

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B1)

(11) 特許番号

特許第6203455号  
(P6203455)

(45) 発行日 平成29年9月27日 (2017.9.27)

(24) 登録日 平成29年9月8日 (2017.9.8)

(51) Int. Cl. F 1  
**A 6 1 B 1/005 (2006.01)** A 6 1 B 1/005 5 1 2  
**G 0 2 B 23/24 (2006.01)** G 0 2 B 23/24 A  
 G 0 2 B 23/24 B

請求項の数 1 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2017-515991 (P2017-515991)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成28年11月10日 (2016.11.10)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/083424		東京都八王子市石川町2951番地
審査請求日	平成29年3月22日 (2017.3.22)	(74) 代理人	100076233
(31) 優先権主張番号	特願2015-223174 (P2015-223174)		弁理士 伊藤 進
(32) 優先日	平成27年11月13日 (2015.11.13)	(74) 代理人	100101661
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 長谷川 靖
早期審査対象出願		(74) 代理人	100135932
			弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	岡庭 傑
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ
			ンパス株式会社内
		(72) 発明者	高瀬 精介
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ
			ンパス株式会社内

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】

軟性の第1の挿入部と、前記第1の挿入部の基端側に設けられた第1の硬度操作部を操作することにより前記第1の挿入部内で動作可能に設けられ、前記第1の挿入部の硬度を第1の最小硬度と第1の最大硬度との間で変更可能な第1の硬度変更機構と、を備えた第1の内視鏡と、

軟性の第2の挿入部と、前記第2の挿入部の基端側に設けられた第2の硬度操作部を操作することにより前記第2の挿入部内で動作可能に設けられ、前記第2の挿入部の硬度を前記第1の最小硬度よりも大きい第2の最小硬度と前記第1の最大硬度よりも大きい第2の最大硬度との間で変更可能な第2の硬度変更機構と、備えた第2の内視鏡と、

を備え、

前記第1の硬度変更機構及び前記第2の硬度変更機構は、コイルパイプと、該コイルパイプ内に挿通され、先端側が前記コイルパイプに固定されたワイヤと、該ワイヤの基端側を前記硬度操作部によって牽引される、前記コイルパイプを緊縮する牽引機構とで構成され、

前記コイルパイプのコイル径、前記コイルパイプの素線径、前記ワイヤのワイヤ径、前記ワイヤの牽引量の少なくとも一つを調整することで、前記第2の挿入部が前記第2の最小硬度から前記第2の最大硬度へ変更される際の硬度の変化量を、前記第1の挿入部が前記第1の最小硬度から前記第1の最大硬度へ変更される際の変化量よりも大きく設定したことを特徴とする内視鏡システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、挿入部の硬度を変更する硬度変更機構を備える内視鏡システムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、細長の挿入部を被検体に挿入することにより、被検体内の検査対象部位を観察可能とし、また、必要に応じ、処置具を用いた治療処置を可能とした内視鏡が広く用いられるようになった。

## 【0003】

この内視鏡の挿入部は、屈曲した挿入経路内にも挿入できるように可撓性を有する可撓管を先端の硬性部に連結して構成されているが、この可撓性のために手元側に対して先端側の方位が定まらず、目標とする方向に導入することが難しくなる場合がある。

## 【0004】

このため、可撓管の内部に、パイプ状のコイルとこのコイルを牽引するワイヤとを内蔵し、ワイヤを牽引してコイルを圧縮することで可撓管の硬度を変更することのできる硬度変更機構（硬度可変手段）を備える内視鏡が提供されている。

## 【0005】

例えば、日本国特開2004-121860号公報には、挿入部長が異なる複数の内視鏡を具備する内視鏡システムであって、各内視鏡の軟性部内に、硬状態での曲げ量に応じて硬度を増す硬度可変手段を有する内視鏡システムが開示されている。この日本国特開2004-121860号公報に開示の硬度可変手段は、挿入部がストレート状態において、挿入部長が長い内視鏡の硬度可変幅が、挿入部長が短い内視鏡の硬度可変幅より小さくなるように設定されている。

## 【0006】

一般に、患者の性別や様々な体型、によって、例えば消化管の太さや硬さが異なる。そのため、内視鏡を用いた医療検査では、内視鏡における挿入部の可撓管の硬さ（太さ）が異なる機種が選択される。そして、選択した内視鏡の可撓管の太さに応じて、挿入操作方法も異なってくる。

## 【0007】

従来の内視鏡の硬度変更機構は、可撓管の太さが異なる機種間において、変更可能な硬さの関係が特に考慮されておらず、可撓管の太さが異なる内視鏡であっても、硬さの変化量は同一となっていることが多い。

## 【0008】

術者が、元の硬さが異なる複数の内視鏡を選択的に使ったとき、一方に対して他方の硬度変化量が同一であると、違和感を覚えてしまう。例えば、元々硬い（太い）内視鏡を硬くするのに使う変化量を、もともと柔らかい（細い）内視鏡を硬くする際に適用すると、硬くなりすぎてしまう。逆に元々柔らかい（細い）内視鏡を硬くするのに使う変化量を、もともと硬い（太い）内視鏡を硬くする際に適用すると、所望の硬さに至らない。

## 【0009】

これにより、内視鏡の使用中に術者にとって、最適な硬度に調整する必要が生じたり、違和感を覚えたまま、使用してしまうという問題があった。

## 【0010】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、内視鏡毎の挿入部の硬さの変化量の関係を明確にし、最適な挿入性を得ることのできる内視鏡システムを提供することを目的としている。

