

(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2009-297275

(P2009-297275A)

(43) 公開日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(51) Int.Cl.	F I	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)	A 6 1 B 1/00 3 1 0 A	4 C 0 6 1
	G 0 2 B 23/24 A	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2008-155331 (P2008-155331)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成20年6月13日 (2008.6.13)		オリンパス株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(74) 代理人	100106909
			弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(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

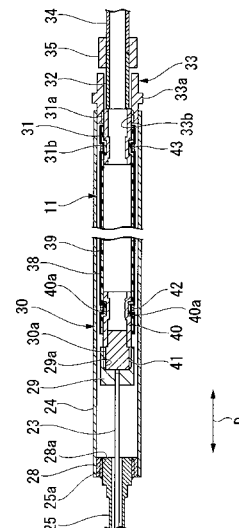
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】挿入部の必要な湾曲量を確保しつつ、アクチュエータの損傷を防止することが可能な内視鏡装置を提供する。

【解決手段】湾曲可能な湾曲部を先端側に具備する略管状の挿入部と、挿入部内に軸線方向Dに進退可能に配設され、基端側を牽引することで湾曲部を湾曲操作させる湾曲ワイヤ23、挿入部内に軸線方向に沿うように固定され、挿入部とともに湾曲可能な可撓性を有する略管状の第1のシース24と、第1のシースの内部に配置され、先端側が湾曲ワイヤに接続されるとともに基端側で第1のシースに対して軸線方向に固定可能に設けられ、内部に流体を流入させることで第1のシースの内面との間に隙間を有する状態から接触する状態まで膨張可能なチューブ体38、及び、チューブ体の軸線方向の伸長を規制する規制部材39を有するアクチュエータ11と、を備える。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

湾曲可能な湾曲部を先端側に具備する略管状の挿入部と、

該挿入部内に軸線方向に進退可能に配設され、基端側を牽引することで前記湾曲部を湾曲操作させる湾曲ワイヤと、

前記挿入部内に前記軸線方向に沿うように固定され、前記挿入部とともに湾曲可能な可撓性を有する略管状の第 1 のシースと、

該第 1 のシースの内部に配置され、先端側が前記湾曲ワイヤに接続されるとともに基端側で前記第 1 のシースに対して前記軸線方向に固定可能に設けられ、内部に流体を流入させることで前記第 1 のシースの内面との間に隙間を有する状態から接触する状態まで膨張可能なチューブ体、及び、該チューブ体の前記軸線方向の伸長を規制する規制部材を有するアクチュエータと、を備えることを特徴とする内視鏡装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の内視鏡装置において、

前記規制部材は、非伸縮性の素線が網目状に形成され、膨張した前記チューブ体が前記素線同士の隙間から突出可能に前記チューブ体の外周面に設けられたものであることを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の内視鏡装置において、

前記アクチュエータは、前記流体の流入により前記チューブ体が膨張するのに応じて基端側から先端側にかけて順に前記第 1 のシースの内面に接触していくことを特徴とする内視鏡装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 2 のいずれかに記載の内視鏡装置において、

前記第 1 のシース内には、前記アクチュエータが前記軸線方向に複数連結され、前記流体の流入により、基端側の前記チューブ体から先端側の前記チューブ体にかけて順に前記第 1 のシースの内面に接触していくことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の内視鏡装置において、

前記挿入部は、前記湾曲部の基端側に接続されて内部に前記第 1 のシースが配置されるとともに外周面の先端側に被覆チューブを備えた可撓管部を有し、前記被覆チューブは前記湾曲部に着脱可能に接続されていることを特徴とする内視鏡装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の内視鏡装置において、

前記湾曲部の基端部に固定されるとともに前記第 1 のシースの先端部に着脱可能に接続され前記湾曲ワイヤが挿通された第 2 のシースを備えていることを特徴とする内視鏡装置。

。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、流体を流入させて湾曲部を湾曲操作させる内視鏡装置に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

現在、被検体内に挿入部を挿入して内部を観察する多種多様の内視鏡装置が提供されているが、流体を流入させることで膨張するアクチュエータを利用して湾曲ワイヤを牽引し、湾曲部を湾曲操作する内視鏡装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

このアクチュエータは、例えばゴムチューブ等からなる管状の弾性体（チューブ体）の外周面を編組補強構造体（規制部材）で覆うとともに、その管状の弾性体における先端側及び基端側部分をそれぞれ封鎖部材で密封して構成され、基端側の封鎖部材には弾性体の内部に流体を給排するための孔部が形成されている。そして、この孔部から弾性体内に空

50

気を流入させることで、編組補強構造体で覆われた弾性体が挿入方向に収縮する。

【0003】

さらに、このアクチュエータを覆うとともにアクチュエータの基端部に取付けられた箱状の枠部材（第1のシース）により、アクチュエータは湾曲ワイヤ等に当たることなく滑らかに動作するように案内される。湾曲部の基端部と枠部材の先端部の間には、これらに接続され湾曲ワイヤを内挿するコイルシースが配置されている。そして、弾性体内に空気を流入させアクチュエータが挿入方向に収縮して湾曲ワイヤが牽引されても、コイルシースと枠部材とが一体となって湾曲部の基端部からアクチュエータの基端部まで距離が短くならないように支持するので、湾曲部は湾曲ワイヤで牽引された側に湾曲する。

また、上記の枠部材に対応するものが半硬質部材で形成されているものが知られている（例えば、特許文献2参照）。

【特許文献1】特開平4-218135号公報、図19

【特許文献2】特開平6-319689号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、挿入部の挿入性を確保するためには挿入部の内部に配置される枠部材を軟質の材料で形成する必要がある。しかし、軟質の材料で形成すると湾曲ワイヤを牽引する時に挿入部に軸線方向の荷重が作用し、保持部材が座屈してその中に配設されているアクチュエータが損傷するという恐れもあった。

【0005】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであって、アクチュエータの損傷を防止しつつ挿入部の必要な湾曲量を確保することが可能な内視鏡装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、この発明は以下の手段を提案している。

本発明の内視鏡装置は、湾曲可能な湾曲部を先端側に具備する略管状の挿入部と、該挿入部内に軸線方向に進退可能に配設され、基端側を牽引することで前記湾曲部を湾曲操作させる湾曲ワイヤと、前記挿入部内に前記軸線方向に沿うように固定され、前記挿入部とともに湾曲可能な可撓性を有する略管状の第1のシースと、該第1のシースの内部に配置され、先端側が前記湾曲ワイヤに接続されるとともに基端側で前記第1のシースに対して前記軸線方向に固定可能に設けられ、内部に流体を流入させることで前記第1のシースの内面との間に隙間を有する状態から接触する状態まで膨張可能なチューブ体、及び、該チューブ体の前記軸線方向の伸長を規制する規制部材を有するアクチュエータと、を備えることを特徴としている。

【0007】

この発明によれば、挿入部を被検体内に挿入した後、挿入部の先端側を湾曲させる場合には、アクチュエータのチューブ体の内部に流体を流入させる。チューブ体は、規制部材により軸線方向の伸長を規制されているので、流体により径方向に膨張する一方、挿入部の軸線方向には収縮する。そして、チューブ体の基端側は第1のシースを介して挿入部に対して軸線方向に固定されるので、チューブ体を軸線方向に収縮させることで先端側に接続された湾曲ワイヤが牽引され湾曲部が湾曲することとなる。

そして、径方向に膨張するチューブ体は、湾曲部が一定の湾曲量に達した時に、第1のシースの内面との間に隙間を有する状態から第1のシースの内面に接触する状態になる。

ここで、チューブ体が湾曲ワイヤを牽引する時には、湾曲ワイヤの反力により第1のシースには湾曲量に応じて軸線方向に圧縮応力が作用する。しかし、湾曲部が一定の湾曲量に達して第1のシースに作用する圧縮応力が一定の大きさに達した時に第1のシースをチューブ体が内面から支持することとなる。このため、湾曲部を大きく湾曲させても第1のシースの剛性を高めることができ、第1のシースが座屈して内部に配置したアクチュエー

10

20

30

40

50

タが損傷してしまうのを防止することができる。

【 0 0 0 8 】

また、前記規制部材は、非伸縮性の素線が網目状に形成され、膨張した前記チューブ体が前記素線同士の隙間から突出可能に前記チューブ体の外周面に設けられたものであることがより好ましい。

この発明によれば、チューブ体の内部に流体を流入させ膨張させることで、チューブ体は、まず規制部材を構成する素線同士の隙間から突出して第 1 のシースの内面に部分的に接触し第 1 のシースを拘束することができる。そして、さらにチューブ体の内部に流体を流入させると、チューブ体は全体で第 1 のシースの内面に接触し第 1 のシースを内面からより確実に拘束することができる。

10

すなわち、チューブ体の膨張に応じて湾曲部の湾曲量を大きくさせながら、第 1 のシースの剛性を段階的に高めて座屈を防止することができる。

【 0 0 0 9 】

また、前記アクチュエータは、前記流体の流入により前記チューブ体が膨張するのに応じて基端側から先端側にかけて順に前記第 1 のシースの内面に接触していくことがより好ましい。

この発明によれば、チューブ体の内部に流体を流入させていくと、チューブ体は、まず基端側を第 1 のシースの内面に接触させて第 1 のシースを拘束することとなる。さらに、チューブ体の内部に流体を流入させると、チューブ体の先端側を軸線方向に収縮させて湾曲ワイヤを牽引させながら、基端側から先端側へ順に第 1 のシースの内面に接触させることができる。

20

従って、チューブ体の膨張に応じて湾曲部の湾曲量をより効果的に大きくさせつつ、第 1 のシースの剛性を段階的に高めて座屈を防止することができる。

【 0 0 1 0 】

また、前記第 1 のシース内には、前記アクチュエータが前記軸線方向に複数連結され、前記流体の流入により、基端側の前記チューブ体から先端側の前記チューブ体にかけて順に前記第 1 のシースの内面に接触していくことがより好ましい。

この発明によれば、軸線方向に連結された複数のアクチュエータのチューブ体の内部に流体を流入させていくと、まず最も基端側に配置されたアクチュエータのチューブ体は第 1 のシースの内面に接触して第 1 のシースを拘束することとなる。さらに、連結された複数のチューブ体の内部に流体を流入させると、各チューブ体の先端側を軸線方向に収縮させて湾曲ワイヤを牽引させながら、基端側のアクチュエータから先端側のアクチュエータへ順に第 1 のシースの内面に接触させることができる。

30

従って、チューブ体の膨張に応じて湾曲部の湾曲量をより効果的に大きくさせつつ、第 1 のシースの剛性を段階的に高めて座屈を防止することができる。

【 0 0 1 1 】

また、前記挿入部は、前記湾曲部の基端側に接続されて内部に前記第 1 のシースが配置されるとともに外周面の先端側に被覆チューブを備えた可撓管部を有し、前記被覆チューブは前記湾曲部に着脱可能に接続されていることがより好ましい。

