(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3573023号
(P3573023)
(45)発行日　平成16年10月6日(2004.10.6)　(24)登録日　平成16年7月9日(2004.7.9)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G02B 23/26　G02B 23/26　C
A61B 1/00　A61B 1/00　300Y

請求項の数 5　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平11-279261
(22)出願日　平成11年9月30日(1999.9.30)
(65)公開番号　特開2001-100114(P2001-100114A)
(43)公開日　平成13年4月13日(2001.4.13)
審査請求日　平成15年5月20日(2003.5.20)

(73)特許権者　000005430
富士写真光機株式会社
埼玉県さいたま市北区植竹町１丁目３２４番地
(74)代理人　100089749
弁理士　影井　俊次
(72)発明者　三森　尚武
埼玉県大宮市植竹町１丁目３２４番地　富士写真光機株式会社内

審査官　峰　祐治

(56)参考文献　特開平１１－４２２０２（ＪＰ，Ａ）
特開平１－１１４８１４（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】対物レンズ移動機構付き内視鏡

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

少なくとも２群の可動レンズを有する対物光学系を含む観察部を挿入部の先端部本体に取り付け、これら各可動レンズを光軸方向に移動可能とした対物レンズ移動機構付き内視鏡において、前記各可動レンズを構成する可動レンズ枠にカムピンを設けたリング部材を連設し、前記対物光学系と平行に設けられ、周胴部にカム溝を形成したカム軸の外周面に、前記カムピンがカム溝に係合するように前記リング部材を嵌合させ、このカム軸を駆動手段で正逆方向に回動させることによって、前記各群の可動レンズを光軸方向に移動させる構成としたことを特徴とする対物レンズ移動機構付き内視鏡。

【請求項２】

前記対物光学系からの光路はプリズムにより９０°曲折させた上で、その結像位置に撮像手段を配置し、また前記可動レンズ枠と前記リング部材との間にはアームを連設し、このアームによって前記カム軸を前記プリズムと干渉しない位置に配置する構成としたことを特徴とする請求項１記載の対物レンズ移動機構付き内視鏡。

【請求項３】

前記カム軸の駆動手段は、このカム軸に連結した電動モータで構成したことを特徴とする請求項１記載の対物レンズ移動機構付き内視鏡。

【請求項４】

前記電動モータの出力部とカム軸側の入力部との間に所定のクリアランスを介して係合させる構成としたことを特徴とする請求項２記載の対物レンズ移動機構付き内視鏡。

【請求項５】
前記カム軸における前記カム溝の円周方向への傾き角を５～３０°の範囲とする構成としたことを特徴とする請求項１記載の対物レンズ移動機構付き内視鏡。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、医療用等として用いられる内視鏡の挿入部に設けられ、観察部を構成する対物光学系を構成し、観察深度、結像倍率、視野角等のうちの少なくとも１つを可変にするために、対物光学系を構成する少なくとも１個のレンズを遠隔操作により光軸方向に移動させるようにした対物レンズ移動機構付き内視鏡に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
医療用等として用いられる内視鏡は、一般に、術者が手で把持して操作する本体操作部に体腔内への挿入部及び光源装置等に着脱可能に接続されるユニバーサルコードを連設して設けることにより大略構成される。挿入部は、その構造及び機能上、先端側から先端部本体，アングル部及び軟性部から構成され、軟性部は本体操作部への連設部側から大半の長さを有するもので、挿入経路に沿って任意の方向に曲がる構造となっている。先端部本体には照明部，観察部等が設けられると共に、鉗子等の処置具を導出させる処置具導出部が開口しており、アングル部は、先端部本体を任意の方向に向けるために、本体操作部側からの遠隔操作により湾曲可能となっている。
【０００３】
以上のように、先端部本体には少なくとも照明部と観察部とが設けられるが、照明部には光学繊維束からなるライトガイドの出射端が臨んでおり、このライトガイドは挿入部から本体操作部を経てユニバーサルコード内にまで延在される。一方、観察部には対物光学系が装着され、この対物光学系における結像位置には、電子内視鏡の場合には固体撮像素子が配置され、光学式内視鏡の場合には光学繊維束からなるイメージガイドの入射端を臨ませるように配置している。そして、固体撮像素子に接続した信号ケーブルまたはイメージガイドも、ライトガイドと同様、挿入部内に挿通される。なお、以下では電子内視鏡として構成したものとして説明するが、固体撮像素子と信号ケーブルに代えてイメージガイドを設ければ光学式内視鏡とすることができる。さらに、これらに加えて、先端部本体には処置具導出部が開口しており、この処置具導出部には可撓性のあるチューブからなる処置具挿通チャンネルが接続され、先端部本体に観察部に向けて設けた洗浄ノズルに接続した送気送水チューブが挿通される。
【０００４】
以上のように、内視鏡における挿入部内には、少なくとも光学繊維束，信号ケーブル，処置具挿通チャンネル，チューブ類が挿通されている。さらに、前述したアングル部を湾曲操作するために、上下一対または上下及び左右に各一対の操作ワイヤも設けられるが、これら操作ワイヤの先端は先端部本体乃至その近傍に固定され、アングル部内ではそれぞれ円周方向に位置規制がなされた状態となっており、さらに軟性部から本体操作部にまで延在される。
【０００５】
ここで、観察部に設けられる対物光学系としては複数のレンズから構成されるが、観察部位や治療の目的等によっては観察対象部に対する焦点深度や、結像倍率、さらに視野角等を変化させるようにするのが望ましい。そこで、対物光学系を構成する複数のレンズのうちの一部のレンズを光軸方向に移動可能な可動レンズとなし、この可動レンズを移動させることにより、焦点深度、結像倍率、視野角等を調整できるように構成したものは従来から知られている。
【０００６】
可動レンズを光軸方向に移動させるための駆動手段としては、例えば圧電素子や形状記憶合金、さらには人工筋肉等を用いることが提案されているが、通常は制御ケーブルを用い

