

(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2013-183911

(P2013-183911A)

(43) 公開日 平成25年9月19日(2013.9.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 B	2 H 0 4 O
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 O	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2012-51508 (P2012-51508)
(22) 出願日 平成24年3月8日 (2012.3.8)

(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 100078880
弁理士 松岡 修平
(74) 代理人 100169856
弁理士 尾山 栄啓
(72) 発明者 井芹 洋輝
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
Fターム(参考) 2H040 BA11 CA10 GA02
4C161 LL01 MM05 NN01 NN05 QQ02
RR02 RR04 RR14 RR18 RR22
RR26 SS06 SS07 WW10

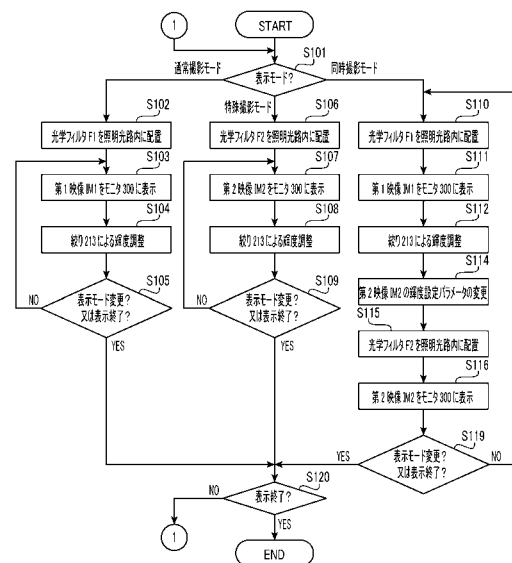
(54) 【発明の名称】 電子内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】同時に表示される複数の内視鏡画像を自動で輝度調整することが可能な電子内視鏡システムを提供すること。

【解決手段】電子内視鏡システムが、照明光を出射する光源と、照明光の光量を調整する光量調整手段と、電子内視鏡の画像信号から第1輝度設定値に応じた輝度の第1内視鏡画像を生成する第1画像処理手段と、電子内視鏡の画像信号から第2輝度設定値に応じた輝度の第2内視鏡画像を生成する第2画像処理手段と、第1内視鏡画像と第2内視鏡画像を表示する表示手段と、第2輝度設定値を調整する輝度調整手段とを備え、光量調整手段は第1内視鏡画像の輝度が第1輝度となるように光量を調整し、輝度調整手段は第2内視鏡画像の輝度が第2輝度となるように、光量調整手段によって設定された光量と、第1輝度と第2輝度の比率とに基づいて、第2輝度設定値を変更し、第1画像処理手段と第2画像処理手段は、画像信号を1フレーム毎に交互に受信する。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

照明光を出射する光源と、
前記照明光の光量を調整する光量調整手段と、
前記照明光で照射された被写体を撮像素子で撮影し、画像信号を出力する電子内視鏡と、
前記画像信号を受信して第 1 輝度設定パラメータの値に応じた輝度の第 1 内視鏡画像を生成し、第 1 映像信号として出力する第 1 画像処理手段と、
前記画像信号を受信して第 2 輝度設定パラメータの値に応じた輝度の第 2 内視鏡画像を生成し、第 2 映像信号として出力する第 2 画像処理手段と、
前記第 1 内視鏡画像の目標輝度を第 1 輝度として設定する第 1 輝度設定手段と、
前記第 2 内視鏡画像の目標輝度を第 2 輝度として設定する第 2 輝度設定手段と、
前記第 1 映像信号と前記第 2 映像信号を受信し、前記第 1 内視鏡画像と前記第 2 内視鏡画像を表示する表示手段と、
前記第 1 輝度設定パラメータの値と前記第 2 輝度設定パラメータの値とを調整する輝度調整手段と、
を備え、
前記光量調整手段は、前記第 1 内視鏡画像の輝度が前記第 1 輝度となるように、前記光量を調整し、
前記輝度調整手段は、前記第 2 内視鏡画像の輝度が前記第 2 輝度となるように、前記光量調整手段によって設定された前記光量と、前記第 1 輝度と前記第 2 輝度の比率とに基づいて、前記第 2 輝度設定パラメータの値を変更し、
前記第 1 画像処理手段と前記第 2 画像処理手段は、前記画像信号を 1 フレーム毎に交互に受信する
ことを特徴とする電子内視鏡システム。

10

20

【請求項 2】

前記照明光は、白色光と、所定の狭帯域光を含み、
前記白色光と前記所定の狭帯域光とを切り換える照明光切換手段をさらに備え、
前記照明光切換手段は、前記画像信号に基づいて、1 フレーム毎に前記白色光と前記所定の狭帯域光とを切り換えることを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡システム。

30

【請求項 3】

前記第 1 画像処理手段は、前記白色光が照射されているときに前記画像信号を受信し、
前記第 2 画像処理手段は、前記所定の狭帯域光が照射されているときに前記画像信号を受信することを特徴とする請求項 2 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 4】

前記第 1 輝度設定手段は、前記白色光に最適な輝度を前記第 1 輝度として設定し、前記第 2 輝度設定手段は、前記所定の狭帯域光に最適な輝度を前記第 2 輝度として設定することを特徴とする請求項 3 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 5】

前記光量調整手段は、前記照明光の光路中に配置される絞り機構であり、
前記第 1 輝度設定パラメータ及び前記第 2 輝度設定パラメータのそれぞれは、前記絞り機構の絞り値、前記撮像素子の電子シャッタースピード、及び前記画像信号の増幅率を含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の電子内視鏡システム。

40

【請求項 6】

前記輝度調整手段は、前記第 2 輝度設定パラメータの値を変更するときに、前記第 1 輝度が前記第 2 輝度よりも高い場合、前記絞り値を第 1 の優先順位で変更し、前記電子シャッタースピードを第 2 の優先順位で変更し、前記増幅率を第 3 の優先順位で変更し、前記第 2 輝度が前記第 1 輝度よりも高い場合、前記電子シャッタースピードを第 1 の優先順位で変更し、前記増幅率を第 2 の優先順位で変更し、前記絞り値を変更しないことを特徴とする請求項 5 に記載の電子内視鏡システム。

50

【請求項 7】

前記輝度調整手段は、前記第 2 輝度設定パラメータの前記絞り値を変更した場合に、前記第 1 輝度設定パラメータの前記電子シャッタースピード又は前記増幅率を該変更した絞り値に応じて変更することを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 8】

前記輝度調整手段は、前記第 1 輝度設定パラメータを変更する場合に、前記電子シャッタースピードを前記増幅率よりも優先して変更することを特徴とする請求項 7 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 9】

前記第 1 輝度と前記第 2 輝度が同一であることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 10】

ユーザからの入力を受け付ける入力手段を備え、

前記第 1 輝度設定手段は、前記入力手段への入力に応じて前記第 1 輝度を設定し、

前記第 2 輝度設定手段は、前記入力手段への入力に応じて前記第 2 輝度を設定することを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 11】

前記第 1 内視鏡画像の調光条件を規定する第 1 調光パラメータと、

前記第 2 内視鏡画像の調光条件を規定する第 2 調光パラメータと、を備え、

前記光量調整手段は、前記第 1 調光パラメータの調光条件の下で前記第 1 内視鏡画像の輝度が前記第 1 輝度となるように、前記光量を調整し、

前記輝度調整手段は、前記光量調整手段によって設定された前記光量と前記第 1 調光パラメータの調光条件の下で前記第 2 内視鏡画像の輝度を求め、前記光量調整手段によって設定された前記光量と前記第 2 調光パラメータの調光条件の下で前記第 2 内視鏡画像の輝度を求め、両者の比率を求めることによって前記第 1 輝度と前記第 2 輝度の比率を求めることを特徴とする請求項 1 から請求項 10 のいずれか一項に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 12】

照明光を出射する光源と、

前記照明光の光量を調整する光量調整手段と、

前記照明光で照射された被写体を撮像素子で撮影し、画像信号を出力する電子内視鏡と

、
前記画像信号を受信して第 1 輝度設定パラメータの値に応じた輝度の第 1 内視鏡画像を生成し、第 1 映像信号として出力する第 1 画像処理手段と、

前記画像信号を受信して第 2 輝度設定パラメータの値に応じた輝度の第 2 内視鏡画像を生成し、第 2 映像信号として出力する第 2 画像処理手段と、

前記第 1 映像信号と前記第 2 映像信号を受信し、前記第 1 内視鏡画像と前記第 2 内視鏡画像を表示する表示手段と、

前記第 1 輝度設定パラメータの値と前記第 2 輝度設定パラメータの値とを調整する輝度調整手段と、

を備え、

前記光量調整手段は、前記第 1 内視鏡画像の輝度が所定の輝度となるように、前記光量を調整し、

前記輝度調整手段は、前記第 2 内視鏡画像の輝度が前記所定の輝度となるように、前記光量調整手段によって設定された前記光量に基づいて、前記第 2 輝度設定パラメータの値を変更し、

