

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6489646号  
(P6489646)

(45) 発行日 平成31年3月27日(2019.3.27)

(24) 登録日 平成31年3月8日(2019.3.8)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>GO 1 M</b>	<b>3/26</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 1 M	3/26	N
<b>A 6 1 B</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B	1/00	6 5 0
<b>GO 2 B</b>	<b>23/24</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 2 B	23/24	A

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2015-175893 (P2015-175893)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成27年9月7日(2015.9.7)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2017-53644 (P2017-53644A)		東京都八王子市石川町2951番地
(43) 公開日	平成29年3月16日(2017.3.16)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成30年5月22日(2018.5.22)		弁理士 伊藤 進
		(74) 代理人	100101661
			弁理士 長谷川 靖
		(74) 代理人	100135932
			弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	瀬分 隆太
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内
		審査官	山口 剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡リークテスタ、内視鏡リプロセッサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

気体供給部と、  
前記気体供給部に接続され所定の容積を有する気圧検査室と、  
前記気圧検査室の圧力の経時変化を検知する第1圧力検知部と、  
前記気体供給部と内視鏡内部とをつなぐ内視鏡接続部と、  
前記第1圧力検知部の検知結果を基に、前記気圧検査室が所定圧力に達するまでの時間を標準時間と比較して補正值を算出する制御部と、  
前記内視鏡接続部に接続された前記内視鏡内部の圧力変化を検知する第2圧力検知部と、  
を含むことを特徴とする内視鏡リークテスタ。

【請求項2】

前記制御部は、  
前記補正值を基に前記気体供給部の送気能力を調整する調整部と、  
前記第2圧力検知部の検知結果を前記内視鏡内部の圧力の標準基準値と比較して前記内視鏡のリークを判定するリーク判定部と、  
を含むことを特徴とする請求項1に記載の内視鏡リークテスタ。

【請求項3】

前記制御部は、  
前記内視鏡内部の圧力の標準基準値に対して前記補正值で補正をした前記内視鏡内部の

圧力の補正基準値を設定する基準値設定部と、

前記第2圧力検知部の検知結果を前記補正基準値と比較して前記内視鏡のリークを判定するリーク判定部と、

を含むことを特徴とする請求項1に記載の内視鏡リークテスト。

【請求項4】

前記気圧検査室と前記内視鏡接続部とは一体化した管状部を構成していることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡リークテスト。

【請求項5】

前記管状部に開閉弁が設けられており、

前記開閉弁を閉状態にすることにより、前記管状部が前記気圧検査室となり、

前記開閉弁を開状態にすることにより、前記管状部は、前記内視鏡内部に連通することを特徴とする請求項4に記載の内視鏡リークテスト。

【請求項6】

請求項1に記載の内視鏡リークテストを含むことを特徴とする内視鏡リプロセッサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡の水密性及び気密性を検査する内視鏡リークテスト、内視鏡リプロセッサに関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡リークテストが用いて、内視鏡の外皮と内視鏡の管路との間の空間、つまり内視鏡内部を所定の圧力にて加圧して、内視鏡の水密性及び気密性を検査する内視鏡リークテストが周知である。

【0003】

具体的には、内視鏡リークテストを用いて、気体供給部から一定の送気能力にて内視鏡内部に送気することにより内視鏡内部を所定の圧力に加圧し、内視鏡内部を閉空間とした後、圧力検知部により内視鏡内部の圧力変化を検知して標準基準値と比較することによって内視鏡リークテストを行う手法が周知である。

【0004】

ここで、内視鏡リークテストの制御部に内蔵された内視鏡リークテストの判定に用いる標準基準値は、出荷時に所定の大気圧を基準として設定されている。ところが、内視鏡リークテストを行う際の大気圧は、標準基準値を設定する際に用いた所定の大気圧と同じであるとは限らない。

【0005】

よって、所定の大気圧よりも内視鏡リークテストを行う際の大気圧が低い場合、気体供給部から送気される空気の密度が低く送気量が減るため、内視鏡に対して一定時間において所定の圧力まで加圧できない。

【0006】

また、反対に所定の大気圧よりも高い場合は、気体供給部から送気される空気の密度が高く送気量が増えるため、内視鏡に対して一定時間において所定の圧力よりも高く加圧してしまうといった問題があった。

【0007】

即ち、基準となる所定の大気圧と、内視鏡リークテストを行う際の大気圧とが異なる場合、内視鏡リークテストの判定に用いる標準基準値をそのまま用いることができないといった問題があった。

【0008】

このような問題に対し、特許文献1には、リーク診断装置に大気圧センサが設けられ、該大気圧センサを用いて測定した大気圧により、リークテスト判定に用いる標準基準値を補正する構成が開示されている。

10

20

30

40

50

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2000-64914号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、大気圧センサは、気体の圧力をダイヤフラムを介して感圧素子で計測し、電気信号に変換するといった構成を有しているため高価であることから、内視鏡リークテストの製造コストが高くなってしまいう他、大気圧センサを用いる分、リークテスト判定に用いる標準基準値の補正制御が難しくなってしまうといった問題があった。

10

【0011】

本発明は、前記問題点を解決するためのものであり、大気圧センサを用いることなく、安価かつ簡単に大気圧が異なる場所においても正確な内視鏡リークテストを行うことができる構成を具備する内視鏡リークテスト、内視鏡リプロセッサ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本発明の一態様による内視鏡リークテストは、気体供給部と、前記気体供給部に接続され所定の容積を有する気圧検査室と、前記気圧検査室の圧力の経時変化を検知する第1圧力検知部と、前記気体供給部と内視鏡内部とをつなぐ内視鏡接続部と、前記第1圧力検知部の検知結果を基に、前記気圧検査室が所定圧力に達するまでの時間を標準時間と比較して補正値を算出する制御部と、前記内視鏡接続部に接続された前記内視鏡内部の圧力変化を検知する第2圧力検知部と、を含む。

20

また、本発明の一態様による内視鏡リプロセッサは、請求項1に記載の内視鏡リークテストを含む。

## 【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、大気圧センサを用いることなく、安価かつ簡単に大気圧が異なる場所においても正確な内視鏡リークテストを行うことができる構成を具備する内視鏡リークテスト、内視鏡リプロセッサを提供することができる。

30

## 【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】第1実施の形態の内視鏡リークテストの構成を概略的に示すブロック図

【図2】図1の気圧検査室が所定の圧力に達するまでの時間を大気圧毎に示すとともに、所定の圧力に標準時間で達した際のリークテストにおける圧力変化を示す図表

【図3】大気圧毎の所定の圧力に達する時間及びリークテストの際の気体供給部の送気能力を示す図表

【図4】図1の管状部に開閉弁が設けられた内視鏡リークテストの変形例を示すブロック図

40

【図5】図4の開閉弁に、規定の容積を有するチャンバが接続された内視鏡リークテストの変形例を示すブロック図

【図6】図4の開閉弁が、管状部に対して気体供給部の近傍に設けられた内視鏡リークテストの変形例を示すブロック図

【図7】図1の気体供給部の時間に対する供給圧力を示す図表

【図8】図1の気体供給部の時間に対する送気能力を示す図表

【図9】第2実施の形態の内視鏡リークテストの構成を概略的に示すブロック図

【図10】図9の気圧検査室が所定の圧力に達するまでの時間を大気圧毎に示すとともに、リークテストにおける圧力変化を大気圧毎に示す図表

【図11】大気圧毎の所定の圧力に達する時間及びリークテストに用いる圧力基準値を示

50

す図表

【図 1 2】図 9 の内視鏡接続部に内視鏡が接続された状態にて、制御部がリークテストに用いる補正基準値の設定を行う内視鏡リークテストの変形例の構成を示すブロック図

