

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5881630号
(P5881630)

(45) 発行日 平成28年3月9日 (2016.3.9)

(24) 登録日 平成28年2月12日 (2016.2.12)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 B

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 A

G 0 1 M 3/26 (2006.01)

G 0 2 B 23/24 Z

G 0 1 M 3/26 M

請求項の数 5 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2013-19703 (P2013-19703)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成25年2月4日 (2013.2.4)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2014-147643 (P2014-147643A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成26年8月21日 (2014.8.21)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成27年2月27日 (2015.2.27)		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
			リンパスメディカルシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	宮下 章裕
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパスメディカルシステムズ株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡漏洩検査装置、内視鏡漏洩検査方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内視鏡の内部に連通可能に接続される内視鏡接続部と、
前記内視鏡接続部に連通しており前記内視鏡の内部に送気する送気部と、
前記送気部により前記内視鏡に送気し送気終了した後の測定開始時点と、前記測定開始
時点から所定時間が経過した後の所定時間経過時点と、における前記内視鏡の内部の圧力
を測定する測定部と、
個々の内視鏡に固有に割り当てられたシリアルナンバーを前記内視鏡に設けられた内視
鏡情報記憶部から読み取る内視鏡情報アクセス部と、
前記シリアルナンバーと前記測定部の測定結果とを紐付けて記録する記録部と、
前記記録部に測定結果と紐付けて記録されているシリアルナンバーの中に、前記内視鏡
情報アクセス部により読み取った前記シリアルナンバーが存在する場合には登録済みであ
ると判断し、存在しない場合には未登録であると判断して前記測定部の測定結果を前記シ
リアルナンバーと紐付けて前記記録部に記録させることにより登録する履歴制御部と、
前記履歴制御部により登録済みであると判断された場合に、前記記録部の前記シリアル
ナンバーに係る記録を参照し、前記測定部による前記測定結果に基づいて、前記内視鏡の
漏洩の有無を判定する漏洩判定部と、
を含むことを特徴とする内視鏡漏洩検査装置。

【請求項2】

前記履歴制御部は、未登録であると判断して前記測定部の測定結果を前記シリアルナン

バーと紐付けて前記記録部に記録させた後に、さらに、該記録にロックをかけて消去および上書きを禁止するように制御することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡漏洩検査装置。

【請求項 3】

前記内視鏡情報記憶部は情報を読み書き可能な R F - I D として構成されていて、

前記内視鏡情報アクセス部は、さらに前記 R F - I D に情報を書き込む機能を備えており、前記 R F - I D から読み取った前記シリアルナンバーが前記履歴制御部により未登録であると判断された場合に、前記 R F - I D に登録完了である旨の情報を記録することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の内視鏡漏洩検査装置。

【請求項 4】

10

内視鏡から個々の内視鏡に固有に割り当てられたシリアルナンバーを読み取って、前記シリアルナンバーが未登録であることを認識する第 1 の段階と、

前記第 1 の段階の後に前記内視鏡の内部へ加圧した気体を導入する第 2 の段階と、

前記第 2 の段階による気体の導入を停止した後の測定開始時点における、前記内視鏡の内部の第 1 圧力を測定する第 3 の段階と、

前記測定開始時点から所定時間が経過した後の所定時間経過時点における、前記内視鏡の内部の第 2 圧力を測定する第 4 の段階と、

前記第 1 圧力と前記第 2 圧力との差分である第 3 圧力を算出する第 5 の段階と、

前記第 3 圧力と前記シリアルナンバーとを紐付けて記録し登録する第 6 の段階と、

前記内視鏡から前記シリアルナンバーを読み取って、前記シリアルナンバーが登録済みであって前記第 3 圧力と紐付けられていることを認識する第 7 の段階と、

20

前記第 7 の段階の後に前記内視鏡の内部へ加圧した気体を導入する第 8 の段階と、

前記第 8 の段階による気体の導入を停止した後の測定開始時点における、前記内視鏡の内部の第 4 圧力を測定する第 9 の段階と、

前記測定開始時点から所定時間が経過した後の所定時間経過時点における、前記内視鏡の内部の第 5 圧力を測定する第 10 の段階と、

前記第 4 圧力と前記第 5 圧力との差分である第 6 圧力を算出する第 11 の段階と、

前記第 6 圧力と前記第 3 圧力との差分から漏洩の有無を判断する第 12 の段階と、

を含むことを特徴とする内視鏡漏洩検査方法。

【請求項 5】

30

前記第 8 の段階は、前記第 4 圧力が前記第 1 圧力と同じ値となるように、前記内視鏡の内部へ加圧した気体を導入する段階であることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡漏洩検査方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡の内部に送気して圧力を測定し漏洩の検査を行う内視鏡漏洩検査装置、内視鏡漏洩検査方法に関する。

【背景技術】

【0002】

40

内視鏡漏洩検査装置では、内視鏡の内部を加圧して、加圧停止直後の圧力と加圧停止後の一定時間が経過した時点の圧力との差が、所定の漏洩基準圧力差を超えているか否かにより漏洩の有無を判断することが一般的に行われている。

【0003】

しかし、正常な内視鏡（漏洩のない内視鏡）であっても、加圧停止後の一定時間が経過した時点の圧力は、加圧停止直後の圧力と比較して様々な要因により減少する。このために、漏洩検査時に、その圧力差を漏洩と誤検知する可能性があった。

【0004】

そこで例えば、特開平 6 - 1 3 3 9 1 8 号公報には、内視鏡に設定圧力の送気を行って、一定時間が経過した時点の圧力低下を圧力センサによって測定し、圧力低下量が一定範

50

囲に入っているか否かを判断する内視鏡の孔あき検知方法が記載されている。さらに該公報には、1回目の穴あき測定を行って圧力低下量が一定範囲に入っている場合には、内視鏡の穴あきが極めて微小であるのかあるいは測定誤差であるのかを判定するために、設定圧力をより高くして2回目の穴あき測定を行い、より正確な判定を行う技術が記載されている。

【0005】

また、特開2009-142490号公報には、漏水検知用口金を介して内視鏡を内視鏡用漏水検知装置に接続し、エアポンプからエアを送り出して漏水検知を行うのに適した圧力値まで内視鏡内部を加圧し、加圧終了後の一定時間の圧力を圧力センサで計測して、計測された圧力データの特性（減圧量の変化）を、予め不揮発性メモリに格納された代表的なデータ特性と比較し、比較結果から漏水検知を行う技術が記載されている。さらに該公報には、内視鏡用漏水検知装置の不揮発メモリにIDと関連付けて内視鏡情報を予め格納しておき、内視鏡に設けられたRFIDのIDを内視鏡用漏水検知装置のRFIDリーダにより読み取って、内視鏡毎に適した条件（内視鏡の種類や材質だけでなく、さらに内視鏡の使用回数や使用期間等に応じた適切な解放圧力値）で漏水検知を行うことが記載されている。

10

【0006】

上述したような従来の技術では、圧力差の発生を漏洩と誤検知するのを防止するために、漏洩のない内視鏡での加圧停止直後の圧力と加圧停止後の一定時間が経過した時点の圧力との差を、内視鏡漏洩検査装置が予め把握しておくことが必要になる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平6-133918号公報

【特許文献2】特開2009-142490号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、漏洩のない正常な内視鏡での加圧停止直後の圧力と加圧停止後の一定時間が経過した時点の圧力との差は、内視鏡の機種に応じて異なるだけでなく、同一機種であっても内視鏡の個体毎に異なる固有の値となる。

30

【0009】

このために上述した従来の内視鏡漏洩検査装置において誤検出することなく正確な検査を行うことができるのは、上述した圧力差の固有値を出荷時に算出または計測した内視鏡に限定されていた。

【0010】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、漏洩検査を任意の内視鏡の個体毎に正確に行うことができる内視鏡漏洩検査装置、内視鏡漏洩検査方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

40

【0011】

上記の目的を達成するために、本発明の第1の態様による内視鏡漏洩検査装置は、内視鏡の内部に連通可能に接続される内視鏡接続部と、前記内視鏡接続部に連通しており前記内視鏡の内部に送気する送気部と、前記送気部により前記内視鏡に送気し送気終了した後の測定開始時点と、前記測定開始時点から所定時間が経過した後の所定時間経過時点と、における前記内視鏡の内部の圧力を測定する測定部と、個々の内視鏡に固有に割り当てられたシリアルナンバーを前記内視鏡に設けられた内視鏡情報記憶部から読み取る内視鏡情報アクセス部と、前記シリアルナンバーと前記測定部の測定結果とを紐付けて記録する記録部と、前記記録部に測定結果と紐付けて記録されているシリアルナンバーの中に、前記内視鏡情報アクセス部により読み取った前記シリアルナンバーが存在する場合には登録済

