

(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2011-136005

(P2011-136005A)

(43) 公開日 平成23年7月14日(2011.7.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B</b> 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 E	2 F 1 1 2
<b>A 6 1 B</b> 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	4 C 0 6 1
<b>G 0 1 C</b> 3/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 3 4 D	4 C 1 6 1
	G 0 1 C 3/06 1 2 0 S	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2009-297354 (P2009-297354)  
 (22) 出願日 平成21年12月28日 (2009.12.28)

(71) 出願人 306037311  
 富士フイルム株式会社  
 東京都港区西麻布2丁目26番30号  
 (74) 代理人 100073184  
 弁理士 柳田 征史  
 (74) 代理人 100090468  
 弁理士 佐久間 剛  
 (74) 復代理人 100128451  
 弁理士 安田 隆一  
 (72) 発明者 吉田 光治  
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324  
 番地 富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

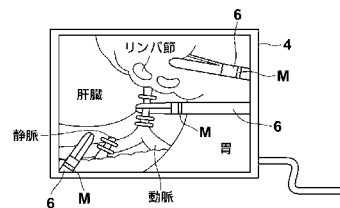
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 照射光を被観察部に照射する内視鏡挿入部を備えた内視鏡装置において、撮像中においても内視鏡挿入部の先端と被観察部との間の距離情報を簡易な構成で取得する。

【解決手段】 被観察部の近傍に設置される処置具に設けられたマークの像Mを撮像し、その撮像されたマーク画像の大きさに基づいて、内視鏡挿入部先端と被観察部との距離情報を取得する。

【選択図】 図7



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

体腔内に挿入され、照射光を被観察部に照射する内視鏡挿入部と、該内視鏡挿入部による照射光の照射によって前記被観察部から発せられた光を受光して前記被観察部の像を撮像する撮像部とを備えた内視鏡装置において、

前記撮像部が、前記被観察部の近傍に設置される処置具に設けられたマークの像を撮像するものであり、

前記撮像部によって撮像されたマーク画像の大きさに基づいて、前記内視鏡挿入部先端と前記被観察部との距離情報を取得する距離情報取得部を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

10

**【請求項 2】**

前記内視鏡挿入部が、前記照射光として励起光を照射するものであり、

前記マークが、前記励起光の照射によって蛍光を発する蛍光材料によって設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡装置。

**【請求項 3】**

前記処置具が円柱形状部分を有するものであり、

前記マークが、前記円柱形状部分の円周上に設けられたラインであることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の内視鏡装置。

**【請求項 4】**

前記ラインが複数本設けられていることを特徴とする請求項 3 記載の内視鏡装置。

20

**【請求項 5】**

前記距離情報取得部が、前記複数のラインの大きさに基づいて前記円柱形状部分の傾き補正の施された前記距離情報を取得するものであることを特徴とする請求項 4 記載の内視鏡装置。

**【請求項 6】**

前記ラインが前記円柱形状部分の延伸方向について所定の幅を有し、

前記距離情報取得部が、前記ラインの形状に基づいて前記円柱形状部分の傾き補正の施された前記距離情報を取得するものであることを特徴とする請求項 3 記載の内視鏡装置。

**【請求項 7】**

前記励起光のピーク波長が 750 nm 以上 800 nm 以下であり、

前記蛍光のピーク波長が 800 nm 以上 850 nm 以下であることを特徴とする請求項 2 記載の内視鏡装置。

30

**【請求項 8】**

前記距離情報取得部によって取得された距離情報に基づいて、前記照射光の照射強度を制御する照射強度制御部を備えたことを特徴とする請求項 1 から 7 いずれか 1 項記載の内視鏡装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、体腔内に挿入され、照射光を被観察部に照射する内視鏡挿入部を備えた内視鏡装置に関するものである。

40

**【背景技術】****【0002】**

従来、体腔内の組織を観察する内視鏡システムが広く知られており、白色光の照射によって体腔内の被観察部を撮像して通常画像を得、この通常画像をモニタ画面上に表示する電子式内視鏡システムが広く実用化されている。

**【0003】**

また、上記のような内視鏡システムとして、たとえば、特許文献 1 においては、通常画像とともに、励起光の照射によって被観察部から発せられた自家蛍光像を撮像して自家蛍光画像を得、これらの画像をモニタ画面上に表示する蛍光内視鏡システムが提案されてい

50

る。

【0004】

また、蛍光内視鏡システムとしては、たとえば、ICG（インドシアニンググリーン）を予め体内に投入し、励起光を被観察部に照射して血管内のICGの蛍光を検出することによって血管の蛍光画像を取得するものも提案されている。

【0005】

ここで、上記のような内視鏡システムにおいては、体腔内に挿入される内視鏡挿入部の先端と被観察部との距離情報を得たい場合がある。

【0006】

そして、たとえば、特許文献2には、被観察部に対して赤色や赤外のレーザースポット光を照射し、そのスポット光の反射光を2つの撮像素子によって撮像し、撮像素子に入射する光路の違いから距離を取得する方法が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2005-204905号公報

【特許文献2】特許第3191932号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献1に記載の方法では、観察用の照明光である白色光と距離測定用のスポット光を同時に照射すると、白色光の反射成分のために類似スポット光が生じ、正確な距離を測定することができない問題を生じる。すなわち、特許文献1に記載の方法では、通常画像の撮像中に距離の測定を行うことができない問題を生じる。

【0009】

また、たとえば、内視鏡挿入部の先端と被観察部との距離情報に応じて被観察部に照射される励起光の強度を制御する場合などには、蛍光画像を撮像中に励起光の強度を制御する必要があるが、特許文献1に記載の方法では、赤色や赤外のレーザースポット光は蛍光画像には現われないため距離の測定を行うことができない。

【0010】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、照射光を被観察部に照射する内視鏡挿入部を備えた内視鏡装置において、通常画像または蛍光画像の撮像中であっても内視鏡挿入部の先端と被観察部との間の距離情報を簡易な構成で取得することができる内視鏡装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の内視鏡装置は、体腔内に挿入され、照射光を被観察部に照射する内視鏡挿入部と、内視鏡挿入部による照射光の照射によって被観察部から発せられた光を受光して被観察部の像を撮像する撮像部とを備えた内視鏡装置において、撮像部が、被観察部の近傍に設置される処置具に設けられたマークの像を撮像するものであり、撮像部によって撮像されたマーク画像の大きさに基づいて、内視鏡挿入部先端と被観察部との距離情報を取得する距離情報取得部を備えたことを特徴とする。

【0012】

また、上記本発明の内視鏡装置においては、内視鏡挿入部を、照射光として励起光を照射するものとし、マークを、励起光の照射によって蛍光を発する蛍光材料によって設けられたものとすることができる。

【0013】

また、処置具として円柱形状部分を有するものを用い、マークとして円柱形状部分の円周上にラインを設けるようにすることができる。

【0014】

10

20

30

40

50

また、ラインを複数本設けるようにすることができる。

【0015】

また、距離情報取得部を、複数のラインの大きさに基づいて円柱形状部分の傾き補正の施された距離情報を取得するものとすることができる。

【0016】

また、ラインとして円柱形状部分の延伸方向について所定の幅を有するものを用い、距離情報取得部を、ラインの形状に基づいて円柱形状部分の傾き補正の施された距離情報を取得するものとすることができる。

