

(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2013-90885
(P2013-90885A)

(43) 公開日 平成25年5月16日(2013.5.16)

(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 O	4 C 1 6 1
G O 3 B 15/02 (2006.01)	G O 3 B 15/02 C	5 C O 6 5
H O 4 N 9/04 (2006.01)	G O 3 B 15/02 Q	
	H O 4 N 9/04 B	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2011-236317 (P2011-236317)	(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
(22) 出願日	平成23年10月27日 (2011.10.27)	(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	100129746 弁理士 虎山 滋郎
		(74) 代理人	100147762 弁理士 藤 拓也
		(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

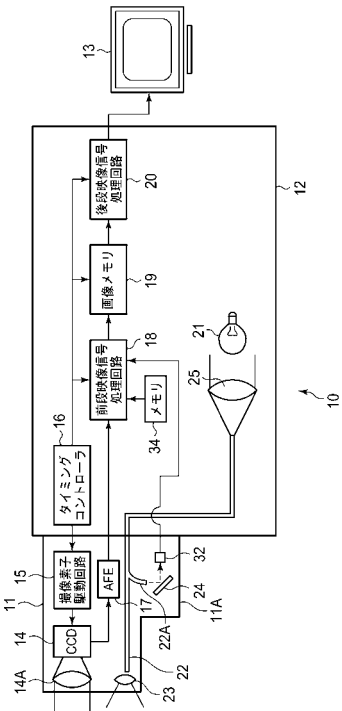
(54) 【発明の名称】 色調調整装置および電子内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】照明用光の経時的な分光分布の変化による撮影画像の色調変化を防止する。

【解決手段】光源 2 1 の光をライトガイド 2 2 を介して照射し、撮像素子 1 4 を用いて画像を撮影する。撮像素子 1 4 からの画像信号のホワイトバランスを前段映像信号処理回路 1 8 において調整する。ライトガイド 2 2 の分岐ファイバ束 2 2 A からの光を白色板 2 4 に照射し、その反射光を受光センサ 3 2 で受光する。受光センサ 3 2 で検出される分光分布と、メモリ 3 4 に記録された撮像素子 1 4 の分光感度分布および撮像系で用いられる色変換マトリクスの値に基づいて、ライトガイド 2 2 を介した照明光の下、白色板 2 4 を撮像素子 1 4 で撮影したときの R G B 信号を推定する。推定された R G B 信号に基づきホワイトバランス調整処理を行う。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

照明光の分光分布を検出する測色手段と、
撮像素子の分光感度分布と前記分光分布に基づき前記照明光が照射された基準白色体を前記撮像素子で撮影したときの R G B 信号を推定する R G B 信号推定手段と、
前記 R G B 信号に基づき前記撮像素子からの画像信号に対しホワイトバランス調整を行う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色調調整装置。

【請求項 2】

前記 R G B 信号推定手段が更に撮像系で用いられる色変換マトリクスを用いて前記 R G B 信号の推定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。

10

【請求項 3】

前記色調調整装置が更に前記基準白色体を備え、前記測色手段が前記白色板で反射された前記照明光の分光分布を検出することを特徴とする請求項 2 に記載の色調調整装置。

【請求項 4】

前記 R G B 信号推定手段が更に前記基準白色体の分光反射率を用いて前記 R G B 信号の推定を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の色調調整装置。

【請求項 5】

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 2 に記載の色調調整装置。

20

【請求項 6】

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測色手段で受光されることを特徴とする請求項 5 に記載の色調調整装置。

【請求項 7】

前記ホワイトバランス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ホワイトバランス調整を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の色調調整装置。

【請求項 8】

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。

【請求項 9】

照明光の分光分布を検出し、
撮像素子の分光感度分布と前記分光分布に基づき前記照明光が照射された基準白色体を前記撮像素子で撮影したときの R G B 信号を推定し、
前記 R G B 信号に基づき前記撮像素子からの画像信号に対しホワイトバランス調整を行う
ことを特徴とする色調調整方法。

30

【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。

40

【背景技術】**【0002】**

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）。

50

【 0 0 0 3 】

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）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 1 2 1 5 4 9 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開平 7 - 2 9 9 0 2 8 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

ところで光源の分光分布の変化には上述したもの他、経時的なものも存在する。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。

20

【 0 0 0 6 】

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。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明の色調調整装置は、照明光の分光分布を検出する測色手段と、撮像素子の分光感度分布と分光分布に基づき照明光が照射された基準白色体を撮像素子で撮影したときの R G B 信号を推定する R G B 信号推定手段と、推定された R G B 信号に基づき撮像素子からの画像信号に対しホワイトバランス調整を行う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。

