

(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2009-136459

(P2009-136459A)

(43) 公開日 平成21年6月25日(2009.6.25)

(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

2H040

A 6 1 B 1/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/06

4 C O 6 1

GO2B 23/26 (2006.01)

G02B 23/26

5C024

GO 2 B 23/24 (2006.01)

G O 2 B 23/24

HO4N 5/335 (2006.01)

HO4 N 5/335

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-315107 (P2007-315107)

(22) 出願日 平成19年12月5日 (2007. 12. 5)

(71) 出願人 000113263

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 100090169

弁理士 松浦 孝

(74) 代理人 100124497

弁理士 小倉 洋樹

(74) 代理人 100127306

弁理士 野中 剛

(74) 代理人 100129746

弁理士 虎山 滋郎

(74) 代理人 100132045

弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

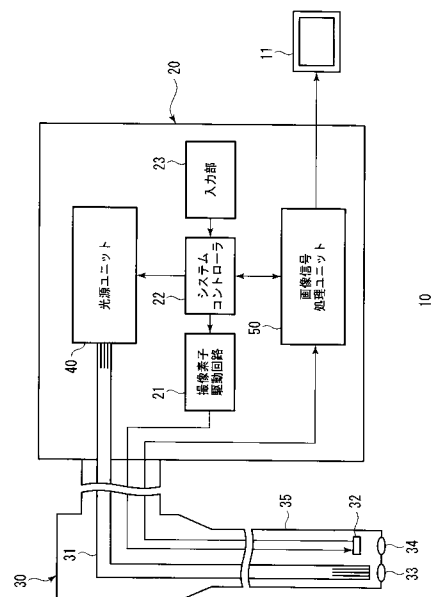
(54) 【発明の名称】 ノイズ除去システム、内視鏡プロセッサ、および内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】CMOS撮像素子のグローバル露光時のノイズの影響を低減化させる。

【解決手段】内視鏡システム１０は光源ユニット４０、撮像素子駆動回路２１、システムコントローラ２２、および画像信号処理ユニット５０を有する。撮像素子３２はＣＭＯＳ撮像素子である。グローバル露光を開始させた後、システムコントローラ２２は光源ユニット４０を１フィールド期間発光停止させる。システムコントローラ２２は撮像素子駆動回路２１を制御して撮像素子３２にグローバル露光による黒色画像信号を生成させる。画像信号処理ユニット５０は黒色画像信号を格納する。システムコントローラ２２は光源ユニット４０のパルス発光を再開させる。システムコントローラ２２は撮像素子駆動回路２１を制御してパルス発光中に通常画像信号を生成させる。画像信号処理ユニット５０は通常画像信号から黒色画像信号を減じて、固定パターンノイズを除去する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電子内視鏡に設けられ、被写体の光学像の受光により生成する信号電荷に基づいて前記光学像に対応する画像信号を生成するＣＭＯＳ撮像素子の露光方法を、グローバル露光に切替える露光切替えスイッチと、

前記露光方法が前記グローバル露光に切替えられた後の少なくとも１フィールド期間または１フレーム期間内において、前記画像信号に変換される前記信号電荷を生成するための受光期間中に、前記被写体を照明するための照明光の前記被写体への照射を停止させる光源制御部と、

前記照明光の前記被写体への照射が停止されている間に生成した信号電荷に基づく前記画像信号を黒色画像信号として格納するメモリと、

前記メモリに格納された前記黒色画像信号に基づいて、前記照明光が前記被写体に照射されている間に生成した前記信号電荷に基づく前記画像信号である通常画像信号に含まれる固定パターンノイズを除去するノイズ除去部とを備える

ことを特徴とするノイズ除去システム。

【請求項 2】

前記電子内視鏡の初期化を実行させる操作入力を検出する初期化入力部を備え、

前記初期化入力部への前記電子内視鏡の初期化実行のための操作入力を検出するときに、前記光源制御部は検出後の少なくとも１フィールド期間または１フレーム期間内において前記画像信号に変換される前記信号電荷を生成するための受光期間中に前記照明光の前記被写体への照射を停止させ、前記メモリは前記照明光の前記被写体への照射が停止されている間に生成した信号電荷に基づく前記画像信号を黒色画像信号として格納し、前記ノイズ除去部は前記メモリに格納された前記黒色画像信号に基づいて前記通常画像信号に含まれる固定パターンノイズを除去する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のノイズ除去システム。

【請求項 3】

前記黒色画像信号の輝度を算出する輝度算出部を備え、

前記光源制御部は、前記輝度算出部により算出された前記黒色画像信号の輝度が第 1 の閾値を超える場合に、前記画像信号に変換される前記信号電荷を生成するための受光期間中における前記照明光の照射を再び停止し、

前記メモリは、前記照明光の照射が再び停止されている間に生成した信号電荷に基づく前記黒色画像信号を格納する

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のノイズ除去システム。

【請求項 4】

電子内視鏡に設けられ、照明光がパルス照射される被写体の光学像の受光により生成する信号電荷に基づいて前記光学像に対応する画像信号を生成するＣＭＯＳ撮像素子の露光方法を、グローバル露光に切替える露光切替えスイッチと、

前記露光方法が前記グローバル露光に切替えられた後の少なくとも１フィールド期間または１フレーム期間内において、前記照明光の前記被写体への照射が停止されている間に前記画像信号に変換される前記信号電荷を生成するための受光を前記ＣＭＯＳ撮像素子に実行させる撮像素子制御部と、

前記照明光の前記被写体への照射が停止されている間に生成した信号電荷に基づく前記画像信号を、黒色画像信号として格納するメモリと、

前記メモリに格納された前記黒色画像信号に基づいて、前記照明光が前記被写体に照射されている間に生成した前記信号電荷に基づく前記画像信号である通常画像信号に含まれる固定パターンノイズを除去するノイズ除去部とを備える

ことを特徴とするノイズ除去システム。

【請求項 5】

前記電子内視鏡の初期化を実行させる操作入力を検出する初期化入力部を備え、

前記初期化入力部への前記電子内視鏡の初期化実行のための操作入力を検出するときに

10

20

30

40

50

、前記撮像素子制御部は検出後の少なくとも１フィールド期間または１フレーム期間内において前記照明光の前記被写体への照射が停止されている間に前記画像信号に変換される前記信号電荷を生成するための受光を前記ＣＭＯＳ撮像素子に実行させ、前記メモリは前記照明光の前記被写体への照射が停止されている間に生成した信号電荷に基づく前記画像信号を黒色画像信号として格納し、前記ノイズ除去部は前記メモリに格納された前記黒色画像信号に基づいて前記通常画像信号に含まれる固定パターンノイズを除去する

ことを特徴とする請求項４に記載のノイズ除去システム。

【請求項６】

前記黒色画像信号の輝度を算出する輝度算出部を備え、

前記撮像素子制御部は、前記輝度算出部により算出された前記画像信号の輝度が第１の閾値を超える場合に、前記照明光の前記被写体への照射が停止されている間に前記画像信号に変換される前記信号電荷を生成するための受光を前記ＣＭＯＳ撮像素子に再び実行させ、

前記メモリは、前記照明光の前記被写体への照射が停止されている間に再び生成した信号電荷に基づく前記黒色画像信号を格納する

ことを特徴とする請求項４または請求項５に記載のノイズ除去システム。

【請求項７】

前記メモリへの前記黒色画像信号の格納の繰返し回数を数えるカウンタと、前記カウンタにより数えられた前記繰返し回数が、第２の閾値を超えるとときに警告を発する第１の警告システムとを備えることを特徴とする請求項３または請求項６に記載のノイズ除去システム。

【請求項８】

前記繰返し回数が前記第２の閾値を超えるとときに、前記黒色画像信号を用いた前記固定パターンノイズの除去を禁止することを特徴とする請求項７に記載のノイズ除去システム。

【請求項９】

前記黒色画像信号の輝度を算出する輝度算出部と、前記輝度算出部により算出された前記画像信号の輝度が閾値を超える場合に警告を発する第２の警告システムとを備えることを特徴とする請求項１または請求項４に記載のノイズ除去システム。

【請求項１０】

前記黒色画像信号を用いて前記固定パターンノイズの除去を行う前に、前記黒色画像信号にゲインを乗じることにより信号レベルを調整する信号レベル調整部を備えることを特徴とする請求項１～請求項９のいずれか１項に記載のノイズ除去システム。

【請求項１１】

前記ゲインを決めるための操作入力を検出するゲイン入力部を備えることを特徴とする請求項１０に記載のノイズ除去システム。

【請求項１２】

前記通常画像信号の輝度に応じて前記ゲインを定める第１のゲイン調整部を備えることを特徴とする請求項１１に記載のノイズ除去システム。

【請求項１３】

前記照明光の光量を調整するための絞りの開口状態を検出する検出部と、前記検出部が検出する前記開口状態に応じて前記ゲインを定める第２のゲイン調整部とを備えることを特徴とする請求項１０に記載のノイズ除去システム。

【請求項１４】

電子内視鏡に設けられ、被写体の光学像の受光により生成する信号電荷に基づいて前記光学像に対応する画像信号を生成するＣＭＯＳ撮像素子の露光方法を、グローバル露光に切替える露光切替えスイッチと、

前記露光方法が前記グローバル露光に切替えられた後の少なくとも１フィールド期間または１フレーム期間内において、前記画像信号に変換される前記信号電荷を生成するための受光期間中に、前記被写体を照明するための照明光の前記被写体への照射を停止させる

