

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5165946号
(P5165946)

(45) 発行日 平成25年3月21日(2013.3.21)

(24) 登録日 平成24年12月28日(2012.12.28)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 1 0 H

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 6 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2007-183347 (P2007-183347)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成19年7月12日 (2007.7.12)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2009-18044 (P2009-18044A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成21年1月29日 (2009.1.29)	(74) 代理人	100106909
審査請求日	平成22年6月30日 (2010.6.30)		弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100086379
			弁理士 高柴 忠夫
		(74) 代理人	100129403
			弁理士 増井 裕士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

観察対象に挿入される挿入部の先端側領域に湾曲操作可能な湾曲部が設けられ、この湾曲部が流体の給排により駆動されるアクチュエータによって操作される内視鏡装置において、

前記アクチュエータが、
前記湾曲部に配置されて、流体の供給を受けて膨張する複数のチューブ体と、
前記複数のチューブ体にそれぞれ埋設、若しくは、付設され、同チューブ体の長手方向の伸長を規制する非伸長性繊維と、を備えて成ることを特徴する内視鏡装置。

【請求項 2】

前記複数のチューブ体のそれぞれは、長手方向に延出する一つの膨張空間を有し、
前記湾曲部には、前記複数のチューブ体が円周方向に沿って並列に配置され、
前記複数のチューブ体の長手方向の一部には、各チューブ体の外周の膨張を規制し、かつチューブ体同士を拘束する拘束部材が設けられていることを特徴する請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記各チューブ体は、長手方向に延出する複数の膨張空間が並列に設けられるとともに、全体が略筒状に形成され、
前記各チューブ体の長手方向の一部には、前記膨張空間の径方向の膨張を規制する規制部材が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記各チューブ体は、長手方向に延出する複数の膨張空間を備えた板状構造体から成り、
前記板状構造体が略筒状に曲げられて形成されてい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】

前記板状構造体は、表裏のシートが接合されて内部に長手方向に延出する複数の膨張空間が並列に形成されてい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】

観察対象に挿入される挿入部の先端側領域に湾曲操作可能な湾曲部が設けられ、この湾曲部が流体の給排により駆動されるアクチュエータによって操作される内視鏡装置において、

観察対象に対する挿入をガイドするガイドチューブが前記挿入部の外周に被着され、

前記アクチュエータが、

前記ガイドチューブの前記湾曲部を抱持する部位に配置されて、流体の供給を受けて膨張する複数のチューブ体と、

前記複数のチューブ体にそれぞれ埋設、若しくは、付設され、同チューブ体の長手方向の伸長を規制する非伸長性繊維と、を備えて成ることを特徴する内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、観察対象に挿入される挿入部の先端側領域を湾曲操作する湾曲部を備えた内視鏡装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

工業用や医療用として用いられる内視鏡装置として、観察対象の管腔等に挿入される挿入部の先端側に湾曲操作が可能な湾曲部を設け、外部からの操作によって湾曲部を任意方向に湾曲させることで、挿入部先端の向きを自由に換えられるようにしたものがある。

【0003】

この湾曲部の構造としては、流体の供給を受けて長手方向に膨張する複数のチューブ体を環状に配置し、その複数のチューブ体に選択的に流体を供給することによって湾曲部を任意方向に湾曲操作できるようにしたものがある。この湾曲部においては、流体を供給したチューブ体が長手方向に伸びることにより、そのチューブ体が湾曲外側面を成すようにして全体を湾曲変形させる。（例えば、特許文献 1 参照。）

【0004】

このような湾曲部を備えた内視鏡装置は、複数のチューブ体が流体の供給を受けて湾曲部で直接アクチュエータとして機能するため、湾曲部を、ワイヤ等を用いて遠隔操作する既存の装置に比較し、挿入部が長尺化された場合や曲げられた場合にも確実に湾曲操作を行うことができる。すなわち、ワイヤ等を用いて湾曲部を遠隔操作する内視鏡装置の場合には、挿入部が長尺化されたり、曲げられたりすると、ワイヤ等の摺動抵抗が増大して湾曲部の操作性が低下するが、アクチュエータが湾曲部に直接配置される内視鏡装置においては、摺動抵抗が増大する虞がないことから、操作性を良好に維持することができる。

【特許文献 1】特開 2007 - 61547 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、この従来の内視鏡装置においては、長手方向に膨張するチューブ体を湾曲部に配置し、チューブ体を長手方向に伸長させることによって湾曲操作を行うようになっているため、大きな操作力を効率良く得ることが難しく、所望の湾曲を得るためにはチューブ体を大型化せざるを得ない。

【 0 0 0 6 】

そこで、この発明は、効率良く大きな湾曲操作力を得られるようにして、アクチュエータの大型化を招くことなく湾曲操作性の向上を図ることのできる内視鏡装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記の課題を解決するこの発明は、観察対象に挿入される挿入部の先端側領域に湾曲操作可能な湾曲部が設けられ、この湾曲部が流体の給排により駆動されるアクチュエータによって操作される内視鏡装置において、前記アクチュエータが、前記湾曲部に配置されて、流体の供給を受けて膨張する複数のチューブ体と、前記複数のチューブ体にそれぞれ埋設、若しくは、付設され、同チューブ体の長手方向の伸長を規制する非伸長性繊維と、を備えて成ることを特徴する。

10

【 0 0 0 8 】

この発明の場合、複数のチューブ体のそれぞれに流体が供給されると、チューブ体は非伸長性繊維によって長手方向の伸長を規制された状態で径方向に膨張し、その膨張に伴う撓み分だけ長手方向の全長が短縮される。この結果、流体が供給されたチューブ体側を内径とするようにして湾曲部全体が湾曲操作される。そして、このとき湾曲部には流体による加圧力がチューブ体に収縮方向の力として作用するため、湾曲操作のための力が効率良く湾曲部に働くようになる。

【 0 0 0 9 】

20

前記複数のチューブ体のそれぞれは、長手方向に延出する一つの膨張空間を有し、前記湾曲部には、前記複数のチューブ体が円周方向に沿って並列に配置され、前記複数のチューブ体の長手方向の一部には、各チューブ体の外周の膨張を規制し、かつチューブ体同士を拘束する拘束部材が設けられている構成としても良い。

この場合、各一つの膨張空間を持つそれぞれのチューブ体が湾曲部の円周方向に配列され、任意のチューブ体に選択的に流体が供給されることによって湾曲部が湾曲操作されることになる。そして、複数のチューブ体の長手方向の一部には各チューブ体の外周の膨張を規制し、かつチューブ体同士を拘束する拘束部材が設けられているため、任意のチューブ体に流体が供給されたときには、そのチューブ体が拘束部材によって前後に区画されて夫々径方向に膨張するようになるとともに、複数のチューブ体の挙動のばらつきが拘束部材によって規制されることになる。これにより、湾曲部は所望通りに滑らかに湾曲変形することになる。

30

【 0 0 1 1 】

前記各チューブ体は、長手方向に延出する複数の膨張空間が並列に設けられるとともに、全体が略筒状に形成され、前記各チューブ体の長手方向の一部には、前記膨張空間の径方向の膨張を規制する規制部材が設けられている構成としても良い。

この場合、略筒状の各チューブ体の周域に配置された任意の膨張空間に選択的に流体が供給されると、その膨張空間の軸方向の伸長が非伸長性繊維によって規制されることから、流体が供給された膨張空間の径方向の膨張に伴って膨張空間の長手方向の全長が収縮する。これにより、湾曲部を構成するチューブ体全体が流体の供給された膨張空間部分を内径として湾曲する。このとき、流体の供給された膨張空間の径方向の膨張は規制部材によって部分的に規制され、膨張空間は規制部材を挟む長手方向の前後で径方向に膨張する。これにより、湾曲部は所望通りに滑らかに湾曲変形することになる。

40

【 0 0 1 2 】

また、前記各チューブ体は、長手方向に延出する複数の膨張空間を備えた板状構造体から成り、前記板状構造体が略筒状に曲げられて形成されている構成としても良い。

この場合、複数の膨張空間を有する板状構造体を予め押し出し成形等で形成しておき、その板状構造体を略筒状に湾曲させることによって、複数の膨張空間を有するチューブ体を容易に形成することが可能になる。

【 0 0 1 3 】

50

前記板状構造体は、表裏のシートが接合されて内部に長手方向に延出する複数の膨張空間が並列に形成されている構成としても良い。

この場合、表裏のシートを接合することによって板状構造体が形成されるため、板状構造体を大量に効率良く製造することが可能になる。

【 0 0 1 4 】

また、この発明は、観察対象に挿入される挿入部の先端側領域に湾曲操作可能な湾曲部が設けられ、この湾曲部が流体の給排により駆動されるアクチュエータによって操作される内視鏡装置において、観察対象に対する挿入をガイドするガイドチューブが前記挿入部の外周に被着され、前記アクチュエータが、前記ガイドチューブの前記湾曲部を抱持する部位に配置されて、流体の供給を受けて膨張する複数のチューブ体と、前記複数のチューブ体にそれぞれ埋設、若しくは、付設され、同チューブ体の長手方向の伸長を規制する非伸長性繊維と、を備えて成ることを特徴する。

10

【 0 0 1 5 】

この発明の場合、複数のチューブ体に流体が供給されると、それぞれのチューブ体は非伸長性繊維によって長手方向の伸長を規制された状態で径方向に膨張し、その膨張に伴う撓み分だけ長手方向の全長が短縮される。この結果、チューブ体の流体が供給された部分を内径とするようにしてガイドチューブが湾曲し、それに伴って湾曲部が湾曲操作されるようになる。このとき、ガイドチューブのチューブ体には流体による加圧力が収縮方向の力として作用するため、湾曲操作のための力が効率良く湾曲部に働くようになる。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

この発明は、湾曲部または湾曲部の周囲にアクチュエータが配置されるとともに、このアクチュエータが複数のチューブ体と、それぞれのチューブ体の長手方向の伸長を規制する非伸長性繊維とを備えた構成とされているため、チューブ体に流体を供給してチューブ体の膨張空間の長手方向の全長を短縮することにより、湾曲部に対する大きな曲げ力を効率良く得ることができる。したがって、アクチュエータの大型化を招くことなく、湾曲部の湾曲操作性の向上を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

次に、この発明の各実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態の説明において、同一部分には同一符号を付して一部説明を省略するものとする。

30

【 0 0 1 8 】

最初に、図 1 ～ 図 7 に示す第 1 の実施形態について説明する。

図 1 は、この発明にかかる内視鏡装置 1 の全体の概略構成を示すものである。同図に示すように、この内視鏡装置 1 は、管腔等の観察対象に挿入される長尺な挿入部 10 と、この挿入部 10 を周囲に巻回して収容することのできるボックス状の装置本体部 11 と、装置本体部 11 に取付けられて撮影画像やデータ情報等を表示可能なモニター 12 と、を備えている。

