

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-159924
(P2004-159924A)

(43) 公開日 平成16年6月10日(2004.6.10)

(51) Int.Cl.⁷**A61B 1/00**
G01N 21/17

F 1

A 61 B 1/00
G 01 N 21/17300 T
A

テーマコード(参考)

2 G 05 9
4 C 06 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日特願2002-329868 (P2002-329868)
平成14年11月13日 (2002.11.13)

(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(74) 代理人 100076233
弁理士 伊藤 進

(72) 発明者 德田 一成
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 平田 唯史
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス光学工業株式会社内

F ターム(参考) 2G059 AA05 BB12 FF01 GG01 JJ11
JJ13 KK02 KK04 MM09 PP04
4C061 BB05 FF40 FF45 FF46 HH28
JJ06 LL02 PP13

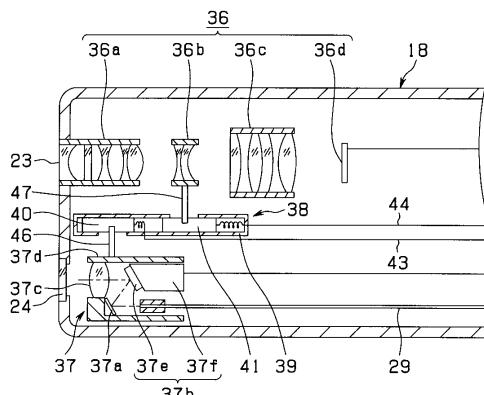
(54) 【発明の名称】内視鏡

(57) 【要約】

【課題】1つの内視鏡で内視鏡画像の拡大倍率の可変設定と、共焦点画像の焦点調整とを内視鏡先端部を太径化することなく可能にする。

【解決手段】ズーム内視鏡1の先端部18に内視鏡観察用光学系を有する撮像ユニット36と被検体の観察部位を顕微観察する顕微観察光学系37とを内装し、内視鏡観察光学系のズーム光学系として機能する第2のレンズ群36bと顕微観察光学系37の対物光学系37cを保持する鏡枠37dとを、同一軸上の前後に配置した圧電アクチュエータ等を駆動源とする焦点調整用リニアアクチュエータ移動体40と画角調整用リニアアクチュエータ移動体41とで移動させる。両リニアアクチュエータ40, 41を同一軸上の前後に配設したので、内視鏡先端部18の省スペース化を実現することができる。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体内に挿通可能な挿入部の先端内部に、
内視鏡観察用光学系と、上記被検体の観察部位を顕微観察する顕微観察光学系と、上記内視鏡観察用光学系の一部を移動させて画角を変化させる画角調整用移動機構と、上記顕微観察光学系の被写体側焦点位置を移動させる焦点調整機構と、
を備える内視鏡であって、
上記画角調整用移動機構及び上記焦点調整機構が上記挿入部に対して同一軸上の前後に配置されていることを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

上記画角調整用移動機構及び上記焦点調整機構が個別に設けられていることを特徴とする
請求項 1 記載の内視鏡。

【請求項 3】

上記画角調整用移動機構と上記焦点調整機構が一体に設けてられていることを特徴とする
請求項 1 記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、内視鏡観察機能と顕微観察機能との2つの機能を有する内視鏡に関する。

【0002】**【従来の技術】**

近年、生体組織を診断するに際し、低干渉性光を用いて被検体に対する断層像を得る干渉型OCT（オプチカル・コヒーレント・トモグラフィ）や、共焦点画像による観察が種々提案されている。

【0003】

一般に、干渉型OCTや共焦点画像を用いた観察では、通常の内視鏡観察を併用して行う場合が多い。そのため、本出願人は、例えば特開2000-131221号公報において、内視鏡に設けた処置具挿通チャネルに光走査プローブを挿通して、内視鏡観察と光走査プローブとの双方で観察を行えるようにした技術を提案した。

【0004】

すなわち、図9に示すように、上述した公報に開示されているシステム101は、可視光の波長領域での観察像を得る撮像素子を内蔵した内視鏡102と、この内視鏡102に設けられている処置具挿通チャネル内に挿通して使用可能な、共焦点関係に設定した状態で光を2次元に走査する共焦点光走査プローブ103、及び低干渉光により光断層情報を得る光断層イメージプローブ104と、この内視鏡102と、共焦点光走査プローブ103、及び光断層イメージプローブ104とを着脱自在に接続する光走査／内視鏡制御装置105とを備えている。

【0005】

このシステム101を用いて異常な場所、例えば医療においては病変部等の関心部位を観察しようとする場合、先ず、内視鏡102の操作部106から延出するユニバーサルケーブル107の先端に固設されているコネクタ107aを光走査／内視鏡制御装置105に設けられている内視鏡用ソケット105aに接続し、通常の内視鏡観察を行う。

【0006】

そして、異常な場所等が発見された場合は、その場所を観察するに最適な光走査プローブを選択して、更に詳しく観察する。例えば、光走査プローブとして共焦点光走査プローブ103を選択する場合は、共焦点光走査プローブ103を内視鏡102に設けられている処置具挿通チャネルに挿通し、又、この共焦点光走査プローブ103のコネクタ103aを光走査／内視鏡制御装置105に設けられているプローブ接続用のソケット105bに接続し、この共焦点光走査プローブ103を用いて関心部位の微細構造を共焦点画像により拡大して観察を行う。

10

20

30

40

50

【0007】

【特許文献1】

特開2000-131221号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述した公報に開示されている技術では、内視鏡102から得られる通常の内視鏡画像と、共焦点光走査プローブ103から得られる共焦点画像とは、視野範囲（拡大倍率）が大きく異なっているため、中間倍率の画像が得られず、共焦点光走査プローブ103からの画像に基づいて観察すべき場所を確認することが困難となる場合がある。

