

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4502577号
(P4502577)

(45) 発行日 平成22年7月14日(2010.7.14)

(24) 登録日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.	F I				
A 6 1 B	1/04	(2006.01)	A 6 1 B	1/04	3 7 0
G 0 2 B	23/24	(2006.01)	G 0 2 B	23/24	B
H 0 4 N	7/18	(2006.01)	H 0 4 N	7/18	M
H 0 4 N	9/67	(2006.01)	H 0 4 N	9/67	D

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-368402 (P2002-368402)	(73) 特許権者	000113263
(22) 出願日	平成14年12月19日(2002.12.19)		H O Y A 株式会社
(65) 公開番号	特開2004-194993 (P2004-194993A)		東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(43) 公開日	平成16年7月15日(2004.7.15)	(74) 代理人	100090169
審査請求日	平成17年9月6日(2005.9.6)		弁理士 松浦 孝
前置審査		(74) 代理人	100124497
			弁理士 小倉 洋樹
		(74) 代理人	100129746
			弁理士 虎山 滋郎
		(74) 代理人	100132045
			弁理士 坪内 伸
		(72) 発明者	小林 弘幸
			東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ベンタックス株式会社内

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】

被観察体像を光電変換し、画素信号を出力する撮像手段と、
補色フィルタを用いて得られた前記画素信号を色分離して映像信号に変換する変換手段と、

前記映像信号に所定のマトリックス係数を掛け合わせることにより、前記映像信号の色調整を行う色調整手段と、

色調整された前記映像信号から前記被観察体像の輝度情報を算出し、照明光の光量を調節するための制御信号を前記輝度情報に基づいて演算する調光制御手段と、

前記調光制御手段により演算された前記制御信号に基づくとともに前記補色フィルタの分光特性に応じて、前記補色フィルタを通じて前記撮像手段により取得された被観察体の所定の色成分の情報が飽和した状態においても前記被観察体の色合いを標準の色合いに是正するように、前記所定のマトリックス係数を、前記制御信号を用いた新たなマトリックス係数に変更する色調整制御手段とを備えたことを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項2】

前記色調整制御手段は、前記制御信号を所定の閾値と比較し、その比較結果に基づいて、少なくとも1つの要素が異なる複数のマトリックス係数の中から1つのマトリックス係数を選択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】

前記色調整制御手段は、前記制御信号を用いた所定の演算式によって前記所定のマトリ

ックス係数の少なくとも1つの要素を変更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4】

前記調光制御手段は、前記被観察体像を構成する全画素の輝度情報の平均値と、前記被観察体像の中央領域を構成する各画素の輝度情報のうちのピーク値とに基づいて前記制御信号を演算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。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子内視鏡装置における観察対象の色再現処理に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

内視鏡には、カラーCCD (Charge Coupled Device) を用いて同時方式により被観察体を撮像するタイプの電子内視鏡 (電子スコープ) がある。患者の体内に挿入される電子スコープの挿入部には、微細な光ファイバーからなるファイバーバンドル (ライトガイド) が挿通されている。光源装置から供給される白色の照明光は、このライトガイドにより挿入部先端に導かれ、先端から被観察体に向けて射出される。挿入部先端には、更に、撮像面の画素上に補色 (マゼンタ、イエロー、シアン及び緑色) のカラーチップフィルタをモザイク上に貼り付けたカラーCCDが設けられる。被観察体により反射された照明光は、対物光学系を介してカラーCCDの撮像面に結像される。結像した光学像は、カラーCCDにおいて光電変換され、画素信号として出力される。

20

【0003】

カラーCCDから出力される画素信号は、電子内視鏡が接続される画像処理装置 (プロセッサ) において所定の画像処理が施された後、所定のマトリックス係数を掛け合わせる演算処理が行われ、赤色 (R) 成分、緑色 (G) 成分、青色 (B) 成分からなるRGB信号に変換される。画像処理装置にはTVモニタが接続されており、画像処理装置で変換されたRGB信号はTVモニタに出力される。その結果、TVモニタのディスプレイ上に被観察体の映像が再現される。