【 0 0 1 9 】

挿入部 10 は、基端側がコネクタ 13 を介して装置本体部 11 に着脱可能に接続される可撓性を有する蛇管 14 と、この蛇管 14 の先端側に連結されて装置本体部 11 からの制御によって任意方向に湾曲操作が可能とされた湾曲部 15 と、この湾曲部 15 の先端側に接続された撮像・照明ユニット 16 を備えている。撮像・照明ユニット 16 は、略円柱状の金属製の支持ブロック 17 と、この支持ブロック 17 の前端部に配置された撮像手段である CCD 18 (電荷結合素子) と、支持ブロック 17 の前端部に CCD 18 に隣接して配置された照明手段である LED 19 と、によって主として構成されている。

40

【 0 0 2 0 】

湾曲部 15 は、図 2 ～ 図 6 に示すように、円周方向等間隔に配置された 4 本のアクチュエータチューブ 20 ... を主構成要素とし、この各アクチュエータチューブ 20 ... の長手方向に延出する膨張空間 21 に蛇管 14 側の配管チューブ 22 が接続されている。各配管チュ

50

ーブ22は、蛇管14の内部を通して装置本体部11側の図示しないガス給排装置に接続されている。この実施形態においては、4本のアクチュエータチューブ20...が湾曲部15を操作するためのアクチュエータを構成している。

【0021】

アクチュエータチューブ20は、シリコンゴム等で構成される母材のチューブ体23に、チューブ体23の長手方向の伸長を規制する非伸長性繊維24が埋設された構造とされている。この非伸長性繊維24としては、例えば、非弾性のアラミド繊維のKEVLAR(Dupont社登録商標)やガラス繊維等が用いられる。また、アクチュエータチューブ20は、断面が略偏平状に形成されるとともに、先端部が封止部材によって封止されている(図3参照)。そして、このような構成のアクチュエータチューブ20は配管チューブ22を通して内部の膨張空間21にガス(流体)が供給されると、径方向に膨張してその膨張に伴う撓みが長手方向の全長を短縮させる。つまり、チューブ体23は非伸長繊維24によって長手方向の伸長を規制されているため、径方向への膨張によってチューブ体23が径方向に引っ張られると、チューブ体23が長手方向に伸びることなく径方向に撓み、その結果、長手方向の全長が短縮することになる。なお、ここではチューブ体23に非伸長性繊維24を埋設した例について説明したが、繊維方向を揃えてシート状に成形した非伸長性繊維24をチューブ体23の表面に接着するようにしても良い。

10

【0022】

また、各アクチュエータチューブ20の膨張空間21内には、長手方向の引っ張り強度の高い強化線材として、金属ワイヤ80が配設されており、アクチュエータチューブ20の非伸長性繊維24やチューブ体23に過大な応力が作用するのを防止し得るようになっている。金属ワイヤ80は、アクチュエータチューブ20の軸心部に配置され、前端部がアクチュエータチューブ20の封止端に固定されるとともに、後端部が蛇管14内の適宜位置に固定されている。なお、ここでは、金属ワイヤ80をアクチュエータチューブ20の膨張空間21内に配置した例について説明したが、金属ワイヤ80等の強化線材はアクチュエータチューブ20の外側面に固定、或いは、内部に埋設するようにしても良い。また、強化線材は、金属ワイヤ80に限らず、長手方向の引っ張り強度の高い樹脂線材等であっても良い。

20

なお、非伸長性繊維は、アクチュエータの機能を発揮することに加えて、アクチュエータを軸方向の引張強度を向上する機能も兼ね備えている。

30

【0023】

また、4本のアクチュエータチューブ20...は長手方向の複数箇所(この例の場合6箇所)が樹脂製の拘束リング25(拘束部材)によって保持されている。各拘束リング25は、図5に示すように円周方向等間隔に4つの長孔状の保持孔26...を有し、その保持孔26...にアクチュエータチューブ20...が摺動可能に嵌合されるようになっていて、スライドさせて拘束リング25同士の間隔を変えることが可能な構造である。これにより、湾曲時の形状を変えることが可能である。つまり、拘束リング25の間隔の広いところほど、低圧で、はじめに湾曲しやすいので、先端から湾曲させたいときは、先端の間隔を広くすると良い。

なお、拘束リング25を等間隔のまま使用する場合は、スライドしないように接着等で固定した構造としても良い。

40

拘束リング25は、各アクチュエータチューブ20...の外周方向の膨張を長手方向の一部で規制するとともに、アクチュエータチューブ20...同士を円周方向において一定の位置関係になるように拘束する。また、この実施形態においては、各拘束リング25の保持孔26...は拘束リング25の径方向に潰された長孔形状とされ、偏平なアクチュエータチューブ20の長尺幅方向が拘束リング25の接線方向を指向するように設定されている。なお、保持孔26は、拘束リング25と同心の円弧形状に形成するようにしても良い。

【0024】

そして、複数の拘束リング25と、それらによって保持された4本のアクチュエータチューブ20...の内側には軸方向および曲げ方向に変形可能な金属製の支持コイル27が配

50

置されている。この支持コイル 27 は、密着コイル形状であり、アクチュエータチューブ 20 ... の曲げ方向の変形に追従可能であるが、径方向に剛性を有し、各アクチュエータチューブ 20 の径方向内側の膨張変形を規制するようになっている。支持コイル 27 によって囲まれた内側の円形空間には、撮像・照明ユニット 16 に接続される CCD 18 と LED 19 の信号配線 18a と電力配線 19a, 19b (図 2, 図 6 参照。) が挿通されている

【0025】

また、上記のように支持コイル 27 の外側に 4 本のアクチュエータチューブ 20 ... が拘束リング 25 ... とともに配置されたアクチュエータユニット 28 (図 3 参照) の軸方向の前後には、図 2 に示すように夫々金属製の前口金 29 と後口金 30 が配意されている。前口金 29 の後縁部と後口金 30 の前縁部には、アクチュエータユニット 28 の外周を囲繞する軟質樹脂製のシース 31 が嵌合支持されている。また、このシース 31 の外側には保護用の金属編管 32 が配置され、その金属編管 32 が前口金 29 と後口金 30 の外周に係縛り接着によって固定されている。

【0026】

前口金 29 は、図 2, 図 6 に示すように円環状に形成され、内側の開口に CCD 18 の信号配線 18a と LED 19 の電力配線 19a, 19b が挿通されるとともに、前端部が撮像・照明ユニット 16 に接続されている。また、後口金 30 は、前口金 29 と同様に円環状に形成され、内側の開口に信号配線 18a と電力配線 19a, 19b が挿通されるとともに、図 2, 図 4 に示すように後端部が蛇管 14 の前口金 33 に接続されている。そして、後口金 30 の周縁部には、円周方向等間隔に 4 つの保持孔 34 ... (図 5 参照。) が設けられ、その各保持孔 34 に配管チューブ 22 とアクチュエータチューブ 20 の接続部が保持されている。

【0027】

以上の構成において、この内視鏡装置 1 の湾曲部 15 を湾曲操作する場合には、装置本体部 11 側の操作によって図示しないガス給排装置から任意のアクチュエータチューブ 20 に選択的に高圧ガスを供給する。こうして、任意のアクチュエータチューブ 20 に高圧ガスが供給されると、図 7 に示すように、そのアクチュエータチューブ 20 の膨張空間 21 が拘束リング 25 による保持位置を除く全域において径方向外側に膨張する。このアクチュエータチューブ 20 は、チューブ体 23 の長手方向の伸張が非伸長性繊維 24 によって規制されているため、チューブ体 23 の径方向の膨出に伴う撓みによってチューブ体 23 の全長が短縮される。この結果、高圧ガスが供給されたアクチュエータチューブ 20 が湾曲部 15 の一部において長手方向に押し縮められるかたちとなり、そのアクチュエータチューブ 20 を内径側とする円弧状に湾曲部 15 全体が曲げられる。このとき、支持コイル 27 は、収縮するアクチュエータチューブ 20 と反対側の隙間が広がりつつ曲げられる。なお、このとき高圧ガスを供給されたアクチュエータチューブ 20 は円周方向の全域に同様に膨張しようとするが、湾曲部 15 の径方向内側には支持コイル 27 が配置されているため、湾曲部 15 の径方向内側への膨出は支持コイル 27 によって制限される。したがって、湾曲部 15 の内側の信号配線 18a や電力配線 19a, 19b はアクチュエータチューブ 20 によって圧迫されることはない。

【0028】

また、アクチュエータチューブ 20 に高圧ガスが供給された際には、アクチュエータチューブ 20 の長手方向の離間した複数箇所が拘束リング 25 の保持孔 26 によって部分的に膨張を規制されるため、アクチュエータチューブ 20 が長手方向に小間隔に区切られて膨張することになる。このため、アクチュエータチューブ 20 は長手方向のほぼ全域で均等に曲げ力を発生するようになる。

【0029】

こうして湾曲部 15 を湾曲操作した後にその湾曲状態を元に戻す場合には、アクチュエータチューブ 20 内の高圧ガスを配管チューブ 22 を通して外部に排出する。こうして、アクチュエータチューブ 20 内の高圧ガスが排出されると、支持コイル 27 の弾性復帰機

10

20

30

40

50

能が作用し、それによって湾曲部 15 が初期状態に戻される。

【0030】

この内視鏡装置 1 は、以上のように湾曲部 15 に直接配置されたアクチュエータチューブ 20 ... に高圧ガスを選択的に供給することにより、湾曲部 15 を任意方向に湾曲操作することができるため、挿入部 10 の軸長を長くした場合や、挿入部 15 が丸められて用いられる場合にあっても、配管チューブ 22 を通したアクチュエータチューブ 20 へのガスの給排が可能でありさえすれば、湾曲部 15 の湾曲操作を常に安定的に行うことができる。

【0031】

そして、この内視鏡装置 1 は、アクチュエータチューブ 20 が高圧ガスを受けて膨張するチューブ体 23 と、チューブ体 23 に埋設されて長手方向の伸長を規制する非伸長性繊維 24 を備えた構成とされているため、アクチュエータチューブ 20 に高圧ガスを供給することで、そのアクチュエータチューブ 20 を長手方向に押し縮める力を作用させ、それによって湾曲部 15 を効率良く湾曲させることができる。つまり、高圧ガスによる加圧力がアクチュエータチューブ 20 を長手方向に押し縮める力として作用するため、湾曲操作のための力が湾曲部 15 に効率良く働き、大きな曲げ力を得ることが可能になる。

【0032】

したがって、この内視鏡装置 1 においては、アクチュエータチューブ 20 の膨張空間 21 の断面積をさして大きくすることなく、十分に大きな曲げ力を得ることができるため、湾曲部 15 を含む挿入部 10 全体の小径化を容易に図ることができる。

特に、この実施形態の内視鏡装置 1 においては、各アクチュエータチューブ 20 が偏平構造とされているため、湾曲部 15 を小径化するうえでは有利となる。

【0033】

さらに、この内視鏡装置 1 においては、複数のアクチュエータチューブ 20 が長手方向の複数箇所で拘束リング 25 の保持孔 26 に嵌合され、アクチュエータチューブ 20 の長手方向のほぼ全域で均等な曲げ力を発生するようになっているため、このことも湾曲部 15 を効率良く湾曲させるうえで有利となる。なお、湾曲部 15 の湾曲径を部分的に変える場合には、アクチュエータチューブ 20 ... の長手方向における拘束リング 25 の設置間隔を適宜変更すれば良い。

