

(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2010-184047

(P2010-184047A)

(43) 公開日 平成22年8月26日 (2010. 8. 26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 D	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	4 C 0 6 1
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 A	5 C 0 5 4
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	5 C 1 2 2
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-30473 (P2009-30473)
 (22) 出願日 平成21年2月12日 (2009. 2. 12)

(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 100075281
 弁理士 小林 和憲
 (72) 発明者 増野 進吾
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324
 番地 富士フイルム株式会社内
 (72) 発明者 遠藤 安土
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324
 番地 富士フイルム株式会社内
 (72) 発明者 高松 正樹
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324
 番地 富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

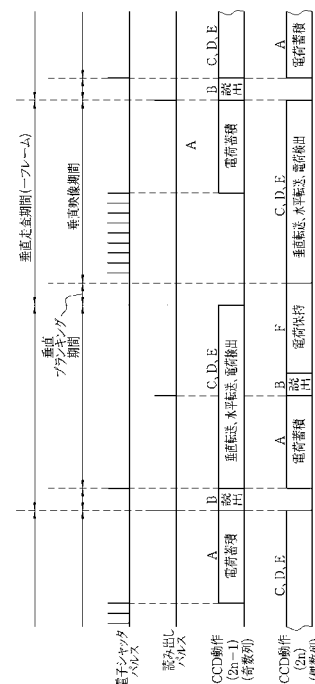
(54) 【発明の名称】 内視鏡、内視鏡駆動方法、並びに内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】通常、特殊照明光による通常、特殊画像の取得間隔をできるだけ短くすることで、より精確な内視鏡検査を実現する。

【解決手段】同時撮影モードが選択された場合、通常照明光用光源50、特殊照明光用光源51は、CCD23の蓄積期間単位で、通常照明光と特殊照明光とを交互に、または同時に照射する。インターライントランスファ型のCCD23は、第2n回目の撮像動作では、第2n-1回目の撮像動作で、受光素子65から垂直CCD66に信号電荷を読み出し転送した後から、直ちに受光素子65への電荷蓄積を開始する。電荷蓄積後、CCD23は、読み出しパルスに応じて読み出し転送を行う。読み出し転送後、CCD23は、第2n-1回目の撮像動作による信号電荷の水平転送が終了するまで、信号電荷を垂直CCD66に保持する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

通常照明光、および通常照明光とは分光特性が異なる特殊照明光を、照明光発生手段で照射する照明光発生ステップと、

各照明光の像光を撮像して信号電荷を蓄積する受光素子、および連続する二回の撮像動作で得られた信号電荷を保持するとともに、信号電荷を水平 CCD に向けて垂直転送する垂直 CCD を有するインターライントランスファ型の CCD を用いて、各照明光による撮影を、連続する二回の撮像動作に振り分けて行う撮影ステップと、

連続する二回の撮像動作で得られた画像信号を画像処理することで得られる、通常画像、および特殊画像をモニタ画面に同時に表示する表示ステップとを備え、

前記撮影ステップでは、連続する二回の撮像動作のうち、一回目の撮像動作で受光素子に蓄積された信号電荷を受光素子から垂直 CCD に読み出した後、その信号電荷の垂直 CCD から水平 CCD への垂直転送が完了する前に、二回目の撮像動作の受光素子への信号電荷の蓄積、および垂直 CCD への読み出しを行うことを特徴とする内視鏡駆動方法。

【請求項 2】

前記照明光発生ステップでは、通常照明光と特殊照明光を交互に照射することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡駆動方法。

【請求項 3】

前記照明光発生ステップでは、通常照明光と特殊照明光を同時に照射することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡駆動方法。

【請求項 4】

前記照明光発生ステップは、互いに波長が異なる第一、第二の特殊照明光を照射する第一、第二照明光発生ステップを有し、

前記第一、第二照明光発生ステップでは、第一、第二の特殊照明光と同時に通常照明光を照射し、

前記第一、第二照明光発生ステップは、受光素子の蓄積期間に同期して交互に切り替わることを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡駆動方法。

【請求項 5】

通常照明光、および通常照明光とは分光特性が異なる特殊照明光を照射する照明光発生手段と、

各照明光の像光を撮像して信号電荷を蓄積する受光素子、および連続する二回の撮像動作で得られた信号電荷を保持するとともに、信号電荷を水平 CCD に向けて垂直転送する垂直 CCD を有し、各照明光による撮影を、連続する二回の撮像動作に振り分けて行うインターライントランスファ型の CCD と、

連続する二回の撮像動作で得られた画像信号を画像処理することで得られる、通常画像、および特殊画像をモニタ画面に同時に表示させる表示制御手段と、

連続する二回の撮像動作のうち、一回目の撮像動作で受光素子に蓄積された信号電荷を受光素子から垂直 CCD に読み出した後、その信号電荷の垂直 CCD から水平 CCD への垂直転送が完了する前に、二回目の撮像動作の受光素子への信号電荷の蓄積、および垂直 CCD への読み出しを行わせる駆動制御手段とを備えることを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 6】

前記照明光発生手段は、通常照明光と特殊照明光を交互に照射することを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記照明光発生手段は、通常照明光と特殊照明光を同時に照射することを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記照明光発生手段は、互いに波長が異なる第一、第二の特殊照明光を照射する第一、第二照明光発生手段を有し、

10

20

30

40

50

前記第一、第二照明光発生手段は、第一、第二の特殊照明光と同時に通常照明光を照射し、受光素子の蓄積期間に同期して交互に切り替わ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】

前記駆動制御手段は、一回目の撮像動作による信号電荷の水平転送が終了するまで、二回目の撮像動作による信号電荷を垂直 CCD に保持させるか、または二回目の撮像動作の受光素子から垂直 CCD への信号電荷の読み出しが終了するまで、一回目の撮像動作による信号電荷を垂直 CCD に保持させることを特徴とする請求項 5 ないし 8 のいずれかに記載の内視鏡システム。

【請求項 10】

前記駆動制御手段は、連続する二回の撮像動作を二フレームまたは二フィールドに振り分けて行わせることを特徴とする請求項 5 ないし 9 のいずれかに記載の内視鏡システム。

【請求項 11】

前記 CCD は、受光素子を構成する画素の列毎に一つの垂直 CCD を有し、

前記駆動制御手段は、受光素子を構成する画素の列単位で、各フレームまたは各フィールドで交互に信号電荷を読み出させ、前半のフレームまたはフィールドの、一方の列の垂直 CCD からの信号電荷が水平 CCD からなくなるまで、後半のフレームまたはフィールドの信号電荷を他方の列の垂直 CCD に保持させ、各フレームまたは各フィールドの垂直転送、水平転送、電荷検出を個別に行わせる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 CCD は、受光素子を構成する画素の列毎に二つの垂直 CCD を有し、

前記駆動制御手段は、各フレームまたは各フィールドで全画素を対象として信号電荷を読み出させ、前半のフレームまたはフィールドの、一方の垂直 CCD からの信号電荷が水平 CCD からなくなるまで、後半のフレームまたはフィールドの信号電荷を他方の垂直 CCD に保持させ、各フレームまたは各フィールドの垂直転送、水平転送、電荷検出を個別に行わせる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】

前記駆動制御手段は、連続する二回の撮像動作を二フィールドに振り分けて行う場合、受光素子を構成する画素の行、または列単位で、各フィールドで交互に信号電荷を読み出させ、後半のフィールドの読み出しが終了するまで、前半のフィールドの信号電荷を垂直 CCD に保持させ、各フィールドの垂直転送、水平転送、電荷検出を一括して行わせる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】

前記駆動制御手段は、一回の撮像動作で得られた信号電荷を垂直 CCD で加算するビンング読み出しを行わせることを特徴とする請求項 5 ないし 10 のいずれかに記載の内視鏡システム。

【請求項 15】

前記照明光発生手段は、通常照明光を発する通常照明光用光源と、特殊照明光を発する特殊照明光用光源を有することを特徴とする請求項 5 ないし 14 のいずれかに記載の内視鏡システム。

【請求項 16】

前記照明光発生手段は、通常照明光、特殊照明光の波長帯成分を含む照明光を発する光源と、

通常照明光を透過する領域、および特殊照明光を透過する領域より構成され、前記光源からの照明光の光路上に回転可能に配置されたフィルタと、

前記フィルタを前記受光素子の蓄積期間に同期させて回転させる回転駆動手段とを有することを特徴とする請求項 5 ないし 14 のいずれかに記載の内視鏡システム。

【請求項 17】

前記照明光発生手段は、第一の波長を中心波長とする第一のレーザ光を出射する第一レ

10

20

30

40

50

ーザ光源と、

第一のレーザ光を光入射側に入射して伝送する光ファイバと、

前記光ファイバの光出射側に配置され、第一のレーザ光により励起発光する第一波長変換材と、

第一の波長よりも短波長の第二の波長を中心波長とする第二のレーザ光を出射する第二のレーザ光源と、

第二のレーザ光を前記光ファイバの光入射側の光路に導入する光カップリング手段と、

前記光ファイバの光出射側より光路前方に設けられ、第二のレーザ光により第二の波長より長波長の特定の可視波長帯域の光を励起発光する第二波長変換材とを有し、

第一のレーザ光と前記第一波長変換材からの励起発光光とを混合して白色光を得、前記第二波長変換材からの励起発光光より特殊照明光を得ることを特徴とする請求項5ないし14のいずれかに記載の内視鏡システム。

【請求項18】

通常照明光、および通常照明光とは分光特性が異なる特殊照明光の像光を撮像して信号電荷を蓄積する受光素子、および連続する二回の撮像動作で得られた信号電荷を保持するとともに、信号電荷を水平CCDに向けて垂直転送する垂直CCDを有し、各照明光による撮像を、連続する二回の撮像動作に振り分けて行うインターライントランスファ型のCCDと、

連続する二回の撮像動作のうち、一回目の撮像動作で受光素子に蓄積された信号電荷を受光素子から垂直CCDに読み出させた後、その信号電荷の垂直CCDから水平CCDへの垂直転送が完了する前に、二回目の撮像動作の受光素子への信号電荷の蓄積、および垂直CCDへの読み出しを行わせる駆動制御手段とを備え、

連続する二回の撮像動作で得られた画像信号を画像処理することで得られる、通常画像、および特殊画像がモニタ画面に同時に表示されることを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、白色光等の通常照明光、および赤外光等の特殊照明光にて、被検体内の被観察部位を観察することが可能な内視鏡、内視鏡駆動方法、並びに内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、医療分野において、電子内視鏡を利用した検査が広く普及している。電子内視鏡は、患者の体腔（被検体）内に挿入される挿入部の先端に、CCDイメージセンサ等の固体撮像素子を有する。電子内視鏡は、コードやコネクタを介してプロセッサ装置、および光源装置に接続される。

【0003】

プロセッサ装置は、固体撮像素子から出力された撮像信号に対して各種処理を施し、診断に供する内視鏡画像を生成する。内視鏡画像は、プロセッサ装置に接続されたモニタに表示される。光源装置は、キセノンランプ等の白色光源を有し、電子内視鏡に被検体内照明用の照明光を供給する。

