

(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2009-344
(P2009-344A)

(43) 公開日 平成21年1月8日(2009.1.8)

(51) Int.Cl.
A 6 1 B 1/06 (2006.01)
G 0 2 B 23/24 (2006.01)

F I
A 6 1 B 1/06
G 0 2 B 23/24

テーマコード (参考)
2 H 0 4 O
4 C 0 6 I

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2007-164985 (P2007-164985)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成19年6月22日 (2007. 6. 22)		オリンパス株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4 3番2号
		(74) 代理人	100106909
			弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100086379
			弁理士 高柴 忠夫
		(74) 代理人	100129403
			弁理士 増井 裕士

最終頁に続く

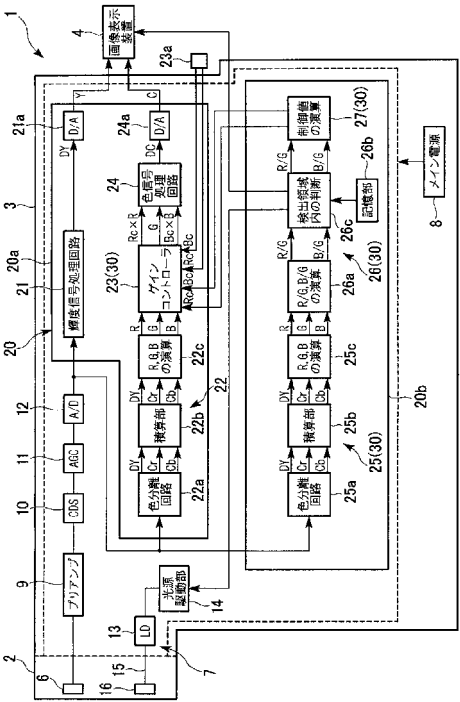
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】照明手段によって照射される照明光の異常を容易かつ速やかに検知することが可能な内視鏡装置を提供する。

【解決手段】内視鏡装置 1 は、被検体の内部に挿入される挿入部 2 と、被検体に照明光を照射する照明手段 7 と、照明光によって照明された被検体の内部を撮像して画像信号を出力する撮像素子 6 と、画像信号から映像信号を生成する映像信号処理部 20 とを備え、映像信号処理部 20 は、画像信号から色信号を生成する色分離手段 22 と、色分離手段 22 から出力された色信号に基づいて、画像信号と対応する画像の色温度を演算し、画像の色温度が、照明光の異常状態と対応して予め設定された異常照明領域内かどうか判断する異常検知手段 26 とを有する。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体の内部に挿入される挿入部と、
前記被検体に照明光を照射する照明手段と、
該照明光によって照明された前記被検体の内部を撮像して画像信号を出力する撮像素子と、
該画像信号から映像信号を生成する映像信号処理部とを備え、
該映像信号処理部は、前記画像信号から色信号を生成する色分離手段と、
該色分離手段から出力された前記色信号の色温度を演算し、該色温度が、前記照明光の異常状態と対応して予め設定された異常照明領域内かどうか判断する異常検知手段とを有することを特徴とする内視鏡装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の内視鏡装置において、
前記映像信号処理部は、画像の色温度を演算する色温度解析手段を内蔵し、該色温度解析手段による演算結果に基づいて、入力される前記画像信号のホワイトバランスを調整するホワイトバランス処理回路を有していることを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の内視鏡装置において、
前記ホワイトバランス処理回路の前記色温度解析手段は、前記異常検知手段として、前記色信号の色温度が前記異常照明領域内かどうかの判断も行うことを特徴とする内視鏡装置。

20

【請求項 4】

請求項 3 に記載の内視鏡装置において、
前記映像信号処理部のホワイトバランス処理回路は、ホワイトバランスの調整値が予め設定されていて、該調整値に基づいて前記画像信号のホワイトバランスを順次調整するオートホワイトバランス機能を有し、前記画像信号のホワイトバランスの調整とともに、前記色信号の色温度が前記異常照明領域内かどうかの判断も順次行うことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の内視鏡装置において、
前記照明手段は、供給される電流に応じて励起光を発する光源部と、
該励起光によって励起されて前記照明光を射出する蛍光部材とを有することを特徴とする内視鏡装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の内視鏡装置において、
前記照明手段、前記撮像素子、及び、前記映像信号処理部に電力を供給する電源部を備え、
前記異常検知手段は、前記色信号の色温度が前記異常照明領域内であると判断した場合に、前記電源部からの電力の供給を停止させることを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 7】

請求項 5 に記載の内視鏡装置において、
前記照明手段は、前記光源部に電流を供給する光源駆動部を備え、
前記異常検知手段は、前記色信号の色温度が前記異常照明領域内であると判断した場合に、前記光源駆動部から前記照明手段の前記光源部への電流の供給を停止させることを特徴とする内視鏡装置。

40

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の内視鏡装置において、
操作者に異常の発生を報知する報知手段を備え、
前記異常検知手段は、前記色信号の色温度が前記異常照明領域内であると判断した場合に、前記報知手段を駆動させることを特徴とする内視鏡装置。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、本発明は、被検体の内部に挿入して内部を照明し、観察する内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、レーザ光は、被検体の加工、測定、観察など様々な用途に利用されている。例えば、医療用の内視鏡装置としては、レーザ光源から被検体にレーザ光を照射して、患部を自家蛍光させ、その強度分布によって患部を観察するものがある。しかしながら、レーザ光は、連続照射時間及び累積照射時間が長時間となる場合に、患部に対して物理的に影響を及ぼしてしまうおそれがある。このため、レーザ光の照射時間を管理、制御する手段を備えた内視鏡装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