【0034】

また、この内視鏡装置 1 の場合、複数のアクチュエータチューブ 20 ... が拘束リング 25 の保持孔 26 に嵌合されることによって相互の円周方向の位置関係を一定に維持されるため、アクチュエータチューブ 20 の挙動のバラつきを抑制し、湾曲部 15 の作動をより安定化させることができる。

【0035】

また、この内視鏡装置 1 においては、各アクチュエータチューブ 20 の内部に強化線材として金属ワイヤ 80 が配置されているため、湾曲部 15 が何らかの原因によって大きな力で引っ張られたり、曲げられたりした場合にも、金属ワイヤ 80 によるストッパ機能が作用して非伸長性繊維 24 やチューブ体 23 に過大な応力が作用するのを防止することができる。したがって、非伸長性繊維 24 やチューブ体 23 を確実に保護することができる。

なお、本実施形態では、支持コイル 27 を密着コイルとしたが、これを若干隙間のあるコイルとしても良い。ただし、アクチュエータチューブ 20 が膨張するときに隙間に挟まれない程度とする。このようにすることで、アクチュエータチューブ 20 が収縮時に若干空いている隙間がなくなり、密着するとともに駆動するアクチュエータチューブ 20 と反対側のコイルの隙間が広がることで湾曲するので、より湾曲しやすい構造となる。

【0036】

図 8 は、この発明の第 2 の実施形態を示すものである。

この第 2 の実施形態の内視鏡装置は、基本的な構成は第 1 の実施形態とほぼ同様であるが、第 1 の実施形態においては、各アクチュエータチューブ 20 の内部に強化線材である

10

20

30

40

50

金属ワイヤ 80 が配設されているのに対し、この実施形態の内視鏡装置では、支持コイル 27 の内側に金属ワイヤ 80A が配置されている点が異なっている。

【0037】

金属ワイヤ 80A の前端部は、接続片 82 を介して前口金 29 の内面に固定され、金属ワイヤ 80A の後端部は、接続片 83 を介して金属製のストッパリング 81 に固定されている。ストッパリング 81 は、後口金 30 とほぼ同外径に形成され、後口金 30 の後方側にフリー状態（前後動可能に）で配置されている。このストッパリング 81 は、湾曲部 15 が通常に湾曲操作されるときには後口金 30 に対して離間しているが、何らかの原因によって湾曲部 15 が過大な力で引っ張られたり、曲げられたりしたときには、金属ワイヤ 80A に作用する張力を受けて後口金 30 の後端面に当接し、金属ワイヤ 80A とともに湾曲部 15 に長手方向の過大な応力が作用するのを規制するストッパとして機能する。

10

【0038】

この内視鏡装置は、基本的には前述した第 1 の実施形態と同様の作用および効果を得ることができるが、強化線材としての金属ワイヤ 80A が支持コイル 27 の内側に配置されていることから、各アクチュエータチューブ 20 の内部に金属ワイヤ 80 を配設する第 1 の実施形態に比較して製造が容易であり、製造コストの低減が可能であるという利点がある。また、湾曲部 15 の通常の湾曲操作の間は、ストッパリング 81 が後口金 30 から離間しており、金属ワイヤ 80A の曲げに伴う抵抗が殆ど作用しないため、通常使用時における湾曲操作性をより向上させることができる。さらに、この内視鏡装置においては、金属ワイヤ 80A に作用する力を、湾曲部 15 の前後の口金 29, 30 で確実に受け止めることができるため、より確実なストッパ機能を得ることができるとともに、強度的にも有利となる。

20

【0039】

図 9 は、この発明の第 3 の実施形態を示すものである。

この第 3 の実施形態の内視鏡装置は、チューブ体 23 と非伸長性繊維 24 とから成る複数のアクチュエータチューブ 120... が湾曲部 15 の周域に等間隔に配置されている点や、複数のアクチュエータチューブ 120... が長手方向の複数箇所で拘束リング 25 に保持されている点、アクチュエータチューブ 120... と拘束リング 25... の内側に支持コイル 27 が配置されている点等の基本的な構成は第 1, 第 2 の実施形態と同様であるが、各アクチュエータチューブ 120 の断面が円形状に形成されている点と、各アクチュエータチューブ 120 上に外周方向の膨張を規制する複数の規制リング 38（規制部材）が嵌合されている点と、湾曲部 15 に長手方向に沿う過大な応力が作用するのを規制する複数の金属ワイヤ 80B（強化線材）が各拘束リング 25... を貫通して設けられている点が大きく異なっている。

30

【0040】

規制リング 38 は樹脂等によって円環状に形成され、各アクチュエータチューブ 120 上の拘束リング 25 に保持されない位置に離間して配置されている。

また、強化線材である金属ワイヤ 80B は、各拘束リング 25... の円周方向で隣接するアクチュエータチューブ 120 の保持位置間を貫通し、各金属ワイヤ 80B の端部は前端部側と後端部側の拘束リング 25 に夫々結合されている。

40

【0041】

この内視鏡装置は、基本的には、前述した第 1, 第 2 の実施形態と同様の作用および効果を得ることができるが、アクチュエータチューブ 120 の断面が円形状であるため、アクチュエータチューブ 120 の製造が容易になり、さらに、隣接する規制リング 38, 38 間において、各アクチュエータチューブ 120 に個別に規制リング 38... が嵌合されていることから、アクチュエータチューブ 120 に高圧ガスを供給したときにおける膨張部分を長手方向により小分割することができる。したがって、湾曲部 15 のより円滑な湾曲を得ることができる。

また、小分割することでアクチュエータの変形量を大きくすることができ、より大きい湾曲角度を得ることが可能となる。

50

【 0 0 4 2 】

また、この内視鏡装置においては、強化線材である複数の金属ワイヤ 8 0 B ... が拘束リング 2 5 ... を貫通して設けられているため、湾曲部 1 5 の周域においてアクチュエータチューブ 1 2 0 ... に作用する過大な応力をバランス良く規制することができる。

【 0 0 4 3 】

図 1 0 , 図 1 1 は、この発明の第 4 の実施形態を示すものである。

この第 4 の実施形態の内視鏡装置は、基本機能は第 1 の実施形態とほぼ同様であるが、長手方向に延出する複数の膨張空間 2 2 1 ... が略円筒状のアクチュエータチューブ 2 2 0 に円周方向に沿って並列に設けられ、そのアクチュエータチューブ 2 2 0 の内側に、各膨張空間 2 2 1 ... の湾曲部 1 5 の径方向内側への膨張を規制する支持コイル 2 7 が配置されている。

10

なお、支持コイル 2 7 は、アクチュエータチューブ 2 0 が内側に膨張するときに挟まらない程度に若干隙間を設けた粗巻のコイルとすることで湾曲しやすい構造とする。

【 0 0 4 4 】

アクチュエータチューブ 2 2 0 は、シリコンゴム等で構成される母材のチューブ体 2 2 3 が円筒状に形成され、そのチューブ体 2 2 3 に長手方向に延出する断面略円弧状の 4 つの膨張空間 2 2 1 ... が円周方向等間隔形成されるとともに、チューブ体 2 2 3 の外周面の近傍にチューブ体 2 2 3 の長手方向の伸長を規制する非伸長性繊維 2 4 が埋設されている。アクチュエータチューブ体 2 2 0 は、例えば、チューブ体 2 2 3 の押出成形時に、非伸長性繊維 2 4 を同時押出しすることによって形成できるが、円筒状のチューブ体 2 2 3 を押出成形する一方で、非伸長性繊維 2 4 をシート状に形成し、チューブ体 2 2 3 の外周面に非伸長性繊維 2 4 のシートを接着するようにしても良い。また、アクチュエータチューブ 2 2 0 のうちの、円周方向で隣接する各膨張空間 2 2 1 , 2 2 1 の間には、アクチュエータチューブ 2 2 0 の長手方向に過大な応力が作用するのを規制する金属ワイヤ 8 0 C (強化線材) が埋設されている。

20

【 0 0 4 5 】

また、上記のように構成された円筒状のアクチュエータチューブ 2 2 0 の外周面には長手方向に離間して複数の樹脂製の拘束リング 4 0 ... が被着されている。この拘束リング 4 0 は、アクチュエータチューブ 2 2 0 の外周面に嵌合されることにより、アクチュエータチューブ 2 2 0 の 4 つの膨張空間 2 2 1 ... の径方向外側への膨張を規制する。

30

【 0 0 4 6 】

この内視鏡装置の場合、円筒状のアクチュエータチューブ 2 2 0 の任意の膨張空間 2 2 1 に高圧ガスが供給されると、図 1 1 に示すように、その高圧ガスの供給された膨張空間 2 2 1 が外周側に膨張する。この場合も、アクチュエータチューブ 2 2 0 のチューブ体 2 2 3 は非伸長性繊維 2 4 によって長手方向の伸長を規制されているため、膨張空間 2 2 1 の周壁が径方向外側に膨張すると、その膨張に伴う撓みによって膨張空間 2 2 1 の周壁の長手方向の全長が短縮される。これにより、アクチュエータチューブ 2 2 0 の長手方向の全域が高圧ガスの供給された膨張空間 2 2 1 部分を内径側として湾曲し、その結果、湾曲部 1 5 が湾曲操作されることになる。

【 0 0 4 7 】

また、高圧ガスの供給によって任意の膨張空間 2 2 1 が膨張する際には、アクチュエータチューブ 2 2 0 に長手方向に離間して嵌合されている複数の拘束リング 4 0 によって膨張空間 2 2 1 が長手方向に小間隔に仕切られて膨張する。したがって、湾曲部 1 5 はこれによって長手方向の全域でほぼ均等に湾曲操作されることになる。

40

【 0 0 4 8 】

この実施形態の内視鏡装置の場合も、アクチュエータチューブ 2 2 0 の形状こそ異なるものの、上記の他の実施形態と同様に湾曲部 1 5 に直接配置したアクチュエータチューブ 2 2 0 によって大きな曲げ力を確実に得ることができる。したがって、挿入部の長尺化や、挿入部を丸めた状態での使用にも不具合なく対応することができるうえ、挿入部全体の小径化を容易に図ることができる。

50

【 0 0 4 9 】

そして、さらにこの内視鏡装置においては、複数の膨張空間 2 2 1 ... を有するアクチュエータチューブ 2 2 0 が押出成形等によって一体ブロックとして形成されるため、アクチュエータチューブ 2 2 0 の取り付けや取り外し等が容易であるうえ、アクチュエータチューブ 2 2 0 の量産が容易であることから、製造コストのさらなる低減が図れるという利点もある。

【 0 0 5 0 】

図 1 2 は、この第 4 の実施形態をさらに改良した第 5 の実施形態を示すものである。

この実施形態の内視鏡装置は、アクチュエータチューブ 2 2 0 の構成は第 4 の実施形態と同様であるが、アクチュエータチューブ 2 2 0 の各膨張空間の膨張を規制する規制部材の構造が異なっている。

