

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5841494号  
(P5841494)

(45) 発行日 平成28年1月13日(2016.1.13)

(24) 登録日 平成27年11月20日(2015.11.20)

|                |              |                  |         |       |         |
|----------------|--------------|------------------|---------|-------|---------|
| (51) Int.Cl.   |              | F I              |         |       |         |
| <b>A 6 1 B</b> | <b>1/04</b>  | <b>(2006.01)</b> | A 6 1 B | 1/04  | 3 7 0   |
| <b>A 6 1 B</b> | <b>1/00</b>  | <b>(2006.01)</b> | A 6 1 B | 1/00  | 3 0 0 Y |
| <b>G 0 2 B</b> | <b>23/24</b> | <b>(2006.01)</b> | G 0 2 B | 23/24 | B       |

請求項の数 7 (全 27 頁)

|           |                               |           |                     |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2012-116694 (P2012-116694)  | (73) 特許権者 | 000000376           |
| (22) 出願日  | 平成24年5月22日 (2012.5.22)        |           | オリンパス株式会社           |
| (65) 公開番号 | 特開2013-240522 (P2013-240522A) |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号    |
| (43) 公開日  | 平成25年12月5日 (2013.12.5)        | (74) 代理人  | 100076233           |
| 審査請求日     | 平成26年9月17日 (2014.9.17)        |           | 弁理士 伊藤 進            |
|           |                               | (74) 代理人  | 100101661           |
|           |                               |           | 弁理士 長谷川 靖           |
|           |                               | (74) 代理人  | 100135932           |
|           |                               |           | 弁理士 篠浦 治            |
|           |                               | (72) 発明者  | 久津間 祐二              |
|           |                               |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ  |
|           |                               |           | リンパスメディカルシステムズ株式会社内 |
|           |                               | (72) 発明者  | 岩崎 智樹               |
|           |                               |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ  |
|           |                               |           | リンパスメディカルシステムズ株式会社内 |
|           |                               |           | 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】

被写体を撮像する撮像素子と、該撮像素子の撮像面に前記被写体の光学像を結像する対物光学系を備えた内視鏡システムであって、

前記対物光学系を構成し、前記対物光学系の焦点距離を変更する所定の光学系を移動させる光学系移動手段と、

前記撮像素子で撮像された撮像画像を表示する表示手段と、

前記撮像素子から出力される撮像画像信号を処理して、前記表示手段の所定の部分又は該所定の部分とは別の部分へ表示するよう信号処理する信号処理手段と、

前記撮像画像を記録、又はフリーズする指示を行う指示手段と、を備え、

前記光学系移動手段は、前記所定の光学系を少なくとも第1の位置と第2の位置との2つの位置の間で移動し、前記所定の光学系を前記第1の位置に移動した場合には前記第2の位置に移動した場合よりも前記対物光学系により前記撮像面に結像する光学像を近距離にフォーカスして結像する状態に設定し、

前記信号処理手段は、前記撮像画像を動画状態で前記表示手段の前記所定の部分に表示する信号処理する第1の信号処理手段と、

前記指示手段の指示により、前記第1の位置又は第2の位置に対応した静止画を前記表示手段の前記別の部分に表示する信号処理する第2の信号処理手段と、

を備え、

前記第2の信号処理手段は、

10

20

前記所定の光学系が前記第 1 の位置に移動した場合には前記撮像画像の一部の領域を拡大して前記別の部分へ表示する拡大画像を生成する信号処理を行い、

前記所定の光学系が前記第 2 の位置に移動した場合には前記撮像画像を縮小して前記別の部分へ、前記拡大画像よりも小さいサイズで表示する縮小画像を生成する信号処理を行うことを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

更に、前記静止画として前記表示手段に表示する際の前記撮像画像の表示範囲を可変設定する設定手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記信号処理手段は、前記指示手段の指示に基づき、前記撮像画像を所定のフレーム数保存するフレームメモリと、前記保存したフレーム数での前記撮像画像の色ずれ量を検出する色ずれ検出手段とを有し、前記色ずれ検出手段により検出される色ずれ量が最小となるフレームの撮像画像を選択して前記表示手段の前記別の部分へ前記静止画として表示することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

更に、前記指示手段の記録指示に基づき、撮像画像を記録する記録手段を備え、前記記録手段は、前記記録指示により、記録する撮像画像と共に、前記記録画像から前記記録指示時の表示形態で再生する為に必要となる各種のパラメータを記録することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

更に、前記光学系移動手段により前記所定の光学系が前記第 1 の位置と前記第 2 の位置とのいずれの位置に移動されたのかを判定する判定手段を備え、

前記第 2 の信号処理手段は、前記判定手段の判定結果に応じて前記拡大画像と前記縮小画像とを選択的に出力することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記指示手段の記録指示により前記撮像画像を記録する記録手段を有し、前記記録指示により、前記第 1 の信号処理手段は、記録指示された時の前記撮像画像を前記記録手段に記録し、

前記第 2 の信号処理手段は、前記記録指示された時の撮像画像を、前記所定の光学系が前記第 1 の位置又は前記第 2 の位置に移動された場合にに応じた拡大画像又は縮小画像をインデックス画像として生成し、前記表示手段は前記インデックス画像を前記別の部分に静止画として表示することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記色ずれ検出手段は、前記移動光学系による移動により設定される前記所定の光学系の位置に基づいて前記対物光学系が近距離にフォーカスした状態では、中遠距離側にフォーカスした状態よりも少ないフレーム数のフレームメモリを用いて前記色ずれ量が最小となるフレームの撮像画像を検出することを特徴とする請求項 3 記載の内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像素子で撮像する撮像画像を表示する内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、挿入部の先端部に撮像素子を設けた内視鏡は、医療分野及び工業用分野において広く用いられるようになってきている。

第 1 の従来例としての特開 2001 - 174714 号公報には、移動される移動レンズを有する対物光学系と、アクチュエータにより移動レンズを駆動した場合の対物光学系の倍率情報を記憶する倍率情報記憶部を有する内視鏡と、倍率情報記憶部から送信される倍率情報に基づいてアクチュエータを駆動制御する制御手段と、撮像手段からの撮像信号を信号処理してモニタ上に観察画像を表示する画像信号処理手段と、モニタ上に表示される

10

20

30

40

50

観察画像のサイズを算出するための情報を前記制御手段から送信された倍率情報に従って補正する補正手段とを備えた内視鏡装置を開示している。

【0003】

また、この内視鏡装置は、参照画像を記憶する参照画像記憶装置を備え、現在観察中の内視鏡画像がどのような分類と類似しているかを参照したい場合には、モニタ上に、現在観察中の内視鏡画像と参照画像とを同じサイズや参照画像を小さいサイズで並べて表示することができるようにしている。この内視鏡装置における参照画像は、リリースした場合又はフリーズした場合の内視鏡画像を確認するための画像ではない。

一方、第2の従来例としての特開2003-265407号公報には、内視鏡から得られる被写体像を内視鏡画像として出力する画像処理装置において、記録指示を行うリリース手段と、リリース手段により記録される内視鏡画像を少なくとも1枚表示するためのインデックス画像を生成するインデックス画像生成手段とを備え、モニタ上に内視鏡画像と共に、インデックス画像とを並べて表示するを開示している。

第2の従来例によれば、リリースした内視鏡画像をインデックス画像により確認することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2001-174714号公報

【特許文献2】特開2003-265407号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、第2の従来例においては撮像素子に結像する光学像の焦点距離を変更して近接観察又は倍率して観察することができない。また、第2の従来例においては静止画表示されるインデックス画像は、内視鏡画像を縮小した画像のみに限定されるものであった。

このため、対物光学系の焦点距離を変更できるように、少なくともその一部の光学系を移動可能な構成にして、近距離にフォーカスして病変部等の被写体をより詳細に観察できる構成にでき、しかもインデックス画像等を通常の縮小画像と区別できるように、より詳細に観察できる位置の設定に対応した静止画として表示できる構成のものが望まれる。

本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、被写体をより詳細に観察できる位置に対物光学系を設定した場合に対応して、撮像素子による撮像画像を内視鏡画像として表示すると共に、さらに詳細に観察し易い静止画を前記撮像画像とは異なる部分に表示できる内視鏡システム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】

【0006】

本発明の一態様の内視鏡システムは、被写体を撮像する撮像素子と、該撮像素子の撮像面に前記被写体の光学像を結像する対物光学系を備えた内視鏡システムであって、前記対物光学系を構成し、前記対物光学系の焦点距離を変更する所定の光学系を移動させる光学系移動手段と、前記撮像素子で撮像された撮像画像を表示する表示手段と、前記撮像素子から出力される撮像画像信号を処理して、前記表示手段の所定の部分又は該所定の部分とは別の部分へ表示するよう信号処理する信号処理手段と、前記撮像画像を記録、又はフリーズする指示を行う指示手段と、を備え、前記光学系移動手段は、前記所定の光学系を少なくとも第1の位置と第2の位置との2つの位置の間で移動し、前記所定の光学系を前記第1の位置に移動した場合には前記第2の位置に移動した場合よりも前記対物光学系により前記撮像面に結像する光学像を近距離にフォーカスして結像する状態に設定し、前記信号処理手段は、前記撮像画像を動画状態で前記表示手段の前記所定の部分に表示する信号処理する第1の信号処理手段と、前記指示手段の指示により、前記第1の位置又は第2の位置に対応した静止画を前記表示手段の前記別の部分に表示する信号処理する第2の信号

10

20

30

40

50

処理手段と、を備え、前記第 2 の信号処理手段は、前記所定の光学系が前記第 1 の位置に移動した場合には前記撮像画像の一部の領域を拡大して前記別の部分へ表示する拡大画像を生成する信号処理を行い、前記所定の光学系が前記第 2 の位置に移動した場合には前記撮像画像を縮小して前記別の部分へ、前記拡大画像よりも小さいサイズで表示する縮小画像を生成する信号処理を行う。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、撮像素子による撮像画像を内視鏡画像として表示すると共に、さらに詳細に観察し易い静止画を前記撮像画像とは異なる部分に表示できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】図 1 は本発明の第 1 の実施形態の内視鏡システムの全体構成を示す図。

【図 2】図 2 はビデオプロセッサを構成する第 1 の信号処理回路と第 2 の信号処理回路等の構成を示すブロック図。

【図 3】図 3 は被写体を近接観察モードに設定した状態においてリリース指示した場合にモニタにおいて、撮像画像と共に静止画で表示するインデックス画像とを表示する様子を示す図。

【図 4】図 4 は被写体を通常観察モードに設定した状態においてリリース指示した場合にモニタにおいて、撮像画像と共に静止画で表示するインデックス画像とを表示する様子を示す図。

【図 5】図 5 は第 1 の実施形態の動作させた場合の処理内容を示すフローチャート。

【図 6】図 6 は対物光学系における異なる焦点距離の設定状態に応じて測光モードを切り替える処理内容を示すフローチャート。

【図 7】図 7 は本発明における色ずれ低減回路を備えた第 2 の信号処理回路の構成を示す図。

【図 8】図 8 は色ずれ低減回路の構成を示す図。

【図 9】図 9 は撮像画像を複数の領域に分割して色ずれを検出する様子の説明図。

【図 10】図 10 は対物光学系における異なる焦点距離の設定状態に応じて最小の色ずれ量の検出に用いるメモリの数を変更する内容の説明図。

【図 11】図 11 は色ずれ検出の際に用いられる表示用画素領域と、より大きい有効画素領域を示す図。

【図 12】図 12 は 1 つのスイッチに複数の機能を割り付けた場合の動作例を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

(第 1 の実施形態)

図 1 に示すように本発明の第 1 の実施形態の内視鏡システム 1 は、内視鏡 2 と、この内視鏡 2 に設けられた照明光伝送手段に照明光を供給する光源装置 3 と、内視鏡 2 に搭載された撮像素子を駆動すると共に、撮像素子から出力される撮像画像信号に対する信号処理を行う信号処理手段としてのビデオプロセッサ 4 と、このビデオプロセッサ 4 により生成された画像信号が入力されることにより撮像素子で撮像された撮像画像を表示する表示手段としてのモニタ 5 とを有する。

内視鏡 2 は、患者の体腔内に挿入する細長の挿入部 6 と、この挿入部 6 の基端に設けられた操作部 7 とを有する。

【0010】

挿入部 6 内には照明光を伝送する照明光伝送手段を構成するライトガイド 8 が挿通され、このライトガイド 8 は操作部 7 からライトガイドケーブル 9 内を挿通され、このライトガイドケーブル 9 の端部にはライトガイドコネクタ 9 a が設けられ、光源装置 3 に着脱自在に接続される。

10

20

30

40

50

光源装置 3 は、ランプ点灯回路 1 1 によるランプ点灯電源により白色光で発光するランプ 1 2 を有し、このランプ 1 2 の白色光は、絞り駆動回路 1 3 により駆動されることにより、開口量が調整される絞り 1 4 を通過する。この絞り 1 4 を通過した白色光は、回転フィルタ 1 5、集光レンズ 1 6 を経てライトガイド 8 の端面に入射される。

