

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B1)

(11) 特許番号

特許第5526300号
(P5526300)

(45) 発行日 平成26年6月18日 (2014. 6. 18)

(24) 登録日 平成26年4月18日 (2014. 4. 18)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 2

請求項の数 15 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2014-508635 (P2014-508635)	(73) 特許権者	304050923
(86) (22) 出願日	平成25年10月3日 (2013. 10. 3)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/076898		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
審査請求日	平成26年2月19日 (2014. 2. 19)	(74) 代理人	100076233
(31) 優先権主張番号	特願2012-224408 (P2012-224408)		弁理士 伊藤 進
(32) 優先日	平成24年10月9日 (2012. 10. 9)	(74) 代理人	100101661
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 長谷川 靖
早期審査対象出願		(74) 代理人	100135932
			弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	有吉 大記
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパスメディカルシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	後野 和弘
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパスメディカルシステムズ株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置及び内視鏡の偏光素子の劣化検出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

偏光素子を通して被写体を撮像する内視鏡における、前記内視鏡から得られる内視鏡画像を所定のカラーバランスに調整する際のカラーバランス調整値である基準値を記憶する記憶部と、

前記記憶部に記憶された前記基準値と、所定時間の経過後における前記内視鏡画像を前記所定のカラーバランスに調整する際のカラーバランス調整値とから、前記カラーバランス調整値の変化量を算出する変化量算出部と、

前記変化量算出部において算出された前記変化量が所定の閾値以上であるか否かを判定する判定部と、

前記判定部において前記変化量が所定の閾値以上であると判定されたときに、所定の出力を行う出力部と、
を有することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記カラーバランス調整値は、前記内視鏡画像についてカラーバランス調整を行ったときにおける、各色のゲイン値、又は各色の発光素子の出力値若しくは駆動数であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記所定時間の経過後における前記内視鏡の前記カラーバランス調整値は、前記内視鏡画像についてカラーバランス調整を行ったときにおける前記カラーバランス調整値を、前

記内視鏡に接続される光源装置の累積点灯時間に基づいて補正した値であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記内視鏡の累積使用時間が、所定の時間以上になったときに、前記変化量算出部による前記変化量の算出、及び前記判定部による前記変化量が所定の閾値以上であるか否かの判定が行われることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記出力部は、前記内視鏡画像の各色の色信号のうち少なくとも 1 つが、前記所定の閾値以上であるときに、前記所定の出力を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

10

【請求項 6】

前記出力部による前記所定の出力は、表示装置に所定のメッセージを表示するためのメッセージ出力であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

偏光素子を通して被写体を撮像する内視鏡における、前記内視鏡から得られる内視鏡画像を所定のカラーバランスに調整する際のカラーバランス調整値である基準値を記憶部に記憶し、

前記記憶部に記憶された前記基準値と、所定時間の経過後における前記内視鏡画像を前記所定のカラーバランスに調整する際のカラーバランス調整値とから、前記カラーバランス調整値の変化量を算出し、

20

算出された前記変化量が所定の閾値以上であるか否かを判定し、
前記変化量が所定の閾値以上であると判定されたときに、所定の出力を行う、
ことを特徴とする内視鏡の偏光素子の劣化検出方法。

【請求項 8】

偏光素子を通して被写体を撮像する内視鏡に接続される光源装置の調光値の基準値を記憶する記憶部と、

前記記憶部に記憶された前記基準値と、所定時間の経過後における前記光源装置の調光値とから、前記光源装置の調光値の変化量を算出する変化量算出部と、

前記変化量算出部において算出された前記変化量が所定の閾値以上であるか否かを判定する判定部と、

30

前記判定部において前記変化量が所定の閾値以上であると判定されたときに、所定の出力を行う出力部と、
を有することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 9】

前記光源装置の調光値は、前記内視鏡の内視鏡画像についてカラーバランス調整時の前記光源装置の調光値であることを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡装置。

【請求項 10】

前記調光値は、前記光源装置の絞り値、又は、前記光源装置の駆動出力値であることを特徴とする請求項 9 に記載の内視鏡装置。

【請求項 11】

40

前記内視鏡の累積使用時間が、所定の時間以上になったときに、前記変化量算出部による前記変化量の算出、及び前記判定部による前記変化量が所定の閾値以上であるか否かの判定が行われることを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡装置。

【請求項 12】

前記基準値は、前記内視鏡画像についてカラーバランス調整を行ったときにおける前記調光値を、前記内視鏡に接続される光源装置の累積点灯時間に基づいて補正した値であることを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡装置。

【請求項 13】

前記所定時間の経過後における前記光源装置の調光値は、前記内視鏡に接続される光源装置の累積点灯時間に基づいて補正された値であることを特徴とする請求項 8 に記載の内

50

視鏡装置。

【請求項 1 4】

前記出力部による前記所定の出力は、表示装置に所定のメッセージを表示するためのメッセージ出力であることを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡装置。

【請求項 1 5】

偏光素子を通して被写体を撮像する内視鏡に接続される光源装置の調光値の基準値を記憶部に記憶し、

前記記憶部に記憶された前記基準値と、所定時間の経過後における前記光源装置の調光値とから、前記光源装置の調光値の変化量を算出し、

算出された前記変化量が所定の閾値以上であるか否かを判定し、

前記変化量が所定の閾値以上であると判定されたときに、所定の出力を行う、ことを特徴とする内視鏡の偏光素子の劣化検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、内視鏡装置及び内視鏡の偏光素子の劣化検出方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来より、医療分野及び工業分野では内視鏡が広く利用されている。例えば、医療分野では、術者は、被検体内に内視鏡の挿入部を挿入し、挿入部の先端部に設けた撮像部において撮像された被検体内の画像をモニタに表示させ、被検体内の検査を行うことができる。

内視鏡の挿入部の先端部には、照明窓及び観察窓が設けられている。照明窓から照明光が出射され、被検体を照明し、被検体からの反射光は、観察窓を通して撮像素子により受光される。

【0 0 0 3】

内視鏡の照明窓に設けられる照明光学系と観察窓に設けられる観察光学系のそれぞれに、偏光素子が設けられている。例えば、2つの偏光素子の偏光方向を同一方向にすることによって、被検体の粘膜表面からの光のみが撮像素子により受光されるようにして、粘膜の表面構造が見え易くすることができる。また、特許第 2 5 8 8 4 6 0 号公報及び特開 2 0 0 7 - 1 4 3 5 8 0 号公報に開示のように、2つの偏光素子の偏光方向を直交するようにして、ハレーション防止を図ることができる。

【0 0 0 4】

しかし、偏光素子は、時間の経過及び熱により、劣化する。偏光素子が劣化すると、偏光の効果が低下する。例えば、偏光素子の性能の指標の 1 つである消光比は、低下する。消光比は、2つの偏光素子の偏光方向が互いに直交したクロスニコルの状態における光の透過量に対する、2つの偏光素子の偏光方向が平行な状態における光の透過量の比率である。

【0 0 0 5】

偏光素子の劣化は徐々に進むため、術者は、内視鏡画像を見ているだけでは、偏光素子の劣化に気づき難い。偏光素子が劣化すると、最適な状態の内視鏡画像が得られなくなるため、術者は、正しい検査、診断などができない虞がある。従来、内視鏡に設けられた偏光素子の劣化を検出する方法は、提案されていない。

【0 0 0 6】

そこで、本発明は、内視鏡に設けられた偏光素子の劣化を検出可能な内視鏡装置及び内視鏡の偏光素子の劣化検出方法を提供することを目的とする。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 7】

本発明の一態様の内視鏡装置は、偏光素子を通して被写体を撮像する内視鏡における、

10

20

30

40

50

前記内視鏡から得られる内視鏡画像を所定のカラーバランスに調整する際のカラーバランス調整値である基準値を記憶する記憶部と、前記記憶部に記憶された前記基準値と、所定時間の経過後における前記内視鏡画像を前記所定のカラーバランスに調整する際のカラーバランス調整値とから、前記カラーバランス調整値の変化量を算出する変化量算出部と、前記変化量算出部において算出された前記変化量が所定の閾値以上であるか否かを判定する判定部と、前記判定部において前記変化量が所定の閾値以上であると判定されたときに、所定の出力を行う出力部と、を有する。

