

(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2006-116153

(P2006-116153A)

(43) 公開日 平成18年5月11日(2006.5.11)

(51) Int. Cl.

A61B 1/04 (2006.01)

F I

A61B 1/04 370

テーマコード (参考)

4C061

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2004-308650 (P2004-308650)
(22) 出願日 平成16年10月22日 (2004.10.22)

(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(74) 代理人 100076233
弁理士 伊藤 進
(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
リンパス株式会社内
Fターム(参考) 4C061 CC06 QQ01 WW08 WW10

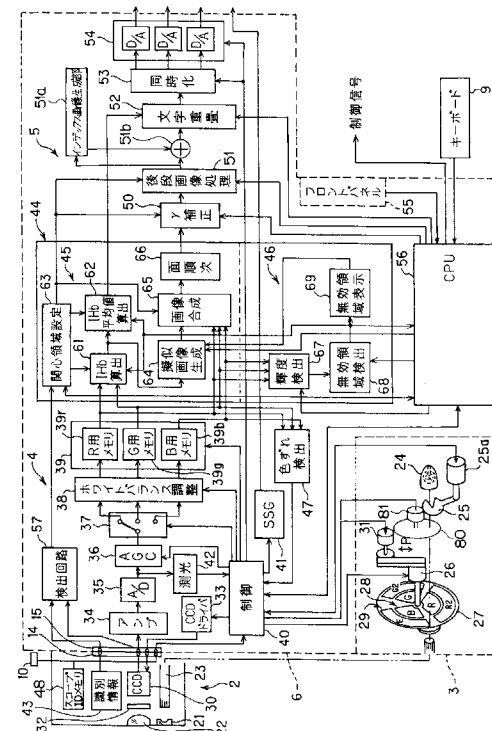
(54) 【発明の名称】 内視鏡用画像処理装置及び内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】内視鏡画像と処理画像とを同時にモニタに表示することによって、操作性や、観察及び診断の効率性を向上させることができる、内視鏡用画像処理装置、及び内視鏡装置を提供する。

【解決手段】電子内視鏡2により被写体を撮像して得られる画像信号を処理して内視鏡画像の原画像を生成する原画像生成手段4と、原画像を処理して処理画像を生成する処理画像生成手段5と、リリース指示に基づき、原画像もしくは処理画像のうち少なくとも一つを記録する画像記録手段8Aと、画像記録手段8Aで記録した画像から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51aと、原画像から生成された第一のインデックス画像と、処理画像から生成された第二のインデックス画像とを同一画面に表示させるように画像を合成する画像合成手段51bとを備えている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡により被写体の体腔内を撮像して得られる画像信号を処理する内視鏡用画像処理装置において、

前記画像信号に基づいて内視鏡画像の原画像を生成する原画像生成手段と、

前記画像信号、もしくは前記原画像を処理して処理画像を生成する処理画像生成手段と

、
リリース指示操作により生成されるリリース信号に基づき、前記原画像と前記処理画像のうち少なくとも一つを記録する画像記録手段と、

前記画像記録手段で記録した画像から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、 10

前記原画像から生成された第一のインデックス画像と、前記処理画像から生成された第二のインデックス画像とを同一画面に表示させるように画像を合成する画像合成手段と、
を備えたことを特徴とする内視鏡用画像処理装置。

【請求項 2】

内視鏡により被写体の体腔内を撮像して得られる画像信号を処理する内視鏡用画像処理装置において、

前記画像信号に基づいて内視鏡画像の原画像を生成する原画像生成手段と、

前記画像信号、もしくは前記原画像を処理して処理画像を生成する処理画像生成手段と 20

、
リリース指示操作により生成されるリリース信号に基づき、前記原画像と前記処理画像のうち少なくとも一つを記録する画像記録手段と、

前記画像記録手段で記録した画像から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、

前記原画像と前記処理画像から生成された第二のインデックス画像、もしくは、前記処理画像と前記原画像から生成された第一のインデックス画像とを同一画面に表示させるように画像を合成する画像合成手段と、

を備えたことを特徴とする内視鏡用画像処理装置。

【請求項 3】

前記原画像生成手段が処理する前記画像信号を得るために前記被写体に照射した照明光の波長帯域と、前記処理画像生成手段が処理する前記画像信号を得るために前記被写体に照射した照明光の波長帯域とが異なることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の内視鏡用画像処理装置。 30

【請求項 4】

前記画像記録手段が、前記原画像、もしくは前記処理画像のいずれかの記録を中止する、記録キャンセル手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の内視鏡用画像処理装置。

【請求項 5】

照明光を照射する光源部と、

前記照明光を照射することで被写体から生ずる光を撮像して得られた画像信号を出力する内視鏡と、 40

前記内視鏡から出力された前記画像信号に対して画像処理を施す処理手段と、

前記処理手段から出力された画像を表示する表示手段とを備えており、

前記処理手段が、

前記画像信号に基づいて内視鏡画像の原画像を生成する原画像生成手段と、

前記画像信号、もしくは前記原画像を処理して処理画像を生成する処理画像生成手段と

、
リリース指示操作により生成されるリリース信号に基づき、前記原画像、もしくは前記処理画像のうち少なくとも一つを記録する画像記録手段と、

前記画像記録手段で記録した画像からインデックス画像を生成するインデックス画像生 50

成手段とを有し、

前記処理手段から出力された画像が、前記表示手段において、前記原画像から生成されたインデックス画像を表示する第一のインデックス表示領域と、前記処理画像から生成されたインデックス画像を表示する第二のインデックス表示領域とが予め設定された画面に表示されることを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 6】

前記光源部が、異なる波長帯域の複数の前記照明光を照射することが可能であり、前記原画像生成手段が処理する前記画像信号を得るために前記被写体に照射する前記照明光の波長帯域と、前記処理画像生成手段が処理する前記画像信号を得るために前記被写体に照射する前記照明光の波長帯域とが異なることを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡装置。

10

【請求項 7】

前記画像記録手段が、前記原画像、もしくは前記処理画像のいずれかの記録を中止する、記録キャンセル手段を備えたことを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被写体を撮像した内視鏡画像と、内視鏡画像に対して画像処理を施した処理画像とを出力する内視鏡装置であって、特に、内視鏡画像、及び / 又は処理画像のインデックス画像を生成して、内視鏡画像もしくは処理画像と共にモニタ上に表示可能とする内視鏡用画像処理装置及び内視鏡装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来から、細長な挿入部を体腔内に挿入し、挿入部の先端部に設けられた固体撮像素子等を撮像手段に用いて体腔内臓器等をモニタ画面により観察し、検査あるいは診断することのできる内視鏡装置が広く用いられている。近年、この内視鏡装置においては、撮像した内視鏡画像などに対して、内視鏡装置内部、あるいは外部に設けられた画像処理装置を用いて、色彩強調等の画像処理を施して被写体の正常部位と病変部との識別が容易にできるように加工して処理画像を生成し、診断時の視認性を高めたりすることが行われるようになってきた。また、診断時には様々な視点から被写体を観察し、総合的に判断することが要求されることから、内視鏡画像や処理画像を記録及び縮小し、インデックス画像を生成してモニタ画面に表示することで、複数の画像を一度に観察することが可能な内視鏡装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。この提案においては、内視鏡画像または処理画像と共に、例えば 4 枚程度のインデックス画像がモニタの所定位置に表示される。

30

【特許文献 1】特開 2003 - 265407 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

診断には、被写体の微妙な色の変化を観察する必要があるため、内視鏡画像と処理画像とを対比して観察するのが良いとされている。しかしながら、特許文献 1 に記載された発明においては、記録した画像を順番にインデックス画像に加工し、加工した順番通りにインデックス画像をモニタに表示するため、例えば、処理画像の観察が続いた場合、モニタには処理画像と、処理画像のインデックス画像とが表示され、対比されるべき内視鏡画像が表示されなくなってしまう。内視鏡画像をモニタに表示させるためには、一旦、画像処理を中止して処理画像から内視鏡画像へ切り替えなくてはならず、操作性や、観察及び診断の効率性が悪くなってしまうという問題があった。

40

【0004】

そこで、本発明においては、処理画像のインデックス画像と内視鏡画像、もしくは内視

50

鏡画像のインデックス画像と処理画像、もしくは内視鏡画像のインデックス画像と処理画像のインデックス画像とを同時にモニタに表示することによって、操作性や、観察及び診断の効率性を向上させることができる内視鏡用画像処理装置及び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】

本発明の内視鏡用画像処理装置は、内視鏡により被写体の体腔内を撮像して得られる画像信号に基づいて内視鏡画像の原画像を生成する原画像生成手段と、画像信号、もしくは原画像を処理して処理画像を生成する処理画像生成手段と、リリース指示操作により生成されるリリース信号に基づき、原画像と処理画像のうち少なくとも一つを記録する画像記録手段と、画像記録手段で記録した画像から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、原画像から生成された第一のインデックス画像と、処理画像から生成された第二のインデックス画像とを同一画面に表示させるように画像を合成する画像合成手段とを備えている。

10

【発明の効果】

【0006】

処理画像のインデックス画像と内視鏡画像、もしくは内視鏡画像のインデックス画像と処理画像、もしくは内視鏡画像のインデックス画像と処理画像のインデックス画像とを同時にモニタに表示することによって、操作性や、観察及び診断の効率性を向上させることができる内視鏡用画像処理装置及び内視鏡装置を実現することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0008】

(第1の実施の形態)

まず、図1に基づき、本発明の第1の実施の形態に係わる内視鏡装置1の全体構成について説明する。図1は、本実施の形態に係わる内視鏡装置1の全体構成を説明する概略図である。図1に示すように、本実施の形態の内視鏡装置1は、撮像手段を備えた電子内視鏡2と、内視鏡用画像処理装置としてのビデオプロセッサ6と、このビデオプロセッサ6から出力される画像信号を表示するモニタ7と、モニタ7に表示されるモニタ画像(内視鏡画像)を写真撮影する画像記録手段としてのモニタ画像撮影装置8Aと、このビデオプロセッサ6に接続され、画像情報等の記録を行う画像ファイリング装置8Bと、画像処理のON/OFFの指示信号を送ったり、患者データの入力等を行ったりするキーボード9とを有する。また、ビデオプロセッサ6には、電子内視鏡2に照明光を供給する光源部3と、撮像手段に対して映像信号(画像信号)を処理する原画像生成手段としての映像信号処理ブロック4と、この映像信号処理ブロック4からの出力信号に対して画像処理を施す処理画像生成手段としての画像処理ブロック5とが内蔵されている。すなわち、ビデオプロセッサ6は、ここでは原画像と処理画像のための2つの画像生成手段を有している。

30

【0009】

電子内視鏡2は、細長で例えば可動性の挿入部11を有し、この挿入部11の後端に太幅の操作部12が連設されている。この操作部12の後端側側部から可撓性のユニバーサルコード13が延設され、このユニバーサルコード13の端部のコネクタ14はビデオプロセッサ6のコネクタ受け部15に着脱自在で接続することができる。挿入部11には、先端側から硬性の先端部16と、この先端部16に隣接する後端に湾曲自在の湾曲部17と、可撓性を有する長尺の可撓部18とが順次設けられている。ユーザは、操作部12に設けられた湾曲操作ノブ19を回動操作する事によって、湾曲部17を左右方向あるいは上下方向に湾曲できるようになっている。また、操作部12には挿入部11内に設けられた処置具チャンネルに連通する挿入口20が設けられている。更に、操作部12の頂部にはリリース指示を行うリリーススイッチ、リリース指示を行うリリーススイッチ、観察モード切替スイッチ等のスコープスイッチ10が設けられている。

40

50

【 0 0 1 0 】

モニタ画像撮影装置 8 A は、モニタ 7 と同様に、画像等を表示する図示しないモニタと、そのモニタに表示される画像等を写真撮影によって記録する写真撮影装置（具体的には、カメラ）とから構成される。

【 0 0 1 1 】

次に、図 2 を用いて、内視鏡装置 1 の内部構成について説明する。図 2 は、内視鏡装置 1 の内部構成を説明するブロック図である。図 2 に示すように、電子内視鏡 2 の先端部 1 6 における照明窓及び観察窓には、照明レンズ 2 1 と対物光学系 2 2 とがそれぞれ取り付けられている。照明レンズ 2 1 の後端側には、ファイババンドルからなるライトガイド 2 3 が配置され、このライトガイド 2 3 は、挿入部 1 1、操作部 1 2、ユニバーサルコード 1 3 内を挿通され、コネクタ 1 4 に接続されている。このコネクタ 1 4 をビデオプロセッサ 6 に接続する事により、このビデオプロセッサ 6 内の光源部 3 から出射される照明光が、ライトガイド 2 3 の入射端に入力されるようになっている。

【 0 0 1 2 】

光源部 3 は、可視光を含む照明光を発生させるランプ 2 4 を有する。ランプ 2 4 から射出された照明光は、その光路中に配置され、絞りモータ 2 5 a により駆動される絞り 2 5 を経て、帯域切替フィルタ 8 0 に入射される。帯域切替フィルタ 8 0 を透過した光は、回転フィルタ 2 7 に入射される。回転フィルタ 2 7 を透過した光は、図示しない集光レンズによって集光され、ライトガイド 2 3 の入射端に入射される。

【 0 0 1 3 】

回転フィルタ 2 7 は、回転フィルタ 2 7 を照明光の光軸周りに回転させるモータ 2 6 と共に、移動用モータ 3 1 によって照明光の光路と直交する方向（図 2 の符号 P の矢印で示す方向）に移動される。例えば、モータ 2 6 にはラックが取り付けられており、ピニオンギアが設けられた移動用モータ 3 1 により、回転フィルタ 2 7 とモータ 2 6 とが照明光の光路と直交する方向（図 2 の符号 P の矢印で示す方向）に移動される。

