

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3842995号  
(P3842995)

(45) 発行日 平成18年11月8日(2006.11.8)

(24) 登録日 平成18年8月18日(2006.8.18)

(51) Int.Cl.

F I

**A 6 1 B 1/04 (2006.01)****H 0 4 N 1/60 (2006.01)****H 0 4 N 1/48 (2006.01)****H 0 4 N 7/18 (2006.01)**

A 6 1 B 1/04 3 7 2

H 0 4 N 1/40 D

H 0 4 N 1/46 A

H 0 4 N 7/18 M

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2001-333880 (P2001-333880)  
 (22) 出願日 平成13年10月31日(2001.10.31)  
 (65) 公開番号 特開2003-135392 (P2003-135392A)  
 (43) 公開日 平成15年5月13日(2003.5.13)  
 審査請求日 平成16年8月18日(2004.8.18)

(73) 特許権者 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  
 (74) 代理人 100090169  
 弁理士 松浦 孝  
 (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

審査官 門田 宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡装置

(57) 【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得られる1フレーム分の複数の色画素信号に基づいてビデオカラー信号を生成し、このビデオカラー信号に基づいてモニタ装置の画面に再現カラー画像を表示させる電子内視鏡装置であって、

前記複数の色画素信号の個々の画素について、信号レベル値を互いに比較する比較手段と

、

前記比較手段により最も信号レベル値が高いと判定された色画素信号の信号レベル値を維持すると共に、前記比較手段により最も信号レベル値が高いと判定された色画素信号以外の残りの色画素信号の信号レベル値を低減させることにより前記再現カラー画像のカラー

10

バランスを変更し得るカラーバランス変更手段と

を備えることを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項2】

前記カラーバランス変更手段が、前記比較手段により比較された画素を特定画素と定め、前記残りの色画素信号について前記特定画素の信号レベル値がその近接周囲8画素の平均信号レベル値に対して低い場合についてのみ前記特定画素の信号レベル値を低減す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む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。

10

**【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。

20

**【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号公報に示されるように、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カラーバランス変更処理を行う。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カラーバランス変更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。

30

**【0006】**

しかし上記のような電子内視鏡装置では、胃内壁等の相対的に赤橙色成分が強い部位の窪みを観察することを前提にしているため、静脈血管等の青みがかった部位を観察する場合には、画面上で青色を呈する部位が窪みなのか静脈血管なのかがかえって判別し難くなるという問題が生じる。

40

**【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、青みがかった部位でも明瞭に再現表示できるカラーバランス変更処理機能を持った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得られる1フレーム分の複数の色画素信号に基づいてビデオカラー信号を生成し、このビデオカラー信号に基づいてモニタ装置の画面に再現カラー画像を表示させる電子内視鏡装置であって、複数の色画素信号の個々の画素について信号レベル値を互いに比較する比較手段と、比較

50

手段により最も信号レベル値が高いと判定された色画素信号の信号レベル値を維持すると共に、比較手段により最も信号レベル値が高いと判定された色画素信号以外の残りの色画素信号の信号レベル値を低減させることにより再現カラー画像のカラーバランスを変更し得るカラーバランス変更手段とを備えることを最も主要な特徴とする。

【 0 0 0 9 】

上記電子内視鏡装置においては、カラーバランス変更手段が、比較手段により比較された画素を特定画素と定め、残りの色画素信号について特定画素の信号レベル値がその近接周囲 8 画素の平均信号レベル値に対して低い場合についてのみ特定画素の信号レベル値を低減する。

【 0 0 1 0 】

上記電子内視鏡装置においては、色画素信号は具体的には、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む。

【 0 0 1 1 】

【 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。

【 0 0 1 2 】

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 を有する電子スコープ（以下、スコープと記載する）10 と、スコープ 10 に着脱自在な電子内視鏡用の映像信号処理プロセッサ（以下、プロセッサと記載する）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。

【 0 0 1 3 】

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。

【 0 0 1 4 】

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。

【 0 0 1 5 】

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である。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。

【 0 0 1 6 】

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。

【 0 0 1 7 】

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 と組み合わせられる。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

10

20

30

40

50

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。

10

【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。

20

【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 $r_{11} \sim r_{mn}$ として模式的に示され、各赤色画素データ $r_{11} \sim r_{mn}$ 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。

