

(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2007-252727

(P2007-252727A)

(43) 公開日 平成19年10月4日(2007.10.4)

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

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2006-82654 (P2006-82654)
 (22) 出願日 平成18年3月24日 (2006.3.24)

(71) 出願人 000000376
 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 100118913
 弁理士 上田 邦生
 (74) 代理人 100112737
 弁理士 藤田 考晴
 (72) 発明者 渡邊 俊明
 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
 (72) 発明者 大川 敦
 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

最終頁に続く

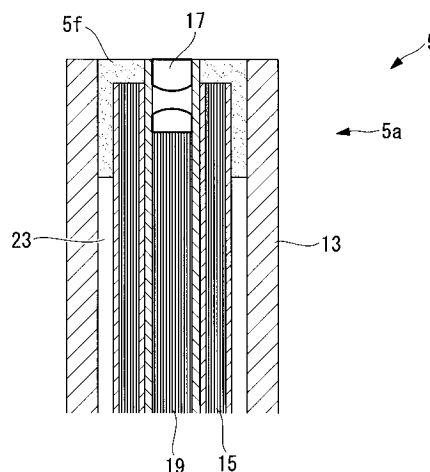
(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【要約】

【課題】 生体適合性を有する内視鏡であって、その挿入部の湾曲機能を確保するとともに挿入部の細径化を図ることができる内視鏡を提供する。

【解決手段】 被観察体の内部へ挿入される挿入部5と、挿入部5の先端から被観察体の被観察領域に対して照射光を照射する照射部15と、被観察領域における照射光の反射光を集光し、被観察領域の像を撮像する観察部17、19と、を備え、挿入部5に、挿入部5の樹脂から形成された外皮チューブを形成し、所定温度以上で予め記憶された湾曲形状に変形する形状記憶樹脂からなる形状記憶外皮チューブ13が備えられていることを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

樹脂から形成された外皮チューブを有し、被観察体の内部へ挿入される挿入部と、
該挿入部の先端から前記被観察体の被観察領域に対して照射光を照射する照射部と、
前記被観察領域における照射光の反射光を集光し、前記被観察領域の像を撮像する観察部と、を備え、

前記外皮チューブは、所定温度以上で予め記憶された湾曲形状に変形する形状記憶樹脂からなる形状記憶部を少なくとも一部に備えたことを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記形状記憶部の温度を調節する温度調節部が備えられている請求項 1 記載の内視鏡。 10

【請求項 3】

前記挿入部の外径寸法が、0.8mm 以上、1.5mm 以下である請求項 1 または 2 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記形状記憶部が、前記挿入部の少なくとも 2 つの箇所に設けられている請求項 1 から 3 のいずれかに記載の内視鏡。

【請求項 5】

前記外皮チューブは、前記形状記憶部のみから形成される請求項 1 から 3 のいずれかに記載の内視鏡。

【請求項 6】

前記観察部が、前記挿入部の先端に配置された対物光学系と、該対物光学系によって集光された反射光を撮像する撮像部とを備える請求項 1 から 5 のいずれかに記載の内視鏡。 20

【請求項 7】

前記挿入部の一方の端部には、前記対物光学系が設けられ、
他方の端部には、前記挿入部と前記撮像部とを分離可能に接続する接続部が設けられている請求項 6 記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内視鏡、特に湾曲部を有した内視鏡に関する。 30

【背景技術】**【0002】**

従来、内視鏡における挿入部に湾曲機能を持たせたものが知られている。

上記内視鏡としては、挿入部の先端部に切り欠きを設けた金属部材が備えられ、挿入部内に上記金属部材と繋がれたワイヤが長手方向に沿って延びるように配置されているものが知られている。この内視鏡における挿入部の湾曲は、上記ワイヤを引っ張ることによって、上記金属部材を湾曲させることにより行われている。

一方、上記ワイヤとして、形状記憶合金からなる形状記憶ワイヤを用いた内視鏡も知られている。この内視鏡においては、形状記憶ワイヤに通電することにより、形状記憶ワイヤを伸縮変形させて挿入部の湾曲操作が行われている（例えば、特許文献 1 参照。）。 40

【特許文献 1】特開平 5 - 184525 号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

上述のような構成が適用された内視鏡においては、例えば生体内の観察に用いられる場合には、金属部材と生体との直接接触を避けるため、つまり生体適合性をよくするために、挿入部の外側を生体適合性のよい樹脂などの皮膜で覆う必要があった。また、形状記憶ワイヤに通電する構成が適用された内視鏡においては、挿入部と生体とを絶縁するために、絶縁性のある樹脂などの被膜で覆う必要があった。

しかしながら、挿入部を樹脂などの皮膜で覆うと、皮膜の厚さにより挿入部の外径が太 50

くなり、挿入部の細径化が困難になるという問題があった。

また、挿入部の細径化を図るために、上記金属部材の厚みを薄くすると、上記ワイヤで上記金属部材を引っ張った際に上記金属部材が破損しやすくなるという問題があった。同時に、上記金属部材の製作が困難となるため、内視鏡の製作が困難になるという問題があった。

【0004】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、生体適合性を有する内視鏡であって、その挿入部の湾曲機能を確保でき、また挿入部の細径化を図ることができる内視鏡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】

10

【0005】

上記目的を達成するために、本発明は、以下の手段を提供する。

本発明は、樹脂から形成された外皮チューブを有し、被観察体の内部へ挿入される挿入部と、該挿入部の先端から前記被観察体の被観察領域に対して照射光を照射する照射部と、前記被観察領域における照射光の反射光を集光し、前記被観察領域の像を撮像する観察部と、を備え、前記外皮チューブは、所定温度以上で予め記憶された湾曲形状に変形する形状記憶樹脂からなる形状記憶部を少なくとも一部に備えたことを特徴とする内視鏡を提供する。

【0006】

本発明によれば、外皮チューブが樹脂のみから形成されているため、挿入部は細径化を図ることができる。つまり、外皮チューブが金属部材から形成されている場合と比較して、生体適合性を確保する部材を別個に設ける必要がなくなるため、挿入部の細径化を図りやすくなる。

20

また、外皮チューブの少なくとも一部に形状記憶部が備えられているため、内視鏡における挿入部の湾曲機能を確保することができる。具体的には、形状記憶樹脂は、所定温度以上で予め記憶された形状に変形するため、形状記憶樹脂の温度を所定温度以上に上昇させることにより、形状記憶部の形状を予め記憶させた湾曲形状に変化させることができる。例えば、形状記憶部に、挿入部を湾曲させる形状を予め記憶させることにより、挿入部に湾曲機能を持たせることができる。この結果、複数の金属部材からなる湾曲部や、湾曲部を湾曲駆動する形状記憶合金等を用いることなく湾曲機能を確保できるため、挿入部をより簡略化した構成にして細径化を図ることができる。

30

【0007】

上記発明においては、前記形状記憶部の温度を調節する温度調節部が備えられていることが望ましい。

【0008】

本発明によれば、温度調節部が備えられているため、形状記憶部の温度を変化させることができる。そのため、温度調節部により形状記憶部の形状を予め記憶させた湾曲形状に変化させることができる。なお、温度調節部としては、形状記憶部の温度を上昇させる昇温部および形状記憶樹脂の温度を低下させる冷却部の少なくとも一方を備えているものが望ましい。

40

温度調節部により形状記憶部の温度を調節できるため、温度調節部を備えない場合と比較して、形状記憶部が形状変化する温度をより自由に設定することができる。

【0009】

上記発明においては、前記挿入部の外径寸法が、0.8mm以上、1.5mm以下であることが望ましい。

【0010】

本発明によれば、挿入部の外径寸法を、0.8mm以上、1.5mm以下とすることにより、挿入部を径が細い管内に挿入することができる。たとえば、挿入部を、マウスの大腸などのような細い管状の臓器内に挿入することができる。

【0011】

50

上記発明においては、前記形状記憶部が、前記挿入部の少なくとも２つの箇所に設けられていることが望ましい。

【００１２】

本発明によれば、形状記憶部が挿入部の少なくとも２つの箇所に設けられているため、挿入部を少なくとも２つの方向に曲げることができる。例えば、一の形状記憶部を、挿入部が一の方向に曲がるように配置し、他の形状記憶部を、挿入部が他の方向に曲がるように配置することで、挿入部を２つの方向に曲げることができる。

あるいは、形状記憶部が挿入部の少なくとも２つの箇所に設けられているため、挿入部の曲り角度を変化させることができる。例えば、一および他の形状記憶部を、挿入部が一の方向に曲がるように配置し、一および他の形状記憶部を個別に湾曲形状に変化させることにより、挿入部の曲り角度を変化させることができる。

10

【００１３】

上記発明において、前記外皮チューブは、前記形状記憶部のみから形成されることが望ましい。

【００１４】

本発明によれば、外皮チューブは、形状記憶部のみから形成されるため、例えば外皮チューブが金属部材から形成されている場合と比較して、内視鏡の生体適合性を確保することができる。

