

(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2018-149320

(P2018-149320A)

(43) 公開日 平成30年9月27日(2018.9.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 3 0	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 6 1 1	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 1 0	5 C 0 5 4
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	5 C 1 2 2
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	H 0 4 N 7/18 M	
審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2018-85891 (P2018-85891)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成30年4月27日 (2018.4.27)		H O Y A 株式会社
(62) 分割の表示	特願2015-103391 (P2015-103391) の分割	(74) 代理人	110002572 特許業務法人平木国際特許事務所
原出願日	平成27年5月21日 (2015.5.21)	(72) 発明者	林 佳宏 東京都新宿区西新宿六丁目10番1号 H O Y A 株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 BA09 CA09 CA11 CA23 DA11 GA02 GA11 4C161 BB02 CC06 GG01 HH51 JJ17 LL02 MM05 NN01 NN05 QQ01 QQ02 QQ07 QQ09 RR05 RR14 RR15 RR18 RR26 SS05 WW15 5C054 CA04 CA05 CB03 CC07 HA12 最終頁に続く

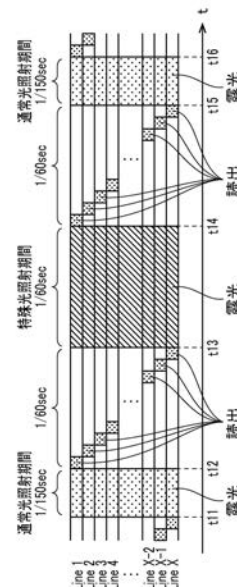
(54) 【発明の名称】 電子内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】特性の異なる照明光を使用して被写体を観察する場合に、何れの照明光で照明された被写体像も適正露出で撮影可能な電子内視鏡システムを提供する。

【解決手段】本開示の一実施形態に係る電子内視鏡システムは、照明光の照射と非照射とを交互に繰り返し、且つ照射する照明光を、第1の照明光と、光量及び分光特性の少なくとも一方が該第1の照明光と異なる第2の照明光と、の間で交互に切り替える光源部と、照明光により照明された被写体を撮像する撮像素子と、照明光の照射期間中に撮像素子にて蓄積された電荷を、該照射期間に続く該照明光の非照射期間である全画素読み出し期間に読み出す撮像素子制御手段と、を備えている。そして、第1の照明光の光量は、第2の照明光の光量よりも大きく、第1の照明光の照射期間は、第2の照明光の照射期間よりも短い。また、一周期分の、第1および第2の照明光の照射期間と全画素読み出し期間との合計が、全画素読み出し期間の整数倍となるように構成されている。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

照明光の照射と非照射とを交互に繰り返し、且つ照射する照明光を、第 1 の照明光と、光量及び分光特性の少なくとも一方が該第 1 の照明光と異なる第 2 の照明光と、の間で交互に切り替える光源部と、

前記照明光により照明された被写体を撮像する撮像素子と、

前記照明光の照射期間中に前記撮像素子にて蓄積された電荷を、該照射期間に続く該照明光の非照射期間である全画素読み出し期間に読み出す撮像素子制御手段と、を備え、

前記第 1 の照明光の光量は、前記第 2 の照明光の光量よりも大きく、

前記第 1 の照明光の照射期間は、前記第 2 の照明光の照射期間よりも短く、

一周期分の、前記第 1 および第 2 の照明光の照射期間と前記全画素読み出し期間との合計が、前記全画素読み出し期間の整数倍となるように構成される、電子内視鏡システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記全画素読み出し期間は、前記第 1 の照明光の照射期間よりも長い、電子内視鏡システム。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、

前記撮像素子制御手段は、ローリングシャッタ方式により前記撮像素子に蓄積された電荷を読み出す、電子内視鏡システム。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、病変部等の被写体を観察するための電子内視鏡システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

医療機器分野においては、特性の異なる波長域の照明光を使用した観察を同時に行うことで病変部の診断を容易にする電子内視鏡システムが知られている。例えば特許文献 1 には、この種の電子内視鏡システムの具体的構成が記載されている。

30

【0003】

特許文献 1 には、被写体を、白色の通常光と、通常光とは波長帯域の異なる特殊光とにより交互に照明し、被写体からの物体光を CMOS 型のイメージセンサで検出する電子内視鏡システムが開示されている。CMOS 型のイメージセンサではローリングシャッタ方式が採用されており、画素の露光及び画素信号の読み出しがライン毎に順次行われる。そのため、通常光と特殊光とを交互に切り替えて被写体を照明すると、通常光を照明したときの被写体の情報と特殊光を照明したときの被写体の情報とが画素信号に混ざってしまう。特許文献 1 の電子内視鏡システムでは、異なる照明光で照明された被写体の情報が画素信号に混ざること防止するため、1 フレームおきに照明光を消灯し、照明光を消灯している間に画素信号を読み出している。

【先行技術文献】

40

【特許文献】**【0004】**

【特許文献 1】特開 2010 - 068992 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

特許文献 1 に記載の電子内視鏡システムのように、通常光と特殊光とで被写体を交互に照明すると、通常光で照明された被写体の照度と特殊光で照明された被写体の照度との差が大きくなる場合がある。2 つの被写体の照度差が大きい場合、一方の被写体像に合わせ露出補正を行うと、他方の被写体像が露出オーバー又は露出アンダーとなってしまうと

