

(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2011-10925
(P2011-10925A)

(43) 公開日 平成23年1月20日(2011.1.20)

(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 4 C 0 6 1
 A 6 1 B 1/00 3 0 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2009-158652 (P2009-158652)	(71) 出願人	306037311 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
(22) 出願日	平成21年7月3日(2009.7.3)	(74) 代理人	100083116 弁理士 松浦 憲三
		(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
		(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	山川 真一 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
		Fターム(参考)	4C061 AA03 FF36 GG11 GG25 HH02

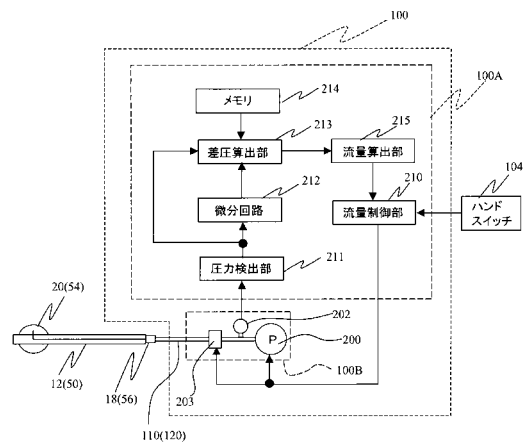
(54) 【発明の名称】 バルーン制御装置及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 管腔部の内壁にかかる圧力を適正に確保しつつ、バルーンの所望の内圧への到達時間を大幅に短縮する。

【解決手段】 バルーン制御装置100は、供給制御部100Aとエア供給部100Bとからエア供給制御部を構成し、エア供給部100Bは、チューブ110に接続されたポンプ200と、チューブ110の内圧を計測する圧力計202と、バルーン送気口18とポンプ200との間に設けられたチューブ110を間欠的に連通/遮断する間欠手段としての電磁弁203とを備えて構成されている。一方、供給制御部100Aは、圧力検出部211、微分回路212、差圧算出部213、メモリ214、流量算出部215及び流量制御部210とを備えて構成される。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

管腔部内に挿入される挿入部と、
 前記挿入部の先端に設けられたバルーンと、
 前記バルーンに接続された管路と、
 前記管路を介し前記バルーンに流体を流動させるポンプと、
 前記ポンプと前記管路とを間欠的に遮断及び連通させ、前記流体の流動を規制する間欠手段と、
 前記管路の管路内圧力を検知する管路圧検知手段と、
 前記間欠手段の遮断期間における前記管路内圧力の到達値での前記管路内圧力に基づき、
 前記間欠手段の次回連通時における前記流体の流動量を算出する流動量算出手段と、
 前記流動量算出手段が算出した前記流体の流動量に基づき、前記間欠手段での間欠動作を制御する間欠動作制御手段と、
 を備えたことを特徴とするバルーン制御装置。

10

【請求項 2】

前記管路圧検知手段は、前記バルーンと前記間欠手段との間の前記管路の前記管路内圧力を検知することを特徴とする請求項 1 に記載のバルーン制御装置。

【請求項 3】

前記流動量算出手段は、前記バルーンの目標内圧値を予め格納している目標内圧値格納手段と、前記間欠手段の遮断期間における前記管路内圧力の到達値の検出する到達値検出手段と、前記到達値検出手段にて検出した前記到達値における前記管路内圧力と前記目標内圧値格納手段に格納されている前記目標内圧値との差圧を算出する差圧算出手段と、を備え、前記差圧算出手段が算出した前記差圧に基づき、前記間欠手段の次回連通時における前記流体の流動量を算出することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のバルーン制御装置。

20

【請求項 4】

前記間欠動作制御手段は、前記流動量算出手段が算出した前記流体の流動量に基づき、前記間欠手段での間欠動作における連通時間及び前記ポンプの流動圧力の少なくとも一方を制御することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載のバルーン制御装置。

30

【請求項 5】

前記ポンプは、前記バルーンに前記流体を供給流動させることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載のバルーン制御装置。

【請求項 6】

前記ポンプは、前記バルーンから前記流体を排出流動させることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載のバルーン制御装置。

【請求項 7】

前記挿入部は、体腔内の管腔臓器内に挿入される内視鏡の挿入部であることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載のバルーン制御装置。

【請求項 8】

腔部内に挿入される挿入部挿入部の先端に設けられたバルーンに流体を流動させるポンプと前記バルーンに接続された管路とを間欠的に遮断及び連通させ、前記流体の流動を規制する間欠ステップと、

40

前記管路の管路内圧力を検知する管路圧検知ステップと、
 前記間欠ステップの遮断期間における前記管路内圧力の到達値での前記管路内圧力に基づき、前記間欠ステップの次回連通時における前記流体の流動量を算出する流動量算出ステップと、