10

【0003】

また、被検体の内部を観察する内視鏡装置としては、ランプ光源などを有する照明手段から白色光の照明光を被検体に照明して観察するものが一般的に利用されているが、レーザ光を利用して白色の照明光を被検体に照明する照明手段を備えたものが近年注目されている（例えば、特許文献2参照）。より具体的には、このような照明手段は、レーザ光源と、蛍光部材とを備え、レーザ光源から発せられるレーザ光を励起光として、蛍光部材から白色の照明光を射出させることが可能となっていて、レーザ光を利用することで、

20

【特許文献1】特開2005-204905号公報

【特許文献2】特開2005-205195号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献2の内視鏡装置では、通常時には照明手段から白色の照明光を照射して好適に被検体を観察することができるものの、照明手段に不具合、例えば蛍光部材に損傷が発生してしまった場合などでは、レーザ光源からのレーザ光が蛍光部材を透過して直接被検体に照射されてしまう問題があった。このようにレーザ光が直接被検体に照射されてしまうと、その強度、照射時間によっては被検体に物理的に影響を及ぼしてしまうおそれがあり、速やかに検知し、照明を停止させるなど迅速な対応をする必要があった。

30

【0005】

この発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、照明手段によって照射される照明光の異常を容易かつ速やかに検知することが可能な内視鏡装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、この発明は以下の手段を提案している。

40

本発明は、被検体の内部に挿入される挿入部と、前記被検体に照明光を照射する照明手段と、該照明光によって照明された前記被検体の内部を撮像して画像信号を出力する撮像素子と、該画像信号から映像信号を生成する映像信号処理部とを備え、該映像信号処理部は、前記画像信号から色信号を生成する色分離手段と、該色分離手段から出力された前記色信号の色温度を演算し、該色温度が、前記照明光の異常状態と対応して予め設定された異常照明領域内かどうか判断する異常検知手段とを有することを特徴としている。

【0007】

この発明に係る内視鏡装置によれば、照明手段によって被検体に照明光を照射することで、その反射光を利用して撮像素子によって被検体を撮像し、映像信号処理部によって映像信号を生成して映像を出力することができ、これにより被検体を好適に観察することが

50

できる。また、映像信号処理部では、撮像素子によって入力される画像信号から、色分離手段によって色信号を生成し、さらに異常検知手段によって該色信号の色温度を演算している。ここで、撮像素子から出力される画像信号は、照明光の反射光によって得られるものであり、照明光の色温度の変化によって対応する色信号の色温度も変化する。このため、異常検知手段によって色信号の色温度が予め設定された異常照明領域内かどうか判断することで、照明光が異常状態かどうかを容易かつ正確に判断することができる。

【0008】

また、上記の内視鏡装置において、前記映像信号処理部は、画像の色温度を演算する色温度解析手段を内蔵し、該色温度解析手段による演算結果に基づいて、入力される前記画像信号のホワイトバランスを調整するホワイトバランス処理回路を有していることがより好ましいとされている。

10

【0009】

この発明に係る内視鏡装置によれば、映像信号処理部がホワイトバランス処理回路を有していることで、色温度解析手段によって画像の色温度を演算し、演算結果に基づいてホワイトバランスを調整して映像を出力することができる。

【0010】

さらに、上記の内視鏡装置において、前記ホワイトバランス処理回路の前記色温度解析手段は、前記異常検知手段として、前記色信号の色温度が前記異常照明領域内かどうかの判断も行うことがより好ましいとされている。

【0011】

20

この発明に係る内視鏡装置によれば、異常検知手段として、ホワイトバランス回路が有する色温度解析手段の色温度解析機能を利用することで、構成及び演算処理の簡略化を図ることができる。

【0012】

さらに、上記の内視鏡装置において、前記映像信号処理部のホワイトバランス処理回路は、ホワイトバランスの調整値が予め設定されていて、該調整値に基づいて前記画像信号のホワイトバランスを順次調整するオートホワイトバランス機能を有し、前記画像信号のホワイトバランスの調整とともに、前記色信号の色温度が前記異常照明領域内かどうかの判断も順次行うことがより好ましいとされている。

【0013】

30

この発明に係る内視鏡装置によれば、映像信号処理部のホワイトバランス処理回路が、オートホワイトバランス機能を有することで、予め設定された調整値に基づいて順次ホワイトバランスを調整することができるとともに、照明光の異常状態の検知を順次行うことができる。

【0014】

また、上記の内視鏡装置において、前記照明手段は、供給される電流に応じて励起光を発する光源部と、該励起光によって励起されて前記照明光を射出する蛍光部材とを有することがより好ましいとされている。

【0015】

この発明に係る内視鏡装置によれば、光源部から発せられる励起光を蛍光部材に照射することで、蛍光部材は、励起されて照明光を射出し、被検体を好適に照明することができる。そして、光源部や蛍光部材に異常が発生して、例えば励起光が外部へ直接照射されたとしても、異常検知手段による検知結果に基づいて、容易かつ速やかに異常の発生を検知することができる。

40

【0016】

また、上記の内視鏡装置において、前記照明手段、前記撮像素子、及び、前記映像信号処理部に電力を供給する電源部を備え、前記異常検知手段は、前記色信号の色温度が前記異常照明領域内であると判断した場合に、前記電源部からの電力の供給を停止させることがより好ましいとされている。

【0017】

50

この発明に係る内視鏡装置によれば、異常検知手段によって色信号の色温度が異常照明領域内であると判断した場合に電源部からの電力の供給を停止させることで、照明光が異常な状態で照明されつづけるのを防止することができる。

【0018】

また、上記の内視鏡装置において、前記照明手段は、前記光源部に電流を供給する光源駆動部を備え、前記異常検知手段は、前記色信号の色温度が前記異常照明領域内であると判断した場合に、前記光源駆動部から前記照明手段の前記光源部への電流の供給を停止させるものとしても良い。

【0019】

この発明に係る内視鏡装置によれば、異常検知手段によって色信号の色温度が異常照明領域内であると判断した場合に光源駆動部から光源部への電流の供給を停止させることで、照明光が異常な状態で照明されつづけるのを防止することができる。

