

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4679241号
(P4679241)

(45) 発行日 平成23年4月27日(2011.4.27)

(24) 登録日 平成23年2月10日(2011.2.10)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)
G 0 2 B 23/24 (2006.01)A 6 1 B 1/00 3 1 0 H
G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 4 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2005-151337 (P2005-151337)
 (22) 出願日 平成17年5月24日(2005.5.24)
 (65) 公開番号 特開2006-325745 (P2006-325745A)
 (43) 公開日 平成18年12月7日(2006.12.7)
 審査請求日 平成20年3月10日(2008.3.10)

(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43番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 内村 澄洋
 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

審査官 安田 明央

(56) 参考文献 特開2004-350495 (JP, A)
)
 特開2004-24860 (JP, A)

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】

挿入部に湾曲部が設けられた内視鏡において、
 前記湾曲部が駆動電圧の印加に応じて伸縮する導電性高分子部材を用いたアクチュエータと、

前記アクチュエータに対して基準方向から任意の方向に湾曲させる湾曲方向の指示操作を行う湾曲指示操作手段と、

前記湾曲指示操作手段による前記湾曲方向の指示操作を検出後に、前記基準方向に戻す方向の指示操作を検出した場合には、前記アクチュエータに対して前記戻す方向に湾曲させる駆動電圧を発生させる制御を行う制御手段と、

を具備したことを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

さらに、前記湾曲指示操作手段による湾曲方向の指示操作に対応して前記アクチュエータに駆動電圧を印加する駆動電圧印加手段と、

前記駆動電圧印加手段による前記駆動電圧の印加により、前記アクチュエータの変位量を検出する検出手段とを具備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】

前記制御手段は、前記基準方向に戻す方向の指示操作を検出する場合、前記戻す方向への指示操作量が予め設定された閾値以上である場合に、前記戻す方向への指示操作が行われたと判定することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記検出手段は、前記アクチュエータの電極間に駆動電圧が印加された際の電極間のキャパシタンスを測定することにより前記変位量を検出することを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、駆動電圧の印加に応じて伸縮する導電性高分子部材を用いたアクチュエータにより湾曲部を構成した内視鏡に関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来より、内視鏡は医療分野、工業分野等において広く用いられている。内視鏡は、例えば、医療分野においては、患部である生体の体腔の部位、組織等に対して種々の処置を行う際に用いられている。

内視鏡を用いて患部に対し種々の処置を行う場合、術者が種々の処置を確実に行うことができるように、内視鏡の湾曲部には、湾曲部を湾曲動作させることにより、湾曲部の先端部を所望の部位に向けることができるような機構が設けられている。前記機構を有する内視鏡としては、例えば、特許文献 1 において提案されているようなものがある。

【特許文献 1】特開 2003 - 38418 号公報**【特許文献 2】米国特許出願公開 2003 / 0006669 号公報**

20

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

前記特許文献 1 に提案されている内視鏡が有する湾曲部は、複数の湾曲駒を有し、内視鏡操作部に設けられた湾曲部操作ノブの操作をもって、湾曲用ワイヤを進退移動させることにより、形状が変化する構成を有している。

この構成を実現するためには、モーター、湾曲駒および湾曲用ワイヤ等からなる湾曲機構を、操作部、挿入部および湾曲部に設ける必要がある。しかし、前記湾曲機構を内視鏡に設けることにより、内視鏡そのものが重量化し、その結果、術者が長時間連続して内視鏡を用いるような処置を行う際の肉体的負担が大きくなる。

30

【0004】

一方、例えば米国特許出願公開 2003 / 0006669 号公報には、電圧を印加することにより、厚み方向に円筒状に巻き付けた薄板状の導電性高分子の対向する両面に電極を設けたものを、円筒形状に巻き付けてロール状導電性高分子部材を形成し、対向する電極に電圧を印加することにより、厚み方向に伸縮させて、電極が設けられた部分を湾曲させることができるようにしている。

また、このロール状導電性高分子部材には、その内側にコイル状スプリングを内設して、形状復元の機能を確保した導電性高分子アクチュエータを開示している。

この導電性高分子アクチュエータは、内視鏡の湾曲部に利用した場合、湾曲機構の軽量化して操作性を向上できる可能性がある。

40

また、応答性をより向上できるとさらに操作性が向上する。

【0005】**(発明の目的)**

本発明は、前述した点に鑑みてなされたものであり、湾曲部の形状を変化させるための操作性を向上でき、かつ応答性を向上す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】**【0006】**

本発明は、挿入部に湾曲部が設けられた内視鏡において、

前記湾曲部が駆動電圧の印加に応じて伸縮する導電性高分子部材を用いたアクチュエー

50

タと、

前記アクチュエータに対して基準方向から任意の方向に湾曲させる湾曲方向の指示操作を行う湾曲指示操作手段と、

前記湾曲指示操作手段による前記湾曲方向の指示操作を検出後に、前記基準方向に戻す方向の指示操作を検出した場合には、前記アクチュエータに対して前記戻す方向に湾曲させる駆動電圧を発生させる制御を行う制御手段と、

を具備したことを特徴とする。

上記構成により、導電性高分子部材を用いたアクチュエータにより操作性を確保し、かつ湾曲操作を行った場合の応答性も向上できるようにしている。

【発明の効果】

10

【0007】

本発明によれば、操作性を確保でき、かつ湾曲操作に対する応答性を向上できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【実施例1】

【0009】

図1ないし図12は本発明の実施例1に係り、図1は本発明の実施例1を備えた内視鏡システムの概略の構成を示し、図2は実施例1の内視鏡の全体構成を示し、図3は内視鏡システム制御装置及びAWSユニットの内部構成及びスコープコネクタの接続部の構造を示し、図4は挿入部の先端側の内部構成を示し、図5は図4におけるA-A線断面構造を示す。

20

また、図6は本実施例における湾曲制御機構部分の概略の構成を示し、図7は図6のより詳細な構成を示し、図8は図7の具体的な構成を示し、図9は図6の湾曲制御機構の動作説明のタイミングチャートを示し、図10は本実施例による応答性を改善した場合の動作を改善しない場合と比較して示す説明図を示し、図11は本実施例の動作のフローチャートを示し、図12は変形例におけるEPAMアクチュエータの一部を示す。

【0010】

図1に示すように本発明の実施例1を備えた内視鏡システム1は、検査ベッド2に横たわる図示しない患者の体腔内に挿入して内視鏡検査を行う本実施例の軟性の内視鏡（スコープともいう）3と、この内視鏡3が接続され、送気、送水及び吸引機能を備えた送気・送水・吸引ユニット（以下、AWSユニットと略記）4と、内視鏡3に内蔵された撮像素子に対する信号処理と、内視鏡3に設けられた各種操作手段に対する制御処理と映像処理等を行う内視鏡システム制御装置5と、この内視鏡システム制御装置5により生成された映像信号を表示する液晶モニタ等による観察モニタ6とを有する。なお、この観察モニタ6には、タッチパネル33が設けてある。

30

また、この内視鏡システム1は、内視鏡システム制御装置5により生成された例えばデジタル映像信号をファイリング等する画像記録ユニット7と、AWSユニット4に接続され、内視鏡3の挿入部内に形状検出用コイル（以下、UPDコイルと略記）が内蔵された場合には、そのUPDコイルにより電磁界を受信するなどして各UPDコイルの位置を検出して内視鏡3の挿入部の形状を表示するためのUPDコイルユニット8とを有する。

40

【0011】

図1の場合には、UPDコイルユニット8は、検査ベッド2の上面に埋め込むようにして設けられている。そして、このUPDコイルユニット8は、ケーブル8aによりAWSユニット4と接続される。

また、本実施例においては、検査ベッド2における長手方向の一方の端部及びその下部の位置には、収納用凹部が形成され、トレー運搬用トロリ38を収納できるようにしている。このトレー運搬用トロリ38の上部には、水密構造の内視鏡3が収納されるスコープトレー39が載置される。