この発明によれば、可撓管部の被覆チューブを湾曲部から取外して挿入部を先端側に移動させることで、可撓管部から第 1 のシース及びアクチュエータを露出させることができる。このため、第 1 のシースやアクチュエータ等の修理や交換を容易に行うことができる。

40

【 0 0 1 2 】

また、前記湾曲部の基端部に固定されるとともに前記第 1 のシースの先端部に着脱可能に接続され前記湾曲ワイヤが挿通された第 2 のシースを備えていることがより好ましい。

この発明によれば、第 1 のシースは第 2 のシースにより挿入部の湾曲部に固定されている。従って、湾曲部の基端部に固定された第 2 のシースから第 1 のシースを取外すことができ、第 1 のシースの修理や交換を容易に行うことが可能となる。

50

【発明の効果】

【0013】

本発明の内視鏡装置によれば、アクチュエータの損傷を防止しつつ挿入部の必要な湾曲量を確保することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

(第1実施形態)

以下、本発明の第1実施形態の内視鏡装置を図1から図10を参照して詳細に説明する。

本実施形態の内視鏡装置1は、図1に示すように、湾曲可能な湾曲部2を先端側に具備する略管状の挿入部3と、該挿入部3の基端側が接続される装置本体4と、挿入部3で観察された画像を表示するLCD(Liquid Crystal Display)等の表示部5と、挿入部3を湾曲させる等の操作を行う操作部6と、挿入部3に圧縮された空気(流体)を供給するコンプレッサ7と、を備えている。

この挿入部3は、前方を観察する先端部10、湾曲可能な湾曲部2、可撓性を有する可撓管部13を有し、先端側からこの順で連結されている。

【0015】

先端部10には、被検体に照明光を照射する照明手段8や、被検体を観察する図示しないCCD等の撮像素子を有する観察手段9が取付けられている。一方、可撓管部13の内部には、湾曲部2を湾曲させる駆動力を生じるアクチュエータ11が配置され、可撓管部13の外周面の先端側には被覆チューブ12が備えられている。

装置本体4は、箱状の箱体15と、該箱体15の内部に取り付けられた制御部16とを備えている。箱体15の側面には貫通孔15aが形成されている。可撓管部13の基端部は貫通孔15aまで延び、可撓管部13の被覆チューブ12の基端部は貫通孔15aにおいてチューブ止め具17で箱体15に固定されている。

アクチュエータ11にコンプレッサ7から供給される空気を導くエアーチューブ34、及び先端部10と制御部16と間で信号を伝達させる信号線18は束になって可撓管部13を挿通し、貫通孔15aを通して箱体15の内部で一定の長さだけ巻回されている。そして、エアーチューブ34の基端側は図示しない電磁弁に、信号線18の基端側は制御部16にそれぞれ接続されている。

【0016】

図2及び図3に示すように、湾曲部2では、先端側に配置された湾曲コマ20aと、基端側に配置された湾曲コマ20bと、湾曲コマ20aと湾曲コマ20bとに挟まれた複数の湾曲コマ20cとが軸線方向Dに各一对の枢支軸部材21によりそれぞれ連結されている。なお、これらの湾曲コマ20a、20b、20cを区別しないで説明する場合には、便宜的に湾曲コマ20と符号を付ける。そして、隣り合う湾曲コマ20が枢支軸部材21を中心に回転することで、湾曲部2は湾曲可能となっている。

先端側の湾曲コマ20aは先端部10の基端側に取り付けられている。また、被覆チューブ12の先端は全周にわたり内側に段付けされ、この段部の外周面に口金22が接着により固定されている。

基端側の湾曲コマ20bの基端部は全周にわたり外側に段付けされ、その段部の内周面にはめねじ部20dが形成されている。そして、この湾曲コマ20bのめねじ部20dと口金22の外周面に形成されたおねじ部22aとは螺合し、着脱自在となっている。

このめねじ部20dからおねじ部22aを外して基端側の湾曲コマ20bから可撓管部13の被覆チューブ12を取外すことで、挿入部3を先端側に移動させ可撓管部13内部のアクチュエータ11等を露出させることが可能となっている。

【0017】

また、図2から図5に示すように、挿入部3内には、軸線方向Dに進退可能に配設され、基端側を牽引することで湾曲部2を湾曲操作させる湾曲ワイヤ23と、挿入部3内に軸線方向Dに沿うように固定され、挿入部3とともに湾曲可能な可撓性を有する略管状の第

10

20

30

40

50

１のシース２４と、第１のシース２４の内部に配置され先端側が湾曲ワイヤ２３に接続されたアクチュエータ１１と、が設けられている。

この湾曲ワイヤ２３、第１のシース２４、及びアクチュエータ１１は、それぞれ対をなして挿入部３内に設けられている。

１対の湾曲ワイヤ２３は、軸線方向Ｄにそれぞれ延設されるとともに、湾曲部２が湾曲する方向である湾曲方向Ｅに対向するように配置されている。各湾曲ワイヤ２３の先端は、先端側の湾曲コマ２０ａにそれぞれ固定されている。そして、湾曲ワイヤ２３は、各湾曲コマ２０の内周面に挿入部３の軸線Ｃを挟んで湾曲方向Ｅに対向するように形成され内部に軸線方向Ｄに貫通する貫通孔を有するガイド部２０ｅに挿通されている。一方、湾曲ワイヤ２３の基端は、管状のワイヤシース（第２のシース）２５に挿通され軸線方向Ｄの基端側に可撓管部１３内まで伸び、アクチュエータ１１にそれぞれ接続されている。そして図３に示されるように、ワイヤシース２５は基端側の湾曲コマ２０ｂの内周面に軸線Ｃを挟んで湾曲方向Ｅに対向するようにそれぞれ固定されている。

本実施形態では、１対の第１のシース２４及びアクチュエータ１１は、可撓管部１３の外径が太くなるのを防止するために互いに軸線方向Ｄにずらして配置されている。

なお、各アクチュエータ１１の内部に空気を流入させず挿入部３を直線状にした時には、各アクチュエータ１１に接続される湾曲ワイヤ２３はそれぞれ弛んだ状態で挿通されているが、この湾曲ワイヤ２３の弛み量については後述する。

【００１８】

ワイヤシース２５は本実施形態では例えばステンレス材で形成され、基端部の外周面にはおねじ部２５ａが形成されている。第１のシース２４はポリ４フッ化エチレン等により形成され、その先端部の内周面に接着により固定された口金２８の内周面には、めねじ部２８ａが形成されている。このワイヤシース２５のおねじ部２５ａと口金２８のめねじ部２８ａとは螺合し、これにより第１のシース２４とワイヤシース２５とは着脱可能に接続されている。

湾曲ワイヤ２３の基端部には筒状の連結管２９がはんだ付けやかしめ加工等により取付けられ、この連結管２９の内周面にはめねじ部２９ａが形成されている。アクチュエータ１１の先端側には棒状の前口金３０が取付けられ、前口金３０の先端側の外周面にはおねじ部３０ａが形成され、連結管２９のめねじ部２９ａと螺合している。

【００１９】

図２から図５に示すように、アクチュエータ１１の基端側には筒状の後口金３１が取付けられその基端側の外周面にはおねじ部３１ａが形成されるとともに、後口金３１の基端側には管状のエアーチューブ接続部３２が接続されている。

第１のシース２４の軸線方向Ｄの動きを規制する筒状のアクチュエータ固定管３３には、外周面の軸線方向Ｄの中央部に全周にわたり径方向外側に突出する凸部３３ａが形成されるとともに、先端側の内周面にはめねじ部３３ｂが形成されている。このアクチュエータ固定管３３のめねじ部３３ｂは後口金３１のおねじ部３１ａに螺合するとともに、エアーチューブ接続部３２はアクチュエータ固定管３３内に挿入されている。この凸部３３ａは、第１のシース２４の基端部から軸線方向Ｄに沿って基端側に所定長さ離間させて配置されている。このようにアクチュエータ１１の基端側は、後口金３１及びアクチュエータ固定管３３とともに先端側に移動することにより、アクチュエータ固定管３３の凸部３３ａが第１のシース２４の基端部に係止されて第１のシース２４に対して軸線方向Ｄに固定されることが可能となっている。

【００２０】

アクチュエータ１１は、図５から図７に示すように、第１のシース２４の内面との間に隙間を有して配置され内部に空気を流入させることで膨張可能な筒状のチューブ体３８と、チューブ体３８の軸線方向Ｄの伸長を規制する規制部材３９と、アクチュエータ１１の先端側及び基端側にそれぞれ取付けられて空気が漏れるのを防止する前口金３０及び後口金３１と、を有する。

前口金３０は、外周面の軸線方向Ｄの中央部に周方向に沿って全周にわたり溝部４０ａ

10

20

30

40

50

が形成された前口金本体 40 と、先端側の外周面におねじ部 30 a が形成された棒状の前口金接続体 41 と、を有する。そして、前口金本体 40 と前口金接続体 41 とは口ウ付け等により接続されて、チューブ体 38 の先端側には前口金本体 40 が挿入されている。

そして、チューブ体 38 の基端側に取付けられる前述の後口金 31 には、外周面の軸線方向 D の中央部に周方向に沿って全周にわたり溝部 31 b が形成されている。

規制部材 39 は非伸縮性の素線 39 a を筒形に編んだ編状管で、筒状のチューブ体 38 の外周面に設けられている。この隣り合う素線 39 a 同士の間には一定の隙間が設けられていて、チューブ体 38 が膨張した場合に素線 39 a 同士の隙間からチューブ体 38 が突出できるように設定されている。

そして、図 6 に示すように、本実施形態において互いに交差する 2 つの素線 39 a が軸線方向 D に沿う直線を挟むように形成する素線角度 θ は、規制部材 39 の先端側から基端側まで全て一定になっている。

【0021】

前口金 30 は、溝部 40 a に対応する位置で規制部材 39 の外周面に巻回された接着縛り糸 42 によってチューブ体 38 の先端部に緊縛されている。そして、後口金 31 も、溝部 31 b に対応する位置で規制部材 39 の外周面に巻回された接着縛り糸 42 によってチューブ体 38 の基端部に緊縛されている。

このように筒状のチューブ体 38 の先端側と基端側をそれぞれ前口金 30 及び後口金 31 で密封することにより、コンプレッサ 7 により供給される空気をチューブ体 38 に流入させるとともに、流入した空気がチューブ体 38 から漏れることを防止することが可能となっている。

【0022】

次に、以上のように構成された内視鏡装置 1 を利用して、被検体内部を観察する場合について説明する。特に、湾曲部 2 を湾曲操作する動作を中心に説明する。

初めに、図 1 に示すように、観察光学系 9 で観察した画像を表示部 5 で確認しながら、挿入部 3 を被検体内に挿入していく。

第 1 のシース 24 は可撓性を有し、アクチュエータ 11 は膨張可能なチューブ体 38 と素線 39 a を網目状に形成した規制部材 39 とで構成されているので、挿入部 3 の湾曲性能を低下させることなく被検体内に挿入することができる。

