

(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2016-202192

(P2016-202192A)

(43) 公開日 平成28年12月8日(2016.12.8)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 A 4 C 1 6 1
 A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2013-207261 (P2013-207261)	(71) 出願人	000153258
(22) 出願日	平成25年10月2日 (2013.10.2)		株式会社 J I M R O
			群馬県高崎市西横手町 3 5 1 番地 1
		(74) 代理人	100085556
			弁理士 渡辺 昇
		(74) 代理人	100115211
			弁理士 原田 三十義
		(72) 発明者	宮城 邦彦
			東京都渋谷区富ヶ谷 2-4-1-12 株式
			会社 J I M R O 内
		(72) 発明者	澤井 貴司
			東京都渋谷区富ヶ谷 2-4-1-12 株式
			会社 J I M R O 内
		F ターム (参考)	4C161 AA26 DD01 FF40 FF47 LL03 NN01 PP19 QQ07

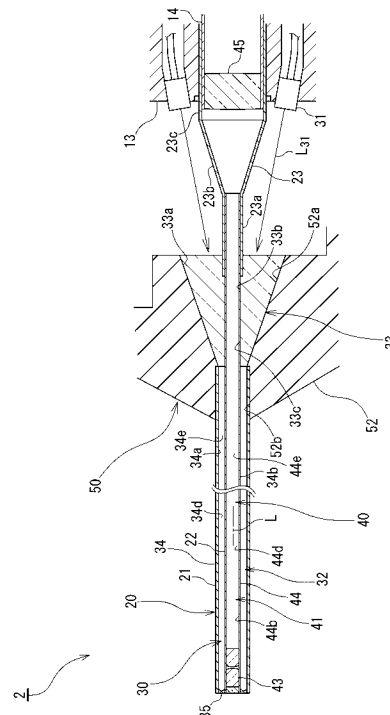
(54) 【発明の名称】 硬性内視鏡

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】挿入部を極細にしたとしても、挿入部を曲げたときに内部構造が破損することなく、簡易で安価な構成の硬性内視鏡を提供する。

【解決手段】硬性内視鏡 2 の手元部から延びる挿入部 20 の先端に対物素子 4 3 を設け、手元部に結像素子 4 5 を設ける。対物素子 4 3 と結像素子 4 5 とを連絡する筒状の像光伝送部材 4 4 の内側には、気体、液体、透光性の樹脂の何れかからなる像光伝送媒体を設ける。内管 2 2 を囲む筒状の内側反射面 3 4 b と、それを囲む筒状の外側反射面 3 4 a との間には、気体、液体、透光性の樹脂の何れかからなる照明光伝送媒体を設ける。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

手元部と、この手元部から軸線に沿って直線状に延びる挿入部と、光源からの照明光を観察対象へ伝送する照明光学系と、前記観察対象の像光を伝送する像光学系とを備えた硬性内視鏡であって、

前記像光学系が、前記挿入部の先端に設けられた対物素子と、前記手元部に設けられた結像素子と、前記対物素子と前記結像素子とを連絡するようにして前記軸線に沿って延びる筒状の低反射面とを含み、前記低反射面の内側には、気体、液体、透光性の樹脂の何れかからなる像光伝送媒体が設けられており、

前記照明光学系が、前記低反射面を囲むようにして前記軸線に沿って延びる筒状の内側反射面と、前記内側反射面を囲むようにして前記軸線に沿って延びる筒状の外側反射面とを含み、前記内側反射面と前記外側反射面との間には、気体、液体、透光性の樹脂の何れかからなる照明光伝送媒体が設けられていることを特徴とする硬性内視鏡。

10

【請求項 2】

前記挿入部が、前記軸線に沿って延びる金属製の外管と、前記外管に収容されるとともに前記軸線に沿って延びる金属製の内管とを含み、前記外管と前記内管との間に前記照明光伝送媒体が収容され、前記内管の内部に前記像光伝送媒体が収容されていることを特徴とする請求項 1 に記載の硬性内視鏡。

【請求項 3】

前記外管の内面が前記外側反射面を構成し、前記内管の外面が前記内側反射面を構成し、前記外管と前記内管との間が環状の空洞となり、この環状の空洞に前記照明光伝送媒体として気体又は液体が収容されていることを特徴とする請求項 2 に記載の硬性内視鏡。

20

【請求項 4】

前記内管の内面が前記低反射面を構成し、前記内管の内部が空洞となり、この空洞に前記像光伝送媒体として気体又は液体が収容されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の硬性内視鏡。

【請求項 5】

前記照明光学系が、中心穴を有して前記軸線に沿って延びる透光性の樹脂からなる透明筒部材を含み、前記透明筒部材の外周面が前記外側反射面を構成し、前記中心穴の内周面が前記内側反射面を構成し、前記前記像光学系が、前記中心穴を貫通していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の硬性内視鏡。

30

【請求項 6】

前記像光学系が、前記軸線に沿って延びる透光性の樹脂からなる透明円柱部材を含み、前記透明円柱部材の外周面が前記低反射面を構成していることを特徴とする請求項 1、2、又は 5 に記載の硬性内視鏡。

【請求項 7】

前記内側反射面及び外側反射面の前記照明光に対する反射率が、前記低反射面の前記像光に対する反射率よりも高く、かつ前記内側反射面及び外側反射面の前記照明光に対する吸収率が、前記低反射面の前記像光に対する吸収率よりも低いことを特徴とする請求項 1～6 の何れか 1 項に記載の硬性内視鏡。

40

【請求項 8】

前記外側反射面及び前記内側反射面が鏡面であり、前記低反射面が暗色面であることを特徴とする請求項 1～7 の何れか 1 項に記載の硬性内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、硬性内視鏡に関し、特に挿入部の極細化に適した硬性内視鏡に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般に、硬性内視鏡は、手元部から挿入部が直線状に延びている。挿入部の内部には、

50

光源からの照明光を先端方向へ伝送する照明光学系と、像光を基端方向へ伝送する像光学系とが設けられている。通常、照明光学系は光ファイバーで構成されている。像光学系は、ロッドレンズ等を含むリレーレンズや光ファイバーで構成されている（特許文献１、２等参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２００５－２３７４３６号公報

【特許文献２】特開２００７－１３３１７５号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

例えば、眼科用等の硬性内視鏡においては、挿入部をなるべく細くしたいとの要望がある。しかし、挿入部が極細であると、少し曲げられただけで、内部のリレーレンズが破損しやすい。また、挿入部に光ファイバーを設ける場合、挿入部を細くすると、光ファイバーの本数や太さが制限されるため、照明が暗くなったり、画質が落ちたりする。さらには、リレーレンズや光ファイバーは比較的高価である。

本発明は、上記事情に鑑み、硬性内視鏡において、挿入部を細くした場合に、挿入部が多少曲げられたとしても内部構造が破損することなく、簡易で安価な構成にすることを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【０００５】

