

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

挿入部の先端に設けられた撮像素子から出力する映像信号を処理するための画像処理回路を備えた内視鏡本体と、

前記内視鏡本体に設けられ、前記挿入部を介して前記撮像素子に駆動信号を供給する撮像素子駆動回路と、

前記映像信号に基づき内視鏡画像を表示するための第 1 の表示形態と、前記第 1 の表示形態とは画質の異なる内視鏡画像を表示するための第 2 の表示形態とを有し、前記第 1 の表示形態による表示中に、第 2 の表示形態への切り替え操作に伴って、前記撮像素子駆動回路を制御して前記撮像素子の電荷蓄積期間を変更させる制御部と、

を具備したことを特徴とする内視鏡装置。

10

【請求項 2】

前記内視鏡と、

前記内視鏡に設けられ前記内視鏡に関する内視鏡情報を記憶する第 1 のメモリと、

前記内視鏡本体に設けられ、前記内視鏡情報に対応して、前記電荷蓄積期間を決定するためのパターンテーブルを記憶する第 2 のメモリと、

を備え、

前記制御部は、前記電荷蓄積期間を変更する場合には、前記第 1 のメモリから前記内視鏡情報を読み出し、前記第 2 のメモリに記憶されたパターンテーブルを参照することで、前記電荷蓄積期間を決定する

20

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】

前記内視鏡と、

前記内視鏡に設けられ前記内視鏡に関する内視鏡情報を記憶するスイッチと、

前記内視鏡本体に設けられ、前記内視鏡情報に対応して、前記電荷蓄積期間を決定するためのパターンテーブルを記憶する第 2 のメモリと、

を備え、

前記制御部は、前記電荷蓄積期間を変更する場合には、前記スイッチから前記内視鏡情報を読み出し、前記第 2 のメモリに記憶されたパターンテーブルを参照することで、前記電荷蓄積期間を決定する

30

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記内視鏡情報は、前記撮像素子の種類、前記被写体を照明する照明光の種類、前記照明光を得るための信号線の線長及び径、前記照明光を伝送するための伝送路長及び径のうちの少なくとも 1 つの情報を含む

ことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記内視鏡情報は、前記内視鏡を特定する ID 情報である

ことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記撮像素子駆動回路は、前記撮像素子の信号電荷の読み出しを制御する読み出しパルスのパルス期間を変更することで、前記撮像素子の電荷蓄積期間を変更する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 つに記載の内視鏡装置。

40

【請求項 7】

前記撮像素子駆動回路は、前記読み出しパルスのパルス発生をスルーすることで前記パルス期間を変更する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

前記制御部は、前記読み出しパルスの前記パルス発生のスルー回数を制御することで、前記電荷蓄積期間を制御する

50

ことを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

前記パターンテーブルは、前記内視鏡情報に基づくスルー回数の情報を有することを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡装置。

【請求項 10】

前記制御部は、ライブ動作モードにおけるライブ表示と静止画表示との間の切り替え操作又はライブ動作モードにおけるライブ表示とライブ高画質表示との間の切り替え操作にตอบสนองして、前記電荷蓄積期間を変更する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 つに記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、高解像度の撮像素子を採用した内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、体腔内等へ細長の内視鏡を挿入して被検部位の観察や各種処置を行うようにした内視鏡が広く用いられている。また、工業分野においても、ボイラ、タービン、エンジン、化学プラントなどの内部の傷や腐蝕などを観察したり検査することのできる工業用内視鏡が広く利用されている。

【0003】

20

内視鏡は手元操作により湾曲操作可能な湾曲部を備えた細長の挿入部を有しており、挿入部の先端部には、撮像素子である CCD 等が設けられる。CCD によって得られた画像情報は、内視鏡の手元側に接続された内視鏡本体に伝送される。内視鏡本体は、伝送された画像情報に基づいて映像信号が生成し、この映像信号をディスプレイ装置に供給することで、内視鏡画像の表示を行う。

【0004】

例えば、特許文献 1 においては、フィールド間で CCD の電荷蓄積期間を等しくすることにより、明るさのちらつきを防止する電子内視鏡撮像システムが開示されている。

【0005】

このような内視鏡及び内視鏡本体を備えた内視鏡装置においては、腔内の撮影を行うために、光源装置を備えている。内視鏡本体側に光源装置の発光部を備えた場合には、発光部からの照明光をライトガイド等によって伝送して内視鏡の挿入部先端部に導き、被写体を照明する。また、挿入部先端部に LED 等の発光部を備えることもあり、この場合には、内視鏡本体側から発光部を駆動するための電力を供給する。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2002 - 209837 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0007】

ところで、内視鏡装置においては、挿入部が比較的長く、挿入部先端部と内視鏡本体との間の距離が比較的長いことがある。この場合には、内視鏡本体側から挿入部先端部に設けた発光部に印加する電圧の減衰が大きく、十分な明るさで発光部を発光させることができないことがある。なお、ライトガイドによって照明光を伝送する場合でも、先端の照明光量は線路長の 2 乗に反比例するので、挿入部が長くなればなるほど照明光量は減少する。照明光量が十分でない場合には、CCD 等の撮像素子に蓄積される電荷が少なく、十分なレベルの信号電荷を確保することができなくなり、内視鏡画像の画質が劣化してしまう。

【0008】

50

特に、近年、撮像素子の高解像度化が進んでおり、撮像素子の１画素当たりの受光領域の面積は縮小傾向にあり、照明光量の不足による画質劣化が生じやすい。

【０００９】

本発明は、照明光量が比較的少ない場合でも十分なレベルの信号電荷を確保することを可能にすることにより内視鏡画像の画質を向上させることができる内視鏡装置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】

【００１０】

本発明の一実施形態に係る内視鏡装置は、挿入部の先端に設けられた撮像素子から出力する映像信号を処理するための画像処理回路を備えた内視鏡本体と、前記内視鏡本体に設けられ、前記挿入部を介して前記撮像素子に駆動信号を供給する撮像素子駆動回路と、前記映像信号に基づき内視鏡画像を表示するための第１の表示形態と、前記第１の表示形態とは画質の異なる内視鏡画像を表示するための第２の表示形態とを有し、前記第１の表示形態による表示中に、第２の表示形態への切り替え操作に伴って、前記撮像素子駆動回路を制御して前記撮像素子の電荷蓄積期間を変更させる制御部と、を具備する。

10

【発明の効果】

【００１１】

本発明の一実施形態に係る内視鏡装置によれば、照明光量が比較的少ない場合でも十分なレベルの信号電荷を確保することを可能にすることにより内視鏡画像の画質を向上させることができるという効果を有する。

20

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】本発明の第１の実施の形態に係る内視鏡装置を示すブロック図。