50

みであると判断し、存在しない場合には未登録であると判断して前記測定部の測定結果を前記シリアルナンバーと紐付けて前記記録部に記録させることにより登録する履歴制御部と、前記履歴制御部により登録済みであると判断された場合に、前記記録部の前記シリアルナンバーに係る記録を参照し、前記測定部による前記測定結果に基づいて、前記内視鏡の漏洩の有無を判定する漏洩判定部と、を含む。

【0012】

また、本発明の第2の態様による内視鏡漏洩検査方法は、内視鏡から個々の内視鏡に固有に割り当てられたシリアルナンバーを読み取って、前記シリアルナンバーが未登録であることを認識する第1の段階と、前記第1の段階の後に前記内視鏡の内部へ加圧した気体を導入する第2の段階と、前記第2の段階による気体の導入を停止した後の測定開始時点における、前記内視鏡の内部の第1圧力を測定する第3の段階と、前記測定開始時点から所定時間が経過した後の所定時間経過時点における、前記内視鏡の内部の第2圧力を測定する第4の段階と、前記第1圧力と前記第2圧力との差分である第3圧力を算出する第5の段階と、前記第3圧力と前記シリアルナンバーとを紐付けて記録し登録する第6の段階と、前記内視鏡から前記シリアルナンバーを読み取って、前記シリアルナンバーが登録済みであって前記第3圧力と紐付けられていることを認識する第7の段階と、前記第7の段階の後に前記内視鏡の内部へ加圧した気体を導入する第8の段階と、前記第8の段階による気体の導入を停止した後の測定開始時点における、前記内視鏡の内部の第4圧力を測定する第9の段階と、前記測定開始時点から所定時間が経過した後の所定時間経過時点における、前記内視鏡の内部の第5圧力を測定する第10の段階と、前記第4圧力と前記第5圧力との差分である第6圧力を算出する第11の段階と、前記第6圧力と前記第3圧力との差分から漏洩の有無を判断する第12の段階と、を含む方法である。

【発明の効果】

【0013】

本発明の内視鏡漏洩検査装置、内視鏡漏洩検査方法によれば、漏洩検査を任意の内視鏡の個体毎に正確に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施形態1において内視鏡を接続した内視鏡漏洩検査装置の様子を示す図。

【図2】上記実施形態1の内視鏡漏洩検査装置に設けられている加圧送気部と測定対象である内視鏡との接続構成の第1の例を示す図。

【図3】上記実施形態1の内視鏡漏洩検査装置に設けられている加圧送気部と測定対象である内視鏡との接続構成の第2の例を示す図。

【図4】上記実施形態1の内視鏡漏洩検査装置に設けられている加圧送気部と測定対象である内視鏡との接続構成の第3の例を示す図。

【図5】上記実施形態1において、内視鏡を接続した内視鏡漏洩検査装置の構成を示すブロック図。

【図6】上記実施形態1の内視鏡漏洩検査装置により内視鏡に対して行う漏洩検査の処理を示すフローチャート。

【図7】上記図6のステップS5における接続／詰まり検知処理の詳細を示すフローチャート。

【図8】上記実施形態1において、接続／詰まり検知処理を行う際の加圧送気部による送気時間と圧力測定部により測定される圧力との関係の一例を示す線図。

【図9】上記図6のステップS5における接続／詰まり検知処理の他の例の詳細を示すフローチャート。

【図10】上記実施形態1において、接続／詰まり検知処理を行う際の加圧送気部による送気時間と圧力測定部により測定される圧力との関係の他の例を示す線図。

【図11】上記図6のステップS8またはステップS12における圧力測定処理の詳細を示すフローチャート。

【図 1 2】上記実施形態 1 において、圧力測定を行う際に圧力測定部により測定される圧力の時間変化の様子を示す線図。

【図 1 3】本発明の実施形態 2 において、内視鏡を接続した内視鏡漏洩検査装置の構成を示すブロック図。

【図 1 4】上記実施形態 2 の内視鏡漏洩検査装置により内視鏡に対して行う漏洩検査の処理を示すフローチャート。

【図 1 5】上記実施形態 2 において、内視鏡の内部体積を測定可能な内視鏡漏洩検査装置の構成を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

10

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

[実施形態 1]

【0016】

図 1 から図 1 2 は本発明の実施形態 1 を示したものであり、図 1 は内視鏡 3 を接続した内視鏡漏洩検査装置 1 の様子を示す図である。なお、以下では適宜、内視鏡漏洩検査装置を単に漏洩検査装置と略称することにする。

【0017】

内視鏡 3 は、手元側の操作部 3 2 と、被検体に挿入するためのものであり操作部 3 2 から先端側へ延設された細長の挿入部 3 3 と、光源装置やビデオプロセッサに接続するためのものであり操作部 3 2 から側方へ延設されたユニバーサルコード 3 4 と、を備えている。

20

【0018】

漏洩検査装置 1 は、コネクタ等で構成される内視鏡接続部 1 1 を備えており、内視鏡接続部 1 1 から延設されるチューブ 1 1 a を介して内視鏡 3 に接続されるようになっている。

【0019】

漏洩検査装置 1 は、内視鏡 3 の内部に例えば気体（より具体的には空気等）を送り込んで内視鏡 3 の内部を加圧し、加圧停止後のある時点の圧力と、その後さらに一定時間が経過した時点の圧力との差が、所定の漏洩基準圧力差を超えているか否かに基づき漏洩の有無を判断するものとなっている。具体的に、漏洩検査装置 1 は、検出した圧力差が所定の漏洩基準圧力差を超えている場合に漏洩があると判断し、超えていない場合に漏洩がないと判断するようになっている。

30

【0020】

次に、図 2 は漏洩検査装置 1 に設けられているポンプ等の加圧送気部 1 2（送気部）と測定対象である内視鏡 3 との接続構成の第 1 の例を示す図、図 3 は漏洩検査装置 1 に設けられている加圧送気部 1 2 と測定対象である内視鏡 3 との接続構成の第 2 の例を示す図、図 4 は漏洩検査装置 1 に設けられている加圧送気部 1 2 と測定対象である内視鏡 3 との接続構成の第 3 の例を示す図である。

【0021】

まず、図 2 に示す接続構成は、加圧送気部 1 2 と測定対象である内視鏡 3 とを直列に接続し、接続経路上に圧力測定部 1 3（測定部）を配置したものとなっている。この図 2 に示す構成は、1 本の内視鏡 3 を漏洩検査する際の基本的な接続の構造を示している。

40

【0022】

また、図 3 に示す接続構成は、加圧送気部 1 2 からの接続経路を複数に分岐して、各分岐経路上に電磁弁 1 1 b、圧力測定部 1 3、および測定対象である内視鏡 3 をそれぞれ配置したものとなっている。この図 3 に示す構成により漏洩検査を行う場合には、複数の測定対象の内の 1 つの内視鏡 3 を選択して、選択した内視鏡 3 以外に接続される分岐管路の電磁弁 1 1 b を閉じ、選択した内視鏡 3 に接続される分岐管路の電磁弁 1 1 b のみを開けて、加圧送気部 1 2 から空気を送り込み選択した内視鏡 3 に圧力をかけることにより行う。このときの圧力測定は、選択した内視鏡 3 が接続されている分岐管路上の圧力測定部 1

50

3により行うことになる。

【0023】

さらに、図4に示す接続構成は、加圧送気部12からの接続経路に1つの圧力測定部13を配置し、さらにその後の接続経路を複数に分岐して、各分岐経路上に電磁弁11bおよび測定対象である内視鏡3をそれぞれ配置したものとなっている。この図4に示す構成により漏洩検査を行う場合に、選択した内視鏡3に接続される分岐管路の電磁弁11bのみを開けて加圧送気部12により圧力をかけるのは、上述した図3の構成の場合と同様である。また、このときの圧力測定は、測定対象としてどの内視鏡3を選択したとしても、1つの圧力測定部13により行うことになる。

【0024】

図5は内視鏡3を接続した内視鏡漏洩検査装置1の構成を示すブロック図である。

【0025】

漏洩検査装置1は、内視鏡接続部11と、加圧送気部12と、圧力測定部13と、内視鏡情報読取／書込部14と、操作入力部15と、制御部16と、記録部19と、を備えている。

【0026】

まず、内視鏡3は、内視鏡3に係る情報（この情報はシリアルナンバーを含む）を記憶する内視鏡情報記憶部31を備えている。この内視鏡情報記憶部31は、例えば、情報を読み書き可能に構成されていても良い。具体例として、内視鏡情報記憶部31は、情報を読み書き可能なRFID（Radio Frequency Identification）として構成されているものとする。

【0027】

次に、内視鏡接続部11は、上述したように、例えばチューブ11aを介して内視鏡3の内部に連通可能に接続されるものである。この内視鏡接続部11は、内視鏡3が接続されていないときには、管路開口を自動的に閉じるように構成されている。