【0023】

図 8 は、内視鏡装置 1 の挿入部 3 を湾曲させる工程を示す説明図である。図 8 (a) は、いずれのアクチュエータ 11 の内部にも空気を流入させていない時の状態、図 8 (b) は図 8 (a) の状態から先端側に配置されたアクチュエータ 11 のチューブ体 38 に空気を流入させた時の状態、図 8 (c) は図 8 (b) の状態からさらに先端側に配置されたチューブ体 38 に空気を流入させた時の状態を示す。

図 8 (a) において、2 つのアクチュエータ 11 に設けられたアクチュエータ固定管 33 の凸部 33 a と第 1 のシース 24 の基端部は、軸線方向 D に長さ ΔL だけ離間するようにそれぞれ配置されている。

図 8 (a) の状態において、先端側に配置されたアクチュエータ 11 は図 9 (a) に示すように、第 1 のシース 24 の内面との間に隙間を有する状態となっている。そして、この時の、チューブ体 38 及び規制部材 39 の第 1 のシース 24 に対する位置を拡大して示すと図 10 (a) に示すようになる。すなわち、チューブ体 38 内には空気が流入されていないので、チューブ体 38 は前口金 30 と後口金 31 とにより支持されて初期形状に保たれている。

【0024】

ここで、図 8 (c) に示すように、湾曲部 2 を湾曲方向 E のうちの一方である方向 E1 側に湾曲させる場合について説明する。

まず、制御部 16 によりコンプレッサ 7 を動作させて空気の圧力を高めておく。そして、操作部 6 を操作して図示しない電磁弁を開けることにより、エアーチューブ 34 及び後口金 31 を通って方向 E1 側に配置されたチューブ体 38 の内部に空気を流入させる。

この時、チューブ体 38 は前口金 30 及び後口金 31 により密封され流入した空気が漏れないので、チューブ体 38 内部の空気の圧力が高くなるにつれて、チューブ体 38 は自身の外周面に設けられた規制部材 39 とともに図 10 (b) に示すように第 1 のシース 24 側に広がっていく。この時、素線 39 a 同士は一定の角度をなして編まれているので、チューブ体 38 が加圧されるに従ってこの素線角度 θ が大きくなっていく。また、隣り合う素線 39 a 同士の間には一定の隙間が設けられているので、チューブ体 38 が膨張した場合には素線 39 a 同士の隙間から突出することとなる。

【0025】

そして、チューブ体 38 は規制部材 39 により軸線方向 D の伸長を規制されているので、空気を流入させることによりチューブ体 38 の径方向に膨張する一方、チューブ体 38 は軸線方向 D に収縮して軸線方向 D の素線 39 a 同士の隙間が狭くなっていく。

10

なお、素線 39 a 同士が隙間を設けて粗に編み込んだ構造とすることで、アクチュエータ 11 の収縮時の素線 39 a 同士の擦れ等による力量のロスが少なくなる。また一方で、素線 39 a 同士の隙間を粗にしていることで、チューブ体 38 が素線 39 a による網目から外側に突出して耐久性が低下する可能性がある。

このアクチュエータ 11 の外側に、チューブ体 38 が外側に突出しすぎないように内面の平坦な第 1 のシース 24 を設けてチューブ体 38 が外側に突出しすぎない構造とし、しかも第 1 のシース 24 の内面とチューブ体 38 とを摺動しやすくしている。

【0026】

図 8 (a) に示すように、アクチュエータ 11 は先端側が湾曲ワイヤ 23 を介して湾曲部 2 の湾曲コマ 20 等の各構成に接続されている。一方、アクチュエータ 11 の基端側にはアクチュエータ固定管 33 が取付けられているのみで、第 1 のシース 24 の基端部にアクチュエータ固定管 33 の凸部 33 a が当接するまでは軸線方向 D の拘束がない。

20

従って、図 8 (b) に示すように、アクチュエータ 11 の内部に空気を流入させた初期段階ではアクチュエータ 11 が軸線方向 D に収縮する時にはアクチュエータ 11 の基端側が軸線方向 D の先端側に長さ ΔL 移動してアクチュエータ固定管 33 の凸部 33 a が第 1 のシース 24 の基端部に係止される。

そして、さらにアクチュエータ 11 の内部に空気を流入させチューブ体 38 を径方向に膨張させると、アクチュエータ 11 の基端部が第 1 のシース 24 及びワイヤシース 25 を介して挿入部 3 に拘束されるので、先端に接続された湾曲ワイヤ 23 を牽引し湾曲部 2 を方向 E1 側に湾曲することとなる。

30

【0027】

ここで、湾曲部 2 が湾曲するのに伴って方向 E2 側に配置された湾曲ワイヤ 23 及びアクチュエータ 11 が軸線方向 D に牽引されるが、方向 E2 側に配置された第 1 のシース 24 の基端部とアクチュエータ固定管 33 の凸部 33 a とが軸線方向 D に長さ ΔL 離間している。このため、湾曲部 2 が方向 E1 側に湾曲するのに従って方向 E2 側に配置されたアクチュエータ 11 をアクチュエータ固定管 33 が第 1 のシース 24 の基端部に係止される長さ ΔL だけ湾曲ワイヤ 23 により先端側に移動させることが可能となり、方向 E2 側に配置されたアクチュエータ 11 が方向 E1 側の湾曲動作を阻害するのを防止することができる。

40

【0028】

そして、湾曲部 2 が一定の湾曲量に達すると、図 10 (c) に示すように、径方向に膨張するチューブ体 38 は第 1 のシース 24 の内面との間に隙間を有する状態から、規制部材 39 を構成する素線 39 a 同士の隙間から突出したチューブ体 38 が第 1 のシース 24 の内面に部分的に接触した状態になる。これにより、第 1 のシース 24 はチューブ体 38 により拘束され軸線方向 D に剛性が高められた状態となる。このため、湾曲部 2 の湾曲に応じて湾曲部 2 から軸線方向 D に反力を受けても座屈することなくアクチュエータ 11 を支持することができる。

そして、図 10 (d) に示すようにさらにチューブ体 38 の内部に流体を流入させると、さらに軸線方向 D に収縮して湾曲部 2 を湾曲させるとともに、チューブ体 38 の全体で

50

第 1 のシース 2 4 の内面に接触させ第 1 のシース 2 4 の剛性をさらに高めることができる。

【 0 0 2 9 】

なお、図 8 (c) に示すように、第 1 のシース 2 4 に作用する圧縮応力により第 1 のシース 2 4 は長さ Δd だけ短くなるとする。チューブ体 3 8 が収縮する長さを長さ ΔA とすると、湾曲ワイヤ 2 3 を実際に牽引できる長さ ΔS は、 $\Delta S = (\Delta A - \Delta L - \Delta d)$ の式で求められる値となる。

【 0 0 3 0 】

以上説明したように、本実施形態による内視鏡装置 1 によれば、挿入部 3 を被検体内に挿入した後、挿入部 3 の先端側を湾曲させる場合には、アクチュエータ 1 1 のチューブ体 3 8 の内部に空気を流入させる。チューブ体 3 8 は、規制部材 3 9 により軸線方向 D の伸長を規制されているので、空気により径方向に膨張する一方、挿入部 3 の軸線方向 D には収縮する。そして、チューブ体 3 8 の基端側は第 1 のシース 2 4 を介して挿入部 3 に対して軸線方向 D に固定されるので、チューブ体 3 8 を軸線方向 D に収縮させることで先端側に接続された湾曲ワイヤ 2 3 が牽引され湾曲部 2 が湾曲することとなる。

そして、径方向に膨張するチューブ体 3 8 は、湾曲部 2 が一定の湾曲量に達した時に、第 1 のシース 2 4 の内面との間に隙間を有する状態から第 1 のシース 2 4 の内面に接触する状態になる。

ここで、チューブ体 3 8 が湾曲ワイヤ 2 3 を牽引する時には、湾曲ワイヤ 2 3 の反力により第 1 のシース 2 4 には湾曲量に応じて軸線方向 D に圧縮応力が作用する。しかし、湾曲部 2 が一定の湾曲量に達して第 1 のシース 2 4 に作用する圧縮応力が一艇の大きさに達した時に第 1 のシース 2 4 をチューブ体 3 8 が内面から支持することとなる。このため、湾曲部 2 を大きく湾曲させても第 1 のシース 2 4 の剛性を高めることができ、第 1 のシース 2 4 が座屈して内部に配置したアクチュエータ 1 1 が損傷してしまうのを防止することができる。

【 0 0 3 1 】

また、チューブ体 3 8 の内部に空気を流入させ膨張させることで、チューブ体 3 8 は、まず規制部材 3 9 を構成する素線 3 9 a 同士の隙間から突出して第 1 のシース 2 4 の内面に部分的に接触し第 1 のシース 2 4 を拘束することができる。そして、さらにチューブ体 3 8 の内部に空気を流入させると、チューブ体 3 8 は全体で第 1 のシース 2 4 の内面に接触し第 1 のシース 2 4 を内面からより確実に拘束することができる。

すなわち、チューブ体 3 8 の膨張に応じて湾曲部 2 の湾曲量を大きくさせながら、第 1 のシース 2 4 の剛性を段階的に高めて座屈を防止することができる。

【 0 0 3 2 】

また、可撓管部 1 3 の被覆チューブ 1 2 を湾曲部 2 の基端側の湾曲コマ 2 0 b から取外すことで、挿入部 3 を先端側に移動させ可撓管部 1 3 内部の第 1 のシース 2 4 及びアクチュエータ 1 1 を露出させることができる。このため、第 1 のシース 2 4 やアクチュエータ 1 1 等の修理や交換を容易に行うことができる。

また、第 1 のシース 2 4 はワイヤシース 2 5 により挿入部 3 の湾曲部 2 に固定されている。従って、湾曲部 2 の基端部に固定されたワイヤシース 2 5 から第 1 のシース 2 4 を取外すことができ、第 1 のシース 2 4 の修理や交換を容易に行うことが可能となる。

【 0 0 3 3 】

なお、上記実施形態では、図 1 1 に示すように第 1 のシース 2 4 の内部において、ワイヤシース 2 5 と連結管 2 9 との間に湾曲ワイヤ 2 3 が挿通されるように筒状の内部支持管 4 6 を取付けてもよい。この時、内部支持管 4 6 の外周面が第 1 のシース 2 4 の内面に当接するように設定する。

このように構成することで、例え第 1 のシース 2 4 内で湾曲ワイヤ 2 3 が連結管 2 9 から先端側にワイヤシース 2 5 まで延びる範囲においても、内部支持管 4 6 で第 1 のシース 2 4 を内面から支持することができるので第 1 のシース 2 4 の剛性を高めて座屈を防止することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

また、上記実施形態では、対をなすアクチュエータ 1 1 により湾曲ワイヤ 2 3 が先端側に牽引されても、アクチュエータ 1 1 の基端部に固定されたアクチュエータ固定管 3 3 と第 1 のシース 2 4 の基端部との間を離間させることで対をなすアクチュエータ 1 1 の湾曲動作を阻害するのを防止した。

