

(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2011-206336

(P2011-206336A)

(43) 公開日 平成23年10月20日(2011.10.20)

(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 6 2 A	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	4 C 0 6 1
		4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2010-78149 (P2010-78149)
 (22) 出願日 平成22年3月30日 (2010. 3. 30)

(71) 出願人 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100083116
 弁理士 松浦 憲三
 (72) 発明者 樋口 充
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内
 Fターム(参考) 2H040 GA02 GA05 GA10
 4C061 CC06 QQ09 RR03 RR26 SS04
 TT09
 4C161 CC06 QQ09 RR03 RR26 SS04
 TT09

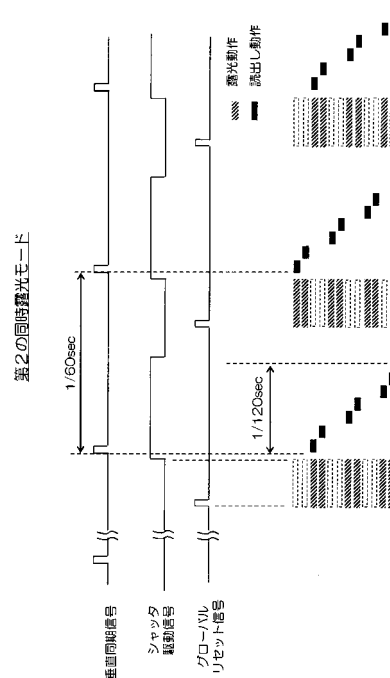
(54) 【発明の名称】 内視鏡システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 CMOS型固体撮像素子を用いたときに生じる画像歪みを低減する内視鏡システムを提供する。

【解決手段】 CMOS型の固体撮像素子を有する電子内視鏡と、プロセッサ装置と、光源を有する光源装置と、を備えた内視鏡システムであって、全画素行にグローバルリセット信号を供給して全画素行の露光動作を同時に開始させるとともに、所定の露光時間経過後、照明光の被検体への照射を停止して全画素行の露光動作を同時に終了させることにより、全画素行の露光期間が一致する。そして、所定のフィールド周期で各画素行に蓄積された電荷を画素行毎に時間軸方向に順次ずれたタイミングで読み出す。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

マトリクス状に配列された複数の画素を有する CMOS 型の固体撮像素子及び被検体を照明する照明光を導光するライトガイドを有する電子内視鏡と、

前記固体撮像素子の撮像信号から画像データを生成してモニタに出力するプロセッサ装置と、

前記ライトガイドを介して前記被検体を照明する照明光を発する光源を有する光源装置と、を備えた内視鏡システムであって、

全画素行の露光動作を同時に開始させるべく全画素行にリセット動作を行わせるリセット信号を供給するリセット信号供給手段と、

全画素行の露光動作を同時に終了させるべく前記照明光の前記被検体への照射を停止させる照明光制御手段と、

全画素行の露光動作が終了した後、所定のフィールド周期で各画素行に蓄積された電荷を画素行毎に時間軸方向に順次ずれたタイミングで読み出す読み出し手段と、

を備えたことを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

前記読み出し手段はプログレッシブ走査方式による読み出しを行うことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記読み出し手段はインターレース走査方式による読み出しを行うことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記固体撮像素子の動作モードとして、前記読み出し手段がプログレッシブ走査方式による読み出しを行う第 1 の同時露光モードと、前記読み出し手段が前記第 1 の同時露光モードの $1/n$ 倍（但し、 n は 2 以上の自然数）のフィールド周期でインターレース走査方式による読み出しを行う第 2 の同時露光モードと、を含み、

前記第 1 の同時露光モードと前記第 2 の同時露光モードとを切り替えるモード切替手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記固体撮像素子の動作モードとして、各画素行の露光動作が画素行毎に時間軸方向に順次ずれたタイミングで行うとともに、前記読み出し手段が前記第 1 の同時露光モードと同一のフィールド周期でプログレッシブ走査方式による読み出しを行う順次露光モードを更に含み、

前記モード切替手段は、前記第 1 の同時露光モード、前記第 2 の同時露光モード、及び前記順次露光モードを切り替え可能であることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記照明光手段は、少なくとも各画素行に蓄積された電荷が読み出されている間は前記照明光の前記被検体への照射を停止させることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記リセット信号供給手段は、動画撮像時と静止画撮像時とで前記リセット信号を供給するタイミングを変えることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記リセット信号供給手段は、前記静止画撮像時には前記動画撮像時よりも前記リセット信号を供給するタイミングを遅くして全画素行の露光期間を短くすることを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記光源はランプ光源であり、

10

20

30

40

50

前記照明光制御手段は、前記照明光の前記被検体への照射を可能とする開放位置と前記照明光の前記被検体への照明を遮断する遮断位置との間で移動可能に構成されたシャッタ部材の駆動を制御するシャッタ制御手段であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 に記載の内視鏡システム。

【請求項 10】

マトリクス状に配列された複数の画素を有する CMOS 型の固体撮像素子及び被検体を照明する照明光を導光するライトガイドを有する電子内視鏡と、

前記固体撮像素子の撮像信号から画像データを生成してモニタに出力するプロセッサ装置と、

前記ライトガイドを介して前記被検体を照明する照明光を発する光源を有する光源装置と、を備えた内視鏡システムであって、

全画素行の露光動作を同時に開始させるとともに同時に終了させるべく前記光源の発光タイミング及び発光強度を制御可能な光源制御手段と、

全画素行の露光動作が終了した後、所定のフィールド周期で各画素行に蓄積された電荷を画素行毎に時間軸方向に順次ずれたタイミングで読み出す読み出し手段と、

を備えたことを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 11】

前記読み出し手段はプログレッシブ走査方式による読み出しを行うことを特徴とする請求項 10 に記載の内視鏡システム。

【請求項 12】

前記読み出し手段はインターレース走査方式による読み出しを行うことを特徴とする請求項 10 に記載の内視鏡システム。

【請求項 13】

前記固体撮像素子の動作モードとして、前記読み出し手段がプログレッシブ走査方式による読み出しを行う第 3 の同時露光モードと、前記読み出し手段が前記第 3 の同時露光モードの $1/n$ 倍（但し、 n は 2 以上の自然数）のフィールド周期でインターレース走査方式による読み出しを行う第 4 の同時露光モードと、を含み、

前記第 3 の同時露光モードと前記第 4 の同時露光モードとを切り替えるモード切替手段を備えたことを特徴とする請求項 10 に記載の内視鏡システム。

【請求項 14】

前記固体撮像素子の動作モードとして、各画素行の露光動作が画素行毎に時間軸方向に順次ずれたタイミングで行うとともに、前記読み出し手段が前記第 3 の同時露光モードと同一のフィールド周期でプログレッシブ走査方式による読み出しを行う順次露光モードを更に含み、

前記モード切替手段は、前記第 3 の同時露光モード、前記第 4 の同時露光モード、及び前記順次露光モードを切り替え可能であることを特徴とする請求項 13 に記載の内視鏡システム。

【請求項 15】

前記光源制御手段は、少なくとも各画素行に蓄積された電荷が読み出されている間は前記光源からの発光を停止させることを特徴とする請求項 10 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の内視鏡システム。

【請求項 16】

前記光源制御手段は、動画撮像時と静止画撮像時とで前記光源の発光時間を変えることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の内視鏡システム。

【請求項 17】

前記光源制御手段は、静止画撮像時には前記動画撮像時よりも前記光源の発光時間を短くして全画素行の露光期間を短くすることを特徴とする請求項 16 に記載の内視鏡システム。

