

(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2013-223635

(P2013-223635A)

(43) 公開日 平成25年10月31日(2013.10.31)

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

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2012-97503 (P2012-97503)
 (22) 出願日 平成24年4月23日 (2012. 4. 23)

(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 城野 純一
 東京都八王子市石川町2970番地 コニ
 カミノルタアドバンストレイヤー株式会
 社 内
 Fターム(参考) 2H040 BA13 CA11 CA12 CA23 CA26
 DA12 DA17 DA21
 4C161 BB02 FF40 FF46 HH51 JJ06
 JJ17 QQ04

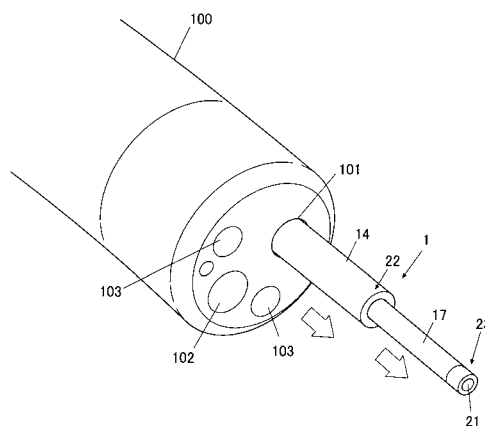
(54) 【発明の名称】 プローブ

(57) 【要約】

【課題】内視鏡チャンネルに挿通され、内視鏡カメラによる撮影用の照明を備える測定プローブにおいて、測定系投受光部と照明光出射部のそれぞれの対象までの距離を独立して調整可能とする。

【解決手段】プローブ1にあっては、測定光学系の照射光を測定対象部位に向けて照射し測定対象部位から放射光を受光する測定系投受光部23と、照明手段の照明光出射部22とが、内視鏡100の先端から延出する先端部に設けられ、測定系投受光部と照明光出射部とが相対的に軸方向に移動可能に構成され、照明光出射部より前方に測定系投受光部を配置可能である。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内視鏡チャンネルに挿通され、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測定光学系と、内視鏡カメラによる撮影用の照明手段とを備え、受光した前記放射光に基づき測定するためのプローブであって、

前記測定光学系の前記照射光を前記測定対象部位に向けて照射し前記放射光を受光する測定系投受光部と、前記照明手段の照明光出射部とが、内視鏡の先端から延出する先端部に設けられ、

前記測定系投受光部と前記照明光出射部とが相対的に軸方向に移動可能に構成されたプローブ。 10

【請求項 2】

前記測定光学系が、前記照射光を導光する照射用光ファイバーと、受光した前記放射光を導光する受光用光ファイバーとを有する請求項 1 に記載のプローブ。

【請求項 3】

少なくとも前記照射用光ファイバーの先端部及び前記受光用光ファイバーの先端部と、これらより先端側に備わる光学系とを一体にして、前記照明光出射部に対して軸方向に移動可能に構成された請求項 2 に記載のプローブ。

【請求項 4】

前記照明光出射部が前記測定系投受光部を包囲して配置されている請求項 1 から請求項 3 のうちいずれかに記載のプローブ。 20

【請求項 5】

可撓性のアウターチューブと、

前記アウターチューブ内で、前記アウターチューブに対して軸方向に移動可能に保持された可撓性のインナーチューブと、

を備え、

前記測定系投受光部が前記インナーチューブの先端部に設けられ、前記照明光出射部が前記アウターチューブの先端又は / 及び外周に設けられた請求項 1 から請求項 4 のうちいずれかに記載のプローブ。 30

【請求項 6】

前記アウターチューブの内側に固定された保持部材を備え、

前記保持部材は、軸方向に貫通して中心部に設けられた主孔と、当該主孔の周囲に同じく軸方向に貫通して設けられた 1 又は 2 以上の副孔とを有し、

前記インナーチューブが軸方向に移動可能に前記主孔に挿通されて保持され、

前記照明手段を構成するための照明用光ファイバーが前記副孔に挿通されて保持されてなる請求項 5 に記載のプローブ。

【請求項 7】

前記測定系投受光部と前記照明光出射部との相対的な軸方向移動を操作する操作装置を、中間部に備える請求項 1 から請求項 6 のうちいずれかに記載のプローブ。 40

【請求項 8】

前記測定系投受光部の先端の投受光面が前記照明光出射部より軸方向前方に移動可能に構成された請求項 1 から請求項 7 のうちいずれかに記載のプローブ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内視鏡チャンネルに挿通されて生体内に導かれ、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、消化器の診断や手術に内視鏡が広く用いられている。例えば、内視鏡に関する文献として特許文献 1 を挙げる。上部食道内視鏡としては、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。内視鏡の基端から先端にかけて内視鏡内部にトンネル状の経路、チャンネルが形成されており、このチャンネルは、鉗子や捕捉ネットなどの処置具を通すために、鉗子チャンネル、作業チャンネル、挿通チャンネルなどともいう（チャンネルをチャンネルと表記することもある）。ここでは、内視鏡チャンネルと呼ぶ。

近時、いわゆる内視鏡ビデオスコープ以外に、超音波診断装置、蛍光診断装置等様々な光学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、内視鏡ビデオスコープ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、プローブとしては、内視鏡チャンネルに挿通されて生体内に至るものがあり、例えば、特許文献 2 , 3 に記載されている。

【 0 0 0 3 】

プローブによる測定は、内視鏡に用いられる照明とは異なる種類の光を生体組織に照射して行うため、内視鏡ではできなかった領域の診断や疾病の早期発見を可能とする。

内視鏡本体による画像取得には照明が不可欠であるが、内視鏡チャンネルに挿通されるプローブが内視鏡本体の照明光と異なる光を照射する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、プローブによる測定時には、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。さらにその後に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、内視鏡本体の操作と、プローブを備えた特殊診断装置の操作と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。

【 0 0 0 4 】

このような問題を解決するための一つの方法として、内視鏡チャンネルに挿通されるプローブ自体に照明手段を設けることが考えられる。プローブに照明手段を設けた例として、特許文献 4 には、励起光照射用の第 1 の光ファイバーと生体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。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特許第 4 6 1 0 9 7 0 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 2 - 2 0 0 0 3 7 号公報

