

(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2011-41750

(P2011-41750A)

(43) 公開日 平成23年3月3日(2011.3.3)

(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 2 0 C	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 P	4 C 0 6 1
	G 0 2 B 23/24 A	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-193226 (P2009-193226)	(71) 出願人	306037311
(22) 出願日	平成21年8月24日 (2009. 8. 24)		富士フイルム株式会社
			東京都港区西麻布2丁目26番30号
		(74) 代理人	100083116
			弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	山川 真一
			埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324
			番地 富士フイルム株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 CA04 DA12 DA14 DA19 DA41
			DA57 EA01 GA02 GA10 GA11
			4C061 AA04 DD03 FF32 FF36 JJ06

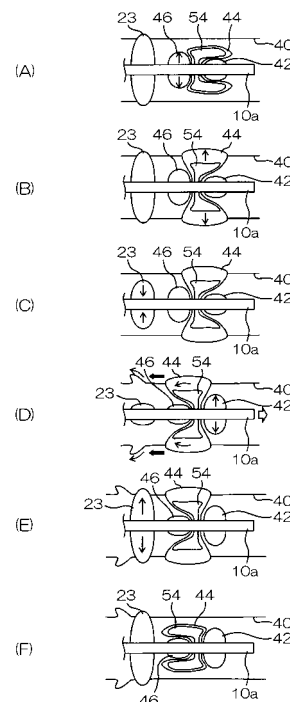
(54) 【発明の名称】 管内移動体用アクチュエータ、内視鏡、及び管内移動体用アクチュエータの制御方法

(57) 【要約】

【課題】回転バルーンのような膨張収縮部材の膨張・収縮を適切な形状で繰り返し、確実に管壁を手繰り寄せて管内移動体を移動させることのできる管内移動体用アクチュエータ、内視鏡、及び管内移動体用アクチュエータの制御方法を提供する。

【解決手段】係止バルーン44の内部に内側バルーン54が設けられ、内側バルーン54を膨張させた状態で、係止バルーン44、第1駆動バルーン42、及び第2駆動バルーン46の膨張・収縮を制御する。これによって、収縮状態にある係止バルーン44は内側バルーン54の動きに従って所望の状態に変化することができ、適切に再膨張することができる。その結果、確実に管壁を手繰り寄せて管内移動体を移動させることができる。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

管内に挿入される管内移動体に固定され、膨張時に前記管内の管壁に係止した状態となるように構成される第 1 の膨張収縮部材と、

前記第 1 の膨張収縮部材の内部に配置された状態で前記管内移動体に固定される第 2 の膨張収縮部材と、

前記第 1 の膨張収縮部材の前記管内移動体の移動方向の前後に並べて配置された状態で前記管内移動体に固定され、膨張時に前記管壁に係止した状態とならないように構成されると共に前記第 1 又は第 2 の膨張収縮部材に押圧力を付与する第 3 及び第 4 の膨張収縮部材と、

前記第 2 の膨張収縮部材を膨張させた状態で、前記第 1 の膨張収縮部材、前記第 3 の膨張収縮部材、及び前記第 4 の膨張収縮部材の膨張及び収縮を制御することにより、前記管内移動体を前記管壁に対して相対的に移動させる制御手段と、

を備えたことを特徴とする管内移動体用アクチュエータ。

【請求項 2】

前記第 2 の膨張収縮部材は膨張時に、収縮状態にある前記第 1 の膨張収縮部材を介して前記管壁に係止した状態とならないように構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の管内移動体用アクチュエータ。

【請求項 3】

前記第 2 の膨張収縮部材は膨張時に、前記管内移動体の表面から前記管内移動体の径方向の最大距離が 15 mm 以下に構成されることを特徴とする請求項 2 に記載の管内移動体用アクチュエータ。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記第 1 の膨張収縮部材が収縮状態のとき、前記第 3 又は第 4 の膨張収縮部材を膨張させることによって、膨張状態にある前記第 2 の膨張収縮部材を前記管内移動体に対する固着部を中心として回転させ、前記第 1 の膨張収縮部材を前記第 2 の膨張収縮部材の回転に追従させて回転させることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の管内移動体用アクチュエータ。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の管内移動体用アクチュエータにおいて、

前記管内移動体に固定され、膨張時に前記管内の管壁に係止した状態となるように構成される第 5 の膨張収縮部材を更に備え、

前記制御手段は、前記第 5 の膨張収縮部材の膨張及び収縮を制御することを特徴とする管内移動体用アクチュエータ。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記第 1 の膨張収縮部材及び前記第 5 の膨張収縮部材の少なくとも一方を膨張させて前記管壁に係止させた状態を保持すると共に、前記第 3 及び第 4 の膨張収縮部材の膨張及び収縮を制御することにより、前記管内移動体を前記管壁に対して相対的に移動させることを特徴とする請求項 5 に記載の管内移動体用アクチュエータ。

【請求項 7】

前記管内移動体の移動方向の前方から前記第 3 の膨張収縮部材、前記第 1 の膨張収縮部材、前記第 4 の膨張収縮部材、前記第 5 の膨張収縮部材の順に配置されていることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の管内移動体用アクチュエータ。

【請求項 8】

前記管内移動体の移動方向の前方から前記第 5 の膨張収縮部材、前記第 3 の膨張収縮部材、前記第 1 の膨張収縮部材、前記第 4 の膨張収縮部材の順に配置されていることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の管内移動体用アクチュエータ。

【請求項 9】

前記第 1 の膨張収縮部材は、膨張させて前記管壁に係止させた状態で収縮状態の前記第 3 又は第 4 の膨張収縮部材の少なくとも一部に覆い被さることを特徴とする請求項 1 乃至

10

20

30

40

50

8のいずれか1項に記載の管内移動体用アクチュエータ。

【請求項10】

請求項1乃至9のいずれか1項に記載の管内移動体用アクチュエータを備えることを特徴とする内視鏡。

【請求項11】

管内に挿入される管内移動体に固定され、膨張時に前記管内の管壁に係止した状態となるように構成される第1の膨張収縮部材と、

前記第1の膨張収縮部材の内部に配置された状態で前記管内移動体に固定される第2の膨張収縮部材と、

前記第1の膨張収縮部材の前記管内移動体の移動方向の前後に並べて配置された状態で前記管内移動体に固定され、膨張時に前記管壁に係止した状態とならないように構成されると共に前記第1又は第2の膨張収縮部材に押圧力を付与する第3及び第4の膨張収縮部材と、を備えた管内移動体用アクチュエータの制御方法であって、

