

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6118695号
(P6118695)

(45) 発行日 平成29年4月19日(2017.4.19)

(24) 登録日 平成29年3月31日(2017.3.31)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 2

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 D

A 6 1 B 1/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/06 A

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

G 0 2 B 23/24 B

G 0 2 B 23/26 (2006.01)

G 0 2 B 23/26 B

請求項の数 4 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-201910 (P2013-201910)
 (22) 出願日 平成25年9月27日(2013.9.27)
 (65) 公開番号 特開2015-66080 (P2015-66080A)
 (43) 公開日 平成27年4月13日(2015.4.13)
 審査請求日 平成27年1月19日(2015.1.19)

(73) 特許権者 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 110002505
 特許業務法人航栄特許事務所
 (74) 代理人 100115107
 弁理士 高松 猛
 (74) 代理人 100151194
 弁理士 尾澤 俊之
 (72) 発明者 石丸 善章
 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
 (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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被観察部位に照射するための光を発生させる光源と、
 前記被観察部位を撮像するための撮像部を先端部に有する内視鏡スコープと、
 前記先端部の温度を検出する温度検出部と、
 前記撮像部によって動画の1フレームを得るための期間であるフレーム期間の一部において、前記光源から光を断続的又は連続的に出射させる光出射制御を行い、前記フレーム期間の前記一部以外において前記光源からの光出射を継続して停止させる光出射停止制御を行う光源制御部と、を備え、

前記撮像部は、二次元状に配置された複数の画素と、前記複数の画素から撮像信号を読み出す駆動を行う駆動部とを含み、

前期駆動部は、前記フレーム期間のうちの前記光出射停止制御が行われる期間において、前記フレーム期間のうちの前記光出射制御が行われる期間中に露光された前記複数の画素から前記画素に蓄積された電荷に応じた撮像信号を読み出す駆動を行い、

前記温度検出部によって検出される温度が閾値を超えた場合に、前記フレーム期間の長さは固定のまま、当該閾値を超える温度が検出されたタイミングを含む第一のフレーム期間より後のフレーム期間において、前記光出射停止制御が行われる期間を前記第一のフレーム期間における前記光出射停止制御が行われる期間よりも長くし、かつ、前記駆動部による前記複数の画素からの撮像信号の読み出し速度を、前記第一のフレーム期間における前記読み出し速度よりも遅くする制御を行う制御部を更に備え、

10

20

前記制御部は、前記第一のフレーム期間における前記駆動部により読み出す撮像信号の数と、前記第一のフレーム期間より後のフレーム期間における前記駆動部により読み出す撮像信号の数とを変えずに、読み出しクロックを下げて前記読み出し速度を遅くし、

前記複数の画素から読み出された撮像信号にゲインを乗じて増幅する増幅部を更に備え、

前記増幅部は、前記光出射停止制御が行われる期間が前記第一のフレーム期間における前記光出射停止制御が行われる期間よりも長くなる前記フレーム期間のうちの前記第一のフレーム期間の直後のフレーム期間を除く第三のフレーム期間において前記複数の画素から読み出される撮像信号に乘じるゲインを、前記第一のフレーム期間において前記複数の画素から読み出される撮像信号に乘じるゲインよりも大きくし、前記直後のフレーム期間において前記複数の画素から読み出される撮像信号に乘じるゲインを、前記第一のフレーム期間において前記複数の画素から読み出される撮像信号に乘じるゲインと同じにする電子内視鏡装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の電子内視鏡装置であって、

前記増幅部は、前記第三のフレーム期間において前記複数の画素から読み出される撮像信号に乘じるゲインを、当該第三のフレーム期間の直前の前記先端部の温度が高いほど低い値に設定する電子内視鏡装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の電子内視鏡装置であって、

20

前記制御部は、前記温度検出部によって検出される温度が前記閾値を超えた状態から前記閾値以下になった場合に、当該閾値以下の温度が検出されたタイミングを含む第二のフレーム期間より後のフレーム期間において、前記光出射停止制御が行われる期間を前記第二のフレーム期間における前記光出射停止制御が行われる期間よりも短くし、かつ、前記駆動部による前記複数の画素からの撮像信号の読み出し速度を、前記第二のフレーム期間における前記読み出し速度よりも速くする制御を行う電子内視鏡装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項記載の電子内視鏡装置であって、

前記内視鏡スコープは、前記複数の画素から前記駆動部によって読み出された撮像信号を一時的に記憶する記憶部と、前記記憶部に記憶された撮像信号を読み出し、読み出した撮像信号を、前記撮像信号を処理して画像データを生成する制御装置に伝送する伝送部と、を備え、

30

前記伝送部は、前記撮像信号の読み出し速度に関わらずに一定の伝送速度で前記撮像信号を伝送する電子内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

