

(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2011-24951

(P2011-24951A)

(43) 公開日 平成23年2月10日(2011.2.10)

(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
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 A	
	G 0 2 B 23/24 B	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2009-176568 (P2009-176568)	(71) 出願人	306037311
(22) 出願日	平成21年7月29日 (2009.7.29)		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	多田 拓司
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	芦田 毅
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	仲村 貴行
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

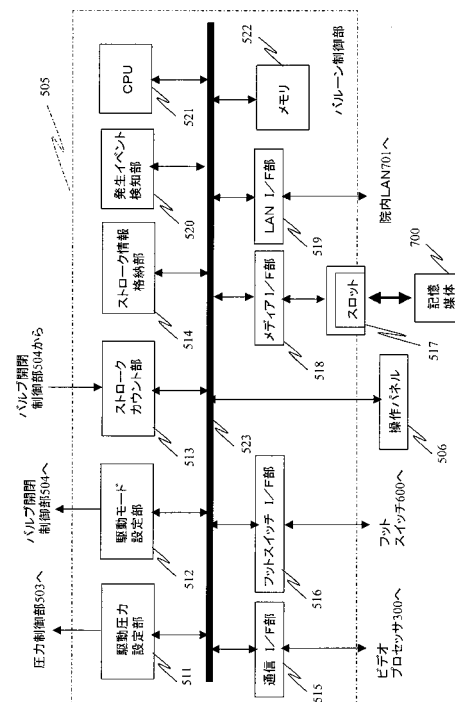
(54) 【発明の名称】 挿入部移動制御装置及びその制御方法、内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】挿入補助手段により管腔部材の内壁に推進力を伝えて管腔部材内を挿入部が移動する際、管腔部材内の関心部位に挿入部の先端部を容易、かつ正確に移動させる。

【解決手段】バルーン制御部505は、駆動圧力設定部511、駆動モード設定部512、カウンタとしてのストロークカウンタ部513、駆動情報記憶手段としてのストローク情報格納部514、通信I/F部515、フットスイッチI/F部516、メディアI/F部518、LAN I/F部519、イベント発生検知手段としての発生イベント検知部520、駆動制御手段及び駆動情報生成手段としてのCPU521及びメモリ522を備え、これら各部がバス523により接続されて構成されている。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

管腔部材の内部に挿入され前記管腔部材を移動する挿入部と、前記挿入部の先端外周側面に一体的に設けられ前記管腔部材の内壁と当接し前記挿入部を前記管腔部材の長手軸に沿って移動駆動する移動駆動手段と、前記移動駆動手段の駆動を制御する駆動制御手段と、前記駆動制御手段による前記移動駆動手段の駆動制御回数をカウントするカウンタと、前記駆動制御手段に所定の制御イベントを指示する制御イベント指示手段と、前記所定の制御イベントの発生を検知するイベント発生検知手段と、前記制御イベントの発生を検知したときの前記カウンタによる前記駆動制御回数と該制御イベントに関連付けた駆動情報を生成する駆動情報生成手段と、

10

を備えたことを特徴とする挿入部移動制御装置。

【請求項 2】

前記カウンタは、前記駆動制御手段により前記移動駆動手段が前記挿入部を前記管腔部材の長手軸に沿って移動駆動し前進させる場合は前記駆動制御回数をインクリメントしてカウントし、記駆動制御手段により前記移動駆動手段が前記挿入部を前記管腔部材の長手軸に沿って移動駆動し後進させる場合は前記駆動制御回数をデクリメントしてカウントすることを特徴とする請求項 1 に記載の挿入部移動制御装置。

【請求項 3】

前記カウンタのカウント値及び前記駆動情報を表示する情報表示手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の挿入部移動制御装置。

20

【請求項 4】

前記挿入部は、体腔内に挿入される内視鏡の細長かつ可撓性を有する内視鏡挿入部であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の挿入部移動制御装置。

【請求項 5】

前記所定の制御イベントは、少なくとも前記移動駆動手段の移動を停止させる停止イベントを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の挿入部移動制御装置。

【請求項 6】

前記内視鏡は、前記挿入部先端に前記体腔内の観察対象を撮像する撮像手段を有し、前記所定の制御イベントは、少なくとも前記撮像手段からの撮像信号を信号処理して、少なくとも静止画像を生成すると共に該静止画像を記録する画像記録手段を有するビデオプロセッサに対する前記静止画像の生成を指示するフリーズイベントを含むことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の挿入部移動制御装置。

30

【請求項 7】

前記所定の制御イベントは、少なくとも前記ビデオプロセッサに対する前記静止画像の記録を指示するリリースイベントを含むことを特徴とする請求項 6 に記載の挿入部移動制御装置。

【請求項 8】

前記駆動情報を記録する駆動情報記憶手段を有することを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 つに記載の挿入部移動制御装置。

【請求項 9】

前記駆動情報記憶手段は、可搬性を有する記録媒体であることを特徴とする請求項 8 に記載の挿入部移動制御装置。

40

【請求項 10】

前記駆動情報を外部ネットワークと送受するネットワークインターフェイスをさらに備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 つに記載の挿入部移動制御装置。

【請求項 11】

前記ネットワークインターフェイスは、前記駆動情報の一方的な前記外部ネットワークへの送信の実行、及び前記駆動情報の一方的な前記外部ネットワークからの受信の実行の少なくとも一方を含み、前記駆動情報を外部ネットワークと送受することを特徴とする請求項 10 に記載の挿入部移動制御装置。

50

【請求項 1 2】

前記移動駆動手段は、前記管腔部材の内壁の一部が当接する当接部を有する内壁当接手段と、前記当接部の前記管腔部材の内壁に対する当接位置を移動させる当接移動手段と、からなることを特徴とする請求項 1 ないし 1 1 のいずれか 1 つに記載の挿入部移動制御装置。

【請求項 1 3】

前記当接移動手段は、少なくとも膨張して前記管腔部材の内壁に接触した時に当接部と前記管腔部材の内壁との間を埋める第 1 の部分と前記管腔部材の内壁と接触して推進力を発生させる第 2 の部分とを備え、その一部が前記挿入部に固定された第 1 膨張収縮部材と、前記第 1 膨張収縮部材とともに前記管腔部材の長手軸に沿って並べて配置され、膨張して管壁に接触する第 2 膨張収縮部材と、前記第 1 膨張収縮部材とともに前記管腔部材の長手軸に沿って並べて配置され、かつ前記管内移動体に固定され前記第 1 膨張収縮部材を駆動させる第 3 膨張収縮部材と、を備えて構成され、前記駆動制御手段は、前記第 3 膨張収縮部材による駆動によって前記第 1 膨張収縮部材の前記第 1 の部分が前記第 2 の部分になるようにして前記挿入部と前記管腔部材の内壁との相対位置を変化させるように制御することを特徴とする請求項 1 2 に記載の挿入部移動制御装置。

10

【請求項 1 4】

前記駆動制御手段は、前記第 1 膨張収縮部材または前記第 2 膨張収縮部材の少なくともいずれか一方を膨張させて前記管壁に係止させた状態を保持し、前記第 3 膨張収縮部材を膨張させて前記第 1 膨張収縮部材を押圧させ、前記第 3 膨張収縮部材によって前記第 1 膨張収縮部材を押圧させることにより前記管腔部材の内壁を手繰り寄せるように制御することを特徴とする請求項 1 3 に記載の挿入部移動制御装置。

20

【請求項 1 5】

前記第 1 膨張収縮部材、前記第 3 膨張収縮部材および前記第 2 膨張収縮部材とともに前記管腔部材の長手軸に沿って並べて配置されるものであって前記第 3 膨張収縮部材に対して前記第 1 膨張収縮部材を挟んで反対側に配置される第 4 膨張収縮部材を有することを特徴とする請求項 1 3 または 1 4 に記載の挿入部移動制御装置。

【請求項 1 6】

前記駆動制御手段は、前記第 1 膨張収縮部材を膨張させて前記管壁に係止させた後、前記第 4 膨張収縮部材を膨張させて前記第 1 膨張収縮部材を押圧させ、前記第 4 膨張収縮部材によって前記第 1 膨張収縮部材を押圧させることにより前記管腔部材の内壁を手繰り寄せるように制御することを特徴とする請求項 1 5 に記載の挿入部移動制御装置。

30

【請求項 1 7】

前記第 3 膨張収縮部材は、膨張変形する方向に指向性を有することを特徴とする請求項 1 3 または 1 4 に記載の挿入部移動制御装置。

【請求項 1 8】

管腔部材の内部に挿入され前記管腔部材の内部を移動する挿入部の先端外周側面に一体的に設けられ前記管腔部材の内壁と当接し前記挿入部を前記管腔部材の長手軸に沿って移動駆動する移動駆動手段を移動させる移動駆動ステップと、前記移動駆動ステップの駆動を制御する駆動制御ステップと、前記駆動制御ステップによる前記移動駆動ステップの駆動制御回数をカウントするカウンタステップと、前記駆動制御ステップに所定の制御イベントを指示する制御イベント指示ステップと、前記所定の制御イベントの発生を検知するイベント発生検知ステップと、前記制御イベントの発生を検知したときの前記カウンタステップによる前記駆動制御回数と該制御イベントに関連付けた駆動情報を生成する駆動情報生成ステップと、

40

を備えたことを特徴とする挿入部移動制御装置の制御方法。

【請求項 1 9】

体腔内に挿入する細長で可撓性を有する先端に前記体腔内の観察対象を撮像する撮像手段を有する挿入部を備えた内視鏡と、

前記内視鏡に照明光を供給する光源装置と、

50

前記撮像手段からの撮像信号により前記体腔内の観察対象の内視鏡画像を生成し該内視鏡画像を表示装置に表示させる画像生成装置と、

前記挿入部の先端外周側面に一体的に設けられ前記管腔部材の内壁と当接し前記挿入部を前記管腔部材の長手軸に沿って進退駆動する進退駆動手段と、

前記進退駆動手段の駆動を制御する駆動制御手段と、

前記駆動制御手段による前記進退駆動手段の駆動回数をカウントするカウンタと、

前記駆動制御手段に所定の制御条件を指示する制御条件指示手段と、

前記所定の制御条件を検知したときの前記カウンタによる前記駆動回数と該所定の制御条件を関連付けた駆動情報を生成する駆動情報生成手段と、

を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は挿入部移動制御装置及びその制御方法、内視鏡装置に係り、特に挿入補助手段により管腔部材の内壁に推進力を伝えて管腔部材内を挿入部が移動する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡観察において、術者は挿入中に体腔内に異常個所が無いかをチェックしながら挿入作業を進めていく。最深部まで挿入が終わってから、内視鏡を引き戻しながら、前記異常個所の観察・診断を行う。また、同じ患者の患部の治療の経過観察を行う際、治療をしたときの同じ位置まで内視鏡を挿入する必要がある。これらの要求にこたえるために、例えば、挿入口に内視鏡先端部の挿入距離、回転角度を検出するための技術が開示されている（特許文献1）。

20

【0003】

一方、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。

【0004】

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。

30

【0005】

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。

【0006】

例えば、挿入部を構成する湾曲部より基端側に、挿入部に対して推進力を付与する螺旋状突起部を外周表面に設けた永久磁石を有する回転体に対して医療用磁気誘導装置によって所定の外部磁場を発生させることによって、回転体が回転することで、挿入補助具によって得られる推進力を効果的に利用して、挿入部を深部に向けて導入することを容易にする技術が開示されている（特許文献2）。

40

【0007】

また、例えば、電子内視鏡の挿入部に設けられ、挿入部の進行方向の後方の部分および円周方向の部分が、他の部分よりも膨張率が低く形成されている、バルーンにより、後方の部分および円周方向の部分よりも他の部分のほうが伸びて、進行方向の後方に向かって膨張することで、管路の内壁面に接触したバルーンの表面が、内壁面に接触しながら進行方向の後方に内壁面を介して駆動力を発生させ、この力によって挿入部10が進行方向に

50

移動する技術が開示されている（特許文献３）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】特開昭６０－２１７３２６号公報

【特許文献２】特開２００８－４３６６９号公報

【特許文献３】特開２００５－３１９０３６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

10

しかしながら、特許文献２、３に開示されている技術を用いて内視鏡の挿入部を大腸に挿入する際には、内視鏡の先端に設けられた挿入補助手段を腸壁に当接させて手繰り寄せることで、内視鏡の挿入部が大腸内を移動することとなる。この腸壁の手繰り寄せ作業により、内視鏡の移動位置に対して腸壁の実際の移動位置が短縮される。このため、特許文献１に開示されている技術を用いて内視鏡先端部の挿入長を検出するだけでは、挿入部の体腔内の挿入口である肛門部から患部までの正確な距離が検出できないという根源的な問題がある。

【００１０】

すなわち、内視鏡先端部の挿入長と、挿入部の体腔内の挿入口である肛門部から患部までの距離が一致しないために、例えば、術者は、検査中、あるいは再検査の際に、挿入部の先端部を患部に再アプローチさせることができないという課題がある。