10

20

30

40

50

光源制御部と、

前記照明光の前記被写体への照射が停止されている間に生成した信号電荷に基づく前記画像信号を黒色画像信号として格納するメモリと、

前記メモリに格納された前記黒色画像信号に基づいて、前記照明光が前記被写体に照射されている間に生成した前記信号電荷に基づく前記画像信号である通常画像信号に含まれる固定パターンノイズを除去するノイズ除去部とを備える

ことを特徴とする内視鏡プロセッサ。

【請求項 15】

電子内視鏡に設けられ、照明光がパルス照射される被写体の光学像の受光により生成する信号電荷に基づいて前記光学像に対応する画像信号を生成するＣＭＯＳ撮像素子の露光方法を、グローバル露光に切替える露光切替えスイッチと、

前記露光方法が前記グローバル露光に切替えられた後の少なくとも１フィールド期間または１フレーム期間内において、前記照明光の前記被写体への照射が停止されている間に前記画像信号に変換される前記信号電荷を生成するための受光を前記ＣＭＯＳ撮像素子に実行させる撮像素子制御部と、

前記照明光の前記被写体への照射が停止されている間に生成した信号電荷に基づく前記画像信号を、黒色画像信号として格納するメモリと、

前記メモリに格納された前記黒色画像信号に基づいて、前記照明光が前記被写体に照射されている間に生成した前記信号電荷に基づく前記画像信号である通常画像信号に含まれる固定パターンノイズを除去するノイズ除去部とを備える

ことを特徴とする内視鏡プロセッサ。

【請求項 16】

被写体の光学像の受光により生成する信号電荷に基づいて前記光学像に対応する画像信号を生成するＣＭＯＳ撮像素子を有する電子内視鏡と、

前記被写体を照明するための照明光を照射する光源と、

前記ＣＭＯＳ撮像素子の露光方法を、グローバル露光に切替える露光切替えスイッチと

、
前記露光方法が前記グローバル露光に切替えられた後の少なくとも１フィールド期間または１フレーム期間内において、前記画像信号に変換される前記信号電荷を生成するための受光期間中に、前記照明光の前記被写体への照射を停止させる光源制御部と、

前記照明光の前記被写体への照射が停止されている間に生成した信号電荷に基づく前記画像信号を、黒色画像信号として格納するメモリと、

前記メモリに格納された前記黒色画像信号に基づいて、前記照明光が前記被写体に照射されている間に生成した前記信号電荷に基づく前記画像信号である通常画像信号に含まれる固定パターンノイズを除去するノイズ除去部とを備える

ことを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 17】

被写体の光学像の受光により生成する信号電荷に基づいて前記光学像に対応する画像信号を生成するＣＭＯＳ撮像素子を有する電子内視鏡と、

前記被写体に照射する照明光をパルス発光する光源と、

前記ＣＭＯＳ撮像素子の露光方法を、グローバル露光に切替える露光切替えスイッチと

、
前記露光方法が前記グローバル露光に切替えられた後の少なくとも１フィールド期間または１フレーム期間内において、前記照明光の前記被写体への照射が停止されている間に前記画像信号に変換される前記信号電荷を生成するための受光を前記ＣＭＯＳ撮像素子に実行させる撮像素子制御部と、

前記照明光の前記被写体への照射が停止されている間に生成した信号電荷に基づく前記画像信号を、黒色画像信号として格納するメモリと、

前記メモリに格納された前記黒色画像信号に基づいて、前記照明光が前記被写体に照射されている間に生成した前記信号電荷に基づく前記画像信号である通常画像信号に含まれ

10

20

30

40

50

る固定パターンノイズを除去するノイズ除去部とを備えることを特徴とする内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子内視鏡に設けられるＣＭＯＳ撮像素子にグローバル露光を実行させるときに生じる固定パターンノイズの影響を低減化させるノイズ除去システムに関する。

【背景技術】

【0002】

挿入管の先端に撮像素子を設けた電子内視鏡が知られている。光源から放射される照明光を光ファイバによって挿入管の先端に伝達することにより、光の到達しない体内や構造物内の被写体を撮像することが可能である。

【0003】

被写体への照明光の照射方法によっては、特殊な画像を表示することが可能になる。例えば、周期的に発光と停止とを繰り返すパルス発光により被写体を照射することが知られている。声帯を撮像するときに、声帯の振動の周波数と略同じ周波数でパルス発光を行い、その反射光を撮像することにより、高速で振動する声帯を低速で振動しているように表示することが可能である。

【0004】

パルス発光を行なう場合には高速で動く被写体を撮像することが多いため、全画素に同じ期間に受光させることが好ましい。一方で、照明光を常に被写体に照射する定常発光を行なう場合には静止物や低速で動く被写体が撮像されることが多いため、ノイズの影響の少ない画像信号を得ることが好ましい。

【0005】

ノイズの影響が少なく且つグローバル露光により被写体を撮像するために従来の電子内視鏡ではＣＣＤ撮像素子を用いられていた。しかし、ＣＣＤ撮像素子は、製造コストが高いこと、駆動電圧が高いこと、接続の必要な信号線数が多いなどの課題を有していた。

【0006】

そこで、最近では製造コストや電力消費量の観点においてＣＣＤ撮像素子より有利なＣＭＯＳ撮像素子を電子内視鏡に用いることが提案されている（特許文献１参照）。しかし、ＣＭＯＳ撮像素子では、グローバル露光を行うときに画像に現れるノイズの影響が大きいことが問題であった。

【特許文献１】特開２００２－５８６４２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

したがって、本発明では、ＣＭＯＳ撮像素子にグローバル露光させる場合に生じるノイズの影響を低減化させるノイズ除去システムの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第１のノイズ除去システムは、電子内視鏡に設けられ被写体の光学像の受光により生成する信号電荷に基づいて光学像に対応する画像信号を生成するＣＭＯＳ撮像素子の露光方法をグローバル露光に切替える露光切替えスイッチと、露光方法がグローバル露光に切替えられた後の少なくとも１フィールド期間または１フレーム期間内において画像信号に変換される信号電荷を生成するための受光期間中に被写体を照明するための照明光の被写体への照射を停止させる光源制御部と、照明光の被写体への照射が停止されている間に生成した信号電荷に基づく画像信号を黒色画像信号として格納するメモリと、メモリに格納された黒色画像信号に基づいて照明光が被写体に照射されている間に生成した信号電荷に基づく画像信号である通常画像信号に含まれる固定パターンノイズを除去するノイズ除去部とを備えることを特徴としている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

なお、電子内視鏡の初期化を実行させる操作入力を検出する初期化入力部を備え、初期化入力部への電子内視鏡の初期化実行のための操作入力を検出するときに、光源制御部は検出後の少なくとも1フィールド期間または1フレーム期間内において画像信号に変換される信号電荷を生成するための受光期間中に照明光の被写体への照射を停止させ、メモリは照明光の被写体への照射が停止されている間に生成した信号電荷に基づく画像信号を黒色画像信号として格納し、ノイズ除去部はメモリに格納された黒色画像信号に基づいて通常画像信号に含まれる固定パターンノイズを除去することが好ましい。

【 0 0 1 0 】

また、黒色画像信号の輝度を算出する輝度算出部を備え、光源制御部は輝度算出部により算出された黒色画像信号の輝度が第1の閾値を超える場合に画像信号に変換される信号電荷を生成するための受光期間中における照明光の照射を再び停止し、メモリは照明光の照射が再び停止されている間に生成した信号電荷に基づく黒色画像信号を格納することが好ましい。

10

【 0 0 1 1 】

本発明の第2のノイズ除去システムは、電子内視鏡に設けられ照明光がパルス照射される被写体の光学像の受光により生成する信号電荷に基づいて光学像に対応する画像信号を生成するCMOS撮像素子の露光方法をグローバル露光に切替える露光切替えスイッチと、露光方法が前記グローバル露光に切替えられた後の少なくとも1フィールド期間または1フレーム期間内において照明光の前記被写体への照射が停止されている間に画像信号に変換される信号電荷を生成するための受光をCMOS撮像素子に実行させる撮像素子制御部と、照明光の前記被写体への照射が停止されている間に生成した信号電荷に基づく画像信号を黒色画像信号として格納するメモリと、メモリに格納された黒色画像信号に基づいて照明光が被写体に照射されている間に生成した信号電荷に基づく画像信号である通常画像信号に含まれる固定パターンノイズを除去するノイズ除去部とを備えることを特徴としている。

20

【 0 0 1 2 】

なお、電子内視鏡の初期化を実行させる操作入力を検出する初期化入力部を備え、初期化入力部への電子内視鏡の初期化実行のための操作入力を検出するときに、撮像素子制御部は検出後の少なくとも1フィールド期間または1フレーム期間内において照明光の被写体への照射が停止されている間に画像信号に変換される信号電荷を生成するための受光をCMOS撮像素子に実行させ、メモリは照明光の被写体への照射が停止されている間に生成した信号電荷に基づく画像信号を黒色画像信号として格納し、ノイズ除去部はメモリに格納された黒色画像信号に基づいて通常画像信号に含まれる固定パターンノイズを除去することが好ましい。

30

【 0 0 1 3 】

また、黒色画像信号の輝度を算出する輝度算出部を備え、撮像素子制御部は輝度算出部により算出された画像信号の輝度が第1の閾値を超える場合に照明光の被写体への照射が停止されている間に画像信号に変換される信号電荷を生成するための受光をCMOS撮像素子に再び実行させ、メモリは照明光の被写体への照射が停止されている間に再び生成した信号電荷に基づく黒色画像信号を格納することが好ましい。