【0017】

また、励起光のピーク波長として750nm以上800nm以下を用い、蛍光のピーク波長として800nm以上850nm以下を用いることができる。

【0018】

また、距離情報取得部によって取得された距離情報に基づいて、照射光の照射強度を制御する照射強度制御部をさらに設けることができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明の内視鏡装置によれば、被観察部の近傍に設置される処置具に設けられたマークの像を撮像し、その撮像されたマーク画像の大きさに基づいて、内視鏡挿入部先端と被観察部との距離情報を取得するようにしたので、光源や撮像系に新たな構成を追加することなく、通常画像の撮像中であっても内視鏡挿入部の先端と被観察部との間の距離情報を適切に取得することができる。

【0020】

また、上記本発明の内視鏡装置において、照射光として励起光を照射し、励起光の照射によって蛍光を発する蛍光材料によってマークを形成するようにした場合には、蛍光画像の撮像中であっても内視鏡挿入部の先端と被観察部との間の距離情報を適切に取得することができる。

【0021】

また、処置具として円柱形状部分を有するものを用い、マークとして、円柱形状部分の円周上に設けられたラインを用いるようにした場合には、処置具が回転などしたとしても、マークの長さを円柱形状部分の直径と同じ長さに維持することができるので、常に適切な距離情報を取得することができる。

【0022】

また、ラインを複数本設けるようにした場合には、複数のラインの大きさに基づいて円柱形状部分の傾き補正の施された距離情報を取得することができ、より正確な距離情報を取得することができる。

【0023】

また、ラインとして円柱形状部分の延伸方向について所定の幅を有するものを用いた場合にも、そのラインの形状に基づいて円柱形状部分の傾き補正の施された距離情報を取得することができ、より正確な距離情報を取得することができる。

【0024】

また、距離情報取得部によって取得された距離情報に基づいて、照射光の照射強度を制御するようにした場合には、より適切な強度で被観察部に照射光を照射することができる。具体的には、たとえば、照射光として励起光を用いた場合には、被観察部に対して必要以上の励起光が照射されて被観察部が損傷を受けないようにするとともに、被観察部から十分な蛍光の強度を得られるような強度の励起光を照射することができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の撮像装置の一実施形態を用いた腹腔鏡システムの概略構成図

【図2】硬質挿入部の概略構成図

【図3】撮像ユニットの概略構成図

10

20

30

40

50

- 【図 4】画像処理装置および光源装置の概略構成を示すブロック図
- 【図 5 A】鉗子の概略構成を示す図
- 【図 5 B】図 5 A の一図拡大図
- 【図 6】硬質挿入部と鉗子とが体腔内に挿入された状態の一例を示す図
- 【図 7】マーク画像を含む通常画像の一例を示す図
- 【図 8】マーク画像信号の範囲の大きさ情報  $S_1 \sim S_m$  と距離情報  $L_1 \sim L_m$  とを対応づけたルックアップテーブルの一例を示す図
- 【図 9】マークのその他の実施形態を示す図
- 【図 10】鉗子の回転軸と光学系の光軸との関係を示す図
- 【図 11】鉗子の傾き補正された距離情報を取得する方法を説明するための図 10
- 【図 12】鉗子が傾いている場合におけるマーク M 1 およびマーク M 2 の画像の一例を示す図
- 【図 13】マーク M 1、M 2 の垂直距離  $D1$ 、 $D2$  とマーク M 1、M 2 のエッジのピクセル長  $pix\_w1$ 、 $pix\_w2$  との関係を表すルックアップテーブルの一例を示す図
- 【図 14】実空間上の 2 点（光学系より下側）と画像上の 2 点（光学系より上側）との関係を示す図
- 【図 15】鉗子の回転軸と光学系の光軸との関係を示す図
- 【図 16】鉗子のマークと光学系の光軸との位置関係を示す図
- 【図 17】鉗子が傾いていないときのマーク M 1、M 2 の画像と、鉗子が傾いているときのマーク M 1、M 2 の画像の一例を示す図 20
- 【図 18】鉗子が傾いたときの距離情報  $D'$ 、 $d$  を示す図
- 【図 19】鉗子の傾き角を求める式を導き出す方法を説明するための図
- 【図 20】画像上のマークのピクセルサイズの変化率  $R$  と実空間での鉗子 6 の角度  $\theta$  の変化との関係を示すグラフ
- 【図 21】マークのその他の実施形態を示す図
- 【図 22】鉗子が傾いていないときのマーク M 3 の画像と、鉗子が傾いているときのマーク M 3 の画像の一例を示す図
- 【発明を実施するための形態】
- 【0026】
- 以下、図面を参照して本発明の内視鏡装置の一実施形態を用いた腹腔鏡システムについて詳細に説明する。図 1 は、本実施形態の腹腔鏡システム 1 の概略構成を示す外觀図である。 30
- 【0027】
- 本実施形態の腹腔鏡システム 1 は、図 1 に示すように、白色の通常光および励起光を射出する光源装置 2 と、光源装置 2 から射出された通常光および励起光を導光して被観察部に照射するとともに、通常光の照射により被観察部から反射された反射光に基づく通常像および励起光の照射により被観察部から発せられた蛍光に基づく蛍光像を撮像する硬性鏡撮像装置 10 と、硬性鏡撮像装置 10 によって撮像された画像信号に所定の処理を施す画像処理装置 3 と、画像処理装置 3 において生成された表示制御信号に基づいて被観察部の通常画像および蛍光画像を表示するモニタ 4 とを備えている。 40
- 【0028】
- 硬性鏡撮像装置 10 は、図 1 に示すように、腹腔内に挿入される硬質挿入部 30 と、硬質挿入部 30 によって導光された被観察部の通常像および蛍光像を撮像する撮像ユニット 20 とを備えている。
- 【0029】
- また、硬性鏡撮像装置 10 は、図 2 に示すように、硬質挿入部 30 と撮像ユニット 20 とが着脱可能に接続されている。そして、硬質挿入部 30 は接続部材 30 a、挿入部材 30 b、ケーブル接続口 30 c、および照射窓 30 d を備えている。なお、本実施形態においては、硬質挿入部 30 と撮像制御ユニット 20 とを着脱可能なように構成するようにしたが、これらを一体化した構成としてもよい。 50

## 【0030】

接続部材30aは、硬質挿入部30（挿入部材30b）の一端側30Xに設けられており、たとえば撮像ユニット20側に形成された開口20aに嵌め合わされることにより、撮像ユニット20と硬質挿入部30とが着脱可能に接続される。

## 【0031】

挿入部材30bは、腹腔内の撮影を行う際に腹腔内に挿入されるものであって、硬質な材料から形成され、たとえば、直径略10mmの円柱形状を有している。挿入部材30bの内部には、被観察部の像を結像するためのレンズ群が収容されており、他端側30Yから入射された被観察部の通常像および蛍光像はレンズ群を介して一端側30Xの撮像ユニット20側に射出される。

10

## 【0032】

挿入部材30bの側面にはケーブル接続口30cが設けられており、このケーブル接続口30cに光ケーブルLCが機械的に接続される。これにより、光源装置2と挿入部材30bとが光ケーブルLCを介して光学的に接続されることになる。

## 【0033】

照射窓30dは、硬質挿入部30の他端側30Yに設けられており、光ケーブルLCによって導光された通常光および励起光を被観察部に対し照射するものである。なお、挿入部材30b内にはケーブル接続口30cから照射窓30dまで通常光および励起光を導光するライトガイドが収容されており（図示せず）、照射窓30dはライトガイドによって導光された通常光および励起光を被観察部に照射するものである。

20

## 【0034】

図3は、撮像ユニット20の概略構成を示す図である。撮像ユニット20は、硬質挿入部30内のレンズ群により結像された被観察部の蛍光像を撮像して被観察部の蛍光画像信号を生成する第1の撮像系と、硬質挿入部30内のレンズ群により結像された被観察部の通常像を撮像して通常画像信号を生成する第2の撮像系とを備えている。これらの撮像系は、通常像を反射するとともに、蛍光像を透過する分光特性を有するダイクロイックプリズム21によって、互いに直交する2つの光軸に分けられている。

