

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5750422号
(P5750422)

(45) 発行日 平成27年7月22日 (2015. 7. 22)

(24) 登録日 平成27年5月22日 (2015. 5. 22)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

A 6 1 B 1/06 (2006. 01)

A 6 1 B 1/06 A

A 6 1 B 1/04 (2006. 01)

A 6 1 B 1/04 3 7 2

G 0 2 B 23/26 (2006. 01)

G 0 2 B 23/26 A

H 0 4 N 7/18 (2006. 01)

H 0 4 N 7/18 M

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2012-245589 (P2012-245589)
 (22) 出願日 平成24年11月7日 (2012. 11. 7)
 (65) 公開番号 特開2014-94034 (P2014-94034A)
 (43) 公開日 平成26年5月22日 (2014. 5. 22)
 審査請求日 平成26年8月18日 (2014. 8. 18)

(73) 特許権者 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 100115107
 弁理士 高松 猛
 (74) 代理人 100151194
 弁理士 尾澤 俊之
 (74) 代理人 100164758
 弁理士 長谷川 博道
 (72) 発明者 北野 亮
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内

審査官 樋熊 政一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内に挿入される内視鏡挿入部の先端部に、照明光を出射するための照明窓と、被写体を観察するための観察窓とを有する内視鏡装置であって、

光源及び該光源からの光を調光制御する調光制御部を有して所望の光量の照明光を前記照明窓に供給する光源部と、

焦点距離を可変とするズーム機構を有し、前記被写体の観察像を結像するレンズユニットと、

前記レンズユニットから得られる観察像を撮影して撮像画像を出力する撮像部と、

前記レンズユニットの焦点距離を、前記照明光の光量情報及び出力される前記撮像画像の輝度分布情報に応じて、前記観察窓から最遠点の被写体の合焦位置に設定する遠焦点モード、又は前記観察窓から最近点の被写体の合焦位置に設定する近焦点モードのいずれかのモードに切り替える焦点距離切り替え部と、
 を備え、

前記焦点距離切り替え部は、前記内視鏡挿入部の先端部における前記照明窓と前記観察窓の配列方向に対応する前記撮像画像上の検査ラインに対し、該検査ライン各画素の輝度分布を検出し、前記検査ライン上の少なくとも2箇所の輝度値に対して相互間の輝度比を求め、

前記輝度比が予め設定された第1の閾値以上で、かつ前記照明光の光量が予め設定された第2の閾値未満である場合に前記近焦点モードに切り替え、

10

20

前記輝度比が前記第 1 の閾値未満で、かつ前記照明光の光量が前記第 2 の閾値以上である場合に前記遠焦点モードに切り替える内視鏡装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の内視鏡装置であって、

前記照明窓は、前記内視鏡挿入部の先端部における複数箇所に配置される内視鏡装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の内視鏡装置であって、

前記照明窓は、前記内視鏡挿入部の先端部における 2 箇所に配置され、前記 2 箇所の照明窓同士を結ぶ直線上に前記観察窓が配置されており、

前記検査ラインは、前記直線の方角に対応する前記撮像画像上のラインである内視鏡装置。

10

【請求項 4】

請求項 3 記載の内視鏡装置であって、

前記輝度比を求める箇所の少なくとも 1 箇所は、前記検査ラインの中央位置の画素を含む内視鏡装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項記載の内視鏡装置であって、

前記光源部は、前記光源からの光を調光する絞りを備え、

前記照明光の光量情報は、前記絞りの開度を表す情報である内視鏡装置。

【請求項 6】

20

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項記載の内視鏡装置であって、

前記光源部は、半導体発光素子の光源を駆動信号により調光制御するものであり、

前記照明光の光量情報は、前記駆動信号の前記半導体発光素子の発光強度情報である内視鏡装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項記載の内視鏡装置であって、

前記光源の出射光量に対する経時変化特性を記憶する記憶部と、

前記光源の点灯時間を測定するタイマと、

前記タイマにより測定した点灯時間に対応する補正係数を前記経時変化特性を参照して求め、求めた補正係数に応じて前記光源の出力を増加制御する光量補正部と、
を備える内視鏡装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的な内視鏡装置には、近点から遠点まで合焦できるパンフォーカスの撮像装置が搭載されている。この撮像装置は、例えば 6 mm ~ 100 mm の広い合焦範囲を有する。近年、被検体を近接観察したいニーズがあることから、例えば特許文献 1 に開示されるような、遠距離物点用の通常観察と近距離物点用の近接観察とが選択的に行える内視鏡装置が提案されている。この内視鏡装置によれば、撮影距離が 2 ~ 5 mm の近焦点モードと、5 ~ 100 mm の遠焦点モードとの 2 種類のモードの合焦範囲が選択的に使用できる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 4819969 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

しかしながら、この内視鏡装置では被写体と内視鏡挿入部の先端との距離を装置側で判断できないため、医師が内視鏡画像を見ながら経験に基づいて撮影距離を判断している。そのため、撮影モードの切り替えは手動で行わざるを得ず、内視鏡操作を煩雑にさせていた。

本発明は、被写体までの撮影距離に応じて撮影モードの切り替えを自動的に行う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】

【0005】

本発明は、下記構成からなる。

被検体内に挿入される内視鏡挿入部の先端部に、照明光を出射するための照明窓と、被写体を観察するための観察窓とを有する内視鏡装置であって、

光源及び該光源からの光を調光制御する調光制御部を有して所望の光量の照明光を前記照明窓に供給する光源部と、

焦点距離を可変とするズーム機構を有し、前記被写体の観察像を結像するレンズユニットと、

前記レンズユニットから得られる観察像を撮影して撮像画像を出力する撮像部と、

前記レンズユニットの焦点距離を、前記照明光の光量情報及び出力される前記撮像画像の輝度分布情報に応じて、前記観察窓から最遠点の被写体の合焦位置に設定する遠焦点モード、又は前記観察窓から最近点の被写体の合焦位置に設定する近焦点モードのいずれかのモードに切り替える焦点距離切り替え部と、
を備え、

