

(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2014-4112

(P2014-4112A)

(43) 公開日 平成26年1月16日(2014.1.16)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 A	2 H 0 4 O
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	4 C 1 6 1
G O 2 B 23/24 (2006.01)	G O 2 B 23/24 B	5 C O 2 4
H O 4 N 5/357 (2011.01)	H O 4 N 5/335 5 7 O	
H O 4 N 5/374 (2011.01)	H O 4 N 5/335 7 4 O	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2012-141296 (P2012-141296)
(22) 出願日 平成24年6月22日 (2012. 6. 22)

(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
(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 100147762
弁理士 藤 拓也
(72) 発明者 小林 徹至
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 CA11 GA02 GA06 GA11

最終頁に続く

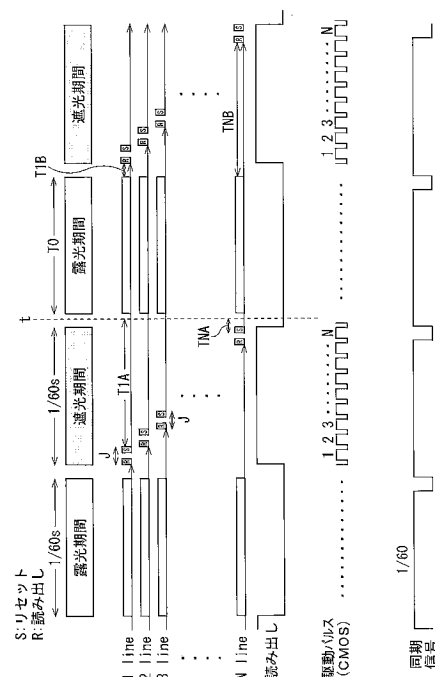
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】CMOSイメージセンサなどを使用して撮像する内視鏡装置において、画像全体に対しノイズが不均一になることを防ぐ。

【解決手段】CMOSイメージセンサを備えた内視鏡装置において、ロータリーシャッタによって1/60秒間隔で露光、遮光を交互に繰り返す。露光期間中に生成された被写体像の画素信号は、遮光期間においてライン順に読み出される。それとともに、遮光期間中、各ラインでは画素信号読み出し終了後に所定時間Jを置いてリセット信号が出力される。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

X - Y 独立型の撮像素子と、
光源からの光を遮光する遮光部材と、
露光期間と遮光期間が交互に繰り返されるように、前記遮光部材を駆動する遮光部材駆動部と、

遮光期間中、その前の露光期間において撮像素子に生成された 1 フレーム分の画素信号を 1 ラインずつ順に読み出す撮像素子駆動部とを備え、

前記撮像素子駆動部が、各ラインに対するリセット信号を、そのラインの画素信号読み出し終了に応じて、遮光期間中に出力することを特徴とする内視鏡装置。

10

【請求項 2】

前記撮像素子駆動部が、画素信号読み出し終了からリセット信号出力までの期間が各ラインで等しくなるように、リセット信号を出力することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記撮像素子駆動部が、1 フィールド期間で 1 フレーム分の画素信号を読み出すことを特徴とする請求項 1 乃至 2 のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記遮光部材が、ロータリーシャッタを有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の内視鏡装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、器官内壁などの被写体を撮像する内視鏡装置に関し、特に、電子シャッタによる露光制御に関する。

【背景技術】**【0002】**

電子内視鏡装置では、ビデオ스코プの先端部にイメージセンサ（撮像素子）を備えている。CMOS イメージセンサの場合、グローバルシャッタ（ライン露光）に従い、行（水平ライン）ごとに順次画素信号を読み出し、リセット信号をライン毎に出力する（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【0003】

この場合、各ラインの露光期間が順次ずれるため、動く被写体を撮像すると、画像にいわゆる歪みが生じる。これを解消するため、CMOS イメージセンサにグローバルシャッタ機能を持たせる構成が知られている。グローバルシャッタの場合、全行同時に蓄積電荷を吐き出すことにより画素配列全体に対して同時リセットを行ない、露光開始時間をライン間で一致させる。