【図２】図１中の撮像ユニット１４に採用される撮像素子の一例であるＣＣＤ５０を説明するための説明図。

【図３】ライブ動作モードのライブ表示時におけるＣＣＤ５０の読出し動作を説明するためのタイミングチャート。

【図４】図３中の丸で囲った範囲を拡大して示す波形図。

【図５】ライブ表示時における撮像装置全体の動作を説明するための説明図。

【図６】ライブ動作モードの静止画撮影時におけるＣＣＤ５０の読み出し動作を説明するためのタイミングチャート。

30

【図７】ライブ動作モード時における撮像装置全体の動作を説明するための説明図。

【図８】第１の実施の形態の動作を説明するための説明図。

【図９】本発明の第２の実施の形態を示すブロック図。

【図１０】メモリ６４に記憶されるこのようなパターンテーブルの一例を示す説明図。

【図１１】メモリ６４に記憶されるこのようなパターンテーブルの一例を示す説明図。

【図１２】メモリ６４に記憶されるこのようなパターンテーブルの一例を示す説明図。

【図１３】第２の実施の形態の動作を説明するためのフローチャート。

【図１４】本発明の第３の実施の形態を示すブロック図。

【図１５】図１４中のメモリ７４に記憶されるこのようなパターンテーブルの一例を示す説明図。

40

【発明を実施するための形態】

【００１３】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【００１４】

（第１の実施の形態）

図１は本発明の第１の実施の形態に係る内視鏡装置を示すブロック図である。

【００１５】

内視鏡装置は、内視鏡１１及び内視鏡本体２１によって構成される。内視鏡１１は、管腔内等に挿入可能な細長の挿入部１２を有しており、挿入部１２の先端には先端撮像部１

50

3 が配設されている。内視鏡 11 の挿入部 12 の基端側は、コネクタによって着脱自在に内視鏡本体 21 に接続されるようになっている。

【0016】

先端撮像部 13 には、管腔内等の被写体の映像を撮像するための撮像ユニット 14、光学レンズ 15 及び照明部 16 が実装されている。撮像ユニット 14 には、撮像素子 14a が設けられている。

【0017】

照明部 16 は、例えば LED 等の光源を有しており、後述する照明駆動回路 22 によって駆動されて、照明光を被写体に照射することができるようになっている。光学レンズ 15 は被写体からの戻り光を撮像ユニット 14 内の撮像素子 14a の撮像面に入射させる。撮像素子 14a は入射した被写体光学像を光電変換し、蓄積した電荷に基づく出力を順次出力する。

【0018】

挿入部 12 には、先端撮像部 13 の撮像素子 14a からの出力を伝送する信号線、撮像素子 14a を駆動するための各種制御信号線及び電源線（以下、これらを単に信号線という）、照明用の制御信号線及び電源線（以下、これらを単に照明用信号線という）が必要線数だけ収納されている。撮像素子 14a からの出力は挿入部 12 内の信号線を介して内視鏡本体 21 に供給される。

【0019】

撮像素子 14a からの出力は、内視鏡本体 21 のアナログ処理回路 25 に供給される。アナログ処理回路 25 は、制御部 27 に制御されて、撮像素子 14a の出力に対して増幅処理等の所定のアナログ映像信号処理を施した後画像処理回路 26 に出力する。画像処理回路 26 は、制御部 27 に制御されて、アナログ処理回路 25 の出力をデジタル信号に変換した後、ガンマ補正処理、調光処理、ホワイトバランス調整処理及びマトリクス処理等の各種画像信号処理を施す。画像処理回路 26 によって画像処理されて得られた映像信号は表示制御回路 28 に供給される。

【0020】

表示制御回路 28 は、制御部 27 に制御されて、入力された映像信号を表示装置 41 に供給して内視鏡画像の表示を行うための処理を行う。LCD 等によって構成された表示装置 41 は、表示制御回路 28 に制御されて、内視鏡画像を表示する。

【0021】

内視鏡本体 21 には撮像素子 14a を駆動するための撮像素子駆動回路 23 が設けられている。撮像素子駆動回路 23 は、制御部 27 に制御されて、撮像ユニット 14 内の撮像素子 14a を駆動するための各種駆動信号を発生する。CCD 駆動回路 23 からの各種駆動信号は、ドライバ 24 によって増幅され、挿入部 12 内の信号線を介して撮像ユニット 14 内の撮像素子 14a に伝送される。

【0022】

内視鏡本体 21 には照明部 16 を駆動するための照明駆動回路 22 が設けられている。照明駆動回路 22 は、制御部 27 に制御されて、撮像ユニット 14 内の照明部 16 を駆動するための各種駆動信号や駆動電圧を発生する。CCD 駆動回路 23 からの出力は、挿入部 12 内の照明用信号線を介して照明部 16 に供給される。

【0023】

内視鏡本体 21 には操作部 29 が設けられている。操作部 29 には操作系回路 30 及び各種操作スイッチ 31 が設けられており、各種操作スイッチ 31 に対するユーザ操作に基づいて、操作系回路 30 から操作信号が制御部 27 に供給されるようになっている。なお、操作スイッチ 31 としては、内視鏡本体 21 を制御するための各種スイッチ、例えば、シャッターボタンや動画記録の開始及び終了ボタン等が含まれる。

【0024】

メモリ 32 には、制御部 27 の制御に必要な各種情報が記憶されている。制御部 27 は、操作部 29 からの操作信号に基づいて、メモリ 32 からの制御に必要な情報を取得して

10

20

30

40

50

、各部を制御する。例えば、ユーザによって、静止画撮像を指示する操作ボタンが押された場合には、制御部 27 は、操作系回路 30 からの操作信号に基づいて、撮像素子駆動回路 23 に対して撮像制御を指示する。同時に、制御部 27 は、アナログ処理回路 25 及び画像処理回路 26 に撮像タイミングを指示し、撮像画像に対して、画像処理回路 26 に予め設定された画像処理を施させ、得られた内視鏡画像を表示制御回路 28 によって表示装置 41 に出力させる。

【0025】

次に、図 2 の説明図を参照して、撮像ユニット 14 に採用される撮像素子 14a の一例である CCD 50 について説明する。図 2 は一般的な CCD の構成を示しており、撮像素子駆動回路 23 は、電源電圧 VDD 及び各種制御信号を発生して CCD 50 に供給する。CCD 50 としては、例えば 125 万画素等の高解像度用の CCD を採用することができるが、図 2 の CCD 50 では、図面の簡略化のために、受光領域 51 内に $4 \times 4 = 16$ 画素が構成された例を示している。

10

【0026】

受光領域 51 中の 4×4 個の四角の枠は、各画素の受光領域 52 を示している。各列の受光領域 52 に沿って、垂直 CCD 54 (斜線部) が設けられている。また、水平方向には水平 CCD 55 (斜線部) が設けられている。

【0027】

CCD 50 には、撮像素子駆動回路 23 から、電源電圧 VDD、垂直同期信号、水平同期信号、リセットゲート信号、電子シャッタ信号、読出しパルス及びその他の制御信号が供給される。CCD 50 の各受光領域 52 は、読出しパルスによって不要な電荷が掃き捨てられ 1 フレーム周期でリセットされて、被写体からの光に基づく電荷を発生して蓄積する。CCD 50 は、読出しパルスによって、各受光領域 52 に蓄積された信号電荷が対応する垂直 CCD 54 に転送される。水平方向に延設された各行の電極 53 には、撮像素子駆動回路 23 から供給される 4 相制御の垂直同期信号 $V\phi 1 \sim V\phi 4$ が印加される。この垂直同期信号 $V\phi 1 \sim V\phi 4$ によって、垂直 CCD 54 に転送された信号電荷は、順次水平 CCD 55 側に転送され、水平 CCD 55 に転送された 1 ライン分の信号電荷は、水平同期信号 $H\phi$ によって水平方向に順次転送される。水平 CCD 55 によって転送された信号電荷は、リセットゲート信号 ϕRG によって 1 画素分ずつリセットされながら、ドライバ 54 によって出力端子 Vout から映像信号出力として、内視鏡本体 21 のアナログ処理回路 25 に出力される。