## 【発明の開示】

## 【課題を解決するための手段】

## 【0013】

本発明の一態様による内視鏡システムは、軟性の第1の挿入部と、前記第1の挿入部の

10

20

30

40

50

基端側に設けられた第 1 の硬度操作部を操作することにより前記第 1 の挿入部内で動作可能に設けられ、前記第 1 の挿入部の硬度を第 1 の最小硬度と第 1 の最大硬度との間で変更可能な第 1 の硬度変更機構と、を備えた第 1 の内視鏡と、軟性の第 2 の挿入部と、前記第 2 の挿入部の基端側に設けられた第 2 の硬度操作部を操作することにより前記第 2 の挿入部内で動作可能に設けられ、前記第 2 の挿入部の硬度を前記第 1 の最小硬度よりも大きい第 2 の最小硬度と前記第 1 の最大硬度よりも大きい第 2 の最大硬度との間で変更可能な第 2 の硬度変更機構と、備えた第 2 の内視鏡と、を備え、前記第 1 の硬度変更機構及び前記第 2 の硬度変更機構は、コイルパイプと、該コイルパイプ内に挿通され、先端側が前記コイルパイプに固定されたワイヤと、該ワイヤの基端側を前記硬度操作部によって牽引される、前記コイルパイプを緊縮する牽引機構とで構成され、前記コイルパイプのコイル径、前記コイルパイプの素線径、前記ワイヤのワイヤ径、前記ワイヤの牽引量の少なくとも一つを調整することで、前記第 2 の挿入部が前記第 2 の最小硬度から前記第 2 の最大硬度へ変更される際の硬度の変化量を、前記第 1 の挿入部が前記第 1 の最小硬度から前記第 1 の最大硬度へ変更される際の変化量よりも大きく設定する。

10

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図 1】内視鏡システムの概略構成図

【図 2】内視鏡の硬度変更機構を示す説明図

【図 3】カム溝の形状例を示す説明図

【図 4】図 2 の A - A 線断面図

20

【図 5 A】内視鏡の大腸内への挿入を示す説明図

【図 5 B】内視鏡の大腸内への挿入を示す説明図

【図 5 C】内視鏡の大腸内への挿入を示す説明図

【図 6 A】可撓管部の硬度特性を示す説明図

【図 6 B】可撓管部の硬度特性を示す説明図

【図 7 A】コイルパイプの素線径及びコイル径による硬度特性の調整を示す説明図

【図 7 B】コイルパイプの素線径及びコイル径による硬度特性の調整を示す説明図

【図 7 C】コイルパイプの素線径及びコイル径による硬度特性の調整を示す説明図

【図 8 A】牽引ワイヤの線径による硬度特性の調整を示す説明図

【図 8 B】牽引ワイヤの線径による硬度特性の調整を示す説明図

30

【図 8 C】牽引ワイヤの線径による硬度特性の調整を示す説明図

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図 1 に示す内視鏡システム 1 は、細長に形成された挿入部 6 を有する内視鏡 2、この内視鏡 2 に照明光を供給する光源装置 3、内視鏡 2 から出力される撮像信号を信号処理する信号処理装置 4、この信号処理装置 4 から出力される映像信号を画面上に表示するモニタ 5 を備えている。

【0016】

内視鏡 2 は、細長の挿入部 6 と、この挿入部 6 の後端側に連設された太幅の操作部 7 と、この操作部 7 の側部から延設されたユニバーサルケーブル 8 とを備えている。ユニバーサルケーブル 8 の端部にはコネクタ 9 が設けられ、このコネクタ 9 を介して内視鏡 2 を光源装置 3 及び信号処理装置 4 に着脱自在に接続することができる。

40

【0017】

挿入部 6 は、先端側から、硬性の先端部 11 と、この先端部 11 の後端に形成され、湾曲自在の湾曲部 12 と、この湾曲部 12 の後端に形成され、長尺で可撓性を有する可撓管部 13 とからなり、この可撓管部 13 の後端側が操作部 7 の前端側に連結されている。可撓管部 13 の後端外周にはテーパ形状にして折れ止め機能を有する折れ止め部材 10 が設けられている。

【0018】

また、内視鏡システム 1 には、内視鏡 2 の他に、同様の機能を有する複数種類の内視鏡

50

2 A , ...が含まれる。内視鏡 2 は、後述するように、挿入部 6 の基端側の部位を構成する可撓管部 1 3 の硬度（可撓性）を変更可能な硬度変更機構 5 0（図 2 参照）を備えており、操作部 7 の前端部に、硬度変更操作の硬度操作部として、円筒形状の硬度調整ノブ 3 8 が回転自在に設けられている。他の内視鏡 2 A , ... も同様に硬度変更機構を備えているが、内視鏡 2 とは可撓管部 1 3 の太さが異なる。

【 0 0 1 9 】

図 1 においては、内視鏡 2 に対して、他の複数の内視鏡を内視鏡 2 A で代表して図示している。内視鏡 2 A は、内視鏡 2 と基本的な構成は同様であり、内視鏡 2 A の操作部 7 A 、ユニバーサルケーブル 8 A 、コネクタ 9 A は、内視鏡 2 と同様の構成であるが、挿入部 6 A（先端部 1 1 A 、湾曲部 1 2 A 及び可撓管部 1 3 A）の太さ（外径）が内視鏡 2 と異なる。

10

【 0 0 2 0 】

内視鏡 2 , 2 A の可撓管部 1 3 , 1 3 A の太さが異なることは、可撓管部 1 3 , 1 3 A の硬さ（屈曲に対する可撓性）が異なることを意味し、一般的には、可撓管部が太くなるほど硬くなる。ここでは、内視鏡 2 A の可撓管部 1 3 A は、内視鏡 2 の可撓管部 1 3 よりも相対的に細く、硬さも相対的に小さいものとする。

