

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-18116

(P2009-18116A)

(43) 公開日 平成21年1月29日(2009.1.29)

|                                |                      |             |
|--------------------------------|----------------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                   | F I                  | テーマコード (参考) |
| <b>A 6 1 B</b> 1/00 (2006.01)  | A 6 1 B 1/00 3 1 0 H | 2 H 0 4 0   |
| <b>G 0 2 B</b> 23/24 (2006.01) | A 6 1 B 1/00 3 2 0 Z | 4 C 0 6 1   |
|                                | G 0 2 B 23/24 A      |             |

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 15 頁)

|           |                              |          |                                |
|-----------|------------------------------|----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2007-184795 (P2007-184795) | (71) 出願人 | 304050923                      |
| (22) 出願日  | 平成19年7月13日 (2007. 7. 13)     |          | 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 | 石崎 良輔                          |
|           |                              |          | 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           |
|           |                              | Fターム(参考) | 2H040 BA21 DA11 DA14 DA21 GA02 |
|           |                              |          | 4C061 AA04 BB01 CC06 DD03 FF24 |
|           |                              |          | FF32 HH04 HH32 HH42 HH47       |
|           |                              |          | JJ06                           |

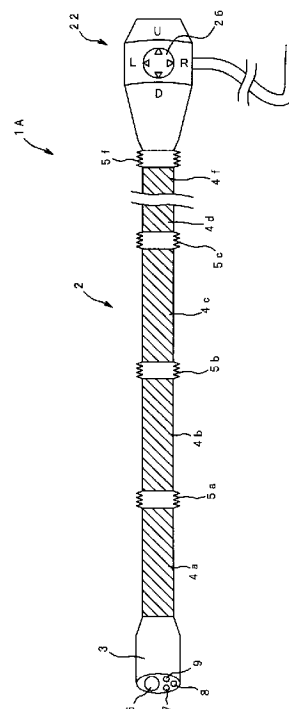
(54) 【発明の名称】 内視鏡、内視鏡装置および内視鏡の湾曲制御方法

## (57) 【要約】

【課題】挿入部が細径であり、腸等の器官を過度に伸展させることなく容易に腸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の湾曲制御方法を提供する。

【解決手段】内視鏡 1 A は複数の湾曲制御可能な湾曲部 4 と、複数の伸縮制御可能な軟性部 5 とが交互に連結した挿入部 2 を有する。挿入部 4 を被検体内部に挿入する制御システム 2 9 と、を有し、前記制御システム 2 9 は、内視鏡装置 1 は、軟性部 5 を縮小した状態で挿入部 4 の挿入を制御する第 1 の制御手段と、軟性部 5 の伸展により挿入 4 部の挿入を制御する第 2 の制御手段とを有する。

【選択図】 図 2



**【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制御手段と、  
を有し、

前記挿入制御手段は、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。

**【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、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。

**【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の湾曲制御方法において、

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、かつ記憶し、

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、制御することを特徴とする内視鏡の湾曲制御方法。

**【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制御されることを特徴とする請求項 9 に記載の内視鏡の湾曲制御方法。

**【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行われることを特徴とする請求項 10 に記載の内視鏡の湾曲制御方法。

10

20

30

40

50

## 【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の湾曲制御方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

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。

10

## 【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。

20

## 【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。

## 【特許文献1】米国特許第6468203号公報

## 【発明の開示】

30

## 【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。この湾曲制御が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、挿入部の径が大きくなり、挿入操作が複雑となり、挿入操作が容易ではない。

## 【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の湾曲制御方法を提供することを目的とする。

40

## 【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。

## 【0008】

本発明の内視鏡装置は、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制御手段とを有し、前記挿入制御手段は、前記挿入部の挿入を制御する第1の

50

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】

本発明の内視鏡の湾曲制御方法は、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の湾曲制御方法において、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、かつ記憶し、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、制御することを特徴とする内視鏡の湾曲制御方法である。

10

【発明の効果】

【００１０】

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の湾曲制御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。

20

30

【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。

【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。

40

50

## 【 0 0 1 4 】

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 2 9 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 2 9 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 2 9 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。

## 【 0 0 1 5 】

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 4 a, 4 b, 4 c, 4 d, 4 e, 4 f (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 5 a, 5 b, 5 c, 5 d, 5 e, 5 f (軟性部の全体あるいは一つを指すときは、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。

