

(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2016-36389  
(P2016-36389A)

(43) 公開日 平成28年3月22日(2016.3.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>A61B 1/04</b> (2006.01)	A 61 B 1/04	3 7 2 2 H 0 4 0
<b>A61B 1/06</b> (2006.01)	A 61 B 1/06	4 C 1 6 1
<b>G02B 23/24</b> (2006.01)	G 02 B 23/24	B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2014-159853 (P2014-159853)	(71) 出願人	000113263 H O Y A 株式会社 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(22) 出願日	平成26年8月5日 (2014.8.5)	(74) 代理人	100078880 弁理士 松岡 修平
		(74) 代理人	100169856 弁理士 尾山 栄啓
		(74) 代理人	100183760 弁理士 山鹿 宗貴
		(72) 発明者	牧野 貴雄 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 H O Y A 株式会社内
		F ターム (参考)	2H040 CA10 GA06 4C161 CC06 GG01 LL02 NN01 RR02 RR03 RR05 RR15 SS10 TT01 WW04

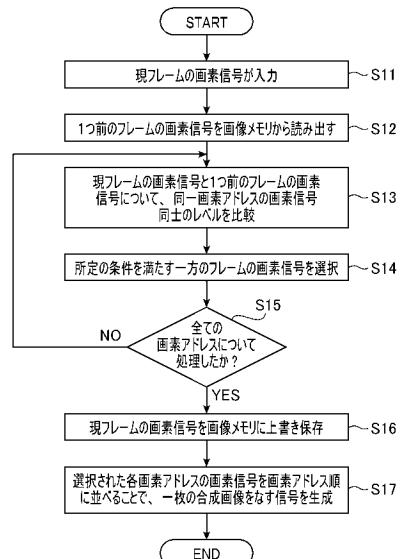
(54) 【発明の名称】電子内視鏡システム

## (57) 【要約】

【課題】撮影画像のハイライト部分を削除するため、既存の構成では、演算コストが高かったり電子スコープ先端の細径化に不利であったりする等の問題がある。

【解決手段】電子内視鏡システムを、照射光を射出して被写体を照射する複数の照射光学系と、複数の照射光学系より射出される照射光の光量比を所定の周期で変化させる光量比制御手段と、照射光により照射された被写体を上記周期と同期して撮像する撮像手段と、各周期にて撮像された被写体の画像について同一画素アドレスの画素同士を比較し、比較結果に基づいて画素アドレス毎に一つの画像の画素を選択する画素選択手段と、画素選択手段により選択された各画素アドレスの画素を並べて合成画像を生成する合成画像生成手段より構成する。

【選択図】図 3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

照射光を射出して被写体を照射する複数の照射光学系と、  
前記複数の照射光学系より射出される照射光の光量比を所定の周期で変化させる光量比制御手段と、

前記照射光により照射された被写体を前記周期と同期して撮像する撮像手段と、  
各前記周期にて撮像された被写体の画像について同一画素アドレスの画素同士を比較し、比較結果に基づいて画素アドレス毎に一つの画像の画素を選択する画素選択手段と、  
前記画素選択手段により選択された各画素アドレスの画素を並べて合成画像を生成する合成画像生成手段と、  
を備える、  
電子内視鏡システム。

10

## 【請求項 2】

前記画素選択手段は、  
第一の閾値以下のレベルの画素と該第一の閾値よりも高い第二の閾値以上のレベルの画素の少なくとも一方を選択対象から除外する、  
請求項 1 に記載の電子内視鏡システム。

## 【請求項 3】

前記画素選択手段は、  
最も新しい前記周期で撮像された被写体の画像と一つ前の該周期で撮像された被写体の画像について同一画素アドレスの画素同士を比較し、各画素アドレスについてレベルが低い方の画素を選択する、  
請求項 1 又は請求項 2 に記載の電子内視鏡システム。

20

## 【請求項 4】

前記複数の照射光学系は、  
一対の照射光学系であり、  
前記光量比制御手段は、  
前記一対の照射光学系より射出される照射光の光量比を前記周期で変化させる、  
請求項 1 から請求項 3 の何れか一項に記載の電子内視鏡システム。

30

## 【請求項 5】

前記一対の照射光学系は、  
前記照射光を射出する光源と、  
前記光源より射出された照射光を導光する一対の導光手段と、  
前記一対の導光手段への光路を前記周期と同期して交互に遮蔽する遮蔽手段と、  
各前記導光手段により導光された照射光を前記被写体に照射する一対の配光手段と、  
を備える、  
請求項 4 に記載の電子内視鏡システム。