40

【 0 0 1 4 】

また、メモリへの黒色画像信号の格納の繰返し回数を数えるカウンタと、カウンタにより数えられた繰返し回数が第2の閾値を超えるとときに警告を発する第1の警告システムとを備えることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

また、繰返し回数が第2の閾値を超えるとときに黒色画像信号を用いた固定パターンノイズの除去を禁止することが好ましい。

【 0 0 1 6 】

また、黒色画像信号の輝度を算出する輝度算出部と、輝度算出部により算出された画像

50

信号の輝度が閾値を超える場合に警告を発する第２の警告システムとを備えることが好ましい。

【００１７】

また、黒色画像信号を用いて固定パターンノイズの除去を行う前に、黒色画像信号にゲインを乗じることにより信号レベルを調整する信号レベル調整部を備えることが好ましい。

【００１８】

また、ゲインを決めるための操作入力を検出するゲイン入力部を備えることが好ましい。

【００１９】

また、通常画像信号の輝度に応じてゲインを定める第１のゲイン調整部を備えることが好ましい。

【００２０】

また、照明光の光量を調整するための絞りの開口状態を検出する検出部と、検出部が検出する開口状態に応じてゲインを定める第２のゲイン調整部とを備えることが好ましい。

【００２１】

本発明の第１の内視鏡プロセッサは、電子内視鏡に設けられ被写体の光学像の受光により生成する信号電荷に基づいて光学像に対応する画像信号を生成するＣＭＯＳ撮像素子の露光方法をグローバル露光に切替える露光切替えスイッチと、露光方法がグローバル露光に切替えられた後の少なくとも１フィールド期間または１フレーム期間内において画像信号に変換される信号電荷を生成するための受光期間中に被写体を照明するための照明光の被写体への照射を停止させる光源制御部と、照明光の被写体への照射が停止されている間に生成した信号電荷に基づく画像信号を黒色画像信号として格納するメモリと、メモリに格納された黒色画像信号に基づいて照明光が被写体に照射されている間に生成した信号電荷に基づく画像信号である通常画像信号に含まれる固定パターンノイズを除去するノイズ除去部とを備えることを特徴としている。

【００２２】

本発明の第２の内視鏡プロセッサは、電子内視鏡に設けられ照明光がパルス照射される被写体の光学像の受光により生成する信号電荷に基づいて光学像に対応する画像信号を生成するＣＭＯＳ撮像素子の露光方法をグローバル露光に切替える露光切替えスイッチと、露光方法が前記グローバル露光に切替えられた後の少なくとも１フィールド期間または１フレーム期間内において照明光の被写体への照射が停止されている間に画像信号に変換される信号電荷を生成するための受光をＣＭＯＳ撮像素子に実行させる撮像素子制御部と、照明光の被写体への照射が停止されている間に生成した信号電荷に基づく画像信号を黒色画像信号として格納するメモリと、メモリに格納された黒色画像信号に基づいて照明光が被写体に照射されている間に生成した信号電荷に基づく画像信号である通常画像信号に含まれる固定パターンノイズを除去するノイズ除去部とを備えることを特徴としている。

【００２３】

本発明の第１の内視鏡システムは、被写体の光学像の受光により生成する信号電荷に基づいて光学像に対応する画像信号を生成するＣＭＯＳ撮像素子を有する電子内視鏡と、被写体を照明するための照明光を照射する光源と、ＣＭＯＳ撮像素子の露光方法をグローバル露光に切替える露光切替えスイッチと、露光方法が前記グローバル露光に切替えられた後の少なくとも１フィールド期間または１フレーム期間内において画像信号に変換される信号電荷を生成するための受光期間中に照明光の被写体への照射を停止させる光源制御部と、照明光の被写体への照射が停止されている間に生成した信号電荷に基づく画像信号を黒色画像信号として格納するメモリと、メモリに格納された黒色画像信号に基づいて照明光が被写体に照射されている間に生成した信号電荷に基づく画像信号である通常画像信号に含まれる固定パターンノイズを除去するノイズ除去部とを備えることを特徴としている。

【００２４】

10

20

30

40

50

本発明の第２の内視鏡システムは、被写体の光学像の受光により生成する信号電荷に基づいて光学像に対応する画像信号を生成するＣＭＯＳ撮像素子を有する電子内視鏡と、被写体に照射する照明光をパルス発光する光源と、ＣＭＯＳ撮像素子の露光方法をグローバル露光に切替える露光切替えスイッチと、露光方法がグローバル露光に切替えられた後の少なくとも１フィールド期間または１フレーム期間内において照明光の被写体への照射が停止されている間に画像信号に変換される信号電荷を生成するための受光をＣＭＯＳ撮像素子に実行させる撮像素子制御部と、照明光の被写体への照射が停止されている間に生成した信号電荷に基づく画像信号を黒色画像信号として格納するメモリと、メモリに格納された黒色画像信号に基づいて照明光が被写体に照射されている間に生成した信号電荷に基づく画像信号である通常画像信号に含まれる固定パターンノイズを除去するノイズ除去部とを備えることを特徴としている。

10

【発明の効果】

【００２５】

本発明によれば、ＣＭＯＳ撮像素子にグローバル露光させるときに発生するノイズの影響を低減化させることが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２６】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図１は、本発明の第１の実施形態を適用したノイズ除去システムを有する内視鏡システムの内部構成を概略的に示すブロック図である。

20

【００２７】

内視鏡システム１０は、内視鏡プロセッサ２０、電子内視鏡３０、およびモニタ１１によって構成される。内視鏡プロセッサ１０は、電子内視鏡２０、及びモニタ１１に接続される。

【００２８】

内視鏡プロセッサ２０から被写体に照射するための照明光が電子内視鏡３０に供給される。照明光を照射された被写体が電子内視鏡３０により撮像される。電子内視鏡３０の撮像により生成する画像信号が内視鏡プロセッサ２０に送られる。

【００２９】

内視鏡プロセッサ２０では、電子内視鏡３０から得られた画像信号に対して所定の信号処理が施される。所定の信号処理を施した画像信号はモニタ１１に送信され、送信された画像信号に相当する画像がモニタ１１に表示される。

30

【００３０】

内視鏡プロセッサ２０には光源ユニット４０、画像信号処理ユニット５０、撮像素子駆動回路２１、システムコントローラ２２、および入力部２３などが設けられる。

【００３１】

後述するように、光源ユニット４０は被写体に照射する照明光をライトガイド３１の入射端に向かって発光する。また、後述するように、画像信号処理ユニット５０では画像信号に対して所定の信号処理が施される。撮像素子駆動回路２１により、撮像素子３２は被写体像を撮像するように駆動される。システムコントローラ２２により内視鏡システム１０の動作が制御される。使用者が入力部２３への操作入力を行なうことにより、内視鏡システム１０の様々な機能が実行される。

40

【００３２】

内視鏡プロセッサ２０と電子内視鏡３０とを接続すると、光源ユニット４０と電子内視鏡３０に設けられるライトガイド３１とが光学的に接続される。また、内視鏡プロセッサ２０と電子内視鏡３０とを接続すると、画像信号処理ユニット５０および撮像素子駆動回路２１と電子内視鏡３０に設けられる撮像素子３２とが電氣的に接続される。

【００３３】

図２に示すように、光源ユニット４０は、ランプ４１、絞り４２、ロータリーシャッタ４３、集光レンズ４４、電源回路４５、絞り駆動機構４６、モータ４７、絞り駆動回路４

50

8、およびロータリーシャッタ駆動回路４９などによって構成される。

【００３４】

ランプ４１は、例えばキセノンランプやハロゲンランプであり、白色光を出射する。ランプ４１から出射される白色光をライトガイド３１の入射端に導くための光路中に絞り４２、ロータリーシャッタ４３、および集光レンズ４４が設けられる。

【００３５】

絞り４２により、ライトガイド３１に入射する白色光の光量が制御される。なお、絞り４２は絞り駆動機構４６により駆動される。絞り駆動機構４６による絞り４２の駆動は、絞り駆動回路４８により制御される。撮像素子３２における受光量が、システムコントローラ２２を介して絞り駆動回路４８に伝達される。伝達された受光量に基づいて、絞り駆動回路４８は絞り４２の開口率を調整する。また、調整した絞り開口率はシステムコントローラ２２に伝達される。

【００３６】

ロータリーシャッタ４３は円板上に開口部と遮光部とが設けられる。光源ユニット４０から白色光を発光するときには、光路上に開口部が挿入される。一方、白色光の発光を停止するときには、光路上に遮光部が挿入され、遮光される。

【００３７】

モータ４７を回転させることにより光源ユニット４０からの白色光の発光と発光停止とが切替えられ、パルス発光状態となる。また、光路上に開口部を挿入したままモータ４７を停止することにより白色光が光源ユニット４０から発光されたまま維持され、定常発光状態となる。一方、光路上に遮光部を挿入したままモータ４７を停止することにより、白色光の光源ユニット４０からの発光停止状態となる。

【００３８】

なお、モータ４７は、ロータリーシャッタ駆動回路４９により駆動される。また、ロータリーシャッタ駆動回路４９は、システムコントローラ２２に制御される。

【００３９】

集光レンズ４４により、光源ユニット４０から発光される白色光が集光され、ライトガイド３１の入射端に入射する。

【００４０】

ランプ４１には、電源回路４５から電力が供給される。電源回路４５からのランプ４１への電力の供給のＯＮ／ＯＦＦは、システムコントローラ２２により制御される。

【００４１】

次に電子内視鏡３０の構成について詳細に説明する（図１参照）。電子内視鏡３０には、ライトガイド３１、撮像素子３２、配光レンズ３３、および対物レンズ３４などが設けられる。ライトガイド３１は、内視鏡プロセッサ２０との接続部分から電子内視鏡３０の挿入管３５の先端まで延設される。