しかし、図 1 2 に示すように、筒状の固定部材 4 9 により後口金 3 1 を第 1 のシース 2 4 の基端部に固定するとともに、筒状で外周面の軸線方向 D の中央部に径方向外側に突出する凸部 5 0 a が形成されているアクチュエータ固定管 5 0 をワイヤシース 2 5 の先端部から軸線方向 D に沿って基端側に所定長さ ΔL だけ離間させて配置してもよい。

このように構成することでも、湾曲部 2 が方向 E 1 側に湾曲するのに従って方向 E 2 側に配置されたアクチュエータ 1 1 及び第 1 のシース 2 4 をアクチュエータ固定管 5 0 が第 1 のシース 2 4 の先端部に係止される長さ ΔL だけ湾曲ワイヤ 2 3 により先端側に移動させることが可能となり、方向 E 2 側に配置されたアクチュエータ 1 1 が方向 E 1 側の湾曲動作を阻害するのを防止することができる。

また、アクチュエータ 1 1 の前方における第 1 のシース 2 4 がアクチュエータ 1 1 と摺動するが、アクチュエータ 1 1 が第 1 のシース 2 4 内で膨張及び収縮する時に一方向のみに動作するので、動作が安定してアクチュエータ 1 1 に対する負荷を少なくすることができる。

【 0 0 3 5 】

また、上記実施形態では、図 1 3 に示すように、シリコンなどの柔軟性を有する樹脂等で形成された円筒状の保護チューブ 5 3 をアクチュエータ 1 1 の全体を覆うように配設し、保護チューブ 5 3 を前口金本体 4 0 の外周面全周に固定してもよい。

このように構成された内視鏡装置 1 は、図 1 4 (a) に示すように、チューブ体 3 8 の一部が破れる等して孔部 3 8 a が形成された場合であっても、チューブ体 3 8 内に空気を流入させるに従って、孔部 3 8 a が形成されていない場合と同様に、チューブ体 3 8 、規制部材 3 9 及び保護チューブ 5 3 は空気が孔部 3 8 a から第 1 のシース 2 4 側に漏れながらも第 1 のシース 2 4 の内面に向かって膨張していく。

ここで、図 1 4 (b) に示すように内部の空気の圧力によりチューブ体 3 8 が第 1 のシース 2 4 側に押付けられた時には、チューブ体 3 8 の孔部 3 8 a の周辺部と柔軟性を有する保護チューブ 5 3 の内面とが密着するので、チューブ体 3 8 は内部の空気を漏らさずに保持することが可能となる。

そして、チューブ体 3 8 内から空気が流出しチューブ体 3 8 が径方向に収縮する時に、孔部 3 8 a から漏れてチューブ体 3 8 と保護チューブ 5 3 との間に溜まった空気は保護チューブ 5 3 の基端側から排出されることとなる。

なお、保護チューブ 5 3 は後口金 3 1 の外周面全周に固定してもよいし、前口金本体 4 0 又は後口金 3 1 の外周面に部分的に固定してもよい。

【 0 0 3 6 】

また、上記実施形態では、図 1 5 及び図 1 6 に示すように、アクチュエータ固定管 3 3 の代わりに固定用アクチュエータ 5 6 を備えてもよい。この固定用アクチュエータ 5 6 は、アクチュエータ 1 1 の基端側に連結されており、内部に空気を流入させた時にアクチュエータ 1 1 より先に第 1 のシース 2 4 の内面に接触することが可能とされている。

アクチュエータ 1 1 の先端側には筒状の第 1 の前口金 5 7 が取付けられ、この第 1 の前口金 5 7 には湾曲ワイヤ 2 3 がはんだ付け等により固定されている。アクチュエータ 1 1 の基端側には筒状の第 1 の後口金 5 8 が取付けられ、第 1 の後口金 5 8 には軸線方向 D の基端側に延びる管状の連結管 5 9 がはんだ付け等により取付けられている。また、連結管 5 9 の中央部の外周面にはおねじ部 5 9 a が形成されている。

第 1 の前口金 5 7 及び第 1 の後口金 5 8 は、規制部材 3 9 の外周面に巻回された接着縛り糸 6 0 、 6 1 によってアクチュエータ 1 1 の先端部及び後端部でそれぞれ緊縛されている。

【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

固定用アクチュエータ 5 6 はアクチュエータ 1 1 と同様に、第 1 のシース 2 4 の内面との間に隙間を有して配置され内部に空気を流入させることで膨張可能な筒状のチューブ体 6 4 と、チューブ体 6 4 の軸線方向 D の伸長を規制する規制部材 6 5 と、を有する。

チューブ体 6 4 はチューブ体 3 8 と軸線方向 D の長さのみが異なるものが用いられ、外径やチューブの厚さ等はそれぞれ等しく設定されている。また、規制部材 6 5 も規制部材 3 9 と軸線方向 D の長さのみが異なるものが用いられ、素線 3 9 a の材質や素線 3 9 a 同士のなす素線角度 θ 等はそれぞれ等しく設定されている。

固定用アクチュエータ 5 6 の先端側には筒状の第 2 の前口金 6 6 が取付けられている。この第 2 の前口金 6 6 の先端部の内周面にはめねじ部 6 6 a が形成され、めねじ部 6 6 a の基端側の内周面には全周にわたり溝部 6 6 b がそれぞれ形成されている。固定用アクチュエータ 5 6 の基端側には筒状の第 2 の後口金 6 7 が取付けられ、第 2 の後口金 6 7 の基端側にはコンプレッサ 7 により供給される空気をチューブ体 6 4 に導くエアーチューブ 3 4 が取付けられている。

そして、第 2 の前口金 6 6 及び第 2 の後口金 6 7 は、規制部材 6 5 の外周面に巻回された接着縛り糸 6 8、6 9 によって固定用アクチュエータ 5 6 の先端部及び後端部にそれぞれ緊縛されている。

なお、本変形例では、チューブ体 3 8 の外周面に固定された規制部材 3 9 の素線 3 9 a の位置がずれないように、規制部材 3 9 を外側から覆うようにシリコン樹脂層 7 0 が形成されている。同様に、規制部材 6 5 を外側から覆うようにシリコン樹脂層 7 1 が形成されている。

【0038】

このように構成されたアクチュエータ 1 1 と固定用アクチュエータ 5 6 とは、第 2 の前口金 6 6 の溝部 6 6 b にリング 7 4 を取付けた後で連結管 5 9 のおねじ部 5 9 a と第 2 の前口金 6 6 のめねじ部 6 6 a とを螺合させることにより、連結管 5 9 の基端側の外周面をリング 7 4 で密封させた状態で結合されている。こうして、チューブ体 3 8 とチューブ体 6 4 とが連結され、コンプレッサ 7 により供給される空気をチューブ体 3 8 及びチューブ体 6 4 に漏れを防止しながら流入させることが可能となっている。

【0039】

図 1 5 に示すように、第 1 のシース 2 4 の基端部には、筒状で中央部に全周にわたり径方向外側に突出する凸部 7 5 a が形成された口金 7 5 が、凸部 7 5 a を第 1 のシース 2 4 の基端部に当接させて接着により固定されている。そして、第 1 のシース 2 4 の内径よりも口金 7 5 の内径の方が小さくなるように設定されている。

また、本変形例では、口金 7 5 と同軸に配置された位置調整ばね 7 6 の先端部が口金 7 5 の凸部 7 5 a に当接するように固定されている。そして位置調整ばね 7 6 を自由長にした状態において、位置調整ばね 7 6 の基端部は筒状の固定部材 7 7 により第 2 の後口金 6 7 に固定されている。

【0040】

このように構成された内視鏡装置において、図示しない電磁弁を開けてエアーチューブ 3 4 を通ってチューブ体 3 8 及びチューブ体 6 4 に空気を流入させると、初期位置に配置されていたアクチュエータ 1 1 のチューブ体 3 8 及び固定用アクチュエータ 5 6 のチューブ体 6 4 は同様に径方向に膨張するとともに軸線方向 D に収縮していく。そして、まず固定用アクチュエータ 5 6 が口金 7 5 の内周面に当接して口金 7 5 を拘束する。続いてアクチュエータ 1 1 は軸線方向 D に収縮する一方で径方向に膨張するが、アクチュエータ 1 1 は基端側が固定用アクチュエータ 5 6 により固定されているので、先端側に接続されている湾曲ワイヤ 2 3 を牽引し湾曲部 2 が湾曲することとなる。

チューブ体 3 8 が湾曲ワイヤ 2 3 を牽引する時には、湾曲ワイヤ 2 3 の反力により第 1 のシース 2 4 には湾曲量に応じて軸線方向 D に圧縮応力が作用する。しかし、湾曲部 2 が一定の湾曲量に達して第 1 のシース 2 4 に作用する圧縮応力が一定の大きさに達した時に第 1 のシース 2 4 をチューブ体 3 8 が内面から支持することとなる。このため、湾曲部 2 を大きく湾曲させても第 1 のシース 2 4 の剛性を高めることができ、第 1 のシース 2 4 が

10

20

30

40

50

座屈して内部に配置したアクチュエータ 11 が損傷してしまうのを防止することができる。

【0041】

また、このアクチュエータ 11 及び固定用アクチュエータ 56 と対になるアクチュエータに空気が流入すると湾曲ワイヤ 23 が先端側に移動し、両アクチュエータ 11、56 が先端側に移動して位置調整ばね 76 が縮む。本変形例ではアクチュエータ固定管 33 が設けられていないので、位置調整ばね 76 が縮んで密着するまで両アクチュエータ 11、56 を先端側に移動させることができる。

また、この後で対になるアクチュエータから空気が流出した時に位置調整ばね 76 が自然長まで復元することで、両アクチュエータ 11、56 を初期位置に戻すことができる。

【0042】

(第 2 実施形態)

次に、本発明の第 2 実施形態について説明するが、前記第 1 実施形態及び変形例と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

図 17 に示すように、この内視鏡装置 80 の湾曲部 81 では、先端側に配置された湾曲コマ 82 a と、基端側に配置された湾曲コマ 82 b と、湾曲コマ 82 a と湾曲コマ 82 b とに挟まれた複数の湾曲コマ 82 c とが軸線方向 D に連結されている。なお、これらの湾曲コマ 82 a、82 b、82 c を区別しないで説明する場合には、便宜的に湾曲コマ 82 と符号を付ける。

図 17 から図 19 に示すように、湾曲コマ 82 の内周面には、内部に湾曲ワイヤ 23 が挿通される貫通孔が形成されたガイド部 82 d が 4 つ形成されている。このガイド部 82 d は、挿入部 3 の軸線 C を挟んで湾曲部 2 の第 1 の湾曲方向 F に対向するように 2 つ、また軸線 C を挟んで第 1 の湾曲方向 F に直交する第 2 の湾曲方向 G に対向するように 2 つ、それぞれ配置されている。

