

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5280307号
(P5280307)

(45) 発行日 平成25年9月4日(2013.9.4)

(24) 登録日 平成25年5月31日(2013.5.31)

(51) Int.Cl.	F 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 C
	A 6 1 B 1/00 3 0 0 B

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2009-158652 (P2009-158652)	(73) 特許権者	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
(65) 公開番号	特開2011-10925 (P2011-10925A)	(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
(43) 公開日	平成23年1月20日(2011.1.20)	(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
審査請求日	平成23年12月21日(2011.12.21)	(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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バルーン制御装置及びその作動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

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、

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いて前記管路内圧力が安定した状態のときの前記管路内圧力を前記バルーンの内圧として検出するバルーン内圧検出手段と、前記バルーン内圧検出手段にて検出した前記バルーンの内圧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バルーン制御装置。

10

20

【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 または 2 に記載のバルーン制御装置。

【請求項 4】

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 3 のいずれか 1 つに記載のバルーン制御装置。

10

【請求項 5】

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 3 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 5 のいずれか 1 つに記載のバルーン制御装置。

【請求項 7】

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、を備えたバルーン制御装置の作動方法であって、

20

前記間欠手段が、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ステップと、

前記管路圧検知手段が、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、

前記流動量算出手段が、前記間欠ステップの遮断期間において前記管路内圧力が安定した状態のときの前記管路内圧力を前記バルーンの内圧として、該バルーンの内圧と目標内圧との差圧に基づき、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、

30

前記間欠動作制御手段が、前記流動量算出ステップにて算出した流動量に基づき、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、

を実行することを特徴とするバルーン制御装置の作動方法。

【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作動方法に係り、特にバルーンの内圧の膨張/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作動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

40

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。

【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

50

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。

【 0 0 0 4 】

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】

【 0 0 0 5 】

【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】

【 0 0 0 6 】

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。

【 0 0 0 7 】

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。

【 0 0 0 8 】

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作動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】

【 0 0 0 9 】

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を検知する管路圧検知手段と、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、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いて前記管路内圧力が安定した状態のときの前記管路内圧力を前記バルーンの内圧として検出するバルーン内圧検出手段と、前記バルーン内圧検出手段にて検出した前記バルーンの内圧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。

【 0 0 1 0 】

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いて前記管路内圧力が安定した状態のときの前記管路内圧力を前記バルーンの内圧として検出し、該バルーンの内圧と目標内圧値との差圧に基づき、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

10

20

30

40

50

を適正に確保しつつ、バルーンの内圧への到達時間を大幅に短縮することができる。

【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。

【0013】

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。

10

【0014】

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5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6に記載のバルーン制御装置のように、請求項1ないし5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。

20

【0017】

請求項7に記載のバルーン制御装置の作動方法は、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、を備えたバルーン制御装置の作動方法であって、前記間欠手段が、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ステップと、前記管路圧検知手段が、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、前記流動量算出手段が、前記間欠ステップの遮断期間において前記管路内圧力が安定した状態のときの前記管路内圧力を前記バルーンの内圧として、該バルーンの内圧と目標内圧との差圧に基づき、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、前記間欠動作制御手段が、前記流動量算出ステップにて算出した流動量に基づき、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、を備えて構成される。

30

【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。

40

【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

50

【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。

10

【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Vに出力される。これにより、モニターV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。

20

【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】

30

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1mm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。

40

【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。

【0029】

50

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 6mm 程度である。

【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。

10

【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。

【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。

20

【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。

30

【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 をオーバーチューブ側のバルーン送気口 56 に接続したり、コネクタ 122 を内視鏡側のバルーン送気口 18 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。

40

【0038】

尚、内視鏡側のコネクタ (バルーン送気口) 18 と、オーバーチューブ側のコネクタ (バルーン送気口) 56 も対応するコネクタ 112、122 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。

【0039】

更に、オーバーチューブ 50 に設けられているバルーン送気口 56 と、注水口 60 との接続ミス防止のために、これらのバルーン送気口 56 と注水口 60 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。