上記課題を解決するため、本発明は、手元部と、この手元部から軸線に沿って直線状に延びる挿入部と、光源からの照明光を観察対象へ伝送する照明光学系と、前記観察対象の像光を伝送する像光学系とを備えた硬性内視鏡であって、前記像光学系が、前記挿入部の先端に設けられた対物素子と、前記手元部に設けられた結像素子と、前記対物素子と前記結像素子とを連絡するようにして前記軸線に沿って延びる筒状の低反射面とを含み、前記低反射面の内側には、気体、液体、透光性の樹脂の何れかからなる像光伝送媒体が設けられており、

前記照明光学系が、前記低反射面を囲むようにして前記軸線に沿って延びる筒状の内側反射面と、前記内側反射面を囲むようにして前記軸線に沿って延びる筒状の外側反射面とを含み、前記内側反射面と前記外側反射面との間には、気体、液体、透光性の樹脂の何れかからなる照明光伝送媒体が設けられていることを特徴とする。

30

【０００６】

この特徴構成によれば、照明光学系及び像光学系の構造が簡素であるから、硬性内視鏡を安価にできる。挿入部内には、像光伝送用のリレーレンズ等の、対物素子以外の光学ガラス素子を設ける必要が無いから、挿入部を細くしたとしても、挿入部が何らかの曲げ荷重を受けて曲げられた場合、上記光学ガラス素子が破損しないようにできる。なお、対物素子は、挿入部の先端部に設けられているから、挿入部の中間部が湾曲されても破損する虞は殆ど無い。また、結像素子は、手元部に設けられているから、挿入部が湾曲されても破損する虞は無い。さらに、外側反射面及び内側反射面で照明光を反射させることによって照明光の伝送効率を高めることができ、観察対象を確実に照明できる。また、低反射面で像光の散乱を抑制することによって、観察対象の画像が不鮮明になるのを防止できる。

40

【０００７】

前記挿入部が、前記軸線に沿って延びる金属製の外管と、前記外管に収容されるとともに前記軸線に沿って延びる金属製の内管とを含み、前記外管と前記内管との間に前記照明光伝送媒体が収容され、前記内管の内部に前記像光伝送媒体が収容されていることが好ましい。

これによって、挿入部の内部構造を確実に簡素にでき、硬性内視鏡を一層安価にできる。内管によって照明光伝送路と像光伝送路を確実に仕切ることができる。また、照明光が

50

像光伝送路に侵入するのを阻止でき、観察画像の鮮明度（コントラスト）を確保できる。前記外管及び内管はそれぞれ金属製であることが好ましい。これによって、挿入部が曲げ荷重によって多少曲げられたとしても、曲げ荷重が外管及び内管の弾性変形領域内であれば、曲げ荷重が解除されたとき、外管及び内管の弾性復原力によって、挿入部を元の直線状に復帰させることができる。したがって、照明光及び像光を確実に伝送させることができる。

【 0 0 0 8 】

前記外管の内面が前記外側反射面を構成し、前記内管の外表面が前記内側反射面を構成し、前記外管と前記内管との間が環状の空洞となり、この環状の空洞に前記照明光伝送媒体として気体又は液体が収容されていてもよい。

10

これによって、挿入部内の照明光伝送構造を確実に簡素化でき、硬性内視鏡を確実に安価にできる。挿入部が曲げられても、内部の照明光伝送媒体は気体又は液体であるから、該照明光伝送媒体が破損するおそれがない。照明光伝送媒体を構成する気体としては、空気、窒素等が挙げられ、好ましくは空気である。照明光伝送媒体を構成する液体としては、水が好ましい。液体は、ゾル状体、ゲル状体を含む。

【 0 0 0 9 】

前記内管の内面が前記低反射面を構成し、前記内管の内部が空洞となり、この空洞に前記像光伝送媒体として気体又は液体が収容されていてもよい。

これによって、挿入部内の像光伝送構造を確実に簡素化でき、硬性内視鏡を確実に安価にできる。挿入部が曲げられても、内部の像光伝送媒体は気体又は液体であるから、該像光伝送媒体が破損するおそれがない。像光伝送媒体を構成する気体としては、空気、窒素等が挙げられ、好ましくは空気である。像光伝送媒体を構成する液体としては、水が好ましい。液体は、ゾル状体、ゲル状体を含む。

20

【 0 0 1 0 】

前記照明光学系が、中心穴を有して前記軸線に沿って延びる透光性の樹脂からなる透明筒部材を含み、前記透明筒部材の外周面が前記外側反射面を構成し、前記中心穴の内周面が前記内側反射面を構成し、前記前記像光学系が、前記中心穴を貫通していてもよい。前記透明筒部材を照明光伝送媒体とすることによって、照明光の伝送ロスを確実に低減できる。また、透明筒部材に弾性を持たせることによって、挿入部が多少曲げられても、挿入部内の照明光伝送媒体の破損が起きないようにすることができる。

30

【 0 0 1 1 】

前記像光学系が、前記軸線に沿って延びる透光性の樹脂からなる透明円柱部材を含み、前記透明円柱部材の外周面が前記低反射面を構成していてもよい。前記透明円柱部材を像光伝送媒体とすることによって、像光を確実に伝送できる。また、透明円柱部材に弾性を持たせることによって、挿入部が多少曲げられても、挿入部内の像光伝送媒体の破損が起きないようにすることができる。

【 0 0 1 2 】

前記内側反射面及び外側反射面の前記照明光に対する反射率が、前記低反射面の前記像光に対する反射率よりも高く、かつ前記内側反射面及び外側反射面の前記照明光に対する吸収率が、前記低反射面の前記像光に対する吸収率よりも低いことが好ましい。これによって、照明光の伝送効率を確実に確保できるとともに観察画像が不鮮明になるのを確実に防止できる。

40

前記外側反射面は、好ましくは鏡面である。前記内側反射面は、好ましくは鏡面である。これによって、照明光の伝送効率を確実に確保できる。

前記低反射面は、好ましくは暗色面である。これによって、像光の散乱を確実に防止できる。

前記外側反射面と前記内側反射面とは、同心円筒状であることが好ましい。前記外側反射面と前記内側反射面と前記低反射面とは、同心円筒状であることが好ましい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

50

本発明によれば、挿入部の内部構造を簡素にでき、硬性内視鏡を安価にできる。また、挿入部を細くした場合、挿入部が多少曲げられたとしても、内部の光学素子が破損しないようにできる。さらに、照明光の伝送効率を確保できるとともに、観察画像の鮮明さを確保できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1(a)は、本発明の第1実施形態に係る硬性内視鏡を、挿入部と手元部が接続された状態で示す縦断面図である。図1(b)は、上記硬性内視鏡を、挿入部と手元部が分離された状態で示す縦断面図である。

