

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6368256号  
(P6368256)

(45) 発行日 平成30年8月1日 (2018.8.1)

(24) 登録日 平成30年7月13日 (2018.7.13)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>A 6 1 B 1/005 (2006.01)</b>	A 6 1 B 1/005 5 1 3
<b>A 6 1 B 1/01 (2006.01)</b>	A 6 1 B 1/01 5 1 3
<b>G O 2 B 23/24 (2006.01)</b>	A 6 1 B 1/01 5 1 1
	G O 2 B 23/24 A

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2015-21096 (P2015-21096)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成27年2月5日 (2015.2.5)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2016-140695 (P2016-140695A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成28年8月8日 (2016.8.8)	(74) 代理人	100083116
審査請求日	平成29年3月1日 (2017.3.1)		弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	高橋 伸治
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	松下 元彦
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	井出 卓郎
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体内に挿入される挿入部と、前記挿入部の基端側に接続された操作部とを有し、前記挿入部は、先端硬質部と、前記先端硬質部の基端側に接続された湾曲部と、前記湾曲部の基端側に接続された軟性部とを有する内視鏡と、

先端開口と基端開口とを有し、前記基端開口から前記挿入部が挿通される挿通路を有するチューブ本体を備え、前記挿入部は前記チューブ本体の長手軸方向に進退自在であり、前記チューブ本体は、前記挿入部が前記チューブ本体に対する進退可能範囲の先端位置に位置するとき少なくとも前記軟性部の一部が前記先端開口から突出する長さで形成される挿入補助具と、

を備える内視鏡システムであって、

前記軟性部は、前記挿入部が前記チューブ本体に対する進退可能範囲の先端位置に位置するとき前記先端開口から突出する突出領域を有し、

前記突出領域は、先端側の第1位置から基端側の第2位置に向かって曲げ剛性が増加する曲げ剛性変化部を有し、

前記第2位置は前記突出領域の基端位置であり、

前記曲げ剛性変化部は、前記第1位置から前記第2位置まで形成され、さらに前記軟性部において前記突出領域よりも基端側の第3位置まで形成されている、

内視鏡システム。

【請求項 2】

体内に挿入される挿入部と、前記挿入部の基端側に接続された操作部とを有し、前記挿入部は、先端硬質部と、前記先端硬質部の基端側に接続された湾曲部と、前記湾曲部の基端側に接続された軟性部とを有する内視鏡と、

先端開口と基端開口とを有し、前記基端開口から前記挿入部が挿通される挿通路を有するチューブ本体であって前記挿入部が前記チューブ本体の長手軸方向に進退自在なチューブ本体を備える挿入補助具と、

を備える内視鏡システムであって、

前記挿入補助具は、前記チューブ本体の基端側に前記内視鏡に当接する当接部を有し、前記チューブ本体は、前記内視鏡が前記当接部に当接したとき少なくとも前記軟性部の一部が前記先端開口から突出する長さで形成され、

前記軟性部は、前記内視鏡が前記当接部に当接したとき前記先端開口から突出する突出領域を有し、

前記突出領域は、先端側の第 1 位置から基端側の第 2 位置に向かって曲げ剛性が増加する曲げ剛性変化部を有し、

前記第 2 位置は前記突出領域の基端位置であり、

前記曲げ剛性変化部は、前記第 1 位置から前記第 2 位置まで形成され、さらに前記軟性部において前記突出領域よりも基端側の第 3 位置まで形成されている、

内視鏡システム。

【請求項 3】

前記第 1 位置は前記突出領域の先端位置である、請求項 1 または 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記突出領域は、前記第 1 位置よりも先端側に曲げ剛性均一部を有し、前記曲げ剛性均一部は前記軟性部の長手軸方向に沿って曲げ剛性が一定である、請求項 1 または 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記曲げ剛性変化部の最大曲げ剛性が最小曲げ剛性の 2 倍以上である、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記曲げ剛性変化部の最大曲げ剛性と最小曲げ剛性との差は、前記チューブ本体における最大曲げ剛性部の曲げ剛性の半分よりも大きい、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は内視鏡と挿入補助具とを組み合わせる用いる内視鏡システムに関し、特に内視鏡の挿入部の曲げ剛性に関する。

【背景技術】

【0002】

胃・十二指腸・小腸等の診断・手術では、内視鏡を用いることがある。そして、診断や手術の際の内視鏡の挿入性を向上させるために、内視鏡の挿入部の硬度を術者の操作に応じて変化させることが知られている（例えば、特許文献 1，2 を参照）。

【0003】

しかしながら、診断・手術において特許文献 1，2 のような従来の内視鏡が単独で用いられる場合、手術による癒着やトライツ靱帯による腸管の固定等により挿入部が直線状態にならず、胃等の内部で挿入部が撓み、先端部に挿入力が伝達できなくなって、先端部が前に進めない、いわゆる「挿入困難例」となることが多い。このため、バルーン付きの内視鏡とバルーン付きのオーバーチューブ（挿入補助具）とを組み合わせる内視鏡システムが提案されている（例えば、特許文献 3 を参照）。またこのような内視鏡システムにおいても、内視鏡の挿入部の硬度を可変にする技術が知られている（例えば、特許文

10

20

30

40

50

献 4 を参照 )。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 3 - 0 2 7 4 6 6 号公報

【特許文献 2】特許 3 8 5 0 3 7 7 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 1 3 - 0 9 0 8 7 5 号公報

【特許文献 4】特許 4 4 9 9 4 7 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

特許文献 3 , 4 に記載されるような従来の内視鏡システムでは、内視鏡の挿入部をオーバーチューブに挿通すると、挿入部をオーバーチューブに対し所定のストローク（内視鏡の挿入部の有効長とオーバーチューブの長さとの関係で決まる）でスライドさせられる。このようなスライド状態では、挿入部の先端側がオーバーチューブから露出しており、挿入部がオーバーチューブに覆われていないため、曲げ剛性が挿入部の分しかなく、容易に撓みやすくなってしまふ。一方、曲げ剛性を確保するためにオーバーチューブの全長を挿入部に対し相対的に長くすると、スライド可能な長さが短くなり、挿入そのものが困難になってしまうため、オーバーチューブをあまり長くすることはできない。

【 0 0 0 6 】

また、ルーワイ法（Roux-en-Y Method）等の術後患者では、胃の摘出範囲（全摘出・半摘出）や観察位置等の条件によって、挿入部に要求される曲げ剛性の大きさや曲げ剛性が必要な位置・範囲が異なるが、上記特許文献 1 ~ 4 に記載されたような従来の技術では、このような患者毎に異なる曲げ剛性の要求に対応することは困難である。

