

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4847157号  
(P4847157)

(45) 発行日 平成23年12月28日(2011.12.28)

(24) 登録日 平成23年10月21日(2011.10.21)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

請求項の数 11 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2006-53710 (P2006-53710)  
 (22) 出願日 平成18年2月28日(2006.2.28)  
 (65) 公開番号 特開2007-229155 (P2007-229155A)  
 (43) 公開日 平成19年9月13日(2007.9.13)  
 審査請求日 平成20年12月9日(2008.12.9)

(73) 特許権者 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4番2号  
 (74) 代理人 100076233  
 弁理士 伊藤 進  
 (72) 発明者 岩▲崎▼ 誠二  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4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 石井 広  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ  
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内  
 審査官 伊藤 昭治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡挿入部の先端部内に設けられ、レンズを移動可能に収容するとともに、接地され  
た導電性を有する収容部材と、

一端部が前記収容部材に電氣的に接続され、他端部が通電するための信号ケーブルに接  
 続されたものであって、前記信号ケーブルを介する通電によって収縮する特性を有し、前  
 記収容部材を接地電位にして、前記信号ケーブルを介して通電することによって収縮して  
 前記レンズを移動させるための形状記憶合金部材と、

を具備したことを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記収容部材は、

前記レンズを保持して前記収容部材に対して移動可能に設けられ、前記収容部材に電氣  
 的に接続された導電性を有する移動部材を有し、

前記形状記憶合金部材の前記一端部は、前記移動部材に固定されることにより前記移動  
 部材を介して前記収容部材に電氣的に接続したことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡  
 。

【請求項 3】

前記移動部材を固定部材に対して前記先端部の前方に付勢する付勢部材を有しているこ  
 とを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

10

20

前記形状記憶合金部材は、形状記憶合金ワイヤであることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載の内視鏡。

【請求項 5】

前記形状記憶合金ワイヤの先端部は、前記移動部材を前記収容部材に対して前記先端部の前方に付勢するバネ部を有していることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡。

【請求項 6】

導電性を有し、一端部が前記移動部材に固定され、他端部が通電するための信号ケーブルに接続されたものであって、前記信号ケーブルを介する通電によって変形する特性を有し、この通電による変形によって、前記移動部材が移動する場合に、前記移動部材を前記収容部材に対して任意の位置に保持するための保持手段を設けたことを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡。

10

【請求項 7】

前記保持手段は、イオン伝導アクチュエータであることを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡。

【請求項 8】

前記形状記憶合金部材は、前記移動部材を移動させるための第 1 の形状記憶合金部と、前記第 1 の形状記憶合金部のひずみ量を制御する第 2 の形状記憶合金部とを有していることを特徴とする請求項 2、又は請求項 3 に記載の内視鏡。

【請求項 9】

前記第 1 の形状記憶合金部は、形状記憶合金ワイヤであり、

20

前記第 2 の形状記憶合金部は、前記形状記憶合金ワイヤを移動自在に挿通可能な孔を有し、通電により前記孔を収縮させることによって前記形状記憶合金ワイヤを保持する形状記憶合金リングであることを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡。

【請求項 10】

前記第 1 の形状記憶合金部は、形状記憶合金ワイヤであり、この形状記憶合金ワイヤの先端部に導電性を有するパイプが接続されたものであって、

前記第 2 形状記憶合金部材は、前記パイプを移動自在に挿通可能なコイル状のコイル部を有し、通電により前記コイル部を収縮させることによって前記パイプを固定して前記形状記憶合金ワイヤを保持する形状記憶合金コイルであることを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡。

30

【請求項 11】

前記 1 の形状記憶合金部の通電により収縮を開始する温度が、前記第 2 の形状記憶合金部の通電により収縮を開始する温度以下の温度となるように、前記第 1、及び第 2 の形状記憶合金部を構成したことを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば内視鏡の観察光学系のフォーカシング、又はズーミング、観察深度の切換等を行なうアクチュエータを有する内視鏡に関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来より、内視鏡は、医療分野等で広く利用されている。内視鏡は、例えば、体腔内に細長い挿入部を挿入することによって、体腔内の臓器等を観察したり、必要に応じて処置具挿通チャンネル内に挿入した処置具を用いて各種処置をすることができる。挿入部の先端には、湾曲部が設けられ、内視鏡の操作部を操作することによって、先端部の観察窓の観察方向を変更させることができる。

【0003】

また、内視鏡は、観察光学系のフォーカシング、又はズーミング、観察深度の切換等を行なうアクチュエータを有しているものがある。このようなアクチュエータは、例えば、急速変形圧電アクチュエータの慣性体、又は移動体に観察光学系のフォーカシングレンズ

50

のレンズ枠や絞りを固着させ、急速変形圧電アクチュエータの移動をレンズ枠や絞りに直接伝達させることにより、レンズ枠や絞りを移動させている。

【 0 0 0 4 】

このようなアクチュエータを有する従来の内視鏡としては、例えば、特許文献 1 に記載されているものがある。

この特許文献 1 では、レンズが取り付けられたレンズ枠に一体成形された突起部に、形状記憶合金 ( Shape Memory Alloys で、以下、S M A と称す ) 材料によって形成されたコイルばねの一端を固定し、このコイルばねの他端をアクチュエータユニットの移動体に固定し、このコイルばねに接続された 2 本のリード線を介して通電又は非通電することにより、レンズ枠を移動させることができる技術が開示されている。

10

【特許文献 1】特開平 5 - 3 4 1 2 0 9 号広報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、前記従来技術では、S M A 材料によって形成されたコイルばねの先端部及び基端部に、接地用と駆動信号供給用との 2 本のリード線をそれぞれ接続しなくてはならず、特に、アクチュエータの駆動時にはレンズ枠が移動することになるので、先端部に接続されたリード線を撓ませて配線することが必要であり、構造上煩わしいといった問題点がある。

【 0 0 0 6 】

20

また、2 本のリード線を配線する必要があるために、レンズ枠、及び観察光学系を有する撮像ユニット自体を小型化することが難しく、その結果、内視鏡挿入部の先端部の細径化を図ることが困難であるといった問題点がある。

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、アクチュエータを有する撮像ユニットの小型化を可能にして、内視鏡挿入部の先端部の細径化を図ることができる内視鏡を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の内視鏡は、内視鏡挿入部の先端部内に設けられ、レンズを移動可能に収容するとともに、接地された導電性を有する収容部材と、一端部が前記収容部材に電氣的に接続され、他端部が通電するための信号ケーブルに接続されたものであって、前記信号ケーブルを介する通電によって収縮する特性を有し、前記収容部材を接地電位にして、前記信号ケーブルを介して通電することによって収縮して前記レンズを移動させるための形状記憶合金部材と、を具備している。

30

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明の内視鏡によれば、アクチュエータを有する撮像ユニットの小型化を可能にして、内視鏡挿入部の先端部の細径化を図ることができるといった利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【 0 0 1 0 】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【 0 0 1 1 】

( 実施例 1 )

図 1 から図 5 は本発明の内視鏡の実施例 1 を示し、図 1 は内視鏡を有する内視鏡システムの全体構成を示す構成図、図 2 は図 1 の内視鏡の先端部の断面図、図 3 は図 2 の C 矢印方向からみた場合の先端部の平面図、図 4、及び図 5 は内視鏡のアクチュエータの作用を説明するための撮像ユニットの断面図であり、図 4 は S M A ワイヤの非通電時にばねの付勢力により移動レンズ枠が先端部方向に移動した状態を示し、図 5 は S M A ワイヤの通電時に S M A ワイヤが縮んで移動レンズ枠が基端側方向に移動した状態をそれぞれ示してい

50

る。

【 0 0 1 2 】

図 1 に示すように、本発明に係る内視鏡を有する内視鏡装置 1 は、内視鏡挿入部（以下、挿入部と称す）9 を構成する先端部 1 2 内に撮像手段を備えた内視鏡 2 と、この内視鏡 2 に着脱自在に接続されて内視鏡 2 に設けられたライトガイドに照明光を供給する光源装置 3 と、内視鏡 2 に着脱自在に接続され、内視鏡の撮像手段を制御すると共にこの撮像手段から得られた画像信号を映像信号に処理するビデオプロセッサ 4 と、このプロセッサ 4 にて処理された映像信号が出力されて内視鏡画像を表示するモニタ 5 と、を有している。

【 0 0 1 3 】

内視鏡 2 は、可撓性を有する細長の挿入部 9 と、この挿入部 9 の基端側に接続された操作部 1 0 と、この操作部 1 0 の側部から延出され、撮像手段に接続する信号ケーブル 3 6 、駆動信号ケーブル 5 3 、及び光源装置 3 からの照明光を伝達するライトガイドファイバ（図示せず）などを内蔵したユニバーサルコード 1 1 と、このユニバーサルコード 1 1 の端部に設けられ、光源装置 3 及びビデオプロセッサ 4 と着脱可能な接続部分であるコネクタ部 1 1 a と、を有している。

【 0 0 1 4 】

挿入部 9 と操作部 1 0 との接続部には、接続部の急激な曲がり防止する弾性部材により構成された折れ止め部材 1 0 A が設けられている。また、操作部 1 0 とユニバーサルコード 1 1 との接続部には、折れ止め部材 1 0 A と略同様の構成の折れ止め部材 1 1 A が設けられている。

【 0 0 1 5 】

挿入部 9 は、先端に形成された硬質の先端部 1 2 と、この先端部 1 2 の基端部に形成される湾曲可能な湾曲部 9 A と、この湾曲部 9 A の基端部から操作部 1 0 まで形成される細長で可撓性を有する可撓管部 9 B と、を有して構成されている。

【 0 0 1 6 】

挿入部 9 内には、照明光を伝達するライトガイドファイバ（図示せず）が挿通されている。このライトガイドファイバは、操作部 1 0 を介してユニバーサルコード 1 1 内に挿通され、基端部がコネクタ部 1 1 a から突出する図示しないライトガイドコネクタに接続されている。

また、このライトガイドファイバの先端部分は、先端部 1 2 内において固定されている。尚、先端部 1 2 の先端部分には、照明光学系である照明ユニットの照明窓 6 1、6 2（図 3 参照）が配設され、ライトガイドファイバから照明窓 6 1、6 2 を介して照明光が射出される。また、先端部 1 2 の先端面には先端カバー 1 3 が設けてある。

【 0 0 1 7 】

尚、本実施例では、ライトガイドファイバ（図示せず）は、例えば操作部 1 0 内で分岐され、挿入部 9 において 2 本に分割され、挿通されている。そして、2 本に分割された各ライトガイドファイバの先端面は、先端カバー 1 3 に設けられた 2 つの照明窓 6 1、6 2 の背面近傍に夫々配置される。

【 0 0 1 8 】

尚、本実施例では、照明光を得る手段として光源装置 3 からの照明光をライトガイドファイバによって伝達することによって被検体に照射する照明光を得るように構成したが、これに限定されるものではない。例えば、先端部 1 2 内に LED などの発光素子を設け、この発光した光を前記照明窓 6 1、6 2 を介して照明光として照射するように構成しても良い。

【 0 0 1 9 】

また、挿入部 9 内には、例えば、医療器具としての鉗子等の処置具を挿通可能とする程度の内周長を有する管路である処置具チャンネル（鉗子チャンネルともいう）1 8 が設けてあり、この処置具チャンネル 1 8 の先端は、先端カバー 1 3 の先端面 1 2 a において開口している（図 2、及び図 3 参照）。

この処置具チャンネル 1 8 は、挿入部 9 の基端側において分岐し、一方は操作部 1 0 に

10

20

30

40

50

配設される処置具挿入口 10 B まで挿通している。また他方は、挿入部 9 及びユニバーサルコード 11 内を通して吸引チャンネルに連通し、その基端がコネクタ部 11 a を介して、図示しない吸引手段に接続される。このことにより、処置具チャンネル 18 は、処置具を挿通したり、又は、先端面 12 a の開口を介して体腔内の液体を吸引したりすることができるようにになっている。

【0020】

また、先端カバー 13 の先端面 12 a には、送気操作、送水操作によって後述する観察光学系の外表面（観察窓）を形成する先端レンズ 27 に向けて洗滌液体、又は気体を噴出するための送気送水ノズル 60 が設けられている（図 3 参照）。

