

(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2004-33334
(P2004-33334A)

(43) 公開日 平成16年2月5日(2004.2.5)

(51) Int. Cl.⁷

A61B 1/04
G02B 23/24

F I

A61B 1/04 370
G02B 23/24 B

テーマコード(参考)

2H040
4C061

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-191709 (P2002-191709)	(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
(22) 出願日	平成14年7月1日(2002.7.1)	(74) 代理人	100090169 弁理士 松浦 孝
		(72) 発明者	森 康紀 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
		Fターム(参考)	2H040 BA09 CA03 GA02 GA06 G11 4C061 BB01 CC06 FF46 GG01 HH54 JJ17 LL01 MM02 NN05 TT04 XX02

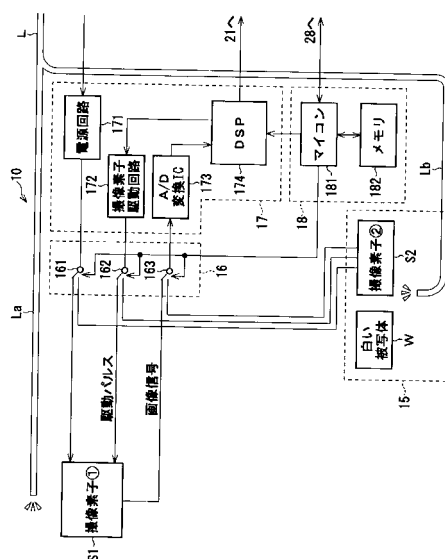
(54) 【発明の名称】 電子内視鏡

(57) 【要約】

【課題】 電子内視鏡におけるホワイトバランス調整を簡便に実行可能とする。

【解決手段】 電子スコープ10内においてライトガイドLをライトガイドLa、Lbに分岐させる。ライトガイドLaは挿入部先端まで配設し、内視鏡観察のための撮像素子S1の照明として用いる。ライトガイドLbの先端は、ホワイトバランス調整部15に配設する。ホワイトバランス調整部15に白色の被写体Wと撮像素子S2を設ける。被写体WをライトガイドLbの光で照明し、その画像を撮像素子S2で撮像可能とする。ホワイトバランス調整時、スイッチ回路16で撮像素子S2を選択する。画像信号処理部17において撮像素子S2のRGB信号の出力比を求める。制御部18によりRGB信号の適正なゲインを求め、DSP174のRGBゲインを調整する。スイッチ回路16を撮像素子S1に切換内視鏡観察のための画像を撮像する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

照明光を挿入部の先端まで伝送する光伝送手段と、前記照明光により前記挿入部の先端の画像を撮像する第 1 の撮像素子とを備える電子内視鏡であって、
ホワイトバランス調整の基準となる白色部材と、
前記光伝送手段により伝送される光の一部を前記白色部材に照射し、前記白色部材からの反射光のスペクトルに対応する色信号を検出する色信号検出手段と、
前記色信号に基づいて、前記第 1 の撮像素子により検出される画像信号の各色成分に対応する第 1 のゲインを調整するホワイトバランス調整手段と
を備えることを特徴とする電子内視鏡。

10

【請求項 2】

前記ホワイトバランス調整手段が、前記色成分毎の画像信号の出力比が均一となるように前記第 1 のゲインを調整することを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡。

【請求項 3】

前記色信号検出手段がホワイトバランス調整用の第 2 の撮像素子を備え、前記色信号が前記第 2 の撮像素子の画像信号から生成されることを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡。

【請求項 4】

前記第 1 又は第 2 の撮像素子の画像信号を処理可能な画像信号処理手段と、
前記第 1 又は第 2 の撮像素子の一方を択一的に選択して前記画像信号処理手段に接続する
切換手段とを備え、
前記色信号が前記画像信号処理手段により生成され、前記第 1 のゲインが前記画像信号処理手段において調整される
ことを特徴とする請求項 3 に記載の電子内視鏡。

20

【請求項 5】

前記電子内視鏡の電源投入時、前記切換手段により前記第 2 の撮像素子が前記画像信号処理手段に接続されるとともに、前記ホワイトバランス調整手段が駆動され、前記ホワイトバランス調整手段による前記第 1 のゲインの調整が終了すると前記切換手段により前記第 1 の撮像素子が前記画像信号処理手段に接続されることを特徴とする請求項 4 に記載の電子内視鏡。

30

【請求項 6】

前記第 1 の撮像素子の画像信号を処理する第 1 の画像信号処理手段と、
前記第 2 の撮像素子の画像信号を処理するとともに前記色信号を生成する第 2 の画像信号処理手段と、
前記各色信号の出力比が所定の値となるように、前記第 2 の画像信号処理手段における前記各色信号の第 2 のゲインを調整するゲイン調整手段とを備え、
前記ホワイトバランス調整手段が、前記第 2 のゲインに基づいて、前記第 1 のゲインを調整する
ことを特徴とする請求項 3 に記載の電子内視鏡。