## 【0035】

第1の撮像系は、被観察部において反射し、ダイクロイックプリズム21を透過した励起光をカットする励起光カットフィルタ22と、硬質挿入部30から射出され、ダイクロイックプリズム21および励起光カットフィルタ22を透過した蛍光像L4を結像する第1結像光学系23と、第1結像光学系23により結像された蛍光像L4を撮像する高感度撮像素子24とを備えている。

30

## 【0036】

第2の撮像系は、硬質挿入部30から射出され、ダイクロイックプリズム21を反射した通常像L3を結像する第2結像光学系25と、第2結像光学系25により結像された通常像L3を撮像する撮像素子26を備えている。

## 【0037】

高感度撮像素子24は、蛍光像L4の波長帯域の光を高感度に検出し、蛍光画像信号に変換して出力するものである。高感度撮像素子24はモノクロの撮像素子である。

40

## 【0038】

撮像素子26は、通常像の波長帯域の光を検出し、通常画像信号に変換して出力するものである。撮像素子26の撮像面には、3原色の赤（R）、緑（G）および青（B）、またはシアン（C）、マゼンダ（M）およびイエロー（Y）のカラーフィルタがベイヤー配列またはハニカム配列で設けられている。

## 【0039】

また、撮像ユニット20は、撮像制御ユニット27を備えている。撮像制御ユニット27は、高感度撮像素子24から出力された蛍光画像信号および撮像素子26から出力された通常画像信号に対し、CDS/AGC（相関二重サンプリング/自動利得制御）処理やA/D変換処理を施し、ケーブル5（図1参照）を介して画像処理装置3に出力するもの

50

である。

【0040】

画像処理装置3は、図4に示すように、通常画像入力コントローラ31、蛍光画像入力コントローラ32、画像処理部33、メモリ34、ビデオ出力部35、操作部36、TG(タイミングジェネレータ)37、CPU38および距離情報取得部39を備えている。

【0041】

通常画像入力コントローラ31および蛍光画像入力コントローラ32は、所定容量のラインバッファを備えており、撮像ユニット20の撮像制御ユニット27から出力された1フレーム毎の通常画像信号および蛍光画像信号をそれぞれ一時的に記憶するものである。そして、通常画像入力コントローラ31に記憶された通常画像信号および蛍光画像入力コントローラ32に記憶された蛍光画像信号はバスを介してメモリ34に格納される。

10

【0042】

画像処理部33は、メモリ34から読み出された1フレーム毎の通常画像信号および蛍光画像信号が入力され、これらの画像信号に所定の画像処理を施し、バスに出力するものである。

【0043】

距離情報取得部39は、撮像ユニット20から出力された通常画像信号または蛍光画像信号に基づいて、硬質挿入部30の先端と被観察部との距離情報を取得するものである。

【0044】

ここで、本実施形態の内視鏡システムにおいては、図5(A)に示すような鉗子6が使用される。図5に示す鉗子6は、被観察部を挟持したり、所定の処置を施したりする作動部6aと、作動部6aが設けられ、細い円柱形状からなる柄部分6bと、操作者が作動部6aの動作を行うための操作部6cとを備えている。そして、鉗子6の先端部分の柄部分6bの円周上には、図5(B)に示すように、距離計測用のマークMが設けられている。本実施形態においては、このマークMは、750nm以上800nm以下の近赤外の励起光の照射によって800nm以上850nm以下の蛍光を発する蛍光材料によってライン状に形成されている。なお、マークMを形成する蛍光材料については、後述するICGなどの蛍光薬剤や自家蛍光の波長帯域と同じ波長帯域の蛍光を発する材料を用いることが望ましい。

20

【0045】

そして、撮像ユニット20から出力される通常画像信号および蛍光画像信号には、このマークMを表す信号が含まれており、距離情報取得部39は、このマークMを表す信号の範囲の大きさに基づいて、硬質挿入部30の先端と被観察部との距離情報を取得するものである。なお、距離情報取得部39の作用については、後で詳述する。

30

【0046】

ビデオ出力部35は、画像処理部33から出力された通常画像信号および蛍光画像信号がバスを介して入力され、所定の処理を施して表示制御信号を生成し、その表示制御信号をモニタ4に出力するものである。

【0047】

操作部36は、種々の操作指示や制御パラメータなどの操作者による入力を受け付けるものである。また、TG37は、撮像ユニット20の高感度撮像素子24、撮像素子26および後述する光源装置2のLDドライバ45を駆動するための駆動パルス信号を出力するものである。また、CPU36は装置全体を制御するものである。

40

【0048】

光源装置2は、図4に示すように、約400~700nmの広帯域の波長からなる通常光(白色光)L1を射出する通常光源40と、通常光源40から射出された通常光L1を集光する集光レンズ42と、集光レンズ42によって集光された通常光L1を透過するとともに、後述する特殊光L2を反射し、通常光L1および特殊光L2とを光ケーブルLCの入射端に入射させるダイクロイックミラー43とを備えている。なお、通常光源40としては、たとえばキセノンランプが用いられる。また、通常光源40と集光レンズ42と

50

の間には、絞り 4 1 が設けられており、A L C (Automatic light control) からの制御信号に基づいてその絞り量が制御される。

【0049】

また、光源装置 2 は、蛍光色素である I C G (インドシアニングリーン) を励起して蛍光を発生させる 750 ~ 800 nm の近赤外光を励起光 L 2 として射出する L D 光源 4 4 と、L D 光源 4 4 を駆動する L D ドライバ 4 5 と、L D 光源 4 4 から射出された励起光 L 2 を集光する集光レンズ 4 6 と、集光レンズ 4 6 によって集光された励起光 L 2 をダイクロイックミラー 4 3 に向けて反射するミラー 4 7 とを備えている。

【0050】

また、本実施形態においては、励起光 L 2 として、上述したような波長帯域の光を用いるようにしたが、上記波長帯域の光に限定されず、マーク M を形成する蛍光材料、被検者に投入される蛍光色素の種類もしくは自家蛍光させる生体組織の種類によって適宜決定される。

10

【0051】

L D ドライバ 4 5 は、画像処理装置 3 の距離情報取得部 3 9 において取得された距離情報に基づいて、L D 光源 4 4 から出力される励起光の強度を制御するものである。すなわち、被観察部に対して必要以上の励起光が照射されて被観察部が損傷を受けないようにするとともに、被観察部から十分な蛍光の強度を得られるように、距離情報が大きくなるにつれて励起光の強度が強くなり、距離情報が小さくなるにつれて励起光の強度を弱くなるように L D 光源 4 4 を駆動制御するものである。

20

【0052】

次に、本実施形態の腹腔鏡システムの作用について説明する。

【0053】

まず、光ケーブル L C が接続された硬質挿入部 3 0 およびケーブル 5 が撮像ユニット 2 0 に取り付けられた後、光源装置 2 および撮像ユニット 2 0 および画像処理装置 3 の電源が投入され、これらが駆動される。

【0054】

次に、図 6 に示すように、操作者により硬質挿入部 3 0 および鉗子 6 が腹腔内に挿入され、鉗子 6 により被観察部が挟持されるとともに、硬質挿入部 3 0 の先端が被観察部の近傍に設置される。