【0021】

先端部 12 の内部には、内視鏡 2 の観察光学系のフォーカシング、又はズーミング、観察深度の切換等を行なうアクチュエータユニット 12 C を有する撮像ユニット 20 が配設されている。この撮像ユニット 20 は撮像手段を構成するもので、構成については後述する。

【0022】

内視鏡 2 の操作部 10 には、把持部 10 C が設けられている。また、操作部 10 の把持部 10 C の手元側には、送気操作、送水操作を操作する送気送水操作ボタン 10 D と、吸引操作を操作するための吸引操作ボタン 10 E と、湾曲部 9 A の湾曲操作を行うための湾曲操作ノブ 10 F と、前記ビデオプロセッサ 4 を遠隔操作したり、後述する前記撮像ユニット 20 内のアクチュエータユニット 12 C を遠隔操作するための複数のリモートスイッチ 10 G とが設けられている。

【0023】

尚、本実施例では、リモートスイッチ 10 G には、少なくとも 3 つのリモートスイッチ 10 a ~ 10 c が設けられており、例えばリモートスイッチ 10 a、10 b を後述するアクチュエータ駆動用スイッチ（テレノズーム用ボタンともいう）とし、他のリモートスイッチ 10 c をビデオプロセッサ 4 を制御するためのスイッチとしている。勿論、このような機能の割付は自在であり、他の機能を割り付けることも可能である。

【0024】

そして、この場合、アクチュエータ駆動用スイッチにおいて、リモートスイッチ 10 a は、操作することにより駆動信号ケーブル 53（図 2 参照）を介して撮像ユニット 20 のアクチュエータユニット 12 C に駆動用信号を供給して通電するためのスイッチとして構成している。また、他方のリモートスイッチ 10 b は、操作することにより前記駆動信号ケーブル 53 を介して供給する駆動用信号を停止して撮像ユニット 20 のアクチュエータユニット 12 C を非通電状態にさせるためのスイッチとして構成している。

【0025】

尚、本実施例では、アクチュエータ駆動用スイッチとして 2 つのリモートスイッチ 10 a、10 b を用いて構成したが、1 つのスイッチを用いて構成しても良い。例えば押し込み量の違いにより 2 つのスイッチ操作を行うことが可能な二段式のスイッチを用いて構成しても良い。

【0026】

前記操作部 10 の各種ボタン 17、18、湾曲操作ノブ 10 F、及びリモートスイッチ 10 G は、操作に応じた操作信号を生成し、ユニバーサルコード 11 内の図示しない信号ケーブルを介してビデオプロセッサ 4 に供給する。

【0027】

ビデオプロセッサ 4 は、供給された操作信号に基づき、内視鏡 2 の撮像手段である撮像ユニット 20 を制御すると共にこの撮像手段から得られた画像信号を映像信号に処理する。また、ビデオプロセッサ 4 は、供給された操作信号に基づき、撮像ユニット 20 内のアクチュエータユニット 12 C の駆動を制御する。さらに、ビデオプロセッサ 4 は、供給された操作信号に基づき、図示しない湾曲駆動手段、又は送気、送水手段を制御して、所望の湾曲動作、又は送気、送水動作が行われるようになっている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 8 】

尚、ビデオプロセッサ 4 は、ユニバーサルコード 1 1 内の信号ケーブル 3 6 を介して後述する撮像ユニット 2 0 に電氣的に接続している。また、ビデオプロセッサ 4 は、同様にユニバーサルコード 1 1 内の駆動信号ケーブル 5 3 を介して後述する撮像ユニット 2 0 に電氣的に接続している。

モニタ 5 は、前記ビデオプロセッサ 4 にて処理された映像信号が出力されて内視鏡画像を表示する。

## 【 0 0 2 9 】

次に、内視鏡 2 の先端部 1 2 の構成について、図 2 及び図 3 を参照しながら説明する。

## 【 0 0 3 0 】

図 2 に示すように、先端部 1 2 に配設される先端カバー 1 3 には、撮像ユニット 2 0 の光学系部材である観察窓 2 7 と、2 つの照明窓 6 1、6 2 と、送気送水ノズル 6 0 と、処置具チャンネル 1 8 の開口部と、が配設されている。

## 【 0 0 3 1 】

具体的には、先端部 1 2 を図 2 の C 矢印方向から見たときに略円弧形状の先端カバー 1 3 の先端面 1 2 a には、図 3 に示すように、略 2 分割した一方の領域の中央部に観察窓 2 7 が配設され、この観察窓 2 7 近傍に送気送水ノズル 6 0 が配設されている。さらに、この先端カバー 1 3 の先端面 1 2 a には、観察窓 2 7 を挟むように 2 つの照明窓 6 1、6 2 が配設され、前記観察窓 2 7 が配設された領域とは対向する領域に処置具チャンネル 1 8 の開口部が配設されている。

## 【 0 0 3 2 】

尚、本実施例では、図 3 に示すような先端カバー 1 3 における、観察窓 2 7、照明窓 6 1、6 2、送気送水ノズル 6 0、及び処置具チャンネルの開口部の配置構成に限定されるものではない。

## 【 0 0 3 3 】

先端部 1 2 の先端カバー 1 3 には、硬質な導電性材料、例えば金属で形成されると共に、複数、本実施例においては 5 つの孔部（図 3 参照）が形成された円柱部材 1 4 が配設されている。この円柱部材 1 4 の基端側には、環状の補強環 1 7、及び導電性材料、例えば金属で形成された導電性を有する外装部材 1 6 が固定されている。尚、前記円柱部材 1 4、及び前記外装部材 1 6 は収容部材を構成している。

## 【 0 0 3 4 】

そして、円柱部材 1 4、補強環 1 7 の外周に配設された外装部材 1 6 には、それらの外周を覆うように外皮 1 5 が被せられている。この外皮 1 5 は、先端カバー 1 3 の基端側を介して、先端部 1 2、湾曲部 9 A、及び可撓管部 9 B から構成される挿入部 9 の全長に渡って一体となるように被服している。

## 【 0 0 3 5 】

尚、円柱部材 1 4 と外装部材 1 6 との接続部分においては、固定されることによって各部材の基端部分が接触しており、このため、円柱部材 1 4 と外装部材 1 6 とが電氣的に接続されて導通状態となっている。

## 【 0 0 3 6 】

また、本実施例では、収容部材を構成する外装部材 1 6 は、接地可能に構成されており、そして、内視鏡 2 として構成した場合には、接地電位（基準電位）となるように接地されている。例えば、外装部材 1 6 の基端側に、後述するアクチュエータユニット 1 2 C に接続される駆動信号ケーブル 5 3 の 2 本の信号線の内、接地用の信号線を電氣的に接続するようにして構成している。

## 【 0 0 3 7 】

先端部 1 2 内の円柱部材 1 4 に形成された 5 つの孔部のうち、1 つの孔部が処置具チャンネル 1 8 の先端部分を形成し、残りの 4 つの孔部には、撮像ユニット 2 0、図示しない 2 つの照明ユニット、及び送気送水ノズル 6 0 がそれぞれ、配置されている。

## 【 0 0 3 8 】

この場合、５つの孔部のうち、２つ孔部には、先端側から図示しない照明ユニットがそれぞれ嵌装され、この照明ユニットの基端部分に図示しないライトガイドファイバの先端部分がそれぞれ嵌装されている。尚、２つの照明ユニット（図示せず）は、各照明レンズの最先端となり、照明窓６１、６２を構成する照明レンズをそれぞれ有している。

【００３９】

また、５つの孔部の内、１つの後部には、先端側から撮像ユニット２０の先端レンズ（観察窓に相当）２７等を固定する第１レンズ枠２１が嵌装されており、この先端レンズ２７が先端面１２ａの面上に露出するように配設されている。

【００４０】

次に、撮像ユニット２０の構成について、図２を参照しながら説明する。

10

図２に示すように、内視鏡２の先端部１２内部には、撮像ユニット２０が配設されている。この撮像ユニット２０は、撮像素子３２の撮像面に光学像を結像させる複数の光学レンズ群２８～３１を配置して対物光学系を構成する対物光学系ユニット１２Ａと、前記撮像素子３２等を有して撮像光学系を構成する撮像光学系ユニット１２Ｂと、アクチュエータであるアクチュエータユニット１２Ｃとを有して構成されている。

【００４１】

対物光学系ユニット１２Ａは、図２に示すように、第１～第４レンズ群２８～３１と、第１～第４レンズ枠２１～２４とを有して構成されている。尚、前記第１～第４レンズ枠は、収容部材を構成している。

本実施例においては、先端レンズ（観察窓に相当）２７を含む４つの対物レンズからなる第１レンズ群２８が第１レンズ枠２１に保持されており、１つの対物レンズからなる第２レンズ２９が第２レンズ枠２２に保持されている。また、２つの対物レンズからなる第３レンズ群３０が第３レンズ枠２３に保持され、３つの対物レンズからなる第４レンズ群３１が第４レンズ枠２４に保持されている。

20

【００４２】

また、前記第２レンズ２９を保持する第２レンズ枠２２は、フォーカシング、又はズーミングのため撮影光軸方向に対して進退可能な移動部材を構成する移動レンズ枠である。尚、この第２レンズ枠（以下、移動レンズ枠と称す）２２は、操作部１０に設けられるフォーカシング、又はズーミング用のリモートスイッチ１０ａ、１０ｂが術者等の使用者により操作されることにより、撮像ユニット２０内に設けられる後述するアクチュエータユニット１２Ｃの駆動により、撮影光軸方向（図２中の示す矢印Ａ方向）に対する進退移動が行われるようになっている。尚、移動レンズ枠２２、及びアクチュエータユニット１２Ｃの構成については後述する。

30

【００４３】

また、本実施例では、少なくとも移動レンズ枠２２、及び第３レンズ枠２３は、導電性部材、例えば金属などで形成されており、移動レンズ枠２２の外周面が接触することにより導通状態である第３レンズ枠２３は、前記円柱部材１４に固定されることによってこの円柱部材１４に対して電氣的に導通状態となっている。すなわち、第３レンズ枠２３、移動レンズ枠２２、及び円柱部材１４とは、電氣的に接続していることになる。

【００４４】

40

撮像光学系ユニット１２Ｂは、ＣＣＤ（Charge Coupled Device）、ＣＭＯＳ（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）などの撮像素子３２と、回路基板３３とを有している。

【００４５】

撮像素子３２は、第４レンズ枠２４最基端にある対物レンズの基端側に並設されるカバーレンズ３２ａが受光面側に設けられ、回路基板３３に光学像に対応する電気信号を出力する。この回路基板３３は、電気部品及び配線パターンを有し、撮像素子３２からの光学像を電氣的な画像信号に光電変換を行い、その画像信号を信号ケーブル３６に出力する。尚、回路基板３３は、信号ケーブル３６の複数の信号線３６ａ、３６ｂが半田付け等の手段によって接続されている。

50

## 【 0 0 4 6 】

カバーレンズ 3 2 a、撮像素子 3 2、回路基板 3 3、及び信号ケーブル 3 6 の先端部分は、夫々の外周部が一体的に絶縁封止樹脂などの接着部 3 4、3 5 により覆われ、補強用円環部 2 5 及び絶縁チューブ 2 6 により被覆されている。

## 【 0 0 4 7 】

また、信号ケーブル 3 6 は、撮像ユニット 2 0 の撮像素子 3 2、及び回路基板 3 3 にて取得した画像信号を、コネクタ部 1 1 a を介してビデオプロセッサ 4 内の図示しない信号処理回路に伝送する。

## 【 0 0 4 8 】

移動レンズ枠 2 2 を撮影光軸方向に進退移動させるためのアクチュエータユニット 1 2 C は、SMA 材料によって形成された SMA ワイヤ 4 2 と、ばね 4 3 と、導電性部材、例えば金属で形成されたリング 4 4 と、を有して構成されている。尚、SMA ワイヤ 4 2 は、形状記憶合金部材を構成しており、ばね 4 3 は、付勢部材を構成している。

