

(51) Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
A 6 1 B 1/00	300	A 6 1 B 1/00	D 2 F 0 6 5
1/04	372	1/04	2 F 1 1 2
G 0 1 B 11/00		G 0 1 B 11/00	H 2 H 0 4 0
G 0 1 C 3/06		G 0 1 C 3/06	A 2 H 0 5 1
G 0 2 B 7/28		G 0 2 B 23/26	C 4 C 0 6 1
審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 8 数) 最終頁に続く			

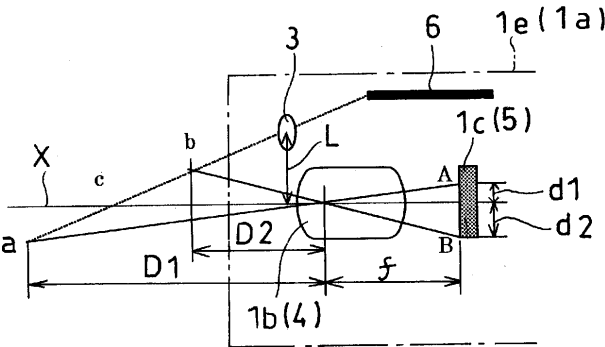
(21)出願番号	特願2001 - 175990(P2001 - 175990)	(71)出願人	000000527 ペンタックス株式会社 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
(22)出願日	平成13年6月11日(2001.6.11)	(72)発明者	金井 守康 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学 工業株式会社内
		(74)代理人	100083286 弁理士 三浦 邦夫
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 内視鏡の測距装置

(57)【要約】

【目的】拡大内視鏡装置の特性に合致した内視鏡の測距装置を得る。

【構成】発光体からの光を観察物体に照射し、観察物体からの反射光を受光レンズ4で位置検出センサ5にスポット状に結像させて、フォーカシングを行うための距離を測距する測距手段を有し、発光体と内視鏡先端部との間には、測距光専用送光ファイバ-6を敷設する。測距光専用送光ファイバ-6は、発光体から出射される光を内視鏡先端部に送光し、送光ファイバ-6の先端から出射される光は、送光レンズ3を介して観察物体にスポット状ビ-ムとして出射する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】内視鏡の体内挿入部の先端部に、基線長だけ離隔させた発光源と測距受光系とを設け、発光源から出射され観察物体で反射して測距受光系に入射する測距光の位置から観察物体距離を検出する三角測量方式の内視鏡の測距装置であって、

前記体内挿入部の先端部の発光源に送光する送光系は、該体内挿入部の先端部に設けた送光レンズと、内視鏡の操作部側に設けた発光体と、該発光体の光を送光レンズに送光する、体内挿入部内に挿通した測距光専用送光ファイバーとから構成したことを特徴とする内視鏡の測距装置。

【請求項 2】請求項 1 記載の内視鏡の測距装置において、

前記測距受光系を、観察物体で反射された光を受光する、体内挿入部先端に配置した受光レンズと、該受光レンズで結像される測距光の位置を検出する位置検出センサとから構成したことを特徴とする内視鏡の測距装置。

【請求項 3】請求項 1 又は 2 記載の内視鏡の測距装置において、

前記送光レンズは、ファイバーの出射端面から出射する光を略平行光とすることを特徴とする内視鏡の測距装置。

【請求項 4】請求項 1 又は 2 記載の内視鏡の測距装置において、

前記測距光専用送光ファイバーを複数並列に敷設し、前記測距光専用送光ファイバーの出射端面から出射するそれぞれの光を、前記送光レンズを介して観察物体の異なる照射位置に出射し、

視野中央部分に照射される測距光を選択して測距することを特徴とする内視鏡の測距装置。

【請求項 5】請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載の内視鏡の測距装置において、

前記内視鏡は、撮像光学系の撮像レンズによる像を撮像素子に結像させる電子内視鏡であることを特徴とする内視鏡の測距装置。

【請求項 6】請求項 2 記載の内視鏡の測距装置において、

前記送光レンズと前記測距受光系の受光レンズとのいずれか一方が、撮像光学系の撮像レンズで兼用されていることを特徴とする内視鏡の測距装置。

【請求項 7】請求項 2 記載の内視鏡の測距装置において、

前記測距受光系の受光レンズとして兼用した撮像レンズで集光した測距光を撮像光学系から分岐することを特徴とする内視鏡の測距装置。

【請求項 8】請求項 2 記載の内視鏡の測距装置において、

前記送光レンズと前記測距受光系の受光レンズの双方が、撮像光学系の撮像レンズとは独立したものであるこ

とを特徴とする内視鏡の測距装置。

【請求項 9】請求項 5 記載の内視鏡の測距装置において、前記位置検出センサが電子内視鏡の撮像素子で兼用され、前記撮像素子の出力を測距用と撮像用に時分割して出力することを特徴とする内視鏡の測距装置。

