

(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2006-55324

(P2006-55324A)

(43) 公開日 平成18年3月2日(2006.3.2)

(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 O H	2 H O 4 O
G O 2 B 23/24 (2006.01)	G O 2 B 23/24 A	4 C O 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-239388 (P2004-239388)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成16年8月19日 (2004.8.19)		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	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

最終頁に続く

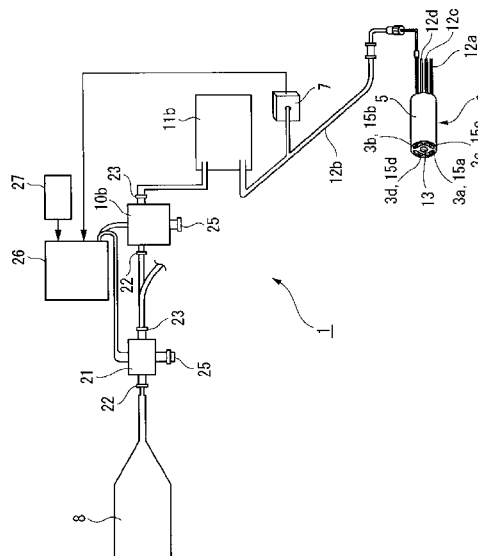
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 内視鏡先端の湾曲制御時間を短縮して内視鏡湾曲量のフィードバック制御を正確に行い、目的部位に対して適切な時間に対応することができる内視鏡装置を提供すること。

【解決手段】 管腔内に挿入される挿入部の先端側に4つの加圧室3a～3dを有するマルチルーメンチューブ(弾性管状体)5が配され、加圧室3a～3dにCO₂(流体)を選択的に供給してマルチルーメンチューブ5を所定の向きに湾曲させる湾曲部6と、CO₂圧力を検出する圧力センサ(圧力検知部)7と、加圧室3a～3dに対してCO₂を供給するCO₂ポンベ(流体圧源)8と、CO₂ポンベ8から加圧室3a～3dへのCO₂の供給及び排気をそれぞれ行う電磁弁と、電磁弁と加圧室3a～3dとの間にそれぞれ配されてCO₂を一時的に蓄えるタンク(貯留部)と、タンクと加圧室3a～3dとをそれぞれ連通するエアチューブ(接続管)12a～12dとを備えている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

管腔内に挿入される挿入部の先端側に複数の加圧室を有する弾性管状体が配され、前記加圧室に流体を選択的に供給して加圧して前記弾性管状体を所定の向きに湾曲させる湾曲部を有する内視鏡装置において、

前記湾曲部の流体圧力を検出する圧力検知部と、

前記加圧室に対して前記流体を供給する流体圧源と、

該流体圧源から前記加圧室への前記流体の供給及び排気を行う電磁弁と、

該電磁弁と前記加圧室との間に配されて前記流体を一時的に蓄える貯留部と、

該貯留部と前記加圧室とを連通する接続管とを備えていることを特徴とする内視鏡装置 10

。

【請求項 2】

前記貯留部の容量が、前記加圧室と前記接続管とを合わせた容量よりも大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記圧力検知部が、前記接続管内の圧力を検出するものとされていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記圧力検知部が、前記貯留部内の圧力を検出するものとされていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の内視鏡装置。 20

【請求項 5】

前記貯留部が、前記挿入部に配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。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は管腔内に挿入される長尺の挿入部の先端部に空気等の流体の圧力によって駆動されるアクチュエータからなる湾曲部を備え、例えば工業用や、医療用にも適用可能な内視鏡装置に関する。 30

【背景技術】**【0002】**

内視鏡装置の湾曲部を湾曲させる際、空気圧を利用して湾曲させるものが提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。この内視鏡装置の場合、空気圧源と湾曲部の空気室とを細いエアチューブで接続し、エアチューブと電磁弁との接続部に設けた圧力センサで湾曲部の空気室の圧力を検知して湾曲量を制御している。

【特許文献 1】 特開 2004 - 627 号公報（第 35、36 図）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかしながら、上記従来の内視鏡装置は、エアチューブが細く抵抗が大きいので、空気圧源から湾曲部の空気室に空気を供給する際、又は、空気室から空気を排気する際、空気室の圧力と圧力センサで検知する圧力が等しくなるまでの時間おくれが生じる。また、空気供給を断続的に行う必要があるため、エアチューブ内の圧力に変動を生じ発振してしまう。このため、内視鏡装置の湾曲部の圧力を検知して湾曲量のフィードバック制御を正確に行うためには、圧力が一定になるように制御の繰り返し時間を長くしなければならず、湾曲制御の時間がかかって実用に耐えられない場合がある。

