

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02016/035829

発行日 平成29年4月27日 (2017. 4. 27)

(43) 国際公開日 平成28年3月10日 (2016. 3. 10)

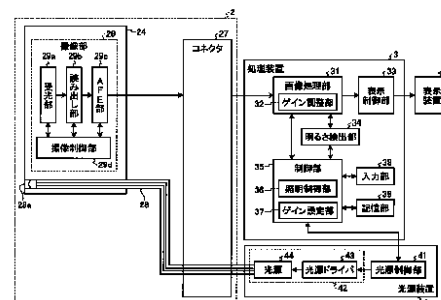
(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04N 5/243 (2006.01)	H04N 5/243	2H04O
H04N 5/225 (2006.01)	H04N 5/225 C	4C161
H04N 5/374 (2011.01)	H04N 5/335 74O	5C024
G02B 23/24 (2006.01)	G02B 23/24 B	5C122
A61B 1/04 (2006.01)	A61B 1/04 372	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 22 頁) 最終頁に続く		

出願番号	特願2016-508888 (P2016-508888)	(71) 出願人	000000376
(21) 国際出願番号	PCT/JP2015/074988		オリンパス株式会社
(22) 国際出願日	平成27年9月2日 (2015. 9. 2)		東京都八王子市石川町2951番地
(11) 特許番号	特許第5927370号 (P5927370)	(74) 代理人	100089118
(45) 特許公報発行日	平成28年6月1日 (2016. 6. 1)		弁理士 酒井 宏明
(31) 優先権主張番号	特願2014-181305 (P2014-181305)	(72) 発明者	小笠原 弘太郎
(32) 優先日	平成26年9月5日 (2014. 9. 5)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	Fターム (参考)	2H04O BA09 CA04 CA11 DA15 DA21 GA02 GA11 4C161 PP20 QQ09 RR03 SS07 TT01 5C024 AX02 BX02 CX15 GY31 5C122 DA26 EA12 FC02 FF11 FF21 FH01 FH09 FH11 GG06 GG21 HA46 HA86 HA88 HB02 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置および処理装置

(57) 【要約】

内視鏡システム1は、照明部42、複数の画素が行列状に配置された受光部29a、受光部29aから水平ラインごとに画素信号を読み出す読み出し部29b、読み出し部29bが受光部29aの全ての水平ラインを読み出す読み出し期間の少なくとも一部において照明光を射出させる第1の照明状態と、読み出し期間では照明光を射出させない第2の照明状態と、のいずれかに照明部42の照明状態を切り替える照明制御部36、および、照明部42の照明状態が、一つ前の読み出し期間の照明状態から他方の照明状態に切り替えられた読み出し期間に読み出された画素信号に対しては、水平ラインごとに異なるゲイン係数を乗じることによりゲイン調整を行うゲイン調整部32を備える。



- 3 Processing device
- 4 Light source device
- 5 Display device
- 27 Connector
- 29 Imaging unit
- 29a Light-receiving unit
- 29b Reading unit
- 29c AFE unit
- 29d Imaging control unit
- 31 Image processing unit
- 32 Gain adjustment unit
- 33 Display control unit
- 34 Brightness detection unit
- 35 Control unit
- 36 Luminance control unit
- 37 Gain setting unit
- 38 Input unit
- 39 Storage unit
- 41 Light source control unit
- 43 Light source driver
- 44 Light source

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体を照明するための照明光を出射する照明部と、

前記照明部による照明光で照明された前記被写体からの光を受光し、受光した光を光電変換して画素信号を生成する複数の画素が複数の水平ライン上に配列されてなる受光部と、

前記受光部の前記複数の画素に対して前記水平ラインごとに露光を順次開始させ、露光開始から所定の露光期間が経過した前記水平ラインに属する複数の画素から画素信号を順次読み出すように制御する撮像制御部と、

前記水平ラインごとに順次前記画素信号を読み出すための読み出し期間内における照明状態を、第 1 の照明状態と、該第 1 の照明状態と異なる第 2 の照明状態と、の間で切り替える制御を行う照明制御部と、

前記照明部の照明状態が、前記第 1 の照明状態から前記第 2 の照明状態に切り替えられた後の前記読み出し期間に読み出された画素信号に対して、水平ラインごとに異なるゲイン係数を乗じることによりゲイン調整を行う信号処理部と、

を備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記第 1 の照明状態は、前記読み出し期間内の少なくとも一部において照明光を出射させる照明状態であり、

前記第 2 の照明状態は、前記読み出し期間内では照明光を出射させない照明状態であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記信号処理部は、前記照明部の照明状態が、前記一つ前の読み出し期間の照明状態である前記第 1 の照明状態から、前記第 2 の照明状態に切り替えられた前記読み出し期間に読み出された画素信号に対しては、後から読み出された水平ラインほど相対的に高いゲイン係数を乗じることによりゲイン調整を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記信号処理部は、前記照明部の照明状態が、前記一つ前の読み出し期間の照明状態である前記第 2 の照明状態から、前記第 1 の照明状態に切り替えられた前記読み出し期間に読み出された画素信号に対しては、後から読み出された水平ラインほど相対的に低いゲイン係数を乗じることによりゲイン調整を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記読み出された画素信号をもとに前記被写体の明るさを検出する明るさ検出部をさらに備え、

前記照明制御部は、前記明るさ検出部が検出した前記被写体の明るさに基づいて、前記第 1 の照明状態と前記第 2 の照明状態との切り替えを行うことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記照明制御部は、1 フレーム期間の開始タイミングで前記第 1 の照明状態と前記第 2 の照明状態との切り替えを行うことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記照明制御部は、前記読み出し期間以外において前記照明部が出射する照明光の強度および照明時間を可変制御し、前記第 1 の照明状態では、前記読み出し期間の少なくとも一部において前記照明部が出射する照明光の強度を一定に保持することを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記照明制御部は、前記照明部の照明状態を切り替えた直後の 1 フレーム期間中に前記照明部が出射する光量の積算値と、該 1 フレーム期間の次の 1 フレーム期間中に前記照明

10

20

30

40

50

部が出射する光量の積算値と、が等しくなるように前記照明部が出射する照明光の光量を制御することを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 9】

当該撮像装置は、被検体内に挿入される挿入部と、挿入部と接続する処理装置と、挿入部に照明光を供給する光源装置と、を備えた内視鏡システムであって、

前記挿入部は、前記受光部および前記撮像制御部を備え、

前記処理装置は、前記照明制御部および前記信号処理部を備え、

前記光源装置は、前記照明部を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 10】

照明光を出射する照明装置を制御するとともに、前記照明光で照明された被写体からの光を光電変換する複数の画素が複数の水平ライン上に配列されてなる受光部から、撮像制御部によって前記水平ラインごとに露光を順次開始させ、露光開始から所定の露光期間が経過した前記水平ラインに属する複数の画素から順次読み出された画素信号を処理する処理装置であって、

前記水平ラインごとに順次前記画素信号を読み出すための読み出し期間内における照明状態を、第 1 の照明状態と、該第 1 の照明状態と異なる第 2 の照明状態と、の間で切り替える制御を行う照明制御部と、

前記照明部の照明状態が、前記第 1 の照明状態から前記第 2 の照明状態に切り替えられた後の前記読み出し期間に前記読み出し部によって読み出された画素信号に対しては、水平ラインごとに異なるゲイン係数を乗じることによりゲイン調整を行う信号処理部と、

を備えたことを特徴とする処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被写体を撮像して画素信号を生成する撮像装置、および画素信号を処理する処理装置に関する。