【0008】

本発明の一態様の内視鏡の偏光素子の劣化検出方法は、偏光素子を通して被写体を撮像する内視鏡における、前記内視鏡から得られる内視鏡画像を所定のカラーバランスに調整する際のカラーバランス調整値である基準値を記憶部に記憶し、前記記憶部に記憶された前記基準値と、所定時間の経過後における前記内視鏡画像を前記所定のカラーバランスに調整する際のカラーバランス調整値とから、前記カラーバランス調整値の変化量を算出し、算出された前記変化量が所定の閾値以上であるか否かを判定し、前記変化量が所定の閾値以上であると判定されたときに、所定の出力を行う。

10

【0009】

本発明の一態様の内視鏡装置は、偏光素子を通して被写体を撮像する内視鏡に接続される光源装置の調光値の基準値を記憶する記憶部と、前記記憶部に記憶された前記基準値と、所定時間の経過後における前記光源装置の調光値とから、前記光源装置の調光値の変化量を算出する変化量算出部と、前記変化量算出部において算出された前記変化量が所定の閾値以上であるか否かを判定する判定部と、前記判定部において前記変化量が所定の閾値以上であると判定されたときに、所定の出力を行う出力部と、を有する。

20

【0010】

本発明の一態様の内視鏡の偏光素子の劣化検出方法は、偏光素子を通して被写体を撮像する内視鏡に接続される光源装置の調光値の基準値を記憶部に記憶し、前記記憶部に記憶された前記基準値と、所定時間の経過後における前記光源装置の調光値とから、前記光源装置の調光値の変化量を算出し、算出された前記変化量が所定の閾値以上であるか否かを判定し、前記変化量が所定の閾値以上であると判定されたときに、所定の出力を行う。

【図面の簡単な説明】

【0011】

30

【図1】本発明の第1の実施の形態に係わる内視鏡装置の模式的な構成を示す構成図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係わる制御部21の構成を示すブロック図である。

【図3A】本発明の第1の実施の形態に係わる、偏光素子18a、18bのそれぞれの時間の経過に応じた透過率の特性の例を説明するための図である。

【図3B】他の偏光素子の透過率の特性の例を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係わる、内視鏡2のフラッシュメモリ19に記憶される情報の例を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態に係わる、基準カラーバランス調整値Rgの設定手順の流れの例を示すフローチャートである。

40

【図6】本発明の第1の実施の形態に係わる、内視鏡2の偏光素子の劣化を検出する処理の流れの例を示すフローチャートである。

【図7】図6のホワイトバランス処理(S14)の流れの例を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第2の実施の形態に係る内視鏡装置1Aの模式的な構成を示す構成図である。

【図9】本発明の第2の実施の形態に係る内視鏡2のフラッシュメモリ19に記憶される情報の例を示す図である。

【図10】本発明の第2の実施の形態に係る、基準調光値Rgaの設定手順の流れの例を示すフローチャートである。

【図11】本発明の第2の実施の形態に係る、ランプ31aのランプ累積点灯時間Atと、

50

光量及び絞り補正量の関係を示す模式的なグラフである。

【図１２】本発明の第２の実施の形態に係る、内視鏡２の偏光素子の劣化を検出する処理の流れの例を示すフローチャートである。

【図１３】図１２のホワイトバランス処理（S41）の流れの例を示すフローチャートである。

【図１４】本発明の第１及び第２の実施の形態の変形例１に係る内視鏡２のフラッシュメモリ１９に記憶される情報の例を示す図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

10

【００１３】

（第１の実施の形態）

図１は、本発明の第１の実施の形態に係わる内視鏡装置の模式的な構成を示す構成図である。内視鏡装置１は、内視鏡２と、本体装置３と、光源装置４と、表示装置５により構成される。内視鏡２は、細長の挿入部１１と、挿入部１１の基端が接続された操作部１２と、操作部１２の側部から延出した２本の接続ケーブル１３ａ、１３ｂとからなる。内視鏡２の接続ケーブル１３ａ、１３ｂのそれぞれの端部には、図示しないコネクタが設けられている。接続ケーブル１３ａにより、内視鏡２と本体装置３は接続され、接続ケーブル１３ｂにより、内視鏡２と光源装置４は接続されている。表示装置５は、本体装置３に接続されている。

20

【００１４】

内視鏡２の挿入部１１の先端部には、照明窓に設けられた照明光学系１４と、観察窓に設けられた対物光学系１５とが設けられている。照明光学系１４の後側には、照明光を導光して、先端から出射するライトガイド１６の先端面が配設されている。対物光学系１５の後側には、撮像素子１７が配設されている。

【００１５】

さらに、照明光学系１４とライトガイド１６の先端面との間には、偏光素子１８ａが配設されている。対物光学系１５と撮像素子１７の撮像面との間には、偏光素子１８ｂが配設されている。偏光素子１８ａ、１８ｂは、ここでは、透過率が吸収型偏光子よりも高いワイヤグリッド型偏光子である。なお、偏光素子１８ａ、１８ｂは、吸収型偏光子でもよい。

30

【００１６】

２つの偏光素子１８ａと１８ｂは、偏光方向が共に同じ方向になるように、光軸周りの回転角度が調整されて、挿入部１１の先端部に設けられている。ここでは、照明窓から出射される照明光の偏光方向と、観察窓から入射される反射光の偏光方向とを同じにすることによって、被検体の粘膜表面の構造が見易くなっている。すなわち、内視鏡２は、偏光素子１８ａ、１８ｂを通して被写体を撮像する。

さらに、内視鏡２は、書き換え可能な不揮発性メモリであるフラッシュメモリ１９を有する。

【００１７】

40

本体装置３は、制御部２１と、撮像素子駆動部２２と、入力部２３と、画像処理部２４とを含んで構成されている。

制御部２１は、内視鏡装置１の各種機能を実現するように、内視鏡装置１の各部（撮像素子駆動部２２、入力部２３及び画像処理部２４）及び光源装置４に接続され、各部及び光源装置４を制御する。制御部２１の構成については、後述する。

【００１８】

光源装置４は、複数の発光ダイオード（以下、LEDという）を内蔵する光源３１と、制御部３２とを有し、制御部３２は、本体装置３の制御部２１の制御の下で、光源３１を点灯させて照明光を発生させるように光源３１を制御する。光源３１の複数のLEDは、RGBの３色のLEDを含み、各色の出力を調整可能となっている。なお、光源として用いる発光素

50

子は、LEDでなくともレーザーでもよい。

【0019】

内視鏡2と光源装置4が接続ケーブル13bにより接続された状態では、ライトガイド16の基端面が光源31の出射部に位置する。光源31からの光は、ライトガイド16の基端面からライトガイド16内に導かれて、照明光として、ライトガイド16の先端面から出射される。

【0020】

内視鏡2と本体装置3が接続ケーブル13aにより接続されると、内視鏡2内の撮像素子17と、撮像素子駆動部22及び画像処理部24とが、信号線L1、L2により接続され、フラッシュメモリ19と制御部21とは、信号線L3により接続される。

10

撮像素子駆動部22は、内視鏡2の撮像素子17を駆動する駆動信号を生成して、信号線L1を介して撮像素子17に出力する回路である。

入力部23は、本体装置3をオン・オフするための電源スイッチを含む各種スイッチ、キーボードなどを含み、ユーザにより各種コマンドが入力可能となっている。

【0021】

画像処理部24は、信号線L2を介して撮像素子17からの撮像信号を入力して、デジタル信号に変換して、各種補正処理を実行し、内視鏡画像を表示するための映像信号を表示装置5へ出力する。

【0022】

さらに、制御部21は、信号線L3を介して内視鏡2のフラッシュメモリ19と接続され、フラッシュメモリ19へのデータの書き込み、及びフラッシュメモリ19からのデータも読み出しが可能となっている。

