

(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2016-59389

(P2016-59389A)

(43) 公開日 平成28年4月25日(2016.4.25)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)	
A61B	1/04	(2006.01)	A61B	1/04	370	2H040	
A61B	1/00	(2006.01)	A61B	1/00	300Y	2H044	
G02B	23/24	(2006.01)	G02B	23/24	B	4C161	
G02B	7/04	(2006.01)	G02B	7/04	E		
			G02B	7/04	D		

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (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)

(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 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
 Fターム(参考) 2H040 BA03 BA05 CA04 CA11 CA22
 CA24 DA21 DA42 GA02 GA06
 GA10 GA11
 2H044 BD06 BE01
 4C161 CC06 DD03 FF40 NN01 NN05
 PP13 RR17 SS21 XX02

(54) 【発明の名称】 内視鏡システム及び内視鏡画像表示方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】被写界深度が異なる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を提供する。

【解決手段】内視鏡システムは、内視鏡2と、内視鏡2によって取得された画像データをモニタ5に表示させるプロセッサ装置3と、を備え、内視鏡2は、アクチュエータ23によって光軸方向に移動される可動レンズ22を含み、可動レンズ22が移動されることによって被写界深度を変化させる光学系21と、制御部25と、を備え、制御部25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P1、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、各レンズ位置P1、P2での画像を撮像素子24に逐次撮像させ、プロセッサ装置3は、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5に動画表示させる。

【選択図】 図2

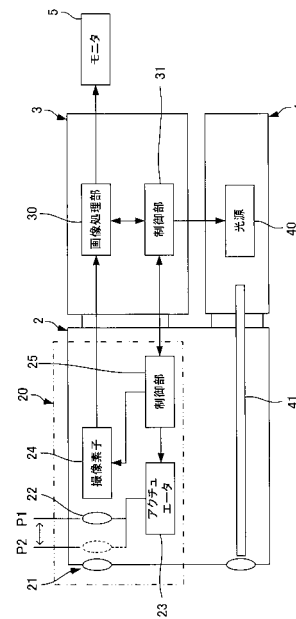


FIG.2

【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】

前記複数のモードの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。

【請求項 6】

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内視鏡画像表示方法。

【請求項 7】

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する請求項 6 記載の内視鏡画像表示方法。

【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）。

【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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 0 4 】

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。

【 0 0 0 5 】

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ポケ部分が相互に補完されて認識される。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 0 - 1 5 4 9 5 7 号公報

20

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 6 - 1 2 2 1 2 9 号公報

【 特許文献 3 】 特開平 1 0 - 2 2 5 4 3 8 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

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。

30

【 0 0 0 8 】

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。

【 0 0 0 9 】

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 】

40

【 0 0 1 0 】

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

50

画像データをモニタに動画表示させる。

【0011】

また、本発明の一態様の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。

【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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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。

【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

50

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 P 1 及び遠点側の第 2 位置 P 2 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。

【0022】

内視鏡制御部 25 は、第 1 位置 P 1 及び第 2 位置 P 2 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 P 1 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 P 2 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。

【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。

【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、35 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。

【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

10

20

30

40

50

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。

【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。

【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。

【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 30 fps であるとした場合に、60 fps 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 30 fps 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 30 fps 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 30 fps とし、その他のモードの画像データの取得頻度を 30 fps 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。

【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、

10

20

30

40

50

この撮像光学系 2 1 を通して被写体を撮像する撮像素子 2 4 とを備える。

【 0 0 4 5 】

可動レンズ 2 2 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 2 2 は、撮像光学系 2 1 の光軸方向に移動可能とされた可動レンズ保持部材 5 0 によって保持されている。

【 0 0 4 6 】

可動レンズ 2 2 の後方にはプリズム 5 1 が設けられている。プリズム 5 1 は、撮像光学系 2 1 に入射した光を略 9 0 度屈曲させて撮像素子 2 4 に入射させる。なお、プリズム 5 1 を省略して、可動レンズ 2 2 の後方の光軸 J 1 上に撮像素子 2 4 を配置してもよい。

【 0 0 4 7 】

図 5 に示す例の撮像装置では、アクチュエータ 2 3 (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 5 2 が用いられている。SMA ワイヤ 5 2 は、撮像光学系の光軸 J 1 に平行に延設されている。