30

【 0 0 0 8 】

R G B 信号推定手段は、例えば撮像素子で用いられる色変換マトリクスを用いて R G B 信号の推定を行う。また色調調整装置は更に基準白色体を備え、測色手段は白色板で反射された照明光の分光分布を検出してもよい。R G B 信号推定手段は、例えば基準白色体の分光反射率を用いて R G B 信号の推定を行う。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。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測色手段で受光されることが好ましい。ホワイトバランス調整手段は、例えば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ホワイトバランス調整を行う。

【 0 0 0 9 】

40

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、照明光の分光分布を検出し、撮像素子の分光感度分布と照明光の分光分布に基づき照明光が照射された基準白色体を撮像素子で撮影したときの R G B 信号を推定し、推定された R G B 信号に基づき撮像素子からの画像信号に対しホワイトバランス調整を行うことを特徴としている。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、光源の分光分布を経時的に一定に維持することができる。

【 図面の簡単な説明 】

50

【 0 0 1 2 】

【図 1】第 1 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。

【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】ホワイトバランス調整処理のフローチャートである。

【図 4】第 2 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。

【図 5】第 3 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。

【 発明を実施するための形態 】

10

【 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、本発明の第 1 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。なお、図 1 では、照明系と撮像素子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。

【 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 】

20

スコープ 11 の挿入部先端には例えば CCD などの撮像素子 14 が設けられる。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。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。

【 0 0 1 6 】

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、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。

30

【 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と変換され、例えばモニタ 13 へと出力される。なお、前段信号処理回路 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。

【 0 0 1 8 】

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。

40

【 0 0 1 9 】

ライトガイド 22 は、その一部の分岐ファイバ束 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の基準とする白色板 (白色体) 24 が、分岐ファイバ束 22A からの

50

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内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内には分光測定可能な受光センサ32が設けられ、受光センサ32は、分岐ファイバ束22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で反射され受光センサ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。

10

【0021】

受光センサ32は、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に電氣的に接続され、受光センサ32で検出された分光分布データは、プロセッサ装置12内に設けられたメモリ34に記録されたRGB信号算出のための撮像系の基礎データ（後述）とともに前段映像信号処理回路18でのホワイトバランス処理に用いられる。

【0022】

次に図2、図3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。

【0023】

図2は、本実施形態の色調調整処理全体のフローを示すもので、光源21が点灯され、撮像が開始されると所定の時間間隔で繰り返し実行される。ステップS100では、メモリ34からRGB信号算出のための撮像系の基礎データが前段映像信号処理回路18に読み出される。ステップS102では、分光測色計である受光センサ32で分光測定が行われ、分光分布データが前段映像信号処理回路18に入力される。

20

【0024】

ステップS104では、前段映像信号処理回路18において、受光センサ32で得られた分光分布データと撮像系の基礎データに基づいて現在の照明光を白色板24に照射し、これを撮像素子14で撮影したときに得られるであろうRGB信号が推定される。すなわち、第1実施形態では、撮像系の基礎データとして撮像素子14の分光感度特性と色変換マトリクスに関するデータがメモリ34に記録されており、RGB信号は、測定された分光分布と撮像素子14の分光感度特性の積を波長λで積分して撮像素子14で得られる色信号（RGB信号やC/M/Y/Gの補色信号）を推定し、これに撮像系で用いられる色変換マトリクスを乗ずることで求められる。

30

【0025】

例えば、受光センサ32で測定された分光分布を $\phi(\lambda)$ 、撮像素子14がRGBフィルタを用いた原色CCDで、RGBの各色に対応する画素の分光感度分布をそれぞれ $r(\lambda)$ 、 $g(\lambda)$ 、 $b(\lambda)$ とすると、撮像素子14で得られる色信号R0、G0、B0は、

$$R0 = \int r(\lambda) \cdot \phi(\lambda) d\lambda$$

$$G0 = \int g(\lambda) \cdot \phi(\lambda) d\lambda$$

$$B0 = \int b(\lambda) \cdot \phi(\lambda) d\lambda$$

40

として求められる。また、色変換マトリクスをM1とすると、ホワイトバランス調整処理に用いられるRGB信号R、G、Bは、 $(R, G, B)^T = M1 \cdot (R0, G0, B0)^T$ として求められる。なお、ここで上付き添え字Tは転置を表す。また、 $(R0, G0, B0)$ を直接ホワイトバランス調整処理によって求める場合には、色変換マトリクスM1に関する構成を省略することができる。

