

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5214187号

(P5214187)

(45) 発行日 平成25年6月19日(2013.6.19)

(24) 登録日 平成25年3月8日(2013.3.8)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 1 O H

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 2 O Z

G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 11 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2007-184795 (P2007-184795)
(22) 出願日 平成19年7月13日(2007.7.13)
(65) 公開番号 特開2009-18116 (P2009-18116A)
(43) 公開日 平成21年1月29日(2009.1.29)
審査請求日 平成22年6月2日(2010.6.2)

(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 石崎 良輔
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 門田 宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡、内視鏡装置および内視鏡装置の作動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の湾曲制御可能な湾曲部と、複数の伸縮制御可能な軟性部とが交互に連結した挿入部を有することを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記軟性部の伸縮動作が、流体圧力によることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

複数の湾曲制御可能な湾曲部と、複数の伸縮制御可能な軟性部とが交互に連結した挿入部を有する内視鏡と、

前記挿入部を被検体内部に挿入するための制御を行う挿入制御手段と、
を有し、

前記挿入制御手段は、前記軟性部を縮小した状態で前記挿入部の挿入を制御する第 1 の制御手段と、前記軟性部の伸展により前記挿入部の挿入を制御する第 2 の制御手段とを有することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 4】

前記挿入制御手段は、

前記複数の湾曲部の湾曲位置と湾曲角度と湾曲方向とを検知する検知手段と、

前記検知手段により検知された前記湾曲位置と前記湾曲角度と前記湾曲方向とを記憶する記憶手段と、

を有することを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡装置。

10

20

【請求項 5】

前記検知手段は、各湾曲部の各ワイヤの牽引量から前記湾曲角度と前記湾曲方向を検知することを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記検知手段は、各湾曲部の流体供給チューブへの流体圧力から湾曲角度と湾曲方向を検知することを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記検知手段は、被検体挿入開始箇所から各湾曲部までの長さと、前記軟性部の流体供給チューブへの流体圧力及び流量とから前記湾曲位置を検知することを特徴とする請求項 4 ないし請求項 6 のいずれか 1 つに記載の内視鏡装置。

10

【請求項 8】

前記検知手段は、前記挿入部に設けられた磁界発生手段からの磁界信号から、前記湾曲位置と前記湾曲角度と前記湾曲方向とを検知することを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

複数の湾曲制御可能な湾曲部と、複数の伸縮制御可能な軟性部とが交互に連結された挿入部を有する内視鏡を備える内視鏡装置の作動方法において、

前記内視鏡装置を構成する検知手段が、前記複数の湾曲部の先端の湾曲部が湾曲したときの湾曲位置と湾曲方向と湾曲角度とを検知し、

前記内視鏡装置を構成する記憶手段が、前記検知された前記湾曲位置と前記湾曲角度と前記湾曲方向とを記憶し、

20

前記内視鏡装置を構成すると共に、前記検知手段および前記記憶手段を有する挿入制御手段が、前記記憶された先端の湾曲部の前記湾曲方向と前記湾曲角度の情報を用いて、前記挿入部の挿入の進行につれ、順次、前記先端の湾曲部よりも前記挿入部の基端側の各湾曲部の湾曲が、前記先端の湾曲部の各湾曲位置における湾曲方向と湾曲角度と同じになるように、当該挿入部を制御することを特徴とする内視鏡装置の作動方法。

【請求項 10】

前記複数の軟性部は、前記挿入部の進行につれ、前記挿入部の基端側の軟性部から、先端に向かって順に伸展するように前記挿入制御手段により制御されることを特徴とする請求項 9 に記載の内視鏡装置の作動方法。

30

【請求項 11】

前記複数の軟性部の伸展は、前記複数の湾曲部を湾曲させながら挿入した後に前記挿入制御手段により行われることを特徴とする請求項 10 に記載の内視鏡装置の作動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生体の管状の器官等に挿入して被検体を観察あるいは処置をするための内視鏡、内視鏡装置および内視鏡装置の作動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

40

内視鏡は、術者が把持して種々の操作を行う操作部と、挿入部とからなる。挿入部は前記操作部から延設された細長の管で可撓性を有する軟性部と、この軟性部の先端に連設され操作部の操作により左右又はおよび上下方向に湾曲可能な湾曲部と、この湾曲部の先端の硬性先端構成部とから構成されている。操作者は、挿入部を経肛門的又は経口的又は経鼻的に体腔内へ挿入して、所定部位を観察して診断し、又は観察しつつ処置等をするようになっている。

【0003】

しかしながら、内視鏡の挿入部を経肛門的（又は経口的に）大腸（又は小腸）に挿入する場合、これらの腸管は管腔内径が狭い上、長尺で複雑に曲がりくねっている一方、腸管がしっかりと固定されておらず柔軟であることから、内視鏡の挿入部を、押し込みにより

50

進行方向へ移動しても、押し込みの力を解除すると、挿入部は、反力により殆ど元の位置まで押し戻されてしまう。そのため、挿入部はなかなか進まず、特に腸管の深部に至るほどその戻りが顕著なため、深部まで挿入する場合は特に、検査時間が長くなり、挿入は難しかった。

【0004】

そのため、米国特許第6468203号公報には、図12に示すように、体内に挿入される挿入部の全長にわたって、複数の連続した湾曲部を有する内視鏡が提案されている。さらに、この内視鏡は、先端の湾曲部の湾曲形状を記憶し、後端側の湾曲部へ湾曲形状を伝達することを繰り返すことで、腸の形状にそって腸を変形させることなく体腔内へ挿入可能な全長多段式湾曲部付内視鏡である。なお、図12において、湾曲部と湾曲部の間はジョイント部である。

10

【特許文献1】米国特許第6468203号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述した全長多段式湾曲部付内視鏡装置には次のような課題があった。すなわち、挿入部の全長に複数の湾曲部が連続して存在するために湾曲部の数が多い。この湾曲制御に必要な湾曲部の数が多いため、湾曲部を操作するため内視鏡挿入部内部に配設される部材、例えば流体管路もしくはワイヤ、が多く必要であり、コストが高い。また、内視鏡挿入部内部に配設する部材が多いため、挿入部の径が太くなり、挿入操作が複雑となり、挿入操作が容易ではない。

20

【0006】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、容易に被検体の形状にそって体腔内へ挿入可能な内視鏡、内視鏡装置および内視鏡装置の作動方法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】

【0007】

上記目的を達成すべく、本発明の一態様による内視鏡は、複数の湾曲制御可能な湾曲部と、複数の伸縮制御可能な軟性部とが交互に連結した挿入部を有することを特徴とする内視鏡である。

30

【0008】

本発明の一態様による内視鏡装置は、複数の湾曲制御可能な湾曲部と、複数の伸縮制御可能な軟性部とが交互に連結した挿入部を有する内視鏡と、前記挿入部を被検体内部に挿入するための制御を行う挿入制御手段と、を有し、前記挿入制御手段は、前記軟性部を縮小した状態で前記挿入部の挿入を制御する第1の制御手段と、前記軟性部の伸展により前記挿入部の挿入を制御する第2の制御手段とを有することを特徴とする内視鏡装置である。