30

【0021】

赤色画素データ $r_{11} \sim r_{mn}$ が読み出されると同時に、緑色画素データ $g_{11} \sim g_{mn}$ および青色画素データ $b_{11} \sim b_{mn}$ が同様の方法で順次読み出される。

【0022】

本実施形態のプロセッサ100においては、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散布カラー画像を表示するカラーバランス変更処理モードと、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。

40

【0023】

通常モードが選択されているときには、フレームメモリ124から同時に読み出された3色画素データはカラーバランス変更処理部126において何ら信号レベル値を更新されずにD/A変換器142へ出力される。3色画素データは、D/A変換器142により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、色差信号およびこの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。

50

## 【 0 0 2 4 】

アナログビデオカラー信号はプロセッサ 1 0 0 からモニタ装置 2 0 0 に出力される。モニタ装置 2 0 0 ではアナログビデオカラー信号に基づいて画面上の通常カラー画像表示領域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、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 1 4 4 でホワイトバランス調整が成されている。

## 【 0 0 2 5 】

プロセッサ 1 0 0 にはキーボードやマウス等の外部入力装置 3 0 0 が接続され、この外部入力装置 3 0 0 から入力された患者名や図示しないタイマ回路から得られる観察日時等の文字情報はシステムコントロール回路 1 5 0 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 2 0 0 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。

10

## 【 0 0 2 6 】

一方、カラーバランス変更処理モードが設定されているときには、赤色画素データ、緑色画素データおよび青色画素データはカラーバランス変更処理部 1 2 6 に入力され、ここでカラーバランス変更処理を受ける。カラーバランス変更処理部 1 2 6 はプログラミング可能な集積回路、例えば P L D ( Programmable Logic Device ) から成る。

## 【 0 0 2 7 】

カラーバランス変更処理について説明すると、まず赤色画素データ、緑色画素データおよび青色画素データは比較回路 1 3 0 に入力されると共に、R 信号レベル低減回路 1 4 0 r 、G 信号レベル低減回路 1 4 0 g および B 信号レベル低減回路 1 4 0 b にそれぞれ入力される。比較回路 1 3 0 において同一画素について3色画素データのうち最も信号レベル値の高い色画素データが検出されると、その最も信号レベル値の高い色画素データを除いた残り2つの色画素データは、R 信号レベル低減回路 1 4 0 r 、G 信号レベル低減回路 1 4 0 g または B 信号レベル低減回路 1 4 0 b において、近接する周囲画素の平均信号レベル値より信号レベル値が低い場合においてのみその信号レベル値が低減される。これにより、各画素のカラーバランスがそれぞれ変更される。

20

## 【 0 0 2 8 】

例えば最も信号レベル値の高い色画素データが赤色画素データであった場合には、赤色画素データは R 信号レベル低減回路 1 4 0 r において何ら信号レベル値を更新されることなくそのまま出力される一方、緑色画素データは G 信号レベル低減回路 1 4 0 g において近接する周囲画素の平均信号レベル値より信号レベル値が低い場合においてのみその信号レベル値が低減され、青色画素データは B 信号レベル低減回路 1 4 0 b において近接する周囲画素の平均信号レベル値より信号レベル値が低い場合においてのみその信号レベル値が低減される。

30

## 【 0 0 2 9 】

カラーバランス変更処理部 1 2 6 を通った赤色画素データ、緑色画素データおよび青色画素データは、カラーバランス変更処理部 1 2 6 に接続された D / A 変換器 1 4 2 に入力され、ここでアナログ画素信号に変換された後、ビデオプロセス回路 1 4 4 に出力される。

## 【 0 0 3 0 】

ビデオプロセス回路 1 4 4 では、上記カラーバランス変更処理を受けた3色画素データに基づいてカラービデオ信号が生成されモニタ装置 2 0 0 にはカラーバランスが変更されたカラーバランス変更処理画像が表示される。

40

## 【 0 0 3 1 】

このように、モニタ装置 2 0 0 の画面に表示されるカラーバランス変更処理画像は、例えば所定画素について、青色成分が最も強い場合には残り2つの赤色成分および緑色成分が抑えられ、これにより青色成分が相対的に強調される。赤色成分が強い画素では青色成分および緑色成分が抑えられて赤みがいっそう強められる。従って、カラーバランス変更処理画像においては、赤色成分の強い動脈血管に相当する箇所はその赤色がさらに強調され、青色成分の強い静脈血管に相当する箇所は青みがさらに強調される。また、信号レベル