【0004】

電子内視鏡を用いた医療診断の分野では、病変の発見を容易にするために、可視光域にブロードな分光特性を有する白色光（以下、通常照明光という）ではなく、狭い波長帯域の光（以下、特殊照明光という）を被観察部位に照射し、これによる反射光を画像化（以下、このようにして得られた画像を、通常照明光による通常画像と区別して特殊画像と呼ぶ）して観察するNarrow Band Imaging（以下、NBIと略す）と呼ばれる手法が脚光を浴びている。NBIによれば、粘膜下層部の血管を強調した画像や、胃壁、腸の表層組織等の臓器の構造物を強調した画像を容易に得ることができる。

【0005】

10

20

30

40

50

NBIを実現する方法としては、通常照明光用のフィルタ部と特殊照明光用のフィルタ部が一体化されたフィルタを、光源からの照明光の光路上に配置し、医師（術者）の切り替え操作に応じてモータ等でフィルタを機械的に移動させ、通常画像と特殊画像を得るのが提案されている（特許文献1参照）。

【0006】

特許文献1では、特殊照明光による撮影時は、生体から蛍光（自家蛍光）を励起するための励起光（395～475nmの波長帯の光）と、照明光（550nmの波長帯の光）を一定周期で交互に連続的に照射している。そして、励起光、照明光で得られたそれぞれの信号を三つのフレームメモリに振り分けて一時記録し、励起光と照明光の照射周期で同期させて各信号を画像処理回路に出力している。画像の出力は、病変部位はマゼンタ、正常部位は緑、血管は黒というように、擬似的なカラー表示を行う。

10

【0007】

従来は、通常照明光による撮影（以下、通常撮影という）から特殊照明光による撮影に切り替えたときに、表示が通常撮影の画像から特殊照明光による撮影の画像に切り替わる間隔が空いてしまい、医師に視覚的違和感を与えていたが、特許文献1に記載の発明によれば、通常撮影の画像から特殊照明光による撮影の画像に切り替わる間隔が狭められ、医師に視覚的違和感を与えることは少ない。

【0008】

NBIにおいては、通常撮影の画像と特殊照明光による撮影の画像とを一つの画面に同時に表示して、相互の画像を比較しながら診断を行いたいという要望がある。

20

【0009】

特許文献2では、インターレーススキャンに対応した読み出し方式のCCDを用い、通常撮影と特殊照明光による撮影を第一、第二フィールドに振り分けて実施している。具体的には、奇数番フレームの第一フィールド、偶数番フレームの第二フィールドは通常撮影、奇数番フレームの第二フィールド、偶数番フレームの第一フィールドは特殊照明光による撮影を実行する。奇数番フレームの第一フィールドと偶数番フレームの第一フィールド、および奇数番フレームの第二フィールドと偶数番フレームの第二フィールドでそれぞれ得られた通常撮影の画像、特殊照明光による画像を同時に表示している。奇数番フレームの第一、第二フィールドの画像は、次の偶数番フレームの第一、第二フィールドにも使われて一フレーム分の画像を構成する。偶数番フレームの場合も同じである。

30

【特許文献1】特開2006-043289号公報

【特許文献2】特開2005-319213号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

通常撮影の画像と特殊照明光による画像とを一つの画面に同時に表示する場合、二つの画像の撮影タイミングに比較的大きな開きがあり、両画像の撮影の合間に被観察部位が相対的に動いてしまうと、二つの画像の同時性（同一性）が保たれないため、診断に供する厳密な比較をすることができない。

40

【0011】

特許文献1、2の方法では、モニタ画面への画像の走査方式を工夫する等しているが、通常撮影の画像、特殊照明光による画像の撮影タイミングは一定の間隔で開いており、両画像の同時性が保たれるとは言い難い。

【0012】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、その目的は、通常撮影の画像と特殊照明光による画像の取得間隔をできるだけ短くすることで、より正確な内視鏡検査を実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記目的を達成するために、本発明の内視鏡駆動方法は、照明光発生ステップと撮影ス

50

テップと表示ステップとを備えることを特徴とする。

【0014】

前記照明光発生ステップでは、通常照明光、および通常照明光とは分光特性が異なる特殊照明光を、照明光発生手段で照射する。

【0015】

前記撮影ステップでは、各照明光の像光を撮像して信号電荷を蓄積する受光素子、および連続する二回の撮像動作で得られた信号電荷を保持するとともに、信号電荷を水平CCDに向けて垂直転送する垂直CCDを有するインターライントランスファ型のCCDを用いて、各照明光による撮影を、連続する二回の撮像動作に振り分けて行う。

【0016】

前記表示ステップでは、連続する二回の撮像動作で得られた画像信号を画像処理することで得られる、通常画像、および特殊画像をモニタ画面に同時に表示する。

【0017】

前記撮影ステップでは、連続する二回の撮像動作のうち、一回目の撮像動作で受光素子に蓄積された信号電荷を受光素子から垂直CCDに読み出した後、その信号電荷の垂直CCDから水平CCDへの垂直転送が完了する前に、二回目の撮像動作の受光素子への信号電荷の蓄積、および垂直CCDへの読み出しを行う。

【0018】

前記照明光発生ステップでは、通常照明光と特殊照明光を交互に照射する。もしくは、通常照明光と特殊照明光を同時に照射する。あるいは、前記照明光発生ステップは、互いに波長が異なる第一、第二の特殊照明光を照射する第一、第二照明光発生ステップを有し、前記第一、第二照明光発生ステップでは、第一、第二の特殊照明光と同時に通常照明光を照射し、第一、第二照明光発生ステップは、受光素子の蓄積期間に同期して交互に切り替わる。

【0019】

本発明の内視鏡システムは、照明光発生手段とインターライントランスファ型のCCDと表示制御手段と駆動制御手段とを備えることを特徴とする。

【0020】

前記照明光発生手段は、通常照明光、および通常照明光とは分光特性が異なる特殊照明光を照射する。

【0021】

前記CCDは、各照明光の像光を撮像して信号電荷を蓄積する受光素子、および連続する二回の撮像動作で得られた信号電荷を保持するとともに、信号電荷を水平CCDに向けて垂直転送する垂直CCDを有し、各照明光による撮影を、連続する二回の撮像動作に振り分けて行う。

【0022】

前記表示制御手段は、連続する二回の撮像動作で得られた画像信号を画像処理することで得られる、通常画像、および特殊画像をモニタ画面に同時に表示させる。

【0023】

前記駆動制御手段は、連続する二回の撮像動作のうち、一回目の撮像動作で受光素子に蓄積された信号電荷を受光素子から垂直CCDに読み出した後、その信号電荷の垂直CCDから水平CCDへの垂直転送が完了する前に、二回目の撮像動作の受光素子への信号電荷の蓄積、および垂直CCDへの読み出しを行わせる。

【0024】

前記照明光発生手段は、通常照明光と特殊照明光を交互に照射する。もしくは、通常照明光と特殊照明光を同時に照射する。あるいは、前記照明光発生手段は、互いに波長が異なる第一、第二の特殊照明光を照射する第一、第二照明光発生手段を有し、前記第一、第二照明光発生手段は、第一、第二の特殊照明光と同時に通常照明光を照射し、受光素子の蓄積期間に同期して交互に切り替わる。

【0025】

10

20

30

40

50

前記駆動制御手段は、一回目の撮像動作による信号電荷の水平転送が終了するまで、二回目の撮像動作による信号電荷を垂直ＣＣＤに保持させるか、または二回目の撮像動作の受光素子から垂直ＣＣＤへの信号電荷の読み出しが終了するまで、一回目の撮像動作による信号電荷を垂直ＣＣＤに保持させる。

【００２６】

前記駆動制御手段は、連続する二回の撮像動作を二フレームまたは二フィールドに振り分けて行わせる。

【００２７】

前記ＣＣＤが受光素子を構成する画素の列毎に一つの垂直ＣＣＤを有する構成である場合、前記駆動制御手段は、受光素子を構成する画素の列単位で、各フレームまたは各フィールドで交互に信号電荷を読み出させ、前半のフレームまたはフィールドの、一方の列の垂直ＣＣＤからの信号電荷が水平ＣＣＤからなくなるまで、後半のフレームまたはフィールドの信号電荷を他方の列の垂直ＣＣＤに保持させ、各フレームまたは各フィールドの垂直転送、水平転送、電荷検出を個別に行わせる。

10

【００２８】

前記ＣＣＤが受光素子を構成する画素の列毎に二つの垂直ＣＣＤを有する構成である場合、前記駆動制御手段は、各フレームまたは各フィールドで全画素を対象として信号電荷を読み出させ、前半のフレームまたはフィールドの、一方の垂直ＣＣＤからの信号電荷が水平ＣＣＤからなくなるまで、後半のフレームまたはフィールドの信号電荷を他方の垂直ＣＣＤに保持させ、各フレームまたは各フィールドの垂直転送、水平転送、電荷検出を個別に行わせる。

20

【００２９】

連続する二回の撮像動作を二フィールドに振り分けて行う場合、受光素子を構成する画素の行、または列単位で、各フィールドで交互に信号電荷を読み出させ、後半のフィールドの読み出しが終了するまで、前半のフィールドの信号電荷を垂直ＣＣＤに保持させ、各フィールドの垂直転送、水平転送、電荷検出を一括して行わせる。

【００３０】

前記駆動制御手段は、一回の撮像動作で得られた信号電荷を垂直ＣＣＤで加算するビニング読み出しを行わせてもよい。

【００３１】

前記照明光発生手段は、通常照明光を発する通常照明光用光源と、特殊照明光を発する特殊照明光用光源を有することが好ましい。

30

【００３２】

あるいは、前記照明光発生手段は、通常照明光、特殊照明光の波長帯成分を含む照明光を発する光源と、通常照明光を透過する領域、および特殊照明光を透過する領域より構成され、前記光源からの照明光の光路上に回転可能に配置されたフィルタと、前記フィルタを前記固体撮像素子の蓄積期間に同期させて回転させる回転駆動手段とを有することが好ましい。

【００３３】

もしくは、前記照明光発生手段は、第一の波長を中心波長とする第一のレーザ光を出射する第一レーザ光源と、第一のレーザ光を光入射側に入射して伝送する光ファイバと、前記光ファイバの光出射側に配置され、第一のレーザ光により励起発光する第一波長変換材と、第一の波長よりも短波長の第二の波長を中心波長とする第二のレーザ光を出射する第二のレーザ光源と、第二のレーザ光を前記光ファイバの光入射側の光路に導入する光カップリング手段と、前記光ファイバの光出射側より光路前方に設けられ、第二のレーザ光により第二の波長より長波長の特定の可視波長帯域の光を励起発光する第二波長変換材とを有し、第一のレーザ光と前記第一波長変換材からの励起発光光とを混合して白色光を得、前記第二波長変換材からの励起発光光より特殊照明光を得ることが好ましい。

