

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5127564号
(P5127564)

(45) 発行日 平成25年1月23日(2013.1.23)

(24) 登録日 平成24年11月9日(2012.11.9)

(51) Int.Cl.		F I			
G O 2 B	23/24	(2006.01)	G O 2 B	23/24	C
G O 1 B	11/02	(2006.01)	G O 1 B	11/02	H
A 6 1 B	1/00	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	3 0 0 E

請求項の数 5 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2008-134007 (P2008-134007)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成20年5月22日(2008.5.22)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2009-282274 (P2009-282274A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成21年12月3日(2009.12.3)	(74) 代理人	100106909
審査請求日	平成23年5月11日(2011.5.11)		弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100086379
			弁理士 高柴 忠夫
		(74) 代理人	100129403
			弁理士 増井 裕士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被検体の内部寸法測定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体の内部の測定対象となる部分の寸法を測定する被検体の内部寸法測定方法であって、

予め一端部から他端部までの長さを測定したゲージを前記被検体内部の前記測定対象まで挿入する挿入工程と、

該測定対象の一端部に、前記ゲージの前記一端部を当接させるとともに、前記測定対象の測定する方向に沿うように、前記ゲージの向きを調整するゲージ位置調整工程と、

前記ゲージの前記他端部から前記測定対象の他端部までの距離を、前記被検体内部に挿入した内視鏡でステレオ計測を行うことで測定する距離測定工程とを備えることを特徴とする被検体の内部寸法測定方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の被検体の内部寸法測定方法において、

前記挿入工程では、前記ゲージの前記他端部を基準点として、該ゲージに沿って該基準点から前記一端部側と反対側に向かって距離を測定可能に、前記ゲージに前記内視鏡を取り付けた状態で、前記ゲージとともに挿入することを特徴とする被検体の内部寸法測定方法。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の被検体の内部寸法測定方法において、

前記ゲージ位置調整工程では、前記測定対象の前記一端部に対して前記ゲージの前記一

端部を少なくとも三点以上で当接させることを特徴とする被検体の内部寸法測定方法。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の被検体の内部寸法測定方法において、

前記距離測定工程で、前記内視鏡でステレオ計測によって測定した長さが、予め設定した許容値より大きかった場合には、前記ゲージの前記一端部から前記他端部までの寸法を長くして再度前記距離測定工程を行うことを特徴とする被検体の内部寸法測定方法。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の被検体の内部寸法測定方法において、

前記ゲージを、前記一端部を有する第一のゲージ部と、前記他端部を有する第二のゲージ部とで、互いに重なり合った閉状態から、前記一端部と前記他端部とが離間した開状態となるまで開閉可能な構成とし、

前記挿入工程では、前記第一のゲージ部と前記第二のゲージ部とを前記閉状態として前記被検体の内部に挿入させ、

前記ゲージ位置調整工程では、前記第一のゲージ部と前記第二のゲージ部とを前記開状態として前記測定対象の前記一端部に前記ゲージの前記一端部を当接させることを特徴とする被検体の内部寸法測定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体の内部の測定対象となる部分を測定する被検体の内部寸法測定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、被検体の内部を観察するために、細長で先端に CCD などの観察手段が設けられた挿入部を有する内視鏡が利用されている。例えば、熱源を有する構造物では、冷却用流体を流通させるための冷却通路が設けられている。そして、冷却通路が熱源からの熱の影響により変形し、あるいは、冷却用流体に混入する不純物などの影響により狭まってしまう冷却用流体を好適に流通できなくなってしまうと、構造物全体が熱により損傷してしまうおそれがある。このため、このような構造物では、内部の冷却通路の状態を定期的に検査する必要があるが、このような場合に内視鏡が利用される。すなわち、冷却通路と外部とを連通する開口を通常覆っている蓋材などを取り外し、該開口から内視鏡の挿入部を挿入していく。そして、挿入部の先端を所望の測定対象近傍に配置することで、挿入部先端に設けられた観察手段によって被検体である構造物内部の冷却通路の状態を好適に観察することが可能である。また、このような検査においては、必要に応じて、冷却通路が所定の幅を確保しているかなど、定量的な計測を行う場合がある。このような場合には、挿入部の先端にステレオ計測用光学アダプタを装着し、該ステレオ計測用光学アダプタと、挿入部に設けられた観察手段とによって測定手段を構成することで、所望の測定対象の寸法を画像処理により測定することが可能となっている（例えば、特許文献 1 参照）。例えば、上記のような冷却通路の幅を測定するには、画像上で冷却通路を構成する両壁面に参照点を設定し、ステレオ計測により各参照点の座標を求めることで、両参照点によって決定される冷却通路の幅を測定することができる。

【特許文献 1】特開 2006 - 20276 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、特許文献 1 の方法では、ステレオ計測による測定であるため、正確に測定できる大きさには限界がある。このため、被検体の内部の測定対象のような測定者が直接測定できない部位を測定する場合において、該測定対象の寸法が一定以上の大きさを有している場合には、精度良く測定することができなくなってしまう問題があった。

【0004】

10

20

30

40

50

この発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、被検体内部における測定対象が大きくても精度良く測定対象の寸法を測定することを可能な被検体の内部寸法測定方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、この発明は以下の手段を提案している。

本発明は、被検体の内部の測定対象となる部分の寸法を測定する被検体の内部寸法測定方法であって、予め一端部から他端部までの長さを測定したゲージを前記被検体内部の前記測定対象まで挿入する挿入工程と、該測定対象の一端部に、前記ゲージの前記一端部を当接させるとともに、前記測定対象の測定する方向に沿うように、前記ゲージの向きを調整するゲージ位置調整工程と、前記ゲージの前記他端部から前記測定対象の他端部までの距離を、前記被検体内部に挿入した内視鏡でステレオ計測を行うことで測定する距離測定工程とを備えることを特徴としている。

10

【0006】

この発明に係る被検体の内部寸法測定方法によれば、挿入工程として、予め一端部から他端部までの長さを測定したゲージを被検体内部の測定対象まで挿入する。そして、ゲージ位置調整工程として、測定対象の一端部にゲージの一端部を当接させるとともに、ゲージの向きを測定対象の測定する方向に沿うように調整する。そして、距離測定工程として、被検体内部に挿入した内視鏡によるステレオ計測によりゲージの他端部から測定対象の他端部までの距離を測定すれば、内視鏡によって測定されたゲージの他端部から測定対象の他端部までの距離と、予め測定されている測定対象の一端部となるゲージの一端部から、他端部までの長さとによって、測定対象の一端部から他端部までの寸法を測定することができる。ここで、ゲージの一端部から他端部までの長さに応じて、内視鏡でのステレオ計測によって測定する必要がある距離を最小限とすることができ、測定精度を確保することができる。

20

【0007】

また、上記の被検体の内部寸法測定方法において、前記挿入工程では、前記ゲージの前記他端部を基準点として、該ゲージに沿って該基準点から前記一端部側と反対側に向かって距離を測定可能に、前記ゲージに前記内視鏡を取り付けた状態で、前記ゲージとともに挿入することがより好ましいとされている。

30

【0008】

この発明に係る被検体の内部寸法測定方法によれば、挿入工程では、ゲージに内視鏡を取り付けて、ゲージとともに挿入することができる。ここで、内視鏡は、ゲージの他端部を基準点として、ゲージに沿って基準点から一端側と反対側に向かって距離を測定可能に、ゲージに取り付けられている。このため、距離測定工程において、内視鏡でのステレオ計測によって基準点から測定対象の他端部までの距離を測定することをもって、ゲージの他端部から測定対象の他端部までの距離を測定し、これにより測定対象の寸法を測定することができる。そして、距離測定工程において内視鏡によって距離を測定する際に参照する点は、測定対象の他端部の一箇所のみである。このため、測定対象において参照点の設定に伴って生じる誤差を最小限にすることができる。

40

【0009】

また、上記の被検体の内部寸法測定方法において、前記ゲージ位置調整工程では、前記測定対象の前記一端部に対して前記ゲージの前記一端部を少なくとも三点以上で当接させることがより好ましいとされている。

【0010】

この発明に係る被検体の内部寸法測定方法によれば、ゲージ位置調整工程では、前記測定対象の前記一端部に対して前記ゲージの前記一端部を少なくとも三点以上で当接させることで、ゲージを安定した姿勢とすることができ、不適切な向きのまま測定を行ってしまうことを防止することができる。

【0011】

50

また、上記の被検体の内部寸法測定方法において、前記距離測定工程で、前記内視鏡でステレオ計測によって測定した長さが、予め設定した許容値より大きかった場合には、前記ゲージの前記一端部から前記他端部までの寸法を長くして再度前記距離測定工程を行うことがより好ましいとされている。

【 0 0 1 2 】

この発明に係る被検体の内部寸法測定方法によれば、距離測定工程で、内視鏡でステレオ計測によって測定した長さが、予め設定した許容値より大きかった場合には、ゲージの一端部から他端部までの寸法を長くして再度距離測定工程を行うことで、内視鏡のステレオ計測によって測定する距離を高精度で測定可能な範囲に設定することができる。

【 0 0 1 3 】

また、上記の被検体の内部寸法測定方法において、前記ゲージを、前記一端部を有する第一のゲージ部と、前記他端部を有する第二のゲージ部とで、互いに重なり合った閉状態から、前記一端部と前記他端部とが離間した開状態となるまで開閉可能な構成とし、前記挿入工程では、前記第一のゲージ部と前記第二のゲージ部とを前記閉状態として前記被検体の内部に挿入させ、前記ゲージ位置調整工程では、前記第一のゲージ部と前記第二のゲージ部とを前記開状態として前記測定対象の前記一端部に前記ゲージの前記一端部を当接させることがより好ましいとされている。

【 0 0 1 4 】

この発明に係る被検体の内部寸法測定方法によれば、挿入工程において、第一のゲージ部と第二のゲージ部とを互いに重なり合った閉状態とすることで、狭い挿入経路でも容易にゲージを挿入させることができる。一方、ゲージ位置調整工程において、第一のゲージ部と第二のゲージ部とを一端部と他端部とが離間した開状態とすることで、一端部から他端部までの長さを確保し、距離測定工程では、内視鏡でのステレオ計測によって測定する必要がある距離を最小限とすることができる。また、上記のように挿入工程から距離測定工程までをを実施することで、途中の挿入経路の幅に対して測定対象の寸法が大きいような場合でも好適に測定対象の寸法を測定することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明の被検体の内部寸法測定方法によれば、挿入工程から距離測定工程までを実施することで、被検体内部における測定対象が大きくても精度良く測定対象の寸法を測定することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 6 】

(第1の実施形態)

本発明に係る第1の実施形態について、図1から図12を参照して説明する。図1は、本実施形態の内部測定方法で被検体の内部で測定対象の寸法を測定するために使用される内視鏡システムの全体構成を示している。また、図2は、先端側の詳細を示している。図1及び図2に示すように、内視鏡システム1は、被検体S内部に挿入される内視鏡挿入部3A、3Bをそれぞれ有する第一の内視鏡2A及び第二の内視鏡2Bの二基の内視鏡と、同様に被検体Sの内部に挿入されるガイドチューブ挿入部11を有するガイドチューブ10と、被検体Sの内部で、一端部30aから他端部30bまでの長さC1を基準とさせて測定対象の寸法を測定するためのゲージである内部測定用ゲージ30とを備える。

【 0 0 1 7 】

図1及び図2に示すように、第一の内視鏡2Aは、上記内視鏡挿入部3Aと、内視鏡挿入部3Aの基端に設けられた内視鏡操作部4Aと、内視鏡操作部4Aと接続された内視鏡本体部5Aとで構成されている。内視鏡挿入部3Aは、被検体Sの内部形状に応じて湾曲可能な可撓性を有する可撓管部3aと、可撓管部3aの先端に設けられ、内視鏡操作部4Aによる操作で湾曲自在な湾曲部3bと、湾曲部3bの先端に設けられた硬質の先端部3cとを有する。内視鏡操作部4Aにはジョイスティック4aが設けられており、該ジョイスティック4aの操作により内視鏡挿入部3Aの湾曲部3bを四方向に自在に湾曲させる