【0040】

一方、ハンドスイッチ 104 には、装置本体 102 側に設けられた停止スイッチ SW2

50

と同様の停止スイッチSW3と、内視鏡側のバルーン20の加圧/減圧を指示する内視鏡ON/OFFスイッチSW4と、内視鏡側のバルーン20の圧力を保持するためのポーズスイッチSW5と、オーバーチューブ側のバルーン54の加圧/減圧を指示するオーバーチューブON/OFFスイッチSW6と、オーバーチューブ側のバルーン54の圧力を保持するためのポーズスイッチSW7とが設けられており、このハンドスイッチ104はコード150を介して装置本体102に電氣的に接続されている。

【0041】

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。

【0042】

バルーン式内視鏡10の挿入部12をオーバーチューブ50内に挿入し、バルーン制御装置100のチューブ110を内視鏡側のバルーン送気口18に接続し、チューブ120をオーバーチューブ側のバルーン送気口56に接続する。

10

【0043】

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20、54を交互に膨らませる。即ち、ハンドスイッチ104の内視鏡ON/OFFスイッチSW4をONにして加圧を指令し、バルーン制御装置100の装置本体102からエアをチューブ110を介してバルーン20に供給し、バルーン20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10の挿入部先端を腸壁に固定する。一方、ハンドスイッチ104のオーバーチューブON/OFFスイッチSW6をOFFにして減圧を指令し、バルーン54と接続されているチューブ120等が予め設定した負圧力になるまで吸引し、バルーン54を収縮させ、オーバーチューブ50と腸管とが相対的に移動可能な状態にする。

20

【0044】

この状態で、オーバーチューブ50の先端がバルーン式内視鏡10の先端近傍に達するまでオーバーチューブ50を進める。

【0045】

続いて、上記の場合とは逆に、ハンドスイッチ104のオーバーチューブON/OFFスイッチSW6をONにして加圧を指令し、装置本体102からエアをチューブ120を介してバルーン54に供給し、バルーン54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50の先端を腸壁に固定する。一方、ハンドスイッチ104の内視鏡ON/OFFスイッチSW4をOFFにして減圧を指令し、バルーン20と接続されているチューブ110等が予め設定した負圧力になるまで吸引し、バルーン20を収縮させ、バルーン式内視鏡10の挿入部12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10の挿入部12を進める。

30

【0046】

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、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。

40

【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。

【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。

50

【 0 0 4 9 】

エア供給部 1 0 0 B は、チューブ 1 1 0 に接続されたポンプ 2 0 0 と、チューブ 1 1 0 の内圧を計測する圧力計 2 0 2 と、バルーン送気口 1 8 とポンプ 2 0 0 との間に設けられたチューブ 1 1 0 を間欠的に連通 / 遮断する間欠手段としての電磁弁 2 0 3 とを備えて構成されている。

【 0 0 5 0 】

一方、供給制御部 1 0 0 A は、管路圧検知手段としての圧力検出部 2 1 1、到達値検出手段としての微分回路 2 1 2、差圧算出手段としての差圧算出部 2 1 3、目標内圧値格納手段としてのメモリ 2 1 4、流量算出部 2 1 5 及び流量制御部 2 1 0 とを備えて構成される。

10

【 0 0 5 1 】

なお、流動量算出手段は、上記の圧力検出部 2 1 1、微分回路 2 1 2、差圧算出部 2 1 3、メモリ 2 1 4、流量算出部 2 1 5 及び流量制御部 2 1 0 とにより構成される。

【 0 0 5 2 】

圧力検出部 2 1 1 は、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）として検出するものであり、微分回路 2 1 2 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。

【 0 0 5 3 】

差圧算出部 2 1 3 は、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 に予め格納されているバルーン 2 0 の目標内圧 P との差圧（ $P - P_n$ ）を算出するものである。

20

【 0 0 5 4 】

流量算出部 2 1 5 は、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 を算出するものである。

【 0 0 5 5 】

流量制御部 2 1 0 は、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ための制御部であり、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する。

30

【 0 0 5 6 】

なお、流量制御部 2 1 0 は、十分に高いゲインでポンプ 2 0 0 の圧力制御を行うことにより、例えばバルーン 2 0 の内圧が初期内圧 P_0 に達していない時には、ポンプ 2 0 0 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。

【 0 0 5 7 】

また、この流量制御部 2 1 0 は、例えばハンドスイッチ 1 0 4 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。