【 0 0 2 1 】

尚、図 1 においては、内視鏡 2 , 2 A は、コネクタ 9 , 9 A に互換性を持たせ、光源装置 3 及び信号処理装置 4 を共通の外部装置として、選択的に接続される例を示している。しかしながら、内視鏡 2 , 2 A は、それぞれが別々の外部装置に接続されるものであっても良く、本内視鏡システム 1 には、これらの外部装置も含まれる。

20

【 0 0 2 2 】

内視鏡 2 , 2 A は、基本的には同様の構成を有しているため、以下では、内視鏡 2 を主として、その構成を説明する。

【 0 0 2 3 】

内視鏡 2 は、挿入部 6 、操作部 7 及びユニバーサルケーブル 8 内に、可撓性を有し照明光を伝送するファイバ束からなるライトガイド 1 4 が挿通されている。このライトガイド 1 4 の基端部は、コネクタ 9 から突出するように設けられたライトガイドコネクタ部 1 5 に固定されており、ライトガイドコネクタ部 1 5 を光源装置 3 に接続することにより、光源装置 3 内のランプ 1 6 の照明光がレンズ 1 7 で集光されてライトガイドコネクタ部 1 5 の端面に供給され、ライトガイド 1 4 によって照明光が挿入部 6 先端側に伝送される。

30

【 0 0 2 4 】

ライトガイド 1 4 によって伝送された照明光は、先端部 1 1 の照明窓に固定された先端面から前方に出射され、患部等の被写体を照明する。照明された被写体は照明窓に隣接して先端部 1 1 に設けられた観察窓に取り付けた対物レンズ 1 8 によりその結像位置に光学像を結ぶ。この結像位置には、CCD や CMOS 等からなる撮像素子 1 9 が配置されており、光学像が電気信号に変換される。

【 0 0 2 5 】

撮像素子 1 9 は、信号ケーブル 2 1 の一端と接続されている。信号ケーブル 2 1 は、挿入部 6 内等を挿通されてその後端がコネクタ 9 の電気コネクタ 2 2 に接続されており、電気コネクタ 2 2 に接続される外部ケーブル 2 3 を介して信号処理装置 4 に接続される。信号処理装置 4 は、撮像素子 1 9 を駆動するドライブ信号をドライブ回路 2 4 で発生し、このドライブ信号が撮像素子 1 9 に印加されることにより、光電変換された撮像信号が読み出され、信号処理装置 4 内の信号処理回路 2 5 に入力される。信号処理回路 2 5 は、撮像信号を標準的な映像信号に変換し、モニタ 5 に出力する。モニタ 5 は、入力された映像信号に基づいて内視鏡画像表示領域 5 a に被写体像を表示する。

40

【 0 0 2 6 】

先端部 1 1 に隣接して設けられた湾曲部 1 2 は、リング形状の多数の湾曲駒 2 6 を、隣接する湾曲駒 2 6 と上下、左右に対応する位置でリベット等により互いに回転自在に連結して構成されている。最先端の湾曲駒 2 6 或いは先端部 1 1 には、湾曲操作ワイヤ 2 7 が

50

固着されており、この湾曲操作ワイヤ 27 の後端側が、操作部 7 内のスプロケット 28 に連結されている。

【0027】

スプロケット 28 の軸には、湾曲操作を行う湾曲操作ノブ 29 が取り付けられている（図 1 では簡単化のため、上下、或いは左右方向のみの湾曲機構の概略を示す）。そして、湾曲操作ノブ 29 を回転する操作を行うことにより、上下方向或いは左右方向に沿って配置した 1 対の湾曲操作ワイヤ 27 の一方を牽引、他方を弛緩させて、牽引した湾曲操作ワイヤ 27 側に湾曲部 12 を湾曲させることができるようにしている。

【0028】

操作部 7 には、湾曲操作ノブ 29 が設けられた位置より前方側に把持部 31 が設けられ、術者は把持部 31 を把持した片方の手（の把持に使用しない親指等の指）で湾曲操作ノブ 29 の操作等を行うことができるようにしている。

【0029】

次に、挿入部 6 の基端側を構成する可撓管部 13 の硬度（可撓性）を変更する硬度変更機構 50 について、図 1、図 2 を参照して説明する。尚、硬度変更機構 50 は、基本的に、複数の内視鏡 2.2A、... において同様の構成を有しているが、後述するように、実際の硬度に関する各部の設定が異なる。

【0030】

内視鏡 2 の硬度変更機構 50 は、可撓管部 13 の外皮（外套）を形成する軟性管 32 の内部に挿通された細長部材からなる硬度（可撓性）可変部材 33 と、この硬度可変部材 33 を牽引して緊縮する牽引機構 46 とを備えて構成されている。牽引機構 46 は、操作部 7 内に設けられ、硬度調整ノブ 38 の回転操作に応じて硬度可変部材 33 を牽引・緊縮する。

【0031】

詳細には、硬度可変部材 33 は、パイプ状に密巻き状態の金属製のコイルパイプ 34 と、このコイルパイプ 34 内に挿通された可撓性の牽引ワイヤ 35 とを備えている。牽引ワイヤ 35 の先端は、湾曲部 12 と可撓管部 13 とを接続する硬性でリング状の接続管 36 の内壁にろう付け等で強固に固着されている。

【0032】

また、図 2 に示すように、コイルパイプ 34 の先端側は、キャップ 37 を介して牽引ワイヤ 35 にろう付け等で強固に固着され、キャップ 37 から延出される牽引ワイヤ 35 の先端が接続管 36 に固着されている。すなわち、コイルパイプ 34 及び牽引ワイヤ 35 からなる硬度可変部材 33 の先端側を接続管 36 に固着していることで、コイルパイプ 34、牽引ワイヤ 35 が他の内蔵物にからんで他の内蔵物を損傷するのを防いでいる。

