

(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2009-66222

(P2009-66222A)

(43) 公開日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 C	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 39 頁)

(21) 出願番号 特願2007-238334 (P2007-238334)
(22) 出願日 平成19年9月13日 (2007. 9. 13)

(71) 出願人 304050923
オリンパスメディカルシステムズ株式会社
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 三谷 貴彦
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパスメディカルシステムズ株式会社内
(72) 発明者 山下 知暁
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパスメディカルシステムズ株式会社内
(72) 発明者 河内 昌宏
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパスメディカルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

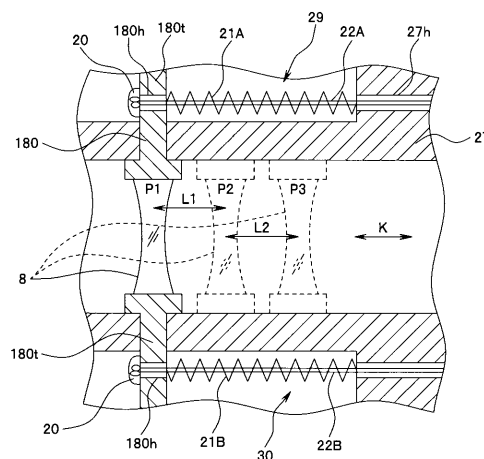
(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【要約】

【課題】挿入部の先端部を大径化することなく、簡単な構造により、容易に移動レンズを精度良く観察者の所望の位置に移動させることができる構成を具備する内視鏡を提供する。

【解決手段】移動レンズ8を保持する移動レンズ枠180と、移動レンズ枠180を光軸方向Kに対して複数の異なる動作により移動させる移動部材29、30と、を具備し、移動部材180は、複数の異なる動作における第1の動作により、移動レンズ枠180を光軸方向Kに対する第1の移動範囲L1内において移動させ、複数の異なる動作における第1の動作とは異なる第2の動作により、移動レンズ枠180を光軸方向Kに対する第2の移動範囲L2内において移動させることを特徴とする。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被写体を観察する対物レンズ群における少なくとも 1 つのレンズが、前記対物レンズ群の光軸方向に対して移動自在な移動レンズを構成することにより、前記対物レンズ群の光学特性を可変できる内視鏡において、

前記移動レンズを保持する移動レンズ枠と、

前記移動レンズ枠を前記光軸方向に対して複数の異なる動作により移動させる移動部材と、

を具備し、

前記移動部材は、

前記複数の異なる動作における第 1 の動作により、前記移動レンズ枠を前記光軸方向に対する第 1 の移動範囲内において移動させ、

前記複数の異なる動作における前記第 1 の動作とは異なる第 2 の動作により、前記移動レンズ枠を前記光軸方向に対する第 2 の移動範囲内において移動させることを特徴とする内視鏡。

10

【請求項 2】

前記移動部材は、前記第 1 の動作により、前記対物レンズ群の前記光学特性を可変させる観察倍率を、設定倍率よりも低い倍率に調整し、前記第 2 の動作により、前記設定倍率よりも高い倍率に調整することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

20

【請求項 3】

前記第 1 の動作に伴って、前記移動レンズ枠が、前記光軸方向において前記第 1 の移動範囲外に移動するのを規制するとともに、前記第 2 の動作に伴って、前記移動レンズ枠が、前記光軸方向において前記第 2 の移動範囲外に移動するのを規制する規制部材をさらに具備していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記移動部材によって、前記第 1 の移動範囲内において前記移動レンズ枠が前記光軸方向に移動できる移動量は、前記第 2 の移動範囲内において前記光軸方向に移動できる移動量に対し、異なっていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の内視鏡

【請求項 5】

前記第 1 の動作による単位時間当たりの前記移動レンズ枠の移動量が、前記第 2 の動作による単位時間当たりの前記移動レンズ枠の移動量と異なるよう、前記移動部材は、前記移動レンズ枠を移動させることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

30

【請求項 6】

前記移動レンズは、第 1 の移動レンズと第 2 の移動レンズとから構成されているとともに、前記移動レンズ枠は、前記第 1 の移動レンズを保持する第 1 の移動レンズ枠と前記第 2 の移動レンズを保持する第 2 の移動レンズ枠とから構成されており、

前記移動部材は、前記第 1 の動作によって、前記第 1 の移動レンズ枠を前記第 1 の移動範囲内において移動させ、前記第 2 の動作によって、前記第 2 の移動レンズ枠を前記第 2 の移動範囲内において移動させることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

40

【請求項 7】

前記移動部材は、前記第 1 の動作によって前記第 1 の移動レンズ枠を、前記光軸方向における第 1 の方向に移動させ、前記第 2 の動作によって前記第 2 の移動レンズ枠を、前記光軸方向における前記第 1 の方向とは反対の第 2 の方向に移動させることを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡。

【請求項 8】

前記移動部材は、前記第 1 の動作と前記第 2 の動作とを連動して行うことを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡。

【請求項 9】

50

前記移動レンズ枠にネジ部が形成されているとともに、前記ネジ部に、前記移動レンズ枠を光軸方向に移動させる螺合部材が、前記光軸方向を回動中心として回動自在に螺合されており、

前記移動部材は、前記螺合部材の前記光軸方向への牽引弛緩により前記第１の動作を行い、前記螺合部材の回動により前記第２の動作を行うことを特徴とする請求項１～５のいずれか１項に記載の内視鏡。

【請求項１０】

前記移動部材は、前記移動レンズ枠に接続された前記光軸方向に対して移動自在な第１の牽引弛緩装置に接続されたワイヤと、前記ワイヤを被覆する前記光軸方向に対して移動自在な第２の牽引弛緩装置に接続された筒状部材とから構成されており、

前記移動部材は、前記ワイヤによる前記光軸方向への牽引弛緩により前記第１の動作を行い、前記筒状部材による前記光軸方向への牽引弛緩により前記第２の動作を行うことを特徴とする請求項１～５のいずれか１項に記載の内視鏡。

【請求項１１】

前記移動レンズ枠に、該移動レンズ枠を前記光軸方向に移動自在に収容する収容部材が、前記移動レンズ枠に対し前記光軸方向に相対的に移動自在となるよう接続されており、

前記移動部材は、前記第１の動作または前記第２の動作により、前記移動レンズ枠を前記収容部材内において前記光軸方向に移動させ、前記第１の動作により、前記収容部材を、前記光軸方向に移動させることを特徴とする請求項１～５のいずれか１項に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、被写体を観察する対物レンズ群における少なくとも１つのレンズが、対物レンズ群の光軸方向に対して移動自在な移動レンズを構成することにより、対物レンズ群の光学特性を可変できる内視鏡に関する。

【背景技術】

【０００２】

近年、内視鏡は、医療分野及び工業用分野において広く利用されている。内視鏡は、細長い挿入部を管路内に挿入することによって、管路内を観察することができる。

【０００３】

また、内視鏡、例えば電子内視鏡の挿入部における挿入方向先端側の先端部内には、管路内を観察する用の複数の対物レンズ群からなる対物光学系や、ＣＣＤ等の固体撮像素子が設けられているのが一般的であり、電子内視鏡は、固体撮像素子により、対物光学系によって結像された管路内の観察部位の像が撮像される構成になっている。

【０００４】

さらに、対物光学系における複数の対物レンズ群の内、少なくとも１つのレンズを、対物光学系の光軸方向に対して移動自在な移動レンズとすることにより、移動レンズを光軸方向に移動させて、対物光学系の観察部位に対する焦点深度や、結像倍率、視野角等の光学特性を可変できる、例えば１倍～１００倍までの観察部位に対する通常観察～拡大観察までが可能な構成を具備するズーム内視鏡も周知である。ズーム内視鏡を用いて観察を行えば、例えば医療用の内視鏡であれば、体腔内の観察部位における粘膜や毛細血管の構造等の観察を行うことができる。

【０００５】

ここで、上述したような移動レンズを光軸方向に移動させる機構は、種々提案されている。例えば特許文献１には、内視鏡が、移動レンズを保持するレンズ枠と、該レンズ枠から移動レンズの径方向に突出して形成された突出部と、該突出部に光軸方向の先端が固定されるとともに後端が内視鏡の操作部に設けられた焦点調整レバーに固定されたワイヤとを具備することにより、焦点調整レバーの操作に応じて、ワイヤを牽引弛緩してレンズ枠、即ち移動レンズを光軸方向に移動させる構成が開示されている。

【 0 0 0 6 】

また、特許文献 2 には、内視鏡が、移動レンズに相当する焦点レンズ群を保持する撮像光学枠と、該撮像光学枠の光軸方向の後端に一端が固定され他端が焦点レンズ群よりも光軸方向後方に位置する撮像素子を保持する撮像素子枠に固定された光軸方向に伸縮自在な 2 本の形状記憶合金と、該 2 本の形状記憶合金が光軸方向に伸縮するよう 2 本の形状記憶合金を同時に通電状態または非通電状態にする通電機構とを具備している構成が開示されている。通電機構による 2 本の形状記憶合金への通電、非通電に応じた 2 本の形状記憶合金の光軸方向への同調した伸縮に伴い、焦点レンズ群を光軸方向へ移動させることができる。

【 0 0 0 7 】

さらに、その他にも、静電アクチュエータを用いて移動レンズを保持するレンズ枠を光軸方向に移動させる構成や、直動カムを用いて移動レンズを保持するレンズ枠を光軸方向に移動させる構成が周知である。

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 2 9 2 7 1 2 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 1 2 9 9 5 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

ところで、近年、観察部位に対する 1 倍 ~ 1 0 0 倍までの通常観察及び拡大観察ができるズーム内視鏡の他、例えば医療用の内視鏡であれば、体腔内の観察部位における組織の細胞レベルの観察を行うことができる、1 倍 ~ 5 0 0 倍までの観察部位に対する通常観察 ~ 超拡大観察（以下、E C S (Endo Cyto Scope) 観察と称す）までを、複数の対物レンズ群からなる 1 つの対物光学系で行うことができるズーム内視鏡も周知である。

【 0 0 0 9 】

E C S 観察が行える内視鏡によれば、組織観察を行う際、手術や内視鏡の処置具を用いた切除等により、組織細胞の採取を行う必要がなくなるため、検査における被検者の苦痛を低減させることができる。

【 0 0 1 0 】

ここで、複数の対物レンズ群からなる 1 つの対物光学系で E C S 観察を行うには、内視鏡の挿入部の先端部を小型化する目的から、移動レンズの移動量を、微少量、例えば 0 . 6 mm ~ 1 . 0 mm の範囲に設定しなくてはならない。

【 0 0 1 1 】

しかしながら、特許文献 1 に開示された構成のように、ワイヤで移動レンズを保持するレンズ枠を移動させる構成においては、移動レンズの移動量が微少量であることを考慮すると、焦点調整レバーの小さなストローク操作で、移動レンズを、1 倍 ~ 5 0 0 倍まで移動させざるを得ない。よって、この構成では、焦点調整レバーの操作が敏感になるため、移動レンズを微少量移動させる調整を行うことが難しく、観察者の所望の位置、例えば、5 0 倍観察、1 0 0 倍観察、2 0 0 倍観察、3 0 0 倍観察を行う位置に移動レンズを位置させるには、熟練を要するといった問題があった。

【 0 0 1 2 】

また、特許文献 2 に開示された構成のように、2 本の形状記憶合金の光軸方向への伸縮を用いて移動レンズに相当する焦点レンズ群を移動させる構成では、2 本の形状記憶合金への通電、非通電により、2 本の形状記憶合金を同調させて同時に収縮させるため、1 倍、5 0 0 倍への移動は容易に行えるが、観察者の所望の位置、例えば 5 0 倍、1 0 0 倍、2 0 0 倍、3 0 0 倍といった位置に精度良く焦点レンズ群を移動させるには、通電制御が難しいといった問題があった。

【 0 0 1 3 】

さらには、静電アクチュエータや直動カムを用いた構成では、移動レンズを移動させる機構が大型化してしまうことから、先端部が大径化してしまうといった問題があった。

【 0 0 1 4 】

10

20

30

40

50

本発明の目的は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、挿入部の先端部を大径化することなく、簡単な構造により、容易に移動レンズを精度良く観察者の所望の位置に移動させることができる構成を具備する内視鏡を提供するにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記目的を達成するため本発明による内視鏡は、被写体を観察する対物レンズ群における少なくとも1つのレンズが、前記対物レンズ群の光軸方向に対して移動自在な移動レンズを構成することにより、前記対物レンズ群の光学特性を可変できる内視鏡において、前記移動レンズを保持する移動レンズ枠と、前記移動レンズ枠を前記光軸方向に対して複数の異なる動作により移動させる移動部材と、を具備し、前記移動部材は、前記複数の異なる動作における第1の動作により、前記移動レンズ枠を前記光軸方向に対する第1の移動範囲内において移動させ、前記複数の異なる動作における前記第1の動作とは異なる第2の動作により、前記移動レンズ枠を前記光軸方向に対する第2の移動範囲内において移動させることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、挿入部の先端部を大径化することなく、簡単な構造により、容易に移動レンズを精度良く観察者の所望の位置に移動させることができる構成を具備する内視鏡を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0017】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。尚、以下に示す実施の形態において、内視鏡は、医療用の内視鏡を例に挙げて説明する。

【0018】

(第1実施の形態)

図1は、第1実施の形態の内視鏡を具備する内視鏡装置の外観を示す斜視図である。

図1に示すように、内視鏡装置126は、内視鏡116と周辺装置136とにより構成されている。内視鏡116は、操作部104と、挿入部101と、ユニバーサルコード117とから主要部が構成されている。

【0019】

30

周辺装置136は、架台226に配置された、光源装置124と、ビデオプロセッサ123と、接続ケーブル122と、キーボード224と、モニタ125とから主要部が構成されている。また、このような構成を有する内視鏡116と周辺装置136とは、コネクタ118により互いに接続されている。

【0020】

内視鏡116の操作部104に、湾曲操作ノブ105と、ズームレバー106と、送気送水操作釦107と、吸引操作釦108と、処置具挿入口114とが配設されている。

【0021】

内視鏡116の挿入部101は、先端部109と湾曲部102と可撓管部103とにより構成されている。湾曲部102は、操作部104に設けられた湾曲操作ノブ105により湾曲操作されるものであり、先端部109と可撓管部103との間に配設されている。

40

【0022】

先端部109の挿入方向先端側(以下、単に先端側と称す)の先端面に、後述する撮像ユニット300における対物レンズ群100(いずれも図2参照)の挿入方向先端側に位置する対物レンズ1(図2参照)が配設されている。

【0023】

また、先端部109の先端面に、対物レンズ1の表面に水や空気等の流体を噴きつけて対物レンズ1の表面を洗浄するノズル111と、照明窓112と、図示しない処置具挿通路を兼ねた吸引管路の先端開口113とが配設されている。

【0024】

50

また、先端部 109 に、後述する撮像ユニット 300 における撮像装置 320 (いずれも図 2 参照) が内蔵されている。

【0025】

ノズル 111 からは、操作部 104 の送気送水操作釦 107 の釦操作により、気体と液体とが選択的に噴出される。処置具挿通路を兼ねた吸引管路の先端開口 113 からは、操作部 104 の吸引操作釦 108 の釦操作により、挿入部 101 内に処置具挿入口 114 から先端開口 113 まで設けられた処置具挿通路を兼ねた吸引管路を介して、体腔内の粘液等が選択的に回収される。

【0026】

内視鏡 116 のユニバーサルコード 117 の先端に、コネクタ 118 が設けられ、このコネクタ 118 は、周辺装置 136 の光源装置 124 に接続されている。コネクタ 118 に、図示しないライトガイドの端部を構成する図示しないライトガイド用口金や後述する信号ケーブル 17 (図 2 参照) の端部が接続された電気接点部等が配設されている。さらに、コネクタ 118 に、光源装置 124 をビデオプロセッサ 123 に電氣的に接続するための接続ケーブル 122 が接続されている。

【0027】

ライトガイドは、コネクタ 118 の上述したライトガイド用口金から、ユニバーサルコード 117 内、操作部 104 内及び挿入部 101 内を介して先端部 109 内の照明窓 112 に近接する位置まで挿通されており、光源装置 124 からの照明光を照明窓 112 に送り、照明光を、照明窓 112 を介して体腔内に拡開照射するものである。

【0028】

また、信号ケーブル 17 は、先端部 109 内の撮像装置 320 の後述する固体撮像素子 13 に電氣的に接続された後述する基板 14 (いずれも図 2 参照) から、挿入部 101 内、操作部 104 内及びユニバーサルコード 117 内を介して、コネクタ 118 内の上述した電気接点部まで挿通されており、撮像装置 320 の固体撮像素子 13 で撮像した像の電気信号を、ビデオプロセッサ 123 へと伝達するものである。

【0029】

次に、先端部 109 内に設けられた撮像ユニット 300 の構成について、図 2 ~ 図 6 を用いて説明する。図 2 は、図 1 の内視鏡の挿入部の先端部内に設けられた撮像ユニットの構成の概略を示す断面図、図 3 は、図 2 中の移動レンズ枠を移動レンズとともに拡大して示す斜視図、図 4 は、図 2 中の第 2 固定レンズ枠を拡大して示す斜視図、図 5 は、図 4 の第 2 固定レンズ枠を下方から見た底面図、図 6 は、図 2 の移動レンズ枠の移動を示す撮像ユニットの部分断面図である。