20

【００１１】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、挿入補助手段により管腔部材の内壁に推進力を伝えて管腔部材内を挿入部が移動する際、管腔部材内の関心部位に挿入部の先端部を容易、かつ正確に移動させることのできる挿入部移動制御装置及びその制御方法、内視鏡装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

前記目的を達成するために、請求項１に記載の挿入部移動制御装置は、管腔部材の内部に挿入され前記管腔部材を移動する挿入部と、前記挿入部の先端外周側面に一体的に設けられ前記管腔部材の内壁と当接し前記挿入部を前記管腔部材の長手軸に沿って移動駆動する移動駆動手段と、前記移動駆動手段の駆動を制御する駆動制御手段と、前記駆動制御手段による前記移動駆動手段の駆動制御回数をカウントするカウンタと、前記駆動制御手段に所定の制御イベントを指示する制御イベント指示手段と、前記所定の制御イベントの発生を検知するイベント発生検知手段と、前記制御イベントの発生を検知したときの前記カウンタによる前記駆動制御回数と該制御イベントを関連付けた駆動情報を生成する駆動情報生成手段と、を備えて構成される。

30

【００１３】

請求項１に記載の挿入部移動制御装置では、前記駆動制御手段が前記挿入部の先端外周側面に一体的に設けられ前記管腔部材の内壁と当接し前記挿入部を前記管腔部材の長手軸に沿って移動駆動する移動駆動手段の駆動を制御し、前記カウンタが前記駆動制御手段による前記移動駆動手段の駆動制御回数をカウントし、前記制御イベント指示手段が前記駆動制御手段に所定の制御イベントを指示し、前記イベント発生検知手段が前記所定の制御イベントの発生を検知し、前記駆動情報生成手段が前記制御イベントの発生を検知したときの前記カウンタによる前記駆動制御回数と該制御イベントを関連付けた駆動情報を生成することで、挿入補助手段により管腔部材の内壁に推進力を伝えて管腔部材内を挿入部が移動する際、管腔部材内の関心部位に挿入部の先端部を容易、かつ正確に移動させることを可能とする。

40

【００１４】

請求項２に記載の挿入部移動制御装置のように、請求項１に記載の挿入部移動制御装置

50

であって、前記カウンタは、前記駆動制御手段により前記移動駆動手段が前記挿入部を前記管腔部材の長手軸に沿って移動駆動し前進させる場合は前記駆動制御回数をインクリメントしてカウントし、記駆動制御手段により前記移動駆動手段が前記挿入部を前記管腔部材の長手軸に沿って移動駆動し後進させる場合は前記駆動制御回数をデクリメントしてカウントすることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

請求項 3 に記載の挿入部移動制御装置のように、請求項 1 または 2 に記載の挿入部移動制御装置であって、前記カウンタのカウント値及び前記駆動情報を表示する情報表示手段をさらに備えることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 に記載の挿入部移動制御装置のように、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の挿入部移動制御装置であって、前記挿入部は、体腔内に挿入される内視鏡の細長かつ可撓性を有する内視鏡挿入部であることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

請求項 5 に記載の挿入部移動制御装置のように、請求項 4 に記載の挿入部移動制御装置であって、前記所定の制御イベントは、少なくとも前記移動駆動手段の移動を停止させる停止イベントを含むことが好ましい。

【 0 0 1 8 】

請求項 6 に記載の挿入部移動制御装置のように、請求項 4 または 5 に記載の挿入部移動制御装置であって、前記内視鏡は、前記挿入部先端に前記体腔内の観察対象を撮像する撮像手段を有し、前記所定の制御イベントは、少なくとも前記撮像手段からの撮像信号を信号処理して、少なくとも静止画像を生成すると共に該静止画像を記録する画像記録手段を有するビデオプロセッサに対する前記静止画像の生成を指示するフリーズイベントを含むことが好ましい。

【 0 0 1 9 】

請求項 7 に記載の挿入部移動制御装置のように、請求項 6 に記載の挿入部移動制御装置であって、前記所定の制御イベントは、少なくとも前記ビデオプロセッサに対する前記静止画像の記録を指示するリリースイベントを含むことが好ましい。

【 0 0 2 0 】

請求項 8 に記載の挿入部移動制御装置のように、請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 つに記載の挿入部移動制御装置であって、前記駆動情報を記録する駆動情報記憶手段を有することが好ましい。

【 0 0 2 1 】

請求項 9 に記載の挿入部移動制御装置のように、請求項 8 に記載の挿入部移動制御装置であって、前記駆動情報記憶手段は、可搬性を有する記録媒体であることが好ましい。

【 0 0 2 2 】

請求項 10 に記載の挿入部移動制御装置のように、請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 つに記載の挿入部移動制御装置であって、前記駆動情報を外部ネットワークと送受するネットワークインターフェイスをさらに備えることが好ましい。

【 0 0 2 3 】

請求項 11 に記載の挿入部移動制御装置のように、請求項 10 に記載の挿入部移動制御装置であって、前記ネットワークインターフェイスは、前記駆動情報の一方的な前記外部ネットワークへの送信の実行、及び前記駆動情報の一方的な前記外部ネットワークからの受信の実行の少なくとも一方を含み、前記駆動情報を外部ネットワークと送受することが好ましい。

【 0 0 2 4 】

請求項 12 に記載の挿入部移動制御装置のように、請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 つに記載の挿入部移動制御装置であって、前記移動駆動手段は、前記管腔部材の内壁に一部が当接する当接部を有する内壁当接手段と、前記当接部の前記管腔部材の内壁に対する当接位置を移動させる当接移動手段と、からなることが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

請求項 1 3 に記載の挿入部移動制御装置のように、請求項 1 2 に記載の挿入部移動制御装置であって、前記当接移動手段は、少なくとも膨張して前記管腔部材の内壁に接触した時に当接部と前記管腔部材の内壁との間を埋める第 1 の部分と前記管腔部材の内壁と接触して推進力を発生させる第 2 の部分とを備え、その一部が前記挿入部に固定された第 1 膨張収縮部材と、前記第 1 膨張収縮部材とともに前記管腔部材の長手軸に沿って並べて配置され、膨張して管壁に接触する第 2 膨張収縮部材と、前記第 1 膨張収縮部材とともに前記管腔部材の長手軸に沿って並べて配置され、かつ前記管内移動体に固定され前記第 1 膨張収縮部材を駆動させる第 3 膨張収縮部材と、を備えて構成され、前記駆動制御手段は、前記第 3 膨張収縮部材による駆動によって前記第 1 膨張収縮部材の前記第 1 の部分が前記第 2 の部分になるようにして前記挿入部と前記管腔部材の内壁との相対位置を変化させるように制御することが好ましい。

10

【 0 0 2 6 】

請求項 1 4 に記載の挿入部移動制御装置のように、請求項 1 3 に記載の挿入部移動制御装置であって、前記駆動制御手段は、前記第 1 膨張収縮部材または前記第 2 膨張収縮部材の少なくともいずれか一方を膨張させて前記管壁に係止させた状態を保持し、前記第 3 膨張収縮部材を膨張させて前記第 1 膨張収縮部材を押圧させ、前記第 3 膨張収縮部材によって前記第 1 膨張収縮部材を押圧させることにより前記管腔部材の内壁を手繰り寄せるように制御することが好ましい。

【 0 0 2 7 】

20

請求項 1 5 に記載の挿入部移動制御装置のように、請求項 1 3 または 1 4 に記載の挿入部移動制御装置であって、前記第 1 膨張収縮部材、前記第 3 膨張収縮部材および前記第 2 膨張収縮部材とともに前記管腔部材の長手軸に沿って並べて配置されるものであって前記第 3 膨張収縮部材に対して前記第 1 膨張収縮部材を挟んで反対側に配置される第 4 膨張収縮部材を有することが好ましい。

【 0 0 2 8 】

請求項 1 6 に記載の挿入部移動制御装置のように、請求項 1 5 に記載の挿入部移動制御装置であって、前記駆動制御手段は、前記第 1 膨張収縮部材を膨張させて前記管壁に係止させた後、前記第 4 膨張収縮部材を膨張させて前記第 1 膨張収縮部材を押圧させ、前記第 4 膨張収縮部材によって前記第 1 膨張収縮部材を押圧させることにより前記管腔部材の内壁を手繰り寄せるように制御することが好ましい。

30

【 0 0 2 9 】

請求項 1 7 に記載の挿入部移動制御装置のように、請求項 1 3 または 1 4 に記載の挿入部移動制御装置であって、前記第 3 膨張収縮部材は、膨張変形する方向に指向性を有することが好ましい。

【 0 0 3 0 】

請求項 1 8 に記載の挿入部移動制御装置の制御方法は、管腔部材の内部に挿入され前記管腔部材の内部を移動する挿入部の先端外周側面に一体的に設けられ前記管腔部材の内壁と当接し前記挿入部を前記管腔部材の長手軸に沿って移動駆動する移動駆動手段を移動させる移動駆動ステップと、前記移動駆動ステップの駆動を制御する駆動制御ステップと、前記駆動制御ステップによる前記移動駆動ステップの駆動制御回数をカウントするカウンタステップと、前記駆動制御ステップに所定の制御イベントを指示する制御イベント指示ステップと、前記所定の制御イベントの発生を検知するイベント発生検知ステップと、前記制御イベントの発生を検知したときの前記カウンタステップによる前記駆動制御回数と該制御イベントを関連付けた駆動情報を生成する駆動情報生成ステップと、を備えて構成される。

40

【 0 0 3 1 】

請求項 1 9 に記載の内視鏡装置は、体腔内に挿入する細長で可撓性を有する先端に前記体腔内の観察対象を撮像する撮像手段を有する挿入部を備えた内視鏡と、前記内視鏡に照明光を供給する光源装置と、前記撮像手段からの撮像信号により前記体腔内の観察対象の

50

内視鏡画像を生成し該内視鏡画像を表示装置に表示させる画像生成装置と、前記挿入部の先端外周側面に一体的に設けられ前記管腔部材の内壁と当接し前記挿入部を前記管腔部材の長手軸に沿って進退駆動する進退駆動手段と、前記進退駆動手段の駆動を制御する駆動制御手段と、前記駆動制御手段による前記進退駆動手段の駆動回数をカウントするカウンタと、前記駆動制御手段に所定の制御条件を指示する制御条件指示手段と、前記所定の制御条件を検知したときの前記カウンタによる前記駆動回数と該所定の制御条件を関連付けた駆動情報を生成する駆動情報生成手段と、を備えて構成される。

【発明の効果】

【0032】

以上説明したように、本発明によれば、挿入補助手段により管腔部材の内壁に推進力を伝えて管腔部材内に挿入部が移動する際、管腔部材内の関心部位に挿入部の先端部を容易、かつ正確に移動させることができるという効果がある。

10

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の実施形態に係る内視鏡装置の外観を示す構成図

【図2】図1の電子内視鏡の先端部の構成を示す図

【図3】図1のバルーン制御装置500の構成を示すブロック図

【図4】図3のバルーン制御部の構成を示すブロック図

【図5】図1のビデオプロセッサの構成を示すブロック図

【図6】図3のバルーン制御部の制御下におけるバルブ開閉制御部による推進動作のうちの正進動作のタイミングチャート

20

【図7】図6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および収縮の状態を示した概略断面図

【図8】図3のバルーン制御部の制御下におけるバルブ開閉制御部による推進動作のうちの逆進動作のタイミングチャート

【図9】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および収縮の状態を示した概略断面図

【図10】図4のバルーン制御部における処理の流れを示すフローチャート

【図11】図10の処理により生成されるストローク情報から構成される検査ストローク情報ファイルを示す図

30

【図12】図3のバルーン制御装置に設けられた操作パネルの構成を示す図

【図13】図1の内視鏡装置の変形例1における挿入部の先端部の拡大断面図

【図14】図13の変形例1における正進動作のタイミングチャート

【図15】図14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および収縮の状態を示した概略断面図

【図16】図13の変形例1における処理の流れを示すフローチャート

【図17】図1の内視鏡装置の変形例2としての内視鏡用移動装置の構成を示す図

【図18】図1の内視鏡装置の変形例3における挿入部の先端部の拡大断面図

【図19】図18の変形例3の1ストローク動作を説明するための第1の図

【図20】図18の変形例3の1ストローク動作を説明するための第2の図

40

【図21】図18の変形例3の1ストローク動作を説明するための第3の図

【図22】図18の変形例3の1ストローク動作を説明するための第4の図

【図23】図1の内視鏡装置の変形例3における挿入部の先端部の拡大断面図

【図24】図23の回転アダプタを回転させる磁気誘導装置の作用を説明する図

【図25】図23の回転アダプタによる管腔内の挿入部の挿入補助を説明するための図

【発明を実施するための形態】

【0034】

以下、添付図面を参照して、本発明に係る挿入部移動制御装置及びその制御方法、内視鏡装置について詳細に説明する。

【0035】

50

図 1 は本発明の実施形態に係る内視鏡装置の外観を示す構成図であって、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。

