

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-18044

(P2009-18044A)

(43) 公開日 平成21年1月29日(2009.1.29)

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

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2007-183347 (P2007-183347)	(71) 出願人	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
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
		(74) 代理人	100106909
			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

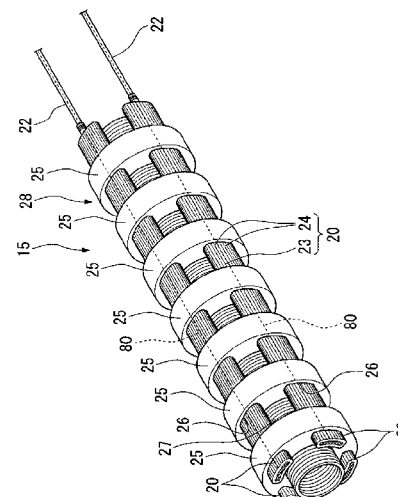
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 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する。

【解決手段】 挿入部の先端側領域に設けられる湾曲部15にアクチュエータチューブ20を設ける。アクチュエータチューブ20は、高圧ガスの供給を受けて膨張するチューブ体23と、チューブ体23に埋設されてチューブ体23の長手方向の伸長を規制する非伸張性繊維24を備えた構造とする。チューブ体23に高圧ガスが供給されると、チューブ体23が外周側に膨出し、このときチューブ体23の伸長が非伸張性繊維24に規制されて長手方向の全長が短縮される。湾曲部15はチューブ体23の長手方向の短縮によって湾曲操作される。

【選択図】 図3



【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チューブ体と、

このチューブ体に埋設、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】

10

前記チューブ体は、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】

前記チューブ体は、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、

前記各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 または 2 に記載の内視鏡装置。

20

【請求項 4】

前記チューブ体は、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 5】

前記チューブ体は、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 4 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

30

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 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

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チューブ体と、

40

このチューブ体に埋設、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

50

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変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を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。

【0006】

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】

【0007】

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チューブ体と、このチューブ体に埋設、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。

【0008】

この発明の場合、チューブ体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。

【0009】

前記チューブ体は、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、任意のチューブ体を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

10

20

30

40

50

。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。

【0010】

また、前記チューブ体は、長手方向に延出する一つの膨張空間を有し、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、前記各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する規制部材が設けられている構成としても良い。

10

この場合、各一つの膨張空間を持つ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、各チューブ体の長手方向の一部の外周には規制部材が設けられているため、チューブ体に流体が供給されたときには、規制部材によって区画されたチューブ体の長手方向の前後部分が夫々径方向に膨張することになる。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。

【0011】

前記チューブ体は、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。

20

この場合、略筒状の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。

【0012】

また、前記チューブ体は、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。

30

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。

【0013】

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。

【0014】

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チューブ体と、このチューブ体に埋設、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。

【0015】

この発明の場合、チューブ体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

40

50

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。

【発明の効果】

【0016】

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チューブ体と、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】

【0017】

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。

【0018】

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。

【0019】

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CCD18（電荷結合素子）と、支持ブロック17の前端部にCCD18に隣接して配置された照明手段であるLED19と、によって主として構成されている。

【0020】

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。

【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。

10

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。

【0023】

また、4本のアクチュエータチューブ 20…は長手方向の複数個所（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。

20

なお、拘束リング 25 を等間隔のままでは使用の場合は、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。

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、扁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。

30

【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。

40

【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 の外周に糸縛り接着によって固定されている。

【0026】

50

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 C C D 18 の信号配線 18 a と L E D 19 の電力配線 19 a，19 b 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 18 a と電力配線 19 a，19 b 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 18 a や電力配線 19 a，19 b 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は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、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 が扁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 80 A が配置されている点が異なっている。

【0037】

金属ワイヤ 80 A 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 80 A 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 80 A 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 80 A 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。

【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 80 A 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

10

20

30

40

50

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、ストップリング 81 が後口金 30 から離間しており、金属ワイヤ 80 A 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 80 A 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、より確実なストップ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。

【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 80 B (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。

【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 80 B 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 80 B 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。

【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。

【0042】

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 80 B … が拘束リング 25 … を貫通して設けられているため、湾曲部 15 の周域においてアクチュエータチューブ 120 … 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。

【0043】

図 10, 図 11 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 221 … が略円筒状のアクチュエータチューブ 220 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 220 の内側に、各膨張空間 221 … の湾曲部 15 の径方向内側への膨張を規制する支持コイル 27 が配置されている。

なお、支持コイル 27 は、アクチュエータチューブ 220 が内側に膨張するときに挟まれ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。

【0044】

アクチュエータチューブ 220 は、シリコンゴム等で構成される母材のチューブ体 2

10

20

30

40

50

23が円筒状に形成され、そのチューブ体223に長手方向に延出する断面略円弧状の4つの膨張空間221…が円周方向等間隔形成されるとともに、チューブ体223の外周面の近傍にチューブ体223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。アクチュエータチューブ体220は、例えば、チューブ体223の押出成形時に、非伸長性繊維24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223を押出成形する一方で、非伸長性繊維24をシート状に形成し、チューブ体223の外周面に非伸長性繊維24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220のうちの、円周方向で隣接する各膨張空間221、221の間には、アクチュエータチューブ220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80C（強化線材）が埋設されている。

