

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6706127号
(P6706127)

(45) 発行日 令和2年6月3日(2020.6.3)

(24) 登録日 令和2年5月19日(2020.5.19)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 6 5 0

G O 2 B 23/24 (2006.01)

G O 2 B 23/24 Z

G O 1 M 3/02 (2006.01)

G O 1 M 3/02 Z

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-79567 (P2016-79567)	(73) 特許権者	000113263
(22) 出願日	平成28年4月12日 (2016.4.12)		H O Y A 株式会社
(65) 公開番号	特開2017-189294 (P2017-189294A)		東京都新宿区西新宿六丁目10番1号
(43) 公開日	平成29年10月19日 (2017.10.19)	(74) 代理人	100078880
審査請求日	平成31年2月4日 (2019.2.4)		弁理士 松岡 修平
		(74) 代理人	100183760
			弁理士 山鹿 宗貴
		(72) 発明者	柴崎 裕一
			東京都新宿区西新宿六丁目10番1号 H
			O Y A 株式会社内
		審査官	清水 裕勝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用リークテスト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可撓性を有する挿入管を備えた内視鏡用のリークテストであって、
前記挿入管が挿通される第1開口部及び第2開口部を有する中空部材と、
前記挿入管が前記第1開口部及び前記第2開口部に挿通された状態で、それぞれ前記第1開口部及び前記第2開口部を閉塞することによって前記中空部材の内部を気密する第1閉塞機構及び第2閉塞機構と、
前記気密された中空部材の内部を加圧する第1加圧手段と、
前記加圧された中空部材の内部の圧力を検知する圧力検知部と、
を備え、
前記挿入管が前記第1開口部及び前記第2開口部に挿通された状態で、前記第1閉塞機構及び前記第2閉塞機構がそれぞれ前記第1開口部及び前記第2開口部を閉塞しているときの前記中空部材の内部の気密された空間の容積が、前記挿入管の内部の容積よりも小さく、
前記中空部材は、
可撓性を有する円筒形状を有し、
前記挿入管が前記第1開口部及び前記第2開口部に挿通され、且つ、前記第1閉塞機構及び前記第2閉塞機構がそれぞれ前記第1開口部及び前記第2開口部を閉塞している状態で、前記挿入管と共に湾曲可能である、
内視鏡用リークテスト。

【請求項 2】

可撓性を有する挿入管を備えた内視鏡用のリークテストであって、
前記挿入管が挿通される第 1 開口部及び第 2 開口部を有する中空部材と、
前記挿入管が前記第 1 開口部及び前記第 2 開口部に挿通された状態で、それぞれ前記第 1 開口部及び前記第 2 開口部を閉塞することによって前記中空部材の内部を気密する第 1 閉塞機構及び第 2 閉塞機構と、
前記気密された中空部材の内部を加圧する第 1 加圧手段と、
前記加圧された中空部材の内部の圧力を検知する圧力検知部と、
を備え、
前記挿入管が前記第 1 開口部及び前記第 2 開口部に挿通された状態で、前記第 1 閉塞機構及び前記第 2 閉塞機構がそれぞれ前記第 1 開口部及び前記第 2 開口部を閉塞しているときの前記中空部材の内部の気密された空間の容積が、前記挿入管の内部の容積よりも小さく、
前記中空部材は前記挿入管の軸方向において伸縮可能であり、
前記第 1 閉塞機構及び前記第 2 閉塞機構はそれぞれ、前記挿入管が前記第 1 開口部及び前記第 2 開口部に挿通された状態で前記第 1 開口部及び前記第 2 開口部を閉塞することにより、前記第 1 開口部及び前記第 2 開口部を前記挿入管に固定し、
前記中空部材を前記軸方向に伸縮させる伸縮機構を更に備え、
前記中空部材は、前記第 1 閉塞機構及び前記第 2 閉塞機構によって前記第 1 開口部及び前記第 2 開口部を前記挿入管に個別に固定及び固定解除すると共に、前記伸縮機構によって前記中空部材を伸縮させることにより、前記挿入管の軸方向において移動可能である、
内視鏡用リークテスト。

10

20

【請求項 3】

前記第 1 閉塞機構及び前記第 2 閉塞機構はそれぞれ、
前記挿入管が挿通される挿通穴を有し、内部に中空空間を備えた閉塞部材と、
前記閉塞部材の中空空間を加圧する第 2 加圧手段と、
を有し、
前記閉塞部材は、前記中空空間が加圧されることによって膨張し、前記挿通穴に挿通された前記挿入管と密着することにより、前記第 1 開口部及び前記第 2 開口部を閉塞する、
請求項 1 又は請求項 2 に記載の内視鏡用リークテスト。

30

【請求項 4】

前記第 1 閉塞機構の閉塞部材は、前記挿入管が前記挿通穴に挿通されていない状態で前記中空空間が加圧されると、膨張することによって前記挿通穴を閉塞する、
請求項 3 に記載の内視鏡用リークテスト。

【請求項 5】

前記中空部材の前記挿入管の軸方向における長さは、前記挿入管の長さよりも短い、
請求項 1 から請求項 4 の何れか一項に記載の内視鏡用リークテスト。

【請求項 6】

前記中空部材を湾曲させる湾曲機構を更に備える、
請求項 1 に記載の内視鏡用リークテスト。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡用リークテストに関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡の人体内等へ挿入する挿入管は、使用後に洗浄液等に浸漬して洗浄可能なように、水密に構成されている。また、挿入管は、可撓性を持たせるために、外部が樹脂製のチューブなどの柔らかい材料で覆われている。そのため、内視鏡の洗浄中や搬送中にチューブが外部の硬い部材と接触した場合などに、チューブにピンホールや破れなどによって穴

50

が開いてしまう虞がある。チューブに穴が開いている状態で内視鏡が洗浄されると、挿入管の内部に洗浄液や水が浸入し、錆や故障を引き起こす虞がある。

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 には、挿入管のピンホール等の穴を検知する内視鏡用リークテストが開示されている。特許文献 1 の内視鏡用リークテストは、内視鏡に設けられた口金を通して挿入管内を加圧し、挿入管内の圧力を検知する。挿入管に穴が空いている場合、加圧された気体が穴を通して外部に漏れ出すため、挿入管内の圧力が低下する。この圧力の低下を検知することにより、挿入管に穴が空いているか否かを検知することができる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 1 - 5 0 9 0 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかし、特許文献 1 の内視鏡用リークテストでは、挿入管に空けられた穴が目視では確認できないほど小さく、穴を通して外部に漏れ出す気体の量が少ない場合に、圧力の低下を検知できない場合があった。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、微小な穴を検知するのに好適な内視鏡用リークテストを提供することである。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明の一実施形態に係る内視鏡用リークテストは、可撓性を有する挿入管を備えた内視鏡用のリークテストであって、挿入管が挿通される第 1 開口部及び第 2 開口部を有する中空部材と、挿入管が第 1 開口部及び第 2 開口部に挿通された状態で、それぞれ第 1 開口部及び第 2 開口部を閉塞することによって中空部材の内部を気密する第 1 閉塞機構及び第 2 閉塞機構と、気密された中空部材の内部を加圧する第 1 加圧手段と、加圧された中空部材の内部の圧力を検知する圧力検知部と、を備える。この構成において、挿入管が第 1 開口部及び第 2 開口部に挿通された状態で、第 1 閉塞機構及び第 2 閉塞機構がそれぞれ第 1 開口部及び第 2 開口部を閉塞しているときの中空部材の内部の気密された空間の容積が、挿入管の内部の容積よりも小さい。

