

(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2010-279457

(P2010-279457A)

(43) 公開日 平成22年12月16日(2010.12.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	4 C 0 6 1
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	H 0 4 N 7/18 M	5 C 0 5 4

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2009-133646 (P2009-133646)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成21年6月3日 (2009.6.3)		H O Y A 株式会社
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号
		(74) 代理人	100078880
			弁理士 松岡 修平
		(74) 代理人	100148895
			弁理士 荒木 佳幸
		(72) 発明者	森 智洋
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号 H O
			Y A 株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 BA09 CA07 CA11 CA12 CA22
			GA02 GA05 GA11
			4C061 AA00 BB00 CC06 DD00 GG01
			MM05 NN01 NN05 NN07 SS08
			TT02 TT04 WW01 WW07 YY12
			最終頁に続く

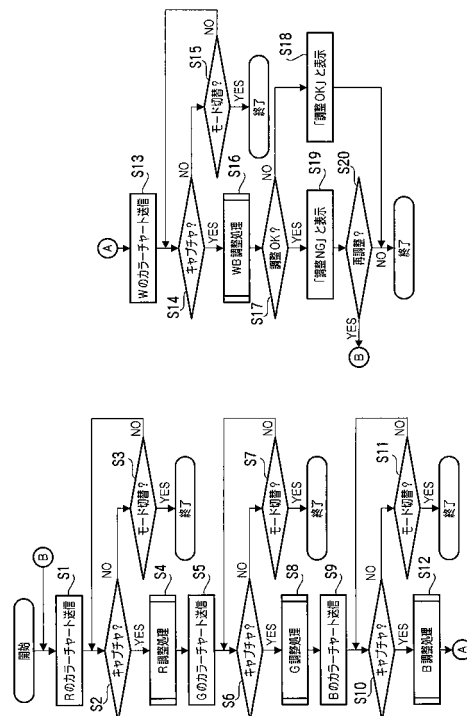
(54) 【発明の名称】 電子内視鏡、電子内視鏡システムおよび色調整方法

(57) 【要約】

【課題】 モニタ等の表示装置の特性に適した色調整を行うことが可能な電子内視鏡、電子内視鏡システムおよびこれらにおける色調整方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 電子内視鏡システムにおいて、観察対象を撮影して画像信号を生成する撮影手段と、所定の画像を記憶する記憶手段と、所定の画像を表示装置に表示させるために、所定の画像を表示装置に出力する出力手段と、撮影手段によって表示装置に表示される所定の画像を撮影することにより生成される画像信号に基づいて、参照値を設定する参照値設定手段と、参照値に基づいて、撮影手段によって生成される画像信号に対して色調整を行う色調整手段と、を備える構成とした。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

観察対象を撮影して画像信号を生成する撮影手段と、
所定の画像を記憶する記憶手段と、
前記所定の画像を表示装置に表示させるために、前記所定の画像を前記表示装置に出力する出力手段と、
前記撮影手段によって前記表示装置に表示される前記所定の画像を撮影することにより生成される画像信号に基づいて、参照値を設定する参照値設定手段と、
前記参照値に基づいて、前記撮影手段によって生成される画像信号に対して色調整を行う色調整手段と、
を備えることを特徴とする電子内視鏡システム。

10

【請求項 2】

前記所定の画像は、基準とする色成分を含むカラーチャートであることを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 3】

前記参照値は、R、G、Bの各ゲイン値であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 4】

前記参照値は、ホワイトバランス調整のための R、Bの各ゲイン値であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電子内視鏡システム。

20

【請求項 5】

前記記憶手段は、色情報に関する理想の範囲を記憶するものであり、
前記参照値設定手段は、前記撮影手段によって前記表示装置に表示される前記所定の画像を撮影することにより生成される画像信号における色情報と、前記理想の範囲とを比較することにより、前記参照値を設定することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 6】

前記出力手段が前記表示装置に前記所定の画像を出力する調整モードと、前記出力手段が前記表示装置に前記撮影手段によって生成される画像信号を出力する通常モードとを切り替える、モード切替え手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の電子内視鏡システム。

30

【請求項 7】

観察対象を撮影して画像信号を生成する撮影手段と、
所定の画像を記憶する記憶手段と、
前記所定の画像を表示装置に表示させるために、前記所定の画像を前記表示装置に出力する出力手段と、
前記撮影手段によって、前記表示装置に表示される前記所定の画像を撮影することにより生成される画像信号に基づいて、参照値を設定する参照値設定手段と、
前記参照値に基づいて、前記撮影手段によって生成される画像信号に対して色調整を行う色調整手段と、
を備えることを特徴とする電子内視鏡。

40

【請求項 8】

電子内視鏡システムにおける色調整方法であって、
所定の画像を表示装置に表示するステップと、
前記表示装置に表示される前記所定の画像を、撮影手段によって撮影するステップと、
前記撮影手段によって前記所定の画像を撮影することにより生成される画像信号に基づいて、参照値を設定するステップと、
前記参照値に基づいて、前記撮影手段によって生成される画像信号に対する色調整を行うステップと、を含む方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子内視鏡、電子内視鏡システム、および該電子内視鏡および電子内視鏡システムにおける画像の色調整方法に関する。

【背景技術】

【0002】

患者の体内を診断又は治療するために、先端部にＣＣＤなどの固体撮像素子を備えた電子内視鏡と、該固体撮像素子により生成された画像信号を処理してモニタに出力する電子内視鏡用プロセッサとを備えた電子内視鏡システムが広く知られ、実用に供されている。このような電子内視鏡システムを用いて正確な診断および処置を行なうためには、電子内視鏡により得られる画像において、被写体の色が忠実に再現されることが望まれる。

10

【0003】

しかしながら、一般的に、電子内視鏡の種類によって、レンズ、カラーフィルタ等の光学要素の設計（例えば、視野角、観察深度、吸収スペクトル等）は異なったものとなる。そのため、同じプロセッサを使用しても、接続する電子内視鏡の種類によってモニタに映し出される映像の見え方（明るさや色調）が異なってくる。また、使用する光源ランプの種類によっても、発光スペクトルの違い等により、得られる観察画像の色調等が異なる。

