

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 88498

(P2003 - 88498A)

(43)公開日 平成15年3月25日 (2003.3.25)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
A 6 1 B 1/04	370	A 6 1 B 1/04	4 C 0 6 1
H 0 4 N 7/18		H 0 4 N 7/18	M 5 C 0 5 4
	9/04		Z 5 C 0 6 5
	9/73		H 5 C 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 16数)

(21)出願番号 特願2001 - 284889(P2001 - 284889)

(22)出願日 平成13年9月19日(2001.9.19)

(71)出願人 000000527

ペンタックス株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72)発明者 小澤 了

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学

工業株式会社内

(74)代理人 100090169

弁理士 松浦 孝

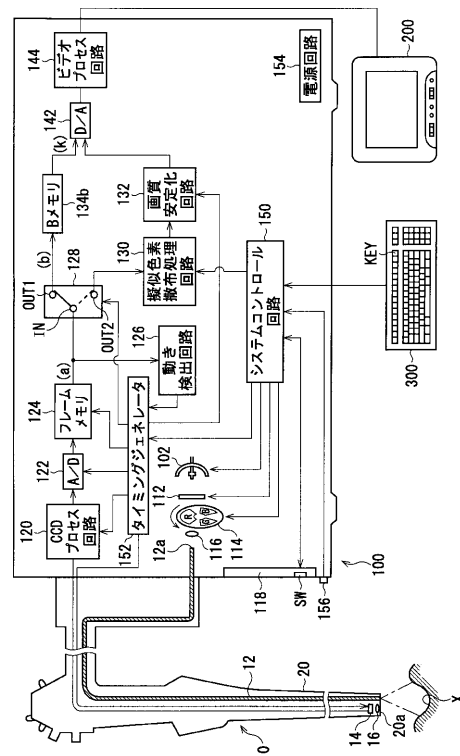
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子内視鏡装置

(57)【要約】

【課題】 電子内視鏡装置において、ノイズ成分の少ない高精細な擬似色素撒布カラー画像を表示する。

【解決手段】 プロセッサ100は、スコープ10から1フレーム分の赤色画素信号、緑色画素信号および青色画素信号を得、特定画素の信号レベル値が近接周囲画素の平均信号レベル値より低い場合には、その特定画素について赤色および緑色画素信号の信号レベル値を低減することにより、青色成分を強調した擬似色素撒布カラー画像をモニタ装置200に表示する。画質安定化回路132によって少なくとも前フレームを参照して擬似色素撒布カラー画像の画質を向上させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スコープの先端に設けた固体撮像素子から、1フレーム毎に複数の色画素信号を読み出す読出手段と、

前記色画素信号に含まれる特定の画素信号の信号レベル値を低減させることによりカラーバランスを変更するカラーバランス変更手段と、

前記カラーバランス変更手段によって信号レベル値が低減された画素信号について、少なくとも直前の1フレームを参照した信号レベル値を算出する画質安定化手段とを備えることを特徴とする電子内視鏡装置。 10

【請求項2】 連続するフレーム間の前記色画素信号の相関性を検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果に応じて前記画質安定化手段において参照すべきフレーム数を定めるフレーム数決定手段とをさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の電子内視鏡装置。

【請求項3】 前記色画素信号が、原色の赤色画素信号、緑色画素信号および青色画素信号を含み、前記カラーバランス変更手段が赤色画素信号および緑色画素信号の信号レベル値を低減することにより前記青色信号レベル値を相対的に高めることを特徴とする請求項1に記載の電子内視鏡装置。 20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スコープの先端に固体撮像素子を設け、体内器官等の被写体像に対応したビデオカラー信号を生成し、ビデオカラー信号に基づいてモニタ装置の画面に被写体のカラー画像を再現する電子内視鏡装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、電子内視鏡装置はカラー画像を再生するものが主流であり、これに伴い、電子内視鏡装置を用いる医療分野では、カラー画像再生に基づく新たな医療検査法として色素内視鏡検査法等が開発されるに至った。例えば、内視鏡診断の補助診断法として、胃内壁や大腸内壁等に適当な色素溶液を撒布して粘膜の微妙な凹凸を強調して、その形態観察を行い易くするという検査法が知られている。

【0003】詳述すると、胃内壁や大腸内壁は全体的に赤橙系を呈し、その微妙な凹凸の形態観察を行いにくいものとなっている。このような場合には、赤橙系色に対して明瞭な色コントラストを発揮する青色系の色素溶液、例えばインジゴカルミン溶液がスコープの鉗子孔を通して粘膜壁に撒布されると、その色素溶液は粘膜壁の凹部に集まる傾向にあるのに対し、粘膜壁の凸部からは排除される傾向にあり、このため粘膜壁面の微妙な凹凸形態が色コントラストにより非常に観察し易くなる。

【0004】しかし、上述したような色素内視鏡検査法では、人体に無害でかつ安価な色素を用意しなければならず、また色素撒布のために検査時間が長くなり患者の 50

苦痛が増大する、あるいは一旦色素撒布を行った直後にはその粘膜壁を元の状態で観察することができない等の問題点がある。この問題を改善するために、最近では特開2001-25025号に示されるように、画像処理によってあたかも色素撒布したかのような色コントラストでカラー画像を再現しうる電子内視鏡装置が考えられている。

【0005】具体的には、特定の画素の信号レベル値とその周囲8画素の平均信号レベル値とを比較し、特定画素の信号レベル値が低い場合には被写体の対応部位は周囲から窪んでいると判断して、赤色画素信号および緑色画素信号の信号レベル値を低減することにより青色を強調する擬似色素撒布処理を行う。これにより、モニタ装置に再現されるカラー画像は、あたかも青色系色素溶液を撒布したかのような色コントラストを呈する。モニタ装置にはこの擬似色素撒布処理が施されたカラー画像と通常のカラー画像のいずれか一方を切換えて表示することができる。

【0006】しかし上記のような擬似色素撒布処理は、動きが相対的に鈍い被写体の場合には有効であるが、被写体の動きが激しい場合には色コントラストの強調された部位が刻々と変化するため視認し難くなり、またノイズ成分が強調され易いため凹部を誤認する恐れがある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記問題点に鑑み、被写体の動きが大きい場合であっても凹部が高精度に再現される擬似色素撒布処理されたカラー画像を画面表示する電子内視鏡装置を得ることを課題としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る電子内視鏡装置は、スコープの先端に設けた固体撮像素子から、1フレーム毎に複数の色画素信号を読み出す読出手段と、色画素信号に含まれる特定の画素信号の信号レベル値を低減させることによりカラーバランスを変更するカラーバランス変更手段と、カラーバランス変更手段によって信号レベル値が低減された画素信号について、少なくとも直前の1フレームを参照した信号レベル値を算出する画質安定化手段とを備えることを最も主要な特徴とする。

【0009】上記電子内視鏡装置においては、連続するフレーム間の色画素信号の相関性を検出する検出手段と、検出手段の検出結果に応じて画質安定化手段において参照すべきフレーム数を定めるフレーム数決定手段とをさらに備える。

【0010】上記電子内視鏡装置においては、色画素信号が、原色の赤色画素信号、緑色画素信号および青色画素信号を含んでもよく、このときカラーバランス変更手段が赤色画素信号および緑色画素信号の信号レベル値を低減することにより青色信号レベル値を相対的に高め

る。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。

【0012】図1は本発明に係る電子内視鏡装置の第1実施形態を示すブロック図である。電子内視鏡装置は、可撓管20を有するスコープ10と、スコープ10に着脱自在なプロセッサ100と、プロセッサ100に接続されるモニタ装置200とを備える。

【0013】スコープ10には光ファイバ束から成る光ガイド部材12が可撓管先端部20aにまで挿通しており、光ガイド部材12の基端側はスコープ10のプロセッサ100への装着時にプロセッサ100に設けられた光源102に光学的に接続される。光源102は、例えばキセノンランプやハロゲンランプなどの白色光源ランプである。

【0014】光源102の光射出側（図中左側）には絞り112が設けられ、この絞り112は図示しない絞り調整回路によりその開度が調整され、これにより光ガイド部材12に供給する照明光の光量が適宜調節される。

【0015】本実施形態ではカラー画像を再現するために面順次方式が採用されるので、絞り112のさらに光ガイド部材12側には回転式のカラーフィルタ114が設けられる。このカラーフィルタ114は円板状を呈し、白色光に含まれる赤色光成分のみを透過する赤色フィルタ、緑色光成分のみを透過する緑色フィルタおよび青色光成分のみを透過する青色フィルタが円周方向に沿って等間隔に配されている。各色フィルタの間は遮光領域とされる。カラーフィルタ114は一定速度で回転させられ、光源102から供給された白色照明光が、各色フィルタを透過することによって赤色（R）照明光、緑色（G）照明光および青色（B）照明光に順次変換される。

【0016】カラーフィルタ114を経た赤色照明光、緑色照明光または青色照明光は集光レンズ116によって光ガイド部材12の入射端面12aに集光させられ、さらに光ガイド部材12によって可撓管先端部20aへ導かれる。このようにカラーフィルタ114が一定速度で回転することにより、可撓管先端部20aからは赤色照明光、緑色照明光および青色照明光が一定時間だけ間欠的に射出され、その前方に位置する被写体、例えば消化器官の内壁Xが各色照明光により順次照明される。