【００４２】

前述のように光源ユニット４０から出射される白色光がライトガイド３１の入射端に入射される。入射端に入射された光は、出射端まで伝達される。ライトガイド３１の出射端から出射する光が、配光レンズ３３を介して挿入管３５先端付近に照射される。

【００４３】

白色光が照射されたときの被写体の反射光による光学像が、対物レンズ３４を介して撮像素子３２の受光面に到達する。撮像素子３２には、撮像素子駆動回路２１から撮像素子駆動信号が送信される。撮像素子駆動信号に基づいて、撮像素子３２は撮像を行い、画像信号を生成する。なお、撮像素子駆動回路２１は、システムコントローラ２２により制御される。

【００４４】

撮像素子３２はＣＭＯＳ撮像素子であり、受光面にはマトリックス状に画素（図示せず）が配置される。画素はフォトダイオードを有しており、各画素の受光量に応じた信号電荷が生成される。生成した信号電荷が画素信号として読出される。受光面を構成する複数

10

20

30

40

50

の画素から読出される画素信号により画像信号が形成される。すなわち、信号電荷は画像信号に変換される。

【0045】

グローバル露光方法では、全画素において同時期に信号電荷を生成させ、画素信号を順番に読出させることにより、撮像素子32は光学像を撮像する。一方、ライン露光方法では、行毎に信号電荷を生成させ、画素信号を順番に読み出させることにより、撮像素子32は光学像を撮像する。システムコントローラ22の制御に基づいて、撮像素子駆動回路21は、ライン露光またはグローバル露光による撮像を撮像素子32に実行させる。

【0046】

グローバル露光により撮像を行うとき、被写体の光学像に相当する画像信号である通常画像信号を生成させる前に、通常画像信号に含まれる固定パターンノイズを除去するための黒色画像信号を撮像素子32に生成させる。なお、黒色画像信号は、光を受光面に入射させない状況において生成した画像信号である。ライン露光により撮像を行うときには、通常画像信号のみを、撮像素子32に生成させる。

【0047】

なお、黒色画像信号は、グローバル露光による撮像時だけでなく、電子内視鏡30の初期化を行うときにも、生成される。電子内視鏡30を初期化する操作入力が入力部23に検出されると、撮像素子制御回路21は撮像素子32に黒色画像信号を生成させる。

【0048】

黒色画像信号を生成させるために、1フィールド期間または1フレーム期間中に光源ユニット40からの白色光の発光を停止させるように、システムコントローラ22はロータリーシャッタ駆動回路49を制御する。このときに撮像素子32が生成する画像信号をシステムコントローラ22は黒色画像信号として認識し、以後の処理において通常画像信号と区別する。

【0049】

生成した黒色画像信号および通常画像信号は、画像信号処理ユニット50に送信される。図3に示すように、画像信号処理ユニット50は、A/Dコンバータ51、フレームメモリ52、第1、第2の輝度検出回路53a、53b、判別回路54、カウンタ55、演算回路56、乗算器57、および後段信号処理回路58によって構成される。

【0050】

画像信号処理ユニット50に入力された黒色画像信号および通常画像信号は、A/Dコンバータ51においてアナログ信号からデジタル信号に変換される。

【0051】

A/D変換された黒色画像信号はフレームメモリ52に送信され、格納される。フレームメモリ52は、乗算器57を介して演算回路56に接続される。フレームメモリ52に格納された黒色画像信号は乗算器57により、システムコントローラ22が定めるゲインに基づいて増幅される。

【0052】

なお、システムコントローラ22は絞り42の開口率が大きくなるほどゲインが小さくなるように定め、開口率が小さくなるほどゲインが大きくなるように定める。なお、ゲインを大きくするほど、後述するノイズ除去の効果が大きくなるが、ゲインを大きくしすぎると、逆にノイズ除去の精度が低下する。増幅された黒色画像信号は、演算回路56に送信される。

【0053】

A/D変換された通常画像信号は、演算回路56に送信される。演算回路56において、通常画像信号から増幅された黒色画像信号を減算することにより、通常画像信号に含まれる固定パターンノイズが除去される。

【0054】

なお、A/D変換された黒色画像信号は、フレームメモリ52だけでなく、第1の輝度算出回路53aにも送信される。第1の輝度算出回路53aにより、黒色画像信号に相当

10

20

30

40

50

する画像の平均輝度が検出される。検出された平均輝度は、判別回路 5 4 に通知される。

【 0 0 5 5 】

判別回路 5 4 では、平均輝度が輝度閾値を超えるか否かを判別する。黒色画像信号は画像信号を生成するときに発生する固定パターンノイズであり、平均輝度はゼロレベルに近い。輝度閾値は固定パターンノイズとして想定される輝度レベルを超える値に定められる。したがって、平均輝度が輝度閾値を超える場合は、撮像素子 3 2 に光が入射している状態と推測できる。判別結果がシステムコントローラ 2 2 に通知される。

【 0 0 5 6 】

平均輝度が輝度閾値未満である場合、システムコントローラ 2 2 はロータリーシャッタ駆動回路 4 9 および撮像素子駆動回路 3 2 を制御して、通常画像信号を生成させる。さらに、生成した通常画像信号から黒色画像信号を減算するように、演算回路 5 6 を制御する。

10

【 0 0 5 7 】

一方、平均輝度が輝度閾値を超える場合、システムコントローラ 2 2 はロータリーシャッタ駆動回路 4 9 および撮像素子駆動回路 3 2 を制御して、黒色画像信号を生成させる。すなわち、再び 1 フィールド期間または 1 フレーム期間中の光源ユニット 4 0 からの発光を禁止して、黒色画像信号を生成させる。さらに、再度生成させた黒色画像信号の平均輝度と輝度閾値とが、判別回路 5 4 によって比較される。

【 0 0 5 8 】

判別回路 5 4 はカウンタ 5 5 にも接続されており、判別結果はカウンタ 5 5 にも通知される。カウンタ 5 5 により、平均輝度が輝度閾値を連続して超える回数である繰返し回数が数えられる。なお、平均輝度が輝度閾値未満となったときには、繰返し回数がゼロにリセットされる。繰返し回数は、システムコントローラ 2 2 に通知される。

20

【 0 0 5 9 】

平均輝度が輝度閾値未満となるまで、またはカウンタ 5 5 により数えられた繰返し回数が回数閾値を超えるまで、システムコントローラ 2 2 は黒色画像信号を生成させる。

【 0 0 6 0 】

繰返し回数が回数閾値を超えたときには、システムコントローラ 2 2 はロータリーシャッタ駆動回路 4 9 および撮像素子駆動回路 3 2 を制御して、通常光画像信号を生成させる。さらに、生成した通常画像信号から黒色画像信号の減算を行なわずに、演算回路 5 6 から出力させる。

30

【 0 0 6 1 】

演算回路 5 6 は、後段信号処理回路 5 8 および第 2 の輝度検出回路 5 3 b に接続される。演算回路 5 6 から出力される通常画像信号は後段信号処理回路 5 8 および第 2 の輝度検出回路 5 3 b に送信される。

【 0 0 6 2 】

後段信号処理回路 5 8 では、ゲインコントロール、ホワイトバランス、色補間処理、などの所定の信号処理が施される。また、後段信号処理回路 5 8 は、繰返し回数が回数閾値未満である場合における黒色画像信号の生成を繰り返しているときに、スコープ先端を遮光するように指示する警告を通常画像信号に相当する画像にスーパーインポーズさせる。また、繰返し回数が回数閾値を超えたときには、ノイズ除去ができないことを示す警告を通常光画像信号に相当する画像にスーパーインポーズさせる。

40

【 0 0 6 3 】

後段信号処理回路 5 8 から通常画像信号は、モニタ 1 1 に送信される。モニタ 1 1 には、送信された通常画像信号に対応する画像が表示される。

【 0 0 6 4 】

第 2 の輝度検出回路 5 3 b により、通常画像信号に相当する画像の平均輝度が検出される。前述のように、検出された平均輝度は、システムコントローラ 2 2 を介して絞り駆動回路 4 8 に通知される。

【 0 0 6 5 】

50

内視鏡システム１０には通常画像観察モードと声帯を観察するための声帯観察モードが設けられる。使用者が通常観察モードを選択する場合には、光源ユニット４０は白色光を常時発光し、撮像素子３２はライン露光方法により被写体を撮像する。一方、使用者が声帯観察モードを選択する場合には、光源ユニット４０はパルス発光し、露光方法がグローバル露光方法に切替えられる。

【００６６】

次に、内視鏡システム１０起動後に、被写体を撮像して、モニタ１１に表示させるために内視鏡プロセッサ２０の各部位によって行なわれる動作を、図４、図５のフローチャートを用いて説明する。なお、本処理は内視鏡プロセッサ２０の電源がＯＦＦに切替えられるときに、終了する。図４は、被写体の撮像およびモニタへの表示のために内視鏡プロセッサの各部位によって実行される動作を示すフローチャートである。図５は、黒色画像信号生成のサブルーチンを説明するためのフローチャートである。

10

【００６７】

ステップＳ１００では、入力部２３が初期化するための操作入力を検出しているか否かをシステムコントローラ２２が判別する。操作入力を検出するときはサブルーチンＳ２００に進む。操作入力を検出しないときはサブルーチンＳ２００をスキップして、ステップＳ１０１に進む。