【0004】

しかしながら、グローバルシャッタでは、画素に光が漏れこむことによってノイズが生じる。これを防ぐ方法として、ロータリーシャッタなどメカニカルシャッタを用いて露光期間と遮光期間を交互に作り出し、遮光期間中にグローバルシャッタを働かせる方法が知られている（特許文献 2 参照）。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開 2009 - 254736 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 191236 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

50

【 0 0 0 6 】

グローバルシャッタを働かせた場合、露光開始時間を一致させることができても、1フレーム分の画素信号を同時に読み出すことはできず、ラインごとに順次読み出される。そのため、画素信号の読み出し開始されるまでの時間が、ラインごとに異なる。

【 0 0 0 7 】

CMOSイメージセンサ等の場合、センサ傍に回路が実装されているため、熱の発生および回路動作などに起因して、ノイズが画素信号に乗りやすい。このようなノイズは、画素配列全体に対して影響を及ぼす。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、ラインごとに画素信号読み出し開始時間が異なるため、ノイズ量もラインごとにバラツキが生じ、結果的にノイズが画像に対し不均一に現れる。このことは、平滑化など診断用に画像処理等を行ったときに画質低下を招く恐れがある。

【 0 0 0 9 】

したがって、メカニカルシャッタを利用する露光制御において、ラインごとに不均一なノイズが生じないようにすることが求められる。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明の内視鏡装置は、露光制御において、メカニカルシャッタを使用し、かつ、グローバルシャッタを用いずにローリングシャッタを使用する。内視鏡装置は、X-Y独立型の撮像素子と、光源からの光を遮光する遮光部材と、露光期間と遮光期間が交互に繰り返されるように、遮光部材を駆動する遮光部材駆動部と、遮光期間中、その前の露光期間において記撮像素子に生成された1フレーム分の画素信号を1ラインずつ順に読み出す撮像素子駆動部とを備える。

【 0 0 1 1 】

例えば、撮像素子駆動部は、プログレッシブ出力に従い、1フィールド期間で1フレーム分の画素信号を読み出すことができる。また、遮光部材として、ロータリーシャッタを適用することが可能である。

【 0 0 1 2 】

本発明の撮像素子駆動部は、各ラインに対するリセット信号を、そのラインの画素信号読み出し終了に応じて、遮光期間中に出力する。これによって、遮光期間および露光期間全体における電荷蓄積時間がどのラインとも等しくなる。

【 0 0 1 3 】

画素信号読み出し終了からリセット信号出力までの期間は非常に短いため、トータルの電荷蓄積時間にはさほど影響しない。しかしながら、各ラインのトータル電荷蓄積時間を完全に等しくするため、撮像素子駆動部は、画素信号読み出し終了からリセット信号出力までの期間が各ラインで等しくなるように、リセット信号を出力してもよい。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

このように本発明によれば、CMOSイメージセンサなどを使用して撮像する内視鏡装置において、画像全体に対しノイズが不均一になることを防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図1】第1の実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【図2】光量調整部材を示した図である。

【図3】画素信号読み出しおよび電子シャッタ動作のタイミングチャートを示した図である。

【図4】第2の実施形態における画素信号読み出しおよび電子シャッタ動作のタイミングチャートを示した図である。

【図5】第3の実施形態における画素信号読み出しおよび電子シャッタ動作のタイミングチャートを示した図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】**【0016】**

以下では、図面を参照して本実施形態である電子内視鏡装置について説明する。

【0017】

図1は、第1の実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【0018】

電子内視鏡装置は、その挿入部分が体内へ挿入されるビデオスコープ10と、プロセッサ30とを備え、ビデオスコープ10はプロセッサ30に着脱自在に接続される。プロセッサ30には、モニタ112が接続されている。