40

【００３４】

本発明の内視鏡は、インターライントランスファ型のＣＣＤと駆動制御手段とを備える

50

ことを特徴とする。

【0035】

前記CCDは、通常照明光、および通常照明光とは分光特性が異なる特殊照明光の像光を撮像して信号電荷を蓄積する受光素子、および連続する二回の撮像動作で得られた信号電荷を保持するとともに、信号電荷を水平CCDに向けて垂直転送する垂直CCDを有し、各照明光による撮影を、連続する二回の撮像動作に振り分けて行う。

【0036】

前記駆動制御手段は、連続する二回の撮像動作のうち、一回目の撮像動作で受光素子に蓄積された信号電荷を受光素子から垂直CCDに読み出させた後、その信号電荷の垂直CCDから水平CCDへの垂直転送が完了する前に、二回目の撮像動作の受光素子への信号電荷の蓄積、および垂直CCDへの読み出しを行わせる。連続する二回の撮像動作で得られた画像信号を画像処理することで得られる、通常画像、および特殊画像がモニタ画面に同時に表示される。

【発明の効果】

【0037】

本発明によれば、通常、特殊照明光による撮影をインターライントランスファ型のCCDの連続する二回の撮像動作に振り分け、二回の撮像動作のうち、一回目の撮像動作でCCDの受光素子に蓄積された信号電荷を受光素子から読み出した後、その信号電荷の垂直CCDから水平CCDへの垂直転送が完了する前に、二回目の撮像動作の受光素子への信号電荷の蓄積、および垂直CCDへの読み出しを行い、信号電荷の水平転送が終了するまで、または受光素子からの信号電荷の読み出しが終了するまで、信号電荷を垂直CCDに保持するので、一回目の撮像動作の画像と二回目の撮像動作の画像を略同時に得ることができる。各回の撮像動作時に通常照明光と特殊照明光、または特殊照明光同士を組み合わせ、得られた画像信号を画像処理することで、通常画像と特殊画像を略同時に得ることができ、各画像の同時性が保たれていることで検査の精確さが増す。

【発明を実施するための最良の形態】

【0038】

[第一実施形態]

図1において、内視鏡システム2は、電子内視鏡10、プロセッサ装置11、および光源装置12からなる。電子内視鏡10は、周知の如く、患者の体腔内に挿入される可撓性の挿入部13と、挿入部13の基端部分に連設された操作部14と、プロセッサ装置11および光源装置12に接続されるコネクタ15と、操作部14、コネクタ15間を繋ぐユニバーサルコード16とを有する。

【0039】

挿入部13の先端には、観察窓20、照明窓21（ともに図2参照）等が設けられている。観察窓20の奥には、対物光学系22を介して、体腔内撮影用のCCD23が配されている（いずれも図2参照）。照明窓21は、ユニバーサルコード16や挿入部13に配設されたライトガイド24、および照明レンズ25（ともに図2参照）で導光される光源装置12からの照明光を、被観察部位に照射する。

【0040】

操作部14には、挿入部13の先端を上下左右方向に湾曲させるためのアングルノブや、挿入部13の先端からエア、水を噴出させるための送気・送水ボタンの他、内視鏡画像を静止画記録するためのリリースボタン、モニタ17に表示された内視鏡画像の拡大・縮小を指示するズームボタンといった操作部材が設けられている。

【0041】

また、操作部14の先端側には、電気メス等の処置具が挿通される鉗子口が設けられている。鉗子口は、挿入部13内の鉗子チャンネルを通して、挿入部13の先端に設けられた鉗子出口に連通している。

【0042】

プロセッサ装置11は、光源装置12と電氣的に接続され、内視鏡システム2の動作を

10

20

30

40

50

統括的に制御する。プロセッサ装置 11 は、ユニバーサルコード 16 や挿入部 13 内に挿通された伝送ケーブルを介して、電子内視鏡 10 に給電を行い、CCD 23 の駆動を制御する。また、プロセッサ装置 11 は、伝送ケーブルを介して、CCD 23 から出力された撮像信号を受信し、受信した撮像信号に各種処理を施して画像データを生成する。プロセッサ装置 11 で生成された画像データは、プロセッサ装置 11 にケーブル接続されたモニター 17 に内視鏡画像として表示される。

【0043】

図 2 において、電子内視鏡 10 は、前述の観察窓 20、照明窓 21、対物光学系 22、CCD 23、および照明レンズ 25 が挿入部 13 の先端に設けられている。さらに、アナログ信号処理回路（以下、AFE と略す）26、CCD 駆動回路 27、および CPU 28 が操作部 14 に設けられている。

10

【0044】

CCD 23 は、インターライントランスファ型で、プログレッシブスキャンに対応した読み出し方式の CCD イメージセンサからなる。CCD 23 は、観察窓 20、対物光学系 22（レンズ群およびプリズムからなる）を経由した体腔内の被観察部位の像光が、撮像面に入射するように配置されている。CCD 23 の撮像面には、複数の色セグメントからなるカラーフィルタ、例えば、図 3 に示すベイヤー配列（R - 赤、Gr - 緑、Br - 青）の原色カラーフィルタが形成されている。CCD 23 の構成については、後に詳述する。

【0045】

AFE 26 は、相関二重サンプリング回路（以下、CDS と略す）29、自動ゲイン制御回路（以下、AGC と略す）30、およびアナログ/デジタル変換器（以下、A/D と略す）31 から構成されている。CDS 29 は、CCD 23 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、CCD 23 で生じるリセット雑音およびアンプ雑音の除去を行う。AGC 30 は、CDS 29 によりノイズ除去が行われた撮像信号を、プロセッサ装置 11 から指定されるゲイン（増幅率）で増幅する。A/D 31 は、AGC 30 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する。A/D 31 でデジタル化された撮像信号は、ユニバーサルコード 16、コネクタ 15 を介してプロセッサ装置 11 に入力され、デジタル信号処理回路（以下、DSP と略す）40 の作業用メモリ（図示せず）に一旦格納される。

20

【0046】

CCD 駆動回路 27 は、CCD 23 の駆動パルス（垂直/水平走査パルス、電子シャッターパルス、読み出しパルス、リセットパルス等）と AFE 26 用の同期パルスとを発生する。CCD 23 は、CCD 駆動回路 27 からの駆動パルスに応じて撮像動作を行い、撮像信号を出力する。AFE 26 の各部 29 ~ 31 は、CCD 駆動回路 27 からの同期パルスに基づいて動作する。

30

【0047】

CPU 28 は、電子内視鏡 10 とプロセッサ装置 11 とが接続された後、プロセッサ装置 11 の CPU 41 からの動作開始指示に基づいて、CCD 駆動回路 27 を駆動させるとともに、AGC 30 のゲインを調整する。

【0048】

CPU 41 は、プロセッサ装置 11 全体の動作を統括的に制御する。CPU 41 は、図示しないデータバスやアドレスバス、制御線を介して各部と接続している。ROM 42 には、プロセッサ装置 11 の動作を制御するための各種プログラム（OS、アプリケーションプログラム等）やデータ（グラフィックデータ等）が記憶されている。CPU 41 は、ROM 42 から必要なプログラムやデータを読み出して、作業用メモリである RAM 43 に展開し、読み出したプログラムを逐次処理する。また、CPU 41 は、検査日時、患者や術者の情報等の文字情報といった検査毎に変わる情報を、後述する操作部 46 や LAN (Local Area Network) 等のネットワークより得て、RAM 43 に記憶する。

40

【0049】

DSP 40 は、AFE 26 からの撮像信号を作業用メモリから読み出す。DSP 40 は

50

、読み出した撮像信号に対して、色分離、色補間、ゲイン補正、ホワイトバランス調整、ガンマ補正等の各種信号処理を施し、画像データを生成する。DSP 40で生成された画像データは、デジタル画像処理回路（以下、DIPと略す）44の作業用メモリ（図示せず）に入力される。

【0050】

DIP 44は、CPU 41の制御に従って各種画像処理を実行する。DIP 44は、DSP 40で処理された画像データを作業用メモリから読み出す。DIP 44は、読み出した画像データに対して、電子変倍、あるいは色強調、エッジ強調等の各種画像処理を施す。DIP 44で各種画像処理を施された画像データは、表示制御回路45に入力される。

【0051】

表示制御回路45は、DIP 44からの処理済みの画像データを格納するVRAMを有する。表示制御回路45は、CPU 41からROM 42およびRAM 43のグラフィックデータを受け取る。グラフィックデータには、内視鏡画像の無効画素領域を隠して有効画素領域のみを表示させる表示用マスク、検査日時、あるいは患者や術者の情報等の文字情報、グラフィカルユーザインターフェース（GUI；Graphical User Interface）といったものがある。表示制御回路45は、DIP 44からの画像データに対して、表示用マスク、文字情報、GUIの重畳処理、モニタ17の表示画面への描画処理といった各種表示制御処理を施す。

【0052】

表示制御回路45は、VRAMから画像データを読み出し、読み出した画像データをモニタ17の表示形式に応じたビデオ信号（コンポーネント信号、コンポジット信号等）に変換する。これにより、モニタ17に内視鏡画像が表示される。

【0053】

操作部46は、プロセッサ装置11の筐体に設けられる操作パネル、電子内視鏡10の操作部14にあるボタン、あるいは、マウスやキーボード等の周知の入力デバイスである。CPU 41は、操作部46からの操作信号に応じて、各部を動作させる。

【0054】

プロセッサ装置11には、上記の他にも、画像データに所定の圧縮形式（例えばJPEG形式）で画像圧縮を施す圧縮処理回路や、リリースボタンの操作に連動して、圧縮された画像データをCFカード、光磁気ディスク（MO）、CD-R等のリムーバブルメディアに記録するメディアI/F、LAN等のネットワークとの間で各種データの伝送制御を行うネットワークI/F等が設けられている。これらはデータバス等を介してCPU 41と接続されている。

【0055】

光源装置12は、通常照明光用光源（以下、通常光源と略す）50と、特殊照明光用光源（以下、特殊光源と略す）51の二つの光源を有する。通常光源50は、赤から青までのブロードな波長の光（例えば、480nm以上750nm以下の波長帯の光、以下、通常照明光という）を発生するキセノンランプや白色LED（発光ダイオード）等である。一方、特殊光源51は、通常光源50とは逆に特定の狭い波長帯域の光（以下、特殊照明光という）を発生させるものであり、例えば、青色LED、またはLD（レーザーダイオード）である。特殊光源51は、450、500、550、600、780nm近傍の特殊照明光を、単独または複数組み合わせで発するものである。

【0056】

450nm近傍の特殊照明光による撮影は、表層の血管やピットパターン等の被観察部位表面の微細構造の観察に適している。500nm近傍の照明光では、被観察部位の陥凹や隆起等のマクロな凹凸構造を観察することができる。550nm近傍の照明光は、ヘモグロビンによる吸収率が高く、微細血管や発赤の観察に適し、600nm近傍の照明光は、肥厚の観察に適している。深層血管の観察には、インドシアニングリーン（ICG；Indocyanine green）等の蛍光物質を静脈注射し、780nm近傍の照明光を用いることで明瞭に観察することができる。

