

(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2017-169897
(P2017-169897A)

(43) 公開日 平成29年9月28日(2017.9.28)

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

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2016-60139 (P2016-60139)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成28年3月24日 (2016. 3. 24)		H O Y A 株式会社
			東京都新宿区西新宿六丁目 1 0 番 1 号
		(74) 代理人	100090169
			弁理士 松浦 孝
		(74) 代理人	100124497
			弁理士 小倉 洋樹
		(72) 発明者	秋野 縁
			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
		(72) 発明者	西尾 潤二
			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 BA09 CA04 CA11 CA12 CA23
			GA02 GA06 GA11
			最終頁に続く

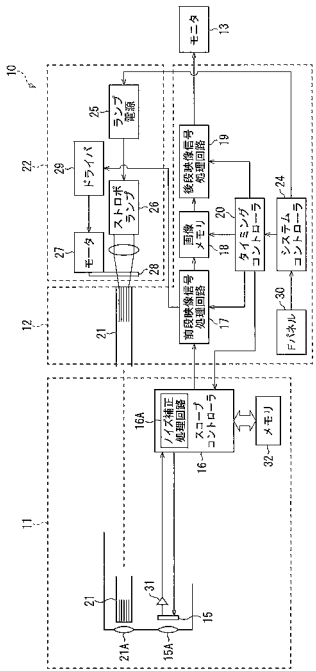
(54) 【発明の名称】 電子内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】ストロボの発光タイミングを変更せずに、ストロボスコープ画像を適正に得る。

【解決手段】電子内視鏡システム 1 0 は、撮像素子 1 5 と、スコープコントローラ 1 6 と、光源装置 2 2 とを備える。光源装置 2 2 は、照明光を断続的に照射する。スコープコントローラ 1 6 は、照明光の照射期間と撮像素子 1 5 の画素信号出力期間とを検出する。スコープコントローラ 1 6 は、照射期間と画素信号出力期間とが重なっているか否かを判定する。スコープコントローラ 1 6 は、照射期間と画素信号出力期間とが重なっているとき、ノイズ補正処理を行う。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮像素子と、
照明光を断続的に照射する照明手段と、
前記照明光の照射期間と前記撮像素子の画素信号出力期間とを検出する検出手段と、
前記撮像素子からの出力画像に対してノイズ補正処理を行う補正手段とを備え、
前記検出手段は、前記照射期間と前記画素信号出力期間とが重なっているか否かを判定し、
前記補正手段は、前記照射期間と前記画素信号出力期間とが重なっているとき、ノイズ補正処理を行うことを特徴とする電子内視鏡システム。

10

【請求項 2】

前記補正手段は、前記照射期間と前記画素信号出力期間とが重なる期間に応じた画像部分に対し、ノイズ補正処理を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 3】

前記画素信号が、ラインごとに順次出力され、
前記ノイズ補正処理は、前記照射期間と前記画素信号出力期間とが重なる期間に応じたラインに対し、そのラインの上下少なくとも一方のラインの画素データを使用することを特徴とする請求項 1 乃至 2 のいずれかに記載の電子内視鏡システム。

20

【請求項 4】

前記検出手段は、電子スコープに設けられており、
前記検出手段は、プロセッサを介して前記照明手段の駆動信号を受信することで、前記照明光の照射期間を検出することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の電子内視鏡システム。

【請求項 5】

前記補正手段は、電子スコープに設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の電子内視鏡システム。

【請求項 6】

照明手段が、照明光を断続的に照射し、
検出手段が、前記照明光の照射期間と撮像素子の画素信号出力期間とを検出し、
前記検出手段は、前記照射期間と前記画素信号出力期間とが重なっているか否かを判定し、
補正手段が、前記照射期間と前記画素信号出力期間とが重なっているとき、重なっているタイミングに応じた画像部分に対してノイズ補正処理を行うことを特徴とする電子内視鏡システムの作動方法。

30

【請求項 7】

内視鏡システムにおいて補正処理を実行させるプログラムであって、
断続的な照明光の照射期間と撮像素子の画素信号出力期間とが重なっているか否かを判定する第 1 ステップと、
前記照射期間と前記画素信号出力期間とが重なっているとき、ノイズ補正処理を行う第 2 ステップと
を実行させることを特徴とする電子内視鏡システムのプログラム。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、照明光を断続的に照射してストロボスコープ撮影を行う電子内視鏡システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、通常光源では観察できない被写体、例えば高周波で振動する声帯を観察するため