前記流動量算出ステップが算出した前記流体の流動量に基づき、前記間欠ステップでの間欠動作を制御する間欠動作制御ステップと、
 を備えたことを特徴とするバルーン制御装置の制御方法。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はバルーン制御装置及びその制御方法に係り、特にバルーンの膨張/収縮時間の制御に特徴のあるバルーン制御装置及びその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の小腸内視鏡にとって代わるものとして、ダブルバルーン式内視鏡がある。このダブルバルーン式内視鏡は、内視鏡先端にバルーンが取り付けられ、このバルーンへのエア供給・吸引が可能なバルーン式内視鏡と、バルーン式内視鏡の挿入部が挿入されるオーバーチューブであって、チューブ先端にバルーンが取り付けられ、このバルーンへのエア供給・吸引が可能なオーバーチューブとから構成されている。そして、このダブルバルーン式内視鏡には、各バルーンを別々に膨らませるためのバルーン制御装置が接続され、バルーン制御装置は、各バルーンに別々にエア供給・吸引を行う。

10

【0003】

このダブルバルーン式内視鏡を小腸内に挿入する場合、各バルーンを交互に膨らませ、内視鏡先端又はオーバーチューブ先端を交互に腸壁に固定するとともに、非固定側の内視鏡挿入部又はオーバーチューブと小腸とを相対的に移動させる。これにより、バルーンで固定された箇所を支点として腸管が手繰り寄せられ、相対的にダブルバルーン式内視鏡の先端を小腸の深部まで挿入することができる。

20

【0004】

この種のダブルバルーン式内視鏡先端部のバルーンに関して、バルーンを安全かつ速やかに膨張・収縮させるため、バルーン内圧を測定し、ポンプを圧力制御する方法が開示されている(特許文献1)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2007-203035号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0006】

しかしながら、バルーン内圧の測定方法は、バルーンから長尺の送排気管を介した送排気ポンプの近傍に圧力センサーを取り付けるものであるが、送排気中は送排気管の圧力損失(送排気流速に応じる)の影響で、正しいバルーン内圧を測定できず、「圧力センサー位置での圧力 = バルーン内圧 + 送排気管の圧力損失」の関係となる。

【0007】

一方、膨張体(バルーン)へ流体を導く管路が長い場合圧力測定位置であるポンプ近傍の圧力は高くなるが、特に管路が細い場合、高速に流体を送ると管路圧損による圧力上昇が大きくなる。このため、圧力センサー位置における圧力に基づく制御での一度の間欠動作で送ることのできる流体の流体量が少なくなり、膨張体が所望の圧力に達するまでに時間がかかるといった問題があった。

40

【0008】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、管腔部の内壁にかかる圧力を適正に確保しつつ、バルーンの所望の内圧への到達時間を大幅に短縮することのできるバルーン制御装置及びその制御方法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】

【0009】

前記目的を達成するために、請求項1に記載のバルーン制御装置は、管腔部に挿入される挿入部と、前記挿入部の先端に設けられたバルーンと、前記バルーンに接続された管路と、前記管路を介し前記バルーンに流体を流動させるポンプと、前記ポンプと前記管路

50

とを間欠的に遮断及び連通させ、前記流体の流動を規制する間欠手段と、前記管路の管路内圧力を検知する管路圧検知手段と、前記間欠手段の遮断期間における前記管路内圧力の到達値での前記管路内圧力に基づき、前記間欠手段の次回連通時における前記流体の流動量を算出する流動量算出手段と、前記流動量算出手段が算出した前記流体の流動量に基づき、前記間欠手段での間欠動作を制御する間欠動作制御手段と、を備えて構成される。

【0010】

請求項1に記載のバルーン制御装置では、前記管路圧検知手段により前記管路の管路内圧力を検知し、前記流動量算出手段により前記間欠手段の遮断期間における前記管路内圧力の到達値での前記管路内圧力に基づき、前記間欠手段の次回連通時における前記流体の流動量を算出し、前記間欠動作制御手段により前記流動量算出手段が算出した前記流体の流動量に基づき、前記間欠手段での間欠動作を制御するので、管腔部の内壁にかかる圧力を適正に確保しつつ、バルーンの所望の内圧への到達時間を大幅に短縮することができる。

10

【0011】

請求項2に記載のバルーン制御装置のように、請求項1に記載のバルーン制御装置であって、前記管路圧検知手段は、前記バルーンと前記間欠手段との間の前記管路の前記管路内圧力を検知することが好ましい。

【0012】

請求項3に記載のバルーン制御装置のように、請求項1または2に記載のバルーン制御装置であって、前記流動量算出手段は、前記バルーンの目標内圧値を予め格納している目標内圧値格納手段と、前記間欠手段の遮断期間における前記管路内圧力の到達値の検出する到達値検出手段と、前記到達値検出手段にて検出した前記到達値における前記管路内圧力と前記目標内圧値格納手段に格納されている前記目標内圧値との差圧を算出する差圧算出手段と、を備え、前記差圧算出手段が算出した前記差圧に基づき、前記間欠手段の次回連通時における前記流体の流動量を算出することが好ましい。

20

【0013】

請求項4に記載のバルーン制御装置のように、請求項1ないし3のいずれか1つに記載のバルーン制御装置であって、前記間欠動作制御手段は、前記流動量算出手段が算出した前記流体の流動量に基づき、前記間欠手段での間欠動作における連通時間及び前記ポンプの流動圧力の少なくとも一方を制御することが好ましい。