【0020】

また、上記の内視鏡装置において、操作者に異常の発生を報知する報知手段を備え、前記異常検知手段は、前記色信号の色温度が前記異常照明領域内であると判断した場合に、前記報知手段を駆動させるものとしても良い。

【0021】

この発明に係る内視鏡装置によれば、異常検知手段によって色信号の色温度が異常照明領域内であると判断した場合に報知手段を駆動させることで、報知手段によって操作者に照明光が異常状態であることを報知することができ、操作者によって照明の停止等の処置を速やかに図ることができる。

【発明の効果】

【0022】

本発明の内視鏡装置によれば、映像信号処理部に異常検知手段を有することで、撮像素子による被検体の撮像を行いながら、照明手段によって照射される照明光の異常を容易かつ速やかに検知することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

本発明に係る実施形態について、図1から図4を参照して説明する。

図1に示すように、本実施形態に係る内視鏡装置1は、被検体の内部に挿入される細長の挿入部2と、挿入部2の基端側に設けられた装置本体部3と、装置本体部3に接続された画像表示装置4とを備える。挿入部2は、例えば可撓性を有する軟性タイプで、先端から順に硬質の先端部2aと、操作部5による操作によって湾曲自在な湾曲部2bと、被検体の形状に応じて湾曲可能な可撓性を有する可撓管部2cとを有する。なお、挿入部2は、可撓管部2cに代えて一定の形状を保持する硬性管とした硬性タイプとしても良い。

【0024】

図2は、内視鏡装置1の内部構成の詳細を示している。図2に示すように、内視鏡装置1は、挿入部2の先端部2aに設けられて、先端側に位置する被検体の対象部位を撮像する撮像素子であるCCD(Charge Coupled Device)6と、該対象部位を照明する照明手段7と、装置本体部3に内蔵された映像信号処理部20及び電源部であるメイン電源8とを備える。CCD6は、図示しない対物レンズによって結像する観察像を電気変換して画像信号として出力することが可能である。また、CCD6から出力された画像信号は、挿入部2内に配設された信号線6aによって基端側へ伝送されて、プリアンプ9、相関二重サンプリング(CDS)回路10、自動ゲイン制御(AGC)回路11、ADコンバータ12を経由して映像信号処理部20に入力される。プリアンプ9は、入力された画像信号を増幅し、また、相関二重サンプリング回路10は、増幅した画像信号のノイズを除去、低減させる。自動ゲイン制御回路11は、画像信号に対して信号ゲインを設定し、また、ADコンバータ12は、入力された画像信号をAD変換して映像信号処理部20へ出力する。そして、映像信号処理部20は、入力された画像信号から映像信号を生成して画像表示装置4へ出力し、これにより画像表示装置4に映像を表示させる

ことが可能である。映像信号処理部 20 の詳細については後述する。

【0025】

また、照明手段 7 は、装置本体部 3 に内蔵されていて励起光としてレーザ光を発する光源部であるレーザダイオード 13 と、レーザダイオード 13 に電流を供給する光源駆動部 14 と、挿入部 2 に基端側から先端側へ配設された光伝送部材であるライトガイド 15 と、挿入部 2 内に設けられた蛍光部材 16 とを備える。レーザダイオード 13 は、供給される電流量に応じた光量で特定波長のレーザ光を発することが可能であり、本実施形態では、例えば青色レーザ光を発することが可能である。また、レーザダイオード 13 は、ライトガイド 15 の基端と接続されていて、これによりレーザダイオード 13 から発せられるレーザ光は、ライトガイド 15 の基端に入光し、ライトガイド 15 の先端、すなわち挿入部 2 の先端側まで導光される。また、蛍光部材 16 は、ライトガイド 15 の先端に接続されていて、ライトガイド 15 によって導光されたレーザ光は、蛍光部材 16 に照射される。これにより蛍光部材 16 は励起されて、レーザ光の光量に応じた光量の白色光を生成し、これを照明光として射出し、外部の被検体を照明することが可能となる。

10

【0026】

次に、映像信号処理部 20 の詳細について説明する。映像信号処理部 20 は、第一の処理部 20a と、第二の処理部 20b とで構成されている。第一の処理部 20a は、A/D 変換された画像信号がそれぞれ入力される輝度信号処理回路 21 及び第一の色分離手段 22 と、ゲインコントローラ 23 と、色信号処理回路 24 とを有する。輝度信号処理回路 21 は、入力される画像信号に基づいてデジタル輝度信号 D_Y を出力することが可能であり、出力されたデジタル輝度信号 D_Y は、D/A コンバータ 21a によってアナログ輝度信号 Y に D/A 変換される。

20

【0027】

また、第一の色分離手段 22 は、入力された画像信号に基づいて原色信号として赤色信号 R、緑色信号 G、青色信号 B（以下、原色信号 R、G、B と記載する）を出力するもので、色分離回路 22a と、積算部 22b と、RGB 演算部 22c とを有する。色分離回路 22a は、A/D コンバータ 12 からの画像信号が入力され、デジタル輝度信号 D_Y と、色合成信号 C_r、C_b を生成し出力する。そして、色分離回路 22a から出力されたデジタル輝度信号 D_Y 及び色合成信号 C_r、C_b は、積算部 22b によってそれぞれ積算されて、RGB 演算部 22c に入力される。RGB 演算部 22c は、積算部 22b で積算されたデジタル輝度信号 D_Y 及び色合成信号 C_r、C_b に基づいて色信号として原色信号 R、G、B を生成する。

