

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 284678

(P2003 - 284678A)

(43)公開日 平成15年10月7日(2003.10.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ド* (参考)
A 6 1 B 1/00	300	A 6 1 B 1/00	300 Y 2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26		G 0 2 B 23/26	C 4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 数)

(21)出願番号 特願2002 - 89934(P2002 - 89934)

(22)出願日 平成14年3月27日(2002.3.27)

(71)出願人 000109543

テルモ株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目44番1号

(71)出願人 502109050

ファイバーテック株式会社

東京都文京区本郷3丁目24番6号

(72)発明者 八木 宏

静岡県富士宮市舞々木町150番地 テルモ株
式会社内

(74)代理人 100091292

弁理士 増田 達哉

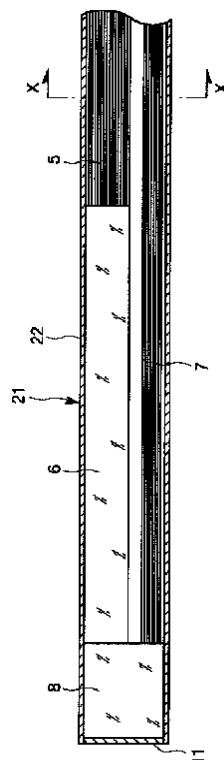
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 医療用内視鏡

(57)【要約】

【課題】観察部分が挿入部の先端面に接触（密着）または近接した状態でも鮮明な観察像が得られるとともに、挿入部の細径化にも有利な医療用内視鏡を提供すること。

【解決手段】本発明の医療用内視鏡は、観察像を伝送するイメージガイド5と、イメージガイド5の先端側に設けられた対物レンズ6と、観察部分を照らす照明光を伝送するライトガイド7とを有する。対物レンズ6の先端側には、円柱状の透明体8が設けられている。透明体8の長さは、対物レンズ6の焦点深度範囲内の長さになっている。透明体8の基端面は、対物レンズ6の先端面に接合されている。ライトガイド7の先端は、透明体8の基端面に接合されており、ライトガイド7の先端から出射した光は、透明体8を通過して観察部分に照射される。透明体8の先端面には、ライトガイド7の出射した光が反射するのを防止する光反射防止膜11が設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 観察像を伝送するイメージガイドと、前記イメージガイドの先端側に設けられた対物レンズとを有する医療用内視鏡であって、前記対物レンズの焦点深度範囲内の長さの円柱状の透明体を前記対物レンズの先端側に設け、前記透明体の基端面が前記対物レンズの先端面に接合するように配置したことを特徴とする医療用内視鏡。

【請求項 2】 観察部分を照らす照明光を伝送するライトガイドを有する請求項 1 に記載の医療用内視鏡。

【請求項 3】 前記ライトガイドの先端から出射した光が前記透明体を通過して観察部分に照射される請求項 2 に記載の医療用内視鏡。

【請求項 4】 前記透明体の先端面に光反射防止膜が設けられている請求項 3 に記載の医療用内視鏡。

【請求項 5】 前記ライトガイドの先端から出射した光が前記透明体を通過せずに観察部分に照射される請求項 2 に記載の医療用内視鏡。

【請求項 6】 前記透明体の側面が光反射膜で覆われている請求項 5 に記載の医療用内視鏡。

【請求項 7】 管腔内に挿入する挿入部の先端部の外径が 1 mm 以下である請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の医療用内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、医療用内視鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】生体内の管腔に挿入して使用する医療用内視鏡が知られている。図 5 は、従来の医療用内視鏡（光学内視鏡）の挿入部の先端部を示す縦断面図である。同図に示すように、従来の医療用内視鏡 100 の挿入部 110 には、観察像を伝送するイメージガイド 120 と、イメージガイド 120 の先端側に接合された対物レンズ 130 と、照明光を伝送するライトガイド 140 とが設置（内蔵）されている。