【0009】

又、共焦点光走査プローブ103より得られる共焦点画像は、被写界深度が非常に小さいため、正確な被写体のピントを得るためにには、焦点調整機能を備えていることが望ましいが、処置具挿通チャンネルに挿通するような共焦点光走査プローブ103においては、直徑を細くする必要性から、スペース的に焦点調整機能をプローブ内に設けることが困難である。

【0010】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、内視鏡画像の拡大倍率を可変設定することが可能で、且つ、共焦点画像の焦点調整を行なうことの可能な内視鏡を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】
上記目的を達成するため本発明は、被検体内に挿通可能な挿入部の先端内部に内視鏡観察用光学系と、上記被検体の観察部位を顕微観察する顕微観察光学系と、上記内視鏡観察用光学系の一部を移動させて画角を変化させる画角調整用移動機構と、上記顕微観察光学系の被写体側焦点位置を移動させる焦点調整機構とを備える内視鏡であって、上記画角調整用移動機構及び上記焦点調整機構が上記挿入部に対して同一軸上の前後に配置されていることを特徴とする。

【0012】

この場合、好ましくは、上記画角調整用移動機構及び上記焦点調整機構が個別に設けられ、或いは上記画角調整用移動機構と上記焦点調整機構が一体に設けてられていることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の一実施の形態について説明する。

【0014】

（第1実施の形態）

図1～図4は本発明の第1実施の形態を示し、図1は内視鏡装置のシステム構成図、図2はズーム内視鏡の先端部の正面図、図3はズーム内視鏡の先端部の断面図、図4はリニアアクチュエータの拡大断面図である。

【0015】

図1に示すように、本実施の形態で採用する内視鏡装置は、内視鏡としてのズーム内視鏡1と、ビデオプロセッサ2と、光源装置3と、後述するズーム内視鏡1の先端部18に設けられたズーム倍率及び顕微観察光学系37（図3参照）の焦点をコントロールするズーム・フォーカスコントローラ4と、ビデオプロセッサ2に接続されて観察画像を表示する内視鏡観察モニタ5とを備えている。

【0016】

更に、内視鏡装置には、顕微観察光学系37に設けられているスキャナ37bを駆動するスキャン制御装置6と、顕微観察光学系37に光を供給すると共に顕微観察光学系37からの光学像を検出して電気信号にする光学ユニット7と、光学ユニット7からの信号を特定の周波数成分だけ通過させるフィルタ装置8と、フィルタ装置8からの電気信号を画像

10

20

30

40

50

化する画像化装置 9 と、画像化装置 9 からの映像信号を表示する顕微観察画像モニタ 10 と、スキャナ 37 b を駆動する駆動波形の基準となるクロックを発生させる外部クロック発生器 11 とを備えている。

【 0 0 1 7 】

一方、ズーム内視鏡 1 は、挿入部 14 と、挿入部 14 の後端に連設されている操作部 15 と、コネクタ部 16 と、操作部 15 とコネクタ部 16 とを接続する接続コード 17 とを備えている。挿入部 14 は、先端側から先端部 18 と、湾曲自在な湾曲部 19 と、柔軟な可撓管部 20 とを備えている。更に、図 2 に示すように、ズーム内視鏡 1 の先端部（以下「内視鏡先端部」と称する）18 の先端面には、内視鏡観察用照明窓 21 、処置具チャンネル開口部 22 、内視鏡観察窓 23 、及び顕微観察窓 24 が各々配設されている。

10

【 0 0 1 8 】

一方、光学ユニット 7 は、4つの端部 25 a ~ 25 d を有する4端子カプラ 25 と、光源としてのレーザダイオード（以下「顕微観察用 LD」と称する）26 と、フォトマルチプライアチューブ（以下「PMT」と略称）ユニット 27 とを備えている。

【 0 0 1 9 】

4端子カプラ 25 の第 1 の端部 25 a が光ファイバ 28 にコネクタ 7 a を介して光学的に接続され、第 2 の端部 25 b が顕微観察用 LD 26 に光学的に接続されており、更に、第 3 の端部 25 c が光ファイバ 終端 25 e により終端され、第 4 の端部 25 d がPMT ユニット 27 に光学的に接続されている。又、このPMT ユニット 27 がコネクタ 7 b 、信号線 8 a を介してフィルタ装置 8 に電気的に接続されている。

20

【 0 0 2 0 】

4端子カプラ 25 は、第 2 、第 4 の端部 25 b , 25 d から入った光がそれぞれ分岐されて第 1 、第 3 の端部 25 a , 25 c に伝達され、逆に、第 1 、第 3 の端部 25 a , 25 c から入った光がそれぞれ分岐されて、第 2 、第 4 の端部 25 b , 25 d に伝達される構成を有している。従って、顕微観察用 LD 26 で発生するレーザ光は、第 2 の端部 25 b 、4端子カプラ 25 、第 1 の端部 25 a を経てズーム内視鏡 1 のコネクタ部 16 側へ出力される。

【 0 0 2 1 】

コネクタ部 16 は、内視鏡観察用照明光を導入する第 1 のコネクタ 16 a 、後述する撮像ユニット 36 からの信号をビデオプロセッサ 2 へ伝送する第 2 のコネクタ 16 b 、内視鏡先端部 18 に設けられている、後述の画角調整用リニアアクチュエータ移動体 41 と焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 40 とを制御する信号を送受する第 3 のコネクタ 16 c 、顕微観察光学系 37 に対し、内視鏡挿入部 14 に内装されている光ファイバ 29（図 3 参照）を介して伝送する光を入力する第 4 のコネクタ 16 d と、顕微観察光学系 37 のスキャナ 37 b を制御する信号を送受する第 5 のコネクタ 16 e とを備えている。