## 【 0 0 1 6 】

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。

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。

## 【 0 0 1 7 】

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。

## 【 0 0 1 8 】

湾曲部 4 は、マルチルーメンチューブ 1 0、マルチルーメンチューブ 1 0 の中央ルーメン内に配設された内径規制部材 1 1、マルチルーメンチューブ 1 0 の外側に配設された外径規制部材 1 2 および外径規制部材 1 2 の外側に配設されたカバー部材 1 3 等から構成されている。内径規制部材 1 1 は、例えば、コルゲートチューブである。外径規制部材 1 2 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。

## 【 0 0 1 9 】

マルチルーメンチューブ 1 0 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 3 7 を有している。また、内径規制部材 1 1 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 1 3 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。

## 【 0 0 2 0 】

マルチルーメンチューブ 1 0 の各周辺ルーメン 3 7 の両端部には、湾曲部封止部材 1 4 を設けるとともに、マルチルーメンチューブ 1 0 の片方の端部には湾曲部用流体供給チューブ 1 5 が挿入され、湾曲部用流体供給チューブ 1 5 から、密閉され圧力室を形成する各周辺ルーメン 3 7 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 1 6 A, 1 6 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。

## 【 0 0 2 1 】

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。

【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１Ａ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。

10

【００２３】

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５ｆ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。

20

【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。

30

【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２５ａ、２５ｂ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２５ａ、２５ｂが、２個のローラ２５ａとローラ２５ｂ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２５ａとローラ２５ｂ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。

40

【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

50

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4aは、操作者が操作部22に設けられている第1湾曲部4a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1Aの挿入時には、第2湾曲部4bから第6湾曲部4f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。

10

#### 【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5cが伸展動作した場合、軟性部5cよりも基端側の軟性部5d、5e、5fと湾曲部4d、4e、4f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5cよりも先端側の軟性部5a、5b、5c、湾曲部4a、4b、4c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。

20

#### 【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25a、25bに挟まれ押圧されている挿入部2は、ローラ25a、25bの回転により前進または後退する。ローラ25a、25b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25a、25b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。

30

#### 【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。

#### 【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1A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1Aの挿入過程を説明するための説明図である。

40

#### 【0035】

最初に、大腸への内視鏡1A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40aとする。同様に、以降の急な屈曲部を第2屈曲部40b、第3屈曲部40c、第4屈曲部40dとする。

#### 【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4aを湾曲操作するための

50

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。

【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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 4 4 】

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。

【 0 0 4 5 】

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、大腸の屈曲が大きい部分では軟性部 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 4 0 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

【 0 0 4 6 】

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。

20

【 0 0 4 7 】

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。

【 0 0 4 8 】

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 2 4 のローラ 2 5 a、2 5 b 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。

30

【 0 0 4 9 】

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。

40

【 0 0 5 0 】

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。

【 0 0 5 1 】

50

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。

10

#### 【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】

20

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 140 a, 140 b および 140 c 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 150 a および 150 b 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 140 a の一番先端のコマには、4 本のアングルワイヤ 115 a 1, 115 a 2, 115 a 3 および 115 a 4 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 115 a 1 および 115 a 2 のみ図示)。同様に、第 2 湾曲部 140 b の一番先端のコマには、アングルワイヤ 115 b (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 140 c の一番先端のコマには、アングルワイヤ 115 c (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 140 f 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。

30

#### 【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。

40

#### 【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 箇所にそれぞれ 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】