10

20

30

40

50

ことが可能である。また、先端部 3 c は、湾曲部 3 b に固定された先端部本体 3 d と、先端部本体 3 d に着脱可能に設けられたステレオ計測用側視アダプタ 3 e とで構成されている。先端部本体 3 d には、被検体 S を観察するための観察手段である図示しない CCD が内蔵されている。また、ステレオ計測用側視アダプタ 3 e は、図示しないが、反射ミラーと、一对の対物レンズが内蔵されている。そして、先端部本体 3 d に内蔵された CCD による観察方向を、反射ミラーにより自身の中心軸 L 2 方向である所謂直視方向 M から、該中心軸 L 2 と略直交する方向となる所謂側視方向 N へ切り替えるとともに、切り替えられた側視方向 N において、一对の対物レンズのそれぞれで観察面 3 h から外部を観察し CCD に像を結像させることが可能である。そして、一对の対物レンズの互いの像のずれによって観察した対象物の位置や長さを測定することが可能となっており、すなわち先端部本体 3 d と、ステレオ計測用側視アダプタ 3 e とによって測定手段 6 を構成している。ここで、測定手段 6 による位置測定は、側視方向 N に沿う光軸と直交する平面上の二軸で表わされる X 座標及び Y 座標と、側視方向に沿う光軸で表わされる Z 座標とで測定され、本実施形態の第一の内視鏡 2 A においては、光軸と先端部 3 c の観察面 3 h との交点を、各座標の原点となる基準点 O 6 としている。また、内視鏡本体部 5 A はディスプレイ 5 a を有しており、CCD で取得された画像、及び、測定手段 6 による測定結果を表示することが可能となっている。

【 0 0 1 8 】

また、第二の内視鏡 2 B は、基本的に第一の内視鏡 2 A と同様の構成であり、上記内視鏡挿入部 3 B と、ジョイスティック 4 a を有する内視鏡操作部 4 B と、ディスプレイ 5 a を有する内視鏡本体部 5 B とで構成されている。内視鏡挿入部 3 B は、可撓管部 3 a と、湾曲部 3 b と、湾曲部 3 b の先端に設けられた硬質の先端部 3 f とを有し、当該先端部 3 f は、第一の内視鏡 2 A 同様の先端部本体 3 d と、先端部本体 3 d に着脱可能に設けられ、照明を行いつつ先端部本体 3 d に内蔵された CCD によって直視方向への観察を可能とさせる光学アダプタ 3 g とによって構成されている。

【 0 0 1 9 】

図 1 及び図 2 に示すように、ガイドチューブ 1 0 は、上記ガイドチューブ挿入部 1 1 と、ガイドチューブ挿入部 1 1 の基端に設けられたガイドチューブ操作部 1 2 と、第一の内視鏡 2 A の内視鏡挿入部 3 A を挿通させる案内管 1 3 とを備える。ガイドチューブ挿入部 1 1 は、ガイドチューブ操作部 1 2 と接続されて被検体 S の内部形状に応じて湾曲可能な可撓性を有する可撓管部 1 1 a と、可撓管部 1 1 a の先端に設けられ、ガイドチューブ操作部 1 2 による操作で湾曲自在な湾曲部 1 1 b とを有する。ガイドチューブ操作部 1 2 には、湾曲ノブ 1 2 a が設けられていて、該湾曲ノブ 1 2 a の回転方向によって、ガイドチューブ挿入部 1 1 の湾曲部 1 1 b を四方向に自在に湾曲させることが可能である。案内管 1 3 は、ガイドチューブ挿入部 1 1 に固定された複数の支持リング 1 4 にそれぞれ固定されており、基端側から挿入した第一の内視鏡 2 A の内視鏡挿入部 3 A をガイドチューブ挿入部 1 1 に沿って先端側まで配設させるためのものである。また、ガイドチューブ操作部 1 2 及びガイドチューブ挿入部 1 1 には、基端側から先端側まで連通するチャンネル 1 0 a が形成されている。チャンネル 1 0 a の基端側はガイドチューブ操作部 1 2 に開口しているとともに、先端側はガイドチューブ挿入部 1 1 の先端に開口している。そして、このチャンネル 1 0 a に基端側から内部測定用ゲージ 3 0 の後述する挿入部 3 3 が挿通され、先端側から突出している。

【 0 0 2 0 】

また、ガイドチューブ 1 0 は、ガイドチューブ挿入部 1 1 を被検体 S に固定するための固定手段 1 5 を備えている。図 3 に示すように、固定手段 1 5 は、ガイドチューブ挿入部 1 1 の外周面に軸方向に延設されるとともに、周方向に複数配設された板バネ 1 6 と、ガイドチューブ挿入部 1 1 の基端側に設けられ、板バネ 1 6 の湾曲操作を行う切替操作部 1 7 と、切替操作部 1 7 による操作を板バネ 1 6 に伝達させる牽引ワイヤ 1 8 とを有する。複数の板バネ 1 6 は、本実施形態では、可撓管部 1 1 a の先端部分、すなわち湾曲部 1 1 b の基端側で周方向に四本設けられている。この複数の板バネ 1 6 は、先端がガイドチュ

10

20

30

40

50

ープ挿入部 11 に外嵌された固定リング 19 によって互いに連結されつつガイドチューブ挿入部 11 の外周面に固定され、また、基端がガイドチューブ挿入部 11 に軸方向に進退可能に外装された摺動リング 20 によって互いに連結されている。

【0021】

また、切替操作部 17 は、ガイドチューブ挿入部 11 に軸方向に進退可能に外装された略環状の部材であり、牽引ワイヤ 18 を挿通させるための二つの貫通孔 17a、17b が形成されている。また、切替操作部 17 には外周面から内周面まで連通するネジ孔が形成されており、固定用ネジ 17c が螺合されている。そして、切替操作部 17 の内周面で固定用ネジ 17c の先端をガイドチューブ挿入部 11 の外周面に当接させた状態で固定用ネジ 17c を締め込むことで、ガイドチューブ挿入部 11 に対して切替操作部 17 を軸方向

10

【0022】

また、牽引ワイヤ 18 は、端部を有しない環状に構成されており、板バネ 16 を湾曲させながら摺動する摺動リング 20 の可動範囲よりも先端側と、板バネ 16 を湾曲させるための切替操作部 17 の可動範囲よりも基端側とで折り返されている。ここで、案内管 13 を固定している支持リング 14 は、牽引ワイヤ 18 が折り返されている両範囲に設けられた第一の支持リング 14A 及び第二の支持リング 14B、摺動リング 20 が摺動可能な上記範囲の両端側に設けられた第三の支持リング 14C 及び第四の支持リング 14D、並びに、切替操作部 17 が摺動可能な上記範囲よりも基端側に設けられた第五の支持リング 14E と、少なくとも五つ設けられていて、牽引ワイヤ 18 の案内も兼ねている。なお、図

20

【0023】

各支持リング 14 には、それぞれ二つの貫通孔 14a、14b が形成されていて、折り返された牽引ワイヤ 18 のそれぞれが挿通されている。ここで、牽引ワイヤ 18 において、先端側の折り返し位置から基端側の折り返し位置までの一方側には、細径のコイルシース 21 が配設されており、牽引ワイヤ 18 は、各コイルシース 21 の内部に配設されている。また、牽引ワイヤ 18 において、先端側の折り返し位置から基端側の折り返し位置までの他方側には、先端側の折り返し位置から第一の支持リング 14A まで、第一の支持リング 14A から第三の支持リング 14C まで、第四の支持リング 14D から第五の支持リング 14E まで、並びに、第二の支持リング 14B から基端側の折り返し位置まで、それぞれ同様のコイルシース 21 が配設されており、牽引ワイヤ 18 は、各コイルシース 21 の内部に配設されている。すなわち、牽引ワイヤ 18 は、先端側の折り返し位置から基端側の折り返し位置までの他方側のみにおいて、摺動リング 20 が進退する第三の支持リング 14C と第四の支持リング 14D との間と、切替操作部 17 が進退する第五の支持リング 14E と第二の支持リング 14B との間とのそれぞれで露出しているのを除いて、各コイルシース 21 の内部に配設されている。そして、この牽引ワイヤ 18 の露出部分において、摺動リング 20 と対応する位置で当該摺動リング 20 の外周面に溶接され、固定されている。また、牽引ワイヤ 18 の露出部分において、切替操作部 17 に挿通された部分は、切替操作部 17 の先端面 17d 及び基端面 17e のそれぞれにおいて溶接固定されている。また、牽引ワイヤ 18 が内部に配設されたコイルシース 21 は、対応する各支持リング 14 の貫通孔 14a、14b と連通し、端部が各支持リング 14 に固定されている。また、切替操作部 17 と対応する位置のコイルシース 21 は、切替操作部 17 の貫通孔 17b に挿通されており、切替操作部 17 は、当該コイルシース 21 と独立して進退することが可能となっている。

30

40

【0024】

以上のような構成により、固定手段 15 において、切替操作部 17 を軸方向先端側へ進出させると、環状の牽引ワイヤ 18 の内、基端面 17e に固定された側が切替操作部 17 によって牽引されることとなる。牽引ワイヤ 18 は、基端面 17e に固定された位置から基端側で折り返され、先端側に向かって配設し、さらに先端側で折り返されて摺動リング 20 に固定されているから、摺動リング 20 を先端側へ牽引することとなり、これにより

50

摺動リング 20 と固定リング 19 との間が狭まって、板バネ 16 は弾性的に湾曲し側方へ張り出すこととなる。このため、張り出した板バネ 16 が被検体 S の近傍の壁面を押圧することで、ガイドチューブ挿入部 11 を被検体 S に対して固定した状態とすることができる。この際、切替操作部 17 に操作者から伝達される操作力は、牽引ワイヤ 18 を介して摺動リング 20 に伝達され、板バネ 16 の側方への押圧力として作用することから、操作者の操作力を板バネ 16 によって被検体 S に固定させる力として確実に反映させることができる。

【 0025 】

また、板バネ 16 が側方へ張り出した状態で、切替操作部 17 を軸方向基端側へ後退させると、環状の牽引ワイヤ 18 の内、先端面 17 d に固定された側が切替操作部 17 によって牽引されることとなる。牽引ワイヤ 18 は、先端面 17 d に固定された位置から先端側へ配設されて摺動リング 20 に固定されているから、摺動リング 20 を基端側へ牽引することとなり、これにより摺動リング 20 と固定リング 19 との間が広がって板バネ 16 は復元して側方へ張り出す量を小さくすることとなる。このため、板バネ 16 による被検体 S との固定を解除して、再び自在にガイドチューブ挿入部 11 を移動させることが可能となる。この際、上記同様に、切替操作部 17 に操作者から伝達される操作力は、牽引ワイヤ 18 を介して摺動リング 20 に伝達され、板バネ 16 を伸張させる力として作用することから、操作者の操作力を板バネ 16 による被検体 S の固定を解除させる力として確実に反映させることができる。

