

(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2014-4290
(P2014-4290A)

(43) 公開日 平成26年1月16日(2014.1.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 A	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 D	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 U	
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 A	
	G 0 2 B 23/26 B	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2012-144001 (P2012-144001)
(22) 出願日 平成24年6月27日 (2012. 6. 27)

(71) 出願人 000001270
 コニカミノルタ株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
 (74) 代理人 110001254
 特許業務法人光陽国際特許事務所
 (72) 発明者 岩坂 喜久男
 東京都日野市さくら町1番地 コニカミノ
 ルタテクノロジーセンター株式会社内
 (72) 発明者 新 勇一
 東京都日野市さくら町1番地 コニカミノ
 ルタテクノロジーセンター株式会社内
 Fターム(参考) 2H040 BA12 CA11 CA12 DA56 DA57
 4C161 AA01 FF46 FF47 GG01 HH51
 JJ06 JJ17 NN01 QQ02 QQ04
 QQ07 QQ09 RR04 RR26

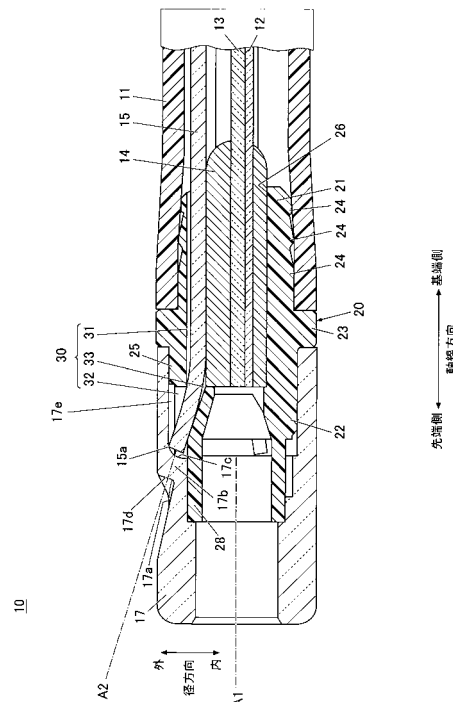
(54) 【発明の名称】 プローブ

(57) 【要約】

【課題】プローブの構造複雑化や大型化を回避しつつ、内視鏡による生体組織の撮影用に供することができる照明を備えたプローブを提供する。

【解決手段】プローブ10の先端部に配置された円筒状透光部材17を備え、照明用光ファイバー15は、出射口がプローブ中心軸A1に対して先端方向から径方向外方側に傾斜して配置されて、照明光を円筒状透光部材に入射する。円筒状透光部材には、照明光の放射角を拡大するレンズ部17bが形成されている。円筒状透光部材の外周面に窪みが形成されることでレンズ部が突出しないように構成され、レンズ部の一方の凹面17cはプローブ中心軸A1と光軸A2とを含む平面において照明光の放射角を拡大し、他方の凹面17dはプローブ中心軸A1と光軸A2とを含む平面に垂直で光軸A2を含む平面において照明光の放射角を拡大する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内視鏡チャンネルに挿通されて使用され、測定対象部位に向けて先端部から測定用の照射光を照射し前記測定対象部位から放射される放射光を受光して基端側へ導くプローブであって、

測定用の照射光を導光する照射用光ファイバーと、

前記照射光が照射された生体組織の測定対象部位から当該照射光に起因して放射される放射光を受光してプローブの基端側へ導光する受光用光ファイバーと、

内視鏡による撮影用の照明光を導光する照明用光ファイバーと、

プローブ先端部に配置された円筒状透光部材と、を備え、

前記照明用光ファイバーは、出射口がプローブ中心軸に対して先端方向から径方向外方側に傾斜して配置されて、前記照明光を前記円筒状透光部材に入射し、

前記円筒状透光部材には、前記照明光の放射角を拡大するレンズ部が形成されているプローブ。

【請求項 2】

前記レンズ部は、プローブ中心軸と前記出射口の中心軸とを含む平面において、前記照明光の放射角を拡大する請求項 1 に記載のプローブ。

【請求項 3】

前記レンズ部は、プローブ中心軸と前記出射口の中心軸とを含む平面に垂直で前記出射口の中心軸を含む平面において、前記照明光の放射角を拡大する請求項 1 又は請求項 2 に記載のプローブ。

【請求項 4】

前記レンズ部は、前記照明光が入射する入射面及び前記照明光が出射する出射面のいずれか一方又は双方に凹面を有する請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載のプローブ。

【請求項 5】

前記レンズ部は、少なくとも前記照明光が出射する出射面に凹面を有し、前記円筒状透光部材の外周面に窪みが形成され、前記窪み内の後方面に当該凹面が形成されることで、当該凹面が前記外周面の内側に収まって配置されている請求項 4 に記載のプローブ。

【請求項 6】

前記円筒状透光部材の後端部内周面にプローブ中心軸方向に延在する保持溝が形成されており、前記照明用光ファイバーの出射端部が当該保持溝に嵌ることによって当該出射端部のプローブ周方向についての位置が固定され、当該出射端部が当該保持溝の内底面に当接することで当該出射端部のプローブ径方向についての位置が固定されている請求項 1 から請求項 5 のうちいずれか一に記載のプローブ。

【請求項 7】

前記照明用光ファイバーの出射端面の縁部が前記保持溝の先端側終端部で位置規制されることで、当該出射端面のプローブ中心軸方向についての位置が固定されるとともに、前記照明用光ファイバーの出射口と前記レンズ部の入射面との間に距離が保たれている請求項 6 に記載のプローブ。

【請求項 8】

前記円筒状透光部材の後端に接続し、前記照射用光ファイバー、前記受光用光ファイバー及び前記照明用光ファイバーを保持するホルダーを備え、

前記ホルダーは、前記照明用光ファイバーの出射端部をプローブ中心軸に対して先端方向から径方向外方側に傾斜した方向に前進するように案内する案内路を有する請求項 1 から請求項 7 のうちいずれか一に記載のプローブ。

【請求項 9】

前記ホルダーは、前記案内路で案内され前記保持溝内に入れられた前記照明用光ファイバーの出射端部の後方で当該保持溝に嵌合する突起を有する請求項 8 に記載のプローブ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