【0028】

加圧送気部12は、内視鏡接続部11に連通しており、空気を加圧して内視鏡接続部11を介して内視鏡3の内部へ送気するものである。

【0029】

圧力測定部13は、内視鏡3の内部の圧力（具体的には、送気された空気の圧力）を計測する測定部である。ここに圧力測定部13は、内視鏡3の内部の圧力を実質的に測定できれば良く、直接測定するに限るものではない。従って、圧力測定部13が測定を行う空間的ポイントとしては、加圧送気部12と内視鏡接続部11とを接続する管路、内視鏡接続部11、内視鏡接続部11と内視鏡3とを接続する管路（上述したチューブ11a等）、内視鏡3などが幾つかの例として挙げられる。ただし、これらに限らず、内視鏡3内の空気の圧力を実質的に計測可能であれば、その他の空間的ポイントを採用しても構わない。また、圧力測定部13が測定を行う時間的ポイントとしては、後述するように、加圧送気部12により内視鏡3に送気し送気終了した後の測定開始時点と、この測定開始時点から所定時間が経過した後の所定時間経過時点と、が幾つかの例として挙げられる（ただし、測定開始時点と所定時間経過時点との間の任意の時点で逐次測定を行っても良いし、その他の時点で測定を行っても構わない）。

【0030】

内視鏡情報読取／書込部14は、内視鏡3の内視鏡情報記憶部31から、個々の内視鏡に固有に割り当てられたシリアルナンバーを含む、内視鏡3に係る情報を読み出し、あるいは必要に応じて内視鏡情報記憶部31に情報を書き込む内視鏡情報アクセス部であり、読取部と書取部とを兼ねている。内視鏡情報記憶部31が上述したように読み書き可能である場合には、内視鏡情報読取／書込部14は、内視鏡情報記憶部31から読み取ったシリアルナンバーがこの漏洩検査装置1に未登録であると紐付け／ロック処理部18（後述するように履歴制御部として機能する）により判断された場合に、内視鏡情報記憶部31に登録完了である旨の情報を記憶させるようにしても良い。また、内視鏡情報記憶部31

10

20

30

40

50

が上述したように読み書き可能なRFIDとして構成されている場合には、内視鏡情報読取／書込部14はRFIDリーダ／ライタとなり、非接触での情報の読取／書込が可能である。

【0031】

操作入力部15は、この漏洩検査装置1に対する操作入力を行うためのものであり、漏洩検査を開始するための検査開始ボタンや、漏洩検査を行う検査モードと未登録の内視鏡を登録するための新規登録モードとを切り替えて設定するためのモード設定ボタン、内視鏡3の型式を手動入力する操作部、内視鏡3のシリアルナンバーを手動入力する操作部などを含み、例えばGUI（グラフィック・ユーザ・インタフェース）等を備えて構成されている。この操作入力部15の操作により発生された操作信号は、制御部16へ出力されるようになっている。

10

【0032】

制御部16は、漏洩判定部17と紐付け／ロック処理部18とを備え、この漏洩検査装置1を統合的に制御するものである。この制御部16は、図示しないクロックを内蔵しており、時間を測定する機能を備えている。

【0033】

紐付け／ロック処理部18は、記録部19に測定結果と紐付けて記録されているシリアルナンバーの中に、内視鏡情報読取／書込部14により読み取ったシリアルナンバーが存在する場合には登録済みであると判断し、存在しない場合には未登録であると判断して圧力測定部13の測定結果（測定された圧力、あるいは測定された圧力から後述するように算出される差分圧力など）をシリアルナンバーと紐付けて記録部19に記録させることにより登録する履歴制御部である。なお、シリアルナンバーが存在せず未登録であると判断された場合には、内視鏡3がこの漏洩検査装置1に初めて接続されたものであることが分かる。

20

【0034】

さらに、紐付け／ロック処理部18は、記録部19の記録にロックをかけて、紐付けられたシリアルナンバーおよび測定結果の情報（適宜、紐付け情報などという）が誤って消去されたり上書きされたりするのを禁止するように制御する処理も行う。ただし、紐付け情報のロック処理は情報の安全保持を行うためのものであって必須ではないために、省略することも可能である（この場合には、「紐付け／ロック処理部」に代えて「紐付け処理部」であれば足りる）。

30

【0035】

記録部19は、内視鏡情報読取／書込部14により読み取った内視鏡3のシリアルナンバーと、圧力測定部13により測定された内視鏡3の内部の圧力の測定結果とを紐付けて記録するものである。

【0036】

また、制御部16の漏洩判定部17は、紐付け／ロック処理部18によりシリアルナンバーが登録済みであると判断された場合に、記録部19のシリアルナンバーに係る記録を参照し、圧力測定部13による測定結果に基づいて、内視鏡3の漏洩の有無を判定するものである。

40

【0037】

次に、図6は内視鏡漏洩検査装置1により内視鏡3に対して行う漏洩検査の処理を示すフローチャートである。

【0038】

この処理を開始すると、まず、内視鏡3を漏洩検査装置1を接続し、加圧送気部12が内視鏡接続部11を介して、内視鏡3の内部へ送気可能に連通するようにする（ステップS1）。

【0039】

続いて、内視鏡情報読取／書込部14が、内視鏡3の内視鏡情報記憶部31から、シリアルナンバーを含む内視鏡3に係る情報を読み出す（ステップS2）。ここに、内視鏡情

50

報記憶部 31 内に、例えば新品の内視鏡である、あるいは製造メーカーにおいて再調整された後に一度も使用されていない内視鏡である、等の未使用内視鏡（あるいは、未使用でなくとも、漏洩がないことが確認されている内視鏡であっても構わない）の情報（未使用情報）が記憶されている場合には、内視鏡情報読取／書込部 14 は、この未使用情報も読み取るようにする。

【0040】

ここで制御部 16 は、操作入力部 15 を介して、ユーザによる検査モードあるいは新規登録モードへの手動モード設定がなされたか否かを判定する（ステップ S3）。この判定は、操作入力部 15 の検査開始ボタンが押下されるまで行われる。

【0041】

そして、モード設定がなされたと判定された場合には、漏洩検査を行う検査モードと、未登録の内視鏡を登録するための新規登録モードとの内の、ユーザ設定がなされた方のモードに漏洩検査装置 1 を設定する（ステップ S4）。

【0042】

このステップ S4 が終了するか、あるいはステップ S3 においてモード設定がなされていないと判定された場合には、操作入力部 15 の検査開始ボタンが押下されたところで、接続／詰まり検知処理を行う（ステップ S5）。

【0043】

ステップ S5 の処理が終了したら、漏洩検査装置 1 に現在接続されている内視鏡 3 が、未使用内視鏡であるか否かを判定する（ステップ S6）。この判定は、幾つかの方法により行うことができる。

【0044】

第 1 の判定方法は、上述したように、記録部 19 から測定結果と紐付けて記録されているシリアルナンバーを読み出して、読み出したシリアルナンバーの中に、内視鏡情報読取／書込部 14 から読み取ったシリアルナンバーが存在する場合には登録済み（使用后内視鏡）であると判断し、存在しない場合には未登録（未使用内視鏡）であると判断する方法である。

【0045】

第 2 の判定方法は、内視鏡情報記憶部 31 に未使用情報が書き込まれているか否かに基づき判定する方法である。この未使用情報は、製造メーカーが、新品の内視鏡、あるいは再調整後の内視鏡に対して書き込むものであると良い（なお、この未使用情報は、圧力測定を行って測定結果をシリアルナンバーと紐付けして記録部 19 に記録した後は、後述するステップ S10 において消去されることになる）。

【0046】

なお、第 1 の判定方法のみを用いる場合には、内視鏡情報記憶部 31 に書き込みを行う必要はないために、内視鏡情報読取／書込部 14 から書き込みの機能を省略しても構わない（この場合には、「内視鏡情報読取／書込部」に代えて「内視鏡情報読取部」であれば足りる）。

【0047】

しかしながら、第 2 の判定方法は、上述した第 1 の判定方法と併用すると良い。例えば使用中の内視鏡があって、漏洩検査装置 1 に既に登録済みである場合を考える。その後にその内視鏡を製造メーカーへ再調整に出したときに、漏洩検査装置 1 から紐付け情報を消去しないと、再調整から戻ってきたときに未使用であるにも関わらず登録済みであると判断されることになる。そこで、第 2 の判定方法により未使用情報が書き込まれていると判定された場合には、記録部 19 内に紐付け情報が記録されていても、未使用内視鏡としての新規登録モードの処理、すなわちステップ S7 以降の処理に移行するようにすると良い。

【0048】

また、上述した第 2 の方法に代えて、内視鏡 3 を漏洩検査装置 1 に登録したときに、内視鏡情報読取／書込部 14 が登録完了である旨の情報を内視鏡 3 の内視鏡情報記憶部 31 に記憶させるようにしても良い。このときには、内視鏡情報記憶部 31 に登録完了である