【 0 0 1 1 】

回転フィルタ 1 5 は、モータ制御回路 1 7 により回転速度が制御されるモータ 1 8 により一定速度で回転される。また、この回転フィルタ 1 5 は、3 つの扇形状の開口部分に R (赤)、緑 (G)、青 (B) の波長帯域の光をそれぞれ通過する R、G、B カラーフィルタ 1 9 R、1 9 G、1 9 B が取り付けられている。

従って、ライトガイド 8 の端面には、光源装置 3 から面順次の R、G、B の照明光が入射 (供給) される。ライトガイド 8 は、入射された照明光を挿入部 6 の先端部 2 1 に設けた照明窓 2 2 に取り付けられたライトガイド 8 の先端面に伝送する。そして、このライトガイド 8 の先端面から伝送した照明光を照明窓 2 2 を経て出射し、体腔内の患部等の注目部位 2 3 を含む被写体に照明光を出射し、被写体を照明光で照明する。

【 0 0 1 2 】

照明された被写体は、照明窓に隣接して設けられた観察窓 (又は撮像素子) に設けられた対物光学系 2 4 により、その結像位置に配置された撮像を行う撮像素子としての電荷結合素子 (CCD と略記) 2 5 の撮像面に被写体の光学像が結像される。

CCD 2 5 は、挿入部 6 内を挿通された信号線 2 6 a、2 6 b と接続され、信号線 2 6 a、2 6 b は操作部 7 から延出された信号ケーブル 2 7 内を挿通される。この信号ケーブル 2 7 の端部に設けた信号コネクタ 2 7 a はビデオプロセッサ 4 に着脱自在に接続される。

ビデオプロセッサ 4 内に設けた CCD 駆動回路 3 1 は、CCD 駆動信号を発生し、この CCD 駆動信号を信号線 2 6 a を介して CCD 2 5 に印加する。CCD 2 5 は CCD 駆動信号の印加により、その撮像面に結像された被写体の光学像 (被写体像) を光電変換した撮像画像信号を出力する。

【 0 0 1 3 】

この撮像画像信号は、信号線 2 6 b を介して例えば操作部 7 内に設けた相関二重サンプリング回路 (CDS 回路と略記) 3 2 により、信号成分が抽出され、A/D 変換回路 3 3 によりデジタルの撮像画像信号に変換され、信号コネクタ 2 7 a を経てビデオプロセッサ 4 内の信号処理手段を構成する信号処理回路 3 4 に入力される。

なお、図 1 においては、内視鏡 2 内に CDS 回路 3 2 と A/D 変換回路 3 3 とを設けた構成を示しているが、ビデオプロセッサ 4 内に CDS 回路 3 2 と A/D 変換回路 3 3 とを設けた構成にしても良い。

この信号処理回路 3 4 は、CCD 2 5 から出力される撮像画像信号に対する信号処理を行い、CCD 2 5 により撮像された撮像画像を、モニタ 5 に内視鏡画像として表示する内視鏡画像信号 (単に画像信号とも言う) として出力する。

【 0 0 1 4 】

また、ビデオプロセッサ 4 内には、撮像画像を記録 (又は記憶) する記録手段としての例えばフラッシュメモリ 3 5 と、CCD 駆動回路 3 1、信号処理回路 3 4、フラッシュメモリ 3 5 に対する記録/再生の制御等を行う制御回路 3 6 とが設けてある。

また、内視鏡 2 おける例えば操作部 7 には、静止画表示の指示としての行うフリーズ指示、撮像画像の記録指示としてのリリース指示をそれぞれ行う指示手段としてのフリーズスイッチ SW 1 とリリーススイッチ SW 2 とが設けてある。

そして、術者等のユーザは、フリーズスイッチ SW 1 又はリリーススイッチ SW 2 を OFF から ON にすることにより、フリーズスイッチ SW 1 又はリリーススイッチ SW 2 は、制御回路 3 6 にフリーズ指示信号又はリリース指示信号を出力する。制御回路 3 6 は、フリーズ指示信号又はリリース指示信号に対応した動作を行うように、信号処理回路 3 4 やフラッシュメモリ 3 5 の動作を制御する。

【 0 0 1 5 】

なお、操作部 7 には、フリーズスイッチ S W 1 とリリーススイッチ S W 2 の他に、後述する対物光学系 2 4 の焦点距離を変更するため又は変倍するための所定の光学系となる移動レンズ 2 4 b を移動する指示を行う移動スイッチ S W 3 が設けてある。

上記信号処理回路 3 4 は、C C D 2 5 により撮像された撮像画像をモニタ 5 に表示するための画像処理を行う第 1 の信号処理回路 3 7 と、記録指示（リリース指示）された場合にインデックス画像としての静止画を生成するため、及びフリーズ指示された場合に縮小した静止画を生成するの画像処理を行う第 2 の信号処理回路 3 8 と、撮像画像とインデックス画像（静止画）とを合成する合成回路 3 9 とを有する。

【 0 0 1 6 】

そして、モニタ 5 は、通常は C C D 2 5 により撮像された撮像画像をモニタ 5 の表示面 1 0 における所定の部分（又は所定の表示領域）としての第 1 の表示領域 5 a に表示し、リリース指示された場合には、撮像画像をフラッシュメモリ 3 5 に記録し、さらに第 2 の信号処理回路 3 8 は記録する撮像画像に対応したインデックス画像となる静止画を生成し、モニタ 5 の表示面 1 0 における上記第 1 の表示領域 5 a とは異なる別の部分（別の表示領域）としての第 2 の表示領域 5 b に静止画で表示されるようにする。

なお、リリース指示された場合フラッシュメモリ 3 5 に、第 1 の表示領域 5 a に表示される撮像画像を記録する第 1 の記録モードと、第 2 の表示領域 5 b に表示されるインデックス画像となる静止画の情報を含むように記録する第 2 の記録モードとの選択を行うことができるようにしても良い。

【 0 0 1 7 】

また、第 2 の記録モードに対応して、記録された画像を同じ条件で再生することができるように、各種のパラメータも同時に記録するようにしても良い。また、第 2 の表示領域 5 b に静止画を表示する処理は、第 2 の信号処理回路 3 8 が行うため、第 2 の信号処理回路 3 8 が第 2 の表示領域 5 b に静止画を表示するのに必要となる各種のパラメータの情報を、第 2 の記録モードに対応した各種のパラメータとして、フラッシュメモリ 3 5 に記録するようにしても良い。

本実施形態においては、フリーズ指示された場合においてもリリース指示された場合と同様に、モニタ 5 の表示面 1 0 における上記第 1 の表示領域 5 a とは異なる第 2 の表示領域 5 b に静止画を表示する構成にしている。このような表示に関しては、図 3 及び図 4 等を参照して後述する。

【 0 0 1 8 】

また、本実施形態においては、図 1 に示すように対物光学系 2 4 は、その光軸方向に配置された複数のレンズ 2 4 a , 2 4 b , 2 4 c を備え、焦点距離変更又は変倍のための所定の光学系として、移動可能な移動レンズ 2 4 b が可動レンズ枠を介して光学系移動手段を形成するアクチュエータ 4 1 における移動体 4 2 に接続されている。

このアクチュエータ 4 1 は、例えば特開 2 0 0 1 - 1 7 4 7 1 4 号公報の図 3 等に開示されているように圧電素子を用いたアクチュエータを用いることができる。圧電素子を用いたものに限らず、ソレノイドコイルの内側に、バネと連結された移動可能な磁石を移動体として配置した電磁プランジャー等により構成しても良い。

【 0 0 1 9 】

アクチュエータ 4 1 は、挿入部 6 内、操作部 7 内及び信号ケーブル 2 7 内を挿通された駆動線 4 3 を介して信号コネクタ 2 7 a が着脱自在に接続されるビデオプロセッサ 4 内に設けたアクチュエータ駆動回路 4 4 に接続される。

図 1 においてアクチュエータ 4 1 を駆動しない状態においては、移動レンズ 2 4 b は実線で示す位置に設定されており、この状態においては対物光学系 2 4 は、広角側又は中遠距離にフォーカスした結像状態の中遠距離観察用位置となる。この結像状態においては、被写界深度が例えば 5 ~ 1 0 0 m m 程度となる。

これに対して、ユーザが移動スイッチ S W 3 を O F F から O N に操作した場合に出力される移動指示信号に基づいて制御回路 3 6 は、アクチュエータ駆動回路 4 4 に対して、アクチュエータ 4 1 を駆動させる制御信号を出力する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 0 】

そして、アクチュエータ駆動回路 4 4 は、アクチュエータ駆動信号をアクチュエータ 4 1 に印加し、アクチュエータ 4 1 における移動体 4 2 を ( アクチュエータ駆動前の位置から ) 前方側に突出させて、移動レンズ 2 4 b を図 1 において点線で示す位置に移動する。

この状態においては、対物光学系 2 4 は、近接側又は近距離にフォーカスした結像状態の近距離観察用位置となる。この結像状態においては、被写界深度が例えば 2 ~ 5 mm 程度となり、被写体に接近した近距離において患部等を詳細に拡大観察することができる状態となる。

上記移動スイッチ S W 3 を O F F にした場合には、アクチュエータ 4 1 にはアクチュエータ駆動信号が印加されない状態となり、移動体 4 2 は図示しないバネにより後方側に移動し、移動レンズ 2 4 b は、実線で示す位置に戻る。

10

## 【 0 0 2 1 】

光学系移動手段を構成するアクチュエータ 4 1 は、所定の光学系としての移動レンズ 2 4 b を少なくとも第 1 の位置と第 2 の位置との 2 つの位置の間で移動し、前記所定の光学系を前記第 1 の位置に移動した場合には前記第 2 の位置に移動した場合よりも前記対物光学系 2 4 により前記撮像面に結像する光学像を近距離にフォーカスして結像する状態に設定し、信号処理手段を構成する信号処理回路 3 4 は、撮像画像を動画状態で表示手段としてのモニタ 5 における所定の部分に対応する第 1 の表示領域 5 a に表示する信号処理する第 1 の信号処理手段としての第 1 の信号処理回路 3 7 と、指示手段としてのリリーススイッチ S W 1 又はフリーズスイッチ S W 2 の指示により、前記第 1 の位置又は第 2 の位置に対応した前記静止画を前記モニタ 5 の第 2 の表示領域 5 b に表示する信号処理する第 2 の信号処理手段としての第 2 の信号処理回路 3 8 とを備える。

20

## 【 0 0 2 2 】

また、第 2 の信号処理手段を構成する第 2 の信号処理回路 3 8 は、前記所定の光学系が前記第 1 の位置に移動した場合には前記撮像画像の一部の領域を拡大して前記第 2 の表示領域 5 b へ表示する拡大画像を生成する信号処理を行い、前記所定の光学系が前記第 2 の位置に移動した場合には前記撮像画像を縮小して前記第 2 の表示領域 5 b へ、前記拡大画像よりも小さいサイズで表示する縮小画像を生成する信号処理を行う。

なお、移動スイッチ S W 3 の指示操作により、制御回路 3 6 を介することなくアクチュエータ駆動回路 4 4 の駆動動作の O N / O F F を行うようにしても良い。但し、この場合においても、制御回路 3 6 は、移動スイッチ S W 3 の信号レベルを監視して、移動レンズ 2 4 b が対物光学系 2 4 における近距離観察用位置又は中遠距離用観察位置のいずれのフォーカス位置に相当する位置に移動されているか否かを判定する判定手段としての判定部 3 6 a を有する。

30

## 【 0 0 2 3 】

例えば移動スイッチ S W 3 が O F F の場合には、移動スイッチ S W 3 に接続された信号線 3 5 により制御回路 3 6 に入力される信号レベルは L レベルとなり、移動スイッチ S W 3 が O N の場合には、上記移動指示信号となる信号レベルが H レベルとなる。

制御回路 3 6 は、信号線 4 5 の信号レベルが L レベルか H レベルかを ( L レベルと H レベルの中間の値の ) 閾値と比較する比較回路を用いて判定する判定部 3 6 a を有する。なお、図 1 に示す構成例においては、判定部 3 6 a を制御回路 3 6 の内部に設けた場合で示しているが、判定部 3 6 a を制御回路 3 6 の外部に設けるようにしても良い。

40

上記制御回路 3 6 は、リリース指示又はフリーズ指示された場合、リリース指示又はフリーズ指示された直前の対物光学系 2 4 の結像状態 ( フォーカス位置 ) 又は移動レンズ 2 4 b の位置に応じて、モニタ 5 に静止画を表示する表示の処理動作を変更するように信号処理回路 3 4 ( の第 2 の信号処理回路 3 8 ) を制御する。

## 【 0 0 2 4 】

このように内視鏡システム 1 は、光学系移動手段としてのアクチュエータ 4 1 により前記所定の光学系が上記第 1 の位置と第 2 の位置とのいずれの位置に移動されたのかを判定

50

する判定手段としての判定部 36 a を備え、第 2 の信号処理回路 38 は、前記判定手段の判定結果に応じて前記拡大画像と前記縮小画像とを選択的に表示手段としてのモニタ 5 に出力する。

また、内視鏡 2 は、その内視鏡 2 に固有の識別情報 (ID) を発生する識別情報発生手段としての ID 部 47 を、例えば信号コネクタ 27 a 内に設けてい。信号コネクタ 27 a がビデオプロセッサ 4 に接続された際に、ID 読取回路 48 は、この ID 部 47 の ID を読み取り制御回路 36 に送る。