【 0 0 0 7 】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、挿入部のスライド長を維持しつつ挿入部の適切な曲げ剛性を確保できる内視鏡システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するために、本発明の第 1 の態様に係る内視鏡システムは、体内に挿入される挿入部と、挿入部の基端側に接続された操作部とを有し、挿入部は、先端硬質部と、先端硬質部の基端側に接続された湾曲部と、湾曲部の基端側に接続された軟性部と、を有する内視鏡と、先端開口と基端開口とを有し、基端開口から挿入部が挿通される挿通路を有するチューブ本体を備え、挿入部はチューブ本体の長手軸方向に進退自在であり、チューブ本体は、挿入部がチューブ本体に対する進退可能範囲の先端位置に位置するとき少なくとも軟性部の一部が先端開口から突出する長さで形成される挿入補助具と、を備える内視鏡システムであって、軟性部は、挿入部がチューブ本体に対する進退可能範囲の先端位置に位置するとき先端開口から突出する突出領域を有し、突出領域は、先端側の第 1 位置から基端側の第 2 位置に向かって曲げ剛性が増加する曲げ剛性変化部を有する。

【 0 0 0 9 】

本発明の第 1 の態様によれば、内視鏡の軟性部が挿入補助具の先端開口から突出する突出領域に、先端側から基端側に向かって曲げ剛性が増加する曲げ剛性変化部を有するので、軟性部が挿入補助具の先端から突出している突出領域においても必要な曲げ剛性を確保することができる。このため挿入補助具を長くする必要がなく、挿入部のスライド長を維持することができる。また軟性部がこのような曲げ剛性変化部を有するので、曲げ剛性変化部の剛性を適宜設定することで必要な曲げ剛性を確保でき、軟性部が突出領域において不必要に撓まないようにすることができる。さらに、曲げ剛性変化部を設ける範囲や曲げ剛性変化部における剛性を適宜設定することで、挿入部のスライド長を維持しつつ、患者毎に異なる曲げ剛性の要求に対応して挿入部の適切な曲げ剛性を確保することができる。

【 0 0 1 0 】

なお曲げ剛性変化部における曲げ剛性の変化は、第 1 位置から第 2 位置に向かって曲げ剛性が一様に増加する（曲げ剛性の増加率が一定である）ようにしてもよいし、第 1 位置と第 2 位置の中間で曲げ剛性の増加率が変化するようにしてもよい。

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するために、本発明の第 2 の態様に係る内視鏡システムは、体内に挿入される挿入部と、挿入部の基端側に接続された操作部とを有し、挿入部は、先端硬質部と、先端硬質部の基端側に接続された湾曲部と、湾曲部の基端側に接続された軟性部とを有する内視鏡と、先端開口と基端開口とを有し、基端開口から挿入部が挿通される挿通路を有するチューブ本体であって挿入部がチューブ本体の長手軸方向に進退自在なチューブ本体を備える挿入補助具と、を備える内視鏡システムであって、挿入補助具は、チューブ本体の基端側に内視鏡に当接する当接部を有し、チューブ本体は、内視鏡が当接部に当接したとき少なくとも軟性部の一部が先端開口から突出する長さで形成され、軟性部は、内視鏡が当接部に当接したとき先端開口から突出する突出領域を有し、突出領域は、先端側の第 1 位置から基端側の第 2 位置に向かって曲げ剛性が増加する曲げ剛性変化部を有する。

【 0 0 1 2 】

本発明の第 2 の態様によれば、第 1 の態様と同様に、挿入部のスライド長を維持しつつ挿入部の適切な曲げ剛性を確保することができる。なお第 2 の態様においても、曲げ剛性変化部における曲げ剛性の変化は、第 1 位置から第 2 位置に向かって曲げ剛性が一様に増加する（曲げ剛性の増加率が一定である）ようにしてもよいし、第 1 位置と第 2 位置の中間で曲げ剛性の増加率が変化するようにしてもよい。

【 0 0 1 3 】

第 3 の態様に係る内視鏡システムは第 1 または第 2 の態様において、第 1 位置は突出領域の先端位置であり、第 2 位置は突出領域の基端位置である。第 3 の態様は、曲げ剛性変化部の先端位置と基端位置とを規定するものである。

【 0 0 1 4 】

第 4 の態様に係る内視鏡システムは第 1 または第 2 の態様において、突出領域は、第 1 位置よりも先端側に曲げ剛性均一部を有し、曲げ剛性均一部は軟性部の長手軸方向に沿って曲げ剛性が一定である。第 4 の態様によれば、突出領域において第 1 位置よりも先端側に曲げ剛性が均一の曲げ剛性均一部を設けることで、挿入時に湾曲させた湾曲部が体内の壁面に接触した状態で内視鏡を押し込んでも、この曲げ剛性均一部が屈曲して押し込み力を吸収し、体内への負荷を軽減することができる。

【 0 0 1 5 】

第 5 の態様に係る内視鏡システムは第 1 から第 4 の態様のいずれか 1 つにおいて、第 2 位置は突出領域の基端位置であり、曲げ剛性変化部は、第 1 位置から第 2 位置として突出領域の基端位置まで形成され、さらに軟性部において突出領域よりも基端側の第 3 位置まで形成されている。すなわち第 5 の態様では、曲げ剛性変化部は挿入部がチューブ本体に対する進退可能範囲の先端位置に位置するとき先端開口から突出しない部分（非突出領域）にも設けられる。第 5 の態様によれば、曲げ剛性の変化する部分において曲げ操作時に曲率半径が変化するのを挿入補助具内（非突出領域）で吸収することができる。

【 0 0 1 6 】

第 6 の態様に係る内視鏡システムは第 1 または第 2 の態様において、第 2 位置は突出領域の基端位置よりも先端側である。すなわち第 6 の態様では、曲げ剛性変化部は突出領域の全体ではなく一部に設けられている。これにより体内での挿入部の撓みを防止し、先端硬質部を前に進みやすくすることができる。

【 0 0 1 7 】

第 7 の態様に係る内視鏡システムは第 1 から第 6 の態様のいずれか 1 つにおいて、曲げ剛性変化部の最大曲げ剛性が最小曲げ剛性の 2 倍以上である。内視鏡を挿入していくと、挿入部位によっては小さな屈曲部によって先端硬質部が前に進みにくくなり、先端硬性部の手前で軟性部が撓みやすくなるが、第 7 の態様によれば、軟性部が撓みやすい状況においても撓みを防止し、内視鏡を挿入しやすくなる。ことができる。