## 【 0 0 4 9 】

SMA ワイヤ 4 2 の先端部は、移動レンズ枠 2 2 の下部に撮影軸方向と平行に形成された連通孔 2 2 a に挿通された状態にてボール係止部 4 0 により係止されている。このボール係止部 4 0 は、例えば移動レンズ枠 2 2 の連通孔 2 2 a に挿通した後に、SMA ワイヤ 4 2 の先端部を溶着することにより形成されるようになっている。このことにより、SMA ワイヤ 4 2 の先端部を移動レンズ枠 2 2 に係止することが可能であり、同時に、SMA ワイヤ 4 2 と移動レンズ枠 2 2 とを電氣的に接続させることが可能である。

## 【 0 0 5 0 】

尚、SMA ワイヤ 4 2 の先端部の移動レンズ枠 2 2 に対する係止方法は、これに限定されるものではなく、他の方法を用いて SMA ワイヤ 4 2 を移動レンズ枠 2 2 に係止、又は固定するようにしても良い。

## 【 0 0 5 1 】

SMA ワイヤ 4 2 の基端側は、第 3 レンズ枠 2 3 の下部の連通孔 2 3 b に固定されたリング 4 4 に摺動可能に挿通されている。この場合、SMA ワイヤ 4 2 は、リング 4 4 内の挿通孔に挿通された状態で保持されており、詳しくは SMA ワイヤ 4 2 の外周面がリング 4 4 内の挿通孔の内周面と常に接触した状態で保持されている。このことにより、SMA ワイヤ 4 2 とリング 4 4 とは電氣的に接続される。

## 【 0 0 5 2 】

そして、SMA ワイヤ 4 2 の基端部は、挿入部 9 内を挿通している駆動信号ケーブル 5 3 の先端部と電氣的に接続される。具体的には、SMA ワイヤ 4 2 と駆動信号ケーブル 5 3 の芯 5 2 とは、例えばその接続部分をかしめて半田等によって固定されており、この固定された結合部分の外周を覆うようにパイプ 5 1 が設けられている。

## 【 0 0 5 3 】

また、パイプ 5 1 の外周部分を被覆するように、熱収縮チューブ 4 9 が設けられている。この熱収縮チューブ 4 9 の先端部は、SMA ワイヤ 4 2 を挿通している絶縁管 5 0 を被覆しており、基端部は駆動信号ケーブル 5 3 の先端部を被覆している。すなわち、パイプ 5 1、絶縁管 5 0、及び熱収縮チューブ 4 9 を用いて SMA ワイヤ 4 2 と駆動信号ケーブル 5 3 との結合部分を構成することにより、結合状態を強固なものとしている。

## 【 0 0 5 4 】

さらに、熱収縮チューブ 4 9 の先端部は、例えば伸縮自在なコイルバネ 4 7 を被覆するように固定している。このコイルバネ 4 7 の先端部は、前記第 3 レンズ枠 2 3 の連通孔 2 3 b に固定された絶縁パイプ 4 6 を覆うように固定されている。

## 【 0 0 5 5 】

また、この絶縁パイプ 4 6 の外周上において、コイルバネ 4 7 の先端部と第 3 レンズ枠 2 3 の連通孔 2 2 b との間にはリング 4 5 が設けられている。このリング 4 5 を設けたことによって、絶縁パイプ 4 6 自体の強度、及びコイルバネ 4 7 の固定状態等を強固なものにし、さらに、第 3 レンズ枠 2 3 の連通孔 2 3 b とコイルバネ 4 7、及び絶縁パイプ 4 6



との水密を図るようにしている。

【 0 0 5 6 】

尚、絶縁パイプ 4 6 の先端部は、前記連通孔 2 3 b 内に固定されたリング 4 4 に当接して固定されており、絶縁パイプ 4 6 の基端部には固定部 4 8 が設けられてことによって S M A ワイヤ 4 2 を挿通するチューブ 4 2 a を固定している。

【 0 0 5 7 】

したがって、S M A ワイヤ 4 2 は、先端部が移動レンズ枠 2 2 に取り付けられ、そして、第 3 レンズ枠 2 3 の連通孔 2 3 b 内、リング 4 4 内、コイルバネ 4 7 に被覆されたチューブ 4 2 a 内の全長に渡って挿通されて、基端部がパイプ 5 1 内にて駆動信号ケーブル 5 3 の芯 5 2 に電氣的に接続される。この場合、S M A ワイヤ 4 2 は、先端部と基端部との間においては、湾曲部 9 A が湾曲可能なテンションのある状態にて配設されるようになっている。

【 0 0 5 8 】

また、移動レンズ枠 2 2 の連通孔 2 2 a の基端側には、ばね 4 3 の先端部を当設する切り欠きが設けられている。この移動レンズ枠 2 2 の切り欠きと前記リング 4 4 との間には、ばね 4 3 が配設されている。このばね 4 3 の基端部は、リング 4 4 の側面に当接している。そして、ばね 4 3 は、移動レンズ枠 2 2 を、第 3 レンズ枠 2 3 に対して、常時撮影軸前方方向に付勢している。図 2 には、前記ばね 4 3 による付勢力によって、移動レンズ枠 2 2 が第 3 レンズ枠 2 3 の第 3 レンズ群 3 0 よりも最も離れる位置に移動させた状態 ( T e l e 端位置 ) が示されている。

【 0 0 5 9 】

さらに、第 3 レンズ枠 2 3 の連通孔 2 3 b の開口部近傍には、撮影軸方向に向けて突出している例えば棒状の位置決め部材 2 3 a が設けられている。この位置決め部材 2 3 a は、S M A ワイヤ 4 2 の通電時における収縮によって移動レンズ枠 2 2 が第 3 レンズ群 3 0 方向に移動した際に、この移動レンズ枠 2 2 の基端部と当接する。このことにより、移動レンズ枠 2 2 を W i d e 端位置に配置するように位置決めがなされるようになっている。

【 0 0 6 0 】

以上説明した構成によれば、S M A ワイヤ 4 2 の基端部はこの S M A ワイヤ 4 2 を駆動するための駆動信号を供給する駆動用の駆動信号ケーブル 5 3 に電氣的に接続される。そして、S M A ワイヤ 4 2 の先端側は、リング 4 4 、第 3 レンズ枠 2 3 、及び円柱部材 1 4 を介して、基準電位となるように接地された外装部材 1 6 と電氣的に接続させることができる。

【 0 0 6 1 】

したがって、従来、必要であった、接地用、及び駆動用の 2 本の信号線の内、接地用の信号線を省き、一本の駆動信号ケーブル 5 3 を配設するだけで、撮像ユニット 2 0 内のアクチュエータユニット 1 2 C の駆動制御を行うことができる。

【 0 0 6 2 】

すなわち、駆動信号ケーブル 5 3 を介して駆動信号を S M A ワイヤ 4 2 の基端部に供給すれば、S M A ワイヤ 4 2 の先端側が積極的に接地されているので、S M A ワイヤ 4 2 を通電することができる。また、駆動信号の供給を停止するように制御すれば、S M A ワイヤ 4 2 を非通電状態にすることができる。

【 0 0 6 3 】

この場合、駆動信号ケーブル 5 3 からの駆動信号は、S M A ワイヤ 4 2 移動レンズ枠 ( 第 2 レンズ枠 ) 2 2 ばね 4 3 ガイドリング 4 4 第 3 レンズ枠 2 3 円柱部材 1 4 外装部材 1 6 へと流れることになる。

【 0 0 6 4 】

尚、本実施例では、S M A ワイヤ 4 2 の先端部 ( ボール係止部 4 0 ) が移動レンズ枠 2 2 に係止されているので、S M A ワイヤ 4 2 の先端部は、移動レンズ枠 2 2 の外周面と第 3 レンズ枠 2 3 の内周面との接触によって、少なくとも前記同様に円柱部材 1 4 を介して、接地された外装部材 1 6 と電氣的に接続させることが可能である。

## 【 0 0 6 5 】

また、本実施例では、SMAワイヤ42と駆動信号ケーブル53との結合部分は、少なくとも挿入部9の湾曲部9Aの基端側に配置することが望ましい。つまりこれは、湾曲部9Aの湾曲動作時において、結合部分である熱収縮チューブ49に対し、湾曲動作による外的負荷を軽減して、アクチュエータユニット12Cの動作の安定化を図るためである。

## 【 0 0 6 6 】

次に、本実施例の作用について、図4、及び図5を参照しながら説明する。

いま、撮像ユニット20を先端部12に設けられた内視鏡2を用いて、体腔内の被検体を観察を行うものとする。

そして、術者は、内視鏡2の挿入部9を体腔内に挿入後、湾曲操作ノブ10Fを操作することにより、湾曲部9Aを湾曲させて先端部12が被検体に対して所望の方向となるように移動させる。

## 【 0 0 6 7 】

ここで、術者は、モニタ5に表示された内視鏡画像を見ながら内視鏡2の撮像ユニット20の例えばズーム操作を行うものとする。

このとき、図4に示すように、内視鏡2の撮像ユニット20において、移動レンズ枠22が第3レンズ枠23の第3レンズ群30よりも最も離れる位置にある状態を初期状態(Tele端位置ともいう)とすると、撮像ユニット20が初期状態、又は術者が操作部10のアクチュエータ駆動用のスイッチであるリモートスイッチ10bを操作した場合には、撮像ユニット20内のSMAワイヤ42には通電がなされていない状態である。

## 【 0 0 6 8 】

つまり、アクチュエータユニット12CのSMAワイヤ42は、駆動信号ケーブル53からの駆動用信号の供給が停止されて非通電状態となっている。この場合、SMAワイヤ42は、非通電状態であるので収縮せずに膨張しており、また、テンションがある程度有して撮影軸方向に移動自在な状態になっている。

## 【 0 0 6 9 】

したがって、移動レンズ枠22は、図4に示すように、ばね43による先端部12の前方方向への付勢力によって第3レンズ枠23の第3レンズ群30よりも最も離れる位置(Tele端位置)に移動させて配置される。

## 【 0 0 7 0 】

そして、術者は、操作部10のアクチュエータ駆動用のスイッチであるリモートスイッチ10aを操作してズーム動作を行うものとする。

## 【 0 0 7 1 】

すると、ビデオプロセッサ4は、リモートスイッチ10aの操作信号に基づき、駆動信号ケーブル53を介してSMAワイヤ42に駆動信号を供給する。

このとき、SMAワイヤ42の先端側は、リング44、第3レンズ枠23、及び円柱部材14を介して、基準電位となるように接地された外装部材16と電気的に接続しているので、その結果、SMAワイヤ42には駆動信号が流れて通電状態となる。

## 【 0 0 7 2 】

すると、SMAワイヤ42は、通電状態になると、その特性により過熱されて収縮する。その結果、SMAワイヤ42の収縮作用により、移動レンズ枠22は、第3レンズ群30方向に移動し、そして、この移動レンズ枠22の基端部が位置決め部材23aに当接することによって、移動レンズ枠22がWide端の位置にて位置決めされる。

## 【 0 0 7 3 】

このことにより、移動レンズ枠22によって保持されている第2レンズ29がTele端の位置から第3レンズ群30、及び第4レンズ群31に対してWide端の位置に移動することになるので、ズーム、又はフォーカスを行ったり、観察深度を切り替えたりするなどの、拡大観察を行うことが可能となる。

## 【 0 0 7 4 】

したがって、実施例1によれば、従来、必要であった、接地用、及び駆動用の2本の信

10

20

30

40

50

号線の内、接地用の信号線を省き、一本の駆動信号ケーブル 53 を配設するだけで、撮像ユニット 20 内のアクチュエータユニット 12C の駆動制御を行うことができるので、アクチュエータユニット 12C を有する撮像ユニット 20 を小型化にできる。その結果、内視鏡挿入部 9 の先端部 12 の細径化を図ることが可能となる。

【0075】

尚、本実施例では、SMAワイヤ 42 に供給する駆動信号の電流値を変化させることで SMAワイヤ 42 の温度制御を行い、すなわち、SMAワイヤ 42 の収縮レベルを調整して、図 4 に示す T e L e 端の位置から図 5 に示す W i d e 端の位置までの任意の位置に移動レンズ枠 22 を移動させるように構成しても良い。

【0076】

(実施例 2)