【0004】

特許文献１には、上述のような、使用する電子内視鏡やプロセッサ（光源ランプ）の種類の違いによって生じる観察画像の色調の違いを補償して、高い色再現性を実現するための一つの解決手段が開示されている。特許文献１に記載される電子内視鏡システムでは、電子内視鏡内の記憶手段に、電子内視鏡の特性に関するデータや複数種類の光源ランプの各々に対応した色調整用データが予め記憶されている。そして、これらのデータに基づいて、観察画像に対して、使用する電子内視鏡と光源ランプに適した色調整処理が行われる構成となっている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献１】特開２００２－３６９７９８号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、電子内視鏡システムで用いられるモニタは、電子内視鏡システム専用のものではなく、観察を行なう現場によって任意に調達される汎用品である。そして、一般的な受像機能を備える汎用のモニタにおいても、その機種や個体差によって色再現における特性は異なったものとなる。そのため、特許文献１に記載の電子内視鏡システムのように、電子内視鏡およびプロセッサの種類の違いによって生じるばらつきを考慮して、色調整用データに基づいて色調整を行っても、モニタのばらつきにより、実際の現場での観察画像において色再現が適切に行われないことがあった。

40

【0007】

そこで、本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、モニタの特性に適した色調整を行うことが可能な電子内視鏡、電子内視鏡システムおよびこれらにおける色調整方法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】

【0008】

上記の課題を解決するため、本発明により、観察対象を撮影して画像信号を生成する撮影手段と、所定の画像を記憶する記憶手段と、所定の画像を表示装置に表示させるために、所定の画像を表示装置に出力する出力手段と、撮影手段によって表示装置に表示される所定の画像を撮影することにより生成される画像信号に基づいて、参照値を設定する参照値設定手段と、参照値に基づいて、撮影手段によって生成される画像信号に対して色調整

50

を行う色調整手段と、を備えることを特徴とする電子内視鏡システムが提供される。

【0009】

このように構成することにより、モニタ等の表示装置の特性に応じた参照値を設定することが可能となる。これにより、表示装置の特性が異なる場合においても、参照値に基づいた色調整を行うことにより、色再現のばらつきを補償することができ、適切な画像を提供することが可能となる。

【0010】

また、上記所定の画像は、基準とする色成分を含むカラーチャートであっても良い。また、上記参照値は、R、G、Bの各ゲイン値、およびホワイトバランス調整のためのR、Bの各ゲイン値であっても良い。

10

【0011】

また、上記記憶手段は、色情報に関する理想の範囲を記憶するものであっても良い。また、上記参照値設定手段は、撮影手段によって表示装置に表示される所定の画像を撮影することにより生成される画像信号における色情報と、理想の範囲とを比較することにより、参照値を設定する構成であっても良い。このように構成することにより、表示装置に表示される画像の色が理想とする範囲内に含まれるように、参照値を設定することができる。

【0012】

また、上記電子内視鏡システムは、出力手段が表示装置に所定の画像を出力する調整モードと、出力手段が表示装置に撮影手段によって生成される画像信号を出力する通常モードとを切り替える、モード切替え手段を更に備える構成であっても良い。

20

【0013】

また、本発明により、観察対象を撮影して画像信号を生成する撮影手段と、所定の画像を記憶する記憶手段と、所定の画像を表示装置に表示させるために、所定の画像を表示装置に出力する出力手段と、撮影手段によって、表示装置に表示される所定の画像を撮影することにより生成される画像信号に基づいて、参照値を設定する参照値設定手段と、参照値に基づいて、撮影手段によって生成される画像信号に対して色調整を行う色調整手段と、を備えることを特徴とする電子内視鏡が提供される。

【0014】

さらに、本発明により、電子内視鏡システムにおける色調整方法であって、所定の画像を表示装置に表示するステップと、表示装置に表示される所定の画像を、撮影手段によって撮影するステップと、撮影手段によって所定の画像を撮影することにより生成される画像信号に基づいて、参照値を設定するステップと、参照値に基づいて、撮影手段によって生成される画像信号に対する色調整を行うステップと、を含む方法が提供される。

30

【発明の効果】

【0015】

従って、本発明の電子内視鏡、電子内視鏡システムおよびこれらにおける色調整方法によれば、モニタの特性に適した色調整を行うことができ、適切な観察画像を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

40

【0016】

【図1】本発明の実施形態における電子内視鏡システムの概略構成を示す図である。

【図2】本発明の実施形態における電子内視鏡の前段処理回路の構成を示す模式図である。

。

【図3】本発明の調整モードにおけるゲイン値設定処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】本発明のゲイン値設定処理におけるR調整処理の流れを示すフローチャートである。

【図5】本発明のゲイン値設定処理におけるWB調整処理の流れを示すフローチャートである。

50

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。図1は、本発明の実施形態における電子内視鏡システム1の概略構成を示す図である。図1に示すように電子内視鏡システム1は、電子内視鏡10、プロセッサ20、およびモニタ30から構成される。本実施形態においては、電子内視鏡システム1は、患者の体内における観察および処置を行うための医療用の電子内視鏡システムである。

【0018】

電子内視鏡10は、患者の体内に挿入される長尺の可撓管からなる挿入部10a、術者によって把持される操作部10b、およびプロセッサ20に電気的および光学的に接続される接続部10cからなる。電子内視鏡10の挿入部10aには、プロセッサ20から供給される光を伝搬するライトガイド11、ライトガイド11により伝搬された光を体内に向けて拡散して射出するための配光レンズ12、観察部位で反射された光を撮像素子の受光面に結像させるための対物レンズ13、受光面に結像された被写体像に基づいて画像信号を生成する撮像素子であるCCD14が備えられている。

【0019】

また、電子内視鏡10の操作部10bには、CCD14により静止画像を取得するためのキャプチャボタン19aを含む各種操作ボタンからなる、操作ボタン群19が備えられている。また、電子内視鏡10の接続部10cには、CCD14で生成された画像信号に、後述する処理を施す前段処理回路15、電子内視鏡10の特性（画素数など）とともに後述する色調整に関するデータが予め記憶されたEEPROM17、そして電子内視鏡10全体を統括制御する制御部16が備えられている。

【0020】

プロセッサ20は、後述するモード切替えボタン21aなどを含む各種操作ボタンが配されたフロントパネル21、プロセッサ20全体を統括制御するシステムコントローラ22、電子内視鏡10に供給する照明光を発生するランプ23、ランプ23に駆動電力を供給するランプ電源24、ランプ23から放射された光を収束して電子内視鏡10のライトガイド11に結合させる集光レンズ25、ライトガイド11に結合する光の入射角を規制することで観察部位に照射する光量を調節する絞り26、電子内視鏡システム1における各部の同期を制御するためのクロックパルスを発生するタイミングコントローラ28、及び電子内視鏡10から受信した映像信号に対して所定の処理を施す後段処理回路29を備えている。また、モニタ30は、後段処理回路29によって処理された映像信号に基づいて画像を表示する受像装置である。