、この制御ケーブルの先端を可動レンズに連結し、かつその基端部を本体操作部内にまで延在させるようになし、この制御ケーブルを遠隔操作することによって、可動レンズの光軸方向への移動を行わせるように構成される。そして、制御ケーブルの具体的な構成としては、可撓性のあるスリーブ内に伝達部材を挿通させたものとなる。伝達部材は押し引き操作用のワイヤか、または回転駆動される密着コイル等からなるフレキシブルシャフトが用いられる。ワイヤを用いる場合には、このワイヤの先端を可動レンズを支持する部材に直結して、このワイヤを押し引きして可動レンズを移動させる。一方、フレキシブルシャフトを用いる場合には、このフレキシブルシャフトの先端にねじ軸を連結し、また可動レンズの支持部材にこのねじ軸を螺挿するナットを設けて、フレキシブルシャフトの回転を可動レンズの直進動作に変換する。ワイヤであれ、またフレキシブルシャフトであれ、手動操作により駆動するように構成したものや、モータやシリンダ等の駆動手段で駆動するように構成したものがある。

【０００７】

例えば、対物光学系に変倍機能を持たせる場合において、変倍系、つまりバリエータレンズと、補正系、つまりコンペンセータレンズというように、２群のレンズをそれぞれ光軸方向に移動させるように構成したものがある。ここで、群を構成するレンズは、必ずしも複数枚のものである必要はなく、距離、速度、方向のいずれかの点で他のレンズとは異なる移動態様を示す場合には、たとえ単一のレンズで構成されていてもレンズ群という。このように、複数のレンズ群を駆動するために、それぞれ独立の駆動手段を設けることは、挿入部の細径化等の観点から不可能である。そこで、可動レンズをカム筒内に配置して、このカム筒を回転または直進動させることによって、複数のレンズをそれぞれ所定の方向に向けて同時に変位させるように構成したものは、例えば特開平１１－４２２０２号公報等により知られている。この従来技術によるレンズの駆動装置としては、対物光学系の鏡筒を囲繞するように複数のカム溝を設けたカム筒に、各カム溝に可動レンズのレンズ枠に設けたピンを係合するようにして装着し、このカム筒をばねにより先端側に突出する方向に付勢させておき、カム筒に連結した操作ワイヤを引っ張ることによって、カム筒を鏡筒の外周面に沿って基端側に移動させることができる構成としている。従って、カム筒を前後に移動させると、可動レンズは回動しながら光軸方向に移動することになる。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

以上のことから、従来技術による対物レンズの移動機構を備えた対物光学系は、その鏡筒に対してカム筒を嵌合させ、しかもばねと操作ワイヤとをこのカム筒に連結する構成となっていることから、対物レンズの移動機構を含めた対物光学系のアセンブリ全体の外径が極めて大きくなる。ここで、内視鏡は体腔内等という暗所において検査乃至観察を行うものであり、照明手段を備えているのはこのためである。ただし、挿入部の細径化の観点から、照明部から照射される照明光は実質的に点光源の状態となり、照明レンズを設けて照明光をできるだけ拡散させるようにしているが、それでもなお照明むらが発生するのを防止できない。特に、挿入部の先端から至近距離にある位置を観察する際に、照明部が観察部から離れていると、その部位に対して十分な照明光を照射できなくなる。前述したように、観察部に配置した対物光学系の外径が大きくなると、当然照明部が観察部から離れた位置となって、観察を行う部位に対する照明光の光量が減少する等といった問題点が生じる。

