

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—46923

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
A 61 B 1/00  
17/28

識別記号

庁内整理番号  
7916—4C  
7058—4C

⑬ 公開 昭和58年(1983)3月18日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

## ⑭ 内視鏡

⑰ 特 願 昭56—144326  
⑱ 出 願 昭56(1981)9月12日  
⑲ 発 明 者 宮内昭夫  
朝霞市泉水三丁目11番46号富士  
写真フィルム株式会社内  
⑳ 発 明 者 佐藤正倫  
朝霞市泉水三丁目11番46号富士

写真フィルム株式会社内  
⑳ 発 明 者 荒川理  
大宮市植竹町1丁目324番地富  
士写真光機株式会社内  
㉑ 出 願 人 富士写真フィルム株式会社  
南足柄市中沼210番地  
㉒ 出 願 人 富士写真光機株式会社  
大宮市植竹町1丁目324番地  
㉓ 代 理 人 弁理士 香取孝雄

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

内 視 鏡

## 2. 特許請求の範囲

- 一端から挿入された操作具を他端に導く導路と、該導路の他端近傍に設けられ操作具を加熱する加熱手段とを含み、  
該操作具は使用状態に適した第1の形状を記憶させた形状記憶合金を含み、  
前記加熱手段は第1の形状とは異なる第2の形状に変形された操作具を該形状記憶合金の逆変態温度以上に加熱して第1の形状に復元させることを特徴とする内視鏡。
- 特許請求の範囲第1項記載の内視鏡において、前記形状記憶合金は、逆変態温度が前記操作具を使用する生体の体温に実質的に等しくなるようにし、前記加熱手段は該操作具を体温以上に加熱することを特徴とする内視鏡。
- 特許請求の範囲第1項記載の内視鏡にお

いて、前記導路は、該導路の中に挿入された操作具を該操作具の形状記憶合金の逆変態温度以下に保つ冷却手段を含むことを特徴とする内視鏡。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は内視鏡、とくに鉗子および処置具などの操作具を備えた内視鏡に関するものである。

従来より内視鏡による生体の腔内または内臓の観察および処置においては、内視鏡を貫通する鉗子孔を通して鉗子または処置具などの操作具を挿入して体腔内や内臓の組織を摘出したり、処置したりすることが多く行なわれている。これらの鉗子および処置具には、生検鉗子、バスケット鉗子、高周波スネア、三本爪鉗子、ワニロ鉗子、凝固子、洗浄チューブ、細胞診ブラシなどの各種各形状のものがあるが、その使用目的に対してそれぞれ特定の形状と大きさを必要とする。なおこれらの鉗子および処置具を総称して以下「操作具」

と称する。しかしながら一方では内視鏡を生体、とくに患者の体腔内に挿入するに際しての挿入抵抗および患者の受ける苦痛をできるだけ少なくするために、内視鏡の頭部および連結部の外径はできるだけ小さくしたい要求がある。したがって操作具を挿入して体腔内へ導く鉗子孔の径も小さい方が望ましい。

従来の操作具を備えた内視鏡はこれらの相反する要求条件を同時に満足させることはできず、ある程度の妥協を強いられていた。たとえばバスケット鉗子などはその材料の弾性限界内の変形を与えて鉗子孔に挿入するので挿入時の抵抗が大きい。また側視型内視鏡ではこれらの操作具を内視鏡の長手方向に対してほぼ垂直な方向に起立させて使用可能状態とするために、操作部からワイヤによつて操作する鉗子起立台をその頭部に備えている。内視鏡頭部にこのような可動部を設けることは、頭部および連結部の大きさを大きくし、機械的な動作による装置の信頼性の低下を招

しくなるようにし、加熱手段は操作具を体温以上に加熱するようにしてもよい。

操作具を導く導路はその中に挿入された操作具をその形状記憶合金の逆変態温度以下に保つ冷却手段を備えていてもよい。

次に本発明による内視鏡の実施例を添付図面を参照して詳細に説明する。なお本明細書において内視鏡とは生体に使用するもののみならず、装置などの内部空洞に使用する工業用のものを包含する。