【0021】

電子内視鏡システム1における体腔内観察は以下のように行なわれる。まず、術者によってフロントパネル21に設けられた主電源スイッチ（不図示）がONにされると、システムコントローラ22の制御の下、ランプ電源24からランプ23へと駆動電流が供給される。そして、駆動電流を受けてランプ23が点灯し、ランプ23から放射された光が、集光レンズ25および絞り26を介して電子内視鏡10内に設けられたライトガイド11の入射端11Aに入射する。ライトガイド11の入射端11Aに入射した光は、ライトガイド11を通して出射端11Bから体内の観察部位に射出される。そして、射出された光が観察部位によって反射され、対物レンズ13を介してCCD14の受光面に結像される。

【0022】

本実施形態では、カラー撮像方式として単板同時式が適用されており、CCD14の受光面上にはイエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、グリーン（G）の各色要素が市松模様状に並べられた補色カラーフィルタ（図示せず）が受光面の各画素に対応して配置されている。そして、CCD14では、補色カラーフィルタを透過した光の強度に応じた被写体像の画像信号が光電変換により発生し、所定時間間隔ごとに1フレームもしくは1フィールド分の画像信号が、色差線順次方式によって順次読み出される。本実

施形態では、インターライン・トランスファ方式のCCDが使用されており、NTSC方式の垂直同期周波数に対応して1/30秒(1/60秒)間隔ごとに1フレーム(1フィールド)分の画像信号が順次読み出され、前段処理回路15へ送られる。

【0023】

前段処理回路15では、CCD14によって生成されたカラー画像信号に対して所定の処理が施され、映像信号が生成される。図2は、前段処理回路15の構成を示す図である。図2に示されるように、前段処理回路15は、マトリクス回路152、ゲイン調整回路154およびホワイトバランス調整回路156を含む。マトリクス回路152は、補色市松色差線順次方式のCCD54によって生成されたイエロー(Ye)、シアン(Cy)、マゼンタ(Mg)、グリーン(G)の各成分からなる色信号から、周知の方法によりR、G、Bの原色信号を生成する。そして、マトリクス回路152によって生成されたR、G、Bの各原色信号はゲイン調整回路154へ出力される。

10

【0024】

ゲイン調整回路154では、R、G、Bの色毎にゲイン調整が行われる。本実施形態では、後述する方法によって求められるRゲイン値rs、Gゲイン値gs、およびBゲイン値bsに基づいて、各原色信号のゲイン調整が行われる。これらの各ゲイン値は、参照値としてEEPROM17に記憶されており、制御部16によって適宜読み出される。

【0025】

ゲイン調整回路154にてゲイン調整されたR、G、Bの色信号は、ホワイトバランス調整回路156へ出力される。ホワイトバランス調整回路156では、入力されたR、G、B信号のうち、RおよびBの色信号に対して更なるゲイン調整が施される。ホワイトバランス調整回路156においても、後述する方法によって求められるRゲイン値rwsおよびBゲイン値bwsが用いられる。これらのゲイン値についても、参照値としてEEPROM17に記憶され、制御部16によって適宜読み出される。

20

【0026】

また、前段処理回路15では、図2に示される各回路における処理以外にも、輝度信号と色信号に分離するための信号分離処理、ガンマ補正を行うためのガンマ補正処理、または画像輪郭の強調を行う画像輪郭強調処理等の処理が行われる。さらに、前段処理回路15には、CCD14を駆動するためのCCDドライバ(図示せず)も含まれており、CCDドライバからCCD14へ駆動信号が出力される。そして、前段処理回路15における上述の各処理によって生成された映像信号は、プロセッサ10の後段処理回路29へと送られる。

30

【0027】

プロセッサ20の後段処理回路29では、前段処理回路15から送られる映像信号に対してD/A変換等の処理が施され、モニタ30の表示に適したNTSCコンポジット信号、Y/C分離信号(いわゆるSビデオ信号)、RGB分離信号などのビデオ信号が生成される。後段処理回路29にて生成されたビデオ信号は、モニタ30へ出力され、これにより被写体像がモニタ30に映し出される。術者や診断者は、モニタ30に映し出される被写体像から患者の体腔内の状態を観察することができる。

【0028】

続いて、前段処理回路15にて用いられる各ゲイン値について説明する。本実施形態においては、プロセッサ20に接続されるモニタ30の特性に適したゲイン値rs、gs、bs、rwsおよびbwsが、以下の作業を行うことにより設定され、EEPROM17に記憶される。

40

【0029】

まず、電子内視鏡システム1において、初めてモニタ30が接続されたときに、術者によってプロセッサ20のフロントパネル21におけるモード切替えボタン21aが操作される。モード切替えボタン21aは、電子内視鏡システム1によって上述の体腔内観察を行なうための通常モードと、モニタ30の特性に合わせたゲイン値を設定するための調整モードとを切り替えるためのものである。そして、術者によってモード切替えボタン21

50

aが操作されることにより、調整モードへと切り替えられると、システムコントローラ22から電子内視鏡10の制御部16に対して、後述するゲイン値設定処理を行うよう指示がなされる。

【0030】

電子内視鏡10の制御部16は、システムコントロール22からの指示を受け、ゲイン値設定処理を開始する。図3は、電子内視鏡10の制御部16にて実行されるゲイン値設定処理の流れを示すフローチャートである。図3に示されるように、本処理では、まずR（赤）の基準カラーチャートに対応する映像信号がプロセッサ20へ送信される（S1）。ここで、電子内視鏡10のEEPROM17には、基準とするR、G、BおよびW（白）のカラーチャートに対応するデータがそれぞれ予め設定され、記憶されている。そして、ゲイン値設定処理が開始されると、まずRのカラーチャートに対応する映像信号がEEPROM17から読み出され、プロセッサ20へと送信される。

10

【0031】

プロセッサ20では、後段処理回路29にて電子内視鏡10から受信したRのカラーチャートに対応する映像信号に対して所定の処理が施され、モニタ30へと出力される。そして、モニタ30では、プロセッサ20から出力されるビデオ信号に基づき、表示画面30aにRのカラーチャート画像を表示する。尚、各色のカラーチャートは、モニタ30の表示領域全体に表示されるようなものであっても良いし、表示領域の一部に円形もしくは矩形に表示されるものであっても良い。

【0032】

20

続いて、術者によって電子内視鏡10のキャプチャボタン19aが押されたか否かが判断される（S2）。これは、電子内視鏡10によって、モニタ30の表示画面30aに表示されるカラーチャートが撮影されたか否かを判断するものである。詳しくは、電子内視鏡10においてCCD14が配置される先端部を、モニタ30の表示画面30aに当てつけてキャプチャボタン19aを押すことにより、モニタ30の表示画面30aに表示されたRのカラーチャート画像が撮影される。尚、このとき、プロセッサ20のランプ23は消灯されており、電子内視鏡10の先端からは光が射出していない状態で、モニタ30の表示画面30aの撮影が行われる。