【請求項 18】

前記光源は半導体光源であることを特徴とする請求項 10 乃至 17 に記載の内視鏡シス

10

20

30

40

50

テム。

【請求項 19】

マトリクス状に配列された複数の画素を有する CMOS 型の固体撮像素子及び被検体を照明する照明光を導光するライトガイドを有する電子内視鏡と、

前記固体撮像素子の撮像信号から画像データを生成してモニタに出力するプロセッサ装置と、

前記ライトガイドを介して前記被検体を照明する照明光を発する光源を有する光源装置と、を備えた内視鏡システムであって、

全画素行の露光動作を同時に開始させるべく全画素行にリセット動作を行わせるリセット信号を供給するリセット信号供給手段と、

全画素行の露光動作を同時に終了させるべく前記照明光の前記被検体への照射を停止させる照明光制御手段と、

全画素行の露光動作を同時に開始させるとともに同時に終了させるべく前記光源の発光タイミング及び発光強度を制御可能な光源制御手段と、

全画素行の露光動作が終了した後、所定のフィールド周期で各画素行に蓄積された電荷を画素行毎に時間軸方向に順次ずれたタイミングで読み出す読み出し手段と、

前記光源の種別を判別する光源判別手段と、を備え、

前記固体撮像素子の複数の動作モードとして、

前記リセット信号供給手段及び前記照明光制御手段によって露光制御が行われるモードであって、前記読み出し手段がプログレッシブ走査方式による読み出しを行う第 1 の同時露光モードと、前記読み出し手段が前記第 1 の同時露光モードの $1/n_1$ 倍（但し、 n_1 は 2 以上の自然数）のフィールド周期でインターレース走査方式による読み出しを行う第 2 の同時露光モードと、を含むとともに、

前記光源制御手段によって露光制御が行われるモードであって、前記読み出し手段がプログレッシブ走査方式による読み出しを行う第 3 の同時露光モードと、前記読み出し手段が前記第 1 の同時露光モードの $1/n_2$ 倍（但し、 n_2 は 2 以上の自然数）のフィールド周期でインターレース走査方式による読み出しを行う第 4 の同時露光モードと、を含み、

前記光源判別手段で判別された前記光源の種別に応じて、前記複数の動作モードの中から任意の動作モードに切り替えるモード切替手段を備えた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、内視鏡先端部に CMOS 型固体撮像素子を有する電子内視鏡を備えた内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

医療分野において、内視鏡システムを利用した医療診断が盛んに行われている。内視鏡システムは、体腔内に挿入される挿入部を備えた電子内視鏡（スコープ）と、電子内視鏡が着脱自在に接続され、電子内視鏡に内蔵された固体撮像素子から出力された撮像信号を受信して画像処理を行い、観察画像をモニタに出力するプロセッサ装置と、電子内視鏡内のライトガイドを通して体腔内を照明する光を発生する光源装置と、を備えて構成される。

【0003】

電子内視鏡に使用される代表的な固体撮像素子としては CCD（Charge Coupled Device）型撮像素子がある。しかしながら、消費電力の問題から近年の急速な多画素化と高速読出し化の要求に応えるのが困難になってきている。

【0004】

その一方で、CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）型撮像素子は、低電圧駆動が可能であり、多画素化と高速読出し化の要求に対応することが容易である。

また、製造工程においてCMOSプロセスを使用でき、同一チップ内に駆動回路や処理回路などの周辺回路を混載することが可能であり、小型化にも有利である。このことから、近年では、CMOS型撮像素子（以下、CMOSセンサともいう）を備えた電子内視鏡が各種提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

一般にCMOS型固体撮像素子の多くは、受光面（撮像面）に複数の画素がマトリクス状に配置されており、電子シャッタの一種であるローリングシャッタにより露光制御が行われる。即ち、図11に示すように、画素行毎に時間軸方向に順次ずれたタイミングで、受光面に入射した光を電荷として各画素のフォトセンサに蓄積させる。このような順次露光制御により各画素のフォトセンサに蓄積された電荷は、画素行毎に時間軸方向に順次ずれたタイミングで画素信号として読み出される。なお、図11に示した例では、フィールド周期（1垂直同期期間）は1/60秒であり、フィールド周期毎にプログレッシブ走査方式で全画素行の電荷信号が逐次読み出される。つまり、固体撮像素子からは1/60秒毎に1フレーム分の画像信号（撮像信号）が出力される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009-201540号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0007】

しかしながら、ローリングシャッタによる露光制御が行われるCMOS型固体撮像素子では、図11に示したように露光期間が画素行毎に異なるため、高速で動く被写体を撮像すると、それにより得られる画像が歪むという問題がある。

【0008】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、CMOS型固体撮像素子を用いたときに生じる撮像画像の歪みを低減した内視鏡システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記目的を達成するために、第1の本発明に係る内視鏡システムは、マトリクス状に配列された複数の画素を有するCMOS型の固体撮像素子及び被検体を照明する照明光を導光するライトガイドを有する電子内視鏡と、前記固体撮像素子の撮像信号から画像データを生成してモニタに出力するプロセッサ装置と、前記ライトガイドを介して前記被検体を照明する照明光を発する光源を有する光源装置と、を備えた内視鏡システムであって、全画素行の露光動作を同時に開始させるべく全画素行にリセット動作を行わせるリセット信号を供給するリセット信号供給手段と、全画素行の露光動作を同時に終了させるべく前記照明光の前記被検体への照射を停止させる照明光制御手段と、全画素行の露光動作が終了した後、所定のフィールド周期で各画素行に蓄積された電荷を画素行毎に時間軸方向に順次ずれたタイミングで読み出す読み出し手段と、を備えたことを特徴とする。

30

【0010】

本発明によれば、リセット信号供給手段及び照明光制御手段によって全画素行の露光期間を一致させることができる。これにより、CMOS型固体撮像素子を用いたときに生じる画像歪みを低減することができる。

40

【0011】

本発明では、前記読み出し手段はプログレッシブ走査方式又はインターレース走査方式による読み出しを行うことが好ましい。プログレッシブ走査方式で読み出しが行われる場合には、高解像な画像が得られるので静止画撮像時に好適である。一方、インターレース走査方式で読み出しが行われる場合には、フィールド周期（垂直同期期間）を短縮化でき、画像の更新頻度が速くなるので動画撮像時に好適である。

【0012】

50

本発明では、前記固体撮像素子の動作モードとして、前記読み出し手段がプログレッシブ走査方式による読み出しを行う第1の同時露光モードと、前記読み出し手段が前記第1の同時露光モードの $1/n$ 倍（但し、 n は2以上の自然数）のフィールド周期でインターレース走査方式による読み出しを行う第2の同時露光モードと、を含み、前記第1の同時露光モードと前記第2の同時露光モードとを切り替えるモード切替手段を備えることが好ましい。

【0013】

また、前記固体撮像素子の動作モードとして、各画素行の露光動作が画素行毎に時間軸方向に順次ずれたタイミングで行うとともに、前記読み出し手段が前記第1の同時露光モードと同一のフィールド周期でプログレッシブ走査方式による読み出しを行う順次露光モードを更に含み、前記モード切替手段は、前記第1の同時露光モード、前記第2の同時露光モード、及び前記順次露光モードを切り替え可能であることがより好ましい。

10

【0014】

これらの態様によれば、撮像状況に応じて固体撮像素子の動作モードを切り替えることが可能となり、ユーザーの利便性が向上する。

【0015】

本発明では、前記照明光手段は、少なくとも各画素行に蓄積された電荷が読み出されている間は前記照明光の前記被検体への照射を停止させることが好ましい。これによれば、各画素行の読み出し期間中における電荷蓄積を確実に防止することができる。

20

【0016】

本発明では、前記リセット信号供給手段は、動画撮像時と静止画撮像時とで前記リセット信号を供給するタイミングを変えることが好ましい。これによれば、撮像状況に応じて露光期間を変化させることができる。