【請求項 10】請求項 2 記載の内視鏡の測距装置において、前記位置検出センサが P S D 又は C C D から構成されたことを特徴とする内視鏡の測距装置。

【請求項 11】請求項 2 記載の内視鏡の測距装置において、前記位置検出センサが、光ファイバーの受光端を直線状に並べたファイバーアレイから構成されたことを特徴とする内視鏡の測距装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、医療及び工業等の分野に用いられる内視鏡の測距装置に関する。

【0002】

【従来技術及びその問題点】消化管の診断に用いる内視鏡装置は、消化管内壁の観察対象の領域全体を観察した撮像画像を出力する構成のものであり、消化管内壁の広い領域を撮像し、この撮像信号を映像信号に信号処理してモニターに映し出している。

【0003】この種の内視鏡装置では、微細な病変を部分的に拡大して詳細に観察するため、拡大内視鏡装置が開発されている。拡大内視鏡装置は近接拡大時の焦点深度が狭いためにオートフォーカス機構を備えることが好ましい。オートフォーカス機構を備えた拡大内視鏡装置は特開平 10 - 165358 号公報に記載されている。

【0004】しかしながら、先行例のオートフォーカス内視鏡装置は、観察物体までの観察物体距離を測距する測距装置が具体的に開示されておらず、オートフォーカス機構を備えた拡大内視鏡装置は実機として存在しないのが現状である。

【0005】オートフォーカス機構はムービーを含むカメラの分野で既に採用されており、特に C C D を撮像素子に用いたカメラのオートフォーカス機構は、撮像素子に結像する像のコントラストを検知してオートフォーカスを行うことが一般的であり、デフォーカス方向を検知するための複雑なシステムが必要である。

【0006】内視鏡の先端部に設けられる体内挿入部は患者の体腔内に挿入するものであるから、その直径が高々 10 mm 程度に制限されるものであり、前記複雑なシステムをもつカメラ等の測距手段を内視鏡にそのまま適用することは事実上不可能である。

【0007】

【発明の目的】本発明は、拡大内視鏡装置の特性に合致した内視鏡の測距装置を得ることを目的とする。

【0008】

【発明の概要】内視鏡の先端部に設けられる体内挿入部が細径であり、測距装置を小型化する必要があることに鑑みて、本発明に係る内視鏡の測距装置は、内視鏡の体内挿入部の先端部に、基線長だけ離隔させた発光源と測距受光系とを設け、発光源から出射され観察物体で反射して測距受光系に入射する測距光の位置から観察物体距離を検出する三角測量方式の内視鏡の測距装置であって、前記体内挿入部の先端部の発光源に送光する送光系は、該体内挿入部の先端に設けた送光レンズと、内視鏡の操作部側に設けた発光体と、該発光体の光を送光レンズに送光する、体内挿入部内に挿通した測距光専用送光ファイバーとから構成したことを特徴とする。

【0009】一般的に、三角測量方式は無限遠物体の検知を正確に行うことが困難であるが、拡大内視鏡装置は近接拡大時の焦点深度の狭い領域のみ測距が必要であり、無限遠の検知は必要がない。また近接拡大時は観察物体距離に対し長い基線長がとれるため、精度の高い測距が可能である。さらに送光系の光源として測距光専用送光ファイバーを利用して内視鏡先端部まで送光することにより、大きなスペースを必要とする発光素子を内視鏡装置の外部装置に設置することが可能となり、測距手段を小型化することができ、内視鏡先端部の寸法拡大を抑制することができる。

【0010】前記測距受光系は、具体的には、観察物体で反射された光を受光する、体内挿入部先端に配置した受光レンズと、該受光レンズで結像される測距光の位置を検出する位置検出センサとから構成することが望ましい。

【0011】また前記送光レンズは、ファイバーの出射端面から出射する光を略平行光とすることが望ましい。また前記測距光専用送光ファイバーを複数並列に敷設し、前記測距光専用送光ファイバーの出射端面から出射するそれぞれの光を、前記送光レンズを介して観察物体の異なる照射位置に出射するようにしてもよい。この場合、視野中央部分に照射される測距光を選択して測距することが望ましい。

【0012】近接拡大時は観察物体距離に対し相対的に長い基線長となるため、測距精度は上がるが、観察物体距離の変化に対し画面内の測距ポイントが大きく変化してしまう。そこで、複数の測距光専用送光ファイバーを用いて内視鏡先端部まで送光し、複数の異なる方向から発光させ、より視野の中央部分に近いビームを使って測距する。これにより、距離による測距ポイントの移動を小さくすることができる。

【0013】本発明による内視鏡の測距装置は、例えば、撮像光学系の撮像レンズによる像を撮像素子に結像させる電子内視鏡に適用することができる。電子内視鏡では、前記送光レンズと前記測距受光系の受光レンズとのいずれか一方を、撮像光学系の撮像レンズで兼用する