40

医療分野などで利用される電子内視鏡システムは、被検体内に挿入される挿入部の先端部に、固体撮像素子を含む撮像装置を備えた電子内視鏡（スコープ）と、撮像装置の動作を制御するとともに、撮像装置から出力される撮像信号に各種信号処理を施してモニタ（表示装置）に内視鏡画像を表示させるプロセッサ装置とから構成される。

【0003】

内視鏡挿入部の先端内部は、固体撮像素子（CCD センサや CMOS センサなど）の発熱、ライトガイドの光量ロスによる発熱などが原因で温度が上昇しやすい。内視鏡挿入部の内部温度が上昇すると、画像信号のノイズが増加し、画質が低下する。また、内視鏡挿入部先端の温度が基準温度を超えることは安全上好ましくない。このため、内視鏡挿入部の温度を検知して、温度をコントロールしたり、温度上昇時に内視鏡操作者に警告を出

50

したりするなどの予防措置を講じることが望まれる。

【0004】

特許文献1には、内視鏡挿入部の先端部に温度検知手段を有し、検知された先端部の温度が高くなると、フレームレートを落とすとともに光量を低減させて発熱を抑える構成が開示されている。

【0005】

特許文献2には、内視鏡挿入部の先端部に温度検知手段を有し、検知された先端部の温度が高くなると、フレームレートを落として発熱を抑える構成が開示されている。

【0006】

特許文献3には、光源から照射される光量が限界光量を超えた場合に、フレームレートを落として発熱を低減させる電子内視鏡が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2013-000466号公報

【特許文献2】特開2012-143319号公報

【特許文献3】特開2012-081001号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

20

特許文献1～3のように、フレームレートを落として内視鏡挿入部の先端部の発熱を抑える構成では、撮像中にフレームレートが変動することになるため、表示系との同期が取れなくなり、表示される動画が不自然なものとなる。

【0009】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、内視鏡挿入部の先端部の温度が上昇した場合でも、表示される動画として違和感のないものを提供することのできる電子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】

本発明の電子内視鏡装置は、被観察部位に照射するための光を発生させる光源と、前記被観察部位を撮像するための撮像部を先端部に有する内視鏡スコープと、前記先端部の温度を検出する温度検出部と、前記撮像部によって動画の1フレームを得るための期間であるフレーム期間の一部において、前記光源から光を断続的又は連続的に出射させる光出射制御を行い、前記フレーム期間の前記一部以外において前記光源からの光出射を継続して停止させる光出射停止制御を行う光源制御部と、を備え、前記撮像部は、二次元状に配置された複数の画素と、前記複数の画素から撮像信号を読み出す駆動を行う駆動部とを含み、前記駆動部は、前記フレーム期間のうちの前記光出射停止制御が行われる期間において、前記フレーム期間のうちの前記光出射制御が行われる期間中に露光された前記複数の画素から前記画素に蓄積された電荷に応じた撮像信号を読み出す駆動を行い、前記温度検出部によって検出される温度が閾値を超えた場合に、前記フレーム期間の長さは固定のまま、当該閾値を超える温度が検出されたタイミングを含む第一のフレーム期間より後のフレーム期間において、前記光出射停止制御が行われる期間を前記第一のフレーム期間における前記光出射停止制御が行われる期間よりも長くし、かつ、前記駆動部による前記複数の画素からの撮像信号の読み出し速度を、前記第一のフレーム期間における前記読み出し速度よりも遅くする制御を行う制御部を更に備え、前記制御部は、前記第一のフレーム期間における前記駆動部により読み出す撮像信号の数と、前記第一のフレーム期間より後のフレーム期間における前記駆動部により読み出す撮像信号の数とを変えずに、読み出しクロックを下げて前記読み出し速度を遅くし、前記複数の画素から読み出された撮像信号にゲインを乗じて増幅する増幅部を更に備え、前記増幅部は、前記光出射停止制御が行われる期間が前記第一のフレーム期間における前記光出射停止制御が行われる期間よりも長くな

30

40

50

る前記フレーム期間のうちの前記第一のフレーム期間の直後のフレーム期間を除く第三のフレーム期間において前記複数の画素から読み出される撮像信号に乘じるゲインを、前記第一のフレーム期間において前記複数の画素から読み出される撮像信号に乘じるゲインよりも大きくし、前記直後のフレーム期間において前記複数の画素から読み出される撮像信号に乘じるゲインを、前記第一のフレーム期間において前記複数の画素から読み出される撮像信号に乘じるゲインと同じにするものである。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、内視鏡挿入部の先端部の温度が上昇した場合でも、表示される動画として違和感のないものを提供することのできる電子内視鏡装置を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態を説明するための電子内視鏡装置100の概略構成を示す図