【図 1 3】図 1、図 9 の内視鏡接続部に対する内視鏡の接続の有無を、標準時間に対する圧力の値で判定する例を示す図表

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0016】

(第 1 実施の形態)

図 1 は、本実施の形態の内視鏡リークテストの構成を概略的に示すブロック図である。

図 1 に示すように、内視鏡 1 のリークテストを行う内視鏡リークテスト 5 0 は、制御部 1 0 と、気体供給部 2 0 と、第 1 圧力検知部 2 1 と、第 2 圧力検知部 2 2 と、気圧検査室 R とを具備している。

【0017】

気体供給部 2 0 は、気圧検査室 R を介して内視鏡 1 内に気体を供給するものであり、例えばポンプから構成されている。

【0018】

気圧検査室 R は、管状部 3 0 を具備しており、管状部 3 0 は、管路 3 1 と、内視鏡接続部 3 2 とから構成されている。

【0019】

第 1 圧力検知部 2 1 は、管路 3 1 の圧力の経時変化を検知するものであり、制御部 1 0 に電氣的に接続されている。

【0020】

管路 3 1 は、一端が気体供給部 2 0 に接続されるとともに他端が内視鏡接続部 3 2 に接続されている。

【0021】

内視鏡接続部 3 2 は、内視鏡 1 の図示しない漏水検知用の口金が接続される部位であり、気体供給部 2 0 と内視鏡 1 とをつなぐものである。また、内視鏡接続部 3 2 は、管路 3 1 と一体化された管状部 3 0 を構成している。

【0022】

尚、内視鏡接続部 3 2 は、内視鏡 1 が接続されていない場合、管路 3 1 の他端の連通を閉鎖するとともに、内視鏡 1 が接続された場合、管路 3 1 の他端を連通させる機能を有している。即ち、内視鏡接続部 3 2 は、内視鏡 1 が接続された場合のみ開となる図示しない弁体を有している。

【0023】

よって、本実施の形態においては、内視鏡接続部 3 2 に内視鏡 1 が接続されていない場合においては、管状部 3 0 が、気体供給部 2 0 に接続された気圧検査室 R を構成しており、気圧検査室 R は、規定の容積  $C$  (ml) を有している。

【0024】

制御部 1 0 は、第 1 圧力検知部 2 1 の気圧検査室 R における圧力の検知結果を基に、気圧検査室 R が所定の圧力  $P_1$  (kPa) (図 2 参照) に達するまでの時間を標準時間  $t_1$  (sec) (図 2 参照) と比較して補正值  $x$  (図 3 参照) を算出するものである。

【0025】

制御部 1 0 は、補正值  $x$  を基に気体供給部 2 0 の送気能力を調整する調整部 1 2 に接続されており、気体供給部 2 0 から内視鏡 1 に送気する際に調整部 1 2 を駆動する。また、制御部 1 0 は、第 2 圧力検知部 2 2 の後述する圧力の検知結果を、リークテストの際の内視鏡 1 内の圧力の標準基準値  $P_t$  と比較して内視鏡 1 のリークを判定するリーク判定部 1 3 とを具備している。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 6 】

第2圧力検知部22は、リークテストの際、内視鏡接続部32に接続された内視鏡1内の圧力変化を検知するものである。図1では、第1圧力検知部21と第2圧力検知部22とが別体として描かれているが、1つの圧力検査部が第1圧力検知部と第2圧力検知部とを兼ねていてもよい。

## 【 0 0 2 7 】

次に、図1の内視鏡リークテスト50を用いた内視鏡1のリークテスト方法、具体的には、制御部10による補正值 $x$ の算出制御と、気体供給部20の送気能力の調整制御と、リーク判定部13を用いた内視鏡1のリーク判定制御とについて、図2、図3を用いて説明する。

10

## 【 0 0 2 8 】

図2は、図1の気圧検査室が所定の圧力に達するまでの時間を大気圧毎に示すとともに、所定の圧力に標準時間で達した際のリークテストにおける圧力変化を示す図表、図3は、大気圧毎の所定の圧力に達する時間及びリークテストの際の気体供給部の送気能力を示す図表である。

## 【 0 0 2 9 】

まず、制御部は、図1に示すように、内視鏡接続部32に内視鏡1が接続されていない状態において、即ち、内視鏡接続部32の図示しない弁が閉じた状態において、規定の容積 $C$  (ml)を有する気圧検査室Rに、気体供給部20から、送気能力50%にて標準時間 $t_1$  (sec)送気を行う。

20

## 【 0 0 3 0 】

この際、図2に示すように、大気圧が、例えば950hPaの場合、標準時間 $t_1$  (sec)の送気後、第1圧力検知部21により、気圧検査室Rは、所定の圧力 $P_1$  (kPa)に達したと検知される。

## 【 0 0 3 1 】

尚、制御部10内には、図3に示すように、気体供給部20の送気能力50%、大気圧950hPaの際、標準時間 $t_1$  (sec)にて気圧検査室Rが所定の圧力 $P_1$  (kPa)に達する旨の基準データが出荷時に記憶されている。

## 【 0 0 3 2 】

ここで、一方、内視鏡1のリークテストを行う際の大気圧が、950hPaよりも低い場合、例えば700hPaの場合、図2に示すように、気体供給部20の送気能力が50%の場合、上述した理由により、所定の圧力 $P_1$  (kPa)に達するまでの時間が、 $t_1'$  (sec)と、標準時間 $t_1$  (sec)よりも長くなってしまふ( $t_1' > t_1$ )。言い換えれば、所定の圧力 $P_1$  (kPa)に達する時間 $t_1'$ から、大気圧が700hPaであることが推測できる。

30

## 【 0 0 3 3 】

即ち、標準時間 $t_1$  (sec)における気圧検査室Rの圧力は、第1圧力検知部21により所定の圧力 $P_1$  (kPa)よりも低く検知されるはずである。

## 【 0 0 3 4 】

よって、制御部10は、気圧検査室Rが所定の圧力 $P_1$  (kPa)に達するまでの時間 $t_1'$  (sec)と、標準時間 $t_1$ とを比較して、図3に示すように、補正值 $x$ を算出し( $t_1' = t_1 \times x$ )、補正值 $x$ を基に気体供給部20の送気能力を調整する。

40

## 【 0 0 3 5 】

具体的には、制御部10は、大気圧700hPaにおいても、標準時間 $t_1$  (sec)にて所定の圧力 $P_1$  (kPa)に達するよう、図3に示すように、気体供給部20の送気能力を、(50% $\times x$ )%に調整する。