そして、基端側の湾曲コマ 82 b のガイド部 82 d の基端部には、ガイド部 82 d に形成された貫通孔よりも内径の大きな凹部 82 e が形成されている。

【0043】

隣り合う湾曲コマ 82 の間には、筒状の支持部材 83 が 2 つずつ配置されるが、先端側の湾曲コマ 82 a と基端側に隣り合う湾曲コマ 82 c との間には第 1 の湾曲方向 F に対向する側のガイド部 82 d にそれぞれ配置し、この湾曲コマ 82 c とさらに基端側に隣り合う湾曲コマ 82 c との間には第 2 の湾曲方向 G に対向する側のガイド部 82 d にそれぞれ配置するというように、軸線方向 D に 2 つの支持部材 83 が互い違いになるように配置されている。

4 つの湾曲ワイヤ 23 の先端は先端側の湾曲コマ 82 a に形成された貫通孔 82 f でロウ材 R 等によりそれぞれ固定されている。そして湾曲ワイヤ 23 は、各湾曲コマ 82 に形成されたガイド部 82 d 及び支持部材 83 に挿通され基端側に延びている。すなわち、各湾曲コマ 82 と支持部材 83 は湾曲ワイヤ 23 により連結されている。

【0044】

なお、湾曲ワイヤ 23 の先端構造として、湾曲ワイヤ 23 の先端に先端の太くなっているカシメ材を連結して、このカシメ材を例えば E リング等で先端側の湾曲コマ 82 a に固定したものでもよい。このように構成することで、湾曲コマ 82 a と湾曲ワイヤ 23 とをより簡単に着脱することができ、湾曲コマ 82、支持部材 83、湾曲ワイヤ 23 等が容易に交換可能となる。

また、湾曲ワイヤ 23 の先端に連結する上記のカシメ材を 2 つの部品で構成し、この 2 つの部品が有する互いに螺合するねじ部により、湾曲ワイヤ 23 の先端に連結される部分から E リング等で先端側の湾曲コマ 82 a に固定される部分までの軸線方向 D の距離を調整可能とする構造としても良い。この時、アクチュエータ固定管 33 の凸部 33 a と第 1 のシース 24 の基端部との距離を第 1 実施形態で図 8 に示す長さ ΔL の量に設定することも可能である。

【0045】

10

20

30

40

50

湾曲ワイヤ 2 3 を内挿するワイヤシース (第 2 のシース) 8 6 は、管状で、全周にわたり径方向外側に突出する凸部 8 6 a が基端側に形成されている。

湾曲コマ 8 2 b の凹部 8 2 e の内径はワイヤシース 8 6 の先端部の外径よりもわずかに大きくなるように設定されていて、湾曲コマ 8 2 b の凹部 8 2 e にワイヤシース 8 6 の先端が当接している。

第 1 のシース 2 4 の先端部には、筒状の口金 8 7 が接着により固定され、この口金 8 7 には軸線方向 D に沿ってワイヤシース 8 6 の基端部の外径よりもわずかに大きい貫通孔 8 7 a が形成されている。ワイヤシース 8 6 の基端部はこの貫通孔 8 7 a 内に挿入され、ワイヤシース 8 6 の凸部 8 6 a が口金 8 7 の先端側の面に軸線方向 D に当接している。

本実施形態では、前口金本体 4 0 の先端側の内周面にはめねじ部 4 0 b が形成され、ワイヤシース 8 6 内を挿通する湾曲ワイヤ 2 3 の基端部には筒状の連結管 8 8 がはんだ付け又はかしめ加工等により取付けられている。そして、連結管 8 8 の基端側の外周面に形成されたおねじ部 8 8 a で前口金本体 4 0 のめねじ部 4 0 b に螺着されている。

また、この連結管 8 8 の外径は口金 8 7 の貫通孔 8 7 a の内径よりも小さく設定されている。

【 0 0 4 6 】

このように構成された湾曲部 8 1 において、第 1 の湾曲方向 F 側に配置された一对の湾曲ワイヤ 2 3 のうちの一方を牽引すると、支持部材 8 3 が第 1 の湾曲方向 F 側に配置されていない湾曲コマ 8 2 の間が互いに当接するようにして湾曲部 8 1 が第 1 の湾曲方向 F に湾曲する。同様に、第 2 の湾曲方向 G 側に配置された一对の湾曲ワイヤ 2 3 のうちの一方を牽引すると、支持部材 8 3 が第 2 の湾曲方向 G 側に配置されていない湾曲コマ 8 2 の間が互いに当接するようにして湾曲部 8 1 が第 2 の湾曲方向 G に湾曲する。

【 0 0 4 7 】

第 1 のシース 2 4 の軸線方向 D の動きを規制するアクチュエータ固定管 3 3 の基端側の内周面には、めねじ部 3 3 c が形成されている。エアーチューブ 3 4 の先端部には筒状の接続管 8 9 が取付けられ、その先端側の外周面にはおねじ部 8 9 a が形成されている。そして、この接続管 8 9 のおねじ部 8 9 a とアクチュエータ固定管 3 3 のめねじ部 3 3 c とを螺合させて、アクチュエータ固定管 3 3 と接続管 8 9 とを接続させている。

【 0 0 4 8 】

以上のように構成された内視鏡装置 8 0 は上記第 1 実施形態と同様に湾曲操作することができるが、挿入部 3 を以下の方法で容易に分解することができる。

すなわち、まず図 1 に示すように、可撓管部 1 3 の被覆チューブ 1 2 を湾曲部 8 1 の基端側の湾曲コマ 8 2 b から取外すことで、挿入部 3 を先端側に移動させ可撓管部 1 3 内部の第 1 のシース 2 4 及びアクチュエータ 1 1 を露出させる。

次に、図 1 7 に示す構成から被覆チューブ 1 2 を取外した状態で、後口金 3 1 に対してアクチュエータ固定管 3 3 を回転させてアクチュエータ固定管 3 3 から基端側を取外す。さらに、後口金 3 1 を把持し連結管 8 8 に対して前口金本体 4 0 を回転させ前口金本体 4 0 を取外すことで、前口金本体 4 0 、アクチュエータ 1 1 及び後口金 3 1 を挿入部 3 から取外すことができる。

【 0 0 4 9 】

そして、連結管 8 8 の外径が口金 8 7 の貫通孔 8 7 a の内径よりも小さく設定されているので、口金 8 7 が連結管 8 8 の径方向外側を通して軸線方向 D の基端側に移動することができるので、第 1 のシース 2 4 も基端側に取り外すことが可能となる。

また、挿入部 3 から先端部 1 0 を取外し、先端側の湾曲コマ 8 2 a と湾曲ワイヤ 2 3 の先端部を固定している口ウ材 R を加熱して除去する。各湾曲コマ 8 2 と支持部材 8 3 は湾曲ワイヤ 2 3 により連結されるだけなので、湾曲ワイヤ 2 3 を取外すことにより各湾曲コマ 8 2 と支持部材 8 3 を軸線方向 D の先端側にそれぞれ分解して取外すことができる。

なお、湾曲ワイヤ 2 3 の先端部を口ウ付けではなくカシメ材で固定した構造では、E リングをカシメ材から取外すことで湾曲ワイヤ 2 3 の先端部から分解可能となる。

【 0 0 5 0 】

(第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態について説明するが、前記第1実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、前記第1実施形態と異なる点についてのみ説明する。

図20に示すように、本実施形態では、素線角度 θ は、先端側から基端側に移るに従って小さくなるように構成されている。すなわち、先端側における互いに交差する素線39aのなす素線角度 θ_1 より、中央部における素線角度 θ_2 が小さく、さらに基端側における素線角度 θ_3 が最も小さくなっている。

2つの素線39aのなす角度が大きいほど各素線39aは周方向に沿って配置されるようになる。このため各素線39aがさらに周方向に沿って配置される余地が少なくなるので、チューブ体38は径方向に膨張し難くなる。

10

【0051】

チューブ体38の内部に空気を流入させていくと、チューブ体38は径方向に膨張する一方軸線方向Dには収縮し、アクチュエータ93の基端側が軸線方向Dの先端側に移動してアクチュエータ固定管33の凸部33aが第1のシース24の基端部に係止される。

続いてチューブ体38は、まず基端側を第1のシース24の内面に接触させて第1のシース24を拘束することとなる。さらに、チューブ体38の内部に空気を流入させると、チューブ体38の先端側を軸線方向Dに収縮させて湾曲ワイヤ23を牽引させながら、基端側から先端側へ順に第1のシース24の内面に接触させることとなる。従って、チューブ体38の膨張に応じて湾曲部の湾曲量をより効果的に大きくさせつつ、第1のシース24の剛性を段階的に高めて座屈を防止することができる。

20

【0052】

なお、上記実施形態では先端側から基端側に移るに従って、素線角度 θ が小さくなるように構成した。しかし、素線角度 θ は一定として、先端側から基端側に移るに従って素線39a同士の隙間が広がるように構成してもよい。

素線39a同士の隙間が広がるほどチューブ体38は膨張しやすくなる。このため、チューブ体38の先端側を軸線方向Dに収縮させて湾曲ワイヤ23を牽引させながら、基端側から先端側へ順に第1のシース24の内面に接触させることとなる。従って、チューブ体38の膨張に応じて湾曲部の湾曲量をより効果的に大きくさせつつ、第1のシース24の剛性を段階的に高めて座屈を防止することができる。

30

【0053】

また、上記実施形態では図21に示すように、素線角度 θ は一定にして、アクチュエータ11を外側から覆うように形成されたシリコン樹脂層96の外径を D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 と順に小さくしていてもよい。

なお、シリコン樹脂層96の外径の違いを明確にするために図21では外径の違いを強調して示したが、実際はシリコン樹脂層96の外径は充分薄いので各シリコン樹脂層96の外径をほぼ等しいと見なすことができる。

規制部材39の外周面に設けられたシリコン樹脂層96が厚くなるほどチューブ体38は膨張しにくくなるので、チューブ体38の先端側を軸線方向Dに収縮させて湾曲ワイヤ23を牽引させながら、基端側から先端側へ順に第1のシース24の内面に接触させることとなる。従って、チューブ体38の膨張に応じて湾曲部の湾曲量をより効果的に大きくさせつつ、第1のシース24の剛性を段階的に高めて座屈を防止することができる。

40

【0054】

また、上記実施形態では、第1のシース24の内面にアクチュエータが基端側から先端側にかけて順に接触するように、規制部材の素線39aのなす角度、素線39a同士の隙間、チューブ体38の厚さ、アクチュエータから第1のシース24の内面までの距離、アクチュエータ38の外側に形成する樹脂層の厚さ等の要素を1つのアクチュエータの中で2つ以上組み合わせることで変化させ調整してもよい。

【0055】

(第4実施形態)

50

次に、本発明の第４実施形態について説明するが、前記第１実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、前記第１実施形態と異なる点についてのみ説明する。