前記第2の膨張収縮部材を膨張させた状態で、前記第1の膨張収縮部材、前記第3の膨張収縮部材、及び前記第4の膨張収縮部材の膨張及び収縮を制御することにより、前記管内移動体を前記管壁に対して相対的に移動させることを特徴とする管内移動体用アクチュエータの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は管内移動体用アクチュエータ、内視鏡、及び管内移動体用アクチュエータの制御方法に係り、特に、管壁に推進力を伝えて管内を移動する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡の大腸挿入は、大腸が体内で曲がりくねった構造であること、体腔に固定されていない部分があることなどから、非常に難しい。そのため、挿入手技の習得には多くの経験を必要とし、挿入手技が未熟の場合には、患者に大きな苦痛を与える結果となる。

【0003】

大腸部位の中で特に挿入が難しいと言われているのは、S状結腸と横行結腸である。S状結腸と横行結腸はその他の結腸とは異なり体腔内に固定されていない。そのため、自身の長さの範囲にて体腔内で任意な形状をとることができ、また、内視鏡挿入時の接触力により体腔内で変形する。

【0004】

大腸挿入においては、挿入時の腸管への接触を少しでも減らすために、S状結腸や横行結腸を直線化することが重要である。直線化のために多くの手技がこれまで提案されているが、同時に、曲がった腸管を手繰り寄せて湾曲度合いを低減するための挿入補助具がいくつか提案されている。

【0005】

例えば、特許文献1、2には、可撓管部の外周面に螺旋状に4本の膨張・収縮が可能な変動チューブ巻回されており、各変動チューブ内の圧力を変動させて4本の変動チューブを順次膨張・収縮させることにより、外皮の外周面を順次膨張・収縮させて先端側から手元側に膨張部を移動させて腸管を手繰り寄せる技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平11-9545号公報

【特許文献2】特開2006-223895号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

10

20

30

40

50

しかしながら、複数の変動チューブの上下運動だけではチューブの接触面を移動させる効果はほとんどない。腸管のひだが、膨張したチューブ間の溝に効率的に入った場合にのみ手繰り寄せる効果があるが、S状結腸ではひだはほとんど存在せず、また手繰り寄せる過程で腸管は直線化しひだの突起量は小さくなるため、手繰り寄せる効果は著しく低減する。

【0008】

一方、例えば1つのバルーンを膨張させ該バルーンの外周面の第1の部分を腸管内壁に当接させて係止させた状態としたときに、該第1の部分と連続しているバルーンの外周面の第2の部分に腸管内壁に沿ってバルーンの外周面を移動させると、バルーンが腸管内壁に当接している状態ではこの第1の部分から第2の部分の移動に伴い、例えば腸管内壁を手繰り寄せることができるが、腸管等の生体組織は、その組織の弾性により応力を加えることで管径方向だけでなく管内壁に沿って伸縮すると共に、応力を解除すると該弾性による復元力によって伸縮前の状態に戻る性質があるため、バルーンを収縮させ腸管内壁から離すと、上述した復元力により手繰り寄せた腸管内壁が元に戻るようになる。

10

【0009】

このように、1つのバルーンによって係止力を発生させて腸壁に係止させ、かつ推進力を発生させて腸壁に対し相対的に移動させることは困難である。

【0010】

これに対し、複数のバルーンを用いて管内移動体を腸壁に対し相対的に移動させる回転バルーン方式によれば、1つのバルーンのみを用いる方式に比べて大きな推進量と推進力を得ることができ、管内移動体を腸壁に対し相対的に移動させることができる。

20

【0011】

ここで、回転バルーン方式の概略について図8及び図9を用いて簡単に説明する。回転バルーン方式では、例えば図8に示すように、管内移動体900の先端部に複数のバルーン902、904、906が並べて配置される。以下では、中央に配置されるバルーン904を回転バルーン又は係止バルーンといい、その両側に配置されるバルーン902、906をそれぞれ第1駆動バルーン、第2駆動バルーンという。

【0012】

管内移動体900を腸壁(図8中不図示、図9に符号910で図示)に対し相対的に進める場合には、腸管内に管内移動体900に挿入され、回転バルーン(係止バルーン)904と第1及び第2駆動バルーン902、906がいずれも収縮している状態を初期状態としたとき、まず、第2駆動バルーン906を膨張させ、収縮状態にある回転バルーン904が第1駆動バルーン902に覆い被さった状態にする(図9(A))。

30

【0013】

次に、回転バルーン904を膨張させて、回転バルーン904が腸壁910に係止した状態にする(図9(B))。

【0014】

続いて、第2駆動バルーン906を収縮させると共に、第1駆動バルーン902を膨張させ、回転バルーン904を管内移動体900に対する固着部904aを中心として管内移動体900の進行方向(矢印Aで示す方向)からその反対側の方向に回転させる(図9(C))。このとき、回転バルーン904は腸壁910に当接しながら回転するので、腸壁910は管内移動体900の進行方向の後方に手繰り寄せられる。その結果、管内移動体900は腸壁910に対し相対的に進行方向の前方に推進する。

40

【0015】

そして、回転バルーン904及び第1駆動バルーン902を共に収縮させ、腸壁910に対する係止状態を解除する(図9(D))。

【0016】

こうして、回転バルーン904と第1及び第2駆動バルーン902、906が全て収縮した初期状態となる。以降、図9(A)~(D)に示した各動作を繰り返すことにより、管内移動体900を腸壁910に対し相対的に進行方向の前方に逐次推進させることがで

50

きる。

【 0 0 1 7 】

しかしながら、上述した回転バルーン方式では、第 2 駆動バルーン 9 0 6 の膨張によって、回転バルーン 9 0 4 が第 2 駆動バルーン 9 0 6 に覆い被さった状態（図 9（D））から第 1 駆動バルーン 9 0 2 に覆い被さった状態（図 9（A））に変化させているが、このときの回転バルーン 9 0 4 は完全に収縮した状態で行われている。

【 0 0 1 8 】

このため、回転バルーン 9 0 4 が自身で巻き付きを起こしたり、第 2 駆動バルーン 9 0 6 の表面に巻き付いた状態となってしまう、第 2 駆動バルーン 9 0 6 を膨張させても、図 9（A）に示すように回転バルーン 9 0 4 が巻き付きを起こすことなく第 1 駆動バルーン 9 0 2 に覆い被さった状態とならない可能性がある。その結果、回転バルーン 9 0 4 を適切に再膨張させることができない恐れがある。また、このような状態で回転バルーン 9 0 4 を再膨張させた場合には、回転バルーン 9 0 4 が腸壁 9 1 0 に係止することによって腸壁 9 1 0 を元の位置（管内移動体 9 0 0 の進行方向）に戻ってしまう可能性もある。

