(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2004-230189
(P2004-230189A)
(43)公開日　平成16年8月19日(2004.8.19)

(51)Int.Cl.[7]	F I			テーマコード（参考）
A61B 1/00	A61B	1/00	310A	4C061
	A61B	1/00	310B	

審査請求 有　請求項の数 2　OL　（全 20 頁）

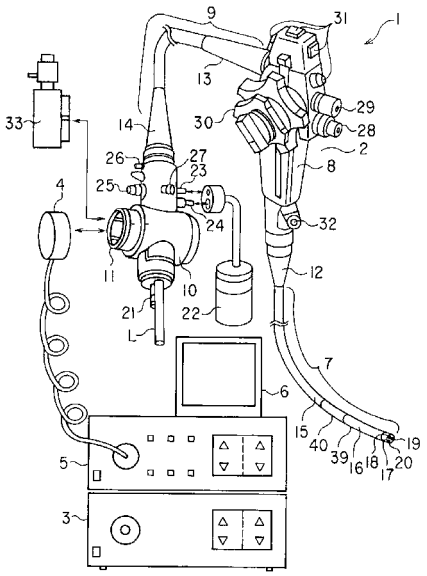
(21)出願番号　特願2004-135641(P2004-135641)
(22)出願日　平成16年4月30日(2004.4.30)
(62)分割の表示　特願2000-337968(P2000-337968)の分割
原出願日　平成12年11月6日(2000.11.6)

(71)出願人　000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号
(74)代理人　100058479
弁理士　鈴江　武彦
(74)代理人　100091351
弁理士　河野　哲
(74)代理人　100084618
弁理士　村松　貞男
(74)代理人　100100952
弁理士　風間　鉄也
(72)発明者　石引　康太
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパス株式会社内

Fターム(参考)　4C061 AA04　CC06　FF25　FF33　FF34　HH32　JJ11　LL01

(54)【発明の名称】内視鏡装置

(57)【要約】
【課題】本発明は、腸の屈曲部の通過の際に、湾曲部を湾曲させた状態で腸壁に押し当てても、可撓管が撓み始める前に第２湾曲部を確実に曲げることができ、Ｓ状結腸等の複雑な屈曲部を通過させる作業を容易に行うことができる内視鏡装置を提供することを最も主要な特徴とする。
【解決手段】湾曲部１６は先端側の第１湾曲部３９と、この第１湾曲部３９に連接され、第１湾曲部３９よりも軸方向の曲げに対する硬さが硬く形成された第２湾曲部４０とを有し、挿入部７は、湾曲操作ノブ３０による牽引ワイヤ５０の牽引操作によって湾曲部１６を略９０°以上湾曲させた状態で、第２湾曲部４０の軸方向の曲げに対する硬さを可撓管部１５の軸方向の曲げに対する硬さよりも小さくしたものである。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
先端部と、この先端部の基端に接続された湾曲部と、この湾曲部の基端に接続された可撓管とからなる軟性の挿入部の基端部に操作部が連結され、前記湾曲部を湾曲操作する操作ワイヤを牽引操作する湾曲操作手段が前記操作部に設けられた内視鏡装置において、
前記湾曲部は先端側に設けられた第１湾曲部と、この第１湾曲部の基端側に連接され、前記第１湾曲部よりも軸方向の曲げに対する硬さが硬く形成された第２湾曲部とを具備し、
前記第１湾曲部と第２湾曲部はそれぞれ複数の節輪部材を回動自在に連結した湾曲管部材にて形成され、かつ前記第１湾曲部の節輪部材の少なくとも１つに前記操作ワイヤの端部が固定され、
前記挿入部は、前記湾曲操作手段による前記操作ワイヤの牽引操作によって前記湾曲部を略９０°以上湾曲させた状態で、前記第２湾曲部の軸方向の曲げに対する硬さを前記可撓管の軸方向の曲げに対する硬さよりも小さくしたことを特徴とする内視鏡装置。
【請求項２】
前記挿入部は、前記湾曲操作手段による前記操作ワイヤの牽引操作によって湾曲させることが可能な前記湾曲部の最大湾曲状態で、前記第２湾曲部の軸方向の曲げに対する硬さを前記可撓管の軸方向の曲げに対する硬さよりも小さくしたことを特徴とする請求項１に記載の内視鏡装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、管腔内に挿入される挿入部の先端側に湾曲部が配設された内視鏡装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
一般に、内視鏡の挿入部の先端側に配設された湾曲部に２つの湾曲部を直列に接続させた構成の内視鏡装置が知られている。例えば、特許文献１には図１７（Ａ）に示すように内視鏡の挿入部に配設された細長い可撓管部ａの先端側に４方向に湾曲可能な節輪構造を備えた第１湾曲部ｂが配設され、この第１湾曲部ｂの後端部に第１湾曲部ｂと略同じ節輪構造を備えた第２湾曲部ｃを連接させた構成の湾曲管装置が示されている。
【０００３】
また、図１７（Ａ）に示す２つの湾曲部ｂ、ｃを直列に接続させた構成の内視鏡の挿入部を例えば大腸ｄの直腸ｅとＳ状結腸ｆとの間の境界の屈曲部ｇなどを通過させる場合には第１湾曲部ｂの湾曲操作によってこの第１湾曲部ｂの部分を屈曲部ｇを通過させたのち、可撓管部ａを押込むことにより、第２湾曲部ｃおよび可撓管部ａの部分を続いて通過させる操作が行われている。
【特許文献１】実公平１－２２６４１号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
特許文献１では、第２湾曲部ｃにそれ自身の伸縮量が少ないステーコイルが内蔵されているため、第２湾曲部ｃに外力が与えられた際に第２湾曲部ｃが自由に曲がることができず、湾曲部を湾曲操作手段により湾曲をかけた際には、湾曲によりステーコイルが圧縮ないし伸張させられたことによるステーコイルの復元力が発生することにより、第２湾曲部ｃは外力によっては更に曲がり難くなってしまい、曲げに対する硬さの変化が大きい変化点が第２湾曲部ｃにできたり、第２湾曲部ｃの曲げに対する硬さが、接続された近傍の可撓管の曲げに対する硬さよりも硬くなってしまう。このため、挿入において、湾曲をかけた状態で可撓管を押し込むと、図１７（Ｃ）に示すように可撓管が撓んで挿入困難となる。

【０００５】
本発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的は、腸の屈曲部の通過の際に、湾曲部を湾曲させた状態で腸壁に押し当てても、可撓管が撓み始める前に第２湾曲部を確実に曲げることができ、Ｓ状結腸等の複雑な屈曲部を通過させる作業を容易に行うことができる内視鏡装置を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
請求項１の発明は、先端部と、この先端部の基端に接続された湾曲部と、この湾曲部の基端に接続された可撓管とからなる軟性の挿入部の基端部に操作部が連結され、前記湾曲部を湾曲操作する操作ワイヤを牽引操作する湾曲操作手段が前記操作部に設けられた内視鏡装置において、前記湾曲部は先端側に設けられた第１湾曲部と、この第１湾曲部の基端側に連接され、前記第１湾曲部よりも軸方向の曲げに対する硬さが硬く形成された第２湾曲部とを具備し、前記第１湾曲部と第２湾曲部はそれぞれ複数の節輪部材を回動自在に連結した湾曲管部材にて形成され、かつ前記第１湾曲部の節輪部材の少なくとも１つに前記操作ワイヤの端部が固定され、前記挿入部は、前記湾曲操作手段による前記操作ワイヤの牽引操作によって前記湾曲部を略９０°以上湾曲させた状態で、前記第２湾曲部の軸方向の曲げに対する硬さを前記可撓管の軸方向の曲げに対する硬さよりも小さくしたことを特徴とする内視鏡装置である。
請求項２の発明は、前記挿入部は、前記湾曲操作手段による前記操作ワイヤの牽引操作によって湾曲させることが可能な前記湾曲部の最大湾曲状態で、前記第２湾曲部の軸方向の曲げに対する硬さを前記可撓管の軸方向の曲げに対する硬さよりも小さくしたことを特徴とする請求項１に記載の内視鏡装置である。
【発明の効果】
【０００７】
本発明によれば、腸の屈曲部の通過の際に、湾曲部を湾曲させた状態で腸壁に押し当てても、可撓管が撓み始める前に第２湾曲部を確実に曲げることができ、腸の屈曲部の通過を確実に行なうことができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【０００８】
以下、本発明の第１の実施の形態を図１乃至図８を参照して説明する。図１は本実施の形態の内視鏡装置１の全体の概略構成を示すものである。この内視鏡装置１は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内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と信号ケーブル４を介して接続されて内視鏡２の撮像手段を制御すると共に撮像手段から得られた信号を処理するビデオプロセッサ５と、このビデオプロセッサ５から出力される被写体像に対応する映像を表示するモニタ６とから主に構成されている。
【０００９】
また、内視鏡２には可撓性を有する細長の挿入部７と、この挿入部７の基端側に接続された操作部８と、この操作部８の側部から延出した可撓性を有する連結コード９と、この連結コード９の端部に設けられたコネクタ部１０とが設けられている。そして、コネクタ部１０は光源装置３と着脱自在に接続されるようになっている。さらに、コネクタ部１０の側部には電気コネクタ部１１が設けられている。この電気コネクタ部１１にはビデオプロセッサ５と接続された信号ケーブル４が着脱自在に接続可能になっている。なお、電気コネクタ部１１には内視鏡２の内部と外部とを連通する図示しない通気部が設けられている。
【００１０】
挿入部７と操作部８との接続部にはこの接続部の急激な曲がりを防止する弾性部材を有する挿入部側折れ止め部材１２が設けられている。さらに、操作部８と連結コード９との接続部には同様の操作部側折れ止め部材１３、連結コード９とコネクタ部１０との接続部には同様のコネクタ部側折れ止め部材１４がそれぞれ設けられている。

