

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-25509

(P2016-25509A)

(43) 公開日 平成28年2月8日(2016.2.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO4N 5/238 (2006.01)	HO4N 5/238 Z	2H002
A61B 1/04 (2006.01)	A61B 1/04 370	2H053
A61B 1/06 (2006.01)	A61B 1/06 A	2H100
GO3B 7/093 (2006.01)	GO3B 7/093	4C161
GO3B 15/05 (2006.01)	GO3B 15/05	5C054

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-148769 (P2014-148769)
 (22) 出願日 平成26年7月22日 (2014.7.22)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 香川 涼平
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
 Fターム(参考) 2H002 CC01 CD14 JA13
 2H053 AD03 AD25 CA12
 2H100 CC03
 4C161 AA00 BB00 CC06 DD03 NN01
 NN05 RR03 RR13 RR22 SS04
 5C054 CA04 CB03 CC03 CC07 HA12

最終頁に続く

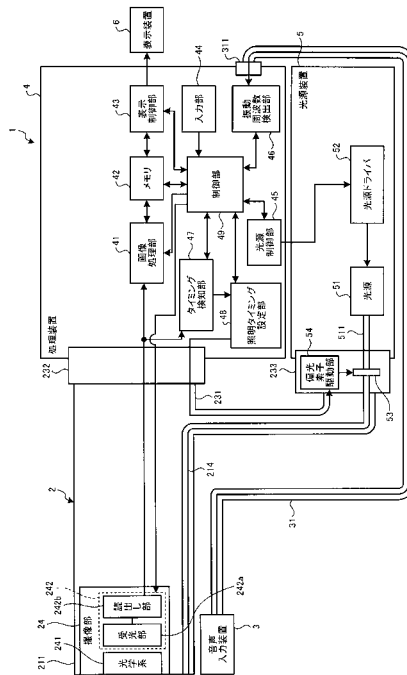
(54) 【発明の名称】 撮像システムおよび内視鏡

(57) 【要約】

【課題】輝度ムラを抑制した画像を取得することができる撮像システムおよび内視鏡を提供すること。

【解決手段】本発明にかかる撮像システムは、各々が受光した光を光電変換して電気信号を生成する複数の画素がマトリックス状に設けられた受光部と、複数の画素が生成した電気信号をラインごとに順次読み出す読み出し部と、を有する撮像素子と、照明光を出射する光源部と、照明光の光路上に設けられ、照明光の透過率を変更可能な透過率変更手段と、少なくとも読み出し対象のすべての画素を露光することが可能な露光タイミングを検知するタイミング検知部と、タイミング検知部が検知した露光タイミングをもとに、照明光による照明タイミングの設定を行う照明タイミング設定部と、を備え、透過率変更手段は、照明タイミング設定部が設定した照明タイミングに基づき透過率を変更する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

各々が受光した光を光電変換して電気信号を生成する複数の画素がマトリックス状に設けられた受光部と、前記複数の画素が生成した電気信号をラインごとに順次読み出す読出し部と、を有する撮像素子と、

照明光を出射する光源部と、

少なくとも読み出し対象のすべての画素を露光することが可能な露光タイミングを検知するタイミング検知部と、

前記タイミング検知部が検知した露光タイミングをもとに、前記照明光による照明タイミングの設定を行う照明タイミング設定部と、

前記照明光の光路上に設けられ、前記照明光の透過率を変更可能であり、前記照明タイミング設定部が設定した前記照明タイミングに基づき前記透過率を変更する透過率変更手段と、

を備えたことを特徴とする撮像システム。

10

【請求項 2】

前記照明タイミングは、前記露光タイミングでのみ前記透過率変更手段が前記照明光を透過可能とする照明許可タイミングであ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】

前記光源部による前記照明光の出射を制御する光源制御部を備え、

前記光源部は、前記光源制御部の制御のもとパルス駆動により前記照明光を出射することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

20

【請求項 4】

音声が入力される音声入力部と、

前記音声入力部に入力された音声の振動周期を検出する振動周期検出部と、

を備え、

前記光源制御部は、前記振動周期検出部によって検出された音声の振動周期に同期させて、前記光源部に前記照明光を間欠的に出射させ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】

前記透過率変更手段は、

前記照明光の光路上に設けられ、前記照明光の透過率を変更可能な偏光素子と、

前記偏光素子を駆動して前記照明光の透過率を変更する制御を行う偏光素子制御部と、

を有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 6】

細長形状をなして生体内に挿入される挿入部を有する内視鏡において、

各々が受光した光を光電変換して電気信号を生成する複数の画素がマトリックス状に設けられた受光部と、前記複数の画素が生成した電気信号をラインごとに順次読み出す読出し部と、を有する撮像素子と、

外部で生成された照明光を前記挿入部の先端に導光する導光手段と、

少なくとも読み出し対象のすべての画素を露光することが可能な露光タイミングを検出するタイミング検知部と、

前記タイミング検知部が検出した露光タイミングをもとに、前記照明光による照明タイミングの設定を行う照明タイミング設定部と、

前記照明光の光路上に設けられ、前記照明光の透過率を変更可能であり、前記照明タイミング設定部が設定した前記照明タイミングに基づき前記透過率を変更する透過率変更手段と、