【0003】血管、卵管等の生体内の管腔には、細い箇所や屈曲、蛇行した箇所が存在するが、このような箇所には医療用内視鏡 100 の挿入部 110 を挿入した場合、管腔の内壁（観察部分）と挿入部 110 の先端面との間に十分な隙間が確保できなくなることがある。すなわち、対物レンズ 130 の先端面と観察部分との距離が短くなったり、観察部分が対物レンズ 130 の先端面に接触（密着）する状況になることがある。このような場合、従来の医療用内視鏡 100 では、対物レンズ 130 の先端面と観察部分との距離が対物レンズ 130 の焦点深度の最小値よりも短いと、観察像が結像できずにぼやけた映像となり（普通のスチルカメラで設定値以内の接写ができないのと同じ現象である）、所見が取れなくなる、という問題があった。

【0004】また、対物レンズの先端面が観察部分と接触（密着）しても観察像がぼやけないようにするために対物レンズの焦点深度の中心値を短く設定することも考えられるが、対物レンズの焦点深度の中心値を短くすると、これに比例して焦点深度の範囲が狭くなり、さらに対物レンズの視野が狭くなって拡大倍率が大き過ぎるようになるので、解決策とはならなかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、観察部分が挿入部の先端面に接触（密着）または近接した状態でも鮮明な観察像が得られるとともに、挿入部の細径化にも有利な医療用内視鏡を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記（1）～（7）の本発明により達成される。

【0007】（1） 観察像を伝送するイメージガイドと、前記イメージガイドの先端側に設けられた対物レンズとを有する医療用内視鏡であって、前記対物レンズの焦点深度範囲内の長さの円柱状の透明体を前記対物レンズの先端側に設け、前記透明体の基端面が前記対物レンズの先端面に接合するように配置したことを特徴とする医療用内視鏡。

【0008】（2） 観察部分を照らす照明光を伝送するライトガイドを有する上記（1）に記載の医療用内視鏡。

【0009】（3） 前記ライトガイドの先端から出射した光が前記透明体を通過して観察部分に照射される上記（2）に記載の医療用内視鏡。

【0010】（4） 前記透明体の先端面に光反射防止膜が設けられている上記（3）に記載の医療用内視鏡。

【0011】（5） 前記ライトガイドの先端から出射した光が前記透明体を通過せずに観察部分に照射される上記（2）に記載の医療用内視鏡。

【0012】（6） 前記透明体の側面が光反射膜で覆われている上記（5）に記載の医療用内視鏡。

【0013】（7） 管腔内に挿入する挿入部の先端部の外径が 1 mm 以下である上記（1）ないし（6）のいずれかに記載の医療用内視鏡。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の医療用内視鏡を添付図面に示す好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0015】＜第 1 実施形態＞図 1 は、本発明の医療用内視鏡の第 1 実施形態を示す側面図、図 2 は、図 1 に示す医療用内視鏡の挿入部の先端部を示す縦断面図、図 3 は、図 2 中の X - X 線断面図である。なお、以下では、説明の都合上、図 1 および図 2 中の右側を「基端」、左側を「先端」と言う。

【0016】図 1 に示すように、医療用内視鏡 1 は、細長い挿入部 2 と、挿入部 2 の基端側に設置された操作部

3とを備えている。

【0017】挿入部2は、生体の管腔内に挿入される部分であり、可撓性を有している。挿入部2は、管腔内の形状部分に沿うように適宜湾曲させつつ、目的部位（観察部分）まで挿入することができる。

【0018】操作部3は、使用者が把持して医療用内視鏡1全体を操作する部分である。操作部3の側部には、ライトコネクタ31が突出している。ライトコネクタ31は、医療用内視鏡1を光源装置（図示せず）に接続するためのものである。このライトコネクタ31に接続された光源装置内の光源から供給された光は、後述するライトガイド7により伝送（導光）され、観察部分に照射される。

