

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年9月25日 (25.09.2003)

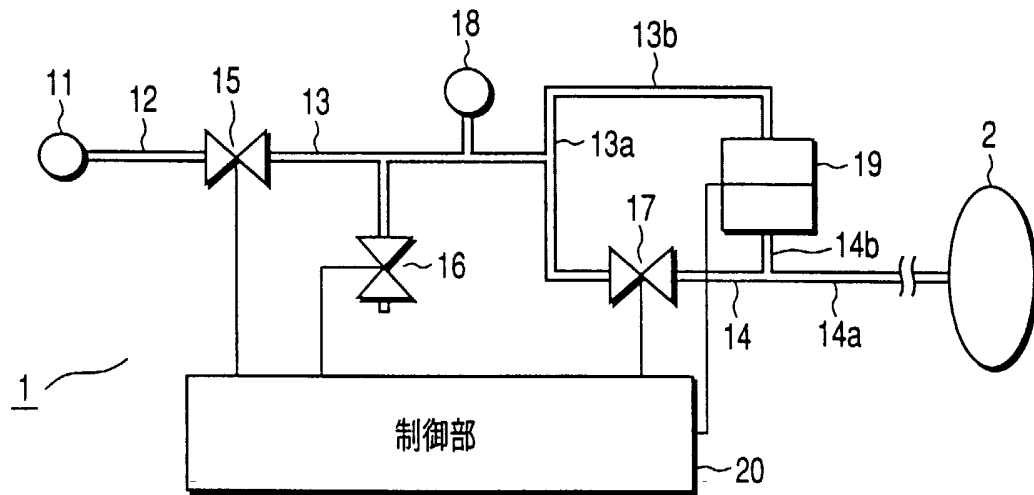
PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/078955 A1

- (51) 国際特許分類: G01M 3/26 (GOCHO, Masanori) [JP/JP]; 〒192-0045 東京都八王子市大和田町3-1-8 共立リライアンス八王子 A-1 0 3 Tokyo (JP).
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP02/08740
 - (22) 国際出願日: 2002年8月29日 (29.08.2002)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ: 特願2002-73088 2002年3月15日 (15.03.2002) JP
 - (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オリンパス光学工業株式会社 (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒151-0072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者; および
 - (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 後町 昌紀
 - (74) 代理人: 鈴江 武彦, 外 (SUZUYE, Takehiko et al.); 〒100-0013 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴榮特許綜合法律事務所内 Tokyo (JP).
 - (81) 指定国 (国内): CN, US.
 - (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: LEAK TESTER

(54) 発明の名称: リークテスタ



20...CONTROL SECTION

(57) Abstract: A leak tester (1) for detecting leakage of gas in an article (2) being measured, comprising a pressurized gas supply (11), a section (19) for detecting the difference between the pressure of gas in the article (2) and the pressure of gas supplied from the pressurized gas supply (11), and a pressure regulating section (20) for making constant the pressure of gas supplied from the pressurized air supply (11).

(57) 要約: 被測定物 (2) 内の気体の漏れを検出するリークテスタ (1) であって、加圧気体を供給する加圧気体供給源 (11) と、被測定物 (2) 内の気体の圧力と、加圧気体供給源 (11) から供給された加圧気体の圧力との圧力差を検出する差圧検出部 (19) と、加圧気体供給源 (11) から供給された加圧気体の圧力を一定にするための圧力調整部 (20) とを具備する。



WO 03/078955 A1

明 細 書

リークテスト

技術分野

本発明は、気密性の物品、例えば内視鏡のリークを検知するリークテストに関するものである。

背景技術

例えば、内視鏡は再使用に供する医療機器であるため、洗浄及び消毒が欠かせない。このとき、内視鏡にピンホールや接続部の緩みがあったならば、洗浄あるいは消毒時に内視鏡の内部に水や消毒液などの液体が浸入し、光ファイバやCCDなどの電気系素子の故障の原因となる。このため、このような故障を未然に防ぐために、内視鏡は対してリークテストを行う必要がある。

内視鏡のような気密性の物品に対するリークテスト方法としては、物品を水に浸け、内部に加圧空気を注入することで発生する気泡を確認する方法が一般的である。しかしこの方法では、人が見て判断するためリークテストを自動化できず、人手が絶えず必要になる。

そこで、特開平5-220110号公報のように内部を加圧して締め切り、内部の圧力変化を検知してリークの有無を判断する方法をとることが一般的であった。しかしこの方法では加圧した圧力以上のフルスケールを有する圧力センサ（ゲージ圧／絶対圧）が必要であり、漏れによる圧力変化が微小な場合は精度を確保するために長時間の測定が必要であった。

そこで、特開平4-221733号公報や特許3186438号公報は、差圧センサを用いる方法により、より高精度で短時間の測定方法について開示している。

しかしながら、特開平4-221733号公報では、漏れの無い、初期圧力を保持する被測定物（ほぼ被測定物と同等容積を有する）測定用マスタ（以下、マスタ）を必要とし、被測定物が大きい場合や複雑な形状の場合にはマスタの作成及び維持に少なからぬコストがかかってしまう。また装置の小型化も困難である。

特許3186438号公報は、特開平4-221733号公報の上記した欠点を考慮して、漏れの無い配管の一部をマスタ代りとすることにより、マスタ不要の差圧式リークテストを開示している。

しかし、この方法は、配管の一部に初期圧力を保持するものであり、締め切った部分（圧力保持部）の容積が必然的に小さくなるため、少しでも漏れがあると圧力が大きく変動してしまう欠点がある。このため、漏れを完全に無くさなければならず、低コストでリークテストを提供するときの妨げとなる。ちなみに漏れを許容する場合、漏れが圧力に影響しない程度にまで配管の容積を大きくする必要があり、結局、マスタを作成するのと同じことになってしまう。

また別の問題点として、圧力保持部の温度変化や、例えばチューブで形成した場合のチューブ変形によっても圧力が大きく変動してしまうことが挙げられる。このため発熱／冷却するような熱源を近くに配置することができず、圧力保持部

の断熱と変形防止機構を考慮して設計する必要があった。

さらに特開平4-221733号公報や特許3186438号公報は、装置に漏れがある場合、被測定物と接続している配管だけでなく、マスタ側の配管からの漏れも考慮して補正しなければならず、補正の仕方が複雑なものになる問題点があった。

発明の開示

本発明の目的は、高精度で小型、かつ低コストのリークテストを提供することにある。

本発明の第1の側面に係るリークテストは、被測定物内の気体の漏れを検出するリークテストであって、

加圧気体を供給する加圧気体供給源と、

前記被測定物内の気体の圧力と、前記加圧気体供給源から供給された加圧気体の圧力との圧力差を検出する差圧検出部と、

前記加圧気体供給源から供給された前記加圧気体の圧力を一定にするための圧力調整部と、

を具備する。

また、本発明の第2の側面に係るリークテストは、第1の側面に係るリークテストに関わり、前記加圧気体供給源から供給される加圧気体の脈流を抑制する脈流抑制機構をさらに具備する。

また、本発明の第3の側面に係るリークテストは、第1の側面に係るリークテストに関わり、前記差圧検出部で検出された差圧と、入力または測定して得られた前記被測定物の内

部容積とに基づいて前記被測定物内の気体の漏れ量を算出する算出部をさらに具備する。

また、本発明の第4の側面に係るリークテストは、第3の側面に係るリークテストに関わり、前記被測定物内に供給される気体の流量を検出する流量検出部と、

前記供給された気体の圧力を検出する圧力検出部と、

前記流量検出部により検出された流量と前記圧力検出部により検出された圧力とに基づいて前記被測定物の内積を算出する内積算出部と、

をさらに具備する。

また、本発明の第5の側面に係るリークテストは、第3の側面に係るリークテストに関わり、入力または記憶したリークテスト自体の漏れ量に基づいて算出結果を補正する補正部をさらに具備する。

また、本発明の第6の側面に係るリークテストは、第1の側面に係るリークテストに関わり、前記被測定物が内視鏡である。

また、本発明の第7の側面に係るリークテストは、第6の側面に係るリークテストに関わり、前記内視鏡の種別を識別する識別部と、前記圧力差に基づく漏れ量と前記内視鏡の種別とに応じてこの内視鏡の気体の漏れの有無を判断する判断部とをさらに具備する。

また、本発明の第8の側面に係るリークテストは、被測定物の圧力漏れを測定するリークテストであって、

加圧気体供給源と、

前記被測定物と、独立した密閉空間との差圧を検出する差圧検出器と、

前記独立した密閉空間内の圧力を一定に保つ圧力調整機構と、

を具備し、

前記差圧検出器による差圧検出中に前記加圧気体供給源から前記独立した密閉空間内に加圧気体を導入し、前記差圧検出中における前記独立した密閉空間内の圧力を前記圧力調整機構により一定に保つ。