30

【0014】

請求項5に記載のバルーン制御装置のように、請求項1ないし4のいずれか1つに記載のバルーン制御装置であって、前記ポンプは、前記バルーンに前記流体を供給流動させることが好ましい。

【0015】

請求項6に記載のバルーン制御装置のように、請求項1ないし4のいずれか1つに記載のバルーン制御装置であって、前記ポンプは、前記バルーンから前記流体を排出流動させることが好ましい。

【0016】

請求項7に記載のバルーン制御装置のように、請求項1ないし6のいずれか1つに記載のバルーン制御装置であって、前記挿入部は、体腔内の管腔臓器内に挿入される内視鏡の挿入部であることが好ましい。

40

【0017】

請求項8に記載のバルーン制御装置の制御方法は、腔部に挿入される挿入部挿入部の先端に設けられたバルーンに流体を流動させるポンプと前記バルーンに接続された管路とを間欠的に遮断及び連通させ、前記流体の流動を規制する間欠ステップと、前記管路の管路内圧力を検知する管路圧検知ステップと、前記間欠ステップの遮断期間における前記管路内圧力の到達値での前記管路内圧力に基づき、前記間欠ステップの次回連通時における前記流体の流動量を算出する流動量算出ステップと、前記流動量算出ステップが算出した前記流体の流動量に基づき、前記間欠ステップでの間欠動作を制御する間欠動作制御ステ

50

ップと、を備えて構成される。

【発明の効果】

【0018】

以上説明したように、本発明によれば、管腔部の内壁にかかる圧力を適正に確保しつつ、バルーンが所望の内圧に達する時間を最短にすることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】図1はダブルバルーン式内視鏡のバルーン制御装置を含む内視鏡装置のシステム構成図

【図2】図1のオーバーチューブ側のコネクタ（バルーン送気口）及びチューブの先端のコネクタの一例を示す図

【図3】図1のバルーン制御装置のエア供給制御部を示すブロック図

【図4】図3のバルーン制御装置における制御の流れを示すフローチャート

【図5】図4の処理によるバルーンの状態を説明するための図

【図6】図4の処理によるバルーンの内圧の遷移を示す図

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、添付図面を参照して、本発明に係るバルーン制御装置について詳細に説明する。

【0021】

図1はダブルバルーン式内視鏡のバルーン制御装置を含む内視鏡装置のシステム構成図である。

【0022】

図1に示すように、この内視鏡装置は、バルーン式内視鏡10とオーバーチューブ50とからなるダブルバルーン式内視鏡と、バルーン制御装置100とから構成されている。

【0023】

バルーン式内視鏡10は、挿入部12の先端に撮影レンズ及び撮像素子（例えば、CCD）等が設けられた電子内視鏡であり、観察像は撮影レンズを介してCCDに結像され、ここで光電変換される。光電変換された観察像を示す電気信号は、挿入部12及び手元操作部14内の配線を経由して図示しないプロセッサに出力され、ここで適宜信号処理されたのちモニターTVに出力される。これにより、モニターTVに観察像を表示させることができる。

【0024】

また、バルーン式内視鏡10の挿入部12の先端側面には空気供給吸引口16が設けられ、一方、手元操作部14側にはバルーン送気口18が設けられており、空気供給吸引口16とバルーン送気口18とは、挿入部12に沿って設けられた内径0.8mm程度のエア供給チューブによって連結されている。

【0025】

このバルーン式内視鏡10をダブルバルーン式内視鏡として使用する場合には、挿入部12の先端にバルーン20を被せ、バルーン20の両端を固定用ゴムで固定する。これにより、バルーン送気口18から空気供給吸引口16を介してバルーン20内に空気（エア）を供給してバルーン20を膨らませたり、バルーン20内のエアを吸引してバルーン20を収縮（挿入部先端に密着）させることができる。

【0026】

オーバーチューブ50は、バルーン式内視鏡10と協働して小腸の深部にバルーン式内視鏡10の挿入部12を挿入するためのものであり、バルーン式内視鏡10の挿入部12の外径よりも僅かに大きな内径を有し、またバルーン式内視鏡10の挿入部12と同様に可撓性を有している。

【0027】

このオーバーチューブ50の先端側面には空気供給吸引口52が設けられ、この空気供給吸引口52を囲むようにチューブ先端の周囲にバルーン54が取り付けられている。ま

10

20

30

40

50

た、オーバーチューブ 50 の後部にはバルーン送気口 56 が設けられ、このバルーン送気口 56 と空気供給吸引口 52 とは、オーバーチューブ 50 の外周に沿って一体的に形成された内径 1 mm 程度のエア供給チューブ 58 によって連結されている。上記構成により、バルーン送気口 56 からエア供給チューブ 58、空気供給吸引口 52 を介してバルーン 54 内にエアを供給してバルーン 54 を膨らませたり、バルーン 54 内のエアを吸引してバルーン 54 を収縮させることができるようになっている。尚、注水口 60 は、オーバーチューブ 50 内に潤滑剤（水）を注入するための注水口である。