【００１１】
　また、挿入部７は可撓性を有する柔軟な可撓管部１５と、この可撓管部１５の先端側に設けられた操作部８の操作により湾曲可能な湾曲部１６と、先端に設けられ図示しない観察光学系、照明光学系などが配設された先端部１７とから構成されている。
【００１２】
　先端部１７には送気操作、送水操作によって図示しない観察光学系の外表面の光学部材に向けて洗滌液体や気体を噴出するための送気送水ノズル１８と、挿入部７に配設された処置具を挿通したり体腔内の液体を吸引するための図示しない処置具チャンネルの先端側の開口である吸引口１９が設けられている。また、観察対象物に向けて開口した液体を噴出するための送液口２０とが設けられている。
【００１３】
　コネクタ部１０の端面には光源装置３に内蔵された図示しない気体供給源と着脱自在に接続される気体供給口金２１と、ライトガイド接続部Ｌとが突設されている。さらに、コネクタ部１０の外周面には液体供給源である送水タンク２２と着脱自在に接続される送水タンク加圧口金２３及び液体供給口金２４とが設けられているとともに、先端部１７の吸引口１９より吸引を行うための図示しない吸引源と接続される吸引口金２５と、送液口２０より送水を行うための図示しない送水手段と接続される注入口金２６と、高周波処置等を行った際に内視鏡２に高周波漏れ電流が発生した場合に漏れ電流を高周波処置装置に帰還させるためのアース端子口金２７とが設けられている。
【００１４】
　また、操作部８には送気操作、送水操作をそれぞれ操作する送気送水操作ボタン２８と、吸引操作を操作するための吸引操作ボタン２９と、湾曲部１６の湾曲操作を行うための湾曲操作ノブ３０と、ビデオプロセッサ５を遠隔操作する複数のリモートスイッチ３１と、処置具チャンネルに連通した開口である処置具挿入口３２とが設けられている。
【００１５】
　なお、内視鏡２の電気コネクタ部１１にはこの電気コネクタ部１１を液密にシールするための防水キャップ３３が着脱自在に接続可能である。
【００１６】
　また、本発明の要部である、湾曲部１６について説明する。図２に示すように内視鏡２の挿入部７の先端部１７にはステンレス（ＳＵＳ３０３）等の金属材料で形成された先端部本体３４が配置されている。この先端部本体３４の先端部及び外周部は樹脂等の絶縁材料からなる絶縁カバー部材３５で覆われている。
【００１７】
　さらに、湾曲部１６には挿入部７の軸方向に沿って略リング状の複数の湾曲駒３７を並設させた管状の湾曲管３６が配設されている。この湾曲管３６を構成している複数の湾曲駒３７はリベット３８によって互いに回動自在に連結されている。
【００１８】
　また、湾曲部１６の湾曲管３６を構成する複数の湾曲駒３７の最先端に位置する先端側湾曲駒３７ａは先端部本体３４の基端部に固定ねじ等により連結固定されている。さらに、湾曲管３６の基端部に位置する基端側湾曲駒３７ｂは可撓管部１５の先端部に設けられた先端側口金４３に固定ねじ等により連結固定されている。
【００１９】
　また、湾曲管３６の外周面は細い金属素線を編んで筒状に形成された管状の網状管４１によってこの湾曲管３６全体が被嵌されている。ここで、網状管４１の先端と基端は先端側湾曲駒３７ａと基端側湾曲駒３７ｂにそれぞれ、半田、ロー付け、接着等の手段により固定されている。
【００２０】
　さらに、網状管４１の外周には、フッ素ゴム等の弾性部材からなる弾性外皮部材４２が被覆されている。この弾性外皮部材４２の先端側は先端部本体３４の基端部に被覆され、基端側は先端側口金４３に被覆されている。そして、この弾性外皮部材４２における先端

側の先端部本体３４の被覆部分および基端側の先端側口金４３の被覆部分は外周に巻回した図示しない固定用糸によって緊縛され、先端部本体３４、先端側口金４３にそれぞれ固定されている。さらに、固定用糸の外周側を覆う様に接着剤４５が塗布されてこれらが強固に固定され、これらの境界部分は水蜜的に封止されている。

【００２１】

また、各湾曲駒３７には内方向に半田やロー付けで固定されたワイヤガイド４９が設けられている。これらのワイヤガイド４９には操作部８から延出された牽引ワイヤ５０が挿通されている。この牽引ワイヤ５０の先端部は先端側湾曲駒３７ａに半田やロー付け等により固定されている。

【００２２】

さらに、可撓管部１５には牽引ワイヤ５０が挿通された密巻きコイル等からなる可撓性を有するガイドパイプ４４がワイヤガイド４９に相対して配設されている。このガイドパイプ４４の先端部は先端側口金４３に半田やロー付け等により固定されている。

【００２３】

また、本実施の形態の湾曲管３６には先端側に配設された第１の湾曲部３９と、この第１の湾曲部３９の基端側に連接され、第１の湾曲部３９よりも軸方向の曲げに対する硬さが硬くなる状態に設定された第２の湾曲部４０とが設けられている。なお、図２中で、Ｂ１は第１の湾曲部３９の範囲、Ｂ２は第２の湾曲部４０の範囲である。ここで、挿入部７の先端部１７の先端面と第１の湾曲部３９の後端位置との間の長さＹは例えば９０～１２０ｍｍ程度の長さに設定されている。そして、第１の湾曲部３９の基端側の湾曲駒３７と、第２の湾曲部４０の最先端の湾曲駒３７との間はリベット３８により回動自在に連結されている。

【００２４】

また、各湾曲駒３７の隣合う湾曲駒３７が回動した際に互いに当接する当接部の間隔ｔは第１の湾曲部３９を構成する大部分の湾曲駒３７間の当接部の間隔ｔ１と、第２の湾曲部４０の湾曲駒３７間の当接部の間隔ｔ２との関係がｔ１＞ｔ２になるように設定されている。

【００２５】

さらに、図３に示すように第２の湾曲部４０を構成する部分の網状管４１の外周には、シリコン系接着剤等の弾性接着剤や、充填剤を塗布したり、ポリウレタン等の弾性を有する樹脂チューブ等を熱融着することによって、網状管４１を形成する金属素線の網目の中に、これらの弾性体を浸透させて形成された弾性膜部４６が形成されている。

【００２６】

また、弾性外皮部材４２には先端側に厚さが例えば０．５ｍｍの薄肉部４７が形成されている。そして、この弾性外皮部材４２の薄肉部４７の部分が第１の湾曲部３９に配設されている。

【００２７】

さらに、弾性外皮部材４２の基端側には第２の湾曲部４０に配設される厚さが例えば１ｍｍの厚肉部４８が形成されている。なお、薄肉部４７の部分と厚肉部４８との境界にはテーパ状に滑らかに肉厚が変化する肉厚変化部４８ａが形成されている。そして、厚肉部４８は網状管４１の弾性膜部４６が形成された部分と、弾性膜部４６が形成されていない部分との境界から５～１５ｍｍ程度（Ｚ１）、基端側に配置されている。

【００２８】

また、網状管４１の弾性膜部４６の外周面には二硫化モリブデン等の減摩剤が塗布されている。これにより、弾性膜部４６の外面と弾性外皮部材４２の内面との間が滑るようになっている。

【００２９】

また、弾性外皮部材４２の長さ（自然長）は組付け位置に対して例えば５～１５ｍｍ程度、長く形成されており、組付けられた状態では自然長に対して圧縮されるか、弛んだ状態となっている。この際、厚肉部４８は肉厚が厚いため、ほとんど弛まず、薄肉部４７の

部分が弛むこととなる。

【００３０】

さらに、挿入部７の先端部１７の先端面と第２の湾曲部４０の後端位置との間の長さＸは略１５ｃｍ以上に形成されている。例えば１８～２１ｃｍ程度に設定されている。これにより、第２の湾曲部４０の後端位置は挿入部７の先端部から略１５ｃｍ以上の長さに配置されている。

【００３１】

なお、図４は一般的な人体の大腸の構造を示すものである。ここで、Ｈ１は直腸、Ｈ２はＳ状結腸、Ｈ３は下行結腸、Ｈ４は横行結腸、Ｈ５は上行結腸である。さらに、Ｈ６はＲｓ屈曲部（直腸Ｈ１とＳ状結腸Ｈ２との境界部）、Ｈ７はＳＤ屈曲部（Ｓ状結腸Ｈ２と下行結腸Ｈ３との境界部）、Ｈ８は脾湾曲部（下行結腸Ｈ３と横行結腸Ｈ４との境界部）、Ｈ９は肝湾曲部（横行結腸Ｈ４と上行結腸Ｈ５との境界部）、Ｈ１０は脾湾曲部Ｈ８と肝湾曲部Ｈ９との間の横行結腸Ｈ４の略中央に位置する横行結腸中央屈曲部である。