30

【0055】

そして、光源装置 2 の通常光源 4 0 から射出された通常光 L 1 が、集光レンズ 4 2、ダイクロイックミラー 4 3 および光ケーブル L C を介して硬質挿入部 3 0 に入射され、硬質挿入部 3 0 の照射窓 3 0 d から被観察部に照射される。一方、光源装置 2 の L D 光源 4 4 から射出された特殊光 L 2 が、集光レンズ 4 6、ミラー 4 7、ダイクロイックミラー 4 3 および光ケーブル L C を介して硬質挿入部 3 0 に入射され、硬質挿入部 3 0 の照射窓 3 0 d から被観察部に通常光とともに照射される。

【0056】

そして、通常光 L 1 の照射によって被観察部から反射された反射光に基づく通常像が撮像されるとともに、特殊光 L 2 の照射によって被観察部から発せられた蛍光に基づく蛍光像が撮像される。なお、被観察部には、予め I C G が投与されており、この I C G から発せられる蛍光を撮像するものとする。

40

【0057】

より具体的には、通常像の撮像の際には、通常光 L 1 の照射によって被観察部から反射された反射光に基づく通常像 L 3 が挿入部材 3 0 b の先端 3 0 Y から入射し、挿入部材 3 0 b 内のレンズ群により導光されて撮像ユニット 2 0 に向けて射出される。

【0058】

撮像ユニット 2 0 に入射された通常像 L 3 は、ダイクロイックプリズム 2 1 により撮像素子 2 6 に向けて直角方向に反射され、第 2 結像光学系 2 5 により撮像素子 2 6 の撮像面上に結像され、撮像素子 2 6 によって所定間隔を空けて順次撮像される。なお、本実施形

50

態においては、通常画像は30fpsのフレームレートで撮像されるものとする。

【0059】

撮像素子26から順次出力された通常画像信号は、撮像制御ユニット27においてCDS/AGC(相関二重サンプリング/自動利得制御)処理やA/D変換処理が施された後、ケーブル5を介して画像処理装置3に順次出力される。

【0060】

一方、蛍光像の撮像の際には、特殊光の照射によって被観察部から発せられた蛍光に基づく蛍光像L4が挿入部材30bの先端30Yから入射し、挿入部材30b内のレンズ群により導光されて撮像ユニット20に向けて射出される。

【0061】

撮像ユニット20に入射された蛍光像L4は、ダイクロイックプリズム21および特殊光カットフィルタ22を通過した後、第1結像光学系23により高感度撮像素子24の撮像面上に結像され、高感度撮像素子24によって所定間隔を空けて撮像される。なお、本実施形態においては、蛍光画像は5~10fpsのフレームレートで撮像されるものとする。

【0062】

高感度撮像素子24から順次出力された蛍光画像信号は、撮像制御ユニット27においてCDS/AGC(相関二重サンプリング/自動利得制御)処理やA/D変換処理が施された後、ケーブル5を介して画像処理装置3に順次出力される。

【0063】

そして、画像処理装置3に入力された通常画像信号は、通常画像入力コントローラ31において一時的に記憶された後、メモリ34に格納される。そして、メモリ34から読み出された1フレーム毎の通常画像信号は、画像処理部33において階調補正処理およびシャープネス補正処理が施された後、ビデオ出力部35に順次出力される。

【0064】

そして、ビデオ出力部35は、入力された通常画像信号に所定の処理を施して表示制御信号を生成し、1フレーム毎の表示制御信号をモニタ4に順次出力する。そして、モニタ4は、入力された表示制御信号に基づいて通常画像を表示する。

【0065】

一方、画像処理装置3に入力された蛍光画像信号は、蛍光画像入力コントローラ32において一時的に記憶された後、メモリ34に格納される。そして、メモリ34から読み出された1フレーム毎の蛍光画像信号は、画像処理部33において所定の画像処理が施された後、ビデオ出力部35に順次出力される。

【0066】

そして、ビデオ出力部35は、入力された蛍光画像信号に所定の処理を施して表示制御信号を生成し、1フレーム毎の表示制御信号をモニタ4に順次出力する。そして、モニタ4は、入力された表示制御信号に基づいて蛍光画像を表示する。

【0067】

本実施形態においては、通常画像と蛍光画像とは操作者の指示に応じて切り替えて表示されるものとするが、これに限らず、同時に表示してもよい。図7に、モニタ4に表示された通常画像の一例を示す。

【0068】

ここで、図7に示すように、通常画像内には鉗子6の先端に設けられたマークMのマーク画像も含まれており、すなわち、通常画像信号にマーク画像を表すマーク画像信号が含まれている。また、本実施形態においては、マークMを形成するものとして蛍光材料を用いるようにしたので、蛍光画像内にもマークMの蛍光マーク画像が含まれており、すなわち、蛍光画像信号に蛍光マーク画像を表すマーク画像信号が含まれている。

【0069】

本実施形態の腹腔鏡システムにおいては、通常画像信号に含まれるマーク画像信号または蛍光画像信号に含まれるマーク画像信号に基づいて、硬質挿入部30の先端と被観察部

10

20

30

40

50

との距離情報を取得する。

【0070】

具体的には、まず、距離情報取得部39に通常画像信号または蛍光画像信号が入力される。そして、距離情報取得部39は、通常画像信号または蛍光画像信号からマーク画像信号を抽出する。マーク画像信号の抽出については、たとえば、パターン認識や画像信号の大きさなどに基づいて行うようにすればよい。なお、蛍光画像信号はモノクロ画像信号でありマーク画像信号の抽出が通常画像信号よりも容易であるため蛍光画像信号を用いる方が望ましい。

【0071】

次に、距離情報取得部39は、抽出されたマーク画像信号の範囲の大きさを取得する。具体的には、マーク画像信号の画素数をカウントし、その画素数をマーク画像信号の範囲の大きさ情報として取得する。

10

【0072】

そして、距離情報取得部39には、図8に示すような、マーク画像信号の範囲の大きさ情報 $S_1 \sim S_m$ と、硬質挿入部30の先端と被観察部との距離情報 $L_1 \sim L_m$ とを対応づけたルックアップテーブルが設定されており、上述したように取得されたマーク画像信号の範囲の大きさ情報に基づいて、ルックアップテーブルを用いて所定の距離情報 $L_x$ を取得する。なお、ルックアップテーブルについては、予め硬質挿入部30の先端と被観察部との距離を変化させながらマーク画像信号の範囲の大きさを取得して設定されているものとする。また、鉗子6の種類によってマークMの大きさが異なる場合には、鉗子6の種類毎にルックアップテーブルを設け、操作者からの選択信号を受け付けていずれか1つのルックアップテーブルを選択するようにしてもよい。

20

【0073】

また、図7に示すように、通常画像信号または蛍光画像信号内に複数のマーク画像信号が含まれている場合には、これらのマーク画像信号の1つを用いて距離情報を取得するか、もしくは、これらのマーク画像信号を用いて取得された距離情報の平均を取得するようにしてもよい。

【0074】

そして、距離情報取得部39において取得された距離情報 $L_x$ はCPU38に出力され、CPU38において、入力された距離情報 $L_x$ に応じた励起光の強度が取得される。なお、CPU38には、予め距離情報と励起光の強度とを対応づけたルックアップテーブルなどが設定されているものとする。励起光の強度としては、被観察部に対して必要以上の励起光が照射されて被観察部が損傷を受けないようにするとともに、被観察部から十分な蛍光の強度を得られるような強度に設定されている。すなわち、距離情報が大きくなるにつれて励起光の強度が強くなり、距離情報が小さくなるにつれて励起光の強度を弱くなるように設定されている。また、被観察部が損傷を受けない範囲においては、操作者によって任意に励起光の強度を調整可能なようにしてもよい。

