

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-528182

(P2005-528182A)

(43) 公表日 平成17年9月22日(2005.9.22)

| | | |
|----------------------------|----------------------|-------------|
| (51) Int. Cl. ⁷ | F I | テーマコード (参考) |
| A 6 1 B 1/00 | A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y | 2 H 0 4 0 |
| G 0 2 B 13/24 | G 0 2 B 13/24 | 2 H 0 8 7 |
| 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 予備審査請求 有 (全 14 頁)

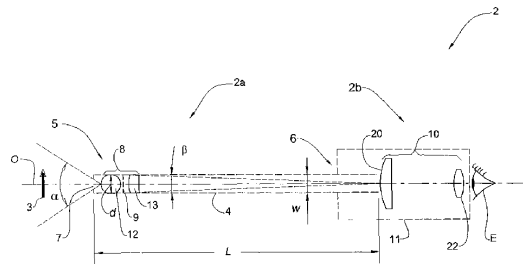
| | | | |
|---------------|------------------------------|----------|-------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2004-510611 (P2004-510611) | (71) 出願人 | 504448807 オブティスコープ テクノロジーズ リミテッド |
| (86) (22) 出願日 | 平成15年5月15日 (2003.5.15) | | |
| (85) 翻訳文提出日 | 平成17年2月7日 (2005.2.7) | | |
| (86) 国際出願番号 | PCT/IL2003/000401 | | イスラエル国、12900 カツリン、 |
| (87) 国際公開番号 | W02003/103482 | | メイタグ イニシアチブ センター、 |
| (87) 国際公開日 | 平成15年12月18日 (2003.12.18) | | インダストリアル エリア、ピー. オー. ボックス 12 |
| (31) 優先権主張番号 | 60/385,888 | (74) 代理人 | 100066692 弁理士 浅村 皓 |
| (32) 優先日 | 平成14年6月6日 (2002.6.6) | (74) 代理人 | 100072040 弁理士 浅村 肇 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | (74) 代理人 | 100072822 弁理士 森 徹 |
| | | (74) 代理人 | 100087217 弁理士 吉田 裕 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡のための光学装置

(57) 【要約】

作動距離の範囲にある目標物を観察するための光学装置である。本装置は、ある長さであって遠位端と近位端とを有する細長いチューブを含む。本装置は更に、遠位端に配置され、広い視野角を有する結像系を含む。本装置はまた、近位端に関連し、狭い視野角を有する望遠鏡系を含む。結像系は、本装置の光軸に位置しかつ前記近位端に対するよりも前記遠位端により近接して前記チューブ内にある結像面において、目標物の像を形成するように設計されている。望遠鏡系は目標物の像を観察できるように設計されている。本装置は特に医療用の内視鏡として機能するようにつくられ、使い捨てともいう。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

作動距離の範囲内の目標物を観察するための光学装置であって、光軸を有する光学装置において、ある長さであって遠位端と近位端とを有する細長いチューブと、前記遠位端に配置され、広い視野角を有する結像系と、前記近位端に関連し、狭い視野角を有する望遠鏡系とを含み、前記結像系は前記光軸に位置した結像面において、前記近位端に対するよりも前記遠位端に対してより近接して前記チューブ内で前記目標物の像を形成するように設計されており、前記望遠鏡系は前記目標物の前記像を観察できるように設計されていることを特徴とする光学装置。

【請求項 2】

前記望遠鏡系が前記長さの大半に亘り前記結像面から離隔されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学装置。

10

【請求項 3】

前記の狭い視野角が前記結像面の位置における前記チューブの幅と、前記結像面と前記望遠鏡系との間の距離とによって画定されることを特徴とする請求項 2 に記載の光学装置。

【請求項 4】

前記結像系の視野角は広く、その結果その焦点距離は短いので、前記結像面の位置が作動距離の全範囲に亘って前記望遠鏡系の焦点深度内に位置することを特徴とする請求項 1 に記載の光学装置。

20

【請求項 5】

前記結像系が前記の広い視野角を有する少なくとも 1 個の結像要素と、前記結像要素から得られる前記像の歪を減少するようにつくられた少なくとも 1 個の補正光学要素とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の光学装置。

【請求項 6】

前記結像要素が球レンズを含むことを特徴とする請求項 5 に記載の光学装置。

【請求項 7】

前記補正光学要素が平凸レンズであることを特徴とする請求項 5 に記載の光学装置。

【請求項 8】

前記球レンズが直径 d を有し、前記結像系が直径 d の約 2 - 3 倍の単一の連続した長さ

30

に亘って前記チューブ内で広がっており、前記チューブの長さは前記直径 d の約 10 - 100 倍に及んでいることを特徴とする請求項 6 に記載の光学装置。

【請求項 9】

本装置が完全に使い捨てとなるように設計されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学装置。

【請求項 10】

前記結像系あるいは前記望遠鏡系の少なくとも 1 個の光学要素がプラスチックからつくられていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学装置。

【請求項 11】

前記望遠鏡系を含む再使用可能部分と、前記再使用可能部分に取り外し可能に装着可能な前記チューブの形態の使い捨て可能部分とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の光学装置。