【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可撓性の挿入部を挿入し、この挿入部先端から、光源装置から供給された照明光を照明し、この照明光の反射光を挿入部先端の撮像部で受光することによって、体内画像を撮像する。このように内視鏡の撮像部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において所定の画像処理を施された後に、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】

このような内視鏡システムが有する撮像素子として、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサを適用する場合がある。CMOS センサは、水平ラインごとにタイミングをずらして露光または読み出しを行うローリングシャッタ方式によって画像データを生成する場合がある。

【0004】

一方、照明用の光源としてLEDやレーザーダイオードのような固体光源は、素子に流す電流を調整することで、明るさを簡単に変化させることができること、従来のランプに比べ小型、省電力であること、応答速度が速いことなど多くのメリットがあり急速に普及しつつある。しかしながら、これらの光源は、流す電流値、または、光源自身の温度によって発光する分光特性が変わることも知られており、これを回避するために電流制御の他、光源の発光時間による照明光量の制御 (PWM 制御) が行われている。これにより、従来のハロゲンやキセノン光源のように照明光量を調整する場合の絞リ機構などが不要となり装置の小型化を実現できるとともに、稼動部分がないために故障の確率を低減できる。

【0005】

10

20

30

40

50

この内視鏡システムでは、遠点を観察する場合には、照明光を連続点灯させる制御を行い、近点を観察する場合には、CMOS撮像素子のVブランク期間内でのPWM制御および電流制御を行って、照明光の明るさを調整する方法が提案されている（たとえば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第5452785号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

しかしながら、特許文献1に記載の方法では、連続点灯とPWM制御との切り替えによって、CMOSセンサにおける水平ラインごとの露光量が大きく変動し、明暗のムラ（輝度ムラ）が顕著に生じてしまう結果、ディスプレイに表示される画像の明るさが滑らかに変化しないという問題があった。また、照明状態の切り替え時に静止画フリーズをかけると、水平ラインごとの露光量が大きく変動するため、水平方向の輝度ムラが生じてしまい、画像品質を保持できないという問題があった。

【0008】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、照明状態を切り替えた場合でもディスプレイ画像の明るさの滑らかな変化と画像品質とを保持できる撮像装置および処理装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

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装置は、被写体を照明するための照明光を出射する照明部と、前記照明部による照明光で照明された前記被写体からの光を受光し、受光した光を光電変換して画素信号を生成する複数の画素が複数の水平ライン上に配列されてなる受光部と、前記受光部の前記複数の画素に対して前記水平ラインごとに露光を順次開始させ、露光開始から所定の露光期間が経過した前記水平ラインに属する複数の画素から画素信号を順次読み出すように制御する撮像制御部と、前記水平ラインごとに順次前記画素信号を読み出すための読み出し期間内における照明状態を、第1の照明状態と、該第1の照明状態と異なる第2の照明状態と、の間で切り替える制御を行う照明制御部と、前記照明部の照明状態が、前記第1の照明状態から前記第2の照明状態に切り替えられた後の前記読み出し期間に読み出された画素信号に対して、水平ラインごとに異なるゲイン係数を乗じることによりゲイン調整を行う信号処理部と、を備えたことを特徴とする。

30

【0010】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記第1の照明状態は、前記読み出し期間内の少なくとも一部において照明光を出射させる照明状態であり、前記第2の照明状態は、前記読み出し期間内では照明光を出射させない照明状態であることを特徴とする。

【0011】

40

また、本発明にかかる撮像装置は、前記信号処理部は、前記照明部の照明状態が、前記一つ前の読み出し期間の照明状態である前記第1の照明状態から、前記第2の照明状態に切り替えられた前記読み出し期間に読み出された画素信号に対しては、後から読み出された水平ラインほど相対的に高いゲイン係数を乗じることによりゲイン調整を行うことを特徴とする。

【0012】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記信号処理部は、前記照明部の照明状態が、前記一つ前の読み出し期間の照明状態である前記第2の照明状態から、前記第1の照明状態に切り替えられた前記読み出し期間に読み出された画素信号に対しては、後から読み出された水平ラインほど相対的に低いゲイン係数を乗じることによりゲイン調整を行うことを特

50

徴とする。

【0013】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記読み出された画素信号をもとに前記被写体の明るさを検出する明るさ検出部をさらに備え、前記照明制御部は、前記明るさ検出部が検出した前記被写体の明るさに基づいて、前記第1の照明状態と前記第2の照明状態との切り替えを行うことを特徴とする。

【0014】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記照明制御部は、1フレーム期間の開始タイミングで前記第1の照明状態と前記第2の照明状態との切り替えを行うことを特徴とする。

【0015】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記照明制御部は、前記読み出し期間以外において前記照明部が出射する照明光の強度および照明時間を可変制御し、前記第1の照明状態では、前記読み出し期間の少なくとも一部において前記照明部が出射する照明光の強度を一定に保持することを特徴とする。

【0016】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記照明制御部は、前記照明部の照明状態を切り替えた直後の1フレーム期間中に前記照明部が出射する光量の積算値と、該1フレーム期間の次の1フレーム期間中に前記照明部が出射する光量の積算値と、が等しくなるように前記照明部が出射する照明光の光量を制御することを特徴とする。

【0017】

また、本発明にかかる撮像装置は、被検体内に挿入される挿入部と、挿入部と接続する処理装置と、挿入部に照明光を供給する光源装置と、を備えた内視鏡システムであって、前記挿入部は、前記受光部および前記撮像制御部を備え、前記処理装置は、前記照明制御部および前記信号処理部を備え、前記光源装置は、前記照明部を備えたことを特徴とする。

【0018】

また、本発明にかかる処理装置は、照明光を出射する照明装置を制御するとともに、前記照明光で照明された被写体からの光を光電変換する複数の画素がすく数の水平ライン上に配列されてなる受光部から、撮像制御部によって前記水平ラインごとに露光を順次開始させ、露光開始から所定の露光期間が経過した前記水平ラインに属する複数の画素から順次読み出された画素信号を処理するであって、前記水平ラインごとに順次前記画素信号を読み出すための読み出し期間内における照明状態を、第1の照明状態と、該第1の照明状態と異なる第2の照明状態と、の間で切り替える制御を行う照明制御部と、前記照明部の照明状態が、前記第1の照明状態から前記第2の照明状態に切り替えられた後の前記読み出し期間に前記読み出し部によって読み出された画素信号に対しては、水平ラインごとに異なるゲイン係数を乗じることによりゲイン調整を行う信号処理部と、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、第1の照明状態と、第1の照明状態とは異なる第2の照明状態との間で照明部の照明状態を切り替える制御を行い、照明状態が切り替えられた後の読み出し期間に読み出された画素信号に対して、水平ラインごとに異なるゲイン係数を乗じることによりゲイン調整を行って画像の輝度ムラをなくしているため、照明状態を切り替えた場合でもディスプレイ画像の明るさの滑らかな変化と画像品質とを保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】図1は、本発明の実施の形態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に示す内視鏡システムの構成を模式的に示すブロック図である。

【図3】図3は、図2に示す照明部が出射する照明光の照射処理、撮像部の露光および読

10

20

30

40

50

み出し期間、および、ゲイン調整部による画素信号に対するゲイン調整処理を説明する図である。

【図４Ａ】図４Ａは、図２に示す読出し部が読み出した画素信号に対応する画像の一例を示す図である。

【図４Ｂ】図４Ｂは、図２に示す信画像処理部において処理される画素信号に対応する画像の一例を示す図である。

【図５】図５は、図２に示す撮像部の露光および読み出し期間、照明部が出射する照明光の照射処理、および、ゲイン調整部による画素信号に対するゲイン調整処理を説明する図である。