【0019】また、操作部3の基端側には、観察部分の像を見るための接眼部4が設けられている。観察部分に照射された照明光の反射光（観察像）は、後述するイメージガイド5により接眼部4へと伝送（導光）される。

【0020】図2に示すように、挿入部2の先端部21の外周部は、チューブ状（筒状）のシース22で被覆されている。シース22は、管腔内に挿入したときに、挿入部2の内蔵物（イメージガイド5、対物レンズ6、ライトガイド7、透明体8等）が生体組織と接触しないようにするとともに、挿入部2の内蔵物を保護する機能を有するものである。シース22の構成材料は、特に限定されないが、例えば、ポリイミド、ポリウレタン、ポリエチレン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリアミド、ポリアミドエラストマー、ポリエーテルイミド、PEEK、PFA、ETFEなどが挙げられる。

【0021】挿入部2の内部（シース22の内側）には、挿入部2のほぼ全長にわたってイメージガイド5が配設されている。イメージガイド5の先端側には、対物レンズ6が接合されている。

【0022】対物レンズ6は、観察部分の像（観察像）をイメージガイド5の先端（入射端）に結像させるためのものである。対物レンズ6は、観察像を結像させることができるものであればいかなるものでもよいが、ロッドレンズであるのが好ましい。イメージガイド5への装着を容易にすることができるからである。

【0023】対物レンズ6の焦点深度範囲は、特に限定されないが、下限値（最小値）が0.3mm以上であるのが好ましい。

【0024】対物レンズ6の焦点深度範囲の下限値を0.3mm以上にすることにより、生体の管腔に生じた病変部を把握するのに適切な拡大倍率が得られるという効果がある。

【0025】イメージガイド5は、光ファイバーで構成された導光体であり、対物レンズ6により結像した観察像を接眼部4に伝送（導光）するものである。イメージガイド5を構成する光ファイバーは、例えば、クラッド内に多数のコアが分散して埋入された構成になってい

る。

【0026】イメージガイド5の直径（外径）は、特に限定されないが、0.1～2.0mmであるのが好ましく、0.2～0.6mmであるのがより好ましい。イメージガイド5の直径が前記上限値を超えると挿入部2の外径を細径化するのが困難となる場合があり、イメージガイド5の直径が前記下限値未満であると、前記コアの直径や配設密度等の各条件によっては画素数が減少し、解像度が低下する場合がある。

【0027】また、挿入部2の内部（シース22の内側）には、挿入部2のほぼ全長にわたってライトガイド7が配設されている。ライトガイド7は、光ファイバー（光ファイバー束）で構成された導光体であり、観察部分を照らす照明光を伝送するものである。すなわち、ライトガイド7は、光源装置（図示せず）から照射された光を先端方向へ導光する。図3に示すように、本実施形態では、ライトガイド7は、6本設置されている。

【0028】イメージガイド5およびライトガイド7の構成材料としては、例えば、ガラス、プラスチック等が挙げられる。プラスチックの種類としては、例えば、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、スチレンアクリロニトリル、ポリカーボネート、ポリクロロスチレン、ポリウレタン等が挙げられる。

【0029】さて、このような医療用内視鏡1における対物レンズ6の先端側には、円柱状の透明体8が設けられている。この透明体8の基端面は、対物レンズ6の先端面に接合されている。

【0030】透明体8の軸方向の長さは、対物レンズ6の焦点深度範囲内の長さになっている。これにより、例えば管腔の内壁等の観察部分が透明体8の先端面（挿入部2の先端面）に接触（密着）または近接した状態のとき、この観察部分と対物レンズ6の先端面との距離は、対物レンズ6の焦点深度範囲内の長さになる。よって、本発明の医療用内視鏡1では、観察部分が透明体8の先端面に接触（密着）または近接した状態であっても、観察部分に対物レンズ6の焦点が合うため、鮮明な観察像が得られる。