【００６８】

サブルーチンＳ２００は黒色画像信号生成のサブルーチンであって、後述するように撮像素子駆動回路２１は黒色画像信号を生成させ、システムコントローラ２２は黒色画像信号をフレームメモリ５２に格納させる。

20

【００６９】

ステップＳ１０１では、通常画像観察モードか声帯観察モードのいずれのモードが選択されているかをシステムコントローラ２２が判別する。なお、モードは使用者による入力部２３への操作入力によって切替え可能である。

【００７０】

通常画像観察モードが選択されている場合、ステップＳ１０２に進む。ステップＳ１０２では、システムコントローラ２２は光源ユニット４０に白色光を定常発光させる。次のステップＳ１０３において、撮像素子駆動回路２１は撮像素子３２に通常画像信号を生成させる。生成された通常画像信号に画像信号処理ユニット５０が所定の信号処理を施してモニタ１１に送信する。モニタ１１への送信後にステップＳ１０１に戻る。

30

【００７１】

ステップＳ１０１において声帯観察モードが選択されている場合、ステップＳ１０４に進む。ステップＳ１０４では、システムコントローラ２２が光源ユニット４０に白色光をパルス発光させる。また、撮像素子駆動回路２１が撮像素子３２にグローバル露光による撮像を実行させる。

【００７２】

グローバル露光に切替えた後のステップＳ１０５において、黒色画像信号がフレームメモリ５２に格納されているか否かをシステムコントローラ２２が判別する。黒色画像信号が格納されていない場合は、サブルーチンＳ２００に戻り、黒色画像信号の生成のサブルーチンＳ２００を実行する。黒色画像信号が格納されている場合は、ステップＳ１０６に進む。

40

【００７３】

ステップＳ１０６では、サブルーチンＳ２００の処理によって検出した黒色画像信号に相当する画像の平均輝度が輝度閾値未満であるか否かを判別する。平均輝度が輝度閾値未満である場合は、ステップＳ１０７に進む。平均輝度が輝度閾値を超える場合は、ステップＳ１１１に進む。

【００７４】

ステップＳ１０７では、撮像素子駆動回路２１は撮像素子３２に、通常画像信号を生成させる。通常画像信号を生成させると、ステップＳ１０８に進む。ステップＳ１０８では

50

、第2の輝度検出回路53bは通常画像信号に相当する画像の平均輝度を検出する。平均輝度の検出後にステップS109に進む。平均輝度に基づいて絞り駆動回路48は絞り42の開口率を決定し、決定された開口率に基づいてシステムコントローラ22は黒色画像信号に乗じるゲインを決定する。

【0075】

次のステップS110において、乗算器57は決定したゲインをフレームメモリ52に格納した黒色画像信号に乗じる。さらに、通常画像信号からゲインが乗じられた黒色画像信号を減じることにより、演算回路56は固定パターンノイズを除去する。固定パターンノイズを除去した通常画像信号に画像信号処理ユニット50が所定の信号処理を施してモニタ11に送信する。以後、ステップS101に戻る。

10

【0076】

前述のように、ステップS106において平均輝度が輝度閾値を超える場合に、ステップS111に進む。ステップS111では、後段信号処理回路58が、例えば、“ノイズを除去するための画像信号が取得できません”などのようにノイズ除去が不可能であることを示す警告を、通常画像信号に相当する画像にスーパーインポーズする。

【0077】

次のステップS112では、撮像素子駆動回路21が撮像素子32を駆動して、通常画像信号を生成させる。通常画像信号を生成させると、ステップS113に進む。ステップS113では、通常画像信号のノイズ除去を停止する。すなわち、演算回路56における通常画像信号から黒色画像信号の減算を停止させる。ノイズが除去されなかった通常画像信号に画像信号処理ユニット50が所定の信号処理を施してモニタ11に送信する。以後、ステップS101に戻る。

20

【0078】

次に、黒色画像信号生成のサブルーチンS200について説明する。ステップS201において、システムコントローラ22は、1フィールド期間または1フレーム期間内における信号電荷を生成させるための受光時に、光源ユニット40からの白色光の発光を禁止する。したがって、光源ユニット40は発光停止する。

【0079】

白色光の発光を停止すると、ステップS202において、撮像素子駆動回路21は撮像素子32に、白色光の発光停止期間中に生成した信号電荷に基づく画像信号を黒色画像信号として生成させる。フレームメモリ52は生成した黒色画像信号を格納する。黒色画像信号を格納すると、ステップS203に進み、第1の輝度検出回路53aは黒色画像信号に相当する画像の平均輝度を検出する。

30

【0080】

平均輝度を検出すると、ステップS204において、判別回路54は平均輝度が輝度閾値未満であるか否かを判別する。平均輝度が輝度閾値未満である場合には、以後のステップS205、ステップS206をスキップして、黒色画像信号生成のサブルーチンS200を終了する。平均輝度が輝度閾値を超える場合には、ステップS205に進む。

【0081】

ステップS205では、カウンタ55が繰返し回数に1を加算する。次のステップS206において、システムコントローラ22は繰返し回数が回数閾値未満であるか否かを判別する。

40

【0082】

繰返し回数が回数閾値未満である場合は、ステップS207に進む。ステップS207では、後段信号処理回路58が、例えば、“スコープ先端に光があたらないようにして下さい”などのように挿入管35の先端の遮光を指示する警告を、通常画像信号に相当する画像にスーパーインポーズする。繰返し回数が回数閾値を超える場合には、黒色画像信号生成のサブルーチンS200を終了する。

【0083】

以上のような第1の実施形態のノイズ除去システムによれば、CMOS撮像素子にグロ

50

ーバル露光方法によって被写体の撮像を行わせるときに、黒色画像信号を生成させ、黒色画像信号を用いて、固定パターンノイズを除去することが可能になる。ＣＭＯＳ撮像素子のグローバル露光方法による画像信号には、ライン露光方法による画像信号に比べて、より大きな固定パターンノイズが混入する。しかし、より大きな固定パターンノイズはノイズ除去システムにより効果的に除去される。

【００８４】

また、第１の実施形態のノイズ除去システムによれば、実際の診察前に電子内視鏡を初期化するとき、黒色画像信号を生成させることが可能である。グローバル露光方法に切替えるときに黒色画像信号を生成させる場合には、少なくとも１フィールド期間モタ１１に画像が表示されない。しかし、本実施形態では初期化時に黒色画像信号を生成させるので、このような問題が解消される。

10

【００８５】

次に、本発明の第２の実施形態を適用したノイズ除去システムについて説明する。第２の実施形態は、黒色画像信号の生成方法が第１の実施形態と異なっている。第１の実施形態では、１フィールド期間または１フレーム期間中に光源ユニット４０からの白色光の発光を停止させることにより黒色画像信号が生成される。第２の実施形態では、光源ユニット４０からの白色光の発光停止中に信号電荷の生成を行なわせる。以下、第１の実施形態と異なる部位を中心に説明する。

【００８６】

光源ユニット４０の構成および機能は、第１の実施形態と同じである。したがって、システムコントローラ２２の制御により、光源ユニット４０からの白色光のパルス発光、定常発光、および発光停止が切替えられる。

20

【００８７】

電子内視鏡３０の構成および機能は、第１の実施形態と同じである。したがって、システムコントローラ２２の制御に基づいて撮像素子駆動回路２１が撮像素子３２を駆動して、ライン露光方法またはグローバル露光方法によって被写体が撮像される。

【００８８】

なお、第１の実施形態では、黒色画像信号を生成するとき、撮像素子３２は通常画像信号を生成するときと同じ駆動方法で駆動され、光源ユニット４０の駆動方法が通常画像信号を生成するときの駆動方法と異なっている。図６に示すように、第１の実施形態では、黒色画像信号を生成するフィールド期間中のパルス発光が停止される。前述のように、このフィールド期間に出力される画像信号が黒色画像信号として用いられる。また、以後のフィールド期間に出力される画像信号が通常画像信号として用いられる。

30

【００８９】

一方、第２の実施形態では、黒色画像信号を生成するとき、光源ユニット４０は通常画像信号を生成するときと同じ駆動方法で駆動され、撮像素子３２の駆動方法が通常画像信号を生成するときの駆動方法と異なっている。図７に示すように、第２の実施形態では、パルス発光における発光停止中に、信号電荷を生成させるように撮像素子３２が駆動される（黒色画像信号出力参照）。なお、黒色画像信号の出力後は、第１の実施形態と同様に通常画像信号が出力される。

40

【００９０】

画像信号処理ユニット５０の構成および機能は、第１の実施形態と同じである。したがって、システムコントローラ２２の制御により通常画像信号から固定パターンノイズが除去される。

【００９１】

第１の実施形態と同様に、第２の実施形態における内視鏡システム１０にも、声帯観察モードが設けられる。使用者が声帯観察モードを選択する場合に、光源ユニット４０はパルス発光を行ない、露光方法がグローバル露光方法に切替えられる。

【００９２】

また、第１の実施形態と同様に、第２の実施形態における内視鏡システム１０において

50

も、黒色画像信号はグローバル露光による撮像時だけでなく、電子内視鏡 30 の初期化を行うときにも、生成される。

【0093】

次に、第 2 の実施形態における内視鏡システム 10 起動後に、被写体を撮像して、モニタ 11 に表示させるために内視鏡プロセッサ 20 の各部位によって行なわれる動作を、図 8、図 9 のフローチャートを用いて説明する。なお、本処理は内視鏡プロセッサ 20 の電源が OFF に切替えられるときに、終了する。図 8 は、被写体の撮像およびモニタへの表示のために内視鏡プロセッサの各部位によって実行される動作を示すフローチャートである。図 9 は、黒色画像信号生成のサブルーチンを説明するためのフローチャートである。