50

に、ストロボ光源を備えた内視鏡システムが知られている。このストロボスコープ撮影において、ストロボ光源は声帯の振動周期に同期させた断続的な照明光を振動中の観察部位に照射する。ストロボ発光タイミングは、声帯の振動波形の周期に応じて定められており、声帯の振動波形に対して位相が所定量ずつずれて発光するように発光周期を制御することで、振動している声帯のスローモーション画像が得られる（例えば、特許文献１参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２００４－９７４４２号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかし、上記の構成では、撮像素子の画素信号出力タイミングとストロボ発光タイミングとが別々に定められるため、画素信号出力タイミングとストロボ発光タイミングとが重なる期間が生じる。その結果、出力画像にノイズがのってしまい、望ましいスローモーション画像が得られない。

【０００５】

そこで、本発明は、ストロボなどの断続的に照射する光源の発光タイミングを変更せずに、ストロボスコープ画像を適正に得ることを目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明に係る電子内視鏡システムは、撮像素子と、照明光を断続的に照射する照明手段と、照明光の照射期間と撮像素子の画素信号出力期間とを検出する検出手段と、撮像素子から出力される画素信号に基づく画像（ここでは、出力画像という）に対し、ノイズ補正処理を行う補正手段とを備える。撮像素子としては、ＣＣＤなど電荷転送型撮像素子が適用可能である。また、照明手段としては、ストロボ（エレクトロニックフラッシュ）などが適用可能である。

【０００７】

そして、検出手段は、照射期間と画素信号出力期間とが重なっているか否かを判定し、補正手段は、照射期間と画素信号出力期間とが重なっているとき、ノイズ補正処理を行うことを特徴とする。

30

【０００８】

ノイズ補正処理は、前記照射期間と前記画素信号出力期間とが重なる期間に応じた画像部分に対し、ノイズ補正処理を行えばよい。ここで、「重なる期間に応じた画像部分」とは、ノイズが生じている（生じるであろう）画素部分だけ、あるいはその画素部分周辺も含めたエリアを示す。例えば、１ライン上にノイズが部分的に生じる場合、そのノイズの画素ラインだけを補正してもよく、あるいは、１ラインすべてを補正することも可能である。

【０００９】

画素信号が１ラインごとに出力される場合、検出手段は、１ラインごとに重なり期間を検出することが可能である。この場合、ノイズが生じるラインの上下の少なくとも一方の画素データを使用して補正すればよい。

40

【００１０】

検出手段は、電子スコープに設けることが可能であり、検出手段は、プロセッサを介して照明手段の駆動信号を受信することで、照明光の照射期間を検出することが好ましい。

【００１１】

また、検出手段は、撮像素子を駆動する撮像素子駆動回路の駆動信号に基づいて画素信号出力期間を検出することが可能である。

【００１２】

50

補正手段は、電子スコープに設けられていてもよい。

【0013】

また、補正手段は、1ラインごとに重なり期間を判定された画素信号に対して順次補正してもよい。あるいは、1フィールドもしくは1フレーム分の画素信号を一時的に格納し、画像全体に対して重なり期間に応じたエリアに対する補正をまとめて行ってもよい。

【0014】

本発明に係る電子内視鏡システムの作動方法は、照明手段が、照明光を断続的に照射し、検出手段が、照明光の照射期間と撮像素子の画素信号出力期間とを検出し、検出手段は、照射期間と画素信号出力期間とが重なっているか否かを判定し、照射期間と画素信号出力期間とが重なっているとき、補正手段が、撮像素子からの出力画像に生じるノイズのノイズ補正処理を行うことを特徴とする。

10

【0015】

本発明の内視鏡システムにおいて補正処理を実行するプログラムは、内視鏡システムにおいて補正処理を実行させるプログラムであって、断続的な照明光の照射期間と撮像素子の画素信号出力期間とが重なっているか否かを判定する第1ステップと、前記照射期間と前記画素信号出力期間とが重なっているとき、ノイズ補正処理を行う第2ステップとを実行させる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、ストロボの発光タイミングを変更せずに、ストロボスコープ画像を適正に得ることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施形態に係る電子内視鏡システムの全体図を表すブロック図である。

【図2】出力画像にノイズが発生する場合を示すタイミングチャートである。

【図3】ノイズが発生した出力画像の一例を示す図である。

【図4】本発明の一実施形態における、ノイズ補正シーケンスを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

30

以下、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。図1は、本発明の一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。本実施形態の電子内視鏡システム10は、電子スコープ11と、電子スコープ11が着脱自在に接続されるプロセッサ12と、プロセッサ12からの映像を表示するモニタ13と、光源装置22（照明手段）とを備える。