【0017】

また、前記リセット信号供給手段は、前記静止画撮像時には前記動画撮像時よりも前記リセット信号を供給するタイミングを遅くして全画素行の露光期間を短くすることが好ましい。その際、露光期間の変化に応じて被検体へ照明される照明光の光量を増やすことが好ましい。

【0018】

また、前記光源はランプ光源であり、前記照明光制御手段は、前記照明光の前記被検体への照射を可能とする開放位置と前記照明光の前記被検体への照明を遮断する遮断位置との間で移動可能に構成されたシャッタ部材の駆動を制御するシャッタ制御手段であることが好ましい。ランプ光源としては、キセノンランプやハロゲンランプなどが好適である。

30

【0019】

また、前記目的を達成するために、第2の本発明に係る内視鏡システムは、マトリクス状に配列された複数の画素を有するCMOS型の固体撮像素子及び被検体を照明する照明光を導光するライトガイドを有する電子内視鏡と、前記固体撮像素子の撮像信号から画像データを生成してモニタに出力するプロセッサ装置と、前記ライトガイドを介して前記被検体を照明する照明光を発する光源を有する光源装置と、を備えた内視鏡システムであって、全画素行の露光動作を同時に開始させるとともに同時に終了させるべく前記光源の発光タイミング及び発光強度を制御可能な光源制御手段と、全画素行の露光動作が終了した後、所定のフィールド周期で各画素行に蓄積された電荷を画素行毎に時間軸方向に順次ずれたタイミングで読み出す読み出し手段と、を備えたことを特徴とする。

40

【0020】

本発明によれば、光源制御手段による光源制御によって全画素行の露光期間を一致させることができる。これにより、CMOS型固体撮像素子を用いたときに生じる画像歪みを低減させることができる。

【0021】

本発明では、前記読み出し手段はプログレッシブ走査方式又はインターレース走査方式による読み出しを行うことが好ましい。プログレッシブ走査方式で読み出しが行われる場

50

合には、高解像な画像が得られるので静止画撮像時に好適である。一方、インターレース走査方式で読み出しが行われる場合には、フィールド周期（垂直同期期間）を短縮化でき、画像の更新頻度が速くなるので動画撮像時に好適である。

【0022】

本発明では、前記固体撮像素子の動作モードとして、前記読み出し手段がプログレッシブ走査方式による読み出しを行う第3の同時露光モードと、前記読み出し手段が前記第3の同時露光モードの $1/n$ 倍（但し、 n は2以上の自然数）のフィールド周期でインターレース走査方式による読み出しを行う第4の同時露光モードと、を含み、前記第3の同時露光モードと前記第4の同時露光モードとを切り替えるモード切替手段を備えることが好ましい。

10

【0023】

また、前記固体撮像素子の動作モードとして、各画素行の露光動作が画素行毎に時間軸方向に順次ずれたタイミングで行うとともに、前記読み出し手段が前記第3の同時露光モードと同一のフィールド周期でプログレッシブ走査方式による読み出しを行う順次露光モードを更に含み、前記モード切替手段は、前記第3の同時露光モード、前記第4の同時露光モード、及び前記順次露光モードを切り替え可能であることがより好ましい。

【0024】

これらの態様によれば、撮像状況に応じて固体撮像素子の動作モードを切り替えることが可能となり、ユーザーの利便性が向上する。

【0025】

本発明では、前記光源制御手段は、少なくとも各画素行に蓄積された電荷が読み出されている間は前記光源からの発光を停止させることが好ましい。これによれば、各画素行の読み出し期間中における電荷蓄積を確実に防止することができる。

20

【0026】

本発明では、前記光源制御手段は、動画撮像時と静止画撮像時とで前記光源の発光時間を変えることが好ましい。これによれば、撮像状況に応じて露光期間を変化させることができる。

【0027】

また、前記光源制御手段は、静止画撮像時には前記動画撮像時よりも前記光源の発光時間を短くして全画素行の露光期間を短くすることが好ましい。その際、露光期間の変化に応じて光源から発光される照明光の強度を上げることが好ましい。

30

【0028】

本発明では、前記光源は半導体光源であることが好ましい。半導体光源としては、LED（発光ダイオード）やLD（レーザーダイオード）などが好適である。

【0029】

また、前記目的を達成するために、第3の発明に係る内視鏡システムは、マトリクス状に配列された複数の画素を有するCMOS型の固体撮像素子及び被検体を照明する照明光を導光するライトガイドを有する電子内視鏡と、前記固体撮像素子の撮像信号から画像データを生成してモニタに出力するプロセッサ装置と、前記ライトガイドを介して前記被検体を照明する照明光を発する光源を有する光源装置と、を備えた内視鏡システムであって、全画素行の露光動作を同時に開始させるべく全画素行にリセット動作を行わせるリセット信号を供給するリセット信号供給手段と、全画素行の露光動作を同時に終了させるべく前記照明光の前記被検体への照射を停止させる照明光制御手段と、全画素行の露光動作を同時に開始させるとともに同時に終了させるべく前記光源の発光タイミング及び発光強度を制御可能な光源制御手段と、全画素行の露光動作が終了した後、所定のフィールド周期で各画素行に蓄積された電荷を画素行毎に時間軸方向に順次ずれたタイミングで読み出す読み出し手段と、前記光源の種別を判別する光源判別手段と、を備え、前記固体撮像素子の複数の動作モードとして、前記リセット信号供給手段及び前記照明光制御手段によって露光制御が行われるモードであって、前記読み出し手段がプログレッシブ走査方式による読み出しを行う第1の同時露光モードと、前記読み出し手段が前記第1の同時露光モード

40

50

の $1/n_1$ 倍（但し、 n_1 は 2 以上の自然数）のフィールド周期でインターレース走査方式による読み出しを行う第 2 の同時露光モードと、を含むとともに、前記光源制御手段によって露光制御が行われるモードであって、前記読み出し手段がプログレッシブ走査方式による読み出しを行う第 3 の同時露光モードと、前記読み出し手段が前記第 1 の同時露光モードの $1/n_2$ 倍（但し、 n_2 は 2 以上の自然数）のフィールド周期でインターレース走査方式による読み出しを行う第 4 の同時露光モードと、を含み、前記光源判別手段で判別された前記光源の種別に応じて、前記複数の動作モードの中から任意の動作モードに切り替えるモード切替手段を備えたことを特徴とする。

【0030】

本発明によれば、光源の種別に応じて最適な動作モードに切り替えることができるので、ユーザーの利便性が向上する。 10

【発明の効果】

【0031】

本発明によれば、全画素行の露光期間を一致させることができるので、CMOS 型固体撮像素子を用いたときに生じる画像歪みを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図 1】内視鏡システムの概略構成を示した全体構成図

【図 2】電子内視鏡の先端部を示した正面図

【図 3】電子内視鏡の先端部を示した側面断面図 20

【図 4】内視鏡システムの制御系を示したブロック図

【図 5】固体撮像素子の動作モードの一例を示したタイミングチャート図

【図 6】固体撮像素子の動作モードの他の例を示したタイミングチャート図

【図 7】固体撮像素子の動作モードの更に他の例を示したタイミングチャート図

【図 8】第 2 の実施形態に係る固体撮像素子の動作モードの一例を示したタイミングチャート図

【図 9】第 2 の実施形態に係る固体撮像素子の動作モードの他の例を示したタイミングチャート図

【図 10】第 3 の実施形態に係る内視鏡システムの制御系を示したブロック図

【図 11】従来の CMOS 型固体撮像素子の動作の一例を示したタイミングチャート図 30

【発明を実施するための形態】

【0033】

以下、添付図面に従って本発明に係る内視鏡システムの好ましい実施の形態について詳説する。

【0034】

（第 1 の実施形態）

まず、本発明に係る内視鏡システムの第 1 の実施形態について説明する。

【0035】

〔内視鏡システムの全体構成〕

図 1 は本実施形態に係る内視鏡システムの概略構成を示した全体構成図である。図 1 に示すように、本実施形態の内視鏡システム 10 は、電子内視鏡 12、プロセッサ装置 14、光源装置 16 などから構成される。電子内視鏡 12 は、患者（被検体）の体腔内に挿入される可撓性の挿入部 20 と、挿入部 20 の基端部分に連設された操作部 22 と、プロセッサ装置 14 及び光源装置 16 に接続されるユニバーサルコード 24 とを備えている。 40

