。

【0055】

この構成によれば、クラッド14bと接着剤19との界面から侵入した不要モード光は、傾斜した接着剤19と媒体用孔41h3の内面との界面で反射され、繰り返し反射される度に反射角度を変化される。この結果、不要モード光がクラッド14bに再侵入することを防止することができる。

40

そして、接着剤19に上述したフィラーを混入する、或いは、媒体用孔41h3の内面を黒染めして不要モード光を吸収するようにしてもよい。

【0056】

また、図6A、図6Bに示すようにフェルール41に形成されている媒体用孔41h2、41h3の先端開口41m2を塞いで光が漏れ出ることを防止する環状部材20が設けられている。環状部材20は、不要モード光を吸収する光吸収部、又は、不要モード光を反射させる光反射部であり、接着剤19に一体に接着固定される。

【0057】

この構成によれば、接着剤19に侵入して接着剤19内を伝播された不要モード光が接

50

着剤先端面から外部に出射されることを防止することができる。

なお、図6A、図6Bにおいて、環状部材20の内周面と光ファイバ14Fの外周面との間に予め定めた間隙を設けて光ファイバ14Fの揺動が妨げられることを防止している。

【0058】

なお、フェルール41から延出されている光ファイバ14Fの外周面に接着剤19を塗布して硬化させて、クラッド14b内を伝播されていく不要モード光をクラッド14bと接着剤19との界面から接着剤19に侵入させて除去するようにしてもよい。

【0059】

本発明によれば、ファイバ保持部材に片持ち梁状態で支持される構成の照明光用光ファイバの先端面から不要モード光を除去しつつ基本モード光を出射して解像度が良好な観察対象画像を得られる走査型内視鏡を実現できる。

【0060】

上述の実施の形態に記載した発明は、その実施の形態および変形例に限ることなく、その他、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々の変形実施し可能である。

【0061】

本出願は、2014年11月26日に日本国に出願された特願2014-239158号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲に引用されるものとする。

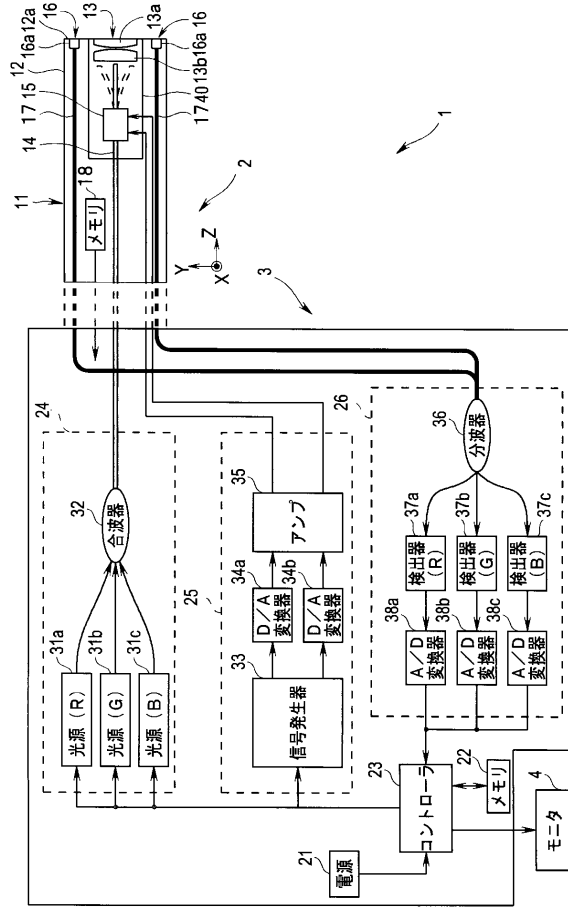
【要約】

走査型内視鏡2は、光源ユニット24から発する照明光を伝播し、伝播した照明光を先端から出射する光ファイバ14Fと、観察対象上において照明光を走査するために光ファイバ14Fの先端を揺動させるアクチュエータ15と、アクチュエータ15により光ファイバ14Fの先端を揺動させるために光ファイバ14Fを固定する固定ブロック44と、照明光のうち光ファイバ14Fを構成するクラッド14bの外周面に到達した光を先端から出射させないために固定ブロック44よりも先端側の光ファイバ14Fのクラッド14bの外周面に密着して設けられかつ照明光のうちクラッド14bの外周面に到達した光が入射され内部で伝播される接着剤19と、を有する。