【0094】

ステップ S 300 では、入力部 23 が初期化するための操作入力を検出しているか否かをシステムコントローラ 22 が判別する。操作入力を検出するときはサブルーチン S 400 に進む。操作入力を検出しないときはサブルーチン S 400 をスキップして、ステップ S 301 に進む。

【0095】

サブルーチン S 400 は黒色画像信号生成のサブルーチンであって、後述するように撮像素子駆動回路 21 は黒色画像信号を生成させ、システムコントローラ 22 は黒色画像信号をフレームメモリ 52 に格納させる。

【0096】

ステップ S 301 では、通常画像観察モードか声帯観察モードのいずれのモードが選択されているかをシステムコントローラ 22 が判別する。なお、モードは使用者による入力部 23 への操作入力によって切替え可能である。

【0097】

通常画像観察モードが選択されている場合、ステップ S 302 に進む。ステップ S 302 では、システムコントローラ 22 は光源ユニット 40 に白色光を定常発光させる。次のステップ S 303 において、撮像素子駆動回路 21 は撮像素子 32 に通常画像信号を生成させる。生成された通常画像信号に画像信号処理ユニット 50 が所定の信号処理を施してモニタ 11 に送信する。モニタ 11 への送信後にステップ S 301 に戻る。

【0098】

ステップ S 301 において声帯観察モードが選択されている場合、ステップ S 304 に進む。ステップ S 304 では、撮像素子駆動回路 21 が撮像素子 32 にグローバル露光による撮像を実行させる。また、パルス発光期間中、すなわち発光と発光停止とが交互に繰返される期間中に信号電荷を生成させるように、撮像素子駆動回路 21 は撮像素子 32 を駆動する。なお、後述するようにサブルーチン S 400 において、光源ユニット 40 は白色光をパルス発光するように駆動状態を切替えられている。

【0099】

ステップ S 305 では、黒色画像信号がフレームメモリ 52 に格納されているか否かをシステムコントローラ 22 が判別する。黒色画像信号が格納されていない場合は、サブルーチン S 400 に戻り、黒色画像信号の生成のサブルーチン S 200 を実行する。黒色画像信号が格納されている場合は、ステップ S 306 に進む。

【0100】

ステップ S 306 では、サブルーチン S 400 の処理によって検出した黒色画像信号に相当する画像の平均輝度が輝度閾値未満であるか否かを判別する。平均輝度が輝度閾値未満である場合は、ステップ S 307 に進む。平均輝度が輝度閾値を超える場合は、ステップ S 311 に進む。

【0101】

ステップ S 307 では、撮像素子駆動回路 21 は撮像素子 32 に、ステップ S 205 で生成した信号電荷に基づく画像信号を、通常画像信号として生成させる。通常画像信号を生成させると、ステップ S 308 に進む。ステップ S 308 では、第 2 の輝度検出回路 53 b は通常画像信号に相当する画像の平均輝度を検出する。平均輝度の検出後にステップ

10

20

30

40

50

S 3 0 9に進む。平均輝度に基づいて絞り駆動回路 4 8 は絞り 4 2 の開口率を決定し、決定された開口率に基づいてシステムコントローラ 2 2 は黒色画像信号に乗じるゲインを決定する。

【 0 1 0 2 】

次のステップ S 3 1 0 において、乗算器 5 7 は決定したゲインをフレームメモリ 5 2 に格納した黒色画像信号に乗じる。さらに、通常画像信号からゲインが乗じられた黒色画像信号を減じることにより、演算回路 5 6 は固定パターンノイズを除去する。固定パターンノイズを除去した通常画像信号に画像信号処理ユニット 5 0 が所定の信号処理を施してモニタ 1 1 に送信する。以後、ステップ S 3 0 1 に戻る。

【 0 1 0 3 】

前述のように、ステップ S 3 0 6 において平均輝度が輝度閾値を超える場合に、ステップ S 3 1 1 に進む。ステップ S 3 1 1 では、後段信号処理回路 5 8 が、例えば、“ノイズを除去するための画像信号が取得できません”などのようにノイズ除去が不可能であることを示す警告を、通常画像信号に相当する画像にスーパーインポーズする。

【 0 1 0 4 】

次のステップ S 3 1 2 では、撮像素子駆動回路 2 1 は撮像素子 3 2 に、ステップ S 2 0 5 で生成した信号電荷に基づく画像信号を、通常画像信号として生成させる。通常画像信号を生成させると、ステップ S 3 1 3 に進む。ステップ S 3 1 3 では、通常画像信号のノイズ除去を停止する。すなわち、演算回路 5 6 における通常画像信号から黒色画像信号の減算を停止させる。ノイズが除去されなかった通常画像信号に画像信号処理ユニット 5 0 が所定の信号処理を施してモニタ 1 1 に送信する。以後、ステップ S 1 0 1 に戻る。

【 0 1 0 5 】

次に、黒色画像信号生成のサブルーチン S 4 0 0 について説明する。ステップ S 4 0 1 において、システムコントローラ 2 2 は光源ユニット 4 0 にパルス発光を開始させる。パルス発光を開始すると、ステップ S 4 0 2 に進み、撮像素子駆動回路 2 1 は撮像素子 3 2 を駆動して、パルス発光における発光停止期間中に信号電荷を生成させる。

【 0 1 0 6 】

ステップ S 4 0 3 では、撮像素子駆動回路 2 1 は撮像素子 3 2 に、ステップ S 2 0 1 において生成させた信号電荷に基づく画像信号を、黒色画像信号として生成させる。フレームメモリ 5 2 は生成した黒色画像信号を格納する。黒色画像信号を格納すると、ステップ S 4 0 4 に進み、第 1 の輝度検出回路 5 3 a は黒色画像信号に相当する画像の平均輝度を検出する。

【 0 1 0 7 】

平均輝度を検出すると、ステップ S 4 0 5 において、判別回路 5 4 は平均輝度が輝度閾値未満であるか否かを判別する。平均輝度が輝度閾値未満である場合には、以後のステップ S 4 0 6、ステップ S 4 0 7 をスキップして、黒色画像信号生成のサブルーチン S 4 0 0 を終了する。平均輝度が輝度閾値を超える場合には、ステップ S 4 0 6 に進む。

【 0 1 0 8 】

ステップ S 4 0 6 では、カウンタ 5 5 が繰返し回数に 1 を加算する。次のステップ S 4 0 7 において、システムコントローラ 2 2 は繰返し回数が回数閾値未満であるか否かを判別する。

【 0 1 0 9 】

繰返し回数が回数閾値未満である場合は、ステップ S 4 0 8 に進む。ステップ S 4 0 8 では、後段信号処理回路 5 8 が、例えば、“スコープ先端に光が当たらないようにして下さい”などのように挿入管 3 5 の先端の遮光を指示する警告を、通常画像信号に相当する画像にスーパーインポーズする。繰返し回数が回数閾値を超える場合には、黒色画像信号生成のサブルーチン S 4 0 0 を終了する。

【 0 1 1 0 】

以上のような第 2 の実施形態のノイズ除去システムによっても、CMOS 撮像素子にグローバル露光方法によって被写体の撮像を行わせるときに、黒色画像信号を生成させ、黒

10

20

30

40

50

色画像信号を用いて、固定パターンノイズを除去することが可能になる。

【0111】

また、第2の実施形態のノイズ除去システムによっても、実際の診察前に電子内視鏡を初期化するとき、黒色画像信号を生成させることが可能である。

【0112】

なお、第1、第2の実施形態では、検出した黒色画像信号の平均輝度が輝度閾値を超える場合に、再度黒色画像信号を生成させ、フレームメモリ52に格納させる構成であるが、再度の黒色画像信号の生成およびフレームメモリ52への格納を繰返さなくてもよい。

【0113】

黒色画像信号が輝度閾値を超える場合、撮像素子32に光が入射していると推測される。光の入射しない領域においてグローバル露光を開始すれば、誤作動がない限り黒色画像信号が輝度閾値を超えることは無いため、上述のような黒色画像信号の再生成は不要である。

10

【0114】

また、第1、第2の実施形態では、電子内視鏡30を初期化するとき、黒色画像信号が生成され、フレームメモリ52に格納される構成であるが、初期化時には黒色画像信号が生成されない構成であってもよい。前述のように、黒色画像信号はグローバル露光時に特に必要となるため、グローバル露光への切替え時に生成されればよい。ただし、第1、第2の実施形態のように、初期化時に生成され、格納されることにより使用者の操作性が向上する。

20

【0115】

また、第1、第2の実施形態では、検出した黒色画像信号の平均輝度が輝度閾値を超える場合に、内視鏡先端に光が照射されていることを示す警告がモニタ11表示される構成であるが、警告が表示されなくてもよい。前述のように、光の入射しない領域においてグローバル露光を開始すれば、誤作動がない限り黒色画像信号が輝度閾値を超えることは無く、上述のような警告表示機能は不要である。

【0116】

また、第1、第2の実施形態では、黒色画像信号の平均輝度が輝度閾値を超える回数が回数閾値を超える場合に、ノイズ除去不可の警告がモニタ11に表示され、固定パターンノイズの除去を停止する構成であるが、警告が表示されなくてもよいし、ノイズ除去を停止しなくてもよい。前述のように、光の入射しない領域においてグローバル露光を開始すれば、誤作動がない限り黒色画像信号が輝度閾値を超えることは無く、上述のような警告表示機能およびノイズ除去停止機能は不要である。

