

(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2004-194993

(P2004-194993A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
A61B 1/04	A61B 1/04 370	2H040
G02B 23/24	G02B 23/24 B	4C061
H04N 7/18	H04N 7/18 M	5C054
H04N 9/67	H04N 9/67 D	5C066

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-368402 (P2002-368402)
 (22) 出願日 平成14年12月19日 (2002.12.19)

(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
 (74) 代理人 100090169
 弁理士 松浦 孝
 (72) 発明者 小林 弘幸
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内
 Fターム(参考) 2H040 BA10 BA11 CA04 GA02 GA06
 4C061 CC06 DD03 FF12 LL02 MM05
 NN01 NN05 NN07 QQ09 RR02
 RR15 RR22 SS11 TT03 WW01
 YY03 YY12 YY18
 5C054 AA01 AA04 CA04 CC02 EF01
 FB03 FC07 FF01 HA12

最終頁に続く

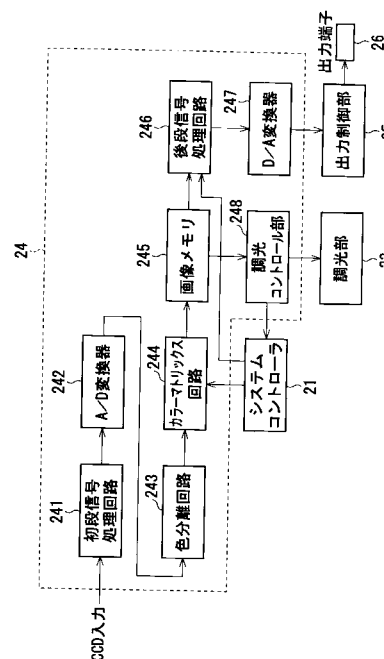
(54) 【発明の名称】 電子内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 電子内視鏡装置において、被観察体の輝度にかかわらず、常に良好な色再現性を確保する。

【解決手段】 撮像センサ11から読み出されたアナログ画素信号に初段信号処理回路241で所定の信号処理を行う。A/D変換器242でデジタル画素信号に変換し、色分離回路243でRGB信号への色分離処理を行う。カラーマトリクス回路244で、RGB信号に所定のカラーマトリクス係数を掛け合わせる演算処理を行い、画像メモリ245に格納する。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に出力される。調光コントロール部248で、RGB信号から輝度信号を抽出し、この輝度信号に基づいて調光部23における光量調節を行うための調光制御信号を演算する。システムコントローラ21は、この調光制御信号に基づいてカラーマトリクス係数を変更する。

【選択図】 図2



【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、
前記画素信号を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いて前記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電子内視鏡装置。

10

【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。

20

【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。

【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。

30

【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。

40

【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

50

えば、特許文献 1)。

【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。

10

【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】

【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。

20

【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。

【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クス係数の中から1つのマトリクス係数を選択する。

30

【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。

【0013】

【発明の実施の形態】

40

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

50

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。

【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。

【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装置20の画像処理回路24に接続される。

10

【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。

20

【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。

【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。

30

【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。

40

【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

50

回路で分離された R G B 信号には所定のマトリ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 R G B 信号に変換される。カラーマトリクス回路 2 4 4 による演算処理が施された R G B 信号は、画像メモリ 2 4 5 に格納される。

【 0 0 2 2 】

画像メモリ 2 4 5 に格納された R G B 信号は、適宜読み出されて後段信号処理回路 2 4 6 に入力される。後段信号処理回路 2 4 6 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、R G B 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 R G B 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 2 4 6 により画像処理が施された R G B 信号は、デジタル/アナログ (D / A) 変換器 2 4 7 においてアナログ信号に変換される。アナログ化された R G B 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 2 5 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 2 6 を介して T V モニタ 3 0 に送られる。これにより、カラー C C D により撮像された被観察体の映像が T V モニタ 3 0 のディスプレイ上に再現される。

10

【 0 0 2 3 】

また、画像メモリ 2 4 5 に格納された R G B 信号は調光コントロール部 2 4 8 にも出力される。調光コントロール部 2 4 8 において、R G B 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、C C D イメージセンサの撮像面のうち T V モニタ 3 0 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。