前記焦点距離切り替え部は、前記内視鏡挿入部の先端部における前記照明窓と前記観察窓の配列方向に対応する前記撮像画像上の検査ラインに対し、該検査ライン各画素の輝度分布を検出し、前記検査ライン上の少なくとも2箇所の輝度値に対して相互間の輝度比を求め、

前記輝度比が予め設定された第1の閾値以上で、かつ前記照明光の光量が予め設定された第2の閾値未満である場合に前記近焦点モードに切り替え、

前記輝度比が前記第1の閾値未満で、かつ前記照明光の光量が前記第2の閾値以上である場合に前記遠焦点モードに切り替える内視鏡装置。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、被写体までの撮影距離に応じて撮影モードの切り替えを自動的に行うことができる。これにより、術者による内視鏡装置の操作を軽減しつつ、近景から遠景までの観察をスムーズに行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の実施形態を説明するための図で、内視鏡装置のブロック構成図である。

【図2】図1に示す内視鏡装置の一例としての外観図である。

【図3】内視鏡先端部の拡大図である。

【図4】観察対象までの物面距離に対する矩形チャートによる特定周波数のMTFの分布を示すグラフである。

【図5】撮影距離に対する絞り開度の関係を概略的に示すグラフである。

【図6】図3に示す一対の照明窓を有する内視鏡先端部から照明光を白色平板に向けて出射した際の戻り光を撮影した撮像画像で、(A)は撮影距離が3mmのときの撮像画像を示す説明図、(B)は撮影距離が7mmのときの撮像画像を示す説明図である。

【図7】撮像画像の輝度分布から撮影距離を推定する方法を示す説明図である。

【図8】図7に示す輝度分布のカーブD1を一例として、検査ライン位置に対する輝度の関係を示すグラフである。

【図9】焦点距離のモード切り替え手順を示すフローチャートである。

【図10】光源の点灯時間に対する照度の関係を示すグラフである。

10

20

30

40

50

【図 1 1】照明窓が 1 つである場合の検査ラインに対する輝度分布を示すグラフである。

【図 1 2】(A) はレーザ光源を有する光源装置の構成図、(B) は L E D を有する光源装置の構成図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 8 】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は本発明の実施形態を説明するための図で、内視鏡装置のブロック構成図、図 2 は図 1 に示す内視鏡装置の一例としての外観図である。

図 1、図 2 に示すように、内視鏡装置 1 0 0 は、内視鏡 1 1 と、この内視鏡 1 1 が接続される制御装置 1 3 とを有する。内視鏡 1 1 は、被検体内に挿入される内視鏡挿入部 1 5 (図 2 参照)の先端から照明光を出射する照明光学系と、被観察領域を撮像する撮像素子 1 7 (図 1 参照)を含む撮像光学系とを有する、電子内視鏡である。

10

【 0 0 0 9 】

制御装置 1 3 は、照明光を生成する光源装置 1 9 と、撮像素子 1 7 からの画像信号を画像処理するプロセッサ 2 1 を備える。制御装置 1 3 には、画像情報等を表示する表示部 2 3 と、入力操作を受け付ける入力部 2 5 が接続される。

【 0 0 1 0 】

図 2 に示すように、内視鏡 1 1 は、体腔内に挿入される内視鏡挿入部 1 5 と、内視鏡挿入部 1 5 の先端の湾曲操作や観察のための操作を行う操作部 2 7 と、操作部 2 7 から延出されるユニバーサルコード 2 9 の先端に設けられ、内視鏡 1 1 を制御装置 1 3 に着脱自在に接続するコネクタ部 3 1 A , 3 1 B を備える。なお、図示はしないが、操作部 2 7 及び内視鏡挿入部 1 5 の内部には、組織採取用処置具等を挿入する鉗子チャンネルや、送気・送水用のチャンネル等、各種のチャンネルが設けられている。

20

【 0 0 1 1 】

内視鏡挿入部 1 5 は、可撓性を持つ軟性部 3 3 と、アングルノブ 3 5 の回転操作により湾曲自在な湾曲部 3 7 と、先端部 (以降、内視鏡先端部とも呼称する) 3 9 から構成される。内視鏡先端部 3 9 には、図 3 に内視鏡先端部の拡大図を示すように、照明光を出射するための照明窓 4 1 A , 4 1 B と、被写体を観察するための観察窓 4 3 が配置されている。

【 0 0 1 2 】

図 1 に示す内視鏡先端部 3 9 内の観察窓 4 3 の光軸位置には、焦点距離を可変とするズーム機構を有し、被写体の観察像を結像する対物レンズユニット 4 5 が配置されている。対物レンズユニット 4 5 の観察像結像側には、対物レンズユニット 4 5 から得られる観察像を撮影して撮像画像を出力する撮像部としての C C D (Charge Coupled Device) イメージセンサや C M O S (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) イメージセンサ等の撮像素子 1 7 が配置されている。ズーム制御部 4 7 は、対物レンズユニット 4 5 のズーム機構を所望の焦点距離 (合焦範囲) に設定する。

30

【 0 0 1 3 】

光源装置 1 9 は、キセノンランプやハロゲンランプ等の光源 5 1、光源 5 1 からの光を調光するための絞り 5 3、光源 5 1 及び絞り 5 3 を駆動して照明窓 4 1 A , 4 1 B に供給する照明光を光量制御する光量制御部 5 5 を有する。また、光源装置 1 9 には、光源 5 1 の点灯時間を測定するタイマ 5 7 を有し、光源 5 1 の総点灯時間の情報が随時取り出せるようになっている。

40

【 0 0 1 4 】

プロセッサ 2 1 は、内視鏡 1 1 の操作部 2 7 や入力部 2 5 からの指示に基づいて、内視鏡 1 1 から伝送されてくる撮像信号を画像処理し、表示用画像を生成して表示部 2 3 へ供給する。