【 0 0 3 6 】

図 1 に示すように、本実施形態の内視鏡装置 1 は、電子内視鏡 1 0 0、光源装置 2 0 0、ビデオプロセッサ 3 0 0、モニター 4 0 0 及びフットスイッチ 6 0 0 を有する挿入部移動制御装置としてのバルーン制御装置 5 0 0 とを備えて構成される。

【 0 0 3 7 】

電子内視鏡 1 0 0 は、被検体の体腔内の管腔に挿入され該管腔内を移動する挿入部 1 0 と、挿入部 1 0 の基端部分に連設された操作部 1 2 とを備えている。

【 0 0 3 8 】

光源装置 2 0 0 は電子内視鏡 1 0 0 に照明光を供給するものであり、ビデオプロセッサ 3 0 0 は電子内視鏡 1 0 0 により得られた撮像信号を信号処理して内視鏡画像をモニター 4 0 0 に表示するものである。

【 0 0 3 9 】

バルーン制御装置 5 0 0 は、電子内視鏡 1 0 0 の挿入部 1 0 の先端部 1 0 a に設けられた第 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 からなるバルーンユニットである移動駆動手段を所定のシーケンスにしたがって駆動制御するものであり、フットスイッチ 6 0 0 は、このバルーン制御装置 5 0 0 の駆動制御の開始及び停止を指示するスイッチである。

【 0 0 4 0 】

図 2 に示すように、電子内視鏡 1 0 0 の挿入部 1 0 の先端に連設された先端部 1 0 a 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光学系 3 4 と像光を撮像する撮像素子としての例えば CCD 3 3 が内蔵されている。

【 0 0 4 1 】

また、挿入部 1 0 内には光源装置 2 0 0 にユニバーサルコード 1 4 を介して接続されたライトガイド 3 0 が挿通されており、ライトガイド 3 0 は、光源装置 2 0 0 が供給する照明光を先端部 1 0 a に設けられた照明光学系 3 1 を介して被検体内の被観察部位を照射するようになっている。

【 0 0 4 2 】

図 1 に戻り、前記 CCD 3 3 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 1 4 から分岐した信号ケーブル 1 4 a に接続されたビデオプロセッサ 3 0 0 により信号処理され、モニター 4 0 0 に内視鏡画像として表示される。

【 0 0 4 3 】

なお、図示はしないが、先端部 1 0 a の先端面には、操作部 1 2 側に設けられた鉗子口 1 6 と連通した鉗子出口、送気・送水ボタン等の操作ボタン 1 2 a を操作することによって、対物光学系 3 4 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。

【 0 0 4 4 】

操作ボタン 1 2 a は、上記の送気・送水ボタンの他にフリーズボタン、リリースボタン等の各操作ボタン 1 2 a により構成され、フリーズボタン 1 2 a が操作されるとビデオプロセッサ 3 0 0 に対して静止画生成が指示され、リリースボタン 1 2 a が操作されるとビデオプロセッサ 3 0 0 に対して静止画の格納（記録）が指示されるようになっている。

【 0 0 4 5 】

先端部 1 0 a の後方には、複数の湾曲駒を連結した湾曲部 1 0 b が設けられている。湾曲部 1 0 b は、操作部 1 2 に設けられたアングルノブ 1 2 b が操作されて、挿入部 1 0 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 1 0 a が被検体内の所望の方向に向けられる。

【 0 0 4 6 】

湾曲部 1 0 b の後方には、可撓性を有する軟性部 1 0 c が設けられている。軟性部 1 0 c は、先端部 1 0 a が被観察部位に到達可能なように、且つ術者が操作部 1 2 を把持して

10

20

30

40

50

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。

【００４７】

先端部１０ａには、図２に示すように、例えば大腸等の管腔路内を移動する進行方向に並べて配置され、かつ固定された膨張収縮部材としてバルーンユニットを構成する、第１及び第２駆動バルーン４２，４６と係止バルーン４４が取り付けられている。第１及び第２駆動バルーン４２，４６と係止バルーン４４の詳細については後述する。

【００４８】

なお、第１及び第２駆動バルーン４２，４６と係止バルーン４４が管腔路内壁に接触していない時に、挿入部１０の先端部１０ａの位置を管内のほぼ中央に保持するための保持バルーン２３も設けられている。保持バルーン２３、第１及び第２駆動バルーン４２，４６と係止バルーン４４は、おも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５００に接続されている。

【００４９】

係止バルーン４４は膨張時に管腔路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、第１及び第２駆動バルーン４２，４６は膨張時であっても先端部１０ａが管腔路の断面の略中心位置に位置する限り管腔路の内壁面に接しない膨張特性を有するバルーンである。

【００５０】

先端部１０ａの内部には、第１駆動バルーン４２に連通し気体を送られる送気管４８と、係止バルーン４４に連通し気体を送られる送気管５０と、第２駆動バルーン４６に連通し気体を送られる送気管５２とが設けられている。これら送気管４８、５０、５２は、湾曲部１０ｂ及び軟性部１０ｃ、ユニバーサルコード１４（図１参照）の内部及び該ユニバーサルコード１４から分岐したバルーン用コード１４ｂ（図１参照）の内部を通してバルーン制御装置５００に接続されている。

【００５１】

なお、先端部１０ａにおいて第１及び第２駆動バルーン４２，４６と係止バルーン４４は互いに隣接して配置され、挿入部１０の周方向に周全体に形成される。また、第１及び第２駆動バルーン４２，４６と係止バルーン４４は挿入部１０の周方向に一樣な形状として軸対称となっていてよく、また、挿入部１０の周方向に一樣な形状ではなく軸対称となっていなくてもよい。また、第１及び第２駆動バルーン４２，４６と係止バルーン４４は、湾曲部１０ｂや軟性部１０ｃに配置してもよい。

【００５２】

上記のように構成された電子内視鏡１００で、例えば、大腸や小腸のように複雑に屈曲した管腔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４２，４６と係止バルーン４４及び保持バルーン２３が収縮した状態で挿入部１０を被検体内に挿入し、光源装置２００を点灯して被検体内を照明しながら、ビデオプロセッサ３００によってＣＣＤ３３により得られる内視鏡画像がモニタ４００に表示される。

【００５３】

術者が先端部１０ａを例えば肛門より大腸等の管腔路に先端部１０ａのマーカ１０ｄ（図１参照）まで挿入し、先端部１０ａが管路内の所定位置に到達すると、術者がバルーン制御装置５００を操作することにより第１及び第２駆動バルーン４２，４６と係止バルーン４４及び保持バルーン２３の膨張・収縮を制御して、管腔路の内壁面に押圧力を作用させる。これにより、管腔路の内壁面が手繰り寄せられ、挿入部１０が管腔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。

【００５４】

なお、推進動作のフローの詳細な説明は後述する。また、以下の説明において、先端部１０ａ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１０ａが進行方向の後方に推進する動作を逆進動作とする。

【００５５】

図 3 は図 1 のバルーン制御装置 5 0 0 の構成を示すブロック図である。図 3 に示すように、バルーン制御装置 5 0 0 は、吸引ポンプ 5 0 1、供給ポンプ 5 0 2、圧力制御部 5 0 3、バルブ開閉制御部 5 0 4、バルーン制御部 5 0 5 及び情報表示手段としての操作パネル 5 0 6 を備えて構成される。

【 0 0 5 6 】

バルーン制御装置 5 0 0 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 と保持バルーン 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 5 0 4 と圧力制御部 5 0 3 を介して、吸引ポンプ 5 0 1 及び供給ポンプ 5 0 2 が第 1 及び第 2 駆動バルーン 4 2 , 4 6 と係止バルーン 4 4 と保持バルーン 2 3 に接続されている。

【 0 0 5 7 】

バルーン制御部 5 0 5 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 5 0 4 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 5 0 3 によって吸引ポンプ 5 0 1 及び供給ポンプ 5 0 2 を制御する。

【 0 0 5 8 】

操作パネル 5 0 6 は、バルーン制御装置 5 0 0 における推進動作の設定、各種情報に表示を行うものであり、操作パネル 5 0 6 の詳細な一例は後述する。

【 0 0 5 9 】

図 4 は図 3 のバルーン制御部の構成を示すブロック図である。図 4 に示すように、バルーン制御部 5 0 5 は、駆動圧力設定部 5 1 1、駆動モード設定部 5 1 2、カウンタとしてのストロークカウント部 5 1 3、駆動情報記憶手段としてのストローク情報格納部 5 1 4、通信 I / F（インターフェイス）部 5 1 5、フットスイッチ I / F 部 5 1 6、メディア I / F 部 5 1 8、LAN I / F 部 5 1 9、イベント発生検知手段としての発生イベント検知部 5 2 0、駆動制御手段及び駆動情報生成手段としての CPU 5 2 1 及びメモリ 5 2 2 を備え、これら各部がバス 5 2 3 により接続されて構成されている。

【 0 0 6 0 】

駆動圧力設定部 5 1 1 は、圧力制御部 5 0 3 によって吸引ポンプ 5 0 1 及び供給ポンプ 5 0 2 を制御してバルブ開閉制御部 5 0 4 に供給する流体の吸引圧及び供給圧を設定するものである。

【 0 0 6 1 】

駆動モード設定部 5 1 2 は、バルブ開閉制御部 5 0 4 の複数のバルブ（不図示）の開閉を制御して第 1 及び第 2 駆動バルーン 4 2 , 4 6 と係止バルーン 4 4 と保持バルーン 2 3 を所定のタイミングでそれぞれを駆動する 1 回の駆動動作を繰り返す駆動モードを設定するものであり、具体的には、例えば駆動モードとして、正進動作を実行する正進動作モード、逆進動作を実行する逆進動作モードをバルブ開閉制御部 5 0 4 に指定する。バルブ開閉制御部 5 0 4 は指定されたモードにしたがって複数のバルブ（不図示）の開閉を制御して第 1 及び第 2 駆動バルーン 4 2 , 4 6 と係止バルーン 4 4 及び保持バルーン 2 3 を駆動する。

【 0 0 6 2 】

ストロークカウント部 5 1 3 は、バルブ開閉制御部 5 0 4 が指定された駆動モードを実行する際の、繰り返しの 1 回の駆動動作である駆動制御回数を 1 ストロークとしてカウントするものであり、正進動作を実行する正進動作モードではカウント値はインクリメントし、逆進動作を実行する逆進動作モードではカウント値はデクリメントして駆動動作の回数を積算してカウントする。以下、積算された駆動動作の回数をストローク数と記す。なお、このストローク数の 1 ストロークの 1 回の駆動動作の詳細については、後述する。

【 0 0 6 3 】

通信 I / F 部 5 1 5 はビデオプロセッサ 3 0 0 と情報を送受するための I / F 部であり、フットスイッチ I / F 部 5 1 6 はフットスイッチ 6 0 0 と情報を送受するための I / F 部である。

【 0 0 6 4 】

メディア I / F 部 5 1 8 は、可搬性を有する I C メモリ媒体等の記録媒体 7 0 0 をスロット 5 1 7 に装着することで、該記録媒体 7 0 0 に各種情報を格納すると共に、記録媒体 7 0 0 に格納されている情報を読み出すための I / F 部である。なお、駆動情報記憶手段は、記録媒体 7 0 0 により構成することができる。

【 0 0 6 5 】

L A N I / F 部 5 1 9 は、例えば内視鏡装置 1 が設置される病院の院内 L A N 7 0 1 (図 3 参照) と情報を送受するための I / F 部であり、この L A N I / F 部 5 1 9 によりバルーン制御部 5 0 5 は院内 L A N 7 0 1 に接続されている院内サーバ 7 0 2 (図 3 参照) と情報が送受可能となっている。なお、この院内 L A N 7 0 1 は、ビデオプロセッサ 3 0 0 とも接続可能である。

10

【 0 0 6 6 】

発生イベント検知部 5 2 0 は、通信 I / F 部 5 1 5 を介したビデオプロセッサ 3 0 0 からのイベント、及びフットスイッチ I / F 部 5 1 6 を介したフットスイッチ 6 0 0 からのイベントを検知するものである。具体的には、例えば、発生イベント検知部 5 2 0 は、フットスイッチ 6 0 0 の停止ボタン (不図示) が操作されることによるバルーン制御装置 5 0 0 の動作の停止指示のイベントの発生、あるいは電子内視鏡 1 0 0 によるフリーズ、リリース操作のイベント等の制御イベントの発生を監視して検知するものである。

【 0 0 6 7 】

C P U 5 2 1 は、メモリ 5 2 2 に格納されているプログラムにしたがってバルーン制御部 5 0 5 の各部を制御すると共に、特に、発生イベント検知部 5 2 0 がイベントの発生を検知した場合、発生したイベントとストロークカウント部 5 1 3 がカウントしているカウント値 (= ストローク数) とを関連付けた駆動情報であるストローク情報を生成するものである。