前記第 1 画像処理手段と前記第 2 画像処理手段は、前記画像信号を 1 フレーム毎に交互に受信する

ことを特徴とする電子内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子内視鏡から出力される内視鏡画像をモニタに表示する電子内視鏡システムであって、特に、複数の異なる内視鏡画像を同時にモニタに表示する電子内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、医療分野において、電子内視鏡システムを利用した検査が広く普及している。電子内視鏡システムでは、キセノンランプ等の白色光源を有する光源装置からの照明光（以下、「通常光」又は「白色光」という。）を、ライトガイド等を用いて体腔内に導光し、その戻り光により被写体を撮像する撮像手段を有する電子内視鏡が用いられ、内視鏡用プロセッサによって電子内視鏡からの撮像信号を信号処理することにより、観察モニタに内視鏡画像（以下、「通常画像」という。）を表示している。また、電子内視鏡からの撮像信号を光源装置にフィードバックし、例えば絞り機構等で光量を調整することで、観察モニタに表示される通常画像の明るさが一定となるように制御している（例えば、特許文献1）。

10

【0003】

また、近年、病変の発見を容易にするために、特定の狭帯域光（以下、「特殊光」という。）を体腔内に照射し、これによる戻り光を画像化（以下、このようにして得られた画像を「特殊画像」という。）して観察する電子内視鏡システムも活用されている。特殊光による観察によれば、粘膜下層部の血管を強調した画像や、胃壁、腸等の臓器の表層組織を強調表示することが可能である。そして、この種の電子内視鏡システムにおいては、通常光による通常画像と、特殊光による特殊画像とを一つの画面上に同時に表示して、相互の画像を比較しながら診断できるように構成されている（例えば、特許文献2）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-279077号公報

【特許文献2】特開2010-184047号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献2に記載の電子内視鏡システムは、通常光の光源と、特殊光の光源とを有しており、これらを撮像手段の蓄積期間単位（すなわち、1フレーム毎）で交互に切り換えながら撮像することで、通常画像と特殊画像とをほぼ同時に取得し表示している。しかし、一般に、特殊画像の明るさ（輝度）と通常画像の明るさは異なるため、光源を1フレーム毎（すなわち、1/30秒毎）に切り換えながら画像を取得する構成とすると、1フレーム毎に輝度レベルの異なる撮像信号を取得することとなり、特許文献1に記載の構成のように、撮像信号を光源装置にフィードバックして通常光及び特殊光の光量を調整することができなくなる。従って、輝度レベルの異なる通常画像と特殊画像とが表示されてしまうといった問題があった。

40

【0006】

このような問題を解決するためには、例えば、通常画像及び特殊画像の明るさを画像処理等によって変更することが考えられる。しかし、術者が所望する各画像の明るさは、撮像する対象、角度等によって時々刻々変化し、また、手技中にこのような明るさ調整を頻繁に行うことは極めて煩雑であるため、自動で調整できる構成が望まれていた。

【0007】

本発明は上記事情に鑑みて成されたものであり、同時に表示される複数の内視鏡画像のそれぞれが所望の明るさになるように、自動で輝度調整を行うことが可能な電子内視鏡システムを提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決する本発明の一形態に係る電子内視鏡システムは、照明光を出射する光源と、照明光の光量を調整する光量調整手段と、照明光で照射された被写体を撮像素子で撮影し画像信号を出力する電子内視鏡と、画像信号を受信して第1輝度設定パラメータの値に応じた輝度の第1内視鏡画像を生成し第1映像信号として出力する第1画像処理手段と、画像信号を受信して第2輝度設定パラメータの値に応じた輝度の第2内視鏡画像を生成し第2映像信号として出力する第2画像処理手段と、第1内視鏡画像の目標輝度を第1輝度として設定する第1輝度設定手段と、第2内視鏡画像の目標輝度を第2輝度として設定する第2輝度設定手段と、第1映像信号と第2映像信号を受信し第1内視鏡画像と第2内視鏡画像を表示する表示手段と、第1輝度設定パラメータの値と第2輝度設定パラメータの値とを調整する輝度調整手段とを備え、光量調整手段は、第1内視鏡画像の輝度が第1輝度となるように光量を調整し、輝度調整手段は、第2内視鏡画像の輝度が第2輝度となるように、光量調整手段によって設定された前記光量と、第1輝度と第2輝度の比率とに基づいて第2輝度設定パラメータの値を変更し、第1画像処理手段と第2画像処理手段は画像信号を1フレーム毎に交互に受信することを特徴とする。

10

【0009】

このような構成によれば、第1内視鏡画像の輝度は第1輝度に調整され、第2内視鏡画像の輝度は、第2輝度設定パラメータの値が変更されることによって第2輝度に調整される。すなわち、同時に表示される複数の内視鏡画像のそれぞれが所望の明るさになるように、自動で輝度調整が行われる。

20

【0010】

また、照明光は、白色光と、所定の狭帯域光を含み、白色光と所定の狭帯域光とを切り換える照明光切換手段をさらに備え、照明光切換手段は、画像信号に基づいて、1フレーム毎に白色光と所定の狭帯域光とを切り換える構成とすることができる。この場合、第1画像処理手段は、白色光が照射されているときに画像信号を受信し、第2画像処理手段は、所定の狭帯域光が照射されているときに画像信号を受信することが好ましい。このような構成によれば、白色光による通常画像と、特殊光による特殊画像とを一つの画面上に同時に表示して、相互の画像を比較しながら診断できる。

【0011】

30

また、第1輝度設定手段は、白色光に最適な輝度を第1輝度として設定し、第2輝度設定手段は、所定の狭帯域光に最適な輝度を第2輝度として設定するように構成することができる。このような構成によれば、照明光に応じた最適な輝度に調整された通常画像と特殊画像を得ることができる。

【0012】

また、光量調整手段は、照明光の光路中に配置される絞り機構であり、第1輝度設定パラメータ及び第2輝度設定パラメータのそれぞれは、絞り機構の絞り値、撮像素子の電子シャッタスピード、及び画像信号の増幅率を含むことができる。

【0013】

40

また、輝度調整手段は、第2輝度設定パラメータの値を変更するときに、第1輝度が第2輝度よりも高い場合、絞り値を第1の優先順位で変更し、電子シャッタスピードを第2の優先順位で変更し、増幅率を第3の優先順位で変更し、第2輝度が前記第1輝度よりも高い場合、電子シャッタスピードを第1の優先順位で変更し、増幅率を第2の優先順位で変更し、絞り値を変更しないように構成するのが好ましい。このような構成によれば、第2内視鏡画像のノイズが増えることがない。

【0014】

また、輝度調整手段は、第2輝度設定パラメータの絞り値を変更した場合に、第1輝度設定パラメータの電子シャッタスピード又は増幅率を該変更した絞り値に応じて変更することが好ましい。

【0015】

50

また、輝度調整手段は、第 1 輝度設定パラメータを変更する場合に、電子シャッタスピードを増幅率よりも優先して変更することが好ましい。

【0016】

また、第 1 輝度と第 2 輝度が同一であってもよい。このような構成によれば、輝度の揃った第 1 内視鏡画像と第 2 内視鏡画像を得ることができる。

【0017】

また、ユーザからの入力を受け付ける入力手段を備え、第 1 輝度設定手段は、入力手段への入力に応じて第 1 輝度を設定し、第 2 輝度設定手段は、入力手段への入力に応じて第 2 輝度を設定することが好ましい。

【0018】

10

また、第 1 内視鏡画像の調光条件を規定する第 1 調光パラメータと、第 2 内視鏡画像の調光条件を規定する第 2 調光パラメータとを備え、光量調整手段は、第 1 調光パラメータの調光条件の下で第 1 内視鏡画像の輝度が第 1 輝度となるように光量を調整し、輝度調整手段は、光量調整手段によって設定された光量と第 1 調光パラメータの調光条件の下で第 2 内視鏡画像の輝度を求め、光量調整手段によって設定された光量と第 2 調光パラメータの調光条件の下で第 2 内視鏡画像の輝度を求め、両者の比率を求めることによって第 1 輝度と第 2 輝度の比率を求めるように構成することができる。このような構成によれば、第 1 内視鏡画像と第 2 内視鏡画像とで異なる調光方式を適用することも可能である。

