

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6232360号
(P6232360)

(45) 発行日 平成29年11月15日 (2017.11.15)

(24) 登録日 平成29年10月27日 (2017.10.27)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/045 (2006.01)

A 6 1 B 1/045 6 1 0

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 7 3 5

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

G 0 2 B 23/24 B

G 0 2 B 7/04 (2006.01)

G 0 2 B 7/04 E

G 0 2 B 7/04 D

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-186791 (P2014-186791)

(22) 出願日 平成26年9月12日 (2014.9.12)

(65) 公開番号 特開2016-59389 (P2016-59389A)

(43) 公開日 平成28年4月25日 (2016.4.25)

審査請求日 平成28年8月9日 (2016.8.9)

(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 110002505

特許業務法人航栄特許事務所

(74) 代理人 100115107

弁理士 高松 猛

(74) 代理人 100151194

弁理士 尾澤 俊之

(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 ▲高▼ 芳徳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像素子を有する内視鏡と、前記内視鏡の前記撮像素子によって取得された画像データをモニタに表示させるプロセッサ装置と、を備える内視鏡システムであって、

前記内視鏡は、アクチュエータによって光軸方向に移動される少なくとも一つの可動レンズを含み、前記可動レンズが移動されることによって焦点距離を変化させ、被写界深度を変化させる光学系と、制御部と、を備え、

前記制御部は、被写界深度が互いに異なる複数のモードに対応する複数のレンズ位置の各々への前記可動レンズの移動を前記アクチュエータに繰り返し行わせ、各レンズ位置での画像を前記撮像素子に逐次撮像させ、

前記プロセッサ装置は、前記内視鏡によって取得される各モードの画像データに基づいてモード毎の合焦状態を評価し、相対的に評価が最も高い一つのモードの画像データをモニタに動画表示させる内視鏡システム。

【請求項2】

前記複数のモードうち前記可動レンズの位置が隣り合う二つのモードでの前記光学系の被写界深度は、一部で重複している請求項1記載の内視鏡システム。

【請求項3】

前記プロセッサ装置は、合焦状態の評価指標として前記画像データのコントラスト値を算出し、相対的にコントラスト値が最大であるモードの画像データをモニタに動画表示させる請求項1又は2記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記内視鏡の前記制御部は、前記プロセッサ装置での前記評価に基づいて、各モードの画像データの取得頻度を変更する請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記内視鏡は、

前記光学系の光軸と平行な回転軸を中心にして前記アクチュエータによって回転駆動され、前記回転軸まわりに周回するカム部を有する軸部材と、

前記カム部を摺動する従動子を有し、前記軸部材の回転に伴って該軸部材に沿って前後移動される可動レンズ保持部材と、

をさらに備える請求項 1 から 4 のいずれか一項記載の内視鏡システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡システム及び内視鏡画像表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

結像倍率や被写界深度が異なる複数モードの画像を撮像し、これらの画像を同時に又は交互に表示するようにした内視鏡システムが知られている（例えば、特許文献 1 ～ 3 参照）。

20

【0003】

特許文献 1 に記載された内視鏡システムに用いられる内視鏡は、通常観察のための第 1 光学系及び第 1 撮像素子と、通常観察よりも高倍率の拡大観察のための第 2 光学系及び第 2 撮像素子とを備え、通常観察画像及び拡大観察画像を同時に取得する。撮像された通常観察画像及び拡大観察画像はモニタに同時に表示される。

【0004】

特許文献 2 に記載された内視鏡システムに用いられる内視鏡は、通常観察のための第 1 光学系と、拡大観察のための第 2 光学系と、第 1 光学系及び第 2 光学系の各々を通して撮像する一つの撮像素子とを備え、通常観察画像及び拡大観察画像を同時に撮像する。撮像された通常観察画像及び拡大観察画像はモニタに同時に表示される。

30

【0005】

特許文献 3 に記載された内視鏡システムに用いられる内視鏡は、光軸に沿って移動可能な可動レンズを含む一つの光学系と、一つの撮像素子とを備え、可動レンズを移動させて焦点距離を変化させることによって被写体に近接しての拡大観察が可能に構成されており、可動レンズの位置を近点側の合焦位置と遠点側の合焦位置とで交互に切り替えて被写界深度が異なる複数モードの画像を交互に撮像する。被写界深度が異なる複数モードの画像は、各画像の撮像に同期してモニタに交互に表示され、人間の視覚特性による残像効果によってボケ部分が相互に補完されて認識される。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2010-154957 号公報

【特許文献 2】特開 2006-122129 号公報

【特許文献 3】特開平 10-225438 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献 1、2 に記載された内視鏡システムでは、通常観察画像及び拡大観察画像を同時に撮像するために複数の光学系や撮像素子が設けられており、内視鏡の細径化に支障を

50

きたす虞がある。また、撮像された通常観察画像及び拡大観察画像がモニタに同時に表示されるため、各画像の表示サイズが小さくなってしまい、また、画像間での視線移動が観察者の負担となる虞がある。