図２２に示すように、本実施形態では、第１のシース２４内に、軸線方向Ｄに先端側から第１のアクチュエータ１００、第２のアクチュエータ１０１、第３のアクチュエータ１０２、固定用アクチュエータ１０３という４つのアクチュエータが配置され、連結管１０４、１０５、１０６、１０７によりそれぞれ連結されている。各アクチュエータ１００、１０１、１０２、１０３には、規制部材１０８、１０９、１１０、１１１とチューブ体１１２、１１３、１１４、１１５がそれぞれ設けられている。

本実施形態では、各アクチュエータ１００、１０１、１０２、１０３の外径は等しく設定されているが、各アクチュエータ１００、１０１、１０２、１０３に設けられた規制部材１０８、１０９、１１０、１１１の素線角度 θ は、先端側から基端側に移るに従って θ_1 、 θ_2 、 θ_3 、 θ_4 と小さくなるように構成されている。

そして、第１のシース２４の内径よりも口金７５の内径の方が小さくなるように設定されている。

【００５６】

次に、以上のように構成された内視鏡装置のアクチュエータが湾曲ワイヤを牽引する動作について説明する。

エアーチューブ３４及び連結管１０７を通してチューブ体１１５に空気を流入させると、各チューブ体１１２、１１３、１１４、１１５は連結管１０４、１０５、１０６により互いに連結されているので、４つのチューブ体１１２、１１３、１１４、１１５に空気が流入し、それぞれが径方向に膨張する一方、軸線方向Ｄには収縮していく。

チューブ体１１５に設けられた規制部材１１１は、素線角度が θ_4 と各アクチュエータ１００、１０１、１０２、１０３の中で最も膨張しやすいように設定されているうえに、アクチュエータ１０３から口金７５の内面までの距離がアクチュエータ１０２から第１のシース２４の内面までの距離よりも短く設定されている。このため、図２３に示すように、まずチューブ体１１５が口金７５の内面に接触して口金７５を拘束することとなる。さらに、連結された４つのチューブ体１１２、１１３、１１４、１１５の内部に空気を流入させると、各チューブ体１１２、１１３、１１４、１１５の先端側を軸線方向Ｄに収縮させて湾曲ワイヤ２３を牽引させながら、基端側の第３のアクチュエータ１０２から先端側の第１のアクチュエータ１００へ順に第１のシース２４の内面に接触させることができる。

従って、チューブ体１１２、１１３、１１４、１１５の膨張に応じて湾曲部２の湾曲量をより効果的に大きくさせつつ、第１のシース２４の剛性を段階的に高めて座屈を防止することができる。

【００５７】

なお、図２５に示すように、各アクチュエータ１００、１０１、１０２、１０３の互いに交差する素線角度を等しくして、アクチュエータ１００、１０１、１０２、１０３の順で外径を大きくしていてもよい。まず、アクチュエータ１０３が第１のシース２４の内面に接触して第１のシース２４を拘束し、上記第４実施形態と同様の効果を奏することができる。

【００５８】

また、上記実施形態では、第１のシース２４の内面に基端側のアクチュエータから先端側のアクチュエータにかけて順に接触するように、規制部材の素線のなす角度、素線同士の間隙、チューブ体の厚さ、アクチュエータから第１のシース２４の内面までの距離、アクチュエータの外側に形成する樹脂層の厚さ等の要素を２つ以上組み合わせることで変化させ調整してもよい。

【００５９】

以上、本発明の第１実施形態及び第４実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の構

10

20

30

40

50

成の変更等も含まれる。

例えば、上記第１実施形態から第４実施形態ではチューブ体３８に流入される流体を空気としたが、これに限ることなく窒素やヘリウム等の気体や、油や水等の液体でもよい。

【００６０】

また、上記第１実施形態から第４実施形態では、規制部材３９を非伸縮性の素線３９ａが網目状に形成されたものとした。しかし、規制部材３９はチューブ体３８の軸線方向Ｄの伸長を規制するものであればよく、例えば非伸縮性の素線３９ａを軸線方向Ｄに配置してチューブ体の先端側と基端側とを固定するものであってもよい。

また、上記第１実施形態から第４実施形態では、規制部材３９はチューブ体３８の軸線方向Ｄの伸長を規制するものとしたが、チューブ体３８の軸線方向Ｄの外周長の伸長を規制するものであってもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【００６１】

【図１】本発明の第１実施形態の内視鏡装置を示す一部を破断した全体概要図である。

【図２】図１に示す内視鏡装置のアクチュエータ周辺における断面図及び外観図である。

【図３】図１に示す内視鏡装置の湾曲部周辺における断面図である。

【図４】図１に示す内視鏡装置のアクチュエータ周辺における分解図である。

【図５】図１に示す内視鏡装置のアクチュエータ周辺における断面図である。

【図６】図１に示す内視鏡装置のアクチュエータ周辺における説明図である。

【図７】図１に示す内視鏡装置のアクチュエータの分解図である。

20

【図８】本発明の第１実施形態の内視鏡装置を湾曲させる工程を示す説明図である。

【図９】図８に示す内視鏡装置のアクチュエータの作用を示す説明図である。

【図１０】図８に示す内視鏡装置のアクチュエータの作用を示す説明図である。

【図１１】本発明の第１実施形態の内視鏡装置の第１変形例のアクチュエータ周辺を示す説明図である。

【図１２】本発明の第１実施形態の内視鏡装置の第２変形例のアクチュエータ周辺を示す説明図である。

【図１３】本発明の第１実施形態の内視鏡装置の第３変形例のアクチュエータ周辺における説明図である。

【図１４】本発明の第１実施形態の内視鏡装置の第３変形例のアクチュエータの作用を示す説明図である。

30

【図１５】本発明の第１実施形態の内視鏡装置の第４変形例のアクチュエータ周辺を示す説明図である。

【図１６】本発明の第１実施形態の内視鏡装置の第４変形例のアクチュエータ周辺を示す縦断面図である。

【図１７】本発明の第２実施形態の内視鏡装置の挿入部の断面図である。

【図１８】本発明の第２実施形態の内視鏡装置の挿入部を先端側から見た分解図である。

【図１９】本発明の第２実施形態の内視鏡装置の挿入部を基端側から見た分解図である。

【図２０】本発明の第３実施形態の内視鏡装置のアクチュエータ周辺の一部断面図である。

40

【図２１】本発明の第３実施形態の内視鏡装置の変形例のアクチュエータ周辺の一部断面図である。

【図２２】本発明の第４実施形態の内視鏡装置のアクチュエータ周辺の一部断面図である。

【図２３】本発明の第４実施形態の内視鏡装置のアクチュエータの作用を示す説明図である。

【図２４】本発明の第４実施形態の内視鏡装置のアクチュエータの作用を示す説明図である。

【図２５】本発明の第４実施形態の内視鏡装置の変形例のアクチュエータ周辺の一部断面図である。

50

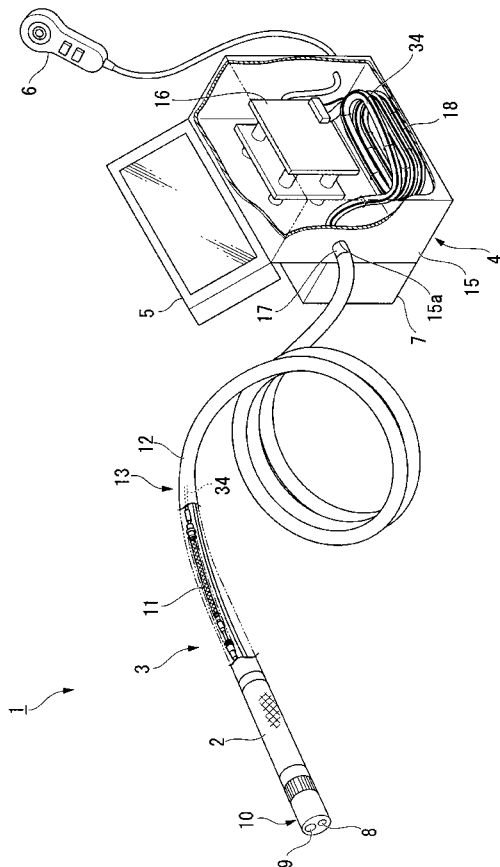
【符号の説明】

【0062】

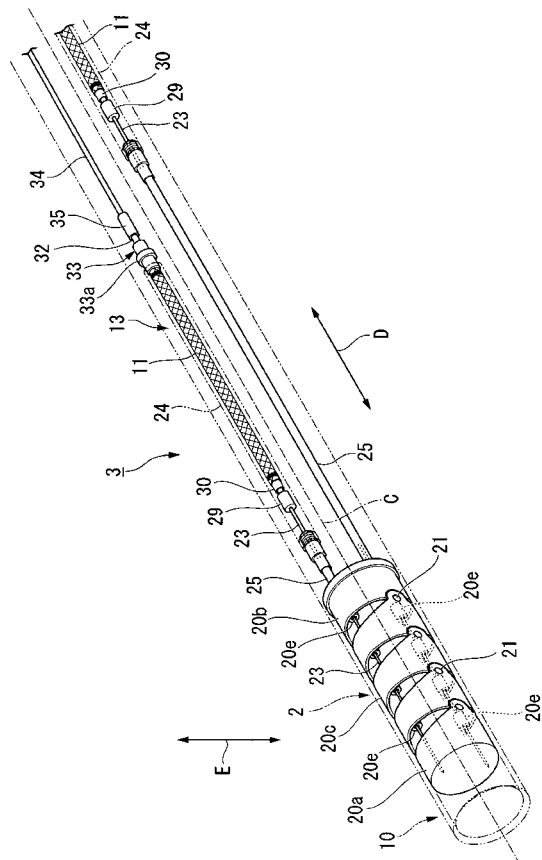
- 1、80 内視鏡装置
- 2、81 湾曲部
- 3 挿入部
- 11 アクチュエータ
- 12 被覆チューブ
- 13 可撓管部
- 23 湾曲ワイヤ
- 24 第1のシース
- 25、86 ワイヤシース（第2のシース）
- 38 チューブ体
- 39 規制部材
- 39a 素線
- D 軸線方向