【 0 0 1 5 】

プロセッサ 2 1 は、撮像素子 1 7 に接続される増幅器 (以下、A M P と略す) 6 1 と、相関二重サンプリング / プログラマブルゲインアンプ (以下、C D S / P G A 回路部と略

50

す) 63と、A/D変換器65と、画像処理部67とを有する。また、プロセッサ21は、撮像素子17を制御する撮像制御部69、各種情報テーブルが記憶される記憶部71、及びこれら全体を統括制御する制御部73を有する。

【0016】

AMP61は、撮像素子17から出力された撮像信号に特定のゲインで増幅を施し、これをCDS/PGA回路部63に出力する。CDS/PGA回路部63は、AMP61から入力された撮像信号を、撮像素子17の各受光セルの電荷蓄積量に対応したR、G、Bの画像データとして出力し、この画像データに増幅を施してA/D変換器65に出力する。A/D変換器65は、CDS/PGA回路部63から入力されたアナログの画像データを、デジタルの画像データに変換し画像処理部67に出力する。画像処理部67は、A/D変換器65でデジタル化された画像データに対して各種画像処理を施し、表示部23に体腔内の観察画像を出力する。また、画像処理部67は、撮像画像の画像データの輝度情報を制御部73に出力する。

10

【0017】

上記構成の内視鏡装置100は、遠距離物点用の通常観察と近距離物点用の近接観察とを選択的に行える構成となっており、図1に示す制御部73が、観察窓43から被写体までの距離である撮影距離に応じて、ズーム制御部47を制御し、対物レンズユニット45の焦点距離を変更する。これにより、撮影距離が2～5mmの近点合焦範囲のモードと、5～100mmの遠点合焦範囲のモードとの2種類のモードの合焦範囲が自動的に切り替わる。

20

【0018】

図4に観察対象までの物面距離に対する矩形チャートによる特定周波数のMTFの分布を示す。遠焦点モードでは、物面距離が5mm以上の範囲でコントラストが高くなり、近焦点モードでは2～5mmの範囲でコントラストが高くなる特性を有する。そのため、観察対象までの撮影距離が5mm以下である短い場合に近焦点モードに設定し、5mm以上である遠い場合に遠焦点モードに設定することで、常に高解像度の合焦画像を取得できる。

【0019】

制御部73は、上記の撮影距離を、照明光の光量情報、及び撮像素子17から出力される撮像画像の輝度分布情報に応じて推定により求める。そして、制御部73は、推定される撮影距離に応じて、対物レンズユニット45の焦点距離を、観察窓43から最遠点の被写体の合焦位置に設定する遠焦点モード、又は観察窓43から最近点の被写体の合焦位置に設定する近焦点モードのいずれかのモードに切り替える。つまり、制御部は、遠焦点モードでは、最遠点の被写体の合焦位置を含む遠点合焦範囲に設定し、近焦点モードでは、最近点の被写体の合焦位置を含む近点合焦範囲に設定する。

30

【0020】

例えば、遠焦点モードに設定されている場合、5mm以上の撮影距離では被写体を観察できる。この状態から術者が内視鏡先端部を更に被写体に近づけて5mm未満の撮影距離で観察する場合、遠焦点モードでは合焦できずに観察不能となる。その場合、制御部73は焦点距離切り換え部として機能して、遠焦点モードから近焦点モードに自動的に切り替える。近焦点モードでは2～5mmの撮影距離で観察可能なので、2mmまで観察窓と被写体とを近づけても合焦させることができる。

40

【0021】

逆に、近焦点モードに設定されている場合、術者が内視鏡先端部を被写体から遠ざけて5mmを超える撮影距離で観察する場合、合焦できずに観察不能となる。その場合、制御部73は、近焦点モードから遠焦点モードに自動的に切り替えることで、合焦画像が得られるようになる。

【0022】

次に、上記の撮影距離の推定方法について説明する。

(1) 照明光の光量情報による撮影距離の推定

50

光量制御部 55 は、画像処理部 67 から出力される撮像画像の輝度情報から照明光の戻り光量を求め、この戻り光量に応じて、絞り 53 を制御する。光量制御部 55 は、戻り光の光量が多い場合、絞り 53 を閉じるように、また、戻り光の光量が少ない場合、絞り 53 を開くように制御する。

【0023】

そこで、制御部 73 は、上記光量制御部 55 の絞り制御の状態を読み出し、戻り光の光量が多く絞り開度が小さい場合に被写体が近い位置にあると判断し、戻り光の光量が少なく絞り開度が大きい場合に被写体が遠い位置にあると判断する。このときの被写体までの撮影距離の判断基準となる絞り開度の閾値（第 2 の閾値）は、予め記憶部 71 に記憶されている。なお、絞り開度は、本構成のように光源 51 の発光強度が一定である場合、照明光の使用光量と同義である。

10

【0024】

図 5 は、撮影距離に対する絞り開度の関係を概略的に示すグラフである。撮影距離は、光量制御部 55 が制御する絞り 53 の絞り開度、即ち、その絞り開度に対応する照明光の使用光量から推定できる。従って、本構成においては、撮影距離が 5 mm となる照明光の使用光量を、近焦点モードと遠焦点モードの切り替えを行う上記の閾値に設定すればよい。

【0025】

(2) 撮像素子 17 から出力される撮像画像の輝度分布情報による撮影距離の推定

図 6 は、図 3 に示す一対の照明窓 41A, 41B を有する内視鏡先端部 39 から照明光を白色平板に向けて出射した際の戻り光を撮影した撮像画像で、(A) は撮影距離が 3 mm のとき、(B) は撮影距離が 7 mm のときの撮像画像である。