## 【 0 0 1 8 】

第 8 の態様に係る内視鏡システムは第 1 から第 7 の態様のいずれか 1 つにおいて、曲げ剛性変化部の最大曲げ剛性と最小曲げ剛性との差は、チューブ本体における最大曲げ剛性部の曲げ剛性の半分よりも大きい。第 8 の態様は、曲げ剛性変化部の最大曲げ剛性と最低曲げ剛性との差をチューブ本体の曲げ剛性の半分よりも大きくすることにより、曲げ剛性変化部を設ける効果を大きくしたものである。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 9 】

以上説明したように、本発明の内視鏡システムによれば、挿入部のスライド長を維持しつつ挿入部の適切な曲げ剛性を確保することができる。

10

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の一実施形態に係る内視鏡システムの構成を示す図である。

【 図 2 】 図 2 は、軟性部 3 6 の構造（曲げ剛性変化部付近）を示す断面図である。

【 図 3 】 図 3 は、挿入部 1 2 のオーバーチューブ 5 0 に対するスライド範囲を示す図である。

【 図 4 】 図 4 は、挿入部 1 2 の外皮 3 7 E の素材構成により曲げ剛性を变化させる例を示す図である。

【 図 5 】 図 5 は、第 1 の実施例における曲げ剛性を示すグラフである。

【 図 6 】 図 6 は、第 2 の実施例における曲げ剛性を示すグラフである。

20

【 図 7 】 図 7 は、第 2 の実施例における体内への挿入の様子を示す図である。

【 図 8 】 図 8 は、第 3 の実施例における曲げ剛性を示すグラフである。

【 図 9 】 図 9 は、第 3 の実施例において突出領域 7 0 の先端部分に曲げ剛性均一部 8 2 を設けた場合の曲げ剛性を示すグラフである。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、第 4 の実施例における曲げ剛性を示すグラフである。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、第 4 の実施例における体内への挿入の様子を示す図である。

【 図 1 2 】 図 1 2 は、軟性部 3 6 及びオーバーチューブ 5 0 の剛性を示すグラフである。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、他の発明（別発明）における曲げ剛性を示すグラフである。

【 図 1 4 】 図 1 4 は、他の発明（別発明）における内視鏡システムの挿入部を被検体の体内へ挿入した様子を示す図である。

30

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 1 】

以下、添付図面を参照しつつ本発明に係る内視鏡システムについて説明する。図 1 は、本実施の形態に係る内視鏡システム 1 0 0 の全体構成を示す図である。

## 【 0 0 2 2 】

## &lt; 内視鏡システムの全体構成 &gt;

図 1 に示すように、内視鏡システム 1 0 0 は、内視鏡 1 0 及びオーバーチューブ 5 0 を備える。内視鏡 1 0 は被検体の体内に挿入される挿入部 1 2 を備え、挿入部 1 2 の基端部に手元操作部 1 4 が連結されている。手元操作部 1 4 にはユニバーサルコード 1 6 が接続され、ユニバーサルコード 1 6 の先端には光源用コネクタ 1 8 が設けられている。また、光源用コネクタ 1 8 からケーブル 2 0 が分岐しており、ケーブル 2 0 の先端にはプロセッサ用コネクタ 2 2 が設けられている。光源用コネクタ 1 8 及びプロセッサ用コネクタ 2 2 は、光源装置 2 4 及びプロセッサ装置 2 6 に対しそれぞれ着脱自在に接続される。なお、オーバーチューブ 5 0 は挿入補助具の一態様である。

40

## 【 0 0 2 3 】

## &lt; オーバーチューブの構成 &gt;

オーバーチューブ 5 0 は操作者が把持する把持部 5 2 と、チューブ本体 5 4 とを備える。把持部 5 2 は樹脂等の硬質材料で形成される筒状体である。チューブ本体 5 4 はポリウレタン等の可撓性材料によって先端開口 5 6 及び基端開口 5 8 を有する筒状に形成され、この筒状部分の内部が、挿入部 1 2 が挿通される挿通路 5 9 となっていて、挿入部 1 2 は

50

オーバーチューブ 50 の長手軸方向（図 3 の X 方向）に進退自在である。なお後述するように、挿入部 12 がオーバーチューブ 50 に対する進退可能範囲の先端位置に位置する状態では、基端開口 58 の内縁が挿入部 12 の折れ止め部材 15 に当接する。すなわち、本態様では基端開口 58 の内縁が当接部を構成する。

#### 【0024】

また、チューブ本体 54 の先端部外周面には、バルーン 57 が取り付けられる。バルーン 57 はゴム等の弾性材によって筒状に形成されており、中央に膨出部を有する。バルーン 57 はチューブ本体 54 の先端部外周面に装着及び固定され、図示せぬ流体管路を介して供給・吸引される流体（エアー、水等）によって膨張又は収縮するようになっている。このようなバルーン 57 の膨張・収縮の制御は、バルーン制御装置 60 により行われる。バルーン制御装置 60 は、バルーン 57 を膨張・収縮させ、またはその状態を維持するために流体を供給・吸引、あるいは圧力制御する装置であり、ポンプ、シーケンサ等が設けられた装置本体 62 と、ハンドスイッチ 63 と、バルーン用モニタ 64 とを備えている。

10

#### 【0025】

##### < 挿入部の全体構成 >

挿入部 12 は、基端側（手元操作部 14 側）から先端側に向かって軟性部 36、湾曲部 38、先端硬質部 40 が順次連結されて構成されている。軟性部 36 の最基端側には、挿入部 12 の折れ止め部材 15 が設けられている。折れ止め部材 15 は、基端側から先端側に向かって徐々に径が細くなるように加工（テーパ加工）されている。

20

#### 【0026】

##### < 手元操作部の構成 >

手元操作部 14 には、湾曲操作用のアングルノブ 28 や、挿入部 12 の先端（後述する先端硬質部 40 に設けられた開口）からエアー・水等を噴出させるための送気・送水ボタン 30、及び吸引ボタン 32 等が設けられている。また手元操作部 14 の挿入部 12 側には、各種処置具が挿通される鉗子口 34 が設けられている。

#### 【0027】

また送気・送水ボタン 30 の操作に応じて、光源装置 24 に内蔵された送気・送水装置からエアーや水が供給され、上記送気・送水ノズルから観察窓に向けて噴射される。鉗子出口は、挿入部 12 内に設けられた不図示の鉗子チャンネルに接続され、鉗子口 34 に連通している。鉗子口 34 に挿通された処置具の先端は、鉗子出口から露出される。