50

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得る。従って、通常画像では見落としがちな凹凸形状や色の变化に乏しい早期癌等の病変部が強調されて見易くなり、従来より容易に病変部を早期発見できる。

#### 【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。

10

#### 【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の信号処理、A/D変換器122のサンプリング、カラーバランス変更処理部126の動作、D/A変換器142の動作、およびビデオプロセス回路144のエンコード処理等を制御する。

#### 【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。

20

#### 【0035】

図3は比較回路130の詳細ブロック図である。比較回路130は、遅延器1302と、6つの比較器1311、1312、1313、1314、1315および1316と、3つのAND回路1321、1322および1323と、3つのNOT回路1331、1332および1333とを備える。遅延器1302には同一画素の赤色画素データ、緑色画素データおよび青色画素データが同時に入力され、ここで各色画素データは後述するR、G、B信号レベル低減回路140r、140gおよび140bでの減算値算出処理に要する時間から比較回路130での処理時間を差し引いた分だけ遅延される。

30

#### 【0036】

第1の比較器1311には赤色画素データおよび緑色画素データが入力され、両者の大小が比較される。赤色画素データの方が大きければ出力値は'1'、緑色画素データの方が大きければ出力値は'0'となる。第2の比較器1312には赤色画素データおよび青色画素データが入力され、両者の大小が比較される。赤色画素データの方が大きければ出力値は'1'、青色画素データの方が大きければ出力値は'0'となる。第1の比較器1311および第2の比較器1312の出力はAND回路1321に入力され、2つの入力値が'1'であればAND回路1321の出力は'1'、何れか一方でも'0'であれば出力は'0'となる。AND回路1321にはNOT回路1331が接続され、ここで入力値は反転される、即ち入力が'0'であれば出力(a)は'1'、入力が'1'であれば出力(a)は'0'となる。

40

#### 【0037】

即ち、第1の比較器1311、第2の比較器1312、AND回路1321およびNOT回路1331により、赤色画素データが3色画素データのうち最も信号レベル値が高い色画素データに該当するか否かが判定され、赤色画素データが3色画素データのうち最も信号レベル値が高ければNOT回路1331の出力(a)が'0'となり、赤色画素データ

50

が3色画素データのうち2番目に高いあるいは最も低い信号レベル値であればNOT回路1331の出力(a)が'1'となる。出力(a)はR信号レベル低減回路140rに送られる。

#### 【0038】

同様に、第3の比較器1313、第4の比較器1314、AND回路1322およびNOT回路1332により、緑色画素データが3色画素データのうち最も信号レベル値が高い色画素データに該当するか否かが判定される。緑色画素データが最も高い信号レベル値であればNOT回路1332の出力(b)が'0'となり、緑色画素データが2番目に高いあるいは最も低い信号レベル値であればNOT回路1332の出力(b)が'1'となる。出力(b)はG信号レベル低減回路140gに送られる。

10

#### 【0039】

また同様に、第5の比較器1315、第6の比較器1316、AND回路1323およびNOT回路1333により、青色画素データが3色画素データのうち最も信号レベル値が高い色画素データに該当するか否かが判定される。青色画素データが最も高い信号レベル値であればNOT回路1333の出力(c)が'0'となり、青色画素データが2番目に高いあるいは最も低い信号レベル値であればNOT回路1333の出力(c)が'1'となる。出力(c)はB信号レベル低減回路140bに送られる。

#### 【0040】

次に、図4を参照してR信号レベル低減回路140rの構成および作用について詳述する。図4はR信号レベル低減回路140rの回路構成の詳細ブロック図である。なお、G信号レベル低減回路140gおよびB信号レベル低減回路140bはR信号レベル低減回路140rと同じ構成を備えており、ここでは説明を省略する。R信号レベル低減回路140rは、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。

20

#### 【0041】

R信号レベル低減回路140r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。フレームメモリ124から読み出される赤色画素データの出力端子は、第1の一ライン遅延器D1の入力端子および第1の加算器AD1の入力端子に接続され、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の入力端子および第2の加算器AD2の入力端子に接続され、第2の一ライン遅延器D2の出力端子は第3の加算器AD3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、赤色画素データが入力されると、それぞれ一ライン分の転送時間に相当する時間だけ遅らせて出力する。