そして、滅菌或いは消毒された内視鏡3を収納したスコープトレー39をトレー運搬用

50

トロリ 38 により運搬でき、検査ベッド 2 の収納用凹部に収納できる。術者は、スコープトレー 39 から内視鏡 3 を引き出して内視鏡検査に使用できると共に、内視鏡検査の終了後には再びこのスコープトレー 39 に収納すれば良い。その後、トレー運搬用トロリ 38 により、使用後の内視鏡 3 を収納したスコープトレー 39 を運搬することにより、滅菌或いは消毒もスムーズに行うことができる。

【0012】

また、図 1 に示す AWS ユニット 4 と内視鏡システム制御装置 5 とは、本実施例では無線で情報（データ）の送受信を行うようにしている。なお、図 1 では、内視鏡 3 は、AWS ユニット 4 とチューブユニット 19 により接続されているが、後述するように無線で情報（データ）の送受信（双方向の伝送）を行う。また、内視鏡システム制御装置 5 も、内視鏡 3 及び AWS ユニット 4 と無線で情報の送受信を行う。

10

また、図 1 に示すように実施例 1 の内視鏡 3 は、内視鏡本体 18 と、この内視鏡本体 18 に着脱自在に接続され、例えば使い捨てタイプ（ディスポーザブルパイプ）のチューブユニット 19 とからなる。

内視鏡本体 18 は、体腔内に挿入される細長で軟性の挿入部 21 と、この挿入部 21 の後端に設けられた操作部 22 とを有し、この操作部 22 にはチューブユニット 19 の基端が着脱自在に接続される。

【0013】

また、挿入部 21 の先端部 24 には、撮像素子として、撮像素子内部でゲインを可変とする電荷結合素子（CCD と略記）25 を用いた撮像ユニットが配置されている。

20

また、先端部 24 の後端には低力量で湾曲させることができる湾曲部 27 が設けてあり、操作部 22 に設けた湾曲量指示手段 81（図 6 参照）としてのトラックボール 69 を操作することにより、湾曲部 27 を湾曲することができる。このトラックボール 69 は、アングル操作（湾曲操作）と、他のスコープスイッチの機能の変更設定、例えばアングル感度、送気量の設定等を行う場合にも使用される。

また、挿入部 21 には、硬度可変とする硬度可変用アクチュエータ 54A、54B を設けた硬度可変部が複数箇所形成され、挿入操作などをより円滑に行えるようにしている。

本実施例では AWS ユニット 4 と内視鏡システム制御装置 5 とは、例えば図 3 に示すように無線の送受信ユニット 177、101 とによりデータの送受信を行う。また、観察モニター 6 は、モニターケーブルにより内視鏡システム制御装置 5 のモニター用コネクタ 35 に接続される。

30

【0014】

なお、内視鏡システム制御装置 5 は、電源ユニット 100 と、この電源ユニット 100 から電力が供給される送受信ユニット 101 と、画像処理を行う画像処理ユニット 116 と、システム全体の制御を行うシステム制御ユニット 117 とを有し、送受信ユニット 101 は、アンテナ部 101a に接続される。

また、AWS ユニット 4 は、電源ユニット 175 と、この電源ユニット 175 から電力が供給される送受信ユニット 177 と、UPD コイルユニット 8 を用いて検出した内視鏡 3 の挿入部形状（UPD 画像）の画像データを生成する UPD ユニット 176 と、AWS 制御を行う AWS ユニット 66 とを有し、送受信ユニット 177 は、アンテナ部 177a に接続される。

40

そして、後述するように内視鏡システム制御装置 5 には、内視鏡 3 から CCD 25 により撮像した画像データが送信されると共に、AWS ユニット 4 から UPD 画像の画像データが送信される。従って内視鏡システム制御装置 5 は、これらの画像データに対応する映像信号を観察モニター 6 に送信して、その表示面に内視鏡画像と共に UPD 画像も表示することもできるようにしている。

【0015】

観察モニター 6 は、このように複数種類の画像をその表示面に同時に表示できるように、高解像度 TV（HDTV）のモニターにて構成される。

50

また、図 1 に示すように、例えば A W S ユニット 4 には、スコープコネクタ 4 0 が設け
てある。そして、このスコープコネクタ 4 0 には、内視鏡 3 のスコープコネクタ 4 1 が着
脱自在に接続される。

この場合、A W S ユニット 4 側のスコープコネクタ 4 0 は、実施例 1 の内視鏡 3 のよう
に管路のみが設けられたチューブユニット 1 9 の端部のコネクタ 4 1 を接続できると共に
、チューブユニット 1 9 内に信号線を挿通した場合のコネクタ（図示略）も接続できるよ
うな構造の A W S アダプタ 4 2 を備えている（図 3 参照）。

次に図 2 を参照して本発明の実施例 1 の内視鏡 3 の具体的な構成を説明する。

図 1 において、その概略を説明したように、軟性の内視鏡 3 は、細長で軟性の挿入部 2
1 及びその後端に設けられた操作部 2 2 を有する内視鏡本体 1 8 と、この内視鏡本体 1 8
における操作部 2 2 の基端（前端）付近に設けたチューブユニット接続用のコネクタ部 5
1 に、その基端のコネクタ部 5 2 が着脱自在に接続される使い捨てタイプ（ディスポタイ
プと略記）のチューブユニット 1 9 とからなる。

【 0 0 1 6 】

このチューブユニット 1 9 の末端には A W S ユニット 4 に着脱自在に接続される上述し
たスコープコネクタ 4 1 が設けてある。

挿入部 2 1 は、この挿入部 2 1 の先端に設けた硬質の先端部 2 4 と、その先端部 2 4 の
後端に設けられた湾曲自在の湾曲部 2 7 と、この湾曲部 2 7 の後端から操作部 2 2 までの
細長の軟性部（蛇管部）5 3 とからなる。

この軟性部 5 3 における途中の複数箇所、具体的には 2 箇所には、電圧を印加すること
により伸縮し、硬度も変化させることができる導電性高分子人工筋肉（E P A M と略記）
等により形成される硬度可変用アクチュエータ 5 4 A、5 4 B とが設けてある。

挿入部 2 1 の先端部 2 4 に設けた照明窓の内側には、照明手段として例えば発光ダイオ
ード（L E D と略記）5 6 が取り付けられ、この L E D 5 6 の照明光はこの L E D 5 6 に
一体的に取り付けた照明レンズを介して前方に出射され、患部等の被写体を照明する。な
お、照明手段を形成する発光素子としては、L E D 5 6 に限定されるものでなく、L D（
レーザダイオード）等を用いて形成することもできる。

【 0 0 1 7 】

また、この照明窓に隣接して設けた観察窓には、対物レンズが取り付けられ、その結像
位置には、ゲイン可変の機能を内蔵した C C D 2 5 が配置され、被写体を撮像する撮像手
段が形成されている。

L E D 5 6 及び C C D 2 5 にそれぞれ一端が接続され、挿入部 2 1 内に挿通された信号
線は、操作部 2 2 内部に設けられ、集中制御処理（集約制御処理）を行う集中制御回路 5
7 に接続されている。

また、挿入部 2 1 内には、その長手方向に沿って所定間隔で U P D コイル 5 8 が複数配
置され、各 U P D コイル 5 8 に接続された信号線は、操作部 2 2 内に設けた U P D コイル
駆動ユニット 5 9 を介して集中制御回路 5 7 に接続されている。

また、湾曲部 2 7 における外皮内側における周方向の 4 箇所には、その長手方向に E P
A M を配置して形成したアングル素子（湾曲素子）としての E P A M アクチュエータ 2 8
が配置されている。また、この E P A M アクチュエータ 2 8 及び硬度可変用アクチュエー
タ 5 4 A、5 4 B もそれぞれ信号線を介して集中制御回路 5 7 に接続されている。