10

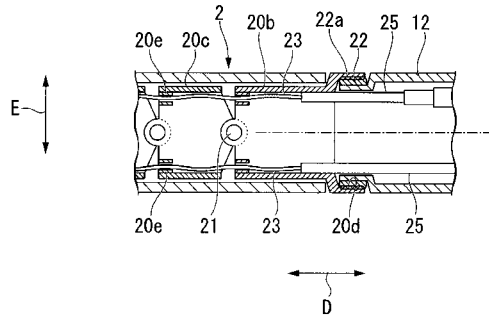
【図1】



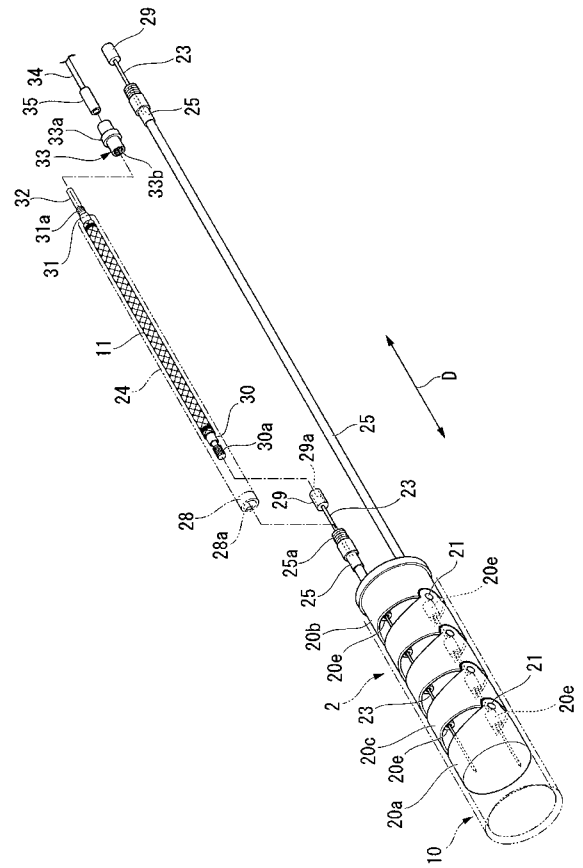
【図2】



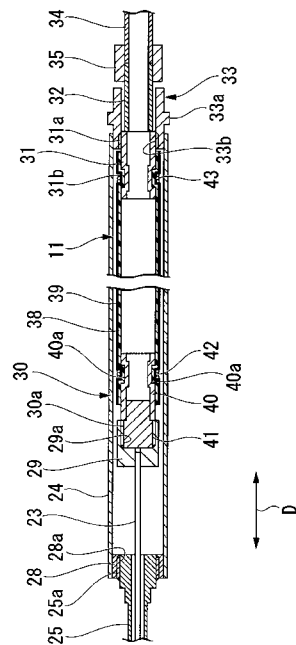
【図 3】



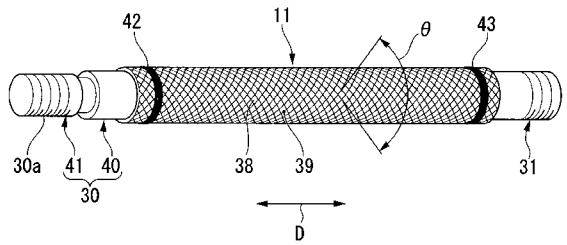
【図 4】



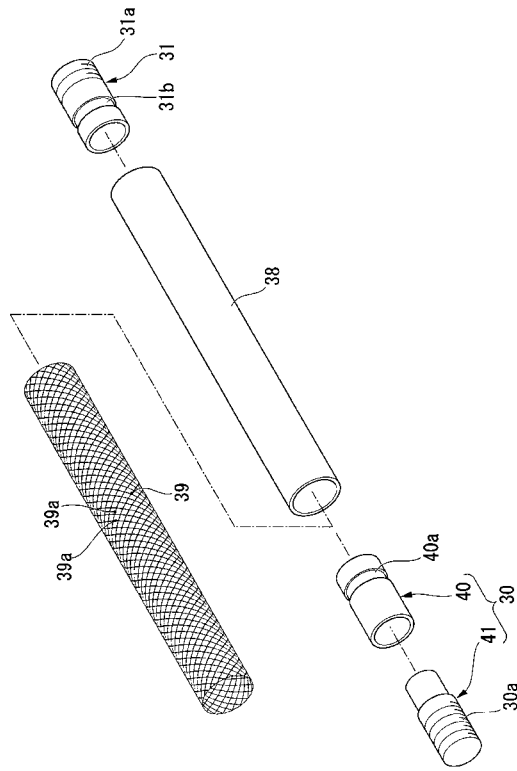
【図 5】



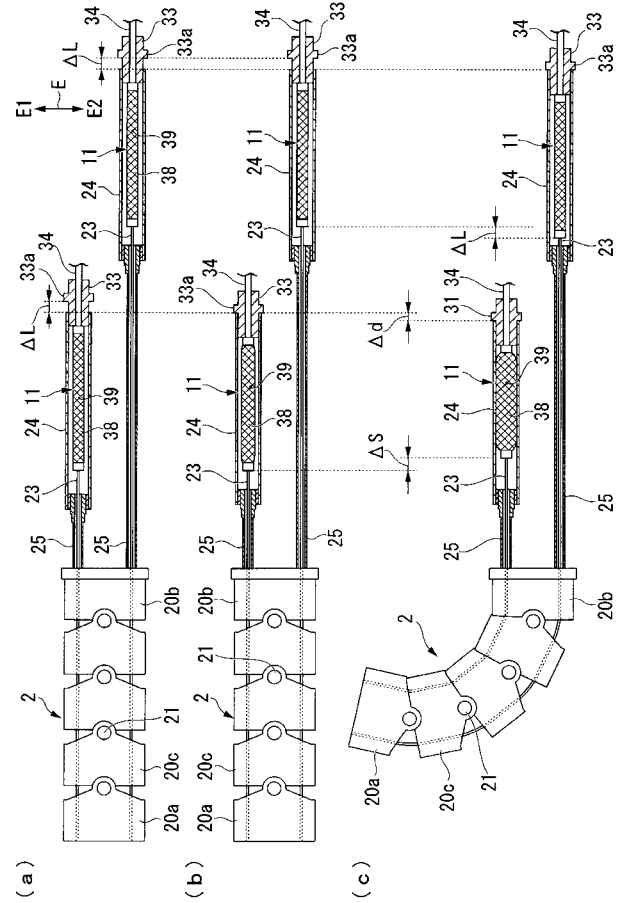
【図 6】



【図 7】

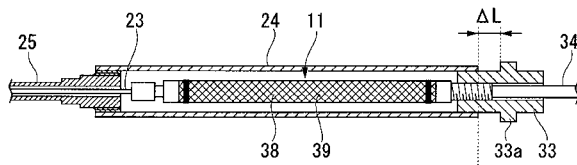


【図 8】

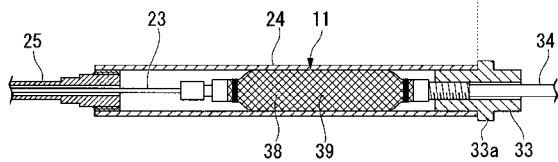


【図 9】

(a)

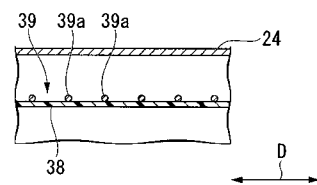


(b)

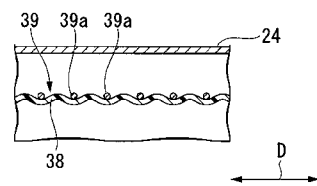


【図 10】

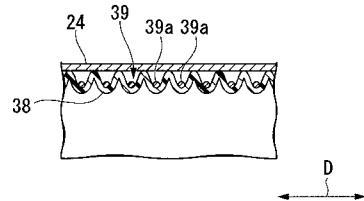
(a)



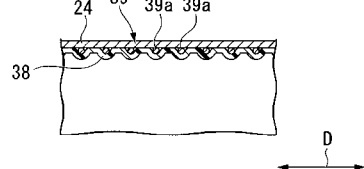
(b)



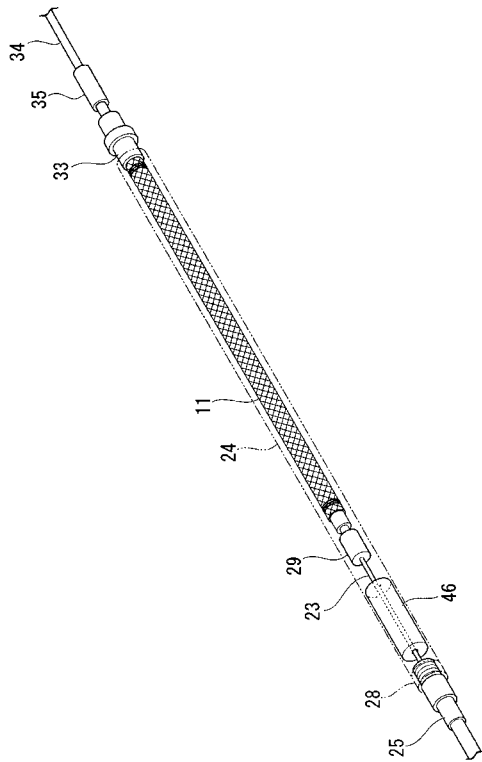
(c)



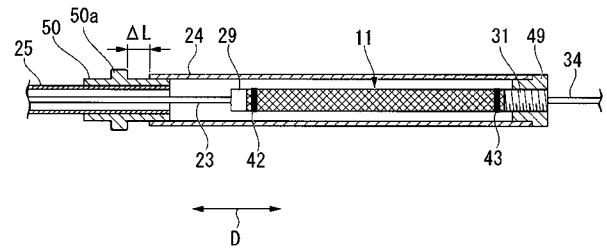
(d)



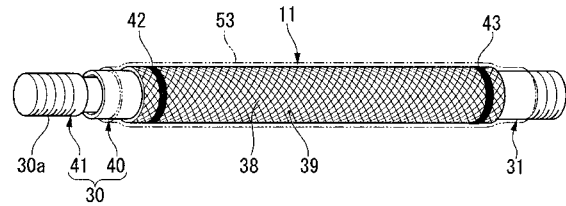
【図 1 1】



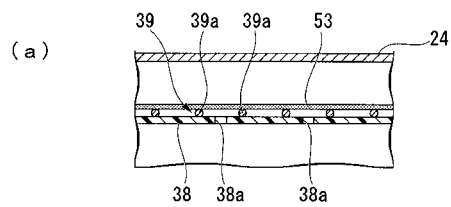
【図 1 2】



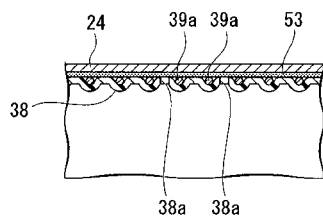
【図 1 3】



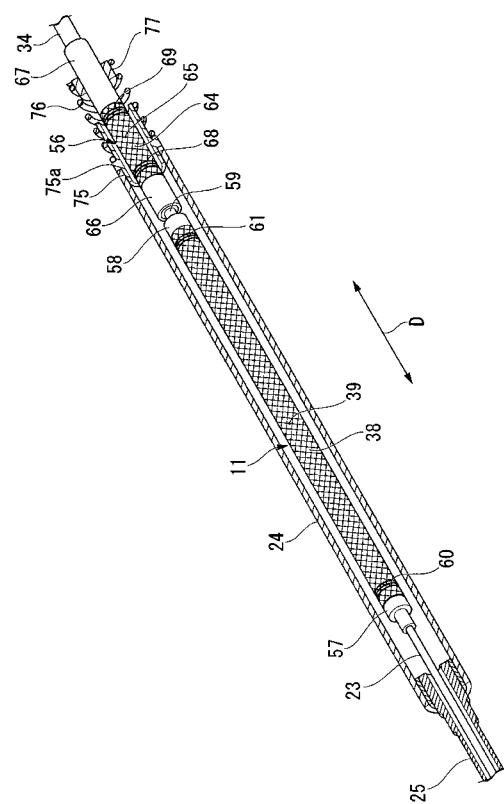
【図 1 4】



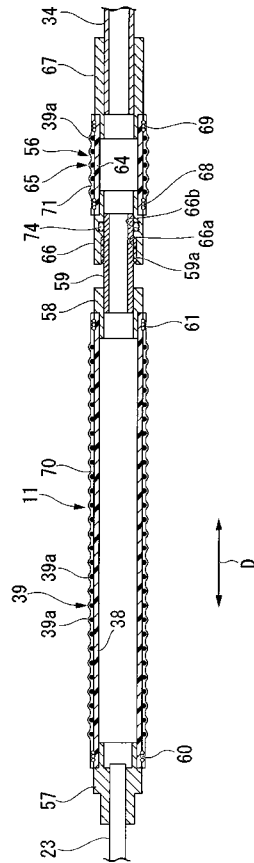
(b)