## 【 0 0 3 6 】

より具体的には、制御部10は、調整部12に供給される電圧を増やして、気体供給部20から送気される気体の送気能力を増やす制御を行う。

## 【 0 0 3 7 】

50

他方、内視鏡 1 のリークテストを行う際の大気圧が、950 hPa よりも高い場合、例えば 1200 hPa の場合、図 2 に示すように、気体供給部 20 の送気能力が 50 % の場合、上述した理由により、所定の圧力  $P_1$  (kPa) に達するまでの時間が、 $t_{1''}$  (sec) と、標準時間  $t_1$  (sec) よりも短くなってしまふ ( $t_{1''} < t_1$ )。言い換えれば、所定の圧力  $P_1$  (kPa) に達する時間  $t_{1''}$  から、大気圧が 1200 hPa であることが推測できる。

【0038】

即ち、標準時間  $t_1$  (sec) における気圧検査室 R の圧力は、第 1 圧力検知部 21 により所定の圧力  $P_1$  (kPa) よりも高く検知されるはずである。

【0039】

よって、制御部 10 は、気圧検査室 R が所定の圧力  $P_1$  (kPa) に達するまでの時間  $t_{1''}$  (sec) と、標準時間  $t_1$  (sec) とを比較して、図 3 に示すように、補正值  $x$  を算出し ( $t_{1''} = t_1 \times x / 2$ )、補正值  $x$  を基に気体供給部 20 の送気能力を調整する。

【0040】

具体的には、制御部 10 は、大気圧 1200 hPa においても、標準時間  $t_1$  (sec) にて所定の圧力  $P_1$  (kPa) に達するよう、図 3 に示すように、気体供給部 20 の送気能力を、 $(50\% \times x / 2)\%$  に調整する。

【0041】

より具体的には、制御部 10 は、調整部 12 に供給される電圧を減らして、気体供給部 20 から送気される気体の送気能力を減らす制御を行う。

【0042】

尚、以上の説明においては、一例として、大気圧 700 hPa、950 hPa、1200 hPa を例に挙げて示したが、これらの大気圧に限定されないことは勿論である。

【0043】

このように、大気圧毎の気体供給部 20 の送気能力の調整をした後、内視鏡 1 のリークテストを行う。

【0044】

具体的には、内視鏡接続部 32 に内視鏡 1 が接続された状態において、標準時間  $t_1$  (sec) にて所定の圧力  $P_1$  (kPa) に達するよう気体供給部 20 の送気能力が、調整部 12 を介して調整された状態において、調整部 12 が駆動されて、内視鏡 1 内に気体が供給される。

【0045】

その後、内視鏡 1 内に所定の圧力  $P_{1'}$  (kPa) まで気体が供給された後、気体の供給が停止された状態において、図 2 に示すように、所定の時間  $t_2$  における内視鏡 1 内の圧力変化が第 2 圧力検知部 22 によって検知される。管状部 30 の圧力検知に用いた所定の圧力  $P_1$  と、内視鏡 1 のリークテストに用いた所定の圧力  $P_{1'}$  とは同じであってもよいし異なってもよい。

【0046】

図 3 では  $P_1$  および  $P_{1'}$  を同じ値とした場合を例示している。尚、実際には、内視鏡接続部 32 に内視鏡 1 が接続されると、容積が大きくなるため、標準時間  $t_1$  (sec) では、所定の圧力  $P_1$  (kPa) には達せず、所定の圧力  $P_1$  (kPa) に達するには、標準時間  $t_1$  (sec) よりも時間がかかるが、説明を簡略化するため、この場合においても、標準時間  $t_1$  (sec) において、所定の圧力  $P_1$  (kPa) に達したものとして説明する。

【0047】

この際、内視鏡 1 内の圧力変化  $P_1$  (kPa) が、制御部 10 が具備する標準基準値  $P_t$  (kPa) よりも高い場合は、リーク判定部 13 は、内視鏡 1 にリーク有りと判定し、標準基準値  $P_t$  (kPa) よりも低い場合は、内視鏡 1 にリーク無しと判定する。

【0048】

10

20

30

40

50

このように、本実施の形態においては、内視鏡 1 のリークテストを行う前に、即ち、内視鏡接続部 3 2 に内視鏡 1 が接続される前に、標準時間  $t_1$  (sec) における気圧検査室 R の圧力を第 1 圧力検知部 2 1 が検知し、所定の圧力  $P_1$  (kPa) に達するまでの時間から、制御部 1 0 は、大気圧毎の補正值  $x$  を算出し、補正值  $x$  を用いて気体供給部 2 0 の送気能力を調整する制御を行うと示した。

【0049】

このことによれば、内視鏡接続部 3 2 に対して内視鏡 1 が接続され、内視鏡 1 のリークテストを行う際、大気圧が出荷時に設定された所定の圧力とは異なっていたとしても、内視鏡リークテスト 5 0 は、所定の時間、内視鏡 1 内に所定の圧力  $P_1$  (kPa) を送気することができる。

10

【0050】

よって、従来のように、内視鏡リークテスト 5 0 に大気圧センサを用いる必要がないことから、内視鏡リークテスト 5 0 の製造コストを低減させることができる他、リークテストに用いる気体供給部 2 0 の送気能力 (%) の補正制御を容易に行うことができる。

【0051】

以上から、大気圧センサを用いることなく、安価かつ簡単に大気圧が異なる場所においても正確な内視鏡リークテストを行うことができる構成を具備する内視鏡リークテスト 5 0 を提供することができる。

【0052】

尚、以下、変形例を、図 4 を用いて示す。図 4 は、図 1 の管状部に開閉弁が設けられた内視鏡リークテストの変形例を示すブロック図である。

20

【0053】

図 4 に示すように、管状部 3 0、具体的には、管路 3 1 の内視鏡接続部 3 2 の近傍に、制御部 1 0 の制御によって開閉される開閉弁 4 0 が設けられていても構わない。

【0054】

尚、この場合、開閉弁 4 0 を閉状態にすると、管路 3 1 が気圧検査室 R を構成し、内視鏡接続部 3 2 に内視鏡 1 が接続されている場合、開閉弁 4 0 を開状態にすると、管状部 3 0 は内視鏡 1 内に連通する。即ち、管路 3 1、内視鏡接続部 3 2、内視鏡 1 内が気圧検査室 R を構成する。

【0055】

このような構成によれば、内視鏡接続部 3 2 に内視鏡 1 が接続されていると、上述したように内視鏡接続部 3 2 は連通してしまうが、開閉弁 4 0 を閉じれば、内視鏡接続部 3 2 に内視鏡 1 が接続されていたとしても管状部 3 0 に対し、規定の容積  $C$  (ml) を有する気圧検査室 R を形成することができる。

30

【0056】

即ち、内視鏡接続部 3 2 に内視鏡 1 が接続されていたとしても、開閉弁 4 0 が閉じられていれば、上述した本実施の形態と同様に、正確に気体供給部 2 0 に対する送気能力 (%) の調整を行うことができる。

【0057】

また、内視鏡 1 のリークテストを行う際、内視鏡 1 内に気体を送気後、開閉弁 4 0 を閉じておくことにより、内視鏡 1 内の空間だけでリークテストを行うことができる。尚、その他の効果は、上述した本実施の形態と同じである。

40

【0058】

また、以下、別の変形例を、図 5 を用いて示す。図 5 は、図 4 の開閉弁に、規定の容積を有するチャンバが接続された内視鏡リークテストの変形例を示すブロック図である。

【0059】

図 5 に示すように、開閉弁 4 0 に、開閉弁 4 0 を介して管路 3 1 に連通するとともに、規定の容積  $C$  (ml) を有するチャンバ 3 3 が接続されていても構わない。

