

(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2013-141474
(P2013-141474A)

(43) 公開日 平成25年7月22日(2013.7.22)

(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 2	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 A	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	5 C 0 6 5
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	
H 0 4 N 9/04 (2006.01)	H 0 4 N 9/04 B	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2012-1573 (P2012-1573)
(22) 出願日 平成24年1月6日 (2012.1.6)

(71) 出願人 000113263
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 100090169
弁理士 松浦 孝
(74) 代理人 100124497
弁理士 小倉 洋樹
(74) 代理人 100147762
弁理士 藤 拓也
(72) 発明者 下田代 真哉
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
(72) 発明者 太田 紀子
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

最終頁に続く

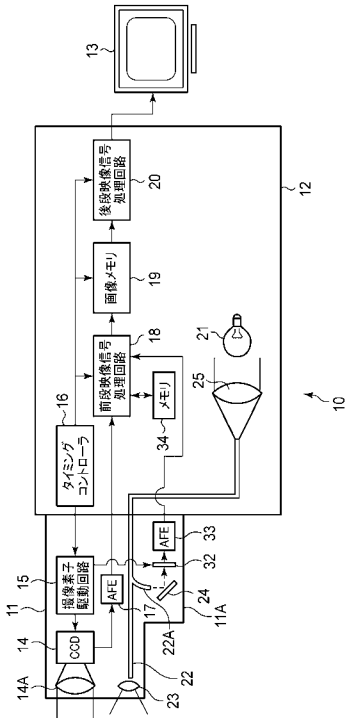
(54) 【発明の名称】 色調調整装置および電子内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】照明光の分光分布の経時変化にかかわらず撮影される画像の色調を一定に維持する。

【解決手段】ライトガイド22を介して光源21の光を照射し、第1撮像素子14を用いて画像を撮影する。ライトガイド22の分岐ファイバ束22Aからの光を白色板24に照射し、その反射光を第2撮像素子32で撮影する。予め同一照明条件の下、白色板を第1、第2撮像素子14、32で撮影したときのRGB信号を、それぞれ第1基準RGB信号、第2基準RGB信号としてメモリ34に保存する。第1基準RGB信号と第2基準RGB信号から第1、第2撮像素子14、32間の分光感度分布の違いに補正する第1ゲインを算出する。第2撮像素子32で検出されるRGB信号と第2基準RGB信号から照明光の分光分布変化を補正する第2ゲインを算出する。第1、第2ゲインに基づき撮像素子14からのRGB信号のゲインを前段映像信号処理回路18において調整する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

照明光を用いた撮像を行う第 1 撮像素子と、
前記照明光の一部を分岐して基準色の撮像を行う第 2 撮像素子と、
前記照明光の下、前記第 1 撮像素子で前記基準色を撮像したときの R G B 信号を第 1 基準 R G B 信号とするとともに、前記照明光の下、前記第 2 撮像素子で前記基準色を撮影したときの R G B 信号を第 2 基準 R G B 信号として記録する記録手段と、
前記第 1 基準 R G B 信号と前記第 2 基準 R G B 信号とから、前記第 1 撮像素子と前記第 2 撮像素子の特性の違いを吸収するための R G B ゲインを算出する第 1 ゲイン算出手段と、
前記第 2 撮像素子からの R G B 信号と前記第 2 基準 R G B 信号とから、前記照明光の分光分布変化を相殺するための R G B ゲインを算出する第 2 ゲイン算出手段と、
前記第 1 撮像素子からの R G B 信号に対するゲインを前記第 1 および第 2 ゲイン算出手段を用いて算出された R G B ゲインに基づいて調整するゲイン調整手段と
を備えることを特徴とする色調調整装置。

10

【請求項 2】

前記照明光がライトガイドを介した光であることを特徴とする請求項 1 に記載の色調調整装置。

【請求項 3】

前記基準色が白色であることを特徴とする請求項 2 に記載の色調調整装置。

20

【請求項 4】

前記ライトガイドの一部が分岐され、分岐されたファイバ束を介した光が前記第 2 撮像素子で受光されることを特徴とする請求項 3 に記載の色調調整装置。

【請求項 5】

前記ゲイン調整手段が光源の点灯から前記光源が安定するまでの所定時間に亘ってのみ連続してゲイン調整を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の色調調整装置。

【請求項 6】

前記第 2 基準 R G B 信号が前回使用終了時に前記第 2 撮像素子で得られる R G B 信号であることを特徴とする請求項 1 に記載の色調調整装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の色調調整装置を備えたことを特徴とする電子内視鏡装置。