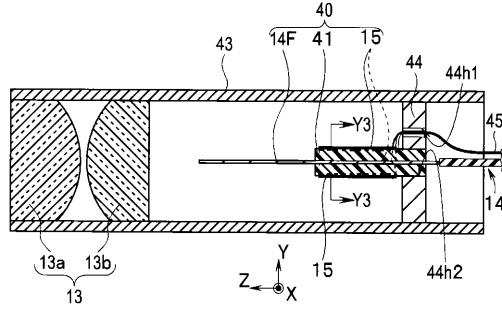
10

20

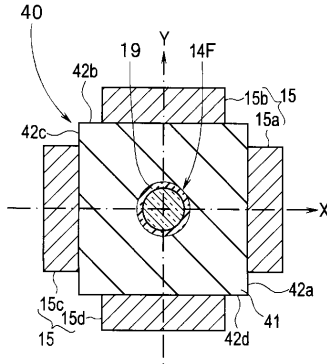
【図1】



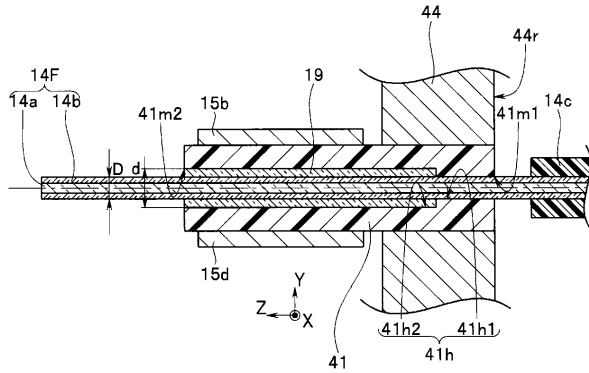
【図2】



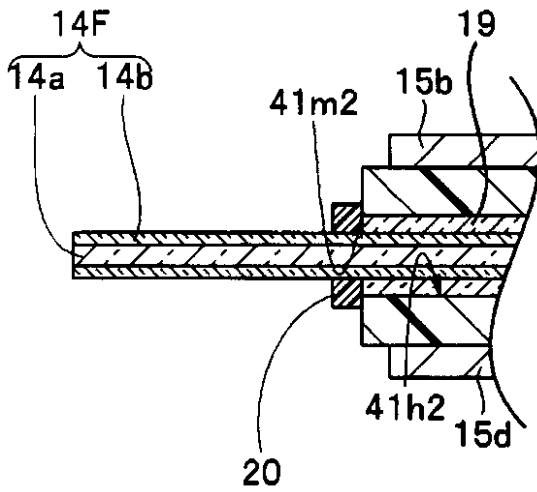
【図3】



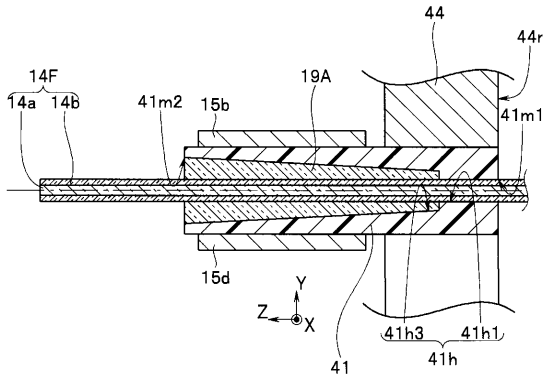
【図4】

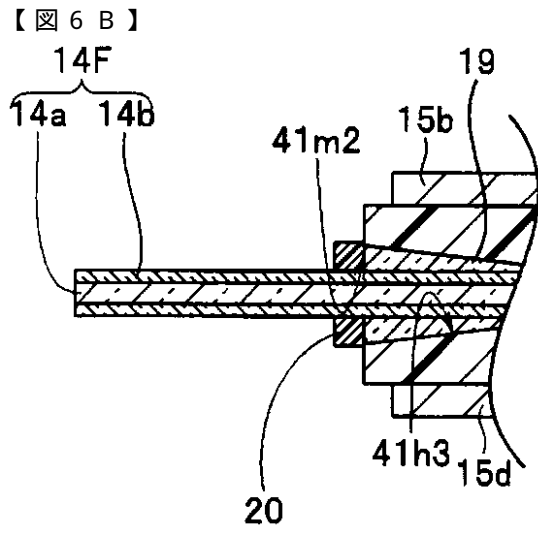


【図6A】



【図5】





フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 2 B 23/26 A

(56)参考文献 特開平8 - 2 2 7 0 4 0 (J P , A)
特開2 0 1 3 - 1 6 7 6 7 4 (J P , A)
特開2 0 1 1 - 3 3 6 9 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2
G 0 2 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6

专利名称(译)	扫描内窥镜		
公开(公告)号	JP5953452B1	公开(公告)日	2016-07-20
申请号	JP2016506012	申请日	2015-08-25
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	冲田佳也		
发明人	冲田 佳也		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/07 A61B1/00 A61B1/00096 A61B1/00172 A61B1/00195 A61B1/0676 G02B21/0028 G02B23/2469 G02B23/26 G02B26/103		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/00.300.P A61B1/00.300.T G02B23/24.A G02B23/24.B G02B23/26.A		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
审查员(译)	伊藤商事		
优先权	2014239158 2014-11-26 JP		
其他公开文献	JPWO2016084439A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

扫描内窥镜2传播从光源单元24发射的照明光，以及从尖端发射出传播的照明光的光纤14F，以及用于在观察目标上扫描照明光的光纤14F的尖端。待摆动的致动器15，通过致动器15固定光纤14F以使光纤14F的尖端摆动的固定块44以及构成照明光的光纤14F的包层14b的外周表面已经到达外周表面。为了防止光从顶端射出，设置成与固定块44的顶端侧的光纤14F的包层14b的外周面紧密接触，在照明光中，到达包层14b的外周面的光入射到内部。并且粘合剂19被传播。

【图5】