【0017】可撓管先端部20aには固体撮像素子例えばCCDから成る撮像センサ14が設けられ、この撮像センサ14は対物レンズ系16と組み合わされる。3色照明光は被写体により反射され、対物レンズ系16によってCCDの受光面に結像される。各色照明光により被写体が照明されている間は撮像センサ14によって各色の光学的被写体像が1フレーム分のアナログ電気信号、即ちアナログ画素信号に光電変換され、その後続く遮

光期間においてこのアナログ画素信号が撮像センサ14から読み出される。これにより、各色照明光に対応したアナログ画素信号がそれぞれ1フレーム分だけ順に読み出される。

【0018】撮像センサ14から読み出された3色のアナログ画素信号は、プロセッサ100のCCDプロセス回路120に順次入力され、ここで撮像センサ14の特性やスコープ10の光学特性に応じた処理、例えばクランプ処理やサンプルホールド処理、ガンマ補正処理、ホワイトバランス補正処理、輪郭強調処理および増幅処理等が施される。CCDプロセス回路120で処理された3色のアナログ画素信号はA/D変換器122に送られ、そこで例えば8ビットのデジタル画素信号に変換されて、次いでフレームメモリ124に書き込まれて一時的に格納される。従ってこのフレームメモリ124には赤色デジタル画素信号、緑色デジタル画素信号および青色デジタル画素信号がそれぞれ1フレーム分だけ格納される。

【0019】これら1フレーム分のデジタル画素信号は、撮像センサ14の受光面にマトリクス状に配された多数個の画素のそれぞれについて例えば256階調で表された信号レベル値による画素データの画素数分の集合であり、この信号レベル値には輝度情報と光の3原色に関する色濃度情報とが含まれる。信号レベル値が大きいほど輝度が高く（明るい）、色濃度が低い（色が薄い）ことを示している。凹凸形状の被写体を撮像した場合には、凹部は周囲より暗いため、その凹部に相当する画素の信号レベル値は相対的に小さくなり、逆に凸部に相当する画素の信号レベル値は相対的に大きくなる。

【0020】図2にはフレームメモリ124に格納された1フレーム分の赤色デジタル画素信号が $m \times n$ のマトリクス状に配置された8ビット構成の赤色画素データ $r_{11} \sim r_{m1}$ として模式的に示され、各赤色画素データ $r_{11} \sim r_{m1}$ はその該当赤色画素信号のレベル値を示す。図2に示すように、フレームメモリ124からの個々の赤色画素データの読み出しはライン読み出し方向および画素読み出し方向に従って行われる。具体的には、第1ラインに含まれる赤色画素データ $r_{11} \sim r_{1n}$ が画素読み出し方向に沿って一画素ずつ読み出され、第1ラインの全画素データの読み出しが終了すると、第2ラインに含まれる赤色画素データ $r_{21} \sim r_{2n}$ が画素読み出し方向に沿って一画素ずつ読み出される。同様にして、第mラインまでの赤色画素データが読み出される。

【0021】赤色画素データ $r_{11} \sim r_{m1}$ が読み出された後、所定時間において緑色画素データ $g_{11} \sim g_{m1}$ が同様の方法で読み出され、さらにその後、所定時間において青色画素データ $b_{11} \sim b_{m1}$ が同様の方法で順次読み出される。

【0022】再び図1を参照すると、フレームメモリ124の後段にはデマルチプレクサ128が接続される。

デマルチプレクサ128は1つの入力端子INと2つの出力端子OUT1およびOUT2とを備え、入力端子INに入力された色画素データを、システムコントロール回路150からの選択信号に基づいて第1または第2出力端子OUT1、OUT2のいずれか一方に振り分けて出力するスイッチ機能を有する。デマルチプレクサ128の第1出力端子OUT1は青色信号用画像メモリ(Bメモリ)134bに接続され、第2出力端子OUT2は擬似色素撒布処理回路130を介して画質安定化回路132に接続される。

【0023】本実施形態のプロセッサ100においては、あたかも青色系色素溶液を撒布したかの様に赤色、緑色および青色のカラーバランスを変更した擬似色素撒布カラー画像を表示する擬似色素撒布モードと、通常カラー画像を表示する通常モードとのいずれか一方を選択可能であり、モード選択はプロセッサ100の表面に設けられた操作パネル118のモード切替スイッチSWまたは外部入力装置(ここではキーボード)300の所定キーKEYにより設定される。電源を投入した直後の初期状態では通常モードが自動的に選択される。

【0024】擬似色素撒布モードが選択されている場合、まずデマルチプレクサ128において図中破線で示すように入力端子INと出力端子OUT2とが接続され、フレームメモリ124から読み出された赤色画素データおよび緑色画素データは擬似色素撒布処理回路130に順に送られ、それぞれ擬似色素撒布処理を受ける、具体的には全画素のうち、近接する周囲画素の平均信号レベル値より低い信号レベル値を持つ画素はその信号レベル値が低減される。

【0025】擬似色素撒布処理回路130において擬似色素撒布処理を受けた赤色画素データおよび緑色画素データは、さらに画質安定化回路132において画質の低下を防止する画質安定化処理が施される、具体的には個々の画素について複数フレーム分の赤色画素信号および緑色画素信号の平均がそれぞれ算出される。フレームメモリ124の後段には動き検出回路126が接続されており、被写体像の動き、詳しくは連続するフレーム間の色画素信号の相関性が検出される。画質安定化回路132において平均化に用いられるフレームの数は動き検出回路126の検出結果、即ち被写体の動く程度に応じて

【0026】フレームメモリ124からの緑色画素データの読出しが完了すると、デマルチプレクサ128の入力端子INに接続すべき出力端子がOUT1からOUT2に切替えられる、即ち図中実線で示すように入力端子INと出力端子OUT1とが接続され、フレームメモリ124から読み出された青色画素データがBメモリ134bに送られ、Bメモリ134bに書き込まれる。

【0027】Bメモリ134bに格納された青色画素データと、擬似色素撒布処理および画質安定化処理を受け

た赤色画素データおよび緑色画素データとは同時にD/A変換器142へ読み出され、ここでアナログ信号に変換され、ビデオプロセス回路144に送られる。ビデオプロセス回路144はカラーエンコーダを備え、ここで3色アナログ画素信号から輝度信号、色差信号、および色差信号を変調したクロマ信号が生成され、さらに輝度信号とクロマ信号と同期信号とを多重したNTSC方式のコンポジットビデオ信号などのアナログビデオカラー信号が生成される。

10 【0028】アナログビデオカラー信号はプロセッサ100からモニタ装置200に出力される。モニタ装置200ではアナログビデオカラー信号に基づいて画面上にカラーの被写体像が再現される。ここで再現されるカラー画像は、赤色成分および緑色成分が抑えられることにより青色成分が強調された擬似色素撒布カラー画像である。

【0029】このように、モニタ装置200の画面に表示される擬似色素撒布画像は、凹部に対応する画素について赤色成分および緑色成分が抑えられることにより青色成分が強調され、あたかもインジゴカルミン溶液等の赤橙色系に対して明瞭な色コントラストを発揮する青色系の色素溶液を被写体に撒布したときに得られるような再現カラー画像であり、凹凸形態が容易に観察できる。特に、信号レベル値が周囲より低い画素はいっそう強調の度合いが大きくなるため、色コントラストが大きくなって、胃内壁や大腸内壁などの微妙な凹凸が強調される。

【0030】一方、通常モードが選択されているときには、デマルチプレクサ128は擬似色素撒布処理モードの時の動作と全く同じ動作を行う、即ちフレームメモリ124から読み出された赤色画素データおよび緑色画素データを擬似色素撒布処理回路130に振り分けると共に、フレームメモリ124から読み出された青色画素データをBメモリ134bに振り分ける。通常モードの場合、擬似色素撒布処理回路130および画質安定化回路132では、赤色画素データおよび緑色画素データはその信号レベル値を何ら変更されず、そのままD/A変換器142へ出力される。従って、このときモニタ装置200の画面上には擬似色素撒布されていない通常カラー画像が表示される。なお、この通常カラー画像は、白色光で照明した被写体を肉眼で見たときのカラーバランスに極めて近いカラーバランスを有するようにビデオプロセス回路144でホワイトバランス調整がなされている。

【0031】プロセッサ100にはキーボードやマウス等の外部入力装置300が接続され、この外部入力装置300から入力された患者名や図示しないタイム回路から得られる検査日時等の文字情報はシステムコントロール回路150により文字パターン信号に変換されてビデオプロセス回路に出力され、ここで3色画素データに付

加される。これにより、モニタ装置 200 の画面上には光学的被写体像の再現カラー画像と共に文字情報が表示される。

【0032】システムコントロール回路 150 はプロセッサ 100 の全動作を制御するマイクロコンピュータであり、中央演算処理ユニット (CPU)、種々のルーチンを実行するためのプログラムやパラメータを格納する読み出し専用メモリ (ROM)、データ等を一時的に格納する書き込み/読み出し自在なメモリ (RAM)、入出力インターフェース (I/O) を備える。