【0030】

図 2 に示すように、撮像ユニット 300 は、複数の対物レンズ 1、3、4、5、8、9、10 から構成された対物レンズ群 100 と、第 1 固定レンズ枠 26 と、レンズ抑え 6 と、移動レンズ枠 180 と、第 2 固定レンズ枠 27 と、移動レンズ枠 180 を光軸方向 K に複数の異なる動作により移動させる移動部材 29、30 と、リング状枠 18 と、アクチュエータ保護枠 19 と、素子枠 28 と、保護枠 15 と、熱収縮チューブ 16 と、熱可塑性樹脂 149 とにより主要部が構成されている。

【0031】

第 1 固定レンズ枠 26 は、対物レンズ群 100 の内、対物レンズ 1、3 を対物レンズ群 100 の光軸方向 K の先端側 (以下、単に先端側と称す) で保持するとともに、対物レンズ 4、5 を光軸方向 K の後端側 (以下、単に後端側と称す) で保持する枠である。

【0032】

対物レンズ 1 と対物レンズ 3 との間には、絞り 2 が設けられている。また、対物レンズ 5 は、第 1 の固定レンズ枠 26 の後端側において、レンズ抑え 6 を介して保持されている。さらに、レンズ抑え 6 にも、絞り 7 が設けられている。

【0033】

第 1 固定レンズ枠 26 の後端側の外周に、光軸方向 K に所定の長さを有する第 2 固定レ

10

20

30

40

50

ンズ枠 27 の先端側の内周が嵌合されて固定されている。

【0034】

また、第2固定レンズ枠 27 の先端側の外周に、リング状枠 18 の内周が嵌合されて固定されており、リング状枠 18 の外周及び第2固定レンズ枠 27 の後端側に形成された外向フランジ部 27f の外周に、第2の固定レンズ枠 27 を光軸方向 L に沿って覆うアクチュエータ保護枠 19 の内周が嵌合されて固定されている。

【0035】

さらに、第2固定レンズ枠 27 は、該第2固定レンズ枠 27 の後端側の内周に、対物レンズ群 100 の内、対物レンズ 9、10 を保持している。また、第2固定レンズ枠 27 の後端の内周に、素子枠 28 の先端側の外周が嵌合されて固定されている。

10

【0036】

素子枠 28 の後端側の外周に、光軸方向 K に所定の長さを有する保護枠 15 の先端側の内周が嵌合されて固定されている。また、保護枠 15 の外周には、保護枠 15 を覆う熱収縮チューブ 16 が固定されている。熱収縮チューブ 45 の後端側は、信号ケーブル 17 の先端側に固定されている。

【0037】

撮像装置 320 は、対物レンズ群 100 の光軸方向 K の後方（以下、単に後方と称す）において、保護枠 15 及び熱収縮チューブ 16 によって閉塞された気密な空間に、熱可塑性樹脂 149 とともに配設されている。

【0038】

また、撮像装置 320 は、固体撮像素子 13 と、カバーガラス 12 と、芯出しカバーガラス 11 と、積層基板またはリジット基板により構成された基板 14 と、信号ケーブル 17 とにより主要部が構成されている。

20

【0039】

固体撮像素子 13 の撮像面に、該撮像面を保護するカバーガラス 12 が貼着されており、該カバーガラス 12 の先端側の面に、カバーガラス 12 よりも外形の大きい芯出しカバーガラス 11 が貼着されている。尚、芯出しカバーガラス 11 は、外周が素子枠 28 の内周に固定されているとともに、先端面の外縁部が、素子枠 28 の光軸方向 K の中途位置に形成された内向フランジ部 28f の後端面に固定されている。

【0040】

また、固体撮像素子 13 には、基板 14 が電氣的に接続されており、基板 14 に、信号ケーブル 17 より延出したリード線が電氣的に接続されている。

30

【0041】

第2固定レンズ枠 27 の図2中の上下に、それぞれ図4、図5に示すように、光軸方向 K に沿ったスリット 27s が形成されており、該2本のスリット 27s に、移動レンズ枠 180 における移動レンズ 8 の径方向に突出する図3に示す2本の突出部 180t が、光軸方向 K にスライド嵌入されている。尚、移動レンズ枠 180 は、対物レンズ群 100 の内、光軸方向 K に進退移動自在な移動レンズ 8 を保持している。

【0042】

このことにより、移動レンズ枠 180 は、各スリット 27s に2本の突出部 180t がガイドされて、光軸方向 K に進退移動自在となっている。即ち、移動レンズ枠 180 に保持された移動レンズ 8 が、第2固定レンズ枠 27 内において、光軸方向 K に進退移動自在となっている。

40

【0043】

また、各スリット 27s よりも第2固定レンズ枠 27 の図2中上下方向にそれぞれ突出した移動レンズ枠 180 の各突出部 180t の部位は、第2固定レンズ枠 27 の外周、リング状枠 18 の後端面、外向フランジ部 27f の先端面、アクチュエータ保護枠 19 の内周面によって形成された空間 190 内に位置している。よって、移動レンズ枠 180 が光軸方向 K に進退移動した際、各突出部 180t も、空間 190 内において、光軸方向 K に進退移動自在となっている。

50

【 0 0 4 4 】

各突出部 1 8 0 t の後端面に、移動部材 2 9、3 0 を構成する各バネ 2 1 A、2 1 B の先端が固定されており、外向フランジ部 2 7 f の先端面に、各バネ 2 1 A、2 1 B の後端が接続されている。即ち、各突出部 1 8 0 t と外向フランジ部 2 7 f との間に、光軸方向 K に沿ってバネ 2 1 A、2 1 B がそれぞれ設けられている。各バネ 2 1 A、2 1 B は、各突出部 1 8 0 t を先端側に付勢することにより、移動レンズ枠 1 8 0 を、先端側に移動させるものである。

【 0 0 4 5 】

また、各突出部 1 8 0 t 及び外向フランジ部 2 7 f には、それぞれ光軸方向 K に貫通するとともに、互いに対向する貫通孔 1 8 0 h、2 7 h が形成されている。各貫通孔 1 8 0 h、2 7 h には、光軸方向 K に沿って延在する移動部材 2 9、3 0 を構成する形状記憶合金 2 2 A、2 2 B がそれぞれ挿通されており、各形状記憶合金 2 2 A、2 2 B の先端は、各突出部 1 8 0 t の先端面に、固定部材 2 0 によってそれぞれ固定されている。

10

【 0 0 4 6 】

また、各形状記憶合金 2 2 A、2 2 B の後端側において、操作部 1 0 4 のズームレバー 1 0 6 (図 1 参照) の操作に伴って、形状記憶合金 2 2 A、2 2 B の電源側 2 2 p に電流を供給する電源線 2 4 A、2 4 B が電氣的に接続されているとともに、形状記憶合金 2 2 A、2 2 B の G N D 側 2 2 m に電流を供給する G N D 線 2 5 A、2 5 B が電氣的に接続されている。

【 0 0 4 7 】

尚、電源線 2 4 A、2 4 B、G N D 線 2 5 A、2 5 B は、挿入部 1 0 1、操作部 1 0 4、ユニバーサルコード 1 1 7、コネクタ 1 1 8、接続ケーブル 1 2 2 を介して、ビデオプロセッサ 1 2 3 に接続されており、ビデオプロセッサ 1 2 3 内の図示しない制御装置が、形状記憶合金 2 2 A、2 2 B の発熱に伴う抵抗値を検出することにより、形状記憶合金 2 2 A、2 2 B の電源側 2 2 p 及び G N D 側 2 2 m に供給する電流量を制御している。

20

【 0 0 4 8 】

形状記憶合金 2 2 A、2 2 B は、電流の供給によって、発熱しながら光軸方向 K に収縮する。即ち、形状記憶合金 2 2 A に電流が供給されると、形状記憶合金 2 2 A の先端が各突出部 1 8 0 t に固定された移動レンズ枠 1 8 0 は、形状記憶合金 2 2 A の複数の異なる動作を構成する第 1 の動作である第 1 の収縮に伴い、光軸方向 K の後端側に、図 6 に示すように、形状記憶合金 2 2 A に電流が供給されていないバネ 2 1 A、2 1 B の付勢によって規定されている位置 P 1 から、バネ 2 1 A、2 1 B の付勢に抗して第 1 の移動範囲 L 1 内において移動する。

30

【 0 0 4 9 】

尚、位置 P 1 は、本実施の形態において、対物レンズ群 1 0 0 の光学特性を変化させる観察倍率が、通常観察に用いる 1 倍となる位置であると規定する。また、形状記憶合金 2 2 A の第 1 の収縮により、移動レンズ枠 1 8 0 が第 1 の移動範囲 L 1 内でしか移動できないのは、即ち、第 1 の移動範囲 L 1 内の最後端位置 P 2 よりも後端側に移動できないのは、バネ 2 1 A、2 1 B の付勢力によるものである。

【 0 0 5 0 】

移動レンズ枠 1 8 0 を位置 P 2 まで移動させた状態において、さらに、形状記憶合金 2 2 B に電流が供給されると、形状記憶合金 2 2 B の先端が各突出部 1 8 0 t に固定された移動レンズ枠 1 8 0 は、形状記憶合金 2 2 B の複数の異なる動作を構成する第 2 の動作である第 2 の収縮に伴い、光軸方向 K の後端側に、図 6 に示すように、位置 P 2 から、バネ 2 1 A、2 1 B の付勢に抗して第 2 の移動範囲 L 2 内において移動する。尚、第 2 の位置範囲 L 2 の最後端位置を P 3 と規定する。

40

【 0 0 5 1 】

即ち、移動レンズ枠 1 8 0 は、第 1 の収縮では、バネ 2 1 A、2 1 B の付勢力のため、第 1 の移動範囲 L 1 内のみしか移動できなかったのが、第 1 の収縮に加え第 2 の収縮を行うことにより、移動レンズ枠 1 8 0 は、バネ 2 1 A、2 1 B に付勢力に抗して、第 2 の移

50

動範囲 L 2 内をも移動可能となる。

【 0 0 5 2 】

また、位置 P 2 は、本実施の形態において、対物レンズ群 1 0 0 の観察倍率が、拡大観察に用いる、例えば 1 0 0 倍となる位置であると規定するとともに、位置 P 3 は、本実施の形態において、対物レンズ群 1 0 0 の観察倍率が、E C S 観察に用いる、例えば 5 0 0 倍となる位置であると規定する。

【 0 0 5 3 】

即ち、移動レンズ枠 1 8 0 は、形状記憶合金 2 2 A の第 1 の収縮によって、対物レンズ群 1 0 0 の観察倍率が、設定倍率、例えば 1 0 0 倍よりも低い倍率である第 1 の移動範囲 L 1 である 1 倍 ~ 1 0 0 倍の範囲内に位置するように移動し、形状記憶合金 2 2 A の第 2 の収縮によって、対物レンズ群 1 0 0 の観察倍率が、設定倍率、例えば 1 0 0 倍よりも高い倍率である第 2 の移動範囲 L 2 である 1 0 0 倍 ~ 5 0 0 倍の範囲内に位置するように後端側に移動する。

10

【 0 0 5 4 】

また、移動レンズ枠 1 8 0 における後端側への移動位置の調整、即ち、形状記憶合金 2 2 A、2 2 B の収縮量の調整は、ズームレバー 1 0 6 の操作量に伴う、形状記憶合金 2 2 A、2 2 B に電流を供給するビデオプロセッサ 1 2 3 内の制御装置による電流供給量の制御により行われる。

【 0 0 5 5 】

さらに、移動レンズ枠 1 8 0 における先端側への移動位置の調整、即ち、この場合における形状記憶合金 2 2 A、2 2 B の収縮量の調整も、ズームレバー 1 0 6 の操作量に伴う、形状記憶合金 2 2 A、2 2 B に電流を供給するビデオプロセッサ 1 2 3 内の制御装置による電流供給量の制御と、パネ 2 1 A、2 1 B の先端側への付勢により行われる。

20

【 0 0 5 6 】

また、この場合、パネ 2 1 A、2 1 B は、形状記憶合金 2 2 A の第 1 の収縮に伴って、移動レンズ枠 1 8 0 が第 1 の移動範囲 L 1 外に移動するのを規制する規制部材を構成するとともに、形状記憶合金 2 2 B の第 2 の収縮に伴って、移動レンズ枠 1 8 0 が第 2 の移動範囲 L 2 外に移動するのを規制する規制部材を構成している。

【 0 0 5 7 】

次に、このように構成された本実施の形態の内視鏡 1 1 6 の作用について説明する。

30

まず、内視鏡 1 1 6 を用いて体腔内の検査を行う際は、操作者は、挿入部 1 0 1 を、体腔内に挿入する。その後、操作者は、対物レンズ群 1 0 0 で観察しながら、挿入部 1 0 1 を、体腔内の所望の観察部位まで体腔内において進行させる。尚、この際、移動レンズ枠 1 8 0 及び移動レンズ 8 は、図 6 に示すように、通常観察が行える位置 P 1 に位置している。

【 0 0 5 8 】

その後、対物レンズ群 1 0 0 が、所望の観察部位を捉えた後、観察部位における粘膜や毛細血管の構造等の観察を行う、例えば 1 倍 ~ 1 0 0 倍までの拡大観察を行う場合は、操作者は、ズームレバー 1 0 6 を操作することにより、形状記憶合金 2 2 A に、電源線 2 4 A、G N D 線 2 5 A を介して、形状記憶合金 2 2 A の電源側 2 2 p 及び G N D 側 2 2 m から、電流を供給する。

40

【 0 0 5 9 】

その後、形状記憶合金 2 2 A は発熱し、第 1 の収縮を開始する。その結果、移動レンズ枠 1 8 0 及び移動レンズ 8 は、パネ 2 1 A、2 1 B の先端側への付勢に抗して、位置 P 1 ~ P 2 までの第 1 の移動範囲 L 1 内における移動を開始する。即ち、対物レンズ群 1 0 0 の観察倍率が 1 倍 ~ 1 0 0 倍の範囲内となるよう移動レンズ枠 1 8 0 及び移動レンズ 8 は、移動を開始する。

【 0 0 6 0 】

この際、操作者は、ズームレバー 1 0 6 の操作量を調整すると、ビデオプロセッサ 1 2 3 内の制御装置が、形状記憶合金 2 2 A の抵抗値を検出して、電流の供給量を調整するこ

50

とにより、形状記憶合金 2 2 A の収縮率を調整して、移動レンズ枠 1 8 0 及び移動レンズ 8 を、1 倍 ~ 1 0 0 倍の第 1 の移動範囲 L 1 内において、操作者の所望の倍率の位置まで移動させて停止させる。

【 0 0 6 1 】

拡大観察後、操作者が、観察部位における組織の細胞レベルの観察を行う E C S 観察を行う場合は、さらに対物レンズ 1 が観察部位に近接するよう挿入部 1 0 1 を進行させた後、ズームレバー 1 0 6 を操作することにより、形状記憶合金 2 2 A に、電源線 2 4 A、G N D 線 2 5 A を介して、形状記憶合金 2 2 A の電源側 2 2 p 及び G N D 側 2 2 m から、電流を供給して、移動レンズ枠 1 8 0 及び移動レンズ 8 を、1 0 0 倍に相当する位置 P 2 まで移動させた後、さらに、ズームレバー 1 0 6 を、拡大観察を行う場合よりもさらに操作

10

【 0 0 6 2 】

その後、形状記憶合金 2 2 B は発熱し、第 2 の収縮を開始する。その結果、移動レンズ枠 1 8 0 及び移動レンズ 8 は、バネ 2 1 A、2 1 B の先端側への付勢に抗して、位置 P 2 ~ P 3 までの第 2 の移動範囲 L 2 内における移動を開始する。即ち、対物レンズ群 1 0 0 の観察倍率が 1 0 0 倍 ~ 5 0 0 倍の範囲内となるよう移動レンズ枠 1 8 0 及び移動レンズ 8 は、移動を開始する。

【 0 0 6 3 】

この際、操作者は、ズームレバー 1 0 6 の操作量を調整すると、ビデオプロセッサ 1 2 3 内の制御装置が、形状記憶合金 2 2 B の抵抗値を検出して、電流の供給量を調整することにより、形状記憶合金 2 2 B の収縮率を調整して、移動レンズ枠 1 8 0 及び移動レンズ 8 を、1 0 0 倍 ~ 5 0 0 倍の第 2 の移動範囲 L 2 内において、操作者の所望の倍率の位置まで移動させて停止させる。

20

【 0 0 6 4 】

このように、本実施の形態においては、内視鏡 1 1 6 は、拡大観察を行う際、観察倍率を変化させる移動レンズ 8 を保持する移動レンズ枠 1 8 0 を、移動部材 2 9 を構成するバネ 2 1 A、形状記憶合金 2 2 A により、1 倍 ~ 1 0 0 倍に相当する第 1 の移動範囲 L 1 内において移動させることができる構成を具備していると示した。

【 0 0 6 5 】

また、内視鏡 1 1 6 は、拡大観察に続いて E C S 観察を行う際、移動レンズ枠 1 8 0 を、移動部材 3 0 を構成するバネ 2 1 B、形状記憶合金 2 2 B により、1 0 0 倍 ~ 5 0 0 倍に相当する第 2 の移動範囲 L 2 内において移動させることができる構成を具備していると示した。