30

【 0 0 2 2 】

各コネクタ 16 a ~ 16 d の接続関係について説明すると、第 1 のコネクタ 16 a が光源装置 3 のソケット 3 a に着脱自在に接続され、第 2 のコネクタ 16 b がビデオプロセッサ 2 のソケット 2 a にカールコード等を介して着脱自在に接続される。更に、第 3 のコネクタ 16 c がズーム・フォーカスコントローラ 4 にコードを介して着脱自在に接続され、第 4 のコネクタ 16 d が光学ユニット 7 に光学的に接続される。又、コネクタ部 16 の第 5 のコネクタ 16 e はスキャン制御装置 6 に着脱自在に接続される。

40

【 0 0 2 3 】

顕微観察用 LD 26 で発生し、4端子カプラ 25 の第 1 の端部 25 a からコネクタ 7 a 、光ファイバ 28 を介して、ズーム内視鏡 1 のコネクタ部 16 に設けた第 4 のコネクタ 16 d に入力されたレーザ光は、接続コード 17 を介して接続されていると共にズーム内視鏡 1 の操作部 15 から内視鏡先端部 18 側へ配設されている光ファイバ 29 を経て、内視鏡先端部 18 に配設されている顕微観察光学系 37 へ伝達される。

【 0 0 2 4 】

ズーム内視鏡 1 の操作部 15 には、内視鏡観察の画角を変化させるズームスイッチ 30 と

50

、顕微観察光学系 37 の焦点位置を移動させるフォーカススイッチ 31 とが設けられている。尚、符号 32 は湾曲部 19 を任意の方向へ湾曲動作させる湾曲操作ノブである。又、両スイッチ 30, 31 は、接続コード 17、コネクタ部 16 から、このコネクタ部 16 に設けられている第 3 のコネクタ 16c を介してズーム・フォーカスコントローラ 4 に接続されている。

【0025】

次に、内視鏡先端部 18 の内部構造について説明する。図 3 に示すように、内視鏡先端部 18 内には、撮像ユニット 36、顕微観察光学系 37、リニアアクチュエータ 38 が、内視鏡先端部 18 の軸芯方向に沿って所定に配設されていると共に、図示しない照明用ライトガイド、処置具チャンネルが配設されている。

10

【0026】

撮像ユニット 36 は、内視鏡観察用光学系として、第 1 のレンズ群 36a、第 2 のレンズ群 36b、第 3 のレンズ群 36c が内視鏡挿入部 14 の先端側から順に配設され、その後方に固体撮像素子 36d が配設されており、第 1 のレンズ群 36a が、内視鏡先端部 18 の先端面に設けた内視鏡観察窓 23 に固着されている。第 2 のレンズ群 36b は、第 1 のレンズ群 36a と第 2 のレンズ群 36c との間を移動自在なズーム光学系として機能しており、この第 2 のレンズ群 36b が第 1 のレンズ群 36a 側に近接すると観察画角が次第に大きくなり、一方、第 1 のレンズ群 36a から離間させに従い観察画角が次第に小さくなる。

20

【0027】

又、顕微観察光学系 37 は、光ファイバ 29 の端部から出射する光を反射させる第 1 のミラー 37a、スキャナ 37b、対物光学系 37c を備え、対物光学系 37c が鏡枠 37d に保持されている。スキャナ 37b は第 2 のミラー 37e と、この第 2 のミラー 37e を一定速度で回転させるモータ等の駆動手段 37f とを備えており、第 2 のミラー 37e の回転に伴う反射方向の変化により被検体を光軸 (Z 軸方向) に直行する 2 次元方向 (X 軸、Y 軸方向) に走査する。

20

【0028】

そして、被検体から反射した光は、逆の経路を辿って、光学ユニット 7 に設けられている 4 端子カプラ 25 へ至り、第 3 の端部 25c を経て PMT ユニット 27 に伝送され、ここで、光信号が電気信号に変換され、光電変換された電気信号がコネクタ 7b、信号線 8a を経てフィルタ装置 8 へ伝送される。

30

【0029】

又、リニアアクチュエータ 38 は、撮像ユニット 36 を構成する第 2 のレンズ群 36b と、顕微観察光学系 37 を構成する鏡枠 37d とを光軸方向へ駆動させるもので、このリニアアクチュエータ 38 を構成する筒状のガイド部材 39 が、撮像ユニット 36 と顕微観察光学系 37 との間に内視鏡先端部 18 の軸方向に沿って平行に配設されている。

40

【0030】

このリニアアクチュエータ 38 のガイド部材 39 には、焦点調整機構としての焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 40 と、画角調整用移動機構としての画角調整用リニアアクチュエータ移動体 41 とが同一軸上の前後に各々配設されていると共に、ガイド部材 39 の内周に対して移動自在に支持されている。

40

【0031】

この両リニアアクチュエータ移動体 40, 41 として、本実施の形態ではインパクト型の圧電アクチュエータ (急速変形アクチュエータ) を採用しており、図 4 に示すように、各リニアアクチュエータ移動体 40, 41 には、圧電素子 42 が各々内装されている。この各圧電素子 42 は、例えばチタン酸バリウム、チタン酸ジルコン酸鉛、磁器等のセラミックスの圧電部材が軸方向に沿って積層されており、各圧電部材に設けられている電極に駆動電力を供給するリード線 43, 44 が各々接続されている。この各リード線 43, 44 がズーム内視鏡 1 のコネクタ部 16 に設けられている第 3 のコネクタ 16c まで延設され、ズーム・フォーカスケーブル 45 を介してズーム・フォーカスコントローラ 4 に電気的

50

に接続されている。

【0032】

又、各リニアアクチュエータ移動体40，41は、図示しない摩擦部材によりガイド部材39の内周に押接された状態で保持されており、各圧電素子42に対してズーム・フォーカスコントローラ4から所定の波形の駆動電圧を印加すると、この各圧電素子42は機械的な伸縮変形動作をし、そのとき伸縮変形動作によって、各リニアアクチュエータ移動体40，41に衝撃力を与え、その衝撃力で各リニアアクチュエータ移動体40，41が、摩擦部材による摩擦力にうち勝って前後運動される。