ことができる。内視鏡の撮像レンズの光軸に沿って測距用の光束を入射させ、撮像レンズを送光レンズとして用いれば、距離による測距ポイントの移動は完全になくすることが可能となる。前記測距受光系の受光レンズを内視鏡の撮像レンズで兼用する態様では、この兼用した撮像レンズで集光した測距光を撮像光学系から分岐することが望ましい。勿論、前記送光レンズと前記測距受光系の受光レンズの双方を、撮像光学系の撮像レンズとは独立させて設けてもよい。

【0014】測距光の結像位置を検出する位置検出センサは、電子内視鏡の場合、撮像素子で兼用することができる。この態様では、前記撮像素子の出力を測距用と撮像用に時分割して出力することが望ましい。

【0015】また前記位置検出センサは、PSD又はCCDから構成し、或いは光ファイバーの受光端を直線状に並べたファイバーアレイから構成してもよい。ファイバー送光を行い、電気信号への変換は前記内視鏡装置の外部装置内で行うことにより、大きな位置検出センサを体内挿入部の先端部に配置する必要が無いので、小型化が図れる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図示例と共に説明する。図1は本発明を電子内視鏡システムに適用した第1の実施形態に係る内視鏡の測距装置を示す構成図である。図7に示すように、電子内視鏡システムは内視鏡本体1と、外部装置（プロセッサ）11とから構成されており、内視鏡本体1は、外部装置11とのコネクタ11cを有する。内視鏡本体1は、先端側の体内挿入部1aと基部の操作部1dを備えている。図1は体内挿入部1aの先端硬性部1eの概念図で、観察物体を結像する撮像レンズ1bと撮像レンズ1bが結像した観察物体像を電気信号としての撮像信号に変換する撮像素子1cとを含んでいる。撮像光学系の撮像レンズ1bによる像が撮像素子1cに結像され、撮像した撮像信号が外部装置11に伝送され、その撮像信号を外部装置11内のプロセッサ12で画像処理して図示しないモニターに表示し観察物体の観察を行う。また外部装置11には照明用光源13が設けられ、該照明用光源13からの光が図示しない照明用ファイバを通して内視鏡本体1の先端硬性部1eまで伝送され、観察物体を照明する。また撮像素子1cは固体撮像素子、特にCCD（電荷結合素子）が用いられるが、これに限定されるものではない。以下、撮像素子1cとしてCCDを用いる例を説明するため、撮像素子をCCD1cとして表記する。

【0017】さらに内視鏡本体1の撮像光学系には図示しない焦点調節機構が連動している。この焦点調整機構は、測距手段による距離情報等に基づいて、撮像レンズ1bとCCD1cとの相対距離を変化させて焦点合せ（オートフォーカス）を行う。

【0018】図1は、内視鏡の特性に合致した小型で簡

易な本発明による三角測距方式の内視鏡の測距手段の第 1 の実施形態を示している。

【0019】前記体内挿入部 1 a の先端部の発光源に送光する送光系は、体内挿入部 1 a の先端に設けた送光レンズ 3 と、内視鏡本体 1 の操作部側に設けた図 7 の発光体 2 と、発光体 2 の光を送光レンズ 3 に送光する、体内挿入部 1 a 内に挿通した測距光専用送光ファイバー 6 とから構成している。ここに、発光体 2 が設けられる内視鏡の「操作部側」には、図 7 に示す内視鏡本体 1 の操作部 1 d 及び内視鏡本体 1 の操作部 1 d から内視鏡装置の外部装置 1 1 に至る部分が含まれるものであり、要は、発光体 2 が設けられる内視鏡の操作部側とは、内視鏡本体 1 の先端部に設けられる体内挿入部 1 a を除く箇所を意味する。また発光体 2 には LED が用いられるが、LED に限定されるものではなく、赤外光を出射する発光素子も用いてもよく、要は測距光を発光できるものであれば、いずれのものでもよい。

【0020】測距受光系は、観察物体で反射された光を受光する、体内挿入部 1 a の先端に配置した受光レンズ 4 と、受光レンズ 4 で結像される測距光の位置を検出する位置検出センサ 5 とから構成している。この実施形態では、受光レンズ 4 は電子内視鏡の撮像レンズ 1 b で兼用し、位置検出センサは電子内視鏡の CCD 1 c で兼用している。

【0021】以上の測距光学系において、発光体 2、送光レンズ 3 及び測距光専用送光ファイバー 6 を介して観

$$D = L / (L / D_0 - d / f) \cdots \cdots (1)$$

に代入して、観察物体距離 D を測距する。ただし、 D_0 はスポットビームが撮像レンズ 1 b の光軸 X と交わる点 c までの図示しない予め設定された観察物体距離である。また、d の符号については撮像レンズ 1 b の光軸 X を原点とし、送光レンズ 3 の設置方向を正とする。したがって図 1 の場合 d 1 の符号は正、d 2 の符号は負となる。これらの距離 d 1、d 2 及び観察物体距離 D の距離データがフォーカシングを行う距離データとして用いられる。

