

AA POSITIVE
BB NEGATIVE
CC COMPOSITE FOCAL LENGTH: LF

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

生体内に挿通される挿入部と、
レーザ光源からのレーザ光を出射する光ファイバと、
前記光ファイバの先端を振動させるアクチュエータと、
前記アクチュエータが固着されるとともに、前記光ファイバの外周を把持するフェルールと、

前記光ファイバと対向配置された照明光学系と、を有し、
前記照明光学系は、前記フェールの先端から所定の長さ突出した前記光ファイバが前記所定の長さより短くなった際に、前記レーザ光の集光点の位置が前記照明光学系内となる光学特性を有することを特徴とする内視鏡装置。

10

【請求項 2】

前記照明光学系は、下記の条件式(1)、(2)を満たすことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

$$f_b < 0 \cdots (1)$$

$$0 < L_{af} / L_F < 11.67 \cdots (2)$$

但し、

f_b は前記照明光学系の後側焦点位置であり、

L_{af} は前記光ファイバが前記所定の長さより短くなった際に前記フェールの先端から突出している距離であり、

20

L_F は前記照明光学系の合成焦点距離である。

【請求項 3】

前記照明光学系は、平凸レンズと凸平レンズから構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記照明光学系は、前記レーザ光源側から平凸レンズ、凸平レンズの順に配置されることを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

30

本発明は、内視鏡装置に関し、特に、レーザ光を走査させて画像信号を得る内視鏡装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

周知の如く、CCD、CMOS等の固体撮像素子を有した撮像装置により被検体像を光電変換して、モニタに取得画像を表示する電子内視鏡がある。近年、このような固体撮像素子の技術を用いず、被写体像を画像表示する装置として、走査型の内視鏡装置がある。この走査型の内視鏡装置は、光源からの光を導光する照明ファイバの先端を走査させ、被検体からの戻り光を照明ファイバの周囲に配置された光ファイババンドルで受光し、経時的に検出した光強度信号を用いて被写体像を画像化する。

40

【0003】

例えば、特開2011-19706号公報には、レーザ光源からのレーザ光をシングルモードの光ファイバを介して挿入部の先端部に伝送し、被写体を照射する走査型医療用プローブを用いた医療用観察システムが開示されている。

【0004】

この特開2011-19706号公報に開示されている医療用観察システムは、圧電素子等で形成されたアクチュエータの貫通孔に光ファイバを通して固定し、アクチュエータにXY軸方向に設けられた複数の電極に駆動電圧を供給することで、光ファイバに所定の振動をさせて、レーザ光を走査させている。

【0005】

50

図 9 A は、従来のレーザ光の伝搬の様子を説明するための図である。

【 0 0 0 6 】

図 9 A に示すように、従来の走査型の内視鏡装置は、アクチュエータ 1 0 0 を駆動することにより、光ファイバ 1 0 1 を振動（両矢印 1 0 2 ）させる。光ファイバ 1 0 1 から出射されるレーザ光は、先端光学系を構成するレンズ 1 0 3 及び 1 0 4 により、例えば集光点 1 0 5 で集光される。光ファイバ 1 0 1 の振動（両矢印 1 0 2 ）の伴い、この集光点 1 0 5 も振動（両矢印 1 0 6 ）することで、生体上にレーザ光を走査させることができる。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、アクチュエータ 1 0 0 の駆動により光ファイバ 1 0 1 を振動させると、光ファイバ 1 0 1 内では応力が集中する箇所 A が存在する。そのため、光ファイバ 1 0 1 を振動させると、この応力が集中する箇所 A で光ファイバ 1 0 1 が折れることが考えられる。応力が集中する箇所 A で光ファイバ 1 0 1 が折れた例を図 9 B に示す。

【 0 0 0 8 】

図 9 B は、光ファイバが折れた場合の従来のレーザ光の伝搬の様子を説明するための図である。図 9 B に示すように、アクチュエータ 1 0 0 より先端の光ファイバ 1 0 1 が折れた場合、光ファイバ 1 0 1 の振幅（両矢印 1 0 2 a ）が殆ど得られなくなる。その結果、集光点 1 0 5 の振動（両矢印 1 0 6 a ）も殆ど得られなくなるため、生体上の 1 点にレーザ光が照射されてしまうことが考えられる。このとき、レーザ光量は光ファイバ 1 0 1 が走査されることを前提に決定されているため、光ファイバ 1 0 1 の走査が得られない状況では、規定以上のレーザ光量が照射されてしまうという問題がある。