【0033】タイミングジェネレータ 152 ではシステムコントロール回路 150 から得られる基本クロックパルスに基づいて種々の制御クロックパルスが生成され、これら制御クロックパルスによりスコープ 10 およびプロセッサ 100 の各回路が動作させられる。具体的には、撮像センサ 14 からのアナログ画素信号の読み出し、CCD プロセス回路 120 の処理、A/D 変換器 122 のサンプリング、フレームメモリ 124 や B メモリ 134 b 等に対する画素データの書き込み/読み出し、デマルチプレクサ 128 の切替等を制御する。

【0034】操作パネル 118 はプロセッサ 100 の筐体の外側壁面に取付けられ、前述のモード切替スイッチ SW の他にホワイトバランスや光量などを手動で調整するスイッチや、種々のモードを設定するためのスイッチを複数個備えている。また、その側方には電源回路 154 の ON/OFF を切替える主電源ボタン 156 が設けられる。電源回路 154 は図示しない商用電源に接続され、主電源スイッチ 156 を ON に切替えると、プロセッサ 100 の各回路や光源 102 およびスコープ 10 へ給電され、プロセッサ 100 およびスコープ 10 は作動可能状態となる。

【0035】擬似色素撒布処理回路 130 はプログラミング可能な集積回路、例えば PLD (Programmable Logic Device) から成り、特定の画素とその画素に近接する周囲 8 画素の信号レベル値とにそれぞれ重み付けを行って積和演算によって求めた値を中心の特定画素の信号レベル値とするいわゆる空間フィルタリング処理を行う。

【0036】図 3 を参照して、擬似色素撒布処理回路 130 の構成および作用について詳述する。図 3 は擬似色素撒布処理回路 130 の回路構成を詳細に示すブロック図である。

【0037】擬似色素撒布処理回路 130 は、互いに直列に接続された 2 つの一ライン遅延器 D1 および D2 を備える。第 1 の一ライン遅延器 D1 の入力端子はデマルチプレクサ 128 の出力端子 OUT2 に接続され、第 1 の一ライン遅延器 D1 の出力端子は第 2 の一ライン遅延器 D2 の入力端子に接続される。各一ライン遅延器 D1 および D2 は、赤色画素データまたは緑色画素データが

る時間だけ遅らせて出力する。

【0038】また、デマルチプレクサ 128 の出力端子 OUT2 には互いに直列に接続された 1 組の一画素遅延器 DL1 および DL2 が接続される。第 1 の一画素遅延器 DL1 の入力端子はデマルチプレクサ 128 の出力端子 OUT2 に接続され、その出力端子は第 2 の一画素遅延器 DL2 の入力端子に接続される。各一画素遅延器 DL1 および DL2 は、赤色画素データまたは緑色画素データが入力されると、それぞれ一画素分の転送時間に相当する時間だけ遅らせて出力する。

【0039】同様に、第 1 の一ライン遅延器 D1 の出力端子には第 3 の一画素遅延器 DL3 および第 4 の一画素遅延器 DL4 が順に接続され、第 2 の一ライン遅延器 D2 の出力端子には第 5 の一画素遅延器 DL5 および第 6 の一画素遅延器 DL6 が順に接続され、それぞれの一画素遅延器 DL3、DL4、DL5 および DL6 では各色画素データは一画素分の転送時間に相当する時間だけ遅れて出力される。

【0040】フレームメモリ 124 から前述したような順序で赤色画素データ $r_{11} \sim r_{mn}$ (図 2 参照) が読み出されると、擬似色素撒布処理回路 130 に一画素ずつ入力される。例えばフレームメモリ 124 の出力端子から赤色画素データ r_{33} が入力された段階では、係数器 1311 には画素データ r_{11} 、 r_{13} 、 r_{31} および r_{33} の総和が、係数器 1312 には画素データ r_{12} 、 r_{21} 、 r_{23} および r_{32} の総和が、係数器 1313 には画素データ r_{22} がそれぞれ入力されることになる。

【0041】即ち、係数器 1311、1312 および 1313 にそれぞれ入力された 9 個の赤色画素データは、図 2 に示した $m \times n$ のマトリクス状に配置された赤色画素データから抽出された 3×3 のマトリクス状の赤色画素データを構成することになり、係数器 1313 に入力される赤色画素データは、係数器 1311 および 1312 に入力された赤色画素データに囲まれる。言い換えると、係数器 1311 および 1312 に入力された 8 個の赤色画素データ r_{11} 、 r_{12} 、 r_{13} 、 r_{21} 、 r_{23} 、 r_{31} 、 r_{32} および r_{33} は、係数器 1313 に入力される赤色画素データ r_{22} に対する近接周囲画素データとなる。

【0042】各一画素遅延器の後段には係数器 131 が設けられ、この係数器 131 は固定値 ' $-1/8$ ' が重み係数として設定されている第 1 の係数器 1311 および第 2 の係数器 1312 と、重み係数 ' 1 ' が設定されている第 3 の係数器 1313 とを備える。第 1 の係数器 1311 にはデマルチプレクサ 128 の出力端子 OUT2、第 2 の一画素遅延器 DL2、第 2 の一ライン遅延器 D2 および第 6 の一画素遅延器 DL6 からの出力を加算した信号が入力され、第 1 の係数器 1311 はこの入力に重み係数 ' $-1/8$ ' を乗算して加算器 133 に出力する。第 2 の係数器 1312 には第 1 の一画素遅延器 DL1、第 1 の一ライン遅延器 D1、第 4 の一画素遅延器

DL4 および第5の一画素遅延器DL5からの出力を加算した信号が入力され、第2の係数器1312はこの入力に重み係数「-1/8」を乗算して加算器133に出力する。第3の係数器1313には第3の一画素遅延器DL3の出力が入力され、第3の係数器1313はこの入力に重み係数「1」を乗算する即ち同じ値のまま加算器133に出力する。各係数器1311、1312、1313の入力画素データは一画素の転送時間毎に画素読み出し順に更新される。加算器133では係数器1311、1312および1313の各出力を全て加算し、その結果をクリップ回路135へ出力する。

【0043】このように、2個の一ライン遅延器D1およびD2、6個の一画素遅延器DL1~DL6、係数器131および加算器133によって、中心画素の信号レベル値とその近接周囲画素の平均信号レベル値との差Rが算出される。即ち、図2で示されるように3x3のマトリクスで表される9画素の赤色画素データ(赤色画素データの信号レベル値)をそれぞれ r_{11} 、 r_{12} 、 \dots 、 r_{32} 、 r_{33} とすると、それら赤色画素データにはそれぞれ重み係数が乗算されて、総和が算出される。このとき、中心画素の赤色画素データ r_{22} には常に重み係数「1」が乗算され、近接周囲画素の各赤色画素データには負の重み係数「-1/8」が乗算される。これにより、中心画素の赤色画素データ r_{22} とその近接周囲画素の赤色画素データ r_{11} 、 r_{12} 、 r_{13} 、 r_{21} 、 r_{23} 、 r_{31} 、 r_{32} および r_{33} の相加平均値との赤色差データRが算出される。なお、緑色差データGも同様に算出される。

【0044】クリップ回路135のクリップ値には0が設定されており、差データR(またはG)の正負が判定される。差データRがクリップ値0以上であった場合には出力値は0となり、差データRがクリップ値0より小さい、即ち負の値であった場合には入力値である差データRがそのまま出力される。このように、2個の一ライン遅延器D1およびD2、6個の一画素遅延器DL1~DL6、係数器131、加算器133およびクリップ回路135は、特定画素の信号レベル値を近接周囲画素の平均信号レベル値と比較する比較手段としての機能を有する。

【0045】係数器137にはシステムコントロール回路150により濃度係数kが設定され、クリップ回路135から出力された差データR(G)または0が係数器137に入力されると、入力値に濃度係数kが掛け合わせられて加算器139へ出力される。

【0046】濃度係数kは、通常モード設定時には「0」に設定され、擬似色素撒布モード設定時には適当な正の値例えば「2.0」に設定される。クリップ回路135の出力は負の値である差データRまたは0であるから、係数器137の出力は負の値もしくは0となる。加算器139には、係数器137の出力と一画素遅延器

*DL3の出力とが入力され、両者の和が出力される。

【0047】加算器139からの出力、即ち擬似色素撒布処理回路130から出力される赤色画素データ R_{ij} および緑色画素データ G_{ij} は以下の(1)~(2)式で表される。加算器139は2色画素データの信号レベル値を変更するカラーバランス変更手段としての機能を有する。なお、パラメータiおよびjは条件、 $1 \leq i \leq m$ 、 $1 \leq j \leq n$ を満たすものである。

【0048】

【数1】
 $\Delta R < 0$ ならば、 $R_{ij} = r_{ij} + k \cdot \Delta R$
 $\Delta R \geq 0$ ならば、 $R_{ij} = r_{ij}$. . . (1)

$\Delta G < 0$ ならば、 $G_{ij} = g_{ij} + k \cdot \Delta G$
 $\Delta G \geq 0$ ならば $G_{ij} = g_{ij}$. . . (2)

【0049】 $R < 0$ の時に入力赤色画素データ r_{ij} に加算されるべきデータ「 $k \cdot R$ 」は上述したように負の値であるため、出力赤色画素データ R_{ij} は入力赤色画素データ r_{ij} よりもレベル値が低減される。これは出力緑色画素データ G_{ij} についても同様である。