【0024】図 1 に示す実施形態では、受光レンズ 4 として撮像光学系の撮像レンズ 1 b を用いるとともに、位置検出センサ 5 として電子内視鏡の CCD 1 c を用い、CCD 1 c の出力を内視鏡の撮像用と測距用とに時分割して兼用している。この時分割制御により、内視鏡の撮像光学系による撮像と測距装置による測距との相互干渉が防止される。

【0025】通常観察時に AF 参照ビームが観察物体上の位置 a に照射されると、観察物体上の位置 a で反射散乱され、その反射光（測距光）は撮像レンズ（受光レンズ 4）1 b により CCD 1 c の受光面の A 点にスポットを形成する。この CCD 1 c 上の A 点での距離 d 1 が求められ、この A 点までの距離 d 1 を (1) 式に代入して距離データを算出する。図示しない焦点調節機構は測距

* 察物体に向けて測距光（スポットビーム）を発すると、測距光専用送光ファイバー 6 の先端から出射される光は送光レンズ 3 により略平行光のビームに整形され、スポット状ビームとして観察物体に照射される。以下、このスポット状ビームを AF 参照ビームとして表記する。この AF 参照ビームの出射方向は撮像レンズ 1 b の光軸 X と c 点で交わるように設定される。この AF 参照ビームが a 点又は b 点に位置する観察物体で反射し、その反射光が位置検出センサ 5 に結像するときの結像位置を A 又は B とし、その結像位置 A 又は B と前記受光レンズ 4 の光軸との間の距離を d、前記受光レンズ 4 の焦点距離を f、前記受光レンズ 4 と前記送光レンズ 3 の光軸間距離を L、前記観察物体距離を D とする。なお図 1 において、距離 d、観察物体距離 D は a 点、b 点の観察物体からの反射光に応じて、d 1、d 2、D 1、D 2 として表記している。

【0022】図 1 の例では位置検出センサ 5 として、電子内視鏡の CCD 1 c を用いており、CCD 1 c の中心を撮像レンズ 1 b の光軸 X に一致させ、CCD 1 c 上の結像位置 A、B と CCD 1 c の中心とを結ぶ直線距離として距離 d 1、d 2 を測定する。結像位置 A、B でのスポットビーム像がボケている場合には、そのビーム像の中心位置を割り出して結像位置 A、B を検索して測定を行う。

【0023】位置検出センサ 5 が測定した距離 d 1、d 2 を式

装置が算出した距離データに基いてフォーカシングを行う。

【0026】近接拡大時の観察物体面を図 1 の b 点を含む面とする。前記 AF 参照ビームは観察物体上の位置 b に照射されると、観察物体上の位置 b で反射散乱され、その反射光（測距光）は撮像レンズ（受光レンズ 4）1 b により CCD 1 c の受光面の B 点にスポットを形成する。この CCD 1 c 上の B 点での距離 d 2 が求められ、この B 点までの距離 d 2 を (1) 式に代入して距離データを算出する。図示しない焦点調節機構は測距装置が算出した距離データに基いてフォーカシングを行う。

【0027】図 2 は本発明の第 2 の実施形態に係る内視鏡の測距装置を示す構成図である。図 2 の実施形態は、受光レンズ 4 を内視鏡本体 1 の撮像レンズ 1 b で兼用し、観察物体からの反射光（測距光）を撮像レンズ 1 b でスポット状に結像させ、そのスポット像を内視鏡本体 1 の撮像光学系からビームスプリッタ 7 で分岐する。その分岐した位置検出センサ 5 の受光面上でのスポット像の結像位置を該位置検出センサ 5 で検出する。位置検出センサ 5 は、スポット像が結像する受光面の位置検出の基準位置となる中心位置を撮像レンズ 1 b の光軸 X がビームスプリッタ 7 で偏向された軸 Y に一致させて設置し、位置検出センサ 5 の受光面上でのスポット形成位置

(図1のA又はBに相当する)と位置検出センサ5の中心とを結ぶ直線距離としての距離(図1のd1、d2に相当する)を求め、その距離を(1)式に代入して距離データを測定する。スポット形成位置(A、B)でのスポットビーム像がボケている場合には、そのビーム像の中心位置を割り出して測定する。

【0028】測距光専用送光ファイバー6で送光されるAF参照ビームに赤外光を用い、ビームスプリッタ7に可視光を通過させ、赤外光を反射させるような特性をもたせることにより、撮像レンズ1bを通過した光束はビームスプリッタ7で撮像光と測距光とに分岐され、測距光のみが測距専用の位置検出センサ5上にスポット状に結像される。この実施形態によれば、図1のように内視鏡の撮像光学系を時分割して制御する必要がなく、内視鏡の撮像光学系による撮像と測距装置による測距とを同時に行うことができる。