【請求項 7】

前記第 1 の画像処理手段が駆動されている間に、前記第 2 の画像処理手段、前記ゲイン調整手段、前記ホワイトバランス調整手段が所定の間隔で繰り返し駆動されることを特徴とする請求項 6 に記載の電子内視鏡。

40

【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ホワイトバランスの調整に関する。

【0002】**【従来の技術】**

電子内視鏡（電子スコープ）を用いた診療では、用途毎に異なる電子スコープが用いられ

50

る。したがって、病院等の施設では複数の電子スコープを常備しなくてはならない。ところで電子スコープは、外光が遮断された管腔内で用いられるため、管腔内を照明する光源が必要である。しかし、電子スコープ毎に光源を設けることは場所的にも経済的にも無駄が多い。したがって、光源部は、電子スコープとは独立したユニットとして構成され、用途に応じてそれぞれの電子スコープが光源部に装着される。このとき光源部は、例えば独立した光源装置として、あるいは映像信号処理回路等とともに一体的な映像信号処理ユニット（プロセッサユニット）として構成される。

【0003】

光源部に用いられるランプは、使用条件に合わせて様々な種類が用いられる。ランプのスペクトルはランプの種類毎に異なり、同種のランプであっても製品毎にスペクトルにバラツキがある。また、同一ランプであっても経時的にそのスペクトルは変化する。同様に、電子スコープに搭載された撮像素子の分光感度特性も、種類の違いや、製造過程において発生する製品毎のバラツキ、色フィルタアレイの経時変化等により影響される。また、光源部からの光は光ファイバを介して電子スコープの先端にまで伝送されるが、光ファイバの分光透過率特性は全ての波長に対して一様でないため、電子スコープの挿入部の長さが異なり、光ファイバの長さが異なると、電子スコープの先端から照射される照明光のスペクトルも異なることとなる。更に、ランプから光ファイバへ供給される光は、絞り装置によりその光量が調整されるが、光ファイバに供給される光のスペクトルは、絞りの駆動状態に影響される。

10

【0004】

電子スコープの分光感度特性や、照明光のスペクトルは上記様々な要因に影響されるため、電子スコープで得られる画像の色調は、電子スコープと光源部の組み合わせや、ランプの使用時間に影響される。これらによる撮影画像の色調のズレを調整するためには、電子スコープを光源部に装着した状態でホワイトバランス調整を行なう必要がある。

20

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

ホワイトバランスの調整は、電子スコープの先端を内側が白色に着色された筒状の治具に挿入し、プロセッサユニット等に接続されたキーボード等のスイッチを操作することにより行われる。これらホワイトバランス調整は、ユーザ（使用者）自身がその都度行なわなければならないが、電子スコープを光源部に装着する度にユーザがこのような操作を行なうことは極めて煩雑である。

30

【0006】

本発明は、ホワイトバランス調整を簡便に行なうことができる電子内視鏡を得ることを目的としている。

【0007】**【課題を解決するための手段】**

本発明の電子内視鏡は、照明光を挿入部の先端まで伝送する光伝送手段と、照明光により挿入部の先端の画像を撮像する第1の撮像素子とを備える電子内視鏡であって、ホワイトバランス調整の基準となる白色部材と、光伝送手段により伝送される光の一部を白色部材に照射し、この白色部材からの反射光のスペクトルに対応する色信号を検出する色信号検出手段と、この色信号に基づいて、第1の撮像素子により検出される画像信号の各色成分に対応する第1のゲインを調整するホワイトバランス調整手段とを備えたことを特徴としている。

40

【0008】

例えば、ホワイトバランス調整手段は、色成分毎の画像信号の出力比が均一となるように第1のゲインを調整する。より正確にホワイトバランス調整を行なうには、色信号検出手段はホワイトバランス調整用の第2の撮像素子を備え、色信号は第2の撮像素子の画像信号から生成されること好ましい。

【0009】

また、電子内視鏡は、例えば第1又は第2の撮像素子の画像信号を処理可能な画像信号処

50

理手段と、第1又は第2の撮像素子の一方を択一的に選択して画像信号処理手段に接続する切換手段とを備える。このとき、色信号は画像信号処理手段により生成され、第1のゲインは画像信号処理手段において調整される。このような構成によれば、画像信号処理手段を第1及び第2の撮像素子で兼用することができるので、より低コストに製造することが可能となる。

【0010】

またこのような構成において更に、電子内視鏡の電源投入時、切換手段により第2の撮像素子が画像信号処理手段に接続されるとともに、ホワイトバランス調整手段が駆動され、ホワイトバランス調整手段による第1のゲインの調整が終了すると切換手段により第1の撮像素子が画像信号処理手段に接続されるように構成すれば、使用者にホワイトバランス調整作業を意識させることなく自動的にホワイトバランス調整を行なうことができる。