【０００９】

また、カム筒を鏡筒に嵌合させると、このカム筒の駆動を後方から行うことになり、従って駆動用の操作ワイヤ及びばねが鏡筒の後方位置に配置される。ところで、電子内視鏡として構成する場合には、固体撮像素子の画素数を多くすればするほど解像度が高くなる。このためには、固体撮像素子の受像エリアを広くする必要があり、その結果固体撮像素子及びその基板からなる撮像手段が大型化することになる。このような大型の撮像手段を挿入部内に配置するには、固体撮像素子の受像面を挿入部の軸線方向に向けるのが望ましい。従って、対物光学系からの光路をプリズムを用いて９０°曲折しなければならない。こ

のプリズムは鏡筒の後部位置に配置されることから、鏡筒にカム筒を嵌合させて設けた場合には、プリズムが邪魔になってカム筒の駆動手段を接続できなくなるといった問題点もある。

【００１０】

本発明は以上の点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、対物光学系における鏡筒を格別大径化させることなく、この鏡筒に設けた複数のレンズ群をそれぞれ光軸方向に円滑に移動できるようにすることにある。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

前述した目的を達成するために、本発明は、少なくとも２群の可動レンズを有する対物光学系を含む観察部を挿入部の先端部本体に取り付け、これら各可動レンズを光軸方向に移動可能とした対物レンズ移動機構付き内視鏡であって、前記各可動レンズを構成する可動レンズ枠にカムピンを設けたリング部材を連設し、前記対物光学系と平行に設けられ、周胴部にカム溝を形成したカム軸の外周面に、前記カムピンがカム溝に係合するように前記リング部材を嵌合させ、このカム軸を駆動手段で正逆方向に回動させることによって、前記各群の可動レンズを光軸方向に移動させる構成としたことをその特徴とするものである。

【００１２】

ここで、電子内視鏡として構成した場合において、画像の解像度を向上させるためには、大型の撮像手段を装着する。挿入部の外径を格別太径化することなく、大型の撮像手段を配置するには、この撮像手段を構成する固体撮像素子の受像面を対物光学系の光軸方向に向けなければならない。そこで、対物光学系からの光路はプリズムにより９０°曲折させるように構成すれば良い。そして、レンズ枠とリング部材との間にはアームを連設するようになし、このアームによって前記カム軸をプリズムと干渉しない位置に配置することができる。また、カム軸の駆動手段としては、例えばフレキシブルシャフトを備えた制御ケーブル等で構成することもできるが、挿入部内挿通部材のコンパクト化を図るには、カム軸に連結した電動モータで構成すれば良い。そして、この場合には、電動モータの出力部とカム軸側の入力部との間をギア等を介して接続することができるが、これら出力部と入力部との間に所定のクリアランスを介して連結する構成とすれば、駆動力の伝達がさらに良好となる。さらに、カム軸におけるカム溝の円周方向への傾き角を５～３０°の範囲とするのが望ましい。

【００１３】

【発明の実施の形態】

そこで、以下に図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。なお、本発明はこの実施の形態に限定されないことは言うまでもない。

【００１４】

まず、図１に内視鏡の全体の概略構成を示す。同図から明らかなように、内視鏡１は、本体操作部２に体腔内等への挿入部３を連設し、かつこの本体操作部２からユニバーサルコード４を引き出すことにより大略構成されるものである。本体操作部２に連設した挿入部３は、その機能及び構造上、先端側から順に、先端部本体３ａ，アングル部３ｂ及び軟性部３ｃとに分かれている。

【００１５】

先端部本体３ａは、硬質の部材からなり、その先端面（または先端側面）には、図２に示したように、照明部１０，観察部１１，処置具導出部１２，洗浄ノズル１３が設けられている。ここで、照明部１０としては、図示したように、観察部１１の左右に複数箇所設けるのが一般的である。アングル部３ｂは、先端部本体３ａを所望の方向に向けるべく、本体操作部２に設けたアングルノブ５により上下，左右の各方向に湾曲操作できるようになっている。さらに、軟性部３ｃは挿入部３の大半の長さを占めるもので、この軟性部３ｃは曲げ方向に可撓性があり、かつ耐潰性を有する構造となっており、従って挿入経路に沿って任意の方向に曲がることになる。