【0060】

この場合、開閉弁 4 0 が開状態となると、管路 3 1 はチャンバ 3 3 に連通する。尚、こ

50

のような構成においては、チャンバ 3 3 と管路 3 1 と内視鏡接続部 3 2 とにより管状部 3 0 及び気圧検査室 R が構成される。

【 0 0 6 1 】

また、開閉弁 4 0 は、上述した本実施の形態と同様に、内視鏡 1 のリークテスト前に、大気圧毎に気体供給部 2 0 の送気能力を調整する場合のみに、制御部 1 0 により開状態となる。

【 0 0 6 2 】

このように、チャンバ 3 3 によって、管状部 3 0 における規定の容積 C ( m l ) を規定しても、上述した本実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 6 3 】

さらに、以下、別の変形例を、図 6 ~ 図 8 を用いて示す。図 6 は、図 4 の開閉弁が、管状部に対して気体供給部の近傍に設けられた内視鏡リークテストの変形例を示すブロック図である。

【 0 0 6 4 】

また、図 7 は、図 1 の気体供給部の時間に対する供給圧力を示す図表、図 8 は、図 1 の気体供給部の時間に対する送気能力を示す図表である。

【 0 0 6 5 】

図 6 に示すように、本変形例の構成においては、管路 3 1 において、気体供給部 2 0 の近傍に、開閉弁 4 0 が設けられている。

【 0 0 6 6 】

このような構成によれば、図 7 に示すような、ある一定の送気能力（例えば 5 0 % ）に達するまで、駆動初期（W で囲った部位）に圧力と時間の関係が比例しないポンプや、気体供給部 2 0 の劣化や固体差によって、一定の送気能力（ % ）に達するまでの時間にバラツキが生じてしまうポンプを用いた場合であっても正確な測定を行うことができる。

詳細には、図 8 に示すように、制御部 1 0 は、気体供給部 2 0 の駆動後、気体供給部 2 0 がある一定の送気能力（ % ）に達するまで開閉弁 4 0 を閉じ、一定の送気能力（ % ）に達したら開閉弁 4 0 を開ける制御を行うことにより、確実に一定の送気能力（ % ）にて管状部 3 0 に気体の送気を行うことができることから、気体供給部 2 0 の送気能力（ % ）のバラツキを最小限に抑えることができる。尚、その他の効果は、上述した本実施の形態と同じである。

【 0 0 6 7 】

（第 2 実施の形態）

図 9 は、本実施の形態の内視鏡リークテストの構成を概略的に示すブロック図である。

この第 2 実施の形態の内視鏡リークテストは、上述した第 1 実施の形態の内視鏡リークテストと比して、制御部は、リークテストの際の内視鏡内部の圧力変化の標準基準値に対して、補正值を用いて補正した補正基準値を設定する基準値設定部を有している点と、リーク判定部が第 2 圧力検知部の検知結果を補正基準値と比較して内視鏡のリークを判定する点とが異なる。

【 0 0 6 8 】

よって、この相違点のみを説明し、第 1 実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【 0 0 6 9 】

図 9 に示すように、内視鏡 1 のリークテストを行う内視鏡リークテスト 2 5 0 は、制御部 2 1 0 と、気体供給部 2 0 と、第 1 圧力検知部 2 1 と、第 2 圧力検知部 2 2 と、気圧検査室 R とを具備している。

【 0 0 7 0 】

制御部 2 1 0 は、第 1 圧力検知部 2 1 の検知結果を基に、気圧検査室 R が所定の圧力 P 1 （図 2 参照）に達するまでの時間を標準時間 t 1 （ s e c ）（図 2 参照）と比較して補正值 y （図 1 1 参照）を算出するものである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 1 】

制御部 1 0 は、リークテストの際の内視鏡 1 内の圧力差の標準基準値  $P_t$  (kPa) に対して補正值  $y$  で補正をした内視鏡 1 内の圧力差の補正基準値  $P_{t'}$  (kPa)、 $P_{t''}$  (kPa) (図 1 0 参照) をそれぞれ設定する基準値設定部 2 1 2 と、第 2 圧力検知部 2 2 の検知結果を補正基準値  $P_{t'}$  (kPa)、 $P_{t''}$  (kPa) と比較して内視鏡 1 のリークを判定するリーク判定部 2 1 3 とを具備している。尚、その他の構成は、上述した第 1 実施の形態と同じである。

## 【 0 0 7 2 】

次に、図 9 の内視鏡リークテスト 2 5 0 を用いた内視鏡 1 のリークテスト方法、具体的には、制御部 2 1 0 による補正值  $y$  の算出制御と、基準値設定部 2 1 2 を用いた圧力差の補正基準値の設定制御と、リーク判定部 2 1 3 を用いた内視鏡 1 内のリーク判定制御とについて、図 1 0、図 1 1 を用いて説明する。

10

## 【 0 0 7 3 】

図 1 0 は、図 9 の気圧検査室が所定の圧力に達するまでの時間を大気圧毎に示すとともに、リークテストにおける圧力変化を大気圧毎に示す図表、図 1 1 は、大気圧毎の所定の圧力に達する時間及びリークテストに用いる圧力基準値を示す図表である。

## 【 0 0 7 4 】

先ず、制御部 2 1 0 は、図 9 に示すように、内視鏡接続部 3 2 に内視鏡 1 が接続されていない状態において、即ち、内視鏡接続部 3 2 の図示しない弁が閉じた状態において、規定の容積  $C$  (ml) を有する気圧検査室  $R$  に、気体供給部 2 0 から、送気能力 5 0 % にて標準時間  $t_1$  (sec) 送気を行う。

20

## 【 0 0 7 5 】

この際、図 1 0 に示すように、大気圧が、例えば 9 5 0 hPa の場合、標準時間  $t_1$  の送気後、第 1 圧力検知部 2 1 により、気圧検査室  $R$  は、所定の圧力  $P_1$  (kPa) に達したと検知される。

## 【 0 0 7 6 】

尚、制御部 2 1 0 内には、図 3 に示すように、気体供給部 2 0 の送気能力 5 0 %、大気圧 9 5 0 hPa の際、標準時間  $t_1$  (sec) にて気圧検査室  $R$  が所定の圧力  $P_1$  (kPa) に達する旨の基準データが出荷時に記憶されている。

## 【 0 0 7 7 】

ここで、一方、リークテストを行う際の大気圧が、9 5 0 hPa よりも低い場合、例えば 7 0 0 hPa の場合、図 1 0 に示すように、気体供給部 2 0 の送気能力が 5 0 % の場合、上述した理由により、所定の圧力  $P_1$  (kPa) に達するまでの時間が、 $t_1'$  (sec) と、標準時間  $t_1$  (sec) よりも長くなってしまふ ( $t_1' > t_1$ )。言い換えれば、所定の圧力  $P_1$  (kPa) に達する時間  $t_1'$  から、大気圧が 7 0 0 hPa であることが推測できる。

30

## 【 0 0 7 8 】

即ち、標準時間  $t_1$  (sec) における気圧検査室  $R$  の圧力は、第 1 圧力検知部 2 1 により所定の圧力  $P_1$  (kPa) よりも低く検知されるはずである。