【0029】図3は本発明の第3の実施形態に係る内視鏡の測距装置を示す構成図である。この実施形態では、内視鏡本体1の撮像光学系(撮像レンズ1b、CCD1c等を含む)から独立した、測距専用の光学系によって測距装置が構成されている。すなわち、測距受光系は図3に示すように撮像光学系の撮像レンズ1bから独立した受光レンズ4を含んでおり、観察物体で反射した反射光(測距光)を受光レンズ4で撮像光学系の撮像素子1cから独立した位置検出センサ5の受光面上にスポット状に結像する。

【0030】また、位置検出センサ5は、複数の光ファイバー8aの受光端を直線状に並べたファイバーアレイ8を用いている。ファイバーアレイ8の複数の光ファイバー8aは受光レンズ4の光軸Zと平行に配置され、複数の光ファイバー8aの受光端が受光レンズ4の光軸Zと直交する方向に規則的に配列される。また、この実施形態では、測距光専用送光ファイバー6で送光されるAF参照ビームに赤外光を用いる。このため、ファイバーアレイ8の前方に、内視鏡本体1の撮像光がファイバーアレイ8に混入するのを防止する赤外透過フィルタ9を配置し、赤外透過フィルタ9で可視光である撮像光をカットして赤外光である観察物体からの反射光(測距光)のみをファイバーアレイ8に入光させる。

【0031】観察物体で反射した反射光(測距光)は観察物体距離に応じて異なる光ファイバー8aの受光端(結像位置A又はB)にスポット状に結像され、スポット像が結像した光ファイバー8aと光軸Zとの間の距離により距離d1、d2が決定され、距離d1、d2を(1)式に代入してフォーカシング用距離データを算出する。

【0032】図3に示すファイバーアレイ8によると、スポット像がファイバーアレイ8の光ファイバー8aを介して内視鏡本体1から内視鏡装置の外部装置11に送光され、その光強度分布を維持したまま外部装置11内

に設けた受光素子を使って電気信号に変換され、距離データを算出してフォーカシングを行う。この実施形態では、位置検出センサ5が光ファイバーの束であり、PSDやCCDを位置検出センサ5として用いる場合と比較して設置スペースを可及的に縮小することができる。

【0033】図4及び図5は本発明の第4の実施形態に係る内視鏡の測距装置を示す構成図である。三角測量方式の測距系は一般に、近接拡大観察の場合に測距精度は向上するが、観察物体距離の変化に対する観察視野内の測距点の移動が大きくなるという性質がある。そこで、この第4の実施形態では、複数の測距光専用送光ファイバー6a、6bからのAF参照ビームを用い、観察視野内の中央部近くを照射するビームを選択して測距を行なうことにより、観察物体距離の変化による測距点の移動を抑えている。

【0034】複数の測距光専用送光ファイバー6a、6bは体内挿入部1a内に挿通され、発光体2から出射される光を内視鏡本体1の体内挿入部1aにそれぞれ送光し、各測距光専用送光ファイバー6a、6bの先端から出射されるそれぞれの光は、送光レンズ3を介して観察物体に照射位置を異ならせてスポット状ビームとして出射する。図4及び図5の例では、各測距光専用送光ファイバー6a、6bの先端から出射されるそれぞれの光は、送光レンズ3を介して観察物体に2つの異なる照射位置a、a'(b、b')にスポット状ビームとして出射している。

【0035】この実施形態では第1の実施形態と同様に受光レンズ4として撮像光学系の撮像レンズ1bを用いるとともに位置検出センサ5として、撮像光学系のCCD1cを用いており、CCD1cの中心を撮像レンズ1bの光軸に一致させている。CCD1cの出力を内視鏡の撮像用と測距装置の測距用とに時分割して出力することにより、内視鏡の撮像光学系による撮像と測距装置による測距との相互干渉を防止することも第1の実施形態と同様である。

【0036】送光レンズ3から射出される2本のAF参照ビームは、それぞれ観察物体で反射して撮像レンズ1bに入射し、CCD1c上に二つのスポットを形成する。CCD1c上のスポット形成位置A、A'(B、B')のうちCCD1cの中心に近いほうのスポット形成位置を選択して測距演算を行なう。

【0037】図4は、観察物体までの距離が比較的に長い場合を示す。測距光専用送光ファイバー6aの先端から出射される光は送光レンズ3により略平行光束のビームに整形され、撮像レンズ1bの光軸Xと点cで交わる第1のAF参照ビームとして射出される。一方、測距光専用送光ファイバー6bの先端から射出される光は同様に略平行光束とされ、撮像レンズ1bの光軸Xと点c'で交わる第2のAF参照ビームとして射出される。第1及び第2のAF参照ビームは、図示しない距離D1(図1

