

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-109742

(P2016-109742A)

(43) 公開日 平成28年6月20日 (2016. 6. 20)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 A	2 H 0 4 O
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 1 O A	4 C 1 6 1
	A 6 1 B 1/00 3 2 O A	

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2014-244402 (P2014-244402)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成26年12月2日 (2014. 12. 2)		オリンパス株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
		(74) 代理人	100106909
			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	100139686
			弁理士 鈴木 史朗
		(74) 代理人	100161702
			弁理士 橋本 宏之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置、ガイドチューブ、および内視鏡装置システム

(57) 【要約】

【課題】内視鏡装置において、液体が満たされている被検体の内部への挿入性を向上することができるようにする。

【解決手段】被検体の内部に挿入するため長尺の挿入部2を有する内視鏡装置であって、挿入部2の挿入方向の先端側から基端側に向かって、挿入部2の内部に挿通された内通部30と、挿入部2の長手方向にわたって挿入部2における外周部に配置され、略一定の外径を有する外部被覆部材29と、外部被覆部材29と内通部30との間に配置され、挿入部2が被検体の内部に挿入された際に受ける浮力と重量とのバランスを調整するための多孔質部材28と、を備える構成とする。

【選択図】 図3

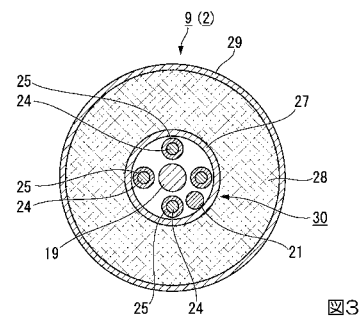


図3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体の内部に挿入するため長尺の挿入部を有する内視鏡装置であって、
前記挿入部の挿入方向の先端側から基端側に向かって、前記挿入部の内部に挿通された
内通部と、

前記挿入部の長手方向にわたって前記挿入部における外周部に配置され、略一定の外径
を有する外部被覆部材と、

前記外部被覆部材と前記内通部との間に配置され、前記挿入部が前記被検体の内部に挿
入された際に受ける浮力と重量とのバランスを調整するための浮沈調整部と、
を備える、内視鏡装置。

10

【請求項 2】

前記浮沈調整部は、

重量を調整するための流体を内部に導入可能な流体導入部材を備える
ことを特徴とする、請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記流体導入部材は、

前記内通部の周方向にわたって、前記流体を独立して導入可能な複数個が配置されてい
る
ことを特徴とする、請求項 2 に記載の内視鏡装置。

20

【請求項 4】

前記流体導入部材は、

前記内通部の軸方向にわたって、前記流体を独立して導入可能な複数個が配置されてい
る
ことを特徴とする、請求項 2 または 3 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記流体導入部材は、

互いに連通する微細な空隙が内部に分散され、前記空隙に前記流体が導入可能とされた
多孔質体を備える
ことを特徴とする、請求項 2 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

30

【請求項 6】

前記流体導入部材は、

前記流体が導入可能とされた孔部を有する管状部材からなる
ことを特徴とする、請求項 2 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記流体導入部材に連通された供給管路と、

前記供給管路から前記流体を供給して、前記流体導入部材に前記流体を導入する流体供
給部と、
を備える

ことを特徴とする、請求項 2 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

40

【請求項 8】

前記流体導入部材に連通された回収管路と、

前記回収管路を通して、前記流体導入部材の内部に導入された前記流体を回収する流体
回収部と、
を備える

ことを特徴とする、請求項 2 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

被検体の内部に挿入するため内視鏡装置の長尺の挿入部を挿通させる内側管状部と、

前記内側管状部の長手方向にわたって前記内側管状部を囲むように配置され、略一定の
外径を有する外部被覆部材と、

前記外部被覆部材と前記内側管状部との間に配置され、前記被検体の内部に挿入された

50

際に受ける浮力と重量とのバランスを調整するための浮沈調整部と、
を備える、ガイドチューブ。

【請求項 10】

前記浮沈調整部は、
浮力を調整するための流体を内部に導入可能な流体導入部材を備える
ことを特徴とする、請求項 9 に記載のガイドチューブ。

【請求項 11】

前記流体導入部材は、
前記内側管状部の周方向にわたって、前記流体を独立して導入可能な複数個が配置され
ている
ことを特徴とする、請求項 10 に記載のガイドチューブ。

10

【請求項 12】

前記流体導入部材は、
前記内側管状部の軸方向にわたって、前記流体を独立して導入可能な複数個が配置され
ている
ことを特徴とする、請求項 10 または 11 に記載のガイドチューブ。

【請求項 13】

前記流体導入部材は、
互いに連通する微細な空隙が内部に分散され、前記空隙に前記流体が導入可能とされた
多孔質体を備える
ことを特徴とする、請求項 10 ~ 12 のいずれか 1 項に記載のガイドチューブ。

20

【請求項 14】

前記流体導入部材は、
前記流体が導入可能とされた孔部を有する管状部材からなる
ことを特徴とする、請求項 10 ~ 12 のいずれか 1 項に記載のガイドチューブ。

【請求項 15】

前記流体導入部材に連通された供給管路と、
前記供給管路から前記流体を供給して、前記流体導入部材に前記流体を導入する流体供
給部と、
を備える
ことを特徴とする、請求項 10 ~ 14 のいずれか 1 項に記載のガイドチューブ。

30

【請求項 16】

前記流体導入部材に連通された回収管路と、
前記回収管路を通して、前記流体導入部材の内部に導入された前記流体を回収する流体
回収部と、
を備える
ことを特徴とする、請求項 10 ~ 15 のいずれか 1 項に記載のガイドチューブ。

【請求項 17】

請求項 9 ~ 16 のいずれか 1 項に記載のガイドチューブと、
被検体の内部に挿入するため長尺の挿入部を有し、前記ガイドチューブの前記内側管状
部に前記挿入部を挿通させた内視鏡装置と、
を備える、内視鏡装置システム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は内視鏡装置、ガイドチューブ、および内視鏡装置システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、工業分野等において内視鏡装置が利用されている。内視鏡装置は、細長い長尺の
挿入部を構造物等の被検体の内部に挿入して、挿入された部位の観察や処置を行うための

50

装置である。

特に工業分野では、被検体の種類によっては挿入経路が非常に長くなるため、被検体との摩擦によって、基端側の押込力が挿入部の先端まで伝わらない場合がある。

特に、配管を通して、内視鏡装置の挿入部を挿入する場合、配管には、屈曲や湾曲があることが多く、管径も細いことが多いため、このような挿入時の摩擦力によって、検査できる経路長が限られていた。

なお、配管には液体が満たされていることも多いが、内視鏡装置の挿入部の比重は、一般に、このような配管内の液体の比重より大きいため、挿入部は液体中に沈む。このため、管壁との摩擦がなくなるわけではない。

一方、被検体内に液体が存在するような場合にも検査対象物の内部を円滑に検査できるようにする技術として、特許文献 1 には、細長な内視鏡挿入部と、前記内視鏡挿入部を挿通して、前記内視鏡挿入部を検査対象物の内部に挿入する場合のガイドに用いるガイドチューブ部材とを備えた内視鏡装置において、前記ガイドチューブ部材の先端部に設けたカプセル形状のセンタリング部材を有し、前記センタリング部材は浮力を発生する空間を有すると共に、前記内視鏡挿入部を挿通可能とする管状部を有することを特徴とする内視鏡装置が記載されている。

特許文献 1 に記載の内視鏡装置のガイドチューブの先端部に設けられたセンタリング部材は、検査対象物の液体中で浮力が発生して、挿入部の先端に設けられた撮像光学系を備えた先端硬性部を配管の中心に位置決めする。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013 - 57760 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記のような従来の内視鏡装置には、以下のような問題があった。

特許文献 1 に記載の内視鏡装置では、液体が満たされた配管内の中心部に、挿入部の先端硬性部を配置するため、楕円球状のセンタリング部材を先端部に有するガイドチューブに、挿入部を挿入している。このため、液体が満たされた配管などに挿入すると、センタリング部材による浮力を調整することで、先端側の挿入部を配管の略中心部に配置することができる。

しかし、長尺の挿入部を有する内視鏡装置では、挿入経路が長くなるにつれて、センタリング部材より後方の挿入部が液体中に沈みこみ配管内壁に接触し、この接触による挿入部と配管内壁との摩擦力が生ずる。接触状態が長くなるにつれて摩擦力が大きくなると、挿入部の先端に押込力が伝達されなくなり、配管内で挿入部の先端が挿入方向に移動できずに後方の挿入部が蛇行し配管奥に挿入できなくなるといった問題が生ずる。

このような問題点を解消するために、特許文献 1 のセンタリング部材を、挿入部の全長にわたって設けることも考えられる。しかしながら、センタリング部材が楕円球形状をなし、その材質にアルミ等の金属やプラスチック部材などの硬質な部材が使用されているため、挿入部の外径が大きくなるとともに、挿入部の外周がセンタリング部材で拘束されて自由に湾曲できなくなる。このため、細い配管内や、複雑に屈曲した配管内では使用できないという問題がある。また、楕円球形状のセンタリング部材を複数連結すると、挿入部の外周に大きな凹凸ができ、挿入部を配管内に挿入させたとき各凹凸に作用する液体の抵抗が大きくなるため、挿入部の挿入性が損なわれるという新たな問題が生ずる。

また、長い挿入部を使用する際には、この挿入部をリールに巻き取ることが行われるが、硬質製のセンタリング部材を挿入部の基端側から先端側に多数設けると、挿入部の実質的な外形寸法が大きくなりリールに巻装できなくなるという問題も生ずる。

【0005】

本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたものであり、液体が満たされている被検

10

20

30

40

50

体の内部への挿入性を向上することができる内視鏡装置、ガイドチューブ、および内視鏡装置システム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】

【0006】

上記の課題を解決するために、本発明の第1の態様の内視鏡装置は、被検体の内部に挿入するため長尺の挿入部を有する内視鏡装置であって、前記挿入部の挿入方向の先端側から基端側に向かって、前記挿入部の内部に挿通された内通部と、前記挿入部の長手方向にわたって前記挿入部における外周部に配置され、略一定の外径を有する外部被覆部材と、前記外部被覆部材と前記内通部との間に配置され、前記挿入部が前記被検体の内部に挿入された際に受ける浮力と重量とのバランスを調整するための浮沈調整部と、を備える構成とする。

10

【0007】

上記内視鏡装置においては、前記浮沈調整部は、重量を調整するための流体を内部に導入可能な流体導入部材を備えることが好ましい。

【0008】

上記内視鏡装置においては、前記流体導入部材は、前記内通部の周方向にわたって、前記流体を独立して導入可能な複数個が配置されていることが好ましい。

【0009】

上記内視鏡装置においては、前記流体導入部材は、前記内通部の軸方向にわたって、前記流体を独立して導入可能な複数個が配置されていることが好ましい。

20

【0010】

上記内視鏡装置においては、前記流体導入部材は、互いに連通する微細な空隙が内部に分散され、前記空隙に前記流体が導入可能とされた多孔質体を備えることが好ましい。

【0011】

上記内視鏡装置においては、前記流体導入部材は、前記流体が導入可能とされた孔部を有する管状部材からなることが好ましい。

【0012】

上記内視鏡装置においては、前記流体導入部材に連通された供給管路と、前記供給管路から前記流体を供給して、前記流体導入部材に前記流体を導入する流体供給部と、を備えることが好ましい。

30

【0013】

上記内視鏡装置においては、前記流体導入部材に連通された回収管路と、前記回収管路を通して、前記流体導入部材の内部に導入された前記流体を回収する流体回収部と、を備えることが好ましい。

【0014】

本発明の第2の態様のガイドチューブは、被検体の内部に挿入するため内視鏡装置の長尺の挿入部を挿通させる内側管状部と、前記内側管状部の長手方向にわたって前記内側管状部を囲むように配置され、略一定の外径を有する外部被覆部材と、前記外部被覆部材と前記内側管状部との間に配置され、前記被検体の内部に挿入された際に受ける浮力と重量とのバランスを調整するための浮沈調整部と、を備える構成とする。

40

【0015】

上記ガイドチューブにおいては、前記浮沈調整部は、重量を調整するための流体を内部に導入可能な流体導入部材を備えることが好ましい。

【0016】

上記ガイドチューブにおいては、前記流体導入部材は、前記内側管状部の周方向にわたって、前記流体を独立して導入可能な複数個が配置されていることが好ましい。

【0017】

上記ガイドチューブにおいては、前記流体導入部材は、前記内側管状部の軸方向にわたって、前記流体を独立して導入可能な複数個が配置されていることが好ましい。

【0018】

50

上記ガイドチューブにおいては、前記流体導入部材は、互いに連通する微細な空隙が内部に分散され、前記空隙に前記流体が導入可能とされた多孔質体を備えることが好ましい。

【0019】

上記ガイドチューブにおいては、前記流体導入部材は、前記流体が導入可能とされた孔部を有する管状部材からなることが好ましい。

【0020】

上記ガイドチューブにおいては、前記流体導入部材に連通された供給管路と、前記供給管路から前記流体を供給して、前記流体導入部材に前記流体を導入する流体供給部と、を備えることが好ましい。

10

【0021】

上記ガイドチューブにおいては、前記流体導入部材に連通された回収管路と、前記回収管路を通して、前記流体導入部材の内部に導入された前記流体を回収する流体回収部と、を備えることが好ましい。

【0022】

本発明の第3の態様の内視鏡装置システムは、上記ガイドチューブと、被検体の内部に挿入するため長尺の挿入部を有し、前記ガイドチューブの前記内側管状部に前記挿入部を挿通させた内視鏡装置と、を備える構成とする。

【発明の効果】

【0023】

20

本発明の内視鏡装置、ガイドチューブ、および内視鏡装置システムは、略一定の外径を有する外部被覆部材の内側に浮沈調整部を有するため、液体が満たされている被検体の内部への挿入性を向上することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の第1の実施形態の内視鏡装置の全体構成を示す模式的な斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施形態の内視鏡装置の主要部の構成を示す模式的な断面図である。

【図3】図2におけるA - A断面図である。

【図4】本発明の第1の実施形態の内視鏡装置の挿入部の基端側の構成を示す模式的な断面図である。

30

【図5】本発明の第1の実施形態の内視鏡装置の流体制御弁部の構成を示す模式的な構成図である。

【図6】本発明の第1の実施形態の内視鏡装置の動作説明図である。

【図7】本発明の第2の実施形態の内視鏡装置の可撓管部の構成を示す模式的な断面図である。

【図8】本発明の第2の実施形態の内視鏡装置に用いる流体導入部材の構成を示す模式的な斜視図である。

【図9】本発明の第2の実施形態の内視鏡装置の基端部における流体挿通管と多孔質部材との位置関係を示す模式的な断面図である。

40

【図10】本発明の第2の実施形態の内視鏡装置の動作説明図である。

【図11】本発明の第3の実施形態の内視鏡装置の可撓管部の構成を示す模式的な断面図、およびそのB - B断面図である。

【図12】本発明の第4の実施形態の内視鏡装置の可撓管部の構成を示す模式的な断面図である。

【図13】本発明の第5の実施形態の内視鏡装置の可撓管部の構成を示す模式的な断面図である。

【図14】本発明の第5の実施形態の内視鏡装置の可撓管部に用いる外部被覆部材の構成を示す模式的な斜視図である。

【図15】本発明の第6の実施形態の内視鏡装置に用いる可撓管部および流体制御弁部の

50

構成を示す模式的な構成図である。

【図１６】本発明の第６の実施形態の内視鏡装置に用いる流体制御弁部の開閉動作について説明するタイミングチャートである。

【図１７】本発明の第７の実施形態の内視鏡装置に用いる可撓管部および流体制御弁部の構成を示す模式的な構成図である。

【図１８】本発明の第８の実施形態の内視鏡装置に用いる可撓管部の構成を示す模式的な断面図である。

【図１９】図１８におけるＣ－Ｃ断面図、Ｄ－Ｄ断面図、およびＥ－Ｅ断面図である。

【図２０】本発明の第９の実施形態の内視鏡装置システムの全体構成を示す模式的な斜視図である。

【図２１】本発明の第９の実施形態の内視鏡装置システムにおけるガイドチューブの軸方向に沿う模式的な断面図である。

【図２２】図２１におけるＦ－Ｆ断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２５】

以下では、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。すべての図面において、実施形態が異なる場合であっても、同一または相当する部材には同一の符号を付し、共通する説明は省略する。

【００２６】

[第１の実施形態]

本発明の第１の実施形態の内視鏡装置について説明する。

図１は、本発明の第１の実施形態の内視鏡装置の全体構成を示す模式的な斜視図である。図２は、本発明の第１の実施形態の内視鏡装置の主要部の構成を示す模式的な断面図である。図３は、図２におけるＡ－Ａ断面図である。図４は、本発明の第１の実施形態の内視鏡装置の挿入部の基端側の構成を示す模式的な断面図である。図５は、本発明の第１の実施形態の内視鏡装置の流体制御弁部の構成を示す模式的な構成図である。

