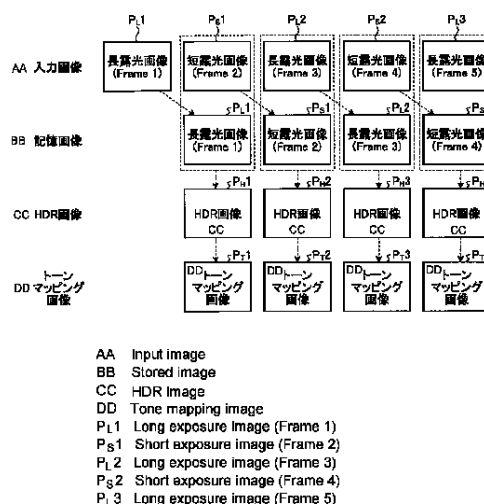




【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

露光量が異なる複数の露光処理により得られた複数の画像データを合成して合成画像データを生成するための前記露光量を設定する調光装置であって、
前記画像データまたは前記合成画像データを取得して画像の明るさを検出する明るさ検出部と、
前記明るさ検出部による検出結果をもとに、基準露光量を算出する基準露光量算出部と、
前記基準露光量算出部が算出した前記基準露光量をもとに、前記露光処理のタイミングに応じた露光量の設定を行う露光量設定部と、
を備えたことを特徴とする調光装置。

10

【請求項 2】

露光量が異なる複数の露光処理により複数の画像データを取得する撮像装置と、
前記複数の画像データを合成して合成画像データを生成する合成画像生成部と、
前記画像データまたは前記合成画像データを取得して画像の明るさを検出する明るさ検出部と、前記明るさ検出部による検出結果をもとに、基準露光量を算出する基準露光量算出部と、前記基準露光量算出部が算出した前記基準露光量をもとに、前記露光処理のタイミングに応じた露光量の設定を行う露光量設定部と、を有する調光装置と、
照明光を出射する照明部と、前記露光量設定部が設定した露光量に基づく照明光を前記照明部に出射させる光源制御部と、を有する光源装置と、
を備えたことを特徴とする撮像システム。

20

【請求項 3】

前記合成画像生成部は、
露光量が異なる複数の画像データをハイダイナミックレンジ合成して H D R 画像データを生成する H D R 画像生成部と、
該 H D R 画像生成部により生成された H D R 画像に対し、トーンマッピング処理を施して表示用のトーンマッピング画像データを生成するトーンマッピング画像生成部と、
を有することを特徴とする請求項 2 に記載の撮像システム。

【請求項 4】

前記明るさ検出部に入力される画像データは、前記合成画像生成部で生成された前記 H D R 画像データまたは前記トーンマッピング画像データであり、
前記露光量設定部は、前記明るさ検出部の検出対象の画像データのフレーム番号に基づいて設定対象の露光処理が複数の露光処理のうちのいずれの露光処理であるかを判断し、前記基準露光量に対して、該判断した露光処理に応じて設定された係数を乗じることにより露光量を設定することを特徴とする請求項 3 に記載の撮像システム。

30

【請求項 5】

前記明るさ検出部に入力される画像データは、互いに露光量の異なる二つの露光処理により得られた二つの画像データのうちのいずれか一方の画像データであり、
前記基準露光量算出部は、入力された一方の画像データの明るさ検出結果をもとに一方の露光処理に応じた露光量を前記基準露光量として算出し、
前記露光量設定部は、前記基準露光量算出部が算出した前記基準露光量に対し、他方の露光処理に応じて設定された係数を乗じることにより露光量を設定することを特徴とする請求項 3 に記載の撮像システム。

40

【請求項 6】

前記露光量は、前記照明光の光量の積分値であることを特徴とする請求項 2 ~ 5 のいずれか一つに記載の撮像システム。

【請求項 7】

露光量が異なる複数の露光処理により得られた複数の画像データを合成して合成画像データを生成するための前記露光量を設定する調光装置の作動方法であって、
明るさ検出部が、前記画像データまたは前記合成画像データを取得して画像の明るさを

50

検出する明るさ検出ステップと、

基準露光量算出部が、前記明るさ検出ステップの検出結果をもとに、基準露光量を算出する基準露光量算出ステップと、

露光量設定部が、前記基準露光量算出ステップで算出した前記基準露光量をもとに、前記露光処理のタイミングに応じた露光量の設定を行う露光量設定ステップと、

を含むことを特徴とする調光装置の作動方法。

【請求項 8】

露光量が異なる複数の露光処理により得られた複数の画像データを合成して合成画像データを生成するための前記露光量を設定する調光装置の作動プログラムであって、

明るさ検出部が、前記画像データまたは前記合成画像データを取得して画像の明るさを検出する明るさ検出手順と、

基準露光量算出部が、前記明るさ検出手順の検出結果をもとに、基準露光量を算出する基準露光量算出手順と、

露光量設定部が、前記基準露光量算出手順で算出した前記基準露光量をもとに、前記露光処理のタイミングに応じた露光量の設定を行う露光量設定手順と、

を前記調光装置に実行させることを特徴とする調光装置の作動プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、露光量の調整を行う調光装置、この調光装置を備えた撮像システム、調光装置の作動方法および調光装置の作動プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、医療分野においては、患者等の被検体の臓器を観察する際に内視鏡システムが用いられている。内視鏡システムは、例えば先端に撮像素子が設けられ、被検体内に挿入される挿入部を有する内視鏡と、挿入部の基端側にケーブルを介して接続され、撮像素子が生成した撮像信号に応じた体内画像の画像処理を行って、体内画像を表示部等に表示させる処理装置とを備える。

【0003】

近年、ダイナミックレンジを拡大した画像であるHDR (High Dynamic Range) 画像を生成する技術が知られている。HDR 画像は、露光量の異なる複数の画像を合成することにより生成される。HDR 画像は、通常の画像 (ある露光量で撮像した画像) と比してダイナミックレンジが広いと、ハレーションや黒つぶれを抑制した明瞭な画像を得ることができる。このHDR 画像を取得する内視鏡 (カプセル型内視鏡装置) として、複数の発光量を切り替えて露光量の異なる画像を取得し、HDR 画像を生成する技術が開示されている (例えば、特許文献 1 を参照)。特許文献 1 では、照明光の強度を 1 フレームごとに切り替えて撮像を行うことでHDR 画像を生成するための明るい画像と暗い画像とを取得している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2004 - 321605 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 が開示する内視鏡は、光源の発光量を設定された複数の発光量のいずれかに切り替えているのみであり、被写体の明るさに応じたりリアルタイムの調光制御は行われていなかった。

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、異なる露光量の画像を取得する際にリ

10

20

30

40

50

アルタイムに調光制御を行うことができる調光装置、撮像システム、調光装置の作動方法および調光装置の作動プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる調光装置は、露光量が異なる複数の露光処理により得られた複数の画像データを合成して合成画像データを生成するための前記露光量を設定する調光装置であって、前記画像データまたは前記合成画像データを取得して画像の明るさを検出する明るさ検出部と、前記明るさ検出部による検出結果をもとに、基準露光量を算出する基準露光量算出部と、前記基準露光量算出部が算出した前記基準露光量をもとに、前記露光処理のタイミングに応じた露光量の設定を行う露光量設定部と、を備えたことを特徴とする。

10

【0008】

また、本発明にかかる撮像システムは、露光量が異なる複数の露光処理により複数の画像データを取得する撮像装置と、前記複数の画像データを合成して合成画像データを生成する合成画像生成部と、前記画像データまたは前記合成画像データを取得して画像の明るさを検出する明るさ検出部と、前記明るさ検出部による検出結果をもとに、基準露光量を算出する基準露光量算出部と、前記基準露光量算出部が算出した前記基準露光量をもとに、前記露光処理のタイミングに応じた露光量の設定を行う露光量設定部と、を有する調光装置と、照明光を出射する照明部と、前記露光量設定部が設定した露光量に基づく照明光を前記照明部に出射させる光源制御部と、を有する光源装置と、を備えたことを特徴とする。