【００１５】

上記発明においては、前記観察部が、前記挿入部の先端に配置された対物光学系と、該対物光学系によって集光された反射光を撮像する撮像部とを備えることが望ましい。

20

【００１６】

本発明によれば、観察部が対物光学系を備えることにより、被観察領域において反射した反射光を確実に集光することができる。対物光学系によって集光された反射光を撮像部により撮像することにより、被観察領域の像を撮像することができる。

例えば、撮像部が挿入部の先端に配置された場合には、対物光学系により集光された反射光をイメージガイドファイバなどで導く場合と比較して、より高い解像度で被観察領域の像を撮像することができる。

【００１７】

上記発明においては、前記挿入部の一方の端部には、前記対物光学系が設けられ、他方の端部には、前記挿入部と前記撮像部とを分離可能に接続する接続部が設けられていることが望ましい。

30

【００１８】

本発明によれば、挿入部における他方の端部に接続部が設けられているため、対物光学系が設けられた挿入部と撮像部とを分離および接続することができる。そのため、内視鏡の挿入部のみを交換したり、撮像部のみを交換したりすることができる。このため、例えば挿入部を使い捨てにすることができる。

【発明の効果】

【００１９】

本発明の内視鏡によれば、樹脂からなる外皮チューブが用いられることにより、挿入部が生体適合性を有するとともに、外皮チューブが形状記憶樹脂を備えたことにより、挿入部の細径化を図りつつ挿入部の湾曲機能を確保することができるという効果を奏する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【００２０】

〔第１の実施の形態〕

以下、本発明の第１の実施形態に係る内視鏡について図１から図７を参照して説明する。

図１は、本実施形態に係る内視鏡の全体構成を説明する模式図である。

内視鏡１は、図１に示すように、生体である被観察体３内に挿入される挿入部５と、挿入部５を光源（照射部）７およびカメラ（観察部、撮像部）９に接続する接続部１１と、

50

を備えている。

光源 7 およびカメラ 9 としては、それぞれ公知の光源およびカメラを用いることができ、特に限定するものではない。

【0021】

図 2 は、図 1 の挿入部 5 における内部の構成を説明するもので、挿入部 5 の長手方向に平行な方向の部分断面図である。図 3 は、図 1 の挿入部および接続部における内部の構成を説明する部分断面図である。

挿入部 5 は、図 1 に示すように、挿入端（一方の端部）5 a から照明光を照射し、接続端（他方の端部）5 b において接続部 11 と接続されている。挿入部 5 は、図 2 に示すように、外皮チューブである形状記憶外皮チューブ（外皮チューブ、形状記憶部）13 と、照明光を導くライトガイドファイバ（照射部）15 と、被観察領域 3 r から反射した反射光を集光する対物レンズ（対物光学系、観察部）17 と、集光された反射光を導くイメージガイドファイバ（観察部）19 と、図 3 に示すように、集光された反射光をイメージガイドファイバ 19 からカメラ 9 へと導く接眼レンズ（観察部）21 とを備えている。

【0022】

形状記憶外皮チューブ 13 は、図 2 に示すように、略円筒状に形成されたチューブであり、光ファイバや信号線等の内蔵物の周囲に設けられている。具体的には、形状記憶外皮チューブ 13 は、ライトガイドファイバ 15 と、対物レンズ 17 と、イメージガイドファイバ 19 との周囲に設けられている。また、形状記憶外皮チューブ 13 とライトガイドファイバ 15 との間には空間が形成されている。さらに、形状記憶外皮チューブ 13 は、形状記憶樹脂から形成されている。

【0023】

図 4 は、図 1 の挿入部 5 における内部の構成を説明する別の部分断面図である。

なお、挿入部 5 の外皮チューブは上記のように形状記憶樹脂からなる形状記憶外皮チューブ 13 のみで構成されていてもよいが、外皮チューブの一部が、形状記憶外皮チューブ 13 で構成され、残りは形状記憶樹脂以外の樹脂からなるチューブで構成されていてもよい。

例えば、図 4 に示すように、挿入部 5 における外皮チューブは、形状記憶外皮チューブ（形状記憶部）13 と、可撓性外皮チューブ（外皮チューブ）13 a とからなることとしてもよい。ここで、形状記憶外皮チューブ 13 は形状記憶樹脂のみからなるが、可撓性外皮チューブ 13 a は形状記憶樹脂以外の樹脂から形成されている。形状記憶外皮チューブ 13 と可撓性外皮チューブ 13 a とは、挿入部 5 における長手方向に交互に並んで接続されている。すなわち、可撓性外皮チューブ 13 a は、形状記憶外皮チューブ 13 と同様に、光ファイバや信号線等の内蔵物の周囲に設けられている。なお、図 4 において挿入部 5 の先端が、可撓性外皮チューブ 13 a により形成されているが、形状記憶外皮チューブ 13 により形成されることとしてもよい。

【0024】

図 5 は挿入部の長手方向に関して垂直な方向の断面図である。

また、形状記憶樹脂は上述したチューブ状に限らず、外皮チューブの周方向に部分的に用いられてもよい。ここで、周方向とは挿入部 5 の長手方向に垂直な断面において、該断面の外周に沿った方向を指す。

例えば、図 5 に示すように、外皮チューブは、形状記憶部材（外皮チューブ、形状記憶部）13 b 及び可撓性部材（外皮チューブ）13 c から構成される。形状記憶部材 13 b は上記の形状記憶樹脂のみからなるが、可撓性部材 13 c は形状記憶樹脂以外の樹脂から形成されている。形状記憶部材 13 b 及び可撓性部材 13 c は、光ファイバや信号線等の内蔵物の周囲に設けられているとともに、周方向にそれぞれ一つ以上交互に並んで接続されている。

【0025】

以下においては、外皮チューブが形状記憶外皮チューブ 13 からなる場合に関して説明するが、上記のように挿入部 5 を部分的に形状記憶樹脂で形成しても、その作用効果は外

10

20

30

40

50

皮チューブが形状記憶外皮チューブ 13 からなる場合と同様である。

更に、形状記憶外皮チューブ 13 の外径は、0.8 mm 以上、1.5 mm 以下の範囲内で形成されていることが望ましい。

更に、形状記憶外皮チューブ 13 には、形状記憶外皮チューブ 13 の温度が所定温度よりも高い場合には挿入部 5 が湾曲する形状が予め記憶されている。なお、所定温度以上で予め記憶させる形状は湾曲形状に限らず、屈曲形状でもよい。ここで、所定温度とは、形状記憶樹脂のガラス転移点 (T_g) の温度であって、本実施形態においては被観察体の温度と略等しいものが望ましい。

例えば、被観察体が生体である場合は、形状記憶ポリウレタン（構成成分のモル比を変えることにより T_g を約 -30 から約 60 までの間の所定温度に設定することができる。）や、形状記憶ポリノルボルネン（ T_g は約 30 から約 40 までの間の所定温度）などを例示することができる。また、工業用などその他の用途に関しては、形状記憶ポリイソブレン（ T_g は約 60 から約 70 までの間の所定温度）や、形状記憶スチレン・ブタジエン共重合体（ T_g は約 60 から約 90 までの間の所定温度）などを例示することができる。

【0026】

ライトガイドファイバ 15 は、光源 7 から出射された照明光を、挿入部 5 における挿入端 5a に導くものである。ライトガイドファイバ 15 としては、石英ガラスや多成分ガラスから形成されたファイバから形成されたものが望ましいが、特に限定するものではない。

ライトガイドファイバ 15 は、図 2 に示すように、挿入部 5 内に配置され、略円筒状に形成されている。なお、ライトガイドファイバ 15 の外径は、形状記憶外皮チューブ 13 の内径よりも細く形成され、ライトガイドファイバ 15 と形状記憶外皮チューブ 13 との間には空間 23 が形成されている。ライトガイドファイバ 15 の挿入端 5a 側の端部は、接着剤 5f により形状記憶外皮チューブ 13 に固定されている。ライトガイドファイバ 15 の接続端 5b 側の端部は、図 3 に示すように、接続部 11 に固定されている。具体的には、ライトガイドファイバ 15 は、光源 7 から照明光が入射されるロッドレンズ 25 から照明光が入射されるように配置され、接着剤 5r により接続部 11 に固定されている。

【0027】

対物レンズ 17 は、被観察体 3 の被観察領域 3r から反射した反射光を集光し、イメージガイドファイバ 19 に導くものである。対物レンズ 17 としては、製造コスト低減の観点からプラスチックにより形成されたレンズを用いることが望ましいが、特に限定するものではない。