【図2】内視鏡スコープ1の撮像部10によって動画を撮像するときの動作を説明するためのタイミングチャート

【発明を実施するための形態】

【0013】

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。

【0014】

図1は、本発明の一実施形態を説明するための電子内視鏡装置100の概略構成を示す図である。

20

【0015】

電子内視鏡装置100は、内視鏡スコープ1と、光源装置5と、プロセッサ装置（制御装置）4と、を備える。プロセッサ装置4には、内視鏡挿入部1と、光源装置5と、表示装置6とがケーブルによって電氣的に接続されている。

【0016】

内視鏡スコープ1は、患者（被検体）の体腔内に挿入される可撓性の内視鏡挿入部と、内視鏡挿入部の基端部分に連設された操作部と、を備える。

【0017】

図1では、内視鏡スコープ1の一部分として内視鏡挿入部の先端部を図示している。内視鏡挿入部の先端部には、被観察部位を撮像するための撮像光学系20と、撮像光学系20を通して被観察部位を撮像するための撮像部10と、被観察部位を照明するための照明窓30と、照明窓30に光を導くためのライトガイド40と、が設けられている。

30

【0018】

撮像部10は、画素部11と、CDS12と、AGC13と、ADC14と、メモリ15と、P/S変換部16と、温度センサ17と、撮像制御部18と、を備える。

【0019】

画素部11は、二次元状に配置された複数の画素を有する。各画素は、フォトダイオード等の光電変換部と、光電変換部に蓄積された電荷に応じた撮像信号を読み出すMOS回路とを含む。

40

【0020】

CDS12は、画素部11の各画素から読み出された撮像信号に対して相関二重サンプリング処理を行う。

【0021】

AGC13は、CDS12で処理後の撮像信号にゲインを乗じて撮像信号を増幅する増幅部として機能する。

【0022】

ADC14は、AGC13で増幅後の撮像信号を所定のビット数のデジタル信号に変換する。

【0023】

50

メモリ 15 は、ADC 14 でデジタル変換された撮像信号を一時的に記憶する。メモリ 15 は、格納されているデータを取り出す時、先に格納されたデータから先に取り出す、すなわち、格納されているデータの内の古いものから順に取り出すような機能を持つ記憶装置 (FIFO (first-in first-out)) が用いられる。

【0024】

P/S変換部 16 は、メモリ 15 に記憶された撮像信号をシリアル信号に変換し、内視鏡スコープ 1 とプロセッサ装置 4 を接続するケーブルに内蔵されるシリアル線を通してプロセッサ装置 4 に伝送する。P/S変換部 16 は、メモリ 15 に記憶された撮像信号を古いものから順に読み出し、読み出した撮像信号を、プロセッサ装置 4 に伝送する伝送部として機能する。

10

【0025】

温度センサ 17 は、内視鏡スコープ 1 の挿入部の先端部の温度を検出する温度検出部であり、例えば、サーマル・ダイオードを用いることができる。

【0026】

撮像制御部 18 は、撮像部 10 全体を統括制御する。撮像制御部 18 は、画素部 11 の各画素から撮像信号を読み出す駆動を行う駆動部としても機能する。

【0027】

撮像制御部 18 は、内視鏡スコープ 1 とプロセッサ装置 4 を接続するケーブルに内蔵されるシリアル線によって、プロセッサ装置 4 の制御部 44 と接続されている。撮像制御部 18 は、制御部 44 からの指令にしたがって、撮像部 10 の各部を制御する。また、撮像制御部 18 は、温度センサ 17 によって検出された温度情報を制御部 44 に伝送する。

20

【0028】

撮像部 10 は、上述した各部が 1 チップに集積化されたものとなっている。近年では集積度が密になってきているため、撮像部 10 が動作しているときの発熱による内視鏡挿入部の先端部の温度上昇対策が重要となる。温度センサ 17 は、内視鏡挿入部の先端部の温度を検出できればよく、撮像部 10 に内蔵されていなくともよいが、集積化された撮像部 10 では、撮像部 10 のチップ内での発熱が大きくなるため、チップ内に温度センサ 17 を設けておくことが好ましい。

【0029】

光源装置 5 は、光源制御部 51 と、半導体光源 52 と、を備える。

30

【0030】

半導体光源 52 は、被観察部位に照射するための光を発生させる光源であり、ここから出射された光はライトガイド 40 に導入され、照明窓 30 を通して被観察部位に照射される。

【0031】

光源制御部 51 は、撮像部 10 によって動画を撮像するときの動画の 1 フレームを得るための期間であるフレーム期間の一部において、半導体光源 52 から所定時間連続して光を出射させる光出射制御を行い、フレーム期間の該一部以外の期間において、半導体光源 52 から所定時間継続して光出射を停止させる光出射停止制御を行う。