を備えたことを特徴とする内視鏡。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【0001】

本発明は、撮像素子、および照明光を出射する光源を備えた撮像システム、ならびに撮像素子を備えた内視鏡に関する。

【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。内視鏡システムは、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照明光を間欠的に照明し、この照明光の反射光を挿入部先端の撮像素子で受光することによって、体内画像を撮像する。このように撮像された生体画像は、この内視鏡システムのディスプレイに表示される。

10

【0003】

撮像素子としては、例えばCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサが用いられる (例えば、特許文献1参照)。CMOSイメージセンサは、水平ライン毎にタイミングをずらして読み出しを行うローリングシャッタ方式によって撮像信号を生成する。CMOSイメージセンサは、画素に蓄えられた電荷に基づく画素情報 (撮像信号) の読み出しの仕方を任意に設定することができるため、全画素を同時に読み出すCCDイメージセンサよりも多様な撮像を行うことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

20

【特許文献1】特開2010-262224号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、間欠照明のもと、ローリングシャッタ方式を用いて声帯のような動きのある被写体の観察を行う場合、1つの撮像期間において水平ラインごとに露光タイミングが異なるために、輝度ムラが生じやすかった。水平ラインごとに輝度ムラが発生すると、生体画像の画質が低下するという問題があった。

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、輝度ムラを抑制した画像を取得することができる撮像システムおよび内視鏡を提供することを目的とする。

30

【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、各々が受光した光を光電変換して電気信号を生成する複数の画素がマトリックス状に設けられた受光部と、前記複数の画素が生成した電気信号をラインごとに順次読み出す読み出し部と、を有する撮像素子と、照明光を出射する光源部と、少なくとも読み出し対象のすべての画素を露光することが可能な露光タイミングを検知するタイミング検知部と、前記タイミング検知部が検知した露光タイミングをもとに、前記照明光による照明タイミングの設定を行う照明タイミング設定部と、前記照明光の光路上に設けられ、前記照明光の透過率を変更可能であり、前記照明タイミング設定部が設定した前記照明タイミングに基づき前記透過率を変更する透過率変更手段と、を備えたことを特徴とする。

40

【0008】

また、本発明にかかる撮像システムは、上記発明において、前記照明タイミングは、前記露光タイミングでのみ前記透過率変更手段が前記照明光を透過可能とする照明許可タイミングであ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、上記発明において、前記光源部による前記照明光の出射を制御する光源制御部を備え、前記光源部は、前記光源制御部の制御のもとパルス駆動により前記照明光を出射することを特徴とする。

50

【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、音声が入力される音声入力部と、前記音声入力部に入力された音声の振動周期を検出する振動周期検出部と、を備え、前記光源制御部は、前記振動周期検出部によって検出された音声の振動周期に同期させて、前記光源部に前記照明光を間欠的に出射させ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、上記発明において、前記透過率変更手段は、前記照明光の光路上に設けられ、前記照明光の透過率を変更可能な偏光素子と、前記偏光素子を駆動して前記照明光の透過率を変更する制御を行う偏光素子制御部と、を有することを特徴とする。

10

【0012】

また、本発明にかかる内視鏡は、細長形状をなして生体内に挿入される挿入部を有する内視鏡において、各々が受光した光を光電変換して電気信号を生成する複数の画素がマトリックス状に設けられた受光部と、前記複数の画素が生成した電気信号をラインごとに順次読み出す読み出し部と、を有する撮像素子と、外部で生成された照明光を前記挿入部の先端に導光する導光手段と、少なくとも読み出し対象のすべての画素を露光することが可能な露光タイミングを検出するタイミング検知部と、前記タイミング検知部が検出した露光タイミングをもとに、前記照明光による照明タイミングの設定を行う照明タイミング設定部と、前記照明光の光路上に設けられ、前記照明光の透過率を変更可能であり、前記照明タイミング設定部が設定した前記照明タイミングに基づき前記透過率を変更する透過率変更手段と、を備えたことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、輝度ムラを抑制した画像を取得することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【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図である。

【図2】図2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ブロック図である。

30

【図3】図3は、本発明の実施の形態にかかる内視鏡システムの制御タイミングを説明するタイミングチャートである。

【図4】図4は、本発明の実施の形態の変形例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5】図5は、本発明の実施の形態の変形例2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。

【発明を実施するための形態】

【0015】

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、本発明にかかる撮像システムの一例として、患者等の被検体の体腔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

【0016】

(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、音声が入力される音声入力装置3と、内視鏡2によって撮像された撮像信号に対して所定の画像処

50

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 4 と、内視鏡 2 の照明光（観察光）としてパルス光を生成する光源装置 5（光源部）と、処理装置 4 が画像処理を施して生成した画像信号に対応する画像を表示する表示装置 6 と、を備える。

【0017】

内視鏡 2 は、被検体内に挿入される挿入部 2 1 と、挿入部 2 1 の基端部側であって術者が把持する操作部 2 2 と、操作部 2 2 より延伸する可撓性のユニバーサルコード 2 3 と、を備える。

