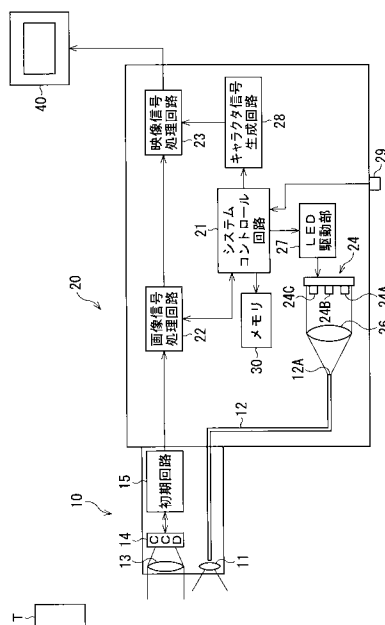




【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

照明光を放射する光源と、

前記光源の経時変化が生じていない状態において、基準となる被写体を撮影することによって得られる参照画像をメモリに記録可能な記録手段と、

前記基準となる被写体を撮影することによって得られる検査画像と、前記メモリに格納された前記参照画像とを比較し、前記検査画像に色むらが生じているか否かを判断する色むら判定手段と、

色むらが生じている場合、色むらを報知する報知手段と

を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

10

【請求項 2】

前記色むら判定手段が、所定の色成分ごとに、前記参照画像と前記検査画像との差を検出して色むらを判断す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】

前記色むら判定手段が、前記参照画像と前記検査画像との各画素における差を検出し、差の生じた画素のヒストグラムに基づいて色むらを判断す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】

前記色むら判定手段が、差の生じた画素の標準偏差を算出し、標準偏差が所定値以上であるか否かを判断することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の内視鏡装置。

20

【請求項 5】

前記光源が、LEDであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

基準となる被写体を撮影することによって得られる検査画像と、前記光源の経時変化が生じていない状態で前記基準となる被写体を撮影することによって得られる参照画像との差を検出する差分検出手段と、

前記差から前記検査画像に色むらが生じているか否かを判断する色むら判定手段と

を備えたことを特徴とする内視鏡用色むら検出装置。

30

【請求項 7】

前記光源の経時変化が生じていない状態において、基準となる被写体を撮影することによって得られる参照画像をメモリに記録させ、

内視鏡作業可能な状態で、基準となる被写体を撮影して検査画像を獲得し、

前記メモリから前記参照画像を読み出して前記検査画像と前記参照画像とを比較し、

前記検査画像と前記参照画像との差から、色むらが生じているか否かを判断することを特徴とする内視鏡用色むら検出方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

40

本発明は、体内器官などを観察、処置可能な内視鏡装置に関し、特に、光源に起因する色むらの検出に関する。

【背景技術】**【0002】**

内視鏡装置では、キセノンランプなどの光源から放射される光をライトガイドによってスコープ先端部へ伝達し、被写体に照射する。被写体からの反射光によってモザイクフィルタ付き撮像素子の受光面に被写体像が形成され、画像信号に基づいてフルカラー画像が得られる。

【0003】

光源としては、キセノンランプなどの放電ランプ、あるいはLEDランプなどが用いら

50

れる。LEDを光源として使用する内視鏡装置では、スコープ先端部にLEDが配置され、指向性の強い光が先端部に向けて照射される（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

キセノンランプの場合、経時変化によって光出力が変化する。その結果、カラー画像の明るさが光源劣化に伴って変化し、輝度むらが生じる。これを防ぐため、絞りを制御して光量調整を行う方法が知られている（特許文献2参照）。

【特許文献1】特開平7-275200号公報

【特許文献2】特開平6-281868号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

LED光源も経時変化によって光出力が劣化し、各LEDの発光素子を載せたチップによって劣化度合いが異なる。そのため、使用時間の経過に伴い、撮影画像のカラーバランスが崩れて色むらが生じる。また、キセノンランプなどの放電ランプでも、光源の経時変化によって色温度が変化し、カラー画像に色むらが生じる。

【0006】

このような色むらは、器官内壁など赤味を帯びた観察画像の撮影時に発見することが難しく、交換、修理の必要な光源であっても長期間使用することになる。そのため、色再現性の低下したカラー画像によって処置、診断が行われ、内視鏡作業に支障が生じる。

【課題を解決するための手段】

20

【0007】

本発明の内視鏡装置は、色むらを自動的に検出可能な内視鏡装置であり、被写体を照明する光を放射する光源を備える。光源として、例えば白色もしくはR、G、Bの光を放射するLEDが使用される。あるいは、キセノンランプ、ハロゲンランプなどの放電ランプであってもよい。