## 【請求項 6】

前記遮蔽手段は、  
前記周期と同期して回転することで前記一対の導光手段への光路を交互に遮蔽する回転式ターレットである、  
請求項 5 に記載の電子内視鏡システム。

40

## 【請求項 7】

前記回転式ターレットは、  
前記一対の導光手段への光路に対して挿入及び退避可能である、  
請求項 6 に記載の電子内視鏡システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、被写体を観察するための電子内視鏡システムに関する。

50

**【背景技術】****【0002】**

患者の体腔内を観察するための電子内視鏡システムが知られている。この種の電子内視鏡システムでは、光源ランプより射出される照射光を体腔内に導いて体腔内を照射することにより、自然光の届かない体腔内を撮像することが可能となっている。

**【0003】**

体腔内の生体組織は、粘膜に覆われており光沢がある。そのため、照射光が正反射して撮像素子の受光面に入射されると、正反射領域に位置する生体組織が白飛びしハイライトとなって観察できない場合がある。この問題に鑑み、この種のハイライトを除去する電子内視鏡システムの具体的構成が、例えば特許文献1や特許文献2に記載されている。

10

**【0004】**

特許文献1に記載の電子内視鏡システムは、同一対象が撮像された複数枚の画像を合成処理することで、処理対象画像のハイライト部分を除去する。具体的には、特許文献1に記載の電子内視鏡システムは、処理対象画像においてハイライト部分となって損失した生体組織を、他の画像の同生体組織に該当する部分の情報を用いて埋め合わせ処理することで復元する。

**【0005】**

特許文献2に記載の電子内視鏡システムは、一対の光源を備えており、一方の光源の前段に偏光板が配置されている。特許文献2に記載の電子内視鏡システムは、一対の光源を交互に点灯させることにより、体腔内を直線偏光状態の照射光と無偏光状態の照射光とで交互に照射して撮像する。無偏光状態の照射光により照射された体腔内の画像は、ハイライト部分を含む画像（表面反射成分及び内部反射成分からなる画像）となるが、直線偏光状態の照射光により照射された体腔内の画像は、ハイライト部分の無い画像（表面反射成分の無い内部反射成分だけからなる画像）となる。

20

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0006】**

【特許文献1】特開平5-108819号公報

【特許文献2】特開2014-18439号公報

30

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

特許文献1に記載の電子内視鏡システムでは、ハイライト部分を多数の画像を用いて復元するため、演算コストが高いという問題が指摘される。

**【0008】**

特許文献2に記載の電子内視鏡システムでは、細径化が強く要請される電子スコープの先端に偏光板を配置しなければならない。また、偏光板による色再現性の劣化を抑える必要がある。偏光板による色再現性の劣化を抑えるため、特許文献2に記載の電子内視鏡システムでは、使用可能な照射光の波長特性に制約がある。すなわち、使用可能な光源に制約があり、光源の選択肢が限られる。

40

**【0009】**

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、特許文献1に記載のシステムのように高い演算コストが必須でなく、且つ電子スコープの先端の細径化に有利であると共に偏光板による色再現性の劣化を考慮する必要の無い電子内視鏡システムを提供することである。

**【課題を解決するための手段】****【0010】**

本発明の実施形態の電子内視鏡システムは、照射光を射出して被写体を照射する複数の照射光学系と、複数の照射光学系より射出される照射光の光量比を所定の周期で変化させる光量比制御手段と、照射光により照射された被写体を上記周期と同期して撮像する撮像

50

手段と、各周期にて撮像された被写体の画像について同一画素アドレスの画素同士を比較し、比較結果に基づいて画素アドレス毎に一つの画像の画素を選択する画素選択手段と、画素選択手段により選択された各画素アドレスの画素を並べて合成画像を生成する合成画像生成手段とを備える。

【0011】

このような構成によれば、特許文献1に例示されるハイライト部分を復元するという複雑な処理が不要であり、演算コストが高くない。また、細径化が強く要請される電子スコープの先端に偏光板を配置する必要が無いため、電子スコープの細径化に有利であると共に偏光板による色再現性の劣化を考慮する必要が無い。

【0012】

画素選択手段は、第一の閾値以下のレベルの画素と該第一の閾値よりも高い第二の閾値以上のレベルの画素の少なくとも一方を選択対象から除外する構成としてもよい。

【0013】

また、画素選択手段は、最も新しい周期で撮像された被写体の画像と一つ前の周期で撮像された被写体の画像について同一画素アドレスの画素同士を比較し、各画素アドレスについてレベルが低い方の画素を選択する構成としてもよい。