【 0 0 1 4 】

ここで、回転フィルタ 2 7 及び帯域切替フィルタ 8 0 の構造と特性について、図 3 を用いて説明する。図 3 は、電子内視鏡 2 で使用されるフィルタの構造と、各フィルタの特性について説明する図であって、図 3 (A) は回転フィルタ 2 7 の構造を説明する図、図 3 (B) は R G B フィルタ 2 8 の透過特性を説明する図、図 3 (C) は蛍光観察用フィルタ 2 9 の透過特性を説明する図、図 3 (D) は励起光カットフィルタ 3 2 の透過特性を説明する図、図 3 (E) は帯域切替フィルタ 8 0 の構造を説明する図、図 3 (F) (G) は帯域切替フィルタ 8 0 に配置された各フィルタの透過特性を説明する図である。

【 0 0 1 5 】

図 3 (A) に示すように、回転フィルタ 2 7 は、同心円状の内周側に通常観察用の R G B フィルタ 2 8 が配置され、同心円状の外周側に蛍光観察用フィルタ 2 9 が配置されており、観察モードに応じていずれかのフィルタが選択され、照明光の光路上に挿入される。内周側に配置された、通常観察用の R G B フィルタ 2 8 は、R フィルタ 2 8 a と、G フィルタ 2 8 b と、B フィルタ 2 8 c とから構成され、各フィルタは図 3 (B) に示すような透過特性を有している。すなわち、R フィルタ 2 8 a は 6 0 0 n m - 7 0 0 n m の赤の波長帯域、G フィルタ 2 8 b は 5 0 0 n m - 6 0 0 n m の緑の波長帯域、B フィルタ 2 8 c は 4 0 0 n m - 5 0 0 n m の青の波長帯域を透過するように、それぞれ設定されている。また、R G B フィルタ 2 8 は赤外光観察用にも使用されるため、R フィルタ 2 8 a と G フィルタ 2 8 b とは 7 9 0 n m - 8 2 0 n m の波長帯域、B フィルタ 2 8 c は 9 0 0 n m - 9 8 0 n m の波長帯域も透過するように、それぞれ設定されている。外周側に配置された、蛍光観察用の蛍光観察用フィルタ 2 9 は、G 2 フィルタ 2 9 a と、E フィルタ 2 9 b と、R 2 フィルタ 2 9 c とから構成され、各フィルタは図 3 (C) に示すような透過特性を有している。すなわち、G 2 フィルタ 2 9 a は 5 4 0 n m - 5 6 0 n m の波長帯域、E フィルタ 2 9 b は 4 0 0 n m - 4 7 0 n m の波長帯域、R 2 フィルタ 2 9 c は 6 0 0 n m - 6 6 0 n m の波長帯域を透過するように、それぞれ設定されている。尚、G 2 フィルタ 2

9 a と R 2 フィルタ 2 9 c との透過特性は低いレベルに設定されており、これらの狭帯域の照明光のもとで撮像された緑及び赤の色信号（以下、それぞれ G 2 信号、R 2 信号と示す）と蛍光信号とを合成することで、蛍光観察用にカラー表示できるようにしている。

【0016】

一方、図 3 (E) に示すように、帯域切替フィルタ 8 0 は、同心円上に通常・蛍光観察用フィルタ 8 0 a、狭帯域光観察用フィルタ 8 0 b、赤外光観察用フィルタ 8 0 c が配置されており、観察モードに応じていずれかのフィルタが選択され、照明光の光路上に挿入される。図 3 (F) に示すように、通常・蛍光観察用フィルタ 8 0 a は、4 0 0 n m - 6 6 0 n m 付近の波長帯域を透過するように設定されており、赤外光観察用フィルタ 8 0 c は、7 8 0 n m - 9 5 0 n m 付近の波長帯域を透過するように設定されている。また、狭帯域光観察用フィルタ 8 0 b は三峰性のフィルタで構成されており、図 3 (G) に示すように、4 0 0 n m - 4 3 0 n m 付近、5 3 0 n m - 5 5 0 n m 付近、6 0 0 n m - 6 3 0 n m 付近の、三つの離散的な波長帯域を透過するように設定されている。

10

【0017】

本実施の形態の内視鏡装置 1 では、照射光の波長帯域を調整することで、通常観察、狭帯域光観察、赤外光観察、及び蛍光観察の四種類の観察モードで被写体を観察することが可能である。それぞれの観察モードは、ユーザがスコープスイッチ 1 0 の観察モード切替スイッチを操作することで設定される。観察モード切替スイッチが操作されると、スコープスイッチ 1 0 から制御回路 4 0 へ指示信号が出力される。制御回路 4 0 は移動用モータ 3 1 を制御して回転フィルタ 2 7 等を移動させ、光路中に配置されるフィルタを R G B フィルタ 2 8 もしくは蛍光観察用フィルタ 2 9 へ切り替える。具体的には、通常観察モード、狭帯域光観察モード、及び赤外光観察モードが設定された場合、回転フィルタ 2 7 の内周側に配置された R G B フィルタ 2 8 が照明光の光路上に挿入され、蛍光観察モードが設定された場合、回転フィルタ 2 7 の外周側に配置された蛍光観察用フィルタ 2 9 が照明光の光路上に挿入される。制御回路 4 0 は、移動用モータ 3 1 と同時に、帯域切替フィルタ 8 0 を駆動するモータ 8 1 も制御して、光路上に配置されるフィルタを切り替える。具体的には、通常観察モード及び蛍光観察モードが設定された場合、通常・蛍光観察用フィルタ 8 0 a が照明光の光路上に挿入され、狭帯域光観察モードが設定された場合、狭帯域光観察用フィルタ 8 0 b が照明光の光路上に挿入され、赤外光観察モードが設定された場合、赤外光観察用フィルタ 8 0 c が照明光の光路上に挿入される。

20

30

【0018】

すなわち、通常観察モードにおいては、ランプ 2 4 から射出された照明光が、図 3 (F) に示す特性を有する通常・蛍光観察用フィルタ 8 0 a と、図 3 (B) に示す特性を有する R G B フィルタ 2 8 とを透過することで、赤、緑、青の波長帯域の光のみがフィルタリングされて、光源部 3 からライトガイド 2 3 へ順次射出される。また、狭帯域光観察モードにおいては、ランプ 2 4 から射出された照明光が、図 3 (G) に示す特性を有する狭帯域光観察用フィルタ 8 0 b と、図 3 (B) に示す特性を有する R G B フィルタ 2 8 とを透過することで、6 0 0 n m - 6 3 0 n m、5 3 0 n m - 5 6 0 n m、4 0 0 n m - 4 3 0 n m の波長帯域の光のみがフィルタリングされて、光源部 3 からライトガイド 2 3 へ順次射出される。また、赤外光観察モードにおいては、ランプ 2 4 から射出された照明光が、図 3 (F) に示す特性を有する赤外光観察用フィルタ 8 0 c と、図 3 (B) に示す特性を有する R G B フィルタ 2 8 とを透過することで、7 9 0 n m - 8 2 0 n m、7 9 0 n m - 8 2 0 n m、9 0 0 n m - 9 8 0 n m の波長帯域の光のみがフィルタリングされて、光源部 3 からライトガイド 2 3 へ順次射出される。また、蛍光観察モードにおいては、ランプ 2 4 から射出された照明光が、図 3 (F) に示す特性を有する通常・蛍光観察用フィルタ 8 0 a と、図 3 (C) に示す特性を有する蛍光観察用フィルタ 2 9 とを透過することで、5 4 0 n m - 5 6 0 n m、3 9 0 n m - 4 5 0 n m、6 0 0 n m - 6 2 0 n m の波長帯域の光のみがフィルタリングされて、光源部 3 からライトガイド 2 3 へ順次射出される。ここで、3 9 0 n m - 4 5 0 n m の波長帯域の光は、生体組織から自家蛍光を励起するための励起光である。

40

50

【 0 0 1 9 】

ライトガイド 2 3 に入射された照明光は先端部 1 6 に導かれて、先端面の照明窓に取り付けられた照明レンズ 2 1 を通り、被検査対象部位等の被写体を照射する。通常観察モードにおいては、R、G、Bの面順次の照明光が被写体に照射され、蛍光観察モードにおいては、G 2、E、R 2の面順次の照明光が被写体に照射される。

【 0 0 2 0 】

一方、対物光学系 2 2 の結像位置には、固体撮像素子として、例えば電荷結合素子（以下、CCDと示す）3 0 が配置されている。CCD 3 0 の先端側には、対物光学系 2 2 との間に励起光カットフィルタ 3 2 が挿入されており、被写体からの反射光のうち 3 9 0 nm - 4 5 0 nm の励起光を遮断して蛍光を抽出する。励起光カットフィルタ 3 2 は、図 3 (D) に示すように、4 7 0 nm 以上の波長帯域を透過するように設定されており、E フィルタ 2 9 b の透過特性と重ならないように設定されている。尚、観察モードとして狭帯域光観察が選択された場合、4 0 0 nm - 4 3 0 nm の波長の光を利用するため、励起光カットフィルタ 3 2 が CCD 3 0 の前面に配置されていない別の電子内視鏡 2 をビデオプロセッサ 6 に接続して使用する。面順次の照明光が照射されて、被写体からは散乱光、反射光、放射光が発生する。これらの光は、励起光カットフィルタ 3 2 を透過し、対物光学系 2 2 によって CCD 3 0 の光電変換面に結像され、CCD 3 0 において光電変換される。CCD ドライバ 3 3 は、CPU 5 6 もしくは制御回路 4 0 によって制御され、CCD 3 0 での電荷蓄積時間を可変制御する電子シャッタの機能を有しており、この CCD ドライバ 3 3 によって CCD 3 0 へ CCD ドライブ信号が印加されることで、回転フィルタ 2 7 の回転に同期して CCD 3 0 から光電変換されて蓄積された信号電荷が画像信号として出力される。すなわち、回転フィルタ 2 7 のそれぞれのフィルタを通過した照射光に対応する画像信号が、CCD 3 0 からビデオプロセッサ 6 へ時系列で順次出力される。尚、時系列で出力される画像信号（撮像信号）は、通常観察モードにおいては R、B、G の色信号となり、蛍光観察モードにおいては G 2 の照明光の下で撮像された G 2 信号、E の励起光の下で撮像された蛍光信号、R 2 信号の照明光の下で撮像された信号となる。また、狭帯域光観察モードと赤外光観察モードとにおいては、それぞれの照明光の順番に応じた信号となる。

【 0 0 2 1 】

CCD 3 0 から光電変換されて出力される時系列の画像信号は、映像信号処理ブロック 4 内に入力され、所定の範囲の電気信号（例えば、0 ~ 1 ボルト）に増幅するためのアンプ 3 4 に入力される。このアンプ 3 4 の出力信号は、A / D コンバータ 3 5 に入力されてデジタル信号に変換され、さらにオートゲインコントロール回路（以下、AGC 回路と示す）3 6 において適正なレベルになるようにゲインが自動制御される。AGC 回路 3 6 から出力された信号は、1 入力 3 出力のセクタ 3 7 に入力される。時系列に送られてくる画像信号は、セクタ 3 7 によって R、G、B の各色信号、もしくは G 2 信号、蛍光信号、R 2 信号に分離されて、順番にホワイトバランス調整回路 3 8 へ入力される。

【 0 0 2 2 】

ホワイトバランス調整回路 3 8 では、ホワイトバランス調整、すなわち、光学系の透過特性などの機材ばらつき（機種による差や個体差を含む）から生じた色調のばらつきを補正するために、基準となる白の被写体を撮像した場合に R、G、B の各色信号のレベルが等しくなるように、各色信号に対してゲイン調整がなされる。尚、電子内視鏡 2 にはスコープ ID メモリ 4 8 が設けられており、ホワイトバランス調整用のデータ、電子内視鏡 2 が対応可能な観察モード（通常観察、自家蛍光観察、狭帯域光観察、赤外観察）、電子内視鏡 2 の適応部位（上部消化管、下部消化管、気管支）、電子内視鏡 2 の機材バラツキに関する補正パラメータ、などが記憶されている。このスコープ ID メモリ 4 8 からホワイトバランス調整回路 3 8 へホワイトバランス用の調整値を読み込むことで、自動的にホワイトバランスを調整することも可能である。ホワイトバランス調整がなされた、R、G、B の各色信号等の時系列に入力される信号は、メモリ部 3 9 を構成する R、G、B 用メモリ 3 9 r、3 9 g、3 9 b にそれぞれ格納される。つまり、通常観察モードでは、R、G

10

20

30

40

50

、Bの各色信号は、メモリ部39を構成するR、G、B用メモリ39r、39g、39bにそれぞれ格納され、蛍光観察モードでは、G2信号、蛍光信号、R2信号の各信号が、R、G、B用メモリ39r、39g、39bにそれぞれ格納される。

【0023】

尚、A/Dコンバータ35によるA/D変換、セクタ37の切り換え、ホワイトバランス調整回路38でのホワイトバランス調整、メモリ部39のR、G、B用メモリ39r、39g、39bへの信号の記憶（書き込み）及び読み出しは、制御回路40によって制御される。また、制御回路40は、同期信号発生回路（図2ではSSGと略記）41に基準信号を送り、同期信号発生回路41は、それに同期した同期信号を発生する。尚、制御回路40により、R、G、B用メモリ39r、39g、39bに書き込みを禁止する状態に制御することで、静止画表示状態にすることができる（後述する、同時化回路53における内部メモリによっても可能となる）。