対物レンズ 17 は、図 2 に示すように、挿入部 5 における挿入端 5a であって、ライトガイドファイバ 15 の内側に配置されている。

【0028】

イメージガイドファイバ 19 は、対物レンズ 17 により集光された反射光をカメラ 9 に導くものである。イメージガイドファイバ 19 としては、石英ガラスや多成分ガラスから形成されたファイバから形成されたものが望ましいが、特に限定するものではない。

イメージガイドファイバ 19 は、図 2 に示すように、挿入部 5 内に配置され、略円柱状に形成されている。イメージガイドファイバ 19 の挿入端 5a 側の端部は、対物レンズ 17 から出射された光が入射されるように配置されている。イメージガイドファイバ 19 の接続端 5b 側の端部は、形状記憶外皮チューブ 13 から突出して、接眼レンズ 21 に反射光を入射させるように配置されている。

【0029】

図 6 (a), (b) は、イメージガイドファイバの長手方向に関して垂直な方向の断面図である。図 6 (a), (b) のイメージガイドファイバ 19 中の小さな円は、イメージガイドファイバ 19 を構成する各光ファイバである。

なお、図 6 (a), (b) に示したように、イメージガイドファイバ 19 には位置確認部 19a が設けられていることが望ましい。図 6 (a) に示した略円形形状のイメージガ

10

20

30

40

50

イドファイバ１９の断面図において、位置確認部１９ａは、最も湾曲する位置と所定の位置関係で配置されている。具体的には、イメージガイドファイバ１９の上記断面の外周近傍において、一部に位置確認部１９ａである切り欠けを有している。切り欠けは、上記外周近傍において、イメージガイドファイバ１９の一部のファイバが抜かれているか、または、ファイバが折られている状態で配置されている。

また、位置確認部１９ａは、図６（ｂ）に示すように、切り欠けに限らず、突出部でもよい。具体的には、突出部は、イメージガイドファイバ１９の一部のファイバが、上記断面の径方向に関して突出し、イメージガイドファイバ１９の長手方向に沿って延びるように配置されている。

さらに、位置確認部１９ａは、上記断面において最も湾曲する位置を、上記断面の中心軸に関して所定の角度回転させた位置に配置されていてもよい。図６（ａ），（ｂ）においては、位置確認部１９ａが、イメージガイドファイバ１９の湾曲方向に対して、位相が略９０°回転した位置に配置された場合が示されている。つまり、位置確認部１９ａが、上記断面の中心軸に関して、挿入部５の湾曲方向に対して所定の位相だけ回転した位置に配置されている。

【００３０】

接眼レンズ２１は、イメージガイドファイバ１９から出射された反射光を、カメラ９に向けて導くものである。接眼レンズ２１としては、製造コスト低減の観点からプラスチックにより形成されたレンズを用いることが望ましいが、特に限定するものではない。

接眼レンズ２１は、図３に示すように、接続部１１における着脱部２９の近傍であって、挿入部５の中心軸線上に配置されている。

【００３１】

接続部１１は、図１に示すように、光源７と挿入部５とを接続するとともに、カメラ９と挿入部５とを接続するものである。

接続部１１は、図３に示すように、本体２７と、カメラ９と接続される着脱部２９と、光源７と接続される光入射部３１と、を備えている。

着脱部２９は、カメラ９と接続部１１とが着脱される部分である。接続部１１はＣマウントの規格が適用されている。なお、接続部１１に適用される規格としては、Ｃマウントに限らず、ＳＣマウントであっても良いし、特に限定するものではない。

着脱部２９は、本体２７における挿入部５が固定されている端部とは反対側の端部（図３における下側端部）に形成されている。なお、本体２７における着脱部２９の略中央には、接眼レンズ２１を保護する接眼レンズカバー３３が配置されている。

光入射部３１は、光源７から出射された照明光が入射される部分であり、本体２７の側面に配置されている。

光入射部３１は、入射された照明光の照度分布を均一化させるロッドレンズ２５と、ロッドレンズ２５を保護するロッドレンズカバー３５とが備えられている。

【００３２】

次に、上記の構成からなる内視鏡１における被観察領域３ｒの観察について説明する。

被観察領域３ｒを観察する場合には、まず、図１に示すように、挿入部５の挿入端５ａから照明光を照射して、被観察領域３ｒを照明する。この照明光は、光源７から出射されたものであって、光源７から、図３に示す接続部１１のロッドレンズ２５に入射される。ロッドレンズ２５に入射された照明光は、その照度分布を均一化された後、ライトガイドファイバ１５に入射される。ライトガイドファイバ１５に入射された照明光は、図２に示すように、挿入部５の挿入端５ａまで導かれ、ライトガイドファイバ１５における挿入端５ａ側の端面から被観察領域３ｒに向けて出射される（図１参照）。

【００３３】

図１に示すように、被観察領域３ｒが照明光により照明されると、被観察領域３ｒから照明光が反射する（反射光）。反射光は、図２に示すように、挿入部５の対物レンズ１７に集光され、イメージガイドファイバ１９に入射される。イメージガイドファイバ１９に入射された反射光は、図３に示すように、接続端５ｂ側の端面まで導かれ、接眼レンズ２

10

20

30

40

50

1に入射される。接眼レンズ21に入射された反射光は、図1に示すように、カメラ9に入射され、被観察領域3rの像として検出される。

【0034】

次に、本実施形態の特徴である、挿入部5の湾曲方法について説明する。

図7は、図1の挿入部の湾曲について説明する図である。

挿入部5は、被観察体3に挿入される前には、図7の実線で示すように、略真っ直ぐに延びた形状となっている。挿入部5は、この形状で被観察体3に挿入される。

挿入部5を湾曲させる場合には、挿入部5の形状記憶外皮チューブ13を被観察体3に接触させ、被観察体3により形状記憶外皮チューブ13の温度を上昇させる。形状記憶外皮チューブ13の温度が、上記所定温度よりも高くなると、図7の点線で示すように、形状記憶外皮チューブ13の形状が変化する。そして、形状記憶外皮チューブ13が湾曲形状に変化したことにより、挿入部5は湾曲した形状に変化する。これは、形状記憶樹脂からなる形状記憶外皮チューブ13は、上記所定温度以上では弾性率が低下するためである。すなわち、挿入部5に外力が働かない場合、予め記憶させた湾曲形状になる。ただし、挿入部5に体腔管路等から大きな外力が加わった場合には、形状記憶外皮チューブ13は、予め記憶させた形状から体腔管路等の形状に応じた形状にさらに変形する。

10

【0035】

上記の構成によれば、挿入部5の外皮チューブは形状記憶樹脂からなる形状記憶外皮チューブ13を備えているため、挿入部5は細径化を図ることができる。つまり、形状記憶外皮チューブ13が金属部材から形成されている場合と比較して、生体適合性を確保する部材を別個に設ける必要がなくなるため、挿入部5の細径化を図りやすくなる。また、形状記憶外皮チューブ13は、被観察体3との接触によって温度を変化させるため、形状記憶外皮チューブ13の温度を変化させることを目的とした特別な構成を必要としない。このため、挿入部5をより簡略化した構成にして細径化を図ることができる。さらに、形状記憶外皮チューブ13自体が湾曲機能を有するため、挿入部5を湾曲させるための金属部材等を外皮チューブ内に別途設ける必要がない。このため、挿入部5をより簡略化した構成にして細径化を図ることができる。さらに、挿入部5を屈曲させる形状記憶外皮チューブ13が備えられているため、内視鏡1における挿入部5の湾曲機能を確保することができる。つまり、形状記憶外皮チューブ13は、温度に基づいて、予め記憶させた湾曲した形状に変形する。このため、形状記憶外皮チューブ13の温度を所定温度以上に上昇させることにより、形状記憶外皮チューブ13を湾曲させることができる。その結果、被観察体3の湾曲の有無に応じて挿入部5を変形させることができるので、被観察体3への挿入部5の挿入性を向上させることができる。

20

30

【0036】

また、形状記憶外皮チューブ13と、ライトガイドファイバ15およびイメージガイドファイバ19とは、挿入端5aにおいて固定されている。また、形状記憶外皮チューブ13とライトガイドファイバ15との間には、空間23が形成されている。このため、挿入部5が中実に形成されている場合と比較して、挿入部5を曲げやすくなる。このため、挿入部5が中実に形成されている場合と比較して、挿入部5を曲げやすくなる。このため、挿入部5が中実に形成されている場合と比較して、挿入部5を曲げやすくなる。

さらに、イメージガイドファイバ19は、位置確認部19aを有している。このため、イメージガイドファイバ19を通して接眼レンズ21で観察される画像には、上記位置確認部19aの特徴（切り欠き形状や、突出形状）を反映させた形状が映し出される。また、位置確認部19aは、挿入部5の最も湾曲する位置と所定の位置関係をもって配置されている。この結果、上記画像を見ることで、被検体と挿入部5の最も湾曲する位置との関係を把握することができ、観察される画像を見ながら挿入部5を所望の方向に湾曲させることができる。また、位置確認部19aが、挿入部5の湾曲方向に対して、位相が略90°回転した位置に配置されているため、観察される画像を見ながら挿入部5を所望の方向に湾曲させることができる。