なお、各図面は模式図のため、形状や寸法は誇張されている（以下の図面も同様）。

【００２７】

図１に示すように本実施形態の内視鏡装置１は、被検体の内部に挿入するため長尺の挿入部２と、挿入部２の基端に接続された本体部６とを有する。

内視鏡装置１の用途は、特に、被検体内に液体が満たされている場合に好適である。以下では、一例として、工業用に特に好適な構成に基づいて説明する。

【００２８】

なお、内視鏡装置１における各部材の形状や配置位置を説明する場合に、特に断らない限り、挿入部２の挿入方向における先端部（側）、基端部（側）を、単に、先端部（側）、基端部（側）と称する。また、挿入部２の中心軸線に沿う方向を軸方向と称する場合がある。

また、中心軸線等の軸線が特定できる軸状、筒状等の部材に関する相対位置について説明する場合に、軸線に沿う方向を軸方向、軸線回りに周回する方向を周方向、軸線に直交する平面において軸線に交差する線に沿う方向を径方向と称する。径方向においては、軸線から離れる方を径方向外方（外側）、軸線に近づく方を径方向内方（内側）と称する場合がある。

【００２９】

挿入部２は、先端側から基端側に向かって、先端硬性部７、湾曲部８、および可撓管部９を備える長尺部材である。挿入部２の軸方向に直交する断面形状は、本実施形態では外径が略一定の円形である。

本体部６は、照明光を供給するための図示略の光源と湾曲部８を駆動する図示略の駆動部とを含む制御ユニット１１と、画像表示を行う表示部１２とを有する。なお、本体部６には、図示していないが長尺の挿入部２を巻き取り収納するリールが設けられていてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

挿入部 2 の先端硬性部 7 は、検査対象部を照明する照明光学系と、検査対象部の画像を取得する撮像光学系を収納するためのもので、硬質の外装部材で覆われた略円柱状の外形を有する。

図 2 に示すように、先端硬性部 7 の先端面には、照明光を出射する照明窓 1 3 と、照明光により照明された部位を観察する観察窓 1 4 とが設けられている。

【 0 0 3 1 】

先端硬性部 7 の内部において照明窓 1 3 に対向する位置には、ライトガイド 2 1 によって導光される照明光を集光して照明窓 1 3 から出射する照明光学系 2 0 が配置されている。

10

ライトガイド 2 1 は、本体部 6 の光源で発生された照明光を導光して、照明光学系 2 0 に入射するためのもので、光ファイバを束ねた長尺部材からなる。

図 2 では見易さのため一部の図示を省略しているが、ライトガイド 2 1 は、挿入部 2、湾曲部 8、および可撓管部 9 の内部を通して基端側に延ばされ、さらに後述するユニバーサルケーブル 1 5 (図 1 参照) に挿通されている。

ライトガイド 2 1 の基端部は、特に図示しないが、本体部 6 の制御ユニット 1 1 において、図示略の光源からの照明光が入射可能な位置に配置されている。

【 0 0 3 2 】

図 2 に示すように、先端硬性部 7 の内部において観察窓 1 4 に対向する位置には、観察窓 1 4 を通して検査対象物を撮像する撮像光学系 1 7 が配置されている。

20

撮像光学系 1 7 の像面には、撮像素子 1 8 が配置されている。撮像素子 1 8 としては、例えば、CCD や CMOS センサなどのデバイスを採用することができる。

撮像素子 1 8 は、基板等を介して信号線 1 9 と電氣的に接続されている。

信号線 1 9 は、撮像素子 1 8 の駆動およびデータ転送に必要な複数の配線がまとめられた長尺のケーブルからなる。

図 2 では見易さのため一部の図示を省略しているが、信号線 1 9 は、先端硬性部 7 の後端から湾曲部 8 および可撓管部 9 の内部を通して挿入部 2 の基端側に延ばされ、さらに後述するユニバーサルケーブル 1 5 (図 1 参照) に挿通されている。

信号線 1 9 の基端部は、特に図示しないが、本体部 6 の制御ユニット 1 1 の制御回路および電源回路に電氣的に接続されている。

30

【 0 0 3 3 】

挿入部 2 の湾曲部 8 は、可撓管部 9 の先端に対する先端硬性部 7 の位置および姿勢を変えるため、挿入部 2 の軸方向に直交する平面内で互いに直交する 2 軸方向の湾曲動作を行う装置部分である。

本実施形態では、湾曲部 8 の湾曲方向は、撮像素子 1 8 における撮像画面の上下方向と、左右方向とに対応した 2 軸方向になっている。

湾曲部 8 は、先端硬性部 7 の基端部と接続する前側筒状部材 2 2 と、円環状に形成され、湾曲部 8 の中心軸線に直交し互いに直交する 2 軸回りに回動可能に接続された複数の湾曲駒 2 3 とからなる、湾曲可能な筒状構造を有している。

湾曲部 8 の外周部には、例えば、チューブ体からなる外皮部材が被覆されている。本実施形態では、後述する外部被覆部材 2 9 を延長して湾曲部 8 の外周部を被覆してもよい。

40

【 0 0 3 4 】

前側筒状部材 2 2 は、先端部が先端硬性部 7 の基端部と、例えば、接着剤などによって固定されている。

前側筒状部材 2 2 の内部には、少なくとも、信号線 1 9 およびライトガイド 2 1 を軸方向に挿通可能な貫通孔が形成されている。

前側筒状部材 2 2 の基端側の端面には、最も先端側の湾曲駒 2 3 が軸方向に押圧して位置が固定されている。

【 0 0 3 5 】

各湾曲駒 2 3 には、内周面を周方向に 4 等分する位置に、アングルワイヤ 2 4 を軸方向

50

に挿通させる４つのワイヤ挿通孔２３aが形成されている。

各ワイヤ挿通孔２３aは、互いに隣接する他の湾曲駒２３における各ワイヤ挿通孔２３aと軸方向において対向する位置に配置され、これらのワイヤ挿通孔２３aには、それぞれアングルワイヤ２４が軸方向に沿って挿通されている。

ただし、図２では断面の取り方から、紙面手前側のワイヤ挿通孔２３a、アングルワイヤ２４を除くワイヤ挿通孔２３a、アングルワイヤ２４が図示されている。

また、各湾曲駒２３の内周面で囲まれた内側の孔部は、信号線１９およびライトガイド２１を挿通可能な大きさを有している。

【００３６】

湾曲部８の基端部には、可撓管部９の先端部を接続する後側筒状部材２６が設けられて

10

いる。

後側筒状部材２６の先端部には、湾曲部８における最も基端側の湾曲駒２３が回転可能に支持されている。

後側筒状部材２６の基端部には、後述する可撓管部９の先端部が固定されている。

後側筒状部材２６の内周面２６aで囲まれた貫通孔部には、湾曲部８から基端側に延出される各アングルワイヤ２４を挿通させるための４つの案内管２５が配置されている。

各案内管２５は、挿入部２を被検体に挿入する際に可撓管部９が湾曲しても経路長を略一定に保つように、可撓管部９の湾曲形状に沿ってアングルワイヤ２４を案内するための管状部材である。

【００３７】

20

案内管２５の先端部は、後側筒状部材２６の先端側の内周面２６aにおいて、内周面２６aを周方向に４等分する位置に固定されている。

【００３８】

後側筒状部材２６の内周面２６aによって形成される貫通孔部は、このような４本の案内管２５と、湾曲部８から延出された信号線１９およびライトガイド２１とを挿通可能な大きさに形成されている。

後側筒状部材２６の基端側には、可撓管部９の先端部を連結固定する環状固定部が形成されている。例えば、内周面２６aよりも基端側には、より大径の円筒穴部からなり可撓管部９を構成する後述の管状部材２７を固定する第１環状固定部２６bと、第１環状固定部２６bの内径よりも大径の円筒孔部からなり後述する浮沈調整部を固定する第２環状固定部２６dとが、この順に設けられている。

30

第１環状固定部２６bと第２環状固定部２６dとの境界には、軸方向に直交する円環状の平面部からなる突き当て面２６cが形成されている。

突き当て面２６cは、後述する浮沈調整部を構成する多孔質部材２８の先端を軸方向に突き当てるための壁状部になっている。

なお、多孔質部材２８の先端部に環状の段差を設けない場合、第２環状固定部２６dを省略し、第１環状固定部２６bの基端部に突き当て面２６cを設けてもよい。

【００３９】

挿入部２の可撓管部９は、挿入部２の先端側に位置する先端硬性部７および湾曲部８を、被検体内に挿入し、被検体内の挿入経路に沿って検査対象部位まで移動させる装置部分

40

である。

可撓管部９は、図２、３に示すように、内通部３０、外部被覆部材２９、および内通部３０と外部被覆部材２９との空間に配置され挿入部２の重量を調整する浮沈調整部を備える。本実施形態に採用される浮沈調整部は、重量を調整するための流体を導入可能な液体導入部材を備える。流体導入部材は、多数の孔が基端側から先端側まで連通する柔軟な多孔質部材２８からなり、基端側から液体を導入することで挿入部２の重量を調整する。この場合、導入された液体により膨出することなく可撓管部９の外形寸法を維持し、かつ柔軟な材質からなる多孔質部材２８を用いることが好ましい。多孔質部材２８としては、例えばフッ素樹脂やゴム系樹脂を発泡させた多孔質発泡体や、短い繊維を不織布状に編んだ多孔質繊維構造体などがある。ただし、多孔質部材２８が膨張し易い材料で形成される場

50

合には、外部被覆部材 29 に導入された液体により径方向に膨出しない材料で形成し、多孔質部材 28 の径方向への膨張を抑えるようにしてもよい。

【0040】

内通部 30 は、アングルワイヤ 24 が挿通された 4 つの案内管 25、信号線 19、およびライトガイド 21 からなる内蔵物（以下、単に内蔵物と称する）を内側に含み（図 3 参照）、可撓管部 9 の内部において先端側から基端側に挿通された管状部材 27 から構成される。

【0041】

管状部材 27 は、可撓管部 9 が被検体内の挿入経路に沿って湾曲できる可撓性を有するとともに、内蔵物が挿通可能な内径を有する管状部材を採用することができる。

管状部材 27 の先端部は、図 2 に示すように、後側筒状部材 26 の基端側の内方の第 1 環状固定部 26b において、後側筒状部材 26 と同軸に固定されている。

管状部材 27 の材質は、少なくとも外周面が透過性および通気性を有しない材質からなる。管状部材 27 の材質の例としては、例えば、ウレタンなどからなる樹脂チューブや、網状の蛇腹管の少なくとも外周部にウレタンなどの合成樹脂被覆を施した複合材料などを採用することができる。

以下では、一例として、管状部材 27 がウレタンからなる場合の例で説明する。

【0042】

外部被覆部材 29 は、湾曲部 8 及び可撓管部 9 の外周部を構成する部材であり、可撓管部 9 の長手方向にわたってその外周部に配置され、略一定の外径を有する管状部材で構成される。

外部被覆部材 29 の内径は、管状部材 27 の外径よりも大きく、先端硬性部 7 の外径と外部被覆部材 29 の外径が略等しい大きさとされていることが好ましい。先端硬性部 7 との間に挿入動作に影響を与えない程度の段差、例えば 5 mm 以上の段差ができない範囲内で外部被覆部材 29 の外径を大きくしてもよい。

外部被覆部材 29 の先端部は、前側筒状部材 22 と、例えば、接着剤によって気密固定されている。外部被覆部材 29 の内周面と多孔質部材 28 の外周面との間が接着剤により接合されていてもよい。

【0043】

外部被覆部材 29 の外径は、被検体の内部に挿通可能な大きさであって、かつ被検体内の液体中で、挿入部 2 を浮かす浮力を得るのに必要な体積が得られる大きさを有する。外部被覆部材 29 の外径を可撓管部 9 の基端側から先端側の全長にわたって略一定にすることが好ましい。外部被覆部材 29 の外径を略一定にしているのは、可撓管部 9 の長手方向の全体にわたって表面に凹凸ができないようにし、被検体のコーナ部や突起部に引っかかることを防止し、略一様な挿通性能が得られるようにするためである。

外部被覆部材 29 の外周面は、段差が生じないように滑らかに外径が変化する形状とすることも可能である。外径が変化する形状にする場合、被検体内に挿通させる際に引っ掛かって挿通の妨げにならない程度の段差が形成される構成も可能である。

段差が形成される場合には、例えば、段差は 0.5 mm 以下にすることが好ましく、0.3 mm 以下にすることがより好ましい。

【0044】

外部被覆部材 29 の材質は、浸透性および通気性を有しない材質からなる。外部被覆部材 29 の材質の例としては、例えば、ウレタンなどからなる樹脂チューブや、金属や合成樹脂で形成された網状体を内側と外側から樹脂チューブでサンドイッチした複合材料などを採用することができる。

【0045】

本実施形態に採用される浮沈調整部を構成する流体導入部材は、外部被覆部材 29 と内通部 30 との間の円管状の空間領域に可撓管部 9 の長手方向の全体にわたって配置され、基端側から先端側に連通する多数の孔で流通路が形成される可撓性を有する多孔質体からなる多孔質部材 28 である。

10

20

30

40

50

多孔質部材 28 の先端部は、後側筒状部材 26 の突き当て面 26c に突き当てられている。

多孔質部材 28 は、内部に流体が導入可能であって、内通部 30 および外部被覆部材 29 の湾曲に追従して変形できる程度の可撓性を有する。

【0046】

多孔質部材 28 に導入する流体は、導入時における多孔質部材 28 の領域の比重を調整するため、気体および液体の両方が導入可能になっている。

後述するように、本実施形態では、多孔質部材 28 に導入される流体は、可撓管部 9 の基端側において、被検体の外部から導入され、被検体の外部に回収される。このため、流体の種類は、多孔質部材 28 に導入と回収とが可能であれば、特に限定されない。

10

ただし、万一、流体が可撓管部 9 から被検体内に漏れ出したとしても、被検体あるいは被検体内の液体や被検体内の環境に悪影響を与えないものを選択することが好ましい。

本実施形態では、一例として、多孔質部材 28 に導入する気体は空気、液体は水を採用している。

【0047】

多孔質部材 28 に用いることができる材質の例としては、例えば、通気性を有する連続気泡の発泡体（例えばスポンジゴム）からなる多孔質体（以下、多孔質発泡体と称する）、繊維状体を微細な空隙が内部に分散されるように集合した多孔質体（以下、多孔質繊維構造体と称する）などの例を挙げることができる。

【0048】

20

多孔質部材 28 は、多孔質発泡体の場合、例えば、樹脂組成物を発泡させた多孔質シートを円管状に整形した構成（管状部材）や、樹脂組成物を多孔質部材 28 の円管状の形状に合わせて発泡押出成形した多孔質チューブからなる構成（管状部材）が可能である。

多孔質発泡体を構成する材料としては、通気性があり、かつ可撓性を有し、導入する流体の種類や温度に対して耐性を有する材料であれば、特に限定されない。例えば、連続気泡ウレタンスポンジ、連続気泡ゴムスポンジなどの連続気泡多孔質発泡体を採用することができる。

【0049】

多孔質部材 28 は、多孔質繊維構造体の場合、例えば、柔軟な繊維が三次元網目状に連結された繊維状骨格を備え、この繊維状骨格に囲まれた多数の空隙を有する構成が可能である。

30

多孔質繊維構造体を構成する材料としては、通気性があり、かつ可撓性を有し、導入する流体の種類や温度に対して耐性を有する材料であれば、特に限定されない。例えば、不織布、フッ素樹脂シートなどを採用することができる。

【0050】

図 1 に示すように、可撓管部 9 の基端部には、可撓管部 9 の多孔質部材 28 に流体を導入し、多孔質部材 28 から流体を回収するための基端口金 16 が接続されている。

基端口金 16 は、図 4 に示すように、全体としては、略管状の部材であり、多孔質部材 28 の基端側の外周部に嵌合する筒状の口金本体部 41、口金本体部 41 の先端部に形成された雌ねじ部 41c に螺合し口金本体部 41 の先端側を可撓管部 9 に固定させる第 1 の固定部 40、および口金本体部 41 の後端部に形成された雌ねじ部 41d に螺合し口金本体部 41 の後端側を内通部 30 に固定させる第 2 の固定部 42 を備える。

40

口金本体部 41 は、多孔質部材 28 に気体と液体とを供給および回収する流体挿通管 31 が接続された管状部材である。

第 1 の固定部 40 は、口金本体部 41 の先端側に延出され可撓管部 9 の外部被覆部材 29 に外嵌された管状部材である。

第 2 の固定部 42 は、口金本体部 41 の基端側へ延出された管状部材である。

【0051】

第 1 の固定部 40 の内周面 40a、口金本体部 41 の内周面 41a、および第 2 の固定部 42 の内周面 42a は、互いに同軸の円筒孔を構成している。