10

20

30

40

50

旨の情報が存在すれば使用後内視鏡であると判定し、登録完了である旨の情報が存在しなければ未使用内視鏡であると判定することになる。そしてこの場合には、内視鏡3の再調整を行う際に製造メーカにおいて登録完了である旨の情報を消去するようにすれば、上述と同様の運用を行うことができる。従って、登録完了である旨の情報の有／無は、未使用情報の無／有と等価である。

【0049】

第3の判定方法は、ステップS4においてユーザにより設定されたモードに移行する方法である。すなわち、ユーザにより新規登録モードに設定された場合にはステップS7以降の処理に進み、検査モードに設定された場合にはステップS11以降の処理に進む。この第3の判定方法は、例えば、第1の判定方法および第2の判定方法（あるいは第2の判定方法の代替え方法）に優先される。

10

【0050】

こうして、ステップS6において未使用内視鏡であると判定された場合（上述したステップS2およびこのステップS6において未使用内視鏡であると判定した段階が、内視鏡3から個々の内視鏡に固有に割り当てられたシリアルナンバーを読み取って、シリアルナンバーが未登録であることを認識する第1の段階である）には、未使用内視鏡用の加圧目標値Pa（図12参照）を設定して（ステップS7）、圧力測定を行う（ステップS8）。

【0051】

その後、紐付け／ロック処理部18が測定結果とシリアルナンバーとを紐付けして、記録部19に記録する（ステップS9）。

20

【0052】

さらに、紐付け／ロック処理部18が、記録部19に記録した記録情報をロックする（ステップS10）。なお、未使用情報が内視鏡情報記憶部31に記憶されていた場合には、紐付け／ロック処理部18は、さらに、内視鏡情報読取／書込部14を制御して、その未使用情報を消去する。あるいは、紐付け／ロック処理部18は、内視鏡情報読取／書込部14を制御して、登録完了である旨の情報を内視鏡3の内視鏡情報記憶部31に記憶させる。

【0053】

一方、ステップS6において使用後内視鏡であると判定された場合（上述したステップS2およびこのステップS6において使用後内視鏡であると判定した段階が、内視鏡3からシリアルナンバーを読み取って、シリアルナンバーが登録済みであって第3圧力（後述する差分圧力Pc）と紐付けられていることを認識する第7の段階である）には、使用後内視鏡用の加圧目標値Pd（図12参照）を設定して（ステップS11）、圧力測定を行う（ステップS12）。

30

【0054】

その後、漏洩判定部17が記録部19からシリアルナンバーに紐付けされた圧力を読み取って（ステップS13）、漏洩判定を行う（ステップS14）。

【0055】

こうしてステップS10またはステップS14の処理を行ったら、この漏洩検査の処理を終了する。

40

また、内視鏡漏洩検査装置は自己診断機能を有し、図6のステップS1の前に自動漏洩ユニットの自己診断の工程を含むことも可能である。

前記自己診断機能は、ユニットを構成する部品の動作チェックや機能チェックを行う。具体的には、圧力センサの補正／動作チェック、加圧ポンプの動作チェック、電磁弁の気密チェック／動作チェック、配管（内視鏡は含まない）の気密チェックを行う。実施タイミングは、内視鏡を接続する前とする。漏洩検査の直前でも良いし、単独で実施されても良い。

【0056】

次に、図7は図6のステップS5における接続／詰まり検知処理の詳細を示すフローチ

50

ャート、図8は接続／詰まり検知処理を行う際の加圧送気部12による送気時間と圧力測定部13により測定される圧力との関係の一例を示す線図である。この図7および図8に示す処理は、一定時間の送気を行った後の圧力に基づき、内視鏡3が接続されているか否かや、途中の接続経路に詰まり等が発生しているか否かを検知するようにした処理となっている。

【0057】

この接続／詰まり検知処理を開始すると、制御部16は加圧送気部12を制御して、単位時間当たり一定の送気量で内視鏡3の内部へ加圧した空気を送気するとともに、送気開始時点からの時間を測定する（ステップS21）。なお、検査開始時の内視鏡3の内部の圧力は、図8においてはP0として示されており、例えば大気圧と同一である。

10

【0058】

そして、接続／詰まり検知用に設定された時間Tsvに到達するのを待機する（ステップS22）。

【0059】

設定時間Tsvに到達したら、加圧送気部12による加圧送気を終了する（ステップS23）とともに、圧力測定部13により内視鏡3の内部の圧力を計測する（ステップS24）。

【0060】

そして、計測された圧力が、漏洩検査を続行すべきか否かを示す閾値圧力Pth以下であるか否かを判定する（ステップS25）。ここに閾値圧力Pthは、加圧送気部12から正常な内視鏡3の内部へ加圧送気を行ったときの、正常な計測値の上限値として予め設定されている。

20

【0061】

ここで、計測された圧力が閾値圧力Pth以下であると判定された場合には、内視鏡接続部11に内視鏡3が接続されていて、途中の接続経路に座屈や詰まり等がなく、内視鏡3が正常であるか、もしくはリークが生じている（図8に示す圧力P1となったときなど）場合である。このために、漏洩検査を続行しても良いとして、この処理から図6に示した漏洩検査の処理にリターンする。

【0062】

また、ステップS25において計測された圧力が閾値圧力Pthよりも大きいと判定された場合には、さらに、計測された圧力が未接続閾値圧力Pdc以上であるか否かを判定する（ステップS26）。ここに未接続閾値圧力Pdcは、内視鏡接続部11に内視鏡3が接続されていない状態（すなわち、内視鏡接続部11の管路開口が閉じている状態）で設定時間Tsvだけ加圧送気を行ったときの計測値として予め設定されている。

30

【0063】

ここで、計測された圧力が未接続閾値圧力Pdc以上であると判定された場合には、内視鏡接続部11に内視鏡3が接続されていないか、あるいは、加圧送気部12から内視鏡接続部11へ至る接続経路上に座屈や詰まり等があると考えられる。従ってこの場合には、「内視鏡が接続されていないか、もしくは漏洩検査装置内の送気管路に異常が生じます」等の警告表示を行う第1エラー処理へ移行する（ステップS27）。

40

【0064】

また、ステップS26において、計測された圧力が未接続閾値圧力Pdc未満であると判定された場合（図8に示す圧力P2となった場合など）には、内視鏡接続部11に内視鏡3が接続されているが、内視鏡接続部11と内視鏡3とを結ぶ接続経路（図1に示したチューブ11a等）に座屈や詰まり等がある、あるいは内視鏡3の内部に詰まり等があると考えられる。従ってこの場合には、「内視鏡自体または内視鏡へ接続したチューブを再確認して下さい」等の警告表示を行う第2エラー処理へ移行する（ステップS28）。

【0065】

そして、ステップS27またはステップS28へ移行したら、エラーが解消されない限りは漏洩検査を続行することができないために、図6に示した漏洩検査の処理へはリター

50

ンしない。

【0066】

続いて、図9は図6のステップS5における接続／詰まり検知処理の他の例の詳細を示すフローチャート、図10は接続／詰まり検知処理を行う際の加圧送気部12による送気時間と圧力測定部13により測定される圧力との関係の他の例を示す線図である。この図9および図10に示す処理は、一定圧力に到達するまでの時間に基づき、内視鏡3が接続されているか否かや、途中の接続経路に詰まり等が発生しているか否かを検知するようにした処理となっている。

【0067】

この接続／詰まり検知処理を開始して、上述したステップS21の処理を行い、圧力測定部13により計測される圧力が、接続／詰まり検知用に設定された圧力 P_{sv} に到達したか否かを判定する（ステップS31）。 10

【0068】

ここで設定圧力 P_{sv} に到達していない場合には、測定上限時間 T_{up} に到達したか否かを判定する（ステップS32）。そして、測定上限時間 T_{up} に到達していない場合には、ステップS31へ戻って設定圧力 P_{sv} に到達するのを待機する。

【0069】

こうして設定圧力 P_{sv} に到達したら、時間測定を終了して（ステップS33）、設定圧力 P_{sv} に到達した時間を取得する（ステップS34）。 20

【0070】

そして、取得した時間が、漏洩検査を続行すべきか否かを示す閾値時間 T_{th} 以上であるか否かを判定する（ステップS35）。ここに閾値時間 T_{th} は、加圧送気部12から正常な内視鏡3の内部へ加圧送気を行って設定圧力 P_{sv} に到達するまでの、正常な時間の下限値として予め設定されている。 20

【0071】

ここで、取得した時間が閾値時間 T_{th} 以上であると判定された場合には、内視鏡接続部11に内視鏡3が接続されていて、途中の接続経路に座屈や詰まり等がなく、内視鏡3が正常であるか、もしくはリークが生じている（図10に示す時間 T_1 となったときなど）場合である。このために、漏洩検査を続行しても良いとして、この処理から図6に示した漏洩検査の処理にリターンする。 30