【0033】

ここで、キャプチャボタン19aが押されていない場合は（S2：No）、モード切替えボタン21aが押されたか否かが判断される（S3）。そして、モード切替えボタン21aが押されていない場合は（S3：No）、S2の処理へと戻り、キャプチャボタン19aまたはモード切替えボタン21aのいずれかが押されるまで待機する。また、モード切替えボタン21aが押された場合は（S3：Yes）、ゲイン値設定処理を終了し、調整モードから通常観察モードへと切り換えられる。そして、その後は、通常の体腔内観察が行なわれる。

30

【0034】

一方、キャプチャボタン19aが押され、CCD14によってRのカラーチャート画像が撮影された場合は（S2：Yes）、続いてR調整処理が行われる（S4）。図4は、R調整処理の流れを示すフローチャートである。R調整処理では、まず変数 $n=0$ とされる（S401）。変数 n は、後述するゲイン調整のループをカウントするための変数である。続いて、Rの原色信号における信号強度 R_0 が検出される（S402）。このRの原色信号は、モニタ30の表示画面30aに表示されたRのカラーチャート画像を撮影して得られた信号である。詳しくは、上述のようにキャプチャボタン19aが押されることにより、CCD14にてモニタ30に表示されたRのカラーチャート画像に対応する画像信号が生成される。CCD14にて生成された画像信号は、前段処理回路15のマトリックス回路152に入力され、マトリックス回路152にてR、G、Bの原色信号が生成される。S402では、マトリックス回路152から出力されるRの原色信号から、信号強度 R_0 が検出される。

40

【0035】

50

続いて、検出された R_0 に R ゲイン値 r_s を乗じた値を R_{0x} とする (S 4 0 3)。 R_{0x} は、後述する計算のために用いられる変数である。 R ゲイン値 r_s は、 E E P R O M 1 7 に記憶されるものであり、制御部 1 6 によって読み出される。尚、電子内視鏡システム 1 において初めて調整モードが行われた場合は、各ゲイン値 r_s 、 b_s 、 g_s 、 $r_w s$ および $b_w s$ として、工場出荷時に設定された初期値が記憶されている。続く S 4 0 4 では、 R_{0x} の値が、電子内視鏡 1 0 において理想とする色 (R) の範囲内にあるか否かが判断される。ここで、理想の色範囲とは、被写体像の色再現性に関して観察に支障のない許容範囲を表し、次式によって表される。

$$R_s < R_{0x} < R_h \quad \cdots \cdots (1)$$

10

理想範囲の下限值、上限値を “ R_s ”、“ R_h ” で表す。これらの下限値 R_s および上限値 R_h は、予め設定され E E P R O M 1 7 に記憶される。

【 0 0 3 6 】

S 4 0 4 において、式 (1) が満たされる場合 (S 4 0 4 : Y e s)、続く S 4 0 5 では、 R_0 に対する R_{0x} の比を R ゲイン値 r_s として設定し、 E E P R O M 1 7 に記憶する。例えば、 R 調整処理を開始して、 S 4 0 4 において 1 回目の判断で R_{0x} が理想の範囲内にあると判断された場合は、モニタ 3 0 にて表示された R のカラーチャート画像は、適切に色再現がなされているとして、 R ゲイン値 r_s は、初期値と同じ値に設定される。また、 S 4 0 5 では、 R 調整処理におけるゲイン値の設定が適切に行われたか否かを示すフラグ R_f が 0 とされる。ここで、 R 調整処理においてゲイン値の設定が適切に行われた場合の R_f が 0 であり、適切に行われなかった場合の R_f は 1 とする。

20

【 0 0 3 7 】

一方、式 (1) が満たされない場合 (S 4 0 4 : N o) は、 S 4 0 6 の処理へ進む。 S 4 0 6 では、変数 n の値が 2 0 よりも大きいかが判断される。ここでは、 S 4 0 4 の判断に基づくループが、所定回数である 2 0 回より多く実行されたか否かが判断される。そして、変数 n の値が 2 0 よりも大きい場合 (S 4 0 6 : Y e s)、この時点での R_0 に対する R_{0x} の比を R ゲイン値 r_s として設定し、 E E P R O M 1 7 に記憶する。そして、本処理におけるゲイン値の設定が適切に行われなかったとして、フラグ R_f が 1 とされる。

30

【 0 0 3 8 】

一方、変数 n の値が 2 0 以下の場合 (S 4 0 6 : N o)、 n の値に 1 が加算され (S 4 0 8)、 S 4 0 9 へ進む。 S 4 0 9 では、 R_{0x} の値が、理想範囲の下限値 R_s よりも大きいかが判断される。そして、 R_{0x} の値が下限値 R_s 以下である場合は (S 4 0 9 : N o)、次式のように R_{0x} の値が所定の量だけ増加される (S 4 1 0)。

$$R_{0x} = R_{0x} \times (1 + n / 100)$$

【 0 0 3 9 】

一方、 R_{0x} の値が下限値 R_s よりも大きい場合は (S 4 0 9 : Y e s)、次式のよう

40

に R_{0x} の値が所定の量だけ減少される (S 4 1 1)。

$$R_{0x} = R_{0x} \times (1 - n / 100)$$

【 0 0 4 0 】

S 4 1 0 または S 4 1 1 によって、 R_{0x} の値が増加または減少されると、 S 4 0 4 の処理へと戻る。そして、 S 4 0 4 にて、式 (1) が満たされる (R_{0x} の値が理想とする範囲内に含まれる) か、または S 4 0 6 にて n の値が 2 0 を超えるまで、 S 4 0 4 から S 4 1 1 の処理が繰り返される。一方、 S 4 0 5 または S 4 0 7 にて R ゲイン値 r_s が設定されると、 R 調整処理が終了する。そして、ゲイン設定処理へと戻り、続く S 5 の処理へ

50

と進む。

【0041】

S5では、G（緑）の基準カラーチャートに対応する映像信号がプロセッサ20へ送信される。そして、プロセッサ20では、上述のように後段処理回路29にて電子内視鏡10から受信したGのカラーチャートに対応する映像信号に対して所定の処理が施され、モニタ30へと出力される。そして、モニタ30にて、プロセッサ20から出力されるビデオ信号に基づき、Gのカラーチャート画像が表示される。

【0042】

続いて、S2と同様に、術者によって電子内視鏡10のキャプチャボタン19aが押されたか否かが判断される（S6）。ここで、キャプチャボタン19aが押されていない場合は（S6：No）、モード切替ボタン21aが押されたか否かが判断される（S7）。そして、モード切替ボタン21aが押されていない場合は（S7：No）、S6の処理へと戻り、キャプチャボタン19aまたはモード切替ボタン21aのいずれかが押されるまで待機する。また、モード切替ボタン21aが押された場合は（S7：Yes）、本処理を終了し、調整モードから通常観察モードへと切り換えられる。