【 特許文献 3 】 実開昭 5 8 - 1 1 5 2 0 1 号公報

【 特許文献 4 】 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 】

【 0 0 0 6 】

ところで、プローブにより正確な診断情報を得るためにプローブの測定系投受光部と生体組織の測定対象部位との距離を最適に調整する必要がある。また、プローブに備わる照明手段を用いて良好な内視鏡画像を得るためには、プローブの照明光出射部と生体組織との距離を最適に調整する必要がある。

しかし、従来の照明手段を備えたプローブにあっては、測定系投受光部と、照明光出射部とが一体であるので、これら 2 つの距離を独立に調整できず、前者の距離を最適にすると後者の距離が最適にならず、後者の距離を最適にすると前者の距離が最適にならないという問題が生じ得る。

10

20

30

40

50

内視鏡カメラによる撮影のためにプローブの照明を点灯する時と、プローブにより測定する時とにおいてその都度プローブを移動させては、操作が煩雑で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。

【０００７】

そこで本発明は、内視鏡チャンネルに挿通され、内視鏡カメラによる撮影用の照明手段を備えるプローブにおいて、測定系投受光部と照明光出射部のそれぞれの対象までの距離を独立して調整可能と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、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測定光学系と、内視鏡カメラによる撮影用の照明手段とを備え、受光した前記放射光に基づき測定するためのプローブであって、

前記測定光学系の前記照射光を前記測定対象部位に向けて照射し前記放射光を受光する測定系投受光部と、前記照明手段の照明光出射部とが、内視鏡の先端から延出する先端部に設けられ、

前記測定系投受光部と前記照明光出射部とが相対的に軸方向に移動可能に構成されたプローブである。

なお、「軸方向」とはプローブの軸方向を指し、プローブの軸方向とはプローブの横断面中心点を結んだ線に沿った方向である（以下同じ）。

【０００９】

請求項２記載の発明は、前記測定光学系が、前記照射光を導光する照射用光ファイバーと、受光した前記放射光を導光する受光用光ファイバーとを有する請求項１に記載のプローブである。

【００１０】

請求項３記載の発明は、少なくとも前記照射用光ファイバーの先端部及び前記受光用光ファイバーの先端部と、これらより先端側に備わる光学系とを一体にして、前記照明光出射部に対して軸方向に移動可能に構成された請求項２に記載のプローブである。

【００１１】

請求項４記載の発明は、前記照明光出射部が前記測定系投受光部を包囲して配置されている請求項１から請求項３のうちいずれかに記載のプローブである。

【００１２】

請求項５記載の発明は、可撓性のアウターチューブと、前記アウターチューブ内で、前記アウターチューブに対して軸方向に移動可能に保持された可撓性のインナーチューブと、

を備え、

前記測定系投受光部が前記インナーチューブの先端部に設けられ、前記照明光出射部が前記アウターチューブの先端又はノ及び外周に設けられた請求項１から請求項４のうちいずれかに記載のプローブである。

【００１３】

請求項６記載の発明は、前記アウターチューブの内側に固定された保持部材を備え、前記保持部材は、軸方向に貫通して中心部に設けられた主孔と、当該主孔の周囲に同じく軸方向に貫通して設けられた１又は２以上の副孔とを有し、

前記インナーチューブが軸方向に移動可能に前記主孔に挿通されて保持され、

前記照明手段を構成するための照明用光ファイバーが前記副孔に挿通されて保持されてなる請求項５に記載のプローブである。

【００１４】

請求項７記載の発明は、前記測定系投受光部と前記照明光出射部との相対的な軸方向移動を操作する操作装置を、中間部に備える請求項１から請求項６のうちいずれかに記載のプローブである。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

請求項 8 記載の発明は、前記測定系投受光部の先端の投受光面が前記照明光出射部より軸方向前方に移動可能に構成された請求項 1 から請求項 7 のうちいずれかに記載のプロープである。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、内視鏡チャンネルに挿通され、内視鏡カメラによる撮影用の照明手段を備えるプロープにおいて、測定系投受光部と照明光出射部とが相対的に軸方向に移動可能に構成されるので、測定系投受光部と照明光出射部のそれぞれの対象までの距離を独立して調整することができる。

10

これにより、内視鏡カメラによる撮影にとっての最適な照明条件と、プロープによる測定にとっての最適な測定条件とを同時に得ることができ、迅速に、内視鏡カメラによる撮影のためのプロープの照明手段による照明点灯とプロープによる測定と切り替えることが可能となり、検査時間の短縮化、患者の負担軽減を図ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 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 2 】 本発明の一実施形態に係るプロープの内視鏡の先端から延出する様子を示した斜視図である。

【 図 3 】 本発明の一実施形態に係るプロープの軸方向断面図であり、(b)は(a)に対してインナーチューブが前方に移動した状態を示す。

20

【 図 4 】 本発明の一実施形態に係るプロープの横断面における各部配置図であり、(a)は同心円状の配置を、(b)は偏心した配置を示す。

【 図 5 】 本発明の一実施形態に係るプロープの操作装置の一例を示す断面図である。

【 図 6 】 本発明の一実施形態に係るプロープの操作装置の他の一例を示す断面図(a)及びその操作部の斜視図である。

【 図 7 】 本発明の一実施形態に係るプロープの操作装置のさらに他の一例を示す断面図である。

【 図 8 】 照明手段の他の構成例を示す軸方向断面図である。

【 図 9 】 照明手段のさらに他の構成例を示す軸方向断面図である。

30

【 図 1 0 】 照明手段のさらに他の構成例を示す軸方向断面図である。

【 図 1 1 】 照明手段のさらに他の構成例を示す軸方向断面図である。

【 図 1 2 】 照明手段のさらに他の構成例を示す軸方向断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