【0050】このように、擬似色素撒布モードが選択されているときには、擬似色素撒布処理回路130において中心画素の赤色信号レベル値が近接周囲画素の画素平均値よりも低い場合($R < 0$)には被写体の凹部に相当する箇所であると判断され、中心画素の赤色信号レベル値は低減されて出力される。一方、中心画素の赤色信号レベル値が近接周囲画素の画素平均値と同じまたは高い場合($R \geq 0$)には被写体の平坦部または凸部に相当する箇所であると判断され、中心画素の信号レベル値はなら変更されることなく出力される。このような擬似色素撒布処理は、緑色画素データに対しても施される。

【0051】従って、擬似色素撒布モードが選択されると、凹凸のある被写体を撮像すれば、凹部に相当する画素についてのみ赤色成分および緑色成分のレベルが低減され、青色成分のレベルが相対的に高められ、その再現カラー画像においてはあたかも青色系色素溶液を撒布したかのような様相を呈する。

【0052】特に、差データR、Gの絶対値が大きいほど、即ち当該画素に対応する箇所の窪み量が多いほど信号レベル値から減算されるべき値「 $k \cdot R$ 」または「 $k \cdot G$ 」が大きくなり、再現カラー画像における該当箇所の青色成分がいっそう強調される。実際に青色色素溶液を撒布した場合には、凹部が深いほどそこに溜まる色素溶液の量は多くなるので再現カラー画像においても青色濃度が濃くなる。従って、本実施形態における擬似色素撒布処理で得られる再現カラー画像は、色素

10

20

30

40

50

溶液を実際に撒布した時に得られる再現カラー画像に極めて近いものとみなせる。

【0053】なお、濃度係数 k は、モード切替スイッチSWのOFF時即ち通常モード選択時には自動的に0に設定され、モード切替スイッチSWのON時即ち擬似色素撒布モード選択時には所定値に設定される。濃度係数 k は赤色および緑色デジタル画素信号のレベルを低減する度合いを決定するパラメータであり、本実施形態では‘20’に設定されているが、とくにこの値に限定されることはなく、電子内視鏡装置使用時に外部入力装置300から操作者の好みに応じた値に変更することが可能である。この濃度係数 k を変えるとということは、実際に色素溶液を撒布する場合に置き換えると、濃度の異なる何種類かの色素溶液を用いることに相当する。即ち、外部入力装置300を介して濃度係数 k を変えろという簡単な操作であたかも色素溶液の濃度を変えて撒布したような効果が得られる。

【0054】図4は、システムコントロール回路150において実行される濃度係数設定ルーチンを示すフローチャートである。この濃度係数設定ルーチンの実行はプロセッサ100の主電源スイッチ156のONにより開始される。

【0055】まず、ステップS102においてモード切替スイッチSWのONであるか否かが判定され、モード切替スイッチSWがOFFである場合にはさらにステップS104において外部入力装置300の所定のキーKEYがONであるか否かが判定される。モード切替スイッチSWおよびキーKEYのいずれか一方でもONであれば、ステップS106において擬似色素撒布モードが設定され、ステップS108において濃度係数 k が‘20’に設定されてステップS102に戻る。モード切替スイッチSWおよびキーKEYの双方がOFFであると判定されると、ステップS110において通常モードが設定され、ステップS112において濃度係数 k が‘0’に設定されてステップS102に戻る。

【0056】このように、モード切替スイッチSWまたはキーKEYによって濃度係数 k の値が‘20’に設定されれば赤色画素データおよび緑色画素データには各信号レベル値が低減される擬似色素撒布処理が施されることとなり、濃度係数 k の値が‘0’に設定されれば擬似色素撒布処理は無効となって、赤色画素データおよび緑色画素データは何ら変更されることなく出力される。

【0057】図5は、画質安定化回路132の回路構成を詳細に示すブロック図である。画質安定化回路132は、1フレーム分の赤色画素データを格納できる容量を有するフレームメモリを4つ備えており、これらメモリは図中それぞれ第1Rメモリ134r1、第2Rメモリ134r2、第3Rメモリ134r3および第4Rメモリ134r4として示される。またさらに、画質安定化回路132は、1フレーム分の緑色画素データを格納で

きる容量をそれぞれ有する4つのフレームメモリ、即ち第1Gメモリ134g1、第2Gメモリ134g2、第3Gメモリ134g3および第4Gメモリ134g4を備える。これら8個のフレームメモリ134r1、134r2、134r3、134r4、134g1、134g2、134g3および134g4は、それぞれ擬似色素撒布処理回路130の出力端子に接続される。

【0058】擬似色素撒布処理回路130から出力される1フレーム分の赤色画素データは、第1Rメモリ134r1から順に振り分けられる。例えば第1Rメモリ134r1、第2Rメモリ134r2、第3Rメモリ134r3および第4Rメモリ134r4を全て使用する場合、第1番目フレームの赤色画素データは第1Rメモリ134r1に格納され、第2番目フレームの赤色画素データは第2Rメモリ134r2に、第3番目フレームの赤色画素データは第3Rメモリ134r3に、第4番目フレームの赤色画素データは第4Rメモリ134r4に格納される。第5番目フレームの赤色画素データは再び第1Rメモリ134r1に振り分けられ、第1Rメモリ134r1は書換えられる。

【0059】4つのフレームメモリ134r1、134r2、134r3および134r4にそれぞれ格納された連続する4フレーム分の赤色画素データは、同時に加算器136rに順次一画素ずつ読み出される。なお、4つのフレームメモリ134r1、134r2、134r3および134r4に対する赤色画素データの書込み/読出しはタイミングジェネレータ152により制御されるが、図の複雑化を避けるために図中では両者の接続線は省略される。

【0060】加算器136rは各メモリ134r1、134r2、134r3および134r4からの赤色画素データを選択的に加算し、その総和を係数器138rに出力する。係数器138rでは個々の画素について赤色画素データの総和の平均値を算出する。即ち、加算器136rおよび係数器138rによって、4つのフレームメモリ134r1、134r2、134r3および134r4から得られた赤色画素データを選択的に相加平均できる。

【0061】画質安定化回路132においては、相加平均すべきフレーム数が1~4の何れか1つに決定される。具体的には、1フレームのみの赤色画素データをそのまま一画素ずつ順次出力する第1モード、2フレーム分の赤色画素データを相加平均して出力する第2モード、3フレーム分の赤色画素データを相加平均して出力する第3モードおよび4フレーム分の赤色画素データを相加平均して出力する第4モードが設定されており、これら第1~第4モードの何れか1つのモードが、後述する動き検出回路126の検出結果に基づいて決定される。

【0062】第1~第4モードの何れか1つが選択され

ると、モードに応じて赤色画素データが書き込まれるべきフレームメモリが4つのフレームメモリ134r1、134r2、134r3および134r4から選択される。加算器136rでは、選択されたモード即ち使用されたメモリの数に応じて加算すべきメモリ出力を選択する。係数器138rでは、選択されたモードに応じて「1」、「1/2」、「1/3」または「1/4」の中から何れか1つの係数が選択され、赤色画素データの総和に乘算される。

【0063】図6～9は、第1～第4モードのそれぞれにおいて3色画素データの出入力タイミングを示すタイミングチャートである。図中(a)～(k)はそれぞれ図1に示す(a)および(b)および(k)、図5に示す(c)～(k)に相当する。なお、図中R、G、Bはそれぞれフレームメモリ124から出力された1フレーム分のビデオカラー信号を生成するために互に関連付けられた赤色画素データ、緑色画素データ、青色画素データをそれぞれ示し、その後、下付文字でフレーム番号(q-2～q+3；パラメータqは3以上の整数)を付している。またダッシュ記号「」が付加されたRおよびG(例えばR'およびG')は擬似色素撒布処理を受けた赤色画素データおよび緑色画素データを示す。

【0064】第1モードが設定される場合には、図6に示すように、擬似色素撒布処理回路130から出力された赤色画素データは第1Rメモリ134r1にのみ繰り返し書き込まれ(c)、加算器136rにより第1Rメモリ134r1からの出力のみが選択されてそのまま出力され、係数器138rでは係数「1」が選択される。従って係数器138rから出力される即ち画質安定化回路132から出力される赤色画素データは、入力された値と何ら変わることなくD/A変換器142に出力される。即ち、D/A変換器142にq番目に入力される赤色画素データは、擬似色素撒布処理を受けたq番目フレームの赤色画素データR'である。

【0065】第2モードが設定される場合には、図7に示すように、第1Rメモリ134r1および第2Rメモリ134r2に交互に赤色画素データが書き込まれ(c)および(d)参照)、加算器136rにおいて第1Rメモリ134r1および第2Rメモリ134r2から出力される2つの赤色画素データが加算され、係数器138rでは係数「1/2」が選択される。従って、係数器138rからは2フレーム分の赤色画素データの相加平均値がD/A変換器142に出力される。即ち、D/A変換器142にq番目に入力される赤色画素データは、擬似色素撒布処理を受けた(q-1)番目フレームの赤色画素データR'およびq番目フレームの赤色画素データR'との相加平均値{(R' + R') / 2}である。なお、図7において、フレーム番号で示された赤色画素データの相加平均値{(R' + R') / 2}は、具体的には第iライン(1 i m)にお