【0043】

一方、キャプチャボタン19aが押され、CCD14によってGのカラーチャートの画像が撮影された場合は（S6：Yes）、G調整処理が行われる（S8）。G調整処理では、R調整処理と略同様の処理の流れによってGゲイン値 g_s が設定される。ここでは、フローチャートの図示は省略し、処理について説明のみ行う。G調整処理では、R調整処理と同様にまず変数 $n=0$ とされる。そして、CCD14によって撮影された画像信号からGの原色信号における信号強度 G_0 が検出される。

【0044】

続いて、検出された G_0 にGゲイン値 g_s を乗じた値を G_{0x} とする。上述のように、この場合のGゲイン値 g_s も、EEPROM17に記憶されるものであり、電子内視鏡システム1で初めて調整モードが行われたときには、初期値が入力されている。そして、 G_{0x} の値が電子内視鏡10において理想とする色（G）の範囲内にあるか否かが判断される。ここで、理想の範囲は、次式によって表される。

$$G_s < G_{0x} < G_h \quad \cdots (2)$$

理想範囲の下限値、上限値を“ G_s ”、“ G_h ”で表す。これらの下限値 G_s および上限値 G_h は、予め設定されEEPROM17に記憶される。

【0045】

そして、式（2）が満たされる場合は、 G_0 に対する G_{0x} の比をGゲイン値 g_s として設定し、EEPROM17に記憶する。そして、G調整処理におけるゲイン値の設定が適切に行われたか否かを示すフラグ G_f が0とされる。一方、式（2）が満たされない場合は、続いて変数 n の値が20よりも大きいかが判断される。そして、変数 n の値が20よりも大きい場合は、この時点での G_0 に対する G_{0x} の比をGゲイン値 g_s としてEEPROM17に記憶し、本処理におけるゲイン値の設定が適切に行われなかったとして、フラグ G_f が1とされる。

【0046】

さらに、変数 n の値が20以下の場合、 n の値に1が加算される。そして、 G_{0x} の値が、理想範囲の下限値 G_s よりも大きいかが判断される。そして、 G_{0x} の値が下限値 G_s 以下の場合は、次式のように G_{0x} の値が所定の量だけ増加される。

$$G_{0x} = G_{0x} \times (1 + n / 100)$$

【0047】

一方、 G_{0x} の値が下限値 G_s よりも大きい場合は、次式のように G_{0x} の値が所定の

量だけ減少される。

$$G_{0x} = G_{0x} \times (1 - n / 100)$$

【0048】

そして、式（2）が満たされる（ G_{0x} の値が理想とする範囲内に含まれる）、またはループ処理が所定回数以上繰り返されることによりGゲイン値 g_s が設定されると、G調整処理が終了する。そして、ゲイン値設定処理へと戻り、続くS9の処理へと進む。

【0049】

S9では、B（青）の基準カラーチャートに対応する映像信号がプロセッサ20へ送信される。そして、プロセッサ20では、上述のように後段処理回路29にて電子内視鏡10から受信したBのカラーチャートに対応する映像信号に対して所定の処理が施され、モニタ30へと出力される。そして、モニタ30にてプロセッサ20から出力されるビデオ信号に基づき、Bのカラーチャート画像が表示される。

【0050】

続いて、術者によって電子内視鏡10のキャプチャボタン19aが押されたか否かが判断される（S10）。ここで、キャプチャボタン19aが押されていない場合は（S10：No）、モード切替えボタン21aが押されたか否かが判断される（S11）。そして、モード切替えボタン21aが押されていない場合は（S11：No）、S10の処理へと戻り、キャプチャボタン19aまたはモード切替えボタン21aのいずれかが押されるまで待機する。また、モード切替えボタン21aが押された場合は（S11：Yes）、本処理を終了し、調整モードから通常観察モードへと切り換えられる。

【0051】

一方、キャプチャボタン19aが押され、CCD14によってBのカラーチャート画像が撮影された場合は（S10：Yes）、続いてB調整処理が行われる。B調整処理についても、R調整処理およびG調整処理と略同様の処理の流れによってBゲイン値 b_s が設定される。ここでも、フローチャートの図示は省略し、処理について説明のみ行う。B調整処理においても、まず変数 $n = 0$ とされる。そして、マトリクス回路152によって生成されるBの原色信号における信号強度 B_0 が検出される。

【0052】

続いて、検出された B_0 にBゲイン値 b_s を乗じた値を B_{0x} とする。上述のように、この場合のBゲイン値 b_s も、EEPROM17に記憶されるものであり、電子内視鏡システム1で初めて調整モードが行われたときには、初期値が入力されている。そして、 B_{0x} の値が電子内視鏡10において理想とする色（B）の範囲内にあるか否かが判断される。ここで、理想の範囲は、次式によって表される。

$$B_s < B_{0x} < B_h \quad \cdots \quad (3)$$

理想範囲の下限値、上限値を“ B_s ”、“ B_h ”で表す。これらの下限値 B_s および上限値 B_h についても、予め設定されEEPROM17に記憶される。

【0053】

そして、式（3）が満たされる場合は、 B_0 に対する B_{0x} の比をBゲイン値 b_s として設定し、EEPROM17に記憶する。そして、B調整処理におけるゲイン値の設定が適切に行われたか否かを示すフラグ B_f が0とされる。一方、式（3）が満たされない場合は、変数 n の値が20よりも大きいか否かが判断される。そして、変数 n の値が20よりも大きい場合は、この時点での B_0 に対する B_{0x} の比をBゲイン値 b_s としてEEPROM17に記憶し、本処理におけるゲイン値の設定が適切に行われなかったとして、フラグ B_f が1とされる。

【0054】

一方、変数 n の値が20以下の場合、 n の値に1が加算される。そして、 B_{0x} の値が

、理想範囲の下限值 B_s よりも大きいかが判断される。そして、 B_{0x} の値が下限値 B_s 以下の場合は、次式のように B_{0x} の値が所定の量だけ増加される。

$$B_{0x} = B_{0x} \times (1 + n / 100)$$

【0055】

一方、 B_{0x} の値が下限値 B_s よりも大きい場合は、次式のように B_{0x} の値が所定の量だけ減少される。

$$B_{0x} = B_{0x} \times (1 - n / 100)$$

10

【0056】

そして、式(3)が満たされる(B_{0x} の値が理想とする範囲内に含まれる)、またはループ処理が所定回数以上繰り返されることにより、 B ゲイン値 b_s が設定されると、 B 調整処理が終了する。そして、ゲイン値設定処理へと戻り、続く $S13$ の処理へと進む。