30

#### 【0042】

さらに、フレームメモリ124の赤色画素データの出力端子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。すなわち、第1の一画素遅延器DL1の入力端子はフレームメモリ124の赤色画素データの出力端子に接続され、第1の一画素遅延器DL1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。

40

#### 【0043】

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、それぞれの画素遅延器DL3、DL4、DL5およびDL6では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。

#### 【0044】

例えば、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、R信号レベル低減回路140rに一画素ずつ入力される。例

50

例えばフレームメモリ 124 の赤色画素データ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、後述する係数器 1821 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 1822 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 1823 には画素データ  $r_{22}$  がそれぞれ入力されることになる。

#### 【0045】

即ち、係数器 1821、1822 および 1823 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  $3 \times 3$  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 1823 に入力される赤色画素データは、係数器 1821 および 1822 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 1821 および 1822 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 1823 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。

10

#### 【0046】

各加算器の後段には係数器 182 が設けられ、この係数器 182 には固定値 ' $-1/8$ ' が重み係数として設定されている第 1 の係数器 1821 および第 2 の係数器 1822 と、重み係数 ' $1$ ' が設定されている第 3 の係数器 1823 とを備える。第 1 の係数器 1821 には第 1 の加算器 AD1 の出力信号、すなわち、フレームメモリ 124 の赤色画素データの出力端子、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、この入力に重み係数 ' $-1/8$ ' を乗算して加算器 184 に出力する。第 2 の係数器 1822 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、この入力に重み係数 ' $-1/8$ ' を乗算して加算器 184 に出力する。第 3 の係数器 1823 には第 3 の一画素遅延器 DL3 の出力が入力され、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 184 に出力する。各係数器 1821、1822、1823 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 184 では係数器 1821、1822 および 1823 の各出力を全て加算し、その結果をクリップ回路 186 へ出力する。

20

#### 【0047】

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 182 および加算器 184 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  $\Delta R$  が算出される。即ち、図 2 で示されるように  $3 \times 3$  のマトリクスで表される 9 画素の赤色画素データのレベル値をそれぞれ  $r_{11}$ 、 $r_{12}$ 、 $\dots$ 、 $r_{32}$ 、 $r_{33}$  とすると、それら信号レベル値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、中心画素の信号レベル値  $r_{22}$  には常に重み係数 ' $1$ ' が乗算され、近接周囲画素の各信号レベル値には負の重み係数 ' $-1/8$ ' 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  $\Delta R$  が算出される。

30

#### 【0048】

クリップ回路 186 のクリップ値には 0 が設定されており、差データ  $\Delta R$  の正負が判定される。差データ  $\Delta R$  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  $\Delta R$  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  $\Delta R$  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 182、加算器 184 およびクリップ回路 186 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。

40

#### 【0049】

係数器 188 にはシステムコントロール回路 150 によりレベル低減係数  $k$  が設定され、クリップ回路 186 から出力された差データ  $\Delta R$  または 0 が係数器 188 に入力されると、入力値にレベル低減係数  $k$  が掛け合わせられて AND 回路 190 へ出力される。

50

## 【 0 0 5 0 】

レベル低減係数  $k$  は、通常モード設定時には ' 0 ' に設定され、疑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 1 8 6 の出力即ち差データ  $\Delta R$  は負の値または 0 であるから、係数器 1 8 8 の出力は負の値もしくは 0 となる。

## 【 0 0 5 1 】

AND 回路 1 9 0 には、係数器 1 8 8 の出力と比較回路 1 3 0 の出力 (  $a$  ) とが入力される。上述したように、比較回路 1 3 0 の出力 (  $a$  ) は赤色画素データが 3 色画素データのうち最も高い信号レベル値であれば ' 0 '、2 番目に高いあるいは最も低い信号レベル値であれば ' 1 ' である。従って、係数器 1 8 8 の出力と比較回路 1 3 0 の出力 (  $a$  ) との何れか一方でも 0 であった場合には AND 回路 1 9 0 の出力は ' 0 ' となり、係数器 1 8 8 の出力が負の値であってかつ比較回路 1 3 0 の出力 (  $a$  ) が ' 1 ' であった場合には、両者の積即ち係数器 1 8 8 の出力値がそのまま AND 回路 1 9 0 の出力となる。