【図2】図1(a)のII-IIに沿う、上記硬性内視鏡の内部構造を省略した断面図である。

【図3】上記硬性内視鏡の一部分を拡大して示す縦断面図である。

【図4】上記硬性内視鏡の導光部材の斜視図である。

【図5】上記硬性内視鏡を含む内視鏡装置の構成図である。

【図6】本発明の第2実施形態に係る硬性内視鏡の一部分の縦断面図である。

【図7】本発明の第3実施形態に係る硬性内視鏡の一部分の縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態を図面にしたがって説明する。

図5に示すように、内視鏡装置1は、硬性内視鏡2と、カメラコントロールユニット(CCU)3と、モニター4を備えている。硬性内視鏡2は、例えば眼科用の内視鏡であるが、本発明がこれに限られるものではない。図1(a)に示すように、硬性内視鏡2は、手元部10と、挿入部20と、照明手段30と、観察手段40を備えている。手元部10の先端(図1(a)において左)に挿入部20が連なっている。手元部10及び挿入部20の内部に照明手段30及び観察手段40が設けられている。手元部10が操作者によって保持され、挿入部20が人体の眼窩や涙腺等の観察対象に挿入される。照明手段30によって挿入部20の先端周辺の観察対象が照明される。観察手段40によって上記観察対象の像光が内視鏡2に取り込まれ、CCU3による画像処理を経て、モニター4に表示される。

【0016】

内視鏡2の構造を更に詳述する。

図1(a)及び同図(b)に示すように、手元部10と挿入部20とは、互いに別部材にて構成されて分離可能(着脱可能)になっている。手元部10は、外筐11と、内筐12と、スリーブ13と、軸管14を含み、軸線Lに沿って延びる多重筒状になっている。図2に示すように、手元部10の断面形状は、卵形に似た変形楕円形状になっている。図1(a)に示すように、外筐11に内筐12が収容され、更に内筐12の内部にスリーブ13を介して軸管14が収容されている。スリーブ13及び軸管14は、互いに一体になって外筐11及び内筐12に対して軸方向(軸線Lに沿う方向)にスライド可能になっている。或いは、内筐12とスリーブ13と軸管14とが、互いに一体になって外筐11に対して軸方向にスライド可能になっていてもよい。

【0017】

図1に示すように、挿入部20は、手元部10の先端から軸線Lに沿って直線状に延びている。図3に示すように、挿入部20は、外管21と、内管22を含み、二重円管状になっている。外管21の材質は、好ましくは弾性を有する金属であり、例えばステンレス、普通鋼、鉄、アルミニウム等である。外管21ひいては挿入部20は極細である。外管21の外直径は、数mm(2mm~3mm)以下であり、好ましくは1mm以下であり、例えば0.9mm程度であるが、本発明はこれに限られるものではない。

【0018】

内管22は、外管21よりも小径であり、かつ外管21と同芯をなすようにして外管21の内部に収容されている。内管22の材質は、好ましくは弾性を有する金属であり、例

10

20

30

40

50

えばステンレス、普通鋼、鉄、アルミニウムである。図 1 (b) に示すように、内管 2 2 の基端部 (同図において右端部) は、外管 2 1 よりも手元部 1 0 に向かって突出している。この内管 2 2 の基端部に連結管 2 3 が設けられている。

【 0 0 1 9 】

図 3 に示すように、連結管 2 3 は、先端側 (図 3 において左) の小径の管部 2 3 a と、中央のテーパ部 2 3 b と、基端側 (図 3 において右) の大径の管部 2 3 c とを一体に含む。管部 2 3 a が、内管 2 2 の基端部の外周に嵌め込まれることによって、内管 2 2 と連結管 2 3 が一体に連結されている。管部 2 3 a の基端部にテーパ部 2 3 b が一体に連なっている。テーパ部 2 3 b は、基端方向へ向かうにしたがって拡径されている。このテーパ部 2 3 b の拡径端部に管部 2 3 c が一体に連なっている。この管部 2 3 c に、手元部 1 0 の軸管 1 4 が軸方向にスライド可能かつ着脱可能に嵌め込まれている。したがって、内管 2 2 の基端が、連結管 2 3 を介して軸管 1 4 と軸線 L に沿って相対位置調節可能かつ分離可能に連結されている。

10

【 0 0 2 0 】

図 1 (a) 及び同図 (b) に示すように、手元部 1 0 と挿入部 2 0 との間に接続部材 5 0 が設けられている。接続部材 5 0 は、ゴム (弾性材料) にて構成され、弾性を有している。図 1 (b) 及び図 2 に示すように、接続部材 5 0 は、被覆筒部 5 1 と、キャップ部 5 2 とを一体に含む。被覆筒部 5 1 は、筒軸を軸線 L に沿わせた筒状に形成され、その断面形状は、手元部 1 0 とほぼ相似の変形楕円形状になっている。被覆筒部 5 1 の基端部 (図 1 (b) において右端部) は開口されている。被覆筒部 5 1 の先端部 (図 1 (b) において左端部) はキャップ部 5 2 によって塞がれている。

20

【 0 0 2 1 】

図 1 (b) に示すように、キャップ部 5 2 は、軸線 L に沿って先端方向 (図 1 (b) において左) に突出する錐形状の壁状になっている。図 3 に示すように、キャップ部 5 2 には、円錐凹部 5 2 a と、挿入穴 5 2 b とが軸線 L に沿って形成されている。円錐凹部 5 2 a は、先端 (図 3 において左) に向かうにしたがって縮径された円錐形状になっている。円錐凹部 5 2 a の大径側の基端が、被覆筒部 5 1 の内部空間に開口されている。円錐凹部 5 2 a の小径側の先端に挿入穴 5 2 b が連なっている。挿入穴 5 2 b は、円錐凹部 5 2 a の先端部分と同程度の直径を有して、接続部材 5 0 の先端面に達している。

30

【 0 0 2 2 】

図 1 (a) に示すように、接続部材 5 0 は、手元部 1 0 の先端部と挿入部 2 0 の基端部との間に跨るようにして、手元部 1 0 及び挿入部 2 0 の外周に被さっている。そして、被覆筒部 5 1 が手元部 1 0 (一方の部材) の外周面に弾性的に密着し、かつキャップ部 5 2 が挿入部 2 0 (他方の部材) と一体に接合されている。これによって、手元部 1 0 と挿入部 2 0 とが、接続部材 5 0 によって分離可能に接続されている。

【 0 0 2 3 】

上記接続構造について更に詳述する。

外管 2 1 の基端部が挿入穴 5 2 b に嵌め込まれている。この挿入穴 5 2 b において、外管 2 1 とキャップ部 5 2 とが接着剤等によって一体に接合されている。外管 2 1 のキャップ部 5 2 からの突出長さは、例えば 3 0 mm ~ 5 0 mm 程度であるが、本発明はこれに限られるものではない。内管 2 2 の基端部は、外管 2 1 から突出されるとともに円錐凹部 5 2 a を軸線 L に沿って貫通して、接続部材 5 0 の内部に配置されている。