50

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。

【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。

【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。

【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】

## 【 0 0 6 7 】

【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。

【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。

10

【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。

【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。

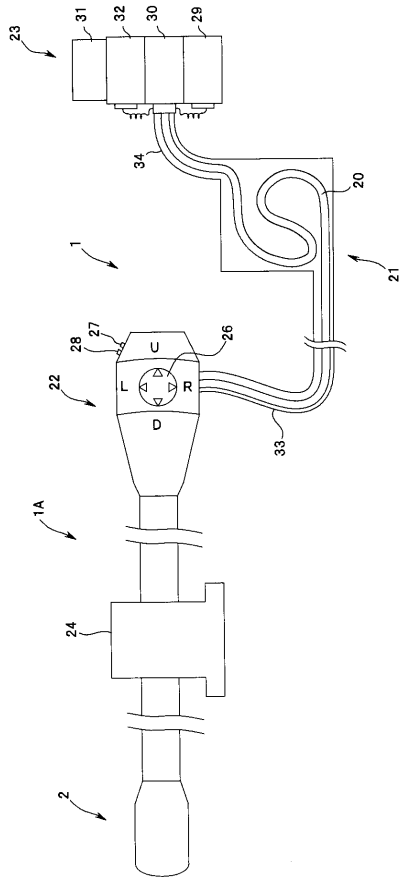
【符号の説明】

## 【 0 0 6 8 】

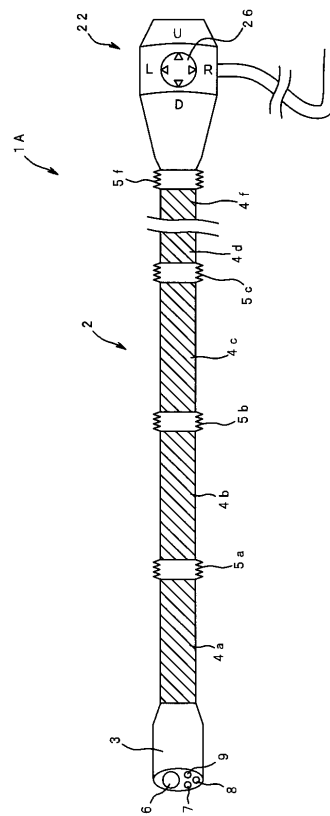
20

1 ... 内視鏡装置、 1 A... 内視鏡、 2 ... 挿入部、 3 ... 先端部、 4 ... 湾曲部、 5 ... 軟性部、 2 0 ... 内蔵物、 2 1 ... 内蔵物収納具、 2 5 ... ローラ、 2 9 ... 制御システム、 4 0 ... 大腸屈曲部、 1 0 1 ... 内視鏡装置、 1 0 2 ... 挿入部、 1 0 3 ... 先端部、 1 0 4 ... 湾曲部、 1 0 5 ... 軟性部、 1 0 6 ... 内蔵物、 1 1 5 ... アングルワイヤ、 1 4 0 ... 湾曲部、 1 6 0 ... アングルモータ、 2 0 1 ... 内視鏡装置、 2 0 2 ... 挿入部、 2 0 3 ... 磁界受信装置、 2 0 4 ... モニタ、 2 0 5 ... 磁界発生部材、 S ... 視点方向

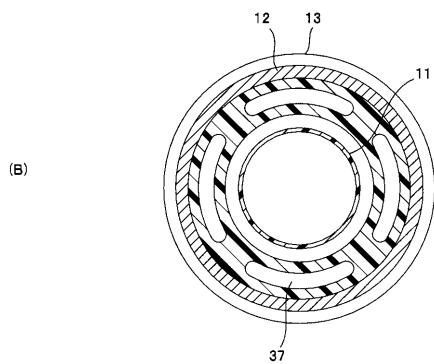
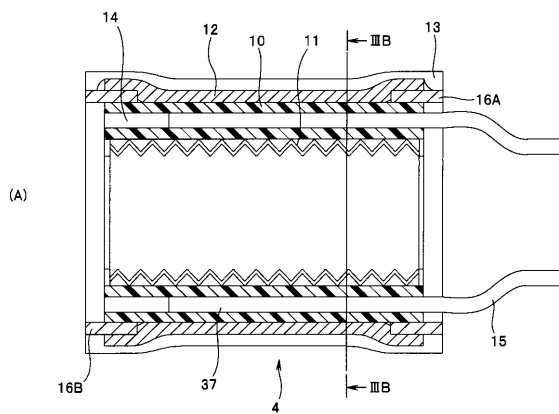
【図 1】



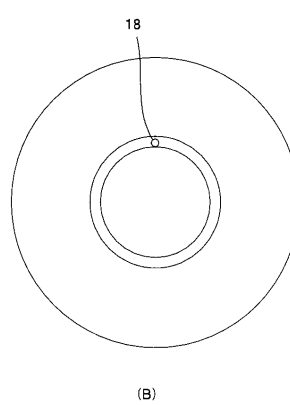
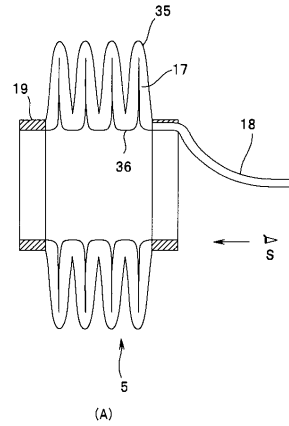
【図 2】