40

【請求項 12】

本装置が内視鏡であることを特徴とする請求項 1 に記載の光学装置。

【請求項 13】

本装置がボアスコープであることを特徴とする請求項 1 に記載の光学装置。

【請求項 14】

前記の細長いチューブに対して共軸線関係で、かつそれに隣接するように設計された照射光ガイドを更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載の光学装置。

【請求項 15】

50

前記光ガイドが光ファイバの撚り線から構成されていることを特徴とする請求項 1 4 に記載の光学装置。

【請求項 1 6】

前記光ガイドが環状のシリンダであることを特徴とする請求項 1 4 に記載の光学装置。

【請求項 1 7】

前記環状のシリンダが、前記結像系の視野角に適した所望の強度の分散でそこから投影される光を指向させるようにつくられた設計を有するように末端が処理されていることを特徴とする請求項 1 6 に記載の光学装置。

【請求項 1 8】

光源から前記シリンダまで光を導くようにつくられた光ガイド要素を更に含み、前記要素が光の損失を低減するように一端において前記シリンダに、他端において光源に適合するように設計されていることを特徴とする請求項 1 6 に記載の光学装置。

【請求項 1 9】

請求項 1 に記載の光学装置に使用する細長いチューブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空洞性でおよび（または）近接困難な空間を観察するようにつくられた光学機器であって、例えば体内の器官やそれらの腔のような目標物、並びに、例えば腫瘍あるいは嚢胞のような、前記のような器官に位置した特定の目標物を観察するために使用する光学機器に関するものである。これらの光学機器は内視鏡、耳鏡、腹腔鏡、関節鏡、気管支鏡、喉頭鏡、膀胱鏡およびその他類似の剛性の内視鏡的な医療検査装置を含む。尤もそのような光学機器は医療用に限定されるのではなく、ボアスコープ（borescope）の形態のような、例えば機械的な用途において前述したような検査が適用されうる各種分野のいずれにおいても見出しうる。特に、本発明は更に使い捨てとして設計されたそのような光学機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

簡単に近接できないとか、あるいは直接検査に供し得ない領域を観察することができるように設計された各種の光学機器が当該技術分野において知られている。例えば、医療用途においては、内視鏡、関節鏡、気管支鏡などのような複数の光学機器が耳管から関節や肺に至るまでの身体の腔の内部を検査するために使用されている。これらの機器によるそのような腔へのアクセスは典型的に、当該腔を構成しているか、あるいはそれに繋がっている身体の実物の導管を介して行われる。しかしながら、ある場合には当該腔へ機器がアクセスできるようにするための小さい外科的な切開を行うことが知られている。

【0003】

当該技術分野においては、剛性や可撓性の内視鏡が知られている。可撓性の内視鏡は反面その剛性とは相違して、例えば腸管のような、身体のかかなり空洞性でかつ遠位にある領域にアクセスできるようにしうる。しかしながら、剛性の内視鏡と比較すると、可撓性の内視鏡は画像の質が落ち、比較的高価であり、そして多くの用途に対して適当ではない。それらはまた、通常オートクレーブによる殺菌に耐えるようにはつくられていない。

【0004】

剛性の内視鏡は、前述の点に関して、特に画像の品質に関する限り有利である。一般に、剛性の内視鏡は、身体の腔へ挿入するための遠位端と、接眼レンズを備えた近位端とを有する細長いチューブであって、前記チューブ内で、その長さに亘って位置し、身体の腔および（または）その中に位置する目標物の像を形成し、その像を例えば医師が観察しうるようにする観察要素まで転送する複数のレンズとを有する細長いチューブを含む。典型的には前記チューブの内面は其中で望ましくない残光反射がないようにするために黒色にコーティングされている。

【0005】

10

20

30

40

50

米国特許第5,891,015号(US 5,891,015)では遠位端と、像感受面(image-sensitive surface)を含む観察要素を備えた近位端と、前記両端の間に位置し、チューブの内部を完全に占め、単一の非球面平凹前面レンズと、単一の非球面内部レンズと、2本のガラス棒とを含む結像系とを有する剛性チューブを含む内視鏡が開示されている。結像系は目標物の像を形成し、その後それを像感受面までリレーするよう作用し、該像感受面が前記像を読み取り、それを観察のために表示できるように作用する。

【0006】

米国特許第6,398,724号(US 6,398,724)では遠位端と近位端とを備えたシールされた挿入チューブであって、光学要素を有し、前記チューブが取り外し可能に装着しうる内視鏡ハウジングに装着される焦点調節組立体(focusing assembly)と関連している挿入チューブを含む内視鏡が開示されている。前記挿入チューブは、その長さに亘り内部に位置しかつ前記焦点調節組立体内で目標物の像を形成するようにつくられた光学要素を含み、前記焦点調節組立体から光学要素によって像はCCDセンサの像感受面と一致する結像面まで転送される。目標物の像はCCDセンサを動かすことによって焦点を調節し、像感受面と静止像との間の距離を調整することができる。前記の取り外し可能な挿入チューブはオートクレーブでの処理が可能であり、従って単独で殺菌可能であり、そのため内視鏡全体、特に十分殺菌することはかなり面倒で費用がかかる焦点調節組立体やCCDセンサのような内視鏡の構成要素を殺菌する必要性を排除している。