20

【0023】

また、本体装置3の制御部21と光源装置4の制御部32は、接続ケーブル（図示せず）の通信ラインL4を介して接続され、互いに通信できるようになっている。

なお、図1では、本体装置3と光源装置4は別体の装置であるが、光源装置4と本体装置3とは一体の装置に構成されていてもよい。

【0024】

図2は、制御部21の構成を示すブロック図である。制御部21は、中央処理装置（以下、CPUと略す）41、ROM42、RAM43、不揮発性メモリであるフラッシュメモリ44、各種インターフェース（以下、I/Fと略す）45、46、47、48、49を有する。CPU41、ROM42、RAM43、フラッシュメモリ44、各種インターフェース（以下、I/Fと略す）45、46、47、48、49は、互いにバス50により接続されている。

30

【0025】

CPU41は、ROM42に記憶されたプログラムを読み出して、作業領域としてRAM43を利用しながら、そのプログラムを実行する。ROM42に記憶されたプログラムの中には、後述する偏光素子の劣化を検出するためのプログラムなどが含まれている。また、CPU41は、プログラムの実行時に、フラッシュメモリ44へのデータの書き込み及び読み出しを行うことができる。

【0026】

I/F45は、光源装置4の制御部32とのインターフェースである。I/F46は、撮像素子駆動部22とのインターフェースである。I/F47は、入力部23とのインターフェースである。I/F48は、画像処理部24とのインターフェースである。I/F49は、内視鏡2のフラッシュメモリ19とのインターフェースである。

40

【0027】

例えば、ユーザが内視鏡画像を表示装置5に表示させるためのコマンドを入力部23に入力すると、CPU41は、入力部23からI/F47を介してユーザからのそのコマンドを受ける。CPU41は、その指示コマンドに応じて、所定のプログラムをROM42から読み出して実行して、撮像素子駆動部22を駆動し、かつ画像処理部24を制御して、内視鏡画像の映像信号を表示装置5に表示させる。

50

【0028】

ここで、偏光素子の透過率特性について説明する。図3Aは、偏光素子18a、18bのそれぞれの時間の経過に応じた透過率の特性の例を説明するための図である。図3Bは、他の偏光素子の透過率の特性を示す図である。透過率特性は、偏光素子によって異なる。例えば、図3Aでは、偏光素子の透過率は、時間経過と共に低下している。図3Bでは、偏光素子の透過率は、時間経過と共に上昇している。

【0029】

偏光素子18a、18bは、上述したように、ワイヤーグリッド型偏光素子である。ワイヤーグリッド型偏光素子の場合、透過率が可視光の波長帯域内で、例えば400nm～700nmの範囲内で異なる透過率特性を有している。さらに、図3Aや図3Bに示すように、各色の透過率Tも、時間の経過により変化する。これは、偏光素子18a、18bは、時間の経過及び熱により、劣化するからである。

10

【0030】

偏光素子が劣化すると、偏光の効果が低下し、例えば、消光比（2つの偏光素子の偏光方向が互いに直交したクロスニコルの状態における光の透過量に対する、2つの偏光素子の偏光方向が平行な状態における光の透過量の比率）は、低下する。偏光素子の劣化は徐々に進むため、術者は、内視鏡画像を見ているだけでは、偏光素子の劣化に気づき難い。

【0031】

そこで、本実施の形態の内視鏡装置1の制御部21では、後述するように、偏光素子18a、18bの劣化の検出を行い、劣化が検出されると、所定の出力、例えばメッセージ表示、等を行い、術者等のユーザに、偏光素子18a、18bの交換のために内視鏡の修理などを促す。

20

【0032】

図4は、内視鏡2のフラッシュメモリ19に記憶される情報の例を示す図である。フラッシュメモリ19は、内視鏡2の識別コードであるスコープIDと、累積使用時間Ta、基準カラーバランス調整値Rg、及び偏光素子劣化情報Fが記憶される記憶領域を有する。フラッシュメモリ19のデータは、CPU41によって信号線L3を介して読み出し及び書き込みが可能である。

【0033】

スコープIDは、内視鏡2の固有の識別子である。スコープIDは、内視鏡2の製造時に決定され、フラッシュメモリ19に記憶される。内視鏡2の製造時には、累積使用時間Taは、0（ゼロ）に設定されて、フラッシュメモリ19に記憶される。

30

【0034】

累積使用時間Taは、内視鏡2が本体装置3に接続されて使用された累積時間であり、内視鏡2の使用時に本体装置3により書き込まれる。

具体的には、制御部21のCPU41は、本体装置3に内視鏡2が接続されたことを検出すると、内視鏡2への通電が行われているものとして、フラッシュメモリ19中の累積使用時間Taを、通電中、所定時間毎に更新する。例えばCPU41は、1分毎に累積使用時間Taのデータをインクリメントすることによって、累積使用時間Taを更新する。

【0035】

40

なお、ここでは、本体装置3のCPU41により、累積使用時間Taは積算されるが、この累積使用時間Taのデータは、内視鏡2に設けられた回路等によって更新されるようにしてもよい。

【0036】

さらになお、ここでは、内視鏡2は通電されている間使用されているとして、内視鏡2への通電時間の累積時間を、内視鏡2の累積使用時間Taとしているが、他の状態の時間情報を用いて内視鏡2の累積使用時間Taとしてもよい。例えば、CPU41が、光源装置4へ点灯指示を出力している時間をカウントして、内視鏡2の累積使用時間Taとしてもよい。

【0037】

さらになお、累積使用時間Taは、本体装置3のフラッシュメモリ44に記憶するように

50

してもよい。

そして、この累積使用時間Taは、内視鏡2が修理などにより、偏光素子18a、18bが交換されるまで、書き換えられない。

基準カラーバランス調整値Rgは、後述する偏光素子18a、18bの劣化を判定するための基準となる参照情報である。ここでは、基準カラーバランス調整値Rgは、偏光素子18a、18bが劣化していない内視鏡製造時に行われるホワイトバランス処理で得られたRGBの各色信号に対するゲイン値である。すなわち、記憶部であるフラッシュメモリ19は、内視鏡2の内視鏡画像のカラーバランス調整値の基準値を記憶する。

なお、ここでは、内視鏡2の累積使用時間Taは、内視鏡2のフラッシュメモリ19に記憶されるが、本体装置3のフラッシュメモリ44に記憶するようにしてもよい。

10

【0038】

ここで、基準カラーバランス調整値Rgの設定手順について説明する。図5は、基準カラーバランス調整値Rgの設定手順の流れの例を示すフローチャートである。図5の処理は、内視鏡の製造に関わる検査装置などにより実行される。

【0039】

図5に示すように、工場では、製造された内視鏡について、ホワイトバランス調整処理が実行する(S1)。内視鏡2は、内視鏡2と組み合わせて使用される光源装置4あるいは基準となる白色光を出射する光源装置に接続されて、ホワイトバランス調整処理が実行される。

【0040】

20

ホワイトバランス調整処理は、例えば、内面が所定の白色塗料が塗布された所定のホワイトバランス用のキャップを内視鏡2の挿入部11の先端部に被せた状態で、行われる。ホワイトバランス調整処理では、白色の画像が撮像されて、RGBの3つの色信号の強度が同じになるように、RGBの各色信号に対するゲインの調整が行われる。

【0041】

その得られたRGBの各色信号のゲイン値は、後述する偏光素子18a、18bの劣化を判定するための参照情報としての基準カラーバランス調整値Rgとして、内視鏡2のフラッシュメモリ19に記憶される(S2)。

【0042】

以上のように、工場において、製造された内視鏡2についてホワイトバランス処理が行われて、内視鏡2の偏光素子18a、18bが劣化していないときの、カラーバランス調整値である各色信号のゲイン値が、基準カラーバランス調整値Rgとして、フラッシュメモリ19に記憶される。すなわち、カラーバランス調整値は、内視鏡画像についてホワイトバランス調整を行ったときにおける、各色のゲイン値である。

30

この基準カラーバランス調整値Rgは、その後、内視鏡2が修理されて、再度工場でホワイトバランス処理が行われるまで、書き換えられない。

【0043】

なお、ここでは、内視鏡2の製造時にホワイトバランス調整が行われたときに得られた各色のゲイン値がフラッシュメモリ19に書き込まれるが、内視鏡2が病院などにおいて初めて使用されてホワイトバランス調整が行われたときに得られたゲイン値でもよい。例えば、CPU41が、内視鏡2のフラッシュメモリ19の基準カラーバランス調整値Rgを読み出しても値が格納されていないときは、病院などでホワイトバランス調整が行われるので、そのときに得られた各色信号のゲイン値を、本体装置3の制御部21が、基準カラーバランス調整値Rgとしてフラッシュメモリ19に書き込む。