20

30

【0028】

(ライブ動作モードにおけるライブ表示)

図 3 はライブ動作モードのライブ表示時における CCD 50 の読出し動作を説明するためのタイミングチャート例であり、図 4 は図 3 中の丸で囲った範囲を拡大して示す波形図であり、図 5 はライブ表示時における撮像装置全体の動作を説明するための説明図である。

【0029】

図 3 に示すように、CCD 50 は読出しパルスによって規定される期間が、受光領域 52 の電荷蓄積期間となる。入射する光の量に応じて、受光領域 52 の蓄積電荷量も増加する。撮像素子駆動回路 23 は 1 フレーム期間毎に読出しパルスを発生して、受光領域 52 に蓄積された信号電荷の読出しを開始させる。全画素の受光領域 52 から読み出された信号電荷は、対応する垂直 CCD 54 に転送され、垂直同期信号に同期して順次水平 CCD 55 に転送される。水平 CCD 55 に転送された 1 ライン分の信号電荷が、水平同期信号によっ順次転送されて Vout 端子より出力される。

40

【0030】

図 4 に示すように、水平同期信号にて規定される 1 水平走査期間のうち、水平ブランキング期間を除く水平映像期間に、1 ライン分の各画素の信号電荷の転送が行われる。読出しパルスで規定される例えば $1/30$ 秒の 1 フレーム期間のうち、垂直ブランキング期間を除く映像信号出力処理期間に、1 画面分の各画素の信号電荷の転送出力が行われる。

50

【 0 0 3 1 】

図 5 は水平方向に時間を取り 1 フレーム期間（例えば 1 / 3 0 秒）毎の処理の流れを示している。図 5 において網線ハッチングは電荷蓄積期間を示しており、斜線ハッチングは映像信号処理期間を示している。図 5 の 印は読み出しパルスを示しており、矢印は内視鏡本体 2 1 からの 1 画面の出力を示している。

【 0 0 3 2 】

各フレームの電荷蓄積期間に蓄積された信号電荷は、次の映像信号処理期間において、読み出しパルスによって読み出され、転送され、内視鏡本体 2 1 に供給されて信号処理される。なお、CCD 5 0 からの映像信号出力処理期間において順次出力される映像信号は、内視鏡本体 2 1 において順次映像処理されるようになっており、映像信号出力処理期間と映像信号処理期間とは略同一の期間となる。そして、映像信号処理期間において信号処理された映像信号が次のフレームにおいて表示装置 4 1 に供給されて画面表示される。

10

【 0 0 3 3 】

即ち、ライブ動作モードのライブ表示時においては、1 フレーム毎に、(1) CCD からの読み出し、(2) 映像信号処理 / 電荷蓄積、(3) ライブ用画面出力が繰り返される。このように、ライブ映像は、周期的に CCD から出力される映像信号を連続して処理することにより得られる。

【 0 0 3 4 】

(ライブ動作モードにおける静止画撮影)

本実施の形態においては、撮像素子駆動回路 2 3 は、制御部 2 7 に制御されて、ライブ動作モード時の静止画撮影時には、CCD 5 0 等の撮像ユニット 1 4 の撮像素子 1 4 a に与える読み出しパルスを間引くようになっている。

20

【 0 0 3 5 】

図 6 はこのようなライブ動作モードの静画撮影時における CCD 5 0 の読み出し動作を説明するためのタイミングチャートである。また、図 7 はライブ動作モード時における撮像装置全体の動作を説明するための説明図である。図 6 及び図 7 は夫々図 3 及び図 5 と同様の標記の仕方を採用している。

【 0 0 3 6 】

図 6 の例においても、1 フレーム期間は図 3 の例と同様に 1 / 3 0 秒である。図 6 の例では、撮像素子駆動回路 2 3 は、静止画撮影時には、読み出しパルスを 1 パルス毎に間引いて出力する。即ち、読み出しパルスの周期は 1 / 1 5 秒となる。この場合には、読み出しパルスも 1 / 1 5 秒周期であり、CCD 5 0 の電荷蓄積期間は、1 / 1 5 秒となる。

30

【 0 0 3 7 】

本実施の形態においては、撮像素子駆動回路 2 3 からの他の各種制御信号は図 3 と同様である。撮像素子駆動回路 2 3 からの読み出しパルスによって、電荷蓄積期間において受光領域 5 2 に蓄積された信号電荷の読み出しが開始される。全画素の受光領域 5 2 から読み出された信号電荷は、対応する垂直 CCD 5 4 に転送され、垂直同期信号に同期して順次水平 CCD 5 5 に転送される。水平 CCD 5 5 に転送された 1 ライン分の信号電荷が、水平同期信号によっ順次転送されて V o u t 端子より出力される。

【 0 0 3 8 】

図 6 のタイミング t 1 において発生した読み出しパルスによって、電荷蓄積期間が開始される。ライブ表示時には、タイミング t 1 から 1 フレーム期間後のタイミング t 2 において、読み出しパルスが発生する（図 3 参照）。これに対し、静画撮影時には、タイミング t 2 の読み出しパルスは発生が省略される。しかし、水平及び垂直同期信号は入力されており、タイミング t 2 になると、CCD 5 0 は、垂直同期信号及び水平同期信号によって信号電荷の転送処理を実施する。この場合には、受光領域 5 2 からの読み出しパルスによる読み出しが行われておらず、タイミング t 1 から 1 フレーム期間で蓄積された信号電荷の転送は行われない。こうして、タイミング t 2 から映像信号出力処理期間に相当するダミー処理期間が開始される。ダミー処理期間には、蓄積電荷の転送は行われておらず、内視鏡本体 2 1 における信号処理も実際の映像信号に対するものではなく、ダミーの映像

40

50

信号に対するダミー処理となる。

【 0 0 3 9 】

タイミング t_3 になると、タイミング $t_1 \sim t_3$ の 2 フレームの電荷蓄積期間において蓄積された電荷が、読み出しパルスに従って読み出され、垂直 CCD 5 4 及び水平 CCD 5 5 によって転送されて出力される。こうして、図 6 の例では、2 フレーム期間の電荷蓄積期間に蓄積された信号電荷が、2 フレーム期間毎に出力される。

【 0 0 4 0 】

静画表示時には、電荷蓄積期間が 2 フレーム期間に延長されるので、受光領域 5 2 に十分な電荷量の電荷が蓄積される。これにより、照明光量が比較的少ない場合等においても、十分なレベルの映像信号を得ることができ、高画質化が可能である。また、CCD に発生する暗電流ノイズは、電荷蓄積期間の期間長に拘わらず略一定であるのに対し、信号成分は電荷蓄積期間に比例して増大するので、静画表示時には、電荷蓄積期間が長くなることによって S / N を向上させることができる。