20

【0026】

図 6 (A) に示すように、撮影距離が短い場合は、図 3 に示す内視鏡先端部 39 における照明窓 41A, 41B と観察窓 43 の配列方向を示す直線 Q (x 方向に相当) に対応する x 方向で、輝度分布に輝度のピークと谷間が生じる。つまり、撮像画像 75 に、照明窓 41A に対応する輝度ピーク 77 と、照明窓 41B に対応する輝度ピーク 79 とが現れ、これら輝度ピーク 77, 79 間に、輝度が低下する谷間 81 の領域が現れる。

【0027】

一方、図 6 (B) に示すように、撮影距離が長い場合は、輝度ピークや光量が低下する谷間が明瞭に現れず、略均等な光量分布となる。

30

【0028】

このように、撮影距離の変化によって撮像画像の輝度分布に大きな特徴が生じる。この輝度分布の特徴量に基づいて撮像画像を撮影したときの撮影距離を推定できる。

図 7 は撮像画像の輝度分布から撮影距離を推定する方法を示す説明図である。図 7 に示すように、撮像画像 75 には、内視鏡先端部 39 の照明窓 41A に対応する x 方向の位置 P_{L1} と、照明窓 41B に対応する x 方向の位置 P_{L2} 、及び観察窓 43 に対応する位置 P_0 (撮像画像の中央位置) に特徴量が現れる。

【0029】

即ち、撮影距離が短い場合は、図中実線 D1 で示すように、位置 P_{L1} に輝度ピーク 77、位置 P_{L2} に輝度ピーク 79、位置 P_0 に輝度の谷間 81 が現れる。撮影距離が長い場合は、図中二点鎖線 D2 で示すように、明瞭なピークや谷間は現れず、平坦な輝度分布となる。

40

【0030】

なお、図示した輝度分布のカーブ (実線 D1、二点鎖線 D2) は、撮像画像 75 の中心位置 O を通り x 方向に沿うラインを検査ライン $L(i)$ として、その検査ライン $L(i)$ 上の輝度値を示している。ここで、 $L(i)$ は撮像画像 75 の x 方向に沿うラインが y 方向に n ライン配列されたうち、図中下から i 番目のラインを表す。

【0031】

図 8 は図 7 に示す輝度分布のカーブ D1 を一例として、検査ライン位置に対する輝度の

50

関係の示すグラフである。カーブ D 1 は、位置 P_{L1} 、 P_{L2} にそれぞれ極大点 I_{L1} 、 I_{L2} を有する。また、検査ラインの中央位置 P_0 を含む画素付近における特定の範囲 W 内に極小点 I_0 を有する。

【0032】

そこで、制御部 73 は、カーブ D 1 の極小点 I_0 に対する極大点 I_{L1} の輝度比 (I_{L1} / I_0)、極小点 I_0 に対する極大点 I_{L2} の輝度比 (I_{L2} / I_0) を求め、各輝度比を予め定めた閾値 (第 1 の閾値) と比較する。極大点 I_{L1} 、 I_{L2} の少なくともいずれかの輝度比が閾値以上であった場合に、被写体が近焦点位置にあると判断し、輝度比が閾値未満であった場合に、被写体が遠焦点位置にあると判断する。このときの近焦点位置か遠焦点位置かの判断基準となる輝度比の閾値 (第 1 の閾値) は、予め記憶部 71 に記憶されている。なお、制御部 73 は、検査ライン上の極小点を検出する場合に、検出範囲とする特定の範囲 W を、位置 P_0 - 位置 P_{L1} 間から、位置 P_0 - 位置 P_{L2} 間までの中央位置 P_0 を含む範囲とし、撮像画像の x 方向両端部を含まないようにする。

10

【0033】

上記方法においては、カーブ D 1 上の 3 箇所における輝度比に基づいて近焦点か遠焦点かを判定しているが、極小点 I_0 といずれか一方の極大点だけで判断すれば、判定処理を簡略化できる。

【0034】

また、輝度比を求めるカーブ D 1 (D 2 も同様) は、検査ライン L (i) の輝度分布であるが、一ラインの輝度分布に限らず、複数ラインの平均値で求めた輝度分布を用いることや、撮像画像の中央近傍を重み付け処理して合成した輝度分布を用いることでもよい。その場合、ノイズによる影響が小さくでき、判断精度を向上できる。

20

【0035】

以上の (1)、(2) に示す各閾値との比較により、制御部 73 は、被写体までの撮影距離を推定し、対物レンズユニット 45 を近焦点モード、遠焦点モードのいずれかに設定するかを決定する。制御部 73 が、決定したモードに設定するための信号をズーム制御部 47 に出力することで、対物レンズユニット 45 は、レンズを光軸方向に移動して焦点距離を切り替える。上記の特徴量を求める方法は一例であって、これに限らない。

【0036】

次に、内視鏡装置 100 の実使用における上記モードの切り替えについて図 9 を用いて説明する。

30

図 9 は焦点距離のモード切り替え手順を示すフローチャートである。

制御部 73 は、まず、撮像素子 17 で撮像して画像処理部 67 から出力される輝度情報に基づいて、照明光の光量を設定する。その際に、制御部 73 は、タイマ 57 が測定する光源 51 の点灯時間を参照して、点灯時間に対する光量の補正処理を行う (S 1)。

【0037】

。

図 10 は光源の点灯時間に対する照度の関係を示すグラフである。図 10 に示す点灯時間と照度との関係は、記憶部 71 に予め記憶されており、制御部 73 は、現在の点灯使用時間に対応する照度の減少レベルを参照して、この照度の減少レベルに対応する補正係数を算出する。そして、制御部 73 は、算出された補正係数を、照明光の光量を設定する設定値に乗じて設定値を補正する。これにより、光源 51 のからの照明光の光量が点灯使用時間に応じて増加制御され、光源劣化の影響が補正された適正光量の照明光が得られる。このように、制御部 73 は光量補正部としても機能する。