【0028】

バルーン制御装置 100 は、バルーン式内視鏡 10 の挿入部先端のバルーン 20 と、オーバーチューブ 50 の先端のバルーン 54 とを交互に膨らませるために各バルーン 20、54 に別々にエア供給・吸引を行うもので、ポンプ、シーケンサ等が設けられた装置本体 102 と、リモートコントロール用のハンドスイッチ 104 とから構成されている。

10

【0029】

バルーン制御装置 100 の装置本体 102 の前面パネルには、電源スイッチ SW1、異常発生時等に操作される停止スイッチ SW2、バルーン 20 用の圧力計 106、バルーン 54 用の圧力計 108 等が設けられている。

【0030】

また、装置本体 102 の前面パネルには、各バルーン 20、54 へのエア供給・吸引用の管路としてのチューブ 110、120 が取り付けられている。尚、各チューブ 110、120 の内径は 6 mm 程度である。

20

【0031】

各チューブ 110、120 の途中には、それぞれバルーンが破れたときに体液の逆流を防ぐための内視鏡用の液溜めタンク 130 と、オーバーチューブ用の液溜めタンク 140 とが設けられ、各液溜めタンク 130、140 は、装置本体 102 の前面パネルに着脱自在に取り付けられている。

【0032】

前記チューブ 110 とチューブ 120 とは、チューブ 110 をオーバーチューブ側のバルーン送気口 56 に接続したり、チューブ 120 を内視鏡側のバルーン送気口 18 に接続する接続ミス防止のために、各チューブの色、模様が異なり、また、コネクタ 112、122 の形状、大きさ等が異なるように形成されている。

30

【0033】

図 2 は図 1 のオーバーチューブ側のコネクタ（バルーン送気口）及びチューブの先端のコネクタの一例を示す図である。

【0034】

図 2 に示すように、バルーン送気口 56 のコネクタの一端には、雄ねじ 56A が形成されており、この雄ねじ 56A を含むバルーン送気口 56 のコネクタの中心は中空に形成され、オーバーチューブ 50 に接続されるチューブ 57 と連結されている。

【0035】

一方、チューブ 120 の先端のコネクタ 122 には、前記バルーン送気口 56 のコネクタの雄ねじ 56A と螺合する雌ねじ 122A が形成されており、この雌ねじ 122A の中心には、前記バルーン送気口 56 のコネクタの雄ねじ 56A 内に挿入される突出部 123 が形成されている。この突出部 123 を含むコネクタ 122 の中心は中空に形成され、チューブ 120 と連結されている。

40

【0036】

上記バルーン送気口 56 のコネクタとコネクタ 122 とは、相互に螺合させることで気密をもって接続することができるようになっている。

【0037】

ここで、図 1 に示すように内視鏡側のチューブ 110 のコネクタ 112 と、チューブ 120 のコネクタ 122（図 2 参照）とは、コネクタ形状や大きさ（ねじの径やピッチ等を含む）が互いに異なるように形成されている。これにより、コネクタ 112 をオーバーチ

50

ューブ側のバルーン送気口 5 6 に接続したり、コネクタ 1 2 2 を内視鏡側のバルーン送気口 1 8 に接続するといった誤った接続ができない（接続ミスの防止ができる）ようになっている。

【 0 0 3 8 】

尚、内視鏡側のコネクタ（バルーン送気口）1 8 と、オーバーチューブ側のコネクタ（バルーン送気口）5 6 も対応するコネクタ 1 1 2、1 2 2 と接続可能なように、コネクタ形状や大きさ等が異なるように形成されることは言うまでもない。

【 0 0 3 9 】

更に、オーバーチューブ 5 0 に設けられているバルーン送気口 5 6 と、注水口 6 0 との接続ミス防止のために、これらのバルーン送気口 5 6 と注水口 6 0 との形状や大きさ、又はチューブ等の色、模様が異なるように形成されている。

10

【 0 0 4 0 】

一方、ハンドスイッチ 1 0 4 には、装置本体 1 0 2 側に設けられた停止スイッチ S W 2 と同様の停止スイッチ S W 3 と、内視鏡側のバルーン 2 0 の加圧 / 減圧を指示する内視鏡 O N / O F F スイッチ S W 4 と、内視鏡側のバルーン 2 0 の圧力を保持するためのポーズスイッチ S W 5 と、オーバーチューブ側のバルーン 5 4 の加圧 / 減圧を指示するオーバーチューブ O N / O F F スイッチ S W 6 と、オーバーチューブ側のバルーン 5 4 の圧力を保持するためのポーズスイッチ S W 7 とが設けられており、このハンドスイッチ 1 0 4 はコード 1 5 0 を介して装置本体 1 0 2 に電氣的に接続されている。