50

いう問題が生じる。

【 0 0 0 6 】

本開示は上記の事情に鑑みてなされたものであり、特性の異なる照明光を使用して被写体を観察する場合に、何れの照明光で照明された被写体も適正露出で撮影可能な電子内視鏡システムを提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本開示の一実施形態に係る電子内視鏡システムは、照明光の照射と非照射とを交互に繰り返し、且つ照射する照明光を、第 1 の照明光と、光量及び分光特性の少なくとも一方が該第 1 の照明光と異なる第 2 の照明光と、の間で交互に切り替える光源部と、照明光により照明された被写体を撮像する撮像素子と、照明光の照射期間中に撮像素子にて蓄積された電荷を、該照射期間に続く該照明光の非照射期間である全画素読み出し期間に読み出す撮像素子制御手段と、を備えている。そして、第 1 の照明光の光量は、第 2 の照明光の光量よりも大きく、第 1 の照明光の照射期間は、第 2 の照明光の照射期間よりも短い。また、一周期分の、第 1 および第 2 の照明光の照射期間と全画素読み出し期間との合計が、全画素読み出し期間の整数倍となるように構成されている。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本開示の一実施形態によれば、特性の異なる照明光を使用して被写体を観察する場合に、何れの照明光で照明された被写体も適正露出で撮影可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

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

【図 2】本開示の実施形態に係るプロセッサに備えられる回転フィルタ部の正面図である。

【図 3】従来の電子内視鏡システムに係るプロセッサに備えられる回転フィルタ部の正面図である。

【図 4】従来の電子内視鏡システムに係る固体撮像素子の露光タイミング及び画素信号の読み出しタイミングを説明するための図である。

【図 5】本開示の実施形態に係る固体撮像素子の露光タイミング及び画素信号の読み出しタイミングを説明するための図である。

30

【図 6】本開示の実施形態に係る固体撮像素子の露光タイミング及び画素信号の読み出しタイミングを説明するための図である。

【図 7】本開示の実施形態の変形例 1 に係る固体撮像素子の露光タイミング及び画素信号の読み出しタイミングを説明するための図である。

【図 8】本開示の実施形態の変形例 1 に係るプロセッサに備えられる回転フィルタ部の正面図である。

【図 9】本開示の実施形態の変形例 2 に係る固体撮像素子の露光タイミング及び画素信号の読み出しタイミングを説明するための図である。

【図 10】本開示の実施形態の変形例 2 に係るプロセッサに備えられる回転フィルタ部の正面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、本開示の実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下においては、本開示の一実施形態として電子内視鏡システムを例に取り説明する。

【 0 0 1 1 】

図 1 は、本開示の一実施形態に係る電子内視鏡システム 1 の構成を示すブロック図である。図 1 に示されるように、電子内視鏡システム 1 は、電子スコープ 100、プロセッサ 200 及びモニタ 300 を備えている。

【 0 0 1 2 】

50

プロセッサ 200 は、システムコントローラ 202 及びタイミングコントローラ 204 を備えている。システムコントローラ 202 は、メモリ 212 に記憶された各種プログラムを実行し、電子内視鏡システム 1 全体を統合的に制御する。また、システムコントローラ 202 は、操作パネル 214 に接続されている。システムコントローラ 202 は、操作パネル 214 より入力される術者からの指示に応じて、電子内視鏡システム 1 の各動作及び各動作のためのパラメータを変更する。タイミングコントローラ 204 は、各部の動作のタイミングを調整するクロックパルスを電子内視鏡システム 1 内の各回路に出力する。

【0013】

ランプ 208 は、ランプ電源イグナイタ 206 による始動後、照明光 L を射出する。ランプ 208 は、例えば、キセノンランプ、ハロゲンランプ、水銀ランプ、メタルハライドランプ等の高輝度ランプや LED (Light Emitting Diode)、レーザダイオード等の固体光源である。照明光 L は、主に可視光領域から不可視である赤外光領域に広がるスペクトルを持つ光 (又は少なくとも可視光領域を含む白色光) である。

【0014】

ランプ 208 より射出された照明光 L は、回転フィルタ部 260 に入射される。図 2 は、回転フィルタ部 260 を集光レンズ 210 側から見た正面図である。回転フィルタ部 260 は、回転式ターレット 261、DC モータ 262、ドライバ 263 及びフォトインタラプタ 264 を備えている。図 2 には、回転式ターレット 261 に入射された照明光 L が破線で示されている。図 2 に示されるように、回転式ターレット 261 には、通常光 (白色光) 用フィルタ F_n 及び特殊光用フィルタ F_s が円周方向に順に並べて配置されている。各光学フィルタは扇形状を有しており、後述する固体撮像素子 108 の露光時間及び電荷の読出時間に応じた角度範囲で配置されている。また、回転式ターレット 261 の、各フィルタが設けられていない領域 P は、照明光 L を遮光する遮光板となっている。