【0032】

なお、光出射制御は、半導体光源 52 を常時点灯させるのではなくパルス点灯させて、半導体光源 52 から所定時間断続的に光を出射させる制御としてもよい。

40

【0033】

プロセッサ装置 4 は、S/P変換部 41 と、画像処理部 42 と、表示処理部 43 と、制御部 44 と、を備える。

【0034】

S/P変換部 41 は、内視鏡スコープ 1 の P/S変換部 16 からシリアル線を通して伝送されてきたシリアル信号を受信して、このシリアル信号をパラレル信号に変換する。

【0035】

画像処理部 42 は、S/P変換部 41 で変換後の撮像信号を一次記憶するメモリを内蔵

50

しており、メモリに記憶された動画の１フレーム分の撮像信号を画像処理して、撮像画像データを生成する。

【００３６】

表示処理部４３は、画像処理部４２によって生成された撮像画像データから表示用データを生成し、表示用データに基づく画像を表示装置６に表示させる。

【００３７】

制御部４４は、内視鏡スコープ１の撮像制御部１８と光源装置５の光源制御部５１とに、シリアル線によって接続されている。制御部４４は、内視鏡スコープ１の撮像制御部１８から伝送されてくる温度センサ１７の検出温度情報に基づいて、光源制御部５１による光源の光出射期間及び光出射停止期間を可変制御したり、内視鏡スコープ１の画素部１１からの撮像信号の読み出し速度を可変制御したりする。撮像信号の読み出し速度とは、画素部１１から単位時間あたりに出力される撮像信号の数を示す。

10

【００３８】

図２は、内視鏡スコープ１の撮像部１０によって動画を撮像するときの動作を説明するためのタイミングチャートである。

【００３９】

図２中の符号Ｆ１～Ｆ７は、それぞれフレーム期間を示しており、動画撮像を行っている間、各フレーム期間の長さは制御部４４によって一定に制御される。

【００４０】

図２において、“ＯＮ”を記した期間は光出射制御が行われる期間（以下、ＯＮ期間とも言う）を示し、“ＯＦＦ”を記した期間は光出射停止制御が行われる期間（以下、ＯＦＦ期間とも言う）を示している。なお、ＯＮ期間であっても常に光が出射されている必要はなく、断続的に光出射する場合も含まれる。

20

【００４１】

図２に示すように、電子内視鏡装置１００では、各フレーム期間のうちのＯＦＦ期間において、該各フレーム期間のうちのＯＮ期間中に露光された画素部１１から各画素に蓄積された電荷に応じた撮像信号を読み出す駆動を撮像制御部１８が行う。

【００４２】

図２の例では、フレーム期間Ｆ２の途中において、温度センサ１７によって検出される温度が閾値を超えている。この場合、制御部４４は、閾値を超える温度が検出されたタイミングを含むフレーム期間Ｆ２よりも後のフレーム期間（図２の例ではフレーム期間Ｆ３、Ｆ４、Ｆ５）において、ＯＮ期間をフレーム期間Ｆ２におけるＯＮ期間よりも短くし、ＯＦＦ期間をフレーム期間Ｆ２におけるＯＦＦ期間よりも長くする制御を行う。また、制御部４４は、撮像制御部１８による複数の画素からの撮像信号の読み出し速度を、フレーム期間Ｆ２における読み出し速度よりも遅くする制御を行う。

30

【００４３】

撮像信号の読み出し速度を遅くする方法としては、画素部１１に含まれる複数の画素から一部を間引いて撮像信号を読み出す間引き駆動を行うことで読み出しクロックを下げる方法がある。または、複数の画素の各々に蓄積された電荷を複数画素単位で加算し、加算後の電荷に応じた撮像信号を読み出す画素加算駆動を行うことで読み出しクロックを下げる方法がある。或いは、間引き駆動又は画素加算駆動を行うと共に読み出しクロックを更に下げる方法がある。或いは、読み出す撮像信号の数は変えずに読み出しクロックだけを下げる方法がある。

40

【００４４】

なお、露光中には撮像信号の読み出しが行われないように、１フレーム分の撮像信号を画素部１１から読み出し完了するまでに要する時間がＯＦＦ期間の長さ以下となるように、撮像信号の読み出し速度を設定しておく必要がある。ＡＤＣ１４は、撮像信号の読み出しクロックに同期して動作しているため、読み出しクロックの低下にしたがって駆動周波数が低下し、発熱を低減させることができる。

【００４５】

50

フレーム期間 F 3 , F 4 , F 5 では、半導体光源 5 2 が消灯している時間がフレーム期間 F 2 よりも長くなるため、ライトガイド 4 0 から光が出射されることによる内視鏡挿入部の先端部の発熱は抑制され、先端部の温度低下が促進される。また、フレーム期間 F 3 , F 4 , F 5 では、撮像信号の読み出し速度がフレーム期間 F 2 よりも遅くなるため、撮像部 1 0 の発熱が抑制され、内視鏡挿入部の先端部の温度低下が促進される。

