

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像を時間的に連続して撮像する撮像部と、

前記撮像部によって連続的に撮像される画像の明るさの変化速度を可変設定する変化速度設定部と、

前記変化速度設定部によって設定された変化速度となるように前記画像の明るさの変化速度を変更させるための調光パラメータを設定するパラメータ設定部と、

前記撮像部によって撮像された画像の明るさを示す測光値を取得する測光部と、

前記測光値と前記調光パラメータとに基づいて前記画像の明るさを制御するための調光制御信号を出力する調光部と、

前記調光制御信号に基づいて前記画像の明るさを変化させることで前記画像の明るさの変化速度を前記設定された変化速度に変更する変更部と、

を備えたことを特徴とする撮像システム。

【請求項 2】

照明光を発する光源部をさらに備え、

前記変更部は、前記調光制御信号に基づいて前記光源部の発光量を可変制御することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 3】

前記調光パラメータは、前記撮像部によって連続的に撮像される画像の明るさの目標範囲であり、

前記パラメータ設定部は、前記変化速度設定部によって設定された変化速度に応じて前記目標範囲を設定し、

前記調光部は、前記測光部が取得した測光値が前記目標範囲外である場合には前記画像の明るさを変えろという前記調光制御信号を出力し、前記測光部が取得した測光値が前記目標範囲内である場合には前記画像の明るさを変えないという前記調光制御信号を出力することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像システム。

【請求項 4】

前記パラメータ設定部は、前記撮像部によって連続的に撮像される画像の明るさの所定の目標値を含むように前記目標範囲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。

【請求項 5】

前記パラメータ設定部は、前記変化速度設定部によって設定された変化速度が設定前の変化速度よりも速い場合には設定前の前記目標範囲よりも狭い前記目標範囲を設定し、前記変化速度設定部によって設定された変化速度が設定前の変化速度よりも遅い場合には設定前の前記目標範囲よりも広い前記目標範囲を設定することを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の撮像システム。

【請求項 6】

前記調光パラメータは、みなし測光値であり、

前記パラメータ設定部は、前記変化速度設定部によって設定された変化速度に応じて前記みなし測光値を可変設定し、

前記調光部は、前記測光部から入力された前記測光値を、前記撮像部によって撮像される画像の明るさの所定の目標値に一定時間以内に到達させるための調光プロファイルに従って前記調光制御信号を生成し、前記パラメータ設定部が設定したみなし測光値と前記測光部が取得した測光値との比較結果に基づいて、前記測光値と前記みなし測光値とのいずれか一方を前記測光値の入力値として選択し、該入力値と前記調光プロファイルとに基づいて前記調光制御信号を出力することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像システム。

【請求項 7】

前記調光部は、前記みなし測光値よりも前記測光値が高い場合には前記みなし測光値を前記入力値として選択し、前記みなし測光値よりも前記測光値が低い場合には前記測光値

10

20

30

40

50

を前記入力値として選択することを特徴とする請求項 6 に記載の撮像システム。

【請求項 8】

前記パラメータ設定部は、前記変化速度設定部によって設定された変化速度が設定前の変化速度よりも速い場合には設定前の前記みなし測光値よりも高い値を前記みなし測光値として設定し、前記変化速度設定部によって設定された変化速度が設定前の変化速度よりも遅い場合には設定前の前記みなし測光値よりも低い値を前記みなし測光値として設定することを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の撮像システム。

【請求項 9】

前記調光パラメータは、前記撮像部によって連続的に撮像される画像の明るさの目標範囲と、みなし測光値とであり、

前記パラメータ設定部は、前記変化速度設定部によって設定された変化速度に応じて前記目標範囲を設定する一方、前記変化速度設定部によって設定された変化速度に応じて前記みなし測光値を可変設定し、

前記調光部は、前記測光部から入力された前記測光値を、前記撮像部によって撮像される画像の明るさの所定の目標値に一定時間以内に到達させるための調光プロファイルに従って前記調光制御信号を生成し、前記測光部が取得した測光値が前記目標範囲外である場合には前記パラメータ設定部が設定したみなし測光値と前記測光部が取得した測光値との比較結果に基づいて前記測光値と前記みなし測光値とのいずれか一方を前記測光値の入力値として選択し、該入力値と前記調光プロファイルとに基づいて前記調光制御信号を出力し、前記測光部が取得した測光値が前記目標範囲内である場合には前記画像の明るさを変えないという前記調光制御信号を出力することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像システム。

【請求項 10】

前記パラメータ設定部は、前記変化速度設定部によって設定された変化速度に応じた変化速度係数を可変設定し、

前記調光部は、前記測光部から入力された前記測光値を、前記撮像部によって撮像される画像の明るさの所定の目標値に一定時間以内に到達させるための調光プロファイルに従って生成した調光制御信号値に、前記パラメータ設定部が設定した変化速度係数を乗じて出力することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像システム。

【請求項 11】

撮像部によって時間的に連続して撮像された画像を処理する処理装置であって、

前記撮像部によって連続的に撮像される画像の明るさの変化速度を可変設定する変化速度設定部と、

前記変化速度設定部によって設定された変化速度となるように前記画像の明るさの変化速度を変更させるための調光パラメータを設定するパラメータ設定部と、

前記撮像部によって撮像された画像の明るさを示す測光値を取得する測光部と、

前記測光値と前記調光パラメータとに基づいて前記画像の明るさを制御するための調光制御信号を出力する調光部と、

前記調光制御信号に基づいて前記画像の明るさを変化させることで前記画像の明るさの変化速度を前記設定された変化速度に変更する変更部と、

を備えたことを特徴とする処理装置。

【請求項 12】

撮像部によって時間的に連続して撮像された画像を処理する処理装置の制御方法であって、

前記撮像部によって連続的に撮像される画像の明るさの変化速度を可変設定する変化速度設定処理と、

前記変化速度設定処理において設定された変化速度となるように前記画像の明るさの変化速度を変更させるための調光パラメータを設定するパラメータ設定処理と、

前記撮像部によって撮像された画像の明るさを示す測光値を取得する測光処理と、

前記測光値と前記調光パラメータとに基づいて前記画像の明るさを制御するための調光

10

20

30

40

50

制御信号を出力する調光処理と、

前記調光制御信号に基づいて前記画像の明るさを変化させることで前記画像の明るさの変化速度を前記設定された変化速度に変更する変更処理と、

を含むことを特徴とする制御方法。

【請求項 13】

撮像部によって時間的に連続して撮像された画像を処理する処理装置に、

前記撮像部によって連続的に撮像される画像の明るさの変化速度を可変設定する変化速度設定手順と、

前記変化速度設定手順において設定された変化速度となるように前記画像の明るさの変化速度を変更させるための調光パラメータを設定するパラメータ設定手順と、

前記撮像部によって撮像された画像の明るさを示す測光値を取得する測光手順と、

前記測光値と前記調光パラメータとに基づいて前記画像の明るさを制御するための調光制御信号を出力する調光手順と、

前記調光制御信号に基づいて前記画像の明るさを変化させることで前記画像の明るさの変化速度を前記設定された変化速度に変更する変更手順と、

を実行させることを特徴とする制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像システム、処理装置、制御方法及び制御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、被検体内部の観察のために内視鏡システムが用いられている。内視鏡は、一般に、患者等の被検体内に細長形状をなす挿入部を挿入し、この挿入部先端から光源装置によって供給された照明光を照明し、この照明光の反射光を撮像素子で受光することによって体内画像を撮像する。内視鏡の撮像素子によって撮像された体内画像は、内視鏡システムの処理装置（プロセッサ）において所定の画像処理が施された後に、内視鏡システムのディスプレイに表示される。医師等のユーザは、ディスプレイに表示される体内画像に基づいて、被検体の臓器の観察を行う。

【0003】

従来、画像の明るさを目標の明るさに到達させるために、プロセッサでは、内視鏡が撮像した画像の明るさを検出し、検出した画像の明るさに基づいて光源制御を行う調光処理を自動的に行っている。ところで、画像の明るさの変化速度をユーザ自身が設定したいという要求がある。この要求に応じるため、測光回路を複数設けて、ユーザが設定した画像の明るさの変化速度に対応させて、測光回路を切り替える機能を有する内視鏡システムが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2000-347112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記載の構成では、プロセッサ内に測光回路を複数設ける必要があるため構成が複雑となり、さらに、複数の測光回路のいずれかに切り替える制御を伴うため、煩雑な制御処理も必要であった。

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、単純な構成と簡易な処理により画像の明るさの変化速度を変更可能とした撮像システム、処理装置、制御方法及び制御プログラムを提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

【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、本発明にかかる撮像システムは、画像を時間的に連続して撮像する撮像部と、前記撮像部によって連続的に撮像される画像の明るさの変化速度を可変設定する変化速度設定部と、前記変化速度設定部によって設定された変化速度となるように前記画像の明るさの変化速度を変更させるための調光パラメータを設定するパラメータ設定部と、前記撮像部によって撮像された画像の明るさを示す測光値を取得する測光部と、前記測光値と前記調光パラメータとに基づいて前記画像の明るさを制御するための調光制御信号を出力する調光部と、前記調光制御信号に基づいて前記画像の明るさを変化させることで前記画像の明るさの変化速度を前記設定された変化速度に変更する変更部と、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、照明光を発する光源部をさらに備え、前記変更部は、前記調光制御信号に基づいて前記光源部の発光量を可変制御することを特徴とする。