【0004】

上述の白色の照明光の光源として、キセノンランプ、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ等が用いられる。これらの光源は、分光特性がそれぞれ異なっている。従って、画像処理装置における処理後、TVモニタのディスプレイ上における映像の色の再現性は用いられる光源により異なる。そこで、RGB信号に変換する演算処理で用いられるマトリックス係数を照明光の光源に応じて変更し、良好な色再現性を得ることが行われている (例えば、特許文献1)。

30

【0005】

【特許文献1】

特開2000-221417号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

CCD上の補色カラーフィルタの分光感度特性は各色が周波数ごとに重なり合う特性を示す。従って、被観察体の光学像内の明暗により、補色カラーフィルタの飽和度に不一致が発生することがある。その結果、再現される色が本来の色とは異なってしまう場合がある。すなわち、光源の種類によりマトリックス係数を変更しても、カラーCCD上に形成される光学像の輝度によっては、部分的に正しい色が再現されない領域が生じる場合がある。

40

【0007】

本発明は以上の問題を解決するものであり、電子内視鏡装置において、常時、最良の色再現性を得ることを目的とする。

【0008】

50

【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、被観察体像を光電変換し、画素信号を出力する撮像手段と、画素信号を映像信号に変換する変換手段と、映像信号に所定のマトリックス係数を掛け合わせるにより、映像信号の色調整を行う色調整手段と、色調整された映像信号から被観察体像の輝度情報を算出し、照明光の光量を調節するための制御信号を演算する調光制御手段と、調光制御手段により演算された制御信号に基づいて所定のマトリックス係数を変更する色調整制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】

以上のように本発明によれば、被観察体像の輝度情報から演算される調光制御用の制御信号に基づいて、映像信号の色調整に用いられるマトリックス係数が変更される。従って、被観察体の輝度に応じて常に良好な色再現性が得られる。

10

【0010】

例えば、色調整制御手段は、制御信号を所定の閾値と比較し、その比較結果に基づいて、少なくとも1つの要素が異なる複数のマトリックス係数の中から1つのマトリックス係数を選択する。

【0011】

例えば、色調整制御手段は、制御信号を用いた所定の演算式によって所定のマトリックス係数の少なくとも1つの要素を変更する。

【0012】

例えば、調光制御手段は、被観察体像を構成する全画素の輝度情報の平均値と、被観察体像の中央領域を構成する各画素の輝度情報のうちのピーク値とに基づいて制御信号を演算する。

20

【0013】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図1は本発明に係る第1実施形態が適用される電子内視鏡装置のブロック図である。電子スコープ10は可撓性導管(可撓管)を有し、画像信号処理装置20に着脱自在に接続される。電子スコープ10の先端側には対物光学系とCCDイメージセンサを備える撮像センサ11が設けられている。CCDイメージセンサにはカラーCCDが用いられる。電子スコープ10内にはライトガイド12が挿通されている。ライトガイド12の出射端は、電子スコープ10の先端まで延びている。また、電子スコープ10の操作部13には、動画を静止させるためのフリーズボタン、静止画コピーボタン、録画ボタン等の各種操作ボタンが設けられる。画像信号処理装置20にビデオプリンタやVTR(不図示)が接続されたときに、これらのボタンを適宜操作することにより、画像信号処理装置20において処理された画像信号に基づく静止画または動画の記録が行なわれる。

30

【0014】

画像信号処理装置20のシステムコントローラ21は電子内視鏡を全体的に制御するマイクロコンピュータである。即ち、システムコントローラ21は中央処理ユニット(CPU)、種々のルーチンを実行するためのプログラム、常数等を格納する読出し専用メモリ(ROM)、データ等を一時的に格納する書込み/読出し自在なメモリ(RAM)から成る。