【0015】

ドライバ 263 は、システムコントローラ 202 による制御下で DC モータ 262 を駆動する。回転式ターレット 261 が DC モータ 262 によって回転動作することにより、各光学フィルタ及び遮光板 P が照明光 L の光路に順次挿入される。これにより、ランプ 208 より入射された照明光 L が各光学フィルタでフィルタリングされ、スペクトルの異なる二種類の照明光 (通常光 L_n と特殊光 L_s) の一方が、撮像と同期したタイミングで取り出される。また、通常光 L_n が取り出される期間 (通常光の照射期間) と特殊光 L_s が取り出される期間 (特殊光の照射期間) との間には、照明光 L が遮光板 P によって遮光される遮光期間 (非照射期間) が設けられる。回転式ターレット 261 の回転位置や回転の位相は、回転式ターレット 261 の外周付近に形成された開口 (不図示) をフォトインタラプタ 264 によって検出することにより制御される。

【0016】

通常光用フィルタ F_n は、照明光 L を減光する減光フィルタであるが、単なる開口 (光学フィルタの無いもの) や絞り機能を兼ねたスリット (光学フィルタの無いもの) に置き換えてもよい。特殊光用フィルタ F_s は、例えば表層付近の血管構造 (又は深層の血管構造、特定の病変部など) の分光画像を撮影するのに適した分光特性を持つ。

【0017】

回転フィルタ部 260 より取り出された照明光 L (通常光 L_n と特殊光 L_s) は、集光レンズ 210 により LCB (Light Carrying Bundle) 102 の入射端面に集光されて LCB 102 内に入射される。

【0018】

LCB 102 内に入射された照明光 L (通常光 L_n と特殊光 L_s) は、LCB 102 内を伝播して電子スコープ 100 の先端に配置された LCB 102 の射出端面より射出され、配光レンズ 104 を介して被写体を照明する。これにより、被写体は、通常光 L_n と特殊光 L_s とによって交互に照明される。各照明光により照明された被写体からの戻り光は、対物レンズ 106 を介して固体撮像素子 108 の受光面上で光学像を結ぶ。

【0019】

10

20

30

40

50

固体撮像素子 108 は、補色市松型画素配置を有する CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 型のイメージセンサである。固体撮像素子 108 は、受光面上の各画素で結像した光学像を光量に応じた電荷として蓄積して、イエロー Y e、シアン C y、グリーン G、マゼンタ M g の画素信号を生成し、生成された垂直方向に隣接する 2 つの画素の画素信号を加算し混合して出力する。なお、固体撮像素子 108 は、原色系フィルタ (ベイア配列フィルタ) を搭載したものであってもよい。

【0020】

回転フィルタ部 260 による通常光 L n と特殊光 L s の切り換えのタイミングは、固体撮像素子 108 の露光タイミング及び固体撮像素子 108 に蓄積された電荷の読み出しタイミングと同期している。これにより、固体撮像素子 108 は、通常光 L n で照明された被写体の観察像 (通常光観察像) の画素信号と、特殊光 L s で照明された被写体の観察像 (特殊光観察像) の画素信号とを交互に出力する。

【0021】

電子スコープ 100 の接続部内には、ドライバ信号処理回路 110 が備えられている。ドライバ信号処理回路 110 には、通常光観察像、特殊光観察像の各画素信号が固体撮像素子 108 より交互に入力される。ドライバ信号処理回路 110 は、固体撮像素子 108 より入力される画素信号に対して所定の処理を施してプロセッサ 200 の前段信号処理回路 220 に出力する。

【0022】

ドライバ信号処理回路 110 はまた、メモリ 112 にアクセスして電子スコープ 100 の固有情報を読み出す。メモリ 112 に記録される電子スコープ 100 の固有情報には、例えば、固体撮像素子 108 の画素数や感度、動作可能なフレームレート、型番等が含まれる。ドライバ信号処理回路 110 は、メモリ 112 より読み出された固有情報をシステムコントローラ 202 に出力する。

【0023】

システムコントローラ 202 は、電子スコープ 100 の固有情報に基づいて各種演算を行い、制御信号を生成する。システムコントローラ 202 は、生成された制御信号を用いて、プロセッサ 200 に接続されている電子スコープ 100 に適した処理がなされるようにプロセッサ 200 内の各種回路の動作やタイミングを制御する。

【0024】

タイミングコントローラ 204 は、システムコントローラ 202 によるタイミング制御に従って、ドライバ信号処理回路 110 にクロックパルスを供給する。ドライバ信号処理回路 110 は、タイミングコントローラ 204 から供給されるクロックパルスに従って、固体撮像素子 108 をプロセッサ 200 側で処理される映像のフレームレートに同期したタイミングで駆動制御する。

【0025】

前段信号処理回路 220 は、ドライバ信号処理回路 110 より入力される通常光観察像、特殊光観察像の各画素信号に対して色補間、マトリックス演算、Y / C 分離等の所定の信号処理を施して、後段信号処理回路 230 に出力する。

【0026】

後段信号処理回路 230 は、前段信号処理回路 220 より入力される画素信号を処理してモニタ表示用の画面データを生成し、生成されたモニタ表示用の画面データを所定のビデオフォーマット信号に変換する。変換されたビデオフォーマット信号は、モニタ 300 に出力される。これにより、被写体の特殊光観察像や通常光観察像がモニタ 300 の表示画面に表示される。