【0033】

尚、キャップ 37 から延出される牽引ワイヤ 35 の先端部分は、牽引ワイヤ 35 とは別のワイヤをキャップ 37 の内側に固着して延出するようにしても良く、この別のワイヤの先端を接続管 36 に固着するようにしても良い。

【0034】

一方、コイルパイプ 34 の後端側は、軟性管 32 の後端を操作部 7 に固定する口金（図示せず）に固定されたコイルストッパ 40 に、ろう付け等で強固に固定されている。コイルパイプ 34 内を挿通された牽引ワイヤ 35 は、コイルストッパ 40 に設けられた孔を貫通して後方側に延出され、牽引ワイヤ 35 の手元側の端部つまり後端がリング形状のワイヤストッパ 41 にろう付け等で強固に固定されている。

【0035】

また、硬度可変部材 33 を牽引して緊縮する牽引機構 46 は、コイルストッパ 40 とワイヤストッパ 41 の間で牽引ワイヤ 35 を挿通して前後方向に移動可能な牽引部材 42 と、この牽引部材 42 を軸方向に移動させるカム筒体 45 とを主として構成されている。本実施の形態においては、牽引部材 42 は、円管状の移動リング 43 の内周面に固定されており、この移動リング 43 が硬度調整ノブ 38 の内側に固定されるカム筒体 45 に 2 つの

10

20

30

40

50

ピン 4 4 を介して係合されている。

【 0 0 3 6 】

図 3 に示すように、カム筒体 4 5 には、その筒体部分の対向する 2 箇所にかム溝 4 5 a , 4 5 b が螺旋状に設けられている。これらカム溝 4 5 a , 4 5 b は同じ形をしていて、カム筒体 4 5 の軸に対して一方を 1 8 0 度回転した位置に他方が重なるような対称となる位置にそれぞれ設けられている。図 3 においては、カム溝 4 5 a , 4 5 b は単純な滑らかな溝形状（滑らかな螺旋形状）とされている。

【 0 0 3 7 】

尚、カム溝の途中や端部に凹部を設け、これらの凹部にピン 4 4 が係合したときに操作者にクリック感を与えるようにしても良い。

10

【 0 0 3 8 】

そして、硬度調整ノブ 3 8 を回転する操作を行い、カム筒体 4 5 を図 3 の符号 W で示す方向に回転させると、ピン 4 4 がカム溝 4 5 a , 4 5 b 内を図 3 の矢印 C で示す方向に移動し、牽引部材 4 2 が後方へ移動する。牽引部材 4 2 が少し動くと、やがてワイヤストップ 4 1 に当たる。ワイヤストップ 4 1 が後方側に移動されない状態では、コイルストップ 4 0 により後方側への移動が規制されたコイルパイプ 3 4 は、最も可撓性が高い状態つまり最も屈曲し易いベース硬度の状態である。

【 0 0 3 9 】

さらにカム筒体 4 5 が回転して牽引部材 4 2 が後方に移動すると、牽引ワイヤ 3 5 が牽引されてコイルパイプ 3 4 に圧縮力が加わり、コイルパイプ 3 4 が硬質化されて可撓管部 1 3 を硬質化することができる。すなわち、牽引部材 4 2 が後方側に移動して牽引ワイヤ 3 5 の後端も同時に後方側に移動すると、相対的にコイルストップ 4 0 はコイルパイプ 3 4 を前方側に押しつけるように作用する。

20

【 0 0 4 0 】

つまり、牽引ワイヤ 3 5 の後端を後方側に移動させる力を加えることでコイルパイプ 3 4 に圧縮力を与えることになり、この圧縮力により、弾性を有するコイルパイプ 3 4 の可撓性が低い状態、つまり硬度（より正確には屈曲に対する硬度）が高く、屈曲しにくい状態に変更することができる。この場合、ワイヤストップ 4 1 の後方側への移動量に応じてコイルパイプ 3 4 への圧縮力の大きさを調整することができ、従って、可撓管部 1 3 を最も屈曲し易いベース硬度の状態から最も屈曲し難い最大硬度の状態まで可変することができる。

30

【 0 0 4 1 】

図 2 に戻ると、挿入部 6 内には送気管路 6 1 及び送水管路 6 2 が挿通され、これらの管路 6 1 , 6 2 は、コイルパイプ 3 4 の先端よりも先端側の位置で、分岐部材 6 3 を介して 1 本の送気送水管路 6 4 に合流されている。そして、この送気送水管路 6 4 の先端には対物レンズ 1 8 の外表面に向かって開口しているノズル 6 5 が設けられている。

【 0 0 4 2 】

例えば図 4 に示すように、挿入部 6 内には様々な内蔵物が配置されている。すなわち、上下、左右に対応する位置に配置された 4 本の湾曲操作ワイヤ 2 7、斜め上部寄りと斜め下部寄りに配置された 2 本のライトガイド 1 4、下寄りに配置された処置具チャンネル 6 6、左寄りに配置されたコイルパイプ 3 4 及び牽引ワイヤ 3 5、これに隣接して配置された送気管路 6 1 及び送水管路 6 2、及び信号ケーブル 2 1 が配置されている。尚、湾曲操作ワイヤ 2 7 はガイドパイプ 3 9 によりガイドされている。

40

【 0 0 4 3 】

次に、内視鏡 2 を用いて内視鏡検査、例えば大腸検査を行う場合の挿入操作方法の一例について説明する。

【 0 0 4 4 】

最初は、図 5 A に示すように、内視鏡 2 の挿入部 6（の可撓管部 1 3）が軟らかい状態で肛門 9 1 から挿入し、曲がりくねった S 状結腸 9 2 を苦痛少なく通過させる。そのとき、可撓管部 1 3 も曲がりながら S 状結腸 9 2 を通過する。そして、内視鏡先端が下行結腸