50

内周面 40a は、外部被覆部材 29 の基端部を外嵌して固定する部位である。外部被覆部材 29 の基端部は、例えば、接着剤によって第 1 の固定部 40 の内周面 40a に固定されている。後述するゴム製のパッキン 43 により固定が可能であれば、接着剤を省略することもできる。

内周面 41a は、可撓管部 9 において外部被覆部材 29 よりも基端側に延出された多孔質部材 28 を外嵌する貫通孔を構成している。

内周面 42a は、可撓管部 9 において、多孔質部材 28 よりも基端側に延出された内通部 30 を内側に挿通させる貫通孔を構成している。

【0052】

口金本体部 41 には、その外周部と内周面 41a とを連通する連通路 41b が形成されている。

連通路 41b には、継手 31a を介して流体挿通管 31 が接続されている。

口金本体部 41 の先端部および基端部の内周面には、それぞれ第 1 の固定部 40 および第 2 の固定部 42 を螺合するための雌ねじ部 41c、41d が形成されている。

【0053】

流体挿通管 31 は、図 5 に示すように、空気からなる気体 G を供給および回収する気体管路 31A と、水からなる液体 F を供給および回収する液体管路 31B とを備え、それぞれが、異なる連通路 41b の外周部側の開口と連通されている。

このため、図 4 では一箇所の連通路 41b しか示されていないが、連通路 41b は、これら気体管路 31A、液体管路 31B と別々に接続され、内周面 41a において異なる位置に開口する 2 系統のものが設けられている。

なお、図 5 は模式図のため、連通路 41b が多孔質部材 28 の軸方向の端面に面しているように描いている。しかし、実際には、図 4 に一方の連通路 41b を示すように、連通路 41b の内周面 41a 側の開口が多孔質部材 28 の外周面に面する位置関係にあり、これにより、各連通路 41b は、多孔質部材 28 の内部と連通している。

【0054】

図 4 に示すように、第 1 の固定部 40 の基端側の外周面には、口金本体部 41 の雌ねじ部 41c と螺合する雄ねじ部 40c が形成されている。

第 1 の固定部 40 の基端面 40b と、この基端面 40b に対向する口金本体部 41 の内側の部位に形成された段部 41e との間には、外部被覆部材 29 の外周部を気密および液密に保持するため、ゴムなどの弾性材で形成されたパッキン 43 が配置されている。第 1 の固定部 40 を締め付けることによりパッキン 43 が押しつぶされ、このパッキン 43 が径方向に膨出する力により外部被覆部材 29 の外周部に口金本体部 41 が固定される。このパッキン 43 の押圧により多孔質部材 28 が潰れないようにするため、多孔質部材 28 の基端側に金属製のリングを設けるとよい。

また、第 2 の固定部 42 の先端側の外周面には、口金本体部 41 の雌ねじ部 41d と螺合する雄ねじ部 42d が形成されている。

第 2 の固定部 42 の先端面 42b と、この先端面 42b に対向する口金本体部 41 の内側の部位に形成された段部 41f との間には、内通部 30 の外周部を気密および液密に保持するため、ゴムなどの弾性材で形成されたパッキン 44 が配置されている。第 2 の固定部 42 を締め付けることによりパッキン 44 が押しつぶされ、このパッキン 44 が径方向に膨出する力により内通部 30 の外周部に口金本体部 41 が固定される。

【0055】

基端口金 16 から基端側に延出された内通部 30 は、湾曲操作部 10 の内部に固定されている。

図示は省略するが、湾曲操作部 10 の内部では、案内管 25 の端部の位置が固定されている。

案内管 25 から延出された各アングルワイヤ 24 は、湾曲操作部 10 の操作入力を解析する制御ユニット 11 から制御信号によって駆動される駆動部によって軸方向に進退駆動される。

10

20

30

40

50

これにより、湾曲部 8 における各アングルワイヤ 2 4 の長さが変更され、湾曲部 8 を 2 軸方向に湾曲させることができる。

【0056】

湾曲操作部 10 の内部に延出された信号線 19 は、ユニバーサルケーブル 15 を介して、制御ユニット 11 の図示略の回路基板に電氣的に接続される。撮像光学系 17 で撮像された画像信号が制御ユニット 11 によって取得され、表示部 12 に表示することが可能になっている。

湾曲操作部 10 の内部に延出されたライトガイド 21 は、ユニバーサルケーブル 15 を介して、制御ユニット 11 における図示略の光源と光學的に接続される。これにより、光源で発生した照明光を導光し、照明光学系 20 に向けて出射することができる。

10

【0057】

基端口金 16 には、流体挿通管 31 を介して浮沈調整部を構成する多孔質部材 28 内に液体と気体を供給・排出する流体供給部が連結されている。流体供給部は、例えば、図 1 に示すように、流体挿通管 31 の基端側にコントローラ 34 により開閉が制御される流体制御弁部 32 を介してコンプレッサ 33 と後述するタンク 35 が接続されている。

流体制御弁部 32 には、気体 G を圧送するコンプレッサ 33 に接続されたチューブ 33a が接続されている。

図 5 に示すように、流体制御弁部 32 は、継手 32a によって気体管路 31A と、継手 32b によって液体管路 31B と、継手 32c によってチューブ 33a と、それぞれ連結されている。

20

また、流体制御弁部 32 は、液体 F および気体 G が満たされたタンク 35 と、チューブ 35a、35b（図 1 では図示略）を介して接続されている。

チューブ 35a のタンク 35 側の端部は、タンク 35 において気体 G が満たされた上半領域に開口している。

チューブ 35b のタンク 35 側の端部は、タンク 35 において液体 F が満たされた下半領域に開口している。

【0058】

流体制御弁部 32 の内部には、管路 P1、P2、P3、P4、P5、P6、P7、P8（以下、「管路 P1～P8」と略記する場合がある。）が形成されている。管路 P1～P8 は、継手 32a、32b、32c、チューブ 35a、35b、および流体制御弁部 32 の外部のいずれかに連通している。

30

【0059】

管路 P1 は、継手 32a に一端が接続され、他端にて管路 P2、P3 に分岐する管路である。

管路 P2 は、管路 P1 と反対側の端部が流体制御弁部 32 の外部に開口する管路である。管路 P2 の中間部には、管路 P2 を開閉するバルブ B4 が設けられている。

管路 P3 は、管路 P1 と反対側の端部が、継手 32c に接続された管路 P4 に合流する管路である。管路 P3 の中間部には、管路 P3 を開閉するバルブ B3 が設けられている。

管路 P5 は、チューブ 35a に一端が接続され、他端にて管路 P6、7 に分岐する管路である。

40

管路 P6 は、管路 P5 と反対側の端部が管路 P4 と合流する管路である。管路 P6 の中間部には、管路 P6 を開閉するバルブ B1 が設けられている。

管路 P7 は、管路 P5 と反対側の端部が流体制御弁部 32 の外部に開口する管路である。管路 P7 の中間部には、管路 P7 を開閉するバルブ B2 が設けられている。

管路 P8 は、チューブ 35b と継手 32b とをつなぐ管路である。

【0060】

バルブ B1、B2、B3、B4（以下、「バルブ B1～B4」と略記する場合がある。）は、コントローラ 34 の制御信号に応じて開閉動作が制御される。コントローラ 34 による制御の詳細は、内視鏡装置 1 の動作説明とともに説明する。

【0061】

50

次に、本実施形態の内視鏡装置 1 の動作について、挿入部 2 を液体が満たされた被検体内に挿入する際の動作を中心に説明する。

図 6 (a)、(b) は、本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置の動作説明図である。

【 0 0 6 2 】

内視鏡装置 1 では、コントローラ 3 4 からの制御信号によって、流体制御弁部 3 2 のバルブ B 1 ~ B 4 を開閉操作することにより、可撓管部 9 の多孔質部材 2 8 内に、気体 G および液体 F を適宜量導入することができる。

【 0 0 6 3 】

多孔質部材 2 8 内に液体 F を導入するには、バルブ B 1、B 4 を開放して、バルブ B 2、B 3 を閉止する。

10

これにより、管路 P 4、P 6、P 5 が連通し、コンプレッサ 3 3 から圧送される気体 G が、これらの管路を経由してチューブ 3 5 a に供給され、タンク 3 5 内の気体 G の圧力が高まる。

一方、管路 P 1、P 2 は連通されているため、気体管路 3 1 A が外部に連通し、大気圧になっている。このため、タンク 3 5 の気体 G の圧力上昇によって、液体 F がチューブ 3 5 b から押し出され、この液体 F が、管路 P 8、液体管路 3 1 B、および連通路 4 1 b を経由して、多孔質部材 2 8 に導入される。

【 0 0 6 4 】

このように、チューブ 3 5 b、管路 P 8、および液体管路 3 1 B は、多孔質部材 2 8 に連通された液体 F の供給管路を構成している。コンプレッサ 3 3 およびタンク 3 5 は、供給管路から液体 F を供給して、液体 F を多孔質部材 2 8 に導入する液体供給部（流体供給部）を構成している。

20

【 0 0 6 5 】

多孔質部材 2 8 内の気体 G は、気体管路 3 1 A に接続された連通路 4 1 b を通して、管路 P 1 に流入し、管路 P 2 を通して流体制御弁部 3 2 の外部に排出される。

このようにして、漸次、多孔質部材 2 8 内に液体 F が導入される。

液体 F を必要量だけ導入したら、バルブ B 1 ~ B 4 をすべて閉止する。これにより、多孔質部材 2 8 内に導入された液体 F が多孔質部材 2 8 内に封止される。

【 0 0 6 6 】

多孔質部材 2 8 内に気体 G を導入し、多孔質部材 2 8 から液体 F を回収するには、バルブ B 1、B 4 を閉止して、バルブ B 2、B 3 を開放する。

30

これにより、管路 P 4、P 3、P 1 が連通し、コンプレッサ 3 3 から圧送される気体 G が、これらの管路を経由して気体管路 3 1 A に供給され、連通路 4 1 b を経て多孔質部材 2 8 内に導入される。

【 0 0 6 7 】

このように、チューブ 3 3 a、管路 P 4、P 3、P 1、および気体管路 3 1 A は、多孔質部材 2 8 に連通された気体 G の供給管路を構成している。コンプレッサ 3 3 は、供給管路から気体 G を供給して、気体 G を多孔質部材 2 8 に導入する気体供給部（流体供給部）を構成している。

【 0 0 6 8 】

40

一方、管路 P 5、P 7 は連通されているため、チューブ 3 5 a およびタンク 3 5 は大気圧になっている。このため、多孔質部材 2 8 内に高圧の気体 G が増大していくと、多孔質部材 2 8 内の液体 F が連通路 4 1 b を介して液体管路 3 1 B に押し出され、管路 P 8 およびチューブ 3 5 b を通して、タンク 3 5 内に流入する。これにより、タンク 3 5 内の液面が上昇し、タンク 3 5 内の気体 G は、一部がチューブ 3 5 a、管路 P 5、P 7 を介して外部に排出される。

このようにして、漸次、多孔質部材 2 8 内に気体 G が満たされ、液体 F がタンク 3 5 に回収されていく。

【 0 0 6 9 】

このように、チューブ 3 5 b、管路 P 8、および液体管路 3 1 B は、タンク 3 5 と多孔

50

質部材 28 に連通され、多孔質部材 28 内にタンク 36 から液体 F を供給し、多孔質部材 28 内の液体 F をタンク 35 に回収する液体の供給・回収管路を構成している。コンプレッサ 33 およびタンク 35 は、回収管路から多孔質部材 28 の内部に導入された液体 F を回収する流体回収部を構成している。

【0070】

液体 F を必要量だけ回収したら、バルブ B1 ~ B4 をすべて閉止する。これにより、多孔質部材 28 内に導入された気体 G が多孔質部材 28 内に封止される。

タンク 35 に回収された液体 F は、多孔質部材 28 に導入するため再利用される。

【0071】

内視鏡装置 1 では、このようにコントローラ 34 を介して流体制御弁部 32 の操作を行うことにより、多孔質部材 28 内の液体 F および気体 G の割合を変更して、挿入部 2 の重量を変えることができる。

例えば、多孔質部材 28 内の全体に気体 G を導入すると挿入部 2 が最も軽くなり、多孔質部材 28 の全体に液体 F を導入すると最も重くなる。その間では、気体 G と液体 F との割合に応じて連続的に重量を変更することができる。

これに対して、挿入部 2 の外径は略一定であるため、挿入部 2 が被検体内の液体に挿入された際に発生する浮力は、被検体内の液体の排除量に応じて決まる。

本実施形態では、挿入部 2 の外径を適宜設定しておくことにより、多孔質部材 28 内に気体 G を満たしたときに、挿入部 2 の比重が、被検体内の液体の比重より小さくなるようにしておく。このため、挿入部 2 には、挿入部 2 が排除する被検体内の液体の重量に応じた浮力が作用するとともに、この浮力と多孔質部材 28 内に液体 F を導入した挿入部 2 の自重とが釣り合う位置で、被検体内の液体中に挿入部 2 が静止する。本実施形態によれば、多孔質部材 28 に導入する液体 F の導入量を調整し挿入部 2 の重量を変えることにより、被検体内の液体の比重に対して挿入部 2 の比重を変えることができる。

【0072】

このように、本実施形態において、多孔質部材 28 は、外部被覆部材 29 と内通部 30 との間に配置され、挿入部 2 が被検体（配管 P）の内部に挿入された際に受ける浮力と重量とのバランスを調整するための浮沈調整部を構成している。

【0073】

図 6（a）、（b）に示すのは、例えば、液体 FL が満たされていない配管 P を被検体として、挿入部 2 を挿入した場合の例である。

図 6（a）に示すように、多孔質部材 28 内の液体 F の量が一定値未満になると、被検体内の液体 FL の比重に比べて挿入部 2 の比重が小さくなるため、可撓管部 9 の一部が被検体（配管 P）内の液体 FL の液面 S より浮上する。このように、可撓管部 9 の一部が液体 FL の液面 S から浮上した状態では、挿入部 2 が液体 FL 中に浮かび配管 P から離れる。このとき、挿入部 2 の可撓管部 9 は配管 P の底部の内周面から離間した状態であるため、可撓管部 9 と配管 P の内周面との間には固体間の摩擦力が作用しない。

このため、可撓管部 9 を挿入する際の挿入力量を低減することができる。

【0074】

また、本実施形態では、多孔質部材 28 内への液体 F の導入量によって、配管 P 内の液体 FL の比重に対して挿入部 2 の比重を変えることにより、配管 P 内の液体 FL 中における挿入部 2 の浮上高さ調整することが可能である。

なお、配管 P 中の浮上位置は、例えば、先端硬性部 7 の観察窓 14 から取得した画像から配管 P の内周面までの距離を算出したり推計したりすることによって知ることができる。

【0075】

挿入部 2 の比重が配管 P 中の液体 FL の比重とほぼ同じになる多孔質部材 28 内の液体 F の導入量が一定値になると、可撓管部 9 の全体が、液体 FL 中に沈んで、浮力と挿入部 2 の自重とが釣り合う状態になり、挿入部 2 が配管 P 中の液体 FL 中を浮遊する状態となる。この浮遊した状態では、可撓管部 9 が配管 P の壁面に接したとしても、可撓管部 9 が

配管 P 内の液体 F L と同化し配管 P の壁面に対する挿入部 2 の重量がほとんど加わらないため、可撓管部 9 と配管 P の内周面との間には固体間の摩擦力が小さくなり、挿入部 2 を挿入する際の挿入力量を低減することができる。

さらに可撓管部 9 内の液体 F の導入量を増やすと、挿入部 2 の比重が配管 P 中の液体 F L の比重よりも大きくなるため、図 6 (b) に示すように、挿入部 2 の浮上力が低下し沈降し始める。

このような状態では、やがて可撓管部 9 が配管 P の内周面と接触することになるが、浮力が作用する分だけ、固体間の摩擦力が減少するため、多孔質部材 2 8 が占める体積を有しない場合に比べて、挿入部 2 を挿入する際の挿入力量を低減することができる。

挿入部 2 を配管 P 内の検査位置まで挿入したら、挿入部 2 の位置を安定させるため、多孔質部材 2 8 の全体を液体 F で満たして、挿入部 2 を沈降させることも可能である。

【 0 0 7 6 】

挿入部 2 を検査位置に配置したら、例えば、必要に応じて、湾曲操作部 1 0 を操作するなどして、湾曲部 8 を湾曲させ、先端硬性部 7 を検査対象に向けて移動し、検査部位の観察などを行う。