【 0 0 4 1 】

図 7 は水平方向に時間を取り 1 フレーム期間（例えば 1 / 30 秒）毎の処理の流れを示している。図 7 において、無地の矢印はライブ表示における画面出力を示し、ハッチングが施された矢印は静止画表示における画面出力を示している。

【 0 0 4 2 】

静画撮影時においても、ライブ表示時と同様に、各フレームの電荷蓄積期間に蓄積された信号電荷は、次の映像信号処理期間において、読み出しパルスによって読み出され、転送され、内視鏡本体 2 1 に供給されて信号処理される。即ち、この場合にも、(1) CCD からの読み出し、(2) 映像信号処理 / 電荷蓄積、(3) ライブ用画面出力が繰り返される

図 7 は、タイミング t_4 ではライブ表示動作が行われており、タイミング t_4' において静止画シャッターボタンが操作される場合の例を示している。図 7 の上段に示した従来技術の制御では、静画表示動作に移行してもライブ表示動作中と同様の処理が繰り返される。即ち、タイミング t_5 から 1 フレーム期間蓄積された信号電荷がタイミング t_6 からの映像信号処理期間に転送され、出力され、映像信号処理されて、タイミング t_7 において画面出力される。

【 0 0 4 3 】

一方、図 7 の下段に示す本実施の形態の制御では、ライブ表示動作中に静画表示動作に移行すると、読み出しパルスが間引かれる。これにより、タイミング t_5 からの電荷蓄積期間は 2 フレーム期間となる。タイミング t_6 からのダミー処理期間では、ダミーの映像信号に対する転送、出力、映像信号処理が行われて、ダミーの映像出力が出力される（図示省略）。

【 0 0 4 4 】

タイミング t_5 からタイミング t_7 までの 2 フレーム期間において蓄積された信号電荷は、タイミング t_7 からの映像信号処理期間に転送され、出力され、映像信号処理されて、タイミング t_8 において画面出力される。

【 0 0 4 5 】

なお、図 6 及び図 7 の例は、読み出しパルスを 1 パルス毎に省略（スルー）した例を示しているが、省略する頻度は適宜設定可能であることは明らかである。

【 0 0 4 6 】

次に、このように構成された実施の形態の動作について図 8 を参照して説明する。図 8 は第 1 の実施の形態の動作を説明するための説明図である。図 8 において、塗り潰した印は発生した読み出しパルスを示し、白抜き印は省略（スルー）した読み出しパルスを示している。矢印は画面出力を示し、塗り潰しは撮像素子 1 4 a からの映像信号に基づく画面出力を示し、斜線ハッチングはメモリに記憶された映像信号に基づく画面出力を示している。

【 0 0 4 7 】

本実施の形態においては、ライブ動作モード時には、図 5 及び図 7 に示すように、1 フレーム期間において、(1) CCD からの読み出し、(2) 映像信号処理 / 電荷蓄積、(3) ライブ用画面出力を繰り返す。この場合において、ライブ表示時には、図 5 に示すように、読み出しパルスを 1 フレーム周期で撮像ユニット 14 内の撮像素子 14 a に供給するのに対し、静画表示時には、図 7 に示すように、例えば、読み出しパルスの発生を 2 回に 1 回省略し、読み出しパルスを 2 フレーム周期で撮像ユニット 14 内の撮像素子 14 a に供給する。

【0048】

これにより、撮像素子 14 a の電荷蓄積時間を長くすることができ、電荷蓄積量をライブ表示時に比べて増大させることができる。例えば、静画表示時に、読み出しパルスの発生を 2 回に 1 回省略（スルー）した場合には、電荷蓄積期間をライブ表示時の 2 倍に延長することができ、読み出しパルスの発生を 3 回に 2 回省略（スルー）して 3 フレーム周期で読み出しパルスを撮像素子 14 a に供給した場合には、電荷蓄積期間をライブ表示時の 3 倍に延長することができる。読み出しパルスの省略回数（スルー回数）を適宜設定することで、電荷蓄積期間をライブ表示時の整数倍にすることができる。

【0049】

図 8 (a) は読み出しパルスを 2 回に 1 回スルーした例である。ライブ表示時においては、読み出しパルスは 1 フレーム周期で発生する。この状態で、ユーザーがシャッターボタンを押すと、読み出しパルスは 2 フレーム周期で発生し、高画質での静画表示に移行する。なお、図 8 (a) の例では、静画表示では、制御部 27 は、撮像素子 14 a からの映像信号を画像処理した後メモリ 32 に記憶させ、以後、静画表示モードでは、メモリ 32 から静画を読み出して画面出力する。

【0050】

このように、図 8 (a) の例では、静画表示モードではメモリ 32 に記憶された静画を読み出して画面出力するようになっており、ライブ表示時の 2 倍の電荷蓄積期間によって得た映像信号が 1 回のみ取得された後は、読み出しパルスの発生を 1 フレーム周期に戻してもよい。

【0051】

また、静画表示を所定期間継続した後、自動的にライブ表示に戻すようにしてもよく、或いは、ライブ表示へ移行するためのユーザーの操作に応じて、静画表示からライブ表示に戻すようにしてもよい。

【0052】

図 8 (b) は読み出しパルスを 3 回に 2 回スルーした例である。この場合には、電荷蓄積期間をライブ表示時の 3 倍にすることができる。他の作用は図 8 (a) の場合と同様である。

【0053】

ところで、図 8 (a) , (b) の例では、静画表示する場合でも、電荷蓄積期間がライブ表示の 2 倍又は 3 倍の状態で、撮像素子 14 a からの読み出しを継続している。従って、電荷蓄積期間が延長された状態で撮像素子 14 a から読み出された映像信号を用いた動画表示（ライブ高画質表示）が可能である。

【0054】

図 8 (c) はこの場合の例を示しており、ライブ表示時に、ユーザがライブ高画質表示に移行するための切り替え操作を行ったことを示している。これにより、図 8 (c) の例では、読み出しパルスが 2 回に 1 回スルーして 2 フレーム周期で発生して、ライブ高画質表示での動画表示が行われる。即ち、ライブ高画質表示時には、2 フレーム期間に亘って蓄積された信号電荷が、2 フレーム周期で転送され、出力され、信号処理されて、画面出力される。これにより、フレームレートが 1 / 2 なるが、高画質での動画表示が可能である。

【0055】

なお、図 8 (c) の例では、ユーザが通常のライブ表示に戻すための切り替え操作を行

10

20

30

40

50

うことによって、読み出しパルスを１フレーム周期で発生させて、通常のライブ表示に戻す例を示している。

【００５６】

このように本実施の形態においては、ライブ表示中に静画表示のためのユーザ操作が行われた場合には、撮像素子からの読み出しを制御するための読み出しパルスの発生を適宜の回数省略するようになっている。これにより、静画表示時における電荷蓄積期間をライブ表示時の整数倍にすることができ、受光領域に十分な量の電荷を蓄積することができ、 S/N を向上させると共に高画質化することが可能である。特に、照明装置よる照明光量が比較的少ない場合や高解像度の撮像素子を採用した場合等においても、十分な画質を得るために必要な電荷蓄積期間を確保することができ、画質を向上させることができる。例えば、挿入部が長く、挿入径が細いような内視鏡において十分に照明光量が確保できない場合でも、各画素の受光領域に十分な電荷量を蓄積することができ、静止画画質及びライブ画質を向上させることができる。