【0008】

本発明の内視鏡装置は、光源の経時変化が生じていない状態において、基準となる被写体を撮影することによって得られる参照画像をメモリに記録可能な記録手段を備える。基準となる被写体（以下、基準被写体という）としては、例えば白色被写体（チャート）など色が全体的に一樣な被写体を用いられ、工場出荷時など使用開始前に参照画像を撮影すればよい。そして、本発明の内視鏡装置は、基準被写体を撮影することによって得られる検査画像と、参照画像とを比較し、検査画像に色むらが生じているか否かを判断する色むら判定手段と、色むらが生じている場合、色むらを報知する報知手段とを備える。

30

【0009】

経時変化によって光源の色特性変化が生じると、同じ基準被写体を撮影しているのにもかかわらず、参照画像と検査画像に差が生じ、部分的に色相に関して差異が生じる。本発明では、参照画像と検査画像を比較することによって色むらを検出し、オペレータに色むら発生を知らせる。

【0010】

様々な色成分について異なった色むら生じることを考慮し、R、G、Bなど色成分ごとに色むらを検出するのがよい。R、G、Bの光を同時発光するLEDの場合、色むらの生じているLED素子が検出可能となる。色によっては光源を交換、修理せずに内視鏡作業を継続することが可能である。例えば報知手段は、色むらの生じている色を報知するのがよい。

40

【0011】

色むらを検出する構成として、色むら判定手段は、参照画像と検査画像との各画素の差分を検出し、差の生じた画素のヒストグラムに基づいて色むら进行判断すればよい。例えば、色むら判定手段が、参照画像と検査画像との各画素の差分から標準偏差を算出し、標準偏差が所定値以上であるか否かを判断する。ただし、基準被写体に基づいた画素値を基準として標準偏差を算出する。

50

【 0 0 1 2 】

本発明の内視鏡用色むら検出装置は、基準となる被写体を撮影することによって得られる検査画像と、光源の経時変化が生じていない状態で基準となる被写体を撮影することによって得られる参照画像との差を検出する差分検出手段と、差から検査画像に色むらが生じているか否かを判断する色むら判定手段とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

本発明の内視鏡用色むら検出方法は、光源の経時変化が生じていない状態において、基準となる被写体を撮影することによって得られる参照画像をメモリに記録させ、内視鏡作業可能な状態で、基準となる被写体を撮影して検査画像を獲得し、メモリから参照画像を読み出して検査画像と参照画像とを比較し、検査画像と参照画像との差から、色むらが生じているか否かを判断することを特徴とする。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、色むらを検出し、色再現性の優れたカラー画像を表示することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

以下では、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 は、本実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

20

【 0 0 1 7 】

電子内視鏡装置は、ビデオスコープ 1 0 とプロセッサ 2 0 とを備え、プロセッサ 2 0 には、モニタ 4 0 が接続される。ビデオスコープ 1 0 は、プロセッサ 2 0 に着脱自在に接続される。

【 0 0 1 8 】

プロセッサ 2 0 内には、R (赤) , G (緑) , B (青) の光を発光する L E D 2 4 A 、 2 4 B 、 2 4 C をそれぞれ複数配置させた L E D ランプ 2 4 が設けられている。L E D ランプ 2 4 が同時点灯すると、L E D ランプ 2 4 から放射された光は、絞り (図示せず) 、集光レンズ 2 6 を介してライトガイド 1 2 の入射端 1 2 A に入射する。ライトガイド 1 2 を通った光は、配光レンズ 1 1 を介してスコープ先端部から射出する。これにより、観察部位が白色の照明光によって照射される。

30

【 0 0 1 9 】

観察部位において反射した光は、対物レンズ 1 3 を通り、C C D 1 4 の受光面に到達する。その結果、被写体像が C C D 1 4 に形成され、被写体像に応じた画像信号が生成される。画像信号は C C D 1 4 から一定の時間間隔で読み出され、初期回路 1 5 を経てプロセッサ 2 0 の画像信号処理回路 2 2 へ送られる。

【 0 0 2 0 】

画像信号処理回路 2 2 では、ホワイトバランス調整、ガンマ補正など画像信号に対して様々な処理が施され、R , G , B の画像信号が生成される。生成された R , G , B の画像信号は映像信号処理回路 2 3 を介してモニタ 4 0 へ出力される。これにより、フルカラー画像がモニタ 4 0 に表示される。