【0009】

本発明の一態様による内視鏡装置の作動方法は、複数の湾曲制御可能な湾曲部と、複数の伸縮制御可能な軟性部とが交互に連結された挿入部を有する内視鏡を備える内視鏡装置の作動方法において、前記内視鏡装置を構成する検知手段が、前記複数の湾曲部の先端の湾曲部が湾曲したときの湾曲位置と湾曲方向と湾曲角度とを検知し、前記内視鏡装置を構成する記憶手段が、前記検知された前記湾曲位置と前記湾曲角度と前記湾曲方向とを記憶し、前記内視鏡装置を構成すると共に、前記検知手段および前記記憶手段を有する挿入制御手段が、前記記憶された先端の湾曲部の前記湾曲方向と前記湾曲角度の情報をを用いて、前記挿入部の挿入の進行につれ、順次、前記先端の湾曲部よりも前記挿入部の基端側の各湾曲部の湾曲が、前記先端の湾曲部の各湾曲位置における湾曲方向と湾曲角度と同じになるように、当該挿入部を制御する。

40

【発明の効果】

【0010】

50

本発明は、容易に被検体の形状にそって体腔内へ挿入可能な内視鏡、内視鏡装置および内視鏡装置の作動方法を提供するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

＜第1の実施の形態＞

以下、図面を用いて本発明の第1の実施の形態を説明する。

図1は、本発明の第1の実施の形態にかかる内視鏡装置1の構成を示す構成図である。図1に示すように、内視鏡装置1は、内視鏡1Aを含んで構成される。内視鏡1Aは、挿入部2と、挿入部2の基端部に接続され、内視鏡1Aを術者が手元で操作するための操作部22とを有して構成される。内視鏡装置1は、さらに、挿入部2を挿通可能な挿入部送り込み装置24と、先端側ユニバーサルコード33と、基端側ユニバーサルコード34と、内蔵物20を収納可能な内蔵物収納具21と、制御システム29と、光源装置30と、モニタ31と、モニタ31に体腔内の内視鏡像を表示するためのビデオプロセッサ32とを含んで構成されている。内蔵物収納具21は、先端側ユニバーサルコード33と基端側ユニバーサルコード34の間に設けられている。先端側ユニバーサルコード33の一端は、操作部22に接続され、他端は、内蔵物収納具21に接続されている。基端側ユニバーサルコード34の一端は、内蔵物収納具21に接続され、他端は、光源装置30に接続されている。

10

【0012】

操作部22には、第1湾曲部4a（図2参照）を湾曲操作するためのアングルスイッチ26、挿入部送り込み装置24を停止するためのスイッチ27、挿入部送り込み装置24を稼働するためのスイッチ28、等が配設されている。

20

【0013】

また制御システム29内部には、図示しない以下の機構部品を有する。各機構部品については後述する。すなわち、制御システム29内部には、

- (1) 軟性部用流体供給チューブ18（図4参照）を通じて、軟性部流体封止空間17（図4参照、圧力室）内に流体を供給する圧縮流体ポンプ、例えば二酸化炭素ポンプ、
 - (2) 湾曲部用流体供給チューブ15を通じて、湾曲部4の封止周辺ルーメン37（図3参照、圧力室）内に流体を供給する圧縮流体ポンプ、例えば二酸化炭素ポンプ、
 - (3) 軟性部流体封止空間17内の流体を吸引する吸引ポンプ、
 - (4) 湾曲部4の周辺ルーメン37内の流体圧力を検知する圧力センサ、
 - (5) 軟性部5用の流体を制御する電磁弁と圧力を検知する圧力センサ、
 - (6) 軟性部5用の流体の流量を検知する流量計、
 - (7) 湾曲部4用の流体を制御する電磁弁と圧力センサ、
 - (8) 湾曲部4の湾曲した位置と湾曲形状（湾曲角度と湾曲方向）を記憶する装置、
 - (9) 湾曲部4、軟性部5、挿入部送り込み装置24等を制御する手段、
 - (10) その他の制御機構、
- が、配設されている。

30

【0014】

なお、前述のように本実施の形態においては湾曲部4と軟性部5は、それぞれ複数あり、制御システム29は、各湾曲部4と各軟性部5とを、それぞれ独立して制御できる。また、制御システム29は、軟性部を縮小した状態で挿入部の挿入を制御する第1の制御手段と、軟性部の伸展により挿入部の挿入を制御する第2の制御手段とを有する。さらに、制御システム29は、個々の湾曲部4、軟性部5用の電磁弁および圧力センサ等々を有する。

40

【0015】

次に、図2は、本実施の形態の内視鏡の挿入部2をより詳細に説明するための構成図である。本実施の形態においては、挿入部2は、先端部3と、6個の湾曲部4a、4b、4c、4d、4e、4f（湾曲部の全体あるいは一つを指すときは、湾曲部4という）と、6個の軟性部5a、5b、5c、5d、5e、5f（軟性部の全体あるいは一つを指すと

50

きは、軟性部 5 という) を有して構成されている。ここで、湾曲部 4 と軟性部 5 は、図 2 に示すように、挿入部 2 の軸方向に沿って交互に設けられている。なお、図 2 においては、湾曲部 4 は未湾曲状態、軟性部 5 は収縮状態である。ここで、湾曲部 4 とは湾曲可能な部分を、軟性部 5 とは長さ方向に伸縮可能な部分をいう。湾曲部 4 と軟性部 5 は直接つながっている必要はなく、その間に接合部等があっても差し支えない。

【0016】

湾曲部 4 は、より詳細には、内視鏡挿入部の先端部 3 側から順に配置された、第 1 湾曲部 4 a、第 2 湾曲部 4 b、第 3 湾曲部 4 c、第 4 湾曲部 4 d、第 5 湾曲部 4 e、および第 6 湾曲部 4 f からなる。軟性部 5 は、より詳細には、内視鏡先端部 3 側から順に配置された、第 1 軟性部 5 a、第 2 軟性部 5 b、第 3 軟性部 5 c、第 4 軟性部 5 d、第 5 軟性部 5 e、および第 6 軟性部 5 f からなる。

10

先端部 3 には、撮像部 6、照明部 7、送気口部 8、吸引口部 9 等が設けられている。

【0017】

次に、図 3 を用いて、湾曲部 4 について説明する。図 3 は、本実施の形態の湾曲部 4 の構成を説明するための断面図 (A) と側面図 (B) である。図 3 (A) は湾曲部 4 の長手方向断面図で、図 3 (B) は、図 3 (A) の I I I B 線に沿った、湾曲部 4 の径方向断面図である。

【0018】

湾曲部 4 は、マルチルーメンチューブ 10、マルチルーメンチューブ 10 の中央ルーメン内に配設された内径規制部材 11、マルチルーメンチューブ 10 の外側に配設された外径規制部材 12 および外径規制部材 12 の外側に配設されたカバー部材 13 等から構成されている。内径規制部材 11 は、例えば、コルゲートチューブである。外径規制部材 12 は、例えば、細い金属の素線を網状に編み込んだブレードである。