20

【 0 0 6 8 】

図 5 は図 1 のビデオプロセッサの構成を示すブロック図である。図 5 に示すように、ビデオプロセッサ 3 0 0 は、C C D ドライバ 3 0 1、前処理部 3 0 2、映像信号処理部 3 0 3、システムコントローラ 3 0 4、通信 I / F 部 3 0 5、L A N I / F 部 3 0 6、操作パネル 3 0 7 及び画像格納部 3 0 8 を備えて構成される。

【 0 0 6 9 】

C C D ドライバ 3 0 1 は、電子内視鏡 1 0 0 の先端部 1 0 a 内に設けられた C C D 3 3 (図 2 参照) を駆動するドライバである。

30

【 0 0 7 0 】

前処理部 3 0 2 は、例えば、C C D 3 3 により光電変換された撮像信号を相関二重サンプリングし、撮像信号から信号成分を抽出しベースバンドの信号に変換した後、デジタル信号に変換すると共に、明るさ (信号の平均輝度) を検出し、明るさに基づき調光信号を光源装置 2 0 0 に出力すると共に、デジタル信号化された映像信号を後段の映像信号処理部 3 0 3 に出力するものである。なお、光源装置 2 0 0 は、前処理部 3 0 2 からの調光信号に基づき、適正な明るさの照明光を供給するように、絞り (不図示) 等を制御するようになっている。

【 0 0 7 1 】

40

映像信号処理部 3 0 3 は、前処理部 3 0 2 からのデジタル信号化された映像信号に対して、例えば、ホワイトバランス処理、色調補正、補正、輪郭強調、拡大 / 縮小、静止画生成等の各種信号処理を行い内視鏡画像を生成する処理部であり、生成された内視鏡画像をモニタ 4 0 0 に表示するものである。

【 0 0 7 2 】

通信 I / F 部 3 0 5 は、システムコントローラ 3 0 4 がバルーン制御装置 5 0 0 (バルーン制御部 5 0 5 の通信 I / F 部 5 1 5 : 図 4 参照) と情報を送受するための I / F 部であり、L A N I / F 部 5 1 9 は、例えば院内 L A N 7 0 1 (図 3 参照) と情報を送受または送信するための I / F 部であり、この L A N I / F 部 5 1 9 によりシステムコントローラ 3 0 4 は院内 L A N 7 0 1 に接続されている院内サーバ (図 3 参照) と情報が送受

50

または送信可能となっている。また、通信 I / F 部 3 0 5 は、院内サーバがバルーン制御装置 5 0 0 に情報を取りにくることも可能としている。

【 0 0 7 3 】

操作パネル 3 0 7 は、ビデオプロセッサ 3 0 0 における各種情報の設定、各種情報に表示を行うものであり、特に、操作パネル 3 0 7 は、例えば、検査年月日、患者情報（患者 ID、性別、生年月日等）、術者 ID、内視鏡 ID 等の各種情報の入力が可能となっている。

【 0 0 7 4 】

そして、操作パネル 3 0 7 により入力した各種情報は、システムコントローラ 3 0 4 により通信 I / F 部 3 0 5 を介してバルーン制御装置 5 0 0（バルーン制御部 5 0 5 の通信 I / F 部 5 1 5：図 4 参照）に送信されるようになっている。

10

【 0 0 7 5 】

システムコントローラ 3 0 4 は、ビデオプロセッサ 3 0 0 内の各部を制御するものであり、特に、例えば電子内視鏡 1 0 0 の操作部 1 2 に設けられたフリーズボタン、あるいはリリースボタン 1 2 a（図 1 参照）が操作されると、映像信号処理部 3 0 3 を制御し静止画像を生成させ、フリーズボタン 1 2 a が操作された場合には生成した静止画像をモニター 4 0 0 に表示し、リリースボタン 1 2 a が操作された場合には、生成した静止画像を画像格納部 3 0 8 に格納（記録）する。

【 0 0 7 6 】

また、システムコントローラ 3 0 4 は、電子内視鏡 1 0 0 のフリーズボタン、あるいはリリースボタン 1 2 a が操作されると、通信 I / F 部 3 0 5 を介して電子内視鏡 1 0 0 によるフリーズ、リリース操作のイベントの発生をバルーン制御装置 5 0 0 に送信するようになっている。

20

【 0 0 7 7 】

なお、本実施形態では、制御イベント指示手段は、電子内視鏡 1 0 0 のフリーズボタン、あるいはリリースボタン 1 2 a 及びフットスイッチ 6 0 0 等により構成される。

【 0 0 7 8 】

次に、バルーン制御装置 5 0 0 における 1 ストローク動作を図 6 から図 9 を用いて説明する。

【 0 0 7 9 】

30

< 正進動作時の 1 ストローク動作 >

図 6 は図 3 のバルーン制御部の制御下におけるバルブ開閉制御部による推進動作のうちの正進動作のタイミングチャートであり、図 7 は図 6 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および収縮の状態を示した概略断面図である。

【 0 0 8 0 】

まず、第 1 駆動バルーン 4 2 と係止バルーン 4 4 と第 2 駆動バルーン 4 6 をともに収縮させた状態で、電子内視鏡 1 0 0 の先端部 1 0 a を測定対象（ここでは例えば、大腸とする）内に挿入している状態を考える。なお、このとき、保持バルーン 2 3 を膨張させて腸壁 4 0 に係止させておく。

【 0 0 8 1 】

40

そして、保持バルーン 2 3 を膨張させ腸壁 4 0 に係止させた状態を保持し、第 1 駆動バルーン 4 2 と係止バルーン 4 4 と第 2 駆動バルーン 4 6 をともに収縮させた状態から、第 2 駆動バルーン 4 6 に気体を充填して膨張させる（図 6 の工程 A）。この時のバルーンの膨張の様子は、図 7（A）のように表わすことができる。図 7（A）に示すように、第 2 駆動バルーン 4 6 が膨張することにより、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、第 1 駆動バルーン 4 2 に覆い被さる状態になる。

【 0 0 8 2 】

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 6 の工程 B）。この時のバルーンの膨張および収縮の様子は、図 7（B）のように表わすことができる。

50

【 0 0 8 3 】

また、ここで、係止バルーン 4 4 において、膨張して腸壁 4 0 に接触した時に挿入部 1 0 と腸壁 4 0 の間を埋める部分を第 1 の部分とし、腸壁 4 0 に接触している部分を第 2 の部分として考える。

【 0 0 8 4 】

次に、保持バルーン 2 3 と第 2 駆動バルーン 4 6 から気体を吸引して収縮させる（図 6 の工程 C）。この時のバルーンの収縮の様子は、図 7（C）のように表わすことができる。そして、第 1 駆動バルーン 4 2 に気体を充填して膨張させる（図 6 の工程 D）。この時のバルーンの膨張の様子は、図 7（D）のように表わすことができる。

【 0 0 8 5 】

図 7（D）に示されるように、第 1 駆動バルーン 4 2 を膨張させていくことにより、第 1 駆動バルーン 4 2 は係止バルーン 4 4 を徐々に押圧していく。さらに、係止バルーン 4 4 は、先端部 1 0 a の進行方向の後方に向かってその表面が腸壁 4 0 に接した状態で順々に繰り出されるように押されていく、または、その表面を移動させるように押されていく。また、前記のように、係止バルーン 4 4 において第 1 の部分と第 2 の部分を備えていると考えたときには、先端部 1 0 a の進行方向の前方側の第 1 の部分の腸壁 4 0 側の一部が腸壁 4 0 に接触して第 2 の部分になるように押されていく、と考えることができる。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 7（D）の黒矢印）に向かって押圧力を与える。

【 0 0 8 6 】

すなわち、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。

【 0 0 8 7 】

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。したがって、図 7（D）の白矢印のように、電子内視鏡 1 0 0 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 8 8 】

次に、保持バルーン 2 3 に気体を充填して膨張させて腸壁 4 0 に係止させる（図 6 の工程 E）。この時のバルーンの膨張の様子は、図 7（E）のように表わすことができる。次に、保持バルーン 2 3 を膨張させ腸壁 4 0 に係止させた状態を保持し、第 1 駆動バルーン 4 2 と係止バルーン 4 4 から気体を吸引して収縮させる（図 6 の工程 F）。この時のバルーンの収縮の様子は、図 7（F）のように表わすことができる。

【 0 0 8 9 】

次に、第 2 駆動バルーン 4 6 に気体を充填して膨張させる（図 6 の工程 A）ことにより、上記の図 1 3（A）で示した状態に戻る。以降、正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。

【 0 0 9 0 】

本実施形態では、1 ストロークの 1 回の正進駆動動作は、図 6 の工程 A～F により実行され、バルブ開閉制御部 5 0 4 は、この 1 回の正進駆動動作の 1 ストローク（図 6 の工程 A～F）が終了すると、バルーン制御部 5 0 5 のストロークカウンタ部 5 1 3（図 4 参照）に対してカウンタ値（ストローク数）をインクリメントさせるためのインクリメント信号を出力する（ストローク数を「1」加算する）。

【 0 0 9 1 】

次に、逆進動作について説明する。

【 0 0 9 2 】

< 逆進動作時の 1 ストローク動作 >

図 8 は図 3 のバルーン制御部の制御下におけるバルブ開閉制御部による推進動作のうちの逆進動作のタイミングチャートであり、図 9 は図 8 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および収縮の状態を示した概略断面図である。

【 0 0 9 3 】

まず、第 1 駆動バルーン 4 2 と係止バルーン 4 4 と第 2 駆動バルーン 4 6 をともに収縮させた状態で、電子内視鏡 1 0 0 の先端部 1 0 a を測定対象（ここでは例えば、大腸とする）内に挿入している状態を考える。なお、このとき、保持バルーン 2 3 を膨張させて腸壁 4 0 に係止させておく。

【 0 0 9 4 】

そして、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 8 の工程 A）。この時のバルーンの膨張の様子は、図 9（A）のように表わすことができる。また、ここで、係止バルーン 4 4 において、膨張して腸壁 4 0 に接触した時に挿入部 1 0 と腸壁 4 0 の間を埋める部分を第 1 の部分とし、腸壁 4 0 に接触している部分を第 2 の部分として考える。

【 0 0 9 5 】

次に、保持バルーン 2 3 の気体を吸引して収縮させる（図 8 の工程 B）。この時のバルーンの収縮の様子は、図 9（B）のように表わすことができる。そして、第 2 駆動バルーン 4 6 から気体に充填して膨張させる（図 8 の工程 C）。この時のバルーンの膨張の様子は、図 9（C）のように表わすことができる。

【 0 0 9 6 】

図 9（C）に示すように、第 2 駆動バルーン 4 6 を膨張させていくことにより、第 2 駆動バルーン 4 6 は係止バルーン 4 4 を徐々に押圧していく。そして、係止バルーン 4 4 は、先端部 1 0 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押されていく、または、その表面を移動させるように押されていく。また、前記のように、係止バルーン 4 4 において第 1 の部分と第 2 の部分を備えていると考えたときには、先端部 1 0 a の進行方向の後方側の第 1 の部分の腸壁 4 0 側の一部が腸壁 4 0 に接触して第 2 の部分になるように押されていく、と考えることができる。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 の進行方向の前方（図 9（C）の黒矢印）に向かって押圧力を与える。

【 0 0 9 7 】

すなわち、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 の進行方向の前方に向かって繰り出される。

【 0 0 9 8 】

そのため、腸壁 4 0 は先端部 1 0 a の進行方向の前方に手繰り寄せられる。したがって、図 9（C）の白矢印のように、電子内視鏡 1 0 0 の先端部 1 0 a は腸壁 4 0 に対し相対的に進行方向の後方に推進（逆進）する。

【 0 0 9 9 】

次に、保持バルーン 2 3 を膨張させて腸壁 4 0 に係止させる（図 8 の工程 D）。この時の膨張の様子は、図 9（D）のように表わすことができる。

【 0 1 0 0 】

次に、係止バルーン 4 4 と第 2 駆動バルーン 4 6 から気体を吸引して収縮させる（図 8 の工程 E）。この時の収縮の様子は、図 9（E）のように表わすことができ、上記の図 9（A）で示した状態に戻る。以降、逆進動作を継続する場合には、図 8 の工程 A ～ 工程 E を繰り返す。

【 0 1 0 1 】

本実施形態では、1 ストロークの 1 回の逆進駆動動作は、図 8 の工程 A ～ 工程 E により実行され、バルブ開閉制御部 5 0 4 は、この 1 回の逆進駆動動作の 1 ストローク（図 8 の工程 A ～ 工程 E）が終了すると、バルーン制御部 5 0 5 のストロークカウンタ部 5 1 3（図 4 参照）に対してカウンタ値（ストローク数）をデクリメントさせるためのデクリメント信号を出力する（ストローク数を「1」減算する）。