10

【００５７】

（第２の実施の形態）

図９は本発明の第２の実施の形態を示すブロック図である。図９において図１と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。本実施の形態における内視鏡６１及び内視鏡本体６３は、夫々メモリ６２、６４を備えた点が図１の内視鏡１１及び内視鏡本体２１と異なる。

【００５８】

20

第１の実施の形態においては、１回の読み出しパルスを発生した後１回又は複数回読み出しパルスを省略して次の読み出しパルスを発生した。読み出しパルスの省略回数（以下、スルー回数という）は、第１の実施の形態においては予め設定されていた。スルー回数が大きいほど電荷蓄積期間が長くなり、入射光量に対して十分な電荷を受光領域に蓄積することができる。これにより、 S/N を改善して高画質化を図ることができる。しかし、照明光量が比較的大きい場合等においては、電荷蓄積期間が長すぎると、受光領域に蓄積される電荷がオーバーフローすることがある。また、受光領域のサイズが比較的大きい場合等においては、電荷蓄積期間が長すぎると、信号電荷のレベルが高くなりすぎることを考えられる。即ち、照明光量、受光領域のサイズ、被写体等に応じて最適な電荷蓄積期間が異なる。

30

【００５９】

そこで、本実施の形態においては、最適な電荷蓄積期間を決定するためのテーブルを用意し、ライブ表示モードにおいて、静画表示時及びライブ高画質表示時等のためのユーザ操作が行われた場合には、このテーブルに従ってスルー回数を設定することで、最適な内視鏡画像の表示を可能にするようになっている。

【００６０】

図９の例は、内視鏡６１が内視鏡情報を保持するためのメモリ６２を有し、内視鏡本体６３がパターンテーブルを記憶するメモリ６４を備えた例を示している。なお、内視鏡本体に接続される内視鏡として１種類の内視鏡しか存在しない場合には、メモリ６２を省略することも可能である。

40

【００６１】

メモリ６２には、例えば、撮像素子の種類（ＩＤ番号で記録）、照明光の種類、照明光信号線の長さ、及び径等の情報を内視鏡に関連させて内視鏡情報として記録する。一方、内視鏡本体６３側のメモリ６４は、図１のメモリ３２の記憶情報と同様の情報を記憶すると共に、各内視鏡情報に対応して最適な電荷蓄積期間を設定するためのスルー回数の情報がパターンテーブルとして記憶されている。例えば、メモリ６４には、内視鏡毎に、内視鏡に内蔵されている撮像素子、内視鏡に接続されている照明種類（先端照明／本体側照明）、照明用信号線／照明用ライトガイドの長さ及び径等の情報毎に、対応するスルー回数が設定されたパターンテーブルが記憶されている。

【００６２】

50

図 10 乃至図 12 はメモリ 64 に記憶されるこのようなパターンテーブルの一例を示す説明図である。図 10 乃至図 12 のパターンテーブルは、撮像素子の解像度毎に、照明光量に関連する情報に対応したスルー回数を記憶した例を示している。即ち、図 10 乃至図 12 はそれぞれ解像度等が異なる 3 つの撮像素子（ID が # 1 , # 2 , # 3 ）に関するパターンテーブルである。図 10 (a) 乃至図 12 (a) は、照明の種類が図 9 のように先端撮像部 13 に LED 等の照明部 16 を設けた先端照明の例を示している。また、内視鏡としては照明光をライトガイドによって先端撮像部に導く本体側照明を採用することでもでき、図 10 (b) 乃至図 12 (b) はこのような本体側照明を採用する場合のパターンテーブルを示している。

【 0 0 6 3 】

10

図 10 (a) 乃至図 12 (a) の例は、撮像素子毎にパターンテーブルが設けられ、各パターンテーブルは、照明制御信号の伝送長 (m) 毎に、制御信号の信号線の径 ϕ に応じたスルー回数が設定されていることを示している。また、図 10 (b) 乃至図 12 (b) は、撮像素子毎にパターンテーブルが設けられ、各パターンテーブルは、照明光の伝送長 (m) 毎に、ライトガイドの径 ϕ に応じたスルー回数が設定されていることを示している。

【 0 0 6 4 】

制御部 27 は、メモリ 62 から内視鏡情報を読み出し、メモリ 64 に記憶されたパターンテーブルから内視鏡情報に対応したパターンテーブルを選択し、選択したパターンテーブルを参照することで、内視鏡情報に対応したスルー回数を読み出す。制御部 27 は、読み出したスルー回数を撮像素子駆動回路 23 に設定する。撮像素子駆動回路 23 は、制御部 27 に設定されたスルー回数に基づいて、読み出しパルスの発生を制御し、読み出しパルスの発生をスルー回数だけ省略して、撮像ユニット 14 内の撮像素子 14 a に供給するようになっている。

20

【 0 0 6 5 】

次に、このように構成された実施の形態の動作について図 13 を参照して説明する。図 13 は第 2 の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 6 6 】

内視鏡本体 63 は種々の内視鏡が着脱自在に構成されている。内視鏡本体 63 の制御部 27 は、内視鏡の接続状態を監視し（ステップ S 1 ）、内視鏡が接続されると、内視鏡内のメモリからの読み出しが可能な場合には、そのメモリからの読み出しを行う。内視鏡本体 63 に図 9 の内視鏡 61 が接続された場合には、制御部 27 はメモリ 62 から内視鏡情報を読み取る（ステップ S 2 ）。

30

【 0 0 6 7 】

内視鏡情報としては、照明光の種類、照明光の制御信号の信号線長及び信号線径、照明光を伝送するライトガイド長及びライトガイド径、撮像素子の種類（撮像素子 ID ）等の情報が記憶されている。制御部 27 は、内視鏡本体部 63 のメモリ 64 に格納されているパターンテーブルを参照し、内視鏡情報に対応するスルー回数を取得する（ステップ S 3 ）。例えば、制御部 27 は、撮像素子 ID に対応するパターンテーブルを選択し、選択したパターンテーブルを参照して、対応する信号線長及び信号線径等に応じたスルー回数を読み出す。

40

【 0 0 6 8 】

制御部 27 は取得したスルー回数を撮像素子駆動回路 23 に設定する（ステップ S 4 ）。以後、撮像素子駆動回路 23 は、設定されたスルー回数分だけ読み出しパルスの送出をスルーする処理を行う。

【 0 0 6 9 】

他の作用は第 1 の実施の形態と同様である。撮像素子に対する読み出しパルスの供給がスルーされることから、静止画表示時等においては、電荷蓄積期間がライブ表示時における電荷蓄積期間の（スルー回数 + 1 ）倍となる。スルー回数は、照明光量に対応したものとなっており、静止画表示時等において、照明光量が少ない場合でも、各画素の受光領域に、

50

十分で且つ最適な電荷量を蓄積することができる。

【0070】

なお、メモリ62から読み出された内視鏡情報による値と図10及び図11のパターンテーブル上の値と異なる場合には、制御部27は、パターンテーブルから内視鏡情報による値に最も近い値に割当てられたスルー回数を取得するようにしてもよい。