30

【0028】

第一の色分離手段 22 の RGB 演算部 22c によって生成された原色信号 R、G、B は、ゲインコントローラ 23 で後述する制御値 R_c、B_c によってゲイン制御され、これによりホワイトバランスが調整された後に色信号処理回路 24 へ出力される。なお、ゲインコントローラ 23 には手動調整部 23a が接続されていて、手動調整部 23a による手動調整によっても制御値 R_c、B_c を決定してホワイトバランスの調整を行うことが可能となっている。色信号処理回路 24 は、ゲイン制御後の色信号に基づいてデジタル色信号 D_C を生成し出力する。出力されたデジタル色信号 D_C は、D/A コンバータ 24a によって D/A 変換されてアナログ色信号 C として出力され、D/A コンバータ 21a から出力されたアナログ輝度信号 Y とによって映像信号として画像表示装置 4 へ出力され、これにより画像表示装置 4 に対応する映像が出力される。

40

【0029】

また、映像信号処理部 20 において、第二の処理部 20b は、第二の色分離手段 25 と、色温度解析手段 26 と、制御値演算手段 27 とによって構成されている。第二の色分離手段 25 は、第一の色分離手段 22 と同様の構成であり、色分離回路 25a、積算部 25b 及び RGB 演算部 25c を有し、入力される画像信号に基づいて色信号として原色信号 R、G、B を出力する。また、色温度解析手段 26 は、演算部 26a と、記憶部 26b と、判断部 26c とで構成され、第二の色分離手段 25 から出力される原色信号 R、G、B

50

に基づいて、対応する画像の色温度を解析するものであり、さらに、本実施形態においては、色異常検知手段として照明手段 7 による照明光が異常状態かどうか判断するものである。

【0030】

より詳しくは、演算部 26a は、入力される原色信号 R、G、B から、原色信号 R、B をそれぞれ原色信号 G で除し、色温度を表す R/G 値及び B/G 値を算出する。また、図 3 に示すように、記憶部 26b には、原色信号 R、G、B の関係を表わすグラフ M が記憶されている。図 3 に示すように、グラフ M において、原点 O は、予め設定されたホワイトバランスの調整値を表して、色温度検出領域 P、Q は、ホワイトバランスを自動調整可能な領域を表している。また、色温度検出領域 P、Q 外である手動調整領域 R、S、及び異常照明領域 T は、自動調整不可能な領域を表して、特に異常照明領域 T は、照明手段 7 においてレーザダイオード 13 から発せられるレーザ光の色温度と対応して照明光が異常状態となっている領域を表している。ここで、閾値は、蛍光部材 16 が損傷することなどによってレーザ光が外部へ漏れ出して照射された時の青色信号 B の出力について、赤色信号 R 及び緑色信号 G の出力に対する相対的な大きさを表している。そして、判断部 26c は、演算部 26a による演算結果がグラフ M において色温度検出領域 P、Q、手動調整領域 R、S、または、異常照明領域 T のいずれかの領域に存在しているかに基づいて、制御値演算手段 27、画像表示装置 4、または、光源駆動部 14 のいずれかに判断結果を出力する。

10

【0031】

また、制御値演算手段 27 は、色温度解析手段 26 の判断部 26c による判断結果が入力された場合には、画像信号と対応する R/G 値及び B/G 値が原点 O に位置するように調整する制御値として赤色制御値 R_c 、青色制御値 B_c （以下、制御値 R_c 、 B_c と記載する）を演算し、第一の処理部 20a のゲインコントローラ 23 に入力することが可能である。これにより、ゲインコントローラ 23 においては、第一の処理部 20a の第一の色分離手段 22 から順次入力される原色信号 R、G、B と、第二の処理部 20b の制御値演算手段 27 から対応して順次入力される制御値 R_c 、 B_c とに基づいて、ホワイトバランスを順次調整して色信号処理回路 24 に出力することが可能であり、すなわち、ゲインコントローラ 23 と、第二の色分離手段 25 と、色温度解析手段 26 と、制御値演算手段 27 とによってオートホワイトバランス機能を有するホワイトバランス処理回路 30 を構成している。

20

30

次に、図 2 から図 4 に基づいて、この実施形態の内視鏡装置 1 の作用、及び、色温度解析手段 26 の判断部 26c における制御フローの詳細について説明する。

【0032】

まず、図 2 に示すように、内視鏡装置 1 において、メイン電源 8 をオンとすることにより、照明手段 7 の光源駆動部 14 からレーザダイオード 13 には電流が供給される。これにより、レーザダイオード 13 から所定光量のレーザ光が発せられ、蛍光部材 16 は、励起されてレーザ光の光量と対応する光量の照明光が射出されることとなり、被検体を照明することが可能となる。このため、CCD 6 は、照明光が被検体に反射して入光する反射光によって被検体の観察像が結像され、これを電気変換して画像信号として、プリアンプ 9、相関二重サンプリング回路 10、自動ゲイン制御回路 11、AD コンバータ 12 を介して、映像信号処理部 20 の第一の処理部 20a 及び第二の処理部 20b へ順次出力していく。そして、第一の処理部 20a では、第一の色分離手段 22 によって画像信号と対応する原色信号 R、G、B をゲインコントローラ 23 へ入力していく。また、第二の処理部 20b では、画像を複数のブロックに分割し、各ブロックそれぞれについて、第二の色分離手段 25 によって画像信号と対応する原色信号 R、G、B を生成し、色温度解析手段 26 へ出力していく。

40

【0033】

次に、色温度解析手段 26 では、入力される原色信号 R、G、B に基づいて、画像信号と対応する画像の色温度を解析していく。すなわち、図 4 に示すように、色温度解析手段