#### 【0025】

制御回路 36 は、ID を参照して、内視鏡 2 に搭載された CCD 25 の画素数 (より具体的には縦横の画素数) の情報、対物光学系 24 の情報 (移動レンズ 24 b の移動による変倍を伴う焦点距離の情報)、アクチュエータ 41 を駆動する際の駆動信号規格等の情報を参照して、実際にビデオプロセッサ 4 に接続された内視鏡 2 に対応した制御動作を行う。

制御回路 36 は、内視鏡 2 に搭載された CCD 25 の画素数に対応した CCD 駆動信号を出力するように CCD 駆動回路 31 を制御する。

また、制御回路 36 は、内視鏡 2 に搭載されたアクチュエータ 41 の駆動信号規格に対応したアクチュエータ駆動信号を出力するようにアクチュエータ駆動回路 44 を制御する。

#### 【0026】

また、制御回路 36 は、モニタ 5 の表示面に CCD 25 の撮像画像等を表示する場合、CCD 26 の画素数に対応した信号処理を行うように信号処理回路 34 の信号処理の動作を制御する。

また、ビデオプロセッサ 4 は、CCD 25 からの出力信号に基づいて光源装置 3 が発生する照明光の光量を、観察に適した光量となるように調整するための調光信号を生成する調光手段としての調光回路 49 を有する。調光回路 49 は、生成した調光信号を光源装置 3 内の絞り駆動回路 13 に印加する。絞り駆動回路 13 は、調光信号のレベルに応じて、絞り 14 を開閉して、絞り 14 を通過した光量が観察に適した光量となるように駆動する。

また、ビデオプロセッサ 4 は、各種の設定を行う設定部 50 を有する。

#### 【0027】

設定部 50 は、上記第 2 の表示領域 5 b に静止画を表示する場合の表示領域又は表示範囲の大きさを可変設定する設定手段を構成する範囲設定部 50 a を有する。なお、範囲設定部 50 a は、ズーム拡大された状態で上記第 2 の表示領域 5 b に静止画を表示する場合の表示領域又は表示範囲の大きさを可変設定することができると共に、ズーム拡大されていない倍率が 1 の状態の撮像画像に対して、上記第 2 の表示領域 5 b に静止画を表示する場合の表示領域又は表示範囲の大きさを可変設定することができる。

また、設定部 50 は、第 1 の信号処理回路 37 に設けた拡大/縮小回路 53 (図 2 参照) による撮像画像を信号処理で拡大 (縮小も含む) するズーム倍率設定部 50 b を有する。

#### 【0028】

図 2 は、第 1 の信号処理回路 37 及び第 2 の信号処理回路 38 の構成例を示す。A/D 変換回路 33 から出力されるデジタルの R, G, B の信号はスイッチ 51 を介して同時化するための同時化メモリ 52 を構成する R メモリ 52 R、G メモリ 52 G、B メモリ 52 B にフレーム単位で書き込まれる。具体的には、R, G, B の面順次の照明光のもとでそれぞれ CCD 25 により撮像した R, G, B の撮像画像成分としての R, G, B の信号が R メモリ 52 R、G メモリ 52 G、B メモリ 52 B にフレーム単位でそれぞれ書き込まれる。

なお、R メモリ 52 R、G メモリ 52 G、B メモリ 52 B は、それぞれ 2 枚のフレームメモリを有し、一方に書き込みを行っている最中においても他方のフレームメモリに書き込まれた信号を読み出すことができる。

10

20

30

40

50

上記同時化メモリ52に書き込まれたR, G, Bの信号は、同時に読み出され、拡大/縮小回路53に入力される。

【0029】

この拡大/縮小回路53は、R, G, Bの信号に対して、電氣的に拡大又は縮小する信号処理を行う。拡大/縮小回路53による電氣的な拡大又は縮小(電子ズームとも言う)する指示設定は、設定部50に設けたズーム倍率設定部50bから制御回路36を介して行うことができる。

拡大/縮小回路53の出力信号は、強調回路54に入力され、強調回路54は拡大/縮小回路53の出力信号に対して輪郭強調の処理を行う。この強調回路54の出力信号は、合成回路39を構成する加算回路55に入力され、第2の信号処理回路38の出力信号と加算される。なお、第1の信号処理回路37において、さらにホワイトバランス調整を行うホワイトバランス回路、表示特性を補正するガンマ補正回路などを設けた構成にしても良い。

【0030】

加算回路55により加算された出力信号は、D/A変換回路56に入力され、D/A変換回路56は加算回路55の出力信号に対してアナログのR, G, B信号に変換して第1の信号処理回路37と、第2の信号処理回路38の出力信号とを合成した画像信号を生成する。

このD/A変換回路56から出力される画像信号がモニタ5に出力される。

上記同時化メモリ52に書き込まれたR, G, Bの信号は、第2の信号処理回路38と、フラッシュメモリ35に記録するための記録用の信号処理及びフラッシュメモリ35に記録された記録信号から再生用の信号処理を行う記録/再生処理回路57とに出力される。記録/再生処理回路57は、リリース指示がされた場合には、同時化メモリ52に書き込まれた、CCD25により撮像された撮像画像における1フレーム分のR, G, Bの信号を圧縮処理等して、記録画像信号を生成し、フラッシュメモリ35に記録する。

【0031】

設定部50は、リリース指示された場合に、第1の表示領域5aに表示されている撮像画像を記録する場合の画素サイズ、圧縮するか否かの圧縮の有無、圧縮して記録する際の圧縮率等の各種のパラメータを設定するパラメータ設定部50cの機能を持つ。また、パラメータ設定部50cにより、第2の信号処理回路38が、第2の表示領域5bに静止画として表示する場合の画素サイズ、縮小又は拡大率等各種のパラメータも記録するか否かの設定をすることもできるようにしている。

そして、制御回路36は、記録/再生処理回路57から出力される記録画像信号と共に、フラッシュメモリ35に対して記録の際の各種のパラメータも同時に記録するように制御する。換言すると、制御回路36は、リリース前にモニタ5の第1の表示領域5aに表示された撮像画像の状態及び第2の表示領域5bに表示される静止画の情報を、記録画像から再生して表示することができるように、再生して表示するのに必要な各種のパラメータの情報を、記録する画像と共にフラッシュメモリ35に記録する。

【0032】

また、モニタ5に表示する画像表示形態として、ハイビジョンのような高精細画像又は高解像度画像(HD画像と略記)と、標準画像又は標準解像度画像(SD画像と略記)のような画像表示形態の種別を含むパラメータ(又は画像解像度の種別(種類)のパラメータ)も含めて、記録する画像と共に記録するようにしても良い。

また、ビデオプロセッサ4に設けた図示しない再生スイッチが操作された場合には、記録/再生処理回路57は、フラッシュメモリ35に記録された記録信号に対して、再生用の信号を生成する処理を行い、同時化メモリ52及び/又は第2の信号処理回路38に入力し、再生画像をモニタ5に表示することができるようにしている。

第2の信号処理回路38は、対物光学系24の2つのフォーカス位置の設定状態に対応して、以下に説明するように2種類の静止画をモニタ5の第2の表示領域5bに表示する機能を備えている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 3 】

第2の信号処理回路38は、同時化メモリ52の出力信号が入力され、静止画として表示する場合のR、G、Bの信号を格納する第1及び第2の静止画用メモリ61a、61bと、第1の静止画用メモリ61aにおける範囲設定部50aにより設定された範囲の撮像画像に対して拡大処理する拡大回路62と、第2の静止画用メモリ61bにおける撮像画像全体に対して縮小処理する縮小回路63と、拡大回路62の出力信号と縮小回路63の出力信号とを制御回路からの制御信号で選択する選択回路（又は選択スイッチ回路）64とを有する。選択回路64の出力信号は、加算回路55に入力される。

制御回路36は、リリース指示又はフリーズ指示された場合に、対物光学系24のフォーカス位置が中遠距離側又は近距離側の設定状態に応じて、換言すると判定部36aの判定結果に応じて選択回路64の選択を制御する。

10

## 【 0 0 3 4 】

なお、図2における第2の信号処理回路38として、移動レンズ24bが移動される位置又は対物光学系24のフォーカス位置にそれぞれ対応した拡大画像又は縮小画像をそれぞれ生成する回路を備えた構成で示しているが、移動レンズ24bの移動された位置又は対物光学系24のフォーカス位置に応じて第1及び第2の静止画用メモリ61a、61bと、拡大回路62及び縮小回路63とを選択的に形成することができる構成にしても良い。

具体的には、対物光学系24が近距離用観察位置に設定された場合には、第2の信号処理回路38は、第1の静止画用メモリ61aと、拡大回路62の機能を持つように画像処理を行い、対物光学系24が中遠距離用観察位置に設定された場合には、第2の信号処理回路38は、第2の静止画用メモリ61bと、縮小回路63の機能を持つ画像処理を行うようにしても良い。

20

## 【 0 0 3 5 】

また、制御回路36は、拡大/縮小回路53により撮像画像を拡大する倍率（拡大倍率）に設定された場合には、同じ拡大倍率とするように拡大回路62の拡大処理動作を制御する。

この制御によって、対物光学系24が近距離用観察位置に設定された状態で、かつモニタ5に表示される撮像画像が第1の信号処理回路37の拡大/縮小回路53により拡大された状態において、リリース又はフリーズされた場合に、拡大回路62はその拡大された状態を反映する拡大倍率の拡大画像の一部を生成してモニタ5に静止画として表示することができるようにしている。

30

拡大/縮小回路53により拡大されていない状態においては、拡大回路62はユーザにより範囲設定部50aにより設定された範囲を、ズーム倍率設定部50bで設定された倍率で拡大処理する。

## 【 0 0 3 6 】

図3の上側の図は、移動レンズ24bが被写体から離間する方の第2の位置、換言すると対物光学系24が中遠距離にフォーカスした中遠距離用観察位置に移動し、病変部のような注目部位23を含む広範囲の領域を視野内に入れて観察している状態でのモニタ5の表示面10を模式的に示す。

40

CCD25により撮像した撮像画像Iaが表示面10における所定の部分又は所定の表示領域としての第1の表示領域5aに大きなサイズで表示される。第1の表示領域5aの左上の患者情報表示領域5cには、撮像画像Iaの患者情報Icが表示される。また、第1の表示領域5aの左側で、患者情報表示領域5cの下側の領域が、リリース指示又はフリーズ指示された場合に静止画を表示する第2の表示領域5bとなり、通常、この第2の表示領域5bの水平方向のサイズは第1の表示領域5aのサイズよりも小さい。

## 【 0 0 3 7 】

また、この状態において、ユーザは設定部50における拡大/縮小回路53における静止画を表示する場合の範囲設定部50aを操作することにより、モニタ5に表示される撮像画像の全体を、リリースした場合のインデックス画像の表示範囲に設定することができ

50

るようにしている。なお、拡大／縮小回路 5 3 が操作されない場合（拡大倍率が 1 の場合）には、モニタ 5 に表示される撮像画像の全体が、リリースした場合のインデックス画像の表示範囲となる。

そして、ユーザがリリース指示した場合には、撮像画像等が記録されると共に、図 3 の下側の図で示すように、その右側の撮像画像の全体が縮小されて、第 2 の表示領域 5 b に縮小画像 I b の静止画として表示できるようにしている。また、この場合、第 2 の表示領域 5 b に縮小画像 I b として表示されるサイズにおける水平方向のサイズを  $S_f$  で示している。なお、フリーズされた場合には、撮像画像が記録されることなく、同様に第 2 の表示領域 5 b に縮小画像 I b が静止画で表示される。

【 0 0 3 8 】

一方、図 4 における上側の図は、移動レンズ 2 4 b が被写体に近接した第 1 の位置、換言すると対物光学系 2 4 が近距離にフォーカスした近距離用観察位置（又は詳細観察用位置）に移動し、病変部のような注目部位 2 3 を詳細に観察している状態でのモニタ 5 の表示面 1 0 を模式的に示す。

また、CCD 2 5 により撮像した撮像画像 I a が表示面 1 0 における所定の部分又は所定の表示領域としての第 1 の表示領域 5 a に大きなサイズで表示される。また、図 4 においては、拡大／縮小回路 5 3 における電子ズームの拡大倍率を 1 より大きくした状態でのモニタ 5 の表示面 1 0 での表示例を示す。

図 3 の場合と同様に第 1 の表示領域 5 a の左上の患者情報表示領域 5 c には、撮像画像 I a の患者情報 I c が表示され、また、第 1 の表示領域 5 a の左側で、患者情報表示領域 5 c の下側の領域が、リリース指示又はフリーズ指示された場合に静止画を表示する第 2 の表示領域 5 b となる。

【 0 0 3 9 】

この状態において、ユーザは拡大／縮小回路 5 3 による電子ズームで拡大した撮像画像の拡大画像において、ユーザが観察したいと望む範囲  $R_n$  を範囲設定部 5 0 a により設定することにより、リリースした場合のインデックス画像を静止画で表示する表示範囲に設定することができるようにしている。