20

【0009】

また、本発明にかかる撮像システムは、上記発明において、前記合成画像生成部は、露光量が異なる複数の画像データをハイダイナミックレンジ合成してHDR画像データを生成するHDR画像生成部と、該HDR画像生成部により生成されたHDR画像に対し、トーンマッピング処理を施して表示用のトーンマッピング画像データを生成するトーンマッピング画像生成部と、を有することを特徴とする。

【0010】

また、本発明にかかる撮像システムは、上記発明において、前記明るさ検出部に入力される画像データは、前記合成画像生成部で生成された前記HDR画像データまたは前記トーンマッピング画像データであり、前記露光量設定部は、前記明るさ検出部の検出対象の画像データのフレーム番号に基づいて設定対象の露光処理が複数の露光処理のうちのいずれの露光処理であるかを判断し、前記基準露光量に対して、該判断した露光処理に応じて設定された係数を乗じることにより露光量を設定することを特徴とする。

30

【0011】

また、本発明にかかる撮像システムは、上記発明において、前記明るさ検出部に入力される画像データは、互いに露光量の異なる二つの露光処理により得られた二つの画像データのうちのいずれか一方の画像データであり、前記基準露光量算出部は、入力された一方の画像データの明るさ検出結果をもとに一方の露光処理に応じた露光量を前記基準露光量として算出し、前記露光量設定部は、前記基準露光量算出部が算出した前記基準露光量に対し、他方の露光処理に応じて設定された係数を乗じることにより露光量を設定することを特徴とする。

40

【0012】

また、本発明にかかる撮像システムは、上記発明において、前記露光量は、前記照明光の光量の積分値であることを特徴とする。

【0013】

また、本発明にかかる調光装置の作動方法は、露光量が異なる複数の露光処理により得られた複数の画像データを合成して合成画像データを生成するための前記露光量を設定する調光装置の作動方法であって、明るさ検出部が、前記画像データまたは前記合成画像データを取得して画像の明るさを検出する明るさ検出ステップと、基準露光量算出部が、前

50

記明るさ検出ステップの検出結果をもとに、基準露光量を算出する基準露光量算出ステップと、露光量設定部が、前記基準露光量算出ステップで算出した前記基準露光量をもとに、前記露光処理のタイミングに応じた露光量の設定を行う露光量設定ステップと、を含むことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、本発明にかかる調光装置の作動プログラムは、露光量が異なる複数の露光処理により得られた複数の画像データを合成して合成画像データを生成するための前記露光量を設定する調光装置の作動プログラムであって、明るさ検出部が、前記画像データまたは前記合成画像データを取得して画像の明るさを検出する明るさ検出手順と、基準露光量算出部が、前記明るさ検出手順の検出結果をもとに、基準露光量を算出する基準露光量算出手順と、露光量設定部が、前記基準露光量算出手順で算出した前記基準露光量をもとに、前記露光処理のタイミングに応じた露光量の設定を行う露光量設定手順と、を前記調光装置に実行させることを特徴とする。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、異なる露光量の画像を取得する際にリアルタイムに調光制御を行うことができるという効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの概略構成を示す図である。

20

【 図 2 】 図 2 は、本発明の実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 図 3 は、本発明の実施の形態 1 にかかる内視鏡システムによる画像生成を説明する模式図である。

【 図 4 】 図 4 は、本発明の実施の形態 1 にかかる内視鏡システムによる露光量設定処理を説明するフローチャートである。

【 図 5 】 図 5 は、本発明の実施の形態 2 にかかる内視鏡システムによる露光量設定処理を説明するフローチャートである。

【 図 6 】 図 6 は、本発明の実施の形態 2 の変形例にかかる内視鏡システムによる露光量設定処理を説明するフローチャートである。

30

【 図 7 】 図 7 は、本発明の実施の形態 3 にかかる内視鏡システムによる露光量設定処理を説明するフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）を説明する。実施の形態では、本発明にかかる調光装置を含む撮像システムの一例として、患者等の被検体内の画像を撮像して表示する医療用の内視鏡システムについて説明する。また、この実施の形態により、この発明が限定されるものではない。さらに、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付して説明する。

40

【 0 0 1 8 】

（ 実施の形態 1 ）

図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの概略構成を示す図である。図 2 は、本実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 9 】

図 1 および図 2 に示す内視鏡システム 1 は、被検体内に先端部を挿入することによって被検体の体内画像を撮像する内視鏡 2 と、内視鏡 2 の先端から出射する照明光を発生する光源装置 3 と、内視鏡 2 が撮像した撮像信号に所定の信号処理を施すとともに、内視鏡システム 1 全体の動作を統括的に制御する処理装置 4 と、処理装置 4 の信号処理により生成された体内画像を表示する表示装置 5 と、を備える。

50

【 0 0 2 0 】

内視鏡 2 は、可撓性を有する細長形状をなす挿入部 2 1 と、挿入部 2 1 の基端側に接続され、各種の操作信号の入力を受け付ける操作部 2 2 と、操作部 2 2 から挿入部 2 1 が延びる方向と異なる方向に延び、光源装置 3 および処理装置 4 に接続する各種ケーブルを内蔵するユニバーサルコード 2 3 と、を備える。

【 0 0 2 1 】

挿入部 2 1 は、光を受光して光電変換を行うことにより信号を生成する画素が 2 次元状に配列された撮像素子 2 4 4 (撮像装置) を内蔵した先端部 2 4 と、複数の湾曲駒によって構成された湾曲自在な湾曲部 2 5 と、湾曲部 2 5 の基端側に接続され、可撓性を有する長尺状の可撓管部 2 6 と、を有する。挿入部 2 1 は、被検体の体腔内に挿入され、外光の届かない位置にある生体組織などの被写体を撮像素子 2 4 4 によって撮像する。

10

【 0 0 2 2 】

先端部 2 4 は、グラスファイバ等を用いて構成されて光源装置 3 が発光した光の導光路をなすライトガイド 2 4 1 と、ライトガイド 2 4 1 の先端に設けられた照明レンズ 2 4 2 と、集光用の光学系 2 4 3 と、光学系 2 4 3 の結像位置に設けられ、光学系 2 4 3 が集光した光を受光して電気信号に光電変換して所定の信号処理を施す撮像素子 2 4 4 と、を有する。

【 0 0 2 3 】

光学系 2 4 3 は、一または複数のレンズを用いて構成され、画角を変化させる光学ズーム機能および焦点を変化させるフォーカス機能を有する。

20

【 0 0 2 4 】

撮像素子 2 4 4 は、光学系 2 4 3 からの光を光電変換して電気信号 (撮像信号) を生成する。具体的には、撮像素子 2 4 4 は、光量に応じた電荷を蓄積するフォトダイオードや、フォトダイオードから転送される電荷を電圧レベルに変換するコンデンサなどをそれぞれ有する複数の画素がマトリックス状に配列され、各画素が光学系 2 4 3 からの光を光電変換して電気信号を生成する受光部 2 4 4 a と、受光部 2 4 4 a の複数の画素のうち読み出し対象として任意に設定された画素が生成した電気信号を順次読み出して、撮像信号として出力する読み出し部 2 4 4 b と、を有する。撮像素子 2 4 4 は、処理装置 4 から受信した駆動信号に従って先端部 2 4 の各種動作を制御する。撮像素子 2 4 4 は、例えば C C D (Charge Coupled Device) イメージセンサや、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサを用いて実現される。本実施の形態では、撮像素子 2 4 4 が、高精細度テレビジョン (High definition television: H D T V) 映像信号に応じた撮像信号を出力するものとして説明する。