10

20

30

40

50

【0057】

各光源50、51は、光源ドライバ52、53によって駆動される。絞り機構54、55は、各光源50、51の光射出側に配置され、集光レンズ56、57に入射される光量を増減させる。集光レンズ56、57は、絞り機構54、55を通過した光を集光して、ライトガイド24の入射端に導光する。

【0058】

CPU58は、プロセッサ装置11のCPU41と通信し、光源ドライバ52、53および絞り機構54、55の動作制御を行う。ライトガイド24の出射端に導かれた照明光は、照明レンズ25で拡散され、照明窓21を介して体腔内の被観察部位に照射される。

【0059】

ライトガイド24は、例えば、複数の石英製光ファイバを巻回テープ等で集束してバンドル化したものである。各光源50、51の光射出側に配された二本のライトガイド24a、24bは、周知の光ファイバの合波技術を用いて、光源装置12内で合流して一本のライトガイド24となる。なお、ライトガイド24を24a、24bの二股に分けるのではなく、各光源50、51用に二本のライトガイドを設けてもよい。

【0060】

内視鏡システム2には、通常照明光を使用した通常撮影モードと、特殊照明光を使用した特殊撮影モードと、通常照明光と特殊照明光、または特殊照明光同士を組み合わせる照射する同時撮影モードとが用意されている。各モードの切り替えは、操作部46を操作することにより行われる。

【0061】

通常撮影モードが選択された場合、CPU41は、CPU58を介して光源ドライバ52、53の駆動を制御して、通常光源50を点灯、特殊光源51を消灯させる。被観察部位に照射される照明光は通常照明光のみとなる。一方、特殊撮影モードが選択された場合は、通常光源50を消灯、特殊光源51を点灯させる。被観察部位に照射される照明光は特殊照明光のみとなる。

【0062】

同時撮影モードが選択された場合、通常光源50と特殊光源51を、CCD23の蓄積期間単位で交互に点消灯させる。被観察部位に照射される照明光は、CCD23の蓄積期間単位で通常照明光と特殊照明光とに順次切り替わる。または、通常光源50と特殊光源51を同時に点灯させる。CCD23の蓄積期間単位で特殊光源51を制御し、特殊光源51が発する特殊照明光の波長を切り替える。このとき、CCD23の蓄積期間単位で通常光源50が発する通常照明光の光量を変化させてもよい。CCD23の蓄積期間は、各照明光に応じて予め定められている。

【0063】

CCD23の構成を示す図4において、CCD23は、受光素子(フォトダイオード)65、垂直CCD66、水平CCD67、出力部68等の周知の構成を有する。

【0064】

受光素子65は、二次元マトリクス状にCCD23の撮像面に配置され、光電変換により入射光に応じた信号電荷を生成して蓄積する(図中A:電荷蓄積に相当)。垂直CCD66は、受光素子65の垂直列毎に設けられている。垂直CCD66は、受光素子65から信号電荷を読み出し(B:読み出し転送)、水平CCD67に向けて一行ずつ垂直転送する(C:垂直転送)。また、垂直CCD66は、受光素子65からの信号電荷を一時的に保持する(F:電荷保持)。

【0065】

垂直CCD66は四相CCDであり、位相が異なる四種の垂直走査パルスV1、V2、V3、V4により駆動される。垂直走査パルスには、受光素子65の信号電荷を垂直CCD66に読み出し転送するための読み出しパルスが重畳される。垂直走査パルスは、垂直転送方向に並んだ二列分の画素(点線で囲う部分)74からなる列LV(図3参照)の奇数列と偶数列とで読み出し転送および垂直転送の個別制御を可能とするため、列

10

20

30

40

50

L Vの奇数列と偶数列で個別に印加される。

【0066】

水平CCD67は、垂直CCD66の各出力端に共通に接続され、垂直CCD66から出力された信号電荷を水平転送する(D：水平転送)。水平CCD67は二相CCDであり、位相が異なる二種の水平走査パルス H1、H2により駆動される。

【0067】

出力部68は、水平CCD67の出力端から順に配された出力ゲート69、フローティングディフュージョン(以下、FDと略す)部70、リセットゲート71、およびリセットドレイン72と、FD部70に端子が接続されたソースフォロア回路73とからなる。

【0068】

出力ゲート69には、所定のゲート電圧V_{OG}が印加されている。出力ゲート69は、水平CCD67の出力端から出力される信号電荷をFD部70へ通過させる。FD部70は、出力ゲート69を介して水平CCD67から転送された信号電荷を蓄積し、信号電荷の蓄積電荷量に応じた電圧を生成する。ソースフォロア回路73は、FD部70での電荷電圧変換により生じた電圧を検出し、検出した電圧を緩衝増幅(インピーダンス変換)してV_{out}として出力する(E：電荷検出)。

【0069】

リセットゲート71には、外部からリセットパルス R_Gが印加されている。リセットゲート71は、水平CCD67からFD部70に次の画素の信号電荷が転送される前に、FD部70内に蓄積された電荷電圧変換後の信号電荷を、所定のリセットドレイン電圧V_{RD}が印加されたリセットドレイン72へ破棄する。

【0070】

図5において、CCD23は、通常撮影モードおよび特殊撮影モードでは従来通りの方式で動作する。すなわち、第2n-1(nは1以上の自然数)回目(奇数回目)、第2n回目(偶数回目)の撮像動作に関わらず、電子シャッターパルスの入力途絶えたことに応じて、Aの電荷蓄積を開始する。そして、読み出しパルスに応じて、垂直ブランキング期間の終了前までに、全画素74に対してBの読み出し転送を行う。続けて、垂直映像期間でCの垂直転送、Dの水平転送、Eの電荷検出を行う。

【0071】

一方、同時撮影モードでは、CCD23は図6に示す動作をする。第2n-1回目の撮像動作では、基本的な動作は通常撮影モード時と同じであるが、画素74のうちの列LVの奇数列に対してのみBの読み出し転送、Cの垂直転送を行う点異なる。この動作を実現するため、読み出しパルスはおよび垂直走査パルスは、列LVの奇数列にのみ印加される。列LVの偶数列の信号電荷は、受光素子65に留まる。この受光素子65に留まった信号電荷は、Bの読み出し転送後に入力される電子シャッターパルスによって破棄される。

【0072】

続く第2n回目の撮像動作では、第2n-1回目の撮像動作の、Bの読み出し転送を行った後から、直ちにAの電荷蓄積を開始する。この際、第2n-1回目の撮像動作で受光素子65に留まった信号電荷が電子シャッターパルスによって破棄されているため、各回の撮像動作の信号電荷が受光素子65で混合することはない。

【0073】

第2n回目の撮像動作においては、Aの電荷蓄積後、読み出しパルスに応じてBの読み出し転送を行う。このときの読み出しパルスおよび垂直走査パルスは、列LVの偶数列のみに印加される。従って、第2n-1回目の撮像動作とは逆に、画素74のうちの列LVの偶数列に対してのみBの読み出し転送、Cの垂直転送が行われる。このときの各回の撮像動作のAの電荷蓄積の間隔は、第2n-1回目の撮像動作のC、D、Eの処理が完了する前にAの電荷蓄積とBの読み出し転送を行う分、通常撮影モードのときよりも狭く(略ゼロに)なる。後述するように、各回の撮像動作で得られる二つの画像は、モニタ17に同時に表示される。従って、各回の撮像動作のAの電荷蓄積の間隔が狭まれば、同時に表

10

20

30

40

50

示される二つの画像の同時性も保たれる。

【0074】

Bの読み出し転送が終わった時点では、第2n-1回目の撮像動作のC、D、Eの動作は終了していない。このため、第2n回目の撮像動作でBの読み出し転送に続けてC、D、Eの動作を行うと、各回の撮像動作で得られた信号電荷が水平CCD67で混合されてしまう。そこで、CCD23は、第2n回目の撮像動作のBの読み出し転送後、信号電荷を垂直CCD66に保持するFの電荷保持を行う。

【0075】

そして、通常撮影モードのときと同様のタイミングで、垂直映像期間にCの垂直転送、Dの水平転送、Eの電荷検出を行う。通常撮影モードのときと同様のタイミングでC~Eの動作を行うので、各撮影モードでフレームレートは変わらず一定である。このため、AFE26、DSP40、DIP44等の後段の各種処理回路は、撮像信号や画像データを各回の撮像動作で特に区別せずに取り扱う。

10

【0076】

第2n-1回目の撮像動作のBの読み出し転送を終えて、電子シャッターパルスで信号電荷を破棄した後に第2n回目の撮像動作のAの電荷蓄積を開始し、第2n-1回目の撮像動作のEの電荷検出を終えた後に第2n回目の撮像動作のCの垂直転送をするので、各回の撮像動作で得られた信号電荷が受光素子65や水平CCD67で混合することはない。

【0077】

同時撮影モードで、通常光源50と特殊光源51をCCD23の蓄積期間単位で交互に点消灯させる場合では、例えば、第2n-1回目の撮像動作を通常照明光による撮影、第2n回目の撮像動作を特殊照明光による撮影にそれぞれ振り分ける。また、同時撮影モードで通常光源50と特殊光源51を同時に点灯させ、CCD23の蓄積期間単位で特殊光源51を制御し、特殊光源51が発する特殊照明光の波長を切り替える場合では、第2n-1回目も第2n回目の撮像動作もともに特殊照明光による撮影にする。

20

【0078】

DIP44は、各回の撮像動作で得られた撮像信号に対して、画素間の差分算出等の画像処理を施して、通常照明光による撮影で得られた画像と同等の画像、特殊照明光による撮影で得られた画像と同等の画像をそれぞれ生成する。以下、通常照明光による撮影で得られた画像、または差分算出等の画像処理により得られた同等の画像を通常画像、特殊照明光による撮影で得られた画像、または差分算出等の画像処理により得られた同等の画像を特殊画像と呼ぶ。

30

【0079】

通常撮影モードでは通常光源50のみを点灯させるので、DIP44は差分算出等の画像処理を行わずとも通常画像を得ることができる。同様に特殊撮影モードでは特殊光源51のみを点灯させるので、DIP44は差分算出等の画像処理を行わずとも特殊画像を得ることができる。

【0080】

同時撮影モードで、通常光源50と特殊光源51をCCD23の蓄積期間単位で交互に点消灯させる場合では、通常照明光による撮影と特殊照明光による撮影の撮像信号自体が通常画像と特殊画像を表すため、DIP44での差分算出等の画像処理は不要である。

40

【0081】

同時撮影モードで通常光源50と特殊光源51を同時に点灯させ、CCD23の蓄積期間単位で特殊光源51を制御し、特殊光源51が発する特殊照明光の波長を切り替える場合の照明光の波長分布の例を図7に示す。80は白色光成分、81は第一の特殊照明光成分、82は第二の特殊照明光成分をそれぞれ示す。また、83、84、85は、順にCCD23の青色、緑色、赤色画素の波長領域を示す。第一の特殊照明光成分81は、波長450nm近傍にピークをもち、第二の特殊照明光成分82は、波長550nm近傍にピークをもち、