30

#### 【0028】

##### < 軟性部の構成 >

図 2 に示すように、軟性部 36 は、最も内側が弾性のある薄い帯状板 37A をらせん状に巻回して形成されたらせん管 37 であり、らせん管 37 の外側に金属線を編んだ網体 37B を被覆し、その両端に口金 37C を嵌合して管状体 37D とし、管状体 37D の外周面に樹脂からなる外皮 37E が積層された構成となっている。なお詳細を後述するように、軟性部 36 の一部には曲げ剛性が長手軸方向（図 3 の X 方向）に沿って変化する曲げ剛性変化部 80（図 1 参照）が設けられている。

#### 【0029】

##### < 湾曲部の構成 >

40

湾曲部 38 は、不図示のアングルリングが相互に回動可能に連結されて構造体を構成し、この構造体の外周に金属線で編んだ網状体が被覆され、さらにゴム製の外皮で覆われた構成となっている。手元操作部 14 から湾曲部 38 まで不図示の複数本の操作ワイヤが延在されており、これら操作ワイヤの先端部が湾曲部 38 を構成する先端部のアングルリングに固定されている。これにより、手元操作部 14 に設けられたアングルノブ 28 の操作に応じて、湾曲部 38 が上下左右に湾曲される。また湾曲部 38 の外周にはバルーン 39 が装着されており、上述したバルーン 57 と同様に、挿入部 12 に設けられた図示せぬ流体管路を介して供給・排出される流体（エアー、水等）によって膨張又は収縮するようになっている。

#### 【0030】

50

#### < 先端硬質部の構成 >

先端硬質部 40 の内部には被検体内撮影用の光学系（レンズ・撮像素子等、不図示）が内蔵されており、また先端硬質部 40 の先端面には、図示せぬ観察窓、照明窓、送気・送水ノズル、及び鉗子出口等が設けられている。照明窓の背後には光源装置 24 からの照明光を導くライトガイドの出射端が設けられ、当該ライトガイドで導かれた照明光が上記照明窓を介して被検体内の観察部位に向けて照射される。

#### 【 0031 】

##### < 突出領域 >

次に、軟性部 36 が有する突出領域 70（突出領域）について説明する。図 3 は挿入部 12 とオーバーチューブ 50 との位置関係を示す図である。なお本実施形態では、挿入部 12 の有効長が 1520 mm、オーバーチューブ 50 の全長が 1050 mm である場合について説明するが、本発明において挿入部 12、オーバーチューブ 50 の長さはこのような場合に限定されるものではない。また、図 3 は各要素の関係を明示するためのものであり、実際の寸法・形状を正確に反映したものではない。

#### 【 0032 】

図 3 の（a）部分は、挿入部 12 をオーバーチューブ 50 に挿入し、挿入部 12 の基端側に設けられた折れ止め部材 15 がオーバーチューブ 50 に当接するところまで（即ち、挿入部 12 がオーバーチューブ 50 に対する進退可能範囲の先端位置に位置するところまで）スライド（移動）させた状態での、挿入部 12 とオーバーチューブ 50 の位置関係を示す図である（なお図 3 では位置関係の明示のため挿入部 12 とオーバーチューブ 50 とを別々に示しているが、実際には挿入部 12 がオーバーチューブ 50 に挿入されている）。この位置関係では、折れ止め部材 15 の外径がオーバーチューブ 50 の基端開口 58 の内径に等しくなっており、オーバーチューブ 50 が折れ止め部材 15 に当接するため、挿入部 12 のオーバーチューブ 50 の先端側へのさらなるスライドが規制される。

#### 【 0033 】

図 3 の（a）部分に示す状態では、挿入部 12 のうち先端硬質部 40、湾曲部 38、及び軟性部 36 の一部がオーバーチューブ 50 の先端開口 56 から突出する。本実施形態においてこの突出部分の長さは 500 mm であり、このうち軟性部 36 の一部が突出している領域を以下「突出領域 70（突出領域）」という。上述のように湾曲部 38 にはバルーン 39 が装着されており、湾曲部 38 はオーバーチューブ 50 内をスライドできないため（この状態を図 3 の（b）部分に点線で示す）、軟性部 36 はオーバーチューブ 50 内を突出領域 70 の範囲内（即ち、図 3 の（a）部分に示す状態と（b）部分に示す状態との間）でスライドできる。

#### 【 0034 】

なお本実施形態では、先端硬質部 40 と湾曲部 38 の長さの合計が 100 mm であるものとする。したがって突出領域 70 の長さは 400 mm となる。

#### 【 0035 】

##### < 曲げ剛性変化部 >

本実施形態では、曲げ剛性が変化する曲げ剛性変化部 80 が突出領域 70 に設けられている。この曲げ剛性変化部 80 は、図 2 に示すように、軟性部 36 の外皮 37 E を硬度の異なる樹脂層 RH、RS で構成し、先端側から基端側に向かってそれら樹脂層の厚みを変化させることで実現することができる。具体的には図 4 の（a）部分に示すように、外皮 37 E の外側部分を硬質な（曲げ剛性が高い）樹脂層 RH とし、内側部分を柔軟な（樹脂層 RH よりも曲げ剛性が低い）樹脂層 RS で構成して、曲げ剛性変化部 80 の範囲のうち先端側の第 1 位置 P1（第 1 位置）では樹脂層 RS を厚くし第 1 位置 P1 から第 2 位置 P2（第 2 位置）に向かうにつれて樹脂層 RS を薄くして樹脂層 RH を厚くする（樹脂層 RH、RS の厚み合計は一定であるものとする）。このようにして、図 4 の（c）部分に示すように、曲げ剛性変化部 80 における曲げ剛性が、先端側から基端側に向けて一様に増加する（曲げ剛性の増加率が一定である）ようにすることができる。

#### 【 0036 】

なお図4の(c)部分に示すような曲げ剛性の変化は、樹脂層の厚みを変化させるのではなく硬質な樹脂と柔軟な樹脂の混合比率を変えることでも実現できる。具体的には図4の(b)部分に示すように、先端側では柔軟な(曲げ剛性が低い)樹脂の比率を高くし、先端側から基端側に向けて硬質な(曲げ剛性が高い)樹脂の比率を高くすれば良い。また、複数の樹脂を用いるのではなく、単一の樹脂を用い先端側から基端側に向けて樹脂層の厚みを増加させる(外皮37Eの厚みを増加させる)ことで曲げ剛性を増加させるようにしてもよい。

#### 【0037】

なお本実施の形態では曲げ剛性変化部80における曲げ剛性が、先端側から基端側に向けて一様に増加する(曲げ剛性の増加率が一定である)場合について説明しているが、本発明において曲げ剛性変化部における曲げ剛性の変化の態様はこのような場合に限定されるものではなく、先端側から基端側にわたって曲げ剛性増加率が変化するようにしてもよい。