40

【0037】

形状記憶外皮チューブ13は形状記憶樹脂を備えているため、挿入部5の細径化を図ることができる。つまり、形状記憶外皮チューブ13がTi-Ni合金等から形成されてい

50

る場合と比較して、生体適合性を確保する部材（例えば、熱収縮チューブ）を別個に設ける必要がなくなり、挿入部 5 の細径化を図りやすくなる。また、上記の特許文献 1 に記載された発明と比較して、複数の金属部材からなる湾曲部や湾曲部を湾曲駆動する形状記憶合金等を必要としない。このため、挿入部 5 をより簡略化した構成にして細径化を図ることができる。

さらに、形状記憶外皮チューブ 13 は形状記憶樹脂を備えているため、例えば形状記憶外皮チューブ 13 が形状記憶合金として一般的に用いられている Ti - Ni 合金等から形成されている場合と比較して、生体適合性が優れているため、内視鏡 1 の生体適合性を確保することができる。

これに対し、Ti - Ni 合金や銅合金などは、形状回復温度が約 10 から約 90 であり形状記憶樹脂と略同等であるが、形状記憶樹脂を用いた場合と比較してコストが高くなるというデメリットがある。

また、フェライト系合金などは、形状回復温度が約 150 から約 300 であって形状記憶樹脂と比較して温度が高い。本実施形態のように被観察体 3 が生体である場合には、形状回復温度が高いことは、形状回復が困難となるため、デメリットとなる。

【0038】

内視鏡 1 が対物レンズ 17 を備えることにより、被観察領域 3r から反射した反射光を確実に集光することができる。内視鏡 1 がカメラ 9 を備えることにより、対物レンズ 17 によって集光された反射光を検出し、被観察領域 3r の像を撮像することができる。

【0039】

挿入部 5 における接続端 5b に接続部 11 が設けられているため、対物レンズ 17 が設けられた挿入部 5 とカメラ 9 とを分離および接続することができる。そのため、内視鏡 1 の挿入部 5 のみを交換したり、カメラ 9 のみを交換したりすることができる。このため、例えば挿入部 5 を使い捨てにすることができる。

【0040】

挿入部 5 を構成する形状記憶外皮チューブ 13 は、所定温度以上で予め記憶された湾曲形状に変形する形状記憶樹脂のみで形成されているため、挿入部 5 の細径化を図ることができる。つまり、挿入部 5 が金属部材から形成されている場合と比較して、生体適合性を確保する部材を別個に設ける必要がなくなり、挿入部 5 の細径化を図りやすくなる。また、上記の特許文献 1 に記載された発明と比較して、複数の金属部材からなる湾曲部や湾曲部を湾曲駆動する形状記憶合金等を必要としない。このため、挿入部 5 をより簡略化した構成にして細径化を図ることができる。

形状記憶外皮チューブ 13 の外径寸法が、0.8mm 以上、1.5mm 以下の範囲内に形成されているため、挿入部 5 の外径寸法は、0.8mm 以上、1.5mm 以下の範囲内となる。そのため、挿入部 5 を径が細い管内に挿入することができる。たとえば、挿入部 5 を、マウスの大腸などのような細い管状の臓器内に挿入することができる。

【0041】

〔第 1 の実施形態の第 1 変形例〕

次に、本発明の第 1 の実施形態の第 1 変形例に係る内視鏡について図 8 を参照して説明する。

本変形の内視鏡の基本構成は、第 1 の実施形態と同様であるが、第 1 の実施形態とは、挿入部の内部構成が異なっている。よって、本変形例においては、図 8 を用いて挿入部の構成のみを説明し、その他の構成要素等の説明を省略する。

図 8 は、本変形例に係る内視鏡の構成を説明する図である。

なお、第 1 の実施形態と同一の構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0042】

内視鏡 101 は、図 8 に示すように、生体である被観察体 3 内に挿入される挿入部 105 と、被観察領域 3r の像を撮像する撮像部（観察部）109 とを備えている。

挿入部 105 は、図 8 に示すように、挿入部 105 の外皮チューブを形成する形状記憶

10

20

30

40

50

外皮チューブ 13 と、照明光を導くライトガイドファイバ 15 と、被観察領域 3 r から反射した反射光を集光する対物レンズ 17 と、入射された反射光を電気信号に変換する CCD (荷電結合素子) (観察部、撮像部) 111 と、電気信号を撮像部 109 に入力する信号ケーブル 113 と、を備えている。

【0043】

CCD 111 は、対物レンズ 17 が集光した反射光を電気信号に変換するものである。

CCD 111 は、挿入部 105 における挿入端 (一方の端部) 105 a に配置された固定治具 115 内に配置されている。固定治具 115 は、略円筒状の部材である。固定治具 115 と形状記憶外皮チューブ 13 とは接着剤 5 f により固定される。固定治具 115 内には対物レンズ 17 も固定され、対物レンズ 17 により集光された反射光が CCD 111 の受光面上に像を結ぶように配置されている。

10

【0044】

上記の構成からなる内視鏡 101 における被観察領域 3 r の観察について説明する。

内視鏡 101 による被観察領域 3 r の照明については、第 1 の実施形態と同様であるので、その説明を省略する。

被観察領域 3 r からの反射光は、図 8 に示すように、挿入部 105 の対物レンズ 17 に集光され、CCD 111 の受光面に照射されて結像される。CCD 111 は、照射された反射光を電気信号に変換して、電気信号を信号ケーブル 113 に出力する。信号ケーブル 113 は、電気信号を撮像部 109 に出力し、撮像部 109 は入力された電気信号に基づいて被観察領域 3 r の像を撮像する。

20

【0045】

挿入部 105 の湾曲方法については、第 1 の実施形態と同様であるのでその説明を省略する。

【0046】

上記の構成によれば、対物レンズ 17 により集光された反射光が CCD 111 に照射されて電気信号に変換されるため、集光された反射光をイメージガイドファイバ 19 などと導く場合と比較して、より高い解像度で被観察領域 3 r の像を撮像することができる。また上記構成によれば、挿入部 105 はイメージガイドファイバ 19 を必要としないため、挿入部 105 の細径化を図りやすくなる。さらに、上記の構成によれば、挿入部 105 がイメージガイドファイバ 19 を備える場合と比較して、形状記憶外皮チューブ 13 をより大きく湾曲させることができる。

30

【0047】

〔第 1 の実施形態の第 2 変形例〕

次に、本発明の第 1 の実施形態の第 2 変形例に係る内視鏡について図 9 を参照して説明する。

本変形の内視鏡の基本構成は、第 1 の実施形態と同様であるが、第 1 の実施形態とは、挿入部の内部構成が異なっている。よって、本変形例においては、図 9 を用いて挿入部の構成のみを説明し、その他の構成要素等の説明を省略する。

図 9 は、本変形例に係る内視鏡の構成を説明する図である。

なお、第 1 の実施形態と同一の構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

40

【0048】

内視鏡 201 の挿入部 205 は、図 9 に示すように、挿入部 205 の外皮チューブを形成する形状記憶外皮チューブ 13 と、照明光を導くライトガイドファイバ 15 と、被観察領域 3 r から反射した反射光を集光する対物レンズ 17 と、集光された反射光を導くイメージガイドファイバ 19 と、形状記憶外皮チューブ 13 の温度を所定温度以上に上昇させる昇温部 (温度調節部) 221 と、を備えている。

【0049】

昇温部 221 は、通電されることにより温度が上昇するリング型電極 223 と、リング型電極 223 に電力を供給する電源 225 とを備えている。

50

リング型電極 2 2 3 は形状記憶外皮チューブ 1 3 の温度を上昇させるものである。リング型電極 2 2 3 は、ライトガイドファイバ 1 5 と形状記憶外皮チューブ 1 3 との間の空間 2 3 に配置され、リング型電極 2 2 3 で発生した熱が形状記憶外皮チューブ 1 3 に伝達されるように配置されている。また、リング型電極 2 2 3 は、樹脂が最も変形する位置近傍に配置されることが望ましい。具体的には、形状記憶外皮チューブ 1 3 の長手方向における中心近傍にリング型電極 2 2 3 が配置されることが望ましい。このように配置することで、挿入部 2 0 5 の湾曲を素早く行うことができる。

電源 2 2 5 は、リング型電極 2 2 3 と電氣的に接続されており、リング型電極 2 2 3 に電力を供給するものである。

【 0 0 5 0 】

10

次に、上記の構成からなる内視鏡 2 0 1 における被観察領域 3 r の観察について説明する。被観察領域 3 r の観察については、第 1 の実施形態と同様であるので、その説明を省略する。