30

【0075】

そして、CPU38は、上述したように取得した励起光の強度に基づいてLDドライバ45に制御信号を出力し、LDドライバ45は、入力された制御信号に基づいてLD光源44から出力される励起光の強度を制御する。

40

【0076】

また、上記実施形態の説明においては、鉗子6にライン状のマークMを1本だけ設けるようにしたが、これに限らず、図9に示すように、鉗子6にライン状の複数のマークM1、M2を設けるようにしてもよい。そして、複数のマークM1、M2を設けるようにした場合には、被観察部に対する鉗子6の傾斜状態を検出することができ、その傾斜を補正した距離情報を取得することができる。たとえば、マークM1を用いて取得した距離情報とマークM2を用いて取得した距離情報とに基づいて傾斜を補正した距離情報を取得することができる。以下、その具体的な方法について説明する。

【0077】

50

まず、前提として、図 10 および図 11 に示すように、鉗子 6 の回転軸（図 10 の  $y'$  軸）または回転軸に平行な直線（図 10 および図 11 の  $y$  軸）が硬性鏡撮像装置 10 の光学系（以下、単に「光学系」という）の光軸（ $z$  軸）と直交するものとし、光学系の撮像方式が  $f \cdot \tan$  であるものとする。

【0078】

そして、図 11 に示すように、マーク M1 とマーク M2 における鉗子 6 の延伸方向に直交する方向に延びる線分（以下、「エッジ」という）の両端の 2 点は、光学系から同一の垂直距離にあることになる。そして、光学系の撮像方式が  $f \cdot \tan$  である場合、実空間の 2 点が光学系から同一距離  $D$  にあるときには、画像上においてその 2 点間のピクセル長は距離  $D$  のみに依存することになる。したがって、下式のように、マーク M1 のエッジのピクセル長  $\text{pix}_w1$  に基づいて、マーク M1 のエッジの光学系からの垂直距離  $D1$  を求めることができるとともに、マーク M2 のエッジのピクセル長  $\text{pix}_w2$  に基づいて、マーク M2 のエッジの光学系からの垂直距離  $D2$  を求めることができる。なお、下式における  $W1$  は、実空間でのマーク M1 のエッジの長さであり、 $W2$  は、実空間でのマーク M2 のエッジの長さである。また、図 12 に鉗子 6 のマーク M1 およびマーク M2 の撮像画像の一例を示す。

【数 1】

$$D1 = \frac{f}{\text{pix}_w1} W_1, \quad D2 = \frac{f}{\text{pix}_w2} W_2$$

なお、上式の焦点距離  $f$  については、予め取得されているものとする。焦点距離  $f$  を取得する方法としては、たとえば、既知の長さ  $W$  の被写体を光学系から距離  $D$  の位置に水平に置き、被写体の画像上のピクセル長  $\text{pix}_w$  を読んで、下式に基づいて取得するようにすればよい。なお、長さ  $W$  を固定し、距離  $D$  とピクセル長  $\text{pix}_w$  を複数組取得する、もしくは、距離  $D$  を固定し、長さ  $W$  とピクセル長  $\text{pix}_w$  を複数組取得して下式に対してフィッティングするようにすれば、焦点距離  $f$  を精度良く求めることができる。

【数 2】

$$\text{pix}_w = \frac{f}{D} W$$

また、必ずしも上式を用いる必要はなく、たとえば、図 13 に示すように、マーク M1 とマーク M2 とについて、それぞれ垂直距離  $D1$ 、 $D2$  とピクセル長  $\text{pix}_w1$ 、 $\text{pix}_w2$  との関係性を予めルックアップテーブルとして設定しておき、そのルックアップテーブルを用いて垂直距離  $D1$  および垂直距離  $D2$  を取得するようにしてもよい。図 13 に示すルックアップテーブルについては、マーク M1、M2 を光学系から距離  $D$  の位置に水平に置き、距離  $D$  を変化させながらマーク M1、M2 の画像上のピクセル長  $\text{pix}_w1$ 、 $\text{pix}_w2$  を読みこんで作成するようにすればよい。なお、図 13 は、マーク M1 の長さ  $W1 <$  マーク M2 の長さ  $W2$  の例であるが、これらが同一の長さである場合 ( $W1=W2$ ) には、同一曲線となるので、片方のマークについてのみ作成すれば十分である。

【0079】

ここで、光学系の撮像方式が  $f \cdot \tan$  である場合、実空間の 2 点が光学系から同一距離  $D$  にあるとき、画像上においてその 2 点間のピクセル長が距離  $D$  のみに依存することについて、さらに詳細に説明する。図 14 は、実空間上の 2 点（光学系より下側）と画像上の 2 点（光学系より上側）との関係性を示したものである。図 13 より、 $D \tan \theta = r$ 、 $f \tan \theta = \text{pix}$ 、 $D \tan \theta' = r'$ 、 $f \tan \theta' = \text{pix}'$  となるので、

【数 3】

$$\vec{pix} = \frac{f}{D} \vec{r}$$

$$\vec{pix}' = \frac{f}{D} \vec{r}'$$

となる。よって、

10

【数 4】

$$\left| \vec{pix}' - \vec{pix} \right| = \frac{f}{D} \left| \vec{r}' - \vec{r} \right|$$

となる。したがって、画像上における 2 点間のピクセル長が距離 D のみに依存することがわかる。

【0080】

そして、上述したようにして、マーク M 1、M 2 の画像上のピクセル長  $pix\_w1$ 、 $pix\_w2$  に基づいて垂直距離  $D1$ 、 $D2$  を求め、さらに、下式に基づいて鉗子 6 の回転角  $\phi$  を取得する。

20

【数 5】

$$\phi = \arcsin \left\{ (D_1 - D_2) / L \right\}$$

そして、次に、マーク M 1、M 2 の実空間上における x 座標  $X1$ 、 $X2$  を取得する（図 1 1 参照）。具体的には、距離  $D1$ 、 $D2$  を取得する際、焦点距離  $f$  を取得していた場合には、マーク M 1 またはマーク M 2 のエッジの画像上の x 座標  $pix\_x1$  または  $pix\_x2$  を読み取ることにより、下式に基づいて x 座標  $X1$ 、 $X2$  を取得することができる。

30

【数 6】

$$X_1 = \frac{D_1}{f} pix\_x_1, \quad X_2 = X_1 - L \cos \phi$$

$$X_2 = \frac{D_2}{f} pix\_x_2, \quad X_1 = X_2 + L \cos \phi$$

また、マーク M 1 またはマーク M 2 のエッジの画像上の x 座標  $pix\_x1$  または  $pix\_x2$  と実空間上における x 座標  $X1$ 、 $X2$  との関係を示すルックアップテーブルを使用するようにしてもよい。

40

【0081】

そして、上述したようにして取得した距離  $D1$ 、 $D2$  および x 座標  $X1$ 、 $X2$  に基づいて、下式より距離  $R1$  および距離  $R2$  を取得する（図 1 1 参照）。

【数 7】

$$R_1 = \sqrt{D_1^2 + X_1^2}, \quad R_2 = \sqrt{D_2^2 + X_2^2}$$

そして、この距離  $R1$  と距離  $R2$  とに基づいて、硬質挿入部 30 の先端と被観察部との距離

50

情報を取得する。なお、硬質挿入部 30 の先端と被観察部との距離情報としては、距離 R1 と距離 D1 とを取得するようにしてもよい。

【0082】

ここで、上述した方法で距離情報を取得するようにした場合、たとえば、鉗子 6 が円柱形状であり直方体でない場合には、マーク M1 とマーク M2 のエッジが画像上で湾曲し、これらのピクセル長の測定が困難な場合がある。このような問題を生じることなく距離情報を取得することができる方法を以下に示す。