10

【 0 0 1 9 】

このように従来の回転バルーン方式では、回転バルーンの巻き付きによって回転バルーンが適切に再膨張できず、腸壁に対する管内移動体の相対的な移動が適切に行われれないという問題がある。

【 0 0 2 0 】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、回転バルーンのような膨張収縮部材の膨張・収縮を適切な形状で繰り返し、確実に管壁を手繰り寄せて管内移動体を移動させることのできる管内移動体用アクチュエータ、内視鏡、及び管内移動体用アクチュエータの制御方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 1 】

前記目的を達成するために、本発明の第 1 の態様に係る管内移動体用アクチュエータは、管内に挿入される管内移動体に固定され、膨張時に前記管内の管壁に係止した状態となるように構成される第 1 の膨張収縮部材と、前記第 1 の膨張収縮部材の内部に配置された状態で前記管内移動体に固定される第 2 の膨張収縮部材と、前記第 1 の膨張収縮部材の前記管内移動体の移動方向の前後に並べて配置された状態で前記管内移動体に固定され、膨張時に前記管壁に係止した状態とならないように構成されると共に前記第 1 又は第 2 の膨張収縮部材に押圧力を付与する第 3 及び第 4 の膨張収縮部材と、前記第 2 の膨張収縮部材を膨張させた状態で、前記第 1 の膨張収縮部材、前記第 3 の膨張収縮部材、及び前記第 4 の膨張収縮部材の膨張及び収縮を制御することにより、前記管内移動体を前記管壁に対して相対的に移動させる制御手段と、を備えたことを特徴とする。

30

【 0 0 2 2 】

本発明によれば、第 1 の膨張収縮部材（回転バルーン）の内部に第 2 の膨張収縮部材（内側バルーン）が設けられ、第 2 の膨張収縮部材を膨張させた状態で制御が行われるので、収縮状態にある第 1 の膨張収縮部材は、自身で巻き付きを起こすことなく、第 2 の膨張収縮部材の動きに従って所望の状態に変化することができ、適切に再膨張を行うことができる。その結果、確実に管壁を手繰り寄せて管内移動体を移動させることができる。

40

【 0 0 2 3 】

本発明の第 2 の態様に係る管内移動体用アクチュエータは、前記第 1 の態様において、前記第 2 の膨張収縮部材は膨張時に、収縮状態にある前記第 1 の膨張収縮部材を介して前記管壁に係止した状態とならないように構成されることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

本発明の第 3 の態様に係る管内移動体用アクチュエータは、前記第 2 の態様において、前記第 2 の膨張収縮部材は膨張時に、前記管内移動体の表面から前記管内移動体の径方向の最大距離が 1 5 m m 以下に構成されることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

50

本発明の第４の態様に係る管内移動体用アクチュエータは、前記第１乃至３のいずれかの態様において、前記制御手段は、前記第１の膨張収縮部材が収縮状態のとき、前記第３又は第４の膨張収縮部材を膨張させることによって、膨張状態にある前記第２の膨張収縮部材を前記管内移動体に対する固着部を中心として回転させ、前記第１の膨張収縮部材を前記第２の膨張収縮部材の回転に追従させて回転させることを特徴とする。

【００２６】

本発明の第５の態様に係る管内移動体用アクチュエータは、前記第１乃至４のいずれかの態様において、前記管内移動体に固定され、膨張時に前記管内の管壁に係止した状態となるように構成される第５の膨張収縮部材を更に備え、前記制御手段は、前記第５の膨張収縮部材の膨張及び収縮を制御することを特徴とする。

10

【００２７】

本発明の第６の態様に係る管内移動体用アクチュエータは、前記第５の態様において、前記制御手段は、前記第１の膨張収縮部材及び前記第５の膨張収縮部材の少なくとも一方を膨張させて前記管壁に係止させた状態を保持すると共に、前記第３及び第４の膨張収縮部材の膨張及び収縮を制御することにより、前記管内移動体を前記管壁に対して相対的に移動させることを特徴とする。

【００２８】

本発明の第７の態様に係る管内移動体用アクチュエータは、前記第５又は６の態様において、前記管内移動体の移動方向の前方から前記第３の膨張収縮部材、前記第１の膨張収縮部材、前記第４の膨張収縮部材、前記第５の膨張収縮部材の順に配置されていることを特徴とする。

20

【００２９】

本発明の第８の態様に係る管内移動体用アクチュエータは、前記第５又は６の態様において、前記管内移動体の移動方向の前方から前記第５の膨張収縮部材、前記第３の膨張収縮部材、前記第１の膨張収縮部材、前記第４の膨張収縮部材の順に配置されていることを特徴とする。

【００３０】

本発明の第９の態様に係る管内移動体用アクチュエータは、前記第１乃至８のいずれかの態様において、前記第１の膨張収縮部材は、膨張させて前記管壁に係止させた状態で収縮状態の前記第３又は第４の膨張収縮部材の少なくとも一部に覆い被さることを特徴とする。

30

【００３１】

本発明の第１０の態様に係る内視鏡は、前記第１乃至９のいずれかの態様の管内移動体用アクチュエータを備えることを特徴とする。

【００３２】

本発明の第１１の態様に係る管内移動体用アクチュエータの制御方法は、管内に挿入される管内移動体に固定され、膨張時に前記管内の管壁に係止した状態となるように構成される第１の膨張収縮部材と、前記第１の膨張収縮部材の内部に配置された状態で前記管内移動体に固定される第２の膨張収縮部材と、前記第１の膨張収縮部材の前記管内移動体の移動方向の前後に並べて配置された状態で前記管内移動体に固定され、膨張時に前記管壁に係止した状態とならないように構成されると共に前記第１又は第２の膨張収縮部材に押圧力を付与する第３及び第４の膨張収縮部材と、を備えた管内移動体用アクチュエータの制御方法であって、前記第２の膨張収縮部材を膨張させた状態で、前記第１の膨張収縮部材、前記第３の膨張収縮部材、及び前記第４の膨張収縮部材の膨張及び収縮を制御することにより、前記管内移動体を前記管壁に対して相対的に移動させることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【００３３】

本発明によれば、第１の膨張収縮部材（回転バルーン）の内部に第２の膨張収縮部材（内側バルーン）が設けられ、第２の膨張収縮部材を膨張させた状態で制御が行われるので、収縮状態にある第１の膨張収縮部材は、自身で巻き付きを起こすことなく、第２の膨張

50

収縮部材の動きに追従して所望の状態に変化することができ、適切に再膨張を行うことができる。その結果、確実に管壁を手繰り寄せて管内移動体を移動させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】電子内視鏡の構成図である。