【0027】

ここで、従来の電子内視鏡システムにおける、固体撮像素子の露光タイミング及び電荷 (画素信号) の読み出しタイミングについて説明する。

【0028】

図 3 は、従来の電子内視鏡システムのプロセッサに備えられる、回転フィルタ部 126

10

20

30

40

50

0の正面図である。回転フィルタ部1260は、回転式ターレット1261を備えている。回転式ターレット1261には、通常光用フィルタF_n0及び特殊光用フィルタF_s0及びが円周方向に順に並べて配置されている。各光学フィルタは中心角が約90°の扇形状を有しており、回転軸に対して回転対称となる位置に配置されている。また、回転式ターレット1261の、各フィルタが設けられていない領域P0は、照明光を遮光する遮光板となっている。そのため、回転式ターレット1261を回転させることにより、通常光の照射、非照射、特殊光の照射、非照射が、所定のフレームレート（本従来例では、1/60秒）で切り替わる。

【0029】

図4は、従来の電子内視鏡システムにおいて、通常光観察像と特殊光観察像とを並べて一画面に表示させる際の、固体撮像素子の露光タイミング及び電荷（画素信号）の読み出しタイミングを説明するための図である。固体撮像素子は、CMOS型のイメージセンサであり、画素信号の読み出しにローリングシャッタ方式が採用されている。

【0030】

固体撮像素子の受光面には、複数の画素が一行に並んで配置され、且つ、その画素のラインが複数個並んで配置される。画素信号は、1ライン毎にまとめて読み出される。図4は、固体撮像素子がX個のラインLine1～LineXの画素を含んでいると仮定した場合の、各ラインの露光時間及び読み出しタイミングを示したものである。

【0031】

固体撮像素子の露光タイミング及び画素信号の読み出しタイミングは、回転式ターレット1261の回転と同期している。詳しくは、時刻t1において、通常光の照射が開始されると共に、固体撮像素子の全画素の露光が開始される。全画素の露光は、時刻t2までの1/60秒間行われる。時刻t2では、遮光板によって照明光が遮光されると共に、時刻t1～t2の間に各画素に蓄積された電荷の読み出しがライン毎に順次行われる。詳しくは、画素信号の読み出しは、ライン番号の小さいラインから順番に、時間をずらしながら行われる。全画素からの画素信号の読み出しに掛かる時間は1/60秒である。時刻t3では、特殊光の照射が開始されると共に、固体撮像素子の全画素の露光が開始される。全画素の露光は、時刻t4までの1/60秒間行われる。時刻t4では、照明光が遮光されると共に、時刻t3～t4の間に各画素に蓄積された電荷の読み出しがライン毎に順次行われる。

【0032】

このように、通常光と特殊光の一方の照明光により照明された被写体の画素信号を読み出す期間中、照明光の照射を遮ることにより、他方の照明光により照明された被写体の情報が該画素信号に混ざること 방지しつつ、通常光観察像及び特殊光観察像が15fps（frame per second）でモニタに表示される。

【0033】

なお、通常光と特殊光とは、分光特性や光量が異なっているため、通常光で照明された被写体の照度と特殊光で照明された被写体の照度には差が生じる。しかし、従来の電子内視鏡システムでは、通常光が照射されているときの固体撮像素子の露光時間と、特殊光が照射されているときの固体撮像素子の露光時間は同じである。また、通常光と特殊光とは1/30秒毎に高速で切り替わるため、絞りや画像処理回路における画素信号のゲインを、高速に変化する被写体の照度に合わせて調整することができない。その結果、通常光が照射されているときと特殊光が照射されているときとで、固体撮像素子に蓄積される電荷の量に差が生じる。そのため、絞りや画素信号のゲインを何れか一方の被写体像が適正露出になるように調整すると、他方の被写体像が露出オーバー又は露出アンダーとなってしまう場合があった。

【0034】

そこで、本実施形態に係る電子内視鏡システム1では、従来の電子内視鏡システムにおいて、被写体像が露出オーバー又は露出アンダーとなってしまうのを抑えるのに好適に構成されている。

10

20

30

40

50

【0035】

図5は、本実施形態において、通常光観察像と特殊光観察像とを並べて一画面に表示させる際の、固体撮像素子108の露光タイミング及び電荷（画素信号）の読み出しタイミングを説明するための図である。

【0036】

固体撮像素子108の受光面には、複数の画素が一行に並んで配置され、且つ、その画素のラインが複数個並んで配置される。画素信号は、1ライン毎にまとめて読み出される。図5は、固体撮像素子108がX個のラインLine1～LineXの画素を含んでいると仮定した場合の、各ラインの露光時間及び読み出しタイミングを示したものである。

【0037】

本実施形態では、通常光Lnの光量は、特殊光Lsの光量よりも大きい。そのため、通常光Lnの照射時の露光時間は、特殊光Lsの照射時の露光時間よりも短く設定されている。詳しくは、特殊光Lsの照射時の露光時間は、従来技術と同じく1/60秒であるが、通常光Lnの照射時の露光時間は、特殊光Lsの照射時の露光時間よりも1/100秒だけ短く、1/150秒に設定されている。露光後の遮光時間は、常に1/60秒である。そのため、本実施形態では、通常光Lnの照射時の露光が開始されてから（時刻t11）、次に通常光Lnの照射時の露光が開始されるまで（時刻t15）の時間は約57ミリ秒（3/60秒+1/150秒）であり、従来技術（4/60秒 67ミリ秒）よりも短い。