30

【請求項 8】

照明光を用いて第 1 撮像素子で撮像を行い、
分岐された前記照明光の一部を用いて基準色の撮像を第 2 撮像素子で行い、
前記照明光の下、前記第 1 撮像素子で前記基準色を撮像したときの R G B 信号を第 1 基準 R G B 信号とするとともに、前記照明光の下、前記第 2 撮像素子で前記基準色を撮影したときの R G B 信号を第 2 基準 R G B 信号として記録し、
前記第 1 基準 R G B 信号と前記第 2 基準 R G B 信号とから、前記第 1 撮像素子と前記第 2 撮像素子の特性の違いを吸収するための R G B ゲインを算出し、
前記第 2 撮像素子からの R G B 信号と前記第 2 基準 R G B 信号とから、前記照明光の分光分布変化を相殺するための R G B ゲインを算出し、
前記第 1 撮像素子からの R G B 信号に対するゲインを前記第 1 および第 2 ゲイン算出手段を用いて算出された R G B ゲインに基づいて調整する
ことを特徴とする色調調整方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、撮影された画像の色調を調整するための色調整装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

50

一般に内視鏡では、光源の光をライトガイドを通して挿入部先端へと導き照明光として利用している。そのため光源の分光分布が変化すると、取得画像のカラーバランスが変化して診察等に悪影響を及ぼす。例えば、切替え可能な２つの光源を備えた電子内視鏡装置では、光源の切替えにより分光分布が変化する。このような電子内視鏡としては、光源毎に予めホワイトバランス調整時の補正データを用意し、切り替えられた光源に合わせてホワイトバランス処理を補正しカラーバランスを一定に維持する構成が知られている（特許文献１）。

【０００３】

また内視鏡装置における照明光の分光分布の変化としては、光量調整用の絞りによる影響も知られている。すなわち内視鏡では、一般的に光量調整用の絞りを通してライトガイドに光束が入射されるが、光束の分光分布は空間的に一様ではなく、光束の中心ほど色温度が高い。そのため絞りの大きさによりライトガイドへ入射する光の分光分布が変化し、取得画像のカラーバランスが一定しない。このような問題に対しては、絞りの大きさに応じて光路上に補正フィルタを挿脱し、ライトガイドに入射する光の分光分布の変動を抑える構成が知られている（特許文献２）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２００４－１２１５４９号公報

【特許文献２】特開平７－２９９０２８号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

ところで光源の分光分布の変化には上述したもの他、経時的なものが存在する。例えば、光源は経時劣化によりその分光分布が変化する。また、照明用の光源には一般的にハロゲンランプやメタルハライドランプ、キセノンランプなどが用いられるが、これらのランプの分光分布は点灯直後から安定するわけではなく、安定するまでには一定の時間が掛かる。

【０００６】

本発明は、照明光の分光分布の経時変化にかかわらず撮影される画像の色調を一定に維持することを課題としている。

30

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明の色調調整装置は、照明光を用いた撮像を行う第１撮像素子と、照明光の一部を分岐して基準色の撮像を行う第２撮像素子と、照明光の下、第１撮像素子で基準色を撮像したときのＲＧＢ信号を第１基準ＲＧＢ信号とするとともに、照明光の下、第２撮像素子で基準色を撮影したときのＲＧＢ信号を第２基準ＲＧＢ信号として記録する記録手段と、第１基準ＲＧＢ信号と第２基準ＲＧＢ信号とから、第１撮像素子と第２撮像素子の特性の違いを吸収するためのＲＧＢゲインを算出する第１ゲイン算出手段と、第２撮像素子からのＲＧＢ信号と第２基準ＲＧＢ信号とから、照明光の分光分布変化を相殺するためのＲＧＢゲインを算出する第２ゲイン算出手段と、第１撮像素子からのＲＧＢ信号に対するゲインを第１および第２ゲイン算出手段を用いて算出されたＲＧＢゲインに基づいて調整するゲイン調整手段とを備えたことを特徴としている。

40

【０００８】

ライトガイドによる照明光の分光分布の変化を含めて補正するには、照明光はライトガイドを介した光であることが好ましい。例えばライトガイドの一部が分岐され、分岐されたファイバ束を介した光が第２撮像素子で受光される。また、基準色は白色であることが好ましい。ゲイン調整手段が光源の点灯から光源が安定するまでの所定時間に亘ってのみ連続してゲイン調整を行う構成であってもよい。第２基準ＲＧＢ信号は、前回使用終了時に第２撮像素子で得られるＲＧＢ信号である。