そして、ユーザがリリース指示した場合には、撮像画像 I a が記録されると共に、図 4 の下側の図で示すように上側の撮像画像 I a における範囲  $R_n$  が、第 2 の表示領域 5 b に拡大画像 I b の静止画として表示されるようにしている。この拡大画像 I b は、拡大回路 6 2 により生成される。

また、この場合、第 2 の表示領域 5 b に静止画として表示される拡大画像 I b のサイズにおける水平方向のサイズを  $S_n$  で示している。このサイズ  $S_n$  は、 $S_n > S_f$  となるように設定される。なお、図示からも分かるように垂直方向のサイズも同様の関係を満たすように設定している。

【 0 0 4 0 】

従って、第 2 の表示領域 5 b に表示される静止画の表示内容から近距離側又は中遠距離側のいずれの位置の撮像画像の静止画であるか否かが分かる場合は元より、分からないような場合においても、本実施形態においては静止画の表示サイズが異なるように設定しているので、容易に区別できる。なお、静止画の隅の位置等に、拡大画像、縮小画像を識別し易くする、例えば拡大、縮小の文字やその一部の拡、縮の文字を表示するようにしても良い。

このように近距離用観察位置に設定した場合には、1 より大きい拡大倍率の撮像画像における主要部を第 2 の表示領域 5 b に静止画として表示するようにしているので、術者はこの静止画を診断に利用することができる。

【 0 0 4 1 】

図 4 において、第 1 の表示領域 5 a の撮像画像 I a の拡大倍率が 1 に設定された状態の場合には、範囲設定部 5 0 a により設定された範囲  $R_n$  の撮像画像 I a が拡大回路 6 2 により拡大されて第 2 の表示領域 5 b に静止画で表示される。この場合、実際に第 2 の表示領域 5 b に表示される静止画は、上記範囲  $R_n$  より小さいサイズを拡大して範囲  $R_n$  のサ

10

20

30

40

50

イズとなるものとなる。

リリース指示でなく、フリーズ指示した場合には、撮像画像 I a 等が記録されることなく、同様に第 2 の表示領域 5 b に範囲 R n の撮像画像 I a が静止画で表示される。なお、図 1 においては、実線で撮像画像 I a と、拡大画像 I b とを表示した様子を示し、拡大画像 I b の代わりに縮小画像 I b を表示した場合には点線ようになる。なお、撮像画像 I a を表示する第 1 の表示領域 5 a、静止画で表示する第 2 の表示領域 5 b の（中心）位置、サイズ等を可変設定できる設定部を備えた構成にしても良い。

#### 【 0 0 4 2 】

このような構成の内視鏡システム 1 は、被写体を撮像する撮像素子としての CCD 2 5 と、該撮像素子の撮像面に前記被写体の光学像を結像する対物光学系 2 4 を備えた内視鏡システム 1 であって、前記対物光学系 2 4 を構成し、対物光学系の焦点距離を変更する所定の光学系としての移動レンズ 2 4 b を移動させる光学系移動手段としてのアクチュエータ 4 1 と、前記撮像素子で撮像された撮像画像を表示する表示手段としてのモニタ 5 と、前記撮像素子から出力される撮像画像信号を処理して、前記表示手段の所定の部分としての第 1 の表示領域 5 a へ表示するよう信号処理する信号処理手段としての第 1 の信号処理回路 3 7 と、前記撮像画像を記録、又はリリースする指示を行う指示手段としてのリリーススイッチ S W 2、フリーズスイッチ S W 1 と、を備え、前記信号処理手段は、前記指示手段の指示により、前記光学系移動手段により移動された前記所定の光学系の位置に基づいて決定される前記撮像画像の領域を拡大した静止画を、前記表示手段の前記所定の部分とは別の部分としての第 2 の表示領域 5 b へ表示する処理を行うことを特徴とする。

#### 【 0 0 4 3 】

次に本実施形態の動作を図 5 を参照して説明する。図 5 は、本実施形態において対物光学系を中遠距離側又は近距離側にフォーカスした位置に設定して病変部等を観察し、フリーズ又はリリースした場合の動作に対応した処理のフローチャートを示す。

術者は、内視鏡 2 を光源装置 3 とビデオプロセッサ 4 に接続し、ビデオプロセッサ 4 にモニタ 5 を接続して、各装置の電源スイッチを ON にする。図 5 のステップ S 1 に示すようにビデオプロセッサ 4 の ID 読取回路 4 8 は、ビデオプロセッサ 4 に接続された内視鏡 2 の ID 部 4 7 の ID を読み取り、制御回路 3 6 に出力する。

ステップ S 2 に示すように制御回路 3 6 は、読み取った ID に対応して、内視鏡 2 に搭載された CCD 2 5 の画素数に対応して、CCD 駆動回路 3 1 の動作を制御すると共に、CCD 2 5 から出力される撮像画像信号に対応した信号処理を行うように信号処理回路 3 4 の動作を制御する。

#### 【 0 0 4 4 】

また、ステップ S 3 に示すように第 1 の信号処理回路 3 7 は、撮像画像を第 1 の表示領域 5 a に動画で表示するように信号処理を行う。また、ステップ S 4 に示すように制御回路 3 6 の判定部 3 6 a は、移動レンズ 2 4 b が設定されている位置（又は対物光学系 2 4 のフォーカス位置）を移動スイッチ S W 3 の指示操作を伝送する信号線 4 5 の信号レベルにより判定する。

また、ステップ S 5 に示すように制御回路 3 6 は、フリーズ指示又はリリース指示がされたか否かを判定する。フリーズ指示及びリリース指示がのいずれの指示もされていない場合には、ステップ S 3 の処理に戻る。

一方、ステップ S 5 においてフリーズ指示又はリリース指示がされた判定結果の場合には、さらにステップ S 6 において制御回路 3 6 はリリース指示であるか否かの判定を行う。

#### 【 0 0 4 5 】

リリース指示である場合には、ステップ S 7 において制御回路 3 6 は撮像画像等を記録手段としてのフラッシュメモリ 3 5 に記録するように制御した後、ステップ S 8 の処理に移る。この場合、制御回路 3 6 は、パラメータ設定部 5 0 c により設定された例えば第 1 の信号処理回路 3 7 により第 1 の表示領域 5 a に表示する撮像画像と、第 2 の表示領域 5 b に静止画として表示する場合に必要な各種のパラメータも、記録する画像と関連付

けてフラッシュメモリ 35 に記録するように制御する。

これに対して、リリース指示でない判定結果、つまりフリーズ指示の判定結果の場合にはステップ S7 の処理を行うこと無く、ステップ S8 の処理に移る。

ステップ S8 において制御回路 36 は、判定部 36a の判定結果により、移動レンズ 24b が第 1 の位置又は対物光学系 24 が近距離用観察位置に設定されているか否かの判定を行う。

#### 【0046】

対物光学系 24 が近距離用観察位置に設定されている場合には、ステップ S9 に示すように制御回路 36 の制御により第 2 の信号処理回路 38 は、拡大倍率が 1 の撮像画像の主要部を含む一部を拡大した拡大画像を生成し、次のステップ S10 に移る。

これに対して、対物光学系 24 が近距離用観察位置に設定されていない場合、つまり中距離用観察位置に設定されている場合には、ステップ S11 に示すように制御回路 36 の制御により第 2 の信号処理回路 38 は、撮像画像全体を縮小した縮小画像を生成し、ステップ S10 に移る。

ステップ S10 に示すように第 1 の信号処理回路 37 で生成された撮像画像と第 2 の信号処理回路 38 で生成された拡大画像又は縮小画像とは合成回路 39 により合成され、モニタ 5 に出力される。そして、ステップ S12 に示すようにモニタ 5 の表示面 10 には、第 1 の信号処理回路 37 で生成された撮像画像が第 1 の表示領域 5a に表示され、第 2 の信号処理回路 38 で生成された拡大画像 I b 又は縮小画像 I b が第 2 の表示領域 5b に静止画で表示される（図 4、図 3 参照）。

#### 【0047】

第 2 の表示領域 5b に拡大画像 I b 又は縮小画像 I b を静止画で表示する場合、拡大画像 I b のサイズを縮小画像 I b のサイズよりも大きい表示サイズで表示するようにしているので、術者は、表示サイズから簡単に対物光学系 24 の結像状態を認識できる。

また、本実施形態によれば、近距離用観察位置の場合の表示サイズを、縮小画像の場合のように撮像画像を縮小することなく、しかも CCD 25 に結像された撮像画像の注目部位 23 を含む領域を拡大して静止画として表示するようにしているので、術者はその静止画から注目部位 23 の状態を詳細に観察することもでき、診断等に有効利用できる。

換言すると、本実施形態によれば、被写体をより詳細に観察できる位置に対物光学系 24 を設定した場合に対応して、撮像素子による撮像画像を第 1 の表示領域 5a に内視鏡画像として表示すると共に、さらに詳細に観察し易い静止画を前記撮像画像とは異なる部分となる第 2 の表示領域 5b に表示できる内視鏡システム 1 を提供できる。

#### 【0048】

また、本実施形態においては、第 2 の表示領域 5b に静止画として表示する場合の各種のパラメータも記録することができるようにしているので、記録手段としてのフラッシュメモリ 35 に記録した情報を再生した場合、記録前の状態と同じ表示形態で表示させることが可能となる。

また、本実施形態においては、制御回路 36 は、対物光学系 24 のフォーカス位置に応じて調光回路 49 による調光に用いる測光モードを制御する。測光モードとしては、ピーク測光モードと、平均測光モードとがある。ユーザはピーク測光モードによる調光と、平均測光モードに基づく調光とを選択する設定を例えば設定部 50 から行うことができるようにしている。

#### 【0049】

本実施形態においては、制御回路 36 は、対物光学系 24 が近距離用観察位置に切り替え設定された場合には、ピーク測光モードで調光を行うようにする。ピーク測光モードで調光を行う場合には、測光対象の撮像画像を複数の領域に区分けして各領域で測光した明るさ（又は輝度レベル）のピーク値が、明るさの目標値となるように、絞り 14 の開口量を調整して照明光量を制御する。

平均測光モードで調光を行う場合には、測光対象の撮像画像を複数の領域に区分けして各領域で測光した明るさ（又は輝度レベル）の平均値が、明るさの目標値となるように、

10

20

30

40

50

絞り 14 の開口量を調整して照明光量を制御する。

術者は、対物光学系 24 を近距離用観察位置に設定して、患部等を詳細に観察することを望むような場合においては、観察している撮像画像において輝度レベルが飽和したハレーション部分が発生しない状態が望ましい。

【0050】

このため、近距離用観察位置の状態においては、平均測光で調光するよりも、ピーク測光で調光する方が、ハレーションの発生をより確実に防止でき、好都合であると考えられる。

このため、本実施形態においては、ユーザにより平均測光モードで調光を行うような設定にされている場合においても、上記のように対物光学系 24 が近距離用観察位置に切り替え設定された場合には、ピーク測光モードで調光を行うように自動的に切り替える制御を行う。

10

図 6 はこの場合の制御内容を示す。画像観察がスタートした場合、ステップ S 21 に示すように制御回路 36 は設定又は選択されている測光モードを判定する。

平均測光のモードに設定されている場合には、次のステップ S 22 において制御回路 36 は、対物光学系 24 が近距離用観察位置（図 6 では N e a r ）に切替がされたか否かの判定を行う。

【0051】

近距離用観察位置に切替がされていない場合、つまり対物光学系 24 が中遠距離用観察位置に設定されている場合は、ステップ S 23 に示すように制御回路 36 は、中遠距離画像又は中遠景画像を平均測光モードで調光するように調光回路 49 を制御する。

20

一方、近距離用観察位置に切替がされた場合、ステップ S 24 に示すように制御回路 36 は、近距離画像又は近景画像をピーク測光モードで調光するように調光回路 49 を制御する。

また、ステップ S 21 においてピーク測光モードの設定の場合には、S 25 において制御回路 36 は、対物光学系 24 が近距離用観察位置に切替がされたか否かの判定を行う。

近距離用観察位置に切替がされている場合には、ステップ S 26 に示すように制御回路 36 は、近景画像をピーク測光モードで調光するように調光回路 49 を制御する。

【0052】

30

また、ステップ S 25 の判定において、近距離用観察位置に切替がされていない、つまり中遠距離用観察位置に設定されている場合においても、ステップ S 27 に示すように制御回路 36 は、中遠景画像をピーク測光モードで調光するように調光回路 49 を制御する。

上述したように、平均測光モードにより調光した場合、近距離用観察位置においては、中遠距離用観察位置の場合に比べてハレーションが起り易い状態となるが、本実施形態では近距離用観察位置に設定された場合にはピーク測光モードに自動的に切り替えるようにしている。

このように制御することにより、測光対象の撮像画像における輝度が最も高いピーク値を検出するピーク測光モードで調光を行うため、近距離用観察位置に設定された場合においてもハレーションの発生を抑制することができる。

40

【0053】

従って、本実施形態によれば術者が測光モードを切り替える手間を軽減できると共に、ハレーションの発生が少ない診断に適した画像で診断等を円滑に行うことが可能となる。

また、上述のように本実施形態によれば、被写体をより詳細に観察できる位置に対物光学系 24 を設定した場合に対応して、撮像素子による撮像画像を所定の表示領域に内視鏡画像として表示すると共に、さらに詳細に観察し易い静止画を前記表示領域とな異なる表示領域に表示できる内視鏡システム 1 を提供できる。