の距離 D_1 に相当する) にある観察物体上の異なる位置 a 、 a' に照射される。

【0038】観察物体上の位置 a で反射散乱された反射光 (測距光) は撮像レンズ (受光レンズ 4) 1b により CCD 1c の受光面の A 点にスポット状に結像される。また観察物体上の位置 a' で反射散乱された反射光 (測距光) は撮像レンズ (受光レンズ 4) 1b により CCD 1c の受光面の、A 点よりも CCD 1c の中心から離れた A' 点にスポット状に結像される。この場合、CCD 1c の中心に近いスポットの位置 A の CCD 1c の中心からの距離 d と第 1 の AF 参照ビームが撮像レンズ (受光レンズ 4) 1b の光軸 X と交わる点 c までの距離 D_0 を用いて観察物体までの距離データを算出する。

【0039】図 5 は、観察物体までの距離が図 4 に比べて短い場合を示す。2 本の AF 参照ビームの射出方向は図 4 と同一である。測距光専用送光ファイバー 6a、6b からの第 1、第 2 の AF 参照ビームは図示しない距離 D_2 (図 1 の距離 D_2 に相当する) にある観察物体上の異なる位置 b 、 b' に照射される。

【0040】観察物体上の位置 b で反射散乱された反射光 (測距光) は撮像レンズ (受光レンズ 4) 1b により CCD 1c の受光面の B 点にスポット状に結像される。また観察物体上の位置 b' で反射散乱された反射光 (測距光) は撮像レンズ (受光レンズ 4) 1b により CCD 1c の受光面の B' 点にスポット状に結像される。この場合、CCD 1c 上の結像位置 B、B' のうち CCD 1c の中心に近い中央部分 (に形成されるされるスポット位置 B' の中心からの距離 d と第 2 の AF 参照ビームが撮像レンズ (受光レンズ 4) 1b の光軸 X と交わる点 c' までの距離 D_0 を用いて観察物体までの距離データを算出する。

【0041】この実施形態では、位置検出センサ 5 上の結像位置のうち視野中央部分に照射されるスポット状ビームによる反射光を選択して測距するため、物体距離変化による AF ポイント (測距点) の移動を小さくすることができる。

【0042】また、この実施形態において、観察物体上の位置 a 及び a' 、 b 及び b' からの反射光 (測距光) を受光して位置検出センサ 5 にスポット状に結像させる測距用の測距光学系は、図 4 及び図 5 に示すものに限定されるものではなく、図 2、図 3 或いは図 6 に示す測距光専用の測距受光系を用いてもよい。

【0043】図 6 は本発明の第 6 の実施形態に係る内視鏡の測距装置を示す構成図である。この実施形態は、発光体 2 と内視鏡先端部の撮像光学系との間に測距光専用送光ファイバー 6 を敷設している。

【0044】前記測距光専用送光ファイバー 6 は、発光体 2 から射出される光を内視鏡本体 1 の体内挿入部 1a まで送光し、測距光専用送光ファイバー 6 の先端から射出される光は、撮像光学系の撮像レンズ 1b を介して観

*察物体にスポット状ビームとして射出する。また撮像レンズ 1b と CCD 1c との間にはビームスプリッタ 10 を設置し、測距光専用送光ファイバー 6 からの光をビームスプリッタ 10 で撮像レンズ 1b の光軸方向に反射して撮像レンズ 1b の光軸方向から測距用のスポット状ビーム (AF 参照ビーム) を観察物体側に照射する。なお、撮像レンズ 1b が複数の光学レンズを組合せて構成されている場合には、撮像レンズ 1b の一部又は全部を使って測距光専用送光ファイバー 6 からの AF 用光を撮像レンズ 1b に入射することになる。撮像レンズ 1b の一部を使う場合には、その個所にビームスプリッタ 10 を設置することになる。

【0045】この実施形態においても、内視鏡本体 1 の撮像光学系 (撮像レンズ 1b、CCD 1c 等を含む) から独立した、測距光専用の測距受光系を備えている。前記測距受光系で前記反射光 (測距光) が位置検出センサ 5 にスポット状に結像する。前記測距光専用の測距受光系は図 6 に示すように撮像光学系の撮像レンズ 1b とは独立した受光レンズ 4 を含んでおり、観察物体で反射した反射光 (測距光) を受光レンズ 4 で位置検出センサ 5 上にスポット状に結像する。

【0046】この実施形態では、送光レンズ 3 として撮像光学系の撮像レンズ 1b を兼用しているため、距離による AF ポイントの移動がなく、特に位置検出センサ 5 として CCD を用い、CCD の測距中心でフォーカシング用の距離データを測距することができる。特に基線長に対して観察物体距離が非常に短い近接拡大観察を行う場合には有効である。