【0082】

50

図 8 は、図 7 の波長分布から CCD 23 の青色画素の波長領域 83 付近を抜き出したものである。(A) と (B) の差分をとることで白色光成分 80 が除かれ、第一の特殊照明光成分 81 を得ることができる。DIP 44 は、このようにして CCD 23 の各色画素の波長領域 83 ~ 85 の成分の差分をとる(差分算出処理)ことによって通常画像と特殊画像の分離処理を行う。

【0083】

表示制御回路 45 は、通常撮影モードまたは特殊撮影モードでは、通常画像または特殊画像の動画のみをモニタ 17 に表示させる。同時撮影モードでは、操作部 46 への操作入力に応じて、通常画像、特殊画像の一方の動画を表示、または各画像の動画を同時にモニタ 17 に表示(例えば、通常、特殊画像の並列表示、重畳表示、入れ子表示(ピクチャーインピクチャー、PinP))させる。

10

【0084】

なお、ここで例示した各画像の表示形態は一例であり、種々の変形が可能である。例えば、モニタを複数台用意して、一台目は通常画像の表示用、二台目は特殊画像の表示用というように、マルチモニタ形式を採用してもよい。

【0085】

次に、上記のように構成された内視鏡システム 2 の作用について説明する。電子内視鏡 10 で患者の体腔内を観察する際、術者は、電子内視鏡 10 と各装置 11、12 とを繋げ、各装置 11、12 の電源をオンする。そして、操作部 46 を操作して、患者に関する情報等を入力し、検査開始を指示する。

20

【0086】

検査開始を指示した後、術者は、挿入部 13 を体腔内に挿入し、光源装置 12 からの照明光で体腔内を照明しながら、CCD 23 による体腔内の内視鏡画像をモニタ 17 で観察する。

【0087】

CCD 23 から出力された撮像信号は、AFE 26 の各部 29 ~ 31 で各種処理を施された後、プロセッサ装置 11 の DSP 40 に入力される。DSP 40 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 40 で生成された画像データは、DIP 44 に出力される。

30

【0088】

DIP 44 では、CPU 41 の制御の下、DSP 40 からの画像データに各種画像処理が施される。DIP 44 で処理された画像データは、表示制御回路 45 の VRAM に入力される。表示制御回路 45 では、CPU 41 からのグラフィックデータに応じて、各種表示制御処理が実行される。これにより、画像データがモニタ 17 に内視鏡画像として表示される。

【0089】

操作部 46 で通常撮影モードが選択された場合は、CPU 41 の指令の下に、通常光源 50 が点灯、特殊光源 51 が消灯され、被観察部位には通常照明光のみが照射される。当然ながら、モニタ 17 には、通常画像の動画のみが表示される。

【0090】

通常撮影モードでは、撮像動作の回数に関わらず、電子シャッターパルスの入力が途絶えたことに応じて、CCD 23 の受光素子 65 による A の電荷蓄積が開始される。そして、読み出しパルスに応じて、垂直ブランキング期間の終了前までに、全画素 74 に対して B の読み出し転送が行われる。さらに、垂直映像期間で垂直 CCD 66、水平 CCD 67、出力部 68 による C の垂直転送、D の水平転送、E の電荷検出が行われる。

40

【0091】

特殊撮影モードが選択された場合は、CPU 41 の指令の下に、通常光源 50 が消灯、特殊光源 51 が点灯され、被観察部位には特殊照明光のみが照射される。当然ながら、モニタ 17 には、特殊画像の動画のみが表示される。

【0092】

50

特殊撮影モードも通常撮影モードと同じく、撮像動作の回数に関わらず、電子シャッタパルスの入力途絶えたことに応じて、CCD 23の受光素子65によるAの電荷蓄積が開始される。そして、読み出しパルスに応じて、垂直ブランキング期間の終了前までに、全画素74に対してBの読み出し転送が行われる。さらに、垂直映像期間で垂直CCD 66、水平CCD 67、出力部68によるCの垂直転送、Dの水平転送、Eの電荷検出が行われる。

【0093】

一方、同時撮影モードが選択された場合は、通常光源50、特殊光源51がCCD 23の蓄積期間単位で交互に点消灯される。または、通常光源50と特殊光源51が同時に点灯され、CCD 23の蓄積期間単位で特殊光源51の発する特殊照明光の波長が切り替えられる。モニタ17には、通常画像、特殊画像の一方の動画、または各画像の動画が同時に表示される。

10

【0094】

同時撮影モードの第 $2n-1$ 回目の撮像動作では、画素74のうち列LVの奇数列に対してのみBの読み出し転送、Cの垂直転送が行われる。列LVの偶数列に留まった信号電荷は、Bの読み出し転送後に入力される電子シャッタパルスによって破棄される。

【0095】

同時撮影モードの第 $2n$ 回目の撮像動作では、第 $2n-1$ 回目の撮像動作の、Bの読み出し転送がされた後から、直ちにAの電荷蓄積が開始される。そして、読み出しパルスに応じて、列LVの偶数列の画素74に対してのみBの読み出し転送が行われる。こうして垂直CCD 66に読み出された信号電荷は、第 $2n-1$ 回目の撮像動作のEの電荷検出が終了するまで(第 $2n-1$ 回目の撮像動作による信号電荷の垂直転送が終了するまで)、垂直CCD 66に保持される。垂直CCD 66に保持された信号電荷は、通常撮影モードのときと同様のタイミングで、垂直映像期間にCの垂直転送(列LVの偶数列のみ)、Dの水平転送、Eの電荷検出の各動作によって撮像信号として出力される。

20

【0096】

以上説明したように、第 $2n-1$ 回目の撮像動作のBの読み出し転送を終えた後、直ちに第 $2n$ 回目の撮像動作のAの電荷蓄積を行い、第 $2n-1$ 回目の撮像動作のEの電荷検出が終了するまで、第 $2n$ 回目の撮像動作による信号電荷を垂直CCD 66に保持するので、第 $2n-1$ 回目と第 $2n$ 回目の撮像動作の電荷蓄積が略同時になり、これらの信号電荷を処理することで得られる通常画像と特殊画像の同時性が保たれている。従って、診断に供する厳密な比較をすることができる。

30

【0097】

フレームレートを上げることなく、モニタ17に同時に表示する通常画像と特殊画像の取得間隔を短くすることができる。フレームレートが一定であるため、後段の画像処理のタイミングを各回の撮像動作でずらしたりする必要がない。

【0098】

列LV単位で各回の撮像動作を実行すれば、ベイヤー配列の場合は色の配分が偏らないため好適である。色の配分の偏りを後の画像処理で補正するのであれば、列LV単位でなく、一列単位で上記動作を実行してもよい。

40

【0099】

なお、垂直CCD 66に信号電荷を保持するので、スミア軽減のために垂直CCD 66の遮光対策を十分にすることが好ましい。

【0100】

[第二実施形態]

第一実施形態では、受光素子65の列毎に垂直CCD 66が一つしか設けられていないため、各回の撮像動作で列LVの奇数列、または偶数列の画素74の一方からしか信号電荷を得られない。つまり、解像度が半減してしまう。このため、DIP 44で画素補間を施す等の対処が必要である。

【0101】

50

そこで、受光素子 65 の列毎に垂直 CCD 66 を二つ設け、第 $2n - 1$ 回目の撮像動作では、二つの垂直 CCD 66 のうちの一方、第 $2n$ 回目の撮像動作では他方で読み出し転送および垂直転送を行わせる。こうすることで、列 LV の奇数列、偶数列の区別なく、全画素 74 に対して読み出し転送および垂直転送を行うことができ、解像度が落ちることはない。なお、各回の撮像動作は第一実施形態と同様であるため、説明を省略する。

【0102】

[第三実施形態]

上記各実施形態では、プログレッシブスキャンに対応した読み出し方式の CCD 23 を例示して説明したが、インターレーススキャンに対応した読み出し方式の CCD についても、本発明を適用可能である。後者の読み出し方式の CCD の場合は、奇数フィールドと偶数フィールドを、それぞれ第 $2n - 1$ 回目と第 $2n$ 回目の撮像動作（通常照明光による撮影と特殊照明光による撮影、または通常照明光と特殊照明光が混合された撮影）に振り分ける。DIP 44 は、各フィールドで得られた撮像信号間の差分算出処理を施して、通常画像、特殊画像の一フレーム分のデータをそれぞれ生成する。この場合、一回の撮像動作が一フレーム分ではなく一フィールド分に対応する以外は、上記各実施形態と撮像動作の内容は同じなので、図示および説明を省略する。

10

【0103】

[第四実施形態]

インターレーススキャンに対応した読み出し方式の CCD を用いる場合は、図 9 に示す手順で撮像動作を行ってもよい。水平転送方向に並んだ二行分の画素を一セットの行 LH（図 3 参照）として以下の説明を行う。

20

【0104】

図 9 において、まず、奇数フィールドに対応する第 $2n - 1$ 回目の撮像動作で、電子シャッターパルスの入力に応じて A の電荷蓄積を開始する。そして、読み出しパルスに応じて、行 LH のうちの奇数行の画素 74 に対してのみ、B の読み出し転送を行う。読み出し転送をした直後に、電子シャッターパルスを入力して受光素子 65 の信号電荷をリセットする。このとき垂直 CCD 66 には、図 10 の (1) (R、Gr の繰り返しの列のみ図示) に示すように、行 LH の奇数行の画素 74 の信号電荷 (e_{R1} 、 e_{Gr1} 、第 $2n - 1$ 回目の撮像動作で得られた信号電荷) が二行飛びで収まっている。

30

【0105】

図 9 に戻って、信号電荷のリセット後、偶数フィールドに対応する第 $2n$ 回目の撮像動作の A の電荷蓄積を直ちに開始する。そして、読み出しパルスに応じて、今度は行 LH のうちの偶数行の画素 74 に対してのみ、B の読み出し転送を行う。第 $2n$ 回目の撮像動作の A の電荷蓄積開始から B の読み出し転送終了までの間は、第 $2n - 1$ 回目の撮像動作で垂直 CCD 66 に読み出し転送された信号電荷は、垂直転送されずに垂直 CCD 66 に保持される。従って、第 $2n$ 回目の撮像動作の読み出し転送が終了した時点では、垂直 CCD 66 には、図 10 の (2) に示す通り、行 LH の奇数行の画素 74 の信号電荷と偶数行の画素 74 の信号電荷 (e_{R2} 、 e_{Gr2}) がそれぞれ二行飛びで収まっている。

【0106】

第 $2n$ 回目の撮像動作の読み出し転送終了後、CCD 23 は、C の垂直転送から以下の D、E の各処理を実行する。出力部 68 からは、第 $2n - 1$ 回目、第 $2n$ 回目の撮像動作で得られた撮像信号が行 LH 単位で交互に出力される。図では第 $2n$ 回目の撮像動作に C、D、E の各処理を描いているが、これらの処理は第 $2n - 1$ 回目、第 $2n$ 回目の撮像動作で共通しており、一フレーム毎に一回行われる。