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明は、光ファイバが折れた場合でも、レーザ光量の安全性を確保することができる内視鏡装置を提供することを目的とする。

【 発明の開示 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本発明の一態様の内視鏡装置は、生体内に挿通される挿入部と、レーザ光源からのレーザ光を出射する光ファイバと、前記光ファイバの先端を振動させるアクチュエータと、前記アクチュエータが固着されるとともに、前記光ファイバの外周を把持するフェルールと、前記光ファイバと対向配置された照明光学系と、を有し、前記照明光学系は、前記フェールの先端から所定の長さ突出した前記光ファイバが前記所定の長さより短くなった際に、前記レーザ光の集光点の位置が前記照明光学系内となる光学特性を有する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 一実施の形態に係る内視鏡装置の構成を示す図である。

【 図 2 】 挿入部 1 0 の先端部 1 2 の構成について説明するための断面図である。

【 図 3 】 挿入部 1 0 の先端部 1 2 の構成について説明するための斜視図である。

【 図 4 】 照明レンズ 1 3 a 及び 1 3 b によって構成される先端光学系 1 3 の各レンズデータを示す図である。

【 図 5 】 光ファイバ 1 4 の折れの長さでレーザ光の集光点の位置との関係について説明するための図である。

【 図 6 】 光ファイバ 1 4 の折れの長さが 0 m m の場合のレーザ光の伝搬の様子を説明するための図である。

【 図 7 】 光ファイバ 1 4 の折れの長さが 1 . 7 5 m m の場合のレーザ光の伝搬の様子を説明するための図である。

【 図 8 】 光ファイバ 1 4 の折れの長さが 2 . 6 2 5 m m の場合のレーザ光の伝搬の様子を説明するための図である。

【 図 9 A 】 従来のレーザ光の伝搬の様子を説明するための図である。

【 図 9 B 】 光ファイバが折れた場合の従来のレーザ光の伝搬の様子を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】**【0012】**

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0013】

まず、図1を用いて、一実施の形態の内視鏡装置の全体構成について説明する。

【0014】

図1は、一実施の形態に係る内視鏡装置の構成を示す図である。

【0015】

図1に示すように、内視鏡装置1は、レーザ光（照明光）を走査させながら被検体に照射し、被検体からの戻り光を得る走査型の内視鏡2と、この内視鏡2に接続される本体装置3と、本体装置3で得られる被検体像を表示するモニタ4とを有して構成されている。

10

【0016】

内視鏡2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、生体内に挿通される細長な挿入部10を有する。挿入部10の基端側は、コネクタ11が設けられており、内視鏡2は、このコネクタ11を介して、本体装置3と着脱自在に構成されている。また、挿入部10の先端側には、先端部12が設けられている。

【0017】

先端部12の先端面12aには、照明レンズ13a及び13bにより構成される先端光学系13が設けられている。また、挿入部10の内部には、基端側から先端側へ挿通され、後述する光源ユニット24からの光を導光し、生体にレーザ光を照射する光学素子としての光ファイバ14と、光ファイバ14の先端側に設けられ、後述するドライバユニット25からの駆動信号に基づき、光ファイバ14の先端を所望の方向に走査させるアクチュエータ15とが設けられている。このような構成により、光ファイバ14によって導光された光源ユニット24からのレーザ光が被写体に照射される。

20

【0018】

また、挿入部10の内部には、挿入部10の内周に沿って基端側から先端側へ挿通され、被検体からの戻り光を受光する受光部としての検出ファイバ16が設けられている。検出ファイバ16の先端面は、先端部12の先端面12aの先端光学系13の周囲に配置される。この検出ファイバ16は、少なくとも2本以上のファイババンドルであってもよい。内視鏡2が本体装置3に接続された際に、検出ファイバ16は後述する分波器36に接続される。

30

【0019】

また、挿入部10の内部には、内視鏡2に関する各種情報を記憶したメモリ17が設けられている。メモリ17は、内視鏡2が本体装置3に接続された際に、図示しない信号線を介して、後述するコントローラ23に接続され、内視鏡2に関する各種情報がコントローラ23によって読み出される。