第1図は本発明による内視鏡の部分切欠き側面図であり内視鏡の本腔内に挿入する部分すなわち頭部を示している。この頭部はプラスチック、または金属をプラスチックで被覆したものからなる円筒状の鞘10を有し、その端部にたとえば図示のバスケット鉗子などの鉗子または処置具である操作具12を通過させたり、吸引を行なつたりする鉗子孔14が設けられている。鉗子孔14は操作具12を導く管状の導路16に接続され、鞘10の

くことになる。

本発明はこのような従来技術の欠点を解消し、挿入時に患者に与える苦痛の少ない内視鏡を提供することを目的とする。

本発明の他の目的は、使用状態において必要な形状と大きさを有する操作具を抵抗なく出し入れでき、信頼性の高い内視鏡を提供することにある。

本発明によればこれらの目的は次のような内視鏡によつて達成される。すなわちこの内視鏡は、一端から挿入された操作具を他端に導く導路と、この導路の他端近傍に、設けられ操作具を加熱する加熱手段とを含み、この操作具は使用状態に適した第1の形状を記憶させた形状記憶合金を含み、加熱手段は第1の形状とは異なる第2の形状に変形させた操作具をその形状記憶合金の逆変態温度以上に加熱して第1の形状に復元させるものである。

操作具の形状記憶合金は、逆変態温度がその操作具を使用する生体の体温に実質的に等

鉗子孔14と導路16との接続部には導路16の周囲を包囲する形で加熱手段18が設けられている。

加熱手段18は管状導路16の周囲を包囲する形状の巻線抵抗、カーボン固体抵抗などからなる抵抗発熱体であり、リード線20を介して外部の電源(図示せず)に接続される。鞘10の中にはこの他に内視鏡として必要な機構、たとえば対物レンズ22および光ファイバからなるイメージバンドル24などが設けられており、ライトガイドや送気・送水管などのその他の機構は図の複雑化を避けるために図示を省略している。

バスケット鉗子12は周知のようにたとえば体腔内の結石を捕捉して体外に取り出すものであり、使用状態では図示の如き形状をとる。本発明によればバスケット鉗子12はいわゆる「形状記憶合金」からなる。

「形状記憶合金」とは周知のように、ある温度(逆変態温度)以上に加熱するとそれま

合金である。より具体的には、ある形状に形成された形状記憶合金を変態温度以上に加熱してベータ相または母相と称する高温相の結晶構造となし、次にこれを変態温度以下に急冷するとマルテンサイト結晶構造になるが、この状態で合金に応力を課して元の形状と異なる形状に変形させたとする。この変形による歪みは保持されるが、逆変態温度以上にこれを加熱するとこの歪みが消失して元の形状を回復する。これはマルテンサイト構造が母相に逆変態するためであると言われている。

本発明による内視鏡のバスケット鉗子などの操作具 1 2 はこの形状記憶合金からなる。たとえば第 1 図に示すバスケット鉗子 1 2 について説明すれば、第 1 図に示す形状に形成され、これを変態温度以上に加熱して急冷したものである。そのような鉗子 1 2 を内視鏡の操作部の鉗子挿入孔（図示せず）から管状導路 1 6 の中へ挿入して頭部の鉗子孔 1 4 へ

段 1 8 を用いることによつて操作具 1 2 の形状を原形に復元させるための逆変態温度を高く設定することができるので、操作具 1 2 の形状記憶合金の組成の選択の幅すなわち自由度が大きくなる。しかし生体に使用する内視鏡の場合加熱手段による温度の上昇によつて生体に損傷ないしは苦痛を与えることは好ましくないため、生体の体温より少し高い温度に加熱することが以上の諸点から効果的である。たとえば Cu-Al-Zn の場合、Cu 74%、Al 8%、Zn 18% なる組成でマルテンサイト変態開始温度を 38℃ に設定することができる。したがつて本発明によれば通常、常温より少し高い温度から生体に損傷ないしは苦痛を与えない温度すなわち 30~50℃ で逆変態が生ずるように設定することが望ましい。逆変態温度が低い場合には、操作具 1 2 をあらかじめ冷却しておき、使用時に速やかに内視鏡操作部の鉗子挿入孔（図示せず）から管状導路 1 6 に挿入する。管状導路 1 6 の