30

【0117】

また、第1、第2の実施形態では、黒色画像信号にゲインを乗じる構成であるが、乗ずること無く、通常画像信号から黒色画像信号を減じてよい。ゲインを乗じることによりノイズの除去効果が大きくなるが、ゲインを乗じなくてもノイズ除去可能だからである。

【0118】

また、第1、第2の実施形態では、絞り42の開口率に応じてゲインを調整する構成であるが、他の方法によりゲインが調整されてもよい。例えば、使用者による入力部23への入力により調整されてもよいし、通常画像信号に相当する画像の輝度に基づいて調整されてもよいし、さらには、ノイズ除去後の通常画像信号にまだ含まれるノイズ量に基づいてゲインを調整してもよい。あるいは、固定されたゲインを黒色画像信号に乘じる構成であってもよい。

40

【0119】

また、第1の実施形態では、1フィールド期間中、光源ユニット40を発光停止にさせる構成であるが、1フィールドの前期間中発光停止する必要は無い。1フィールド期間または1フレーム期間における画像信号に変換される信号電荷生成のための受光期間中（図6符号P1参照）に発光停止させれば、第1の実施形態と同じ効果を得ることが可能である。

50

【 0 1 2 0 】

また、第 1 の実施形態では、光源ユニット 4 0 にパルス発光させる構成であるが、パルス発光させなくてもよい。黒色画像信号として画像信号を生成するフィールド期間またはフレーム期間中に光源ユニット 4 0 を発光停止にすれば、第 1 の実施形態と同じ効果を得ることが可能である。

【 0 1 2 1 】

また、第 2 の実施形態では、1 フィールド期間に複数パルスの発光が行われるが、1 フィールド期間に少なくとも 1 パルスの発光が行われてもよい。例えば、図 1 0 に示すように、1 フィールド期間毎の 1 パルス発光が、フィールド信号の切替わり直後に行なわれる。黒色画像信号を出力するためにパルス発光終了後から読出し開始までの間、信号電荷が生成される（黒色画像信号出力時のフィールド期間参照）。

10

【 0 1 2 2 】

固定パターンノイズ除去のためには、黒色画像信号生成のための信号電荷生成期間は通常画像信号生成のための信号電荷生成期間に近いことが望ましい。それゆえ、フィールド切替わり直後に 1 パルスの発光のみを行なわせ、信号電荷生成期間を長くすることによりノイズ除去の精度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 2 3 】

【図 1】本発明の一実施形態を適用したノイズ除去システムを有する内視鏡システムの内部構成を概略的に示すブロック図である。

20

【図 2】光源ユニットの内部構成を概略的に示すブロック図である。

【図 3】画像信号処理ユニットの内部構成を概略的に示すブロック図である。

【図 4】第 1 の実施形態における被写体の撮像およびモニタへの表示のために内視鏡プロセッサの各部位によって実行される動作を示すフローチャートである。

【図 5】第 1 の実施形態における黒色画像信号生成のサブルーチンを説明するためのフローチャートである。

【図 6】第 1 の実施形態における光源ユニットおよび撮像素子の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 7】第 2 の実施形態における光源ユニットおよび撮像素子の動作を説明するためのタイミングチャートである。

30

【図 8】第 2 の実施形態における被写体の撮像およびモニタへの表示のために内視鏡プロセッサの各部位によって実行される動作を示すフローチャートである。

【図 9】第 2 の実施形態における黒色画像信号生成のサブルーチンを説明するためのフローチャートである。

【図 1 0】第 2 の実施形態の変形例における光源ユニットおよび撮像素子の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【符号の説明】

【 0 1 2 4 】

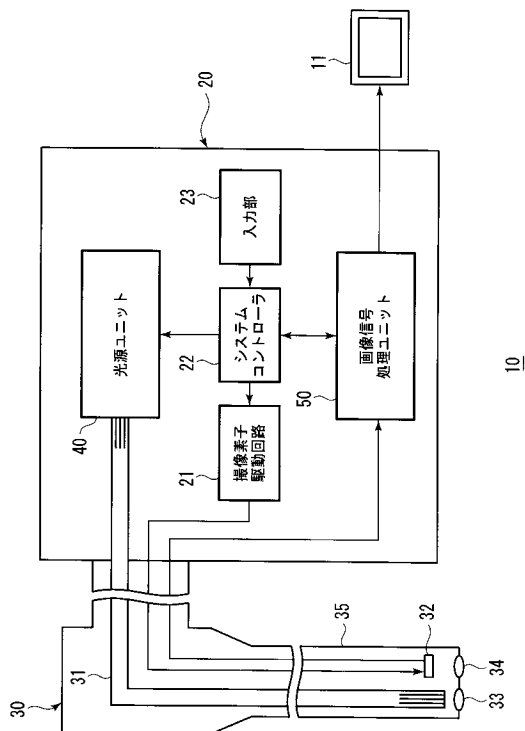
- 1 0 内視鏡システム
- 2 0 内視鏡プロセッサ
- 2 1 撮像素子駆動回路
- 2 2 システムコントローラ
- 3 0 電子内視鏡
- 3 2 撮像素子
- 4 0 光源ユニット
- 4 9 ロータリーシャッタ駆動回路
- 5 0 画像信号処理ユニット
- 5 2 フレームメモリ
- 5 3 a、5 3 b 第 1、第 2 の輝度検出部
- 5 4 判別回路