【図2】挿入部の先端部の拡大断面図である。

【図3】バルーン制御装置のブロック構成図である。

【図4】推進動作における正進動作のタイムチャートを示した図である。

【図5】図4の正進動作のタイミングチャートに対応させた各バルーンの膨張及び収縮の様子を示した概略断面図である。

10

【図6】推進動作における逆進動作のタイムチャートを示した図である。

【図7】図6の逆進動作のタイミングチャートに対応させた各バルーンの膨張及び収縮の様子を示した概略断面図である。

【図8】回転バルーン方式を説明するための概略図である。

【図9】回転バルーン方式によって管内移動体を推進させるときの様子を示した説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

以下、添付図面に従って本発明の好ましい実施の形態について詳説する。

【0036】

20

図1は、本発明の実施形態に係る電子内視鏡の外観を示す図である。また、図2は、図1の電子内視鏡の先端部の構成を示す図である。

【0037】

図1に示すように、本実施形態の電子内視鏡1は、被検体の管内に挿入され当該管内を移動する管内移動体である挿入部10と、挿入部10の基端部分に連設された操作部12とを備えて構成される。

【0038】

挿入部10の先端に連設された先端部10aには、被検体内の被観察部位の像光を取り込むための対物レンズと像光を撮像する撮像素子（いずれも図示せず）が内蔵されている。撮像素子により取得された被検体内の画像は、ユニバーサルコード14に接続されたプロセッサ装置のモニタ（いずれも図示せず）に内視鏡画像として表示される。

30

【0039】

また、先端部10aには、被観察部位に光源装置（図示せず）からの照明光を照射するための照明窓や、鉗子口16と連通した鉗子出口、送気・送水ボタン12aを操作することによって、対物レンズを保護する観察窓の汚れを落とすための洗浄水やエアーが噴射されるノズルなどが設けられている。

【0040】

先端部10aの後方には、複数の湾曲駒を連結した湾曲部10bが設けられている。湾曲部10bは、操作部12に設けられたアングルノブ12bが操作されて、挿入部10内に挿設されたワイヤが押し引きされることにより、上下左右方向に湾曲動作する。これにより、先端部10aが被検体内の所望の方向に向けられる。

40

【0041】

湾曲部10bの後方には、可撓性を有する軟性部10cが設けられている。軟性部10cは、先端部10aが被観察部位に到達可能なように、且つ術者が操作部12を把持して操作する際に支障を来さない程度に患者との距離を保つために、1～数mの長さを有する。

【0042】

先端部10aには、その進行方向の前方側（図2の右側）から順に、第1駆動バルーン42、係止バルーン44、及び第2駆動バルーン46の3つのバルーンが並べて配置されており、さらにこれらの後方には保持バルーン23が所定の間隔をおいて配置されている

50

。

【 0 0 4 3 】

係止バルーン 4 4 は、膨張時に管壁の内壁面に接して係止することができる膨張特性を有するバルーンであり、その内部の中央付近には係止バルーン 4 4 よりも小さな膨張特性を有する内側バルーン 5 4 が設けられている。この内側バルーン 5 4 は、係止バルーン 4 4 の収縮時に膨張させたとき、係止バルーン 4 4 を介して管壁の内壁面に係止した状態とならないように構成されている。例えば、管壁の内径（直径）が 5 0 mm、先端部 1 0 a の外径が 1 0 mm である場合には、内側バルーン 5 4 の膨張量（先端部 1 0 a の表面（周面）から径方向（軸方向に垂直な方向）に向かってバルーン表面（内側バルーン 5 4 の表面）までの最大距離）は 1 5 mm 以下に設定することが好ましい。また、内側バルーン 5 4 の材料は、ゴムのような超弾性体で構成されることが好ましいが、必ずしもそれに限定されず、布のような材料で構成されていてもよい。

10

【 0 0 4 4 】

このように構成される内側バルーン 5 4 は、後述する推進動作において常に膨張状態となるように制御されるので、収縮状態にある係止バルーン 4 4 が、自身で巻き付きを起こすことなく、膨張状態にある内側バルーン 5 4 の動きに従って所望の状態に変化し、適切に再膨張を行うことができるようになっている。

【 0 0 4 5 】

第 1 及び第 2 駆動バルーン 4 2、4 6 は、膨張時であっても管壁の内壁面に係止した状態とならないように構成されている。

20

【 0 0 4 6 】

後述する推進動作では、係止バルーン 4 4 及び保持バルーン 2 3 の少なくとも一方が膨張して管壁に当接して係止されるようになっている。

【 0 0 4 7 】

第 1 及び第 2 駆動バルーン 4 2、4 6、係止バルーン 4 4、内側バルーン 5 4、及び保持バルーン 2 3 は、主に膨張収縮自在なラテックスゴムからなり、各バルーン内の圧力を制御するバルーン制御装置 1 8 にそれぞれ接続されている。

【 0 0 4 8 】

先端部 1 0 a の内部には、第 1 駆動バルーン 4 2 に連通し気体を送られる送気管 4 8 と、係止バルーン 4 4 に連通し気体を送られる送気管 5 0 と、内側バルーン 5 4 に連通し気体を送られる送気管 5 6 と、第 2 駆動バルーン 4 6 に連通し気体を送られる送気管 5 2 と、保持バルーン 2 3 に連通し気体を送られる送気管 2 7 とが設けられている。これら送気管 4 8、5 0、5 6、5 2、2 7 は、湾曲部 1 0 b、軟性部 1 0 c、及びユニバーサルコード 1 4 の内部を通して前述のバルーン制御装置 1 8 に接続されている。

30

【 0 0 4 9 】

なお、先端部 1 0 a において第 1 及び第 2 駆動バルーン 4 2、4 6 と係止バルーン 4 4 は互いに隣接して配置され、挿入部 1 0 の周方向全体に形成される。また、係止バルーン 4 4 内部に設けられる内側バルーン 5 4 も同様に、挿入部 1 0 の周方向全体に形成される。第 1 及び第 2 駆動バルーン 4 2、4 6、係止バルーン 4 4、内側バルーン 5 4 は、挿入部 1 0 の周方向に一樣な形状（軸対称な形状）に構成されていることが好ましいが、これに限定されず、挿入部 1 0 の周方向に一樣ではない形状（非軸対称な形状）であってもよい。

40

【 0 0 5 0 】

また、第 1 及び第 2 駆動バルーン 4 2、4 6 と係止バルーン 4 4 及び内側バルーン 5 4 が挿入部 1 0 の先端部 1 0 a に配置された構成となっているが、これに限らず、湾曲部 1 0 b や軟性部 1 0 c に配置されていてもよい。