【0071】

このように本実施の形態においては、照明光に対して最適な電荷蓄積期間に対応したスルー回数が設定されることから、内視鏡の照明光量に拘わらず、常に最適な電荷蓄積期間を設定することができ、高画質化を図ることができる。

【0072】

なお、本実施の形態においては、撮像素子の種類、照明光を得るための信号線の線長及び径又は照明光の伝送長及び伝送路径に基づいて、スルー回数を設定する例について示したが、1種類の撮像素子しか用いられない場合には、照明光を得るための信号線の線長及び径又は照明光の伝送長及び伝送路径のみに基づくパターンテーブルを用意してスルー回数を設定してもよく、照明光を得るための信号線の線長及び径又は照明光の伝送が1種類の伝送路のみによって行われる場合には、撮像素子の種類のみに基づくパターンテーブルを用意してスルー回数を設定してもよい。

【0073】

(第3の実施の形態)

図14は本発明の第3の実施の形態を示すブロック図である。図14において図9と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0074】

第2の実施の形態においては、内視鏡情報をメモリに記憶させて内視鏡本体に読み込む例を示したが、内視鏡情報を機械的なジャンパスイッチ等の状態によって内視鏡に保持させ、スイッチの状態を内視鏡本体によって検出することで、内視鏡情報を読み込むようにしてもよい。

【0075】

本実施の形態における内視鏡71及び内視鏡本体73は、夫々メモリ62, 64に代えてスイッチ72及びメモリ74を備えた点が図9の内視鏡61及び内視鏡本体63と異なる。スイッチ72としては、ジャンパスイッチやディップスイッチ等の数ビットで構成されたスイッチ素子を採用することができる。スイッチ72には、図9のメモリ62に記憶された内視鏡情報と同様の情報、即ち、撮像素子の種類(素子ID)、挿入部の長さ、径(照明用の信号線の長さ、及び導体径)、照明光の種類等の内視鏡情報が記憶されている。

【0076】

例えば、内視鏡情報として、撮像素子の種類(素子ID)、挿入部の長さ、径(照明用の信号線の長さ、及び導体径)、照明光の種類等の適宜の組み合わせからなる内視鏡IDを採用することができる。この場合には、スイッチ72によって内視鏡IDのみを記憶させればよい。

【0077】

一方、メモリ74には、図9のメモリ64と同様のパターンテーブル、即ち、スイッチ72に保持されている内視鏡情報に対応したパターンテーブルが記憶されている。図15はメモリ74に記憶されるこのようなパターンテーブルの一例を示す説明図である。図15のパターンテーブルは、スイッチ72に内視鏡IDを登録させた場合に対応するものであり、内視鏡ID毎に、スルー回数を記憶した例を示している。例えば、図15の例では、内視鏡ID3は、CCDIDが#2の撮像素子が採用され、照明用信号線の長さが2.5mで径がφ0.2である内視鏡が内視鏡本体73に接続されていることを示しており、内視鏡ID3の内視鏡が内視鏡本体73に接続された場合には、制御部27は、スルー回数として2回を設定することを示している。

【0078】

制御部 27 は、スイッチ 72 から内視鏡情報を読み出し、メモリ 74 に記憶されているパターンテーブルを参照して、内視鏡情報に対応したスルー回数を取得する。

【0079】

他の構成及び作用効果は、第 2 の実施の形態と同様である。

【0080】

このように本実施の形態においても、第 2 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0081】

なお、上記各実施の形態においては、ダミー処理期間について、映像信号処理期間と同じ処理時間であるものとして示したが、読み出しパルススルー時について、ダミー時間のアクセスを一部省略し、アクセス時間を短縮する高速掃き捨て動作を行うことも可能である。

【0082】

また、上述したライブ高画質表示を計測モードに適用することも可能である。内視鏡においては、計測モード時には、ライブ表示を参照しながら計測対象を設定することがある。この場合において、ユーザが正確に計測ポイントを設定可能なように、計測ポイントの設定モードを指定するユーザ操作が行われると、ライブ高画質モードに移行させ、それ以外のモードでは通常のライブ表示動作をするようにしてもよい。

【0083】

また、ライブ動作モードの静止画表示時に、静止画を複数枚撮像し、撮像された複数枚の画像から最適静止画画像を生成する、いわゆる複数枚撮像処理が行われることがある。この複数枚撮像処理において、複数枚撮像時の一枚毎に、読み出しパルススルー回数を設定し、複数枚撮像分繰り返すことにより、高画質での最適静止画画像の生成を可能にすることができる。

【符号の説明】

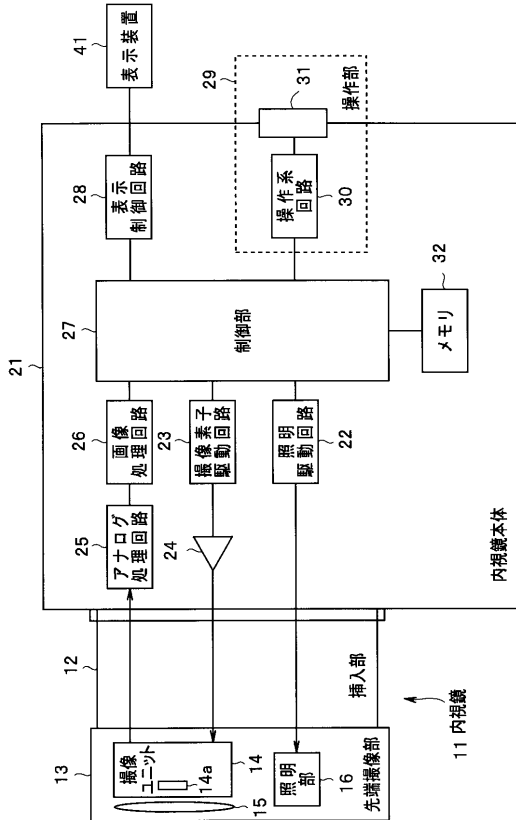
【0084】

11 ... 内視鏡、12 ... 挿入部、13 ... 先端撮像部、14 ... 撮像ユニット、16 ... 照明部、21 ... 内視鏡本体、22 ... 照明駆動回路、23 ... 撮像素子駆動回路、27 ... 制御部、29 ... 操作部、32 ... メモリ。