また、本発明の第 9 の側面に係るリークテストは、第 8 の側面に係るリークテストに関わり、前記加圧気体供給源が送気ポンプであり、前記差圧検出器と前記独立した密閉空間の間には前記加圧気体供給源から供給される加圧気体の脈流を抑制する脈流抑制機構が設けられ、前記差圧検出器による差圧検出中に前記送気ポンプを作動させて前記独立した密閉空間内に加圧気体を導入し、前記差圧検出中における前記独立した密閉空間内の圧力を前記圧力調整機構により一定に保つ。

また、本発明の第 10 の側面に係るリークテストは、第 8 の側面に係るリークテストに関わり、前記差圧検出部での差圧検出前に、前記被測定物と前記独立した密閉空間を前記圧力調整機構により決定される圧力まで加圧する。

また、本発明の第 11 の側面に係るリークテストは、第 8 の側面に係るリークテストに関わり、前記圧力調整機構はリリーフ弁を含む。

また、本発明の第 1 2 の側面に係るリークテストは、第 9 の側面に係るリークテストに関わり、前記脈流抑制機構は、配管内にフィルタを充填させた構成である。

また、本発明の第 1 3 の側面に係るリークテストは、第 9 の側面に係るリークテストに関わり、前記脈流抑制機構は、配管の径を絞った構成である。

また、本発明の第 1 4 の側面に係るリークテストは、第 8 の側面に係るリークテストに関わり、前記被測定物へと接続する配管に圧力検出器と流量検出機構を配設し、前記圧力調整機構により決定される圧力以下の時に単位時間又は所定時間の圧力上昇値と前記被測定物への流入気体量を検出し、前記圧力上昇値と前記流入気体量とに基づいて前記被測定物の内積を推測する。

また、本発明の第 1 5 の側面に係るリークテストは、第 9 の側面に係るリークテストに関わり、前記被測定物へと接続する配管に圧力検出器を配設し、前記圧力調整機構により決定される圧力以下の時に単位時間又は所定時間の圧力を検出し、前記単位時間又は所定時間の圧力平均値と圧力変動値を求め、前記圧力平均値に基づいて予め既知である送気ポンプの送気量－吐出圧特性を用いて前記単位時間又は所定時間の前記被測定物への流入気体量を推測し、この値から前記被測定物の容積を推測する。

また、本発明の第 1 6 の側面に係るリークテストは、第 8 の側面に係るリークテストに関わり、前記差圧検出器により差圧を検出する工程において、前記被測定物と接続された開

閉弁を閉めることで前記被測定物と前記独立した密閉空間における、前記被測定物を除く部分における漏れを下式を用いて補正する。

$$Q = V \times \frac{\Delta P}{1.013 \times 10^5} \times \frac{60}{T} - Q_1$$

ここで、Q：被測定物の漏れ量（m l / m i n）

V：被測定物の容積（m l）

ΔP ：T時間で検出される差圧（P a）

T：検出時間（s e c）

Q_1 ：リークテスト1自身の漏れ量（m l / m i n）

また、本発明の第17の側面に係るリークテストは、第8の側面に係るリークテストに関わり、前記被測定物は内視鏡である請求項8記載のリークテスト。

また、本発明の第18の側面に係るリークテストは、第8の側面に係るリークテストに関わり、前記被測定物は内視鏡であり、この内視鏡の適用部位かつ／又はシリーズを選択する選択部を有し、予め選択された適用部位かつ／又はシリーズ毎の判断基準をもとに前記被測定物の圧力漏れを測定する。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1実施形態のリークテストの基本的な構成を示すブロック図である。

図2は、各開閉弁15、16、17の動作を説明するためのタイムチャートである。

図3は、測定動作中の配管13（マスタ側）及び配管14

(被測定物側)の圧力の推移を示す図である。

図4は、測定工程中(バランス工程中含む)の差圧センサ19の出力の推移を示す図である。

図5は、容積を自動で計測する機構をもたせたリークテストの主要部を示す図である。

図6は、加圧工程時の圧力上昇から容積を算出する説明図である。

図7は、第2実施形態のリークテストの基本的な構成を示すブロック図である。

図8は、送気ポンプ41、開閉弁42、43の動作を説明するためのタイムチャートである。

図9は、脈流抑制部46の構成例(その1)を示す図である。

図10は、脈流抑制部46の構成例(その2)を示す図である。

図11は、自動検出において、配管48にゲージ圧センサ52だけを接続した構成を示す図である。

図12は、送気ポンプの送気特性を示す図である。

図13は、内視鏡用オートリークテストの外観図である。

図14は、内視鏡用オートリークテストの内部構造を示す図である。

図15は、スコープセレクト機能付内視鏡用リークテストの外観図である。

図16は、リリーフ弁を複数有する場合の主要ブロック図を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

(第1実施形態)

以下、図面を参照して本発明の第1実施形態を詳細に説明する。第1実施形態は、例えばポンペから供給される加圧ガスを用いたリークテストに関する。

図1は、第1実施形態のリークテストの基本的な構成を示すブロック図である。図1において、リークテスト1は、加圧ガス源(加圧気体供給源)11と、配管12、13(13a、13bを含む)と、配管14(14a、14bを含む)と、開閉弁15、16、17と、リリース弁18と、差圧センサ(差圧検出部)19と、圧力調整部としての制御部20とから構成される。加圧ガス源11は配管12を介して開閉弁15に接続される。さらにこの開閉弁15には配管13が接続される。この配管13は二股に分岐して、一方の管路(配管13a)は開閉弁17に接続され、もう一方の管路(配管13b)は差圧センサ19に接続される。差圧センサ19は、被測定物2内の気体の圧力と加圧ガス源11から供給された加圧気体の圧力との圧力差を検出する。

さらに開閉弁17は配管14に接続される。この配管14は二股に分岐して、一方の管路(配管14a)は、必要な場合は図示しない接続コネクタを介して、被洗浄物2に接続され、もう一方の管路(配管14b)は、差圧センサ19に接続される。また、開閉弁16とリリース弁18は配管13(13a、13bを含む)の任意の位置に接続される。

このような構成において、制御部20は後述する図2に示

すタイムチャートに従い開閉弁 15、16、17 を制御する。

図 2 は、各開閉弁 15、16、17 の動作を説明するためのタイムチャートである。測定動作が開始されると、まず被測定物 2 の内部を加圧する工程が始まる。この工程では制御部 20 が開閉弁 15、17 を開け、開閉弁 16 を閉める。加圧圧力はリリーフ弁 18 によって決められた一定圧力まで上昇し、被測定物 2 を加圧する。この加圧方法には、所定時間加圧する方法と、後述するゲージ圧センサで圧力を測定して検知する方法とが考えられる。

次に、制御部 20 が開閉弁 17 を閉めてバランス工程に移行する。バランス工程は、被測定物 2 の内部および配管 14 内の圧力分布が一様になるまでの時間を稼ぐのが目的である。この工程と後述する測定工程の間、マスタ側では送気が継続されるが、この場合、被測定物 2 側は開閉弁が閉まるので密閉空間となる。

バランス工程と後述する測定工程では、リリーフ弁 18 からガスが漏れるようになるので、好ましくは加圧ガス源 11 からリリーフ弁 18 の間の配管に流量絞り弁（図示せず）を配設し、この工程と後述する測定工程においては流量絞り弁を作動させて送気量を少なくしてガス消費量を減らすのがよい。ただしこの場合、開閉弁 16 は流量絞り弁より 2 次側（加圧ガス源 11 ではない側）に配設するようにする。

バランス工程の終了後、測定工程に移行する。移行時は開閉弁の状態に変化はない。制御部 20 は差圧センサ 19 の出力値をモニタリングする。このモニタリングの詳細について

は後述する。

測定工程の終了後、被測定物 2 内部のガスを抜く排気工程へと移行する。制御部 20 は開閉弁 15 を閉め、開閉弁 16、17 を開けて被測定物 2 及び配管 13、14 内の加圧ガスを大気へと排出する。この排気工程の終了により測定動作が終了する。

なお、この排気工程であるが、配管 14a と被測定物 2 の接続に逆止弁機構などがなく、接続を外すと被測定物の内部及びリークテスト 1 の管路 14a 内部が大気に開放される場合、この部分の接続を外すことで排気工程の代りとしてもよい。これにより、図 1 の構成から排気用の開閉弁 16 を省略することができる。この場合、非測定動作時（スタンバイ時、電源 OFF 時含む）には開閉弁 17 は開いているようにする。