【 0 0 4 1 】

20

次に、上記構成のダブルバルーン式内視鏡を使用する場合の操作について説明する。

【 0 0 4 2 】

バルーン式内視鏡 1 0 の挿入部 1 2 をオーバーチューブ 5 0 内に挿入し、バルーン制御装置 1 0 0 のチューブ 1 1 0 を内視鏡側のバルーン送気口 1 8 に接続し、チューブ 1 2 0 をオーバーチューブ側のバルーン送気口 5 6 に接続する。

【 0 0 4 3 】

続いて、胃又は大腸を経由してダブルバルーン式内視鏡の挿入部を小腸まで挿入するが、小腸の深部まで挿入する際に、バルーン 2 0、5 4 を交互に膨らませる。即ち、ハンドスイッチ 1 0 4 の内視鏡 O N / O F F スイッチ S W 4 を O N にして加圧を指令し、バルーン制御装置 1 0 0 の装置本体 1 0 2 からエアをチューブ 1 1 0 を介してバルーン 2 0 に供給し、バルーン 2 0 が予め設定した加圧力になるまで膨らませる。これにより、バルーン式内視鏡 1 0 の挿入部先端を腸壁に固定する。一方、ハンドスイッチ 1 0 4 のオーバーチューブ O N / O F F スイッチ S W 6 を O F F にして減圧を指令し、バルーン 5 4 と接続されているチューブ 1 2 0 等が予め設定した負圧力になるまで吸引し、バルーン 5 4 を収縮させ、オーバーチューブ 5 0 と腸管とが相対的に移動可能な状態にする。

30

【 0 0 4 4 】

この状態で、オーバーチューブ 5 0 の先端がバルーン式内視鏡 1 0 の先端近傍に達するまでオーバーチューブ 5 0 を進める。

【 0 0 4 5 】

続いて、上記の場合とは逆に、ハンドスイッチ 1 0 4 のオーバーチューブ O N / O F F スイッチ S W 6 を O N にして加圧を指令し、装置本体 1 0 2 からエアをチューブ 1 2 0 を介してバルーン 5 4 に供給し、バルーン 5 4 が予め設定した加圧力になるまで膨らませる。これにより、オーバーチューブ 5 0 の先端を腸壁に固定する。一方、ハンドスイッチ 1 0 4 の内視鏡 O N / O F F スイッチ S W 4 を O F F にして減圧を指令し、バルーン 2 0 と接続されているチューブ 1 1 0 等が予め設定した負圧力になるまで吸引し、バルーン 2 0 を収縮させ、バルーン式内視鏡 1 0 の挿入部 1 2 と腸管とが相対的に移動可能な状態にし、バルーン式内視鏡 1 0 の挿入部 1 2 を進める。

40

【 0 0 4 6 】

以上の操作を繰り返しながら各バルーンによる固定点を深部へ深部へと移動させながらダブルバルーン式内視鏡の先端を進める。複雑なループを形成している箇所まで進むと、

50

両方のバルーン 20、54 を拡張した状態でゆっくりとバルーン式内視鏡 10 とともにオーバーチューブ 50 を引く。この操作により、内視鏡先端が抜けることなく、ループが単純化され、挿入された腸管がオーバーチューブ 50 上に畳み込まれるように短縮される。上記の一連の操作を繰り返し、腸管をオーバーチューブ 50 上に畳み込み、腸管のループを単純化しながら深部小腸へと挿入を進める。

【0047】

次に、バルーン制御装置 100 についてバルーン 20 のエア供給を例にその内部構造について説明する。図 3 は図 1 のバルーン制御装置のエア供給制御部を示すブロック図である。なお、バルーン 20 のエア排気制御部、バルーン 54 のエア供給制御部及び排気制御部も同様に構成されている。

10

【0048】

図 3 に示すように、バルーン制御装置 100 は、供給制御部 100A とエア供給部 100B とからエア供給制御部を構成している。

【0049】

エア供給部 100B は、チューブ 110 に接続されたポンプ 200 と、チューブ 110 の内圧を計測する圧力計 202 と、バルーン送気口 18 とポンプ 200 との間に設けられたチューブ 110 を間欠的に連通 / 遮断する間欠手段としての電磁弁 203 とを備えて構成されている。

【0050】

一方、供給制御部 100A は、管路圧検知手段としての圧力検出部 211、到達値検出手段としての微分回路 212、差圧算出手段としての差圧算出部 213、目標内圧値格納手段としてのメモリ 214、流量算出部 215 及び流量制御部 210 とを備えて構成される。

20

【0051】

なお、流動量算出手段は、上記の圧力検出部 211、微分回路 212、差圧算出部 213、メモリ 214、流量算出部 215 及び流量制御部 210 とにより構成される。

【0052】

圧力検出部 211 は、圧力計 202 が計測したチューブ 110 の内圧を圧力信号（電気信号）として検出するものであり、微分回路 212 は、圧力信号を時間微分し圧力信号の到達値を抽出するものである。

30

【0053】

差圧算出部 213 は、微分回路 212 にて抽出された圧力信号の到達値でのチューブ 110 の内圧（圧力信号値） P_n と、メモリ 214 に予め格納されているバルーン 20 の目標内圧 P との差圧（ $P - P_n$ ）を算出するものである。