10

【0045】

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220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40…が被着されている。この拘束リング40は、アクチュエータチューブ220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220の4つの膨張空間221…の径方向外側への膨張を規制する。

【0046】

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220の任意の膨張空間221に高圧ガスが供給されると、図11に示すように、その高圧ガスの供給された膨張空間221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220のチューブ体223は非伸長性繊維24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221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221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220の長手方向の全域が高圧ガスの供給された膨張空間221部分を内径側として湾曲し、その結果、湾曲部15が湾曲操作されることになる。

20

【0047】

また、高圧ガスの供給によって任意の膨張空間221が膨張する際には、アクチュエータチューブ220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40によって膨張空間221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15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。

【0048】

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220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15に直接配置したアクチュエータチューブ220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。

30

【0049】

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221…を有するアクチュエータチューブ220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220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220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。

40

【0050】

図12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220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220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。

【0051】

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220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45…を有する非伸縮性の略円筒状のカバー部材46がアクチュエータチューブ220の外周全域に被着されている。こ

50

のカバー部材４６は、長手方向に離間して配置された複数のリング壁４８…と、隣接するリング壁４８、４８同士を接続する幅の狭い接続壁４９…と、を備え、リング壁４８、４８と接続壁４９、４９の間に膨張許容窓４５が形成されるようになっている。このカバー部材４６ではリング壁４８…部分でアクチュエータチューブ２２０の膨張空間の外周側の膨張を規制し、膨張許容窓４５…部分で膨張空間の外周側の膨張を許容する。なお、接続壁４９は、湾曲部１５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２２０の湾曲変形を阻害することはない。

また、接続壁２９は、アクチュエータチューブ２２０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。

10

【００５２】

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４６によってアクチュエータチューブ２２０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。

【００５３】

図１３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２２０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２２０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４０…が被着されているが、強化線材である金属ワイヤ８０Ｄが拘束リング４０…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８０Ｄは前端部と後端部の拘束リング４０に夫々固定されている。

20

【００５４】

この内視鏡装置の場合、複数の拘束リング４０が金属ワイヤ８０Ｄ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２２０に作用する長手方向の過大な応力を金属ワイヤ８０Ｄ…によって確実に規制することができる。

【００５５】

図１４、図１５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４２１…が略円筒状のアクチュエータチューブ４２０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４２０の内側に、各膨張空間４２１…の湾曲部１５の径方向内側への膨張を規制する支持コイル２７が配置されるとともに、アクチュエータチューブ４２０の外周側に長手方向に離間して複数の拘束リング４０…が被着されている。この装置の湾曲部１５は、第４～第６の実施形態と同様に作動するものであるが、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。

30

【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方形の板状構造体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。

40

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ー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互って一定断面である

50

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の母材部分を押し出したり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。

【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。

【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。

【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】

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に対する高圧ガスの給排が行われるようになっている。

10

【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に高圧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。

20

30

【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。

【0069】

なお、以上では2枚のシート50、50の間に給排ガイドチューブ51…を挟んだ状態で両シート50、50を溶着したが、給排ガイドチューブ51…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621に対し確実に高圧ガスの給排を行えば良い。

【0070】

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620の内周側に膨張空間621の内周側の膨張変位を規制する支持コイル27を配置したが、支持コイル27は、図20、図21に示す第10の実施形態のように省略することも可能である。

40

この第10の実施形態の場合、アクチュエータチューブ720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720の任意の膨張空間721に高圧ガスを供給すると、図21に示すように、膨張空間721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721部分の長手方向の長さを短縮させ、それによって湾曲部15の全体を湾曲させる。

50

【0071】

つづいて、図22～図27に示すこの発明の第11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60が挿入部10の先端領域に被着されている。ガイドチューブ60は、湾曲部15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60は、相反する2方向の湾曲のみが可能となっている。

【0072】

ガイドチューブ60は、可撓性を有する円筒状の外チューブ61と、この外チューブ61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62と、外チューブ61内においてホルダー62に片持ち支持される一対の板ばね63、63と、各板ばね63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64（アクチュエータ）と、を備えている。

【0073】

アクチュエータチューブ64は、図23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、内部に長手方向に延出する膨張空間65（図26参照。）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64は、非伸縮性繊維24によってチューブ体23の長手方向の伸長が規制されるため、内部の膨張空間65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64は、その一方の面が板ばね63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63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63は、アクチュエータチューブ64から曲げ方向の力を受け、図27（B）に示すように湾曲変形する。

なお、このチューブ体23の場合も、非伸縮性繊維24は、埋設に限らず、チューブ体23の表面に接着固定するようにしても良い。

【0074】

また、各アクチュエータチューブ64の膨張空間65は、接続チューブ66と配管チューブ67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64は、外チューブ61の内周面と板ばね63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61に伝達し得るようになっている。また、外チューブ内61の板ばね63、63間の軸心側の空間部には湾曲部15を含む挿入部10の先端側領域が配置されるようになっている。

【0075】

ホルダー62は、図24、図26に示すように、前部側の外周面に板ばね63を嵌合保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。

【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。

10

【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。

【0078】

20

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も、湾曲操作を安定的に行うことができる。

【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。

30

【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 11 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、高圧ガスの給排される膨張空間 84 とされている。

40

【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 に高圧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】