【0026】

なお、撮像素子14が補色フィルタを用いるときには、C/M/Y/Gの画素に対応する分光感度分布 $c(\lambda)$ 、 $m(\lambda)$ 、 $y(\lambda)$ 、 $g(\lambda)$ に対し同様の計算が行われ、撮像素子14で得られる色信号C0、M0、Y0、G0が求められ、 $(C0, M0, Y0, G0)$

50

G 0) ^T に対して 3 × 4 行列の色変換マトリクスが演算されてホワイトバランスの調整に用いられる R G B 信号が求められる。

【 0 0 2 7 】

次にステップ S 1 0 6 において、算出された R G B 信号に基づきホワイトバランス調整処理が実行され、その後処理はステップ S 1 0 2 に戻り、同様の処理が繰り返される。

【 0 0 2 8 】

図 3 は、ホワイトバランス調整処理 (ステップ S 1 0 6) における処理内容を示すフローチャートである。

【 0 0 2 9 】

ホワイトバランス調整処理では、まずステップ S 2 0 0 において算出された R G B 信号における R 信号、G 信号の比 R / G の値が 1 であるか否か (例えば、 $| R / G - 1 | < \text{所定値}$ であるか否か) が判定される。R / G の値が 1 でないと判断される場合には、G 信号に対して R 信号のレベルが高い、あるいは低いので、ステップ S 2 0 4 において前段映像信号処理回路 1 8 の R 信号のゲインが、R / G が 1 となるように変更され、ステップ S 2 0 4 において B 信号、G 信号の比 B / G の値が 1 であるか否か (例えば、 $| B / G - 1 | > \text{所定値}$ であるか否か) が判定される。なお、ステップ S 2 0 0 において R / G の比が 1 であると判断される場合には、G 信号に対する R 信号のレベルは適正なので直ちにステップ S 2 0 4 が実行される。

【 0 0 3 0 】

ステップ S 2 0 4 において B / G の比が 1 でないと判断される場合には、G 信号に対して B 信号のレベルが高い、あるいは低いので、ステップ S 2 0 6 において前段映像信号処理回路 1 8 の B 信号のゲインが、B / G の値が 1 となるように変更され、本ホワイトバランス調整処理は終了し、図 2 のステップ S 1 0 2 以下の処理が繰り返される。なお、ステップ S 2 0 4 において B / G の比が 1 であると判断される場合には、G 信号に対する B 信号のレベルは適正なので直ちに本ホワイトバランス調整処理は終了し、図 2 のステップ S 1 0 2 以下の処理が繰り返される。

【 0 0 3 1 】

以上のように、第 1 実施形態の色調調整装置によれば、治具を用いたホワイトバランス調整作業を行わなくとも、内視鏡観察中に光源の経時的な分光分布の変化に合わせたホワイトバランス調整を高精度に行うことができる。そのため照明光の分光分布が撮影中に経時的に変化しても、撮影された画像の色調を一定に維持できる。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、ライトガイドの経時劣化による影響も補正することができる。

【 0 0 3 2 】

また本実施形態では、明るさに最も影響する緑色 (G) を基準に R、B 信号のゲインを調整しているので、ホワイトバランス調整処理における明るさへの影響を低減している。

【 0 0 3 3 】

次に図 4 のブロック図を参照して電子内視鏡装置に適用される本発明の第 2 実施形態の色調調整装置について説明する。

【 0 0 3 4 】

第 1 実施形態の色調調整装置では、ホワイトバランス調整にスコープに内蔵された白色板を用いた。しかし、第 2 実施形態の色調調整装置は、ホワイトバランス調整処理に白色板を用いず、白色板の分光反射率データを用いる。なお、その他の構成は第 1 実施形態と同様である。したがって、第 1 実施形態と同一の構成に関しては同一参照符号を用いその説明を省略する。

【 0 0 3 5 】

図 4 に示されるように、第 2 実施形態のスコープ 1 1 のコネクタ部 1 1 A には、白色板は設けられず、分岐ファイバ束 2 2 A から照射される光は受光センサ 3 2 で直接受光される。またメモリ 3 4 には、第 1 実施形態における撮像系の基礎データに加え、ホワイトバランス調整に用いられる白色板の分光反射率 $W(\lambda)$ が記録されている。すなわち第 2 実

10

20

30

40

50

施形態の図2のステップS104では、測定された分光分布 $\varphi(\lambda)$ と、撮像素子14の分光感度特性と、分光反射率 $W(\lambda)$ の積を波長 λ で積分することで、撮像素子14で得られる色信号を求め、これに撮像系で用いられる色変換マトリクスを乗ずることでホワイトバランス調整処理に用いられるRGB信号が求められる。