【0033】

ガイド部材39の中途には、切欠き部39a，39bが形成されており、この各切欠き部39a，39bから各リニアアクチュエータ移動体40，41が露呈されており、露呈された各リニアアクチュエータ移動体40，41が顕微観察光学系37の鏡枠37dと撮像ユニット36の第2のレンズ群36bとに対して、焦点調整用連結部材46と画角移動用連結部材47とを介して各々連結されている。

【0034】

従って、顕微観察光学系37の鏡枠37dと撮像ユニット36の第2のレンズ群36bとは、各リニアアクチュエータ移動体40，41の光軸方向への進退動作に追従して同方向へ移動し、顕微観察光学系37の鏡枠37dの進退動作によりフォーカス調整が行なわれ、又、第2のレンズ群36bの進退動作により、内視鏡観察画像の画角が変化される。

【0035】

次に、このような構成による本実施の形態の作用について説明する。
内視鏡観察に際しては、光源装置3から出力される照明光が、ズーム内視鏡1に挿通されているライトガイド（図示せず）を通して内視鏡先端部18の先端面に設けられている内視鏡観察用照明窓21から出射されて被写体が照射される。

【0036】

そして、被写体からの反射光が撮像ユニット36の各レンズ群36a，36b，36cを経て入射され、固体撮像素子36dの撮像面に被写体像が結像される。この撮像面に結像した被写体像は電気信号に変換されて、ビデオプロセッサ2に伝送される。ビデオプロセッサ2では、電気信号を、内蔵するプロセス回路（図示せず）で映像信号に変換し、内視鏡観察モニタ5へ出力し、この内視鏡観察モニタ5に被写体像を表示する。

【0037】

一方、ズーム内視鏡1を用いた内視鏡観察の際に、このズーム内視鏡1の操作部15に設けられているズームスイッチ30を拡大側或いは広角側にONさせると、対応する信号がズーム・フォーカスコントローラ4に入力される。ズーム・フォーカスコントローラ4はズームスイッチ30からの信号に基づき、画角調整用リニアアクチュエータ移動体41に対し、リード線44を介して駆動信号を出力する。

【0038】

すると、画角調整用リニアアクチュエータ移動体41が、内蔵されている圧電素子42の機械的な伸縮変形動作により発生した衝撃力で、ガイド部材39内を進退動作する。この画角調整用リニアアクチュエータ移動体41には、画角調整用連結部材47を介して撮像ユニット36を構成する第2のレンズ群36bが連設されているため、この第2のレンズ群36bが画角調整用リニアアクチュエータ移動体41と同方向へ一体的に移動する。この場合、第2のレンズ群36bが第1のレンズ群36aに近接方向へ移動すると観察画角が次第に大きくなり、内視鏡観察モニタ5に表示される被写体像が拡大される。一方、第2のレンズ群36bが第1のレンズ群36aから遠ざかる方向へ移動すると、観察画角が次第に小さくなり、内視鏡観察モニタ5に表示される被写体像が広角となる。

【0039】

そして、内視鏡観察中に病変部等の関心部位を発見したときは、顕微観察を開始する。

【0040】

顕微観察では、先ず、スキャン制御装置6を駆動させ、このスキャン制御装置6により顕

10

20

30

40

50

微観察光学系 37 に設けられているスキャナ 37b を駆動させる。次いで、光学ユニット 7 に設けられている顕微観察用 LD26 を起動する。すると、この顕微観察用 LD26 からの光が関心部位の表面付近で、光軸 (Z 軸方向) に直行する 2 次元方向 (X 軸、Y 軸方向) に走査される。尚、このときの走査範囲は、本実施の形態では 300 μm 四方程度に設定されているが、これに限定されるものではない。

【0041】

そして、関心部位からの反射光が光ファイバ 29 を経て光学ユニット 7 に設けられている PMT ユニット 27 に入射し、電気信号に変換される。この PMT ユニット 27 で光電変換された電気信号は、PMT ユニット 27 の出力側にコネクタ 7b を介して接続されている信号線 8a を経てフィルタ装置 8 へ伝送される。更に、このフィルタ装置 8 を通過した電気信号は画像化装置 9 に入力されて画像化された後、顕微観察画像モニタ 10 に出力され、この顕微観察画像モニタ 10 に関心部位の顕微観察画像が表示される。10

【0042】

そして、この顕微観察画像モニタ 10 に表示されている顕微観察画像の焦点が合っていない場合、或いは、観察対象が動いて焦点がずれてしまった場合、操作者はズーム内視鏡 1 の操作部 15 に設けられているフォーカススイッチ 31 を操作すると、対応するフォーカス信号がズーム・フォーカスコントローラ 4 に送信される。

【0043】

ズーム・フォーカスコントローラ 4 は、フォーカススイッチ 31 からのフォーカス信号に基づき焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 40 に対し、リード線 43 を介して駆動信号を出力する。すると、焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 40 が所定の方向へ移動し、焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 40 に焦点調整用連結部材 46 を介して連結する顕微観察光学系 37 が同方向へ移動する。それにより、関心部位に焦点を合わせることができる。20

【0044】

このように、本実施の形態では、画角調整用リニアアクチュエータ移動体 41 と焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 40 とを、1 つのガイド部材 39 に対して同一軸上の前後方向へ配設したので、ズーム内視鏡 1 の先端部 18 内の径方向のスペースを小さくすることができます、先端部 18 の細径化を実現することができる。

【0045】

(第 2 実施の形態)

図 5 ~ 図 7 に本発明の第 2 実施の形態を示す。ここで、図 5 はズーム内視鏡の先端部の断面で図 6 の V - V 断面図、図 6 はズーム内視鏡の先端部の正面図、図 7 は別態様による図 6 相当の正面図である。