40

【0015】

電子スコープ10を画像信号処理装置20に接続すると、ライトガイド12の入射端は画像信号処理装置20内に設けられたキセノンランプあるいはハロゲンランプ等の白色光源(図示せず)を備える光源部22に光学的に接続される。ライトガイド12の入射端と光源部22の間には、光源部22の白色光源から射出されライトガイド12の入射端に入射する光束の光量を調節するための絞り(図示せず)、及び白色光源の射出光をライトガイド12の入射端に集光させるための集光レンズ(図示せず)を有する調光部23が介在させられている。また、電子スコープ10を画像信号処理装置20に接続すると、撮像センサ11のCCDイメージセンサはCCDバッファ回路(図示せず)を介して画像信号処理

50

装置 20 の画像処理回路 24 に接続される。

【0016】

画像信号処理装置 20 にはフロントパネル（図示せず）が設けられる。フロントパネルには種々の表示灯や、画像信号処理装置 20 の主電源（図示せず）の ON/OFF を切替えるための電源スイッチ（SW）、光源部 22 の白色光源の点灯を制御するための点灯スイッチ（SW）等の種々のスイッチが設けられる。

【0017】

点灯 SW からの信号に基づいてシステムコントローラ 21 は光源部 22 のランプ電源回路（図示せず）に制御信号を出力する。システムコントローラ 21 からの制御信号に従い、ランプ電源回路により上述の白色光源への給電が適宜制御される。

10

【0018】

白色光源への給電が開始されると、ライトガイド 12 の出射端の端面から白色の照明光が射出し、被観察体は白色光により照明され、その光学的被観察体像が撮像センサ 11 の対物光学系によって CCD イメージセンサの受光面に結像する。撮像センサ 11 は、その CCD イメージセンサの受光面に結像した光学的被観察体像を 1 フレーム分のアナログ画素信号に光電変換する。1 フレーム分のアナログ画素信号は、電子スコープ 10 内に設けられた CCD ドライバ 14 によって撮像センサ 11 から順次読み出される。

【0019】

撮像センサ 11 から読み出されたアナログ画素信号は、画像処理回路 24 で所定の画像処理が施され、次いで出力制御部 25 で出力用のビデオ信号に変換された後、出力端子 26

20

を介して TV モニタ 30 に送られる。

【0020】

図 2 は、画像処理回路 24 の構成を示すブロック図である。撮像センサ 11 から読み出された 1 フレーム分のアナログ画素信号は、初段信号処理回路 241 に入力される。初段信号処理回路 241 にはプリアンプ、帯域制限用ビデオフィルタ等が設けられており、入力されるアナログ画素信号はサンプルホールドされ、増幅、補正等の所定の信号処理が行なわれる。

【0021】

初段信号処理回路 241 において信号処理が施されたアナログ画素信号は、アナログ/デジタル（A/D）変換器 242 によりデジタル画素信号に変換され、色分離回路 243 に

30

入力される。色分離回路 243 において、補色のカラーチップフィルタの各色成分を有するデジタル画素信号に対して、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の各色成分からなる RGB 信号への色分離処理が行われる。この RGB 信号は、色分離回路 243 からカラーマトリックス回路 244 へ入力される。カラーマトリックス回路 244 において、色分離回路で分離された RGB 信号には所定のマトリックス係数を掛け合わせる演算処理が行われ、適切なカラーバランスを有する RGB 信号に変換される。カラーマトリックス回路 244 による演算処理が施された RGB 信号は、画像メモリ 245 に格納される。

【0022】

画像メモリ 245 に格納された RGB 信号は、適宜読み出されて後段信号処理回路 246

40

に入力される。後段信号処理回路 246 はカラーバランスアンプを有している。カラーバランスアンプにより、システムコントローラから入力されるホワイトバランスデータに基づいて、RGB 信号の色バランスが変更される。さらに、後段信号処理回路では、色バランスが変更された RGB 信号に、クランプ、補正、輪郭強調、キャラクタインポーズ等の画像処理が施される。後段信号処理回路 246 により画像処理が施された RGB 信号は、デジタル/アナログ（D/A）変換器 247 においてアナログ信号に変換される。アナログ化された RGB 信号は、ケーブルドライバやエンコーダを有する出力制御部 25 におけるビデオ信号化処理を経て、上述のように出力端子 26 を介して TV モニタ 30 に送られる。これにより、カラー CCD により撮像された被観察体の映像が TV モニタ 30 のディスプレイ上に再現される。