【 0 0 4 6 】

そして、フレーム期間 F 5 の途中で、温度センサ 1 7 によって検出される温度が閾値以下になると、制御部 4 4 は、閾値以下の温度が検出されたタイミングを含むフレーム期間 F 5 よりも後のフレーム期間であるフレーム期間 F 6 において、ON 期間をフレーム期間 F 5 における ON 期間よりも長く（図 2 の例では、フレーム期間 F 6 の ON 期間と同じに）する。また、制御部 4 4 は、フレーム期間 F 6 において、撮像制御部 1 8 による複数の画素からの撮像信号の読み出し速度を、フレーム期間 F 5 における読み出し速度よりも速く（図 2 ではフレーム期間 F 2 における読み出し速度と同じに）する。

10

【 0 0 4 7 】

以上のように、電子内視鏡装置 1 0 0 によれば、内視鏡挿入部の先端部の温度が閾値を超えた場合には、フレーム期間に占める OFF 期間が長くなりかつ撮像信号の読み出し速度が遅くなるため、光出射が長く停止されることによる発熱の減少と、撮像信号の読み出し速度が遅くなることによる発熱の減少とによって先端部の温度を低下させることができる。

【 0 0 4 8 】

20

これにより、被検体の安全性を確保できると共に、画素部 1 1 の画素において熱雑音が発生するのを抑制して撮像画質低下を防ぐことができる。また、フレーム期間の長さは固定のまま先端部の温度上昇を抑制することができるため、違和感のない撮像画像を提供することができる。

【 0 0 4 9 】

また、電子内視鏡装置 1 0 0 では、メモリ 1 5 として F I F O を用いているため、撮像信号の読み出し速度が変化した場合でも、撮像部 1 0 からプロセッサ装置 4 への撮像信号の伝送は一定速度で行うことができる。したがって、プロセッサ装置 4 側の処理を変えることなく、先端部の温度上昇抑制、撮像画質の向上を実現することができる。

【 0 0 5 0 】

30

なお、図 2 の説明では、フレーム期間に占める ON 期間及び OFF 期間の割合と、撮像信号の読み出し速度と、をそれぞれ 2 段階で可変にするものとしたが、多段階で可変させてもよい。

【 0 0 5 1 】

例えば、フレーム期間 F 3 では、OFF 期間を最も長くしかつ読み出し速度を最も遅くしておき、温度センサ 1 7 の検出温度の値が減少するにしたがって、OFF 期間をフレーム期間 F 3 より徐々に短くすると共に、読み出し速度をフレーム期間 F 3 より徐々に速くして、最後は、OFF 期間と読み出し速度を共にフレーム期間 F 2 と同じにする。このようにすることで、隣接フレーム間の明るさの変動を少なくすることができ、違和感のない動画を提供することができる。

40

【 0 0 5 2 】

なお、フレーム期間 F 3 , F 4 , F 5 において、画素加算駆動以外の方法で撮像信号を読み出す場合は、ON 期間が短くなることによって、撮像信号の輝度レベルは低下する。この結果、フレーム期間 F 1 , F 2 , F 6 , F 7 とフレーム期間 F 3 , F 4 , F 5 とでは、得られる画像の明るさが異なる。

【 0 0 5 3 】

そこで、制御部 4 4 は、フレーム期間 F 3 , F 4 , F 5 では、撮像制御部 1 8 に対し、A G C 1 3 にて設定するゲインを、フレーム期間 F 2 のときのゲインよりも大きい値に設定する指示を行う。このように、先端部の温度に応じてゲインを可変制御することで、フレーム期間 F 1 , F 2 , F 6 , F 7 とフレーム期間 F 3 , F 4 , F 5 とで、得られる撮像

50

画像の明るさを同じにすることができ、違和感のない動画を提供することが可能になる。

【0054】

このようにゲインを可変制御する場合、フレーム期間F3、F4、F5では、ゲインが大きくなることにより、撮像画像に含まれるノイズもフレーム期間F2のときと比べて増えることになる。しかし、フレーム期間F3、F4、F5は、ON期間が短くなりかつ読み出し速度が遅くなっていることで先端部の温度低下が促進されるため、ゲインアップによるノイズ増を、先端部の温度低下による熱雑音減によって相殺することができ、画質への影響は限定的となる。

【0055】

ただし、実際には、フレーム期間F2より後のフレーム期間F3が開始されてから、先端部の温度低下が始まるまでには若干のタイムラグが生じる。

10

【0056】

そこで、このタイムラグを考慮し、例えば、フレーム期間F2の直後のフレーム期間F3ではゲインアップを行わず、フレーム期間F4、F5においてゲインアップを行うようにしてもよい。この方法では、フレーム期間F3で得られる撮像画像の明るさが暗くなるため、例えばフレーム期間F3だけは画素加算駆動を行って、撮像画像の明るさを落とさないようにしておいてもよい。