本発明は上記事情に鑑みて成されたものであり、内視鏡先端の湾曲制御時間を短縮して内視鏡湾曲量のフィードバック制御を正確に行い、目的部位に対して適切な時間で対応することができる内視鏡装置を提供することを目的とする。 40 50

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、上記課題を解決するため、以下の手段を採用する。

本発明に係る内視鏡装置は、管腔内に挿入される挿入部の先端側に複数の加圧室を有する弾性管状体が配され、前記加圧室に流体を選択的に供給して加圧して前記弾性管状体を所定の向きに湾曲させる湾曲部を有する内視鏡装置において、前記湾曲部の流体圧力を検出する圧力検知部と、前記加圧室に対して前記流体を供給する流体圧源と、該流体圧源から前記加圧室への前記流体の供給及び排気を行う電磁弁と、該電磁弁と前記加圧室との間に配されて前記流体を一時的に蓄える貯留部と、該貯留部と前記加圧室とを連通する接続管とを備えていることを特徴とする。

10

【0005】

この内視鏡装置は、流体圧源から流体を接続管を介して加圧室に供給して湾曲部を湾曲させる際、一旦貯留部に流体を蓄え、その後加圧室を加圧することができる。したがって、接続管が細く流体抵抗が大きい場合でも、流体供給/停止の繰り返しの際に発生する流体の振動を貯留部内で緩和させることができ、接続管から加圧室までの間の圧力変動を抑え、圧力検知部にて検出する圧力を平滑化することができる。

【0006】

また、本発明に係る内視鏡装置は、前記内視鏡装置であって、前記貯留部の容量が、前記加圧室と前記接続管とを合わせた容量よりも大きいことを特徴とする。

この内視鏡装置は、圧力変動をより好適に抑えることができ、加圧室内の圧力制御に要する時間をより短縮させることができる。

20

【0007】

また、本発明に係る内視鏡装置は、前記内視鏡装置であって、前記圧力検知部が、前記接続管内の圧力を検出するものとされていることを特徴とする。

この内視鏡装置は、貯留部から先の加圧室側の圧力を、変動が抑えられた状態で検出することができ、圧力制御をより好適に行うことができる。

【0008】

また、本発明に係る内視鏡装置は、前記内視鏡装置であって、前記圧力検知部が、前記貯留部内の圧力を検出するものとされていることを特徴とする。

この内視鏡装置は、貯留部内のより変動の少ない圧力を検出することができ、圧力制御を好適に行うことができる。

30

【0009】

また、本発明に係る内視鏡装置は、前記内視鏡装置であって、前記貯留部が、前記挿入部に配されていることを特徴とする。

この内視鏡装置は、圧力検知部をより湾曲部近傍に配することができ、加圧室内の圧力をより正確に把握することができる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、流体供給時に発生する圧力伝達の遅れ変動を貯留部によって抑えることができ、加圧室内の圧力を正確に把握して湾曲部の制御を良好に行うことができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明に係る第1の実施形態について、図1から図5を参照して説明する。

本実施形態に係る内視鏡装置1は、図1から図3に示すように、管腔内に挿入される挿入部2の先端側に4つの加圧室3a~3dを有するマルチルーメンチューブ(弾性管状体)5が配され、加圧室3a~3dにCO₂(流体)を選択的に供給してマルチルーメンチューブ5を所定の向きに湾曲させる湾曲部6と、CO₂圧力を検出する圧力センサ(圧力検知部)7と、加圧室3a~3dに対してCO₂を供給するCO₂ポンベ(流体圧源)8と、CO₂ポンベ8から加圧室3a~3dへのCO₂の供給及び排気をそれぞれ行う電磁弁10a~10d(電磁弁10c、10dは図示せず。)と、電磁弁10a~10dと加

50

圧室 3 a ~ 3 d との間にそれぞれ配されて C O₂ を一時的に蓄えるタンク (貯留部) 1 1 a ~ 1 1 d (タンク 1 1 c、1 1 d は図示せず。) と、タンク 1 1 a ~ 1 1 d と加圧室 3 a ~ 3 d とをそれぞれ連通するエアチューブ (接続管) 1 2 a ~ 1 2 d とを備えている。