【0031】これに対し、図5に示す従来の医療用内視鏡100では、透明体8が無い場合、観察部分が対物レンズ130の先端面（挿入部の先端面）に接触（密着）または近接した状態では、観察部分と対物レンズ130の先端面との距離が対物レンズ130の焦点深度の下限値（最小値）より小さくなる。よって、対物レンズ130の焦点が観察部分に合わず、観察像がぼやけ、所見が得られないという不都合を生じる。

【0032】透明体8の基端面と対物レンズ6の先端面とは、単に接触（圧接）しているだけでも良く、固着されていても良いが、固着されているのが好ましい。これにより、透明体8の基端面と対物レンズ6の先端面とがずれたり、隙間を生じたりするのを防止することができ

る。

【0033】また、本発明では、透明体 8 の形状は、円柱状をなしている。換言すれば、透明体 8 の外径は、軸方向（挿入部 2 の長手方向）に沿ってほぼ一定になっている。これにより、透明体 8 が設置された部分の挿入部 2 の外径を対物レンズ 6 が設置された部分の挿入部 2 の外径とほぼ同じにすることができる。すなわち、透明体 8 の設置による挿入部 2 の外径の大径化を防止することができ、挿入部 2 の細径化に有利である。また、透明体 8 の製造（加工）が容易であり、製造コストを低く抑え

【0034】これに対し、仮に、透明体の外径が軸方向に沿って変化するようなもの（例えば、円錐台状（テーパ状）のものやラッパ形のもの、外周部に段差があるものなど）である場合には、透明体の製造（加工）に多大な手間が掛かり、製造コストが増大する。また、透明体が、先端方向に向かって外径が漸増する円錐台状やラッパ形のものである場合には、透明体が設置された部分の挿入部の大径化を招来し、細い管腔に挿入できないものとなる。

【0035】透明体 8 の構成材料としては、光透過性の高い材料であればいかなるものでもよく、例えばガラス、プラスチックが挙げられる。プラスチックの種類としては、例えば、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、スチレンアクリロニトリル、ポリカーボネート、ポリクロロスチレン等が挙げられる。

【0036】また、透明体 8 の屈折率は、特に限定されないが、2.0 以下であるのが好ましく、1.6 以下であるのがより好ましい。透明体 8 の屈折率がこの値を超えると、対物レンズ 6 の条件等によっては、観察像の歪

【0037】本実施形態では、透明体 8 の外径は、対物レンズ 6 の外径より大きく、シース 22 の内径とほぼ同じになっている。そして、ライトガイド 7 の先端面も透明体 8 の基端面に接合されている。これにより、ライトガイド 7 の先端から出射した光（照明光）は、透明体 8 を通過して観察部分に照射される。このような構成により、観察部分に透明体 8 の先端面が接触（密着）しても、十二分な光量が得られる。

【0038】本実施形態では、透明体 8 の先端面には、光反射防止膜 11 が設けられている。この光反射防止膜 11 により、ライトガイド 7 の先端から出射して透明体 8 内を通過した光が透明体 8 の先端面で反射するのが防止される。これにより、照明光の透明体 8 の先端面での反射光が対物レンズ 6 に入射（混入）するのが防止され、よって、より鮮明な（見易い）観察像が得られる。

【0039】光反射防止膜 11 の構成としては、特に限定されないが、例えば、高屈折率層（例えば TiO_2 、 ZrO_2 等）と低屈折率層（例えば SiO_2 、 MgF_2 等）とが積層された多層薄膜（AR コート膜）などが挙

げられる。また、この光反射防止膜 11 は、例えば、各種気相成膜法（真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング等）により形成することができる。

【0040】この光反射防止膜 11 の光の反射率は、好ましくは 10% 以下、より好ましくは 5% 以下とされる。

【0041】本発明では、挿入部 2 の先端部 21 の外径は、特に限定されないが、1mm 以下であるのが好ましく、0.4 ~ 1mm であるのがより好ましい。これにより、生体内の比較的細い管腔（内腔）や、屈曲・蛇行している箇所へも容易に挿入することができる。