【００１６】
図３に挿入部３の先端側の部分の断面を示す。この図から明らかなように、先端部本体３ａは、例えば金属製の本体ブロック２０を有し、この本体ブロック２０には所要箇所に軸線方向に貫通する透孔が形成されている。そして、この本体ブロック２０の先端面には絶縁キャップ２１が装着されて、止めねじ２２により本体ブロック２０に固定されている。アングル部３ｂは、多数のアングルリング２３を枢着ピン２４により順次枢着した節輪構造となっており、アングルリング２３からなる節輪構造体の外周にはカバー部材２５が設けられる。ここで、カバー部材２５は、通常、内側の金属ネットと、外側のＥＰＤＭ等からなる外皮層とで構成される。アングルリング２３のうちの最先端のリング、つまり先端リング２３ａは、先端部本体３ａを構成する本体ブロック２０に嵌合固定されている。また、アングルリング２３のうちの最基端側に位置する基端リング２３ｂは、アングル部３ｂと軟性部３ｃとを連結するための連結リング２６にハンダ付けや溶接等の手段により嵌合固定される。軟性部３ｃの構成としては、例えば金属螺旋管の外周に金属ネットを設け、さらにこの金属ネットの外周に外皮層を形成する構成とすることができるが、その具体的な構成は周知のものであるから、その図示及び詳細な説明は省略する。
【００１７】
照明部１０は、図４に示したように、本体ブロック２０に設けた一つの透孔からなる照明部取付孔１０ａに装着した照明用レンズ３０と、ライトガイド３１とから構成され、ライトガイド３１の端面から出射される照明光は照明レンズ３０により発散することによって、広い範囲を照明できるようになっている。ライトガイド３１は極細の光学繊維を多数束ねたものからなり、照明部取付孔１０ａ内に挿入される部位は口金３２内に挿入されているが、この口金３２から出てアングル部３ｂより基端側に向けてはフレキシブルなチューブ等を用いて緩く結束されて自在に曲がる状態として、挿入部３から本体操作部２を経てユニバーサルコード４内に延在される。
【００１８】
観察部１１は、図５に示したように、本体ブロック２０に設けた観察部取付部１１ａ（図３参照）に支持させて設けた観察部ユニット３３を有するものである。観察部ユニット３３は、内部に対物光学系３４と、この対物光学系３４と、この対物光学系３４の光路を９０°曲折するためのプリズム３５及び対物光学系３４の結像位置に配置した撮像手段３６とを備えている。対物光学系３４は、観察部ユニット３３に固定的に保持したレンズ保持枠３７に装着され、１枚乃至数枚のレンズからなる固定レンズ群３８と、光軸方向に移動可能なそれぞれ１枚乃至複数枚のレンズからなる可動レンズ群３９ａ，３９ｂとから構成される。プリズム３５は対物光学系３４の光軸を９０°曲げるためのものである。また、撮像手段３５は対物光学系３４の結像位置に配置した固体撮像素子とその基板とから構成され、基板には多数の配線が接続されており、これら各配線はフレキシブルなチューブやテープ等を用いて束ねられて、信号ケーブル４０として挿入部３から本体操作部２を経てユニバーサルコード４内に延在されている。そして、信号ケーブル４０は全体が曲げ自在な構造となっている。
【００１９】
対物光学系３４を構成する２組の可動レンズ群３９ａ，３９ｂは、光軸方向に移動可能な可動レンズとなっており、これら可動レンズ群３９ａ，３９ｂは、可動レンズ枠４１ａ，４１ｂに装着されている。可動レンズ枠４１ａ，４１ｂにはアーム４２ａ，４２ｂが連設されており、これらのアーム４２ａ，４２ｂの先端部はリング部材４３ａ，４３ｂが形成されている。そして、対物光学系３４の光軸と平行で、この対物光学系３４から離れた位置にカム軸４４が設けられ、このカム軸４４の周胴部には２箇所において、円周方向にカム溝４５ａ，４５ｂが形成されている。また、リング部材４３ａ，４３ｂには、それぞれカム溝４５ａ，４５ｂに係合するカムピン４６ａ，４６ｂが連結して設けられている。従って、カム軸４４を正逆方向に回動させると、リング部材４１ａ，４１ｂに設けられ、各カム溝４５ａ，４５ｂに係合するカムピン４６ａ，４６ｂが、これら各カム溝４５ａ，４５ｂに沿って摺動乃至転動することから、リング部材４３ａ，４３ｂ及びアーム４２ａ，

４２ｂを介して連設されている可動レンズ枠４１ａ，４１ｂに装着した可動レンズ群３９ａ，３９ｂがその光軸方向に変位する。

【００２０】

而して、図６に示したように、２つのカム溝４５ａ，４５ｂは、円周方向に向けて所定の長さを有し、かつカム軸４４の軸線に対して所定角度傾斜している。しかも、両カム溝４５ａ，４５ｂの傾き角は異なっており、従ってカム軸４２を回転させると、可動レンズ群３９ａ，３９ｂは異なる動きをする。ここで、カム溝４５ａ，４５ｂの傾き角を小さくすれば、円滑な動きが可能になるが、あまり角度を小さくし過ぎると、カム溝の長さを長くしなければならず、このためにカム軸４４の外径が大きくなってしまう。一方、カム溝４５ａ，４５ｂの角度を大きくすると、その分だけ可動レンズ群３９ａ，３９ｂの動きが重くなり、駆動時の負荷が増大する。従って、カム溝４５ａ，４５ｂの角度としては、５～３０°の範囲内として、その間に必要な角度差を持たせるようにする。