50

26において、演算部26aは、第二の色分離手段26から原色信号R、G、Bが入力されると、画像の各ブロックのそれぞれについて、R/G値及びB/G値をそれぞれ演算して(ステップS1)、判断部26cに入力していく。判断部26cでは、入力されたR/G値及びB/G値の平均値を算出し、記憶部26bに記憶されたグラフMに当て嵌めていく(ステップS2、S3)。そして、R/G値及びB/G値の平均値に基づいて、対応する画像信号がグラフMの色温度検出領域P、Qの領域に含まれている場合には、色温度解析手段26の判断部26cは、R/G値及びB/G値の平均値を制御値演算手段27へ出力する。制御値演算手段27では、R/G値及びB/G値の平均値が、調整後において、グラフMの原点Oとなるような制御値Rc、Bcを算出する(ステップS21)。より具体的には、グラフMの色温度検出領域Pに含まれている場合、すなわちR/G値よりもB/G値が小さい場合には、緑色信号Gを基準として、赤色信号Rより青色信号Bの出力の方が小さく色温度が低いことを意味するので、赤色制御値Rcが1よりも小さい値に算出されるとともに、青色制御値Bcが1より大きい値に算出されることとなる。一方、グラフMの色温度検出領域Qに含まれる場合、すなわちR/G値よりもB/G値が大きい場合には、緑色信号Gを基準として、赤色信号Rより青色信号Bの出力の方が大きく色温度が高いことを意味するので、赤色制御値Rcが1より大きい値に算出されるとともに、青色制御値Bcが1よりも小さい値に算出されることとなる。

10

【0034】

そして、制御値演算手段27は、算出した制御値Rc、Bcをゲインコントローラ23へ出力する(ステップS22)。ゲインコントローラ23では、対応する原色信号R、G、Bに、この制御値Rc、Bcを乗じたものを色信号処理回路24へ出力する。このため、色信号処理回路24から出力されるデジタル色信号DCは、グラフMの原点Oと対応する調整値でホワイトバランスが調整された状態で出力され、DAコンバータ24aでアナログ色信号CにDA変換された後に、アナログ輝度信号Yとともに映像信号として画像表示装置4へ出力されることとなる。以上のように、画像信号がグラフMの色温度検出領域P、Qの範囲に含まれている場合には、図4に示すステップS1からステップS22までのフローが繰り返し行われ、これにより、画像表示装置4にホワイトバランスがグラフMの原点Oと対応する調整値に自動調整された映像を常に表示することができる。

20

【0035】

一方、図4において、色温度検出領域P、Qに含まれない場合、すなわち基準となる原点Oに対して、原色信号R、G、Bのいずれかが極端に大きい場合には、色温度解析手段26(異常検知手段)の判断部26cは、さらに、照明手段7のレーザダイオード13から発せられるレーザ光の色温度と対応、すなわち青色信号Bの出力が極端に大きい異常照明領域Tに含まれるかどうかを判断する(ステップS3)。ここで、異常照明領域Tに含まれる場合とは、具体的には、照明手段7において、蛍光部材16が損傷したなどの原因によってレーザダイオード13からのレーザ光が外部に直接照射されたことに起因する。レーザ光が外部に直接照射されると、レーザ光が青色であることから、照明光自体も色温度が高くなり、これによりCCD6が受光して得られる画像は全体が青色系に偏ったものとなる。そして、R/G値及びB/G値の平均値に基づいて、画像信号が異常照明領域Tに含まれると判断した場合には、色温度解析手段26の判断部26cは、光源駆動部14へ停止信号を出力し、光源駆動部14の駆動を停止させる(ステップS31)。これにより、光源駆動部14からレーザダイオード13への電流の供給が停止されることとなり、レーザダイオード13から外部へのレーザ光の照射を速やかに停止することができる。さらに、色温度解析手段26の判断部26cは、警告表示信号を出力し、画像表示装置4に警告表示をさせる(ステップS32)。これにより、操作者は、照明手段7の異常によってこれ以上照明して観察することができなくなってしまうことを認識することができる。

30

40

【0036】

一方、初期状態のホワイトバランスの設定値がずれているなどに起因して異常照明領域Tに含まれないと判断した場合、すなわち手動調整領域R、Sに含まれている場合には、

50

色温度解析手段 26 の判断部 26 c は、調整指示信号を出力し、画像表示装置 4 に調整指示を表示させる（ステップ S 4 1）。このため、色温度検出領域 P、Q に含まれず、自動調整不可能であったとしても、レーザ光が外部へ照射されていない安全な手動調整領域 R、S では、操作者が手動調整部 23 a を手動で調整し（ステップ S 4 3）、制御値 R c、B c を入力する（ステップ S 4 2）ことで、ホワイトバランスを調整することができる。

【0037】

以上のように、本実施形態の内視鏡装置 1 では、色温度解析手段 26 が異常検知手段として、撮像される画像の色温度が異常照明領域 T 内かどうか判断することで、CCD 6 による被検体の撮像を行いながら、照明手段 7 によって照射される照明光の異常を容易かつ速やかに検知することができる。また、異常が認められた場合には、速やかに照明手段 7 による照明を停止させて、異常な状態で被検体を照明しつづけることを防止することができる。ここで、本実施形態では、内視鏡装置 1 は、オートホワイトバランス機能を有するホワイトバランス処理回路 30 を有していることから、予め設定された調整値に基づいて順次ホワイトバランスを調整して映像を出力することができる。さらに、異常検知手段を構成する色温度解析手段 26 が、ホワイトバランス処理回路 30 に内蔵された構成を利用するものであることから、構成及び処理の簡略化を図りつつ、ホワイトバランスの調整及び照明光の異常の検知を行うことができる。

【0038】

なお、上記においては、入力される画像信号が異常照明領域 T に含まれると判断した場合に、色温度解析手段 26 の判断部 26 c は、光源駆動部 14 の駆動を停止するものとしたが、これに限るものではない。図 5 は、この実施形態の第 1 の変形例である。図 5 に示すように、この変形例の内視鏡装置 40 では、色温度解析手段 26 の判断部 26 c は、メイン電源 8 と接続されている。そして、入力される画像信号が異常照明領域 T に含まれると判断した場合に、色温度解析手段 26 の判断部 26 c によってメイン電源 8 から各構成への電力の供給を停止させるような構成としている。このようにメイン電源 8 からの電力供給を停止させるものとしても、レーザダイオード 13 からのレーザ光の照射を停止させることができ、同様の効果を期待することができる。なお、上記においては、いずれも自動的にレーザダイオード 13 からのレーザ光の照射を停止させるものとしたが、手動によって停止させるものとしても良い。すなわち、上記のように画像表示装置 4 に異常照明であることを表示し、あるいは、警報装置を有して警報音を鳴らしたりと、照明光が異常状態の時には、操作者に異常の発生を報知する報知手段を駆動させて、これに基づいて操作者の手動によって照明手段 7 による照明を停止させるものとしても良い。

