

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数種類の光源を順次切り替えて光を射出させる光源装置と、撮像素子を備えた内視鏡装置と、外部装置として前記内視鏡装置に接続され、前記内視鏡装置を制御する制御部を備えたプロセッサ装置とを備えた内視鏡システムにおいて、

前記内視鏡装置が、1または複数のフレーム単位毎の前記光源の種類に応じた前記撮像素子の撮像条件に対応するパラメータが複数配列されたシーケンスパターンと前記制御部から出力される予め設定された制御信号との組み合わせが設定されたシーケンスパターン設定部と、

複数種類の前記パラメータと該各パラメータに対応する前記撮像条件とが対応づけて設定された撮像条件設定部と、

前記プロセッサ装置の前記制御部から出力された前記制御信号に基づいて、前記シーケンスパターンを取得し、該取得したシーケンスパターンに含まれる前記各パラメータに対応する撮像条件を前記撮像条件設定部から順次読み出し、該順次読み出された撮像条件に基づいて、前記1または複数のフレーム単位での前記撮像素子の撮像動作を制御する撮像制御部とを備えたものであることを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

前記シーケンスパターン設定部が、前記シーケンスパターンと前記制御信号との組み合わせが複数種類設定されたものであり、

前記撮像制御部が、前記複数種類のシーケンスパターンの中から1つのシーケンスパターンを選択して取得するものである請求項1記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記内視鏡装置が、前記撮像条件設定部から順次読み出された前記1または複数のフレーム単位の撮像条件を順次更新しながら一時的に記憶するレジスタを備えたものである請求項1または2記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記撮像制御部が、現在設定されている前記撮像条件の情報を前記プロセッサ装置に出力するものである請求項1から3いずれか1項記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記撮像制御部が、前記撮像素子から出力される画像信号に前記撮像条件の情報を重畳させて出力するものである請求項4記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記撮像制御部が、前記撮像素子におけるブランキングタイムに前記撮像条件の情報を出力するものである請求項5記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記プロセッサ装置が、前記撮像制御部から出力された撮像条件の情報が正しいものか否かを判定する撮像条件判定部を備えたものである請求項4から6いずれか1項記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記内視鏡装置が、前記撮像素子から出力された画像信号を増幅するアンプを備えたものであり、

前記撮像条件の1つが前記アンプのゲインである請求項1から7いずれか1項記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記撮像条件として、前記撮像素子の露光時間および前記撮像素子における読出対象画素情報の少なくとも1を含む請求項1から8いずれか1項記載の内視鏡システム。

【請求項 10】

前記読出対象画素情報が、複数の画素信号を加算して読み出す情報または複数の画素信号を平均して読み出す情報であることを特徴とする請求項9記載の内視鏡システム。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

前記シーケンスパターン設定部、前記撮像条件設定部および前記撮像制御部のうちの少なくとも１つが、前記撮像素子とともに１チップのＩＣ（Integrated Circuit）で構成されたものである請求項１から１０いずれか１項記載の内視鏡システム。

【請求項１２】

前記撮像素子が、ＣＭＯＳ（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）である請求項１から１１いずれか１項記載の内視鏡システム。

【請求項１３】

前記光源装置が、白色光光源、狭帯域光を照射する狭帯域光光源および被観察部から蛍光を発生させる励起光を照射する励起光光源のうちの少なくとも２つを備えたものである請求項１から１２いずれか１項記載の内視鏡システム。

10

【請求項１４】

前記光源装置が、前記複数種類の光源として、赤色光を照射する赤色光光源と緑色光を照射する緑色光光源と青色光を照射する青色光光源とを備えたものである請求項１から１２いずれか１項記載の内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、複数種類の光源を順次切り替えて被観察部に互いに波長の異なる光を照射し、各光の照射によるフレーム毎の画像信号を撮像する内視鏡システムに関するものである。

20

【背景技術】

【０００２】

従来、体内の組織を観察する内視鏡システムが広く知られており、体内の被観察部を撮像素子によって撮像して可視画像を得、この可視画像をモニタ画面上に表示する電子式内視鏡システムが広く実用化されている。

【０００３】

ここで、上述したような内視鏡システムの１つとして、狭帯域フィルタ内蔵電子内視鏡装置(Narrow Band Imaging - NBI)が注目されている。この装置は、狭帯域バンドパスフィルタを備え、この狭帯域バンドパスフィルタを介して青色光および緑色光の２種類の狭帯域光を被観察部に照射し、これらの狭帯域光の照射によって得られた画像信号に対して所定の処理を行うことにより、分光画像を形成するものである。このような分光画像によれば、胃、大腸等の消化器において、従来では得られなかった微細構造などを観察することができる。

30

【０００４】

また、脂肪下の血管走行および血流、リンパ管、リンパ流、胆管走行、胆汁流など通常画像上には現れないものを観察するため、予め被観察部にＩＣＧ（インドシアニンググリーン）を投入し、被観察部に近赤外光の励起光を照射することによってＩＣＧの蛍光画像を取得する内視鏡システムや、また、被観察部に励起光を照射することによって被観察部から発せられた自家蛍光を検出して蛍光画像を取得する内視鏡システムも提案されている。

【０００５】

40

たとえば特許文献１においては、上述したような狭帯域光や励起光などの特殊光を被観察部に照射する内視鏡システムにおいて、白色光の照射による通常画像と特殊光の照射による特殊画像との両方を撮像して表示させるため、白色光と特殊光とを１フレーム毎に交互に切り替えて被観察部に照射し、通常画像と特殊画像とを交互に撮像する内視鏡システムが提案されている。

【０００６】

そして、特許文献１においては、狭帯域光の反射光や蛍光の光強度は白色光の反射光の光強度に比べて弱く、特殊画像の明るさが暗くなってしまうことを考慮し、特殊画像を撮像する際の撮像素子の露光時間を通常画像の露光時間よりも長くしたり、特殊画像を撮像する際には、同じ行の画像信号を複数回読み出して加算したりして撮像条件を変更するこ