【 0 0 5 1 】

次に、本実施形態の特徴である、挿入部 2 0 5 の湾曲方法について説明する。

挿入部 2 0 5 は、被観察体 3 に挿入される前には、第 1 の実施形態と同様に、略真っ直ぐに延びた形状となっている。挿入部 2 0 5 は、この形状で被観察体 3 に挿入される。

挿入部 2 0 5 を湾曲させる場合には、電源 2 2 5 からリング型電極 2 2 3 に電力を供給する。電力が供給されると、リング型電極 2 2 3 からは熱が発生し、発生した熱は形状記憶外皮チューブ 1 3 に伝えられる。形状記憶外皮チューブ 1 3 の温度は、リング型電極 2 2 3 において発生した熱により上昇する。形状記憶外皮チューブ 1 3 の温度が、上記所定温度よりも高くなると、形状記憶外皮チューブ 1 3 の形状が変化して挿入部 2 0 5 は湾曲した形状に変化する。

20

【 0 0 5 2 】

上記の構成によれば、昇温部 2 2 1 が備えられているため、形状記憶外皮チューブ 1 3 の温度を上昇させることができる。そのため、昇温部 2 2 1 により形状記憶外皮チューブ 1 3 の形状を曲がった形状に変化させることができ、挿入部 2 0 5 の曲がりを変化させることができる。

【 0 0 5 3 】

昇温部 2 2 1 により形状記憶外皮チューブ 1 3 の温度を上昇させることができるため、昇温部 2 2 1 を備えない場合と比較して、形状記憶外皮チューブ 1 3 が形状変化する温度をより自由に設定することができるとともに、昇温に要する時間を短縮することができる。

30

具体的には、第 1 の実施形態のように、形状記憶外皮チューブ 1 3 が形状変化する所定温度を、被観察体 3 r の温度と略等しくなるように設定する必要がなく、被観察体 3 r の温度よりも高い温度に設定することができる。

【 0 0 5 4 】

図 1 0 は、本変形例に係る内視鏡の構成を説明する別の図である。

なお、形状記憶外皮チューブ 1 3 の温度を上昇させる手段は、上記のリング型電極 2 2 3 に限定されない。

40

例えば、図 1 0 に示すように、挿入部 2 0 5 は光加熱用ライトガイドファイバ 2 1 5 を用いて温度を上昇させてもよい。光加熱用ライトガイドファイバ 2 1 5 は、ライトガイドファイバ 1 5 と形状記憶外皮チューブ 1 3 との間の空間 2 3 に配置されている。光加熱用ライトガイドファイバの一方の端部における先端面は、接着剤 2 1 6 を用いて、形状記憶外皮チューブ 1 3 に接続または固定されている。光加熱用ライトガイドファイバ 2 1 5 の他方の端部は接続部 1 1 に固定されている。具体的には、被観察体 3 r を照射するライトガイドファイバ 1 5 と光加熱用ライトガイドファイバ 2 1 5 とは同一光源に接続されている。この場合、光加熱用ライトガイドファイバ 2 1 5 に入射する光を導光するか、または遮断するかを制御するスイッチが設けられることが好ましい。または、被観察体 3 r を照射するライトガイドファイバ 1 5 と光加熱用ライトガイドファイバ 2 1 5 とを別の光源に

50

接続し、ライトガイドファイバ 1 5 と光加熱用ライトガイドファイバ 2 1 5 とから出射される光の強度を独立に制御してもよい。

この構成によれば、光加熱用ライトガイドファイバ 2 1 5 が備えられているため、形状記憶外皮チューブ 1 3 の温度を上昇させることができる。そのため、光加熱用ライトガイドファイバ 2 1 5 により形状記憶外皮チューブ 1 3 の形状を曲がった形状に変化させることができ、挿入部 2 0 5 の曲がりを変化させることができる。

また、光加熱用ライトガイドファイバ 2 1 5 により形状記憶外皮チューブ 1 3 の温度を上昇させることができるため、光加熱用ライトガイドファイバ 2 1 5 を備えない場合と比較して、形状記憶外皮チューブ 1 3 が形状変化する温度をより自由に設定することができる。とともに、昇温に要する時間を短縮することができる。具体的には、第 1 の実施形態の 10 ように、形状記憶外皮チューブ 1 3 が形状変化する所定温度を、被観察体 3 r の温度と略等しくなるように設定する必要がなく、被観察体 3 r の温度よりも高い温度に設定することができる。

さらに、光加熱用ライトガイドファイバ 2 1 5 の先端面に形状記憶外皮チューブ 1 3 を接続等させたため、光加熱用ライトガイドファイバ 2 1 5 からの光が狭い範囲に照射される。このため、形状記憶外皮チューブ 1 3 の温度をより効果的に上昇させることができる。

【 0 0 5 5 】

図 1 1 は、本変形例に係る内視鏡の構成を説明する更に別の図である。

なお、光加熱用ライトガイドファイバと、形状記憶外皮チューブ 1 3 との接続の仕方は 20 上記の形態に限定されない。

例えば、図 1 1 に示すように、光加熱用ライトガイドファイバ 2 1 5 の先端側面を形状記憶外皮チューブ 1 3 に接続または固定させてもよい。この構成によれば、形状記憶外皮チューブ 1 3 に光加熱用ライトガイドファイバ 2 1 5 を接続等させる接着剤 2 1 6 の接着面積が大きくなるため、光加熱用ライトガイドファイバ 2 1 5 と形状記憶外皮チューブ 1 3 とをより強く接続等させることができる。また、形状記憶外皮チューブ 1 3 を照射する光加熱用ライトガイドファイバ 2 1 5 の先端面が、形状記憶外皮チューブ 1 3 に接続等されていないため、光加熱用ライトガイドファイバ 2 1 5 による照射範囲が広がる。このため、挿入部 2 0 5 の最も湾曲させたい位置と、形状記憶外皮チューブ 1 3 に光加熱用ライトガイドファイバ 2 1 5 を接続させる接着剤 2 1 6 の位置とを異ならせることができる。 30 その結果、挿入部 2 0 5 の湾曲に伴う応力が接着剤 2 1 6 に伝わりづらくなり、より安定して挿入部 2 0 5 を湾曲させることができる。

さらに、空間 2 3 内には、冷却水を流すための流路を形成してもよい。この構成によれば、形状記憶外皮チューブ 1 3 の外周面に別個に冷却手段を設ける場合と比較して、挿入部 2 0 5 の細径化を図ることができる。また、挿入部 2 0 5 を被観察体 3 に挿入させる際に、流路に冷却水を流通させることにより、挿入部 2 0 5 の弾性率を高めることができる。そのため、挿入部 2 0 5 の挿入性を向上させることができる。

【 0 0 5 6 】

〔第 1 の実施形態の第 3 変形例〕

次に、本発明の第 1 の実施形態の第 3 変形例に係る内視鏡について図 1 2 を参照して説 40 明する。

本変形の内視鏡の基本構成は、第 1 の実施形態と同様であるが、第 1 の実施形態とは、挿入部の構成が異なっている。よって、本変形例においては、図 1 2 を用いて挿入部の構成のみを説明し、その他の構成要素等の説明を省略する。

図 1 2 は、本変形例に係る内視鏡の構成を説明する図である。

なお、第 1 の実施形態と同一の構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 5 7 】

内視鏡 3 0 1 の挿入部 3 0 5 は、図 1 2 に示すように、挿入部 3 0 5 の外皮チューブを形成する第 1 および第 2 形状記憶外皮チューブ（外皮チューブ、形状記憶部）3 1 3 a , 50

3 1 3 b および接続チューブ（外皮チューブ）3 1 3 c , 3 1 3 d , 3 1 3 e と、第 1 および第 2 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 a , 3 1 3 b の温度を所定温度以上に上昇させる昇温部（温度調節部）3 2 1 と、を備えている。

【0058】

第 1 および第 2 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 a , 3 1 3 b は、略円筒状に形成されたチューブであり、形状記憶樹脂から形成されたものである。第 1 および第 2 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 a , 3 1 3 b の外径は、0 . 8 mm 以上、1 . 5 mm 以下の範囲内で形成されていることが望ましい。また、第 1 および第 2 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 a , 3 1 3 b はそれぞれ異なる材質の形状記憶樹脂で形成されていてもよい。

第 1 および第 2 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 a , 3 1 3 b は挿入部 3 0 5 における長手方向に並んで配置されている。第 1 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 a は挿入部 3 0 5 の挿入端（一方の端部）3 0 5 a 側に配置され、第 2 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 b は挿入部 3 0 5 の接続端 3 0 5 b に配置されている。 10

本変形例においては、第 1 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 a には、図 1 2 において左側に曲がる形状（点線で示された形状）が記憶され、第 2 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 b には、図 1 2 において右側に曲がる形状（一点鎖線で示された形状）が記憶されている。