10

【0024】

また、制御回路40は、絞りモータ25aを駆動して、照明光量の制御も行う。すなわち、A/Dコンバータ35の出力信号は、AGC回路36の他に測光回路42へ出力されて測光され、測光された信号は制御回路40へ出力される。制御回路40では、測光された信号を積分した平均値を（適切な明るさの場合の）基準の値と比較し、その差を小さくするように調光信号を出力して絞りモータ25aを駆動する。絞りモータ25aは、受信した調光信号に従って絞り25を駆動し、絞り25の（照明光路上の）開口量を調整して適切な照明光量が照射されるようにする。尚、絞りモータ25aには、絞り25の（開口量に対応する）絞り位置を検出する位置検出手段としての図示しないロータリエンコーダ等が取り付けられており、ロータリエンコーダの検出信号は制御回路40へ出力される。制御回路40は、この検出信号によって絞り25の位置を検出する。また、制御回路40とCPU56とは、双方向に信号を送受信可能な信号線で接続されており、制御回路40からの信号によって、CPU56も絞り25の位置を確認することができるよう構成されている。

20

【0025】

通常観察モードの場合、R、G、B用メモリ39r、39g、39bにそれぞれ格納されたR、G、Bの各色信号は、画像処理ブロック5を構成するIHb処理ブロック44へ出力される。IHb処理ブロック44は、血液情報量となる色素量としてのヘモグロビン量に相関する値（以下、IHbと示す）の算出等の処理を行う。本実施の形態においては、IHb処理ブロック44は、IHb処理回路部45と、無効領域検出部46とから構成されている。IHb処理回路部45は、設定された関心領域内における、各画素のIHbの量（値）とIHbの量（値）の平均値との算出、及び、各画素におけるIHbの値を元に擬似カラー画像として表示するための擬似画像生成処理を行う。無効領域検出部46は、設定された関心領域に対して画像処理に適さない無効領域を検出する。IHb処理ブロック44の構成については、後に詳述する。

30

【0026】

また、本実施の形態においては、フリーズ画像を表示する場合に色ずれが少ない状態で画像を表示するために、色ずれを検出する色ずれ検出回路47を備えている。R、G、B用メモリ39r、39g、39bから、R、G、Bの各画像データが色ずれ検出回路47に出力されて、色ずれ検出回路47では受信したR、G、Bの各画像データの相関量等を算出することによって、色ずれ量を検出する。また、画像のフリーズ指示がなされた場合、設定された時間内で色ずれ最小の画像を検出し、色ずれ最小の画像が検出されたフィールドの画像を表示させるように制御回路40へ信号を出力する。制御回路40は、メモリ部39のR、G、B用メモリ39r、39g、39bへの書き込みを禁止状態に制御し、モニタ7の表示される画像と、モニタ画像撮影装置8Aのモニタに表示される画像とを静止画状態にする。

40

【0027】

IHb処理ブロック44から出力される面順次の信号は、補正回路50で補正され

50

、更に後段画像処理回路 5 1 において構造強調処理がなされる。尚、後段画像処理回路 5 1 で行われる処理は構造強調処理でなくてもよく、例えば、色調調整処理や色彩強調処理であってもよい。後段画像処理回路 5 1 で構造強調処理等の画像処理がなされた画像信号は、文字重畳回路 5 2 に出力される。リリース指示がなされている場合、画像処理後の画像信号は、インデックス画像生成部 5 1 a にも出力される。インデックス画像生成部 5 1 a は、メモリ等で構成され、リリース指示によって記録された画像を元にして、インデックス画像を生成する。インデックス生成部 5 1 a へ信号を書き込む際の画像の縮小率と、インデックス画像用マスクサイズとは、電子内視鏡 2 の種類、電子内視鏡 2 内の C C D 3 0 の種類、及び、後段画像処理回路 5 1 での処理において使用された画像の拡大率によって決定される。インデックス画像生成部 5 1 a において生成されたインデックス画像の画像信号は、画像合成手段としてのインデックス画像重畳回路 5 1 b において、後段画像処理回路 5 1 から出力された画像信号と重畳されて、文字重畳回路 5 2 に出力される。文字重畳回路 5 2 では、患者のデータや I H b 処理回路部 4 5 で算出された I H b の平均値が、受信した画像信号に重畳された後、同時化回路 5 3 において面順次信号から同期化された信号へ変換される。同時化回路 5 3 は、内部に 3 つのフレームメモリを有する。面順次の信号データをこれらの 3 つのフレームメモリに順次書き込み、3 つのフレームメモリに書き込まれた信号データを同時に読み出すことにより、同時化された信号を出力する。例えば、通常観察モードの場合、R、G、B の面順次の色信号を 3 つのフレームメモリのそれぞれに書き込み、同時に読み出すことで、同期化された R G B 信号を出力する。同時化された信号は、D / A 変換部 5 4 の 3 つの D / A コンバータにそれぞれ入力されてアナログ信号に変換され、モニタ 7、モニタ画像撮影装置 8 A、及び画像ファイリング装置 8 B に出力される。モニタ 7 には、通常の可視光で照明及び撮像された通常画像（原画像）を表示させることができる。

【 0 0 2 8 】

蛍光観察モードの場合、R、G、B 用メモリ 3 9 r、3 9 g、3 9 b から読み出された G 2 信号、蛍光信号、R 2 信号の各信号は、I H b 処理回路部 4 5 の画像合成回路 6 5、面順次回路 6 6 等を経て後段側の処理回路へ送信され、例えば G 2 信号による緑の色信号と、青色の色信号に着色された蛍光信号と、R 2 信号による赤の色信号とで、モニタ 7 に画像が蛍光用カラー表示される。狭帯域光観察モード、赤外光観察モードにおいては、それぞれの色信号で、モニタ 7 に画像がカラー表示される。

【 0 0 2 9 】

尚、同時化回路 5 3 内部のフレームメモリへの書き込み、及び読み出しや、D / A 変換部 5 4 における D / A 変換は、制御回路 4 0 によって制御される。また、補正回路 5 0、後段画像処理回路 5 1、及び文字重畳回路 5 2 の動作は、C P U 5 6 によって制御される。また、制御回路 4 0 や C P U 5 6 は、次に示すユーザによる各種操作指示に対応して内視鏡装置 1 の各部位を制御する。

【 0 0 3 0 】

ユーザは、スコープスイッチ 1 0 を操作して、フリーズ指示やリリース指示をすることができる。スコープスイッチ 1 0 のフリーズスイッチが操作されると、フリーズ指示信号が C P U 5 6 を介して制御回路 4 0 へ出力され、制御回路 4 0 はモニタ 7 にフリーズ画像（静止画）が表示されるように、メモリ部 3 9 の R、G、B 用メモリ 3 9 r、3 9 g、3 9 b を制御する。尚、フリーズ指示は、キーボード 9 や、ビデオプロセッサ 6 のフロントパネル 5 5 から行うこともできる。スコープスイッチ 1 0 のリリーススイッチが操作されると、リリース信号が C P U 5 6 へ出力される。C P U 5 6 は、フリーズ画像が表示されている状態でなければ、制御回路 4 0 を介してメモリ部 3 9 の R、G、B 用メモリ 3 9 r、3 9 g、3 9 b を制御し、フリーズ画像が表示される状態にする。また、C P U 5 6 は、モニタ画像装置 8 A にリリース制御信号を出力し、モニタ画像装置 8 A はリリース制御信号に従って写真撮影を行う。

【 0 0 3 1 】

また、ユーザは、キーボード 9 や、ビデオプロセッサ 6 のフロントパネル 5 5 を操作し

て、画像処理の実行（画像処理ＯＮ）や、画像処理の停止（画像処理ＯＦＦ）を指示することもできる。画像処理の実行や画像処理の停止の指示がなされると、指示信号がＣＰＵ５６へ出力され、ＣＰＵ５６はＩＨｂ処理ブロック４４のＩＨｂ算出回路６１、ＩＨｂ平均値算出回路６２、輝度検出回路６７、無効領域検出回路６８等を制御して、指示信号に従って画像処理を実行または停止させる。更に、ユーザは、キーボード９や、ビデオプロセッサ６のフロントパネル５５に設けられた図示しないスイッチを操作して、処理画像であるＩＨｂ画像を表示するよう指示することもできる。ＩＨｂ画像の表示指示がなされると、指示信号がＣＰＵ５６へ出力され、ＣＰＵ５６はＩＨｂ処理ブロック４４等を制御してＩＨｂ画像をモニタ７に表示させる。

【００３２】

10

本実施の形態の内視鏡装置１では、上述した電子内視鏡２のみならず、異なる種別の電子内視鏡２をビデオプロセッサ６に接続して使用することもできる。異なる種別の電子内視鏡２に対してもビデオプロセッサ６が信号処理を行えるように、電子内視鏡２には内視鏡固有の識別情報４３が格納されている。内視鏡固有の識別情報（以下、内視鏡識別情報という）４３とは、例えば、画角及び光学ズーム等の光学種別情報、用途情報（例えば、上部消化管用、あるいは下部消化管用等、電子内視鏡２の使用用途に関する情報）、内設されるＣＣＤ３０の画素数情報等である。本実施の形態においては、これらの内視鏡識別情報４３は、内視鏡装置２とビデオプロセッサ６が接続されると、コネクタ１４、コネクタ受け部１５、及び映像信号処理ブロック４に設けられた検出回路５７などによって検出され、検出した情報をもとに、ビデオプロセッサ６は信号処理を行う。内視鏡識別情報４

20

【００３３】

また、本実施の形態においては、これらの内視鏡識別情報４３のうち、電子内視鏡２に設けられたＣＣＤ３０の画素数等の種別情報を、ＣＣＤ３０に係わる信号経路から直接検出することもできる。例えば、検出回路５７は、ＣＣＤ３０から出力される信号を増幅部へと導く信号経路上において、コネクタ１４のピン数等をコネクタ受け部１５を介して検出し、ビデオプロセッサ６に接続された電子内視鏡２に内蔵されているＣＣＤ３０の画素

30

【００３４】

また、内視鏡装置２とビデオプロセッサ６との接続時には、電子内視鏡２のスコープＩＤメモリ４８に格納されている、電子内視鏡２が対応可能な観察モード、電子内視鏡２の適応部位、電子内視鏡２の機材バラツキに関する補正パラメータ、などのデータが、ＣＰＵ５６へ送信される。尚、スコープＩＤメモリ４８には、ＥＥＰＲＯＭやフラッシュメモリ等の記憶手段が用いられる。

【００３５】

40

次に、ＩＨｂ処理ブロック４４の構成を説明する。ＩＨｂ処理ブロック４４のＩＨｂ処理回路部４５は、ＩＨｂ算出回路６１と、ＩＨｂ平均値算出回路６２と、関心領域設定回路６３と、擬似画像合成回路６４と、画像合成回路６５と、面順次回路６６とから構成される。また、ＩＨｂ処理ブロック４４の無効領域検出部４６は、輝度検出回路６７と、無効領域検出回路６８と、無効領域表示回路６９とから構成される。

【００３６】

まず、ＩＨｂ処理回路部４５について説明する。関心領域設定回路６３は、検出回路５７により検出されたＣＣＤ３０の種別タイプを受信し、擬似画像が適切なサイズで表示されるように、ＣＣＤ３０の種別タイプに応じて擬似画像の表示領域、すなわち関心領域を設定する。関心領域設定回路６３で設定された関心領域の情報は、ＩＨｂ算出回路６１と

50

、I H b 平均値算出回路 6 2 と、画像合成回路 6 5 とに出力される。

【0037】

I H b 算出回路 6 1 は、関心領域の情報他に、図 2 に示すように、R メモリ 3 9 r から出力される R 信号と、G メモリ 3 9 g から出力される G 信号とを受信し、受信した関心領域から無効領域を除いた領域に存在する画素について I H b を算出する。尚、無効領域は、後述する無効領域検出回路 6 8 において設定され、I H b 算出回路 6 1 と、I H b 平均値算出回路 6 2 とに出力される。I H b 処理回路 6 1 では、具体的に以下の (1) 式の演算が行われて、各画素における I H b の値が算出される。

【0038】

$$I H b = 3 2 \times \log_2 (R / G) \cdots (1)$$

10

R : 関心領域内における無効領域を除く R 画像のデータ

G : 関心領域内における無効領域を除く G 画像のデータ

この (1) 式を回路によって実現することは容易であり、例えば、入力される R 画像のデータと G 画像のデータとを図示しない除算器を用いて演算し、その出力結果を R O M など構成した図示しない対数の \log 変換テーブルで変換することによって実現できる。また、C P U 5 6 などを用いて上記 (1) 式の演算を行ってもよい。

【0039】

I H b 算出回路 6 1 によって算出された I H b の値は、I H b 平均値算出回路 6 2 に出力される。I H b 平均値算出回路 6 2 は、受信した I H b の値を、関心領域設定回路 6 3 で設定された関心領域から無効領域を除いた領域で平均化し、I H b 平均値を算出する。I H b 算出回路 6 1 によって算出された I H b の値は、擬似画像生成回路 6 4 にも出力される。擬似画像生成回路 6 4 は、I H b の値から擬似カラー画像を生成し、画像合成を行う画像合成回路 6 5 へ出力する。擬似画像合成回路 6 4 は、無効領域表示回路 6 9 から無効領域に対応する信号も受信し、無効領域は例えば無彩色 (グレー) 等で表示されるように画像データを生成する。