次に、本発明に係る内視鏡の実施例 2 について、図 6 から図 8 を参照しながら説明する。

【0077】

図 6 から図 8 は本発明の内視鏡の実施例 2 を示し、図 6 は内視鏡の先端部内の撮像ユニットの断面図、図 7、及び図 8 は図 6 の撮像ユニット内に設けられた保持手段の作用を説明するための斜視図を示し、図 7 は保持手段がオフ状態のときの状態を示し、図 8 は保持手段がオン状態のときの状態を示している。尚、図 6 から図 8 は実施例 1 の構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

【0078】

前記実施例 1 にて説明したように、内視鏡 2 の撮像ユニット 20 の観察光学系をズームするズーム機構として、アクチュエータである SMAワイヤ 42 を用いて構成した場合には、この SMAワイヤ 42 を通電、又は非通電することにより、少なくとも T e L e 端モードと W i d e 端モードとの 2 つのズームモードを実行できる。つまり、制御的には、ローレベル、又はハイレベルといった二値の駆動信号を用いて SMAワイヤ 42 の駆動を制御している。

【0079】

したがって、SMAワイヤ 42 の通電による温度制御は煩雑であるために、移動レンズ枠 22 を、T e L e 端と W i d e 端との位置以外の任意の中間位置に保持させるようにしてより細かなズーム操作を行うことは難しい。

そこで、実施例 2 の内視鏡 2 では、簡単な構成にて移動レンズ枠 22 を、T e L e 端と W i d e 端との位置以外の任意の中間位置に保持させるようにしてより細かなズーム操作を行えるように構成している。このような実施例 2 について図 6 から図 8 に示す。

【0080】

図 6 に示すように、実施例 2 の内視鏡 2 の撮像ユニット 20 A の構成は、実施例 1 と略同様であるが、アクチュエータユニット 12C を改良することにより、移動レンズ枠 22 を、T e L e 端と W i d e 端との位置以外の任意の中間位置に保持させるようにしている。具体的には、撮像ユニット 20 A のアクチュエータユニット 12C を構成する SMAワイヤ 42 は、実施例 1 と同様に配設されるが、この SMAワイヤ 42 と導電していたリング 44 に代えて、略同じ直径で形成された SMAリング 44 A を設けている。尚、SMAワイヤ 42 は第 1 の形状記憶合金部を構成し、SMAリング 44 A は第 2 の形状記憶合金部を構成している。

【0081】

この SMAリング 44 A は、前記 SMAワイヤ 42 と同様の SMA部材を用いて形成されたもので、SMAワイヤ 42 を挿通し、又は挿通している SMAワイヤ 42 を保持するための挿通孔 70 を有している。

【0082】

また、この挿通孔 70 には、図 7、及び図 8 に示すようにこの挿通孔 70 の中心から放射状に複数、例えば 4 つの切り欠き 71 が設けられている。すなわち、SMAリング 44 a は、これら複数の切り欠き 71 を設けたことによって、この SMAリング 44 A を通電し

10

20

30

40

50

た場合に、挿通孔 70 がその発熱による収縮作用によって小さくなり、挿通されている S M A ワイヤ 42 を押さえ込んで保持し易くなる。

【 0083 】

また、この S M A リング 44 A を通電させるためには、接地用の信号線と駆動用の信号線とを電氣的に接続して前記 S M A ワイヤ 42 と同様に駆動信号を供給する必要がある。このため、本実施例では、例えば、撮像ユニット 20 の撮像光学系ユニット 12 B に電氣的に接続されている信号ケーブル 36 内に、駆動用の信号線 36 c、及び接地用の信号線 36 d を設け、それぞれの信号線 36 c、36 d の基端部についてはビデオプロセッサ 4 内の図示しないアクチュエータ駆動制御部の該当する箇所に電氣的に接続する。該当する箇所とは、例えば駆動用の信号線 36 c を接続して駆動信号を供給する出力部であり、また、接地用の信号線 36 d を接続して接地させる接地部である。

10

【 0084 】

また、これらの信号線 36 c、36 d は、図 6 に示すように信号ケーブル 36 の先端部より、撮像光学系ユニット 12 B 内の下部を介して延設され、そして、リング 45 の近傍のコイルバネ 47 に挿通されて S M A リング 44 A に電氣的に接続されるようになっている。

【 0085 】

この場合、駆動用の信号線 36 c の先端部の芯 36 c 1 は、図 7 に示すように、例えば S M A リング 44 A の切り欠き 71 の一部に、半田等で固定されて電氣的に接続している。また、接地用の信号線 36 d の先端部の芯 36 d 1 は、S M A リング 44 A の外周面の一部に、半田等で固定されて電氣的に接続している。

20

【 0086 】

尚、前記 S M A リング 44 A を通電、又は非通電するタイミングは、ビデオプロセッサ 4 による前記 S M A ワイヤ 42 の駆動制御、つまり S M A ワイヤ 42 を通電、又は非通電するタイミングと同期するように連動して制御されるようになっている。

【 0087 】

また、S M A リング 44 A の駆動制御は、S M A ワイヤ 42 の駆動制御と連動するが、前記 S M A リング 44 A 自体を通電、又は非通電するように制御するように構成しても良い。このような場合には、リモートスイッチ 10 G c に対して、S M A リング 44 A の通電、又は非通電を指示操作する機能を割れ当てて操作することにより、所望する位置に移動レンズ枠 22 を保持することが可能となる。

30

【 0088 】

本実施例では、前記したように S M A ワイヤ 42 は、S M A リング 44 A によって保持されていない場合には S M A リング 44 A に対して接触しておらず、つまり電氣的に接続してない。しかしながら、S M A ワイヤ 42 の先端部（ボール係止部 40）が移動レンズ枠 22 に係止されているので、S M A ワイヤ 42 の先端部は、実施例 1 と同様に移動レンズ枠 22、第 3 レンズ枠 23、及び円柱部材 14 を介して、接地された外装部材 16 と電氣的に接続している。このため、S M A ワイヤ 42 の駆動制御については、実施例 1 と同様に制御できる。

その他の構成は、実施例 1 と同様である。

40

【 0089 】

次に、実施例 2 の内視鏡 2 の作用について、図 7、及び図 8 を参照しながら説明する。尚、S M A ワイヤ 42 の駆動制御については実施例 1 と同様であるので省略する。

【 0090 】

いま、術者は、モニタ 5 に表示された内視鏡画像を見ながら内視鏡 2 の撮像ユニット 20 のズーム操作を行うものとする。

この場合、術者は、実施例 1 と同様に操作部 10 のアクチュエータ駆動用のスイッチであるリモートスイッチ 10 b を操作する。このことにより、ビデオプロセッサ 4 の制御によって S M A ワイヤ 42 には駆動信号が供給され、その結果、S M A ワイヤ 42 の通電による収縮により、移動レンズ枠 22 が T e L e 端位置（図 4 参照）から W i D E 端位置（

50

図 5、又は図 6 参照)へと移動される。

【0091】

このとき、SMAリング44Aの状態が図7に示されている。つまり、SMAワイヤ42の通電開始直後、又は非通電時においては、SMAリング44Aは、図7に示すように、通電による収縮作用が始まっていない状態であるので、挿通孔70が開口状態となっている。このため、SMAワイヤ42の収縮によって移動レンズ枠22の移動が可能である。

【0092】

その後、ビデオプロセッサ4は、SMAワイヤ42の通電を開始する(さらにリモートスイッチ10Gcの操作時)と同時に、SMAリング44Aに対し、信号ケーブル36c、36dを介して駆動信号を供給して通電させる。

10

【0093】

このとき、信号ケーブル36cの信号線36c1から供給される駆動信号は、SMAリング44A、接地用の信号線36d1を介して流れることになる。

【0094】

すると、SMAリング44Aは、通電による過熱によって収縮し、挿通孔70内を挿通して収縮中のSMAワイヤ42を、図8に示すように押さえ込んで保持する。このことにより、SMAワイヤ42は、所定の位置でSMAリング44Aによって保持されるので、移動レンズ枠22を、T e L e端位置(図4参照)からW i D E端位置(図5、又は図6参照)の間の所定位置に保持して固定することができる。

尚、移動レンズ枠22を任意の位置で停止させたい場合には、リモートスイッチ10cを用いてSMAリング44Aの通電タイミングを指示することにより可能である。

20

【0095】

したがって、実施例2によれば、保持手段であるSMAリング44Aを設け、且つこのSMAリング44Aの駆動を制御することにより、移動レンズ枠22によって保持されている第2レンズ29をT e L e端の位置とW i d e端の位置との間の任意の位置で保持することができ、よって、中間倍率での拡大観察を行うことが可能となる。その他の効果は、実施例1と同様である。

尚、実施例2においては、前記保持手段を、後述する変形例1、2に示すように構成しても良い。このような変形例1、2を下記に示す。

【0096】

30

(変形例1)

次に、実施例2の保持手段の変形例1について、図9から図11を参照しながら説明する。図9から図11は実施例2の保持手段の変形例1を説明するもので、図9は内視鏡の先端部内の撮像ユニットの断面図、図10、及び図11は図9の撮像ユニット内に設けられた保持手段の構成、及び作用を説明するための側面図を示し、図10は保持手段がオフ状態のときの状態を示し、図11は保持手段がオン状態のときの状態を示している。尚、図9から図11は実施例2の構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

【0097】

変形例1では、撮像ユニット20Bのアクチュエータユニット12Cを改良することにより保持手段を構成して、移動レンズ枠22を、T e L e端とW i d e端との位置以外の任意の中間位置に保持させるようにしている。

40

【0098】

具体的には、図9に示すように、撮像ユニット20Bのアクチュエータユニット12Cは、実施例2の構成要素と略同様に構成されるが、ガイドバー69、ガイドリング72、及びSMAコイル42Aを有して構成されている。尚、SMAワイヤ42は第1の形状記憶合金部を構成し、SMAコイル42Aは第2の形状記憶合金部を構成している。

【0099】

SMAワイヤ42の基端部は、コイルバネ47の基端部内に配された駆動信号ケーブル76の先端部に半田等によって電氣的に接続固定される。この駆動信号ケーブル76は、

50

実施例 1, 2 とは異なり、撮像光学系ユニット 1 2 B に電氣的に接続される信号ケーブル 3 6 内に配されて、コイルバネ 4 7 の基端部に延設されるようになっている。

【 0 1 0 0 】

尚、コイルバネ 4 7 の基端部内は、接着部 7 4 によって、SMA ワイヤ 4 2 と駆動信号ケーブル 7 6 との接続部等を固定しており、また、外部からの水密を確保している。

【 0 1 0 1 】

また、この駆動信号ケーブル 7 6 内には、後述する SMA コイル 4 2 A を駆動するための信号ケーブル 7 5 が配されており、この信号ケーブル 7 5 内の信号線 7 3 は、前記 SMA コイル 4 2 A の基端部と、例えばかしめて半田等によって電氣的に接続し固定されるようになっている ( 図 1 0 参照 ) 。

10

【 0 1 0 2 】

一方、SMA ワイヤ 4 2 の先端部は、図 9 ~ 図 1 1 に示すように、ステンレスなどの金属で構成された棒状のガイドバー 6 9 の一部に固定されている。この場合、SMA ワイヤ 4 2 の先端部とガイドバー 6 9 との固定方法は、SMA ワイヤ 4 2 とガイドバー 6 9 との固定状態が強固なものとなる方法で固定することが望ましい。

【 0 1 0 3 】

そして、ガイドバー 6 9 は、SMA ワイヤ 4 2 と固定されることによって、この SMA ワイヤ 4 2 と電氣的に接続することになる。また、このガイドバー 6 9 は、第 3 レンズ枠 2 3 の連通孔 2 3 b の所定位置に固定されたガイドリング 7 2 に、進退自在に挿通されるようになっている。

20

【 0 1 0 4 】

尚、ガイドバー 6 9 の外周面は、絶縁コーティングされており、ガイドバー 6 9 の基端部の絶縁コーティングされてない一部に SMA ワイヤ 4 2 が固定されるようになっている。また、ガイドリング 7 2 は、導電性部材、例えば金属を用いて形成されており、第 3 レンズ枠 2 3 に電氣的に接続している。