10

【0011】

また例えば、電子内視鏡は、第1の撮像素子の画像信号を処理する第1の画像信号処理手段と、第2の撮像素子の画像信号を処理するとともに上記色信号を生成する第2の画像信号処理手段と、各色信号の出力比が所定の値となるように、第2の画像信号処理手段における各色信号の第2のゲインを調整するゲイン調整手段とを備える。このとき、ホワイトバランス調整手段は、第2のゲインに基づいて第1のゲインを調整する。このような構成によれば、ホワイトバランス調整を第1の撮像素子による内視鏡観察のための撮像動作に対して独立して行なうことができ、観察画像をモニタに表示している間においても、ホワイトバランス調整を行なうことができる。

20

【0012】

このとき更に、第1の画像処理手段が駆動されている間に、第2の画像処理手段、ゲイン調整手段、ホワイトバランス調整手段が所定の間隔で繰り返し駆動されるように構成してもよい。このような構成によれば、内視鏡観察を行なっている間にホワイトバランス調整を並行して行なうことができ、点灯時において光源が安定するまでのスペクトルの変動や、絞りによる照明光のスペクトルの変動に追従してホワイトバランス調整を行なうことが可能となる。

【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。

30

図1に、本発明の第1の実施形態である電子内視鏡装置の構成を模式的に示す。

【0014】

本実施形態の電子内視鏡装置は、電子内視鏡（電子スコープ）10、映像信号処理装置（プロセッサユニット）20、キーボード30、モニタTV31から概ねなる。プロセッサユニット20、キーボード30、モニタTV31は、カート32の各段に装置され、電子スコープ10はプロセッサユニット20に装着されている。

【0015】

電子スコープ10は、体内に挿入され可撓性を有する管状の挿入部11と、操作者が握り電子スコープ10の動きを操作するための操作部12と、管状の可撓性部材からなり電子スコープ10とプロセッサユニット20との間をフレキシブルに連絡する連絡管13と、連絡管13をプロセッサユニット20に着脱自在に接続するためのコネクタ部14とから成る。なお、プロセッサユニット20には、ビデオプリンタやビデオカセットレコーダ（VCR）、コンピュータ、記憶装置（例えばMO、ハードディスク等）等の周辺装置が更に接続されていてもよい。

40

【0016】

図2は、図1の電子内視鏡装置の電氣的及び光学的な構成を示すブロック図である。図2を参照して、本実施形態の電子内視鏡装置の電氣的及び光学的な構成について説明する。

【0017】

電子スコープ10内には、超極細の光ファイバの束からなるライトガイドLが配設されている。ライトガイドLの一方の端はコネクタ部14がプロセッサユニット20に接続され

50

るとプロセッサユニット20内の光源部に接続される。ライトガイドLの光ファイバの束は、コネクタ部14において照明用ライトガイド部Laとホワイトバランス調整用ライトガイド部Lbに2分される。照明用ライトガイド部Laは連絡管13、操作部12を介して挿入部11の先端に達し、撮影用の照明光を照射する。一方、ホワイトバランス調整用ライトガイド部Lbはコネクタ部14内に設けられたホワイトバランス調整部15に光を供給する。

【0018】

電子スコープ10の挿入部11の先端には、MOSイメージセンサやCCD等の撮像素子S1が設けられている。撮像素子S1は、スイッチ回路16を介して画像信号処理部17に接続されており、その駆動は画像信号処理部17により制御される。また、撮像素子S1で得られた画像信号は、画像信号処理部17においてカメラプロセス処理等が施された後、プロセッサユニット20内の映像信号処理回路にデジタルの画像信号として伝送される。

10

【0019】

スイッチ回路16は、撮像素子S1と画像信号処理部17との間の接続をホワイトバランス調整部15と画像信号処理部17との間の接続に選択的に切り換えるスイッチであり、その切り換えは制御部18により制御される。制御部18はプロセッサユニット20内のマイコンや画像信号処理部17とも接続されており、プロセッサユニット20との間の通信を行なうとともに、画像信号処理部17の駆動を制御する。また、図では省略されているが、制御部18は、操作部12に設けられた各種操作スイッチ群と接続されており、操作部12におけるスイッチ操作に対応して各種制御を行なうことができる。

20

【0020】

なお、本実施形態において、ホワイトバランス調整部15、スイッチ回路16、画像信号処理部17、制御部18は、電子スコープ10のコネクタ部14内に設けられ、各部のより詳細な構成に関しては図3を参照して後述する。

【0021】

電子スコープ10の画像信号処理部17からの画像信号は、プロセッサユニット20内の映像信号処理回路21においてゲイン調整等の信号処理が施された後、輝度信号(Y)、色差信号(R-Y)、(B-Y)に分離され、それぞれメモリ(Y)22、メモリ(R-Y)23、メモリ(B-Y)24に出力される。各メモリ22~24を介したそれぞれの画像信号は、同時化されてビデオ処理回路25に入力される。メモリ22~24の動作は、マイコン28により制御され、そのタイミングはタイミング回路27からの同期信号に基づいて制御される。すなわち、マイコン28はタイミング回路27に接続されており、マイコン28内にはタイミング回路27からの同期信号に基づいてメモリ22~24の駆動制御を行なうためのメモリコントロール回路が内蔵されている。