【0014】

複数の照射光学系は例えば一対の照射光学系である。この場合、光量比制御手段は、一対の照射光学系より射出される照射光の光量比を上記周期で変化させる。

【0015】

一対の照射光学系は、照射光を射出する光源と、光源より射出された照射光を導光する一対の導光手段と、一対の導光手段への光路を周期と同期して交互に遮蔽する遮蔽手段と、各導光手段により導光された照射光を被写体に照射する一対の配光手段とを備える構成としてもよい。

【0016】

遮蔽手段は、例えば、上記周期と同期して回転することで一対の導光手段への光路を交互に遮蔽する回転式ターレットである。

【0017】

回転式ターレットは、例えば、一対の導光手段への光路に対して挿入及び退避可能である。

【発明の効果】

【0018】

本発明の実施形態によれば、特許文献1に記載のシステムのように高い演算コストが必須でなく、且つ電子スコープの先端の細径化に有利であると共に偏光板による色再現性の劣化を考慮する必要の無い電子内視鏡システムが提供される。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の実施形態の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】本発明の実施形態のプロセッサに備えられる回転フィルタ部をランプ側から見た正面図である。

【図3】本発明の実施形態のプロセッサに備えられる画像合成処理回路による合成画像生成フローを示す図である。

【図4】配光特性の異なる照射光を同一の被写体を照射したときのそれぞれの様子を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明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、本発明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。

【0021】

図1は、本実施形態の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

10

20

30

40

50

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。

【0022】

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218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218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。術者による入力指示には、例えば電子内視鏡システム1の動作モードの切替指示がある。本実施形態では、動作モードとして、通常モードとハイライト除去モードがある。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。

10

【0023】

ランプ208は、ランプ電源イグナイタ206による始動後、照射光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である。

【0024】

ランプ208の後段には、回転フィルタ部260が配置されている。図2は、回転フィルタ部260をランプ208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、駆動部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に示されるように、回転式ターレット261は、開口部261a、非開口部261bを一対ずつ有している。開口部261aと非開口部261bは、円周方向に交互に並べて配置されている。各開口部261a及び各非開口部261bは、フレーム周期(又はフィールド周期)に応じた角度範囲(ここでは約90°の角度範囲)に広がる扇形状を有している。なお、以降の説明において「フレーム」は「フィールド」に置き替えてよい。本実施形態において、フレーム周期、フィールド周期はそれぞれ、1/30秒、1/60秒である。

20

【0025】

ドライバ263は、システムコントローラ202による制御下で駆動部262を駆動する。駆動部262は、例えばDCモータ及びDCモータの駆動力を回転式ターレット261に伝達するギア等の伝達機構を備えている。回転式ターレット261は、ドライバ263による駆動部262の駆動に従って回転動作する。

30

【0026】

回転式ターレット261は、不図示の駆動機構により、照射光Lの光路に対して挿入及び退避可能に配置されている。回転式ターレット261は、通常モード時に照射光Lの光路から退避され、ハイライト除去モード時に照射光Lの光路に挿入される。

【0027】

[通常モード時の動作]

通常モード時の電子内視鏡システム1の動作を説明する。通常モードでは、回転式ターレット261が照射光Lの光路から退避される。そのため、ランプ208より射出された照射光Lは、回転式ターレット261を介すことなく集光レンズ210A及び集光レンズ210Bに入射される。ここで、説明の便宜上、ランプ208から集光レンズ210Aへ向かう照射光Lを「照射光LA」と定義し、ランプ208から集光レンズ210Bへ向かう照射光Lを「照射光LB」と定義する。

40

【0028】

集光レンズ210Aに入射された照射光LAは、LCB(Light Carrying Bundle)102Aの入射端面に集光されてLCB102A内に入射される。集光レンズ210Bに入射された照射光LBは、LCB102Bの入射端面に集光されてLCB102B内に入射される。図1に示されるように、LCB102AとLCB102Bは、物理的に離間した独立のLCBであってもよく、また、単一のLCB内に独立して形成された2本の導光路

50

であってもよい。

【0029】

照射光 L A、L B はそれぞれ、LCB102A 内、102B 内を伝播して電子スコープ 100 の先端に配置された LCB102A、102B の射出端面より射出され、配光レンズ 104A、104B を介して被写体を照射する。照射光 L A 及び照射光 L B により照射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。