【 0 0 1 8 】

集中制御回路 5 7 内には、後述する湾曲制御を行う湾曲制御機構 7 0 が設けてある。

E P A M アクチュエータ 2 8 及び硬度可変用アクチュエータ 5 4 A、5 4 B に用いられ
る E P A M は、例えば板形状の両面に電極を取り付け、電圧を印加することにより、厚み
方向に収縮させ、長手方向に伸長させることができる。なお、この E P A M は、例えば印
加する電圧の略 2 乗に比例して歪み量を可変することができる。

E P A M の伸長或いは収縮により、その硬度を可変させることができ、硬度可変用アク
チュエータ 5 4 A、5 4 B ではその機能を利用してその部分の硬度を可変できるようにし
ている。

10

20

30

40

50

また、挿入部 2 1 内には、送気送水管路 6 0 a 及び吸引管路 6 1 a とが挿通されており、その後端は操作部 2 2 の前端付近において開口したコネクタ部 5 1 となっている。そして、このコネクタ部 5 1 には、チューブユニット 1 9 の基端に設けたコネクタ部 5 2 が着脱自在に接続される。

【 0 0 1 9 】

そして、送気送水管路 6 0 a は、チューブユニット 1 9 内に挿通された送気送水管路 6 0 b に接続され、吸引管路 6 1 a は、チューブユニット 1 9 内に挿通された吸引管路 6 1 b に接続されると共に、コネクタ部 5 2 内で分岐して外部に開口し、鉗子等の処置具を挿入可能とする挿入口（鉗子口ともいう）6 2 と連通する。この鉗子口 6 2 は、鉗子栓 6 2 a により、使用しない場合には閉塞される。

10

これら送気送水管路 6 0 b 及び吸引管路 6 1 b の後端は、スコープコネクタ 4 1 において、送気送水口金 6 3 及び吸引口金 6 4 となる。

送気送水口金 6 3 及び吸引口金 6 4 は、図 3 に示した A W S アダプタ 4 2 の送気送水口金及び吸引口金にそれぞれ接続される。そして、この A W S アダプタ 4 2 の内部において送気送水口金は、送気管路と送水管路に分岐し、送気管路は A W S ユニット 4 内部の送気用ポンプ 6 5 に電磁弁 B 1 を介挿して接続され、送水管路は、送水タンク 4 8 に接続される。また、この送水タンク 4 8 も、途中に電磁弁 B 2 を介して送気用ポンプ 6 5 に接続される。

【 0 0 2 0 】

送気用ポンプ 6 5、電磁弁 B 1 及び B 2 は、制御線（駆動線）により A W S 制御ユニット 6 6 と接続され、この A W S 制御ユニット 6 6 により開閉が制御され、送気及び送水を行うことができるようにしている。なお、A W S 制御ユニット 6 6 は、ピンチバルブ 4 5 の開閉の制御により、吸引の動作制御も行う。

20

図 1 及び図 2 に示すように、内視鏡本体 1 8 の操作部 2 2 には、術者が把持する把持部 6 8 が設けられている。本実施例においては、図 1 に示すように、この把持部 6 8 は、操作部 2 2 における（挿入部 2 1 側と反対側となる）後端（基端）付近の、例えば円筒体形状の側面部分により形成されている。

この把持部 6 8 には、この把持部 6 8 を含むその周辺部に、リリース、フリーズ等のリモートコントロール操作（リモコン操作と略記）を行う、例えば 3 つのスコープスイッチ S W 1、S W 2、S W 3 が把持部 6 8 の長手方向の軸に沿って設けてあり、それぞれ集中

30

【 0 0 2 1 】

さらに把持部 6 8（或いは操作部 2 2）の後端（基端）に設けられた基端面（通常、図 1 或いは図 2 のように基端側が上に設定されて内視鏡検査に使用されるので上端面ともいう）は、傾斜面にしてあり、スコープスイッチ S W 1、S W 2、S W 3 が設けられた位置と反対側となる傾斜面に、アングル操作（湾曲操作）や、アングル操作から切り換えて他のリモコン操作の設定等を行う防水構造にしたトラックボール 6 9 が設けてある。なお、この場合の防水構造は、実際にはトラックボール 6 9 を回転自在に保持したり、その回転量を検出するエンコーダ側が防水膜で覆われ、その外側にトラックボール 6 9 が回転自在に保持される構造となっている。

40

また、傾斜面におけるトラックボール 6 9 の両側には、送気送水スイッチ S W 4、吸引スイッチ S W 5 が左右対称に配置されている。

このトラックボール 6 9 及びスコープスイッチ S W 4、S W 5 も集中制御回路 5 7 に接続されている。

【 0 0 2 2 】

また、図 2 に示すように本実施例の内視鏡 3 は、例えば操作部 2 2 の後端付近の内部にアンテナ部 1 4 1 を設けてこのアンテナ部 1 4 1 により信号データの送受信を行うようにすると共に、操作部 2 2 内にバッテリー 1 5 1 と、これに接続された充電回路 1 5 2 及び非接触充電用コイル 1 5 3 とを設けている。

従って、本実施例における操作部 2 2 のコネクタ部 5 1 は、送気送水コネクタ及び吸引

50

コネクタからなる管路コネクタ部のみにより形成されている。

そして、本実施例の内視鏡本体 18 に着脱自在に接続されるチューブユニット 19 は、既存のユニバーサルケーブルでは必要となる信号線を挿通することを不要とし、送気送水管路 60b 及び吸引管路 61b の管路チューブのみが挿通された構造になっている。

【0023】

上記バッテリー 151 は、リチウム電池等の充電が可能な 2 次電池により構成され、このバッテリー 151 は充電回路 152 を介して操作部 22 の外表面に近い部分に内蔵された水密構造の非接触充電用コイル 153 と接続されている。そして、この非接触充電用コイル 153 が内蔵された部分の外表面に、外部の充電装置に設けた図示しない非接触給電用コイルを対向配置して、この非接触給電用コイルに交流電流を供給することにより、バッテリー 151 を充電できるようにしている。

10

つまり、操作部 22 の外表面側に配置される非接触給電用コイルに交流電力を供給することにより、操作部 22 内部の非接触充電用コイル 153 に対して、交流電力を電磁結合により非接触で伝達できる。この交流電力は、さらに充電回路 152 によりバッテリー 151 を充電する直流電圧に変換され、バッテリー 151 に供給され、バッテリー 151 は充電される。

本実施例では、照明手段として LED 56 を採用しているため、ランプを用いた場合よりもはるかに消費電力を低減化でき、かつ撮像素子としても（ゲイン可変の機能を内蔵した）超高感度の CCD 25 を採用しているため、照明光量が小さい状態においても S/N の良い明るい画像が得られる。

20

【0024】

このため、バッテリー 151 を採用した場合においても、従来例に比べてはるかに長い時間、内視鏡検査を行うことができる。また、バッテリー 151 も従来例の場合に比べて小型、軽量のもので採用することもでき、操作部 22 を軽量化して、良好な操作性を確保できる。

本実施例によれば、チューブユニット 19 が管路系のみからなり、より使い捨てタイプに適した構成となる。また、リサイクル（再利用）する場合にも、チューブユニット 19 内に電線がないので、リサイクルもし易くなる。

また、管路系を使用しない場合には、チューブユニット 19 を内視鏡本体 18 から取り外して使用することもできる。つまり、この場合には、チューブユニット 19 を不要にできるので、チューブユニット 19 が操作の邪魔になるようなことを解消でき、操作性を向上できる。また、内視鏡本体 18 の管路系を短くできるので、洗浄等を短時間で行うことができる。