【００３２】

また、文献「臨床消化器内科１９９９Ｖｏｌ．１４Ｎｏ．１」日本メディカルセンター発行の「一人法の基本的手技」田村智　著の「Ｉ．大腸の走行」には大腸の最深部である上行結腸Ｈ５の長さＬ１は１５ｃｍ～２０ｃｍであることが示されている。

【００３３】

さらに、文献「大腸内視鏡挿入法　ビギナーからベテランまで」工藤著　医学書院発行には大腸挿入時に腸を過度に伸展させない場合の内視鏡の挿入長、すなわち肛門からの長さＬとして、以下のデータが示されている。

【００３４】

Ｒｓ屈曲部Ｈ６までの長さＬ２は１５ｃｍ、ＳＤ屈曲部Ｈ７までの長さは３０ｃｍである。これより、Ｒｓ屈曲部Ｈ６から次の屈曲部であるＳＤ屈曲部Ｈ７までの長さＬ３は略１５ｃｍである。

【００３５】

また、脾湾曲部Ｈ８までの長さは４０ｃｍ、肝湾曲部Ｈ９までの長さは６０ｃｍ。これより、脾湾曲部Ｈ８と肝湾曲部Ｈ９との間の横行結腸Ｈ４の略中央に位置する横行結腸中央屈曲部Ｈ１０は脾湾曲側、肝湾曲側の何れかに偏っていた場合、中央屈曲部Ｈ１０と脾湾曲部Ｈ８との間の距離Ｌ４及び中央屈曲部Ｈ１０と肝湾曲部Ｈ９との距離Ｌ５は１０ｃｍ以上となる。

【００３６】

これらを考慮して、本発明における挿入部７の先端部１７の先端面と第２の湾曲部４０の後端位置との間の長さＸは以下の理由により１５ｃｍ以上に設定されている。

【００３７】

１．挿入部７を上行結腸Ｈ５へ挿入する作業中に、挿入部７の先端部１７の先端が上行結腸Ｈ５の深部に到達するまで、可撓管部１５が肝湾曲部Ｈ９に到達しないようにする。

【００３８】

２．挿入部７を直腸Ｈ１に挿入している作業中に、可撓管部１５が直腸Ｈ１に入らないようにする。

【００３９】

３．挿入部７をＳ状結腸Ｈ２に挿入している作業中に、可撓管部１５がＲｓ屈曲部Ｈ６に到達しないようにする。

【００４０】

４．挿入部７を横行結腸中央屈曲部Ｈ１０へ挿入する作業中に可撓管部１５が脾湾曲部Ｈ８に到達しないようにする。なお、ここで横行結腸中央屈曲部Ｈ１０が肝湾曲部Ｈ９側に偏っている場合には、Ｌ４が１０ｃｍ以上になる場合もあるため、１５ｃｍ程度とする。

【００４１】

５．挿入部７を肝湾曲部Ｈ９へ挿入する際に可撓管部１５が横行結腸中央湾曲部Ｈ１０

に到達しないようにする。

【００４２】

以上の理由により、挿入部７の先端部１７の先端面と第２の湾曲部４０の後端位置との間の長さＸは略１５ｃｍ以上に設定されている。なお、望ましくはＸは１８ｃｍ～２１ｃｍ程度に設定する。大腸の形態には個人差があるが、この場合には大部分の症例において、上記の関係が成り立つことになる。

【００４３】

また、湾曲部１６は術者が湾曲操作ノブ３０を操作することで、牽引ワイヤ５０が牽引操作され、湾曲管３６に内蔵された図示しない処置具挿通用チャンネル、送気送水管路、撮像素子に接続されたケーブル等の内蔵物の抵抗や、湾曲管３６に被嵌している網状管４１、弾性外皮部材４２の抵抗に抗して、複数の湾曲駒３７が回動して湾曲部１６が湾曲する構成となっている。ここで、湾曲部１６の基端側の第２の湾曲部４０は、網状管４１の弾性膜部４６、弾性外皮部材４２の厚肉部４８の抵抗により、第１の湾曲部３９よりも、曲がり難くなっている。なお、第１の湾曲部３９は上記に加えて、薄肉部４７が弛んでいることで、第２の湾曲部４０よりも曲がり易い。

【００４４】

また、湾曲部１６の湾曲操作時には湾曲により、弛んだ薄肉部４７が伸びた後、厚肉部４８に張力がかかり、厚肉部４８が伸び始めても、弾性膜部４６と弾性外皮部材４２との滑りが良いため、ある範囲までは弾性膜部４６と厚肉部４８との間が滑り、弾性膜部４６に力を与えないので、更に第２の湾曲部４０は曲がり難い状態で保持される。以上のようにして、第２の湾曲部４０は曲げに対する硬さが、第１の湾曲部３９よりも硬くなるように形成されている。

【００４５】

また、図５（Ａ）～（Ｄ）は操作部８の湾曲操作ノブ３０の操作により、湾曲部１６を湾曲動作させた際の湾曲部１６の湾曲形状の設定状態を示すものである。本実施の形態では湾曲操作の際に図５（Ａ）～（Ｄ）に示す形状となるように、各湾曲駒３７の当接部の間隔（ｔ１、ｔ２）、網状管４１の弾性膜部４６の材質、厚さ、弾性外皮部材４２の材質、厚さ、及び牽引ワイヤ５０の牽引量等の各要素を適宜調整して設定されている。

【００４６】

まず、湾曲部１６の湾曲動作の初期は湾曲部１６の基端側の第２の湾曲部４０は、第１の湾曲部３９よりも曲がり難いため、湾曲動作を行うと先端側の第１の湾曲部３９のみが先に湾曲し、図５（Ａ）に示す状態となる。

【００４７】

更に湾曲操作ノブ３０を回転操作して湾曲をかけると、第２の湾曲部４０の先端側も曲がり始め、図５（Ｂ）に示す状態となる。このとき、挿入部７の先端部１７の先端面の向きは挿入部７の中心線Ｏの方向に対する回転角度θ１が略９０°回転させた状態になっている。

【００４８】

また、図５（Ｂ）の状態から更に湾曲をかけ、挿入部７の先端部１７の先端面の向きが略１８０°の方向を向く状態に湾曲させると図５（Ｃ）の状態となる。さらに、牽引ワイヤ５０を最大に牽引すると図５（Ｄ）の状態となる。

【００４９】

この図５（Ｄ）の状態では第１の湾曲部３９は、先端側を除くほとんどの隣合う湾曲駒３７間が当接した状態となる。このとき、第２の湾曲部４０は隣合う湾曲駒３７間が当接しないように各湾曲駒３７の当接部の間隔ｔ２と曲がり難さが設定されている。

【００５０】

次に、上記構成の本実施の形態の内視鏡装置１の作用について説明する。ここでは、図６（Ａ）～（Ｆ）、図７（Ａ）～（Ｇ）を参照して内視鏡２の挿入部７を大腸へ挿入する作業について説明する。

【００５１】

まず、肛門から挿入された挿入部７は、直腸Ｈ１に挿入される。この際、内視鏡２の挿入部７の先端が直腸Ｈ１の深部に到達するまで、可撓管部１５は直腸Ｈ１にほとんど挿入されない。そのため、挿入途中で、湾曲操作ノブ３０の湾曲操作により湾曲部１６を湾曲させて直腸Ｈ１のほぼ全長の形状をコントロールすることができる。そして、図６（Ａ）に示すように、直腸Ｈ１からＳ状結腸Ｈ２への移行部であるＲｓ屈曲部Ｈ６に達する。

【００５２】

続いて、図６（Ａ）の状態で、湾曲操作ノブ３０の湾曲操作により湾曲部１６を湾曲させて、図６（Ｂ）に示すように挿入部７の先端部１７、第１の湾曲部３９をＳ状結腸Ｈ２に導入する。

【００５３】

その後、湾曲部１６の基端部若しくは可撓管部１５を把持して可撓管部１５、湾曲部１６を挿入部７の押込み方向に押圧操作する。このとき、図６（Ｃ）に示すように湾曲部１６がＲｓ屈曲部Ｈ６の外側の腸壁に押し当てられることで第１の湾曲部３９、第２の湾曲部４０が曲がりながら、先端部１７が前進する。この作業中、第２の湾曲部４０は腸壁との接触によって容易に曲がるため、腸壁に力がかからず、図６（Ｃ）中に点線で示すように腸壁を伸展させることがない。また、可撓管部１５が撓んでしまうこともない。

【００５４】

図６（Ｃ）の状態から、更に湾曲部１６を押し込み方向に押圧操作すると、図６（Ｄ）に示すように挿入部７の先端部１７がＳ状結腸Ｈ２から下行結腸Ｈ３への移行部であるＳＤ屈曲部Ｈ７に到達する。ここで、湾曲操作ノブ３０の湾曲操作により湾曲部１６を湾曲させて、図６（Ｅ）に示すように先端部１７および第１の湾曲部３９を下行結腸Ｈ３に導入する。この際、湾曲部１６と可撓管部１５との接続部は直腸Ｈ１からＳ状結腸Ｈ２への移行部であるＲｓ屈曲部Ｈ６に近接していないので、この状態まで、腸壁に力がかかることがなく、腸壁の伸展や可撓管部１５の撓みを防止できる。

【００５５】

この状態で、湾曲を戻して湾曲部１６を略直線状に戻すか、湾曲操作ノブ３０が自由に回動可能な状態にして、可撓管部１５、湾曲部１６を引くと、図６（Ｆ）に示すように湾曲部１６が直線化される。これにより、直腸Ｈ１からＳ状結腸Ｈ２までの部分は湾曲部１６に沿ってほぼ、直線化される。