50

とによって特殊画像の輝度を高める方法が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】国際公開第2011/072473号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献1に記載の内視鏡システムにおいては、上述したように1フレーム毎の白色光と特殊光の切り替えに応じて撮像素子の撮像条件を切り替える際、プロセッサ装置から撮像素子に対して、1フレーム毎に撮像条件を切り替えるための制御信号を出させている。このように1フレーム毎にプロセッサ装置から撮像素子に対して制御信号を出力させる場合、次のフレームの撮像が開始される前に、撮像条件を切り替えるための制御信号が撮像素子によって受信される必要があるが、たとえばプロセッサ装置の制御部において何かしらの割り込み処理が入ったりして撮像素子における制御信号の受信のタイミングが遅れた場合には、次のフレームの撮像動作の途中で撮像条件が変更されることになり、この場合、画像としては破綻したものになってしまう。

10

【0009】

また、上述したように1フレーム毎にプロセッサ装置から制御信号を出力したのでは、プロセッサ装置における制御部の負担も増大してしまう。

20

【0010】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、複数種類の光源を順次切り替えて光を被観察部に照射し、各光の照射によって撮像素子の撮像条件を切り替える内視鏡システムにおいて、上述したような画像の破綻を招くことなく、プロセッサ装置の制御の負担を軽減することができる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】

【0011】

本発明の内視鏡システムは、複数種類の光源を順次切り替えて光を射出させる光源装置と、撮像素子を備えた内視鏡装置と、外部装置として内視鏡装置に接続され、内視鏡装置を制御する制御部を備えたプロセッサ装置とを備えた内視鏡システムにおいて、内視鏡装置が、1または複数のフレーム単位毎の光源の種類に応じた撮像素子の撮像条件に対応するパラメータが複数配列されたシーケンスパターンと制御部から出力される予め設定された制御信号との組み合わせが設定されたシーケンスパターン設定部と、複数種類のパラメータとその各パラメータに対応する撮像条件とが対応づけて設定された撮像条件設定部と、プロセッサ装置の制御部から出力された制御信号に基づいて、シーケンスパターンを取得し、その取得したシーケンスパターンに含まれる各パラメータに対応する撮像条件を撮像条件設定部から順次読み出し、その順次読み出された撮像条件に基づいて、1または複数のフレーム単位での撮像素子の撮像動作を制御する撮像制御部とを備えたものであることを特徴とする。

30

【0012】

また、上記本発明の内視鏡システムにおいては、シーケンスパターン設定部を、シーケンスパターンと制御信号との組み合わせが複数種類設定されたものとし、撮像制御部を、複数種類のシーケンスパターンの中から1つのシーケンスパターンを選択して取得するものとできる。

40

【0013】

また、内視鏡装置を、撮像条件設定部から順次読み出された1または複数のフレーム単位の撮像条件を順次更新しながら一時的に記憶するレジスタを備えたものとできる。

【0014】

また、撮像制御部を、現在設定されている撮像条件の情報をプロセッサ装置に出力するものとできる。

50

【 0 0 1 5 】

また、撮像制御部を、撮像素子から出力される画像信号に撮像条件の情報を重畳させて出力するものとする。

【 0 0 1 6 】

また、撮像制御部を、撮像素子におけるブランキングタイムに撮像条件の情報を出力するものとする。

【 0 0 1 7 】

また、プロセッサ装置を、撮像制御部から出力された撮像条件の情報が正しいものか否かを判定する撮像条件判定部を備えたものとする。

【 0 0 1 8 】

また、内視鏡装置を、撮像素子から出力された画像信号を増幅するアンプを備えたものとし、撮像条件の1つをアンプのゲインとすることができる。

【 0 0 1 9 】

また、撮像条件として、撮像素子の露光時間および撮像素子における読出対象画素情報の少なくとも1つを含めることができる。

【 0 0 2 0 】

また、読出対象画素情報を、複数の画素信号を加算して読み出す情報または複数の画素信号を平均して読み出す情報とすることができる。

【 0 0 2 1 】

また、シーケンスパターン設定部、撮像条件設定部および撮像制御部のうちの少なくとも1つを、撮像素子とともに1チップのIC (Integrated Circuit) で構成することができる。

【 0 0 2 2 】

また、撮像素子としてCMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) を用いることができる。

【 0 0 2 3 】

また、光源装置を、白色光光源、狭帯域光を照射する狭帯域光光源および被観察部から蛍光を発生させる励起光を照射する励起光光源のうちの少なくとも2つを備えたものとする。

【 0 0 2 4 】

また、光源装置を、複数種類の光源として、赤色光を照射する赤色光光源と緑色光を照射する緑色光光源と青色光を照射する青色光光源とを備えたものとする。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 5 】

本発明の内視鏡システムによれば、1または複数のフレーム単位毎の光源の種類に応じた撮像素子の撮像条件に対応するパラメータが複数配列されたシーケンスパターンと制御部から出力される制御信号との組み合わせを内視鏡装置のシーケンスパターン設定部に予め設定し、内視鏡装置の撮像条件設定部に対して複数種類のパラメータとその各パラメータに対応する撮像条件とを対応づけて設定し、内視鏡装置の撮像制御部が、プロセッサ装置の制御部から出力された制御信号に基づいて、シーケンスパターンを取得し、その取得したシーケンスパターンに含まれる各パラメータに対応する撮像条件を撮像条件設定部から順次読み出し、その順次読み出された撮像条件に基づいて、1または複数のフレーム単位での撮像素子の撮像動作を制御するようにしたので、プロセッサ装置から内視鏡装置への制御信号の出力は最初の1回だけでよく、従来のようにフレーム毎の制御信号の通信を行う必要がない。

【 0 0 2 6 】

したがって、上述したような制御信号の受信エラーにより1フレームの撮像途中で撮像条件が変更されることによって画像が破綻してしまうのを防止することができ、かつプロセッサ装置の制御部の負担を軽減することができる。