【 0 1 0 5 】

ガイドバー 6 9 の先端部は、実施例 1, 2 とは異なり、移動レンズ枠 2 2 の下部に設けられた取り付け孔 2 2 内に嵌装して固定されるようになっている。この場合、ガイドバー 6 9 の先端部の絶縁コーティングされてない部分が移動レンズ枠 2 2 に接触しているので、このガイドバー 6 9 と移動レンズ枠 2 2 とは電氣的に接続している。

30

【 0 1 0 6 】

このことにより、SMA ワイヤ 4 2 は、ガイドバー 6 9、移動レンズ枠 2 2、第 3 レンズ枠 2 3、円柱部材 1 4、及び外装部材 1 6 を介して実施例 1, 実施例 2 と同様に接地させることができる。

【 0 1 0 7 】

そして、ガイドバー 6 9 のガイドリング 7 2 の基端側には、図 1 0 に示すように SMA コイル 4 2 A が配設されている。この SMA コイル 4 2 A は、SMA 部材を用いてコイル状に形成されたもので、非通電時の場合には図 1 0 に示すように、ガイドバー 6 9 の進退移動が可能な径にて構成されるようになっている。

40

【 0 1 0 8 】

また、SMA コイル 4 2 A の先端部は、前記ガイドリング 7 2 の側面の一部 ( SMA コイル 4 2 A が介在する側の面の一部 ) に強固に固定されている。そして、SMA コイル 4 2 A は、この固定によってガイドリング 7 2 と電氣的に接続している。

【 0 1 0 9 】

また、SMA コイル 4 2 A の基端部は、前記したように、ガイドバー 6 9 の基端部近傍まで延設された信号線 7 3 に電氣的に接続されており、この信号線 7 3 を介して駆動信号 ( 固定信号ともいう ) が供給されるようになっている。

【 0 1 1 0 】

上記構成により、SMA ワイヤ 4 2 の駆動時に、SMA コイル 4 2 A を通電した場合には、この SMA コイル 4 2 A は、図 1 1 に示すように、その発熱による収縮作用によって

50

コイル径が小さくなり、進退自在に挿通されているガイドバー 69 の外周面を押さえ込んで保持することが可能となる。

【0111】

尚、変形例 1 において、SMA コイル 42 A の駆動制御は、実施例 2 と同様に SMA ワイヤ 42 の駆動制御と連動するが、前記 SMA コイル 42 A 自体を通電、又は非通電するように制御するような場合には、実施例 2 と同様にリモートスイッチ 10 c に対して、SMA コイル 42 の通電、又は非通電を指示操作する機能を割当てて操作することにより、所望する位置に移動レンズ枠 22 を保持することが可能となる。

その他の構成は、実施例 2 と同様である。

【0112】

次に、変形例 1 の内視鏡 2 の作用について、図 10、及び図 11 を参照しながら説明する。尚、SMA ワイヤ 42 の駆動制御については実施例 1 と同様であるので省略する。

【0113】

いま、術者は、モニタ 5 に表示された内視鏡画像を見ながら内視鏡 2 の撮像ユニット 20 のズーム操作を行うものとする。

この場合、術者は、実施例 1 と同様に操作部 10 のアクチュエータ駆動用のスイッチであるリモートスイッチ 10 b を操作する。このことにより、ビデオプロセッサ 4 の制御によって SMA ワイヤ 42 には駆動信号が供給され、その結果、SMA ワイヤ 42 の通電による収縮により、ガイドバー 69 を介して移動レンズ枠 22 が T e L e 端位置（図 4 参照）から W i D E 端位置（図 5、又は図 6 参照）へと移動される。

【0114】

このとき、SMA コイル 42 A の状態が図 10 に示されている。つまり、SMA ワイヤ 42 の通電開始直後、又は非通電時においては、SMA コイル 42 A は、図 10 に示すように、通電による収縮作用が始まっていない状態であるので、コイルの径はガイドバー 69 が挿通可能な状態となっている。このため、SMA ワイヤ 42 の収縮によって、ガイドバー 69 が引っ張られることで移動レンズ枠 22 が移動する。

【0115】

その後、ビデオプロセッサ 4 は、SMA ワイヤ 42 の通電を開始する（さらにリモートスイッチ 10 G c の操作時）と同時に、SMA コイル 42 A に対し、信号線 73 を介して駆動信号を供給して通電させる。

【0116】

この場合、信号線 73 を介して供給される駆動信号（固定信号）は、SMA コイル 42 A、ガイドリング 72、第 3 レンズ枠 23、円柱部材 14、外装部材 16 を介して、ビデオプロセッサ 4 の図示しない接地部へと流れるようになっている。

【0117】

すると、SMA コイル 42 A は、図 11 に示すように、通電による過熱によって収縮してコイル径が小さくなることにより、この SMA コイル 42 A 内を挿通しているガイドバー 69 の外周面を押さえ込んで保持する。このことにより、ガイドバー 69 は、所定の位置で SMA コイル 42 A によって保持されるので、移動レンズ枠 22 を、T e L e 端位置（図 9 参照）から W i D E 端位置（図 9 中の波線で示す部分）の間の所定位置に保持して固定することができる。

【0118】

したがって、変形例 1 によれば、保持手段である SMA コイル 42 A、ガイドバー 69 を設け、且つこの SMA コイル 42 A の駆動を制御することにより、実施例 2 と同様に移動レンズ枠 22 によって保持されている第 2 レンズ 29 を T e L e 端の位置と W i d e 端の位置との間の任意の位置で保持することができ、よって、中間倍率での拡大観察を行うことが可能となる。

【0119】

（変形例 2）

次に、実施例 2 の保持手段の変形例 2 について、図 12 から図 15 を参照しながら説明

10

20

30

40

50

する。図 1 2 から図 1 5 は実施例 2 の保持手段の変形例 2 を説明するもので、図 1 2 は内視鏡の先端部内の撮像ユニットの断面図、図 1 3 は図 1 の撮像ユニットに設けられたイオン伝導アクチュエータの動作原理を説明する図、図 1 4、及び図 1 5 は図 1 2 の撮像ユニット内に設けられた保持手段の構成、及び作用を説明するための拡大断面図を示し、図 1 4 は保持手段がオフ状態のときの状態を示し、図 1 5 は保持手段がオン状態のときの状態を示している。尚、図 1 2 から図 1 5 は変形例 1 の構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

【 0 1 2 0 】

変形例 2 では、撮像ユニット 2 0 C のアクチュエータユニット 1 2 C を改良することにより保持手段を構成して、移動レンズ枠 2 2 を、T e L e 端と W i d e 端との位置以外の任意の中間位置に保持させるようにしている。

10

【 0 1 2 1 】

具体的には、図 1 2 に示すように、撮像ユニット 2 0 C のアクチュエータユニット 1 2 C は、変形例 1 ( 図 9 参照 ) と略同様に構成されるが、保持手段として例えばイオン伝導アクチュエータ 8 1、S M A バネ 4 2 B、及び S M A パイプ 8 3 を有して構成されている。

【 0 1 2 2 】

尚、S M A ワイヤ 4 2 は第 1 の形状記憶合金部を構成し、S M A バネ 4 2 B、及び S M A パイプ 8 3 は第 2 の形状記憶合金部を構成している。また、S M A バネ 4 2 B は付勢部材を構成している。

【 0 1 2 3 】

また、連通孔 2 3 a が形成された第 3 レンズ枠 2 3 の下部は、変形例 1 よりも肉厚が厚めに形成されている。そして、連通孔 2 3 a の基端側開口には、絶縁パイプ 4 6 ではなく、S M A 部材でパイプ状に形成された S M A パイプ 8 3 がリング 4 5 を介して固定されている。このリング 4 5 は、S M A パイプ 8 3 の固定状態をより強固なものにしている。

20

【 0 1 2 4 】

尚、変形例 1 ではコイルバネ 4 7 が連通孔 2 3 a の基端側開口を塞ぐように取り付けられていたが、変形例 2 ではコイルバネ 4 7 は、S M A パイプの基端側を被覆するように嵌装している。

また、このコイルバネ 4 7 内、及びコイルバネ 4 7 の基端側の構成は、変形例 1 と同様である。

30

【 0 1 2 5 】

したがって、コイルバネ 4 7 に挿通されている S M A ワイヤ 4 2 は、コイルバネ 4 7 を介してガイドリング 4 4 に挿通されるが、ガイドリング 4 4 の先端側には S M A バネ 4 2 B が設けられている。つまり、S M A ワイヤ 4 2 の先端部は、S M A バネ 4 2 B を有して構成されている。尚、S M A バネ 4 2 B は、付勢手段を構成している。

【 0 1 2 6 】

この S M A バネ 4 2 B は、S M A 部材を用いて、例えば図 1 2 に示すようにバネ形状に形成されている。この S M A バネ 4 2 B の先端部は、移動レンズ枠 2 2 に形成された取り付け孔 2 2 c に当設し、さらに実施例 1 と同様にボール係止部 4 0 によって連通孔 2 2 a に係止している。また、S M A バネ 4 2 B の基端部は、前記したように S M A ワイヤ 4 2 と接続されるとともに、ガイドリング 4 4 の側面に当接している。したがって、S M A バネ 4 2 B は、実施例 1 のバネ 4 3 と同様に、移動レンズ枠 2 2 を常時撮影軸前方方向に付勢するようになっている。

40

【 0 1 2 7 】

この移動レンズ枠 2 2 の取り付け孔 2 2 c には、イオン伝導アクチュエータ 8 1 を固定するための金属固定部 8 0 が固定されている。この金属固定部 8 0 は、導電性部材、例えば金属で形成されたもので、基端部には例えば板状のイオン伝導アクチュエータ 8 1 が固定されている。この場合、イオン伝導アクチュエータ 8 1 は、後述するストッパー部 8 5 側に突出するように金属固定部 8 0 に固定されている。

【 0 1 2 8 】

50



また、イオン伝導アクチュエータ 8 1 の上部には、変形例 1 と同様に延設された信号線 7 3 が電氣的に接続されている。そして、このイオン伝導アクチュエータ 8 1 には、この信号線 7 3 を介して駆動信号（固定信号ともいう）が供給されるようになっている。

【 0 1 2 9 】

第 1 レンズ枠 2 1 と第 3 レンズ枠 2 3 との間には、移動レンズ枠 2 2、SMA バネ 4 2 B、及び信号線 7 3 を覆うようにストッパー 8 4 が取り付けられている。このストッパー 8 4 は、移動レンズ枠 2 2 側の上面に前記イオン伝導アクチュエータ 8 1 の端部と係合するために鋸歯状に形成されたストッパー部 8 5 を設けて構成されている。

【 0 1 3 0 】

また、このストッパー 8 4、及び第 3 レンズ枠 2 3 の下部を覆うように外装部材 4 1 が設けられて、外部から SMA バネ 4 2 B 側内部への水密を確保している。

10

【 0 1 3 1 】

変形例 2 に用いられる保持手段であるイオン伝導アクチュエータ 8 1 は、周知の技術であり、具体的には図 1 3 に示すように、電圧の印加により、高分子電解質内の陽イオンが陰極側へと移動し、表裏で膨潤に差が生じることで変形するといった特性を有している。

【 0 1 3 2 】

イオン伝導アクチュエータ 8 1 は、金属固定部 8 0 を介して移動レンズ枠に電氣的に接続しているので、変形例 1 と同様に接地している。したがって、イオン伝導アクチュエータ 8 1 は、信号線 7 3 から駆動信号が供給されると、例えば図 1 5 に示すように変形することにより、ストッパー部 8 5 との係合状態を解除することが可能である。

20

【 0 1 3 3 】

つまり、言い換えれば、駆動信号の供給を停止すれば、イオン伝導アクチュエータ 8 1 は、例えば図 1 4 に示すように、SMA ワイヤ 4 2 の駆動時において、任意のストッパー部 8 5 と係合することになる。このことにより、移動レンズ枠 2 2 を、変形例 1 と同様に任意の位置に保持することが可能となる。

その他の構成は、変形例 1 と同様である。

【 0 1 3 4 】

次に、変形例 2 の内視鏡 2 の作用について、図 1 4、及び図 1 5 を参照しながら説明する。尚、SMA ワイヤ 4 2 の駆動制御については実施例 1 と同様であるので省略する。