【００５６】

続いて、この状態で可撓管部１５を把持して押し進めれば、挿入部７は容易に下行結腸Ｈ３を前進していく。そして、図７（Ａ）に示すように挿入部７の先端部１７が下行結腸Ｈ３から横行結腸Ｈ４への移行部である脾湾曲部Ｈ８に到達する。

【００５７】

さらに、図７（Ａ）の状態で、湾曲操作ノブ３０の湾曲操作により湾曲部１６を湾曲させて、図７（Ｂ）に示すように挿入部７の先端部１７、第１の湾曲部３９を横行結腸Ｈ４に導入する。続いて、可撓管部１５を把持して押すと、図７（Ｃ）に示すように湾曲部１６が脾湾曲部Ｈ８の外側の腸壁に押し当てられることで第１の湾曲部３９及び第２の湾曲部４０が曲がりながら、前進する。この際、第２の湾曲部４０が容易に曲がるので、図７（Ｄ）に示すように腸壁に力がかからず、図７（Ｄ）中に点線で示すように腸壁を伸展させることがない。また、可撓管部１５が撓んでしまうこともない。

【００５８】

そして、可撓管部１５をさらに押していくと、図７（Ｅ）に示すように横行結腸Ｈ４の中央屈曲部Ｈ１０に到達する。ここで、湾曲操作ノブ３０の湾曲操作により湾曲部１６を湾曲させて、図７（Ｆ）に示すように横行結腸Ｈ４の中央屈曲部Ｈ１０より深部に挿入部７の先端部１７、第１の湾曲部３９を導入する。この際、湾曲部１６と可撓管部１５との間の接続部は下行結腸Ｈ３から横行結腸Ｈ４への移行部である脾湾曲部Ｈ８に近接していないので、この状態まで、腸壁に力がかかることがなく、腸壁の伸展や可撓管部１５の撓みを防止できる。

【００５９】

そして、可撓管部１５を押して、更に挿入部７を押し進める。この際、可撓管部１５を押してもよいが、湾曲部１６の湾曲を戻して直線化するか、湾曲操作ノブ３０が自由に回動可能な状態にして可撓管部１５を引くことにより、図７（Ｇ）に示すように湾曲部１６が直線化される。これにより、横行結腸Ｈ４は湾曲部１６に沿ってほぼ、直線化された状態で挿入部７の挿入が可能となる。

【００６０】

なお、次の屈曲部である肝湾曲部Ｈ９の通過については図示しないが同様の作用で、内視鏡２の挿入部７が挿入される。

【００６１】

そして、大腸の最深部で最もコントロールし難く、可撓管部１５を押した力が最も伝わり難くなる、上行結腸Ｈ５への挿入時には、挿入部７の先端部１７が上行結腸Ｈ５の深部に到達するまで、湾曲部１６と、可撓管部１５との接続部が肝湾曲部Ｈ９に到達しないため、腸に力を与えず、腸の過度な伸展や、可撓管部１５の撓みを防止できる。

【００６２】

また、図８は湾曲操作ノブ３０による湾曲操作で湾曲部１６を単一方向へ湾曲させ、湾曲操作ノブ３０を固定した状態を示すものである。ここで、湾曲操作ノブ３０の操作により、湾曲部１６に角度θａの湾曲をかけると挿入部７の先端部１７はａの状態で保持される。

【００６３】

この状態において、第２の湾曲部４０の各湾曲駒３７は互いに当接していないため、湾曲部１６に図８中の矢印Ｆの外力が与えられると、第２の湾曲部４０の各湾曲駒３７が回動して更に湾曲し、挿入部７の先端部１７をｂ、ｃの状態に曲げることができる。ここで、湾曲操作ノブ３０の回動位置を動かさない場合には、牽引ワイヤ５０の牽引量は変わらないことから、ｂ、ｃの状態に曲げた場合の挿入部７の先端部１７の向き（湾曲角度）θｂとθｃはθａとほぼ変わらず、第２の湾曲部４０が外力により曲がった角度とほぼ同一の量だけ第１の湾曲部３９の湾曲駒３７が湾曲が戻る方向に回動して、第１の湾曲部３９の湾曲は解除され、第１の湾曲部３９は軸方向に伸びる。これにより、挿入部７の先端部１７は視野方向、すなわち進行したい方向にほぼ、直線的に移動する。

【００６４】

これにより、図６（Ｃ）および図７（Ｄ）に示す状態の際に腸壁に湾曲部１６を押し付けて、湾曲部１６を変形させることにより、特別な湾曲操作をすることなく、視野を確保しながら自動的に視野方向に先端部１７を前進させることができる。

【００６５】

そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態の内視鏡装置１では内視鏡２の湾曲部１６に先端側の第１の湾曲部３９と、この第１の湾曲部３９の基端側に連接され、第１の湾曲部３９よりも軸方向の曲げに対する硬さが硬くなる状態に設定された第２の湾曲部４０とを設け、第２の湾曲部４０の後端位置を挿入部７の先端部から略１５ｃｍ以上の長さに配置したので、湾曲部１６の全長が長いにも関わらず、湾曲操作ノブ３０の操作による湾曲動作時には、第１の湾曲部３９のみを主に湾曲させ、第２の湾曲部４０はほとんど湾曲しない状態で保持させることができる。そのため、湾曲部１６の通過の際に可撓管部１５の押し操作をして、湾曲部１６を腸壁に押し付けた際に、容易に第２の湾曲部４０が曲がるため、腸壁が過度に伸展することを防止することができる。このとき、可撓管部１５が撓まないので、先端部１７の進行方向に力が確実に伝わり、屈曲部の通過が容易になる。

【００６６】

さらに、図５（Ｄ）に示すように湾曲操作ノブ３０の操作による湾曲動作で湾曲部１６を最大湾曲状態に湾曲操作した際にも、第２の湾曲部４０の各湾曲駒３７は当接していないため、どの様な湾曲動作状態においても、第２の湾曲部４０に外力が加わった場合には、図５（Ｄ）の点線で示すように、更に第２の湾曲部４０を湾曲させることができる。また、湾曲部１６が長いにもかかわらず、湾曲操作ノブ３０の操作では湾曲部４０はほとん

ど湾曲しないので、湾曲形状がコンパクトで、狭い腸管の中でも操作性が良い。

【００６７】

また、湾曲部１６と可撓管部１５との間の接続部のように曲がらない硬質部分が大腸内のＲｓ屈曲部Ｈ６のような屈曲部に近接する前に先端部１７、第１の湾曲部３９を次の屈曲部であるＳＤ屈曲部Ｈ７に導入することができるので、この状態で湾曲部１６の形状を変えることで、腸管を直線化し、挿入部７の挿入を容易にすることができる。

【００６８】

さらに、本実施の形態では大腸内の屈曲部の通過の際に内視鏡２の視野を確保しながら、挿入できるため、挿入部７の挿入が容易となる。以上により、本実施の形態では大腸内の屈曲部の通過時における腸の過伸展やステッキ現象が防止でき、大腸への挿入部７の挿入を容易に行うことができる。

【００６９】

また、本実施の形態では、湾曲部１６の網状管４１と弾性外皮部材４２と湾曲管３６とを組み合わせた状態において、湾曲部１６の曲げに対する硬さが次の表１に示す関係となるようにそれぞれ形成されている。

【表１】

	網状管４１	弾性外皮部材４２	曲げに対する硬さ
1	弾性膜部有部分	厚肉部	硬い
2	弾性膜部無部分	厚肉部	↑
3	弾性膜部有部分	薄肉部	↓
4	弾性膜部無部分	薄肉部	柔らかい

【００７０】

そして、図３に示すように網状管４１の弾性膜部４６のある部分と無い部分の境界部分よりも基端側に弾性外皮部材４２の厚肉部４８を位置させて、弾性膜部４６の部分と薄肉部４７とが組み合わされた上記表１の３の組み合わせ部分のように、曲げに対する硬さが中間の硬さの部分を設けている。

【００７１】

この場合には湾曲部１６の途中部分に硬さが急激に変化する部分がないので、湾曲部１６の湾曲操作時の湾曲形状がスムーズな形状となる。さらに、図６（Ｃ）や、図７（Ｄ）に示す状態の際に腸壁に湾曲部１６を押し付けても、第１の湾曲部３９と第２の湾曲部４０との接続部に、急激に屈曲する部分が生じず、曲げに対する硬さが急激に変化する部分がないので、可撓管部１５の押し操作をした際に、第１の湾曲部３９と第２の湾曲部４０との途中部分に力が集中して、腸壁に力を与えることがない。このため、腸壁が伸展せず、可撓管部１５が撓まない。さらに、湾曲部１６の湾曲時に湾曲部１６の外表面に急激な段差が生じない効果もある。

【００７２】

また、第１の湾曲部３９と第２の湾曲部４０との間の接続部の部分を、曲げに対する硬さが比較的軟らかい構成としたので、湾曲操作を行った際に、第１の湾曲部３９の基端部が曲がり易く、コンパクトな形状となる。

【００７３】

そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。すなわち、湾曲部１６の通過時における腸の過伸展やステッキ現象が防止でき、大腸への挿入が容易な内視鏡２を提供できる。第２の湾曲部４０を曲がり難くするための抵抗として、網状管４１と弾性外皮部材４２とを用いているので、実公平１－２２６４１号公報の構成のような不具合がない。