【0023】

50

また、画像メモリ245に格納されたRGB信号は調光コントロール部248にも出力される。調光コントロール部248において、RGB信号から輝度信号が生成される。さらに、この輝度信号に基づいて、照明光の光量調節に用いられる調光制御信号Iが演算される。調光制御信号Iは、CCDイメージセンサの撮像面のうちTVモニタ30のディスプレイ上に再現される有効領域を構成する全画素の輝度信号の平均値と、有効領域のうち中央領域を構成する画素の輝度信号のうちのピーク値を算出し、それぞれに重み付けすることにより求められる。

【0024】

調光コントロール部248で算出された調光制御信号Iは調光部23に出力される。調光部23では、調光制御信号Iに基づいて上述の絞りを駆動して絞りを通過する光量を調整する。その結果、光源部22から射出され、ライトガイド12の入射端面に入射する白色光の光量が調節される。これにより、TVモニタ30のディスプレイ上に再現される被観察体の画像が最適な輝度となる。また、調光制御信号Iはシステムコントローラ21に出力され、後述するカラーマトリクス係数の変更処理に用いられる。

10

【0025】

ここで色分離回路243、カラーマトリクス回路244における演算処理について説明する。上述の色分離回路243における、CCDイメージセンサから出力された画素信号のRGB信号への色分離処理は以下に示す式(1)に基づいて行われる。尚、式(1)において、R'は色分離後の赤色、G'は色分離後の緑色、B'は色分離後の青色、MgはCCDイメージセンサから出力されるマゼンタ、YeはCCDイメージセンサから出力されるイエロー、CyはCCDイメージセンサから出力されるシアン、GはCCDイメージセンサから出力される緑色の成分である。

20

【0026】

【数1】

$$\left. \begin{aligned} R' &= Mg + Ye - Cy - G \\ G' &= Mg - Ye + Cy - G \\ B' &= Mg + Ye + Cy + G \end{aligned} \right\} \dots\dots (1)$$

30

【0027】

また、上述のカラーマトリクス回路244における、RGB信号の変換処理は以下の式(2)に基づいて行われる。式(2)において、R'は色分離後の赤色、G'は色分離後の緑色、B'は色分離後の青色であり、Rは色変換後の赤色、Gは色変換後の緑色、Bは色変換後の青色である。また、αはカラーマトリクス係数であり、式(3)で表されるように、3行×3列の要素からなる行列である。

【0028】

【数2】

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \alpha \begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} \dots\dots (2)$$

40

【数3】

$$\alpha = \begin{bmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a21 & a22 & a23 \\ a31 & a32 & a33 \end{bmatrix} \dots\dots (3)$$

50

【 0 0 2 9 】

色変換の式(2)は、式(1)及び(3)に基づいて式(4)のように展開される。

【 0 0 3 0 】

【数4】

$$\begin{aligned}
 \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Mg + Ye - Cy - G \\ Mg - Ye + Cy - G \\ Mg + Ye + Cy + G \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} (a_{11} + a_{12} + a_{13})Mg + (a_{11} - a_{12} + a_{13})Ye + (-a_{11} + a_{12} + a_{13})Cy + (-a_{11} - a_{12} + a_{13})G \\ (a_{21} + a_{22} + a_{23})Mg + (a_{21} - a_{22} + a_{23})Ye + (-a_{21} + a_{22} + a_{23})Cy + (-a_{21} - a_{22} + a_{23})G \\ (a_{31} + a_{32} + a_{33})Mg + (a_{31} - a_{32} + a_{33})Ye + (-a_{31} + a_{32} + a_{33})Cy + (-a_{31} - a_{32} + a_{33})G \end{bmatrix} \\
 &\quad \dots \dots \dots (4)
 \end{aligned}$$