【図６Ａ】図６Ａは、図２に示す読出し部が読み出した画素信号に対応する画像の一例を示す図である。

【図６Ｂ】図６Ｂは、図２に示す画像処理部において処理される画素信号に対応する画像の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００２１】

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、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。

【００２２】

（実施の形態）

図１は、本発明の実施の形態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１に示すように、本実施の形態にかかる内視鏡システム１は、被検体内に導入され、被検体の体内を撮像して被検体内の画像信号を生成する内視鏡２（スコープ）と、内視鏡２によって撮像された画像信号に対して所定の画像処理を行うとともに内視鏡システム１の各部を制御する処理装置３と、内視鏡２の照明光（観察光）を生成する光源装置４と、処理装置３が画像処理を施した画像信号に対応する画像を表示する表示装置５と、を備える。

【００２３】

内視鏡２は、被検体内に挿入される挿入部２１と、挿入部２１の基端部側であって術者が把持する操作部２２と、操作部２２より延伸する可撓性のユニバーサルコード２３と、を備える。

【００２４】

挿入部２１は、照明ファイバ（ライトガイドケーブル）および電気ケーブル等を用いて実現される。挿入部２１は、被検体内を撮像する撮像素子としてＣＭＯＳ撮像素子を内蔵した撮像部を有する先端部２４と、複数の湾曲駒によって構成された湾曲自在な湾曲部２５と、湾曲部２５の基端部側に設けられた可撓性を有する可撓管部２６と、を有する。先端部２４には、照明レンズを介して被検体内を照明する照明部、被検体内を撮像する撮像部、処理具用チャンネルを連通する開口部（図示せず）および送気・送水用ノズル（図示せず）が設けられている。

【００２５】

操作部２２は、湾曲部２５を上下方向および左右方向に湾曲させる湾曲ノブ２２ａと、被検体の体腔内に生体鉗子、レーザメス等の処置具が挿入される処置具挿入部２２ｂと、処理装置３、光源装置４、送気装置、送水装置および送ガス装置等の周辺機器の操作を行う複数のスイッチ部２２ｃと、を有する。処置具挿入部２２ｂから挿入された処置具は、内部に設けられた処置具用チャンネルを経て挿入部２１先端の開口部から表出する。

【００２６】

ユニバーサルコード２３は、照明ファイバおよび電気ケーブル等を用いて構成される。ユニバーサルコード２３は、基端で分岐した処理装置３および光源装置４に着脱自在なコネクタ２７を有する。ユニバーサルコード２３は、先端部２４に設けられた撮像部が撮像した画像信号を、コネクタ２７を介して、処理装置３に伝送する。ユニバーサルコード２

10

20

30

40

50

3は、光源装置4から出射された照明光を、コネクタ27、操作部22および可撓管部26を介して先端部24に伝播する。

【0027】

処理装置3は、ユニバーサルコード23を介して入力された内視鏡2の先端部24における撮像部が撮像した被検体内の撮像信号に対して所定の画像処理を施す。処理装置3は、ユニバーサルコード23を介して内視鏡2の操作部22におけるスイッチ部22cから送信された各種の指示信号に基づいて、内視鏡システム1の各部を制御する。

【0028】

光源装置4は、白色光を出射する光源や集光レンズ等を用いて構成される。光源装置4は、白色光源からの白色光を、コネクタ27およびユニバーサルコード23の照明ファイバを介して接続された内視鏡2へ、被写体である被検体内へ向けて照明するための照明光として供給する。

【0029】

表示装置5は、液晶または有機EL(Electro Luminescence)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5は、映像ケーブルを介して処理装置3によって所定の画像処理が施された表示用画像信号に対応する画像を含む各種情報を表示する。これにより、術者は、表示装置5が表示する画像(体内画像)を見ながら内視鏡2を操作することにより、被検体内の所望の位置の観察および性状を判定することができる。

【0030】

つぎに、図1で説明した内視鏡システム1の構成について説明する。図2は、図1に示す内視鏡システム1の構成を模式的に示すブロック図である。

【0031】

内視鏡2は、先端部24に撮像部29を有する。撮像部29は、受光面に結像された光学像から被検体内を表す画素信号を生成する受光部29aと、読み出し部29bと、アナログフロントエンド部(以下、「AFE部」という)29cと、撮像制御部29dを備える。なお、受光部29aの受光面側には、対物レンズ等の光学系(不図示)が配置される。

【0032】

受光部29aは、受光面に、光源装置4により照明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素信号を生成する複数の画素が配置される。受光部29aには、複数の画素が行列状に配置される。受光部29aには、二以上の画素が水平方向に沿って配置される画素行(水平ライン)が、垂直方向に複数並ぶように配置される。受光部29aは、受光面に結像された光学像から被検体内を表す画素信号を生成する。

【0033】

読み出し部29bは、受光部29aにおける複数の画素に対する露光と複数の画素からの画素信号の読み出しとを行う。受光部29aおよび読み出し部29bは、たとえば、CMOS撮像素子によって構成され、水平ラインごとの露光、かつ、読み出しが可能であり、読み出し部29bは、露光および読み出しを行う撮像動作を先頭の水平ラインから実行し、水平ラインごとにタイミングをずらして、電荷リセット、露光および読み出しを行うローリングシャッタ方式によって画素信号を生成することも可能である。したがって、撮像部29がローリングシャッタ方式を採用した場合には、1つの撮像期間(フレーム)であっても、水平ラインごとに露光タイミングおよび読み出しタイミングがそれぞれ異なる。

【0034】

AFE部29cは、読み出し部29bが読み出した画素信号の電気信号に対して、ノイズ除去や、A/D変換などを行う。AFE部29cは、電気信号(アナログ)に含まれるノイズ成分の低減、出力レベルの維持のための電気信号の増幅率(ゲイン)の調整、および、アナログの電気信号のA/D変換を行う。

【0035】

撮像制御部29dは、処理装置3から受信した制御信号にしたがって、撮像部29の受

10

20

30

40

50

光部 29 a、読み出し部 29 b および A F E 部 29 c の各種動作を制御する。撮像部 29 が生成した画像信号（デジタル）は、図示しない信号ケーブルやコネクタ 27 を介して、処理装置 3 に出力される。

【0036】

次に、処理装置 3 について説明する。処理装置 3 は、画像処理部 31 と、表示制御部 33 と、明るさ検出部 34 と、制御部 35 と、入力部 38 と、記憶部 39 とを備える。

【0037】

画像処理部 31 は、撮像部 29 の読み出し部 29 b によって読み出された複数の画素の画素信号（画像信号）に対し、所定の信号処理を行う。画像処理部 31 は、画素信号に対して、オプティカルブラック減算処理、ゲイン調整処理、ホワイトバランス（WB）調整処理、撮像素子がベイヤー配列の場合には画像信号の同時化処理、カラーマトリクス演算処理、ガンマ補正処理、色再現処理およびエッジ強調処理等を含む画像処理を行う。画像処理部 31 は、ゲイン調整処理を実行するゲイン調整部 32 を備える。

【0038】

表示制御部 33 は、画像処理部 31 が処理した画像信号から、表示装置 5 に表示させるための表示用画像信号を生成し、表示装置 5 へ出力する。表示装置 5 に出力される表示用画像信号は、たとえば、SDI、DVI、HDMI（登録商標）形式等のデジタル信号である。あるいは、表示制御部 33 は、表示用画像信号をデジタル信号からアナログ信号に変換後、変換したアナログ信号の画像データ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 5 へ出力してもよい。