【0072】

また、ステップS32において、測定上限時間 T_{up} に到達した場合にも、リークが大きく、設定圧力 P_{sv} に到達するまでに測定上限時間 T_{up} よりも長い時間を要するか、あるいはどれだけ長時間送気しても設定圧力 P_{sv} に到達することができないと考えられるために、同様に漏洩検査を（一応は）続行しても良いとして、この処理から図6に示した漏洩検査の処理にリターンする。

【0073】

一方、ステップS35において取得した時間が閾値時間 T_{th} 未満であると判定された場合には、さらに、取得した時間が未接続閾値時間 T_{dc} 以下であるか否かを判定する（ステップS36）。ここに未接続閾値時間 T_{dc} は、内視鏡接続部11に内視鏡3が接続されていない状態で加圧送気を行ったときに設定圧力 P_{sv} に到達するまでの時間として予め設定されている。 40

【0074】

ここで、取得した時間が未接続閾値時間 T_{dc} 以下であると判定された場合には、内視鏡接続部11に内視鏡3が接続されていないか、あるいは、加圧送気部12から内視鏡接続部11へ至る接続経路上に座屈や詰まり等があると考えられる。従ってこの場合には、上述したステップS27の第1エラー処理へ移行する。

【0075】

また、ステップS36において、取得した時間が未接続閾値時間 T_{dc} より大きいと判定された場合（図10に示す時間 T_2 となったときなど）には、内視鏡接続部11に内視 50

鏡 3 が接続されているが、内視鏡接続部 1 1 と内視鏡 3 とを結ぶ接続経路（図 1 に示したチューブ 1 1 a 等）に座屈や詰まり等がある、あるいは内視鏡 3 の内部に詰まり等があると考えられる。従ってこの場合には、上述したステップ S 2 8 の第 2 エラー処理へ移行する。

【0076】

そして、ステップ S 2 7 またはステップ S 2 8 へ移行したら、エラーが解消されない限りは漏洩検査を続行することができないために、図 6 に示した漏洩検査の処理へリターンしないのは、図 7 を参照して説明した例と同様である。

【0077】

次に、図 1 1 は図 6 のステップ S 8 またはステップ S 1 2 における圧力測定処理の詳細を示すフローチャート、図 1 2 は圧力測定を行う際に圧力測定部 1 3 により測定される圧力の時間変化の様子を示す線図である。

10

【0078】

この処理を開始すると、制御部 1 6 は加圧送気部 1 2 を制御して、内視鏡 3 の内部への加圧空気の送気を開始する（ステップ S 4 1）。このステップ S 4 1 が、上述したステップ S 8 において実行された場合には第 1 の段階の後に内視鏡 3 の内部へ加圧した気体を導入する第 2 の段階となり、上述したステップ S 1 2 において実行された場合には第 7 の段階の後に内視鏡 3 の内部へ加圧した気体を導入する第 8 の段階となる。

【0079】

そして、漏洩判定部 1 7 は、圧力測定部 1 3 により測定された圧力が、加圧目標値に到達するのを待機する（ステップ S 4 2）。ここに加圧目標値は、新規登録モードの場合には上述したステップ S 7 において設定した未使用内視鏡用の加圧目標値 P a、検査モードの場合には上述したステップ S 1 1 において設定した使用后視鏡用の加圧目標値 P d が設定される。これらの加圧目標値 P a と P d は同じ値であることが好ましい。ただしここでは、内視鏡 3 の外皮が経年変化してあまり高い圧力をかけない方が良い場合等も想定して、モード毎に異なる加圧目標値を設定する余地を残している。

20

【0080】

圧力が加圧目標値に到達したら、時間測定を開始する（ステップ S 4 3）。

【0081】

その後、予め定められた待機時間 T w t が経過するのを待機する（ステップ S 4 4）。ただし、この待機時間 T w t は 0 であっても構わない。

30

【0082】

そして、待機時間 T w t が経過したところで、圧力測定部 1 3 により測定開始時点の検査開始圧力を測定する（ステップ S 4 5）。なお、このステップ S 4 5 が、第 2 の段階による気体の導入を停止した後の測定開始時点における内視鏡 3 の内部の P a（第 1 圧力）を測定する第 3 の段階、または第 8 の段階による気体の導入を停止した後の測定開始時点における内視鏡 3 の内部の P d（第 4 圧力）を測定する第 9 の段階である。

【0083】

その後、所定時間 T p d が経過するのを待機する（ステップ S 4 6）。

【0084】

40

そして、所定時間 T p d が経過したところで、圧力測定部 1 3 により所定時間経過時点の圧力を測定する（ステップ S 4 7）。このときに測定された圧力が、新規登録モードの場合には P b（第 2 圧力）、検査モードの場合には P e（第 5 圧力）となるものとする（図 1 2 参照）。なお、このステップ S 4 7 が、測定開始時点から所定時間が経過した後の所定時間経過時点における内視鏡 3 の内部の P b（第 2 圧力）を測定する第 4 の段階、または測定開始時点から所定時間が経過した後の所定時間経過時点における内視鏡 3 の内部の P e（第 5 圧力）を測定する第 10 の段階である。

【0085】

その後、この圧力測定の処理から図 6 に示した漏洩検査の処理へリターンする。

【0086】

50

上述したような圧力測定の結果に基づいて、図6のステップS9の処理においては、例えば検査開始圧力 P_a から測定圧力 P_b を減算した差分圧力 $P_c = P_a - P_b$ （第3圧力）が算出され、シリアルナンバーと紐付けして記録部19に記録される。これが、 P_a （第1圧力）と P_b （第2圧力）との差分である P_c （第3圧力）を算出する第5の段階、および P_c （第3圧力）とシリアルナンバーとを紐付けて記録し登録する第6の段階である。

【0087】

そして、上述したような圧力測定の結果に基づいて、図6のステップS14の漏洩判定においては、次のような処理が行われる。

【0088】

すなわち、新規登録モードのときと同様にして、検査開始圧力 P_d から測定圧力 P_e を減算した差分圧力 $P_f = P_d - P_e$ （第6圧力）を算出する。これが、 P_d （第4圧力）と P_e （第5圧力）との差分である P_f （第6圧力）を算出する第11の段階である。

【0089】

さらに、検査モード時の差分圧力 P_f と、新規登録モード時の差分圧力 P_c との比較差分圧力 $P_g = P_f - P_c$ を算出する。

【0090】

そして、算出した比較差分圧力 P_g を、所定の漏洩基準圧力差 P_h と比較して、 $P_g \geq P_h$ である場合には内視鏡3に漏洩があるか、もしくは漏洩検査装置1に異常があると判断する。一方、 $P_g < P_h$ である場合には内視鏡3に漏洩がないと判断する。これが、 P_f （第6圧力）と P_c （第3圧力）との差分から漏洩の有無を判断する第12の段階である。

【0091】

ここに、漏洩基準圧力差 P_h は、例えば内視鏡3の内部構造（機種）毎に予め定められた値であり、数式やテーブル等として記録部19に記録されているか、あるいは内視鏡情報記憶部31に記憶されていて読み出すことにより漏洩検査装置1において利用可能であるものとする。

【0092】

なお、上述では差分圧力 P_f と差分圧力 P_c との差分である比較差分圧力 P_g を漏洩基準圧力差 P_h と比較して漏洩の有無を判断したが、数学的に等価であれば、比較差分圧力 P_g を用いて比較するに限定されるものではない。例えば、 $P_g = P_f - P_c$ である場合、差分圧力 P_f を、 $(P_h + P_c)$ と比較するようにしても構わない。

【0093】

また、新規登録モード時の検査開始圧力 P_a と、検査モード時の検査開始圧力 P_d とが異なる場合には、漏洩がない内視鏡3であっても差分圧力 P_c と差分圧力 P_f とは同一とはならない。具体例として理想気体の場合、検査開始圧力 P_d が検査開始圧力 P_a の2倍であると、漏洩がない内視鏡3であっても差分圧力 P_f は差分圧力 P_c の2倍になってしまう。

【0094】

そこで、比較差分圧力 P_g を例えば次のように修正して算出するとより良い。

$$P_g = (P_a / P_d) \times P_f - P_c$$

【0095】

この場合には、図6のステップS9の処理において、検査開始圧力 P_a および差分圧力 P_c を記録するか、あるいは検査開始圧力 P_a および測定圧力 P_b を記録しておく必要がある（あるいはこれらに等価な情報であれば、その他の情報を記録するようにしても構わない）。

【0096】

さらに加えて、差分値に基づき漏洩判定を行うに限るものではなく、比に基づき漏洩判定を行っても構わない。例えば、差分圧力 P_f と差分圧力 P_c との比が所定の範囲内にある場合、具体的には、

$$(P_d / P_a) \leq (P_f / P_c) < (1 + \alpha) (P_d / P_a)$$

が満たされる場合に漏洩がないと判定し、

$$(1 + \alpha) (P_d / P_a) \leq (P_f / P_c)$$

の場合に漏洩があると判定するようにしても良い。

【0097】

ここに α は、上述した漏洩基準圧力差 P_h と、

$$\alpha = P_h / P_c$$

により関連付けられる0よりも大きい係数である。

【0098】

このような実施形態1によれば、正常である場合の圧力低下量を内視鏡3の個体毎に測定して、その後の漏洩検査時における基準値として利用するようにしたために、漏洩検査を任意の内視鏡の個体毎に正確に行うことができる。