【００７４】

さらに、本実施の形態の内視鏡装置１では湾曲部１６の第１の湾曲部３９の形状がコンパクトで従来の一般的な内視鏡と同様であり、大腸への挿入において湾曲操作によって先端部１７および第１の湾曲部３９を大腸の腸壁にひっかけて、湾曲部１６の湾曲動作によ

って腸管をたたみ、短縮させる動作が容易に行える。また、先端部１７および第１の湾曲部３９を大腸のひだにかけて、湾曲操作によりひだをかきわける動作がし易くなり、ひだの裏側の観察性が良い。

【００７５】

また、大腸への内視鏡２の挿入方法には大別して２つの方法がある。第１の方法は可撓管部１５を把持し、押し込む動作を主体として、挿入部７の先端を深部に押し進める挿入方法である。また、第２の方法は可撓管部１５を押し込む動作と共に、湾曲操作によって先端部１７を大腸の腸壁にひっかけて、湾曲部１６の湾曲動作によって腸管をたたみ、短縮させる動作を主体として、挿入部７の先端部１７を深部へ導く挿入方法である。

【００７６】

そして、上記の構成の本実施の形態の内視鏡装置１によれば、第１の方法で発生し易い腸の過伸展や、ステッキ現象を防止することができると共に、第２の方法においても操作性を損なうことがない。

【００７７】

また、本実施の形態では第２の湾曲部４０の曲げに対する硬さは、可撓管部１５との接続部近傍の可撓管部１５の曲げに対する硬さよりも小さくなるように、湾曲部１６、先端部１７内部に配置された内蔵物の曲げに対する硬さや、内蔵物の湾曲部１６、先端部１７に対する充填率、湾曲部１６、可撓管部１５の各要素を構成している。

【００７８】

そして、図５（Ｂ）に示すように湾曲操作ノブ３０の操作により湾曲部１６を９０°以上湾曲させた状態においても、可撓管部１５と、湾曲部１６の硬さの関係が上記と同様に構成されている。

【００７９】

なお、湾曲部１６の湾曲角度が９０°程度に屈曲された状態は、腸の屈曲部を越える際に、次の管腔に挿入部７の先端部１７を入れるために通常、必要な最低の角度である。そして、内視鏡２の挿入部７を大腸内に挿入する作業中、内視鏡２の湾曲部１６を腸の屈曲部を通過させる際に、湾曲部１６の湾曲角度が９０°以上の角度がついた状態で可撓管部１５を押す場合には、内視鏡２に力を加える方向と、挿入部７の先端部１７が向いた方向、すなわち挿入部７の先端部１７を進める方向とが異なることとなる。９０°を越えると逆方向になる。

【００８０】

このため、この状態で可撓管部１５を押込み操作した場合には従来構成の内視鏡では図１７（Ｂ）に示すように、湾曲部ｃが腸壁を押す方向にしか力が加わらないので、押した方向に腸壁が過度に伸展したり、可撓管部１５が撓んでしまい、所謂ステッキ現象が起こってしまう。

【００８１】

なお、本実施の形態においては図５（Ｄ）における湾曲操作ノブ３０の操作による最大湾曲状態においても、可撓管部１５と湾曲部１６の硬さの関係も上記と同様に構成されている。そのため、内視鏡２の挿入部７を大腸内に挿入する作業中に、大腸内の屈曲部においてどの様な大きさの湾曲をかけた状態でも、可撓管部１５に力を加えると、湾曲部１６が腸壁と滑らない状態でも、可撓管部１５が撓み始める前に湾曲部１６の第２の湾曲部４０が変形し、確実に先端部１７を前進させることができる。

【００８２】

そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態では内視鏡２の挿入部７を大腸内に挿入する作業中に、大腸内の屈曲部において可撓管部１５が撓んで、先端部１７に力が伝わらなくなることがないので、内視鏡２の挿入部７を大腸内の屈曲部を通過させる際の作業性が良い。

【００８３】

なお、可撓管部１５の湾曲部１６との接続部近傍部分を軟性部５１とし、この基端側に軟性部５１よりも長手方向の曲げに対する硬さを硬くした図示しない硬性部を設けても良

い。

【００８４】

また、図９（Ａ），（Ｂ）および図１０（Ａ）～（Ｄ）は第１の実施の形態（図１乃至図８参照）の内視鏡装置１の第１の変形例を示すものである。本変形例は内視鏡２の湾曲部１６の構成を次の通り変更したものである。

【００８５】

図９（Ａ）は湾曲部１６の単一方向への湾曲操作時に牽引ワイヤ５０の動作ストロークにより湾曲させることが可能な最大湾曲状態を示すものである。そして、本変形例ではこの湾曲部１６の最大湾曲状態時に、第２の湾曲部４０の先端部の軸線Ｓ１と可撓管部１５の中心線Ｓ２との間の角度α１を略４５°以下とし、第１の湾曲部３９の先端部の軸線Ｓ３と第２の湾曲部４０の先端部の軸線Ｓ１との間の角度α２を略１８０°以上の角度を有するように、湾曲部１６の湾曲駒３７、網状管４１、弾性膜部４６及び牽引ワイヤ５０のストロークを設定したものである。ここで、本変形例ではα１を２０°、α２を１８０°にそれぞれ設定し、可撓管部１５の中心線Ｓ２に沿う略直線状の自然状態に対しては合計２００°の湾曲がかかるように形成されている。

【００８６】

なお、内視鏡２による大腸検査時には直腸Ｈ１において、直腸内反転視と呼ばれている肛門Ｈ１１付近の観察が行われる場合がある。これは、内視鏡２の挿入部７を肛門Ｈ１１から直腸Ｈ１に挿入した際に、挿入方向に向いている挿入部７の先端部１７を湾曲操作ノブ３０の湾曲操作によって湾曲部１６を１８０°以上湾曲させることで、図９（Ａ）に示すように内視鏡２の視野方向を挿入方向に対してほぼ正反対に向けて観察を行うものである。

【００８７】

ここで、湾曲部１６の最大湾曲状態時に、第２の湾曲部４０の先端部の軸線Ｓ１と可撓管部１５の中心線Ｓ２との間の角度α１を４５°以上とした場合には図９（Ｂ）に示すように、観察したい肛門付近を正面側から観察することができない。そこで、本変形例のように湾曲部１６の最大湾曲状態時に、第２の湾曲部４０の先端部の軸線Ｓ１と可撓管部１５の中心線Ｓ２との間の角度α１を４５°以下に設定したことにより、図９（Ａ）に示すように肛門Ｈ１１付近を正面側から観察することができる。

【００８８】

次に、図９（Ａ）に示す湾曲部１６の最大湾曲状態から、この湾曲方向と直交する方向へ更に湾曲をかけた際の湾曲動作について図１０（Ａ）～（Ｄ）を参照して説明する。図１０（Ａ），（Ｂ）は図９（Ａ）と同様の湾曲部１６の最大湾曲状態を示すものである。この状態では第１の湾曲部３９は、ほとんどの隣り合う湾曲駒３７の当接部間が当接している。このとき、第２の湾曲部４０は、ほとんどの隣り合う湾曲駒３７の当接部間は当接していない。

【００８９】

この状態から、湾曲部１６に図１０（Ｂ）に示すように湾曲がかけられている方向と直交する方向である矢印Ｒ、矢印Ｌの方向に更に湾曲をかけると、第１の湾曲部３９は湾曲駒３７が当接して固定状態にあるため、ほとんど、形状が変化しない。一方、第２の湾曲部４０では各湾曲駒３７が当接していないため、新たに湾曲をかけた方向に湾曲駒３７が回動し、図１０（Ｃ）、図１０（Ｄ）に示す湾曲形状にそれぞれ変形される。

【００９０】

そこで、本変形例では、肛門Ｈ１１付近を観察する際、図１０（Ａ），（Ｂ）の状態から、図１０（Ｃ）、図１０（Ｄ）の状態に変形させても先端部１７と観察対象物との距離を大きく変化させることがなく、図１０（Ａ），（Ｂ）の状態で観察していた対象物の周辺を観察できる。さらに、本変形例では第１の湾曲部３９の部分の湾曲角度がほとんど増加しないので、湾曲部１６の内蔵物にダメージを与えない効果もある。

【００９１】

なお、図９（Ａ）に示す湾曲部１６の最大湾曲状態において、第２の湾曲部４０の先端

部の軸線Ｓ１と可撓管部１５の中心線Ｓ２との間の角度α１を４５°以上とした場合でも９０°以下に設定するのが望ましい。

【００９２】

なお、図５（Ｂ）に示すように、湾曲操作ノブ３０の湾曲操作により、湾曲部１６を自然状態（挿入部７の中心線Ｏの方向）に対して略９０°の回転角度θ１に湾曲させる際の湾曲操作時に、第１の湾曲部３９が９０°まで湾曲する前に、第２の湾曲部４０が湾曲し始める構成にしている。

【００９３】

ここで、大腸の屈曲部、例えば図１１（Ａ），（Ｂ）に示すＲｓ屈曲部Ｈ６や、図１２（Ａ），（Ｂ）に示す脾湾曲部Ｈ８などは通常、９０°以下の鋭角である。そのため、内視鏡２の挿入部７を大腸へ挿入する操作時には、Ｒｓ屈曲部Ｈ６や、脾湾曲部Ｈ８などを通過させる際に、挿入部７の先端部１７の視野を屈曲部の先の管腔方向に向けるため、湾曲部１６を少なくとも、９０°以上の角度に湾曲させる必要がある。このとき、湾曲部１６は第２の湾曲部４０が湾曲することにより、図１１（Ｂ）、図１２（Ｂ）に示すように、腸壁を第２の湾曲部４０が押すことで屈曲部が鈍角になり、湾曲部１６の通過が容易になる。