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。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように本実施形態のプロープ 1 は、内視鏡 1 0 0 に形成された内視鏡チャンネル 1 0 1 に挿通されて使用される。図 3 (b) に示すように本プロープ 1 は、生体組織 3 の測定対象部位 3 a に照射光 1 2 を照射してこの照射光 1 2 に起因して測定対象部位 3 a から放射される放射光 1 3 を受光する測定光学系を備え、受光した放射光 1 3 に基づき測定するためのものである。さらに本プロープ 1 は内視鏡カメラによる撮影用の照明手段を備える。

40

図 1 及び図 2 に示すように内視鏡 1 0 0 の先端面には、撮影用窓 1 0 2 や照明用窓 1 0 3 が設けられている。すなわち、内視鏡 1 0 0 は、撮影用窓 1 0 2 から生体内を撮影するための内視鏡カメラ及び照明用窓 1 0 3 から撮影対象を照明するための照明装置を有する。

プロープ 1 を内視鏡チャンネル 1 0 1 に挿通させて生体内に導き、プロープ 1 により生体組織 3 を対象に光学的な測定を行う。プロープ 1 による測定を伴う検査時には、少なくとも

50

も生体内に内視鏡 100 を挿入しその先端が測定対象部位 3 a の近くに達するまでに、内視鏡 100 の照明装置を消灯して、図 3 (a) に示すようにプローブ 1 から出射される照明光 10 により生体内を照らす。照明光 10 が内視鏡カメラの撮影範囲にある生体組織 3 に照射され生体組織 3 で反射光 11 が生じ、内視鏡カメラによって生体組織 3 を撮影することができる。内視鏡カメラによって撮影される画像を確認することで、プローブ 1 の先端を測定対象部位 3 a に対して正確に位置させることができる。

図 1 に示すようにプローブ 1 の基端は、プローブシステムのベースユニット 2 に接続されている。プローブ 1 の内視鏡チャンネル 101 に挿入されることなく内視鏡チャンネル 101 から後方に延出している範囲の中間部には、操作装置 4 が構成されている。

【0020】

さてプローブ 1 の構成の詳細について説明する。

図 3 に示すようにプローブ 1 は、アウターチューブ 14、照明光学系保持部材 15、照明用光ファイバー 16、インナーチューブ 17、測定光学系保持部材 18、照射用光ファイバー及び受光用光ファイバー (19)、測定光学系レンズ 20, 21 等を備える。

アウターチューブ 14 は、プローブ 1 の外装を構成するものであり、インナーチューブ 17 はアウターチューブ 14 内に配置されている。アウターチューブ 14 及びインナーチューブ 17 は、プローブ 1 を内視鏡チャンネル 101 に通して生体内へ導くために可撓性を有している。アウターチューブ 14 及びインナーチューブ 17 は、それぞれ複数の層で形成されていてもよい。

【0021】

照明光学系保持部材 15 は、アウターチューブ 14 の内径に略一致した外径を有した円筒状でアウターチューブ 14 の内側に固定され、軸方向に貫通した複数の孔を有している。その孔は、中心部に設けられた主孔 15 a と、主孔 15 a の周囲に設けられた副孔 15 b である。

主孔 15 a は、インナーチューブ 17 を挿通するためのものである。副孔 15 b は、照明用光ファイバー 16 を挿通するためのものである。

副孔 15 b は、複数設けられる。照明光 10 によって周囲を均等な照度で照らせるように、複数の副孔 15 b に照明用光ファイバー 16 を配設し、図 4 (a) に示すようにインナーチューブ 17 の周囲に均等に分散して照明用光ファイバー 16 を配置することが好ましい。これにより、プローブ 1 の全周方向に照明光 10 を出射させることができ、内視鏡カメラの撮影対象範囲をムラの少ない明るさ分布で照らすことができ、内視鏡カメラで撮影される画像が均一な明るさになる。なお、1 つの副孔 15 b には 1 又は 2 本以上の照明用光ファイバー 16 が挿通される。また、図 4 (b) に示すように主孔 15 a が偏心し、副孔 15 b が偏在した配置にして実施することも可能であり、製造性等を考慮して選択する。

【0022】

照明用光ファイバー 16 は、プローブ 1 の照明手段を構成するためのものであり、この照明手段は、内視鏡カメラによる撮影用のものである。照明用光ファイバー 16 は、ベースユニット 2 に設けられた照明用光源からの照明光をプローブ 1 の先端に導く。照明用光ファイバー 16 は、副孔 15 b に挿通されて案内され、先端が一定の方向を向くように照明光学系保持部材 15 に固定保持されている。照明用光ファイバー 16 によってプローブ 1 の先端部に導かれた照明光 10 は、アウターチューブ 14 の先端や外周から出射する。このとき、照明光出射部 22 は、照明光 10 がプローブ 1 の外部に出射する部位である。

【0023】

インナーチューブ 17 は、軸方向に移動可能に主孔 15 a に挿通されて保持される。したがって、インナーチューブ 17 は、アウターチューブ 14 内でアウターチューブ 14 に対して軸方向に移動可能に保持される。

測定光学系保持部材 18 がインナーチューブ 17 の内側に固定されている。

プローブ 1 の測定光学系は、照射用光ファイバー及び受光用光ファイバー (19)、測定光学系レンズ 20, 21 を有して構成される。

測定光学系保持部材 18 の軸方向に貫通した孔 18 a が形成されており、照射用光ファ

10

20

30

40

50

ファイバー及び受光用光ファイバー（１９）が孔１８ａに挿通されて軸方向に固定保持される。照射用光ファイバー及び受光用光ファイバーを同じく符号１９で示すが、照射用光ファイバーと、受光用光ファイバーとは別々の光ファイバーで構成されることが好ましい。その場合、孔１８ａとしては、照射用光ファイバーを挿通する孔と、受光用光ファイバーを挿通する孔とがそれぞれ設けられ、照射用光ファイバー及び受光用光ファイバーのいずれか一方又は双方がプローブ１の中心軸から偏心して配置される。