10

【0099】

しかも、出荷時に圧力差の固有値を算出または計測した内視鏡でなくても、漏洩検査装置1において新規登録モードの処理を行うことにより計測することができるために、任意の内視鏡に対して正確な測定が可能となる。また、内視鏡3の個体毎に圧力差の固有値を予め測定しておくことは必須でなくなるために、内視鏡の開発工程数や製造工程数を減らすことができ、製造コストを削減することが可能となる。

【0100】

そして、内視鏡3の個体をシリアルナンバーにより把握しているために、処理が容易で、確実な個体判別を行うことができる。特に、RF-IDを利用する場合には、漏洩検査装置1と内視鏡3との信号線コード等による有線接続が不要となって、非接触での情報の読取／書込が可能となるために、利便性が高い。

20

【0101】

加えて、記録部19にシリアルナンバーと測定結果とを紐付けて記録し登録を行った後に、その記録にロックをかけるようにしたために、誤って消去されたり上書きされたりするのを未然に防ぐことができる。

[実施形態2]

【0102】

図13から図15は本発明の実施形態2を示したものであり、図13は内視鏡3を接続した内視鏡漏洩検査装置1の構成を示すブロック図である。

30

【0103】

この実施形態2において、上述の実施形態1と同様である部分については同一の符号を付すなどして説明を適宜省略し、主として異なる点についてのみ説明する。

【0104】

本実施形態の漏洩検査装置1は、上述した実施形態1の図5に示した構成に、大気圧測定部20をさらに追加したものとなっている。

【0105】

大気圧測定部20は、大気圧を測定して制御部16へ送信するものである。

【0106】

次に、図14は内視鏡漏洩検査装置1により内視鏡3に対して行う漏洩検査の処理を示すフローチャートである。

40

【0107】

この処理を開始すると、上述したステップS1～S5の処理を行い、さらに大気圧測定部20により大気圧を測定する(ステップS51)。ここで測定された大気圧が P_0 であるものとする。

【0108】

そして、ステップS6により内視鏡が未使用内視鏡であるか否かを判定し、未使用内視鏡であると判定した場合には、ステップS7～S10の処理を行う。

【0109】

50

一方、ステップ S 6 において使用後内視鏡であると判定した場合には、ステップ S 1 1 ～ S 1 3 の処理を行ってから、上述した実施形態 1 とは異なる漏洩判定を行う（ステップ S 5 2）。

【0110】

ここに、実施形態 1 においては圧力測定部 1 3 により測定した圧力から差分圧力 P f を算出して、未使用内視鏡の差分圧力 P c との比較差分圧力 P g をさらに算出し、漏洩基準圧力差 P h と比較することにより漏洩判定を行っていた。

【0111】

これに対して本実施形態における漏洩判定は、圧力測定部 1 3 により測定した圧力と、大気圧測定部 2 0 により測定した大気圧と、に基づき内視鏡 3 へ送気した気体の漏洩量を算出し、算出した漏洩量に基づき漏洩判定を行うものとなっている。

10

【0112】

まず、内視鏡 3 の内部空間（気体で充填され得る部分）の体積（内部体積）V は予め既知であるものとする（ここに、内視鏡 3 の内部体積を求める方法については、後で図 1 5 を参照して説明する）。

【0113】

そして、上述と同様に、差分圧力 P f を算出するとともに、記録部 1 9 に記録されている差分圧力 P c を読み出す。

【0114】

未使用内視鏡の漏洩量 L 1 を次のように算出する。

20

$$L 1 = V \cdot P c / P 0$$

【0115】

同様に、測定対象の内視鏡 3 の漏洩量 L 2 を次のように算出する。

$$L 2 = V \cdot P f / P 0$$

【0116】

そして、漏洩量 L 1 と漏洩量 L 2 との差分漏洩量 L 3 = L 2 - L 1 を算出する。

【0117】

こうして算出した差分漏洩量 L 3 を、所定の基準漏洩量 L 0 と比較して、L 3 ≥ L 0 である場合には内視鏡 3 に漏洩があるか、もしくは漏洩検査装置 1 に異常があると判断する。一方、L 3 < L 0 である場合には内視鏡 3 に漏洩がないと判断する。ここに、基準漏洩量 L 0 は、内視鏡 3 の内部構造毎（機種毎）に予め定められた値であり、記録部 1 9 に予め記録されているか、あるいは内視鏡情報記憶部 3 1 に記憶されていて読み出すことにより利用可能であるものとする。

30

【0118】

ところで、漏洩基準圧力差 P h と差分圧力 P c との加算値（P h + P c）と、内視鏡 3 の内部体積（あるいは、内部体積に比例する量として、一定の送気量で加圧送気する場合には所定圧力に到達するまでの時間を用いても良い）とは、比例の関係にあるために、内視鏡 3 の内部体積が分かれば、加算値（P h + P c）を容易に算出することができる。

温水により暖められた状態で漏洩検査が実施されたり、内視鏡検査後に体温によって暖められたりした状態で漏洩検査が実施されるなど、測定中、内視鏡 3 に急激な温度変化が想定される場合、漏洩基準圧力（漏えい判定に使用する値）を変更することができる。

40

[数]

$$L = V \times \left(\frac{P_1 - \frac{T_2}{T_1} P_2}{P_0} \right) \times \frac{60}{t}$$

この数式において、V は内視鏡 3 の内容量、P 1 は測定前の圧力、P 2 は測定後の圧力、T 1 は測定前の内視鏡 3 の温度、T 2 は測定後の内視鏡 3 の温度である。

50

温度変化は温度上昇、温度降下を問わない。漏洩基準値の変更は、基準値に対して高くても低くてもよい。ただし、たとえば、測定時間中に急激な温度降下が発生すると圧力変化が実際よりも大きくなるため、基準値を通常値に対して高めに設定する。

【0119】

そこで図15は、内視鏡3の内部体積を測定可能な内視鏡漏洩検査装置1の構成を示す図である。

【0120】

この図15に示す構成は、上述した実施形態1の図1に示した構成に対して、気体貯蔵部41と、接続管路42と、電磁弁43と、を追加したものとなっている。

【0121】

ここに、気体貯蔵部41は、一定の内部体積（この体積を V_A とする）を備え、内部に気体（例えば空気）を貯蔵し得るものである。この気体貯蔵部41と内視鏡接続部11とは、接続管路42を介して気体を流通可能に構成されている。この接続管路42上には電磁弁43が配設されていて、気体の流通を許容する状態と禁止する状態とを取り得るようになっている。

【0122】

次に、図15に示した構成の作用を説明する。

【0123】

まず、処理を開始するにあたって、気体貯蔵部41の内部を真空にするか、または大気圧にしてから、電磁弁43を閉じておくものとする。ここでは簡単のために、気体貯蔵部41の内部を真空にしたものとする。

【0124】

続いて、制御部16は、加圧送気部12を作動させて、内視鏡3への加圧送気を行う。そして、圧力測定部13により測定される圧力が所定の圧力値（例えば P_x とする）に到達したところで、加圧送気部12による加圧送気を停止する。

【0125】

その後、電磁弁43を開放して一定時間の経過を待ったところで、圧力測定部13により圧力を測定する。ここで測定された圧力が P_y であったものとする。未使用内視鏡、すなわち漏洩のない内視鏡3であれば、電磁弁43の開放前後において内部の気体量に変化は生じないために、内視鏡3の未知の内部体積を V とすると、次の等式が成立する。

$$P_x \times V = P_y \times (V + V_A)$$

【0126】

従って、この等式から内視鏡3の内部体積 V は、次のように求められる。

$$V = V_A \times P_y / (P_x - P_y)$$

【0127】

なお、処理開始時に気体貯蔵部41の内部を大気圧 P_0 にしておく場合には、成立する等式は次のように修正される。

$$P_x \times V + P_0 \times V_A = P_y \times (V + V_A)$$

【0128】

従って、内視鏡3の内部体積 V を求める修正された式は、

$$V = V_A \times (P_y - P_0) / (P_x - P_y)$$

となる。

【0129】

内視鏡3の内部体積 V と加算値（ $P_h + P_c$ ）とは、数式やテーブル等により予め関係が分かっているものとする。そこで、測定した内部体積 V に基づいて、加算値（ $P_h + P_c$ ）を求めることができる。

【0130】

この場合にも、個体毎の加算値（ $P_h + P_c$ ）を用いた正確な漏洩測定を、全ての内視鏡3に対して行うことが可能となる。そして、内視鏡3の個体毎に加算値（ $P_h + P_c$ ）を予め測定しておく必要がなくなるために、内視鏡3の開発工程数や製造工程数を減らす