【0042】＜第 2 実施形態＞図 4 は、本発明の医療用内視鏡の第 2 実施形態における挿入部の先端部を示す縦断面図である。

【0043】以下、図 4 を参照して本発明の医療用内視鏡の第 2 実施形態について説明するが、前述した実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項はその説明を省略する。

【0044】本実施形態では、透明体 8 の外径は、対物レンズ 6 の外径とほぼ同じになっている。また、ライトガイド 7 の先端は、透明体 8 の先端面とほぼ同じ位置まで延長されている。これにより、ライトガイド 7 の先端から出射した光（照明光）は、透明体 8 を通過せずに観察部分に照射される。このような構成により、照明光の透明体 8 における反射光が観察像に写り込むことがないという利点がある。

【0045】また、本実施形態では、透明体 8 の側面（外周面）は、鏡面性質を有する光反射膜 12 で覆われている。この光反射膜 12 により、ライトガイド 7 の側面（外周面）からの漏光が透明体 8 内に入射（混入）するのが防止される。よって、より鮮明な（見易い）観察像が得られる。

【0046】光反射膜 12 の構成材料としては、特に限定されないが、例えば、アルミニウム、酸化マグネシウム等が挙げられる。また、この光反射膜 12 は、例えば、各種気相成膜法（真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング等）により形成することができる。

【0047】この光反射膜 12 の光の反射率は、好ましくは 90% 以上、より好ましくは 95% 以上とされる。

【0048】なお、光反射膜 12 は、透明体 8 の側面全体に設けられていなくてもよく、少なくともライトガイド 7 の側面に対向する位置に設けられていればよい。

【0049】また、本実施形態では、透明体 8 の先端面には、光反射防止膜 11 は設けられていない。

【0050】以上、本発明の医療用内視鏡を図示の実施形態について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、医療用内視鏡を構成する各部は、同様の機能を発揮し得る任意の構成のものとして置換することができる。また、任意の構成物が付加されていてもよい。

【0051】また、本発明の医療用内視鏡は、前記各実

施形態のうちの、任意の 2 以上の構成（特徴）を組み合わせたものであってもよい。

【0052】

【実施例】次に、本発明の具体的実施例について説明する。

（実施例 1）図 1 ないし図 3 に示す構造の医療用内視鏡を作製した。この医療用内視鏡の挿入部の先端部の外径は、0.6mm であった。この医療用内視鏡の他の仕様は、以下の通りである。

【0053】〔対物レンズ〕

外径：0.3mm、焦点深度：0.4～0.8mm、材質：ホウケイ酸硝子のロッドレンズ

【0054】〔透明体〕

長さ：0.6mm、外径：0.5mm、材質：ホウケイ酸硝子、屈折率：1.4

【0055】〔イメージガイド〕クラッド材中に 3000 本のコアを分散、埋入してなる外径：0.3mm の光ファイバー

【0056】〔ライトガイド〕

外径：0.1mm の光ファイバー

【0057】〔光反射防止膜〕 TiO_2 よりなる高屈折率層（厚さ 0.2 μm ）と、 SiO_2 よりなる低屈折率層（厚さ 0.2 μm ）とを真空蒸着により 5 層積層してなる多層薄膜（反射率：0.5% 以下）

【0058】（実施例 2）挿入部の先端部が図 4 に示す構造であること以外は実施例 1 と同様の医療用内視鏡を作製した。この医療用内視鏡の実施例 1 との仕様の相違点は、以下の通りである。