【0019】

電子スコープ11の先端には、CCDイメージセンサ（例えばインターライン転送型CCD）である撮像素子15が設けられる。撮像素子15は電子スコープ11のコネクタ部に設けられるスコープコントローラ（検出手段／補正手段）16からの信号により駆動・制御される。撮像素子15では、対物レンズ15Aを通して被写体の撮像が行われ、検出された画像信号はスコープコントローラ16において後述する補正処理が行われたのちに、プロセッサ12の前段映像信号処理回路17へと送られる。メモリ32はスコープコントローラ16における補正処理において用いられる。

40

【0020】

前段映像信号処理回路17では画像信号がデジタル信号に変換されるとともに所定の画像処理が施され、順次画像メモリ18に一時的に保存される。画像メモリ18に保存されたフレーム画像は、順次後段映像信号処理回路19へ送られ、例えば所定規格のビデオ信号に変換されてモニタ13などの出力装置へと出力される。スコープコントローラ16、前段映像信号処理回路17、画像メモリ18、後段映像信号処理回路19は、タイミングコントローラ20からの各種同期信号に基づき制御される。

50

【0021】

光源装置22およびタイミングコントローラ20は、プロセッサ全体の制御を行うシステムコントローラ24により制御される。撮像素子15による被写体の撮影は光源装置22から供給される照明光の下で行われる。照明光はライトガイド21を通して電子スコープ11の先端に供給され、電子スコープ先端から照明レンズ21Aを通して照射される。

【0022】

対物レンズ15Aを介して被写体が撮影されると撮像素子15の受光面には光が入射する。撮像素子15の受光面に入射した光は受光面に設けられたフォトダイオードによって電荷に変換される。撮像素子15の受光面（フォトダイオード）に蓄積された電荷は、一時的に垂直転送レジスタに転送された後、1ラインずつ撮像素子15から順に出力され、バッファ31を経由してプロセッサ側へ送信される。

10

【0023】

光源装置22は、システムコントローラ24に制御されるランプ電源25によってストロボランプ26から照明光を照射する。光源装置22は、通常撮影時および後述するストロボスコープ撮影時にそれぞれ通常光、ストロボ光をライトガイド21の端面に照射する。ストロボランプ26は例えばキセノンランプやLEDである。ストロボランプ26から出力される光量はモータ27によって駆動される絞り28によって調整される。モータ27は前段映像信号処理回路17からの信号を受けてドライバ29によって制御される。

【0024】

システムコントローラ24には、例えばプロセッサ12の正面に配置されるフロントパネル30が接続される。システムコントローラ24は、フロントパネル30のスイッチ操作にしたがって各種処理の選択や通常光とストロボ光との切替えを行う。

20

【0025】

フロントパネル30のスイッチでストロボスコープ撮影が選択されるとストロボランプ26がストロボ発光を開始する。ストロボランプ26のパルス発光タイミングはフロントパネル30で設定される。発光タイミングはシステムコントローラ24においてストロボ駆動信号に変換される。ストロボ駆動信号はランプ電源25に送信されるとともにタイミングコントローラ20を介してスコープコントローラ16に送信される。

【0026】

ストロボスコープ撮影は、例えば振動中の声帯のスローモーション画像を得るときに利用される。ストロボ光の発光周期を声帯の振動波形に対して所定量ずらすことによって声帯のスローモーション画像が得られる。ストロボ光の発光周期を調整することで、所望する動きの流れをもつスローモーション画像が得られる。スコープコントローラ16は、ノイズ補正処理回路16Aを備え、ストロボスコープ撮影時にストロボ発光に起因するノイズが表示画像に生じないように、撮像素子15から出力される画素信号に対しノイズ補正処理を施す。

30

【0027】

図2、3を参照して、ストロボスコープ撮影時の動作について説明する。図2は撮像素子15から1ラインずつ画素信号を出力させるときの画素信号出力タイミング、ストロボ発光タイミング（照明光の照射期間）との関係を示すタイミングチャートである。また、図3は、観察画像に生じるノイズを示した図である。

40

【0028】

スコープコントローラ16は、1ラインごとに画素信号を出力させる駆動パルスを、フレーム周期に応じて撮像素子15へ出力する。これに伴い、1ライン分の画素信号が所定の周期Pで順次出力される。

【0029】

一方、光源装置22では、ストロボランプ26から照明光が断続的（間欠的）に発光する（図2（b）参照）。ストロボ光の発光周期Qは、声帯の振動周期に依存していて1ライン分の画素信号出力の周期Pよりも長く、また、スローモーション画像を得るためにその位相が少しずつシフトするように調整されている。1回の発光（照射）期間Sは、ここ