る第j番目(1 j n)の画素について、(q-1)番目フレームの赤色画素データR'およびq番目フレームの赤色画素データR'との相加平均値がm×n画素分だけ順次算出された1フレーム分の赤色画素データに相当する。

【0066】第3モードが設定される場合には、図8に示すように、第1Rメモリ134r1、第2Rメモリ134r2および第3Rメモリ134r3に順に赤色画素データが書き込まれ(c)～(e)参照)、加算器136rにおいて第1～第3Rメモリ134r1、134r2および134r3から出力される3つの赤色画素データが加算され、係数器138rでは係数「1/3」が選択される。従って、係数器138rからは3フレーム分の赤色画素データの相加平均値がD/A変換器142に出力される。即ち、D/A変換器142にq番目に入力される赤色画素データは、擬似色素撒布処理を受けた(q-2)番目フレームの赤色画素データR'、(q-1)番目フレームの赤色画素データR'およびq番目フレームの赤色画素データR'との相加平均値{(R' + R' + R') / 3}である。

【0067】第4モードが設定される場合には、図9に示すように、第1Rメモリ134r1、第2Rメモリ134r2、第3Rメモリ134r3および第4Rメモリ134r4の順に赤色画素データが繰り返し書き込まれ(c)～(f)参照)、加算器136rにおいて第1～第4Rメモリ134r1、134r2、134r3および134r4から出力される4つの赤色画素データが加算され、係数器138rでは係数「1/4」が選択される。従って、係数器138rからは4フレーム分の赤色画素データの相加平均値がD/A変換器142に出力される。即ち、D/A変換器142にq番目に入力される赤色画素データは、擬似色素撒布処理を受けた(q-3)番目フレームの赤色画素データR'、(q-2)番目フレームの赤色画素データR'、(q-1)番目フレームの赤色画素データR'およびq番目フレームの赤色画素データR'との相加平均値{(R' + R' + R' + R') / 3}である。

【0068】このように、直前のフレームの赤色画素データを参照する、具体的には最大4フレーム分の赤色画素データを相加平均することにより、単一のフレームにのみ存在するランダムノイズを低減でき、また照明角度の変化等により単一フレームにおいてのみ凹部が消失するためにちらつきが生じる現象を抑えることができるという効果を奏する。なお、フレームメモリ数は本実施形態のように4つに限定されることなく、さらに多く設けて上記効果を高めても良いことは言うまでもない。

【0069】緑色画素データについては、赤色画素データと同様、4つのフレームメモリ(第1Gメモリ134g1、第2Gメモリ134g2、第3Gメモリ134g3および第4Gメモリ134g4)と、加算器136g

と、係数器138gとが用意され、これらの構成により赤色画素データと同様の処理を受ける。

【0070】相加平均に用いるフレーム数を増加させれば画質はより一層安定化するが、その反面、被写体の動きが大きい場合には前フレームの影響が大きくなるために残像現象が生じることが知られている。そこで、本実施形態においては、被写体の動きの程度を検出する動き検出回路126を設け、被写体の動きが相対的に大きいことが検出されれば相加平均すべきフレーム数を少なくし、被写体の動きが相対的に小さいことが検出されれば 10 相加平均すべきフレーム数を多くしている。

【0071】図10は、動き検出回路126の回路構成をさらに詳細に示すブロック図である。動き検出回路126はフレームメモリ124から出力される3色画素データを格納できるフレームメモリ1260と、フレームメモリ124および1260に接続される減算器1262とを備える。フレームメモリ124から減算器1262に3色画素データが入力される時、フレームメモリ1260から減算器1262には1フレーム分前の3色画素データが入力され、減算器1262では連続する2フ 20 レーム間の各色画素データの差が求められる。

【0072】減算器1262から出力された連続する2フレーム間の差データは2値化回路1264に出力され、ここで差データが2値化される、即ち差データの絶対値が所定の閾値より大きければ‘1’が出力され、差データの絶対値が閾値より小さければ‘0’が出力される。ヒストグラム生成回路1266は、2値化回路1264から出力された2値データに含まれる‘1’のデータ数、即ち連続する2フレーム間で信号レベル値が一定値(閾値)以上変化した画素の数をカウントし、4値化 30 回路1268に出力する。4値化回路1268は、入力されたデータ数を4値化する、即ち図11に示すように1フレームの総画素数が($C = m \times n$)とすると、入力値(データ数)が0以上($C/4$)未満の場合には出力値は‘0’、入力値が($C/4$)以上($C/2$)未満の場合には出力値は‘1’、入力値が($C/2$)以上($3C/4$)未満の場合には出力値は‘2’、入力値が($3C/4$)以上の場合には出力値は‘3’に決定される。

【0073】これら出力値0~3は、連続する2フレーム間で信号レベル値が一定値以上変化した画素の割合を 40 示すものであり、出力値が大きいほど連続する2フレーム間での相関性が低い即ち被写体の動きが大きく、出力値が小さいほど連続する2フレーム間での相関性が高い即ち被写体の動きが小さいとみなせる。

【0074】4値化回路1268からの出力値0~3は上述した第1~第4モードにそれぞれ対応している。即ち動き検出回路126からタイミングジェネレータ152に送られる4値データは、第1~第4モードのいずれか1つを決定するデータであり、出力値が‘3’であれば第1モード、‘2’であれば第2モード、‘1’であ 50

れば第3モード、‘0’であれば第4モードであるとみなされる。タイミングジェネレータ152は4値データに基づいて画質安定化回路132の動作を制御する、具体的には赤色画素データおよび緑色画素データをモードに応じた数のメモリに選択的に書き込み、加算器136rおよび136gに対して加算すべきメモリ出力を選択させ、係数器138r、138gに対して4つの係数の中から1つを選択させる(図5参照)。

【0075】このように、第1実施形態の電子内視鏡装置は、最大4フレーム分の色画素データを相加平均する画質安定化回路132を備えており、これによりランダムノイズを低減でき、凹部の出現/消失の繰り返しによるちらつきといった現象が防止でき、画質の安定化を図ることができるという効果を奏する。またさらに、被写体の動きを検出する動き検出回路126を備え、動きの度合いに応じて画質安定化回路132の相加平均すべきフレーム数が自動的に切り替わるので、被写体の動きが大きい場合に生じ易い残像現象がなくなり、操作者が煩わしい作業を行うことなく、快適にモニタ観察を行え 50

る。

【0076】図12は本発明による電子内視鏡装置の第2実施形態を示す図であり、画質安定化回路の他の例を示すブロック図である。第2実施形態の電子内視鏡装置は、画質安定化回路の構成が異なる点で第1実施形態と異なっているが、その他の構成は第1実施形態と同様であり、同じ構成については同符号を付し、説明を省略する。

【0077】画質安定化回路232は、2つの係数器2322、2324と、加算器2323とフレームメモリ2326とから構成される帰還回路を備える。係数器2322は、所定フレームの赤色画素データ(または緑色画素データ)に帰還係数 p_1 ($0 < p_1 < 1$)が乗算され、加算器2323に出力される。一方フレームメモリ2326には1フレーム前の赤色画素データ(または緑色画素データ)が格納されており、係数器2324によって信号レベル値に帰還係数 p_2 ($0 < p_2 < 1$)が乗算されて加算器2323に出力される。加算器2323では、所定フレームの赤色画素データと帰還係数 p_1 との積と、前フレームの赤色画素データと帰還係数 p_2 との積とが加算され、両者の和がRメモリ2328rに書き込まれる。同様に、Gメモリ2328gには所定フレームの緑色画素データと帰還係数 p_1 との積と、前フレームの緑色画素データと帰還係数 p_2 との積との和が格納される。

【0078】帰還係数 p_1 および p_2 は、前フレームを参照する度合いを決定するパラメータであり、 p_1 の値が1に近くなるまたは p_2 の値が0に近くなるほど前フレームの影響が少なくなり、また p_1 の値が0に近くなるほどまたは p_2 の値が1に近くなるほど前フレームの影響が大きくなる。本実施形態では、第1モードの時 p

1 = 1 および p 2 = 0、第2モードの時 p 1 = 7 / 8 および p 2 = 1 / 8、第3モードの時 p 1 = 3 / 4 および p 2 = 1 / 4、第4モードの時 p 1 = 1 / 2 および p 2 = 1 / 2 に定めており、被写体の動きが相対的に大きい第1モードの設定時には p 1 の値を大きくかつ p 2 の値を小さくして前フレームの影響を少なくしている。

【0079】このように、第2実施形態の電子内視鏡装置においても第1実施形態と同様、前フレームの色画素データを参照する画質安定化回路232を備えており、これによりランダムノイズを低減でき、凹部の出現/消失の繰り返しによるちらつきといった現象が防止でき、画質の安定化を図ることができるという効果を奏する。またさらに、被写体の動きを検出する動き検出回路126を備え、動きの度合いに応じて画質安定化回路232の帰還係数 p 1、p 2 が自動的に切り替わるので、被写体の動きが大きい場合に生じ易い残像現象がなくなり、操作者が煩わしい作業を行うことなく、快適に擬似色素撒布処理画像を観察できる。