。

【0009】

また、本発明にかかる撮像システムは、前記調光パラメータは、前記撮像部によって連続的に撮像される画像の明るさの目標範囲であり、前記パラメータ設定部は、前記変化速度設定部によって設定された変化速度に応じて前記目標範囲を設定し、前記調光部は、前記測光部が取得した測光値が前記目標範囲外である場合には前記画像の明るさを変え、という前記調光制御信号を出力し、前記測光部が取得した測光値が前記目標範囲内である場合には前記画像の明るさを変えないという前記調光制御信号を出力することを特徴とする。

20

【0010】

また、本発明にかかる撮像システムは、前記パラメータ設定部は、前記撮像部によって連続的に撮像される画像の明るさの所定の目標値を含むように前記目標範囲を設定することを特徴とする。

【0011】

また、本発明にかかる撮像システムは、前記パラメータ設定部は、前記変化速度設定部によって設定された変化速度が設定前の変化速度よりも速い場合には設定前の前記目標範囲よりも狭い前記目標範囲を設定し、前記変化速度設定部によって設定された変化速度が設定前の変化速度よりも遅い場合には設定前の前記目標範囲よりも広い前記目標範囲を設定することを特徴とする。

30

【0012】

また、本発明にかかる撮像システムは、前記調光パラメータは、みなし測光値であり、前記パラメータ設定部は、前記変化速度設定部によって設定された変化速度に応じて前記みなし測光値を可変設定し、前記調光部は、前記測光部から入力された前記測光値を、前記撮像部によって撮像される画像の明るさの所定の目標値に一定時間以内に到達させるための調光プロファイルに従って前記調光制御信号を生成し、前記パラメータ設定部が設定したみなし測光値と前記測光部が取得した測光値との比較結果に基づいて、前記測光値と前記みなし測光値とのいずれか一方を前記測光値の入力値として選択し、該入力値と前記調光プロファイルとに基づいて前記調光制御信号を出力することを特徴とする。

40

【0013】

また、本発明にかかる撮像システムは、前記調光部は、前記みなし測光値よりも前記測光値が高い場合には前記みなし測光値を前記入力値として選択し、前記みなし測光値よりも前記測光値が低い場合には前記測光値を前記入力値として選択することを特徴とする。

【0014】

また、本発明にかかる撮像システムは、前記パラメータ設定部は、前記変化速度設定部によって設定された変化速度が設定前の変化速度よりも速い場合には設定前の前記みなし測光値よりも高い値を前記みなし測光値として設定し、前記変化速度設定部によって設定

50

された変化速度が設定前の変化速度よりも遅い場合には設定前の前記みなし測光値よりも低い値を前記みなし測光値として設定することを特徴とする。

【0015】

また、本発明にかかる撮像システムは、前記調光パラメータは、前記撮像部によって連続的に撮像される画像の明るさの目標範囲と、みなし測光値とであり、前記パラメータ設定部は、前記変化速度設定部によって設定された変化速度に応じて前記目標範囲を設定する一方、前記変化速度設定部によって設定された変化速度に応じて前記みなし測光値を可変設定し、前記調光部は、前記測光部から入力された前記測光値を、前記撮像部によって撮像される画像の明るさの所定の目標値に一定時間以内に到達させるための調光プロフィールに従って前記調光制御信号を生成し、前記測光部が取得した測光値が前記目標範囲外である場合には前記パラメータ設定部が設定したみなし測光値と前記測光部が取得した測光値との比較結果に基づいて前記測光値と前記みなし測光値とのいずれか一方を前記測光値の入力値として選択し、該入力値と前記調光プロフィールとに基づいて前記調光制御信号を出力し、前記測光部が取得した測光値が前記目標範囲内である場合には前記画像の明るさを変えないという前記調光制御信号を出力することを特徴とする。

10

【0016】

また、本発明にかかる撮像システムは、前記パラメータ設定部は、前記変化速度設定部によって設定された変化速度に応じた変化速度係数を可変設定し、前記調光部は、前記測光部から入力された前記測光値を、前記撮像部によって撮像される画像の明るさの所定の目標値に一定時間以内に到達させるための調光プロフィールに従って生成した調光制御信号値に、前記パラメータ設定部が設定した変化速度係数を乗じて出力することを特徴とする。

20

【0017】

また、本発明にかかる処理装置は、撮像部によって時間的に連続して撮像された画像を処理する処理装置であって、前記撮像部によって連続的に撮像される画像の明るさの変化速度を可変設定する変化速度設定部と、前記変化速度設定部によって設定された変化速度となるように前記画像の明るさの変化速度を変更させるための調光パラメータを設定するパラメータ設定部と、前記撮像部によって撮像された画像の明るさを示す測光値を取得する測光部と、前記測光値と前記調光パラメータとに基づいて前記画像の明るさを制御するための調光制御信号を出力する調光部と、前記調光制御信号に基づいて前記画像の明るさを変化させることで前記画像の明るさの変化速度を前記設定された変化速度に変更する変更部と、を備えたことを特徴とする。

30

【0018】

また、本発明にかかる制御方法は、撮像部によって時間的に連続して撮像された画像を処理する処理装置の制御方法であって、前記撮像部によって連続的に撮像される画像の明るさの変化速度を可変設定する変化速度設定処理と、前記変化速度設定処理において設定された変化速度となるように前記画像の明るさの変化速度を変更させるための調光パラメータを設定するパラメータ設定処理と、前記撮像部によって撮像された画像の明るさを示す測光値を取得する測光処理と、前記測光値と前記調光パラメータとに基づいて前記画像の明るさを制御するための調光制御信号を出力する調光処理と、前記調光制御信号に基づいて前記画像の明るさを変化させることで前記画像の明るさの変化速度を前記設定された変化速度に変更する変更処理と、を含むことを特徴とする。

40

【0019】

また、本発明にかかる制御プログラムは、撮像部によって時間的に連続して撮像された画像を処理する処理装置に、前記撮像部によって連続的に撮像される画像の明るさの変化速度を可変設定する変化速度設定手順と、前記変化速度設定手順において設定された変化速度となるように前記画像の明るさの変化速度を変更させるための調光パラメータを設定するパラメータ設定手順と、前記撮像部によって撮像された画像の明るさを示す測光値を取得する測光手順と、前記測光値と前記調光パラメータとに基づいて前記画像の明るさを制御するための調光制御信号を出力する調光手順と、前記調光制御信号に基づいて前記画

50

像の明るさを変化させることで前記画像の明るさの変化速度を前記設定された変化速度に変更する変更手順と、を実行させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、設定された変化速度となるように画像の明るさの変化速度を可変させるための調光パラメータを設定し、撮像部によって連続的に撮像された画像の明るさを示す測光値と調光パラメータとに基づいて画像の明るさを制御するための調光制御信号を出力して、調光制御信号に基づいて画像の明るさを変化させる、という簡易な処理を行うだけで、単純な構成のまま、画像の明るさの変化速度を変更することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

10

【0021】

【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模式図である。

【図2】図2は、図1に示す目標範囲設定部が可変設定する目標範囲の一例を説明するための図である。

【図3】図3は、図1に示す光源一体型プロセッサにおける光源制御処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図4】図4は、図3に示す調光処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図5】図5は、図1に示す調光部が適用する調光プロファイルを説明する図である。

【図6】図6は、実施の形態1の変形例1にかかる内視鏡システムの概略構成を示す模式図である。

20

【図7】図7は、実施の形態1の変形例2にかかる内視鏡システムの概略構成を示す模式図である。

【図8】図8は、実施の形態2にかかる内視鏡システムの概略構成を示す模式図である。

【図9】図9は、図8に示す調光部が行う調光処理の処理手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下の説明では、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）として、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いる。

30

【0023】

（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模式図である。

【0024】

図1に示すように、本実施の形態1にかかる内視鏡システム1（撮像システム）は、被検体内導入用の軟性の内視鏡2（撮像装置）、コネクタ（不図示）を介して装着された内視鏡2から送信される画像信号に対して所定の画像処理を行う光源一体型プロセッサ3（処理装置）、及び、光源一体型プロセッサ3が画像処理を施した画像信号に対応する体内画像を表示する表示装置4を備える。光源一体型プロセッサ3は、内視鏡2が着脱自在に電気的かつ光学的に接続される構成を有する。光源一体型プロセッサ3は、内視鏡2に照明光を供給する。

40

【0025】

内視鏡2は、被検体内に挿入される挿入部を有し、挿入部の先端部に設けられた撮像部20によって、被検体の体内を時間的に連続して撮像した被検体内の画像信号が生成される。内視鏡2は、先端部に設けられた光学系21、撮像部20及び照明レンズ26と、撮像部20と先端が接続するとともにコネクタまで基端が延伸した電気ケーブル24と、内視鏡2の先端部からコネクタまで基端が延伸する照明ファイバ（ライトガイドケーブル）