【0008】

特許文献3に記載された内視鏡システムでは、被写界深度が異なる複数モードの画像を交互に撮像するために、光学系及び撮像素子が一つで足り、内視鏡の細径化に有利である。しかし、焦点距離の変化に伴う画角変化に起因して、交互に表示される複数画像の倍率がわずかでも異なると、観察者に違和感を与える虞がある。

【0009】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、被写界深度が異なる複数モードの画像を撮像し、撮像した複数モードの画像を視認性よく観察者に提示することができる内視鏡システム及び内視鏡画像表示方法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】

【0010】

本発明の一態様の内視鏡システムは、撮像素子を有する内視鏡と、上記内視鏡の上記撮像素子によって取得された画像データをモニタに表示させるプロセッサ装置と、を備える内視鏡システムであって、上記内視鏡は、アクチュエータによって光軸方向に移動される少なくとも一つの可動レンズを含み、上記可動レンズが移動されることによって焦点距離を変化させ、被写界深度を変化させる光学系と、制御部と、を備え、上記制御部は、被写界深度が互いに異なる複数のモードに対応する複数のレンズ位置の各々への上記可動レンズの移動を上記アクチュエータに繰り返し行わせ、各レンズ位置での画像を上記撮像素子に逐次撮像させ、上記プロセッサ装置は、上記内視鏡によって取得される各モードの画像データに基づいてモード毎の合焦状態を評価し、相対的に評価が最も高い一つのモードの画像データをモニタに動画表示させる。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、被写界深度が異なる複数モードの画像を撮像し、撮像した複数モードの画像を視認性よく観察者に提示することができる内視鏡システム及び内視鏡画像表示方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施形態を説明するための、内視鏡システムの一例の構成を示す図である。

【図2】図1の内視鏡システムの機能ブロックを示す図である。

【図3】図1の内視鏡システムのプロセッサ装置の詳細な機能ブロックを示す図である。

【図4】図1の内視鏡システムの撮像光学系の一例の構成を示す図である。

【図5】図1の内視鏡システムの撮像装置の一例の構成を示す図である。

【図6】図1の内視鏡システムの撮像装置の一例の構成を示す図である。

【図7】図6の撮像装置の要部を

【図8】図6の撮像装置の変形例の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0015】

図1は、本発明の実施形態を説明するための、内視鏡システムの一例の構成を示し、図2及び図3は、図1の内視鏡システムの機能ブロックを示す。

【0016】

内視鏡システム1は、内視鏡2と、プロセッサ装置3と、光源装置4と、モニタ5とを備えている。

【0017】

内視鏡 2 は、被写体内に挿入される挿入部 10 と、挿入部 10 に連なる操作部 11 と、操作部 11 から延びるユニバーサルコード 12 とを有している。内視鏡 2 は、ユニバーサルコード 12 を介してプロセッサ装置 3 及び光源装置 4 に接続される。

【0018】

光源装置 4 は、例えばハロゲンランプやキセノンランプや発光ダイオードなどの光源 40 を有し、光源 40 によって生成された照明光は、内視鏡 2 のユニバーサルコード 12、操作部 11、挿入部 10 の内部に挿通されたライトガイド 41 によって挿入部 10 の先端部 13 に導光され、ライトガイド 41 の先端面から被写体に向けて照射される。

【0019】

内視鏡 2 の挿入部 10 の先端部 13 には、上記の照明光によって照明された被写体を撮像する撮像装置 20 が設けられている。

10

【0020】

撮像装置 20 は、光軸方向に移動される可動レンズ 22 を含む撮像光学系 21 と、可動レンズ 22 を移動させるアクチュエータ 23 と、CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサやCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサなどの撮像素子 24 と、内視鏡制御部 25 とを有する。

【0021】

撮像光学系 21 は、可動レンズ 22 の光軸方向の移動に応じて焦点距離を変化させ、それにより被写界深度を変化させ、被写体に接近しての近接観察が可能に構成されている。本例では、可動レンズ 22 の位置として、近点側の第 1 位置 P1 及び遠点側の第 2 位置 P2 の二つの位置が設定されているものとして説明するが、三つ以上の位置が設定されていてもよい。

20

【0022】

内視鏡制御部 25 は、第 1 位置 P1 及び第 2 位置 P2 の各々への可動レンズ 22 の移動をアクチュエータ 23 に繰り返し行わせる。そして、制御部 25 は、可動レンズ 22 が第 1 位置 P1 に配置されている際の第 1 モードの画像、及び可動レンズ 22 が第 2 位置 P2 に配置されている際の第 2 モードの画像を撮像素子 24 に逐次撮像させる。

【0023】

プロセッサ装置 3 は、撮像装置 20 から出力される第 1 モードの画像データ及び第 2 モードの画像データが入力される画像処理部 30 と、画像処理部 30 及び撮像装置 20 を統括制御するプロセッサ制御部 31 とを有する。そして、画像処理部 30 は、補正部 32 と、入力セクタ部 33、フレームメモリ 34、35 と、評価値算出部 36 と、出力セクタ部 37 とを有する。

30

【0024】

プロセッサ制御部 31 は、内視鏡制御部 25 より、撮像タイミング及びそのタイミングで取得された画像データが第 1 モードの画像データ及び第 2 モードの画像データのいずれの画像データであるかを取得する。