【 0 0 5 1 】

また、少なくとも係止バルーン 4 4 と第 1 駆動バルーン 4 2、係止バルーン 4 4 と第 2 駆動バルーン 4 6 は、互いに形状が異なることが好ましい。

【 0 0 5 2 】

50

また、図 2 に示すように係止バルーン 4 4 が収縮時に第 1 駆動バルーン 4 2 や第 2 駆動バルーン 4 6 に必ずしも覆い被さっている必要はなく、後述するように、少なくとも係止バルーン 4 4 が膨張して腸壁 4 0 (図 5 又は図 7 参照) を係止した時に、係止バルーン 4 4 が第 1 駆動バルーン 4 2 や第 2 駆動バルーン 4 6 に覆い被さっていればよい。

【 0 0 5 3 】

上記のように構成された電子内視鏡 1 で、例えば、大腸や小腸のように複雑に屈曲した管路の内壁面を観察する場合には、第 1 及び第 2 駆動バルーン 4 2、4 6 と係止バルーン 4 4 及び内側バルーン 5 4 が収縮した状態で挿入部 1 0 を被検体内に挿入し、光源装置を点灯して被検体内を照明しながら、撮像素子により得られる内視鏡画像をモニタで観察する。

10

【 0 0 5 4 】

先端部 1 0 a が管路に到達すると、バルーン制御装置 1 8 により第 1 及び第 2 駆動バルーン 4 2、4 6、係止バルーン 4 4、及び保持バルーン 2 3 の膨張・収縮を制御して、管路の内壁面に押圧力を作用させる。このとき、内側バルーン 5 4 は常に膨張した状態で前記制御が行われる。これにより、管路の内壁面が手繰り寄せられ、挿入部 1 0 が管路の内壁面に対し相対的に進行方向の前方または後方に推進する。

【 0 0 5 5 】

なお、推進動作のフローの詳しい説明は後述する。また、以下の説明において、先端部 1 0 a が進行方向の前方に推進する動作を正進動作とし、先端部 1 0 a が進行方向の後方に推進する動作を逆進動作とする。

20

【 0 0 5 6 】

図 3 は、図 1 のバルーン制御装置 1 8 のブロック構成図である。図 3 に示すように、バルーン制御装置 1 8 は、吸引ポンプ 3 4、供給ポンプ 3 6、圧力制御部 3 2、及びバルブ開閉制御部 3 0 を備えて構成される。

【 0 0 5 7 】

バルーン制御装置 1 8 は、第 1 及び第 2 駆動バルーン 4 2、4 6、係止バルーン 4 4、内側バルーン 5 4、及び保持バルーン 2 3 を個々に独立して内圧が調整できる構造となっており、バルブ開閉制御部 3 0 と圧力制御部 3 2 を介して、吸引ポンプ 3 4 及び供給ポンプ 3 6 が第 1 及び第 2 駆動バルーン 4 2、4 6、係止バルーン 4 4、内側バルーン 5 4、及び保持バルーン 2 3 に接続されている。

30

【 0 0 5 8 】

バルーン制御装置 1 8 は、後述する推進動作のフローチャートに従った処理を実行し、バルブ開閉制御部 3 0 によって各バルーンに接続されたバルブ (不図示) の開閉を制御し、圧力制御部 3 2 によって吸引ポンプ 3 4 と供給ポンプ 3 6 を制御する。

【 0 0 5 9 】

次に、電子内視鏡 1 の先端部 1 0 a の推進動作について説明する。

【 0 0 6 0 】

図 4 は、推進動作における正進動作のタイミングチャートを示した図である。また、図 5 は、図 4 の正進動作のタイミングチャートに対応させた各バルーンの膨張及び収縮の様子を示した概略断面図である。

40

【 0 0 6 1 】

図 4 のタイミングチャートの開始時 (即ち、図 4 の工程 A が開始される時点) では、電子内視鏡 1 の先端部 1 0 a が測定対象 (例えば大腸) 内に挿入された状態において、第 2 駆動バルーン 4 6 及び係止バルーン 4 4 が収縮し、且つ、第 1 駆動バルーン 4 2 が膨張した状態であり、さらに保持バルーン 2 3 が膨張して腸壁 4 0 に係止した状態になっているものとする。また、図 4 のタイミングチャートの全工程 A ~ F にわたって、係止バルーン 4 4 内部に設けられる内側バルーン 5 4 は常に膨張した状態となっている。

【 0 0 6 2 】

まず、上記状態から、第 1 駆動バルーン 4 2 から気体を吸引して収縮させると共に、第 2 駆動バルーン 4 6 に気体を充填して膨張させる (図 4 の工程 A)。この第 2 駆動バルーン

50

ン 4 6 の膨張によって、図 5 (A) に示すように、係止バルーン 4 4 は第 1 駆動バルーン 4 2 側に押し出され、収縮した第 1 駆動バルーン 4 2 に覆い被さる状態になる。

【 0 0 6 3 】

次に、係止バルーン 4 4 に気体を充填して膨張させて、係止バルーン 4 4 を腸壁 4 0 に係止させる (図 4 の工程 B) 。これによって、図 5 (B) に示すように、保持バルーン 2 3 と共に係止バルーン 4 4 が腸壁 4 0 に係止した状態となる。

【 0 0 6 4 】

なお、以下では、係止バルーン 4 4 が膨張して腸壁 4 0 に接触している状態のとき、係止バルーン 4 4 の表面のうち、腸壁 4 0 に接触していない部分 (即ち、挿入部 1 0 と腸壁 4 0 の間を埋める部分) を第 1 の部分といい、腸壁 4 0 に接触している部分を第 2 の部分

10

【 0 0 6 5 】

次に、係止バルーン 4 4 を膨張させた状態を保持すると共に、保持バルーン 2 3 から気体を吸引して収縮させる (図 4 の工程 C) 。これによって、図 5 (C) に示すように、係止バルーン 4 4 のみが腸壁 4 0 に係止した状態となる。

【 0 0 6 6 】

続いて、係止バルーン 4 4 を腸壁 4 0 に係止させた状態で、第 2 駆動バルーン 4 6 から気体を吸引して収縮させると共に、第 1 駆動バルーン 4 2 に気体を充填して膨張させる (図 4 の工程 D) 。これによって、図 5 (D) に示すように、係止バルーン 4 4 は、第 1 駆動バルーン 4 2 の膨張により先端部 1 0 a の進行方向の後方に向かってその表面が順々に