【0030】

固体撮像素子 108 は、ペイヤ型画素配置を有する単板式カラー CCD (Charge Coupled Device) 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、R (Red)、G (Green)、B (Blue) の各画像信号を生成して出力する。以下、固体撮像素子 108 より順次出力される各画素 (各画素アドレス) の画像信号を「画素信号」と記す。なお、固体撮像素子 108 は、CCD イメージセンサに限らず、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサやその他の種類の撮像装置に置き換えられてもよい。固体撮像素子 108 はまた、補色系フィルタを搭載したものであってもよい。

10

【0031】

電子スコープ 100 の接続部内には、ドライバ信号処理回路 112 が備えられている。ドライバ信号処理回路 112 には、照射光 L A 及び照射光 L B により照射された被写体の画素信号が固体撮像素子 108 よりフレーム周期で入力される。ドライバ信号処理回路 112 は、固体撮像素子 108 より入力される画素信号をプロセッサ 200 の前段信号処理回路 220 に出力する。

20

【0032】

ドライバ信号処理回路 112 はまた、メモリ 114 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 114 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 112 は、メモリ 114 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。

30

【0033】

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。

【0034】

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 112 にクロックパルスを供給する。ドライバ信号処理回路 112 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。

40

【0035】

前段信号処理回路 220 は、ドライバ信号処理回路 112 よりフレーム周期で入力される画素信号に対して所定の信号処理を施して画像合成処理回路 230 に出力する。

【0036】

画像合成処理回路 230 は、前段信号処理回路 220 より入力される画素信号を後段信号処理回路 240 へスルー出力する。

【0037】

後段信号処理回路 240 は、画像合成処理回路 230 より入力される画素信号に対して色補完、マトリクス演算、Y / C 分離等の所定の信号処理を施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

50

り、被写体のカラー画像がモニタ300の表示画面に表示される。

【0038】

[ハイライト除去モード時の動作]

次に、ハイライト除去モード時の電子内視鏡システム1の動作を説明する。ハイライト除去モードでは、回転式ターレット261が照射光Lの光路に挿入される。

【0039】

照射光Lの光路に挿入された回転式ターレット261は、駆動部262によって回転動作することで、ランプ208より入射される照射光Lから、照射光LAと照射光LBの一方を、撮像(フレーム周期)と同期したタイミングで交互に通過させる。なお、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。

10

【0040】

例示的には、あるフレーム(フィールドの場合は奇数フィールド)では、ランプ208と集光レンズ210Aとの間の光路に回転式ターレット261の開口部261aが配置されると共に、ランプ208と集光レンズ210Bとの間の光路に回転式ターレット261の非開口部261bが配置される。そのため、照射光LAが開口部261aを通過して集光レンズ210Aに入射され、照射光LBが非開口部261bにて遮蔽されて集光レンズ210Bに入射されない。続くフレーム(フィールドの場合は偶数フィールド)では、ランプ208と集光レンズ210Aとの間の光路に非開口部261bが挿入されると共に、ランプ208と集光レンズ210Bとの間の光路に開口部261aが挿入される。そのため、照射光LAが非開口部261bにて遮蔽されて集光レンズ210Aに入射されず、照射光LBが開口部261aを通過して集光レンズ210Bに入射される。これにより、被写体は、配光特性の異なる照射光LAと照射光LBとによって交互に照射される。なお、配光特性とは、光源から射出される光の空間的分布であり、具体的には、光がどの方向(角度)にどのくらいの強さで発せられているかを示すものである。

20

【0041】

このように、回転フィルタ部260による照射光LAと照射光LBとの切り換えのタイミングは、固体撮像素子108における撮像(フレーム周期)の切り換えのタイミングと同期している。従って、固体撮像素子108は、1フレーム中、照射光LAにより照射された被写体からの戻り光を受光して各画素の画素信号(便宜上「画素信号SA」と記す。)を生成して出力し、続く1フレーム中、照射光LBにより照射された被写体からの戻り光を受光して各画素の画素信号(便宜上「画素信号SB」と記す。)を生成して出力する。固体撮像素子108は、上記を繰り返すことにより、撮像された被写体の画素信号SAと画素信号SBとを交互に出力する。

30

【0042】

ドライバ信号処理回路112には、画素信号SA、SBの各画素信号が固体撮像素子108よりフレーム周期で入力される。ドライバ信号処理回路112は、固体撮像素子108より入力される画素信号SA、SBをプロセッサ200の前段信号処理回路220に出力する。

40

【0043】

前段信号処理回路220は、ドライバ信号処理回路112よりフレーム周期で入力される画素信号SA、SBの各画素信号に対して所定の信号処理を施して画像合成処理回路230に出力する。