【 0 0 1 2 】

マルチルーメンチューブ 5 には、例えばシリコン樹脂等の可撓性を有するもので構成されており、軸心部ルーメン 1 3 が中心軸に沿って設けられている。この軸心部ルーメン 1 3 の周囲の管壁には 4 つの断面円弧形状の外周部ルーメン 1 5 a ~ 1 5 d が断面周方向に略等間隔に配されている。加圧室 3 a ~ 3 d は、これら 4 つの外周部ルーメン 1 5 a ~ 1 5 d の先端部がそれぞれ閉塞されて形成されている。加圧室 3 a ~ 3 d は、図示しない規制部材によって径方向の伸張が規制されており、加圧された際には軸方向に膨張するものとされている。

10

【 0 0 1 3 】

ここで、本実施形態では湾曲方向を、図 2 において、U p (上方向)、D o w n (下方向)、R i g h t (右方向)、L e f t (左方向) の 4 方向に湾曲部 6 を湾曲させることとされている。そこで、加圧室 3 a と 3 b とは、それぞれ図 2 において、図中の上下方向にそれぞれ対向して配されており、加圧室 3 c と 3 d とは、それぞれ図 2 において、図中の左右方向にそれぞれ対向して配されている。

なお、本実施形態では上述の理由から外周部ルーメンすなわち加圧室を 4 つ配しているが、これらの数は湾曲の際の自由度によって所望の数が配される。

【 0 0 1 4 】

20

マルチルーメンチューブ 5 の先端側には、図示しない観察光学系と照明光学系とが内部に配された先端構成部 1 6 を接続するための、例えばステンレス製の結合部 1 7 が配されている。

先端構成部 1 6 の前面には光学アダプター 1 8 が配設されている。この光学アダプター 1 8 には光学特性が互いに異なる複数種類の図示しない交換アダプターが着脱可能とされている。そして、必要に応じて所望の交換アダプターを適宜、選択的に装着して使用できるようになっている。

さらに、光学アダプター 1 8 の外周面には保護用の先端カバー 2 0 が装着されている。この先端カバー 2 0 は結合部 1 7 に着脱可能とされている。

【 0 0 1 5 】

30

C O₂ ボンベ 8 と電磁弁 1 0 a、1 0 b との間には、第一の電磁弁 2 1 が配設されており、C O₂ ボンベ 8 と電磁弁 1 0 c、1 0 d との間には、図示しない第二の電磁弁が配設されている。

各電磁弁は、第一ポート 2 2、第二ポート 2 3、第三ポート 2 5 を有する 3 方電磁弁とされている。第一ポート 2 2 と第二ポート 2 3 とが連通されておりノーマルクローズとされ、第二ポート 2 3 と第三ポート 2 5 とが連通されている。第三ポート 2 5 は、電磁弁 1 0 a ~ 1 0 d については開放状態とされ、第一の電磁弁 2 1、第二の電磁弁については常時閉鎖状態とされている。

【 0 0 1 6 】

40

電磁弁 1 0 a と電磁弁 1 0 b とは、U p、D o w n の方向に湾曲部 6 を湾曲させる際にそれぞれ駆動されるものとされ、電磁弁 1 0 c と電磁弁 1 0 d とは、R i g h t、L e f t の方向に湾曲部 6 を湾曲させる際にそれぞれ駆動されるものとされている。

ここで、U p 方向に湾曲部 6 を湾曲操作する場合には、電磁弁 1 0 a を駆動して C O₂ をタンク 1 1 a と加圧室 3 a とに供給し、加圧室 3 a を軸方向に膨張させることによって、加圧室 3 b 方向に湾曲させる。また、D o w n 方向に湾曲部 6 を湾曲操作する場合には、電磁弁 1 0 b を駆動して C O₂ をタンク 1 1 b と加圧室 3 b とに供給し、加圧室 3 b を軸方向に膨張させることによって、加圧室 3 a 方向に湾曲させる。

もとの位置に戻す場合には、駆動した電磁弁を O F F する。これによって、加圧室やタンク内の C O₂ が電磁弁の第三ポート 2 5 から抜けて、加圧室がもとの状態に戻る。