【 図面の簡単な説明 】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

【図 1】本発明の内視鏡システムの一実施形態の概略構成を示す外観図

【図 2】挿入部の可撓管部の内部を示す断面図

【図 3】挿入部の先端の構成を示す図

【図 4】挿入部の先端の内部を示す縦断面図

【図 5】撮像素子の具体的な構成を示す図

【図 6】シーケンスパターン設定部に設定される制御信号とシーケンスパターンの組み合わせの一例を示す図

【図 7】各パラメータに対応づけて設定された撮像条件の一例を示す図

【図 8】レジスタに一時記憶された撮像条件の一例を示す図

10

【図 9】図 1 に示す内視鏡システムのプロセッサ装置と光源装置の内部構成を示すブロック図

【図 10】本発明の内視鏡システムの一実施形態の作用を説明するための図

【図 11】撮像素子に設置されるカラーフィルタの一例を示す図

【図 12】レジスタにおける撮像条件の更新遅れを説明するための図

【図 13】本発明の内視鏡システムの一実施形態の変形例を示す図

【図 14】画像信号のブランキングタイムに撮像条件の情報を重畳した例を示す図

【図 15】本発明の内視鏡システムの一実施形態の変形例を示す図

【図 16】本発明の内視鏡システムの一実施形態の変形例を示す図

【発明を実施するための形態】

20

【 0 0 2 8 】

以下、図面を参照して本発明の内視鏡システムの一実施形態について詳細に説明する。本実施形態の内視鏡システムは、複数種類の光源の切り替えに応じた撮像素子の撮像条件の制御方法に特徴を有するものであるが、まずは、システム全体の構成から説明する。図 1 は、本実施形態の内視鏡システムの概略構成を示す外観図である。

【 0 0 2 9 】

本実施形態の内視鏡システムは、図 1 に示すように、内視鏡装置 10 と、内視鏡装置 10 に一端が接続されるユニバーサルケーブル 13 と、ユニバーサルケーブル 13 の他端が接続されるプロセッサ装置 18 および光源装置 19 と、プロセッサ装置 18 から出力された画像信号に基づいて画像を表示するモニタ 20 とを備えている。

30

【 0 0 3 0 】

内視鏡装置 10 は、体内に挿入される挿入部 11 と、操作者の所定の操作を受け付ける操作部 12 とを備えている。挿入部 11 は管状に形成されたものであり、具体的には、図 1 に示すように、先端から順に、先端硬質部 14 と湾曲部 15 と可撓管部 16 とを備えている

先端硬質部 14 は、硬質な金属材料などから形成されるものであり、また、可撓管部 16 は、操作部 12 と湾曲部 15 との間を細径で長尺状に繋ぐ部分であり、可撓性を有するものである。湾曲部 15 は、操作部 12 に設けられたアングルノブ 12a の操作に連動して挿入部 11 内に挿設されたアングルワイヤが押し引きされることによって湾曲動作するものである。これにより先端硬質部 14 が体内の所望の方向に向けられ、先端硬質部 14 内に設けられた後述する撮像素子によって所望の被観察部が撮像される。また、操作部 12 には、処置具が挿通される鉗子口 21 が設けられており、この鉗子口 21 は挿入部 11 内に配される後述する鉗子チューブ 26 に接続される。

40

【 0 0 3 1 】

図 2 は、挿入部の可撓管部の内部を示す断面図である。図 2 に示すように、撓管部 16 は、可撓性管 23 の内部に、先端硬質部 14 の照明用レンズに照明光を導くためのライトガイド 24、25、鉗子チューブ 26、送気・送水チューブ 27 および多芯ケーブル 28 などの複数本の内容物を遊挿した構成になっている。多芯ケーブル 28 は、主に、プロセッサ装置 18 から撮像素子を駆動するための制御信号を送るための制御信号配線や、撮像素子によって撮像された画像信号をプロセッサ装置 18 に送るための画像信号配線をまと

50

めたものであり、これらの複数の信号配線を保護被膜で覆ったものである。

【0032】

図3は、先端硬質部14の先端面14aを示すものである。図3に示すように、先端硬質部14の先端面14aには、観察窓31、照明窓32、33、鉗子出口35、送気・送水ノズル36などが設けられている。観察窓31には、体内の被観察部位の像光を取り込むための対物光学系の一部が配されている。照明窓32、33は、照明用レンズの一部が組み込まれており、光源装置19から発せられ、ライトガイド24、25によって導光された照明光を体内の被観察部位に照射するものである。鉗子出口35は、鉗子チューブ26を介して操作部12に設けた鉗子口21と連通されるものである。送気・送水ノズル36は、操作部12に設けた送気・送水ボタンを操作することによって観察窓31の汚れを落

10

【0033】

図4は、挿入部の先端の内部を示す縦断面図である。図4に示すように、観察窓31に対向する位置に対物光学系37が配置されている。照明窓32、33から発せられる照明光は、被観察部位を反射して観察窓31に入射する。観察窓31から入射した被観察部の像は、対物光学系37を通過してプリズム38に入射し、プリズム38の内部で屈曲することによって撮像素子39の撮像面に結像される。

【0034】

回路基板40は、撮像素子39に入力される制御信号や撮像素子39から出力される画像信号を、多芯ケーブル28の制御信号配線や画像信号配線に受け渡すための配線パターンが形成されたものである。

20

【0035】

挿入部11の長手方向に平行に配設された多芯ケーブル28の端部からは制御信号配線42aと画像信号配線42bとが露呈されており、この制御信号配線42aと画像信号配線42bとは回路基板40の配線パターンに電氣的に接続される。

【0036】

また、湾曲部15の内部には、合成樹脂製のフレキシブル管44が配されている。フレキシブル管44の一端には、鉗子チューブ26が接続されており、他端には先端硬質部14の内部に配した硬質管45が接続されている。この硬質管45は、先端硬質部14の内部で固定されており、先端が鉗子出口35に接続されている。