【0039】

明るさ検出部 34 は、読み出し部 29 b によって読み出された画素信号をもとに被写体の明るさを検出する。明るさ検出部 34 は、たとえば、画像処理部 31 からサンプル用の画像データを取得し、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制御部 35 に出力する。

【0040】

制御部 35 は、CPU 等を用いて実現される。制御部 35 は、処理装置 3 の各部の処理動作を制御する。制御部 35 は、処理装置 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、処理装置 3 の動作を制御する。制御部 35 は、各ケーブルを介して撮像部 29 および光源装置 4 にそれぞれに接続されている。制御部 35 は、照明制御部 36 と、ゲイン設定部 37 とを有する。

【0041】

照明制御部 36 は、後述する照明部 42 の照明状態を、1 フレーム期間のうち読み出し部 29 b が受光部 29 a の全ての水平ラインを読み出す読み出し期間の少なくとも一部において照明光を出射させる第 1 の照明状態と、読み出し期間では照明光を出射させない第 2 の照明状態と、のいずれかの状態に切り替える制御を行う。照明制御部 36 は、明るさ検出部 34 が検出した被写体の明るさに基づいて、第 1 の照明状態と第 2 の照明状態との切り替えを行う。照明制御部 36 は、1 フレーム期間の開始タイミングで第 1 の照明状態と第 2 の照明状態との切り替えを行う。

【0042】

照明制御部 36 は、第 1 の照明状態では、読み出し期間の少なくとも一部において照明部 42 が出射する照明光の強度を一定に保持する。すなわち、照明制御部 36 は、一回の読み出し期間中の少なくとも一部では、時間的な光量変化がないように照明部 42 の照明状態を制御している。照明制御部 36 は、読み出し期間以外において照明部 42 が出射する照明光の強度および照明時間を可変制御する。言い換えると、照明制御部 36 は、読み出し期間以外では、光源装置 4 の照明部 42 が出射する照明光の強度および照明時間を PWM 制御する。これによって、照明制御部 36 は、照明部 42 の照明状態を切り替えた直後の 1 フレーム期間中に照明部 42 が出射する光量の積算値と、該 1 フレーム期間の次の 1 フレーム期間中に照明部 42 が出射する光量の積算値と、が等しくなるように照明部 42 が出射する照明光の光量を制御して、照明部 42 が出射する照明光の光量カーブの連続

10

20

30

40

50

的变化を可能とする。照明制御部 36 は、明るさ検出部 34 が検出した画像信号に含まれる被写体の明るさをもとに、照明部 42 が出射する照明光の光量や照明光の照射タイミング等を設定し、この設定した条件を含む調光信号を光源装置 4 に出力する。

【0043】

ゲイン設定部 37 は、明るさ検出部 34 が検出した明るさレベルをもとに、ゲイン係数を求め、求めたゲイン係数をゲイン調整部 32 へ出力する。ゲイン設定部 37 は、照明部 42 による照明状態が、一つ前の読み出し期間の照明状態から他方の照明状態に切り替えられた読み出し期間に読み出し部 29b によって読み出された画素信号に対しては、水平ラインごとに異なるゲイン係数を設定する。このため、ゲイン調整部 32 は、照明部 42 による照明状態が、一つ前の読み出し期間の照明状態から他方の照明状態に切り替えられた読み出し期間に読み出し部 29b によって読み出された画素信号に対しては、水平ラインごとに異なるゲイン係数を乗じることによりゲイン調整を行う。

10

【0044】

入力部 38 は、マウス、キーボードおよびタッチパネル等の操作デバイスを用いて実現され、内視鏡システム 1 の各種指示情報の入力を受け付ける。具体的には、入力部 38 は、被検体情報（たとえば ID、生年月日、名前等）、内視鏡 2 の識別情報（たとえば ID や検査対応項目）および検査内容等の各種指示情報の入力を受け付ける。

【0045】

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、処理装置 3 および光源装置 4 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、処理装置 3 の処理中の情報を一時的に記憶する。記憶部 39 は、読み出し部 29b によって読み出された画素信号を、フレーム単位で記憶する。記憶部 39 は、処理装置 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。

20

【0046】

つぎに、光源装置 4 について説明する。光源装置 4 は、光源制御部 41 と、光源ドライバ 43 および光源 44 を備える照明部 42 とを有する。

【0047】

光源制御部 41 は、照明制御部 36 の制御のもと、照明部 42 の照明光の出射処理を制御する。光源ドライバ 43 は、光源制御部 41 の制御のもと、光源 44 に所定の電力を供給する。光源 44 は、白色光を出射する白色 LED 等の光源と、集光レンズなどの光学系とを用いて構成される。光源 44 は、内視鏡 2 に供給する照明光を発生する。光源 44 から発せられた光は、ライトガイドケーブル 28 によって、コネクタ 27 およびユニバーサルコード 23 を介して挿入部 21 の先端部 24 の照明窓 28a から被写体に照明される。なお、照明窓 28a 近傍には、撮像部 29 が配置される。

30

【0048】

まず、徐々に照明光の光量を減少させるために、照明部 42 の照明状態を、第 1 の照明状態から第 2 の照明状態に切り替える場合について説明する。図 3 は、内視鏡システム 1 における照明部 42 が出射する照明光の照明処理、撮像部 29 の露光および読み出し期間、および、ゲイン調整部 32 による読み出し部 29b が読み出した画素信号に対するゲイン調整処理を示す図である。図 3 の (1) は、照明部 42 によって出射される照明光の照明タイミングおよび強度を示すタイミングチャートである。図 3 の (2) は、撮像部 29 における露光および読み出し期間を示すタイミングチャートである。図 3 の (3) は、ゲイン調整部 32 がゲイン調整処理のために実際に用いる各ゲイン係数を時系列に示した模式図である。図 3 の (3) においては、実際にゲイン調整部 32 によるゲイン調整処理時に使用されるゲイン係数と、ゲイン調整対象となる水平ラインの読み出しタイミングとが、同一直線上に位置するように、ゲイン調整部 32 のゲイン調整処理に対応する時間軸を移動させている。

40

【0049】

撮像部 29 が、水平ラインごとに露光および読み出しのタイミングを変えるローリングシャッタ方式を適用する場合には、図 3 の (2) に示すように、同一フレームの画素信号

50

であっても、水平ラインごとに露光および読み出しのタイミングが異なる。フレーム N については、時間 t_a から時間 t_d のフレーム期間 T_N のうち、時間 t_c から時間 t_d までの期間が、読み出し部 29b が受光部 29a の全ての水平ラインの画素信号 D_N を読み出す読み出し期間 R_N となる。読み出し期間 R_N 以外の時間 t_a から時間 t_d のうち、一つ前のフレーム $(N-1)$ の読み出し期間 $R_{(N-1)}$ と重複する時間 t_a から時間 t_b までの期間において、フレーム $(N-1)$ における読み出し処理が終了した先頭の水平ラインから順に露光が開始され、時間 t_b から時間 t_c までは、受光部 29a の全水平ラインが同時に露光される全ライン同時露光期間 (V ブランク期間) V_N となる。フレーム $(N+1)$ については、時間 t_c から時間 t_f までのフレーム期間 $T_{(N+1)}$ のうち、時間 t_e から時間 t_f までの期間が、読み出し期間 $R_{(N+1)}$ となり、読み出し期間 $R_{(N+1)}$ 以外の時間 t_c から時間 t_e までの期間のうち、フレーム N の読み出し期間 R_N と重複する時間 t_c から時間 t_d までの期間において、フレーム N における読み出し処理が終了した先頭の水平ラインから順に露光が開始され、時間 t_d から時間 t_e までの期間が、全ライン同時露光期間 $V_{(N+1)}$ となる。