【0057】

$S13$ では、 W (白) の基準カラーチャートに対応する映像信号がプロセッサ 20 へ送信される。そして、プロセッサ 20 では、上述のように後段処理回路 29 にて電子内視鏡 10 から受信した W のカラーチャートに対応する映像信号に対して所定の処理が施され、モニタ 30 へと出力される。そして、モニタ 30 にて、プロセッサ 20 から出力されるビデオ信号に基づき、表示画面 30a に W のカラーチャート画像が表示される。

20

【0058】

続いて、術者によって電子内視鏡 10 のキャプチャボタン 19a が押されたか否かが判断される ($S14$)。ここで、キャプチャボタン 19a が押されていない場合は ($S14$: No)、モード切替えボタン 21a が押されたか否かが判断される ($S15$)。そして、モード切替えボタン 21a が押されていない場合は ($S15$: No)、 $S14$ の処理へと戻り、キャプチャボタン 19a またはモード切替えボタン 21a のいずれかが押されるまで待機する。また、モード切替えボタン 21a が押された場合は ($S15$: Yes)、本処理を終了し、調整モードから通常観察モードへと切り換えられる。

【0059】

30

一方、キャプチャボタン 19a が押され、 $CCD14$ によって W のカラーチャート画像が撮影された場合は ($S14$: Yes)、続いて WB 調整処理が行われる。 WB 調整処理では、ホワイトバランス調整回路 156 で用いられるゲイン値 rws および bws が設定される。図 5 は、 WB 調整処理の流れを示すフローチャートである。 WB 調整処理では、まず変数 $n = 0$ とされる ($S501$)。変数 n は、後述するゲイン調整のループをカウントするための変数である。続いて、 R および B の原色信号における信号強度 R_1 および B_1 がそれぞれ検出される ($S502$)。この R および B の原色信号は、 $CCD14$ によってモニタ 30 の表示画面 30a に表示された W のカラーチャート画像を撮影して得られた信号である。

【0060】

40

続いて、検出された R_1 および B_1 にホワイトバランス調整における R ゲイン値 rws および B ゲイン値 bws をそれぞれ乗じた値を R_{1x} および B_{1x} とする ($S503$)。 R_{1x} および B_{1x} は、後述する計算のために用いられる変数である。上述のように、 R ゲイン値 rws および B ゲイン値 bws は、 $EEPROM17$ に記憶されるものであり、電子内視鏡システム 1 で初めて調整モードが行われたときには、初期値が入力される。そして、まず、 R_{1x} の値が、電子内視鏡 10 において理想とする色 (R) の範囲内にあるか否かが判断される ($S504$)。ここで、理想の範囲とは、ホワイトバランスにおいて観察に支障のない許容範囲を表し、次式によって表される。

$$R_{ws} < R_{1x} < R_{wh} \quad \dots (4)$$

50

理想範囲の下限値、上限値を“ R_{ws} ”、“ R_{wh} ”で表す。これらの下限値 R_{ws} および上限値 R_{wh} は、予め設定され、EEPROM17に記憶される。

【0061】

S504において、式(4)が満たされる場合(S504:Yes)、続くS505では、 R_1 に対する R_{1x} の比をホワイトバランス調整におけるRゲイン値 rws として設定し、EEPROM17に記憶する。また、S505では、WB調整処理におけるゲイン値の設定が適切に行われたか否かを示すフラグ Rwf が0とされる。

【0062】

一方、式(4)が満たされない場合(S504:No)は、S506の処理へ進む。S506では、変数 n の値が20よりも大きいかが判断される。ここでは、S504の判断に基づくループが、所定回数である20回より多く実行されたか否かが判断される。そして、変数 n の値が20よりも大きい場合(S506:Yes)、この時点での R_1 に対する R_{1x} の比をホワイトバランス調整におけるRゲイン値 rws として設定し、EEPROM17に記憶する。また、本処理における調整は適切に行われなかったとして、フラグ Rwf が1とされる。(S507)。

【0063】

一方、変数 n の値が20以下の場合(S506:No)、 n の値に1が加算され(S508)、S509へ進む。S509では、 R_{1x} の値が、理想範囲の下限値 R_{ws} よりも大きいかが判断される。そして、 R_{1x} の値が下限値 R_{ws} 以下の場合(S409:No)、次式のように R_{1x} の値が所定の量だけ増加される(S510)。

$$R_{1x} = R_{1x} \times (1 + n / 100)$$

【0064】

一方、 R_{1x} の値が下限値 R_{ws} よりも大きい場合は(S509:Yes)、次式のように R_{1x} の値が所定の量だけ減少される(S510)。

$$R_{1x} = R_{1x} \times (1 - n / 100)$$

【0065】

S510またはS511によって、 R_{1x} の値が増加または減少されると、S504の処理へと戻る。そして、S504にて、式(4)が満たされる(R_{1x} の値が理想とする範囲内に含まれる)か、またはS506にて n の値が20を超えるまで、S504からS511の処理が繰り返される。

【0066】

一方、S505に続くS512では、変数 n が再度0とされる。そして、 B_{1x} の値が、電子内視鏡10において理想とする色(B)の範囲内にあるか否かが判断される(S513)。この場合の理想の範囲は、次式によって表される。

$$B_{ws} < B_{1x} < B_{wh} \quad \dots (5)$$

理想範囲の下限値、上限値を“ B_{ws} ”、“ B_{wh} ”で表す。これらの下限値 B_{ws} および上限値 B_{wh} は、予め設定され、EEPROM17に記憶される。

【0067】

S513において、式(5)が満たされる場合(S513:Yes)、続くS514では、 B_1 に対する B_{1x} の比をホワイトバランス調整におけるBゲイン値 bws として設定し、EEPROM17に記憶する。また、S513では、WB調整処理におけるBのゲイン設定が適切に行われたか否かを示すフラグ Bwf が0とされる。

【0068】

一方、式(5)が満たされない場合(S513:No)は、S515の処理へ進む。S515では、変数nの値が20よりも大きいか否かが判断される。そして、変数nの値が20よりも大きい場合(S515:Yes)、この時点での B_{1x} に対する B_{1x} の比をホワイトバランス調整におけるBゲイン値bwsとして設定し、EEPROM17に記憶する。また、本処理における調整は適切に行われなかったとして、フラグBwfが1とされる(S516)。