20

【0040】

画像合成回路 6 5 は、擬似画像合成回路 6 4 で生成された擬似画像データと、R、G、B 用メモリ 3 9 r、3 9 g、3 9 b から出力された R、G、B 画像データとを受信し、関心領域設定回路 6 3 から出力された、関心領域の情報 (具体的にはマスク信号) に基づいて両画像データを合成し、合成した画像データを面順次の信号に変換する面順次回路 6 6 へ出力する。具体的には、マスク信号が “ 0 ” の期間では、原画像に相当する R、G、B 画像データが出力され、マスク信号が “ 1 ” の期間では、擬似画像データと無効領域を示す画像データとが出力されるように画像データを合成し、合成した画像データを面順次回路 6 6 へ出力する。尚、無効領域を示す画像データは無彩色で表示されるものとなる。面順次回路 6 6 は、合成された画像データの R、G、B 成分をそれぞれ面順次で出力する処理を行う。つまり、補正回路 5 0 には、R、G、B 成分の画像データが面順次で出力される。

30

【0041】

尚、本実施の形態においては、関心領域設定回路 6 3 により設定された関心領域の情報 (具体的にはマスク信号) は、補正回路 5 0 と、後段画像処理回路 5 1 とにも出力される。よって、ユーザによって指定された場合、関心領域の周囲の原画像部分に対して補正や構造強調を行うことが可能である。また、I H b 平均値算出回路 6 2 で算出された I H b 平均値は文字重畳回路 5 2 に出力され、I H b 平均値をモニタ 7 画面上に表示できるようにしている。ユーザは C P U 5 6 を介して I H b 平均値の表示 / 非表示を選択することができる。

40

【0042】

次に、無効領域検出部 4 6 について説明する。輝度検出回路 6 7 は、R、G、B 用メモリ 3 9 r、3 9 g、3 9 b から出力された R、G、B 画像データを受信し、関心領域内の R、G、B 画像データに対して輝度レベルを検出し、検出結果を無効領域検出回路 6 8 に出力する。無効領域検出回路 6 8 では、予め設定されている閾値と、輝度検出回路 6 7 か

50

ら受信した輝度レベルとを比較することによって、無効領域か否かを検出（判断）する。無効領域検出回路 68 には二つの閾値が設定されており、一つはハレーション検出用の閾値であり、もう一つは暗部検出用の閾値である。ハレーション検出用の閾値は $200/255$ に設定されており、暗部検出用の閾値は $20/255$ に設定されている。ここで、両閾値の分母である 255 という値は、8 ビットで量子化した場合の飽和レベルを示している。輝度レベルが暗部検出用の閾値以下である領域、及び、ハレーション検出用の閾値以上である領域は、どちらも無効領域と判断される。

【0043】

無効領域検出回路 68 は、無効領域の検出結果を無効領域表示回路 69 に出力する。無効領域表示回路 69 は、無効領域部分であることを示す 0 あるいは 1 の信号を擬似画像生成回路 64 へ出力し、無効領域が例えば無彩色（グレー）等で表示されるようにする。また、無効領域検出回路 68 は、無効領域の検出結果を、I H b 算出回路 61 と、I H b 平均値算出回路 62 とにも出力する。無効領域の検出情報に基づき、I H b 算出回路 61 では、無効領域に存在する画素については、当該画素が関心領域に含まれていても、I H b を算出しないようにし、また、I H b 平均値算出回路 62 では、関心領域から無効領域を除いた領域で I H b 平均値を算出する。

10

【0044】

ユーザは、通常の可視光で照明及び撮像した内視鏡画像（原画像）をモニタ 7 に表示させたり、I H b 画像（擬似カラー画像）をモニタ 7 に表示させたりすることができる。ユーザは、ビデオプロセッサ 6 のフロントパネル 55 に設けられた図示しない指示スイッチやキーボード 9 を操作して、I H b 画像（擬似カラー画像）の表示の ON / OFF や、色彩強調処理の ON / OFF を指示する。指示信号は C P U 56 に入力され、C P U 56 は指示信号に対応して I H b 処理ブロック 44 等を制御し、指示された ON / OFF 処理を実行させる。

20

【0045】

ユーザの指示によって、モニタ 7 には図 4 に示すような画像が表示される。図 4 はモニタ 7 に表示される観察画像を説明する図であって、図 4 (A) は内視鏡画像の表示例、図 4 (B) は擬似カラー画像の表示例、図 4 (C) は無効領域の大きさが画像処理に適さない場合の画像の表示例である。まず、通常の動作状態では、図 4 (A) に示すように、モニタ 7 上の八角形の内視鏡画像表示領域 7a に、内視鏡画像が動画で表示される。また、内視鏡画像表示領域 7a の左側には、I H b 平均値表示準備の表示 7b がなされる。具体的には、I H b = - - - と表示され、I H b 平均値を表示する準備がなされている。尚、この I H b 平均値表示準備の表示 7b は非表示にすることもできる。

30

【0046】

次に、ユーザが、ビデオプロセッサ 6 のフロントパネル 55 に設けられた図示しない指示スイッチやキーボード 9 を操作して、I H b 画像（擬似カラー画像）の表示を ON にするよう指示すると、図 5 のフローチャートに従って関心領域内の画像処理可否の判定が行われる。図 5 は、関心領域内の画像処理可否の判定処理に関するフローチャートである。まず、ステップ S1 において、ユーザは、ビデオプロセッサ 6 のフロントパネル 55 に設けられた図示しない指示スイッチやキーボード 9 を操作して、関心領域の位置とサイズとを設定する。関心領域のサイズは、大、中、小の三種類のサイズから選択することができる。次に、ステップ S2 において、ステップ S1 で設定された関心領域のサイズが大であるか否かを判定する。大のサイズが設定されている場合はステップ S4a へ進み、それ以外のサイズが設定されている場合はステップ S3 に進む。ステップ S3 においては、ステップ S1 で設定された関心領域のサイズが中であるか否かを判定する。中のサイズが設定されている場合はステップ S4b へ進み、そうでない場合はステップ S4c へ進む。

40

【0047】

ステップ S4a、ステップ S4b、ステップ S4c においては、関心領域の画像処理可否を判定するための閾値を設定する。関心領域のサイズが大に設定された場合、ステップ S4a において閾値の値を関心領域に属する画素数の 40% の値とし、ステップ S5 へ進

50

む。関心領域のサイズが中に設定された場合、ステップ S 4 b において閾値の値を関心領域に属する画素数の 30 % とし、ステップ S 5 へ進む。関心領域のサイズが小に設定された場合、ステップ S 4 c において閾値の値を関心領域に属する画素数の 20 % とし、ステップ S 5 へ進む。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 5 では、ステップ S 1 において設定された関心領域内に含まれる各画素について、輝度を計算する。輝度の計算は輝度検出回路 6 7 において行われる。輝度検出回路 6 7 では、R、G、B 用メモリ 3 9 r、3 9 g、3 9 b から出力された R、G、B 画像データを受信し、関心領域内の R、G、B 画像データに対して輝度レベルを検出し、検出結果を無効領域検出回路 6 8 に出力する。引き続き、ステップ S 6 において、ハレーション及び暗部の画素数を算出する。ハレーション及び暗部の画素、すなわち、無効領域の画素数は、無効領域検出回路 6 8 において算出される。

10

【 0 0 4 9 】

次に、ステップ S 7 において、ステップ S 6 において算出された無効領域の画素数と、ステップ S 4 a ~ ステップ S 4 c において設定された閾値とを比較する。無効領域の画素数が、閾値以下である場合、関心領域内の画像処理が可能であると判定し、ステップ S 8 へ進んで、I H b 処理回路部 4 5 における関心領域内の画像処理を引き続き実行する。無効領域の画素数が、関心領域に含まれる画素数に閾値を乗じた画素数より多い場合、関心領域内の画像処理が不可であると判定し、ステップ S 9 へ進む。ステップ S 9 においては、関心領域内の画像処理を中止し、引き続きステップ S 10 において、ユーザに対して「

20

【 0 0 5 0 】

上述したフローチャートによって画像処理が可能であると判定された場合は、引き続き関心領域内の画像処理が行われ、図 4 (B) に示すように、モニタ 7 には画像処理を行って得られた擬似カラー画像が表示される。すなわち、内視鏡画像表示領域 7 a の関心領域 7 c に、関心領域内の擬似カラー画像 7 e が表示され、無効領域部分は無効領域画像 7 d として無彩色で表示される。内視鏡画像表示領域 7 a の関心領域 7 c 以外の部分は、図 4 (A) と同様に原画像が表示される。また、図 4 (A) における I H b 平均値表示準備の表示 7 b から、I H b 平均値の表示 7 f も行えるようになっている。更に、内視鏡画像表示領域 7 a の右側には、擬似カラー画像 7 e の擬似カラーのレンジを示すカラーバー 7 g が表示される。図 4 (B) は、標準 (N o r m a l) レンジの場合について示している。但し、図 4 (B) においては、簡略化して N o r m と示している。尚、無効領域が大きいために画像処理が不可であると判定された場合は、図 4 (C) に示すように、モニタ 7 には、内視鏡画像表示領域 7 a に無効領域部分が無効領域画像 7 d として無彩色で表示され、擬似カラー画像 7 e は表示されない。また、無効領域が大きく画像処理ができなかったことを示す告知メッセージ 7 h も表示される。

30

【 0 0 5 1 】

図 4 (B) に示すように、内視鏡画像表示領域 7 a 内に設定した関心領域 7 c にのみ、擬似カラー画像 7 e を表示したり、無効領域画像 7 d を表示したりする場合、関心領域設定回路 6 3 は、図 6 に示すような作用によってマスク信号を発生させ、画素数等が異なる C C D 3 0 を有する電子内視鏡 2 がビデオプロセッサ 6 に装着された場合にも、擬似カラー画像等の処理画像を適切なサイズで表示できるようにしている。図 6 は、マスク信号の生成に関するフローチャートである。

40

【 0 0 5 2 】

例えば、処理画像として擬似カラー画像を表示する場合、ステップ S 11 において、関心領域設定回路 6 3 は、検出回路 5 7 から出力される検出信号によって、使用されている C C D 3 0 の種類がタイプ 1 か否かを判断する。タイプ 1 であると判断した場合、引き続きステップ S 12 において、関心領域設定回路 6 3 は、タイプ 1 用のマスク信号を生成して画像合成回路 6 5 へ出力する。タイプ 1 用のマスク信号は、擬似画像等の処理画像を表示するタイミングで “ 1 ” となり、それ以外の期間では “ 0 ” となる二値のマスク信号で

50

ある。画像合成回路 6 5 では、このマスク信号に従って原画像に擬似カラー画像等の処理画像を部分的にはめ込むような画像合成を行って、後段側に出力する。すると、図 4 (B) に示すように、モニタ 7 には擬似カラー画像 7 e が部分表示される。

【 0 0 5 3 】

一方、ステップ S 1 1 において、関心領域設定回路 6 3 は、C C D の種類がタイプ 1 でないと判断した場合、ステップ S 1 3 に進んで、使用されている C C D 3 0 の種類がタイプ 2 か否かを判断する。タイプ 2 であると判断した場合、引き続きステップ S 1 4 において、関心領域設定回路 6 3 は、タイプ 2 用のマスク信号を生成して画像合成回路 6 5 へ出力する。この場合にも、モニタ 7 には図 4 (B) とほぼ同様の擬似カラー画像 7 e が部分表示される。ステップ S 1 3 において、関心領域設定回路 6 3 は、C C D の種類がタイプ 2 でないと判断した場合、ステップ S 1 5 に進んで、その他のタイプに応じたマスク信号を生成して画像合成回路 6 5 へ出力する。このようにして、種類の異なる複数の C C D 3 0 で撮像された画像を処理できるようにし、C C D 3 0 の画素数等に適切なサイズで擬似カラー画像を部分表示できるようにしている。

10

【 0 0 5 4 】

また、擬似カラー画像の表示サイズ、すなわち関心領域のサイズは、大、中、小の三種から選択することができるが、タイプ 1 あるいはタイプ 2 の何れの場合にも選択された大きさに応じたマスク信号を生成することができる。例えば、C C D 3 0 の種類がタイプ 1 である場合、図 7 のフローチャートに従ってマスク信号が生成される。図 7 は、タイプ 1 用のマスク信号の生成に関するフローチャートであり、図 6 のフローチャートのステップ S 1 2 に続いて実施される。

20

【 0 0 5 5 】

図 7 に示すとおり、タイプ 1 用のマスク信号の生成が開始されると、まず、ステップ S 2 1 において、設定された関心領域のサイズが大であるか否かを判断する。サイズが大であると判断された場合、ステップ S 2 3 a へ進む。大以外であると判断された場合、ステップ S 2 2 へ進み、設定された関心領域のサイズが中であるか否かを判断する。サイズが中であると判断された場合、ステップ S 2 3 b へ進み、そうでない場合はステップ S 2 3 c へ進む。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 2 3 a、ステップ S 2 3 b、ステップ S 2 3 c においては、それぞれの関心領域のサイズに応じたマスク信号を生成する。すなわち、関心領域のサイズが大に設定された場合、ステップ S 2 3 a において、例えば全体の 1 / 4 のサイズの画素領域で “ 1 ” となり、それ以外の期間では “ 0 ” となる二値のマスク信号を出力する。関心領域のサイズが中に設定された場合、ステップ S 2 3 b において、例えば全体の 1 / 6 のサイズの画素領域で “ 1 ” となり、それ以外の期間では “ 0 ” となる二値のマスク信号を出力する。関心領域のサイズが小に設定された場合、ステップ S 2 3 c において、例えば全体の 1 / 8 のサイズの画素領域で “ 1 ” となり、それ以外の期間では “ 0 ” となる二値のマスク信号を出力する。関心領域設定回路 6 3 は、ステップ S 2 3 a ~ ステップ S 2 3 c においてマスク信号を生成した後、引き続き、ステップ S 2 4 a ~ ステップ S 2 4 c において、関心領域の画像処理可否を判定するための閾値 (無効領域の閾値) を、設定された関心領域のサイズに応じた値に設定する。ステップ S 2 4 a ~ ステップ S 2 4 c 以降は画像処理に関わる処理であり、ここでは記述を省略する。尚、タイプ 2 用のマスク信号も、上述したタイプ 1 用のマスク信号と同様に生成される。このようにして、設定された関心領域のサイズに応じて擬似カラー画像を部分表示できるようにしている。