【 0 0 4 8 】

SMA ワイヤ 5 2 の先端部は、可動レンズ保持部材 5 0 に固着されており、SMA ワイヤ 5 2 の基端部は絶縁チューブ 5 3 に挿通されている。可動レンズ保持部材 5 0 と絶縁チューブ 5 3 との間にはコイルバネ 5 4 が介装されている。コイルバネ 5 4 は、SMA ワイヤ 5 2 の延設方向に、可動レンズ保持部材 5 0 を被写体側に向けて付勢している。

【 0 0 4 9 】

SMA ワイヤ 5 2 の基端部には SMA ワイヤ 5 2 に電流を印加するケーブル 5 5 が接続されており、SMA ワイヤ 5 2 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。

【 0 0 5 0 】

ケーブル 5 5 及び GND 用ケーブルを介して SMA ワイヤ 5 2 に電流が流れると、SMA ワイヤ 5 2 が発熱して収縮し、可動レンズ保持部材 5 0 が SMA ワイヤ 5 2 によって像側に牽引されてハウジング 5 7 に設けられたストッパ部 5 8 に当接する。それにより、可動レンズ 2 2 が第 1 位置 P 1 に配置される。

【 0 0 5 1 】

また、SMA ワイヤ 5 2 への電流の印加が停止されると、SMA ワイヤ 5 2 は自然冷却されて伸長し、可動レンズ保持部材 5 0 がコイルバネ 5 4 によって被写体側に向けて付勢されてハウジング 5 7 に設けられたストッパ部 5 9 に当接する。それにより、可動レンズ 2 2 が第 2 位置 P 2 に配置される。

【 0 0 5 2 】

以上のように構成された撮像装置では、SMA ワイヤ 5 2 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 P 1 及び第 2 位置 P 2 の各々への可動レンズ 2 2 の移動が繰り返し行われる。そして、可動レンズ 2 2 が第 1 位置 P 1 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 2 2 が第 2 位置 P 2 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。

【 0 0 5 3 】

なお、リニアアクチュエータとしては、例えば特開平 1 0 - 2 2 5 4 3 8 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。

【 0 0 5 4 】

図 6 は、撮像装置 2 0 の他の例の構成を示す図である。

【 0 0 5 5 】

図 6 に示す例の撮像装置は、アクチュエータ 2 3 (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 2 1 に並設され、撮像光学系 2 1 の光軸 J 1 に平行な回転軸 J 2 を中心として回転可能とされた軸部材 6 0 と、軸部材 6 0 を回転させるモータを含む駆動部 6 1 とを備える。

【 0 0 5 6 】

10

20

30

40

50

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。

【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。

10

【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。

20

【0061】

図 7（A）及び図 7（B）は、軸部材 60 の構成を示す。

【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。

30

【0064】

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。

40

【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

50

部 6 5 の第 2 カム面 6 5 b に配置される。それにより、可動レンズ 2 2 が第 2 位置 P 2 に配置される。

【 0 0 6 8 】

以上のように構成された撮像装置では、駆動部 6 1 による軸部材 6 0 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 P 1 及び第 2 位置 P 2 の各々への可動レンズ 2 2 の移動が繰り返し行われる。そして、可動レンズ 2 2 が第 1 位置 P 1 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 2 2 が第 2 位置 P 2 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。

【 0 0 6 9 】

なお、カム部 6 5 の上記の構成は一例であり、例えば第 3 カム面 6 5 c の途中に、回転軸 J 2 上における位置が周方向に一定で且つ第 1 カム面 6 5 a 及び第 2 カム面 6 5 b 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 6 5 を構成してもよい。この場合に、第 3 カム面 6 5 c の途中に設けられる平坦面には、当て止めによらず、駆動部 6 1 による軸部材 6 0 の回転制御によってピン 6 6 が配置されることになるが、平坦面は回転軸 J 2 上における位置が周方向に一定であるので、軸部材 6 0 の回転に多少の誤差が生じたとしても可動レンズ 2 2 の位置精度を保つことができる。

【 0 0 7 0 】

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。

【 0 0 7 1 】

図 8 に示す例の撮像装置では、第 3 カム面 6 5 c が配置される第 1 カム面 6 5 a 及び第 2 カム面 6 5 b の一方の端部間とは反対側の端部間に、回転軸 J 2 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 6 5 d をさらに設け、回転軸 J 2 まわりに周回するループ状にカム部 6 5 を構成したものである。