30

【0022】

なお、操作部12のフリーズボタン(図示せず)が操作されると、メモリ22~24の画像データが保持され、ビデオ処理回路25には、メモリ22~24に保持された画像データが繰り返し出力される。これにより、モニタTV31にはメモリ22~24に保持された画像が静止画像として表示される。また、電子スコープ10の画像信号処理部17が、アナログの画像信号を出力する場合には、映像信号処理回路21においてデコード処理、A/D変換処理が施され、以下同様の処理が行なわれる。

40

【0023】

ビデオ処理回路25では、画像信号がアナログ信号に変換され、増幅処理、クランプ処理、ブランキング処理等のプロセス処理が施され、RGB信号、あるいはY/C信号、コンポジットビデオ信号として出力端子回路(補償回路)26a、26bに出力される。出力端子回路26aは、ビデオ信号ケーブル(図示せず)を介して例えばモニタTV31に接続され、出力端子回路26bは、例えばビデオプリンタやVCR等のモニタTV31以外の装置に接続される。出力端子回路26a、26bには所定の方式でビデオ信号が伝送され、出力端子回路26a、26bでは、インピーダンス整合等が取られる。

50

【0024】

ビデオ処理回路25における処理のタイミングはタイミング回路27からの同期信号に基づいて制御される。また、ビデオ処理回路25は、マイコン28にも接続されており、マイコン28からの制御信号に基づいても制御される。また、マイコン28には、キーボード30が接続されている。

【0025】

映像信号処理回路21は、更にマイコン28と絞り調整回路29に接続されている。絞り調整回路29は、映像信号処理回路21からの輝度信号(Y)等に基づいて絞りAの駆動を制御し、光源LsからライトガイドLへ入射する光量を調節する。なお、光源Lsからの光は集光レンズ(図示せず)を介した後、絞りAを横切ってライトガイドLの入射端に集光される。

10

【0026】

次に、図3を参照して、電子スコープ10内の電氣的な構成をより詳細に説明する。図3は、図2のコネクタ部14内に示された各ブロック(ホワイトバランス調整部15、スイッチ回路16、画像信号処理部17、制御部18)の構成をより詳細に示すブロック図である。

【0027】

ホワイトバランス調整部15内には、白色に着色されたホワイトバランス調整用の被写体(白色部材)Wと、ホワイトバランス調整用の撮像素子S2が配置されているとともに、ホワイトバランス調整用ライトガイドLbの先端(射出端)が配設されている。ライトガイドLbの射出端からは、光源Lsから伝送された光が被写体Wに向けて射出される。撮像素子S2は被写体Wの向けて配置されており、ホワイトバランス調整用ライトガイドLbからの光により照明された被写体Wの画像を撮像可能である。

20

【0028】

スイッチ回路16は、例えば3つのスイッチ161、162、163から構成されている。スイッチ161~163各々に設けられた選択可能な2つの接点のうち一方の接点は挿入部11の先端に設けられた撮像素子S1の電源端子、駆動信号入力端子、映像信号出力端子にそれぞれ接続されている。一方、スイッチ161~163のもう一方の選択可能な接点は、ホワイトバランス調整部15内に設けられた撮像素子S2の電源端子、駆動信号入力端子、映像信号出力端子にそれぞれ接続されている。また、スイッチ161~163各々における共通電極は、それぞれ画像信号処理部17内の電源回路171、撮像素子駆動回路172、A/D変換IC173に接続されている。各スイッチ161~163の切り換え動作は、制御部18内のマイコン181によって制御される。マイコン181は、撮像素子S1、S2のうち一方を選択し、スイッチ161~163の各接点は、選択された撮像素子に接続された接点にそれぞれ接続される。

30

【0029】

電源回路171は、選択された撮像素子S1、S2へ電力を供給するための回路であり、プロセッサユニット20内の電源部と連結される(なお、図2において、プロセッサユニット20内の電源部は省略されている)。撮像素子駆動回路172は、撮像素子S1又はS2に駆動信号を供給する回路であり、画像信号処理部17内のDSP(digital signal processor)174により制御される。A/D変換IC173では、撮像素子S1又はS2からの画像信号をサンプルホールドするとともにアナログ信号からデジタル信号に変換し、DSP174に送出する。DSP174では、画像信号に対してブランキング、クランプ、ホワイトバランス、補正等のカメラプロセス処理が施され、プロセッサユニット20の映像信号処理回路21に送出される。

40

【0030】

画像信号処理部17のDSP174は制御部18のマイコン181によって制御される。一方、マイコン181は、DSP174からのデータに基づいてホワイトバランス計算や露出計算等を行い、DSP174における、ホワイトバランス調整や撮像素子S1における電子シャッターの制御を行なう。また、マイコン181は、プロセッサユニット20内

50

のマイコン 28 や制御部 18 内の不揮発性のメモリ 182 に接続されている。マイコン 28 は、例えば操作部 12 (図 1 参照) に設けられたフリーズボタン等の操作スイッチ (図示せず) の操作を検知し、プロセッサユニット 20 のマイコン 28 に通知する。また例えばメモリ 182 には、個々の電子スコープを識別するためのシリアル番号や、個々の電子スコープ特有の設定値等が記録されており、これらのデータもマイコン 181 を介してマイコン 28 に送信することができる。