40

【0044】

偏光素子劣化情報Fは、偏光素子18a、18bの劣化の判定がされたことを示す情報である。内視鏡2の製造時には、フラグ情報である偏光素子劣化情報Fは、「0(ゼロ)」に設定されてフラッシュメモリ19に記憶される。

【0045】

この偏光素子劣化情報Fは、内視鏡2が修理されて、工場で偏光素子18a、18bが

50

交換されるまで、書き換えられない。

以上のように、内視鏡 2 の製造時に、スコープ ID、累積使用時間 Ta、基準カラーバランス調整値 Rg、及び偏光素子劣化情報 F が、内視鏡 2 のフラッシュメモリ 19 に記憶される。そして、内視鏡 2 は、病院において、本体装置 3 と光源装置 4 と接続されて、内視鏡検査に使用される。

【0046】

上述したように、内視鏡 2 の偏光素子 18 a、18 b は、時間の経過及び熱と共に、劣化するので、内視鏡装置 1 では、内視鏡 2 の偏光素子 18 a、18 b の劣化の検出処理が行われる。

【0047】

図 6 は、内視鏡 2 の偏光素子の劣化を検出する処理の流れの例を示すフローチャートである。図 6 の処理は、本体装置 3 に内視鏡 2 が接続されて、電源がオンされたときに、制御部 21 の CPU 41 が、図 6 の内視鏡 2 の偏光素子の劣化を検出する処理のためのプログラムを ROM 42 から読み出して実行することによって、行われる。

【0048】

まず、CPU 41 は、フラッシュメモリ 19 から内視鏡 2 の累積使用時間 Ta の情報を読み出す (S11)。

次に、CPU 41 は、読み出した累積使用時間 Ta が所定の時間 TH1 以上であるか否かを判定する (S12)。所定の時間 TH1 は、例えば、数時間あるいは数十時間であり、偏光素子 18 a、18 b の劣化を判定するための内視鏡の使用開始時からの経過時間の閾値である。すなわち、所定の時間 TH1 は、内視鏡 2 の偏光素子 18 a、18 b の劣化判定を行うために設定された時間である。

以上のように、内視鏡の累積使用時間 Ta が、所定の時間 (TH1) 以上になったときに、後述する、カラーバランス調整値の変化量の算出及びその変化量が所定の閾値以上であるか否かの判定が行われる。

【0049】

読み出した累積使用時間 Ta が所定の時間 TH1 以上でないときは (S12:NO)、処理は、何もしないで終了する。

読み出した累積使用時間 Ta が所定の時間 TH1 以上であるときは、CPU 41 は、表示装置 5 に所定のメッセージを出力する (S13)。所定のメッセージは、例えば、「ホワイトバランス処理を行って下さい」というメッセージである。

【0050】

そのメッセージに応じて、ユーザによりホワイトバランス処理が実行される。

ホワイトバランス処理は、上述した図 5 に示す処理と同様の処理である。図 7 は、図 6 のホワイトバランス処理 (S14) の流れの例を示すフローチャートである。CPU 41 は、図 5 のステップ S1 と同じ処理である、ホワイトバランス調整処理を実行する (S1)。ホワイトバランス調整処理では、ユーザに対して、ホワイトバランス調整を行うために、挿入部 2 の先端部に所定のホワイトバランス用のキャップを被せるように促し、挿入部 2 の先端部に所定のホワイトバランス用のキャップを被せた状態で撮像素子 17 による撮像が行われる。ホワイトバランス調整処理では、その得られた画像から、RGB の各色信号のゲインの調整が行われ、CPU 41 は、RGB の各色信号のゲイン値を取得する (S21)。

【0051】

図 6 に戻り、CPU 41 は、基準カラーバランス調整値 Rg と S14 (S22) において取得した RGB のゲイン値との比較を行う (S15)。すなわち、S21 において取得した RGB の各色信号のゲイン値と、基準カラーバランス調整値 Rg に含まれる RGB の各色信号のゲイン値との比較が行われる。よって、S15 の処理が、基準値である基準カラーバランス調整値 Rg と、所定時間 (TH1) の経過後における内視鏡 2 のカラーバランス調整値とから、カラーバランス調整値の変化量を算出する変化量算出部を構成する。

【0052】

具体的には、RGB の色信号毎に、S21 で得られた各色信号のゲイン値と、基準カラーバラ

10

20

30

40

50

ンス調整値Rgに含まれる各色信号のゲイン値との差の絶対値が演算され、RGBの3つの色信号のそれぞれについて、ゲイン値の差の絶対値が算出される。

【0053】

CPU 4 1 は、RGBのゲイン値の3つの差の絶対値の一つでも、所定の閾値TH2のものがあるか、否かを判定する（S16）。すなわち、S16の処理が、算出されたカラーバランス調整値の変化量が所定の閾値（TH2）以上であるか否かを判定する判定部を構成する。

【0054】

3つの差の絶対値の一つでも、所定の閾値TH2以上であれば（S16:YES）、CPU 4 1 は、表示装置 5 に所定のメッセージを出力する（S17）。S17の所定のメッセージは、例えば、「内視鏡 2 の修理を依頼して下さい」というメッセージである。すなわち、S17の処理が、カラーバランス調整値の変化量が所定の閾値（TH2）以上であるときに、所定の出力を行う出力部を構成する。以上のように、S17では、内視鏡画像の各色の色信号のうち少なくとも1つが、所定の閾（TH2）値以上であるときに、所定の出力を行う。

10

【0055】

そして、S17では、所定の出力は、表示装置 5 に所定のメッセージを表示するためのメッセージ出力である。

さらに、CPU 4 1 は、内視鏡 2 のフラッシュメモリ 1 9 の偏光素子劣化情報Fを「1」に書き換える（S18）。よって、S18の処理は、算出されたカラーバランス調整値の変化量が所定の閾値（TH2）以上であるとき、内視鏡 2 に設けられた記憶部であるフラッシュメモリ 1 9 に所定の情報としての偏光素子劣化情報Fを書き込む情報書き込み部を構成する。

20

【0056】

S16において、RGBの3つのゲイン値について3つの差分の絶対値のいずれも、所定の閾値TH2以上でないとき（S16:NO）、処理は、終了する。

以上の処理の結果、偏光素子 1 8 a、1 8 bが劣化したと判定されると、ユーザは、内視鏡 2 の修理をメーカーに依頼して、内視鏡 2 のメーカーで、偏光素子が交換される。

【0057】

メーカーで、内視鏡 2 に新しい偏光素子 1 8 a、1 8 bが交換されて装着されると、フラッシュメモリ 1 9 の累積使用時間Taと偏光素子劣化情報Fは、それぞれ「0」に書き換えられる。さらに、工場において、ホワイトバランス処理が行われて、新しい基準カラーバランス調整値Rgが書き込まれる。

30

【0058】

なお、以上の例では、偏光素子劣化情報Fは、フラグ情報であり、「0」又は「1」のいずれかの値だけであるが、偏光素子劣化情報Fはカウンタ値でもよい。例えば、図6のS18において、フラグの書き込みにおいて、カウント値のインクリメントを行うようにする。

その場合、偏光素子劣化情報Fの値（カウント値の）は、S7において、内視鏡の修理のメッセージを出力した回数を示す。

【0059】

図6の処理において、内視鏡 2 の累積使用時間Taが所定の時間TH1を超えると、修理されて累積使用時間Taが「0」に書き換えられなければ、内視鏡 2 の使用の度に、S13からS18の処理が実行される。よって、偏光素子 1 8 a、1 8 bの交換が促され、早めの修理が行われるので、ユーザは、偏光素子の劣化により変化した内視鏡画像を観察することがなくなる。