40

【 0 0 2 1 】

C P U 、 R O M 、 R A M を含むシステムコントロール回路 2 1 は、プロセッサ 2 0 の動作を制御し、画像信号処理回路 2 2 、 L E D 駆動部 2 7 などの回路へ制御信号を出力する。L E D 駆動部 2 7 は、システムコントロール回路 2 1 からの制御信号に基づき、L E D ランプ 2 4 へ供給する電流量を調整する。なお、システムコントロール回路 2 1 の R O M には、動作制御に関するプログラムが格納されている。

【 0 0 2 2 】

キャラクタ信号生成回路 2 8 では、システムコントロール回路 2 1 からのキャラクタコードに基づき、キャラクタ信号が生成される。映像信号処理回路 2 3 では、キャラクタ信

50

号が所定のタイミングで画像信号に間挿される。これにより、文字情報が観察画像にスーパーインポーズされる。

【 0 0 2 3 】

色むら診断ボタン 2 9 は、色むら検出するときオペレータによって操作される。後述するように、白色被写体であるチャート T を撮影した静止画像（以下、参照画像という）があらかじめメモリ 3 0 に記憶されており、同じ白色被写体チャート T を用意した状態で色むら診断ボタン 2 9 が操作されると、色むら検出処理が実行される。

【 0 0 2 4 】

図 2 は、システムコントロール回路 2 1 によって実行される参照画像の記録処理を示したフローチャートである。ここでは、電子内視鏡装置の出荷時に処理が行われる。

10

【 0 0 2 5 】

電子内視鏡装置の出荷時において、ホワイトバランス調整にも使用可能な白色のチャート T が用意され、ビデオスコープ 1 0 によって被写体が撮影される（S 1 0 1）。そして、システムコントロール回路 3 4 は、撮影した静止画像をメモリ 3 0 に記録する（S 1 0 2）。ここでは、プロセッサ 2 0 にコンピュータを接続させ、コンピュータから撮影画像の記録が指示される。

【 0 0 2 6 】

図 3 は、システムコントロール回路 2 1 によって実行される色むら検出処理を示したフローチャートである。電子内視鏡装置の出荷後、所定の使用期間が経過した状態であり、内視鏡作業開始時、あるいは工場検査時に色むら診断ボタン 2 9 が操作されると、色むら検出処理が開始される。

20

【 0 0 2 7 】

図 3 のステップ S 2 0 1 では、白色被写体 T による撮影によって静止画像データが生成され、ステップ S 2 0 2 では、撮影による静止画像データがメモリ 3 0 に一時的に格納される。ステップ S 2 0 3 では、出荷時の撮影によってメモリ 3 0 に格納されていた参照画像と、ステップ S 2 0 2 で得られた現在の画像（以下、検査画像という）がメモリ 3 0 から読み出される。そして、ステップ S 2 0 4 では、参照画像と検査画像との差分が検出される。すなわち、参照画像と検査画像に対し、各画素の差分が算出される。

【 0 0 2 8 】

図 4 は、参照画像、検査画像、および R の画像信号に応じたヒストグラムを示した図である。参照画像は、LED ランプ 2 4 がまだ経時変化のない状態で撮影された画像であるため、色むら生じていない。すなわち、各画素の画素値が実質的に同じ値になっている。各画素の R、G、B のグレースケールレベルを 0 ~ 2 5 5 の 2 5 6 段階で表すと、参照画像では、有効な範囲において実質的に画素値が 2 5 5、あるいは 2 5 5 付近の値で表される。ここで、有効範囲とは、内視鏡には周辺減光特性があって画面周辺になるにつれて明るさが減衰することを考慮した範囲を示す。

30

【 0 0 2 9 】

一方、検査画像では、LED ランプ 2 4 の経時変化に伴って光量低下、あるいは色変化の生じている LED 素子が存在し、その劣化具合は LED 素子ごとに異なる。また、ライトガイド 1 2 に起因する色収差によって、照明光の色変化はスコープ先端部で増長し、色むらが大きくなる。その結果、検査画像の一部は、赤色、青色など白色でない色によって表示される。すなわち、R、G、B いずれかの色に対して 2 5 5 より小さい画素値をもつ画素が存在する。

40

【 0 0 3 0 】

ステップ S 2 0 5 では、検査画像と参照画像との差分が R、G、B の色成分ごとに求められ、各色成分のヒストグラムデータが生成される。すなわち、R、G、B の画像信号に対し、各色の差分値からヒストグラムデータが生成される。そして、ヒストグラムデータに基づき、標準偏差が色成分ごとに求められる。すなわち、差分値のバラツキ具合が検出される。