【0047】なお、図 1、図 2、図 4、図 5 及び図 6 に示す実施形態では、位置検出センサ 5 として CCD を用いたが、この CCD に代えて図 3 に示すファイバーアレイ 8 を用いてもよい。

【0048】以上の実施形態では、消化管等の観察に用いる内視鏡について説明したが、これに限定されるものではなく、工業用に用いられる内視鏡についても同様に適用することができるものである。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、発光体からの光を測距専用の送光ファイバーを用いて測距光を内視鏡の先端部に設けられる体内挿入部に送光することにより、発光体を内視鏡装置の外部装置側に設置することができ、内視鏡本体には細径の送光ファイバーのみを敷設すればよく、測距装置を小型化することができる。本発明による測距装置を用いることにより、オートフォーカス機能をもつ内視鏡を実機として構築することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る内視鏡の測距装置を示す構成図である。

【図 2】本発明の第 2 の実施形態に係る内視鏡の測距装

置を示す構成図である。

【図 3】本発明の第 3 の実施形態に係る内視鏡の測距装置を示す構成図である。

【図 4】本発明の第 4 の実施形態に係る内視鏡の測距装置を示す構成図である。

【図 5】本発明の第 4 の実施形態に係る内視鏡の測距装置を示す構成図である。

【図 6】本発明の第 5 の実施形態に係る内視鏡の測距装置を示す構成図である。

【図 7】本発明の実施形態に係る内視鏡の全体を示す図である。

【符号の説明】

* 1 内視鏡本体

1 a 体内挿入部

1 b 撮像レンズ

1 c 撮像素子 (CCD)