【0025】

補正部 32 は、画像処理部 30 に入力される第 1 モードの画像データ及び第 2 モードの画像データに対して、例えばホワイトバランス補正などの各種の補正処理を施す。

40

【0026】

入力セクタ部 33 は、プロセッサ制御部 31 の制御のもと、フレームメモリ 34、35 のいずれか一方を選択し、フレームメモリ 34 に第 1 モードの画像データを格納させ、フレームメモリ 35 に第 2 モードの画像データを格納させる。

【0027】

評価値算出部 36 は、フレームメモリ 34 に格納された第 1 モードの画像データ及びフレームメモリ 35 に格納された第 2 モードの画像データに基づき、合焦状態を評価するための評価値をモード毎に算出する。

【0028】

出力セクタ部 37 は、プロセッサ制御部 31 の制御のもとでフレームメモリ 34、3

50

5のいずれか一方を選択し、選択したフレームメモリに格納されている画像データをモニタ5に出力する。

【0029】

プロセッサ制御部31は、評価値算出部36にて算出されたモード毎の評価値に基づき、モード毎の合焦状態を評価して、第1モード及び第2モードのうち相対的に評価が高い一方のモードを特定する。なお、第1モード及び第2モードの評価値が等しい場合にいずれか一方のモードが優先されるよう予め設定されている。

【0030】

評価値としては画像データのコントラスト値を用いることができ、コントラスト値が大きいほど被写体にピントが合っているとみなすことができ、合焦状態の評価が高いといえる。

10

【0031】

そして、プロセッサ制御部31は、フレームメモリ34、35のうち合焦状態の評価が高い一方のモードの画像データを格納しているフレームメモリが選択されるように、出力セクタ部37を制御する。

【0032】

以上のように構成された内視鏡システム1では、第1モードの画像及び第2モードの画像のうち、ピントがより合っている一方のモードの画像がモニタ5に表示され、内視鏡2の挿入部10の先端部13と被写体との距離に応じて、モニタ5に表示される画像が第1モードの画像又は第2モードの画像に自動的に切り替わる。

20

【0033】

例えば、近接観察のため内視鏡2の挿入部10の先端部13を被写体に次第に接近させた際に、近点側の第1位置P1に可動レンズ22が配置されている際の第1モードの画像のピントが次第に合い、他方、遠点側の第2位置P2に可動レンズ22が配置されている際の第2モードの画像のピントは次第に外れ、先端部13と被写体との所定の距離を境に、モニタ5に表示される画像が第2モードの画像から第1モードの画像に自動的に切り替わる。

【0034】

このように、内視鏡システム1では、通常観察から近接観察への移行、また、近接観察から通常観察への移行に際して、可動レンズ22の位置の切り替え操作が不要であり、利便性を高めることができる。

30

【0035】

そして、内視鏡システム1では、第1モードの画像及び第2モードの画像のうちピントがより合った一つのモードの画像をモニタ5に自動的に表示して観察者に提示することができるので、第1モードの画像及び第2モードの画像をモニタ5に同時に又は交互に表示する場合に比べて視認性を高めることができる。

【0036】

ここで、図4に示すように、第1モードでの撮像光学系21の被写界深度と、第2モードでの撮像光学系21の被写界深度とは、一部で重複していることが好ましい。それによれば、常にピントがあった画像を観察者に提示することができる。

40

【0037】

なお、第1モードの画像データの取得頻度及び第2モードの画像データの取得頻度は、モニタ5における画像の表示レートを考慮して設定することができる。

【0038】

例えば、モニタ5における画像の表示レートが30fpsであるとした場合に、60fpsで第1モードの画像及び第2モードの画像を交互に撮像し、第1モードの画像データの取得頻度及び第2モードの画像データの取得頻度をそれぞれ30fpsとすることができる。

【0039】

また、内視鏡制御部25において、プロセッサ制御部31によるモード毎の評価値の評

50

価結果を取得し、取得した評価結果に基づいて第1モードの画像データの取得頻度及び第2モードの画像データの取得頻度をそれぞれ変更するようにしてもよい。

【0040】

例えば、モニタ5における画像の表示レートが30fpsであるとした場合に、評価値が相対的に最も高く、モニタ5に出力されるモードの画像データの取得頻度は30fpsとし、その他のモードの画像データの取得頻度を30fps未満とすることができる。

【0041】

このように、評価値が相対的に最も高いモードでの画像データの取得頻度を高くし、他のモードでの画像データの取得頻度を低くすることにより、撮像装置20の撮像レートを低く抑えることができるので、例えば、動作速度が比較的低速な撮像素子を用いることができ、また、撮像毎の露光時間を確保することができる。

10

【0042】

次に、第1モードの画像及び第2モードの画像を逐次撮像する撮像装置20の構成について説明する。

【0043】

図5は、撮像装置20の一例の構成を示す図である。

【0044】

図5に示す例の撮像装置は、上記のとおり、可動レンズ22を含む撮像光学系21と、この撮像光学系21を通して被写体を撮像する撮像素子24とを備える。

【0045】

20

可動レンズ22は、焦点距離を切り替えるレンズであって、少なくとも1つのレンズによって構成される。可動レンズ22は、撮像光学系21の光軸方向に移動可能とされた可動レンズ保持部材50によって保持されている。