30

【 0 0 2 5 】

操作部 2 2 は、湾曲部 2 5 を上下方向および左右方向に湾曲させる湾曲ノブ 2 2 1 と、被検体の体腔内に生体鉗子、電気メスおよび検査プローブ等の処置具を挿入する処置具挿入部 2 2 2 と、処理装置 4、光源装置 3 に加えて、送気手段、送水手段、画面表示制御等の周辺機器の操作指示信号を入力する操作入力部である複数のスイッチ 2 2 3 と、を有する。処置具挿入部 2 2 2 から挿入される処置具は、先端部 2 4 の処置具チャンネル (図示せず) を経由して開口部 (図示せず) から表出する。

40

【 0 0 2 6 】

ユニバーサルコード 2 3 は、ライトガイド 2 4 1 と、一または複数の信号線をまとめた集合ケーブル 2 4 5 と、を少なくとも内蔵している。集合ケーブル 2 4 5 は、撮像信号を伝送するための信号線や、撮像素子 2 4 4 を駆動するための駆動信号を伝送するための信号線、内視鏡 2 (撮像素子 2 4 4) に関する固有情報などを含む情報を送受信するための信号線を含む。

【 0 0 2 7 】

つぎに、光源装置 3 の構成について説明する。光源装置 3 は、照明部 3 1 と、照明制御部 3 2 と、を備える。照明部 3 1 は、照明制御部 3 2 の制御のもと、被写体 (被検体) に対して、異なる露光量の照明光を順次切り替えて出射する。照明部 3 1 は、光源 3 1 a と

50

、光源ドライバ 3 1 b と、を有する。

【 0 0 2 8 】

光源 3 1 a は、白色光を出射する L E D 光源や、一または複数のレンズ等を用いて構成され、L E D 光源の駆動により光（照明光）を出射する。光源 3 1 a が発生した照明光は、ライトガイド 2 4 1 を経由して先端部 2 4 の先端から被写体に向けて出射される。なお、光源 3 1 a は、赤色 L E D 光源、緑色 L E D 光源および青色 L E D 光源を用いて構成し、いずれかの光源から光を出射することにより、赤色光、緑色光および青色光のうちのいずれかの波長帯域を有する光を照明光として出射するものであってもよい。

【 0 0 2 9 】

光源ドライバ 3 1 b は、照明制御部 3 2 の制御のもと、光源 3 1 a に対して電流を供給することにより、光源 3 1 a に照明光を出射させる。

10

【 0 0 3 0 】

照明制御部 3 2 は、後述する露光量設定部 4 3 4 からの制御信号に基づいて、光源 3 1 a に供給する電力量を制御するとともに、光源 3 1 a の駆動タイミングを制御する。照明制御部 3 2 の制御により、照明部 3 1 は、第 1 の露光量で露光する第 1 露光処理、および第 1 の露光量とは異なる第 2 の露光量で露光する第 2 露光処理によりそれぞれ被写体を露光する。

【 0 0 3 1 】

次に、処理装置 4 の構成について説明する。処理装置 4 は、信号処理部 4 1 と、画像処理部 4 2 と、調光部 4 3（調光装置）と、入力部 4 4 と、記憶部 4 5 と、制御部 4 6 と、

20

を備える。

【 0 0 3 2 】

信号処理部 4 1 は、撮像素子 2 4 4 が出力した撮像信号に対してノイズ除去や A / D 変換を行う。

【 0 0 3 3 】

画像処理部 4 2 は、信号処理部 4 1 から入力された撮像信号をもとに、表示装置 5 が表示する表示用の画像信号を生成する。画像処理部 4 2 は、異なる露光量の画像を合成して H D R 画像を生成し、該生成した H D R 画像を表示装置 5 に表示可能なサイズまでダイナミックレンジを下げることによって表示用のトーンマッピング画像を生成する合成画像生成部として機能する。画像処理部 4 2 は、生成した H D R 画像またはトーンマッピング画像に対し、同時化処理（例えば、カラーフィルタ等を用いて色成分ごとの撮像信号が得られた場合に行う）、オプティカルブラック減算処理、ホワイトバランス調整処理、カラーマトリクス演算処理、ガンマ補正処理、色再現処理、エッジ強調処理およびフォーマット変換処理等を施す。画像処理部 4 2 は、生成したトーンマッピング画像を含む画像信号を表示装置 5 に出力する。

30

【 0 0 3 4 】

画像処理部 4 2 は、H D R 画像生成部 4 2 1 と、トーンマッピング画像生成部 4 2 2 と、を有する。H D R 画像生成部 4 2 1 は、撮像素子 2 4 4 が生成した異なる露光量の画像を含む撮像信号を取得して、該露光量の異なる画像を合成することによって、ダイナミックレンジを広げた H D R 画像を生成する。トーンマッピング画像生成部 4 2 2 は、H D R 画像生成部 4 2 1 が生成した H D R 画像に対し、表示装置 5 に表示可能なサイズまでダイナミックレンジを下げることによって表示用のトーンマッピング画像を生成する。

40

【 0 0 3 5 】

調光部 4 3 は、取得した画像をもとに明るさを検出して露光量を設定し、該設定した露光量に応じた発光量（強度および時間を含む）で光源 3 1 a が発光するような制御信号を生成し、生成した制御信号を照明制御部 3 2 に出力する。調光部 4 3 は、明るさ検波部 4 3 1 と、判定部 4 3 2 と、基準露光量算出部 4 3 3 と、露光量設定部 4 3 4 と、を有する。

【 0 0 3 6 】

明るさ検波部 4 3 1 は、記憶部 4 5 に記憶された画像（本実施の形態 1 ではトーンマッ

50

ピング画像)を取得して各画素に対応する明るさレベルを検出し、検出した明るさレベルを基準露光量算出部433へ出力する。

【0037】

判定部432は、明るさ検波部431に入力されたトーンマッピング画像に付されたフレーム番号が、偶数であるか奇数であるかを判定する。判定部432は、判定結果(偶数フレームまたは奇数フレーム)を露光量設定部434に出力する。

【0038】

基準露光量算出部433は、明るさ検波部431が検出した明るさレベルをもとに、基準露光量を算出する。具体的には、記憶部45に記憶されている関数であって、明るさレベルと基準露光量とに関する関数をもとに、基準露光量を算出する。基準露光量算出部433は、算出した基準露光量を露光量設定部434に出力する。露光量は、光量の積分値として算出される。なお、基準露光量算出部433は、記憶部45に記憶されている、明るさレベルと基準露光量との関係テーブルをもとに基準露光量を出力するものであってもよい。

【0039】

露光量設定部434は、判定部432の判定結果と、基準露光量算出部433が算出した基準露光量とをもとに露光量を設定し、該露光量に応じた光量制御情報を照明制御部32に出力する。具体的には、露光量設定部434は、判定結果に基づいて、設定対象の露光処理が、二つの露光処理(長露光処理および短露光処理)のうちのどちらの露光処理であるかを判断し、記憶部45を参照して、判断した露光処理に応じた係数を取得し、基準露光量に取得した係数を乗じることで露光量を求める。光量制御情報は、例えば、LED光源を用いる場合、電流値、PWM(Pulse Width Modulation:パルス幅変調)の幅、または電流値およびPWMの幅の組み合わせを光量に応じて変換した値である。

【0040】

入力部44は、内視鏡システム1の動作を指示する動作指示信号等の各種信号の入力を受け付ける。

【0041】

記憶部45は、フラッシュメモリやDRAM(Dynamic Random Access Memory)等の半導体メモリを用いて実現される。記憶部45は、本発明にかかる調光装置の作動プログラムを含む内視鏡システム1を動作させるための各種プログラム、および内視鏡システム1の動作に必要な各種パラメータ等を含むデータを記憶する。また、記憶部45は、処理装置4の識別情報を記憶する。ここで、識別情報には、処理装置4の固有情報(ID)、年式およびスペック情報等が含まれる。