【0059】

接続チューブ 3 1 3 c , 3 1 3 d , 3 1 3 e は、略円筒状に形成されたチューブであり、樹脂から形成されたものである。樹脂としては、生体適合性を有するものが好ましい。また、熱伝導性が悪く、加えられた熱による形状変化が少ない樹脂である方が更に好ましい。更に接続チューブ 3 1 3 c , 3 1 3 d , 3 1 3 e としては、樹脂を用いてもよいし、熱収縮チューブを用いてもよく、特に限定するものではない。 20

接続チューブ 3 1 3 c は挿入部 3 0 5 の挿入端 3 0 5 a に配置され、第 1 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 a に接続される。接続チューブ 3 1 3 d は第 1 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 a と第 2 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 b との間に配置される。接続チューブ 3 1 3 e は、挿入部 3 0 5 の接続端（他方の端部）3 0 5 b に配置され、第 2 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 b に接続される。

【0060】

図 1 3 は、図 1 2 の昇温部の構成を説明する模式図である。

昇温部 3 2 1 は、第 1 および第 2 リング型電極 3 2 3 a , 3 2 3 b と、電源 3 2 5 と、を備えている。 30

第 1 および第 2 リング型電極 3 2 3 a , 3 2 3 b は、それぞれ第 1 および第 2 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 a , 3 1 3 b の温度を上昇させるものである。第 1 および第 2 リング型電極 3 2 3 a , 3 2 3 b の配置位置は、図 1 3 に示すように、樹脂が最も変形する位置近傍であることが望ましい。具体的には、第 1 および第 2 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 a , 3 1 3 b の長手方向におけるそれぞれの中心近傍に第 1 および第 2 リング型電極 3 2 3 a , 3 2 3 b が配置される。

電源 3 2 5 は、第 1 および第 2 リング型電極 3 2 3 a , 3 2 3 b のそれぞれに独立して電力を供給するものである。

【0061】

次に、上記の構成からなる内視鏡 3 0 1 における被観察領域 3 r の観察について説明する。被観察領域 3 r の観察については、第 1 の実施形態と同様であるので、その説明を省略する。 40

【0062】

次に、本実施形態の特徴である、挿入部 3 0 5 の湾曲方法について説明する。

挿入部 3 0 5 は、被観察体 3 に挿入される前には、第 1 の実施形態と同様に、略真っ直ぐに延びた形状となっている。挿入部 3 0 5 は、この形状で被観察体 3 に挿入される。

挿入部 3 0 5 を湾曲させる場合には、例えば、電源 3 2 5 から第 1 リング型電極 3 2 3 a に電力を供給する。電力が供給されると、第 1 リング型電極 3 2 3 a からは熱が発生し、発生した熱は第 1 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 a に伝えられる。第 1 形状記憶外皮チュ 50

ープ 3 1 3 a の温度は、第 1 リング型電極 3 2 3 a において発生した熱により上昇する。第 1 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 a の温度が、所定温度よりも高くなると、第 1 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 a の形状が変化して挿入部 3 0 5 は湾曲した形状（図 1 2 における点線で示された形状）に変化する。

一方、電源 3 2 5 から第 2 リング型電極 3 2 3 b に電力を供給した場合には、挿入部 3 0 5 は湾曲した形状（図 1 2 における一点鎖線で示された形状）に変化する。

【0063】

上記の構成によれば、挿入部 3 0 5 に第 1 および第 2 リング型電極 3 2 3 a , 3 2 3 b が設けられているため、挿入部 3 0 5 を 2 つの方向に曲げることができる。具体的には、第 1 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 a を、挿入部 3 0 5 が図 1 2 における左側の方向に曲がるように配置し、第 2 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 b を、挿入部 3 0 5 が図 1 2 における右側の方向に曲がるように配置することで、挿入部 3 0 5 を 2 つの方向に曲げることができる。

10

【0064】

なお、第 1 および第 2 リング型電極 3 2 3 a , 3 2 3 b を設けずに、第 1 の実施形態と同様の方法で形状記憶樹脂の温度変化をさせてもよい。つまり、第 1 または第 2 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 a , 3 1 3 b と被観察体 3 との接触によって、形状記憶樹脂の温度を変化させ、挿入部を所望の湾曲形状にしてもよい。また、上述のように、第 1 および第 2 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 a , 3 1 3 b が異なる方向に曲がるように配置してもよいし、同じ方向に曲がるように配置してもよく、特に限定するものではない。このように配置して、第 1 および第 2 形状記憶外皮チューブ 3 1 3 a , 3 1 3 b の形状変化を個々に行うことにより、挿入部 3 0 5 の曲り角度を変化させることができる。

20

【0065】

〔第 2 の実施形態〕

次に、本発明の第 2 の実施形態について図 1 4 から図 1 6 を参照して説明する。

本実施形態の内視鏡の基本構成は、第 1 の実施形態の第 2 変形例と同様であるが、第 1 の実施形態の第 2 変形例とは、挿入部の構成が異なっている。よって、本実施形態においては、図 1 4 から図 1 6 を用いて挿入部の構成周辺のみを説明し、その他の構成要素等の説明を省略する。

図 1 4 は、本実施形態に係る内視鏡の構成を説明する縦断面図である。

30

なお、第 1 の実施形態の第 2 変形例と同一の構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0066】

内視鏡 4 0 1 の挿入部 4 0 5 は、図 9 に示すように、挿入部 4 0 5 の形状を変化させる形状記憶外皮チューブ 1 3 と、照明光を導くライトガイドファイバ 1 5 と、被観察領域 3 r から反射した反射光を集光する対物レンズ 1 7 と、集光された反射光を導くイメージガイドファイバ 1 9 と、形状記憶外皮チューブ 1 3 の温度を所定温度以上に上昇させる昇温部（温度調節部）2 2 1 と、挿入部 4 0 5 の外周を覆うシース部 4 2 3 と、形状記憶外皮チューブ 1 3 の温度を所定温度以下に冷却させる冷却部（温度調節部）4 2 5 と、を備えている。

40

【0067】

図 1 5 は、図 1 4 の挿入部の構成を説明する図であって、挿入部を挿入端側から見た図である。図 1 6 は、図 1 5 における A - A 断面視図である。

シース部 4 2 3 は、図 1 4 に示すように、形状記憶外皮チューブ 1 3 の外周を覆う略円筒状の部材であって、生体適合性を有する樹脂などから形成された部材である。シース部 4 2 3 の内径は形状記憶外皮チューブ 1 3 の外径よりも大きく形成され、シース部 4 2 3 と形状記憶外皮チューブ 1 3 との間には、冷却水が流れる流路 4 2 7 が形成されている。シース部 4 2 3 の挿入端（一方の端部）4 0 5 a 側の端面は、防水カバー 4 2 9 が設けられ、流路 4 2 7 と挿入部 4 0 5 の外部とが切り離されている。さらに、流路 4 2 7 には、図 1 5 に示すように、挿入部 4 0 5 の長手方向に沿って延びる仕切り部 4 3 1 が設けられ

50

ている。流路４２７は、仕切り部４３１により流入流路４２７ａおよび流出流路４２７ｂに分けられている。仕切り部４３１は、図１６に示すように、防水カバー４２９と所定間隔をあけて配置されていて、流入流路４２７ａと流出流路４２７ｂとは接続されている。

【００６８】

冷却部４２５は、流入流路４２７ａに冷却水を供給するとともに、流出流路４２７ｂから流出した冷却水を回収するものである。回収された冷却水は再び冷却され流入流路４２７ａに供給してもよい。

【００６９】

次に、上記の構成からなる内視鏡４０１における被観察領域３ｒの観察について説明する。被観察領域３ｒの観察については、第１の実施形態と同様であるので、その説明を省略する。

10

【００７０】

次に、本実施形態の特徴である、挿入部４０５の湾曲方法について説明する。

挿入部４０５を湾曲させる場合については、第１の実施形態の第２変形例と同様であるので、その説明を省略する。

【００７１】

次に、本実施形態の特徴である、挿入部４０５の挿入方法について説明する。

冷却部４２５は冷却水を流入流路４２７ａに供給して、冷却水を流入流路４２７ａから流出流路４２７ｂに流通させる。冷却水は形状記憶外皮チューブ１３と接触しているため、形状記憶外皮チューブ１３の熱は奪われて形状記憶外皮チューブ１３の温度は低下する。形状記憶外皮チューブ１３の温度が所定温度よりも低くなると、形状記憶外皮チューブ１３の弾性率が高くなる。

20

【００７２】

上記の構成によれば、冷却部４２５およびシース部４２３の内部に設けられた流路４２７が備えられているため、形状記憶外皮チューブ１３の温度を低下させることができる。その結果、形状記憶外皮チューブ１３の弾性率を高めることができ、挿入部４０５の挿入性を向上させることができる。

