

(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2014-102390

(P2014-102390A)

(43) 公開日 平成26年6月5日(2014. 6. 5)

(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 0
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 A	4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2012-254513 (P2012-254513)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成24年11月20日 (2012. 11. 20)		オリンパス株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(74) 代理人	100076233
			弁理士 伊藤 進
		(74) 代理人	100101661
			弁理士 長谷川 靖
		(74) 代理人	100135932
			弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	平田 康夫
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 AA02 BA21 DA03 DA14 DA16
			DA54
			4C161 AA29 GG22

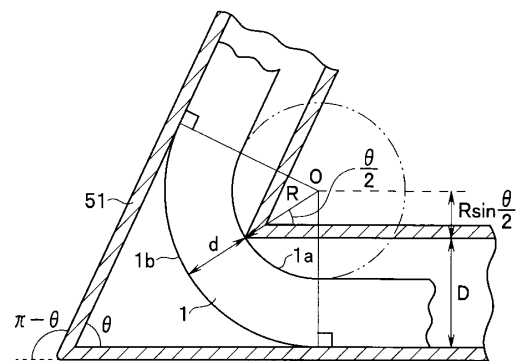
(54) 【発明の名称】 内視鏡ガイドチューブ

(57) 【要約】

【課題】配管の曲げ部分に内視鏡を挿入する際の挿入性を向上し、内視鏡の耐久性を向上する内視鏡ガイドチューブを提供する。

【解決手段】内視鏡の挿入部の、配管への挿入を案内する内視鏡ガイドチューブ1において、内視鏡の挿入部の最小曲率半径を r 、配管の内径を D 、配管の曲げ部分の曲げ角度を $(\pi - \theta)$ 、内視鏡ガイドチューブ1の直径を d (ここに、 $d < D$ を満たす)、内視鏡ガイドチューブ1の曲げ部分内径側1aの曲率半径を R としたときに、内視鏡ガイドチューブ1は、曲率半径 R が以下の関係 $r < R = (D - d) / \{1 - \sin(\theta / 2)\}$ を満たすように構成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡の挿入部の、配管への挿入を案内する内視鏡ガイドチューブにおいて、
前記内視鏡の前記挿入部の最小曲率半径を r 、前記配管の内径を D 、前記配管の曲げ部分の曲げ角度を $(\pi - \theta)$ 、前記内視鏡ガイドチューブの直径を d （ここに、 $d < D$ を満たす）、前記内視鏡ガイドチューブの曲げ部分内径側の曲率半径を R としたときに、

前記内視鏡ガイドチューブは、前記曲率半径 R が以下の関係

$$r < R \quad (D - d) / \{1 - \sin(\theta / 2)\}$$

を満たすように構成されていることを特徴とする内視鏡ガイドチューブ。

【請求項 2】

前記配管を通過するときの前記内視鏡の前記挿入部における曲げ部分の長さを l_1 としたときに、

前記内視鏡ガイドチューブの長さ L は、以下の関係

$$l_1 < L$$

を満たすように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡ガイドチューブ。

【請求項 3】

前記配管の前記曲げ部分近傍における、前記配管の内周に接している前記内視鏡ガイドチューブが、前記配管の内周から離隔を開始する位置から、再び前記配管の内周に接する位置までの、前記配管の内周に沿った軸方向の長さを l_2 としたときに、

前記長さ L は、さらに以下の関係

$$l_2 < L$$

を満たすように構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡ガイドチューブ。

【請求項 4】

基端側に設けられ、前記内視鏡の前記挿入部に対して固定するための固定部と、

前記固定部の先端側に設けられ、挿入軸周りに回転可能な回転部と、

を具備し、

前記直径 d は前記回転部の直径であり、前記曲率半径 R は前記回転部の曲げ部分内径側の曲率半径であり、前記長さ L は前記回転部の長さであることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の内視鏡ガイドチューブ。

【請求項 5】

前記回転部は、前記内視鏡に相対して挿入軸周りに回転可能であることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡ガイドチューブ。

【請求項 6】

前記固定部は、前記回転部の挿入軸方向の移動をさらに規制していることを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡ガイドチューブ。

【請求項 7】

前記回転部は、前記内視鏡と回動一体に挿入軸周りに回転可能であることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡ガイドチューブ。

【請求項 8】

前記回転部の少なくとも先端部は螺旋管として形成されていて、前記直径 d は前記螺旋管の直径であり、前記曲率半径 R は前記螺旋管の曲げ部分内径側の曲率半径であり、前記長さ L は前記螺旋管の長さであることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡ガイドチューブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡の挿入部の、配管への挿入を案内する内視鏡ガイドチューブに関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

例えば給水管などの細径の配管に対して内視鏡検査を行う場合に、配管の曲げ部分、いわゆるエルボを通過させて挿入することが必要になる。

【0003】

ところが、エルボは直管同士を接続する継ぎ手として構成されていることがあり、直管との嵌合部分に肉厚による段差等が生じている場合がある（本発明の実施形態に係る図7や図8に示す段差51d参照）。

【0004】

従って、内視鏡を配管のより深部へ挿入しようとしても、挿入部の先端がエルボの段差に突き当たると、それ以上の挿入が困難になることがある。

10

【0005】

そこで、内視鏡の挿入を案内するガイドチューブを用いて、エルボ通過時の挿入性向上を図る技術が提案されている。

【0006】

例えば、特開2011-27986号公報には、平板を疎巻に巻回形成したチューブ状の挿入補助コイルを設ける技術が記載されている。この挿入補助コイルは、基端に配設された手元側固定部により、挿入部に対する長手方向の移動を固定されると共に、挿入部に対して長手軸回りに回転自在に保持される。このような構成において、挿入補助コイルを挿入軸回りに回転させながら配管内へ押し込むと、エルボの段差に引っ掛かって先端部の回転が規制されるが、そのまま手元側を回転させることで挿入補助コイルに圧縮力が蓄積されるために、ついに先端部が弾かれて前方へ向かって弾けるように延伸し、エルボを通過することができる。従って、エルボを既に通過した挿入補助コイル内を、段差の影響を受けることなく内視鏡も通過することが可能となる。

20

【0007】

また、特開2011-186329号公報には、密着コイルバネで構成される外コイルと、外コイル内に摺動自在に挿通可能な内コイルと、を備える曲がり管通過用ガイドチューブが記載されている。ここに、内コイルは、内視鏡の挿入部が挿通可能であって密着コイルバネで構成され、先端部には粗巻きコイル部が設けられている。そして内コイルは先端側および基端側が外コイルの各端部開口から突出し、内コイルの基端側には外コイルの先端開口からの突出長を規定する突出長規定部材が設けられている。このような構成において、外コイルよりも先端側に突出している内コイルが段差に引っ掛かった場合には、内コイルを上述と同様に回転させながら前進させることで、引っ掛かりを解消するようになっている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2011-27986号公報

【特許文献2】特開2011-186329号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上述した従来の技術は、配管の曲げ部分を通過する際の内視鏡の挿入部の曲げの度合いについては特段の考慮がなされていなかった。従って、上記従来の構成では、内視鏡が配管の曲げ部分に沿って（曲げ部分の曲率で）曲がった状態で挿入されたり、あるいは曲げ部分の曲率よりも高い曲率となって挿入されてしまったりすることが生じていた。

【0010】

しかし、内視鏡の湾曲部を高い曲率（例えば最大曲率）で曲げた状態でエルボへ挿入し通過させると、抵抗が大きく、湾曲部への負荷が大きくなってしまふ。そして、内視鏡を

50

高い曲率にした状態で挿入および抜去を複数回に渡って繰り返すと、上述した負荷や抵抗によって、湾曲部が破損したり、湾曲部内部の封止部材に孔が開いて防水性が損なわれたり、先端部の撮像素子へ接続される信号線にショート等の不具合が発生する可能性が高くなってしまふ。

【 0 0 1 1 】

加えて、エルボを通過させた後に、内視鏡をさらに配管の深部へ挿入する場合には、湾曲部の基端側に連設される可撓管部等が挿入部における曲げ部分となって、エルボ通過時の負荷や抵抗が加わることになる。

【 0 0 1 2 】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、配管の曲げ部分に内視鏡を挿入する際の挿入性を向上し、内視鏡の耐久性を向上することができる内視鏡ガイドチューブを提供することを目的としている。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

上記の目的を達成するために、本発明の一態様による内視鏡ガイドチューブは、内視鏡の挿入部の、配管への挿入を案内する内視鏡ガイドチューブにおいて、前記内視鏡の前記挿入部の最小曲率半径を r 、前記配管の内径を D 、前記配管の曲げ部分の曲げ角度を $(\pi - \theta)$ 、前記内視鏡ガイドチューブの直径を d (ここに、 $d < D$ を満たす)、前記内視鏡ガイドチューブの曲げ部分内径側の曲率半径を R としたときに、前記内視鏡ガイドチューブは、前記曲率半径 R が以下の関係

20

$$r < R \quad (D - d) / \{ 1 - \sin(\theta / 2) \}$$

を満たすように構成されている。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明の内視鏡ガイドチューブによれば、配管の曲げ部分に内視鏡を挿入する際の挿入性を向上し、内視鏡の耐久性を向上することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】本発明の各実施形態において、配管の曲げ部分に挿通されるガイドチューブの曲率半径に関する構成を説明するための図。

30

【図 2】本発明の各実施形態において、曲げ部分が緩やかである配管に対するガイドチューブの曲率半径を、曲げ部分がシャープである配管に対する数式を用いて算出する際の仮想的なエッジを示す図。