【００２４】

照射用光ファイバーは、ベースユニット２に設けられた測定用光源装置からの照射光（例えば蛍光を励起する励起光）を、プローブ１の先端部に導く。照射用光ファイバーから出射した照射光１２は測定光学系レンズ２０，２１を介して生体組織３の測定対象部位３ａに照射される。この照射光１２に起因して測定対象部位３ａから放射される放射光１３（例えば、測定対象部位３ａで発生した蛍光や反射光が含まれる）が測定光学系レンズ２０，２１を介して集光されて受光用光ファイバーに入射し、受光用光ファイバーによってベースユニット２に導かれる。このとき、測定系投受光部２３は、測定光学系の照射光１２を測定対象部位３ａに向けて照射し測定対象部位３ａからの放射光１３を受光する部位であり、照射用光ファイバーの出射端部、受光用光ファイバーの受光端部、測定光学系レンズ２０，２１によって構成される。なお、測定光学系レンズ２０，２１は集光性を向上させるためのものであり、省略することもできる。いずれにしても、測定系投受光部２３がインナーチューブ１７の先端部に設けられる。

照明光出射部２２及び測定系投受光部２３は、図２に示すように内視鏡の先端面から延出するプローブ１の先端部に設けられる。図４（ａ）に示すような内部配置により、照明光出射部２２が測定系投受光部２３を包囲して配置されており、プローブ１の軸回りの全周から照明光１０が出射される。

そして、インナーチューブ１７が照明光学系保持部材１５の主孔１５ａの内面に対して滑動することでアウターチューブ１４に対して軸方向に進退移動し、これにより測定系投受光部２３と照明光出射部２２とが相対的に軸方向に移動可能である。

本実施形態にあっては、照射用光ファイバーの先端部（出射端部）及び受光用光ファイバーの先端部（受光端部）と、これらより先端側に備わる測定光学系レンズ２０，２１とを一体にして、照明光出射部２２に対して軸方向に移動可能に構成されている。

以上の滑動を良好にするため、インナーチューブ１７の外周面、主孔１５ａの内周面、アウターチューブ１４の内周面は、摩擦係数が小さいことが好ましい。主孔１５ａとインナーチューブ１７とのはめあい交差についても、測定系投受光部２３の軸保持精度を優先するよりは、滑動性能を優先して緩い値であって構わない。

【００２５】

ベースユニット２には、照射用光ファイバーに入射させる照射光の光源装置、受光用光ファイバーにより導光された光を検出する光検出器、照明光の光源装置、これらを制御する制御装置等が備えられている。制御装置は、ユーザーからの測定の実行指示を受け付けるための操作部を備えており、この指示に基づいて各部の制御を行う。

【００２６】

内視鏡チャンネル１０１に挿入して使用されるプローブ１は、一般的なチャンネル径２．８ｍｍよりも細径な構造であることが必要で、プローブ１はΦ２．６ｍｍ以下であることが望ましい。

また、生体組織３を照明するための光源装置が大きさの制限から、上述のようにベースユニット２などの生体外に常に設置される場合、その光源装置から生体組織３まで照明光を伝播させるために照明用光ファイバー１６を用いることが望ましく、この照明用光ファイバー１６をプローブ１内部に配備する。使用する光ファイバーの材質に関しては透過性や色味の用途に合わせて多成分ガラス、石英ガラス、プラスチックのどれを選択しても構わない。加えて、透過光量の程度に関しても、使用する光ファイバーの直径、ＮＡ、本数からプローブ１内部に搭載できる範囲で選択して構わない。

本実施形態に拘わらず、ＬＥＤのような小型化が可能な光源装置を用いるのであれば、

光源装置を生体外に常に設置する構成に限らず、内視鏡 100 から延出するプローブ 1 の先端部に光源装置を設置することでもよく、この場合、照明光導光用に光ファイバーを用いる必要はなくなり、プローブ 1 の製作コストの削減が見込める。

また、LEDなどの固体発光素子から発せられる光をそのまま照明光として用いる場合に限らず、LEDなどの固体発光素子から発せられる励起光により蛍光物質を発光させ、蛍光物質から発せられる光を照明光として用いる構成を適用してもよい。固体発光素子や蛍光物質をプローブ 1 の先端部に設置する場合、アウターチューブ 14 の内側でインナーチューブ 17 の外側の空間に設置する。

【0027】

次に、プローブの軸方向の進退操作に付き説明する。

上述した操作装置 4 の具体的構成例を図 5 に示した。図 5 に示すように、操作装置 4 A は、筐体 41、可動軸部 42、口金 43、45、ガイドパイプ 44 等を備えて構成される。

操作装置 4 は人の手で握れる大きさである。可動軸部 42 は、筐体 41 を貫通し筐体 41 の内部に固定されたガイドパイプ 44 に挿入され、筐体 41 及びガイドパイプ 44 に対して滑動可能である。指挿し用のリング 41a、41b が筐体 41 の後端に、指挿し用のリング 42a が可動軸部 42 の後端にそれぞれ形成されている。

プローブ 1 の先端部から連続して形成されているアウターチューブ 14 の後端がガイドパイプ 44 の一端に接続されるとともに口金 43 によって筐体 41 に保持される。基端側チューブ 46 の前端が口金 45 によって筐体 41 に保持される。

アウターチューブ 14 の後端から延出するすべての照明用光ファイバー 16 は、ガイドパイプ 44 の側面に形成された孔から引き出され、基端側チューブ 46 に挿入されている。

測定光学系の光ファイバー 19 は、アウターチューブ 14 の後端から延出して、可動軸部 42 の内部を通してこの可動軸部 42 に固定され、さらに可動軸部 42 の側部から延出し、可動軸部 42 の動作に追従できるように筐体 41 内部で余裕を持たせて引き回され、基端側チューブ 46 に挿入されている。なお、図 5 には図示しないがインナーチューブ 17 の後端を可動軸部 42 に接続してもよい。

【0028】

操作装置 4 A は、以上のような操作機構であるので、指挿し用のリング 41a、41b、42a に指を挿して手動操作して筐体 41 に対して可動軸部 42 を往復動作させることによって、図 2 に示すプローブ 1 の先端部において、アウターチューブ 14 に対してインナーチューブ 17 が軸方向に進退動作し、従って照明光出射部 22 に対して測定系投受光部 23 が軸方向に進退動作する。