【0019】

プロセッサ30は、白色光を放射するランプ32を備え、ランプ32から放射された光は、光量調整部材50を介して、ビデオスコープ10内に設けられたライトガイド12に入射する。ライトガイド12に入射した光は、配光レンズ（図示せず）を介してスコープ先端部10Tから射出し、被写体（観察部位）に照射される。

【0020】

スコープ先端部10Tには、イメージセンサ14を備えた撮像モジュール13が実装されている。被写体で反射した光は、スコープ先端部10Tに配置された対物レンズ（図示せず）によって結像し、イメージセンサ14の受光面に被写体像が形成される。

【0021】

ライトガイド12とランプ32との間に設けられた光量調整部材50は、ロータリーシャッタおよび絞り（ここでは図示せず）を備える。ロータリーシャッタが回転することにより、露光期間と遮光期間が交互に現れることになり、被写体に対して照明光が間欠的に照射される。また、絞りの開閉によって光量調整が行われる。

【0022】

イメージセンサ14は、画素ごとに画素信号を読み出し可能なX-Y独立型イメージセンサであり、ここではCMOSイメージセンサが適用されている。イメージセンサ14の受光面上には、Cy、Ye、G、Mg、あるいはR、G、Bから成る色フィルタ要素をモザイク状に配列させた色フィルタ（図示せず）が配設されている。

【0023】

内視鏡観察中、1フレーム分の画素信号が所定の時間間隔でイメージセンサ14から順次読み出される。駆動回路18は、ローリングシャッタ動作に従って画素信号を読み出すために、駆動信号およびリセット信号を出力する。

【0024】

間欠的な照明に基いたプログレッシブ出力を行う、すなわち1フレーム期間に渡って露光、画素信号読み出しを順次行うため、露光期間、遮光期間はそれぞれ1フィールド期間に定められている。ここでは、NTSC方式に従い、1/60秒に定められている（PAL方式の場合1/50秒）。

【0025】

読み出されたアナログ画素信号は、ビデオスコープ10のプロセッサ側に設けられた初期信号処理回路24へ送られる。初期信号処理回路24では、増幅処理などの初期処理がアナログ画素信号に対し施され、デジタル化される。デジタル化された1フレーム分の画素信号はプロセッサ30へ順次送られる。

【0026】

画像処理回路36は、デジタル画素信号に対し、ガンマ処理、ホワイトバランス処理、色変換処理、ノイズリダクション等などを施す。これにより、R、G、B画像信号が生成される。生成されたR、G、B画像信号は、画像メモリ42に一時的に格納された後、インターレース回路41およびプログレッシブ出力回路43へ送られる。

【0027】

プログレッシブ出力回路43は、1フレーム分のR、G、B画像信号をそのまま外部周辺機器（ここでは記録装置113）に出力する。一方、インターレース回路41は、フレ

10

20

30

40

50

ームメモリ（図示せず）を備えており、R、G、B画像信号をODD、EVENの画像信号に分け、インターレース方式で画像信号をモニタ112へ出力する。

【0028】

システムコントロール回路40は、光量調整部材50、タイミングジェネレータ44等へ制御信号を出力し、プロセッサ全体の動作を制御する。タイミングジェネレータ44は、各回路へクロックパルス信号を出力し、信号入出力タイミング、画素信号読み出しタイミング等を調整する。

【0029】

一方、ビデオスコープ10に設けられたスコープコントローラ20は、タイミングジェネレータ22などへ制御信号を出力し、ビデオスコープ10全体の動作を制御する。スコープコントローラ20は、システムコントロール回路40との間でデータを相互通信可能である。

【0030】

図2は、光量調整部材50を示した図である。

【0031】

光量調整部材50は、ロータリーシャッタ70と絞り80とを備え、ロータリーシャッタ70は軸C周りに一定速度で回転する。絞り80は、軸Gを中心としてピボット回転可能である。

【0032】

ロータリーシャッタ70は、その周縁部に弧状の開口部72を有し、略半周分に渡って形成されている。開口部72以外の部分74は遮光部として構成される。ランプ32から照射される照明光の光束LSは、ロータリーシャッタ70の周縁付近と交差する。