30

【 0 0 6 6 】

さらに、バネ 2 1 A、2 1 B により、形状記憶合金 2 2 A の収縮に伴って、移動レンズ枠 1 8 0 が、第 1 の移動範囲 L 1 外に移動してしまうことがないとともに、形状記憶合金 2 2 B の収縮に伴って移動レンズ枠 1 8 0 が、第 2 の移動範囲 L 2 外に移動してしまうことがないとした。

【 0 0 6 7 】

このことによれば、2 つの移動部材 2 9、3 0 により、移動レンズ枠 1 8 0 及び移動レンズ 8 を、拡大観察のため 1 倍 ~ 1 0 0 倍まで移動させるのとは別の機構により、移動レンズ枠 1 8 0 及び移動レンズ 8 を、拡大観察のための 1 倍 ~ 1 0 0 倍までの移動とは別タイミングで、E C S 観察のための 1 0 0 倍 ~ 5 0 0 倍まで移動させることができる。

40

【 0 0 6 8 】

よって、ズームレバー 1 0 6 の小さなストローク操作であっても、ビデオプロセッサ 1 2 3 内の制御装置は、各形状記憶合金 2 2 A、2 2 B に対する通電制御をより精度良く行うことができるため、観察者の所望の位置、例えば 5 0 倍、1 0 0 倍、2 0 0 倍、3 0 0 倍といった所望の倍率となる位置に、移動レンズ枠 1 8 0 及び移動レンズ 8 を、容易かつ正確に移動させることができる。

50

【0069】

即ち、従来のように、移動レンズ枠180及び移動レンズ8を、1つの移動部材で移動させると、または2つ以上の移動部材であっても2つ以上の移動部材を同時に移動させると、移動レンズ枠180及び移動レンズ8の移動量は、上述したように微量であるため、ズームレバー106の小さなストローク操作では、特に観察倍率の高くなるECS観察では、精度良く所望の倍率となる位置へ移動レンズ枠180を移動させることは難しい。

【0070】

しかしながら、本実施の形態のように、2つの移動部材を用いて、かつ2つの移動制御を別途に行うことができることにより、特に、ECS観察専用の移動制御を行うことができることにより、移動レンズ枠180及び移動レンズ8を、所望の倍率となる位置に容易かつ正確に移動させることができる。

10

【0071】

また、移動レンズ枠180及び移動レンズ8の移動を、2つの突出部180tに対して2つの移動部材29、30にて行うことにより、従来のように、移動レンズ枠から突出した1つの突出部に対して1つの移動部材で行う場合よりも、移動に伴って、移動レンズ枠180が径方向にずれて、移動レンズ枠180のスライド移動不良の発生や光学特性が劣化する等がなく、スムーズに移動レンズ枠180を移動させることができる。

【0072】

さらに、先端部109内に、2つの移動部材29、30を設けるのみで、移動レンズ枠180及び移動レンズ8を精度良く移動させることができることから、先端部109が大径化してしまうことがない。

20

【0073】

以上から、挿入部101の先端部109を大径化することなく、簡単な構造により、容易に移動レンズ8を精度良く観察者の所望の位置に移動させることができる構成を具備する内視鏡116を提供することができる。

【0074】

尚、以下、変形例を示す。

本実施の形態においては、移動部材29によって、移動レンズ枠180及び移動レンズ8は、1倍～100倍に相当する第1の移動範囲L1において移動自在となると示したが、第1の移動範囲L1における最後端位置P2に相当する倍率は、100倍に限定されないことは勿論である。この場合、バネ21A、21Bの付勢強度を変えることにより、位置P2に相当する倍率を拡大観察の範囲内において変化させることができる。

30

【0075】

また、本実施の形態においては、移動部材30により、移動レンズ枠180及び移動レンズ8は、100倍～500倍に相当する第2の移動範囲L2において移動自在となると示したが、第2の移動範囲L2における最後端位置P3に相当する倍率も、500倍に限定されないことは勿論である。この場合、バネ21A、21Bの付勢強度を変えることにより、位置P2に相当する倍率をECS観察の範囲内において変化させることができる。

。

【0076】

また、本実施の形態においては、バネ21A及びバネ21Bが、移動レンズ枠180及び移動レンズ8が第1の移動範囲L1外に移動するのを規制するとともに、移動レンズ枠180及び移動レンズ8が第2の移動範囲L2外に移動するのを規制すると示した。

40

【0077】

これに限らず、形状記憶合金22Aに、収縮に伴って移動レンズ枠180が第1の移動範囲L1しか移動できないものを用い、形状記憶合金22Bに、収縮に伴って移動レンズ枠180が第2の移動範囲L2しか移動できないものを用いれば、本実施の形態と同様の効果を得ることができる。この場合、形状記憶合金22A、22Bは、本実施の形態の規制部材を構成する。

【0078】

50

さらに、バネ 2 1 A と、バネ 2 1 B とで、付勢強度が異なることにより、具体的には、バネ 2 1 A をバネ 2 1 B よりも付勢強度が弱いものを用いることにより、移動レンズ枠 1 8 0 及び移動レンズ 8 が第 1 の移動範囲 L 1 外に移動するのを規制するとともに、移動レンズ枠 1 8 0 及び移動レンズ 8 が第 2 の移動範囲 L 2 外に移動するのを規制しても構わない。

【 0 0 7 9 】

また、以下、別の変形例を、図 7 を用いて示す。図 7 は、図 2 の移動レンズ枠をワイヤで移動させるとともに、移動部材によって、移動レンズ枠が移動できる移動量が異なることを示す撮像ユニットの部分断面図である。

【 0 0 8 0 】

本実施の形態においては、移動レンズ枠 1 8 0 の移動は、移動レンズ枠 1 8 0 の各突出部 1 8 0 t の先端に、それぞれ固定部材 2 0 によって先端が固定された各形状記憶合金 2 2 A、2 2 B を用いて行うと示した。

【 0 0 8 1 】

これに限らず、図 7 に示すように、移動レンズ枠 1 8 0 の各突出部 1 8 0 t の先端に、それぞれ固定部材 2 2 0 によって先端が固定されたワイヤ 2 2 1 A、2 2 1 B を用いて行っても構わない。

【 0 0 8 2 】

この構成においては、各ワイヤ 2 2 1 A、2 2 1 B の他端は、操作部 1 0 4 内に設けられたズームレバー 1 0 6 の操作によって回転する 2 つのカムにそれぞれ接続されており、各カムの回転に伴い、各ワイヤ 2 2 1 A、2 2 1 B を牽引弛緩して、移動レンズ枠 1 8 0 は、ワイヤ 2 2 1 A により、第 1 の移動範囲 L 1 内を上述したように移動し、ワイヤ 2 2 1 B により、第 2 の移動範囲 L 2 内を上述したように移動する。

【 0 0 8 3 】

よって、この場合、ワイヤ 2 2 1 A は、本実施の形態における移動部材 2 9 を構成し、ワイヤ 2 2 1 B は、本実施の形態における移動部材 3 0 を構成する。また、ワイヤ 2 2 1 A による牽引は、複数の異なる動作における第 1 の動作を構成し、ワイヤ 2 2 1 B による牽引は、複数の異なる動作における第 2 の動作を構成する。

【 0 0 8 4 】

さらに、ワイヤ 2 2 1 A、2 2 1 B の牽引は、カムの回転に限らず、上述した形状記憶合金の収縮を用いて行っても構わない。

【 0 0 8 5 】

また、図 7 に示すように、ワイヤ 2 2 1 B で移動レンズ枠 1 8 0 が移動できる第 2 の移動範囲 L 2 内における移動量に対し、ワイヤ 2 2 1 A で移動レンズ枠 1 8 0 が移動できる第 1 の移動範囲 L 1 内における移動量が異なっているとしても、本実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 8 6 】

具体的には、バネ 2 1 A とバネ 2 1 B との付勢力を異ならせる他、ワイヤ 2 2 1 A、2 2 1 B を牽引する各カムの減衰率を異ならせる等によって、第 1 の移動範囲 L 1 と第 2 の移動範囲 L 2 とによって、移動レンズ枠 1 8 0 が移動できる移動量が異なっているとしても構わない。尚、このことは、形状記憶合金 2 2 A、2 2 B で移動レンズ枠 1 8 0 を移動させる場合であっても同様である。

【 0 0 8 7 】

また、以下、図 8 を用いて別の変形例を示す。図 8 は、単位時間当たりの図 2 の移動レンズ枠の移動量が、移動部材によって異なる変形例を示す図表である。

【 0 0 8 8 】

図 8 に示すように、第 1 の移動範囲 L 1 における単位時間当たりの移動レンズ枠 1 8 0 の移動距離 x と、第 2 の移動範囲 L 2 における単位時間当たりの移動レンズ枠 1 8 0 の移動距離 x とが異なっているとしても構わない。

【 0 0 8 9 】

具体的には、第 1 の移動範囲 L 1 における単位時間当たりの移動レンズ枠 1 8 0 の移動距離 x が、第 2 の移動範囲 L 2 における単位時間当たりの移動レンズ枠 1 8 0 の移動距離 x よりも長く設定されていても構わない。

【 0 0 9 0 】

即ち、第 1 の移動範囲 L 1 である観察倍率が 1 倍 ~ 1 0 0 倍の範囲内での移動レンズ枠 1 8 0 の移動が、第 2 の移動範囲 L 2 である観察倍率が 1 0 0 倍 ~ 5 0 0 倍の範囲内での移動レンズ枠 1 8 0 の移動よりも速くなるよう行われても構わない。

【 0 0 9 1 】

これは、第 1 の移動範囲 L 1 内における対物レンズ群 1 0 0 の観察倍率の変化は、比較的低倍率における可変であることから、素早く可変しても所望の倍率に調整しやすいため、速く移動させた方が良くとともに、第 2 の移動範囲 L 2 内における対物レンズ群 1 0 0 の観察倍率の変化は、高倍率の可変であることから、素早く可変してしまうと、所望の倍率に調整し難くなってしまうため、ゆっくり移動させた方が良くためである。

【 0 0 9 2 】

具体的な構成としては、ワイヤ 2 2 1 B を牽引する単位時間当たりのスピードがワイヤ 2 2 1 A を牽引する単位時間当たりのスピードよりも遅くなるよう、ワイヤ 2 2 1 A 、 2 2 1 B を牽引する各カムの減衰率を異ならせるか、ワイヤ 2 2 1 A 、 2 2 1 B を牽引する各プーリの回転半径を異ならせる等によれば良い。

【 0 0 9 3 】

また、以下、図 9 を用いて、別の変形例を示す。図 9 は、図 2 の移動レンズ枠を 2 つ設け、各移動レンズ枠を、異なる移動部材によって移動させる変形例を示す撮像ユニットの部分断面図である。

【 0 0 9 4 】

本実施の形態においては、1 つの移動レンズ 8 を保持する 1 つの移動レンズ枠 1 8 0 を、2 つの移動部材 2 9 、 3 0 によって、対物レンズ群 1 0 0 の観察倍率が、1 倍 ~ 5 0 0 倍になるよう移動させると示したが、観察部位と対物レンズ 1 との距離を変化させない状態において、1 つの移動レンズ 8 を移動させて、観察倍率を 1 倍 ~ 5 0 0 倍まで変化させると、高倍率になるほど、観察部位との距離が変化するため、観察できる範囲が小さくなってしまったといった問題がある。

【 0 0 9 5 】

よって、本実施の形態においては、E C S 観察においては、対物レンズ 1 を、観察部位に近接させることにより、この問題を解決していたが、E C S 観察の毎に、対物レンズ 1 を観察部位に近接させるのは大変煩雑である。

【 0 0 9 6 】

このような事情に鑑み、図 9 に示すように、内視鏡 1 1 6 は、撮像ユニット 3 0 0 において、対物レンズ群 1 0 0 の観察倍率を可変する移動レンズを、第 1 の移動レンズ 8 A と、第 2 の移動レンズ 8 B とから構成するとともに、第 1 の移動レンズ 8 A を保持する第 1 の移動レンズ枠 1 8 0 A を、移動部材 2 9 で移動させ、第 1 の移動レンズ 8 A よりも後方に位置する第 2 の移動レンズ 8 B を保持する第 2 の移動レンズ枠 1 8 0 B を、移動部材 3 0 で移動させる構成を具備していても構わない。

【 0 0 9 7 】

具体的には、移動部材 2 9 は、第 1 の移動レンズ枠 1 8 0 A 及び第 1 の移動レンズ 8 A を、第 1 の移動範囲 L 1 内において、本実施の形態同様、第 1 の動作で移動させる構成を具備しているとともに、移動部材 3 0 は、第 2 の移動レンズ枠 1 8 0 B 及び第 2 の移動レンズ 8 B を、第 2 の移動範囲 L 2 内において、本実施の形態同様、第 2 の動作で移動させる構成を具備している。

【 0 0 9 8 】

即ち、第 1 の移動レンズ枠 1 8 0 A 及び第 1 の移動レンズ 8 A は、1 倍 ~ 1 0 0 倍の変倍を行い、第 2 の移動レンズ枠 1 8 0 B 及び第 2 の移動レンズ 8 B は、1 0 0 倍 ~ 5 0 0 倍の変倍を行う。

【0099】

このような構成によれば、ECS観察を行う際、第2の移動レンズ枠180B及び第2の移動レンズ8Bを、第2の移動範囲L2内において、移動部材30により移動させれば、対物レンズ1を観察部位に近接させる必要がなくなる。

【0100】

また、第2の移動レンズ8Bが、第1の移動レンズ8Aよりも後方に位置していることにより、第2の移動レンズ枠180Bを付勢するバネ21Bの長さが、第1の移動レンズ枠180Aを付勢するバネ21Aの長さより短くなっていることから、上述した図8に示すように、単位時間あたりに、第2の移動レンズ枠180Bが移動する移動量を、第1の移動レンズ枠180Aが移動する移動量よりも小さくすることができる。

10

【0101】

即ち、拡大観察に伴い、観察倍率を1倍～100倍に可変する際は、素早く第1の移動レンズ枠180Aを移動させることができるとともに、ECS観察に伴い、観察倍率を100倍～500倍に可変する際は、ゆっくり第2の移動レンズ枠180Bを移動させることができる。

【0102】

ここで、図9に示す構成は、従来のように、1つの移動レンズ枠に対して、1つの移動部材で移動させる構成であることから、移動の際、移動レンズ枠が径方向にずれてしまい、移動レンズ枠180にスライド移動の不良が発生する他、移動レンズの傾きにより光学不良等が発生してしまう可能性があるが、各移動レンズ枠180A、180Bは、各突出部180t1、180t2が、上述したように、第2固定レンズ枠27のスリット27sに嵌合してスライド移動する構成を具備していることから、ずれを最小限にすることができる。

20

【0103】

尚、図9に示す構成においては、第1の移動レンズ枠180Aを、ワイヤ221Aで移動させ、第2の移動レンズ枠180Bをワイヤ221Bで移動させる構成を有しているが、上述した本実施の形態のように、形状記憶合金22A、22Bで移動させても構わないということは勿論である。

【0104】

尚、また、別の変形例を、図10を用いて示す。図10は、図9の2枚の移動レンズを連動して移動させる変形例を示す撮像ユニットの部分断面図である。

30

【0105】

移動レンズを、上述した図9に示すように、第1の移動レンズ8A、第2の移動レンズ8Bとして2枚で構成した場合、第1の移動レンズ8Aを保持する第1の移動レンズ枠180Aを移動させる移動部材29を構成するワイヤ221Aと、第2の移動レンズ8Bを保持する第2の移動レンズ枠180Bを移動させる移動部材30を構成するワイヤ221Bとを、操作部104内に設けられた、例えば1つのプーリ250に接続することにより、第1の移動レンズ8Aと、第2の移動レンズ8Bとを連動して移動させても構わない。

【0106】

この場合、一方、プーリ250をズームレバー106により一方向に回転させると、ワイヤ221Aが、第1の移動レンズ枠180Aを牽引する第1の動作を行うことにより、第1の移動レンズ枠180Aが光軸方向Kにおける第1の方向である後方に移動され、ワイヤ221Bが第2の移動レンズ枠180Bの牽引を弛緩する第2の動作を行うことにより、バネ21Bにより、第2の移動レンズ枠180Bが光軸方向Kにおける第2の方向である光軸方向Kの前方（以下、単に前方と称す）に移動する。

40

【0107】

即ち、第1の動作と第2の動作とが連動することにより、第1の移動レンズ枠180Aと第2の移動レンズ枠180Bとは、連動して光軸方向Kにおける第1の移動範囲L1内を移動する。

【0108】

50

他方、プーリ 2 5 0 をズームレバー 1 0 6 により一方向とは反対の他の方向に回転させると、ワイヤ 2 2 1 B が、第 2 の移動レンズ枠 1 8 0 B を牽引する第 2 の動作を行うことにより、第 2 の移動レンズ枠 1 8 0 B が第 1 の方向である後方に移動され、ワイヤ 2 2 1 A が第 1 の移動レンズ枠 1 8 0 A の牽引を弛緩する第 1 の動作を行うことにより、バネ 2 1 A により、第 1 の移動レンズ枠 1 8 0 A が第 2 の方向である前方に移動する。

【 0 1 0 9 】

即ち、第 1 の動作と第 2 の動作とが連動することにより、第 1 の移動レンズ枠 1 8 0 A と第 2 の移動レンズ枠 1 8 0 B とは、連動して光軸方向 K における第 2 の移動範囲 L 2 内を移動する。