10

【 0 0 5 1 】

すなわち、この第 5 の実施形態では、アクチュエータチューブ 2 2 0 の外周に複数の拘束リングが嵌合されているのではなく、複数の膨張許容窓 4 5 ... を有する非伸縮性の略円筒状のカバー部材 4 6 がアクチュエータチューブ 2 2 0 の外周全域に被着されている。このカバー部材 4 6 は、長手方向に離間して配置された複数のリング壁 4 8 ... と、隣接するリング壁 4 8 , 4 8 同士を接続する幅の狭い接続壁 4 9 ... と、を備え、リング壁 4 8 , 4 8 と接続壁 4 9 , 4 9 の間に膨張許容窓 4 5 が形成されるようになっている。このカバー部材 4 6 ではリング壁 4 8 ... 部分でアクチュエータチューブ 2 2 0 の膨張空間の外周側の膨張を規制し、膨張許容窓 4 5 ... 部分で膨張空間の外周側の膨張を許容する。なお、接続壁 4 9 は、湾曲部 1 5 の長手方向に沿って形成されているが、幅が狭く曲げ剛性が低くなるように形成されているため、アクチュエータチューブ 2 2 0 の湾曲変形を阻害することはない。

20

また、接続壁 2 9 は、アクチュエータチューブ 2 2 0 の隣接する膨張空間の間に配置されているため、膨張空間が径方向に膨張するのを妨げることがない。

【 0 0 5 2 】

この実施形態の内視鏡装置は、基本的に、第 4 の実施形態と同様の基本的な作用および効果を得ることができるが、一体構造のカバー部材 4 6 によってアクチュエータチューブ 2 2 0 の膨張を規制することができるため、第 4 の実施形態に比較して部品点数が少なく、組付性も良好であるため、製品コストの低減を図るうえで有利となる。

30

【 0 0 5 3 】

図 1 3 は、この発明の第 6 の実施形態を示すものである。

この実施形態の内視鏡装置は、アクチュエータチューブ 2 2 0 の構成は第 4 の実施形態と同様であり、また、アクチュエータチューブ 2 2 0 の外周面には長手方向に離間して複数の樹脂製の拘束リング 4 0 ... が被着されているが、強化線材である金属ワイヤ 8 0 D が拘束リング 4 0 ... を貫通して設けられている点が異なっている。なお、金属ワイヤ 8 0 D は前端部と後端部の拘束リング 4 0 に夫々固定されている。

【 0 0 5 4 】

この内視鏡装置の場合、複数の拘束リング 4 0 が金属ワイヤ 8 0 D によって連結され、実質的に一体構造のカバー部材と同様となっているため、第 5 の実施形態と同様に良好な組付性を得ることができるうえ、アクチュエータチューブ 2 2 0 に作用する長手方向の過大な応力を金属ワイヤ 8 0 D ... によって確実に規制することができる。

40

【 0 0 5 5 】

図 1 4 , 図 1 5 は、この発明の第 7 の実施形態を示すものである。

この実施形態の内視鏡装置は、第 4 ~ 第 6 の実施形態と同様に、長手方向に延出する複数の膨張空間 4 2 1 ... が略円筒状のアクチュエータチューブ 4 2 0 の円周方向に沿って並列に設けられ、そのアクチュエータチューブ 4 2 0 の内側に、各膨張空間 4 2 1 ... の湾曲部 1 5 の径方向内側への膨張を規制する支持コイル 2 7 が配置されるとともに、アクチュエータチューブ 4 2 0 の外周側に長手方向に離間して複数の拘束リング 4 0 ... が被着されている。この装置の湾曲部 1 5 は、第 4 ~ 第 6 の実施形態と同様に作動するものであるが

50

、アクチュエータチューブ４２０の構造とその製造方法の点で若干異なっている。

【００５６】

すなわち、アクチュエータチューブ４２０は、図１５に示すように、長手方向に延出する複数の膨張空間４２１...が並列に設けられた長形状の板状構造体４２０Ａから成り、その板状構造体４２０Ａを膨張空間４２１...の延出方向と直交する方向に円筒状に湾曲させ（図１５中の矢印参照。）、湾曲方向の端部同士を接着固定した構造となっている。なお、板状構造体４２０Ａの一面側（図１５中下面側）は平坦に形成されているが、他面側（図１５中上面側）は各膨張空間４２１の幅方向中央領域が弧状に膨出するように波形形状に形成されている。この波形に形成される他面側は、板状構造体４２０Ａが筒状に丸められたときに外周側に配置されるようになっている。板状構造体４２０Ａは、円筒状に丸められて端部同士が接着されると、内外面の周長差によって外周側の波形面が平坦に伸ばされる。

10

また、板状構造体４２０Ａは、複数の膨張空間４２１...を含む母材部分がシリコンゴム等によって形成され、その母材の波板形状面側に非伸長性繊維２４のシートが接着固定された構造となっている。板状構造体４２０は基本的に長手方向に亘って一定断面であるため、例えば、押出成形や型成形等によって容易に形成することができる。

【００５７】

この実施形態の場合、アクチュエータチューブ４２０が板状構造体４２０Ａによって形成されるため、板状構造体４２０Ａの母材部分を押しや型成形によって造形し、その造形したものを適宜切断することによって容易に形成することができる。特に、この板状構造体４２０Ａの母材部分は、幅方向にも長手方向にも一定断面が連続するため、サイズの大きい板状構造物として造形した後に、複数片に切り分けることによって効率良く生産することができる。

20

【００５８】

図１６，図１７は、この発明の第８の実施形態を示すものである。

この実施形態の内視鏡装置は、第７の実施形態と同様に板状構造体５２０Ａ（図１７参照。）を円筒状に丸めてアクチュエータチューブ５２０が形成されたものであるが、アクチュエータチューブ５２０の外周に膨張空間５２１...の外周側の膨張を規制する支持コイル５２７が装着されるとともに、アクチュエータチューブ５２０の内周側に長手方向に離間して複数の拘束リング５４０が配置されている点が大きく異なっている。

30

【００５９】

この内視鏡装置の湾曲部１５においては、アクチュエータチューブ５２０の任意の膨張空間５２１に高圧ガスが供給されると、図１６に示すように、膨張空間５２１が隣接する拘束リング５４０，５４０間において径方向内側に膨張し、このとき非伸長性繊維によって長手方向の変位を規制されていることから、その膨張空間５２１の周囲が長手方向に短縮して湾曲部１５全体を湾曲させる。また、この実施形態の場合、アクチュエータチューブ５２０の外周側に支持コイル５２７が装着されているため、膨張空間５２１の外周側への膨張は支持コイル５２７によって規制される。

【００６０】

また、アクチュエータチューブ５２０は、図１７に示す板状構造体５２０Ａによって形成されているが、板状構造体５２０Ａが丸められたときに内側になる側の面には、幅方向（膨張空間５２１の延出方向と直交する方向）に沿って延出する金属製の支持板５４０Ａが長手方向に離間して複数取り付けられている。この各支持板５４０Ａは、板状構造体５２０Ａが円筒状に丸められたときに環状を成し、膨張空間５２１の内周側の膨張を部分的に規制する拘束リング５４０として機能するようになる。

40

【００６１】

また、アクチュエータチューブ５２０は、板状構造体５２０Ａが丸められたときに外側になる側の面に、複数の金属ワイヤー８０Ｅ...が隣接する膨張空間５２１，５２１の間において長手方向に延出するように埋設されている。

【００６２】

50

この実施形態の内視鏡装置は、湾曲部 15 の操作に際してアクチュエータチューブ 520 の膨張空間 521 が内周側に膨出するものの、膨張空間が外周側に膨出する他の実施形態と同様に、湾曲部 15 に対する大きな曲げ力を効率良く得ることができる。

【0063】

そして、この実施形態の場合、アクチュエータチューブ 520 を形成するための板状構造体 520A に支持板 540A ... を予め取り付けしておき、板状構造体 520A を円筒状に丸める際に支持板 540A ... を同時に丸めることによって、アクチュエータチューブ 520 の内側の所定位置に拘束リング 540 ... を配置することができるため、煩雑な組付け作業が必要でなく、その分、さらなる製品コストの低減を図れるという利点がある。

【0064】

図 18, 図 19 は、この発明の第 9 の実施形態を示すものである。

この実施形態の内視鏡装置は、第 7, 第 8 の実施形態と同様に、板状構造体 620A (図 19 参照。) を円筒状に丸め、その端部同士を相互に接着することによって円筒状のアクチュエータチューブ 620 が形成されているが、板状構造体 620A の構造および製造方法が第 7, 第 8 の実施形態のものと若干異なっている。

【0065】

すなわち、この実施形態の板状構造体 620A は、図 19 に示すように、熱溶着性を有する 2 枚の樹脂製のシート 50, 50 の間に複数の給排ガイドチューブ 51 ... を並列に配列し、その状態において、両シート 50, 50 の周縁部と、その内側領域の複数箇所が熱溶着によって接着されている。両シート 50, 50 の内側領域の溶着部は、隣接する給排ガイドチューブ 51, 51 の中間位置において長手方向 (給排ガイドチューブ 51 の延出方向) に溶着される縦溶着部 52a ... と、この縦溶着部 52a と直交する方向に間欠的に溶着される複数の横溶着部 52b ... とから成り、横溶着部 52b ... はシート 50, 50 の長手方向に設定間隔をおいて配置されている。両シート 50, 50 間には、縦溶着部 52a によって長手方向に連続する膨張空間 621 ... が区画され、横溶着部 52b によって膨張規制部 53 (図 18 参照。) が構成されるようになっている。なお、各給排ガイドチューブ 51 の外周には図示しない複数の給排孔が形成され、その給排孔を通して膨張空間 621 に対する高压ガスの給排が行われるようになっている。

【0066】

そして、こうして溶着された表裏のシート 50, 50 の少なくとも一方の表面には、非伸長性繊維 24 のシートが接着固定されている。このとき、非伸長性繊維 24 の繊維方向はシート 50 の長手方向に揃えられる。

【0067】

この板状構造体 620A を円筒状に丸めて形成されたアクチュエータチューブ 620 は、縦溶着部 52a によって区画された任意の膨張空間 621 に高压ガスが供給されると、その膨張空間 621 が径方向に膨張し、このとき非伸長性繊維 24 の機能によってその膨張空間 621 部分の長手方向の長さが短縮され、その結果として湾曲部 15 が湾曲操作されることになる。そして、このとき横溶着部 52b からなる複数の膨張規制部 53 ... によってアクチュエータチューブ 620 の外周側の膨張が小間隔をおいて規制されるため、アクチュエータチューブ 620 は長手方向のほぼ全域において均等な曲げ力を発生する。また、この実施形態の場合、アクチュエータチューブ 620 の内周側には支持コイル 27 が配置されているため、膨張空間 621 は専ら径方向外側に膨張する。したがって、この例の場合、アクチュエータチューブ 620 の外面側のみに非伸張性繊維 24 を配置するようにしても良い。なお、支持コイル 27 はアクチュエータチューブ 620 の外周側に配置することも可能である。

【0068】

この実施形態で採用する板状構造体 620A は、2 枚のシート 50, 50 の間に給排ガイドチューブ 51 ... を挟み込み、その状態で周縁部と内側の所定位置を溶着することにより形成されるため、製造を容易に、かつ効率良く行うことができる。したがって、板状構造体 620A を量産するうえで有利となり、製品コストのさらなる低減が可能になる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 9 】