【0042】

記憶部45は、露光係数記憶部451と、画像情報記憶部452と、を有する。露光係数記憶部451は、上述した露光処理に応じた露光係数を記憶する。

【0043】

画像情報記憶部452は、信号処理部41により信号処理が施された撮像信号に応じた画像であって、長露光処理により撮像された長露光画像、および短露光処理により撮像された短露光画像と、トーンマッピング画像生成部422が順次生成する画像信号に応じたトーンマッピング画像とを記憶する。画像情報記憶部452は、例えばリングバッファを用いて実現され、トーンマッピング画像生成部422により生成された一定量(所定フレーム数)のトーンマッピング画像を記憶するものであってもよい。この場合、画像情報記憶部452は、容量が不足すると(所定のフレーム数のトーンマッピング画像を記憶すると)、最も古いトーンマッピング画像を最新のトーンマッピング画像で上書きすることで、最新のトーンマッピング画像を時系列順に所定フレーム数記憶する。

【0044】

制御部46は、CPU等を用いて構成され、撮像素子244および光源装置3を含む各構成部の駆動制御、および各構成部に対する情報の入出力制御などを行う。制御部46は、記憶部45に記憶されている撮像制御のための制御情報データ(例えば、読み出しタイ

10

20

30

40

50

ミングなど)を参照し、集合ケーブル245に含まれる所定の信号線を介して撮像素子244へ送信する。

【0045】

次に、表示装置5について説明する。表示装置5は、映像ケーブルを介して処理装置4が生成した画像信号に対応するトーンマッピング画像を受信して表示する。表示装置5は、液晶または有機EL(Electro Luminescence)等のモニタを用いて構成される。

【0046】

続いて、内視鏡システム1による画像生成を、図3を参照して説明する。図3は、本実施の形態1にかかる内視鏡システムによる画像生成を説明する模式図である。HDR画像生成部421は、信号処理部から入力された撮像信号(例えば長露光画像)と、画像情報記憶部452に記憶されている画像信号(例えば短露光画像)とを合成してダイナミックレンジを広げたHDR画像を生成する。具体的には、HDR画像生成部421は、図3に示すように、信号処理部41から入力されたフレーム番号2の短露光画像 P_S1 と、画像情報記憶部452に記憶されているフレーム番号1の長露光画像 P_L1 と、を合成して、HDR画像 P_H1 を生成する。続いて、HDR画像生成部421は、次のフレーム(フレーム番号3)の長露光画像 P_L2 と、画像情報記憶部452に記憶されているフレーム番号2の短露光画像 P_S1 と、を合成してHDR画像 P_H2 を生成する。同様にして、長露光画像 P_L2 、短露光画像 P_S2 および長露光画像 P_L3 (入力画像)についても前フレームの画像(記憶画像)と合成することによりHDR画像(図3ではHDR画像 P_H3 、 P_H4)をそれぞれ生成する。

10

20

【0047】

HDR画像生成部421によりHDR画像 $P_H1 \sim P_H4$ が生成されると、トーンマッピング画像生成部422が、HDR画像 $P_H1 \sim P_H4$ に対して、表示装置5に表示可能なサイズまでダイナミックレンジを下げることによって表示用のトーンマッピング画像 $P_T1 \sim P_T4$ を生成する。

【0048】

続いて、本実施の形態1にかかる内視鏡システム1の調光部43による露光量設定処理について、図4を参照して説明する。図4は、本実施の形態1にかかる内視鏡システムによる露光量設定処理を説明するフローチャートである。調光部43は、制御部46から光量制御にかかる指示信号が入力されると、露光量設定処理を行う。なお、制御部46からの指示信号は、撮像素子244による撮像タイミングに合わせて出力されるものであってもよいし、入力部44に入力された指示情報により出力されるものであってもよい。

30

【0049】

まず、明るさ検波部431が、記憶部45の画像情報記憶部452に記憶されているトーンマッピング画像を取得する(ステップS101)。ここで取得されるトーンマッピング画像は、最新のフレーム番号のトーンマッピング画像である。なお、本実施の形態1では、合成画像データとしてのトーンマッピング画像が明るさ検波部431に入力されるものとして説明する。

【0050】

明るさ検波部431は、取得したトーンマッピング画像を用いて明るさ検波処理を行う(ステップS102:明るさ検出ステップ)。明るさ検波部431は、トーンマッピング画像の各画素に対応する明るさレベルを検出し、検出した明るさレベルを基準露光量算出部433へ出力する。

40

【0051】

基準露光量算出部433は、明るさ検波部431から明るさレベルを取得すると、取得した明るさレベルに基づいて基準露光量を算出する(ステップS103:基準露光量算出ステップ)。基準露光量算出部433は、算出した基準露光量を露光量設定部434に出力する。

【0052】

その後、判定部432が、取得したトーンマッピング画像のフレーム番号が、偶数であ

50

るか奇数であるかを判定する（ステップS 1 0 4）。換言すれば、判定部 4 3 2 は、今回の露光量の設定によって照射される照明光により取得する撮像信号のフレームが、奇数フレームであるか偶数フレームであるかを判定する。判定部 4 3 2 は、判定結果を露光量設定部 4 3 4 に出力する。以下、図 3 に準じて、フレーム番号が偶数の場合は露光量の小さい短露光を行うものとし、フレーム番号が奇数の場合は露光量の大きい長露光であるものとして説明する。

【 0 0 5 3 】

ここで、取得したトーンマッピング画像のフレーム番号が、偶数であると判定された場合（ステップS 1 0 4：Y e s）、ステップS 1 0 5 に移行して、露光量設定部 4 3 4 が、露光量の設定を行う。具体的には、露光量設定部 4 3 4 は、トーンマッピング画像のフレーム番号が偶数であると、次に撮像される画像のフレーム番号は奇数となるため今回算出する露光量は長露光であるものと判断し、露光係数記憶部 4 5 1 を参照して長露光に対応する露光係数 α_1 (> 1) を取得する。露光量設定部 4 3 4 は、基準露光量に露光係数 α_1 を乗じることにより、露光量を算出する（ステップS 1 0 5）。

10

【 0 0 5 4 】

一方、取得したトーンマッピング画像のフレーム番号が、奇数であると判定された場合（ステップS 1 0 4：N o）、ステップS 1 0 6 に移行して、露光量設定部 4 3 4 が、露光量の設定を行う。具体的には、露光量設定部 4 3 4 は、今回の露光量は短露光であるものと判断し、露光係数記憶部 4 5 1 を参照して短露光に対応する露光係数 β_1 (> 1) を取得する。露光量設定部 4 3 4 は、基準露光量を露光係数 β_1 で除する（換言すれば、露光係数 $1 / \beta_1$ を乗ずる）ことにより、露光量を算出する（ステップS 1 0 6）。

20

【 0 0 5 5 】

露光量設定部 4 3 4 は、判断した露光処理に応じた露光量を算出すると、ステップS 1 0 7 に移行して、該算出した露光量に設定するとともに、露光量に応じた光量制御情報を照明制御部 3 2 に出力する（露光量設定ステップ）。