50

9 3 から脾湾曲 9 4 付近に達する。

【 0 0 4 5 】

ここで、可撓管部 1 3 を引いて、略直線状にすることで、図 5 B のように、S 状結腸 9 2 が折り畳まれて略直線状になる。この状態で硬度調整ノブ 3 8 を回して可撓管部 1 3 を硬質化する。すると、図 5 C のように、S 状結腸 9 2 が再び撓むこと無く、内視鏡先端が横行結腸 9 5、肝湾曲 9 7、上行結腸 9 6 を通過して盲腸 9 8 に速やかに到達することができる。

【 0 0 4 6 】

可撓管部 1 3 を硬質化しないと、S 状結腸 9 2 や横行結腸 9 5 で大きく撓んでしまい、なかなか先端が前進できなくなることがあるが、可撓管部 1 3 を硬質化することで、S 状結腸 9 2 や横行結腸 9 5 での撓みを極力小さく抑えられ、手元操作が先端に伝わりやすくなり、速やかな大腸深部への挿入が可能になる。

【 0 0 4 7 】

この場合、内視鏡は、患者の性別や様々な体型、或いは癒着の有無等に応じて、挿入部の可撓管部の硬さ（太さ）が異なる機種が選択され、その可撓管の太さに応じて挿入操作方法も異なる。このため、本内視鏡システム 1 においては、可撓管部の太さが異なる複数の機種の内視鏡 2, 2 A, ... において、硬度変更機構 5 0 による可撓管部の硬度変化量を可撓管部の太さに応じて最適化するようにしている。これにより、可撓管部の太さが異なる内視鏡の何れを使用した場合にも、その使用感の相違による違和感を与えることがなく、最適な挿入性を得ることができる。

【 0 0 4 8 】

具体的には、可撓管部の太さが異なる複数の内視鏡の間で、可撓管部のベース硬度から最大硬度までの硬度変化量が、それぞれの可撓管の外径に応じて定まるベース硬度に正比例した変化量となるように設定されている。換言すれば、硬度変更機構 5 0 によって増加される可撓管部の硬度が、それぞれの可撓管の外径に応じて定まる変更前の硬度に正比例するように、硬度変更機構 5 0 の各構成要素が設定されている。

【 0 0 4 9 】

可撓管部の外径が異なる複数の内視鏡を、内視鏡 2, 2 A で代表して説明すると、前述したように、本実施の形態においては、内視鏡 2 の可撓管部 1 3 は、内視鏡 2 A の可撓管部 1 3 A よりも外径が大きく、可撓管部 1 3 のベース硬度は、可撓管部 1 3 A のベース硬度よりも高い。

【 0 0 5 0 】

内視鏡 2 の可撓管部 1 3 は、図 6 A に示すような硬度特性に設定されている。図 6 A は、可撓管部 1 3 の先端からの距離 L に対する硬度 H の分布を示しており、グラフの実線は、硬度可変部材 3 3 を牽引していない（コイルパイプ 3 4 内を挿通する牽引ワイヤ 3 5 を牽引していない）軟状態のときの可撓管部 1 3 のベース硬度  $H_{base}$  を示し、グラフの破線は、硬度可変部材 3 3 を最も圧縮させた状態（牽引ワイヤ 3 5 を最大に牽引してコイルパイプ 3 4 を最も圧縮させた状態）のときの可撓管部 1 3 の最大硬度  $H_{max}$  を示している。

【 0 0 5 1 】

これに対して、内視鏡 2 A の可撓管部 1 3 A は、図 6 B に示すような硬度特性に設定されている。内視鏡 2 の硬度可変部材 3 3 に対して、内視鏡 2 A の硬度可変部材を 3 A とすると、図 6 B は、可撓管部 1 3 A の先端からの距離 L に対する硬度 H の分布を示しており、グラフの実線は、硬度可変部材 3 3 A を牽引していない軟状態のときの可撓管部 1 3 A のベース硬度  $H_{Abase}$  を示し、グラフの破線は、硬度可変部材 3 3 A を最も圧縮させた状態のときの可撓管部 1 3 A の最大硬度  $H_{Amax}$  を示している。

【 0 0 5 2 】

尚、本実施の形態における内視鏡 2, 2 A の可撓管部 1 3, 1 3 A は、先端側の軟性域 R a から硬度が徐々に最軟状態から最硬状態に変化する硬度変化域 R b を備えており、この硬度変化域 R b の基端側が最硬状態部となる硬性可撓域 R h となっている。可撓管内部に挿通されているコイルパイプ 3 4 の先端部は、硬度変化域 R b より先端側の軟性域 R a

10

20

30

40

50

に配設されている。

【 0 0 5 3 】

図 6 A , 図 6 B に示す硬度特性においては、内視鏡 2 の可撓管部 1 3 の硬度変化量 (  $H_{max} - H_{base}$  ) と、内視鏡 2 A の可撓管部 1 3 A の硬度変化量 (  $H_{Amax} - H_{Abase}$  ) とは、それぞれベース硬度に対する比率  $K$  が一定となるように設定されている。比率  $K$  は、例えば  $K = 0.5$  ( 50% ) 程度に設定され、複数の内視鏡において共通の一定の割合とされている。

【 0 0 5 4 】

すなわち、可撓管部の外径が異なる複数の内視鏡における硬度変化量とベース硬度との関係は、硬度変化量を  $H$ 、ベース硬度を  $H_b$  で表現すると、下式に示すような関係となる。