【0083】

まず、前提として、図 10 および図 11 に示すように、鉗子 6 の回転軸（図 10 の  $y'$  軸）または回転軸に平行な直線（図 10 および図 11 の  $y$  軸）が硬性鏡撮像装置 10 の光学系（以下、単に「光学系」という）の光軸（ $z$  軸）と直交するものとし、光学系の撮像方式が  $f \cdot \tan$  であるものとする。

10

【0084】

まず、前提として、図 15 に示すように、 $y$  軸を鉗子 6 の回転軸とし、 $z$  軸を光学系の光軸とし、 $y$  軸と  $z$  軸とが直交するものとする。また、一方のマークのエッジが光学系の光軸と交差するものとする。すなわち、光学系の光軸に交わるエッジが鉗子 6 の回転軸となる。なお、以下の説明では、マーク M2 の操作部側のエッジが光学系の光軸と交差するものとする。画像上での光軸のピクセル座標が既知であるので（通常は画像中央）、画像上において一方のマークのエッジが光軸のピクセル座標に重なるように鉗子 6 の位置を調整するようにすればよい（図 16 参照）。また、光学系の撮像方式は  $f \cdot \tan$  であるものとする。

20

【0085】

そして、マーク M2 のエッジの画像上のピクセル長  $W$  を取得する（図 17 参照）。図 17 は、鉗子 6 が傾いていないときのマーク M1、M2 の画像と、鉗子 6 が傾いているときのマーク M1、M2 の画像の一例を示すものである。

【0086】

そして、マーク M2 のエッジの画像上のピクセル長  $W$  に基づいて、マーク M2 のエッジと光学系との垂直距離  $D$  を取得する。垂直距離  $D$  を取得する方法としては、たとえば、上述した図 13 に示すようなルックアップテーブルを用いるようにすればよい。

【0087】

そして、さらに、垂直距離  $D$  に基づいて、鉗子 6 が傾いていない場合におけるマーク M1 の  $x$  座標  $\text{pix}_0$  を取得する（図 17 参照）。なお、 $x$  座標  $\text{pix}_0$  を取得する方法としては、マーク M1 のエッジの画像上の  $x$  座標  $\text{pix}_0$  と実空間上における垂直距離  $D$  との関係を示すルックアップテーブルを使用するようにしてもよい。

30

【0088】

次に、鉗子 6 が傾いているときのマーク M1 のエッジの画像上の  $x$  座標  $\text{pix}$ （図 17 参照）を読み取り、 $R = \text{pix} / \text{pix}_0$  を取得する。そして、下式に基づいて、鉗子 6 の実空間上での傾き角  $\theta$  を取得する。

【数 8】

$$\phi = \arcsin[-(D/L)\sin^2\theta + \sqrt{(1-\sin^2\theta)\{1-(D/L)^2\sin^2\theta\}}]$$

ただし

$$\sin^2\theta = \frac{1}{1 + \left(\frac{D}{L}\right)^2 \left(\frac{1}{R}\right)^2}$$

10

 $\phi$  : 鉗子の実空間での傾き $L$  : M1 と M2 の間の実空間での長さ $D$  : 垂直距離 $R$  : マークのピクセルサイズの変化率

20

そして、上式で求めた傾き角  $\phi$  を下の 2 つの式に代入して、傾き補正のされた距離情報  $D'$  と  $d$  とが取得される (図 18 参照)。

【数 9】

$$D' = D + L\sin\phi$$

【数 10】

$$d = \sqrt{D^2 + L^2 + 2DL\sin\phi}$$

30

ここで、傾き角  $\phi$  を求めるために使用した上式の求め方について以下に説明する。

【0089】

まず、図 19 に、実空間上における鉗子 6 と、硬性鏡撮像装置 10 によって撮像される画像との関係を示す。図 19 に示す  $\text{pix}_-$ - $\text{pix}_+$  が、鉗子 6 が傾いていない場合における画像であり、 $\text{pix}_+$ - $\text{pix}_-$  が、鉗子 6 が角度  $\phi$  だけ傾いている場合における画像を表すものである。

【0090】

そして、図 19 に示す  $x_{\pm}$  は、下式のように表わすことができる。

【数 11】

$$x_{\pm}^2 = D^2 + L^2 - 2DL\cos(\pi/2 \pm \phi)$$

40

ただし  $0 \leq \theta_{\pm} \leq \pi/2$  とする。

$$x_{\pm} = \sqrt{D^2 + L^2 \pm 2DL\sin\phi}$$

そして、上式は下式のように  $\sin$  の関数に変形することができる。

【数 1 2】

$$\sin^2 \phi \pm 2[(D/L)\sin^2 \theta_{\pm}] \sin \phi + [(\sin^2 \theta_{\pm}) \{(D/L)^2 + 1\} - 1] = 0$$

そして、上式を  $\sin$  について解くと、下式のように表わすことができる。

【数 1 3】

$$\sin \phi = \begin{cases} -(D/L)\sin^2 \theta_+ \pm \sqrt{(1 - \sin^2 \theta_+) \{1 - (D/L)^2 \sin^2 \theta_+\}} \\ +(D/L)\sin^2 \theta_- \pm \sqrt{(1 - \sin^2 \theta_-) \{1 - (D/L)^2 \sin^2 \theta_-\}} \end{cases} \quad 10$$

一方、硬性鏡撮像装置側において、鉗子 6 に対して垂直に撮像する場合 ( $\theta = 0$ )、画像上の鉗子 6 のピクセルサイズを  $2 \times \text{pix}$  とすると、下式で表わすことができる。

【数 1 4】

$$\text{pix} = f \tan \theta = f \cdot \frac{L}{D} \quad 20$$

また、鉗子 6 が角度  $\theta$  だけ傾いた場合には、下式で表わすことができる。

【数 1 5】

$$\begin{aligned} \text{pix}_+ &= f \tan \theta_+ \\ &= \frac{D}{L} \text{pix} \tan \theta_+ \\ \tan \theta_+ &= \frac{L}{D} \frac{\text{pix}_+}{\text{pix}} \end{aligned} \quad 30$$

したがって、上式に基づいて、下式を導き出すことができる。

【数 1 6】

$$\begin{aligned} \sin^2 \theta_+ &= \frac{1}{1 + 1 \tan^2 \theta_+} = \frac{1}{1 + \left(\frac{L}{D}\right)^2 \left(\frac{\text{pix}}{\text{pix}_+}\right)^2} \\ \sin^2 \theta_- &= \frac{1}{1 + \left(\frac{D}{L}\right)^2 \left(\frac{\text{pix}}{\text{pix}_-}\right)^2} \end{aligned} \quad 40$$

そして、 $\theta_+$  から求められる  $\sin^2 \theta_+$  は、 $\theta_-$  から求められる  $\sin^2 \theta_-$  の符号が反転したものであるの  
で、 $\theta_+$  のみを考えればよい。上式の  $\sin^2 \theta_+$  の式を  $\theta_+$  について解くと、上述した傾き角  
の式を求めることができる。なお、 $\text{pix}/\text{pix}_+ = R$  である。また、図 20 に、画像上のマーク  
のピクセルサイズの変化率  $R$  と実空間での鉗子 6 の角度  $\theta$  の変化との関係を上式に基づい  
て求めたグラフを示す。図 20 においては、 $D/L=1$ 、 $D/L=3$ 、 $D/L=10$  の場合について示して  
いる。