40

【 0 0 2 4 】

自然状態 (無負荷時) における被覆筒部 5 1 の内周面の寸法は、外筐 1 1 の先端部の外周面の寸法より少し小さい。図 1 (a) 及び図 2 に示すように、この被覆筒部 5 1 が、外筐 1 1 の先端部の外周部に被さることで、該外筐 1 1 に弾性的に密着している。この弾性力によって被覆筒部 5 1 と手元部 1 0 とが分離可能に接続されている。また、被覆筒部 5 1 の内周面と外筐 1 1 の外周面との間が液密にシールされている。

この接続状態において、キャップ 5 2 は、手元部 1 0 から先端方向 (図 1 (a) に於いて左) に離れて、手元部 1 0 の先端面に被さっている。

50

【0025】

図2に示すように、外筐11の外周面には、複数（ここでは2つ）の案内凸条11fが形成されている。これら案内凸条11fは、軸線Lに沿って真っ直ぐ延びるとともに、周方向に互いに離れて配置されている。一方、被覆筒部51の内周面には、上記案内凸条11fと対応する数（ここでは2つ）の案内溝51fが形成されている。これら案内溝51fは、軸線Lに沿って真っ直ぐ延びるとともに、周方向に互いに離れて、案内凸条11fと対応する位置に配置されている。各案内凸条11fが、対応する案内溝51fに軸線Lに沿ってスライド可能に嵌め込まれている。これによって、案内部材50が手元部10の周方向に相対回転しないように回り止めされている。

【0026】

さらに、図1に示すように、外筐11の外周面には、係止凹部11eが外筐11の周方向に沿って環状に形成されている。一方、被覆筒部51の基端部には、径方向の内側に突出する係止凸部51eが被覆筒部51の周方向に沿って環状に設けられている。係止凸部51eが係止凹部11eに嵌って係止されている。これによって、外筐11と接続部材50とが軸方向に位置決めされている。

【0027】

接続部材50と手元部10の間には、位置調節手段60が設けられている。位置調節手段60は、ピニオン61（円形歯車）と、ラック62（直線歯車）とを含む。ピニオン61は、接続部材50に回転可能に埋め込まれている。接続部材50がピニオン61に弾性的に接することによって、接続部材50とピニオン61との間が液密にシールされている。ラック62は、手元部10のホルダ14に固定されている。これらピニオン61とラック62が互いに噛み合っている。ピニオン61を回すことによって、接続部材50と、スリーブ13及び軸管14との軸方向の相対位置を調節できる。この位置調整の際、接続部材50と外筐11との相対位置は固定されている。

また、接続部材50を弾性変形させることで、上記ピニオン61とラック62の噛み合いを解除可能である。

【0028】

図1(a)に示すように、観察手段40は、像光学系41と、撮像素子42を有している。像光学系41は、対物レンズ43（対物素子）と、像光伝送管44（像光伝送部材）と、結像レンズ45（結像素子）を含む。対物レンズ43は、内管22の先端（すなわち挿入部20の先端）に設けられている。

【0029】

像光伝送管44は、上記内管22、連結管23、及び軸管14によって構成され、軸線Lに沿って一直線に延びている。図3に示すように、像光伝送管44の内部空間が、像光伝送路44dとなっている。像光伝送路44dの周面（管22、23、14の内面）は、黒色系塗料等からなる暗色膜（図示省略）が被膜されることによって暗色の低反射面44bになっている。上記暗色は、好ましくは黒色である。低反射面44bは、軸線に沿って延びる筒状になっている。

【0030】

図1に示すように、結像レンズ45は、像光伝送管44における軸管14（保持部）の先端部分に収容されている。したがって、結像レンズ45は、手元部10に設けられている。結像レンズ45は、一列をなす複数のレンズを含むリレーレンズにて構成され、対物レンズ43との間のレンズ間距離に対応する十分に大きな焦点距離を有している。図3に示すように、像光伝送管44における対物レンズ43と結像レンズ45の間の部分は空洞44eになっており、これらレンズ43、45間にレンズや光ファイバー等は設けられていない。内管22ひいては筒状の低反射面44bが、対物レンズ43と結像レンズ45とを連絡しており、この内管22（低反射面44b）内の空洞44eに像光伝送媒体としての空気（気体）が収容されている。

【0031】

図1に示すように、軸管14の基端部には、撮像素子42が設けられている。撮像素子

10

20

30

40

50

４２は、ＣＣＤやＣＭＯＳにて構成されている。撮像素子４２にケーブル５が接続されている。図５に示すように、ケーブル５は、手元部１０の基端部から引き出されてＣＣＵ３に接続されている。

【００３２】

図１（ａ）に示すように、照明手段３０は、複数の光源３１と、照明光学系３２を含む。光源３１は、ＬＥＤ（発光ダイオード）にて構成されており、好ましくは白色ＬＥＤにて構成されているが、本発明はこれに限られるものではない。光源３１は、スリーブ１３から先端方向（図１（ａ）において左）を臨むようにして、スリーブ１３に保持されている。したがって、光源３１は、軸線Ｌからずれて配置されている。光源３１の光軸 L_{31} は、軸線Ｌに対して斜めに向けられている。複数の光源３１が、スリーブ１３の周方向に環状に並べられ、軸管１４の先端部（ひいては像光伝送管４４）の外周を囲んでいる。

10

なお、１つの環状の光源を、像光伝送管４４を囲むように設けてもよい。

【００３３】

図３に示すように、照明光学系３２は、照明光伝送管３４と、出射レンズ３５（照明窓）、導光部材３３（導光部）とを含む。照明光伝送管３４は、挿入部２０の外管２１及び内管２２によって構成されている。これら管２１，２２どうしの間が、環状（筒状）をなして軸線Ｌに沿って延びる空洞３４ｅになっており、この環状の空洞３４ｅが、挿入部１０における照明光伝送路３４ｄを構成している。照明光伝送路３４ｄ内には、照明光伝送媒体として空気（気体）が設けられている。環状の照明光伝送路３４ｄの外側の周面（外管２１の内面）は、鏡面化处理されることによって外側反射面３４ａを構成している。同様に、環状の照明光伝送路３４ｄの内側の周面（内管２２の外表面）は、鏡面化处理されることによって内側反射面３４ｂを構成している。外管２１の内面及び内管２２の外表面を磨いたり、これら面に鏡面膜（図示省略）を蒸着やスパッタリング等にて被膜したりすることによって、これら面を鏡面にすることができる。上記鏡面膜の材質としては、アルミニウムが挙げられるが、本発明はこれに限定されるものではなく、銀等の他の光沢を有する金属を用いてもよい。