なお、第 1 の実施形態における例えば図 2 において点線で示すように第 2 の実施形態で

50

説明する色ずれ低減回路 7 1 を設けた構成にしても良い。

【 0 0 5 4 】

( 第 2 の実施形態 )

次に本発明の第 2 の実施形態を説明する。本実施形態は、第 1 の実施形態の構成において、信号処理手段を構成する第 2 の信号処理回路 3 8 において、フリーズ指示に基づき、色ずれの少ない静止画を生成する色ずれ検出手段としての色ずれ低減回路 7 1 を備えた構成である。

この色ずれ低減回路 7 1 は、フリーズ指示がされた場合に、以下に説明するように最小の色ずれ量を検出した場合の撮像画像を検出する。そして、モニタ 5 の第 2 の表示領域 5 b には色ずれの少ない拡大画像又は縮小画像の静止画が表示されるようにする。

換言すると、本実施形態の信号処理手段は、フリーズ指示に基づき、撮像画像を所定のフレーム数保存するフレームメモリと、保存したフレーム数での前記撮像画像の色ずれ量を検出する色ずれ検出手段とを有し、色ずれ検出手段により検出される色ずれ量が最小となるフレームの撮像画像を選択して表示手段としてのモニタにおける第 2 の表示領域 5 b に静止画として表示する構成を備える。

【 0 0 5 5 】

図 7 に示すように第 1 の信号処理回路 3 7 の同時化メモリ 5 2 の R , G , B の信号は、色ずれ低減回路 7 1 を経て第 1 及び第 2 の静止画用メモリ 6 1 a , 6 1 b に入力される。色ずれ低減回路 7 1 は、制御回路 3 6 により制御される。

色ずれ低減回路 7 1 の構成を図 8 に示す。図 8 に示すように第 1 の信号処理回路 3 7 側から入力される R , G , B の信号は、色ずれ低減を行わない場合と、色ずれ低減を行う場合とで切り替える切替スイッチ 7 2 を経て第 1 及び第 2 の静止画用メモリ 6 1 a , 6 1 b 側に出力されると共に、第 1 のマルチプレクサ 7 3 に入力される。

第 1 のマルチプレクサ 7 3 は、複数の同時化メモリ 7 4 a , 7 4 b , ... , 7 4 n をフレーム周期で順次選択し、複数の同時化メモリ 7 4 a , 7 4 b , ... , 7 4 n には第 1 の信号処理回路 3 7 側から順次入力される R , G , B の信号が順次格納される。なお、各同時化メモリはそれぞれ R , G , B の信号を 1 フレーム分格納 ( 保存 ) するフレームメモリから構成される。同時化メモリを書き込みと読み出しとを同時に行うことができるフレームメモリで構成しても良い。

【 0 0 5 6 】

同時化メモリ 7 4 a , 7 4 b , ... , 7 4 n に格納された R , G , B の信号は、第 2 のマルチプレクサ 7 5 を経て色ずれ検出を行う色ずれ検出回路 7 6 に順次入力されると共に、切替スイッチ 7 2 に出力できるようにしている。

色ずれ検出回路 7 6 は、同時化メモリ 7 4 a , 7 4 b , ... , 7 4 n の順に、各同時化メモリから出力される R , G , B の色信号を同じ各画素に対して比較し、比較した場合の差分の絶対値を 1 フレーム分積算した値を、そのフレームにおける色ずれ検出量として算出する。

また、色ずれ検出回路 7 6 による色ずれ検出量は、最小値検出回路 7 7 に入力され、最小値検出回路 7 7 は、複数の同時化メモリ 7 4 a , 7 4 b , ... , 7 4 n において検出された色ずれ検出量の大きさを比較し、最小の色ずれ量を検出する。なお、第 1 のマルチプレクサ 7 3、第 2 のマルチプレクサ 7 5 の切替は、例えば最小値検出回路 7 7 が行う。最小値検出回路 7 7 が行う代わりに制御回路 3 6 が行うようにしても良い。また、制御回路 3 6 は、最小値検出回路 7 7 を介して色ずれ低減回路 7 1 の動作を制御する。

【 0 0 5 7 】

また、最小値検出回路 7 7 は、最小の色ずれ量を検出した場合、最小の色ずれ量のフレームの R , G , B の信号を格納する同時化メモリを、第 2 のマルチプレクサ 7 5 が選択するように制御する。また、最小値検出回路 7 7 は、最小の色ずれ量を検出した場合、切替スイッチ 7 2 の切替を制御し、最小の色ずれ量のフレームの R , G , B の色信号を格納する同時化メモリを第 1 及び第 2 の静止画用メモリ 6 1 a , 6 1 b 側に出力するように制御する。従って、モニタ 5 の第 2 の表示領域 5 b には、最小の色ずれ量のフレームの R , G

10

20

30

40

50

、Bの色信号の画像が静止画として表示される。

また、本実施形態において、色ずれ検出を行う領域を以下のように暗い領域部分を除外して、明るい領域部分の信号を用いて色ずれ検出を行うようにしても良い。

例えば色ずれ検出回路76は、調光回路49における測光信号のレベルに基づいてモニタ5の第1の表示領域5bに表示される撮像画像を複数の領域に分割し、予め設定された閾値レベル以下となる領域は、色ずれの検出に使用しないように制御する。

【0058】

なお、測光信号は、ホワイトバランス調整した状態における撮像画像のR、G、Bの色信号、又は輝度信号の所定領域での平均値又はピーク値から生成される。

図9は、例えば撮像画像を9個に分割した領域D1 - D9において、測光信号のレベルにより、閾値以下となる領域D4、D7、D8が検出された場合を示す。この場合には、色ずれ検出回路76は、領域D4、D7、D8を除外した領域D1 - D3、D5 - D6、D9において色ずれ検出を行う。

このように色ずれ検出を行うことにより、色ずれ検出の精度が低下する暗い領域を除外して色ずれ検出の精度が低下しない領域で色ずれ検出を行うため、色ずれ検出の精度が向上する。

【0059】

また、本実施形態においては、対物光学系24が近距離用観察位置に設定された場合と、中遠距離用観察位置に設定された場合とで、色ずれ検出に用いる同時化メモリ74a、74b、...、74nの数を変更すると共に、色ずれ検出を行う場合の撮像画像の範囲を変更する。

図10はこの場合の1例を示す。図10に示すように対物光学系24が中遠距離用観察位置に設定された場合にはn個の同時化メモリ74a、74b、...、74nを用いて色ずれ検出を行う。

一方、対物光学系24が近距離用観察位置に設定された場合にはm個の同時化メモリ74a、74b、...、74m ( $m < n$ )を用いて色ずれ検出を行う。同時化メモリの数を少なくすることにより、最小の色ずれ検出を行う時間も短縮できる。

【0060】

このように本実施形態においては、近距離用観察位置に設定された場合には、中遠距離用観察位置に設定された場合よりも少ないフレーム数で色ずれが最も少ないものを検出する。このように近距離用観察位置に設定された場合には、色ずれの少ない静止画を表示させるまでの時間を短くして、しかも色ずれの少ない静止画を表示することができ、ユーザのニーズに適應できるようにしている。

また、図11に示すようにCCD25が撮像を行い、光電変換した撮像画像信号として出力することができる有効画素領域A1が、モニタ5に撮像画像として実際に表示するのに利用する表示用画素領域A2より大きい場合、この有効画素領域A1を用いて色ずれ検出を行うようにしても良い。例えば近距離用観察位置に設定された場合や電子ズームによる拡大倍率を大きくした場合には、CCDの有効画素領域A1を用いて色ずれ検出を行う。

【0061】

一方、中遠距離用観察位置に設定された場合や電子ズームによる拡大倍率を小さくした場合には、表示用画素領域A2を用いて色ずれ検出を行う。このようにすると、特に拡大倍率が大きい状態においても色ずれ検出に使用する画素数を多くして、色ずれ検出の精度を向上できる。

また、内視鏡2の操作部7に上述した3個のスイッチSW1 - SW3を設けていたが、例えばリリーススイッチSW2と移動レンズ24bを移動させる移動スイッチSW3とを1つのスイッチ(以下、兼用スイッチSW3とする)で両機能を兼用するようにしても良い。

この場合、制御回路36は、兼用スイッチSW3が操作された時の直前の状態に応じて、リリーススイッチの指示操作と、移動スイッチの指示操作とを判定する。図12は、兼

10

20

30

40

50

用スイッチSW3を操作した場合の動作内容をフローチャートで示す。

【0062】

内視鏡2による観察が開始した場合、ステップS31に示すように制御回路36は、兼用スイッチSW3の設定(1つの兼用スイッチSW3によりリリーススイッチと移動スイッチの機能割り付けの設定)がされているか否かの判定する。そして、割り付けがされていない場合には割り付けの設定を待つ。

割り付けがされている場合には、次のステップS32において制御回路36は、兼用スイッチSW3が操作されたか否かの判定を行い、兼用スイッチSW3が操作されるのを待つ。

兼用スイッチSW3が操作された場合には、次のステップS33において制御回路36はフリーズ中であるか否かの判定を行う。フリーズ中である判定結果の場合には、ステップS34に示すように制御回路36は、兼用スイッチSW3の操作はリリース指示の操作であると判定し、リリース指示に対応した処理、つまり静止画を記録する処理を行うように制御する。

10

【0063】

一方、ステップS33の判定がフリーズ中でない場合には、ステップS35に示すように制御回路36は移動スイッチの指示操作であると判定し、移動スイッチの指示操作に対応してアクチュエータ駆動回路44を動作させて移動レンズ24bを移動させる処理を行う。

制御回路36は、兼用スイッチSW3の操作に対してこのように制御することにより、少ない数のスイッチにより、各種の指示操作を円滑に行うことができる。また、スイッチの数を低減できるので、短い間隔で多数のスイッチが設けられているような場合での誤操作を低減することもできる。なお、上述した場合の機能割付の場合に限定されるものでなく、ユーザが望む2つの異なる機能を1つのスイッチで兼用できる設定が行えるようにしても良い。

20

上述したように本実施形態によれば、色ずれの少ない静止画を表示することができる。また、対物光学系24を近距離用観察位置に設定した場合においては、色ずれの少ない静止画を、短い待ち時間で取得することができる。その他、第1の実施形態と同様の効果を有する。

【0064】

なお、図3又は図4においては、第2の表示領域5bに1つの静止画を表示した例を示しているが、複数の静止画を表示しても良い。

30

また、上述した実施形態において、リリース指示とフリーズ指示に対して制御回路36が以下のように制御する選択を行えるようにしても良い。この選択をユーザが例えば設定部50による選択の設定操作で行えるようにしても良い。

リリーススイッチSW2によるリリース指示された場合のみ、制御回路36は、記録手段としてのフラッシュメモリ35に、第1の表示領域5aの撮像画像Iaを記録するように制御すると共に、第2の信号処理回路38に対してこの撮像画像Ia全体を縮小した縮小画像Ib、又は撮像画像Iaの一部の領域を拡大した拡大画像Ibを第2の表示領域5bにインデックス画像となる静止画を表示する制御を行うようにしても良い。

40

【0065】

なお、この場合、第1の表示領域5aに表示される撮像画像Iaに関する各種のパラメータと、第2の表示領域5bに表示される縮小画像Ib、又は拡大画像Ibに関する各種のパラメータと、を記録する撮像画像Iaと関連付けて記録するようにしても良い。

一方、フリーススイッチSW1によるフリーズ指示の場合には、制御回路36は、第1の信号処理回路37に対して、第1の表示領域5aに表示されている撮像画像Iaを、同じ第1の表示領域5aにおいて単にフリーズした静止画として表示するように制御する。このような設定を選択した場合には、第2の表示領域5bにおいて静止画として表示されるインデックス画像が、対物光学系24の位置に応じて異なることになる。

【0066】

50

また、記録手段は、フラッシュメモリの場合に限定されるものでなく、ハードディスク、DVD-R装置、ブルーレイディスク装置等、公知の記録デバイスを用いるようにしても良い。

また、上述した実施形態においては、移動レンズ24bを2つの位置に選択的に設定して対物光学系24を近距離にフォーカスする位置と中距離にフォーカスする位置とを選択的に設定する構成で説明したが、対物光学系24を3つ以上の位置に選択的に設定する構成にしても良い。

なお、上述した実施形態等を部分的に組み合わせる等して構成される実施形態も本発明に属する。また、本発明において、以下のようにしても良い。

#### 【0067】

リリースするとき、HD画像とSD画像のそれぞれの文字を少なくとも一方のみ消去可能とする。SD画像は表示画素数が少ない為、内視鏡画像に文字が重なり易いのだが、静止画を記録する時に重ならないで済む。HD画像としては、表示画素数が多いので内視鏡画像に文字は重なりにくく、個人情報を消去して静止画を記録する場合に有効となる。なお、静止画は圧縮をしないTIFFフォーマットを選んだときは、圧縮したJPEGも一緒に記録することとするようにしてもよい。