【0018】

挿入部 2 1 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 2 1 は、被検体内を撮像する撮像素子を内蔵した撮像部を有する先端部 2 1 1 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 1 2 と、湾曲部 2 1 2 の基端部側に設けられた可撓性を有する可撓管部 2 1 3 と、を有する。先端部 2 1 1 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観察部、処理具用チャンネルを連通する開口部および送気・送水用ノズル（図示せず）が設けられている。

10

【0019】

操作部 2 2 は、湾曲部 2 1 2 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、レーザーメス等の処置具が挿入される処置具挿入部 2 2 2 と、処理装置 4、光源装置 5、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 2 2 3 と、を有する。処置具挿入部 2 2 2 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 2 1 先端の開口部から表出する。

20

【0020】

ユニバーサルコード 2 3 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 2 3 は、基端で分岐しており、分岐した一方の分岐コード 2 3 1 の端部がコネクタ 2 3 2 であり、他方の基端がコネクタ 2 3 3 である。コネクタ 2 3 2 は、処理装置 4 に対して着脱自在であり、コネクタ 2 3 3 は、光源装置 5 に対して着脱自在である。ユニバーサルコード 2 3 は、光源装置 5 から出射された照明光を、コネクタ 2 3 2、操作部 2 2 および可撓管部 2 1 3 を介して先端部 2 1 1 に伝播する。ユニバーサルコード 2 3 は、先端部 2 1 1 に設けられた撮像部が撮像した撮像信号を処理装置 4 に伝送する。

【0021】

挿入部 2 1 およびユニバーサルコード 2 3 には、光源装置 5 からの照明光を導光する照明ファイバ 2 1 4 が配設されている。照明ファイバ 2 1 4 の一端は挿入部 2 1 の先端面に位置し、他端はユニバーサルコード 2 3 の光源装置 5 との接続面に位置している。

30

【0022】

音声入力装置 3 は、被写体が声帯である場合、声帯から発せられた音声が入力される。コード 3 1 は、先端が音声入力装置 3 と接続しており、基端のコネクタ 3 1 1 は、処理装置 4 に対して着脱自在である。音声入力装置 3 は、コード 3 1 およびコネクタ 3 1 1 を介して、入力された音声を処理装置 4 に出力する。

【0023】

処理装置 4 は、ユニバーサルコード 2 3 を介して入力された内視鏡 2 の先端部 2 1 1 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 4 は、ユニバーサルコード 2 3 を介して内視鏡 2 の操作部 2 2 におけるスイッチ部 2 2 3 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。

40

【0024】

光源装置 5（光源部）は、パルス状の白色光を照明光として発する光源や集光レンズ等を用いて構成される。光源装置 5 は、光源からのパルス状の照明光を、コネクタ 2 3 2 およびユニバーサルコード 2 3（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（間欠照明）するための照明光として供給する。

【0025】

表示装置 6 は、液晶または有機 E L（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 6 は、映像ケーブル 6 1 を介して処理装置 4 によ

50

て生成された表示用の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 6 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。

【 0 0 2 6 】

つぎに、図 1 で説明した内視鏡 2、音声入力装置 3、処理装置 4 および光源装置 5 の構成について説明する。図 2 は、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。

【 0 0 2 7 】

内視鏡 2 は、先端部 2 1 1 に撮像部 2 4 を有する。撮像部 2 4 は、後述する受光部 2 4 2 a の受光面側に配置された対物レンズ等の光学系 2 4 1 と、光学系 2 4 1 の結像位置に設けられ、光学系 2 4 1 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 2 と、を備える。

10

【 0 0 2 8 】

撮像素子 2 4 2 は、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサを用いて実現される。撮像素子 2 4 2 は、受光部 2 4 2 a と、読出し部 2 4 2 b と、を有する。

【 0 0 2 9 】

受光部 2 4 2 a は、受光面に、光源装置 5 によるパルス光で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電気信号を生成する。具体的には、受光部 2 4 2 a 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 1 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 2 a には、二以上の画素が水平方向に沿って配置する画素行（水平ライン）が、垂直方向に複数並ぶように配置される。

20

【 0 0 3 0 】

読出し部 2 4 2 b は、受光部 2 4 2 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。読出し部 2 4 2 b は、受光部 2 4 2 a における複数の画素に対する露光と複数の画素からの電気信号の読み出しとを行う。読出し部 2 4 2 b は、マトリックス状に配列された複数の画素がそれぞれ生成した電気信号を水平ライン毎に順次読み出す。読出し部 2 4 2 b 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（コンデンサのリセット）、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撮像信号を生成する。

30

【 0 0 3 1 】

したがって、撮像部 2 4 においては、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。読出し部 2 4 2 b は、受光部 2 4 2 a の複数の画素から読み出した電気信号（撮像信号）を、ケーブル（不図示）およびコネクタ 2 3 2 を介して、処理装置 4 に出力する。なお、撮像素子 2 4 2 から出力された撮像信号に付される垂直同期信号および水平同期信号は、後述するタイミング検出部 4 7 にも入力される。