検査が終了したら、多孔質部材 2 8 に気体 G を導入して、挿入部 2 を浮上させ、基端側に引っ張って挿入部 2 を被検体から除去する。

【 0 0 7 7 】

このように本実施形態の内視鏡装置 1 によれば、略一定の外径を有する外部被覆部材 2 9 の内側に浮沈調整部として多孔質部材 2 8 を有し、この多孔質部材 2 8 内への液体 F の導入量を調整し挿入部 2 の比重を任意に変えることにより、挿入部 2 の浮上力を調整することが可能になる。この可撓管部 9 の浮上力を調整することで、挿入部 2 を配管 P の任意の浮上高さに位置決めすることができる。このとき、挿入部 2 の全長にわたり挿入部 2 が排除する配管 P 内の液体の重量に応じた浮力が作用するため、配管 P の内周面との摩擦力が低減し挿入部 2 に対する挿入力量を低減できる。このため、配管 P の内部への挿入性を向上することができる。更に、可撓管部 9 の外周面に特許文献 1 のように大きな凹凸がないため、挿入部 2 を配管 P 内に挿入する際に、配管 P 内の液体 F L による推進方向の抵抗が低減し挿入部 2 の挿入性が向上する。

また、内視鏡装置 1 は、多孔質部材 2 8 に導入した液体 F をタンク 3 5 に回収することができるため、配管 P 内への液体 F の漏れを防止できる。このため、配管 P 内の環境に液体 F を放出すると検査の妨げになる場合でも好適に使用できる。

【 0 0 7 8 】

[第 2 の実施形態]

本発明の第 2 の実施形態の内視鏡装置について説明する。

図 7 は、本発明の第 2 の実施形態の内視鏡装置の可撓管部の構成を示す模式的な断面図である。図 8 は、本発明の第 2 の実施形態の内視鏡装置に用いる流体導入部材の構成を示す模式的な斜視図である。図 9 は、本発明の第 2 の実施形態の内視鏡装置の基端部における流体挿通管と多孔質部材との位置関係を示す模式的な断面図である。

【 0 0 7 9 】

図 1 に示すように、本実施形態の内視鏡装置 1 A は、上記第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 の挿入部 2 に代えて、挿入部 2 A を備える。

挿入部 2 A は、上記第 1 の実施形態の挿入部 2 の可撓管部 9 、基端口金 1 6 に代えて、可撓管部 9 A 、基端口金 1 6 A を備える。

以下、上記第 1 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【 0 0 8 0 】

図 7 に示すように、可撓管部 9 A は、第 1 の実施形態の可撓管部 9 の浮沈調整部を構成する多孔質部材 2 8 、外部被覆部材 2 9 に代えて、4 つの流体導入部材 5 0 W 、 5 0 X 、 5 0 Y 、 5 0 Z (以下、「流体導入部材 5 0 W ~ 5 0 Z 」と称する場合がある。) 、外部被覆部材 2 9 A を備える。

【 0 0 8 1 】

流体導入部材 50W ~ 50Z は、いずれも、内通部 30 と外部被覆部材 29 との間の円管状の領域に配置され、各流体導入部材 50W ~ 50Z 内への流体 F の導入量を調整し挿入部 2A の重量を変える浮沈調整部を構成する。流体導入部材 50W ~ 50Z は、内通部 30 の外周に沿って周方向に 4 等分する扇形断面が内通部 30 の軸方向に沿って延ばされた外形（図 8 参照）を有する。

流体導入部材 50W ~ 50Z は、外皮部材 51 と、上記第 1 の実施形態と同様の材質からなる多孔質部材 28 とからなる 4 分割にされた浮沈調整部である。

【0082】

外皮部材 51 は、流体導入部材 50W ~ 50Z の外周部を、その基端側において周方向に離間して形成された開口部 51a、51b（図 8 参照）を除いて被覆するものである。

外皮部材 51 は、気体 G と液体 F とが透過しない材質からなる。

開口部 51a、51b は、図 9 に示すように、後述する基端口金 16A の位置において気体管路 31A が接続された連通路 41b と、液体管路 31B が接続された連通路 41b とにそれぞれ対向する部位に形成されている。

本実施形態の多孔質部材 28 は、外皮部材 51 の内側全体に配置されている。このため、開口部 51a、51b では、多孔質部材 28 が露出しており、多孔質部材 28 の内の空隙は、開口部 51a、51b を介して気体管路 31A、流体管路 31B と連通している。

【0083】

外部被覆部材 29A は、可撓管部 9A の外周部を構成する部材であり、上記第 1 の実施形態の外部被覆部材 29 と同様な構成を採用することができる。

ただし、上記第 1 の実施形態の外部被覆部材 29 が気体 G に対する通気性および液体 F に対する透過性を有しない材質からなるのに対して、外部被覆部材 29A は、流体導入部材 50W ~ 50Z が外皮部材 51 を有するため、そのような通気性または透過性を有していてもよい。このため、外部被覆部材 29A は、管部材には限定されず、例えば、網状体を管状に形成した構成なども可能である。

【0084】

このような構成の流体導入部材 50W ~ 50Z は、図 7 に示すように、可撓管部 9A の先端側から基端側に向かって見たとき、時計回りに、流体導入部材 50W、50X、50Y、50Z の順に隣接して配置されている。これにより、内通部 30 と外部被覆部材 29A との間の円管状の領域は、可撓管部 9A の先端側から基端側まで、流体導入部材 50W ~ 50Z によって、周方向に 4 等分されている。

このため、内通部 30 と外部被覆部材 29A との間の円管状の領域は、流体導入部材 50W ~ 50Z による 4 つの独立した多孔質部材 28 に区分されている。それぞれの多孔質部材 28 の内部には、開口部 51a、51b を通して、気体 G と液体 F とを独立に導入できるようにになっている。

【0085】

基端口金 16A は、図 9 に示すように、上記第 1 の実施形態の口金本体部 41 に代えて、口金本体部 41A を備える点が、上記第 1 の実施形態の基端口金 16 と異なる。

口金本体部 41A には、流体導入部材 50W ~ 50Z の開口部 51a、51b に対応して、気体管路 31A が接続された連通路 41b と、液体管路 31B が接続された連通路 41b とがそれぞれ設けられている。図 9 には、一対の連通路 41b のみを示しているが、これらの連通路 41b は、合計四対設けられている。

各連通路 41b には、気体管路 31A が接続された継手 31a と、液体管路 31B が接続された継手 31a とがそれぞれ接続されている。

これら気体管路 31A、液体管路 31B は、流体挿通管 31 にまとめられて、それぞれ、上記第 1 の実施形態と同様の流体制御弁部 32 に接続されている。

このため、図 1 では、流体制御弁部 32、コントローラ 34、およびコンプレッサ 33 を 1 つずつしか図示していないが、本実施形態では、それぞれ 4 つの流体制御弁部 32、コントローラ 34 およびコンプレッサ 33 が設けられている。また、図 1 では図示を省略しているタンク 35 も同様である。

10

20

30

40

50

これにより、本実施形態では、流体導入部材 50W ~ 50Z にそれぞれ独立に、気体 G と液体 F とを導入することが可能である。

【0086】

次に、内視鏡装置 1A の動作について、上記第 1 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

図 10 (a)、(b)、(c) は、本発明の第 2 の実施形態の内視鏡装置の動作説明図である。

【0087】

このような構成の内視鏡装置 1A によれば、上記第 1 の実施形態と同様にして、コントローラ 34 により流体導入部材 50W ~ 50Z に、基端側から液体 F を導入することで、挿入部 2A における重量を変更することができる。

10

このため、略一定の外径を有する外部被覆部材 29A の内側に浮沈調整部として 4 つの多孔質部材 28 (流体導入部材 50W ~ 50Z) を有し、これらの多孔質部材 28 内への液体 F の導入量を調整することで挿入部 2A の比重を任意に変えることができ、挿入部 2A の浮上力を調整することが可能になる。この挿入部 2A の浮上力を調整することで、挿入部 2A を配管 P の任意の浮上高さに位置決めすることができる。このとき、挿入部 2A が排除する被検体内の液体の重量に応じた浮力が作用するため、上記第 1 の実施形態と同様にして、被検体 (配管 P) の内周面との摩擦力を低減して挿入力量を低減できる。これにより、被検体の内部への挿入性を向上することができる。

また、内視鏡装置 1A は浮沈調整部を有することで、上記第 1 の実施形態と同様にして、挿入部 2A に作用する浮力と重量とのバランスを調整することができるため、挿入時に挿入部 2A の浮上高さを調整することができる。

20

【0088】

例えば、図 10 (a) に示すように、流体導入部材 50W、50Z に、気体 G を導入し、流体導入部材 50X、50Y に液体 F を導入することで、可撓管部 9A が被検体内の液体 FL の液面 S 上に露出するように浮上させることができる。

この場合、流体導入部材 50W、50Z に、さらに液体 F を追加すると、可撓管部 9A および挿入部 2A の位置をより下方に移動させることができる。

また、流体導入部材 50X、50Y の液体 F を回収して液体 F の量を低減し、気体 G の量を増やすと、可撓管部 9A および挿入部 2A をより上方に移動させることができる。

30

【0089】

さらに、本実施形態によれば、流体導入部材 50W ~ 50Z の各多孔質部材 28 に独立に気体 G と液体 F とを導入できるため、可撓管部 9A および挿入部 2A を、それぞれの中心軸線回りに回転させることができる。

例えば、図 10 (b) に示すように、流体導入部材 50W において液体 F を増加させ、流体導入部材 50Y において液体 F の量を低減させると、可撓管部 9A は、図示時計回りに回転していく。

流体導入部材 50W への液体 F の導入と、流体導入部材 50Y からの液体 F の回収とが終了すると、図 10 (c) に示すように、挿入部 2A は、図 10 (a) に示す浮上高さは変わらず、可撓管部 9A の中心軸線を中心として図示時計回りに 90 度回転した状態となる。

40

このため、図示しない先端硬性部 7 の方向も、可撓管部 9A の中心軸線回りに 90 度回転することになる。

このように内視鏡装置 1A では、先端硬性部 7 を中心軸線回りに回転させる機構を有することなく、先端硬性部 7 を中心軸線回りに回転させることができる。

【0090】

[第 3 の実施形態]

本発明の第 3 の実施形態の内視鏡装置について説明する。

図 11 (a) は、本発明の第 3 の実施形態の内視鏡装置の可撓管部の構成を示す模式的な断面図である。図 11 (b) は、図 11 (a) における B - B 断面図である。

50

【 0 0 9 1 】

図 1 に示すように、本実施形態の内視鏡装置 1 B は、上記第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 の挿入部 2 に代えて、挿入部 2 B を備える。

挿入部 2 B は、上記第 1 の実施形態の挿入部 2 の可撓管部 9、基端口金 1 6 に代えて、可撓管部 9 B、上記第 2 の実施形態と同様の基端口金 1 6 A を備える。

以下、上記第 1、第 2 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【 0 0 9 2 】

図 1 1 (a) に示すように、可撓管部 9 B は、第 1 の実施形態の可撓管部 9 の浮沈調整部を構成する多孔質部材 (流体導入部材) 2 8 に代えて、流体が導入可能とされた孔部を有する 4 本の流体導入管 6 0 W、6 0 X、6 0 Y、6 0 Z (流体導入部材、管状部材。以下、「流体導入管 6 0 W ~ 6 0 Z」と称する場合がある。) を備える。

流体導入管 6 0 W ~ 6 0 Z は、いずれも、内通部 3 0 と外部被覆部材 2 9 A との間の円管状の領域に配置され、各流体導入管 6 0 W ~ 6 0 Z 内への流体 F の導入量を調整し挿入部 2 B の重量を変える浮沈調整部を構成する。流体導入管 6 0 W ~ 6 0 Z 挿入部 2 B の重量を調整する浮沈調整部を構成する。流体導入管 6 0 W ~ 6 0 Z は、いずれも、内部に断面円形の孔部 6 0 c が貫通された円管状の管状部材からなる。

各流体導入管 6 0 W ~ 6 0 Z は、図 1 1 (b) に流体導入管 6 0 W の例で示すように、可撓管部 9 B の先端部で 1 8 0 度屈曲され、基端側に折り返されている。このため、この先端部よりも基端側では、屈曲部を挟んだ第 1 管路 6 0 a と第 2 管路 6 0 b として、周方向に並行して配置されている。

図 1 1 (a) に示すように、可撓管部 9 B の軸方向に直交する断面では、第 1 管路 6 0 a と第 2 管路 6 0 b との対が、周方向に四対配置された状態になっている。

【 0 0 9 3 】

図示は省略するが、各流体導入管 6 0 W ~ 6 0 Z の基端部では、第 2 の実施形態と同様に、第 1 管路 6 0 a は気体管路 3 1 A が接続された連通路 4 1 b と、第 2 管路 6 0 b は液体管路 3 1 B が接続された連通路 4 1 b と、それぞれ接続されている。

このため、第 1 管路 6 0 a の基端部では気体 G の導入および排出が、第 2 管路 6 0 b の基端部では液体 F の導入および回収が可能である。

【 0 0 9 4 】

このような流体導入管 6 0 W ~ 6 0 Z の材質としては、可撓性を有し、気体 G および液体 F に耐性を有する適宜の合成樹脂チューブを採用することができる。

【 0 0 9 5 】

このような構成の内視鏡装置 1 B によれば、上記第 2 の実施形態と同様にして、コントローラ 3 4 により流体導入管 6 0 W ~ 6 0 Z に、基端側から液体 F を導入することで、挿入部 2 B における重量を変更することができる。

このため、略一定の外径を有する外部被覆部材 2 9 A の内側に浮沈調整部として 4 つの流体導入管 6 0 W ~ 6 0 Z を有し、上記第 1 の実施形態と同様にして、これらの流体導入管 6 0 W ~ 6 0 Z 内への液体 F の導入量を調整することで被検体内の液体 F L の比重に対して挿入部 2 B の比重を任意に変えることができ、挿入部 2 B の浮上力を調整することが可能になる。この可撓管部 9 B の浮上力を調整することで、挿入部 2 B を配管 P の任意の浮上高さに位置決めすることができる。このとき、挿入部 2 B が排除する被検体内の液体の重量に応じた浮力が作用するため、上記第 1 の実施形態と同様にして、被検体の内周面との摩擦力を低減して挿入力量を低減できる。これにより、被検体の内部への挿入性を向上することができる。

また、内視鏡装置 1 B は浮沈調整部を有することで、上記第 1 の実施形態と同様にして、挿入部 2 B に作用する浮力と重量とのバランスを調整することができるため、挿入時に挿入部 2 B の浮上高さを調整することができる。

また、内視鏡装置 1 B によれば、流体導入管 6 0 W ~ 6 0 Z に導入する気体 G および液体 F の量を、それぞれ独立に変更することができるため、上記第 2 の実施形態と同様に、可撓管部 9 B における重量を周方向の約四半分の領域ごとに変更することができる。これ

により、上記第2の実施形態と同様に、可撓管部9B、挿入部2B、および先端硬性部7を中心軸線回りに回転することができる。

【0096】

[第4の実施形態]

本発明の第4の実施形態の内視鏡装置について説明する。

図12は、本発明の第4の実施形態の内視鏡装置の可撓管部の構成を示す模式的な断面図である。

【0097】

図1に示すように、本実施形態の内視鏡装置1Cは、上記第2の実施形態の内視鏡装置1Aの挿入部2Aに代えて、挿入部2Cを備える。

挿入部2Cは、上記第2の実施形態の挿入部2Aの可撓管部9Aに代えて、可撓管部9Cを備える。

以下、上記第2の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0098】

図12に示すように、可撓管部9Cは、上記第2の実施形態の可撓管部9Aの流体導入部材50W~50Zと管状部材27とに代えて、押出成形により1本のチューブに軸方向に貫通する5つの空間(貫通孔)が形成されたマルチルーメンチューブ70(流体導入部材、管状部材)を備える。

マルチルーメンチューブ70は、中心部に形成され上記第2の実施形態の管状部材27と同様の内径を有する円筒状の第1貫通孔70bと、この第1貫通孔70bの外周側に上記第2の実施形態の各外皮部材51と同様な断面形状が扇形状の4つの第2貫通孔70w、70x、70y、70z(孔部。以下、「第2貫通孔70w~70z」と称する場合がある。)とを備える。

【0099】

第1貫通孔70bは、円筒状の管壁部70aに囲まれて形成され、内部に、アングルワイヤ24が挿通された4つの案内管25と、信号線19と、ライトガイド21とが、先端側から基端側まで挿通されている。このため、管壁部70aは、挿入部2Cの挿入方向の先端側から基端側に向かって、挿入部2Cの内部に挿通された内通部を構成している。

【0100】

第2貫通孔70w~70zは、管壁部70aと同軸の円筒状とされ外部被覆部材29Aの内周面に沿って挿通された管壁部70cと、管壁部70aとの間において、周方向に隣り合って形成されている。4つの第2貫通孔70w~70zは、流体が導入可能とされた孔部を有する流体導入管(流体導入部材)を構成する。

第2貫通孔70w~70zの位置は、図12に示すように、可撓管部9Cの先端側から基端側に向かって見たとき、時計回りに、第2貫通孔70w、70x、70y、70zの順に配置されている。

また、特に図示しないが、第2貫通孔70w~70zの基端部には、上記第2の実施形態の流体導入部材50W~50Zの開口部51a、51bと同様な位置に、基端口金16Aの連通路41bとそれぞれ連通する開口部が形成されている。