20

30

40

50

【0001】

本発明は、生体組織の測定対象部位に照射光を照射して、この照射光に起因して測定対象部位から放射される放射光を受光する光学系を備えるプローブに関する。

【背景技術】

【0002】

今日、上部消化管内視鏡としては、経口タイプが普及しており、経鼻タイプのものも普及しつつある。

近時、いわゆる内視鏡以外に、超音波診断装置、蛍光診断装置等様々な原理を活用した特殊診断装置が提案され、一部は実用化されている。

特に、蛍光を応用する蛍光診断装置にあっては、内視鏡では得られない不可視な情報を得て、悪性腫瘍の早期発見につなげるなど診断に役立つため、非常に期待されている。

このような診断をするための診断子、すなわち、プローブは、内視鏡の鉗子チャネルを経由して体内に至るもの、あるいは内視鏡と一体になっているものなどがある。

ここで、鉗子チャネルとは、鉗子や捕捉ネットなどの処置具を通す、内視鏡の基端から先端にかけて内視鏡内部に形成されたトンネル状の経路のことである。作業チャネル、挿通チャネルなどともいう（チャネルをチャンネルと表記することもある）。以下、このような内視鏡の基端から先端にかけて内視鏡内部に形成されたトンネル状の経路を内視鏡チャネルという。

【0003】

経口タイプの内視鏡は10mm程度の外径であり、3mm弱の内視鏡チャネルを備えているものが多い。

このような内視鏡チャネルを経由してプローブを挿通させる場合は、従来の内視鏡を活用でき、また比較的ゆるやかなカーブを描いて体内管腔に至るので、プローブには経鼻内視鏡のような柔軟性は要求されないものの、内視鏡チャネルを通る非常に小径な外径にする必要があるため、プローブに搭載する構成によっては非常に精密な構造になりがちである。特に、測定を確実にを行うことを目的として光照射用と受光用との2種類の光ファイバーを用いたり、さらに後述するような照明用の光ファイバーを用いたりする場合は、部品点数が多くなるため、プローブの構造複雑化や大型化の回避が強く求められる。

【0004】

昨今、内視鏡本体で撮像した食道内壁や胃壁などの画像に、プローブを介して検出した結果を重ね合わせて診断に役立てたいという要望がある。蛍光強度などのプローブを介して検出した結果を内視鏡本体で撮像した通常画像と重ね合わせることで、目視では認識できない病変を通常画像上の位置とともに医師、患者等に認識させることができるからである。

一般に内視鏡はその進行方向を撮像する直視型である。例えばプローブが内視鏡の進行方向と垂直な側方を観察する側視型である場合は、プローブの測定対象部位が内視鏡の視野から外れるので、プローブを介して検出した結果を内視鏡本体で撮像した通常画像と重ね合わせることは困難性がある。

そのため、内視鏡に適用されるプローブによる観察方向を、内視鏡本体による撮像方向に一致させたいという要望がある。

内視鏡本体による画像取得には照明が不可欠であるが、内視鏡チャネルに挿通されるプローブが光学的原理を利用したプローブである場合、内視鏡本体が備えている照明が外乱となり、好適な測定（診断）ができないという問題がある。そのため、プローブを介した観察時には、内視鏡本体の照明を消すか、あるいはプローブの測定対象部位を遮光する等の処置が必要である。さらにその後内視鏡本体による画像取得を行うには、消していた照明を灯したり、遮光を解除したりしなければならない。このことから、内視鏡本体及び特殊診断装置の操作が煩雑となるおそれがあり、その結果として検査時間が長くなり、患者の身心の負担が増加するおそれがある。

【0005】

このような問題を解決するための一つの方法として、内視鏡チャネルに挿抜されるプロ

10

20

30

40

50

ープ自体に照明を設けることが考えられる。

特許文献 1、2 に記載のプローブにあっては、測定用の照射光を導光する照射用光ファイバー（特許文献 1 の送達光ファイバー（励起ファイバー）、特許文献 2 の照明用ファイバーが相当する）と、受光用光ファイバー（特許文献 1 の収集光ファイバー、特許文献 2 の受光用ファイバーが相当する）とを備えるが、内視鏡による撮影用の照明を備えない。

プローブに照明を設けた例として、特許文献 3 には、励起光照射用の第 1 の光ファイバーと組織からの光の受光用の第 2 光ファイバーの周囲に、視認用の光を導く第 3 の光ファイバーとが配置され、第 1、第 2 の光ファイバーの周囲で第 3 の光ファイバーの先端側にリング状部材が設けられ、第 3 の光ファイバーにより導光した光をリング状部材に付設された反射膜で反射し、外周へ放射させて視認性を向上しようとするプローブが記載されている。しかし、このリング状部材での反射光は、プローブの先端位置を正確に認識できるようにするためであって、内視鏡の撮影方向前方に照射されないから、内視鏡による生体組織の撮影用の照明光とはならないものであった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特許第 4 5 8 8 3 2 4 号公報

【特許文献 2】特許第 3 8 7 2 8 7 8 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 3 - 1 8 0 6 1 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は以上の従来技術における問題に鑑みてなされたものであって、プローブの構造複雑化や大型化を回避しつつ、内視鏡による生体組織の撮影用に供することができる照明を備えたプローブを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

以上の課題を解決するための請求項 1 記載の発明は、内視鏡チャンネルに挿通されて使用され、測定対象部位に向けて先端部から測定用の照射光を照射し前記測定対象部位から放射される放射光を受光して基端側へ導くプローブであって、

測定用の照射光を導光する照射用光ファイバーと、

前記照射光が照射された生体組織の測定対象部位から当該照射光に起因して放射される放射光を受光してプローブの基端側へ導光する受光用光ファイバーと、

内視鏡による撮影用の照明光を導光する照明用光ファイバーと、

プローブ先端部に配置された円筒状透光部材と、を備え、

前記照明用光ファイバーは、出射口がプローブ中心軸に対して先端方向から径方向外方に傾斜して配置されて、前記照明光を前記円筒状透光部材に入射し、

前記円筒状透光部材には、前記照明光の放射角を拡大するレンズ部が形成されているプローブである。

【0009】

請求項 2 記載の発明は、前記レンズ部は、プローブ中心軸と前記出射口の中心軸とを含む平面において、前記照明光の放射角を拡大する請求項 1 に記載のプローブである。