## 【 0 0 9 1 】

また、上述したように鉗子 6 に対して複数のマークを設けるのではなく、図 2 1 に示すように、鉗子 6 の柄部分 6 の延伸方向について所定の幅を有するライン状のマーク M 3 を設けるようにしても鉗子 6 の傾斜を補正することができる。なお、鉗子 6 の傾斜をある程度正確に補正するためには、マーク M 3 の幅は、鉗子の直径の 1 / 2 倍から 5 倍程度であることが望ましい。

## 【 0 0 9 2 】

たとえば、マーク M 3 の鉗子先端側の辺 M a と鉗子操作部側の辺 M b の長さを取得し、上述したマーク M 1 のエッジをマーク M 3 の辺 M a ( 図 2 1 および図 2 2 参照 ) に、マーク M 2 のエッジをマーク M 3 の辺 M b に置き換えて考えることによって、上述した方法と同様の方法によって傾き補正された距離情報を取得することができる。なお、図 2 2 は、鉗子 6 が傾いていないときのマーク M 3 の画像と、鉗子 6 が傾いているときのマーク M 3 の画像の一例を示すものである。

10

## 【 0 0 9 3 】

また、図 9 や図 2 1 に示すようにマークを設ける場合には、鉗子先端側のマークのエッジが分かるように、さらに細いラインを設けるようにしてもよい。

## 【 0 0 9 4 】

また、上記実施形態においては、マークとして、鉗子 6 の円周上に形成されたラインを用いるようにしたが、これに限らず、たとえば、矩形状のパターンを用いるようにしてもよい。

20

## 【 0 0 9 5 】

また、上記実施形態においては、マークを蛍光材料によって形成するようにしたが、これに限らず、たとえば、鉗子 6 の柄部分 6 b と異なる色の塗料によって形成し、通常画像信号に基づいて距離情報を取得するようにしてもよい。

## 【 0 0 9 6 】

また、上記実施形態においては、距離情報に基づいて励起光の強度を制御するようにしたが、距離情報に基づいて通常光の強度を制御するようにしてもよい。

## 【 0 0 9 7 】

また、上記実施形態においては、通常光源としてキセノンランプを用いるようにしたが、これに限らず、G a N 系半導体レーザーを用いた高輝度白色光源 ( 商品名 : マイクロホワイト、日亜化学工業 ( 株 ) 製 ) を用いるようにしてもよい。この高輝度白色光源は、波長 4 4 5 n m の半導体レーザーから出射する光を、光学レンズを用いて光ファイバに導光し、蛍光体材料を塗布した光ファイバのもう一方の端面から、全光束が 5 0 1 n m の白色光を放出させるものである。

30

## 【 0 0 9 8 】

また、上記実施形態は、本発明の撮像装置を腹腔鏡システムに適用したものであるが、これに限らず、たとえば、軟性内視鏡装置を有するその他の内視鏡システムに適用してもよい。また、内視鏡システムに限らず、体内に挿入される挿入部を備えていない、いわゆるビデオカメラ型の医用画像撮像装置に適用してもよい。

40

## 【 符号の説明 】

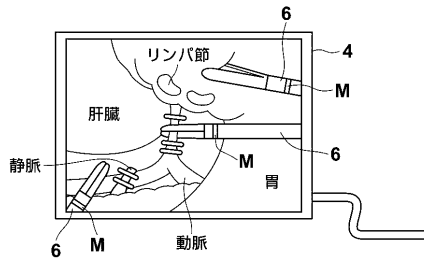
## 【 0 0 9 9 】

- 1 腹腔鏡システム
- 2 光源装置
- 3 画像処理装置
- 4 モニタ
- 6 鉗子
- 1 0 硬性鏡撮像装置
- 2 0 撮像ユニット
- 3 0 硬質挿入部
- 3 9 距離情報取得部

50



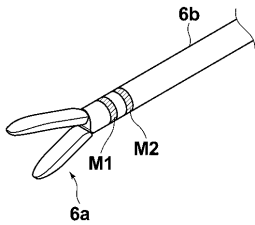
【 図 7 】



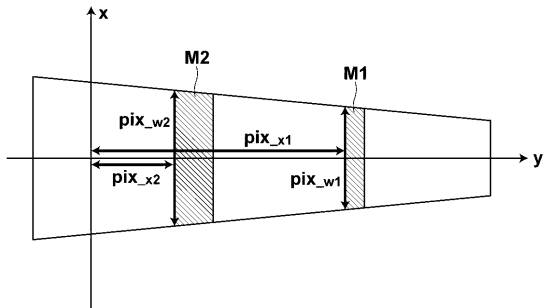
【 図 8 】

マークの大きさ	距離情報
S <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>
S <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>
S <sub>3</sub>	L <sub>3</sub>
⋮	⋮
S <sub>m</sub>	L <sub>m</sub>