30

【0025】

このように内視鏡本体 18 を管路系のみが挿通されたチューブユニット 19 と着脱自在にして、操作性と洗浄性を向上した構成にしている。

図 4 は本実施例の内視鏡 3 の先端側の内部構成を示し、図 5 は図 4 の A - A 線断面を示す。挿入部 21 の先端部 24 には、例えばその中央付近に設けた観察窓に対物レンズ 23 が取り付けられ、その結像位置には CCD 25 が配置されている。

また、この観察窓に隣接する例えば 2 箇所に設けた照明窓には、照明手段としての例えば白色光を発生する LED 56 がレンズと一体で取り付けられている。この他に観察窓に隣接して、送気送水管路 60b 及び吸引管路 61b が設けてある。

40

この先端部 24 の後端には、湾曲部 27 の外皮を形成する適度の弾性を有するゴムチューブ 71 の先端が固着され、このゴムチューブ 71 の後端は、軟性部 53 の外皮チューブ 72 の先端に連結されている。

【0026】

このゴムチューブ 71 の内側には、円筒形状の EPAM アクチュエータ 28 が配置されている。この円筒形状の EPAM アクチュエータ 28 の先端は、先端部 24 に固着され、また EPAM アクチュエータ 28 の後端は、外皮チューブ 72 の先端の凹部内に嵌入されて固着されている。

50

この円筒形状のE P A Mアクチュエータ28は、円筒形状のE P A M73と、この円筒形状のE P A M73の内周面における下、上、右、左に相当する4つの箇所には設けられた上、下、左、右の湾曲用電極74u、74d、74l、74rと、これら電極74u、74d、74l、74rにそれぞれ対向した外周面に設けられた4つの電極75とからなる。

なお、図4においては紙面の上側が湾曲方向の上側となっている。本実施例におけるE P A Mアクチュエータ28としては、電圧を印加することにより、面方向に伸張する特性のものを採用しているため、例えば上方向に湾曲させる場合には、上方向と反対側の下方向に設けられている電極74uと（これに対向する部分の）電極75とに駆動電圧が印加されるようになる。また、外周面の4つの電極75は、全面に設けた電極でも良い。

10

【0027】

なお、このE P A Mアクチュエータ28の外側に設けたゴムチューブ71は、その弾性力により、E P A Mアクチュエータ28が変位して湾曲したような場合には湾曲しない元の真っ直ぐな状態に戻ろうとする復元力が働く機能を持つ。この復元力をより大きくするために、例えばE P A Mアクチュエータ28の内周側にコイルスプリングなどを配置しても良い。

また、電極74u、74d、74l、74rと電極75は、E P A Mアクチュエータ28を駆動する駆動信号を伝送すると共に、変位置に対応する信号を伝送する信号線76、77を介して図6に示す湾曲制御機構70におけるE P A M駆動手段78u、E P A M駆動手段78dと、変位置検出手段79u、変位置検出手段79dに接続される。

20

なお、図6では、簡単化のため、上下方向に関する湾曲制御機構70のみを示しているが、実際には左右方向に関する湾曲制御機構も設けてある。

また、上下方向のE P A M駆動信号を出力するE P A M駆動手段78u、78dと、上下方向のE P A M変位置を検出する変位置検出手段79u、79dは、湾曲量制御手段80に接続され、この湾曲量制御手段80は、トラックボール69による湾曲量指示手段81による湾曲量指示操作に対応してE P A M駆動手段78u、78dによる駆動動作を制御する。この場合、湾曲量制御手段80は、変位置検出手段79u、79dにより検出される上下方向のE P A M変位置に応じて、E P A M駆動手段78u、78dの駆動動作を制御する。

【0028】

30

本実施例では、湾曲量制御手段80は、後述するように湾曲量指示手段81による湾曲量の指示信号を監視し、湾曲されていない真っ直ぐな方向（基準方向ともいう）から任意の方向への湾曲指示が行われると、その湾曲方向から基準方向に戻す方向、つまり直前の湾曲方向と反対方向（逆方向）に湾曲させる反転指示信号を検出する反転指示検出手段80aを内蔵している。そして、この反対方向に湾曲させる指示信号を検出すると、その指示操作に対応した湾曲制御を行う。

なお、湾曲量指示手段81により湾曲量の指示信号は、トラックボール69の場合には、トラックボール69を回転する方向が湾曲方向に対応し、トラックボール69の回転量が湾曲量（湾曲角）の指示量となる。この場合には、直交して配置される2つのロータリエンコーダ等により湾曲方向の検出と、湾曲量の検出が行われる。なお、湾曲量指示手段81としては、トラックボール69の他にジョイスティックやマウス、十字パッドなどを採用することができる。

40

【0029】

図6のより具体的な構成を図7に示し、図7を実現する回路構成を図8に示す。図7に示すように湾曲量指示手段81による湾曲量の指示信号は、図6の構成の場合と同様に湾曲量制御手段80に入力される。

この湾曲量制御手段80は、湾曲量の指示信号に応じて、図6のE P A M駆動手段78u、78d等に相当する高電圧印加手段83iによる高電圧印加を制御する。なお、図8において、83i～86iは、実際には4方向に対応してそれぞれ設けられている。例えば、高電圧印加手段83iは、上方向湾曲用高電圧印加手段83u、下方向湾曲用高電圧

50

印加手段 8 3 d、左方向湾曲用高電圧印加手段 8 3 l、右方向湾曲用高電圧印加手段 8 3 r の 1 つを表している。

この高電圧印加手段 8 3 i に高電圧は、所定の電流値以上の過電流が流れるのを制限（規制）することにより、過電流の発生を防止する過電流制限手段 8 4 i を経て E P A M アクチュエータ 2 8 の電極 7 4 i に高電圧を印加し、E P A M アクチュエータ 2 8 を指示された方向に湾曲するように変位させる。

【 0 0 3 0 】

また、E P A M アクチュエータ 2 8 による変位量は、図 6 の変位量検出手段 7 9 u、7 9 d 等に相当するキャパシタンス測定手段 8 5 i によって、変位に伴って変化するキャパシタンスの測定が行われ、このキャパシタンスの測定により変位量が検出される。

このキャパシタンス測定手段 8 5 i により測定（検出）されたキャパシタンス測定値は、湾曲量制御手段 8 0 に入力され、この湾曲量制御手段 8 0 は、測定されたキャパシタンス測定値が湾曲量指示手段 8 1 により指示された湾曲方向及び湾曲量に一致する値となるように高電圧印加手段 8 3 i による高電圧印加を制御する。

また、本実施例における E P A M アクチュエータ 2 8 は、大きな絶縁抵抗値を持つキャパシタに近い特性を有し、応答性を良好にするためキャパシタに保持される電荷を放電する放電手段 8 6 i に接続されている。この放電手段 8 6 i は、図 8 に示すように実際には放電用抵抗 R b により形成される。

【 0 0 3 1 】

次に図 7 を実現する具体的な電気回路系の構成を図 8 により説明する。

湾曲量指示手段 8 1 による指示信号は、湾曲量制御手段 8 0 を構成する例えば C P U により構成される制御回路 9 0 に入力されると共に、反転指示検出手段 8 0 a に相当する反転指示検出回路 9 1 にも入力される。湾曲量指示手段 8 1 による指示信号は、湾曲方向と、湾曲方向に対する湾曲量を伴う信号である。この反転指示検出回路 9 1 は、指示信号を監視し、その直前の指示信号における湾曲方向が基準方向に戻すように（前の指示信号と）反転した指示信号を検出すると、反転検出信号を制御回路 9 0 に出力する。

制御回路 9 0 は、通常は指示信号に沿って指示信号における湾曲方向に高電圧印加手段 8 3 i による高電圧印加の動作を制御するが、後述するように反転検出信号が入力されると、その直前の指示信号の湾曲方向と逆方向に湾曲させる極性の高電圧印加を行わせる制御をすることにより、応答速度を改善する。