20

【 0 0 6 7 】

換言すれば、係止バルーン 4 4 の表面における第 1 の部分 (腸壁 4 0 に接触していない部分) の前方側 (先端部 1 0 a の進行方向の前方側 ; 図中の右側) は、第 1 駆動バルーン 4 2 の膨張による押圧力によって、腸壁 4 0 に接触して第 2 の部分 (腸壁 4 0 に接触している部分) へと徐々に遷移する。これにより、係止バルーン 4 4 は、腸壁 4 0 に対し先端部 1 0 a の進行方向の後方 (図 5 (D) の黒矢印) に向かって押圧力を与える。

【 0 0 6 8 】

即ち、係止バルーン 4 4 がいわゆるキャタピラ (登録商標) のように (無限軌道のように) 、腸壁 4 0 を当接しながら先端部 1 0 a の進行方向の後方に向かって繰り出される。

30

【 0 0 6 9 】

そのため、腸壁 4 0 は先端部 1 0 a の進行方向の後方に手繰り寄せられる。従って、図 5 (D) の白矢印のように、電子内視鏡 1 の先端部 1 0 a は腸壁 4 0 に対し相対的に進行方向の前方に推進 (正進) する。

【 0 0 7 0 】

次に、第 1 駆動バルーン 4 2 、及び係止バルーン 4 4 を膨張させた状態を保持すると共に、保持バルーン 2 3 を膨張させる (図 4 の工程 E) 。これによって、図 5 (E) に示すように、係止バルーン 4 4 と共に保持バルーン 2 3 が腸壁 4 0 に係止した状態となる。

【 0 0 7 1 】

そして、第 1 駆動バルーン 4 2 及び保持バルーン 2 3 を膨張させた状態を保持し、係止バルーン 4 4 を収縮させる (図 4 の工程 F) 。これによって、図 5 (F) に示すように、保持バルーン 2 3 のみが腸壁 4 0 に係止した状態となる。また、係止バルーン 4 4 は第 2 駆動バルーン 4 6 に覆い被さった状態となる。

40

【 0 0 7 2 】

以降、正進動作を継続する場合には、図 4 の工程 A ~ 工程 F を繰り返す。

【 0 0 7 3 】

本実施形態に係る正進動作では、係止バルーン 4 4 内部に設けられる内側バルーン 5 4 を常に膨張させた状態で制御が行われるため、収縮状態にある係止バルーン 4 4 が第 2 駆動バルーン 4 6 に覆い被さった状態のときに (図 5 (F)) 、第 2 駆動バルーン 4 6 を膨張させると、その押圧力によって膨張状態にある内側バルーン 5 4 は先端部 1 0 a の進行

50

方向の前方に先端部 10 a に対する固着部を中心として回転移動する。これにより、収縮状態にある係止バルーン 44 は、自身で巻き付きを起こすことなく、内側バルーン 54 の回転移動に追従して回転移動し、図 5 (A) に示すように第 1 駆動バルーン 42 に全体的に覆い被さった状態となる。その結果、図 5 (B) に示すように、係止バルーン 44 を適切に再膨張させることが可能となる。

【0074】

図 6 は、推進動作における逆進動作のタイミングチャートを示した図である。また、図 7 は、図 6 の逆進動作のタイミングチャートに対応させた各バルーンの膨張及び収縮の様子を示した概略断面図である。

【0075】

図 6 のタイミングチャートの開始時（即ち、図 6 の工程 A が開始される時点）では、上述した正進動作の開始時（即ち、図 4 の工程 A が開始される時点）と同様に、電子内視鏡 1 の先端部 10 a が測定対象（例えば大腸）内に挿入された状態において、第 1 駆動バルーン 42 及び係止バルーン 44 が収縮し、且つ、第 2 駆動バルーン 46 が膨張した状態であり、さらに保持バルーン 23 が膨張して腸壁 40 に係止した状態になっているものとする。

【0076】

まず、上記状態から、第 2 駆動バルーン 46 から気体を吸引して収縮させると共に、第 1 駆動バルーン 42 に気体を充填して膨張させる（図 6 の工程 A）。この第 1 駆動バルーン 42 の膨張によって、図 7 (A) に示すように、係止バルーン 44 は第 2 駆動バルーン 46 側に押し出され、収縮した第 2 駆動バルーン 46 に覆い被さる状態になる。

【0077】

次に、係止バルーン 44 に気体を充填して膨張させて、係止バルーン 44 を腸壁 40 に係止させる（図 6 の工程 B）。これによって、図 7 (B) に示すように、保持バルーン 23 と共に係止バルーン 44 が腸壁 40 に係止した状態となる。

【0078】

次に、係止バルーン 44 を膨張させた状態を保持すると共に、保持バルーン 23 から気体を吸引して収縮させる（図 6 の工程 C）。これによって、図 7 (C) に示すように、係止バルーン 44 のみが腸壁 40 に係止した状態となる。

【0079】

続いて、係止バルーン 44 を腸壁 40 に係止させた状態で、第 1 駆動バルーン 42 から気体を吸引して収縮させると共に、第 2 駆動バルーン 46 に気体を充填して膨張させる（図 6 の工程 D）。これによって、図 7 (D) に示すように、係止バルーン 44 は、第 2 駆動バルーン 46 の膨張により先端部 10 a の進行方向の前方に向かってその表面が順々に繰り出されるように徐々に押圧されていく。

【0080】

換言すれば、係止バルーン 44 の表面における第 1 の部分（腸壁 40 に接触していない部分）の後方側（先端部 10 a の進行方向の後方側；図中の左側）は、駆動バルーン 20 の膨張による押圧力によって、腸壁 40 に接触して第 2 の部分（腸壁 40 に接触している部分）へと徐々に遷移する。これにより、係止バルーン 44 は、腸壁 40 に対し先端部 10 a の進行方向の後方（図 7 (D) の黒矢印）に向かって押圧力を与える。

【0081】

即ち、係止バルーン 44 がいわゆるキャタピラ（登録商標）のように（無限軌道のように）、腸壁 40 を当接しながら先端部 10 a の進行方向の前方に向かって繰り出される。

【0082】

そのため、腸壁 40 は先端部 10 a の進行方向の前方に手繰り寄せられる。従って、図 7 (D) の白矢印のように、電子内視鏡 1 の先端部 10 a は腸壁 40 に対し相対的に進行方向の後方に推進（逆進）する。

【0083】

次に、第２駆動バルーン４６、及び係止バルーン４４を膨張させた状態を保持すると共に、保持バルーン２３を膨張させる（図６の工程Ｅ）。これによって、図７（Ｅ）に示すように、係止バルーン４４と共に保持バルーン２３が腸壁４０に係止した状態となる。