【図 3】本発明の各実施形態において、配管の曲げ部分に挿通されるガイドチューブの曲率半径に関する配管の実効内径の設定方法を説明するための図。

【図 4】本発明の各実施形態において、配管の曲げ部分に挿通されるガイドチューブの長さに関する構成を説明するための図。

【図 5】本発明の実施形態 1 において、内視鏡の外周側に装着されたガイドチューブの構成を示す斜視図。

40

【図 6】上記実施形態 1 におけるガイドチューブの基端側の構成を示す断面図。

【図 7】上記実施形態 1 における配管のエルボの構成を示す断面図。

【図 8】上記実施形態 1 において、配管のエルボに対応するガイドチューブの構成を数式を用いて算出する際の仮想的な配管構造を示す断面図。

【図 9】本発明の実施形態 2 におけるガイドチューブの回転部の構成を示す斜視図。

【図 10】上記実施形態 2 におけるガイドチューブの回転部の変形例の構成を分解して示す斜視図。

【図 11】本発明の実施形態 3 におけるガイドチューブの構成を分解して示す斜視図。

【図 12】上記実施形態 3 における内視鏡の先端部の構成を示す斜視図。

【図 13】本発明の実施形態 4 におけるガイドチューブの構成を示す斜視図。

【図 14】上記実施形態 4 におけるガイドチューブの基端側の構成を分解して示す斜視図

50

。

【図 1 5】上記実施形態 4 において、エア供給口金の基端側にチューブを取り付ける構成例を示す図。

【図 1 6】本発明の実施形態 5 において、配管内に挿入されるガイドチューブの構成を分解して示す斜視図。

【図 1 7】上記実施形態 5 におけるガイドチューブの固定口金の一構成例を示す斜視図。

【図 1 8】上記実施形態 5 におけるガイドチューブの固定口金の他の構成例を示す斜視図

。

【図 1 9】本発明の実施形態 6 において、ガイドチューブの先端開口から突出する内視鏡の先端部の構成を示す斜視図。

【図 2 0】本発明の実施形態 7 において、内視鏡の外周側に装着されたガイドチューブの構成を示す斜視図。

【図 2 1】本発明の実施形態 8 におけるガイドチューブの構成を示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

まず、本発明の各実施形態に係る基本的な構成について、図 1 から図 4 を参照して説明する。ここに、図 1 は配管 5 1 の曲げ部分に挿通されるガイドチューブ 1 の曲率半径に関する構成を説明するための図、図 2 は曲げ部分が緩やかである配管 5 1 に対するガイドチューブ 1 の曲率半径を、曲げ部分がシャープである配管 5 1 に対する数式を用いて算出する際の仮想的なエッジを示す図、図 3 は配管 5 1 の曲げ部分に挿通されるガイドチューブ 1 の曲率半径に関する配管 5 1 の実効内径の設定方法を説明するための図、図 4 は配管 5 1 の曲げ部分に挿通されるガイドチューブ 1 の長さに関する構成を説明するための図である。

【0017】

内視鏡ガイドチューブ 1（以下、単にガイドチューブ 1 という）は、配管 5 1 を検査するために内視鏡 1 1 を配管 5 1 に挿入する際に、内視鏡 1 1 の挿入部（この挿入部は、例えば、先端硬性部 1 2、湾曲部 1 3、および可撓管部 1 4（図 1 2 等参照）を含んでいる）の、配管 5 1 への挿入を案内するものである。

【0018】

そして、内視鏡 1 1 の挿入部の最小曲率半径を r 、配管 5 1 の内径を D 、配管 5 1 の曲げ部分の曲げ角度を $(\pi - \theta)$ 、ガイドチューブ 1 の直径を d （ここに直径 d は、配管 5 1 の内径 D よりも小さくないと、ガイドチューブ 1 を配管 5 1 内に挿入することができないために、 $d < D$ を満たしている）、ガイドチューブ 1 の曲げ部分内径側 1 a の曲率半径を R としたときに、ガイドチューブ 1 は、曲率半径 R が以下の数式 1 の関係

[数 1]

$$r < R \quad (D - d) / \{1 - \sin(\theta / 2)\}$$

を満たすように構成されている。

【0019】

ここに、数式 1 における第 1 の不等式 $r < R$ は、ガイドチューブ 1 の曲げ部分内径側 1 a の曲率半径 R が、内視鏡 1 1 の挿入部の最小曲率半径 r よりも大きいことを示している。これにより、配管 5 1 の曲げ部分を通過する際に、内視鏡 1 1 の挿入部を最小曲率半径 r まで曲げる必要がなくなり、挿入部のダメージを少なくして耐久性の向上を図ることが可能となる。

【0020】

なお、最小曲率半径 r は、いうまでもなく湾曲部 1 3 により規定されと限るものではない。例えば、湾曲部 1 3 が設けられておらず、挿入部全体が軟性となっている内視鏡 1 1 の場合には、挿入部全体における最小曲率半径 r を指すことになる。

【0021】

また、数式 1 における第 2 の不等式は、ガイドチューブ 1 の曲げ部分内径側 1 a の曲率半径 R が、右辺式 $(D - d) / \{1 - \sin(\theta / 2)\}$ 以下であることを示している。

ここに、右辺式は、図 1 に示すように、ガイドチューブ 1 が配管 5 1 の直管部分の内周面に当接している状態で、ガイドチューブ 1 の曲げ部分が最大曲率を取るときの値を示している。この最大曲率は、図 1 において、曲率中心 O からのガイドチューブ 1 の曲げ部分外径側 1 b の曲率半径 $(R + d)$ が、曲率中心 O の配管 5 1 の内周面外側からの高さ $\{D + R \sin(\theta / 2)\}$ に等しいことから導かれる。これにより、ガイドチューブ 1 を配管 5 1 の曲げ部分に、無理なくスムーズに挿入することが可能となる。

【0022】

なお、 $\theta = \pi / 2 (= 90^\circ)$ となる具体例 (図 4 も参照) における数値例を挙げれば、数式 1 の上述した右辺式は、 $(2 + \sqrt{2})(D - d) \geq 3.41(D - d)$ となる。従って配管 5 1 の曲げ部分 (エルボ) が直角である場合には、挿入し易さも考慮して余裕を見れば、

10

$$r < R - 3 \times (D - d)$$

となることが好ましい (なお、挿入し易さを一般的に考慮する場合には、右辺式に 1 未満の適切な係数を乗算すれば良い)。

【0023】

そして、図 1 には、配管 5 1 の曲げ部分自体の曲率半径が 0、つまり配管 5 1 が緩やかな曲線をもって曲げられておらずシャープな角をもって曲げられている例を示しているが、これはシャープな角をもって曲げられている場合が配管 5 1 内にガイドチューブ 1 を挿入する際に最も厳しい条件 (曲率半径 R の上限値が最も小さくなる条件) となるためである。

20

【0024】

つまり、配管 5 1 が緩やかな曲線をもって曲げられている場合に数式 1 の条件を満たすように構成するということは、図 2 に示すような、配管 5 1 の直管部分内径側を延長したときの延長線 5 1 v 2 の交点 5 1 e 2 に配管があったとしても通過可能のようにガイドチューブ 1 を構成しているということである。こうして、配管 5 1 の曲げ部分の内径側のエッジが、ガイドチューブ 1 を挿入する際に最も抵触する部分の 1 つであるために、この部分を余裕をもって通過可能となるように、厳しい条件を設定している。

【0025】

従って、配管 5 1 が緩やかな曲線をもって曲げられている場合には、数式 1 の条件を満たせば、ガイドチューブ 1 は余裕をもって配管 5 1 内に挿入され得ることになる。加えて、配管 5 1 が緩やかな曲線をもって曲げられている場合には、図 3 に示すような、配管 5 1 の曲げ部分の内周面内径側の中央点 (この中央点を通るように配管 5 1 の直管部分に平行に延長線 5 1 v 1 を引いたときの交点 5 1 e 1) を通過可能のように構成することも可能である。この場合には、数式 1 において、配管 5 1 の内径 D に代えて、配管 5 1 の曲げ部分における実効内径 D' を用いれば良い。この実効内径 D' は内径 D よりも大きいために、 $(D' - d) > (D - d)$ となり、配管 5 1 が緩やかな曲線をもって曲げられている場合には、ガイドチューブ 1 の設計に、より余裕が生まれることが分かる。

30

【0026】

なお、配管 5 1 が緩やかな曲線をもって曲げられていて、配管 5 1 の曲げ部分の曲率半径が挿入部の最小曲率半径 r よりも大きい場合には、ガイドチューブ 1 の曲率半径 R を、配管 5 1 の曲げ部分の曲率半径と等しいかまたはより大きくなるようにすると良い (すなわち、曲率半径 R の下限値を「最小曲率半径 r よりも大きい」に代えて「配管 5 1 の曲げ部分の曲率半径以上」にすると良い)。

40

【0027】

さらに、ガイドチューブ 1 は、図 4 に示すように、配管 5 1 を通過するときの内視鏡 1 1 の挿入部における曲げ部分 (この曲げ部分の一例としては湾曲部 1 3 が挙げられるが、最小曲率半径 r に関して上述したのと同様に、曲げ部分は湾曲部 1 3 に限るものではない) の長さを l_1 としたときに、ガイドチューブ 1 の長さ L が、以下の数式 2 の関係

[数 2]

$$l_1 < L$$

50

を満たすように構成されていることが好ましい。これによって、配管 5 1 の曲げ部分を通過する挿入部の曲げ部分をガイドチューブ 1 により全て被覆することができるために、内視鏡 1 1 の挿入部を有効に保護することが可能となる。

【 0 0 2 8 】

加えて、ガイドチューブ 1 は、配管 5 1 の曲げ部分近傍（この近傍は、曲げ部分自体も含む）における、配管 5 1 の内周に接しているガイドチューブ 1 が、配管 5 1 の内周から（緩やかに）離隔を開始する位置から、再び配管 5 1 の内周に（緩やかに）接する位置までの、配管 5 1 の内周に沿った軸方向の長さを l_2 としたときに、上述した長さ l が、さらに以下の数式 3 の関係

[数 3]

$$l_2 < l$$

を満たすように構成されていることが好ましい。これにより、ガイドチューブ 1 が配管 5 1 の内周面に内接する理想的な円弧（内接円の円弧）を描くことが可能となり、ガイドチューブ 1 内に挿通されている内視鏡 1 1 の曲げ部分も一定の曲率で緩やかに曲げることができ、内視鏡 1 1 に与える負荷や抵抗を良好に低減することが可能となる。

【 0 0 2 9 】

上述したガイドチューブ 1 は、基端側に設けられており内視鏡 1 1 の挿入部に対して固定するための固定部（図 5 等に示す固定口金 4 などを参照）と、この固定部の先端側に設けられ、挿入軸周りに回転可能な回転部 2（図 5 等を参照）と、を備えることが好ましい。この場合には、上述した直径 d は回転部 2 の直径となり、上述した曲率半径 R は回転部 2 の曲げ部分内径側 1 a の曲率半径となり、上述した長さ l は回転部 2 の長さとなる。