【0046】

可動レンズ22の後方にはプリズム51が設けられている。プリズム51は、撮像光学系21に入射した光を略90度屈曲させて撮像素子24に入射させる。なお、プリズム51を省略して、可動レンズ22の後方の光軸J1上に撮像素子24を配置してもよい。

【0047】

図5に示す例の撮像装置では、アクチュエータ23（図2参照）としてリニアアクチュエータが用いられており、図示の例では、加熱されると収縮し、冷却されると伸長する形状記憶合金（Shape Memory Alloys）ワイヤ52が用いられている。SMAワイヤ52は、撮像光学系の光軸J1に平行に延設されている。

30

【0048】

SMAワイヤ52の先端部は、可動レンズ保持部材50に固着されており、SMAワイヤ52の基端部は絶縁チューブ53に挿通されている。可動レンズ保持部材50と絶縁チューブ53との間にはコイルバネ54が介装されている。コイルバネ54は、SMAワイヤ52の延設方向に、可動レンズ保持部材50を被写体側に向けて付勢している。

【0049】

SMAワイヤ52の基端部にはSMAワイヤ52に電流を印加するケーブル55が接続されており、SMAワイヤ52の先端部には、図示しないGND用ケーブルが接続されている。

40

【0050】

ケーブル55及びGND用ケーブルを介してSMAワイヤ52に電流が流れると、SMAワイヤ52が発熱して収縮し、可動レンズ保持部材50がSMAワイヤ52によって像側に牽引されてハウジング57に設けられたストッパ部58に当接する。それにより、可動レンズ22が第1位置P1に配置される。

【0051】

また、SMAワイヤ52への電流の印加が停止されると、SMAワイヤ52は自然冷却されて伸長し、可動レンズ保持部材50がコイルバネ54によって被写体側に向けて付勢されてハウジング57に設けられたストッパ部59に当接する。それにより、可動レンズ

50

２２が第２位置Ｐ２に配置される。

【００５２】

以上のように構成された撮像装置では、ＳＭＡワイヤ５２への電流の印加及び停止が繰り返し行われ、それにより、第１位置Ｐ１及び第２位置Ｐ２の各々への可動レンズ２２の移動が繰り返し行われる。そして、可動レンズ２２が第１位置Ｐ１に配置されている際の第１モードの画像、及び可動レンズ２２が第２位置Ｐ２に配置されている際の第２モードの画像が交互に、又は任意の繰り返しサイクルで撮像される。

【００５３】

なお、リニアアクチュエータとしては、例えば特開平１０－２２５４３８号公報に記載されるような電磁コイルを用いたリニアアクチュエータを用いることもできる。

10

【００５４】

図６は、撮像装置２０の他の例の構成を示す図である。

【００５５】

図６に示す例の撮像装置は、アクチュエータ２３（図２参照）としてロータリーアクチュエータが用いられており、図示の例では、撮像光学系２１に並設され、撮像光学系２１の光軸Ｊ１に平行な回転軸Ｊ２を中心として回転可能とされた軸部材６０と、軸部材６０を回転させるモータを含む駆動部６１とを備える。

【００５６】

軸部材６０の被写体側の端部（先端部）６０Ａは、ハウジング５７に固定された先端側支持部６２に回転可能に支持されている。軸部材６０の像側の端部（後端部）６０Ｂは、ハウジング５７及びハウジング５７に固定された後端側支持部６３によって回転可能に支持されている。

20

【００５７】

軸部材６０の先端部６０Ａには、可動レンズ保持部材５０が回転軸Ｊ２に沿って移動可能に嵌合されている。

【００５８】

軸部材６０の後端部６０Ｂには回転シャフト６４が固定されている。回転シャフト６４は駆動部６１に連結されており、軸部材６０は駆動部６１の回転駆動力を受けて回転軸Ｊ２を中心に回転される。なお、駆動部６１が操作部１１（図１参照）に設けられていてもよく、その場合に回転シャフト６４はワイヤを介して駆動部６１に連結される。

30

【００５９】

回転軸Ｊ２を中心に回転される軸部材６０には、回転軸Ｊ２と平行な光軸Ｊ１に沿って可動レンズ２２を移動させるためのカム部６５が設けられている。そして、可動レンズ保持部材５０にはカム部６５に当接するピン（従動子）６６が固定されている。

【００６０】

軸部材６０の先端部６０Ａを支持する先端側支持部６２と、軸部材６０の先端部６０Ａに嵌合された可動レンズ保持部材５０との間にはコイルバネ６７が介装されている。コイルバネ６７は、可動レンズ保持部材５０に固定されたピン６６を、回転軸Ｊ２に沿って軸部材６０の先端側からカム部６５に向けて付勢する。

【００６１】

図７（Ａ）及び図７（Ｂ）は、軸部材６０の構成を示す。

40

【００６２】

軸部材６０の先端部６０Ａの直径は後端部６０Ｂの直径よりも小さく、カム部６５は、先端部６０Ａと後端部６０Ｂとの間の段差に設けられている。

【００６３】

カム部６５は、第１カム面６５ａ及び第２カム面６５ｂと、第１カム面６５ａ及び第２カム面６５ｂの一方の端部間に配置された第３カム面６５ｃとを含み、これら第１カム面６５ａ～第３カム面６５ｃが接続されて回転軸Ｊ２まわりに周方向に延在して形成されている。