【 0026 】

次に、ゲージである内部測定用ゲージ 30 について説明する。図 1、図 2 及び図 4 に示すように、内部測定用ゲージ 30 は、第一の内視鏡 2 A において先端部 3 c に装着される本体ブロック 3 1 と、本体ブロック 3 1 に設けられた当接ブロック 3 2 と、先端部 3 3 a が本体ブロック 3 1 に固定されて被検体 S の内部に挿入される細長の挿入部 3 3 と、挿入部 3 3 の基端側に設けられた把持部 3 4 とを備える。そして、当接ブロック 3 2 は、後述するように本体部 5 0 から突出する第一の突出部材 5 1 を有しており、該第一の突出部材 5 1 の先端によって基準となる長さを決定する一方となる一端部 3 0 a を構成している。また、本体ブロック 3 1 は、後述する支持面 4 0 a から当接ブロック 3 2 の第一の突出部材 5 1 が突出する方向と反対側へ突出する第二の突出部材 4 3 を有しており、該第二の突出部材 4 3 の先端によって基準となる長さを決定する他方となる他端部 3 0 b を構成している。以下、内部測定用ゲージ 30 の各構成の詳細について順に説明する。

【 0027 】

挿入部 3 3 は、本体ブロック 3 1 に固定される硬質の上記先端部 3 3 a と、先端部 3 3 a から基端側に延設されて被検体 S の内部形状に応じて湾曲可能な可撓性を有する可撓部 3 3 b とを有する。可撓部 3 3 b の基端には把持部 3 4 が接続されていて、把持部 3 4 の操作により軸方向に進退し、あるいは、軸回りに回転させることが可能である。

【 0028 】

また、図 4 から図 8 に示すように、本体ブロック 3 1 は、第一の内視鏡 2 A において内視鏡挿入部 3 A の先端部 3 c が配設、支持される支持面 4 0 a が形成された第一のブロック 4 0 と、支持面 4 0 a と反対側の面から突出して当接ブロック 3 2 及び挿入部 3 3 が固定される第二のブロック 4 1 とで構成されている。そして、第一のブロック 4 0 の支持面 4 0 a には、固定される内視鏡挿入部 3 A の先端部 3 c の基端側を固定する固定部 4 2 と、略板状の第二の突出部材 4 3 とが設けられている。上記のとおり、第二の突出部材 4 3 の先端は、長さを決定する他方である他端部 3 0 b を構成するとともに、支持面 4 0 a 上に配設された内視鏡挿入部 3 A の先端部 3 c の先端 3 i が当接し中心軸 L 2 方向の位置決めを行う。さらに、第二の突出部材 4 3 からは支持面 4 0 a と対向するように係止片 4 5 が突出している。そして、係止片 4 5 は、支持面 4 0 a 上に配設された内視鏡挿入部 3 A の先端部 3 c の観察面 3 h に当接しており、これにより先端部 3 c が支持面 4 0 a から離間するように変位してしまうのを規制し、また、中心軸 L 2 回りに回転してしまうのを規制している。

【 0 0 2 9 】

また、図 5 及び図 6 に示すように、固定部 4 2 は、支持面 4 0 a から突出して設けられ、支持面 4 0 a 上に配設される先端部 3 c の基端側が嵌め込まれる略半円状の第一の凹部 4 6 a を有する支持部材 4 6 と、支持部材 4 6 と対向して設けられ、内視鏡挿入部 3 A の先端部 3 c の基端側が嵌め込まれる略半円状の第二の凹部 4 7 a を有する締付部材 4 7 とを有し、内視鏡挿入部 3 A の先端部 3 c は、第一の凹部 4 6 a と第二の凹部 4 7 a とで構成された略円形状の貫通孔 4 2 a に挿通されている。また、本体ブロック 3 1 において、支持面 4 0 a と反対側の面からは、本体ブロック 3 1 から支持部材 4 6 まで貫通するネジ孔 4 0 b が形成されている。そして、ネジ孔 4 0 b には、支持面 4 0 a と反対側から締付用ネジ 4 0 c が螺合され、その先端は、締付部材 4 7 に形成されたネジ穴 4 7 b に螺合されている。このため、締付用ネジ 4 0 c を締め付けることで、内視鏡挿入部 3 A の先端部 3 c は、支持部材 4 6 の第一の凹部 4 6 a と締付部材 4 7 の第二の凹部 4 7 a との間で挟み込まれて固定される。以上のようにして、第一の内視鏡 2 A において、内視鏡挿入部 3 A の先端部 3 c は、固定部 4 2、第二の突出部材 4 3、及び、係止片 4 5 によって、測定手段 6 による測定が行われる側視方向 N を、支持面 4 0 a と略直交し、第一の突出部材 5 1 及び第二の突出部材 4 3 が突出する方向である測定方向 P となるようにして支持面 4 0 a で位置決め固定され、当該測定方向 P 一方側 P 1 に向かってステレオ計測を行うことが可能となっている。なお、上記においては、係止片 4 5 によって先端部 3 c の中心軸 L 2 回りの回転を規制して固定部 4 2 によって先端部 3 c を固定するものとしたが、操作者が先端部 3 c の中心軸 L 2 回りに向きを調整して固定部 4 2 で固定するものとしても良い。

10

20

【 0 0 3 0 】

ここで、内視鏡挿入部 3 A の先端部 3 c が上記のとおり支持面 4 0 a 上で位置決め固定された状態で、測定手段 6 の基準点 O 6 は、第二の突出部材 4 3 の先端である他端部 3 0 b と、測定方向 P の位置が略一致するように設定される。また、図 6 及び図 8 に示すように、第二のブロック 4 1 には、第一のブロック 4 0 に固定される内視鏡挿入部 3 A の中心軸 L 2 方向に形成された固定用穴 4 1 a が形成されている。そして、挿入部 3 3 の先端部 3 3 a は、該固定用穴 4 1 a に挿入され、側方から連通するネジ孔 4 1 b に螺合された固定用ネジ 4 1 c によって締め付けられ固定されており、これにより挿入部 3 3 は、第一のブロック 4 0 に固定された内視鏡挿入部 3 A に沿うようにして配設されている。

30

【 0 0 3 1 】

また、図 4 から図 8 に示すように、当接ブロック 3 2 は、本体部 5 0 と、本体部 5 0 から支持面 4 0 a と略直交する測定方向 P 他方側 P 2 へ突出する略棒状の第一の突出部材 5 1 と、本体部 5 0 から測定方向 P 一方側 P 1 へ突出する略棒状の案内部材 5 2 とを有する。第一の突出部材 5 1 は、本体部 5 0 に四つ、長さを略等しくして矩形状に配列して設けられており、上記のとおり先端を一端部 3 0 a として基準となる長さの一方とするものである。また、第一の突出部材 5 1 は、一定の外力が軸方向に作用しても一定の形状を保持しつつ、軸方向と直交する方向から外力が作用した場合には弾性的に撓み変形可能な可撓性を有する材質であることが好ましく、例えば繊維強化プラスチックなどで形成されている。また、挿入する被検体によっても異なるが、通常照明の少ない内部構造を測定することを考慮すると、後述するように視認を容易にするために白色を呈していることが好ましい。

40

【 0 0 3 2 】

また、案内部材 5 2 は、対をなして本体部 5 0 に設けられており、本体ブロック 3 1 の第二のブロック 4 1 に測定方向 P に沿って支持面 4 0 a から反対側まで貫通する一对の案内用孔 4 1 d に挿入されている。案内用孔 4 1 d の一方には、第二のブロック 4 1 の外面からネジ孔 4 1 e が連通しており、該ネジ孔 4 1 e には固定用ネジ 4 1 f が螺合されている。そして、当接ブロック 3 2 は、案内部材 5 2 が固定用ネジ 4 1 f によって締め付けられていることで本体ブロック 3 1 に固定されているとともに、固定用ネジ 4 1 f を緩めることで、案内用孔 4 1 d に沿って測定方向 P に進退し、第一の突出部材 5 1 の先端となる一端部 3 0 a から第二の突出部材 4 3 の先端となる他端部 3 0 b までの長さ C 1 を調整す

50

ることが可能であり、すなわち、案内用孔 4 1 d と、案内部材 5 2 と、固定用ネジ 4 1 f とで調整手段 5 3 を構成している。なお、案内部材 5 2 の長さは、調整範囲を大きくするため、一端部 3 0 a から他端部 3 0 b までの長さが最小となる場合に案内部材 5 2 の先端が支持面 4 0 a 上に突出するように設定されている。しかし、第一のブロック 4 0 の案内用孔 4 1 d 及び当接ブロック 3 2 の案内部材 5 2 のそれぞれの位置及び間隔は、支持面 4 0 a 上に固定される内視鏡挿入部 3 A の先端部 3 c と干渉しないように設定されており、これにより先端部 3 c を固定したまま進退することが可能となっている。また、固定用ネジ 4 1 f を緩めて案内用孔 4 1 d から案内部材 5 2 を抜き出すことで、本体ブロック 3 1 に対して当接ブロック 3 2 を取り外すことが可能であり、これにより第一の突出部材 5 1 の長さが異なる他の当接ブロック 3 2 と交換することが可能となっている。

10

【 0 0 3 3 】

以上、内視鏡システム 1 の各構成の詳細について説明したので、次に、内視鏡システム 1 によって被検体 S の内部の測定対象の測定方法の詳細について説明する。

ここで、図 1 及び図 9 に示すように、例えば内部に図示しない熱源と、該熱源からの熱を冷却するための冷却通路 S 2 を有する構造物 S 1 を被検体 S とし、両壁面 S 2 a、S 2 b で規定される冷却通路 S 2 の幅 B を測定対象として測定する場合を例として説明する。冷却通路 S 2 は、例えば、冷却用流体を流通させるために幅 B が 1 0 c m 程度であるとともに、所定位置に外部と冷却通路 S 2 とを連通する点検口 S 3 が設けられている。

【 0 0 3 4 】

図 9 に示すように、冷却通路 S 2 の幅 B を測定するためには、まず準備工程として、点検口 S 3 から第二の内視鏡 2 B の内視鏡挿入部 3 B を挿入して、構造物 S 1 内部の冷却通路 S 2 の状態を観察可能な状態としておく。なお、冷却通路 S 2 を観察するために第二の内視鏡 2 B が有する図示しない照明手段により内視鏡挿入部 3 B の先端側を照明しているが、観察するのに尚明るさが不足している場合には、点検口 S 3 から冷却通路 S 2 に補助照明用のライトガイドを挿入し、外部からの照明光をライトガイドによって導光し、冷却通路 S 2 を照明させても良い。そして、内視鏡挿入部 3 B を押し込んでいき、所望の位置まで到達したら、内視鏡挿入部 3 B の基端の押し引き、中心軸回りの回転、並びに、内視鏡操作部 4 B による湾曲部 3 b の湾曲操作により、内視鏡挿入部 3 B の先端を冷却通路 S 2 の概略中央で、所望の方向が観察可能となるように調整しておく。

20

【 0 0 3 5 】

次に、第一の内視鏡 2 A の内視鏡挿入部 3 A と、内部測定用ゲージ 3 0 と、ガイドチューブ 1 0 とを組み立てる。すなわち、第一の内視鏡 2 A の内視鏡挿入部 3 A を、ガイドチューブ 1 0 の案内管 1 3 に挿通させ、先端部 3 c を先端側に突出させておく。また、内視鏡用アタッチメント 3 0 についても、本体ブロック 3 1 から挿入部 3 3 を取り外し、挿入部 3 3 のみをガイドチューブ 1 0 のチャンネル 1 0 a に挿通させ、先端部 3 3 a を先端側に突出させておく。そして、突出した挿入部 3 3 の先端部 3 3 a に本体ブロック 3 1 及び当接ブロック 3 2 を固定する。この状態で、案内管 1 3 から突出した第一の内視鏡 2 A の内視鏡挿入部 3 A の先端部 3 c に、本体ブロック 3 1 を固定する。

30

【 0 0 3 6 】

また、調整手段 5 3 については、図 5 及び図 6 に示すように、固定用ネジ 4 1 f を緩めて、一端部 3 0 a から他端部 3 0 b までの距離 C 1 を、推定される測定対象となる冷却通路 S 2 の幅 B よりも小さくなるように調整しておく。そして、一端部 3 0 a から他端部 3 0 b までの長さ C 1 をノギスや定規により予め測定しておく。これにより、一端部 3 0 a から測定手段 6 の基準点 O 6 までの、測定方向 P に沿った距離が測定されることとなる。