なお、以上では 2 枚のシート 5 0 , 5 0 の間に給排ガイドチューブ 5 1 ... を挟んだ状態で両シート 5 0 , 5 0 を溶着したが、給排ガイドチューブ 5 1 ... は必ずしも必要ではなく、溶着によって形成した各膨張空間 6 2 1 に対し確実に高圧ガスの給排を行えば良い。

【 0 0 7 0 】

また、ここで説明した第 9 の実施形態においては、アクチュエータチューブ 6 2 0 の内周側に膨張空間 6 2 1 の内周側の膨張変位を規制する支持コイル 2 7 を配置したが、支持コイル 2 7 は、図 2 0 , 図 2 1 に示す第 1 0 の実施形態のように省略することも可能である。

この第 1 0 の実施形態の場合、アクチュエータチューブ 7 2 0 の内周面と外周面（板状構造体の表裏面）の両面に非伸縮性繊維（図示省略）を接着するようにしている。この構造において、アクチュエータチューブ 7 2 0 の任意の膨張空間 7 2 1 に高圧ガスを供給すると、図 2 1 に示すように、膨張空間 7 2 1 が内周側と外周側の両側に膨出することによって膨張空間 7 2 1 部分の長手方向の長さを短縮させ、それによって湾曲部 1 5 の全体を湾曲させる。

【 0 0 7 1 】

つづいて、図 2 2 ~ 図 2 7 に示すこの発明の第 1 1 の実施形態について説明する。

この実施形態の内視鏡装置は、観察対象に対する挿入をガイドするガイドチューブ 6 0 が挿入部 1 0 の先端領域に被着されている。ガイドチューブ 6 0 は、湾曲部 1 5 の外周を抱持する部分が高圧ガスの給排によって操作されるようになっている。ただし、この実施形態のガイドチューブ 6 0 は、相反する 2 方向の湾曲のみが可能となっている。

【 0 0 7 2 】

ガイドチューブ 6 0 は、可撓性を有する円筒状の外チューブ 6 1 と、この外チューブ 6 1 の基部側に嵌合固定される略円筒状の金属製のホルダー 6 2 と、外チューブ 6 1 内においてホルダー 6 2 に片持ち支持される一対の板ばね 6 3 , 6 3 と、各板ばね 6 3 の先端部側領域に長手方向に沿って接着固定された偏平なアクチュエータチューブ 6 4（アクチュエータ）と、を備えている。

【 0 0 7 3 】

アクチュエータチューブ 6 4 は、図 2 3 に示すように、シリコンゴム等で構成される母材のチューブ体 2 3 に、チューブ体 2 3 の長手方向の伸長を規制する非伸長性繊維 2 4 が埋設された構造とされ、内部に長手方向に延出する膨張空間 6 5（図 2 6 参照。）が形成されている。このような構成のアクチュエータチューブ 6 4 は、非伸縮性繊維 2 4 によってチューブ体 2 3 の長手方向の伸長が規制されるため、内部の膨張空間 6 5 に高圧ガス（流体）が供給されると、径方向に膨張してその膨張に伴う撓みが長手方向の全長を短縮させる。ただし、偏平なアクチュエータチューブ 6 4 は、その一方の面が板ばね 6 3 の側面に接着されて、長手方向の長さ変化を規制されているため、板ばね 6 3 の無い側の面だけが膨張して長手方向の全長を短縮させる。したがって、このとき板ばね 6 3 は、アクチュエータチューブ 6 4 から曲げ方向の力を受け、図 2 7（B）に示すように湾曲変形する。

なお、このチューブ体 2 3 の場合も、非伸縮性繊維 2 4 は、埋設に限らず、チューブ体 2 3 の表面に接着固定するようにしても良い。

【 0 0 7 4 】

また、各アクチュエータチューブ 6 4 の膨張空間 6 5 は、接続チューブ 6 6 と配管チューブ 6 7 を通して図示しないガス給排装置に接続されている。そして、各アクチュエータチューブ 6 4 は、外チューブ 6 1 の内周面と板ばね 6 3 に挟まれた空間部に配置され、膨張に伴う自身の外形変化を外チューブ 6 1 に伝達し得るようになっている。また、外チューブ内 6 1 の板ばね 6 3 , 6 3 間の軸心側の空間部には湾曲部 1 5 を含む挿入部 1 0 の先端側領域が配置されるようになっている。

【 0 0 7 5 】

ホルダー 6 2 は、図 2 4 , 図 2 6 に示すように、前部側の外周面に板ばね 6 3 を嵌合保

10

20

30

40

50

持するため一対の保持溝 68, 68 が形成されるとともに、接続チューブ 66 を外部に引き出すための貫通孔 69 が形成されている。また、ホルダー 62 の基部は、図 22, 図 25 に示す略円筒状の接続口金 70 に嵌着固定され、この接続口金 70 において、挿入部 10 の周囲が挿入状態で挟持されるとともに、ホルダー 62 側の接続チューブ 66 と外部の配管チューブ 67 が相互に接続されるようになっている。具体的には、接続口金 70 の軸心部には、挿入部 10 が嵌入される開口 71 が形成され、この開口 71 の後部側の内縁に、円筒状のゴム部材から成る保持筒 72 と略円筒状の固定ねじ 73 が取り付けられており、固定ねじ 73 の締込みによって保持筒 72 を内周側に膨出させ、それによって挿入部 10 の外周を気密状態で挟持するようになっている。また、接続口金 70 には一対のガス給排孔 74, 74 が形成され、この各ガス給排孔 74 の前後に接続チューブ 66 側の接続プラグ 75 と配管チューブ 67 側の接続プラグ 76 が取り付けられるようになっている。なお、図 25 中、77 は、接続チューブ 66 と接続プラグ 75 の間に介装されるシール部材である。

10

【0076】

以上の構成において、この内視鏡装置の湾曲部 15 を湾曲操作する場合には、湾曲方向に応じてガイドチューブ 60 内のいずれか一方のアクチュエータチューブ 64 に高圧ガスを供給する。ここで、図 26 において、高圧ガスが導入される側のアクチュエータチューブ 64 を「上側のアクチュエータチューブ 64」と呼び、高圧ガスの導入されない側のアクチュエータチューブ 64 を「下側のアクチュエータチューブ 64」と呼ぶものとする。このとき、同図に示すように、上側のアクチュエータチューブ 64 は径方向に膨張し、前述のようにそのチューブ 64 に接着されている板ばね 63 (以下、「上側の板ばね 63」と呼ぶ。)を先端が上方を向くように湾曲させる。また、このとき上側のアクチュエータチューブ 64 が膨張して上側の板ばね 63 が上方に湾曲すると、外チューブ 61 がそれに追従して湾曲変形するとともに、外チューブ 61 がさらに下側のアクチュエータチューブ 64 とそれに接着されている板ばね 63 (以下「下側の板ばね 63」と呼ぶ。)を同方向に湾曲させる。これにより、下側の板ばね 63 が撮像・照明ユニット 16 と湾曲部 15 の先端側を上方側に押し上げ、湾曲部 15 をガイドチューブ 60 に追従するように湾曲させるようになる。

20

【0077】

また、こうしてガイドチューブ 60 によって湾曲部 15 を湾曲操作した後にその湾曲状態を元に戻す場合には、上側のアクチュエータチューブ 64 内の高圧ガスを外部に排出する。こうして、上側のアクチュエータチューブ 60 内の高圧ガスが排出されると、上下の板ばね 63, 63 の弾性復帰機能が作用し、それによって湾曲部 15 を初期状態に戻すようになる。

30

【0078】

この内視鏡装置は、以上のようにガイドチューブ 60 の湾曲部 15 の周囲を包囲する部位に複数のアクチュエータチューブ 64, 64 を配置し、そのアクチュエータチューブ 64, 64 に選択的に高圧ガスを供給することにより、湾曲部 15 を任意方向に湾曲操作することができるため、挿入部 10 の軸長を長くした場合や、挿入部 10 が丸められて用いられる場合にあっては、湾曲操作を安定的に行うことができる。

40

【0079】

そして、アクチュエータチューブ 64 は、高圧ガスを受けて膨張するチューブ体 23 と、チューブ体 23 に埋設されて長手方向の伸長を規制する非伸長性繊維 24 を備えた構成とされているため、高圧ガスの圧力を、チューブ体 23 を長手方向に押し縮めるように作用させ、ガイドチューブ 60 と湾曲部 15 を効率良く湾曲させることができる。

【0080】

図 28 ~ 図 30 は、この発明の第 12 の実施形態を示すものである。

この実施形態の内視鏡装置は、第 11 の実施形態と同様に挿入部 10 の先端側領域にガイドチューブ 160 を被着し、ガイドチューブ 160 上の湾曲部 15 に対応する部位を、高圧ガスの給排によって湾曲操作するものであるが、ガイドチューブ 160 の構造が第 1

50

１の実施形態のものとは異なっている。

【００８１】

ガイドチューブ１６０は、可撓性有する非伸縮性の材料から成る外チューブ８０と、この外チューブ８０の内面に取り付けられたアクチュエータチューブ８１（アクチュエータ）と、外チューブ８０とアクチュエータチューブ８１の前端部に取り付けられて両チューブ８０，８１と撮像・照明ユニット１６の間を封止する前口金８２と、両チューブ８０，８１の後端部に取り付けられて両チューブ８０，８１と挿入部１０の間を封止する後口金８３と、を備え、前後を口金８２，８３によって封止されたアクチュエータチューブ８１と挿入部１０の間の環状空間が、高压ガスの給排される膨張空間８４とされている。

【００８２】

外チューブ８０は、湾曲部１５の外側を圍繞する部分に、二つの膨張許容窓８５，８５が長手方向に直列に並んで形成されている。この各膨張許容窓８５は、軸方向に長い略長方形に形成され、膨張空間８４に高压ガスが供給されたときに、アクチュエータチューブ８１の径方向外側の膨出を許容する。

【００８３】

また、アクチュエータチューブ８１は、シリコンゴム等で構成される母材のチューブ体に、チューブ体の長手方向の伸長を規制する非伸長性繊維が埋設された構造とされている。したがって、膨張空間８４に高压ガスが供給され、アクチュエータチューブ８１が膨張許容窓８５内において膨出すると、非伸長性繊維によって長手方向の伸長を規制されているアクチュエータチューブ８１の全長が短縮され、その結果、図３０に示すようにガイドチューブ１６０が湾曲操作される。挿入部１０側の湾曲部１５は、このときガイドチューブ１６０とともに湾曲する。

【００８４】

この内視鏡装置の場合も、ガイドチューブ１６０にアクチュエータチューブ８１を配置し、そのアクチュエータチューブ８１内に高压ガスを供給することによって、ガイドチューブ１６０とともに内側の湾曲部１５を湾曲操作することができるため、挿入部１０の軸長を長くした場合や、挿入部１０が丸められて用いられる場合であっても、湾曲操作を安定的に行うことができ、しかも、アクチュエータチューブ８１の非伸長性繊維の機能によって効率良く大きな湾曲操作力を得ることができる。