【 0 0 3 2 】

図 8 に示すように高電圧印加手段 8 3 i は、図示しないスイッチング素子によりスイッチング電圧を発生するスイッチング回路 9 2 と、スイッチング電圧が 1 次巻線に供給されることにより、2 次巻線に昇圧された高電圧を発生する昇圧トランス 9 3 と、この昇圧トランス 9 3 における第 2 の 1 次巻線に計測基準信号を印加する計測基準信号発生回路 9 4 と、昇圧トランス 9 3 の 2 次巻線に接続され、整流及び平滑化する整流平滑回路 9 5 と、この整流平滑回路 9 5 からの出力電圧を定電圧になるように電圧制御する定電圧回路 9 6 とを有する。なお、図 8 において点線で示す符号 F は、計測基準信号をバイパスするフィルタである。

制御回路 9 0 は、指示信号に対応してスイッチング回路 9 2 にデューティ制御信号を印加し、昇圧トランス 9 3 を介して整流平滑回路 9 5 側に供給される電力を制御する。また、制御回路 9 0 は、計測基準信号発生回路 9 4 に対して、同期信号を印加し、この同期信号に同期して計測基準信号発生回路 9 4 から計測基準信号を発生させる。

【 0 0 3 3 】

この定電圧回路 9 6 の一方の出力端から出力される直流の電圧は、過電流制限手段 8 4 i を構成する電流制限抵抗 R a を経て E P A M アクチュエータ 2 8 の電極（例えば一方の電極 7 4 i）に印加される。

また、定電圧回路 9 6 の他方の出力端（グランド）と、E P A M アクチュエータ 2 8 の電極 7 5 とを接続する信号線 7 7 の途中には、キャパシタンス測定手段 8 5 i を形成する降圧トランス 9 7 の 1 次巻線が接続され、この降圧トランス 9 7 により降圧された 2 次巻

10

20

30

40

50

線には、計測基準信号の周波数を通過するバンドパスフィルタ特性のフィルタ回路 9 8 が接続されている。そして、このフィルタ回路 9 8 により計測基準信号が抽出され、実効値検出回路（図面中では R M S 検出回路と略記）9 9 に入力される。

この実効値検出回路 9 9 は、検出された計測基準信号の電圧の実効値を算出し、その実効値を検出信号として制御回路 9 0 に出力する。

【 0 0 3 4 】

E P A M アクチュエータ 2 8 は、電圧が印加されることにより伸張するように変位し、そのために電極間のキャパシタンスが変化する。そして、そのキャパシタンス変化により、計測基準信号に対するインピーダンスが変化し、実効値検出回路 9 9 により検出される実効値が E P A M アクチュエータ 2 8 による変位量、つまり湾曲量に応じて変化する。

10

制御回路 9 0 は、同期信号に同期して、検出された実効値の値から湾曲量を算出し、この検出された湾曲量が指示信号による湾曲量と一致するようにスイッチング回路 9 2 に印加するデューティ制御信号のデューティ値を変更する等して制御動作を行う。

このような構成による本実施例の内視鏡 3 における湾曲指示の操作を行った場合における動作を以下に説明する。本実施例による基本的な動作を分かり易くするため、図 6 に示すように上方向（図 6 では U P と略記）と下方向（図 6 では D O W N と略記）に湾曲させた場合、その動作タイミングを示す図 9 を参照して説明する。

【 0 0 3 5 】

湾曲量指示手段 8 1 を操作して、例えば図 9 における時刻 t 1 から t 2 において上方向に湾曲させる操作を行い、その場合の（指示信号における）上方向の湾曲量指示情報を、例えば図 9（A）のように変化させる。

20

この場合、この湾曲量指示情報にほぼ追随するように湾曲量制御手段 8 0 は、上方向に湾曲させるために、E P A M 駆動手段 7 8 u を駆動制御し、E P A M 駆動手段 7 8 u は、電極 7 4 u に対して図 9（C）に示す電圧（電位）を印加する。

従って、湾曲部 2 7（の E P A M アクチュエータ 2 8）の変位量は、図 9（B）のように変化する。なお、図 9 では E P A M アクチュエータ 2 8 を単に E P A M と略記している。

【 0 0 3 6 】

上方向へ湾曲させた後、湾曲量指示手段 8 1 を操作して、上方向の湾曲を解消するために、その上方向と逆方向となる下方向へ湾曲させ、例えば真っ直ぐにする操作（時刻 t 2 ~ t 3）を行う。この操作を行うと、湾曲量制御手段 8 0 内の反転指示検出手段 8 0 a は、反対方向への湾曲指示を検出する。そして、この湾曲量制御手段 8 0 は、その検出に対応して、図 9（D）に示すように下方向に湾曲させる駆動制御を行う。

30

つまり、上方向の湾曲を素早く（応答性よく）解消するために、下方向の E P A M 駆動手段 7 8 d を駆動制御し、E P A M 駆動手段 7 8 d は、電極 7 4 d に対して図 9（D）に示す電圧（電位）を印加する。

このようにすることにより、図 9（B）で実線で示すように応答速度を向上することができる。

【 0 0 3 7 】

なお、反転指示検出手段 8 0 a による検出結果を利用して、このように反対方向に湾曲駆動させる制御動作を行わない場合には、図 9（D）における時刻 t 2 から t 3 間は、点線で示すように印加電圧が出力されない。

40

この場合には、変位量は図 9（B）の点線で示すようになり、実線で示す場合よりも応答速度が低下する。

また、このように真っ直ぐに戻した操作後、ユーザが、図 9（A）に示すように時刻 t 4 から t 5 において、下方向に湾曲量指示操作を行い、その後真っ直ぐに戻す湾曲量指示操作を時刻 t 5 から t 6 で行くと、その場合には湾曲量制御手段 8 0 は、図 9（D）及び図 9（C）のように駆動制御を行う。

また、時刻 t 7 から時刻 t 8 にかけて上方向に湾曲量指示操作を行い、その後真っ直ぐに戻す湾曲量指示操作を時刻 t 8 から t 9 で行くと、その場合には湾曲量制御手段 8 0 は

50

、図 9 (C) 及び図 9 (D) のように駆動制御を行う。

【 0 0 3 8 】

時刻 t_7 から t_9 までの操作に対する制御動作は、湾曲量の指示値が大きくされていることを除けば、時刻 t_1 から t_3 までの場合と同様である。

この場合にも、時刻 t_8 から t_9 においては、反対方向への湾曲指示操作を検出して、反対方向の湾曲駆動制御を行うことにより、これを行わない点線で示す場合よりも応答速度を向上している。

また、時刻 t_4 から t_6 における制御動作は、時刻 t_7 から t_9 の場合における湾曲方向が逆になっていることを除けば同様の制御動作になる。この場合にも、時刻 t_5 から t_6 においては、反対方向への湾曲指示操作を検出して、反対方向の湾曲駆動制御を行うことにより、これを行わない点線で示す場合よりも応答速度を向上している。

このように反対方向への湾曲指示操作を検出して、応答速度を向上した場合の動作を、これを行わない場合と比較した動作説明図を図 10 に示す。

【 0 0 3 9 】

図 10 (A) は、例えば図 9 の時刻 t_1 から時刻 t_3 における本実施例の動作の概略を示し、図 10 (B) は、例えば図 9 の時刻 t_1 から時刻 t_3 における反対方向への湾曲駆動制御を行わない場合の動作の概略を示す。図 10 (A) 及び図 10 (B) における左側は、湾曲指示により上方向に湾曲させる電極 74 u に電圧を印加した状態を示す。この場合の動作は、図 10 (A) 及び図 10 (B) と同じである。

その後、上方向に湾曲された状態を真っ直ぐに戻す湾曲指示操作を行った場合の動作を図 10 (A) 及び図 10 (B) の右側部分に示す。

図 10 (B) の場合には、印加電圧が停止された状態となり、E P A M アクチュエータ 28 及びゴムチューブ 71 等の復元力で元に復帰する（戻る）ことになる。