【0046】

上述した第 1 実施の形態では、内視鏡先端部 18 の先端面が平坦であったが、本実施の形態で示す内視鏡先端部 18 の先端面に、突出量 L を有する突出部 18a を形成し、この突出部 18a に顕微観察窓 24 を設けたものである。

【0047】

又、図 6 に示すように、内視鏡先端部 18 の先端面には、突出部 18a (ハッティングで示す部位) に設けた顕微観察窓 24 以外に、この顕微観察窓 24 の位置から中心角でほぼ 180° 離れた位置に内視鏡観察用照明窓 21 が配設され、又、先端側から見て左右方向に内視鏡観察窓 23 と処置具チャンネル開口部 22 とが各々設けられている。40

【0048】

図 5 に示すように、顕微観察窓 24 は内視鏡観察窓 23 に対して突出量 L だけ突出されているため、顕微観察窓 24 の後方に配設されている顕微観察光学系 37 は、内視鏡観察窓 23 の後方に配設されている撮像ユニット 36 よりも、突出量 L だけ前方に突出されている。

【0049】

この突出量 L は、撮像ユニット 36 を最大ズーム状態にしたときの被写体側の焦点位置と50

顕微観察窓 24 の先端面とが一致するように設定されており、換言すれば、突出量 L は、撮像ユニット 36 の最大ズーム時の WD (ワーキングディスタンス) と一致するように設定されている。

【0050】

このような構成では、内視鏡先端部 18 の先端面に突出部 18a を形成し、この突出部 18a の突出量 L を撮像ユニット 36 の最大ズーム時の WD (ワーキングディスタンス) と一致するように設定したので、顕微観察中に、突出部 18a の先端面を被写体に押し当てても、内視鏡観察画像の最大ズーム状態で焦点が合わせられているため、観察している位置に若干の差はあるものの、どの部分を顕微観察しているかを、内視鏡観察モニタ 5 に表示されている被写体像から簡単に識別することができ、使い勝手が良い。

10

【0051】

又、内視鏡観察用照明窓 21 を顕微観察窓 24 の位置から中心角で、ほぼ 180° 離れた位置、すなわち最も遠隔位置に配置することで、内視鏡観察用照明光が顕微観察光学系 37 に入射し難くなり、内視鏡観察用照明光が顕微観察光学系 37 に対してノイズとなってしまうことを防止することができる。

【0052】

尚、この場合、図 7 に示すように、顕微観察窓 24 に対して内視鏡観察窓 23 を中心角がほぼ 180° 離れた位置、すなわち、最も遠隔位置に配置し、又、先端面から見て左右方向に内視鏡観察用照明窓 21 と処置具チャンネル開口部 22 とを配設することで、顕微観察窓 24 から出射されるレーザ光が、内視鏡観察窓 23 から撮像ユニット 36 に入射し難くなり、撮像ユニット 36 に対してレーザ光がノイズとなってしまうことを防止することができる。

20

【0053】

(第3実施の形態)

図 8 に本発明の第3実施の形態による図 3 相当の断面図を示す。上述した第1実施の形態では、ガイド部材 39 に対して、焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 40 と画角調整用リニアアクチュエータ移動体 41 とを個別に支持させるようにしたが、本実施の形態では、1つの画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 51 で、両リニアアクチュエータ移動体 40, 41 と同様の動作を行なわせるようにしたものである。

30

【0054】

すなわち、画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 51 は、両リニアアクチュエータ移動体 40 或いは 41 と同一の構造を有しており、この画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 51 に接続されているリード線 48 が、図 1 に示すズーム内視鏡 1 のコネクタ部 16 に設けられている第3のコネクタ 16c まで延設されて、ズーム・フォーカスケープル 45 を介してズーム・フォーカスコントローラ 4 に電気的に接続されている。

【0055】

操作者がズーム内視鏡 1 の操作部 15 に設けられているズームスイッチ 30、或いはフォーカススイッチ 31 を操作すると、対応するズーム信号或いはフォーカス信号がズーム・フォーカスコントローラ 4 に送信され、このズーム・フォーカスコントローラ 4 からリード線 48 を介して画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 51 に駆動信号が出力される。

40

【0056】

一般に、内視鏡観察において観察画角を変化させるために撮像ユニット 36 の第2のレンズ群 36b を移動させる移動量は、顕微観察において顕微観察光学系 37 の焦点を合わせるために顕微観察光学系 37 を移動させる移動量に比し大きい。

【0057】

従って、1つの画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 51 で、第2のレンズ群 36b と顕微観察光学系 37 との双方を駆動しようとした場合、第2のレンズ群 36b の移動範囲を顕微観察光学系 37 の移動範囲よりも大きく確保する必要がある。

【0058】

50

そのため、本実施の形態では、画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51から延出する焦点調整用連結部材46を、顕微観察光学系37の鏡枠37dに直接固定せず、対向一対の圧縮ばね52a, 52bで挟持する構成とした。このように構成することで、画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51が顕微観察光学系37の移動範囲を越えて移動した場合は、対向一対の圧縮ばね52a, 52bの伸縮動作により、焦点調整用連結部材46と顕微観察光学系37の鏡枠37dとの相対移動を許容することができる。

【0059】

すなわち、内視鏡先端部18内には、顕微観察光学系37に設けられている鏡枠37dの移動範囲を機械的に制限する第1のストップ49と第2のストップ46とが設けられており、鏡枠37dが両ストップ49, 50の一方に当接することで、移動範囲が規制される。尚、第1のストップ49と第2のストップ50とは、顕微観察光学系37の移動範囲を規制するものであり、両ストップ49, 50によって規制されている顕微観察光学系37の移動範囲は、第2のレンズ群36bの移動範囲内に収まるように設定されている。

【0060】

次に、このような構成による本実施の形態の作用について説明する。尚、第1実施の形態と同様に動作する部分については説明を省略する。

【0061】

内視鏡観察中に観察画角を変化させようとするときは、ズーム内視鏡1の操作部15(図1参照)に設けられているズームスイッチ30を操作して、リニアアクチュエータ38のガイド部材39に挿通されている画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51を駆動させる。すると、この画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51に画角移動用連結部材47を介して連結されている第2のレンズ群36bが移動して内視鏡の観察画角が変化される。