【0019】

20

また、別の観点からは、本発明の一形態に係る電子内視鏡システムは、照明光を出射する光源と、照明光の光量を調整する光量調整手段と、照明光で照射された被写体を撮像素子で撮影し画像信号を出力する電子内視鏡と、画像信号を受信して第 1 輝度設定パラメータの値に応じた輝度の第 1 内視鏡画像を生成し第 1 映像信号として出力する第 1 画像処理手段と、画像信号を受信して第 2 輝度設定パラメータの値に応じた輝度の第 2 内視鏡画像を生成し第 2 映像信号として出力する第 2 画像処理手段と、第 1 映像信号と第 2 映像信号を受信し第 1 内視鏡画像と第 2 内視鏡画像を表示する表示手段と、第 1 輝度設定パラメータの値と第 2 輝度設定パラメータの値とを調整する輝度調整手段とを備え、光量調整手段は、第 1 内視鏡画像の輝度が所定の輝度となるように光量を調整し、輝度調整手段は、第 2 内視鏡画像の輝度が所定の輝度となるように、光量調整手段によって設定された光量に基づいて第 2 輝度設定パラメータの値を変更し、第 1 画像処理手段と第 2 画像処理手段は

30

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、同時に表示される複数の内視鏡画像のそれぞれが所望の明るさになるように、自動で輝度調整を行うことが可能な電子内視鏡システムが提供される。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る電子内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

40

【図 2】本発明の第 1 の実施形態に係る電子内視鏡システムが有するプロセッサに搭載された回転式フィルタターレットの構成を示す図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態に係る電子内視鏡システムが有するモニタに表示される第 1 映像 IM 1 と第 2 映像 IM 2 の表示画面例を示す図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態に係る電子内視鏡システムで実行される内視鏡画像観察処理のフローチャートである。

【図 5】本発明の第 2 の実施形態に係る電子内視鏡システムで実行される内視鏡画像観察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】

【0022】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る電子内視鏡システムについて説明する

50

。

【 0 0 2 3 】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る電子内視鏡システム 1 の構成を示すブロック図である。図 1 に示すように、電子内視鏡システム 1 は、医療用の撮像システムであり、電子スコープ 1 0 0、プロセッサ 2 0 0、モニタ 3 0 0 を有している。電子スコープ 1 0 0 の基端は、プロセッサ 2 0 0 と接続されている。プロセッサ 2 0 0 は、電子スコープ 1 0 0 が出力する画像信号を処理して画像を生成する画像信号処理装置と、自然光の届かない体腔内を、電子スコープ 1 0 0 を介して照明する光源装置とを一体に備えた装置である。

【 0 0 2 4 】

図 1 に示すように、プロセッサ 2 0 0 は、システムコントローラ 2 0 2、タイミングコントローラ 2 0 4 等を有している。システムコントローラ 2 0 2 は、電子内視鏡システム 1 を構成する各要素を制御する。タイミングコントローラ 2 0 4 は、信号の処理タイミングを調整するクロックパルス電子内視鏡システム 1 内の各回路に出力する。

【 0 0 2 5 】

ランプ 2 0 8 は、ランプ電源イグナイタ 2 0 6 による始動後、主に可視光領域から不可視である赤外領域に広がる波長域の光を放射する。ランプ 2 0 8 には、キセノンランプ、ハロゲンランプ、水銀ランプ、メタルハライドランプ等の高輝度ランプが適している。ランプ 2 0 8 から放射された照明光は、集光レンズ 2 1 0 によって集光されつつ回転式フィルタターレット 2 1 2 に入射する。

【 0 0 2 6 】

図 2 は、回転式フィルタターレット 2 1 2 の構成を示す図である。図 2 に示すように、回転式フィルタターレット 2 1 2 は、回転式フィルタターレット 2 1 2 の回転軸 A X を挟んで対称に配置された 2 枚の光学フィルタ F 1、F 2 を有しており、いずれか一方が照明光路内に配置されるようになっている。光学フィルタ F 1 は、可視光領域全域の光を透過させるフィルタであり、光学フィルタ F 1 を通過した照明光は、白色光（すなわち、通常光）となる。また、光学フィルタ F 2 は、例えばヘモグロビンの吸収に適した波長域に半値幅の狭い透過ピークを持つ狭帯域光フィルタであり、光学フィルタ F 2 を通過した照明光は、狭帯域光（すなわち、特殊光）となる。なお、別の実施形態では、光学フィルタ F 2 は、他の波長域（例えば胃の腺管構造等に対応する波長域）に半値幅の狭い透過ピークを持つ狭帯域光フィルタであってもよい。

【 0 0 2 7 】

モータ 2 1 4（図 1）は、例えばドライバ 2 1 6 の制御下で駆動するステップモータであり、図示省略されたアームやギヤ等の伝達機構を介して回転式フィルタターレット 2 1 2 と機械的に連結している。モータ 2 1 4 は、回転式フィルタターレット 2 1 2 を印加電圧（パルス）に応じた角度だけ回転させる。すなわち、回転式フィルタターレット 2 1 2 は、ドライバ 2 1 6 の制御により回転し、光学フィルタ F 1 又は F 2 が照明光路内に選択的に挿入されて配置される。回転式フィルタターレット 2 1 2 の外周縁付近には、ホームポジションを検出するための位置検出用穴 H が開けられている。システムコントローラ 2 0 2 は、フォトインタラプタ F I を通じた位置検出用穴 H の検出とモータ 2 1 4 への印加パルス数を基に、照明光路内に何れの光学フィルタが配置されているかを認識している。

【 0 0 2 8 】

術者は、フロントパネル 2 1 8 に対する表示モード設定操作又は電子スコープ 1 0 0 の手元操作部（不図示）に設置された表示モード設定ボタン 1 1 4 の操作を通じて回転式フィルタターレット 2 1 2 を回転させることができる。詳細は後述するが、本実施形態の電子内視鏡システム 1 おいては、術者の操作によって、通常光を用いた内視鏡画像（通常画像）の観察（以下、「通常撮影モード」という）、特殊光を用いた内視鏡画像（特殊画像）の観察（以下、「特殊撮影モード」という）、または通常光と特殊光の両方を用いた内視鏡画像の観察（以下、「同時撮影モード」という）を切り換えることができるように構成されており、設定される表示モードに応じて、光学フィルタ F 1 又は F 2 のいずれか一方が所定のタイミングで照明光路内に配置される。なお、図 1 中、図面を簡明化するため

10

20

30

40

50

、表示モード設定ボタン 1 1 4 と他のブロックとの結線は省略している。

【 0 0 2 9 】

フロントパネル 2 1 8 の構成には種々の形態が想定される。フロントパネル 2 1 8 の具体的構成例には、プロセッサ 2 0 0 のフロント面に実装された機能毎のハードウェアキーや、タッチパネル式 G U I (Graphical User Interface)、ハードウェアキーと G U I との組合せ等が想定される。

【 0 0 3 0 】

光学フィルタ F 1 又は F 2 を通過した照明光は、絞り 2 1 3 によって適正な光量に制限される。絞り 2 1 3 には、図示省略されたアームやギヤ等の伝達機構を介してモータ 2 1 5 が機械的に連結している。モータ 2 1 5 は例えば D C モータであり、ドライバ 2 1 6 の制御下で駆動する。絞り 2 1 3 は、モニタ 3 0 0 の表示画面に表示される映像を適正な明るさにするため、モータ 2 1 5 の駆動によって開度が増減し、光学フィルタ F 1 又は F 2 から出射された照明光の光量を開度に応じて制限する。適正とされる映像の明るさの基準は、術者によるフロントパネル 2 1 8 又は電子スコープ 1 0 0 の手元操作部に対する輝度調節操作に応じて設定変更される。

10

【 0 0 3 1 】

絞り 2 1 3 を通過した照射光は、L C B (Light Carrying Bundle) 1 0 2 の入射端に入射する。L C B 1 0 2 の入射端に入射した照射光は、L C B 1 0 2 内を、全反射を繰り返すことによって伝播する。L C B 1 0 2 内を伝播した照射光は、電子スコープ 1 0 0 の先端に配された L C B 1 0 2 の出射端から出射する。L C B 1 0 2 の出射端から出射した照射光は、配光レンズ 1 0 4 を介して被写体を照射する。被写体からの反射光は、対物レンズ 1 0 6 を介して固体撮像素子 1 0 8 の受光面上の各画素で光学像を結ぶ。

20

【 0 0 3 2 】

固体撮像素子 1 0 8 は、I R (InfraRed) カットフィルタ 1 0 8 a、ベイア配列カラーフィルタ 1 0 8 b の各種フィルタが受光面前面に配置された単板式カラー C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサであり、受光面上の各画素で結像した光学像を光量に応じた電荷として蓄積して、R、G、Bの各色に応じた撮像信号に変換する。変換された撮像信号は、プリアンプ 1 1 0 による信号増幅 (アナログゲイン) 後、内視鏡側信号処理回路 1 1 2 に入力される。なお、固体撮像素子 1 0 8 は、C M O S イメージセンサに限らず、C C D (Charge-Coupled Device) イメージセンサであってもよい。