## 【 0 0 7 9 】

よって、制御部 2 1 0 は、気圧検査室  $R$  が所定の圧力  $P_1$  (kPa) に達するまでの時間  $t_1'$  (sec) と、標準時間  $t_1$  (sec) とを比較して、図 1 1 に示すように、補正值  $y$  を算出し ( $t_1' = t_1 \times y$ )、補正值  $y$  を基に、基準値設定部 2 1 2 を用いて、リークテストの際の圧力差の標準基準値  $P_t$  (kPa) に対する補正基準値  $P_{t'}$  (kPa) を設定する。

40

## 【 0 0 8 0 】

具体的には、制御部 2 1 0 は、大気圧 7 0 0 hPa においては、リークテストの際に用いる圧力差の補正基準値  $P_t$  (kPa) に対する補正基準値  $P_{t'}$  (kPa) を、 $P_{t'} = P_t \times y / 2$  に設定する。

## 【 0 0 8 1 】

50

尚、 $P t'$  は、必ずしも  $P t$  に、 $y/2$  を掛けた値に限らず、 $y/A$  ( $A$  は、自由に設定される) を掛けた値を用いても良い。

【0082】

他方、リークテストを行う際の大気圧が、 $950\text{ hPa}$  よりも高い場合、例えば  $1200\text{ hPa}$  の場合、図10に示すように、気体供給部20の送気能力が50%の場合、上述した理由により、所定の圧力  $P_1$  ( $\text{kPa}$ ) に達するまでの時間が、 $t_1''$  ( $\text{sec}$ ) と、標準時間  $t_1$  ( $\text{sec}$ ) よりも短くなってしまふ ( $t_1'' < t_1$ )。言い換えれば、所定の圧力  $P_1$  ( $\text{kPa}$ ) に達する時間  $t_1''$  から、大気圧が  $1200\text{ hPa}$  であることが推測できる。

【0083】

即ち、標準時間  $t_1$  における気圧検査室  $R$  の圧力は、第1圧力検知部21により所定の圧力  $P_1$  ( $\text{kPa}$ ) よりも高く検知されるはずである。

【0084】

よって、制御部210は、気圧検査室  $R$  が所定の圧力  $P_1$  ( $\text{kPa}$ ) に達するまでの時間  $t_1''$  ( $\text{sec}$ ) と、標準時間  $t_1$  ( $\text{sec}$ ) とを比較して、図11に示すように、補正值  $y$  を算出し ( $t_1'' = t_1 \times y/2$ )、補正值  $y$  を基に、基準値設定部212を用いて、リークテストの際の圧力差の標準基準値  $P_t$  ( $\text{kPa}$ ) に対する補正基準値  $P_t''$  ( $\text{kPa}$ ) を設定する。

【0085】

具体的には、制御部210は、大気圧  $1200\text{ hPa}$  においては、リークテストの際に用いる圧力の補正基準値  $P_t$  ( $\text{kPa}$ ) に対する補正基準値  $P_t''$  ( $\text{kPa}$ ) を、 $P_t'' = P_t \times 2y$  に設定する。

【0086】

尚、 $P_t''$  は、必ずしも  $P_t$  に、 $2y$  を掛けた値に限らず、 $Ay$  ( $A$  は、自由に設定される) を掛けた値を用いても良い。

【0087】

尚、以上の説明においては、一例として、大気圧  $700\text{ hPa}$ 、 $950\text{ hPa}$ 、 $1200\text{ hPa}$  を例に挙げて示したが、これらの大気圧に限定されないことは勿論である。

【0088】

このように、各補正基準値  $P_t'$ 、 $P_t''$  を設定した後、内視鏡1のリークテストを行う。

【0089】

具体的には、内視鏡接続部32に内視鏡1が接続された状態において、気体供給部20の送気能力が50%において、標準時間  $t_1$  ( $\text{sec}$ )、内視鏡1内に気体が供給される。

【0090】

標準時間  $t_1$  ( $\text{sec}$ ) 後、気体の供給が停止された状態において、図10に示すように、所定の時間  $t_2$  における内視鏡1内の圧力変化が第2圧力検知部22によって検知される。

【0091】

管状部30の圧力検知に用いた所定の時間1と、内視鏡1のリークテストに用いた所定の時間1'とは同じであってもよいし異なってもよい。

図10では  $t_1$  および  $t_1'$  を同じ値とした場合を例示している。尚、実際には、内視鏡接続部32に内視鏡1が接続されると、容積が大きくなるため、標準時間  $t_1$  ( $\text{sec}$ ) では、所定の圧力  $P_1$  ( $\text{kPa}$ ) には達せず、所定の圧力  $P_1$  ( $\text{kPa}$ ) に達するには、標準時間  $t_1$  ( $\text{sec}$ ) よりも時間がかかるが、説明を簡略化するため、この場合においても、標準時間  $t_1$  ( $\text{sec}$ ) において、所定の圧力  $P_1$  ( $\text{kPa}$ ) に達したものと説明する。

【0092】

この際、標準時間  $t_1$  にて所定の圧力  $P_1$  ( $\text{kPa}$ ) に達している場合、例えば、大気

10

20

30

40

50

圧が950hPaの場合、内視鏡1内の圧力変化  $P_1$  (kPa) が、制御部210が具備する標準基準値  $P_t$  (kPa) よりも高い場合は、リーク判定部213は、内視鏡1にリーク有りと判定し、標準基準値  $P_t$  (kPa) よりも低い場合は、内視鏡1にリーク無しと判定する。

【0093】

尚、この際、図10の1点鎖線に示すように、大気圧が950hPaであると分かっているにも関わらず、所定の圧力  $P_1$  (kPa) に達する時間が、標準時間  $t_1$  (sec) よりも長い場合は、内視鏡1にリーク有りと判定できる。

【0094】

また、標準時間  $t_1'$  (sec) にて所定の圧力  $P_1$  (kPa) に達している場合、言い換えれば、標準時間  $t_1$  では、圧力  $P_1$  (kPa) よりも低い圧力  $P_2$  (kPa) の場合、例えば、大気圧が700hPaの場合、内視鏡1内の圧力変化  $P_2$  (kPa) が、制御部210が具備する補正基準値  $P_{t'}$  (kPa) よりも高い場合は、リーク判定部213は、内視鏡1にリーク有りと判定し、補正基準値  $P_{t'}$  (kPa) よりも低い場合は、内視鏡1にリーク無しと判定する。

10

【0095】

さらに、標準時間  $t_1''$  (sec) にて所定の圧力  $P_1$  (kPa) に達している場合、言い換えれば、標準時間  $t_1$  (sec) では、圧力  $P_1$  (kPa) よりも高い圧力  $P_3$  (kPa) の場合、例えば、大気圧が1200hPaの場合、内視鏡1内の圧力変化  $P_3$  (kPa) が、制御部210が具備する補正基準値  $P_{t''}$  (kPa) よりも高い場合は、リーク判定部213は、内視鏡1にリーク有りと判定し、補正基準値  $P_{t''}$  (kPa) よりも低い場合は、内視鏡1にリーク無しと判定する。