照明光出射部 22 の内視鏡 100 に対する軸方向位置を変化させるためには、内視鏡チャンネル 101 から後方に延出するアウターチューブ 14 を筐体 41 とともに内視鏡チャンネル 101 に対して進めたり引いたりして、アウターチューブ 14 の内視鏡チャンネル 101 への挿入長さを変えればよい。この時に、可動軸部 42 を筐体 41 に対して動かしていなければ、測定系投受光部 23 は照明光出射部 22 と一体的に移動する。すなわち、照明光出射部 22 と測定系投受光部 23 の移動量、移動方向は同じである。

アウターチューブ 14 の内視鏡チャンネル 101 への挿入長さを操作しながら、可動軸部 42 を筐体 41 に対して動かすことで、照明光出射部 22 の軸方向移動と測定系投受光部 23 の軸方向移動とを互いに独立して同時操作することもできる。

【0029】

操作装置 4 の他の具体的構成例として図 6 に示した操作装置 4 B と、図 7 に示した操作装置 4 C を挙げることができる。

図 6 に示した操作装置 4 B は、図 5 に示した操作装置 4 A のリング 41a、41b、42a に相当する操作部を、鏝部 41c、42b に変更したものである。鏝部 41c が筐体 41 B の後端に、鏝部 42b が可動軸部 42 B の後端にそれぞれ形成されている。

図 7 に示した操作装置 4 C は操作機構を、ギア伝動によるダイヤル操作式としたもので

10

20

30

40

50

ある。測定光学系の光ファイバー 19 を保持して往復動作する可動部がラック 42 C とされており、ラック 42 C に噛合するギア 47 a と、ギア 47 a に噛合するギア 47 b と、ギア 47 b と同軸で一体に回転する操作ダイヤル 47 c とを備えて構成されている。

以上挙げた例に拘わらず、様々な技術要素を適用して操作装置 4 を如何に構成するかは任意である。

【0030】

次に、プローブの照明手段の変形例を挙げる。図 3 に示した構成例に対して変形、付加を行った構成例を図 8 から図 12 に示した。

図 3 に示した構成例にあっては、照明用光ファイバー 16 の出射端をプローブ 1 の軸方向に保持した。

図 8 に示す構成例にあっては、照明用光ファイバー 16 の出射端部がプローブ 1 の外周方向に放射状に配置される。この場合、照明光学系保持部材 15 の副孔 15 b を予め照明用光ファイバー 16 を案内する方向に曲げて形成し、副孔 15 b に照明用光ファイバー 16 を挿入して組み立てるとよい。照明用光ファイバー 16 の出射端部をアウターチューブ 14 の内側肉部に埋入させると、アウターチューブ 14 の外周面に近い位置まで照明光 10 を照明用光ファイバー 16 よって効率的に導光することができ、アウターチューブ 14 の内面での反射がなく、アウターチューブ 14 の外周面からより多くの照明光 10 を出射させることができる。

図 3 に示すように軸方向前方に向けて光ファイバー 16 を配置した場合と比較して、図 8 に示すように照明用光ファイバー 16 をプローブ 1 の外周方向へ放射状に配置すると、光ファイバー 16 から照射された照明光 10 を、プローブ 1 の側方、さらにはプローブ 1 の先端方向に対して斜め後方に照射させることが容易になる。照明用光ファイバー 16 の出射端中心軸のプローブ 1 の中心軸に対する角度は、照明光 10 を照射したい角度と、選択する光ファイバー 16 の NA や直径に応じて任意に調整すれば良い。

【0031】

図 9 に示す構成例にあっては、図 8 に示す構成例に対してさらに、アウターチューブ 14 の外周部に溝 14 a を形成したものである。照明用光ファイバー 16 から出射した照明光 10 を溝 14 a によって散乱させることで、照明光 10 の照射角度を拡大する。そのため、溝 14 a は、照明用光ファイバー 16 の出射端前方の照明光出射部 22 に設けられる。

照明用光ファイバー 16 の前方に溝 14 a のような散乱構造を設けることで、プローブ 1 の側方、さらにはプローブ 1 の斜め後方に亘る広角範囲に照明光 10 を照射することができる。

【0032】

照明用光ファイバー 16 の前方に設ける散乱構造に関しては、図 9 に示した溝形状に限ったものではなく、例えば図 10 に示すような光ファイバー 16 の前方にミラー構造 24 を設置した折り曲げ光学系であっても良いし、図 11 に示すような拡散部材 25 によって光ファイバー 16 から出射される光を散乱させることで照明光 10 の照射角度を拡大する形態であっても良い。拡散部材 25 としては、微粒子を透明樹脂材の表面及び内部に分散させたものや、繊維材料を適用することができる。

さらには、図 12 に示す通り、光ファイバー 16 の前方に微小レンズ 26 を配置して照明光 10 の照射角度を拡大する形態であっても良い。プローブの照明手段は、これらの散乱構造が複数組み合わせられて所望の照明角度が確保された構成であっても良い。

【0033】

次に、プローブ 1 による測定及びそのための操作手順につき説明する。

プローブ 1 による測定を伴う検査時には、上述したように、生体内に内視鏡 100 を挿入しその先端が測定対象部位 3 a の近くに達するまでは、内視鏡 100 の照明装置を使用してよい。内視鏡 100 の先端が測定対象部位 3 a の近くに達したら、内視鏡 100 の照明装置を消灯して、プローブ 1 から出射される照明光 10 により生体内を照らす。遅くとも内視鏡 100 の照明からプローブ 1 の照明に切り替えるまでに、プローブ 1 を内視鏡

10

20

30

40

50

チャンネル 101 に挿入し、プローブ 1 の照明光出射部 22 をプローブ 1 の先端から突出させる。プローブ 1 全体を内視鏡チャンネル 101 に対して前進させる時は、内視鏡チャンネル 101 の挿入口付近でプローブ 1 を保持してプローブ 1 が坐屈しないように送り込む。

プローブ 1 からの照明光 10 を用いて内視鏡 100 による撮影を行い、その撮影画像を確認しつつ、プローブ 1 全体を内視鏡チャンネル 101 に対して進退させることで、内視鏡 100 から延出したプローブ 1 の先端部を測定対象部位 3a に対して正確に位置させる。内視鏡 100 の先端面から前方へ適度な位置に照明光出射部 22 を配置することで、最適な撮影のための照明が得られる。例えば、使用する内視鏡の視野角や生体組織 3 の表面形状によって、内視鏡画像での見え方は異なる。そこで、内視鏡 100 からの照明光出射部 22 の突出位置を調整することにより、最適な照明条件を作り出すことができる。