30

【 0 0 3 3 】

タイミングコントローラ 2 0 4 は、システムコントローラ 2 0 2 によるタイミング制御に従って、内視鏡側信号処理回路 1 1 2 にクロックパルスを供給する。内視鏡側信号処理回路 1 1 2 は、タイミングコントローラ 2 0 4 から供給されるクロックパルスに従って、固体撮像素子 1 0 8 をプロセッサ 2 0 0 側で処理される映像のフレームレートに同期したタイミングで駆動制御する。

【 0 0 3 4 】

内視鏡側信号処理回路 1 1 2 に入力された撮像信号は、所定のアナログ信号処理の後、A D 変換、信号増幅 (デジタルゲイン) されて、プロセッサ側信号処理回路 2 2 0 に入力される。

40

【 0 0 3 5 】

プロセッサ側信号処理回路 2 2 0 は、画像処理回路 2 2 2、フレームメモリ 2 2 4、画像合成回路 2 2 6 を有している。画像処理回路 2 2 2 は、内視鏡側信号処理回路 1 1 2 から出力されるデジタルの画像データに対してガンマ補正や輪郭強調等の所定の画像処理を行い、フレーム単位でフレームメモリ 2 2 4 にバッファリングする。なお、本実施形態においては、同時撮影モードのときに、通常画像と特殊画像を同時に出力する必要があることから、撮像時の照明光に応じて、通常画像と特殊画像とをそれぞれフレームメモリ 2 2 4 内の別々のメモリ領域に記憶するように構成されている。画像処理回路 2 2 2 は、バッファリングされた通常画像の画像データ I S 1 及び特殊画像の画像データ I S 2 をタイミ

50

ングコントローラ 204 によって制御されたタイミングでフレームメモリ 224 から掃き出して、画像合成回路 226 に出力する。画像合成回路 226 は、術者によって設定される表示モードに応じて、画像処理回路 226 から出力される通常画像及び特殊画像の少なくともいずれか一方の画像データを 1 つの画像となるように合成した上で、所定の形式のビデオ信号（例えば、NTSC（National Television System Committee）形式）に変換し、モニタ 300 に出力する。この結果、モニタ 300 には、通常画像（以下、「第 1 映像 I M 1」という。）、特殊画像（以下、「第 2 映像 I M 2」という。）、または通常画像と特殊画像の両方（すなわち、第 1 映像 I M 1 と第 2 映像 I M 2 の両方）が表示されることになる。

【0036】

図 3 は、本実施形態のモニタ 300 に表示される第 1 映像 I M 1 と第 2 映像 I M 2 を示す模式図である。図 3（a）は、通常撮影モードの時にモニタ 300 に表示される第 1 映像 I M 1 を示している。図 3（b）は、特殊撮影モードの時にモニタ 300 に表示される第 2 映像 I M 2 を示している。図 3（c）は、同時撮影モードの時にモニタ 300 に表示される第 1 映像 I M 1 及び第 2 映像 I M 2 を示している。図 3 に示すように、通常撮影モード又は特殊撮影モードでは、第 1 映像 I M 1 又は第 2 映像 I M 2 のいずれかがモニタ 300 に表示されるが、同時撮影モードでは、第 1 映像 I M 1 及び第 2 映像 I M 2 が、モニタ 300 上で左右に並べられて表示され、これらを同時に観察しながら診断が行えるようになっている。そして、本実施形態においては、後述する内視鏡画像観察処理によって、各表示モードに応じた映像の輝度調整が行われる。具体的には、通常撮影モード及び特殊撮影モードにおいては、システムコントローラ 202 は、絞り 213 を制御することにより、モニタ 300 に表示される第 1 映像 I M 1 又は第 2 映像 I M 2 を適正な明るさとなるように調整し、同時撮影モードでは、第 1 映像 I M 1 を表示したときの絞り 213 の絞り値（すなわち、白色光の光量）と、第 1 映像 I M 1 及び第 2 映像 I M 2 の輝度設定値に基づいて、第 1 映像 I M 1 及び第 2 映像 I M 2 の明るさに関する設定値（以下、「輝度設定パラメータ」という。）を変更し、両者がそれぞれ所定の明るさとなるように自動調整している（詳細は後述）。なお、本実施形態においては、第 1 映像 I M 1 及び第 2 映像 I M 2 の明るさを決定する輝度設定パラメータとして、絞り 213 の絞り値、固体撮像素子 108 の電子シャッタスピード、プリアンプ 110 の増幅率（アナログゲイン）及び内視鏡側信号処理回路 112 の増幅率（デジタルゲイン）がある。輝度設定パラメータはシステムコントローラ 202 に接続されたメモリ 203 に記憶されており、必要に応じて読み出されて各回路に設定されるほか、適宜更新される。また、光学フィルタ F 1 と F 2 の透過率は、工場内で予め測定されてメモリ 203 に記録されている。なお、本実施形態においては、光学フィルタ F 2 の透過率は、光学フィルタ F 1 の透過率の 50 % であるものとして以下説明する。

【0037】

（第 1 の実施形態に係る内視鏡画像観察処理）

図 4 は、本実施形態に係る内視鏡画像観察処理のフローチャートである。内視鏡画像観察処理においては、術者によって設定された表示モードに対応した形態で内視鏡画像（すなわち、第 1 映像 I M 1 及び第 2 映像 I M 2 の少なくともいずれか一方）を表示する。内視鏡画像観察処理の実行は、電子内視鏡システム 1 のシステム起動時に開始される。なお、説明の便宜上、本明細書中の説明並びに図面において、処理ステップは「S」と省略して記す。

【0038】

内視鏡画像観察処理が開始されると、システムコントローラ 202 は、S101 の処理を実行する。

【0039】

S101 では、システムコントローラ 202 は、術者によるフロントパネル 218 の操作又は表示モード設定ボタン 114 の操作によって、通常撮影モード、特殊撮影モード、同時撮影モードのいずれが設定されたかを判断する。通常撮影モードが設定された場合、

処理は S 1 0 2 に進み、特殊撮影モードが設定された場合、処理は S 1 0 6 に進み、同時撮影モードが設定された場合、処理は S 1 1 0 に進む。なお、本実施形態においては、システム起動時であって、術者による表示モードの設定がなされていない場合、通常撮影モードが初期値として設定されるようになっている。

【 0 0 4 0 】

S 1 0 1 で通常撮影モードが設定されていると判断されると (S 1 0 2)、システムコントローラ 2 0 2 は、ドライバ 2 1 6 を介してモータ 2 1 4 を駆動し、光学フィルタ F 1 が照明光路内に配置されるように回転式フィルタターレット 2 1 2 を所定角度回転させる。光学フィルタ F 1 が照明光路内に配置されると、被写体は、白色光によって照射される。次いで、処理は、S 1 0 3 に進む。

10

【 0 0 4 1 】

S 1 0 3 では、固体撮像素子 1 0 8 は、白色光によって照射された被写体からの反射光を受光して撮像信号に変換する。撮像信号は、プリアンプ 1 1 0、内視鏡側信号処理回路 1 1 2、プロセッサ側信号処理回路 2 2 0 に送られる。システムコントローラ 2 0 2 は、第 1 映像 I M 1 がモニタ 3 0 0 に表示されるようにプロセッサ側信号処理回路 2 2 0 を制御する。なお、S 1 0 3 においては、輝度設定パラメータ (すなわち、絞り 2 1 3 の絞り値、固体撮像素子 1 0 8 の電子シャッタスピード、プリアンプ 1 1 0 の増幅率 (アナログゲイン) 及び内視鏡側信号処理回路 1 1 2 の増幅率 (デジタルゲイン)) は、予め設定された初期値が使用される。次いで、処理は、S 1 0 4 に進む。

【 0 0 4 2 】

20

S 1 0 4 では、システムコントローラ 2 0 2 は、モニタ 3 0 0 の表示画面に表示される第 1 映像 I M 1 を適正な明るさにするため、モータ 2 1 5 を介して絞り 2 1 3 を駆動する。具体的には、システムコントローラ 2 0 2 は、第 1 映像 I M 1 の平均的な明るさ (輝度) を求め、この輝度が、術者によって予め設定された輝度設定値 (第 1 輝度) となるように絞り 2 1 3 を調整する。これにより、モニタ 3 0 0 の表示画面には、所望の明るさの通常画像が表示される。なお、上述したように、術者によるフロントパネル 2 1 8 又は電子スコープ 1 0 0 の手元操作部に対する輝度調節操作によって、第 1 映像 I M 1 の輝度設定値を変更し、第 1 映像 I M 1 の明るさを調整することができる。次いで、処理は、S 1 0 5 に進む。