40

【 0 0 3 2 】

次に、処理装置 4 について説明する。処理装置 4 は、画像処理部 4 1 と、メモリ 4 2 と、表示制御部 4 3 と、入力部 4 4 と、光源制御部 4 5 と、振動周波数検出部 4 6（振動周期検出部）と、タイミング検知部 4 7 と、照明タイミング設定部 4 8 と、制御部 4 9 と、を備える。本実施の形態では、処理装置 4 に設けられる図示しないクロック生成器が生成したクロック信号に基づいて、処理装置 4 ならびに内視鏡 2 および光源装置 5 が動作するものとして説明する。

【 0 0 3 3 】

画像処理部 4 1 は、撮像部 2 4 の読出し部 2 4 2 b によって読み出された複数の画素の電気信号（撮像信号）に対し、所定の信号処理を行って画像信号を生成する。たとえば、

50

画像処理部 4 1 は、撮像信号に対して、少なくとも、オプティカルブラック減算処理、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同時化処理、カラーマトリックス演算処理、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。

【 0 0 3 4 】

メモリ 4 2 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 4 および光源装置 5 を動作させるための各種プログラムを記憶する。メモリ 4 2 は、処理装置 4 の処理中の情報を一時的に記録する。メモリ 4 2 は、受光部 2 4 2 a における複数の画素の行列配置に対応させて、読出し部 2 4 2 b によって読み出された撮像信号を、フレーム単位で記憶する。メモリ 4 2 は、画像処理部 4 1 によって生成された画像信号をフレーム単位で記憶する。メモリ 4 2 は、処理装置 4 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。

10

【 0 0 3 5 】

表示制御部 4 3 は、表示装置 6 の表示周期に合わせて、画像処理部 4 1 が生成した複数のフレームの画像信号から表示用の画像信号を選択し、該選択した画像信号を表示装置 6 に表示させるための画像信号として出力する。あるいは、表示制御部 4 3 は、表示装置 6 の表示周期ごとに、画像処理部 4 1 が生成した複数のフレームの画像信号を合成して、表示用画像信号を生成し、表示装置 6 に出力する。表示制御部 4 3 は、表示用の画像信号を、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、表示装置 6 へ出力する。

20

【 0 0 3 6 】

入力部 4 4 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 4 4 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。

【 0 0 3 7 】

光源制御部 4 5 は、光源装置 5 の動作を制御する。具体的には、光源制御部 4 5 は、振動周波数検出部 4 6 によって検出された音声の周波数に同期させて、光源 5 1 によるパルス光の照明タイミングおよび照明期間を制御する。

【 0 0 3 8 】

振動周波数検出部 4 6 は、音声入力装置 3 に入力され、コード 3 1 およびコネクタ 3 1 1 を介して処理装置 4 に入力された音声の周波数を検出する。本実施の形態において、この音声は、被写体である声帯から発せられたものである。振動周波数検出部 4 6 は、検出した音声の周波数を制御部 4 9 に出力する。

30

【 0 0 3 9 】

タイミング検知部 4 7 は、撮像部 2 4 から出力される撮像信号に付される垂直同期信号および水平同期信号をもとに、読出し部 2 4 2 b による撮像信号の読み出しタイミングを水平ラインごとに検知する。タイミング検知部 4 7 は、検知した読み出しタイミングを、照明タイミング設定部 4 8 に出力する。なお、タイミング検知部 4 7 が検知する読み出しタイミングは、読出し部 2 4 2 b が少なくとも読み出し対象のすべての画素の電気信号を読み出すタイミングであるものとする。また、本明細書において、読み出しタイミングや露光タイミング、照明タイミングにおけるタイミングとは、その動作を開始するタイミングおよび終了するタイミングを含む動作期間や処理期間を示すものとする。

40

【 0 0 4 0 】

照明タイミング設定部 4 8 は、タイミング検知部 4 7 が検出した読み出しタイミングをもとに、先端部 2 1 1 から出射する照明光の照明タイミング (照明許可タイミング) の設定を行う。照明タイミング設定部 4 8 は、設定した照明許可タイミングに応じて、後述する偏光素子駆動部 5 4 に制御信号を出力して、偏光素子 5 3 の制御を行う。具体的には、照明タイミング設定部 4 8 は、照明許可タイミングでは光源装置 5 によるパルス光を透過し、照明許可タイミング以外のタイミング (以下、照明禁止タイミングという) では光源

50

装置 5 によるパルス光を遮光する旨の制御信号を生成する。

【 0 0 4 1 】

制御部 4 9 は、CPU 等を用いて実現される。制御部 4 9 は、処理装置 4 の各部の処理動作を制御する。制御部 4 9 は、処理装置 4 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 4 の動作を制御する。制御部 4 9 は、各ケーブルを介して撮像部 2 4 および光源装置 5 それぞれに接続されている。なお、制御部 4 9 は、撮像部 2 4 の動作についても制御を行う。本実施の形態では、撮像素子 2 4 2 および光源 5 1 は、制御部 4 9 の制御のもと、撮像タイミングおよび照明タイミングの同期をとって駆動するものとして説明する。

【 0 0 4 2 】

つぎに、光源装置 5 について説明する。光源装置 5 は、光源 5 1 と、光源ドライバ 5 2 とを備える。

【 0 0 4 3 】

光源 5 1 は、パルス状の白色光（照明光）を発する白色 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 5 1 は、内視鏡 2 に供給する照明光を発生し、照明ファイバ 5 1 1 を介して内視鏡 2 に照明光を導光する。