40

【0107】

通常、特殊、同時の各撮影モードで、通常光源 50 と特殊光源 51 が CCD 23 の蓄積期間単位で交互に点消灯される場合は、通常画像と特殊画像が撮像信号として分離しているため差分算出処理は不要である。一方、同時撮影モードで、通常光源 50 と特殊光源 51 が同時に点灯され、CCD 23 の蓄積期間単位で特殊光源 51 の発する特殊照明光の波長を切り替えた場合は、差分算出処理による通常画像と特殊画像の分離処理が必要である

50

。

【 0 1 0 8 】

出力部 6 8 から出力された撮像信号は、メモリ（図示せず）に一時記録され、後段の処理に供される。このため、一フィールド毎に一回（一フレーム毎に二回）撮像信号を出力する第三実施形態で差分算出処理を行うには、最初に出力される画像信号の一フィールド分を一時記録用メモリに記憶し、次に出力される画像信号と一時記録用メモリに記憶した最初の画像信号との差分をとる必要がある。対して本実施形態では、一ライン毎に異なった照明光による画像信号を出力するので、差分算出処理を行う際に使用するメモリ量は最初に出力される画像信号の一ライン分とすればよく、より少ない容量の一時記録用メモリで差分算出処理を行うことが可能である。

10

【 0 1 0 9 】

〔 第五実施形態 〕

本実施形態では、ビニング読み出し処理を行う。CCDの読み出し方式やカラーフィルタの配列等は第四実施形態と同様とする。

【 0 1 1 0 】

ビニング読み出し処理は、垂直 CCD 6 6 で信号電荷を転送するとき、複数の画素 7 4 の信号電荷を垂直 CCD 6 6 上で加算するものである。複数の画素 7 4 の信号電荷を加算して一つの画素を表す信号とするので、その後の処理で取り扱う画像データのデータ容量を大幅に削減することができ、また、見かけ上の CCD 2 3 の感度も向上する。AGC 3 0 による増幅の増幅率を上げれば、同様に CCD 2 3 の感度を上げることはできるが、ノイズが乗って画質が著しく劣化してしまい、診断に耐え得る画像とならない。対して、ビニング読み出し処理によれば、画質を維持しつつ、CCD 2 3 の感度を向上させることができる。

20

【 0 1 1 1 】

図 1 1、図 1 2（R、Grの繰り返しの列のみ図示）を用いて、ビニング読み出し処理を概念的に説明する。まず、図 1 1 の（1）において、奇数フィールドに対応する第 $2n - 1$ 回目の撮像動作で、行 LH のうちの奇数行の画素 7 4 に対してのみ、B の読み出し転送を行う。次に、（2）に示すように、垂直 CCD 6 6 を駆動して、行 LH 単位で垂直転送する。続いて、（3）に示すように、今度は行 LH のうちの偶数行の画素 7 4 に対してのみ、B の読み出し転送を行う。こうして、行 LH の奇数行と偶数行の画素 7 4 の信号電荷が垂直 CCD 6 6 で加算される（ e_{R1+} 、 e_{Gr1+} ）。なお、垂直 CCD 6 6 は、二画素分の信号電荷を蓄積することが可能な構成を有する。

30

【 0 1 1 2 】

偶数フィールドに対応する第 $2n$ 回目の撮像動作では、第四実施形態と同様、第 $2n - 1$ 回目の撮像動作の図 1 1 の（3）の読み出し転送終了後、直ちに電荷蓄積を開始する。その後の処理は第 $2n - 1$ 回目の場合と同様に、図 1 2 の（4）に示すように、まず行 LH のうちの奇数行の画素 7 4 に対してのみ B の読み出し転送を行った後、（5）に示すように、行 LH 単位で垂直転送し、（6）に示すように、行 LH の偶数行の画素 7 4 に対してのみ B の読み出し転送を行う。こうすることで、行 LH の奇数行と偶数行の画素 7 4 の信号電荷が垂直 CCD 6 6 で加算される（ e_{R2+} 、 e_{Gr2+} ）。

40

【 0 1 1 3 】

（6）の処理が終了した時点では、垂直 CCD 6 6 には、行 LH の奇数行の画素の信号電荷と偶数行の画素の信号電荷を、各回の撮像動作で加算した信号電荷（ e_{R1+} 、 e_{Gr1+} 、 e_{R2+} 、 e_{Gr2+} ）がそれぞれ二行飛びで収まっている。その後の C、D、E の処理は、第四実施形態と同様である。また、出力部 6 8 から出力される撮像信号は、中身が加算した信号電荷である以外は、第四実施形態と同様である。

【 0 1 1 4 】

第四実施形態と同様、差分算出処理を行う際に使用する一時記録用メモリのメモリ量を最初に出力される画像信号の一ライン分とすればよいうえ、CCD 2 3 の感度が向上する。CCD 2 3 の感度が向上すれば、各照明光の光量を従前と比して減らすことができ、照

50

明に掛かる電力消費を抑えることができる。

【0115】

なお、図11の(1)と(3)、図10の(4)と(6)の処理、つまり各回の撮像動作の二回の読み出し転送の間が空いているため、(1)と(3)、(4)と(6)でそれぞれ読み出された信号電荷の蓄積時間に差が生まれてしまう。このため、(1)または(4)の処理を行った後、(2)または(5)の処理を経て(3)または(6)の処理が終了するまでの間、各光源50、51を消灯させて各照明光を照射させないといった対策を講じることが好ましい。

【0116】

また、第三～第五実施形態では、インターレーススキャンに対応した読み出し方式のCCDを例示しているが、二回の撮像動作で二フレーム分の各画像が生成されるため、二フィールド分で一フレーム分の画像を表示する一般的なインターレーススキャンの走査方式とは異なり、モニタ17の走査方式は、第一、第二実施形態と同様にプログレッシブスキャンである。

【0117】

上記各実施形態では、CCDの動作方式を、通常撮影モード、特殊撮影モード、同時撮影モード(通常照明光と特殊照明光を交互、または同時に照射)で例えば図5と図6のように変更しているが、通常照明光と特殊照明光を同時に照射する同時撮影モードの動作方式に統一してもよい。

【0118】

上記各実施形態では、二つの光源50、51を用いて通常照明光と特殊照明光を発生させているが、本発明はこれに限定されない。例えば、駆動電流に応じて照明光の発振波長を変更可能なLEDやLDを用いても可である。光源が一つで済むので、部品コスト、設置スペースの削減に寄与することができる。

【0119】

[第六実施形態]

また、図13に示す光源装置95を用いてもよい。光源装置95は、基本的な構成は光源装置12と同様であるが、通常照明光用フィルタ部と特殊照明光用フィルタ部が一体化した円盤状のフィルタ96と、フィルタ96の回転軸96aに接続されたモータ97と、モータ97の駆動を制御するモータドライバ98と、フィルタ96の回転位置を検出する位置センサ99とを有している。また、光源100として白色光を発するハロゲンランプを用い、ライトガイド24を一本としている。CCDは第一実施形態のIT型のCCD23として、以下の説明を行う。

【0120】

図14において、フィルタ96は、例えば、第一通常照明光透過領域105、第二通常照明光透過領域106、青色光透過領域107、緑色光透過領域108、赤外光透過領域109、第一遮光領域110、第二遮光領域111を有する。これら各領域105～111は、各々が所定の中心角を有する扇形であり、第一、第二通常照明光透過領域105、106の中心角はそれぞれ θ_1 、 θ_2 ($\theta_1 > \theta_2$)、青色光透過領域107、緑色光透過領域108、赤外光透過領域109はそれぞれ θ_3 、 θ_4 、第一、第二遮光領域110、111はそれぞれ θ_5 、 θ_6 ($\theta_5 < \theta_6$)である。

【0121】

第一、第二通常照明光透過領域105、106は、光源100からの白色光の波長帯成分、つまり通常照明光を透過する。青色光透過領域107、緑色光透過領域108、赤外光透過領域109は、光源100からの白色光のうち、450nm、550nm、780nm近傍の狭い波長帯成分の光、つまり特殊照明光をそれぞれ選択的に透過する。各領域107～109を透過する特殊照明光は、CCD23のRGBの各画素が感応する波長帯よりも狭い半値幅である。第一遮光領域110はCCD23の読み出し転送に要する期間、第二遮光領域111は第2n回目の撮像動作の電荷蓄積終了から第2n-1回目の撮像動作の電荷蓄積開始までの期間にそれぞれ対応して照明光を遮光する。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 2 】

フィルタ 9 6 は、第一区画 1 1 2、第二区画 1 1 3 に二分される。第一区画 1 1 2 には、フィルタ 9 6 の回転方向 1 1 4 に沿って、第一遮光領域 1 1 0、青色光透過領域 1 0 7、第一通常照明光透過領域 1 0 5 が順に配されている。第二区画 1 1 3 には、回転方向 1 1 4 に沿って、第二遮光領域 1 1 1、赤外光透過領域 1 0 9、緑色光透過領域 1 0 8、第二通常照明光透過領域 1 0 6 が順に配されている。

【 0 1 2 3 】

フィルタ 9 6 は、位置センサ 9 9 の検出結果に基づいたモータドライバ 9 8 の制御の下、モータ 9 7 によって CCD 2 3 の二回の撮像動作に対して一回転される (CCD 2 3 の一回の撮像動作に対して 1 8 0 度回転される)。このため、一回の撮像動作の間に、第一区画 1 1 2 または第二区画 1 1 3 に設けられた各領域が光源 1 0 0 の前面を順に横切り、波長や透過光量等が変調された照明光が被観察部位に照射される。

10

【 0 1 2 4 】

より詳しくは図 1 5 に示すように、第 $2n - 1$ 回目の撮像動作の A の電荷蓄積の期間 T_1 では、第一区画 1 1 2 の第一通常照明光透過領域 1 0 5、青色光透過領域 1 0 7 が、それに続く B の読み出し転送の期間 t_1 では第一遮光領域 1 1 0 が、また、第 $2n$ 回目の撮像動作の A の電荷蓄積の期間 T_2 では、第二通常照明光透過領域 1 0 6、緑色光透過領域 1 0 8、赤外光透過領域 1 0 9 が、それに続く B の読み出し転送、F の電荷保持、C、D、E の垂直転送、水平転送、電荷検出の途中 (第 $2n - 1$ 回目の撮像動作の A の電荷蓄積が開始されるまで) の期間 t_2 では第二遮光領域 1 1 1 がそれぞれ光源 1 0 0 の前方を横切るようにフィルタ 9 6 が回転される。

20

【 0 1 2 5 】

従って、第 $2n - 1$ 回目の撮像動作では、通常照明光と青色光による信号電荷が CCD 2 3 の各画素に蓄積される。第 $2n$ 回目の撮像動作では、通常照明光、緑色光、赤外光によって生じた蛍光による信号電荷が蓄積される。以下、第 $2n - 1$ 回目の撮像動作で得られた画像データを前半画像データ、第 $2n$ 回目の撮像動作で得られた画像データを後半画像データと称す。

【 0 1 2 6 】

前半画像データには、通常照明光および青色光による被観察部位の像光が重畳されており、後半画像データには、通常照明光、緑色光、および赤外光によって生じた蛍光による被観察部位の像光が重畳されている。DIP 4 4 は、二つの画像データから RGB の各色成分を抜き出して、これらと比較、演算することにより、各色の通常照明光による画素値と、特殊照明光による画素値とをそれぞれ算出し、通常画像と特殊画像とを生成する。