【００８５】

図３１は、この発明の第１３の実施形態を示すものである。

この実施形態の内視鏡装置は、挿入部１０の先端側領域に、湾曲操作が可能なガイドチューブ２６０が被着されたものであるが、高压ガスの給排によって湾曲操作されるアクチュエータチューブ９０は外チューブ９１の内側の偏心した位置に一体化されている。具体的には、外チューブ９１の内側の軸心に対して偏心した位置には、円柱状の膨張空間９２を構成するチューブ体９３が一体に形成され、膨張空間９２の周域にチューブ体９３の長手方向の伸長を規制する非伸長性繊維２４が埋設されている。そして、外チューブ９１内のチューブ体９３に隣接する残余の中空空間９４には湾曲部を含む挿入部１０が挿入配置され、さらに外チューブ９１の外周の長手方向に離間した位置には、膨張空間９２の外周側の膨張を部分的に規制する複数の規制リング９５...が取り付けられている。

【００８６】

ガイドチューブ２６０は、アクチュエータチューブ９０に高压ガスが供給されて膨張空間９２が外周側に膨張すると、非伸長性繊維２４の機能によって外チューブ９１のうちの膨張空間９２の近傍領域が長手方向に全体的に短縮される。これにより、ガイドチューブ２６０が湾曲操作され、それに伴って内部の湾曲部が湾曲することになる。

【００８７】

したがって、この実施形態の場合も、第１２の実施形態とほぼ同様の効果を得ることができる。また、この実施形態においては、外チューブ９１の外周の長手方向に離間した位置に複数の規制リング９５...が取り付けられているため、ガイドチューブ２６０の湾曲部に対応する全領域をほぼ均等に湾曲させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 8 】

ここで説明した第 1 3 の実施形態は、ガイドチューブ 2 6 0 のうちの外チューブ 9 1 の内側部分にアクチュエータチューブ 9 0 を一体に形成したものであるが、図 3 2 , 図 3 3 に示す第 1 4 の実施形態のように、ガイドチューブ 3 6 0 は、別体に形成したアクチュエータチューブ 3 9 0 を外チューブ 3 9 1 の円形状の内周面に接着固定するようにしても良い。なお、図 3 3 中 7 9 は、アクチュエータチューブ 3 9 0 と外チューブ 3 9 1 の接着部を示す。この場合も、アクチュエータチューブ 3 9 0 の膨張空間 9 2 内に高圧ガスを供給すると、アクチュエータチューブ 9 0 の径方向外側への膨出と、それに伴う長手方向の短縮によって同様にガイドチューブ 3 6 0 が湾曲操作される。

したがって、この第 1 4 の実施形態においては、第 1 3 の実施形態と同様の効果を得ることができるが、外チューブ 3 9 1 とアクチュエータチューブ 3 9 0 を比較的単純な円筒形状に形成することができるため、より低コストでの製造が可能になる。

【 0 0 8 9 】

なお、この発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 9 0 】

【図 1】この発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置を示す全体概略構成図。

【図 2】同実施形態の内視鏡装置の湾曲部を中心とする縦断面図。

【図 3】同実施形態の内視鏡装置の湾曲部を一部部品を取り去って示す斜視図。

【図 4】同実施形態の内視鏡装置の図 2 A - A 断面に対応する断面図。

【図 5】同実施形態の内視鏡装置の図 2 B - B 断面に対応する断面図。

【図 6】同実施形態の内視鏡装置の図 2 C - C 断面に対応する断面図。

【図 7】同実施形態の内視鏡装置の湾曲部の作動を示すものであり、湾曲部を一部部品を取り去って示す縦断面図。

【図 8】この発明の第 2 の実施形態の内視鏡装置の湾曲部を中心とする縦断面図。

【図 9】この発明の第 3 の実施形態の内視鏡装置の湾曲部を一部部品を取り去って示す斜視図。

【図 1 0】この発明の第 4 の実施形態の内視鏡装置の湾曲部を一部部品を取り去って示す斜視図。

【図 1 1】同実施形態の内視鏡装置の湾曲部の作動を示すものであり、湾曲部を一部部品を取り去って示す縦断面図。

【図 1 2】この発明の第 5 の実施形態の内視鏡装置の湾曲部を一部部品を取り去って示す斜視図。

【図 1 3】この発明の第 6 の実施形態の内視鏡装置の湾曲部を一部部品を取り去って示す斜視図。

【図 1 4】この発明の第 7 の実施形態の内視鏡装置の湾曲部を一部部品を取り去って示す斜視図。

【図 1 5】同実施形態の内視鏡装置のアクチュエータチューブの製造過程を示す斜視図。

【図 1 6】この発明の第 8 の実施形態の内視鏡装置の湾曲部を一部部品を取り去って示す斜視図。

【図 1 7】同実施形態の内視鏡装置のアクチュエータチューブの製造過程を示す斜視図。

【図 1 8】この発明の第 9 の実施形態の内視鏡装置の湾曲部を一部部品を取り去って示す斜視図。

【図 1 9】同実施形態の内視鏡装置のアクチュエータチューブの製造過程を示す斜視図。

【図 2 0】この発明の第 1 0 の実施形態の内視鏡装置の湾曲部を一部部品を取り去って示す縦断面図。

【図 2 1】同実施形態の内視鏡装置の湾曲部の作動を示すものであり、湾曲部を一部部品を取り去って示す縦断面図。

【図 2 2】この発明の第 1 1 の実施形態の内視鏡装置の挿入部の先端領域を示す斜視図。

- 【図 2 3】同実施形態のガイドチューブの一部を示す分解斜視図。
【図 2 4】同実施形態のガイドチューブの一部を示す分解斜視図。
【図 2 5】同実施形態のガイドチューブの一部を示す分解斜視図。
【図 2 6】同実施形態のガイドチューブの作動状態を示す縦断面図。
【図 2 7】同実施形態のガイドチューブの作動を説明するための断面図。
【図 2 8】この発明の第 1 2 の実施形態の内視鏡装置の挿入部の先端領域を示す斜視図。
【図 2 9】同実施形態のガイドチューブを示す縦断面図。
【図 3 0】同実施形態のガイドチューブの作動状態を示す断面図。
【図 3 1】この発明の第 1 3 の実施形態の内視鏡装置の挿入部の先端領域を示す斜視図。
【図 3 2】この発明の第 1 4 の実施形態の内視鏡装置の挿入部の先端領域を示す斜視図。
【図 3 3】同実施形態を示す図 3 2 の E - E 断面に対応する断面図。

10

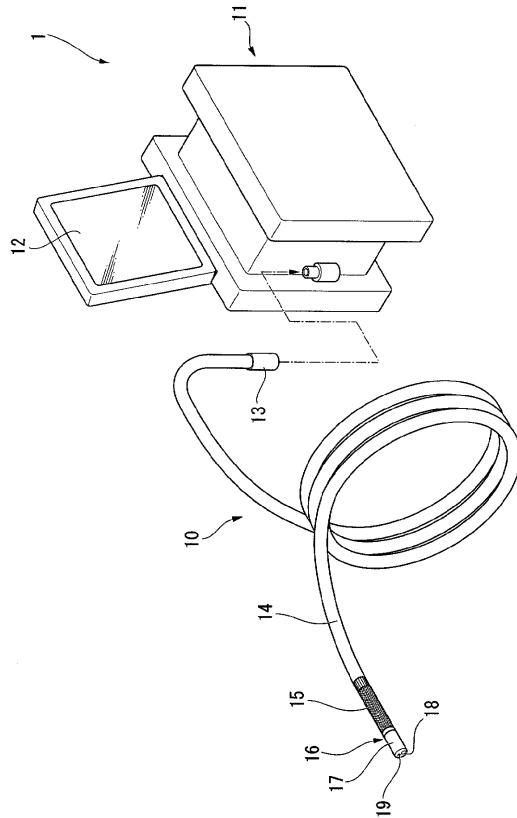
【符号の説明】

【 0 0 9 1 】

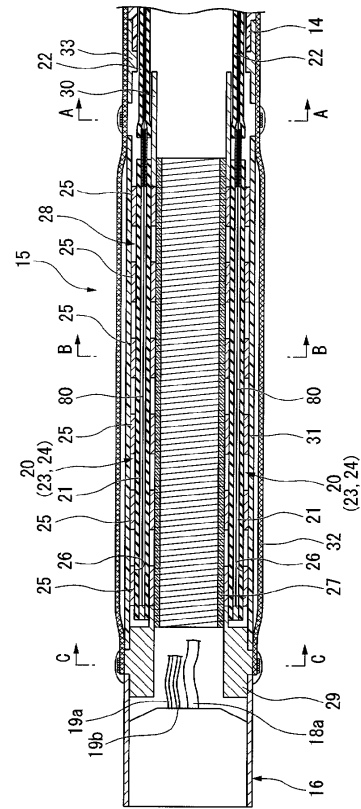
- 1 ... 内視鏡装置
1 0 ... 挿入部
1 5 ... 湾曲部
2 0 , 1 2 0 , 2 2 0 , 4 2 0 , 5 2 0 , 6 2 0 , 7 2 0 ... アクチュエータチューブ (
アクチュエータ)
2 1 , 2 2 1 , 4 2 1 , 5 2 1 , 6 2 1 , 7 2 1 ... 膨張空間
2 3 , 2 2 3 ... チューブ体
2 4 ... 非伸長性繊維
2 5 ... 拘束リング (拘束部材)
3 8 ... 規制リング (規制部材)
4 2 0 A , 5 2 0 A , 6 2 0 A ... 板状構造体
5 0 ... シート
6 0 , 1 6 0 , 2 6 0 , 3 6 0 ... ガイドチューブ
6 4 , 8 1 , 9 0 , 3 9 0 ... アクチュエータチューブ (アクチュエータ)
6 5 , 8 4 , 9 2 ... 膨張空間