30

【0037】

ここで、本実施形態の撮像素子39について、以下、詳細に説明する。

【0038】

撮像素子39は、撮像面に結像された像を光電変換し、プロセッサ装置18の制御部56から出力された所定の同期信号に応じてフレーム毎の画像信号を出力するものである。撮像素子39の撮像面には、3原色の赤(R)、緑(G)および青(B)のカラーフィルタがベイヤー配列またはハニカム配列で設けられている。

【0039】

撮像素子39としては、CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)センサやCCDセンサなどを用いることができる。本実施形態においては、撮像素子39としてカラーフィルタがベイヤー配列のCMOSセンサを用いるものとする。

40

【0040】

図5は、本実施形態の撮像素子39の詳細な構成を示す図である。本実施形態の撮像素子39は、図5に示すように、画素回路71がマトリクス状に配置された画素部70と、各画素回路71から出力された画素信号に対して相関二重サンプリング処理を施すCDS回路72と、画素部70の垂直方向の走査を制御するとともに画素部70のリセット動作を制御する垂直走査回路73と、水平方向の走査を制御する水平走査回路74と、CDS回路72から出力された画素信号を増幅して出力するアンプ75と、アンプ75から出力されたアナログ信号の画素信号をデジタル信号に変換して画素データを出力するA/D変

50

換器 76 と、撮像素子 39 全体の撮像動作を制御する撮像制御部 81 とを備えている。

【0041】

画素回路 71 は、フォトダイオード D1、リセット用トランジスタ M1、駆動用トランジスタ M2 および行選択用トランジスタ M3 とを備えている。各画素回路 71 の行選択用トランジスタ M3 には走査線 L1 が接続され、駆動用トランジスタ M2 には信号線 L2 に接続されており、垂直走査回路 73 と水平走査回路 74 によって順次に走査される。

【0042】

撮像制御部 81 は、画素回路 71 の行および列を走査するために垂直走査回路 73 および水平走査回路 74 に入力される制御信号、フォトダイオード D1 に蓄積された信号電荷をリセットするために垂直走査回路 73 に入力される制御信号、および画素回路 71 と CDS 回路 72 との接続を制御するために CDS 回路 72 に入力される制御信号などをそれぞれ生成して出力するものである。

【0043】

CDS 回路 72 は、信号線 L2 ごとに区分して設けられており、垂直走査回路 73 によって選択された走査線 L1 に接続された各画素回路 71 から出力された画素信号に対して相関二重サンプリング処理を施した後、水平走査回路 74 が出力する水平走査信号に従って順次にアンプ 75 に出力する。水平走査回路 74 は、CDS 回路 72 と、アンプ 75 に接続された出力バスライン L3 との間に設けられた列選択用トランジスタ M4 のオン/オフを水平走査信号により制御する。垂直走査回路 73 によって全ての行が走査されるとともに、各行の画素信号が水平走査回路 74 によって順次水平走査されることによって 1 フレームの画像信号が出力されることになる。

【0044】

アンプ 75 は、上述したように CDS 回路 72 から出力された画素信号を増幅して出力するものであるが、この増幅する際のゲインを可変可能に構成されたゲイン可変アンプである。アンプ 75 のゲインは、撮像制御部 81 からの制御信号によって設定される。アンプ 75 から出力された画素信号は、A/D 変換器 76 によってデジタル信号に変換された後、画像信号配線を介してプロセッサ装置 18 に出力される。

【0045】

また、撮像素子 39 には、シーケンスパターン設定部 78 と、撮像条件設定部 79 と、レジスタ 80 とが設けられている。

【0046】

シーケンスパターン設定部 78 は、図 6 に示すように、プロセッサ装置 18 の後述する制御部 56 から出力される予め設定された制御信号と、シーケンスパターンとの組み合わせが複数種類設定されたものである。

【0047】

シーケンスパターンとは、図 6 に示すように、A、B、C などのようなパラメータを複数配列したものである。この各パラメータは、光源装置 19 における光源の種類に応じた撮像素子 39 の撮像条件に対応させて設定されるものであり、パラメータ「A」に対応する撮像素子 39 の撮像条件と、パラメータ「B」に対応する撮像素子 39 の撮像条件と、パラメータ「C」に対応する撮像素子 39 の撮像条件とは、それぞれ互いに異なる撮像条件である。そして、各パラメータに対応する撮像条件は、1 または複数のフレーム単位毎の撮像動作の際に適用されるものである。なお、本実施形態においては、1 フレーム単位毎の撮像動作の際に、各パラメータに対応する撮像条件が適用されるものとするが、複数フレーム単位で各パラメータに対応する撮像条件を適用するようにしてもよい。

【0048】

すなわち、シーケンスパターンとは、上述したようにパラメータを複数配列したものであるので、時系列に順次行われるフレーム毎の撮像動作にそれぞれ適用される撮像条件を、A、B、C のようなパラメータで符号化したものである。なお、シーケンスパターンにおけるパラメータの数は、ユーザによってプロセッサ装置 18 の入力部 55 を用いて任意に設定変更することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

また、各シーケンスパターンに対応する制御信号は、上述したようにプロセッサ装置 18 の制御部 56 から出力されるものであり、たとえば図 6 に示すように、0、1、2 のような 1 桁の数値によって表されるものである。なお、制御信号は、必ずしも 1 桁の数値でなくてもよく、要するに即座に伝送可能な簡単な制御信号であれば如何なるものでもよい。

【 0 0 5 0 】

また、図 6 においては、制御信号とシーケンスパターンの組み合わせを 3 種類示しているが、2 種類でもよいし、4 種類以上設定するようにしてもよい。制御信号とシーケンスパターンの組み合わせは、ユーザによってプロセッサ装置 18 の入力部 55 を用いて任意に設定変更することができる。