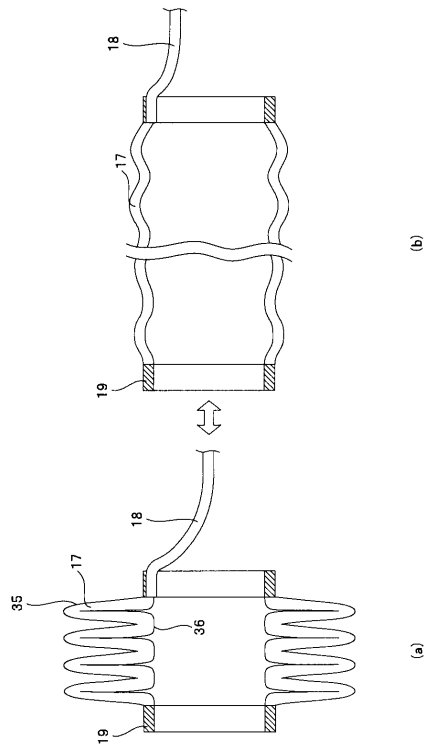
【図 3】



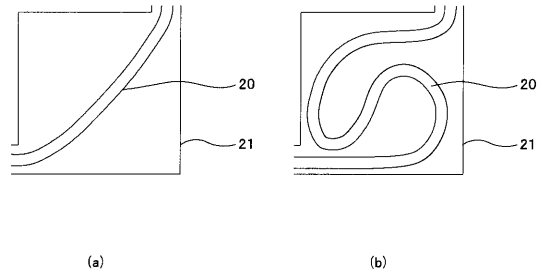
【図 4】



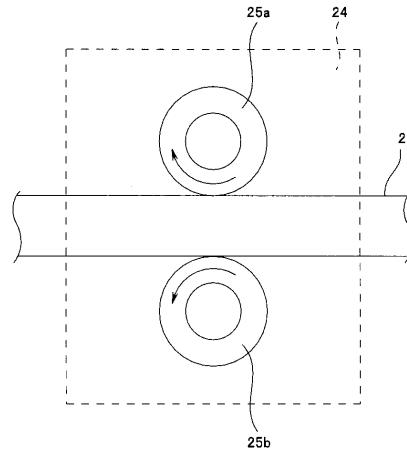
【図 5】



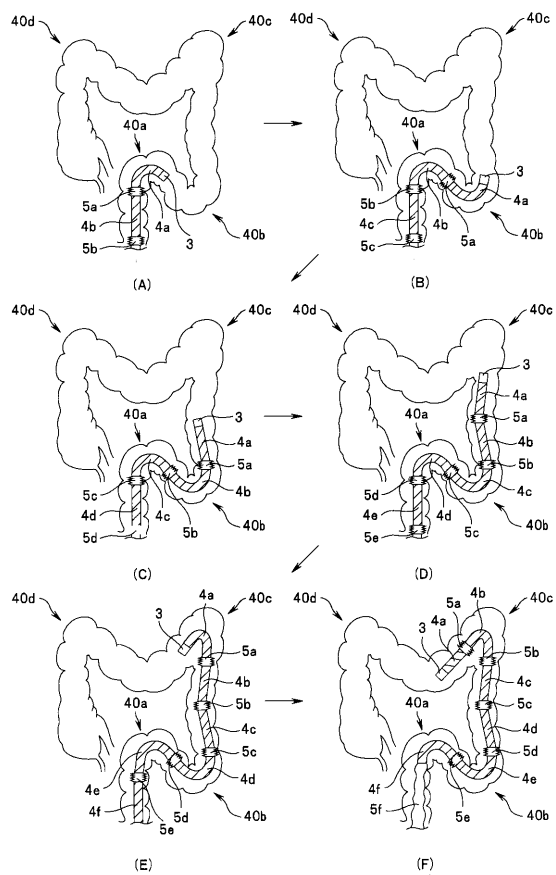
【図 6】



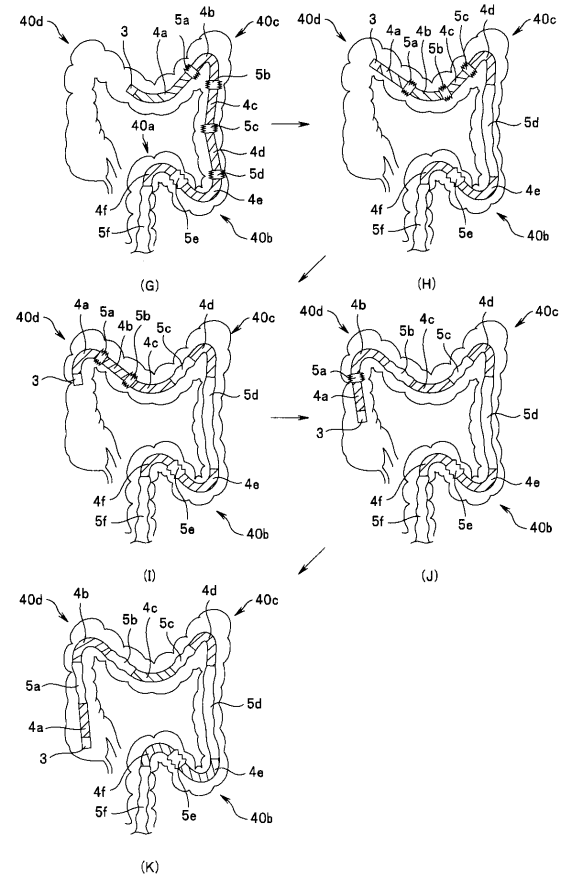
【図 7】



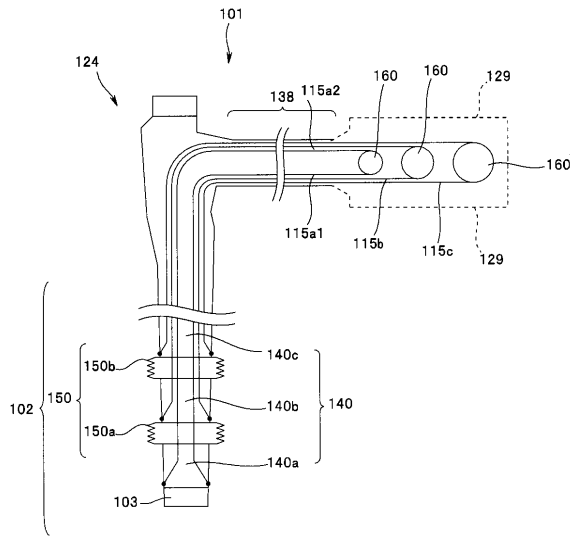
【図 8】



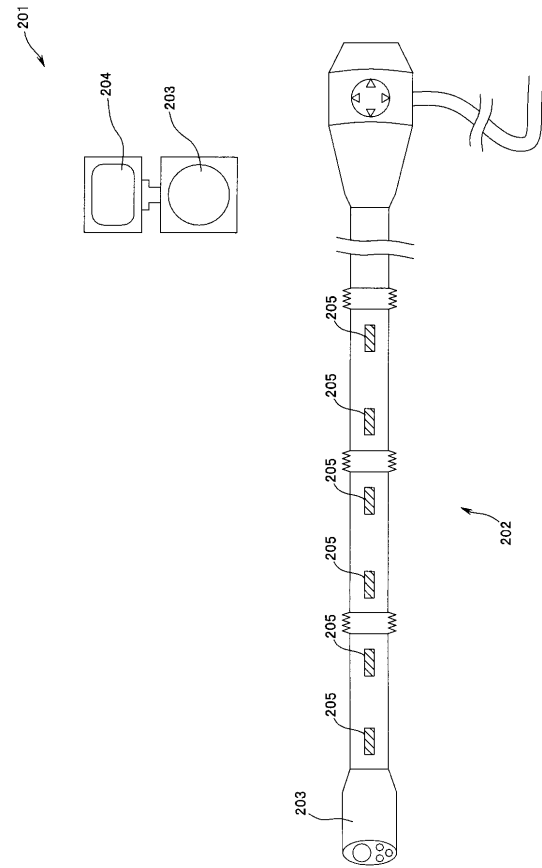
【図 9】



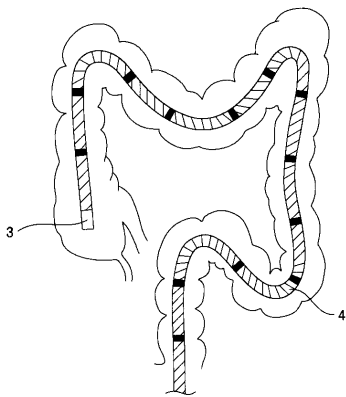
【図 10】



【図 11】



【図 12】



|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 内窥镜，内窥镜装置和内窥镜的弯曲控制方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2009018116A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 公开(公告)日 | 2009-01-29 |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| [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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| 其他公开文献         | JP5214187B2<br>JP2009018116A5                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |

#### 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