20

【００３４】

内側反射面３４ｂは、低反射面４４ｂと表裏をなして低反射面４４ｂを囲むとともに軸線Ｌに沿って延びる筒状になっている。外側反射面３４ａは、内側反射面３４ｂと同心をなして内側反射面３４ｂを囲むとともに軸線Ｌに沿って延びる筒状になっている。反射面３４ａ，３４ｂどうしの間（外管２１と内管２２との間）に、照明光伝送媒体としての空気（気体）が設けられている。反射面３４ａ，３４ｂの照明光に対する反射率は、低反射面４４ｂの像光に対する反射率よりも高く、かつ反射面３４ａ，３４ｂの照明光に対する吸収率は、低反射面４４ｂの像光に対する吸収率よりも低い。

30

【００３５】

図３に示すように、出射レンズ３５は、環状の凹レンズにて構成されている。この出射レンズ３５が、照明光伝送管３４の先端部（外管２１及び内管２２の先端部どうし間）に嵌め込まれている。出射レンズ３５によって、照明光伝送路３４ｄの先端部が塞がれている。

なお、レンズ３５に代えて、環状の平ガラスを照明光伝送管３４の先端部に設けてもよい。

40

【００３６】

図４に示すように、導光部材３３は、中心穴３３ｃを有する円錐環形状になっている。導光部材３３は、透明なガラス（照明光伝送媒体）にて構成され、透光性を有している。なお、導光部材３３が、ガラスに代えて、透明な光学樹脂（照明光伝送媒体）にて構成されていてもよい。

【００３７】

図３に示すように、上記導光部材３３が、中心軸を軸線Ｌと一致させて、円錐凹部５２ａに収容されている。これによって、光源３１と挿入部２０との間に導光部材３３が介在されている。導光部材３３の外周面は、挿入部２０（ひいては照明光伝送路３４ｄ）に向

50

って縮径されるとともに、円錐凹部 5 2 a の内周面に接している。導光部材 3 3 の大径側の端部が光源 3 1 に向けられ、導光部材 3 3 の小径側の端部が挿入部 2 0 に向けられている。導光部材 3 3 の小径側の環状の端面が、照明光伝送路 3 4 d の基端部を塞いでいる。中心孔 3 3 c には、内管 2 2 及び管部 2 3 a の一部（すなわち像光伝送管 4 4 の一部）が挿通されている。この中心孔 3 3 c の内周面が、上記内管 2 2 及び管部 2 3 a の外周面と接している。したがって、導光部材 3 3 は像光伝送管 4 4 を囲んでいる。

【 0 0 3 8 】

導光部材 3 3 の外周面は、鏡面膜（図示省略）が蒸着やスパッタリングによって被膜されることによって鏡面化処理されている。これによって、導光部材 3 3 の外周面が、外側反射面 3 3 a を構成している。また、内管 2 2 及び管部 2 3 a の外周面は、磨かれたり、鏡面膜（図示省略）が蒸着やスパッタリングによって被膜されたりすることによって鏡面化処理されている。導光部材 3 3 の中心孔 3 3 c の内周面が、上記内管 2 2 及び管部 2 3 a の鏡面化された外周面と接することで、導光部材 3 3 の内側の反射面 3 3 b を構成している。これら反射面 3 3 a , 3 3 b どちらの間が、ガラスからなる照明光伝送媒体となっている。上記鏡面膜の材質としては、アルミニウムが挙げられるが、本発明はこれに限定されるものではなく、銀等の他の光沢を有する金属を用いてもよい。

【 0 0 3 9 】

上記のように構成された硬性内視鏡 2 の作用を説明する。

内視鏡 2 によって、人体の眼窩等の観察対象を観察する際は、挿入部 2 0 を上記観察対象に挿入するとともに、光源 3 1 から照明光を出射する。光源 3 1 を手元部 1 0 内に配置することで、照明光の伝送距離を短くでき、伝送効率を高めることができる。照明光は、導光部材 3 3 の内部に斜めに入り、反射面 3 3 a , 3 3 b によって反射されながら、導光部材 3 3 の先端側に向かうにしたがって集光（収束）される。反射面 3 3 a , 3 3 b を鏡面にすることによって照明光を確実に反射させることができ、照明光のロスを抑制できる。また、照明光が反射面 3 3 a , 3 3 b で反射する度に、照明光の進行方向と軸線 L とのなす角度が大きくなる。この照明光が、導光部材 3 3 の先端から照明光伝送路 3 4 d 内に導入される。そして、反射面 3 4 a , 3 4 b によって反射されながら、照明光伝送路 3 4 d の先端側へ伝播される。反射面 3 4 a , 3 4 b を鏡面にするによって照明光を確実に反射させることができる。照明光の反射面 3 4 a , 3 4 b への入射角が小さくても、確実に反射させることができ、透過を阻止できる。したがって、照明光のロスを低減できる。この照明光が、出射レンズ 3 5 から拡散するように照射され、観察対象を照らす。照明光の伝送効率を高めることで、観察対象を確実に照らすことができる。

導光部材 3 3 のテーパ状の外周面の角度や光源 3 1 の光軸 L_{31} の角度を適宜設定することによって、出射角度ひいては照明範囲を調節できる。すなわち、導光部材 3 3 によって出射角度を大きくでき、照明範囲を広くすることができる。

【 0 0 4 0 】

照明された観察対象の像光が、対物レンズ 4 3 に入射し、像光伝送路 4 4 d の基端側へ伝播される。導光伝送管 4 4 の内面を黒色の低反射面 4 4 b にすることによって、像光の散乱を抑制できる。像光は、対物レンズ 4 3 から真っ直ぐ結像レンズ 4 5 に入射し、結像レンズ 4 5 によって撮像素子 4 2 上に結像される。撮像素子 4 2 は、この像光を電気信号に変換する。この信号が、CCU 3 に送られ、モニター 4 に観察画像として表示される。上記導光伝送管 4 4 内における像光の散乱を抑制することによって、観察画像の鮮明度（コントラスト）を確保することができる。さらには、内管 2 2 によって照明光が像光伝送路 4 4 d に侵入するのを確実に阻止できるから、観察画像が不鮮明になるのを一層確実に防止できる。

【 0 0 4 1 】

硬性内視鏡 2 によれば、挿入部 2 0 内における照明光伝送路 3 4 d の照明光伝送媒体及び像光伝送路 4 4 d の像光伝送媒体が空気（気体）にて構成されているため、挿入部 2 0 の内部構造を簡素にできる。したがって、硬性内視鏡 2 を低廉化できる。

しかも、挿入部 2 0 内の光学素子の破損を懸念することなく、挿入部 2 0 を極細にでき

る。すなわち、挿入部 20 が例えば直径 2 mm ~ 3 mm 以下、好ましくは 1 mm 以下の極細であったとしても、挿入部 20 が何らかの曲げ荷重によって曲げられたとき、内部の照明光伝送媒体及び像光伝送媒体が破損することはない。また、対物レンズ 43 は、挿入部 20 の先端部に設けられているから、挿入部 20 の中間部が湾曲されても破損する虞は殆ど無い。