10

20

【0007】

再使用可能な医療機器を再使用する前に殺菌することは重要であり、そのような殺菌は例えばオートクレーブによるような各種の方法によって実行される。しかしながら、再使用可能な内視鏡は構造が繊細でかつ複雑なために完全な殺菌の達成を困難としている。

【0008】

従って、当該技術分野における必要性のために、一方では高品質の像を形成し、他方では、一回の患者に対する使用の後は使い捨てとするような費用効果的とすべく、比較的安価な要素で作られかつ十分安価に製造しうる使い捨て可能な内視鏡が開発された。

【0009】

使い捨て可能な内視鏡を設計しようとする試みは既知であり、その開示は例えば米国特許第4,964,710号(US 4,964,710)、同第5,188,092号(US 5,188,092)および同第5,892,630号(US 5,892,630)を含む。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は作動距離の範囲内の目標物を観察するための光学装置を教示しており、該装置は光軸を有し、かつある長さで遠位端と近位端とを有する細長いチューブと、前記遠位端に配置され広い視野角を有する結像系(imaging system)と、前記近位端に関連し狭い視野角を有する望遠鏡系(telescopic system)とを含み、前記結像系は、前記光軸に沿って位置する結像面において、前記近位端よりも前記遠位端に対し近接する前記チューブ内で前記目標物の像を結像するよう設計されており、前記望遠鏡系は前記目標物の該像を観察できるように設計されている。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明による光学装置の望遠鏡系は、細長いチューブの近位端に関連しているため、結像系および結像面から、当該装置が設計されている所定の用途に応じて選択される細長いチューブの長さの大半に亘り離隔している。しかしながら、選択されたいずれの長さに対しても、望遠鏡系の視野角は常に狭いので、結像面の位置における細長いチューブの幅以上には広がらない。このように、望遠鏡系は像を前記チューブの近位端へ転送するために

50

該チューブ内で複数のリレーレンズのような中間の結像光学要素を必要とすることなく目標物の像を観察することができるようにする。

【0012】

本発明による光学装置の結像系の視野角が広いということについては、本発明が引用する種類の従来の光学装置におけるものと同じでよい。しかしながら、この視野角はそのように広いので、その結果結像系が、結像面の位置が作動距離の範囲全体に亘って望遠鏡系の焦点深度内に位置するような短焦点長さを有することが好ましい。このように、望遠鏡系は所定配置に固定され、当該光学装置が望遠鏡系を調整する必要なく作動範囲内に位置したいずれの目標物の像も明瞭に見ることができるようにしうる。

【0013】

本発明による光学装置のために可能な最も簡単でかつ最も安価な設計を達成するため、結像系は広い視野角を提供するに必要な最少数の要素を保有し、これらの要素全てがチューブの遠位端に集中している。この目的に対して、結像系は全体が球の（すなわち、球形の）レンズの形態である単一の要素を含むことが好ましく、該要素はある部分を、例えば球の外側の円筒形部分をそこから除去してドラム状の形状をつくってもよい。この球レンズ（ball lens）を使用することは、単にそのようなレンズが単一の要素としては最短の焦点距離を有しているのみならず、色収差の発生が比較的少なく非点収差（astigmatism）やレンズ収差（coma）のような歪みの量が無視しうる程度であるという付加的な利点も提供するので好ましい。更に、球レンズによって発生する幾何学的歪みは容易に計算可能で、従ってまた、画像処理技術とか、あるいは例えば補正光学装置（corrective optics）を組み込むことにより光学的に簡単に補正可能でもある。そのような補正光学装置は結像系の歪みを減少させるようにつくられた単一の補正光学要素から構成されることが好ましい。補正光学要素は、例えばこの目的を達成することの可能な平凸レンズのような適当な形態のものでよい。

10

20

【0014】

本発明による光学装置の結像系は、球レンズの望ましい特徴の多くを有しながらも、好ましくは補正光学要素が必要でない程度まで歪がかなり小さい非球面の広い視野角の部材を代替的に含みうる。

【0015】

結像系は更に、光ファイバの撚り線（strands）あるいはチューブに沿って延在する環状の円筒体の形態であるような、当該技術分野において公知の形態のものでよい、チューブの周囲を囲む照射光ガイド（illumination light guide）を含みうる。

30

【0016】

本発明による光学装置を使用することによる目標物の画像の観察は人間の目によって直接的に、あるいは例えば画像をビデオ像センサ、写真フィルムなどの像感受装置に中継して、その後画像が例えばビデオスクリーン上で表示可能であるような手段を介して間接的に達成することができる。

【0017】

本発明による光学装置の最も基本的な用途の一つは内視鏡としての使用であり、その場合、細長いチューブは剛性であることが好ましく、チューブの全体長さがその幅よりも著しく大きくチューブの大部分に亘り光学要素がない限り、前述のように、結像系の構成要素が遠位端に集中し、望遠鏡系がチューブの近位端に関連するので、内視鏡としての所定の用途に適合したいずれの寸法でも有しうる。例えば前述のように、直径dを有する球レンズを含む結像系に対しては、結像系全体が典型的に直径dの約2 - 3倍である一つの連続した長さの亘りチューブの内部で延在し、一方チューブの全体長さは直径dの約10 - 100倍に及んでいる。