10

20

30

40

50

ことができ、製造コストを削減することが可能となる。

【0131】

また、上述で求めた内視鏡3の内部体積Vは、内視鏡3の型式（型番）等に応じて予め分かっている概略の内部体積と比較することにより、内視鏡3の内部に詰まりや座屈が生じているか否かの判定に用いることも可能である。

【0132】

このような実施形態2によれば、大気圧に基づき漏洩量を算出し、漏洩量に基づき漏洩判定を行うことによって、上述した実施形態1とほぼ同様の効果を奏することができる。また、大気圧測定部20により測定した大気圧に基づいて漏洩量を算出しているために、測定時点の大気圧に応じた正確な漏洩量を算出することが可能となる。

10

【0133】

なお、上述では主として内視鏡漏洩検査装置について説明したが、内視鏡漏洩検査装置を上述したように制御する制御方法、あるいは上述したように内視鏡の漏洩を検査する内視鏡漏洩検査方法であっても良いし、コンピュータに内視鏡漏洩検査方法を実行させるための制御プログラム、該制御プログラムを記録するコンピュータにより読み取り可能な記録媒体、等であっても構わない。

【0134】

また、本発明は上述した実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化することができる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明の態様を形成することができる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除しても良い。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせても良い。このように、発明の主旨を逸脱しない範囲内において種々の変形や応用が可能であることは勿論である。

20

【符号の説明】

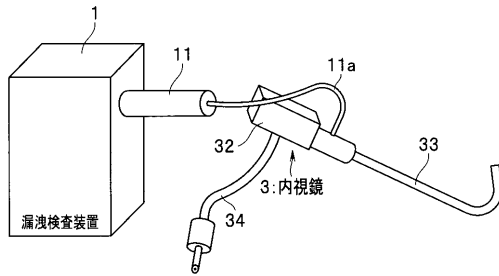
【0135】

- 1…内視鏡漏洩検査装置
- 3…内視鏡
- 11…内視鏡接続部
- 11a…チューブ
- 11b…電磁弁
- 12…加圧送気部（送気部）
- 13…圧力測定部（測定部）
- 14…内視鏡情報読取／書込部（内視鏡情報アクセス部）
- 15…操作入力部
- 16…制御部
- 17…漏洩判定部
- 18…紐付け／ロック処理部（履歴制御部）
- 19…記録部
- 20…大気圧測定部
- 31…内視鏡情報記憶部（RF-IDなど）
- 32…操作部
- 33…挿入部
- 34…ユニバーサルコード
- 41…気体貯蔵部
- 42…接続管路
- 43…電磁弁