【 0 0 7 2 】

以上のように構成された撮像装置では、駆動部 6 1 によって軸部材 6 0 が一方向に回転駆動され、軸部材 6 0 の回転に伴い、ピン 6 6 がカム部 6 5 を摺動し、第 1 カム面 6 5 a 及び第 2 カム面 6 5 b に繰り返し交互に配置される。ピン 6 6 が第 1 カム面 6 5 a にあるときに可動レンズ 2 2 が第 1 位置 P 1 に配置され、ピン 6 6 が第 2 カム面 6 5 b にあるときに可動レンズ 2 2 が第 2 位置 P 2 に配置される。そして、可動レンズ 2 2 が第 1 位置 P 1 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 2 2 が第 2 位置 P 2 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。

【 0 0 7 3 】

本例では、軸部材 6 0 の一方向への回転駆動によって可動レンズ 2 2 を第 1 位置 P 1 及び第 2 位置 P 2 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 S M A ワイヤ 5 2 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 6 0 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。

【 0 0 7 4 】

また、本例では、可動レンズ保持部材 5 0 やピン 6 6 の当て止めによらずに可動レンズ 2 2 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 5 0 やピン 6 6 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。

【 0 0 7 5 】

なお、回転軸 J 2 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 J 2 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。

【 0 0 7 6 】

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

10

20

30

40

50

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。

【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。

10

【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。

【0079】

また、本明細書に開示された内視鏡システムは、上記内視鏡の上記制御部が、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。

20

【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。

30

【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 S M Aワイヤ
- 60 軸部材

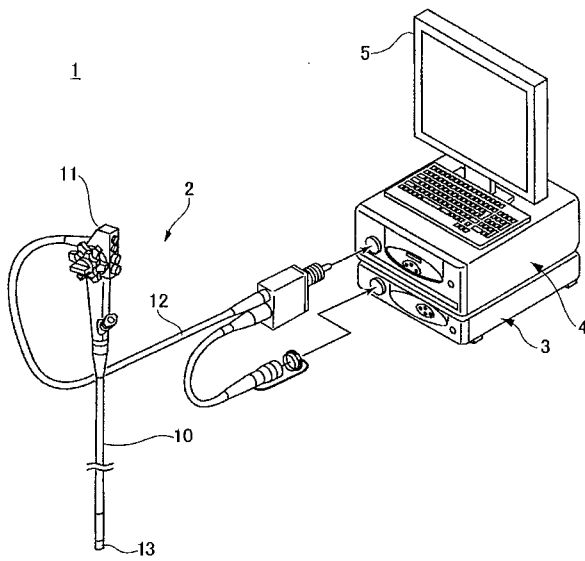
40

50

- 6 1 駆動部
- 6 5 カム部
- 6 6 ピン (従動子)