2 発光体

3 送光レンズ

4 受光レンズ

5 位置検出センサ

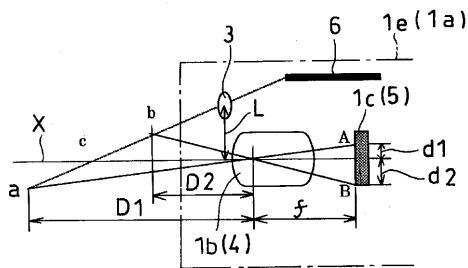
6 6 a 6 b 測距光専用送光ファイバー

7 10 ビームスプリッタ

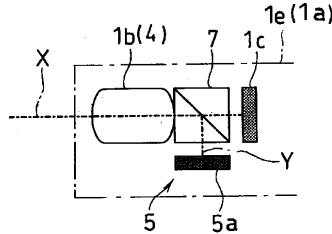
8 ファイバーアレイ

*

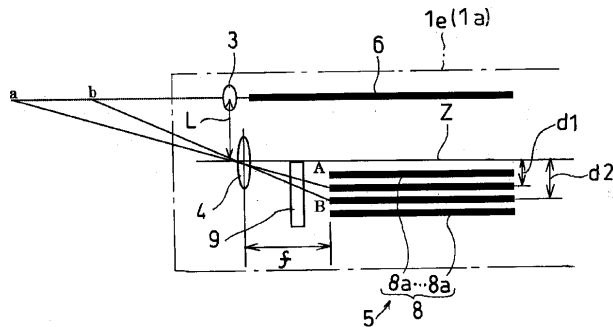
【図 1】



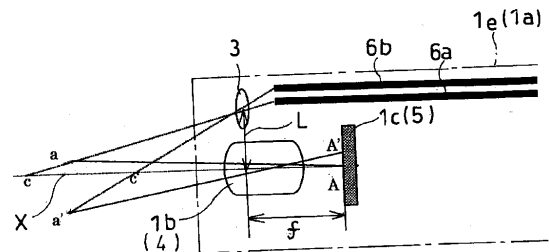
【図 2】



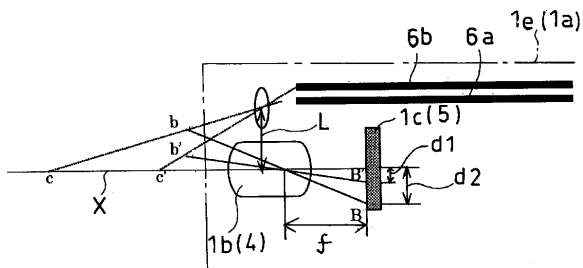
【図 3】



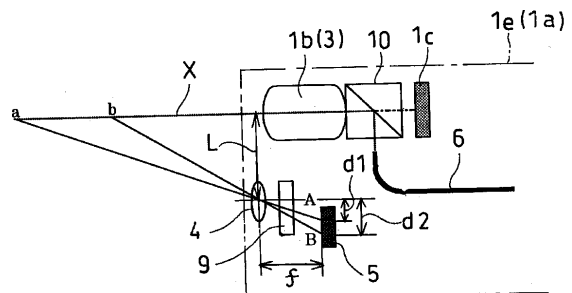
【図 4】



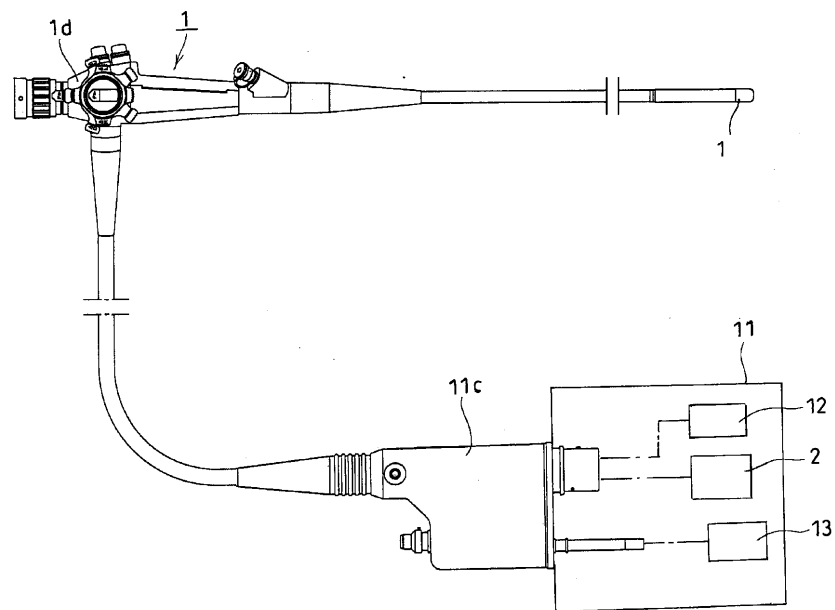
【図 5】



【図 6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G 0 2 B 23/26

識別記号

F I

G 0 2 B 7/11

テ-マコ-ド (参考)

H

F タ-ム (参考) 2F065 AA02 AA06 AA17 AA60 DD02
 FF04 FF09 GG07 HH04 JJ02
 JJ03 JJ16 JJ24 JJ25 JJ26
 LL03 LL04 LL22 LL37 PP22
 QQ26 QQ28 QQ31
 2F112 AA06 AA08 AA09 BA03 BA10
 CA01 CA12 DA02 DA10 DA19
 DA26 DA30 EA11 FA45
 2H040 BA22 BA23 DA12 GA02
 2H051 AA00
 4C061 AA00 AA29 CC06 FF40 FF46
 FF47 HH52 JJ20 LL02 NN01
 PP13

专利名称(译)	内窥镜测距装置		
公开(公告)号	JP2002360502A	公开(公告)日	2002-12-17
申请号	JP2001175990	申请日	2001-06-11
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	金井守康		
发明人	金井 守康		
IPC分类号	G01B11/00 A61B1/00 A61B1/04 G01C3/06 G02B7/28 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/04.372 G01B11/00.H G01C3/06.A G02B23/26.C G02B7/11.H A61B1/00.550 A61B1/00.553 A61B1/00.731 A61B1/00.732 A61B1/05 A61B1/06.530 A61B1/07.732 A61B1/07.733 G01C3/06.110.A G01C3/06.140 G02B7/28.H		
F-TERM分类号	2F065/AA02 2F065/AA06 2F065/AA17 2F065/AA60 2F065/DD02 2F065/FF04 2F065/FF09 2F065/GG07 2F065/HH04 2F065/JJ02 2F065/JJ03 2F065/JJ16 2F065/JJ24 2F065/JJ25 2F065/JJ26 2F065/LL03 2F065/LL04 2F065/LL22 2F065/LL37 2F065/PP22 2F065/QQ26 2F065/QQ28 2F065/QQ31 2F112/AA06 2F112/AA08 2F112/AA09 2F112/BA03 2F112/BA10 2F112/CA01 2F112/CA12 2F112/DA02 2F112/DA10 2F112/DA19 2F112/DA26 2F112/DA30 2F112/EA11 2F112/FA45 2H040/BA22 2H040/BA23 2H040/DA12 2H040/GA02 2H051/AA00 4C061/AA00 4C061/AA29 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/FF46 4C061/FF47 4C061/HH52 4C061/JJ20 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/PP13 2H151/AA00 4C161/AA00 4C161/AA29 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/FF47 4C161/HH52 4C161/JJ20 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP13		
代理人(译)	三浦邦夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：获得内窥镜的距离测量设备，与放大内窥镜的特性一致。解决方案：该设备具有距离测量装置，用于利用来自发光体的光照射待观察的物体，通过光接收透镜4在位置检测传感器处的光斑状态下通过来自物体的反射光形成图像并测量聚焦距离。在发光体和内窥镜尖端部分之间，放置仅用于距离测量光的光传输光纤6。光纤6将从发光体发射的光发送到内窥镜尖端部分，并且从光纤6的尖端发射的光通过光发送透镜3作为光点状态的光束发射到物体。