50

【 0 0 0 9 】

本発明の電子内視鏡装置は、上記色調調整装置を備えたことを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

本発明の色調調整方法は、照明光を用いて第1撮像素子で撮像を行い、分岐された照明光の一部を用いて基準色の撮像を第2撮像素子で行い、照明光の下、第1撮像素子で基準色を撮像したときのRGB信号を第1基準RGB信号とするとともに、照明光の下、第2撮像素子で基準色を撮影したときのRGB信号を第2基準RGB信号として記録し、第1基準RGB信号と第2基準RGB信号とから、第1撮像素子と第2撮像素子の特性の違いを吸収するためのRGBゲインを算出し、第2撮像素子からのRGB信号と第2基準RGB信号とから、照明光の分光分布変化を相殺するためのRGBゲインを算出し、第1撮像素子からのRGB信号に対するゲインを第1および第2ゲイン算出手段を用いて算出されたRGBゲインに基づいて調整することを特徴としている。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、照明光の分光分布の経時変化にかかわらず撮影される画像の色調を一定に維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図1】本実施形態の色調調整装置を搭載した電子内視鏡装置の構成を示すブロック図である。

20

【図2】本実施形態の色調調整処理のフローチャートである。

【図3】第1ゲイン算出処理のフローチャートである。

【図4】第2ゲイン算出処理のフローチャートである。

【図5】変形例の色調調整処理のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

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、本発明の一実施形態である色調調整装置を搭載した電子内視鏡装置の構成を示すブロック図である。なお、図1では、照明系と撮像系に関する一部の構成のみが示され、その他の多くの構成は省略されている。

30

【 0 0 1 4 】

電子内視鏡装置10は、可撓管状の挿入部を備えるスコープ11と、スコープ11が着脱自在に接続されるプロセッサ装置12と、プロセッサ装置12に着脱自在に接続されるモニタ13から主に構成される。

【 0 0 1 5 】

スコープ11の挿入部先端には内視鏡画像撮影用の例えばCCDやCMOSなどの第1撮像素子14が設けられる。第1撮像素子14の駆動は例えばスコープ11内に設けられた撮像素子駆動回路15からの駆動信号に基づき制御され、撮像素子駆動回路15は、プロセッサ装置12内に設けられたタイミングコントローラ16からのクロック信号に基づいて駆動信号を生成する。第1撮像素子14の撮像面には撮像レンズ14Aを介して被写体像が形成され、被写体像の画像信号が生成される。

40

【 0 0 1 6 】

第1撮像素子14から出力される画像信号は、例えばスコープ11内のアナログフロントエンド(AFE)17を介してデジタル信号に変換され、プロセッサ装置12内の前段映像信号処理回路18に送られる。前段映像信号処理回路18では、本実施形態のホワイトバランス処理を含む従来周知の所定の画像処理が映像信号に施され、画像メモリ19に一時的に保持される。

【 0 0 1 7 】

画像メモリ19に保持された映像信号は、所定のタイミングで後段映像信号処理回路20へと出力される。後段映像信号処理回路20において映像信号は所定規格の映像信号へ

50

と変換され、例えばモニタ 13 へと出力される。なお、前段映像信号処理回路 18、画像メモリ 19、後段映像信号処理回路 20 における一連の処理は、タイミングコントローラ 16 からのクロック信号に基づいて行われる。

【0018】

被写体の撮影に必要な照明光は、例えばプロセッサ装置 12 内に設けられた光源 21 から集光レンズ 25 を介してスコープ 11 内に配設されたライトガイド（光ファイバ）22 に入射され、ライトガイド 22 を通してスコープ 11 の挿入部先端まで伝送される。挿入部先端まで伝送された光は照明レンズ 23 を介して被写体に向けて照射される。なお光源 21 には、例えばハロゲンランプやメタルハライドランプ、キセノンランプなどが用いられる。

10

【0019】

ライトガイド 22 は、その一部のファイバ束 22A が例えばスコープ 11 のプロセッサ装置 12 との接続に用いられるコネクタ部 11A 内で分岐され分岐ファイバ束 22A を形成する。分岐ファイバ束 22A の先端は、コネクタ部 11A 内に配置され、その先にはホワイトバランス調整における基準色となる白色板（白色体）24 が、分岐ファイバ束 22A からの光軸に対し例えば 45° 傾けて配置される。すなわち、ライトガイド 22 に入射された光の一部は分岐ファイバ束 22A により、コネクタ部 11A において分岐ファイバ束 22A の光軸に対して傾けられた白色板 24 に向けて照射される。