【0036】

挿入部 20 の先端には、体腔内撮影用の撮像チップ（撮像装置）54（図 3 参照）などが内蔵された先端部 26 が連設されている。先端部 26 の後方には、複数の湾曲駒を連結した湾曲部 28 が設けられている。湾曲部 28 は、操作部 22 に設けられたアングルノブ 30 が操作されて、挿入部 20 内に挿設されたワイヤが押し引きされることにより、上下左右方向に湾曲動作する。これにより、先端部 26 が体腔内の所望の方向に向けられる。 50

【 0 0 3 7 】

ユニバーサルコード 2 4 の基端は、コネクタ 3 6 に連結されている。コネクタ 3 6 は、複合タイプのものであり、コネクタ 3 6 にはプロセッサ装置 1 4 が接続される他、光源装置 1 6 が接続される。

【 0 0 3 8 】

プロセッサ装置 1 4 は、ユニバーサルコード 2 4 内に挿通されたケーブル 6 8 (図 3 参照) を介して電子内視鏡 1 2 に給電を行い、撮像チップ 5 4 の駆動を制御するとともに、撮像チップ 5 4 からケーブル 6 8 を介して伝送された撮像信号を受信し、受信した撮像信号に各種信号処理を施して画像データに変換する。プロセッサ装置 1 4 で変換された画像データは、プロセッサ装置 1 4 にケーブル接続されたモニタ 3 8 に内視鏡画像として表示される。また、プロセッサ装置 1 4 は、コネクタ 3 6 を介して光源装置 1 6 と電氣的に接続され、内視鏡システム 1 0 の動作を統括的に制御する。

10

【 0 0 3 9 】

〔 電子内視鏡の先端部の構成 〕

図 2 は電子内視鏡 1 2 の先端部 2 6 を示した正面図である。図 2 に示すように、先端部 2 6 の先端面 2 6 a には、観察窓 4 0、照明窓 4 2、鉗子出口 4 4、及び送気・送水用ノズル 4 6 が設けられている。観察窓 4 0 は、先端部 2 6 の片側中央に配置されている。照明窓 4 2 は、観察窓 4 0 に関して対称な位置に 2 個配され、体腔内の被観察部位に光源装置 1 6 からの照明光を照射する。鉗子出口 4 4 は、挿入部 2 0 内に配設された鉗子チャンネル 7 0 (図 3 参照) に接続され、操作部 2 2 に設けられた鉗子口 3 4 (図 1 参照) に連

20

【 0 0 4 0 】

図 3 は電子内視鏡 1 2 の先端部 2 6 を示した側面断面図である。図 3 に示すように、観察窓 4 0 の奥には、体腔内の被観察部位の像光を取り込むための対物光学系 5 0 を保持する鏡筒 5 2 が配設されている。鏡筒 5 2 は、挿入部 2 0 の中心軸に対物光学系 5 0 の光軸が平行となるように取り付けられている。鏡筒 5 2 の後端には、対物光学系 5 0 を経由した被観察部位の像光を、略直角に曲げて撮像チップ 5 4 に向けて導光するプリズム 5 6 が

30

【 0 0 4 1 】

撮像チップ 5 4 は、CMOS 型の固体撮像素子 5 8 と、固体撮像素子 5 8 の駆動及び信号の入出力を行う周辺回路 6 0 とが一体形成されたモノリシック半導体 (いわゆる CMOS センサチップ) であり、支持基板 6 2 上に実装されている。固体撮像素子 5 8 の撮像面 5 8 a は、プリズム 5 6 の出射面と対向するように配置されている。撮像面 5 8 a 上には、矩形棒状のスペーサ 6 3 を介して矩形板状のカバーガラス 6 4 が取り付けられている。撮像チップ 5 4、スペーサ 6 3、及びカバーガラス 6 4 は、接着剤を介して組み付けられている。これにより、塵埃などの侵入から撮像面 5 8 a が保護されている。

40

【 0 0 4 2 】

挿入部 2 0 の後端に向けて延設された支持基板 6 2 の後端部には、複数の入出力端子 6 2 a が支持基板 6 2 の幅方向に並べて設けられている。入出力端子 6 2 a には、ユニバーサルコード 2 4 を介してプロセッサ装置 1 4 との各種信号の遣り取りを媒介するための信号線 6 6 が接合されており、入出力端子 6 2 a は、支持基板 6 2 に形成された配線やボンディングパッド等 (図示せず) を介して撮像チップ 5 4 内の周辺回路 6 0 と電氣的に接続されている。信号線 6 6 は、可撓性の管状のケーブル 6 8 内にまとめて挿通されている。ケーブル 6 8 は、挿入部 2 0、操作部 2 2、及びユニバーサルコード 2 4 の各内部を挿通し、コネクタ 3 6 に接続されている。

【 0 0 4 3 】

50

また、図示は省略したが、照明窓 4 2 の奥には、照明部が設けられている。照明部には、光源装置 1 6 からの照明光を導くライトガイドの出射端が配されている。ライトガイドは、ケーブル 6 8 と同様に、挿入部 2 0、操作部 2 2、及びユニバーサルコード 2 4 の各内部を挿通し、コネクタ 3 6 に入射端が接続されている。

【 0 0 4 4 】

〔内視鏡システムの制御系の構成〕

図 4 は内視鏡システム 1 0 の制御系を示したブロック図である。図 4 に示すように、電子内視鏡 1 2 の先端部 2 6 には、固体撮像素子 5 8、アナログ信号処理回路 (A F E) 7 2、T G 7 8、及び C P U 8 0 が設けられている。

【 0 0 4 5 】

T G 7 8 は、C P U 8 0 の制御に基づき、固体撮像素子 5 8 の駆動パルス (垂直 / 水平走査パルス、リセットパルス等) と A F E 7 2 用の同期パルスとを発生する。固体撮像素子 5 8 は、T G 7 8 から入力される駆動パルスにより駆動され、対物光学系 5 0 を介して結像された光学像を光電変換して撮像信号として出力する。

【 0 0 4 6 】

固体撮像素子 5 8 の撮像面 5 8 a には、多数の画素がマトリクス状に配置されており、各画素にはそれぞれフォトセンサ (光電変換素子) が設けられている。固体撮像素子 5 8 の撮像面 5 8 a に入射した光は各画素のフォトセンサに電荷として蓄積される。そして、垂直走査回路及び水平走査回路 (いずれも不図示) による垂直方向と水平方向の走査によって、各画素のフォトセンサに蓄積された電荷は画素信号として順次読み出され、所定のフレームレートで撮像信号として出力される。

【 0 0 4 7 】

なお、図示は省略するが、固体撮像素子 5 8 は、複数の色セグメントからなるカラーフィルタ (例えば、ベイヤー配列の原色カラーフィルタ) を備えた単板カラー撮像方式の固体撮像素子である。

【 0 0 4 8 】

また、固体撮像素子 5 8 を構成する各画素の回路構成としては従来周知であり、例えば 3 トランジスタ構成や 4 トランジスタ構成などの一般的な構成を適用することが可能であり、ここでは説明を省略する。