20

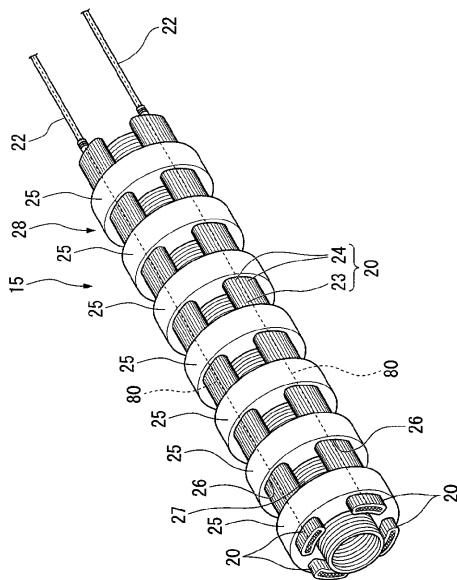
【圖 1】



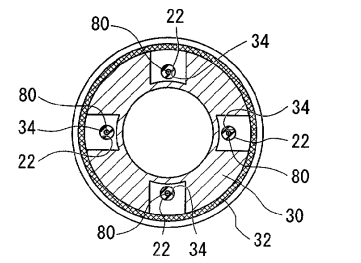
【 図 2 】



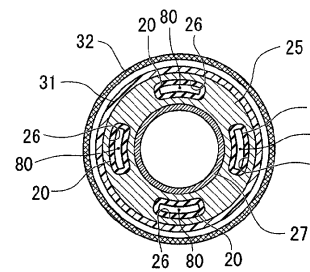
【圖 3】



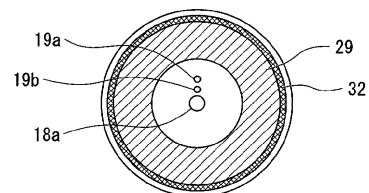
【 図 4 】



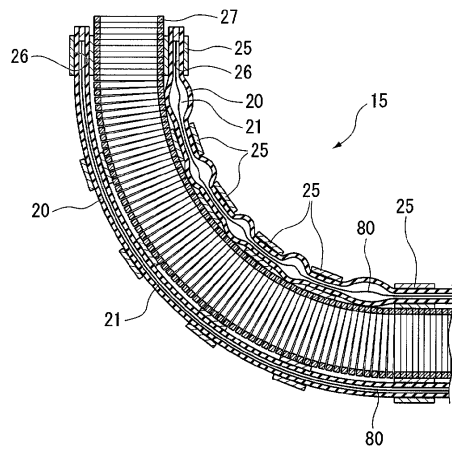
【 図 5 】



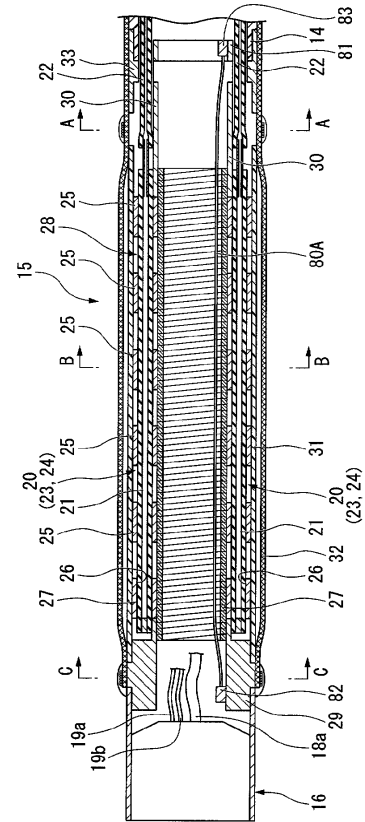
【 図 6 】



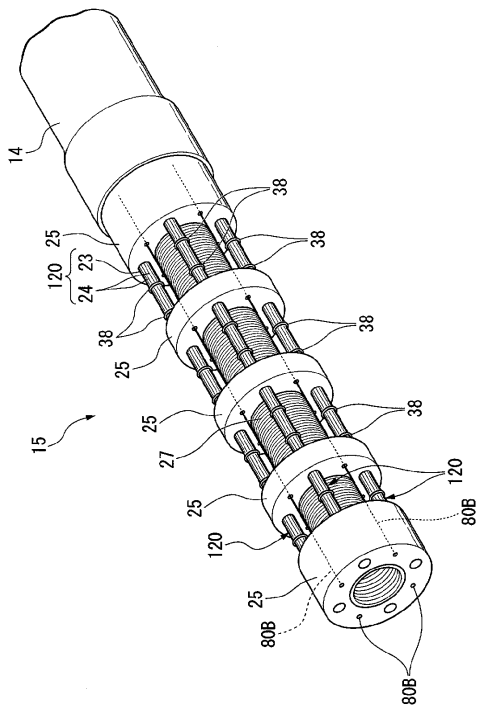
【図 7】



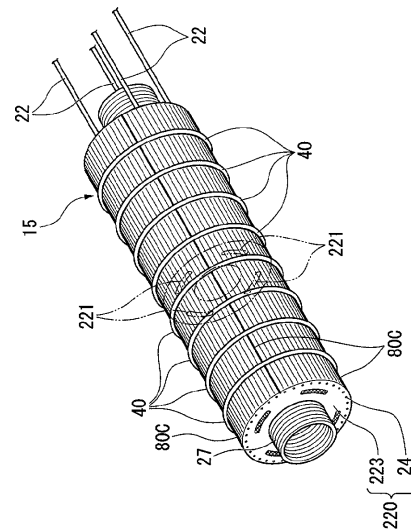
【図 8】



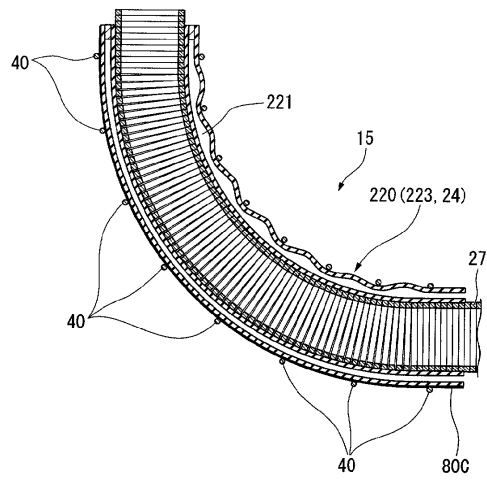
【図 9】



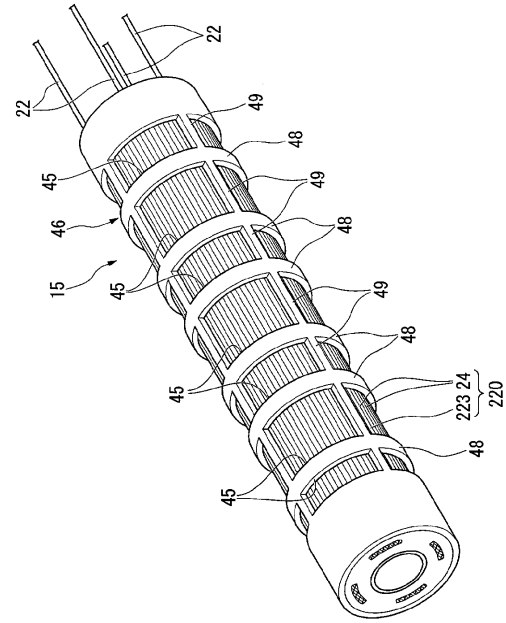
【図 10】



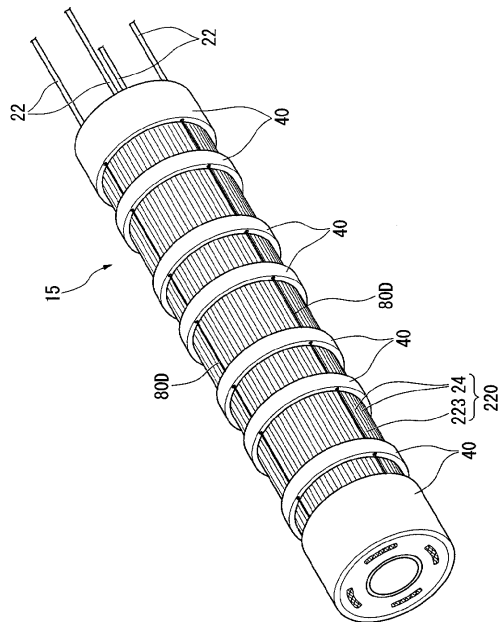
【図 1 1】



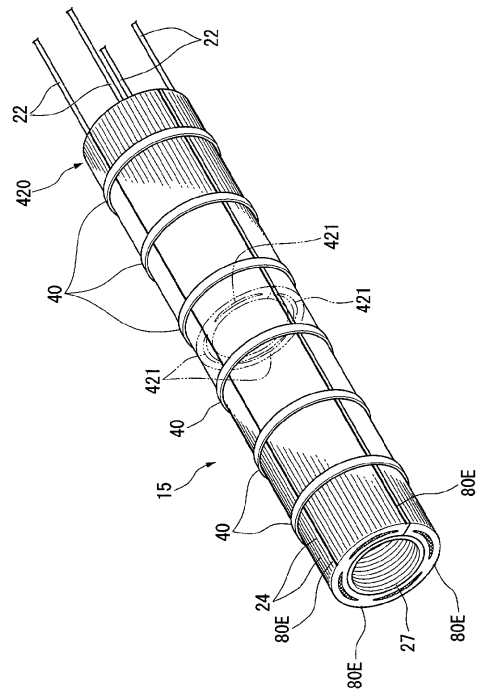
【図 1 2】



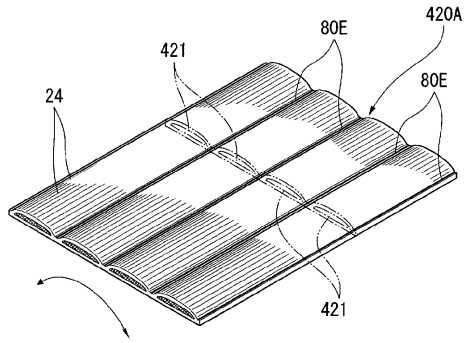
【図 1 3】



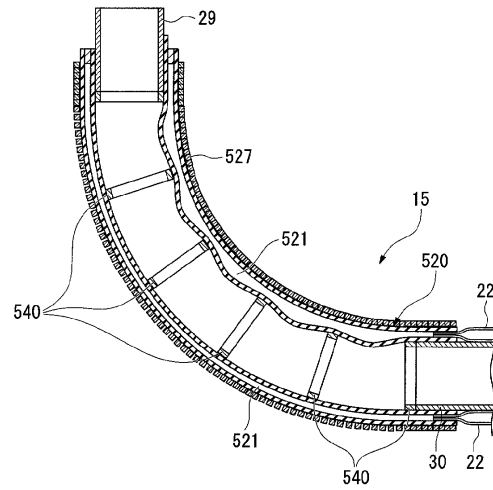
【図 1 4】



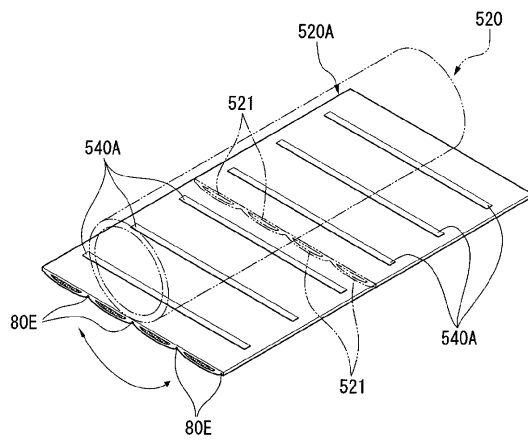
【図 15】



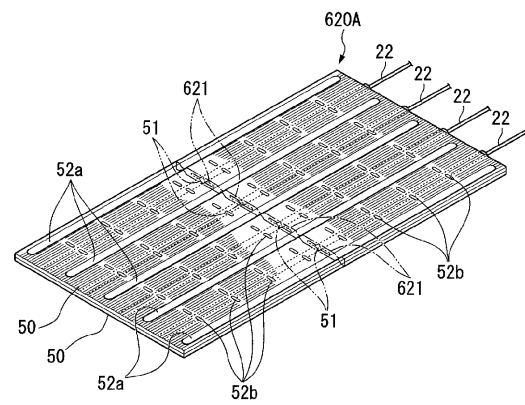
【図 16】



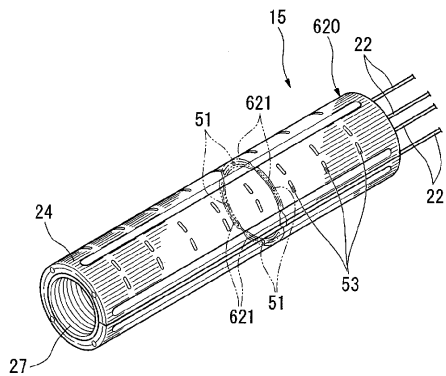
【図 17】



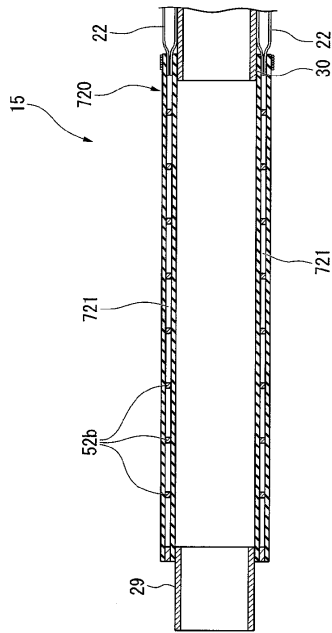
【図 19】



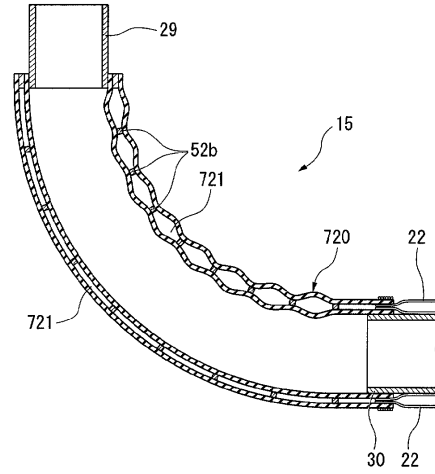
【図 18】



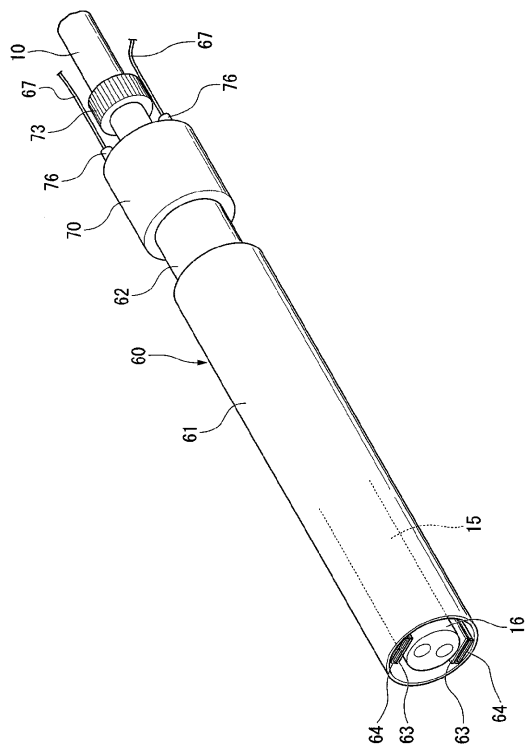
【図20】



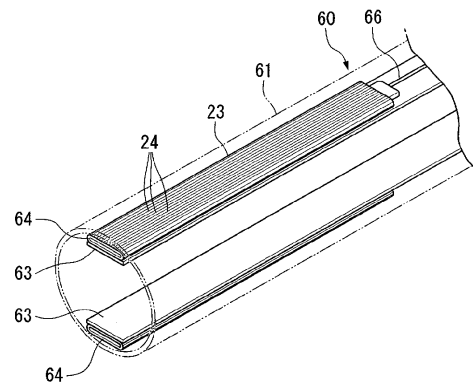
【図21】



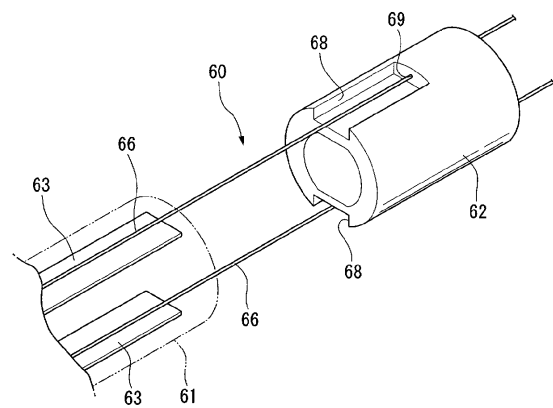
【図22】



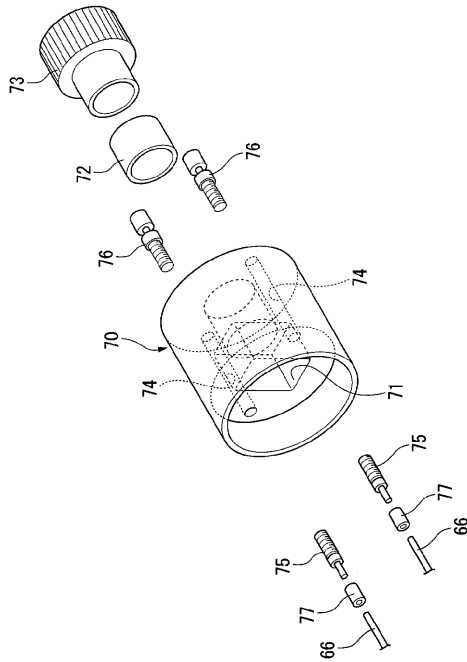
【図23】



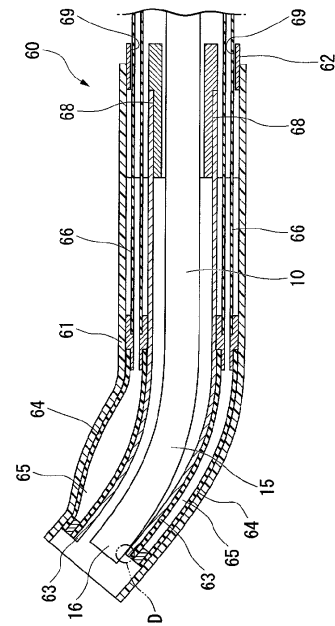
【図24】



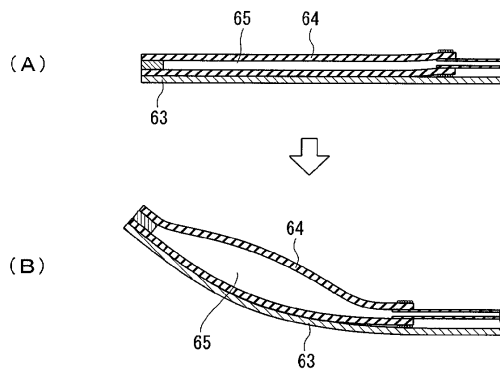
【図 25】



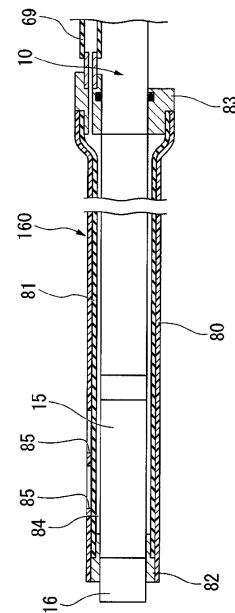
【図 26】