【００８４】

そして、保持バルーン２３を膨張させた状態を保持し、係止バルーン４４を収縮させる（図６の工程Ｆ）。これによって、図７（Ｅ）に示すように、保持バルーン２３のみが腸壁４０に係止した状態となる。

【００８５】

以降、逆進動作を継続する場合には、図６の工程Ａ～工程Ｆを繰り返す。

【００８６】

10

本実施形態に係る逆進動作では、上述した正進動作と同様、係止バルーン４４内部に設けられる内側バルーン５４を常に膨張させた状態で制御が行われるため、収縮状態にある係止バルーン４４が第１駆動バルーン４２に覆い被さった状態のときに（図７（Ｆ））、第１駆動バルーン４２を膨張させると、その押圧力によって膨張状態にある内側バルーン５４は先端部１０ａの進行方向の後方に先端部１０ａに対する固着部を中心として回転移動する。これにより、収縮状態にある係止バルーン４４は、自身で巻き付きを起こすことなく、内側バルーン５４の回転移動に追従して回転移動し、図７（Ａ）に示すように第２駆動バルーン４６に全体的に覆い被さった状態となる。その結果、図７（Ｂ）に示すように、係止バルーン４４を適切に再膨張させることが可能となる。

【００８７】

20

また、第１及び第２駆動バルーン４２、４６と係止バルーン４４のようにバルーンを使用する代わりに、布のような素材により所望の形状や大きさに膨張収縮が可能な膨張収縮部材を使用してもよい。

【００８８】

また、第１及び第２駆動バルーン４２、４６と係止バルーン４４と内側バルーン５４とから成るバルーンユニットを複数個所に設けてもよい。

【００８９】

また、正進動作又は逆進動作において、内側バルーン５４は常に膨張させておくことは必ずしも必要とするものではないが、第１又は第２駆動バルーン４２、４６の膨張によって膨張状態にある係止バルーン４４を回転させる際に内側バルーン５４が収縮していると、係止バルーン４４の回転の妨げとなることがある。このため本実施形態では、上述したように、内側バルーン５４を常に膨張させた状態で制御が行われている。

30

【００９０】

以上説明したように本実施形態によれば、係止バルーン４４の内部に内側バルーン５４が設けられ、当該内側バルーン５４を常に膨張させた状態で制御が行われるので、第１又は第２駆動バルーン４２、４６の膨張によって内側バルーン５４を回転移動させると、収縮状態にある係止バルーン４４は、自身で巻き付きを起こすことなく、内側バルーン５４の動きに追従して所望の状態に変化し、その後、適切に再膨張を繰り返すことができる。その結果、確実に腸壁４０を手繰り寄せて先端部１０ａを進行方向の前方又は後方に移動させることができる。

40

【００９１】

また、本実施形態では、係止バルーン４４及び保持バルーン２３の少なくとも一方を腸壁４０に係止させた状態で推進動作が行われるので、腸管の復元力により手繰り寄せた腸壁４０が元に戻ることなく、確実に、腸管に対して係止力を発生させて腸壁４０に係止させ、かつ推進力を発生させるので、より確実に挿入部１０を腸壁４０に対し相対的に移動させることができる。

【００９２】

なお、本実施形態では、先端部１０ａの進行方向の前方より第１駆動バルーン４２、係止バルーン４４、第２駆動バルーン４６、保持バルーン２３の順序で配設された構成例を示したが、これらの配設順序は本例に限らず、進行方向の前方より保持バルーン２３、第

50

１ 駆動バルーン ４ ２、係止バルーン ４ ４、第 ２ 駆動バルーン ４ ６であってもよい。

【 ０ ０ ９ ３ 】

また、前記のような正進動作と逆進動作を適宜組み合わせるにより、先端部 １ ０ ａを進行方向の前後に移動させることができる。

【 ０ ０ ９ ４ 】

なお、上述した実施形態では、電子内視鏡 １ の挿入部 １ ０ に直接バルーンを取り付けた例を挙げて説明したが、本発明はこれに限定されず、挿入部 １ ０ が挿入固定される筒体（オーバーチューブ）の先端にバルーンが取り付けられていてもよい。

【 ０ ０ ９ ５ 】

以上、本発明の管内移動体用アクチュエータ、内視鏡、及び管内移動体用アクチュエータの制御方法について詳細に説明したが、本発明は、以上の例には限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変形を行ってもよいのはもちろんである。

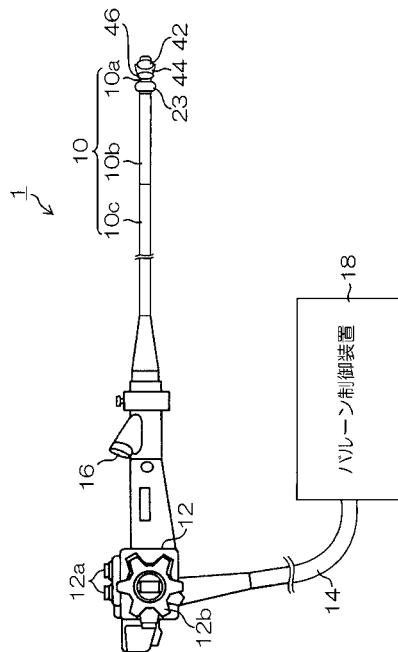
【 符号の説明 】

【 ０ ０ ９ ６ 】

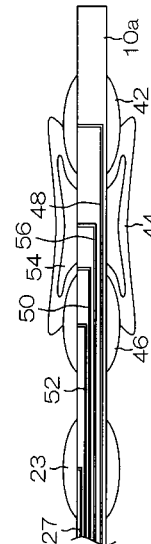
１ … 電子内視鏡、１ ０ … 挿入部、１ ０ ａ … 先端部、１ ８ … バルーン制御装置、４ ４ … 係止バルーン、２ ３ … 保持バルーン、４ ２ … 第 １ 駆動バルーン、４ ６ … 第 ２ 駆動バルーン、５ ４ … 内側バルーン