【 図 1 】

FIG.1



【 図 2 】

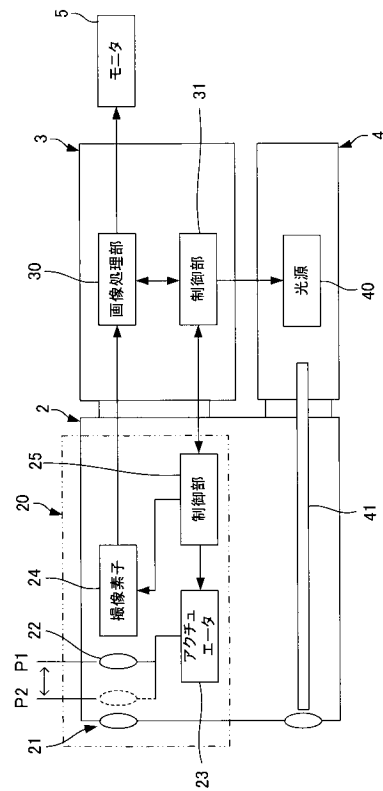


FIG.2

【 図 3 】

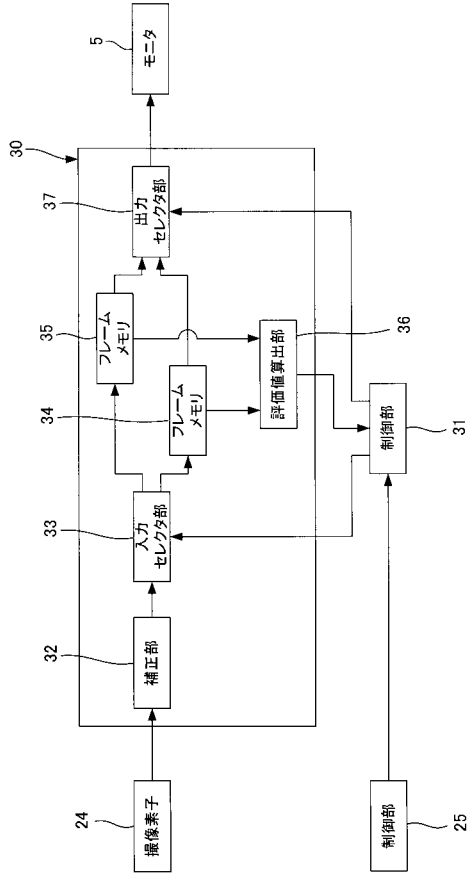


FIG.3

【 図 5 】

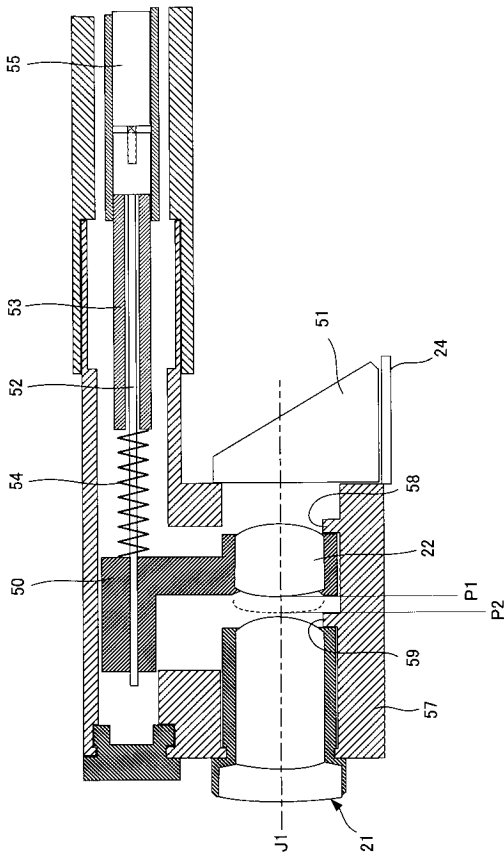
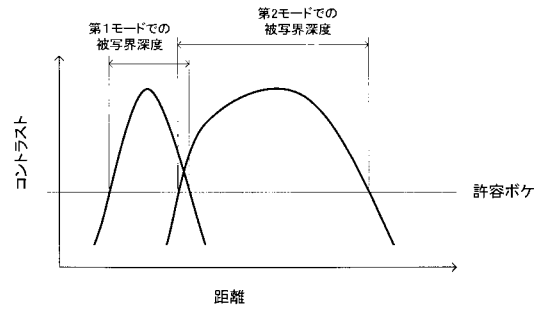