【0010】

請求項 3 記載の発明は、前記レンズ部は、プローブ中心軸と前記出射口の中心軸とを含む平面に垂直で前記出射口の中心軸を含む平面において、前記照明光の放射角を拡大する請求項 1 又は請求項 2 に記載のプローブである。

【0011】

請求項 4 記載の発明は、前記レンズ部は、前記照明光が入射する入射面及び前記照明光が出射する出射面のいずれか一方又は双方に凹面を有する請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載のプローブである。

【 0 0 1 2 】

請求項 5 記載の発明は、前記レンズ部は、少なくとも前記照明光が出射する出射面に凹面を有し、前記円筒状透光部材の外周面に窪みが形成され、前記窪み内の後方面に当該凹面が形成されることで、当該凹面が前記外周面の内側に収まって配置されている請求項 4 に記載のプロープである。

【 0 0 1 3 】

請求項 6 記載の発明は、前記円筒状透光部材の後端部内周面にプロープ中心軸方向に延在する保持溝が形成されており、前記照明用光ファイバーの出射端部が当該保持溝に嵌ることによって当該出射端部のプロープ周方向についての位置が固定され、当該出射端部が当該保持溝の内底面に当接することで当該出射端部のプロープ径方向についての位置が固定されている請求項 1 から請求項 5 のうちいずれか一に記載のプロープである。

10

【 0 0 1 4 】

請求項 7 記載の発明は、前記照明用光ファイバーの出射端面の縁部が前記保持溝の先端側終端部で位置規制されることで、当該出射端面のプロープ中心軸方向についての位置が固定されているとともに、前記照明用光ファイバーの出射口と前記レンズ部の入射面との間に距離が保たれている請求項 6 に記載のプロープである。

【 0 0 1 5 】

請求項 8 記載の発明は、前記円筒状透光部材の後端に接続し、前記照射用光ファイバー、前記受光用光ファイバー及び前記照明用光ファイバーを保持するホルダーを備え、前記ホルダーは、前記照明用光ファイバーの出射端部をプロープ中心軸に対して先端方向から径方向外方側に傾斜した方向に前進するように案内する案内路を有する請求項 1 から請求項 7 のうちいずれか一に記載のプロープである。

20

【 0 0 1 6 】

請求項 9 記載の発明は、前記ホルダーは、前記案内路で案内され前記保持溝内に入れられた前記照明用光ファイバーの出射端部の後方で当該保持溝に嵌合する突起を有する請求項 8 に記載のプロープである。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、内視鏡による撮影用の照明光を導光する照明用光ファイバーを備え、照明用光ファイバーは、出射口がプロープ中心軸に対して先端方向から径方向外方側に傾斜して配置されて、照明光を円筒状透光部材に入射し、円筒状透光部材には、照明光の放射角を拡大するレンズ部が形成されているので、照明用光ファイバーの配置箇所が少なくても、内視鏡の撮影範囲に十分な照明光を行き渡らせることができ、プロープの構造複雑化や大型化を回避しつつ、内視鏡による生体組織の撮影用の照明を供することができる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】本発明の一実施形態に係る内視鏡診断システムと蛍光診断システムを組み合わせた診断システムの概要図である。

【 図 2 】本発明の一実施形態に係るプロープ及び内視鏡の使用状況を示す概要図である。

【 図 3 】本発明の一実施形態に係るプロープの先端部の中心軸と通る断面図である。

40

【 図 4 】本発明の一実施形態に係るプロープの先端部の分解斜視図である。

【 図 5 】本発明の一実施形態に係る円筒状透光部材及び照明用ライトガイド（照明用光ファイバー）の側面図であり、組み立てた状態での位置関係を示す。

【 図 6 】本発明の一実施形態に係る円筒状透光部材の後方側からみた斜視図である。

【 図 7 】本発明の一実施形態に係り、照明用ライトガイド（照明用光ファイバー）を保持したホルダーの斜視図である。

【 図 8 】本発明の一実施形態に係り、円筒状透光部材にホルダーを接続した状態の斜視図である。

【 図 9 】本発明の一実施形態に係り、プロープ中心軸 A 1 と照明用ライトガイドの出射口の中心軸 A 2 とを含む平面における照明用ライトガイドとレンズ部の配置模式図である。

50

【図10】本発明の一実施形態に係り、図9に垂直で照明用ライトガイドの出射口の中心軸A2を含む平面における照明用ライトガイドとレンズ部の配置模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下に本発明の一実施形態につき図面を参照して説明する。以下は本発明の一実施形態であって本発明を限定するものではない。

【0020】

まず、本発明のプローブが適用される一例の診断システムにつき図1及び図2を参照して説明する。

図1に示すように診断システム1は、内視鏡診断システムと蛍光診断システムを組み合わせたものである。診断システム1は、内視鏡2、内視鏡プロセッサ3、内視鏡表示モニター4、プローブ10、ベースユニット6、出力装置7及び入力装置8を備える。

【0021】

内視鏡2の挿入部2aが内視鏡2の操作部2bから延び出ている。診断システム1の使用時には、挿入部2aが管腔に挿入される。挿入部2aの先端部には、図2に示すように電子カメラ2i、照明2j等が設けられている。伝送ケーブル2dの一端部が内視鏡プロセッサ3に接続され、伝送ケーブル2dの一部が内視鏡プロセッサ3から操作部2bに架け渡され、伝送ケーブル2dの他の一部が挿入部2aの長手方向に沿って挿入部2aの内部に設けられ、伝送ケーブル2dの他端部が電子カメラ等に接続されている。伝送ケーブル2dは、電子カメラによって撮像された画像の信号を電子カメラから内視鏡プロセッサ3に伝送する。内視鏡プロセッサ3は、伝送された画像信号を内視鏡表示モニター4に出力する。内視鏡表示モニター4は、内視鏡プロセッサ3から画像信号を入力されるとともに、その画像信号に従った画像を表示する。内視鏡チャンネル2gが挿入部2aの長手方向に沿って挿入部2aに設けられている。内視鏡チャンネル2gの一端が挿入部2aの先端面で開口し、内視鏡チャンネル2gの他端2hが操作部2bで開口している。