また、被測定物 2 の容積、形状、加圧空気の送気量、加圧圧力などにより異なるが、被測定物 2 を内視鏡とし、本実施形態の送気ポンプを使用した場合、加圧工程では 30 秒、バランス工程では 10 秒、測定工程では 10～30 秒、排気工程では 5～10 秒、程度の所要時間となる。

以上のような構成によれば、配管 13（13a、13b）と開閉弁 15、16、17、リリース弁 18、差圧センサ 19 との接続部などで多少の漏れがあっても、またこれらの温度が変化しても、配管 13 内をリリース弁 18 で決まる一定圧力に、つまり差圧センサ 19 の一方の入力を一定に維持することができる。これにより、配管 13（13a、13b）とこれに接続される開閉弁などとの接続方法を簡便なものに

することが可能となる。

次にモニタリングについて説明する。測定動作中の配管 1 3（マスタ側）及び配管 1 4（被測定物側）の圧力は図 3 に示すように推移する。従って測定工程中（バランス工程中を含む）の差圧センサ 1 9 の出力は図 4 に示すような特性になる。制御部 2 0 はこの出力値を取り込み、単位時間又は所定時間経過したときの変動量が決められた値以上になった場合に漏れありと判断する。

漏れありと判断される圧力変動量は予め決めておく必要があるが、その場合、以下の式 1 に示すように、被測定物 2 の容積により漏れ量と圧力変動量の関係が変化してしまうので、このことを考慮して被測定物 2 毎にしきい値（漏れ有無を判断する単位時間又は所定時間の経過時、の圧力変動量又は漏れ量）を決めなければならない。

さらには、リークテスト 1 自身の漏れ、つまり配管 1 4（1 4 a、1 4 b）と開閉弁 1 7、差圧センサ 1 9 などとの接続部での漏れも補正する必要がある。漏れ量が一定であっても被対象物 2 の容積により圧力変動量が異なってしまうからである。そのためリークテスト 1 自身に漏れがある場合、被測定物 2 の容積を制御部 2 0 が把握している必要がある。もちろん漏れ量ゼロなら補正は不要である。

多くの場合において容積、しきい値、リークテスト 1 自身の漏れ量は既知であるため、一般的な方法として、これらの値を図示しない入力装置（キーボードなど）により制御部 2 0 に手動入力する機構を持たせ、この値を元に漏れの有無を

判断するように構成すればよい。

勿論、リークテスト 1 自身の漏れは常に一定と考えられるため、その値を制御部 20 に記憶させておけば、自身の漏れがゼロの場合をも含めて、通常はしきい値と容積だけを入力すればよい。なお、オートリークが判断するしきい値は下式（式 1 又は式 2）に漏れありと判断する最小漏れ量を Q に代入して求める必要がある。つまり単位時間又は所定時間にこのしきい値以上の圧力変動があった場合に漏れあり、しきい値以下であれば漏れなしと判断するように構成する。

$$Q = V \times \frac{\Delta P}{1.013 \times 10^5} \times \frac{60}{T} - Q_1 \quad (\text{式 1})$$

$$\begin{aligned} \Delta P &= \frac{1.013 \times 10^5 \times T}{60 \times V} (Q + Q_1) \quad (\text{式 2}) \\ &= \Delta P_1 + \Delta P_2 \end{aligned}$$

ここで、 Q : 被測定物 2 の漏れ量 (m l / m i n)

V : 被測定物 2 の容積 (m l)

ΔP : T 時間で検出される差圧 (P a)

T : 検出時間 (s e c)

Q_1 : リークテスト 1 自身の漏れ量 (m l / m i n)

ΔP_1 : 被測定物 2 による圧力変動 (P a)

ΔP_2 : リークテスト 1 自身の圧力変動 (P a)

上記の式は、気体が空気の場合を示しており、 ΔP_1 及び ΔP_2 は V により変化する。

なお、単位時間又は所定時間経過時の実際の圧力変動量を表示するようにし、その値を元に使用者が漏れの有無を判断

してもよい。ただし、より簡便なシステムが求められる場合には、以下のように容積を自動で計測する機構を設けるのも有効である。

図5は容積を自動で計測する機構をもたせたりークテストの主要部を示す。被測定物2の容積により圧力の立ち上がりが異なるため、立ち上がり特性を計測して容積を算出する。立ち上がり時の圧力は図6のようになるが、単位時間あたりの温度上昇を無視すると、被測定物2の容積は以下の式3で求められる。なお、基準圧力保持部（配管13）の容積が被測定物2に比べて充分小さいことが必要であるが、本発明は容易にこれを実現することができる。

$$V = \frac{Pa}{\Delta P} v \quad (\text{式3})$$

ここで、V：被測定物の容積（m³）

Pa：測定中の平均圧力（Pa）

ΔP：差圧（Pa）

v：Pa下で被測定物に流入する気体の量（m³）

式3からわかるように、ここでは図1にゲージ圧センサ31と流量計32を追加した構成とする。当然であるが、この容積の測定はリリーフ弁18が作動する圧力以下の時に行うようにする。なお流量計32は流速計でもよい。流速計の場合は測定値を測定時間で掛ければ流量が求められるためである。

勿論、漏れの判断基準は1つだけでなく、2つ（漏れなし、

漏れあり)、または、この2つに「判断不可」を加えて3つ、あるいはそれ以上にしてもよいし、計算方法もこれに限定されるものではない。

なお、リークテスト1自身の漏れ量であるが、容積が既知であり、漏れのないマスタを接続して差圧を測定することにより測定可能となる。これを製造工程やメンテナンス時に行い、値を制御部20に書き込んでおけばよい。マスタ側の漏れも同時に補正しなければならない従来方式に比べ、一方の漏れ(開閉弁17を閉めて、被測定物2と密閉空間を形成する配管の漏れ)のみを補正すればよいので、簡単な補正で高精度のシステムを実現できる。

上記した第1実施形態によれば、マスタを不要とする差圧式リークテストにおいて、基準圧力をリリース弁で決定する方式としたので、基準圧力保持部の配管で多少漏れがあってもよくなり、また基準圧力保持部の温度上昇にも影響されず圧力が一定に保たれるので、従来に比べ特にマスタ側の配管構成を簡便にすることができる。かつ差圧式なので高精度のリークテストが可能となる。またリークテスト自身の漏れの補正も簡単な方法で実現できる。

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態について述べる。第2実施形態は送気ポンプ、例えばダイヤフラムポンプを用いたリークテストに関する。

第2実施形態では加圧ガス供給を送気ポンプとし、この送気ポンプから発生する脈流を抑制するための機構を備えてい

る。

図 7 は、第 2 実施形態のリークテストの基本的な構成を示すブロック図である。図 7 において、リークテスト 3 は、送気ポンプ 4 1 と、開閉弁 4 2、4 3 と、リリーフ弁 4 4 と、差圧センサ 4 5 と、脈流抑制部 4 6 と、配管 4 7、4 8、4 9 と、制御部 5 0 とから構成される。以下、第 1 実施形態と異なる部分を中心に説明する。第 1 実施形態の開閉弁 1 5 に相当するものが省略されているが、これは送気ポンプ 4 1 の ON/OFF で同等の作用を実現できるためである。さらに第 1 実施形態の配管 1 3 b に相当する配管が脈流抑制部 4 6 に接続され、この脈流抑制部 4 6 は配管 4 9 により差圧センサ 4 5 と接続されている。脈流抑制部 4 6 の作用については後述する。

以下、図 8 のタイムチャートを参照して、送気ポンプ 4 1、開閉弁 4 2、4 3 の動作を説明する。測定動作が開始されると、制御部 5 0 は開閉弁 4 2 を閉め、開閉弁 4 3 を開け、送気ポンプ 4 1 を ON にして加圧工程を開始する。リリーフ弁 4 4 で決まる圧力まで被測定物 2 を加圧した後、制御部 5 0 は開閉弁 4 3 を閉めてバランス工程、測定工程に移行する。これら工程で行う動作は本質的に第 1 実施形態と同様である。

測定工程の終了後、制御部 5 0 は開閉弁 4 2、4 3 を開け、送気ポンプ 4 1 を OFF して排気工程に移行する。排気終了後、測定動作は終了する。勿論第 1 実施形態のように被測定物 2 との接続を外すことで排気がなされるのであれば排気工程は不要となり、その場合開閉弁 4 2 は不要となる。

バランス工程／測定工程中也送気ポンプ41をONにして配管47、49に送気し続けるのが1つの特徴であるが、送気した空気はリリース弁から排出されるだけなので、第1実施形態のように送気量を絞る機構を設けるのが好ましい。本実施形態で最適なものは送気ポンプ41の駆動力を落す（駆動源がモータならば回転数を落す、など）ことである。