40

【0018】

本発明は、数個の光学要素のみで作動可能であり、その殆どが二つの位置の一方、すなわち結像系の一部として細長いチューブの遠位端の近傍で、あるいは望遠鏡系の一部とし

50

て近位端に位置されるので、当該技術分野において既知であるものの多くと比較して内視鏡の簡単な設計を提供する。このように、本発明による内視鏡の簡単な設計では、たとえば僅かな曲げが加わったとしても内視鏡が光学的に作動不能となる傾向が多くそのためたびたび損傷される、多数のレンズおよび（または）その他の光学要素を有する当該技術分野において知られている比較的複雑な内視鏡と比較すると、取扱いの間それに加えられる曲げ力およびその他の機械的な負荷に対して比較的影響されにくい点を含む多数の顕著な利点を本装置に提供する。更に、本発明による内視鏡は、特に本装置の数少ない特定の位置において、特にその末端において限定された数の結像光学要素が位置されるので、組立てが容易である。

【0019】

10

前述のことに加えて、本発明による簡単な設計は、比較的安価な内視鏡あるいはその他の装置を製造できるという更に別の利点を提供し、そのことによってもまた例えば結像系を備えた剛性の細長いチューブのような、完全に使い捨ての内視鏡あるいは使い捨ての部品を有する内視鏡の製造を可能とさせる。そのような内視鏡チューブは事実本発明の別の局面でもある。

【0020】

本発明による内視鏡あるいは内視鏡チューブによって使い捨て可能に十分安価にされうる容易さは、例えば人体へ導入する機器は殺菌を頻繁に実行する必要のある医療用途においては特に有利な特徴である。

【0021】

20

また、本発明による内視鏡の簡単な設計と組立とによって、特に、使用毎の後に内視鏡を経済的に使い捨て可能となりうるようにより安価な材料と製造方法とを選択することによってそのコストを十分に最小限とすることができる。例えば、結像系、望遠鏡系、細長いチューブ、並びに内視鏡本体のその他の部品を適当なプラスチック材料からつくることによって内視鏡のコストは最小限としうる。更に、前述のように、例えば結像系における球レンズを使用することは、幾何学的形状が簡単なため球レンズが容易かつ安価に製造しうるのでこの点に関して特に有利である。更に、球レンズは対称形のため、いずれの方向においてもその方向性は同一であるので組立てが容易である。

【0022】

30

好適な製造方法の別の例は電食コーティング (galvanic coating)、塗料あるいはその他の適当な材料で一方の側を黒くした金属シートの帯片から細長いチューブを製造することを含む。前記帯片は次いで冷間あるいは熱間引き抜きおよび溶接されてチューブを形成し、黒くされた側は、当該技術分野で知られているように、光の望ましくない残余反射がチューブを通して広がり、画像の品質に悪影響を与えるのを阻止する手段として作用する。

【0023】

本発明を理解し、かつ本発明が実際に実施される態様を知るために、添付図面を参照して非限定的な例を通して種々の実施例を以下説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

40

本発明による内視鏡2を全体的に図1を参照して以下説明する。内視鏡2は作動距離の所定範囲内にある人体の器官の内側あるいは腫瘍のような目標物3を、観察者の目Eあるいは例えばCCDカメラ(図示せず)である受像観察装置によって観察するようにされている。内視鏡2は結像部分2aおよび共通の光軸Oに沿って配置された観察部分2bとを備える。

【0025】

結像部分2aは、中に結像系8が装着された中空で剛性の細長いチューブ4を含む。前記の細長いチューブ4は幅wと、遠位端5と近位端6とを隔てる長さLとを有しており、前記長さLは前記チューブの幅wよりも著しく大きいものである。結像系8は遠位端5の近傍で前記チューブ4内に配置されており、該結像系8に隣接して位置された結像面9に

50

目標物 3 の像を形成するようにされている。結像系 8 は広い視野角、すなわち短焦点距離を有しているため、結像面 9 の位置は作動距離の変化に対応して極僅かに変動するのみである。このような広い視野角を提供するため、結像系 8 は、例えば、直径 d の単一の球レンズ 1 2 と、前記球レンズ 1 2 によって発生する歪を減少させるようにする平凸レンズ 1 3 の形態の補正光学要素とを含む。結像部分 2 a は更に、球レンズ 1 2 の前方においてチューブ 4 の遠位端 5 に窓部 7 を含んでいる。

【0026】

内視鏡 2 の観察部分 2 b は、チューブ 4 がその近位端 6 において接続されているハウジング 1 1 と、該ハウジング 1 1 内に収容された望遠鏡系 1 0 とを含む。前記望遠鏡系 1 0 は第一の収束レンズ 2 0 と第二の収束レンズ 2 2 とを含み、それによって、ニュートン式望遠鏡装置を形成している。望遠鏡系 1 0 はチューブ 4 の幅 w と結像面 9 と第一の収束レンズ 2 0 間の距離とによって画定される狭い視野角を有している。そのような狭い視野角のため、また結像系 8 の光学要素（すなわち、レンズ 1 2 と 1 3）がチューブ 4 の遠位端 5 に集中しており、望遠鏡系 1 0 のレンズ（すなわち、レンズ 2 0 と 2 2）がチューブ 4 の近位端 6 の近傍にあるという事実に鑑みれば、チューブの長さ L の大部分においては、特に結像面 9 と望遠鏡系 1 0 との間には、光学要素が存在しない。このように、例えばチューブ 4 の長さ L が球レンズ 1 2 の直径 d の約 10 - 100 倍であり、結像系 8 が前記直径 d の約 2 - 3 倍の長さを延在しているとすれば、チューブの長さの約 70 - 98 % には光学要素がない状態である。