【0022】

プローブ10は、線状に設けられて、経内視鏡的に使用される。すなわち、プローブ10が開口2hから内視鏡チャンネル2gを通して体腔内に挿入され、図1及び図2に示すようにプローブ10の先端部10aが挿入部2aの先端において内視鏡チャンネル2gから突出している。プローブ10はその基端部にコネクタ10bを有し、そのコネクタ10bがベースユニット6に接続されている。コネクタ10bは、ベースユニット6に対して着脱可能である。

【0023】

ベースユニット6は、照明用光源6a、励起光光源6b、分光器6c及びコンピューター6eを備える。照明用光源6a、励起光光源6b、分光器6c及びコンピューター6eがベースユニット6の筐体内に取り付けられている。

【0024】

照明用光源6aは、照明光(例えば、可視光)を発する。励起光光源6bは、励起光(例えば、紫外線)を発する。分光器6cは、光を分光するとともに、その光の強度を波長ごとに測定する。

【0025】

プローブ10のコネクタ10bがベースユニット6に接続されると、プローブ10の基端部がコネクタ10bを介して照明用光源6a、励起光光源6b及び分光器6cに接続される。

【0026】

照明用光源6aが点灯すると、照明光が照明用光源6aによってコネクタ10bを介してプローブ10の基端部に供給される。そして、照明用光源6aから発した照明光がプローブ10の基端部によって取り込まれ、取り込まれた照明光がプローブ10によって基端部から先端部10aまで導光され、導光された照明光がプローブ10の先端部10aから出射する。図2に示すようにプローブ10の先端部10aの前方の管腔等の生体組織10

10

20

30

40

50

0 は、プローブ 10 の先端部 10 a から出射する照明光 i により照明され、内視鏡の照明 2 j の消灯時であっても電子カメラ 2 i により撮影される。

【0027】

励起光光源 6 b が点灯すると、励起光が励起光光源 6 b によってコネクタ 10 b を介してプローブ 10 の基端部に供給される。そして、励起光光源 6 b から発した励起光がプローブ 10 の基端部によって取り込まれ、取り込まれた励起光がプローブ 10 によって基端部から先端部 10 a まで導光され、導光された励起光がプローブ 10 の先端部 10 a によって投射される。励起光が管腔等の生体組織 100 に照射されると、放射光（例えば、蛍光、ラマン散乱光）が励起光に起因して生体組織から発する。

【0028】

管腔等の生体組織 100 から放射光が発すると、その放射光がプローブ 10 の先端部 10 a によって受光されて、取り込まれる。そして、取り込まれた放射光がプローブ 10 によって先端部 10 a から基端部まで導光され、導光された放射光がプローブ 10 の基端部からコネクタ 10 b を介して分光器 6 c に取り込まれる。

【0029】

分光器 6 c は、分光素子（例えば、回折格子、プリズム、光学フィルタ）及び光検出素子（例えば、エリア型 CCD 撮像素子、ライン型 CCD 撮像素子、エリア型 CMOS 撮像素子、ライン型 CMOS 撮像素子、フォトダイオード、光電子増倍管、電子管検出器）等を有する。分光器 6 c は、プローブ 10 によって受光及び導光された放射光を分光するとともに、その放射光の強度を波長ごとに測定する。分光器 6 c は、測定した波長ごとの強度（以下、スペクトルデータという。）をコンピューター 6 e に出力する。

【0030】

コンピューター 6 e は、CPU 6 f、メモリー 6 g 及び信号処理回路等を備える。コンピューター 6 e は、照明用光源 6 a 及び励起光光源 6 b の制御（例えば、順序制御等）を行う。コンピューター 6 e は、分光器 6 c からスペクトルデータを入力する。コンピューター 6 e は、信号処理回路によってスペクトルデータを信号処理し、波長ごとの強度分布を表す画像（以下、スペクトルイメージデータという。）をスペクトルデータから生成し、そのスペクトルイメージデータを出力装置 7 に出力する。コンピューター 6 e は、スペクトルデータをメモリー 6 g に記憶する。コンピューター 6 e は、スペクトルデータを用いて予め決められたアルゴリズムに従って病変の有無や進行度を判断する。コンピューター 6 e は、その判断結果をメモリー 6 g に記憶したり、判断結果を表す出力装置 7 に出力したりする。

【0031】

出力装置 7 は、ディスプレイ又はプリンターである。出力装置 7 は、コンピューター 6 e によって出力されたスペクトルイメージデータを入力し、そのスペクトルイメージデータを表示又は印刷する。出力装置 7 は、コンピューター 6 e によって出力された判断結果イメージデータを入力し、その判断結果イメージデータを表示又は印刷する。

【0032】

入力装置 8 は、キーボード、マウス若しくはスイッチ又はこれらの組み合わせである。入力装置 8 が操作されると、入力装置 8 が操作内容に応じた信号をコンピューター 6 e に出力する。

【0033】

さらにプローブ 10 の構成につき図 3 から図 8 を参照して説明する。

図 3 は、プローブ 10 の先端部 10 a の断面図である。図 4 は、プローブ 10 の先端部 10 a の分解斜視図である。他の図 5 から図 8 も併せて参照することで構造が明確になるように記載した。

プローブ 10 は、可撓性チューブ 11、2 本の測定用光ファイバー 12、13、フェルル 14、3 本の照明用ライトガイド 15、15、15、円筒状透光部材 17 及びホルダー 20 等を備える。

【0034】

10

20

30

40

50

可撓性チューブ 11 の基端部がコネクタ 10 b に取り付けられている。測定用光ファイバー 12, 13 及び照明用ライトガイド 15, 15, 15 が可撓性チューブ 11 の基端から先端まで可撓性チューブ 11 に通されている。コネクタ 10 b がベースユニット 6 に接続されると、測定用光ファイバー 12 の基端部が励起光光源 6 b に接続され、測定用光ファイバー 13 の基端部が分光器 6 c に接続され、照明用ライトガイド 15, 15, 15 の基端部が照明用光源 6 a に接続される。すなわち、測定用の照射光を導光する照射用光ファイバーは、測定用光ファイバー 12 によって構成される。受光用光ファイバーは、測定用光ファイバー 13 によって構成される。内視鏡による撮影用の照明光を導光する照明用光ファイバーは、照明用ライトガイド 15 によって構成される。