50

25と、を備える。また、内視鏡2は、各種操作スイッチが設けられた操作スイッチ部（不図示）を有する。ライトガイドケーブル25の先端側には照明レンズ26が設けられ、光源一体型プロセッサ3から供給された光は、照明レンズ26から被写体に照射される。撮像部20は、撮像素子22及び信号処理部23を備える。

【0026】

光学系21は、一または複数のレンズを用いて構成され、撮像素子22の前段に設けられ、被写体からの入射光を結像する。光学系21は、画角を変化させる光学ズーム機能及び焦点を変化させるフォーカス機能を有してもよい。

【0027】

撮像素子22は、光学系21で結像された光学像を撮像して画像信号を生成する。撮像素子22は、電子シャッター機能を備え、光源一体型プロセッサ3の制御によって露光期間が変更可能であってもよい。撮像素子22は、CMOS撮像素子やCCD撮像素子であり、受光面に、光が照射された被写体からの光を受光し、受光した光を光電変換して画像信号を生成する複数の画素が行列状に配置される。

【0028】

信号処理部23は、撮像素子22から出力された画像信号（アナログ）に対してノイズ除去処理やクランプ処理を行うアナログ処理部及びA/D変換処理を行うA/D変換部を有し、画像信号（デジタル）を、後述する光源一体型プロセッサ3の画像処理部31に出力する。信号処理部23は、撮像素子22が撮像した画像の輝度レベルを含む輝度信号Dbを、後述する光源一体型プロセッサ3のクリップ処理部35に出力する。輝度レベルは、画像の明るさ量を示すものである。なお、信号処理部23は、画像信号（デジタル）をクリップ処理部35に出力してもよい。また、光源一体型プロセッサ3側に信号処理部23が設けられる構成もある。

【0029】

照明レンズ26は、ライトガイドケーブル25の先端に位置する。内視鏡2が光源一体型プロセッサ3に光学的に装着されている場合、後述する光源部30から発せられた光は、ライトガイドケーブル25を経由して、内視鏡2先端の照明レンズ26から被写体に照射される。

【0030】

光源一体型プロセッサ3は、着脱自在に内視鏡2が装着され、装着された内視鏡2から送信される画像信号に対して所定の画像処理を施し、体内画像を生成する。光源一体型プロセッサ3は、取得した体内画像を表示装置4に表示出力させる。

【0031】

光源一体型プロセッサ3は、光源部30、画像処理部31、表示制御部32、入力部33（変化速度設定部）、制御部34、クリップ処理部35、測光部36、調光部37、光源制御部38（変更部）及び記憶部39を備える。

【0032】

光源部30は、内視鏡2に照明光を供給する。光源部30から発せられた光は、内視鏡2のライトガイドケーブル25を経由して、内視鏡2先端の照明レンズ26から被写体に照射される。光源部30は、例えば、白色LED等の光源と、光源に電力を供給する光源ドライバとを有し、白色光を内視鏡2に供給する。

【0033】

画像処理部31は、内視鏡2の撮像素子22が取得した画像信号に対し、所定の画像処理を施す。画像処理部31は、信号処理部23から出力された画像信号（デジタル）に対するオプティカルブラック（OB）減算処理、デモザイキング処理、ホワイトバランス（WB）調整処理、電子ズーム処理、エッジ強調処理、マスク処理及びオンスクリーンディスプレイ（OSD）処理等を行って取得した画像信号を出力する。

【0034】

表示制御部32は、画像処理部31が取得した画像信号を、表示装置4が表示出力可能な形式に変換し、表示装置4に表示させる。表示制御部32は、デジタル信号からアナロ

10

20

30

40

50

グ信号への変換器（D A C）やエンコーダを備え、画像処理部 3 1 から入力された画像信号を、例えば、デジタル信号からアナログ信号に変換し、変換したアナログ信号の画像信号をハイビジョン方式等のフォーマットに変更して、表示装置 4 へ出力する。

【0035】

入力部 3 3 は、各種指示情報の入力を受け付けて、受け付けた各種指示情報を制御部 3 4 に入力する。入力部 3 3 は、ユーザの操作に従って、撮像部 2 0 によって撮像される画像の明るさの変化速度を可変設定する設定情報の入力を受け付け、画像の明るさの変化速度を可変設定する。例えば、画像の明るさの変化速度として、L o w または H i g h（> L o w）の複数の離散的値が選択可能であり、入力部 3 3 は、このうちのいずれかを設定する設定情報の入力を受け付ける。実施の形態 1 では、入力部 3 3 の操作によって画像の明るさの変化速度が L o w から H i g h に変更された場合、或いは、H i g h から L o w に変更された場合に、画像の明るさの変化速度を可変設定する設定情報が制御部 3 4 に入力される例について説明する。入力部 3 3 は、被検体である患者に関する患者データ（たとえば I D、生年月日、名前等）、及び、検査内容等のデータの入力を受け付ける。入力部 3 3 は、光源一体型プロセッサ 3 のフロントパネルに設けられたボタンやタッチパネル等の操作デバイスである。入力部 3 3 は、光源一体型プロセッサ 3 の本体部に接続されたマウス及びキーボード等の操作デバイスを用いて実現されてもよい。入力部 3 3 は、内視鏡 2 の把持部に設けられたスイッチ等であってもよい。入力部 3 3 は、タブレット型端末装置等の可搬型端末装置からの遠隔操作によって指示情報を入力されるものであってもよい。

【0036】

制御部 3 4 は、C P U 等を用いて実現される。制御部 3 4 は、光源一体型プロセッサ 3 の各構成に対する指示情報やデータの転送等を行うことによって、光源一体型プロセッサ 3 の各部位の処理動作を制御する。光源一体型プロセッサ 3 に内視鏡 2 が装着されている場合、制御部 3 4 は、電気ケーブル 2 4 を介して内視鏡 2 の撮像素子 2 2 に接続し、これらの制御も行う。制御部 3 4 は、入力部 3 3 によって入力された、撮像部 2 0 によって撮像される画像の明るさの変化速度を可変設定する設定情報に従って、設定された変化速度となるように画像の明るさの変化速度を可変させるための調光パラメータを設定するパラメータ設定部としての目標範囲設定部 3 4 1 及びクリップレベル設定部 3 4 2 を備える。

【0037】

調光パラメータは、撮像部 2 0 によって連続的に撮像される画像の明るさの目標範囲であり、目標範囲設定部 3 4 1 は、設定された画像の明るさの変化速度に応じて目標範囲を設定する。目標範囲設定部 3 4 1 は、設定した目標範囲を示す目標範囲情報 E a を調光部 3 7 に送信する。目標範囲設定部 3 4 1 は、設定された変化速度が設定前の変化速度よりも速い場合には設定前の目標範囲よりも狭い目標範囲を設定し、設定された変化速度が設定前の変化速度よりも遅い場合には設定前の目標範囲よりも広い目標範囲を設定する。

【0038】

図 2 は、目標範囲設定部 3 4 1 が可変設定する目標範囲の一例を説明するための図である。目標範囲設定部 3 4 1 は、撮像部 2 0 によって撮像される画像の明るさ量（輝度レベル）の所定の目標値 B c を含むように目標範囲を設定する。画像の明るさの変化速度が H i g h である場合には、目標範囲として、目標値 B c を中心とし、上限値 B 1 t であり下限値が B 1 u である範囲 A h が対応する。画像の明るさの変化速度が L o w である場合には、目標範囲として、目標値 B c を中心とし、上限値 B 2 t（> B 1 t）であり下限値が B 2 u（< B 1 u）であって、範囲 A h よりも広い範囲の範囲 A l が対応する。目標範囲設定部 3 4 1 は、画像の明るさの変化速度が L o w から H i g h に変更された場合には、目標範囲を範囲 A l から範囲 A h に変更する。目標範囲設定部 3 4 1 は、画像の明るさの変化速度が H i g h から L o w に変更された場合には、目標範囲を範囲 A h から範囲 A l に変更する。

【0039】

調光パラメータは、調光部 3 7 における入力値として選択可能なクリップレベル（みな

し測光値)であり、クリップレベル設定部342は、設定された変化速度に応じてクリップレベルを設定する。クリップレベル設定部342は、設定したクリップレベルを示すクリップレベル情報Ecをクリップ処理部35に送信する。クリップレベル設定部342は、設定された画像の明るさの変化速度が設定前の変化速度よりも速い場合には設定前のクリップレベルよりも高い値をクリップレベルとして設定し、設定された変化速度が設定前の変化速度よりも遅い場合には設定前のクリップレベルよりも低い値をクリップレベルとして設定する。

【0040】

実施の形態1では、クリップレベルとして、画像の明るさの変化速度がLowである場合にはDc1が予め設定されており、画像の明るさの変化速度がHighである場合にはDch(>Dc1)が予め設定されている。画像の明るさの変化速度がLowからHighに変更された場合には、クリップレベル設定部342は、クリップレベルをDc1からDchに変更する。画像の明るさの変化速度がHighからLowに変更された場合には、クリップレベル設定部342は、クリップレベルをDchからDc1に変更する。