【0020】

光ファイバ14には、コネクタ11から先端部12のアクチュエータ15にかけて、例えば線状の金属で構成された複数の導線18が蒸着されている。複数の導線18の先端にはアクチュエータ15が設けられている。そして、これらの複数の導線18は、コネクタ11が本体装置3に装着された際に、本体装置3のアンプ35に接続される。これらの複数の導線18は、アクチュエータ15を駆動するための駆動信号を導電する導電部を構成する。

40

【0021】

本体装置3は、電源21と、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とを有して構成されている。

【0022】

光源ユニット24は、レーザ光源31を有して構成されている。また、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及び34bと、アンプ35とを有して構成されている。

50

【 0 0 2 3 】

検出ユニット 2 6 は、分波器 3 6 と、検出器 3 7 a ~ 3 7 c と、アナログデジタル（以下、A / D という）変換器 3 8 a ~ 3 8 c とを有して構成されている。

【 0 0 2 4 】

電源 2 1 は、図示しない電源スイッチ等の操作に応じて、コントローラ 2 3 への電源の供給を制御する。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。

【 0 0 2 5 】

コントローラ 2 3 は、電源 2 1 から電源が供給されると、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 の制御を行うとともに、検出ユニット 2 6 で検出された被写体からの戻り光の光強度の解析を行い、得られた被写体像をモニタ 4 に表示させる制御を行う。

10

【 0 0 2 6 】

光源ユニット 2 4 のレーザ光源 3 1 は、コントローラ 2 3 の制御に基づき、所定の波長帯域のレーザ光（照明光）を光ファイバ 1 4 に出射する。この光ファイバ 1 4 は、レーザ光源 3 1 からのレーザ光（照明光）を対象物に出射する。

【 0 0 2 7 】

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、光ファイバ 1 4 の先端を所望の方向、例えば、螺旋状に走査（スキャン駆動）させるための駆動信号を出力する。具体的には、信号発生器 3 3 は、光ファイバ 1 4 の先端を挿入部 1 0 の挿入軸に対して左右方向（X 軸方向）に駆動させる駆動信号を D / A 変換器 3 4 a に出力し、挿入部 1 0 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 D / A 変換器 3 4 b に出力する。

20

【 0 0 2 8 】

D / A 変換器 3 4 a 及び 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。アンプ 3 5 から出力された駆動信号は、光ファイバ 1 4 に蒸着されている複数の導線 1 8 を介してアクチュエータ 1 5 に供給される。

【 0 0 2 9 】

駆動部としてのアクチュエータ 1 5 は、アンプ 3 5 からの駆動信号に基づいて、光ファイバ 1 4 の先端（自由端）を揺動させ、螺旋状に走査させる。これにより、光源ユニット 2 4 のレーザ光源 3 1 から光ファイバ 1 4 に出射された光は、被検体に対して螺旋状に順次照射される。

30

【 0 0 3 0 】

検出ファイバ 1 6 は、被検体の表面領域で反射された戻り光を受光し、受光した戻り光を分波器 3 6 に導光する。

【 0 0 3 1 】

分波器 3 6 は、例えば、ダイクロイックミラー等であり、所定の波長帯域で戻り光を分波する。具体的には、分波器 3 6 は、検出ファイバ 1 6 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 及び 3 7 c に出力する。

40

【 0 0 3 2 】

検出器 3 7 a、3 7 b 及び 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 及び 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、3 8 b 及び 3 8 c に出力される。

【 0 0 3 3 】

A / D 変換器 3 8 a ~ 3 8 c は、それぞれ検出器 3 7 a ~ 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 3 4 】

コントローラ 2 3 は、A / D 変換器 3 8 a ~ 3 8 c からのデジタル信号に所定の画像処

50

理を施して被写体像を生成し、モニタ 4 に表示する。

【 0 0 3 5 】

ここで、図 2 及び図 3 を用いて、挿入部 1 0 の先端部 1 2 の詳細な構成について説明する。

【 0 0 3 6 】

図 2 は、挿入部 1 0 の先端部 1 2 の構成について説明するための断面図であり、図 3 は、挿入部 1 0 の先端部 1 2 の構成について説明するための斜視図である。

【 0 0 3 7 】

図 2 及び図 3 に示すように、挿入部 1 0 の先端部 1 2 には、光ファイバ 1 4 と、アクチュエータ 1 5 との間に接合部材としてのフェルール 4 1 が配置されている。フェルール 4 1 は、光通信の分野で用いられる部材であり、材質はジルコニア（セラミック）、ニッケル等が用いられ、光ファイバ 1 4 の外径（例えば、 $125\mu\text{m}$ ）に対して高精度（例えば、 $\pm 1\mu\text{m}$ ）での中心孔加工が容易に実現できる。そして、フェルール 4 1 の略中心には、光ファイバ 1 4 の径に基づいた貫通孔が設けられ、中心孔加工が施され、光ファイバ 1 4 が接着剤等により固定される。