20

【0019】

マルチルーメンチューブ 10 は、シリコン樹脂等の伸縮性に優れた素材を成型により形成した部材であり、図 3 (B) に示すように、中央に中央ルーメン、中央ルーメンの周囲に 4 個の周辺ルーメン 37 を有している。また、内径規制部材 11 は、ポリエチレン等の樹脂によって蛇腹状に形成されたチューブ状部材である。カバー部材 13 は、合成ゴムであるラテックス等の伸縮性に優れた素材により形成されたカバー部材である。

【0020】

30

マルチルーメンチューブ 10 の各周辺ルーメン 37 の両端部には、湾曲部封止部材 14 を設けるとともに、マルチルーメンチューブ 10 の片方の端部には湾曲部用流体供給チューブ 15 が挿入され、湾曲部用流体供給チューブ 15 から、密閉され圧力室を形成する各周辺ルーメン 37 に駆動用流体を供給できるようになっている。

また、湾曲部 4 の両端には、口金 16 A、16 B が設けられ、隣接する軟性部 5 との間の接続部材として用いている。

【0021】

次に、図 4 を用いて、軟性部 5 について説明する。図 4 は、本実施の形態の軟性部 5 の構成を説明するための断面図 (A) と側面図 (B) である。図 4 (A) は軟性部 5 の軸方向断面図であり、図 4 (B) は軟性部 5 を基端側、すなわち図 4 (A) 中の視点方向 S から見た軟性部 5 の側面図である。軟性部 5 の主要構成部材は、蛇腹部、すなわち、軸方向に伸縮自在な蛇腹構造を有するチューブ状部材である。

40

【0022】

軟性部 5 の蛇腹部の材質は、例えばポリプロピレン樹脂等である。軟性部 5 の蛇腹部は、軟性部外壁 35 と軟性部内壁 36 の 2 層から構成されている。軟性部外壁 35 と軟性部内壁 36 の両端部は軟性部封止部材 19 で封止され、軟性部外壁 35 と軟性部内壁 36 との間に、軟性部流体封止空間 17 が形成されている。また、内視鏡 1 A の基端部側、すなわち術者操作側の軟性部封止部材 19 を介して、軟性部用流体供給チューブ 18 の先端部が、軟性部流体封止空間 17 内に挿入されるように蛇腹部に固定されている。

【0023】

50

次に、軟性部 5 の動作について図 5 を用いて説明する。図 5 は軟性部 5 の断面図であり、図 5 (a) は収縮時、(b) は伸展時を表している。制御システム 29 にて電磁弁の開閉を制御して、軟性部 5 の軟性部流体封止空間 17 に流体を送り込み、流体圧力によって、軟性部は軸方向に伸展する。また、図示しないが吸引ポンプを用いて軟性部流体封止空間 17 内の流体を吸引することで流体圧力を低下し収縮させることもできる。すなわち、軟性部の伸縮動作は流体圧力によって行われる。また、流体流量を制御することにより、伸縮量を調整できる。なお、例えば、腸内に内視鏡が挿入される場合には、軟性部 5 f が伸展する場所は腸の湾曲部と湾曲部の間の略直線の部分である。

【0024】

次に、内蔵物 20 について説明する。内蔵物 20 は、挿入部 2 の内部空間に配設される、いずれもが長尺である、湾曲部用流体供給チューブ 15、軟性部用流体供給チューブ 18、撮像用のケーブル（不図示）、ライトガイド（不図示）、送気用管路（不図示）、吸引用管路（不図示）等の部材である。

【0025】

図示しないが、本実施の形態では、各湾曲部 4 には、それぞれ湾曲部用流体供給チューブ 15 が 4 本、各軟性部 5 には、それぞれ軟性部用流体供給チューブ 18 が 1 本配設されている。すなわち、湾曲部 4 と軟性部 5 のそれぞれの数は、本実施の形態では 6 個のため、湾曲部用流体供給チューブ 15 は 24 本、軟性部用流体供給チューブ 18 は 6 本が内蔵物として挿入部 2 の内部空間に配設される。

【0026】

次に、内蔵物収納具 21 について、図 6 を用いて説明する。図 6 は、内蔵物収納具 21 の構成を説明するための断面図である。内蔵物収納具 21 は、上下面と側面が覆われた箱形のケースである。側面部には、2 箇所の内蔵物 20 の出入り口を有する。各出入り口には先端側ユニバーサルコード 33 と基端側ユニバーサルコード 34 が、それぞれ接続されている。内蔵物収納具 21 には、長尺の内蔵物 20 が、たわんだ状態で収納されている。

【0027】

次に図 7 を用いて、挿入部送り込み装置 24 について説明する。図 7 は挿入部送り込み装置 24 の内部の 2 つのローラ 25 a、25 b と挿入部 2 の位置関係を示す断面構成図である。挿入部送り込み装置 24 の内部には、2 個のローラ 25 a、25 b が、2 個のローラ 25 a とローラ 25 b の間に挿入部 2 を通すことができるように所定の位置関係を持って配置されている。そして、挿入部 2 は、ローラ 25 a とローラ 25 b の双方の間で挟持されて接している。ローラ 25 の材質は、弾力性があり摩擦係数の大きな材料であり、例えば、シリコンゴムである。

【0028】

次に、前記の本実施の形態にかかる内視鏡装置 1 の動作等について順に説明する。

最初に、湾曲部 4 は、電気信号によって電磁弁の開閉を制御して湾曲させたい方向、例えば UP 方向、の対極に位置する流体管路を構成する封止周辺ルーメン 37 に流体を送り込み、流体圧力を上昇させる。流体を送り込まれた管路側、すなわち DOWN 方向の管路側が流体圧力により軸方向に伸びるのに対して、対極側である UP 方向は変化しないので、結果として、湾曲したい方向である UP 側に湾曲させることができる。湾曲部 4 は、図示しないが制御システム 29 内の流体供給装置から送り出される流体圧力を圧力センサにより検知し、制御システム 29 において制御することで、湾曲角度を調整できる。

【0029】

なお、第 1 湾曲部 4 a は、操作者が操作部 22 に設けられている第 1 湾曲部 4 a 用のアングルスイッチ 26 を操作することで、電気信号が制御システム 29 に伝わり、電気信号によって電磁弁の開閉が制御され湾曲する。内視鏡 1 A の挿入時には、第 2 湾曲部 4 b から第 6 湾曲部 4 f のそれぞれの湾曲は、1 つ先端側の湾曲部が湾曲した同じ位置において同じ湾曲形状となるように制御システム 29 によって制御される。

【0030】

次に、図 6 を用いて、内蔵物収納具 21 について説明する。長尺の内蔵物 20 である各

10

20

30

40

50

部材の先端は挿入部 2 の先端部 3 に固定されている。このため、図 6 (B) に示すように、たわんだ状態で収納されていた内蔵物 20 は軟性部 5 の伸展動作に合わせて、図 6 (A) に示すように、内蔵物収納具 21 内から引き出される。逆に軟性部 5 の収縮動作に合わせて、内蔵物 20 は、内蔵物収納具 21 内に、たわみながら収納される。