50

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 に高圧ガスが供給され、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 内に高圧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、高圧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 に高圧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。

【0088】

ここで説明した第 13 の実施形態は、ガイドチューブ 260 のうちの外チューブ 91 の内側部分にアクチュエータチューブ 90 を一体に形成したものであるが、図 32、図 33 に示す第 14 の実施形態のように、ガイドチューブ 360 は、別体に形成したアクチュエータチューブ 390 を外チューブ 391 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 33 中 79 は、アクチュエータチューブ 390 と外チューブ 391 の接着部を示す。この場合も、アクチュエータチューブ 390 の膨張空間 92 内に高圧ガスを供給すると、アクチュエータチューブ 90 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 360 が湾曲操作される。

したがって、この第 14 の実施形態においては、第 13 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 391 とアクチュエータチューブ 390 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。

【0089】

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。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0090】

【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。

10

【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10】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11】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12】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13】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。

20

【図14】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15】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16】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17】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18】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19】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。

30

【図20】この発明の第10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21】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22】この発明の第11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23】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24】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25】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26】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27】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。

40

【図28】この発明の第12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29】同実施形態のガイドチューブを示す縦断面図。

【図30】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31】この発明の第13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32】この発明の第14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33】同実施形態を示す図32のE-E断面に対応する断面図。

【符号の説明】

【0091】

1 … 内視鏡装置

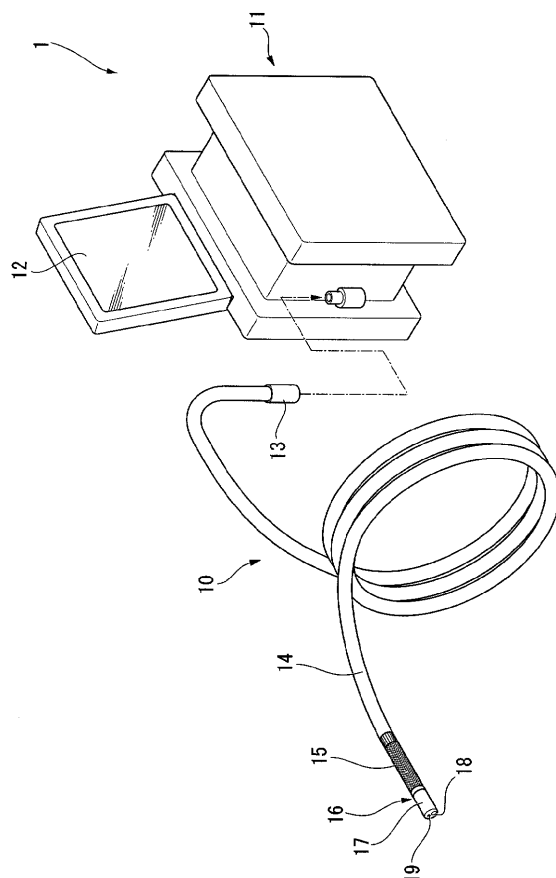
10 … 挿入部

50

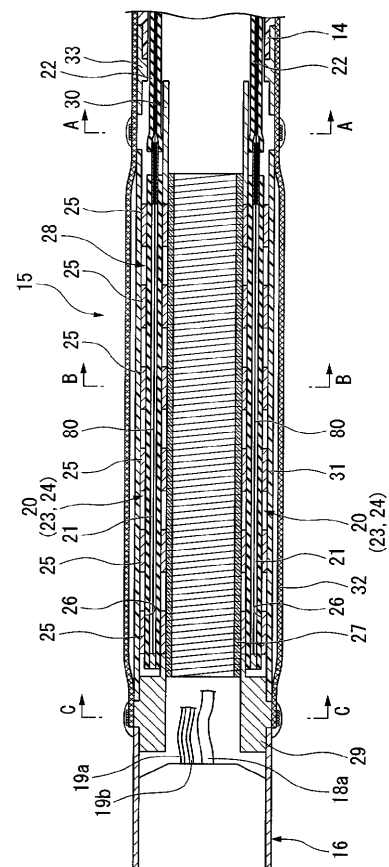
- 15…湾曲部
 20, 120, 220, 420, 520, 620, 720…アクチュエータチューブ (アクチュエータ)
 21, 221, 421, 521, 621, 721…膨張空間
 23, 223…チューブ体
 24…非伸長性繊維
 25…拘束リング (拘束部材)
 38…規制リング (規制部材)
 420A, 520A, 620A…板状構造体
 50…シート
 60, 160, 260, 360…ガイドチューブ
 64, 81, 90, 390…アクチュエータチューブ (アクチュエータ)
 65, 84, 92…膨張空間