20

【 0 0 2 4 】

調光コントロール部 2 4 8 で算出された調光制御信号 I は調光部 2 3 に出力される。調光部 2 3 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 2 2 から射出され、ライトガイド 1 2 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、T V モニタ 3 0 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 2 1 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。

30

【 0 0 2 5 】

ここで色分離回路 2 4 3、カラーマトリクス回路 2 4 4 における演算処理について説明する。上述の色分離回路 2 4 3 における、C C D イメージセンサから出力された画素信号の R G B 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 C C D イメージセンサから出力されるマゼンタ、Ye は C C D イメージセンサから出力されるイエロー、Cy は C C D イメージセンサから出力されるシアン、G は C C D イメージセンサから出力される緑色の成分である。

【 0 0 2 6 】

【 数 1 】

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

40

【 0 0 2 7 】

また、上述のカラーマトリクス回路 2 4 4 における、R G B 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

50

色変換後の青色である。また、 α はカラーマトリックス係数であり、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。

【 0 0 2 8 】

【 数 2 】

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

10

【 数 3 】

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

【 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 】

20

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a21 & a22 & a23 \\ a31 & a32 & a33 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a21 & a22 & a23 \\ a31 & a32 & a33 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Mg + Ye - Cy - G \\ Mg - Ye + Cy - G \\ Mg + Ye + Cy + G \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} (a11 + a12 + a13)Mg + (a11 - a12 + a13)Ye + (-a11 + a12 + a13)Cy + (-a11 - a12 + a13)G \\ (a21 + a22 + a23)Mg + (a21 - a22 + a23)Ye + (-a21 + a22 + a23)Cy + (-a21 - a22 + a23)G \\ (a31 + a32 + a33)Mg + (a31 - a32 + a33)Ye + (-a31 + a32 + a33)Cy + (-a31 - a32 + a33)G \end{bmatrix} \\ &\quad \dots \dots \dots (4) \end{aligned}$$

30

【 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 】

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

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Mg + Ye - Cy - G \\ Mg - Ye + Cy - G \\ Mg + Ye + Cy + G \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} (a_{11} + a_{12} + a_{13})Mg + (a_{11} - a_{12} + a_{13})Ye + (-a_{11} + a_{12} + a_{13})Cy + (-a_{11} - a_{12} + a_{13})G \\ (a_{21} + a_{22} + a_{23})Mg + (a_{21} - a_{22} + a_{23})Ye + (-a_{21} + a_{22} + a_{23})Cy + (-a_{21} - a_{22} + a_{23})G \\ (a_{31} + a_{32} + a_{33})Mg + (a_{31} - a_{32} + a_{33})Ye + (-a_{31} + a_{32} + a_{33})Cy + (-a_{31} - a_{32} + a_{33})G \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 3.81Mg + 4.57Ye - 2.95Cy - 2.19G \\ -0.68Mg + 1.44Ye + 0.82Cy + 2.94G \\ 2.74Mg - 1.38Ye + 3.5Cy - 0.62G \end{bmatrix}$$

..... (6)

10

20

30

40

50

【0033】

第1実施形態では、このカラーマトリ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、まずカラーマトリクス回路244でデフォルトのカラーマトリ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のカラーマトリクス係数が選択される。第1及び第2のカラーマトリクス係数は、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のカラーマトリクス係数が定められる。具体的な第2のカラーマトリ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クス係数として第1のカラーマトリ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クス係数を用意し、カラーマトリ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、600~700nm(ナノメータ)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ーに対応する画素は飽和するが、シアンとグリーンのフィルター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設定されている。

【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。緑色の成分に関与する他の要素、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関与する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、青色の成分に関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。