【 0 0 1 7 】

50

同様に R i g h t 方向に湾曲部 6 を湾曲させる場合には、第二の電磁弁と電磁弁 1 0 c とを開閉駆動し、L e f t 方向に湾曲操作する場合には、第二の電磁弁と電磁弁 1 0 d とを開閉駆動することによって、湾曲部 6 をそれぞれ所望の方向に湾曲させる。

圧力センサ 7 は、タンク 1 1 a ~ 1 1 d 側のエアチューブ 1 2 a ~ 1 2 d にそれぞれ配設されている。

【 0 0 1 8 】

内視鏡装置 1 はまた、電磁弁 1 0 a ~ 1 0 d、第一の電磁弁 2 1、第二の電磁弁をそれぞれ駆動して湾曲部 6 を湾曲動作させる湾曲制御部 2 6 を備えている。

湾曲制御部 2 6 には、湾曲部 6 の湾曲方向を指示するジョイスティック 2 7 が接続されている。

湾曲操作部 2 6 は、ジョイスティック 2 7 を操作する際の操作角度及び角度変化量に応じて各電磁弁を個別に駆動して、4 本のエアチューブへの C O₂ の給排をそれぞれ制御して 4 つの加圧室 3 a ~ 3 d を選択的に加圧する。そして、マルチルーメンチューブ 5 を所定の向き、すなわち加圧された加圧室とは反対方向に湾曲させるようになっている。

湾曲制御部 2 6 は、また、ジョイスティック 2 7 の動作を止めたときに圧力センサ 7 で圧力変動を検出し、湾曲角度のフィードバック制御を行うものとされている。

【 0 0 1 9 】

次に、本実施形態に係る内視鏡装置 1 の操作方法、作用及び効果について説明する。

なお、U p - D o w n 操作と R i g h t - L e f t 操作とは、操作方法、作用・効果が同一であるため、以下、U p - D o w n 操作についてのみ説明する。

まず、挿入部 2 を管腔内に挿入し、挿入部 2 の先端を観察部位まで移動して、例えば、U p 方向に湾曲部 6 を湾曲させるとする。このときジョイスティック 2 7 を U p 方向に移動して第一の電磁弁 2 1 と電磁弁 1 0 a とをととも駆動する。このとき、第一の電磁弁 2 1 と電磁弁 1 0 a とが開とされて C O₂ ポンベ 8 から C O₂ がタンク 1 1 a に供給され、タンク 1 1 a が充填され、エアチューブ 1 2 a からさらに加圧室 3 a に供給される。

【 0 0 2 0 】

ここで、エアチューブ 1 2 a は非常に細く形成され挿入部 2 も長く形成されているので、エアチューブ 1 2 a は空気の流れに対して大きな抵抗となる。そのため、タンク 1 1 a がない場合には、C O₂ ポンベ 8 の圧力を加圧室 3 a まで速やかに伝えることができず、第一の電磁弁 2 1 と電磁弁 1 0 a との開閉を繰り返すことになる。この結果、加圧室 3 a の圧力が、図 4 に示すように振動しながら変化する。

しかし、エアチューブ 1 2 a と加圧室 3 a とを合わせた容量よりも大きい容量のタンク 1 1 a が配されているので、このような変動がタンク 1 1 a によって緩和される。したがって、圧力センサ 7 で検知する圧力が、図 5 に示すように平滑化され、第 1 の電磁弁 1 0 と電磁弁 1 0 a との開閉操作を高い周波数で繰り返しても安定した圧力が検出される。

【 0 0 2 1 】

この内視鏡装置 1 によれば、C O₂ ポンベ 8 から C O₂ をエアチューブ 1 2 a ~ 1 2 d を介してそれぞれ加圧室 3 a ~ 3 d に供給して湾曲部 6 を湾曲させる際、一旦タンク 1 1 a ~ 1 1 d に C O₂ を蓄え、その後加圧室 3 a ~ 3 d をそれぞれ加圧することができる。したがって、エアチューブ 1 2 a ~ 1 2 d が細く流体抵抗が大きい場合でも、C O₂ 供給 / 停止の繰り返しの際に発生する C O₂ の振動をタンク 1 1 a ~ 1 1 d 内で緩和させることができ、エアチューブ 1 2 a ~ 1 2 d から加圧室 3 a ~ 3 d までの間の圧力変動を抑え、圧力センサ 7 にて検出する圧力を平滑化することができる。