【 0 1 1 0 】

このような構成によっても、E C S 観察を行う際、対物レンズ 1 を観察部位に近接させる必要がなくなる。

【 0 1 1 1 】

尚、図 1 0 に示す構成においても、第 1 の移動レンズ枠 1 8 0 A 及び第 2 の移動レンズ枠 1 8 0 B を、ワイヤ 2 2 1 A、ワイヤ 2 2 1 B で連動して移動させる構成を有しているが、上述した本実施の形態のように、形状記憶合金 2 2 A、2 2 B を用いて連動して移動させても構わないということは勿論である。

【 0 1 1 2 】

(第 2 実施の形態)

図 1 1 は、第 2 実施の形態を示す内視鏡における撮像ユニットの部分断面図である。

この第 2 実施の形態の内視鏡の構成は、上述した図 1 ~ 図 6 に示した第 1 実施の形態の内視鏡と比して、移動レンズを保持する移動レンズ枠を、牽引弛緩に加え、回動操作が行える移動部材によって移動させる点異なる。よって、この相違点のみを説明し、第 1 実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【 0 1 1 3 】

図 1 1 に示すように、移動レンズ枠 1 8 0 に、該移動レンズ枠 1 8 0 から径方向に、空間 1 9 0 内に突出するとともに、第 2 固定レンズ枠 2 7 のスリット 2 7 s にスライド嵌合する突出部 1 8 0 t が形成されている。

【 0 1 1 4 】

尚、本実施の形態においては、移動レンズ枠 1 8 0 には、図 1 1 中の下方にしか突出部 1 8 0 t が形成されていないとともに、第 2 固定レンズ枠 2 7 にも、図 1 1 中の下方にしかスリット 2 7 s は形成されていない。

【 0 1 1 5 】

また、突出部 1 8 0 t に、光軸方向 K に貫通する貫通孔 1 8 0 h が形成されており、貫通孔 1 8 0 h の内周に、ネジ部を構成するネジ溝 1 8 0 n が形成されている。

【 0 1 1 6 】

ネジ溝 1 8 0 n には、光軸方向 K を回動中心として回動自在な外周にネジ溝が形成されている移動部材 2 3 0 を構成する螺合部材 3 2 が螺合されており、螺合部材 3 2 の先端には、抜け止め 3 2 s が形成されている。また、螺合部材 3 2 の後端は、移動部材 2 3 0 を構成するワイヤ 2 2 1 の先端が固定されたワイヤ固定部 3 3 に固定されている。

【 0 1 1 7 】

次に、このような構成を有する本実施の形態の作用を説明する。

先ず、拡大観察を行うため、移動レンズ枠 1 8 0 を第 1 の移動範囲 L 1 内において移動させる際は、ワイヤ 2 2 1 に対し、光軸方向 K に第 1 の動作である牽引弛緩を行うことにより、移動レンズ枠 1 8 0 は、第 1 の移動範囲 L 1 内において対物レンズ群 1 0 0 の観察倍率が 1 倍 ~ 1 0 0 倍となるよう、螺合部材 3 2 を介して移動自在となる。

【 0 1 1 8 】

尚、牽引の際、ワイヤ固定部 3 3 が、第 2 固定レンズ枠 2 7 の外向フランジ部 2 7 f の先端面 2 7 f s に接触することにより、第 1 の動作に伴って、移動レンズ枠 1 8 0 が第 1 の移動範囲 L 1 の上述した最後端位置 P 2 より後方に移動してしまうことがない。

10

20

30

40

50

【0119】

次いで、ECS観察を行うため、移動レンズ枠180を第2の移動範囲L2内において移動させる際は、ワイヤ221に対し、光軸方向Kを回動中心として回動動作を付与する第2の動作を行うことにより、移動レンズ枠180は、ネジ溝180nと螺合部材32の螺合により、第2の移動範囲L2内において対物レンズ群100の観察倍率が100倍～500倍となるよう移動自在となる。

【0120】

このように、本実施の形態においては、拡大観察のため、移動レンズ枠180を第1の移動範囲L1内において移動させる際は、ワイヤ221を牽引弛緩する第1の動作により行い、ECS観察のため、移動レンズ枠180を第2の移動範囲L2内において移動させる際は、ワイヤ221を回動操作する第2の動作により行うと示した。

10

【0121】

このことによれば、第1の移動範囲L1内における対物レンズ群100の観察倍率の可変を、ワイヤ221による牽引弛緩により素早く可変することがとともに、第2の移動範囲L2内における対物レンズ群100の観察倍率の可変を、ネジ溝180nと螺合部材32との螺合を用いてゆっくり可変することができる。

【0122】

よって、1倍～100倍への可変を素早く行うことができるとともに、観察倍率の調整が難しいECS観察における100倍～500倍への可変をゆっくり行うことができることから、例えば200倍、300倍といった位置に、容易かつ正確に移動レンズ枠180を移動させることができる。

20

【0123】

以上より、本実施の形態においても、ECS観察を行う際、挿入部101の先端部109を大径化することなく、簡単な構造により、容易に移動レンズ8を精度良く観察者の所望の位置に移動させることができる構成を具備する内視鏡を提供することができる。尚、その他の効果は、上述した第1実施の形態と同様である。

【0124】

尚、以下、変形例を示す。本実施の形態においては、移動レンズ枠180を第1の移動範囲L1内において移動させる際は、ワイヤ221を牽引弛緩する第1の動作により行い、ECS観察のため、移動レンズ枠180を第2の移動範囲L2内において移動させる際は、ワイヤ221を回動操作する第2の動作により行うと示した。

30

【0125】

これに限らず、移動レンズ枠180を第1の移動範囲L1内において移動させる際は、本実施の形態とは逆になるワイヤ221を回動操作する第1の動作により行い、ECS観察のため、移動レンズ枠180を第2の移動範囲L2内において移動させる際は、本実施の形態とは逆になるワイヤ221を牽引弛緩する第2の動作により行っても構わない。

【0126】

このことによれば、ECS観察を行う場合、100倍から500倍にまたは500倍から100倍にワイヤ221を牽引弛緩するのみで、素早く移動レンズ枠180を移動させることができる。

40

【0127】

また、本実施の形態においては、第2の移動範囲L2内における対物レンズ群100の観察倍率の可変を、ネジ溝180nと螺合部材32との螺合により行うと示したが、これに限らず、螺合部材32の代わりに、外周にカム溝が形成された光軸方向Kを中心に回動自在なカム部材を設け、該回動するカム溝に、移動レンズ枠180の突出部180tを嵌合させることにより第2の動作を行っても本実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0128】

さらに、移動レンズ枠180を第1の移動範囲L1内において移動させる際に用いるワイヤ221は、筒状部材であっても構わない。

50

【 0 1 2 9 】

(第 3 実施の形態)

図 1 2 は、第 3 実施の形態を示す内視鏡における撮像ユニットの部分断面図をワイヤ及び筒状部材の各牽引弛緩装置とともに示す図である。

【 0 1 3 0 】

この第 3 実施の形態の内視鏡の構成は、上述した図 1 1 に示した第 2 実施の形態の内視鏡と比して、移動レンズを保持する移動レンズ枠を、牽引弛緩が行える 2 つの移動部材によって移動させる点異なる。よって、この相違点のみを説明し、第 2 実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【 0 1 3 1 】

図 1 2 に示すように、移動レンズ枠 1 8 0 に、該移動レンズ枠 1 8 0 から径方向に、空間 1 9 0 内に突出するとともに、第 2 固定レンズ枠 2 7 のスリット 2 7 s にスライド嵌合する突出部 1 8 0 t が形成されている。

【 0 1 3 2 】

尚、本実施の形態においても、第 2 実施の形態同様、移動レンズ枠 1 8 0 には、図 1 2 中の下方にしか突出部 1 8 0 t が形成されていないとともに、第 2 固定レンズ枠 2 7 にも、図 1 2 中の下方にしかスリット 2 7 s は形成されていない。

【 0 1 3 3 】

また、突出部 1 8 0 t に、光軸方向 K に貫通する貫通孔 1 8 0 h が形成されており、貫通孔 1 8 0 h に、光軸方向 K に沿って挿入部 1 0 1 及び操作部 1 0 4 内に延在された本実施の形態の移動部材 3 3 0 を構成するワイヤ 2 2 1 が挿通されている。

【 0 1 3 4 】

ワイヤ 2 2 1 の先端は、固定部材 2 2 0 により、突出部 1 8 0 t の先端面に固定されている。また、ワイヤ 2 2 1 の後端に、ストッパ 2 2 1 s が形成されている。さらに、ストッパ 2 2 1 s の後端に、後端が操作部 1 0 4 内に設けられたズームレバー 1 0 6 A によって回動自在な第 1 の牽引弛緩装置であるプーリ 2 5 0 A に接続されたワイヤ 2 2 1 w の先端が固定されている。

【 0 1 3 5 】

また、ワイヤ 2 2 1 の空間 1 9 0 における突出部 1 8 0 t と外向フランジ部 2 7 f の間に位置する部位の外周に、光軸方向 K に沿って挿入部 1 0 1 及び操作部 1 0 4 内に延在された本実施の形態の移動部材 3 3 0 を構成する筒状部材 1 3 5 がワイヤ 2 2 1 に対して遊嵌状態で被覆されている。即ち、ワイヤ 2 2 1 は、光軸方向 K に沿って、筒状部材 1 3 5 内を移動自体となっている。

【 0 1 3 6 】

筒状部材 1 3 5 の先端には、外向フランジ 1 3 5 s が形成されており、筒状部材 1 3 5 の後端には、後端が操作部 1 0 4 内に設けられたズームレバー 1 0 6 B によって回動自在な第 2 の牽引弛緩装置であるプーリ 2 5 0 B に接続されたワイヤ 1 3 5 w の先端が固定されている。尚、筒状部材 1 3 5 は、外向フランジ部 2 7 f に形成された貫通孔 2 7 h に対して、所定の摩擦力を以て接触している。

【 0 1 3 7 】

次に、このような構成を有する本実施の形態の作用を説明する。

先ず、拡大観察を行うため、移動レンズ枠 1 8 0 を第 1 の移動範囲 L 1 内において移動させる際は、ズームレバー 1 0 6 A を操作して、プーリ 2 5 0 A を回動させることにより、ワイヤ 2 2 1 w 及びワイヤ 2 2 1 に対し、光軸方向 K に第 1 の動作である牽引弛緩を行うことにより、移動レンズ枠 1 8 0 は、第 1 の移動範囲 L 1 内において対物レンズ群 1 0 0 の観察倍率が 1 倍 ~ 1 0 0 倍となるよう移動自在となる。

【 0 1 3 8 】

尚、牽引の際、移動レンズ枠 1 8 0 が、筒状部材 1 3 5 の先端の外向フランジ 1 3 5 s に当接することにより、第 1 の動作に伴って、移動レンズ枠 1 8 0 が第 1 の移動範囲 L 1 の上述した最後端位置 P 2 より後方に移動してしまうことがない。

10

20

30

40

50

【0139】

さらに、弛緩の際、ストッパ221sが、筒状部材135の後端に当接することにより、第1の動作に伴って、移動レンズ枠180が第1の移動範囲L1の位置P1より前方に移動してしまうことがない。

【0140】

次いで、ECS観察を行うため、移動レンズ枠180を第2の移動範囲L2内において移動させる際は、ズームレバー106Bを操作して、プーリ250Bを回転させることにより、ワイヤ135w及び筒状部材135に対し、光軸方向Kに第2の動作である牽引弛緩を行うことにより、移動レンズ枠180は、第2の移動範囲L2内において対物レンズ群100の観察倍率が100倍～500倍となるよう移動自在となる。

10

【0141】

尚、牽引の際、外向フランジ135sが、第2固定レンズ枠27の外向フランジ部27fの先端面27fsに当接することにより、第2の動作に伴って、移動レンズ枠180が第2の移動範囲L2の上述した最後端位置P3より後方に移動してしまうことがない。

【0142】

このように、本実施の形態においては、拡大観察のため、移動レンズ枠180を第1の移動範囲L1内において移動させる際は、ワイヤ221を牽引弛緩する第1の動作により行い、ECS観察のため、移動レンズ枠180を第2の移動範囲L2内において移動させる際は、筒状部材135を牽引弛緩する第2の動作により行うと示した。

【0143】

このことによれば、第1の移動範囲L1内における対物レンズ群100の観察倍率の可変を、ワイヤ221による牽引弛緩により、素早く可変することがとともに、第2の移動範囲L2内における対物レンズ群100の観察倍率の可変を、筒状部材135と外向フランジ部27fに形成された貫通孔27hとの摩擦を利用して、ゆっくり可変することができる。

20

【0144】

よって、1倍～100倍への可変を素早く行うことができるとともに、観察倍率の調整が難しい、ECS観察における100倍～500倍への可変をゆっくり行うことができることから、例えば200倍、300倍といった位置に、容易かつ正確に移動レンズ枠180を移動させることができる。

30

【0145】

以上より、本実施の形態においても、ECS観察を行う際、挿入部101の先端部109を大径化することなく、簡単な構造により、容易に移動レンズ8を精度良く観察者の所望の位置に移動させることができる構成を具備する内視鏡を提供することができる。尚、その他の効果は、上述した第2実施の形態と同様である。

【0146】

(第4実施の形態)

図13は、第4実施の形態を示す内視鏡の挿入部の先端部内に設けられた撮像ユニットの構成の概略を示す断面図である。

【0147】

この第4実施の形態の内視鏡の構成は、上述した図1～図6に示した第1実施の形態の内視鏡と比して、移動レンズを保持する移動レンズ枠が、光軸方向に移動自在な収容部材に収容されているとともに、収容部材内においても移動レンズ枠が光軸方向に移動自在な点が異なる。よって、この相違点のみを説明し、第1実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し、その説明は省略する。

40

【0148】

図13に示すように、移動レンズ枠180に、該移動レンズ枠180から径方向に、図13中下方の空間190内に突出するとともに、第2固定レンズ枠27のスリット27sにスライド嵌合する突出部180tが形成されている。

【0149】

50

尚、本実施の形態においても、第２実施の形態同様、移動レンズ枠１８０には、図１３中の下方にしか突出部１８０ｔが形成されていないとともに、第２固定レンズ枠２７にも、図１３中の下方にしかスリット２７ｓは形成されていない。

【０１５０】

また、図１３中下方の空間１９０内であって、アクチュエータ保護枠１９上に、光軸方向Ｋにおいて、リング状枠１８の規制部材である後端１８ｋと、第２固定レンズ枠２７の外向フランジ部２７ｆの規制部材である先端面２７ｆｓとの間を光軸方向Ｋに移動自在な断面形状が凹状を有する収容部材３６が設けられている。さらに、収容部材３６の光軸方向Ｋの後端部には、貫通孔３６ｈが形成されている。

【０１５１】

さらに、貫通孔２７ｈに、挿入部１０１及び操作部１０４内に延在された本実施の形態の移動部材４３０を構成するワイヤ２２１が挿通されている。ワイヤ２２１の後端は、操作部１０４内の、例えばズームレバー１０６により操作されるプーリに接続されており、先端は、収容部材３６の後端側に接続されている。

【０１５２】

よって、収容部材３６は、ワイヤ２２１の第１の動作である牽引弛緩に伴って、後端１８ｋと先端面２７ｆｓとの間を移動自在となっている。

【０１５３】

また、収容部材３６に、移動レンズ枠１８０の突出部１８０ｔが、光軸方向Ｋにおいて、移動レンズ枠１８０の収容部材３６内の規制部材である先端３６ｓ２と、収容部材３６内の規制部材である後端３６ｋ２との間において、光軸方向Ｋに移動自在となるよう収容されている。さらに、突出部１８０ｔと後端３６ｋ２の間には、圧縮バネ４２１が設けられている。

【０１５４】

貫通孔１８０ｈ、３６ｈには、光軸方向Ｋに沿って延在する移動部材４３０を構成する形状記憶合金１３８が挿通されており、形状記憶合金１３８の先端は、突出部１８０ｔの先端面に、固定部材３９によって固定されている。

【０１５５】

また、各形状記憶合金１３８の後端側において、具体的には、収容部材３６の後端３６ｋ１近傍において、圧接端子４２２により、操作部１０４のズームレバー１０６の操作に伴って、形状記憶合金１３８の電源側１３８ｐに電流を供給する電源線４０が電氣的に接続されているとともに、形状記憶合金１３８のＧＮＤ側１３８ｍに電流を供給するＧＮＤ線４１が電氣的に接続されている。尚、圧接端子４２２の径は、貫通孔３６ｈの穴径よりも大きく形成されている。このような構成により、収容部材３６内においては、圧縮バネ４２１、圧接端子４２２により、形状記憶合金１３８が常時たるみなく緊張した状態で配置される。

【０１５６】

尚、電源線４０、ＧＮＤ線４１は、挿入部１０１、操作部１０４、ユニバーサルコード１１７、コネクタ１１８、接続ケーブル１２２を介して、ビデオプロセッサ１２３に接続されており、ビデオプロセッサ１２３内の図示しない制御装置が、形状記憶合金１３８の発熱に伴う抵抗値を検出することにより、形状記憶合金１３８の電源側１３８ｐ及びＧＮＤ側１３８ｍに供給する電流量を制御している。