【0031】

次に図 4 を参照して第 1 の実施形態におけるホワイトバランス調整処理動作について説明する。図 4 は、第 1 の実施形態におけるホワイトバランス調整処理のフローチャートである。

10

【0032】

電子スコープ 10 のコネクタ部 14 がプロセッサユニット 20 に装着された状態でプロセッサユニット 20 の電源が投入され、電子スコープ 10 に電力が供給されると、マイコン 181 は、まずスイッチ回路 16 の選択を撮像素子 S2 に切り換え、図 4 のホワイトバランス調整処理を開始する。

【0033】

ステップ S101 では、ライトガイド Lb からの光で照明された白色の被写体 W の画像が撮像素子 S2 により撮像されるとともに、DSP 174 において例えば 1 フレーム分の RGB の画像信号がそれぞれ積分 (あるいは平均) され、その値がマイコン 181 に通知される。ステップ S102 では、積分された RGB の出力比が比較される。本実施形態では、R、B の出力値と G の出力値がそれぞれ等しいか否かが判定される。R 又は B の値の何れかが G の値と等しくないと判定されると、ステップ S103 において、DSP 174 における R、G、B のゲインが調整される。例えば、検出された RGB 信号の比が $r_R : r_G : r_B$ のとき R、G、B の各ゲインは、現在設定されている値のそれぞれ $1/r_R$ 倍、 $1/r_G$ 倍、 $1/r_B$ 倍に設定される。また、G 信号のゲインを一定に保つ場合には、R、B の各ゲインを r_G/r_R 倍、 r_G/r_B 倍に設定する。各信号のゲインの変更が終了するとステップ S102 において変更されたそれぞれのゲインで増幅された RGB の出力比が比較される。ステップ S102、ステップ S103 の処理はステップ S102 において G の出力値が R 及び B の出力値と等しいと判定されるまで繰り返される。

20

【0034】

ステップ S102 において、 $G = R$ 、 $G = B$ (又は $R : G : B = 1 : 1 : 1$) と判定されると処理はステップ S104 に移り、電子スコープ 10 内のメモリ 182 に、調整された RGB ゲインの値が格納される。これにより、第 1 の実施形態のホワイトバランス調整処理は終了し、マイコン 181 によりスイッチ回路 16 の選択が撮像素子 S1 に切り換えられる。すなわち、電子スコープ 10 の通常の撮影動作が開始され、撮像素子 S1 で撮像された画像の画像信号がプロセッサユニット 20 に送出され、モニタ TV 31 に表示される。

30

【0035】

なお、以上の説明では、撮像素子 S1 と撮像素子 S2 の分光感度特性が等しく、ライトガイド La から射出される光とライトガイド Lb から射出される光のスペクトルが等しいことを前提としているが、一般にはこれらは等しくない。このような場合、例えば撮像素子 S1 の分光感度特性と撮像素子 S2 分光感度特性とが等しくなるように、撮像素子の前にフィルタを設けてもよいし、あるいはライトガイド La から射出される光のスペクトルとライトガイド Lb の射出端から射出される光のスペクトルとが等しくなるように射出端の前にフィルタを設けてもよい。また、別の方法としては、予め所定の光源を用いてライトガイド La からの光により照明された白色の被写体を撮像素子 S1 で撮像し、このときの撮像素子 S1 による RGB の画像信号の比と、ライトガイド Lb からの光により照明された白色の被写体を撮像素子 S2 で撮像したときの撮像素子 S2 による RGB の画像信号の比との関係を求めておき、RGB 各々に対する画像信号のゲインに重み付けをしておくことも可能である。例えば、撮像素子 S1、S2 の分光感度特性は等しいが、ライトガイド

40

50

L bからの光はライトガイドL aからの光よりも青色成分のみが他の色成分に対して1.2倍強い場合、DSP174におけるRGB各々に対する画像信号のゲインは1:1:1.2となるように設定される。

【0036】

以上のように、第1の実施形態によれば、ホワイトバランス調整が自動的に行なわれるので、使用者はホワイトバランス調整作業に煩わされることがない。また、本実施形態では、ホワイトバランス調整用の治具等を必要としないので、治具の保管や準備に煩わされることもない。更に本実施形態では、電源投入時に自動的にホワイトバランス調整が行なわれるので、使用者はホワイトバランス調整そのものを意識する必要がない。

【0037】

なお、第1の実施形態において、ホワイトバランス調整処理は電源投入時に自動的に行なわれたが、使用者が調整の必要と感じたときに所定のスイッチ、例えばプロセッサユニットに接続されたキーボード等を操作することによりホワイトバランス調整処理を開始するようにしてもよい。

【0038】

次に図5、図6を参照して本発明が適用された第2の実施形態の電子内視鏡装置について説明する。第2の実施形態の電子内視鏡装置では、電子スコープの構成が第1の実施形態と異なるが、プロセッサユニットの構成は第1の実施形態と同様である。以下第1の実施形態と構成が異なる部分についてのみ説明する。また、第1の実施形態に共通な構成に関しては同一参照符号を用いる。