【0062】

一方、画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51には、焦点調整用連結部材46を介して顕微観察光学系37が連結されている。焦点調整用連結部材46は、顕微観察光学系37の鏡枠37dに対し、一対の圧縮ばね52a, 52bに挟持された状態で支持されているため、鏡枠37dの前端或いは後端が第1のストップ49或いは第2のストップ50に当接しておらず、移動が許容されている領域では、焦点調整用連結部材46は両圧縮ばね52a, 52bにて中立状態が維持されているため、顕微観察光学系37は第2のレンズ群36bに同期して同方向へ移動する。

【0063】

その後、鏡枠37dの前端或いは後端が、第1のストップ49或いは第2のストップ50に当接すると、鏡枠37dの移動は停止するが、焦点調整用連結部材46は、一対の圧縮ばね52a, 52bの伸縮動作により移動が許容されて、画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51と一緒に移動する。

【0064】

尚、この両圧縮ばね52a, 52bの変位量、第1のストップ49と鏡枠37dの先端との間隔、及び第2のストップ50と鏡枠37dの後端との間隔は、鏡枠37dが第1のストップ49或いは第2のストップ50に当接した後も、第2のレンズ群36bの移動が最大移動範囲まで支障なく動作するような値に設定されている。

【0065】

次に、内視鏡観察から顕微観察へ切換えて観察を行なうに際し、顕微観察光学系37の焦点を調整しようとする場合は、ズーム内視鏡1の操作部15に設けられているフォーカススイッチ31を操作する。

【0066】

すると、画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51がガイド部材39に沿って移動し、この画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51から延出する焦点調整用連結部材46が、この焦点調整用連結部材46を中立状態で保持する一対の圧縮ばね52a, 52bを介して鏡枠37dを移動させる。このとき、鏡枠37dの移動範囲は、第1のスト

10

20

30

40

50

ツパ49と第2のストップ50との何れにも当接しない領域に設定されているため、鏡枠37dは画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51に追従した状態で移動される。尚、その際、第2のレンズ群36bも追従動作することは云うまでもない。

【0067】

このように、本実施の形態によれば、1つの画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51で、撮像ユニット36の第2のレンズ群36bと、顕微観察光学系37の鏡枠37dとの双方を駆動させるようにしたので、部品点数の削減、及び省スペース化を実現することができる。

【0068】

(第4実施の形態)

図9に本発明の第4実施の形態による図3相当の断面図を示す。上述した第3実施の形態では、圧電素子を用いた画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51によって撮像ユニット36の第2のレンズ群36bと顕微観察光学系37の鏡枠37dとを移動させるようしているが、本実施の形態では、回転送りねじ機構によって、撮像ユニット36の第2のレンズ群36bと顕微観察光学系37の鏡枠37dとを移動させるようにしたものである。尚、本実施形態は第3実施の形態の変形例であるため、第3実施の形態と同一構成部分については同一の符号を付して説明を省略する。

【0069】

内視鏡先端部18内には、ガイド部材61が、撮像ユニット36と顕微観察光学系37との間で、且つ内視鏡先端部18の軸方向に沿って平行に配設されている。このガイド部材61に、直動部材62がスプライン係合等により進退動作のみが許容された状態で挿通されており、この直動部材62に焦点調整用連結部材46と画角移動用連結部材47とが固設されている。

【0070】

更に、直動部材62に送りねじ63が螺入されており、この送りねじ62の後端にフレキシブルシャフト64の先端が固設されている。このフレキシブルシャフト64は、ズーム内視鏡1の挿入部14(図1参照)に挿通されており、その後端が、ズーム内視鏡1の操作部15(図1参照)の近傍に配設されている回転モータ(図示せず)に連設されている。

【0071】

操作部15に設けられているズームスイッチ30或いはフォーカススイッチ31(図1参照)を操作して、回転モータを駆動させると、この回転モータのスピンドルの回転がフレキシブルシャフト64を介して、送りねじ63に伝達される。

【0072】

この送りねじ63は直動部材62に螺入されており、この直動部材62がガイド部材61に対してスプライン係合等により進退方向のみの移動が許容された状態で挿通されているため、送りねじ63の回転により直動部材62が進退動作する。

【0073】

その結果、この直動部材62が、上述した第3実施の形態における画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51と同様に進退動作して、撮像ユニット36のズーム動作、或いは顕微観察光学系37の焦点調整動作が行なわれる。

【0074】

このように、本実施の形態によれば、駆動源である回転モータをズーム内視鏡1の操作部15側に設けたので、容量の大きな回転モータを採用することが可能となり、大きな駆動力を容易に得ることができる。又、内視鏡先端部18に送りねじ機構を配設し、この送りねじ機構により撮像ユニット36の第2のレンズ群36bと顕微観察光学系37の鏡枠37dとを移動させるようにしたので、内視鏡先端部18にアクチュエータを配設する必要がなくなり、アクチュエータに対する発熱対策を講じる必要がなくなるので構造の簡素化を実現することができる。

【0075】

10

20

30

40

50

尚、本実施の形態では、送りねじ機構を用いて撮像ユニット36の第2のレンズ群36bと顕微観察光学系37の鏡枠37dとを移動させるようにしているが、この送りねじ機構は、カムリンク機構等、回転運動を直線運動に変換する機構で代用することも可能であり、回転モータも回転力を発生させるものであれば、回転モータ以外のアクチュエータを採用することも可能である。