30

【 0 0 0 8 】

このような構成によれば、挿入管の外周に、容積の小さい気密された空間が作られる。この空間を加圧して圧力の検知することにより、挿入管に穴が空いており、この穴に加圧された空気が漏れ込んでいるか否かを判定することができる。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の一実施形態において、例えば、第 1 閉塞機構及び第 2 閉塞機構はそれぞれ、挿入管が挿通される挿通穴を有し、内部に中空空間を備えた閉塞部材と、閉塞部材の中空空間を加圧する第 2 加圧手段と、を有する。この場合、閉塞部材は、中空空間が加圧されることによって膨張し、挿通穴に挿通された挿入管と密着することにより、第 1 開口部及び第 2 開口部を閉塞する。

40

【 0 0 1 0 】

また、本発明の一実施形態において、第 1 閉塞機構の閉塞部材は、例えば、挿入管が挿通穴に挿通されていない状態で中空空間が加圧されると、膨張することによって挿通穴を閉塞する。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の一実施形態において、中空部材の挿入管の軸方向における長さは、例えば、挿入管の長さよりも短い。

【 0 0 1 2 】

50

また、本発明の一実施形態において、中空部材は、例えば、可撓性を有する円筒形状を有し、挿入管が第１開口部及び第２開口部に挿通され、且つ、第１閉塞機構及び第２閉塞機構がそれぞれ第１開口部及び第２開口部を閉塞している状態で、挿入管と共に湾曲可能である。

【００１３】

また、本発明の一実施形態において、内視鏡用リークテストは、例えば、中空部材を湾曲させる湾曲機構を更に備える。

【００１４】

また、本発明の一実施形態において、例えば、中空部材は挿入管の軸方向において伸縮可能であり、第１閉塞機構及び第２閉塞機構はそれぞれ、挿入管が第１開口部及び第２開口部に挿通された状態で第１開口部及び第２開口部を閉塞することにより、第１開口部及び第２開口部を挿入管に固定し、内視鏡用リークテストは中空部材を前記軸方向に伸縮させる伸縮機構を更に備える。この場合、中空部材は、第１閉塞機構及び第２閉塞機構によって第１開口部及び第２開口部を挿入管に個別に固定及び固定解除すると共に、伸縮機構によって中空部材を伸縮させることにより、挿入管の軸方向において移動可能である。

【発明の効果】

【００１５】

本発明の一実施形態によれば微小な穴を検知するのに好適な内視鏡用リークテストが提供される。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本発明の第１の実施形態に係る内視鏡及び内視鏡用リークテストの外観図である。

【図２】本発明の第１の実施形態に係る内視鏡用リークテストの本体部のブロック図である。

【図３】本発明の第１の実施形態に係る内視鏡用リークテストの検査部の外観図である。

【図４】本発明の第１の実施形態に係る内視鏡用リークテストの検査部の断面図である。

【図５】本発明の第１の実施形態に係るリークテストの動作フローを示すフローチャートである。

【図６】本発明の第２の実施形態に係る内視鏡用リークテストの検査部の外観図である。

【図７】本発明の第２の実施形態に係る検査部の円筒部材の断面図である。

【図８】本発明の第２の実施形態に係るアクチュエータによる検査部の移動を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

(第１実施形態)

以下、本発明の内視鏡用リークテストの第１実施形態について図面を参照しながら説明する。図１は、内視鏡１及び内視鏡用リークテスト２の外観図である。

【００１８】

内視鏡１は、外部のプロセッサ（不図示）に接続される接続部１１及び人体内等に挿入される挿入管１２を備えている。プロセッサは、被写体を照明するための照明光を射出する光源ユニットや、内視鏡１によって撮像された被写体の撮像画像信号を処理する各種電子回路を備えている。接続部１１は、プロセッサとの間で照明光や撮像画像信号を送受するための複数のコネクタ１１ａ、１１ｂを有している。挿入管１２は、可撓性を有する長尺なチューブ形状を有している。挿入管１２の一端は接続部１１に接続されている。挿入管１２の他端（先端部１２ａ）には、被写体を撮像するための撮像素子や、プロセッサから入射された照明光を射出するための配光窓が設けられている。挿入管１２の内部は中空に形成され、照明光を導光するためのライトガイドファイバや信号線が通されている。

【００１９】

内視鏡１の挿入管１２は、洗浄液や水で洗浄する際に液体が内部に侵入しないように水

10

20

30

40

50

密に構成されている。また、挿入管 1 2 内の中空の領域は、接続部 1 1 の内部と連通している。接続部 1 1 には、接続部 1 1 の内部と外部とを連通可能にする口金 1 3 が設けられている。口金 1 3 は弁を有しており、必要に応じて接続部 1 1 の内部と外部が連通した状態と、連通していない状態を切り替えることができる。口金 1 3 により接続部の内部と外部が連通した状態となると、接続部 1 1 を介して挿入管 1 2 の内部が外部と連通した状態となる。

【 0 0 2 0 】

内視鏡用リークテスト 2 は、本体部 1 0 0 及び検査部 2 0 0 を備えている。本体部 1 0 0 には、2つのケーブル 1 1 0 a、1 1 0 b が取り付けられている。ケーブル 1 1 0 a は、内視鏡 1 の口金 1 3 に着脱可能に接続される。ケーブル 1 1 0 b は、検査部 2 0 0 に接続される。ケーブル 1 1 0 a、1 1 0 b の内部には、後述する加圧チューブが配置されている。本体部 1 0 0 は、ケーブル 1 1 0 a、1 1 0 b 内の加圧チューブの内圧を個別に変化させると共に、加圧チューブの内圧を検知するために使用される。

10

【 0 0 2 1 】

図 2 は、本体部 1 0 0 のブロック図である。本体部 1 0 0 は、第 1 ポンプ 1 3 1、第 2 ポンプ 1 3 2、圧力センサ 1 4 1 ~ 1 4 4、圧力制御回路 1 5 1 ~ 1 5 4、インタフェース回路 1 6 0、操作パネル 1 6 1、表示制御回路 1 6 2、表示パネル 1 6 3、メモリ 1 6 4 を備えている。ケーブル 1 1 0 a 内には、加圧チューブ 1 1 1 が配置されている。ケーブル 1 1 0 b 内には、加圧チューブ 1 1 2 ~ 1 1 4 が配置されている。

20

【 0 0 2 2 】

第 1 ポンプ 1 3 1 は、加圧チューブ 1 1 1 に接続されており、圧力制御回路 1 5 1 によって制御される。また、加圧チューブ 1 1 1 の内圧は圧力センサ 1 4 1 によって検知される。圧力センサ 1 4 1 からの出力に基づいて第 1 ポンプ 1 3 1 の動作を制御することにより、加圧チューブ 1 1 1 の内圧を所定の圧力に設定することができる。