【 0 1 3 5 】

30

いま、術者は、モニタ 5 に表示された内視鏡画像を見ながら内視鏡 2 の撮像ユニット 2 0 のズーム操作を行うものとする。

この場合、術者は、実施例 1 と同様に操作部 1 0 のアクチュエータ駆動用のスイッチであるリモートスイッチ 1 0 b を操作する。このことにより、ビデオプロセッサ 4 の制御によって SMA ワイヤ 4 2 には駆動信号が供給され、その結果、SMA ワイヤ 4 2 の通電による収縮により、SMA バネ 4 2 B を介して移動レンズ枠 2 2 が T e L e 端位置（図 4 参照）から W i D E 端位置（図 5、又は図 6 参照）へと移動される。

【 0 1 3 6 】

このとき、イオン伝導アクチュエータ 8 1 は、SMA ワイヤ 4 2 の駆動と同時に、信号線 7 3 を介して駆動信号が供給されようになっている。この場合、信号線 7 3 を介して供給される駆動信号（固定信号）は、イオン伝導アクチュエータ 8 1、金属固定部 8 0、移動レンズ枠 2 2、第 3 レンズ枠 2 3、円柱部材 1 4、外装部材 1 6 を介して、ビデオプロセッサ 4 の図示しない接地部へと流れるようになっている。

40

【 0 1 3 7 】

このため、イオン伝導アクチュエータ 8 1 は、駆動信号が供給されて電圧が印加されることにより、図 1 5 に示すように変形する。このことにより、SMA ワイヤ 4 2 の駆動時には、ストッパー部 8 5 との係合が解除されて、移動レンズ枠 2 2 は進退移動可能な状態となり、T e L e 端位置（図 4 参照）から W i D E 端位置（図 5、又は図 6 参照）へと移動されることになる。このときのイオン伝導アクチュエータ 8 1 とストッパー部 8 5 との状態が図 1 5 に示されている。

50

## 【0138】

その後、ビデオプロセッサ4は、リモートスイッチ10Gcが操作されると、イオン伝導アクチュエータ81に対し、信号線73を介して供給している駆動信号の出力を停止する。

## 【0139】

すると、イオン伝導アクチュエータ81は、図14に示すように、通常の形状に戻ることで、任意のストッパー部85と係合することになる。このことにより、イオン伝導アクチュエータ81は、ストッパー84のいずれかのストッパー部85と係合して保持されるので、移動レンズ枠22を、T e L e端位置(図12参照)からW i D E端位置(図12中の波線で示す部分)の間の所定位置に保持して固定することができる。

10

したがって、変形例2によれば、変形例1と同様の効果が得られる。

また、変形例2においても、変形例1と同様に、SMAワイヤ42、及びSMAパネ42Bの収縮を開始する温度(例えば45)をSMAパイプ83の収縮を開始する温度(例えば100)以下となるようにSMAワイヤ42、SMAパネ42B、及びSMAパイプ83を構成した場合には、内視鏡2をオートクレーブなどの滅菌処理を行うとすると、SMAワイヤ42、及びSMAパネ42Bは、過熱によって例えば45くらいから収縮を開始することになるが、SMAパイプ83は、例えば100から収縮することとなる。このことにより、SMAワイヤ42、及びSMAパネ42Bの張力を緩和することができるので、オートクレーブ等の滅菌処理時におけるSMAワイヤ42、及びSMAパネ42Bの断線を防止することができるといった効果も得る。

20

## 【0140】

(実施例3)

次に、本発明に係る内視鏡の実施例3について、図16から図18を参照しながら説明する。

図16から図18は本発明の内視鏡の実施例3を示し、図16は内視鏡の先端部内の撮像ユニットの構成図、図17、及び図18は実施例3の内視鏡のアクチュエータの作用を説明するための一部破断した撮像ユニット主要部の断面図であり、図17はSMAパネの通電時にこのSMAパネが縮んで移動レンズ枠が基端側方向に移動した状態を示し、図18はSMAパネの非通電時にその付勢力により移動レンズ枠が先端部方向に移動した状態をそれぞれ示している。尚、図16から図18は実施例1の構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

30

## 【0141】

実施例3の内視鏡2の撮像ユニット20Dは、実施例1の撮像ユニット20と略同様に構成しているが、アクチュエータユニット12Cに改良がなされている。

具体的には、図16～図18に示すように、第3レンズ枠23の連通孔23bには、この連通孔23bの後方側に突出するようにパイプ86が挿通されて固定されている。このパイプ86の基端部には、実施例1の駆動信号ケーブル53が接着部50によって固定されている。そして、パイプ86の基端側内部において、駆動信号ケーブル53の信号線52がSMAパネ42Cに、例えばかしめて半田等で電氣的に接続し固定されている。

40

## 【0142】

SMAパネ42Cは、変形例2と同様にSMA部材を用いてパネ形状に形成されたもので、パイプ86に配設されている。そして、SMAパネ42Cのパネ形状部分の先端部が移動レンズ枠22の取り付け孔22cに当接されると同時に、延設するSMAワイヤ部分の先端部には、実施例1と同様にボール係止部40が設けられて連通孔22aに係止されている。

## 【0143】

したがって、SMAパネ42Cの先端部(ボール係止部40)が移動レンズ枠22に係止されているので、SMAパネ42Cの先端部は、移動レンズ枠22の外周面と第3レンズ枠23の内周面との接触によって、円柱部材14を介して、接地された外装部材16と電氣的に接続させることが可能である。

50

## 【0144】

上記構成によれば、SMAバネ42Cは、バネ形状に形成されているので実施例1のバネ43（図2参照）と同様のばね特性、すなわち、移動レンズ枠22を、第3レンズ枠23に対して、常時撮影軸前方方向に付勢することが可能となる。勿論、SMAバネ42Cは、実施例1のSMAワイヤ42と同様に駆動時には、その過熱により収縮し、非駆動時には膨張するといった特性を有している。

## 【0145】

その他の構成は、実施例1と同様である。

## 【0146】

次に、実施例3の作用について、図17、及び図18を参照しながら説明する。

10

いま、術者は、モニタ5に表示された内視鏡画像を見ながら内視鏡2の撮像ユニット20の例えばズームング操作を行うものとする。

このとき、図18に示すように、撮像ユニット20Dの移動レンズ枠22がT e L e端位置にある状態、又は術者が操作部10のアクチュエータ駆動用のスイッチであるリモートスイッチ10bを操作した場合には、撮像ユニット20内のSMAバネ42Cには通電がなされてない状態である。

## 【0147】

つまり、アクチュエータユニット12CのSMAバネ42Cは、駆動信号ケーブル53からの駆動用信号の供給が停止されて非通電状態となっている。この場合、SMAバネ42Cは、非通電状態であるので収縮せずに膨張しており、また、撮影軸方向に移動自在な状態になっている。

20

## 【0148】

したがって、移動レンズ枠22は、図18に示すように、SMAバネ42Cによる先端部12の前方方向への付勢力によって第3レンズ枠23の第3レンズ群30よりも最も離れる位置（T e L e端位置）に移動させて配置される。

## 【0149】

そして、術者は、操作部10のアクチュエータ駆動用のスイッチであるリモートスイッチ10aを操作してズームング動作を行うものとする。

すると、ビデオプロセッサ4は、リモートスイッチ10aの操作信号に基づき、駆動信号ケーブル53を介してSMAバネ42Cに駆動信号を供給する。

30

## 【0150】

このとき、SMAバネ42Cの先端側は、ボール係止部40、移動レンズ枠22、第3レンズ枠23、及び円柱部材14を介して、基準電位となるように接地された外装部材16と電氣的に接続しているので、その結果、SMAバネ42Cには駆動信号が流れて通電状態となる。

## 【0151】

すると、SMAバネ42Cは、通電状態になると、その特性により過熱されて収縮する。その結果、SMAワイヤ42の収縮作用により、移動レンズ枠22は、図17に示すように、図18に示すL1から図17に示すL0の距離を第3レンズ群30方向に移動し、そして、この移動レンズ枠22の基端部が位置決め部材23aに当接することによって、移動レンズ枠22がW i d e端の位置にて位置決めされる。

40

## 【0152】

このことにより、移動レンズ枠22によって保持されている第2レンズ29がT e L e端の位置から第3レンズ群30、及び第4レンズ群31に対してW i d e端の位置に移動することになるので、ズームング、又はフォーカスを行ったり、観察深度を切り替えたりするなどの、拡大観察を行うことが可能となる。

## 【0153】

したがって、実施例3によれば、実施例1と同様の効果が得られる他に、バネ43を用いずともアクチュエータユニット12Cを構成できるので、構造が簡素化し、さらにコストを低減することも可能となる。

50

## 【 0 1 5 4 】

ところで、撮像ユニット 20 のアクチュエータユニット 12 C に、SMA 部材を用いた SMA ワイヤ 42 等を設けて構成すると、このような SMA 部材は熱により変形するという特性を有しているので、例えばオートクレープ等の滅菌処理を行う場合には SMA ワイヤ 42 等の SMA 部材が変形してしまい、アクチュエータ本来の動作性能に悪影響を及ぼしてしまう虞がある。

## 【 0 1 5 5 】

そこで、本発明では、前記問題点に鑑みてなされたもので、オートクレープ等の滅菌処理を行った場合でも、アクチュエータの動作性能の安定化を図ることができる内視鏡を提供する。このような実施例を下記に示す。

## 【 0 1 5 6 】

## ( 実施例 4 )

図 19 から図 21 は本発明の内視鏡の実施例 4 を示し、図 19 は内視鏡の先端部内の撮像ユニットの構成図、図 20、及び図 21 は実施例 4 の内視鏡のアクチュエータの作用を説明するための一部破断した撮像ユニット主要部の断面図であり、図 20 はオートクレープ等の滅菌処理を行ってない通常時の状態を示し、図 21 はオートクレープ等の滅菌処理を行った場合の過熱により SMA パイプが縮んだ状態をそれぞれ示している。尚、図 19 から図 21 は実施例 1 の構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

## 【 0 1 5 7 】

実施例 4 の内視鏡 2 の撮像ユニット 20 E は、実施例 1 の撮像ユニット 20 と略同様に構成しているが、アクチュエータユニット 12 C に改良がなされている。

具体的には、図 19 ~ 図 21 に示すように、アクチュエータユニット 12 C を構成する第 3 レンズ枠 23 の連通孔 23 b には、実施例 3 と同様にこの連通孔 23 b の後方側に突出するように SMA パイプ 86 A が挿通されて固定されている。この SMA パイプ 86 A の基端側の構成は、実施例 3 と略同様であるが、SMA パイプ 86 A の基端側内部において、駆動信号ケーブル 53 の信号線 52 が SMA ワイヤ 42 の基端部に、例えばかしめて半田等で電気的に接続され接着部 50 によって固定されている。

## 【 0 1 5 8 】

SMA パイプ 86 A は、SMA 部材を用いてパイプ状に形成されたものである。そして、この SMA パイプ 86 A 内の接着部 50 には、実施例 1 と同様のバネ 43 の基端部が当接している。

## 【 0 1 5 9 】

尚、SMA ワイヤ 42 の収縮を開始する温度を SMA パイプ 86 A の収縮を開始する温度よりも低くなるように SMA ワイヤ 42、及び SMA パイプ 86 A を構成している。つまり SMA ワイヤ 42 の収縮を開始する温度と SMA パイプ 86 A の収縮を開始する温度とは異なったものとなる。例えば、本実施例 4 では、SMA ワイヤ 42 の収縮を開始する温度を 45 とし、SMA パイプ 86 A の収縮を開始する温度を 100 としている。この場合、それぞれの収縮を開始する温度が異なる SMA 部材を得るためには、SMA 部材を製造する際の製造成分の配合比を切り替えれば実現可能である。

その他の構成は、実施例 1 と同様である。

## 【 0 1 6 0 】

次に、実施例 4 の作用について、図 20、及び図 21 を参照しながら説明する。

アクチュエータユニット 12 C を構成する SMA パイプ 86 A は、熱により収縮するが、収縮を開始する温度が例えば 100 と高いので、前記したような通常の使用状態では変形することはない。

## 【 0 1 6 1 】

また、SMA ワイヤ 42 は、過熱によって例えば 45 くらいから収縮を開始することになる。このため、内視鏡 2 をオートクレープなどの滅菌処理を行った場合には、SMA ワイヤ 42 は、過熱によって例えば 45 くらいから収縮を開始することになるので、通