【0044】

画像合成処理回路230は、前段信号処理回路220より入力される画素信号を用いて下記の合成画像生成フローを実行して合成画像の信号を生成して後段信号処理回路240に出力する。後段信号処理回路240は、画像合成処理回路230より入力される合成画像の信号を所定のビデオフォーマット信号に変換してモニタ300に出力する。これにより、被写体の合成画像がモニタ300の表示画面に表示される。

50

## 【0045】

[画像合成処理回路230による合成画像生成フロー]

図3は、画像合成処理回路230による合成画像生成フローを示す。

## 【0046】

[図3のS11(現フレームの画素信号の入力)]

本処理ステップS11では、前段信号処理回路220より現フレームの画素信号(画素信号SAとSBの一方)が入力される。

## 【0047】

[図3のS12(前フレームの画素信号の読み出し)]

画像合成処理回路230は、画像メモリ230Mを備えている。画像メモリ230Mには、現フレームより1つ前のフレームの画素信号(画素信号SAとSBの他方)が保存されている。本処理ステップS12では、1つ前のフレームの画素信号が画像メモリ230Mより読み出される。

## 【0048】

[図3のS13(同一画素アドレスの画素信号同士の比較)]

図4(a)、図4(b)はそれぞれ、照射光LA、LBにより同一の被写体を照射したときの様子を模式的に示す。図4(a)に示されるように、照射光LAは、生体組織Tにて正反射されて固体撮像素子108に受光される。そのため、照射光LAにより照射された被写体の画像は、生体組織Tがハイライト部分や強い光沢部分となる可能性が高い。一方、図4(b)に示されるように、照射光LBは、生体組織Tにて正反射されない。そのため、照射光LBにより照射された被写体の画像は、生体組織Tがハイライト部分とならず、且つ生体組織T表面(粘膜)での反射成分(光沢成分)が殆どない。このように、被写体の画像の輝度は、照射光の配光特性(より正確には、照射光と被写体との位置関係)によって変化する。そこで、本処理ステップS13では、現フレームの画素信号と1つ前のフレームの画素信号(連続する2フレームの画素信号SAとSB)について、同一画素アドレスの画素信号同士のレベルが比較される。

## 【0049】

[図3のS14(画素信号の選択)]

本処理ステップS14では、処理対象の画素アドレスについて、所定の条件を満たす一方のフレームの画素信号が選択される。

## 【0050】

[図3のS15(全画素アドレスに対する処理の実行完了判定)]

本処理ステップS15では、全ての画素アドレスについて、処理ステップS13(同一画素アドレスの画素信号同士の比較)及び処理ステップS14(画素信号の選択)が実行されたか否かが判定される。未処理の画素アドレスが残っている場合(S15: NO)、本フローは処理ステップS13(同一画素アドレスの画素信号同士の比較)に戻る。そして、次の画素アドレスに対して処理ステップS13(同一画素アドレスの画素信号同士の比較)及び処理ステップS14(画素信号の選択)が実行される。

## 【0051】

[図3のS16(現フレームの画素信号の保存)]

本処理ステップS16は、処理ステップS15(全画素アドレスに対する処理の実行完了判定)にて未処理の画素アドレスが残っていないと判定された場合(S15: YES)に実行される。本処理ステップS16では、現フレームの画素信号が画像メモリ230Mに上書き保存される。

## 【0052】

[図3のS17(合成画像の生成)]

本処理ステップS17では、処理ステップS14(画素信号の選択)にて選択された各画素アドレスの画素信号が画素アドレス順に並べられることにより、一枚の合成画像をなす信号が生成される。

## 【0053】

10

20

30

40

50

画像合成処理回路 230 は、処理ステップ S17（合成画像の生成）にて生成された合成画像の信号を後段信号処理回路 240 に出力する。後段信号処理回路 240 にて変換されたビデオフォーマット信号がモニタ 300 に入力すると、被写体の合成画像がモニタ 300 の表示画面に表示される。

【0054】

[図 3 の処理ステップ S14 における選択条件例]

次に、処理ステップ S14 の選択処理にて適用される選択条件について複数例説明する。なお、画素信号のレベルが他方よりも低いことを「条件 A」と定義し、画素信号のレベルが他方よりも高いことを「条件 B」と定義し、画素信号のレベルが第一の閾値以下であることを「条件 C」と定義し、画素信号のレベルが第一の閾値よりも高い第二の閾値以上であることを「条件 D」と定義する。画素信号のレベルが第一の閾値以下の画素は陰影部分となって情報が欠落する。画素信号のレベルが第二の閾値以上の画素はハイライト部分となって情報が欠落し、又は強い光沢成分となって情報が殆ど欠落する。