10

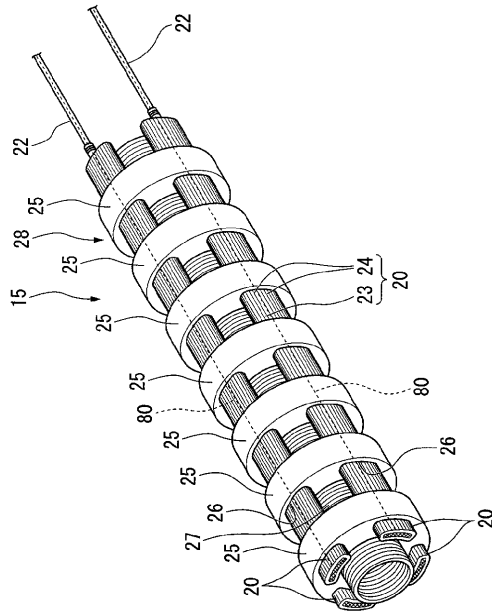
【図 1】



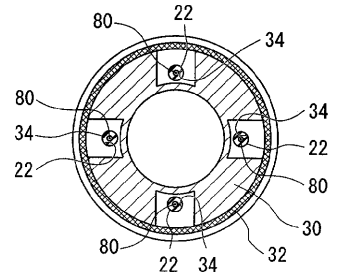
【図 2】



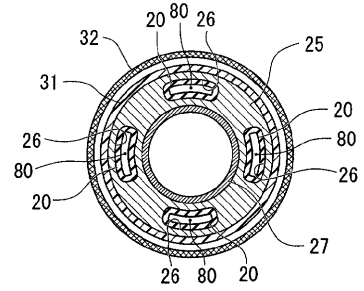
【図 3】



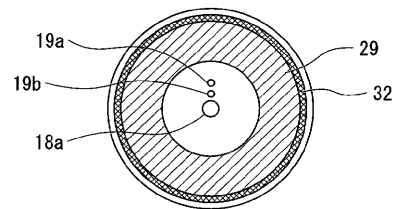
【図 4】



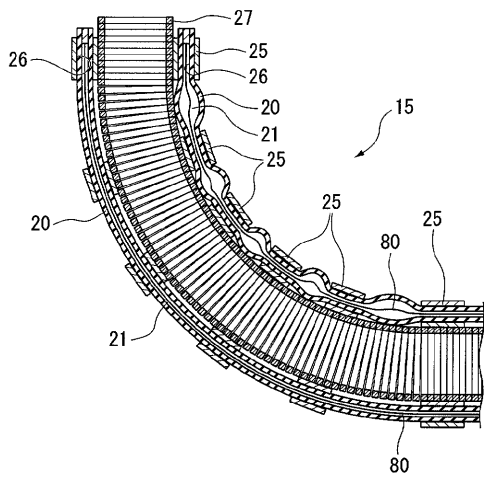
【図 5】



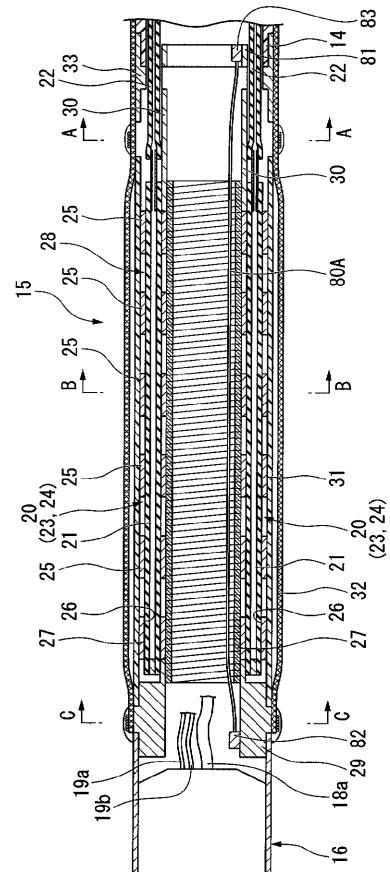
【図 6】



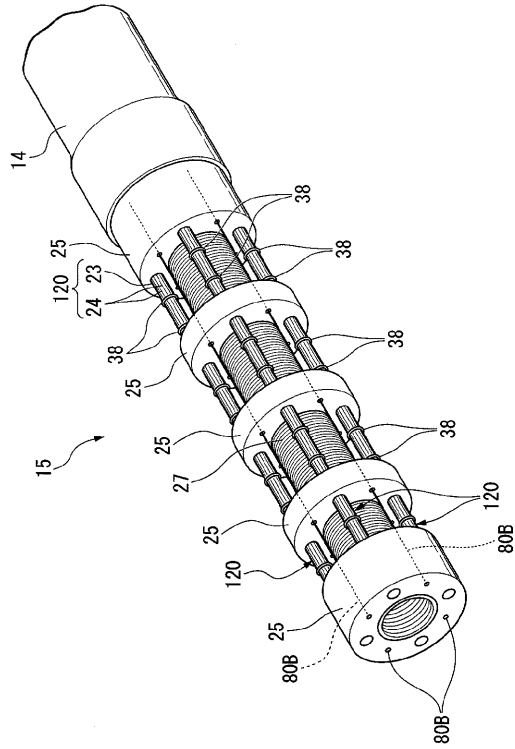
【図 7】



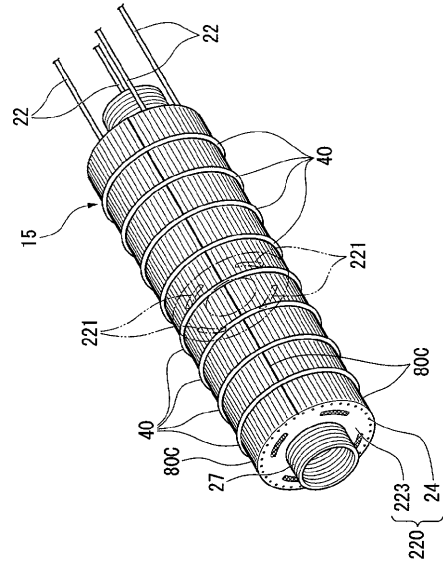
【図 8】



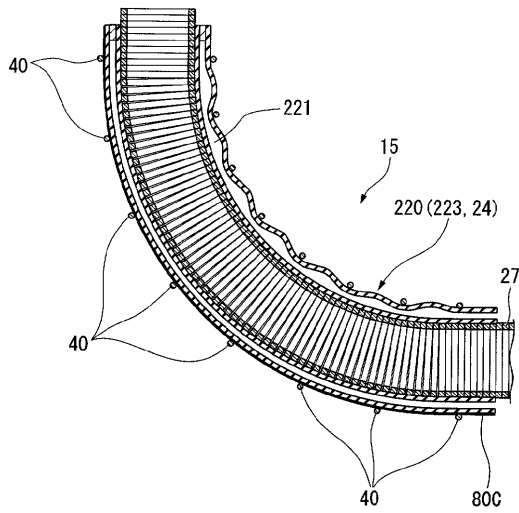
【図 9】