#### 【0038】

##### <被検体内への挿入>

上記構成の内視鏡システム100においては、例えば以下のようにして挿入部12及びオーバーチューブ50を被検体内に挿入することができる。具体的には、まず操作者が把持部52を把持してオーバーチューブ50を被検体の口から体内に挿入し、所定の長さを挿入したら上記バルーン制御装置60を制御してバルーン57を膨張させ、オーバーチューブ50を被検体に対して固定する。そしてこの状態でオーバーチューブ50の挿通路59に挿入部12を挿通し、折れ止め部材15が基端開口58の内周に当接するまで挿入部12を被検体の奥に挿入する。この状態では挿入部12がオーバーチューブ50に対する進退可能範囲の先端位置に位置しており、先端開口56から軟性部36の先端側の一部及び湾曲部38が露出しているため、バルーン制御装置60を制御してバルーン39を膨張させ、挿入部12を被検体に固定する。そして今度はバルーン57を収縮させてオーバーチューブ50の被検体への固定を解除し、オーバーチューブ50をさらに奥に(先端開口56が湾曲部38の基端部に位置するまで)挿入する。そしてバルーン57の膨張によりオーバーチューブ50を被検体に固定し、バルーン39の収縮により挿入部12の固定状態を解除し、挿入部12をさらに奥に挿入する。このような手順を繰り返すことで、挿入部12及びオーバーチューブ50を被検体の所望の部位まで挿入することができる。

#### 【0039】

##### <実施例>

次に、曲げ剛性変化部80を設ける位置・範囲、及び曲げ剛性変化部80における曲げ剛性の値について、各実施例により詳細に説明する。なお、以下の各実施例では挿入部12及びオーバーチューブ50を被検体の胃～小腸付近に挿入する場合について説明するが、本発明の内視鏡システムが適用可能な状況はこのような場合に限定されるものではない。

#### 【0040】

##### <実施例1>

図5は、実施例1における曲げ剛性変化の様子を示すグラフである。実施例1では、曲げ剛性変化部80は上記突出領域70(挿入部12がオーバーチューブ50に対する進退可能範囲の先端位置に位置する状態、すなわち挿入部12を折れ止め部材15が基端開口58の内縁に当接するまで移動した状態において、オーバーチューブ50の先端開口56から突出している軟性部36の領域)の全範囲にわたって設けられている。具体的には図5に示すように、曲げ剛性が増加し始める第1位置P1が挿入部12の先端(先端硬質部40の先端面)から100mm、曲げ剛性の増加が終了する第2位置P2が先端から500mmの位置にあり、曲げ剛性変化部80の長さは400mmである。

#### 【0041】

このように、実施例1では曲げ剛性変化部80の長さ突出領域70の長さとが等しく、軟性部36のうち曲げ剛性変化部80より基端側は全てオーバーチューブ50に覆われ

10

20

30

40

50



る。

#### 【0042】

また、実施例1において、曲げ剛性変化部80での曲げ剛性は第1位置P1から第2位置P2に向けて一様に増加している(曲げ剛性の増加率が一定である)。そして第1位置P1での曲げ剛性を1とすると、第2位置P2及びそれより基端側での曲げ剛性(相対比率)は2以上である。挿入部12及びオーバーチューブ50を被検体の胃より先(小腸側)に挿入する場合、胃より先は小さな屈曲部等があり挿入部12の先端部が前に進みにくいため、先端部の手前(基端側)で軟性部36が撓みやすくなるが、実施例1ではオーバーチューブ50に覆われる部分の曲げ剛性を最低曲げ剛性部分(第1位置P1)の曲げ剛性の2倍もしくはそれ以上とすることで、手前側での撓みを防止し、挿入しやすくすることができる。

10

#### 【0043】

なお図5に示す曲げ剛性の変化は、上述のように軟性部36の外皮37Eにおいて曲げ剛性の異なる樹脂層の厚みや樹脂の混合比率を変化させることで実現できる。

#### 【0044】

##### <実施例2>

図6は、実施例2における曲げ剛性変化の様子を示すグラフである。実施例2では、湾曲部38と軟性部36との接続部から100mmまでの範囲に曲げ剛性均一部82を有している。この曲げ剛性均一部82では、軟性部36の長手軸方向(図3のX方向)に沿って曲げ剛性が一定(軟性部36に置いて曲げ剛性が最低)である。曲げ剛性均一部82の最基端側位置が第2の実施例における第1位置P1であり、この第1位置P1から、基端側の第2位置P2までの300mmの範囲に曲げ剛性変化部80が設けられ、曲げ剛性が徐々に増加している。第2位置P2よりも基端側は、オーバーチューブ50に覆われる。なお実施例1と同様に、第1位置P1での曲げ剛性の大きさを1としたときの第2位置P2での曲げ剛性の大きさ(相対比率)は2以上とする。

20

#### 【0045】

実施例2のように湾曲部38側に曲げ剛性均一部82を設け最低曲げ剛性の部分を長くすることで、図7に示すように、被検体内への挿入時に湾曲させた湾曲部38が腸壁に接触したまま(図7の(a)部分に示す状態)で挿入部12を押し込んでも、この押し込み力によって曲げ剛性が最低である曲げ剛性均一部82が曲がって押し込み力を吸収し(図7の(b)部分に示す状態)、腸壁への負担を軽減することができる。

30

#### 【0046】

##### <実施例3>

図8は、実施例3における曲げ剛性変化の様子を示すグラフである。実施例3では、曲げ剛性変化部80は上記突出領域70の全範囲に加え、突出領域70よりもさらに基端側まで設けられている。具体的には図8に示すように、曲げ剛性が増加し始める第1位置P1が挿入部12の先端から100mmであり、先端から500mmの位置にある第2位置P2(ここで突出領域70が終了する)を超えてさらに、第2位置P2から100mm基端側にある第3位置P3(第3位置)(先端から600mm)で曲げ剛性の増加が終了する。実施例1, 2と同様に、第1位置P1での曲げ剛性の大きさを1とすると、第3位置P3での曲げ剛性の大きさ(相対比率)は2以上とする。

40

#### 【0047】

このように、実施例3において曲げ剛性変化部80の長さは500mである。即ち、軟性部36のうちオーバーチューブ50に覆われる領域においても、第2位置P2から第3位置P3まで曲げ剛性変化部80が設けられている。なお実施例3において第2位置P2から第3位置P3までは100mmとしているが、第2位置P2から第3位置P3までの距離はこれ以外の値(例えば、100mm以上200mm以下の範囲)としてもよい。