【0043】

【発明の効果】

10

20

30

40

50

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。

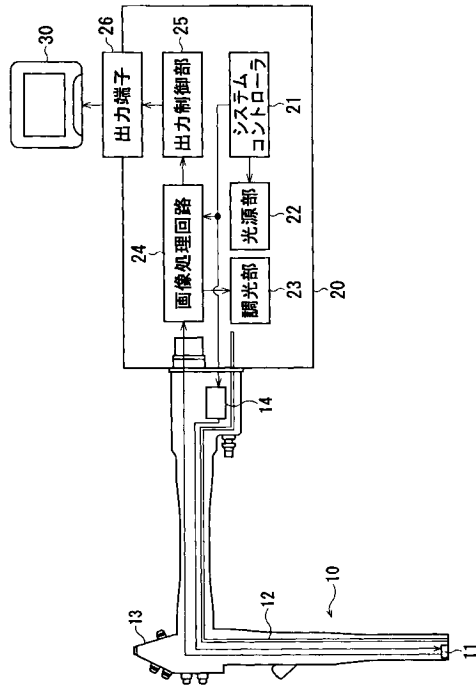
【図4】第2実施形態における色変換の処理手順を示すフローチャートである。

【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。

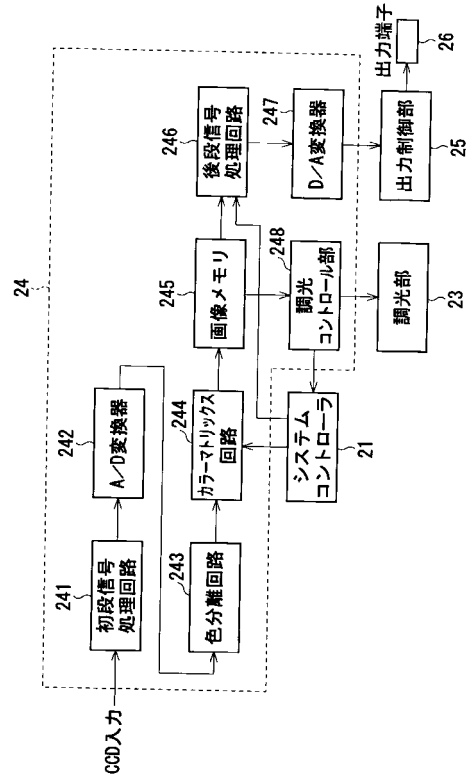
【符号の説明】

10	電子スコープ	10
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	
241	初段信号処理回路	
242	A/D変換器	20
243	色分離回路	
244	カラーマトリックス回路	
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	

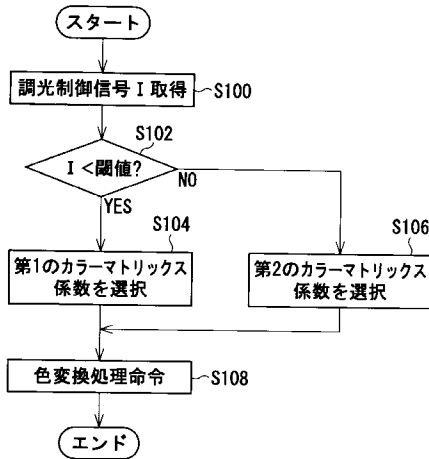
【 図 1 】



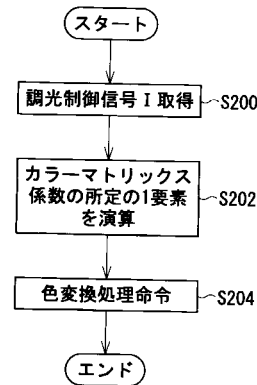
【 図 2 】



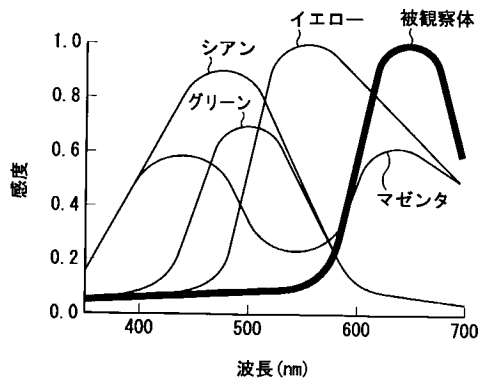
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C066 AA01 CA05 CA17 EA15 EE04 FA00 GA01 GA05 GA32 GA33
KA12 KD04 KD06 KD07 KE04 KE05 KG01 KP02