これに対して、図 10 (A) の場合では、さらに電極 74 d 側は、電圧が印加されることになるため、下方向側が伸張するように駆動され、より早く元に戻るようにすることができる。

【 0 0 4 0 】

図 11 は本実施例による湾曲指示操作を行った場合における制御内容のフローチャートを示す。

電源が投入され、動作状態になると、ステップ S 1 に示すように制御回路 90 は、初期設定を行う。例えば、反転指示検出回路 91 による反転検出信号を検出する際の閾値 V_{th} や、反対方向と見なす場合の最小角度 の設定を行う。また、湾曲量指示手段 81 がトラックボール 69 のような場合には、初期設定の状態におけるその位置データを湾曲量が 0 の状態（真っ直ぐの状態）の設定を行う。

初期設定の処理の後、ステップ S 2 に示すように制御回路 90 は、湾曲量指示手段 81 からの指示信号をモニタし、指示信号の入力待ちの状態となる。

【 0 0 4 1 】

そして、湾曲量指示手段 81 により、湾曲指示操作が行われるとその操作に対応した指示信号が制御回路 90 に入力される。そしてステップ S 3 に示すように制御回路 90 は、その指示信号に対応した湾曲方向に、その湾曲方向の湾曲指示量に対応した制御信号（図 8 のデューティ制御信号）を高電圧印加手段 83 i に出力し、指示信号に対応した方向に E P A M アクチュエータ 28 を湾曲させる。

その際、キャパシタンス測定手段 85 i は、E P A M アクチュエータ 28 の湾曲に伴ってキャパシタンスが変化することを利用して、一定値の抵抗 R_a と直列接続された E P A M アクチュエータ 28 側に印加された計測基準信号の実効値を測定し、ステップ S 4 に示すように湾曲量に対応した検出信号を制御回路 90 に出力する。

そして、ステップ S 5 に示すように制御回路 90 は、検出信号と指示量との差分値を検出して、その差分値が所定値以下になるようにサーボ制御する。

【 0 0 4 2 】

その後、ステップ S 6 に示すように制御回路 90 は、指示信号の変化待ちの状態となる

。そして、湾曲量指示手段 8 1 により、湾曲指示操作が行われると、ステップ S 7 に示すように制御回路 9 0 の反転指示検出回路 9 1 は、直前の指示信号における湾曲方向が反対方向に戻す操作を行った場合に相当する指示信号であるかの判定を行う。つまり、反対方向に戻す操作の指示信号の値が閾値 V_{th} 以上であると、反対方向の指示信号を検出したと判定し、閾値 V_{th} 未満であるとその信号を検出しないと判定する。

そして、この判定により、反対方向の指示信号が検出された場合には、ステップ S 8 に示すように制御回路 9 0 は、（この反対方向に E P A M アクチュエータ 2 8 を湾曲させるように）この反対方向に相当する電極に高電圧印加手段 8 3 i からの電圧を印加する。この場合における印加する電圧値に関しては、例えば図 9 で示したように行う。

つまり、図 9 (A) に示すようにある方向に湾曲された湾曲指示情報が、真っ直ぐな状態に戻すためにピーク値から減少する方向に変化した場合、そのピーク値に比例するような値を初期値として反対方向の電極に印加し、その印加する値を湾曲指示情報の大きさに応じて変化させる。

【 0 0 4 3 】

その後、ステップ S 4 の処理に戻り、キャパシタンス測定手段 8 5 i は、E P A M アクチュエータ 2 8 の湾曲に伴ってキャパシタンスが変化することを利用して、計測基準信号の実効値を測定し、湾曲量に対応した検出信号を制御回路 9 0 に出力する。

そして、ステップ S 5 に示すように制御回路 9 0 は、検出信号と指示量との差分値を検出して、その差分値が所定値以下になるようにサーボ制御する。

一方、ステップ S 7 の判定処理において反対方向の指示信号でない場合には、ステップ S 3 に戻り、上述した処理を行う。

このような湾曲駆動制御を行うことにより、湾曲操作に対して応答速度の良好な湾曲機構を実現できる。

また、E P A M アクチュエータ 2 8 により湾曲部 2 7 を湾曲させる湾曲機構を形成しているので、駆動信号としての高電圧を印加する操作を行うことにより、簡単かつ容易に湾曲部 2 7 を所望とする方向に湾曲させることができると共に、湾曲機構を軽量化できる。また、トラックボール 6 9 等を操作することで簡単かつ容易に所望とする方向に湾曲させることができ、湾曲の操作性を向上できる。

【 0 0 4 4 】

なお、本実施例における E P A M アクチュエータ 2 8 の変形例として、図 1 2 にその一部を示すように E P A M 本体 7 3 部分と電極とを積層化した構成にしても良い。つまり、電極 7 4 d - 1 , E P A M 本体層 7 3 - 1 , 電極 7 4 d - 2 , E P A M 本体層 7 3 - 2 , 電極 7 4 d - 3 , ... , 電極 7 4 d - 6 と積層構造にし、電極 7 4 d - 1 , 7 4 d - 3 , 7 4 d - 5 は、信号線 7 6 に接続し、電極 7 4 d - 2 , 7 4 d - 4 , 7 4 d - 6 は、信号線 7 7 に接続する。

このように構成にして、より低い電圧の印加により、E P A M アクチュエータ 2 8 を湾曲させることができるようにしても良い。この場合には、実施例 1 の場合よりもはるかに低い電圧の印加により、E P A M アクチュエータ 2 8 を湾曲させることができる。なお、図 1 2 では 5 層の場合で示しているが、これに限定されるものでない。

【 実施例 2 】

【 0 0 4 5 】

次に図 1 3 を参照して本発明の実施例 2 の内視鏡を説明する。図 1 3 は実施例 2 の内視鏡 3 B の挿入部 2 1 の先端側の構成を示す。実施例 1 では例えば図 4 に示すように湾曲部 2 7 の内側に上下、左右方向に湾曲させる E P A M アクチュエータ 2 8 を設けていたが、本実施例の内視鏡 3 B では、図 1 3 に示すように湾曲部 2 7 の後端側にさらに第 2 湾曲部 2 7 B を設けている。

この第 2 湾曲部 2 7 B は、湾曲部 2 7 内に設けた E P A M アクチュエータ 2 8 と、例えば同じ構成の E P A M アクチュエータ 2 8 B により形成されている。図示の例では、E P A M 本体 7 3 部分は、E P A M アクチュエータ 2 8 、2 8 B とも共通となるようにして形成されている（分けて構成しても良い）。

10

20

30

40

50

なお、E P A Mアクチュエータ28B側の電極、信号線は、E P A Mアクチュエータ28の場合のものに、符号Bを付けて示している。例えば上湾曲用の電極は74uB、下湾曲用の電極は74dBで示し、これらの電極74uB、74dBに接続された信号線は76Bで示し、外周側に設けた共通となる電極75Bに接続された信号線は77Bで示している。

【0046】

また、E P A Mアクチュエータ28Bにおける外周側の電極75Bは、E P A Mアクチュエータ28における外周側の電極75と導通され、これらには共通の信号線77Bで導通する構成にしている。

E P A Mアクチュエータ28Bの電極74uB、74dB等は、信号線76Bを介して操作部22に設けた図示しない第2の湾曲制御装置に接続され、第2の湾曲制御装置における図示しない第2のトラックボール等により構成される湾曲量指示手段により、湾曲量指示手段81と独立して第2湾曲部27Bを湾曲できるようにしている。

また、本実施例においては、例えばE P A Mアクチュエータ28の先端付近に放電手段86iを構成する抵抗Rbが電極74d、75間、74u、75間をそれぞれ導通するように接続されている。同様にE P A Mアクチュエータ28Bにおいても、例えばその後端付近に放電手段86iを構成する抵抗Rbが電極74dB、75B間、74uB、75B間をそれぞれ導通するように接続されている。その他は、実施例1とほぼ同様の構成である。