40

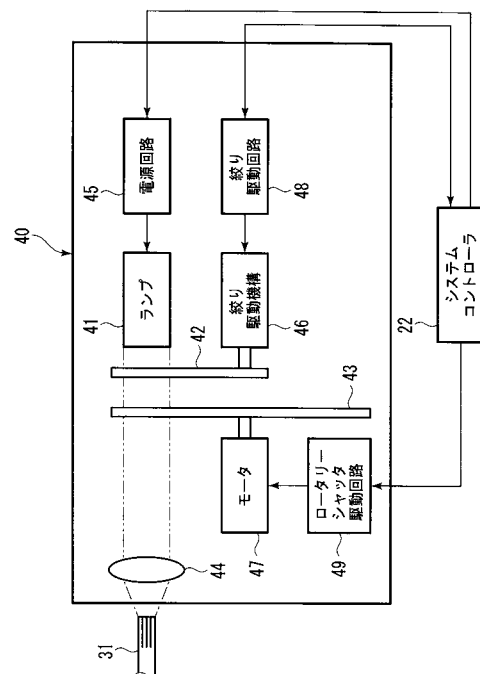
50

- 5 5 カウンタ
5 6 演算回路
5 7 乗算器
5 8 後段信号処理回路

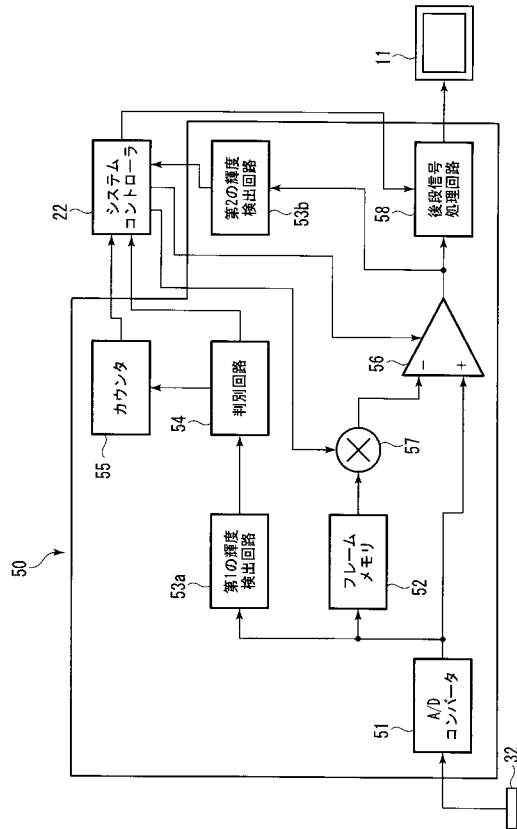
【 圖 1 】



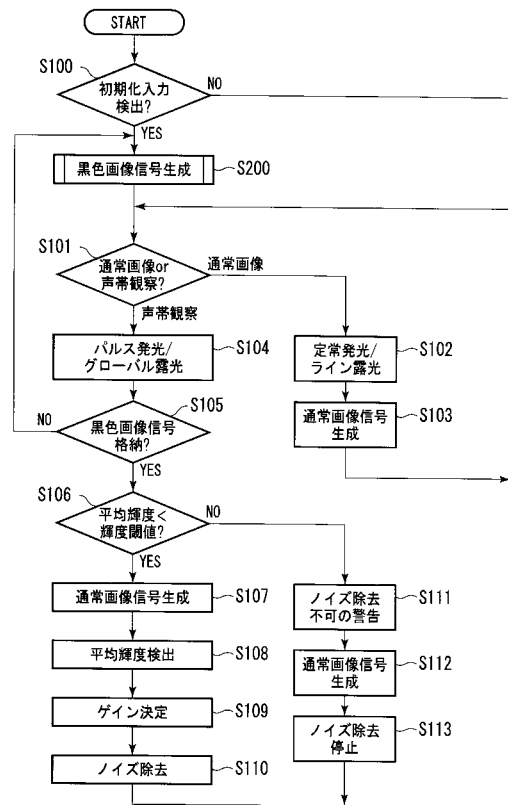
【 図 2 】



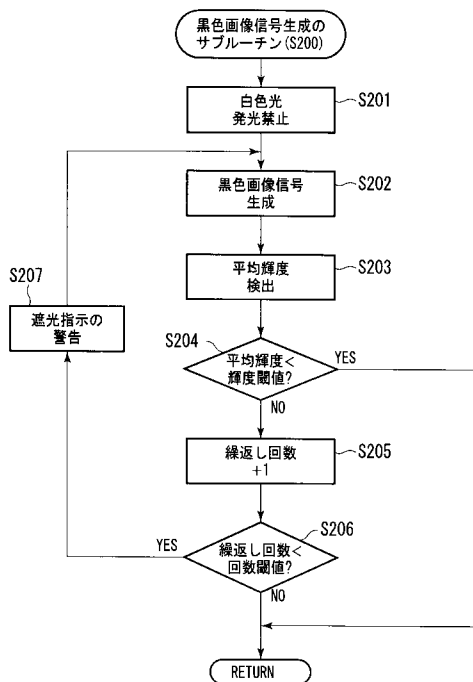
【図 3】



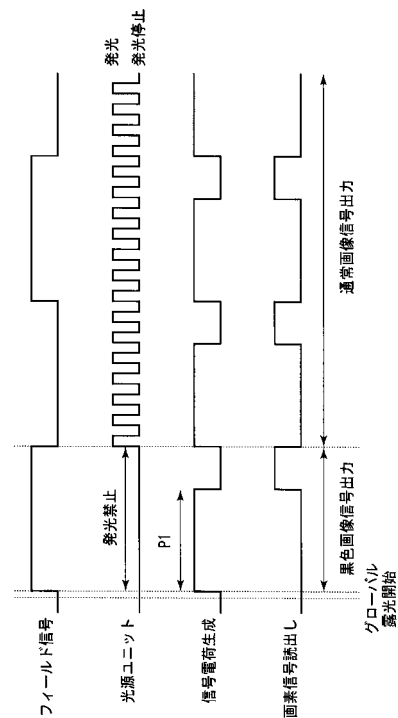
【図 4】



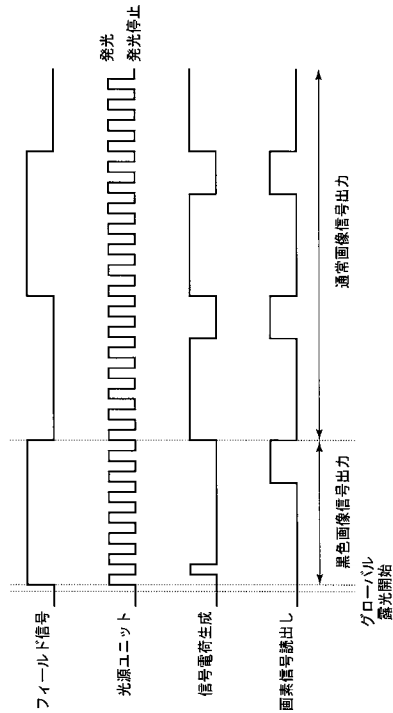
【図 5】



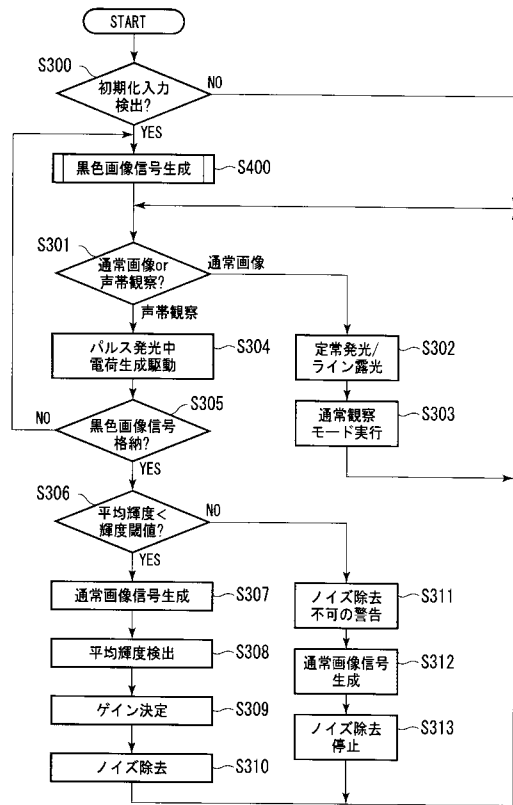
【図 6】



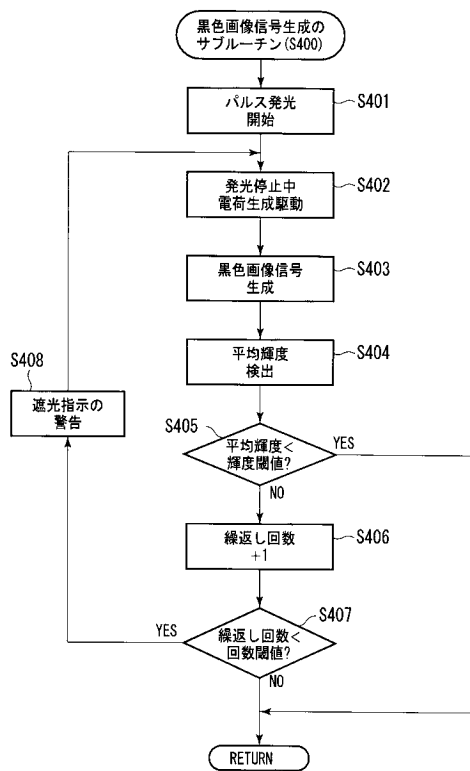
【図 7】



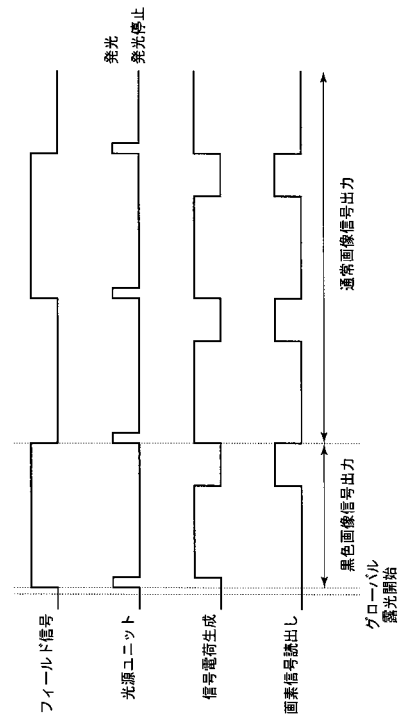
【図 8】



【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 5/335 R

(72)発明者 谷 信博
東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

(72)発明者 入山 典子
東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA09 CA04 CA10 GA02 GA06
4C061 AA00 BB02 CC06 DD00 FF41 GG01 JJ15 JJ17 LL02 MM03
NN01 NN07 PP01 QQ02 QQ09 RR02 RR03 RR15 RR18 RR26
SS08 SS18 SS22 YY01 YY12
5C024 BX02 CX32 GY31 HX21 HX29 HX55

专利名称(译)	噪声消除系统，内窥镜处理器和内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2009136459A	公开(公告)日	2009-06-25
申请号	JP2007315107	申请日	2007-12-05
[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	谷信博 入山典子		
发明人	谷 信博 入山 典子		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/06 G02B23/26 G02B23/24 H04N5/335 H04N5/361 H04N5/365 H04N5/374 H04N5/378		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/045 A61B1/0669 H04N5/2354 H04N5/353 H04N5/361 H04N5/365 H04N5/374 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/06.A G02B23/26.B G02B23/24.B H04N5/335.E H04N5/335.R A61B1/04 A61B1/045.612 A61B1/045.630 A61B1/06.611 A61B1/07.730 H04N5/335.610 H04N5/335.650 H04N5/335.740 H04N5/335.780 H04N5/361 H04N5/365 H04N5/374 H04N5/378		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA04 2H040/CA10 2H040/GA02 2H040/GA06 4C061/AA00 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/FF41 4C061/GG01 4C061/JJ15 4C061/JJ17 4C061/LL02 4C061/MM03 4C061/NN01 4C061/NN07 4C061/PP01 4C061/QQ02 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR03 4C061/RR15 4C061/RR18 4C061/RR26 4C061/SS08 4C061/SS18 4C061/SS22 4C061/YY01 4C061/YY12 5C024/BX02 5C024/CX32 5C024/GY31 5C024/HX21 5C024/HX29 5C024/HX55 4C161/AA00 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/FF41 4C161/GG01 4C161/JJ15 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/MM03 4C161/NN01 4C161/NN07 4C161/PP01 4C161/QQ02 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR03 4C161/RR15 4C161/RR18 4C161/RR26 4C161/SS08 4C161/SS18 4C161/SS22 4C161/YY01 4C161/YY12		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在CMOS成像元件的全局曝光期间减少噪声的影响。解决方案：内窥镜系统10包括光源单元40，成像元件驱动电路21，系统控制器22和图像信号处理单元50.成像元件32是CMOS成像元件。在开始全局曝光之后，系统控制器22停止光源单元40的发光一个场周期。系统控制器22控制成像元件驱动电路21以使成像元件32通过全局曝光产生黑色图像信号。图像信号处理单元50存储黑色图像信号，并且系统控制器22重新开始光源单元40的脉冲光发射。系统控制器22控制成像元件驱动电路21以在脉冲光发射期间产生正常图像信号。。图像信号处理单元50从正常图像信号中减去黑色图像信号，并去除固定图案噪声。 Z