【0031】

なお、例えば、軟性部 5 c が伸展動作した場合、軟性部 5 c よりも基端側の軟性部 5 d, 5 e, 5 f と湾曲部 4 d, 4 e, 4 f の流体供給チューブは内蔵物収納具 21 内から引き出されないが、軟性部 5 c よりも先端側の軟性部 5 a, 5 b, 5 c, 湾曲部 4 a, 4 b, 4 c の流体供給チューブは内蔵物収納具 21 内から引き出される。このようにすべての内容物が内蔵物収納具 21 から同じ動きにより引き出され、あるいは収納されるものではないが、内蔵物収納具 21 内には十分なスペースがあり、各内蔵物の動きを阻害しない。

10

【0032】

挿入部 2 は挿入部送り込み装置 24 により前進および後退動作をする。すなわち、図 7 に示すように、モータにより回転する 2 本のローラ 25 a、25 b に挟まれ押圧されている挿入部 2 は、ローラ 25 a、25 b の回転により前進または後退する。ローラ 25 a、25 b の回転数を制御することによって、挿入部 2 の移動速度、すなわち前進速度および後退速度を、ローラ 25 a、25 b の回転量を制御することによって、挿入部 2 の移動量、すなわち前進距離および後退距離を調整できる。

【0033】

制御システム 29 は、湾曲部 4、軟性部 5、および挿入部送り込み装置 24 も制御する。軟性部を縮小した状態で前記挿入部の挿入を制御する第 1 の制御手段を使用している際には、挿入部送り込み装置 24 は、挿入部 2 を送り込んだ量すなわち長さおよび各湾曲部 4 の湾曲形状により、各湾曲部 4 の位置を特定する。軟性部の伸展により前記挿入部の挿入を制御する第 2 の制御手段を使用している際には、さらに各軟性部 5 が伸展した量すなわち長さから計算により、各湾曲部 4 の位置を特定する。

20

【0034】

次に、図 8 および図 9 を用いて本実施の形態にかかる内視鏡、内視鏡装置および内視鏡の湾曲制御方法を用いた大腸への内視鏡 1 A の挿入過程について説明する。図 8 および図 9 は、大腸への内視鏡 1 A の挿入過程を説明するための説明図である。

【0035】

最初に、大腸への内視鏡 1 A の挿入過程を説明するために、大腸の屈曲部の名称を以下のように定義する。図 8 (A) に示すように、肛門側からはじめにある屈曲部を第 1 屈曲部 40 a とする。同様に、以降の急な屈曲部を第 2 屈曲部 40 b、第 3 屈曲部 40 c、第 4 屈曲部 40 d とする。

30

【0036】

(1) 図 8 (A)

挿入部送り込み装置 24 を稼働するためのスイッチ 28 を操作して、挿入部送り込み装置 24 によって挿入部 2 を体内に送り込みながら、第 1 湾曲部 4 a を湾曲操作するためのアングルスイッチ 26 を操作して、先端部 3 が第 1 屈曲部 40 a を越えるように湾曲部 4 a を湾曲させる。その際、第 1 屈曲部 40 a の通過時の湾曲部 4 a の湾曲形状、具体的には湾曲位置、湾曲角度および湾曲方向、が制御システム 29 に記憶される。

40

【0037】

(2) 図 8 (B)

挿入部送り込み装置 24 によって挿入部 2 を更に体内に送り込む。その際に、第 2 湾曲部 4 b が、制御システム 29 に記憶された第 1 屈曲部 40 a 位置に達すると、制御システム 29 は、第 2 湾曲部 4 b を湾曲するように制御する。すなわち、制御システム 29 に記憶された、第 1 湾曲部 4 a が第 1 屈曲部 40 a を通過した時の湾曲角度および湾曲方向と同じ湾曲角度および湾曲方向に、第 2 湾曲部 4 b を湾曲する。上記挿入制御は挿入部 2 の挿入進行に従い、リアルタイムで連続して行われる。さらに、上記挿入制御と同時に、第 1 屈曲部 40 a 通過時の第 2 湾曲部 4 b の湾曲形状、すなわち湾曲位置、湾曲角度および

50

湾曲方向を制御システム 29 にて記憶する。

【0038】

(3) 図 8 (C)

挿入部送り込み装置 24 によって挿入部 2 を体内に送り込みながら、第 1 湾曲部 4 a を湾曲操作するためのアングルスイッチ 26 を操作して、湾曲部 4 a を第 2 屈曲部 40 b で湾曲させて、先端部 3 が屈曲を越えるように操作する。その際、第 2 屈曲部 40 b 通過時の湾曲部 4 a の湾曲形状、すなわち湾曲位置、湾曲角度および湾曲方向を、制御システム 29 にて記憶する。

【0039】

同時に、第 3 湾曲部 4 c が第 1 屈曲部 40 a に達したところで、制御システム 29 にて記憶された第 2 屈曲部 40 b 通過時の第 2 湾曲部 4 b の湾曲形状、すなわち湾曲角度と湾曲方向となるように、制御システム 29 は、第 3 湾曲部 4 c を湾曲するように制御する。

【0040】

(4) 図 8 (D) ~ 図 8 (E)

上記 (1)、(2)、(3) と同様に、挿入部送り込み装置 24 によって挿入部 2 を体内に送り込みながら、術者は、第 1 湾曲部 4 a を湾曲操作するためのアングルスイッチ 26 を操作して、先端部 3 が屈曲を越えるように、湾曲部 4 a を屈曲部 40 で湾曲させる。同時に、制御システム 29 は、第 1 湾曲部 4 a 以降の個々の湾曲部 4 を湾曲制御して屈曲部 40 を通過させる。すなわち、各湾曲部 4 は、一つ先端側の湾曲部 4 が通過するときに湾曲した同じ屈曲部 40 において同じ湾曲形状となるように湾曲制御される。

【0041】

(5) 図 8 (F)

肛門からの距離が長く、挿入部送り込み装置 24 によって挿入部 2 を送り込めなくなった段階で、図 8 (F) に示すように、軟性部の伸展を開始する。まず、最基端側の軟性部 5 f を伸展させることにより、挿入部 2 をさらに大腸内に送り込む。挿入部の軟性部伸展による伸展挿入制御の際に、挿入制御システム 29 はリアルタイムで連続的に各湾曲部 4 を湾曲制御する。

【0042】

(6) 図 9 (G)

軟性部 5 f が伸展し、第 6 湾曲部 4 f が第 1 屈曲部 40 a において最大湾曲角度になったところで、軟性部 5 f の伸展および第 6 湾曲部 4 f の湾曲動作は終了する。そして、次は、湾曲部 4 f の先端側に隣接する軟性部 5 e を伸展する。湾曲部 4 e の湾曲動作が終了した時点で、軟性部 5 e の伸展動作が終了する。ここで、最大湾曲角度とは、湾曲部 4 が屈曲部 40 を越えるための一連の湾曲動作の中で、最大に湾曲した時の角度を言う。

【0043】

(7) 図 9 (H) ~ 図 9 (K)