【００９４】

さらに、図６（Ｃ）、図７（Ｄ）に示す状態で、腸壁に湾曲部１６を押し付ける際に、既に第２の湾曲部４０が第１の湾曲部３９と同方向に曲がっている為、図１３に示すように第２の湾曲部４０が第１の湾曲部３９の湾曲方向と逆の方向に曲がってしまうことがない。

【００９５】

また、図１４は第１の実施の形態（図１乃至図８参照）の内視鏡装置１の第２の変形例を示すものである。本変形例は内視鏡２の湾曲部１６の構成を次の通り変更したものである。

【００９６】

すなわち、本変形例では図１４に示すように、湾曲操作ノブ３０の操作による最大湾曲角度（挿入部７の中心線Ｏの方向に対する回転角度θ２）を１８０°に設定し、この範囲までは第２の湾曲部４０が曲がり始めないように設定したものである。

【００９７】

この場合は、従来、広く用いられている一般的な第２の湾曲部４０のない内視鏡と、全く、湾曲形状が変わらないので、内視鏡の湾曲操作時の操作感覚が変わらず、従来の操作方法に慣れている術者に対して違和感がない。

【００９８】

また、図５（Ｃ）に示すように湾曲操作ノブ３０の操作により、湾曲部１６を自然状態に対して略１８０°湾曲させた状態において、挿入部７の先端部１７は湾曲部１６と可撓管部１５との接続部よりも、先端側に位置する形状に設定してもよい。

【００９９】

この場合には挿入部７の挿入口である、肛門Ｈ１１に近いＳ状結腸Ｈ２の通過及び、Ｓ状結腸Ｈ２と下行結腸Ｈ３との移行部であるＳＤ屈曲部Ｈ７の通過において各屈曲部を通過させるために、通常、湾曲部１６は１８０°以上は曲げる必要がない。このため、湾曲部１６を曲げた場合でも、湾曲部１６の基端部分を把持することができる。

【０１００】

そして、これらの部位の挿入において、第２の湾曲部４０を把持し、曲げることにより第２の湾曲部４０及び第１の湾曲部３９の湾曲形状を任意に変えることができる。例えば、湾曲操作ノブ３０にて湾曲をかけ、湾曲操作ノブ３０を保持した状態で、把持した手で第２の湾曲部４０を曲げれば、前述した図８に示す作用により、第１の湾曲部３９は角度が鈍角になり、第２の湾曲部４０を鈍角にすれば、第１の湾曲部３９は鋭角に湾曲形状が変化する。特に、肛門Ｈ１１から直腸Ｈ１までは上記操作が行えるし、腸壁をたたみ、腸管を短縮化しながら挿入すれば、Ｓ状結腸Ｈ２から下行結腸Ｈ３への移行部まで、上記操

作が行える。

【０１０１】

そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。すなわち、湾曲部１６の形状を挿入部７を把持した手で、挿入部７の押し引き操作と連動して湾曲形状を調整できるので、操作性が良く、挿入性が良くなる。また、前述した直腸内反転視の際も観察視野の調整がし易くなる効果がある。

【０１０２】

また、図１５および図１６は本発明の第２の実施の形態を示すものである。本実施の形態は第１の実施の形態（図１乃至図８参照）の内視鏡装置１の内視鏡２における湾曲部１６の構成を次の通り変更したものである。

【０１０３】

すなわち、本実施の形態の湾曲部１６では図１５に示すように、第１の実施の形態とは逆に第１の湾曲部３９の外周面の弾性外皮部材４２の薄肉部４７の部分の後端部側に弾性外皮部材４２の厚肉部４８を延設させたものである。ここで、弾性外皮部材４２の厚肉部４８は網状管４１の弾性膜部４６のある部分と無い部分との境界部分よりも適宜の長さ先端側まで延出されている。この弾性外皮部材４２の厚肉部４８の延出部分の長さＺ２は例えば５ｍｍ～１５ｍｍ程度に設定されている。そして、この弾性外皮部材４２の厚肉部４８の延出部分の長さＺ２の部分に弾性膜部４６がない部分と厚肉部４８とが組み合わされた、曲げに対する硬さが中間の硬さの部分（表１の２に相当する）が形成されている。

【０１０４】

そして、本実施の形態では湾曲部１６の第１の湾曲部３９と第２の湾曲部４０との接続部に曲げに対する硬さが比較的硬い長さＺ２の中間の硬さの部分を設けたので、湾曲操作を行った際には、第１の湾曲部３９の基端部が曲がり難くなり、第２の湾曲部４０の先端側が曲がり易く、図１６に示す湾曲形状となる。

【０１０５】

そのため、大腸の屈曲部において、湾曲操作により、湾曲部１６に湾曲をかけると腸の屈曲部の形状が第１の実施形態よりも、更に鈍角な形状となるので、可撓管部１５を押した際に、加えた力が挿入部７の先端部１７に伝わり易く、挿入部７の先端部１７が挿入方向に推進し易くなる。

【０１０６】

そこで、本実施の形態では大腸の屈曲部に内視鏡２の挿入部７を挿入する際に大腸の屈曲部に挿入部７の先端部１７を通過させる操作がさらに容易となり、挿入性が向上する効果がある。

【０１０７】

さらに、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施できることは勿論である。

次に、本出願の他の特徴的な技術事項を下記の通り付記する。

記

（付記項１） 先端部と先端部の基端に接続された湾曲部と湾曲部の基端に接続された可撓管とからなる軟性の挿入部とを有する内視鏡装置において、前記湾曲部の長さを先端から略１５ｃｍ以上に形成し、前記湾曲部は先端側に設けられた第１湾曲部と、第１湾曲部の基端側に連接した第１湾曲部よりも軸方向の曲げに対する硬さが硬く形成された第２湾曲部とを具備する内視鏡装置。

【０１０８】

（付記項２） 前記第１湾曲部と第２湾曲部は複数の節輪部材を回動自在に連結した湾曲管部材を具備し、湾曲管部材に第１湾曲部と第２湾曲部の軸方向の曲げに対する硬さを異ならせる抵抗部材を外嵌したことを特徴とする付記項１の内視鏡装置。

【０１０９】

（付記項３） 前記湾曲部は湾曲管部材の外周を被嵌する被嵌部材と、被嵌部材の外周を被覆する弾性外皮部材とからなり、前記被嵌部材は湾曲部の軸方向の曲げに対する硬さ

の異なる先端側の軟質部と基端側の硬質部を有し、弾性外皮部材は湾曲部の軸方向の曲げに対する硬さの異なる先端側の軟質部と基端側の硬質部を具備する付記項２の内視鏡装置。

【０１１０】

（付記項４）　前記被嵌部材の硬質部と軟質部との硬度変化位置と、弾性外皮部材の硬質部と軟質部との硬度変化位置とを湾曲部の軸方向の異なる位置に設けたことを特徴とする付記項３の内視鏡装置。

【０１１１】

（付記項５）　弾性外皮部材の硬度変化位置を被嵌部材の硬度変化位置よりも先端側に設けた付記項４の内視鏡装置。

【０１１２】

（付記項６）　弾性外皮部材の硬度変化位置を被嵌部材の硬度変化位置よりも基端側に設けた付記項４の内視鏡装置。

【０１１３】

（付記項７）　湾曲操作手段による操作ワイヤの牽引操作によって、湾曲部を少なくとも略９０°以上湾曲させた状態において、第２湾曲部の軸方向の曲げに対する硬さを第２湾曲部に接続された可撓管の軸方向の曲げに対する硬さよりも小さく形成した付記項１の内視鏡装置。

【０１１４】

（付記項８）　湾曲操作手段による湾曲操作によって湾曲させることが可能な湾曲部の最大湾曲状態において、第２湾曲部の軸方向の曲げに対する硬さを第２湾曲部に接続された可撓管の軸方向の曲げに対する硬さよりも小さく形成した付記項１の内視鏡装置。

【０１１５】

（付記項９）　前記湾曲部が、略１８０°曲げられたときに、先端部の位置が湾曲部と可撓管との接続部よりも軸方向先端側に位置するよう湾曲部を形成した付記項１の内視鏡装置。

【０１１６】

（付記項１０）　先端部と先端部の基端に接続された湾曲部と湾曲部の基端に接続された可撓管とからなる軟性の挿入部を有する内視鏡装置において、前記湾曲部は先端側に設けられた第１湾曲部と、第１湾曲部の基端側に連接した第１湾曲部よりも軸方向の曲げに対する硬さが硬く形成された第２湾曲部とを具備し、第１湾曲部と第２湾曲部は複数の節輪部材を回動自在に連結した湾曲管部材にて形成し、第１湾曲部の節輪部材の少なくとも１つに端部が固定された操作ワイヤを有し、湾曲操作手段による操作ワイヤの牽引操作によって湾曲部を略９０°以上湾曲させた状態において、第２湾曲部の軸方向の曲げに対する硬さを第２湾曲部に接続された可撓管の軸方向の曲げに対する硬さよりも小さく形成したことを特徴とする内視鏡装置。