【0041】

クリップ処理部35は、クリップレベル情報Ecに基づいて、クリップレベル設定部342が設定したクリップレベルDcを、撮像部20から入力された輝度信号Dbに対応付けて測光部36に出力する。

【0042】

測光部36は、入力された輝度信号Dbをもとに、撮像素子22が撮像した画像の輝度レベルを示す測光値Mbを取得する。測光部36は、画像信号(デジタル)が入力された場合には、該画像信号から輝度レベルを求めて、測光値Mbを取得してもよい。測光部36は、測光値MbにクリップレベルDcを対応付けて、調光部37に出力する。

【0043】

調光部37は、測光値Mbと調光パラメータとに基づいて画像の明るさを制御するための調光制御信号Cbを、光源制御部38に出力する。調光部37は、測光部36が取得した測光値Mbが、目標範囲情報Eaにおいて示された目標範囲外である場合には画像の明るさを変えろという調光制御信号を出力する。調光部37は、測光部36が取得した測光値Mbが目標範囲内である場合には調光制御信号を出力しない。或いは、調光部37は、測光部36が取得した測光値Mbが目標範囲内である場合には画像の明るさを変えないという調光制御信号を出力する。範囲A1(図2参照)が目標範囲である場合(画像の明るさの変化速度がLowである場合)と比較して、範囲A1よりも狭い範囲Ahが目標範囲である場合(画像の明るさの変化速度がHighである場合)には、測光値Mbが目標範囲内となり、調光部37による調光制御信号の出力頻度が高くなり、画像の明るさの変化は速くなる。これに対して、範囲Ahが目標範囲である場合と比較して範囲A1が目標範囲である場合には、測光値Mbが目標範囲内となりやすいため、調光部37による調光制御信号の出力頻度が低くなり、画像の明るさの変化は遅くなる。

【0044】

調光部37は、測光値の入力値を、撮像部20によって撮像される画像の明るさの所定の目標値Bcに一定時間以内に到達させるための調光プロファイルに従って調光制御値を含む調光制御信号を生成する。調光部37は、クリップレベル設定部342が設定したクリップレベルDcと測光部36が取得した測光値Mbとの比較結果に基づいて、測光値MbとクリップレベルDcとのいずれか一方を、入力値として選択し、該入力値と調光プロファイルとに基づいて調光制御信号を出力する。

【0045】

調光部37は、クリップレベルDcよりも測光値Mbが高い場合にはクリップレベルDcを入力値として選択する。この場合、調光部37は、実際の測光値Mbよりも低いクリップレベルDcを所定の目標値に一定時間以内に到達させる調光プロファイルに従うため、実際の測光値Mbを所定の目標値に到達させる時間は一定時間を超え、画像の明るさの変化は見かけ上遅くなる。調光部37は、クリップレベルDcよりも測光値Mbが低い場

10

20

30

40

50

合には測光値M bを入力値として選択する。

【0046】

D c lがクリップレベルD cである場合（画像の明るさの変化速度がL o wである場合）には、D c hがクリップレベルD cである場合（画像の明るさの変化速度がH i g hである場合）と比較して、調光部37は、クリップレベルD c lを、入力値として選択する場合が多くなる。このため、D c lがクリップレベルD cである場合には、D c hがクリップレベルD cである場合よりも、実際の測光値M bを所定の目標値に到達させる時間は一定時間を超える場合が多くなるため、画像の明るさの変化は見かけ上遅くなる。D c hがクリップレベルD cである場合には、D c lがクリップレベルD cである場合と比較して、調光部37は、測光値M bを、入力値として選択する場合が多くなる。このため、D c hがクリップレベルD cである場合、D c lがクリップレベルD cである場合よりも、実際の測光値M bを所定の目標値に到達させる時間は一定時間内となる場合が多くなるため、画像の明るさの変化は見かけ上速くなる。このように、調光部37は、入力値として、測光値M bまたはクリップレベルD cを選択することによって、調光制御値の生成のために適用する調光プロファイルを変更することで、画像の明るさの変化速度を変更している。調光部37は、例えば、入力値と所定の目標値との差分が大きいほど、速い時間で到達させるプロファイルを設定するラグリードフィルタを用いて構成される。

10

【0047】

光源制御部38は、調光部37が出力した調光制御信号C bに基づいて、発光量（強度及び時間を含む）を設定し、設定した発光量で光源部30を発光させるための制御信号C jを光源部30に送信する。これによって、光源部30は、光源制御部38が設定した強度の光を、設定時間の間、発する。

20

【0048】

記憶部39は、揮発性メモリや不揮発性メモリを用いて実現され、光源一体型プロセッサ3を動作させるための各種プログラムを記憶する。記憶部39は、光源一体型プロセッサ3の処理中の情報を一時的に記憶する。記憶部39は、内視鏡2から出力された画像信号等を記憶する。記憶部39は、光源一体型プロセッサ3の外部から装着されるメモリカード等を用いて構成されてもよい。

【0049】

表示装置4は、液晶または有機E Lを用いた表示ディスプレイ等を用いて構成される。表示装置4は、光源一体型プロセッサ3から出力された表示用画像を含む各種情報を表示する。

30

【0050】

図3は、光源一体型プロセッサ3における光源制御処理の処理手順を示すフローチャートである。図3に示す光源制御処理はフレームごとに実行される。

【0051】

図3に示すように、入力部33は、ユーザの操作によって入力された設定情報に従って、撮像部20によって撮像される画像の明るさの変化速度を可変設定する変化速度設定処理を行う（ステップS1）。制御部34は、入力部33から入力された設定情報に従って、画像の明るさの変化速度が変更されたか否かを判断する（ステップS2）。

40

【0052】

画像の明るさの変化速度が変更されたと制御部34が判断した場合には（ステップS2：Y e s）、目標範囲設定部341及びクリップレベル設定部342は、ステップS1において設定された変化速度となるように画像の明るさの変化速度を可変させるための調光パラメータを設定する調光パラメータ設定処理を行う（ステップS3）。前述したように、画像の明るさの変化速度がL o wからH i g hに変更された場合、目標範囲設定部341は目標範囲を範囲A lから範囲A hに変更し、クリップレベル設定部342はクリップレベルをD c lからD c hに変更する。画像の明るさの変化速度がH i g hからL o wに変更された場合、目標範囲設定部341は目標範囲を範囲A hから範囲A lに変更し、クリップレベル設定部342はクリップレベルをD c hからD c lに変更する。

50

【0053】

画像の明るさの変化速度が変更されていないと制御部34が判断した場合（ステップS2：No）またはステップS3の調光パラメータ設定処理後、測光部36は、撮像部20によって撮像された画像の輝度レベルを示す測光値Mbを取得する測光処理を行う（ステップS4）。

【0054】

調光部37は、測光値Mbと調光パラメータとに基づいて画像の明るさを制御するための調光制御信号を出力する調光処理を行う（ステップS5）。光源制御部38は、調光部37が出力した調光制御信号に基づいて画像の明るさを変更させるように光源部30を制御する光源制御処理を行う（ステップS6）。この結果、光源部30から発せられる発光量10が変更され、設定された変化速度で画像の明るさが変化する。

【0055】

図4は、図3に示す調光処理の処理手順を示すフローチャートである。図4に示すように、調光部37は、目標範囲設定部341によって送信された目標範囲情報Eaの有無に基づいて、画像の明るさの目標範囲が変更されたか否かを判断する（ステップS11）。調光部37は、画像の明るさの目標範囲が変更されたと判断した場合（ステップS11：Yes）、目標範囲情報Eaに従って目標範囲を変更する（ステップS12）。

【0056】

調光部37は、画像の明るさの目標範囲が変更されていないと判断した場合（ステップS11：No）またはステップS12終了後、測光部36から測光値Mbを受信するとともに（ステップS13）、該受信された測光値Mbに対応付けられたクリップレベルDcを受信する（ステップS14）。20

【0057】

調光部37は、受信した測光値Mbが目標範囲内であるか否かを判断する（ステップS15）。調光部37は、測光値Mbが目標範囲内であると判断した場合（ステップS15：Yes）、調光処理を終了し、調光制御信号を出力しない。或いは、調光部37は、画像の明るさを変えないという調光制御信号を出力する。したがって、光源制御部38は、本フレームよりも前のフレームにおいて出力された調光制御信号に従って光源部30を制御する。このため、画像の明るさの変化速度は、前のフレームにおける変化速度がそのまま維持される。30

【0058】

これに対し、調光部37は、測光値Mbが目標範囲外であると判断した場合（ステップS15：No）、調光制御信号を出力するための処理を行う。まず、調光部37は、測光値MbとクリップレベルDcとを比較して、測光値MbはクリップレベルDcより大きい10か否かを判断する（ステップS16）。調光部37は、測光値MbはクリップレベルDcより大きいと判断した場合（ステップS16：Yes）、クリップレベルDcを入力値として選択し（ステップS17）、ステップS19に進む。調光部37は、測光値MbはクリップレベルDcより大きくないと判断した場合（ステップS16：No）には、測光値Mbを入力値として選択し（ステップS18）、ステップS19に進む。調光部37は、入力値に応じた調光プロファイルを適用して（ステップS19）、調光制御値を含む調光40制御信号Cbを生成し、出力する（ステップS20）。