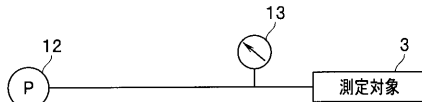
30

40

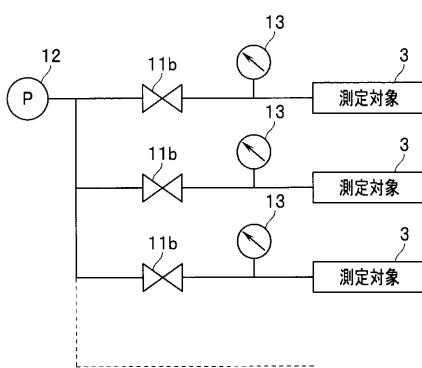
【図 1】



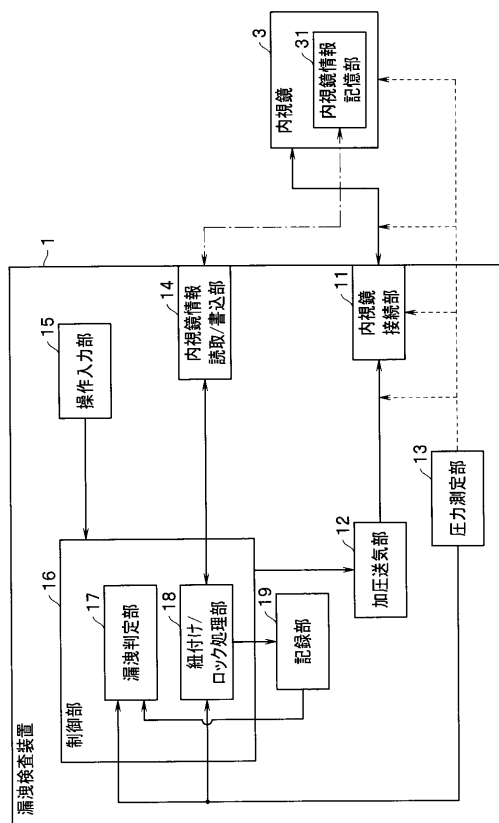
【図 2】



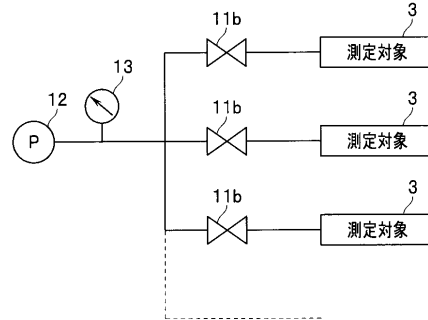
【図 3】



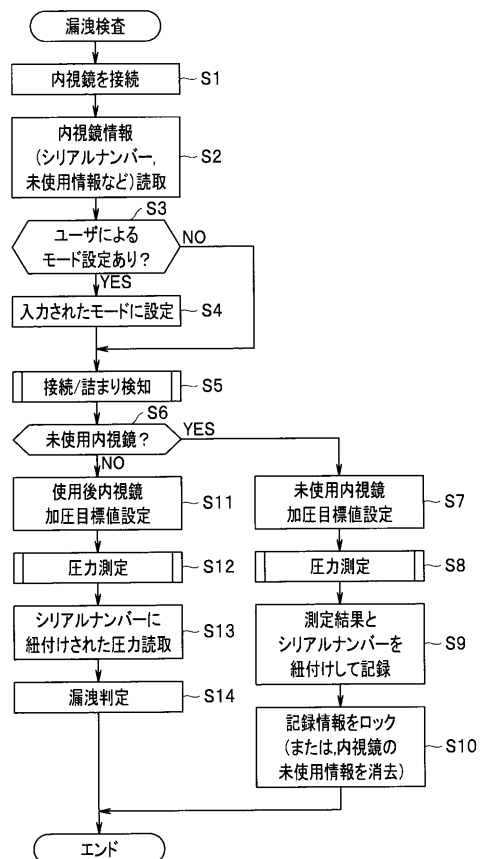
【図 5】



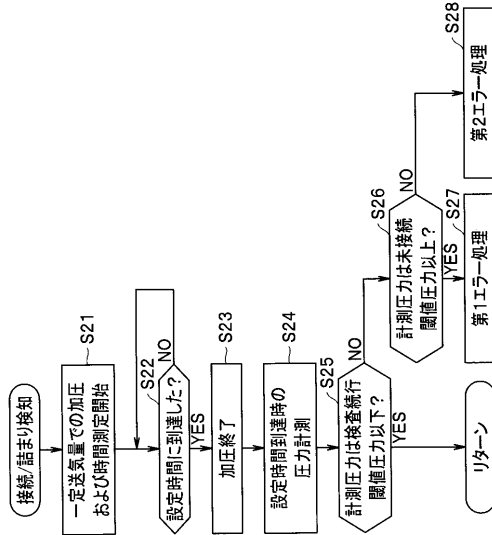
【図 4】



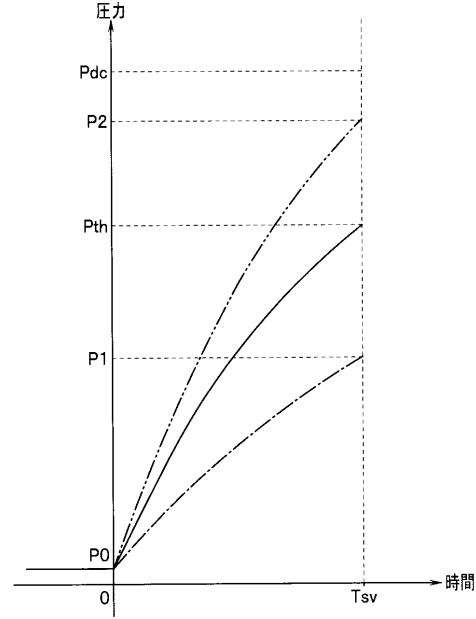
【図 6】



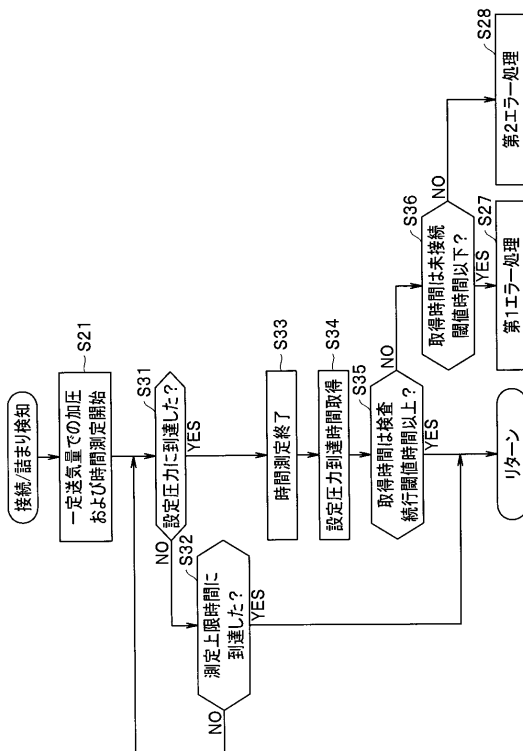
【図 7】



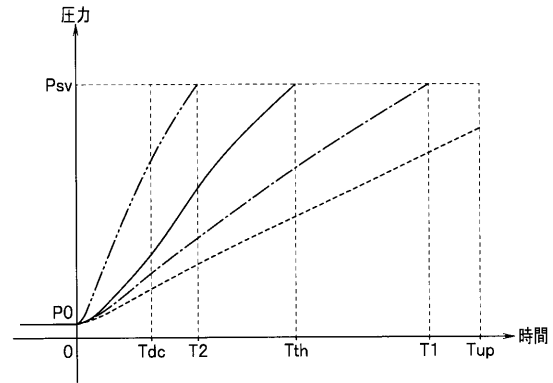
【図 8】



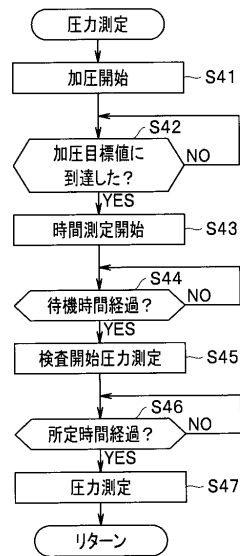
【図 9】



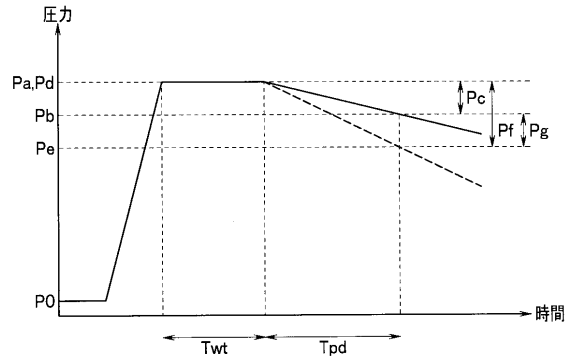
【図 10】



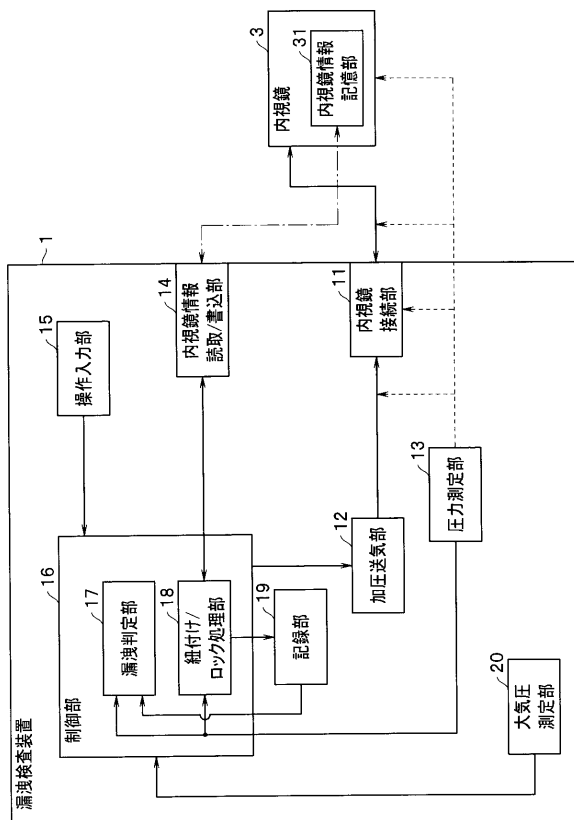
【図 1 1】



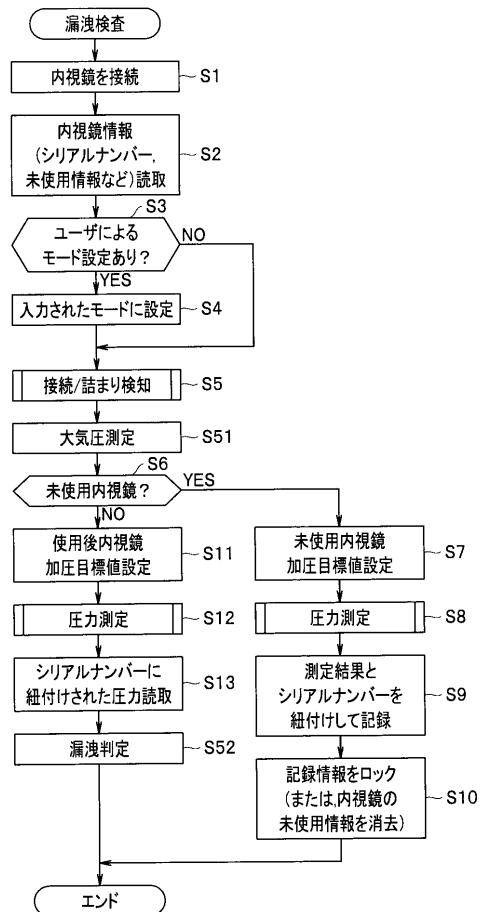
【図 1 2】



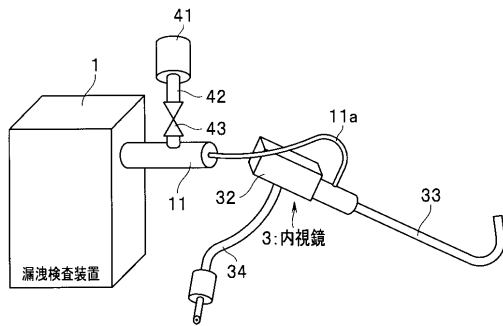
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



フロントページの続き

- (72)発明者 吉江 方史
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 野崎 桂輔
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 藤田 剛司
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 田邊 英治

- (56)参考文献 特開2009-142490 (JP, A)
特開2007-325724 (JP, A)
特開2009-172228 (JP, A)
特開2002-350275 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	1/00-	1/32
G01M	3/00-	3/40

专利名称(译)	内窥镜检漏装置，内窥镜检漏方法		
公开(公告)号	JP5881630B2	公开(公告)日	2016-03-09
申请号	JP2013019703	申请日	2013-02-04
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	瀬分隆太 宮下章裕 吉江方史 野崎桂輔 藤田剛司		
发明人	瀬分 隆太 宮下 章裕 吉江 方史 野崎 桂輔 藤田 剛司		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24 G01M3/26		
FI分类号	A61B1/00.300.B A61B1/00.300.A G02B23/24.Z G01M3/26.M A61B1/00.631 A61B1/00.640 A61B1/00.650 A61B1/00.710		
F-TERM分类号	2H040/BA24 2H040/DA57 2H040/EA00 4C161/GG11 4C161/HH51 4C161/JJ11 4C161/JJ18		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
其他公开文献	JP2014147643A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够对任意内窥镜的每个人精确地执行泄漏检查的内窥镜泄漏检查设备等。和一种内窥镜连接部11的加压空气泵部12供给空气经由内窥镜3的内部，测量将内窥镜3的内部中的经过时间的测量开始时的压力和预定的时间，用于从内窥镜信息存储单元31读取序列号的内窥镜信息读/写单元14，串行用于当它被登记在相关联地记录的数量和测量结果和读取，以确定登记/未登记的序列号，序列号和相关联的压力测量部13的测量结果的记录单元19用于在记录单元19中记录和登记的链接/锁定处理单元18，登记序列号并且，泄漏判断单元17用于在检测到内窥镜泄漏时基于记录单元19的记录和压力测量单元13的测量结果来判断内窥镜3的泄漏的存在与否。

(21) 出願番号	特願2013-19703 (P2013-19703)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成25年2月4日 (2013. 2. 4)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2014-147643 (P2014-147643A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成26年8月21日 (2014. 8. 21)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成27年2月27日 (2015. 2. 27)		弁理士 伊藤 進
		(74) 代理人	100101661
			弁理士 長谷川 靖
		(74) 代理人	100135832
			弁理士 篠溝 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
			リンバスメディカルシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	宮下 章裕
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
			リンバスメディカルシステムズ株式会社内
			最終頁に続く