以下に、脈流抑制部46の作用について説明する。

送気ポンプ41は一般に脈流を発生するものがほとんどである。この脈流はリリース弁44で完全に除去できるものではなく、差圧センサ45に印加する圧力に一定サイクル（ポンプの脈流サイクル）の変動を発生させる。つまり基準圧力に一定サイクルのノイズが発生してしまう。微差圧を観測するシステムでは、基準圧力が一定であることが必要条件であり、このノイズは無視できないものとなる。そこで差圧センサ45の入力ポートの前段に脈流抑制部46を設け、脈流によるノイズを測定に影響のないレベルに落すようにする。

図9、図10はこの脈流抑制部46の構成例を示す図である。図9は管路内の一部にフィルタ51を充填させたものである。フィルタ51の量や密度により抑制力を制御できる。フィルタ51の具体例としては、抵抗の作用をもつものであれば何でも良い。

図10は管路を絞る機構を設けたものである。図10は絞り100を3個としているが、機能を満足すれば絞りの個数や径はどのようなものでもよい。もちろん、機能さえ満足すれば、これらに限定されるものではない。加圧や排気工程

に影響が出ないようにするため、取り付ける位置は差圧センサ 4 5 の直前が好ましい。

被測定物 2 の容積データであるが、自動検出の場合、第 1 実施形態と同じシステムを構築するか、または図 1 1 に示すように配管 4 8 にゲージ圧センサ 5 2 だけを接続させる。但し何れもゲージ圧センサ 5 2 の前段に脈流抑制部 5 3 を設ける点で第 1 実施形態と異なる。これは前述したような脈流による圧力変動がノイズとしてセンサに入力されるのを抑制するためである。当然であるが、脈流抑制部 4 6、5 3 は同じ抑制力にする必要はなく、それぞれのセンサに適合した抑制力とすればよい。

以下に、図 1 1 のようにゲージ圧センサ 5 2 と脈流抑制部 5 3 を設けた場合の容量算出方法について説明する。

使用する送気ポンプの送気能力（圧力－流量特性）は例えば図 1 2 のような特性を持ち、既知である。加圧工程中に単位（所定）時間毎にゲージ圧センサ 5 2 の出力をモニタリングし、単位（所定）時間当たりの圧力平均値 P_a 、圧力上昇値 ΔP が算出される。図 1 2 の特性値は制御部 5 0 に既知として記憶されているので、圧力平均値 P_a での単位時間当たりの流量 v をその特性値から算出することができる。よって、第 1 実施形態の場合と同じく、式 3 を用いて被測定物 2 の容積を算出することができる。

以下に、これまでに述べた機能を有する内視鏡用オートリークテスタについて説明する。

図 1 3 は、内視鏡用オートリークテスタの外観図である。

本体 6 1 には、電源 S W 6 2 と、スタート S W 6 3 と、ストップ S W 6 4 と、表示部 6 5 と、内視鏡接続コネクタ 6 6 とが設けられている。

図 1 4 は、内視鏡用オートリークテストの内部構造を示す図である。この構成は図 7 に示す構成と基本的に同じである。なお、6 7 は、フィルタであり、ゴミ吸引防止を目的として配設されている。制御部 5 0 には、上記した表示部 6 5 及び各種のスイッチ 6 2, 6 3, 6 4 が接続されている。さらに、内視鏡接続コネクタ 6 6 には、内視鏡 1 0 2 の内部空間に接続された漏検コネクタ 1 0 1 が接続される。

なお、内視鏡であることを考慮すれば、使用する対象部位（胃、十二指腸、大腸、気管支、他）や、機能（ファイバー、C C D、超音波）などに基づいて内視鏡の容積をグループ分けすることができる。従って、制御部 5 0 にグループ毎の容積／しきい値情報を記憶させ、特定のグループを手動で選択することで容積情報を決めるようにしてもよい。

図 1 5 は、この場合の内視鏡用リークテストの外観図である。図 1 3 の構成に加えて、セレクト S W 6 8 と決定 S W 6 9 が追加されている。また内視鏡のバーコードなどを付与し、図示しない読取装置とリークテストを結合してスコープ分類を実施してもよい。

ただし、通常はほとんどのグループにおいて同じ漏れ量をしきい値とすることができるので、上述した自動容積計測機能により容積を計測し、しきい値（漏れ量）からしきい値（圧力変動量）を算出して漏れの有無を判断するようにして

もよい。

また内視鏡 102 に自分自身の容積データ、または漏れありと判断する圧力変動量（単位時間又は所定時間）を記憶させ、オートリークテストに接続した時に、内視鏡 102 の内部に記憶されたデータをオートリークテストが読み出すようにしてもよい。この方式を利用すると、様々なばらつきを抑え、かつ新規の内視鏡にも容易に対応できるシステムを構築することができる。

以下に、容積自動計測機能を有する場合の内視鏡用リークテストについて説明する。内視鏡 102 には樹脂やゴムなどが使用されているため、圧力を上げると内視鏡 102 を破壊してしまう場合がある。従って、加圧は一般的な被測定物と比べると低いものとなる。具体的には $0.3 \text{ kg/cm}^2 \sim 0.4 \text{ kg/cm}^2$ 程度の圧力に加圧するのがよい。

また、内視鏡 102 は細長い管状のものであり、かつ、その内部に狭い隙間を有しているため、内部を一様に加圧するには長時間を要するという特徴がある。そのため、加圧工程で所定圧力に到達してもしばらくの間は加圧を持続するのが好ましい。同様に排気時間も余裕を持たせるのが好ましい。

内視鏡 102 はこのような特徴を有するため、内視鏡リークテストの動作は以下のようなになる。

1) 準備段階

必要であれば防水コネクタなどを接続して内視鏡 102 を防水状態にして、内視鏡 102 の漏検コネクタ 101 に内視鏡接続コネクタ 66 を取り付ける。また、測定中に内視鏡 1

02に触れたり動かしたりすると内部圧力が変化してしまうので、安定した場所に置く、ハンガーにかけて吊るす、などの方法を用いる。

2) 加圧工程

加圧開始後、前述した容積の計測を行なう。同時にゲージ圧センサ52で所定の圧力（例えば $0.3 \text{ kg/cm}^2 \sim 0.4 \text{ kg/cm}^2$ ）に達したか否かを検出する。所定時間（例えば30秒～1分）経過しても所定の圧力に到達しない場合には、リークテストの異常、内視鏡102との接続部の不良、内視鏡102に大きなリークあり、のいずれかであると判断して排気工程に移行し、その後、動作を停止させて警告表示を行なう。所定時間内に所定圧力に達した場合、さらに所定時間（例えば5～10秒）加圧を継続させる。

3) バランス工程

内視鏡102内の圧力が一樣になるまで所定時間（例えば10秒）待機する。

なお、この工程中でもゲージ圧センサ52での圧力計測を実施し、大リークの有無をチェックする。大リークがある場合は、排気工程に移行し、その後、動作を停止させて漏れありの表示を行う。

4) 測定工程

ゲージ圧センサ52で圧力測定を実施し、所定値以上の圧力変動（補正済み）がある場合は排気工程に移行し、その後、動作を停止させ、漏れありの表示を行なう。所定時間（例えば10～30秒）経過しても前記所定値以上の変動がない場

合は漏れなしと判断し、以下の排気工程の後、漏れ無しの表示を行なう。

5) 排気工程

所定時間（例えば5～10秒）の経過後スタンバイ状態に戻る。

上記した第2実施形態によれば、第1実施形態の加圧ガスを送気ポンプとし、かつ送気ポンプの脈流による圧力変動を抑える機構を設けたので、第1実施形態の特徴をそのまま生かしつつ、ガスボンベなどとの接続が不要になるという効果を得られる。また開閉弁の数が減る、などにより装置の小型化がより容易となり、かつより簡便なシステムを構築することができる。

なお、上記した第1、2実施形態において、リリース弁は1つである必要はない。複数（2つ以上）のリリース弁を設けることにより被測定物に応じて加圧圧力を選択できるようになる。つまり、図16のように開閉弁71、71…を、それぞれリリース圧が異なるリリース弁72、72、…と配管73との間に配設し、これを選択的に開閉する構成が考えられる。

また、図示しないがリリース圧調節機能を有するリリース弁を用いてもよい。この場合被測定物2の加圧圧力は手動での調節となる。この場合、図5、図11に示すようなゲージ圧センサを追加して、リークテストが加圧圧力の表示を行なうようにすることが好ましい。

なお、リリース弁は一般的に完全に一定値ではなく、開き

始める圧力は例えば定格の98%であるなど、その圧力値はリリースするガスの量などによって若干異なる。ただし、リリース量が一定であれば圧力値は安定する。そのため本システムの測定工程（バランス工程を含む）中は圧力が一定となるので問題はない。なお、加圧中の圧力値とは一致しない場合もあるが、本システムは変動値を測定するシステムであるため、初期値がゼロである必要はないためこれも問題はない。