【0059】

図5は、調光部37が適用する調光プロファイルを説明する図である。図5に示すように、調光部37は、入力値を、所定の目標値Bc（例えば、50〔IRE〕）に一定の時間Th以内に到達させるための調光プロファイルに従って調光制御値を生成する。調光部37は、例えば入力値が100〔IRE〕である場合には、時間Th以内に100〔IRE〕が目標値Bcに到達する調光プロファイルP1を用いる。調光部37は、入力値が70〔IRE〕である場合には、時間Th以内に70〔IRE〕が目標値Bcに到達する調光プロファイルP2を用いる。調光プロファイルP2は、入力値と所定の目標値との差分が調光プロファイルP1の場合と比して小さいため、調光プロファイルP1よりも緩やか50

に目標値 B_c まで到達する軌跡を描く。

【0060】

例えば、クリップレベル D_c が 70 [IRE] であり、実際の測光値 M_b が 100 [IRE] である場合について説明する。この場合、調光部 37 は、クリップレベル D_c よりも測光値 M_b が高いため（ステップ S16：Yes）、入力値としてクリップレベル D_c を選択し（ステップ S17）、70 [IRE] を所定の目標値に一定時間以内に到達させる調光プロファイル P2 を適用して（ステップ S19）、調光制御値を含む調光制御信号を生成して出力する（ステップ S20）。このときの実際の画像の明るさは、測光値 M_b である 100 [IRE] に対応するため、70 [IRE] から輝度レベルが低下する調光プロファイル P2 を、そのままの軌跡で 100 [IRE] から輝度レベルを低下する調光プロファイル P3 に従って、画像の明るさは変化する。この結果、実際の測光値 M_b (100 [IRE]) が所定の目標値 B_c (50 [IRE]) に到達する時間 T_l は、時間 T_h を超え、画像の明るさの変化は見かけ上遅くなる。

10

【0061】

実施の形態 1 では、例えば、画像の明るさの変化速度が Low である場合のクリップレベル D_{c1} を 70 [IRE] として設定し、画像の明るさの変化速度が High である場合のクリップレベル D_{ch} を、輝度レベルの飽和値と同値に設定している。画像の明るさの変化速度が Low である場合には、測光値 M_b がそのままフィルタに入力される場合（画像の明るさの変化速度が High である場合）と比較して、調光部 37 は、クリップレベル D_{c1} を、入力値として選択するケースが多くなる。したがって、画像の明るさの変化速度が Low である場合、実際の測光値 M_b を所定の目標値 B_c に到達させる時間は、一定の時間を超えるため、画像の明るさの変化は見かけ上遅くなる。

20

【0062】

このように、実施の形態 1 では、画像の明るさの変化速度に応じて、調光処理に要する画像の明るさの目標範囲とクリップレベル D_c とを変えるのみで、画像の明るさの変化速度を変更している。したがって、実施の形態 1 によれば、特に複数の測光回路を設けずとも、単純な構成のまま、調光処理に要する調光パラメータを変えるという簡易な処理を行うだけで、画像の明るさの変化速度を変更することができる。

【0063】

なお、実施の形態 1 では、画像の明るさの変化速度として、Low または High の 2 段階の速度を設定する例を説明したが、もちろん、2 段階に限らず、より複数の段階で設定できるようにしてもよい。また、画像の明るさの変化速度は、ユーザによる入力部 33 の操作によって、実際の変化速度の数値の入力操作や、表示装置 4 の画面上に表示された変化速度が対応付けられたスライダーバーの設定操作によって変更設定されてもよい。

30

【0064】

また、画像の明るさの変化速度は、ユーザによる入力部 33 の操作に応じて変更設定される場合に限らず、設定される測光モード（ピーク測光・平均測光）などに応じて変更が設定されるものであってもよい。例えば、制御部 34 は、ピーク測光モードの場合、被写体に対する明るさの追従性を上げるため、画像の明るさの変化速度を High に設定する。制御部 34 は、平均測光モードの場合、画像の明るさが頻繁に変動することで平均値をとりにくくなることを防止するため、画像の明るさの変化速度を Low に設定する。

40

【0065】

また、画像の明るさの変化速度の変更は、光源部 30 の発光量を可変制御する光源制御によるものに限らず、撮像素子 22 の電子シャッター制御による露光時間の可変制御によるものであってもよく、光源制御と露光時間制御との双方によるものであってもよい。

【0066】

（実施の形態 1 の変形例 1）

図 6 は、実施の形態 1 の変形例 1 にかかる内視鏡システムの概略構成を示す模式図である。

【0067】

50

図 6 に示す内視鏡システム 1 A における光源一体型プロセッサ 3 A は、図 1 に示す構成と比較して、クリップ処理部 3 5 を削除した構成を有するとともに、クリップレベル設定部 3 4 2 を削除した構成の制御部 3 4 A 及び調光部 3 7 A を備える。したがって、内視鏡システム 1 A では、調光パラメータ設定処理（図 3 のステップ S 3）において、目標範囲設定部 3 4 1 が、画像の明るさの目標範囲を可変設定する。調光部 3 7 A は、目標範囲設定部 3 4 1 が設定変更した画像の明るさの目標範囲に従って調光処理を行う。具体的には、調光部 3 7 A は、調光処理として、図 4 に示すステップ S 1 1 ～ステップ S 1 3、ステップ S 1 5、ステップ S 1 9 及びステップ S 2 0 の処理を行う。

【0068】

実施の形態 1 の変形例 1 のように、調光パラメータとして、目標範囲設定部 3 4 1 が画像の明るさの変化速度に応じて目標範囲の大きさを可変設定する場合も、調光部 3 7 A による調光制御信号の出力頻度が変わり、見かけ上の画像の明るさの変化速度が変更される。

【0069】

（実施の形態 1 の変形例 2）

図 7 は、実施の形態 1 の変形例 2 にかかる内視鏡システムの概略構成を示す模式図である。

【0070】

図 7 に示す内視鏡システム 1 B における光源一体型プロセッサ 3 B は、図 1 に示す構成と比較して、目標範囲設定部 3 4 1 を削除した構成の制御部 3 4 B 及び調光部 3 7 B を備える。内視鏡システム 1 B では、調光パラメータ設定処理（図 3 のステップ S 3）において、クリップレベル設定部 3 4 2 が、クリップレベルを可変設定する。調光部 3 7 B は、クリップレベル設定部 3 4 2 が設定したクリップレベルと、測光部 3 6 による測光値との比較結果に基づいて、入力値を設定する。具体的には、調光部 3 7 B は、調光処理として、図 4 に示すステップ S 1 3 ～ステップ S 2 0 の処理を行う。

【0071】

実施の形態 1 の変形例 2 のように、調光パラメータとして、クリップレベル設定部 3 4 2 がクリップレベルを可変設定する場合も、調光部 3 7 B が適用する調光プロファイルが変わるため、見かけ上の画像の明るさの変化速度が変更される。

【0072】

（実施の形態 2）

次に、実施の形態 2 について説明する。図 8 は、実施の形態 2 にかかる内視鏡システムの概略構成を示す模式図である。

【0073】

図 8 に示す内視鏡システム 2 0 1 における光源一体型プロセッサ 2 0 3 は、図 1 に示す光源一体型プロセッサ 3 と比して、クリップ処理部 3 5 を削除した構成を有する。光源一体型プロセッサ 2 0 3 は、乗算係数設定部 2 3 4 1 を有する制御部 2 3 4 と、制御値生成部 2 3 7 1 及び乗算部 2 3 7 2 を有する調光部 2 3 7 とを備えた構成を有する。

【0074】

制御部 2 3 4 は、図 1 に示す制御部 3 4 と同様の機能を有する。乗算係数設定部 2 3 4 1 は、入力部 3 3 によって設定された変化速度に応じた乗算係数（変化速度係数）を設定し、設定した乗算係数 E_p を乗算部 2 3 7 2 に出力する。乗算係数設定部 2 3 4 1 は、画像の明るさに対する変化速度が速いほど、乗算係数 E_p として大きな値を設定する。乗算係数設定部 2 3 4 1 は、画像の明るさの変化速度が $H i g h$ である場合の乗算係数 E_p として、画像の明るさの変化速度が $L o w$ である場合の乗算係数 E_p よりも大きな値を設定する。

【0075】

制御値生成部 2 3 7 1 は、測光部 3 6 が取得した測光値 M_b に基づいて画像の明るさを制御するための調光制御値 C_p を生成する。制御値生成部 2 3 7 1 は、図 1 に示す調光部 3 7 と同様に、入力値である測光値 M_b を、撮像部 2 0 によって撮像される画像の明るさ