【０１５７】

形状記憶合金１３８は、電流の供給によって、発熱しながら光軸方向Ｋに収縮する。即ち、形状記憶合金１３８に電流が供給されると、移動レンズ枠１８０は、形状記憶合金１３８の第１の動作または第２の動作である膨張収縮に伴い、収容部材３６内において、光軸方向Ｋの後端側に、図１３に示すように、突出部１８０ｔの先端が収容部材３６内の先端３６ｓ２に当接している位置から、突出部１８０ｔの後端が収容部材３６内の後端３６ｋ２に当接している位置まで移動する。

【０１５８】

10

20

30

40

50

次に、このように構成された、本実施の形態の作用について説明する。

まず、通常観察を行う場合、収容部材 36 は、収容部材 36 の先端 36 s 1 が、リング状枠 18 の後端 18 k に当接するとともに、突出部 180 t の先端が、収容部材 36 内の先端 36 s 2 に当接している。即ち、図 13 中において、移動レンズ枠 180 及び移動レンズ 8 は、最も先端側に位置する。

【0159】

次いで、まず、拡大観察を行うため、移動レンズ枠 180 を第 1 の移動範囲 L 1 において移動させる際は、ズームレバー 106 を操作して、ワイヤ 221 に対し、光軸方向 K に第 1 の動作である牽引弛緩を行うことにより、収容部材 36 の先端 36 s 1 がリング状枠 18 の後端に当接する位置から、収容部材 36 の後端 36 k 1 が外向フランジ部 27 f の先端面 27 f s に当接する位置まで移動自在となる。即ち、収容部材 36 に収容された移動レンズ枠 180 は、第 1 の移動範囲 L 1 において、対物レンズ群 100 の観察倍率が 1 倍 ~ 100 倍となるよう移動自在となる。

10

【0160】

尚、拡大観察においても、収容部材 36 の先端 36 s 1 がリング状枠 18 の後端 18 k に当接する位置において、形状記憶合金 138 に通電を行い、突出部 180 t の先端が収容部材 36 内の先端 36 s 2 に当接する位置から、収容部材 36 内の後端 36 k 2 に当接する位置まで突出部 180 t が移動自在なことを用いて行っても構わない。この場合、形状記憶合金 138 の膨張収縮は、第 1 の動作を構成するとともに、収容部材 36 内における突出部 180 t の移動範囲は、第 1 の移動範囲 L 1 を構成する。

20

【0161】

次いで、ECS 観察を行うため、移動レンズ枠 180 を第 2 の移動範囲 L 2 において移動させる際は、収容部材 36 の後端 36 k 1 が外向フランジ部 27 f の先端面 27 f s に当接した状態において、形状記憶合金 138 の電源側 138 p 及び GND 側 138 m に対し、電源線 40、GND 線 41 を介して電流を供給して、形状記憶合金 138 を第 2 の動作である膨張収縮させる。

【0162】

その結果、突出部 180 t は、収容部材 36 内において、突出部 180 t の先端が収容部材 36 内の先端 36 s 2 に当接する位置から、収容部材 36 内の後端 36 k 2 に当接する位置まで圧縮パネ 421 を介して移動自在となる。即ち、移動レンズ枠 180 は、第 2 の移動範囲 L 2 内において、対物レンズ群 100 の観察倍率が 100 倍 ~ 500 倍となるよう移動自在となる。

30

【0163】

このように、本実施の形態においては、拡大観察のため、移動レンズ枠 180 を第 1 の移動範囲 L 1 内において移動させる際は、移動レンズ枠 180 の突出部 180 t を収容する収容部材 36 を、ワイヤ 221 によって牽引弛緩する、または突出部 180 t に対して形状記憶合金の膨張収縮を行う第 1 の動作により行い、ECS 観察のため、移動レンズ枠 180 を第 2 の移動範囲 L 2 内において移動させる際は、突出部 180 t に対して形状記憶合金の膨張収縮を行う第 2 の動作により行うと示した。

【0164】

このような構成によっても、上述した第 1 実施の形態と同様の効果を得ることができる。他、収容部材 36 の移動位置制御を、リング状枠 18 の後端 18 k 及び外向フランジ部 27 f の先端面 27 f s への当接により行い、突出部 180 t の移動位置規制を、収容部材 36 内の先端 36 s 2 及び後端 36 k 2 への当接により行うことから、より安定した状態において、観察を行うことができる。

40

【0165】

尚、以下、変形例を、図 14 を用いて示す。図 14 は、図 13 の収容部材及び移動レンズ枠の突出部に対する移動部材の変形例を示す部分断面図である。

【0166】

本実施の形態においては、収容部材 36 は、ワイヤ 221 により光軸方向 K に移動自在

50

であるとし、突出部 180 t は、形状記憶合金 138 により、光軸方向 K に移動自在であるとした。

【0167】

これに限らず、図 14 に示すように、突出部 180 t が、ワイヤ 221 により、光軸方向 K に移動自在であっても構わないし、収容部材 36 が、上述した第 3 実施の形態に示したような筒状部材 135 により、光軸方向 K に移動自在な構成であっても構わない。即ち、突出部 180 t 及び収容部材 36 の移動部材は、どのようなものであっても構わない。例えば、SUS パイプ、ブレード等でもよい。

【0168】

さらに、上述した第 1 ~ 第 4 実施の形態においては、医療用の内視鏡を例に挙げて説明したが、これに限らず、工業用の内視鏡に適用した場合であっても、本実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0169】

(第 5 実施の形態)

図 18 は、本実施の形態を示す内視鏡の挿入部の先端部内に設けられた撮像ユニットの構成の概略を示す断面図、図 19 は、図 18 中の XIX-XIX 線に沿う断面図、図 20 は、図 18 のリング状枠を拡大して示す斜視図である。

【0170】

また、図 21 は、通常観察 (1 倍) における図 18 の移動レンズの位置を示す部分断面図、図 22 は、通常観察と拡大観察との間 (1 ~ 100 倍) における図 18 の移動レンズの位置を示す部分断面図、図 23 は、拡大観察時 (100 倍) における図 18 の移動レンズの位置を示す部分断面図である。

【0171】

さらに、図 24 は、拡大観察と E C S 観察との間 (100 ~ 500 倍) における図 18 の移動レンズの位置を示す部分断面図、図 25 は、E C S 観察 (500 倍) における図 18 の移動レンズの位置を示す部分断面図である。

【0172】

この第 5 実施の形態の内視鏡の構成は、上述した図 1 ~ 図 6 に示した第 1 実施の形態の内視鏡と比して、移動レンズを保持する移動レンズ枠を、3 つ以上の移動部材で移動させる点異なる。よって、この相違点のみを説明し、第 1 実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0173】

本実施の形態においても、第 2 固定レンズ枠 27 の図 18 中の上下に、それぞれ図 4、図 5 に示すように、光軸方向 K に沿ったスリット 27 s が形成されており、該 2 本のスリット 27 s に、第 3 の移動レンズ枠 180 C における移動レンズ 8 の径方向に突出する図 18 に示す 2 本の突出部 180 t が、光軸方向 K にスライド嵌入されている。尚、本実施の形態の 2 本の突出部 180 t には、貫通孔 180 h は形成されていない。

【0174】

アクチュエータ保護枠 19 の後端側に、レンズ 8 の径方向に貫通する孔が形成されており、該孔に、規制部材 301 b が接着固定されている。規制部材 301 b は、第 3 の移動レンズ枠 180 C が、E C S 観察に相当する 500 倍の位置から光軸方向 K の後端側に移動するのを規制する。

【0175】

また、アクチュエータ保護枠 19 の規制部材 301 b よりも先端側に、レンズ 8 の径方向に貫通する孔が形成されており、該孔に、規制部材 301 a が接着固定されている。

【0176】

また、本実施の形態においては、図 18、図 20 に示すように、リング状枠 18 a の、下半部側に、後端が突出する端面 18 c が設けられている。端面 18 c は、第 3 の移動レンズ枠 180 C が、通常観察に相当する 1 倍の位置から先端側に移動するのを規制する。

【0177】

10

20

30

40

50

また、図 18、図 20 に示すように、リング状枠 18 a の上端側の後端面に、端面 18 c に起因する段差部 18 b が形成されており、段差部 18 b と、第 3 の移動レンズ枠 18 0 C の図 18 中上側の突出部 18 0 t との間に、移動部材であるとともに弾性部材であるバネ 2 1 C が配置されている。バネ 2 1 C は、第 3 の移動レンズ枠 18 0 C を後端側に付勢する。

【0178】

さらに、図 18 中、2 本の突出部 18 0 t の後端面は、後述する移動部材である移動レンズ枠移動部材 3 0 0 A、3 0 0 B との接触面を形成している。この各接触面には、移動レンズ枠移動部材 3 0 0 A、3 0 0 B によって、先端側に付勢される力と、バネ 2 1 C によって、後端側に付勢される力とがバランスを保たれて付与されることにより、第 3 の移動レンズ枠 18 0 C は、光軸方向 K に移動可能な構成となっている。

10

【0179】

図 18、図 19 に示すように、移動レンズ枠移動部材 3 0 0 B は、第 2 の固定レンズ枠 2 7 の外周部とアクチュエータ保護枠 1 9 の内周部との間に嵌合されており、図 18、図 19 中下端側に設けられ、光軸方向 K に対して移動自在となっている。

【0180】

第 2 のレンズ固定枠 2 7 の後端側の下端部には、図 18 に示すように段差 2 7 b が設けられている。段差 2 7 b は、移動レンズ枠移動部材 3 0 0 B の後端側への移動を規制する。尚、移動レンズ枠移動部材 3 0 0 B の光軸方向 K の先端側への移動は、上述したリング状枠 18 a の端面 18 c により規制される。

20

【0181】

また、移動レンズ枠移動部材 3 0 0 B と第 2 の固定レンズ枠 2 7 の後端部との間に、移動部材であるとともに弾性部材であるバネ 2 1 D が配置されている。バネ 2 1 D は、移動レンズ枠移動部材 3 0 0 B を先端側に付勢する。

【0182】

さらに、移動レンズ枠移動部材 3 0 0 B には、光軸方向 K に沿って延在された移動部材である形状記憶合金 2 2 B の先端が固定されている。形状記憶合金 2 2 B の後端側において、操作部 1 0 4 のズームレバー 1 0 6 (図 1 参照) の操作に伴って、形状記憶合金 2 2 B の電源側に電流を供給する電源線 2 4 B が電氣的に接続されているとともに、形状記憶合金 2 2 B の GND 側に電流を供給する GND 線 2 5 B が電氣的に接続されている。尚、電源線 2 4 B、GND 線 2 5 B の構成は、上述した第 1 実施の形態と同様である。

30

【0183】

形状記憶合金 2 2 B は、電流の供給によって、発熱しながら光軸方向 K に収縮する。このことにより、バネ 2 1 D の付勢に抗して、レンズ移動枠移動部材 3 0 0 B は、図 2 1 に示す通常観察を行う位置から、図 2 3 に示す拡大観察を行う位置まで移動する。

【0184】

ところで、図 2 1 ~ 図 2 3 に示すように、レンズ移動枠移動部材 3 0 0 B が第 3 の移動レンズ枠 18 0 C に接触している場合、バネ 2 1 C は、上述したように、第 3 の移動レンズ枠 18 0 C を後端側に付勢し、バネ 2 1 D は、レンズ移動枠移動部材 3 0 0 B を介して第 3 の移動レンズ枠 18 0 C を先端側に付勢している状態となる。つまり、バネ 2 1 C と、バネ 2 1 D とは、互いに拮抗した状態で、第 3 の移動レンズ枠 18 0 C を光軸方向 K において付勢している。

40

【0185】

ここで、バネ 2 1 C は、図 2 1 に示す状態の際に、つまり通常観察の際に、最も収縮され、付勢力が最も大きい状態となる。このときのバネ 2 1 C の付勢力を F_{cmax} とする。また、バネ 2 1 D は、図 2 1 に示す通常観察の際に、最も伸び、付勢力が最も小さい状態となる。このときのバネ 2 1 D の付勢力を F_{dmin} とすると、 F_{cmax} と F_{dmin} とは、 $F_{cmax} < F_{dmin}$ の関係を満たす。即ち、バネ 2 1 D の付勢力は、図 2 1 ~ 図 2 3 に示す第 3 の移動レンズ枠 18 0 C の第 1 の移動範囲 L 1 において、常にバネ 2 1 C の付勢力より大きくなっている。

50

【0186】

図18、図19に示すように、移動レンズ枠移動部材300Aは、第2の固定レンズ枠27の外周部とアクチュエータ保護枠19の内周部との間に嵌合されており、図18、図19中上端側に設けられ、光軸方向Kに対して移動自在となっている。

【0187】

第2のレンズ固定枠27の後端側の上端部には、図18に示すように段差27aが設けられている。段差27aは、移動レンズ枠移動部材300Aの後端側への移動を規制する尚、移動レンズ枠移動部材300Aの先端側への移動は、上述した規制部材301aにより規制される。

【0188】

また、移動レンズ枠移動部材300Aと第2の固定レンズ枠27の後端部との間に、移動部材であるとともに弾性部材であるバネ21Eが配置されている。バネ21Eは、移動レンズ枠移動部材300Aを先端側に付勢する。

【0189】

さらに、移動レンズ枠移動部材300Aには、光軸方向Kに沿って延在された移動部材である形状記憶合金22Aの先端が固定されている。形状記憶合金22Aの後端側において、操作部104のズームレバー106(図1参照)の操作に伴って、形状記憶合金22Aの電源側に電流を供給する電源線24Aが電氣的に接続されているとともに、形状記憶合金22AのGND側に電流を供給するGND線25Aが電氣的に接続されている。尚、電源線24A、GND線25Aの構成は、上述した第1実施の形態と同様である。

【0190】

形状記憶合金22Aは、電流の供給によって、発熱しながら光軸方向Kに収縮する。このことにより、バネ21Eの付勢に抗して、レンズ移動枠移動部材300Aは、図21に示す通常観察を行う位置から、図25に示すECS観察を行う位置まで移動する。

【0191】

ところで、図23～図25に示すように、形状記憶合金22Bが収縮し、レンズ移動枠移動部材300Bと第3の移動レンズ枠180Cとが接触していないときには、バネ21Cは、上述したように、第3の移動レンズ枠180Cを後端側に付勢し、バネ21Eは、レンズ移動枠移動部材300Aを介して第3の移動レンズ枠180Cを先端側に付勢している状態となる。つまり、バネ21Cと、バネ21Eとは、互いに拮抗した状態で、第3の移動レンズ枠180Cを光軸方向Kに付勢している。

【0192】

ここで、図23に示す拡大観察の際に、レンズ移動枠移動部材300Aと第3の移動レンズ枠180Cとが接触した状態においては、バネ21Cが、図23～図25に示す中に限っては、最も収縮され、図23～図25に示す中では、バネ21Cの付勢力が最も大きくなる。このときのバネ21Cの付勢力を、 F_{cmin} とする。

【0193】

また、バネ21Eは、図23に示す拡大観察の際に、最も伸び、付勢力が最も小さい状態となる。このときのバネ21Dの付勢力を F_{emin} とすると、 F_{cmin} と F_{emin} とは、 $F_{cmin} < F_{emin}$ の関係を満たす。即ち、バネ21Eの付勢力は、図23～図25に示す第3の移動レンズ枠180Cの第2の移動範囲L2内において、常にバネ21Cの付勢力より大きくなっている。

【0194】

以上から、第1の移動範囲L1内においては、第3の移動レンズ枠180Cは、第1の動作である形状記憶合金22Bの収縮によって移動する構成となっており、第2の移動範囲L2内においては、第3の移動レンズ枠180Cは、形状記憶合金22Bが収縮し、レンズ移動枠移動部材300Bが第2の第2固定レンズ枠27の段差27bに接触しているときには、第2の動作である形状記憶合金22Aの収縮によって移動する構成となっている。

【0195】

10

20

30

40

50

ところで、ズームレバー 106 (図 1 参照) の回転軸には、図示しないポテンショメータが取り付けられており、ズームレバー 106 の回転角度を検出できる構成となっている。このズームレバー 106 の回転限界角度は、例えば 120° であるが、ポテンショメータの出力値により、各形状記憶合金 22A、22B への電流の通電状態が異なる構成となっている。

【0196】

具体的には、ズームレバー 106 の回転角度が、0° ~ 40° のときは、形状記憶合金 22A には通電されず、形状記憶合金 22A は収縮されない。また、形状記憶合金 22B にも通電されず、形状記憶合金 22B は収縮されないようになっている。その結果、通常観察 (1 倍) を行う位置に第 3 の移動レンズ枠 180C は位置している。

10

【0197】

また、ズームレバー 106 の回転角度が、40° ~ 80° のときは、形状記憶合金 22A には通電されず、形状記憶合金 22A は収縮されないが、形状記憶合金 22B には通電され、形状記憶合金 22B は収縮されるようになっている。つまり、通常観察 (1 倍) ~ 拡大観察 (100 倍) を行う位置に第 3 の移動レンズ枠 180C は移動可能である。

【0198】

さらに、ズームレバー 106 の回転角度が、80° ~ 120° のときも、形状記憶合金 22B にも通電され、形状記憶合金 22B は収縮されるようになっている。また、形状記憶合金 22A にも通電され、形状記憶合金 22A は収縮される。つまり、拡大観察 (100 倍) ~ EC S 観察 (500 倍) を行う位置に第 3 の移動レンズ枠 180C は移動可能である。