【0036】

例えば、撮像素子14がRGBフィルタを用いた原色CCDのとき、撮像素子14で得られる色信号R0、G0、B0は、

$$R0 = \int r(\lambda) \cdot \varphi(\lambda) \cdot W(\lambda) d\lambda$$

$$G0 = \int g(\lambda) \cdot \varphi(\lambda) \cdot W(\lambda) d\lambda$$

$$B0 = \int b(\lambda) \cdot \varphi(\lambda) \cdot W(\lambda) d\lambda$$

10

として求められる。なおその後の処理は第1実施形態と同様に行われる。

【0037】

以上のように、第2実施形態においても第1実施形態と同様の効果を得ることができる。また、第2実施形態では白色板を用いていないので、より小型に、白色板の経時変化の影響も考慮することなく、色調調整装置を構成することができる。

【0038】

次に図5に、本発明の第3実施形態の色調調整装置が適用された電子内視鏡装置のブロック図を示す第3実施形態の色調調整装置は、第1実施形態の白色板に替えて積分球を用いる。すなわち、スコープ11のコネクタ部11Aには積分球30が配置され分岐ファイバ束22Aの先端が接続され、光源21からの光がライトガイド22を介して積分球30内に照射される。積分球には、例えばホワイトバランス治具と略同等の材質、分光反射率を持つものが用いられ、積分球30からの光は受光センサ32において受光・検出される。

20

【0039】

以上のように、第3実施形態においても第1、2実施形態と同様の効果を得ることができる。また、第3実施形態では白色板に替えて積分球を用いたことにより白色板を使用するときよりも、ムラの無い反射光を検出することができ、より高い精度でホワイトバランス調整を行うことができる。

【0040】

なお、ライトガイドがプロセッサ装置内で分岐できる構成、あるいは分岐ファイバ束の先端をプロセッサ装置内に戻す構成を設け、受光センサや白色板、積分球をプロセッサ装置内に配置してもよい。

30

【0041】

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。

【0042】

また、第1実施形態で用いられる白色板の分光反射率が通常使用されるホワイトバランス治具と異なる場合には、第2実施形態で用いられる $W(\lambda)$ を補正関数に置き換えることでホワイトバランス治具を使用したときのホワイトバランス調整に合わせることができる。なお、本実施形態の分岐ファイバ束および受光センサをプロセッサ装置内に配置することも可能である。

40

【0043】

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)に設けられてもよい。この場合、スコープに搭載された撮像素子に対応した分光感度分布がメモリに記録される。また、色変換マトリクスを用いた色変換やホワイトバランス調整の一部または全てをスコープ側で行ってもよい。