【 0 0 3 0 】

このように、回転可能な回転部 2 を備えることにより、配管 5 1 の曲げ部分（エルボ）に段差 5 1 d（図 7、図 8 参照）がある場合でも、回転部 2 を回転させることにより段差 5 1 d を乗り越えてガイドチューブ 1 を配管 5 1 のより深部へ進行させることができ、ひいては内視鏡 1 1 を配管 5 1 のより深部へ案内することが可能となる。

【 0 0 3 1 】

また、配管 5 1 は、図 1 ~ 図 4 に示したような曲げ部分に段差がないものや、後述する図 7 や図 8 に示すように曲げ部分に段差があるものなど、様々なタイプのものがある。従って、曲率半径 R や長さ l を計算するに当たっては、配管 5 1 に関連する各量（上述した内径 D 、実効内径 D' 、角度 θ 、長さ l_2 等）をその都度適切に設定する必要がある。例えば段差がある図 8 に示すような配管 5 1 の場合には、直管 5 1 b および直管 5 1 c を仮想的に延長して得られる形状（図 8 において点線で示す）、すなわち段差のない配管の形状に合わせて近似的に計算を行う、等である。

【 0 0 3 2 】

そして上述したような基本的な構成は、以下に説明する各実施形態に対して適用されている。

【 0 0 3 3 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

[実施形態 1]

【 0 0 3 4 】

図 5 から図 8 は本発明の実施形態 1 を示したものであり、図 5 は内視鏡 1 1 の外周側に装着されたガイドチューブ 1 の構成を示す斜視図、図 6 はガイドチューブ 1 の基端側の構成を示す断面図、図 7 は配管 5 1 のエルボの構成を示す断面図、図 8 は配管 5 1 のエルボに対応するガイドチューブの構成を数式を用いて算出する際の仮想的な配管構造を示す断面図である。

【 0 0 3 5 】

まず、内視鏡 1 1 は、基端側に図示しない操作部を備えており、この操作部から先端側へ挿入部を延設している。この挿入部は、先端側へ向かって順に、例えば、可撓管部 1 4（図 1 2 等参照）、湾曲部 1 3（図 1 2 等参照）、および先端硬性部 1 2 を連設して構成

10

20

30

40

50

されている。先端硬性部 12 には、検査対象を観察するための観察系 15 や、検査対象を照明するための照明系 16 が配設されている。

【0036】

ガイドチューブ 1 は、このような内視鏡 11 の挿入部を配管 51 へ挿入する際に案内するものであり、内視鏡 11 の外周側に装着されて使用されるようになっている。

【0037】

ガイドチューブ 1 は、先端側から基端側へ向かって順に、内視鏡 11 に対して挿入軸周りに回転可能な回転部 2 と、把持して回動することにより回転部 2 を回転させるための可動口金 3 と、内視鏡 11 の挿入部に対して固定するための固定口金 4 と、固定口金 4 に螺合して内視鏡 11 を固定するツマミ 5 と、を備えており、このツマミ 5 から基端側へ内視鏡 11 が延出されている。

10

【0038】

回転部 2 は、本実施形態においては、長板部材 2a を螺旋状に巻回して弾性および可撓性を備えるように形成した螺旋管となっている。この回転部 2 は、挿入軸方向の長さが、内視鏡 11 の湾曲部 13 よりも長く、かつ後述するエルボ継ぎ手 51a (図 7 参照) よりも長くなるように形成されている。そして、この長板部材 2a の先端は、回転部 2 の先端の凸部となっている。このような構成により、回転部 2 は挿入軸方向に伸縮可能であり、短縮された状態では内部に弾性エネルギーを蓄えるようになっている。

【0039】

可動口金 3 は、回転部 2 の基端側の外周に回動操作可能に取り付けられ、回転部 2 と回動一体となっている。この可動口金 3 の基端部内周側には、内径フランジ部 3b が設けられていて、この内径フランジ部 3b とガイドチューブ 1 の回転部 2 の基端面との間に溝部 3c を構成している。

20

【0040】

固定口金 4 は、円筒状をなす内口金 4X と円筒状をなす外口金 4Y とを軸方向位置を幾らかずらして接続し構成したものである。内周側かつ先端側の内口金 4X は、先端部外周側に外径フランジ部 4b を備えている。そして、この外径フランジ部 4b を、上述した溝部 3c に係合することで、固定口金 4 は、可動口金 3 と回転方向に摺動可能であるが、可動口金 3 の (ひいては回転部 2 の) 挿入軸方向への移動を規制するようになっている。この構成により、可動口金 3 と回動一体の回転部 2 は、固定口金 4、ひいてはこの固定口金 4 に下記に説明するように固定される内視鏡 11 に対して、相対的に回転する。

30

【0041】

また、固定口金 4 の外周側かつ基端側の外口金 4Y は、弾性材で形成された O リング等の封止材 6 と、この封止材 6 の基端側に配置されたワッシャ 7 と、が内周側に配設されている。さらに、外口金 4Y の基端側内周面には雌ねじ 4a が螺刻されており、ツマミ 5 の先端側に螺刻された雄ねじ 5a と螺合されるようになっている。

【0042】

そして、封止材 6 およびワッシャ 7 を外口金 4Y の内周側に収容した状態で、ツマミ 5 を外口金 4Y に対してねじ込むように螺合すると、ツマミ 5 の先端がワッシャ 7 を介して封止材 6 を押圧する。すると、封止材 6 が挿入軸方向に圧縮されて内径方向に変形し、押圧力をもって内視鏡 11 に当接する。こうして、押圧力をもって当接する封止材 6 と内視鏡 11 との静止摩擦力により、固定口金 4 は内視鏡 11 に対して固定されるようになっている。従って、固定口金 4、ツマミ 5、封止材 6、ワッシャ 7 は、内視鏡 11 の挿入部に対してガイドチューブ 1 を固定するための固定部を構成している。

40

【0043】

次に、内視鏡 11 による検査対象である配管 51 の、エルボの構成例について図 7 を参照して説明する。

【0044】

配管 51 の曲げ部分は、例えば、直管 51b と、この直管 51b とは中心軸が交差 (例えば直交) するように配置された直管 51c とを、エルボ継ぎ手 51a を介して接続して

50

構成されている。

【 0 0 4 5 】

この図 7 に示す例では、エルボ継ぎ手 5 1 a の、一開口の内周側に直管 5 1 b を差し込み、他の開口の内周側に直管 5 1 c を差し込む構成となっている。このために、エルボ継ぎ手 5 1 a と直管 5 1 b , 5 1 c との接続部分には、直管 5 1 b , 5 1 c の肉厚分の段差 5 1 d が生じている。

【 0 0 4 6 】

なお、図 7 に示す例では、エルボ継ぎ手 5 1 a は緩やかに曲がった R 形状をなしているが、エルボ継ぎ手 5 1 a の形状はこの例に限るものではない。例えば、図 8 に示すようなシャープな角（特に、曲げ部分内径側がシャープな角）をもって曲げられている形状のエルボ継ぎ手 5 1 a ' となる場合もある。この図 8 に示すような形状のエルボ継ぎ手 5 1 a ' の場合には、上述したように、直管 5 1 b および直管 5 1 c を仮想的に延長して得られる形状（図 8 において点線で示す）、すなわち段差 5 1 d のない配管の形状に合わせて、近似的に上述した数式 1 ~ 数式 3 等の計算を行えば良い。具体的には、直管 5 1 b と直管 5 1 c とを延長したときの内径側の交点 5 1 e 3 に配管があったとしても通過可能なようにガイドチューブ 1 を構成することになり、内径 D として直管 5 1 b および直管 5 1 c の内径を用い、長さ L 2 として直管 5 1 b と直管 5 1 c との間の管路長（あるいはエルボ継ぎ手 5 1 a ' 自体の管路長）を用いる、等となる。

10

【 0 0 4 7 】

続いて、配管 5 1 内にガイドチューブ 1 を挿入するときの作用について説明する。

20

【 0 0 4 8 】

まず、ツマミ 5 を緩めた状態で、内視鏡 1 1 をガイドチューブ 1 の基端側から差し入れて、先端硬性部 1 2 の先端面がガイドチューブ 1 の先端にほぼ一致するがやや手前となる位置まで挿入する。この位置は、先端硬性部 1 2 がガイドチューブ 1 の先端から突出していない位置である。このときさらに、照明系 1 6 による配管 5 1 内の照明や、観察系 1 5 による配管 5 1 内の観察を行うことができるような位置であると好ましい（以下では、このような好ましい位置であるとして説明する）。

【 0 0 4 9 】

この状態でツマミ 5 を固定口金 4 へねじ込むことにより、ガイドチューブ 1 を内視鏡 1 1 に固定する。

30

【 0 0 5 0 】

そして内視鏡 1 1 により配管 5 1 内を照明および観察しながら、内視鏡 1 1 が挿入されているガイドチューブ 1 を、配管 5 1 へ挿入して行く。

【 0 0 5 1 】

配管 5 1 の曲げ部分にさしかかったときに、ガイドチューブ 1（および内視鏡 1 1、以下では適宜省略する）がそのまま曲げ部分を通過すれば問題ないが、段差 5 1 d にガイドチューブ 1 の先端が引っ掛かって、配管 5 1 の深部方向への挿入が妨げられてしまうことがある。

【 0 0 5 2 】

この場合には、可動口金 3 を回転部 2 における長板部材 2 a の巻回方向に回転させながら、ガイドチューブ 1 に押し込む力を加える。

40

【 0 0 5 3 】

すると、長板部材 2 a の先端（回転部 2 の先端の凸部）が段差 5 1 d に引っ掛かった状態となって回転部 2 の先端の回転は停止するが、この状態でさらに可動口金 3 を回転させることにより、回転部 2 には弾性エネルギーが蓄積される。

【 0 0 5 4 】

すると、段差 5 1 d に引っ掛かっている長板部材 2 a の先端は、蓄積された弾性エネルギーから生じる押圧力に耐えられなくなって、ついには弾かれてしまう。これにより、回転部 2 は、全体に圧縮された力を開放するように回転し始め、長板部材 2 a の先端が配管 5 1 の深部方向へ向かって弾けるように延伸する。このようにガイドチューブ 1 は、伸縮