【 0 0 4 4 】

光源ドライバ 5 2 は、光源制御部 4 5 の制御のもと、光源 5 1 に所定の電力を供給する。これにより、光源 5 1 から発せられた光は、コネクタ 2 3 3 およびユニバーサルコード 2 3 を介して挿入部 2 1 の先端部 2 1 1 から被写体に照明される。

【 0 0 4 5 】

コネクタ 2 3 3 は、光源 5 1 から発せられたパルス光の光路上に設けられ、選択的に該光路を遮断する偏光素子 5 3 と、偏光素子 5 3 を駆動して該偏光素子 5 3 の偏光状態を制御する偏光素子駆動部 5 4 と、を有する。偏光素子 5 3 は、例えば二枚の偏光板を用いて構成され、一方の偏光板を他方の偏光板に対して回転させて偏光状態を変化させる。偏光素子 5 3 は、上述した偏光板のほか、液晶などを用いて偏光状態を変化させるものなど、照明光の透過率、少なくとも透過状態と遮光状態（透過率がゼロ）とに変化させることができるものであればよい。なお、本実施の形態では、偏光素子 5 3 および偏光素子駆動部 5 4 により透過率変更手段を構成している。

【 0 0 4 6 】

続いて、内視鏡システム 1 における撮像タイミングおよび照明タイミングについて、図 3 を参照して説明する。図 3 は、本発明の実施の形態にかかる内視鏡システムの制御タイミング（撮像タイミングおよび発光タイミング）を説明するタイミングチャートである。なお、光源 5 1 からの発光タイミング、および先端部 2 1 1 からの発光タイミングは、図 3 においてパルス信号で示され、パルスがハイ状態では照明光が出射され、パルスがロー状態では照明光が出射されないものとする。

【 0 0 4 7 】

撮像素子 2 4 2 は、受光部 2 4 2 a の露光処理と、水平ライン毎にタイミングをずらして第 1 ~ 第 n ライン（1 フレーム）の電気信号の読み出しを行う読み出し部 2 4 2 b による読み出し処理と、を交互に繰り返して、被検体の体内画像を含む撮像信号を取得する。本実施の形態では、撮像素子 2 4 2 の露光処理と該露光処理により生成された電気信号の読み出し処理とに要する期間をフィールド（フィールド 1、フィールド 2、フィールド 3、・・・）という。換言すれば、1 つのフィールドでは、例えば一つの画像を構成する 1 フレームの電気信号（撮像信号）を取得するための露光処理と読み出し処理とが行われる。このときの撮像素子 2 4 2 における読み出しタイミングを $T_{p1} \sim T_{p4}$ 、露光タイミングを $T_{e1} \sim T_{e3}$ とすると、読み出しタイミング $T_{p1} \sim T_{p4}$ と露光タイミング $T_{e1} \sim T_{e3}$ とは、交互に現れる。

【 0 0 4 8 】

照明タイミング設定部 4 8 は、タイミング検知部 4 7 が検知したタイミングをもとに、先端部 2 1 1 から出射する照明光の照明タイミングの設定を行う。具体的には、照明タイ

10

20

30

40

50

ミング設定部 48 は、撮像信号に付される垂直同期信号および水平同期信号をもとに検出された読み出しタイミングに基づいて照明禁止タイミングを設定するとともに、その他の期間を照明許可タイミングとして設定する。換言すれば、照明タイミング設定部 48 は、読み出しタイミング T p 1 ~ T p 4 を照明禁止タイミングとして設定し、露光タイミング T e 1 ~ T e 3 を照明許可タイミングとして設定する。

【0049】

照明タイミング設定部 48 は、設定した照明タイミング（照明許可タイミングおよび照明禁止タイミング）に応じた制御信号を偏光素子駆動部 54 に出力する。偏光素子駆動部 54 は、受信した制御信号に基づいて偏光素子 53 を駆動し、偏光状態を制御する。これにより、光源装置 5 からパルス状に発せられる照明光に対し、照明許可タイミングでのみ先端部 211 から照明光を出射する。換言すれば、偏光素子駆動部 54 は、光源装置 5 からパルス状に発せられる照明光に対し、照明禁止タイミングにおいて偏光素子 53 を駆動して遮光状態とし、照明禁止タイミングでは先端部 211 から照明光が出射されない。

10

【0050】

このように、読出し部 242b による読み出しタイミングに応じて照明禁止タイミングを設定することで、すべての水平ラインを一括で露光するとともに、該一括露光しない期間を照明禁止タイミングとして照明光の照射を行わないように制御することができる。このため、すべての水平ラインを均一に露光し、輝度ムラのない明瞭な画像を得ることができる。

【0051】

上述した本実施の形態によれば、読出し部 242b による読み出しタイミングに応じて照明禁止タイミングおよび照明許可タイミングを設定し、該設定に応じたタイミングで偏光素子 53 を駆動して先端部 211 からの照明光の出射を制御するようにしたので、輝度ムラを抑制した画像を取得することができる。