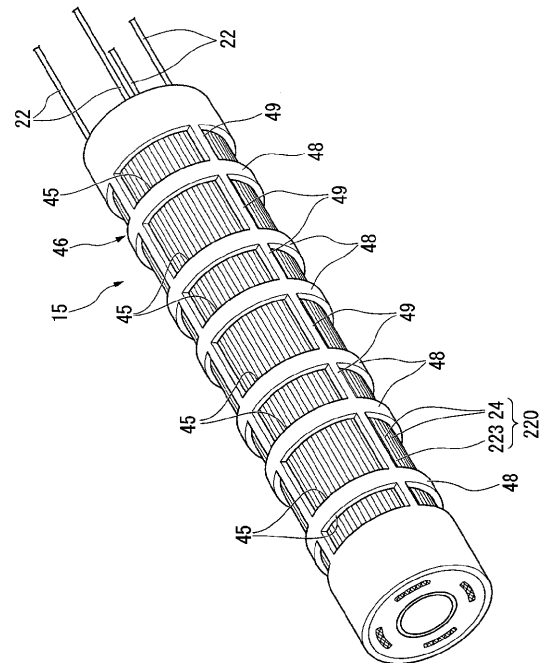
【図 10】



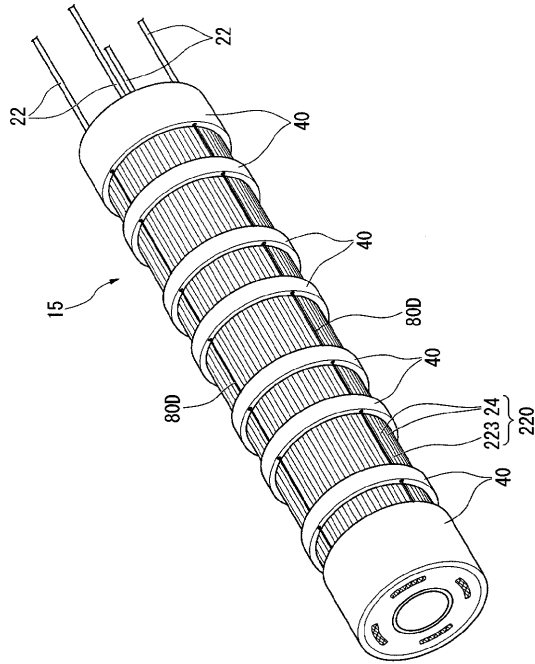
【図 11】



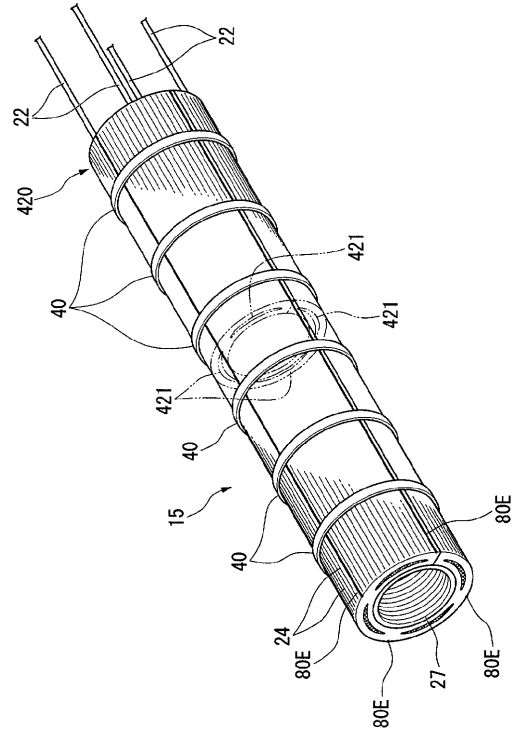
【図 12】



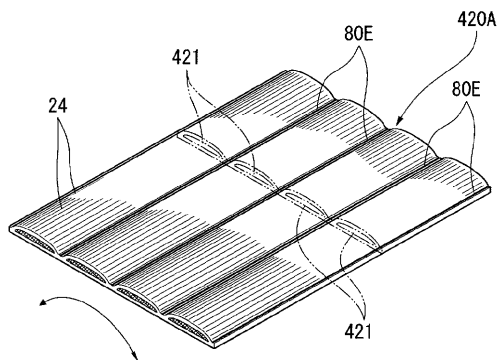
【図 13】



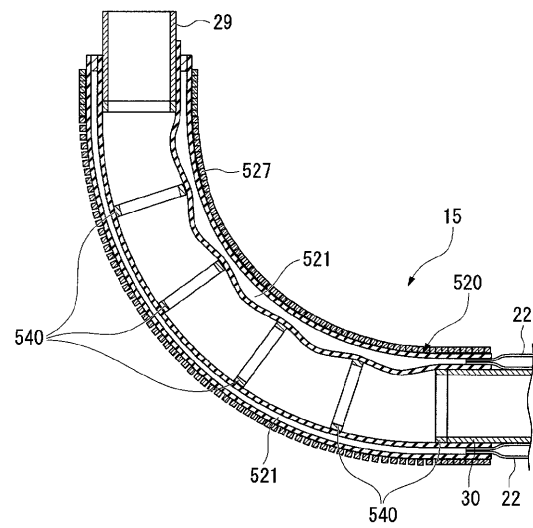
【図 14】



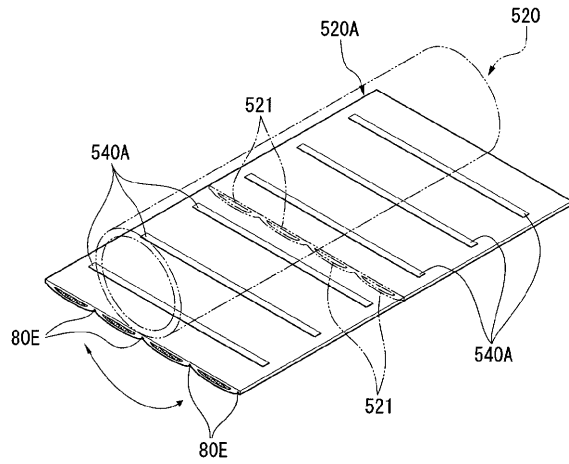
【図 15】



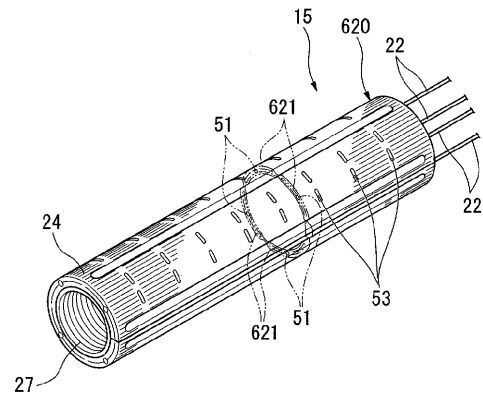
【図 16】



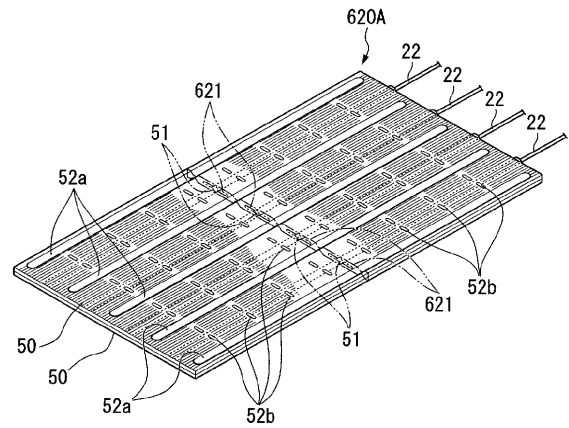
【図 17】



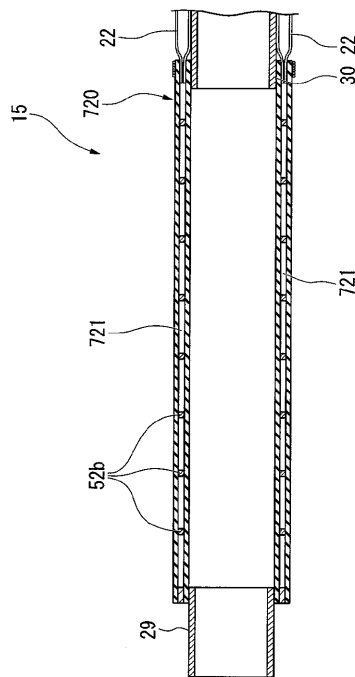