10

【 0 0 3 8 】

フェルール 4 1 は、四角柱の形状であり、アクチュエータ 1 5 は、四角柱のフェルール 4 1 の各側面にそれぞれに配置される。また、アクチュエータ 1 5、フェルール 4 1 及び光ファイバ 1 4 は、先端部 1 2 において、固定部材 4 2 により、先端部 1 2 の略中央に固定されている。このように、フェルール 4 1 は、アクチュエータ 1 5 が固着されるとともに、光ファイバ 1 4 の外周を把持する。

20

【 0 0 3 9 】

複数の導線 1 8 は、それぞれフェルール 4 1 の各側面に配置されたアクチュエータ 1 5 に接続されている。これにより、ドライバユニット 2 5 からの駆動信号が導線 1 8 を介してアクチュエータ 1 5 に供給されることになる。アクチュエータ 1 5 は、例えば、圧電素子（ピエゾ素子）であり、ドライバユニット 2 5 からの駆動信号に応じて伸縮する。これにより、光ファイバ 1 4 の先端を螺旋状に走査させることができる。そして、光ファイバ 1 4 から出射されるレーザ光は、先端光学系 1 3 で集光され、被写体に照射される。

【 0 0 4 0 】

この先端光学系 1 3（照明光学系）は、光ファイバ 1 4 と対向配置され、平凸レンズの照明レンズ 1 3 a と、凸平レンズの照明レンズ 1 3 b とから構成される。また、先端光学系 1 3 は、レーザ光源 3 1 側から平凸レンズの照明レンズ 1 3 a、凸平レンズの照明レンズ 1 3 b の順に配置されている。

30

【 0 0 4 1 】

先端光学系 1 3 は、後述する図 5 ~ 図 8 を用いて詳述するが、フェルール 4 1 の先端から所定の長さ突出した光ファイバ 1 4 が、折れ等により所定の長さより短くなった際に、レーザ光の集光点が先端光学系 1 3 内となる光学特性を有している。なお、先端光学系 1 3 は、2 枚の照明レンズ 1 3 a 及び 1 3 b で構成されているが、例えば、3 枚以上の照明レンズで構成されていてもよい。

【 0 0 4 2 】

照明レンズ 1 3 a 及び 1 3 b によって構成される先端光学系 1 3 の各レンズデータを図 4 に示す。図 4 は、照明レンズ 1 3 a 及び 1 3 b によって構成される先端光学系 1 3 の各レンズデータを示す図である。

40

【 0 0 4 3 】

なお、図 4 において用いられる符号は、

r : 曲率半径 (mm)

d : 面間隔 (mm)

n d : 屈折率

v d : アッペ数

である。

50

【 0 0 4 4 】

次に、光ファイバ 1 4 の折れの長さとはレーザ光の集光点の位置との関係について図 5 ~ 図 8 を用いて説明する。

【 0 0 4 5 】

図 5 は、光ファイバ 1 4 の折れの長さとはレーザ光の集光点の位置との関係について説明するための図であり、図 6 は、光ファイバ 1 4 の折れの長さが 0 mm の場合のレーザ光の伝搬の様子を説明するための図であり、図 7 は、光ファイバ 1 4 の折れの長さが 1 . 7 5 mm の場合のレーザ光の伝搬の様子を説明するための図であり、図 8 は、光ファイバ 1 4 の折れの長さが 2 . 6 2 5 mm の場合のレーザ光の伝搬の様子を説明するための図である。なお、図 6 ~ 図 8 において、同様の構成については同一の符号を付して説明する。

10

【 0 0 4 6 】

図 5 は、光ファイバ 1 4 の折れの長さ L' (図 7 及び図 8 参照) とレーザ光の集光点の位置 4 3 (図 6 ~ 図 8 参照) との関係を示している。集光点の位置 4 3 は、図 6 の先端側の照明レンズ 1 3 b の先端部 1 3 c を基準とし、先端部 1 3 c の前側 (生体側であって、図 6 に向かって右側) を正とし、先端部 1 3 c の後側 (光ファイバ 1 4 側であって、図 6 に向かって左側) を負としている。すなわち、光ファイバ 1 4 の折れの長さ L' が 0 mm の場合、集光点の位置 4 3 は照明レンズ 1 3 b の先端部 1 3 c より前側となり、光ファイバ 1 4 の折れの長さ L' が 1 . 7 5 mm より長い場合、集光点の位置 4 3 は照明レンズ 1 3 b の先端部 1 3 c より後側となる。