このような構成により、第2貫通孔70w~70zは、上記第2の実施形態の可撓管部9Aにおける流体導入部材50W~50Zの各多孔質部材28を、扇形断面を有する中空管路に置き換えたのと略同様な構成になっている。

【0101】

このようなマルチルーメンチューブ70の材質としては、可撓性を有し、気体Gに対する通気性および液体Fに対する透過性を有しないポリエチレン、ナイロン、ウレタン、シリコンなどの樹脂材料を採用することができる。

【0102】

このような構成の内視鏡装置1Cによれば、上記第2の実施形態と同様にして、コントローラ34により流体導入部材を構成する各第2貫通孔70w~70zに、基端側から適液体Fを導入することで、挿入部2Cにおける重量を変更することができる。

このため、略一定の外径を有する外部被覆部材 29A の内側に浮沈調整部として 4 つの流体導入部材を構成する第 2 貫通孔 70w ~ 70z を有し、これらの第 2 貫通孔（流体導入部材）70w ~ 70z 内への液体 F の導入量を調整することにより挿入部 2C の比重を任意に変えることができ、挿入部 2C の浮上力を調整することが可能になる。この可撓管部 9C の浮上力を調整することで、挿入部 2C を配管 P の任意の浮上高さに位置決めすることができる。このとき、挿入部 2C が排除する被検体内の液体の重量に応じた浮力が作用するため、上記第 2 の実施形態と同様に、被検体の内周面との摩擦力を低減して挿入力量を低減できる。これにより、被検体の内部への挿入性を向上することができる。

また、内視鏡装置 1C は浮沈調整部を有することで、上記第 2 の実施形態と同様に、挿入部 2C に作用する浮力と重量とのバランスを調整することができるため、挿入時に挿入部 2C の浮上高さを調整することができる。

10

また、内視鏡装置 1C によれば、第 2 貫通孔 70w ~ 70z に導入する気体 G および液体 F の量を、それぞれ独立に変更することができるため、上記第 2 の実施形態と同様に、可撓管部 9C における重量を周方向の約四半分の領域ごとに変更することができる。これにより、上記第 2 の実施形態と同様に、可撓管部 9C、挿入部 2C、および先端硬性部 7 を中心軸線回りに回転することができる。

【0103】

さらに、本実施形態の内視鏡装置 1C によれば、内通部および浮沈調整部が、マルチルーメンチューブ 70 によって一体に形成できるため、部品点数を低減して、簡素かつ低コストの構成とすることができる。

20

【0104】

[第 5 の実施形態]

本発明の第 5 の実施形態の内視鏡装置について説明する。

図 13 (a)、(b) は、本発明の第 5 の実施形態の内視鏡装置の可撓管部の構成を示す模式的な断面図である。図 14 は、本発明の第 5 の実施形態の内視鏡装置の可撓管部に用いる外部被覆部材の構成を示す模式的な斜視図である。

【0105】

図 1 に示すように、本実施形態の内視鏡装置 1D は、上記第 2 の実施形態の内視鏡装置 1A の挿入部 2A に代えて、挿入部 2D を備える。

挿入部 2D は、上記第 2 の実施形態の挿入部 2A の可撓管部 9A、外部被覆部材 29A に代えて、可撓管部 9D、外部被覆部材 29D を備える。

30

以下、上記第 2 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0106】

図 13 (a) に示すように、可撓管部 9D は、上記第 2 実施形態の可撓管部 9A の流体導入部材 50W ~ 50Z に代えて、それぞれ流体導入部材 80W、80X、80Y、80Z（浮沈調整部、以下、「流体導入部材 80W ~ 80Z」と称する場合がある。）を備える。

流体導入部材 80W ~ 80Z は、内部に気体 G を導入することにより、体積を変更できる薄肉の袋状の部材からなる。

流体導入部材 80W ~ 80Z に、それぞれ最大の気体 G を導入した場合、内通部 30 と外部被覆部材 29D との間の円管状の領域を周方向に 4 等分する略扇形の断面が軸方向に延びる形状に膨らむようになっている（図 13 (a) 参照）。また、気体 G を排出すると、気体 G の量と、外圧とに応じて、不規則な形状に縮小する。

40

また、特に図示しないが、流体導入部材 80W ~ 80Z の基端部には、上記第 2 の実施形態の流体導入部材 50W ~ 50Z の開口部 51a、51b と同様な位置に、基端口金 16A の連通路 41b とそれぞれ連通するように固定された開口部が設けられている。

流体導入部材 80W ~ 80Z の材質としては、例えば、気体 G に対する通気性と、被検体内の液体に対する透過性とを有しない合成樹脂、合成ゴムなどを採用することができる。

【0107】

50

外部被覆部材 29D は、図 13 (a) に示すように、可撓管部 9 の外周部を構成する部材であり、可撓管部 9D の長手方向にわたってその外周部に配置され、略一定の外径を有する管状部材で構成される。ただし、外部被覆部材 29D には、被検体内の液体が出入り自在となるように、径方向に貫通する多数の貫通孔 29d が設けられている。

図 14 には、一例として、貫通孔 29d が菱形状の形状を有する場合の例を示しているが、貫通孔 29d の形状は、これには限定されず、例えば、多角形状、円状、楕円状などの適宜形状を採用することができる。

貫通孔 29d の大きさは、特に制限はなく、流体導入部材 80W ~ 80Z の一部が貫通孔 29d から径方向外方に突出しないような大きさとすれば、流体導入部材 80W ~ 80Z が被検体の内部との接触を防止できるため、より好ましい。

また、外部被覆部材 29D は、流体導入部材 80W ~ 80Z が膨らんだ際に、略一定の外形を保つことができれば、網状体、ブレード、粗巻きされた巻線コイルなども可能である。

【0108】

本実施形態では、流体導入部材 80W ~ 80Z に対しては、気体 G の導入と排出とを行う。このため、タンク 35 の液体 F を除去すれば、上記第 2 の実施形態と同様の流体制御弁部 32、コントローラ 34、およびコンプレッサ 33 を用いることができる。

ただし、流体導入部材 80W ~ 80Z にそれぞれ開閉弁が設けられたチューブを接続し、これらのチューブの他端部を、コンプレッサ 33 に接続した簡素な構成を採用することも可能である。

【0109】

このような構成の内視鏡装置 1D によれば、図 13 (a) に示すように、流体導入部材 80W ~ 80Z に気体 G を導入して、流体導入部材 80W ~ 80Z を外部被覆部材 29D の内周面に略沿う形状に膨らませることができる。

この場合、流体導入部材 80W ~ 80Z が膨らむことで、流体導入部材 80W ~ 80Z の外側では被検体内の液体 FL が排除されて、可撓管部 9D に作用する浮力が大きくなり、可撓管部 9D が液体 FL に浮かぶ。

この状態で、流体導入部材 80W ~ 80Z から気体 G を排出すると、図 13 (b) に示すように、外部被覆部材 29D 内に占める流体導入部材 80W ~ 80Z の体積が減り、貫通孔 29d から外部被覆部材 29D 内に液体 FL が侵入する。

これにより、流体導入部材 80W ~ 80Z による排除される液体 FL も減少して、内通部 30 および流体導入部材 80W ~ 80Z に作用する浮力が減少する。この結果、内通部 30 が沈み、可撓管部 9D、挿入部 2D および図示略の先端硬性部 7 が下方側に移動する。

なお、図 13 (b) では、外部被覆部材 29D に比べて、内通部 30 の沈降量が大きいように描いているが、これは一例である。外部被覆部材 29D の位置は、外部被覆部材 29D の比重と、液体 FL の比重との大小関係によって異なる。

【0110】

このように、内視鏡装置 1D によれば、コントローラ 34 により流体導入部材 80W ~ 80Z に適宜量の気体 G を導入することで、流体導入部材 80W ~ 80Z の占める体積を変更して、流体導入部材 80W ~ 80Z のおよび内通部 30 に作用する浮力の大きさを変更することができる。

このように、略一定の外径を有する外部被覆部材 29D の内側に浮沈調整部として 4 つの流体導入部材 80W ~ 80Z を有することで、可撓管部 9D を被検体内の液体 FL 内で浮かせることにより、被検体の内周面との摩擦力を低減して挿入力量を低減できる。このため、被検体の内部への挿入性を向上することができる。

また、内視鏡装置 1D は浮沈調整部を有することで、挿入部 2D に作用する浮力と重量とのバランスを調整することができるため、挿入時に挿入部 2D の先端に設けられた先端硬性部 7 の高さを調整することができる。

【0111】

[第 6 の実施形態]

本発明の第 6 の実施形態の内視鏡装置について説明する。

図 1 5 は、本発明の第 6 の実施形態の内視鏡装置に用いる可撓管部および流体制御弁部の構成を示す模式的な構成図である。

【 0 1 1 2 】

図 1 に示すように、本実施形態の内視鏡装置 1 E は、上記第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 の挿入部 2、流体制御弁部 3 2、およびコントローラ 3 4 に代えて、挿入部 2 E、流体制御弁部 3 2 E、およびコントローラ 3 4 E を備える。

挿入部 2 E は、上記第 1 の実施形態の挿入部 2 の可撓管部 9 に代えて、可撓管部 9 E を備える。

10

以下、上記第 1 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【 0 1 1 3 】

図 1 5 に示すように、可撓管部 9 E は、上記第 1 の実施形態の外部被覆部材 2 9 に代えて、外部被覆部材 2 9 E を備える。

外部被覆部材 2 9 E は、上記第 1 の実施形態の外部被覆部材 2 9 において、後側筒状部材 2 6 の突き当て面 2 6 c の近傍において、多孔質部材 2 8 の一部を外部に露出させる貫通孔 2 9 e が形成されたものである。

このため、多孔質部材 2 8 の内部に導入された気体 G と液体 F とを、貫通孔 2 9 e を通して外部に排出することが可能である。

20

【 0 1 1 4 】

流体制御弁部 3 2 E は、上記第 1 の実施形態の流体制御弁部 3 2 において、管路 P 2、P 7、バルブ B 4、B 2 を削除し、管路 P 1、P 3 に代えて、管路 P 1 1 を備え、管路 P 5、P 6 に代えて管路 P 1 2 を備える。

ここで、バルブ B 3 は管路 P 1 1 の中間部に、バルブ B 1 は管路 P 1 2 の中間部に設けられている。

【 0 1 1 5 】

コントローラ 3 4 E は、流体制御弁部 3 2 E のバルブ B 1、B 3 の開閉動作を制御するものである。コントローラ 3 4 E による制御の詳細は、内視鏡装置 1 E の動作説明とともに説明する。

30

【 0 1 1 6 】

次に、本実施形態の内視鏡装置 1 E の動作について説明する。

図 1 6 は、本発明の第 6 の実施形態の内視鏡装置に用いる流体制御弁部の開閉動作について説明するタイミングチャートである。

【 0 1 1 7 】

内視鏡装置 1 E では、コントローラ 3 4 E からの制御信号によって、流体制御弁部 3 2 E のバルブ B 1、B 3 を開閉操作することにより、可撓管部 9 E の多孔質部材 2 8 内に、気体 G と液体 F とを適宜量導入することができる。

【 0 1 1 8 】

多孔質部材 2 8 内に液体 F を導入するには、バルブ B 1 を開放して、バルブ B 3 を閉止する（図 1 6 における時刻 $t_1 \sim t_2$ 参照）。なお、図 1 6 において、折れ線 3 0 0、3 0 1 は、それぞれバルブ B 1、B 3 の開閉状態を示す。

40

これにより、管路 P 4、P 1 2 が連通して、コンプレッサ 3 3 から圧送される気体 G が、これらの管路を経由してチューブ 3 5 a に供給され、タンク 3 5 内の気体 G の圧力が高まる。

このタンク 3 5 の気体 G の圧力上昇によって、液体 F がチューブ 3 5 b から押し出され、この液体 F が、管路 P 8、液体管路 3 1 B、および連通路 4 1 b を経由して、多孔質部材 2 8 に導入される。

【 0 1 1 9 】

このように、チューブ 3 5 b、管路 P 8、および液体管路 3 1 B は、多孔質部材 2 8 に連通された液体 F の供給管路を構成している。コンプレッサ 3 3 およびタンク 3 5 は、供

50

給管路から液体 F を供給して、液体 F を多孔質部材 28 に導入する液体供給部（流体供給部）を構成している。

【0120】

多孔質部材 28 内の気体 G は、貫通孔 29 e から多孔質部材 28 の外部に排出される。このようにして、漸次、多孔質部材 28 内に液体 F が導入される。

多孔質部材 28 内に導入する液体 F の量を調整するには、液体管路 31 B における流量を調整する。例えば、液体管路 31 B の流量が一定であれば、このような流体制御弁部 32 の開閉状態の持続時間（ $t_2 - t_1$ ）によって、液体 F の導入量が決まる。

【0121】

このようにして、多孔質部材 28 内に十分な量の液体 F を導入すると、可撓管部 9 E および挿入部 2 E は、被検体の液体中に沈降する。

10

【0122】

可撓管部 9 E および挿入部 2 E を浮上させるには、多孔質部材 28 内から、液体 F を排出して、気体 G を導入する。本実施形態では、図 16 の時刻 $t_2 \sim t_3$ に示すように、バルブ B 1 を閉止して、バルブ B 3 を開放する。

これにより、管路 P 4、P 11 が連通し、コンプレッサ 33 から圧送される気体 G が、これらの管路を経由して気体管路 31 A に供給され、連通路 41 b を経て多孔質部材 28 内に導入される。

このとき、管路 P 12 は閉じられているため、多孔質部材 28 内の液体 F は、連通路 41 b を逆流してタンク 35 に戻ることはできない。このため、多孔質部材 28 内の液体 F は、貫通孔 29 e 通して、多孔質部材 28 の外部に排出される。

20

このようにして、漸次、多孔質部材 28 内に気体 G が導入される。

【0123】

このように、チューブ 33 a、管路 P 4、P 11、および気体管路 31 A は、多孔質部材 28 に連通された気体 G の供給管路を構成している。コンプレッサ 33 は、供給管路から気体 G を供給して、気体 G を多孔質部材 28 に導入する気体供給部（流体供給部）を構成している。

【0124】

多孔質部材 28 内の液体 F が所定量より少なくなると、可撓管部 9 E に作用する浮力が挿入部 2 E の重量を上回るため、可撓管部 9 E および挿入部 2 E が浮上する。

30

多孔質部材 28 に導入する気体 G の量を調整するには、気体管路 31 A における流量を調整する。例えば、気体管路 31 A の流量が一定であれば、このような流体制御弁部 32 の開閉状態の持続時間（ $t_3 - t_2$ ）によって、気体 G の導入量が決まる。

【0125】

このようにして、多孔質部材 28 内に十分な量の気体 G を導入すると、可撓管部 9 E および挿入部 2 E は、被検体の液体中に浮かぶ。

【0126】

上記第 1 の実施形態では、多孔質部材 28 における液体 F は、タンク 35 に回収、再利用されるのに対して、本実施形態では、貫通孔 29 e を通して被検体内に排出される。多孔質部材 28 内に導入された気体 G も同様に貫通孔 29 e を通して被検体内に排出される。

40

このため、本実施形態は、気体 G および液体 F を被検体内に排出しても検査等に支障がない場合に好適である。

【0127】

このような構成の内視鏡装置 1 E によれば、上記第 1 の実施形態と同様にして、略一定の外径を有する外部被覆部材 29 E の内側に浮沈調整部として多孔質部材 28 を有し、多孔質部材 28 内への液体 F の導入量を調整し挿入部 2 E の重量を変えることにより、被検体内の液体の比重に対する挿入部 2 E の比重を任意に変えることが可能になり、挿入部 2 E の浮上力を調整することができる。この挿入部 2 E の浮上力を調整することで、挿入部 2 E を被検体内の任意の浮上高さに位置決めすることができる。上記第 1 実施形態と同様

50

に、被検体の内周面との摩擦力を低減して挿入力量を低減できる。このため、被検体の内部への挿入性を向上することができる。

また、内視鏡装置 1 E は浮沈調整部を有することで、上記第 1 の実施形態と同様にして、挿入部 2 E に作用する浮力と重量とのバランスを調整することができるため、挿入時に挿入部 2 E の浮上高さを調整することができる。

【0128】

[第 7 の実施形態]

本発明の第 7 の実施形態の内視鏡装置について説明する。

図 17 は、本発明の第 7 の実施形態の内視鏡装置に用いる可撓管部および流体制御弁部の構成を示す模式的な構成図である。

10

【0129】

図 1 に示すように、本実施形態の内視鏡装置 1 F は、上記第 3 の実施形態の内視鏡装置 1 B の基端口金 16 A、流体制御弁部 32、流体挿通管 31、およびコントローラ 34 に代えて、基端口金 16 F、流体挿通管 31 F、流体制御弁部 32 F、および上記第 6 の実施形態と同様のコントローラ 34 E を備える。