10

## 【 0 0 5 2 】

前述したように、比較回路 1 3 0 には遅延器 1 3 0 2 が設けられており、この遅延器 1 3 0 2 は、係数器 1 8 8 からの出力と比較回路 1 3 0 の出力 (  $a$  ) との AND 回路 1 9 0 に対する同一画素に関する入力タイミングが一致するように、比較回路 1 3 0 の出力 (  $a$  ) の出力タイミングを遅らせる。この遅延時間は、R 信号レベル低減回路 1 4 0 r の一画素遅延器 DL 1 から係数器 1 8 8 に至るまでの処理時間、即ち減算値 '  $k \cdot \Delta R$  ' を算出する減算値算出処理に要する時間から、比較回路 1 3 0 における処理時間を差し引いた時間に相当する。

20

## 【 0 0 5 3 】

加算器 1 9 2 には、AND 回路 1 9 0 の出力と一画素遅延器 DL 3 の出力とが入力され、両者の和が出力される。即ち、中心画素の赤色画素データから、差データ  $\Delta R$  とレベル低減係数  $k$  の積の絶対値  $|\Delta R \cdot k|$  が差し引かれる。加算器 1 9 2 は色画素信号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。

## 【 0 0 5 4 】

R 信号レベル低減回路 1 4 0 r から出力される赤色画素データ  $R_{ij}$  は以下の ( 1 ) 式で表される。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。

## 【 0 0 5 5 】

30

## 【 数 1 】

$r_{ij} < g_{ij}$  かつ  $\Delta R < 0$ 、または

$r_{ij} < b_{ij}$  かつ  $\Delta R < 0$  ならば、

$$R_{ij} = r_{ij} + k \cdot \Delta R$$

・・・ ( 1 )

$r_{ij} \geq g_{ij}$  かつ  $r_{ij} \geq b_{ij}$  かつ  $\Delta R \geq 0$  ならば、

$$R_{ij} = r_{ij}$$

40

## 【 0 0 5 6 】

入力赤色画素データ  $r_{ij}$  が 2 番目に信号レベル値の高いまたは最も信号レベル値の低い色画素データであってかつ  $\Delta R < 0$  の時には、入力赤色画素データ  $r_{ij}$  に加算されるべきデータ '  $k \cdot \Delta R$  ' 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。一方、入力赤色画素データ  $r_{ij}$  が最も信号レベル値の高い色画素データであった場合、あるいは  $\Delta R = 0$  の場合には、出力赤色画素データ  $R_{ij}$  は入力赤色画素データ  $r_{ij}$  と等しい値とされる。

## 【 0 0 5 7 】

要するに、カラーバランス変更処理モードが選択され、かつ赤色デジタル画素信号が 2 番

50

目に高いあるいは最も低い信号レベル値であるときには、R信号レベル低減回路140rにおいて赤色デジタル画素信号に信号レベル低減処理が施される、即ち中心画素の特定の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( $\Delta R < 0$ )には被写体の凹部に相当する箇所であると判断され、中心画素の色信号レベル値は低減されて出力される。

#### 【0058】

一方、カラーバランス変更処理モードが選択されていないときにはレベル低減係数kは0とされるので係数器188において上記信号レベル低減処理は実質的に無効とされ、中心画素の信号レベル値はなんら変更されることなくR信号レベル低減回路140rから出力される。また赤色デジタル画素信号が最も高い信号レベル値であるときにも同様に、比較回路130の出力(a)が'0'となるのでAND回路190において上記信号レベル低減処理が実質的に無効とされる。またさらに、中心画素の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( $\Delta R = 0$ )においても同様に、クリップ回路186において差データ $\Delta R$ が0となる、即ち被写体の平坦部または凸部に相当する箇所であるとみなされて上記信号レベル低減処理が実質的に無効とされる。

#### 【0059】

G信号レベル低減回路140gは緑色画素データについてR信号レベル低減回路140rと同様の処理を行い、またB信号レベル低減回路140bは青色画素データについてR信号レベル低減回路140rと同様の処理を行う。

#### 【0060】

このように、カラーバランス変更処理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最も強い色成分を除く残り2色成分のレベルが低減され、最も強い色成分のレベルは相対的に高められる。