【 0 0 4 7 】

20

図 6 に示すように、光ファイバ 1 4 は、フェルール 4 1 から先端光学系 1 3 の方向に所定の長さ突出しており、この突出している光ファイバ 1 4 の長さを L とする。本実施の形態では、フェルール 4 1 から先端光学系 1 3 の方向に突出している光ファイバ 1 4 の長さ L を 3 . 5 mm とする。

【 0 0 4 8 】

また、図 6 において、光ファイバ 1 4 の応力が集中する箇所を A、先端光学系 1 3 の前側焦点位置を f_f 、後側焦点位置を f_b 、合成焦点位置を F_L で示す。本実施の形態では、先端光学系 1 3 の合成焦点位置 F_L を 0 . 1 5 mm とする。図 6 に示すように、光ファイバ 1 4 の折れの長さ L' が 0 mm (光ファイバ 1 4 の折れがない) の場合、光ファイバ 1 4 から出射されたレーザ光は、照明レンズ 1 3 b の先端部 1 3 c の前側の集光点の位置 4 3 で集光される。

30

【 0 0 4 9 】

一方、光ファイバ 1 4 の折れの長さ L' が 1 . 7 5 mm の場合、集光点の位置 4 3 は照明レンズ 1 3 b の先端部 1 3 c より後側となり、レーザ光は先端光学系 1 3 内で集光される。この場合、先端光学系 1 3 からは、発散光が出射されるため、生体に照射されるレーザ光を規定値以下にすることができる。

【 0 0 5 0 】

ここで、光ファイバ 1 4 が折れて残った際に、フェルール 4 1 の先端から突出した光ファイバ 1 4 の長さ (すなわち、折れて残った光ファイバ 1 4 の長さ) を L_{af} とすると、先端光学系 1 3 は、以下の式 1 及び式 2 を満たすことで、レーザ光を先端光学系 1 3 内で集光させることができる

40

$$f_b < 0 \cdots (\text{式 1})$$

$$0 < L_{af} / L_F < 1 \quad 1.67 \cdots (\text{式 2})$$

なお、上記式 1 は、先端光学系 1 3 の後側焦点位置 f_b が照明レンズ 1 3 b の先端部 1 3 c より後側、すなわち、負であることを示している。

【 0 0 5 1 】

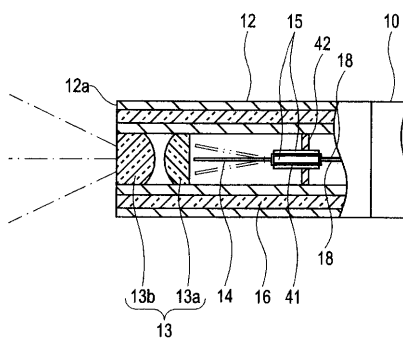
同様に、光ファイバ 1 4 の折れの長さ L' が 2 . 6 2 5 mm (残った光ファイバ 1 4 の長さ L_{af} が 0 . 8 7 5 mm) の場合、上記式 1 及び式 2 の条件を満たし、図 8 に示すように、レーザ光は先端光学系 1 3 内で集光される。このため、先端光学系 1 3 から発散光が出射され、生体に照射されるレーザ光を規定値以下にすることができる。