以上のように加圧圧力を変化させる場合は、オートリークテスト自身の漏れ量も同時に変化するため、決めた圧力で漏れ量を測定し、記憶させるか又は手入力させることで正確な検知を行なうことができる。

なお、本発明においては、その機能を有するものであれば図示した構成要素に限定されるものではない。

（付記）

1) 被測定物と独立した密閉空間との差圧を検出することによって前記被測定物の圧力漏れを測定するリークテストにおいて、

加圧気体供給源と差圧検出器と開閉弁と配管を備えると共に、前記独立した密閉空間に空間内の圧力を一定に保つ圧力調整手段を設け、

差圧検出中に前記独立した密閉空間に加圧気体を導入し、前記圧力調整手段により差圧検出中に独立した密閉空間内の圧力を一定に保つことを特徴とするリークテスト。

2) 被測定物と独立した密閉空間との差圧を検出することによって前記被測定物の圧力漏れを測定するリークテストにお

いて、

送気ポンプと差圧検出器と開閉弁と配管を備えると共に、前記独立した密閉空間に空間内の圧力を一定に保つ圧力調整手段と、前記差圧検出器と前記独立した密閉空間との間に脈流抑制手段を配設し、

差圧検出中に送気ポンプを作動させて前記独立した密閉空間に加圧気体を導入し、前記圧力調整手段により差圧検出中に独立した密閉空間内の圧力を一定に保つことを特徴とするリークテスト。

3) 差圧測定前に、前記被測定物と前記独立した密閉空間を前記圧力調整手段で決まる圧力まで加圧することを特徴とする1)、2)に記載のリークテスト。

4) 前記圧力調整手段をリリーフ弁としたことを特徴とする1)、2)、3)に記載のリークテスト。

5) 配管内にフィルタを充填させたものを脈流調整手段としたことを特徴とする2)に記載のリークテスト。

6) 配管の径を絞ったものを脈流調整手段としたことを特徴とする2)に記載のリークテスト。

7) 前記被測定物へと接続する配管に圧力検出器と流量計検出手段を配設し、前記圧力調整手段で決まる圧力以下の時に単位時間又は所定時間の圧力上昇値と被測定物への流入気体量を検出し、これらの値から前記被測定物の内積を推測する手段を設けたことを特徴とする1)、2)に記載のリークテスト。

8) 前記被測定物へとつながる配管に圧力検出器を配設し、

前記圧力調整手段できまる圧力以下の時に単位時間又は所定時間の圧力を検出し、前記単位時間又は所定時間での圧力平均値と圧力変動値を求め、前記圧力平均値から予め既知である送気ポンプの送気量－吐出圧特性をもとに前記単位時間又は所定時間での前記被測定物への流入気体量を推測し、これらの値から前記被測定物の容積を推測する手段を設けたことを特徴とする請求項2の装置。

9) 差圧を検出する工程において、前記被測定物と接続され、開閉弁を閉めることで前記被測定物と密閉空間を形成する部位における、前記被測定物を除く部分での漏れを下式を元に補正することを特徴とする1)、2)に記載のリークテスタ。

$$Q = V \times \frac{\Delta P}{1.013 \times 10^5} \times \frac{60}{T} - Q_1$$

ここで、Q：被測定物の漏れ量 (m l / m i n)

V：被測定物の容積 (m l)

ΔP ：T時間で検出される差圧 (P a)

T：検出時間 (s e c)

Q_1 ：リークテスタ1自身の漏れ量 (m l / m i n)

10) 前記被測定物を内視鏡とした1)～9)に記載のリークテスタ。

11) 前記被測定物は内視鏡であり、この内視鏡の適用部位かつ／又はシリーズを選択識別する手段を有し、予め記憶された適用部位かつ／又はシリーズ毎の判断基準を元に圧力漏れを測定する1)、2)に記載のリークテスタ。

上記した構成において、1) 及び3)、4)、7)、9) は加圧ガス供給源と差圧センサ、及び第1及び第2の配管、第1から第3の開閉弁、リリース弁からなる。加圧ガス供給源は第1の開閉弁の入力ポートに接続され、出力ポートには第1の配管が接続される。この第1の配管はさらに分岐して一方が差圧センサの一方のポート、もう一方が第2の開閉弁の入力ポートに接続される。リリース弁と第3の開閉弁はこの第1の配管の任意の位置に接続される。第2の配管は被測定物に接続され、これも分岐して一方が差圧センサの一方のポート、もう一方が第2の開閉弁の出力ポートに接続されるように構成する。

以上のような構成により、マスタや配管の一部に密閉された加圧圧力を維持するのではなく、第一の配管内にリリース弁で決められた圧力を維持することにより差圧を測定する。

また、2) 及び3)～9) は加圧ガスとして送気ポンプによる圧縮空気を用いたことを特徴とし、第1の開閉弁を除いた上記構成に加え、第1の配管と差圧センサのポートの接続部又は接続部の直前に、送気ポンプによる脈流を抑える脈流抑制手段を配設するように構成したものである。

以上のような構成により、ダイアフラムなど脈流による圧力変動が差圧センサの検出に影響を抑えることにより差圧を測定する。

上記何れの場合にも、より正確な漏れ測定を行うため、被測定物の容積の情報と、差圧センサの変動値を元に漏れ量を計算して結果を判断するようにする。勿論、必要に応じ、漏

れ量ではなく変動値だけで判断してもよい。

また、7) 及び 8) はより正確な漏れ測定を行うため、被測定物の容積を自動で計測するようにしたことを特徴とし、上記構成に加えて、ゲージ圧センサ（絶対圧センサでもよい）を第2の配管に接続されるように構成する。

さらに、9) は上記構成において、リークテスト自身の漏れを補正する機能を付与したことを特徴とする。

10) 及び 11) は被測定物を内視鏡に限定したものであり、内視鏡の容積情報及び判断基準を予め装置に記憶させておき、内視鏡の種類を入力することで、適合するデータを元に漏れ検査を行うようにする。

上記のように構成したことで、簡単な構成で高精度なリーク検知が可能になる。

産業上の利用可能性

本発明によれば、簡単な構成で高精度なリーク検知が可能なリークテストを提供することができる。

請 求 の 範 囲

1. 被測定物内の気体の漏れを検出するリークテストであつて、

加圧気体を供給する加圧気体供給源と、

前記被測定物内の気体の圧力と、前記加圧気体供給源から供給された加圧気体の圧力との圧力差を検出する差圧検出部と、

前記加圧気体供給源から供給された前記加圧気体の圧力を一定にするための圧力調整部と、

を具備する。

2. 前記加圧気体供給源から供給される加圧気体の脈流を抑制する脈流抑制機構をさらに具備する請求項1記載のリークテスト。

3. 前記差圧検出部で検出された差圧と、入力または測定して得られた前記被測定物の内部容積とに基づいて前記被測定物内の気体の漏れ量を算出する算出部をさらに具備する請求項1記載のリークテスト。

4. 前記被測定物内に供給される気体の流量を検出する流量検出部と、

前記供給された気体の圧力を検出する圧力検出部と、

前記流量検出部により検出された流量と前記圧力検出部により検出された圧力とに基づいて前記被測定物の内積を算出する内積算出部と、

をさらに具備する請求項3記載のリークテスト。

5. 入力または記憶したリークテスト自体の漏れ量に基づい

て算出結果を補正する補正部をさらに具備する請求項 3 記載のリークテスト。

6. 前記被測定物が内視鏡である請求項 1 記載のリークテスト。

7. 前記内視鏡の種別を識別する識別部と、

前記圧力差に基づく漏れ量と前記内視鏡の種別とに応じてこの内視鏡の気体の漏れの有無を判断する判断部と、

をさらに具備する請求項 6 記載のリークテスト。

8. 被測定物の圧力漏れを測定するリークテストであって、
加圧気体供給源と、

前記被測定物と、独立した密閉空間との差圧を検出する差圧検出器と、

前記独立した密閉空間内の圧力を一定に保つ圧力調整機構と、

を具備し、

前記差圧検出器による差圧検出中に前記加圧気体供給源から前記独立した密閉空間内に加圧気体を導入し、前記差圧検出中における前記独立した密閉空間内の圧力を前記圧力調整機構により一定に保つリークテスト。

9. 前記加圧気体供給源が送気ポンプであり、前記差圧検出器と前記独立した密閉空間との間には前記加圧気体供給源から供給される加圧気体の脈流を抑制する脈流抑制機構が設けられ、前記差圧検出器による差圧検出中に前記送気ポンプを作動させて前記独立した密閉空間内に加圧気体を導入し、前記差圧検出中における前記独立した密閉空間内の圧力を前記