40

【 0 0 3 7 】

次に、図 9 に示すように、挿入工程として、一体となった第一の内視鏡 2 A の内視鏡挿入部 3 A と、内部測定用ゲージ 3 0 と、ガイドチューブ 1 0 とを挿入していく。この際、必要に応じて第一の内視鏡 2 A において、内視鏡操作部 4 A を操作して、内視鏡挿入部 3 A の湾曲部 3 b を湾曲変形させるとともに、ガイドチューブ 1 0 において、ガイドチューブ操作部 1 2 を操作してガイドチューブ挿入部 1 1 の湾曲部 1 1 b を湾曲変形させること

50

で、構造物 S 1 の内部形状に応じて好適に挿入していくことができる。そして、挿入しながら、第二の内視鏡 2 B によって、第一の内視鏡 2 A の内視鏡挿入部 3 A の先端部 3 c に位置を確認し、測定対象近傍に到達したら、冷却通路 S 2 への挿入を止める。

【 0 0 3 8 】

次に、固定工程として、一体となった第一の内視鏡 2 A の内視鏡挿入部 3 A と、内部測定用ゲージ 3 0 と、ガイドチューブ 1 0 とを、冷却通路 S 2 に対して固定する。まず、ガイドチューブ 1 0 の固定手段 1 5 において、切替操作部 1 7 の固定用ネジ 1 7 c を緩める。そして、図 1 0 に示すように、切替操作部 1 7 を操作することにより板バネ 1 6 を側方に張り出させる。これにより冷却通路 S 2 の壁面 S 2 a、S 2 b を板バネ 1 6 が押圧することとなり、再び固定ネジ 1 7 c を締め付けることで、ガイドチューブ挿入部 1 1 及び第一の内視鏡 2 A の内視鏡挿入部 3 A の先端側を安定した状態にすることができる。

10

【 0 0 3 9 】

次に、図 1 1 に示すように、ゲージ位置調整工程として、内部測定用ゲージ 3 0 において、当接ブロック 3 2 の一端部 3 0 a が、測定対象である冷却通路 S 2 の幅 B の一端部となる壁面 S 2 b に当接するように位置調整する。さらに、一端部 3 0 a が壁面 S 2 b が当接した状態で、第一の突出部材 5 1 及び第二の突出部材 4 3 の突出する向きである内視鏡挿入部 3 A の測定手段 6 による測定方向 P を、測定対象となる幅 B を測定可能な方向、すなわち、壁面 S 2 a に対して略垂直となるように調整する。

【 0 0 4 0 】

ここで、これらの当接ブロック 3 2 の一端部 3 0 a の位置及び測定方向 P の向きの調整は、第一の内視鏡 2 A の内視鏡操作部 4 A、内部測定用ゲージ 3 0 の把持部 3 4、並びに、ガイドチューブ 1 0 のガイドチューブ操作部 1 2 によって行われる。すなわち、第一の内視鏡 2 A において、内視鏡操作部 4 A のジョイスティック 4 a を操作することで、内視鏡挿入部 3 A の湾曲部 3 b の湾曲状態を変化させ、また、内視鏡操作部 4 A を中心軸 L 2 方向に進退させ、あるいは、中心軸 L 2 回りに回転させることで、内視鏡挿入部 3 A を介して当接ブロック 3 2 の一端部 3 0 a の位置及び測定方向 P の向きを変化させる。また、内部測定用ゲージ 3 0 の把持部 3 4 を操作して挿入部 3 3 を軸方向に進退させ、あるいは軸回りに回転させることで、挿入部 3 3 を介して当接ブロック 3 2 の一端部 3 0 a の位置及び測定方向 P の向きを変化させる。さらに、ガイドチューブ 1 0 において、ガイドチューブ操作部 1 2 の湾曲ノブ 1 2 a を操作することでガイドチューブ挿入部 1 1 の湾曲部 1 1 b の湾曲状態を変化させ、また、ガイドチューブ操作部 1 2 をガイドチューブ挿入部 1 1 の中心軸方向に進退させ、あるいは中心軸回りに回転させることで、ガイドチューブ挿入部 1 1 を介して当接ブロック 3 2 の一端部 3 0 a の位置及び測定方向 P の向きを変化させる。

20

30

【 0 0 4 1 】

なお、第一の内視鏡 2 A の内視鏡操作部 4 A の操作、または、ガイドチューブ 1 0 のガイドチューブ操作部 1 2 の操作のいずれか一方のみでも、内部測定用ゲージ 3 0 の当接ブロック 3 2 の一端部 3 0 a の位置及び測定方向 P の向きを調整することは可能である。また、内部測定用ゲージ 3 0 の挿入部 3 3 に湾曲機構を備える構成とすれば、内部測定用ゲージ 3 0 自身のみでも同様の調整を行うことは可能である。しかしながら、内部測定用ゲージ 3 0 の把持部 3 4 の操作を加えることで、あるいは、第一の内視鏡 2 A の内視鏡操作部 4 A の操作、または、ガイドチューブ 1 0 のガイドチューブ操作部 1 2 の操作の他方も加えることで、当接ブロック 3 2 の一端部 3 0 a の位置及び測定方向 P の向きをより複雑に変化させることができるので、より正確に制御することができる。また、内部測定用ゲージ 3 0 においては、挿入部 3 3 をガイドチューブ 1 0 のチャンネル 1 0 a に挿通させて、把持部 3 4 により進退及び回転操作を行うことで、外部からの摩擦の影響などを受けずに調整を行うことができ、第一の突出部材 5 1 の先端となる一端部 3 0 a の位置及び測定方向 P の向きをより正確に調整することができる。

40

【 0 0 4 2 】

また、上記調整は、第二の内視鏡 2 B によって、冷却通路 S 2 の壁面 S 2 b と、内部測

50

定用ゲージ30の一端部30aとの相対位置を確認しながら行うことが好ましい。そして、各第一の突出部材51の一端部30aを壁面S2bに当接させる。ここで、第一の突出部材51は、3つ以上、例えば本実施形態では4つ備え、また、第一の突出部材51の長さが略等しく設定されていることから、測定方向Pを測定対象となる幅Bを測定可能な壁面S2a、S2bに略垂直な方向に設定できるとともに、壁面S2bに3点以上の点支持で確実に支持された状態となり、安定した姿勢とすることができる。また、第一の突出部材51が略棒状で測定方向P他方側P2へ延びるように形成されていることで、各第一の突出部材51の先端となる一端部30aが測定対象である幅Bの端部をなす壁面S2bに当接されているか否かがいずれの方向からも容易に視認できる。このため、すべての第一の突出部材51の一端部30aが当接できないような不適切な向きのまま当接ブロック32を壁面S2bに当接させて測定を行ってしまうことを防止することができる。また、本実施形態では第一の突出部材51は、白色を呈しているものとしている。このため、構造物S1の冷却通路S2の内部のような第一の内視鏡2A及び第二の内視鏡2B以外の照明がないような環境でも、背景との色の違いによって第一の突出部材51を容易に視認することができ、特に、一端部30aの位置を照明することで生じる陰影により容易に視認することができる。

10

【0043】

そして、内部測定用ゲージ30の各一端部30aを壁面S2bに当接させたら、次に、距離測定工程として、対向するもう一方の壁面S2aまでの距離C2を第一の内視鏡2Aの内視鏡挿入部3Aに設けられた測定手段6によって測定する。すなわち、図12に示すように、操作者は、第一の内視鏡2Aにおいて、内視鏡本体部5のディスプレイ5aを確認しながら、壁面S2aの所定の位置を参照点として設定する。そして、測定手段6によってステレオ計測を行うことで、基準点O6から参照点、すなわち壁面S2aまでの距離C2を測定することができる。ここで、基準点O6から一端部30aまでの距離は、他端部30bから一端部30aまでの距離C1として予め測定されていることから、両者の和により測定対象となる冷却通路S2の幅Bを測定することができる。

20

【0044】

以上のように、本実施形態の内部寸法測定方法によれば、距離測定工程において、実際に第一の内視鏡2Aの測定手段6によって測定している距離は、測定対象となる寸法の一部であり、測定対象となる冷却通路S2の幅Bよりも小さくすることができる。このため、内部測定用ゲージ30の一端部30aから他端部30bまでの長さに応じて、第一の内視鏡2Aでのステレオ計測によって測定する必要がある距離C2を最小限とすることができる。測定対象である冷却通路S2の幅Bの測定について、その大きさに係らず測定精度を確保することができる。また、本実施形態では、第一の内視鏡2Aを内部測定用ゲージ30に取り付けて、測定手段6による基準点O6を測定方向Pに他端部3bと一致させて冷却通路S2の幅Bを測定している。このため、測定手段6によるステレオ計測を行う際に参照する点は、冷却通路S2の壁面S2aの一箇所のみである。このため、測定対象において参照点の設定に伴って生じる誤差を最小限とすることができる。

30

【0045】

また、測定手段6によって測定された距離が、予め設定しておいた許容値、すなわち必要な測定精度を確保することができない値であった場合には、以下のように再測定を行う。まず、引抜工程として、第一の内視鏡2Aの内視鏡挿入部3A、内部測定用ゲージ30、及び、ガイドチューブ10のガイドチューブ挿入部11を一度引き抜く。そして、図5及び図6に示すように、ゲージ長さ調整工程として、内部測定用ゲージ30において、調整手段53の固定用ネジ41fを緩めて当接ブロック32を測定方向P他方側P2へ所定量進出させる。そして、再び固定用ネジ41fを締め付けて本体ブロック31に対して当接ブロック32を固定した状態にする。そして、再度、挿入工程として第一の内視鏡2Aの内視鏡挿入部3A、内部測定用ゲージ30、及び、ガイドチューブ10のガイドチューブ挿入部11を冷却通路S2に挿入して、ゲージ位置調整工程及び距離測定工程を行い測定対象の測定を行うことで、測定手段6によって測定される距離C1を小さくすることが

40

50

でき、これにより測定対象となる冷却通路 S 2 の幅 B が大きい場合であっても測定精度を確保することができる。

【 0 0 4 6 】

また、調整手段 5 3 による調整限度においても、なお測定手段 6 によって測定される距離 C 1 が必要な測定精度を確保することができない値である場合には、本体ブロック 3 1 に固定されている当接ブロック 3 2 を、本体部 5 0 の部材厚が厚い、あるいは、第一の突出部材 5 1 がより長く、本体ブロック 3 1 に対する突出量が大きいものに交換する。これにより測定対象となる冷却通路 S 2 の幅 B が大きい場合であっても測定精度を確保することができる。

【 0 0 4 7 】

なお、調整手段 5 3 による調整のみでも、調整可能範囲を大きく設定することで、測定対象の寸法がより大きなものであっても対応可能である。また、調整手段 5 3 による調整によらず、当接ブロック 3 2 の交換のみによっても第一の突出部材 5 1 の長さが異なる様々な当接ブロック 3 2 を用意しておくことなどによって対応可能である。しかしながら、調整手段 5 3 による調整と、当接ブロック 3 2 の交換を併用することで、様々な大きさの寸法を有する測定対象について精度良く、かつ、効率良く測定を行うことができる。

【 0 0 4 8 】

(第 2 の実施形態)

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。図 1 3 から図 2 3 は、本発明の第 2 の実施形態を示したものである。この実施形態において、前述した実施形態で用いた部材と共通の部材には同一の符号を付して、その説明を省略する。

【 0 0 4 9 】

本実施形態の内部寸法測定方法で使用される内視鏡システム 7 0 では、距離測定工程において第一の内視鏡 2 A でのステレオ計測で使用されるゲージである内部測定用ゲージ 7 1 が、第一の内視鏡 2 A と取り付けられずに使用される点で大きく異なっている。以下、まず、内部測定用ゲージ 7 1 の詳細について説明する。