【００２１】

カム軸４４を回転駆動するために、観察部ユニット３３には正逆回転可能な電動モータ４７が取り付けられる。この電動モータ４７の出力軸４７ａは伝達軸４８にキーまたはスプライン等により連動回転可能に連結されている。また、カム軸４４には連結部４４ａが基端側に延在させて設けられており、伝達軸４８はこの連結部４４ａ内に螺合することによって連結されている。そして、伝達軸４８の基端部にはフランジ部４８ａが、またカム軸４４における連結部４４ａへの移行部にもフランジ部４４ｂが設けられており、これら両フランジ部４８ａ，４４ｂとにより観察部ユニット３３の支持壁３３ａを挟持している。これによって、カム軸４４は回転自在で、それ以外の方向への動きは規制される。さらに、図中において、４９は電動モータ４７から引き出したケーブルである。

【００２２】

図７及び図８に示したように、観察部１１を構成する対物光学系３４は、先端部本体３ａを構成する本体ブロック２０に対しては、上下方向のほぼ中心線を通り、かつ中心位置より上方に配置されている。そして、この対物光学系３４のうちの可動レンズ群３９ａ，３９ｂを光軸方向に変位させるためのカム軸４４及びその駆動手段である電動モータ４７は、その位置から斜め下方の位置に配置されている。従って、アーム４２ａ，４２ｂは、上下方向の中心線Ｕ－Ｄに対して、所定の角度θ（図７）だけ傾斜した方向に延在されている。このアーム４２ａ，４２ｂの延在方向とは上下方向の中心線Ｕ－Ｄを挟んだ反対側に処置具導出部１２に連結した処置具挿通チャンネル５０が配置され、また上下方向の中心線Ｕ－Ｄの近傍に洗浄ノズル１３に接続した送気送水チューブ５１が配置されている。一方、照明部１０に接続したライトガイド３１は上方に配置されている。

【００２３】

例えば、対物光学系３４を構成する可動レンズ群３９ａ，３９ｂが変倍機能を発揮するものとして、その作用について説明する。而して、挿入部３が体腔内等に挿入されて、その先端部本体３ａが所定の検査・観察を行うべき箇所にまで導かれる。照明部１０からの照明下で、観察部１１を介して得られる体腔内の映像はモニタに表示されるから、このモニタの表示から体腔内を観察することができる。そして、アングル部３ｂを遠隔操作により湾曲させることによって、先端部本体３ａを所望の方向に向けると、観察視野が適宜変更される。この場合においては、対物光学系３４は低倍率状態で撮影する。

【００２４】

以上の検査・観察の結果、病変部の疑いのある箇所が発見されると、結像倍率を大きくする。このためには、本体操作部２に設けた操作ボタン等を操作して電動モータ４７を正転または逆転する方向に作動させる。その結果、カム軸４４が回動することになり、カムピン４６ａ，４６ｂがカム溝４５ａ，４５ｂに沿って動くことから、可動レンズ群３９ａ，３９ｂを装着した可動レンズ枠４１ａ，４１ｂが光軸方向に移動して、結像倍率が大きくなる。従って、視野範囲は限定されるが、関心のある箇所についてより詳細で明瞭な検査・観察が可能となる。

【００２５】

而して、この可動レンズ群３９ａ，３９ｂを駆動する手段としてのカム軸４４は、アーム４２ａ，４２ｂによって、対物光学系３４の光軸から離れた位置において、この光軸と平行に配設されているので、対物光学系３４の後方位置に光路を９０°曲折するためのプリズム３５を配置しても、カム軸４４及びそれを駆動する電動モータ４７がこのプリズム３５と干渉することはない。従って、対物光学系３４の下部位置、つまり挿入部３のほぼ中央位置に、その受像エリアが対物光学系３４の光軸と平行な方向に向くように撮像手段３６を配置することができる。その結果、挿入部３を格別太径化することなく、撮像手段３６として、受像エリアの広い大型の固体撮像素子を用いることができるようになり、モニタには解像度の高い鮮明な画像が表示され、体腔内等の検査・観察の精度が著しく向上する。

【００２６】

しかも、対物光学系３４は観察ユニット３３に装着されるが、この観察部ユニット３３は、可動レンズ枠４１ａ，４１ｂに連設したアーム４２ａ，４２ｂの斜め下方への引き出した方向はある程度スペースを取るが、この観察部ユニット３３における左右両側の部位を薄肉化しても格別問題とはならない。従って、観察部１１を構成する対物光学系３４の左右に配置され、ライトガイド３１及びその出射端面が臨む照明用レンズ３０からなる照明部１０，１０は、この観察部１１に近接した位置に配置できる。その結果、照明むらの発生が抑制され、特に観察窓１１から１～数ｃｍというように至近位置を観察する場合にも極端な照明むらが発生することなく、極めて鮮明な内視鏡画像が得られる。