【 0 0 3 1 】

例えば、カラーマトリックス係数に式(5)に示されるものを用いると、色変換の式(2)から式(6)が得られる。

【 0 0 3 2 】

【数5】

$$\alpha = \begin{bmatrix} 3.38 & 0.81 & -0.38 \\ -0.75 & 1.13 & -1.06 \\ -0.38 & 1.06 & 2.06 \end{bmatrix} \dots \dots (5)$$

$$\begin{aligned}
 \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Mg + Ye - Cy - G \\ Mg - Ye + Cy - G \\ Mg + Ye + Cy + G \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} (a_{11} + a_{12} + a_{13})Mg + (a_{11} - a_{12} + a_{13})Ye + (-a_{11} + a_{12} + a_{13})Cy + (-a_{11} - a_{12} + a_{13})G \\ (a_{21} + a_{22} + a_{23})Mg + (a_{21} - a_{22} + a_{23})Ye + (-a_{21} + a_{22} + a_{23})Cy + (-a_{21} - a_{22} + a_{23})G \\ (a_{31} + a_{32} + a_{33})Mg + (a_{31} - a_{32} + a_{33})Ye + (-a_{31} + a_{32} + a_{33})Cy + (-a_{31} - a_{32} + a_{33})G \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} 3.81Mg + 4.57Ye - 2.95Cy - 2.19G \\ -0.68Mg + 1.44Ye + 0.82Cy + 2.94G \\ 2.74Mg - 1.38Ye + 3.5Cy - 0.62G \end{bmatrix} \\
 &\quad \dots \dots \dots (6)
 \end{aligned}$$

【 0 0 3 3 】

第1実施形態では、このカラーマトリックス係数が被観察体像の輝度に応じて選択される。図3は、システムコントローラ21による色変換調整の処理手順を示すフローチャートである。ステップS100において、調光制御信号Iが取得される。本実施形態では、ま

ずカラーマトリックス回路 244 でデフォルトのカラーマトリックス係数を用いて色変換が行われ、この変換後の映像信号に基づいて調光コントロール部 248 で調光制御信号 I が演算される。調光コントロール部 248 で演算された調光制御信号 I が入力されたら、ステップ S102 へ進み、調光制御信号 I を所定の閾値と比較する。閾値は、調光制御信号 I が閾値以上であれば被観察体像は通常より明るく、TV モニタ 30 のディスプレイに再現される画像が高輝度となると判断しても問題ないレベルに設定される。例えば、後述の理由により被観察体像がハレーションを起こさない限界の高輝度値を閾値と定める。

【0034】

調光制御信号 I が閾値より小さいとき、すなわち被観察体像が高輝度ではないとき、ステップ S104 へ進む。ステップ S104 では、第 1 のカラーマトリックス係数が選択される。一方、調光制御信号 I が閾値より大きいとき、すなわち被観察体像が高輝度のとき、ステップ S106 へ進む。ステップ S106 では、第 2 のカラーマトリックス係数が選択される。第 1 及び第 2 のカラーマトリックス係数は、式 (3) で示される行列の少なくとも 1 つの要素 (例えば要素 a21) の値が互いに異なっている。即ち、第 1 のカラーマトリックス係数を標準の色合い (正常の色合い) に対応したものとし、閾値において変化した被観察体像の色合いを標準の色合いに是正するよう、第 1 のカラーマトリックス係数と少なくとも 1 つの要素の値が異なった第 2 のカラーマトリックス係数が定められる。具体的な第 2 のカラーマトリックス係数の定め方は後述する。

【0035】

ステップ S104 若しくは S106 でカラーマトリックス係数が選択されたらステップ S108 へ進み、選択されたカラーマトリックス係数を用いた上述の式 (2) による演算処理実行を指示する制御命令がカラーマトリックス回路 244 に出力される。