40

【0060】

以上のように、本実施の形態によれば、内視鏡に設けられた偏光素子の劣化を検出可能な内視鏡装置を実現することができ、ひいては、最適な状態の内視鏡画像とは異なる、劣化した偏光素子により得られた内視鏡画像による検査などが行われることが防止できる。

【0061】

なお、上述した例では、カラーバランス調整値として、RGBの各色信号のゲイン値を挙げたが、LED光源のようなRGB（RGB以外の色でもよい）の各色の発光素子の光量のための

50

出力値を、カラーバランス調整値としてもよい。

【0062】

さらに、LED光源がRGBの各色を発光する素子が複数の発光素子から構成され、光量が駆動される発光素子の数に応じて調整可能な場合に、各色の発光素子の駆動数でもよい。

【0063】

(第2の実施の形態)

第1の実施の形態は、ホワイトバランス調整処理において得られたカラーバランス調整値を利用して、偏光素子の劣化を検出しているが、第2の実施の形態では、ホワイトバランス調整処理において得られた調光値を利用して、偏光素子の劣化を検出する。

【0064】

図8は、本発明の第2の実施の形態に係る内視鏡装置1Aの模式的な構成を示す構成図である。なお、以下に説明する第2の実施の形態において、第1の実施の形態の内視鏡装置1と同じ構成要素については、同じ符号を用いて説明は省略する。

【0065】

内視鏡装置1Aの光源装置4Aは、光源31Aと、制御部32Aを有する。光源31Aは、光源となるランプ31aと、ランプ31aから出射されてライトガイド16へ入射する光の光量を調節するための絞り31bと、絞り31bの開口の大きさを調整するように絞り31bを駆動する絞り駆動部31cを含む。制御部32Aは、絞り駆動部31cを制御して、適切な調光状態になるように、絞り31bを調整する。

【0066】

制御部32Aは、ランプ31aのランプ累積点灯時間 A_t を記憶する記憶部32aを有する。制御部32Aは、図示しないCPUあるいは制御回路を有し、ランプ31aが光源装置4Aに初めて装着されて、最初に点灯してからの点灯している時間を累積してカウントして、ランプ累積点灯時間 A_t として記憶部32aに記憶する。制御部32Aは、点灯しているときに、所定の時間間隔でカウントアップすることによって、記憶部32aのランプ累積点灯時間 A_t を更新していく。

ランプ累積点灯時間 A_t は、光源装置4Aのランプ31aが新しいランプに交換されると、初期化されて「0(ゼロ)」にされる。

本体装置3の制御部21のハードウェア構成は、図2に示す構成と同じである。

【0067】

図9は、本実施の形態の内視鏡2のフラッシュメモリ19に記憶される情報の例を示す図である。フラッシュメモリ19は、内視鏡の識別コードであるスコープIDと、内視鏡累積使用時間 T_a 、基準調光値 R_{ga} 、及び偏光素子劣化情報 F が記憶される記憶領域を有する。基準調光値 R_{ga} は、後述する偏光素子18a、18bの劣化を判定するための基準となる参照情報である。ここでは、基準調光値 R_{ga} は、内視鏡2が光源装置4と最初に接続されて、ホワイトバランス処理が行われたときの光源装置4Aの絞り初期値である。すなわち、記憶部であるフラッシュメモリ19は、内視鏡2に接続される光源装置4Aの調光値の基準値を記憶する。

【0068】

図10は、内視鏡2が光源装置4Aと最初に接続されたときにおける基準調光値 R_{ga} の設定手順について説明する。図10は、基準調光値 R_{ga} の設定手順の流れの例を示すフローチャートである。

【0069】

図10に示すように、内視鏡2が光源装置4Aと最初に接続されたときに、CPU41は、ホワイトバランス調整処理を実行する(S1)。内視鏡2は、内視鏡2と組み合わせて使用される光源装置4Aに接続されて、ホワイトバランス調整処理が実行される。

【0070】

ホワイトバランス調整処理では、白色の画像が撮像されて、RGBの3つの色信号の強度が同じになるように、RGBの各色信号に対するゲインの調整が行われる。そのホワイトバランス調整がされたときの光源装置4Aの絞り31bの絞り値 D を取得する(S31)。

【0071】

次に、CPU 4 1 は、光源装置 4 A の制御部 3 2 A から、記憶部 3 2 a が記憶するランプ 3 1 a のランプ累積点灯時間 A_t の情報を取得する (S32)。

そして、CPU 4 1 は、取得したランプ 3 1 a のランプ累積点灯時間 A_t の情報に基づいて、S31 で取得した絞り値 D を補正し、初期絞り値 DI として、フラッシュメモリ 1 9 に記憶する (S33)。

【0072】

ここで、取得された絞り値 D の補正について説明する。

図 1 1 は、ランプ 3 1 a のランプ累積点灯時間 A_t と、光量及び絞り補正量の関係を示す模式的なグラフである。ランプ累積点灯時間 A_t が長くなるにつれて、ランプ 3 1 a の光量は低下していく。

10

【0073】

図 1 1 に示すように、新しいランプ 3 1 a が搭載された光源装置 4 A の場合、ランプ累積点灯時間 A_t は、「0 (ゼロ)」であるので、光量の低下はない。よって、ランプ累積点灯時間 A_t が「0」のとき、S31 で取得された絞り値 D はそのまま絞り初期値 DI であり、基準調光値 Rga としてフラッシュメモリ 1 9 に記憶される。

【0074】

しかし、内視鏡 2 が光源装置 4 A と最初に接続されたときに、光源装置 4 A のランプ 3 1 a のランプ累積点灯時間 A_t が「0」でない場合がある。光源装置 4 A が既に使用された後で、ランプ累積点灯時間 A_t が「0」でない $T1$ であるときは、ランプ 3 1 a の光量は低下する。図 1 1 では、ランプ累積点灯時間 A_t が「0」のときの光量は、 $L0$ であり、ランプ累積点灯時間 A_t が、 $T1$ のときの光量は、 $L1$ に低下している。

20

【0075】

図 1 1 において実線で示すように、光量は、ランプ累積点灯時間 A_t に応じて低下するように変化し、その変化は、ランプの仕様あるいは実験により予め既知であり、所定の関数 $f1$ により表現することができる。

さらに、図 1 1 において二点鎖線で示すように、自動調光時あるいは手動調光時におけるランプ 3 1 a の光量の変化に応じた絞り値 D の変化も予め既知であり、別な所定の関数 $f2$ により表現することができる。

【0076】

すなわち、ランプ累積点灯時間 A_t に応じた光量の変化量 $d1$ は、ランプ累積点灯時間 A_t が「0」であるときの光量 $D0$ に対するランプ累積点灯時間 A_t の予め決められた関数 $f1$ から、算出することができる。さらに、その光量の変化量あるいはランプ累積点灯時間 A_t に応じた絞り 3 1 b の絞り値の変化量も、予め求めることができる。

30

【0077】

よって、内視鏡 2 が光源装置 4 A と最初に接続されたときに、光源装置 4 A のランプ 3 1 a のランプ累積点灯時間 A_t が「0」でない場合には、S33 においては、CPU 4 1 は、図 1 1 において二点鎖線で示す予め決められた関数 $f2$ を用いて、ランプ累積点灯時間 A_t から絞り値の変化量 cd を算出し、その算出された絞り値の変化量 cd と S31 で取得した絞り値 D とから、初期絞り値 DI を求めて、フラッシュメモリ 1 9 の基準調光値 Rga の記憶領域に記憶する。

40

【0078】

よって、基準値である初期絞り値 DI は、内視鏡画像についてホワイトバランス調整を行ったときにおける調光値を、内視鏡 2 に接続される光源装置 4 A のランプ累積点灯時間 A_t に基づいて補正した値である。すなわち、基準調光値 Rga として記憶される初期絞り値 DI は、ランプ累積点灯時間 A_t から推定した、累積使用時間 A_t が「0」のときの絞り値である。

この基準調光値 Rga は、その後、内視鏡 2 が修理されて、再度工場でホワイトバランス処理が行われるまで、書き換えられない。

【0079】

50

以上のようにして、初期絞り値DIが内視鏡2のフラッシュメモリ19に記憶される。そして、内視鏡2が検査などに使用されると、時間の経過と共に、偏光素子18a、18bは劣化する。