50

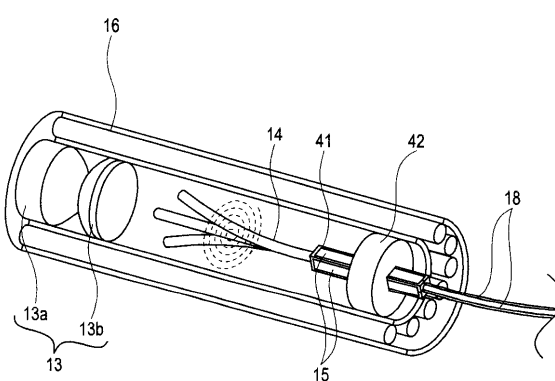
10

20

【圖 2】



【圖 3】



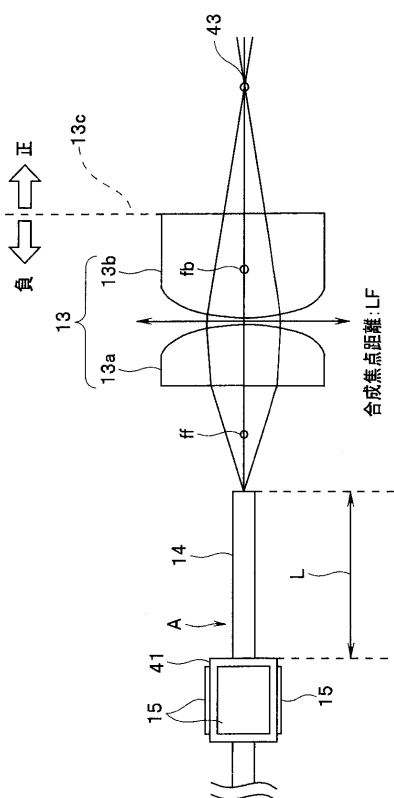
【图 4】

面番号	r	d	nd	vd
物体面	∞	7.50		
1	∞	1.0	1.89019	40.76
2	-0.5100	0.06		
3	0.4750	0.40	1.89019	40.76
4	∞	0.06		
像面	∞			