【 0 0 5 1 】

撮像条件設定部 79 は、図 7 に示すように、A、B、C のような複数種類のパラメータと各パラメータに対応する撮像条件とが対応づけて設定されたものである。各パラメータに対応づけられる撮像条件は光源装置 19 における光源の種類に応じて設定されるものであり、1 つに限らず、図 6 に示すように、アンプ 75 のゲイン、画素部 70 における露光時間（シャッタースピード）、画素部 70 における読出対象画素情報など複数の撮像条件を設定することができる。なお、撮像条件は、図 6 に示す 3 種類に限らず、その他の撮像条件を設定するようにしてもよく、ユーザによってプロセッサ装置 18 の入力部 55 を用いて設定変更することができる。また、各パラメータに対応する撮像条件は、必ずしも全ての撮像条件がパラメータ毎に異なっていなくてもよく、異なるパラメータ同士であっても一部の撮像条件は共通なものとしてもよい。なお、各パラメータに対応する撮像条件の具体的な内容については、後で詳述する。

【 0 0 5 2 】

そして、撮像制御部 81 は、プロセッサ装置 18 の制御部 56 から出力された上述した制御信号（0、1、2 など）を制御信号配線 42a を介して受信し、その受信した制御信号に基づいて、シーケンスパターン設定部 78 に設定された複数種類のシーケンスパターンの中から 1 つのシーケンスパターンを選択するものである。たとえば、撮像制御部 81 は、制御信号「0」を受信した場合には、シーケンスパターン「A A A A A A A A A」を選択し、制御信号「1」を受信した場合には、シーケンスパターン「A B A B A B A B A」を選択し、制御信号「2」を受信した場合には、シーケンスパターン「A B C A B C A B C」を選択する。

【 0 0 5 3 】

次に、撮像制御部 81 は、選択したシーケンスパターンに含まれる各パラメータに対応する撮像条件を撮像条件設定部 79 から順次読み出し、その順次読み出された撮像条件に基づいて、1 フレーム単位での撮像素子 39 の撮像動作を制御するものである。なお、このとき撮像条件設定部 79 から読み出された各パラメータに対応する 1 フレーム単位の撮像条件は、1 フレーム単位毎に順次、レジスタ 80 に一時記憶される。図 8 は、レジスタ 80 にパラメータ A に対応する撮像条件が一時記憶された状態を示すものである。

【 0 0 5 4 】

撮像制御部 81 は、レジスタ 80 に一時記憶された撮像条件に基づいて、アンプ 75 のゲイン、画素部 70 の露光時間、画素部 70 における読出対象画素を制御するものである。レジスタ 80 には、1 フレーム毎の撮像条件が順次更新されて一時記憶される。なお、ゲインや露光時間については、その数値がレジスタに一時記憶されることになるが、読出対象画素の情報については、各読出対象画素の情報を 0、1、2 などに数値化したものがレジスタ 80 に記憶され、撮像制御部 81 は、その数値に基づいて読出対象画素を制御するものとする。撮像制御部 81 は、上記数値と読出制御信号とを対応づけたテーブルなどを備えているものとする。

【 0 0 5 5 】

また、露光時間の制御については、たとえば画素部 70 の各画素回路 71 におけるリセ

10

20

30

40

50

ット動作から読出動作までの間の時間を制御するようにしてもよいし、撮像素子 39 が、いわゆる電子シャッター機能を備えたものである場合には、その電子シャッターのシャッタースピードを制御するようにしてもよい。

【0056】

また、本実施形態における撮像素子 39 は、図 5 に示す各部を全て 1 チップの IC に集積したものである。ただし、このように必ずしも 1 チップ化しなくてもよく、たとえば、撮像制御部 81、レジスタ 80、撮像条件設定部 79 およびシーケンスパターン設定部 78 を別チップの IC として構成するようにしてもよい。

【0057】

図 9 は、プロセッサ装置 18 および光源装置 19 の内部の概略構成を示す図である。プロセッサ装置 18 は、図 9 に示すように、画像入力コントローラ 51、画像処理部 52、メモリ 53、ビデオ出力部 54、入力部 55 および制御部 56 を備えている。

【0058】

画像入力コントローラ 51 は、所定容量のラインバッファを備えており、内視鏡装置 10 の撮像素子 39 から出力された 1 フレーム毎の画像信号を一時的に記憶するものである。そして、画像入力コントローラ 51 に記憶された画像信号はバスを介してメモリ 53 に格納される。

【0059】

画像処理部 52 は、メモリ 53 から読み出された 1 フレーム毎の画像信号が入力され、これらの画像信号に所定の画像処理を施し、バスに出力するものである。

【0060】

ビデオ出力部 54 は、画像処理部 52 から出力された画像信号がバスを介して入力され、所定の処理を施して表示制御信号を生成し、その表示制御信号をモニタ 20 に出力するものである。

【0061】

入力部 55 は、所定の操作指示や制御パラメータなどの操作者による入力を受け付けるものである。本実施形態における入力部 55 は、特に、上述した制御信号とシーケンスパターンとの組み合わせや、シーケンスパターンにおけるパラメータの数や、各パラメータに応じた撮像条件などの入力を受け付けるものである。

【0062】

制御部 56 はシステム全体を制御するものであるが、本実施形態においては、特に、撮像素子 39 の撮像条件を制御するための上述した制御信号 (0、1、2 など) を出力するものであり、また、上述したシーケンスパターンに応じた複数光源の光照射の切替えを制御するものである。なお、光源装置 19 における複数光源の光照射の切替制御については、後で詳述する。

【0063】

光源装置 19 は、図 9 に示すように、白色光を照射する白色光光源 60 と、特殊光を照射する特殊光光源 61 と、入力された白色光または特殊光を内視鏡装置 10 に設けられたライトガイド 24、25 との両方に同時に入射する光ファイバスプリッタ 62 とを備えている。

【0064】

白色光光源 60 としては、たとえばハロゲンランプを使用することができる。ハロゲンランプから発せられる白色光は、400nm ~ 1800nm の波長域を有している。なお、ハロゲンランプに限らず、LED などその他の光源を用いるようにしてもよい。