【0080】

図12は、内視鏡2の偏光素子の劣化を検出する処理の流れの例を示すフローチャートである。図12において、図6と同じ処理は、同じ符号を付して説明は省略する。図12の処理も、制御部21のCPU41が、図12の処理のためのプログラムをROM42から読み出して実行することによって、行われる。

【0081】

まず、CPU41は、内視鏡2のフラッシュメモリ19中の累積使用時間Taを読み出し（S11）、累積使用時間Taが所定の時間TH1以上であるか否かを判定する（S12）。 10

読み出した累積使用時間Taが所定の時間TH1以上であるときは（S12:YES）、CPU41は、表示装置5に所定のメッセージを出力し（S13）、そのメッセージに応じて、ユーザによりホワイトバランス処理が実行される（S41）。

ホワイトバランス処理は、上述した図10に示す処理と同様の処理である。図13は、図12のホワイトバランス処理（S41）の流れの例を示すフローチャートである。CPU41は、ホワイトバランス調整処理を実行され（S1）、ホワイトバランス調整処理では、RGBの各色信号に対するゲインの調整が行われる。そのホワイトバランス調整がされたときの光源装置4の絞り31bの絞り値Dが取得される（S31）。 20

【0082】

次に、CPU41は、光源装置4Aの制御部32Aから、記憶部32aが記憶するランプ31aのランプ累積点灯時間Atの情報を取得し（S32）、図11で説明したように、取得したランプ31aのランプ累積点灯時間Atの情報に基づいて、S31で取得した絞り値Dを補正し、補正した絞り値Dcを取得する（S51）。 30

【0083】

S51における絞り値Dの補正は、S31で取得した絞り値Dは、ランプ31aの光量低下分に応じた絞り値の増加分を、S31で取得した絞り値Dから減算することによって行われる。例えば、図11において、ランプ累積点灯時間AtがT1であるとき、S31で取得した絞り値Dから、変化量cdが減算され、補正した絞り値Dcは、 $(D - cd)$ となる。すなわち、所定時間（TH1）の経過後における光源装置4Aの調光値である絞り値Dcは、内視鏡2に接続される光源装置4Aのランプ累積点灯時間Atに基づいて補正された値である。 30

【0084】

図12に戻り、CPU41は、基準調光値Rgaである初期絞り値DIとS51で得られた絞り値Dcとの比較を行う（S42）。すなわち、S51において取得した、ランプ累積点灯時間Atで補正した絞り値Dcと、基準調光値Rgaに含まれる初期絞り値DIとの比較が行われる。具体的には、S51で得られた補正した絞り値Dcと、基準調光値Rgaに含まれる絞り値DIとの差が演算され、その差が算出される。よって、S42の処理が、基準値である基準調光値Rgaと、所定時間（TH1）の経過後における光源装置4Aの調光値である絞り値とから、光源装置4Aの調光値の変化量を算出する変化量算出部を構成する。 40

【0085】

CPU41は、絞り値Dcと、基準調光値Rgaに含まれる初期絞り値DIとの差の絶対値が、所定の閾値TH3以上であるか、否かを判定する（S43）。すなわち、S43の処理が、算出された調光値の変化量が所定の閾値（TH3）以上であるか否かを判定する判定部を構成する。

【0086】

絞り値Dcと初期絞り値DIの差の絶対値が所定の閾値TH3以上であれば（S43:YES）、CPU41は、所定のメッセージを表示装置5に出力する（S17）。よって、S17の処理が、調光値の変化量が所定の閾値（TH3）以上であるときに、所定の出力を行う出力部を構成する。特に、S17における所定の出力は、表示装置5に所定のメッセージを表示するためのメッセージ出力である。

【0087】

そして、CPU 4 1 は、内視鏡 2 のフラッシュメモリ 1 9 の偏光素子劣化情報 F を「1」に書き換える (S18)。よって、S18 の処理が、算出された調光値の変化量が所定の閾値 (TH 3) 以上であるとき、内視鏡 2 に設けられた記憶部であるフラッシュメモリ 1 9 に所定の情報を書き込む情報書き込み部を構成する。

S43 において、絞り値 Dc と初期絞り値 DI の差の絶対値が、所定の閾値 TH3 以上でないとき (S43: N0)、処理は、終了する。

【0088】

例えば、絞り調整範囲が -8 から +8 の範囲にあるときに、初期絞り値 DI が、「+1」であるとする。時間の経過と共に、偏光素子 1 8 a、1 8 b は劣化し、かつランプ 3 1 a の光量も低下する。ランプ累積点灯時間 At が T1 のときに、ホワイトバランス調整がされたときの光源装置 4 の絞り 3 1 b の絞り値は、偏光素子 1 8 a、1 8 b の劣化による影響と、光源 3 1 A のランプ 3 1 a の劣化による影響を含む。

【0089】

そこで、S51 では、S31 で取得した絞り値 D を、ランプ累積点灯時間 At によりランプ 3 1 a の光量減少分に応じた絞り値の変化量 cd で補正して、補正した絞り値 Dc を取得する。S31 で取得した絞り値が「+3」であり、ランプ 3 1 a の光量減少分による絞り値の変化量 cd が、「+1」であれば、補正した絞り値 Dc は、「 $2 = (3 - 1)$ 」となる。すなわち、補正した絞り値 Dc は、光源 3 1 A の時間の経過による光量低下分がないとしたときの、絞り値であり、偏光素子 1 8 a、1 8 b の劣化により変化した絞り値である。

【0090】

その補正した絞り値 Dc が、閾値 TH3 と比較され、偏光素子 1 8 a、1 8 b が劣化したか否かの判定が行われる。

以上の処理の結果、偏光素子 1 8 a、1 8 b が劣化したと判定されると、ユーザは、内視鏡 2 の修理をメーカーに依頼して、内視鏡 2 のメーカーで、偏光素子が交換される。

【0091】

メーカーで、内視鏡 2 に新しい偏光素子 1 8 a、1 8 b が交換されて装着されると、フラッシュメモリ 1 9 の累積使用時間 Ta と偏光素子劣化情報 F は、それぞれ「0」に書き換えられる。さらに、工場において、ホワイトバランス処理が行われて、新しい基準調光値 Rga が書き込まれる。

【0092】

なお、上述した例では、調光値は、光源装置 4 A の絞り値であるが、ランプ 3 1 a の駆動出力値でもよい。

さらになお、本実施の形態においても、偏光素子劣化情報 F は、偏光素子劣化情報 F はカウンタ値でもよい。

【0093】

以上のように、本実施の形態によれば、内視鏡に設けられた偏光素子の劣化を検出可能な内視鏡装置を実現することができ、ひいては、最適な状態の内視鏡画像とは異なる、劣化した偏光素子により得られた内視鏡画像による検査などが行われることが防止できる。

【0094】

次に上述した 2 つの実施の形態の内視鏡装置に関する変形例について説明する。

【0095】

(変形例 1)

上述した 2 つの実施の形態では、劣化判定のための参照情報としての基準カラーバランス調整値 Rg、基準調光値 Rga は、それぞれ 1 つであるが、内視鏡 2 は、1 つの決まった光源装置 4 あるいは 4 A にのみ接続されるのではなく、複数の光源装置に接続されて使用される場合がある。

【0096】

そのような場合は、フラッシュメモリ 1 9 に記憶される基準カラーバランス調整値 Rg、基準調光値 Rga は、光源装置毎に記憶されるようにしてもよい。すなわち、記憶部であるフラッシュメモリ 1 9 は、内視鏡 2 に接続されるべき複数の光源装置のそれぞれ毎に、基

10

20

30

40

50

準値としての基準カラーバランス調整値Rg, 基準調光値Rgaを記憶する。

【0097】

図14は、本変形例1に係る内視鏡2のフラッシュメモリ19に記憶される情報の例を示す図である。図14は、第1の実施の形態の内視鏡2のフラッシュメモリ19の例を示す。図14において、内視鏡の識別コードであるスコープIDと、累積使用時間Ta、及び偏光素子劣化情報Fは、図4と同じである。