【0054】

流量算出部 215 は、差圧算出部 213 が算出した差圧（ $P - P_n$ ）を変数とする所定の関数に基づき、電磁弁 203 の次回連通時のエアの供給流量 V_n を算出するものである。

【0055】

流量制御部 210 は、電磁弁 203 の間欠的な連通 / 遮断を制御し、例えば流量算出部 215 にて算出した供給流量 V_n をバルーンに間欠的に供給するための制御部であり、例えば流量制御部 210 は、電磁弁 203 の連通時間及びポンプ 200 の供給圧力の少なくとも一方を制御して供給流量 V_n をバルーンに間欠的に供給する。

40

【0056】

なお、流量制御部 210 は、十分に高いゲインでポンプ 200 の圧力制御を行うことにより、例えばバルーン 20 の内圧が初期内圧 P_0 に達していない時には、ポンプ 200 を最大能力の供給圧力で動作するよう駆動制御するようになっている。

【0057】

また、この流量制御部 210 は、例えばハンドスイッチ 104 の内視鏡 ON / OFF スイッチ SW 4（図 1 参照）に基づき制御を実行する。

50

【 0 0 5 8 】

このように構成された本実施形態のバルーン制御装置 1 0 0 の作用を図 4 ないし図 6 を用いて説明する。図 4 は図 3 のバルーン制御装置における制御の流れを示すフローチャート、図 5 は図 4 の処理によるバルーンの状態を説明するための図、図 6 は図 4 の処理によるバルーンの内圧の遷移を示す図である。

【 0 0 5 9 】

バルーン制御装置 1 0 0 は、図 4 に示すように、流量制御部 2 1 0 にて電磁弁 2 0 3 の間欠的な連通 / 遮断の制御及び、十分に高いゲインでポンプ 2 0 0 の圧力制御を行い、バルーン 2 0 に初期流量 V_0 のエア（流体）を供給し、バルーン 2 0 の内圧を例えば腸壁にかかる安全な圧力である初期内圧 P_0 にする（ステップ S 1）。

10

【 0 0 6 0 】

次に、バルーン制御装置 1 0 0 は、圧力検出部 2 1 1 にて圧力計 2 0 2 が計測したチューブ 1 1 0 の内圧を圧力信号（電気信号）として検出する（ステップ S 2）。

【 0 0 6 1 】

そして、バルーン制御装置 1 0 0 は、微分回路 2 1 2 にて圧力信号を時間微分し（ステップ S 3）、差圧算出部 2 1 3 にて圧力信号の到達値を抽出することで、圧力信号が安定したかどうか判定する（ステップ S 4）。

【 0 0 6 2 】

圧力信号が安定したと判断すると、バルーン制御装置 1 0 0 は、差圧算出部 2 1 3 にてメモリ 2 1 4 より目標圧力 P を読み出す（ステップ S 5）。なお、圧力信号が安定していないと判断すると処理はステップ S 2 に戻る。

20

【 0 0 6 3 】

そして、バルーン制御装置 1 0 0 は、差圧算出部 2 1 3 にて微分回路 2 1 2 にて抽出された圧力信号の到達値でのチューブ 1 1 0 の内圧（圧力信号値） P_n と、メモリ 2 1 4 から読み出したバルーン 2 0 の目標内圧 P との差圧（ $P - P_n$ ）を算出する（ステップ S 6）。

【 0 0 6 4 】

次に、バルーン制御装置 1 0 0 は、差圧算出部 2 1 3 にて差圧（ $P - P_n$ ）が「0」かどうか、すなわちバルーン 2 0 の内圧が目標内圧 P に到達したかどうか判断する（ステップ S 7）。バルーン 2 0 の内圧が目標内圧 P に到達したと判断した場合、バルーン制御装置 1 0 0 は処理を終了する。

30

【 0 0 6 5 】

バルーン 2 0 の内圧が目標内圧 P に到達していないと判断すると、バルーン制御装置 1 0 0 は、流量算出部 2 1 5 にて差圧算出部 2 1 3 が算出した差圧（ $P - P_n$ ）を変数とする所定の関数 f に基づき、電磁弁 2 0 3 の次回連通時のエアの供給流量 V_n を算出する（ステップ S 8）。

【 0 0 6 6 】

そして、バルーン制御装置 1 0 0 は、流量制御部 2 1 0 にて電磁弁 2 0 3 の間欠的な連通 / 遮断を制御し、例えば流量算出部 2 1 5 にて算出した供給流量 V_n をバルーンに間欠的に供給する（ステップ S 9）。具体的には、例えば流量制御部 2 1 0 は、電磁弁 2 0 3 の連通時間及びポンプ 2 0 0 の供給圧力の少なくとも一方を制御して供給流量 V_n をバルーンに間欠的に供給し、ステップ S 2 に戻る。