20

【0052】

また、上述した本実施の形態によれば、読出し部 242b による読み出しタイミングに応じて照明禁止タイミングおよび照明許可タイミングを設定し、該設定に応じたタイミングでコネクタ 233 に設けられた偏光素子 53 を駆動して先端部 211 からの照明光の出射を制御するようにしたので、処理装置 4 の制御下でない外部の光源装置を用いた場合であっても、設定に応じたタイミングで偏光素子 53 を駆動して先端部 211 からの照明光の出射を制御可能であり、輝度ムラを抑制した画像を取得することができる。このように、本実施の形態では、内視鏡 2 側に偏光素子 53 を設けたため、光源装置の接続先（制御態様）によらず、先端部 211 からの照明光の出射を制御することができる。

30

【0053】

（実施の形態の変形例 1）

次に、本発明の実施の形態の変形例 1 について説明する。図 4 は、本実施の形態の変形例 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。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では、ユニバーサルコード 23 を介して内視鏡 2 と光源装置 5 とが接続され、コネクタ 233 に偏光素子 53 および偏光素子駆動部 54 が設けられているものとして説明したが、本変形例 1 では、内視鏡 2 と光源装置 5 とがアダプタ 7 により接続され、該アダプタ 7 に偏光素子 53 および偏光素子駆動部 54 とが設けられる。

40

【0054】

本変形例 1 にかかる内視鏡システム 1a は、上述した内視鏡 2、音声入力装置 3、処理装置 4、光源装置 5 および表示装置 6 と、内視鏡 2 と光源装置 5 とを接続するアダプタ 7 と、を備える。

【0055】

アダプタ 7 は、上述した偏光素子 53 および偏光素子駆動部 54 と、照明ファイバ 701 と、を有する。照明ファイバ 701 は、照明ファイバ 214 と照明ファイバ 511 とを接続し、光源 51 からの照明光を内視鏡 2（照明ファイバ 214）に導光する。偏光素子

50

53は、照明ファイバ701の例えば中央部に設けられ、偏光態様により照明光を遮光または透過する。

【0056】

上述した変形例1によれば、偏光素子53および偏光素子駆動部54を有するアダプタ7を介して内視鏡2と光源装置5とを接続するため、ユニバーサルコード23に偏光素子53および偏光素子駆動部54が設けられていない内視鏡2を用いて照明光の制御を行うことができる。このため、従来の内視鏡を用いた場合であっても、動きのある被写体の明瞭な画像を取得することができる。

【0057】

(実施の形態の変形例2)

次に、本発明の実施の形態の変形例2について説明する。図5は、本実施の形態の変形例2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。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では、処理装置4にタイミング検知部47および照明タイミング設定部48が設けられているものとして説明したが、本変形例2では、内視鏡2側にタイミング検知部および照明タイミング設定部が設けられる。

【0058】

本変形例2にかかる内視鏡システム1bは、上述した内視鏡2、音声入力装置3、処理装置4、光源装置5および表示装置6を備え、内視鏡2のコネクタ232には、上述したタイミング検知部47および照明タイミング設定部48と同一の機能を有するタイミング検知部25、照明タイミング設定部26および内視鏡制御部27が設けられている。なお、本変形例2では、処理装置4にはタイミング検知部47および照明タイミング設定部48が設けられていないものとして説明する。内視鏡制御部27は、CPUや各種プログラムを記録するレジスタ等を用いて構成され、制御部49の制御のもと、撮像部24を含む内視鏡2全体の制御を行う。内視鏡制御部27は、内視鏡2の内部で生成されるクロック信号に基づいて、撮像素子242、タイミング検知部25および照明タイミング設定部26の制御を行う。なお、内視鏡2の照明ファイバ214が導光手段をなしている。

【0059】

タイミング検知部25は、撮像部24から出力される撮像信号に付される垂直同期信号および水平同期信号をもとに、読出し部242bによる撮像信号の読み出しタイミングを水平ラインごとに検出する。タイミング検知部25は、検出した読み出しタイミングを、照明タイミング設定部26に出力する。

【0060】

照明タイミング設定部26は、タイミング検知部25が検出したタイミングをもとに、先端部211から出射する照明光の照明タイミングの設定を行う。具体的には、照明タイミング設定部26は、上述した照明タイミング設定部48と同様、撮像信号に付される垂直同期信号および水平同期信号をもとに検出された読み出しタイミングに基づいて照明禁止タイミングを設定するとともに、その他の期間を照明許可タイミングとして設定する。照明タイミング設定部26は、設定した照明タイミング(照明許可タイミングおよび照明禁止タイミング)に応じた制御信号を偏光素子駆動部54に出力する。偏光素子駆動部54は、受信した制御信号に基づいて偏光素子53を駆動し、偏光状態を制御する。

【0061】

このように、照明タイミング設定部26が、読出し部242bによる読み出しタイミングに応じて照明禁止タイミングを設定することで、すべての水平ラインを一括で露光するとともに、該一括露光しない期間を照明禁止タイミングとして照明光の照射を行わないように制御することができる。このため、すべての水平ラインを均一に露光し、輝度ムラのない明瞭な画像を得ることができる。