10

【0050】

照明部 42 による照明状態は、照明制御部 36 によって、読み出し期間では、一定の強度で照明光を出射する第 1 の照明状態、あるいは、照明光を出射しない第 2 の照明状態とのいずれかに制御される。図 3 の例では、フレーム N の開始タイミング (時間 t_a) において第 1 の照明状態から第 2 の照明状態に切り替えられる。照明部 42 は、フレーム $(N-1)$ の読み出し期間 $R_{(N-1)}$ では、たとえば強度 E_1 の照明光を出射し (第 1 の照明状態)、フレーム N の読み出し期間 R_N およびフレーム $(N+1)$ の読み出し期間 $R_{(N+1)}$ では、照明光を出射しない (第 2 の照明状態)。

20

【0051】

また、照明部 42 は、フレーム期間 T_N の全ライン同時露光期間 V_N においては、フレーム $(N-1)$ における全ライン同時露光期間 $V_{(N-1)}$ と同様に、全ライン同時露光期間 V_N のうちの期間 P_2 の間のみ強度 E_2 の照明光を出射する。この場合、照明制御部 36 は、照明状態が切り替わった後のフレーム N と、その次のフレーム $(N+1)$ との連続的な光量制御を実現するために、フレーム期間 T_N 中に照明部 42 が出射する光量の積算値と、フレーム期間 $T_{(N+1)}$ 中に照明部 42 が出射する光量の積算値と、が等しくなるように照明部 42 が出射する照明光の光量を制御している。具体的には、照明制御部 36 は、フレーム $(N+1)$ における全ライン同時露光期間 $V_{(N+1)}$ 全期間において強度 E_2 の照明光を照明部 42 に出射させて、フレーム期間 $T_{(N+1)}$ 中に照明部 42 が出射する光量の積算値 $L_{(N+1)}$ ($= V_{(N+1)} \times E_2$) と、フレーム期間 T_N 中に照明部 42 が出射する光量の積算値 L_N ($= R_{(N-1)} \times E_1 + P_2 \times E_2$) とを同量としている。照明制御部 36 は、フレーム $(N+1)$ より後のフレームについては、たとえば、各全ライン露光期間の照明時間を短縮、あるいは、照明光の強度を低めることによって、被写体に照射する照明光の光量を徐々に減少させる。

30

【0052】

図 4A は、読み出し部 29b が読み出した画素信号に対応する画像の一例を示す図である。図 4B は、信号処理部 31 において処理される画素信号に対応する画像の一例を示す図である。フレーム N の画像については、図 3 の (2) に示すように、全ライン同時露光期間 V_N では、いずれの水平ラインについても同量の光量で露光されるものの、読み出し期間 $R_{(N-1)}$ において、水平ラインごとに露光量が異なり、先頭の水平ラインから最終の水平ラインにしたがって露光量が減少する。このため、図 4A に示すように、読み出し部 29b が受光部 29a の各水平ラインから画素信号を読み出した段階では、取得画像 W_1 の上部から下部に向かって次第に暗くなり、輝度ムラが生じる。

40

【0053】

そこで、ゲイン設定部 37 は、フレーム N の各水平ラインにおける露光時間を照明制御部 36 から取得し、取得した各水平ラインの露光時間に応じて、水平ラインごとに異なるゲイン係数を設定する。図 3 の例では、ゲイン設定部 37 は、読み出し期間 R_N に読み出

50

し部 2 9 b によって読み出されたフレーム N の画素信号 D_N については、後から読み出された水平ラインほど相対的に高いゲイン係数を設定する。すなわち、ゲイン設定部 3 7 は、先頭の水平ライン 1 から最終の水平ライン K にライン番号が進むにしたがって、相対的に、ゲイン係数が徐々に高くなるように設定する。この結果、図 3 の (3) に示すように、ゲイン調整部 3 2 は、フレーム N の画素信号については、後から読み出された水平ラインほど相対的に高いゲイン係数を乗じることによりゲイン調整を行うこととなる。このゲイン調整部 3 2 によるゲイン調整処理によって、輝度ムラが補正された補正画像 W 2 (図 4 B 参照) を生成できる。なお、読み出し期間 $R_{(N+1)}$ に読み出されたフレーム (N + 1) の画素信号 $D_{(N+1)}$ については、全ての水平ラインが、全ライン同時露光期間 $V_{(N+1)}$ の間、一定の強度 E_2 の照明光で露光され、水平ライン間で露光量に変動はないため、ゲイン調整部 3 2 において用いられるゲイン係数は、いずれの水平ラインについても同じ係数となる。

10

【0054】

このように、ゲイン調整部 3 2 は、照明部 4 2 の照明状態が、一つ前の読み出し期間の照明状態である第 1 の照明状態から、第 2 の照明状態に切り替えられた読み出し期間に読み出し部 2 9 b によって読み出された画素信号に対しては、後から読み出された水平ラインほど相対的に高いゲイン係数を乗じることによりゲイン調整を行って、輝度ムラを補正する。

【0055】

次に、徐々に照明光の光量を増大させるために、照明部 4 2 の照明状態を、第 2 の照明状態から第 1 の照明状態に切り替える場合について説明する。図 5 は、この場合における照明部 4 2 が出射する照明光の照明処理、撮像部 2 9 の露光および読み出し期間、および、ゲイン調整部 3 2 による読み出し部 2 9 b が読み出した画素信号に対するゲイン調整処理を示す図である。図 5 の (1) は、照明部 4 2 によって出射される照明光の照明タイミングおよび強度を示すタイミングチャートである。図 5 の (2) は、撮像部 2 9 における露光および読み出し期間を示すタイミングチャートである。図 5 の (3) は、ゲイン調整部 3 2 がゲイン調整処理のために実際に用いる各ゲイン係数を時系列に示した模式図である。図 5 の (3) においても、図 3 の (3) と同様に、実際にゲイン調整部 3 2 によるゲイン調整処理時に使用されるゲイン係数と、ゲイン調整対象となる水平ラインの読み出しタイミングとが、同一直線上に位置するように、ゲイン調整部 3 2 のゲイン調整処理に対応する時間軸を移動させている。

20

30

【0056】

フレーム M については、時間 t_g から時間 t_j のフレーム期間 T_M のうち、時間 t_i から時間 t_j までの期間が読み出し期間 R_M となり、一つ前のフレーム (M - 1) の読み出し期間 $R_{(M-1)}$ と重複する時間 t_g から時間 t_h までの期間において、フレーム (M - 1) における読み出し処理が終了した先頭の水平ラインから順に露光が開始され、時間 t_h から時間 t_i までは、受光部 2 9 a の全水平ラインが同時に露光される全ライン同時露光期間 V_M となる。フレーム (M + 1) については、時間 t_i から時間 t_l までのフレーム期間 $T_{(M+1)}$ のうち、時間 t_k から時間 t_l までの期間が読み出し期間 $R_{(M+1)}$ となり、読み出し期間 R_M と重複する時間 t_i から時間 t_j までの期間において、フレーム M における読み出し処理が終了した先頭の水平ラインから順に露光が開始され、時間 t_j から時間 t_k までの期間が、全ライン同時露光期間 $V_{(M+1)}$ となる。