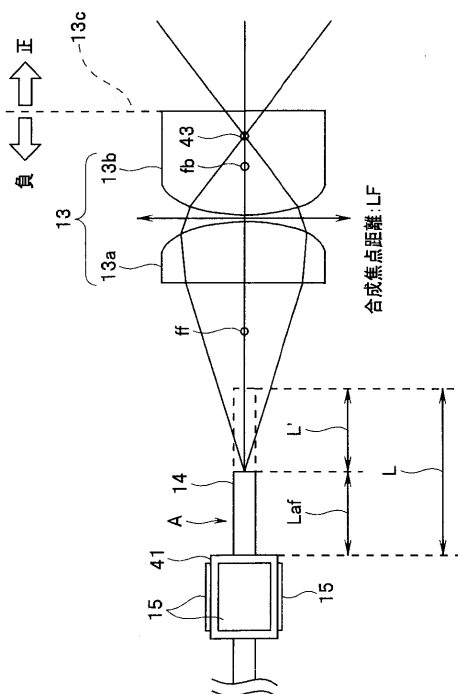
【 図 5 】

光ファイバの 折れの長さ(mm)	集光点の 位置(mm)
0	8.184
1.75	-0.221
2.625	-0.237
3.5	-0.245

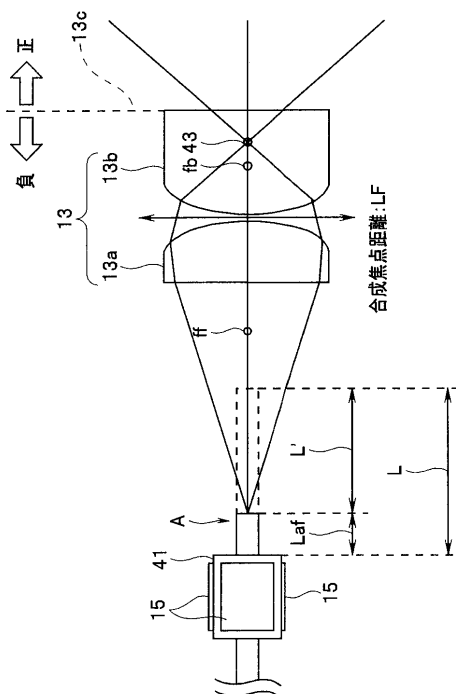
【圖 6】



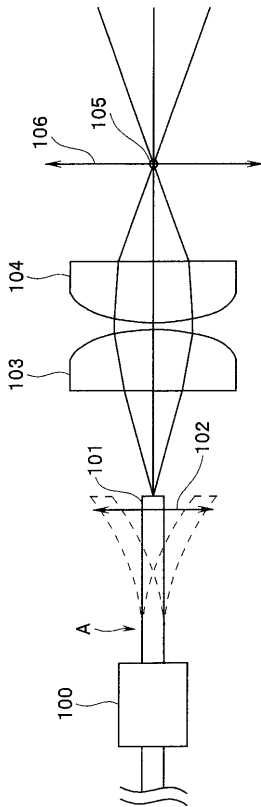
【圖 7】



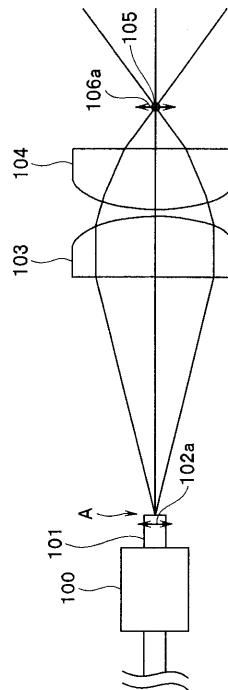
【 图 8 】



【図 9 A】



【図 9 B】



【手続補正書】

【提出日】平成26年3月18日(2014.3.18)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明の一態様の内視鏡装置は、生体内に挿入される挿入部と、前記挿入部内に挿通され光源からの光を出射する光ファイバと、前記挿入部内で前記光ファイバを前記挿入部の先端方向に突出させた状態で保持する固定部材と、前記挿入部内に配置され、前記光ファイバの先端を揺動させるアクチュエータと、前記固定部材から突出した前記光ファイバが所定の長さ短くなった場合に、前記光の集光点の位置が前記挿入部の先端より後ろ側となる光学特性を有する照明光学系と、を有する。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生体内に挿入される挿入部と、
前記挿入部内に挿通され光源からの光を出射する光ファイバと、
前記挿入部内で前記光ファイバを前記挿入部の先端方向に突出させた状態で保持する固定部材と、

前記挿入部内に配置され、前記光ファイバの先端を揺動させるアクチュエータと、
前記固定部材から突出した前記光ファイバが所定の長さ短くなった場合に、前記光の集
光点の位置が前記挿入部の先端より後ろ側となる光学特性を有する照明光学系と、
を有することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

さらに、前記アクチュエータに固着され、前記光ファイバを前記挿入部の先端方向に突
出させた状態で前記光ファイバの外周を把持するフェルールを有し、
前記照明光学系は、前記フェールの先端から突出した前記光ファイバが所定の長さ短
くなった場合に、前記光の集光点の位置が前記挿入部の先端より後ろ側となる光学特性を
有する

ことを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記照明光学系は、下記の条件式 (1)、(2) を満たすことを特徴とする請求項 1 に
記載の内視鏡装置。

$$f_b < 0 \cdots (1)$$

$$0 < L_a f / L_F < 1.167 \cdots (2)$$

但し、

f_b は前記照明光学系の後側焦点位置であり、

$L_a f$ は前記光ファイバが前記所定の長さより短くなった際に前記フェールの先端から
突出している距離であり、

L_F は前記照明光学系の合成焦点距離である。

【請求項 4】

前記照明光学系は、平凸レンズと凸平レンズから構成されることを特徴とする請求項 1
に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記照明光学系は、前記レーザ光源側から平凸レンズ、凸平レンズの順に配置されるこ
とを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡装置。

【手続補正書】

【提出日】平成26年7月22日(2014.7.22)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生体内に挿入される挿入部と、
前記挿入部内に挿通され光源からの光を出射する光ファイバと、
前記挿入部内で前記光ファイバを前記挿入部の先端方向に突出させた状態で保持する固
定部材と、

前記挿入部内に配置され、前記光ファイバの先端を揺動させるアクチュエータと、
前記固定部材から突出した前記光ファイバが所定の長さ短くなった場合に、前記光の集
光点の位置が前記挿入部の先端より後ろ側となる光学特性を有する照明光学系と、
を有することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

さらに、前記アクチュエータに固着され、前記光ファイバを前記挿入部の先端方向に突
出させた状態で前記光ファイバの外周を把持するフェルールを有し、

前記照明光学系は、前記フェールの先端から突出した前記光ファイバが所定の長さ短
くなった場合に、前記光の集光点の位置が前記挿入部の先端より後ろ側となる光学特性を
有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記照明光学系は、下記の条件式 (1)、(2) を満たすことを特徴とする 請求項 2 に記載の内視鏡装置。

$$f_b < 0 \cdots (1)$$

$$0 < L_{af} / FL < 1.167 \cdots (2)$$

但し、

f_b は前記照明光学系の後側焦点位置であり、

L_{af} は前記光ファイバが前記所定の長さより短くなった際に前記フェルールの先端から突出している距離であり、

FL は前記照明光学系の合成焦点距離である。

【請求項 4】

前記照明光学系は、平凸レンズと凸平レンズから構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記照明光学系は、前記レーザ光源側から平凸レンズ、凸平レンズの順に配置されることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡装置。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075001