【 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。

40

【 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）。

【 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）。

50

【 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。

【 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）。

10

【 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。

【 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）。

20

【 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。

【 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。

30

【 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。例えば、ポンプ 2 0 0 の供給圧力の制御と共に、電磁弁 2 0 3 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 2 0 3 の連通時間は「 T_0 」、第 2 回目の間欠流量制御の電磁弁 2 0 3 の連通時間は「 T_1 」、第 1 回目の間欠流量制御の電磁弁 2 0 3 の連通時間は「 T_2 」、第 3 回目の間欠流量制御の電磁弁 2 0 3 の連通時間は「 T_3 」というように制御され、目標内圧 P までのバルーン 2 0 の内圧の到達時間 T を大幅に短縮させることができる。

40

【 0 0 6 9 】

なお、バルーン制御装置 1 0 0 は、図示はしないが、ポンプ 2 0 0 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 2 0 0 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 1 0 0 は、図示はしないが、ポンプ 2 0 0 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。

【 0 0 7 0 】

50

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】

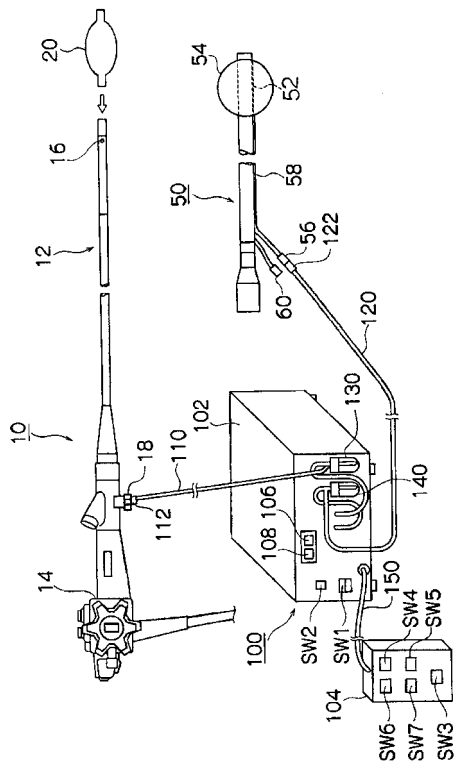
以上、本発明のバルーン制御装置及びその制御方法について詳細に説明したが、本発明は、以上の例には限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変形を行ってもよいのはもちろんである。