40

【0038】

次に、制御部 73 は、絞り 53 の開度を光量制御部 55 に問い合わせ、現在設定されている絞り 53 の開度を求める。得られた絞り 53 の開度と、光源 51 の点灯強度から、観察に使用される照明光の光量を求める (S 2)。

【0039】

そして、制御部 73 は、被写体の撮像画像の輝度情報を画像処理部 67 から取得し、前

50

述した検査ラインの輝度分布を求める（Ｓ３）。

【００４０】

ここで、ステップＳ２で求めた照明光の使用光量が前述の第２の閾値以上であり（Ｓ４）、ステップＳ３で求めた輝度分布における輝度比が前述の第１の閾値未満である場合（Ｓ５）、制御部７３は、現在設定されているモードから遠焦点モードに切り替える（Ｓ６）。また、輝度比が第１の閾値以上である場合は、現在設定されているモードをそのまま維持する（Ｓ７）。

【００４１】

一方、照明光の使用光量が前述の第２の閾値未満であり、ステップＳ３で求めた輝度分布における輝度比が前述の第１の閾値以上である場合（Ｓ８）は、現在設定されているモードから近焦点モードに切り替える（Ｓ９）、また、輝度比が第１の閾値未満である場合は、現在設定されているモードをそのまま維持する（Ｓ１０）。

【００４２】

上記アルゴリズムを繰り返し実行することで、撮影距離に対応した適切なモードが自動的に設定される。そのため、医師が内視鏡画像を見ながら経験に基づいて撮影距離を判断することや、手動にてモードの切り替えを行うことがなくなり、内視鏡操作を簡単にできる。

【００４３】

以上では、内視鏡先端部の先端部における２箇所に照明窓が配置され、これら２箇所の照明窓同士を結ぶ直線上に観察窓が配置された内視鏡装置に対し、撮影距離の推定方法を説明したが、照明窓が１つの内視鏡装置であっても同様にして撮影距離を推定できる。図１１は、照明窓が１つである場合の検査ラインに対する輝度分布を示すグラフである。

【００４４】

この場合、制御部７３は、観察窓の位置に対応する検査ライン上の位置 P_0 と、照明窓の位置に対応する検査ライン上の位置 P_L の輝度値をそれぞれ求め、位置 P_0 に対する輝度 I_0 と位置 P_L に対する輝度 I_L との輝度比（ I_L / I_0 ）を求める。制御部７３は、この輝度比を用いてモード切り替えを行う。これにより、照明窓が１つであっても同様に撮影距離に応じたモード切り替えが自動で行える。

【００４５】

また、本構成の光源装置１９においては、光源５１からの光を絞り５３により調光する構成となっているが、これに限らない。例えば、図１２（Ａ）に示すように、パルス変調駆動されるレーザ光源ＬＤと、レーザ光を照明窓側まで導光する光ファイバ８５（又は多数本の光ファイバを含むファイババンドル）と、光ファイバ８５の光出射端に配置される光拡散体又は蛍光体を含む光学部材８７とを組み合わせた構成としてもよい。

【００４６】

また、図１２（Ｂ）に示すように、ＬＥＤを照明窓側に配置した構成としてもよい。いずれの場合でも、半導体発光素子からなる光源へ入力する駆動信号によって調光制御が行え、正確でダイナミックレンジの広い光量制御が可能となる。なお、上記各光源に対しても、前述同様に射出光量が個体によってバラツキが生じるので、内視鏡装置の工場出荷時に、被写体までの撮影距離と射出光量との関係を表す発光強度情報を記憶部７１に記憶させておく。

【００４７】

以上説明したように、本構成の内視鏡装置によれば、絞りの開度や光源の駆動信号から照明光の光量を推定するので、新たに測光センサを設ける必要がなく装置構成を簡単にできる。

照明光の光量のみで撮影距離を判断する場合、色素散布で被写体が暗くなった場合に正確な判断ができなくなる。色素の反射率により補正することもできるが、生体内の状態や手技者により色素の濃さも変化するため、色素の反射率を測定してフィードバック補正することは難しい。しかし、本構成のように照明光の光量と輝度分布とを合わせて判断することにより正確な撮影距離の判断が可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、実施形態の各構成を相互に組み合わせることや、明細書の記載、並びに周知の技術に基づいて、当業者が変更、応用することも本発明の予定するところであり、保護を求める範囲に含まれる。

【 0 0 4 9 】

以上の通り、本明細書には次の事項が開示されている。

(1) 被検体内に挿入される内視鏡挿入部の先端部に、照明光を出射するための照明窓と、被写体を観察するための観察窓とを有する内視鏡装置であって、

光源及びその光源からの光を調光制御する調光制御部を有して所望の光量の照明光を上記照明窓に供給する光源部と、

焦点距離を可変とするズーム機構を有し、上記被写体の観察像を結像するレンズユニットと、

上記レンズユニットから得られる観察像を撮影して撮像画像を出力する撮像部と、

上記レンズユニットの焦点距離を、上記照明光の光量情報及び出力される上記撮像画像の輝度分布情報に応じて、上記観察窓から最遠点の被写体の合焦位置に設定する遠焦点モード、又は上記観察窓から最近点の被写体の合焦位置に設定する近焦点モードのいずれかのモードに切り替える焦点距離切り替え部と、

を備える内視鏡装置。

(2) (1) 記載の内視鏡装置であって、

上記焦点距離切り替え部は、上記内視鏡挿入部の先端部における上記照明窓と上記観察窓の配列方向に対応する上記撮像画像上の検査ラインに対し、その検査ライン各画素の輝度分布を検出し、上記検査ライン上の少なくとも 2 箇所の輝度値に対して相互間の輝度比を求め、