【 0 1 0 2 】

このように構成された本実施形態のバルーン制御部の作用について、図 4 を参照して図

10

20

30

40

50

10を用いて説明する。図10は図4のバルーン制御部における処理の流れを示すフローチャートであり、図11は図10の処理により生成されるストローク情報から構成される検査ストローク情報ファイルを示す図である。

【0103】

術者は、電子内視鏡100を先端部10aのマーカ10d（図1参照）等により肛門より腸壁40の所定位置にまで挿入し、内視鏡検査を開始する。

【0104】

図10に示すように、バルーン制御部505のCPU521は、ステップS1において、操作パネル506にてバルーン駆動モードが正進動作モードに設定され、フットスイッチI/F部516を介してフットスイッチ600から駆動制御の開始を検知すると、ステップS2に処理を移行する。

10

【0105】

なお、CPU521は、ステップS1において、通信I/F部515を介して、ビデオプロセッサ300の通信I/F部305（図5参照）より、検査年月日、患者情報（患者ID、性別、生年月日等）、術者ID、内視鏡ID等の各種検査情報を取得し、内部メモリ（不図示）に格納する。

【0106】

つぎに、CPU521は、ステップS2にて、ストロークカウント部513のカウント値であるストローク数Nに「0」をセットする。

【0107】

そして、CPU521は、ステップS3にて、駆動モード設定部512によりバルブ開閉制御部504の複数のバルブ（不図示）の開閉を制御して第1及び第2駆動バルーン42, 46と係止バルーン44と保持バルーン23を図6のタイミングの工程A～Fでそれぞれを正進駆動の1ストロークを繰り返す駆動モードを設定する。

20

【0108】

この設定によりバルブ開閉制御部504は、指定された正進駆動モードにしたがって複数のバルブ（不図示）の開閉を制御して第1及び第2駆動バルーン42, 46と係止バルーン44と保持バルーン23を駆動し、1正進ストロークを実施し、ストロークカウント部513に対してカウント値（ストローク数）をインクリメントさせるためのインクリメント信号を出力する。

30

【0109】

ストロークカウント部513は、ステップS4にて、インクリメント信号に基づいてストローク数N $N + 1$ （ストローク数Nを「1」加算）とする。

【0110】

次に、CPU521は、ステップS5にて、発生イベント検知部520を介して通信I/F部515を介したビデオプロセッサ300からのイベント、及びフットスイッチI/F部516を介したフットスイッチ600からのイベントの発生の有無を判断する。

【0111】

具体的には、例えば、発生イベント検知部520は、フットスイッチ600の停止ボタン（不図示）が操作されることによるバルーン制御装置500の動作の停止指示のイベントの発生、あるいは電子内視鏡100によるフリーズ、リリース操作のイベントの発生を監視して検知し、イベントが発生するとCPU521に対して発生したイベント情報を送信する。

40

【0112】

CPU521は、イベントの発生があると判断すると処理をステップS6に移行し、イベントの発生がないと判断すると処理をステップS8に移行する。

【0113】

そして、CPU521は、イベントの発生があると判断すると、ステップS6にて、ストロークカウント部513より現在のストローク数Nを読み出し、発生イベント検知部520からの発生したイベント情報を関連付けたストローク情報を生成し、図11に示すよ

50

うな検査ストローク情報ファイルを生成する。そして、CPU 521はステップS7にて、この検査ストローク情報ファイルをストローク情報格納部514に格納する。

【0114】

このストローク情報は、図11に示すように、「積算ストローク数N」+「発生イベントフラグ」からなる。

【0115】

ここで、検査ストローク情報ファイルは、前記ストローク情報に加え、例えば検査年月日、患者情報（患者ID、性別、生年月日等）、術者ID、内視鏡ID等の各種検査情報からなるヘッダー情報から構成される。

【0116】

なお、本実施形態では「発生イベントフラグ」として、バルーン制御装置500の動作の停止指示の発生イベントフラグ、電子内視鏡100によるフリーズ操作の発生イベントフラグ、リリース操作の発生イベントフラグを一例としているが、これに限らず、発生イベントフラグは、術者により任意に設定可能となっている。

【0117】

次に、CPU 521は、ステップS8にて、操作パネル506にてバルーン駆動モードが変更されたかどうか判断し、操作パネル506におけるバルーン駆動モードの設定が正進動作モードの場合にはステップS3に戻り、操作パネル506におけるバルーン駆動モードの設定が逆進動作モードの場合にはステップS9に処理を移行する。

【0118】

そして、CPU 521は、ステップS9にて、駆動モード設定部512によりバルブ開閉制御部504の複数のバルブ（不図示）の開閉を制御して第1及び第2駆動バルーン42、46と係止バルーン44と保持バルーン23を図8のタイミングの工程a～fでそれぞれを逆進駆動の1ストロークを繰り返す駆動モードを設定する。

【0119】

この設定によりバルブ開閉制御部504は、指定された逆進駆動モードにしたがって複数のバルブ（不図示）の開閉を制御して第1及び第2駆動バルーン42、46と係止バルーン44と保持バルーン23を駆動し、1逆進ストロークを実施し、ストロークカウント部513に対してカウント値（ストローク数）をデクリメントさせるためのデクリメント信号を出力する。

【0120】

ストロークカウント部513は、ステップS10にて、デクリメント信号に基づいてストローク数N - 1（ストローク数Nを「1」減算）とする。

【0121】

そして、CPU 521は、ステップS11にて、ストロークカウント部513のカウント値であるストローク数Nが「1」未満（すなわちN = 0）に達したかどうか判断し、ストロークカウント部513のカウント値であるストローク数Nが「1」以上ならばステップS5に戻り、ストロークカウント部513のカウント値であるストローク数Nが「1」未満（すなわちN = 0）に達した場合には、CPU 521は、ステップS12にて内視鏡検査が終了したかどうか判断する。

【0122】

CPU 521は、ステップS12にて内視鏡検査が終了したと判断すると、処理を終了し、内視鏡検査が終了していないと判断するとステップS1に戻る。

【0123】

なお、CPU 521は、ステップS12にて内視鏡検査が終了したと判断すると、ステップS6において生成した複数のストローク情報を、例えばストローク数Nに対してソートした検査ストローク情報ファイル（図11参照）を生成し、この検査ストローク情報ファイルをストローク情報格納部514に格納する。

【0124】

なお、CPU 521は、メディアI/F部518を介してスロット517に装着された

10

20

30

40

50

記録媒体 700 に検査ストローク情報ファイルを記録したり、LAN I/F 部 519 を介して院内 LAN によって検査ストローク情報ファイルを院内サーバ 702 (図 3 参照) に記録できる。

【0125】

また、CPU 521 は、例えば同一患者の次の再検査時に、メディア I/F 部 518 あるいは LAN I/F 部 519 を介して、検査年月日、患者情報 (患者 ID、性別、生年月日等)、術者 ID、内視鏡 ID 等の各種検査情報からなるヘッダー情報に基づき、記録媒体 700 あるいは院内サーバ 702 に記録された検査ストローク情報ファイルを読み出しストローク情報格納部 514 に格納することができる。

【0126】

ここで、本実施形態におけるバルーン制御装置 500 に設けられた操作パネル 506 について説明する。図 12 は図 3 のバルーン制御装置に設けられた操作パネルの構成を示す図である。

【0127】

バルーン制御装置 500 に設けられた操作パネル 506 は、図 12 に示すように、速度制御エリア 580、推進制御エリア 581、係止制御エリア 582、係止圧力表示エリア 583、ストローク情報表示エリア 590、現在ストローク表示エリア 591 及びバルーン制御装置 500 の電源を ON/OFF する電源スイッチ 584 を備えて構成される。

【0128】

速度制御エリア 580 は、通常ボタン 580a、倍速ボタン 580b、微調 UP ボタン 580c 及び微調 DOWN ボタン 580d を備えて構成される。通常ボタン 580a は、例えば図 6 の工程 A ~ F 及び図 8 の工程 A ~ E の周期を所定周期 T (図 6 参照) に設定して 1 ストロークの駆動動作の速度を所定の通常速度に設定するものである。また、倍速ボタン 580b は、例えば図 6 の工程 A ~ F 及び図 8 の工程 A ~ E の周期を周期 $T/2$ に設定して 1 ストロークの駆動動作の速度を所定の通常速度の 2 倍の速度に設定するものである。微調 UP ボタン 580c 及び微調 DOWN ボタン 580d は、例えば図 6 の工程 A ~ F 及び図 8 の工程 A ~ E の処理時間を増減させ、1 ストロークの駆動動作の速度を微調するものである。加えて、図示していないがジョグダイヤル、フットペダル、速度調整用レバー、リモコンや速度調整ボタンを押す力の強弱、速度調整ボタンの多数回押しなどを利用して速度制御を行っても良い。

【0129】

推進制御エリア 581 は、正進動作を設定するための正進ボタン 581a、逆進動作を設定するための逆進ボタン 581b、図 6 の工程 A ~ F あるいは図 8 の工程 A ~ E の各工程を停止させるための停止ボタン 581c を備えて構成される。停止ボタン 581c を操作することで、術者は、正進動作あるいは逆進動作中においても、先端部 10a を腸壁 40 内にて係止させることができる。

【0130】

係止制御エリア 582 は、縮退ボタン 582a 及び係止ボタン 582b を備えて構成される。縮退ボタン 582a は、第 1 及び第 2 駆動バルーン 42, 46、係止バルーン 44 及び保持バルーン 23 のすべてのバルーンを収縮させるためのボタンである。また、係止ボタン 582b は、係止バルーン 44 あるいは保持バルーン 23 の少なくとも一方を膨張させて腸壁 40 に当接させ、先端部 10a を腸壁 40 内にて係止させるためのボタンである。術者は、検査を中止する等の場合、縮退ボタン 582a を操作することで、強制的に第 1 及び第 2 駆動バルーン 42, 46、係止バルーン 44 及び保持バルーン 23 のすべてのバルーンを収縮させることができるので、例えば挿入部 10 を管腔部内から容易に引き出すことが可能となる。また、術者は、係止ボタン 582b を操作することで、係止バルーン 44 あるいは保持バルーン 23 の少なくとも一方を膨張させて腸壁 40 に当接させることができるので、先端部 10a を腸壁 40 内にて安定させて係止させることができる。

【0131】

係止圧力表示エリア 583 は、係止ボタン 582b が操作された際の、係止バルーン 4

10

20

30

40

50

4あるいは保持バルーン23の少なくとも一方のバルーンの内圧を表示するものである。なお、係止圧力表示エリア583は、係止バルーン44及びは保持バルーン23の両方が膨張している場合には、内圧の高いバルーンの内圧を表示する。

【0132】

ストローク情報表示エリア590は、ストローク情報格納部514に記録されている検査ストローク情報ファイルを表示するものであり、現在ストローク表示エリア591は、ストロークカウント部513が積算カウントしているカウント値(ストローク数)を表示するものである。

【0133】

上記の実施形態では、係止圧力表示エリア583は、係止バルーン44及びは保持バルーン23の両方が膨張している場合には、内圧の高いバルーンの内圧を表示するとしたが、これに限らず正進動作あるいは逆進動作中に、係止バルーン44及びは保持バルーン23の内圧を表示させても良い。

【0134】

また、上記実施形態では、バルーン制御装置500とビデオプロセッサ300を機能を分けて説明しているが、ビデオプロセッサ300内にバルーン制御装置500の機能を組み込んで何ら問題はない。

【0135】

以上説明したように、本実施形態では、上記の構成及び作用により以下のような効果を得ることができる。

【0136】

(効果1)検査を開始し、第1及び第2駆動バルーン42,46、係止バルーン44及び保持バルーン23を図6にて説明した工程A~Fにより正進動作させて、腸壁40内を電子内視鏡100の先端部10aを正進させながら、術者がフットスイッチ600により停止操作や操作部12によるフリーズ操作あるいはリリース操作を行うと、停止操作、フリーズ操作あるいはリリース操作がイベントして検知され、そのときのストローク数Nと関連付けられたストローク情報が生成され記憶されるので、例えば正進動作により所定位置まで先端部を正進させた後、操作パネル506により逆進動作に切り替える場合、正進動作時のイベント(停止操作、フリーズ操作あるいはリリース操作)発生したストローク数Nに一致させることにより、先端部10aを容易かつ確実に患部等の関心位置に位置決めでき、逆進動作においても再度、患部等を詳細に観察でき、またフリーズ操作あるいはリリース操作を行うことができる。

【0137】

(効果2)検査後に検査ストローク情報ファイルをメディアI/F部518あるいはLAN I/F部519を介して、記録媒体700あるいは院内サーバ702に記録でき、かつ検査年月日、患者情報(患者ID、性別、生年月日等)、術者ID、内視鏡ID等の各種検査情報からなるヘッダー情報に基づき、記録媒体700あるいは院内サーバ702に記録された検査ストローク情報ファイルを読み出しストローク情報格納部514に格納することができるので、例えば同一患者の次の再検査時においても、イベント(停止操作、フリーズ操作あるいはリリース操作)発生したストローク数Nに一致させることにより、先端部10aを容易かつ確実に患部等の関心位置に位置決めでき、患部等を詳細に観察でき、またフリーズ操作あるいはリリース操作を行うことができる。