【0020】

コネクタ部 11A 内には更に CCD や CMOS などを用いた補正用の第 2 撮像素子 32 が設けられ、第 2 撮像素子 32 は、分岐ファイバ束 22A から照射される光が白色板 24 で鏡面反射される方向に配置される。すなわち、分岐ファイバ束 22A から照射された光は、白色板 24 で反射され第 2 撮像素子 32 において受光される。なお本実施形態において、白色板 24 には、通常ホワイトバランス調整に使用されるホワイトバランス治具と同じ分光反射率を有する素材（例えば同一の素材）が用いられる。

20

【0021】

第 2 撮像素子 32 は、例えば撮像素子駆動回路 15 からの駆動信号に基づいて制御され、第 2 撮像素子 32 から出力される画像信号は、例えばスコープ 11 内のアナログフロントエンド（AFE）33 を介してデジタル信号に変換され、コネクタを介してプロセッサ装置 12 内の前段映像信号処理回路 18 に送られる。なお、第 1、第 2 撮像素子 14、32 で検出された RGB 信号の値は、プロセッサ装置 12 内に設けられたメモリ 34 に記録可能であり、前段映像信号処理回路 18 において後述する本実施形態の色調調整処理に用いられる。

30

【0022】

以上の構成において本実施形態では第 2 撮像素子 32 を用いて照明光の分光分布の経時的な変化をモニタし、これに基づいて第 1 撮像素子 14 から出力される RGB 信号のゲインを照明光の分光分布の経時変化を相殺するように調整し（色調調整処理）、経時変化による内視鏡画像の色調の変化を防止する。

【0023】

すなわち、光源 21 やライトガイド 22 の経時的な状態の変化や劣化による照明光の分光分布の変化は、ライトガイド 22 からの照明光を基準色である白色板 24 に照射し、これを第 2 撮像素子 32 で撮影することによりモニタされる。分光分布の変化は、照明光を照射した状態で白色板 24 を第 2 撮像素子 32 により予め撮影し、そのときの RGB 信号を第 2 基準 RGB 信号（ R_2' 、 G_2' 、 B_2' ）として例えばメモリ 34 に記録して、この第 2 基準 RGB 信号（ R_2' 、 G_2' 、 B_2' ）を第 2 撮像素子 32 から現在出力されている RGB 信号（ R_2 、 G_2 、 B_2 ）と比較することでモニタされる。

40

【0024】

第 2 撮像素子 32 の分光感度に経時的な劣化が無ければ、RGB 信号各成分間の比の変化は照明光の分光分布の変化に起因する。本実施形態では明るさを一定に維持する目的から G 信号を基準として G 信号に対する R 信号の比 R/G 、G 信号に対する B 信号の比 B/G

50

G の値から分光分布の変化をモニタし、

$$R2' / G2' = \beta_R \cdot (R2 / G2)$$

$$B2' / G2' = \beta_B \cdot (B2 / G2)$$

となるゲイン β_R 、 β_B (第2ゲイン) を求める。

【0025】

すなわち現在の照明光の下、第2撮像素子32により白色板24を撮影したときに得られるR信号R2、B信号B2のそれぞれを β_R 倍、 β_B 倍すると、現照明光下において第2撮像素子32で得られるRGB信号の比が、第2基準RGB信号($R2'$ 、 $G2'$ 、 $B2'$)の比に等しくなり、照明光の分光分布の変化による画像の色調の変化は相殺される。なお、第2撮像素子32の分光感度特性に経時的変化が存在する場合、ゲイン β_R 、 β_B は照明光の分光分布の変化、第2撮像素子32の分光感度分布の変化を含めた相殺を行う値となる。

10

【0026】

一方、撮像素子の分光感度分布には個体差があるため、同一な照明条件下においても第1撮像素子14、第2撮像素子32で得られるRGB信号の各成分の比は異なる。このため照明光の分光分布の変化による第1撮像素子14で撮影される内視鏡画像の色調の変化を防止するには、照明光の分光分布変化によるゲイン補正だけではなく、第1撮像素子14、第2撮像素子32間の分光感度特性の違いに基づくゲイン補正を行う必要がある。