30

【 0 1 2 7 】

上記の比較、演算に際しては、第一、第二通常照明光透過領域 1 0 5、1 0 6 による通常照明光の照明光量の比を利用する。例えば、前半画像データの B の画素値は、第一通常照明光透過領域 1 0 5 による通常照明光 (の青色成分) と青色光透過領域 1 0 7 による青色光との被観察部位の像光からなる。一方、後半画像データの B の画素値は、第二通常照明光透過領域 1 0 6 による通常照明光 (の青色成分) だけである。このため、第一通常照明光透過領域 1 0 5 による通常照明光の照明光量が、第二通常照明光透過領域 1 0 6 の x 倍であった場合、後半画像データの B の画素値を x 倍して、前半画像データの B の画素値から差し引けば、青色光による B の画素値を算出することができる。

40

【 0 1 2 8 】

緑色光、赤外光の場合は、青色光とは逆に前半画像データの画素値が第一通常照明光透過領域 1 0 5 による通常照明光だけからなるため、前半画像データの画素値を $1/x$ 倍して、後半画像データの画素値から差し引く。通常照明光による画素値は、B の画素値は前半画像データ、G、R の画素値は後半画像データといった具合に、前半、後半画像データの各色画素値のうちの適当なものを用いればよい。

【 0 1 2 9 】

前半画像データと後半画像データの比較、演算を行うため、少なくとも前半画像データ

50

を一時記録するメモリが必要となる。第二実施形態の場合は、プログレッシブスキャンに対応した読み出し方式のCCDで、且つ全画素74が読み出しの対象となるため、前半画像データを一フレーム分記録するメモリが必要であり、第一、第三実施形態では半分の画素74が読み出しの対象であるため、フレームメモリの半分の容量のメモリが必要である。

【0130】

対して、第四、第五実施形態では、第 $2n-1$ 回目と第 $2n$ 回目の撮像動作に対応する撮像信号が、行LH単位で交互に出力されるため、行LH分のメモリ（画素二行分のラインメモリ）さえあれば足りる。第四実施形態を列LV単位で行った場合は、第 $2n-1$ 回目と第 $2n$ 回目の撮像動作に対応する撮像信号が、二画素単位で交互に出力されるため、高々二画素分のメモリのみで済む。本実施形態と第四、第五実施形態を併せて採用すれば、第一～第三実施形態を採用した場合と比べて、メモリ容量を少なくすることができる。

10

【0131】

第一、第二通常照明光透過領域105、106による通常照明光の照明光量を異ならせる方法としては、その中心角すなわち面積、さらに言い換えれば光源100の前面を横切る時間の長さ、または透過率のうちの少なくとも一つを調節する。

【0132】

フィルタの構成は上記例に限らない。例えば、第一区画112を第一通常照明光透過領域105のみとし、第二区画113に青色光透過領域107を配してもよい。

20

【0133】

なお、フィルタを電子内視鏡10の挿入部13の先端に着脱可能なアダプタで構成すれば、キセノンランプ等の白色光源を有する従来の内視鏡システムに対しても、ソフトウェアの変更のみで適用することができる。

【0134】

また、図16に示す内視鏡システム120の光源装置121を用いてもよい。光源装置121は、中心波長445nmの青色レーザ光源（第一レーザ光源）131と、中心波長375nmの近紫外レーザ光源（第二レーザ光源）132と、青色レーザ光源131および近紫外レーザ光源132からのレーザ光をそれぞれ平行光化するコリメータレンズ133、133と、二本のレーザ光を偏光合波する光カップリング手段である偏光ビームスプリッタ134と、偏光ビームスプリッタ134で同一光軸上に合波されたレーザ光を集光する集光レンズ135と、ライトガイド24とを有する。CPU58は、青色レーザ光源131と近紫外レーザ光源132を、光源ドライバ52、53を経由して各レーザ光の点灯消灯制御を行う制御手段として機能する。

30

【0135】

青色レーザ光源131からのレーザ光と近紫外レーザ光源132からのレーザ光は、偏光ビームスプリッタ134で合波され、集光レンズ135によりライトガイド24の入射端に入射される。ライトガイド24は、入射されたレーザ光を、電子内視鏡10の挿入部13の先端側まで伝搬する。

【0136】

一方、ライトガイド24の光出射側には、集光レンズ141が配置されるとともに、第一波長変換材と第二波長変換材とが一体にされた波長変換部材145が配置されている。波長変換部材145は、複数種の蛍光物質を分散配置して一体に形成された一塊のブロックである。波長変換部材145を構成する第一波長変換材は、青色レーザ光源131からのレーザ光の一部を吸収して、緑色～黄色に励起発光する複数種の蛍光体を有する。これにより、青色レーザ光源131からのレーザ光と、このレーザ光から変換された緑色～黄色の励起光とが合波されて、白色光つまり通常照明光が生成される。

40

【0137】

波長変換部材145を構成する第二波長変換材は、近紫外レーザ光源132からのレーザ光を吸収して、緑色に励起発光する。この緑色に励起発光する材料としては、例えば、緑色蛍光体であるLiTbW2O8（小田喜 勉、"白色LED用蛍光体について"、電子情報通信

50

学会技術研究報告ED2005-28, CFM2005-20, SDM2005-28, pp.69-74(2005-05))や、ベータサイアロン(β-sialon:Eu)青色蛍光体(広崎 尚登、"白色発光ダイオード用酸窒化物・窒化物蛍光体の温度依存性"、第53回応用物理学関係連合講演会予稿集)等を用いることができる。波長変換部材145は、第一波長変換材と第二波長変換材が有する各蛍光体をランダムに分散配置して一体に形成したものである。なお、各蛍光体をランダムに分散させる以外にも、例えば、第一波長変換材と第二波長変換材とをそれぞれ微小ブロック化し、これら微小ブロック同士を接合した構成にする等、蛍光体材料に応じて適宜な変更が可能である。

【0138】

上記構成により、ライトガイド24から出射される各レーザ光は、波長変換部材145に照射される。波長変換部材145は、第二波長変換材によって、青色レーザ光源131からの青色レーザ光の一部を吸収して、この青色レーザ光よりも長波長の光(緑色~黄色の光)を励起発光し、青色レーザ光源131からのレーザ光と合波されて、白色光つまり通常照明光が生成される。そして、波長変換部材145は、第二波長変換材によって、近紫外レーザ光源132からの近紫外レーザ光の一部ないしは全てを吸収して、狭帯域の緑色光、青色光に励起発光し、特殊照明光が生成される。これにより、第一波長変換材が励起発光した緑色~黄色光と青色レーザ光との合波による白色光による通常照明光、および第二波長変換材が励起発光した狭帯域の緑色光、青色光による特殊照明光とが光路前方に出射される。

10

【0139】

通常撮影モードが選択された場合、CPU41は、CPU58を介して光源ドライバ52、53を制御して、青色レーザ光源131を点灯、近紫外レーザ光源132を消灯させる。ライトガイド24から出射される青色レーザ光は、波長変換部材145に照射され、波長変換部材145の第一波長変換材によって、緑色~黄色の励起発光と青色レーザ光が合波されて、白色光(通常照明光)が生成される。この白色光が被観察部位に照射されるため照明光は通常照明光のみとなる。

20

【0140】

一方、特殊撮影モードが選択された場合は、CPU41は、CPU58を介して光源ドライバ52、53の駆動を制御して、青色レーザ光源131を消灯、近紫外レーザ光源132を点灯させる。ライトガイド24から出射される近紫外レーザ光は、波長変換部材145に照射され、波長変換部材145の第二波長変換材が近紫外レーザ光の一部ないしは全てを吸収して、狭帯域の緑色光、青色光に励起発光(特殊照明光)する。この狭帯域の緑色光、青色光が被観察部位に照射されるため照明光は特殊照明光のみとなる。

30

【0141】

同時撮影モードが選択された場合は、青色レーザ光源131と、近紫外レーザ光源132を、CCD23の蓄積期間単位で交互に点消灯させる。被観察部位に照射される照明光は、CCD23の蓄積期間単位で通常照明光と特殊照明光とに順次切り替わる。もしくは、青色レーザ光源131を点灯、近紫外レーザ光源132をCCD23の蓄積期間単位で点灯と消灯を交互に繰り返す。このような構成においても、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。

40

【0142】

上記各実施形態では、第2n-1回目の撮像動作のBの読み出し転送を終えた後、直ちに第2n回目の撮像動作のAの電荷蓄積を行っているが、第2n-1回目の撮像動作の水平CCDへの垂直転送が完了する前に、第2n回目の撮像動作のAの電荷蓄積およびBの読み出し転送を行えばよく、第2n-1回目の撮像動作のBの読み出し転送と第2n回目の撮像動作のAの電荷蓄積の間に若干の間隔があってもよい。

【0143】

上記各実施形態では、内視鏡として電子内視鏡10を例示したが、先端に超音波トランスデューサを配した超音波内視鏡であってもよい。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 1 4 4 】

【図 1】内視鏡システムの構成を示す外観図である。

【図 2】内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

【図 3】CCDのカラーフィルタの配列を示す説明図である。

【図 4】第一実施形態のCCDの詳細な構成を示す図である。

【図 5】第一実施形態の通常撮影モードにおけるCCDの撮像動作を示すタイミングチャートである。

【図 6】第一実施形態の特殊撮影モードにおけるCCDの撮像動作を示すタイミングチャートである。

【図 7】照明光の波長分布とCCDの各色画素の波長領域の関係を示す図である。

10

【図 8】CCDの青色画素の波長領域付近の照明光の波長分布を示す図である。

【図 9】第四実施形態の特殊撮影モードにおけるCCDの撮像動作を示すタイミングチャートである。

【図 10】第四実施形態の特殊撮影モードにおけるCCDの撮像動作を示す状態図である。

【図 11】第五実施形態の特殊撮影モードにおけるCCDの撮像動作を示す状態図である。

【図 12】第五実施形態の特殊撮影モードにおけるCCDの撮像動作を示す状態図である。

【図 13】第六実施形態の光源装置を示すブロック図である。

20

【図 14】フィルタの構成を示す図である。

【図 15】第六実施形態におけるCCDの撮像動作とフィルタの動作を示すタイミングチャートである。

【図 16】レーザ光源を用いたさらに別の光源装置の形態を示すブロック図である。

【符号の説明】

【 0 1 4 5 】

2、120 内視鏡システム

10 電子内視鏡

11 プロセッサ装置

12、95、121 光源装置

30

23 CCD

40 デジタル信号処理回路(DSP)

41 CPU

44 デジタル画像処理回路(DIP)

50、51 通常、特殊照明光用光源(通常、特殊光源)