30

40

【 0 0 5 7 】

具体的な例をあげて説明すると、ユーザによって設定された関心領域のサイズが大で位置が中央の場合、例えば、C C D 3 0 がタイプ 1 であり画素数が 4 0 0 × 4 0 0 であるとすると、中央部で 2 0 0 × 2 0 0 の画素領域 (つまり、全体の 1 / 4 のサイズ) で “ 1 ” となり、それ以外の期間では “ 0 ” となる二値のマスク信号を生成する。また、C C D 3 0 がタイプ 2 であり画素数が 8 0 0 × 6 0 0 であるとすると、中央部で 4 0 0 × 3 0 0 の

50

画素領域（つまり、全体の 1 / 4 サイズ）で “ 1 ” となり、それ以外の期間では “ 0 ” となる二値のマスク信号を生成する。従って、タイプ 1 あるいはタイプ 2 のいずれの場合にも、原画像の中央部等の指定された位置において、指定されたサイズ（例えば、大であれば全体の 1 / 4 のサイズ）で擬似カラー画像が表示されるようにマスク信号が生成される。

【 0 0 5 8 】

ユーザは、図 8 に示すメニュー画面をモニタ 7 に表示させ、フロントパネル 5 5 やキーボード 9 を操作することで、上述した関心領域のサイズ選択等の各種設定を行うことができる。図 8 は、各種設定を行うためのメニュー画面を説明する図である。メニュー画面は二枚の画面から構成されており、一枚目の画面からは図 8（A）に示すように、内視鏡画像の表示サイズ、関心領域のサイズ、I H b のレンジ、I H b の平均値の表示 / 非表示、の四項目が設定でき、二枚目の画面からは図 8（B）に示すように、フリーズレベル、色ずれ検出対象画像、画面への文字表示項目、測光方式、の四項目が設定できる。

10

【 0 0 5 9 】

内視鏡画像の表示サイズは、例えばフルハイト、セミフルハイト、ミディアムの三種類から選択することができる。関心領域のサイズも、大、中、小の三種類から選択することができる。また、I H b レンジは Normal と Wide とから選択することができ、Normal を選択した場合は I H b の値が 3 0 から 7 0 までのものが 1 6 段階の擬似カラーで表示され、Wide を選択した場合は 1 0 から 9 0 までのものが 1 6 段階の擬似カラーで表示される。

20

【 0 0 6 0 】

フリーズレベルは、色ずれを検出するために検出対象となる画像をメモリに取り込む時間を決めるものであり、1 ~ 7 の 7 段階から選択することができる。レベル 1 の値は約 5 0 m s e c であり、レベル 7 の値は約 1 s e c である。検出対象となる画像は、フリーズスイッチが押される前か後かのいずれかに、選択されたレベルに対応する時間だけメモリに取り込まれる。色ずれ検出対象画像は、プリフリーズと色ずれ防止フリーズとから選択することができ、プリフリーズを選択した場合はフリーズスイッチが押される前の画像が対象となり、色ずれ防止フリーズを選択した場合はフリーズスイッチが押された後の画像が対象となる。画面への文字表示項目は、フルとライトとから選択することができ、フルを選択した場合は必要な項目が全て表示され、ライトを選択した場合は一部の情報に限定して表示される。測光方式とは、内視鏡画像の明るさを好みの状態になるように光源の光量を調整する方式であり、平均とオートとピークとから選択することができる。平均を選択した場合は、画像全体が明るくならないように光量が調整され、オートを選択した場合は、処置具等が画面に現れてもそれによるハレーションを無視して暗くならないように光量が調整され、ピークを選択した場合は、処置具等が画面に現れた場合にハレーションが起こらないように光量が調整される。

30

【 0 0 6 1 】

上述のように構成された内視鏡装置 1 の作用について、図 9 を用いて説明する。ここでは、I H b 分布の擬似カラー表示等を行う場合の作用について説明する。図 9 は、原画像、及び擬似カラー画像を表示するための処理動作に関するフローチャートである。ここでは、C C D 3 0 の種類がタイプ 1 の電子内視鏡 2 がビデオプロセッサ 6 に装着されている場合について説明する。

40

【 0 0 6 2 】

内視鏡装置 1 の電源を投入して動作状態にすると、ビデオプロセッサ 6 内の C P U 5 6 はキーボード 9 等からの指示入力の監視を開始し、ステップ S 3 1 において、I H b 画像（擬似カラー画像）の表示を O N にする指示が入力されたか否かを判定する。擬似画像の表示を O N にする指示が入力されていないと判定した場合、ステップ S 3 2 において、例えば、図 4（A）に示すように、モニタ 7 の内視鏡画像表示領域 7 a に原画像を動画で表示する。擬似カラー画像の表示を O N にする指示が入力されたと判定した場合、ステップ S 3 3 において、C P U 5 6 は擬似カラー画像を表示するレンジをチェックする。ここで

50

は、擬似カラー画像を表示する場合の色割り当て、すなわち、ユーザによってメニュー画面から設定されたI H b レンジが、N o r m a l であるかW i d e であるかを判定する。また、判断されたレンジに該当するカラーバーをモニター7に表示するための指示を行う。次に、ステップS 3 4 において、C P U 5 6 は、関心領域の情報（具体的にはマスク信号）を画像合成回路6 5 へ出力するように、関心領域設定回路6 3 を制御する、

次に、ステップS 3 5 において、関心領域設定回路6 3 から出力されているマスク信号が1 であるか否かを判定する。タイプ1 用のマスク信号は、擬似画像を表示するタイミングが“ 1 ”、それ以外の期間が“ 0 ”であることから、マスク信号が1 であると判定された場合はステップS 3 6 へ進み、擬似カラー画像を生成してモニター7に表示する。

【0 0 6 3】

ステップS 3 6 における擬似カラー画像の生成及び表示処理を、図1 0 を用いて説明する。図1 0 は、擬似カラー画像の生成及び表示処理に関するフローチャートである。擬似カラー画像の生成が開始されると、まず、ステップS 1 0 1 において、C P U 5 6 は、処理対象画素が関心領域内に含まれているか否かを判定する。関心領域内に含まれていないと判定された場合、ステップS 1 0 2 へ進み、R、G、B 用メモリ3 9 r、3 9 g、3 9 b は、R、G、B 画像データ、すなわち原画像のデータを画像合成回路6 5 へ出力する。原画像のデータは、後段の画像処理を経て、モニター7に表示される。

【0 0 6 4】

ステップS 1 0 1 において、処理対象画素が関心領域内に含まれていると判定された場合、ステップS 1 0 3 へ進み、R、G、B 用メモリ3 9 r、3 9 g、3 9 b は、R、G、B 画像データを輝度検出回路6 7 へ出力し、輝度検出回路6 7 において輝度が計算され、計算結果が無効領域検出回路6 8 へ出力される。次に、ステップS 1 0 4 において、無効領域検出回路6 8 は輝度計算結果に基づいて、当該画素が無効領域の画素であるか否かを判定し、判定結果をI H b 算出回路6 1、無効領域表示回路6 9、及びC P U 5 6 へと出力する。ステップS 1 0 4 において、当該画素が無効領域の画素であると判定された場合、ステップS 1 0 5 へ進む。ステップS 1 0 5 において、無効領域表示回路6 9 は、無効領域部分であることを示す0 あるいは1 の信号を擬似画像生成回路6 4 へ出力し、無効領域が例えば無彩色（グレー）等で表示されるようにし、ステップS 1 0 7 へ進む。ステップS 1 0 4 において、当該画素が無効領域の画素でないと判定された場合、ステップS 1 0 6 へ進む。

【0 0 6 5】

ステップS 1 0 6 において、I H b 算出回路6 1 は、R、G 用メモリ3 9 r、3 9 g から受信したR、G 画像データの基づきI H b の値を算出し、擬似画像生成回路6 4 へ出力する。次に、ステップS 1 0 7 において、擬似画像生成回路6 4 は、受信したI H b の値から擬似カラー画像を生成し、画像合成を行う画像合成回路6 5 へ画像データを出力する。ここで、擬似画像合成回路6 4 は、無効領域表示回路6 9 から無効領域に対応する信号を受信している場合、当該画素が例えば無彩色（グレー）等で表示されるように画像データを生成する。続いて、ステップS 1 0 8 において、画像合成回路6 5 は、ステップS 3 4 において関心領域設定回路6 3 から出力されたマスク信号が“ 1 ”の期間、ステップS 1 0 7 において擬似画像合成回路6 4 から出力された擬似画像データを、面順次回路6 6 へ出力する。面順次回路6 6 へ出力された画像は、後段の画像処理を施された後にモニター7に表示される。

【0 0 6 6】

ステップS 3 5 において、関心領域設定回路6 3 から出力されているマスク信号が1 でないと判定された場合はステップS 3 7 へ進み、モニター7に原画像を表示する。原画像の表示は、具体的には次のように行われる。R、G、B 用メモリ3 9 r、3 9 g、3 9 b は、R、G、B 画像データ、すなわち原画像のデータを画像合成回路6 5 へ出力する。画像合成回路6 5 は、ステップS 3 4 において関心領域設定回路6 3 から出力されたマスク信号が“ 0 ”の期間、R、G、B 用メモリ3 9 r、3 9 g、3 9 b から出力されたR、G、B 画像データを、面順次の信号に変換する面順次回路6 6 へ出力する。面順次回路6 6 へ

10

20

30

40

50

出力された画像は、後段の画像処理を施された後にモニタ 7 に表示される。

【 0 0 6 7 】

例えば、モニタ 7 には、図 4 (B) に示すように、ステップ S 3 6 の処理によって、内視鏡画像表示領域 7 a の関心領域 7 c に、関心領域内の擬似カラー画像 7 e が表示され、無効領域部分は無効領域画像 7 d として無彩色で表示される。また、ステップ S 3 7 の処理によって、内視鏡画像表示領域 7 a の関心領域 7 c 以外の部分は、図 4 (A) と同様に原画像が表示される。また、内視鏡画像表示領域 7 a の右側には、擬似カラー画像 7 e における擬似カラーのレンジを示すカラーバー 7 g が、ステップ S 3 3 の指示に従って表示される。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 3 6、S 3 7 が終了すると、引き続き、ステップ S 3 8 において、後段画像処理回路 5 1 による構造強調処理が O N の状態になされているか否かを判定する。構造強調処理が O N の状態であると判定された場合、ステップ S 3 9 に進んで、構造強調処理を O F F の状態に切り替えた後、ステップ S 3 1 に戻って、ビデオプロセッサ 6 内の C P U 5 6 はキーボード 9 等からの指示入力の監視を継続する。ステップ S 3 8 において、構造強調処理が O F F の状態であると判定された場合、構造強調処理は O F F の状態のままで、ステップ S 3 1 に戻って、ビデオプロセッサ 6 内の C P U 5 6 はキーボード 9 等からの指示入力の監視を継続する。

【 0 0 6 9 】

以上に説明したように、ステップ S 3 1 ~ S 3 9 の一連の処理により、I H b 分布の擬似カラー表示等を行うことができる。

【 0 0 7 0 】

次に、原画像及び擬似カラー画像等の処理画像を記録する動作について、図 1 1 を用いて説明する。図 1 1 (A) ~ (D) は、通常観察の状態ではリリース指示を行った場合の表示画面の遷移を説明する図である。まず、通常観察を行っている状態、すなわち、図 1 1 (A) に示すように、原画像が動画で表示された状態で、スコープスイッチ 1 0 の一つであるフリーズスイッチが操作されてフリーズ指示がなされると、図 1 1 (B) に示すように、原画像がフリーズされて静止画が表示される。続いて、スコープスイッチ 1 0 の一つであるリリーススイッチが操作されてリリース指示がなされると、図 1 1 (C) に示すように、図 1 1 (B) に示した原画像の静止画が、モニタ画像撮影装置 8 A や画像ファイリング装置 8 B に記録される。画像の記録が終了すると、図 1 1 (D) に示すように、原画像の動画の表示に戻る。尚、図 1 1 (A) に示すように、原画像が動画で表示された状態で、スコープスイッチ 1 0 の一つであるリリーススイッチが操作されてリリース指示がなされた場合は、上述したフリーズ指示がなされた場合と同様に、図 1 1 (B) に示すように静止画の状態となり、続いて図 1 1 (C) に示すように画像を記録した後に、図 1 1 (D) に示すように動画表示に戻る。処理画像を記録する動作は、上述した原画像を記録する動作において、原画像を処理画像と置き換えれば同様の処理であるので、説明を省略する。

【 0 0 7 1 】

リリースをして記録された画像は、インデックス画像生成部 5 1 a によってインデックス画像として加工され、図 1 2 に示すように、画像を縮小した状態でモニタ 7 に表示される。図 1 2 は、インデックス画像の表示画面を説明する図であって、図 1 2 (A) は内視鏡画像の表示サイズがフルハイトの場合の表示画面の一例、図 1 2 (B) は内視鏡画像の表示サイズがセミフルハイトの場合の表示画面の一例、図 1 2 (C) は内視鏡画像の表示サイズがミディアムの場合の表示画面の一例である。図 1 2 (A) ~ (C) は、いずれも同じ電子内視鏡 2、C C D 3 0 を用いて撮像した内視鏡画像であって、内視鏡画像の表示サイズのみが異なっている。内視鏡画像の表示サイズによって、モニタ 7 に表示される際のインデックス画像の縮小率が変更される。すなわち、図 1 2 (A) に示すように、内視鏡画像の表示サイズがフルハイトの場合、インデックス画像の縮小率は 1 / 4 であり、図 1 2 (B) に示すように、内視鏡画像の表示サイズがセミフルハイトの場合、インデック