【0027】

分光感度分布の違いは、同一照明光の下、基準色を第1撮像素子および第2撮像素子32で撮影し、このときの両者のRGB信号を比較することにより検出できる。本実施形態では、第2撮像素子32の第2基準RGB信号($R2'$ 、 $G2'$ 、 $B2'$)を検出する際に(略同時期に)、ライトガイド22から照射される照明光の下、白色板24と同一素材のホワイトバランス治具を用いて行われる第1撮像素子14のホワイトバランス調整処理で得られるRGB信号を第1基準RGB信号($R1$ 、 $G1$ 、 $B1$)として例えばメモリ34に記録し、第1、第2RGB信号を比較することで第1、第2撮像素子14、32間の分光感度分布の違いが計量化される。

20

【0028】

すなわち、第1、第2基準RGB信号を検出したときから第1、第2撮像素子14、32の分光感度分布が経時的に変化していなければ、第1撮像素子14のRGB信号と第2撮像素子32のRGB信号の間には、例えばG信号を基準としてゲイン α_R 、 α_B (第1ゲイン)を用いて

30

$$R1 / G1 = \alpha_R \cdot (R2' / G2')$$

$$B1 / G1 = \alpha_B \cdot (B2' / G2')$$

の関係がある。すなわち、第2撮像素子32で得られるR信号、B信号をそれぞれ α_R 倍、 α_B 倍すると、第2撮像素子32で得られるRGB信号の比は、第1撮像素子14で得られるRGB信号の比に等しい値に変換される。

【0029】

したがって、照明光の分光分布変化に基づく第1撮像素子14で撮影される画像の色調の変化を防止するには、例えばG信号を一定に維持する場合、第1撮像素子14のR信号を $\alpha_R \cdot \beta_R$ 倍、B信号を $\alpha_B \cdot \beta_B$ 倍すればよい。

40

【0030】

次に図2のフローチャート(および図1)を参照して、本実施形態の色調調整処理について説明する。

【0031】

本実施形態の色調調整処理は、光源21が点灯され、第1撮像素子14による内視鏡画像の撮像が開始されると前段映像信号処理回路18において実行される。ステップS100では、スコープ11とプロセッサ装置12の組合せが初めてか否かが判定される。すなわち、メモリ34に記録された1基準RGB信号($R1$ 、 $G1$ 、 $B1$)および第2基準RGB信号($R2'$ 、 $G2'$ 、 $B2'$)の値が、プロセッサ装置12に現在装着されている

50

スコープ 1 1 のものであるか否かが判定される。ステップ S 1 0 0 の処理は、例えばスコープ 1 1 の記録されているスコープ 1 1 の型番とプロセッサ装置 1 2 が前回使用された際に、プロセッサ装置 1 2 のメモリ 3 4 に記憶されたスコープの型番を比較することによって行われる。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 1 0 0 において、スコープ 1 1、プロセッサ装置 1 2 の組合せが初めての組合せであると判断される場合には、ステップ S 1 0 2 において、上述のように記録されたメモリ 3 4 から第 1 基準 RGB 信号 (R 1 , G 1 , B 1)、第 2 基準 RGB 信号 (R 2 ' , G 2 ' , B 2 ') が読み出され前段映像信号処理回路 1 8 に入力される。なお、このときプロセッサ装置 1 2 に装着されたスコープ 1 1 の型番がスコープ 1 1 側から読み出され、メモリ 3 4 に記録されるスコープ型番が更新・記録される。

10

【 0 0 3 3 】

ステップ S 1 0 4 では、第 1 基準 RGB 信号 (R 1 , G 1 , B 1) および第 2 基準 RGB 信号 (R 2 ' , G 2 ' , B 2 ') に基づき上述した撮像素子間の違いを吸収するためのゲイン α_R 、 α_B が前段映像信号処理回路 1 8 において算出され、例えばメモリ 3 4 に記録される (第 1 ゲイン算出処理)。ステップ S 1 0 4 の処理が終了すると、処理はステップ S 1 0 0 へと戻り、再度スコープ 1 1 とプロセッサ装置 1 2 の組合せが初めてではないか否かが判断される。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 1 0 0 において、初めての組合せではないと判断されると、ステップ S 1 0 6 において、第 2 撮像素子 3 2 から RGB 信号 (R 2 , G 2 , B 2) が取得される。ステップ S 1 0 8 では取得された第 2 撮像素子 3 2 の RGB 信号 (R 2 , G 2 , B 2) と第 2 基準 RGB 信号 (R 2 , G 2 , B 2) から上述した照明光の分光分布変化を相殺するためのゲイン β_R 、 β_B が前段信号処理回路 1 8 において算出され、例えばメモリ 3 4 に記録される (第 2 ゲイン算出処理)。第 2 ゲイン算出処理 S 1 0 8 が終了すると処理はステップ S 1 0 6 に戻り、新たに取得された第 2 撮像素子 3 2 の RGB 信号 (R 2 , G 2 , B 2) に対して同様の処理が繰り返される。