照明用ライトガイド 15 は光ファイバー又は光ファイバーバンドル（複数本の光ファイバーを束ねたもの）であり、照明用光源 6 a から発した照明光が照明用ライトガイド 15, 15, 15 によって先端側へと導光される。測定用光ファイバー 12 は励起光光源 6 b から発した励起光を導光し、測定用光ファイバー 13 は生体組織から発した放射光を導光する。なお、2本の測定用光ファイバー 12, 13 を利用する代わりに、1本の測定用光ファイバーを励起光の導光用と放射光の導光用に兼用してもよい。この場合、照射用光ファイバー及び受光用光ファイバーは同一の1本の光ファイバーによって構成される。また、測定用光ファイバー 12 の本数は一本ではなく、複数本であってもよい。測定用光ファイバー 13 の本数も一本ではなく、複数本であってもよい。

【0035】

可撓性チューブ 11 内では、測定用光ファイバー 12, 13 及び照明用ライトガイド 15, 15, 15 が可撓性チューブ 11 の軸線方向に延在している。軸線方向とはプローブ中心軸の方向である。照明用ライトガイド 15, 15, 15 がプローブ中心軸 A 1 回りに 120° 毎に配置され、測定用光ファイバー 12, 13 が照明用ライトガイド 15, 15, 15 の配置域の内側に配置されている。なお、可撓性チューブ 11 よりも細い第二の可撓性チューブが可撓性チューブ 11 に挿入され、測定用光ファイバー 12, 13 が第二の可撓性チューブに挿入され、照明用ライトガイド 15, 15, 15 が第二の可撓性チューブの外側であって可撓性チューブ 11 の内側に挿入されていてもよい。

【0036】

フェルール 14 は、柱状に形作られている。測定用光ファイバー 12, 13 の先端部がフェルール 14 を軸線方向に貫通するようにフェルール 14 に固定されている。測定用光ファイバー 12, 13 の先端部における光軸がフェルール 14 によって平行に配置され、測定用光ファイバー 12, 13 の先端面とフェルール 14 の先端面が揃っている。測定用光ファイバー 12, 13 のどちらか一方又は両方は、フェルール 14 に対して偏心している。

【0037】

フェルール 14 が保持孔 26 に挿入されてホルダー 20 に保持され、さらに照明用ライトガイド 15, 15, 15 の先端部がホルダー 20 に保持されている。照明用ライトガイド 15, 15, 15 の先端部がホルダー 20 によって可撓性チューブ 11 の径方向外方に湾曲し、これら照明用ライトガイド 15, 15, 15 の先端部が先広がりに分かれるようにホルダー 20 に保持されている。したがって、照明用ライトガイド 15 を構成する光ファイバーの出射口がプローブ中心軸 A 1 に対して先端方向から径方向外方側に傾斜して配置される。

ホルダー 20 の素材は液晶ポリマーその他の樹脂である。また、ホルダー 20 は黒色であることが好ましい。

【0038】

照明用ライトガイド 15, 15, 15 によって導光された照明光は円筒状透光部材 17 に入射する。円筒状透光部材 17 は、透明な材料からなるとともに、筒状に形成されている。好ましくは、円筒状透光部材 17 の素材は、生体適合性のある材料である。円筒状透光部材 17 がホルダー 20 を介して可撓性チューブ 11 の先端側に連結され、照明用ライトガイド 15 の先端部が円筒状透光部材 17 の中空に挿入されている。照明用ライトガイド

10

20

30

40

50

ド 15 の先端部が円筒状透光部材 17 によって保護される。

【 0039 】

円筒状透光部材 17 の外周面には、窪み 17 a が形成されている。円筒状透光部材 17 には、照明光の放射角を拡大するレンズ部 17 b が形成されている。レンズ部 17 b は、照明光が入射する入射面及び照明光が出射する出射面のいずれか一方又は双方に凹面を有することで機能する。本実施形態においては、入射面に凹面 17 c が形成されており、出射面に凹面 17 d が形成されている。

凹面 17 c は、円筒状透光部材 17 の内面に構成される面で、照明用ライトガイド 15 の出射口に対向するように配置されている。凹面 17 c は、プローブ中心軸 A 1 と照明用ライトガイド 15 の出射口の中心軸 A 2 とを含む平面（図 3 が相当する）において、照明光の放射角を拡大する機能を担うため、当平面において凹な外形を有する。中心軸 A 2 は照明用ライトガイド 15 から出射される照明光の光軸に相当する。

10

【 0040 】

一方、凹面 17 d は、円筒状透光部材 17 の外面に構成される。凹面 17 d は、窪み 17 a 内の後方面（基端側方向の面）に形成されている。これにより、凹面 17 d が円筒状透光部材 17 の外周面の内側に収まって配置されており、従ってレンズ部 17 b が円筒状透光部材 17 の外周面から突出することがない。円筒状透光部材 17 の外周面に突出部を形成しないので、内視鏡チャンネル 2 g にプローブ 10 を円滑に挿入しやすく、生体組織を傷つけるおそれも少ない。また、レンズ部 17 b が円筒状透光部材 17 の外周面から突出しないので、レンズ部 17 b を破損しにくい。

20

凹面 17 d は、プローブ中心軸 A 1 と照明用ライトガイド 15 の出射口の中心軸 A 2 とを含む平面に垂直で中心軸 A 2 を含む平面において、照明光の放射角を拡大する機能を担うため、当平面において凹な外形を有する。

【 0041 】

なお、図示しないが測定光学系のレンズを円筒状透光部材 17 の内側に設置することができる。その場合、ホルダー 20 の先端部 28 を図示したものに対して短くし、円筒状透光部材 17 とホルダー 20 とで軸線方向に挟むようにレンズを保持する。

ホルダー 20 は、測定用光ファイバー 12, 13 及び照明用ライトガイド 15, 15, 15 の先端部を保持する保持部材として機能するとともに、円筒状透光部材 17 と可撓性チューブ 11 を連結する管継手として機能する。測定用光ファイバー 12, 13 と生体組織との間の投受光は、測定用光ファイバー 12, 13 前方のホルダー 20 及び円筒状透光部材 17 内の中空を介して（測定光学系のレンズがある場合にはこれを透過して）行われる。

30

【 0042 】

照明用ライトガイド 15 の保持及び案内について具体的に説明する。照明用ライトガイド 15 の保持のために、ホルダー 20 には案内路 30 が、円筒状透光部材 17 には保持溝 17 e が形成されている。