【００６４】

50

第1カム面65a及び第2カム面65bは、回転軸J2上における位置が周方向に一定な平坦面とされており、第1カム面65a及び第2カム面65bの回転軸J2上における位置は互いに異なっている。第3カム面65cは、回転軸J2上における位置が周方向に連続的に変化する斜面とされている。

【0065】

また、カム部65は、ピン66が周方向に当接可能なストッパ面65e、65fをさらに含む。ストッパ面65eは、第3カム面65cに接続される第1カム面65aの周方向の一方の端部とは反対側の端部に設けられている。ストッパ面65fは、第3カム面65cに接続される第2カム面65bの周方向の一方の端部とは反対側の端部に設けられている。

10

【0066】

駆動部61によって軸部材60が正方向に回転駆動され、軸部材60の回転に伴い、ピン66がカム部65を摺動し、カム部65のストッパ面65eに当て止めされてカム部65の第1カム面65aに配置される。それにより、可動レンズ22が第1位置P1に配置される。

【0067】

また、駆動部61によって軸部材60が逆方向に回転駆動され、軸部材60の回転に伴いピン66がカム部65を摺動し、カム部65のストッパ面65fに当て止めされてカム部65の第2カム面65bに配置される。それにより、可動レンズ22が第2位置P2に配置される。

20

【0068】

以上のように構成された撮像装置では、駆動部61による軸部材60の正方向の回転駆動及び逆方向への回転駆動が繰り返し行われ、それにより、第1位置P1及び第2位置P2の各々への可動レンズ22の移動が繰り返し行われる。そして、可動レンズ22が第1位置P1に配置されている際の第1モードの画像、及び可動レンズ22が第2位置P2に配置されている際の第2モードの画像が交互に、又は任意の繰り返しサイクルで撮像される。

【0069】

なお、カム部65の上記の構成は一例であり、例えば第3カム面65cの途中で、回転軸J2上における位置が周方向に一定で且つ第1カム面65a及び第2カム面65bとは異なる平坦面をさらに設け、撮像装置の焦点距離を三段階以上に切り替えられるようにカム部65を構成してもよい。この場合に、第3カム面65cの途中で設けられる平坦面には、当て止めによらず、駆動部61による軸部材60の回転制御によってピン66が配置されることになるが、平坦面は回転軸J2上における位置が周方向に一定であるので、軸部材60の回転に多少の誤差が生じたとしても可動レンズ22の位置精度を保つことができる。

30

【0070】

図8は、図6に示した撮像装置の変形例の構成を示す図である。

【0071】

図8に示す例の撮像装置では、第3カム面65cが配置される第1カム面65a及び第2カム面65bの一方の端部間とは反対側の端部間に、回転軸J2上における位置が周方向に連続的に変化する斜面である第4カム面65dをさらに設け、回転軸J2まわりに周回するループ状にカム部65を構成したものである。

40

【0072】

以上のように構成された撮像装置では、駆動部61によって軸部材60が一方向に回転駆動され、軸部材60の回転に伴い、ピン66がカム部65を摺動し、第1カム面65a及び第2カム面65bに繰り返し交互に配置される。ピン66が第1カム面65aにあるときに可動レンズ22が第1位置P1に配置され、ピン66が第2カム面65bにあるときに可動レンズ22が第2位置P2に配置される。そして、可動レンズ22が第1位置P1に配置されている際の第1モードの画像、及び可動レンズ22が第2位置P2に配置さ

50

れている際の第2モードの画像が交互に、又は任意の繰り返しサイクルで撮像される。

【0073】

本例では、軸部材60の一方向への回転駆動によって可動レンズ22を第1位置P1及び第2位置P2に繰り返し交互に配置することができ、図5に示した撮像装置においてSMAワイヤ52を繰り返し伸縮させ、或いは図6に示した撮像装置において軸部材60を正方向及び逆方向に繰り返し回転駆動させる場合に比べて、装置構成を簡素化できる。

【0074】

また、本例では、可動レンズ保持部材50やピン66の当て止めによらずに可動レンズ22が位置決めされ、当て止めによる衝撃に起因する可動レンズ保持部材50やピン66の変形や欠損を抑制し、撮像装置の動作信頼性や耐久性を高めることができる。

10

【0075】

なお、回転軸J2上における位置が周方向に一定な平坦面を三つ以上設け、周方向に隣り合う二つの平坦面を、回転軸J2上における位置が周方向に連続的に変化する斜面で相互に接続するようにして、撮像装置の焦点距離を三段階以上に切り替えられるよう構成してもよい。