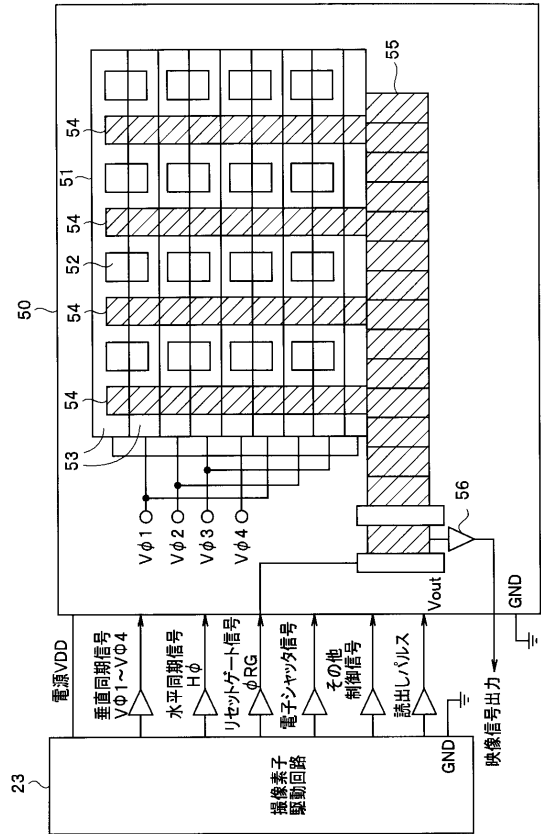
10

20

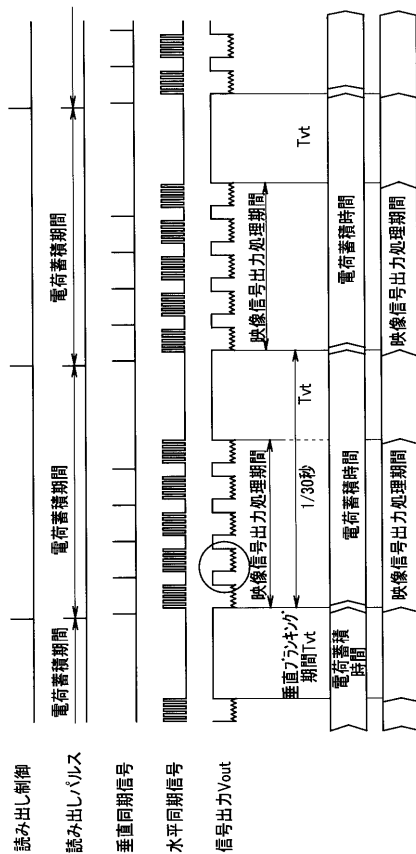
【図 1】



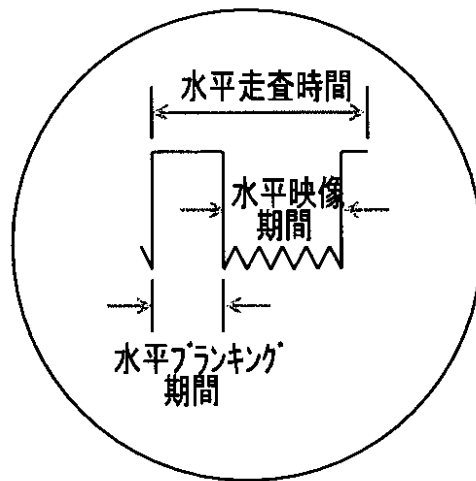
【図 2】



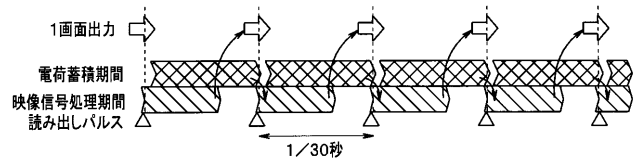
【図 3】



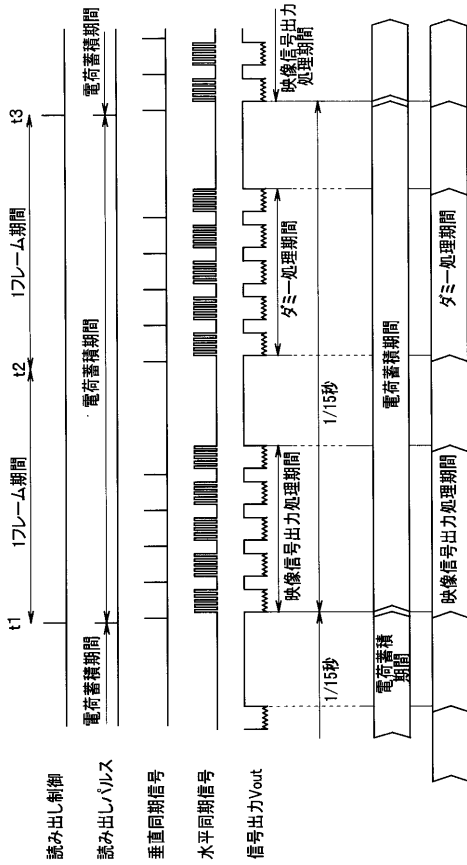
【図 4】



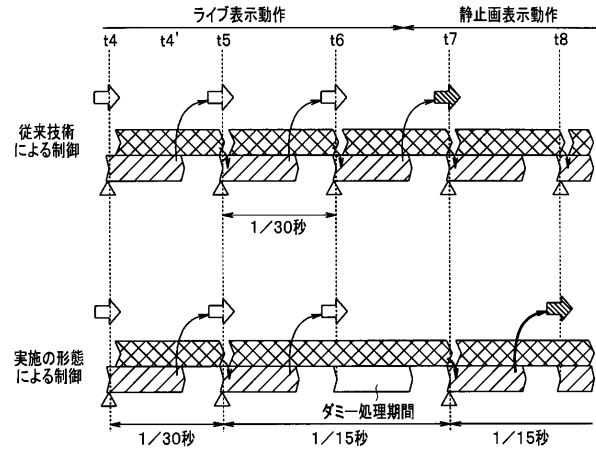
【図 5】



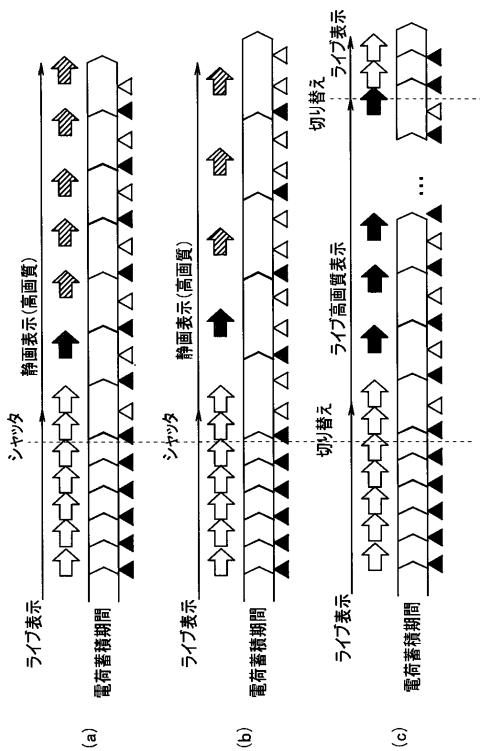
【 図 6 】



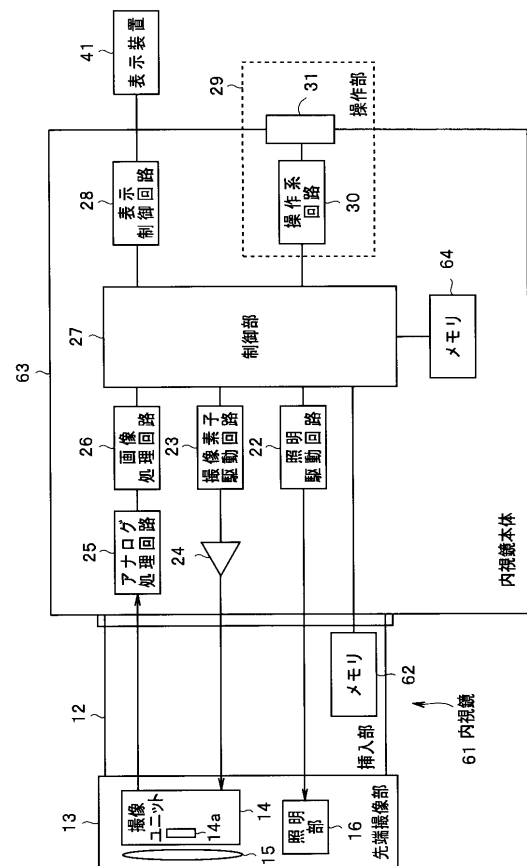
【 図 7 】



【 圖 8 】



【 図 9 】



【図 10】

照明制御信号 の伝送長(m)	照明制御信号の信号線の径φに対するスルー回数							
	φ0.1	φ0.2	φ0.3	φ0.4	φ0.5	φ0.6	φ0.7	...
2.5	5	4	3	2	1	0	0	...
5.0	6	5	4	3	2	1	0	...
7.5	6	5	4	3	2	2	1	...
10.0	7	6	5	4	3	2	1	...
12.5	7	6	5	4	3	2	1	...
15.0	7	6	5	4	3	3	2	...
17.5	8	7	6	5	4	3	2	...
20.0	8	7	6	5	4	3	2	...
22.5	9	8	7	6	5	4	3	...
25.0	9	8	7	6	5	4	3	...
27.5	10	9	8	7	6	5	4	...
30.0	10	9	8	7	6	5	4	...

(a)

【図 11】

照明制御信号 の伝送長(m)	照明制御信号の信号線の径φに対するスルー回数							
	φ0.1	φ0.2	φ0.3	φ0.4	φ0.5	φ0.6	φ0.7	...
2.5	4	3	2	1	0	0	0	...
5.0	5	4	3	2	1	0	0	...
7.5	5	4	3	2	1	1	0	...
10.0	6	5	4	3	2	1	0	...
12.5	6	5	4	3	2	1	0	...
15.0	6	5	4	3	2	2	1	...
17.5	7	6	5	4	3	2	1	...
20.0	7	6	5	4	3	2	1	...
22.5	8	7	6	5	4	3	2	...
25.0	8	7	6	5	4	3	2	...
27.5	9	8	7	6	5	4	3	...
30.0	9	8	7	6	5	4	3	...

(a)

照明光の 伝送長(m)	ライトガイド径φに対するスルー回数							
	φ0.1	φ0.2	φ0.3	φ0.4	φ0.5	φ0.6	φ0.7	...
2.5	8	7	5	3	2	0	0	...
5.0	9	8	6	4	3	1	0	...
7.5	10	8	7	5	4	2	1	...
10.0	11	9	8	6	5	3	2	...
12.5	11	9	8	6	5	4	2	...
15.0	11	10	8	7	5	5	3	...
17.5	12	11	9	8	6	5	3	...
20.0	13	11	10	8	7	5	4	...
22.5	14	12	11	9	8	6	5	...
25.0	14	13	11	10	8	7	5	...
27.5	15	14	12	11	9	8	6	...
30.0	15	14	12	11	9	8	6	...

(b)

照明光の 伝送長(m)	ライトガイド径φに対するスルー回数							
	φ0.1	φ0.2	φ0.3	φ0.4	φ0.5	φ0.6	φ0.7	...
2.5	7	6	4	2	1	0	0	...
5.0	8	7	5	3	2	0	0	...
7.5	9	7	6	4	3	1	0	...
10.0	10	8	7	5	4	2	1	...
12.5	10	8	7	5	4	3	1	...
15.0	10	9	7	6	4	4	2	...
17.5	11	10	8	7	5	4	2	...
20.0	12	10	9	7	6	4	3	...
22.5	13	11	10	8	7	5	4	...