【 0 0 2 3 】

第 2 ポンプ 1 3 2 は、加圧チューブ 1 1 2 ~ 1 1 4 に接続されており、圧力制御回路 1 5 2 ~ 1 5 4 によって制御される。また、加圧チューブ 1 1 2 ~ 1 1 4 の内圧はそれぞれ、圧力センサ 1 4 2 ~ 1 4 4 によって検知される。圧力センサ 1 4 2 ~ 1 4 4 からの出力に基づいて第 2 ポンプ 1 3 2 の動作を制御することにより、加圧チューブ 1 1 2 ~ 1 1 4 の内圧を個別に設定することができる。

30

【 0 0 2 4 】

操作パネル 1 6 1 は、インタフェース回路 1 6 0 を介して各圧力制御回路 1 5 1 ~ 1 5 4 に接続されている。操作パネル 1 6 1 は、術者が本体部 1 0 0 の動作を制御するために使用される。操作パネル 1 6 1 は、例えば、第 1 ポンプ 1 3 1、第 2 ポンプ 1 3 2 の動作の ON、OFF の制御や、各加圧チューブ 1 1 1 ~ 1 1 4 の内圧を設定するために使用される。

【 0 0 2 5 】

表示パネル 1 6 3 は、表示制御回路 1 6 2 及びインタフェース回路 1 6 0 を介して各圧力制御回路 1 5 1 ~ 1 5 4 に接続されている。表示パネル 1 6 3 は、本体部 1 0 0 の状態を表示するために使用される。表示パネル 1 6 3 には、例えば、第 1 ポンプ 1 3 1、第 2 ポンプ 1 3 2 の動作状況や、各加圧チューブ 1 1 1 ~ 1 1 4 の内圧、後述するリークテストの検査結果等が表示される。

40

【 0 0 2 6 】

メモリ 1 6 4 には、後述するリークテストに使用する圧力値や、各圧力制御回路 1 5 1 ~ 1 5 4 を制御するための各種プログラムが記憶されている。

【 0 0 2 7 】

図 3 及び図 4 はそれぞれ、検査部 2 0 0 の外観図及び断面図を示す。検査部 2 0 0 は、中空の円筒部材 2 1 0、第 1 閉塞部材 2 1 1、第 2 閉塞部材 2 1 2、加圧コネクタ 2 1 3 を備えている。加圧コネクタ 2 1 3 には、ケーブル 1 1 0 b (加圧チューブ 1 1 2 ~ 1 1 4) が接続されている。

50

【 0 0 2 8 】

円筒部材 2 1 0 は、円筒軸に対して湾曲可能に形成され、その内径 D 2 が内視鏡の挿入管 1 2 の外径 D 1 よりも大きく設定されている。また、検査部 2 0 0 の円筒軸方向（すなわち、挿入管 1 2 の軸方向）における長さ L は、挿入管 1 2 全体の長さよりも小さく設定されている。また、円筒部材 2 1 0 の円筒軸における両端には、内視鏡 1 の挿入管 1 2 を挿通可能な開口が設けられている。円筒部材 2 1 0 の各開口には、第 1 閉塞部材 2 1 1、第 2 閉塞部材 2 1 2 が取り付けられている。円筒部材 2 1 0 の内部 2 4 0 は、加圧コネクタ 2 1 3 を介して加圧チューブ 1 1 4 と接続されている。

【 0 0 2 9 】

第 1 閉塞部材 2 1 1、第 2 閉塞部材 2 1 2 はそれぞれ、中心付近に挿入管 1 2 を挿通可能な挿通穴 2 3 1、2 3 2 を有する円環形状（トラス状）を有している。第 1 閉塞部材 2 1 1、第 2 閉塞部材 2 1 2 はそれぞれ、内部 2 4 1、2 4 2 に中空の空間を有し、この空間はそれぞれ加圧コネクタ 2 1 3 を介して加圧チューブ 1 1 2、1 1 3 と接続されている。第 1 閉塞部材 2 1 1、第 2 閉塞部材 2 1 2 はそれぞれ、内部 2 4 1、2 4 2 の内圧に応じて膨張又は収縮するように、伸縮性を有している。

【 0 0 3 0 】

第 1 閉塞部材 2 1 1、第 2 閉塞部材 2 1 2 の挿通穴 2 3 1、2 3 2 に挿入管 1 2 が挿通された状態で、第 1 及び第 2 閉塞部材 2 1 1、2 1 2 の内圧が上げられると、第 1 及び第 2 閉塞部材 2 1 1、2 1 2 が膨張し、挿通穴 2 3 1 の内壁 2 3 1 a 及び挿通穴 2 3 2 の内壁 2 3 2 a が、挿入管 1 2 の外周面と密着する。これにより、円筒部材 2 1 0 の内部 2 4 0 が気密される。このとき、円筒部材 2 1 0 の内部 2 4 0 の気密されている空間の容積、すなわち、内部 2 4 0 の容積から、円筒部材 2 1 0 内における挿入管 1 2 の容積を差し引いた容積は、挿入管 1 2 全体の内部の中空領域の容積よりも小さい。

【 0 0 3 1 】

また、2つの挿通穴 2 3 1、2 3 2 のうち、何れか一方にのみ挿入管 1 2 が挿通されている状態、或いは、何れの挿通穴 2 3 1、2 3 2 にも挿入管 1 2 が挿通されていない状態で、第 1 及び第 2 閉塞部材 2 1 1、2 1 2 の内圧が上げられた場合においても、円筒部材 2 1 0 の内部 2 4 0 が気密される。

【 0 0 3 2 】

次に、内視鏡用リークテスト 2 を用いた内視鏡のリークテストについて、フローチャートを用いて説明する。図 5 は、リークテストの動作フローを示すフローチャートである。図 5 (A) は、リークテスト全体のフローチャートを示し、図 5 (B) は、リークテストのうち、検査部を用いたリークテストのフローチャートを示す。

【 0 0 3 3 】

[図 5 (A) の処理ステップ S 1 0 1 (内視鏡全体のリークテスト)]

本処理ステップ S 1 0 1 では、内視鏡 1 全体のリークテストが実行される。この処理 S 1 0 1 は、加圧チューブ 1 1 1 が接続部 1 1 の口金 1 3 に接続された状態で、操作パネル 1 6 1 に対しリークテストの実行指示が入力されたことに応じて開始される。処理が開始されると、まず、第 1 ポンプ 1 3 1 によって加圧チューブ 1 1 1 の内圧が、外部（雰囲気）の圧力よりも大きい所定の圧力まで上げられる。具体的には、第 1 ポンプ 1 3 1 によって圧縮された空気が加圧チューブ 1 1 1 内に送られる。加圧チューブ 1 1 1 内が所定の圧力に達したか否かは、圧力センサ 1 4 1 によって検知される。これにより、加圧チューブ 1 1 1 及び口金 1 3 を介して、挿入管 1 2 の内圧が所定の圧力に設定される。挿入管 1 2 の内圧が所定の圧力に達すると、第 1 ポンプ 1 3 1 による加圧が停止される。挿入管 1 2 の外装にピンホール等による穴が空いていない場合、挿入管 1 2 の内圧は所定の圧力に維持される。一方、挿入管 1 2 の外装に穴が空いている場合、時間の経過とともに、内部の圧縮された空気が穴から漏れ出すため、挿入管 1 2 の内圧は次第に低下する。