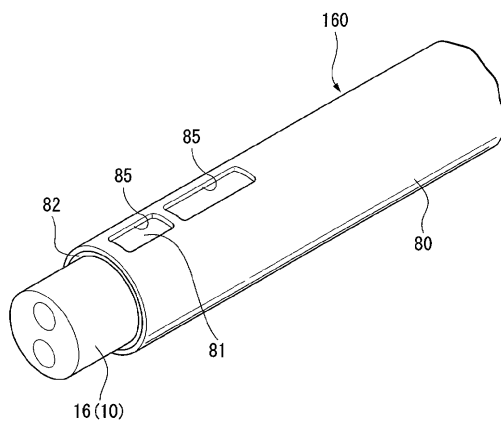
【図 27】



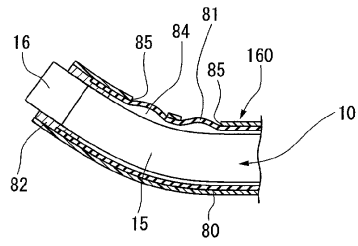
【図 29】



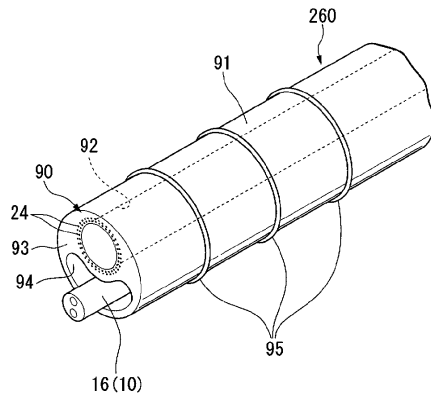
【図 28】



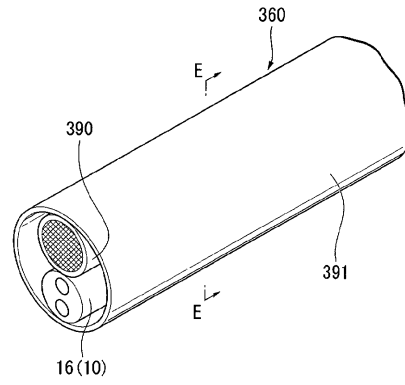
【図 30】



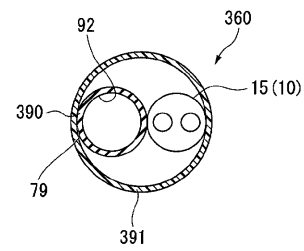
【図 31】



【図 32】



【図 33】



フロントページの続き

(72)発明者 平田 康夫
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

審査官 井上 香緒梨

(56)参考文献 特開平05-015485(JP,A)
特開2007-061546(JP,A)
特開2006-296832(JP,A)
国際公開第2007/017876(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00
G02B 23/24
A61M 25/00

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP5165946B2	公开(公告)日	2013-03-21
申请号	JP2007183347	申请日	2007-07-12
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	平田康夫		
发明人	平田 康夫		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.310.H G02B23/24.A A61B1/005.523 A61B1/005.524 A61B1/01.511		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA03 2H040/DA14 2H040/DA17 2H040/DA21 2H040/DA41 4C061/FF32 4C061/HH42 4C061/JJ06 4C161/FF32 4C161/HH42 4C161/JJ06		
代理人(译)	塔奈澄夫 正和青山		
其他公开文献	JP2009018044A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种内窥镜装置，其能够通过有效地获得大的弯曲操作力来提高弯曲操作性，而不会导致致动器的尺寸增大。致动器管（20）设置在设置在插入部分的远端侧区域中的弯曲部分（15）中。致动器管20具有管体23和非伸缩性纤维24，管体23在接收高压气体时膨胀，非伸缩性纤维24嵌入管体23中并调节管体23的纵向延伸。当高压气体供应到管体23时，管体23向外周侧凸出，此时，管体23的延伸受到不可伸长纤维24的限制，并且缩短了纵向上的整个长度。弯曲部分15通过缩短管体23的纵向而弯曲。[选中图]图3

3]