50

のバネ性がある、配管 5 1 の曲げ部を通過する際の推進力が発生し易い構成となっている。

【 0 0 5 5 】

こうして、回転部 2 の先端が一旦段差 5 1 d を乗り越えれば、その後はガイドチューブ 1 を配管 5 1 のより深部へ容易に押し込むことができる。また、この際に、回転部 2 を回転させながら押し込めば、長板部材 2 a の巻回形状に沿ってガイドチューブ 1 を挿入することが可能となる。この配管 5 1 の曲げ部分を通過するときに、ガイドチューブ 1 の曲げ部分内径側 1 a の曲率半径 R が、上述したように内視鏡 1 1 の最小曲率半径 r よりも大きいために、内視鏡 1 1 の湾曲部 1 3 に大きな曲げの負荷がかかることはない。

【 0 0 5 6 】

そして、観察したい目標位置付近に達したところで、ツマミ 5 を緩めれば、ガイドチューブ 1 に相対して内視鏡 1 1 のみを挿入軸方向に移動することができ、内視鏡 1 1 をやや先端側へ押し込んでガイドチューブ 1 の先端から外部へ突出させることができる。これにより、ガイドチューブ 1 による照明のケラレや観察画像のケラレを発生させることなく、所望の観察を行うことが可能となる。

【 0 0 5 7 】

また、内視鏡 1 1 を配管 5 1 から抜去する際には、内視鏡 1 1 をガイドチューブ 1 内に再び収容してから行うか、もしくはガイドチューブ 1 を配管 5 1 内に挿入した状態のまま内視鏡 1 1 のみをガイドチューブ 1 内を介して先に抜去し、その後にガイドチューブ 1 を抜去することになる。

【 0 0 5 8 】

このような実施形態 1 によれば、ガイドチューブ 1 の曲げ部分内径側 1 a の曲率半径 R が、内視鏡 1 1 の挿入部の最小曲率半径 r よりも大きいために、配管 5 1 の曲げ部分を通過する際に、内視鏡 1 1 の挿入部が最小曲率半径 r まで曲げられることがなくなり、挿入部の負荷やダメージを少なくして耐久性の向上を図ることができるだけでなく、内視鏡 1 1 の先端部だけが極端に曲がることなく、配管 5 1 の曲げ部分を通過し易くなる。

【 0 0 5 9 】

また、曲率半径 R が、上述した数式 1 における第 2 の不等式を満たすようにしたために、ガイドチューブ 1 を配管 5 1 の曲げ部分に、無理なくスムーズに挿入することが可能となる。

【 0 0 6 0 】

さらに、ガイドチューブ 1 の長さ L が、内視鏡 1 1 の挿入部における曲げ部分の長さ l よりも長くなるようにしたために、配管 5 1 の曲げ部分を通過する挿入部の曲げ部分をガイドチューブ 1 により全て被覆することができ、内視鏡 1 1 の挿入部を有効に保護することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

そして、ガイドチューブ 1 の長さ L が、上述した数式 3 を満たすようにしたために、ガイドチューブ 1 が配管 5 1 の内周面に内接する理想的な円弧（内接円の円弧）を描くことが可能となり、ガイドチューブ 1 内に挿通されている内視鏡 1 1 の曲げ部分も一定の曲率で緩やかに曲がることができ、内視鏡 1 1 に与える負荷や抵抗をより良好に低減することが可能となる。

【 0 0 6 2 】

加えて、固定部を設けたために、ガイドチューブ 1 を内視鏡 1 1 の挿入部に対して固定することが可能となる。

【 0 0 6 3 】

また、ガイドチューブ 1 が回転部 2 を備えるように構成したために、回転部 2 を回転させながら配管 5 1 の曲げ部分を通過させることが可能となる。

【 0 0 6 4 】

さらに、回転部 2 を螺旋管として形成したために、弾発力をもって配管 5 1 の曲げ部分における段差 5 1 d を乗り越えることが可能となる。また、段差 5 1 d を乗り越えた後も

10

20

30

40

50

、回転部 2 を回転させながら螺旋管のピッチに沿って進行させることができる。

【 0 0 6 5 】

そして、固定部が回転部 2 の挿入軸方向の移動をさらに規制するようにしたために、内視鏡 1 1 に対するガイドチューブ 1 の挿入軸方向位置を不安定にすることなく、回転部 2 の回転のみを安定的に行うことが可能となる。

[実施形態 2]

【 0 0 6 6 】

図 9 および図 1 0 は本発明の実施形態 2 を示したものであり、図 9 はガイドチューブ 1 の回転部 2 の構成を示す斜視図、図 1 0 はガイドチューブ 1 の回転部 2 の変形例の構成を分解して示す斜視図である。

10

【 0 0 6 7 】

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

【 0 0 6 8 】

上述した実施形態 1 のガイドチューブ 1 は、回転部 2 全体が螺旋管により構成されていたが、本実施形態のガイドチューブ 1 は、回転部 2 の先端側の回転先端部 2 A と基端側の回転基端部 2 B とを異なる構成にしたものとなっている。

【 0 0 6 9 】

すなわち図 9 に示すように、回転先端部 2 A は、長板部材 2 a を螺旋状に巻回して弾性および可撓性を備えるように形成した螺旋管となっているが、回転基端部 2 B は、素線を密着して巻回しコイル状に形成した密着コイル 2 b となっている。この密着コイル 2 b は、配管 5 1 の深部までの押し込み性を考慮した適切な伸縮性および剛性を有するように、素線の硬度（素線の硬度が高いほど密着コイル 2 b が硬くなる）、素線の線径（素線の線径が大きいほど密着コイル 2 b が硬くなる）、条数（条数が増えるほど密着コイル 2 b が硬くなる）等が設定されている。

20

【 0 0 7 0 】

そして、本実施形態の構成においては、回転先端部 2 A の曲げ部分内径側の曲率半径 R が上述した数式 1 の条件を満たし、回転先端部 2 A の長さ L が上述した数式 2 および数式 3 の条件を満たすように構成されている。

【 0 0 7 1 】

30

このような実施形態 2 によれば、ガイドチューブ 1 の回転先端部 2 A による配管 5 1 の曲げ部の通過性を、上述した実施形態 1 とほぼ同様に確保して同様の効果を奏することができるとともに、さらに回転基端部 2 B を密着コイル 2 b として形成したために、ガイドチューブ 1 の配管 5 1 への押し込み性、すなわち挿入のし易さを高めることができる。

【 0 0 7 2 】

次に、図 1 0 を参照して、ガイドチューブ 1 の回転部 2 の変形例について説明する。

【 0 0 7 3 】

本変形例のガイドチューブ 1 は、回転部 2 が、先端螺旋管 2 E と基端螺旋管 2 F とを連結して構成されたものとなっている。

【 0 0 7 4 】

40

すなわち、先端螺旋管 2 E の基端側には雌ねじ口金部 2 E 1 が、基端螺旋管 2 F の先端側には雄ねじ口金部 2 F 1 がそれぞれ設けられている。そして、弾性材により O リング形状に形成された弾性保持部材 3 1 を間に挟み込んで、雌ねじ口金部 2 E 1 と雄ねじ口金部 2 F 1 とを螺合することにより、先端螺旋管 2 E と基端螺旋管 2 F とが一体的に連結されるようになっている。

【 0 0 7 5 】

ここに、内視鏡 1 1 の挿入部の外径に合わせて弾性保持部材 3 1 の内径を形成すれば、雌ねじ口金部 2 E 1 と雄ねじ口金部 2 F 1 とのねじ込み量を調整することにより、弾性保持部材 3 1 の部分においても内視鏡 1 1 を保持固定することができる。

【 0 0 7 6 】

50

また、基端螺旋管 2 F の基端側には、上述したような可動口金 3 や固定部（固定口金 4 、ツマミ 5 、封止材 6 、ワッシャ 7 ）等が取り付けられることになる。

【 0 0 7 7 】

この図 1 0 に示したな構成のガイドチューブ 1 は、内視鏡 1 1 に対して、例えば以下のように取り付けられるようになっている。

【 0 0 7 8 】

まず、ガイドチューブ 1 を、可動口金 3 や固定部と、基端螺旋管 2 F と、弾性保持部材 3 1 と、先端螺旋管 2 E とを、連結した状態に組み立てておく。このときに、雌ねじ口金部 2 E 1 と雄ねじ口金部 2 F 1 とは、緩やかな螺合状態としておく。

【 0 0 7 9 】

次に、内視鏡 1 1 の挿入部を、ガイドチューブ 1 内に挿通する。このときには、雌ねじ口金部 2 E 1 と雄ねじ口金部 2 F 1 とは緩めた状態となっているために、挿入部は弾性保持部材 3 1 の部分をそのまま通過することができる。

【 0 0 8 0 】

そして、内視鏡 1 1 の先端が先端螺旋管 2 E の先端にほぼ一致するがやや手前となる位置まで挿入されたら、雌ねじ口金部 2 E 1 と雄ねじ口金部 2 F 1 とをねじ込んで螺合することにより、弾性保持部材 3 1 が挿入軸方向に圧縮されて内径方向に変形し、内視鏡 1 1 の挿入部を保持し固定することができる。

【 0 0 8 1 】

また、ガイドチューブ 1 を配管 5 1 内に挿入する際には、弾性保持部材 3 1 により内視鏡 1 1 が固定されているために、配管 5 1 の曲げ部分を通過するときのガイドチューブ 1 の回転は、内部に挿通されている内視鏡 1 1 とともに行うことになる。従ってこのときには、上述したツマミ 5 を緩めておくことが必要である。

【 0 0 8 2 】

なお、上述では内視鏡 1 1 をガイドチューブ 1 に対して 2 箇所（封止材 6 および弾性保持部材 3 1 の 2 箇所）で保持固定するようにしたが、螺旋管をより多くに分割して、3 箇所以上で内視鏡 1 1 を保持固定するようにしても構わない。

【 0 0 8 3 】

上述したような構成において、上述した数式 1 ~ 3 に示す曲率半径 R および長さ L は、例えば先端螺旋管 2 E の曲率半径および長さとなる。

【 0 0 8 4 】

この変形例の構成によれば、複数の螺旋管を、容易に一体的に連結することが可能となる。さらに、内視鏡 1 1 を、挿入軸方向の複数箇所でガイドチューブ 1 に対して保持固定することができ、ガイドチューブ 1 に対する内視鏡 1 1 の位置を安定させることが可能となる。