なお、図１６において、仕切り部４３１を狭くし、流路４２７を広くしてもよい。この構成によれば、流路４２７が広がっているため、冷却水が４２７ａから４２７ｂに流通する際、冷却水の循環がよくなる。この結果、挿入部４０５の挿入の向きによらず、形状記憶外皮チューブ１３の温度を低下させることができる。このため、形状記憶外皮チューブ１３の弾性率を高めることができ、挿入部４０５の挿入性を向上させることができる。

30

【００７３】

また、防水カバー４２９から所定間隔をあけた仕切り部４３１と、防水カバー４２９から所定間隔をあけない仕切り部と、を交互に配置させてもよい。この構成によれば、流入流路４２７ａ及び流出流路４２７ｂを複数設けることができる。この結果、効果的に形状記憶外皮チューブ１３の温度を低下させることができる。このため、形状記憶外皮チューブ１３の弾性率を高めることができ、挿入部４０５の挿入性を向上させることができる。

更に、冷却部４２５には押圧手段と吸引手段を設けてもよい。つまり、流入流路４２７ａには押圧手段で圧力をかけて冷却水を供給し、流出流路４２７ｂからは吸引手段で冷却水を吸引する構成にしてもよい。この構成によれば、冷却水の循環が良くなり、効果的に形状記憶外皮チューブ１３の温度を低下させることができる。このため、形状記憶外皮チューブ１３の弾性率を高めることができ、挿入部４０５の挿入性を向上させることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【００７４】

【図１】本発明の第１の実施形態に係る内視鏡の全体構成を説明する模式図である。

【図２】図１の挿入部における内部の構成を説明する部分断面図である。

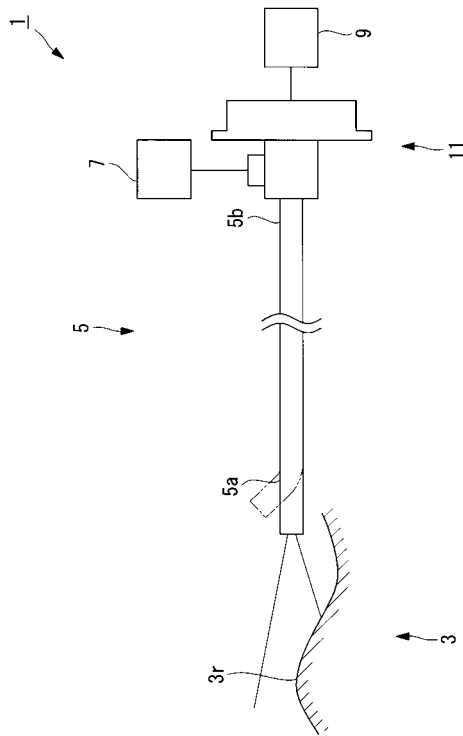
【図３】図１の挿入部および接続部における内部の構成を説明する部分断面図である。

【図４】図１の挿入部における内部の構成を説明する別の部分断面図である。

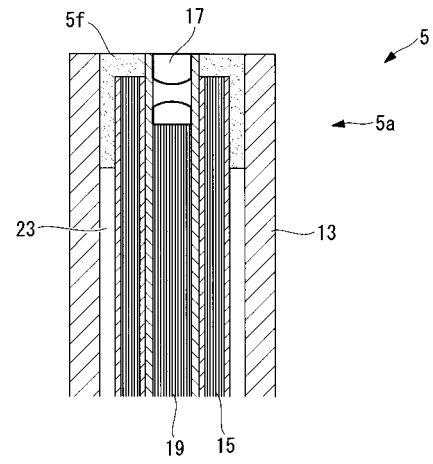
50

- 【図 5】図 1 の挿入部の長手方向に関して垂直な方向の断面図である。
- 【図 6】イメージガイドファイバの長手方向に関して垂直な方向の断面図である。
- 【図 7】図 1 の挿入部の湾曲について説明する図である。
- 【図 8】本発明の第 1 の実施形態の第 1 変形例に係る内視鏡の構成を説明する図である。
- 【図 9】本発明の第 1 の実施形態の第 2 変形例に係る内視鏡の構成を説明する図である。
- 【図 10】本発明の第 1 の実施形態の第 2 変形例に係る内視鏡の構成を説明する別の図である。
- 【図 11】本発明の第 1 の実施形態の第 2 変形例に係る内視鏡の構成を説明する更に別の図である。
- 【図 12】本発明の第 1 の実施形態の第 3 変形例に係る内視鏡の構成を説明する図である 10
- 。
- 【図 13】図 12 の昇温部の構成を説明する模式図である。
- 【図 14】本発明の第 2 の実施形態に係る内視鏡の構成を説明する縦断面図である。
- 【図 15】図 14 の挿入部の構成を説明する図であって、挿入部を挿入端側から見た図である。
- 【図 16】図 15 における A - A 断面視図である。
- 【符号の説明】
- 【0075】
- 1, 101, 201, 301, 401 内視鏡
- 3 被観察体 20
- 3r 被観察領域
- 5, 105, 205, 305, 405 挿入部
- 5a, 105a, 305a 挿入端（一方の端部）
- 5b, 305b 接続端（他方の端部）
- 7 光源（照射部）
- 9 カメラ（観察部、撮像部）
- 11 接続部
- 13 形状記憶外皮チューブ（外皮チューブ、形状記憶部）
- 13a 可撓性外皮チューブ（外皮チューブ）
- 13b 形状記憶部材（外皮チューブ、形状記憶部） 30
- 13c 可撓性部材（外皮チューブ）
- 15 ライトガイドファイバ（照射部）
- 17 対物レンズ（対物光学系、観察部）
- 19 イメージガイドファイバ（観察部）
- 21 接眼レンズ（観察部）
- 109 撮像部（観察部）
- 111 CCD（観察部、撮像部）
- 221, 321 昇温部（温度調節部）
- 313a 第 1 形状記憶外皮チューブ（外皮チューブ、形状記憶部）
- 313b 第 2 形状記憶外皮チューブ（外皮チューブ、形状記憶部） 40
- 313c, 313d, 313e 接続チューブ（外皮チューブ）
- 425 冷却部（温度調節部）

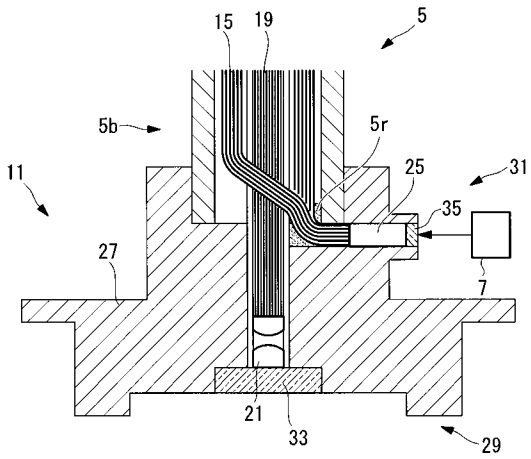
【図 1】



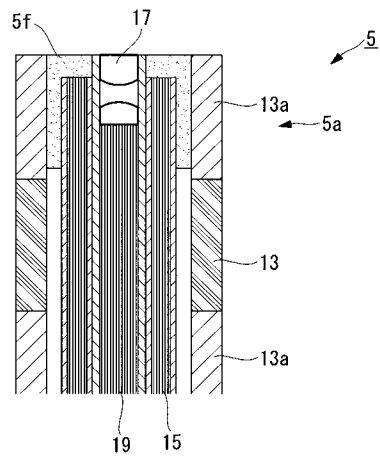
【図 2】



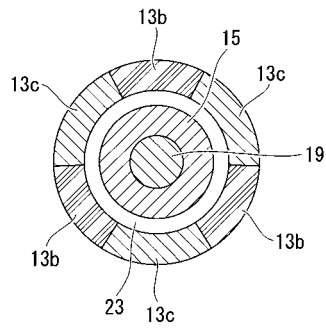
【図 3】



【図 4】

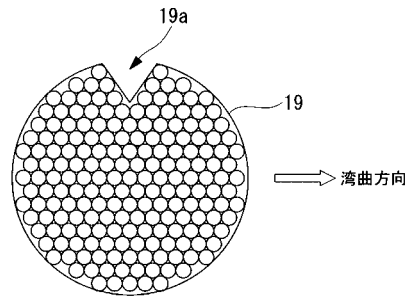


【 図 5 】

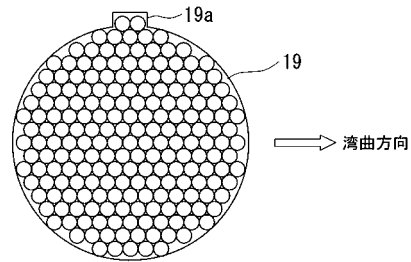


【 図 6 】

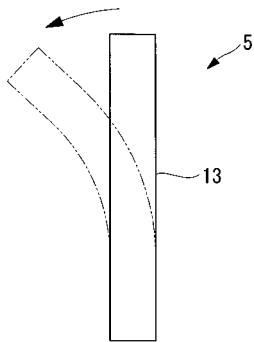
(a)