【 0 0 5 0 】

図 1 3 から図 1 5 に示すように、内部測定用ゲージ 7 1 は、被検体 S の内部に挿入される細長で略管状の挿入部 7 2 と、挿入部 7 2 の基端側に設けられた操作部 7 3 と、操作部 7 3 の操作により挿入部 7 2 の内部に閉状態として収容された状態から挿入部 7 2 の先端で側方に張り出した開状態とに切替可能な一対のゲージ部を構成する第一のゲージ部 7 4 及び第二のゲージ部 7 5 とを備える。操作部 7 3 には、軸方向に進退可能な把持部材 7 3 a が設けられており、把持部材 7 3 a を軸方向に進退させることで、後述する第一のゲージ部 7 4 及び第二のゲージ部 7 5 の操作を行う。

【 0 0 5 1 】

内部測定用ゲージ 7 1 の挿入部 7 2 は、被検体 S の内部形状に応じて湾曲可能な可撓性を有する可撓管部 7 2 a と、可撓管部 7 2 a の先端側に設けられた硬質の先端部 7 6 とを有する。可撓管部 7 2 a は、略管状で、内部に基端が操作部 7 3 に接続されて進退可能な操作ワイヤ 7 7 が挿通されている。また、挿入部 7 2 において、先端部 7 6 は、可撓管部 7 2 a と連通する略管状に構成されている。図 1 5 及び図 1 6 に示すように、先端部 7 6 の外周面には、一対の開口 7 8、7 8 が形成されている。一対の開口 7 8、7 8 は、第一のゲージ部 7 4 及び第二のゲージ部 7 5 のそれぞれと対応して挿入部 7 2 の中心軸 L 7 2 を挟んで概略対向して形成されており、それぞれ、外周面 7 6 a から先端面 7 6 b にかけて開口している。

【 0 0 5 2 】

また、図 1 5 及び図 1 6 に示すように、操作ワイヤ 7 7 の先端には、略円柱状の固定部 8 0 が固定されている。そして、固定部 8 0 には、挿入部 7 2 の中心軸 L 7 2 と略直交する方向に突出する軸体 8 0 a が固定されており、対をなす第一のゲージ部 7 4 及び第二のゲージ部 7 5 が回転可能に軸支されている。第一のゲージ部 7 4 及び第二のゲージ部 7 5 のそれぞれは、細長のゲージ本体 8 1 の基端側が固定部 8 0 に回転可能に軸支された本体

10

20

30

40

50

固定部材 8 2 に固定されて構成されている。そして、図 1 5 及び図 1 6 においては、第一のゲージ部 7 4 及び第二のゲージ部 7 5 は、挿入部 7 2 の内部で、中心軸 L 7 2 方向に沿うように延設され、互いに重なりあった閉状態となっている。

【 0 0 5 3 】

また、図 1 7 に示すように、操作部 7 3 の把持部材 7 3 a を把持して先端側にスライドさせると、操作部 7 3 に接続された操作ワイヤ 7 7 も挿入部 7 2 の内部で先端側へ進出することとなる。このため、第一のゲージ部 7 4 及び第二のゲージ部 7 5 も固定部 8 0 を介して先端側へ進出させられ、各ゲージ本体 8 1 は、挿入部 7 2 において先端部 7 6 の各開口 7 8 から先端側へ突出することとなる。

【 0 0 5 4 】

そして、さらに第一のゲージ部 7 4 及び第二のゲージ部 7 5 を進出させると、図 1 8 に示すように、第一のゲージ部 7 4 及び第二のゲージ部 7 5 のそれぞれにおいて本体固定部材 8 2 に形成された段部 8 2 a が開口 7 8、7 8 において先端部 7 6 に形成された角部 7 6 c に当接することとなる。このため、第一のゲージ部 7 4 及び第二のゲージ部 7 5 が先端側へさらに進出しようとすることで、各本体固定部材 8 2 は角部 7 6 c に対して側方へ摺動することとなり、第一のゲージ部 7 4 及び第二のゲージ部 7 5 は、全体として側方へ回転し、図 1 9 に示すような第一のゲージ部 7 4 及び第二のゲージ部 7 5 とが離間した開状態となる。この状態において、第一のゲージ部 7 4 のゲージ本体 8 1 の先端である一端部 7 1 a と、第二のゲージ部 7 5 のゲージ部 8 1 の先端である他端部 7 1 b とが一定の距離だけ離間することとなり、該距離を基準として測定対象の寸法を測定することができる。以下に、第 1 実施形態と同様に、被検体 S である構造物 S 1 の冷却通路 S 2 の幅 B を測定対象として測定する場合を例として、本実施形態の内部寸法測定方法の詳細を示す。なお、第 1 の実施形態と同様の部分についてはその説明を省略する。

【 0 0 5 5 】

図 2 0 に示すように、冷却通路 S 2 の幅 B を測定するためには、挿入工程として、点検口 S 3 から第一の内視鏡 2 A の内視鏡挿入部 3 A を挿入する。次に、内部測定用ゲージ 7 1 を点検口 S 3 から、測定対象となる位置まで挿入していく。この際、事前に準備工程として内部測定用ゲージ 7 1 は、挿入部 7 2 をガイドチューブ 1 0 のチャンネル 1 0 a に挿通させておき、ガイドチューブ 1 0 ごと押し込んでいく。ここで、内部測定用ゲージ 7 1 において、挿入部 7 2 をガイドチューブ 1 0 に事前に挿入する際、また、ガイドチューブ 1 0 とともに点検口 S 3 から冷却通路 S 2 に挿入していく際には、対をなす第一のゲージ部 7 4 及び第二のゲージ部 7 5 を互いに重なり合った閉状態として挿入部 7 2 の内部に收容させておく。このため、ガイドチューブ 1 0 に事前に挿入させる際には、自らの挿入部 7 2 の外径以上さえあれば好適に挿入させていくことが可能であり、また、ガイドチューブ 1 0 とともに点検口 S 3 から挿入していく際には、点検口 S 3 の径はガイドチューブ 1 0 の外径以上さえあれば好適に挿入させていくことが可能である。そして、ガイドチューブ挿入部 1 1 の先端が所望の位置まで達したら、図 2 1 に示すように、固定工程として、固定手段 1 5 の板バネ 1 6 で冷却通路 S 2 の壁面 S 2 a を押圧し、ガイドチューブ挿入部 1 1 の先端側を固定する。

【 0 0 5 6 】

次に、ゲージ位置調整工程として、内部測定用ゲージ 7 1 において、第一のゲージ部 7 4 の先端である一端部 7 1 a が、測定対象である冷却通路 S 2 の幅 B 2 の端部となる壁面 S 2 b に当接するように位置調整する。まず、図 2 1 に示すように、ガイドチューブ操作部 1 2 の湾曲ノブ 1 2 a を操作することにより、ガイドチューブ挿入部 1 1 の湾曲部 1 1 b を湾曲させ、ガイドチューブ挿入部 1 1 の先端から突出する内部測定用ゲージ 7 1 の挿入部 7 2 の向きを冷却通路 S 2 が延びる方向と略一致するように調整する。

【 0 0 5 7 】

次に、内部測定用ゲージ 7 1 の挿入部 7 2 の先端がガイドチューブ挿入部 1 1 の先端から突出した状態で操作部 7 3 の把持部材 7 3 a を進出させることにより、図 2 2 に示すように第一のゲージ部 7 4 及び第二のゲージ部 7 5 を挿入部 7 2 の側方へ張り出した開状態

10

20

30

40

50

とさせる。次に、ガイドチューブ10の案内管13に、第一の内視鏡2Aの内視鏡挿入部3Aを挿通させていく。これにより、第一の内視鏡2Aによって内部測定用ゲージ71の挿入部72の先端近傍を若干側方にずれた位置から好適に観察することが可能となる。なお、内視鏡挿入部3Aの先端には直視方向にステレオ計測を可能とするステレオ計測用アダプタ3hを装着して、測定手段6を先端本体3dと直視用の該ステレオ計測用アダプタ3hによって構成しておく。そして、図23に示すように、内部測定用ゲージ71において、第一のゲージ部74及び第二のゲージ部75のゲージ本体81の各先端である一端部71aまたは他端部71bのいずれか一方、例えば一端部71aを冷却用通路S2の一方の壁面S2bに、略垂直になるように当接させる。この際、第一の内視鏡2Aによって冷却用通路S2に対する第一のゲージ部74及び第二のゲージ部75の向きを確認しながら

10

【0058】

そして、第一の内視鏡2Aによって内部測定用ゲージ71の一端部71aが冷却用通路S2の一方の壁面S2bに略垂直になるように当接したことが確認できたら、次に、距離測定工程として、対向するもう一方の壁面S2aまでの距離C2を第一の内視鏡2Aの内視鏡挿入部3Aの測定手段6によって測定する。すなわち、まず第一の内視鏡2Aにおいて、内視鏡操作部4Aの操作により内視鏡挿入部3Aの湾曲部3bの湾曲状態を変化させ、他方の第二のゲージ部75のゲージ本体81の先端である他端部71bを視認可能な状態とする。そして、内部測定用ゲージ71の他端部71b及び冷却用通路S2の他方側の壁面S2bの所定位置をそれぞれ参照点とし、両者間の距離C2をステレオ計測する。そして、計測されて内視鏡本体部5のディスプレイ5aに表示された距離C2と、第一のゲージ部74及び第二のゲージ部75が開状態となっている時の一端部71aから他端部71bまでの距離C1とを合計することで、測定対象である冷却用通路S2の幅Bを正確に計測することができる。

20

【0059】

このように、対をなす第一のゲージ部74及び第二のゲージ部75を閉状態と開状態に開閉可能な内部測定用ゲージ71をゲージとして利用することで、入口となる点検口S3の径が小さかったとしても、少なくとも内部測定用ゲージ71の挿入部72を挿入可能な

30

径を有していれば、測定対象となる位置まで挿入することができる。そして、当該測定対象位置で第一のゲージ部74及び第二のゲージ部75を開状態とすることで、点検口S3の径よりも大きい寸法でも、精度良く測定することができる。

【0060】

図24から図27は、本実施形態の内部寸法測定方法で使用されるゲージの変形例を示している。図24及び図25に示すように、この変形例のゲージである内部測定用ゲージ100は、被検体の内部に挿入される細長で略管状の挿入部101と、挿入部101の基端側に設けられた操作部102と、挿入部101の先端から突出し、操作部102の操作により互いに重なり合った閉状態から、側方に張り出した開状態まで弾性的に湾曲して開閉する一対のゲージ部を構成する第一のゲージ部103及び第二のゲージ部104とを備える。

40

【0061】

図26に示すように、挿入部101は、外シース101aと、外シース101aの内部に挿通された内シース101bとを有する。内シース101bの先端には、硬性の筒部材106が設けられており、内シース101b及び筒部材106に外嵌された略管状の内口金107によって両者は固定されている。また、外シース101aの先端内周面には、略管状の外口金108が嵌合固定されている。そして、外口金108と内口金106とが当接することにより、外シース101aに対する内シース101bの先端側への抜け止めとなっている。

【0062】

50

また、図24に示すように、操作部102には、軸方向に進退可能な把持部材102aが設けられている。把持部材102aは、挿入部101の内シース101bに挿通された操作ワイヤ105の基端に接続されている。また、操作ワイヤ105の先端には、略管状の連結部材109の基端が外嵌され、固定されている。

【0063】

また、図24から図26に示すように、第一のゲージ部103は、基端が連結部材109に固定されるとともに、先端が側方に湾曲し張り出した本体部103aと、本体部103aの外周側に配設され、基端が筒部材106の外周面に固定されるとともに、先端が側方に湾曲し、本体部103aの先端と接続された支持部103bとを有する。また、第二のゲージ部104も同様で、第一のゲージ部103と反対側へそれぞれ張り出す本体部104a及び支持部104bを有する。そして、本体部104aは、基端が連結部材109に固定されるとともに、支持部104bは、基端が筒部材106の外周面に固定され、互いの先端が接続されている。