【0138】

すなわち、本実施形態では、上記(効果1)、(効果2)に示すように、検査中、あるいは再検査時に、例えば、バルーン制御装置500に設けられた操作パネル506のストローク情報表示エリア590、現在ストローク表示エリア591を注視することにより、ストローク情報表示エリア590、現在ストローク表示エリア591に表示される検査ストローク情報ファイル及び現在ストローク数Nにより、先端部10aを容易かつ確実に患部等の関心位置に位置決めでき、患部等を詳細に観察でき、またフリーズ操作あるいはリリース操作を行うことができるという効果を有する。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 9 】

なお、本実施形態においては、回転角度も測定できる機能も付加できれば、挿入口から患部までの距離だけでなく、内視鏡先端の回転角度データも記録できるようになり、よりいっそう前の状態と同じ状態を再現できるようになる。回転角度の測定方法は、内視鏡先端に小型ジャイロを設置しても良いし、先行技術にあるように挿入口に検出機構を設けても良い。

【 0 1 4 0 】

また、本実施形態では、バルーン制御装置 5 0 0 により制御される第 1 及び第 2 駆動バルーン 4 2 , 4 6、係止バルーン 4 4 及び保持バルーン 2 3 (図 2 参照) からなるバルーンユニットにより移動駆動手段を構成するとしたが、これに限らず、移動駆動手段は、以下の変形例 1 ~ 4 のように構成してもよい。

【 0 1 4 1 】

(変形例 1)

図 1 3 は図 1 の内視鏡装置の変形例 1 における挿入部の先端部の拡大断面図である。図 1 3 に示すように、変形例 1 においては、挿入部 1 0 の先端部 1 0 a に進行方向の前方から順に、駆動バルーン 2 0 と係止バルーン 2 2 の 2 つのバルーンが設けられている。また、駆動バルーン 2 0 と係止バルーン 2 2 が管壁に接触していない時に、挿入部 1 0 の先端部 1 0 a の位置を管内のほぼ中央に保持するための保持バルーン 2 3 も設けられている。この駆動バルーン 2 0 と係止バルーン 2 2 と保持バルーン 2 3 は、ともに全体が膨張収縮自在なラテックスゴムからなる。

【 0 1 4 2 】

変形例 1 では、移動駆動手段は、バルーン制御装置 5 0 0 により制御されるバルーン制御装置 5 0 0、駆動バルーン 2 0、係止バルーン 2 2 及び保持バルーン 2 3 により構成される。

【 0 1 4 3 】

係止バルーン 2 2 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、駆動バルーン 2 0 は膨張時であっても先端部 1 0 a が管路の断面の略中心位置に位置する限り管壁の内壁面に接しない膨張特性を有するバルーンである。

【 0 1 4 4 】

先端部 1 0 a の内部には、駆動バルーン 2 0 に連通し気体を送られる送気管 4 8 と、係止バルーン 2 2 に連通し気体を送られる送気管 5 0 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 が設けられている。

【 0 1 4 5 】

つぎに、変形例 1 における 1 ストローク動作について説明する。図 1 4 は図 1 3 の変形例 1 における正進動作のタイミングチャートであり、図 1 5 は図 1 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および収縮の状態を示した概略断面図である。

【 0 1 4 6 】

まず、駆動バルーン 2 0 と係止バルーン 2 2 をともに収縮させた状態で、電子内視鏡 1 0 0 の先端部 1 0 a を測定対象 (ここでは例えば、大腸とする) 内に挿入している状態を考える。なお、このとき、保持バルーン 2 3 を膨張させて腸壁 4 0 に係止させておく。

【 0 1 4 7 】

そして、駆動バルーン 2 0 を収縮させた状態を保持したまま、係止バルーン 2 2 に気体を充填して膨張させて、係止バルーン 2 2 を腸壁 4 0 に係止させる (図 1 4 の工程 A)。この時のバルーンの膨張の様子は、図 1 5 (A) のように表わすことができる。図 1 5 (A) に示すように、保持バルーン 2 3 は腸壁 4 0 に係止しており、さらに係止バルーン 2 2 は駆動バルーン 2 0 に覆い被さるように膨張し、腸壁 4 0 に係止している。また、ここで、係止バルーン 2 2 において、膨張して腸壁 4 0 に接触した時に、挿入部 1 0 と腸壁 4 0 の間を埋める部分を第 1 の部分とし、腸壁 4 0 に接触している部分を第 2 の部分として考える。

【 0 1 4 8 】

10

20

30

40

50

次に、係止バルーン 2 2 を膨張させた状態を保持すると共に、保持バルーン 2 3 を収縮させる（図 1 4 の工程 B）。この時（図 1 4 の工程 B）のバルーンの膨張および収縮の様子は、図 1 5（B）のように表わすことができる。

【0149】

そして、係止バルーン 2 2 を腸壁 4 0 に係止させた状態で、駆動バルーン 2 0 を膨張させていく（図 1 4 の工程 C）ことにより、駆動バルーン 2 0 は係止バルーン 2 2 を徐々に押圧していく。そして、係止バルーン 2 2 は、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繰り出されるように押されていく、または、その表面を移動させるように押されていく。この時（図 1 4 の工程 C）のバルーンの膨張の様子は、図 1 5（C）のように表わすことができる。また、前記のように、係止バルーン 2 2 において第 1 の部分と第 2 の部分を備えていると考えたときには、先端部 1 0 a の進行方向の前方側の第 1 の部分の腸壁 4 0 側の一部が腸壁 4 0 に接触して第 2 の部分になるように押されていく、と考えることができる。これにより、係止バルーン 2 2 は、腸壁 4 0 に対し先端部 1 0 a の進行方向の後方（図 1 5（C）の黒矢印）に向かって押圧力を与える。

10

【0150】

すなわち、係止バルーン 2 2 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。

【0151】

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。したがって、図 1 5（C）の白矢印のように、電子内視鏡 1 0 0 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。

20

【0152】

次に、駆動バルーン 2 0 及び係止バルーン 2 2 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 1 4 の工程 D）。この時（図 1 4 の工程 D）のバルーンの膨張の様子は、図 1 5（D）のように表わすことができ、係止バルーン 2 2 及び保持バルーン 2 3 を腸壁 4 0 に係止させる。

【0153】

そして、保持バルーン 2 3 を膨張させた状態を保持し、駆動バルーン 2 0 及び係止バルーン 2 2 を収縮させる（図 1 4 の工程 E）。この時（図 1 4 の工程 E）のバルーンの膨張の様子は、図 1 5（E）のように表わすことができる。

30

【0154】

なお、図 1 4 の工程 E においては、腸壁 4 0 のたわみ量によっては係止バルーン 2 2 が腸壁 4 0 から離間せず当接したままの状態となることも考えられるが、係止バルーン 2 2 が腸壁 4 0 に係止力を与えていなければよい。

【0155】

以降、正進動作を継続する場合には、図 1 4 の工程 A～工程 E を繰り返す。この図 1 4 の工程 A～工程 E が変形例 1 の 1 ストローク動作となる。

【0156】

図 1 6 は図 1 3 の変形例 1 における処理の流れを示すフローチャートである。この変形例 1 の場合には、逆進動作ができないために、図 1 0 にて説明したステップ S 8～S 11 が省略された処理となる。図 1 6 に示すように、その他の処理の流れは図 1 0 と同じであるので、説明は省略する。

40

【0157】

この変形例 1 においても、上記の実施形態と同様に、再検査時に、例えば、バルーン制御装置 5 0 0 に設けられた操作パネル 5 0 6 のストローク情報表示エリア 5 9 0、現在ストローク表示エリア 5 9 1 を注視することにより、ストローク情報表示エリア 5 9 0、現在ストローク表示エリア 5 9 1 に表示される検査ストローク情報ファイル及び現在ストローク数 N により、先端部 1 0 a を容易かつ確実に患部等の関心位置に位置決めでき、患部等を詳細に観察でき、またフリーズ操作あるいはリリース操作を行うことができるという

50

効果を有する。

【0158】

なお、変形例1では逆進動作はできないが、上記の実施形態の第1及び第2駆動バルーン42、46、係止バルーン44及び保持バルーン23（図2参照）からなるバルーンユニットにより移動駆動手段を構成する場合と比較して、構成及び作用が容易となり、安価に構成することができる。

【0159】

（変形例2）

図17は図1の内視鏡装置の変形例2としての内視鏡用移動装置の構成を示す図である。上記の実施形態では、電子内視鏡100の挿入部10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、図17に示す内視鏡用移動装置900に適用することも可能である。

10

【0160】

内視鏡用移動装置900は、挿入部10が挿入固定される筒体902と、筒体902の先端に取り付けられた前記の第1及び第2駆動バルーン42、46と係止バルーン44と保持バルーン23と、筒体902から延びたコード904が接続される、筒体902の先端に取り付けられたバルーンユニットを制御する上記のバルーン制御装置500とから構成される。

【0161】

そして、挿入部10を被検体内に挿入する際には、筒体122に挿入部10を挿入して固定し、バルーン制御装置126で上記実施形態と同様の制御を行って挿入部10を移動させる。

20

【0162】

この変形例2においても、上記の実施形態と同様の作用・効果を得ることができる。

【0163】

（変形例3）

図18は図1の内視鏡装置の変形例3における挿入部の先端部の拡大断面図であり、図19ないし図22は本変形例3の1ストローク動作を説明するための図である。なお、本変形例3の詳細な構成は特開2005-319036号公報に記載されており、要部の構成のみ説明する。

30

【0164】

図18に示すように、変形例3においては、先端部10aと湾曲部10bの間には、2個のバルーン914が取り付けられている。2個のバルーン914は、挿入部10の周方向に関して対向する位置、つまり180°隔てた位置に配され、例えば、膨張収縮自在なラテックスゴムからなる。

【0165】

バルーン914の内腔には、挿入部10の外周面に開口した給排気口920を介して、給排気路921が連通されている。給排気路21は、挿入部10の軸方向に亘って設けられ、バルーン制御装置500に接続されている。

【0166】

変形例3におけるバルーン制御装置500には、給排気路921を介してバルーン914にエアーを供給する給気ポンプ（不図示）と、バルーン914内のエアーを吸引する吸引ポンプ（不図示）とがそれぞれ二台ずつ設けられている。これらのポンプの動作を制御することにより、二個のバルーン914がそれぞれ個別に膨張収縮される。

40

【0167】

バルーン914は、挿入部10の進行方向（挿入部10の基端部分から先端部10aに向かう方向）の後方の部分914a（斜線で示す。以下、単に後方部分という。）、および円周方向の部分914b（斜線で示す。以下、単に円周部分という。）が、他の部分よりも肉厚が厚く形成されている。

【0168】

50

このため、給気ポンプから給排気路 9 2 1 を介してエアーが供給されると、バルーン 9 1 4 は、図 1 9 に示すように膨張する。すなわち、後方部分 9 1 4 a および円周部分 9 1 4 b が他の部分よりも肉厚に形成されていることにより、後方部分 9 1 4 a および円周部分 9 1 4 b が他の部分よりも膨張率が低くなり、後方部分 9 1 4 a および円周部分 9 1 4 b よりも他の部分のほうが伸びて、点線で示すように進行方向の後方に向かって略扇形状に膨張する。

【0169】

上記のように構成された本変形例 3 の電子内視鏡 1 0 0 で、例えば、大腸や小腸のように複雑に屈曲した管路 4 0 A の内壁面（腸壁）4 0（ともに図 2 0 参照）を観察する場合には、バルーン 9 1 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 2 0 0 を点灯して被検体内を照明しながら、CCD 3 3 により得られる内視鏡画像をモニタ 4 0 0 で観察する。

10

【0170】

先端部 1 0 a が管路 4 0 A に到達すると、給気ポンプから給排気路 9 2 1 を介して 2 個のバルーン 9 1 4 に同時にエアーが供給される。これによりバルーン 9 1 4 が膨張し始め、図 2 0 に示すように、管路 4 0 A の内壁面（腸壁）4 0 にバルーン 9 1 4 の表面が接触する。そして、図 2 1 および図 2 2 に示すように、進行方向の後方に向かってバルーン 9 1 4 が略扇形状に膨張していく。これにより、管路 4 0 A の内壁面（腸壁）4 0 に接触したバルーン 9 1 4 の表面が、内壁面（腸壁）4 0 に接触しながら進行方向の後方に内壁面（腸壁）4 0 を介して駆動力を発生させ、この力によって挿入部 1 0 が進行方向に移動される。