#### 【0048】

実施例3のように曲げ剛性変化部80を第3位置P3まで形成することで、曲げ剛性の変化が終了する位置における挿入部12の曲率範囲の変化を、オーバーチューブ50に覆

50

われる範囲で吸収することができる。

【 0 0 4 9 】

なお実施例 3 においても、実施例 2 と同様に、軟性部 3 6 の先端部分に曲げ剛性均一部 8 2 ( 曲げ剛性が最低の部分 ) を設けてもよい。この場合の曲げ剛性変化の例を図 9 に示す。

【 0 0 5 0 】

< 実施例 4 >

図 1 0 は、実施例 4 における曲げ剛性変化の様子を示すグラフである。図 1 0 に示すように、実施例 4 では曲げ剛性変化部 8 0 は突出領域 7 0 よりも先端側で終了している。具体的には、曲げ剛性が増加し始める第 1 位置 P 1 が挿入部 1 2 の先端から 1 0 0 mm であり、先端から 4 0 0 mm の位置にある第 2 位置 P 2 で曲げ剛性の増加が終了している。実施例 1 ~ 3 と同様に、第 1 位置 P 1 での曲げ剛性の大きさを 1 とすると、第 2 位置 P 2 での曲げ剛性の大きさは 2 以上とする。このように、実施例 4 において曲げ剛性変化部 8 0 の長さは 3 0 0 mm である。また第 2 位置 P 2 から基端側にさらに 1 0 0 mm までの範囲が突出領域 7 0 である。なお第 2 位置 P 2 よりも基端側は、曲げ剛性が一定である。

【 0 0 5 1 】

図 1 1 は、実施例 4 の曲げ剛性変化部 8 0 を有する挿入部 1 2 及びオーバーチューブ 5 0 を胃が全部残存している被検体の胃部分に挿入した様子を示す図である。図 1 1 に示すように、挿入部 1 2 ( 図 1 1 では実線で示している ) の先端部分が吻合部 P A にあるとき、挿入部 1 2 は胃体内の位置 P B 付近 ( 吻合部 P A から 4 0 0 mm ~ 6 0 0 mm 程度 ) で撓みやすく先端部分が前に ( 小腸側に ) 進まないことがあるが、実施例 4 のように曲げ剛性変化部 8 0 を構成し胃内部での挿入部 1 2 の曲げ剛性を高くすることで、胃内部での挿入部 1 2 の撓みを防止でき、先端部分を前に進みやすくすることができる。

【 0 0 5 2 】

なお実施例 1 ~ 3 と同様に、第 1 位置 P 1 での曲げ剛性の大きさを 1 としたときの第 2 位置 P 2 での曲げ剛性の大きさは 2 以上とする。

【 0 0 5 3 】

< 曲げ剛性変化部での曲げ剛性変化量とオーバーチューブの最大曲げ剛性との関係 >

図 1 2 は、本発明における曲げ剛性変化部での曲げ剛性変化量とオーバーチューブの最大曲げ剛性との関係の例を示すグラフである。本発明において、図 1 2 に示すように曲げ剛性変化部 8 0 における最大曲げ剛性と最小曲げ剛性の差がオーバーチューブ 5 0 の最大曲げ剛性の半分よりも大きくなるようにすると効果的である。

【 0 0 5 4 】

具体的には図 1 2 の ( a ) 部分に示すように、オーバーチューブ 5 0 単体での曲げ剛性の値を C とし、曲げ剛性変化部 8 0 における曲げ剛性の値を A ( 第 1 位置 P 1 での値 ) , B ( 第 2 位置 P 2 での値 ) としたときに ( ただし A , B , C > 0 であり、また B > A とする ) 、  $( B - A ) > \{ ( 1 / 2 ) \times C \}$  となるようにする。この場合、挿入部 1 2 とオーバーチューブ 5 0 の曲げ剛性の合計は、図 1 2 の ( b ) 部分に示すようになる。

【 0 0 5 5 】

なおこのような曲げ剛性の関係は、上述した実施例 1 ~ 4 のいずれにおいても採用することができる。

【 0 0 5 6 】

以上説明したように、本発明に係る内視鏡システム 1 0 0 によれば、挿入部のスライド長を維持しつつ挿入部の適切な曲げ剛性を確保することができる。

【 0 0 5 7 】

< 別発明 >

次に、本発明以外の別発明としての内視鏡システムについて説明する。上記本発明の実施例 1 ~ 4 では突出領域 7 0 の少なくとも一部に曲げ剛性が変化する領域 ( 曲げ剛性変化部 8 0 ) を設けていたが、別発明では、突出領域 7 0 では曲げ剛性を一定 ( 曲げ剛性最低

10

20

30

40

50

部分)とし、挿入部12を折れ止め部材15がオーバーチューブ50に当接するところまで(即ち、挿入部12がオーバーチューブ50に対する進退可能範囲の先端位置に位置するまで)スライド(移動)させた状態において軟性部36がオーバーチューブ50に覆われる部分(被覆領域)に、曲げ剛性変化部83を設ける。

【0058】

<内視鏡システムの構成>

別発明に係る内視鏡システムの構成は以下に示す曲げ剛性変化部83を除いては図1, 2に示す構成と同様であるので、同一の要素には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0059】

図13は、別発明における軟性部36の曲げ剛性を示す図である。図13に示すように別発明では、突出領域70の先端位置が挿入部12の先端から100mm、突出領域70の長さが400mm(挿入部12の先端から500mmまで)である。そして突出領域70の最基端部以降の、軟性部36がオーバーチューブ50に覆われる領域において、基端側に向かってさらに200mm(挿入部12の先端から700mmまで)の第1位置P1までが曲げ剛性が一定(曲げ剛性最低部分)である。この第1位置P1から、さらに基端側の第2位置P2(挿入部12の先端から900mm)までが、曲げ剛性が増加する曲げ剛性変化部83である。

【0060】

なお図13の例では被覆領域72(軟性部36がオーバーチューブ50に被覆される範囲)の長さを200mmとしているが、被覆領域72の長さは200mm~300mmの範囲で変化させてもよい。また曲げ剛性変化部83の長さも、200~300mmの範囲で変化させてもよい。

【0061】

また別発明において、曲げ剛性変化部83における曲げ剛性の変化は、図2, 4及びこれらの図に関連して説明したのと同様に、硬度の異なる樹脂層の厚みを変化させたり、樹脂の混合比率を変化させたりすることで実現できる。

【0062】

なお別発明においても、曲げ剛性最低部分の曲げ剛性を1とすると、第2位置P2よりも基端側の曲げ剛性(相対比率)は2以上とすることが好ましい。また、軟性部36の曲げ剛性とオーバーチューブ50の曲げ剛性との関係も、図12と同様とすることが好ましい。