以下、上記第 3、第 6 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0130】

図 17 に示すように、基端口金 16 F は、上記第 3 の実施形態の基端口金 16 A において、第 1 管路 60 a が接続された連通路 41 b に継手 31 a を介して流体挿通管 31 F を接続し、第 2 管路 60 b が固定された連通路 41 b に、外部への排出口 16 f を設けた点

20

が、上記第 3 の実施形態と異なる。
図 17 は模式図のため、流体導入管 60 W に関係する流体挿通管 31 F および排出口 16 f のみを図示しているが、流体導入管 60 X、60 Y、60 Z の基端部も同様の構成を備える。

【0131】

各流体挿通管 31 F は、第 1 管路 60 a に接続された連通路 41 b にそれぞれの一端が接続され、第 1 管路 60 a の方から各流体導入管 60 W ~ 60 Z に、気体 G または液体 F を導入する単独の管路からなる。このような流体挿通管 31 F は、上記第 3 の実施形態における流体挿通管 31 の液体管路 31 B を削除して構成することができる。

各流体挿通管 31 F の他端部は、継手 32 c を介して後述する流体制御弁部 32 F に接続されている。

30

【0132】

流体制御弁部 32 F は、上記第 6 の実施形態における流体制御弁部 32 E の管路 P 11 において、継手 32 a とバルブ B 3 との間に、逆止弁 32 f を配置し、この逆止弁 32 f に管路 P 8 を接続したものである。

逆止弁 32 f は、管路 P 11 において継手 32 a に向かう流れの逆流と、管路 P 8 において継手 32 a に向かう流れの逆流とを抑止するように構成されている。

【0133】

次に、本実施形態の内視鏡装置 1 F の動作について説明する。

内視鏡装置 1 F では、コントローラ 34 E からの制御信号によって、流体制御弁部 32 E のバルブ B 1、B 3 を開閉操作することにより、可撓管部 9 B の流体導入管 60 W ~ 60 Z 内に、気体 G と液体 F とを適宜量導入することができる。

40

以下、流体導入管 60 W に気体 G と液体 F とを導入する場合の例で説明する。

コントローラ 34 E によるバルブの開閉動作は、上記第 6 の実施形態の場合と同様に行われる。

【0134】

流体導入管 60 W 内に液体 F を導入するには、バルブ B 1 を開放して、バルブ B 3 を閉止する。

これにより、管路 P 4、P 12 が連通し、上記第 6 の実施形態と同様にして、液体 F がチューブ 35 b から押し出される。この液体 F は、管路 P 8、逆止弁 32 f、流体挿通管

50

3 1 F、および連通路 4 1 b を経由して、流体導入管 6 0 W の第 1 管路 6 0 a に導入される。このとき、液体 F は、逆止弁 3 2 f を通過するため、管路 P 1 1 に漏れ出すことはない。

流体導入管 6 0 W 内の気体 G は、第 2 管路 6 0 b 側に押し出され、その基端部の連通路 4 1 b を経由して、排出口 1 6 f から基端口金 1 6 F の外部に排出される。

このようにして、漸次、流体導入管 6 0 W 内に液体 F が導入される。

流体導入管 6 0 W 内に導入する液体 F の量は、上記第 6 の実施形態と同様、流体挿通管 3 1 F における流量によって調整される。

【0135】

このようにして、流体導入管 6 0 W ~ 6 0 Z 内に十分な量の液体 F を導入すると、可撓管部 9 B および挿入部 2 B は、被検体の液体中に沈降する。

10

【0136】

可撓管部 9 B および挿入部 2 B を浮上させるには、例えば、流体導入管 6 0 W 内から、液体 F を排出して、気体 G を導入する。このためには、上記第 6 の実施形態と同様に、バルブ B 1 を閉止して、バルブ B 3 を開放する。

これにより、管路 P 4、P 1 1 が連通し、コンプレッサ 3 3 から圧送される気体 G が、これらの管路を経由して流体挿通管 3 1 F に供給され、連通路 4 1 b を経て流体導入管 6 0 W 内に導入される。このとき、気体 G は、逆止弁 3 2 f を通過するため、管路 P 8 に漏れ出すことはない。

このとき、流体導入管 6 0 W 内の液体 F は、気体 G によって、第 2 管路 6 0 b 側に押し出され、その基端部の連通路 4 1 b を経由して、排出口 1 6 f から基端口金 1 6 F の外部に排出される。

20

このようにして、漸次、流体導入管 6 0 W 内に気体 G が導入される。

【0137】

流体導入管 6 0 W ~ 6 0 Z 内に十分な量の気体 G を導入すると、可撓管部 9 B および挿入部 2 B は、被検体の液体中に浮かぶ。

【0138】

上記第 1 の実施形態では、多孔質部材 2 8 における液体 F は、タンク 3 5 に回収、再利用されるのに対して、本実施形態では、排出口 1 6 f を通して被検体の外部に位置する基端口金 1 6 F から装置外部に排出される。流体導入管 6 0 W ~ 6 0 Z 内に導入された気体 G も同様に排出口 1 6 f を通して装置外部に排出される。

30

このため、本実施形態は、上記第 6 の実施形態と同様に、液体 F を回収しない例になっているが、気体 G および液体 F は、被検体内に排出しないため、気体 G または液体 F を被検体内に排出すると検査等の支障になる場合にも好適である。

【0139】

このような構成の内視鏡装置 1 F によれば、上記第 3 の実施形態と同様にして、流体導入管 6 0 W ~ 6 0 Z 内への液体 F の導入量を調整し挿入部 2 B の重量を変えることにより挿入部 2 B を被検体内の液体内で浮かせることにより、被検体の内周面との摩擦力を低減して挿入力量を低減できる。このため、被検体の内部への挿入性を向上することができる。

40

また、挿入部 2 B に作用する浮力と重量とのバランスを調整することができるため、挿入時に挿入部 2 B の先端に設けられた先端硬性部 7 の高さを調整することができる。

【0140】

[第 8 の実施形態]

本発明の第 8 の実施形態の内視鏡装置について説明する。

図 1 8 は、本発明の第 8 の実施形態の内視鏡装置に用いる可撓管部の構成を示す模式的な断面図である。図 1 9 (a)、(b)、(c) は、図 1 8 における C - C 断面図、D - D 断面図、および E - E 断面図である。

【0141】

図 1 に示すように、本実施形態の内視鏡装置 1 G は、上記第 1 の実施形態の内視鏡装置

50

1の挿入部2に代えて、挿入部2Gを備える。

挿入部2Gは、上記第1の実施形態の挿入部2の可撓管部9および基端口金16に代えて、可撓管部9Gおよび上記第2の実施形態と同様の基端口金16Aを備える。

以下、上記第1、第2の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0142】

図18、図19(a)、(b)、(c)に示すように、可撓管部9Gは、上記第1の実施形態の多孔質部材28に代えて、多孔質部材28I、28J、28K、28L(多孔質体、流体導入部材。以下、「多孔質部材28I~28L」と略記する場合がある。)を備える。

多孔質部材28I~28Lは、いずれも上記第1の実施形態の多孔質部材28の軸方向の長さを短くして、内通部30と外部被覆部材29との間の円管状の領域に配置されている。また、多孔質部材28I~28Lは、可撓管部9Gの先端側から基端側に向かってこの順に隣り合って配置されている。

多孔質部材28I、28Jの間、多孔質部材28J、28Kの間、および多孔質部材28K、28Lの間には、気体Gに対する通気性と液体Fに対する透過性とを有しない円環状の仕切壁90I、90J、90Kが配置されている。

仕切壁90I、90J、90Kは、例えば、合成樹脂板などによって多孔質部材28I~28Lとは別に形成した部材を配置してもよいし、多孔質部材28I~28Lの端部に一体に形成してもよい。

【0143】

多孔質部材28Iの基端側の端部には、多孔質部材28Iに気体Gまたは液体Fを導入するため、2本のチューブ91Ia、91Ibが接続されている。

チューブ91Ia、91Ibは、仕切壁90I、多孔質部材28J、仕切壁90J、多孔質部材28K、仕切壁90K、多孔質部材28Lを貫通して、可撓管部9Gの基端部まで延ばされている。

多孔質部材28Jの基端側の端部には、多孔質部材28Jに気体Gまたは液体Fを導入するため、2本のチューブ91Ja、91Jbが接続されている。

チューブ91Ja、91Jbは、仕切壁90J、多孔質部材28K、仕切壁90K、多孔質部材28Lを貫通して、可撓管部9Gの基端部まで延ばされている。

同様に、多孔質部材28Kの基端側の端部において、図18には図示されない部位には、多孔質部材28Kに気体Gまたは液体Fを導入するため、2本のチューブ91Ka、91Kb(図19(c)参照)が接続されている。

チューブ91Ka、91Kbは、仕切壁90K、多孔質部材28Lを貫通して、可撓管部9Gの基端部まで延ばされている。

【0144】

図19(a)、(b)、(c)に示すように、チューブ91Ia、91Ibと、チューブ91Ja、91Jbと、チューブ91Ka、91Kbとは、それぞれ互いに対をなして、内通部30と外部被覆部材29との間の円管状の領域において、内通部30を間に挟むように離間して配置されている。

詳細の図示は省略するが、チューブ91Ia、91Ja、91Kaの基端側の端部は、基端口金16Aにおいて気体管路31Aと接続された3つの連通路41bにそれぞれ接続されている。

また、チューブ91Ib、91Jb、91Kbの基端側の端部は、基端口金16Aにおいて液体管路31Bと接続された3つの連通路41bにそれぞれ接続されている。

【0145】

多孔質部材28Lの基端部は、上記第1の実施形態の多孔質部材28の基端側の端部と同様に、その側面が、気体管路31Aと接続された連通路41bと、液体管路31Bと接続された連通路41bとに面する位置まで延ばされ、各連通路41bと連通している。

【0146】

このような構成により、多孔質部材28I~28Lの空隙は、それぞれ独立して気体G

10

20

30

40

50

と液体 F とを導入可能な空間を構成している。また、多孔質部材 28 I、28 J、28 K は、それぞれに連通されたチューブ 91 I a、91 J a、91 K a、91 I b、91 J b、91 K b を介して、多孔質部材 28 L は、連通路 41 b を通して、それぞれ気体 G と液体 F とを流通させることが可能である。

【0147】

次に、本実施形態の内視鏡装置 1 G の動作について説明する。

内視鏡装置 1 G では、基端口金 16 A に、上記第 2 の実施形態と同様、4 つの流体挿通管 31 が連結されており、それぞれが接続された流体制御弁部 32 をコントローラ 34 によって制御することにより、多孔質部材 28 I ~ 28 L 内に、気体 G と液体 F とを適宜量導入し、必要に応じて、液体 F をタンク 35 に回収することができる。

10

【0148】

このような構成の内視鏡装置 1 G によれば、上記第 2 の実施形態と同様にして、軸方向の位置が異なる多孔質部材 28 I ~ 28 L における気体 G と液体 F との導入量を制御することができる。これにより、多孔質部材 28 I ~ 28 L が配置された部位ごとに、浮力と重量とのバランスを変更して、挿入部 2 G を被検体内の液体内で浮上させたり、沈降させたりすることができる。

このため、可撓管部 9 G を部分的または全体的に浮上させることで、被検体の内周面との摩擦力を低減して挿入力量を低減できる。これにより、被検体の内部への挿入性を向上することができる。

また、挿入部 2 G に作用する浮力と重量とのバランスを軸方向において調整することができるため、挿入時に挿入部 2 G の液体内の高さを軸方向に沿って調整することができる。

20

【0149】

[第 9 の実施形態]

本発明の第 9 の実施形態のガイドチューブおよび内視鏡装置システムについて説明する。

図 20 は、本発明の第 9 の実施形態の内視鏡装置システムの全体構成を示す模式的な斜視図である。図 21 は、本発明の第 9 の実施形態の内視鏡装置システムにおけるガイドチューブの軸方向に沿う模式的な断面図である。図 22 は、図 21 における F - F 断面図である。

30

【0150】

図 20 に示すように本実施形態の内視鏡装置システム 100 は、内視鏡装置 101 と、本実施形態のガイドチューブ 120 とを備える。

内視鏡装置 101 は、上記第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 の可撓管部 9 から浮沈調整部を削除した構成に相当し、挿入部 2 に代えて、挿入部 102 を備える。

以下、上記第 1 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0151】

内視鏡装置 101 の用途は、被検体内に液体が満たされている場合には、ガイドチューブ 120 を図示略の被検体（配管）内に挿入させながら、このガイドチューブ 120 内に挿入部 102 を挿入することで、図示略の被検体の検査位置に先端硬性部 107 を導く。

40

なお、内視鏡装置 101、ガイドチューブ 120 における各部材の形状や配置位置を説明する場合に、特に断らない限り、挿入部 102 およびガイドチューブ 120 の挿入方向における先端部（側）、基端部（側）を、単に、先端部（側）、基端部（側）と称する。また、挿入部 102 およびガイドチューブ 120 の中心軸線に沿う方向を軸方向と称する場合がある。

【0152】

挿入部 102 は、図 20 に示すように、上記第 1 の実施形態の基端口金 16 を削除し、先端硬性部 7、湾曲部 8、可撓管部 9 に代えて、先端硬性部 107、湾曲部 108、可撓管部 109 を備える。

先端硬性部 107、湾曲部 108 は、外径が上記第 1 の実施形態の内通部 30 と同程度

50

である点を除いて、上記第 1 の実施形態の先端硬性部 7、湾曲部 8 と同様の構成を有する。

【0153】

可撓管部 109 は、図 22 に示すように、上記第 1 の実施形態の内通部 30 を、可撓管部 109 の内通部 130 に代えたものである。

管状部材 127 は、その外周面が可撓管部 109 の最外周面を構成する部材であり、被検体内の挿入経路または後述するガイドチューブ 120 の内周面に沿って湾曲できる可撓性を有する。

管状部材 127 の内径は、例えば、アングルワイヤ 24 がそれぞれ挿通された 4 つの案内管 25、信号線 19、およびライトガイド 21 などからなる内蔵物が挿通可能な大きさを有する。

管状部材 127 の外径は、先端硬性部 107、湾曲部 108 の外径と略同一（同一の場合を含む）になっている。ただし、先端硬性部 107 および湾曲部 108 とともに後述するガイドチューブ 120 に挿通できる外径であれば、先端硬性部 107 および湾曲部 108 と異なる外径とすることが可能である。

【0154】

ガイドチューブ 120 は、図 21、22 に示すように、内側管状部 121、外部被覆部材 129、および流体導入部材を構成する多孔質部材 28 を備える。

内側管状部 121 は、内視鏡装置 101 の挿入部 102 を導き入れるガイド部分であり、挿入部 102 よりも大径の内径を有する。

ガイドチューブ 120 の長さは、挿入部 102 の長さより短い。

ガイドチューブ 120 の先端部には、気体 G に対する通気性と液体 F に対する透過性とを有しない材料で形成された先端固定板 126 が固定されている。

先端固定板 126 は、円環状の形状を有し、内周部が内側管状部 121 の先端部と、外周部が外部被覆部材 129 の先端部と固定され流体導入部材（多孔質部材 28）の先端を封止している。これにより、本実施形態の外部被覆部材 129 は、内側管状部 121 と同軸となるように配置されている。

【0155】

本実施形態の外部被覆部材 129 および多孔質部材 28 は、内側管状部 121 よりも短く形成され、内側管状部 121 が基端側に延ばされている。

外部被覆部材 129 の外径は、被検体の内部に挿通可能な大きさであって、かつ被検体内の液体中で、ガイドチューブ 120 および挿入部 102 を浮かす浮力を得るのに必要な体積が得られる大きさを有する。

また、外部被覆部材 129 の外径は、第 1 の実施形態と同様、略一定の外径を有する。これは、被検体内で、ガイドチューブ 120 の長手方向の全体にわたって略一様の挿通性能が得られるようにするためである。

【0156】

本実施形態の多孔質部材 28 は、内側管状部 121 の外周面と外部被覆部材 129 の内周面とで囲まれた円管状の領域に配置されるとともに、外部被覆部材 29 の基端部から、より基端側に延出されている。

図 21 に示すように、外部被覆部材 129 から基端側に延出された多孔質部材 28 は、外部被覆部材 129 の基端部に内嵌する筒状部材 200 によって外周部が覆われている。

筒状部材 200、および筒状部材 200 よりも基端側に延出された内側管状部 121 の外周部には、基端口金 116 が装着されている。

【0157】

基端口金 116 は、図 21 に示すように、全体としては、略管状の部材であり、流体挿通管 31 が接続された口金本体部 141 と、筒状部材 200 に外嵌された第 1 の固定部 140 と、口金本体部 141 の基端側へ延出された第 2 の固定部 142 とを有する。

【0158】

第 1 の固定部 140 の内周面 140a、口金本体部 141 の内周面 141a、および第

10

20

30

40

50

2の固定部142の内周面142aは、互いに同軸の円筒孔を構成している。

内周面140aは、筒状部材200の基端部を外嵌して固定する部位である。筒状部材200の基端部は、例えば、接着剤によって第1の固定部140の内周面140aに固定されている。