以下、同様に、各湾曲部 4 の湾曲動作が終了したところで、基端側に隣接する軟性部 5 の伸展操作は終了する。また、軟性部 5 の伸展動作が終了した時点で、一つ先端側の軟性部 5 が伸展を始め、先端部 3 を、腸深部にある所定位置まで送り込んでいく。

【0044】

なお、抜去時の手順は以下の通りである。すなわち、上記に示した挿入時と逆の動作を行うことで抜去できる。抜去時に、第 1 湾曲部 4 a は、操作者が湾曲動作を行い、任意の方向に先端部 3 を向けることができるため、大腸内を観察しながら抜去を行うことができる。

【0045】

以上のように本実施の形態の内視鏡装置を用いることで、大腸の屈曲が大きい部分では湾曲部 4 を湾曲させ、大腸の屈曲が小さい部分では軟性部 5 を伸展させながら内視鏡を挿入するため、挿入部 2 が屈曲部 40 に押しつけられることなく、かつ挿入部 2 が大腸を変形させることなく、挿入部 2 を腸の形状に沿って先端部 3 を腸深部へと容易に挿入できる。

10

20

30

40

50

【0046】

すなわち、本実施の形態の内視鏡装置は、挿入部を被検体内部に挿入する挿入手段として、最初に、各軟性部を縮小した状態で湾曲部を適宜湾曲させながら、挿入部送り込み装置を用いて挿入部を挿入する第1の制御手段を用いる。次に、挿入手段として、軟性部の伸展による第2の制御手段とを用いることにより、挿入部2を容易に腸深部へと挿入することができる。なお、軟性部の伸展による挿入においては、挿入部の後端の軟性部から前端の前記軟性部へと順に伸展制御することで、容易に挿入できるようになる。

【0047】

また、本実施の形態の内視鏡装置は、各湾曲部の湾曲位置と湾曲角度と湾曲方向とを検知する検知手段と、検知手段された検知情報を記憶する記憶手段を有するため、挿入の際に先端の最初の湾曲部だけ操作者が手動で方向、角度を決めながら通過させれば、以降の湾曲部の湾曲動作は内視鏡装置が自動的に行うことができる。すなわち、最初に挿入された前記湾曲部の湾曲位置と湾曲方向と湾曲角度を記憶する記憶手段のデータを用い、挿入の進行につれ、順次、記憶された情報を順に次の記憶手段に記憶すると同時に、次の後方の湾曲部において再現する。軟性部の伸展による挿入時にも、位置情報から最初の湾曲部が湾曲した位置に達した時に、その湾曲方向と前記湾曲角度を再現する。

【0048】

なお、個々の湾曲部の湾曲角度と湾曲方向は、個々の湾曲部に接続された4本の流体供給チューブの各流体圧力から知ることができる。また、湾曲位置は、個々の軟性部に接続された流体供給チューブの各駆動流体圧力と、各駆動流体流量と、挿入部送り込み装置の送り込み量とから知ることができる。すなわち、個々の軟性部に接続された流体供給チューブの各駆動流体圧力および各駆動流体流量と個々の軟性部の伸縮量の関係は、あらかじめ実測により求めておく。また、挿入部送り込み装置の送り込み量は、挿入部送り込み装置24のローラ25a、25bの直径と回転した回数、回転方向をもとに計算によって算出する。

【0049】

さらには、本実施の形態の内視鏡は従来の内視鏡と比較すると、挿入操作するために必要な流体供給チューブの数を少なくすることができる。軟性部の流体圧力による伸縮動作が、1本の流体供給チューブで行うことができる。すなわち、制御に必要な流体供給チューブの数の数が、湾曲部の4本に対し、軟性部では1本である。流体制御のための部材もチューブ数に応じて必要であるためである。このため、本実施の形態の内視鏡装置は従来公知の内視鏡に比較して、低コストである。また、本実施の形態の内視鏡は従来公知の内視鏡に比較して、挿入部の径が小さく、患者の負担を低減し、操作者の操作を容易とする。

【0050】

さらに、本実施の形態の内視鏡は、挿入時以外では、軟性部を収縮させておくことで、挿入部のコンパクト化がはかられ、内視鏡の保管時に有利である。

【0051】

さらには、本実施の形態の内視鏡装置においては、内蔵物20は、軟性部5の伸縮動作に合わせて内蔵物収納具21から引き出され、あるいは収納される。このため内蔵物20が、挿入部2の内部で、たわんだり、逆に突っ張ることがないため、内蔵物20にかかる負荷を軽減することができる。このため従来の内視鏡装置と比較すると、内視鏡装置の故障発生が減少するとともに、製品寿命が長くなる。

【0052】

<第2の実施の形態>

以下、図10を用いて、本発明の第2の実施の形態について説明する。図10は、本発明の第2の実施の形態にかかる内視鏡装置101の湾曲部140の駆動機構を説明するための構成図である。

【0053】

内視鏡装置101は、制御システム129、挿入部102、操作部124、ユニバーサ

10

20

30

40

50

ルコード 138 に加えて、図 10 には図示しない第 1 実施の形態と同様のいくつかの部材とから構成されている。本実施の形態の内視鏡装置 101 は、湾曲部の駆動方式がワイヤ駆動型であり、軟性部の駆動方式が流体圧力による、いわゆる流体駆動型である。すなわち、湾曲部および軟性部が共に流体駆動型の第 1 実施の形態の内視鏡装置 1 と、本実施の形態の内視鏡装置 101 とでは、湾曲部の駆動方法が異なる。しかし、本実施の形態の内視鏡装置 101 の基本的な湾曲操作方法等は、第 1 実施の形態の内視鏡装置 1 の湾曲操作方法等と同じである。

【0054】

挿入部 102 は、先端部 103 と、6 個の湾曲部 140（図 10 では、3 個の湾曲部 140a, 140b および 140c のみ図示）、および 6 個の伸縮可能な軟性部 150（図 10 では、2 個の軟性部 150a および 150b のみ図示）から構成されている。湾曲部 140 と軟性部 150 は交互に連結配設されている。湾曲部 140 は、金属製の複数のコマをリベットでつないだ構造である。このため、湾曲部 140 は、複数の屈曲可能な関節を有する。

【0055】

第 1 湾曲部 140a の一番先端のコマには、4 本のアングルワイヤ 115a1, 115a2, 115a3 および 115a4 が、ろう付けされている（図 10 では、4 本のアングルワイヤのうち 2 本のアングルワイヤ 115a1 および 115a2 のみ図示）。同様に、第 2 湾曲部 140b の一番先端のコマには、アングルワイヤ 115b（図 10 では、4 本のアングルワイヤのうち 2 本のみ図示）が、第 3 湾曲部 140c の一番先端のコマには、アングルワイヤ 115c（図 10 では、4 本のアングルワイヤのうち 2 本のみ図示）が、ろう付けされている。以下、第 6 湾曲部 140f まで同様に各々アングルワイヤ 115 が、ろう付けされている。制御システム 129 内には、各アングルワイヤ 115 と接続している 12 個のアングルモータ 160（図 10 では、3 個のみ図示）が配設されている。