ホルダー 20 は、後方から挿入される照明用ライトガイド 15 の出射端部をプローブ中心軸 A 1 に対して先端方向から径方向外方側に傾斜した方向に前進するように案内する案内路 30 を有する。図 3 に示すように案内路 30 は、第一案内溝 31、第二案内溝 32 及び連通穴 33 によって構成される。

40

円筒状透光部材 17 の後端部内周面にプローブ中心軸方向に延在する保持溝 17 e が形成されている。

【 0043 】

ホルダー 20 にフェルール 14 を保持する保持孔 26 が形成されている。第一案内溝 31 は、保持孔 26 の内面を掘るよう形成された溝である。ホルダー 20 にフランジ 23 が形成されており、フランジ 23 より基端側に可撓性チューブ 11 に嵌め入れられる基端側嵌合部 21 が形成され、フランジ 23 より先端側に円筒状透光部材 17 に嵌め入れられる先端側嵌合部 22 が形成されている。基端側嵌合部 21 の外周には抜け止め突起 24 が形成されている。第二案内溝 32 は、先端側嵌合部 22 の外面を、底に傾斜を付けて掘る

50

ように形成された溝である。連通穴 3 3 は、第一案内溝 3 1 と第二案内溝 3 2 とを連通させる。

照明用ライトガイド 1 5 の先端部が第一案内溝 3 1、連通穴 3 3 及び第二案内溝 3 2 に挿入されているとともに、第一案内溝 3 1 及び第二案内溝 3 2 の底に敷設されている。第二案内溝 3 2 の底が先端側ほど径方向外方に移るようにプローブ中心軸 A 1 に対して傾斜しており、照明用ライトガイド 1 5 の先端部がこのような第二案内溝 3 2 に案内されることで、照明用ライトガイド 1 5 の先端部が径方向外方に湾曲している。

【 0 0 4 4 】

図 3 に示すように、第二案内溝 3 2 の先端側の端が開口しており、照明用ライトガイド 1 5 の先端部が第二案内溝 3 2 から第二案内溝 3 2 の延長方向へ伸び出ている。照明用ライトガイド 1 5 の先端部が突き出ている、その突き出た部分が、円筒状透光部材 1 7 の保持溝 1 7 e に入り込んで突き当たることで、周方向及び径方向に位置規制される。すなわち、照明用ライトガイド 1 5 の出射端部は、保持溝 1 7 e に嵌ることによってプローブ周方向についての位置が固定され、保持溝 1 7 e の内底面に当接することでプローブ径方向についての位置が固定されている。

また、照明用ライトガイド 1 5 の出射端面の縁部 1 5 a が保持溝 1 7 e の先端側終端部で位置規制されることで、当該出射端面のプローブ中心軸方向についての位置が固定されている。本実施形態において保持溝 1 7 e の先端側終端部は凹面 1 7 c によって構成されている。また、照明用ライトガイド 1 5 の出射口とレンズ部 1 7 b の入射面、すなわち、凹面 1 7 c との間に距離が保たれている。照明用ライトガイド 1 5 の出射口とレンズ部 1 7 b との間に距離がとられることで、照明用ライトガイド 1 5 からの放射角に応じてレンズ部 1 7 b への照明光の入射範囲が拡大し、結果的に照明光の外部への照射範囲を広くすることに寄与する。

【 0 0 4 5 】

ホルダー 2 0 には位置決め突起 2 5 が形成されている。位置決め突起 2 5 は、案内路 3 0 と、保持溝 1 7 e との相互の位置決めを行うための突起であり、案内路 3 0 と同じ周方向の位置に形成され、保持溝 1 7 e に嵌合する。詳しくは、位置決め突起 2 5 は、案内路 3 0 で案内され保持溝 1 7 e 内に入れられた照明用ライトガイド 1 5 の出射端部の後方で保持溝 1 7 e に嵌合する。

また、位置決め突起 2 5 が保持溝 1 7 e に挿入されるから、止水性・気密性が向上し、照明用ライトガイド 1 5 の先端部を防汚することができる。

【 0 0 4 6 】

第一案内溝 3 1 の周方向の位置と第二案内溝 3 2 の周方向の位置が一致しており、第一案内溝 3 1 の先端側端部の径方向の位置と第二案内溝 3 2 の基端側端部の径方向の位置が一致しているから、照明用ライトガイド 1 5 の先端を第一案内溝 3 1 の基端側端部から挿し込んでいくことによって、照明用ライトガイド 1 5 の先端部を第一案内溝 3 1、連通穴 3 3 及び第二案内溝 3 2 に装着することができる。また、照明用ライトガイド 1 5 を挿し込んでいく際に、照明用ライトガイド 1 5 の先端部を第二案内溝 3 2 の底によって湾曲させることができる。よって、照明用ライトガイド 1 5 の設置が容易である。

【 0 0 4 7 】

以上説明した 3 本の照明用ライトガイド 1 5 , 1 5 , 1 5 及びこれに対応するレンズ部 1 7 b , 1 7 b , 1 7 b がプローブ中心軸 A 1 回りに 1 2 0 ° 毎に配置されている。

プローブ中心軸 A 1 と照明用ライトガイド 1 5 の出射口の中心軸 A 2 とを含む平面における照明用ライトガイド 1 5 とレンズ部 1 7 b の配置模式図を図 9 に示す。但し、図示の簡単のため照明用ライトガイド 1 5 とレンズ部 1 7 b とを離して描いている。

図 9 に示すように照明用ライトガイド 1 5 の出射口 1 5 b から照明光が出射する。その出射する範囲を示す角度を放射角 とする。放射角 は、使用する照明用ライトガイド 1 5 の NA により異なり概ね 2 0 ° ~ 3 0 ° である。照明用ライトガイド 1 5 は、プローブ中心軸 A 1 に対して傾き角 (< 9 0 °) をもって配置される。すなわち、傾き角 は、プローブ中心軸 A 1 と出射口 1 5 b の中心軸 A 2 とのなす角である。なお、「先端方向

10

20

30

40

50

から径方向外方側に傾斜」とは、 $0^\circ < \theta < 90^\circ$ であることを示す。傾き角 θ を大きくすると、プローブの径がより大きく必要となるとともに、先端方向への照明光の照射量が減少する傾向にある。プローブの大径化を抑えつつ、先端方向及びその周囲の撮影範囲を照らす照明を効率よく構成するために、傾き角 θ は 45° 以下とすることが好ましい。本実施形態において傾き角 θ は $10^\circ \sim 20^\circ$ に設定される。