20

【 0 0 3 5 】

次にステップ S 1 0 4 の第 1 ゲイン算出処理の詳細について図 3 のフローチャートを参照して説明する。

30

【 0 0 3 6 】

ステップ S 2 0 0 では、 $R 1 / G 1$ の値が $R 2 ' / G 2 '$ に等しいか否かが判定される。等しくないと判定されると、ステップ S 2 0 2 において R 信号に対するゲイン $\alpha_R = (R 1 / G 1) \cdot (G 2 ' / R 2 ')$ の値が算出されるとともにメモリ 3 4 に記録され、ステップ S 2 0 4 が実行される。一方、 $R 1 / G 1$ の値が $R 2 ' / G 2 '$ に等しいと判定されるときには、直ちにステップ S 2 0 4 が実行される。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 2 0 4 では $B 1 / G 1$ の値が $B 2 ' / G 2 '$ に等しいか否かが判定される。等しくないと判定されると、ステップ S 2 0 6 において B 信号に対するゲイン $\alpha_B = (B 1 / G 1) \cdot (G 2 ' / B 2 ')$ の値が算出されるとともにメモリ 3 4 に記録され本処理は終了する。また、 $B 1 / G 1$ の値が $B 2 ' / G 2 '$ に等しいと判定されるときには、直ちに本処理は終了する。なお、ゲイン α_R 、 α_B はデフォルト値として例えば 1 が与えられている。

40

【 0 0 3 8 】

次にステップ S 1 0 8 の第 2 ゲイン算出処理の詳細について図 4 のフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 3 0 0 では、メモリ 3 4 に記録された α_R の値を用いて、 $R 1 / G 1$ の値が $\alpha_R \cdot (R 2 / G 2)$ に等しいか否かが判定される。等しくないと判定されると、ステップ S 3 0 2 において R 信号に対するゲイン $\beta_R = (R 2 ' / G 2 ') \cdot (G 2 / R 2)$ の

50

値が算出されるとともにメモリ 34 に記録され、ステップ S 304 が実行される。一方、 $R1 / G1$ の値が $\beta_R \cdot (R2 / G2)$ に等しいと判定されるときには、直ちにステップ S 304 が実行される。

【0040】

ステップ S 304 では、メモリ 34 に記録された α_B の値を用いて $B1 / G1$ の値が $\alpha_B \cdot (B2 / G2)$ に等しいか否かが判定される。等しくないと判定されると、ステップ S 306 において B 信号に対するゲイン $\beta_B = (B2' / G2') \cdot (G2 / B2)$ の値が算出されるとともにメモリ 34 に記録され、ステップ S 308 において、前段映像信号処理回路 18 における第 1 撮像素子 14 の R 信号に対するゲインが $\alpha_R \cdot \beta_R$ に、B 信号に対するゲインが $\alpha_B \cdot \beta_B$ に変更され、本処理は終了する。また、 $B1 / G1$ の値が $\alpha_B \cdot (B2 / G2)$ に等しいと判定されるときには、直ちにステップ S 308 が実行され本処理は終了する。

10

【0041】

以上のように、本実施形態によれば、画像撮影中においても、照明光の分光分布の変化に合わせて RGB 信号のゲインを調整し、照明光の分光分布変化にともなう撮影画像の色調変化を防止できる。また、ライトガイドを通した照明光が検出されているので、光源の分光分布変化のみならずライトガイドの経時劣化による分光分布変化も補正できる。

【0042】

次に図 5 を参照して本実施形態の第 1 変形例について説明する。本実施形態では、撮像素子の分光感度分布の経時的な変化はないものとしたが、変形例では、撮像素子に発生する経時的な分光感度分布変化を想定した色調調整処理が実行される。なお電気機械的な構成に関しては図 1 に示される実施形態と同様である。

20

【0043】

第 1 撮像素子 14、第 2 撮像素子 32 の分光感度分布の変化を考慮すると、第 1 ゲイン α_R 、 α_B を経時的に変更する必要がある。したがって図 5 のフローチャートに示されるように、スコープ 11 とプロセッサ装置 12 の組合せが初めてであるか否かに係らず第 1 ゲイン算出処理が実行される。