上記輝度比が予め設定された第 1 の閾値以上で、かつ上記照明光の光量が予め設定された第 2 の閾値未満である場合に上記近焦点モードに切り替え、

上記輝度比が上記第 1 の閾値未満で、かつ上記照明光の光量が上記第 2 の閾値以上である場合に上記遠焦点モードに切り替える内視鏡装置。

(3) (1) 又は (2) 記載の内視鏡装置であって、

上記照明窓は、上記内視鏡挿入部の先端部における複数箇所に配置される内視鏡装置。

(4) (3) 記載の内視鏡装置であって、

上記照明窓は、上記内視鏡挿入部の先端部における 2 箇所に配置され、上記 2 箇所の照明窓同士を結ぶ直線上に上記観察窓が配置されており、

上記検査ラインは、上記直線の方角に対応する上記撮像画像上のラインである内視鏡装置。

(5) (4) 記載の内視鏡装置であって、

上記輝度比を求める箇所の少なくとも 1 箇所は、上記検査ラインの中央位置の画素を含む内視鏡装置。

(6) (1) 乃至 (5) のいずれか一項記載の内視鏡装置であって、

上記光源部は、上記光源からの光を調光する絞りを備え、

上記照明光の光量情報は、上記絞りの開度を表す情報である内視鏡装置。

(7) (1) 乃至 (5) のいずれか一項記載の内視鏡装置であって、

上記光源部は、半導体発光素子の光源を駆動信号により調光制御するものであり、

上記照明光の光量情報は、上記駆動信号の上記半導体発光素子の発光強度情報である内視鏡装置。

(8) (1) 乃至 (7) のいずれか一項記載の内視鏡装置であって、

上記光源の出射光量に対する経時変化特性を記憶する記憶部と、

上記光源の点灯時間を測定するタイマと、

上記タイマにより測定した点灯時間に対応する補正係数を上記経時変化特性を参照して求め、求めた補正係数に応じて上記光源の出力を増加制御する光量補正部と、

を備える内視鏡装置。

10

20

30

40

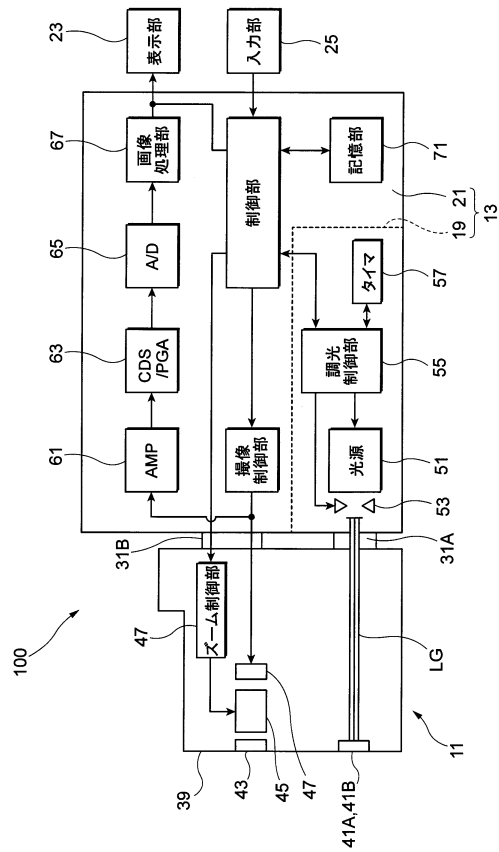
50

【符号の説明】

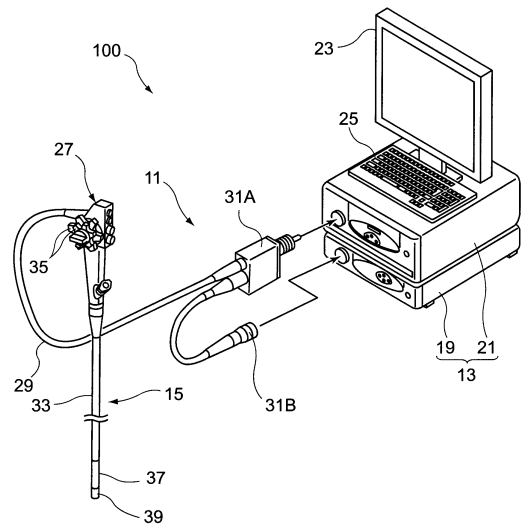
【0050】

1 1	内視鏡	
1 3	制御装置	
1 5	内視鏡挿入部	
1 7	撮像素子	
1 9	光源装置	
2 1	プロセッサ	
3 9	先端部	
4 1 A , 4 1 B	照明窓	10
4 3	観察窓	
4 5	対物レンズユニット	
4 7	ズーム制御部	
5 1	光源	
5 3	絞り	
5 5	光量制御部	
5 7	タイマ	
7 1	記憶部	
7 3	制御部	
7 5	撮像画像	20
7 7	輝度ピーク	
7 9	輝度ピーク	
8 1	谷間	
8 7	光学部材	
1 0 0	内視鏡装置	
D 1 , D 2	輝度分布のカーブ	
Q	直線	