【0039】

また、図 6 は、この実施形態の第 2 の変形例を示している。図 6 に示すように、この変形例の内視鏡装置 50 において、映像信号処理部 51 は、第一の色分離手段 22 を省略して、第二の色分離手段 25 のみの構成としている。すなわち、第二の色分離手段 25 の演算部 25 c は、演算した原色信号 R、G、B を、色温度解析手段 26 へ出力するとともに、ゲインコントローラ 23 へも出力している。そして、色温度解析手段 26 による判断結果に基づいて制御値演算手段 27 によって算出された制御値 R c、B c でゲイン制御することで、同様に自動的にホワイトバランスが調整された映像を画像表示装置 4 で出力することができる。また、色温度解析手段 26 の判断部 26 c で、照明光の異常を検知することができる。

【0040】

（第 2 の実施形態）

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。図 7 から図 9 は、本発明の第 2 の実施形態を示したものである。この実施形態において、前述した実施形態で用いた部材と共通の部材には同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0041】

図 7 及び図 8 に示すように、この実施形態の内視鏡装置 60 は、画像信号から映像信号を生成する映像信号処理部 61 と、画像信号から照明手段 7 の照明光の異常状態を検知す

10

20

30

40

50

る異常検知部 6 2 とを備えている。映像信号処理部 6 1 は、A D 変換された画像信号がそれぞれ入力される輝度信号処理回路 2 1 及びホワイトバランス処理回路 6 3 を有する。図 8 に示すように、ホワイトバランス処理回路 6 3 は、常時ホワイトバランスの制御値を演算して調整を行うものでなく、操作者が操作部 6 3 a に入力することによって上記制御値を演算するいわゆるワンプッシュホワイトバランス機能を有するものであり、第一の色分離手段 6 4 と、色温度解析手段 6 5 と、制御値演算手段 6 6 と、第一のゲインコントローラ 6 7 と、第二のゲインコントローラ 6 8 とを有する。第一の色分離手段 6 4 は、入力された画像信号に基づいて原色信号 R、G、B を出力するもので、色分離回路 6 4 a と、積算部 6 4 b と、R G B 演算部 6 4 c とを有する。色分離回路 6 4 a は、A D コンバータ 1 2 からの画像信号が入力され、デジタル輝度信号 D Y と、色合成信号 C r、C b とを生成する。そして、色分離回路 6 4 a は、通常時は、生成した色合成信号 C r、C b を第一のゲインコントローラ 6 8 へ出力するとともに、操作者によって操作部 6 3 a への入力となされた場合には、積算部 6 4 b にデジタル輝度信号 D Y 及び色合成信号 C r、C b を出力する。

10

20

30

40

50

【0042】

そして、通常時においては、第一のゲインコントローラ 6 7 に入力された色合成信号 C r、C b は、記憶部 6 9 に記憶された制御値 R c、B c によってゲイン制御され、これによりホワイトバランスが調整された後に色信号処理回路 2 4 へ出力される。一方、操作部 6 3 a への入力があった場合には、色分離回路 6 4 a から出力されたデジタル輝度信号 D Y 及び色合成信号 C r、C b は、積算部 6 4 b によってそれぞれ積算されて、R G B 演算部 6 4 c に入力される。R G B 演算部 6 4 c は、積算部 6 4 b で積算されたデジタル輝度信号 D Y 及び色合成信号 C r、C b に基づいて色信号として原色信号 R、G、B を生成する。そして、生成された原色信号 R、G、B は、第二のゲインコントローラ 6 8 及び色温度解析手段 6 5 のそれぞれへ出力される。

【0043】

色温度解析手段 6 5 は、入力された原色信号 R、G、B に基づいて、対応する画像の色温度を解析するものであり、演算部 6 5 a と、記憶部 6 5 b と、判断部 6 5 c とで構成されている。演算部 6 5 a は、入力される原色信号 R、G、B から、原色信号 R、B をそれぞれ原色信号 G で除し、色温度を表す R/G 値及び B/G 値を算出し、判断部 6 5 c へ出力する。記憶部 6 5 b には、図 3 に示すグラフ M が記憶されていて、判断部 6 5 c は、記憶部 6 5 b を参照して演算部 2 6 a による演算結果がグラフ M においていずれに位置しているか判断する。そして、制御値演算手段 6 6 は、判断部 6 5 c による判断結果に基づいて、画像信号と対応する R/G 値及び B/G 値が原点 O に位置するように調整する制御値 R c、B c を演算する。演算した制御値 R c、B c は、第二のゲインコントローラ 6 8 に入力される。このため、第一の色分離手段 6 4 から第二のゲインコントローラ 6 8 に入力された原色信号 R、G、B は、制御値演算手段 6 6 から入力された制御値 R c、B c によってホワイトバランスが調整されて、色信号処理回路 2 4 へ出力される。

【0044】

一方、制御値演算手段 6 6 によって演算した制御値 R c、B c は、記憶部 6 9 にも入力され、既に記憶されている制御値 R c、B c と書き換えられる。このため、操作者が操作部 6 3 a を入力した後は、直近の操作部 6 3 a 入力時に演算された制御値 R c、B c に基づいてホワイトバランスが調整されて画像表示装置 4 に映像を表示することが可能である。