【0065】

特殊光光源 61 は、白色光とは異なる波長帯域の光を照射するものである。本実施形態における特殊光光源 61 は、狭帯域バンドパスフィルタによって狭帯域化した青色光および緑色光の 2 種類の帯域の狭帯域光 (以下、単に狭帯域光という) を照射する狭帯域光光源である。具体的には、約 400nm ~ 430nm の波長範囲に狭帯域化された青色光と、約 530nm ~ 550nm の波長範囲に狭帯域化された緑色光とを照射するものである

10

20

30

40

50

。

【 0 0 6 6 】

そして、本実施形態の光源装置 1 9 は、プロセッサ装置 1 8 の制御部 5 6 から出力された制御信号に基づいて、白色光光源 6 0 からの白色光の照射と特殊光光源 6 1 からの狭帯域光の照射とを切り替えるものである。より具体的には、白色光の被観察部への照射による通常画像を撮像する通常モードでは、白色光光源 6 0 から白色光を連続照射させる。また、狭帯域光の被観察部への照射による狭帯域画像と通常画像との両方を撮像する狭帯域モードでは、白色光光源 6 0 からの白色光の照射と特殊光光源 6 1 からの狭帯域光の照射とを 1 フレーム単位で交互に行うものである。

【 0 0 6 7 】

次に、本実施形態の内視鏡システムの作用について、図 1 0 を参照しながら説明する。なお、本実施形態における内視鏡システムは、上述したように複数種類の光源の切り替えに応じた撮像素子 3 9 の撮像条件の制御方法に特徴を有するものである。その点を中心に説明する。具体的には、白色光の照射によって通常画像を撮像する通常モードから白色光と狭帯域光との交互照射によって通常画像と狭帯域画像を 1 フレーム単位で交互に撮像する狭帯域モードへの切り替えの制御について説明する。

【 0 0 6 8 】

ここで、実際の内視鏡システムの動作の説明の前に、通常モードおよび狭帯域モードに切り替える際にプロセッサ装置の制御部 5 6 から出力される制御信号、各モードに対応するシーケンスパターン、およびシーケンスパターンに含まれる各パラメータに対応する撮像条件について説明する。

【 0 0 6 9 】

まず、本実施形態においては、通常モードに切り替える際にはプロセッサ装置の制御部 5 6 から制御信号「 0 」が出力され、通常モードに対応するシーケンスパターンとして、図 6 に示す「 A A A A A A A A A 」が設定されている。また、狭帯域モードに切り替える際にはプロセッサ装置の制御部 5 6 から制御信号「 1 」が出力され、狭帯域モードに対応するシーケンスパターンとして、図 6 に示す「 A B A B A B A B 」が設定されている。

【 0 0 7 0 】

また、本実施形態においては、パラメータ「 A 」が白色光照射時の撮像条件に対応するパラメータとして設定され、パラメータ「 B 」が狭帯域光照射時の撮像条件に対応するパラメータとして設定されている。

【 0 0 7 1 】

そして、パラメータ「 A 」に対応する撮像条件として、図 7 に示すようにアンプ 7 5 のゲイン G 1、画素部 7 0 の露光時間 T 1、全画素読出しの情報が設定されており、より具体的には、ゲイン G 1 として「 1 」が設定され、露光時間 T 1 として「 1 / 6 0 秒」が設定されているものとする。また、パラメータ「 B 」に対応する撮像条件として、図 7 に示すようにアンプ 7 5 のゲイン G 2、画素部 7 0 の露光時間 T 2、1 行間隔読出しの情報が設定されており、より具体的には、ゲイン G 2 として「 2 」が設定され、露光時間 T 2 として「 1 / 3 0 秒」が設定されているものとする。

【 0 0 7 2 】

このように通常画像を撮像する場合より狭帯域画像を撮像する場合の方がアンプ 7 5 のゲインを大きくするとともに、画素部 7 0 の露光時間を長く設定しているのは、狭帯域モードにおいて被観察部に照射される狭帯域光は、上述したように狭帯域バンドパスフィルタを通過した光であるため、その光強度が白色光よりも弱く、狭帯域光の被観察部における反射光の光強度も弱くなって、十分な明るさの狭帯域画像を取得することができないからである。

【 0 0 7 3 】

また、上述したように露光時間 T 2 を露光時間 T 1 の 2 倍に設定するため、狭帯域モードにおける狭帯域画像の撮像動作においては 1 行間隔読出しを行うようにしている。また、撮像素子 3 9 上に設置されたカラーフィルタが、図 1 1 に示すようなベイヤ配列であ

10

20

30

40

50

る場合には、狭帯域光を透過する G（緑）フィルタと B（青）フィルタとが偶数行に配置されているため、狭帯域画像の撮像動作においては、図 11 における偶数行のみを 2 倍の露光時間 T2 で読み出すように設定されている。

【0074】

次に、具体的な内視鏡システムの動作について説明する。

【0075】

まず、プロセッサ装置 18 の入力部 55 において、ユーザによって通常モードの撮像指示が設定入力されると、制御部 56 は、撮像素子 39 の撮像制御部 81 に対して制御信号「0」を出力する。

【0076】

撮像制御部 81 は、制御信号「0」を受信すると、シーケンスパターン設定部 78 に設定された複数種類のシーケンスパターンの中からシーケンスパターン「A A A A A A A A」を選択する。

【0077】

次いで、撮像制御部 81 は、選択したシーケンスパターンの先頭のパラメータに対応する撮像条件を撮像条件設定部 79 から読み出す。すなわち、図 7 に示すパラメータ「A」に対応する撮像条件であるゲイン G1、露光時間 T1 および全画素読出しの情報を読み出し、これらを 1 フレーム目の撮像条件としてレジスタ 80 に一時記憶させる。

【0078】

そして、白色光光源 60 から白色光が連続照射されるとともに、撮像制御部 81 によってレジスタ 80 に記憶された撮像条件に基づいて撮像素子 39 が制御され、1 フレーム目の撮像動作が行われる。具体的には、図 10 に示すように、1 フレーム目については、アンプ 75 のゲインが G1 に設定され、画素部 70 における露光時間が T1 に設定され、全画素読出しで撮像動作が行われて通常画像信号が出力される。