内側に導くためには、第 2 図に示す長手方向に長い形状に一時的に変形させてから導路 1 6 に挿入することが望ましい。このように変形されたバスケット鉗子 1 2 は鉗子孔 1 4 付近に設けられた加熱手段 1 8 に通電させることによつてその形状記憶合金の逆変態温度以上に加熱され、もとの形状すなわち使用状態のバスケット鉗子 1 2 の形状に復元する。

操作具 1 2 としては、Ti-Ni, Ag-Cd, Au-Cd, Cu-Al-Ni, Cu-Al-Zn, Cu-Zn, Ni-Al などの形状記憶合金が用いられるが、とくに Ti-Ni および Cu-Al-Zn などが適している。

生体の体腔内に挿入する内視鏡の場合、操作具 1 2 の形状記憶合金の組成を適切に選択してその逆変態温度をその生体の体温付近に設定することが望ましい。体温による自然の加熱によつて操作具 1 2 が原形に復元するにはその応答時間が長くなる可能性があり、加熱手段 1 8 を用いることが望ましい。加熱手

周囲を送水管などによつて冷却して操作具 1 2 をその形状記憶合金の逆変態温度以下に保つように内視鏡を構成してもよい。

このような形状記憶合金は、いわゆる「擬弾性」または「超弾性」なる性質もあわせもつため、本発明による内視鏡は挿入後原形に復した操作具 1 2 を管状導路 1 6 を介して元の方向へ引き抜く場合にも有利である。「擬弾性」あるいは「超弾性」とは通常の弾性限界を超えて応力を課してもあたかも塑性変形を受けたかの如き歪みを生ずるが、応力を除去すると元の形に復元し、永久歪みが残らない性質を言う。したがつて第 1 図の内視鏡ではこのような形状記憶合金を用いたバスケット鉗子 1 2 が使用可能状態の形状に復し、体腔内の結石など捕捉したのち導路 1 6 の中を挿入とは逆の方向をたどつて内視鏡操作部の鉗子挿入孔（図示せず）から円滑に取り出される。このような操作具 1 2 は多数回の反復使用に耐え、寿命が長い。

このように操作具12としてはバスケット  
鉗子の他に第3図(A)、(B)および(C)  
に示すような形状の結石掻出し用の鉗子があ  
る。これらはいずれも、たとえばTi-Niな  
どの形状記憶合金で形成され、図示され使用  
状態の形状が記憶され、内視鏡に挿入する  
ときは第4図に示すような直状の形状に変形さ  
せる。これによつて速やか、かつ円滑に導路  
16の中へ挿入することができ、開口14の  
付近において加熱手段18によつて加熱され、  
元の形状、すなわち第3図に示す形状に復元  
され、使用可能状態となる。

本発明による内視鏡の他の実施例を第5図  
に示す。これは第1図に示す直視型内視鏡と  
異なり側視型内視鏡の例であり、第1図に示  
すものと同じ構成要素は同じ参照符号で示す。  
この内視鏡の頭部は仕切り30によつて2室  
に区切られている。仕切り30の同図におけ  
る右側は完全防水となつており、たとえば例  
として示した生検鉗子などの操作具32を導