20

【0171】

この図 2 0 ~ 図 2 2 の工程が変形例 3 の 1 ストローク動作となる。

【0172】

この変形例 3 においても、上記の実施形態と同様に、再検査時に、例えば、バルーン制御装置 5 0 0 に設けられた操作パネル 5 0 6 のストローク情報表示エリア 5 9 0、現在ストローク表示エリア 5 9 1 を注視することにより、ストローク情報表示エリア 5 9 0、現在ストローク表示エリア 5 9 1 に表示される検査ストローク情報ファイル及び現在ストローク数 N により、先端部 1 0 a を容易かつ確実に患部等の関心位置に位置決めでき、患部等を詳細に観察でき、またフリーズ操作あるいはリリース操作を行うことができるという効果を有する。

30

【0173】

なお、変形例 3 では逆進動作はできないが、変形例 2 と同様に、上記の実施形態の第 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（図 2 参照）からなるバルーンユニットにより移動駆動手段を構成する場合と比較して、構成及び作用が容易となり、安価に構成することができる。

【0174】

（変形例 4）

図 2 3 は図 1 の内視鏡装置の変形例 3 における挿入部の先端部の拡大断面図であり、図 2 4 は図 2 3 の回転アダプタを回転させる磁気誘導装置の作用を説明する図である。また、図 2 5 は図 2 3 の回転アダプタによる管腔内の挿入部の挿入補助を説明するための図である。なお、本変形例 4 の詳細な構成は特開 2 0 0 8 - 4 3 6 6 9 号公報に記載されており、要部の構成のみ説明する。

40

【0175】

変形例 4 では、電子内視鏡 1 0 0 A の挿入部 1 0 を体腔内に導入する際の推進力を得るための挿入補助具である回転アダプタ 9 5 0（図 2 3 参照）と、所望の外部磁場を発生させる磁気誘導装置 9 6 0（図 2 4 参照）とで主に構成されている。

【0176】

回転アダプタ 9 5 0 は、電子内視鏡 1 0 0 A の挿入部 1 0 を例えば大腸などの管腔臓器内に挿入する際の推進力を得るためのものである。回転アダプタ 9 5 0 は、電子内視鏡 1

50

00Aの挿入部10を構成する湾曲部10bより基端側の所定位置に配設される。

【0177】

なお、図示はしないが、回転アダプタ950は、本体部と、一对のベアリング部と、回転体と、磁界発生手段である永久磁石と、本体部端部とで構成されている。回転体は例えば、ゴム部材のように弾性を有する弾性体或いは軟性樹脂部材、又は硬質樹脂によって形成される。回転体の外表面には回転されて体壁に接触することによって推進力を発生する螺旋形状部である螺旋状突起部951が設けられている。永久磁石は例えば管状であり、一对のベアリング部の間に位置するように回転体の内周面に一体的に固設される。

【0178】

術者が誘導装置用スイッチ（不図示）を手元操作することによって、磁気誘導装置960を駆動制御して所望する回転磁界の形成を行える。つまり、誘導装置用スイッチ（不図示）を操作することによって出力される指示信号は、磁気誘導装置960に伝送される。すると、図24に示すように磁気誘導装置960では例えば矢印Aに示すような回転磁界を形成する。このとき、この回転磁界中に回転アダプタ950を配置すると、永久磁石が配設された回転アダプタ950が矢印Bに示すように回転される。

10

【0179】

そして、図25に示すように挿入部10の先端部10aは、例えば大腸内等において、回転アダプタ950によって得られる推進力と、術者の湾曲部10bを湾曲動作させる手元操作及び捻り操作とによって、目的部位近傍に到達する。

【0180】

この回転アダプタ950の1回転工程が変形例4の1ストローク動作となる。

20

【0181】

この変形例4においても、本実施系形態と同様な作用・効果を得ることができる。

【0182】

以上、本発明の挿入部移動制御装置及びその制御方法、内視鏡装置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。

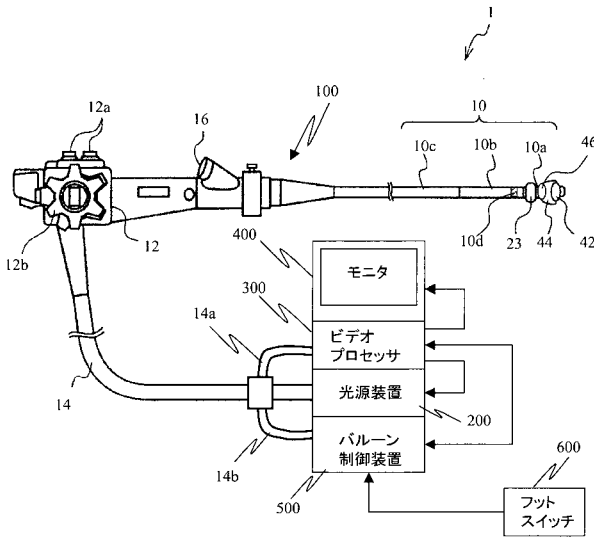
【符号の説明】

【0183】

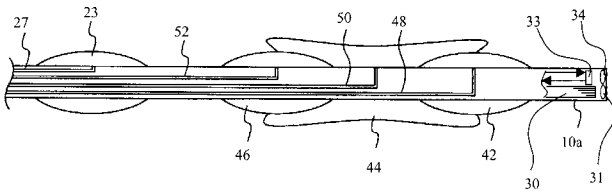
1...内視鏡装置、23...保持バルーン、42...第1バルーン、46...第2駆動バルーン、44...係止バルーン、100...電子内視鏡、200...光源装置、300...ビデオプロセッサ、400...モニタ、500...バルーン制御装置、501...吸引ポンプ、502...供給ポンプ、503...圧力制御部、504...バルブ開閉制御部、505...バルーン制御部、506...操作パネル、511...駆動圧力設定部、512...駆動モード設定部、513...ストロークカウンタ部、514...ストローク情報格納部、515...通信I/F部、516...フットスイッチI/F部、518...メディアI/F部、519...LAN I/F部、520...発生イベント検知部、521...CPU、522...メモリ、バス...523、600...フットスイッチ