【 0 0 3 4 】

第 1 ポンプ 1 3 1 による加圧が停止されてから所定の検査時間の間に、挿入管 1 2 の内圧が変化しなかった場合、内視鏡 1 のリークが無いことを示す情報（例えば、「 P A S S

10

20

30

40

50

」という文字)が表示パネル163に表示される。一方、所定の検査時間の間に、挿入管12の内圧が所定値以上低下した場合、内視鏡1にリークがあることを示す情報(例えば、「F A I L」という文字)が表示パネル163に表示される。

【0035】

所定の検査時間が経過し、検査結果が表示パネル163に表示されると、加圧チューブ111が外部と挿通可能な状態に変更される。これにより、挿入管12の内圧は、外部の圧力と同じになる。

【0036】

[図5(A)の処理ステップS102(検査部を用いたリークテスト)]

本処理ステップS102では、検査部200を用いたリークテストが実行される。検査部200を用いたリークテストのフローチャートを図5(B)に示す。

10

【0037】

[図5(B)の処理ステップS201(検査部の装着)]

本処理ステップS201では、ユーザによって検査部200が挿入管12に装着される。詳しくは、第1及び第2閉塞部材211、212の挿通穴231、232に挿入管12が挿通され、検査部200が挿入管12の所望の検査位置に配置される。このとき、加圧チューブ112、113は、第2ポンプ132によって加圧されておらず、外部(雰囲気)と連通されている。そのため、第1及び第2閉塞部材211、212は外力によってその形状が変化可能な状態であり、挿入管12を第1及び第2閉塞部材211、212の挿通穴231、232に容易に挿入することができる。また、加圧チューブ112、113の内圧は、第2ポンプ132によって減圧されていてもよい。これにより、第1及び第2閉塞部材211、212は収縮し、それぞれの挿通穴231、232が拡大する。これにより、挿入管12を挿通穴231、232に通すことが更に容易となる。

20

【0038】

[図5(B)の処理ステップS202(検査部固定指示)]

本処理ステップS202では、ユーザによって操作パネル161が操作され、検査部200を挿入管12に固定する指示が入力される。

【0039】

[図5(B)の処理ステップS203(検査部固定)]

本処理ステップS203では、検査部200が挿入管12に固定される。詳しくは、第2ポンプ132により、加圧チューブ112、113が所定の圧力まで加圧される。これにより、第1及び第2閉塞部材211、212が膨張し、挿通穴231、232の内壁231a、232aが挿入管12に密着する。これにより、内壁231a、232aと挿入管12との間の摩擦によって検査部200が挿入管12に固定される。また、挿通穴231、232の内壁231a、232aと挿入管12との隙間が閉塞されることにより、円筒部材210の内部240が気密される。

30

【0040】

[図5(B)の処理ステップS204(テスト開始指示)]

本処理ステップS204では、ユーザによって操作パネル161が操作され、リークテストの開始指示が入力される。

40

【0041】

[図5(B)の処理ステップS205(検査部加圧)]

本処理ステップS205では、検査部200が加圧される。詳しくは、第2ポンプ132により、加圧チューブ114が所定の検査圧力まで加圧される。これにより、円筒部材210の内部240の、円筒部材210の内壁と挿入管12の外周面とに挟まれた空間の圧力が所定の検査圧力まで上げられる。

【0042】

[図5(B)の処理ステップS206(検査部圧力判定処理)]

本処理ステップS206では、圧力センサ144を用いて、検査部200の圧力が検査圧力に到達したか否かが判定される。検査部200の圧力が検査圧力に到達したと判定さ

50

れた場合、第2ポンプ132による加圧が停止され、検査部200の圧力が検査圧力に維持された状態で処理ステップS207に進む。一方、検査部200の圧力が検査圧力に到達していないと判定された場合、処理ステップS211に進む。

【0043】

検査部200の内部240が気密された状態で、且つ、挿入管12の外装に穴が空いていない場合は、検査部200の圧力は検査圧力に到達する。また、挿入管12に穴が空いている場合、検査部200に供給された圧縮空気は、穴を通して挿入管12内に漏れ込み、口金13を通して外部へ排出される。しかし、挿入管12に空けられた穴がピンホール等の小さな穴である場合、圧縮空気は少量ずつ外部へ排出されるため、圧縮空気の外部への排出量は、第2ポンプ132による供給量よりも小さい。そのため、この場合も、検査部200の圧力は検査圧力に到達する。

10

【0044】

また、検査部200の圧力が検査圧力に到達しない場合として、例えば、内壁231a又は内壁232aが挿入管12と密着しておらず、内部240が気密されていない場合、挿入管12に大きな穴が空いており、加圧チューブ114を通して検査部200に供給された圧縮空気が、挿入管12の穴を通して外部に漏れ出している場合、又は、第2ポンプ132が動作不良を起こしている場合などが考えられる。

【0045】

[図5(B)の処理ステップS207(検査圧力到達表示)]

本処理ステップS207では、第2ポンプ132による検査部200の加圧が停止されると共に、表示パネル163に検査部200の圧力が検査圧力に到達したことを示す情報(例えば、「PASS」という文字。)が表示される。このとき、検査部200内の圧縮空気が加圧チューブ114及び第2ポンプ132を通して排出されないように、加圧チューブ114と第2ポンプ132の接続部が遮蔽される。また、本処理ステップS207では、検査時間のカウントが開始される。検査時間は、例えば、数秒間から数分間に設定されている。検査時間のカウントは、カウントアップ、カウントダウン、又は、経過時間を示すゲージ等により、表示パネル163に表示される。

20

【0046】

[図5(B)の処理ステップS208(挿入管の湾曲)]

本処理ステップS208では、検査時間の間、ユーザによって挿入管12のうち検査部200が装着されている箇所が湾曲される。検査部200の円筒部材210は可撓性を有している。そのため、検査部200の内部240が気密された状態が維持されたまま、円筒部材210を挿入管12と共に湾曲させることができる。例えば、挿入管12にピンホール等の小さな穴が空いている場合、穴を通して外部へ排出される圧縮空気の量は、挿入管12の湾曲方向によって変化する可能性がある。そのため、検査時間中に挿入管12を様々な方向へ湾曲させることにより、挿入管12に穴が空いているか否かの検知精度向上することができる。

30

【0047】

[図5(B)の処理ステップS209(検査部の圧力の閾値判定)]

本処理ステップS209では、検査時間が終了した時点で、圧力センサ144を用いて、検査部200の圧力の閾値判定処理が行われる。検査部200の圧力が予め設定された閾値以上を維持している場合、挿入管12のうち検査部200が装着されている箇所には穴が空いていないと判定される。一方、検査部200の圧力が閾値を下回っている場合、挿入管12のうち検査部200が装着された箇所に穴が空いていると判定される。検査部200の圧力が閾値以上と判定された場合は処理ステップS210に進み、検査部200の圧力が閾値を下回ったと判定された場合は処理ステップS211に進む。