【0069】

一方、変数nの値が20以下の場合(S515:No)、nの値に1が加算され(S517)、S518へ進む。S518では、 B_{1x} の値が、理想範囲の下限值 B_{ws} よりも大きいか否かが判断される。そして、 B_{1x} の値が下限値 B_{ws} 以下の場合(S518:No)、次式のように B_{1x} の値が所定の量だけ増加される(S519)。

$$B_{1x} = B_{1x} \times (1 + n / 100)$$

【0070】

一方、 B_{1x} の値が下限値 B_{ws} よりも大きい場合は(S518:Yes)、次式のように B_{1x} の値が所定の量だけ減少される(S510)。

$$B_{1x} = B_{1x} \times (1 - n / 100)$$

【0071】

S519またはS520によって、 B_{1x} の値が増加または減少されると、S513の処理へと戻る。そして、S513にて、式(5)が満たされる(B_{1x} の値が理想とする範囲内に含まれる)か、またはS515にてnの値が20を超えるまで、S513からS520の処理が繰り返される。一方、S507、S514またはS516にてゲイン値rwsおよびbwsが設定されると、WB調整処理が終了する。そして、ゲイン値設定処理へと戻り、続くS17の処理へと進む。

【0072】

S17では、フラグRf、Gf、Bf、Rwf、およびBwfの値に基づいてR、G、BおよびWBの各調整処理が適切に行われたか否かが判断される。そして、R、G、BおよびWBの各調整処理が全て適切に行われた場合、すなわちフラグRf、Gf、Bf、Rwf、およびBwfの値が全て0であった場合は(S17:Yes)、モニタ30に「調整OK」と表示するよう指示を行い(S18)、本処理を終了する。

【0073】

一方、R、G、BおよびWBの調整処理が適切に行われなかった場合、すなわちフラグRf、Gf、Bf、Rwf、およびBwfの値に1が含まれる場合(S17:No)は、モニタ30に「調整NG」と表示するよう指示を行い(S19)、再調整を行うか否かを術者に問い合わせる(S20)。そして、術者によって、操作ボタン等により再調整を行うよう指示された場合は(S20:Yes)、S1の処理へ戻り、再度ゲイン値設定処理を実行する。また、再調整を行わない場合は(S20:No)、本処理を終了する。

【0074】

このように、本実施形態のゲイン値設定処理では、R、G、B、WBの順でゲイン値の設定を繰り返すことにより、全てのゲイン値を理想範囲内へと収束させることができる。そして、通常モードにおいてCCD14にて生成された画像信号に対して、前段処理回路15のゲイン調整回路154およびホワイトバランス調整回路156にて、上述のように設定され、EEPROM17に記憶された各ゲイン値に基づいたゲイン調整が行われる。

【0075】

上述のように、本実施形態においては、まず、電子内視鏡10に基準となるカラーチャートに対応する映像信号を記憶しておく。そして、調整モードに切り換えられた際に、当該カラーチャート画像をモニタ30に表示させる。そして、モニタ30の特性に従って色

10

20

30

40

50

再現されたカラーチャート画像を、電子内視鏡１０にて撮影することによって、モニタ３０における色再現の特性を電子内視鏡１０にて検出する構成となっている。そして、カラーチャートを撮影して得られた画像に基づいて、前段処理回路１５におけるゲイン値の設定を行うことにより、モニタ３０の特性に応じたゲイン値を設定することが可能となる。これにより、本実施形態の電子内視鏡システムでは、モニタの特性が異なる場合においても、当該特性による色再現を補償することができるため、適切に色再現がなされた画像を提供することが可能となる。

【００７６】

以上が本発明の実施形態であるが、本発明はこの実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲において様々な変形が可能である。例えば、上記実施形態においては、電子内視鏡１０においてゲイン値設定処理を行う構成となっているが、プロセッサ２０にて、当該処理を行う構成としても良い。この場合は、システムコントローラ２２の制御の下、プロセッサ２０の図示しないＥＥＰＲＯＭに基準となるカラーチャートに対応する映像信号や理想範囲の下限値および上限値を記憶させ、後段処理回路２９におけるゲイン値を設定する構成としても良い。また、その他にも、電子内視鏡１０およびプロセッサ２０の両方において、ゲイン値設定処理を行うような構成としても良い。

【符号の説明】

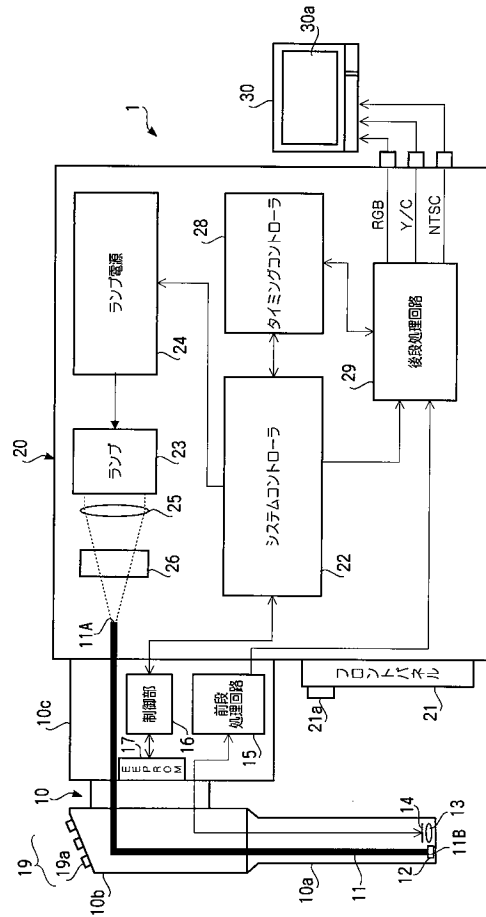
【００７７】

- １ 電子内視鏡システム
- １０ 電子内視鏡
- １５ 前段処理回路
- １６ 制御部
- １７ ＥＥＰＲＯＭ
- ２０ プロセッサ
- ２１ フロントパネル
- ２２ システムコントローラ
- ２９ 後段処理回路
- ３０ モニタ