プロセッサには外付けの記録手段を用いることや、内部に持つ記録手段を用いることで、静止画や動画を記録できる。リリースするとき、内部記録手段と外部記録手段の中から少なくとも1つ以上を指定し、個人情報などの各種情報の少なくとも1つを非表示にできる。

#### 【0068】

文字や警告やアイコンの表示はユザによってカスタマイズできるとよい。SD画像の場合には記録手段の残量を示す警告表示を削除すると内視鏡画像に警告表示が重ならなくなる。プロセッサを起動した際に、このカスタマイズした状態を自動的にセットするとよい。そして、プロセッサを初期化すると、カスタマイズをクリアするとよい。

インデックス表示の枚数についても、SD画像の表示画素数の少なさを考慮し、HD画像とSD画像についてそれぞれで、異なるように設定できるとよい。しかし、SD画像については、表示領域が足りないので、HD画像でどのような枚数にしたとしても、SD画像では1枚に限定してもよい。

また、SD画像の場合は、インデックスが重なることが考えられるので、その表示時間を自動で変更すれば、重なっている時間をなるべく短くしたり、ゼロにすれば表示させないこともできる。

#### 【0069】

また、SD画像とHD画像のインデックス時間をそれぞれに設定できた上で、HD画像のインデックス表示の枚数が1枚であれば、設定の時間通りに表示をすればよいが、4枚であれば、その設定時間を無視して、常に表示をしてもよい。もちろん、SD画像とHD画像のインデックス時間を共通と扱えば、前記の際には常に表示するよう変わることは明らかである。

電子拡大については、倍率の候補を3つ以上設けてから、2つ以上をトグルできるように設定しておく、1つの操作SWで必要な倍率を効率的に選択できる。

また、CCDが高画素になれば倍率を上げて画質劣化が少ないので、画素数が多くなるほど、前記倍率の候補を一律高倍率としてもよい。もしくは、前記倍率の候補の中から、最大の倍率のものに着目し、ハイビジョンスコープでは1.8倍を上限としながら1.4、1.6倍を候補に持ち、それを超える画素数のスコープでは2.0倍を上限としながら、1.4、1.6倍を候補とすれば画質劣化の具合を適正に抑えながら、選択肢のパラメータが増大することを防げる。

#### 【0070】

アスペクト比については、ハイビジョンとして16:9、16:10、4:3、5:4のように種類を持っているので、複数から2つだけ選択してからトグルで切り替えるとよい。

10

20

30

40

50

スコープIDにフラグを設け、フラグが立っていたら、CCDの有効画素の所定の一部を設定し、切り出してから、内視鏡画像として表示させる。このとき、切り出した画素領域に合わせて画像処理をさせる。表示に関連するところでは、拡大処理において、前記切り出した画素領域を元に、拡大もしくは縮小させて、表示に最適な大きさにすると共に、マスク生成部では、適切なパラメータにより、前記拡大処理後の画像に対して、マスクを掛けてモニタに表示することとなる。もちろん、OBクランプは切り出しに関わらず所定の位置で行っても良いし、切り出すことで、新たに作られたOB領域の位置で行っても良い。また、ホワイトバランスは切り出した画素領域に対して、必要なサンプリングをすればよい。

#### 【0071】

ピクチャーインピクチャーやピクチャーアウトピクチャーの機能(PiP/POP)は、モニタやビデオプロセッサで実現できている。システムを構成する機器に応じて、モニタとビデオプロセッサのいずれかで実現すればよく、しかしながら、操作する際にはビデオプロセッサのキーボードやスコープスイッチによって可能としてもよい。具体的には機器からの出力信号がDVIでありモニタには適合し、ビデオプロセッサに適合しない場合は、モニタのPiP/POPを使用するように、メニューによって設定をすればよい。

ビデオプロセッサのPiP/POPを使用する場合は、内視鏡画像を親画面に入れることや、操作スイッチによって工夫をすると良い。「図PiP/POPトグル」によって説明すると、スコープSW、1つでPiPをする時、(親画面,子画面)の推移としてSWを押す毎に、(内視鏡,無し) (内視鏡,外部機器) (外部機器,内視鏡) (外部機器,無し)として、トグルでこれらが廻っていく。

#### 【0072】

キーボードを用いたならば、PiPのONキーによって、(内視鏡,無し) (内視鏡,外部機器)と推移した後に、表示形式キーによって、(内視鏡,外部機器) (外部機器,内視鏡) (外部機器,無し)として、トグルでこれらが廻っていく。そしてPOPの場合は、親画面が左画面、子画面が右画面として考えれば、同様にトグルで廻ることが理解しやすい。その時、子画面が無い状態は、POPが動作していない状態として考えると理解しやすい。なお、(外部機器,無し)では、アイコンを表示することで、内視鏡観察ではないということをつかえるようにするとよい。そのアイコンはなるべくモニタの四隅の方へ表示すれば、煩わしくなることも無い。

このようなPiP/POPの操作の状態は、設定に応じてビデオプロセッサの電源をオフしてからオンした際に、復元できても良い。つまり、(内視鏡,外部機器)の状態では、ビデオプロセッサの電源をオフしてからオンしたら、(内視鏡,外部機器)の状態となる。また、超音波観測装置が前記外部機器としてビデオプロセッサと組み合わせられた場合、超音波観測装置での操作から簡単に前記PiP/POPを動作させても良い。

#### 【0073】

つまり、超音波観測装置のキーボードのスイッチに基づき、超音波観察を要求すれば、(外部機器,内視鏡)の状態となり、内視鏡観察を要求すれば、(内視鏡,外部機器)となる。その操作はこれらに限らず、(外部機器,無し)や(内視鏡,無し)等の状態を含めて実現しても良い。ところで、モニタのPiP/POPを使用した場合には、スコープSW1つで操作した場合と同様でよい。

なぜならば、内視鏡と外部機器の両者は2つの単なる信号源と考えられ同等に扱うので、どちらかを基本的な状態(ビデオプロセッサのPiP/POPは内視鏡観察が基本であった)と考えないからである。また、2つのビデオプロセッサを接続してのPiP/POPについて考慮するならば、自家蛍光観察可能なビデオプロセッサ(プロセッサAとする)と不可能なビデオプロセッサ(プロセッサBとする)を組み合わせることがある。自家蛍光観察をする場合には、プロセッサAからの映像を親画面としながら、子画面を無くして(プロセッサB,無し)の状態とする。それ以外は、プロセッサBからの映像を親画面とする。

#### 【0074】

こういった動作においては必ずプロセッサBのPiP/POPを動作させ、モニタのPiP/POPを使用しない。また、自家蛍光観察の場合には前記のようなトグル動作を禁止して、(プロセッサB,無し)の状態が保持できるようにしても良い。一方で、プロセッサBに外部機器を接続して、プロセッサBのPiP/POPを使用可能としても良い。また、キーボードはプロセッサBに接続されながらも、自家蛍光観察の場合は、プロセッサAを操作できると良い。そのためには、プロセッサAとプロセッサBをデジタル通信できるようにプロセッサ間ケーブルで接続することになる。

しかしながら、プロセッサAのフロントパネルや自家蛍光用スコープのSWは操作可能である。このとき、プロセッサBのフロントパネルは操作できないようにしつつ、LEDを消灯すればアクティブではないことが分かり易い。なお、プロセッサBにはキーボードだけでなく、記録機器などが接続されており、自家蛍光観察の場合は、プロセッサAにおいて記録操作がされ、前記記録機器が動作するとよい。なお、プロセッサAとプロセッサBには設定があるが、時刻等については両者に矛盾があってはいけないので、プロセッサBに基づきプロセッサAでは変更できないことでもよく、そのような場合は、設定項目をグレーアウトすれば分かり易い。

#### 【0075】

一方で、強調レベルはプロセッサAとプロセッサBそれぞれで設定できればよい。更に考慮しなければならないことは光源装置である。プロセッサBと光源装置は通信ケーブルで接続されており、前記プロセッサ間ケーブルを介して、プロセッサAと光源装置も通信が可能のようにしている。調光が適正となるための制御信号を光源装置と通信できるようにすることは言うまでもないが、特に配慮すべきは、プロセッサAが面順次である場合、面順次に必要な光源装置のカラーフィルターの位置情報をプロセッサAに伝えることである。このプロセッサAとプロセッサBの関係は、自家蛍光観察に限られなくてもよい。例えば、プロセッサAとプロセッサBのそれぞれに適用される内視鏡を考慮した時、プロセッサAとプロセッサBにおいて、プロセッサAに内視鏡が先に接続されたら、プロセッサAからの映像を親画面にすればよい。更に配慮するとして、プロセッサAに内視鏡が先に接続されていても、別の内視鏡を光源装置を介してプロセッサBにだけ接続するような場合は、プロセッサBからの映像を親画面にすることもよい。

#### 【0076】

自家蛍光観察可能なスコープは、感度の高い特殊なCCDと通常のCCDの2つを搭載することがある。通常光観察の時には通常のCCDを用い、自家蛍光観察の時には特殊なCCDに切り替えている。2つのCCDを切り替える時には、それぞれに合った動作周波数に基づくCCD駆動信号を生成する必要があり、また、CCDの画素数が異なれば、それぞれに合った構造強調や拡大処理に切り替える必要がある。

主に動作周波数を切り替える場合、内部の電気回路の安定化や、撮像画像信号の安定化までには、2秒程度といった一定時間が必要であった。そこで、切替直前までモニタに表示していた内視鏡画像を静止させ、モニタに表示続けている間に2つのCCDを切り替えることが望ましい。従って、この期間では内視鏡画像が静止しており、内視鏡装置としての操作を受け付けないように配慮している。つまり、フリーズ指示やリリース指示には不適切な状況にあるからである。

そこで、ビデオプロセッサについて、モニタに表示する内視鏡画像に関わる操作を中心に、一定時間だけ、操作を無効にしている。なお、NBIのような狭帯域光観察と、通常光観察の切替については、2つのCCDを切り替えることはしない為、自家蛍光観察との切替時のように2秒程度の操作無効期間は設けない。但し、NBIと通常光観察の切替時には、それぞれの観察に必要な光源装置の光学フィルタによる出射光の乱れがあり、乱れている期間にはフリーズ指示を受け付けられないことが良い。

また、プリフリーズという機能では、時間を遡って色ずれの少ない静止画を得る為、NBIから通常光に切り替えた直後にフリーズ指示した場合、NBIでの静止画が得られる可能性もある。従って、このような場合には、2秒ほどの時間は必要ないものの、0.5秒程度の時間の操作無効期間を設けることが良い。以上から、複数の観察モード毎に、それ

10

20

30

40

50

ぞれ必要な所定の時間だけ操作無効期間をあらかじめ設けておくといよい。

【 0 0 7 7 】

また、PiP/POPを禁止とした上で、プロセッサBを2つ組み合わせることで、3次元表示を実現できる。それぞれのプロセッサBで1つずつのCCDを動作させる。それらが左右の眼に相当し、立体映像を構築する。配慮すべきは、2つのプロセッサBの連携であり、前記プロセッサ間ケーブルを介することになるが、2つのプロセッサBには主従関係を与える必要がある。主のプロセッサBの設定を従のプロセッサBに施すことで、同じ構造強調レベル、画面サイズ<sup>o</sup>とすれば、適正な立体映像となる。光源装置は1つでよいので、主のプロセッサBに接続し、適正な測光をさせる。キーボードも主のプロセッサBに接続すればよい。

10

PiPでは親画面と子画面、POPでは左画面と右画面で構成されており、前者で子画面が内視鏡画像の場合と後者で内視鏡画像が左画面か右画面になった時、通常の内視鏡画像よりも小さい表示となる。従って、内視鏡が子画面や左画面、右画面になる時は、なるべく大きく表示できるように、画面サイズは自動的にラージとし、画面サイズ<sup>o</sup>の変更ができないようにする。

【 0 0 7 8 】

ところで、画面サイズ<sup>o</sup>はスモールとラージをトグルで切り替えることが考えられるが、ラージよりも大きいフルという候補も追加し、フルとラージのどちらかをあらかじめ選択しておけば、スモールとラージ又はスモールとフルをトグルで切り替えられる。もちろん、ラージとフルをトグルで切り替えるようにしても良い。なお、画面サイズの初期値をラージとすれば、トグル切り替えによりラージ スモールと推移する事となる。また、子画面等はなるべく大きく表示したいので、内視鏡部分を切り出すように配慮する。しかしながら、スコープの種類が多くて表示レイアウトが変わっており、切り出す際のパラメータが増大になる。従って、小さ目の表示と大き目の表示にグループ分けしてパラメータを用意すると良いし、面順次式と同時式で切り出す範囲を変更することも良い。多くの場合、面順次式と同時式では表示の大きさや位置が変わるからである。そうすることで、なるべく少ないパラメータで大きな表示をしながらも、子画面が親画面に重なる部分を小さく抑えることが出来る。