【0076】

【付記】以上詳述したように、本発明によれば、以下のとき構成を得ることができる。

【0077】

(1) 被検体内に挿通可能な挿入部の先端内部に、

内視鏡観察用光学系と、上記被検体の観察部位を顕微観察する顕微観察光学系と、上記内視鏡観察用光学系の一部を移動させて画角を変化させる画角調整用移動機構と、上記顕微観察光学系の被写体側焦点位置を移動させる焦点調整機構と、

10

を備える内視鏡であって、

上記画角調整用移動機構及び上記焦点調整機構が上記挿入部に対して同一軸上の前後に配置されていることを特徴とする。

【0078】

(2) (1)において、

上記画角調整用移動機構と上記焦点調整機構とが上記挿入部に内蔵されているリニアアクチュエータを有することを特徴とする。

20

【0079】

(3) (1)において、

上記画角調整用移動機構と上記焦点調整機構とが内視鏡先端部以外の部位に設けたアクチュエータと、該アクチュエータの動きを上記内視鏡先端部まで伝達するリンク部材とを有することを特徴とする。

30

【0080】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明によれば、1つの内視鏡に内視鏡観察用光学系と顕微観察光学系と、内視鏡観察用光学系の一部を移動させて画角を変化させる画角調整用移動機構と顕微観察光学系の被写体側焦点位置を移動させる焦点調整機構とを内蔵し、更に、画角調整用移動機構と焦点調整機構とを挿入部に対して同一軸上の前後に配置したので、挿入部先端内の省スペース化を実現しつつ、1つの内視鏡で内視鏡画像の拡大倍率の可変設定と共に焦点画像の焦点調整との双方を行なうことが可能となる。

30

【0081】

又、1つの内視鏡で内視鏡観察と顕微観察とを切換えて操作することができるため、顕微観察の焦点位置調節を高精度に行なうことが可能となり、観察対象が移動した場合であっても容易に顕微観察画像を得ることができ、使い勝手が大幅に向かう。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施の形態による内視鏡装置のシステム構成図