10

【0027】

望遠鏡系 1 0 は所定の焦点深度を有しており、それは、結像系の広い視野角により作動距離の変動に対しその位置が極僅かに変動するだけである結像面 9 が作動距離の範囲全体に亘り焦点深度内に確実に位置するように、結像系 8 から離隔されている。このように、望遠鏡系 1 0 は所定の位置内に固定しうるものであり、しかも依然として、内視鏡 2 が作動距離の範囲内に位置したどんな目標物の像も明瞭に見ることが可能であり、従って望遠鏡系 1 0 の調整の必要を排除している。

20

【0028】

望遠鏡系 1 0 は、結像面 9 において形成され、望遠鏡系を通して観察される目標物 3 の像が観察者の目 E の網膜、あるいは別の受像観察装置、例えば CCD センサの像感受面の有効部分を完全に充たすのを確実にするような倍率パラメータを有するように設計されている。このように、望遠鏡系 1 0 は像を近位端 6 まで転送するために、例えばチューブ内における複数のレンズのような中間要素を必要とすることなく目標物の像を観察できるようにする。

30

【0029】

作動時、目標物 3 から反射され、光軸 O に沿って窓部 7 を通して内視鏡 2 に入る光は球レンズ 1 2 および平凸レンズ 1 3 によって収束され、目標物 3 の像（図示せず）が結像面 9 に形成される。望遠鏡系 1 0 が前記結像面 9 から観察者の目 E まで前記像を転送する。目標物 3 と内視鏡 2 との間の作動距離が変化するにつれて、それに倣って結像面 9 の位置も変化する。しかしながら、球レンズ 1 2 の焦点距離が極めて短いため、結像面 9 の位置は僅かな程度変化するだけなので、たとえ作動距離が大きく変化しても、望遠鏡系 1 0 は依然として目標物の像を明瞭に見ることができるようになる。従って、望遠鏡系 1 0 は作動距離の変化にも関わらず調整は不要である。

40

【0030】

本発明による内視鏡の前述の作動を、市販されている光追跡プログラムを使用したコンピュータによるシミュレーションとそれに基づいた理論的計算によりモデル化しかつ検査した。更に、内視鏡の検査モデルも構築したので、その二つの例を例として以下に示す。

【表 1】

| | 内視鏡パラメータ | モデル1 | モデル2 |
|-----|------------------------------|-------|-------|
| 1. | チューブ4の長さL | 110 | 180 |
| 2. | 作動距離の範囲 (mm) | 3 - ∞ | 3 - ∞ |
| 3. | チューブの幅w (mm) | 3 | 3 |
| 4. | 結像系の視野角 (FOV) (°) | 70 | 70 |
| 5. | 球レンズの焦点距離 (mm) | 2.2 | 2.2 |
| 6. | 球レンズの直径d (mm) | 3 | 3 |
| 7. | 補正要素の直径 (mm) | 3 | 3 |
| 8. | 望遠鏡系の倍率 | 5 | 7 |
| 9. | 補正要素の光学パワー (ジオプター) | 100 | 100 |
| 10. | 望遠鏡系の第一レンズの光学パワー (ジオプター) | 25 | 25 |
| 11. | 望遠鏡系の第二レンズの光学パワー (ジオプター) | 125 | 167 |
| 12. | 望遠鏡系の焦点深度 (mm) | 1.4 | 1.4 |
| 13. | (作動距離の全範囲に亘る) 結像面の位置の範囲 (mm) | 1.4 | 1.4 |

10

20

【0031】

図2から図7までは、前述し、かつ図1に示す光学的構成と概念とに全て基づいている本発明による内視鏡の三種類の実施例を示している。特に、各内視鏡は、その遠位端に結像系8を備えた内視鏡チューブと、チューブの近位端を受け入れ、その中に図1に示す望遠鏡系を収容する内視鏡ハウジングとを含む。図2から図7までに示す内視鏡は全て、結像すべき目標物を照射するために近位端に近い位置から遠位端までチューブに沿って延在する照射光ガイド手段を有している。内視鏡における該照射光ガイド手段は、光源(図示なし)の光ガイドと接続可能である、内視鏡ハウジングに装着されたコネクタを含む。

【0032】

図2は内視鏡チューブ104と該チューブにいつも連結されているハウジング111とを含む再使用可能な内視鏡102を示す。チューブ104は離隔された内側スリーブ142と外側スリーブ144とを含み、内視鏡は当該技術分野において知られているように、コネクタ150を介して光源と連通しうるように前記チューブ104の内側および外側スリーブ142および144の間で、ハウジング111を通して延在する光ファイバ撚り線140の形態の照射光ガイド手段を含む。