FIG.5

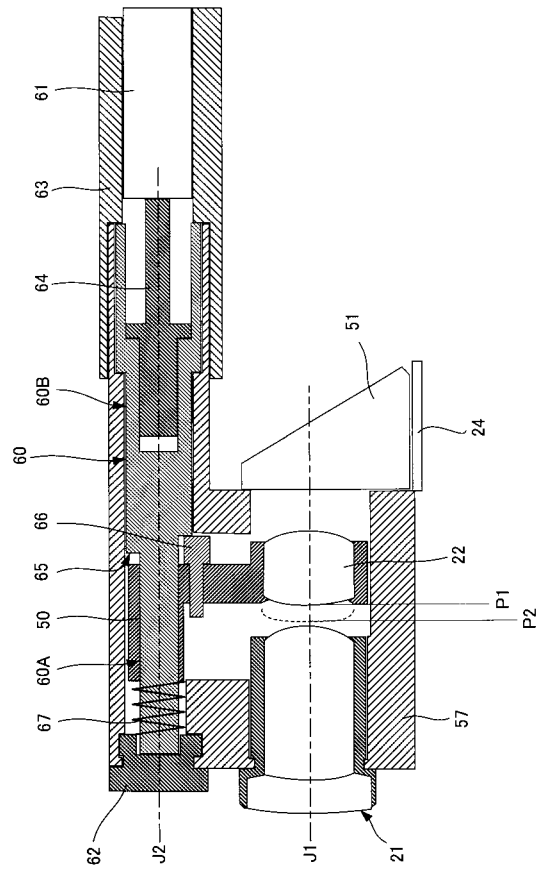
【 図 4 】

FIG.4



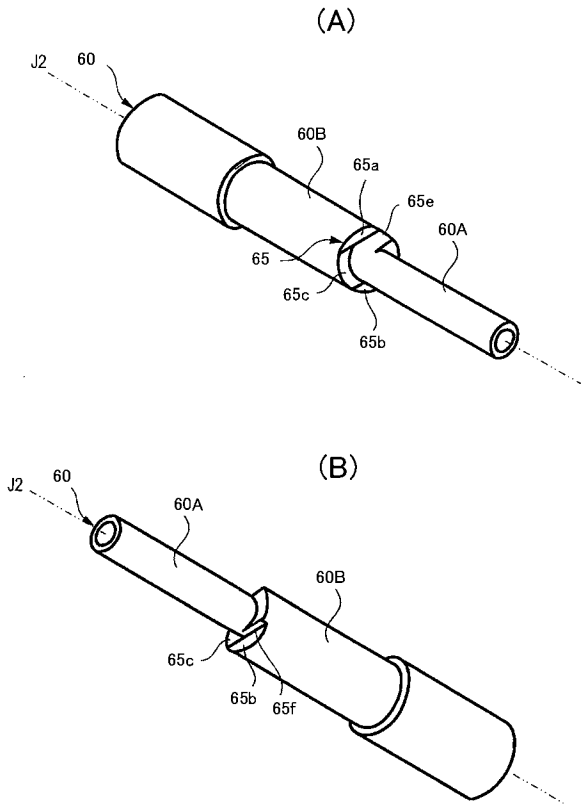
【 図 6 】

FIG.6



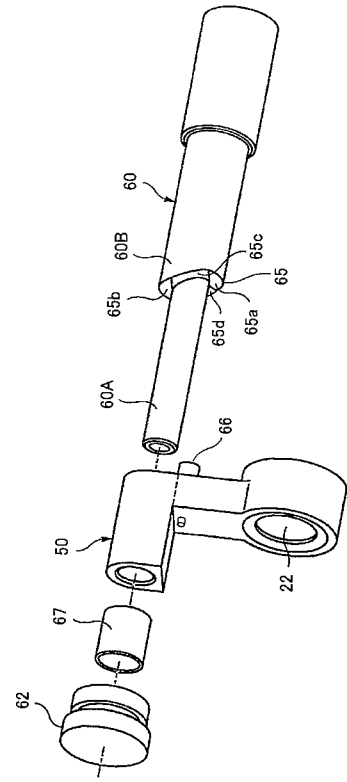
【 図 7 】

FIG.7



【 図 8 】

FIG.8



专利名称(译)	内窥镜系统和内窥镜图像显示方法		
公开(公告)号	JP2016059389A	公开(公告)日	2016-04-25
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		
[标]发明人	北野亮		
发明人	北野 亮		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 G02B23/24 G02B7/04		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/00.300.Y G02B23/24.B G02B7/04.E G02B7/04.D A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/04 A61B1/045.610 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	JP6232360B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种内窥镜系统，其能够将具有不同景深的多种模式的图像呈现给具有良好可见性的观察者。内窥镜系统包括内窥镜（2）和用于将由内窥镜（2）获取的图像数据显示在监视器（5）上的处理器装置（3）。提供了光学系统21和控制单元25，该光学系统21包括在轴向方向上移动并且通过移动可移动透镜22来改变景深的可移动透镜22。使可动透镜22重复地移动到对应于多个不同模式的多个透镜位置P1和P2中的每个，并且使图像拾取装置24在每个透镜位置P1和P2处顺序地捕获图像。处理器设备3基于每种模式的图像数据来评估每种模式的聚焦状态，并且使监视器5显示具有最高评价的一种模式的图像数据的运动图像。[选择图]图2

(21) 出願番号	特願2014-186791 (P2014-186791)	(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
(22) 出願日	平成26年9月12日 (2014.9.12)	(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
		Fターム(参考)	2H040 BA03 BA05 CA04 CA11 CA22 CA24 DA21 DA42 GA02 GA06 GA10 GA11 2H044 BD06 BE01 4C161 CC06 DD03 FF40 NN01 NN05 PP13 RR17 SS21 XX02