【0076】

以上説明してきたように、本明細書に開示された内視鏡システムは、撮像素子を有する内視鏡と、上記内視鏡の撮像素子によって取得された画像データをモニタに表示させるプロセッサ装置と、を備える内視鏡システムであって、上記内視鏡は、アクチュエータによって光軸方向に移動される少なくとも一つの可動レンズを含み、上記可動レンズが移動されることによって焦点距離を変化させ、被写界深度を変化させる光学系と、制御部と、を備え、上記制御部は、被写界深度が互いに異なる複数のモードに対応する複数のレンズ位置の各々への上記可動レンズの移動を上記アクチュエータに繰り返し行わせ、各レンズ位置での画像を上記撮像素子に逐次撮像させ、上記プロセッサ装置は、上記内視鏡によって取得される各モードの画像データに基づいてモード毎の合焦状態を評価し、相対的に評価が最も高い一つのモードの画像データをモニタに動画表示させる。

20

【0077】

また、本明細書に開示された内視鏡システムは、上記複数のモードうち上記可動レンズの位置が隣り合う二つのモードでの上記光学系の被写界深度が、一部で重複している。

【0078】

また、本明細書に開示された内視鏡システムは、上記プロセッサ装置が、合焦状態の評価指標として上記画像データのコントラスト値を算出し、相対的にコントラスト値が最大であるモードの画像データをモニタに動画表示させる。

30

【0079】

また、本明細書に開示された内視鏡システムは、上記内視鏡の制御部が、上記プロセッサ装置での上記評価に基づいて、各モードの画像データの取得頻度を変更する。

【0080】

また、本明細書に開示された内視鏡システムは、上記内視鏡が、上記光学系の光軸と平行な回転軸を中心にして上記アクチュエータによって回転駆動され、上記回転軸まわりに周回するカム部を有する軸部材と、上記カム部を摺動する従動子を有し、上記軸部材の回転に伴ってこの軸部材に沿って前後移動される可動レンズ保持部材と、をさらに備える。

40

【0081】

また、本明細書に開示された内視鏡画像表示方法は、被写界深度が互いに異なる複数のモードの画像を逐次撮像する内視鏡によって取得された各モードの画像データに基づいてモード毎の合焦状態を評価し、相対的に評価が最も高い一つのモードの画像データをモニタに動画表示する。

【0082】

また、本明細書に開示された内視鏡画像表示方法は、合焦状態の評価指標として上記画像データのコントラスト値を算出し、相対的にコントラスト値が最大であるモードの画像データをモニタに動画表示する。

50

【符号の説明】

【0083】

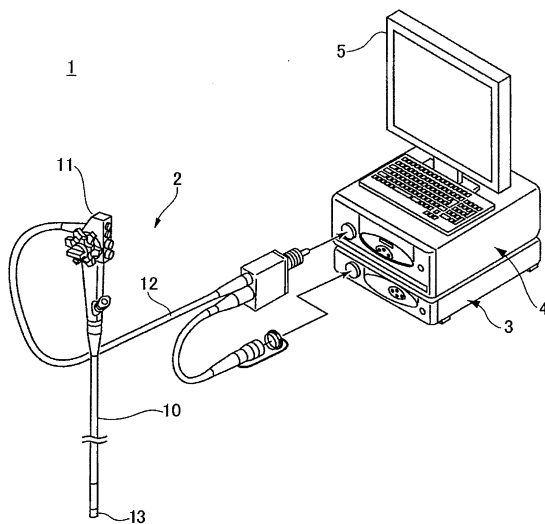
- 1 内視鏡システム
- 2 内視鏡
- 3 プロセッサ装置
- 5 モニタ
- 20 撮像装置
- 21 撮像光学系
- 22 可動レンズ
- 23 アクチュエータ
- 24 撮像素子
- 25 内視鏡制御部
- 30 画像処理部
- 31 プロセッサ制御部
- 36 評価値算出部
- 50 可動レンズ保持部材
- 52 SMAワイヤ
- 60 軸部材
- 61 駆動部
- 65 カム部
- 66 ピン（従動子）