【0036】

尚、第 1 実施形態では、調光制御信号 I を画面全体の輝度信号の平均値と中央領域の輝度信号のピーク値とに基づいて算出しているがこれに限るものではない。中央領域の輝度信号のピーク値のみを調光制御信号 I として用いてもよい。

【0037】

また、第 1 実施形態では、デフォルトのカラーマトリックス係数として第 1 のカラーマトリックス係数が用いられる。さらに、調光制御信号 I と比較する閾値を複数設定し、各閾値に対する大小に対応した複数のカラーマトリックス係数を用意し、カラーマトリックス係数の切り換えが 2 段階以上で行われるように構成してもよい。

【0038】

図 4 は、本発明に係る第 2 実施形態が適用される電子内視鏡装置において実行される色変換調整の処理手順を示すフローチャートである。尚、第 2 実施形態の電子内視鏡装置は、図 1 及び図 2 に示した第 1 実施形態の電子内視鏡装置と同様の装置構成を有する。ステップ S200 において調光制御信号 I を取得したら、ステップ S202 へ進む。ステップ S202 において、調光制御信号 I を用いた所定の演算式 (例えば、「 $I \div 500 - 0.75$ 」) に基づいて、上述の式 (3) で示されるカラーマトリックス係数の所定の 1 要素 (例えば、第 1 列・第 2 行の要素 a21) の値を算出する。即ち、輝度値の変化に伴って変化する被観察体像の色合いを標準の色合いに是正するように、ステップ S202 の演算式を定める。次いで、ステップ S204 において、要素 a21 の値が決定されたカラーマトリックス係数を用いた、上述の式 (2) による演算処理実行の制御命令がカラーマトリックス回路 244 に出力される。尚、調光制御信号 I を生成するための演算処理は第 1 実施形態と同様である。

【0039】

ところで、CCD イメージセンサに用いられるカラー CCD の補色フィルタの分光感度特性は図 5 の細線で示される。図 5 から明らかなように、補色フィルタの各色 (シアン、マゼンタ、イエロー、グリーン) は周波数毎に重なり合う特性を示す。一方、人間の体内の色は、図 5 の太線で示されるように赤色成分が非常に多く、600 ~ 700 nm (ナノメートル) の波長成分が多い。従って、赤色成分の情報は、この波長に感度を有するイエロー

10

20

30

40

50

とマゼンタの補色フィルタを通してCCDイメージセンサに取得される。

【0040】

ハレーションを起こさない限界の高輝度領域の被観察体像では、イエローとマゼンタのフィルタに対応する画素は飽和するが、シアンとグリーンフィルタに対応する画素は飽和しない。このような状態において、上述の式(4)に基づいてRGB信号が演算されると、体内の赤色は緑色に寄ったマゼンタ色の色合いで再現されてしまう。

【0041】

第1実施形態では、被観察体が上述のようなハレーションを起こさない限界の高輝度以上の輝度の場合であっても正常な赤色が再現できるよう、第2のカラーマトリクス係数の各要素の値が設定される。また、第2実施形態における調光制御信号Iを用いた1要素(例えば要素a₂₁)の演算式は、上述のような高輝度の場合であっても正常な赤色が再現できるように設定されている。

10

【0042】

尚、第2実施形態においては、演算速度を考慮してカラーマトリクス係数の1要素、例えば第1列・第2行の要素a₂₁のみを調光制御信号Iの値に応じて変更しているが、これに限るものではない。緑色の成分に關与する他の要素、すなわち第2列・第2行の要素a₂₂、あるいは第3列・第2行の要素a₂₃を変更する構成としてもよい。また、複数の要素(例えば、これら緑色の成分に關与する3つの要素a₂₁~a₂₃すべて)をそれぞれの演算式で変更する構成としてもよい。同様に、赤色の成分、青色の成分に關与する要素についても、輝度情報に基づいて適宜変更して色変換処理を行う構成としてもよい。

20

【0043】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、カラーCCDを用いた電子内視鏡装置において、常に良好な色再現性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1実施形態が適用される電子内視鏡装置のブロック図である。