【0044】

すなわち、ステップ S 400、S 402 において第 1 基準 RGB 信号 ($R1, G1, B1$)、第 2 基準 RGB 信号 ($R2', G2', B2'$) がメモリ 34 から順次読み出され、ステップ S 406 において、ステップ S 104 と同様の第 1 ゲイン算出処理が実行され第 1 ゲイン α_R 、 α_B が算出される。

30

【0045】

ステップ S 408 では、ステップ S 106 と同様に第 2 撮像素子 32 からの RGB 信号 ($R2, G2, B2$) が取得され、ステップ S 410 においてステップ S 108 と同様に第 2 ゲイン算出処理が実行され第 2 ゲイン β_R 、 β_B が算出される。そして第 1 撮像素子 14 の R 信号に対するゲインが $\alpha_R \cdot \beta_R$ に、B 信号に対するゲインが $\alpha_B \cdot \beta_B$ に変更され、処理は再びステップ S 408 に戻る。なお、変形例において第 2 基準 RGB 信号 ($R2', G2', B2'$) には、前回電子内視鏡使用終了時に第 2 撮像素子 32 で得られる RGB 信号が用いられる。

40

【0046】

以上のように変形例においても実施形態と同様の効果が得られるとともに、第 2 撮像素子の経年変化にも対応可能である。

【0047】

なお本実施形態の色調調整処理は、点灯開始から光源が安定するまでの所定時間に亘ってのみ実行する構成とすることもできる。また、この所定時間内のみ連続的に実行し、その後は光源やライトガイドの経時劣化による変動を補正するために 5 分 ~ 10 分など、一定間隔において調整する構成であってもよく、この場合、補正が行われる頻度 (間隔) を調整可能としてもよい。

【0048】

50

また、本実施形態の分岐ファイバ束および第2撮像素子をプロセッサ装置内に配置することも可能である。

【0049】

本実施形態では、撮像系の基本データや白色板の分光反射率を保存したメモリがプロセッサ装置に設けられたが、メモリはスコープ側（例えばコネクタ部）に設けられてよい。なお、撮像素子の分光感度分布の経年変化を考慮しない場合においても、第2基準RGB信号を、前回使用時に第2撮像素子で得られたRGB信号値としてもよいが、そのような場合には出荷前などに予め計測したものをデフォルト値としてメモリに入れておく。また基準色としては白以外を利用することも可能である。

【符号の説明】

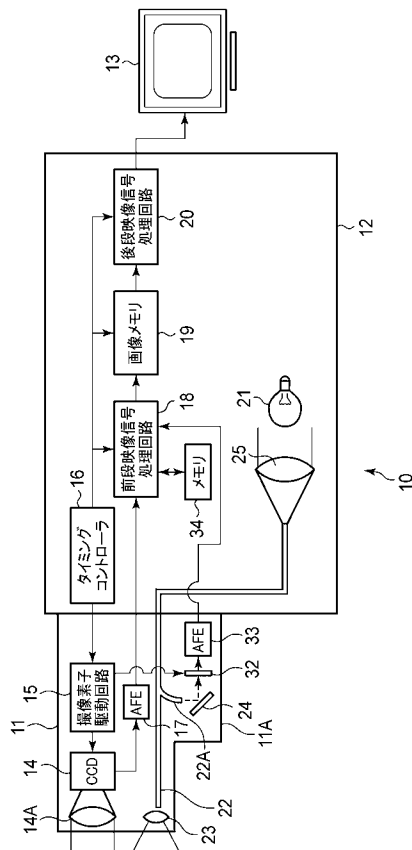
【0050】

- 10 電子内視鏡装置
- 11 スコープ
- 12 プロセッサ装置
- 13 モニタ
- 14 第1撮像素子
- 18 前段映像信号処理回路
- 21 光源
- 22 ライトガイド
- 22A 分岐ファイバ
- 24 白色板
- 32 第2撮像素子
- 34 メモリ