#### 【0061】

従って、その再現カラー画像においては凹部の色コントラストが強調されることになる。特に、当該画素に対応する箇所の窪み量が大いほど信号レベル値から減算されるべき値' $k \cdot \Delta R$ '(または' $k \cdot \Delta G$ 'または' $k \cdot \Delta B$ ')が大きくなり、再現カラー画像における該当箇所の色成分がいっそう強調される。

#### 【0062】

なお、レベル低減係数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時即ちカラーバランス変更処理モード選択時には所定値に設定される。レベル低減係数kは残り2色成分の信号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。

#### 【0063】

図5はシステムコントロール回路150において実行されるレベル低減係数設定ルーチンを示すフローチャートである。このレベル低減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。

#### 【0064】

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においてカラーバランス変更処理モードが設定され、ステップS108においてレベル低減係数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においてレベル低減係数kが'0'に設定されてステップS102に戻る。

#### 【0065】

このように、モード切替スイッチ S W およびキー K E Y のいずれか一方を O N に設定するだけで、モニタ装置 2 0 0 の画面にカラーバランス変更処理画像または通常画像を簡単に切替表示できる。

#### 【 0 0 6 6 】

以上のように、第 1 実施形態の電子内視鏡装置によると、周囲より信号レベル値の低い画素については最も強い色成分を相対的に強調することにより凹部を際立たせて表示でき、的確な診断を効率よく行える。また従来では強調される色成分は青色に固定されていたが、本実施形態では赤色または緑色も強調されうるので、青色成分のみが強調されて静脈血管等が見難くなるという欠点が解消される。

#### 【 0 0 6 7 】

図 6 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、電子内視鏡装置全体のブロック図である。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。

#### 【 0 0 6 8 】

撮像方式が同時方式であるため、プロセッサ 5 0 0 に回転カラーフィルタは設けられず、光源 1 0 2 から出射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 5 1 4 は補色カラーチップフィルタが受光面上に配された C C D を備え、撮像センサ 5 1 4 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 C C D プロセス回路 1 2 0 を経て A / D 変換器 1 2 2 によってデジタル画素信号に変換され、さらに R G B 変換器 1 2 3 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た後、フレームメモリ 1 2 4 に順次 1 フレーム分だけ書き込まれる。フレームメモリ 1 2 4 から読み出された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は、カラーバランス変更処理部 1 2 6 に出力される。カラーバランス変更処理部 1 2 6 以降の処理は第 1 実施形態と同様である。

#### 【 0 0 6 9 】

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、周囲より信号レベル値の低い画素については最も強い色成分を相対的に強調することにより凹部を際立たせて表示できる。

#### 【 0 0 7 0 】

#### 【 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、凹部に対応する画素について最も強い色成分を強調することができるので、的確に診断することが可能とな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 に示すカラーバランス変更処理部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比較回路の詳細ブロック図である。

【 図 4 】 図 1 に示すプロセッサ内の R 信号レベル低減回路の詳細ブロック図である。

【 図 5 】 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レベル低減係数設定ルーチンを示すフローチャートである。

【 図 6 】 本発明による第 2 実施形態の電子内視鏡装置を示すブロック図である。

#### 【 符号の説明 】

- 1 0    スコープ
- 1 4    撮像センサ（固体撮像素子）
- 1 0 0    プロセッサ
- 1 2 6    カラーバランス変更処理部
- 1 3 0    比較回路
- 1 4 0 r    R 信号レベル低減回路
- 1 4 0 g    G 信号レベル低減回路