【0038】

また、本実施形態における回転式ターレット261の各フィルタ及び回転速度の中心角度は、固体撮像素子108の露光時間及び読み出しタイミングに合わせて設定されている。詳しくは、特殊光用フィルタFsの中心角及び2つの遮光板の中心角は約106°に設定されており、通常光用フィルタFnの中心角は約42°に設定されている。また、回転式ターレット261の回転周期は、固体撮像素子108の露光周期に合わせて約57ミリ秒に設定されている。

【0039】

時刻t11～t12の間、通常光Lnが1/150秒間照射されると共に、固体撮像素子108の全画素の露光が行われる。露光が開始されるタイミング及び露光が終了するタイミングは、ライン間で同じである。時刻t12～t13の間、照明光Lが遮光されると共に、時刻t11～t12の間に各画素に蓄積された電荷の読み出しがライン毎に順次行われる。図5に示されるように、画素信号の読み出しは、ライン番号の小さいラインから順番に、時間をずらしながら行われる。本実施形態では、全画素からの画素信号の読み出しに掛かる時間は1/60秒である。時刻t13～t14の間、特殊光Lsが1/60秒間照射されると共に、固体撮像素子108の全画素の露光が行われる。露光が開始されるタイミング及び露光が終了するタイミングは、ライン間で同じである。時刻t14～t15の間、照明光Lが遮光されると共に、時刻t13～t14の間に各画素に蓄積された電荷の読み出しがライン毎に順次行われる。画素信号の読み出しは、ライン番号の小さいラインから順番に、時間をずらしながら行われる。全画素からの画素信号の読み出しに掛かる時間は1/60秒である。

【0040】

このように、本実施形態では、通常光Lnの照射時の固体撮像素子108の露光時間は、特殊光Lsの照射時の露光時間よりも短く設定されている。これにより、通常光Lnの光量が特殊光Lsの光量よりも大きい場合に、固体撮像素子108に蓄積される電荷の量の差を小さくすることができる。そのため、通常光Lnが照射されているときと特殊光Lsが照射されているときの両方において、適正な露出で撮影された被写体像が得られる。

【0041】

更に、本実施形態では、通常光Lnの照射時の露光時間が、従来技術よりも短く設定されているため、通常光Lnを照射しているときと特殊光Lsを照射しているときの各被写体像のフレームレートを、約67ミリ秒（15fps）から約57ミリ秒（約18fps）

10

20

30

40

50

）に向上させることができる。

【0042】

なお、通常光 L_n の照射期間と特殊光 L_s の照射期間の比率は、通常光 L_n と特殊光 L_s の光量比に応じて設定される。そのため、各フィルタの中心角度及び各照明光の照射期間は、上述の例に限定されない。例えば、通常光 L_n よりも特殊光 L_s の光量の方が大きい場合は、特殊光 L_s の照射期間は、通常光 L_n の照射期間よりも短く設定される。

【0043】

また、本実施形態では、照明光 L の遮光時間（非照射時間）が $1/60$ 秒に設定されているが、本実施形態はこれに限定されない。照明光 L の遮光時間は、固体撮像素子 108 の画素信号の読み出しに掛かる時間に応じて設定されている。固体撮像素子 108 の画素信号の読み出しに掛かる時間は、固体撮像素子 108 の仕様や動作モードに応じて異なる。そのため、照明光 L の遮光時間は、固体撮像素子 108 の読み出しに掛かる時間に合わせて適宜設定される。

10

【0044】

なお、本実施形態では、通常光観察像のみ又は特殊光観察像のみを撮影して表示することも可能である。図 6 は、通常光観察像のみをモニタ 300 に表示させる際の固体撮像素子 108 の露光タイミング及び画素信号の読み出しタイミングを説明するための図である。

【0045】

通常光観察像のみを撮影する場合、通常光観察像と特殊光観察像の両方を同時に撮影する場合とは異なり、通常光 L_n を照明したときの被写体の情報と特殊光 L_s を照明したときの被写体の情報とが画素信号に混ざってしまうことはない。そのため、通常光観察像のみを撮影する場合、各画素を露光する期間に合わせて照明光を遮光する必要はなく、通常光 L_n は照射され続ける。通常光 L_n が照射された状態において、固体撮像素子 108 は、ライン番号の小さいラインから順番に、時間をずらしながら露光を行う。各ラインの画素は、所定の時間（図 6 の例では $1/150$ 秒間）露光が行われた後、画素信号の読み出しが行われる。1 フレーム分の画素が読み出される時間は $1/60$ 秒である。そのため、通常光観察像のみ又は特殊光観察像のみを表示する場合、被写体像のフレームレートは、約 17 ミリ秒（60 fps）となる。

20

【0046】

以上が本開示の例示的な実施形態の説明である。本開示の実施形態は、上記に説明したものに限定されず、本開示の技術的思想の範囲において様々な変形が可能である。例えば明細書中に例示的に明示される実施形態等又は自明な実施形態等を適宜組み合わせた内容も本開示の実施形態に含まれる。