【0033】

そのため、ロータリーシャッタ70が回転している間、照明光の透過、遮光が交互に繰り返される。絞り80は、テーパ状の開口部82を有する。絞り80が軸回転するに伴い、開口部82の形状に従って通過する光量が変化する。これにより、観察画像の明るさが調整される。

【0034】

図3は、画素信号読み出しおよび電子シャッタ動作のタイミングチャートを示した図である。図3を用いて、露光動作について説明する。

【0035】

ロータリーシャッタ70は、1/60秒間隔で露光期間、遮光期間が交互に入れ替わるように、一定速度で回転している。露光期間において蓄積された電荷が、被写体に応じた画素信号となる。

【0036】

露光期間から遮光期間に移行すると、駆動回路18からの駆動信号により、ライン露光が実行される。すなわち、第1ラインから第Nラインまで画素信号がライン順に読み出される。ただし、イメージセンサ14の有効ライン数をここではNとしている。遮光期間の略全体に渡って、1フレーム分の画素信号が読み出される。

【0037】

各ラインでは、ライン上の画素信号すべての読み出しが終了すると、所定時間Jにおいてリセット信号が駆動回路18から出力される。これにより、遮光期間内において電荷が蓄積開始される。リセット信号が、ローリングシャッタに従ってライン毎に順次出力される。各ラインの所定時間Jは、いずれも等しい。

【0038】

各ラインのリセット信号出力後から次の露光期間開始までの時間は、ラインによって異なる。読み出し順が遅いラインほどその時間は短い。図2に示すように、第1ラインの露光期間開始までの時間T1Aに比べ、読み出し順が最後の第Nラインの時間TNAの方が短い。

【0039】

10

20

30

40

50

一方、次の遮光期間において画素信号が読み出し開始されるまでの時間は、読み出しライン順が早いほど短い。図2に示すように、遮光期間に移行してから画素信号読み出しが行われるまでの時間について、第1ラインの時間 T_{1B} は、第Nラインの時間 T_{NB} に比べて短い。

【0040】

上述したように画素信号読み出し終了からリセット信号出力までの期間Jはどのラインも等しく、また、ロータリーシャッタ70の回転によって露光期間はいずれのラインも等しい。したがって、各ラインの遮光期間、露光期間、次の遮光期間に渡るトータル電荷蓄積時間は、いずれも等しい。例えば、第1ラインのトータル電荷蓄積時間「 $T_{1A} + T_{0} + T_{1B}$ 」は、第Nラインのトータル電荷時間「 $T_{NA} + T_{0} + T_{NB}$ 」と等しい。

10

【0041】

一般的に、駆動回路18等はCMOSイメージセンサ14傍に実装される。そのため、回路動作中、ノイズが画素信号に乗りやすい。イメージセンサ14は、ノイズの影響が画素配列全体に対して均一に及ぶ特性をもつ。

【0042】

上述したように、露光期間および露光期間を挟んで隣り合う遮光期間中のトータル電荷蓄積合計時間は、各ラインとも等しい。そのため、各ラインとも同じノイズ量が画素信号に重畳される。その結果、画像全体に対してノイズが均一に生じる。OB (optical black) 画素を使ったノイズリダクション等を行うことによって、画像全体からノイズ成分が除去される。

20

【0043】

このように本実施形態によれば、ロータリーシャッタ70によって1/60秒間隔で露光、遮光を交互に繰り返す。露光期間中に生成された被写体像の画素信号は、遮光期間においてライン順に読み出される。それとともに、遮光期間中、各ラインでは画素信号読み出し終了後に所定時間Jをおいてリセット信号が出力される。

【0044】

ノイズが画像全体に対して均一であるため、平滑化处理など、観察画像に対して画像処理を施しても、画質低下を招かない。また、OP画素を使ったノイズリダクション処理によっても、画像全体から確実にノイズ成分を取り除くことができる。