圧力調整機構により一定に保つ請求項 8 記載のリークテスト。

10. 前記差圧検出部での差圧検出前に、前記被測定物と前記独立した密閉空間を前記圧力調整機構により決定される圧力まで加圧する請求項 8 記載のリークテスト。

11. 前記圧力調整機構はリリーフ弁を含む請求項 8 記載のリークテスト。

12. 前記脈流抑制機構は、配管内にフィルタを充填させた構成である請求項 9 記載のリークテスト。

13. 前記脈流抑制機構は、配管の径を絞った構成である請求項 9 記載のリークテスト。

14. 前記被測定物へと接続する配管に圧力検出器と流量検出機構を配設し、前記圧力調整機構により決定される圧力以下の時に単位時間又は所定時間の圧力上昇値と前記被測定物への流入気体量を検出し、前記圧力上昇値と前記流入気体量とに基づいて前記被測定物の内積を推測する請求項 8 記載のリークテスト。

15. 前記被測定物へと接続する配管に圧力検出器を配設し、前記圧力調整機構により決定される圧力以下の時に単位時間又は所定時間の圧力を検出し、前記単位時間又は所定時間の圧力平均値と圧力変動値を求め、前記圧力平均値に基づいて予め既知である送気ポンプの送気量-吐出圧特性を用いて前記単位時間又は所定時間の前記被測定物への流入気体量を推測し、この値から前記被測定物の容積を推測する請求項 9 記載のリークテスト。

16. 前記差圧検出器により差圧を検出する工程において、

前記被測定物と接続された開閉弁を閉めることで前記被測定物と前記独立した密閉空間における、前記被測定物を除く部分における漏れを下式を用いて補正する請求項 8 記載のリークテスト。

$$Q = V \times \frac{\Delta P}{1.013 \times 10^5} \times \frac{60}{T} - Q_1$$

ここで、 Q : 被測定物の漏れ量 (m l / m i n)

V : 被測定物の容積 (m l)

ΔP : T 時間で検出される差圧 (P a)

T : 検出時間 (s e c)

Q_1 : リークテスト 1 自身の漏れ量 (m l / m i n)

17. 前記被測定物は内視鏡である請求項 8 記載のリークテスト。

18. 前記被測定物は内視鏡であり、この内視鏡の適用部位かつ／又はシリーズを選択する選択部を有し、予め選択された適用部位かつ／又はシリーズ毎の判断基準をもとに前記被測定物の圧力漏れを測定する請求項 8 記載のリークテスト。