【0057】

或いは、上記タイムラグがあることと、先端部の温度が高いときは画素で発生する熱雑音が多いことを考慮し、例えば、各フレーム期間F3、F4、F5では、そのフレーム期間の開始直前の先端部の温度に応じてゲインを設定してもよい。具体的には、フレーム期間開始直前の先端部の温度が高い程、ゲインを小さく設定すればよい。

20

【0058】

以上説明した実施形態は本発明の技術思想を逸脱しない範囲で適宜変更が可能である。

【0059】

例えば、図1において光源装置5に搭載する光源は半導体光源52としたが、光の出射と非出射を高い精度で切り替えることができる光源であればよい。また、撮像部10として画素毎に信号読み出し回路が内蔵されるCMOS型イメージセンサを採用しているが、CCDイメージセンサを採用してもよい。また、温度センサ17は、温度を直接検知するものでなくともよい。例えば、特許文献1に記載されているように、先端部に配置される駆動信号を生成するための水晶振動子の周波数温度特性を利用して、先端部の温度を検出するようにしてもよい。また、ゲイン制御はAGC13で行う以外に、例えば画像処理部42で行っても構わない。

30

【0060】

以上説明してきたように、本明細書には以下の事項が開示されている。

【0061】

本発明の電子内視鏡装置は、被観察部位に照射するための光を発生させる光源と、上記被観察部位を撮像するための撮像部を先端部に有する内視鏡スコープと、上記先端部の温度を検出する温度検出部と、上記撮像部によって動画の1フレームを得るための期間であるフレーム期間の一部において、上記光源から光を断続的又は連続的に出射させる光出射制御を行い、上記フレーム期間の上記一部以外において上記光源からの光出射を継続して停止させる光出射停止制御を行う光源制御部と、を備え、上記撮像部は、二次元状に配置された複数の画素と、上記複数の画素から撮像信号を読み出す駆動を行う駆動部とを含み、前期駆動部は、上記フレーム期間のうちの上記光出射停止制御が行われる期間において、上記フレーム期間のうちの上記光出射制御が行われる期間中に露光された上記複数の画素から上記画素に蓄積された電荷に応じた撮像信号を読み出す駆動を行い、上記温度検出部によって検出される温度が閾値を超えた場合に、上記フレーム期間の長さは固定のまま、その閾値を超える温度が検出されたタイミングを含む第一のフレーム期間より後のフレーム期間において、上記光出射停止制御が行われる期間を上記第一のフレーム期間における上記光出射停止制御が行われる期間よりも長くし、かつ、上記駆動部による上記複数の

40

50

画素からの撮像信号の読み出し速度を、上記第一のフレーム期間における上記読み出し速度よりも遅くする制御を行う制御部を更に備えるものである。

【0062】

この構成により、先端部の温度が閾値を超えた場合には、フレーム期間内における光出射停止制御が行われる期間が長くなりかつ撮像信号の読み出し速度が遅くなるため、光出射が長く停止されることによる発熱の減少と、撮像信号の読み出し速度が遅くなることによる発熱の減少とによって先端部の温度を低下させることができる。また、フレーム期間の長さは固定のまま先端部の温度上昇を抑制することができるため、撮像画質に違和感を与えてしまうことがない。

【0063】

10

本発明の電子内視鏡装置は、上記複数の画素から読み出された撮像信号にゲインを乗じて増幅する増幅部を備え、上記増幅部は、上記光出射停止制御が行われる期間が上記第一のフレーム期間における上記光出射停止制御が行われる期間よりも長くなる上記フレーム期間において上記複数の画素から読み出される撮像信号に乗じるゲインを、上記第一のフレーム期間において上記複数の画素から読み出される撮像信号に乗じるゲインよりも大きくするものである。

【0064】

この構成により、光出射停止制御が行われる期間が長くなることによる各画素の露光量の減少をゲインアップによって補うことができ、表示される動画の明るさが途中で大きく変動してしまい違和感を与えてしまうのを防ぐことができる。

20

【0065】

本発明の電子内視鏡装置は、上記増幅部が、上記光出射停止制御が行われる期間が上記第一のフレーム期間における上記光出射停止制御が行われる期間よりも長くなる上記フレーム期間において上記複数の画素から読み出される撮像信号に乗じるゲインを、そのフレーム期間の直前の上記先端部の温度が高いほど低い値に設定するものである。

【0066】

この構成により、先端部の温度が高く、熱雑音が多くなる状況では、ゲインが低く設定されるため、撮像画像のノイズを減らすことができ、撮像画質向上を図ることができる。

【0067】

本発明の電子内視鏡装置は、上記駆動部が、上記光出射停止制御が行われる期間が上記第一のフレーム期間における上記光出射停止制御が行われる期間よりも長くなる上記フレーム期間において、上記画素に蓄積された電荷を複数画素単位で加算し、加算後の電荷に応じた撮像信号を読み出す駆動を行うものである。