50

- 【 符号の説明 】
- 【 0 0 4 4 】
- 1 0

電子内視鏡装置
- 1 1

スコープ
- 1 2

プロセッサ装置
- 1 3

モニタ
- 1 4

撮像素子
- 1 8

前段映像信号処理回路
- 2 1

光源
- 2 2

ライトガイド
- 2 2 A

分岐ファイバ束
- 2 4

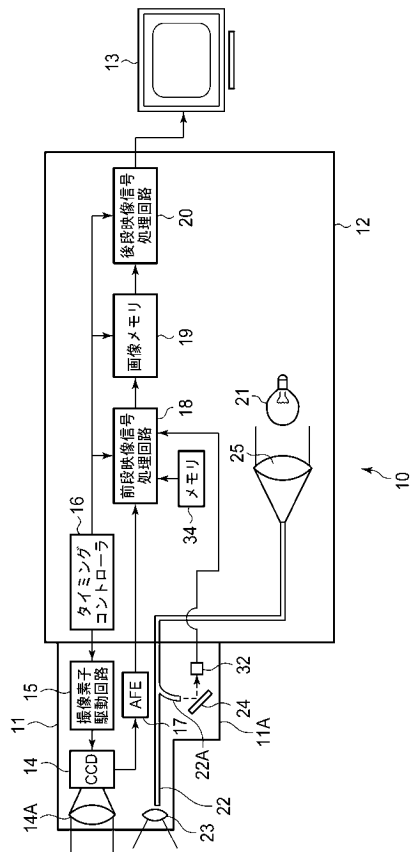
白色板
- 3 0

積分球
- 3 2

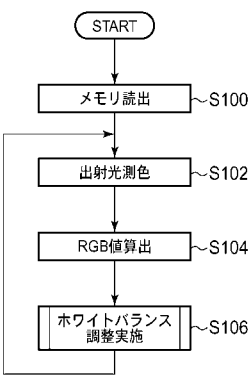
受光センサ
- 3 4

メモリ

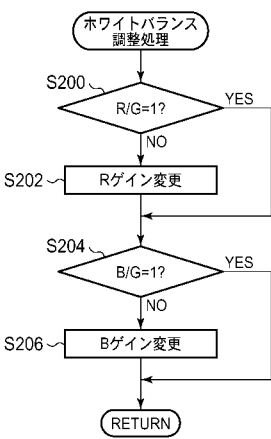
【 図 1 】



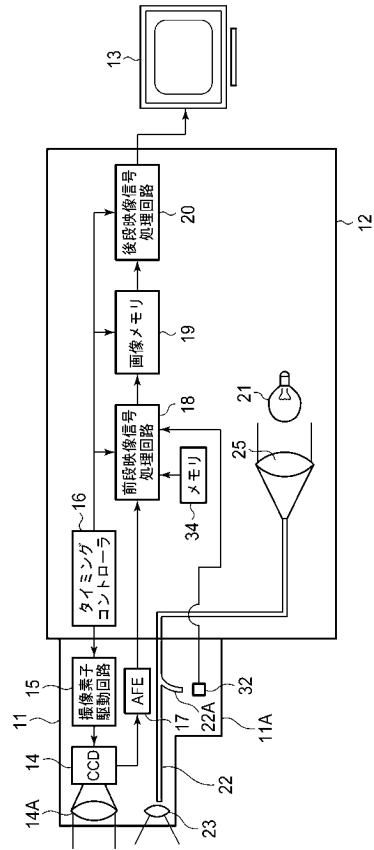
【 図 2 】



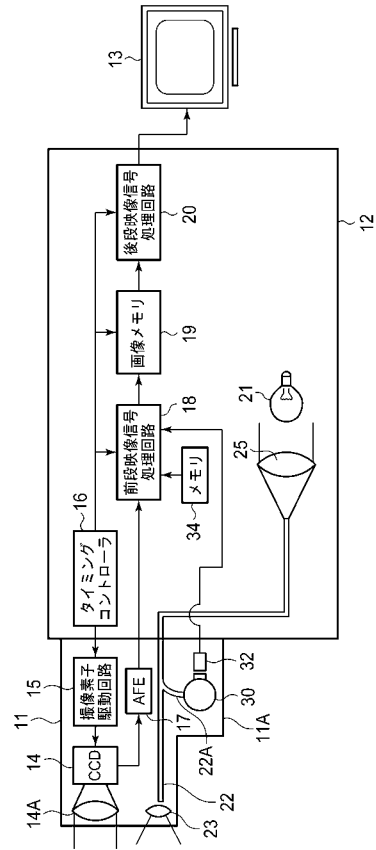
【 図 3 】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C161 BB01 CC06 HH54 MM02 RR04 RR24 TT04
5C065 AA04 BB02 DD02 EE06 EE19 FF05

专利名称(译)	色调调节装置和电子内窥镜装置		
公开(公告)号	JP2013090885A	公开(公告)日	2013-05-16
申请号	JP2011236317	申请日	2011-10-27
[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	太田紀子		
发明人	太田 紀子		
IPC分类号	A61B1/04 G03B15/02 H04N9/04		
FI分类号	A61B1/04.370 G03B15/02.C G03B15/02.Q H04N9/04.B A61B1/00.550 A61B1/00.630 A61B1/00.650 A61B1/04 A61B1/045.610		
F-TERM分类号	4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/HH54 4C161/MM02 4C161/RR04 4C161/RR24 4C161/TT04 5C065/AA04 5C065/BB02 5C065/DD02 5C065/EE06 5C065/EE19 5C065/FF05		
代理人(译)	松浦 孝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：防止由于光谱分布随照明光的时间变化而导致拍摄图像的色调变化。来自光源的光通过光导照射，并且使用成像装置捕获图像。在前级图像信号处理电路18中调整来自图像拾取元件14的图像信号的白平衡。用来自光导22的分支光纤束22A的光照射白板24，并且其反射光由光接收传感器32接收。基于由光接收传感器32检测的光谱分布，记录在存储器34中的成像元件14的光谱灵敏度分布，以及在成像系统中使用的颜色转换矩阵的值，在照明光下经由光导22，并且当成像装置14拍摄白板24时估计RGB信号。并且基于估计的RGB信号执行白平衡调整处理。点域1