20

【0199】

次に、このように構成された本実施の形態の作用について説明する。

通常、術者は先ず、通常観察をすべく、ズームレバー 106 の回転角度を 0° ~ 40° の間に設定して、体腔内を観察する。この場合、形状記憶合金 22A には、上述したように、通電されないことから、形状記憶合金 22A は収縮せず、また、形状記憶合金 22B にも通電されないことから、形状記憶合金 22B は収縮しない。

【0200】

この場合、上述したように、バネ 21C の付勢力よりバネ 21D の付勢力の方が強い ($F_{cmax} < F_{dmin}$)、第 3 の移動レンズ枠 180C は、バネ 21D によって先端側に付勢され、図 21 に示すように、レンズ移動枠移動部材 300B を介してリング状枠 18a の端面 18c に当接した状態となる。つまり、観察倍率が 1 倍の通常観察状態となる。通常観察で病変部であることが疑われる部位を発見すると、術者はビデオプロセッサ 123 (図 1 参照) に接続された図示しない画像記録装置に、その部位の画像を保存する。

30

【0201】

次いで、ズームレバー 106 を回転し、回転角度を 40° ~ 80° の間に設定する。この場合、形状記憶合金 22A には、上述したように、通電されないことから、形状記憶合金 22A は収縮しないが、形状記憶合金 22B は通電されることから、形状記憶合金 22B は収縮する。尚、図 23 に示す拡大観察の位置では、形状記憶合金 22B は、レンズ移動枠移動部材 300B が、段差 27b に当接するまで収縮される。

40

【0202】

その結果、第 3 の移動レンズ枠 180C は、バネ 21C の付勢力により、図 22、図 23 に示す位置において、第 3 の移動レンズ枠 180C が規制部材 301a によって位置が規制されたレンズ移動枠移動部材 300A に当接するまで移動し、観察倍率が、1 倍 ~ 100 倍の拡大観察状態となる。この状態で、毛細血管の走行等の微細な組織を観察し診断を進め、画像記録装置に拡大観察倍率 1 倍 ~ 100 倍の画像を保存する。この際、バネ 21C の付勢力よりバネ 21E の付勢力の方が強い ($F_{cmin} < F_{emin}$)、第 3 の移動レンズ枠 180C が、図 23 に示す位置より後端側に移動しない。

【0203】

50

さらに、ズームレバー 106 を回転し、回転角度を $80^{\circ} \sim 120^{\circ}$ の間に設定する。この場合、形状記憶合金 22A には、上述したように、通電され、形状記憶合金 22A は収縮するとともに、形状記憶合金 22B も通電されることから、形状記憶合金 22B も収縮する。尚、図 25 に示す E C S 観察の位置では、形状記憶合金 22A は、レンズ移動枠移動部材 300A が、段差 27a に当接するまで収縮される。

【0204】

その結果、第 3 の移動レンズ枠 180C は、図 24、図 25 に示す位置に移動し、観察倍率が、100 倍～500 倍の E C S 観察状態となる。尚、図 25 に示す E C S 観察においては、パネ 21C の付勢力により、第 3 の移動レンズ枠 180C は、規制部材 301b に当接する。この状態で、毛細血管の走行等を微細な組織を観察し診断を進め、画像記録装置に E C S 観察倍率 100 倍～500 倍の画像を保存する。

10

【0205】

その後は、再び通常観察をすべく、ズームレバー 106 を $0^{\circ} \sim 40^{\circ}$ の間に設定し、第 3 の移動レンズ枠 180C を、図 21 に示す位置に移動させ、他の場所を通常観察し、病変部を疑われる部分を探す。

【0206】

また、病変部が疑われる部分があったなら、同様に観察倍率を通常観察（1 倍）、拡大観察（100 倍）、E C S 観察（500 倍）に変更し診断をするとともに、通常観察（1 倍）、拡大観察（100 倍）、E C S 観察（500 倍）で観察した画像を保存する。

20

【0207】

このように、本実施の形態によれば、術者は、3 種類の観察倍率（通常観察：1 倍、拡大観察：100 倍、E C S 観察：500 倍）を微調整なしに再現よく切り替えることができる。つまり、倍率変更操作がよりしやすい内視鏡を提供することができる。また、通常観察、拡大観察、E C S 観察でそれぞれ観察した画像を、常に同じ倍率で保存でき、その後画像を比較検討することが容易となる。

【0208】

また、3 種類の観察倍率の切換えを、2 個の形状記憶合金 22A、22B を、オン/オフの 2 値制御の組み合わせのみで行える。つまり、観察倍率の変倍が簡単な制御回路で行えるため内視鏡をより安価に提供することができる。

30

【0209】

尚、本実施の形態ではレンズ移動枠移動部材 300A、300B の移動は形状記憶合金 22A、22B と、パネ 21D、21E により行っているが、一方もしくは両方がソレノイド等の直動アクチュエータであっても同様の効果を得ることができる。尚、その他の効果は、上述した第 1～第 4 実施の形態と同様である。

【0210】

[付記]

以上詳述した如く、本発明の実施形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。即ち、

(1) 被写体を観察する対物レンズ群における少なくとも 1 つのレンズが、前記対物レンズ群の光軸方向に対して移動自在な移動レンズを構成することにより、前記対物レンズ群の光学特性を可変できる内視鏡において、

40

前記移動レンズを保持する移動レンズ枠と、

前記移動レンズ枠を前記光軸方向に対して複数の異なる動作により移動させる移動部材と、

を具備し、

前記移動部材は、

前記複数の異なる動作における第 1 の動作により、前記移動レンズ枠を前記光軸方向に対する第 1 の移動範囲内において移動させ、

前記複数の異なる動作における前記第 1 の動作とは異なる第 2 の動作により、前記移動レンズ枠を前記光軸方向に対する第 2 の移動範囲内において移動させることを特徴とする

50

内視鏡。

【0211】

(2) 前記移動部材は、前記第1の動作により、前記対物レンズ群の前記光学特性を可変させる観察倍率を、設定倍率よりも低い倍率に調整し、前記第2の動作により、前記設定倍率よりも高い倍率に調整することを特徴とする付記1に記載の内視鏡。

【0212】

(3) 前記第1の動作に伴って、前記移動レンズ枠が、前記光軸方向において前記第1の移動範囲外に移動するのを規制するとともに、前記第2の動作に伴って、前記移動レンズ枠が、前記光軸方向において前記第2の移動範囲外に移動するのを規制する規制部材をさらに具備していることを特徴とする付記1または2に記載の内視鏡。

10

【0213】

(4) 前記移動レンズ枠を、前記光軸方向の先端側、もしくは後端側に付勢する弾性部材を具備し、

前記移動レンズ枠を前記弾性部材の付勢力と逆方向に力を加えることで、前記第1の動作と前記第2の動作を実現する複数のアクチュエータを具備したことを特徴とする付記3に記載の内視鏡。

【0214】

(5) 前記アクチュエータは、形状記憶合金と弾性部材とから構成されていることを特徴とする付記4に記載の内視鏡。

【0215】

20

(6) 前記アクチュエータがソレノイドからなることを特徴とする付記4に記載の内視鏡。

【0216】

(7) 被写体を観察する対物レンズ群を、挿入部の先端部内に具備する内視鏡において、

前記対物レンズ群を構成する、前記先端部の先端面に臨む第1のレンズと、
前記対物レンズ群を構成する、前記第1のレンズよりも前記光軸方向の後端側に位置する第2のレンズと、
を具備し、

前記第2のレンズの前記光軸方向先端側の先端面に、前記第1のレンズの光軸方向後端側の後端面の第1の球欠部と同一形状を有する第2の球欠部が形成されており、前記第2の球欠部は、前記第1の球欠部に接合されていることを特徴とする内視鏡。

30

【0217】

ところで、従来の内視鏡においては、上述した図2に示すように、挿入部101の先端部109内において、対物レンズ群100における光軸方向Kの最も先端側に位置する対物レンズ1に対し、該対物レンズ1の光軸方向Kの後端側に位置する対物レンズ2は、対物レンズ1の後端面に形成された球欠部1qとの間に空間を有するように、対物レンズ2の先端面が対物レンズ1の後端面に接触された状態で固定されていた、または対物レンズ2は、対物レンズ1に対し、所定の距離後方に離れた位置に固定されていた。

【0218】

40

しかしながら、このような構成においては、例えば挿入部101が冷えている状態において、挿入部101を、体腔内に挿入した場合において、先端部109の光軸方向Kの先端側から先端部109内に大気中の水分が進入してしまう場合があり、対物レンズ1の球欠部1qに曇りが生じてしまい、内視鏡観察が行い難くなってしまうといった問題があった。

【0219】

よって、以下、対物レンズ1の球欠部1qに大気中の水分の進入に伴った曇りが生じてしまうことを防ぐ構成を、図13を用いて説明する。

【0220】

図13に示すように、対物レンズ群100を構成する第1のレンズである対物レンズ1

50

は、第 1 固定レンズ枠 2 6 における光軸方向 K の先端側に保持されて固定されている。詳しくは、対物レンズ 1 の外周面 1 s が第 1 固定レンズ枠 2 6 の内周面に嵌合されて、接着されることにより対物レンズ 1 は固定されている。

【0221】

また、対物レンズ 1 の後方に、対物レンズ群 1 0 0 を構成する第 2 のレンズである対物レンズ 4 3 が、第 1 固定レンズ枠 2 6 に保持されて固定されている。詳しくは、対物レンズ 1 の後端面に形成された第 1 の球欠部 1 q と同一形状に形成された対物レンズ 4 3 の先端面に形成された第 2 の球欠部 4 3 q が、第 1 の球欠部 1 q に密に接合するよう、対物レンズ 4 3 の外周面 4 3 s が第 1 固定レンズ枠 2 6 の内周面に嵌合されて、接着されることにより対物レンズ 4 3 は固定されている。

10

【0222】

このような構成によれば、第 1 の球欠部 1 q に、該第 1 の球欠部と同一形状を有している第 2 の球欠部 4 3 q が密に接合されていることから、先端部 1 0 9 内への大気中の水分の進入に伴い、第 1 の球欠部 1 q が曇ってしまうことを確実に防止することができる。

【0223】

また、第 1 の球欠部 1 q に第 2 の球欠部 4 3 q が密に接合しているばかりか、対物レンズ 1 は、外周面 1 s が第 1 固定レンズ枠 2 6 の内周面に接着されて、第 1 固定レンズ枠 2 6 に嵌合固定されるとともに、対物レンズ 4 3 は、外周面 4 3 s が第 1 固定レンズ枠 2 6 の内周面に接着されて、第 1 固定レンズ枠 2 6 に嵌合固定されることから、各部位における接着により、先端部 1 0 9 内への大気中の水分の進入経路が従来よりも長くなる。よって、より先端部 1 0 9 内への大気中の水分の進入を防ぐことができる。

20

【0224】

(8) 挿入部の光軸方向先端の先端部内に、撮像ユニットを具備する内視鏡において、前記撮像ユニットは、撮像素子と、該撮像素子の前記光軸方向先端側に設けられた前記撮像素子の素子枠に対する固定位置を調整するカバーガラスと、前記撮像素子に電氣的に接続された前記撮像素子に対し電気信号を送受信する電気基板とを具備しており、前記撮像素子、前記カバーガラス及び前記電気基板は、1 つの前記素子枠により外周が覆われていることを特徴とする内視鏡。

【0225】

(9) 前記素子枠の内周に、前記カバーガラスが嵌合する段部が形成されていることを特徴とする付記 8 に記載の内視鏡。

30

【0226】

(10) 前記電気基板における信号ケーブルの接続部は、前記素子枠の前記光軸方向後端部よりも、前記光軸方向後端側に突出していることを特徴とする付記 8 または 9 に記載の内視鏡。

【0227】

(11) 前記素子枠は、前記電気基板における信号ケーブルの接続部をさらに覆っていることを特徴とする付記 8 または 9 に記載の内視鏡。

【0228】

(12) 前記素子枠は、前記光軸方向の後端に、内周方向に突出する内向フランジ部を有し、前記電気基板の前記光軸方向の後端は、前記内向フランジ部に当接していることを特徴とする付記 8 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

40

【0229】

図 15 は、撮像ユニットにおける固体撮像素子が固定される素子枠を、固体撮像素子に接続された基板の信号ケーブルの接続部の外周を覆う長さまで設けた例を示す部分断面図、図 16 は、図 15 の素子枠の光軸方向の後端に内向フランジ部を設けた例を示す部分断面図である。

【0230】

ところで、近年、内視鏡の挿入部 1 0 1 内の先端部 1 0 9 を細径化するため、充填率を高めて、内蔵物を先端部 1 0 9 内に設ける構成が周知である。しかしながら、先端部 1 0

50

9 内への内蔵物の充填率が上昇すると、挿入部 101 の先端部 109 の後端側に形成された湾曲部 102 の湾曲動作に伴って先端部 109 内に応力が生じ、撮像ユニットの撮像装置における固定撮像素子周辺の部品の接着が剥離してしまう場合がある。

【0231】

具体的には、図 2 に示すように、従来、固体撮像素子 13 を素子枠 28 に固定する際は、まず、固体撮像素子 13 の撮像面に、カバーガラス 12 を貼着した後、カバーガラス 12 の先端面に、カバーガラス 12 の中心が芯出しカバーガラス 11 の中心と一致するように芯出しカバーガラス 11 を貼着する。その後、芯出しカバーガラス 11 を、素子枠 28 の内向フランジ部 28f に、光軸方向 K の後方から固体撮像素子 13 の撮像面の中心と対物レンズ群 100 の光軸中心とが一致するように固定する。

10

【0232】

しかしながら、この場合、固体撮像素子 13 は、熱可塑性樹脂 149 によって、保護枠 15 内の空間に固定されていることから、湾曲部 102 の湾曲動作に伴って煽り等の応力を受けた際、芯出しカバーガラス 11 と固体撮像素子 13 との間に応力が集中しやすく、芯出しカバーガラス 11 とカバーガラス 12 とで、またはカバーガラス 12 と固体撮像素子 13 との間で剥離が生じやすくなってしまふといった問題があった。

【0233】

よって、以下、剥離を防ぐ構成を、図 13、図 15、図 16 を用いて示す。

図 13 に示すように、固体撮像素子 13 を保持する金属製の素子枠 50 は、芯出しカバーガラス 11、カバーガラス 12、固体撮像素子 13、リジット基板または積層基板から構成された基板 49 の信号ケーブル 17 の接続部 49t を除く部位の外周を覆う長さに、光軸方向 K に沿って延在している。

20

【0234】

また、素子枠 50 の内周における光軸方向 K の後半部に、芯出しカバーガラス 11 の後端面の外周縁部が当接する段部 50d が形成されている。

【0235】

さらに、カバーガラス 12、固体撮像素子 13、基板 49 の外周は、素子枠 50 の後半部の内周に対して接着剤 55 で接着固定されている。

【0236】

また、素子枠 50 の後端側の外周に、熱収縮チューブ 52 の先端側が固定されている。熱収縮チューブ 52 の後端側は、信号ケーブル 17 の先端側に固定されている。また、熱収縮チューブ 52 内には、熱可塑性樹脂 149 が充填されている。

30

【0237】

このような構成を具備する素子枠 50 に対し、固体撮像素子 13 を固定する場合は、まず、固体撮像素子 13 が貼着されるとともにカバーガラス 12 が貼着された芯出しカバーガラス 11 を、光軸方向 K の先端側から、素子枠 50 の段部 50d に当接させる。この状態で、素子枠 50 の内周と芯出しカバーガラス 11 の外周は嵌合して密着している。また、固体撮像素子 13 と対物レンズ群 100 の光軸中心は一致する。また、芯出しカバーガラス 11 の先端面に、絞り 46 を設ける。

【0238】

その後、カバーガラス 12、固体撮像素子 13、基板 49 の外周を、素子枠 50 の後半部の内周に対して接着剤 55 で接着固定する。

40

【0239】

このような構成によれば、湾曲部 102 が湾曲動作して、素子枠 50 に応力が付与されたとしても、芯出しカバーガラス 11、カバーガラス 12、固体撮像素子 13、基板 49 の外周は、素子枠 50 で覆われているばかりか、芯出しカバーガラス 11 は、素子枠 50 の段部 50d に当接していることから、芯出しカバーガラス 11 とカバーガラス 12 との接着面や基板 49 に応力が集中し難くなるため、各部材間の剥離が防止される。

【0240】

また、基板 49 の外周は、接着剤 55 で素子枠 50 の内周面に接着固定されていること

50

から、仮に熱可塑性樹脂 149 に煽り等の応力が付与されたとしても、固体撮像素子 13 周辺に対する応力の影響を少なくすることができる。

【0241】

さらに、素子枠 50 が、芯出しカバーガラス 11、カバーガラス 12、固体撮像素子 13、基板 49 の外周を覆っていることから、上述した図 2 のように、保護枠 15 を用いる必要がなくなるため、先端部 109 の小型化、細径化を実現することができる。また、素子枠 50 は、金属材料で構成されていることから、撮像装置からの放熱性が向上する。

【0242】

また、図 15 に示すように、素子枠 50 は、基板 49 の信号ケーブル 17 の接続部 49t を覆うように、さらには、信号ケーブル 17 の先端側を覆うように形成されていれば、湾曲部 102 の湾曲に伴う応力の影響をより確実に回避することができる。