30

【0033】

図3は図2に示す内視鏡102の遠位端の拡大図で、レンズ12および13を所定の作動配置に固定するよう作用するスペーサ160を間においてチューブ104の内側スリーブ142に前記レンズ12および13が装着される簡単な態様を示している。

40

【0034】

図4は、内側スリーブ142が前述した内視鏡102におけるもののよう結像系8を収容しており、外側スリーブは欠如している使い捨て内視鏡チューブ204を有する内視鏡202を示している。内視鏡202は更に、再使用可能な内視鏡ハウジング211と、該ハウジングに取り外し可能に接続されているチューブ204とを含む。照射光ガイド手段は光をハウジング211に装着されているコネクタ250を介して光源から導くために内側スリーブ142と共軸線関係で、かつ隣接して位置している環状の光ガイドシリンダ(light guide cylinder)218の形態である。

【0035】

図5は図4に示す内視鏡202の遠位端の拡大図を示し、内側スリーブ142に沿って

50

延在し、チューブ 204 の遠位端において突出した末端 270 を有する光ガイドシリンダ 218 を示している。

【0036】

光ガイドシリンダ 218 は透明な材料から形成され、内面および外面を光ガイド材料の屈折率よりも小さい屈折率を有する材料でコーティングされている。このように、シリンダ 218 は全反射の原理に基づいて光を導くことができる。代替的に、シリンダ 218 は外面および内面を反射性のコーティングでコーティングしてもよく、それによってまた光を効率的にそこを通して導くことができるようにする。当該技術分野において、各種タイプの光ガイドシリンダが知られており、コネクタ 250 (図 4 に示す) に対するそれらの接続手段は、例えば米国特許第 5,396,366 号 (US 5,396,366) および同第 5,423,312 号 (US 5,423,312) から知ることができる。

10

【0037】

本発明による内視鏡 202 の光ガイドシリンダ 218 は図 2 および図 3 を参照して前述したもののよう光ファイバ装置と比較して特に有利であって、製造および組立てがかなり安価である。このため、特にもしもシリンダ 218 並びに結像系 8 およびチューブ 204 自体が適当な低コストの材料でつくられ、組立しやすい設計であるとすれば、チューブ 204 を費用効果的に使い捨て可能とすることができる。このように、結像系 8 および光ガイドシリンダ 218 を含むチューブ 204 が別につくられ、内視鏡 202 に取り外し可能に接続することができ、そのため使用後、外したり、使い捨てしたり、別のそのような新しいチューブと交換することができる。更に、シリンダ 218 は図 2 および図 3 に示す光ファイバ撚り線 140 による装置よりも多くの光を伝送することができる。後者は、円筒形の光ファイバ撚り線間に避けようもなく存在する空間が、シリンダ 218 の場合、該シリンダ 218 の材料によって占められるという事実によるもので、これもまた投影光の量の増加に貢献する。

20

【0038】

更に別の利点を提供するために、光ガイドシリンダ 218 の末端 270 は製造中に、光が相対的に広角でそこから分散されうるように球形の膨らみ形状を有するように熱処理される。同様に、本発明による内視鏡におけるシリンダ 218 の末端は、いずれかの既知の方法によって、そこから投影される光が結像系の視野角に適合するように所望の強度分散で指向するような広範な種類のその他の設計となるようにしうる。

30

【0039】

図 6 に示すように、(図 4 および図 5 に示す) 内視鏡 202 は、光ガイドシリンダ 218 に続いて、かつコネクタ 250 中へ延在するように、チューブの近位端付近において内側スリーブ 142 に配置されている L 字形の接続光ガイド要素 280 を有している。前記接続要素 280 はその第一の端 280 a 付近における領域では環状であるが、その第二の端 (図示せず) 近傍の領域においては中実であり、光源の光ガイド手段から第二の端において光を導き、前記第一の端 280 a と当接している光ガイドシリンダ 218 まで通す。前記要素 280 は、第一の端 280 a における断面積がシリンダ 218 の断面積と適合し、一方第二の端の近傍においてコネクタ 250 内でテーパがつけられ光源の光ガイド手段の断面積と適合するようにされているので光透過効率を最大とするように指向された特定の設計を有している。このように、前記要素 280 は光源からシリンダ 218 まで、その間の光損失を最小にして光を導くことができるよう作用する。

40

【0040】

図 7 はチューブ 304、光ガイドシリンダ 218 および光ガイド要素 280 の設計において、図 4 から図 6 までに示す内視鏡 202 と類似であるが、唯一の相違が使用毎の後に続いて全体が使い捨てに設計されている、すなわちその中に収容された (図 1 に示す) 望遠鏡系と共にそのハウジング 311 も使い捨て可能である内視鏡 302 を示している。チューブ 304 はハウジング 311 と一体とするか、あるいは該ハウジングに取り外し可能に接続するようにしうる。