【0062】

上述した変形例2によれば、内視鏡2にタイミング検知部25および照明タイミング設定部26を設け、偏光素子53の制御を行うようにしたので、処理装置4の処理負担を軽

10

20

30

40

50

減することができる。

【 0 0 6 3 】

なお、上述した変形例 2 において、タイミング検知部 2 5、照明タイミング設定部 2 6 および内視鏡制御部 2 7 は、コネクタ部 2 3 2 のほか、操作部 2 2 などに設けられるものであってもよい。

【 0 0 6 4 】

なお、上述した実施の形態において、光源 5 1 が出射する白色光（照明光）の光路上に配置され、回転することにより、白色光のうち所定の波長帯域の光のみを透過させる複数のフィルタを有する回転フィルタを備えてもよい。回転フィルタを設けることにより、赤色光（R）、緑色光（G）および青色光（B）それぞれの波長帯域を有する光を順次透過させて出射する。これにより、光源 5 1 が出射する白色光（W照明）のうち、狭帯域化した赤色光（R照明）、緑色光（G照明）および青色光（B照明）いずれかの光を内視鏡 2 に順次出射（面順次方式）することができる。また、回転フィルタのほか、各色の波長帯域の光をそれぞれ出射する光源（例えばLED光源）を用いるものであってもよい。この場合でも、上述した撮像制御を行うことで、画像間の色ずれを低減することができる。

10

【 0 0 6 5 】

また、上述した実施の形態では、光源制御部 4 5 による制御のもと、光源 5 1 がパルス光を出射するものとして説明したが、光源 5 1 が連続光を出射するものであってもよい。また、光源 5 1 が連続光を出射する場合、偏光素子 5 3 によってパルス光に変換するものであってもよい。この場合、照明タイミング設定部 4 8 は、パルス光に応じたタイミングで偏光素子 5 3 の透過率を変化させるタイミングを照明タイミング（照明許可タイミングおよび照明禁止タイミング）として設定する。

20

【 0 0 6 6 】

また、上述した実施の形態では、撮像素子 2 4 2 が制御部 4 9 の制御のもとで動作するものとして説明したが、タイミング検知部 4 7 および照明タイミング設定部 4 8 を内視鏡 2 側に設けて、内視鏡 2 側で偏光素子 5 3 の制御を行うものであってもよい。また、撮像素子 2 4 2 が処理装置 4 で生成されたクロック信号に基づき動作するものとして説明したが、内視鏡 2 にクロック生成部を設け、該クロック生成部が生成したクロック信号（内視鏡 2 で生成されたクロック信号）に基づき動作するものであってもよいし、外部のクロック発生器により生成されたクロック信号に基づいて動作するものであってもよい。

30

【 0 0 6 7 】

また、上述した実施の形態では、音声入力装置 3 により振動周波数検出部 4 6 が音声の周波数を検出するものとして説明したが、音声のほか、高速で振動する被写体の振動周波数（振動周期）を検出するものであってもよい。

【 0 0 6 8 】

以上のように、本発明にかかる撮像システムおよび内視鏡は、輝度ムラを抑制した画像を取得するのに有用である。

【 符号の説明 】

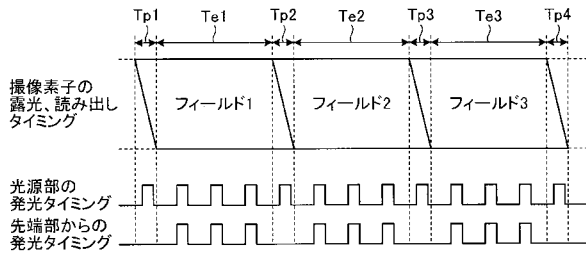
【 0 0 6 9 】

- 1, 1 a, 1 b 内視鏡システム
- 2 内視鏡
- 3 音声入力装置
- 4 処理装置
- 5 光源装置
- 6 表示装置
- 7 アダプタ
- 2 1 挿入部
- 2 2 操作部
- 2 3 ユニバーサルコード
- 2 4 撮像部