10

【0055】

・選択条件 1

条件 A を満たす。

本選択条件 1 が適用されると、処理対象の画素アドレスについて、画素信号のレベルが他方よりも低いフレームの画素信号が選択される。図 4 の例（生体組織 T に対応する画素）では、照射光 L B により照射された被写体（図 4（b）参照）の画素信号 S B が選択される。このように、選択条件 1 では、処理対象の画素アドレスについて、ハイライト部分や強い光沢成分の可能性の低いフレームの画素信号が選択される。そのため、ハイライト部分及び強い光沢成分が抑えられた合成画像が生成される。

20

【0056】

・選択条件 2

条件 A を満たす。但し、条件 C に該当するものは選択対象から除外する。

本選択条件 2 が適用されると、処理対象の画素アドレスについて、画素信号のレベルが他方よりも低いフレームの画素信号が選択される。但し、画素信号のレベルが第一の閾値以下のものは選択対象から除外される。図 4 の例（生体組織 T に対応する画素）において、照射光 L B により照射された被写体（図 4（b）参照）の画素信号 S B のレベルだけが第一の閾値以下である場合を考える。この場合、残りの画素信号、すなわち照射光 L A により照射された被写体（図 4（a）参照）の画素信号 S A が選択される。このように、選択条件 2 では、処理対象の画素アドレスについて、陰影部分でないフレームの画素信号が選択される。そのため、ハイライト部分及び強い光沢成分が抑えられつつ陰影部分の無い状態の合成画像が生成される。なお、画素信号 S A、S B の両方が条件 C に該当してしまうと選択対象そのものが無くなる。この場合、当該画素アドレスについては周辺画素を用いて周知の画素補間が行われる。この画素補間は、以降の他の選択条件の場合も同様に行われる。

30

【0057】

・選択条件 3

条件 A を満たす。但し、条件 D に該当するものは選択対象から除外する。

40

本選択条件 3 が適用されると、処理対象の画素アドレスについて、画素信号のレベルが他方よりも低いフレームの画素信号が選択される。但し、画素信号のレベルが第二の閾値以上のものは選択対象から除外される。図 4 の例（生体組織 T に対応する画素）において、照射光 L A により照射された被写体（図 4（a）参照）の画素信号 S A のレベルだけが第二の閾値以上である場合を考える。この場合、残りの画素信号、すなわち照射光 L B により照射された被写体（図 4（b）参照）の画素信号 S B が選択される。このように、選択条件 3 では、処理対象の画素アドレスについて、ハイライト部分でなく且つ強い光沢成分でないフレームの画素信号が選択される。そのため、ハイライト部分及び強い光沢成分の無い状態の合成画像が生成される。

50

【0058】

・選択条件 4

条件 A を満たす。但し、条件 C、条件 D に該当するものは選択対象から除外する。

本選択条件 4 が適用されると、処理対象の画素アドレスについて、画素信号のレベルが他方よりも低いフレームの画素信号が選択される。但し、画素信号のレベルが第一の閾値以下又は第二の閾値以上のものは選択対象から除外される。図 4 の例（生体組織 T に対応する画素）では、照射光 L B により照射された被写体（図 4 ( b ) 参照）の画素信号 S B が選択される。このように、選択条件 4 では、処理対象の画素アドレスについて、ハイライト部分及び強い光沢成分でなく且つ陰影部分でないフレームの画素信号が選択される。そのため、ハイライト部分、強い光沢成分及び陰影部分の無い状態の合成画像が生成される。

10

【 0 0 5 9 】

・選択条件 5

条件 B を満たす。但し、条件 D に該当するものは選択対象から除外する。

本選択条件 5 が適用されると、処理対象の画素アドレスについて、画素信号のレベルが他方よりも高いフレームの画素信号が選択される。但し、画素信号のレベルが第二の閾値以上のものは選択対象から除外される。図 4 の例（生体組織 T に対応する画素）において、何れの照射光により照射された被写体の画素信号 S A、S B も画素信号のレベルが第二の閾値未満である場合を考える。この場合、ハイライト部分でなく強い光沢成分でもないがレベルの高い画素信号 S A が選択される。そのため、ハイライト部分及び強い光沢成分の無い状態でありつつも全体的に明るめの合成画像が生成される。

20

【 0 0 6 0 】

このように、本実施形態では、ハイライト部分や強い光沢成分が単純に削除されるわけではなく、ハイライト部分及び強い光沢成分でない又はハイライト部分及び強い光沢成分の可能性の低い情報が選択される。また、選択される情報は、電子的に生成される擬似的な情報でなく光学的に撮影された情報である。そのため、合成画像であっても情報の劣化が少ない。