10

20

30

40

50

常の構成（単にＳＭＡワイヤ４２のみを設けた構成）だと、ＳＭＡワイヤ４２の張力が増して破断してしまう虞れがあり、動作性能に悪影響を及ぼしてしまう。

【０１６２】

ところが、実施例４のアクチュエータユニット１２Ｃでは、ＳＭＡワイヤ４２の基端部が接着部５０を介して固定されるＳＭＡパイプ８６Ａは、例えば１００ から収縮するようなＳＭＡ部材を用いて構成されている。このことにより、ＳＭＡワイヤ４２が例えば４５ より収縮を開始したとしても、ＳＭＡパイプ８６Ａは１００ で収縮するので、その結果ＳＭＡワイヤ４２の張力を緩和することができる。

【０１６３】

つまり、オートクレーブ等の滅菌処理を行ってない通常時では、図２０に示すように、ＳＭＡパイプ８６Ａの撮影軸長手方向の長さはＬ２であるが、オートクレーブ等の滅菌処理を行った場合の過熱により例えば１００ 近傍になると、ＳＭＡパイプ８６Ａは、図２１に示すように、撮影軸方向の長さＬ３まで縮小することになる。

【０１６４】

すなわち、このＳＭＡパイプ８６Ａが図２１に示すように縮小することにより、ＳＭＡワイヤ４２が高温により縮小したとしても、これに伴ってＳＭＡパイプ８６Ａが縮むので、ＳＭＡワイヤ４２の張力を緩和することが可能となる。よって、アクチュエータユニット１２Ｃの動作性能の安定化を図ることが可能となる。

【０１６５】

尚、ＳＭＡワイヤ４２の収縮開始温度として例えば４５ 、また、ＳＭＡパイプ８６Ａの収縮開始温度として例えば１００ として説明したが、これに限定されるものではなく、前記同様に作用、効果が得られる収縮開始温度であれば、いずれのＳＭＡ部材を構成して用いても良い。

【０１６６】

したがって、実施例４によれば、実施例１と同様の効果が得られる他に、オートクレーブ等の滅菌処理を行った場合でも、アクチュエータの動作性能の安定化を図ることができる内視鏡を提供することが可能となる。

【０１６７】

尚、本実施例では、内視鏡２に対する過熱動作として、オートクレーブ等の滅菌処理を行うことによって過熱した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、これ以外の過熱動作によって過熱した場合にも同様の効果が得られるようになっている。

【０１６８】

以上の実施例に記載した発明は、その実施例、及び変形例に限ることなく、その他、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を実施し得ることが可能である。さらに、前記実施例には、種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組合せにより種々の発明が抽出され得る。

【０１６９】

例えば、実施例に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【図面の簡単な説明】

【０１７０】

【図１】本発明の内視鏡の実施例１を示し、内視鏡を有する内視鏡システムの全体構成を示す構成図。

【図２】図１の内視鏡の先端部の断面図。

【図３】図２のＣ矢印方向からみた場合の先端部の平面図。

【図４】ＳＭＡワイヤの非通電時にばねの付勢力により移動レンズ枠が先端部方向に移動した状態を示す撮像ユニットの断面図。

【図５】ＳＭＡワイヤの通電時にＳＭＡワイヤが縮んで移動レンズ枠が基端側方向に移動した状態を示す撮像ユニットの断面図。

10

20

30

40

50

【図 6】本発明の内視鏡の実施例 2 を示し、内視鏡の先端部内の撮像ユニットの断面図。  
図 7、及び図 8 は図 8 は保持手段がオン状態のときの状態を示し図。

【図 7】図 6 の撮像ユニット内に設けられた保持手段がオフ状態のときの状態を示す斜視図。

【図 8】図 6 の撮像ユニット内に設けられた保持手段保持手段がオン状態のときの状態を示す斜視図。

【図 9】実施例 2 の保持手段の変形例 1 を示し、内視鏡の先端部内の撮像ユニットの断面図。

【図 10】図 9 の撮像ユニット内に設けられた保持手段がオフ状態のときの状態を示す側面図。

10

【図 11】図 9 の撮像ユニット内に設けられた保持手段がオン状態のときの状態を示す側面図。

【図 12】実施例 2 の保持手段の変形例 2 を示し、内視鏡の先端部内の撮像ユニットの断面図。

【図 13】図 1 の撮像ユニットに設けられたイオン伝導アクチュエータの動作原理を説明する図。

【図 14】図 12 の撮像ユニット内に設けられた保持手段がオフ状態のときの状態を示す拡大断面図。

【図 15】図 12 の撮像ユニット内に設けられた保持手段がオン状態のときの状態を示す拡大断面図。

20

【図 16】本発明の内視鏡の実施例 3 を示し、内視鏡の先端部内の撮像ユニットの構成図。

【図 17】SMA バネの通電時にこの SMA バネが縮んで移動レンズ枠が基端側方向に移動した状態を示す、一部破断した撮像ユニット主要部の断面図。

【図 18】SMA バネの非通電時にその付勢力により移動レンズ枠が先端部方向に移動した状態を示す、一部破断した撮像ユニット主要部の断面図。

【図 19】本発明の内視鏡の実施例 4 を示し、内視鏡の先端部内の撮像ユニットの構成図。

【図 20】オートクレーブ等の滅菌処理を行ってない通常時の状態を示し、一部破断した撮像ユニット主要部の断面図。

30

【図 21】オートクレーブ等の滅菌処理を行った場合の過熱により SMA パイプが縮んだ状態を示し、一部破断した撮像ユニット主要部の断面図。

【符号の説明】

【0171】

1 ... 内視鏡装置、

2 ... 内視鏡、

9 ... 挿入部、

10 ... 操作部、

10C ... 把持部、

10D ... 送気送水操作ボタン、

40

10E ... 吸引操作ボタン、

10F ... 湾曲操作ノブ、

10a ~ 10c ... リモートスイッチ、

11a ... コネクタ部、

11 ... ユニバーサルコード、

12C ... アクチュエータユニット、

12B ... 撮像光学系ユニット、

12 ... 先端部、

12a ... 先端面、

12A ... 対物光学系ユニット、

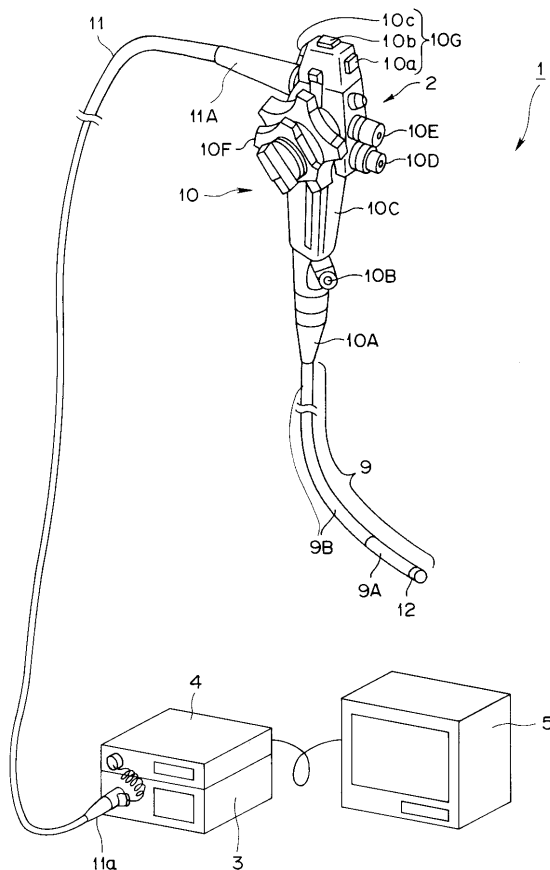
50

- 1 3 ... 先端カバー、
- 1 4 ... 円柱部材、
- 1 6 ... 外装部材、
- 1 7 ... 補強環、
- 2 0、2 0 A ~ E ... 撮像ユニット、
- 2 2 ... 第 2 レンズ枠 ( 移動レンズ枠 )、
- 2 2 a ... 連通孔、
- 2 3 ... 第 3 レンズ枠、
- 2 3 b ... 連通孔、
- 2 7 ... 観察窓 ( 先端レンズ )、
- 2 9 ... 第 2 レンズ、
- 3 2 a ... カバーレンズ、
- 3 2 ... 撮像素子、
- 3 6 ... 信号ケーブル、
- 4 0 ... ボール係止部、
- 4 1 ... 外装部材、
- 4 2 ... S M A ワイヤ、
- 4 3 ... パネ、
- 4 4 ... ガイドリング、
- 4 6 ... 絶縁パイプ、
- 4 7 ... コイルパネ、
- 5 2 ... 信号線、
- 5 3 ... 駆動信号ケーブル。