40

【0048】

[図5(B)の処理ステップS210(合格表示)]

本処理ステップS210では、表示パネル163に検査部200の圧力が閾値以上を維持していること(すなわち、検査合格であること)を示す情報(例えば、「PASS」と

50

いう文字。)が表示される。ユーザは、この表示を見て、挿入管 1 2 のうち検査部 2 0 0 が装着された箇所には穴が空いていないと判定されたことを確認することができる。また、検査合格であることを示す情報は、本体部 1 0 0 のメモリ 1 6 4 に保存される。これにより、リークテストが終了した後、メモリ 1 6 4 から情報を読み出すことによって、検査結果を確認することができる。

【 0 0 4 9 】

[図 5 (B) の処理ステップ S 2 1 1 (不合格表示)]

本処理ステップ S 2 1 0 では、処理ステップ S 2 0 6 において、検査部 2 0 0 の圧力が検査圧力に到達していないと判定された場合、或いは、処理ステップ S 2 0 9 において、検査部 2 0 0 の圧力が閾値を下回ったと判定された場合に実行される。この処理では、表示パネル 1 6 3 に検査部 2 0 0 の圧力が検査圧力に到達しなかったこと(すなわち、検査不合格であること)を示す情報(例えば、「F A I L」という文字。)が表示される。また、検査不合格であることを示す情報は、本体部 1 0 0 のメモリ 1 6 4 に保存される。

10

【 0 0 5 0 】

[図 5 (B) の処理ステップ S 2 1 2 (テスト終了指示)]

本処理ステップ S 2 1 2 では、ユーザによって操作パネル 1 6 1 が操作され、挿入管 1 2 の検査部 2 0 0 が装着された位置のリークテストの終了指示が入力される。

【 0 0 5 1 】

[図 5 (B) の処理ステップ S 2 1 3 (検査部排気)]

本処理ステップ S 2 1 3 では、検査部 2 0 0 の内部 2 4 0 が加圧チューブ 1 1 4 を介して外部と連通され、検査部 2 0 0 に供給されていた圧縮空気が排気される。

20

【 0 0 5 2 】

[図 5 (B) の処理ステップ S 2 1 4 (検査部固定解除指示)]

本処理ステップ S 2 1 2 では、ユーザによって操作パネル 1 6 1 が操作され、検査部 2 0 0 の挿入管 1 2 への固定を解除する指示が入力される。

【 0 0 5 3 】

[図 5 (B) の処理ステップ S 2 1 5 (検査部固定解除)]

本処理ステップ S 2 1 5 では、検査部 2 0 0 の挿入管 1 2 への固定が解除される。詳しくは、第 2 ポンプ 1 3 2 により、第 1 及び第 2 閉塞部材 2 1 1、2 1 2 の内部 2 4 1、2 4 2 がそれぞれ、加圧チューブ 1 1 2、1 1 3 を介して外部と連通され、第 1 及び第 2 閉塞部材 2 1 1、2 1 2 に供給されていた圧縮空気が排気される。これにより、第 1 及び第 2 閉塞部材 2 1 1、2 1 2 の挿通穴 2 3 1、2 3 2 の内壁 2 3 1 a、2 3 2 a と挿入管 1 2 との密着が解除され、検査部 2 0 0 の挿入管 1 2 への固定が解除される。

30

【 0 0 5 4 】

処理ステップ S 2 1 5 が実行された後、引き続き挿入管 1 2 の他の箇所のリークテストを行う場合は、処理ステップ S 2 0 1 に戻る。挿入管 1 2 の他の箇所のリークテストを行わない場合は、検査部 2 0 0 を用いたリークテストは終了する。

【 0 0 5 5 】

このように、本実施形態では、内視鏡 1 全体のリークテスト S 1 0 1 と、検査部 2 0 0 を用いたリークテスト S 1 0 2 の 2 つのリークテストが行われる。内視鏡 1 全体のリークテストでは、挿入管 1 2 の何れかの箇所に穴が空いているか否かを検知することができる。例えば、内視鏡 1 全体のリークテスト S 1 0 1 において、挿入管 1 2 が加圧された後、内圧が時間の経過と共に大きく低下した場合、挿入管 1 2 には大きな穴が空いていると判断することができる。

40

【 0 0 5 6 】

ただし、挿入管 1 2 に空いている穴がピンホール等の小さい穴である場合、挿入管 1 2 の内圧の減少度合いは小さいため、内視鏡 1 全体のリークテスト S 1 0 1 では挿入管 1 2 に穴が空いているか否かを判定できない場合がある。詳しくは、挿入管 1 2 の内部にある中空部の容積に対し、穴から漏出する圧縮空気の容積が非常に少ない場合、この圧縮空気の漏出による挿入管 1 2 の圧力の低下を検知できない場合がある。そのため、本実施形態

50

では、検査部 200 を用いたリークテスト S102 を行うことにより、挿入管 12 の穴の検知精度を向上している。

【0057】

検査部 200 は、第 1 及び第 2 閉塞部材 211、212 の挿通穴 231、232 に挿入管 12 が挿通され、且つ、検査部 200 の内部 240 が気密されているときに、検査部 200 の内部の中空の領域、即ち、円筒部材 210 の内壁と挿入管 12 の外周面で挟まれた領域の容積は、挿入管 12 全体における中空部の領域の容積よりも小さくなるように設定されている。そのため、内視鏡 1 全体のリークテスト S101 よりも高い精度で挿入管 12 の穴を検知することができる。

【0058】

また、検査部 200 の円筒部材 210 の軸方向の長さ L は、挿入管 12 の軸方向の長さよりも短く設定されている。そのため、挿入管 12 を長手方向に沿って複数の領域に分けて、各領域について個別にリークテストを行うことができる。これにより、挿入管 12 に穴が空いていることが検知された場合、その穴が空いている大よその位置を把握することができる。

【0059】

また、本実施形態では、リークテストには、液体ではなく、圧縮空気が用いられる。そのため、液体（例えば、水）が挿入管 12 内に侵入することによる錆や故障の発生を抑えることができる。

【0060】

また、検査部 200 の円筒部材 210 は、挿入管 12 と共に湾曲できるように、可撓性を有している。そのため、挿入管 12 を湾曲させたときにのみ開くような小さな穴を検知することができる。

【0061】

また、第 1 及び第 2 閉塞部材 211、212 は、挿通穴 231、232 に挿入管 12 が挿通されていない状態においても、挿通穴 231、232 を閉塞させることができる。そのため、例えば、挿入管 12 を第 2 閉塞部材 212 の側から検査部 200 に挿入し、第 1 閉塞部材 211 の挿通穴 231 には挿通させない状態、即ち、挿入管 12 の先端部 12a が円筒部材 210 内に配置された状態でリークテストを行うことができる。

【0062】

（第 2 実施形態）

次に、本発明の内視鏡用リークテストの第 2 実施形態について図面を参照しながら説明する。説明の便宜の為、第 1 実施形態と同等の構成要素には同一の符号を用いることとする。