【0063】

図14は、別発明に係る内視鏡システム100の挿入部12及びオーバーチューブ50を、胃が全摘出された被検体に挿入した様子を示す図である。このような被検体に対し、別発明に係る内視鏡システム100では、図14中に符号PYで示すY脚(小腸と十二指腸との吻合部)以降に挿入される部分(最大600mm程度)を全て曲げ剛性最低部分(上記例では長さ700mm)とすることで、Y脚から十二指腸側への挿入による負荷を低減することができる。

【0064】

別発明に係る内視鏡システムでも、本発明について上述したのと同様に、挿入部のスライド長を維持しつつ挿入部の適切な曲げ剛性を確保することができる。

【0065】

なお本発明及び別発明は上述した実施の形態に限定されず、各発明の精神を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

【符号の説明】

【0066】

10...内視鏡、12...挿入部、14...手元操作部、36...軟性部、37...外皮、38...湾曲部、39...バルーン、40...先端硬質部、50...オーバーチューブ、56...先端開口、58...基端開口、59...挿通路、70...突出領域、72...被覆領域、80, 83...曲げ

10

20

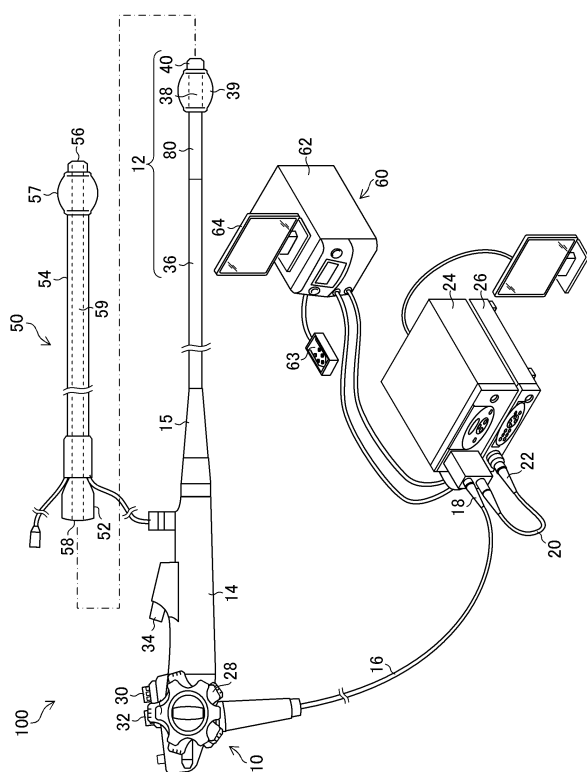
30

40

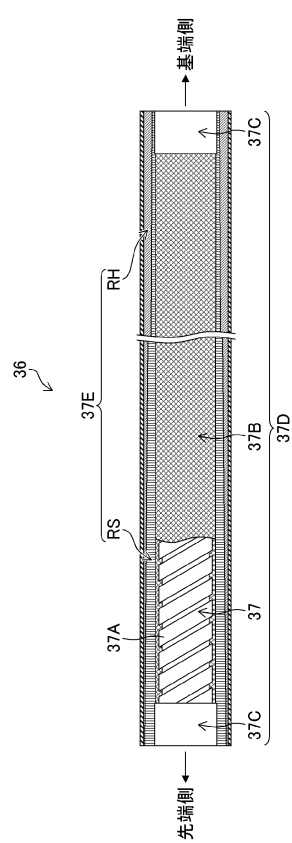
50

剛性变化部、8 2 ...曲げ剛性均一部、P 1 ...第 1 位置、P 2 ...第 2 位置、P 3 ...第 3 位置

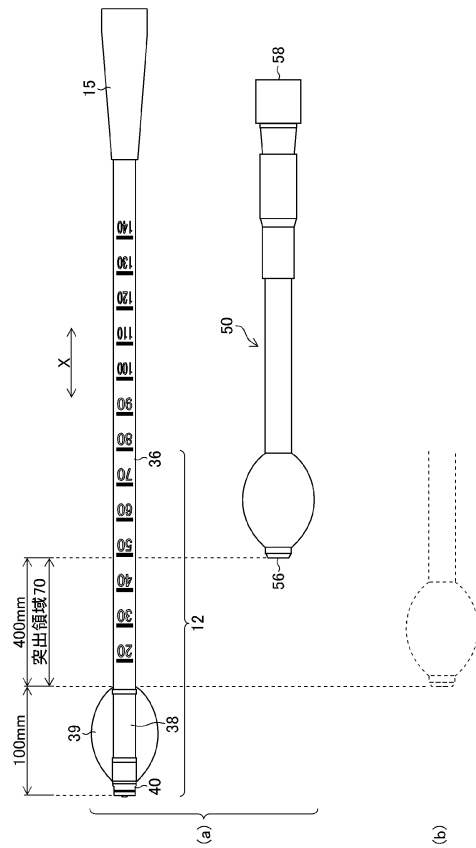
【 図 1 】



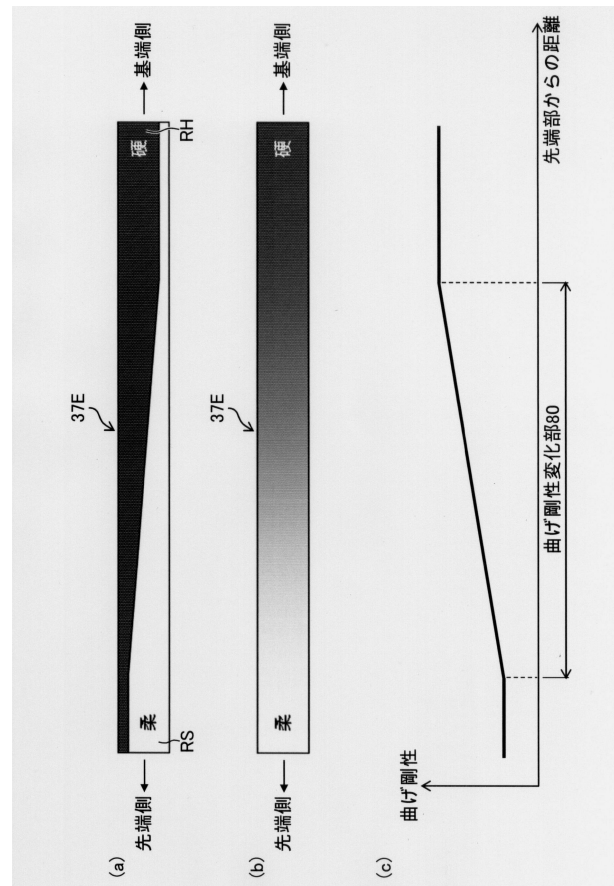
【圖 2】



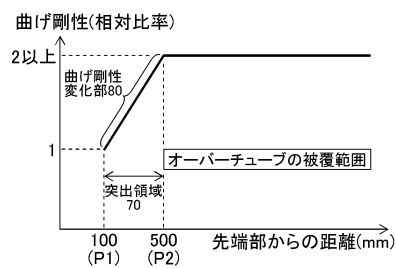