10

【0243】

さらに、図 16 に示すように、素子枠 50 の後端に内向フランジ部 56 を設け、該内向フランジ部 56 に、リジット基板または積層基板から構成された基板 49 の後端 49k を当接させた状態で、基板 49 を素子枠 50 の内周に接着剤で接着固定してもよい。このような構成によれば、より、基板 49 に対する応力の影響を回避できる他、外部から撮像装置への光の進入や、ノイズ干渉をより確実に防ぐことができるため、固体撮像素子 13 によって撮像される画像の安定化を実現することができる。

【0244】

(13) 挿入部の先端部内に撮像ユニットを具備する内視鏡において、前記撮像ユニットは、前記先端部内に設けられる先端硬質部内に、被写体を観察する対物レンズ群と、前記対物レンズ群の光軸方向後方に設けられたプリズムと、撮像面が光軸に平行になるよう設けられた、前記プリズムにより前記対物レンズ群によって集光された被写体像が前記撮像面に結像される撮像素子と、前記撮像素子に電氣的に接続された、前記光軸と平行になるよう設けられた前記撮像素子に対し電気信号を送受信する電気基板と、を具備することを特徴とする内視鏡。

20

【0245】

(14) 前記電気基板は、前記先端硬質部における前記光軸と平行な溝に設けられていることを特徴とする付記 13 に記載の内視鏡。

30

【0246】

(15) 前記プリズムは、前記対物レンズ群を保持する枠の前記光軸方向の後端の内周に嵌合された環状枠に固定されていることを特徴とする付記 13 または 14 に記載の内視鏡。

【0247】

(16) 前記撮像素子に電氣的に接続された基板に、信号ケーブルが電氣的に接続されており、前記信号ケーブルは、前記先端硬質部の内周に対して、固定用部材を介して固定されていることを特徴とする付記 13 ~ 15 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

40

【0248】

(17) 前記先端硬質部内における前記固定用部材において閉じられた空間内に、樹脂が充填されていることを特徴とする付記 16 に記載の内視鏡。

【0249】

図 17 は、内視鏡の先端部内において、光軸と平行に、撮像素子の撮像面及び撮像素子に接続される基板を位置させる例を示す部分断面図である。

【0250】

ところで、近年、内視鏡の挿入部 101 内の先端部 109 を細径化するため、充填率を高めて、内蔵物を先端部 109 内に設ける構成が周知である。しかしながら、先端部 109 内への内蔵物の充填率が上昇すると、挿入部 101 の先端部 109 の後端側に形成された湾曲部 102 の湾曲動作に伴う応力が付与された結果、撮像ユニットの撮像装置におけ

50

る固定撮像素子周辺の部品の接着が剥離してしまう場合がある。

【0251】

具体的には、図2に示すように、固体撮像素子13を素子枠28に固定する際は、まず、固体撮像素子13の先端の撮像面に、カバーガラス12を貼着した後、カバーガラス12の先端面に、カバーガラス12の光軸中心が芯出しカバーガラス11の光軸中心と一致するように芯出しカバーガラス11を貼着する。

【0252】

その後、芯出しカバーガラス11を、素子枠28の内向フランジ部28fに、光軸方向Kの後方から固体撮像素子13の撮像面の中心と対物レンズ群100の光軸中心とが一致するように固定する。

【0253】

しかしながら、この場合、固体撮像素子13は、熱可塑性樹脂149によって、保護枠15内の空間に固定されていることから、湾曲部102の湾曲動作に伴って煽り等の応力を受けた際、芯出しカバーガラス11と固体撮像素子13との間に応力が集中しやすく、芯出しカバーガラス11とカバーガラス12との間、カバーガラス12と固体撮像素子13との間で剥離が発生しやすくなってしまうといった問題があった。

【0254】

また、図2に示すように、対物レンズ群100の後方に、固体撮像素子13や基板14等が設けられていることから、湾曲部102の湾曲動作に伴って、固体撮像素子13や基板14等が、先端部109内における先端硬質部よりも後方の内蔵物と干渉しやすいといった問題があった。

【0255】

さらには、基板14は、固体撮像素子13の近傍に設けられていることから、基板14の発熱に伴って固体撮像素子13に熱が付与され、固体撮像素子13による撮像において、ノイズが発生したり、撮像した画像の画質が低下したりする場合があった。

【0256】

また、図2に示すように、ズーム機能付きの内視鏡においては、対物レンズ群100において、対物レンズが複数設けられる他、移動レンズ8の移動範囲を考慮すると、先端部109が光軸方向Kに長くなってしまうといった問題もあった。

【0257】

よって、以上のような問題を防ぐ構成を、以下、図17を用いて示す。

図17に示すように、先端部109は、例えば金属材料によって形成された先端硬質部68から構成されている。また、先端硬質部68の先端面に、先端カバー69が被覆されている。

【0258】

先端硬質部68の略中央に、光軸方向Kに沿った貫通孔68sが形成されており、該貫通孔68s内における先端側の内周に、対物レンズ1、4、5を保持する第1固定レンズ枠26が固定されている。

【0259】

また、貫通孔68s内において、第1固定レンズ枠26の後端部に、移動レンズ枠180、対物レンズ9、10を保持する第2固定レンズ枠227が熱可塑性樹脂149を介して貫通孔68sに内周に固定されている。

【0260】

尚、図17においては、移動レンズ枠180には、図17中の下方にしか突出部180tが形成されていないとともに、第2固定レンズ枠227にも、図17中の下方にしかスリット27sは形成されていない。

【0261】

尚、第2固定レンズ枠227の構成は、後端に外向フランジ部27fが設けられていない点以外は、上述した第2固定レンズ枠27の構成と略同じであるため、その説明は省略する。

10

20

30

40

50

【0262】

第2固定レンズ枠227の後端の内周に、環状枠63が固定されている。ここで、先端硬質部68の内部に、貫通孔68sに連通する貫通孔68sよりも大径な空間部68pが形成されている。空間部68pには、環状部63に固定されたプリズム61が設けられている。プリズム61は、対物レンズ群100によって集光された光の方向を、例えば図17中上方に変化させるものである。

【0263】

また、プリズム61の上面に、カバーガラス58が貼着されており、カバーガラス58の上面に、固体撮像素子66が貼着されている。このことにより、固体撮像素子66の図17中底面側に位置する撮像面は、光軸方向Kと平行に位置する。

10

【0264】

また、先端硬質部68の内部において、貫通孔68sの図17中上方に、空間部68pに連通する光軸方向Kに平行な溝68mが形成されている。

【0265】

固体撮像素子66の上面には、2枚重ねとなった固体撮像素子66よりも大径な基板166が貼着されており、基板166の上面に、溝68m内に延在する基板65の後端部の底面が貼着されている。

【0266】

尚、基板65における溝68m内に位置する底面に、複数の電子部品64が実装されている。よって、基板65及び複数の電子部品64は、光軸方向Kと平行に位置するとともに、対物レンズ群100の図17中上方に、先端硬質部68内に溝68mによって光軸方向Kに平行に位置する延在部68eを介して位置する。

20

【0267】

また、基板166の固体撮像素子66を除く領域の底面に、信号ケーブル60から延出したリード線が接続されるリード線接続部59が設けられている。さらに、信号ケーブル60は、空間部68pにおける先端硬質部68の内周面に対し、固定用部材67によって固定されている。また、固定用部材67と信号ケーブル60の外周面との間に、移動レンズ枠180の突出部180tを光軸方向Kに移動させるワイヤ221が、空間部68pから後端側に延出されている。

【0268】

尚、固定用部材67によって閉じられた空間部68p、貫通孔68s、溝68m内には、熱可塑性樹脂149が充填されている。

30

【0269】

このような構成によれば、基板65は、対物レンズ群100の上方に位置させることができることから、従来の基板65を対物レンズ群100の後方に設けた場合と比べ、先端部109を光軸方向Kに短く形成することができる。

【0270】

また、基板65及び固体撮像素子66は、先端硬質部68内に設けられていることから、湾曲部102の湾曲等に伴って、基板65及び固体撮像素子66に付与される応力の影響を少なくすることができ、基板65及び固体撮像素子66の剥離等を防ぐことができる。

40

【0271】

さらに、信号ケーブル60は、固定用部材67により、先端硬質部68に固定されることから、湾曲部102の湾曲等に伴い、信号ケーブル60に、例えば捻り応力が付与されたとしても、リード線接続部59における剥離を確実に防止することができる。

【0272】

また、固体撮像素子66が金属製の先端硬質部68内に設けられていることから、固体撮像素子66から放熱された熱は、先端硬質部68を介して放熱されやすくなるため、固体撮像素子66の放熱性が向上される。

【0273】

50

さらに、基板 6 5 及び複数の電子部品 6 4 は、溝 6 8 m 内に設けられていることから、基板 6 5 及び複数の電子部品 6 4 から放熱された熱は、先端硬質部 6 8 の延在部 6 8 e により放熱されやすくなるため、基板 6 5 及び複数の電子部品 6 4 の放熱性が向上される。

【0274】

尚、溝 6 8 m は、図 1 7 中、対物レンズ群 1 0 0 の下方に設けられていても構わない。この場合、基板 6 5 及び複数の電子部品 6 4 は、対物レンズ群 1 0 0 の下方に位置するとともに、プリズム 6 1 には、対物レンズ群 1 0 0 によって集光された光の方向を、例えば図 1 7 中下方に変化させるものを用いればよい。

【図面の簡単な説明】

【0275】

10

【図 1】第 1 実施の形態の内視鏡を具備する内視鏡装置の外観を示す斜視図。

【図 2】図 1 の内視鏡の挿入部の先端部内に設けられた撮像ユニットの構成の概略を示す断面図。

【図 3】図 2 中の移動レンズ枠を移動レンズとともに拡大して示す斜視図。

【図 4】図 2 中の第 2 固定レンズ枠を拡大して示す斜視図。

【図 5】図 4 の第 2 固定レンズ枠を下方から見た底面図。

【図 6】図 2 の移動レンズ枠の移動を示す撮像ユニットの部分断面図。

【図 7】図 2 の移動レンズ枠をワイヤで移動させるとともに、移動部材によって、移動レンズ枠が移動できる移動量が異なることを示す撮像ユニットの部分断面図。

【図 8】単位時間当たりの図 2 の移動レンズ枠の移動量が、移動部材によって異なる変形例を示す図表。

20

【図 9】図 2 の移動レンズ枠を 2 つ設け、各移動レンズ枠を、異なる移動部材によって移動させる変形例を示す撮像ユニットの部分断面図。

【図 10】図 9 の 2 枚の移動レンズを連動して移動させる変形例を示す撮像ユニットの部分断面図。

【図 11】第 2 実施の形態を示す内視鏡における撮像ユニットの部分断面図。

【図 12】第 3 実施の形態を示す内視鏡における撮像ユニットの部分断面図をワイヤ及び筒状部材の各牽引弛緩装置とともに示す図。

【図 13】第 4 実施の形態を示す内視鏡の挿入部の先端部内に設けられた撮像ユニットの構成の概略を示す断面図。

30

【図 14】図 13 の収容部材及び移動レンズ枠の突出部に対する移動部材の変形例を示す部分断面図。

【図 15】撮像ユニットにおける固体撮像素子が固定される素子枠を、固体撮像素子に接続された基板の信号ケーブルの接続部の外周を覆う長さまで設けた例を示す部分断面図。

【図 16】図 15 の素子枠の光軸方向の後端に内向フランジ部を設けた例を示す部分断面図。

【図 17】内視鏡の先端部内において、光軸と平行に、撮像素子の撮像面及び撮像素子に接続される基板を位置させる例を示す部分断面図。

【図 18】本実施の形態を示す内視鏡の挿入部の先端部内に設けられた撮像ユニットの構成の概略を示す断面図。

40

【図 19】図 18 中の XIX-XIX 線に沿う断面図。

【図 20】図 18 のリング状枠を拡大して示す斜視図。

【図 21】通常観察（1 倍）における図 18 の移動レンズの位置を示す部分断面図。

【図 22】通常観察と拡大観察との間（1～100 倍）における図 18 の移動レンズの位置を示す部分断面図。

【図 23】拡大観察時（100 倍）における図 18 の移動レンズの位置を示す部分断面図。

【図 24】拡大観察と E C S 観察との間（100～500 倍）における図 18 の移動レンズの位置を示す部分断面図。

【図 25】E C S 観察（500 倍）における図 18 の移動レンズの位置を示す部分断面図

50

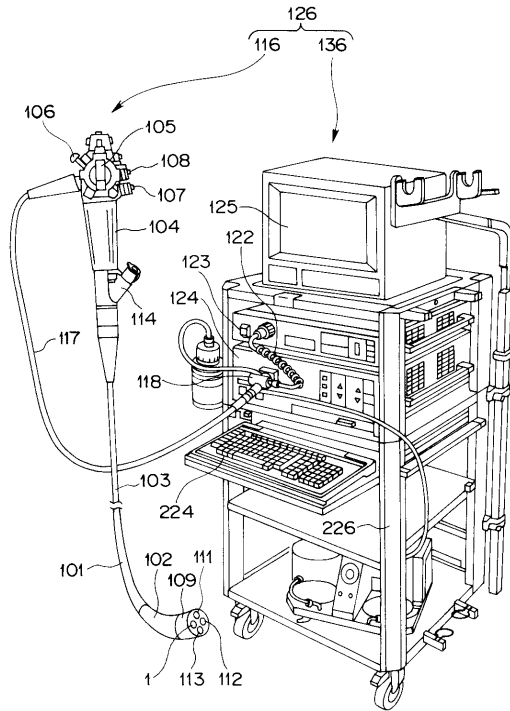
。

【符号の説明】

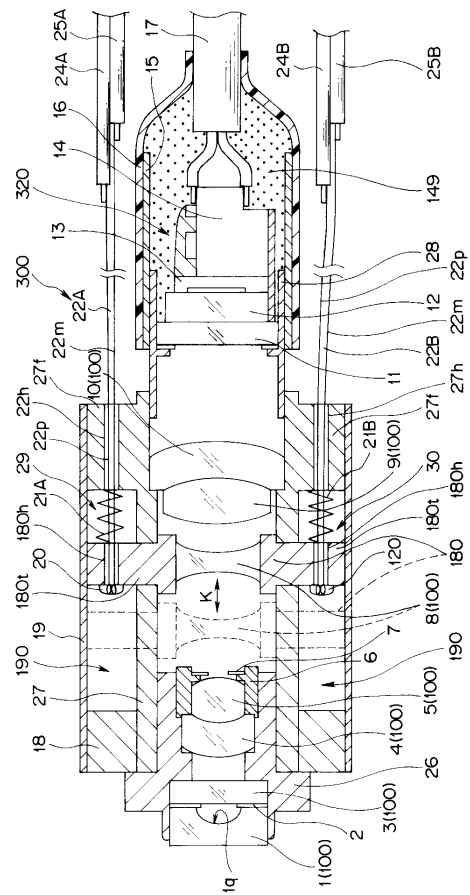
【0276】

8 ... 移動レンズ	
8 A ... 第 1 の移動レンズ	
8 B ... 第 2 の移動レンズ	
1 8 k ... リング状枠の後端	
2 1 A ... バネ	
2 1 B ... バネ	
2 1 C ... バネ	10
2 1 D ... バネ	
2 1 E ... バネ	
2 2 A ... 形状記憶合金	
2 2 B ... 形状記憶合金	
2 7 f s ... 外向フランジ部の先端面	
2 9 ... 移動部材	
3 0 ... 移動部材	
3 2 ... 螺合部材	
3 6 ... 収容部材	
3 6 s 2 ... 収容部材内の先端	20
3 6 k 2 ... 収容部材内の後端	
1 0 0 ... 対物レンズ群	
1 1 6 ... 内視鏡	
1 3 5 ... 筒状部材	
1 3 8 ... 形状記憶合金	
1 8 0 ... 移動レンズ枠	
1 8 0 A ... 第 1 の移動レンズ枠	
1 8 0 B ... 第 2 の移動レンズ枠	
1 8 0 C ... 第 3 の移動レンズ枠	
1 8 0 n ... ネジ溝	30
2 2 1 ... ワイヤ	
2 2 1 A ... ワイヤ	
2 2 1 B ... ワイヤ	
2 3 0 ... 移動部材	
2 5 0 A ... プーリ	
2 5 0 B ... プーリ	
3 0 0 A ... レンズ移動枠移動部材	
3 0 0 B ... レンズ移動枠移動部材	
3 0 1 a ... 規制部材	
3 0 1 b ... 規制部材	40
3 3 0 ... 移動部材	
4 3 0 ... 移動部材	
K ... 光軸方向	
L 1 ... 第 1 の移動範囲	
L 2 ... 第 2 の移動範囲	