【0063】

図 6 は第 2 実施形態の検査部 200 の外観図を示す。また、図 7 は第 2 実施形態の円筒部材 210 の断面図を示す。検査部 200 は、中空の円筒部材 210、第 1 閉塞部材 211、第 2 閉塞部材 212、加圧コネクタ 213 を備えている。加圧コネクタ 213 には、加圧チューブ 112 ~ 114 が接続されている。円筒部材 210 は、円筒軸に対して湾曲可能に形成されている。また、円筒部材 210 は、円筒軸方向に対して伸縮可能に形成されている。図 6、図 7 において、円筒部材 210 の円筒軸と平行な方向を Z 軸と定義し、Z 軸と垂直な、互いに直交する 2 方向に X 軸、Y 軸を定義する。

【0064】

また、検査部 200 は、複数のアクチュエータ 250 を備えている。各アクチュエータ 250 は、円筒部材 210 を湾曲又は伸縮させるために使用される。各アクチュエータ 250 は、ワイヤ 251 及びワイヤ巻き上げ部 252 を有している。ワイヤ 251 及びワイヤ巻き上げ部 252 はそれぞれ、円筒部材 210 の周方向に並んで、等間隔に（即ち、円筒部材 210 の円筒軸の周りに 90 度間隔に）4 つ配置されている。また、各ワイヤ 251 は、円筒部材 210 の内部に、円筒軸に沿って配置されている。各ワイヤ 251 の一端は第 1 閉塞部材 211 に固定されている。また、各ワイヤ巻き上げ部 252 は第 2 閉塞部

10

20

30

40

50

材 2 1 2 に配置されており、対応するワイヤ 2 5 1 の他端側から巻き上げ可能である。各アクチュエータ 2 5 0 を駆動するための配線（不図示）は、ケーブル 1 1 0 b 内に配置されており、本体部 1 0 0 と接続されている。

【 0 0 6 5 】

例えば、4つのワイヤ 2 5 1 が同じ長さだけ巻き上げ部 2 5 2 から引き出されている場合、図 6 に示すように、円筒部材 2 1 0 は湾曲していない状態となる。この状態から、図 7 に示すワイヤ 2 5 1 X 1 とワイヤ 2 5 1 X 2 の何れか一方が巻き上げられ、他方が巻き上げ部 2 5 2 から引き出されると、円筒部材 2 1 0 は X 方向に湾曲する。同様に、ワイヤ 2 5 1 Y 1 とワイヤ 2 5 1 Y 2 の何れか一方が巻き上げられ、他方が引き出されると、円筒部材 2 1 0 は Y 方向に湾曲する。4つのワイヤ 2 5 1 のうち、巻き上げる、或いは、引き出すワイヤ 2 5 1 を切り替えることにより、円筒部材 2 1 0 を任意の方向に湾曲させることができる。

10

【 0 0 6 6 】

また、全てのワイヤ 2 5 1 が巻き上げられる、或いは、全てのワイヤ 2 5 1 が引き出されると、円筒部材 2 1 0 を Z 軸方向に伸縮させることができる。

【 0 0 6 7 】

このように、アクチュエータ 2 5 0 を用いて円筒部材 2 1 0 を湾曲及び伸縮させることにより、第 1 実施形態においてユーザが手動で行っていた、挿入管 1 2 の湾曲処理 S 2 0 8、及び、検査部 2 0 0 の挿入管 1 2 への固定解除 S 2 1 5 の後の検査部 2 0 0 の移動を自動で行うことができる。

20

【 0 0 6 8 】

第 1 実施形態の処理ステップ S 2 0 8 では、検査時間の間、ユーザが手動で挿入管 1 2 を湾曲させる。一方、第 2 実施形態では、検査時間の間、アクチュエータ 2 5 0 を用いて自動で挿入管 1 2 を湾曲させることにより、ユーザによるリークテストの手間を軽減することができる。また、湾曲させる度合いを予め設定することができるため、挿入管 1 2 を不必要に曲げすぎてしまうことを防止することができる。

【 0 0 6 9 】

また、第 1 実施形態では、検査部 2 0 0 の挿入管 1 2 への固定解除 S 2 1 5 の後の検査部 2 0 0 の移動は、ユーザが手動で行っている。一方、第 2 実施形態では、アクチュエータ 2 5 0 を用いて円筒部材 2 1 0 を伸縮させることにより、自動で検査部 2 0 0 の移動させることができる。

30

【 0 0 7 0 】

以下では、アクチュエータ 2 5 0 を用いて検査部 2 0 0 を挿入管 1 2 の先端部 1 2 a 側から接続部 1 1 側へ移動させる例について説明する。図 8 は、アクチュエータ 2 5 0 による検査部 2 0 0 の移動を説明するための図である。図 8 では、図面を簡素にするため、加圧コネクタ 2 1 3 やアクチュエータ 2 5 0 の図示を省略している。

【 0 0 7 1 】

第 2 実施形態では、検査部 2 0 0 を用いた挿入管 1 2 の所定位置のリークテストが終了すると（図 5 の処理ステップ S 2 1 0 又は S 2 1 1 が終了すると）、第 1、第 2 閉塞部材 2 1 1、2 1 2 が各挿通穴 2 3 1、2 3 2 を閉塞した状態で、検査部 2 0 0 の排気処理が自動で行われる（図 8（A））。その後、検査部 2 0 0 の第 1、第 2 閉塞部材 2 1 1、2 1 2 のうち、挿入管 1 2 の先端部 1 2 a 側の閉塞部材（第 1 閉塞部材 2 1 1）のみが排気されて、第 1 閉塞部材 2 1 1 と挿入管 1 2 との固定が解除される（図 8（B））。次に、4つのアクチュエータ 2 5 0 において、ワイヤ 2 5 1 が巻き上げられることにより、円筒部材 2 1 0 が収縮する（図 8（C））。このとき、第 2 閉塞部材 2 1 2 は挿入管 1 2 に固定されているため、円筒部材 2 1 0 は、接続部 1 1 側（Z 軸の負方向）に向かって変位するように収縮する。円筒部材 2 1 0 の収縮が完了すると、第 1 閉塞部材 2 1 1 が加圧され、挿入管 1 2 に固定される（図 8（D））。また、このとき、第 2 閉塞部材 2 1 2 が排気されて、第 2 閉塞部材 2 1 2 と挿入管 1 2 との固定が解除される。そして、4つのアクチュエータ 2 5 0 において、ワイヤ 2 5 1 が引き出されることにより、円筒部材 2 1 0 が伸

40

50

長される（図 8（E））。このとき、第 1 閉塞部材 2 1 1 は挿入管 1 2 に固定されているため、円筒部材 2 1 0 は、接続部 1 1 側に向かって変位するように伸長される。円筒部材 2 1 0 が伸長されると、第 2 閉塞部材 2 1 2 が加圧され、挿入管 1 2 に固定される。

【 0 0 7 2 】

このように、第 2 実施形態では、検査部 2 0 0 は円筒部材 2 1 0 を伸縮させながら、自動で移動される。検査部 2 0 0 が移動する毎に、検査部 2 0 0 を用いたリークテスト（図 5（B）の処理ステップ S 2 0 3 ～ S 2 1 3）が自動で実行され、各位置における検査結果がメモリ 1 6 4 に保存される。