【０１１７】

（付記項１１）　湾曲操作手段による操作ワイヤの牽引操作によって湾曲させることが可能な湾曲部の最大湾曲状態において第２湾曲部の軸方向の曲げに対する硬さを第２湾曲部に接続された可撓管の軸方向の曲げに対する硬さよりも小さく形成したことを特徴とする付記項１０の内視鏡装置。

【０１１８】

（付記項１～１１の従来技術）　実公平１－２２６４１号公報。

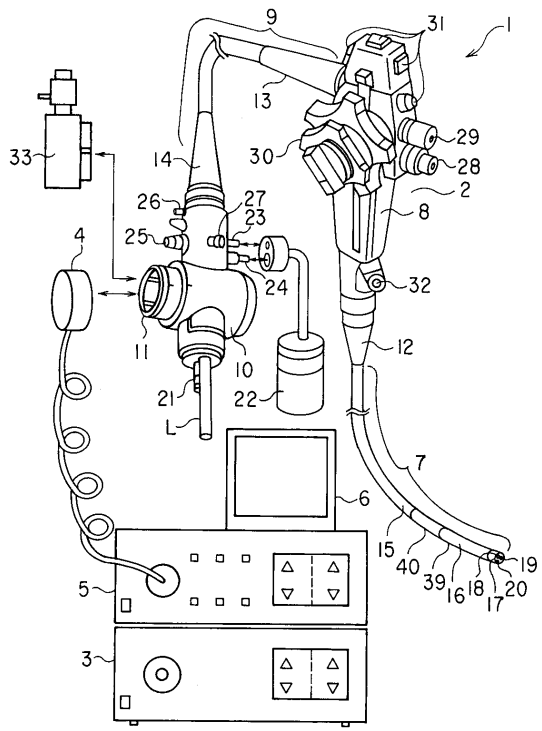
【０１１９】

（付記項１が解決しようとする課題）　実公平１－２２６４１号公報では、第２湾曲部の長さについては考慮されていないため、第２湾曲部と、可撓管との接続部である中継管が体腔内屈曲部に近接すると、図１７（Ａ）に示す状態から、可撓管を押し込むと、力が中継管に集中して図１７（Ｂ）に示すように、腸壁を押し、腸を過伸展させてしまう。更に可撓管を押し込むと、図１７（Ｃ）に示すように可撓管がたわんでしまい、挿入が困難となり、湾曲を戻す協調動作を行わないと、視野が腸壁の方向を向き、視野が確保できな

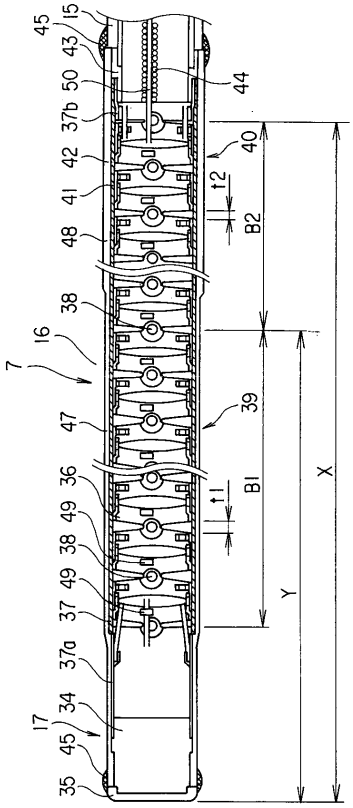
い。
【０１２０】
（付記項９が解決しようとする課題）　実公平１－２２６４１号公報の構成では、大腸への挿入の際に、挿入部を把持する手の押し引きやねじり操作と、アングル操作を協調させる必要があり、Ｓ状結腸等の複雑な屈曲を通過するのは困難であった。
【０１２１】
（付記項１０が解決しようとする課題）　実公平１－２２６４１号公報では、第２湾曲部にそれ自身の伸縮量が少ないステーコイルが内蔵されているため、第２湾曲部に外力が与えられた際に第２湾曲部が自由に曲がることができず、湾曲部を湾曲操作手段により湾曲をかけた際には、湾曲によりステーコイルが圧縮ないし伸張させられたことによるステーコイルの復元力が発生することにより、第２湾曲部は外力によっては更に曲がり難くなってしまい、曲げに対する硬さの変化が大きい変化点が第２湾曲部にできたり、第２湾曲部の曲げに対する硬さが、接続された近傍の可撓管の曲げに対する硬さよりも硬くなってしまう。このため、挿入において、湾曲をかけた状態で可撓管を押し込むと、図１５（Ｃ）に示すように可撓管が撓んで挿入困難となる。
【０１２２】
（付記項１の作用）　湾曲操作手段の操作により、湾曲部を湾曲させた際に第１湾曲部が湾曲し易く、第２湾曲部は湾曲し難いので第２湾曲部はほとんど湾曲しない。このため、湾曲した状態において、外力による曲げが加えられると、第２湾曲部は湾曲することができる。これにより、大腸挿入時の屈曲部の通過の際に、湾曲部を湾曲した状態で腸壁に押し当てても第２湾曲部が湾曲することにより、腸壁に力がかからない。更に硬質部である湾曲部と可撓管との接続部が屈曲部に近接した際には、先端部は次の屈曲に導入される。
【０１２３】
（付記項９の作用）　肛門から直腸における、腸の屈曲部の通過の為に湾曲部を湾曲させた状態でも第２湾曲部の一部が把持出来る。これを把持して、把持した手で第２湾曲部を曲げれば、第１湾曲部の湾曲形状がこれに連動して変化するので、湾曲操作手段の操作をすることなく第１湾曲部の湾曲形状を調整できる。
【０１２４】
（付記項１０の作用）　腸の屈曲部の通過の際に、湾曲部を湾曲させた状態で腸壁に押し当てても、可撓管が撓み始める前に第２湾曲部が確実に曲がるので、腸壁に力がかからない。
【図面の簡単な説明】
【０１２５】
【図１】本発明の第１の実施の形態の内視鏡装置の全体の概略構成図。
【図２】第１の実施の形態の内視鏡装置における内視鏡の湾曲部の内部構成を示す縦断面図。
【図３】第１の実施の形態の内視鏡装置における内視鏡の湾曲部の第１の湾曲部と第２の湾曲部との接続部分を示す要部の縦断面図。
【図４】一般的な人体の大腸の構造を示す概略構成図。
【図５】第１の実施の形態の内視鏡装置における内視鏡の湾曲部の動作を説明するための説明図。
【図６】第１の実施の形態の内視鏡装置における内視鏡の挿入部を大腸の直腸、Ｓ状結腸、下行結腸内に挿入する操作を説明するための説明図。
【図７】第１の実施の形態の内視鏡装置における内視鏡の挿入部を大腸の下行結腸から横行結腸内に挿入する操作を説明するための説明図。
【図８】第１の実施の形態の内視鏡装置における内視鏡の湾曲部の第１の湾曲部と第２の湾曲部の動作を説明するための説明図。
【図９】第１の実施の形態の内視鏡装置における内視鏡の湾曲部の第１の変形例の作用を説明するための説明図。

【図１０】第１の変形例の内視鏡の湾曲部の作用を説明するための説明図。
【図１１】内視鏡の挿入部を大腸の直腸からＳ状結腸へ挿入する作用を説明するための説明図。
【図１２】内視鏡の挿入部を大腸の下行結腸から横行結腸へ挿入する作用を説明するための説明図。
【図１３】第２の湾曲部が第１の湾曲部の湾曲方向と逆の方向に曲がった状態を説明するための説明図。
【図１４】第１の実施の形態の内視鏡装置における内視鏡の湾曲部の第２の変形例を示す正面図。
【図１５】本発明の第２の実施の形態の内視鏡装置における内視鏡の湾曲部を示す要部の縦断面図。
【図１６】第２の実施の形態の内視鏡装置における内視鏡の湾曲部の作用を説明するための説明図。
【図１７】従来の内視鏡装置における内視鏡の湾曲部の作用を説明するための説明図。
【符号の説明】
【０１２６】
２…内視鏡、７…挿入部、８…操作部、１５…可撓管部、１６…湾曲部、１７…先端部（先端構成部）、３０…湾曲操作ノブ（湾曲操作手段）、３７…湾曲駒（節輪部材）、３９…第１の湾曲部、４０…第２の湾曲部、５０…牽引ワイヤ（操作ワイヤ）。