【図2】同、ズーム内視鏡の先端部の正面図

【図3】同、ズーム内視鏡の先端部の断面図

【図4】同、リニアアクチュエータの拡大断面図

【図5】第2実施の形態によるズーム内視鏡の先端部の断面で図6のV-V断面図

【図6】同、ズーム内視鏡の先端部の正面図

【図7】同、別態様による図6相当の正面図である。

【図8】第3実施の形態による図3相当の断面図

【図9】第4実施の形態による図3相当の断面図

【図10】従来の内視鏡ユニットの概略構成図

【符号の説明】

1 ズーム内視鏡

14 内視鏡挿入部

50

1 8 内視鏡先端部

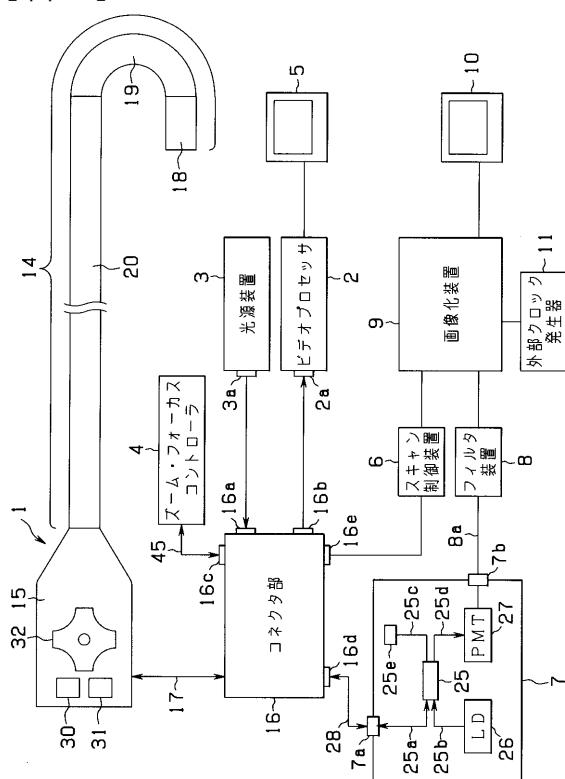
3 6 a , 3 6 b , 3 6 c 内視鏡観察用光学系

3 7 顕微觀察光学系

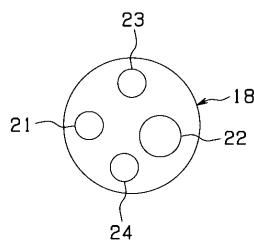
4.0 焦点調整用リニアアクチュエータ移動体（焦点調整機構）

4.1 画角調整用リニアアクチュエータ移動体（画角調整用移動機構）

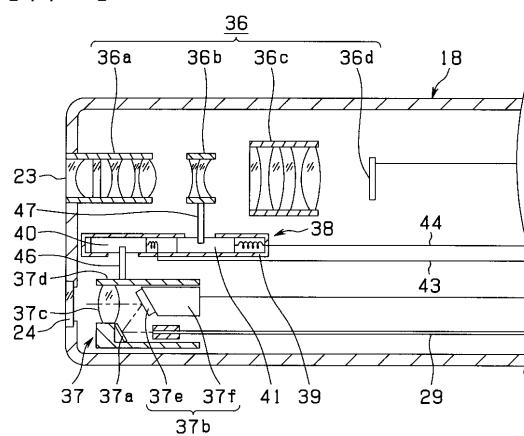
【図1】



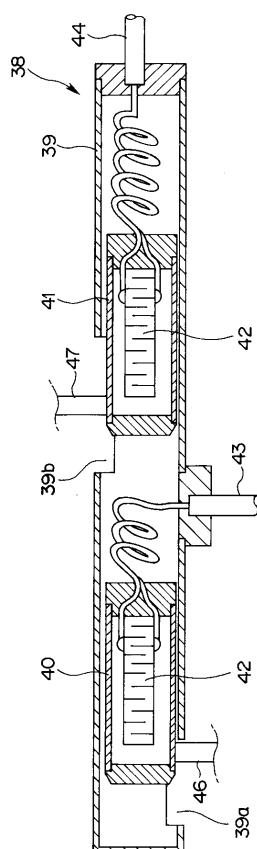
【 四 2 】



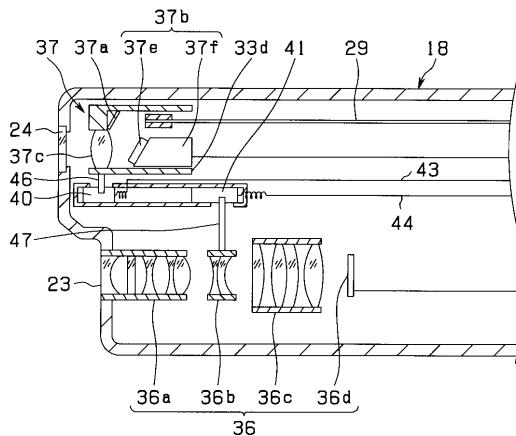
(3)



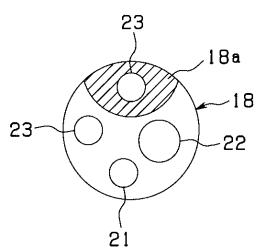
【図4】



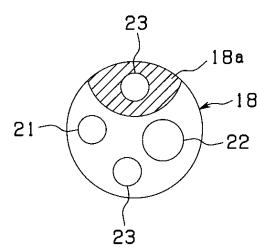
【図5】



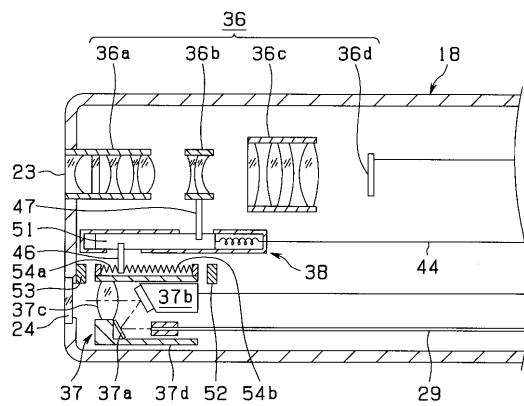
【図6】



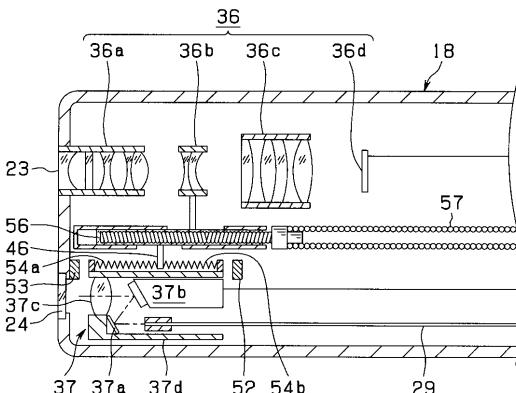
【図7】



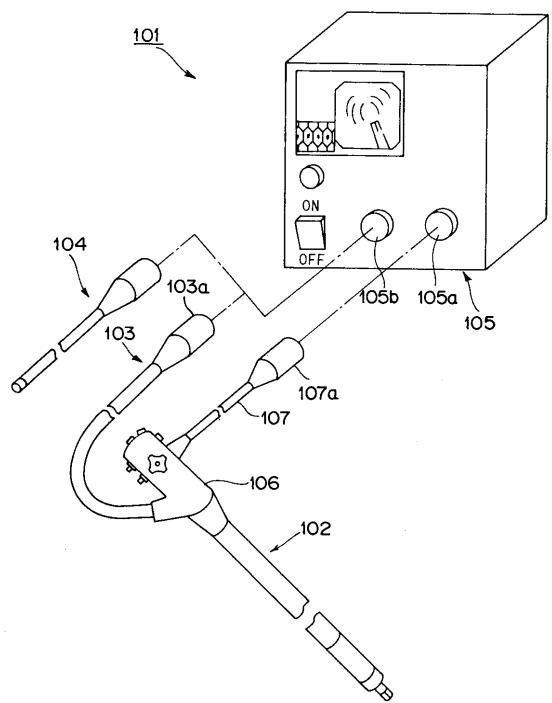
【図8】



【図9】



【図10】



专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP2004159924A	公开(公告)日	2004-06-10
申请号	JP2002329868	申请日	2002-11-13
[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		
[标]发明人	德田一成 平田唯史		
发明人	德田 一成 平田 唯史		
IPC分类号	G01N21/17 A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.300.T G01N21/17.A A61B1/00.525 A61B1/00.730 A61B1/00.735		
F-TERM分类号	2G059/AA05 2G059/BB12 2G059/FF01 2G059/GG01 2G059/JJ11 2G059/JJ13 2G059/KK02 2G059 /KK04 2G059/MM09 2G059/PP04 4C061/BB05 4C061/FF40 4C061/FF45 4C061/FF46 4C061/HH28 4C061/JJ06 4C061/LL02 4C061/PP13 4C161/BB05 4C161/FF40 4C161/FF45 4C161/FF46 4C161 /HH28 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/PP13		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在不增加内窥镜远端部分的直径的情况下，利用一个内窥镜实现可变设置内窥镜图像的放大率和共焦图像的焦点调节。解决方案：变焦内窥镜1内部装有成像单元36，该成像单元36具有用于内窥镜观察的光学系统和用于显微观察内窥镜观察对象的观察部位的显微观察光学系统37。用作光学系统的变焦光学系统的第二透镜组36b和保持显微镜观察光学系统37的物镜光学系统37c的透镜框架37d用作驱动源，例如在同一轴线上前后布置的压电致动器。使焦点调节线性致动器移动体40和视角调节线性致动器移动体41移动。由于两个线性致动器40、41在前后方向上布置在相同的轴线上，因此可以实现内窥镜远端部18的节省空间。[选择图]图3