内周面141aは、筒状部材200の内径よりも小径かつ内側管状部121の外周面よりも大径の円筒面からなり、これにより、内側管状部121の外周面との間に、先端側に多孔質部材28が露出する円環状の空隙が形成されている。

内周面142aは、多孔質部材28よりも基端側に延出された内側管状部121を内側に挿通させる貫通孔を構成している。

【0159】

口金本体部141には、その外周部と内周面141aとを連通する上記第1の実施形態と同様の連通路41bが形成されている。

連通路41bには、継手31aを介して流体挿通管31が接続されている。

口金本体部141の先端部および基端部の内周面には、それぞれ第1の固定部140および第2の固定部142を螺合するための雌ねじ部141c、141dが形成されている。

【0160】

流体挿通管31は、特に図示しないが、上記第1の実施形態と同様、気体管路31Aおよび液体管路31Bを備え、それぞれが、異なる連通路41bの外周部側の開口と連通されている。

このため、図21では一箇所の連通路41bしか示されていないが、連通路41bは、これら気体管路31A、液体管路31Bと別々に接続され、内周面141aにおいて異なる位置に開口する2系統のものが設けられている。

【0161】

第1の固定部140の基端側の外周面には、口金本体部141の雌ねじ部141cと螺合する雄ねじ部140cが形成されている。

第1の固定部140の基端面140bと、この基端面140bに対向する口金本体部141の内側の部位に形成された段部141eとの間には、筒状部材200の外周部を気密および液密に保持するため、ゴムなどの弾性材で形成されたパッキン143が配置されている。第1の固定部140を締め付けることによりパッキン143が押しつぶされ、このパッキン143が径方向に膨出する力により筒状部材200の外周に口金本体部141が固定される。

また、第2の固定部142の先端側の外周面には、口金本体部141の雌ねじ部141dと螺合する雄ねじ部142dが形成されている。

第2の固定部142の先端面142bと、この先端面142bに対向する口金本体部141の内側の部位に形成された段部141fとの間には、内側管状部121の外周部を気密および液密に保持するため、ゴムなどの弾性材で形成されたパッキン144が配置されている。第2の固定部142を締め付けることによりパッキン144が押しつぶされ、このパッキン144が径方向に膨出する力により内側管状部121の外周に口金本体部141が固定される。

【0162】

図20に示すように、このような基端口金116に接続された流体挿通管31の継手31aと反対側の端部には、上記第1の実施形態と同様、流体制御弁部32が接続されている。

流体制御弁部32には、上記第1の実施形態と同様に、コントローラ34、およびコンプレッサ33と、図1では図示しないタンク35とが接続されている。

【0163】

このような構成により、ガイドチューブ120の多孔質部材28は、外部被覆部材129と内側管状部121との間に配置され、被検体の内部に挿入された際に受ける浮力と重量とのバランスを調整するための浮沈調整部を構成している。

10

20

30

40

50

【 0 1 6 4 】

本実施形態の内視鏡装置システム 1 0 0 によれば、上記第 1 の実施形態と同様にして、コントローラ 3 4 によって流体制御弁部 3 2 の開閉制御を行うことにより、ガイドチューブ 1 2 0 の多孔質部材 2 8 内に気体 G と液体 F とを導入して、ガイドチューブ 1 2 0 の重量を変更することができる。

略一定の外径を有するガイドチューブ 1 2 0 に浮沈調整部として多孔質部材 2 8 を有し、これらの多孔質部材 2 8 内への液体 F の導入量を調整することでガイドチューブ 1 2 0 および挿入部 1 0 2 の全体に対する比重を任意に変えることができ、浮上力を調整することが可能になる。この浮上力を調整することで、被検体の内周面との摩擦力を低減して挿入力量を低減できる。

10

このため、内視鏡装置 1 0 1 の挿入部 1 0 2 をガイドチューブ 1 2 0 の内側管状部 1 2 1 に挿通した状態で被検体内に挿通し、挿入部 1 0 2 を挿通したガイドチューブ 1 2 0 を浮上させることにより、被検体の内周面との摩擦力を低減して挿入力量を低減できる。これにより、被検体の内部への挿入性を向上することができる。

また、ガイドチューブ 1 2 0 の浮上量を調整することで、挿入部 1 0 2 の高さを調整することができる。

【 0 1 6 5 】

なお、上記各実施形態の説明では、浮沈調整部に導入する流体が、気体 G と液体 F との場合、あるいは気体 G 単独の場合の例で説明したが、流体の種類は、被検体内の液体の種類や挿入部の重量に応じて適宜選択することができる。

20

すなわち、流体の導入によって、挿入部またはガイドチューブの重量や体積を変えることにより、浮力とのバランスをとれる流体であれば、これらの組み合わせには限定されない。

また、上記各実施形態の説明では、気体 G、液体 F の一例として、それぞれ空気、水を使用する場合の例で説明したが、気体 G、液体 F は、これには限定されない。例えば、被検体内の環境や、各流体の比重などを考慮して、適宜の流体を採用することができる。

【 0 1 6 6 】

上記各実施形態の説明では、流体制御弁部 3 2 (3 2 E、3 2 F) を開閉操作するコントローラ 3 4 (3 4 E) が、本体部 6 の制御ユニット 1 1 と別体に設けられている場合の例で説明した。しかし、コントローラ 3 4 (3 4 E) が別体であることは必須ではなく、例えば、コントローラ 3 4 (3 4 E) の制御機能は、制御ユニット 1 1 によって実現してもよい。

30

【 0 1 6 7 】

上記第 2 の実施形態の説明では、外皮部材 5 1 を有する流体導入部材 5 0 W ~ 5 0 Z を内通部 3 0 と外部被覆部材 2 9 との間の領域に挿入する場合の例で説明したが、これは、一例である。

他の構成としては、例えば、予め、内通部 3 0 と外部被覆部材 2 9 との間に多孔質部材 2 8 を複数の分割空間に区画する仕切等を設けておき、この分割空間の中に多孔質部材 2 8 のみを配置する構成も可能である。

この場合、多孔質部材 2 8 は、分割空間内に挿入してもよいが、多孔質部材 2 8 を多孔質発泡体で構成する場合には、分割空間の内部で発泡樹脂を発泡させて形成することも可能である。

40

【 0 1 6 8 】

上記第 2 ~ 第 5、第 8 の実施形態の説明では、浮力と重量とのバランスを独立に変更できる浮沈調整部の数が、4 つの場合の例で説明したが、これらは、一例であって、独立した浮沈調整部の個数は、1 以上の適宜数が可能である。

【 0 1 6 9 】

上記第 2 ~ 第 5、第 8 の実施形態の説明では、複数の浮沈調整部が、周方向または軸方向に互いに隣り合って設けられ、浮沈調整部全体としては、挿入部またはガイドチューブの長手方向の全体にわたって設けられている場合の例で説明した。

50

このように浮沈調整部を挿入部またはガイドチューブの長手方向および周方向の全体にわたって設けることにより、浮沈調整部が長手方向または周方向に離間して配置される場合に比べて、挿入部またはガイドチューブの外径を低減することができる。

ただし、単位当たりの浮沈調整部の浮力が大きい場合や、外径が大きくても許容できる場合には、浮沈調整部を、長手方向または周方向に離間して配置することも可能である。その場合にも、良好な挿通性能を得るためには、外部被覆部材の外径を略一定にすることが好ましい。

【 0 1 7 0 】

上記に説明したすべての構成要素は、本発明の技術的思想の範囲で適宜組み合わせたり、削除したりして実施することができる。

例えば、上記第 5、第 6 の実施形態の流体制御弁部 3 2 E、3 2 F は、他の実施形態の流体制御弁部 3 2 に代えて用いることができる。

また、上記第 2 ~ 第 8 の実施形態の浮沈調整部は、すべて、上記第 9 の実施形態のガイドチューブ 1 2 0 における浮沈調整部として用いることが可能である。

また、上記第 8 の実施形態の多孔質部材 2 8 I ~ 2 8 L の構成を、一部または全部を、上記第 2 ~ 第 4 の実施形態の浮沈調整部に代えた構成が可能である。

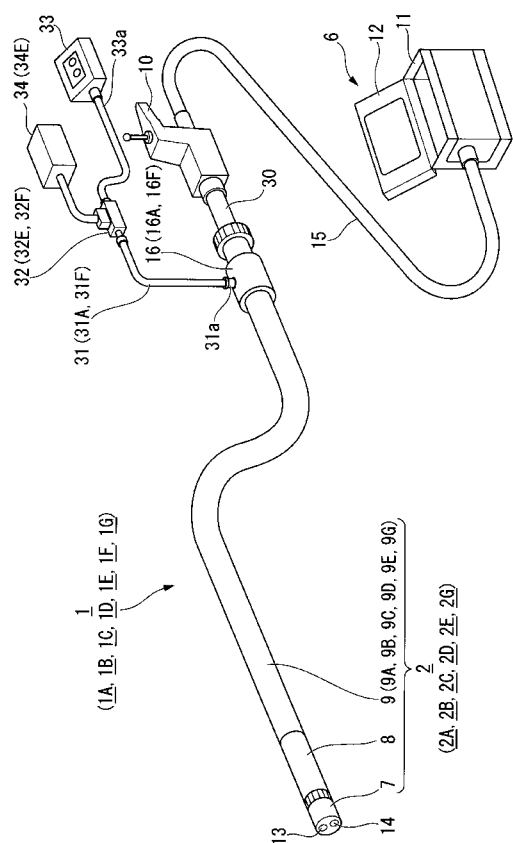
【 符号の説明 】

【 0 1 7 1 】

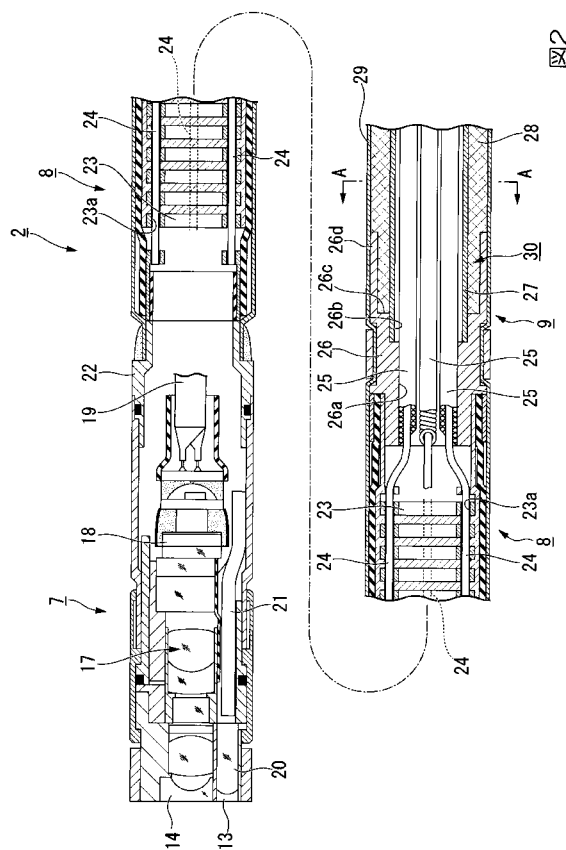
1、1 A、1 B、1 C、1 D、1 E、1 F、1 G	内視鏡装置	
2、2 A、2 B、2 C、2 D、2 E、2 F、2 G	挿入部	20
6	本体部	
7	先端硬性部	
8	湾曲部	
9、9 A、9 B、9 C、9 D、9 E、9 F、9 G	可撓管部	
1 6、1 6 A、1 6 F、1 1 6	基端口金	
1 6 f	排出口	
1 9	信号線	
2 1	ライトガイド	
2 4	アングルワイヤ	
2 5	案内管	30
2 6	筒状部材	
2 7	管状部材	
2 8、2 8 I、2 8 J、2 8 K、2 8 L	多孔質部材（流体導入部材、多孔質体）	
2 9、2 9 A、2 9 D、2 9 E、1 2 9	外部被覆部材	
3 0、1 3 0	内通部	
3 1、3 1 F	流体挿通管	
3 1 A	気体管路（供給管路）	
3 1 B	液体管路（供給管路、回収管路）	
3 2、3 2 E、3 2 F	流体制御弁部	
3 3	コンプレッサ（流体供給部、流体回収部）	40
3 4、3 4 E	コントローラ	
3 5	タンク（流体供給部、流体回収部）	
5 0 W、5 0 X、5 0 Y、5 0 Z、8 0 W、8 0 X、8 0 Y、8 0 Z	流体導入部材	
6 0 W、6 0 X、6 0 Y、6 0 Z	流体導入管（流体導入部材、管状部材）	
6 0 c	孔部	
7 0	マルチルーメンチューブ（流体導入部材、管状部材）	
7 0 a	管壁部（内通部）	
7 0 b	第 1 貫通孔	
7 0 w、7 0 x、7 0 y、7 0 z	第 2 貫通孔（孔部）	
9 1 I a、9 1 J a、9 1 K a、9 1 I b、9 1 J b、9 1 K b	チューブ	50

- | | |
|-------|-----------|
| 1 0 0 | 内視鏡装置システム |
| 1 0 1 | 内視鏡装置 |
| 1 0 2 | 挿入部 |
| 1 0 7 | 先端硬性部 |
| 1 0 8 | 湾曲部 |
| 1 0 9 | 可撓管部 |
| 1 2 0 | ガイドチューブ |
| 1 2 1 | 内側管状部 |
| F | 液体（流体） |
| F L | 液体 |
| G | 気体（流体） |
| P | 配管（被検体） |