【0045】

さらに、グローバルシャッタ機能を用いないため、突発的なノイズが生じることもなく、また、イメージセンサの構造を複雑化しなくてすむ。

30

【0046】

次に、図4を用いて第2の実施形態について説明する。第2の実施形態では、ノイズの値をライン毎に生じる演算をし、ノイズを除去する。それ以外の構成については、第1の実施形態と実質的に同じである。

【0047】

図4は、第2の実施形態における画素信号読み出しおよび電子シャッタ動作のタイミングチャートを示した図である。

【0048】

第2の実施形態では、遮光期間中、画素信号読み出しおよびリセット信号が出力された後、さらに、画素信号（以下、遮光画素信号という）の読み出しおよびリセット信号（以下、後段リセット信号という）出力が行われる。

40

【0049】

まず、リセット信号出力から所定期間 T_4 が経過すると、遮光画素信号読み出しが、第1～第Nラインに渡って順次行われる。そして、各ラインでは、遮光画素信号読み出し終了から所定時間J経過すると後段リセット信号が出力される。

【0050】

遮光期間（1/60秒間）中に遮光画素信号の読み出しを行うことにより、露光期間において画素信号に重畳するノイズの値を推定演算することができる。すなわち、所定期間

50

T 4 の間に蓄積された電荷量を露光期間に合わせて換算すれば、露光期間中のノイズ量をラインごとに推定することができる。

【 0 0 5 1 】

露光時間を T 3、遮光期間を T 2 とすると、トータル電荷蓄積時間は、第 1 の実施形態で説明したように、 $T 3 + T 5 + T 6$ となる。ただし、T 5 は、後段リセット信号出力から露光期間開始までの期間を示し、T 6 は、露光期間終了から画素信号読み出し開始までの期間を示す。 $T 2 - T 4 = T 5 + T 6$ であることから、所定期間 T 4 の遮光画素信号値に $(T 3 + (T 2 - T 4) / T 4)$ を乗じることによって、ノイズ量が算出される。

【 0 0 5 2 】

第 2 の実施形態では、イメージセンサ 1 4 は、駆動回路 1 8 などの回路近傍にあるラインのノイズ量が他のラインのノイズと比べて大きい特性をもつ。画像処理回路 3 6 は、この演算処理によって各ラインのノイズ量を算出し、画像メモリ 4 2 に一時的に格納された 1 フレーム分の画像信号からノイズ成分を除去する。このとき、ラインごとに画素値からノイズ値を減算する。

【 0 0 5 3 】

このように第 2 の実施形態によれば、遮光期間中に被写体像の画素信号と、遮光画素信号とを続けて読み出す。これによって、各ラインのノイズ量を個別に演算することが可能となり、画像に対して不均一なノイズ分布が生じた場合においても、OP 画素を用いることなく、確実にノイズ除去を行うことができる。

【 0 0 5 4 】

なお、第 1 の実施形態のようにノイズが画像に対して均一に分布する特性をもつイメージセンサであっても、確実にノイズ値を検出することができる。したがって、第 1 の実施形態にも適用可能である。

【 0 0 5 5 】

次に、図 5 を用いて第 3 の実施形態について説明する。第 3 の実施形態では、各ラインにおいて部分的に遮光画素信号を読み出す。それ以外の構成については、第 2 の実施形態と実質的に同じである。

【 0 0 5 6 】

図 5 は、第 3 の実施形態における画素信号読み出しおよび電子シャッタ動作のタイミングチャートを示した図である。

【 0 0 5 7 】

第 3 の実施形態では、遮光画素信号を読み出すとき、第 2 の実施形態のように各ラインすべての画素信号を読み出すのではなく、一部の遮光画素信号を抽出して読み出す。ここでは、ライン中央位置にある画素のみから遮光画素信号を読み出す。したがって、遮光画素信号を読み出すときの周波数 M 2 の方が、1 フレーム分の画素信号を読み出すときの周波数 M 1 よりも大きくなる。