【0047】

本実施例によれば、挿入部21の長手方向における先端部24の後端付近に独立して上下、左右の任意の方向にそれぞれ湾曲させることができる湾曲部27及び27Bを設けてあるので、例えば体腔内における屈曲した部位に挿入部21を挿入する場合においても、実施例1よりも、さらに大きく湾曲させたり、異なる形状に湾曲させることもでき、より挿入作業を円滑に行うようにすることもできる。

上述の説明では内視鏡3、3B内に、例えば図6のE P A M駆動手段78u、78dや変位量検出手段79u、79d等を内蔵した構成で説明したが、これらを内視鏡の外部に設ける構成にしても良い。

また、上述した実施例等を部分的に組み合わせたり変形した構成にしたものも本発明に属する。

【0048】

[付記]

1. 請求項1において、前記アクチュエータに駆動電圧を印加した場合における前記アクチュエータに流れる電流を制限する電流制限手段を有する。

2. 請求項1において、前記アクチュエータの電極間の電荷を放電する放電手段を有する。

3. 請求項1において、前記アクチュエータによる湾曲部は、前記挿入部の長手方向に複数設けられている。

【産業上の利用可能性】

【0049】

挿入部の先端側に設けられた湾曲部をE P A Mアクチュエータを用いて形成し、駆動電圧を印加することにより、簡単かつ良好な操作性を確保して湾曲部を湾曲駆動できるようにしている。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】図1は本発明を備えた内視鏡システムの概略の構成図。