10

20

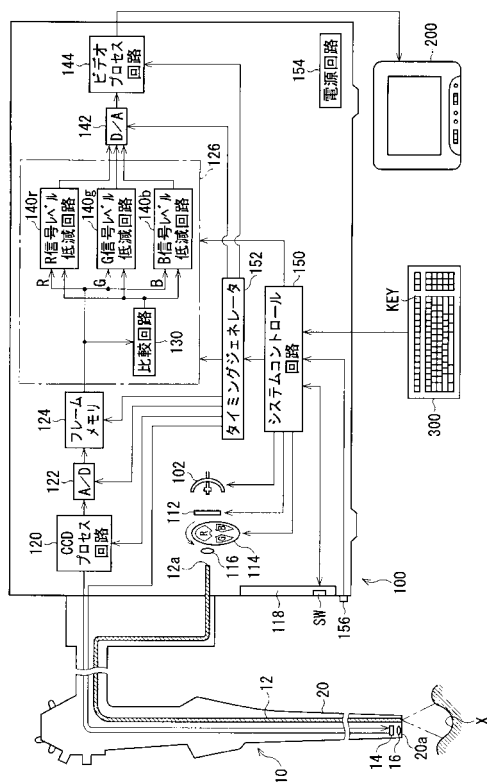
30

40

50

- 1 4 0 b B 信号レベル低減回路  
1 5 0 システムコントロール回路  
2 0 0 モニタ装置

【 図 1 】

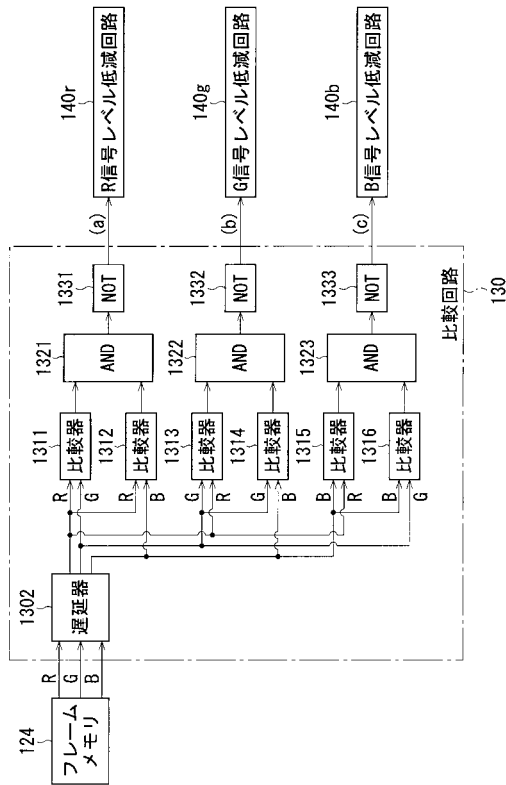


【 図 2 】

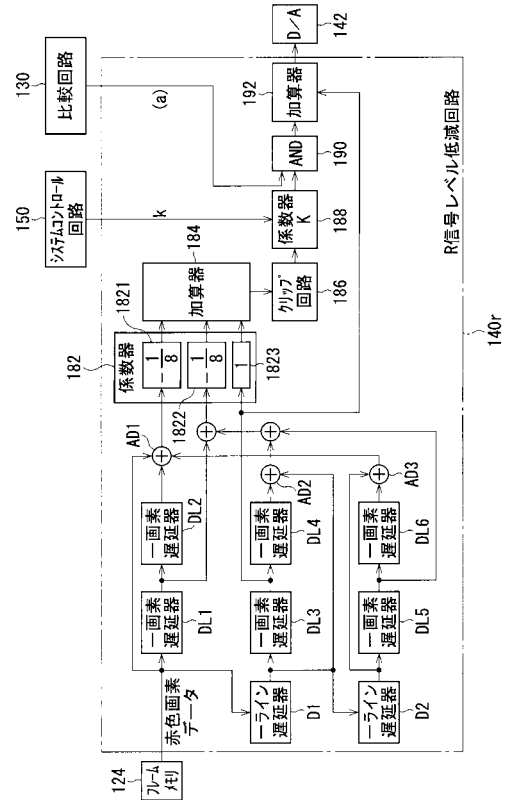
→画素読み出し方向

|          |          |          |       |          |       |
|----------|----------|----------|-------|----------|-------|
| $r_{11}$ | $r_{12}$ | $r_{13}$ | ..... | $r_{1n}$ | 第1ライン |
| $r_{21}$ | $r_{22}$ | $r_{23}$ | ..... | $r_{2n}$ | 第2ライン |
| $r_{31}$ | $r_{32}$ | $r_{33}$ | ..... | $r_{3n}$ | 第3ライン |
| ⋮        | ⋮        | ⋮        |       | ⋮        |       |
| $r_{m1}$ | $r_{m2}$ | $r_{m3}$ | ..... | $r_{mn}$ | 第mライン |