【 0 0 5 8 】

これによって、遮光画素信号読み出しにかかる時間が非常に短くなり、各ラインとも後段リセット信号をすぐに出力することが出来る。そのため、画素信号読み出しスピードが比較的遅いイメージセンサであっても、ノイズ値を検出することができる。

【 0 0 5 9 】

なお、CMOS イメージセンサ以外の X - Y 独立型イメージセンサを適用することも可能である。また、ロータリーシャッタ以外の機構を用いて、間欠的に照明する構成にしてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

- 1 0 ビデオスコープ
- 1 4 イメージセンサ (撮像素子)
- 1 8 駆動回路 (撮像素子駆動部)
- 3 0 プロセッサ

10

20

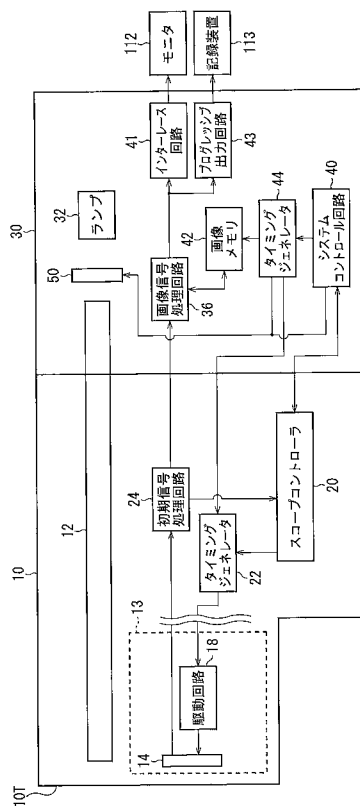
30

40

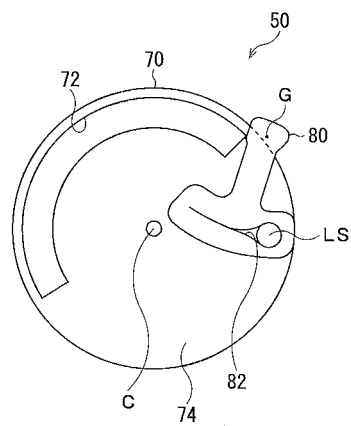
50

- | | |
|-----|------------------|
| 3 6 | 画像処理回路（ノイズ除去処理部） |
| 5 0 | 光量調整部材 |
| 7 0 | ロータリーシャッタ（遮光部材） |