仮に、レンズ部 17b が無いとすると、照明光の放射範囲の径方向外方の限界は破線 B1 で示され、プローブ中心軸 A1 に対して $\theta + (\theta / 2)$ の角度となる。

本実施形態にあつては、レンズ部 17b の凹面 17c によって照明光は軸 A2 に対して角 θ ($\theta > (\theta / 2)$) の範囲まで拡大して放射され、照明光の放射範囲の径方向外方の限界は実線 B2 で示すようにプローブ中心軸 A1 に対して $\theta + \theta$ の角度となる。 $\theta + \theta$ の角度によって、プローブ 10 により照明する範囲が決定される。 $\theta + \theta$ の角度として所望の角度を設定し、照明用ライトガイド 15 とレンズ部 17b と傾き角 θ と組み合わせによってこれを達成するように設計する。例えば、 $\theta + \theta$ の角度として $45^\circ \sim 65^\circ$ が設定される。

10

【0048】

一方、照明光の放射範囲の径方向内方の限界は実線 B3 で示されるが、照明光が円筒状透光部材 17 中を透過してプローブ 10 の先端方向に照射されるように設定する。これにより、プローブ 10 の先端方向に暗闇が生じないようにする。放射範囲の径方向内方の限界 B3 をプローブ 10 の先端方向又はこれより内方にすることを、レンズ部 17b の作用によらず、傾き角 θ を $(\theta / 2)$ 以下にすることで実現してもよい。

20

【0049】

さらに、図 9 に垂直で中心軸 A2 を含む平面における照明用ライトガイド 15 とレンズ部 17b の配置模式図を図 10 に示す。

図 10 に示すように、照明用ライトガイド 15 の出射口 15b から軸 A2 を中心に放射角 θ で出射した照明光は、レンズ部 17b の凹面 17d によって軸 A2 を中心に角 θ ($\theta > \theta$) の範囲に拡大されて放射される。

本実施形態においては、照明用ライトガイド 15, 15, 15 がプローブ 10 の中心軸 A1 回りに 120° 毎に配置されている。中心軸 A1 回りの 360° の範囲において、周方向に隣り合う 2 つの照明用ライトガイド 15, 15 の中間域においては、照明光の光量が極小となり、内視鏡の電子カメラで撮影するための十分な明るさが得られないおそれがある。これを改善するために、照明光の放射範囲をレンズ部 17b の凹面 17d によって角 θ の範囲に拡大する。これによって上記中間域の照明光の光量 (極小値) を、照明用ライトガイド 15 の配置位置で生じる極大値に対して相対的に向上させ、中心軸 A1 回りの 360° の範囲において、均一性が向上した照明を与えることができる。

30

本実施形態においては、角 θ は 100° 程度とされる。適切な角 θ は照明用ライトガイド 15, 15, ... の配置間隔によって異なる。本実施形態においては照明用ライトガイド 15, 15, ... の配置間隔は 120° であるが、配置間隔を 90° として 4 箇所照明用ライトガイド 15 を設置する場合には、角 θ を本実施形態の場合に比較して小さくすることができる。すなわち、照明光の進行範囲を角 θ に拡大することによって、照明用ライトガイド 15 の配置箇所を少なくすることができ、プローブの簡素化、小径化を図ることができる。

40

プローブの簡素化のためには、照明用ライトガイド 15 の配置箇所を少なくすることが好ましい。しかし、配置間隔を 180° として 2 箇所に照明用ライトガイド 15 を設置する場合には、中心軸 A1 回りの 360° の範囲における照明光の均一性の確保が 3 箇所の場合に比較して難しくなる。照明用ライトガイド 15 を 1 箇所に設置する場合はさらに難しくなる。このことから、照明用光ファイバーは、プローブ中心軸回りに略均等に 2 箇所以上、より好ましくは 3 箇所以上に配設される。

【0050】

以上のように本実施形態のプローブによれば、照明用光ファイバーの配置箇所が少なくても、内視鏡の撮影範囲に十分な照明光を行き渡らせることができ、プローブの構造複雑

50

化や大型化を回避しつつ、内視鏡による生体組織の撮影用の照明を供することができる。

照明光を拡散部材に当てて拡散させる場合には、必要な範囲外にも照明光が放射して効率的でないとともに、プローブ10から直接に電子カメラ2iに向う照明光が生じて電子カメラ2iによる生体組織100の撮影にとって好ましくない。

本実施形態のプローブによれば、レンズによって照明範囲を確保するので、照明光を拡散部材に当てて拡散させる場合に比較して、効率よく必要な範囲に照明光を照射することができる。図2に示した使用形態において、内視鏡の電子カメラ2i及びプローブ10の前方となる生体組織100に向ってプローブ10から照明光iを照射し、電子カメラ2iの撮影範囲にある生体組織100を十分に照明することができるとともに、プローブ10から直接に電子カメラ2iに向う照明光が生じることなく、電子カメラ2iにより生体組織100の撮影を良好に行うことができる。

10

【0051】

以上の実施形態においては、レンズ部17bの入射面及び出射面の双方に凹面を設けたが、いずれか一方のみに凹面を設けてもよい。その場合に、上記実施形態の凹面17c及び凹面17dの機能を片側1つの凹面にもたせるように形成することで機能的に置き換えることが可能であるが、上記実施形態の凹面17c及び凹面17dのように機能を分けた方が、円筒状透光部材17の成型が容易であるという利点がある。

【符号の説明】

【0052】

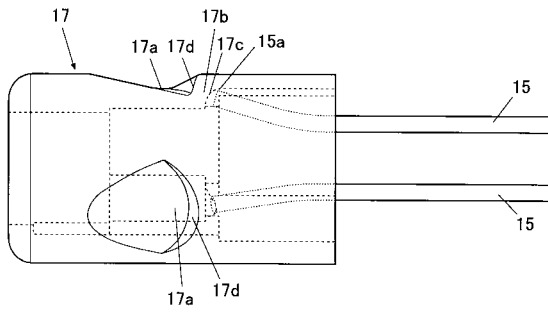
- 1 診断システム
- 2 内視鏡
- 2g 内視鏡チャンネル
- 2i 電子カメラ
- 6 ベースユニット
- 10 プローブ
- 10b コネクタ
- 11 可撓性チューブ
- 12 測定用光ファイバー（照射用光ファイバー）
- 13 測定用光ファイバー（受光用光ファイバー）
- 14 フェルール
- 15 照明用ライトガイド（照明用光ファイバー）
- 17 円筒状透光部材
- 17b レンズ部
- 17c 凹面
- 17d 凹面
- 17e 保持溝
- 20ホルダー
- 25 位置決め突起
- 30 案内路
- 31 第一案内溝
- 32 第二案内溝
- 33 連通穴
- 100 生体組織
- A1 プローブ中心軸
- i 照明光