【0041】

50

前述した内視鏡は本発明による光学装置の単なる例であり、本発明の範囲は当該技術分野の専門家に明らかとなりうるその他の実施例や適用を完全に網羅していることを理解すべきである。このように、本光学装置は近接が容易でないとか、検査のために直接供することができないいずれかの箇所を観察できるように指向しうる。本装置は、患者の限定された空洞領域の検査が所望されるような広範囲の医療分野において特に有用であるので、該光学装置は内視鏡として使用可能であるのみならず、耳鏡、腹腔鏡、関節鏡、気管支鏡、喉頭鏡、膀胱鏡、あるいはその他の必要な変更を加えた内視鏡的医療検査装置を含むいずれかの類似の機器の一部としうる。更に、この説明は内視鏡などとしての本発明による光学装置の実施例に的を絞っているが、本装置は医療用に限定されるのではなく、例えば必要な変更を加えてポアスコープの形態のような機械的な用途に、前述のような検査が適用可能であるような各種の分野のいずれかにおいて採用しうることに注目すべきである。実際、図2から図7までに示す内視鏡はポアスコープとしても使用しうる。

10

【0042】

更に、前述の光学装置は、光軸から距離をおいた目標物を観察できるようにするために、結像系のその他の全ての要素と共に遠位端に位置させることができる、当該技術分野において知られているように、例えば各種の光偏向要素（例えば、プリズム）のような別の要素を有するようしうる。このために、球レンズは、そのような要素を受け入れるための空間を空けておくために前部切頭円錐形とするように、前述のように一部を切除すればよい。

【0043】

また、前記内視鏡は窓部の面を蒸気が曇らせないようにつくられた前部窓加熱機構を含めることができる。光源に対する内視鏡のコネクタ150および250はまた、医療検査などの間邪魔とならないようにチューブの遠位端とは反対側のハウジングの離れた側の端のようなその他の位置に位置させることも可能である。

20

【図面の簡単な説明】**【0044】**

【図1】本発明による内視鏡の光学的構成の概略図である。

【図2】図1に示す内視鏡の一実施例の概略的な部分断面図である。

【図3】図2においてIIIとして指示した内視鏡の部分の拡大した断面図である。

【図4】図1に示す内視鏡の別の実施例の概略的な部分断面図である。

30

【図5】図4および図7においてVとして指示する内視鏡の部分の拡大した断面図である。

【図6】図4および図7においてVIとして指示する内視鏡の部分の概略断面図である。

【図7】図1に示す内視鏡の更に別の実施例の概略部分断面図である。

【 図 1 】

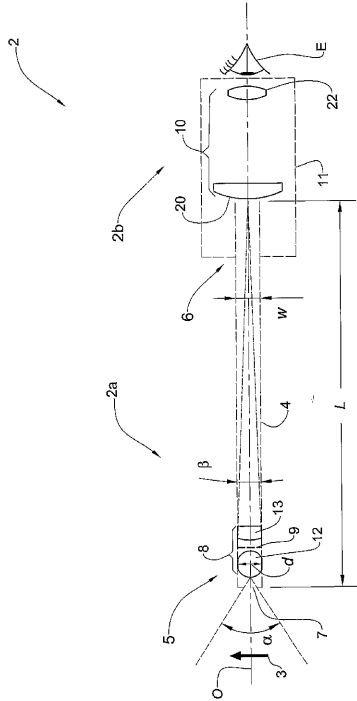


FIG. 1

【 図 2 】

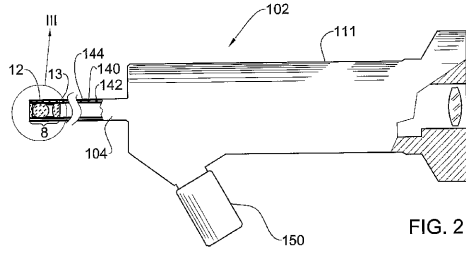


FIG. 2

【 図 3 】

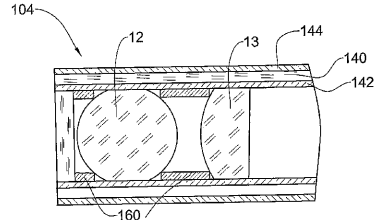


FIG. 3

【 図 4 】

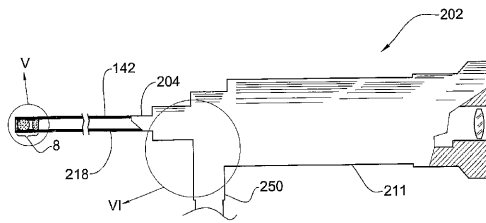


FIG. 4

【 図 5 】

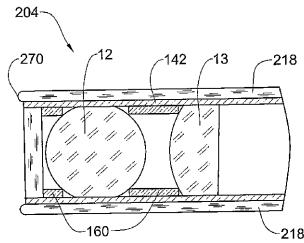


FIG. 5

【 図 6 】

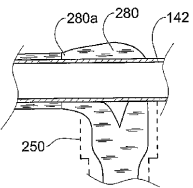


FIG. 6

【 図 7 】

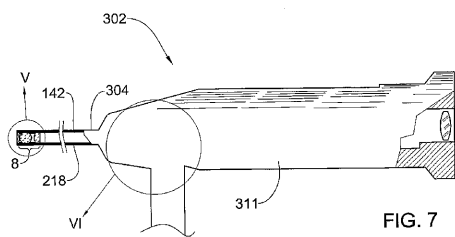


FIG. 7

【 国際調査報告 】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | International Application No. PCT/IL 03/00401 | | |
|--|---|--|---|---|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 A61B1/00 | | | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | | | |
| B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 A61B G02B | | | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data | | | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | | | |
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | | |
| A | DE 79 28 066 U (RICHARD WOLF) 3 January 1980 (1980-01-03) page 4 -page 5 ----- | 1 | | |
| A | US 5 891 015 A (STRAEHLE FRITZ) 6 April 1999 (1999-04-06) abstract ----- | 1 | | |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. | | | | |
| * Special categories of cited documents : <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; border: none;"> *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family </td> </tr> </table> | | | *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family |
| *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family | | | |
| Date of the actual completion of the international search 11 September 2003 | | Date of mailing of the international search report 18/09/2003 | | |
| Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Authorized officer Martelli, L | | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/IL 03/00401