40

【 0 0 6 7 】

図 4 に示したバルーン制御装置 1 0 0 の制御により、図 5 に示すように、バルーン 2 0 の内圧が「0」から初期流量 V_0 が供給され（ステップ S 1）、バルーン 2 0 の内圧が初期内圧 V_0 に変化し、さらに図 6 に示すような間欠流量制御（ステップ S 2 ~ S 9）により、バルーン 2 0 の内圧が目標内圧 P に到達する。

【 0 0 6 8 】

上述したように、バルーン制御装置 1 0 0 のステップ S 2 ~ S 9 の間欠流量制御では、電磁弁 2 0 3 の連通時間及びポンプ 2 0 0 の供給圧力の少なくとも一方が制御される。例

50

えば、ポンプ 200 の供給圧力の制御と共に、電磁弁 203 の連通時間により間欠流量制御する場合、図 6 に示すように、第 1 回目の間欠流量制御の電磁弁 203 の連通時間は「T0」、第 2 回目の間欠流量制御の電磁弁 203 の連通時間は「T1」、第 1 回目の間欠流量制御の電磁弁 203 の連通時間は「T2」、第 3 回目の間欠流量制御の電磁弁 203 の連通時間は「T3」というように制御され、目標内圧 P までのバルーン 20 の内圧の到達時間 T を大幅に短縮させることができる。

【0069】

なお、バルーン制御装置 100 は、図示はしないが、ポンプ 200 の供給圧力を一定とし連通時間のみにより間欠流量制御することができ、また、連通時間を一定としポンプ 200 の供給圧力のみにより間欠流量制御することもできる。また、バルーン制御装置 100 は、図示はしないが、ポンプ 200 にレギュレータなどの圧力可変手段を設けて、圧力を制御することで間欠流量制御することもできる。

10

【0070】

従来は、バルーン（膨張体）を所定圧まで拡張・収縮する圧力制御を行うために圧力測定を行い、さらに送気をするか停止するかのみで判断していたが、本実施形態の間欠流量制御では、測定された圧力から次に送気する送気量を算定し、最適な流量を送気するので、目標内圧 P までのバルーン 20 の内圧の到達時間 T を大幅に短縮させることが可能となる。

【0071】

以上、本発明のバルーン制御装置及びそ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。

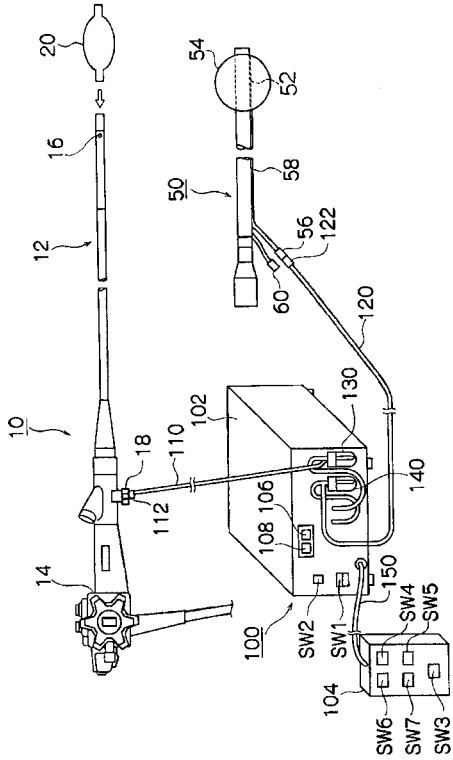
20

【符号の説明】

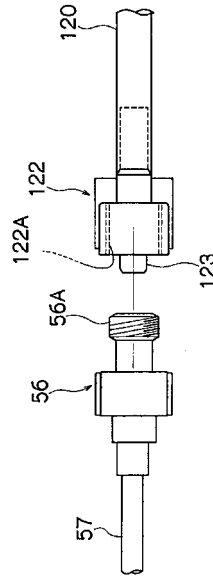
【0072】

12 ... 挿入部、20 ... バルーン、100 ... バルーン制御装置、200 ... ポンプ、202 ... 圧力計、203 ... 電磁弁、210 ... 流量制御部、211 ... 圧力検出部、212 ... 微分回路、213 ... 差圧算出部、214 ... メモリ、215 ... 流量算出部