10

20

30

40

50

に対する所定の目標値に一定時間以内に到達させるための調光プロフィールに従って調光制御値Cpを生成する。

【0076】

乗算部2372は、制御値生成部2371が生成した調光制御値Cpに、少なくとも乗算係数設定部2341が設定した乗算係数Epを乗じ、該乗じた値を含む調光制御信号Cmを光源制御部38に出力する。画像の明るさに対する変化速度が速いほど、大きな値の乗算係数Epが設定される。したがって、画像の明るさに対する変化速度が速いほど調光制御値Cpに大きな係数が乗じられるため、調光制御特性の時間に対する傾きが大きくなり、画像の明るさの変化速度は速くなる。調光部237は、制御値生成部2371が生成した調光制御値Cpに対して、少なくとも乗算係数Epを乗じる演算処理を行うことによ

10

【0077】

光源一体型プロセッサ203は、図3に示す各処理と同様の処理を光源制御処理として実行する。なお、調光パラメータ設定処理（ステップS3）として、乗算係数設定部2341は、入力部33によって設定された画像の明るさに対する変化速度に応じた乗算係数Epを可変設定する。

【0078】

図9は、図8に示す調光部237が行う調光処理の処理手順を示すフローチャートである。図9に示すように、調光部237は、乗算係数設定部2341から乗算係数Epを受

20

【0079】

制御値生成部2371は、受信した測光値Mbが目標範囲内であるか否かを判断する（ステップS23）。なお、目標範囲は、実施の形態1で説明したように、入力部33の操作によって可変設定することも可能である。制御値生成部2371は、測光値Mbが目標範囲内であると判断した場合（ステップS23：Yes）、調光処理を終了する。

【0080】

一方、制御値生成部2371は、測光値Mbが目標範囲外であると判断した場合（ステップS23：No）、入力値である測光値Mbに応じた調光プロフィールを適用して（ス

30

ステップS24）、調光制御値Cpを生成する（ステップS25）。乗算部2372は、制

【0081】

御値生成部2371が生成した調光制御値Cpに少なくとも乗算係数Epを乗じ（ステ

40

【0082】

ップS26）、乗算後の値を含む調光制御信号Cmを光源制御部38に出力する（ステ

【0083】

50

また、実施の形態 1, 2 では、光源が一体となった光源一体型プロセッサ 3, 3 A, 3 B, 2 0 3 を例に説明したが、もちろん、プロセッサと光源装置とが別体である場合にも同様に適用可能である。

【0084】

また、実施の形態 1, 2 において、内視鏡 2 と光源一体型プロセッサ 3, 3 A, 3 B, 2 0 3 との間で送受信される信号は、電気信号に限らず、電気信号を変換した光信号であってもよい。この場合には、光ファイバ等の光信号用の伝送路を用いて、内視鏡 2 と光源一体型プロセッサ 3, 3 A, 3 B, 2 0 3 との間で光信号の伝送が行われる。もちろん、内視鏡 2 と光源一体型プロセッサ 3, 3 A, 3 B, 2 0 3 との間においては、有線通信に限らず、無線通信を用いて信号の送受信を行ってもよい。

10

【0085】

実施の形態 1, 2 では、挿入部が軟性である内視鏡が適用される内視鏡システムについて説明したが、もちろん、挿入部が硬性である内視鏡が適用される内視鏡システムでもよい。また、内視鏡に、光源と、撮像素子及び光源を制御する制御機能とを持たせてもよい。この場合、光源は、内視鏡と別体で構成されるものに限らず、内視鏡の挿入部先端に設けられた半導体光源等であってもよい。また、内視鏡の挿入部先端に撮像素子を設けた構成に限らず、例えば、撮像素子が挿入部基端側に設けられ、挿入部の先端から基端へ光ファイバで伝送された光学像を撮像するように構成されていてもよい。また、挿入部先端に撮像素子を設けた内視鏡に限らず、ファイバースコープや光学視管などの光学式内視鏡の接眼部カメラヘッドを接続する構成であってもよい。

20

【0086】

光源として半導体光源を用いる場合には、PWM (Pulse Width Modulation) 制御による光源からの照明光出射時間制御と、半導体光源を駆動する電流値の振幅 (PAM: Pulse Amplitude Modulation) 制御による照明強度制御との少なくともいずれか一方を用いて出射光の明るさを制御する。もちろん、上記の制御を併用するものであってもよいし、出射パルス数を制御する PNM (Pulse Number Modulation) 制御などをさらに併用してもよい。なお、光源としてランプを用いる場合には、ランプから出射される照明光の照明光量を機械的に制限する絞り部材の開度を制御することによって、出射光の明るさを制御する。

【0087】

また、実施の形態として、医療用の内視鏡システム 1, 1 A, 1 B, 2 0 1 を例に説明したが、もちろん、工業用の内視鏡システムにも適用可能である。

30

【0088】

また、本実施の形態にかかる光源一体型プロセッサ 3, 3 A, 3 B, 2 0 3 で実行される各処理に対する実行プログラムは、インストール可能な形式または実行可能な形式のファイルで CD-ROM、フレキシブルディスク、CD-R、DVD 等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録して提供するように構成してもよく、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成してもよい。

【符号の説明】

40

【0089】

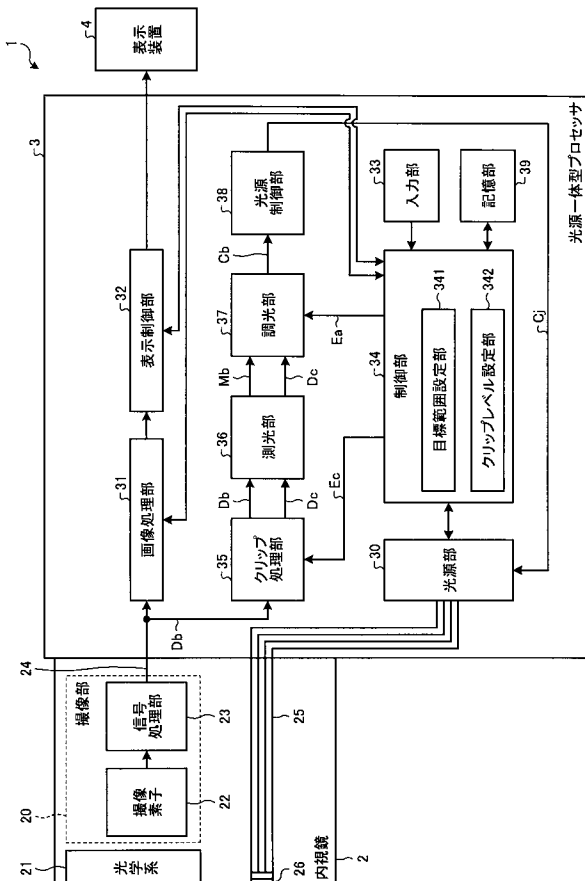
- 1, 1 A, 1 B, 2 0 1 内視鏡システム
- 2 内視鏡
- 3, 3 A, 3 B, 2 0 3 光源一体型プロセッサ
- 4 表示装置
- 2 0 撮像部
- 2 1 光学系
- 2 2 撮像素子
- 2 3 信号処理部
- 2 4 電気ケーブル

50

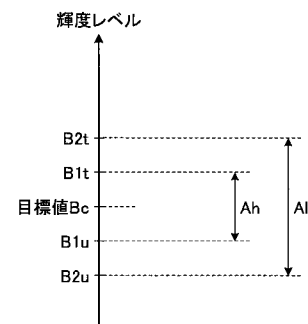
- 25 ライトガイドケーブル
- 26 照明レンズ
- 30 光源部
- 31 画像処理部
- 32 表示制御部
- 33 入力部
- 34, 34A, 34B, 234 制御部
- 35 クリップ処理部
- 36 測光部
- 37, 37A, 37B, 237 調光部
- 38 光源制御部
- 341 目標範囲設定部
- 342 クリップレベル設定部
- 2341 乗算係数設定部
- 2371 制御値生成部
- 2372 乗算部