また、この内視鏡装置 1 によれば、圧力変動をより好適に抑えることができ、加圧室 3 a ~ 3 d 内の圧力制御に要する時間をより短縮させることができ、圧力制御をより好適に行うことができる。

【 0 0 2 2 】

次に、第 2 の実施形態について図 6 を参照しながら説明する。

なお、上述した第 1 の実施形態と同様の構成要素には同一符号を付すとともに説明を省略する。

10

20

30

40

50

第２の実施形態と第１の実施形態との異なる点は、本実施形態に係る内視鏡装置３０の圧力センサ７が、エアチューブ１２ａ～１２ｄ内ではなくタンク１１ａ～１１ｄ内の圧力を検出するものとされているとした点である。そのため、圧力センサ７は、タンク１１ａ～１１ｄ（タンク１１ｃ、１１ｄは図示せず。）のそれぞれに配設されている。

【００２３】

この内視鏡装置３０によれば、上記第１の実施形態に係る内視鏡装置１と同様の操作方法によって湾曲部３１を湾曲操作させることができる。

このとき、圧力センサ７がタンク１１ａ～１１ｄ内の圧力を検出するので、エアチューブ１２ａ～１２ｄ内よりも変動の少ない圧力を検出することができ、圧力制御をより好適に行うことができる。

【００２４】

次に、第３の実施形態について図７を参照しながら説明する。

なお、上述した実施形態と同様の構成要素には同一符号を付すとともに説明を省略する。

第３の実施形態と第１の実施形態との異なる点は、本実施形態に係る内視鏡装置３５のタンク３６ａ～３６ｄが挿入部３７内に配されているとした点である。

【００２５】

加圧室３８ａ～３８ｄは、上記他の実施形態と同様に、先端構成部４０を構成するＣＣＤ４１や照明用のＬＥＤ４２、ドライバ４３の基端近傍の湾曲部４５に配されている。

タンク３６ａ、３６ｂは、円筒体をその軸線に沿って略２分割して互いに一對に形成され、挿入部３７に沿って配されている。タンク３６ｃ、３６ｄもタンク３６ａ、３６ｂと同様の形状とされて、タンク３６ａ、３６ｂよりもさらに基端側の位置に挿入部３７に沿って配されている。

【００２６】

このタンク３６ａ～３６ｄの厚さと長さとは、タンク３６ａ～３６ｄの各容量が加圧室３８ａ～３８ｄとエアチューブ４６ａ～４６ｄとの容量をあわせたものよりも大きい容量となるように決められる。

圧力センサ７は、タンク３６ａ、３６ｂの先端側のエアチューブ４６ａ～４６ｄにそれぞれ配されている。

【００２７】

この内視鏡装置３５によれば、上記第１の実施形態に係る内視鏡装置１と同様の操作方法によって湾曲部４５を湾曲操作させる。

このとき、タンク１１ａ～１１ｄが挿入部３７内に配されているので、圧力センサ７をより湾曲部４５近傍に配することができ、加圧室３８ａ～３８ｄ内の圧力をより正確に把握することができ、円滑な湾曲操作を行うことができる。

【００２８】

なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、上記実施形態では、貯留部をタンクとしてＣＯ₂を充填するものとされているが、エアチューブの一部に大径部を設けてそこにＣＯ₂を充填させても構わない。