さらに、外管 21 及び内管 22 の弾性変形領域内の曲げであれば、曲げ荷重が解除されたとき、管 21, 22 の弾性復原力によって、挿入部 20 が元の真っ直ぐな状態に自然と復帰する。したがって、照明光を観察対象に確実に照射でき、かつ観察対象の像を確実に採取して観察することができる。

【0042】

10

硬性内視鏡 2 においては、使用のたびに、手元部 10 から使用済の挿入部 20 及び接続部材 50 を切り離して、新しい挿入部 20 及び接続部材 50 に付け替えることができる。

切り離しの際は、接続部材 50 を弾性変形させながら、係止凸部 51e を係止凹部 11e から外し、かつピニオン 61 とラック 62 の噛み合いを解除したうえで、接続部材 50 の被覆筒部 51 を外筐 11 から引き抜く。これによって、接続部材 50 と手元部 10 とを簡単に分離でき、ひいては挿入部 20 と手元部 10 とを分離できる。接続部材 50 の弾性変形によってピニオン 61 とラック 62 の噛み合いを解除できるから、噛み合い解除機構を別途設ける必要はない。

接続部材 50 を外筐 11 から引き抜くのに伴って、連結管 23 が軸管 14 から引き抜かれる。したがって、観察手段 40 が連結管 23 と軸管 14 との間において分離される。また、照明手段 30 については光源 31 と導光部材 33 との間において簡単に分離できる。

20

【0043】

手元部 10 に新たな挿入部 20 を装着するときは、この新たな挿入部 20 の連結管 23 を軸管 14 に嵌め込むとともに、挿入部 20 と一体の接続部材 50 の被覆筒部 51 を外筐 11 の外周に嵌め込む。このとき、案内溝 51f に案内凸条 11f を挿入することで、接続部材 50 ひいては挿入部 20 と手元部 10 とを周方向に位置決めできる。また、接続部材 50 を弾性変形させながら、ピニオン 61 とラック 62 とを噛み合わせる。さらに、係止凸部 51e を係止凹部 11e に嵌めることで、接続部材 50 ひいては挿入部 20 と手元部 10 とを軸方向に位置決めできる。

【0044】

30

続いて、位置調節手段 60 のピニオン 61 を回すことによって、挿入部 20 と軸管 14 との軸方向の位置を微調節する。これによって、対物レンズ 43 と結像レンズ 45 との間のレンズ間距離を焦点距離に合わせて微調節できる。また、位置調節手段 60 によって観察画像の倍率を調節することも可能である。

【0045】

内視鏡 2 によれば、接続部材 50 が外筐 11 に弾性的に密着することで、接続部材 50 自体がシール部材の機能を果たす。したがって、シール構造を複雑化させることなく、手元部 10 と挿入部 20 とを着脱自在にできる。よって、Ｏリング等のシール部材が不要であり、部品点数を減らすことができるだけでなく、シール部材の収容部を形成する必要がなく、構成を簡素にできる。さらには、位置調節手段 60 の構造も簡易である。したがって、挿入部 20 を使い捨てにしても費用が嵩むのを確実に回避でき、挿入部 20 の使い捨て仕様に適した内視鏡 2 を提供できる。

40

また、使用の度に新たな挿入部 20 に交換することで、使用済の挿入部 20 を洗浄する手間を省くことができる。

【0046】

次に、本発明の他の実施形態を説明する。以下の実施形態において、既述の形態と重複する構成に関しては図面に同一符号を付して説明を省略する。

図 6 は、本発明の第 2 実施形態を示したものである。第 2 実施形態の内視鏡 2A では、照明光学系 32 が、照明光伝送媒体として透明筒部材 36 を含む。透明筒部材 36 は、中心穴 36c を有する円筒状になっており、軸線 L に沿って長く延びている。透明筒部材 3

50

6 は、透明な光学樹脂からなり、透光性及び弾性を有している。

【0047】

この透明筒部材 3 が、外管 2 1 と内管 2 2 との間の照明光伝送路 3 4 d に装填されている。透明筒部材 3 6 の外周面が、外管 2 1 の鏡面をなす内周面と接することで、外側反射面 3 6 a を構成している。中心穴 3 6 c の内周面が、内管 2 2 の鏡面をなす外周面と接することで、内側反射面 3 6 b を構成している。透明筒部材 3 6 の環状の基端面（図 6 において右端）が、導光部材 3 3 の環状の先端面に突き当たるか、又は近接している。透明筒部材 3 6 の環状の先端面（図 6 において左端）が、出射レンズ 3 5 に突き当たるか、又は近接している。内管 2 2 については像光学系 4 1 が、透明筒部材 3 6 の中心穴 3 6 c を貫通している。

10

【0048】

なお、透明筒部材 3 6 の外周面又は内周面に蒸着やスパッタリング等によって鏡面膜（図示省略）を被膜することで、この鏡面膜によって反射面 3 6 a 又は 3 6 b を構成することにしてもよい。その場合、外管 2 1 の内周面又は内管 2 2 の外周面は鏡面でなくてもよい。上記鏡面膜の材質としては、アルミニウムが挙げられるが、本発明はこれに限定されるものではなく、銀等の他の光沢を有する金属を用いてもよい。

【0049】

第 2 実施形態の硬性内視鏡 2 A によれば、透明樹脂からなる筒部材 3 6 にて照明光伝送媒体を構成することによって、照明光を導光部材 3 3 から出射レンズ 3 5 へ確実に伝播させることができ、照明光のロスを低減して、観察対象を確実に照明できる。

20

また、透明筒部材 3 6 に弾性を持たせることによって、挿入部 2 0 が多少曲げられても、挿入部 2 0 内の照明光伝送媒体の破損が起きないようにすることができる。

【0050】

図 7 は、本発明の第 3 実施形態を示したものである。第 3 実施形態の内視鏡 2 B においては、照明光学系 3 2 が透明筒部材 3 6 を含むのに加えて、像光学系 4 1 が透明円柱部材 4 6 を含む。透明円柱部材 4 6 は、軸線 L に沿って真っ直ぐ延びる円断面の線材状になっている。透明円柱部材 4 6 は、透明な光学樹脂からなり、透光性及び弾性を有している。この透明円柱部材 4 6 が、像光学系 4 1 の像光伝送媒体を構成している。

【0051】

透明円柱部材 4 6 は、像光伝送管 4 4 の内部の像光伝送路 4 4 d に装填されている。透明円柱部材 4 6 の外周面が、像光伝送管 4 4 の暗色面をなす内周面と接することで、低反射面 4 6 b を構成している。透明円柱部材 4 6 の先端部（図 7 において左端部）は、対物レンズ 4 3 に突き当たるか、又は近接している。透明円柱部材 4 6 の基端部（図 7 において右端部）は、内管 2 2 の基端部とほぼ同じ軸方向の位置に配置され、結像レンズ 4 5 と離れて対向している。なお、透明円柱部材 4 6 の基端部が、結像レンズ 4 5 に突き当たるか近接するまで延びていてもよい。