【００２７】

ここで、可動レンズ枠４１ａ，４１ｂとリング部材４３ａ，４３ｂとの間にアーム４２ａ，４２ｂを介在させることによって、カム軸４４を対物光学系３４の光軸から離して任意の位置に配置できる。ただし、これらアーム４２ａ，４２ｂの長さが長くなると、可動レンズ群３９ａ，３９ｂの駆動時にカムピン４６ａ，４６ｂとカム溝４５ａ，４５ｂとの間の係合部に曲げ荷重が作用する。しかも、カム軸４４は、その一端が伝達軸４８を介して電動モータ４７の出力軸４７ａに直結されているが、他端は自由状態となって、所謂片持ち状態となっている。従って、カムピン４６ａ，４６ｂとカム溝４５ａ，４５ｂとの間の係合部に作用する荷重によって、伝達軸４８と電動モータ４７の出力軸４７ａとの連結部に曲げ力が作用して、動力の伝達が円滑に行えない場合が生じる可能性がある。

【００２８】

可動レンズ群３９ａ，３９ｂの移動ストロークは、カム軸４４におけるカム溝４５ａ，４５ｂの長さと角度とに依存する。そして、特に可動レンズ群３９ａ，３９ｂを変倍系のレンズとした場合等には、通常は、低倍率での撮影と、高倍率での撮影との２つの倍率となるように切り換えることができれば、例えば低倍率での撮影により体腔内の広い範囲を観察して、病変部の可能性がある等、精査が必要な時に、高倍率に切り換えるようにすることができ、初期の目的をほぼ達成することができる。従って、可動レンズ群３９ａ，３９ｂの位置としては、カム溝４５ａ，４５ｂによる両ストローク端位置に正確に位置決めできれば良いことになる。

【００２９】

以上のことを勘案して、図９に示したように、伝達軸１４８と、電動モータの出力軸１４７ａとの間に所定のクリアランスを持った連結関係とすることもできる。同図から明らかなように、出力軸１４７ａの端部には扁平な係合駒１５０を連結して設け、また伝達軸１４８には、この出力軸１４７ａが挿嵌される凹部１５１が形成されるが、この凹部１５１は、係合駒１５０の厚み寸法t_1　及び幅寸法b_1　より大きい高さ寸法t_2　及び幅寸法b_2　とする。ただし、係合駒１５０の幅寸法b_1　より凹部１５１の高さ寸法t_2　を小さくする。これによって、出力軸１４７ａと伝達軸１４８とは、寸法差t_2　－t_1　分だけ上下方向に、また寸法差b_2　－b_1　分だけ左右方向にクリアランスが生じて、その間では相対位置ずれが可能になる。しかしながら、同図に仮想線で示したように、係合駒１５０が凹部１５１に対して相対的に傾いた状態になると、出力軸１４７ａ側から伝達軸１４８に動力の伝達がなされ、カム軸１４４を回転駆動できるようになる。これに

よって、出力軸１４７ａと伝達軸１４８との間に多少の軸芯の不一致が生じても、回転の伝達に影響を与えない。しかしながら、両可動レンズ群がストローク端位置になった時に、このクリアランスの影響で可動レンズ群の位置を保持できなくなることがある。これを防止するには、電動モータによる負荷の作用を継続させるようにする。また、係合駒１５０と凹部１１５１との間に、いずれか一方に付勢するばね等を介在させておけば、例えば前述した低倍率側では電動モータの負荷を作用させなくても良い。

【００３０】

なお、前述した実施の形態においては、可動レンズを２組設けるように構成したが、可動レンズは３組以上とすることもできる。また、カム軸を駆動する手段としては、電動モータ４７を用いる構成としたが、例えば可撓性スリーブの内部に多重の密着コイル等からなるフレキシブルシャフトを挿通させた制御ケーブルを用いることもできる。

【００３１】

【発明の効果】

本発明は以上のように、対物光学系と平行に設けられ、その周胴部にカム溝を形成したカム軸の外周面に、複数の可動レンズ群を光軸方向に移動させるためのカムピンをカム溝に係合させるように嵌合させ、このカム軸を駆動手段で正逆方向に回動させる構成したので、対物光学系における鏡筒を格別大径化させることなく、この鏡筒に設けた複数のレンズをそれぞれ光軸方向に円滑に移動させることができる等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の一形態を示す内視鏡の概略構成図である。