40

【0057】

図 5 の例では、照明部 4 2 は、フレーム M の開始タイミング (時間 t_g) において第 2 の照明状態から第 1 の照明状態に切り替えられる。すなわち、照明部 4 2 は、フレーム (M - 1) の読み出し期間 $R_{(M-1)}$ において照明光を出射しない第 2 の照明状態から、フレーム M の読み出し期間 R_M およびフレーム (M + 1) の読み出し期間 $R_{(M+1)}$ において強度 E_3 の照明光を出射する第 1 の照明状態に切り替えられる。また、照明部 4 2 は、フレーム期間 T_M の全ライン同時露光期間 V_M においては、フレーム (M - 1) における全ライン同時露光期間 $V_{(M-1)}$ と同様に、強度 E_4 の照明光を出射する。この場

50

合、照明制御部 36 は、照明状態が切り替わった後のフレーム M と、その次のフレーム (M + 1) との連続的な光量制御を実現するために、フレーム (M + 1) における全ライン同時露光期間 $V_{(M+1)}$ の一部の期間 P_4 において、強度 E_4 の照明光を照明部 42 に出射させて、フレーム期間 $T_{(M+1)}$ 中に照明部 42 が出射する光量の積算値 $L_{(M+1)}$ ($= R_M \times E_3 + P_4 \times E_4 + R_{(M+1)} \times E_3$) と、フレーム期間 T_M 中に照明部 42 が出射する光量の積算値 L_M ($= V_M \times E_4 + R_M \times E_3$) とを同量としている。照明制御部 36 は、フレーム (M + 1) より後のフレームについては、たとえば、各全ライン同時露光期間の照明時間を延長、あるいは、照明光の強度を高めたり、読み出し期間の照明光の強度を高めたりすることによって、被写体に照射する照明光の光量を徐々に増加させる。

10

【0058】

図 6 A は、読み出し部 29b が読み出した画素信号に対応する画像の一例を示す図である。図 6 B は、信号処理部 31 において処理される画素信号に対応する画像の一例を示す図である。フレーム M の画像については、図 5 の (2) に示すように、読み出し期間 R_M では、先頭の水平ラインから最終の水平ラインにしたがって露光量が増加するため、読み出し部 29b が受光部 29a の各水平ラインから画素信号を読み出した段階では、取得画像 W3 (図 6 A 参照) の上部から下部に向かって次第に明るくなり、輝度ムラが生じる。

【0059】

そこで、ゲイン設定部 37 は、読み出し期間 R_M に読み出し部 29b によって読み出されたフレーム M の画素信号 D_M については、先頭の水平ライン 1 から最終の水平ライン K にライン番号が進むにしたがって、相対的に、ゲイン係数が徐々に低くなるように設定する。この結果、図 5 の (3) に示すように、ゲイン調整部 32 は、フレーム M の画素信号については、後から読み出された水平ラインほど相対的に低いゲイン係数を乗じることによりゲイン調整を行い、輝度ムラが補正された補正画像 W4 (図 6 B 参照) を生成する。なお、読み出し期間 $R_{(M+1)}$ に読み出されたフレーム (M + 1) の画素信号 $D_{(M+1)}$ については、フレーム期間 $T_{(M+1)}$ に照射される光量の積算値がいずれの水平ラインにおいても同値となるように照明処理が制御されるため、ゲイン調整部 32 において用いられるゲイン係数は、いずれの水平ラインについても同じ係数となる。

20

【0060】

このように、ゲイン調整部 32 は、照明部 42 の照明状態が、一つ前の読み出し期間の照明状態である第 1 の照明状態から、第 2 の照明状態に切り替えられた読み出し期間に読み出し部 29b によって読み出された画素信号に対しては、後から読み出された水平ラインほど相対的に低いゲイン係数を乗じることによりゲイン調整を行って、輝度ムラを補正する。

30

【0061】

以上のように、実施の形態によれば、照明部 42 の照明状態が、一つ前の読み出し期間の照明状態から他方の照明状態に切り替えられた読み出し期間に読み出し部 29b によって読み出された画素信号に対しては、水平ラインごとに異なるゲイン係数を乗じるゲイン調整を行って画像の輝度ムラをなくしているため、照明状態を切り替えた場合でもディスプレイ画像の明るさの滑らかな変化と画像品質とを保持することができる。

40

【0062】

なお、本実施の形態では、第 1 の照明状態が、読み出し期間の全期間において照明光が出射される状態である場合について説明したが、もちろん、読み出し期間の少なくとも一部においてのみ照明光が出射される状態であってもよい。また、照明制御部 36 は、第 1 の照明状態と第 2 の照明状態との切り替えを 1 フレーム期間の開始タイミングに限らず、いずれのタイミングで行ってもよい。照明制御部 36 が第 1 の照明状態と第 2 の照明状態とを切り替えたタイミングに応じて、ゲイン調整対象のフレームや異なるゲイン係数を設定すべき水平ラインが異なるため、ゲイン設定部 37 は、照明制御部 36 による第 1 の照明状態と第 2 の照明状態とを切り替えたタイミングと、読み出し部 29b による各水平ラインの読み出しタイミングとに応じて、ゲイン調整対象のフレームや、異なるゲイン係数

50

を設定すべき水平ラインを判別すればよい。また、本実施の形態では、照明状態が切り替わった後のフレームと、その次のフレームとで、フレーム期間中における照明光の光量の積算値を等しくさせる照明制御を行った場合を例に説明したが、もちろん、特にこれに限るものではなく、照明状態が切り替わった後のフレームと、その次のフレームとで、フレーム期間中における照明光の光量の積算値を変えてもよい。

【0063】

また、本実施の形態にかかる処理装置3、並びに、他の構成部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 (Digital Versatile Disk) 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。また、インターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成してもよい。

10

【符号の説明】

【0064】

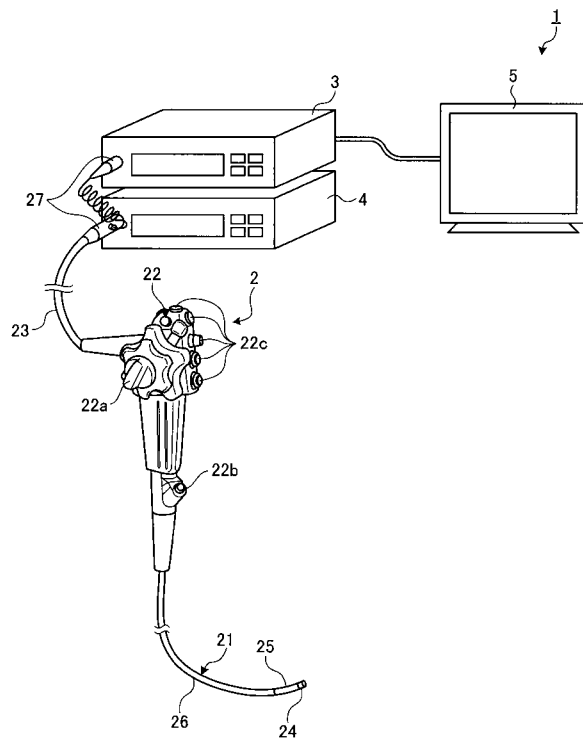
- 1 内視鏡システム
- 2 内視鏡
- 3 処理装置
- 4 光源装置
- 5 表示装置
- 21 挿入部
- 22 操作部
- 23 ユニバーサルコード
- 24 先端部
- 25 湾曲部
- 26 可撓管部
- 27 コネクタ
- 28 ライトガイドケーブル
- 29 撮像部
- 29a 受光部
- 29b 読み出し部
- 29c AFE部
- 29d 撮像制御部
- 31 画像処理部
- 32 ゲイン調整部
- 33 表示制御部
- 34 明るさ検出部
- 35 制御部
- 36 照明制御部
- 37 ゲイン設定部
- 38 入力部
- 39 記憶部
- 41 光源制御部
- 42 照明部
- 43 光源ドライバ
- 44 光源