[実施形態 3]

【 0 0 8 5 】

図 1 1 および図 1 2 は本発明の実施形態 3 を示したものであり、図 1 1 はガイドチューブ 1 の構成を分解して示す斜視図、図 1 2 は内視鏡 1 1 の先端部の構成を示す斜視図である。

【 0 0 8 6 】

この実施形態 3 において、上述の実施形態 1 , 2 と同様である部分については同一の符号を付すなどして説明を適宜省略し、主として異なる点についてのみ説明する。

【 0 0 8 7 】

本実施形態のガイドチューブ 1 は、上述した実施形態 2 のガイドチューブ 1 と同様に、回転先端部 2 A と回転基端部 2 B とが異なる構成であるが、回転基端部 2 B を実施形態 2 とはさらに異ならせたものとなっている。

【 0 0 8 8 】

すなわち、ガイドチューブ 1 は、図 1 1 に示すように、回転先端部 2 A が、長板部材 2 a を螺旋状に巻回して弾性および可撓性を備えるように形成した螺旋管となっている。

10

20

30

40

50

【0089】

これに対して、回転基端部2Bは、通常のチューブ部22として構成されている。そして、螺旋管である回転先端部2Aと、チューブ部22である回転基端部2Bとは、口金を介して接続されるようになっている。

【0090】

まず、回転先端部2Aの基端側には螺旋管側口金21が設けられている。一方、回転基端部2Bの先端側にはチューブ側接続口金23が設けられていて、このチューブ側接続口金23から接続パイプ24が先端側へ延設されている。そして、接続パイプ24を螺旋管側口金21内へ挿入して、螺旋管側口金21とチューブ側接続口金23とを適宜の構成により結合することで、回転先端部2Aと回転基端部2Bとが一体的に接続されるようになっている。

10

【0091】

このようなガイドチューブ1の構成においても、上述した実施形態2と同様に、回転先端部2Aの曲げ部分内径側の曲率半径Rが上述した数式1の条件を満たし、回転先端部2Aの長さLが上述した数式2および数式3の条件を満たすように構成されている。

【0092】

次に、内視鏡11は、図12に示すように、挿入部の先端側から基端側へ向かって順に、先端硬性部12、湾曲部13、および可撓管部14を備えており、先端硬性部12には、上述したように観察系15および照明系16が配設されている。

【0093】

そして、数式2に示した長さ11は、本実施形態の構成においては図示のように、例えば、先端硬性部12、湾曲部13、および湾曲部13と可撓管部14との接続部分の長さとなっている。

20

【0094】

さらに、図12には、内視鏡11の挿入部における湾曲部13が、数式1に示した最小曲率半径rをとっている状態を図示している。

【0095】

このような実施形態3によれば、回転基端部2Bとしてチューブ部22を用いることによって、上述した実施形態1、2とほぼ同様の効果を奏することができる。さらに、本実施形態においては、回転先端部2Aと回転基端部2Bとを口金を介して接続するようにしたために、伸縮性、可撓性、剛性、外径、内径、長さ、耐熱性等が異なる複数種類の回転先端部2Aおよび回転基端部2Bを用意しておけば、検査対象となる配管51の長さ、内径、温度（高温であるか否か等）、曲げ部分の曲率半径、内視鏡11の外径、湾曲部の最小曲率半径rなどに応じて、最適な回転先端部2Aと回転基端部2Bとを組み合わせることも可能となる。

30

[実施形態4]

【0096】

図13から図15は本発明の実施形態4を示したものであり、図13はガイドチューブ1の構成を示す斜視図、図14はガイドチューブ1の基端側の構成を分解して示す斜視図、図15はエア供給口金27の基端側にチューブ39を取り付ける構成例を示す図である。

40

【0097】

この実施形態4において、上述の実施形態1～3と同様である部分については同一の符号を付すなどして説明を適宜省略し、主として異なる点についてのみ説明する。

【0098】

本実施形態のガイドチューブ1は、耐熱シースとして利用することも可能となるように構成されたものである。

【0099】

すなわち、ガイドチューブ1の回転部2は、螺旋管として構成された内チューブ2Cと、熱を内部に伝導し難い耐熱シースとして構成された外チューブ2Dとを備え、内チュー

50

ブ 2 C を内周側、外チューブ 2 D を外周側に配置した 2 重筒構造となっている。ここに、内チューブ 2 C の先端部は、外チューブ 2 D の先端開口よりも先端側へ延出されている。ここに、外チューブ 2 D の先端開口からの内チューブ 2 C の延出長さは、例えば、内視鏡 1 1 の湾曲部 1 3 が内チューブ 2 C のみに覆われ、外チューブ 2 D には覆われないような長さである。そして、例えば外チューブ 2 D の基端側を把持して回転することにより、内チューブ 2 C と外チューブ 2 D とが回転一体となって回転し、つまり回転部 2 が回転するようになっている。

【 0 1 0 0 】

ここに、内チューブ 2 C を構成する螺旋管は、全長に渡って柔軟であるものとする。この柔軟性は、内視鏡 1 1 の湾曲部 1 3 を湾曲させたときに、その湾曲を妨げることのない程度の柔軟性である。しかし、このような柔軟性の内チューブ 2 C のみでは、配管 5 1 内に押し込むときに、押し込み力が伝わり難くなってしまう。そこで、ウレタン樹脂、フッ素ゴム、フッ素樹脂等の素材を用いてより硬く構成された外チューブ 2 D を、内チューブ 2 C に外挿して、配管 5 1 内への押し込み性を向上するようにしている。

【 0 1 0 1 】

なお、外チューブ 2 D の外周側に密着コイルを設けて、より押し込み易くしても良い。あるいは、外チューブ 2 D に代えて、密着コイルのみを設けるようにしても構わない。

【 0 1 0 2 】

外チューブ 2 D の基端側外周には、帯状部材を螺旋状に巻回した折止 2 5 が設けられている。さらに、外チューブ 2 D の基端側からは、シース側接続パイプ 2 6 が延設されている。

【 0 1 0 3 】

一方、ガイドチューブ 1 の基端側には、図 1 4 に示すように、内視鏡 1 1 の挿入部を挿通して固定するための固定口金 2 8 が設けられている。この固定口金 2 8 の基端側内周にも、上述した実施形態 1 の固定口金 4 の雌ねじ 4 a と同様の雌ねじが螺刻されており、封止材 6 を挟み込んで、ツマミ 5 の先端側に螺刻された雄ねじ 5 a と螺合されるようになっている。また、固定口金 2 8 は、先端側へ固定口金側パイプ 2 8 a を延設している。

【 0 1 0 4 】

そして、回転部 2 と固定口金 2 8 との間には、エア供給口金 2 7 が取り付けられるようになっている。

【 0 1 0 5 】

このエア供給口金 2 7 は、シース側接続パイプ 2 6 を挿入して気密に連結するための先端側連結部 2 7 a と、固定口金側パイプ 2 8 a を挿入して気密に連結するための基端側連結部 2 7 b と、外部のコンプレッサ等から送られる冷却用流体（例えば冷却用空気）を供給するための流体管路 2 9 を気密に連結するための側方連結部 2 7 c と、を有する三又分岐継ぎ手として構成されている。

【 0 1 0 6 】

また、別の構造として、図 1 5 に、固定口金 2 8、封止材 6、ツマミ 5 の構造をより簡易的にしたものを示す。

【 0 1 0 7 】

エア供給口金 2 7 の基端側連結部 2 7 b に、封止材 3 8 を介してチューブ 3 9 を接続する。すなわち、封止材 3 8 に内視鏡 1 1 の挿入部を通した状態でエア供給口金 2 7 とチューブ 3 9 とで封止材 3 8 を挟み込むことにより、基端側連結部 2 7 b からの冷却用空気の漏れを封止する構造となっている。

【 0 1 0 8 】

このような構成において、上述した数式 1 ~ 3 に示す曲率半径 R および長さ L は、例えば外チューブ 2 D から先端側へ延出されている内チューブ 2 C の部分の曲率半径および長さとなる。

【 0 1 0 9 】

また、ガイドチューブ 1 を内視鏡 1 1 に取り付けるときの作用や、ガイドチューブ 1 が

10

20

30

40

50

配管 5 1 の曲げ部分を通過するときの作用は上述した各実施形態とほぼ同様である。

【 0 1 1 0 】

一方、配管 5 1 の内部が高温である場合には、ガイドチューブ 1 および内視鏡 1 1 を配管 5 1 内に挿入している間は、さらに以下のような作用を行う。

【 0 1 1 1 】

コンプレッサ等を動作させて、例えば冷却用空気を流体管路 2 9 からエア供給口金 2 7 へ送り込む。上述したように、固定口金 2 8 内には封止材 6 が設けられているために、冷却用空気がガイドチューブ 1 の基端側から漏れ出すことはない。

【 0 1 1 2 】

従って、冷却用空気は、回転部 2 の内部を通過して先端側へ流れ、内視鏡 1 1 の挿入部を冷却する。さらに、内視鏡 1 1 の先端硬性部 1 2 内の観察系 1 5 および照明系 1 6 を冷却した後に、ガイドチューブ 1 の先端開口から配管 5 1 内へ放出される。

10

【 0 1 1 3 】

例えば、観察系 1 5 には撮像素子等の熱に弱いデバイスが含まれることがある。従って、このような構成において観察系 1 5 および照明系 1 6 を効果的に冷却するためには、先端硬性部 1 2 がガイドチューブ 1 の先端開口からなるべく突出しない状態で観察等を行うと良い。

【 0 1 1 4 】

このような実施形態 4 によれば、上述した実施形態 1 ~ 3 とほぼ同様の効果を奏するとともに、配管 5 1 の内部が高温である場合にも、内視鏡 1 1 を高温から有効に保護することが可能となる。すなわち、耐熱シースとして構成された外チューブ 2 D を設けたために、内視鏡 1 1 へ伝導される熱量を低減することができる。さらに、冷却用流体により内視鏡 1 1 を冷却するようにしたために、熱に弱いデバイスの損傷を防止することができるだけでなく、熱により発生するノイズを低減することができるために観察画像の画質を向上することも可能となる。

20

[実施形態 5]