【0098】

しかし、基準カラーバランス調整値Rgは、光源装置別に記憶される。図14では、光源装置4-1用の基準カラーバランス調整値Rg1、光源装置4-2用の基準カラーバランス調整値Rg2、光源装置4-3用の基準カラーバランス調整値Rg3が、フラッシュメモリ19に格納されている。

10

【0099】

光源装置4が接続されると、その光源装置のスコープIDから、接続された光源装置についての基準カラーバランス調整値Rgが格納されているかを、CPU41は、チェックする。既に、接続された光源装置についての基準カラーバランス調整値Rgがフラッシュメモリ19に格納されていれば、そのまま使用可能となる。

【0100】

接続された光源装置についての基準カラーバランス調整値Rgがフラッシュメモリ19に格納されていなければ、図5で示すホワイトバランス処理による基準カラーバランス調整値Rgの設定手順が、実行されて、その光源装置についての基準カラーバランス調整値Rgがフラッシュメモリ19に格納される。

20

【0101】

以上のように、内視鏡2と光源装置4との新たな組み合わせのときには、その光源装置4に対応する基準カラーバランス調整値Rgが新たにフラッシュメモリ19に追加して設定される。

【0102】

第2の実施の形態の場合も、同様であり、内視鏡2と光源装置4Aとの新たな組み合わせのときには、その光源装置4Aに対応する基準調光値Rgaが新たにフラッシュメモリ19に追加して設定される。

【0103】

30

なお、第2の実施の形態の場合、図11で説明した関数f1, f2も、光源装置毎に異なるため、それら関数に応じた補正が、基準調光値Rga の設定処理、及び偏光素子18a、18bの劣化検出処理において、行われる。

【0104】

(変形例2)

第2の実施の形態では、光源装置4Aのランプ31aの劣化による光量の低下分を用いて、取得された調光値を補正しているが、第1の実施の形態においても、光源装置4の光源31の劣化を考慮して、カラーバランス調整値を補正するようにしてもよい。

【0105】

すなわち、第1の実施の形態において、各LEDについての時間経過による光量の変化に応じてカラーバランス調整値が変化する場合、各LEDの時間経過による光量の低下の関数Fに基づく、カラーバランス値の補正量を予め求めておく。

40

【0106】

そして、図5におけるカラーバランス調整値としての各色信号のゲイン値を記憶するときに、その関数Fに基づいて、光源装置4の累積点灯時間からゲイン値を補正してカラーバランス調整値としてフラッシュメモリ19に記憶する。

【0107】

さらに、図7のS21において、カラーバランス調整値としての各色信号のゲイン値を取得したときに、その関数Fに基づいて求めた所定時間の経過によるカラーバランス調整値の変化量を用いて、ゲイン値を補正する。

50

【0108】

以上のように、所定時間の経過後における内視鏡2のカラーバランス調整値は、内視鏡画像についてホワイトバランス調整を行ったときにおけるカラーバランス調整値を、内視鏡2に接続される光源装置4の累積点灯時間に基づいて補正した値である。よって、第1の実施の形態においても、各LEDについての時間経過によるカラーバランス調整値の変化量を用いて、カラーバランス調整値を補正して、偏光素子の劣化を検出するようにしてもよい。

【0109】

以上のように、上述した各実施の形態及び各変形例によれば、内視鏡に設けられた偏光素子の劣化を検出可能な内視鏡装置を実現することができ、ひいては、最適な状態の内視鏡画像とは異なる、劣化した偏光素子により得られた内視鏡画像による検査などが行われることが防止できる。

【0110】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

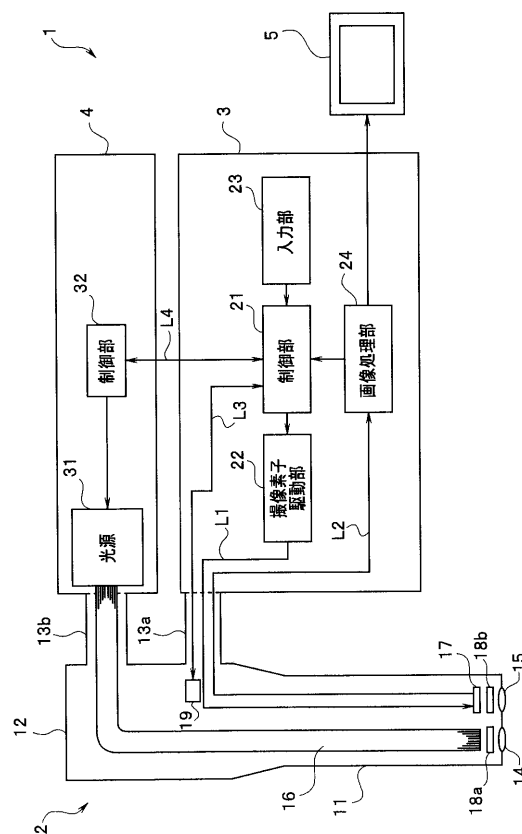
【0111】

本出願は、2012年10月9日に日本国に出願された特願2012-224408号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲に引用されるものとする。

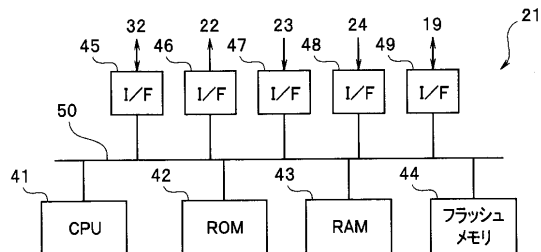
【要約】

内視鏡装置1は、偏光素子18a、18bを通して被写体を撮像する内視鏡2の内視鏡画像のカラーバランス調整値の基準値を記憶するフラッシュメモリ19とを有し、基準値と、所定時間の経過後における内視鏡2のカラーバランス調整値とから、カラーバランス調整値の変化量を算出し、算出された前記変化量が所定の閾値以上であるか否かを判定し、変化量が所定の閾値以上であるときに、所定の出力を行う。