【 0 0 5 6 】

このようにして設定された露光量に応じて照明部 3 1 が制御されることにより、被写体の明るさに応じた発光量となるようにリアルタイムの調光制御を行うことができる。なお、上述した実施の形態 1 では、表示装置 5 の表示フレームレート（fps）と、撮像素子 2 4 4 による撮像フレームレート（fps）とが同じであることを前提に説明したが、表示フレームレートよりも撮像フレームレートが大きい場合は、撮像フレームレートに合わせて調光制御を行うことが好ましい。例えば、同時式で長露光画像および短露光画像を取得してH D R 画像を生成する場合であって、撮像フレームレートが表示フレームレートの 2 倍である場合、1つの表示フレームレートの間に、露光量を切り替えて照明した 2 フレーム分の画像（長露光画像および短露光画像）をそれぞれ取得する。また、面順次式（R G B の各色成分の照明光を順次照明）により長露光画像および短露光画像を取得してH D R 画像を生成する場合であって、撮像フレームレートが表示フレームレートの 6 倍である場合、1つの表示フレームレートの間に、露光量を切り替えて照明した 6 フレーム分の画像（各色成分の長露光画像および短露光画像）をそれぞれ取得する。さらに、青色の波長帯域に含まれる狭帯域（例えば、4 0 0 n m ~ 4 4 5 n m）の光と、緑色の波長帯域に含まれる狭帯域（例えば、5 3 0 n m ~ 5 5 0 n m）の光とからなる狭帯域照明光を面順次式により長露光画像および短露光画像を取得してH D R 画像を生成する場合であって、撮像フレームレートが表示フレームレートの 4 倍である場合、1つの表示フレームレートの間に、露光量を切り替えて照明した 4 フレーム分の画像（各狭帯域成分の長露光画像および短露光画像）をそれぞれ取得する。本実施の形態 1 では、フレームレート（1 フレームの撮像期間）を撮像タイミングとして、該撮像タイミングに応じて露光量を切り替える。

30

40

【 0 0 5 7 】

上述した本実施の形態 1 によれば、明るさ検波部 4 3 1 が前フレームのトーンマッピング画像を用いて画像の明るさを検波し、基準露光量算出部 4 3 3 が該検波結果に基づく基準露光量を算出し、判定部 4 3 2 によるフレーム番号（長露光または短露光）の判定結果

50

に応じて、露光量設定部 434 が露光量を算出するようにしたので、異なる露光量の画像を取得する際にリアルタイムに調光制御を行うことができる。

【0058】

なお、上述した本実施の形態 1 では、明るさ検波部 431 が前フレームのトーンマッピング画像を用いて画像の明るさを検波するものとして説明したが、合成画像データとして H D R 画像を取得して、該取得した H D R 画像を用いて明るさを検波するものであってもよい。この場合、画像情報記憶部 452 には、H D R 画像生成部 421 により生成された H D R 画像が記憶される。

【0059】

また、上述した本実施の形態 1 では、明るさ検波部 431 が検波した画像の明るさに基づいて基準露光量を算出するものとして説明したが、基準露光量に閾値を設けて、算出された基準露光量が閾値以上となる場合は、該閾値を基準露光量として出力するようにしてもよい。

【0060】

また、上述した本実施の形態 1 では、フレーム番号に応じて、1 フレームごとに露光量を切り替えるものとして説明したが、数フレームごとに露光量を切り替えるものであってもよいし、露光量により切り替えるフレーム数が異なるものとしてもよい。

【0061】

(実施の形態 2)

次に、本発明の実施の形態 2 について説明する。図 5 は、本実施の形態 2 にかかる内視鏡システムによる露光量設定処理を説明するフローチャートである。なお、上述した構成と同一の構成には同一の符号を付して説明する。上述した実施の形態 1 では、露光係数が長露光および短露光に応じてそれぞれ設定された値 α_1 および β_1 を有するものとして説明したが、本実施の形態 2 では、基準露光量算出部 433 が、長露光に応じた露光量を算出する、すなわち露光係数 α_1 が 1 であるものとして説明する。

【0062】

本実施の形態 2 にかかる露光量設定処理では、まず、判定部 432 が、露光量設定処理による照明により撮像される画像（撮像予定）のフレーム番号が、奇数であるか偶数であるかを判定する（ステップ S201）。

【0063】

ここで、撮像予定のフレーム番号が奇数、すなわち長露光を行うものと判定された場合（ステップ S201：Yes）、ステップ S202 に移行して、明るさ検波部 431 が、記憶部 45 の画像情報記憶部 452 に記憶されている長露光画像を取得する。ここで取得される長露光画像は、画像情報記憶部 452 に記憶されている最新のフレーム番号の長露光画像である。

【0064】

明るさ検波部 431 は、取得した長露光画像を用いて明るさ検波処理を行う（ステップ S203）。明るさ検波部 431 は、長露光画像の各画素に対応する明るさレベルを検出し、検出した明るさレベルを基準露光量算出部 433 へ出力する。

【0065】

基準露光量算出部 433 は、明るさ検波部 431 から明るさレベルを取得すると、取得した明るさレベルに基づいて基準露光量を算出する（ステップ S204）。本実施の形態 2 では、基準露光量算出部 433 は、長露光処理に応じた露光量を基準露光量として算出する。算出した基準露光量を露光量設定部 434 に出力するとともに、記憶部 45 に記憶させる。記憶部 45 は、例えば、新たな基準露光量が入力されると、順次更新して最新の基準露光量を記憶する。

【0066】

一方、撮像予定のフレーム番号が偶数、すなわち短露光処理を行うものと判定された場合（ステップ S201：No）、ステップ S205 に移行して、露光量設定部 434 が、記憶部 45 を参照して基準露光量を取得する。その後、露光量設定部 434 は、露光係数

10

20

30

40

50

記憶部 451 を参照して短露光に対応する露光係数 β_2 (> 1) を取得する。露光量設定部 434 は、基準露光量を露光係数 β_2 で除することにより、短露光処理にかかる露光量を算出する (ステップ S206)。

【0067】

露光量設定部 434 は、ステップ S204 またはステップ S206 において露光量を算出すると、ステップ S207 に移行して、該算出した露光量に設定するとともに、露光量に応じた光量制御情報を照明制御部 32 に出力する。

【0068】

このようにして設定された露光量に応じて照明部 31 が制御されることにより、基準露光量算出部 433 が一方の露光量を算出する場合であっても、被写体の明るさに応じた発光量となるようにリアルタイムの調光制御を行うことができる。

10

【0069】

上述した本実施の形態 2 によれば、明るさ検波部 431 が前フレームの長露光画像を用いて画像の明るさを検波し、基準露光量算出部 433 が該検波結果に基づく基準露光量を算出し、判定部 432 によるフレーム番号 (長露光または短露光) の判定結果に応じて、露光量設定部 434 が露光量を算出するようにしたので、異なる露光量の画像を取得する際にリアルタイムに調光制御を行うことができる。

【0070】

また、上述した本実施の形態 2 によれば、基準露光量算出部 433 が長露光に応じた基準露光量を算出し、判定結果により短露光を行う場合は、基準露光量を算出せずに、露光量を算出し直すようにしたので、露光量算出処理の処理量を低減することができる。

20

【0071】

(実施の形態 2 の変形例)

続いて、本発明の実施の形態 2 の変形例について説明する。図 6 は、本実施の形態 2 の変形例にかかる内視鏡システムによる露光量設定処理を説明するフローチャートである。上述した実施の形態 2 では、基準露光量算出部 433 が、長露光に応じた露光量を算出する、すなわち露光係数 α_1 が 1 であるものとして説明したが、本変形例では、基準露光量算出部 433 が、短露光に応じた露光量を算出する、すなわち実施の形態 1 における露光係数 β_1 が 1 であるものとして説明する。

【0072】

本変形例にかかる露光量設定処理では、まず、判定部 432 が、露光量設定処理による照明により撮像される画像 (撮像予定) のフレーム番号が、奇数であるか偶数であるかを判定する (ステップ S301)。

30

【0073】

ここで、撮像予定のフレーム番号が偶数、すなわち短露光を行うものと判定された場合 (ステップ S301: Yes)、ステップ S302 に移行して、明るさ検波部 431 が、記憶部 45 の画像情報記憶部 452 に記憶されている短露光画像を取得する。ここで取得される短露光画像は、画像情報記憶部 452 に記憶されている最新のフレーム番号の短露光画像である。