【００２９】

また、タンクは剛性体であっても弾性体であっても構わない。また、加圧室は、内圧が付加された際に軸方向に伸展するものに限らず、収縮するものでも構わない。

さらに、流体はＣＯ₂に限らず、他の気体であっても液体であっても構わない。

【図面の簡単な説明】

【００３０】

【図１】本発明の第１の実施形態に係る内視鏡装置の全体システムを示す概略構成図である。

【図２】本発明の第１の実施形態に係る内視鏡装置の全体システムのうち、湾曲操作に必要な要部を示す概略構成図である。

10

20

30

40

50

【図 3】本発明の第 1 の実施形態に係る内視鏡装置の湾曲操作を示すブロック図である。

【図 4】従来の実施形態に係る内視鏡装置の湾曲操作時における圧力センサによる圧力検出値の時間変動を示すグラフである

【図 5】本発明の第 1 の実施形態に係る内視鏡装置の湾曲操作時における圧力センサによる圧力検出値の時間変動を示すグラフである

【図 6】本発明の第 2 の実施形態に係る内視鏡装置の湾曲操作を示すブロック図である。

【図 7】本発明の第 3 の実施形態に係る内視鏡装置の挿入部先端側の構成を示す斜視図である。

【符号の説明】

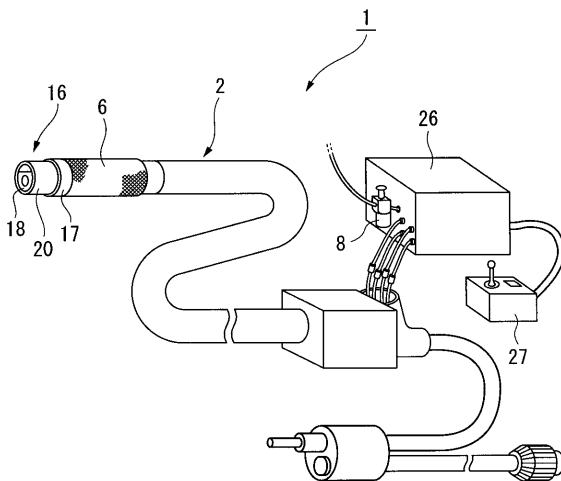
【 0 0 3 1 】

- 1、30、35 内視鏡装置
 2、37 挿入部
 3a～3d、38a～38d 加圧室
 5 マルチルーメンチューブ（弾性管状体）
 6、31、45 湾曲部
 7 圧力センサ（圧力検出部）
 8 CO₂ ポンプ
 10a、10b 電磁弁
 11a、11b、36a～36d タンク（貯留部）
 12a、12b、46a～46d エアチューブ（接続管）
 21 第一の電磁弁