25.0	13	12	10	9	7	6	4	...
27.5	14	12	11	10	8	7	5	...
30.0	14	13	11	10	8	7	5	...

(b)

【図 12】

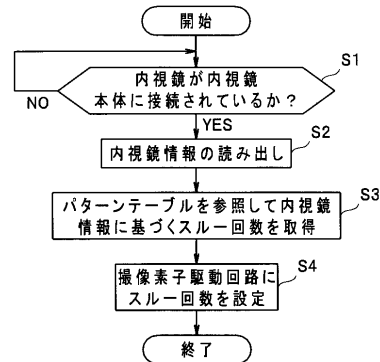
照明制御信号 の伝送長(m)	照明制御信号の信号線の径φに対するスルー回数							
	φ0.1	φ0.2	φ0.3	φ0.4	φ0.5	φ0.6	φ0.7	...
2.5	6	5	4	2	1	0	0	...
5.0	7	6	5	4	2	1	0	...
7.5	7	6	5	4	2	2	1	...
10.0	8	7	6	5	4	2	1	...
12.5	8	7	6	5	4	2	1	...
15.0	8	7	6	5	4	4	2	...
17.5	10	8	7	6	5	4	2	...
20.0	10	8	7	6	5	4	2	...
22.5	11	10	8	7	6	5	4	...
25.0	11	10	8	7	6	5	4	...
27.5	12	11	10	8	7	6	5	...
30.0	12	11	10	8	7	6	5	...

(a)

照明光の 伝送長(m)	ライトガイド径φに対するスルー回数							
	φ0.1	φ0.2	φ0.3	φ0.4	φ0.5	φ0.6	φ0.7	...
2.5	10	8	6	4	2	0	0	...
5.0	11	10	7	5	4	1	0	...
7.5	12	10	8	6	5	2	1	...
10.0	13	11	10	7	6	4	2	...
12.5	13	11	10	7	6	5	2	...
15.0	13	12	10	8	6	6	4	...
17.5	14	13	11	10	7	6	4	...
20.0	16	13	12	10	8	6	5	...
22.5	17	14	13	11	10	7	6	...
25.0	17	16	13	12	10	8	6	...
27.5	18	17	14	13	11	10	7	...
30.0	18	17	14	13	11	10	7	...

(b)

【図 13】



专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2013048694A5	公开(公告)日	2014-10-09
申请号	JP2011187837	申请日	2011-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	八木幸喜		
发明人	八木 幸喜		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24		
CPC分类号	G02B23/2476 H04N5/23245 H04N5/343 H04N5/345 H04N7/18 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/04.372 G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/AA01 2H040/CA02 2H040/CA11 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/JJ18 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/SS04 4C161/WW01 4C161/XX02 4C161/YY02		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2013048694A		

摘要(译)

为了通过使得能够确保的信号电荷的足够的电平，即使照明光量是相对小的提高的内窥镜图像的图像质量。 的内窥镜装置包括：用于处理视频信号是从设置在插入部的前端的摄像元件输出设置有图像处理电路的内窥镜主体，在内窥镜主体提供用于通过所述插入部分，第一显示模式用于基于所述视频信号显示所述内窥镜图像提供驱动信号到成像装置的成像装置的驱动电路，并且所述第一显示模式中和第二显示模式，用于与图像质量显示不同内窥镜图像，在由所述第一显示形式的显示中，根据所述第二显示模式的切换操作中，图像传感器以及控制单元，其控制驱动电路以改变成像装置的电荷累积时段。 点域1