【0074】

明るさ検波部 431 は、取得した短露光画像を用いて明るさ検波処理を行う (ステップ S303)。明るさ検波部 431 は、短露光画像の各画素に対応する明るさレベルを検出し、検出した明るさレベルを基準露光量算出部 433 へ出力する。

40

【0075】

基準露光量算出部 433 は、明るさ検波部 431 から明るさレベルを取得すると、取得した明るさレベルに基づいて基準露光量を算出する (ステップ S304)。本変形例では、基準露光量算出部 433 は、短露光処理に応じた露光量を基準露光量として算出する。算出した基準露光量を露光量設定部 434 に出力するとともに、記憶部 45 に記憶させる。

【0076】

50

一方、撮像予定のフレーム番号が奇数、すなわち長露光処理を行うものと判定された場合（ステップS301：No）、ステップS305に移行して、露光量設定部434が、記憶部45を参照して基準露光量を取得する。その後、露光量設定部434は、露光係数記憶部451を参照して長露光に対応する露光係数 α_2 （ >1 ）を取得する。露光量設定部434は、基準露光量に露光係数 α_2 を乗ずることにより、長露光処理にかかる露光量を算出する（ステップS306）。

【0077】

露光量設定部434は、ステップS304またはステップS306において露光量を算出すると、ステップS307に移行して、該算出した露光量に設定するとともに、露光量に応じた光量制御情報を照明制御部32に出力する。

10

【0078】

このようにして設定された露光量に応じて照明部31が制御されることにより、基準露光量算出部433が一方の露光量を算出する場合であっても、被写体の明るさに応じた発光量となるようにリアルタイムの調光制御を行うことができる。

【0079】

上述した本実施の形態2の変形例によれば、明るさ検波部431が前フレームの短露光画像を用いて画像の明るさを検波し、基準露光量算出部433が該検波結果に基づく基準露光量を算出し、判定部432によるフレーム番号（長露光または短露光）の判定結果に応じて、露光量設定部434が露光量を算出するようにしたので、異なる露光量の画像を取得する際にリアルタイムに調光制御を行うことができる。

20

【0080】

また、上述した本実施の形態2の変形例によれば、基準露光量算出部433が短露光に応じた基準露光量を算出し、判定結果により長露光を行う場合にのみ露光量を算出し直すようにしたので、露光量算出処理の処理量を低減することができる。

【0081】

なお、上述した本実施の形態2および変形例において、基準露光量算出部433が算出した基準露光量に対し、対象の露光処理である場合（例えば実施の形態2であれば長露光）、係数を1として（長露光の係数を α_2 として $\alpha_2 = 1$ ）、基準露光量に該係数を乗じるようにしてもよい。

30

【0082】

（実施の形態3）

次に、本発明の実施の形態3について説明する。図7は、本実施の形態3にかかる内視鏡システムによる露光量設定処理を説明するフローチャートである。なお、上述した構成と同一の構成には同一の符号を付して説明する。上述した実施の形態1では、フレーム番号により自動的に露光量の設定を行うものとして説明したが、本実施の形態3では、術者などからの入力に応じて露光量の設定を行う。なお、本実施の形態3では、調光部43が少なくとも判定部432および露光量設定部434を有するとともに、記憶部45が少なくとも露光係数記憶部451を有していればよい。

【0083】

本実施の形態3にかかる露光量設定処理では、まず、制御部46が、術者などにより入力部44を介して露光量設定処理のための基準露光量が入力されたか否かを判断する（ステップS401）。制御部46は、基準露光量の入力がない場合（ステップS401：No）、入力の判断処理を繰り返す。

40

【0084】

基準露光量が入力された場合（ステップS401：Yes）、ステップS402に移行して、判定部432による露光処理対象のフレーム番号の判定を行う。ステップS402では、判定部432が、露光量設定処理による照明により撮像される画像（撮像予定）のフレーム番号が、奇数であるか偶数であるかを判定する。

【0085】

ここで、撮像予定のフレーム番号が奇数、すなわち長露光を行うものと判定された場合

50

(ステップ S 4 0 2 : Y e s)、露光量設定部 4 3 4 が、露光量の設定を行う (ステップ S 4 0 3)。具体的には、露光量設定部 4 3 4 は、今回の露光量は長露光であるものと判断し、露光係数記憶部 4 5 1 を参照して長露光に対応する露光係数 α_1 を取得する。露光量設定部 4 3 4 は、基準露光量に露光係数 α_1 を乗じることにより、露光量を算出する。

【 0 0 8 6 】

一方、撮像予定のフレーム番号が偶数、すなわち短露光処理を行うものと判定された場合 (ステップ S 4 0 2 : N o)、露光量設定部 4 3 4 が、露光量の設定を行う (ステップ S 4 0 4)。具体的には、露光量設定部 4 3 4 は、今回の露光量は短露光であるものと判断し、露光係数記憶部 4 5 1 を参照して短露光に対応する露光係数 β_1 (> 1) を取得する。露光量設定部 4 3 4 は、基準露光量を露光係数 β_1 で除することにより、露光量を算出する。

10

【 0 0 8 7 】

露光量設定部 4 3 4 は、判断した露光処理に応じた露光量を算出すると、ステップ S 4 0 5 に移行して、該算出した露光量に設定するとともに、露光量に応じた光量制御情報を照明制御部 3 2 に出力する。

【 0 0 8 8 】

このようにして設定された露光量に応じて照明部 3 1 が制御されることにより、基準露光量算出部 4 3 3 が一方の露光量を算出する場合であっても、被写体の明るさに応じた発光量となるようにリアルタイムの調光制御を行うことができる。

【 0 0 8 9 】

20

上述した本実施の形態 3 によれば、入力部 4 4 を介して基準露光量が入力された場合に、判定部 4 3 2 によるフレーム番号 (長露光または短露光) の判定結果に応じて、露光量設定部 4 3 4 が露光量を算出するようにしたので、異なる露光量の画像を取得する際にリアルタイムに調光制御を行うことができる。

【 0 0 9 0 】

上述した本実施の形態 3 において、入力される基準露光量に対して閾値を設定し、該閾値以上の基準露光量が入力された場合には閾値を基準露光量とするようにしてもよい。この場合は基準露光量算出部を設け、該基準露光量算出部が、入力された基準露光量と閾値との比較を行い、入力された基準露光量または閾値を基準露光量として露光量設定部 4 3 4 に出力する。

30

【 0 0 9 1 】

また、上述した本実施の形態 3 において、入力される基準露光量は、長露光に応じた露光量であってもよいし、短露光に応じた露光量であってもよい。例えば、基準露光量が長露光に応じたものである場合、短露光を行う場合にのみ露光係数 (例えば $1 / \beta_2$) を乗じて短露光の露光量を設定する。

【 0 0 9 2 】

なお、上述した実施の形態 1 ~ 3 では、光源装置 3 が、処理装置 4 とは別体であるものとして説明したが、光源装置 3 および処理装置 4 が一体であって、例えば処理装置 4 の内部に照明部 3 1 および照明制御部 3 2 が設けられているものであってもよい。

【 0 0 9 3 】

40

また、上述した実施の形態 1 ~ 3 では、二つの露光処理に応じて露光量を設定するものとして説明したが、三つ以上の露光処理を行うものであって、該三つの露光処理に応じて露光量を設定するものであってもよい。この場合、例えば実施の形態 1 では、露光処理に応じた三つの係数が設定される。

【 0 0 9 4 】

また、上述した実施の形態 1 ~ 3 にかかる各露光量設定処理を処理モードとして設定し、該処理モードの設定によりいずれかの露光量設定処理を行うようなモード切り替え可能な構成としてもよい。この場合、処理装置 4 には、入力部 4 4 が受け付けた指示信号などにより処理モードの切り替えを行う切替部が設けられる。