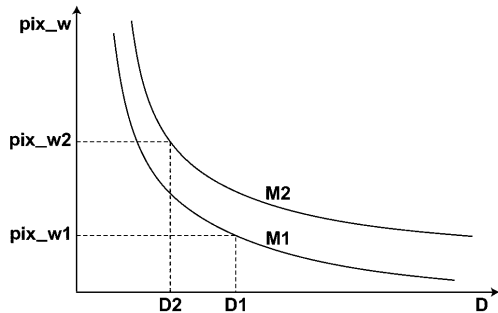
【 図 9 】



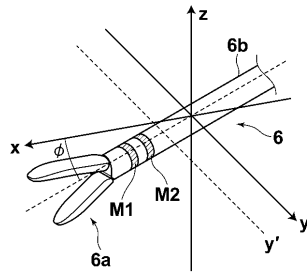
【 図 1 2 】



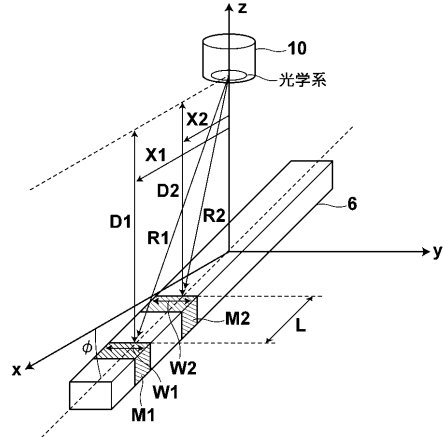
【 図 1 3 】



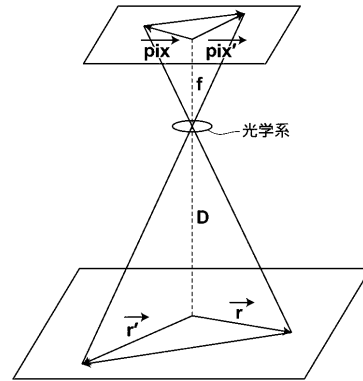
【 図 1 0 】



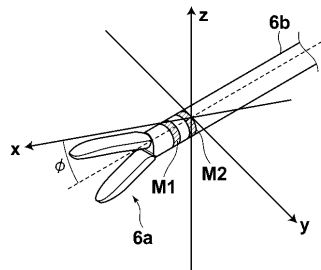
【 図 1 1 】



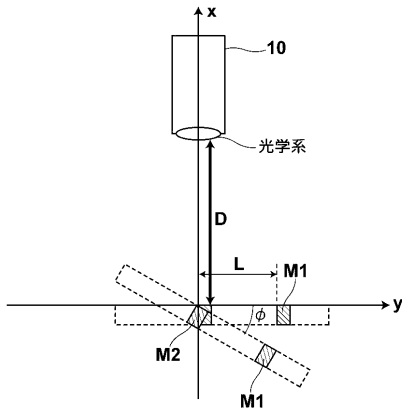
【 図 1 4 】



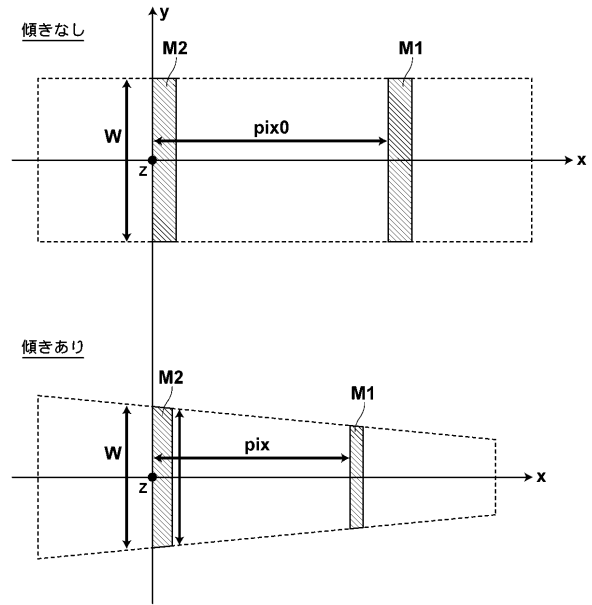
【 図 1 5 】



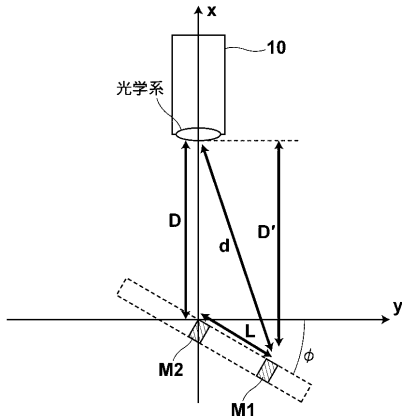
【図 16】



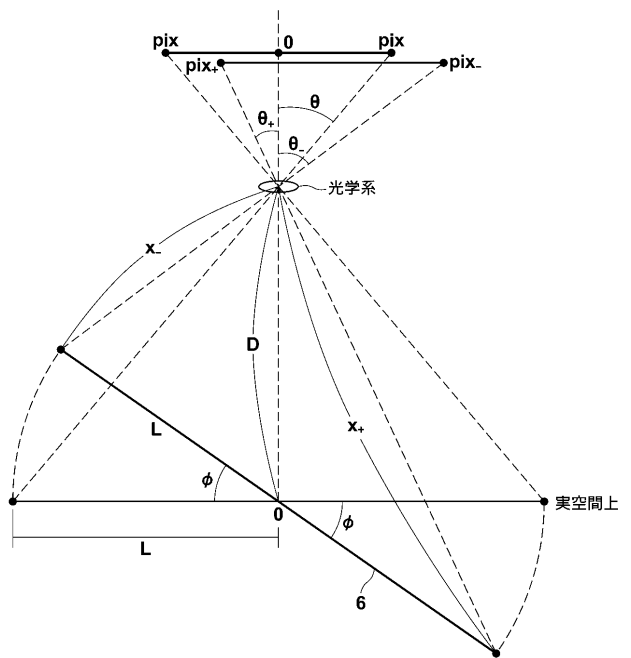
【図 17】



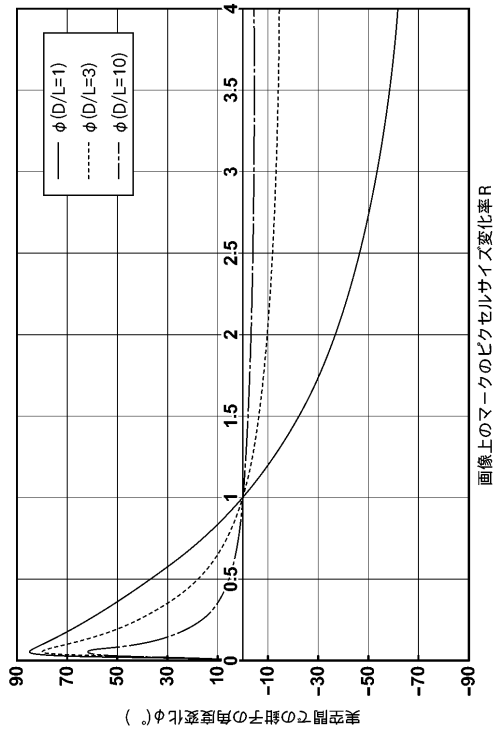
【図 18】



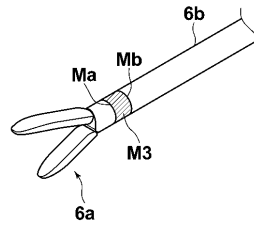
【図 19】



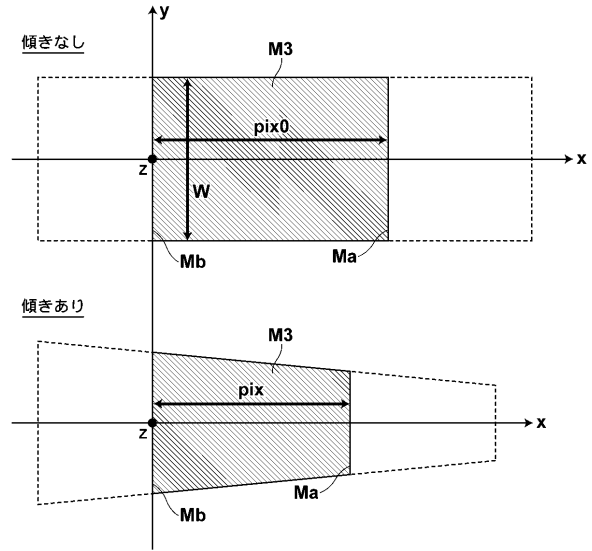
【図20】



【図21】



【図22】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2F112 AD10 BA03 BA07 CA12 DA05 DA10 DA13 DA19 DA21 DA30  
DA32 FA03 FA07 FA21 FA35 GA05  
4C061 BB02 CC06 GG15 HH52 JJ17 LL03 NN05 QQ04 SS21  
4C161 BB02 CC06 GG15 HH52 JJ17 LL03 NN05 QQ04 SS21

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2011136005A</a>	公开(公告)日	2011-07-14
申请号	JP2009297354	申请日	2009-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	吉田光治		
发明人	吉田 光治		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G01C3/06		
FI分类号	A61B1/00.300.E A61B1/04.370 A61B1/00.334.D G01C3/06.120.S A61B1/00.511 A61B1/00.551 A61B1/00.553 A61B1/018.515 A61B1/04 A61B1/045.618 A61B1/06.612		
F-TERM分类号	2F112/AD10 2F112/BA03 2F112/BA07 2F112/CA12 2F112/DA05 2F112/DA10 2F112/DA13 2F112/DA19 2F112/DA21 2F112/DA30 2F112/DA32 2F112/FA03 2F112/FA07 2F112/FA21 2F112/FA35 2F112/GA05 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/GG15 4C061/HH52 4C061/JJ17 4C061/LL03 4C061/NN05 4C061/QQ04 4C061/SS21 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/GG15 4C161/HH52 4C161/JJ17 4C161/LL03 4C161/NN05 4C161/QQ04 4C161/SS21		
代理人(译)	佐久间刚		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：为了提供具有用于用照射光照射观察部分的内窥镜插入部分的内窥镜设备，即使在成像期间也可以容易地获得内窥镜插入部分的远端和观察部分之间的距离信息，通过配置获取。在安装在观察部分附近的治疗仪器中提供的标记的图像M被成像，并且基于所捕获的标记图像的尺寸，内窥镜插入部分的远端和观察部分到距离信息。点域7