【0045】

また、異常検知部 6 2 は、上記のように順次入力される画像信号から照明手段 7 の照明光の異常状態を検知するものであり、第二の色分離手段 7 0 と、異常検知手段 7 1 とを有している。第二の色分離手段 7 0 は、色分離回路 7 0 a と、積算部 7 0 b と、R G B 演算部 7 0 c とを有していて、画像を複数のブロックに分割し、各ブロックそれぞれについて、入力された画像信号から原色信号 R、G、B を生成し、出力することが可能である。また、異常検知手段 7 1 は、演算部 7 1 a と、記憶部 7 1 b と、判断部 7 1 c とで構成され

ている。

【0046】

そして、第二の色分離手段70から原色信号R、G、Bが入力されると、まず、演算部71aが、各ブロックそれぞれについて、第二の色分離手段70から入力された原色信号R、G、BからR/G値及びB/G値を演算し、判断部71cへ出力する(ステップS5)。また、記憶部71bには、図3に示すグラフMが記憶されている。そして、判断部71cが、入力されたR/G値及びB/G値の平均値を算出し、記憶部26bに記憶されたグラフMに当て嵌めていく(ステップS6)。そして、図3において、判断部71cは、画像信号が異常照明領域Tに含まれると判断した場合には、照明手段7の光源駆動部14へ停止信号を出力し、光源駆動部14の駆動を停止させる(ステップS7)。これにより、光源駆動部14からレーザダイオード13への電流の供給が停止されることとなり、レーザダイオード13から外部へのレーザ光の照射を速やかに停止することができる。さらに、色温度解析手段26の判断部26cは、警告表示信号を出力し、画像表示装置4に警告表示をさせる(ステップS8)。これにより、操作者は、照明手段7の異常によってこれ以上照明して観察することができなくなってしまうことを認識することができる。一方、ステップS6において、判断部71cによって画像信号が異常照明領域Tに含まれていないと判断した場合には、映像信号処理部61から映像信号を出力しつつ、異常検知部62に入力される画像信号について上記フローを繰り返して、照明光が異常な状態となっていないか監視しつづける。

10

【0047】

以上、本実施形態の内視鏡装置60のように、画像のホワイトバランスを調整するホワイトバランス処理回路63と、照明光の異常を検知する異常検知手段71とを別構成とするようにしても、同様に照明光の異常を容易かつ速やかに検知することができる。また、ホワイトバランスを調整するホワイトバランス回路としては、第1の実施形態のようなオートホワイトバランス機能を有するものに限らず、本実施形態のようなワンプッシュホワイトバランス機能を有するものとしても良い。

20

【0048】

なお、本実施形態のような構成においても同様に、図10に示す内視鏡装置80のように、異常検知手段71の判断部71cで照明光の異常が判断された場合に、メイン電源8からの電源の供給を停止する構成としても良い。

30

【0049】

また、図11に示す内視鏡装置90の映像信号処理部91のように、第二の色分離手段70を省略して第一の色分離手段64のみの構成とするとともに、異常検知手段71を省略して、色温度解析手段65を異常検知手段としても機能させるものとしても良い。

【0050】

すなわち、AD変換されて入力される画像信号に対して、第一の色分離手段64の色分離回路64aでデジタル輝度信号DY及び色合成信号Cr、Cbを生成する。そして、通常時は、生成された色合成信号Cr、Cbが第二のゲインコントローラ67に入力されて、記憶部69に記憶された制御値Rc、Bcによってゲイン制御され色信号処理回路24へ出力される。さらに、生成されたデジタル輝度信号DY及び色合成信号Cr、Cbが第一の色分離手段64の積算部64bに入力されることで、RGB演算部64cで原色信号R、G、Bが生成され色温度解析手段65へ出力され、異常検知手段として判断部65cで画像信号が異常照明領域Tに含まれるかどうか判断される。これにより、CCD6から順次出力される画像信号について、ホワイトバランスを調整した映像信号を生成して画像表示装置4に映像を出力するとともに、照明光が異常状態でないかどうか監視し、異常状態である場合には照明手段7による照明を停止させることができる。

40

【0051】

一方、操作者が操作部63aを入力した場合には、第一の色分離手段64の色分離回路64aは、第二のゲインコントローラ67への出力を停止させて、積算部64bへのみ出力する。そして、色温度解析手段65の判断部65cは、画像信号が記憶部65bに記憶

50

されたグラフ M のいずれに位置しているか判断し、制御値演算手段 66 によって制御値 R_c、B_cを演算し、第一のゲインコントローラ 68 及び記憶部 69 へ出力する。このため、操作部 63a を入力した後は、新たな制御値 R_c、B_cに基づいてホワイトバランスを調整した映像信号を生成して画像表示装置 4 に映像を出力することができる。

【0052】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【0053】

なお、上記各実施形態においては、照明手段 7 としてレーザダイオード 13 と、蛍光部材 16 とを有するものとしたが、これに限るものではなく、様々な照明手段について照明光の異常を検知することが可能である。例えば、赤、青、緑と発光色の異なる複数の LED を光源として白色光を生成し、これを照明光とするものとしても良い。この場合にも、いずれかの LED が劣化、損傷することで、色温度が変化することから、検出される色温度が予め設定する異常照明領域に含まれているか判断することで、照明光の異常を検知することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置の外部構成を示す全体図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置の内部構成を示す全体図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置において、記憶部に記憶された原色信号の関係を表わすグラフである。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置において、色温度解析手段による判断手順を示すフロー図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施形態の第 1 の変形例の内視鏡装置の内部構成を示す全体図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施形態の第 2 の変形例の内視鏡装置の内部構成を示す全体図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施形態の内視鏡装置の内部構成を示す全体図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施形態の内視鏡装置のホワイトバランス処理回路の詳細図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施形態の内視鏡装置において、色温度解析手段による判断手順を示すフロー図である。