【0079】

次に、撮像制御部 81 は、シーケンスパターンの 2 番目のパラメータに対応する撮像条件を撮像条件設定部 79 から読み出す。すなわち、1 フレーム目と同様に、パラメータ「A」に対応する撮像条件であるゲイン G1、露光時間 T1 および全画素読出しの情報を読み出し、これらを 2 フレーム目の撮像条件としてレジスタ 80 に一時記憶させる。そして、1 フレーム目と同様に、撮像制御部 81 は、アンプ 75 のゲインを G1 に設定し、画素部 70 における露光時間を T1 に設定し、全画素読出しで撮像動作を行って、2 フレーム目の通常画像信号を出力させる。

【0080】

狭帯域モードへの切り替え指示が設定入力されるまでは、撮像制御部 81 は、3 フレーム以降についても、シーケンスパターン「A A A A A A A A A」の各パラメータを順次読み出し、その各パラメータに対応する 1 フレーム単位の撮像条件をレジスタ 80 に順次更新しながら記憶し、そのレジスタ 80 に記憶された撮像条件に基づいて撮像動作を行って通常画像信号を順次出力させる。

【0081】

撮像素子 39 から出力された通常画像信号は、挿入部 11 およびユニバーサルケーブル 13 内の画像信号配線 42b を介してプロセッサ装置 18 に入力される。

【0082】

そして、プロセッサ装置 18 に入力された通常画像信号は、画像入力コントローラにおいて一時的に記憶された後、メモリ 53 に格納される。そして、メモリ 53 から読み出された 1 フレーム毎の通常画像信号は、画像処理部 52 において階調補正処理およびシャープネス補正処理が施された後、ビデオ出力部 54 に順次出力される。

【0083】

そして、ビデオ出力部 54 は、入力された画像信号に所定の処理を施して表示制御信号を生成し、1 フレーム毎の表示制御信号をモニタ 20 に順次出力する。そして、モニタ 20 は、入力された表示制御信号に基づいて通常画像を表示する。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 4 】

次に、上述したような通常モードの撮像動作の途中において、プロセッサ装置 18 の入力部 55 において、ユーザによって狭帯域モードの撮像指示が設定入力されると、制御部 56 は、撮像素子 39 の撮像制御部 81 に対して制御信号「1」を出力する。なお、ここでは、図 10 に示すように、通常モードにおける 3 フレーム目の撮像動作の途中で制御信号「1」が出力されたものとする。

【 0 0 8 5 】

撮像制御部 81 は、制御信号「1」を受信すると、シーケンスパターン設定部 78 に設定された複数種類のシーケンスパターンの中からシーケンスパターン「A B A B A B A B」を選択する。

【 0 0 8 6 】

次いで、撮像制御部 81 は、シーケンスパターンの先頭のパラメータに対応する撮像条件を撮像条件設定部 79 から読み出す。すなわち、パラメータ「A」に対応する撮像条件であるゲイン G1、露光時間 T1 および全画素読出しの情報を読み出し、これらを 4 フレーム目の撮像条件としてレジスタ 80 に一時記憶させる。

【 0 0 8 7 】

ここで、狭帯域モードへの切替えは、上述したように通常モードの 3 フレーム目の撮像動作の途中で行われているが、撮像制御部 81 は、レジスタ 80 に記憶された撮像条件の更新を即座に行うのではなく、制御信号「1」を受信した後の最初のフレームの撮像動作の開始時においてレジスタ 80 に記憶された撮像条件の更新を行う。すなわち、図 10 に示す例では、4 フレーム目の撮像動作の開始時においてレジスタ 80 に記憶された撮像条件の更新を行う。このようにフレームが切り替わるタイミングで撮像条件の更新を行うことによって、1 フレームの撮像動作の途中で撮像条件が切り替わり、1 フレームの画像信号中で互いに異なる撮像条件で撮像された範囲が生じてしまうのを防止することができる。

【 0 0 8 8 】

そして、4 フレーム目の撮像開始時においても白色光光源 60 から白色光が照射されるとともに、撮像制御部 81 によってレジスタ 80 に記憶された撮像条件に基づいて撮像素子 39 が制御され、撮像動作が行われる。なお、このときの撮像動作は、上述した通常モードにおける撮像動作と同様である。

【 0 0 8 9 】

次に、撮像制御部 81 は、シーケンスパターンの 2 番目のパラメータに対応する撮像条件を撮像条件設定部 79 から読み出す。すなわち、撮像制御部 81 は、パラメータ「B」に対応する撮像条件であるゲイン G2、露光時間 T2 および 1 行間隔読出しの情報を読み出し、これらを 5 フレーム目の撮像条件としてレジスタ 80 に一時記憶させる。

【 0 0 9 0 】

そして、5 フレーム目においては、特殊光光源 61 からの狭帯域光の照射に切り替えられ、図 10 に示すように、アンプ 75 のゲインが G2 に設定され、画素部 70 における露光時間が T2 に設定され、1 行間隔読出しで撮像動作が行われて狭帯域画像信号が出力される。

【 0 0 9 1 】

次に、撮像制御部 81 は、シーケンスパターンの 3 番目のパラメータに対応する撮像条件を撮像条件設定部 79 から読み出す。すなわち、撮像制御部 81 は、パラメータ「A」に対応する撮像条件であるゲイン G1、露光時間 T1 および全画素読出しの情報を読み出し、これらを 6 フレーム目の撮像条件としてレジスタ 80 に一時記憶させる。

【 0 0 9 2 】

そして、6 フレーム目においては、再び白色光光源 60 からの白色光の照射に切り替えられ、再び通常モードと同様の撮像動作が行われ、撮像素子 39 から通常画像信号が出力される。