10

20

【図1】

FIG.1



【図2】

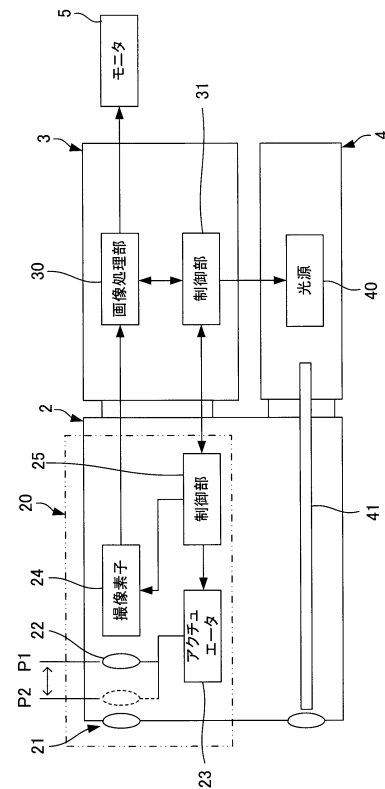


FIG.2

【図 3】

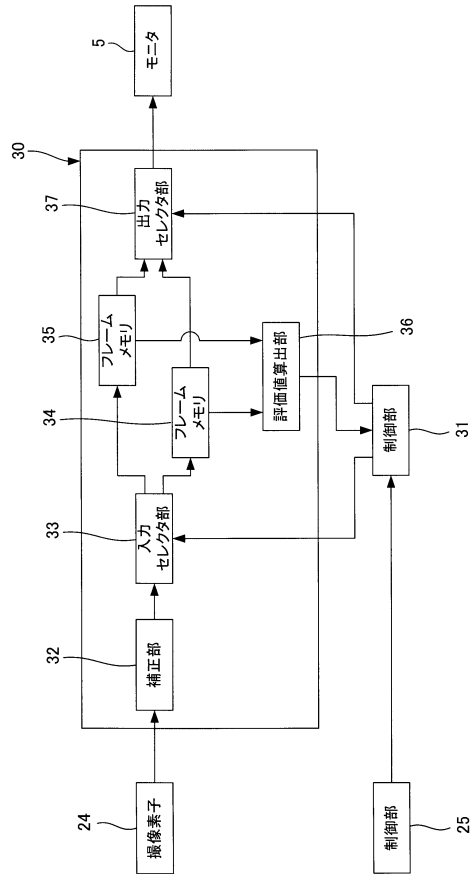
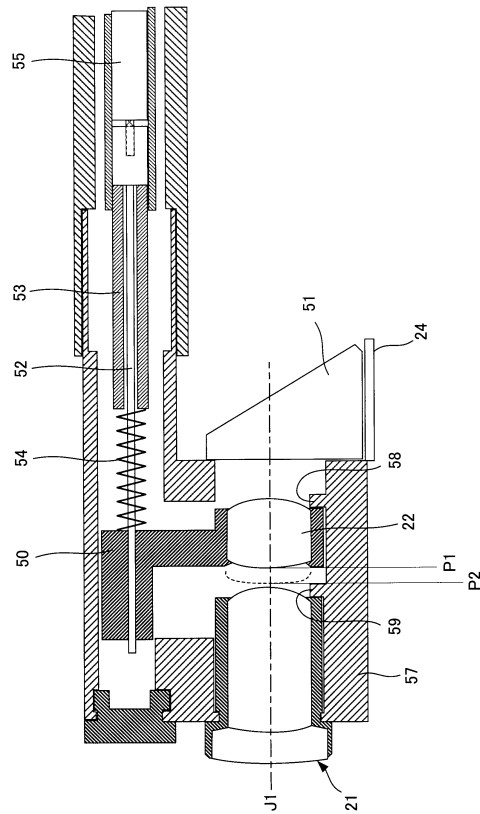