【図 10】本発明の第 2 の実施形態の第 1 の変形例の内視鏡装置の内部構成を示す全体図である。

【図 11】本発明の第 2 の実施形態の第 2 の変形例の内視鏡装置の内部構成を示す全体図である。

【符号の説明】

【0055】

1、40、50、60、80、90 内視鏡装置

2 挿入部

4 画像表示装置（報知手段）

6 CCD（撮像素子）

7 照明手段

8 メイン電源（電源部）

13 レーザダイオード（光源部）

14 光源駆動部

16 蛍光部材

20、51、61、91 映像処理部

22、64 第一の色分離手段（色分離手段）

25、70 第二の色分離手段（色分離手段）

10

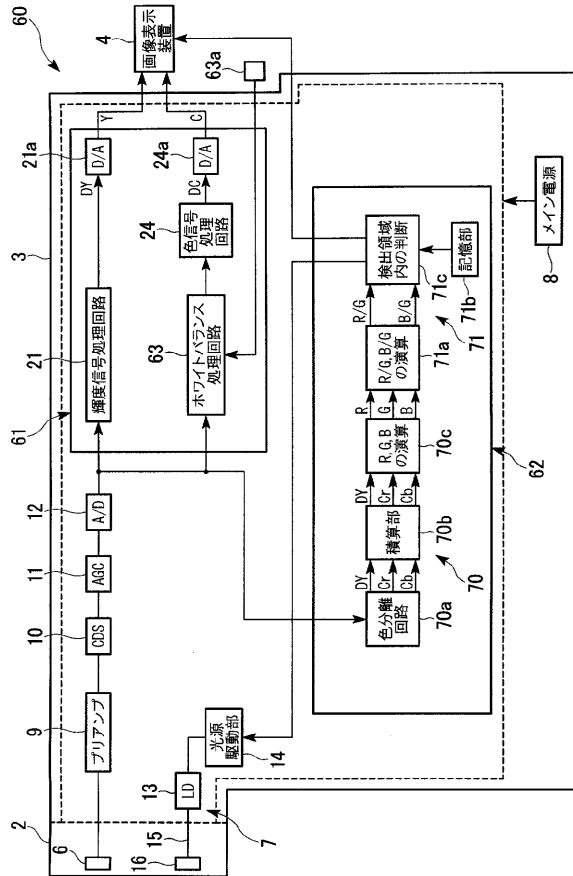
20

30

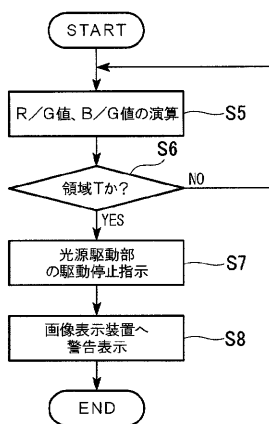
40

50

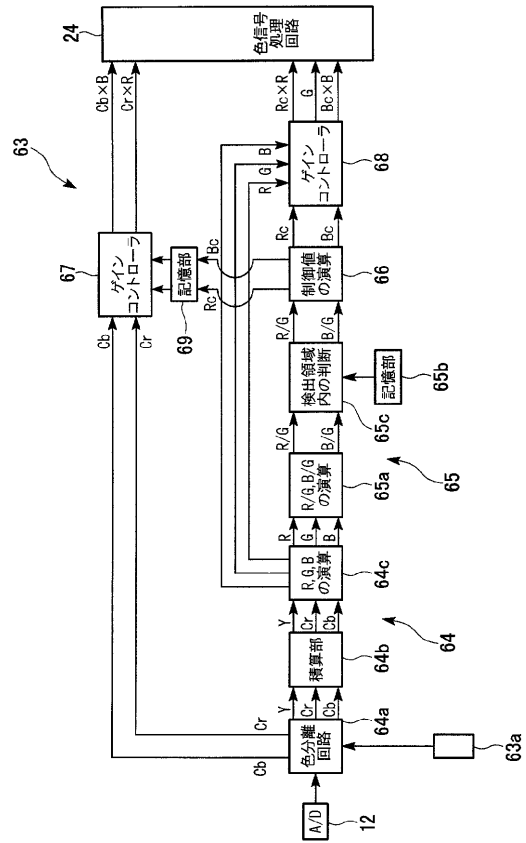
【 図 7 】



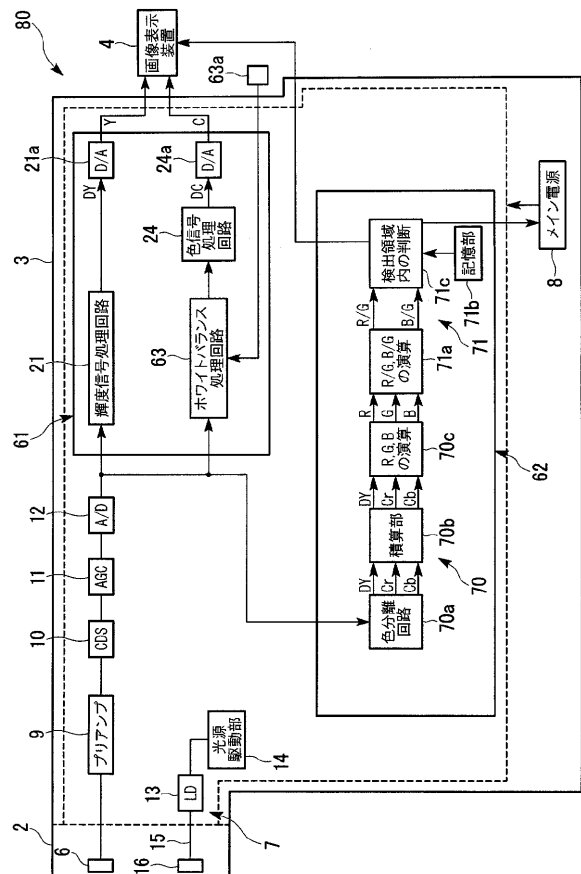
【 図 9 】



【 図 8 】



【 図 1 0 】



[illegible]

フロントページの続き

(72)発明者 江幡 定生

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA09 CA11 DA03 DA14 GA02 GA05 GA06 GA11

4C061 GG01 RR02 RR04 RR22 TT04