50

では 1 ライン分の画素信号出力時間 T よりも長い。

【 0 0 3 0 】

このようにストロボ発光タイミングと 1 ライン分の画素信号出力タイミングとは、周期などが一致していないため、両方のタイミングがオーバーラップする場合が生じる。図 2 では、発光（照射）期間 S と画素信号出力期間 T とが重なる期間を、D 1、D 2 で示している。このようなオーバーラップ期間が生じることにより、図 3 に示すような水平方向に沿って一部ノイズが生じることがある。ノイズ N 1 は図 2 のオーバーラップ期間 D 1（図 2 参照）に起因して生じ、ノイズ N 2 はオーバーラップ期間 D 2 に起因して発生する。

【 0 0 3 1 】

本実施形態では、画素信号出力期間 T とストロボ光の発光（照射）期間 S とが重なって出力画像にノイズが発生するのを防ぐため、以下に詳述するように、1 フィールド / フレーム分の画素信号に対し、オーバーラップ期間についてノイズ補正処理を実行する。

【 0 0 3 2 】

図 4 は、スコープコントローラ 16 において実行されるノイズ補正処理のフローチャートである。図 4 を参照して補正の手順を説明する。電子内視鏡システム 10 の主電源が入られると、ノイズ補正シーケンス（ステップ S 400 ~ S 405）が作動する。なお、このシーケンスはストロボスコープ撮影が選択された時に作動する構成であってもよい。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 401 において、ストロボが発光しているか否か判定される。ストロボ発光の開始は、プロセッサ 12 から送られてくる駆動信号によって検知する。あるいは、プロセッサ 12 において設定されたストロボスコープ撮影の情報を取得して検知してもよい。ストロボが発光していないと判断されると、画像の補正は行われずにステップ S 405 においてシーケンスは終了する。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 401 においてストロボが発光していると判断されると、ステップ S 403 に進む。ステップ S 403 では、画素信号出力期間 T と、ストロボの発光（照射）期間 S とが重なるか否かが、ラインごとに順次判定される。具体的には、光源装置 22 送られてくるストロボ発光駆動信号（パルス信号）のタイミングと、撮像素子 15 へ送られる画素信号出力用の駆動信号のタイミングとに基づいて判定される。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 403 において重なっていないと判断されるとノイズ補正は行われず、シーケンスは終了する。重なりと判断されると、ステップ S 404 において、ノイズ補正処理が行われる。

【 0 0 3 6 】

具体的には、ノイズが生じるラインの画素信号を、前回の出力タイミングで出力された隣接する上側もしくは下側の 1 ライン分の画素信号に置き換える。ノイズ補正処理回路 16 A では、メモリ 32 に一時的に格納された前後のラインの画素信号に基づいて補正処理が行われる。

【 0 0 3 7 】

なお、1 フィールド / フレーム分の画素信号を一時的にメモリなどに格納し、画像全体の重なり期間を判定してから、各ノイズ箇所に対して補正処理を施してもよい。この場合、ノイズ補正処理は、ノイズ部分の周辺画素を利用すればよい。例えばノイズの生じたラインの隣接す上下両方の 1 ライン分の画素信号を用いて（例えば平均値、または特定の重み付けを行うなど）補正することができる。

【 0 0 3 8 】

また、ノイズが生じる画素の位置は照射期間 S と画素信号出力期間 T とが重なる期間から、ノイズの生じた箇所を特定し、1 ライン分の画素信号を補正するのではなく、ノイズの生じた画素部分のみ補正することも可能である。

【 0 0 3 9 】

このように、本実施形態は画素信号の出力期間とストロボ光の照射期間との重なりに基

10

20

30

40

50

づいてノイズが発生する部分を予測することによって、その補正処理を行う構成である。換言すれば、画素信号の出力期間とストロボ光の照射期間とが重なってもよいため、ストロボ光の照射期間を画像信号の出力期間によらず自由に設定することができる。これにより声帯の振動周期に対して任意の位相でストロボ光が照射できるため、結果として望ましい被写体のスローモーション画像を乱れなく表示することができる。また、ラインごとに重なり期間があるか否かをビデオスコープ側で判断して補正する、すなわち、プロセッサ側において画像信号処理を行う前に補正することによって、観察画像の画質にノイズ補正が影響するのを抑えることができる。さらに、比較的周期が長いストロボ照明タイミングをプロセッサ経由でスコープ内に送ることで、照明と画素信号出力の重なり期間をスコープ内部で検出することになり、周期が非常に短い画素信号出力タイミングを正確に検出する、すなわち重なり判定を確実に行うことが可能となる。