【 0 0 6 1 】

また、本実施形態では、特許文献 1 に例示されるハイライト部分を復元するという複雑な処理が不要であり、演算コストが高くない。そのため、合成画像をリアルタイムに表示することが可能である。また、細径化が強く要請される電子スコープ 100 の先端に偏光板を配置する必要が無いため、電子スコープ 100 の細径化に有利であると共に偏光板による色再現性の劣化を考慮する必要が無い。

30

【 0 0 6 2 】

以上が本発明の例示的な実施形態の説明である。本発明の実施形態は、上記に説明したものに限定されず、本発明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願の実施形態に含まれる。

【 0 0 6 3 】

例として、ランプ 208 は一灯でなく、照明光学系（集光レンズ、L C B 及び配光レンズ）毎に備えられてもよい。この場合、各ランプ 208 が交互に点灯することにより、被写体は、配光特性の異なる照射光によって交互に照射される。そのため、回転フィルタ部 260 が不要である。

40

【 0 0 6 4 】

本実施形態では 2 つの照射光 L A、L B の光量比が 100 : 0 であるが、別の実施形態では 100 : 20 など、異なる値であってもよい。別の実施形態として例示した光量比は、例えば開口部 261 a を減光フィルタに置き換えることで達成される。

【 0 0 6 5 】

照明光学系（集光レンズ、L C B 及び配光レンズ）は 2 つに限らず 3 つ以上あってもよい。照明光学系が 3 つある場合、被写体は、配光特性の異なる 3 種類の照射光によって順次照射される。この場合、画像合成処理回路 230 は、各照射光により照射された連続す

50

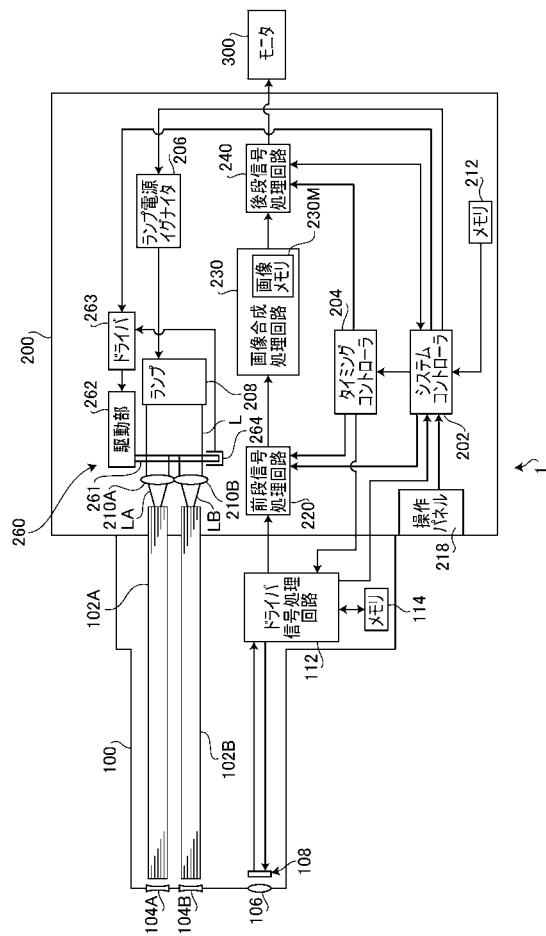
る3フレームの被写体の画素信号を対象に図3の処理ステップS13(同一画素アドレスの画素信号同士の比較)及び処理ステップS14(画素信号の選択)を実行して合成画像を生成する。処理ステップS14(画素信号の選択)において選択対象の画素信号が多いほどハイライト部分や強い光沢成分、陰影部分がより一層抑えられる。