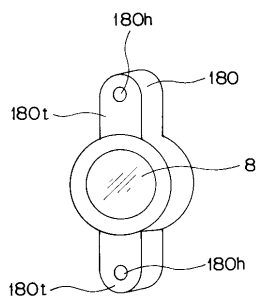
【 図 1 】



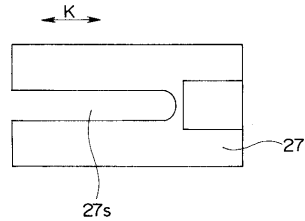
【 図 2 】



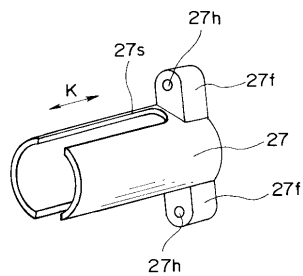
【 図 3 】



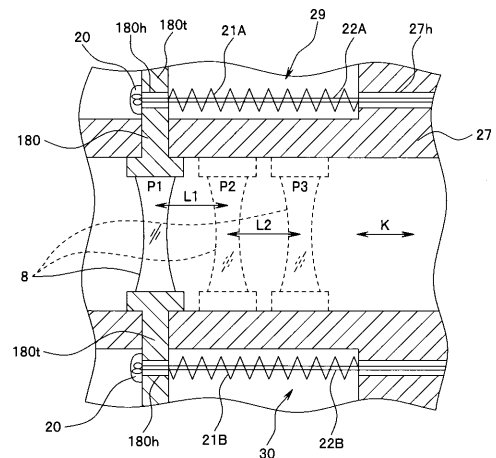
【 図 5 】



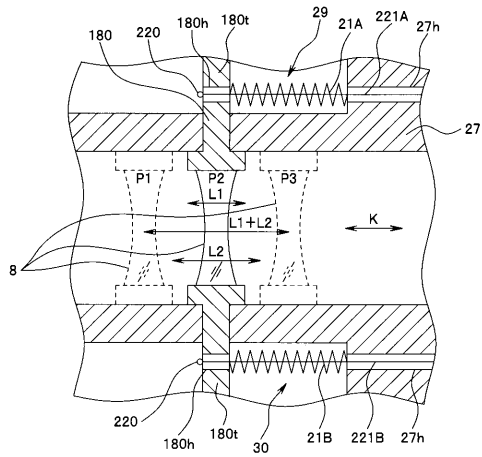
【 図 4 】



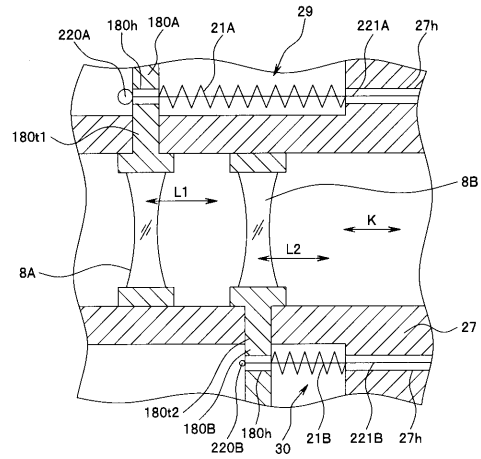
【 図 6 】



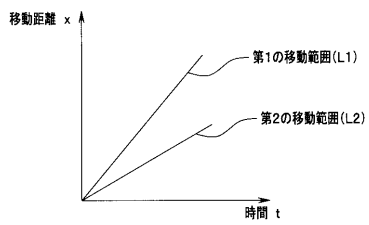
【図 7】



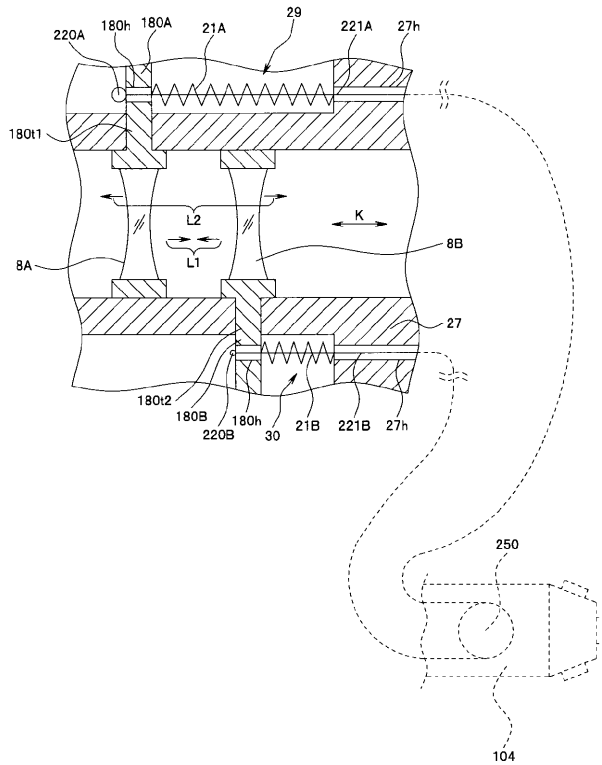
【図 9】



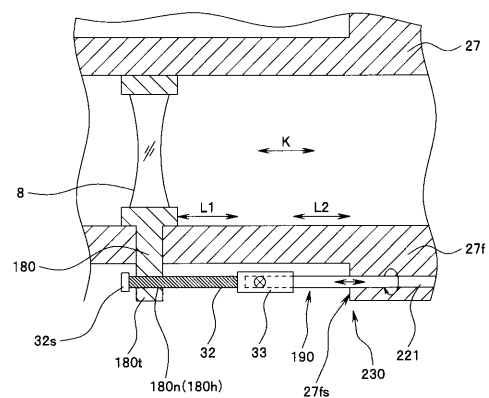
【図 8】



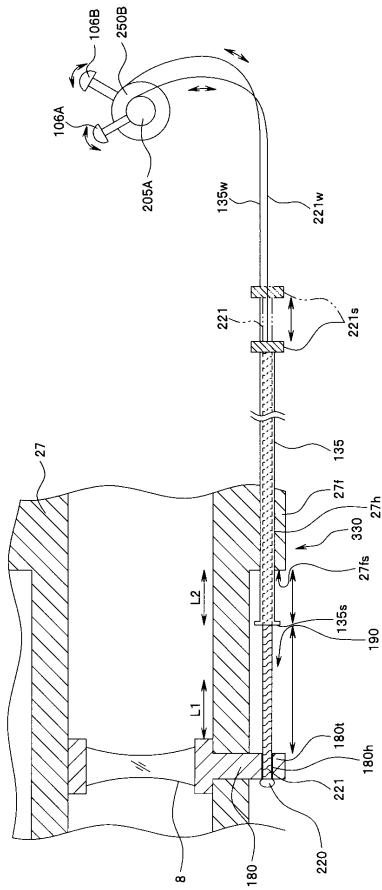
【図 10】



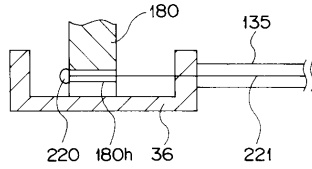
【図 11】



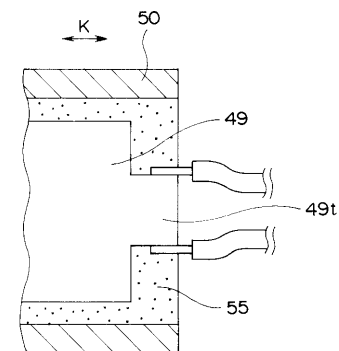
【図 1 2】



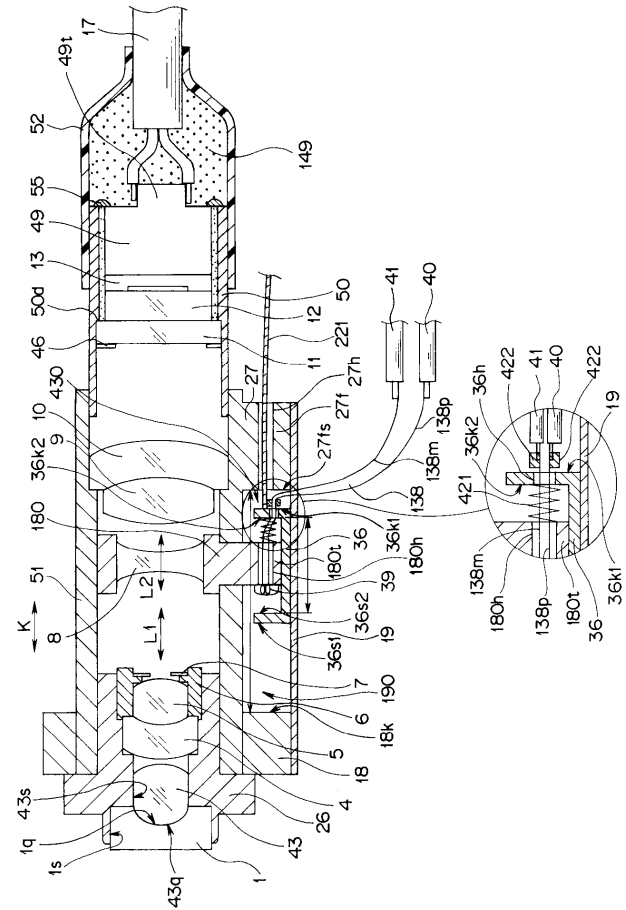
【図 1 4】



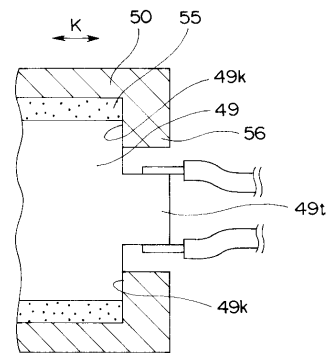
【図 1 5】



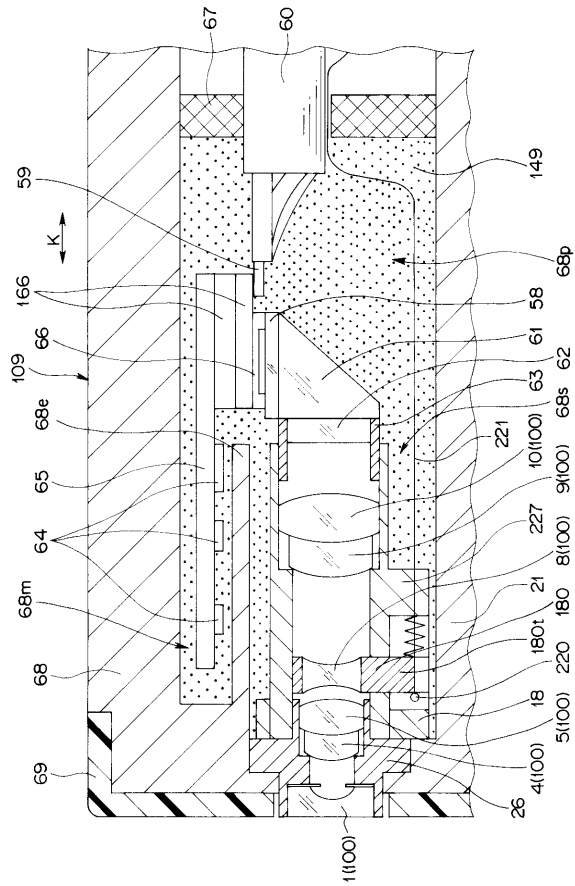
【図 1 3】



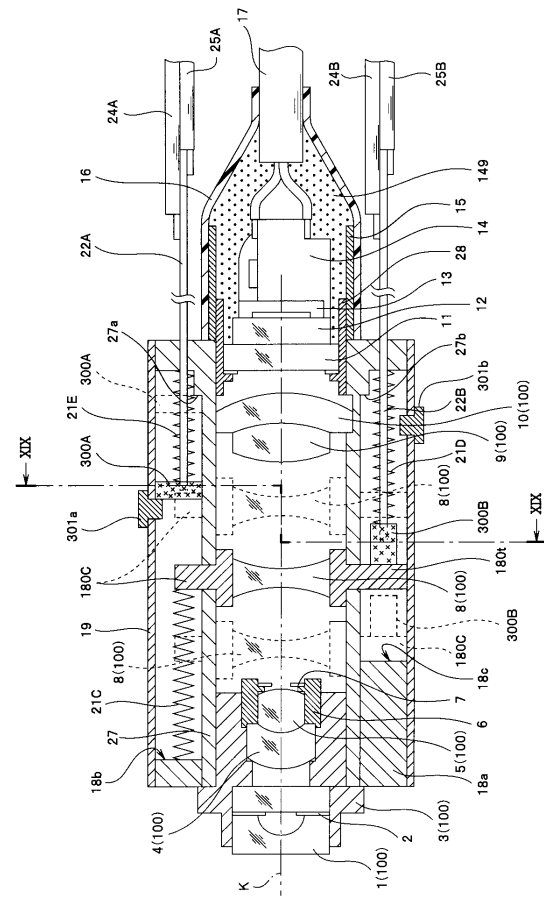
【図 1 6】



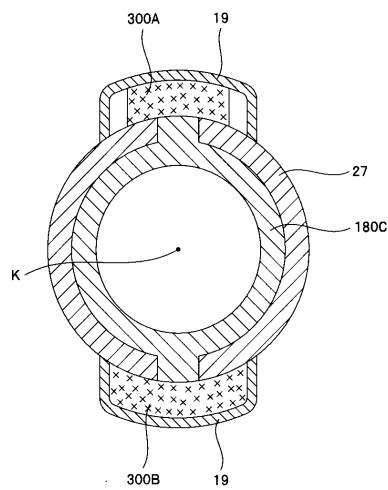
【図 17】



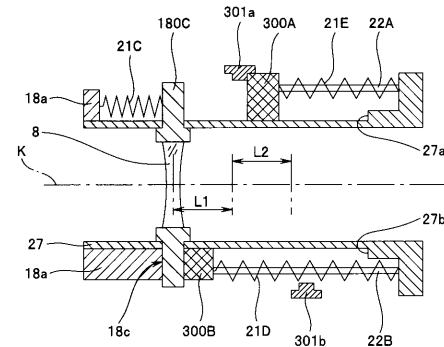
【図 18】



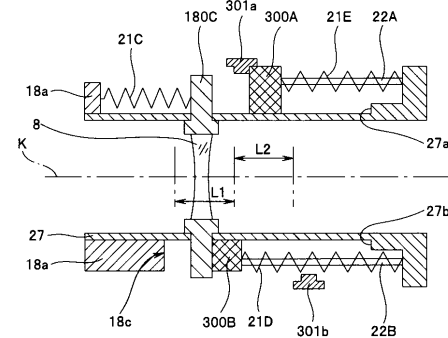
【図 19】



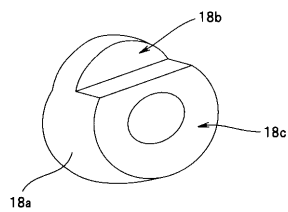
【図 21】



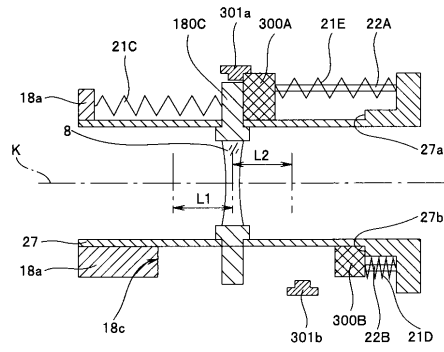
【図 22】



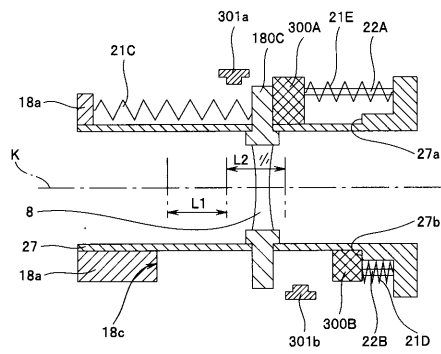
【図 20】



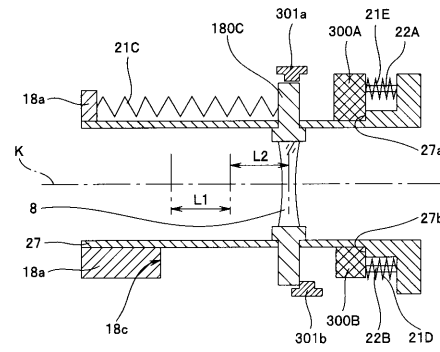
【図 23】



【図 24】



【図 25】



フロントページの続き

(72)発明者 酒井 誠二

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA03 BA05 CA22 DA12 DA21 DA41

4C061 FF40 JJ06 PP13

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP2009066222A	公开(公告)日	2009-04-02
申请号	JP2007238334	申请日	2007-09-13
[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	三谷貴彦 山下知暁 河内昌宏 酒井誠二		
发明人	三谷 貴彦 山下 知暁 河内 昌宏 酒井 誠二		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/04.372 G02B23/26.C A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/05		
F-TERM分类号	2H040/BA03 2H040/BA05 2H040/CA22 2H040/DA12 2H040/DA21 2H040/DA41 4C061/FF40 4C061/JJ06 4C061/PP13 4C161/FF40 4C161/JJ06 4C161/PP13		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有这样的结构的内窥镜，使得可以通过简单的结构容易且精确地将移动透镜移动到观察者所希望的位置，而不会增大插入部分的远端的直径。解决方案：内窥镜设置有用于保持移动透镜8的移动透镜框架180和用于通过多个不同操作在光轴方向K上移动移动透镜框架180的移动构件29和30。移动构件29和30通过在多个不同操作中的第一操作在光轴方向K上的第一移动范围L1内移动移动透镜框架180，并且移动透镜框架180在光学中的第二移动范围L2内移动轴方向K通过与多个不同操作中的第一操作不同的第二操作。Ž