20

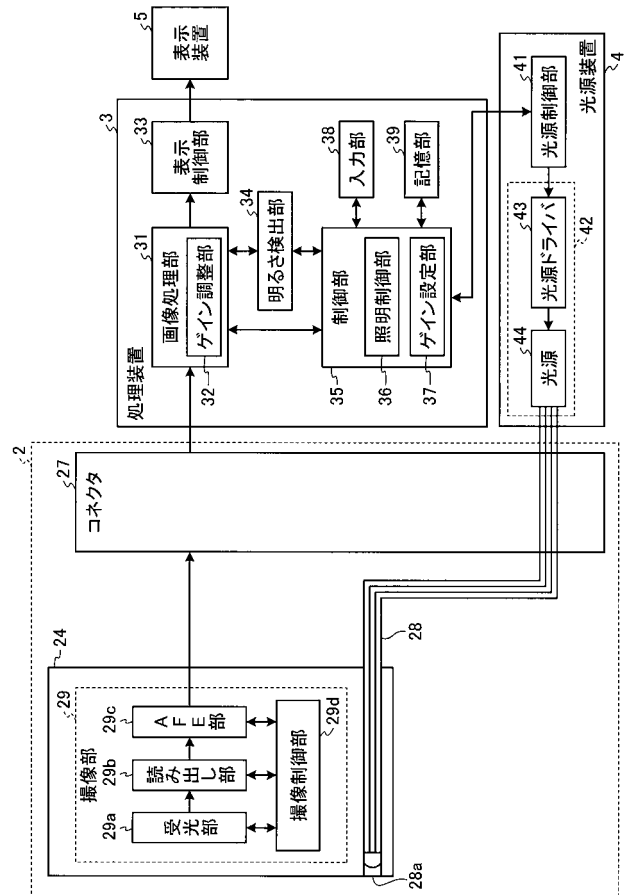
30

40

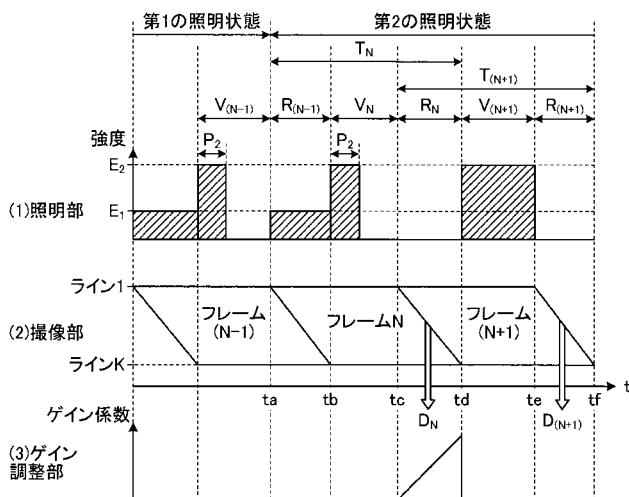
【図 1】



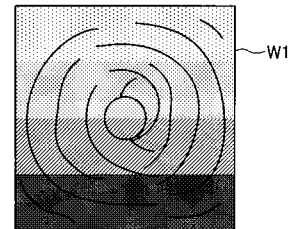
【図 2】



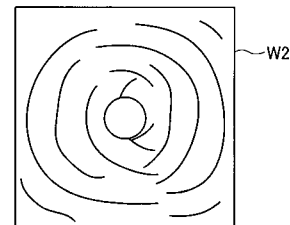
【図 3】



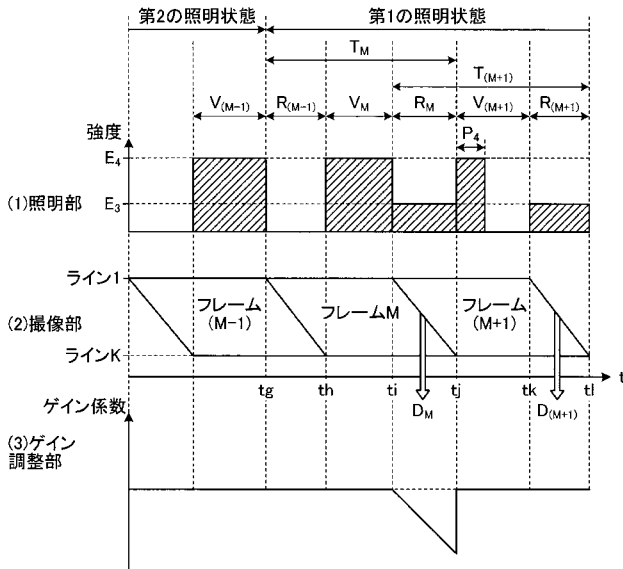
【図 4 A】



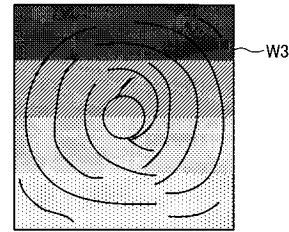
【図 4 B】



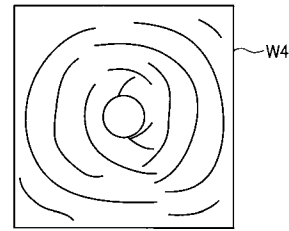
【図 5】



【図 6 A】



【図 6 B】



【手続補正書】

【提出日】平成28年2月18日(2016.2.18)

【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】

被写体を照明するための照明光を出射する照明部と、

前記照明部による照明光で照明された前記被写体からの光を受光し、受光した光を光電変換して画素信号を生成する複数の画素が複数の水平ライン上に配列されてなる受光部と、

前記受光部の前記複数の画素に対して前記水平ラインごとに露光を順次開始させ、露光開始から所定の露光期間が経過した前記水平ラインに属する複数の画素から画素信号を順次読み出すように制御する撮像制御部と、

前記水平ラインごとに順次前記画素信号を読み出すための読み出し期間内における照明状態を、第1の照明状態と、該第1の照明状態と異なる第2の照明状態と、の間で切り替える制御を行い、かつ照明状態を切替えた直後の1フレーム期間中に前記照明部が出射する光量の積算値と、該1フレーム期間の次の1フレーム期間中に前記照明部が出射する光量の積算値と、が等しくなるように前記照明部が出射する照明光の光量を制御する照明制御部と、

を備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記照明部の照明状態が、前記第1の照明状態から前記第2の照明状態に切り替えられ

た後の前記読み出し期間に読み出された画素信号に対して、前記水平ラインごとに異なるゲイン係数を乗じることによりゲイン調整を行う信号処理部をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記第 1 の照明状態は、前記読み出し期間内の少なくとも一部において照明光を出射させる照明状態であり、

前記第 2 の照明状態は、前記読み出し期間内では照明光を出射させない照明状態であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記信号処理部は、前記照明部の照明状態が、一つ前の前記読み出し期間の照明状態である前記第 1 の照明状態から、前記第 2 の照明状態に切り替えられた前記読み出し期間に読み出された画素信号に対しては、後から読み出された水平ラインほど相対的に高いゲイン係数を乗じることによりゲイン調整を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記信号処理部は、前記照明部の照明状態が、一つ前の前記読み出し期間の照明状態である前記第 2 の照明状態から、前記第 1 の照明状態に切り替えられた前記読み出し期間に読み出された画素信号に対しては、後から読み出された水平ラインほど相対的に低いゲイン係数を乗じることによりゲイン調整を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記読み出された画素信号をもとに前記被写体の明るさを検出する明るさ検出部をさらに備え、