このようにして最適な撮影のための照明が得られた状態を保持、すなわち、照明光出射部 22 の位置を保持した状態で、操作装置 4 を操作して、測定系投受光部 23 を照明光出射部 22 の前方へ突出させる。測定系投受光部 23 が生体組織 3 に接触又は近接した測定適正位置に配置されるまで測定系投受光部 23 を前進させた後、プローブ 1 と内視鏡 100 の位置を保持したままプローブ 1 による測定を実行する。

【0034】

測定系投受光部 23 の軸方向可動範囲は、照明光出射部 22 と軸方向の同位置から測定系投受光部 23 が照明光出射部 22 より前方に 40 mm 程度まで前進可能な範囲であることが望ましい。測定系投受光部 23 を測定適正位置に正確に配置することが求められる。そのために必要となる測定系投受光部 23 の軸方向可動範囲は、併用する内視鏡 100 が鮮明像を得るために内視鏡 100 の先端面と照明光出射部 22 と生体組織 3 の各々の必要な間隔と、プローブ 1 の先端部の剛性に依存する。例えば、内視鏡 100 の先端面と照明光出射部 22 (本実施形態の場合、基準としてはアウターチューブ 14 の先端面) との距離が 50 mm で、内視鏡 100 の先端面と生体組織 3 との距離が 90 mm のときに最適な撮影が行える場合において、測定系投受光部 23 を生体組織 3 に接触させるには、測定系投受光部 23 の先端の投受光面 (本実施形態の場合レンズ 21 の前面) が照明光出射部 22 の最先端位置であるアウターチューブの先端面より前方に 40 mm 程度まで前進可能な構成が求められる。このとき、図 2 に示すように延出するアウターチューブ 14 やインナーチューブ 17 (内蔵部品を含む全体) が撓みにくい高剛性であるほど、生体組織 3 の測定目標点に正確に対峙した測定適正位置に測定系投受光部 23 を配置することができる。

照明光学系保持部材 15 にアウターチューブ 14 より高剛性の材料、測定光学系保持部材 18 にインナーチューブ 17 より高剛性の材料、例えばチューブ素材より高剛性の樹脂や金属を適用し、照明光学系保持部材 15 及び測定光学系保持部材 18 の長さ及び配置によってプローブ 1 の先端部の剛性を高めることで、以上のような測定時の目標捕捉精度を獲得しつつ測定系投受光部 23 の軸方向可動範囲を広げることが可能である。

また、測定系投受光部 23 を照明光出射部 22 より手前側へ移動できる構成としてもよい。例えば、測定系投受光部 23 を照明光出射部 22 より手前側へ 10 mm 程度引き戻せる構成とし、内視鏡チャンネル 101 にプローブ 1 を挿入する際に測定系投受光部 23 をアウターチューブ 14 内に引き込んで収納しておき、測定系投受光部 23 に損傷や汚れを発生させることなくプローブ 1 の挿入を行うことが可能になる。

【0035】

さて、以上のようにプローブ 1 を測定適正位置に配置し、次のようにプローブ 1 による測定処理を実行する。

照射用光ファイバーにより導光された照射光 12 を、レンズ 20, 21 を介して生体組織 3 の測定対象部位 3a に照射し、当該照射光 12 に起因して測定対象部位 3a から放射される放射光 13 をレンズ 20, 21 により集光して受光用光ファイバーに入射させる。受光用光ファイバーによりプローブ 1 の基端側へ導きベースユニット 2 の光検出器に導入する。

ベースユニット 2 の制御装置は、ユーザーからプローブ 1 を用いた測定の実行指示の入力を受けると、照明光 10 の光源装置を制御して照明を消灯させ、測定用の照射光 12 の

10

20

30

40

50

光源装置及び光検出器を制御して、上述のとおり生体組織 3 からの放射光を受光させて光検出器に検出結果を出力させる。この検出終了時に制御装置は、照明光 10 の光源装置を制御して照明を再点灯させる。

照明光 10 の光源装置の消灯に代えて、照明光 10 の光源装置を連続点灯させ、当該光源装置から照明用光ファイバー 16 までの光路におけるシャッター等により照明用光ファイバー 16 への光入射を制限してもよいし、若しくは、照明光出射部 22 を内視鏡チャネル 101 内に収納して遮光することで、内視鏡 100 及びプローブ 1 から外部に照明光 10 が出射することを制限してもよい。

光検出器は、受光用光ファイバーを通じて入力された光の光強度、分光特性、偏光特性などを検出し、検出結果を制御装置の測定演算部に出力する。制御装置の測定演算部がこの検出結果を分析して生体組織 3 の病変状態の診断に役立つ情報を特定する。

10

【0036】

プローブ 1 による測定を、生体組織から発せられる蛍光の測定とする場合は、測定用照射光の光源装置により励起光を発生させる。

励起光が照射された測定対象部位 3a で励起光により、病変状態に従って蛍光が発生する。蛍光が発生すれば蛍光及び反射光が含まれる測定対象部位 3a からの放射光 13 が受光用光ファイバーに入射し光検出器に入力される。

蛍光は、広義には、X 線や紫外線、可視光線が照射された被照射物が、そのエネルギーを吸収することで電子が励起し、それが基底状態に戻る際に余分なエネルギーを電磁波として放出するものである。励起光によって、その波長とは異なった波長の蛍光が戻り光に含まれるので、光検出器が戻り光を分光し、測定演算部がスペクトル分布を分析することで蛍光量を特定して検出対象の病変状態を検知する。

20

【0037】

以上の実施形態においては、光ファイバーは励起光を測定対象部位へ照射するとともに、この励起光に起因して生じる蛍光を受光することを例に挙げたが、照射光に起因して生じる散乱光またはラマン散乱光を受光することとしてもよい。これらの場合であっても、生体組織の変性や癌などの疾患状態の診断を行うことができる。