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B1/00(2006.01)i, G02B23/26(2006.01)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) A61B1/00, G02B23/26 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013 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 2011-156235 A (Hoya Corp.), 18 August 2011 (18.08.2011), paragraph [0059] (Family: none)	1-4
A	JP 2010-162090 A (Hoya Corp.), 29 July 2010 (29.07.2010), paragraphs [0047] to [0049] & US 2010/0179386 A1 & DE 102010004509 A & CN 101776797 A	1-4
A	JP 2010-213764 A (Hoya Corp.), 30 September 2010 (30.09.2010), paragraphs [0037] to [0044] (Family: none)	1-4
☐ 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 December, 2013 (16.12.13)		Date of mailing of the international search report 24 December, 2013 (24.12.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 3 / 0 7 5 0 0 1	
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i, G02B23/26(2006.01)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. A61B1/00, G02B23/26			
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 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013年			
国際調査で利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 2011-156235 A (HOYA株式会社) 2011.08.18, 【0059】 (ファミリーなし)	1 - 4	
A	JP 2010-162090 A (HOYA株式会社) 2010.07.29, 【0047】 ～【0049】 & US 2010/0179386 A1 & DE 102010004509 A & CN 101776797 A	1 - 4	
A	JP 2010-213764 A (HOYA株式会社) 2010.09.30, 【0037】 ～【0044】 (ファミリーなし)	1 - 4	
☐ 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 16.12.2013		国際調査報告の発送日 24.12.2013	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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） 伊藤 昭治 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 4077

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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

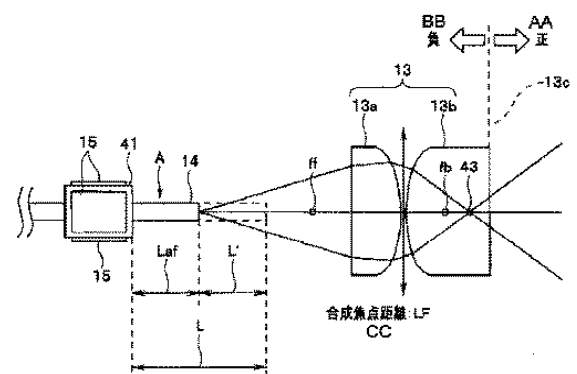
Fターム(参考) 2H052 AA08 AB01 AC15 AC18 AC26 AC34 AF14
4C161 BB02 CC07 FF40 JJ06 LL10 MM10 NN01 PP11

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JPWO2014057774A1	公开(公告)日	2016-09-05
申请号	JP2014513393	申请日	2013-09-17
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	酒井悠次		
发明人	酒井 悠次		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24 G02B23/26 G02B21/06		
CPC分类号	A61B1/00096 A61B1/00133 A61B1/0661 A61B1/07 G02B23/2469 A61B1/00059 A61B1/00105 A61B1/0011 A61B1/00165 A61B1/00172 A61B1/00188 A61B5/0062 G02B23/2476 G02B23/26 G02B26/10 A61B1/0051		
FI分类号	A61B1/00.300.Y G02B23/24.B G02B23/26.C G02B23/26.B G02B21/06		
F-TERM分类号	2H040/BA04 2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA23 2H040/DA12 2H052/AA08 2H052/AB01 2H052/AC15 2H052/AC18 2H052/AC26 2H052/AC34 2H052/AF14 4C161/BB02 4C161/CC07 4C161/FF40 4C161/JJ06 4C161/LL10 4C161/MM10 4C161/NN01 4C161/PP11		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2012226227 2012-10-11 JP		
其他公开文献	JP5617057B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜装置1具有：插入到生物体内的插入部10；从激光源31射出激光的光纤14；使光纤14的前端振动的致动器15；以及固定的致动器15。另外，它具有保持光纤14的外周的套圈41和被布置为面对光纤14的尖端光学系统13。尖端光学系统13是这样的光学系统，其中当从插芯41的尖端突出预定长度的光纤14短于预定长度时，激光的会聚点的位置43在尖端光学系统13内。有特色。



AA POSITIVE
BB NEGATIVE
CC COMPOSITE FOCAL LENGTH: LF