20

また、内視鏡が子画面になった時、IHB擬似カラーに配慮すると良い。IHB擬似カラーは公知の技術で、内視鏡画像を擬似カラー表示し、カラー分布の指標が分かるようになっていいる。具体的には、内視鏡画像のIHBに応じて、赤の暖色から青の寒色まで、10段階以上の色を割り当てつつ（IHBが高いと赤、低いと青）、内視鏡画像の脇に赤から青までの割り当てた色が分かるように、更に赤が高いことを示すように上から赤、下に青ということを示すメーターが設けられている。従って、IHB擬似カラーが子画面になる場合は、内視鏡画像を擬似カラーとしておきながら、メーターは非表示にする。また、子画面はモニタ画面の4隅のいづれかに表示することが良いが、その位置に応じて文字やインデックス画面のレイアウトを変更しても良いし、一部の文字は適宜消すことにすればよい。なお、POPのときは16:9又は16:10のアスペクト比が適正なので、POP時に強制的にアスペクト比が変わるようにしてもよい。

30

【 0 0 7 9 】

PiP/POPにおいて、画像を記録することもできる。PiP/POPを動作させ、親画面と子画面を表示しながらリリースすれば、親画面と子画面をそれぞれ外部メモリに記憶させられる。子画面は縮小する前の画像を記録すれば、画質も良好である。また、リリースした際にはPiPの子画面を画面から一時的に消すことでも良い。一方でPOPは子画面の概念ではないので、2つの画面を出したままとする。もしくは一時的にPOPのアスペクトをやめて、内視鏡画面のみを大きく表示してもよい。

40

更には、外部メモリから親画面と子画面に相当していた2つの画像を同時に読み出して、親画面と子画面を表示させるとよい。親画面は患者IDと組み合わせて再生し、子画面は画像を所定量縮小して再生すればよい。必要な縮小率やアスペクトの情報を別ファイルで記録しておけばよい。このように、PiP/POPを動作させての画像記録は、ビデオ

50

プロセッサの P i P / P o P に限らず、モニタの P i P / P o P でも構わない。また、P i P / P o P を動作していないときは、外部機器の画像を記録しないようになっているが、例えば、モニタの P i P / P o P の動作に関わらず、P i P / P o P の対象としている外部機器の画像を常時記録するようにしてもよい。

#### 【 0 0 8 0 】

そのために、メニューで「P i P / P o P 対象外部機器記録」を O N / O F F する項目や、「記録画像 = P i P / P o P 」を O N / O F F する項目を設けるとよい。これらは外部メモリに限ったことではなく、LAN を用いての D I C O M でも同様としてよい。

外部メモリや D I C O M によって親画面と子画面を表示させる方法であるが、外部メモリであれば記録画像一覧のサムネイルから 2 つを選択し、P i P / P o P の再生を実行するようにするか、あらかじめメニューで P i P / P o P の再生ができるようにしておき、関連する画像が 1 つでも選ばれば、付随する画像も一緒に自動的に読み出しでも良い。P i P / P o P の再生が実施されている場合、キーボードから P i P / P o P の動作をさせる指示があったら、禁止されていることを警告するか、子画面の部分だけは P i P / P o P として動作させても良い。具体的には、P i P 子画面のサイズ`変更や消去が可能となる。P o P では外部機器の画像に相当する分を消去したりできる。

#### 【 0 0 8 1 】

これらは、P i P / P o P の再生に限られたことではなく、1 つの画像を再生している場合にも適用できる。なお、P i P / P o P した際、外部機器からの入力がないとビデオプロセッサが検知した場合は、「n o i n p u t」と警告しながら、グレーの画像を表示すれば視認し易い。

P i P の子画面は親の内視鏡よりも下のレイヤーか上のレイヤーとすることを選択できる。文字情報についても同様に選択式に出来る。なお、P i P / P o P の操作によって画像の配置が変わるのだが、文字情報やインデックス画面について、連動して配置を変更し、なるべく重なることが無いように配慮しても良い。

ところで、内視鏡は高画素化に伴い、画像処理の高速化が欠かせなくなっている。その為に、内視鏡の中に処理用の電気回路を持たせ、L V D S ( L o w v o l t a g e d i f f e r e n t i a l s i g n a l i n g ) 方式等の差動伝送方式により、信号を伝えることが、特願2011-185129号に示されている。

#### 【 0 0 8 2 】

L V D S を用いた際には、F I F O メモリにより、動作クロックを載せかえることがある。つまり、画像処理などでデジタル回路が用いるクロックのことであるが、L V D S ではこのクロックの 1 周期内で、複数のデジタルデータを伝送できる特徴がある。これはシリアル化とも言え、高速に多くのデータを送受信できることとなるが、一方で受信する際にはデータの位相とクロックの位相の関係がシビアになってくる。その為、データとクロックを L V D S で送信してから、受信したクロックを基にデータを制御することも重要である。

一般的に受信したクロックと画像処理用のクロックには位相差があると考えられるので、配慮すべき1点目は、F I F O メモリを用いて、これらクロックの載せ替えをすることである。そして、F I F O メモリは書き込みと読み出しを一定の位相差で行える特徴があり、その為に一定の周期でリセットを与えて安定的な動作をさせることが重要である。この F I F O 用リセット信号も L V D S で送受信することが望ましいと考える。

#### 【 0 0 8 3 】

配慮すべき2点目は、前記受信クロックでデータを制御することであり、特願2011-185129に述べられているような最適位相検出に関してイニシャライズをすることである。これらを鑑みれば、F I F O 用リセット信号と、イニシャライズ信号を L V D S で安定的に送受信することが欠かせず、重要となるのは送信側と受信側でのデータのルール化である。

例えば、F I F O 用リセット信号を識別できるデータを設け、その時間的前後には他のデータを設け、F I F O 用リセット信号を時間的に正確に復元できることとする。イニ

10

20

30

40

50

シャライズ用の信号も同様に行う。それと、受信側ではこれら信号を正確に取り込むために、あらかじめそれら信号が来るおおよその期間にはイネーブル信号を作り出し、イネーブルの期間でこれら信号を取り込むこととし、それに加えて、前記時間的前後のデータを基に、正確にそれら信号を復元できることとする。

#### 【 0 0 8 4 】

内視鏡には記憶手段を設けることで、内視鏡毎に必要なパラメータを持つことができる。具体的にはホワイトバランス調整値を記憶することで、ユーザーは検査毎にホワイトバランスを取らなくても良い。そのとき観察モード毎に必要なホワイトバランス調整値を全て持つ必要がある。この記憶手段には、光源装置の出射光量を調整するパラメータを持たせても良い。具体的には、CCDを動作させる中で、光を受ける露光期間や光を受けさせない遮光期間といった条件を伴うことがある。内視鏡毎に露光期間を変える為には、光源装置に設けられた露光量調整手段を調整するように、記憶手段に露光調整値を記憶すると良い。

10

また、観察モード毎に異なる露光調整値を用意すれば、露光量を多く必要とする観察モードに対して最適な条件となる。なお、光源装置には回転フィルタが設けられ、面順次方式の内視鏡を実現しているが、回転フィルタの開口部で露光量が決まる場合、回転フィルタの構成部材によって、露光調整を行えばよい。より具体的には、構成部材は円形であり、角度をパラメータとして露光調整を実現する。

#### 【 0 0 8 5 】

ところで光源装置には絞りが搭載され、前記出射光量の調整に大きな役割を果たしている。その絞りを制御する為に、ビデオプロセッサには測光が搭載されている。測光ではCCDの信号の明るさを検出することができる。CCDの信号はモニタに出力する為に、内視鏡画像として様々な画像処理を行っている。その画像処理の中で、測光は画像の輝度成分を算出し、明るいと判断したら絞りを制御して出射光量を下げるように動作し、暗いと判断したら絞りを制御して出射光量を上げるように動作する。画像の輝度成分を算出する方法は、画像処理の1つであるホワイトバランスの係数を加味することが考えられる。ホワイトバランスの係数には、前記回転フィルタの赤と緑と青の透過率のバラツキ等を吸収し、適正な色再現を実現する役割がある。そのような係数を加味することで、厳密な明るさ制御を追及することとなる。

20

#### 【 0 0 8 6 】

しかしながら、光源装置には明るさレベルの設定が設けられ、使用者の好みに応じて明るめにしたり、暗めにしたりできる。測光は明るさレベルの設定に応じて、明るさ目標値を切替ながら、前記画像の輝度成分が一定の閾値の範囲内で目標値に一致するように動作する。このとき、ホワイトバランスの係数が1.0よりも小さいときには、一定の配慮が必要であった。なぜなら、CCDには飽和レベルがあり、光を強く当てても信号がそれ以上には増えない現象がある。

30

従って、飽和レベルに小さなホワイトバランス係数が乗算されれば、画像の輝度成分は著しく小さいものになってしまう。もし、明るさ目標値が大きい時に、この条件となれば絞りを明るくなるように動作し続けても、一定の閾値の範囲内で目標値に一致できないこととなる。そうなれば、内視鏡画面は明るくなり過ぎてしまうこととなる。そこで、画像処理のホワイトバランス係数に対して、所定値以下になった時に所定値に置き替えるようなクリップを施し、測光専用のホワイトバランス係数を生成することで、この問題を回避すればよい。なお、この所定値は明るさ目標値とCCDの飽和レベルから推察することで実現できる。

40

#### 【 符号の説明 】

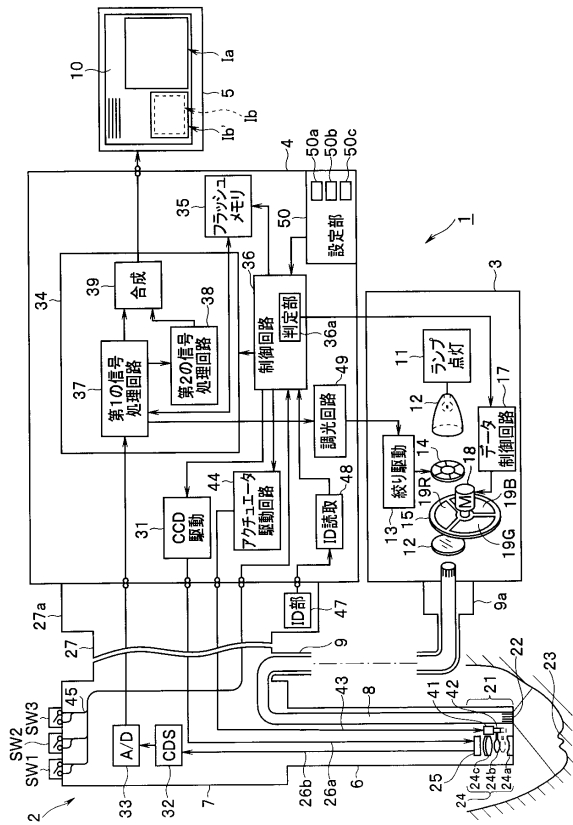
#### 【 0 0 8 7 】

1 ... 内視鏡システム、2 ... 内視鏡、3 ... 光源装置、4 ... ビデオプロセッサ、5 ... モニタ、6 ... 挿入部、12 ... ランプ、15 ... 回転フィルタ、23 ... 注目部位、24 ... 対物光学系、24b ... 移動レンズ、25 ... CCD、31 ... CCD駆動回路、34 ... 信号処理回路、35 ... フラッシュメモリ、36 ... 制御回路、37 ... 第1の信号処理回路、38 ... 第2の信号

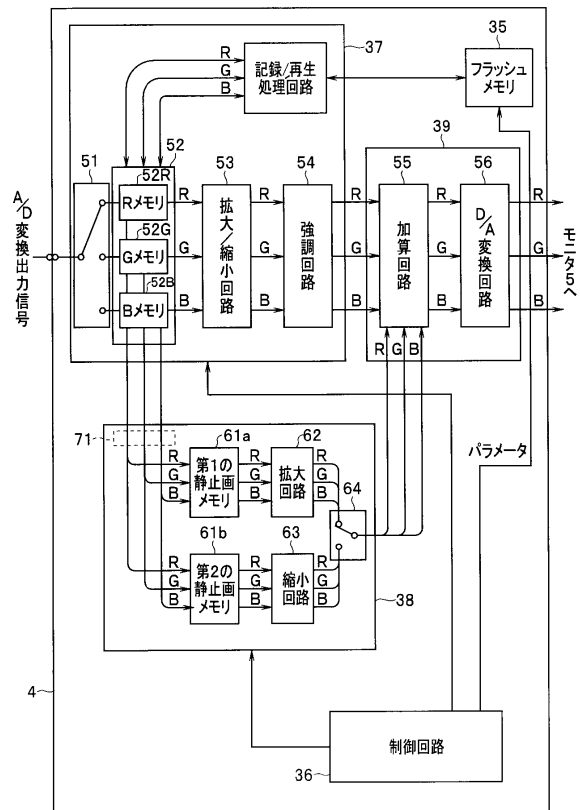
50

処理回路、41...アクチュエータ、42...移動体、44...アクチュエータ駆動回路、49...調光回路、50...設定部、50a...、52...同時化回路、53...拡大/縮小回路、55...D/A変換回路、56...加算回路、57...記録/再生処理回路、61...領域設定回路、62...拡大回路、63...縮小回路、64...選択回路、71...色ずれ低減回路、74a, ... 74n...同時化メモリ、76...色ずれ検出回路、77...最小値検出回路