30

【0047】

（変形例 1）

上述の実施形態では、通常光 L_n の照射時の露光時間を、 $1/60$ 秒よりも $1/100$ 秒だけ短い $1/150$ 秒としたが、本開示はこれに限定されない。例えば、通常光 L_n の照射時の露光時間を短くすると共に、特殊光 L_s の照射時の露光時間を長く設定してもよい。図 7 は、本実施形態の変形例 1 における、特殊光観察像と通常光観察像とを並べて一画面に表示させる際の、固体撮像素子 108 の露光タイミング及び画素信号の読み出しタイミングを説明するための図である。

40

【0048】

本変形例 1 では、遮光時間は、上述の実施形態と同じく、 $1/60$ 秒である。通常光 L_n の照射時の露光時間は、 $1/60$ 秒よりも $1/100$ 秒だけ短い $1/150$ 秒である。特殊光 L_s の照射時の露光時間は、 $1/60$ 秒よりも $1/100$ 秒だけ長い $1/37.5$ 秒である。そのため、本変形例 1 では、通常光 L_n の照射時の露光が開始されてから（時刻 t_{31} ）、次に通常光 L_n の照射時の露光が開始されるまで（時刻 t_{35} ）の時間が約 67 ミリ秒であり、各観察像のリフレッシュレートが図 4 の従来例と同じ 15 fps となる。

50

【 0 0 4 9 】

図 8 は、本変形例 1 における回転式ターレット 2 6 1 の正面図を示している。本変形例 1 における回転式ターレット 2 6 1 の各フィルタの中心角度は、固体撮像素子 1 0 8 の読み出しタイミングに合わせて設定されている。詳しくは、2 つの遮光領域の中心角は 9 0 °、通常光用のフィルタの中心角は 3 6 °、特殊光用のフィルタの中心角は 1 4 4 ° に設定されている。

【 0 0 5 0 】

このように、本変形例 1 では、通常光 L_n の照射時の露光時間を短く設定すると共に、特殊光 L_s の照射時の露光時間を長く設定している。そのため、通常光 L_n と特殊光 L_s との光量差（光量比）が大きい場合においても、通常光 L_n が照射されているときと特殊光 L_s が照射されているときの両方において、適正な露出で撮影された被写体像が得られる。

【 0 0 5 1 】

（変形例 2）

また、上述の実施形態では、固体撮像素子 1 0 8 として C M O S 型のイメージセンサを使用する場合について説明したが、本開示はこれに限定されない。例えば、固体撮像素子 1 0 8 には、C C D（Charge Coupled Device）型のイメージセンサを使用してもよい。C C D 型のイメージセンサでは、全画素の画素信号を同時に読み出すグローバルシャッタ方式が採用されている。図 9 は、固体撮像素子 1 0 8 として C C D 型のイメージセンサを用いている場合に、特殊光観察像と通常光観察像とを並べて一画面に表示させる際の、固体撮像素子 1 0 8 の露光タイミング及び画素信号の読み出しタイミングを説明するための図である。

【 0 0 5 2 】

図 9 に示されるように、本変形例 2 では、通常光 L_n の照射時の露光時間は 1 / 1 5 0 秒であり、特殊光 L_s の照射時の露光時間は 1 / 6 0 秒である。固体撮像素子 1 0 8 として C C D 型のイメージセンサを使用する場合、全画素から同時に画素信号が読み出されるため、全画素からの画素信号の読み出しに掛かる時間は、C M O S 型のイメージセンサを用いる場合よりも短い。そのため、照明光 L の遮光時間は、通常光 L_n の照射時間及び特殊光 L_s の照射時間よりも十分に小さい。

【 0 0 5 3 】

図 1 0 は、本変形例 2 における回転式ターレット 2 6 1 の正面図を示している。本変形例 2 における回転式ターレット 2 6 1 の各フィルタの中心角度は、固体撮像素子 1 0 8 の読み出しタイミングに合わせて設定されている。詳しくは、通常光用のフィルタの中心角は約 1 0 3 °、特殊光用のフィルタの中心角は約 2 5 7 ° に設定されている。また、通常光用フィルタ F_n と特殊光用フィルタ F_s との境界の微小な角度範囲には遮光板 P が設けられている。遮光板 P の大きさは、点線で示される回転式ターレット 2 6 1 に入射される照明光 L よりも大きく設定されている。これにより、通常光 L_n と特殊光 L_s とが同時に照射されることを防止できる。

【 0 0 5 4 】

固体撮像素子 1 0 8 として C C D 型イメージセンサを用いる場合、全画素から画素信号を読み出すのに掛かる時間が短い分、被写体像のフレームレートを向上させることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

- 1 電子内視鏡システム
- 1 0 0 電子スコープ
- 1 0 2 L C B
- 1 0 4 配光レンズ
- 1 0 6 対物レンズ
- 1 0 8 固体撮像素子