【 0 0 3 1 】

50

図 4 には、R の色成分に応じた差分のヒストグラムが示されている。横軸は、R に応じた画素の差分値を表し、縦軸は各差分値をもつ画素数（頻度）を表す。ここでは、画素値 255 を基準とし、基準値からの差分値の分布が表されている。図 4 に示した R のヒストグラムデータと同様、G、B のヒストグラムデータも生成され、それぞれ標準偏差が算出される。

【0032】

ステップ S 206 では、R、G、B の色成分ごとに、標準偏差が閾値以上であるか否かが判断される。すなわち、差分値のパラッキ程度が大きく、周辺減光に起因しない色むらが生じているか否かが判断される。閾値は、色むらが生じているとみなせる画像に従って定められた値であり、R、G、B の色成分ごとに定められている。

10

【0033】

R、G、B のうち少なくとも 1 つの色成分において標準偏差が閾値以上であると判断されると、ステップ S 207 へ進む。ステップ S 207 では、どの色について標準偏差が閾値以上であるかが判断される。そして、ステップ S 208 では、ランプ交換を知らせるキャラクタ信号が生成され、「ランプ交換」の文字情報がモニタ 40 に表示される。それとともに、色むらの生じている R、G、B の色についての情報も合わせて表示される。

【0034】

一方、ステップ S 206 において、いずれの色成分についても標準偏差が閾値より小さいと判断された場合、そのまま処理が終了する。

【0035】

20

このように本実施形態によれば、R、G、B の光を同時発光する LED ランプ 24 がプロセッサ 20 に設けられ、白色光の照明によってカラー画像がモニタ 40 に表示される。電子内視鏡装置の出荷時には、基準となる参照画像がメモリ 30 に記録される。そして、ある程度の使用経過後に色むら診断ボタン 29 が操作されると、撮影画像が検査画像として抽出される。

【0036】

そして、参照画像と検査画像とが比較され、差分のヒストグラムデータが R、G、B 色成分ごとに生成される。ヒストグラムデータの標準偏差が閾値以上の場合、色むらが生じていると判断され、ランプ交換を知らせる文字情報がモニタ 40 に表示される。

【0037】

30

このように色むらが検出されるため、適切な時期に LED ランプ 24 を交換することができる。特に、経時変化のある色を特定できるため、必要最小限の修理交換で済ますことができる。

【0038】

なお、R、G、B の画像信号ごとに参照画像を記録し、特定の色について色むら検出を行ってもよい。また、R、G、B 以外の色成分で色むらを検出してもよい。さらに、電子内視鏡装置が一定期間経過すると自動的に色むら検出を行うように構成してもよい。

【0039】

色むら判断については、差分のある画素の割合を検出し、割合が所定の割合より大きいかな否かによって判断してもよい。また、各画素の差分を求めずに参照画像と検査画像とを比較して色むらを検出してもよい。色むら検出する構成については、ソフトウェア処理の代わりに専用回路を設けてもよい。

40

【0040】

白色チャート以外の被写体を用いて色むらを検出してもよく、色成分が全体的に一様な被写体を用いてもよい。また、参照画像は自ら撮影する代わりに、あらかじめ用意された基準画像データを出荷時、あるいは色むら検査時に取得するようにしてもよい。

【0041】

撮像方式としては、面順次を行ってもよい。また、LED ランプをスコープ先端部に配置してもよい。LED ランプは、単体で白色光を放射するように構成してもよい。さらに、キセノンランプなど色変化の生じるランプを LED ランプの代わりに適用可能である。

50

【 0 0 4 2 】

ランプ交換を報知する代わりに、ＬＥＤランプ２４へ供給する電流量を調整し、カラーバランスを調整するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 3 】

【図１】本実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【図２】システムコントロール回路によって実行される参照画像の記録処理を示したフローチャートである。