【図２】図１の内視鏡の挿入部の先端面を示す外観図である。

【図３】挿入部の先端近傍の縦断面図である。

【図４】照明部の要部構成説明図である。

【図５】観察部と、その可動レンズの駆動機構を示す構成説明図である。

【図６】カム軸の展開図である。

【図７】図３のＸ－Ｘ断面図である。

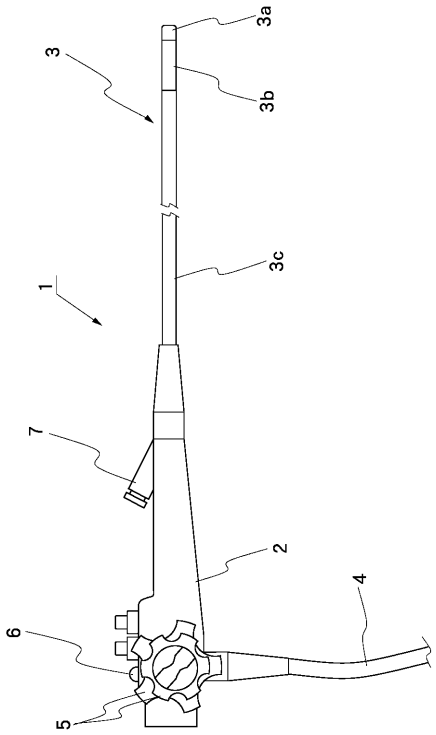
【図８】図５の矢印方向から見た図である。

【図９】伝達軸とカム軸の連結部との連結関係の変形例を示す構成説明図である。

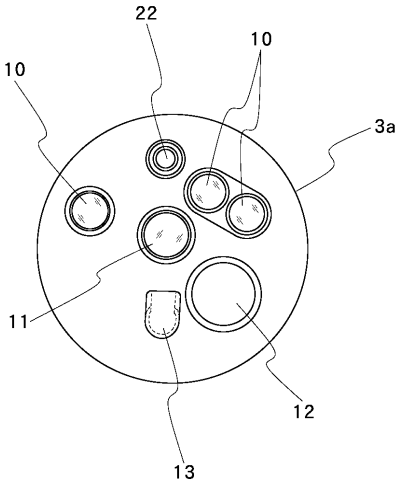
【符号の説明】

１　内視鏡	２　本体操作部
３　挿入部	３ａ　先端部本体
３ｂ　アングル部	３ｃ　軟性部
１０　照明部	１１　観察部
１２　処置具導出部	２０　先端ブロック
３３　観察部ユニット	３４　対物光学系
３５　プリズム	３６　撮像手段
３８　固定レンズ	３９ａ，３９ｂ　可動レンズ
４１ａ，４１ｂ　可動レンズ枠	４２ａ，４２ｂ　アーム
４３ａ，４３ｂ　リング部材	４４，１４４　カム軸
４４ａ，１４４ａ　連結部	４５ａ，４５ｂ　カム溝
４６ａ，４６ｂ　カムピン	４７　電動モータ
４７ａ，１４７ａ　出力軸	４８，１４８　伝達軸
１５０　係合駒	１５１　凹部