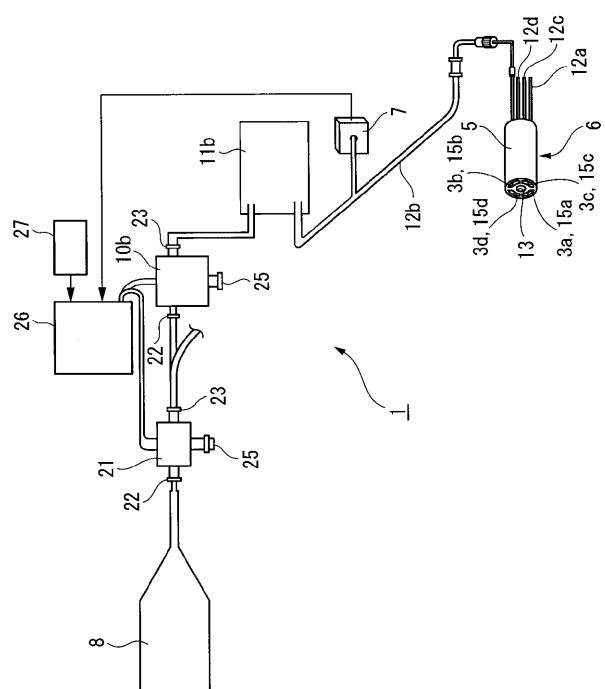
10

20

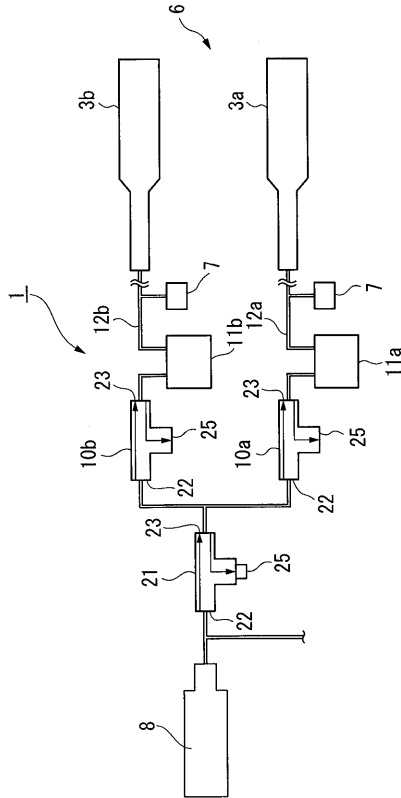
【図 1】



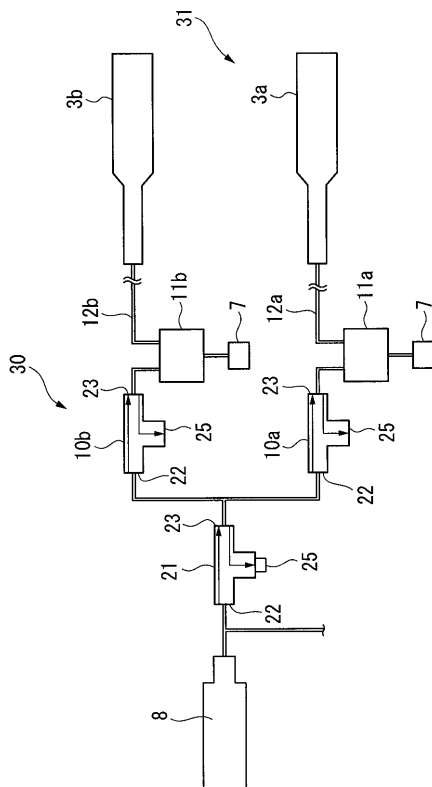
【図 2】



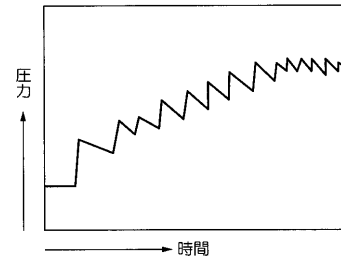
【 図 3 】



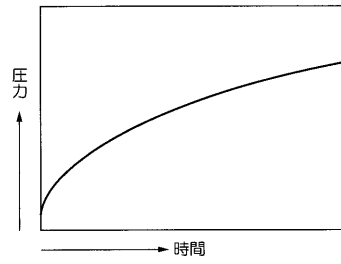
【 図 6 】



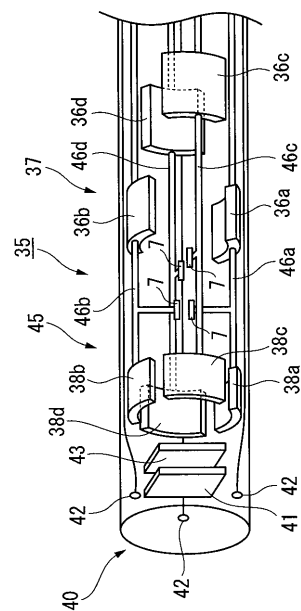
【 図 4 】



【 図 5 】



【 圖 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 松井 孝一

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 BA23 DA12 DA14 DA17 DA21 DA41 DA57

4C061 DD03 FF32 FF42 HH42 HH47 JJ06 JJ11

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2006055324A5	公开(公告)日	2007-09-20
申请号	JP2004239388	申请日	2004-08-19
[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	松井孝一		
发明人	松井 孝一		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.310.H G02B23/24.A		
F-TERM分类号	2H040/BA23 2H040/DA12 2H040/DA14 2H040/DA17 2H040/DA21 2H040/DA41 2H040/DA57 4C061/DD03 4C061/FF32 4C061/FF42 4C061/HH42 4C061/HH47 4C061/JJ06 4C061/JJ11 4C161/DD03 4C161/FF32 4C161/FF42 4C161/HH42 4C161/HH47 4C161/JJ06 4C161/JJ11		
代理人(译)	塔奈澄夫 正和青山		
其他公开文献	JP2006055324A JP4499505B2		

摘要(译)

解决的问题：提供一种内窥镜装置，该内窥镜装置能够缩短内窥镜前端的弯曲控制时间，准确地进行内窥镜弯曲量的反馈控制，并在适当的时间内对目标部位作出响应。。 解决方案：具有四个加压腔3a至3d的多腔管（弹性管状体）5布置在要插入腔中的插入部分的尖端侧，CO2弯曲部6，其选择性地供应（流体）以沿预定方向弯曲多腔管5；压力传感器（压力检测部）7，其检测CO2的压力；以及加压室3a，其用于对CO2压力进行加压。将CO2供给至3d的CO2气缸（流体源）8，将CO2供给至CO2气缸8并从其排出至加压室3a～3d。放置在电磁阀和加压室3a至3d之间并暂时储存CO2的电磁阀和容器（储存器）分别与容器和加压室3a至3d连通。设有空气管（连接管）12a～12d。[选择图]图2