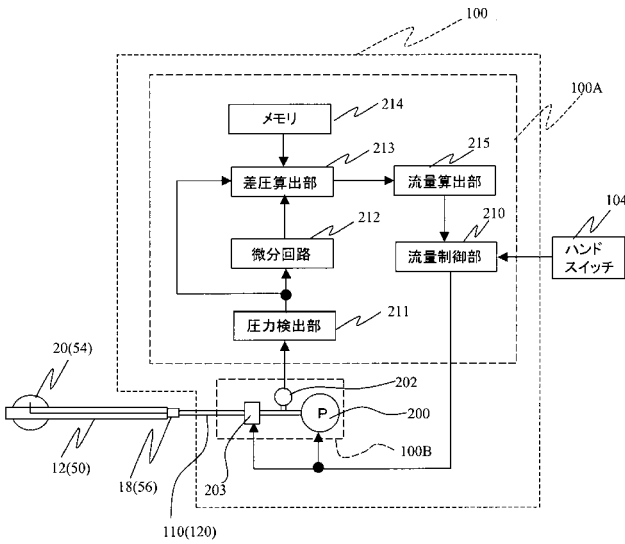
【図1】



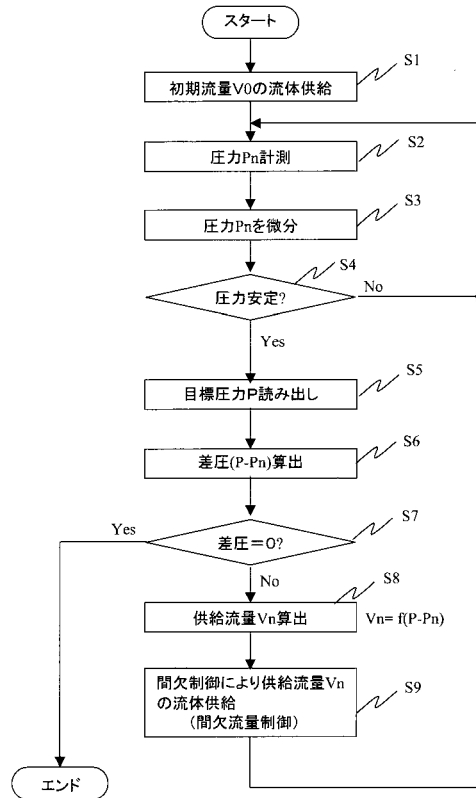
【図2】



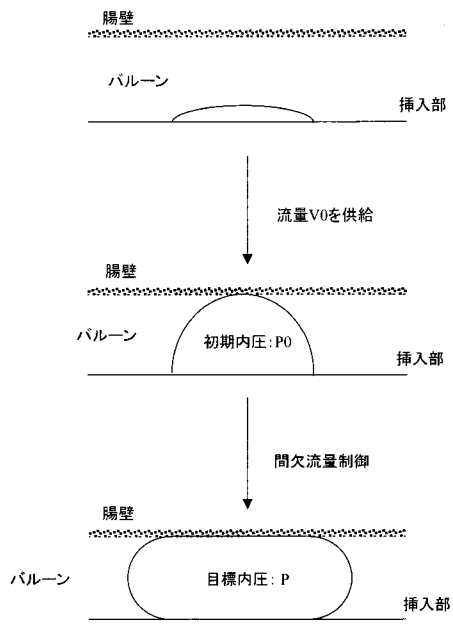
【図3】



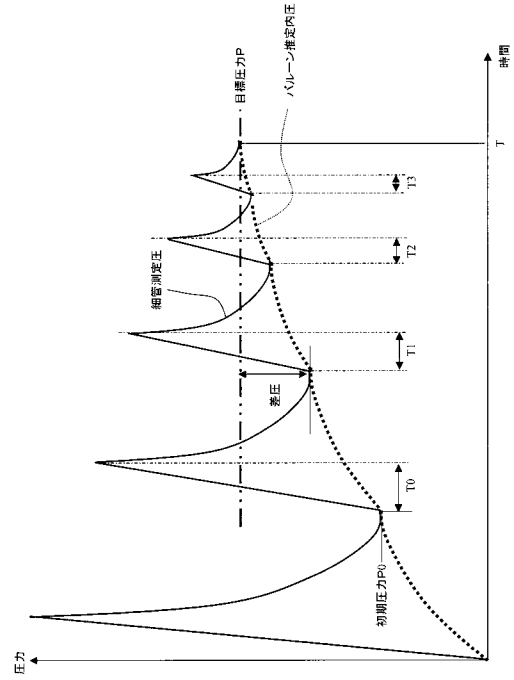
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】



专利名称(译)	气球控制装置及其控制方法		
公开(公告)号	JP2011010925A	公开(公告)日	2011-01-20
申请号	JP2009158652	申请日	2009-07-03
[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	仲村 貴行 芦田 毅 山川 真一		
发明人	仲村 貴行 芦田 毅 山川 真一		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/31 A61B1/00082 A61B1/00135		
FI分类号	A61B1/00.320.C A61B1/00.300.B A61B1/00.550 A61B1/00.650 A61B1/01.513 A61B1/015.513		
F-TERM分类号	4C061/AA03 4C061/FF36 4C061/GG11 4C061/GG25 4C061/HH02 4C161/AA03 4C161/FF36 4C161/GG11 4C161/GG25 4C161/HH02		
其他公开文献	JP5280307B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种气囊控制装置，包括：插入管腔部分的插入部分；气囊设置在插入部分的远端；连接到气球的管道；通过管道将流体流到气球的泵；间歇装置，使泵和管道间歇地断开/连通，从而限制流体的流动；管道压力检测装置，用于检测管道的管道内压；流量计算装置，基于在间歇装置的断开期间的管道内压的到达值的管道内压，计算间歇装置的下一次通信时的流体的流量。以及间歇操作控制装置，其基于由流量计算装置计算的流体的流量来控制间歇装置中的间歇操作。