【 0 0 5 5 】

$$H = K \times H_b$$

つまり、可撓管部が太くなるほど硬度変化量が大きくなり、相対的に可撓管部が細い内視鏡は硬度変化量も小さくなり、その際の硬度変化量は、可撓管部の太さの変化 ( ベース硬度の変化 ) に対して、一定の割合となる。例えば、内視鏡 2 の可撓管部 1 3 の外径が内視鏡 2 A の可撓管部 1 3 A の外径の 2 倍である場合 ( ベース硬度が 2 倍 )、内視鏡 2 の可撓管部 1 3 の硬度変化量は、内視鏡 2 A の可撓管部 1 3 A の硬度変化量の 2 倍となり、可撓管の太さの変化 ( ベース硬度の変化 ) と同じ割合となる。

【 0 0 5 6 】

これにより、可撓管部が太い内視鏡で硬さが不足し、また可撓管部が細い内視鏡で硬くなり過ぎるといった事態を回避することができ、可撓管の太さの相違と硬度変化量の相違との感覚上のずれを解消して最適な挿入操作が可能となる。可撓管部が太い内視鏡では、撓みを極力小さく抑えて速やかな操作が可能になり、可撓管部が細い内視鏡では、硬度を微小に変化させての細かな操作が可能となる。

【 0 0 5 7 】

以上の硬度特性を得るため、硬度変更機構 5 0 は、可撓管部の外径の大小関係に対して、以下の ( 1 ) ~ ( 4 ) に示す条件が相関するように設定されている。これらの条件は、単独で適用しても良く、また、組み合わせで適用しても良い。

【 0 0 5 8 】

( 1 ) コイル素線径

コイルパイプ 3 4 の素線径を  $d$  とするとき、この素線径  $d$  を、可撓管部の太さに応じて変更することで、図 6 A , 図 6 B に示す特性となるように調整する。例えば、図 7 A , 図 7 B に示すように、コイルパイプ 3 4 のコイル径  $D$  を一定とするとき、可撓管部が細くなるほど、より小径の素線径  $d'$  (  $d' < d$  ) として可撓管部の硬度変化量を小さくする。

【 0 0 5 9 】

( 2 ) コイル径

可撓管部の太さに応じてコイルパイプ 3 4 のコイル径を変更することで、図 6 A , 図 6 B に示す特性となるように調整する。例えば、図 7 B , 図 7 C に示すように、コイルパイプ 3 4 の素線径  $d'$  を一定とするとき、可撓管部が細くなるほど、より小径のコイル径  $D'$  (  $D' < D$  ) として可撓管部の硬度変化量を小さくする。

【 0 0 6 0 】

尚、図 7 A ~ C においては、コイルパイプ 3 4、牽引ワイヤ 3 5、キャップ 3 7 は、サイズが異なるのみであるため、便宜上、同一の符号を付している。後述する図 8 ( a ) ~ ( c ) についても同様である。

【 0 0 6 1 】

この場合、( 1 ) の条件と ( 2 ) の条件は、それぞれ単独で適用するのではなく、コイル素線径とコイル径との双方を変更することで、図 6 A , 図 6 B の特性となるように調整しても良い。例えば、図 7 A と図 7 C との場合のように、可撓管部が細くなるほど、コイル径とコイル素線径との双方を小さくしても良く、硬度特性の設定自由度をより高めるこ

10

20

30

40

50



とができる。

【0062】

このように、コイルパイプ34のコイル素線径及びコイル径の変更によって硬度特性を調整する場合、可撓管部の太さに応じてコイルパイプ34の外径や素線径を変えることになる。このことは、可撓管部の内蔵物の充填率を適正化することにも繋がり、また、他の内蔵物に悪影響を与えることを防止することができる

(3) ワイヤ線径

可撓管部の太さに応じて牽引ワイヤ35の線径を変更することで、図6A, 図6Bの特性となるように調整する。例えば、図8A, 図8Bに示すように、コイルパイプ34のコイル径を一定のコイル径 $D_c$ とすると、牽引ワイヤ35のワイヤ線径 $d_w$ を、可撓管部が細くなるほど、より小径のワイヤ線径 $d_w'$  ( $d_w' < d_w$ )として、可撓管部の硬度変化量を小さくする。また、図8Aと図8Cとの場合のように、可撓管部が細くなるほど、コイル径とワイヤ線径との双方を小さくするようしても良い。

10

【0063】

尚、図8A~Cは、コイルパイプ34のコイル素線径が一定の場合を示しているが、可撓管部の太さに応じてコイル素線径とコイル径とワイヤ線径とを変更するようによっても良い。

【0064】

(4) ワイヤ牽引量

可撓管部の太さに応じて牽引ワイヤ35の牽引量を変更することで、図6A, 図6Bの特性となるように調整する。ワイヤ牽引量は、例えば、図3に示すカム筒体45のカム溝45a, 45bの形状を変えることで変更することができる。可撓管部が細くなるほど、相対的にワイヤ牽引量を小さくし、可撓管部の硬度変化量を小さくする。

20

【0065】

この場合においても、可撓管部の太さに応じて、ワイヤ線径とワイヤ牽引量との双方を変更するようによっても良い。一般に、牽引ワイヤ35の線径を小さくすると耐久性が低下するため、ワイヤ牽引量はあまり大きくできないが、ワイヤ牽引量を減らすことにより、耐久性を向上することができる。更には、コイル素線径、コイル径、ワイヤ線径、ワイヤ牽引量の全てを変えるようによっても良い。