前記照明制御部は、前記明るさ検出部が検出した前記被写体の明るさに基づいて、前記第 1 の照明状態と前記第 2 の照明状態との切り替えを行うことを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記照明制御部は、1 フレーム期間の開始タイミングで前記第 1 の照明状態と前記第 2 の照明状態との切り替えを行うことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記照明制御部は、前記読み出し期間以外において前記照明部が出射する照明光の強度および照明時間を可変制御し、前記第 1 の照明状態では、前記読み出し期間の少なくとも一部において前記照明部が出射する照明光の強度を一定に保持することを特徴とする請求項 7 に記載の撮像装置。

【請求項 9】

被検体内に挿入される挿入部と、
挿入部と接続する処理装置と、
挿入部に照明光を供給する光源装置と、
をさらに備え、

前記挿入部は、前記受光部および前記撮像制御部を備え、

前記処理装置は、前記照明制御部を備え、

前記光源装置は、前記照明部を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 10】

照明光を出射する照明部を有する照明装置を制御するとともに、前記照明光で照明された被写体からの光を光電変換する複数の画素が複数の水平ライン上に配列されてなる受光部から、撮像制御部によって前記水平ラインごとに露光を順次開始させ、露光開始から所定の露光期間が経過した前記水平ラインに属する複数の画素から順次読み出された画素信号を処理する処理装置であって、

前記水平ラインごとに順次前記画素信号を読み出すための読み出し期間内における照明状態を、第 1 の照明状態と、該第 1 の照明状態と異なる第 2 の照明状態と、の間で切り替

える制御を行い、かつ照明状態を切替えた直後の 1 フレーム期間中に前記照明部が出射する光量の積算値と、該 1 フレーム期間の次の 1 フレーム期間中に前記照明部が出射する光量の積算値と、が等しくなるように前記照明部が出射する前記照明光の光量を制御する照明制御部を備えたことを特徴とする処理装置。

【請求項 11】

前記照明部の照明状態が、前記第 1 の照明状態から前記第 2 の照明状態に切り替えられた後の前記読み出し期間に読み出された画素信号に対して、水平ラインごとに異なるゲイン係数を乗じることによりゲイン調整を行う信号処理部をさらに備えたことを特徴とする請求項 10 に記載の処理装置。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/074988

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/243(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i, G02B23/26(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N5/374(2011.01)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)

A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26, H04N5/222-5/257, 5/30-5/378

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 1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

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 A	WO 2013/157368 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 24 October 2013 (24.10.2013), paragraphs [0035] to [0037], [0040], [0046] to [0050], [0087] to [0091]; fig. 1, 2 & US 8785833 B2 column 5, lines 17 to 55; column 6, lines 1 to 6; column 6, line 44 to column 7, line 54; column 10, line 28 to column 11, line 3; fig. 1, 2 & EP 2698985 A1 & CN 103583038 A	1-7, 9, 10 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
26 October 2015 (26.10.15)

Date of mailing of the international search report
10 November 2015 (10.11.15)

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/JP2015/074988

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/175908 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 28 November 2013 (28.11.2013), paragraph [0066] & US 2014/0203170 A1 paragraph [0077] & EP 2856928 A1 & CN 103841881 A	1-10
A	JP 2008-16976 A (Canon Inc.), 24 January 2008 (24.01.2008), paragraphs [0042] to [0047]; fig. 8 & US 2008/0002038 A1 paragraphs [0062] to [0067]	1-10

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 7 4 9 8 8									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04N5/243 (2006.01)i, A61B1/04 (2006.01)i, G02B23/24 (2006.01)i, G02B23/26 (2006.01)i, H04N5/225 (2006.01)i, H04N5/374 (2011.01)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. A61B1/00-1/32 G02B23/24-23/26 H04N5/222-5/257, 5/30-5/378											
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>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015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	1971-2015年	日本国実用新案登録公報	1996-2015年	日本国登録実用新案公報	1994-2015年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2015年										
日本国実用新案登録公報	1996-2015年										
日本国登録実用新案公報	1994-2015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 A	WO 2013/157368 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2013.10.24, 段落[0035]-[0037], [0040], [0046]-[0050], [0087]-[0091], [図1], [図2] & US 8785833 B2, 第5欄第17行~第55行, 第6欄第1行~第6行, 第6欄第44行~第7欄第54行, 第10欄第28行~第11欄第3行, Fig.1, Fig.2 & EP 2698985 A1 & CN 103583038 A	1-7, 9, 10 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。											
* 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 26.10.2015		国際調査報告の発送日 10.11.2015									
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) 山口 祐一郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3581									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 7 4 9 8 8
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
A	WO 2013/175908 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2013. 11. 28, 段落[0066] & US 2014/0203170 A1, 段落[0077] & EP 2856928 A1 & CN 103841881 A	1-10
A	JP 2008-16976 A (キヤノン株式会社) 2008. 01. 24, 段落[0042]-[0047], [図 8] & US 2008/0002038 A1, 段落[0062]-[0067]	1-10

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 1/06 (2006.01) A 6 1 B 1/06 B

(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)	成像设备和处理设备		
公开(公告)号	JPWO2016035829A1	公开(公告)日	2017-04-27
申请号	JP2016508888	申请日	2015-09-02
[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	小笠原弘太郎		
发明人	小笠原 弘太郎		
IPC分类号	H04N5/243 H04N5/225 H04N5/374 G02B23/24 A61B1/04 A61B1/06		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/005 A61B1/04 A61B1/0669 A61B1/07 G02B23/2484 G02B23/26 H04N5/2256 H04N5/2354 H04N5/243 H04N5/3532 H04N5/374 H04N2005/2255 A61B1/0052 A61B1/018 A61B1/042		
FI分类号	H04N5/243 H04N5/225.C H04N5/335.740 G02B23/24.B A61B1/04.372 A61B1/06.B		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/DA15 2H040/DA21 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/PP20 4C161/QQ09 4C161/RR03 4C161/SS07 4C161/TT01 5C024/AX02 5C024/BX02 5C024/CX15 5C024/GY31 5C122/DA26 5C122/EA12 5C122/FC02 5C122/FF11 5C122/FF21 5C122/FH01 5C122/FH09 5C122/FH11 5C122/GG06 5C122/GG21 5C122/HA46 5C122/HA86 5C122/HA88 5C122/HB02		
代理人(译)	酒井宏明		
优先权	2014181305 2014-09-05 JP		
其他公开文献	JP5927370B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜系统1包括照明单元42，以矩阵状布置多个像素的光接收单元29a，从光接收单元29a读出每个水平线的像素信号的读取单元29b，并且读取单元29b包括所有光接收单元29a。照明单元42的照明状态被设置为第一照明状态，在该第一照明状态中，在用于读出水平线的至少一部分读出周期期间发射照明光；或第二照明状态，在该第二照明状态中，在读出周期中不发射照明光。切换点亮控制单元36和点亮单元42的点亮状态是用于在读取周期中读取的像素信号的水平线，其中先前读取周期的点亮状态被切换为另一点亮状态。提供增益调整单元32，用于通过将每个增益系数相乘来执行增益调整。