20

【0096】

このように、本実施の形態においては、内視鏡1のリークテストを行う前に、即ち、内視鏡接続部32に内視鏡1が接続される前に、標準時間  $t_1$  (sec) における気圧検査室Rの圧力を第1圧力検知部21が検知し、所定の圧力  $P_1$  (kPa) に達するまでの時間から、制御部210は、大気圧毎の補正值  $y$  を算出し、補正值  $y$  を用いてリークテストの際に用いる圧力差の標準基準値  $P_t$  (kPa) に対する補正基準値  $P_{t'}$  (kPa)、 $P_{t''}$  (kPa) を設定する制御を行うと示した。

【0097】

このことによれば、内視鏡接続部32に対して内視鏡1が接続され、内視鏡1のリークテストを行う際、大気圧が出荷時に設定された所定の大気圧とは異なっていたとしても、内視鏡リークテスト50は、リークテストの際に用いる圧力の変動値を大気圧毎に設定できるため、リークテストを正確に行うことができる。

30

【0098】

また、内視鏡接続部32に対して内視鏡1が接続される前に大気圧の変動を確認することができることから、即ち、大気圧を事前に推測できるため、内視鏡接続部32に対して内視鏡1を接続して行うリークテストの際、仮に内視鏡1に大きな孔や傷が有り、送気後、圧力が所定の圧力  $P_1$  まで上がらなかったとしても、大気圧が低いと誤判定してしまうことを防止することができる。

40

【0099】

以上から、本実施の形態においても、従来のように、大気圧センサを用いる必要がないことから、内視鏡リークテスト50の製造コストを低減させることができる他、リークテストに用いる標準基準値  $P_t$  (kPa) の補正制御を容易に行うことができる。

【0100】

以上から、大気圧センサを用いることなく、安価かつ簡単に大気圧が異なる場所においても正確な内視鏡リークテストを行うことができる構成を具備する内視鏡リークテスト50を提供することができる。

【0101】

尚、以下、変形例を、図12を用いて示す。図12は、図9の内視鏡接続部に内視鏡が

50

接続された状態にて、制御部がリークテストに用いる補正基準値の設定を行う内視鏡リークテストの変形例の構成を示すブロック図である。

【0102】

図12に示すように、制御部210により補正值 $y$ の算出制御や、リークテストの際の圧力の補正基準値 $P_{t'}$  (kPa)、 $P_{t''}$  (kPa)の設定は、内視鏡接続部32に内視鏡1が接続された状態にて行われても構わない。

【0103】

この場合、補正基準値設定後の内視鏡1のリークテストは、上述した図4に示したように、管路31の内視鏡接続部32の近傍に設けられた開閉弁40が閉じられた状態にて行われる。このような構成によっても、上述した本実施の形態と同様の効果を得ることができる。

10

【0104】

また、本実施の形態においても、上述した図5に示したように、開閉弁40にチャンバ33が接続された構成や、図6～図8に示したように、制御部210は、気体供給部20がある一定の送気能力に達するまで開閉弁40を閉じ、一定の送気能力に達したら開閉弁40を開ける制御を行うことにより、確実に一定の送気能力にて管状部30に気体の送気を行っても良い。

【0105】

また、以下、別の変形例を、図13を用いて示す。図13は、図1、図9の内視鏡接続部に対する内視鏡の接続の有無を、標準時間に対する圧力の値で判定する例を示す図表である。

20

【0106】

上述した第1、第2実施の形態においては、内視鏡リークテスト50、250は、内視鏡1のリークテストに用いると示した。

【0107】

これに限らず、図13に示すように、内視鏡接続部32に内視鏡1が接続されている状態において、上述した第1、第2実施の形態に示したように、気体供給部20の送気能力(%)を調整して、標準時間 $t_1$  (sec)における圧力値(接続判定閾値)を $P_s$  (kPa)とした場合、制御部は、標準時間 $t_1$  (sec)における圧力値が $P_s$ よりも高い際は、内視鏡1が内視鏡接続部32に未接続であると判定し、標準時間 $t_1$  (sec)における圧力値が $P_s$  (kPa)よりも低い際は、気圧検査室Rの容積が増えたと判定し、内視鏡1が内視鏡接続部32に接続済みであると判定しても良い。

30

【0108】

即ち、上述した第1、第2実施の形態を、内視鏡1のリークテストを行う前に、内視鏡接続部32に対する内視鏡1の接続判定に用いても良い。

【0109】

このような構成によれば、内視鏡接続部32に対する内視鏡1の接続判定を行う際の大気圧が異なっていたとしても、出荷時に設定された大気圧950hPa、気体供給部20の送気能力50%の場合と同じ条件にて正確に内視鏡1の接続判定を行うことができる。

【0110】

さらに、また、別の変形例を示す。上述した第1、第2実施の形態において、内視鏡1のリークテストは、内視鏡接続部32に内視鏡1が接続された状態で行うが、内視鏡1の内部の容積は、内視鏡1の種類によって異なる。

40

【0111】

よって、内視鏡リークテストの前に、内視鏡リークテスト50、250に設けられた図示しない読み取り部に、内視鏡1に設けられた図示しないRFIDを読み取らせる等して、制御部10に内視鏡1の容積を認識させるようにしても良い。このような構成によれば、より正確に内視鏡1のリークテストを行うことができる。

【0112】

本発明のリークテストは内視鏡の再生処理をする内視鏡リプロセッサに組み込まれてい

50

てもよい。再生処理とは、特に限定されるものではなく、水による濯ぎ、有機物等の汚れを落とす洗浄、所定の微生物を無効化する消毒、全ての微生物を排除若しくは死滅させる滅菌、又はこれらの組合せのいずれであってもよい。

【 0 1 1 3 】

例えば、特開 2 0 1 0 - 3 5 9 3 6 号公報に示される内視鏡洗浄消毒装置 1 の漏水検知用ポンプ 3 5 A および圧力センサ 7 7 b の代わりに上述のリークテストを配置することができる。

【 0 1 1 4 】

また、特開 2 0 1 0 - 3 5 9 3 6 号公報に示される内視鏡洗浄消毒装置 1 のエアポンプ 4 5 を上述の管状部 3 0 に接続することで、特開 2 0 1 0 - 3 5 9 3 6 号公報のエアポンプ 4 5 を上述の気体供給部 2 0 として用いることもできる。