【 0 0 4 3 】

30

S 1 0 5 では、システムコントローラ 2 0 2 は、術者によるフロントパネル 2 1 8 の操作又は表示モード設定ボタン 1 1 4 の操作によって、表示モードが変更されたか、又は、表示終了の操作が行われたか (すなわち、手技終了の操作が行われたか) を判断する。表示モードの変更、又は、表示終了の操作が行われていない場合 (S 1 0 5 : N O)、処理は、S 1 0 3 に戻り、S 1 0 3 から S 1 0 5 の処理が繰り返し実行される。この結果、第 1 映像 I M 1 は逐次更新されてモニタ 3 0 0 上に表示される。一方、表示モードの変更、又は、表示終了の操作が行われた場合 (S 1 0 5 : Y E S)、処理は、S 1 2 0 に進む。

【 0 0 4 4 】

S 1 0 1 で特殊撮影モードが設定されていると判断されると (S 1 0 6)、システムコントローラ 2 0 2 は、ドライバ 2 1 6 を介してモータ 2 1 4 を駆動し、光学フィルタ F 2 が照明光路内に配置されるように回転式フィルタターレット 2 1 2 を所定角度回転させる。光学フィルタ F 2 が照明光路内に配置されると、被写体は、特殊光によって照射される。次いで、処理は、S 1 0 7 に進む。

40

【 0 0 4 5 】

S 1 0 7 では、固体撮像素子 1 0 8 は、特殊光によって照射された被写体からの反射光を受光して撮像信号に変換する。撮像信号は、プリアンプ 1 1 0、内視鏡側信号処理回路 1 1 2、プロセッサ側信号処理回路 2 2 0 に送られる。システムコントローラ 2 0 2 は、第 2 映像 I M 2 がモニタ 3 0 0 に表示されるようにプロセッサ側信号処理回路 2 2 0 を制御する。なお、S 1 0 7 においては、輝度設定パラメータ (すなわち、絞り 2 1 3 の絞り値、固体撮像素子 1 0 8 の電子シャッタスピード、プリアンプ 1 1 0 の増幅率 (アナログ

50

ゲイン)及び内視鏡側信号処理回路112の増幅率(デジタルゲイン))は、予め設定された初期値が使用される。次いで、処理は、S108に進む。

【0046】

S108では、システムコントローラ202は、モニタ300の表示画面に表示される第2映像IM2を適正な明るさにするため、モータ215を介して絞り213を駆動する。具体的には、システムコントローラ202は、第2映像IM2の平均的な明るさ(輝度)を求め、この輝度が、術者によって予め設定された輝度設定値(第2輝度)となるように絞り213を調整する。これにより、モニタ300の表示画面には、所望の明るさの特殊画像が表示される。なお、上述したように、術者によるフロントパネル218又は電子スコープ100の手元操作部に対する輝度調節操作によって、第2映像IM2の輝度設定値を変更し、第2映像IM2の明るさを調整することができる。次いで、処理は、S109に進む。

10

【0047】

S109では、システムコントローラ202は、術者によるフロントパネル218の操作又は表示モード設定ボタン114の操作によって、表示モードが変更されたか、又は、表示終了の操作が行われたか(すなわち、手技終了の操作が行われたか)を判断する。表示モードの変更、又は、表示終了の操作が行われていない場合(S109:NO)、処理は、S107に戻り、S107からS109の処理が繰り返し実行される。この結果、第2映像IM2は逐次更新されてモニタ300上に表示される。一方、表示モードの変更、又は、表示終了の操作が行われた場合(S109:YES)、処理は、S120に進む。

20

【0048】

S101で同時撮影モードが設定されていると判断されると(S110)、システムコントローラ202は、ドライバ216を介してモータ214を駆動し、光学フィルタF1が照明光路内に配置されるように回転式フィルタターレット212を所定角度回転させる。光学フィルタF1が照明光路内に配置されると、被写体は、白色光によって照射される。次いで、処理は、S111に進む。

【0049】

S111では、固体撮像素子108は、白色光によって照射された被写体からの反射光を受光して撮像信号に変換する。撮像信号は、プリアンプ110、内視鏡側信号処理回路112、プロセッサ側信号処理回路220に送られる。システムコントローラ202は、第1映像IM1がモニタ300の左側に表示されるようにプロセッサ側信号処理回路220を制御する。なお、S111においては、輝度設定パラメータ(すなわち、絞り213の絞り値、固体撮像素子108の電子シャッタースピード、プリアンプ110の増幅率(アナログゲイン)及び内視鏡側信号処理回路112の増幅率(デジタルゲイン))は、予め設定された初期値が使用される。次いで、処理は、S112に進む。

30

【0050】

S112では、システムコントローラ202は、モニタ300の表示画面の左側に表示される第1映像IM1を適正な明るさにするため、モータ215を介して絞り213を駆動する。具体的には、システムコントローラ202は、第1映像IM1の平均的な明るさ(輝度)を求め、この輝度が、術者によって予め設定された輝度(第1輝度)となるように絞り213を調整する。これにより、モニタ300の表示画面の左側には、S104と同様、所望の明るさの通常画像が表示される。次いで、処理は、S114に進む。

40

【0051】

S114では、システムコントローラ202は、S112で設定した絞り213の設定値と、術者によって設定された第1映像IM1の輝度設定値と第2映像IM2の輝度設定値に基づいて、第2映像IM2の輝度設定パラメータを変更する。具体的には、ランプ208の輝度をL、光学フィルタF1の透過率を F_1 (%)、光学フィルタF2の透過率を F_2 (%)、第1映像IM1の輝度設定値をP1、第2映像IM2の輝度設定値をP2、S113で設定した絞り213の設定値をA(%)、第2映像IM2の輝度設定パラメータの変更度合いをX(%)とおいた場合、以下の式の関係が成立する。

50

【数 1】

$$X = \frac{P2}{P1} \times \frac{L \times F_1 \times A}{L \times F_2} = \frac{P2 \times F_1 \times A}{P1 \times F_2}$$

従って、システムコントローラ 202 は、S 112 で設定した絞り 213 の設定値、第 1 映像 I M 1 の輝度設定値、第 2 映像 I M 2 の輝度設定値、光学フィルタ F 1 及び F 2 の透過率を取得し、上記の式に基づいて、第 2 映像 I M 2 の輝度設定パラメータの変更度合い X を求める。そして、求められた第 2 映像 I M 2 の輝度設定パラメータの変更度合い X に基づいて、第 2 映像 I M 2 の輝度設定パラメータ、すなわち、絞り 213 の絞り値、固体撮像素子 108 の電子シャッタスピード、プリアンプ 110 の増幅率（アナログゲイン）及び内視鏡側信号処理回路 112 の増幅率（デジタルゲイン）の少なくともいずれか 1 つを変更する。例えば、本実施形態においては、光学フィルタ F 2 の透過率は光学フィルタ F 1 の透過率の 50 % となっているため、第 1 映像 I M 1 の輝度設定値と第 2 映像 I M 2 の輝度設定値を同一とすると、S 112 で設定した絞り 213 の絞り値から求まる光量が 2 倍となるように第 2 映像 I M 2 の輝度設定パラメータを変更すれば良いこととなる。ここで、S 112 で設定した絞り 213 の絞り値は、照明光の光量を表すことに他ならないため、絞り 213 の絞り値、固体撮像素子 108 の電子シャッタスピード、プリアンプ 110 の増幅率（アナログゲイン）及び内視鏡側信号処理回路 112 の増幅率（デジタルゲイン）の少なくともいずれか 1 つが 2 倍となるように変更する。

10

20

【0052】

なお、いずれのパラメータを変更してもよく、また複数のパラメータを組み合わせてもよいが、このように設定値を増加させる（すなわち、ゲインを上げる）場合、プリアンプ 110 の増幅率（アナログゲイン）又は内視鏡側信号処理回路 112 の増幅率（デジタルゲイン）を上げると、信号のノイズ成分が多くなり S N が劣化する。そのため信号のノイズ成分を下げたい場合は、（1）絞り 213 の絞り値、（2）固体撮像素子 108 の電子シャッタスピード、（3）内視鏡側信号処理回路 112 の増幅率（デジタルゲイン）、（4）プリアンプ 110 の増幅率（アナログゲイン）の優先順位で変更するのが好ましい。また、設定値を減少させる（すなわち、ゲインを下げる）場合、（1）固体撮像素子 108 の電子シャッタスピード、（2）内視鏡側信号処理回路 112 の増幅率（デジタルゲイン）、（3）プリアンプ 110 の増幅率（アナログゲイン）の優先順位で変更し、絞り 213 の絞り値を変更しないようにするのが好ましい。また、信号のノイズ成分よりも像ぶれを抑えたい場合には、（1）絞り 213 の絞り値、（2）内視鏡側信号処理回路 112 の増幅率（デジタルゲイン）、（3）プリアンプ 110 の増幅率（アナログゲイン）、（4）固体撮像素子 108 の電子シャッタスピードの優先順位で変更するのが好ましい。このように、本実施形態における第 2 映像 I M 2 の輝度設定パラメータの変更順序は、シミュレーションに応じて変更可能に構成することができる。