【0059】〔透明体〕

長さ：0.6mm、外径：0.3mm、材質：ホウケイ酸硝子、屈折率：1.4

〔光反射膜〕アルミニウム蒸着によりなる薄膜（反射率：99%）

（比較例）挿入部の先端部が図 5 に示す構造であり、透明体および光反射防止膜を有しないこと以外は実施例 1 と同様の医療用内視鏡を作製した。

【0060】各実施例および比較例の医療用内視鏡の挿入部を実験動物の血管（内径 2mm）の内腔に挿入し、この血管内部を観察した。その結果、各実施例の医療用内視鏡では、挿入部の先端面（透明体の先端面）に血管の内壁が密着した状態であっても、鮮明な観察像が得られた。これに対し、比較例の医療用内視鏡では、挿入部（対物レンズの先端面）の先端面に血管の内壁が密着した状態では、観察像は、実用上所見が得られないほどに

ぼやけていた。

【0061】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、対物レンズの先端側に対物レンズの焦点深度範囲内の長さの円柱状の透明体を設けたことにより、観察部分が挿入部の先端面に接触（密着）または近接した状態でも鮮明な観察像が得られる。また、円柱状の透明体の設置により挿入部が大径化することがなく、挿入部の細径化にも有利である。また、円柱状の透明体は、製造が容易であり、医療用内視鏡の製造コストが大幅に増加するようなこともない。

【0062】また、透明体の先端面に光反射防止膜を設けた場合や、透明体の側面に光反射膜を設けた場合には、より鮮明で見やすい観察像が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の医療用内視鏡の第 1 実施形態を示す側面図である。

【図 2】図 1 に示す医療用内視鏡の挿入部の先端部を示す縦断面図である。

20 【図 3】図 2 中の X - X 線断面図である。

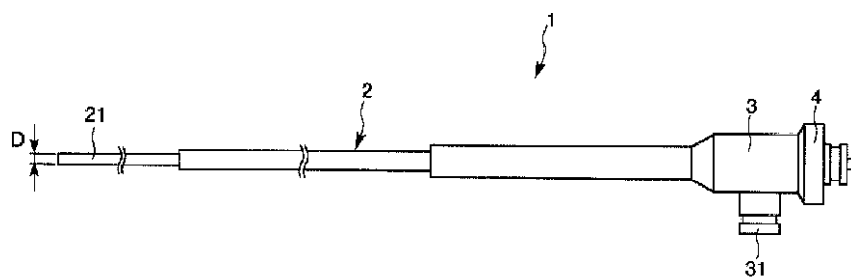
【図 4】本発明の医療用内視鏡の第 2 実施形態における挿入部の先端部を示す縦断面図である。

【図 5】従来の医療用内視鏡（光学内視鏡）の挿入部の先端部を示す縦断面図である。

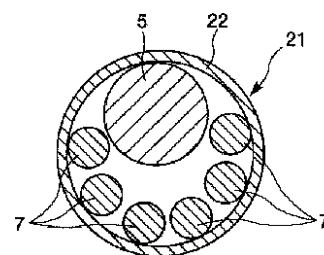
【符号の説明】

1	医療用内視鏡
2	挿入部
2 1	先端部
2 2	シース
3	操作部
3 1	ライトコネクタ
4	接眼部
5	イメージガイド
6	対物レンズ
7	ライトガイド
8	透明体
1 1	光反射防止膜
1 2	光反射膜
1 0 0	医療用内視鏡
1 1 0	挿入部
1 2 0	イメージガイド
1 3 0	対物レンズ
1 4 0	ライトガイド