屈曲し、長方形の開口44から外部に出る。  
例として示した生検鉗子32の首部46は、  
図示のようにコイル状の形状記憶合金または  
直状もしくは管状の形状記憶合金で構成され、  
図示のような使用状態の形状を記憶させたも  
のである。すなわち図示の如き形状に形成し  
て、変態温度以上に加熱し、急冷却したもの  
である。これを必要なら冷却して第4図に示  
す場合と同様に直状にし、管状導路16の中  
へ内視鏡操作部の鉗子挿入孔から挿入して加  
熱手段18により逆変態温度以上に加熱する  
と図示の原形状に復し、使用可能状態となる。

第5図に示す実施例では、従来の内視鏡に  
おいて起立型鉗子を使用可能状態に起立させ  
るために必要であつた鉗子起立台およびそれ  
を操作するワイヤなどの機構が不要であるの  
で、内視鏡自体のサイズが小さくなり、機械  
的動作部分が少なくなるので装置の信頼性も  
向上する。

本発明による内視鏡は以上のように構成し

反射鏡またはプリズム34、結像レンズ36、  
ならびに光ファイバからなるイメージバンドル  
24が収容されている。この他に内視鏡とし  
て必要な機構の一例としてライトガイド38  
が示され、これは図示のように仕切り30を  
貫通して左の室の上部の窓40まで伸びてい  
る。管状導管16の左端は仕切り30に開口  
42を形成し、図示のように加熱手段18が  
設けられている。これは第1図に示す実施例  
と同じでよい。頭部の鞘10の側方すなわち  
第5図の上方には開口44が形成され、これ  
は同図の上方から見ると内視鏡の長手方向に  
長い矩形をなすものである。内視鏡に必要な  
その他の機構は図の複雑化を避けるため図示  
を省略してある。

使用状態において、たとえばカニューレーシ  
ョンチューブまたは図示のような生検鉗子な  
どの自己起立型鉗子または処置具32は、管  
状導路16の左端の開口42を通つて上方に

たことにより、使用状態において必要な形状  
と大きさを有する操作具を円滑に出入れする  
ことができる。したがつて操作具の必要な形  
状と大きさに対して相対的に内視鏡の径を細  
くすることができるので、患者に与える苦痛  
を減らすことができる。また側視型内視鏡に  
自己起立型操作具を使用した場合にも、機械  
的可動部分を少なく構成することができるの  
で、装置の信頼性が向上する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による内視鏡の実施例を示  
す部分断面側面図、

第2図、第3図および第4図は本発明によ  
る内視鏡に用いる操作具の形状を示す図、

第5図は本発明による内視鏡の他の実施例  
を示す部分断面図である。

#### 主要部分の符号の説明

12…操作具、 16…管状導路  
18…加熱手段、

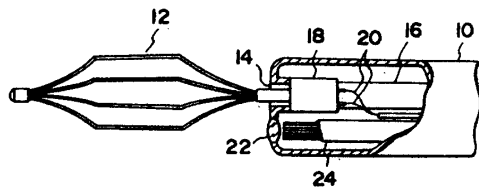
特許出願人 富士写真フイルム株式会社

富士写真光機株式会社

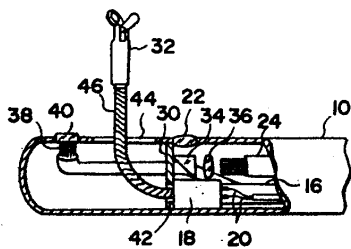
代理人 香 取 孝 雄



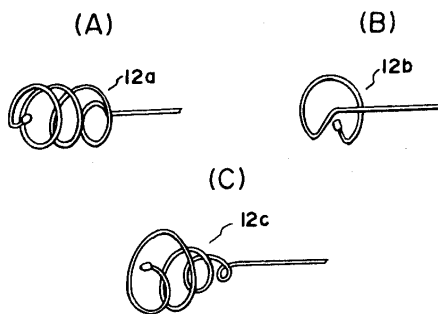
第 1 図



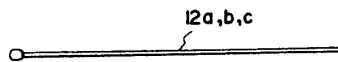
第 5 図



第 3 図



第 4 図



第 2 図