【 0 0 4 9 】

A F E 7 2 は、相関二重サンプリング (C D S) 回路、自動ゲイン回路 (A G C)、及び A / D 変換器により構成されている。C D S 回路は、固体撮像素子 5 8 から出力される撮像信号に対して相関二重サンプリング処理を施し、固体撮像素子 5 8 で生じるリセット雑音及びアンプ雑音の除去を行う。A G C は、C D S 回路によりノイズ除去が行われた撮像信号を、C P U 8 0 から指定されたゲイン (増幅率) で増幅する。A / D 変換器は、A G C により増幅された撮像信号を、所定のビット数のデジタル信号に変換して出力する。A F E 7 2 でデジタル化されて出力された撮像信号 (デジタル撮像信号) は、コネクタ 3 6 を介してプロセッサ装置 1 4 に入力される。

【 0 0 5 0 】

プロセッサ装置 1 4 は、C P U 8 2、R O M 8 4、R A M 8 5、画像処理回路 (D S P) 8 6、及び表示制御回路 8 8 を備えている。

【 0 0 5 1 】

C P U 8 2、プロセッサ装置 1 4 内の各部を制御するとともに、内視鏡システム 1 0 の全体を統括的に制御する。

【 0 0 5 2 】

R O M 8 4 には、プロセッサ装置 1 4 の動作を制御するための各種プログラムや制御用データ (後述する動作モードなど) が記憶される。また、R A M 8 5 には、C P U 8 2 により実行されるプログラムやデータなどが一時記憶される。

【 0 0 5 3 】

D S P 8 6 は、C P U 8 2 の制御に基づき、A F E 7 2 から入力された撮像信号に対し

10

20

30

40

50

、色補間、色分離、色バランス調整、ガンマ補正、画像強調処理等を施し、画像データを生成する。DSP 86 から出力された画像データは表示制御回路 88 に入力される。

【0054】

表示制御回路 88 は、DSP 86 から入力された画像データを、モニタ 38 に対応した信号形式に応じた映像信号に変換してモニタ 38 に出力する。

【0055】

操作部 90 は、固体撮像素子 58 の動作モードを選択又は切り替えるためのボタン（モード切替ボタン）、その他ユーザーが指示を入力するための各種ボタンを含む。

【0056】

光源装置 16 は、光源 100、集光レンズ 102、メカニカルシャッタ 104、シャッタ駆動回路 106、絞り機構 108、絞り駆動回路 110、光源駆動回路 112、及び CPU 114 を備えている。

10

【0057】

CPU 114 は、プロセッサ装置 14 の CPU 82 と通信し、シャッタ駆動回路 106、絞り駆動回路 110、及び光源駆動回路 112 の制御を行う。

【0058】

光源 100 は、キセノンランプやハロゲンランプなどのランプ光源からなり、光源駆動回路 112 により ON/OFF 制御される。ランプ光源として、水銀ランプ、メタルハライドランプなどを適用することも可能である。

【0059】

絞り機構 108 は、光源 100 の光射出側に配置され、集光レンズ 102 に入射される光量を増減させる。なお、絞り機構 108 は、絞り駆動回路 110 により開閉制御される。

20

【0060】

集光レンズ 102 は、絞り機構 108 を通過した光を集光して、光源装置 16 に接続された電子内視鏡 12 のライトガイド 120 の入射端に導く。ライトガイド 120 は、電子内視鏡 12 の基端から先端部 26 まで挿通され、出射端が前述の各照明窓 42 に接続されている。

【0061】

メカニカルシャッタ 104 は、集光レンズ 102 で集光された光の光路を遮断する位置（遮断位置）と開放する位置（開放位置）との間で移動可能に構成されたシャッタ部材であり、シャッタ駆動回路 106 により駆動制御される。メカニカルシャッタ 104 としては、例えば円板上に開口部と遮光部が形成されたロータリーシャッタなどを適用することができる。なお、ロータリーシャッタについては従来周知の構成であるので説明を省略する。

30

【0062】

上記のように構成された内視鏡システム 10 で体腔内を観察する際には、電子内視鏡 12、プロセッサ装置 14、光源装置 16、及びモニタ 38 の電源をオンにして、電子内視鏡 12 の挿入部 20 を体腔内に挿入し、光源装置 16 からの照明光で体腔内を照明しながら、固体撮像素子 58 により撮像される体腔内の画像をモニタ 38 で観察する。

40

【0063】

固体撮像素子 58 から出力された撮像信号は、AFE 72 で各種処理が施された後、プロセッサ装置 14 の DSP 86 に入力される。DSP 86 では、入力された撮像信号に対して各種信号処理が施され、画像データが生成される。DSP 86 で生成された画像データは、表示制御回路 88 に入力される。表示制御回路 88 では、入力された画像データをモニタ 38 の表示形式に対応した変換処理が施され、映像信号が生成される。表示制御回路 88 で生成された映像信号はモニタ 38 へ出力される。これにより、画像データがモニタ 38 に内視鏡画像として表示される。

【0064】

〔固体撮像素子の動作モード〕

50

本実施形態では、固体撮像素子58の動作モード（撮像モード）として、全画素行の露光期間を一致させる露光制御が行われるモードを備えている。以下、本実施形態における固体撮像素子58の動作モードについて説明する。

【0065】

<第1の同時露光モード>

図5は固体撮像素子58の動作モードの一例を示したタイミングチャート図である。

【0066】

図5に示した動作モード（第1の同時露光モード）では、全画素行にグローバルリセット信号が供給される。グローバルリセット信号は、垂直同期信号がONになった後、所定の時間が経過したタイミングでONになる。グローバルリセット信号がONになると、各画素のフォトセンサに蓄積された電荷はリセットされ、電荷蓄積を可能な状態となる。

10

【0067】

一方、光源装置16は一定周期で被検体への照明光の照射/非照射を繰り返すように制御される。図5に示すように、シャッタ駆動回路106からメカニカルシャッタ104に供給されるシャッタ駆動信号は所定周期でON（ハイレベル）とOFF（ローレベル）を繰り返す。シャッタ駆動信号がONになると、メカニカルシャッタ104は遮断位置に移動して、光源装置16は照明光を照明不能な非照射状態となる。一方、シャッタ駆動信号がOFFになると、メカニカルシャッタ104は開放位置に移動して、光源装置16は照明光を照射可能な照射状態となる。

【0068】

シャッタ駆動信号は、グローバルリセット信号がONになるタイミングよりも前にONからOFFに切り替わり、メカニカルシャッタ104を開放位置に移動させ、光源装置16を照射状態にする。したがって、グローバルリセット信号がONになると、光源装置16から照明される照明光によって全画素行の露光動作が同時に開始される。

20

【0069】

その後、露光時間に応じた所定のタイミングで、シャッタ駆動信号はOFFからONに切り替わり、メカニカルシャッタ104を遮断位置に移動させる。これにより、光源装置16は非照射状態となり、全画素行の露光動作が同時に終了する。

【0070】

以上の動作により、全画素行の露光動作の開始と終了は同時に行われ、全画素行の露光期間は一致するようになる。

30

【0071】

シャッタ駆動信号がOFFからONに切り替わった後（即ち、全画素行の露光動作が終了した後）、垂直同期信号がONになったタイミングで全画素行の蓄積電荷（画素信号）が順次読み出される。

【0072】

図5に示した例では、フィールド周期（垂直同期期間）は1/30秒であり、フィールド周期毎に全画素行の画素信号（蓄積電荷）がプログレッシブ走査方式により逐次読み出される。したがって、固体撮像素子58からは1/30秒毎に1フレーム（=1フィールド）分の撮像信号が出力される。つまり、第1の同時露光モードでは、フレームレートは30fpsである。