【 0 0 7 3 】

第 2 実施形態における、円筒部材 2 1 0 の収縮による検査部 2 0 0 の移動は、検査対象の挿入管 1 2 の長さに応じて移動距離が予め設定されていてもよい。また、検査部 2 0 0 の移動距離が予め設定されていない場合、検査部 2 0 0 が移動している途中で、内視鏡 1 の接続部 1 1、或いは、接続部 1 1 と挿入管 1 2 との間に設けられた術者が内視鏡 1 を操作するための操作部と接触する場合がある。そのため、検査部 2 0 0 に、接続部 1 1 或いは操作部との接触を検知する接触センサを持たせ、接触センサが接触を検知した時点で検査部 2 0 0 の移動を終了させてもよい。

【 0 0 7 4 】

以上が本発明の例示的な実施形態の説明である。本発明の実施形態は、上記に説明したものに限定されず、本発明の技術的思想の範囲において様々な変形が可能である。例えば明細書中に例示的に明示される実施形態等又は自明な実施形態等を適宜組み合わせた内容も本発明の実施形態に含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 5 】

- 1 内視鏡
- 1 1 接続部
- 1 1 a、1 1 b コネクタ
- 1 2 挿入管
- 1 2 a 先端部
- 1 3 口金
- 2 リークテスト
- 1 0 0 本体部
- 1 1 0 a、1 1 0 b ケーブル
- 1 1 1 ～ 1 1 4 加圧チューブ
- 1 3 1 第 1 ポンプ
- 1 3 2 第 2 ポンプ
- 1 4 1 ～ 1 4 4 圧力センサ
- 1 5 1 ～ 1 5 4 圧力制御回路
- 1 6 0 インタフェース回路
- 1 6 1 操作パネル
- 1 6 2 表示制御回路
- 1 6 3 表示パネル
- 1 6 4 メモリ
- 2 0 0 検査部
- 2 1 0 円筒部材
- 2 1 1 第 1 閉塞部材
- 2 1 2 第 2 閉塞部材
- 2 1 3 加圧コネクタ
- 2 3 1、2 3 2 挿通穴
- 2 3 1 a、2 3 2 a 連通穴の内壁
- 2 4 1 第 1 閉塞部材の内部

10

20

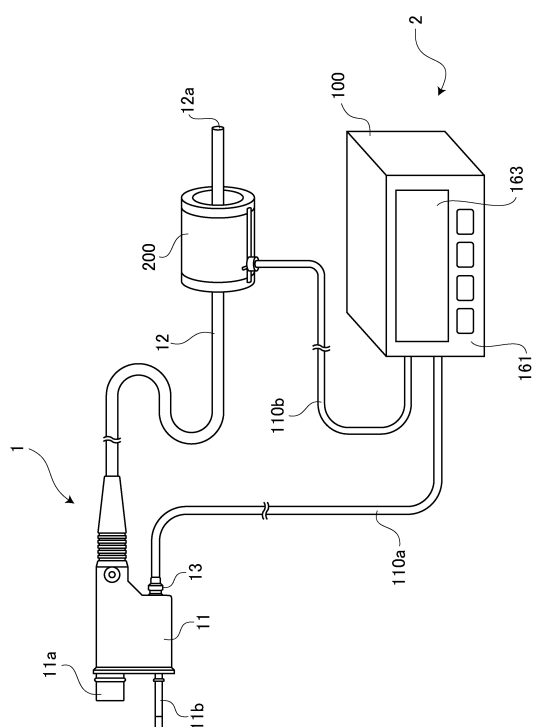
30

40

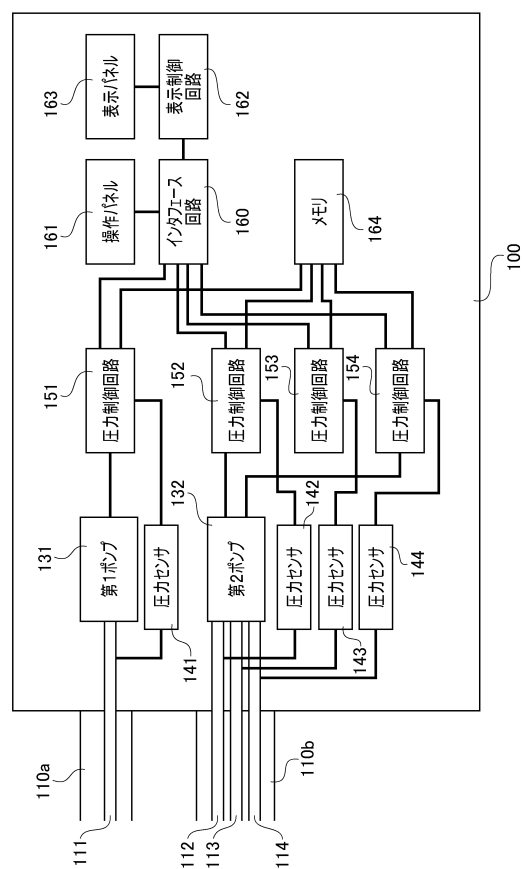
50

- | | |
|-------|--------------|
| 2 4 2 | 第 2 閉塞部材の内部 |
| 2 4 0 | 検査部（円筒部材）の内部 |
| 2 5 0 | アクチュエータ |
| 2 5 1 | ワイヤ |
| 2 5 2 | ワイヤの巻き上げ部 |