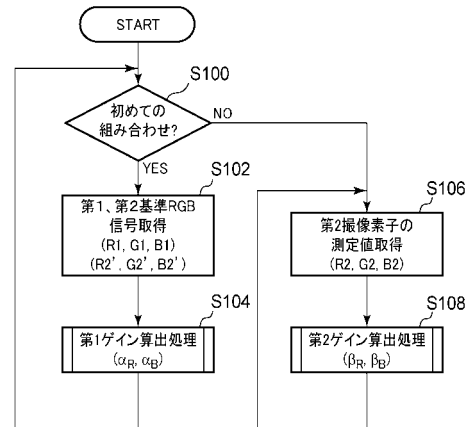
10

20

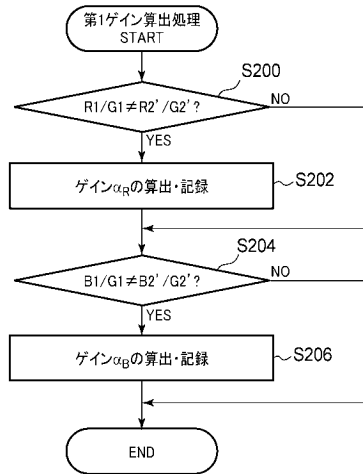
【図1】



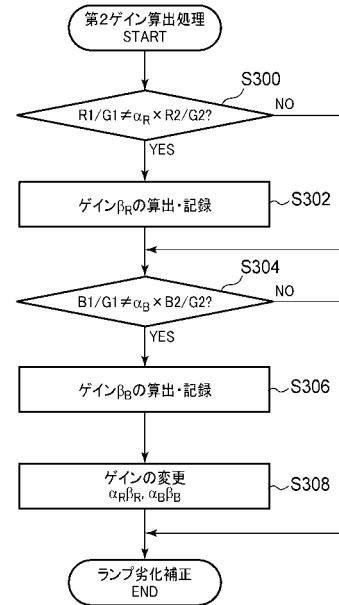
【図2】



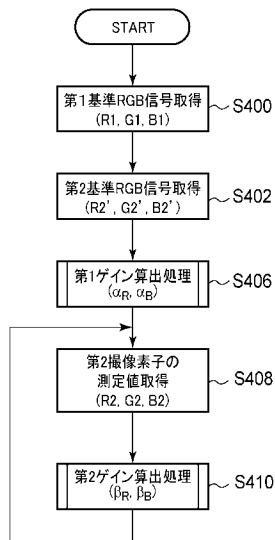
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H040 CA04 CA11 GA02 GA05 GA06
4C161 CC06 FF46 GG01 JJ11 LL02 MM02 NN01 QQ02 RR04 RR22
SS01 TT04 TT13
5C065 AA04 BB02 BB04 BB41 CC01 DD02 DD15 EE19 EE20 GG15
GG26

专利名称(译)	色调调节装置和电子内窥镜装置		
公开(公告)号	JP2013141474A	公开(公告)日	2013-07-22
申请号	JP2012001573	申请日	2012-01-06
[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	下田代真哉 太田紀子		
发明人	下田代 真哉 太田 紀子		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/06 G02B23/24 G02B23/26 H04N9/04		
FI分类号	A61B1/04.372 A61B1/06.A G02B23/24.B G02B23/26.B H04N9/04.B A61B1/00.630 A61B1/00.650 A61B1/05 A61B1/07.730 A61B1/07.732		
F-TERM分类号	2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA06 4C161/CC06 4C161/FF46 4C161/GG01 4C161/JJ11 4C161/LL02 4C161/MM02 4C161/NN01 4C161/QQ02 4C161/RR04 4C161/RR22 4C161/SS01 4C161/TT04 4C161/TT13 5C065/AA04 5C065/BB02 5C065/BB04 5C065/BB41 5C065/CC01 5C065/DD02 5C065/DD15 5C065/EE19 5C065/EE20 5C065/GG15 5C065/GG26		
代理人(译)	松浦 孝		
其他公开文献	JP5911306B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：无论照明光的光谱分布的时间变化如何，都要保持要拍摄的图像的恒定色调。经由光导照射光源的光源，并使用第一成像元件拍摄图像。用来自光导22的分支纤维束22A的光照射白板24，并且由第二成像元件32拍摄反射光。先前相同的照明条件下，白色板第一，存储当分别与第二图像传感器14和32，第一基准RGB信号，作为第二参考信号RGB取到存储器34中的RGB信号。从第一参考RGB信号和第二参考RGB信号，第一增益将被校正为第一和第二成像元件14和32之间的光谱灵敏度分布的差异。并且计算用于校正来自由第二成像元件32检测的RGB信号和第二参考RGB信号的照明光的光谱分布变化的第二增益。基于第一和第二增益，在前级图像信号处理电路18中调整来自图像拾取装置14的RGB信号的增益。点域1