40

【0073】

こうして全画素行の読出しが終了した後、シャッタ駆動信号はONからOFFに切り替わり、メカニカルシャッタ104は開放位置に移動し、光源装置16は照射状態となる。その後、グローバルリセット信号がONになり、同様の動作が繰り返される。

【0074】

第1の同時露光モードによれば、全画素行の露光期間が一致するように露光制御が行われるので、高速で動く被写体を撮像しても、ローリングシャッタによる露光制御が行われたときのような画像歪みは生じない。

【0075】

50

また、本モードによれば、グローバルリセット信号がONになるタイミングを可変させることにより、動画や静止画などの撮像状況に応じて露光期間（即ち、シャッタ速度）を適宜変化させることができる。

【0076】

特に、本モードでは、静止画撮像時と動画撮像時とでグローバルリセット信号がONなるタイミングを変化させる態様が好ましい。高速で移動する被写体を静止画撮像する場合、露光期間が長く（即ち、シャッタ速度が遅く）設定されていると、動画撮像時に比べて被写体のブレが顕著に現れてしまう。このため、静止画撮像時には、動画撮像時に比べてグローバルリセット信号がONになるタイミングを遅くして露光期間を短く（即ち、シャッタ速度を速く）するとともに、光源装置16の絞り機構108を開いて光量を増加させる。これにより、高速で動く被写体を静止画で撮像する場合でも、高速シャッタによりブレのない撮像が可能となる。

【0077】

<第2の同時露光モード>

上述した第1の同時露光モードでは、フィールド周期毎にプログレッシブ走査方式により全画素行の読み出しが逐次行われるため、画像の解像度は高く、静止画撮像には適しているものの、全画素行の読み出しに時間がかかってしまい、動画撮像に適さないことも想定される。そこで、本実施形態では、第1の同時露光モードよりも動画撮像に適した動作モードとして、第2の同時露光モードが用意されている。

【0078】

図6は固体撮像素子58の動作モードの他の例を示したタイミングチャート図である。

【0079】

図6に示した動作モード（第2の同時露光モード）では、グローバルリセット信号による全画素行同時のリセット動作と光源装置16に設けられたメカニカルシャッタ104の駆動制御との組み合わせにより、全画素行の露光期間が一致するように露光制御が行われる点は図5に示した動作モード（第1の同時露光モード）と同様である。

【0080】

第2の同時露光モードでは、第1の同時露光モードのフィールド周期の1/2周期（1/60秒）でインターレース（間引き）走査による読み出し動作が行われる。図6に示した例では、1、2、5、6、9、10行の画素行と、3、4、7、8、11、12行の画素行との2つのグループに分割され、各画素行の読み出し動作がフィールド周期毎に交互に行われている。もちろん、各画素行の読み出し動作が1行おきに行われ、フィールド周期毎に奇数行と偶数行で交互に行われてもよい。なお、第2の同時露光モードのフィールド周期は、第1の同時露光モードのフィールド周期の1/n（但し、nは2以上の自然数）でもよい。

【0081】

シャッタ駆動信号は所定周期でON/OFFが繰り返され、少なくとも各画素行の読み出し動作が行われる期間はON（即ち、メカニカルシャッタ104は遮断位置）であり、且つ、グローバルリセット信号がONとなるタイミングよりも前にOFF（即ち、メカニカルシャッタ104は開放位置）となっている。これにより、各画素行の電荷蓄積はグローバルリセット信号がONとなるタイミングで開始され、シャッタ駆動信号がONとなるタイミングで終了され、各画素行の露光期間は一致するようになっている。

【0082】

第2の同時露光モードによれば、インターレース走査方式による読み出し動作が行われるため、第1の同時露光モードに比べて解像度は劣るものの、フィールド周期が短くなるので画像の更新が速く行われる。したがって、本モードは、動画撮像時に好適な動作モードである。

【0083】

また、静止画撮像時には、動画撮像時に比べてグローバルリセット信号がONになるタイミングを遅らせて露光開始時間を遅くして露光期間を短くするとともに、光源装置16

10

20

30

40

50

の絞り機構 108 を開いて光量を増加させることが好ましい。これにより、高速で動く被写体を静止画で撮像する場合でも、高速シャッタによりブレのない撮像が可能となる。

【0084】

本実施形態では、操作部 90 (図 4 参照) の操作に基づき、固体撮像素子 58 の複数の動作モードが切り替えられる態様が好ましい。例えば、内視鏡システム 10 が起動された時点では、デフォルトの動作モードとして、動画撮像に適した第 2 の同時露光モードで動作するようにしておき、操作部 90 に設けられたモード切替スイッチ (不図示) をユーザーが押す度に、第 1 の同時露光モードと第 2 の同時露光モードが交互に切り替えられるようにする。切替スイッチの代わりに、動作モードの数に応じた選択ボタン (不図示) を用意しておき、動作モードを直接的に選択できるようにしてもよい。動作モードを切り替えるためのスイッチやボタンなどが配置される位置は特に限定されず、例えば、電子内視鏡 12 の操作部 22、プロセッサ装置 14 に接続されるフットスイッチやキーボード (いずれも不図示) などに配置されていてもよい。なお、操作部 90 の操作はプロセッサ装置 14 の CPU 82 (又は CPU 80) によって検出され、CPU 82 (又は CPU 80) によって固体撮像素子 58 の動作モードの切替制御が行われる。

10

【0085】

本実施形態では、第 1 及び第 2 の同時露光モードの他に、図 11 に示した動作モード、即ち、ローリングシャッタ方式による露光制御が行われる動作モード (ローリングシャッタモード) を備えていてもよい。この場合、3 つの動作モード (第 1 の同時露光モード、第 2 の同時露光モード、及びローリングシャッタモード) を交互に切り替えられるようにしてもよいし、直接的に切り替えられるようにしてもよい。

20

【0086】

また、複数の動作モードを切り替えられる態様において、ローリングシャッタモードに代えて、或いは、ローリングシャッタモードとともに、図 7 に示した動作モードを備え、上記のように複数の動作モードを切り替えられるようにしてもよい。

【0087】

図 7 は固体撮像素子 58 の動作モードの更に他の例を示したタイミングチャート図である。図 7 に示した動作モード (暗時モード) は、本発明における順次露光モードに相当し、基本的な動作はローリングシャッタモードと同様であり、光源装置 16 から被検体に照明光が常に照明された状態で、ローリングシャッタ方式により画素行毎に時間軸方向に順次ずれたタイミングで露光動作及び読み出し動作が行われる。

30

【0088】

暗時モードでは、第 1 の同時露光モードと同じフィールド周期 (1/30 秒) でプログレッシブ走査方式による読み出しが行われる。したがって、固体撮像素子 58 からは 30 秒毎に 1 フレーム分の撮像信号が出力され、フレームレートは 30 fps となっている。

【0089】

暗時モードによれば、ローリングシャッタモードや第 1 及び第 2 の同時露光モードよりも、各画素行の露光期間を長く確保することが可能となるので、被検体からの反射光 (入射光) が十分得られない場合に露出不足を解消することができ、特に電子内視鏡のように暗い環境下で撮像が行われる場合に好適な動作モードである。

40

【0090】

(第 2 の実施形態)

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。以下、第 1 の実施形態と共通する部分については説明を省略し、本実施形態の特徴的な部分を中心に説明する。

【0091】

第 2 の実施形態では、固体撮像素子 58 の動作モードとして、第 1 の実施形態のようなグローバルリセット信号を用いることなく、光源 100 の発光タイミングや発光強度を制御することによって、全画素行の露光期間を一致させる露光制御が行われる。なお、本実施形態では、光源 100 として、LED (発光ダイオード) や LD (レーザーダイオード) などの半導体光源が用いられる。以下、本実施形態における固体撮像素子 58 の動作モ