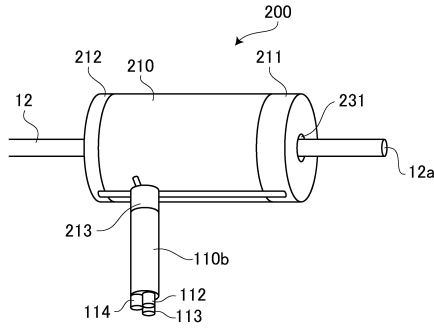
【 図 1 】



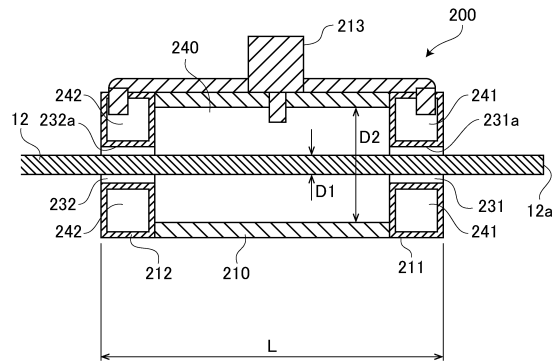
【圖 2】



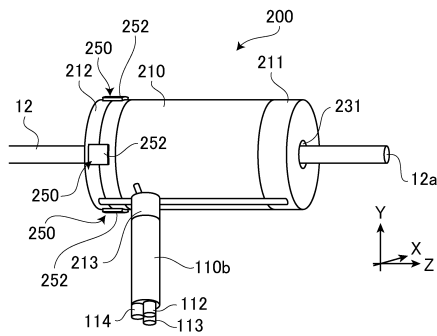
【図 3】



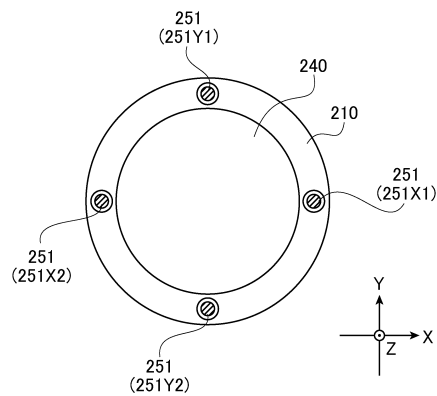
【図 4】



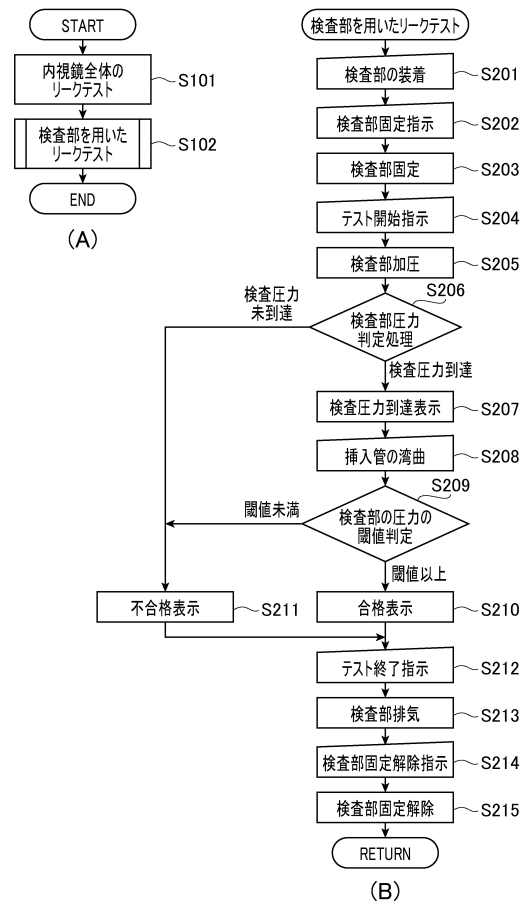
【図 6】



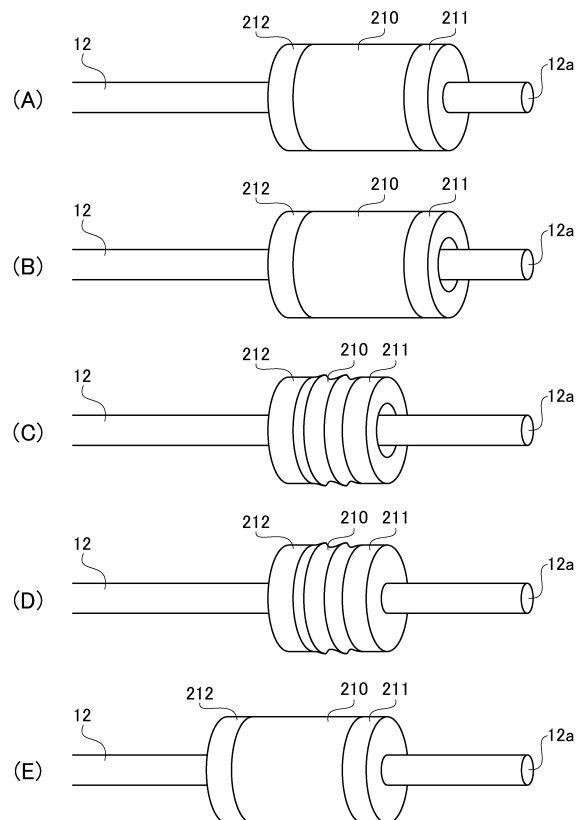
【図 7】



【図 5】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2014-070950(JP,A)
実公昭51-011421(JP,Y1)
特開2007-132784(JP,A)
特開平11-223572(JP,A)
特開2009-148489(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	1/00 - 1/32
G02B	23/24 - 23/26
G01M	3/02 - 3/36

专利名称(译)	内窥镜检漏仪		
公开(公告)号	JP6706127B2	公开(公告)日	2020-06-03
申请号	JP2016079567	申请日	2016-04-12
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	柴崎裕一		
发明人	柴崎 裕一		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24 G01M3/02		
FI分类号	A61B1/00.650 G02B23/24.Z G01M3/02.Z A61B1/00.300.B A61B1/00.713		
F-TERM分类号	2G067/AA33 2G067/BB02 2G067/BB03 2G067/BB11 2G067/BB26 2G067/BB31 2G067/BB36 2G067/CC04 2G067/DD02 2G067/EE08 2H040/BA24 2H040/DA57 2H040/EA01 4C161/DD00 4C161/DD03 4C161/GG11 4C161/HH02 4C161/JJ13		
代理人(译)	山鹿SoTakashi		
其他公开文献	JP2017189294A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种适于检测细孔的内窥镜的泄漏测试仪。解决方案：配备有柔性插入管的内窥镜的泄漏测试仪由具有第一开口和第二开口的中空构件组成，插入插入管，第一封闭机构和第二封闭机构，用于通过封闭第一开口和第二开口而使中空构件的内部气密；第一加压装置，其对被制成气密的中空构件的内部进行加压；以及压力检测部分，用于检测加压的中空构件内部的压力。在该构造中，当第一关闭机构和第二关闭机构分别关闭第一开口和第二开口时，中空构件内部的气密空间的容积小于在以下状态下的插入管内部的容积：插入管插入第一个开口和第二个开口中。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)		(11) 特許番号 特許第6706127号 (P6706127)	
(45) 発行日 令和2年6月3日 (2020. 6. 3)		(24) 登録日 令和2年5月19日 (2020. 5. 19)			
(51) Int. Cl.		F 1			
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)		A 6 1 B 1/00		6 5 0	
G 0 2 B 23/24 (2006. 01)		G 0 2 B 23/24		Z	
G 0 1 M 3/02 (2006. 01)		G 0 1 M 3/02		Z	
請求項の数 6 (全 15 頁)					
(21) 出願番号 特願2016-79567 (P2016-79567)		(73) 特許権者 000113263			
(22) 出願日 平成28年4月12日 (2016. 4. 12)		H O Y A 株式会社			
(65) 公開番号 特開2017-189294 (P2017-189294A)		東京都新宿区西新宿六丁目 1 〇番 1 号			
(43) 公開日 平成29年10月19日 (2017. 10. 19)		(74) 代理人 100078880			
審査請求日 平成31年2月4日 (2019. 2. 4)		弁理士 松岡 修平			
		(74) 代理人 100183760			
		弁理士 山鹿 宗貴			
		(72) 発明者 柴崎 裕一			
		東京都新宿区西新宿六丁目 1 〇番 1 号 H O Y A 株式会社内			
		審査官 清水 裕勝			
最終頁に続く					
(54) 【発明の名称】 内視鏡用リークテスト					

(54) 【発明の名称】 内視鏡用リークテスタ