30

【0068】

この構成により、光出射停止制御が行われる期間が長くなることによる各画素の露光量の減少を複数画素の電荷加算によって補うことができ、撮像される動画の明るさが途中で大きく変動してしまい違和感を与えてしまうのを防ぐことができる。また、電荷加算によって露光量減少を補うため撮像信号のS/N比低下を防ぐことができる。また、読み出される撮像信号の数が電荷加算によって減少することで、撮像信号の読み出し速度が遅くなり、先端部の温度上昇を抑制することができる。

40

【0069】

本発明の電子内視鏡装置は、上記制御部が、上記温度検出部によって検出される温度が上記閾値を超えた状態から上記閾値以下になった場合に、その閾値以下の温度が検出されたタイミングを含む第二のフレーム期間より後のフレーム期間において、上記光出射停止制御が行われる期間を上記第二のフレーム期間における上記光出射停止制御が行われる期間よりも短くし、かつ、上記駆動部による上記複数の画素からの撮像信号の読み出し速度を、上記第二のフレーム期間における上記読み出し速度よりも速くする制御を行うものである。

【0070】

この構成により、先端部の温度が閾値以下となった場合には、フレーム期間内における

50

光出射停止制御が行われる期間が元に戻りかつ撮像信号の読み出し速度が元に戻るため、先端部温度が閾値を超える前の状態を維持することができる。

【 0 0 7 1 】

本発明の電子内視鏡装置は、上記内視鏡スコープが、上記複数の画素から上記駆動部によって読み出された撮像信号を一時的に記憶する記憶部と、上記記憶部に記憶された撮像信号を読み出し、読み出した撮像信号を、上記撮像信号を処理して画像データを生成する制御装置に伝送する伝送部と、を備え、上記伝送部は、上記撮像信号の読み出し速度に関わらずに一定の伝送速度で上記撮像信号を伝送するものである。

【 0 0 7 2 】

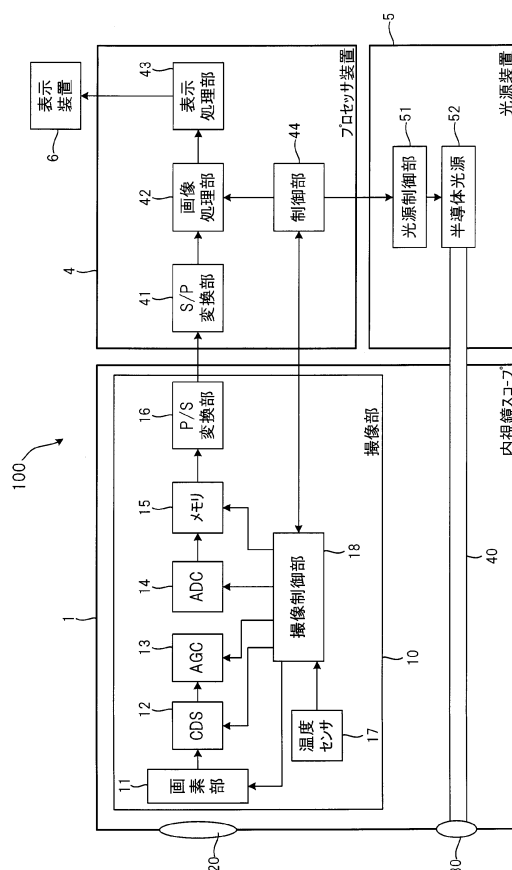
この構成により、内視鏡挿入部から制御装置への撮像信号の伝送は一定の速度で行われるため、制御装置の処理内容を変更する必要なく、コスト増を防ぐことができる。

【符号の説明】

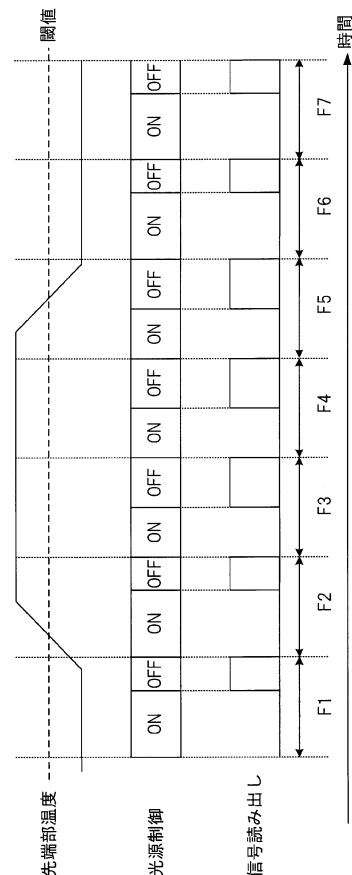
【 0 0 7 3 】

- 1 内視鏡スコープ
- 4 プロセッサ装置（制御装置）
- 5 光源装置
- 11 画素部
- 13 AGC（増幅部）
- 15 メモリ（記憶部）
- 16 P/S変換部（伝送部）
- 17 温度センサ（温度検出部）
- 18 撮像制御部（駆動部）
- 44 制御部
- 51 光源制御部
- 52 半導体光源（光源）