10

20

30

40

50

ス画像の縮小率は1/3であり、図12(C)に示すように、内視鏡画像の表示サイズがミディアムの場合、インデックス画像の縮小率は1/2である。

【0072】

本実施の形態においては、モニタ7に内視鏡画像を表示する場合、図13(A)に示すように、原画像のインデックス画像を専用に表示する原画像インデックス表示領域7iと、擬似画像等の処理画像のインデックス画像を専用に表示する処理画像インデックス表示領域7jとが設けられている。図13(A)~(E)はリリース指示とモニタ7へのインデックス画像の表示との関係を説明する図である。通常観察を行っている状態、すなわち原画像の動画がモニタ7に表示されている状態でリリース指示がなされた場合、生成されたインデックス画像は、図13(B)に示すように、原画像インデックス表示領域7iに10
表示される。次に、擬似カラー画像の表示をONにする指示がなされた場合、図13(C)に示すように、原画像インデックス表示領域7iに表示されているインデックス画像はそのままの状態、内視鏡画像表示領域7aの関心領域7cに、関心領域内の擬似カラー画像7eが表示され、無効領域部分は無効領域画像7dとして無彩色で表示される。この状態でリリース指示がなされた場合、生成されたインデックス画像は、図13(D)に示すように、処理画像インデックス表示領域7jに表示される。このようにして、原画像と擬似カラー画像等の処理画像を切り替えて表示しながらリリース指示を重ねていくと、図13(E)に示すように、原画像インデックス表示領域7iに二枚、処理画像インデックス表示領域7jに二枚のインデックス画像が表示されることになる。従って、通常観察を行っている場合は、内視鏡画像表示領域7aに表示されているリアルタイムの原画像(第20
1の内視鏡画像)と、処理画像インデックス表示領域7jに表示されている過去の処理画像とを対比したり、原画像インデックス表示領域7iに表示されている過去の原画像と、処理画像インデックス表示領域7jに表示されている過去の処理画像とを対比したりすることが可能となる。また、擬似カラー画像等の処理画像を表示している場合は、内視鏡画像表示領域7aに表示されているリアルタイムの処理画像(第2の内視鏡画像)と、原画像インデックス表示領域7iに表示されている過去の原画像とを対比したり、処理画像インデックス表示領域7jに表示されている過去の処理画像と、原画像インデックス表示領域7iに表示されている過去の原画像とを対比したりすることが可能となる。

【0073】

このように、本実施の形態の内視鏡用画像処理装置及び内視鏡装置では、内視鏡画像(原画像)と擬似カラー画像(処理画像)のインデックス画像、もしくは擬似カラー画像(処理画像)と内視鏡画像(原画像)のインデックス画像、もしくは内視鏡画像(原画像)のインデックス画像と擬似カラー画像(処理画像)のインデックス画像とを同時にモニタに表示することができ、操作性や、観察及び診断の効率性が向上する。30

【0074】

尚、本実施の形態においては、モニタ7に、原画像のインデックス画像と処理画像のインデックス画像との両方のインデックス画像が表示させているが、例えば、図14(A)に示すように、通常観察を行っており、内視鏡画像表示領域7aに原画像(第1の内視鏡画像)を表示させている場合には、処理画像のインデックス画像のみを表示させたり、図14(B)に示すように、処理画像を観察しており、内視鏡画像表示領域7aに処理画像(第1の内視鏡画像)を表示させている場合には、原画像のインデックス画像のみを表示させたりするようにしてもよい。図14は、本実施の形態における、インデックス画像の別の表示画面を説明する図である。この場合にも、モニタ7上で内視鏡画像表示領域7aに表示されているリアルタイムの原画像(第1の内視鏡画像)と、処理画像インデックス表示領域7jに表示されている過去の処理画像とを対比すること、もしくは、内視鏡画像表示領域7aに表示されているリアルタイムの処理画像(第1の内視鏡画像)と、原画像インデックス表示領域7iに表示されている過去の原画像とを対比することが可能となり、操作性や、観察及び診断の効率性が向上する。40

【0075】

また、本実施の形態においては、観察画像と同一画面にインデックス画像を表示させて50

いるが、インデックス画像のみを一覧表示させる、インデックス画像一覧画面を設けてもよい。インデックス画像一覧画面には、例えば図 15 に示すように、画面の上半分に原画像のインデックス画像を 10 枚、画面の下半分に処理画像のインデックス画像を 10 枚、計 20 枚のインデックス画像をモニターに表示させる。図 15 は、インデックス一覧画面を説明する図である。ユーザは、フロントパネル 55 に設けられた画像一覧スイッチを操作したり、キーボード 9 を操作したりして、インデックス一覧画面を表示させることができる。

【0076】

(第 2 の実施の形態)

次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。第 1 の実施の形態においては、通常観察モードにおいて、内視鏡画像（原画像）から算出した血液情報量である I H b 値を基に、擬似カラー画像（処理画像）を作成する画像処理について説明したが、本実施の形態においては、他の観察モード、すなわち、蛍光観察モードと、狭帯域光観察モードと、赤外光観察モードにおける、原画像と処理画像とを生成する方法について説明する。本実施の形態における、内視鏡装置 1 の構成は、第 1 の実施の形態と同様であるので同じ構成については同じ符号を付して説明は省略する。ここでは特徴となる、原画像と処理画像とを生成する方法についてのみ、観察モード毎に説明する。

10

【0077】

まず、蛍光観察モードにおける画像処理について説明する。スコープスイッチ 10 の中の観察モード切替スイッチを操作して蛍光観察モードが設定されると、制御回路 40 は移動用モータ 31 を制御して回転フィルタ 27 等を移動させ、回転フィルタ 27 の外周側に配置された蛍光観察用フィルタ 29 を照明光の光路上に挿入させる。制御回路 40 は、移動用モータ 31 と同時に、帯域切替フィルタ 80 を駆動するモータ 81 も制御して、通常・蛍光観察用フィルタ 80 a を照明光の光路上に挿入させる。これらのフィルタ 29、80 a を透過して、照明光が被写体に照射されると、被写体の生体組織から自家蛍光が励起されて CCD 30 で受光され、ビデオプロセッサ 6 での処理を経て、蛍光画像を得ることができる。

20

【0078】

蛍光観察モードと通常観察モードとを組み合わせることで、通常観察モードで得られた内視鏡画像、すなわち、通常の白色光（可視域の面順次照明光）を被写体に照射して得られる通常画像を原画像（第 1 の内視鏡画像）とし、上述のようにして得られる蛍光画像を処理画像（第 2 の内視鏡画像）として、両画像にインデックス画像処理を施すことで、これらの画像をモニターに同時に表示させることができる。両画像を同時に表示させる画面は、第 1 の実施の形態において、図 13 (A) を用いて説明したインデックス画像の表示画面と同様である。

30

【0079】

また、蛍光観察モードで得られた蛍光画像を原画像（第 1 の内視鏡画像）とし、蛍光画像に画像処理を施して得られる蛍光擬似カラー画像を処理画像（第 2 の内視鏡画像）として、両画像にインデックス画像処理を施すことで、これらの画像をモニターに同時に表示させることができる。蛍光擬似カラー画像は、被写体からの蛍光を CCD 30 で受光した信号に対して、レンジに応じた擬似カラーデータを生成することで得られる。また、蛍光擬似カラー画像は、被写体からの蛍光を CCD 30 で受光した信号と、被写体からの反射光を CCD 30 で受光した信号との比を算出して、レンジに応じた擬似カラーデータを生成することでも得られる。両画像を同時に表示させる画面は、第 1 の実施の形態において、図 13 (A) を用いて説明したインデックス画像の表示画面と同様である。

40

【0080】

次に、狭帯域光観察モードにおける画像処理について説明する。スコープスイッチ 10 の中の観察モード切替スイッチを操作して狭帯域光観察モードが設定されると、制御回路 40 は移動用モータ 31 を制御して回転フィルタ 27 等を移動させ、回転フィルタ 27 の内周側に配置された RGB フィルタ 28 を照明光の光路上に挿入させる。制御回路 40 は

50

、移動用モータ31と同時に、帯域切替フィルタ80を駆動するモータ81も制御して、狭帯域光観察用フィルタ80bを照明光の光路上に挿入させる。これらのフィルタ28、80bを透過して、照明光が被写体に照射されると、被写体からの反射光や散乱光などがCCD30で受光され、ビデオプロセッサ6での処理を経て、狭帯域光画像を得ることができる。

【0081】

狭帯域光観察モードと通常観察モードとを組み合わせることで、通常観察モードで得られた内視鏡画像、すなわち、通常の白色光（可視域の面順次照明光）を被写体に照射して得られる通常画像を原画像（第1の内視鏡画像）とし、上述のようにして得られる狭帯域光画像を処理画像（第2の内視鏡画像）として、両画像にインデックス画像処理を施すことで、これらの画像をモニタ7に同時に表示させることができる。両画像を同時に表示させる画面は、第1の実施の形態において、図13（A）を用いて説明したインデックス画像の表示画面と同様である。

10

【0082】

また、狭帯域光観察モードで得られた狭帯域光画像を原画像（第1の内視鏡画像）とし、狭帯域光画像に画像処理を施して得られる帯域制限擬似カラー画像を処理画像（第2の内視鏡画像）として、両画像にインデックス画像処理を施すことで、これらの画像をモニタ7に同時に表示させることができる。帯域制限擬似カラー画像は、例えば、CCD30で受光した信号を定量化したり、IHb値を計算したりして、レンジに応じて割り当てられる擬似カラーデータを生成することで得られる。両画像を同時に表示させる画面は、第1の実施の形態において、図13（A）を用いて説明したインデックス画像の表示画面と同様である。

20

【0083】

最後に、赤外光観察モードにおける画像処理について説明する。スコープスイッチ10の中の観察モード切替スイッチを操作して赤外光観察モードが設定されると、制御回路40は移動用モータ31を制御して回転フィルタ27等を移動させ、回転フィルタ27の内周側に配置されたRGBフィルタ28を照明光の光路上に挿入させる。制御回路40は、移動用モータ31と同時に、帯域切替フィルタ80を駆動するモータ81も制御して、赤外光観察用フィルタ80cを照明光の光路上に挿入させる。これらのフィルタ28、80cを透過して、照明光が被写体に照射されると、被写体からの反射光や散乱光などがCCD30で受光され、ビデオプロセッサ6での処理を経て、赤外光画像を得ることができる。

30

【0084】

赤外光観察モードと通常観察モードとを組み合わせることで、通常観察モードで得られた内視鏡画像、すなわち、通常の白色光（可視域の面順次照明光）を被写体に照射して得られる通常画像を原画像（第1の内視鏡画像）とし、上述のようにして得られる赤外光画像を処理画像（第2の内視鏡画像）として、両画像にインデックス画像処理を施すことで、これらの画像をモニタ7に同時に表示させることができる。両画像を同時に表示させる画面は、第1の実施の形態において、図13（A）を用いて説明したインデックス画像の表示画面と同様である。

40

【0085】

このように、本実施の形態の内視鏡用画像処理装置及び内視鏡装置では、原画像と処理画像として、通常観察モードで得られた内視鏡画像と、その他の観察モードで撮像された画像とを用いたり、任意の観察モードにおいて得られた画像と、当該画像に画像処理を施して生成した擬似カラー画像とを用いたりすることができるため、観察の部位や目的、及び診断の目的などに応じて原画像と処理画像との組み合わせを選択し、原画像と処理画像のインデックス画像、もしくは処理画像と原画像のインデックス画像、もしくは原画像のインデックス画像と処理画像のインデックス画像とを同時にモニタに表示することができる。観察及び診断の効率性が更に向上する。

【0086】

50

(第3の実施の形態)

次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。本実施の形態における内視鏡装置1の構成は、第1の実施の形態と同様であるので、ここでは特徴となる、原画像及び処理画像を記録する動作についてのみ説明し、同じ構成については同じ符号を付して説明は省略する。

【0087】

本実施の形態においては、通常の動画観察状態でリリース指示がなされた場合、原画像及び擬似画像等の処理画像を記録する動作は、図11を用いて説明した第1の実施の形態と同様である。すなわち、図11(A)に示すように、原画像が動画で表示された状態で、スコープスイッチ10の一つであるフリーズスイッチが操作されてフリーズ指示がなされると、図11(B)に示すように、原画像がフリーズされて静止画が表示される。続いて、スコープスイッチ10の一つであるリリーススイッチが操作されてリリース指示がなされると、図11(C)に示すように、図11(B)に示した原画像の静止画が、モニタ画像撮影装置8Aや画像ファイリング装置8Bに記録される。画像の記録が終了すると、図11(D)に示すように、原画像の動画の表示に戻る。また、通常の動画観察状態で擬似カラー画像の表示をONにする指示がなされた場合、図4(B)に示すように、画像がフリーズされて、擬似カラー画像が表示される。この状態でリリース指示がなされると、擬似カラー画像がモニタ画像撮影装置8Aや画像ファイリング装置8Bに記録された後に、記録された擬似カラー画像に対応する原画像がフリーズされて静止画が表示され、2秒程度の時間を置いた後にその原画像がモニタ画像撮影装置8Aや画像ファイリング装置8Bに記録される。