10

【0064】

ここで、第一のゲージ部103の本体部103a及び支持部103bと、第二のゲージ部104の本体部104a及び支持部104bとは、一つの板パネ110によって構成されている。すなわち、板パネ110は、一端110aが第一のゲージ部103の支持部103bの基端として筒部材106の外周面に固定されて先端側へ配設され、支持部103bの先端で折り曲げられて本体部103aとして配設されている。さらに、本体部103aの基端で折曲部110bとして折り曲げられて、連結部材109に嵌合し固定され、第二のゲージ部104の本体部104aとして配設されている。そして、本体部104aの先端で折り曲げられて支持部104bとして配設され、他端110cが一端110aと対向する位置で支持部104bの基端として筒部材106の外周面に固定されている。そして、第一のゲージ部103及び第二のゲージ部104は、それぞれ本体部103a、104aと比較して支持部103b、104bが、大きな曲率半径で湾曲しており、全体として短い部材寸法となっている。

20

【0065】

このため、本変形例の内部測定用ゲージ100では、操作部102の把持部材102aに操作力を与えない状態では、図24から図26に示すように、第一のゲージ部103の本体部103a及び第二のゲージ部104の本体部104aは、開状態として、それぞれ先端を一端部100a及び他端部100bとして側方へ張り出した状態としている。一方、操作部102の把持部材102aに操作力を与えて牽引した状態では、図27に示すように、第一のゲージ部103の本体部103a及び第二のゲージ部104の本体部104aは、対応する支持部103b、104bを弾性的に変形させながら基端側へ引き込まれ、中心軸方向に略平行で互いに重なり合った閉状態となる。そして、操作部102の把持部材102aに与えている操作力を解除することで、第一のゲージ部103及び第二のゲージ部104を構成する板パネ110の復元力により、第一のゲージ部103及び第二のゲージ部104を再び開状態とすることができる。

30

【0066】

以上のような内部測定用ゲージ100でも、上記実施形態で示したように、挿入工程において、閉状態として被検体内部に挿入し後に、ゲージ位置調整工程として、操作部102の把持部材102aに与えた操作力を解除する。これにより第一のゲージ部103及び第二のゲージ部104を開状態とすることができる。そして、第一のゲージ部103の本体部103aの先端である一端部100aを測定対象の一端部に当接させ、向きを調整した後に、距離測定工程として第二のゲージ部104の本体部104aの先端である他端部100bから測定対象の他端部までの距離を測定すれば、測定対象の一端部から他端部までの寸法を精度良く測定することができる。また、本変形例では、第一のゲージ部103と第二のゲージ部104とが弾性変形可能な板パネ110で形成されており、閉状態である第一のゲージ部103及び第二のゲージ部104とを自らの復元力によって開状態とすることができる。このため、距離測定工程において一端部100aから他端部100bま

40

50

での長さが一定となるように、確実に第一のゲージ部 1 0 3 と第二のゲージ部 1 0 4 とを側方へ張り出させることができる。

【 0 0 6 7 】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 8 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態の内視鏡システムを示す全体構成図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態の内視鏡システムにおいて、各挿入部の先端部分の詳細図である。

10

【図 3】本発明の第 1 の実施形態の内視鏡システムにおいて、ガイドチューブ挿入部の詳細図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態の内部測定用ゲージの全体図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施形態の内部測定用ゲージにおいて、本体ブロック及び当接ブロックの詳細を示す側面図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施形態の内部測定用ゲージにおいて、本体ブロック及び当接ブロックの詳細を示す断面図である。

【図 7】本発明の第 1 の実施形態の内部測定用ゲージにおいて、本体ブロック及び当接ブロックの詳細を示す上面図である。

【図 8】本発明の第 1 の実施形態の内部測定用ゲージにおいて、本体ブロック及び当接ブロックの詳細を示す下面図である。

20

【図 9】本発明の第 1 の実施形態の内部寸法測定方法において、挿入工程を説明する説明図である。

【図 10】本発明の第 1 の実施形態の内部寸法測定方法において、固定工程を説明する説明図である。

【図 11】本発明の第 1 の実施形態の内部寸法測定方法において、ゲージ位置調整工程及び距離測定工程を説明する説明図である。

【図 12】本発明の第 1 の実施形態の内部寸法測定方法において、ゲージ位置調整工程及び距離測定工程の詳細を説明する説明図である。

【図 13】本発明の第 2 の実施形態の内視鏡システムを示す全体構成図である。

30

【図 14】本発明の第 2 の実施形態の内視鏡システムにおいて、各挿入部の先端部分の詳細図である。

【図 15】本発明の第 2 の実施形態の内部測定用ゲージの全体図である。

【図 16】本発明の第 2 の実施形態の内部測定用ゲージにおいて、一对のゲージ部が閉状態で收容された状態である時の挿入部の先端部分の詳細を示す断面図である。

【図 17】本発明の第 2 の実施形態の内部測定用ゲージにおいて、一对のゲージ部を閉状態として挿入部に收容された状態から開状態として側方に張り出した状態にする際の説明図である。

【図 18】本発明の第 2 の実施形態の内部測定用ゲージにおいて、一对のゲージ部を閉状態として挿入部に收容された状態から開状態として側方に張り出した状態にする際の説明図である。

40

【図 19】本発明の第 2 の実施形態の内部測定用ゲージにおいて、一对のゲージ部を閉状態として挿入部に收容された状態から開状態として側方に張り出した状態にする際の説明図である。

【図 20】本発明の第 2 の実施形態の内部寸法測定方法において、挿入工程を説明する説明図である。

【図 21】本発明の第 2 の実施形態の内部寸法測定方法において、固定工程を説明する説明図である。

【図 22】本発明の第 1 の実施形態の内部寸法測定方法において、ゲージ位置調整工程を説明する説明図である。

50

【図 2 3】本発明の第 2 の実施形態の内部寸法測定方法において、ゲージ位置調整工程及び距離測定工程の詳細を説明する説明図である。

【図 2 4】本発明の第 2 の実施形態の変形例の内部測定用ゲージの全体図である。

【図 2 5】本発明の第 2 の実施形態の変形例の内部測定用ゲージにおいて、一对のゲージ部が開状態である時の挿入部の先端部分の詳細を示す斜視図である。

【図 2 6】本発明の第 2 の実施形態の変形例の内部測定用ゲージにおいて、一对のゲージ部が開状態である時の挿入部の先端部分の詳細を示す断面図である。

【図 2 7】本発明の第 2 の実施形態の変形例の内部測定用ゲージにおいて、一对のゲージ部が閉状態である時の挿入部の先端部分の詳細を示す断面図である。

【符号の説明】

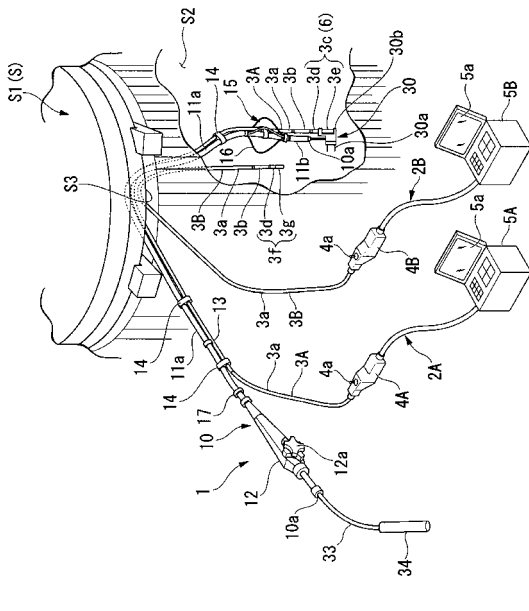
10

【 0 0 6 9 】

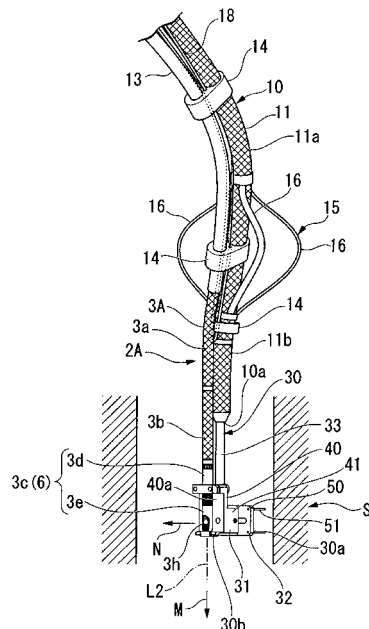
- 3 0、7 1、1 0 0 内部測定用ゲージ（ゲージ）
- 3 0 a、7 1 a、1 0 0 a 一端部
- 3 0 b、7 1 b、1 0 0 b 他端部
- 4 3 第二の突出部材（ゲージ部）
- 5 1 第一の突出部材（ゲージ部）
- 7 4、1 0 3 第一のゲージ部（ゲージ部）
- 7 5、1 0 4 第二のゲージ部（ゲージ部）
- 2 A 第一の内視鏡（内視鏡）
- S 被検体
- S 1 構造物（被検体）
- S 2 冷却通路（測定対象）