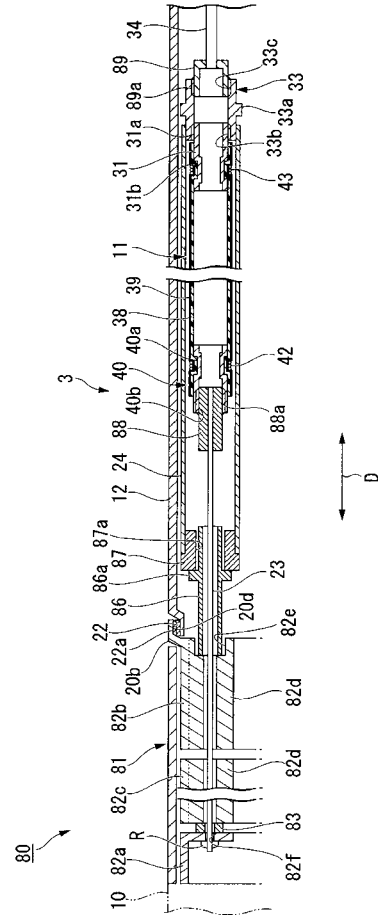
【図 1 5】



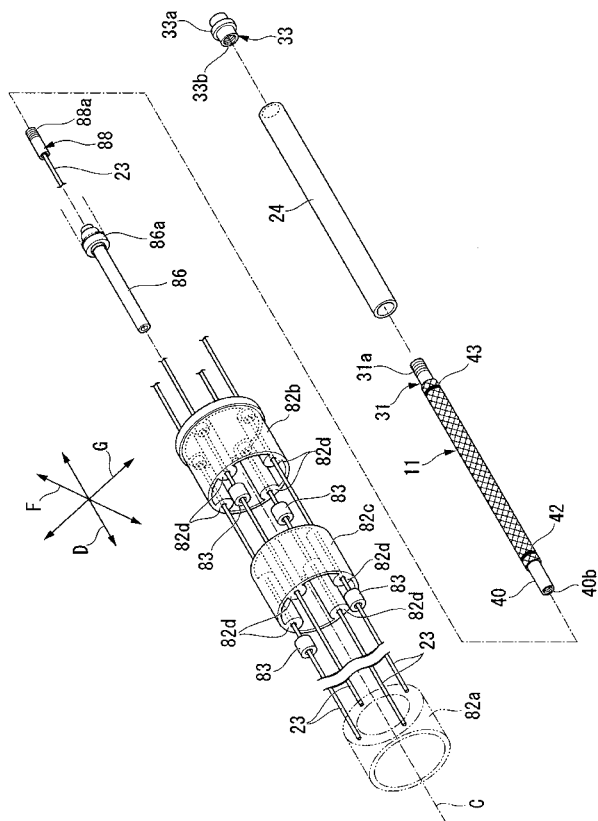
【図 16】



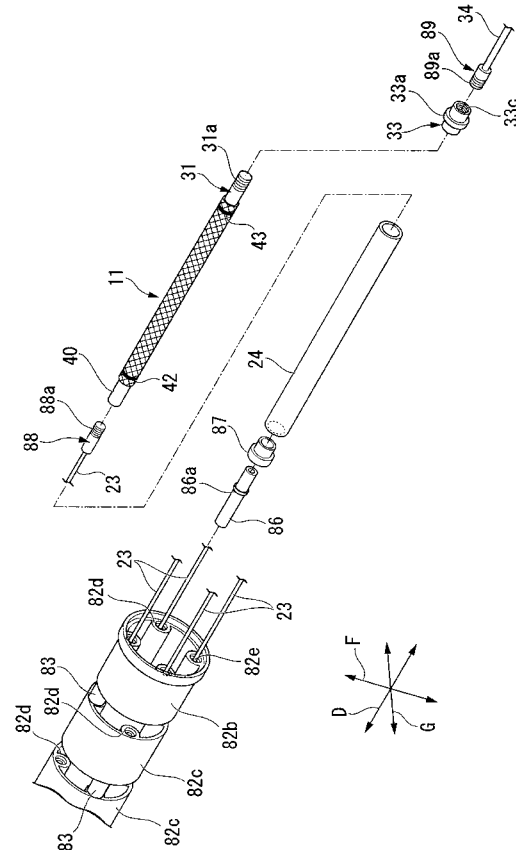
【図 17】



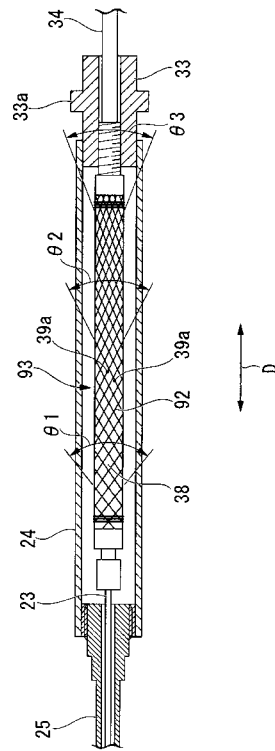
【図 18】



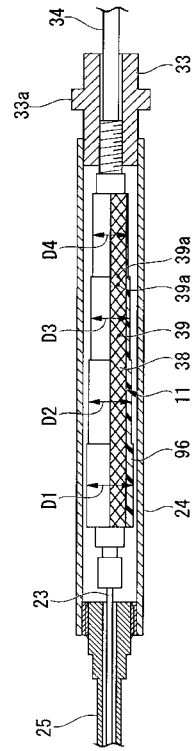
【図 19】



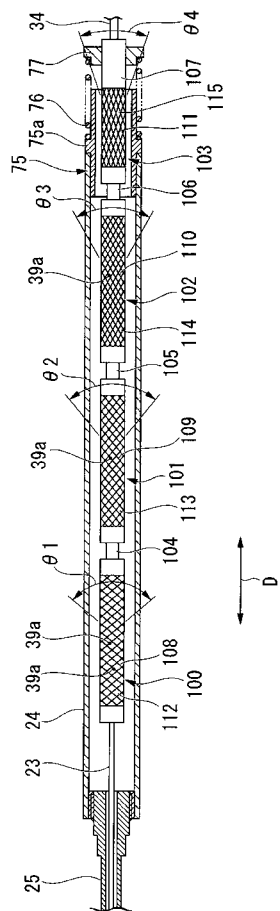
【図 20】



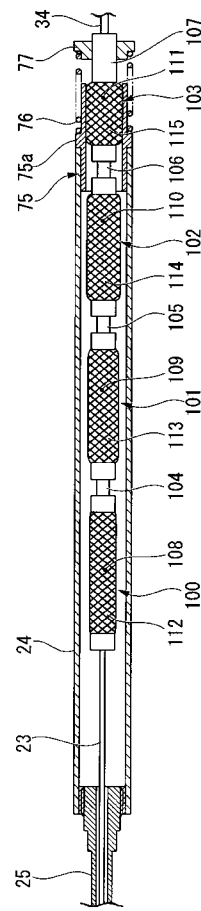
【図 21】



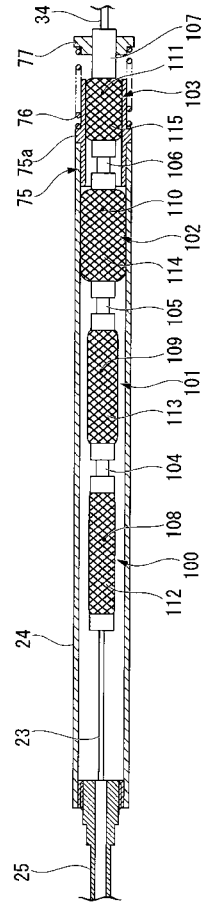
【図 22】



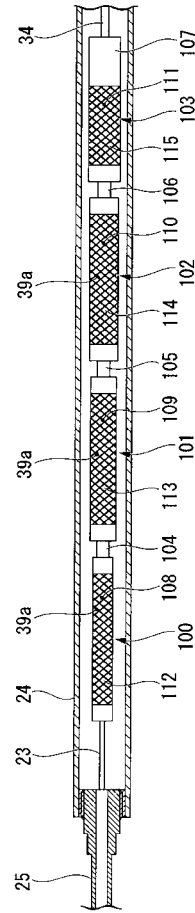
【図 23】



【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



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 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA21 DA14 DA18 DA19 DA21

4C061 DD03 FF32 HH32 HH35 HH47

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2009297275A	公开(公告)日	2009-12-24
申请号	JP2008155331	申请日	2008-06-13
[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 A61B1/00.310.A G02B23/24.A A61B1/005.523 A61B1/008.510 A61B1/008.512		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA14 2H040/DA18 2H040/DA19 2H040/DA21 4C061/DD03 4C061/FF32 4C061/HH32 4C061/HH35 4C061/HH47 4C161/DD03 4C161/FF32 4C161/HH32 4C161/HH35 4C161/HH47		
代理人(译)	塔奈澄夫		
其他公开文献	JP2009297275A5 JP4832471B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜仪器，其能够在确保插入部分的必要曲率的同时防止致动器受损。ŽSOLUTION：内窥镜仪器具有近端管状插入部分，其在尖端侧具有可弯曲的弯曲部分，弯曲金属线23沿轴向D可拉伸地设置在插入部分中并且通过拉动基端侧弯曲弯曲部分，几乎管状第一护套24固定在插入部分中，好像沿轴向延伸并具有允许其与插入部分一起弯曲的柔性，管体38设置在第一护套中以保持尖端侧连接到弯曲线和在基端侧沿轴向固定地设置在第一护套上，并且可以从第一护套内部与第一护套内部之间具有间隙的状态扩展到通过使流体流入内部而接触的状态和致动器11，其具有调节构件39，该调节构件39调节管体在轴向方向上的延伸。Ž