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|--|
| DE 7928066 | U | NONE | |
| US 5891015 | A | 06-04-1999 | DE 19513127 A1 19-10-1995 JP 7294807 A 10-11-1995 |

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 アレクセンコ、セルゲイ、ヴィ。
ロシア国、ノヴォシビルスク、 アカデミツェスカヤ ストリート 6 / 2 5

(72) 発明者 エフセエフ、アレクセイ、アール。
ロシア国、ノヴォシビルスク、 イヴァノフ ストリート 3 0 / 1 1 9

(72) 発明者 ペロウソフ、ペテル、ワイ。
ロシア国、ノヴォシビルスク、 ロシアン ストリート 2 7 / 1 0 1

(72) 発明者 ペロウソフ、アンドレイ、ピー。
ロシア国、ノヴォシビルスク、 ロシアン ストリート 2 7 / 1 0 1

(72) 発明者 ディアマンツ、レフ
イスラエル国、コラジム、コラジム

(72) 発明者 デュブニストシェフ、ユリ、エヌ。
ロシア国、ノヴォシビルスク、 モルスコイ ピーアール。 5 2 / 7

(72) 発明者 マルコヴィチ、ドミトリー、エム。
ロシア国、ノヴォシビルスク、 ロシヤスカヤ ストリート 1 0 / 5 3

(72) 発明者 メレディン、ヴラディミール、ゲンリエヴィチ
ロシア国、ノヴォシビルスク、 ゲムトチュードグナヤ ストリート 8 / 2 3

(72) 発明者 スタロハ、アレクサンダー、ヴィ。
ロシア国、トムスク、 キエフスカヤ ストリート 5 8 / 1 0 8

F ターム(参考) 2H040 CA23 CA29

2H087 KA10 LA01 PA02 PA17 PB02 QA02 QA05 QA14 QA21 QA33

QA41 RA32

4C061 AA07 AA11 AA13 AA15 AA24 BB02 CC03 DD01 FF40 JJ03

| | | | |
|-------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | <无法获取翻译> | | |
| 公开(公告)号 | JP2005528182A5 | 公开(公告)日 | 2006-06-29 |
| 申请号 | JP2004510611 | 申请日 | 2003-05-15 |
| 申请(专利权)人(译) | 乐观范围科技有限公司 | | |
| [标]发明人 | アレクセンコセルゲイヴィ エフセエフアレクセイアール ペロウソフペテルワイ ペロウソフアンドレイピー ディアマントレフ デュブニストシェフユリエヌ マルコヴィチドミトリーエム メレディンヴラディミールゲンリエヴィチ スタロハアレクサンダーヴィ | | |
| 发明人 | アレクセンコ、セルゲイ、ヴィ。 エフセエフ、アレクセイ、アール。 ペロウソフ、ペテル、ワイ。 ペロウソフ、アンドレイ、ピー。 ディアマント、レフ デュブニストシェフ、ユリ、エヌ。 マルコヴィチ、ドミトリー、エム。 メレディン、ヴラディミール、ゲンリエヴィチ スタロハ、アレクサンダー、ヴィ。 | | |
| IPC分类号 | A61B1/00 G02B13/24 G02B23/26 | | |
| CPC分类号 | A61B1/3132 A61B1/00096 A61B1/00195 A61B1/002 G02B13/22 | | |
| FI分类号 | A61B1/00.300.Y G02B13/24 G02B23/26.C | | |
| F-TERM分类号 | 2H040/CA23 2H040/CA29 2H087/KA10 2H087/LA01 2H087/PA02 2H087/PA17 2H087/PB02 2H087/QA02 2H087/QA05 2H087/QA14 2H087/QA21 2H087/QA33 2H087/QA41 2H087/RA32 4C061/AA07 4C061/AA11 4C061/AA13 4C061/AA15 4C061/AA24 4C061/BB02 4C061/CC03 4C061/DD01 4C061/FF40 4C061/JJ03 | | |
| 代理人(译) | 森 彻 吉田 裕 | | |
| 优先权 | 60/385888 2002-06-06 US | | |
| 其他公开文献 | JP2005528182A | | |

摘要(译)

一种用于在一定工作距离范围内观察物体的光学装置。该装置包括一定长度的细长管，并具有远端和近端。该装置还包括设置在远端并具有宽视角的成像系统。该装置还包括与近端相关联并具有窄视角的伸缩系统。成像系统被设计成在位于装置的光轴上的图像平面上以及在靠近远端而不是近端的管内形成物体的图像。伸缩系统设计用于观察物体的图像。该装置特别适合用作医疗应用中的内窥镜，并且可以是一次性的。