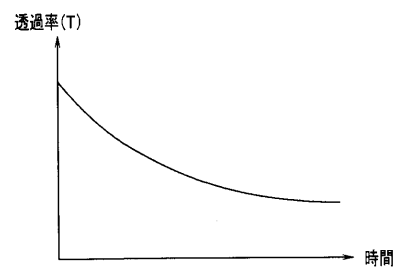
【図1】



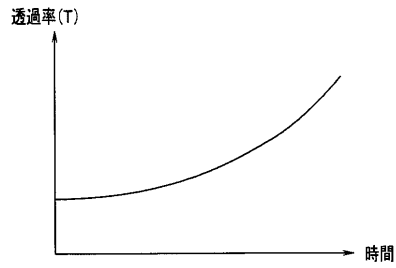
【図2】



【図3A】



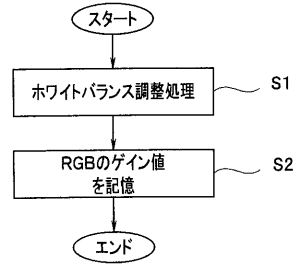
【図 3 B】



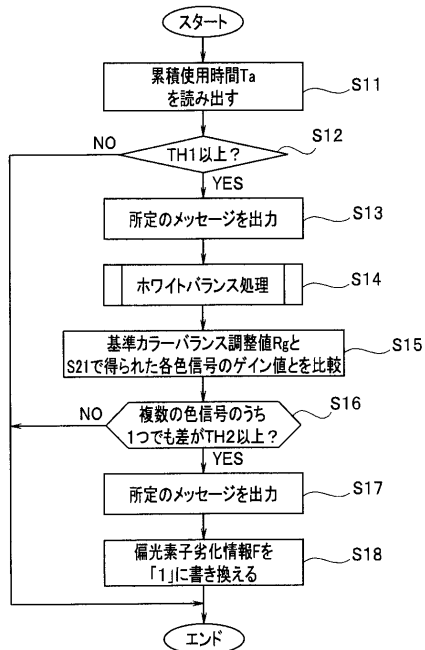
【図 4】

スコープID
累積使用時間Ta
基準カラーバランス調整値Rg
偏光素子劣化情報F

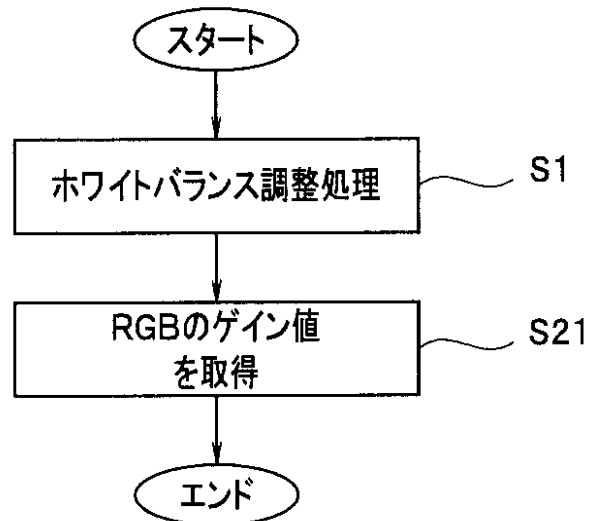
【図 5】



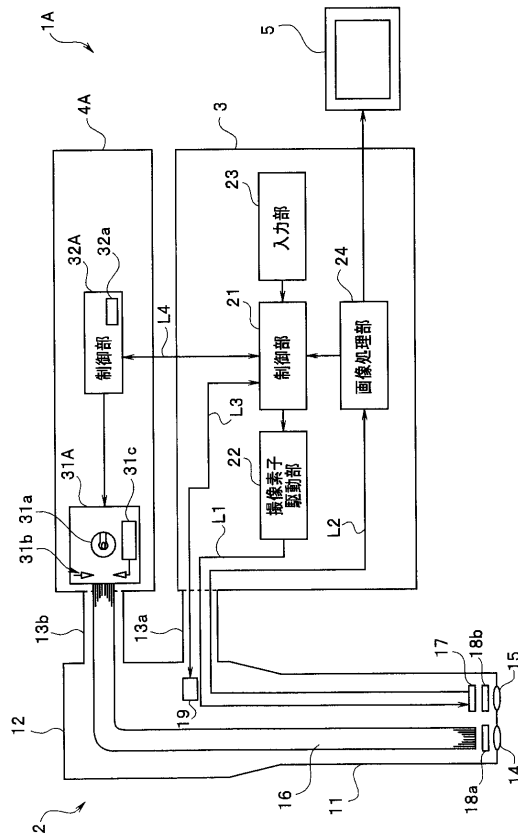
【図 6】



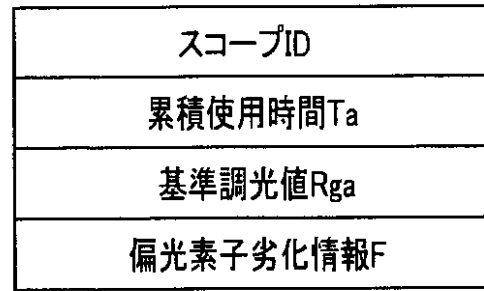
【図 7】



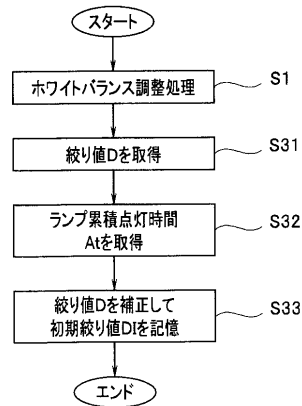
【図 8】



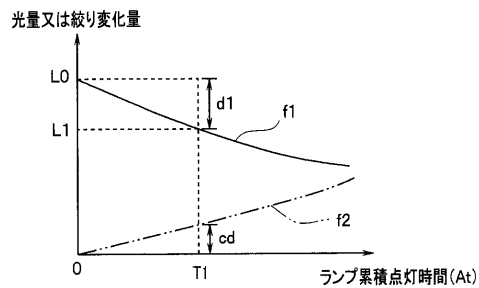
【図 9】



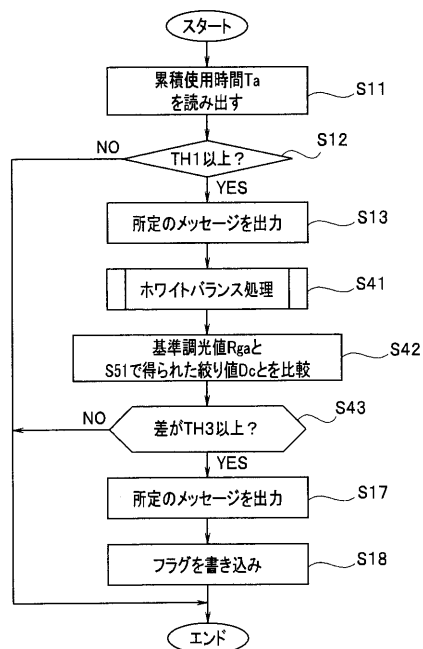
【図 10】



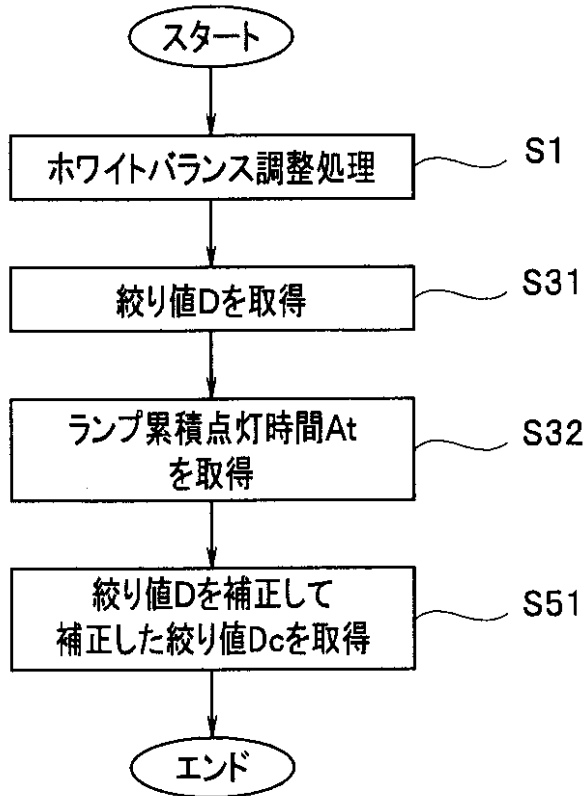
【図 11】



【図 12】



【図 1 3】



【図 1 4】

スコープID
累積使用時間Ta
光源装置4-1用基準カラーバランス調整値Rg1
光源装置4-2用基準カラーバランス調整値Rg2
光源装置4-3用基準カラーバランス調整値Rg3
⋮
偏光素子劣化情報F

フロントページの続き

- (72)発明者 山崎 健二
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナルメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 町田 亮
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナルメディカルシステムズ株式会社内

審査官 右▲高▼ 孝幸

- (56)参考文献 特開2007-143580 (J P, A)
特開2008-8777 (J P, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A 6 1 B 1 / 0 4

专利名称(译)	内窥镜装置和内窥镜用偏振元件的劣化检测方法		
公开(公告)号	JP5526300B1	公开(公告)日	2014-06-18
申请号	JP2014508635	申请日	2013-10-03
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	有吉大記 後野和弘 山崎健二 町田亮		
发明人	有吉 大記 後野 和弘 山崎 健二 町田 亮		
IPC分类号	A61B1/04		
CPC分类号	A61B1/00 G02B23/2407 H04N5/2256 H04N17/02 A61B1/00057 A61B1/04 G02B23/26 A61B1/00186 A61B1/0646		
FI分类号	A61B1/04.372		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2012224408 2012-10-09 JP		
其他公开文献	JPWO2014057855A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜设备1包括闪存19，该闪存19存储通过偏振器18a，18b拾取物体的内窥镜2的内窥镜图像的色平衡调整值的参考值。在内窥镜经过规定时间后，根据内窥镜2的基准值和色平衡调整值算出色平衡调整值的变化量。判断计算出的变化量是否等于或大于预定阈值；当变化量等于或大于预定阈值时，输出预定输出。

【 图 1 】