【 0 1 1 5 】

図 1 6 から図 1 8 は本発明の実施形態 5 を示したものであり、図 1 6 は配管 5 1 内に挿入されるガイドチューブ 1 の構成を分解して示す斜視図、図 1 7 はガイドチューブ 1 の固定口金の一構成例を示す斜視図、図 1 8 はガイドチューブ 1 の固定口金の他の構成例を示す斜視図である。

30

【 0 1 1 6 】

この実施形態 5 において、上述の実施形態 1 ~ 4 と同様である部分については同一の符号を付すなどして説明を適宜省略し、主として異なる点についてのみ説明する。

【 0 1 1 7 】

本実施形態のガイドチューブ 1 は、形状保持機能を備えたものとなっている。

【 0 1 1 8 】

すなわち、ガイドチューブ 1 は、固定口金 4 B の先端側に、回転部 2 G を回転可能に取り付けて構成されているが、この回転部 2 G が曲げ形状保持螺旋管として構成されたものとなっている。また、回転部 2 G の基端側には接続パイプ 2 G 1 が延設されており、回転部 2 G はこの接続パイプ 2 G 1 を介して固定口金 4 B に接続される。

40

【 0 1 1 9 】

固定口金 4 B は、例えば図 1 7 に示すように、接続パイプ 2 G 1 を挿入して接続するための先端側接続部 4 B 1 と、内視鏡 1 1 を固定するための構造部を備えたチューブ部 3 3 を挿入して接続するための基端側接続部 4 B 2 と、を備えている。ここに、先端側接続部 4 B 1 は、接続パイプ 2 G 1 を介して接続される回転部 2 G の挿入軸方向の移動は規制するが、挿入軸周りの回転方向には少なくとも所定の角度範囲（例えば、1 回転もしくはそれ以上の範囲）だけ回転することができるよう（あるいは回転自在となるように）構成されている。

【 0 1 2 0 】

50

基端側接続部 4 B 2 に接続されるチューブ部 3 3 は、例えば弾性をもって内視鏡 1 1 の挿入部を挟み込み、静止摩擦力によって内視鏡 1 1 の移動を規制し固定するための構造部（固定部）である変形部 3 3 a を備えた直線状のチューブとなっている。この変形部 3 3 a は、例えば、断面が円形をなすチューブ部 3 3 を一方向に圧縮して塑性変形し、断面が楕円形となるようにした部分である。

【 0 1 2 1 】

ここに、内視鏡 1 1 の挿入部を、固定口金 4 B を介してガイドチューブ 1 内に挿通する際には、チューブ部 3 3 の変形部 3 3 a は、押圧力を加えて楕円形をなす断面が円形となるようにした状態で、挿入部を通過させれば良い。その後、内視鏡 1 1 が所定の位置まで挿入されたら、変形部 3 3 a に加えた押圧力を開放すれば、挿入部は変形部 3 3 a により固定される状態となる。

10

【 0 1 2 2 】

そして、固定口金 4 B とチューブ部 3 3 との接続部分には、図 1 6 に示すように、接続の外れを防止するためのパイプ部材 3 4 が外嵌されている。

【 0 1 2 3 】

また、図 1 8 に示す固定口金 4 A は、接続パイプ 2 G 1 を挿入して接続するための先端側接続部 4 A 1 と、チューブ部 3 3 を挿入して接続するための基端側接続部 4 A 2 と、を備えている。ここに先端側接続部 4 A 1 が、回転部 2 G の、挿入軸方向の移動を規制し、挿入軸周りに所定の角度範囲の回転を許容する（あるいは回転自在である）のは、上述した先端側接続部 4 B 1 と同様である。

20

【 0 1 2 4 】

基端側接続部 4 A 2 に接続されるチューブ部 3 3 は、内視鏡 1 1 を固定するための構造部である変形部 3 3 a を備えるだけでなく、さらにこの変形部 3 3 a の基端側に、曲折されている曲げ変形部 3 3 b を備え、略 L 字状のチューブとなっている。

【 0 1 2 5 】

このような構成において、ガイドチューブ 1 の形状保持機能を解除した状態で内視鏡 1 1 の湾曲部 1 3 を湾曲させると、ガイドチューブ 1 も湾曲部 1 3 の湾曲形状に沿って湾曲する。この状態でガイドチューブ 1 の形状保持機能を発揮させると、ガイドチューブ 1 は湾曲形状を維持する状態となる。この状態で回転部 2 G を図 1 6 において一点鎖線で示す挿入軸周りに回転させると、内視鏡 1 1 により挿入軸周りの全周を観察することが可能となる。

30

【 0 1 2 6 】

このような実施形態 5 によれば、上述した実施形態 1 ~ 4 とほぼ同様の効果を奏するとともに、形状保持機能を備えるガイドチューブ 1 を用いることにより、挿入軸周りの所望の方向を容易に観察可能となる利点がある。

【 0 1 2 7 】

また、ガイドチューブ 1 の基端側の固定口金 4 A , 4 B による内視鏡 1 1 の固定を、上述した実施形態のツマミ 5 、封止材 6 、およびワッシャ 7 に代えて変形部 3 3 a により行うようにしたために、部品点数を減らすことができると共に、簡易的な操作で内視鏡 1 1 をガイドチューブ 1 に固定することが可能となる。

40

[実施形態 6]

【 0 1 2 8 】

図 1 9 は本発明の実施形態 6 を示したものであり、ガイドチューブ 1 の先端開口から突出する内視鏡 1 1 の先端部の構成を示す斜視図である。

【 0 1 2 9 】

この実施形態 6 において、上述の実施形態 1 ~ 5 と同様である部分については同一の符号を付すなどして説明を適宜省略し、主として異なる点についてのみ説明する。

【 0 1 3 0 】

本実施形態は、内視鏡 1 1 の先端部に外管 3 5 を取り付けた構成となっている。

【 0 1 3 1 】

50

具体的に、先端硬性部 12 の外周側には、外管 35 が一体的に取り付けられている。この外管の外周には、雄ねじ状の螺旋部 35a が設けられている。この螺旋部 35a は、螺旋管で構成される回転部 2 の内周に螺合し得るような形状（外径やピッチ等）に形成されている。

【0132】

また、ガイドチューブ 1 の基端側には固定口金 4 やツマミ 5 等が設けられていて、内視鏡 11 の固定と固定解除とを所望に行い得るのは上述した実施形態と同様である。ただし、本実施形態においては可動口金 3 は設けられておらず、回転部 2 が固定口金 4 に直接固定されている。従って、本実施形態の構成では、内視鏡 11 をガイドチューブ 1 に固定すると、ガイドチューブ 1 を回転するときには内視鏡 11 と回転一体となる。

10

【0133】

配管 51 の曲げ部分を通過する際には、内視鏡 11 を保護するために、内視鏡 11 の先端部はガイドチューブ 1 内に収納されていることが好ましい。そこで、内視鏡 11 に対するガイドチューブ 1 の固定を解除した状態で、螺旋管でなる回転部 2 を内視鏡 11 に対して相対的に回転させて回転部 2 の内周と螺旋部 35a とを螺合させれば、内視鏡 11 をガイドチューブ 1 に対して挿入軸方向に進退させることが可能である。従って、配管 51 の曲げ部分を通過する前に、適切な量だけ回転部 2 を相対的に回転させることにより、先端硬性部 12 をガイドチューブ 1 内に収容する。

【0134】

その後、内視鏡 11 に対してガイドチューブ 1 を固定する。これにより、ガイドチューブ 1 に対する内視鏡 11 の挿入軸方向の移動が禁止される。この状態で、回転部 2 を回転させながらガイドチューブ 1 を押し込むことにより、内視鏡 11 の挿入部がガイドチューブ 1 内に収納された安全な状態で、配管 51 の曲げ部分を通過することができる。

20

【0135】

このような実施形態 6 によれば、上述した実施形態 1～5 とほぼ同様の効果を奏するとともに、内視鏡 11 の先端部に螺旋部 35a を備える外管 35 を取り付け、螺旋管でなる回転部 2 と螺合し得るようにしたために、内視鏡 11 をガイドチューブ 1 に対して相対的に進退させることが可能となる。しかも、この相対的な進退を回転部 2 の回転により行っているために、別途の進退機構を設ける必要がなく、構成が簡単で低コストに製造することができる利点がある。

30

[実施形態 7]

【0136】

図 20 は本発明の実施形態 7 を示したものであり、内視鏡 11 の外周側に装着されたガイドチューブ 1 の構成を示す斜視図である。

【0137】

この実施形態 7 において、上述の実施形態 1～6 と同様である部分については同一の符号を付すなどして説明を適宜省略し、主として異なる点についてのみ説明する。

【0138】

本実施形態のガイドチューブ 1 は、先端部に透明フード 37 を設けると共に、ガイドチューブ 1 を内視鏡 11 に装着した状態においても、ガイドチューブ 1 の長さを変更可能な伸縮機構を設けたものとなっている。

40

【0139】

すなわち、透明フード 37 は、回転部 2 の長板部材 2a が巻回された螺旋管の先端部に取り付けられていて、この透明フード 37 には、配管 51 の段差 51d に当接する先端凸部 37a（上述した実施形態 1 における長板部材 2a の先端に対応する）が設けられている。

【0140】

また、ガイドチューブ 1 の基端側には上述した実施形態と同様に可動口金 3 が設けられ、この可動口金 3 の基端側に伸縮機構を備える固定口金 4c が設けられている。この固定口金 4c は、先端側接続部 4c1 を備えており、この先端側接続部 4c1 が可動口金 3 を

50

回転可能かつ挿入軸方向には移動規制して支持している。

【0141】

また、固定口金4Cは基端側接続部4C2を備えており、この基端側接続部4C2に上述した変形部33aを備えるチューブ部33が接続されている。

【0142】

基端側接続部4C2の先端側には雄ねじ4C4が設けられていて、基端側接続部4C2よりも先端側の固定口金4Cの内周に設けられた雌ねじ4C3と螺合している。そして、雄ねじ4C4と雌ねじ4C3との螺合を一回転進めれば、回転部2の長さが雄ねじ4C4および雌ねじ4C3の1ピッチ分短縮し、螺合を一回転戻せば同様に回転部2の長さが1ピッチ分延長する構成となっている。

10

【0143】

このような構成において、配管51の曲げ部分を通過する際には、内視鏡11を保護するために、内視鏡11の先端部が透明フード37内に収納されるように伸縮機構を調整する。このときでも透明フード37が透明に形成されているために、内視鏡11による観察をそのまま行うことが可能である。