10

【符号の説明】

【 0 1 1 5 】

1 ... 内視鏡

1 0 ... 制御部

1 2 ... 調整部

1 3 ... リーク判定部

2 0 ... 気体供給部

2 1 ... 第 1 圧力検知部

2 2 ... 第 2 圧力検知部

20

3 0 ... 管状部

3 1 ... 管路

3 2 ... 内視鏡接続部

3 3 ... チャンバ

4 0 ... 開閉弁

5 0 ... 内視鏡リークテスト

2 1 0 ... 制御部

2 1 2 ... 基準値設定部

2 1 3 ... リーク判定部

2 5 0 ... 内視鏡リークテスト

30

C ... 容積

P 1 ... 所定の圧力

P 2 ... 圧力

P 3 ... 圧力

R ... 気圧検査室

t 1 ... 標準時間

t 1 ' ... 時間

t 1 ' ' ... 時間

x ... 補正值

y ... 補正值

40

P 1 ... 圧力変化

P 2 ... 圧力変化

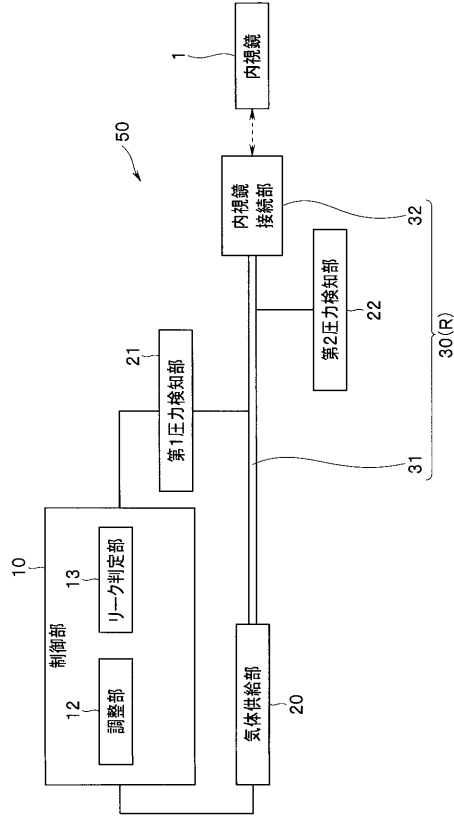
P 3 ... 圧力変化

P t ... 標準基準値

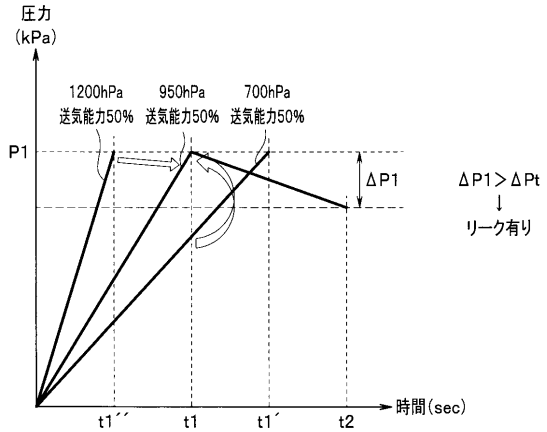
P t ' ... 補正基準値

P t ' ' ... 補正基準値

【図1】



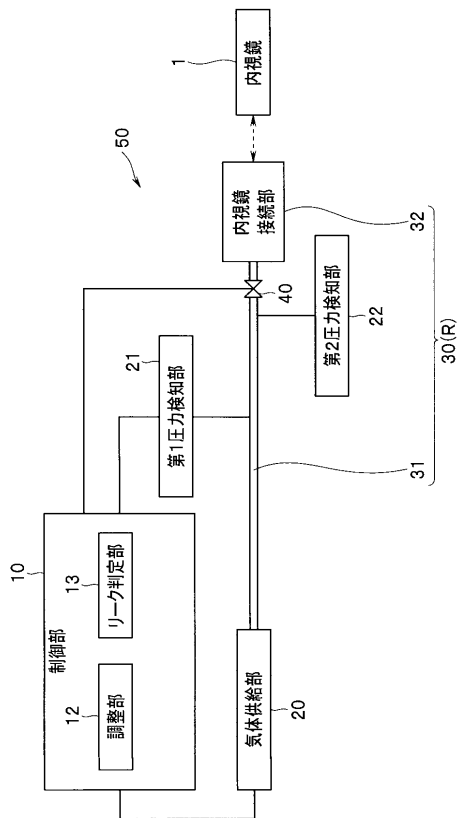
【図2】



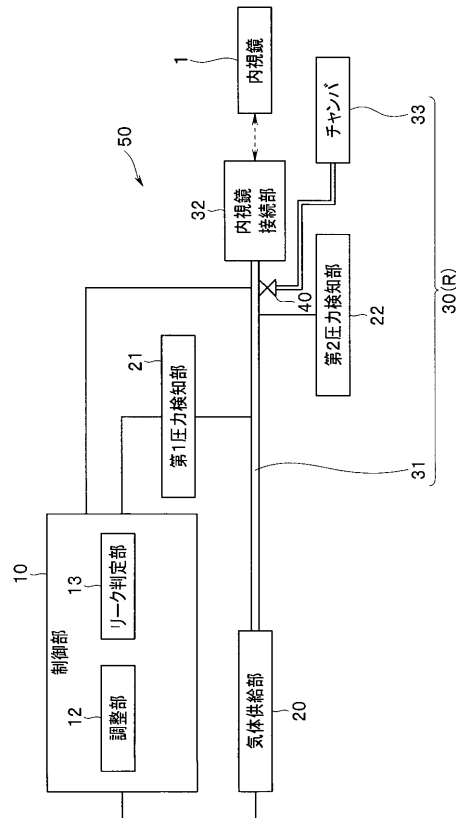
【図3】

大気圧	圧力P1に達する時間	リークテストに用いる気体供給部の送気能力
950hPa	t1	50%
700hPa	$t1' = t1 \times x$	$(50\% \times x)\%$
1200hPa	$t1'' = t1 \times x/2$	$(50\% \times x/2)\%$