【图 1】



【图 2】



【 図 3 】

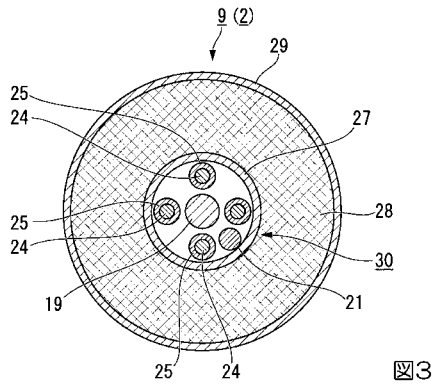


図3

【 図 4 】

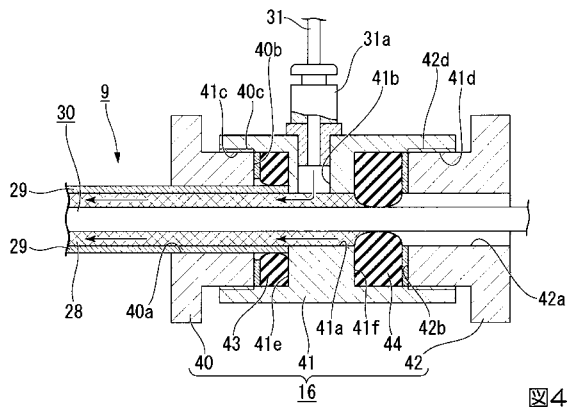


図4

【 図 5 】

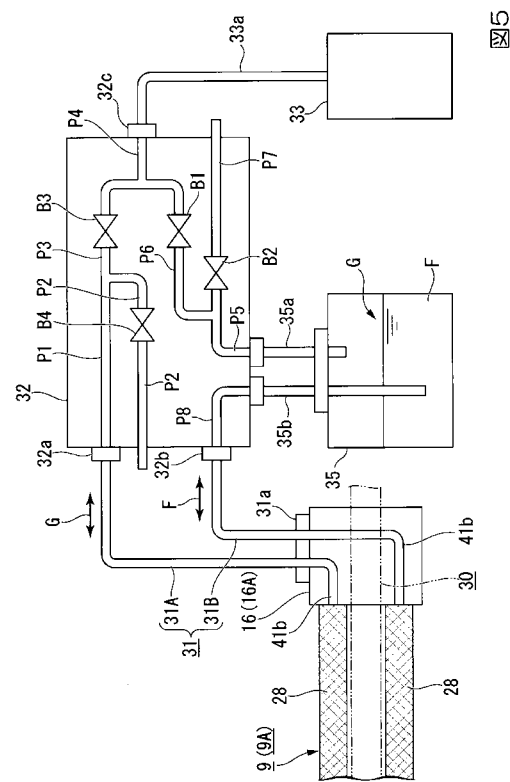


図5

【 図 6 】

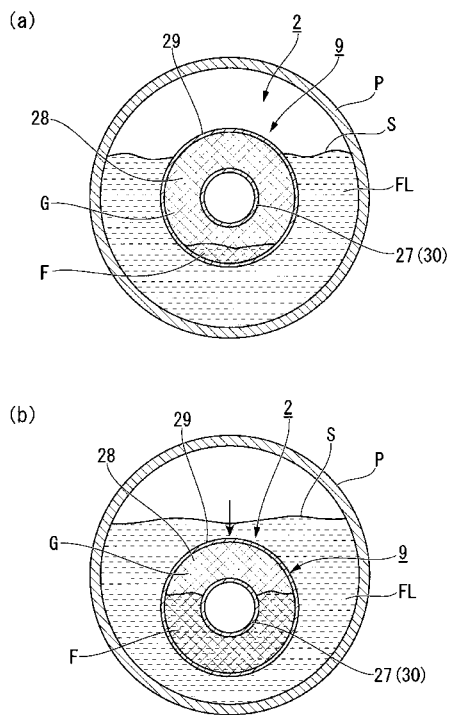


図6

【 図 7 】

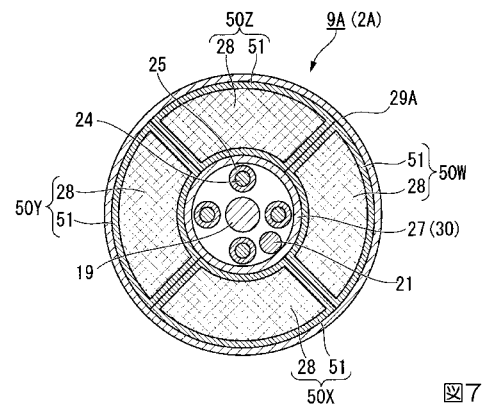


図7

【 図 8 】

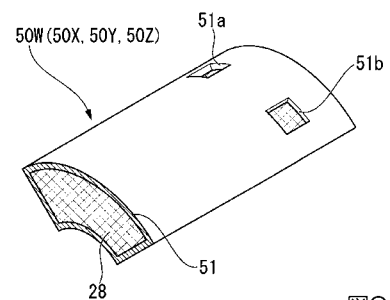


図8

【図 9】

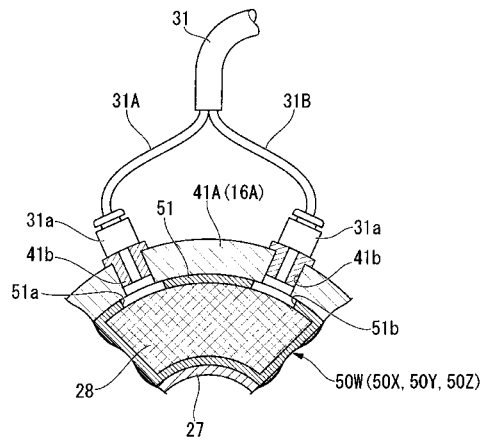


図9

【図 10】

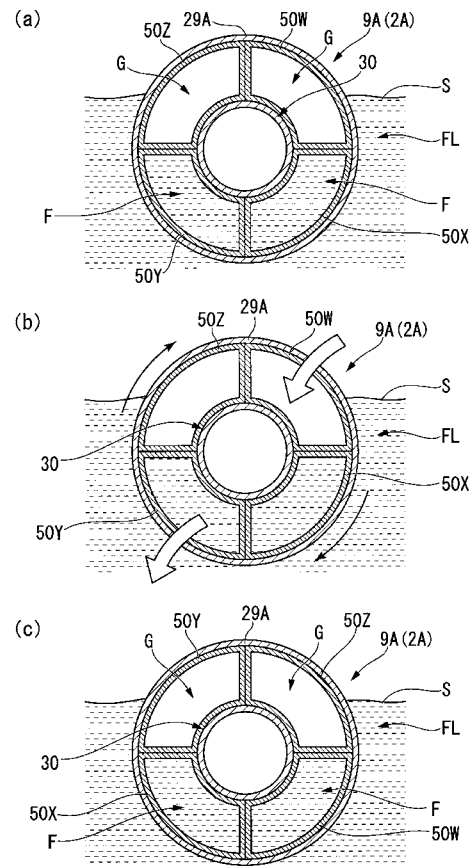


図10

【図 11】

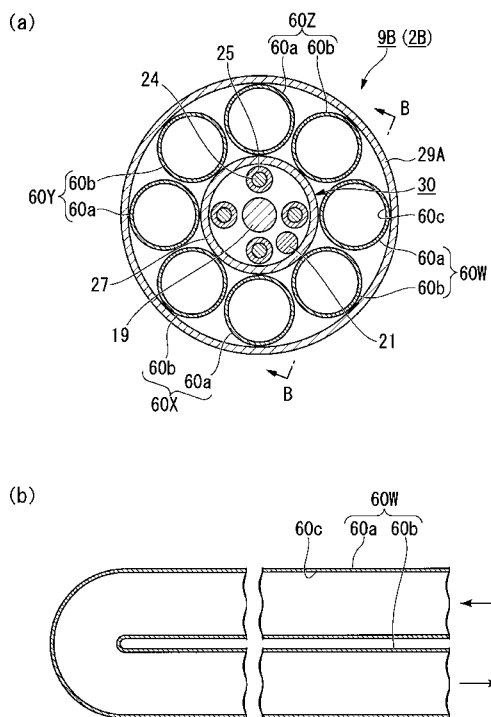


図11

【図 12】

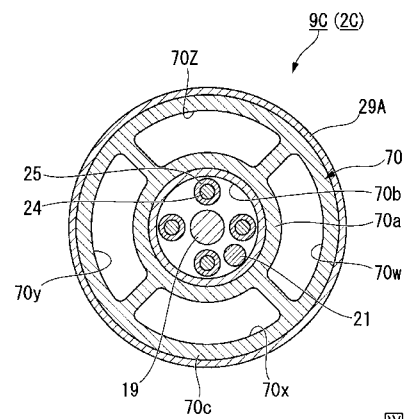


図12

【図 13】

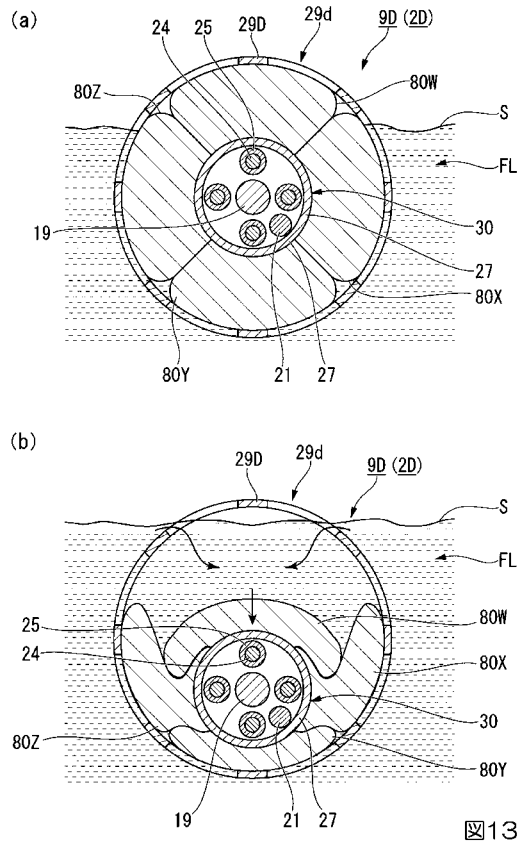


図13

【図 14】

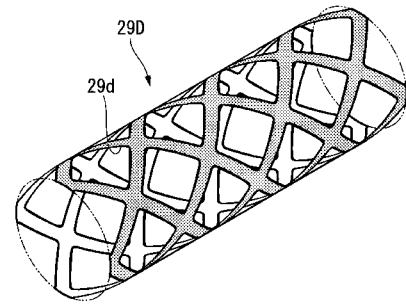


図14

【図 15】

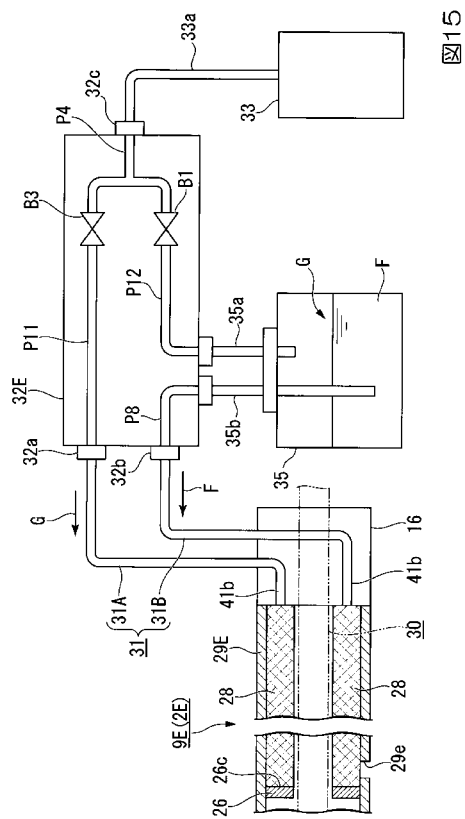


図15

【図 16】

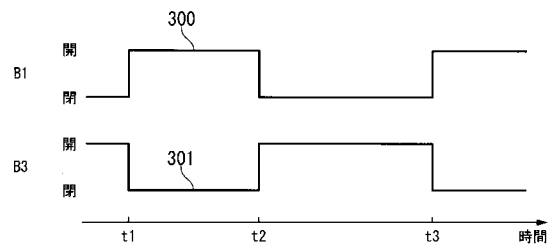
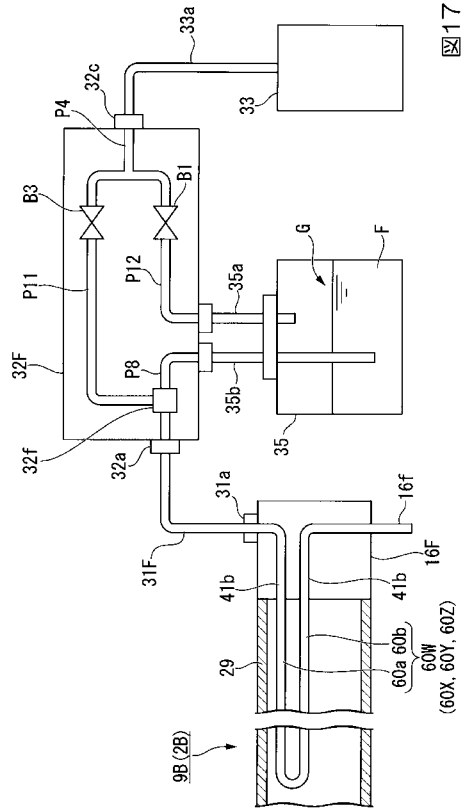
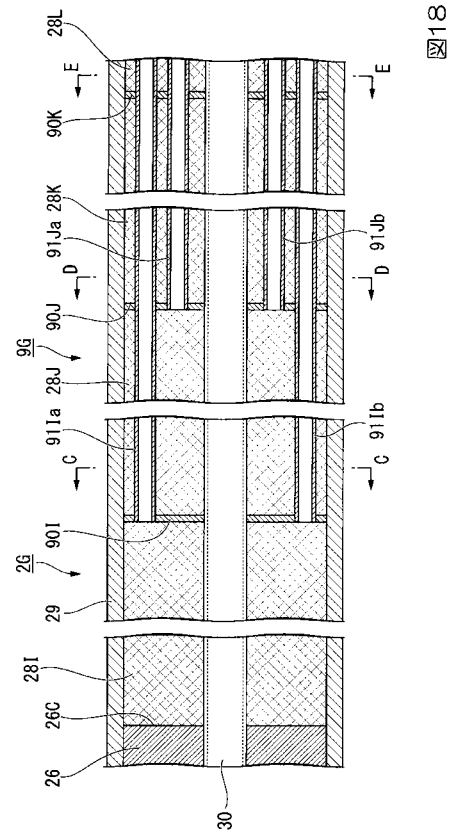


図16

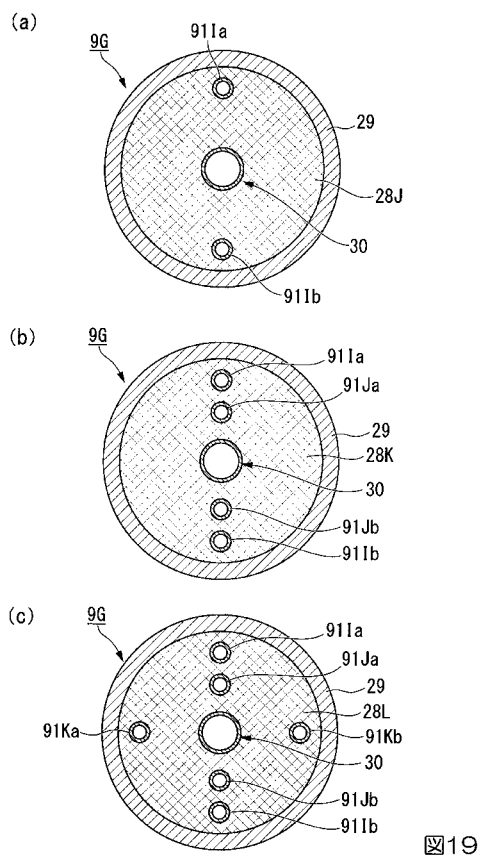
【 圖 1 7 】



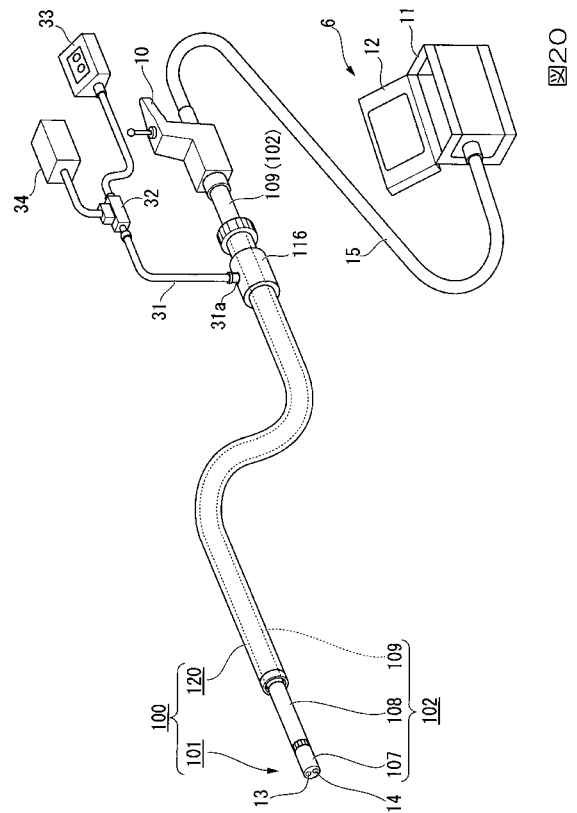
【 図 1 8 】



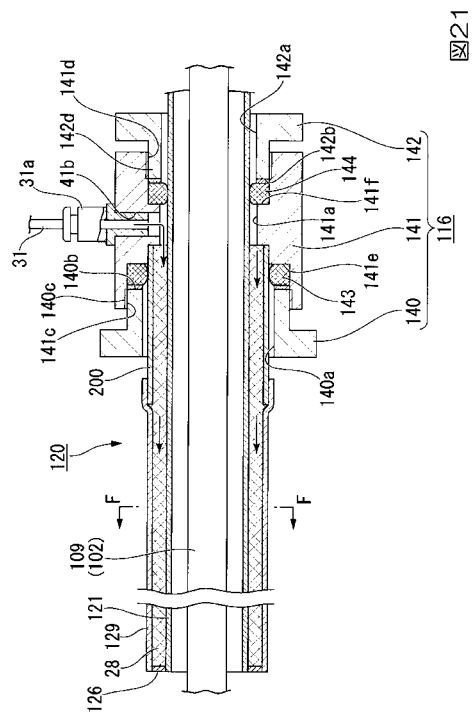
【 ㊦ 1 9 】



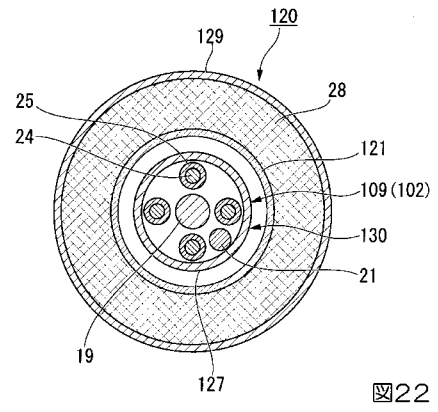
【 ㊦ 2 0 】



【図 2 1】



【図 2 2】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 英一

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 AA02 DA15 DA16 DA17 DA57 GA02

4C161 AA29 BB02 CC06 DD03 FF25 GG24 HH04 JJ06

要解决的问题：在内窥镜设备中提高向装有液体的对象的插入性。内窥镜装置具有用于插入被检体内的细长的插入部（2），其中，插入部（2）的内部从前端侧沿插入部（2）的插入方向向基端侧延伸。穿过其插入的内部贯通部分30和外径大致恒定的外覆盖部件29，其沿插入部分2的纵向方向布置在插入部分2的外周部分上，外覆盖部件29和内部通过部分30。多孔构件28用于调节当将插入部分2插入对象中时浮力和重量之间的平衡。[选择图]图3