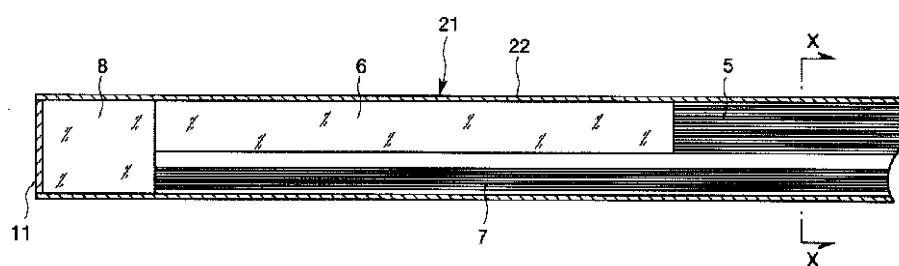
【図1】



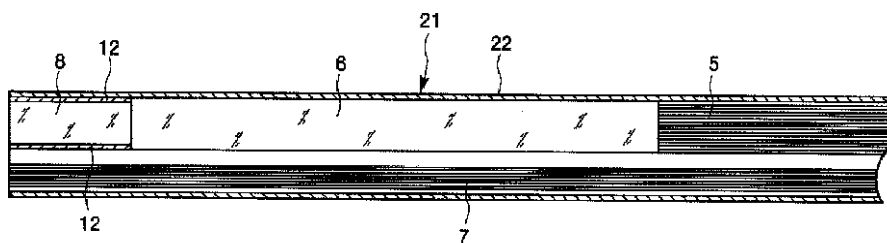
【図3】



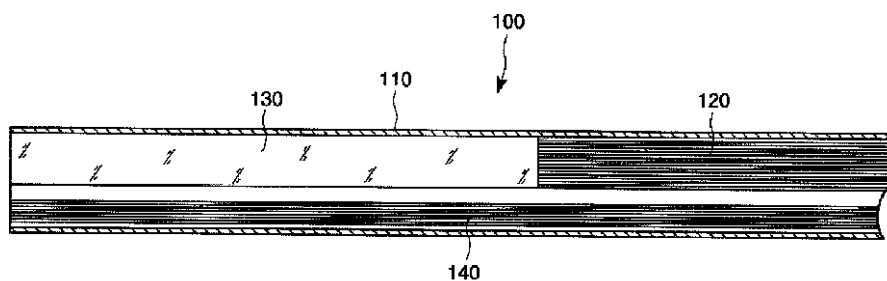
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 村山 啓
静岡県富士宮市舞々木町150番地 テルモ
株式会社内

(72)発明者 山本 孝志
静岡県富士宮市舞々木町150番地 テルモ
株式会社内

(72)発明者 三池 信也

東京都文京区本郷 3 丁目 24 番 6 号 ファイ
バーテック株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA14 CA03 CA07 CA11 CA12
DA12
4C061 AA22 AA26 FF40

专利名称(译)	医用内窥镜		
公开(公告)号	JP2003284678A	公开(公告)日	2003-10-07
申请号	JP2002089934	申请日	2002-03-27
[标]申请(专利权)人(译)	泰尔茂株式会社 昆山吉美川纤维科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	泰尔茂株式会社 纤维科技有限公司		
[标]发明人	八木宏 村山啓 山本孝志 三池信也		
发明人	八木 宏 村山 啓 山本 孝志 三池 信也		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.300.Y G02B23/26.C A61B1/00.731		
F-TERM分类号	2H040/BA14 2H040/CA03 2H040/CA07 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/DA12 4C061/AA22 4C061/AA26 4C061/FF40 4C161/AA22 4C161/AA26 4C161/FF40		
代理人(译)	增田达也		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种医疗内窥镜，其有利于插入管的更细直径，同时获得更清晰的观察图像，其中观察部分与插入管的尖端面接触（靠近）或靠近插入管的尖端面。解决方案：医疗内窥镜具有用于传输观察图像的图像引导件5，设置在图像引导件5的尖端侧的物镜6和传输用于照明观察部位的照明光的光导7。在物镜6的尖端侧设有圆柱形透明体8。透明体8的长度给出了物镜6焦点深度范围内的长度。透明体的基端面在物镜6的顶端面上连接有图8所示的光导体。光导管7的顶端连接在透明体8的基端面上，使得从光导7的顶端发出的光照射通过的观察部位。透明体8在透明体8的前端面设置防光反射膜11，防止从光导7射出的光反射。