【0038】

以上のように本プローブ 1 を内視鏡と組み合わせて使用すると、生体組織 3 から発する蛍光やラマン光などの微小な光を測定することが容易になる。蛍光やラマン光は内視鏡から発せられる照明光に対して非常に小さな光であり、測定時には内視鏡の光を消灯して測定を行う必要がある。しかし、測定の度に内視鏡の光を点灯・消灯することは非常に手間と人手がかかり、内視鏡光下での測定は現実的でない。そこで、上記のように事前に内視鏡の照明は消灯しておき、プローブ 1 から発する照明光 10 を代わりに利用すれば、プローブ 1 及びベースユニット 2 を備えたプローブシステムにおいて自動的に測定動作に連動して測定用の照射光 12 と照明光 10 を切り替えて使用し、蛍光やラマン光の測定を容易に行うことができる。

30

【0039】

仮に、照明光出射部 22 と測定系投受光部 23 の相対的な軸方向移動ができず、照明光出射部 22 と測定系投受光部 23 の軸方向位置が固定されていると、プローブによる測定時に測定系投受光部 23 を生体組織 3 に対して接触又は近接させることが必要である場合、照明光出射部 22 が生体組織 3 に近すぎると照明光 10 が生体組織 3 で過度に散乱し、表面の明るさが内視鏡の感度以上に飽和してしまい測定箇所を正確に判別することが困難となる。また、生体組織 3 に照明光 10 が過度に照明される反面、それ以外の部位に対して照明光 10 が届かなくなってしまう。そのため、内視鏡視野全体での明るさが確保できなくなり、内視鏡の操作において使い勝手が悪くなり危険性も増す。

40

上記本実施形態のプローブ 1 のように照明光出射部 22 と測定系投受光部 23 の相対的な軸方向移動を可能とする構造を備えると、図 3 (b) に示すように照明光出射部 22 が生体組織 3 に対して距離を保ったまま、測定系投受光部 23 を生体組織 3 に近づけることができるため、先述した内視鏡画像での観察箇所での明るさの飽和、それ以外の場所での明

50

るさ不足を解消して、内視鏡よる観察、内視鏡及びプローブの操作を行うことができる。

【符号の説明】

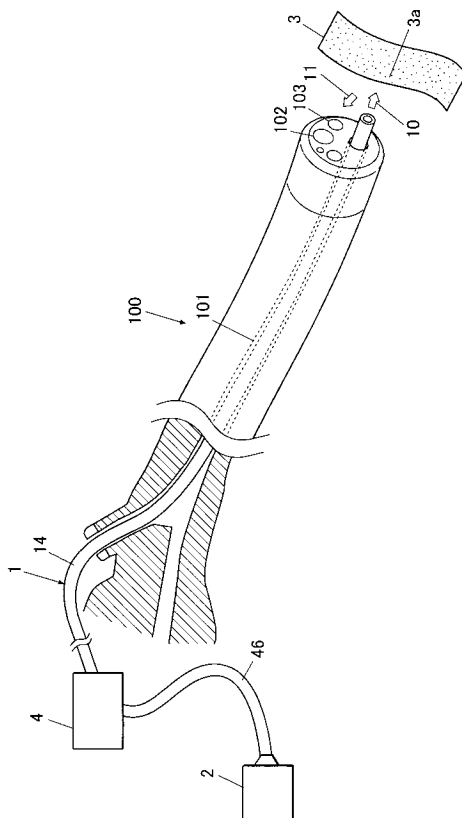
【0040】

- 1 プローブ
- 2 ベースユニット
- 3 生体組織
- 4 操作装置
- 10 照明光
- 11 反射光
- 12 測定用の照射光
- 13 測定対象の放射光
- 14 アウターチューブ
- 15 照明光学系保持部材
- 16 照明用光ファイバー
- 17 インナーチューブ
- 18 測定光学系保持部材
- 19 測定光学系の光ファイバー
- 20, 21 測定光学系のレンズ
- 22 照明光出射部
- 23 測定系投受光部
- 100 内視鏡
- 101 内視鏡チャンネル