【図３】システムコントロール回路によって実行される色むら検出処理を示したフローチャートである。

【図４】参照画像、検査画像、およびＲの画像信号に応じたヒストグラムを示した図である。

【符号の説明】

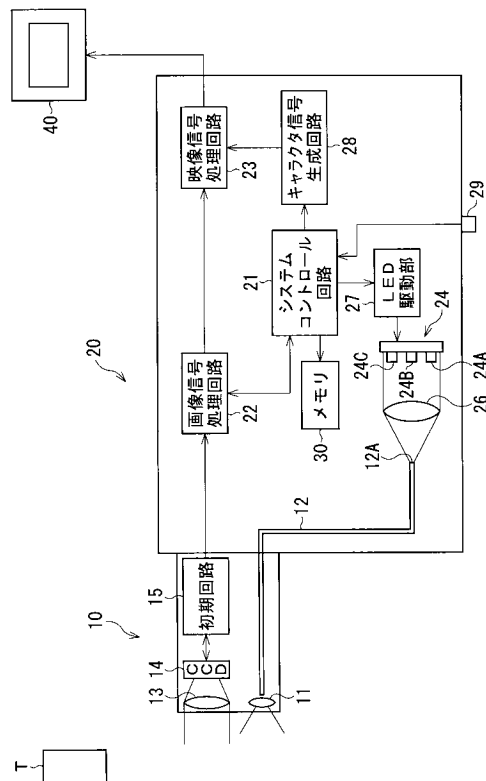
【 0 0 4 4 】

- １０ ビデオスコープ
- １４ ＣＣＤ
- ２０ プロセッサ
- ２１ システムコントロール回路
- ２４ ＬＥＤランプ
- ２９ 色むら診断ボタン
- ３０ メモリ
- Ｔ 白色チャート

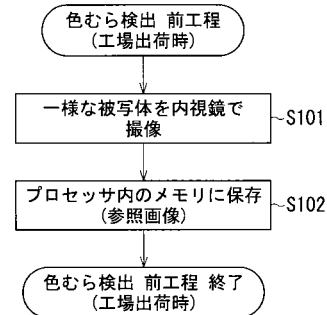
10

20

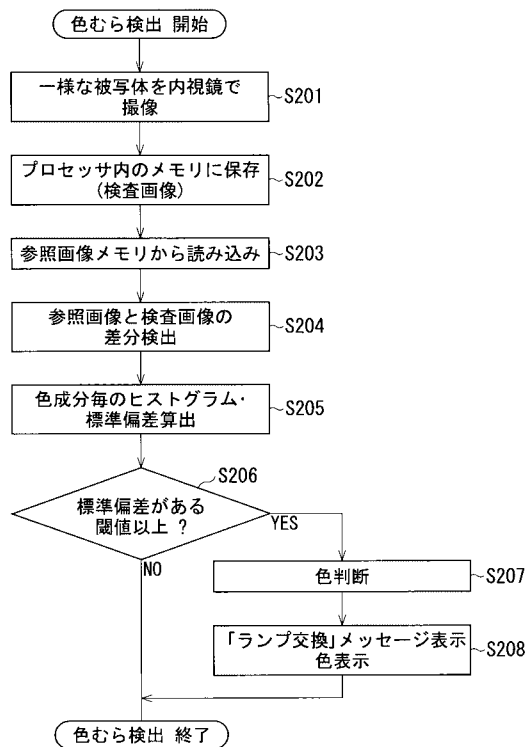
【図１】



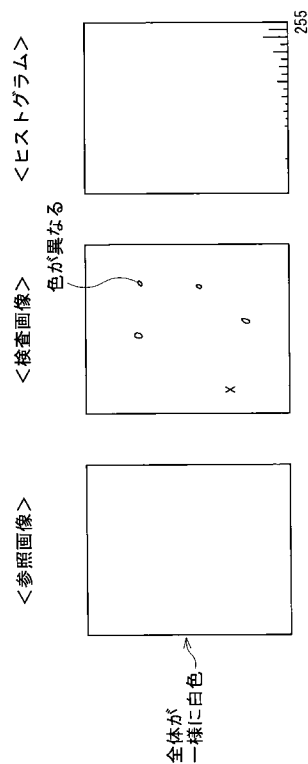
【図２】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 太田 紀子

東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 HOYA株式会社内

Fターム(参考) 2H040 GA02 GA06 GA11

4C061 CC06 HH54 JJ17 LL02 NN01 SS21

专利名称(译)	能够检测颜色不均匀的内窥镜设备		
公开(公告)号	JP2009273684A	公开(公告)日	2009-11-26
申请号	JP2008128107	申请日	2008-05-15
[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	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.D G02B23/24.B A61B1/00.550 A61B1/045.610 A61B1/06.614		
F-TERM分类号	2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/HH54 4C061/JJ17 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/SS21 4C161/CC06 4C161/HH54 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/SS21		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：自动检测颜色不均匀并显示色彩再现性极佳的彩色图像。在电子内窥镜设备出厂时，用作参考的参考图像被记录在存储器30中。当在经过一定量的使用之后操作颜色不均诊断按钮29时，获取捕获图像作为检查图像。将参考图像与检查图像进行比较，并为每个R，G和B颜色分量生成差异直方图数据。当直方图数据的标准偏差等于或大于阈值时，确定发生了颜色不均匀并且在监视器40上显示指示灯更换的字符信息。点域1