10

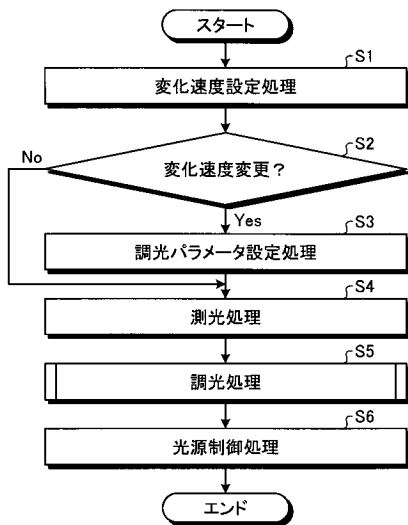
【図1】



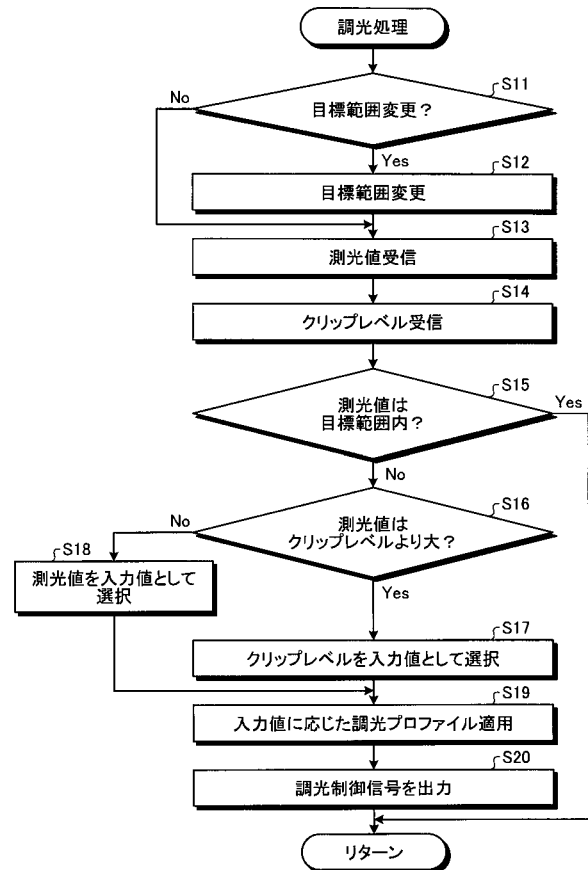
【図2】



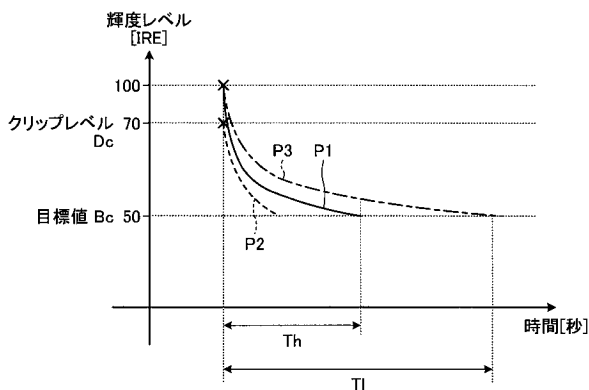
【図 3】



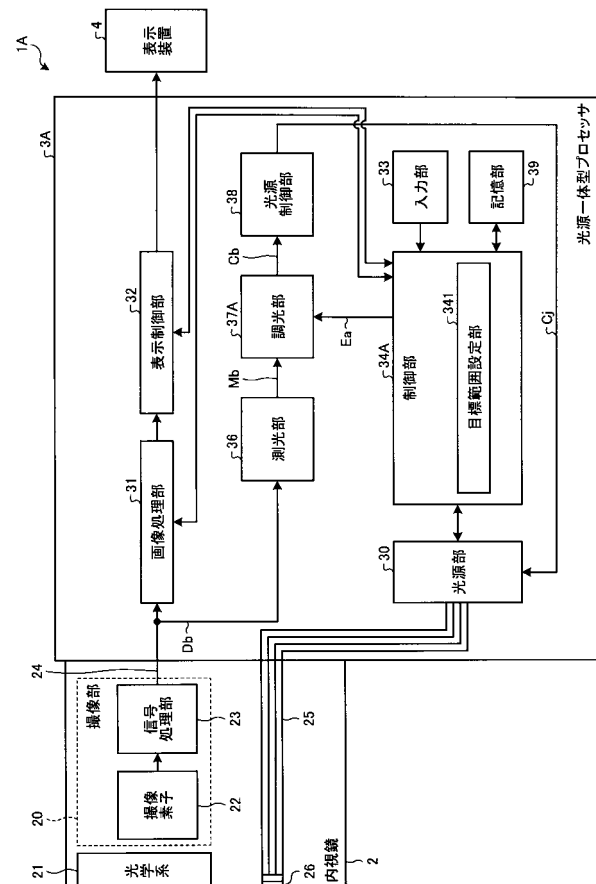
【図 4】



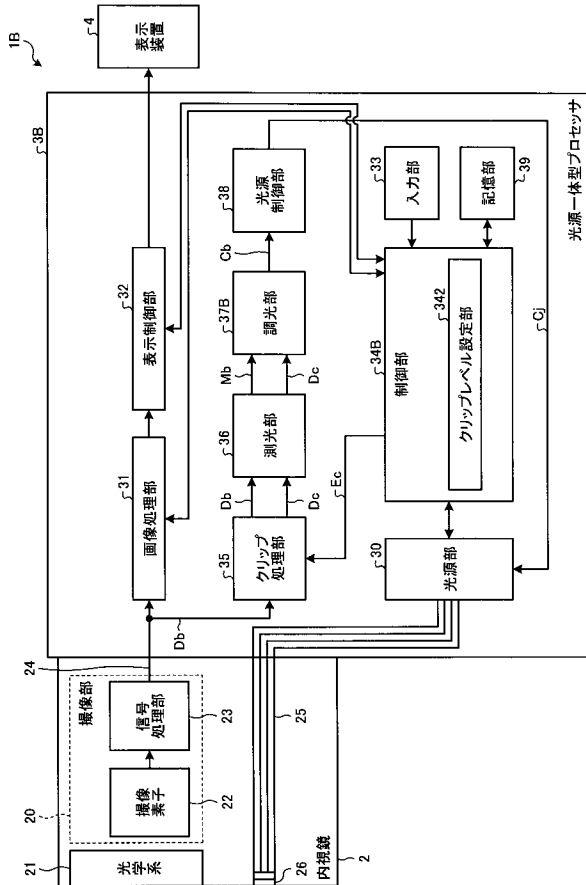
【図 5】



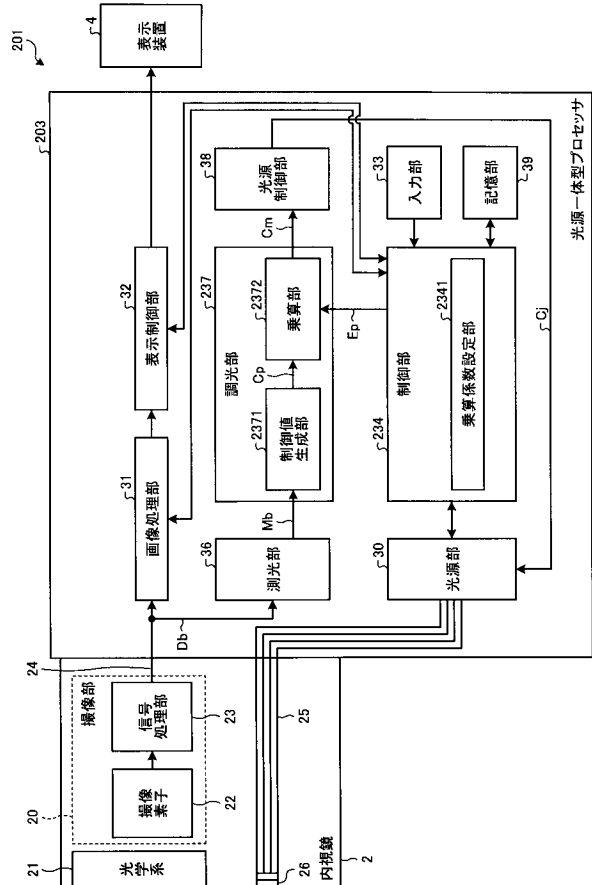
【図 6】



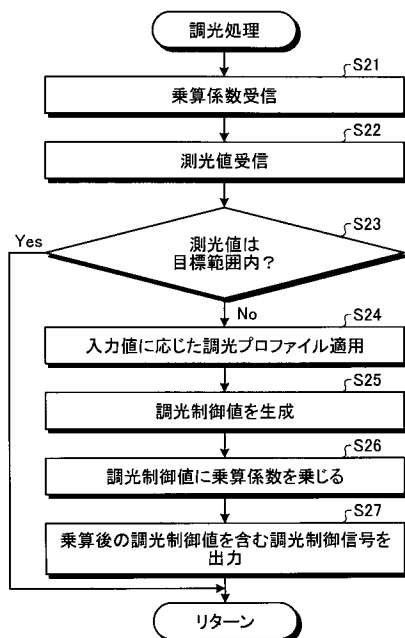
【 図 7 】



【图 8】



【 図 9 】



【手続補正書】

【提出日】平成28年12月15日(2016.12.15)

【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】

画像を時間的に連続して撮像する撮像部と、

前記撮像部によって連続的に撮像される画像の明るさの変化速度を可変設定する変化速度設定部と、

前記変化速度設定部によって設定された変化速度となるように前記画像の明るさの変化速度を変更させるための調光パラメータを可変設定可能なパラメータ設定部と、

前記撮像部によって撮像された画像の明るさを示す測光値を取得する測光部と、

前記測光部から入力された前記測光値に基づいて前記撮像部によって撮像される画像の明るさの所定の目標値に一定時間以内に到達させるための調光プロファイルに従って調光制御信号を生成する調光部と、

を備え、

前記パラメータ設定部は、前記調光パラメータとして、みなし測光値を設定し、

前記調光部は、前記パラメータ設定部が設定した前記みなし測光値と前記測光部が取得した前記測光値との比較結果に基づいて、前記測光値と前記みなし測光値とのいずれか一方を前記測光部から入力された前記測光値の入力値として選択し、該入力値と前記調光プロファイルとに基づいて前記調光制御信号を出力することを特徴とする撮像システム。