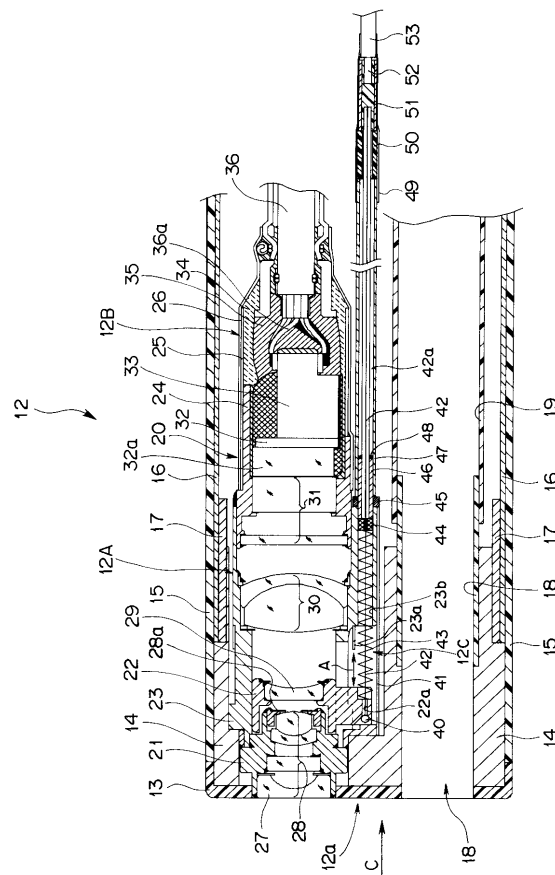
10

20

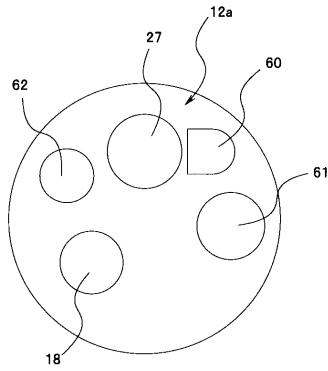
【 図 1 】



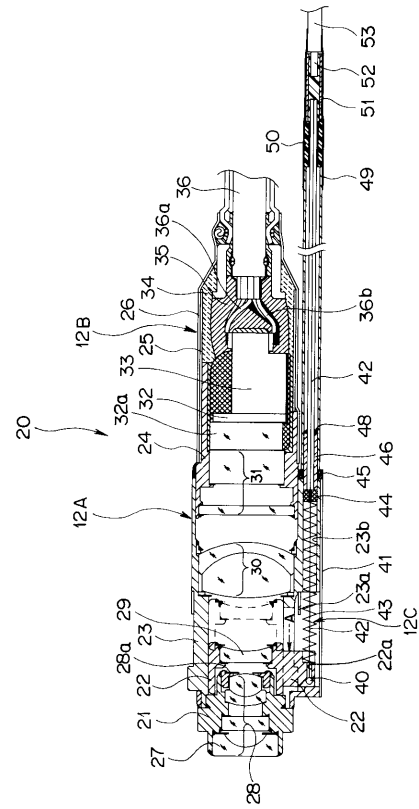
【 図 2 】



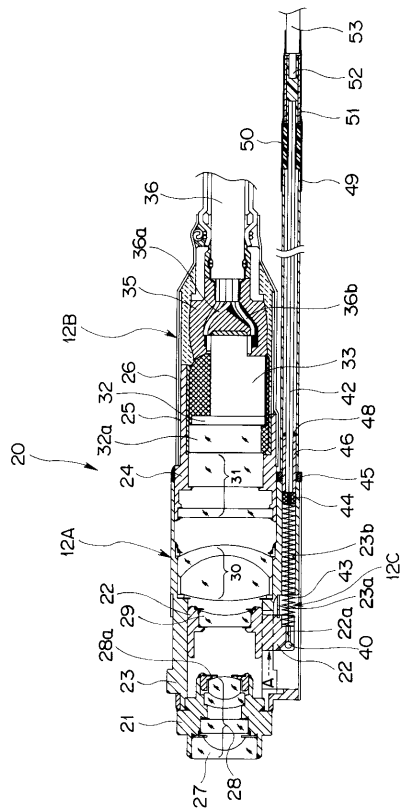
【図 3】



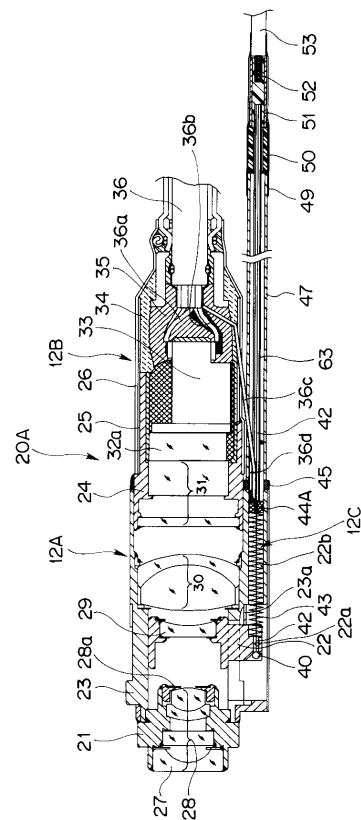
【図 4】



【図 5】



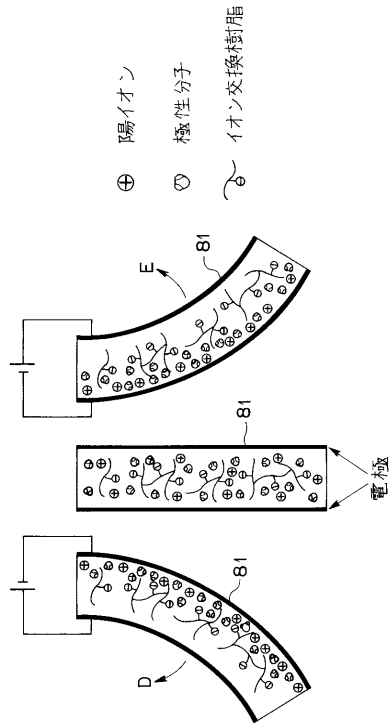
【図 6】



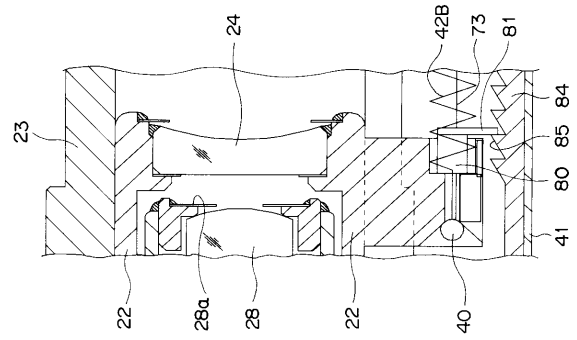




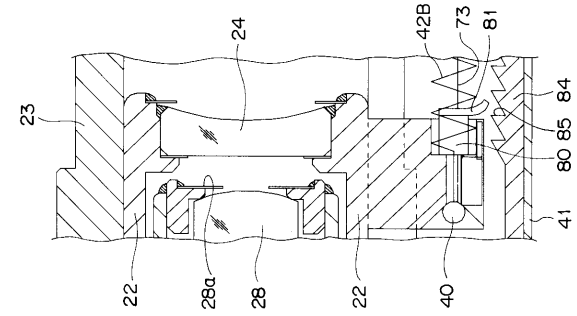
【図 13】



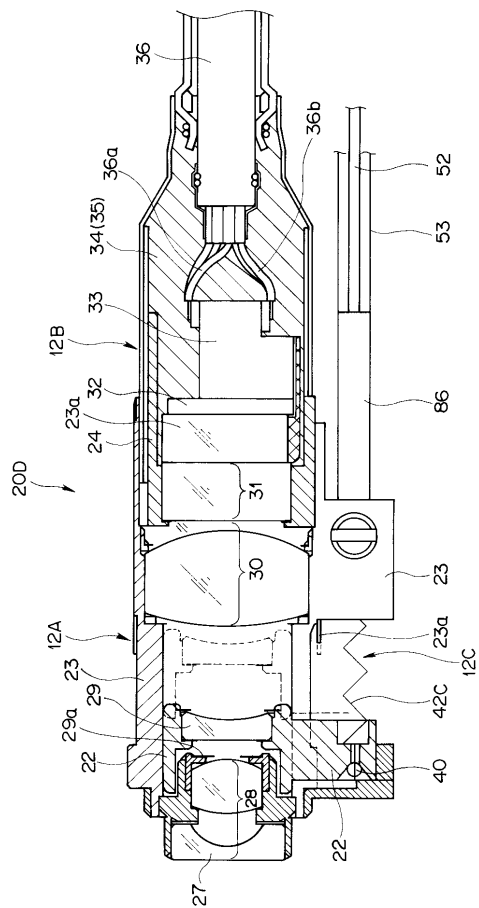
【図 14】



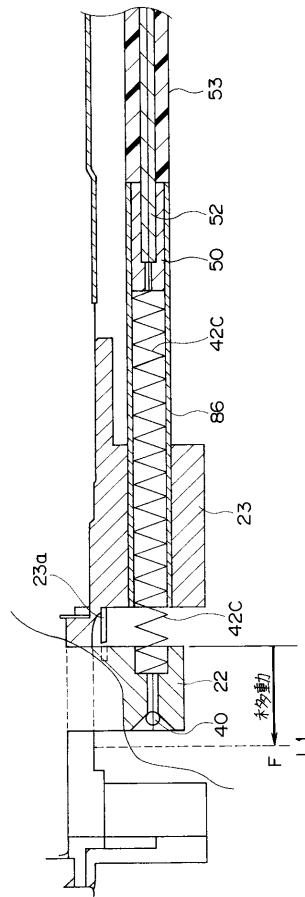
【図 15】



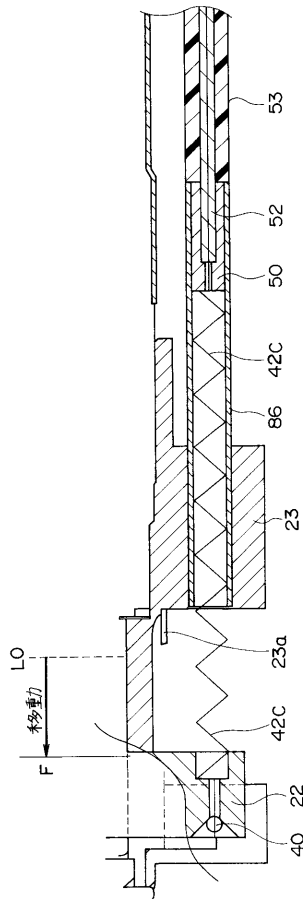
【図 16】



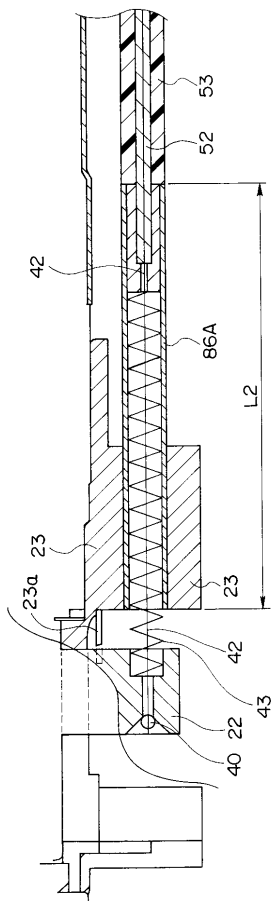
【図 17】



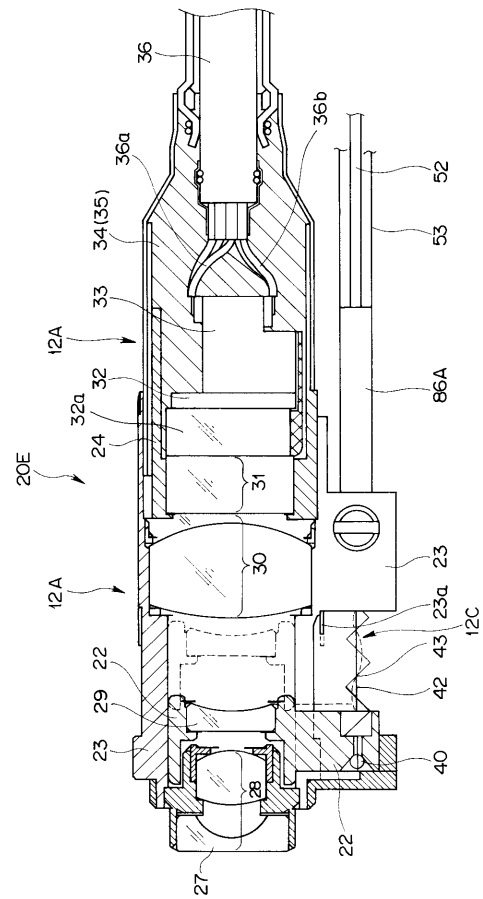
【図 18】



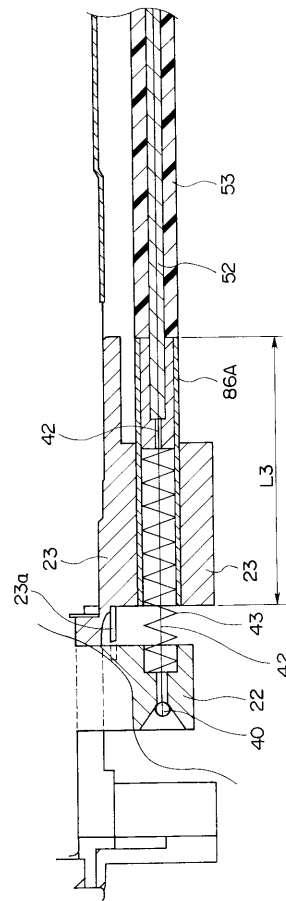
【図 20】



【図 19】



【図 21】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭59-202426(JP,A)  
特開平10-307628(JP,A)  
特開平07-184852(JP,A)  
特開昭62-229112(JP,A)  
特開2005-278133(JP,A)  
特開昭59-228620(JP,A)  
特開平01-264795(JP,A)  
特開平05-341209(JP,A)  
特開2004-129950(JP,A)  
特開2005-237557(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	<a href="#">JP4847157B2</a>	公开(公告)日	2011-12-28
申请号	JP2006053710	申请日	2006-02-28
[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		
当前申请(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	岩崎誠二 石井広		
发明人	岩▲崎▼ 誠二 石井 広		
IPC分类号	A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/00.731 A61B1/00.735		
F-TERM分类号	4C061/AA00 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF40 4C061/HH28 4C061/JJ02 4C061/NN01 4C061/PP12 4C061/PP13 4C061/RR06 4C061/RR26 4C161/AA00 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/HH28 4C161/JJ02 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/PP13 4C161/RR06 4C161/RR26		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	伊藤商事		
其他公开文献	JP2007229155A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

通过使具有致动器的成像单元小型化来减小内窥镜插入部分的远端部分的直径。 解决方案：本发明的内窥镜2设置在插入部分9的远端部分12中并且可移动地容纳透镜29以便可在可移动透镜框架22中移动并具有导电外壳作为构件的第三透镜框架23，柱状构件14和外部构件16，其一端电连接到接收构件，另一端连接到用于激励的信号电缆53具有通过信号电缆53通电而收缩的特性，并具有形状记忆，用于通过将接收构件设定为接地电位以使可动透镜框架22移动而通过信号电缆53收缩电力而收缩。并且合金线 ( SMA线 ) 42。 .The