【0144】

また、配管51の曲げ部分を通過した後であっても（さらにあるいは配管51の曲げ部分を通過する前であっても）、先端硬性部12を透明フード37内に収納したままの状態の内視鏡11により観察を行う運用が可能である。しかし、透明フード37を介することなく直接観察して明瞭な画像を得たい場合（例えば、目標観察位置に到達した場合など）には、上述した伸縮機構を調整して内視鏡11の観察系15および照明系16を透明フード37の外部に露呈させるようにすれば良い。

20

【0145】

このような実施形態7によれば、上述した実施形態1～6とほぼ同様の効果を奏するとともに、ガイドチューブ1の先端部に透明フード37を設けたために、内視鏡11を保護した状態でも観察を行うことが可能となる。

【0146】

また、ガイドチューブ1に伸縮機構を設けたために、内視鏡11にガイドチューブ1を固定した状態のままでも、ガイドチューブ1の長さを変更することが可能となる。

30

【実施形態8】

【0147】

図21は本発明の実施形態8を示したものであり、ガイドチューブ1の構成を示す斜視図である。

【0148】

この実施形態8において、上述の実施形態1～7と同様である部分については同一の符号を付すなどして説明を適宜省略し、主として異なる点についてのみ説明する。

【0149】

上述した各実施形態においてはガイドチューブ1が螺旋管を備えて構成されていたが、本実施形態は、螺旋管に代えて湾曲管を採用したものとなっている。

【0150】

40

まず、本実施形態のガイドチューブ1は、回転部2が、先端側に回転先端部2Hを、基端側に回転基端部2Iを備えた構成となっている。

【0151】

回転先端部2Hは、内視鏡11の湾曲部13内に設けられている湾曲管と同様の構成となっている。すなわち、回転先端部2Hは、複数の筒状をなす湾曲コマ41をヒンジ部41aにより連結して構成されている。ここにヒンジ部41aは、任意の湾曲コマ41の先端側と基端側とで挿入軸周りの位置が90°ずれるように設けられていて、このような構成により湾曲管は上下左右に湾曲可能となっている。

【0152】

また、回転基端部2Iは、例えば上述した実施形態2の回転基端部2Bと同様に、密着

50

コイル 2 b として形成されている。

【 0 1 5 3 】

このような構成のガイドチューブ 1 は、配管 5 1 の曲げ部分を通過させる際に、回転させながら押し込むのは上述した実施形態と同様である。

【 0 1 5 4 】

このような実施形態 8 によれば、螺旋管に代えて湾曲管を用いることによって、上述した実施形態 1 ~ 7 とほぼ同様の効果を奏することができる。

【 0 1 5 5 】

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

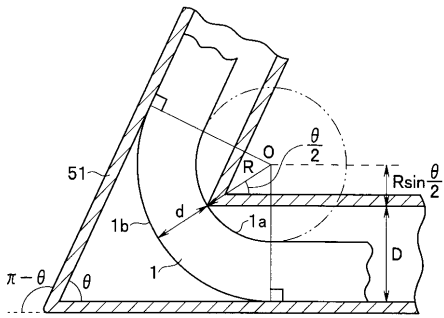
【 符号の説明 】

【 0 1 5 6 】

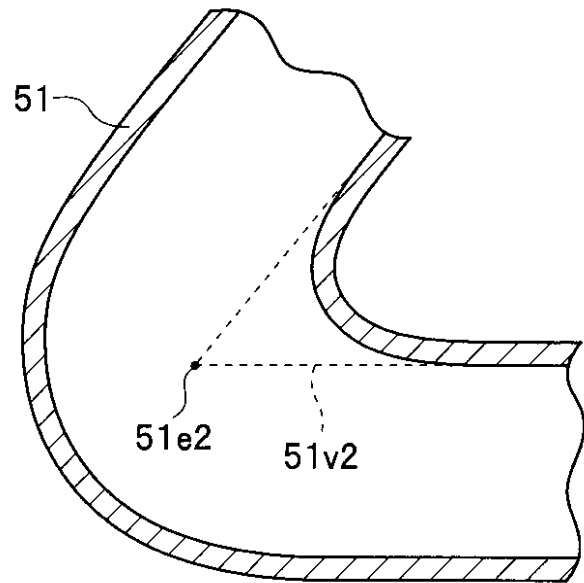
1 ... 内視鏡ガイドチューブ	
1 a ... 曲げ部分内径側	
1 b ... 曲げ部分外径側	20
2 , 2 G ... 回転部	
2 A , 2 H ... 回転先端部	
2 B , 2 I ... 回転基端部	
2 C ... 内チューブ	
2 D ... 外チューブ	
2 E ... 先端螺旋管	
2 E 1 ... 雌ねじ口金部	
2 F 1 ... 雄ねじ口金部	
2 F ... 基端螺旋管	
2 G 1 , 2 4 ... 接続パイプ	30
2 a ... 長板部材	
2 b ... 密着コイル	
3 ... 可動口金	
3 b ... 内径フランジ部	
3 c ... 溝部	
4 , 4 A , 4 B , 4 C , 2 8 ... 固定口金 (固定部)	
4 A 1 , 4 B 1 , 4 C 1 ... 先端側接続部	
4 A 2 , 4 B 2 , 4 C 2 ... 基端側接続部	
4 b ... 外径フランジ部	
4 X ... 内口金	40
4 Y ... 外口金	
5 ... ツマミ (固定部)	
6 ... 封止材 (固定部)	
7 ... ワッシャ (固定部)	
1 1 ... 内視鏡	
1 2 ... 先端硬性部 (挿入部)	
1 3 ... 湾曲部 (挿入部)	
1 4 ... 可撓管部 (挿入部)	
1 5 ... 観察系	
1 6 ... 照明系	50

2 1 ... 螺旋管側口金	
2 2 , 3 3 ... チューブ部	
2 3 ... チューブ側接続口金	
2 5 ... 折止	
2 6 ... シース側接続パイプ	
2 7 ... エア供給口金	
2 7 a ... 先端側連結部	
2 7 b ... 基端側連結部	
2 7 c ... 側方連結部	
2 8 a ... 固定口金側パイプ	10
2 9 ... 流体管路	
3 1 ... 弾性保持部材	
3 3 a ... 変形部（固定部）	
3 3 b ... 曲げ変形部	
3 4 ... パイプ部材	
3 5 ... 外管	
3 5 a ... 螺旋部	
3 7 ... 透明フード	
3 7 a ... 先端凸部	
3 8 ... 封止材	20
3 9 ... チューブ	
4 1 ... 湾曲コマ	
4 1 a ... ヒンジ部	
5 1 ... 配管	
5 1 a , 5 1 a ' ... エルボ継ぎ手	
5 1 b , 5 1 c ... 直管	
5 1 d ... 段差	
5 1 e 1 , 5 1 e 2 , 5 1 e 3 ... 交点	
5 1 v 1 , 5 1 v 2 ... 延長線	