【0056】

内視鏡の挿入部 102 に挿通されている内蔵物としては、アングルワイヤ 115、各アングルワイヤを挿通したコイルパイプからなるワイヤガイド、撮像用ケーブル、ライトガイド、送気用管路、吸気用管路および軟性部用流体供給チューブ等が配設されている。他の構成は、第 1 の実施の形態と基本的には同様である。

【0057】

制御システム 129 内に配設されている湾曲用アングルワイヤモータ 160 に、電気信号を送ると、湾曲用アングルモータ 160 が回転する。すると、モータ 160 と連結しているアングルワイヤ 115 が牽引されて、アングルワイヤ 115 と連結している湾曲部 140 を湾曲することができる。なお各湾曲部 140 には直交する 4 箇所それぞれ 1 本のアングルワイヤ 115 が連結されているので、各湾曲部 140 を所望の方向に湾曲することができる。また、モータ 160 の回転量を制御システム 129 で制御することで、各湾曲部 140 の湾曲角度を調整することができる。

【0058】

なお、個々の湾曲部の湾曲角度および湾曲方向は、個々の湾曲部に接続された 4 本のワイヤの牽引量から知ることができる。

【0059】

このように、本実施の形態では、第 1 の実施の形態と比べると、湾曲部 140 を湾曲するための手法が異なる。しかし、第 1 の実施の形態と同様の操作および制御を行うことで、内視鏡先端部を大腸深部まで容易に挿入することができる。

【0060】

本実施の形態の内視鏡装置においては、第 1 の実施の形態において得られた効果に加えて、より高速に湾曲部 140 を湾曲することができる。これは、第 1 の実施の形態の駆動方式である流体圧力による流体駆動では、湾曲部の封止周辺ルーメン 37 に流体を供給しても封止周辺ルーメン 37 内の流体圧力が高まり、湾曲部が湾曲するまでに若干時間がかかる場合がある。これに対して本実施の形態では、アングルワイヤ 115 により湾曲部を

10

20

30

40

50

牽引するため、湾曲制御信号が発信されてから実際に湾曲が発生するまでの時間のずれ、すなわちタイムラグを短くすることができる。このため、本実施の形態の内視鏡装置においては、第1の実施の形態の内視鏡装置よりも、精度良く湾曲制御を行うことができ、内視鏡の挿入作業がよりスムーズになる。

【0061】

＜第3の実施の形態＞

図11に第3の実施の形態にかかる内視鏡装置201の主要部の構成図を示す。前述したように、第1の実施の形態では、挿入部送り込み装置24によって挿入部2を送り込んだ長さ、各軟性部5が伸展した長さ、および各湾曲部4の湾曲形状とから計算により、各湾曲部の位置を検知している。これに対して、第3の実施の形態では、挿入部に設けた磁界発生部材からの磁界を、外部に設けた磁界受信装置にて検知することで、より精度の高い制御を実現するものである。

10

【0062】

図11に示すように第3の実施の形態にかかる内視鏡装置201では、挿入部202に磁界発生部材205が設けられている。磁界発生部材としては、磁石や磁界発生コイル等の公知手段を用いることができる。本実施の形態にかかる内視鏡装置201は、磁界発生部材205からの磁界を受信する外部に設けた磁界受信装置203および磁界受信装置203で得られた情報を表示するためのモニタ204等を有する。磁界受信手段としては、磁界検知コイル、ホール素子、MR素子等を用いた公知手段を用いることができる。他の構成部材は第1の実施の形態と同様である。

20

【0063】

なお、本実施の形態に示した磁界検知手段による位置検知は単独で用いることもできる。しかし、第1の実施の形態の内視鏡装置で説明した挿入部送り込み長さ、軟性部伸展長さ、および湾曲部形状、とから計算により位置を検知する方法と併用して用いることも可能である。単独の磁界検知手段による位置検知よりも、さらに高い精度の位置情報が得られる。

【0064】

本実施の形態の内視鏡装置を用いることにより、より精度の高い内視鏡挿入部の各位置の位置情報が得られる。このため、第1の実施の形態の内視鏡装置により得られた効果に加えて、第1の実施の形態の内視鏡装置より、より精度の高い内視鏡制御が可能となる。

30

【0065】

以上のように、上述した本各実施の形態にかかる内視鏡、内視鏡装置および内視鏡の湾曲制御方法は、従来の内視鏡、内視鏡装置および内視鏡の湾曲制御方法に比べて、容易に被検体の形状にそって体腔内へ挿入可能である。

【0066】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】本発明の第1の実施の形態にかかる内視鏡装置の構成を示す構成図。