## 【符号の説明】

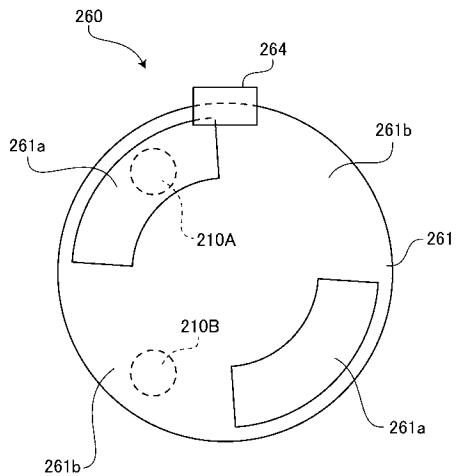
## 【0066】

1	電子内視鏡システム	
100	電子スコープ	
102A、102B	L C B	10
104A、104B	配光レンズ	
106	対物レンズ	
108	固体撮像素子	
112	ドライバ信号処理回路	
114	メモリ	
200	プロセッサ	
202	システムコントローラ	
204	タイミングコントローラ	
206	ランプ電源イグナイタ	
208	ランプ	
210A、210B	集光レンズ	20
212	メモリ	
218	操作パネル	
220	前段信号処理回路	
230	画像合成処理回路	
230M	画像メモリ	
240	後段信号処理回路	
260	回転フィルタ部	
261	回転式ターレット	
261a	開口部	
261b	非開口部	30
262	駆動部	
263	ドライバ	
264	フォトインタラプタ	

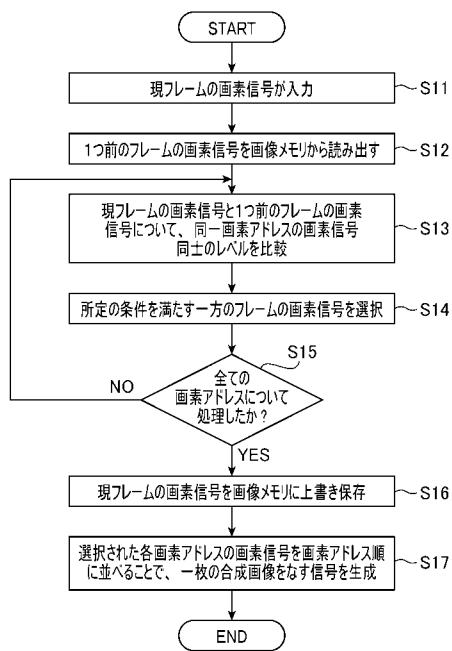
【図1】



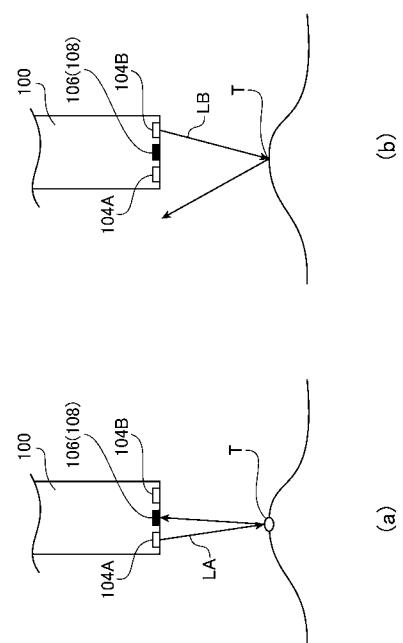
【図2】



【図3】



【図4】



专利名称(译)	电子内窥镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP2016036389A</a>	公开(公告)日	2016-03-22
申请号	JP2014159853	申请日	2014-08-05
[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	牧野貴雄		
发明人	牧野 貴雄		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/06 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/04.372 A61B1/06.A G02B23/24.B A61B1/045.610 A61B1/05 A61B1/06.612 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	2H040/CA10 2H040/GA06 4C161/CC06 4C161/GG01 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/RR02 4C161/RR03 4C161/RR05 4C161/RR15 4C161/SS10 4C161/TT01 4C161/WW04		
代理人(译)	尾山栄启 山鹿SoTakashi		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

解决的问题：删除拍摄的图像的高光部分，从而使现有配置具有诸如高计算成本和减小电子镜的尖端直径的缺点等问题。一种电子内窥镜系统，包括：多个照射光学系统，该多个照射光学系统发射照射光以照射被检体。比率控制装置，用于与上述周期同步地对被照射光照射的被检体进行成像的成像装置，以及基于比较结果来比较在每个周期中成像的被摄体图像的相同像素地址的像素。像素选择装置用于为每个像素地址选择一个图像的像素，以及合成图像生成装置，用于布置由像素选择装置选择的每个像素地址的像素以生成合成图像。[选择图]图3

(21)出願番号	特願2014-159853 (P2014-159853)	(71)出願人	000113263
(22)出願日	平成26年8月5日(2014.8.5)	HOYA株式会社	東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(74)代理人	100078880	弁理士	松岡 修平
(74)代理人	100169856	弁理士	尾山 栄啓
(74)代理人	100183760	弁理士	山鹿 宗貴
(72)発明者	牧野 貴雄	HO	Y A株式会社内
Fターム(参考)	2H040 CA10 GA06	4C161 CC06 GG01 LL02 NN01 RR02	RR03 RR05 RR15 SS10 TT01
			WW04