【0039】

図5は、第2の実施形態における電子スコープ10'の構成を示すブロック図である。図5の、画像信号処理部17'は、第1の実施形態における画像信号処理部17と制御部18とを略合わせたものであり、電源回路171、撮像素子駆動回路172、A/D変換IC173、DSP174、マイコン181、メモリ182から構成される。第1の実施形態では、画像信号処理部17を電子スコープ10の撮像素子S1とホワイトバランス調整部15の撮像素子S2とで共有し、その選択はスイッチ回路16を用いて行なわれていた。これに対して第2の実施形態のホワイトバランス調整部15'では、画像処理回路151、RGBゲイン調整回路152、メモリ153とを画像信号処理部17とは独立に備えている。

【0040】

撮像素子S2は、ライトガイドL bからの光を照射した白色の被写体(白色部材)Wを撮像する。このときホワイトバランス調整部15'の画像処理回路151は、撮像素子S2からの画像信号をサンプルホールドするとともにA/D変換し、RGBの画像信号に分離する。また、画像処理回路151は、撮像素子S2の駆動を制御する。RGBゲイン調整回路152は、RGB毎に1フィールド分の画像信号を積分(あるいは平均)し、積分されたRGB毎の画像信号の値に基づいて、適正なRGBゲインを算出するとともに算出されたRGBゲインの値に基づいて、画像処理回路151内のRGBゲインを調整する。また、算出されたRGBゲインの値は読み書き可能な不揮発性のメモリ153に格納されるとともに、画像信号処理部17'のマイコン181に出力される。なお、RGBゲイン調整回路は、マイコン181からの信号に基づいて、画像処理回路151の駆動タイミング等を制御することが可能である。また、本実施形態では、積分を1フィールドに対して行なうが、1フレームに対して行なってもよいし、1フィールド画像のうちの一部の領域に対して行なってもよい。

【0041】

図6は、第2の実施形態におけるホワイトバランス調整処理のフローチャートである。第2の実施形態において、ホワイトバランス調整処理は、画像信号処理部17'における通常の内視鏡観察用の画像処理と並行して行なわれる。すなわち、モニタTV31に撮像素子S1で撮像された観察部位の画像が表示されている間、図6のホワイトバランス調整処理が所定の間隔で実行される。なお、ホワイトバランス調整処理の実行は、例えば割込み

10

20

30

40

50

処理等を利用して行なわれる。

【0042】

第2の実施形態のホワイトバランス調整処理では、まず、ステップS201において、ライトガイドLbからの光で照明された白色の被写体Wの画像が撮像素子S2により撮像され、画像処理回路152においてメモリ153に記録されたRGBゲインの値に基づいて増幅されたRGB画像信号が、それぞれ1フレーム分積分（あるいは平均）される。

【0043】

ステップS202では、積分されたRGBの出力比がRGBゲイン調整回路152において比較される。すなわち、R、Bの値とGの値がそれぞれ等しいか否かが判定される。R又はBの値の何れかがGの値と等しくないと判定されると、ステップS203において、画像処理回路151におけるR、G、Bのゲインが調整される。例えば、検出されたRGB信号の比が $r_R : r_G : r_B$ のときR、G、Bの各ゲインは、現在設定されている値のそれぞれ $1/r_R$ 倍、 $1/r_G$ 倍、 $1/r_B$ 倍に設定される。また、G信号のゲインを一定に保つ場合には、R、Bの各ゲインを r_G/r_R 倍、 r_G/r_B 倍に設定する。RGB信号のゲインが変更されると再び処理はステップS202に戻り、変更後のゲインで増幅されたRGB画像信号の出力比が比較される。ステップS202、ステップS203の処理はステップS202において $G=R$ かつ $G=B$ と判定されるまで繰り返される。

【0044】

ステップS202において、 $G=R$ 、 $G=B$ （又は $R:G:B=1:1:1$ ）と判定されるとステップS204において、ホワイトバランス調整部15'内のメモリ153に、調整されたRGBゲインの値が記録されるとともに、画像信号処理部17'のマイコン181にRGBゲインの値が出力される。ステップS205では、マイコン181が入力されたRGBゲインの値に基づいてDSP174内のRGBゲインを設定する。これにより、第2の実施形態のホワイトバランス調整処理は終了する。

【0045】

なお、撮像素子S1、S2の分光感度特性や、ライトガイドLa、Lbから照射される光のスペクトルが異なる場合には、第1の実施形態と同様に、フィルタを設けたり、予めキャリブレーションを行なうことによりRGBの重み付けを行なう。