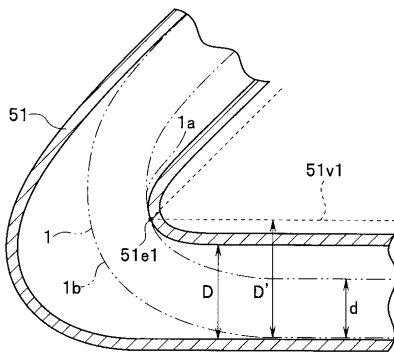
【図 1】



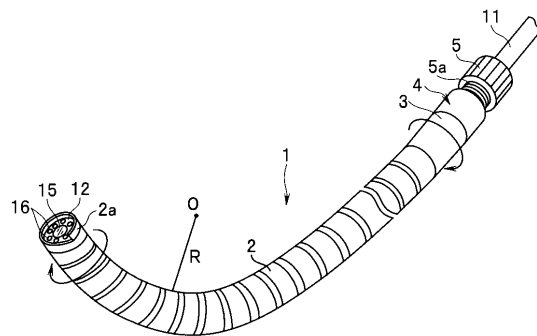
【図 2】



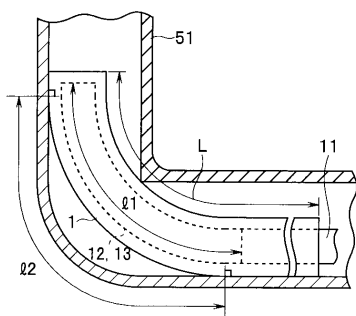
【図 3】



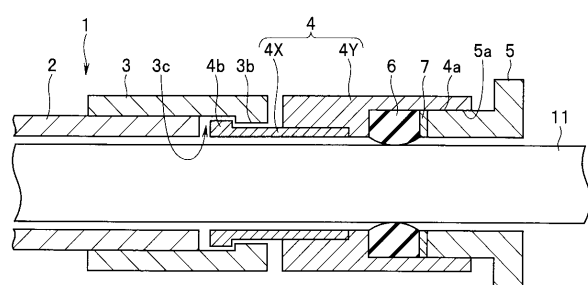
【図 5】



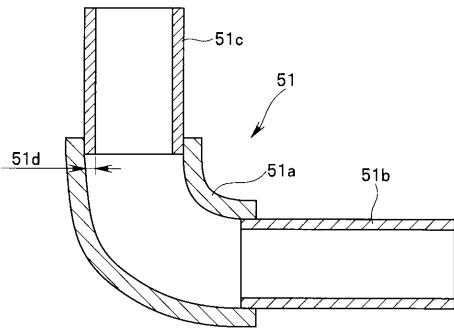
【図 4】



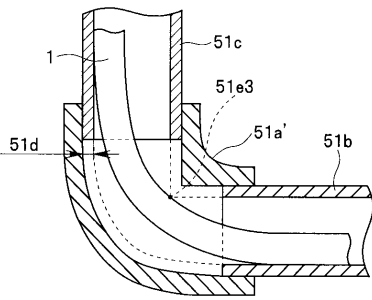
【図 6】



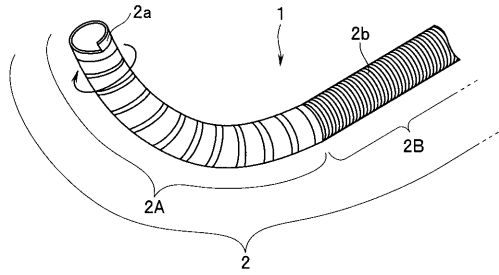
【図 7】



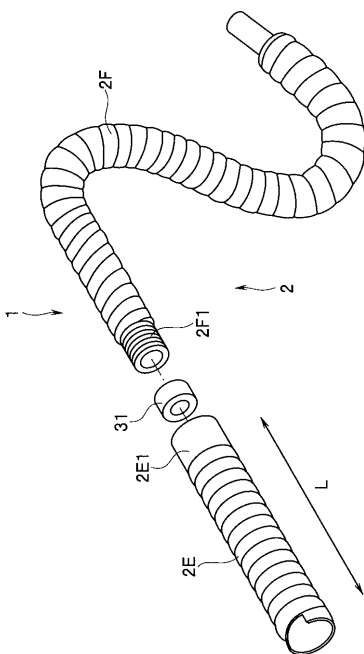
【図 8】



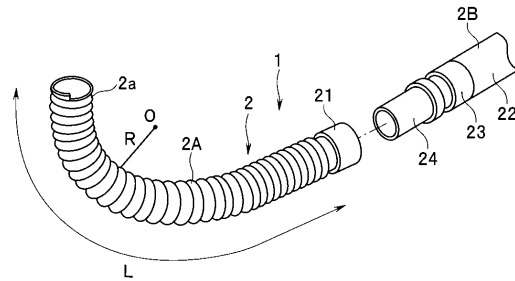
【図 9】



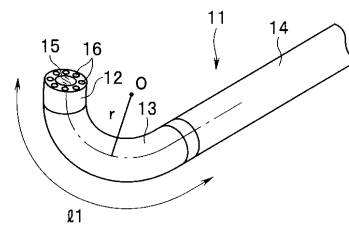
【図 10】



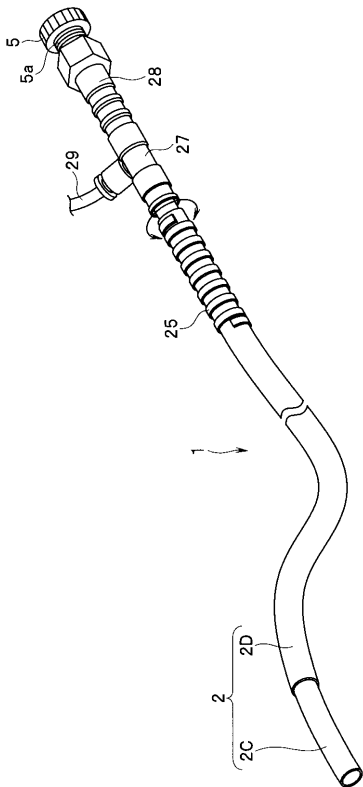
【図 11】



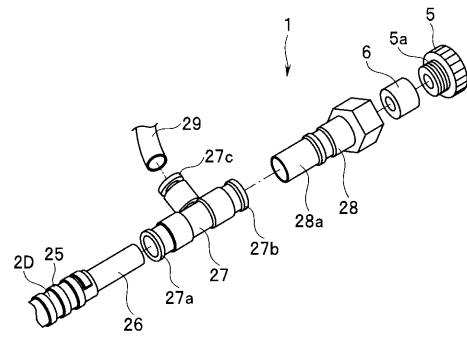
【図 12】



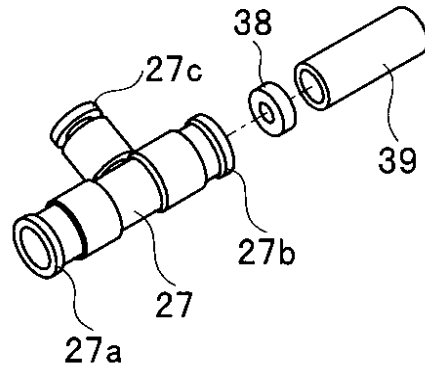
【図 13】



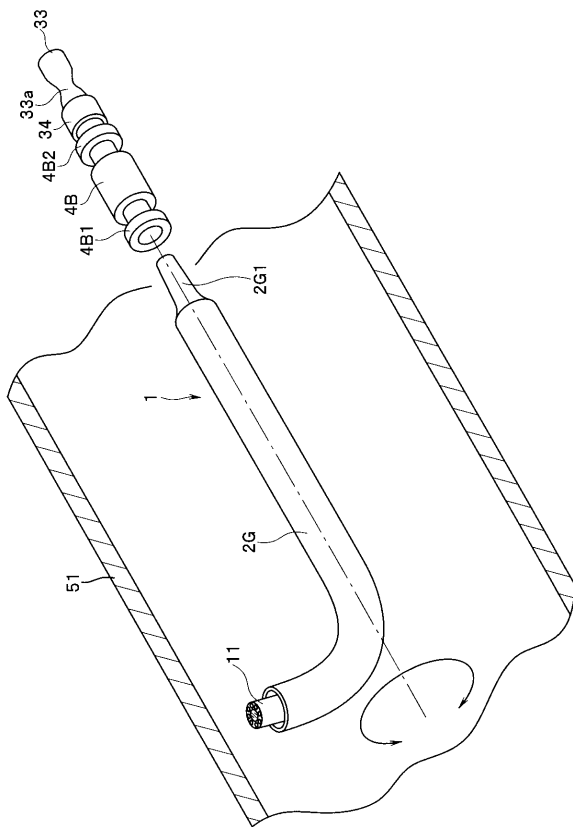
【図 14】



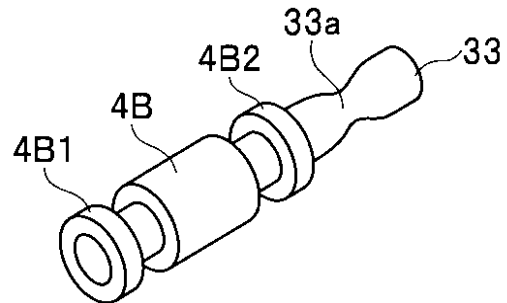
【図 15】



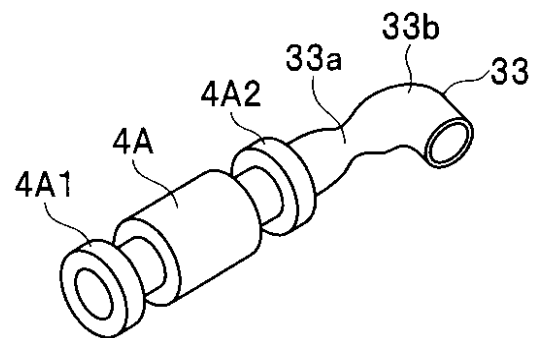
【図 16】



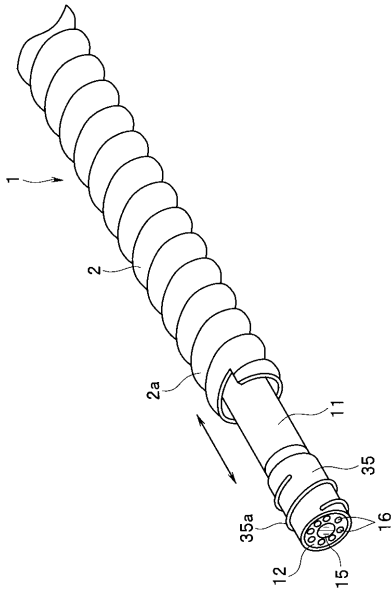
【図 17】



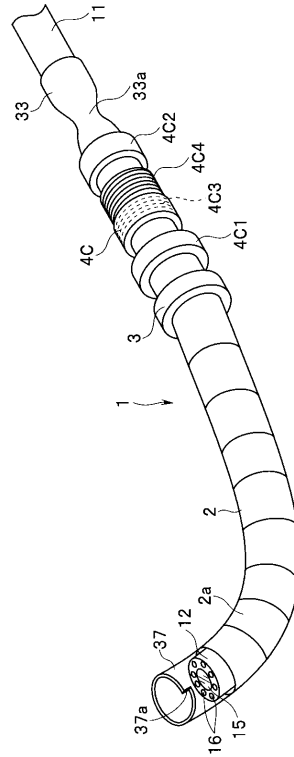
【図 18】



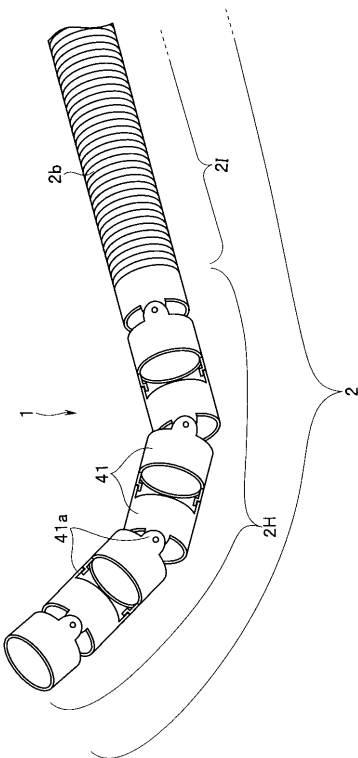
【図 19】



【図 20】



【図 21】



专利名称(译)	内窥镜导管		
公开(公告)号	JP2014102390A	公开(公告)日	2014-06-05
申请号	JP2012254513	申请日	2012-11-20
[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		
[标]发明人	平田康夫		
发明人	平田 康夫		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00		
FI分类号	G02B23/24.A A61B1/00.320.A A61B1/00.650 A61B1/01 A61B1/01.511		
F-TERM分类号	2H040/AA02 2H040/BA21 2H040/DA03 2H040/DA14 2H040/DA16 2H040/DA54 4C161/AA29 4C161/ GG22		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜导管，当将内窥镜插入管道的弯曲部分时改善插入性并改善内窥镜的耐用性。 解决方案：在用于引导内窥镜的插入部分插入管道的内窥镜引导管1中，使r为内窥镜的插入部分的最小曲率半径，D为管道的内径，管道的弯曲部分（ $\pi-\theta$ ），内窥镜引导管1的直径为d（满足 $d < D$ ），内窥镜引导管1的弯曲部内径侧1a的曲率半径为R同时，内窥镜引导管1具有曲率半径R如下的关系 $r < R \leq (D - d) / \{1 - \sin(\theta/2)\}$ 很满足。 点域1