FIG.3

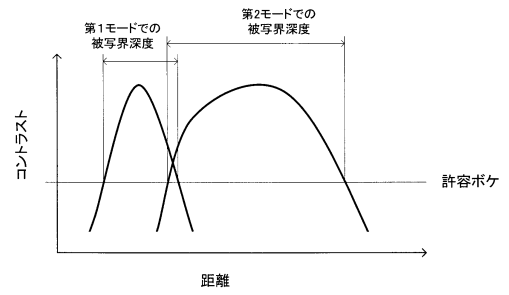
【図 5】

FIG.5



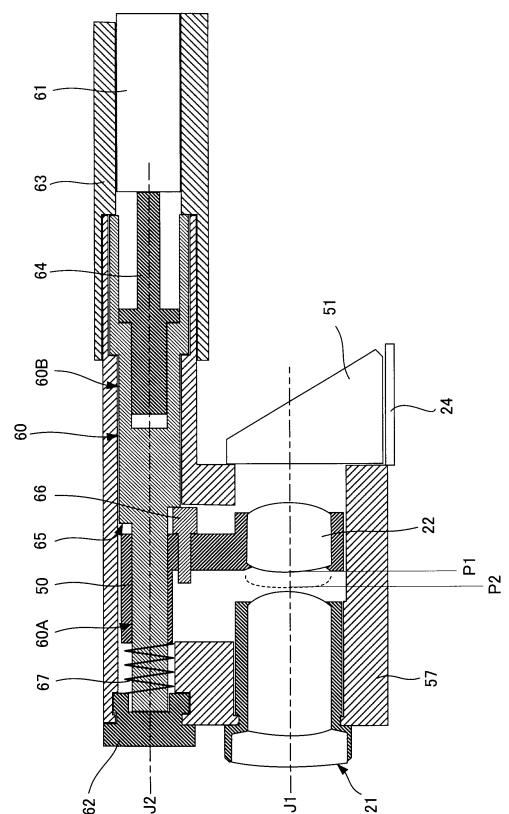
【図 4】

FIG.4



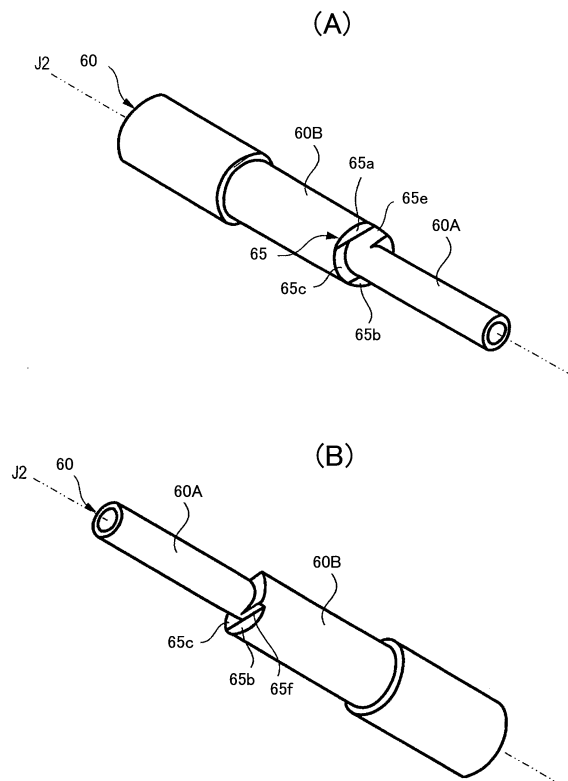
【図 6】

FIG.6



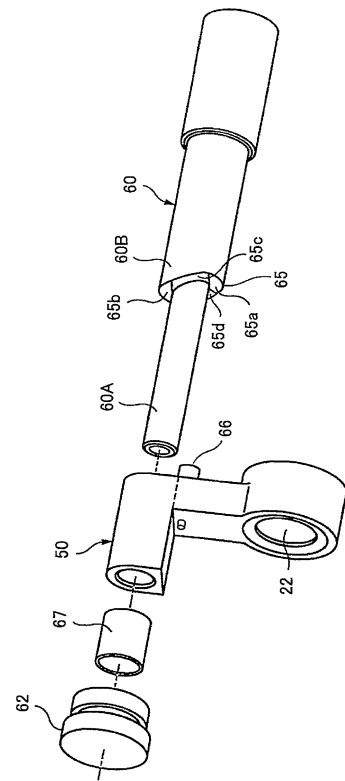
【図 7】

FIG.7



【図 8】

FIG.8



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2012-110481 (JP, A)
特開2013-230319 (JP, A)
特開2005-074056 (JP, A)
特開2006-288432 (JP, A)
特開2012-154978 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B	1 / 0 0	—	1 / 3 2
G 0 2 B	2 3 / 2 4	—	2 3 / 2 6
G 0 2 B	7 / 0 4	—	7 / 1 0 5
H 0 4 N	5 / 2 2 5	—	5 / 2 4 7

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JP6232360B2	公开(公告)日	2017-11-15
申请号	JP2014186791	申请日	2014-09-12
[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	A61B1/045 A61B1/00 G02B23/24 G02B7/04		
FI分类号	A61B1/045.610 A61B1/00.735 G02B23/24.B G02B7/04.E G02B7/04.D A61B1/00.300.Y A61B1/00.731 A61B1/04 A61B1/04.370 A61B1/045.622 A61B1/045.631		
F-TERM分类号	2H040/BA03 2H040/BA05 2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/CA22 2H040/CA24 2H040/DA21 2H040/DA42 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA10 2H040/GA11 2H044/BD06 2H044/BE01 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/PP13 4C161/RR17 4C161/SS21 4C161/XX02		
其他公开文献	JP2016059389A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(经修改) 要解决的问题 : 提供能够呈现具有不同景深的多个模式的图像的
内窥镜系统, 其具有对观察者的良好可视性。 内窥镜系统包括内窥镜2和处理器装置3, 用于将由内窥镜2获取的图像数据显示在监视器5上。内窥镜2被配置为使得光光学系统21包括可移动透镜22, 该可移动透镜22沿轴向移动并通过移动可移动透镜22改变景深, 并且控制单元25控制景深有重复的致动器23可移动透镜22移动到每个所述多个透镜位置P1的, P2对应于多个不同的模式中, 图像依次到图像拾取的图像拾取装置24在每个透镜位置P1, P2中, 处理器单元3评估每个模式的图像数据的基础上, 各模式的焦点状态, 相对地评价, 以运动图像的最高一个模式的图像数据显示到监视器5。 .The

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6232360号 (P6232360)
(45) 発行日 平成29年11月15日 (2017. 11. 15)	(24) 登録日 平成29年10月27日 (2017. 10. 27)	
(51) Int. Cl. A 6 1 B 1/045 (2006. 01) A 6 1 B 1/00 (2006. 01) G 0 2 B 23/24 (2006. 01) G 0 2 B 7/04 (2006. 01)	F I A 6 1 B 1/045 6 1 0 A 6 1 B 1/00 7 3 5 G 0 2 B 23/24 B G 0 2 B 7/04 E G 0 2 B 7/04 D	請求項の数 5 (全 13 頁)
(21) 出願番号 特願2014-186791 (P2014-186791) (22) 出願日 平成26年9月12日 (2014. 9. 12) (65) 公開番号 特開2016-59389 (P2016-59389A) (43) 公開日 平成28年4月25日 (2016. 4. 25) 審査請求日 平成28年8月9日 (2016. 8. 9)	(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2番30号 (74) 代理人 110002505 特許業務法人航栄特許事務所 (74) 代理人 100115107 弁理士 高松 猛 (74) 代理人 100151194 弁理士 尾澤 俊之 (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 ▲高▼ 芳彦	最終頁に続く
(54) 【発明の名称】 内視鏡システム		