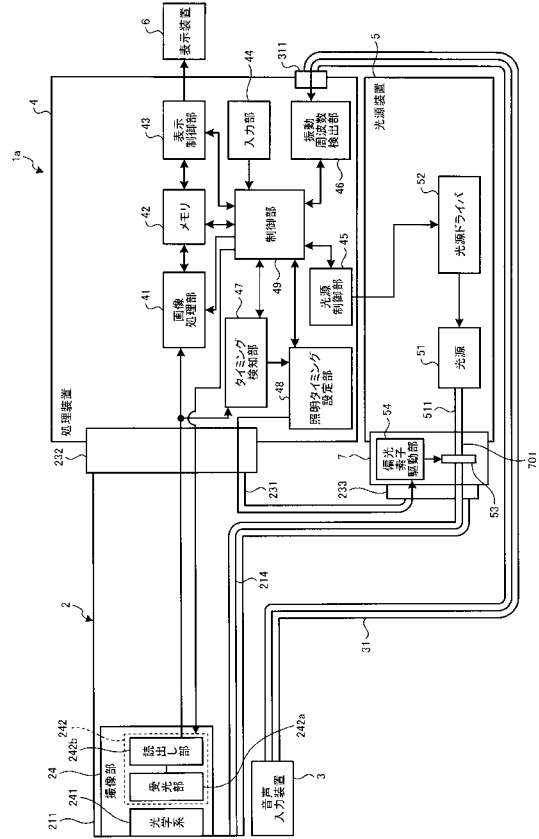
40

50

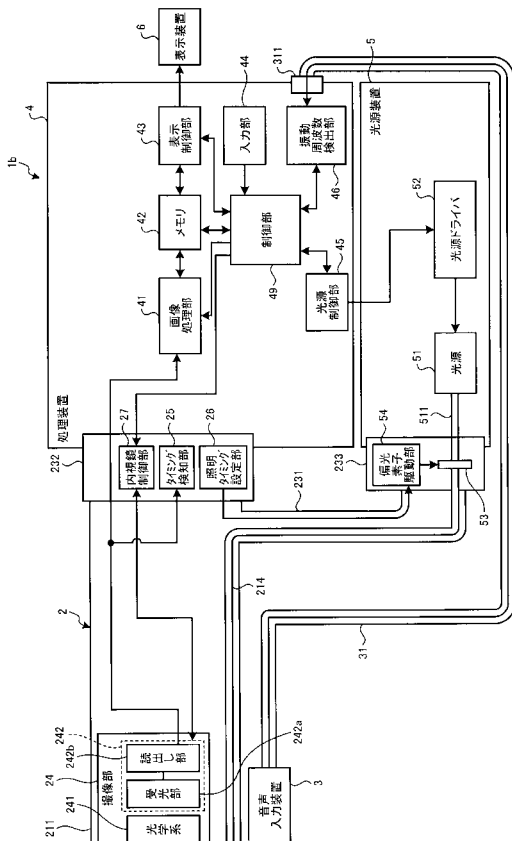
【図3】



【図4】



【図5】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
G 0 3 B 15/02 (2006.01)	G 0 3 B	15/02	F	5 C 1 2 2
G 0 3 B 15/03 (2006.01)	G 0 3 B	15/02	V	
G 0 3 B 15/00 (2006.01)	G 0 3 B	15/03	X	
G 0 3 B 17/02 (2006.01)	G 0 3 B	15/02	Q	
H 0 4 N 5/225 (2006.01)	G 0 3 B	15/00	F	
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	G 0 3 B	17/02		
	H 0 4 N	5/225	C	
	H 0 4 N	7/18	M	

Fターム(参考) 5C122 DA26 EA30 FB16 FC02 FF08 FF17 FJ01 GG03 GG17 GG25
HB02

专利名称(译)	成像系统和内窥镜		
公开(公告)号	JP2016025509A	公开(公告)日	2016-02-08
申请号	JP2014148769	申请日	2014-07-22
[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	香川凉平		
发明人	香川 凉平		
IPC分类号	H04N5/238 A61B1/04 A61B1/06 G03B7/093 G03B15/05 G03B15/02 G03B15/03 G03B15/00 G03B17/02 H04N5/225 H04N7/18		
FI分类号	H04N5/238.Z A61B1/04.370 A61B1/06.A G03B7/093 G03B15/05 G03B15/02.F G03B15/02.V G03B15/03.X G03B15/02.Q G03B15/00.F G03B17/02 H04N5/225.C H04N7/18.M A61B1/04 A61B1/045.630 A61B1/045.642 A61B1/06.520 A61B1/06.613 A61B1/07.730 H04N5/225 H04N5/225.400 H04N5/232 H04N5/235.400 H04N5/238		
F-TERM分类号	2H002/CC01 2H002/CD14 2H002/JA13 2H053/AD03 2H053/AD25 2H053/CA12 2H100/CC03 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/RR03 4C161/RR13 4C161/RR22 4C161/SS04 5C054/CA04 5C054/CB03 5C054/CC03 5C054/CC07 5C054/HA12 5C122/DA26 5C122/EA30 5C122/FB16 5C122/FC02 5C122/FF08 5C122/FF17 5C122/FJ01 5C122/GG03 5C122/GG17 5C122/GG25 5C122/HB02		
代理人(译)	酒井宏明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译) 要解决的问题：提供能够获取抑制亮度不均匀的图像的成像系统和内窥镜。根据本发明的成像系统包括光接收单元，其中通过光电转换由每个像素接收的光产生电信号的多个像素以矩阵形式提供，并且由多个像素产生的电信号一种图像拾取元件，具有用于连续读取每行的图像数据的读取部分，用于发射照明光的光源和设置在所述照明光的光路上的部分，并且可以改变透射率改变装置的照明光的，用于检测曝光定时能够暴露至少读取对象的全部像素的透射率，和定时检测单元的基础上，定时检测单元的曝光定时通过照明光数据来检测照明并且，照明定时设置单元用于设置照明定时，其中透射率改变单元基于由照明定时设置单元设置的照明定时来改变透射率。	(21) 出願番号	特願2014-148769 (P2014-148769)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
		(22) 出願日	平成26年7月22日 (2014.7.22)	(74) 代理人
			(72) 発明者	香川 涼平 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
			Fターム(参考)	2H002 CC01 CD14 JA13 2H053 AD03 AD25 CA12 2H100 CC03 4C161 AA00 BB00 CC06 DD03 NN01 NN05 RR03 RR13 RR22 SS04 5C054 CA04 CB03 CC03 CC07 HA12
				最終頁に続く