30

【0053】

なお、S 114 において絞り 213 の絞り値を変更すると、S 112 で一旦設定した絞り 213 の絞り値が変わってしまうこととなるため、第 1 映像 I M 1 の輝度設定パラメータを変更する必要がある。具体的には、上の例の場合、絞り 213 の絞り値を変更して、照明光の光量が 2 倍になるように設定したため、第 1 映像 I M 1 の輝度が 1 / 2 となるように絞り 213 の絞り値以外の輝度設定パラメータを変更する。例えば、固体撮像素子 108 の電子シャッタスピードの初期値が 1 / 60 秒に設定されている場合、1 / 120 秒に設定する。これにより、結果的に第 1 映像 I M 1 の輝度は S 112 で調整された輝度と同じとなる。なお、第 1 映像 I M 1 の輝度設定パラメータを変更する場合、（1）固体撮像素子 108 の電子シャッタスピード、（2）内視鏡側信号処理回路 112 の増幅率（デジタルゲイン）、（3）プリアンプ 110 の増幅率（アナログゲイン）の優先順位で変更し、絞り 213 の絞り値は変更しない。

40

【0054】

50

このように、本処理によって、第2映像IM2の輝度設定パラメータが調整されるため、後段の処理において、第2映像IM2は所定の輝度（すなわち、第2映像IM2の輝度設定値）で表示される。次いで、処理は、S115に進む。

【0055】

S115では、システムコントローラ202は、ドライバ216を介してモータ214を駆動し、光学フィルタF2が照明光路内に配置されるように回転式フィルタターレット212を回転させる。次いで、処理は、S116に進む。

【0056】

S116では、システムコントローラ202は、第2映像IM2がモニタ300の右側に表示されるようにプロセッサ側信号処理回路220を制御する。光学フィルタF2の透過率は光学フィルタF1の透過率と異なるが、上述したように、S114の処理により、この差がなくなるように第2映像IM2の輝度設定パラメータが調整されている。従って、この処理により、モニタ300の表示画面の右側には、所定の輝度（すなわち、第2映像IM2の輝度設定値）の第2映像IM2が表示される。そして、第2映像IM2を1フレーム表示した後、処理は、S119に進む。

【0057】

S119では、システムコントローラ202は、術者によるフロントパネル218の操作又は表示モード設定ボタン114の操作によって、表示モードが変更されたか、又は、表示終了の操作が行われたか（すなわち、手技終了の操作が行われたか）を判断する。表示モードの変更、又は、表示終了の操作が行われていない場合（S119：NO）、処理は、S110に戻り、S110からS119が繰り返し実行される。すなわち、1フレーム毎に通常光と特殊光が被写体に照射され、モニタ300上の第1映像IM1と第2映像IM2が交互に更新されて表示される。一方、表示モードの変更、又は、表示終了の操作が行われた場合（S119：YES）、処理は、S120に進む。

【0058】

S120では、システムコントローラ202は、術者によるフロントパネル218の操作又は表示モード設定ボタン114の操作によって、表示終了の操作が行われたか（すなわち、手技終了の操作が行われたか）を判断する。表示終了の操作が行われた場合には（S120：YES）、内視鏡画像観察処理は終了する。一方、表示終了の操作が行われていない場合には（S120：NO）、処理は、S101に戻り、S101からS120の処理が繰り返し実行される。

【0059】

このように、本実施形態の内視鏡画像観察処理は、通常撮影モード又は特殊観察モードにおいては、絞り213を調整することにより、第1映像IM1又は第2映像IM2が一定の明るさでモニタ300に表示されるようにフィードバック制御している。また、同時観察モードにおいては、第1映像IM1の1フレームにおいて絞り213を調整した上で、第2映像IM2の輝度設定パラメータを所定の値に変更することにより、モニタ300に同時に表示される第1映像IM1及び第2映像IM2がそれぞれ所定の輝度となるように制御している。従って、術者は、手技中に各画像の明るさを調整する必要がなくなる。

【0060】

以上が本実施形態の説明であるが、本発明は、上述の実施形態の構成に限定されるものではなく、発明の技術的思想の範囲内において様々な変形が可能である。例えば、本実施形態においては、同時撮影モードの時に第1映像IM1及び第2映像IM2が1台のモニタ300上に同時に表示される構成としたが、この構成に限定されるものではなく、第1映像IM1及び第2映像IM2が、それぞれ別々のモニタに表示されるように構成してもよい。この場合、画像合成回路226は不要となる。

【0061】

また、本実施形態においては、第1映像IM1を通常画像、第2映像IM2を特殊画像として説明したが、例えば、輝度設定値の異なる通常画像をそれぞれ、第1映像IM1及び第2映像IM2として設定することも可能である。このような構成によれば、明るさの

10

20

30

40

50

異なる２つの画像をモニタ３００上に同時に表示しながら比較診断を行うことが可能である。

【００６２】

また、本実施形態においては、第１映像ＩＭ１の輝度設定値及び第２映像ＩＭ２の輝度設定値は、術者によって変更できる構成としたが、照明光の種類に応じて最適な輝度設定値が設定されるように構成することもできる。

【００６３】

また、本実施形態においては、第１映像ＩＭ１又は第２映像ＩＭ２の輝度の平均値を用いて絞り２１３を調整する構成（いわゆる、平均測光）としたが、例えば、周知のピーク測光を用いる構成としてもよい。また、第１映像ＩＭ１と第２映像ＩＭ２とで、異なる測光方式、調光方式・、ガンマ補正テーブルを適用することも可能である。

10

【００６４】

（第２の実施形態に係る内視鏡画像観察処理）

図５は、本発明の第２の実施形態に係る電子内視鏡システムで実行される内視鏡画像観察処理のフローチャートである。本実施形態においては、第１映像ＩＭ１及び第２映像ＩＭ２のそれぞれについて、周知の調光パラメータ（測光方式（平均測光又はピーク測光）、測光エリア（全領域測光、中央重点測光又はスポット測光）、ガンマ補正テーブル、明るさレベル）が設定できるように構成されている点で第１の実施形態に係る電子内視鏡システム１とは異なる。

【００６５】

20

測光エリアに関するパラメータは、現在の画像（すなわち、第１映像ＩＭ１又は第２映像ＩＭ２）の輝度値を算出するためのエリア設定を行う（すなわち、測光対象エリアの設定を行う）パラメータであり、全領域測光、中央重点測光又はスポット測光から選択される。プロセッサ側信号処理回路２２０は、全領域測光が設定されると、画像の全領域を測光の対象とし、中央重点測光が設定されると、画像を複数の領域に分割した上で、各領域に重み付けを設定し、全領域を測光の対象とする。また、スポット測光が設定されると、プロセッサ側信号処理回路２２０は、画像の所定の領域のみを測光の対象とする。

【００６６】

測光方式に関するパラメータは、現在の画像の輝度値を算出するための算出方法を規定するパラメータであり、平均測光又はピーク測光から選択される。プロセッサ側信号処理回路２２０は、測光対象エリアとして設定された領域に対応する固体撮像素子１０８の画像データについて、例えば、移動平均を求めて平滑化処理を行い、平均測光が設定されている場合、平滑化処理後の画像データの平均値を求めて輝度値を算出する。また、プロセッサ側信号処理回路２２０は、ピーク測光が設定されている場合、平滑化処理後の画像データのピーク値を求めて輝度値を算出する。

30

【００６７】

明るさレベルに関するパラメータは、画像の目標輝度値を設定するためのパラメータであり、例えば、－２、－１、０、１、２の５段階で設定される。絞り２１３を用いた調光処理においては、プロセッサ側信号処理回路２２０は、設定された明るさレベルに応じて所定の基準値（すなわち、輝度設定値）を設定し、上述した現在の画像の輝度値が所定の基準値となるように絞り２１３を制御する。

40

【００６８】

ガンマ補正テーブルに関するパラメータは、使用するガンマ補正テーブルを特定するためのパラメータである。ガンマ補正テーブルは、内視鏡側信号処理回路１１２からプロセッサ側信号処理回路２２０に入力される画像データの値（すなわち、輝度値）と、プロセッサ側信号処理回路２２０から出力される画像の輝度値との関係（割り当て）を規定したテーブルである。例えば、プロセッサ側信号処理回路２２０に入力される画像データの値を補正せずにそのまま出力するためのテーブルや、プロセッサ側信号処理回路２２０に入力される画像データを、暗部が見やすくなるように改善した（すなわち、値の低いものに大きな出力輝度値を割り当てた）テーブル等、複数のテーブルの中から術者が所望する１