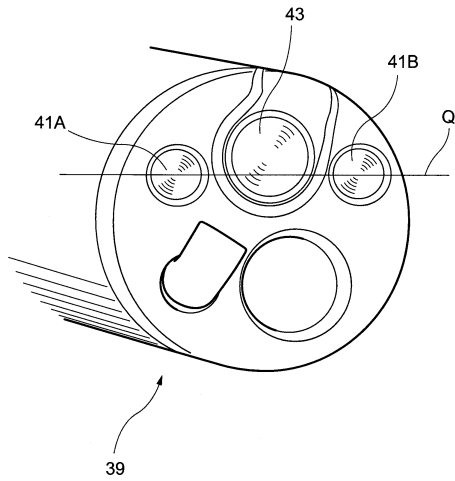
【図 1】



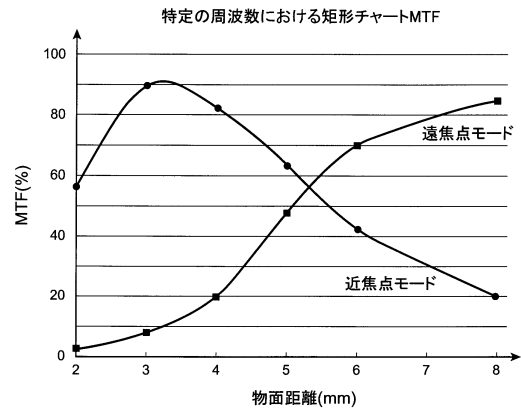
【図 2】



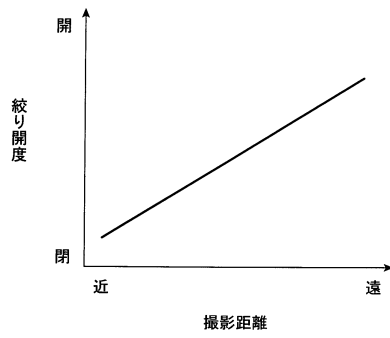
【図 3】



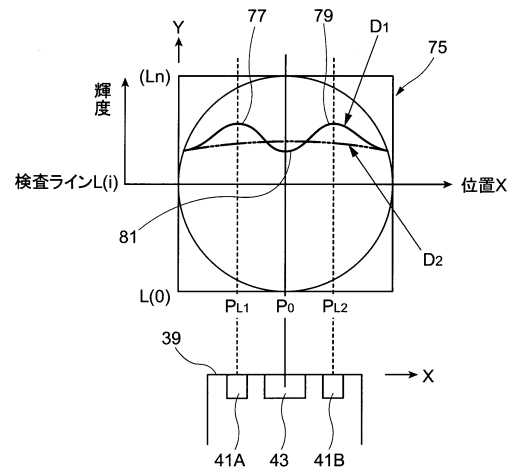
【図 4】



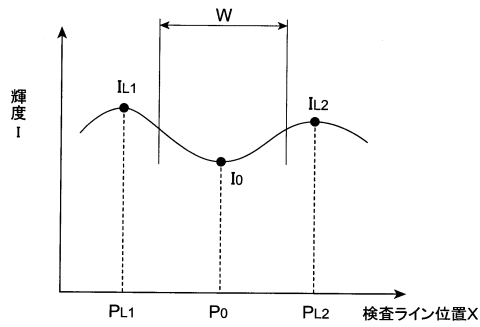
【図 5】



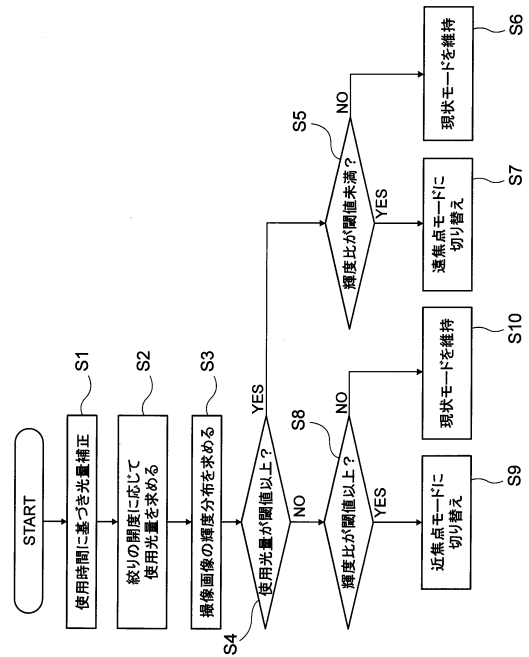
【図 7】



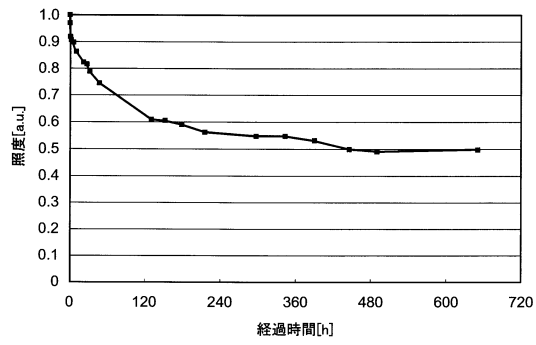
【図 8】



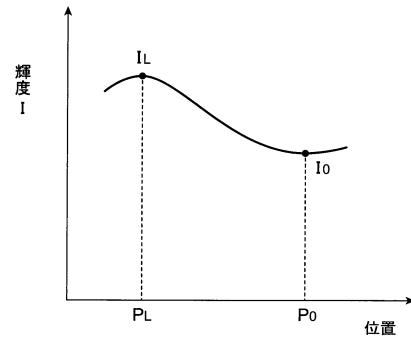
【図 9】



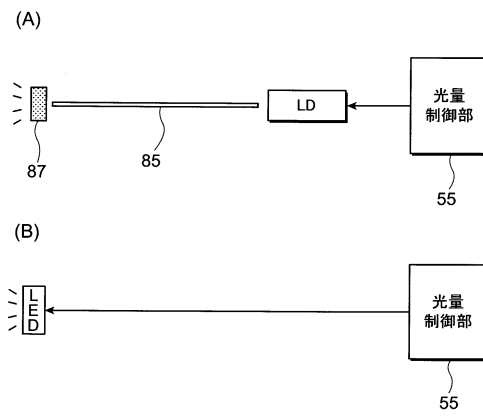
【図 10】



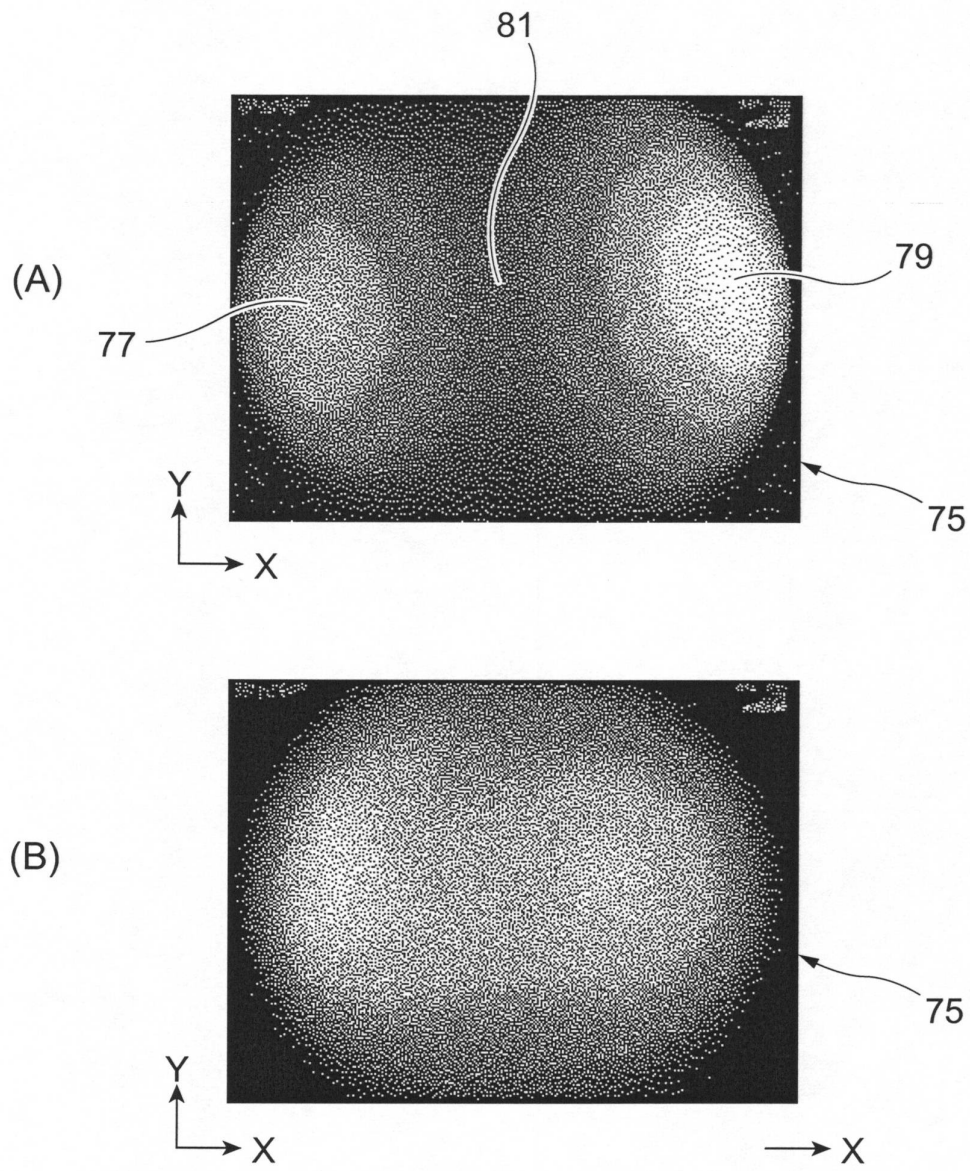
【図 11】



【図 12】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2012 - 157416 (JP, A)
特開 2011 - 147707 (JP, A)
国際公開第 2012 / 114934 (WO, A1)
特開 2012 - 029029 (JP, A)
特開 2003 - 102679 (JP, A)
特開 2013 - 230319 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP5750422B2	公开(公告)日	2015-07-22
申请号	JP2012245589	申请日	2012-11-07
[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		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	北野亮		
发明人	北野 亮		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/06 A61B1/04 G02B23/26 H04N7/18		
CPC分类号	A61B1/00188 A61B1/00096 A61B1/0661		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/06.A A61B1/04.372 G02B23/26.A H04N7/18.M A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/045.610 A61B1/05 A61B1/06.612 A61B1/06.613 A61B1/06.614 A61B1/07.730 A61B1/07.731 A61B1/07.733		