【0066】

このように本実施の形態においては、可撓管部の硬さ(太さ)が異なる複数種類の内視鏡において、それぞれの可撓管部の硬度変化量を、硬度変更前のベース硬度に正比例するように設定して、可撓管部の硬さに対する割合を統一するようにしている。これにより、可撓管の硬さ(太さ)が異なる内視鏡の間で使用感を統一して最適な挿入性が得られる内視鏡システムを実現することが可能となる。

30

【0067】

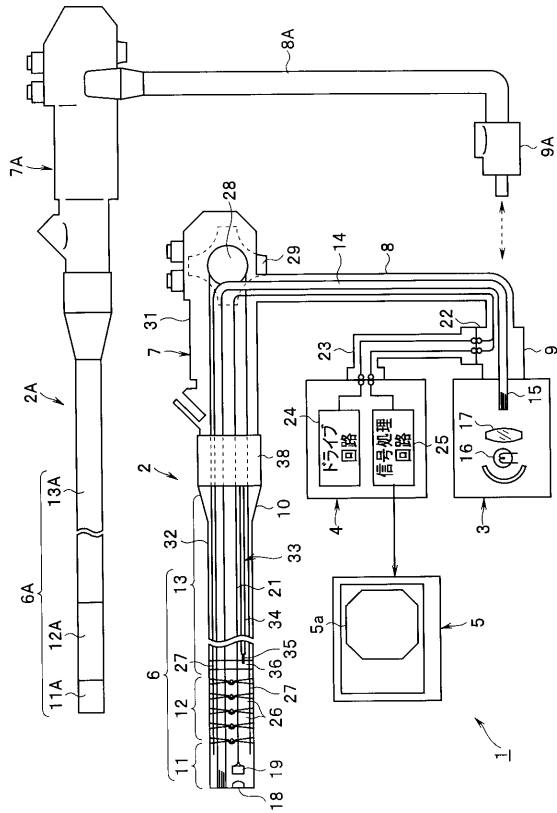
本出願は、2015年11月13日に日本国に出願された特願2015-223174号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものである。

【要約】

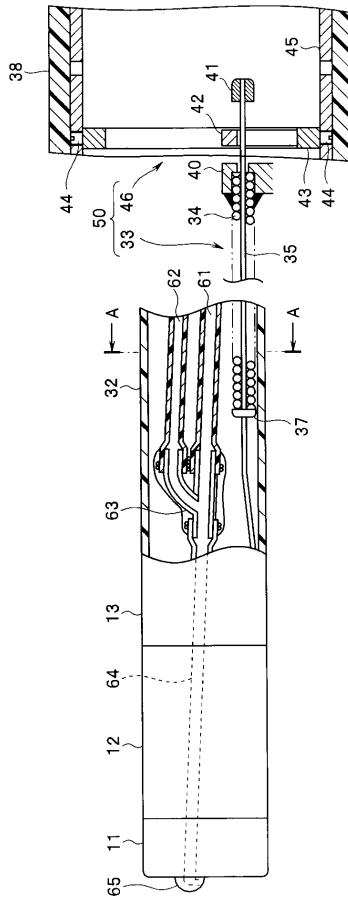
太い可撓管部13の硬度変化量( $H_{max} - H_{base}$ )と、細い可撓管部13Aの硬度変化量( $H_{Amax} - H_{Abase}$ )は、それぞれベース硬度に対する比率が一定となるように設定されており、可撓管部が太くなるほど硬度変化量が大きくなり、相対的に可撓管部が細い内視鏡は硬度変化量も小さくなる。これにより、可撓管部が太い内視鏡で硬さが不足し、また可撓管部が細い内視鏡で硬くなり過ぎるといったことがなく、可撓管の太さに応じた最適な挿入操作が可能となる。