【図 18】



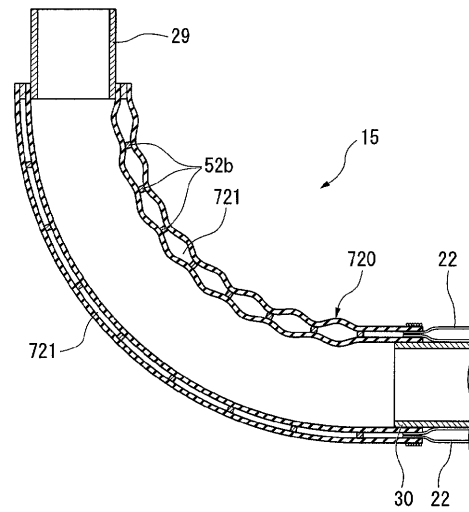
【図 19】



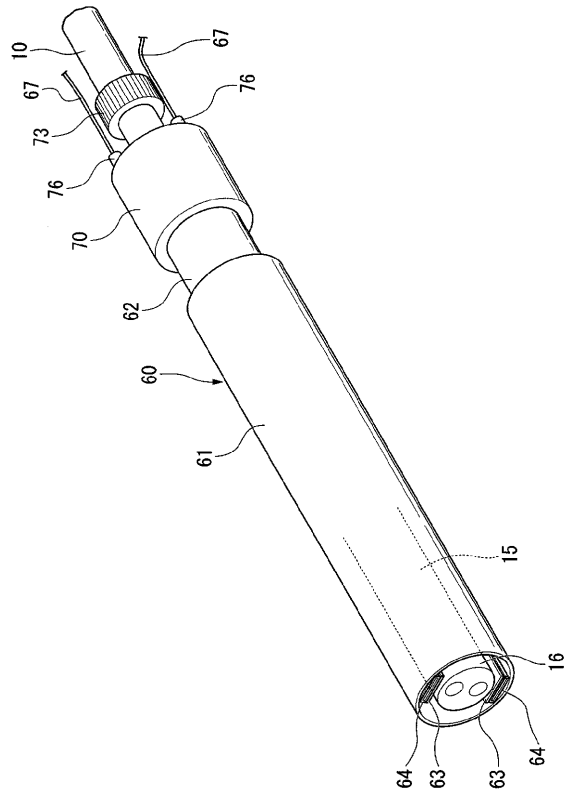
【図 20】



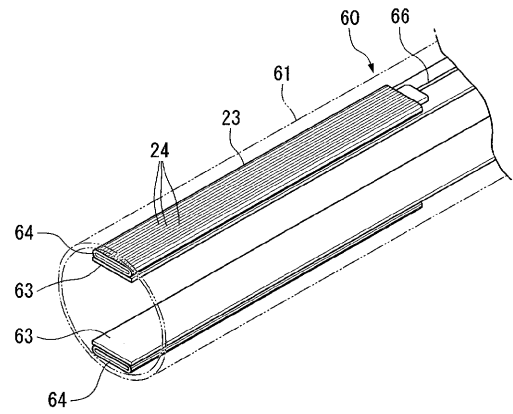
【図 21】



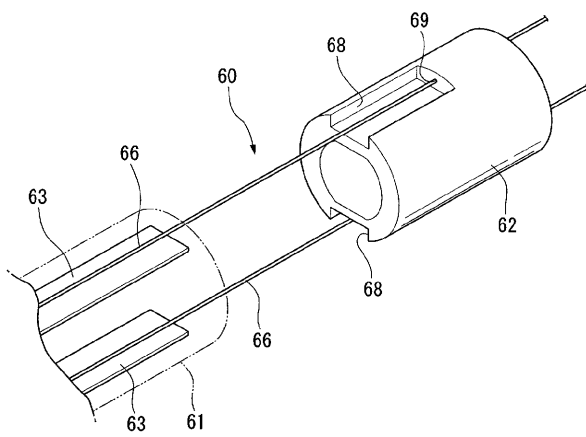
【図 2 2】



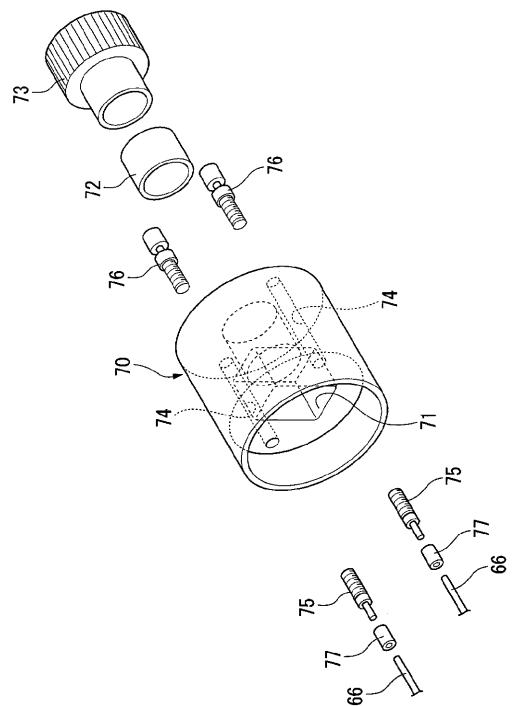
【図 2 3】



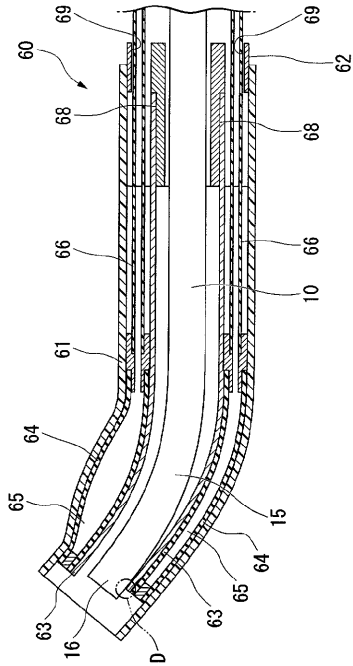
【図 2 4】



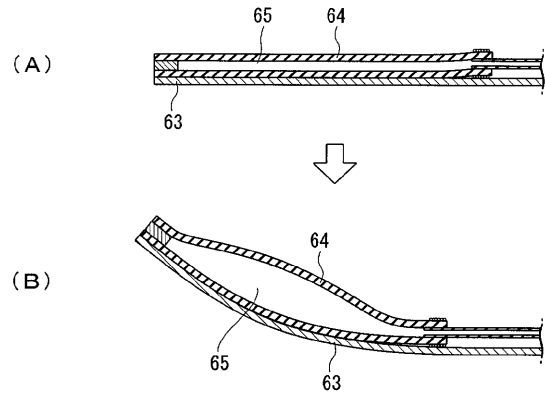
【図 2 5】



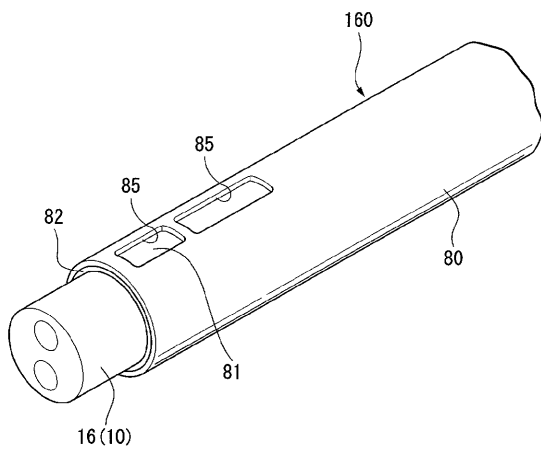
【図 26】



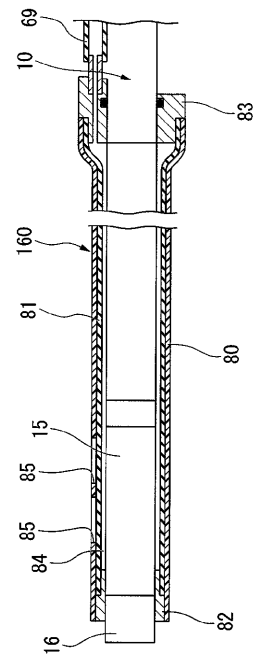