【0046】

以上のように、本発明の第2の実施形態においても、第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。第2の実施形態では、ホワイトバランス調整部が独立した画像信号処理系を備えているので、電子スコープで内視鏡観察用の撮影を行いながらホワイトバランス調整を行なうことができる。更に第2の実施形態では、所定の間隔で繰り返しホワイトバランス調整が行なわれているので、光源が点灯されてからその出力が安定するまでの間、光源のスペクトルが変動しても、これに追従してホワイトバランス調整を行なうことができる。また、照明光のスペクトルは、絞りの影響も受けるので、内視鏡観察中に光量が変更されると、ホワイトバランスが崩れる可能性があるが、第2の実施形態では、繰り返しホワイトバランス調整が行なわれるのでこれに対応することができる。

【0047】

なお、本実施形態ではオンチップカラーフィルタを搭載した単板式同時撮像方式を例に説明を行なったが、面順次式の撮像方式においても本発明を適用することが可能である。また、本実施形態では、ホワイトバランス調整部に撮像素子を用いたが、ゲイン調整を行なうためにライトガイドからの光のスペクトルを検出可能なセンサ（受光素子）であればよく、撮像素子に限定されるものではない。例えば、RGBのフィルタを備えた3以上のフォトダイオードの組からなる色センサを用いてもよい。

【0048】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、電子内視鏡におけるホワイトバランス調整を簡便に実行可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【図1】本発明が適用された第1の実施形態の電子内視鏡装置の構成を示す模式図である。

【図2】図1に示した第1の実施形態である電子内視鏡装置の回路構成を概略的に示すブロック図である。

【図3】第1の実施形態における電子スコープの回路構成を示すブロック図である。

【図4】第1の実施形態のホワイトバランス調整処理のフローチャートである。

【図5】第2の実施形態における電子スコープの回路構成を示すブロック図である。

【図6】第2の実施形態のホワイトバランス調整処理のフローチャートである。

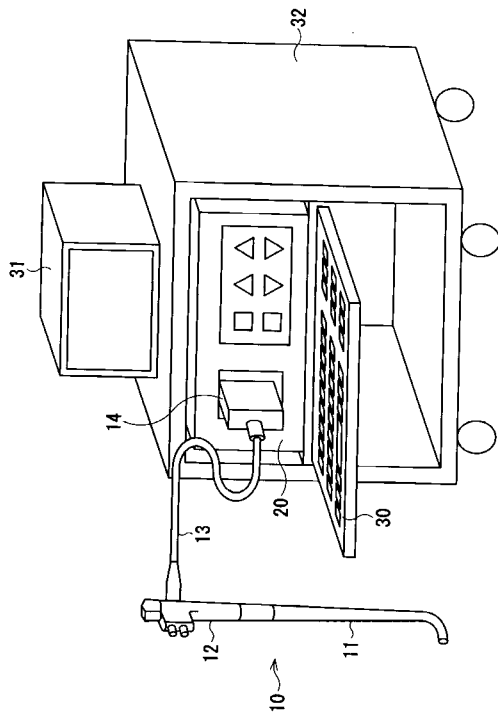
【符号の説明】

- 10 電子スコープ
- 11 挿入部
- 15 ホワイトバランス調整部
- 16 スイッチ回路
- 17 画像信号処理部
- 151 画像処理回路
- 152 RGBゲイン調整回路
- 174 DSP
- S1、S2 撮像素子
- W 白い被写体
- L、La、Lb ライトガイド
- Ls ランプ