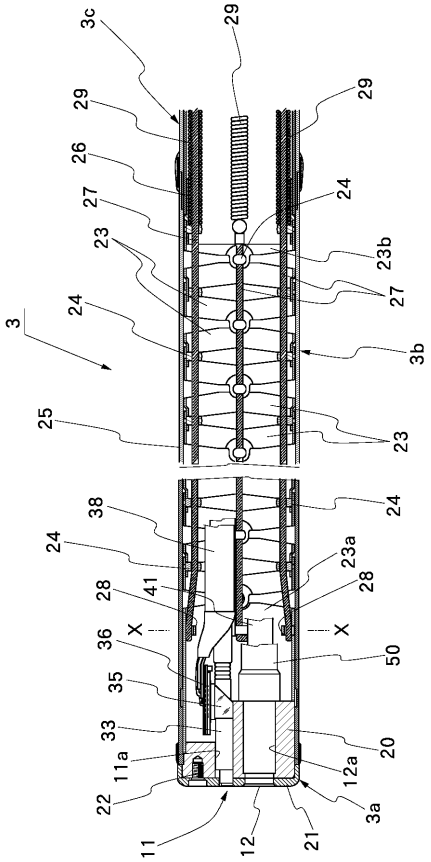
【図１】


3a
3
3b
3c
1
7
2
4
6
5

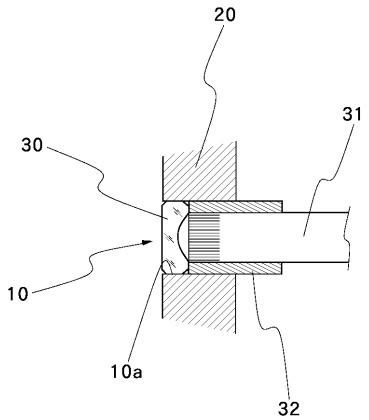
【図２】


22
10
10
3a
11
12
13

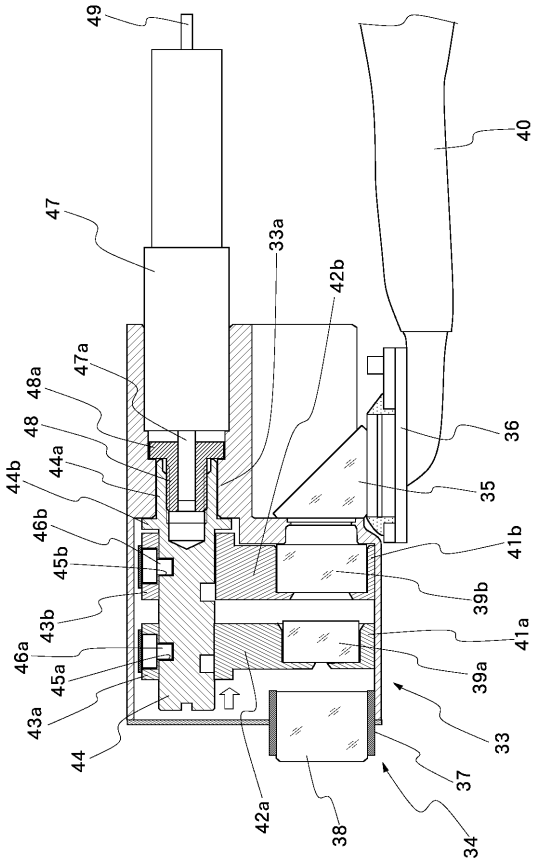
【図３】


3c
29
29
29
26
24
27
23
23b
27
24
3
3b
25
23
38
24
24
23a
28
41
28
X
X
36
50
35
33
20
11a
12a
22
3a
11
12
21

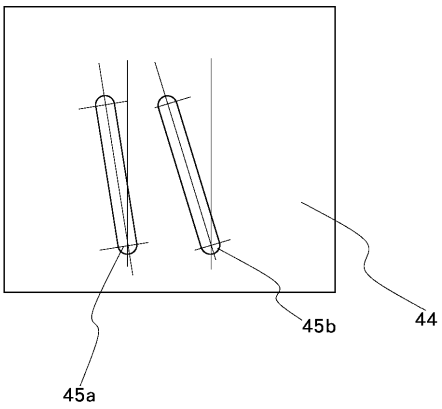
【図４】


20
31
30
10
10a
32

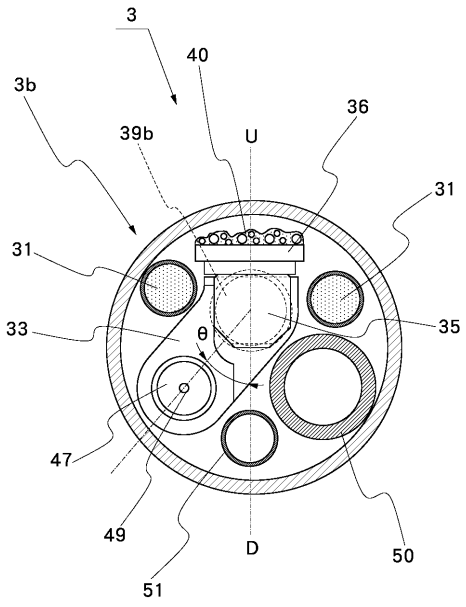
【図５】


49
40
47
33a
42b
47a
48a
48
44a
44b
36
35
46b
45b
41b
39b
43b
46a
41a
45a
39a
43a
33
44
37
42a
38
34

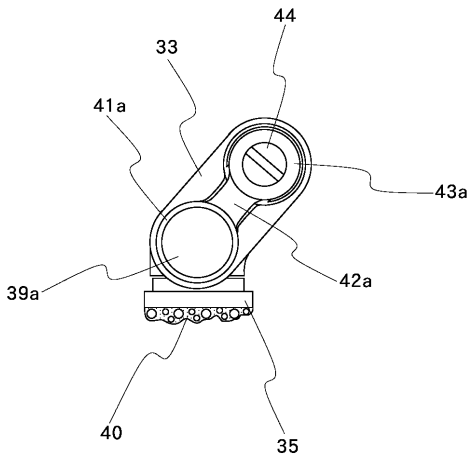
【図６】


45b
44
45a

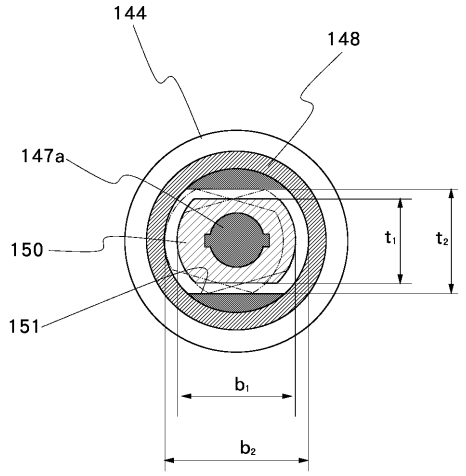
【図７】


3
40
3b
36
39b
U
31
31
33
θ
35
47
49
D
50
51

【図８】


44
33
41a
43a
42a
39a
40
35

【図９】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
G02B 23/26
A61B 1/00 300