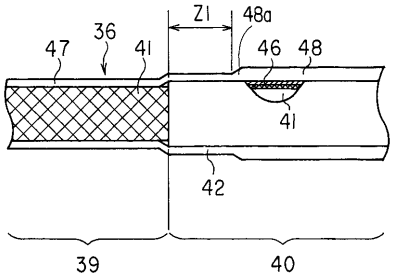
【図１】



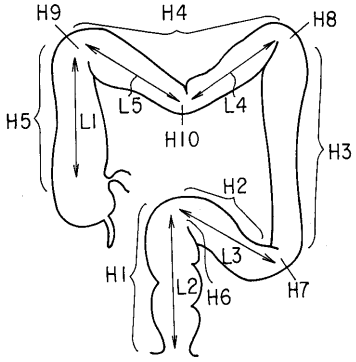
【図２】



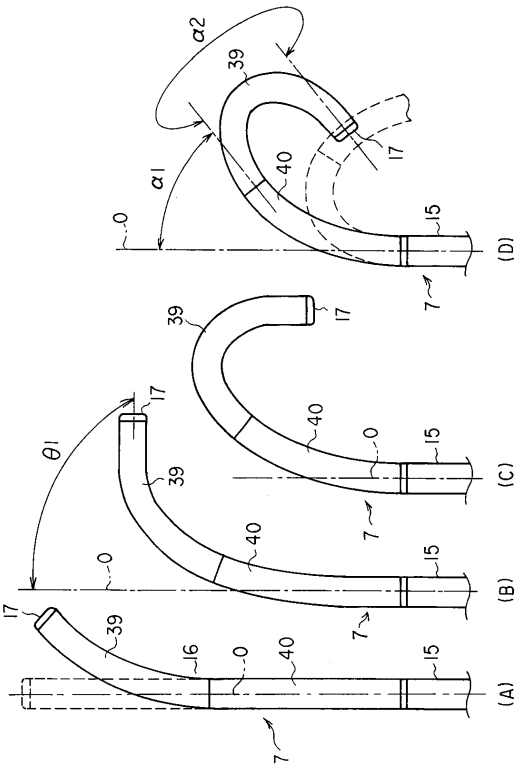
【図３】


Z1
48a
36
47
41
46
48
41
42
39
40

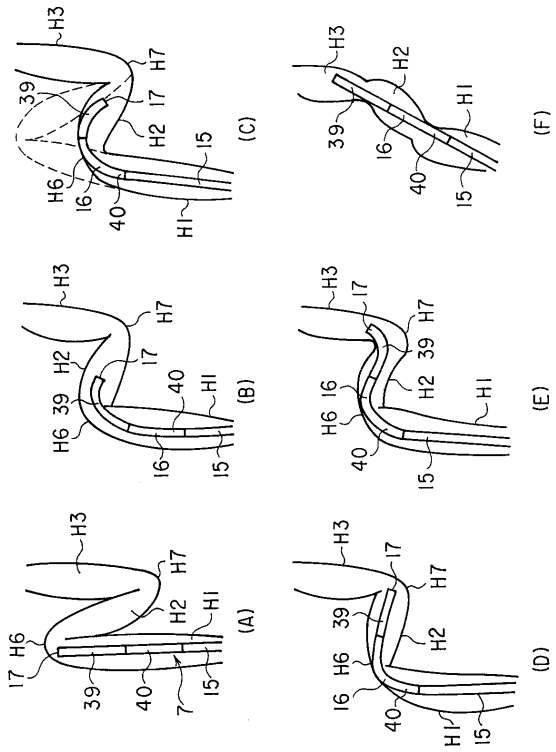
【図４】


H9
H4
H8
H5
L1
L5
L4
H10
H3
H2
L3
H1
L2
H6
H7

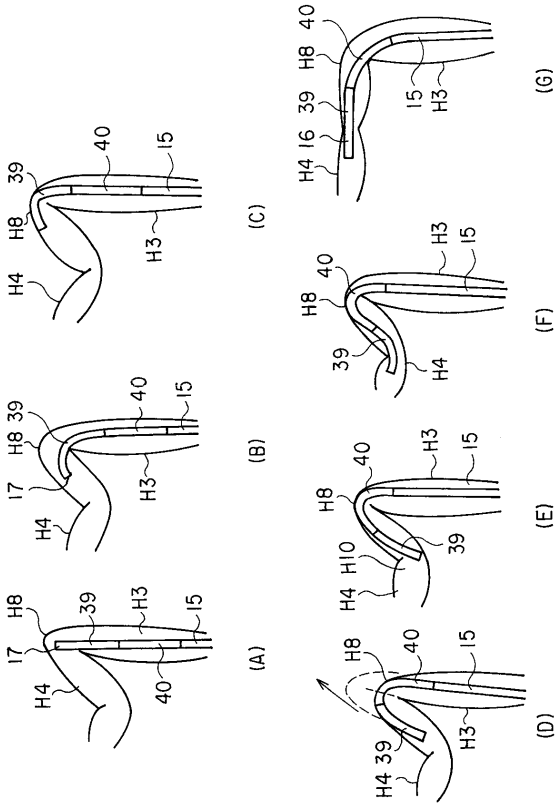
【図５】


α2
39
α1
40
17
0
15
(D)
7
θ1
(C)
(B)
(A)
16

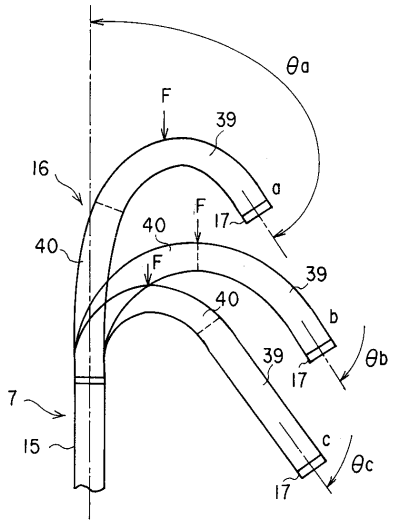
【図６】


H3
H7
39
17
H2
15
(C)
H6
16
40
H1
(F)
H2
H1
(B)
(E)
(A)
(D)

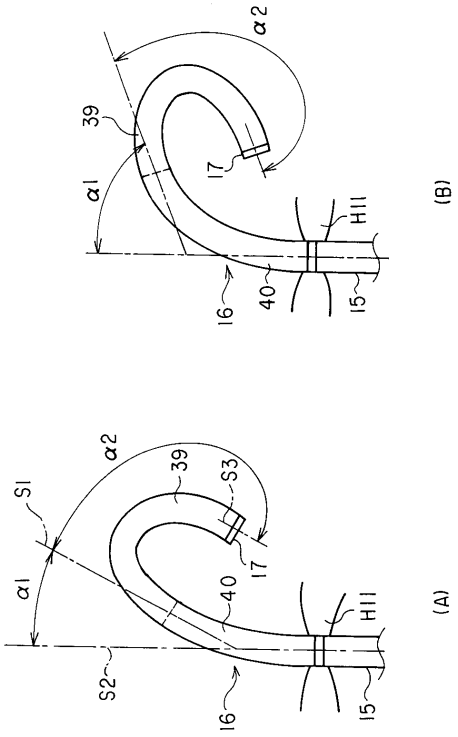
【図７】


40
15
39
H8
H4
H3
(C)
(G)
16
H10
(B)
(F)
(A)
(E)
(D)

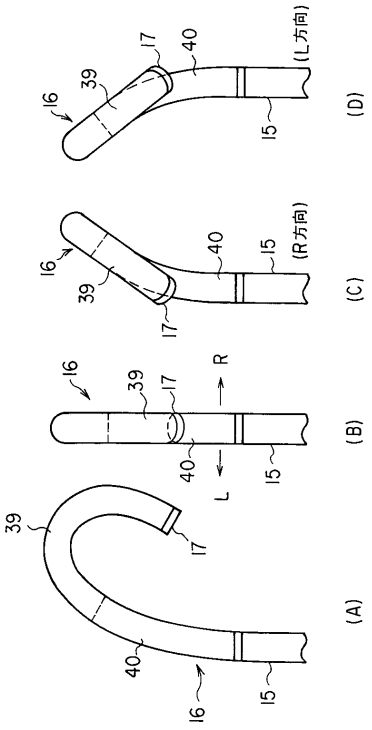
【図８】



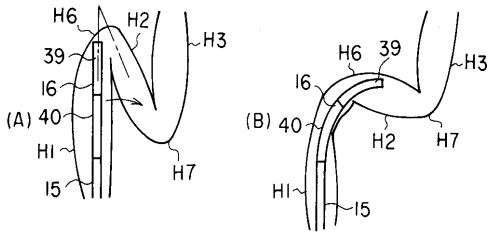
【図９】



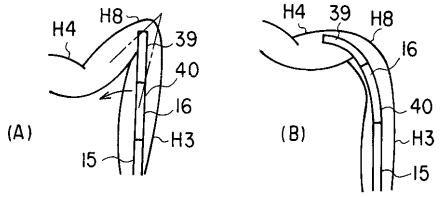
【図１０】



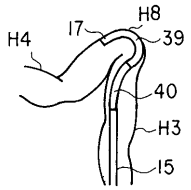
【図１１】



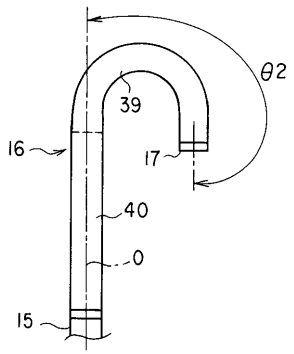
【図１２】



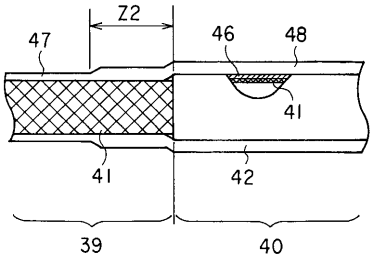
【図１３】



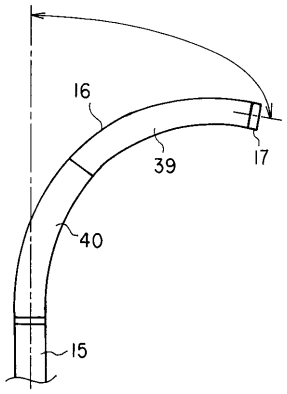
【図１４】



【図１５】



【図１６】



【図１７】