【図2】実施例1の内視鏡の詳細な構成を示す全体図。

【図3】内視鏡システム制御装置及びAWSユニットの内部構成及びスコープコネクタの接続部の構造を示す図。

【図4】内視鏡の挿入部の先端側の内部構成を示す縦断面図。

【図 5】図 4 における A - A 線断面図。

【図 6】本実施例における湾曲制御機構の概略構成を示すブロック図。

【図 7】図 6 のより具体的な構成を示すブロック図。

【図 8】図 7 のさらに具体的な構成を示すブロック図。

【図 9】図 6 の湾曲制御機構の動作説明のタイミングチャート図。

【図 10】本実施例による応答性を改善した場合の動作を改善しない場合と比較して示す説明図。

【図 11】本実施例の動作のフローチャート図。

【図 12】変形例における E P A M アクチュエータの一部を示す断面図。

【図 13】本発明の実施例 2 の内視鏡の挿入部の先端側の内部構成を示す縦断面図。

10

【符号の説明】

【 0 0 5 1 】

1 ... 内視鏡システム

3 ... 内視鏡

1 8 ... 内視鏡本体

1 9 ... チューブユニット

2 1 ... 挿入部

2 2 ... 操作部

2 5 ... C C D

2 7 ... 湾曲部

20

2 8 ... E P A M アクチュエータ

5 3 ... 軟性部

5 4 A、5 4 B ... 硬度可変用アクチュエータ

5 6 ... L E D

5 7 ... 制御回路

6 8 ... 把持部

6 9 ... トラックボール

7 0 ... 湾曲制御機構

7 1 ... ゴムチューブ

7 3 ... E P A M 本体

30

7 4 u、7 4 d、7 4 r、7 4 l ... 電極

7 5 ... 電極

7 8 u、7 8 d ... E P A M 駆動手段

7 9 u、7 9 d ... 変位量検出手段

8 0 ... 湾曲量制御手段

8 0 a ... 反転指示検出手段

8 1 ... 湾曲量指示手段

8 3 i ... 高電圧印加手段

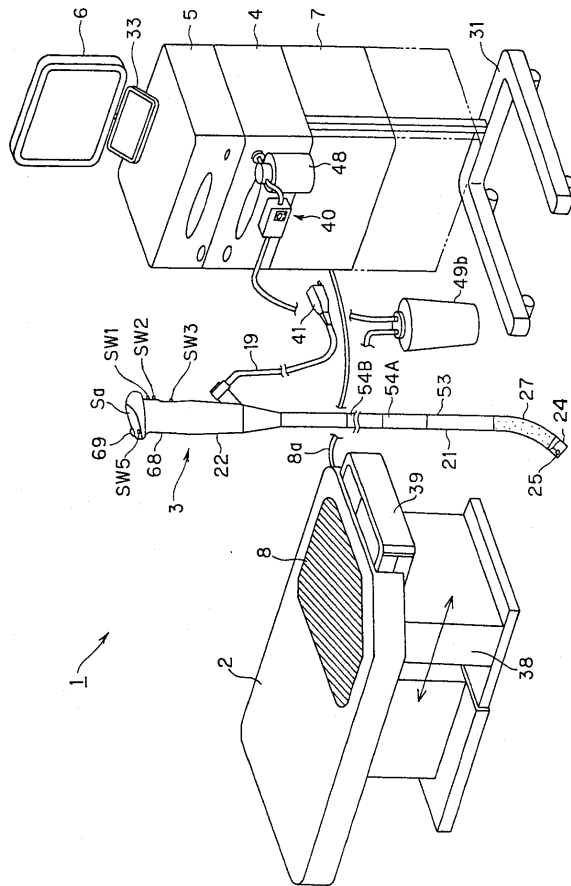
8 4 i ... 過電流制限手段

8 5 i ... キャパシタンス測定手段

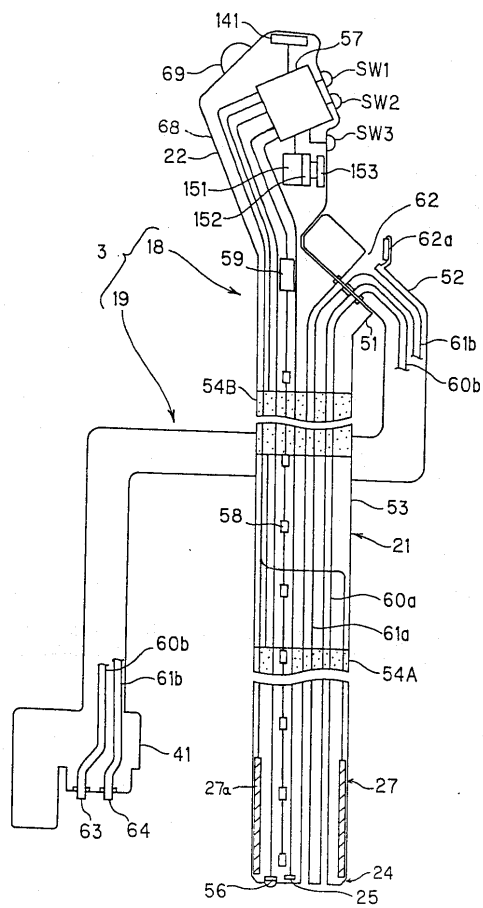
40

8 6 i ... 放電手段

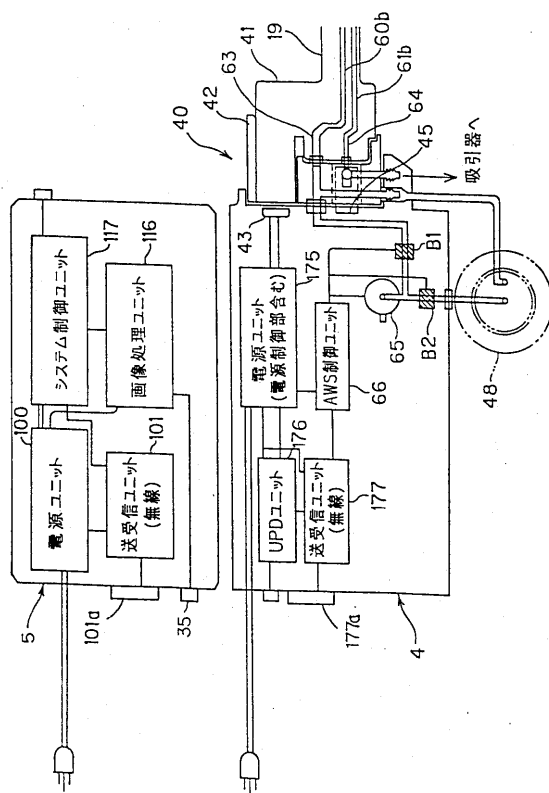
【 図 1 】



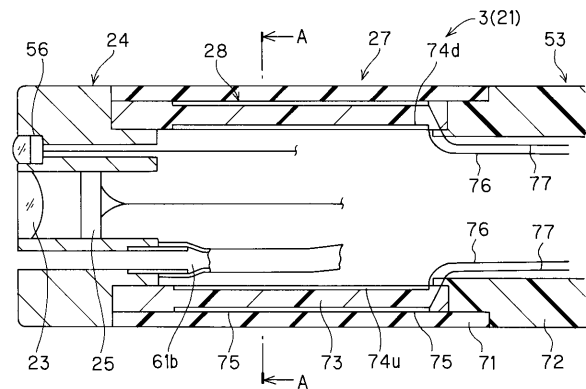
【圖 2】



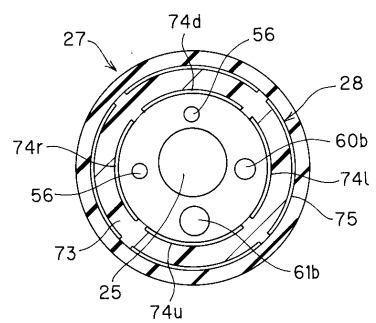
【圖 3】



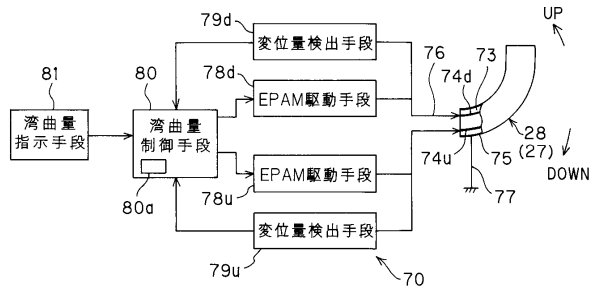
【 図 4 】



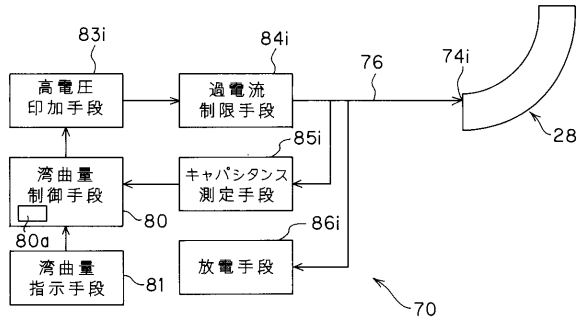
【 図 5 】



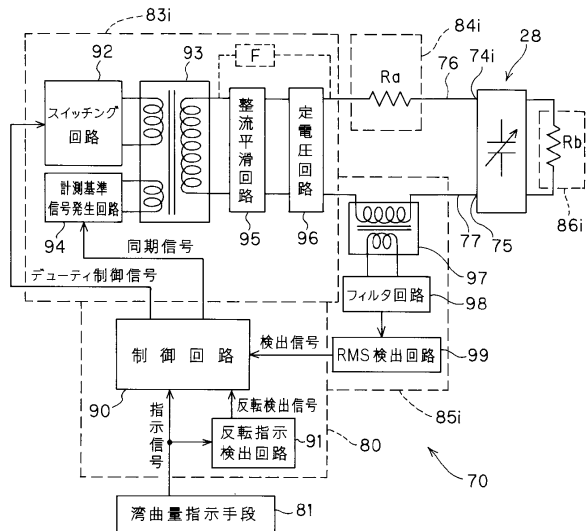
【 図 6 】



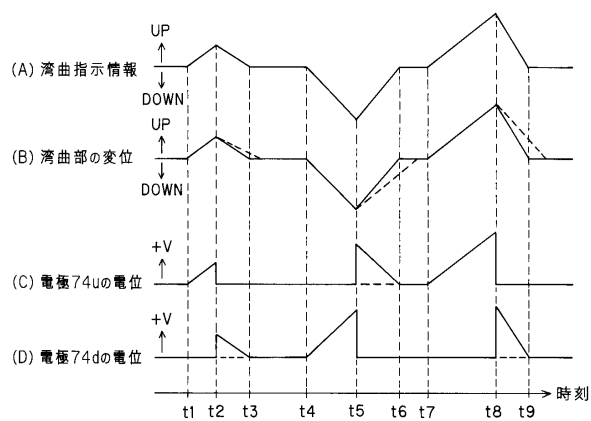
【 図 7 】



【 図 8 】



【圖 9】



【 図 1 0 】

- (A)

(1) 電圧印加により、電極 74u 側の EPAM は伸張する。

(2) 電極 74u 側の EPAM の伸張により、電極 74d 側の EPAM は圧縮される。

(3) 電圧印加を停止すると、電極 74u 側の EPAM は元に戻ろうとする。

(4) 電圧印加を行うことで、電極 74d 側の EPAM は伸張して、早く戻ろうとする。

(B)

(1) 電圧印加により、電極 74u 側の EPAM は伸張する。

(2) 電極 74u 側の EPAM の伸張により、電極 74d 側の EPAM は圧縮される。

(3) 電圧印加を停止すると、電極 74u 側の EPAM は元に戻ろうとする。

(4) 電極 74d 側の EPAM も元に戻ろうとする。

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

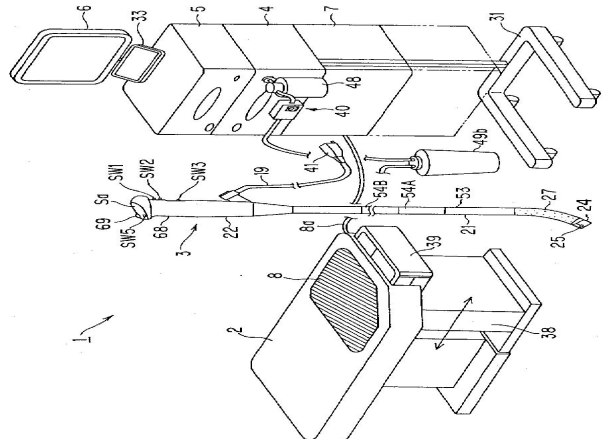
A 6 1 B	1 / 0 0 - 1 / 3 2
G 0 2 B	2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP4679241B2	公开(公告)日	2011-04-27
申请号	JP2005151337	申请日	2005-05-24
[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	内村澄洋		
发明人	内村 澄洋		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	G02B23/2476 A61B1/0052 A61B1/0056 A61B1/0058 A61B1/0676 A61B1/0684		
FI分类号	A61B1/00.310.H G02B23/24.A A61B1/005.523		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/BA23 2H040/DA15 2H040/DA17 2H040/DA21 2H040/DA41 4C061/FF32 4C061/HH47 4C161/FF32 4C161/HH47 4C161/HH55 4C161/YY07 4C161/YY12		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2006325745A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够确保改变弯曲部分的形状并提高响应性的可操作性的内窥镜。 解决方案：插入部分的远端附近的弯曲部分27由EPAM致动器28形成。当弯曲指令装置81给出任意方向，例如向上弯曲指令时，弯曲量控制装置80，EPAM驱动装置78u被驱动以在电极74u和75之间施加驱动电压，以使EPAM致动器28向上弯曲。当执行用于矫直弯曲量指示装置81的指令操作以消除该向上弯曲时，反转指令检测装置80a检测并施加用于向下弯曲的驱动电压，并且EPAM致动器28向国家高速指示。 点域6

【 图 1 】



【 图 3 】