【0080】図13および図14は本発明による電子内視鏡装置の第3実施形態を示す図であり、図13は電子内視鏡装置全体のブロック図、図14は図13に示す第1画質安定化処理回路の詳細ブロック図である。第2実施形態の電子内視鏡装置は、撮像方式が面順次方式ではなく同時方式を採用している点で第1実施形態と異なっているが、その他の構成は第1実施形態と同様であり、同じ構成については同符号を付し、説明を省略する。

【0081】撮像方式が同時方式であるため、回転カラーフィルタは設けられず、光源102から射出された白色照明光はそのまま被写体Xに導かれる。撮像センサ514は補色チップフィルタが受光面上に配されたCCDを備え、撮像センサ514から読み出されるアナログ画素信号は補色信号である。アナログ画素信号はCCDプロセス回路120を経てA/D変換器122によってデジタル画素信号に変換され、フレームメモリ124に順次1フレーム分だけ書き込まれる。フレームメモリ124から読み出された補色信号であるデジタル画素信号はRGB変換器525において原色の赤色デジタル画素信号、緑色デジタル画素信号および青色デジタル画素信号に変換され、第1擬似色素撒布処理回路527r、第2擬似色素撒布処理回路527gおよびBメモリ134bに同時に出力される。

【0082】第1、第2擬似色素撒布処理回路527rおよび527gは、図3に示す第1実施形態の擬似色素撒布処理回路130と同一の構成を有し、それぞれ赤色デジタル画素信号、緑色デジタル画素信号にそれぞれ擬似色撒布処理を同時に施す。また、第1、第2画質安定化回路529rおよび529gは、図5に示す第1実施形態の画質安定化回路132を、赤色画素信号を処理する部分と緑色画素信号を処理する部分とに2分したものであり、各構成および作用は第1実施形態の画質安定化*

*回路132と同じである。

【0083】第1画質安定化回路529r、第2画質安定化回路529gおよびBメモリ134bからは、同一画素のそれぞれの赤色デジタル画素信号、緑色デジタル画素信号および青色デジタル画素信号が同時に読み出され、D/A変換器142に出力される。

【0084】このように、第3実施形態の電子内視鏡装置においても、第1～第2実施形態と同様、前の3フレームの色画素信号を参照する画質安定化回路529r、529gを備えており、これによりランダムノイズを低減でき、凹部の出現/消失の繰り返しによるちらつきといった現象が防止でき、画質の安定化を図ることができるという効果を奏する。またさらに、被写体の動きを検出する動き検出回路126を備え、動きの度合いに応じて画質安定化回路529r、529gの係数が自動的に切り替わるので、被写体の動きが大きい場合に生じ易い残像現象がなくなり、操作者が煩わしい作業を行うことなく、快適に擬似色素撒布処理画像を観察できる。

【0085】図15は本発明による電子内視鏡装置の第4実施形態を示す図であり、画質安定化回路の他の例を示すブロック図である。第4実施形態の電子内視鏡装置は、第2実施形態に示す画質安定化回路の他の例を第3実施形態に適用したものであり、その他の構成は第3実施形態と同様であり、同じ構成については同符号を付し、説明を省略する。

【0086】第1画質安定化回路629rは、図12に示す第2実施形態の画質安定化回路232からGメモリ2328gを除いたものであり、各構成および作用は第2実施形態の画質安定化回路132と同じである。第1画質安定化回路629rは赤色画素信号についてのみ画質安定化処理を行う回路である。

【0087】第4実施形態の電子内視鏡装置においても第1～第3実施形態と同様、前フレームの色画素信号を参照することによりランダムノイズを低減でき、凹部の出現/消失の繰り返しによるちらつきといった現象が防止でき、画質の安定化を図ることができるという効果を奏する。またさらに、被写体の動きの度合いに応じて画質安定化回路629rの帰還係数 p 1、p 2 が自動的に切り替わるので、被写体の動きが大きい場合に生じ易い残像現象がなくなり、操作者が煩わしい作業を行うことなく、快適に擬似色素撒布処理画像を観察できる。

【0088】

【発明の効果】以上説明したように本発明の電子内視鏡装置は、前フレームの色画素信号を参照することにより、ランダムノイズを低減でき、凹部の出現/消失の繰り返しによるちらつきといった現象が防止でき、画質の安定化を図れるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による電子内視鏡装置の第1実施形態を示すブロック図である。

【図2】図1に示す擬似色素撒布処理回路に入力されるべき赤色デジタル画素信号をマトリクス状に配列して示す模式図である。

【図3】図1に示すプロセッサ内の擬似色素撒布処理回路の詳細ブロック図である。

【図4】プロセッサのシステムコントロール回路において実行される濃度係数設定ルーチンを示すフローチャートである。

【図5】図1に示すプロセッサ内の画質安定化回路の詳細ブロック図である。

【図6】第1モード設定時における、フレームメモリからの3色画素データの出力タイミングと、各メモリに対する各色画素データの入力タイミングと、D/A変換器に対する3色画素データの入力タイミングとを示すタイミングチャートである。

【図7】第2モード設定時における、フレームメモリからの3色画素データの出力タイミングと、各メモリに対する各色画素データの入力タイミングと、D/A変換器に対する3色画素データの入力タイミングとを示すタイミングチャートである。

【図8】第3モード設定時における、フレームメモリからの3色画素データの出力タイミングと、各メモリに対する各色画素データの入力タイミングと、D/A変換器に対する3色画素データの入力タイミングとを示すタイミングチャートである。

【図9】第4モード設定時における、フレームメモリからの3色画素データの出力タイミングと、各メモリに対

*する各色画素データの入力タイミングと、D/A変換器に対する3色画素データの入力タイミングとを示すタイミングチャートである。

【図10】図1に示すプロセッサ内の動き検出回路の詳細ブロック図である。

【図11】図10に示す4値化回路における入出力の関係を示すグラフである。

【図12】本発明による第2実施形態の電子内視鏡装置を示す図であって、画質安定化回路の他の例を示すブロック図である。

【図13】本発明による第3実施形態の電子内視鏡装置を示すブロック図である。

【図14】図13に示す第1画質安定化回路の詳細ブロック図である。

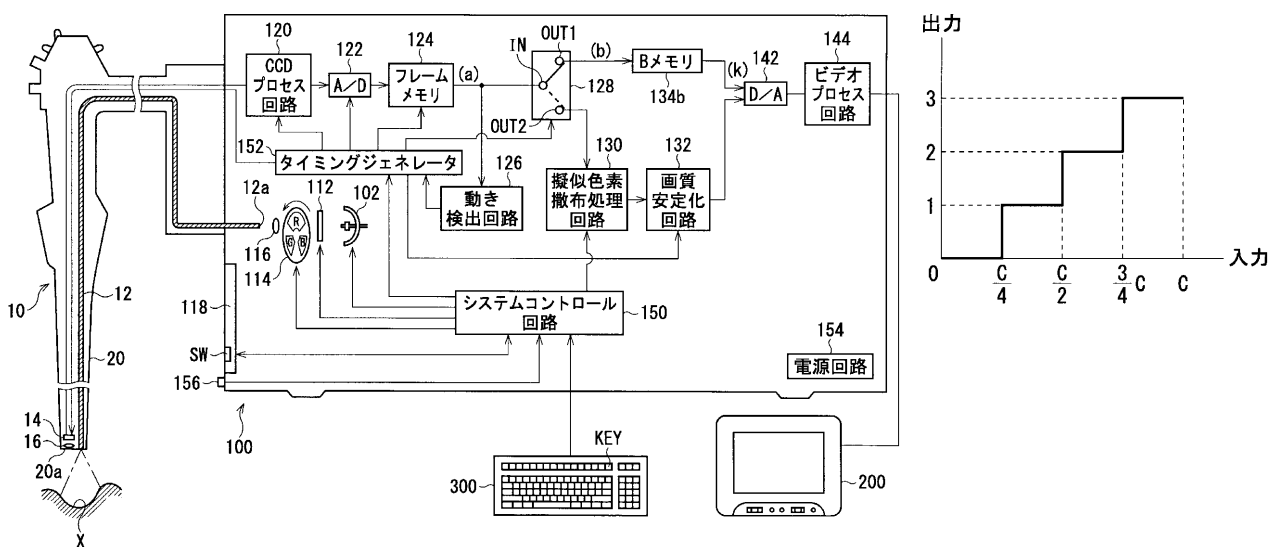
【図15】本発明による第4実施形態の電子内視鏡装置を示す図であって、プロセッサ内の第1画質安定化回路を示すブロック図である。

【符号の説明】

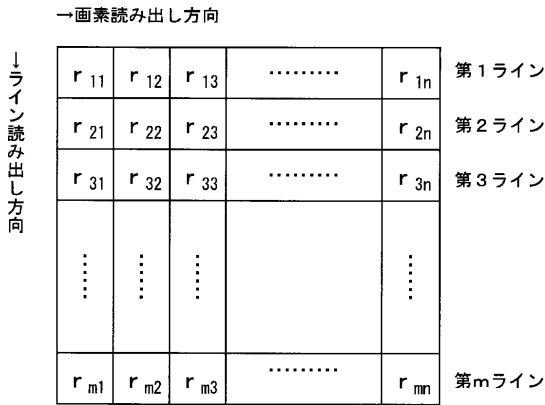
- 10 スコープ
- 14 固体撮像素子
- 100、500 プロセッサ
- 126 動き検出回路
- 130 擬似色素撒布処理回路
- 132 画質安定化回路
- 150 システムコントロール回路
- 200 モニタ装置