【符号の説明】

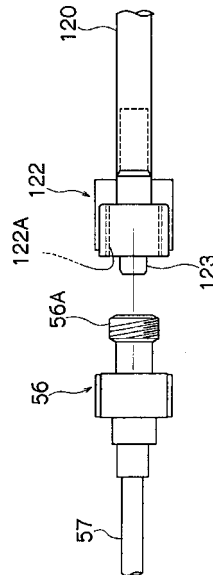
【0072】

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

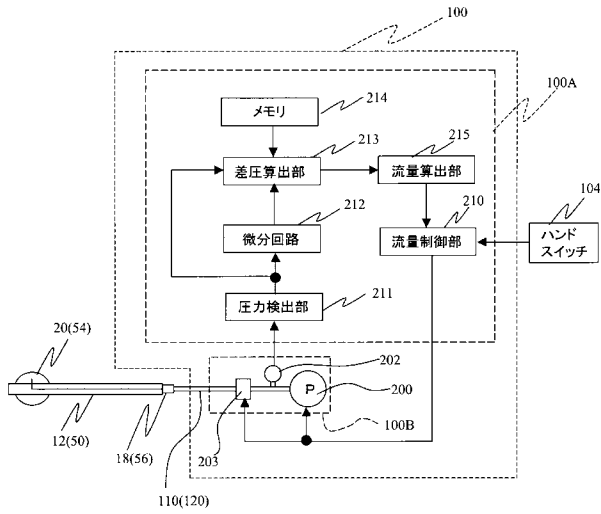
【図1】



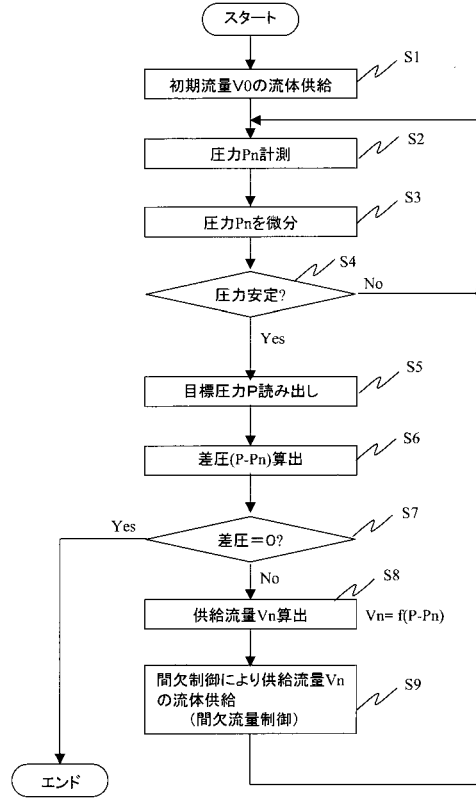
【図2】



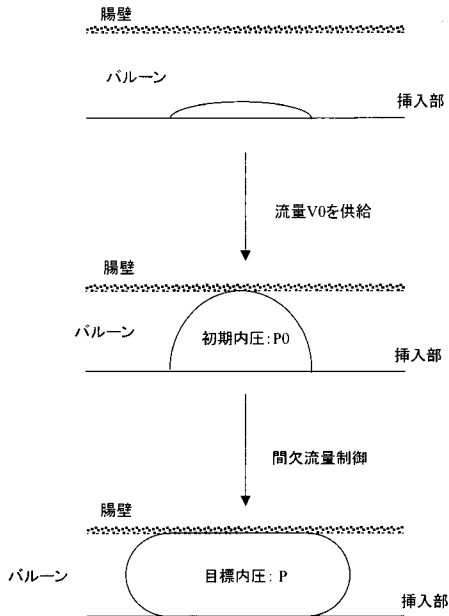
【図3】



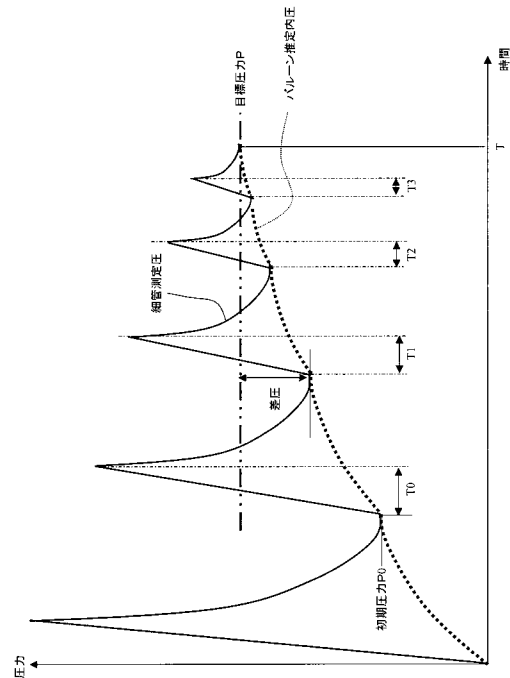
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

審査官 増淵 俊仁

- (56)参考文献 特開昭60-142097(JP,A)
特開昭61-038193(JP,A)
特開平03-009096(JP,A)
特開2007-203035(JP,A)
特開2007-209626(JP,A)
国際公開第2007/135665(WO,A2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00 - 1/32
G02B 23/24 - 23/26
F04B 49/00 - 51/00
F04D 15/00 - 15/02

专利名称(译)	气球控制装置及其操作方法		
公开(公告)号	JP5280307B2	公开(公告)日	2013-09-04
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		
当前申请(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	JP2011010925A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个目的是显著减少球囊达到所需内压的时间，同时适当地确保施加在内腔内壁上的压力。气囊控制装置（100）包括气体供应控制单元，气体供应控制单元包括供应控制单元（100A）和空气供应单元（100B）。空气供应单元（100B）包括连接到管（110）和管（110）的泵（200）的内部压力。它包括用于测量的压力计202和作为间歇装置的电磁阀203，用于间歇地连通/阻塞设置在球囊空气供应端口18和泵200之间的管110。另一方面，供应控制单元100A包括压力检测单元211，微分电路212，压差计算单元213，存储器214，流量计算单元215和流量控制单元210。 [选中图]图3

【 图 1 】