10

20

30

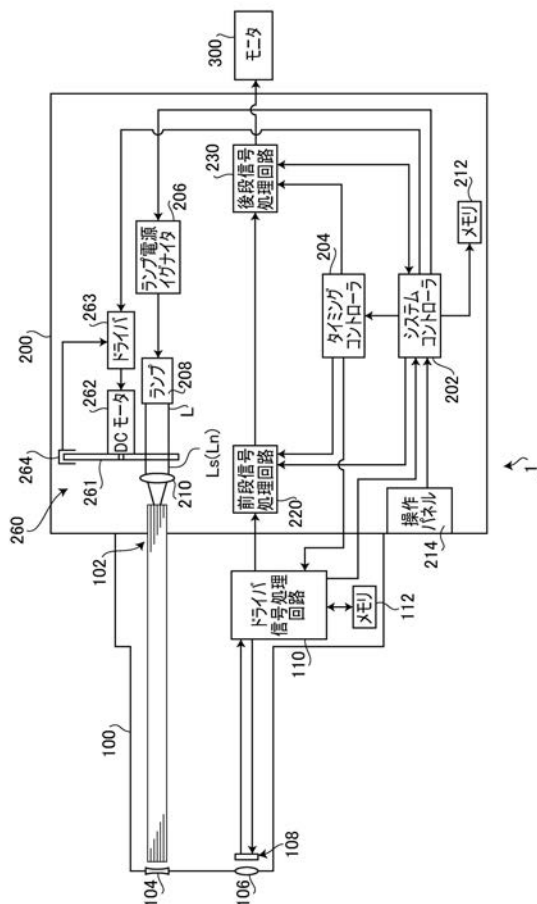
40

50

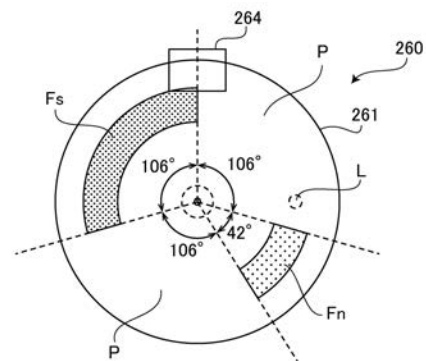
- 1 1 0 ドライバ信号処理回路
 1 1 2 メモリ
 2 0 0 プロセッサ
 2 0 2 システムコントローラ
 2 0 4 タイミングコントローラ
 2 0 6 ランプ電源イグナイタ
 2 0 8 ランプ
 2 1 0 集光レンズ
 2 1 2 メモリ
 2 1 4 操作パネル
 2 2 0 前段信号処理回路
 2 3 0 後段信号処理回路
 2 6 0 回転フィルタ部
 2 6 1 回転式ターレット
 F s 特殊光用フィルタ
 F n 通常光用フィルタ
 P 遮光板
 2 6 2 D C モータ
 2 6 3 ドライバ
 2 6 4 フォトインタラプタ
 1 2 6 0 回転フィルタ部
 1 2 6 1 回転式ターレット
 F s 0 特殊光用フィルタ
 F n 0 通常光用フィルタ
 P 0 遮光板
 【図 1】