50

ードについて説明する。

【0092】

<第3の同時露光モード>

図8は第2の実施形態に係る固体撮像素子58の動作モードの一例を示したタイミングチャート図である。

【0093】

図8に示した動作モード(第3の同時露光モード)では、図5に示した動作モード(第1の同時露光モード)と同様に、全画素行の露光動作が同時に行われ、画素行毎に時間軸方向に順次ずれたタイミングで各画素行の画素信号が読み出される。

【0094】

光源駆動回路112から光源100に供給される光源駆動信号は、少なくとも各画素行の画素信号の読み出し動作が行われている間はローレベルとなっており、光源100からの発光は停止される。

【0095】

光源駆動信号がハイレベルのときは、振幅(電流値)に応じた強度で光源100から光が発光される。電子内視鏡12では周囲を暗くした状態で用いられるため、光源100が発光しているときに限って各画素行の露光動作が行われる。したがって、光源100の発光期間が各画素行の露光期間となり、全画素行の露光期間は一致するようになる。

【0096】

光源100の発光タイミングや発光強度は適宜変更可能であり、光源装置16のCPU114によって制御される。なお、発光タイミングや発光強度を変化させる場合には、1回の露光動作あたりの露光量(積分光量)が一定となるように制御することが好ましい。例えば、発光時間を短くする場合には、一定の露光量が得られるように発光強度を上げる。なお、本例では、光源100の発光時間は0~1/60秒の間で変更することができる。

【0097】

<第4の同時露光モード>

図9は第2の実施形態に係る固体撮像素子58の動作モードの他の例を示したタイミングチャート図である。

【0098】

図9に示した動作モード(第4の同時露光モード)は、グローバルリセット信号を用いることなく、光源100の発光タイミングや発光強度を制御することにより、全画素行の露光期間を一致させる露光制御が行われる点は、図8に示した動作モード(第3の同時露光モード)と同様である。

【0099】

第4の同時露光モードでは、第3の同時露光モードのフィールド周期の1/2周期(1/60秒)でインターレース走査方式による読み出し動作が行われる。なお、第3の同時露光モードのフィールド周期は、第1の同時露光モードのフィールド周期の1/m(但し、mは2以上の自然数)でもよい。

【0100】

第2の実施形態における各動作モード(第3及び第4の同時露光モード)によれば、光源100としてLED、LDなどの半導体光源が用いられる場合に好適なモードであり、グローバルリセット信号を用いることなく、光源制御のみで全画素行の露光期間を一致させることができる。これにより、ローリングシャッタによる露光制御が行われたときのような画像歪みは発生しない。

【0101】

また、固体撮像素子58の制御がシンプルとなるので、固体撮像素子58を有する撮像チップ54を簡易な構成で小型化することができ、それによって電子内視鏡12の挿入部の小型化を図ることが可能となる。

【0102】

10

20

30

40

50

また、静止画撮像時と動画撮像時とで露光時間（即ち、光源 100 の発光時間）を変化させる態様が好ましい。具体的には、静止画撮像時には、動画撮像時に比べて光源 100 の発光時間を短くするとともに発光強度を上げる。これにより、高速で動く被写体を静止画で撮像する場合でも、高速シャッタによりブレのない撮像が可能となる。

【0103】

また、第 3 の同時露光モードは、プログレッシブ走査方式による読み出し動作が行われるため静止画撮像に好適な動作モードである。一方、第 4 の同時露光モードは、インターレース走査方式による読み出し動作が行われるため、第 3 の同時露光モードに比べて解像度は劣るものの、画像の更新が速く行われるので、動画撮像時に好適な動作モードである。

10

【0104】

第 2 の実施形態では、光源 100 として、LED や LD などの半導体光源が好ましく用いられる。例えば、青色 LED から発せられた青色レーザ光を光ファイバーにより内視鏡挿入部先端側に導き、光ファイバー先端に配置された蛍光体をその青色レーザ光により励起発光させて、白色照明光を照射する光源装置が好ましい。なお、このような光源装置については、特開 2009 - 291347 号公報、特開 2009 - 297311 号公報、特開 2009 - 56107 号公報に詳述されている。

【0105】

また、第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態と同様に、操作部 90（図 4 参照）の操作に基づき、第 3 の同時露光モードと第 4 の同時露光モードを交互に切り替えられる態様が好ましい。また、これらの動作モードの他に、図 11 に示した動作モード（ローリングシャッタモード）や図 7 に示した動作モード（暗時モード）なども含めて切り替えられるようにしてもよい。

20

【0106】

（第 3 の実施形態）

次に、本発明の第 3 の実施形態について説明する。以下、第 1 及び第 2 の実施形態と共通する部分については説明を省略し、本実施形態の特徴的な部分を中心に説明する。

【0107】

図 10 は第 3 の実施形態に係る内視鏡システム 10 の制御系を示したブロック図である。図 10 に示すように、光源装置 16 には EEPROM 116 が設けられている。EEPROM 116 には、光源 100 の種別情報（光源識別情報）のその他各部の制御に必要なパラメータ情報が記憶されており、CPU 114 により読み出されるようになっている。

30

【0108】

本実施形態では、プロセッサ装置 14 と光源装置 16 の電源がオンにされると、これらの間の接続確認が行われ、その後、プロセッサ装置 14 の CPU 82 は、光源装置 16 の CPU 114 から EEPROM 116 に設定されている光源識別情報を取得する。

【0109】

そして、CPU 82 は、光源識別情報に基づき、固体撮像素子 58 の動作モードを切り替える。光源装置 16 に搭載される光源 100 がランプ光源である場合には、第 1 の実施形態における各動作モードのいずれかに切り替え、光源 100 が半導体光源である場合には、第 2 の実施形態における各動作モードのいずれかに切り替える。

40

【0110】

例えば、ランプ光源が用いられる場合には、まず始めに動画撮像に適した第 2 の同時露光モードに切り替え、その後は、ユーザーによる操作部 90 の操作に基づき、静止画撮像に適した第 1 の同時露光モードと交互に切り替えられるようにする。半導体光源が用いられる場合についても同様である。

【0111】

また、図 11 に示した動作モード（ローリングシャッタモード）や図 7 に示した動作モード（暗時モード）に切り替えられるようにしてもよい。

【0112】

50

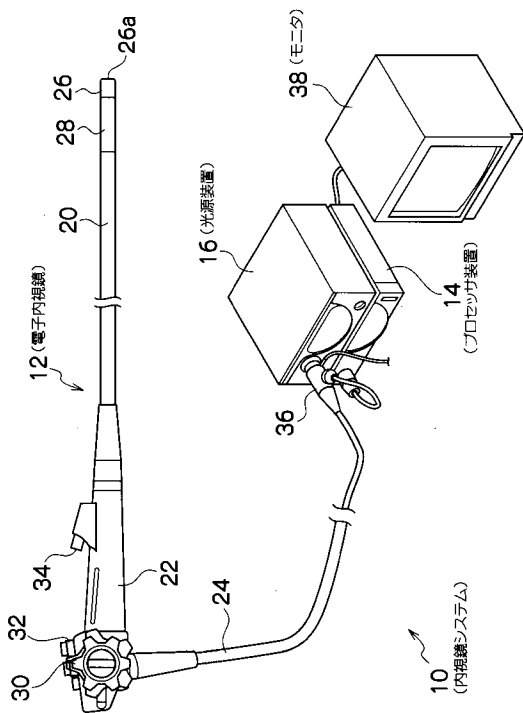
以上、本発明の内視鏡システムについて詳細に説明したが、本発明は、以上の例には限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変形を行ってもよいのはもちろんである。