20

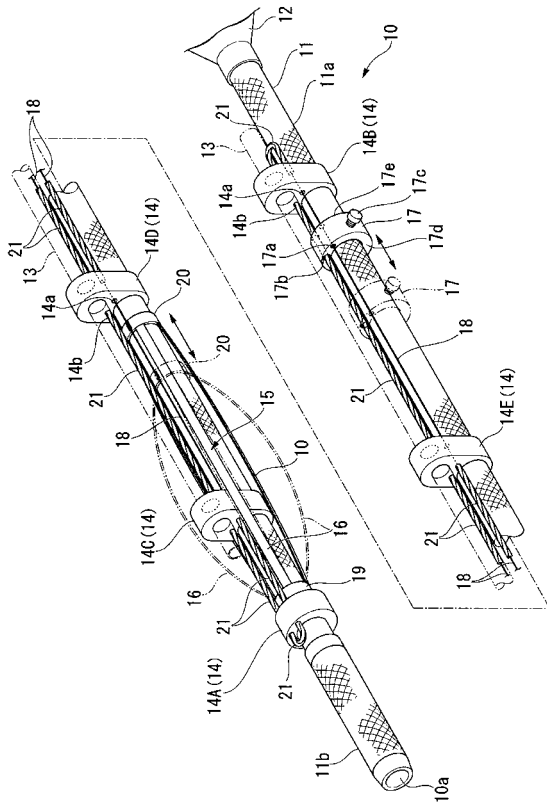
【 図 1 】



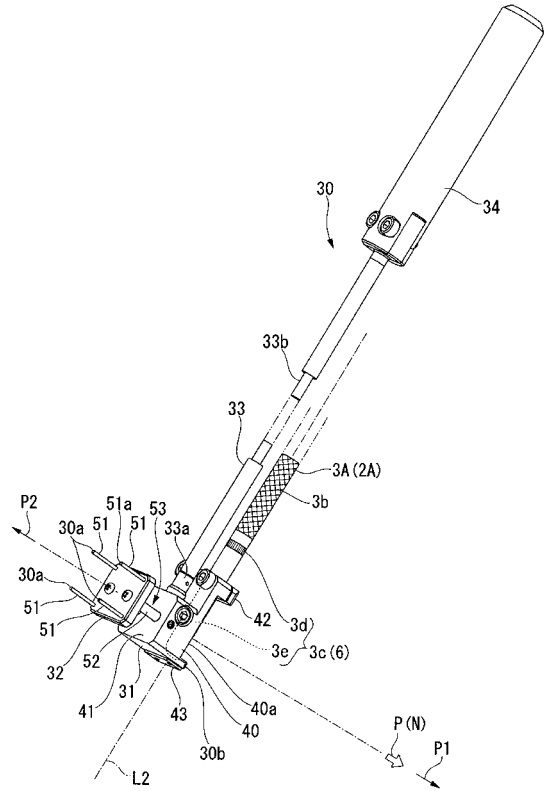
【 図 2 】



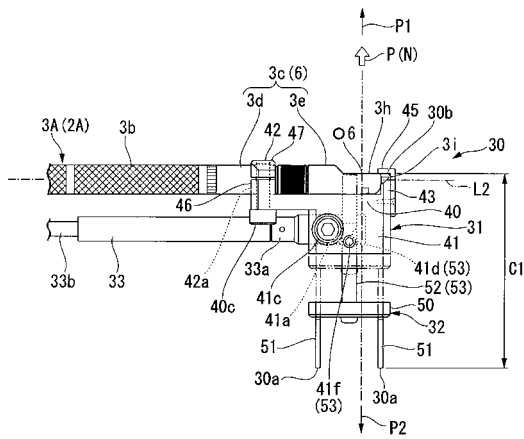
【 図 3 】



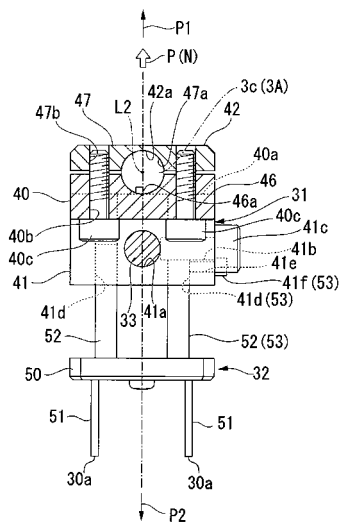
【 図 4 】



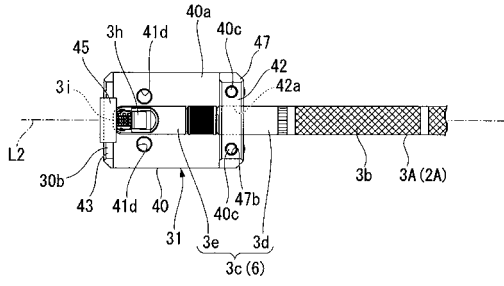
【 図 5 】



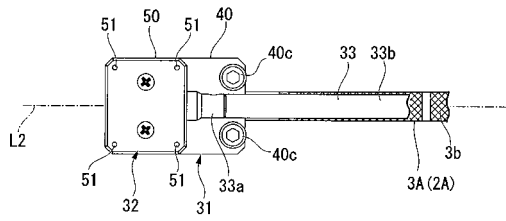
【 図 6 】



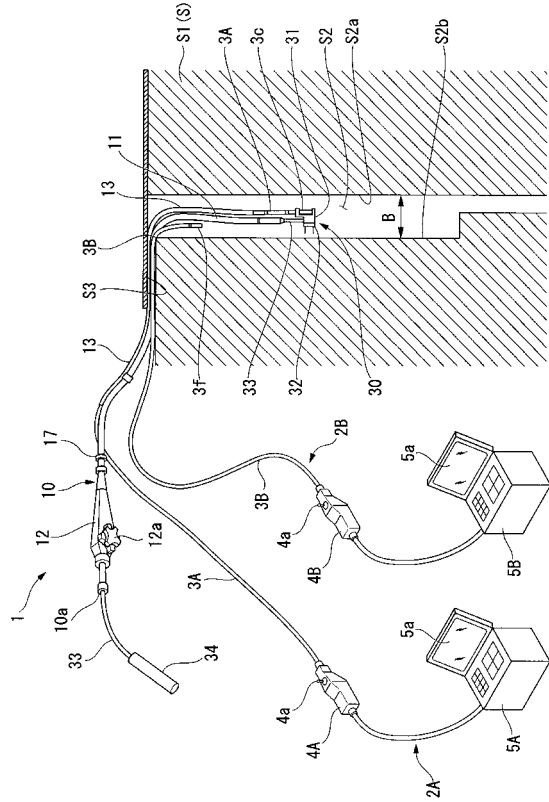
【 図 7 】



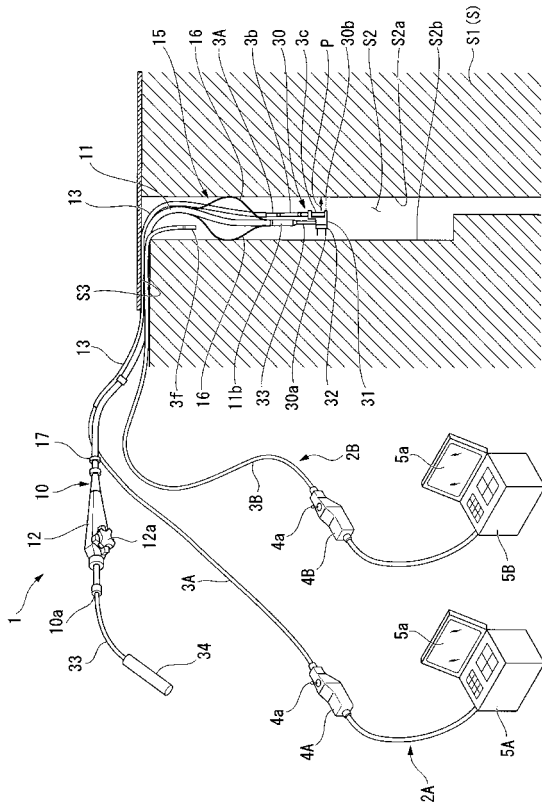
【 図 8 】



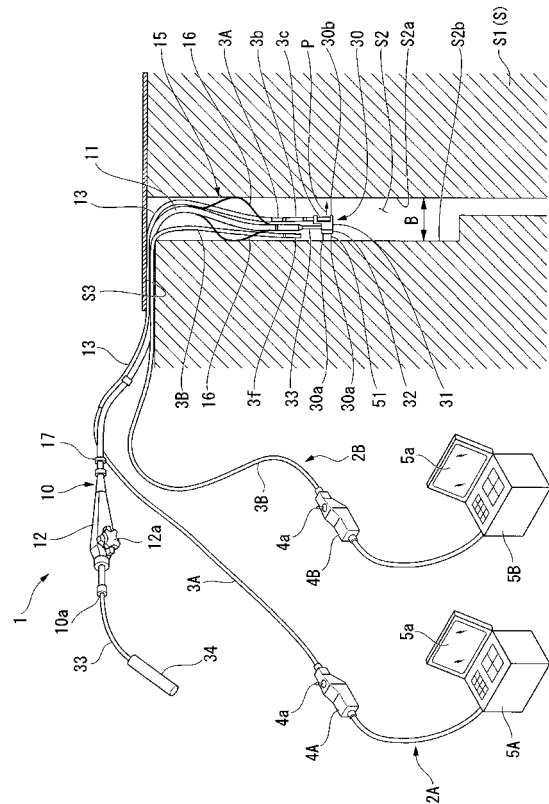
【 図 9 】



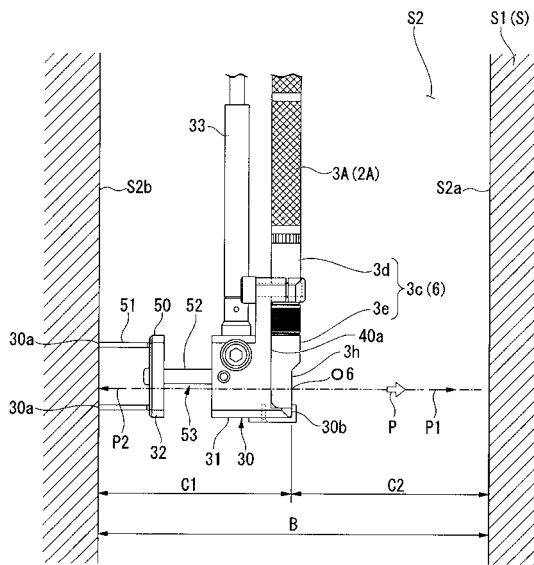
【 図 10 】



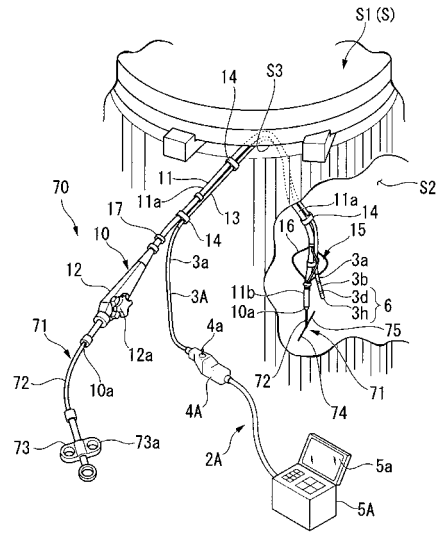
【 図 11 】



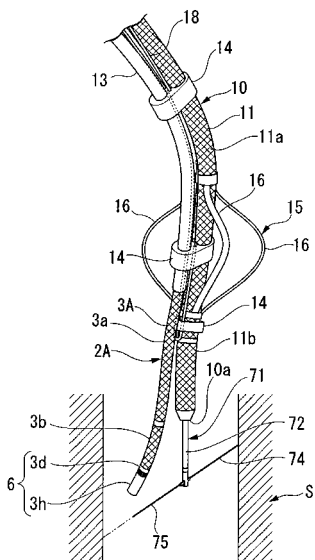
【 図 1 2 】



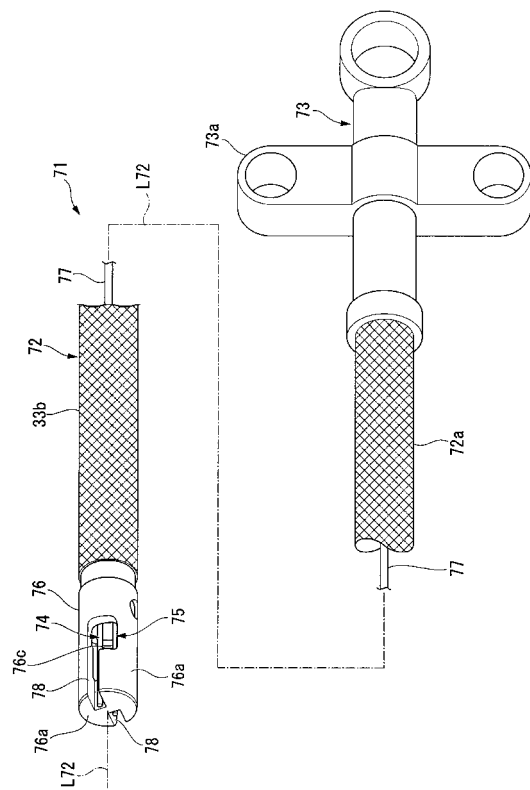
【 図 1 3 】



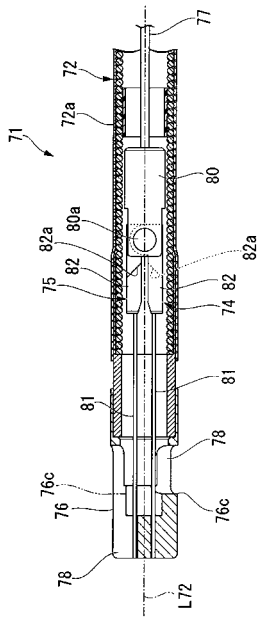
【 図 1 4 】



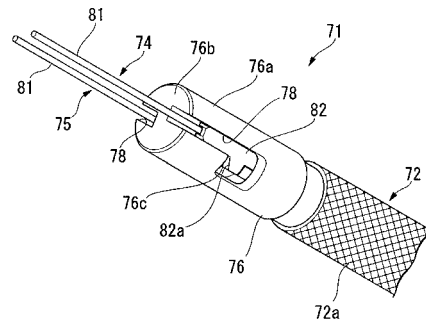
【 図 1 5 】



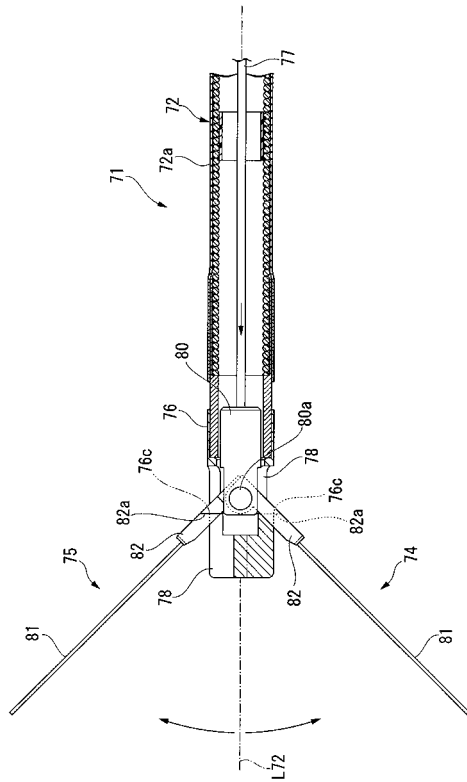
【図16】



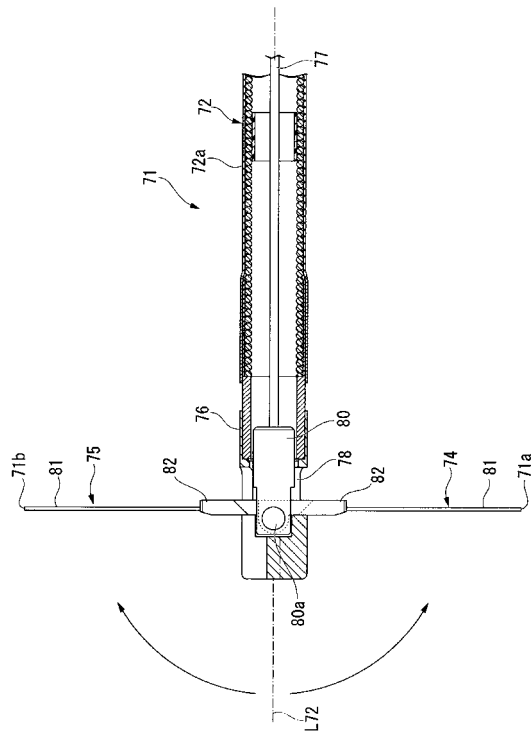
【図17】



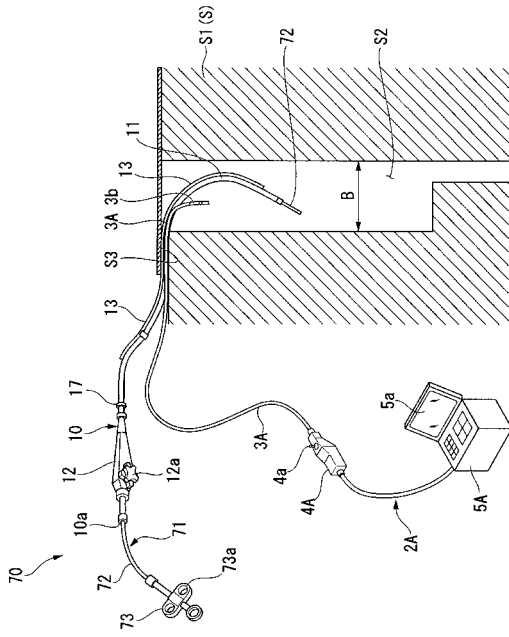
【図18】



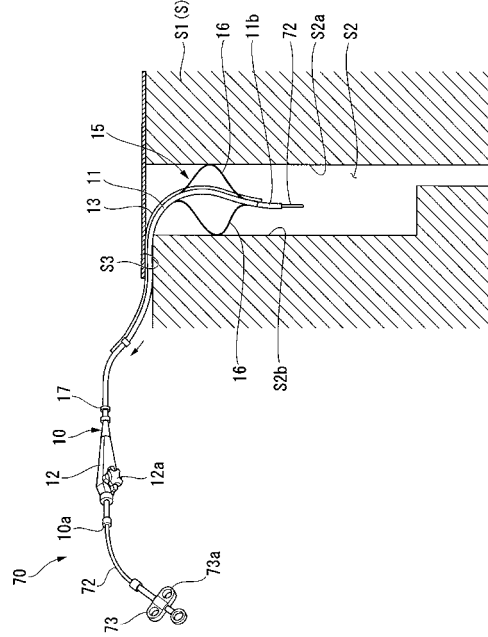
【図19】



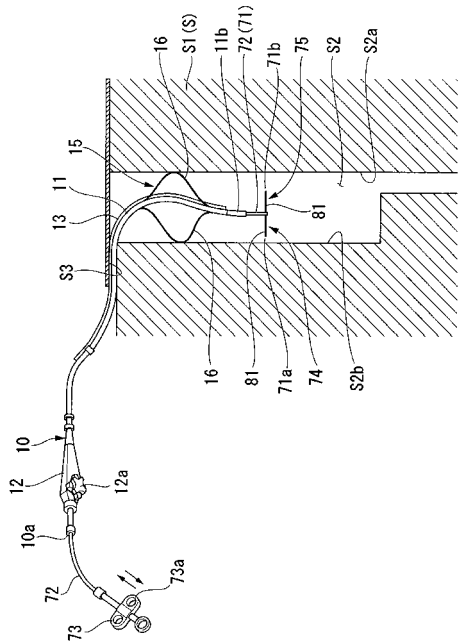
【 20 】



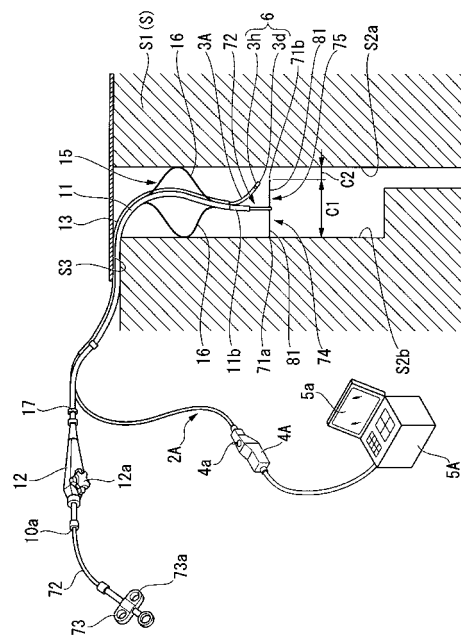
【 21 】



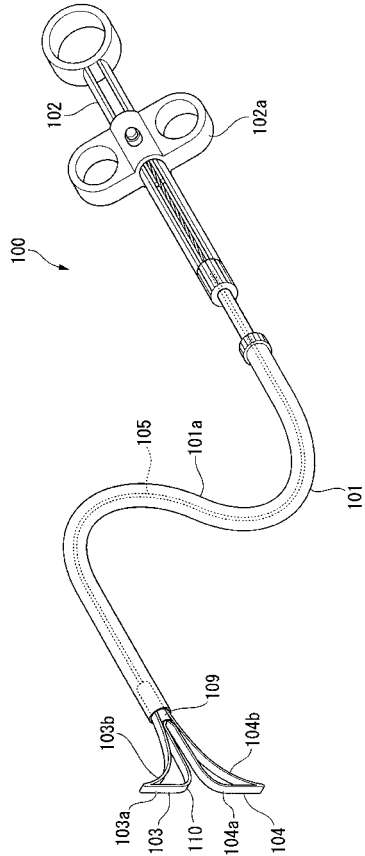
【 22 】



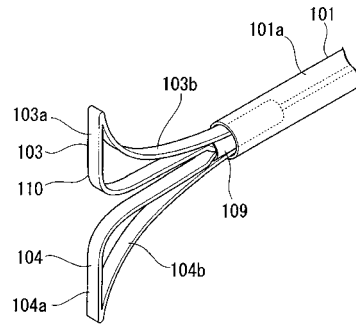
【 23 】



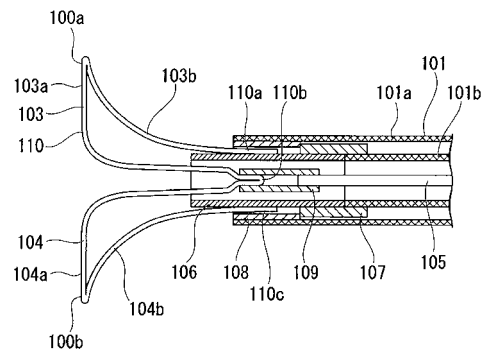
【 図 2 4 】



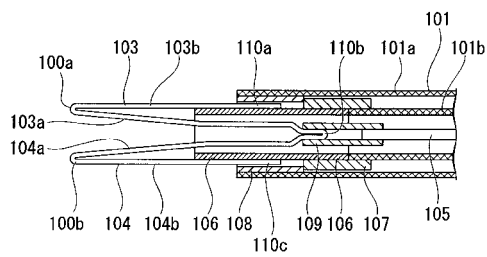
【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



【 図 2 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 此村 優
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリパス株式会社内
- (72)発明者 西島 義和
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリパス株式会社内