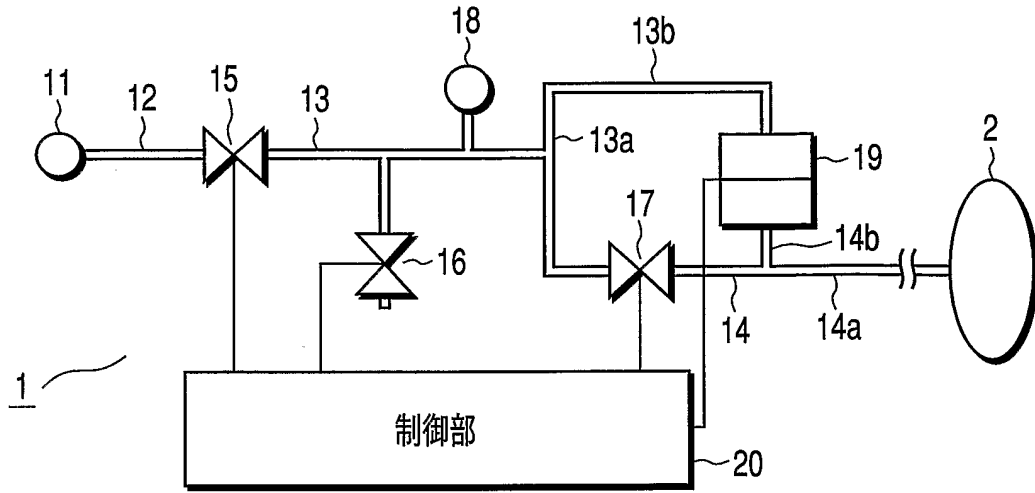


FIG. 1

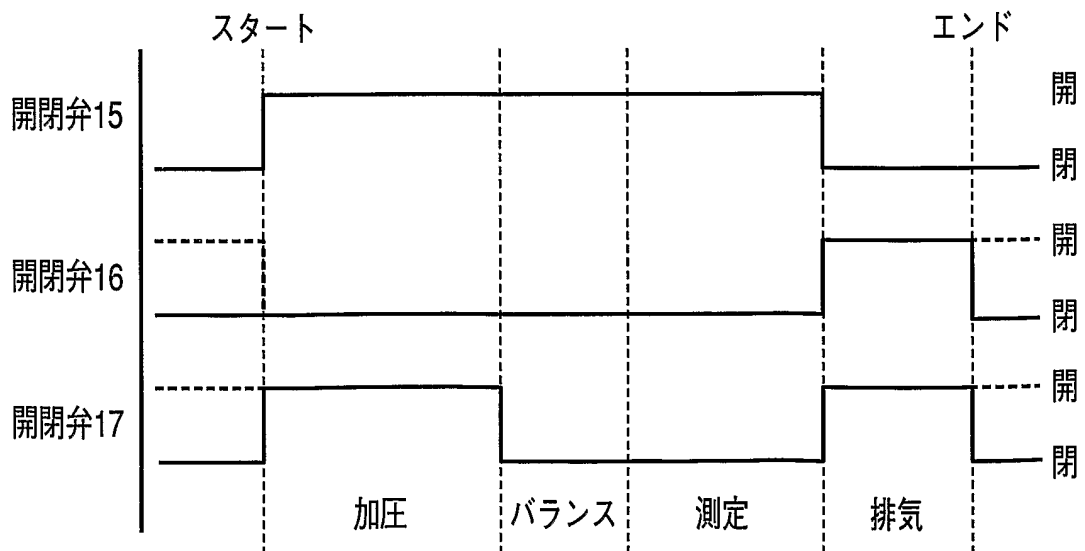


FIG. 2

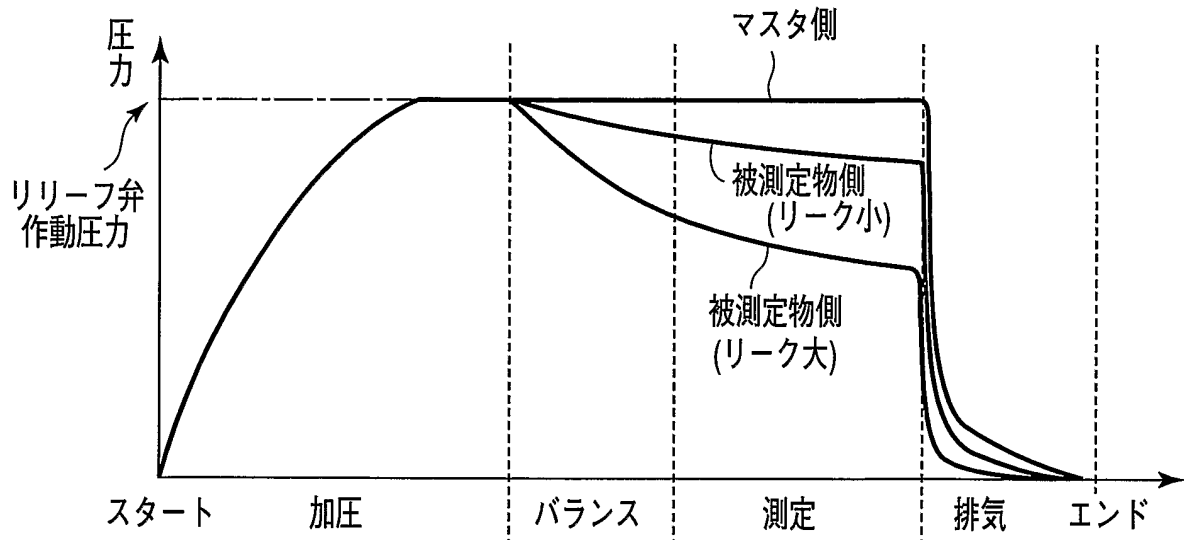


FIG. 3

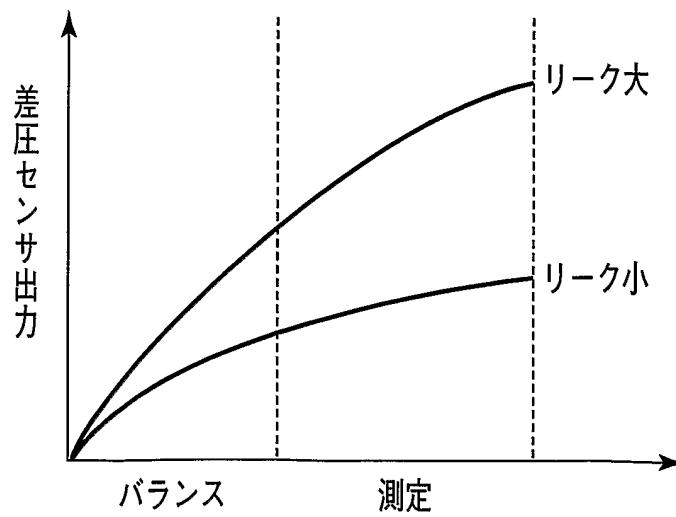


FIG. 4

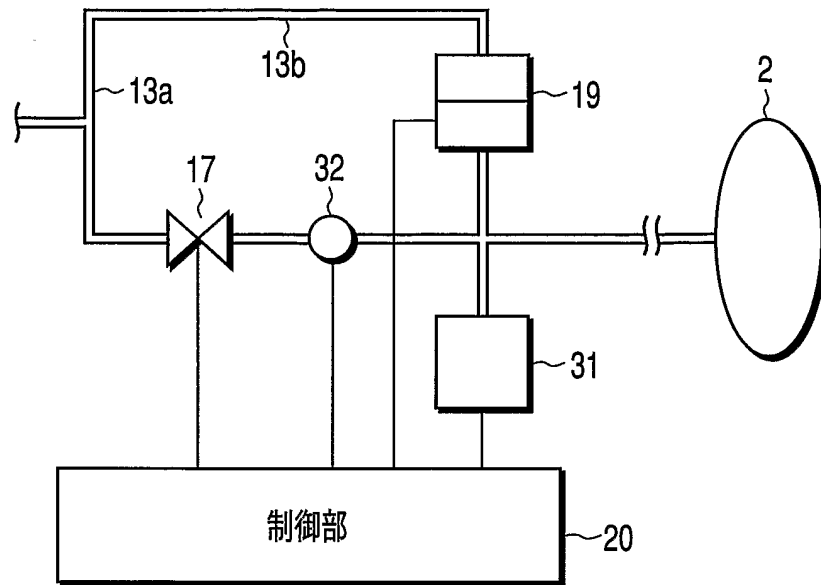


FIG. 5

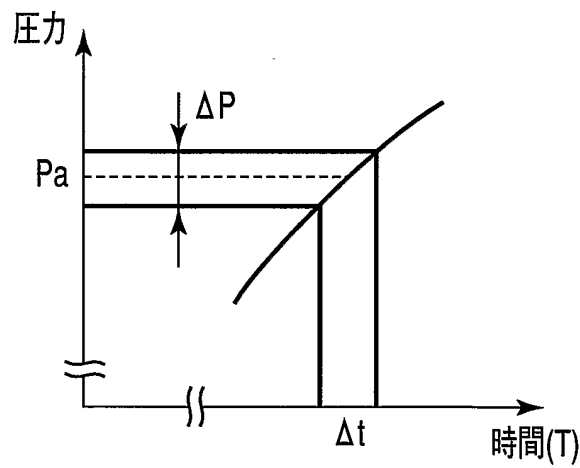


FIG. 6

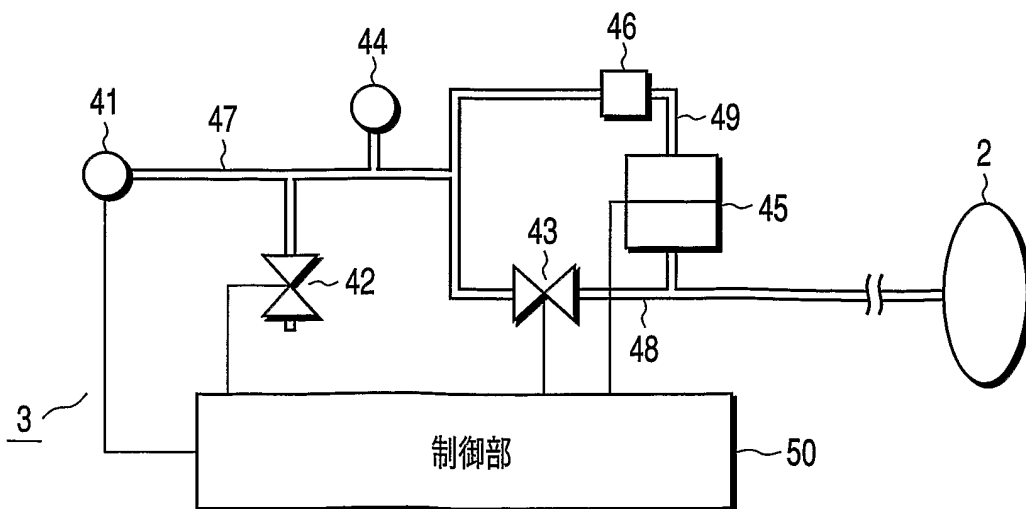


FIG. 7

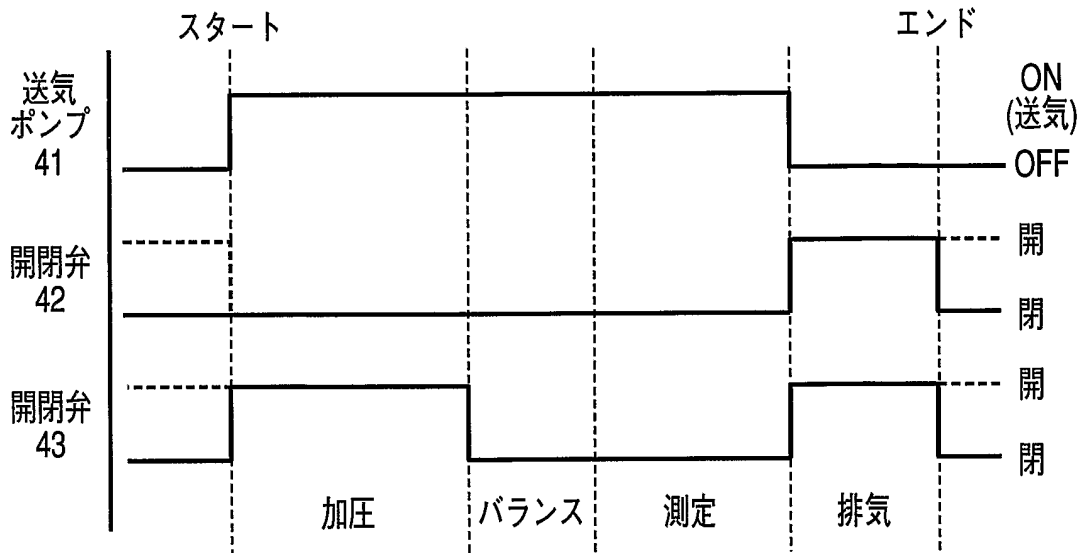


FIG. 8

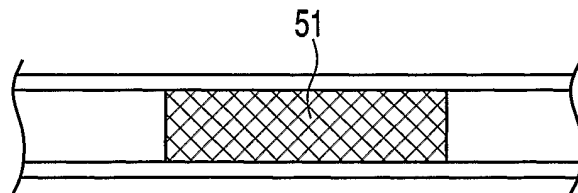


FIG. 9

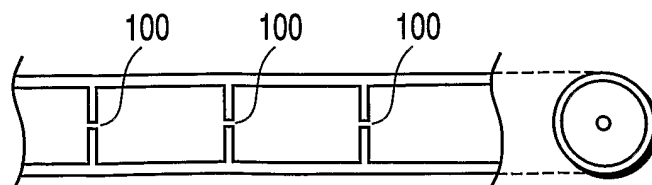


FIG. 10

5/6

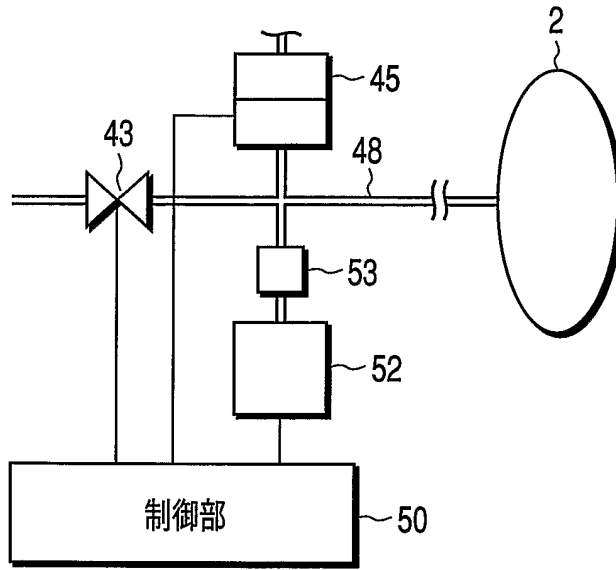


FIG. 11

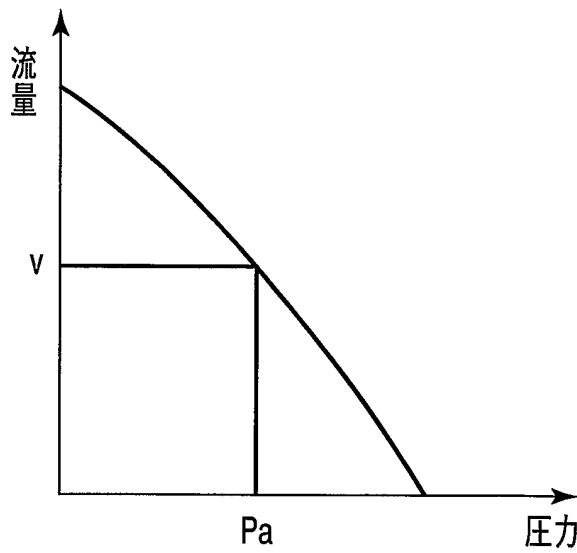


FIG. 12

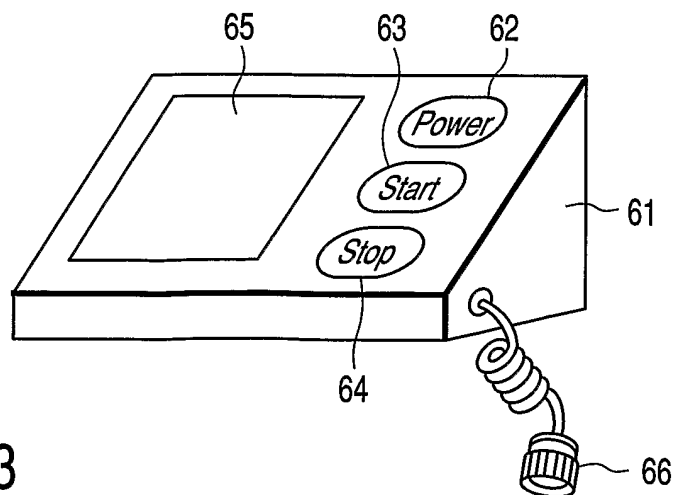


FIG. 13

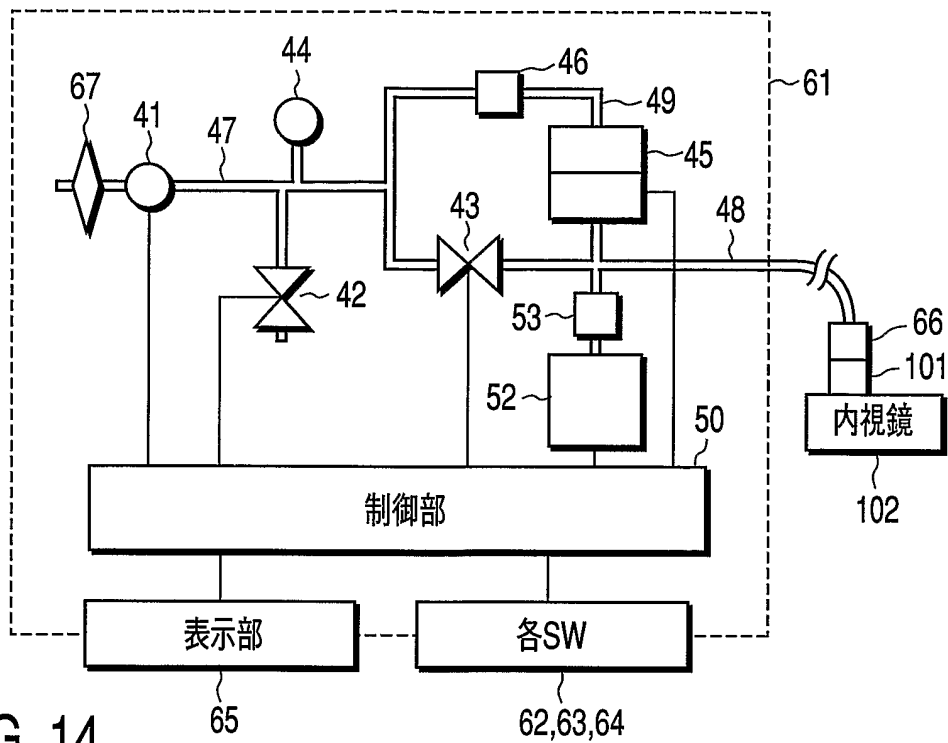


FIG. 14

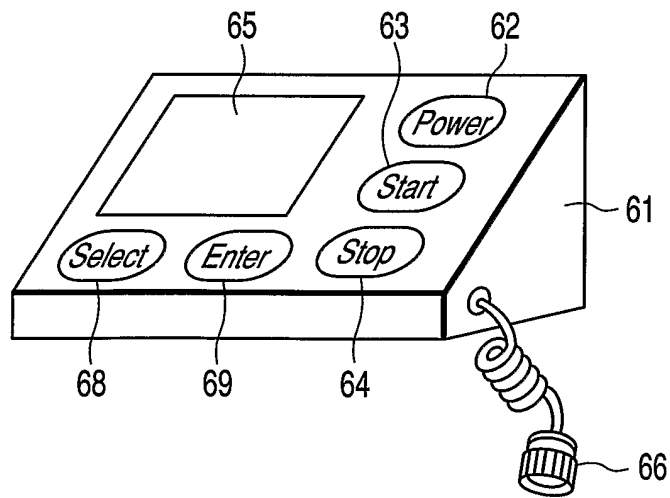


FIG. 15

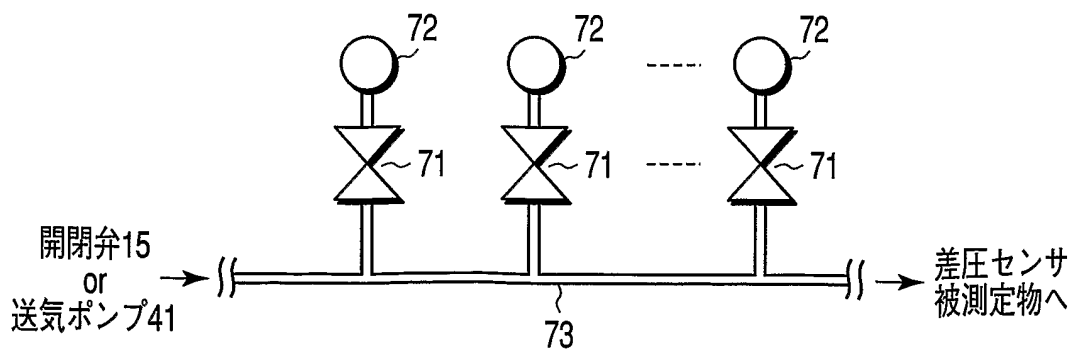


FIG. 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/08740

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01M3/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01M3/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-15079 A (Toyota Motor Corp.), 19 January, 1996 (19.01.96), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-7, 8-18
A	JP 63-121000 A (Kabushiki Kaisha Fukuda), 25 May, 1988 (25.05.88), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-7, 8-18
A	JP 6-194257 A (Taiyo Tekko Co., Ltd.), 15 July, 1994 (15.07.94), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-7, 8-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 November, 2002 (20.11.02)

Date of mailing of the international search report
10 December, 2002 (10.12.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ G01M3/26		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ G01M3/26		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2002年 日本国登録実用新案公報 1994-2002年 日本国実用新案登録公報 1996-2002年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 8-15079 A (トヨタ自動車株式会社) 1996. 0 1. 19 全文 第1-9図 (ファミリーなし)	1-7、8-18
A	JP 63-121000 A (株式会社 フクダ) 1988. 0 5. 25 全文 第1-5図 (ファミリーなし)	1-7、8-18
A	JP 6-194257 A (太陽鉄工株式会社) 1994. 0 7. 15 全文 第1-3図 (ファミリーなし)	1-7、8-11
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 20. 11. 02		国際調査報告の発送日 <div style="text-align: right; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">10.12.02</div>
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 本郷 徹 <div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">2 J 8 4 0 5</div> <div style="text-align: right; margin-top: 5px;">電話番号 03-3581-1101 内線 3250</div>