20

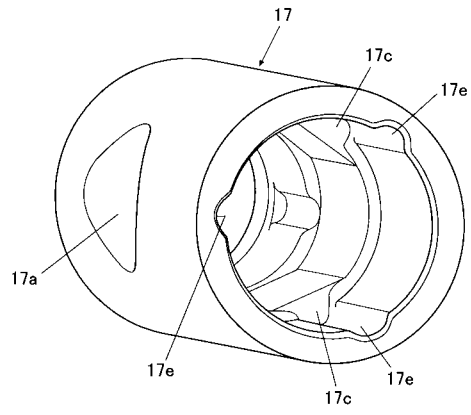
30

40

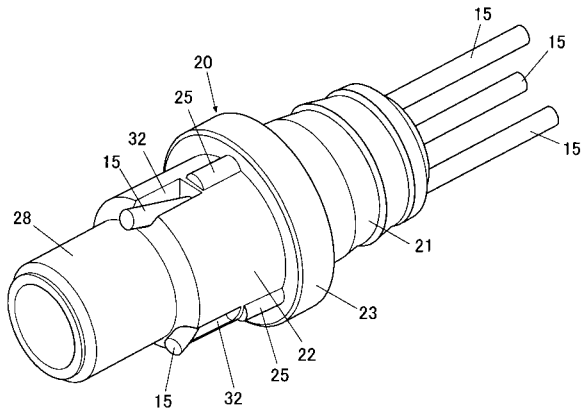
【 図 5 】



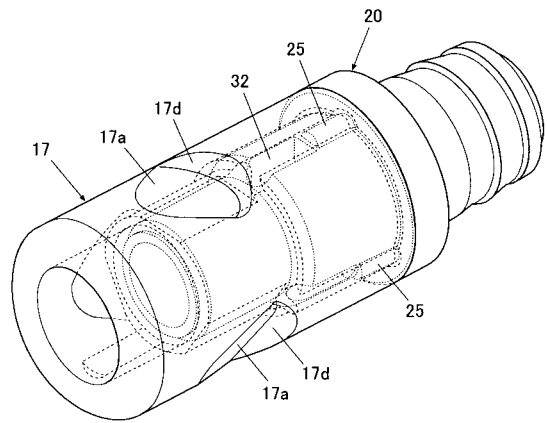
【 図 6 】



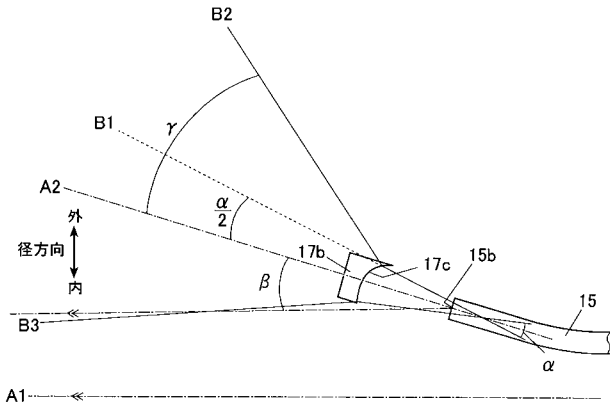
【 図 7 】



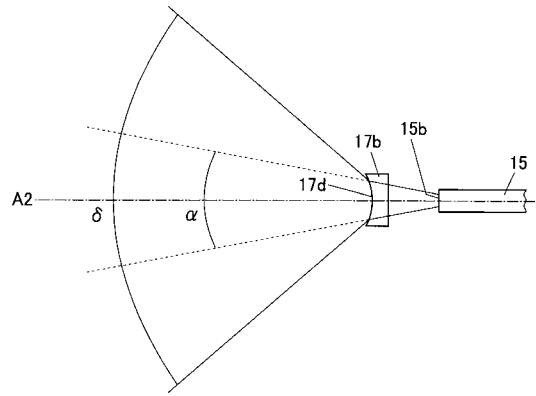
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



专利名称(译)	探测器		
公开(公告)号	JP2014004290A	公开(公告)日	2014-01-16
申请号	JP2012144001	申请日	2012-06-27
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	岩坂喜久男 新勇一		
发明人	岩坂 喜久男 新 勇一		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/00 G02B23/24 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/06.A A61B1/00.300.D A61B1/00.300.U G02B23/24.A G02B23/26.B A61B1/00.300.Y A61B1/00.550 A61B1/00.731 A61B1/00.732 A61B1/07.730 A61B1/07.732 A61B1/07.733		
F-TERM分类号	2H040/BA12 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/DA56 2H040/DA57 4C161/AA01 4C161/FF46 4C161/FF47 4C161/GG01 4C161/HH51 4C161/JJ06 4C161/JJ17 4C161/NN01 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/RR04 4C161/RR26		
其他公开文献	JP5811049B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供一种包括照明装置的探头，该探头可用于通过内窥镜拍摄生物组织，同时避免结构复杂化和探头尺寸增大。解决方案：探针包括设置在探针10的尖端处的圆柱形半透明构件17，用于照明的光纤15设置有输出端口，该输出端口相对于中心轴线A1从尖端方向倾斜到径向外侧。探测器和照明光进入圆柱形半透明构件。用于扩大照射光的辐射角度的透镜部分17b形成在圆柱形半透明构件上。在圆柱形半透明构件的外周表面上形成凹槽，使得透镜部分不突出，透镜部分的一个凹表面17c在包含探针的中心轴A1的平面中放大照射光的辐射角。光轴A2和另一个凹面17d在包含垂直于包含探头的中心轴A1的平面的光轴A2和光轴A2的平面中放大照射光的辐射角。