【図 3】



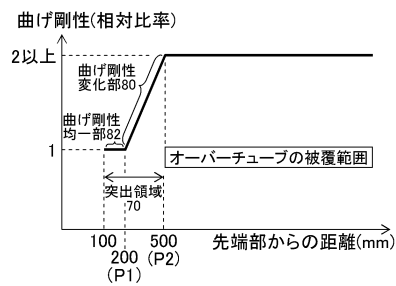
【図 4】



【図 5】

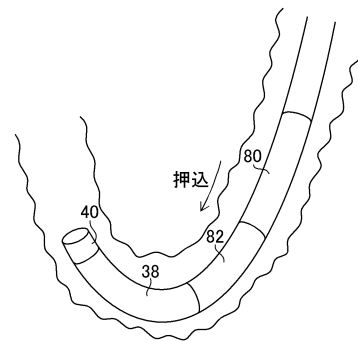


【図 6】

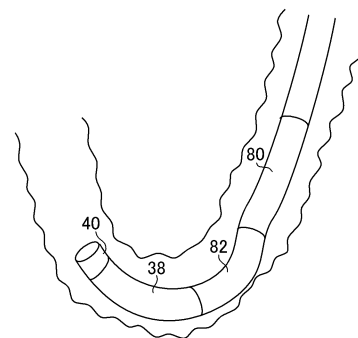


【図 7】

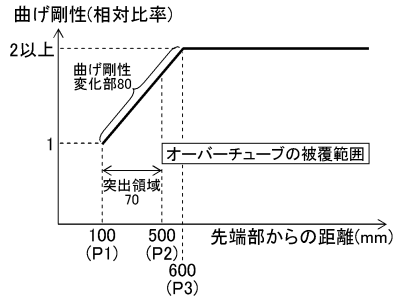
(a)



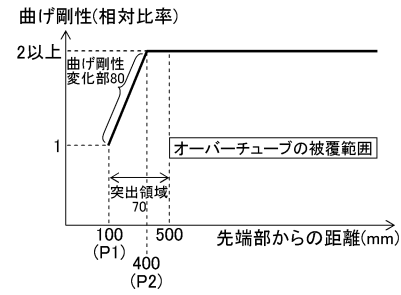
(b)



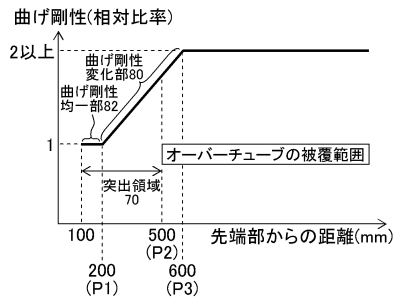
【図 8】



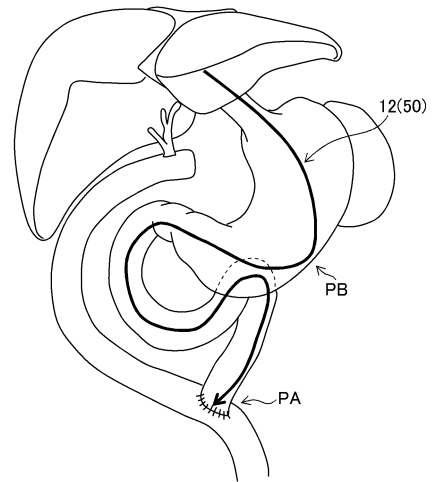
【図 10】



【図 9】

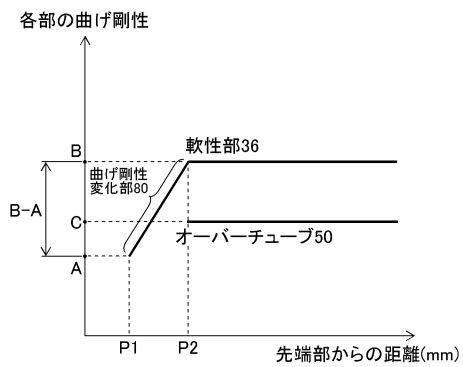


【図 11】

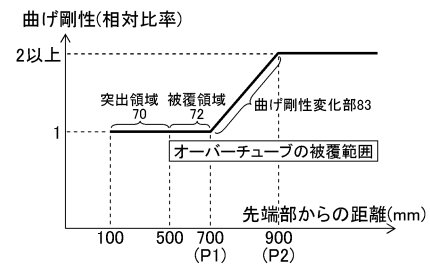


【図 12】

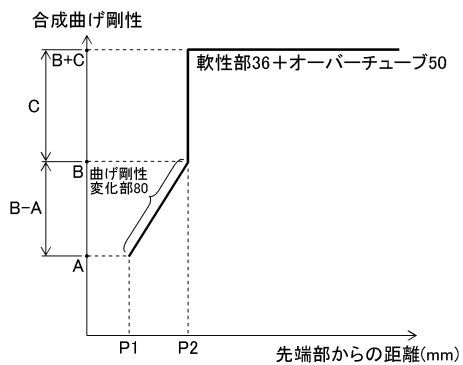
(a)



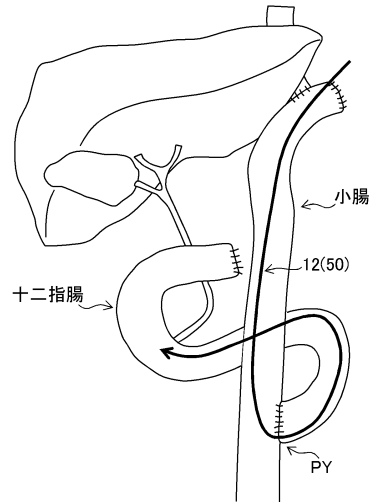
【図 13】



(b)



【図 14】



---

フロントページの続き

審査官 佐藤 秀樹

- (56)参考文献 特開平10-248794(JP,A)  
特開平08-201705(JP,A)  
特開2005-334474(JP,A)  
特開平10-192223(JP,A)  
特開2012-065798(JP,A)  
実開昭55-112505(JP,U)  
特開2000-237124(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32  
G02B 23/24 - 23/26