40

【図2】本発明の第1の形態の内視鏡の挿入部をより詳細に説明するための構成図。

【図3】本発明の第1の形態の湾曲部の構成を説明するための側面図（A）と断面図（B）。

【図4】本発明の第1の形態の軟性部の構成を説明するための断面図（A）と側面図（B）。

【図5】本発明の第1の形態の軟性部の動作を説明するための断面図、（a）収縮時、（b）伸展時。

【図6】本発明の第1の形態の内蔵物収納具の構成を説明するための断面図。

【図7】本発明の第1の形態の挿入部送り込み装置の内部の2つのローラと挿入部の位置関係を示す断面構成図。

50

【図 8】 本発明の第 1 の形態の内視鏡の大腸への挿入過程を説明するための説明図。

【図 9】 本発明の第 1 の形態の内視鏡の大腸への挿入過程を説明するための説明図。

【図 10】 本発明の第 2 の実施の形態の内視鏡装置の複数の湾曲部の駆動機構を説明するための構成図。

【図 11】 本発明の第 3 の実施の形態の内視鏡装置の構成図。

【図 12】 従来の内視鏡装置挿入部の大腸への挿入状態を説明するための説明図。

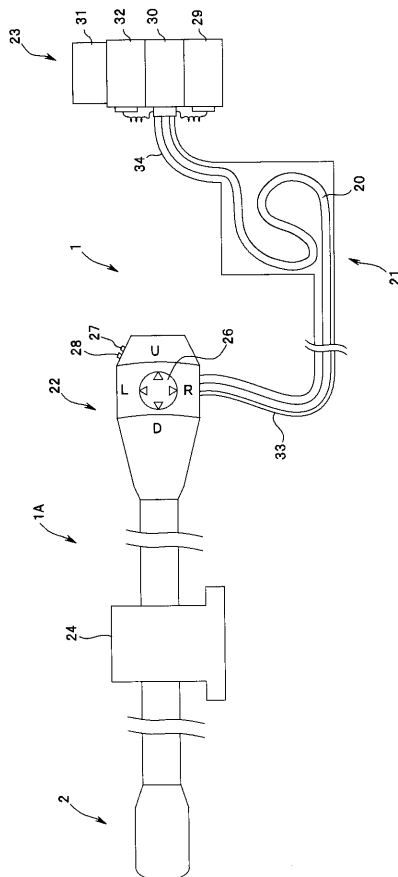
【符号の説明】

【0068】

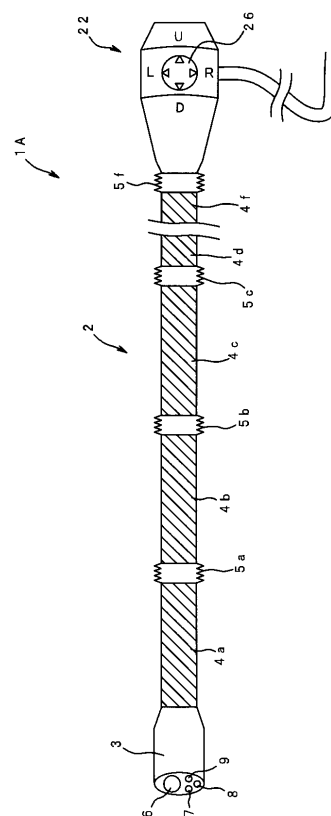
1…内視鏡装置、1A…内視鏡、2…挿入部、3…先端部、4…湾曲部、5…軟性部、20…内蔵物、21…内蔵物収納具、25…ローラ、29…制御システム、40…大腸屈曲部、101…内視鏡装置、102…挿入部、103…先端部、104…湾曲部、105…軟性部、106…内蔵物、115…アングルワイヤ、140…湾曲部、160…アングルモータ、201…内視鏡装置、202…挿入部、203…磁界受信装置、204…モニタ、205…磁界発生部材、S…視点方向

10

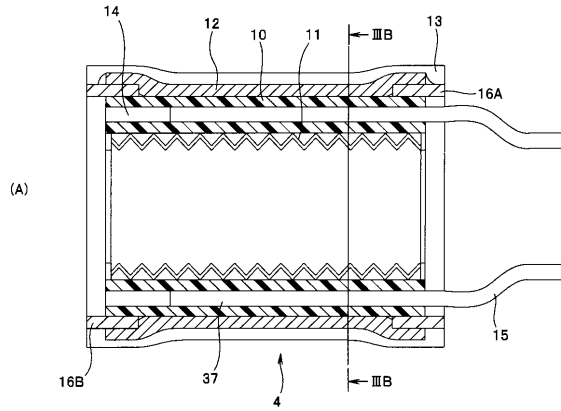
【図 1】



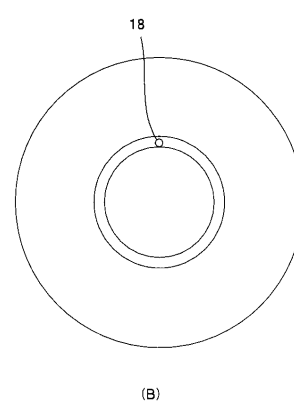
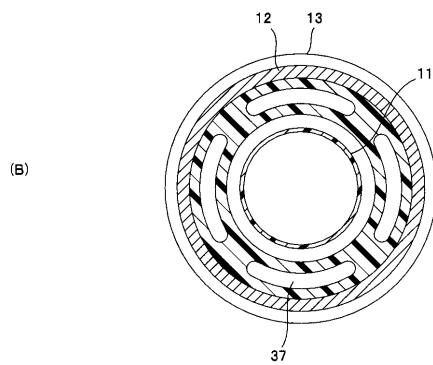
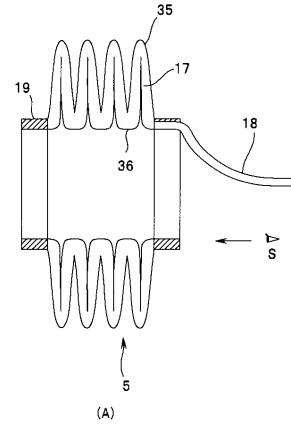
【図 2】