65 受光素子

66 垂直CCD

81、82 第一、第二の特殊照明光成分

96 フィルタ

97 モータ

40

100 光源

105、106 第一、第二通常照明光透過領域

107、108、109 青色光、緑色光、赤外光透過領域

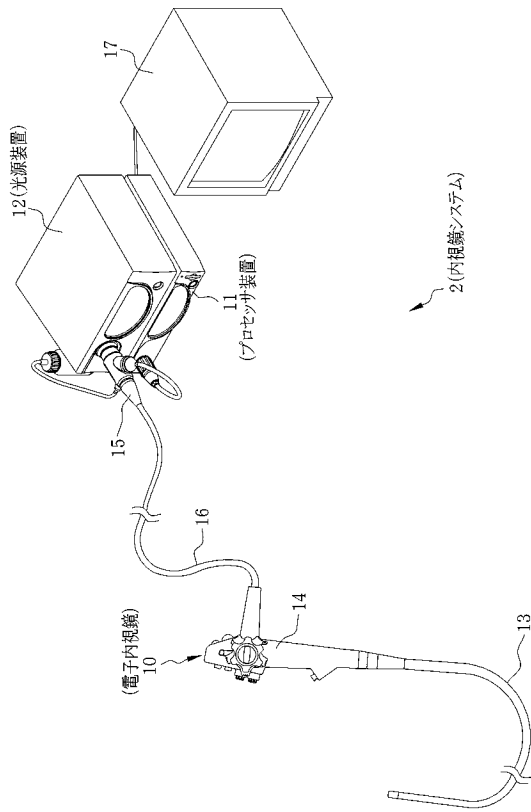
131 青色レーザ光源

132 近紫外レーザ光源

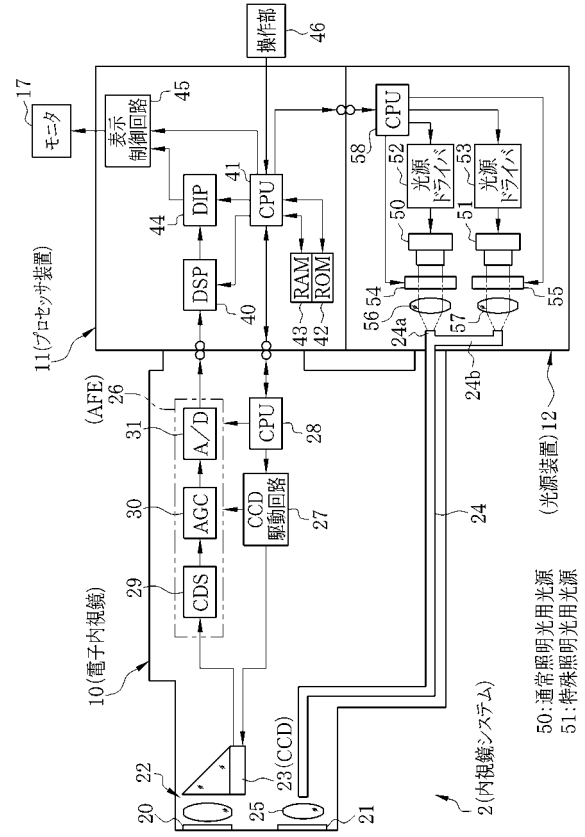
134 偏光ビームスプリッタ

145 波長変換部材

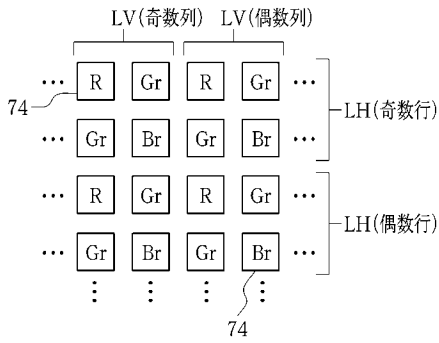
【 図 1 】



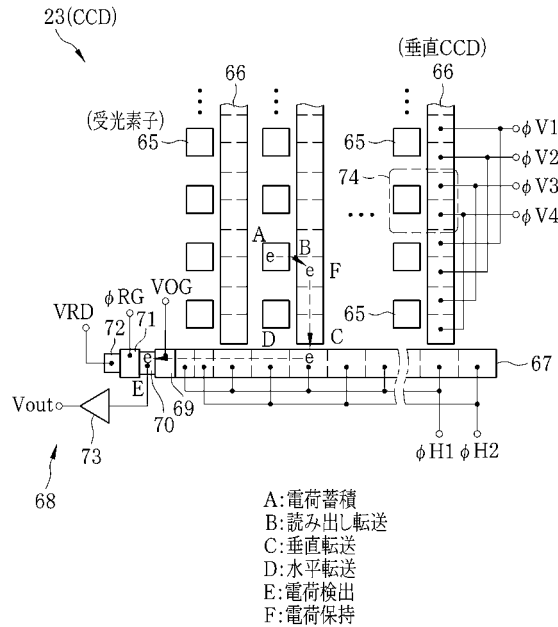
【 図 2 】



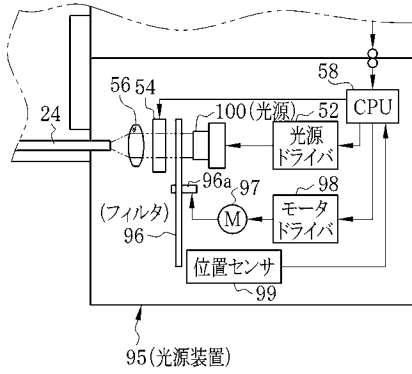
【 図 3 】



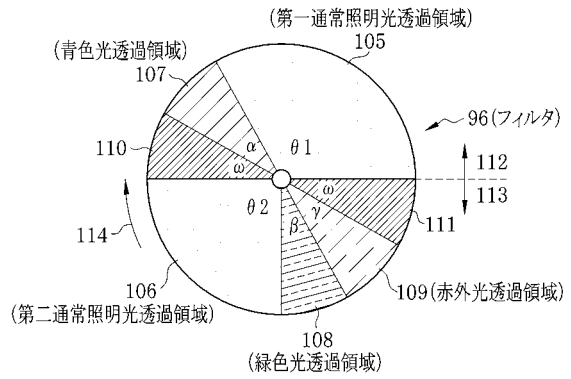
【 図 4 】



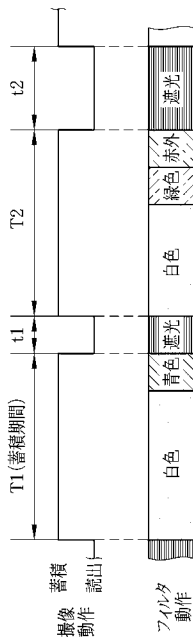
【 図 1 3 】



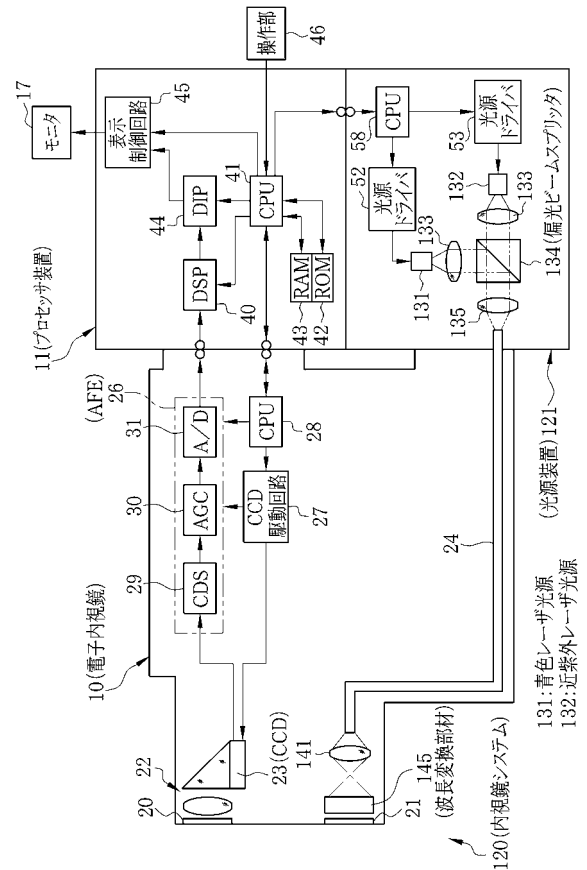
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



 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 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		F		
	H 0 4 N	5/225		C		

Fターム(参考)	2H040	BA09	CA04	CA06	CA10	GA02	GA05	GA10	GA11		
	4C061	CC06	GG01	HH51	LL02	MM05	NN01	NN05	NN07	QQ02	QQ03
		SS04	SS14	WW10	YY02	YY03	YY12	YY18			
	5C054	CA01	CH04	FC11	HA12						
	5C122	DA26	EA42	FC01	FC09	GG03	GG19	HB02			

专利名称(译)	内窥镜，内窥镜驱动方法和内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2010184047A	公开(公告)日	2010-08-26
申请号	JP2009030473	申请日	2009-02-12
[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	增野進吾 遠藤安土 高松正樹		
发明人	增野 進吾 遠藤 安土 高松 正樹		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B1/06 G02B23/26 G02B23/24 H04N7/18 H04N5/225		
CPC分类号	A61B1/0653		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/04.370 A61B1/06.A G02B23/26.B G02B23/24.B H04N7/18.M H04N5/225.F H04N5/225.C A61B1/00.550 A61B1/04 A61B1/04.530 A61B1/045.622 A61B1/045.631 A61B1/06.611 A61B1/07.730 A61B1/07.733 A61B1/07.736 H04N5/225 H04N5/225.400 H04N5/225.500 H04N5/225.600 H04N5/232 H04N5/232.930		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA04 2H040/CA06 2H040/CA10 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/GG01 4C061/HH51 4C061/LL02 4C061/MM05 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/QQ02 4C061/QQ03 4C061/SS04 4C061/SS14 4C061/WW10 4C061/YY02 4C061/YY03 4C061/YY12 4C061/YY18 5C054/CA01 5C054/CH04 5C054/FC11 5C054/HA12 5C122/DA26 5C122/EA42 5C122/FC01 5C122/FC09 5C122/GG03 5C122/GG19 5C122/HB02 4C161/CC06 4C161/GG01 4C161/HH51 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/QQ02 4C161/QQ03 4C161/SS04 4C161/SS06 4C161/SS14 4C161/WW10 4C161/YY02 4C161/YY03 4C161/YY12 4C161/YY18		
代理人(译)	小林和典		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过尽可能减少使用常规和特殊照明光获取常规和特殊图像的间隔来实现更精确的内窥镜检查。ZOLUTION：当选择同时成像模式时，常规照明光源50和特殊照明光源51在CCD23中的每个累积时段中同时或交替地发射规则照明光和特殊照明光。在第2次成像操作中，在第2n-1次成像操作中，在读取信号电荷并将信号电荷从光接收元件65传送到第一垂直CCD66之后，行间传送CCD23立即开始向光接收元件65累积电荷。在累积电荷之后，CCD 23根据读取脉冲读取并传送信号电荷。在读取和传送信号电荷之后，CCD 23将信号电荷保持在第一垂直CCD 66中，直到在第2n-1次成像操作中信号电荷的水平传送终止。Z