40

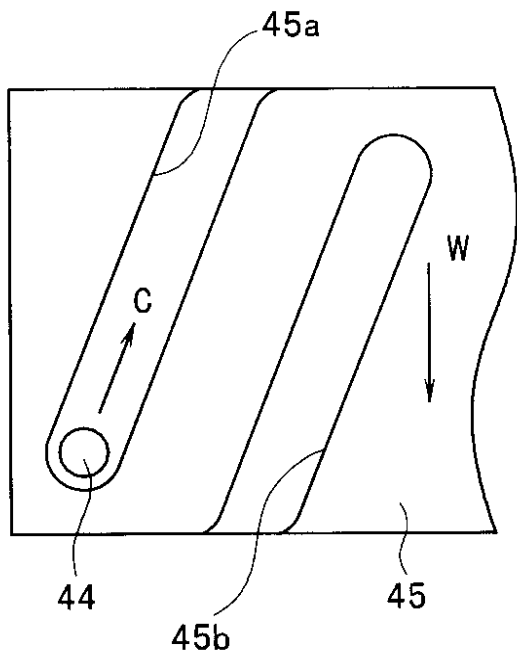
【 図 1 】



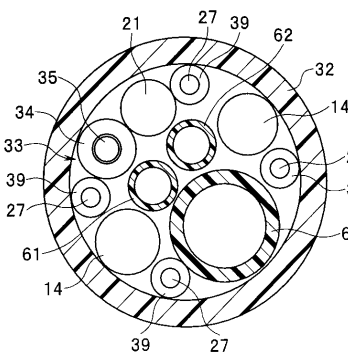
【 図 2 】



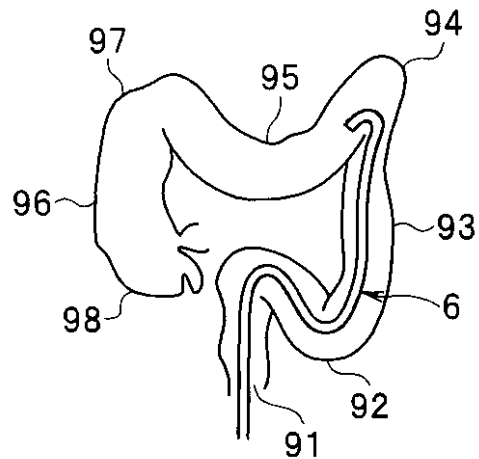
【 図 3 】



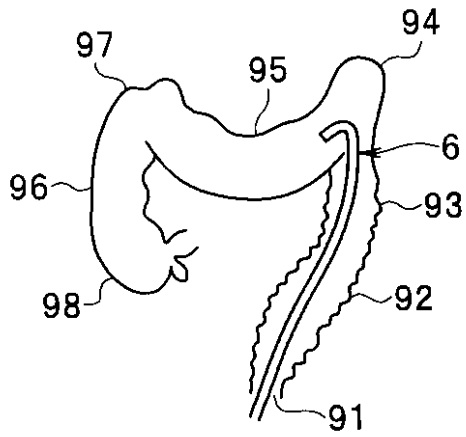
【 図 4 】



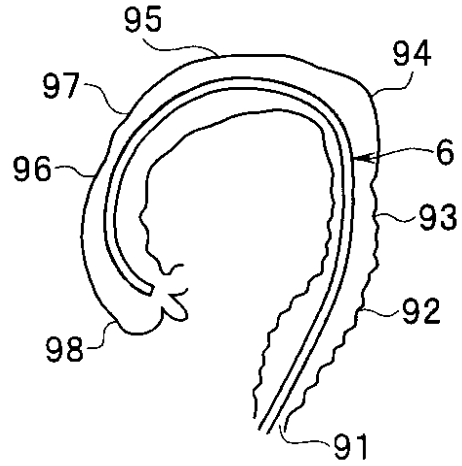
【 図 5 A 】



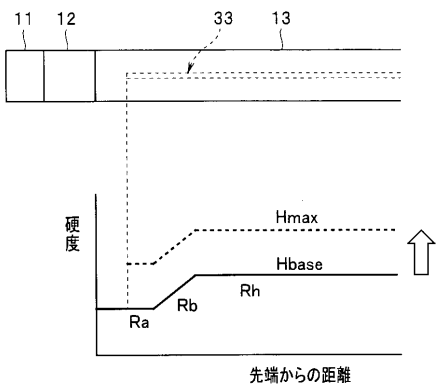
【図5B】



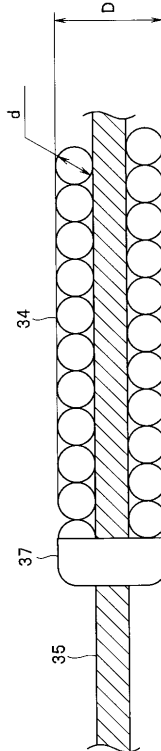
【図5C】



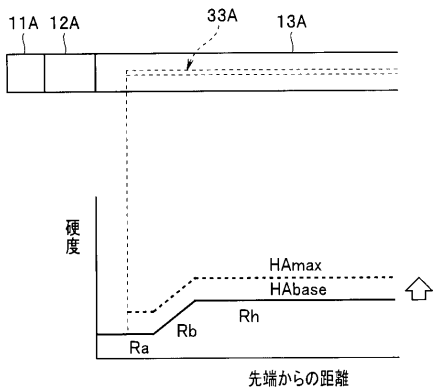
【図6A】



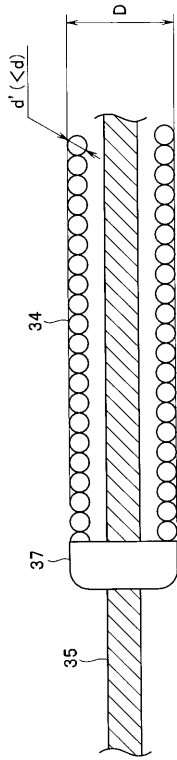
【図7A】



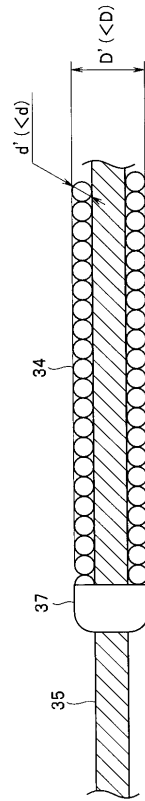
【図6B】



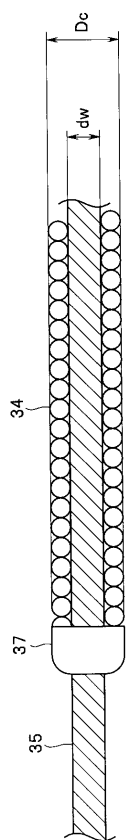
【 7 B 】



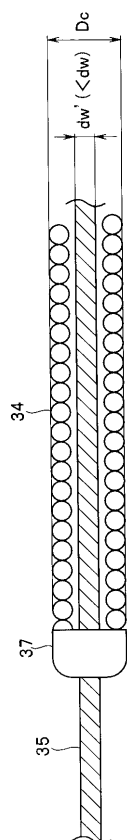
【 7 C 】



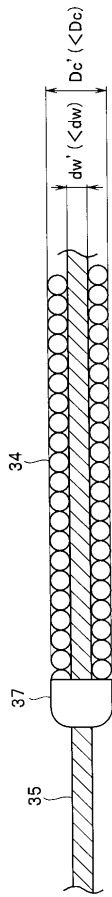
【 8 A 】



【 8 B 】



【 8 C 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 上甲 英洋  
東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 中嶋 勇  
東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内

審査官 伊藤 昭治

- (56)参考文献 特開2012-081011(JP, A)  
国際公開第2013/172089(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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