【符号の説明】

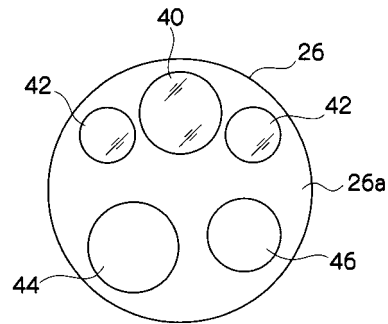
【0113】

10 ... 内視鏡システム、12 ... 電子内視鏡、14 ... プロセッサ装置、16 ... 光源装置、20 ... 挿入部、22 ... 操作部、26 ... 先端部、54 ... 撮像チップ、58 ... 固体撮像素子、82 ... CPU、90 ... 操作部、100 ... 光源、104 ... メカニカルシャッタ、106 ... シャッタ駆動回路、112 ... 光源駆動回路、114 ... CPU

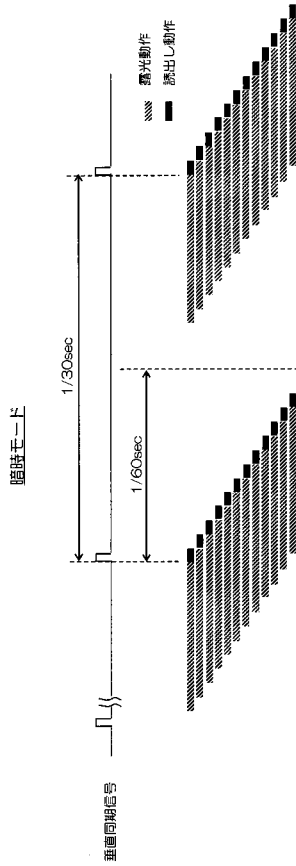
【図1】



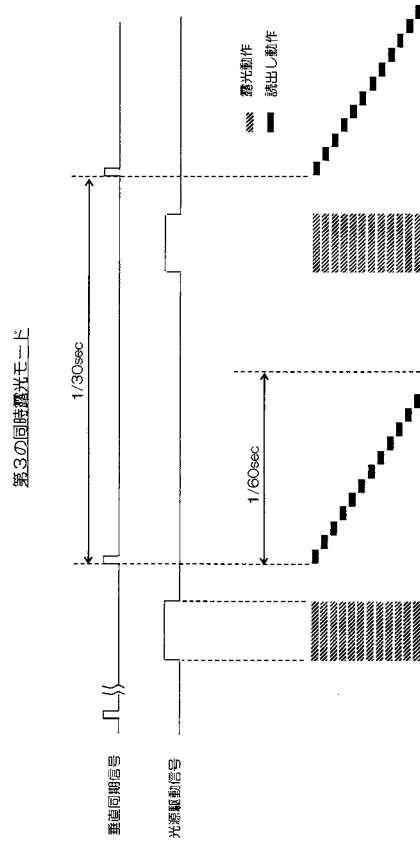
【図2】



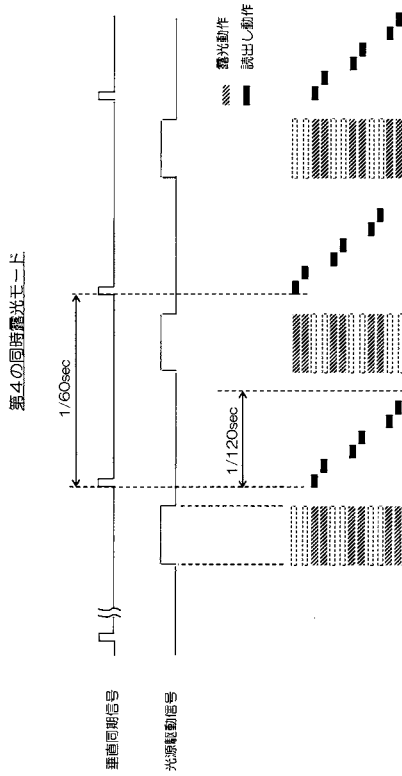
【図 7】



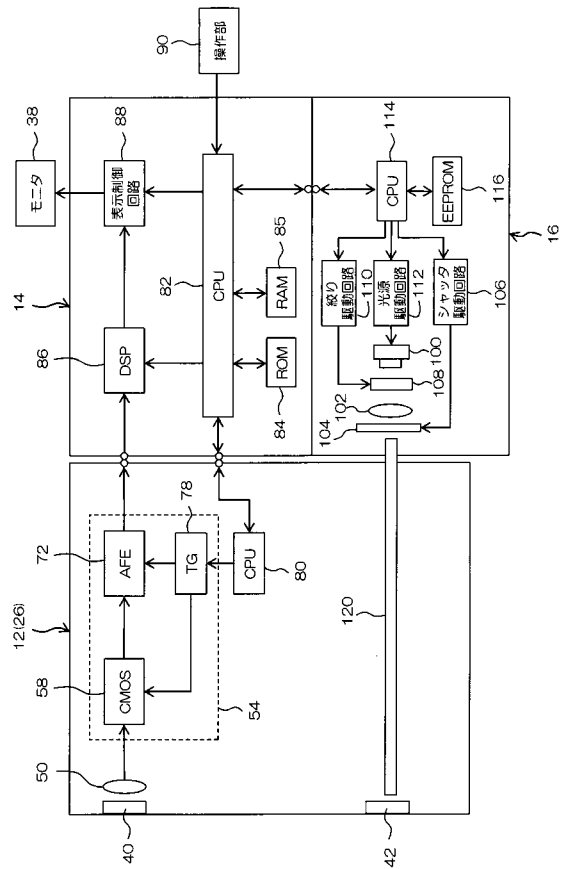
【図 8】



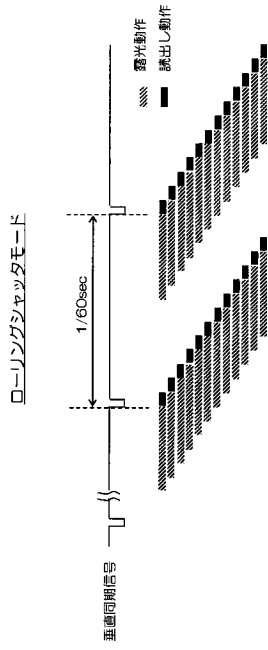
【図 9】



【図 10】



【 図 1 1 】



专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2011206336A	公开(公告)日	2011-10-20
申请号	JP2010078149	申请日	2010-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	樋口 充		
发明人	樋口 充		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/04.362.A G02B23/24.B A61B1/045.632 A61B1/06.A A61B1/06.611 A61B1/07.730 H04N7/18.M		
F-TERM分类号	2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA10 4C061/CC06 4C061/QQ09 4C061/RR03 4C061/RR26 4C061/SS04 4C061/TT09 4C161/CC06 4C161/QQ09 4C161/RR03 4C161/RR26 4C161/SS04 4C161/TT09 5C054/CA04 5C054/CC07 5C054/CE04 5C054/DA08 5C054/EC03 5C054/ED13 5C054/EE08 5C054/HA12		
其他公开文献	JP5616664B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种内窥镜系统，该系统可减少使用CMOS型固态图像传感器时引起的图像失真。一种内窥镜系统，其包括具有CMOS型固态成像装置的电子内窥镜，处理器装置以及具有光源的光源装置，其中全局复位信号被提供给所有像素行。同时开始对所有像素行的曝光操作，并且在经过预定的曝光时间之后，停止向被摄体照射照明光，并且同时结束对所有像素行的曝光操作。期间匹配。然后，以每个像素行在时间轴方向上依次移位的定时，读出在预定的场周期中在每个像素行中累积的电荷。[选择图]图6