【0088】

ユーザは、原画像がフリーズされて静止画が表示されている間であれば、その原画像を記録する必要がないと判断した場合は、キーボード9等に設けられたスイッチを操作して原画像の記録を中止するキャンセル指示ができる。つまり、基本的には、擬似カラー画像と原画像とが記録され、両画像が対比できるようになされるが、ユーザの判断によって、原画像の記録を中止することができる。原画像の記録を中止する機能を設けたことで、記録画像数が不用意に増えることを防止することができ、また、モニタ画像撮影装置8Aや画像ファイリング装置8Bに、処理画像と原画像とを効率的に格納することができる。

【0089】

このため、CPU56は、スコープスイッチ10やキーボード9等から入力される、擬似カラー画像以外の原画像が表示されている状態でなされるリリース指示と共に、擬似カラー画像が表示されている状態でなされるリリース指示も監視している。リリース指示がなされた場合は、モニタ画像撮影装置8Aにリリース信号を出力して、写真撮影を行わせるように制御する。写真撮影が終了すると、モニタ画像撮影装置8Aから撮影終了の信号を受信して、CPU56は、撮影した擬似カラー画像に対応する原画像の静止画を表示するように、制御回路40へ制御信号を出力する。制御回路40は、制御信号に従って、原画像の静止画を表示するように制御する。

【0090】

次に、図16を用いて、原画像及び処理画像の記録動作について説明する。図16は、原画像及び処理画像の記録動作に関するフローチャートである。電子内視鏡1の電源が投入されると、ステップS41において、モニタ7には原画像が動画で表示される。CPU56は、スコープスイッチ10やキーボード9等から入力されるリリース指示を監視しており、ステップS42において、リリース指示がなされたか否かを判定する。リリース指示がなされていないと判定した場合、ステップS41へ戻り、原画像を動画で表示させながら、引き続きリリース指示を監視する。リリース指示がなされた場合、ステップS43へ進んで擬似カラー画像の表示をONにする指示がなされたか否かを判定する。擬似カラー画像の表示をONにする指示がなされていないと判定した場合、ステップS44へ進んで原画像をフリーズして静止画にし、写真撮影して画像を記録する。画像の記録が終了すると、ステップS41へ戻り、原画像を動画の表示に戻す。ステップS43に

において、擬似カラー画像の表示をONにする指示がなされたと判定した場合、ステップS45へ進んで擬似カラー画像、すなわち処理画像を写真撮影して画像を記録する。続いて、ステップS46において、処理画像の写真撮影が終了したか否かを判定する。写真撮影が終了していないと判定した場合、再度ステップS46を実行する。写真撮影が終了したと判定した場合、ステップS47へ進み、タイマーをスタートさせる。続いて、ステップS48において、記録した処理画像に対応する原画像の静止画をモニター7に表示する。次に、ステップS49において、ステップS47でスタートさせたタイマーが2秒を超えたか否かを判定する。タイマーが2秒を超えたと判定した場合、ステップS50に進み、原画像を写真撮影して記録した後、ステップS41へ戻って原画像を動画の表示に戻す。タイマーが2秒を超えていないと判定した場合、ステップS51へ進んで、キーボード9等から原画像の記録をキャンセルする指示がなされたか否かを判定する。キャンセル指示がなされていないと判定した場合、ステップS49へ戻り、再度経過時間の判定を行う。キャンセル指示がなされたと判定した場合、原画像の写真撮影を行わずにステップS41へ戻り、原画像を動画の表示に戻して観察を継続させる。

10

20

30

40

50

【0091】

このように、本実施の形態の内視鏡装置及び内視鏡用画像処理装置では、リリース指示して処理画像を記録した後で、対応する原画像も記録することができる。記録された画像をインデックス画像化しておくことで、インデックス一覧画面などによって処理画像と原画像とをいつでも比較することができ、観察及び診断の効率性が向上する。また、処理画像をリリースした後で、対応する原画像の静止画を確認しながら、原画像の記録が必要か否かを判断することができ、不要である場合はキャンセル指示をして記録を中止することができるため、記録画像数が不用意に増えることを防止することができ、記録媒体の使用効率が向上する。

【0092】

尚、本実施の形態においては、ステップS47において、タイマーの設定時間、すなわち原画像の静止画を表示する時間を2秒としたが、設定メニュー等を設けて、ユーザの好みに応じた時間に変更できるようにしてもよい。また、ステップS46において、処理画像の写真撮影が終了したか否かを判定し、終了したと判定した場合に、ステップS48において原画像の静止画をモニター7に表示するようにしているが、CPU56は、モニター画像撮影装置8Aにリリース信号を出力してから、写真撮影の動作に十分な時間が経過した後に、記録した処理画像に対応する原画像の静止画をモニター7に表示するようにしてもよい。十分な時間、すなわち、リリース信号を出力してから原画像の静止画をモニター7に表示するまでの時間としては、ユーザの好みと、モニター画像撮影装置8Aで必要な時間とを考慮して設定してもよい。また、ユーザにとって望ましい動作が得られるように、十分な時間として設定した時間に応じて、ステップS47におけるタイマーの設定時間を変更するようにしてもよい。

【0093】

以上の実施の形態から、次の付記項に記載の点に特徴がある。

【0094】

(付記項1) 内視鏡により被検体の体腔内を撮像して得られる画像信号を処理する内視鏡用画像処理装置において、

前記内視鏡により得られた前記画像信号を表示可能な内視鏡画像の原画像とする原画像生成手段と、

前記原画像に基づき所定の処理を施して、表示可能な処理画像とする画像処理手段と、
リリース指示操作によるリリース信号に基づき、前記原画像又は処理画像の内の少なくとも1つを記録する画像記録手段と、

前記画像記録手段で記録した前記原画像又は処理画像の少なくとも1つからインデックス画像を生成するインデックス画像記録手段と、

前記原画像から生成した第一のインデックス画像を表示する為の第一表示領域と、前記処理画像から生成した第二のインデックス画像を表示する為の第二表示領域の少なくとも

1つを有することを特徴とする内視鏡用画像処理装置。

【0095】

(付記項2) 前記第一表示領域と、前記第二表示領域とは、表示可能なインデックス画像の数量を同一とすることを特徴とする、付記項1に記載の内視鏡用画像処理装置。

【0096】

(付記項3) 前記画像処理手段の動作に応じて、前記第一又は第二のインデックス画像のいずれかを表示することを特徴とする、付記項1に記載の内視鏡用画像処理装置。

【0097】

(付記項4) 前記画像処理手段の動作時に、前記第二のインデックス画像を表示することを特徴とする、付記項3に記載の内視鏡用画像処理装置。

【0098】

(付記項5) 前記画像処理手段の動作時に、前記第一のインデックス画像を表示することを特徴とする、付記項3に記載の内視鏡用画像処理装置。

【0099】

(付記項6) 内視鏡により被検体の体腔内を撮像して得られる画像信号を処理する内視鏡用画像処理装置において、前記内視鏡により得られた画像信号を表示可能な内視鏡画像の原画像とする原画像生成手段と、

前記原画像に基づき所定の処理を施して、表示可能な処理画像とする画像処理手段と、
フリーズ指示操作によるフリーズ信号に基づき、前記原画像又は処理画像を静止画とするフリーズ手段と、

リリース指示操作によるリリース信号に基づき、前記原画像及び処理画像の静止画を記録する画像記録手段とを備えており、

前記画像記録手段が、前記処理画像の静止画を記録した際には、続いて前記原画像の静止画を自動的に記録し、また、前記原画像の静止画を自動的に記録する前に、その記録を中止する画像記録中止手段を有することを特徴とする内視鏡用画像処理装置。

【0100】

(付記項7) 前記画像信号を得る為の可視光領域を含む照明光を供給する照明光供給手段と、前記照明光の複数の波長域の少なくとも1つの波長域を制御する帯域制御手段とを有し、

前記画像記録手段が動作した場合は、前記帯域制御手段を移動して照明光の波長域を制限し、前記画像記録手段によって、前記処理画像の静止画を記録した際には、続いて、前記帯域制限手段を移動して照明光の波長域の制限を取り除き、前記原画像の静止画を自動的に記録することを特長とする、付記項6に記載の内視鏡用画像処理装置。

【図面の簡単な説明】

【0101】

【図1】本実施の形態に係わる内視鏡装置1の全体構成を説明する概略図である。

【図2】内視鏡装置1の内部構成を説明するブロック図である。

【図3】電子内視鏡2で使用されるフィルタの構造と、各フィルタの特性について説明する図であって、図3(A)は回転フィルタ27の構造を説明する図、図3(B)はRGBフィルタ28の透過特性を説明する図、図3(C)は蛍光観察用フィルタ29の透過特性を説明する図、図3(D)は励起光カットフィルタ32の透過特性を説明する図、図3(E)は帯域切替フィルタ80の構造を説明する図、図3(F)(G)は帯域切替フィルタ80に配置された各フィルタの透過特性を説明する図である。

【図4】モニタ7に表示される観察画像を説明する図であって、図4(A)は内視鏡画像の表示例、図4(B)は擬似カラー画像の表示例、図4(C)は無効領域の大きさが画像処理に適さない場合の画像の表示例である。

【図5】関心領域内の画像処理可否の判定処理に関するフローチャートである。

【図6】マスク信号の生成に関するフローチャートである。

【図7】タイプ1用のマスク信号の生成に関するフローチャートである。

【図8】各種設定を行うためのメニュー画面を説明する図である。

10

20

30

40

50

【図 9】原画像、及び擬似カラー画像を表示するための処理動作に関するフローチャートである。

【図 10】擬似カラー画像の生成及び表示処理に関するフローチャートである。

【図 11】図 11 (A) ~ (D) は、通常観察の状態でのリリース指示を行った場合の表示画面の遷移を説明する図である。

【図 12】インデックス画像の表示画面を説明する図であって、図 12 (A) は内視鏡画像の表示サイズがフルハイトの場合の表示画面の一例、図 12 (B) は内視鏡画像の表示サイズがセミフルハイトの場合の表示画面の一例、図 12 (C) は内視鏡画像の表示サイズがミディアムの場合の表示画面の一例である。

【図 13】図 13 (A) ~ (E) はリリース指示とモニタ 7 へのインデックス画像の表示との関係を説明する図である。 10

【図 14】本実施の形態における、インデックス画像の別の表示画面を説明する図である。

【図 15】インデックス一覧画面を説明する図である。

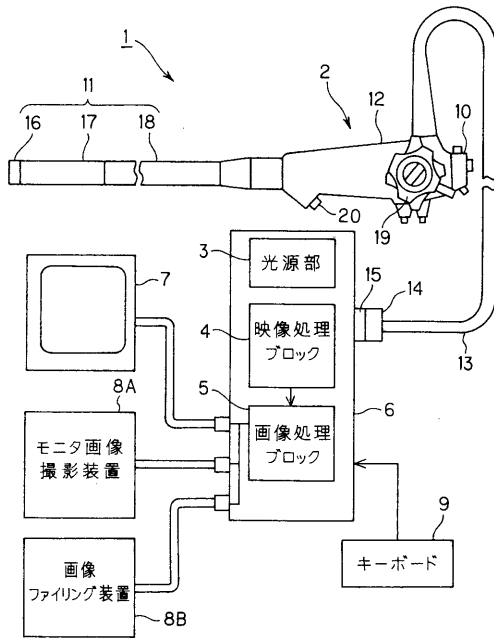
【図 16】原画像及び処理画像の記録動作に関するフローチャートである。

【符号の説明】

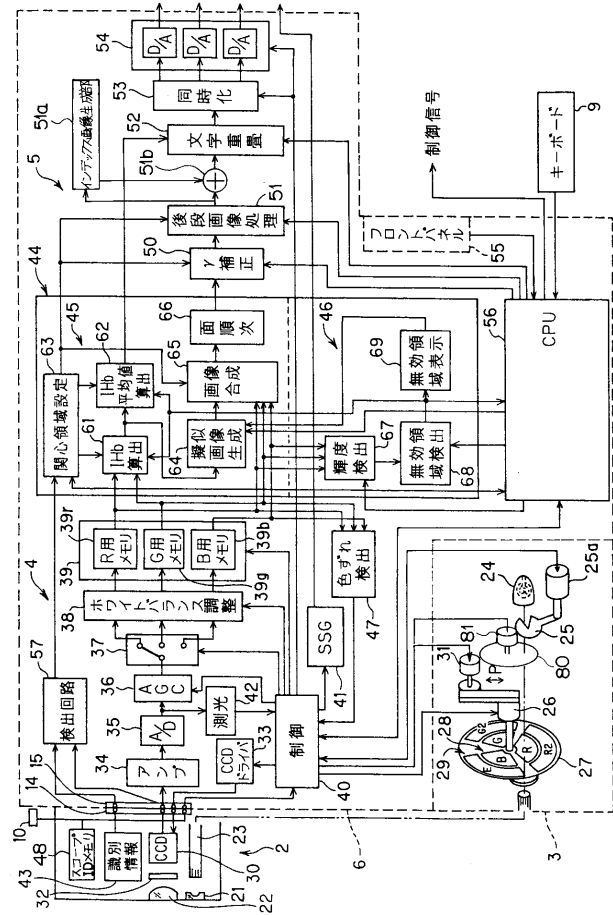
【0102】

1 内視鏡装置、 2 電子内視鏡、 3 光源部、 4 映像信号処理ブロック、 5 画像処理ブロック、 6 ビデオプロセッサ、 7 モニタ、 8 A モニタ画像撮影装置、 8 B 画像ファイリング装置、 9 キーボード、 10 スコープスイッチ、 11 挿入部、 14 コネクタ、 24 ランプ、 27 回転フィルタ、 28 RGB フィルタ、 29 蛍光観察用フィルタ、 30 CCD、 34 アンプ、 35 A/D コンバータ、 36 AGC 回路、 37 セレクタ、 38 ホワイトバランス調整回路、 39 メモリ部、 39 r R 用メモリ、 39 g G 用メモリ、 39 b B 用メモリ、 40 制御回路、 44 IHb 処理ブロック、 45 IHb 処理回路部、 46 無効領域検出部、 47 色ずれ検出回路、 48 スコープ ID メモリ、 50 補正回路、 51 後段画像処理回路、 51 a インデックス画像生成部、 52 文字重畳回路、 53 同時化回路、 54 D/A 変換部、 56 CPU、 57 検出回路、 61 IHb 算出回路、 62 IHb 平均値算出回路、 63 関心領域設定回路、 64 擬似画像合成回路、 65 画像合 30 成回路、 66 面順次回路、 67 輝度検出回路、 68 無効領域検出回路、 69 無効領域表示回路、 80 帯域切替フィルタ、 80 a 通常・蛍光観察用フィルタ、 80 b 狭帯域光観察用フィルタ、 80 c 赤外光観察用フィルタ
代理人 弁理士 伊藤 進