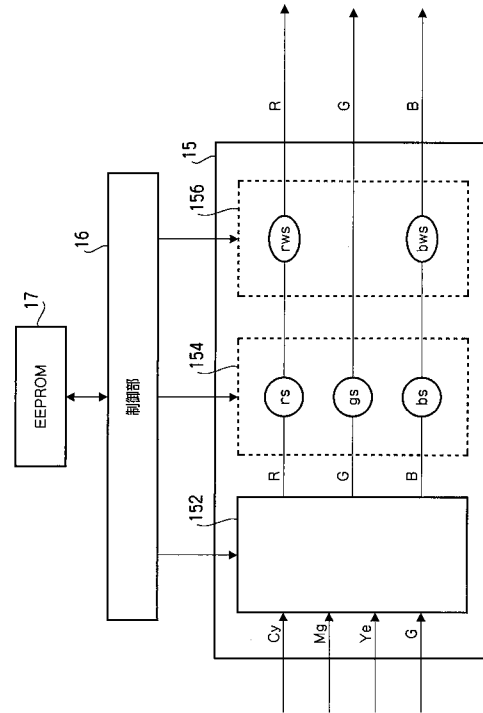
10

20

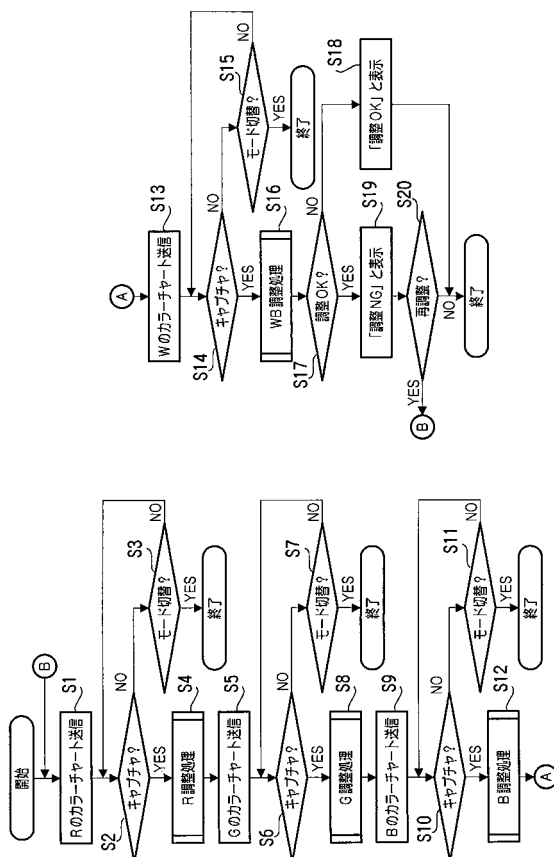
【 図 1 】



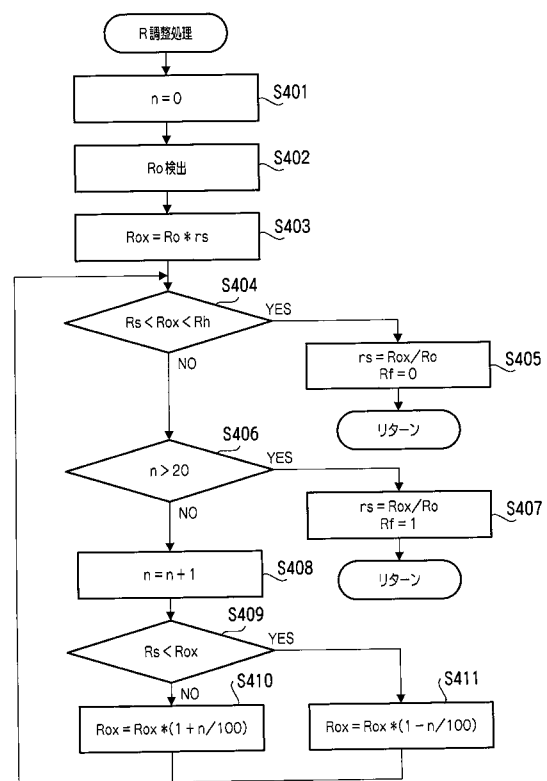
【図 2】



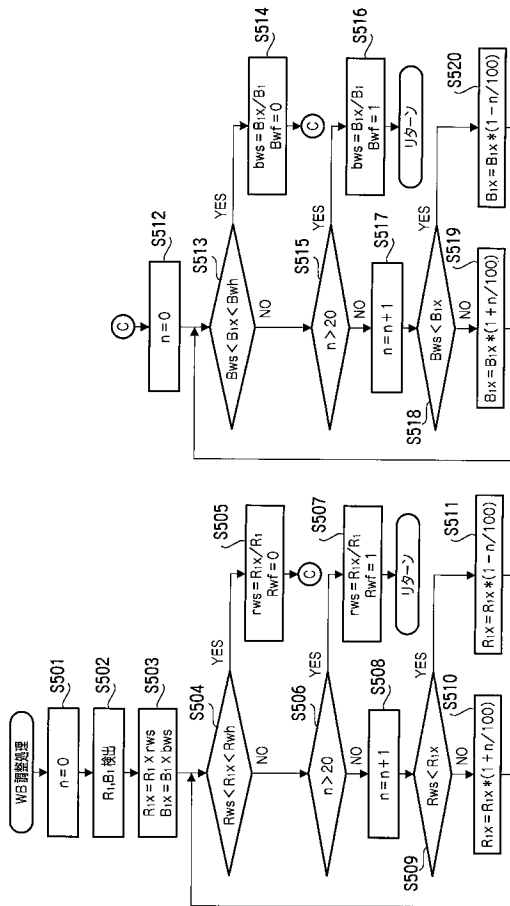
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C054 AA01 CA04 CC07 CH02 EA01 EE04 EE06 EE08 FE14 GB17
HA12

专利名称(译)	电子内窥镜，电子内窥镜系统和颜色调整方法		
公开(公告)号	JP2010279457A	公开(公告)日	2010-12-16
申请号	JP2009133646	申请日	2009-06-03
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	森智洋		
发明人	森 智洋		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B H04N7/18.M A61B1/04 A61B1/045.610		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA07 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA22 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA11 4C061/AA00 4C061/BB00 4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/GG01 4C061/MM05 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/SS08 4C061/TT02 4C061/TT04 4C061/WW01 4C061/WW07 4C061/YY12 5C054/AA01 5C054/CA04 5C054/CC07 5C054/CH02 5C054/EA01 5C054/EE04 5C054/EE06 5C054/EE08 5C054/FE14 5C054/GB17 5C054/HA12 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/GG01 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/SS08 4C161/TT02 4C161/TT04 4C161/WW01 4C161/WW07 4C161/YY12		
代理人(译)	荒木义行		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种电子内窥镜，其能够进行适合于诸如监视器的显示装置的特性的颜色调节，电子内窥镜系统以及其中的颜色调节方法。

在电子内窥镜系统中，包括用于拍摄观察对象以生成图像信号的拍摄单元，用于存储预定图像的存储单元以及用于在显示装置上显示预定图像的预定单元。输出装置，用于将图像输出到显示装置；参考值设置装置，用于基于通过拍摄装置拍摄显示在显示装置上的预定图像而生成的图像信号来设置参考值；以及 基于以上所述，提供了用于调节由摄影装置生成的图像信号的颜色颜色调节装置。[选择图]图3