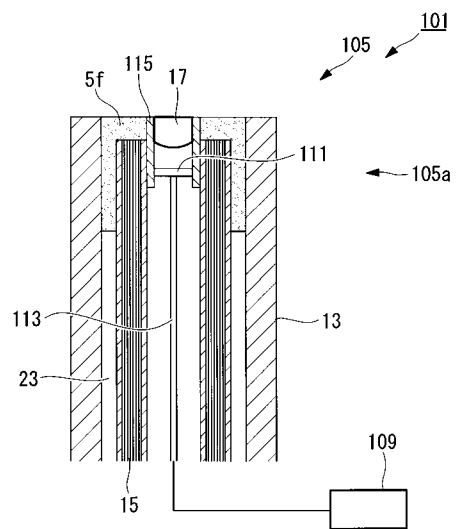
(b)



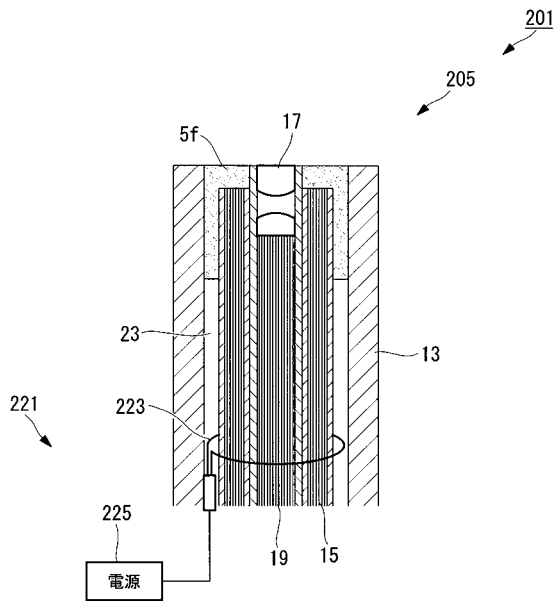
【 図 7 】



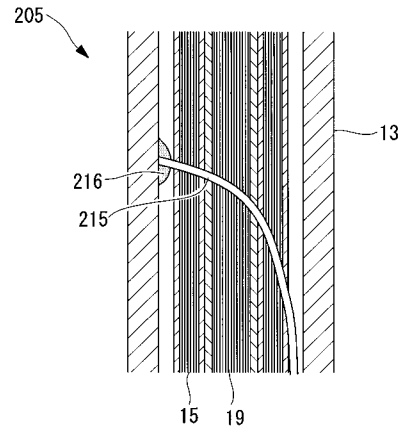
【 図 8 】



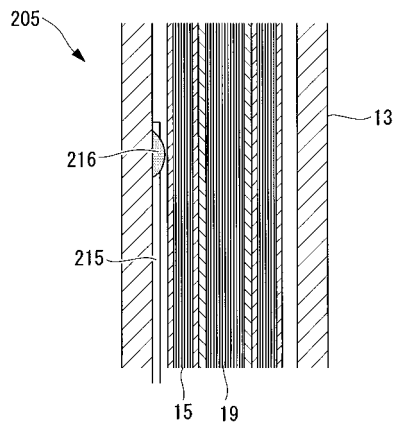
【図 9】



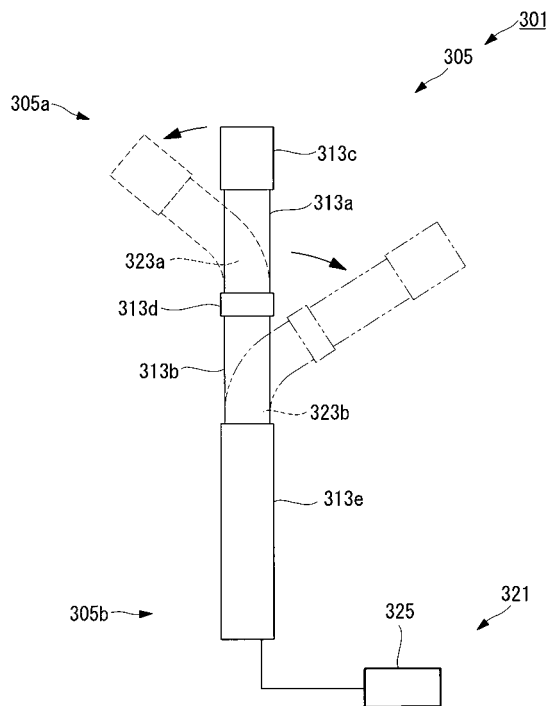
【図 10】



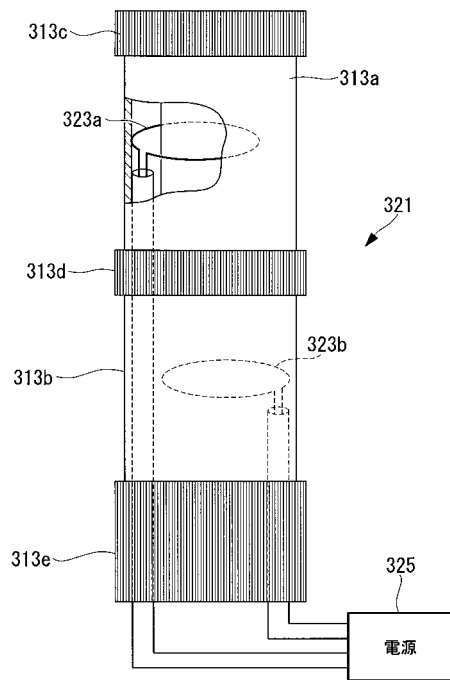
【図 11】



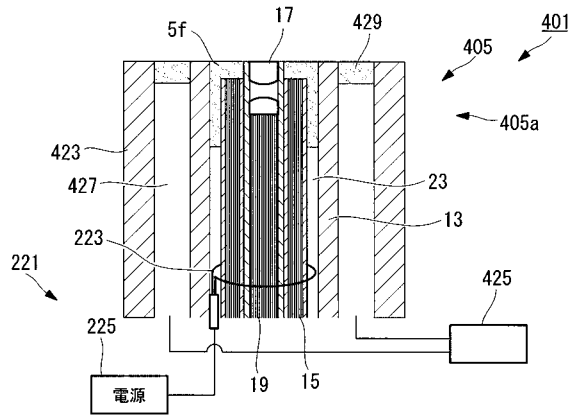
【図 12】



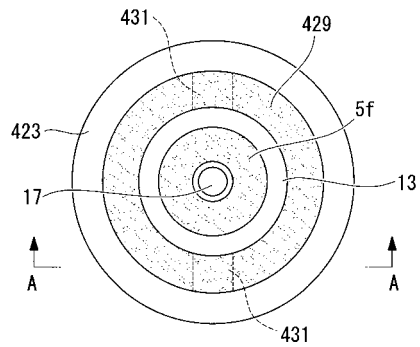
【図 1 3】



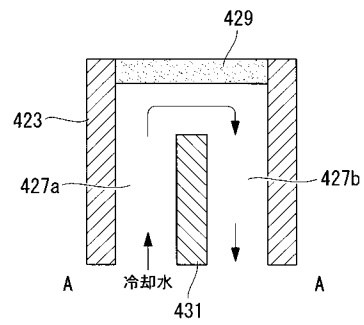
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



フロントページの続き

(72)発明者 謝 天宇

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 BA21 DA16 DA17 DA32 DA51 GA01 GA02

4C061 FF26 JJ03 JJ06

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP2007252727A	公开(公告)日	2007-10-04
申请号	JP2006082654	申请日	2006-03-24
[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	渡邊俊明 大川敦 謝天宇		
发明人	渡邊 俊明 大川 敦 謝 天宇		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.310.B G02B23/24.A G02B23/24.B A61B1/005.521 A61B1/005.524		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA16 2H040/DA17 2H040/DA32 2H040/DA51 2H040/GA01 2H040/GA02 4C061/FF26 4C061/JJ03 4C061/JJ06 4C161/FF26 4C161/JJ03 4C161/JJ06		
代理人(译)	上田邦夫 藤田 考晴		

摘要(译)

解决的问题：提供一种具有生物相容性的内窥镜，该内窥镜能够确保插入部的弯曲功能并减小插入部的直径。 解决方案：插入部分5插入待观察对象的内部，照射部分15用于用来自插入部分5尖端的照射光照射观察对象的观察区域，以及照射在观察区域中的照射光。 收集观察区域的反射光并收集图像的观察部分17、19，以及插入部分5，在预定温度或更高温度下形成由插入部分5的树脂形成的外管。 提供由形状记忆树脂制成的形状记忆皮肤管13，该形状记忆皮肤管13变形为预先存储的弯曲形状。 [选择图]图2