30

【0052】

なお、透明円柱部材 4 6 の外周面に暗色塗料等によって暗色膜（図示省略）を被膜することで、この暗色膜によって低反射面 4 6 b を構成することにしてもよい。その場合、管 4 4 の内周面は暗色でなくてもよい。

40

【0053】

第 3 実施形態の硬性内視鏡 2 B によれば、透明樹脂からなる円柱材 4 6 にて像光伝送媒体を構成することによって、像光を対物レンズ 4 3 から結像レンズ 4 5 へ確実に伝播させることができる。

また、透明筒部材 3 6 及び透明円柱部材 4 6 に弾性を持たせることによって、挿入部 2 0 が多少曲げられても、挿入部 2 0 内の照明光伝送媒体及び像光伝送媒体の破損が起きないようにすることができる。

【0054】

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内において種々の改変をなすことができる。

50

例えば、照明光伝送路 3 4 d における照明光伝送媒体を水等の液体にて構成してもよく、像光伝送路 4 4 d における像光伝送媒体を水等の液体にて構成してもよい。

第 3 実施形態において、透明筒部材 3 6 を省略することによって、第 1 実施形態と同様に照明光伝送路を空洞にし、照明光伝送媒体として空気（気体）を用いてもよい。

第 3 実施形態において、内管 2 2 を省略してもよい。その場合は、透明筒部材 3 6 の中心穴 3 6 c の内周面に鏡面膜を被膜し、透明円柱部材 4 6 の外周面に暗色膜を被膜することが好ましい。透明筒部材 3 6 の内周側の部分又は透明円柱部材 4 6 の外周側の部分が内管を兼ねていてもよい。

円錐凹部 5 2 a の内周面に鏡面膜を設けることで、外側の反射面 3 3 a を構成してもよい。また、導光部材 3 3 の中心孔 3 3 c の内周面に鏡面膜を設けることで、内側の反射面 3 3 b を構成してもよい。導光部材 3 3 を省略して、円錐凹部 5 2 a 内を空洞とし、該円錐凹部 5 2 a 内の空気（気体）を照明光伝送媒体としてもよい。この場合、円錐凹部 5 2 a の内周面に鏡面膜等の反射膜を被膜することが好ましい。

接続部材 5 0 の着脱部 5 1 が、挿入部 1 0 の基端部の周面に弾性的に、かつ分離可能に密着され、接合部 5 2 が手元部 1 0 に一体に接合されていてもよい。

外管 2 1 又は内管 2 2 が硬質樹脂にて構成されていてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0055】

本発明は、例えば医療用の内視鏡に適用可能である。

【符号の説明】

【0056】

L 軸線
 2, 2 A, 2 B 硬性内視鏡
 1 0 手元部
 2 0 挿入部
 2 1 外管
 2 2 内管
 3 1 光源
 3 2 照明光学系
 3 4 a 外側反射面
 3 4 b 内側反射面
 3 4 e 環状の空洞
 3 6 透明筒部材（照明光伝送媒体）
 3 6 a 外側反射面
 3 6 b 内側反射面
 3 6 c 中心穴
 4 1 像光学系
 4 3 対物レンズ（対物素子）
 4 4 像光伝送管（像光伝送部材）
 4 4 b 低反射面
 4 4 e 空洞
 4 5 結像レンズ（結像素子）
 4 6 透明円柱部材（像光伝送媒体）
 4 6 b 低反射面