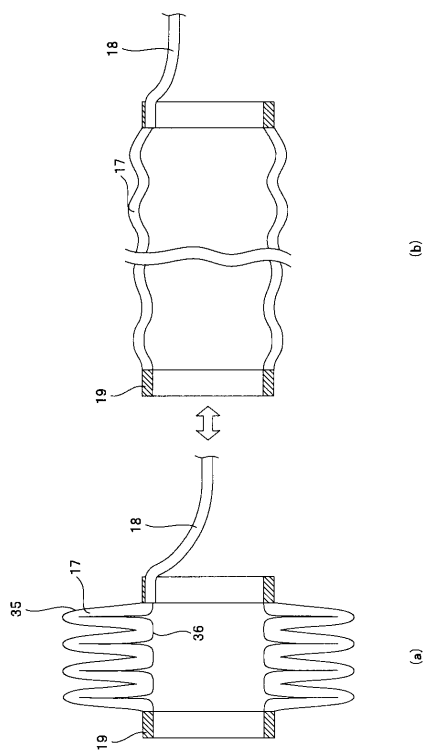
【図 3】



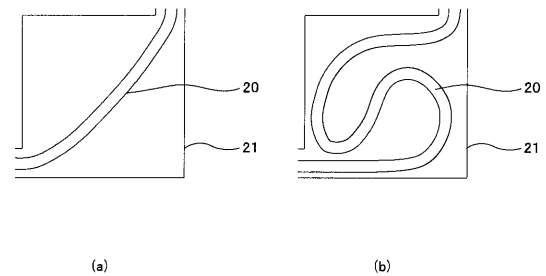
【図 4】



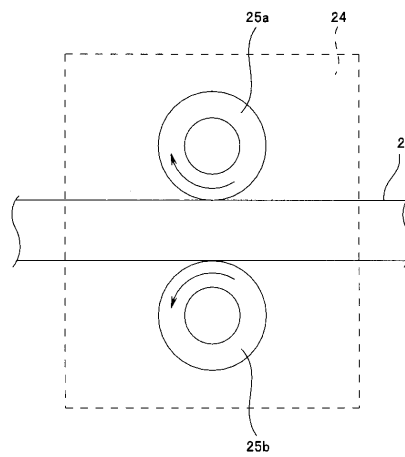
【図 5】



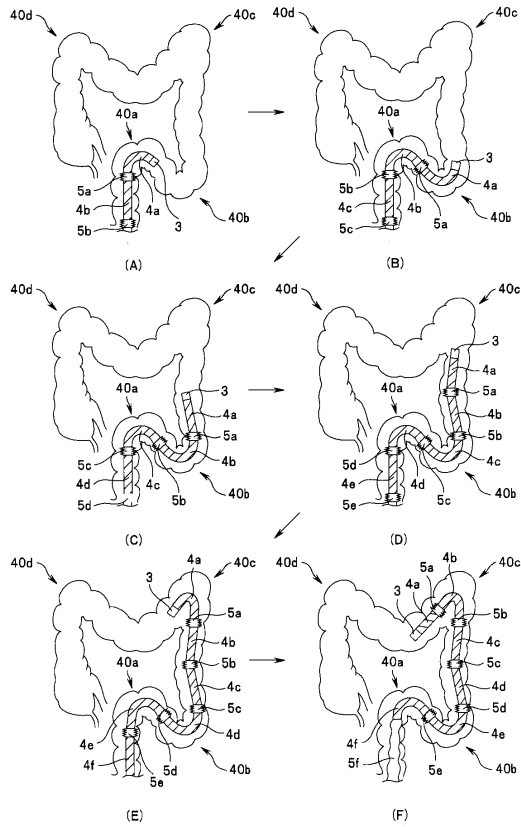
【図 6】



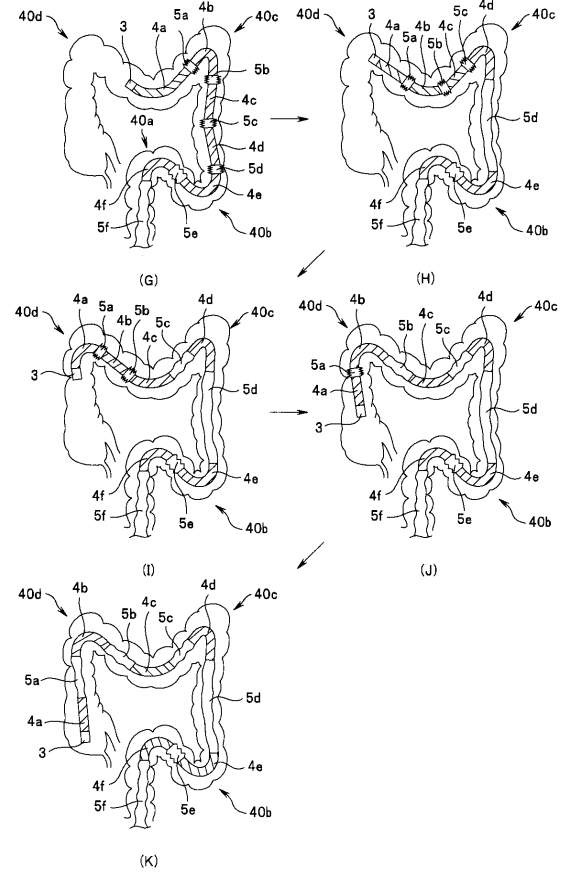
【図 7】



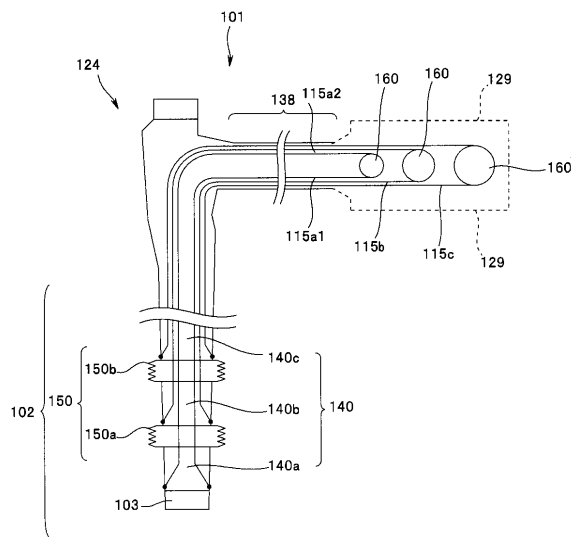
【図 8】



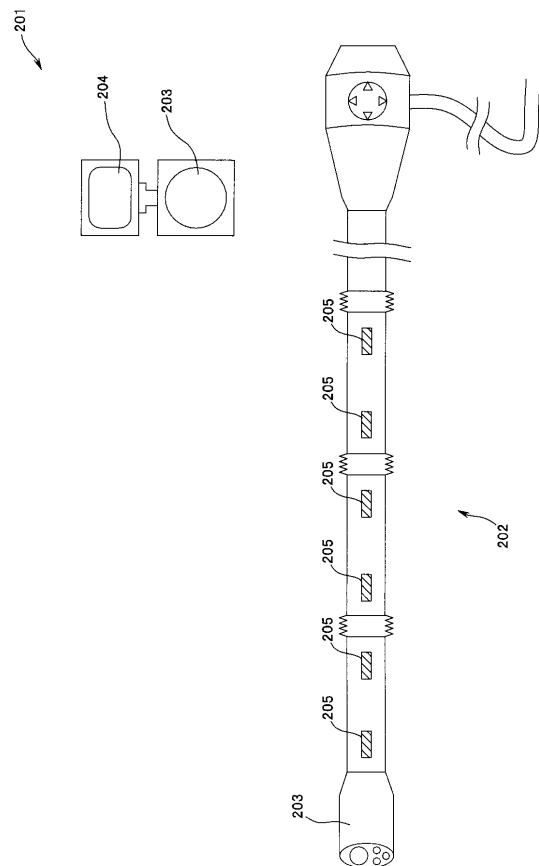
【図 9】



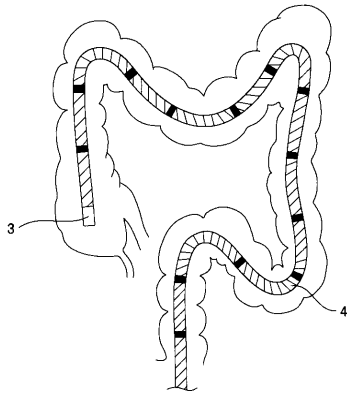
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-217929 (JP, A)
特開平05-285091 (JP, A)
特開平06-054796 (JP, A)
特開平07-096479 (JP, A)
特開平06-047052 (JP, A)
特開平01-280716 (JP, A)
特開平05-168715 (JP, A)
特開平11-318817 (JP, A)
特開2005-177134 (JP, A)
特開2002-172084 (JP, A)
特開2007-151862 (JP, A)
特開2005-323877 (JP, A)
特開2004-041700 (JP, A)
特開2007-029287 (JP, A)
特開2007-130175 (JP, A)
実開平05-043114 (JP, U)
特表2003-530975 (JP, A)
特表2003-528677 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	1/00	—	1/32
G02B	23/24	—	23/26

专利名称(译)	内窥镜，内窥镜设备和操作内窥镜设备的方法		
公开(公告)号	JP5214187B2	公开(公告)日	2013-06-19
申请号	JP2007184795	申请日	2007-07-13
[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		
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	石崎良輔		
发明人	石崎 良輔		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.310.H A61B1/00.320.Z G02B23/24.A A61B1/00.552 A61B1/005.511 A61B1/005.522 A61B1/005.523 A61B1/01		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA11 2H040/DA14 2H040/DA21 2H040/GA02 4C061/AA04 4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF24 4C061/FF32 4C061/HH04 4C061/HH32 4C061/HH42 4C061/HH47 4C061/JJ06 4C161/AA04 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF24 4C161/FF32 4C161/HH04 4C161/HH32 4C161/HH42 4C161/HH47 4C161/HH55 4C161/JJ06		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	门田弘		
其他公开文献	JP2009018116A JP2009018116A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供内窥镜，内窥镜装置和内窥镜，其可以容易地沿着肠的形状插入体腔而不会过度延伸诸如肠等的器官，从而提供一种控制方法。 解决方案：内窥镜1A具有插入部分2，其中多个曲率可控弯曲部分4和多个能够伸展和收缩控制的柔性部分5交替连接。并且，控制系统29用于将插入部分4插入到对象中，其中控制系统29的内窥镜设备1被配置为在柔性部分5减小的状态下控制插入部分4的插入并且第二控制装置用于通过柔性部分5的延伸来控制插入部分4的插入。 .The