【 0 0 9 5 】

50

また、上述した実施の形態 1 ～ 3 では、本発明にかかる調光装置が、観察対象が被検体内の生体組織などである内視鏡 2 を用いた内視鏡システム 1 の調光部として機能するものとして説明したが、光源が出射する照明光を異なる露光量に制御するものであれば、材料の特性を観測する工業用の内視鏡であっても適用できる。本発明にかかる調光装置は、体内、体外を問わず適用可能である。

【産業上の利用可能性】

【0096】

以上のように、本発明にかかる調光装置、撮像システム、調光装置の作動方法および調光装置の作動プログラムは、異なる露光量の画像を取得する際にリアルタイムに調光制御を行うのに有用である。

10

【符号の説明】

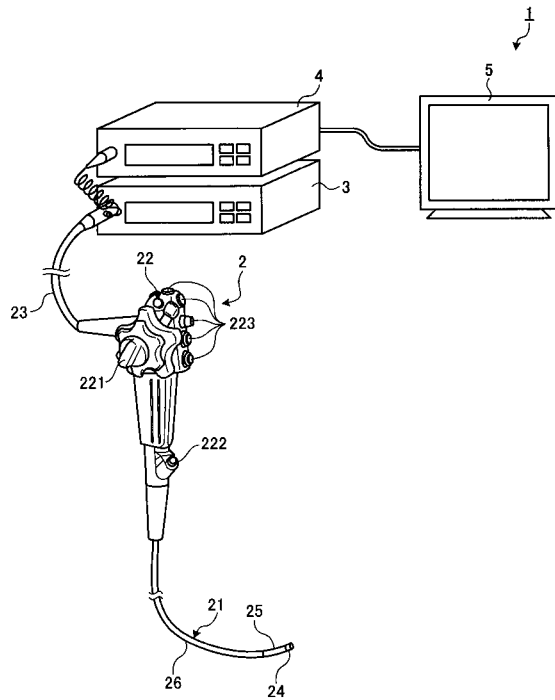
【0097】

- 1 内視鏡システム
- 2 内視鏡
- 3 光源装置
- 4 処理装置
- 2 1 挿入部
- 2 2 操作部
- 2 3 ユニバーサルコード
- 2 4 先端部
- 2 5 湾曲部
- 2 6 可撓管部
- 3 1 照明部
- 3 2 照明制御部
- 4 1 信号処理部
- 4 2 画像処理部（合成画像生成部）
- 4 3 調光部（調光装置）
- 4 4 入力部
- 4 5 記憶部
- 4 6 制御部
- 4 2 1 H D R 画像生成部
- 4 2 2 トーンマッピング画像生成部
- 4 3 1 明るさ検波部
- 4 3 2 判定部
- 4 3 3 基準露光量算出部
- 4 3 4 露光量設定部
- 4 5 1 露光係数記憶部
- 4 5 2 画像情報記憶部