【図 1】



【図 2】



 フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I			
H 0 4 N	7/18	(2006.01)	H 0 4 N	7/18	M
H 0 4 N	5/225	(2006.01)	H 0 4 N	5/225	C

審査官 樋熊 政一

(56) 参考文献 国際公開第 2 0 1 3 / 1 2 8 7 6 4 (W O , A 1)
 特開 2 0 1 2 - 1 0 0 8 3 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 8 - 0 3 6 2 2 0 (J P , A)
 特開 2 0 1 1 - 2 5 0 9 2 6 (J P , A)
 実開昭 6 3 - 1 8 5 3 8 0 (J P , U)
 特表 2 0 0 8 - 5 3 5 5 4 7 (J P , A)

(58) 調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2
 G 0 2 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6

专利名称(译)	电子内视镜装置		
公开(公告)号	JP6118695B2	公开(公告)日	2017-04-19
申请号	JP2013201910	申请日	2013-09-27
[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		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	石丸善章 樋口充		
发明人	石丸 善章 樋口 充		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 A61B1/06 G02B23/24 G02B23/26 H04N7/18 H04N5/225		
CPC分类号	A61B1/128 A61B1/045 A61B1/05 A61B1/0661 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/04.372 A61B1/00.300.D A61B1/06.A G02B23/24.B G02B23/26.B H04N7/18.M H04N5/225.C A61B1/00.550 A61B1/00.680 A61B1/045.610 A61B1/045.611 A61B1/045.632 A61B1/05 A61B1/06.613 A61B1/07.730 A61B1/12.540 H04N5/225 H04N5/225.500 H04N5/225.600 H04N5/232 H04N5/232.300 H04N5/235 H04N5/235.400		
F-TERM分类号	2H040/BA23 2H040/CA04 2H040/CA06 2H040/CA11 2H040/CA22 2H040/DA03 2H040/DA15 2H040/DA21 2H040/GA04 2H040/GA11 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/HH51 4C161/JJ06 4C161/JJ11 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/RR03 4C161/RR22 4C161/RR26 4C161/SS04 4C161/SS10 4C161/SS23 4C161/YY14 5C054/CC02 5C054/CE04 5C054/CH06 5C054/ED03 5C054/HA12 5C122/DA26 5C122/EA03 5C122/EA47 5C122/EA52 5C122/FC01 5C122/FC02 5C122/FF11 5C122/FF21 5C122/FK23 5C122/GE05 5C122/GE07 5C122/GG17 5C122/GG21 5C122/HA81 5C122/HB02		
审查员(译)	棕熊正和		
其他公开文献	JP2015066080A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种电子内窥镜装置，该电子内窥镜装置具备：光源；内窥镜镜体，其具有设置在前端的摄像单元；温度检测单元，其检测前端的温度；以及光源控制单元，其进行发光控制和光在一个帧周期内的发射停止控制。成像单元包括多个像素和驱动单元，并且电子内窥镜装置还包括控制单元，在该控制单元中，当由温度检测单元检测到的温度超过阈值时，控制单元执行控制，使得在第一帧周期之后的帧周期，执行发光停止控制的周期被设置为较长，并且摄像信号的读出速度被设置为较慢。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6118695号 (P6118695)
(45) 発行日 平成29年4月19日 (2017. 4. 19)	(24) 登録日 平成29年3月31日 (2017. 3. 31)	
(51) Int. Cl. A 6 1 B 1/04 (2006. 01) A 6 1 B 1/00 (2006. 01) A 6 1 B 1/06 (2006. 01) G 0 2 B 23/24 (2006. 01) G 0 2 B 23/26 (2006. 01)	F I A 6 1 B 1/04 3 7 2 A 6 1 B 1/00 3 0 0 D A 6 1 B 1/06 A G 0 2 B 23/24 B G 0 2 B 23/26 B	請求項の数 4 (全 11 頁) 最終頁に続く
(21) 出願番号 特願2013-201910 (P2013-201910) (22) 出願日 平成25年9月27日 (2013. 9. 27) (65) 公開番号 特開2015-66080 (P2015-66080A) (43) 公開日 平成27年4月13日 (2015. 4. 13) 審査請求日 平成27年1月19日 (2015. 1. 19)	(73) 特許権者 306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目2番30号 (74) 代理人 110002505 特許業務法人航栄特許事務所 (74) 代理人 100115107 弁理士 高松 猛 (74) 代理人 100151184 弁理士 尾澤 俊之 (72) 発明者 石丸 善章 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 (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	最終頁に続く
(54) 【発明の名称】 電子内視鏡装置		