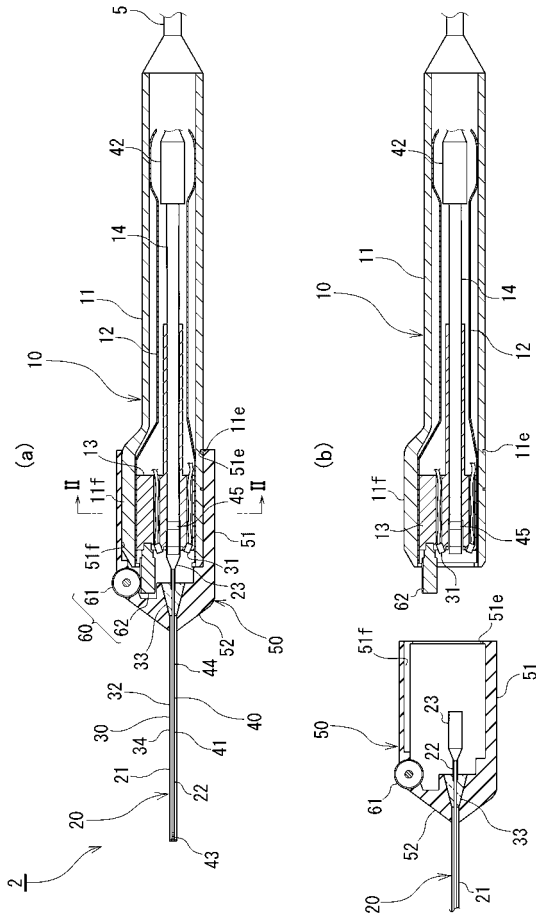
10

20

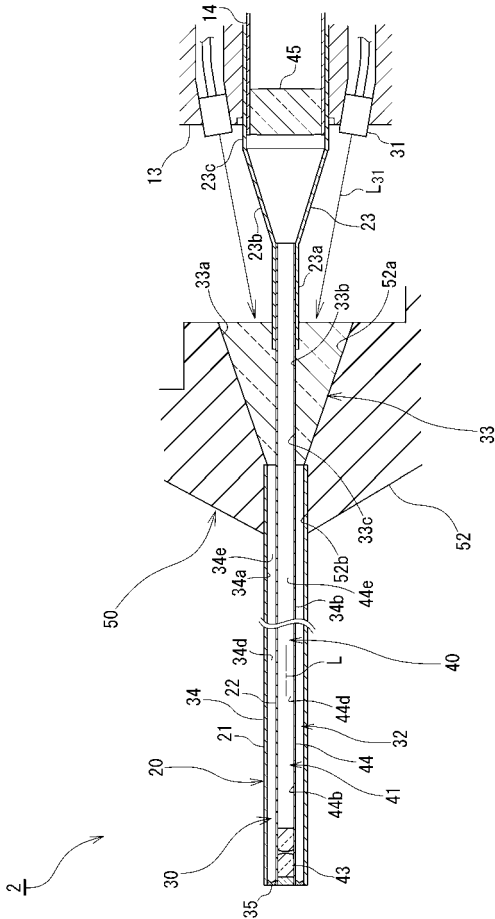
30

40

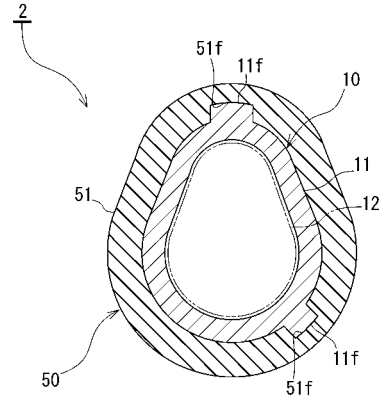
【図 1】



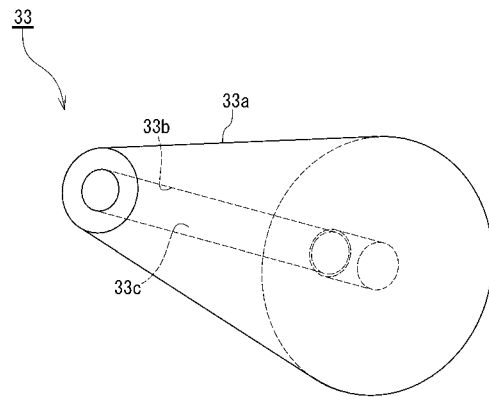
【図 3】



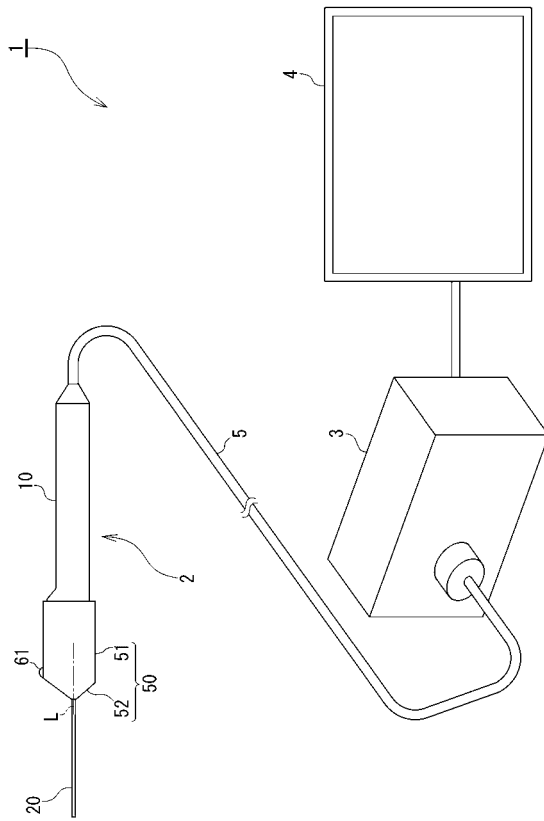
【図 2】



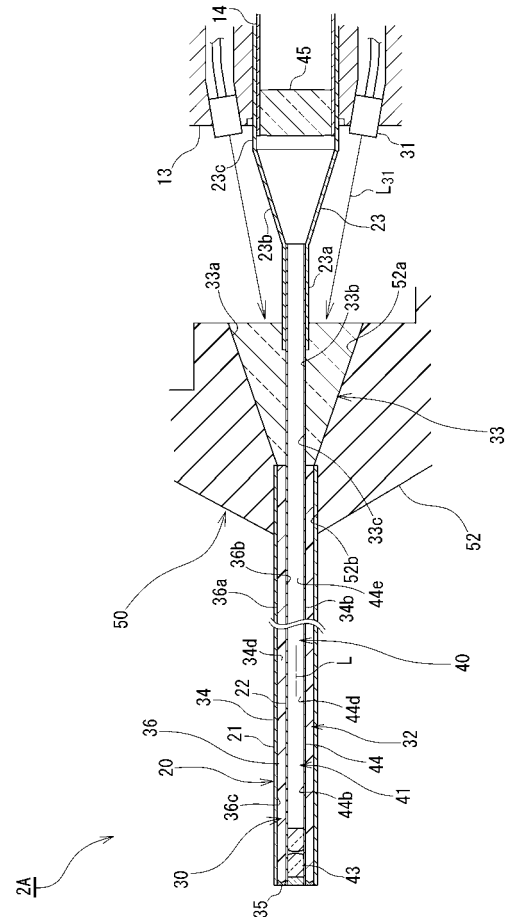
【図 4】



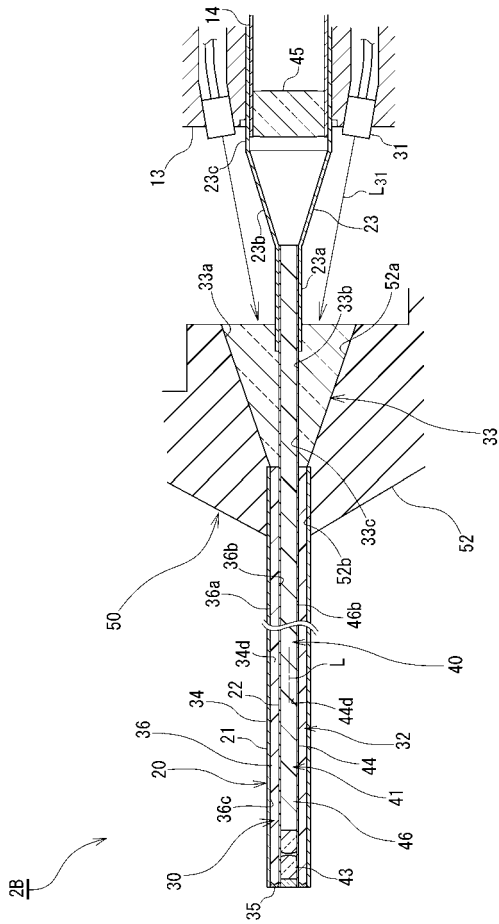
【図 5】



【図 6】



【図 7】



专利名称(译)	硬性内视镜		
公开(公告)号	JP2016202192A	公开(公告)日	2016-12-08
申请号	JP2013207261	申请日	2013-10-02
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社JIMRO		
申请(专利权)人(译)	株式会社JIMRO		
[标]发明人	宫城邦彦 澤井貴司		
发明人	宫城 邦彦 澤井 貴司		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00165 A61B1/042		
FI分类号	A61B1/00.A A61B1/00.300.Y		
F-TERM分类号	4C161/AA26 4C161/DD01 4C161/FF40 4C161/FF47 4C161/LL03 4C161/NN01 4C161/PP19 4C161/QQ07		
代理人(译)	渡边登		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种简单且便宜的构造的刚性内窥镜，即使插入部分是细小的，即使插入部分弯曲，其内部结构也不会损坏。解决方案：在尖端处设置目标元件43从刚性内窥镜2的近侧部分延伸的插入部20和图像形成元件45设置在近端部。在连接目标元件43和图像形成元件45的圆筒形图像光透射构件44内部设置由气体，液体和透光树脂之一组成的图像光传输介质。由气体，液体和透光树脂之一构成的照明光传输介质液体和透光树脂设置在围绕内管22的圆筒形内侧反射表面34b和围绕其的圆柱形外侧反射表面34a之间。图3