10

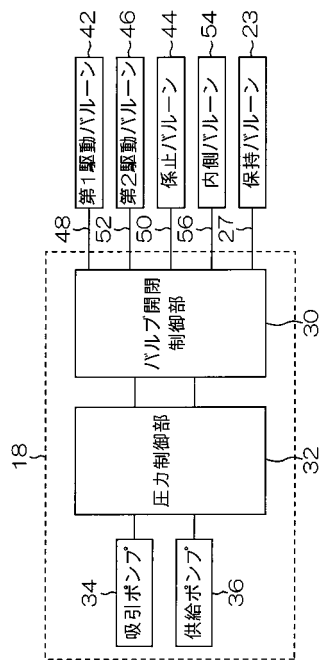
【 図 １ 】



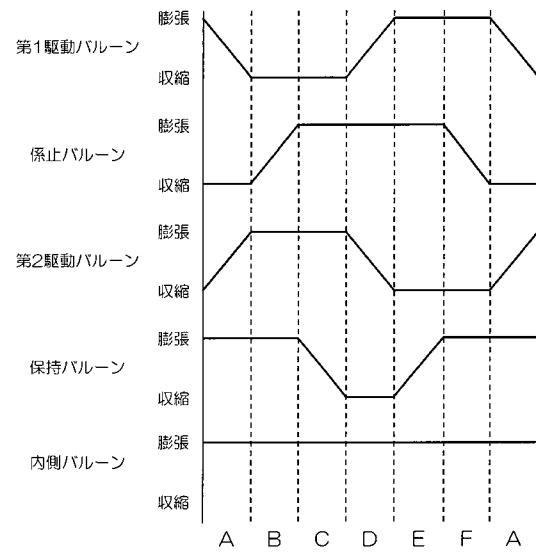
【 図 ２ 】



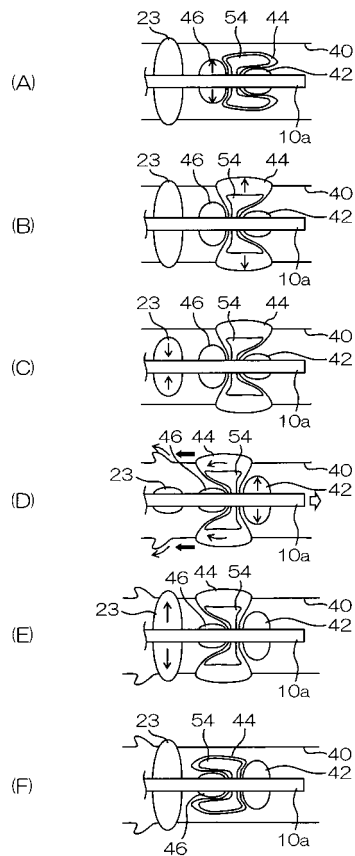
【図 3】



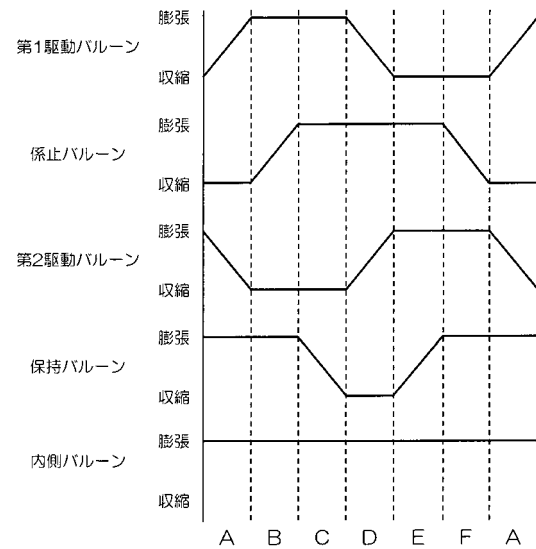
【図 4】



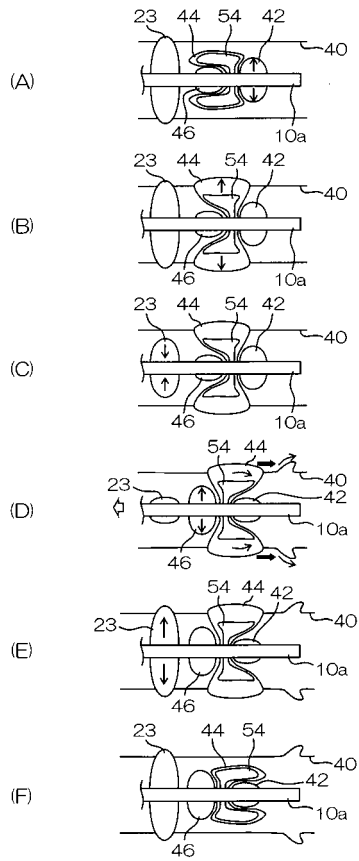
【図 5】



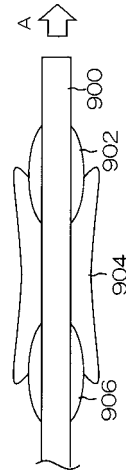
【図 6】



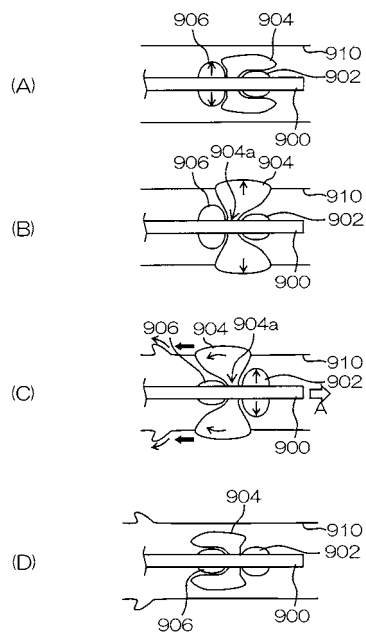
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



专利名称(译)	用于管内移动体的致动器，内窥镜和管中移动体中致动器的控制方法		
公开(公告)号	JP2011041750A	公开(公告)日	2011-03-03
申请号	JP2009193226	申请日	2009-08-24
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	山川真一		
发明人	山川 真一		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.320.C A61B1/00.300.P G02B23/24.A A61B1/00.610 A61B1/00.715 A61B1/01.513 A61B1/31		
F-TERM分类号	2H040/CA04 2H040/DA12 2H040/DA14 2H040/DA19 2H040/DA41 2H040/DA57 2H040/EA01 2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/AA04 4C061/DD03 4C061/FF32 4C061/FF36 4C061/JJ06 4C161/AA04 4C161/DD03 4C161/FF32 4C161/FF36 4C161/JJ06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为管中的可移动体提供致动器，内窥镜和内窥镜，其能够以适当的形状重复地膨胀/收缩诸如旋转气囊的膨胀/收缩构件，提供了一种控制管道中的移动体的致动器的方法。 解决方案：内部球囊54设置在锁定球囊44内，并且在内部球囊54膨胀的状态下，锁定球囊44，第一驱动球囊42和第二驱动球囊46的膨胀和收缩。控制。结果，处于收缩状态的锁定球囊44可以在内部球囊54移动之后变为期望的状态并且可以适当再次充气。结果，可以可靠地拉动管壁并在管内移动移动体。 点域5