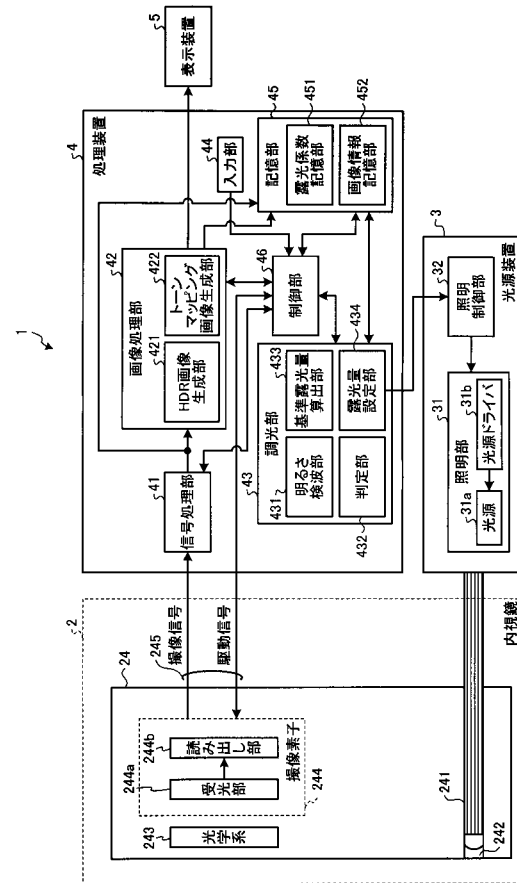
20

30

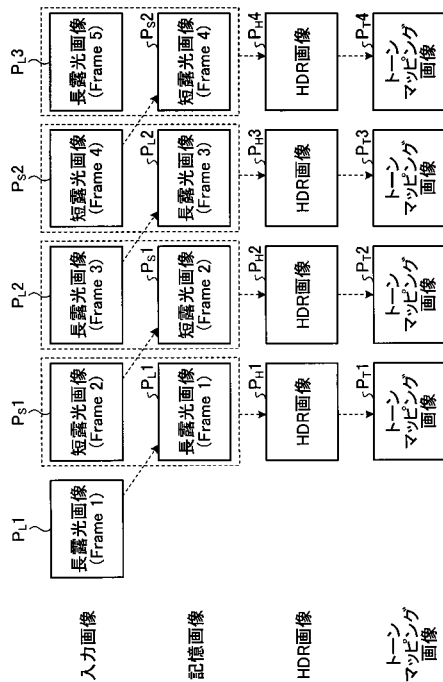
【図 1】



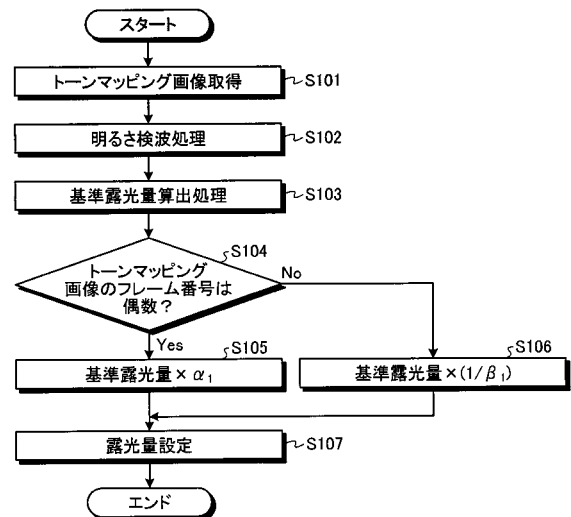
【図 2】



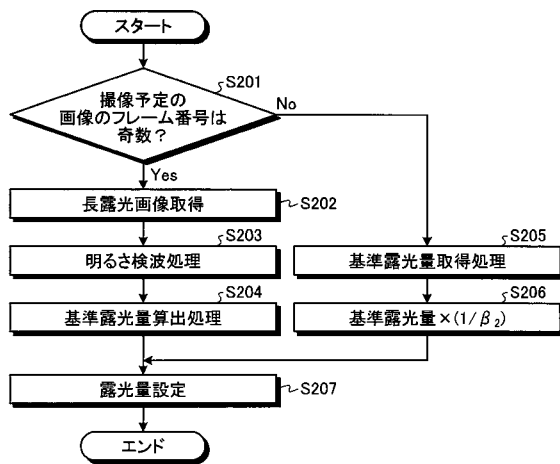
【図 3】



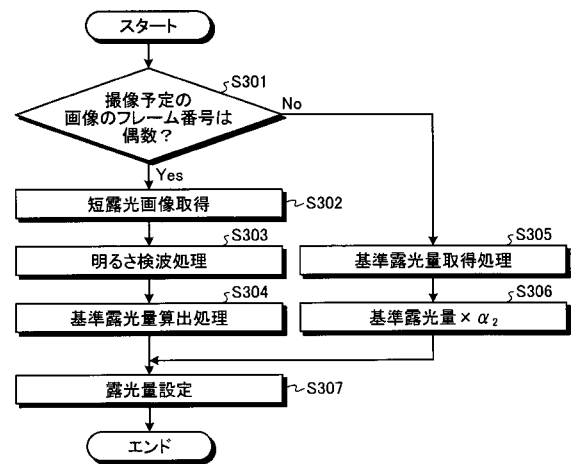
【図 4】



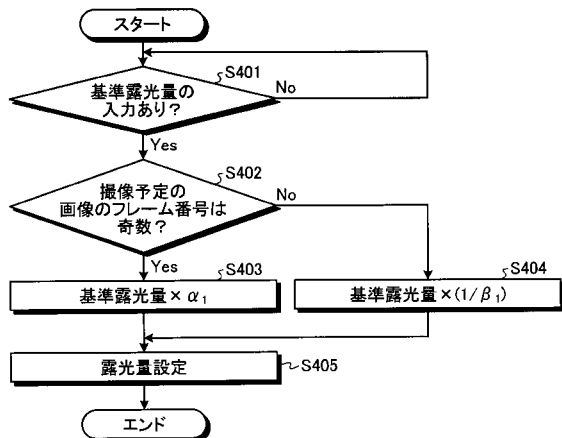
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【手続補正書】

【提出日】平成28年5月19日(2016.5.19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体に対して照明光を出射する照明部と、

前記被写体からの反射光に対して露光量が異なる複数の露光処理により複数の画像データ
を取得する撮像装置と、

前記複数の画像データを合成して合成画像データを生成する合成画像生成部と、

前記合成画像データに基づく画像を表示する表示装置と、

前記画像データまたは前記合成画像データを取得して画像の明るさを検出する明るさ検出部と、

前記明るさ検出部による検出結果をもとに、基準露光量を算出する基準露光量算出部と

、

前記撮像装置の撮像フレームレートが前記表示装置の表示フレームレートよりも大きい
場合、前記基準露光量算出部が算出した前記基準露光量をもとに、前記撮像フレームレ
ートに合わせた露光量の設定を行う露光量設定部と、

前記露光量設定部が設定した露光量に基づき、前記撮像フレームレートに合わせて照明
光を前記照明部に出射させる光源制御部と、

を備えたことを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

前記合成画像生成部は、

露光量が異なる複数の画像データをハイダイナミックレンジ合成してH D R 画像データを生成するH D R 画像生成部と、

該H D R 画像生成部により生成されたH D R 画像に対し、トーンマッピング処理を施して表示用のトーンマッピング画像データを生成するトーンマッピング画像生成部と、

を有することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記明るさ検出部に入力される画像データは、前記合成画像生成部で生成された前記H D R 画像データ、または前記トーンマッピング画像生成部で生成された前記トーンマッピング画像データであり、

前記露光量設定部は、前記明るさ検出部の検出対象の画像データのフレーム番号に基づいて設定対象の露光処理が複数の露光処理のうちのいずれの露光処理であるかを判断し、前記基準露光量に対して、該判断した露光処理に応じて設定された係数を乗じることにより露光量を設定することを特徴とする請求項2に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記明るさ検出部に入力される画像データは、互いに露光量の異なる二つの露光処理により得られた二つの画像データのうちのいずれか一方の画像データであり、

前記基準露光量算出部は、入力された一方の画像データの明るさ検出結果をもとに一方の露光処理に応じた露光量を前記基準露光量として算出し、

前記露光量設定部は、前記基準露光量算出部が算出した前記基準露光量に対し、他方の露光処理に応じて設定された係数を乗じることにより露光量を設定することを特徴とする請求項2に記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記露光量は、前記照明光の光量の積分値であることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡システム。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085594

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/04(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i, G02B23/26(2006.01)i, H04N7/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B1/04, G02B23/24, G02B23/26, G03B7/00, H04N5/232, H04N5/238, H04N7/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-36401 A (Sony Corp.), 24 February 2014 (24.02.2014), paragraph [0051]; fig. 2 & US 2014/0044366 A1 paragraph [0070]; fig. 2	1-8
Y	JP 2007-201985 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 August 2007 (09.08.2007), paragraphs [0027] to [0036]; fig. 2 & US 2007/0177035 A1 paragraphs [0036] to [0046]; fig. 2	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 February 2016 (23.02.16)Date of mailing of the international search report
08 March 2016 (08.03.16)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085594

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-228058 A (Sony Corp.), 25 September 2008 (25.09.2008), paragraphs [0028] to [0037]; fig. 2 & US 2008/0284872 A1 paragraphs [0045] to [0054]; fig. 2	1-8
Y	JP 2014-230708 A (Panasonic Corp.), 11 December 2014 (11.12.2014), paragraph [0046] (Family: none)	2-6
Y	JP 2012-109849 A (Canon Inc.), 07 June 2012 (07.06.2012), paragraphs [0025] to [0035] (Family: none)	5

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 8 5 5 9 4									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/04(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i, G02B23/26(2006.01)i, H04N7/18(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/04, G02B23/24, G02B23/26, G03B7/00, H04N5/232, H04N5/238, H04N7/18											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2016年	日本国実用新案登録公報	1996-2016年	日本国登録実用新案公報	1994-2016年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2016年										
日本国実用新案登録公報	1996-2016年										
日本国登録実用新案公報	1994-2016年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
Y	JP 2014-36401 A (ソニー株式会社) 2014.02.24, 段落 [0051], 図 2 & US 2014/0044366 A1, 段落 [0070], 図 2	1-8									
Y	JP 2007-201985 A (松下電器産業株式会社) 2007.08.09, 段落 [0027] - [0036], 図 2 & US 2007/0177035 A1, 段落 [0036] - [0046], 図 2	1-8									
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 </td> <td> の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>				* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 23.02.2016		国際調査報告の発送日 08.03.2016									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 右▲高▼ 孝幸 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 5553								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 8 5 5 9 4
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2008-228058 A (ソニー株式会社) 2008.09.25, 段落 [0028] - [0037], 図 2 & US 2008/0284872 A1, 段落 [0045] - [0054], 図 2	1-8
Y	JP 2014-230708 A (パナソニック株式会社) 2014.12.11, 段落 [0046] (ファミリーなし)	2-6
Y	JP 2012-109849 A (キヤノン株式会社) 2012.06.07, 段落 [0025] - [0035] (ファミリーなし)	5

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 3 0 0 D

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(注) この公表は、国際事務局 (W I P O) により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願 (日本語実用新案登録出願) の国際公開の効果は、特許法第 1 8 4 条の 1 0 第 1 項 (実用新案法第 4 8 条の 1 3 第 2 項) により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JPWO2016104386A1	公开(公告)日	2017-04-27
申请号	JP2016532642	申请日	2015-12-18
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	佐藤 朋也		
发明人	佐藤 朋也		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 H04N7/18 A61B1/06 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 G02B23/26 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/04.362.A G02B23/24.B H04N7/18.M A61B1/06.B A61B1/00.300.D		
F-TERM分类号	2H040/BA11 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/QQ02 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR22 4C161/WW04 5C054/CA04 5C054/CC02 5C054/ED02 5C054/FE18 5C054/HA12		
优先权	2014265834 2014-12-26 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的光控制装置是一种光控制装置，该光控制装置设置用于将通过多个曝光过程获得的多个图像数据与不同曝光量进行组合以生成组合图像数据的曝光量。亮度检测单元获取数据或合成图像数据以检测图像的亮度，参考曝光量计算单元基于亮度检测单元的检测结果计算参考曝光量，以及参考曝光量。曝光量设置单元基于由计算单元计算出的基准曝光量，根据曝光处理的定时来设置曝光量。