10

【 0 0 4 0 】

なお、撮像素子はCCDに限定されず、1ライン分の画素信号を順次撮像素子から出力するときにストロボなどの断続的に発光する光源の発光タイミングが重なる場合、ノイズ補正を適用してもよい。

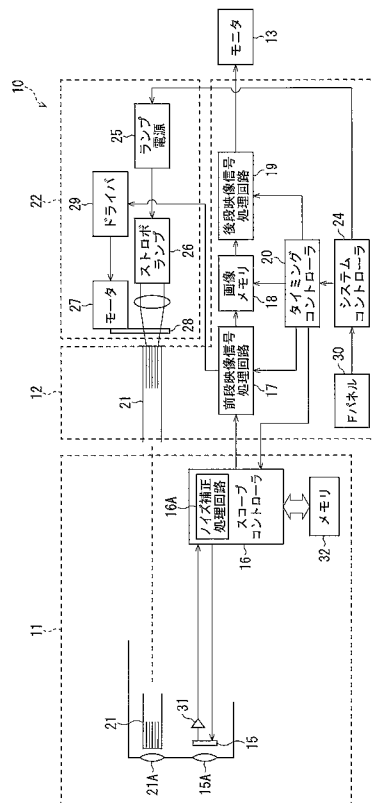
【 符号の説明 】

【 0 0 4 1 】

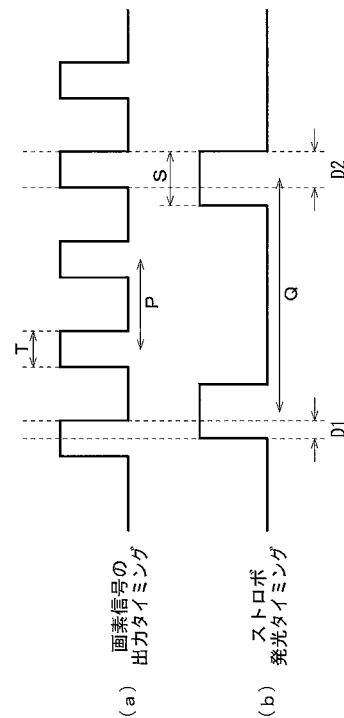
- 10 電子内視鏡システム
- 15 撮像素子
- 16 スコープコントローラ（検出手段／補正手段）
- 22 光源装置（照明手段）
- S 発光（照射）期間
- T 画素信号出力期間
- N1、N2 ノイズ
- D1、D2 オーバーラップ期間

20

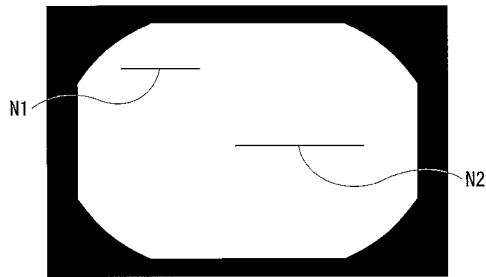
【 図 1 】



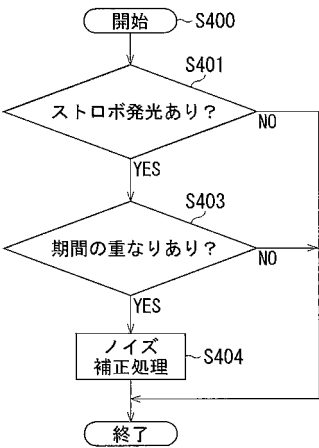
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C161 AA13 JJ15 RR03 RR24 SS18 SS21 TT07

专利名称(译)	电子内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2017169897A	公开(公告)日	2017-09-28
申请号	JP2016060139	申请日	2016-03-24
[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	秋野 縁 西尾 潤二		
发明人	秋野 縁 西尾 潤二		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/06 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/06.B G02B23/24.B A61B1/04 A61B1/045.611 A61B1/045.640 A61B1/06.510		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA23 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA11 4C161/AA13 4C161/JJ15 4C161/RR03 4C161/RR24 4C161/SS18 4C161/SS21 4C161/TT07		
代理人(译)	松浦 孝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在不改变频闪的发光时序的情况下正确获得频闪仪图像。电子内窥镜系统（10）包括图像拾取装置（15），示波器控制器（16）和光源装置（22）。光源装置22间歇地照射照明光。镜体控制器16检测照明光的照射周期和成像元件15的像素信号输出周期。示波器控制器16确定照射时段和像素信号输出时段是否重叠。当照射时段和像素信号输出时段重叠时，示波器控制器16执行噪声校正处理。点域1