【図2】画像処理回路の構成を示すブロック図である。

【図3】第1実施形態における色変換の処理手順を示すフローチャートである。

【図4】第2実施形態における色変換の処理手順を示すフローチャートである。

【図5】補色フィルタと被観察体の分光感度特性を示すグラフである。

30

【符号の説明】

10 電子スコープ

11 撮像センサ

12 ライトガイド

20 画像信号処理装置

21 システムコントローラ

22 光源部

23 調光部

24 画像処理回路

25 出力制御部

40

241 初段信号処理回路

242 A/D変換器

243 色分離回路

244 カラーマトリクス回路

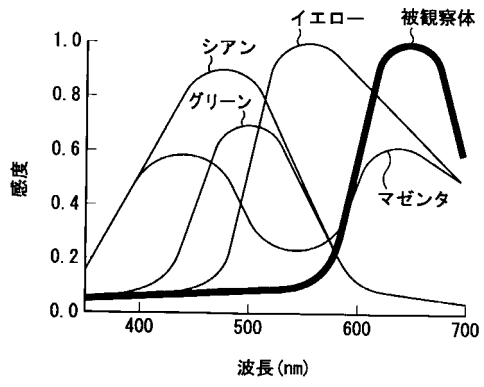
245 画像メモリ

246 後段信号処理回路

247 D/A変換器

248 調光コントロール部

【図5】



フロントページの続き

審査官 長井 真一

- (56)参考文献 特開平06-090900(JP,A)
特開2000-209605(JP,A)
特開2003-093336(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/04
G02B 23/24
H04N 7/18
H04N 9/67

专利名称(译)	电子内视镜装置		
公开(公告)号	JP4502577B2	公开(公告)日	2010-07-14
申请号	JP2002368402	申请日	2002-12-19
[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		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	小林弘幸		
发明人	小林 弘幸		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 H04N7/18 H04N9/67 A61B1/045 H04N5/225 H04N9/04		
CPC分类号	H04N9/045 A61B1/045 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B H04N7/18.M H04N9/67.D A61B1/04 A61B1/045.610		
F-TERM分类号	2H040/BA10 2H040/BA11 2H040/CA04 2H040/GA02 2H040/GA06 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF12 4C061/LL02 4C061/MM05 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR15 4C061/RR22 4C061/SS11 4C061/TT03 4C061/WW01 4C061/YY03 4C061/YY12 4C061/YY18 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF12 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR15 4C161/RR22 4C161/SS11 4C161/TT03 4C161/WW01 4C161/YY03 4C161/YY12 4C161/YY18 5C054/AA01 5C054/AA04 5C054/CA04 5C054/CC02 5C054/EF01 5C054/FB03 5C054/FC07 5C054/FF01 5C054/HA12 5C066/AA01 5C066/CA05 5C066/CA17 5C066/EA15 5C066/EE04 5C066/FA00 5C066/GA01 5C066/GA05 5C066/GA32 5C066/GA33 5C066/KA12 5C066/KD04 5C066/KD06 5C066/KD07 5C066/KE04 5C066/KE05 5C066/KG01 5C066/KP02		
代理人(译)	松浦 孝		
审查员(译)	永井伸一		
其他公开文献	JP2004194993A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：无论要观察的物体的亮度如何，始终在电子内窥镜设备中确保良好的颜色再现性。从图像传感器读取的模拟像素信号由第一级信号处理电路进行预定的信号处理。并且由A/D转换器242将其转换为数字像素信号，并且由颜色分离电路243执行对RGB信号的颜色分离处理。颜色矩阵电路244执行用于将RGB信号乘以预定颜色矩阵系数的运算处理，并将其存储在图像存储器245中。存储在图像存储器245中的RGB信号被输出到调光控制单元248。调光控制单元248从RGB信号中提取亮度信号，并基于该亮度信号计算用于调节光控制单元23中的光量的调光控制信号。系统控制器21基于调光控制信号改变颜色矩阵系数。

The

$$\alpha = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \dots (3)$$