50

つのテーブルが選択される。プロセッサ側信号処理回路 220 は、設定されたガンマ補正テーブルに従って、入力される画像データの値を補正して出力する。

【0069】

上記のような、調光パラメータが、第 1 映像 IM1 及び第 2 映像 IM2 のそれぞれについて設定されると、第 1 映像 IM1 の輝度と第 2 映像 IM2 の輝度は、異なるものとなる。本実施形態の電子内視鏡システムにおいては、このように第 1 映像 IM1 の調光パラメータと第 2 映像 IM2 の調光パラメータが異なる設定となっている場合であっても、第 1 映像 IM1 及び第 2 映像 IM2 がそれぞれ所定の輝度となるように制御されるようになっている。

【0070】

なお、本実施形態の第 1 映像 IM1 及び第 2 映像 IM2 の調光パラメータは、術者によるフロントパネル 218 の操作によって入力され、プロセッサ側信号処理回路 220 に設定されると共に、メモリ 203 に記録される点で第 1 の実施形態とは異なるが、本実施形態の電子内視鏡システムの構成は、第 1 の実施形態に係る電子内視鏡システム 1 と同様であるので、システム全体の説明は省略する。

【0071】

また、図 5 に示すように、本実施形態の内視鏡画像観察処理は、同時撮影モードの S210 ~ S219 の処理において第 1 の実施形態に係る内視鏡画像観察処理と異なるため、以下、異なる点について詳述する。

【0072】

S210 で同時撮影モードが設定されていると判断されると (S210)、システムコントローラ 202 は、ドライバ 216 を介してモータ 214 を駆動し、光学フィルタ F1 が照明光路内に配置されるように回転式フィルタターレット 212 を所定角度回転させる。光学フィルタ F1 が照明光路内に配置されると、被写体は、白色光によって照射される。次いで、処理は、S211 に進む。

【0073】

S211 では、固体撮像素子 108 は、白色光によって照射された被写体からの反射光を受光して撮像信号に変換する。撮像信号は、プリアンプ 110、内視鏡側信号処理回路 112、プロセッサ側信号処理回路 220 に送られる。システムコントローラ 202 は、第 1 映像 IM1 がモニタ 300 の左側に表示されるようにプロセッサ側信号処理回路 220 を制御する。なお、S211 においては、輝度設定パラメータ (すなわち、絞り 213 の絞り値、固体撮像素子 108 の電子シャッタースピード、プリアンプ 110 の増幅率 (アナログゲイン) 及び内視鏡側信号処理回路 112 の増幅率 (デジタルゲイン)) は、予め設定された初期値が使用され、調光パラメータ (すなわち、測光アルゴリズム (平均測光又はピーク測光)、測光エリア (全領域測光、中央重点測光又はスポット測光)、ガンマ補正テーブル、明るさレベル) は、予め術者によって設定された設定値がプロセッサ側信号処理回路 220 に設定されている。次いで、処理は、S212 に進む。

【0074】

S212 では、システムコントローラ 202 は、モニタ 300 の表示画面の左側に表示される第 1 映像 IM1 を適正な明るさにするため、モータ 215 を介して絞り 213 を駆動する。例えば、第 1 映像 IM1 の測光アルゴリズムが「平均測光」に設定されており、測光エリアが「全領域測光」に設定されている場合、システムコントローラ 202 は、この条件の輝度 (すなわち、第 1 映像 IM1 の全領域の平均的な輝度) をプロセッサ側信号処理回路 220 から取得し、この輝度が、術者によって予め設定された輝度 (第 1 輝度) となるように絞り 213 を調整する。これにより、モニタ 300 の表示画面の左側には、所望の明るさ及び調光条件 (調光パラメータ) の通常画像が表示される。次いで、処理は、S214 に進む。

【0075】

S214 では、システムコントローラ 202 は、ドライバ 216 を介してモータ 214 を駆動し、光学フィルタ F2 が照明光路内に配置されるように回転式フィルタターレット

10

20

30

40

50

2 1 2 を回転させる。次いで、処理は、S 2 1 5 に進む。

【0076】

S 2 1 5 では、システムコントローラ 2 0 2 は、プロセッサ側信号処理回路 2 2 0 に第 1 映像 I M 1 の調光パラメータを設定し、この状態で 1 フレームの第 2 映像 I M 2 をキャプチャし輝度値を求める（以下、S 2 1 5 によって求められた第 2 映像 I M 2 の輝度値を「輝度値 A」と称する。）。次いで、処理は、S 2 1 6 に進む。

【0077】

S 2 1 6 では、システムコントローラ 2 0 2 は、プロセッサ側信号処理回路 2 2 0 に第 2 映像 I M 2 の調光パラメータを設定し、この状態で 1 フレームの第 2 映像 I M 2 をキャプチャし輝度値を求める（以下、S 2 1 6 によって求められた第 2 映像 I M 2 の輝度値を「輝度値 B」と称する。）。次いで、処理は、S 2 1 7 に進む。

【0078】

S 2 1 7 では、システムコントローラ 2 0 2 は、S 2 1 5 及び S 2 1 6 で求めた輝度値 A と輝度値 B の比を求め、この値に基づいて第 2 映像 I M 2 の輝度設定パラメータを変更する処理を行う。上述のように、輝度値 A は、第 1 映像 I M 1 の調光パラメータに基づいた輝度値であり、光学フィルタ F 2 を通して得られたものである。また、輝度値 B は、第 2 映像 I M 2 の調光パラメータに基づいた輝度値であり、光学フィルタ F 2 を通して得られたものである。従って、輝度値 A と輝度値 B の比は、第 1 映像 I M 1 の調光パラメータと第 2 映像 I M 2 の調光パラメータの違いを表す指標に他ならない。本処理は、この輝度値 A と輝度値 B の比に基づいて第 2 映像 I M 2 の輝度設定パラメータを設定することにより、第 1 映像 I M 1 の輝度を基準とした第 2 映像 I M 2 の輝度値を設定している。例えば、輝度値 A と輝度値 B の比が「2」となる場合、S 2 1 2 で設定した絞り 2 1 3 の絞り値から求まる光量が 2 倍となるように、絞り 2 1 3 の絞り値以外の輝度設定パラメータ（すなわち、固体撮像素子 1 0 8 の電子シャッタスピード、プリアンプ 1 1 0 の増幅率（アナログゲイン）及び内視鏡側信号処理回路 1 1 2 の増幅率（デジタルゲイン））の少なくともいずれか 1 つを変更する。このように、本処理によって、第 1 映像 I M 1 の調光パラメータと第 2 映像 I M 2 の調光パラメータが異なる場合であっても、それぞれの調光パラメータに応じた輝度調整が自動で行われることとなる。次いで、処理は、S 2 1 8 に進む。

【0079】

S 2 1 8 では、システムコントローラ 2 0 2 は、第 2 映像 I M 2 がモニタ 3 0 0 の右側に表示されるようにプロセッサ側信号処理回路 2 2 0 を制御する。第 1 の実施形態と同様、光学フィルタ F 2 の透過率は光学フィルタ F 1 の透過率と異なるが、上述したように、S 2 1 7 の処理により、この差がなくなるように第 2 映像 I M 2 の輝度設定パラメータが調整されている。従って、この処理により、モニタ 3 0 0 の表示画面の右側には、調光パラメータに応じた所定の輝度の第 2 映像 I M 2 が表示される。そして、第 2 映像 I M 2 を 1 フレーム表示した後、処理は、S 2 1 9 に進む。

【0080】

S 2 1 9 では、システムコントローラ 2 0 2 は、術者によるフロントパネル 2 1 8 の操作又は表示モード設定ボタン 1 1 4 の操作によって、表示モードが変更されたか、又は、表示終了の操作が行われたか（すなわち、手技終了の操作が行われたか）を判断する。表示モードの変更、又は、表示終了の操作が行われていない場合（S 2 1 9 : N O）、処理は、S 2 1 0 に戻り、S 2 1 0 から S 2 1 9 が繰り返し実行される。すなわち、1 フレーム毎に通常光と特殊光が被写体に照射され、モニタ 3 0 0 上の第 1 映像 I M 1 と第 2 映像 I M 2 が交互に更新されて表示される。一方、表示モードの変更、又は、表示終了の操作が行われた場合（S 2 1 9 : Y E S）、処理は、S 1 2 0 に進む。

【0081】

このように、本実施形態によれば、第 1 映像 I M 1 と第 2 映像 I M 2 とで異なる調光パラメータが設定される場合であっても、第 1 映像 I M 1 及び第 2 映像 I M 2 のそれぞれについて、所望する輝度の映像が得られる。

【0082】

10

20

30

40

50

以上が本実施形の説明であるが、第１の実施形態と同様、様々な変形が可能である。例えば、本実施形態においては、第１映像ＩＭ１を通常画像、第２映像ＩＭ２を特殊画像として説明したが、例えば、調光パラメータの異なる通常画像をそれぞれ、第１映像ＩＭ１及び第２映像ＩＭ２として設定することも可能である。このような構成によれば、微妙に明るさの異なる２つの画像をモニタ３００上に同時に表示しながら比較診断を行うことが可能である。