【図1】

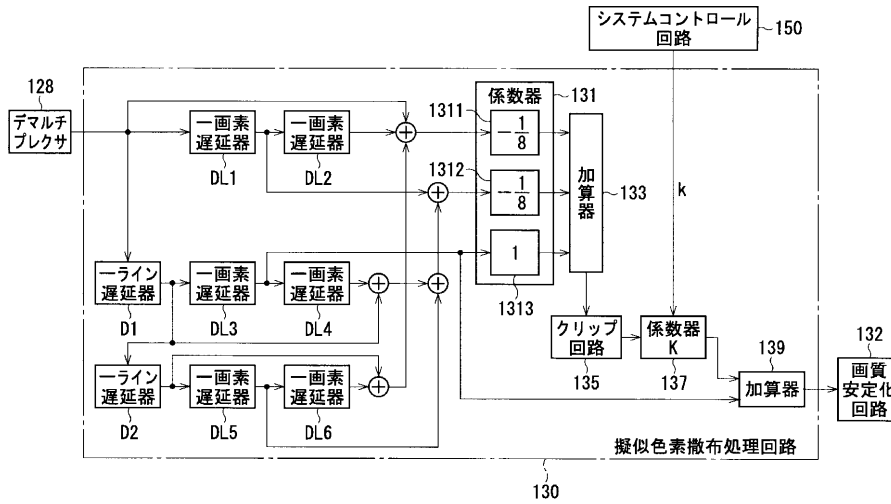
【図11】



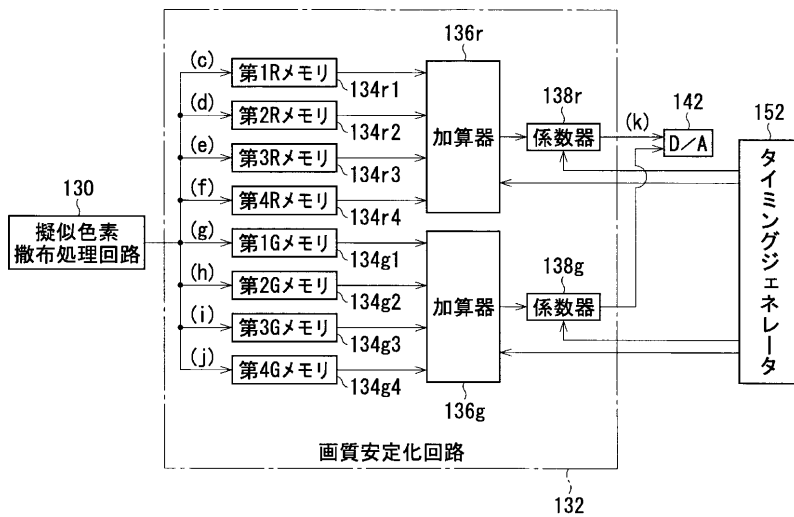
【図2】



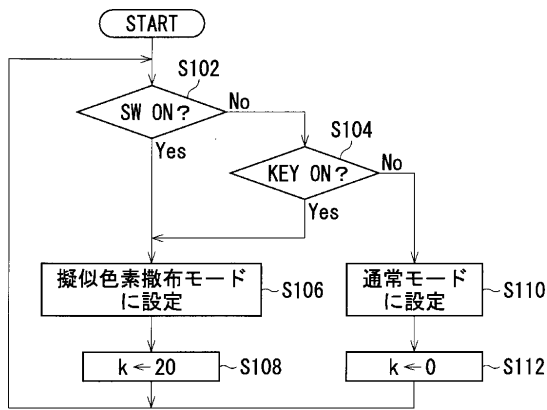
【図3】



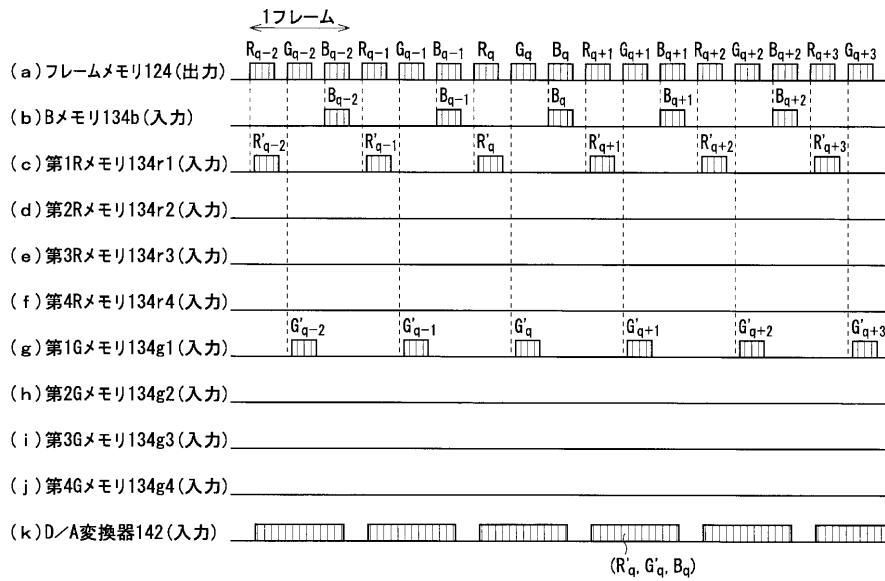
【図5】



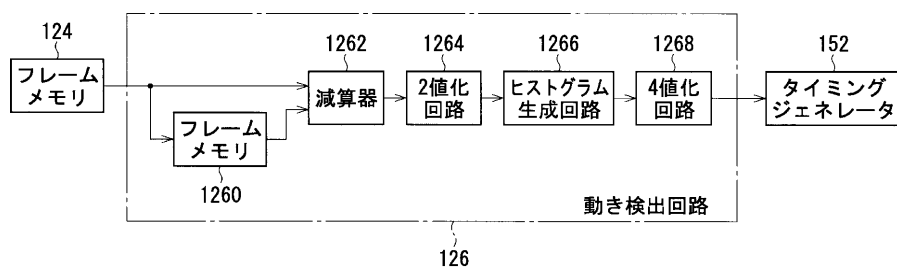
【図4】



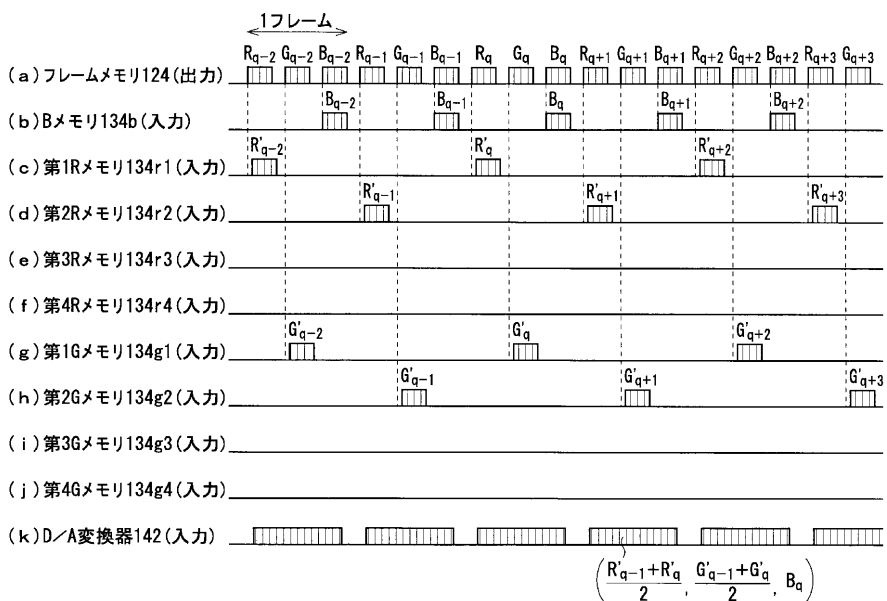
【図6】



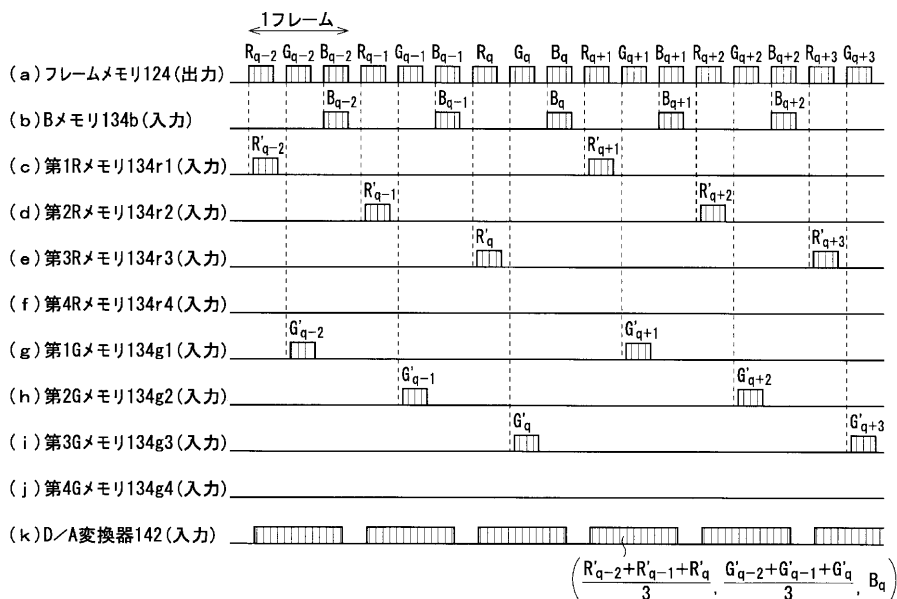
【図10】



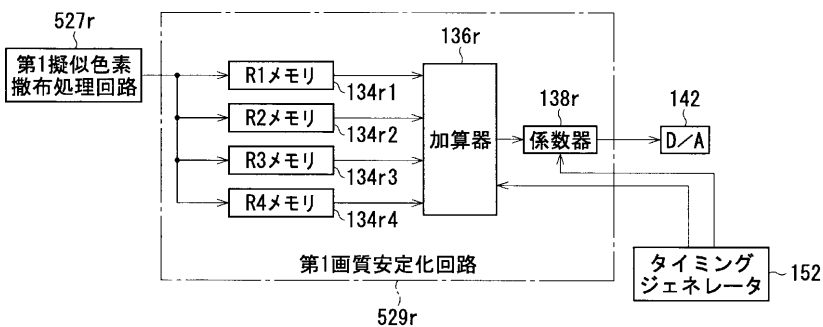
【図7】



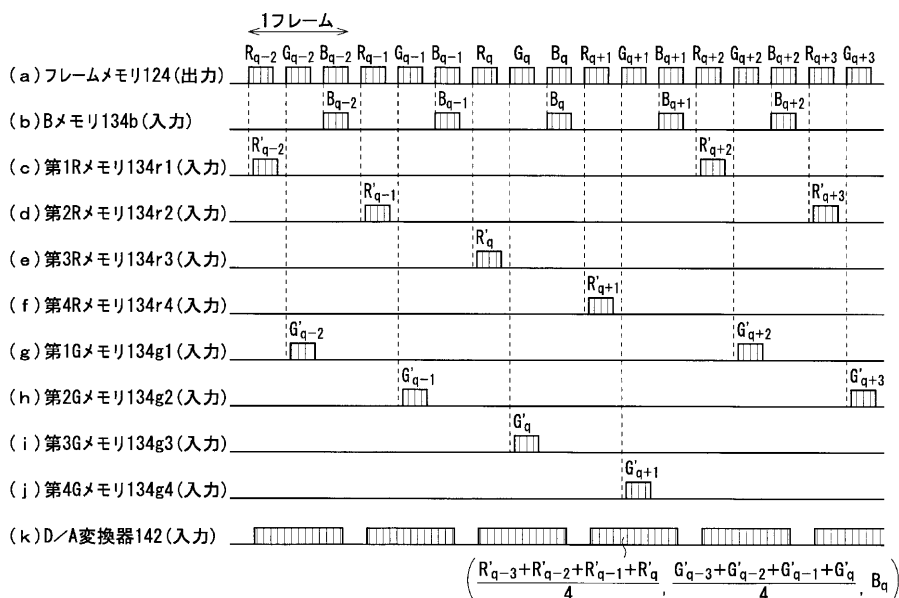
【図8】



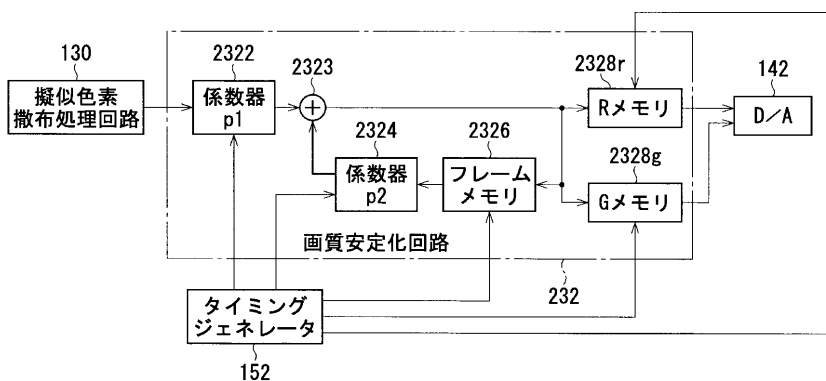
【図14】



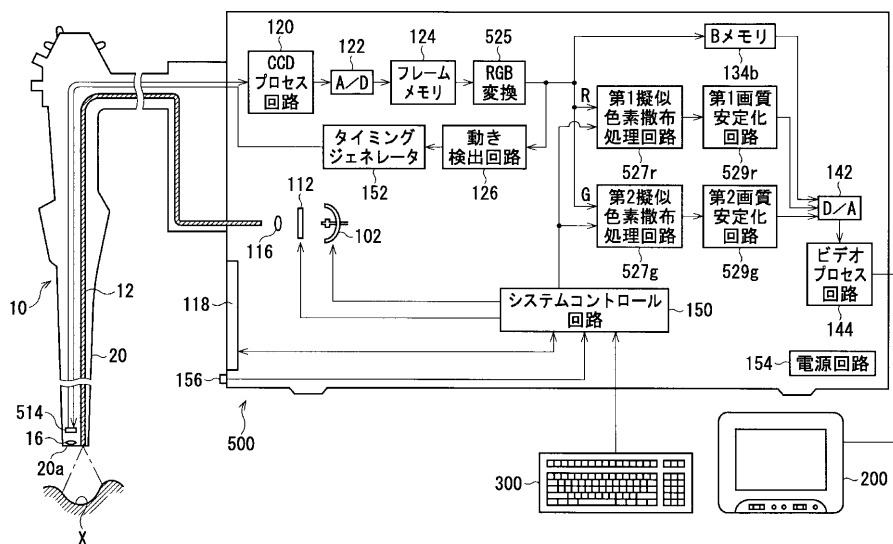
【図9】



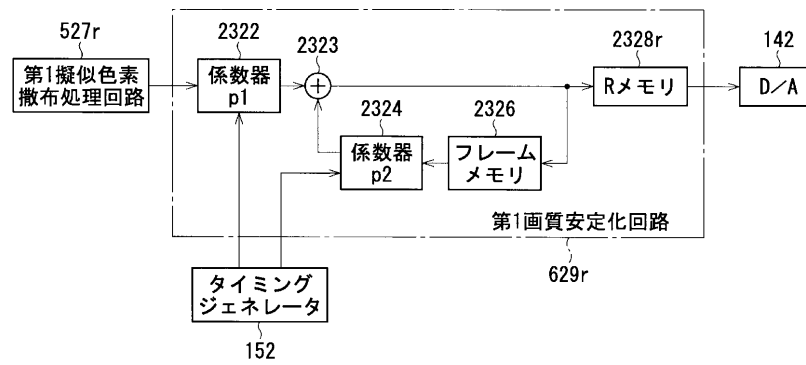
【図12】



【図13】



【図15】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C061 AA01 AA04 BB02 CC06 DD03
LL02 MM02 NN01 NN05 SS03
SS11 SS18 SS21 SS30 TT03
TT13
5C054 AA01 CA04 CC07 EH07 FB03
FC04 FC12 HA12
5C065 AA04 BB01 CC01 DD02 GG27
5C066 AA01 AA11 CA19 EA03 EA13
EF12 GA01 KE07 KM02 KM05

专利名称(译)	电子内视镜装置		
公开(公告)号	JP2003088498A	公开(公告)日	2003-03-25
申请号	JP2001284889	申请日	2001-09-19
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	小澤了		
发明人	小澤了		