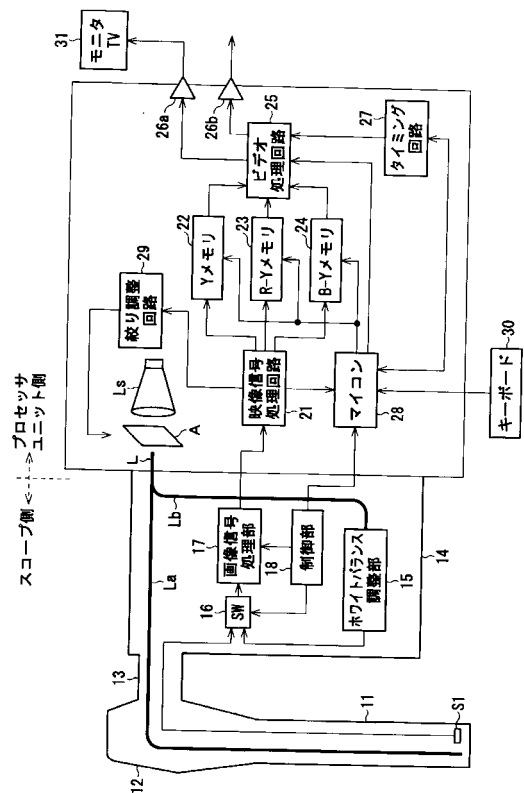
10

20

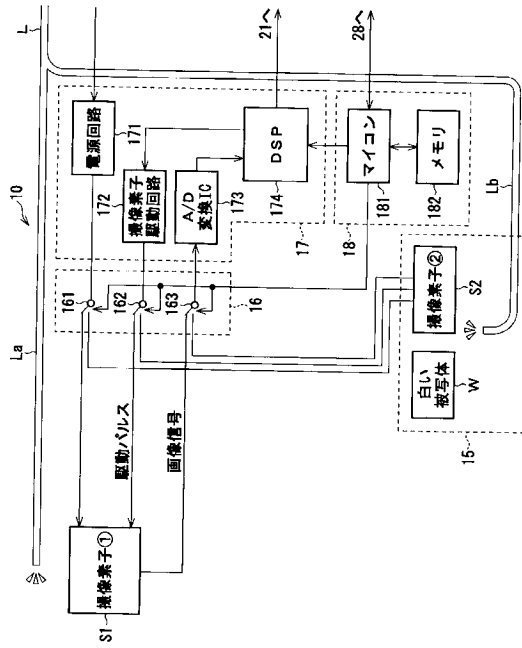
【図1】



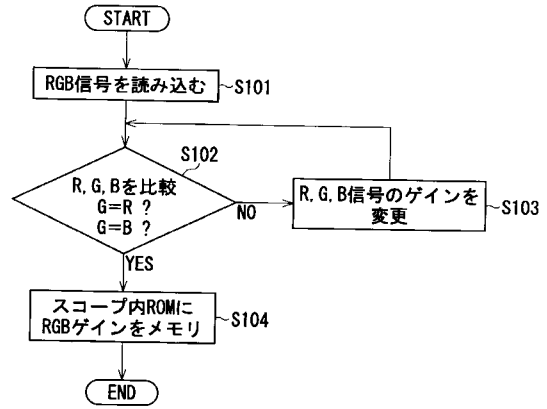
【図2】



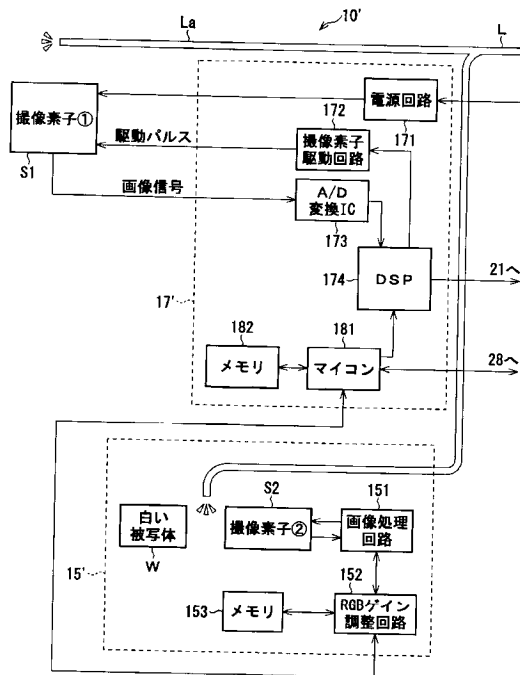
【図3】



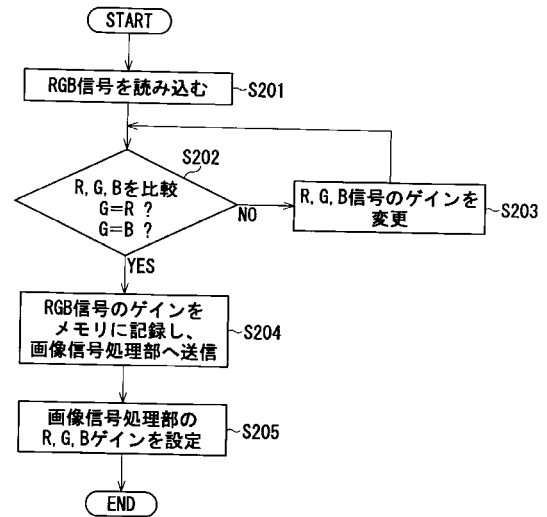
【図4】



【図5】



【図6】



专利名称(译)	电子内视镜		
公开(公告)号	JP2004033334A	公开(公告)日	2004-02-05
申请号	JP2002191709	申请日	2002-07-01
[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	森康紀		
发明人	森 康紀		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B A61B1/04 A61B1/045.610		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA03 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA11 4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/FF46 4C061/GG01 4C061/HH54 4C061/JJ17 4C061/LL01 4C061/MM02 4C061/NN05 4C061/TT04 4C061/XX02 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/FF46 4C161/GG01 4C161/HH54 4C161/JJ17 4C161/LL01 4C161/MM02 4C161/NN05 4C161/SS06 4C161/TT04 4C161/XX02		
代理人(译)	松浦 孝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在电子内窥镜中轻松执行白平衡调整。在电子内窥镜10中，光导L被分成光导La和Lb。导光件La设置到插入部分的尖端，并且用作用于内窥镜观察的图像传感器S1的照明。导光件Lb的末端布置在白平衡调整单元15中。在白平衡调整单元15中设置有白色物体W和图像传感器S2。用光导Lb的光照射被摄体W，并且可以通过图像传感器S2捕获其图像。在白平衡调整时，开关电路16选择图像传感器S2。图像信号处理单元17获得图像传感器S2的RGB信号的输出比率。控制单元18获得适当的RGB信号增益，并调整DSP 174的RGB增益。开关电路16切换到图像传感器S1以捕获用于内窥镜观察的图像。 [选择图]图3