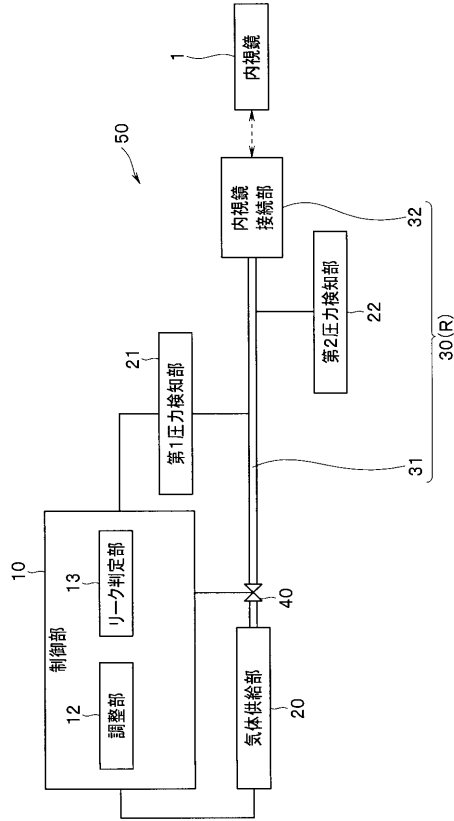
【図4】



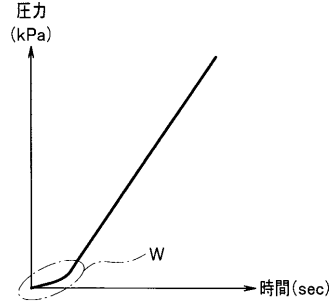
【図5】



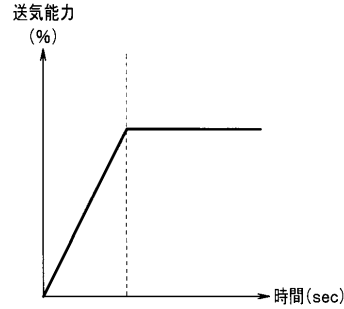
【図6】



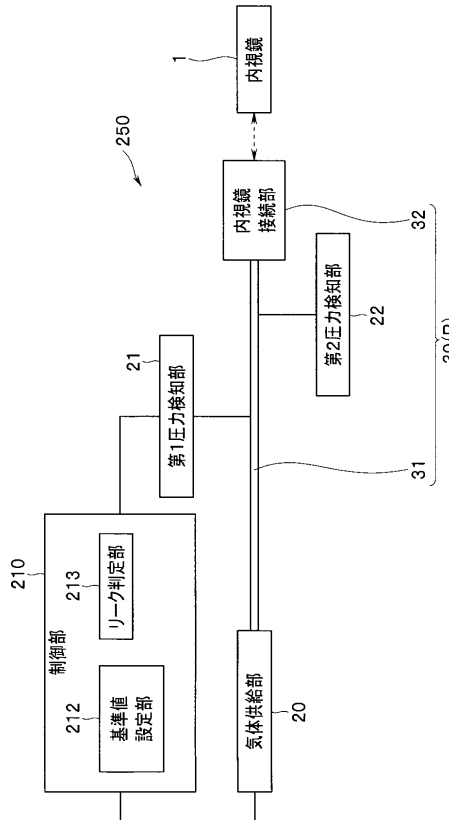
【図7】



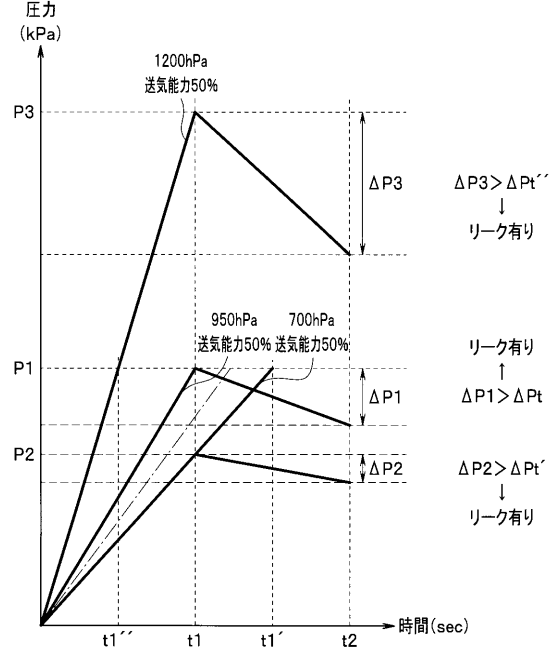
【図8】



【図9】



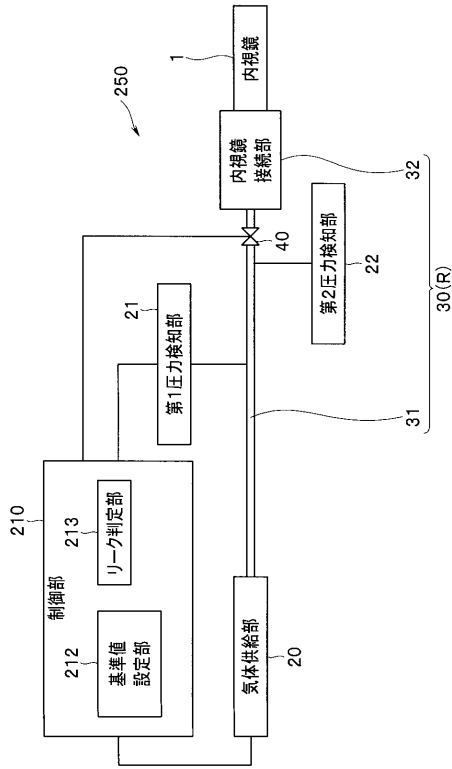
【図10】



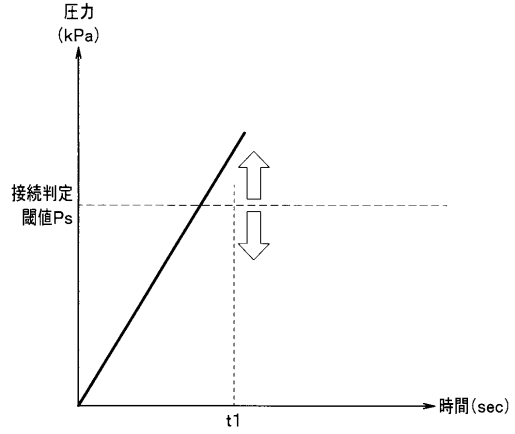
【図11】

大気圧	圧力P1に達する時間	リークテストに用いる圧力基準値
950hPa	t1	$\Delta Pt$
700hPa	$t1' = t1 \times y$	$\Delta Pt' = \Delta Pt \times y/2$
1200hPa	$t1'' = t1 \times y/2$	$\Delta Pt'' = \Delta Pt \times 2y$

【図12】



【図13】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2014-147643(JP,A)  
特開2000-064914(JP,A)  
特開2005-091042(JP,A)  
国際公開第2013/031388(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01M 3/26  
A61B 1/00  
G02B 23/24

专利名称(译)	内窥镜泄漏测试仪，内窥镜再处理器		
公开(公告)号	<a href="#">JP6489646B2</a>	公开(公告)日	2019-03-27
申请号	JP2015175893	申请日	2015-09-07
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	瀬分隆太		
发明人	瀬分 隆太		
IPC分类号	G01M3/26 A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	G01M3/26.N A61B1/00.650 G02B23/24.A A61B1/00.300.B		
F-TERM分类号	2G067/AA33 2G067/BB04 2G067/CC04 2G067/DD02 2G067/EE01 2H040/BA24 4C161/FF42 4C161/FF43 4C161/JJ11 4C161/JJ13		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
审查员(译)	山口 刚		
其他公开文献	JP2017053644A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明提供一种内窥镜泄漏测试仪，其具有能够以低成本并且在不使用大气压传感器的情况下容易地在大气压力不同的地方执行精确的内窥镜泄漏测试的配置。气体供应单元20，连接到气体供应单元20并具有预定容积的大气压检查室R，用于检测大气压检查室R的压力的时间变化的第一压力检测单元21和气体供应基于连接单元20与内窥镜1和第一压力检测单元21的内窥镜连接单元32的检测结果，将直到大气压检查室R达到预定压力的时间与标准时间进行比较。包括计算校正值的控制部10和检测连接到内窥镜连接部32的内窥镜1内的压力变化的第二压力检测部22。

[选图]图1

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B2)	(11) 特許番号 特許第6489646号 (P6489646)
(45) 発行日 平成31年3月27日(2019.3.27)	(24) 登録日 平成31年3月8日(2019.3.8)	
(51) Int. Cl.	F I	
GO 1 M 3/26 (2006.01)	GO 1 M 3/26 N	
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 6 5 0	
GO 2 B 23/24 (2006.01)	GO 2 B 23/24 A	
請求項の数 6 (全 17 頁)		
(21) 出願番号 特願2015-175893 (P2015-175893)	(73) 特許権者 000000376	
(22) 出願日 平成27年9月7日(2015.9.7)	オリンパス株式会社	
(65) 公開番号 特開2017-53644 (P2017-53644A)	東京都八王子市石川町2-9-5 1番地	
(43) 公開日 平成29年3月16日(2017.3.16)	(74) 代理人 100076233	
審査請求日 平成30年5月22日(2018.5.22)	弁理士 伊藤 進	
	(74) 代理人 100101661	
	弁理士 兵谷川 靖	
	(74) 代理人 100135932	
	弁理士 藤浦 治	
	(72) 発明者 瀬分 隆太	
	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内	
	審査官 山口 剛	
	最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 内視鏡リークテスタ、内視鏡リプロセッサ