30

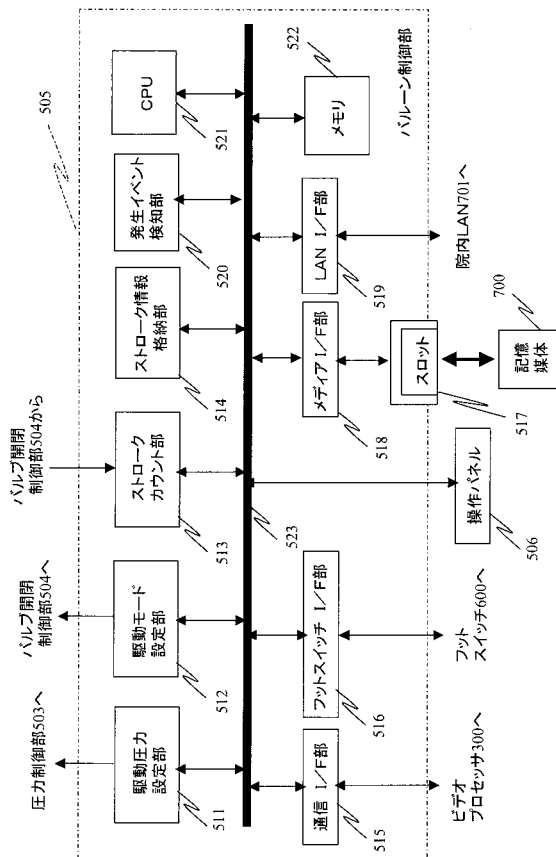
【 図 3 】



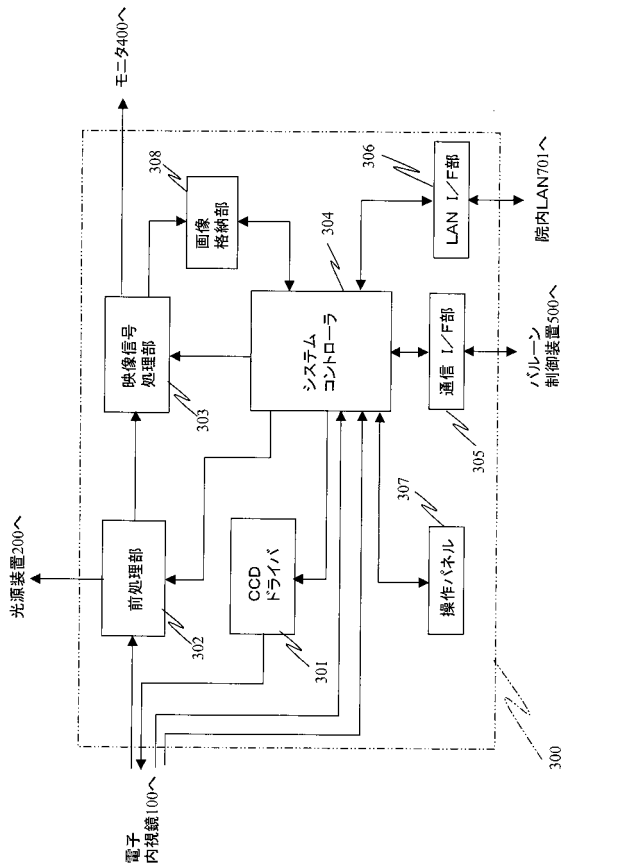
【 図 2 】



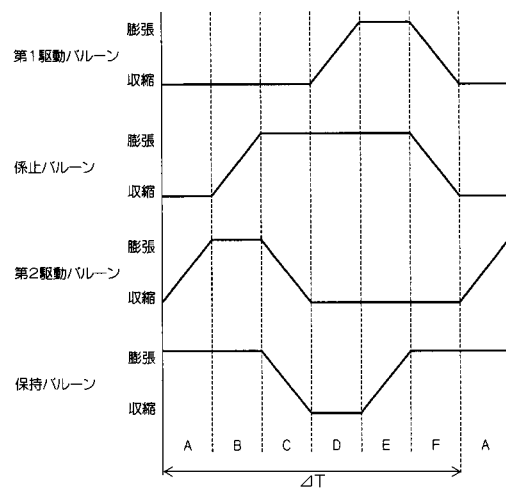
【 図 4 】



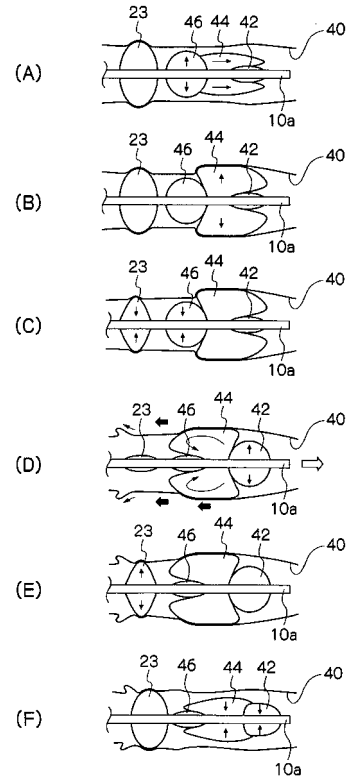
【 図 5 】



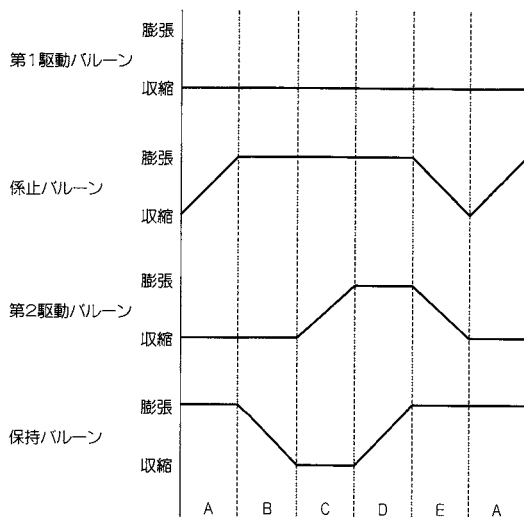
【図 6】



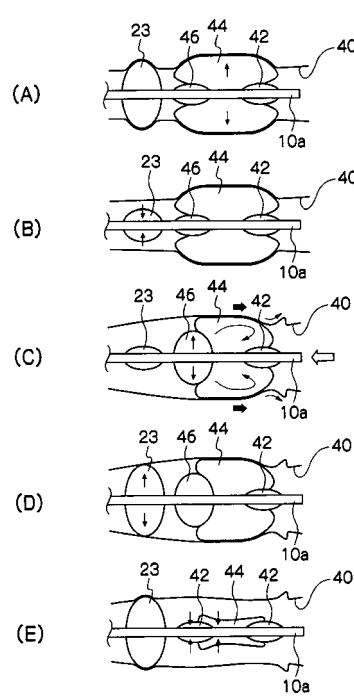
【図 7】



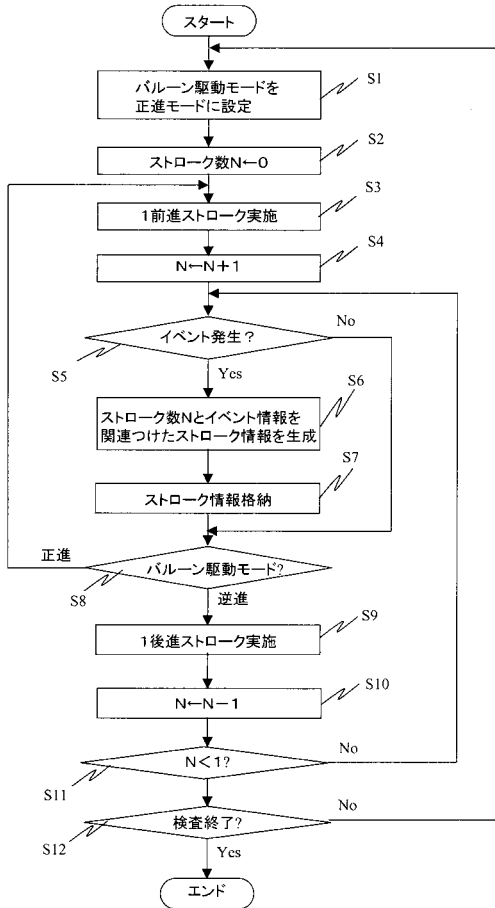
【図 8】



【図 9】



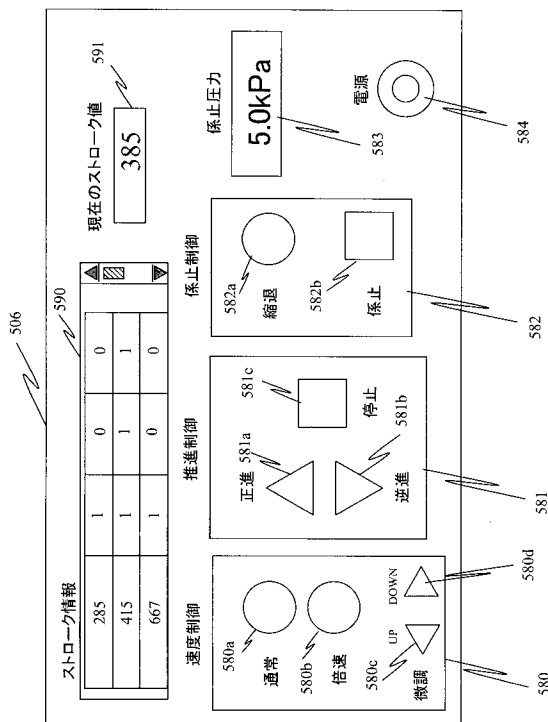
【図 10】



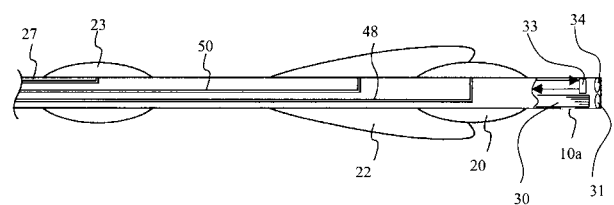
【図 11】

検査ストローク情報ファイル				ヘッダー情報
検査日時: 28/Jan/2009 患者ID: ABCD123 術者ID: abc751xy 内視鏡ID: #####				
積算ストローク数	発生イベントフラグ			ストローク情報
	停止	フリーズ	リリース	
78	1	0	0	
116	1	0	0	
171	1	1	0	
285	1	0	0	
415	1	1	1	
667	1	0	0	
...	
1825	1	1	0	
2018	1	1	0	
2019	1	1	1	
2022	1	1	1	
2234	1	0	0	
2540	1	1	1	
3041	1	0	0	
...	

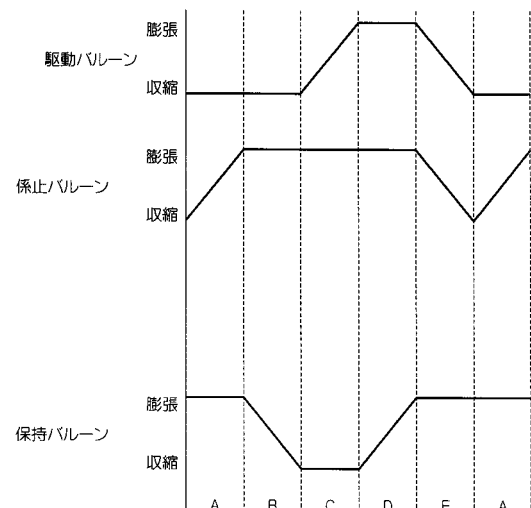
【図 12】



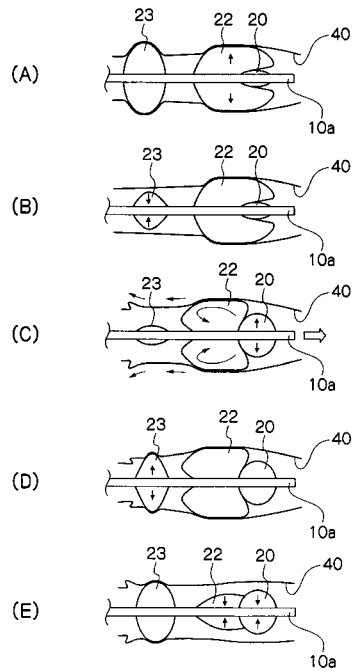
【図 13】



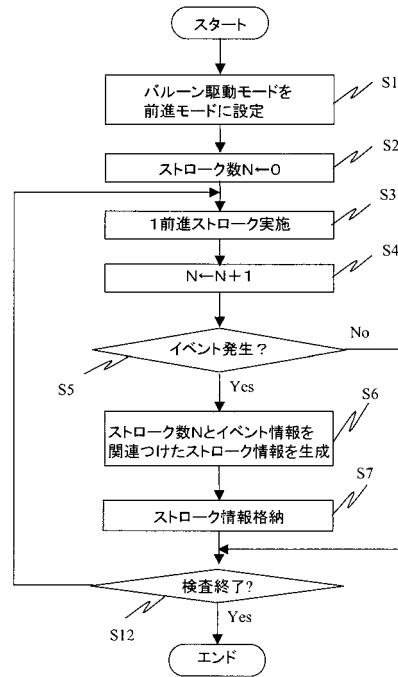
【図 14】



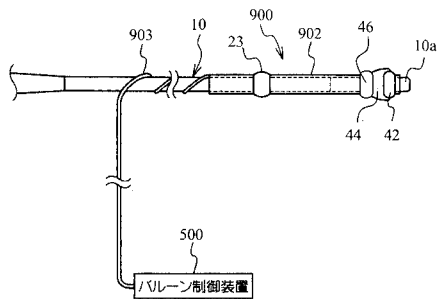
【図 15】



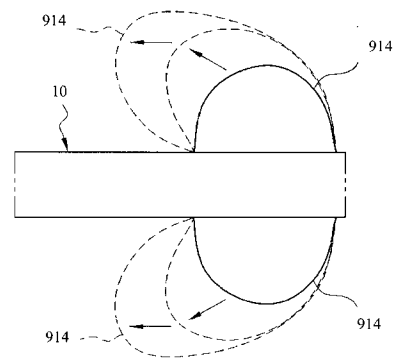
【図 16】



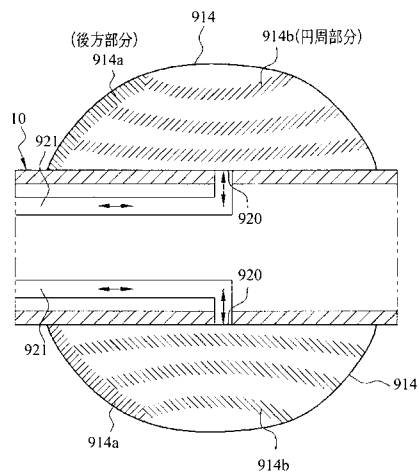
【図 17】



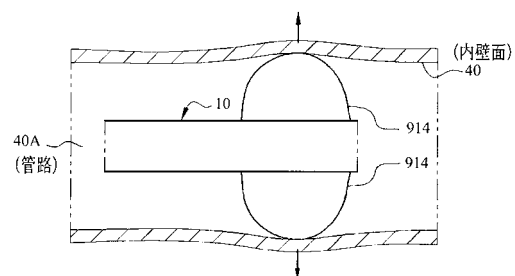
【図 19】



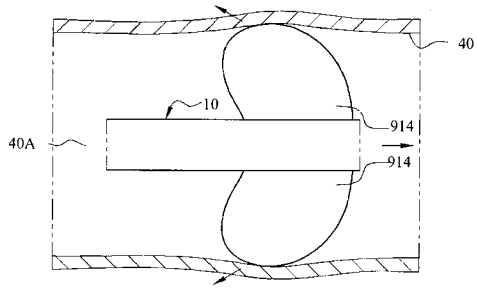
【図 18】



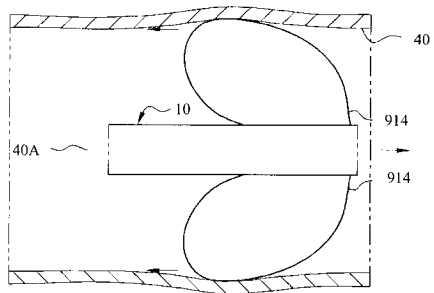
【図 20】



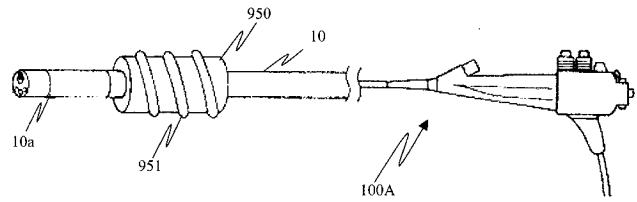
【図 2 1】



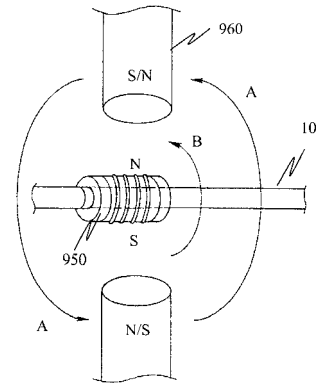
【図 2 2】



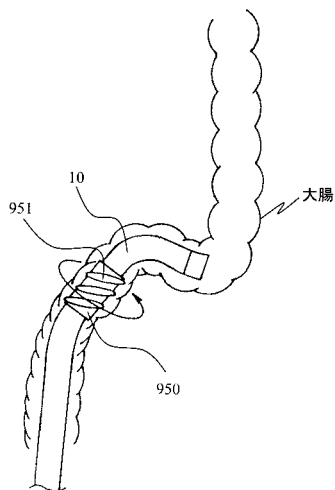
【図 2 3】



【図 2 4】



【図 2 5】



フロントページの続き

(72)発明者 小向 牧人

神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内

(72)発明者 山川 真一

神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内

F ターム(参考) 2H040 DA12 DA16 DA43 DA55 DA57 GA02 GA10 GA11

4C061 AA00 BB00 CC06 DD03 FF36 GG01 LL02 NN01 NN05 SS11

TT02 TT03 TT04 WW01 WW03 WW07

专利名称(译)	插入部运动控制装置及其控制方法，内窥镜装置		
公开(公告)号	JP2011024951A	公开(公告)日	2011-02-10
申请号	JP2009176568	申请日	2009-07-29
[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	多田拓司 芦田毅 仲村貴行 小向牧人 山川真一		
发明人	多田 拓司 芦田 毅 仲村 貴行 小向 牧人 山川 真一		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.320.C A61B1/04.372 G02B23/24.A G02B23/24.B A61B1/01.513 A61B1/05		
F-TERM分类号	2H040/DA12 2H040/DA16 2H040/DA43 2H040/DA55 2H040/DA57 2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/AA00 4C061/BB00 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF36 4C061/GG01 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/SS11 4C061/TT02 4C061/TT03 4C061/TT04 4C061/WW01 4C061/WW03 4C061/WW07 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF36 4C161/GG01 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/SS11 4C161/TT02 4C161/TT03 4C161/TT04 4C161/WW01 4C161/WW03 4C161/WW07 4C161/YY07 4C161/YY15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：当插入部分在腔构件内移动时，通过将驱动力传递到腔构件的内壁，容易且准确地将插入部分的远端移动到腔构件内的感兴趣区域。插入辅助装置。解决方案：气球控制部505包括：驱动压力设定部511，驱动模式设定部512，作为计数器的行程计数部513，作为驱动信息存储装置的行程信息存储部514，通信接口515，脚踏开关接口516，介质接口518，LAN接口519，作为事件发生检测装置的产生事件检测部分520，以及作为驱动控制装置和驱动信息产生装置的CPU 521和存储器522。这些部件通过总线523连接