【図 27】



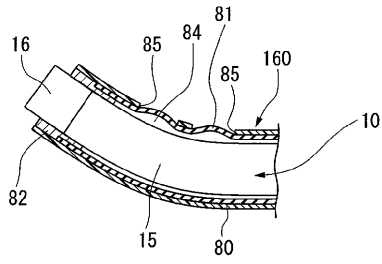
【図 28】



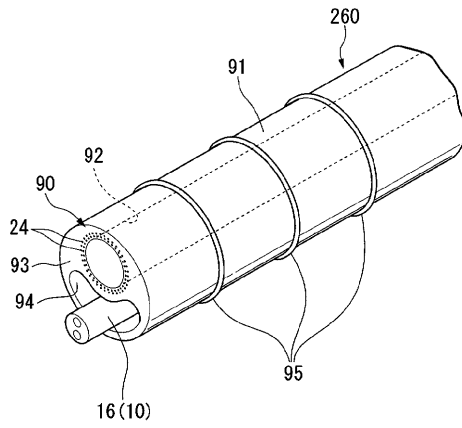
【図 29】



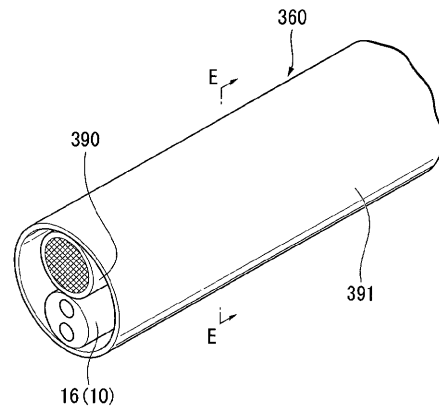
【図 3 0】



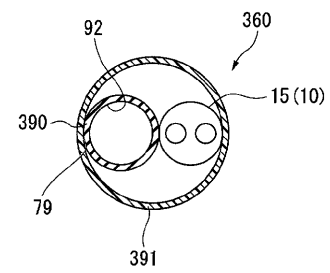
【図 3 1】



【図 3 2】



【図 3 3】



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 4 3 番 2 号 オリnpas株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA21 DA03 DA14 DA17 DA21 DA41

4C061 FF32 HH42 JJ06

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2009018044A	公开(公告)日	2009-01-29
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		
[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	JP5165946B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜装置，其能够有效地获得大的弯曲操作力并且在不增大致动器的情况下提高弯曲操作性。ŽSOLUTION：设置在插入部分的远端侧区域中的弯曲部分15设置有致动器管20。致动器管20具有设置有管体23的结构，管体23在接收高压气体供应时膨胀嵌入管体23中的非柔性纤维24用于调节管体23纵向的延伸。当高压气体供给管体23时，管体23膨胀到外周侧此时，管体23的延伸部分由非柔性纤维24调节，并且缩短了纵向上的整个长度。弯曲部分15通过管体23的纵向缩短而弯曲