【符号の説明】

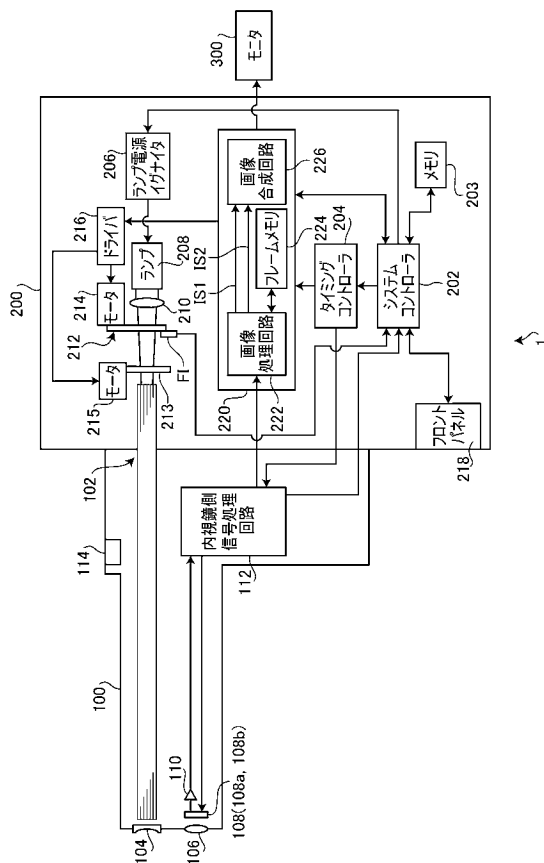
【００８３】

- １ 電子内視鏡システム
- １００ 電子スコープ
- １０８ 固体撮像素子
- １１２ 内視鏡側信号処理回路
- ２００ プロセッサ
- ２０２ システムコントローラ
- ２０３ メモリ
- ２０４ タイミングコントローラ
- ２１２ 回転式フィルタターレット
- ２１３ 絞り
- ２２０ プロセッサ側信号処理回路
- ２２２ 画像処理回路
- ２２４ フレームメモリ
- ２２６ 画像合成回路
- ３００ モニタ

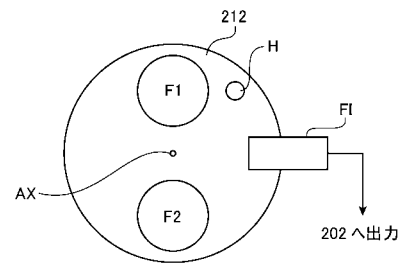
10

20

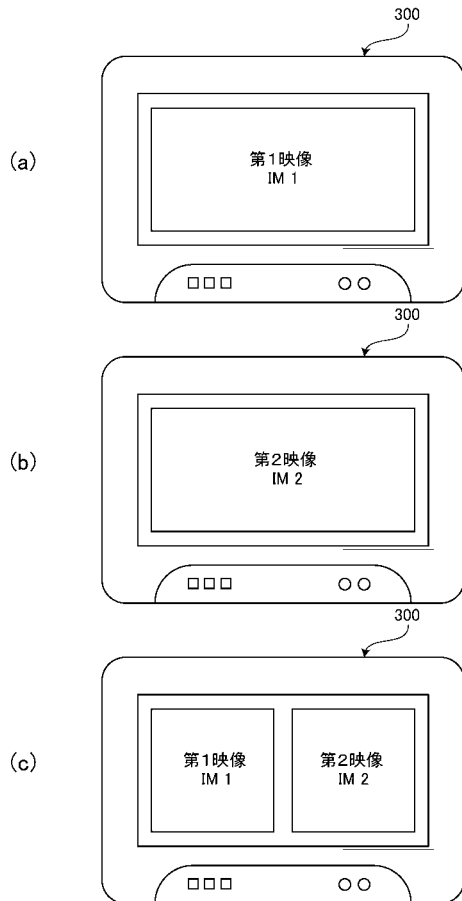
【図１】



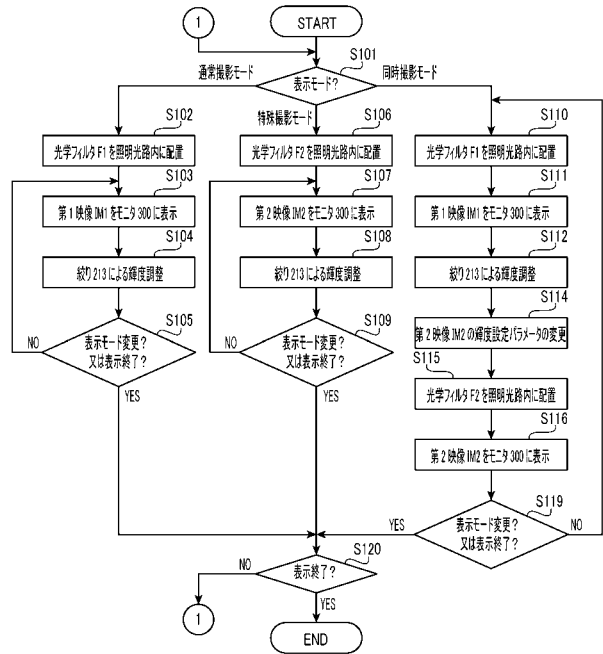
【図２】



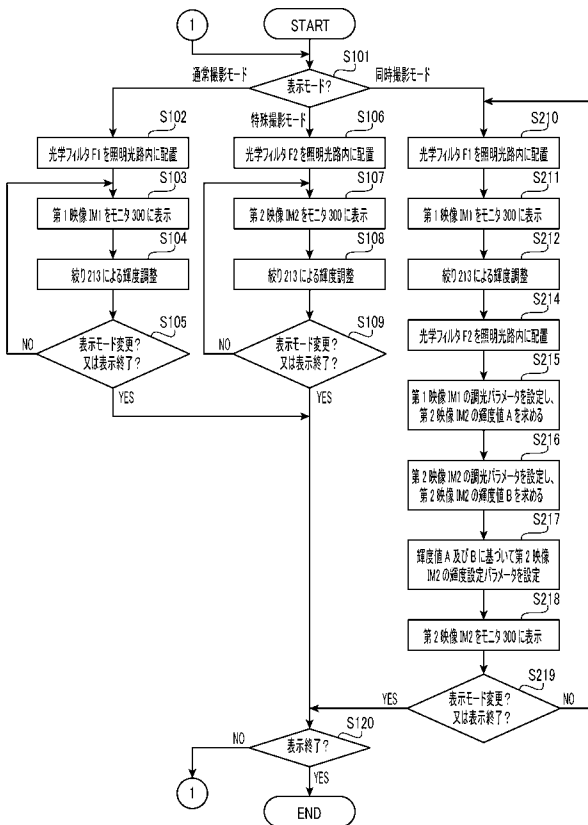
【図 3】



【図 4】



【図 5】



专利名称(译)	电子内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2013183911A	公开(公告)日	2013-09-19
申请号	JP2012051508	申请日	2012-03-08
[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	井芹洋輝		
发明人	井芹 洋輝		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/04 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/06.B A61B1/04.370 G02B23/26.B A61B1/00.513 A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/045.622 A61B1/045.632 A61B1/06.510 A61B1/06.611 A61B1/06.612 A61B1/07.731		
F-TERM分类号	2H040/BA11 2H040/CA10 2H040/GA02 4C161/LL01 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/QQ02 4C161/RR02 4C161/RR04 4C161/RR14 4C161/RR18 4C161/RR22 4C161/RR26 4C161/SS06 4C161/SS07 4C161/WW10		
代理人(译)	尾山荣启		
其他公开文献	JP5922955B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

发明内容要解决的问题：提供一种能够自动调整多个同时显示的内窥镜图像的亮度的电子内窥镜系统。解决方案：一种电子内窥镜系统，包括：光源，用于发射照明光；用于调节照明光量的光量调节装置；第一图像处理装置，用于根据电子内窥镜的图像信号产生根据第一亮度设定值的亮度的第一内窥镜图像；第二图像处理装置，用于根据所述电子内窥镜的图像信号生成根据第二亮度设定值的第二内窥镜图像；显示装置，用于显示第一内窥镜图像和第二内窥镜图像；以及用于调整第二亮度设定值的光量调节装置。光量调节装置调节光量，使得第一内窥镜图像的亮度变为第一亮度。亮度调节装置基于由光量调节装置设置的光量和第一亮度和第二亮度之间的比率改变第二亮度设置值，使得第二内窥镜图像的亮度变为第二亮度。第一图像处理装置和第二图像处理装置每帧接收图像信号。