IPC分类号	A61B1/04 H04N7/18 H04N9/04 H04N9/73		
FI分类号	A61B1/04.370 H04N7/18.M H04N9/04.Z H04N9/73.H A61B1/04 A61B1/045.610		
F-TERM分类号	4C061/AA01 4C061/AA04 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/LL02 4C061/MM02 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/SS03 4C061/SS11 4C061/SS18 4C061/SS21 4C061/SS30 4C061/TT03 4C061/TT13 5C054/AA01 5C054/CA04 5C054/CC07 5C054/EH07 5C054/FB03 5C054/FC04 5C054/FC12 5C054/HA12 5C065/AA04 5C065/BB01 5C065/CC01 5C065/DD02 5C065/GG27 5C066/AA01 5C066/AA11 5C066/CA19 5C066/EA03 5C066/EA13 5C066/EF12 5C066/GA01 5C066/KE07 5C066/KM02 5C066/KM05 4C161/AA01 4C161/AA04 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/LL02 4C161/MM02 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/SS03 4C161/SS11 4C161/SS18 4C161/SS21 4C161/SS30 4C161/TT03 4C161/TT13		
代理人(译)	松浦 孝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在电子内窥镜设备中显示具有较少噪声成分的高清伪染料喷涂彩色图像。处理器100从示波器10获得一帧的红色像素信号，绿色像素信号和蓝色像素信号，并且当特定像素的信号电平值低于相邻周围像素的平均信号电平值时，通过减小特定像素的红色和绿色像素信号的信号电平值，在监视器装置200上显示强调了蓝色成分的伪染料喷射彩色图像。图像质量稳定电路132至少参考前一帧来改善伪染料喷射彩色图像的图像质量。