- (72)発明者 平田 康夫
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリパス株式会社内

審査官 堀井 康司

- (56)参考文献 特開2007-163723(JP,A)
特開2004-121546(JP,A)
特開2000-292108(JP,A)
特開昭63-58137(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 23/24
A61B 1/00
G01B 11/02

专利名称(译)	测量受试者内部尺寸的方法		
公开(公告)号	JP5127564B2	公开(公告)日	2013-01-23
申请号	JP2008134007	申请日	2008-05-22
[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	此村優 西島義和 平田康夫		
发明人	此村 優 西島 義和 平田 康夫		
IPC分类号	G02B23/24 G01B11/02 A61B1/00		
FI分类号	G02B23/24.C G01B11/02.H A61B1/00.300.E A61B1/00.551 A61B1/00.553		
F-TERM分类号	2F065/AA02 2F065/AA06 2F065/AA21 2F065/BB08 2F065/DD03 2F065/FF05 2F065/FF61 2F065/JJ03 2F065/JJ05 2F065/JJ26 2F065/LL04 2F065/LL12 2F065/PP26 2F065/SS02 2F065/SS13 2H040/AA02 2H040/AA03 2H040/BA15 2H040/BA22 2H040/DA03 2H040/DA15 2H040/DA21 2H040/DA51 2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/AA29 4C061/BB02 4C061/BB04 4C061/BB06 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF45 4C061/HH52 4C061/JJ17 4C061/LL02 4C061/UU03 4C161/AA29 4C161/BB02 4C161/BB04 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF45 4C161/HH52 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/UU03		
代理人(译)	塔奈澄夫		
审查员(译)	堀井浩二		
其他公开文献	JP2009282274A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种测量测试对象内部尺寸的方法，即使测试对象内的测量对象很大，也能够精确测量测量对象的大小。ZSOLUTION：用于测量内部尺寸的方法，包括插入具有其长度的量规30的插入步骤，从一个端部30a到另一个端部30b，其预先测量到测试对象内的测量对象S2。S；一个量规位置调整步骤，用于测量量规30的方向，沿着测量对象S2的测量对象S2的一个端部30a，接触测量对象S2的一端部分S2b，以及距离测量步骤通过立体测量测量从测量仪30的另一端部30b到测量对象S2的另一端部S2a的距离，其中内窥镜2A插入测试对象S内。