【請求項 2】

照明光を発する光源部と、

前記調光制御信号に基づいて前記光源部の発光量を可変制御することで前記画像の明るさの変化速度を前記変化速度設定部によって設定された変化速度に変更する光源制御部と、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 3】

前記調光パラメータは、前記撮像部によって連続的に撮像される画像の明るさの目標範囲であり、

前記パラメータ設定部は、前記変化速度設定部によって設定された変化速度に応じて前記目標範囲を設定し、

前記調光部は、前記測光部が取得した前記測光値が前記目標範囲外である場合には前記画像の明るさを変えろという前記調光制御信号を出力し、前記測光部が取得した前記測光値が前記目標範囲内である場合には前記画像の明るさを変えないという前記調光制御信号を出力することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 4】

前記パラメータ設定部は、前記撮像部によって連続的に撮像される画像の明るさの所定の目標値を含むように前記目標範囲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。

【請求項 5】

前記パラメータ設定部は、前記変化速度設定部によって設定された変化速度が設定前の変化速度よりも速い場合には設定前の前記目標範囲よりも狭い前記目標範囲を設定し、前記変化速度設定部によって設定された変化速度が設定前の変化速度よりも遅い場合には設定前の前記目標範囲よりも広い前記目標範囲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。

【請求項 6】

前記調光部は、前記みなし測光値よりも前記測光値が高い場合には前記みなし測光値を前記入力値として選択し、前記みなし測光値よりも前記測光値が低い場合には前記測光値を前記入力値として選択することを特徴とする請求項1に記載の撮像システム。

【請求項 7】

前記パラメータ設定部は、前記変化速度設定部によって設定された変化速度が設定前の変化速度よりも速い場合には設定前の前記みなし測光値よりも高い値を前記みなし測光値として設定し、前記変化速度設定部によって設定された変化速度が設定前の変化速度よりも遅い場合には設定前の前記みなし測光値よりも低い値を前記みなし測光値として設定することを特徴とする請求項1に記載の撮像システム。

【請求項 8】

前記調光パラメータは、前記撮像部によって連続的に撮像される画像の明るさの目標範囲及びみなし測光値であり、

前記パラメータ設定部は、前記変化速度設定部によって設定された変化速度に応じて前記目標範囲を設定する一方、前記変化速度設定部によって設定された変化速度に応じて前記みなし測光値を可変設定し、

前記調光部は、前記測光部が取得した測光値が前記目標範囲外である場合には前記パラメータ設定部が設定したみなし測光値と前記測光部が取得した測光値との比較結果に基づいて前記測光値と前記みなし測光値とのいずれか一方を前記測光部から入力された前記測光値の入力値として選択し、該入力値と前記調光プロファイルとに基づいて前記調光制御信号を出力し、前記測光部が取得した測光値が前記目標範囲内である場合には前記画像の明るさを変えないという前記調光制御信号を出力することを特徴とする請求項1に記載の撮像システム。

【請求項 9】

画像を時間的に連続して撮像する撮像部と、

前記撮像部によって連続的に撮像される画像の明るさの変化速度を可変設定する変化速度設定部と、

前記変化速度設定部によって設定された変化速度に応じた変化速度係数を用いて前記画像の明るさの変化速度を変更させるための調光パラメータを設定するパラメータ設定部と

、

前記撮像部によって撮像された画像の明るさを示す測光値を取得する測光部と、

前記測光部から入力された前記測光値に基づいて、前記撮像部によって撮像される画像の明るさの所定の目標値に一定時間以内に到達させるための調光プロファイルに従って生成した調光制御信号値に、前記パラメータ設定部が設定した変化速度係数を乗じて出力する調光部と、

を備えることを特徴とする撮像システム。

【請求項 10】

撮像部によって時間的に連続して撮像された画像を処理する処理装置であって、

前記撮像部によって連続的に撮像される画像の明るさの変化速度を可変設定する変化速度設定部と、

前記変化速度設定部によって設定された変化速度となるように前記画像の明るさの変化速度を変更させるための調光パラメータを可変設定可能な設定するパラメータ設定部と、

前記撮像部によって撮像された画像の明るさを示す測光値を取得する測光部と、

前記測光部から入力された前記測光値に基づいて、前記撮像部によって撮像される画像の明るさの所定の目標値に一定時間以内に到達させるための調光プロファイルに従って調光制御信号を生成する調光部と、

を備え、

前記パラメータ設定部は、前記調光パラメータとして、みなし測光値を設定し、

前記調光部は、前記パラメータ設定部が設定した前記みなし測光値と前記測光部が取得した前記測光値との比較結果に基づいて、前記測光値と前記みなし測光値とのいずれか一方を前記測光部から入力された前記測光値の入力値として選択し、該入力値と前記調光プ

ロファイルとに基づいて前記調光制御信号を出力することを特徴とする処理装置。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/077853

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/06(2006.01)i, G02B23/24(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)

A61B1/00-A61B1/32, G02B23/24-G02B23/26

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.
X Y A	JP 2009-273577 A (Olympus Medical Systems Corp.), 26 November 2009 (26.11.2009), paragraphs [0001] to [0068]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1, 3, 4, 11-13 2 5-10
Y	WO 2014/021022 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 06 February 2014 (06.02.2014), paragraphs [0001] to [0070]; fig. 1 to 7 & US 2014/0180004 A1 paragraphs [0001] to [0075]; fig. 1 to 7 & EP 2859836 A1 & CN 104507377 A	2

☒ 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
26 October 2016 (26.10.16)Date of mailing of the international search report
08 November 2016 (08.11.16)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/JP2016/077853

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-194001 A (Hoya Corp.), 09 September 2010 (09.09.2010), paragraphs [0001] to [0064]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-13
A	JP 2000-047119 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 18 February 2000 (18.02.2000), paragraphs [0001] to [0087]; fig. 1 to 14 (Family: none)	1-13
A	JP 2013-052022 A (Hoya Corp.), 21 March 2013 (21.03.2013), paragraphs [0001] to [0048]; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-13
A	JP 11-261994 A (Mitsubishi Electric Corp.), 24 September 1999 (24.09.1999), paragraphs [0001] to [0078]; fig. 1 to 14 (Family: none)	1-13

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 7 7 8 5 3	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/06(2006.01)i, G02B23/24(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. A61B1/00 - A61B1/32, G02B23/24 - G02B23/26			
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 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	
X Y A	JP 2009-273577 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2009.11.26, [0001]~[0068]、図1~11 (ファミリーなし)	1, 3, 4, 11-13 2 5-10	
Y	WO 2014/021022 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2014.02.06, [0001]~[0070]、図1~7 & US 2014/0180004 A1、[0001]~[0075]、図1~7 & EP 2859836 A1 & CN 104507377 A	2	
☒ 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。			
* 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 26.10.2016		国際調査報告の発送日 08.11.2016	
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) 北島 拓馬	2Q 4845 電話番号 03-3581-1101 内線 3292

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 7 7 8 5 3
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
A	JP 2010-194001 A (HOYA株式会社) 2010.09.09, [0001]~[0064]、図1~6 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2000-047119 A (オリンパス光学工業株式会社) 2000.02.18, [0001]~[0087]、図1~14 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2013-052022 A (HOYA株式会社) 2013.03.21, [0001]~[0048]、図1~10 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 11-261994 A (三菱電機株式会社) 1999.09.24, [0001]~[0078]、図1~14 (ファミリーなし)	1-13

フロントページの続き

(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, KW, 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

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)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184条の10第1項(実用新案法第48条の13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)	成像系统和处理设备		
公开(公告)号	JPWO2017057133A1	公开(公告)日	2017-10-05
申请号	JP2016573637	申请日	2016-09-21
[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	坂井愛子		
发明人	坂井 愛子		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/04 G02B23/24		
CPC分类号	H04N5/2351 A61B1/00009 A61B1/00013 A61B1/06 A61B1/0661 A61B2034/301 G02B23/2484 H04N5/2354 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/06.A A61B1/04.370 G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/BA10 2H040/BA23 2H040/DA43 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA11 4C161/CC06 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR22		
优先权	2015195803 2015-10-01 JP		
其他公开文献	JP6109457B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了提供一种成像系统，处理设备，控制方法和控制程序，该成像系统，处理设备，控制方法和控制程序能够以简单的配置和简单的处理来改变图像亮度的变化率。根据本发明的内窥镜系统1包括：连续捕获对象的图像的图像捕获单元20；可变地设置由图像捕获单元20连续捕获的图像的亮度的变化率的输入单元33；设置用于改变图像的亮度的改变速度的调光参数的目标范围设置单元341和剪辑水平设置单元342，使得改变的速度由输入单元33设置，并且成像单元20捕获图像。取得表示图像的亮度的测定值的测定单元36，根据测定值和测定参数输出用于控制图像的亮度的测定控制信号的测定单元37，以及测定单元。光源控制单元38，用于通过基于光控制信号设置光源单元30的发光量来改变图像的亮度。