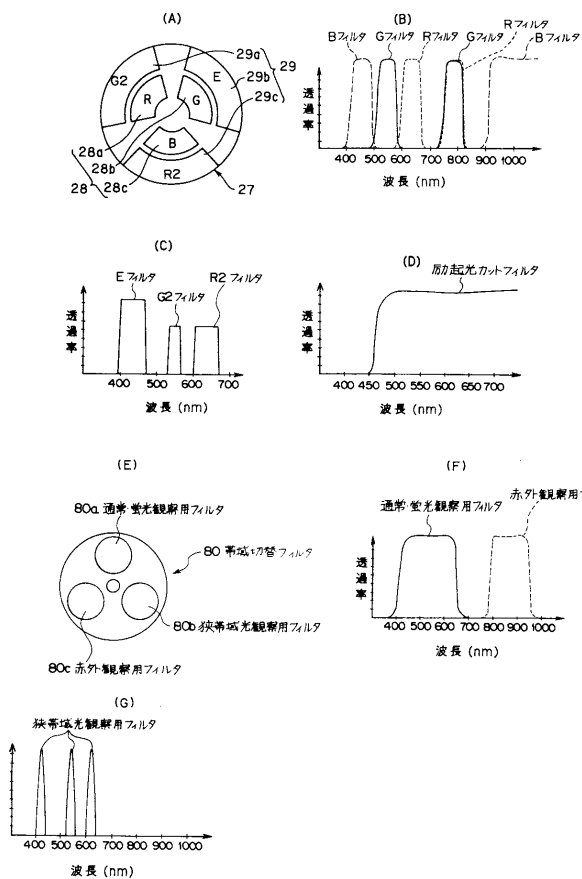
【図 1】



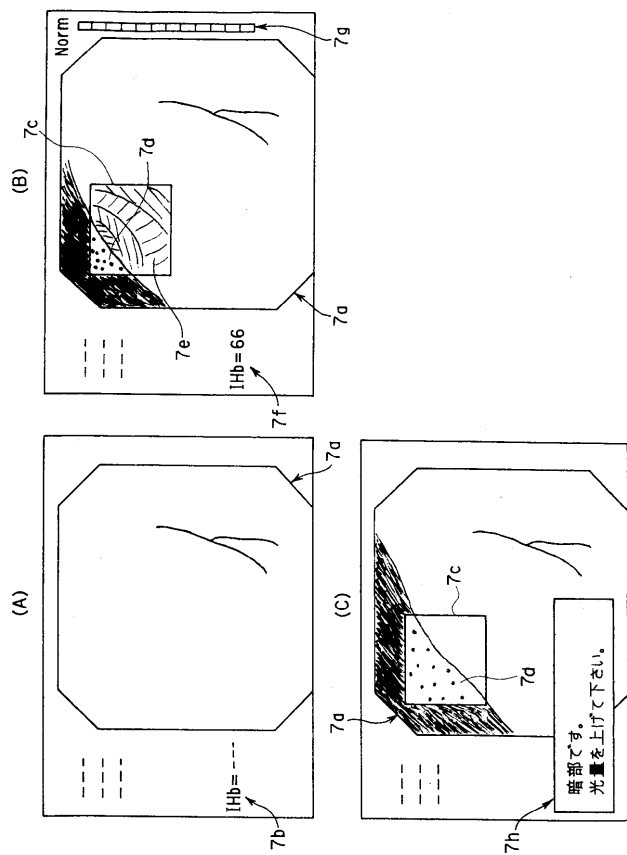
【図 2】



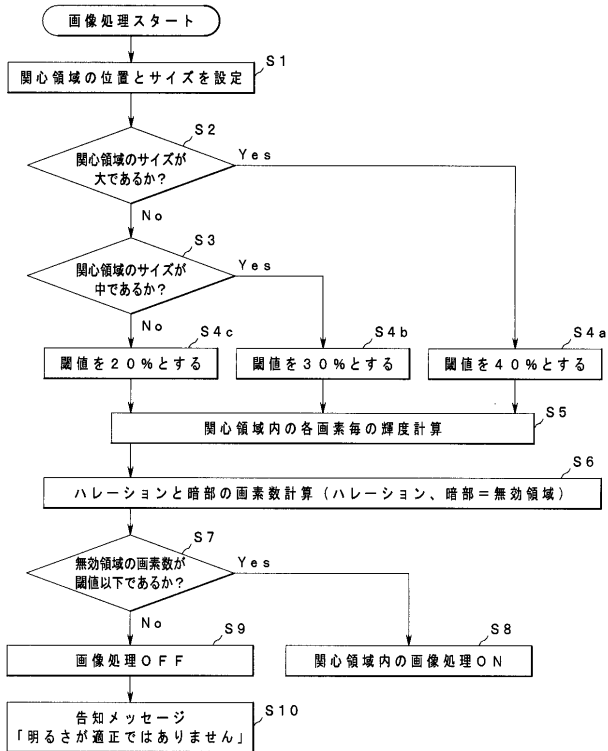
【図 3】



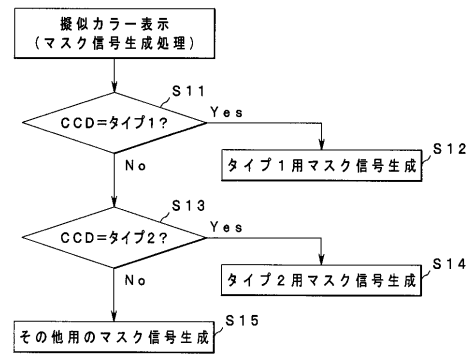
【図 4】



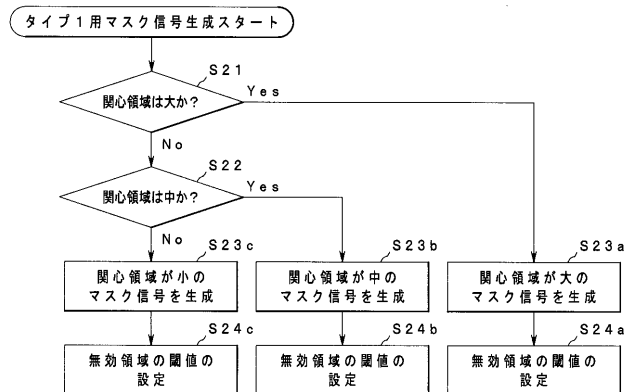
【図 5】



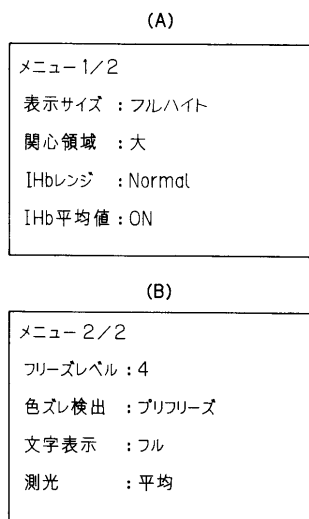
【図 6】



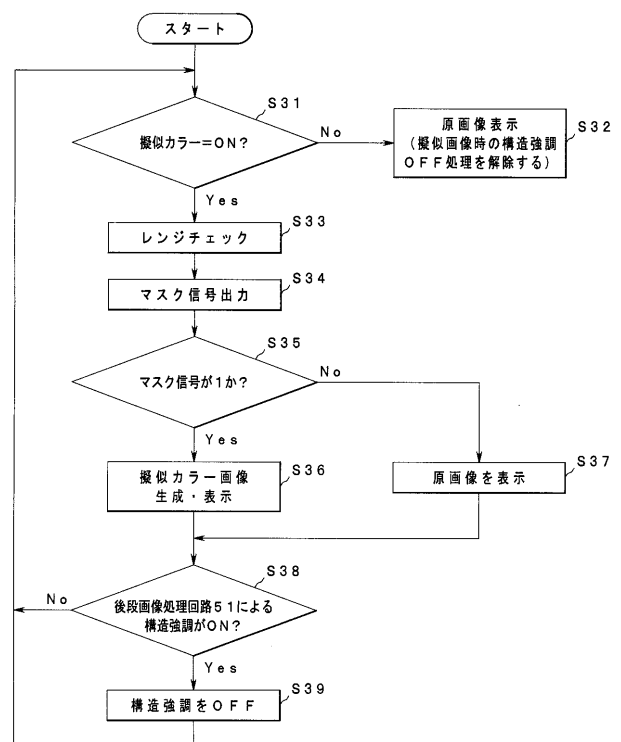
【図 7】



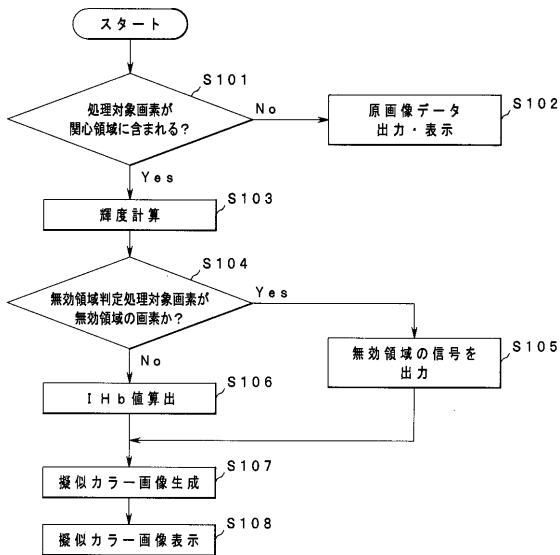
【図 8】



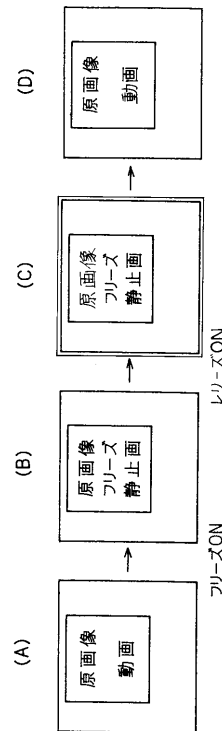
【図 9】



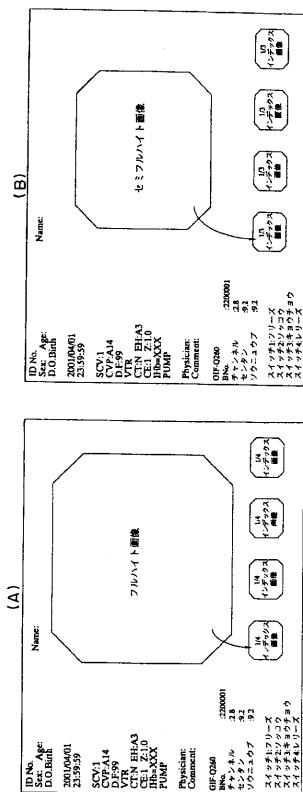
【図 10】



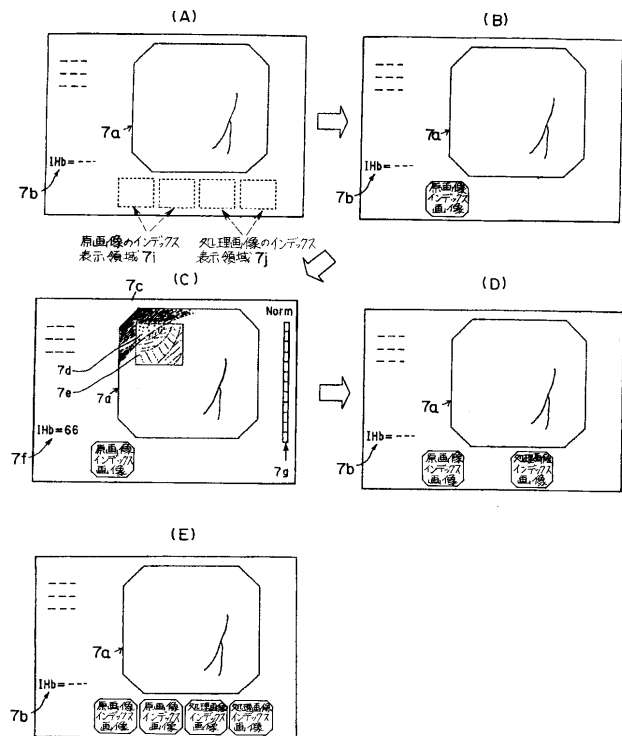
【図 11】



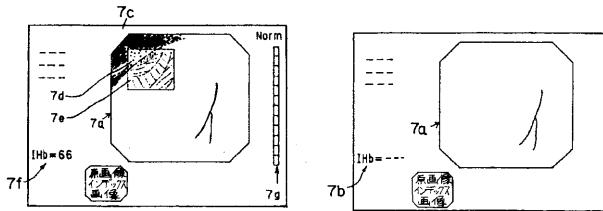
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【図 15】



【図 16】