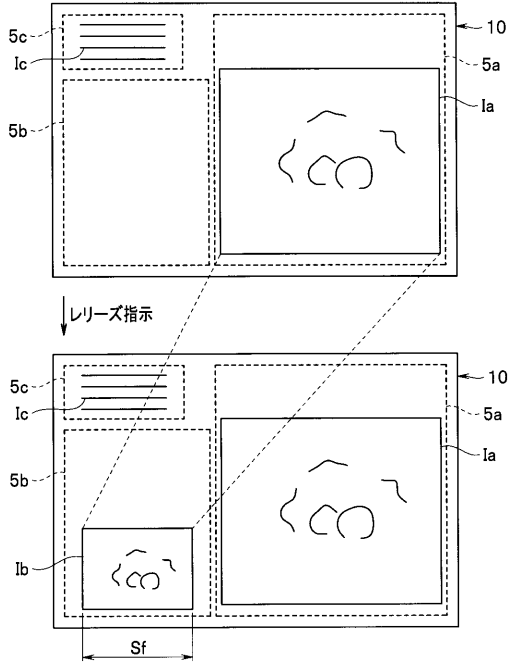
【図1】



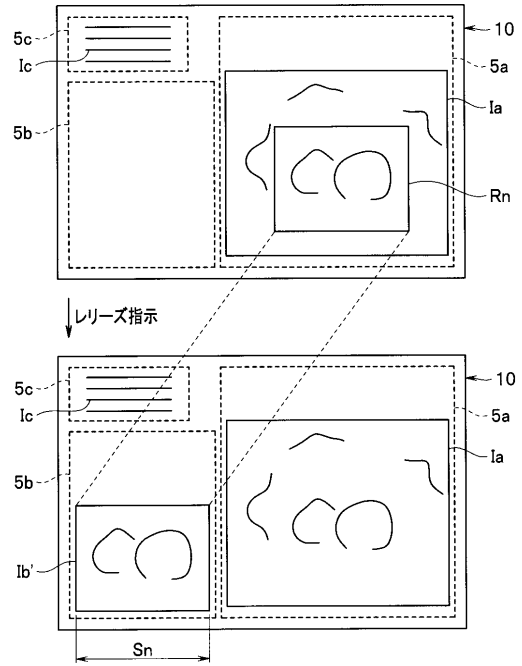
【図2】



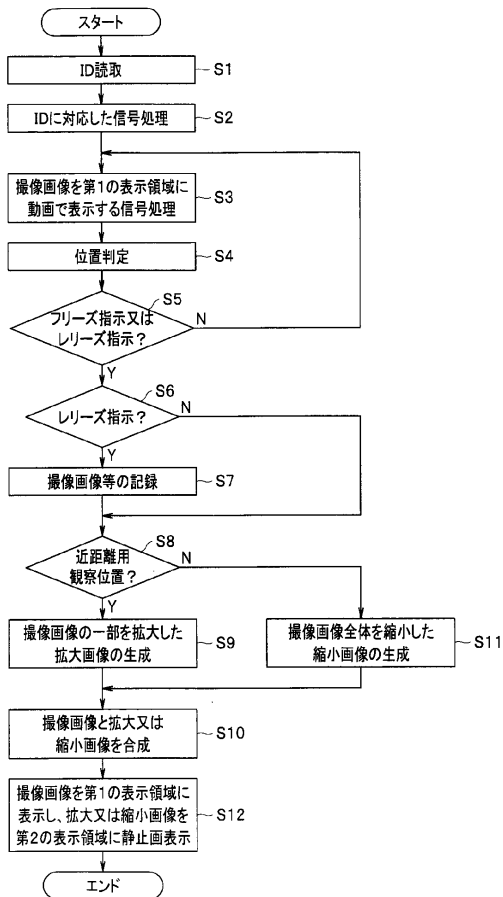
【図3】



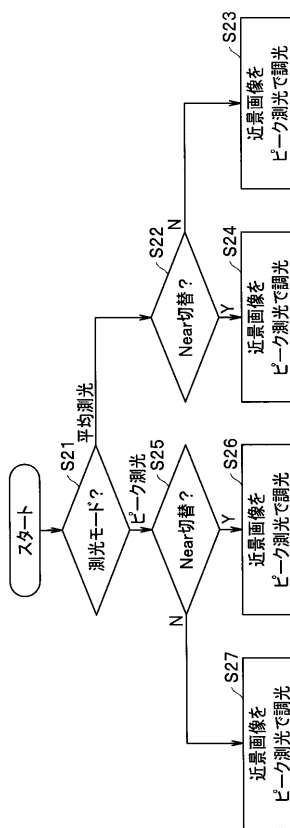
【図4】



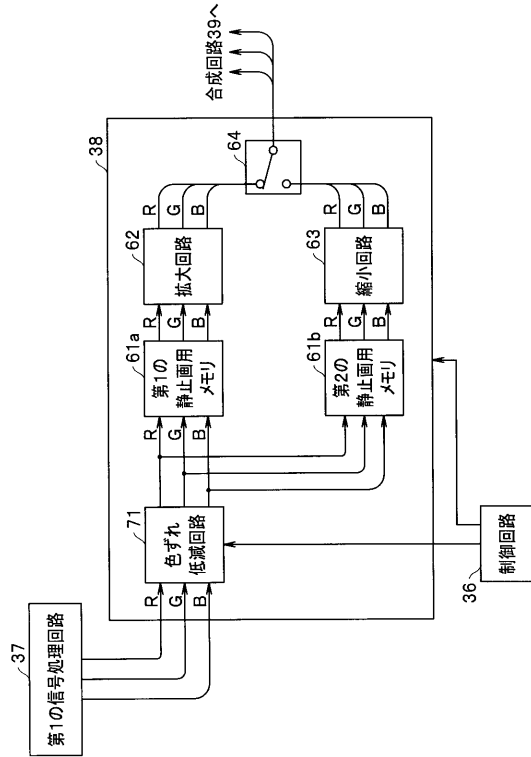
【図5】



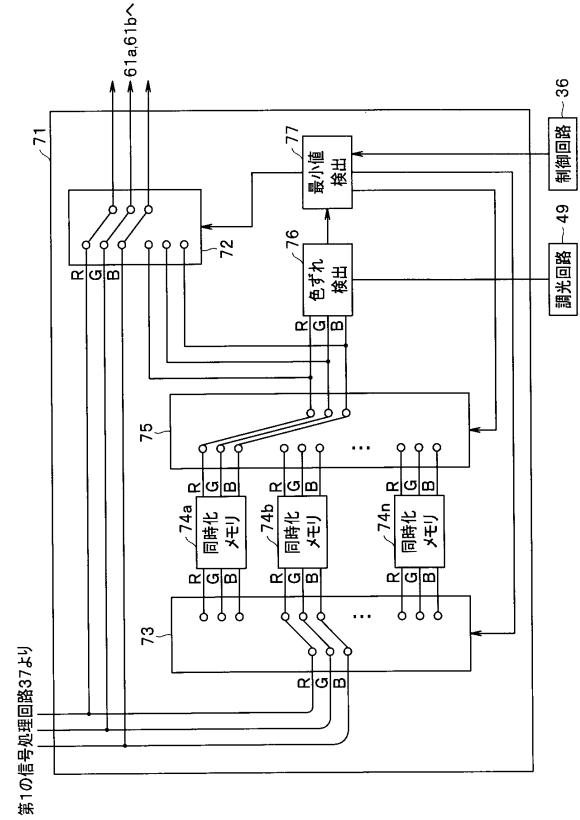
【図6】



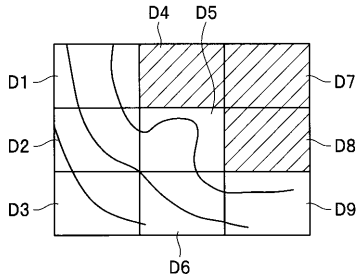
【図7】



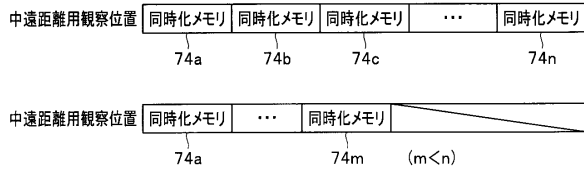
【図8】



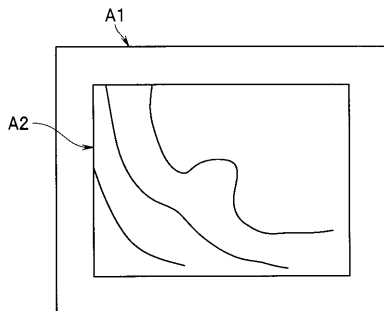
【図9】



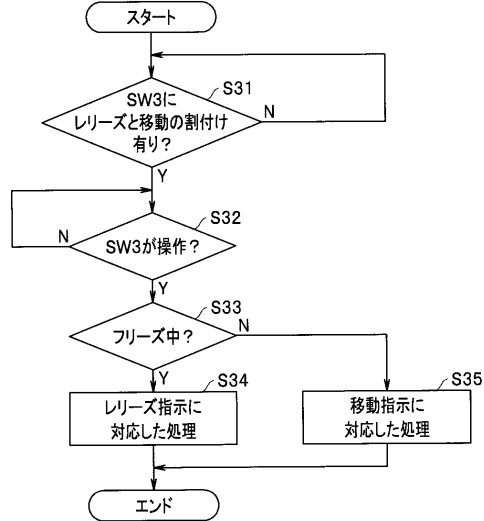
【図10】



【図11】



【図12】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 金子 和真  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナルメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 川田 晋  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナルメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 江藤 忠夫  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナルメディカルシステムズ株式会社内

審査官 原 俊文

- (56)参考文献 特開2002-253497(JP,A)  
特開2002-085343(JP,A)  
特開平01-178234(JP,A)  
特開2001-169300(JP,A)  
特開平06-253191(JP,A)  
特開平04-269936(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32  
G02B 23/24 - 23/26

|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 内窥镜系统  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP5841494B2</a>  | 公开(公告)日 | 2016-01-13 |
| 申请号            | JP2012116694   | 申请日     | 2012-05-22 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯医疗株式会社   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | オリンパスメディカルシステムズ株式会社  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 奥林巴斯公司   |         |            |
| [标]发明人         | 久津間祐二<br>岩崎智樹<br>金子和真<br>川田晋<br>江藤忠夫   |         |            |
| 发明人            | 久津間 祐二<br>岩崎 智樹<br>金子 和真<br>川田 晋<br>江藤 忠夫  |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/04 A61B1/00 G02B23/24  |         |            |
| FI分类号          | A61B1/04.370 A61B1/00.300.Y G02B23/24.B A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/04 A61B1/04.372 A61B1/045.610 A61B1/05 H04N7/18.M  |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H040/BA10 2H040/CA02 2H040/CA10 2H040/CA11 2H040/CA23 2H040/DA21 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA11 4C161/AA00 4C161/AA29 4C161/CC06 4C161/FF12 4C161/FF40 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/LL08 4C161/NN05 4C161/WW01 4C161/WW03 4C161/WW08 4C161/WW10 4C161/YY02 4C161/YY12 5C054/CC07 5C054/EA05 5C054/EH07 5C054/EJ04 5C054/FC12 5C054/FD07 5C054/FE04 5C054/FE17 5C054/FE23 5C054/HA12 |         |            |
| 代理人(译)         | 伊藤 进<br>长谷川 靖<br>ShinoUra修   |         |            |
| 其他公开文献         | JP2013240522A  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>  |         |            |

#### 摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供一种内窥镜系统，其显示由图像元素形成的拍摄图像作为内窥镜图像，其对应于物镜光学系统被设置在可以在其中观察摄影对象的位置的情况。确切的细节，并且还可以在与拍摄图像不同的部分处以更精确的细节显示易于观察的静止图像。解决方案：在通过致动器41将移动透镜24b移动到拍摄对象侧附近的位置并且将物镜光学系统24设置在短距离的聚焦位置的情况下进行释放指定时，第二信号处理电路38执行放大显示在监视器5的显示屏10的第一显示区域上的拍摄图像1a的一部分的处理，并且在显示屏的第二显示区域上显示放大图像1b的静止图像。 10。

|           |                               |           |                     |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2012-116694 (P2012-116694)  | (73) 特許権者 | 000000376           |
| (22) 出願日  | 平成24年5月22日 (2012. 5. 22)      |           | オリンパス株式会社           |
| (65) 公開番号 | 特開2013-240522 (P2013-240522A) |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号    |
| (43) 公開日  | 平成25年12月5日 (2013. 12. 5)      | (74) 代理人  | 100076233           |
| 審査請求日     | 平成26年9月17日 (2014. 9. 17)      |           | 弁理士 伊藤 進            |
|           |                               | (74) 代理人  | 100101661           |
|           |                               |           | 弁理士 長谷川 靖           |
|           |                               | (74) 代理人  | 100135932           |
|           |                               |           | 弁理士 篠瀬 治            |
|           |                               | (72) 発明者  | 久津間 祐二              |
|           |                               |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ  |
|           |                               |           | リンバスメディカルシステムズ株式会社内 |
|           |                               | (72) 発明者  | 岩崎 智樹               |
|           |                               |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ  |
|           |                               |           | リンバスメディカルシステムズ株式会社内 |
|           |                               |           | 最終頁に続く              |