10

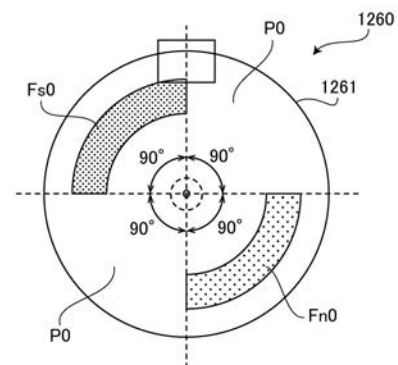
20



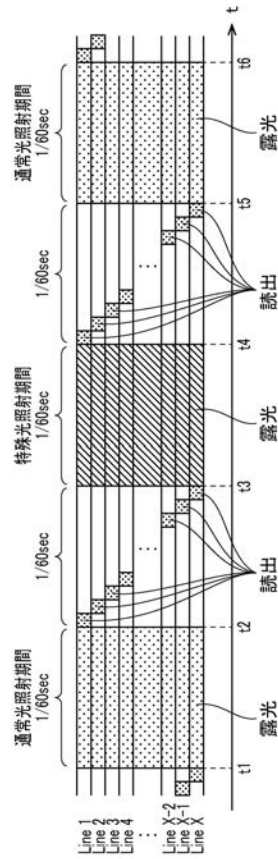
【図 2】



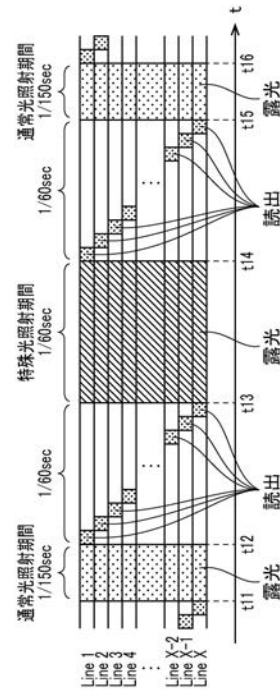
【図 3】



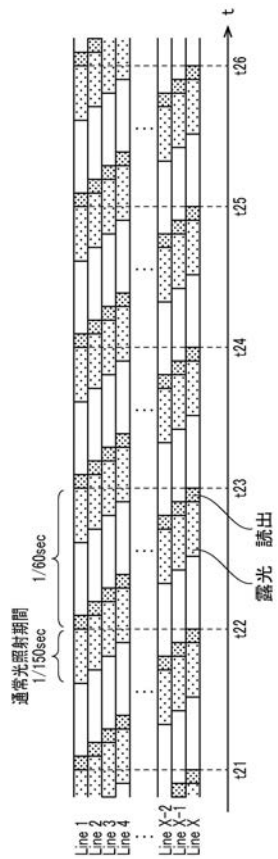
【図 4】



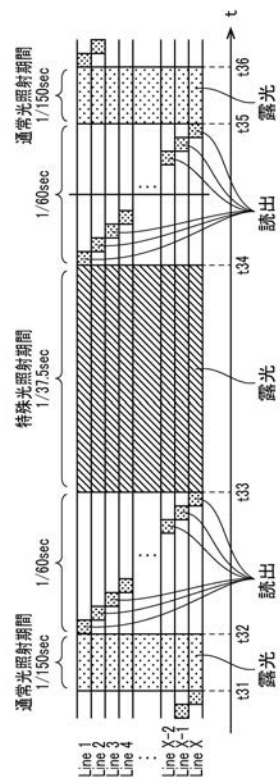
【図 5】



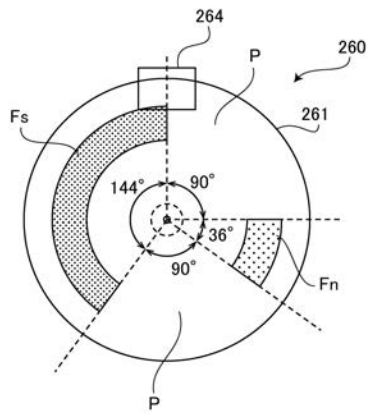
【図 6】



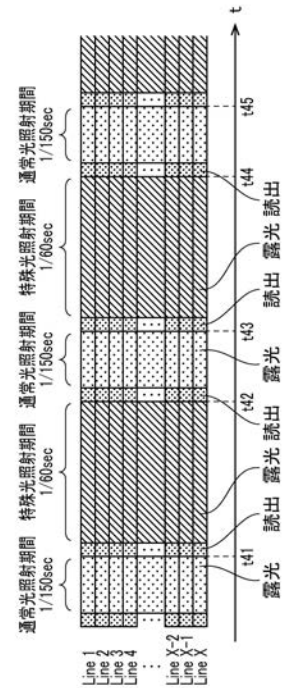
【図 7】



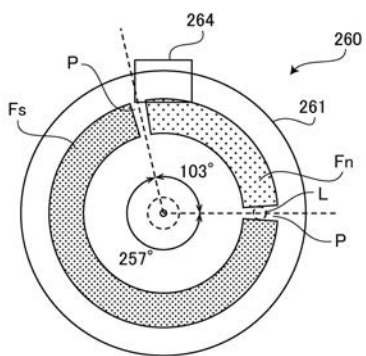
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)	
H 0 4 N	5/235	(2006.01)	H 0 4 N	5/235	4 0 0		
H 0 4 N	5/225	(2006.01)	H 0 4 N	5/225	6 0 0		
			H 0 4 N	5/225	5 0 0		
			H 0 4 N	5/235	3 0 0		

Fターム(参考) 5C122 DA12 DA26 EA20 FC07 FF01 FF11 FF17 GG19 GG26 HA86
HB02

专利名称(译)	电子内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2018149320A	公开(公告)日	2018-09-27
申请号	JP2018085891	申请日	2018-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	林佳宏		
发明人	林 佳宏		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/06 A61B1/00 G02B23/24 H04N7/18 H04N5/235 H04N5/225		
FI分类号	A61B1/045.630 A61B1/06.611 A61B1/00.510 G02B23/24.B H04N7/18.M H04N5/235.400 H04N5/225.600 H04N5/225.500 H04N5/235.300		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA09 2H040/CA11 2H040/CA23 2H040/DA11 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/GG01 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/QQ01 4C161/QQ02 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/RR05 4C161/RR14 4C161/RR15 4C161/RR18 4C161/RR26 4C161/SS05 4C161/WW15 5C054/CA04 5C054/CA05 5C054/CB03 5C054/CC07 5C054/HA12 5C122/DA12 5C122/DA26 5C122/EA20 5C122/FC07 5C122/FF01 5C122/FF11 5C122/FF17 5C122/GG19 5C122/GG26 5C122/HA86 5C122/HB02		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种电子内窥镜系统，当使用具有不同特性的照明光观察对象时，该系统能够以适当的曝光拍摄用任何照明光照射的对象图像。根据本公开的实施例的电子内窥镜系统，照明光及未照射和交替的反复照射，并用于照亮第一照明光，光强度和光谱特性的照射光成像装置，捕捉从所述第一照明光不同的第二照明光，光源单元，用于通过上述照明光照射的被检之间交替地切换中的至少一个当在上述照明光的照射期间在成像元件中累积的电荷，并且，摄像元件控制装置，用于读出全部像素读出期间是随后的照明光的照射时间段非照射期间。然后，第一照明光的量小于所述第二照明光的光量越大，第一照明光的照射周期比所述第二照明光的照射周期变短。第一和第二照明光的照射周期和一个周期的所有像素读出周期的总和被配置为全像素读出周期的整数倍。