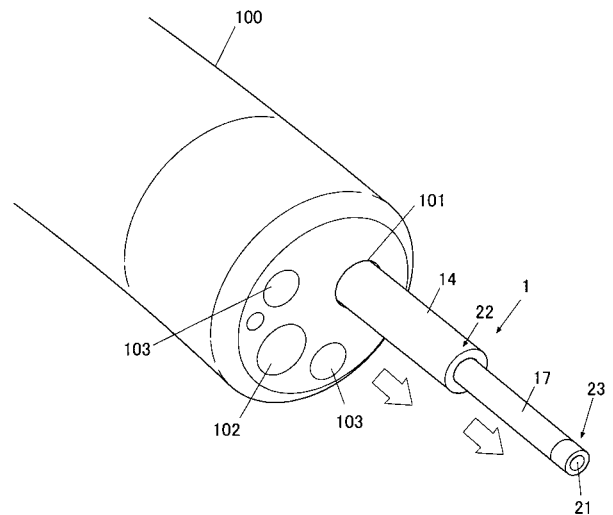
10

20

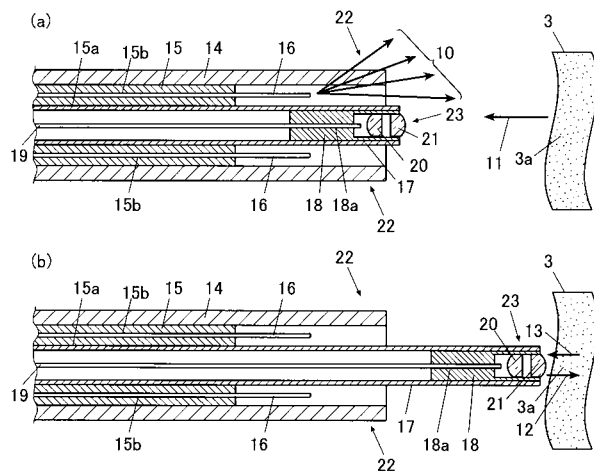
【図1】



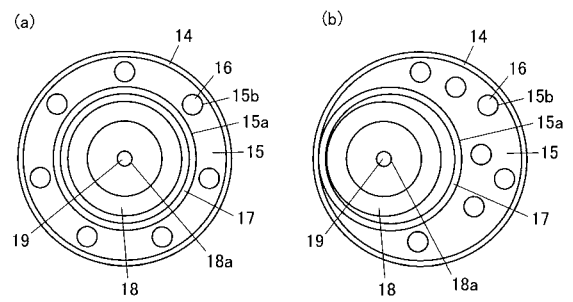
【図2】



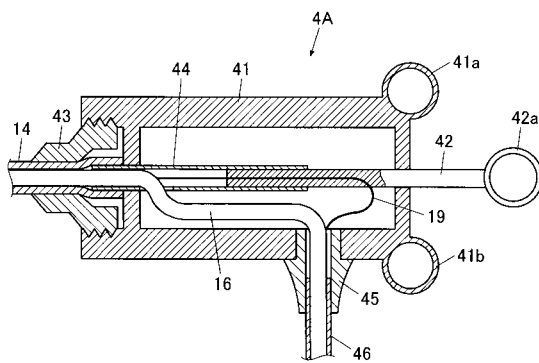
【図 3】



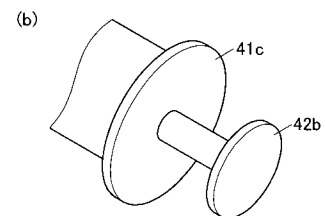
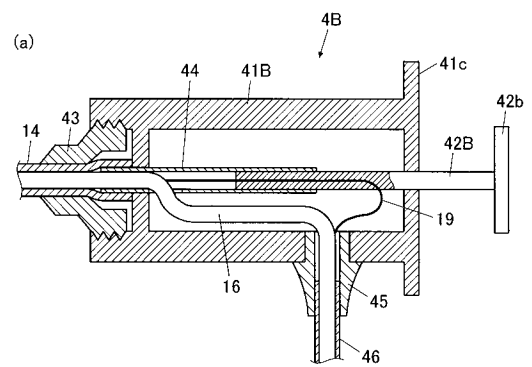
【図 4】



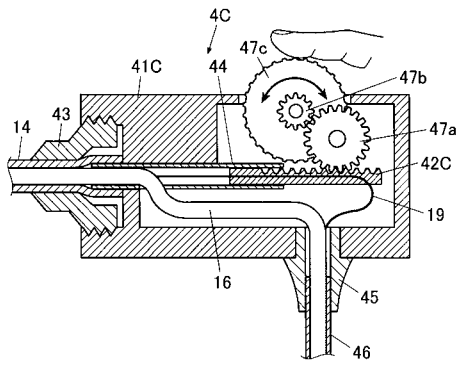
【図 5】



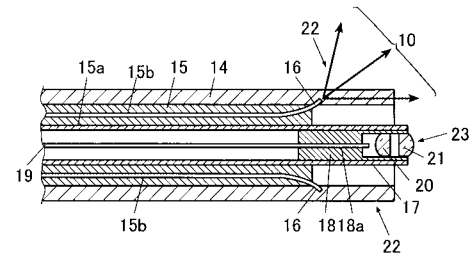
【図 6】



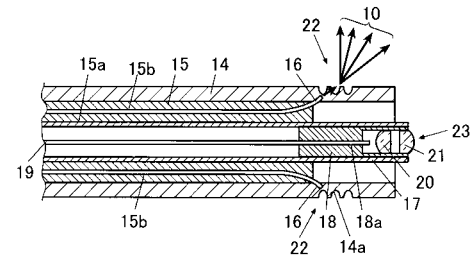
【図 7】



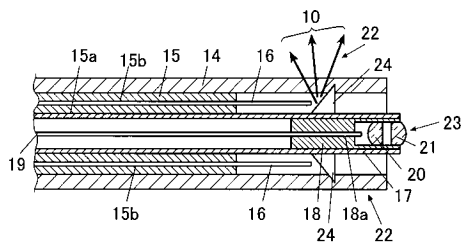
【図 8】



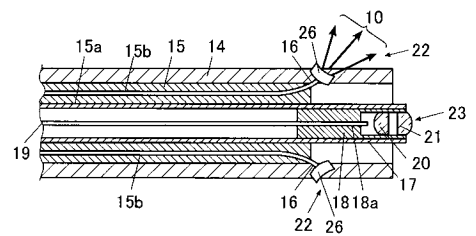
【図 9】



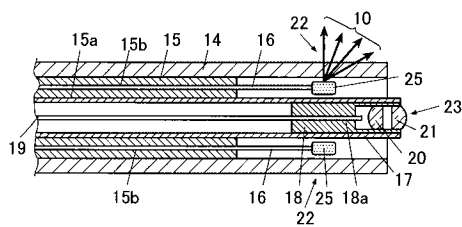
【図 10】



【図 12】



【図 11】



专利名称(译)	探测器		
公开(公告)号	JP2013223635A	公开(公告)日	2013-10-31
申请号	JP2012097503	申请日	2012-04-23
[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	城野純一		
发明人	城野 純一		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/00.300.U G02B23/24.A A61B1/00.550 A61B1/00.732 A61B1/01.511 A61B1/012 A61B1/018.515 A61B1/07		
F-TERM分类号	2H040/BA13 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA23 2H040/CA26 2H040/DA12 2H040/DA17 2H040/DA21 4C161/BB02 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/HH51 4C161/JJ06 4C161/JJ17 4C161/QQ04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供插入内窥镜通道的探头，并且具有使用内窥镜摄像机的成像照明器，其中测量系统光投射/接收部分与照明光发射部分之间的距离和各个目标可以独立调整。解决方案：探头1包括测量系统光投射/接收部分23，用于利用测量光学系统的照射光照射测量目标部分并接收来自测量目标部分的照射光，以及照明光发射部分22，照明装置，其布置在从内窥镜100的前端延伸的远端上。在探头中，测量光投射/接收部分和照明光发射部分可沿轴向相对移动，并且测量光投射/接收部分可以相对于照明光发射部分布置在前方。