F-TERM分类号	2H040/BA03 2H040/BA11 2H040/CA11 2H040/GA02 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/FF47 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP13 4C161/QQ06 4C161/RR02 4C161/RR15 4C161/RR22 5C054/CA04 5C054/CC02 5C054/EA05 5C054/FC05 5C054/FC12 5C054/HA12		
代理人(译)	长谷川弘道		
审查员(译)	棕熊正和		
其他公开文献	JP2014094034A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：根据与拍摄对象的拍摄距离自动切换拍摄模式。在内窥镜插入部分的远端部分39处具有照明窗口41A，41B和观察窗口43的内窥镜设备包括光源和用于调暗和控制来自光源的光的调光控制部分。一种光源单元，用于将具有所需光量的照明光提供给照明窗口;透镜单元，具有用于改变焦距的变焦机构;以及成像单元，用于捕获观察图像并输出捕获图像。在该内窥镜装置中，根据照明光的光量信息和要输出的拍摄图像的亮度分布信息D 1，D 2，将镜头单元的焦距设置为距观察窗最远点处的被摄体的对焦位置。，或近焦模式，用于将对象的对焦位置设置在距观察窗最近的点。点域7

(21) 出願番号	特願2012-245589 (P2012-245589)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成24年11月7日 (2012. 11. 7)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2014-94034 (P2014-94034A)		東京都港区西麻布2丁目2番30号
(43) 公開日	平成26年5月22日 (2014. 5. 22)	(74) 代理人	100115107
審査請求日	平成26年8月18日 (2014. 8. 18)		弁理士 高松 猛
		(74) 代理人	100151194
			弁理士 尾澤 俊之
		(74) 代理人	100164758
			弁理士 長谷川 博道
		(72) 発明者	北野 亮
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		審査官	棕熊 政一