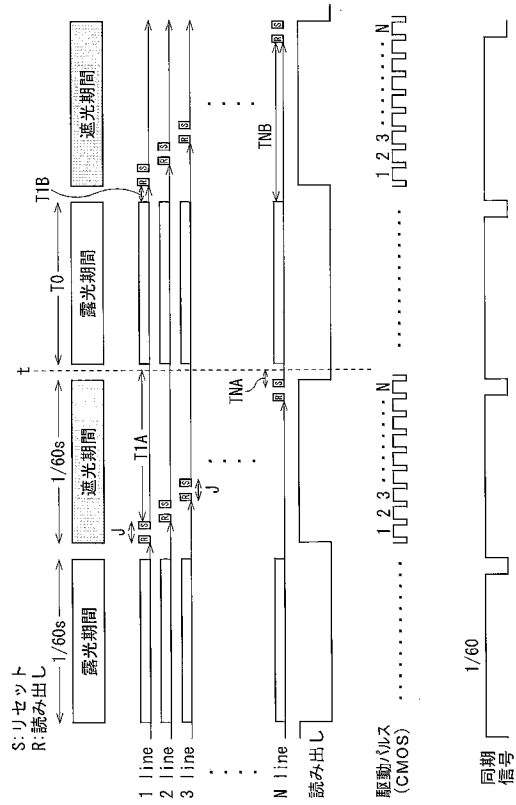
【 図 1 】



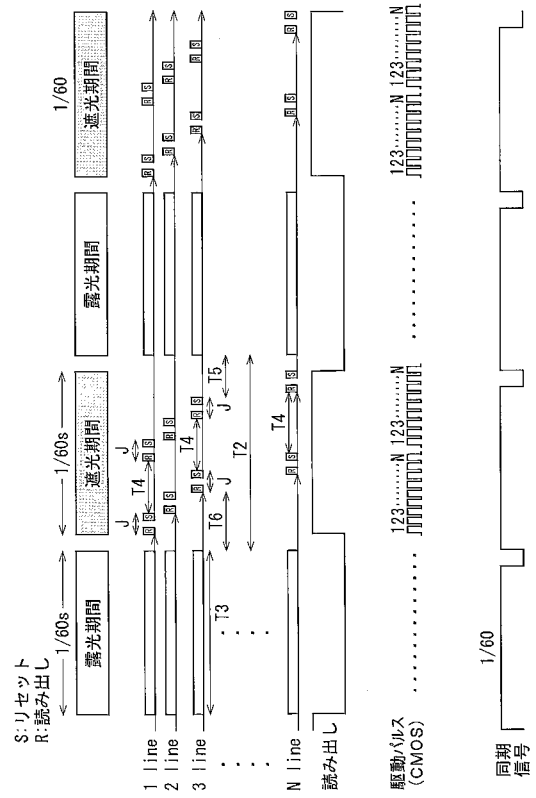
【 図 2 】



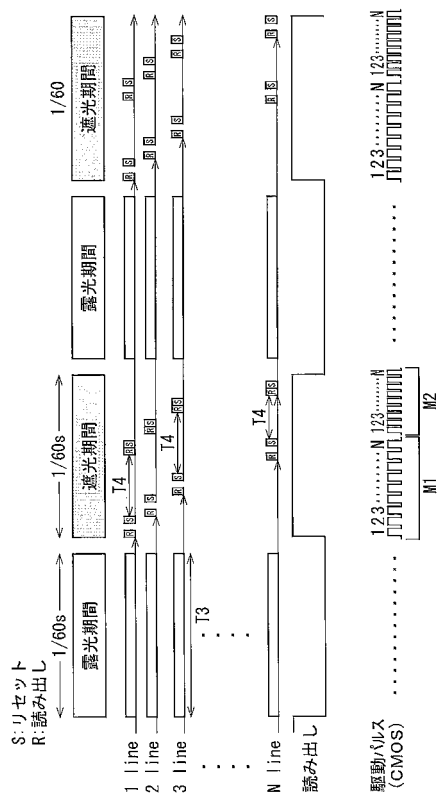
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C161 BB02 CC06 JJ15 LL02 MM05 NN01 QQ02 QQ09 RR03 RR15
RR18 RR26 SS04 SS06
5C024 AX01 BX02 CX31 EX31 GY31

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2014004112A	公开(公告)日	2014-01-16
申请号	JP2012141296	申请日	2012-06-22
[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	小林 徹至		
发明人	小林 徹至		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/04 G02B23/24 H04N5/357 H04N5/374		
FI分类号	A61B1/06.A A61B1/04.372 G02B23/24.B H04N5/335.570 H04N5/335.740 A61B1/045.632 A61B1/05 A61B1/06.611 A61B1/07.730 A61B1/07.731 H04N5/357 H04N5/374		
F-TERM分类号	2H040/CA10 2H040/CA11 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA11 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/JJ15 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/QQ02 4C161/QQ09 4C161/RR03 4C161/RR15 4C161/RR18 4C161/RR26 4C161/SS04 4C161/SS06 5C024/AX01 5C024/BX02 5C024/CX31 5C024/EX31 5C024/GY31		
代理人(译)	松浦 孝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了防止使用CMOS图像传感器等拾取图像的内窥镜装置中的整个图像上的噪声的不均匀性。在包括CMOS图像传感器的内窥镜设备中，通过旋转快门以1/60秒的间隔交替重复曝光和光屏蔽。在曝光期间生成的被摄体图像的像素信号在遮光期间以行的顺序读出。同时，在每个光屏蔽时段期间，在完成每行中的像素信号读取之后的预定时间J输出复位信号。点域