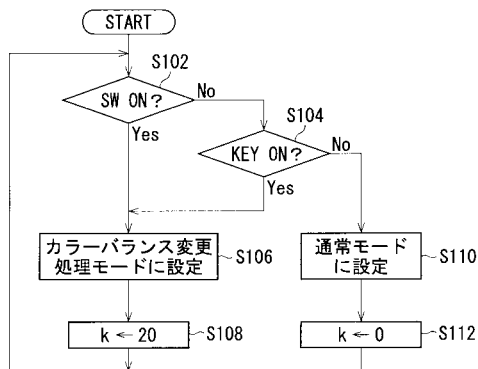
【図 3】



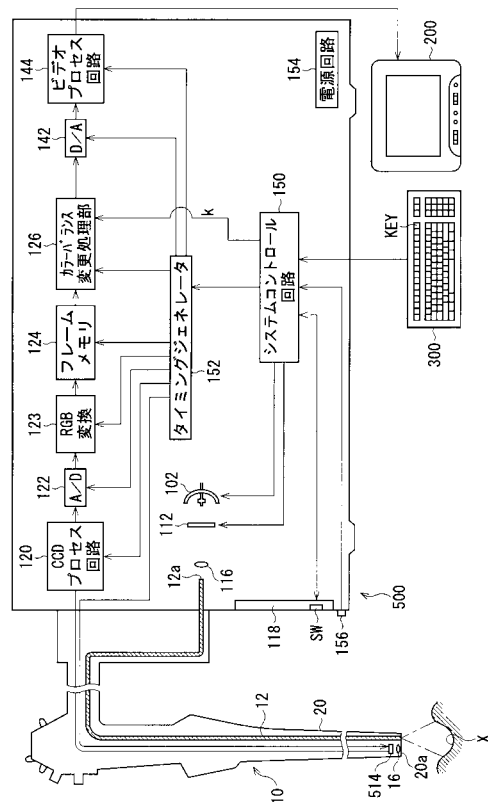
【図 4】



【図 5】



【図 6】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-25025(JP,A)  
特開平1-101960(JP,A)  
特開平3-105483(JP,A)  
特開2001-61157(JP,A)  
特開平2-206424(JP,A)  
特開昭63-234937(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/04  
H04N 1/48  
H04N 1/60  
H04N 7/18

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 电子内视镜装置                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP3842995B2</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 公开(公告)日 | 2006-11-08 |
| 申请号            | JP2001333880                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 申请日     | 2001-10-31 |
| [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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| 当前申请(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 H04N1/60 H04N1/48 H04N7/18 G06T1/00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| FI分类号          | A61B1/04.372 H04N1/40.D H04N1/46.A H04N7/18.M A61B1/045.610 A61B1/05 G06T1/00.410 H04N1/401 H04N1/48 H04N1/56 H04N1/60 H04N1/60.020 H04N1/60.110 H04N1/60.770 H04N1/62                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C061/AA01 4C061/AA04 4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/HH54 4C061/MM02 4C061/NN05 4C061/TT03 4C061/TT13 4C061/WW08 4C161/AA01 4C161/AA04 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/HH54 4C161/MM02 4C161/NN05 4C161/TT03 4C161/TT13 4C161/WW08 5B047/AA17 5B047/AB04 5B047/BA02 5B047/BB01 5B047/DA10 5B047/DC02 5B047/EA07 5C054/AA01 5C054/CC07 5C054/CD03 5C054/EA01 5C054/FB03 5C054/HA12 5C077/LL01 5C077/MM03 5C077/MP08 5C077/PP32 5C077/PP37 5C077/PP43 5C077/PQ25 5C077/TT09 5C079/HA09 5C079/HB01 5C079/JA13 5C079/JA16 5C079/JA23 5C079/LA02 5C079/LA23 5C079/LA31 5C079/LB11 5C079/MA02 5C079/MA17 5C079/NA03 5C079/PA05 |         |            |
| 代理人(译)         | 松浦 孝                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| 审查员(译)         | 门田弘                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| 其他公开文献         | JP2003135392A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |

## 摘要(译)

要解决的问题：在强调与电子内窥镜系统的凹槽相对应的区域的指定颜色分量的同时执行显示。解决方案：处理器100从示波器10读取一个帧部分的红色图像元素信号，绿色图像元素信号和蓝色图像元素信号。当指定图像元素的信号电平低于平均信号电平值时相邻的周围像素，除了关于指定像素的信号电平值最高的像素信号之外的二色像素信号的信号电平值由色彩平衡处理单元126减小。因此，其中色彩成分最强的彩色图像被强调显示在监视器设备200的屏幕上。

図 1