【 0 0 9 3 】

上述したように、狭帯域モードにおいては、白色光の照射と狭帯域光の照射とが1フレーム単位で交互に切り替えられるとともに、撮像制御部81によって、白色光に対応するパラメータ「A」の撮像条件と狭帯域光に対応するパラメータ「B」の撮像条件とが1フレーム単位で交互に切り替えられて撮像動作が行われる。これにより撮像素子39からは通常画像信号と狭帯域画像信号とが1フレーム単位で交互に出力される。

【0094】

撮像素子39から交互に出力された通常画像信号と狭帯域画像信号は、挿入部11およびユニバーサルケーブル13内の画像信号配線42bを介してプロセッサ装置18に入力される。

【0095】

そして、プロセッサ装置18に入力された通常画像信号および狭帯域画像信号は、画像入力コントローラにおいて一時的に順次記憶された後、メモリ53に格納される。そして、メモリ53から通常画像信号と狭帯域画像信号とが1フレーム単位で交互に読み出され、画像処理部52において階調補正処理およびシャープネス補正処理が施された後、ビデオ出力部54に順次出力される。

【0096】

そして、ビデオ出力部54は、入力された通常画像信号および狭帯域画像信号に所定の処理を施して表示制御信号をそれぞれ生成し、1フレーム毎の表示制御信号をモニタ20に順次出力する。そして、モニタ20は、入力された通常画像信号の表示制御信号と狭帯域画像信号の表示制御信号に基づいて、通常画像と狭帯域画像とを別々に表示する。

【0097】

上記実施形態の内視鏡システムによれば、シーケンスパターンと制御信号との組み合わせをシーケンスパターン設定部78に予め設定し、撮像条件設定部79に対して複数種類のパラメータとその各パラメータに対応する撮像条件とを対応づけて設定し、撮像制御部81が、プロセッサ装置18の制御部56から出力された制御信号に基づいて、シーケンスパターンを取得し、その取得したシーケンスパターンに含まれる各パラメータに対応する撮像条件を撮像条件設定部79から順次読み出し、その順次読み出された撮像条件に基づいて、1または複数のフレーム単位での撮像素子39の撮像動作を制御するようにしたので、プロセッサ装置18から内視鏡装置10への制御信号の出力はモード切り替えの際の最初の1回だけでよく、従来のようにフレーム毎の制御信号の通信を行う必要がない。

【0098】

したがって、従来技術のように、制御信号の受信エラーにより1フレームの撮像途中で撮像条件が変更されることによって画像が破綻してしまうのを防止することができ、かつプロセッサ装置18の制御部56の負担を軽減することができる。

【0099】

ここで、上記実施形態の内視鏡システムにおいて、たとえば狭帯域モードへの切り替えの制御信号「1」が、図12に示すようにフレームが切り替わる直前にプロセッサ装置18の制御部56から出力された場合、撮像素子39のレジスタ80における撮像条件の更新が次のフレームの撮像までに間に合わない場合がある。このような場合、たとえば狭帯域モードのシーケンスパターンが「B A B A B A B A」である場合には、本来、4フレーム目はパラメータ「B」に対応する撮像条件で撮像動作させるべきところ、上述した更新遅れによって4フレーム目の撮像条件が、3フレーム目のパラメータ「A」に対応する撮像条件となってしまう。すなわち、撮像条件の設定が1フレームだけずれることによって、白色光照射時に狭帯域画像を撮像する際の撮像条件が設定され、狭帯域光照射時に通常画像を撮像する際の撮像条件が設定されて適切に画像を表示させることができない。

【0100】

そこで、撮像制御部81が、各フレームの撮像開始時において、現在レジスタ80に設定されている撮像条件またはその撮像条件に対応するパラメータをプロセッサ装置18の制御部56に出力し、図13に示す制御部56の撮像条件判定部56aにおいて、撮像制御部81から出力された撮像条件またはパラメータが正しいものか否かを判定するように

10

20

30

40

50

してもよい。そして、撮像条件判定部 56 a によってパラメータが正しくないと判定された場合には、たとえば上述したように撮像条件が 1 フレームだけずれている場合には、光源装置 19 から照射される白色光と狭帯域光のタイミングを 1 フレームだけずらすように光源装置 19 を制御するようにすればよい。

【0101】

撮像条件判定部 56 a における判定は、たとえば撮像条件判定部 56 a において、白色光と狭帯域光との照射タイミングに基づく各フレームに対応する撮像条件またはパラメータを予め設定しておき、この予め設定された各フレームに対応する撮像条件またはパラメータと撮像制御部 81 から出力された撮像条件またはパラメータとを比較し、これらが同一であるか否かを判定することによって行うようにすればよい。

10

【0102】

なお、撮像制御部 81 から出力される撮像条件またはパラメータは、内視鏡装置 10 の多芯ケーブル 28 内の制御信号配線を介してプロセッサ装置 18 に出力してもよいし、画像信号に重畳させて画像信号配線を介してプロセッサ装置 18 に出力するようにしてもよい。撮像条件またはパラメータを画像信号に重畳させて出力する方法としては、たとえば図 14 に示すように各フレーム間のブランキングタイムの間に撮像条件またはパラメータを出力するようにすればよい。

【0103】

また、上記実施形態の内視鏡システムにおいては、狭帯域画像の撮像条件として、露光時間を 1 / 30 秒にして 1 行間隔で読み出すようにしたが、これに限らず、たとえば露光時間は通常画像を撮像する場合と同様に 1 / 60 秒にし、偶数行をそれぞれ 2 回読み出すようにしてもよい。または、図 11 において太枠で示す 2 行目の G フィルタと B フィルタの信号と 4 行目の G フィルタと B フィルタの信号とを同時に読み出し、2 行目と 4 行目の G フィルタの信号を加算するとともに、2 行目と 4 行目の B フィルタの信号を加算する、いわゆるビニング読み出しを行うようにしてもよい。なお、図 11 において太枠で示した範囲に限らず、その他の画素部 70 の範囲についても、上記と同様のビニング読み出しが行われる。

20

【0104】

また、上記実施形態の内視鏡システムにおいては、特殊光光源 61 が照射する特殊光として狭帯域化された青色光および緑色光としたが、これに限られるものではない。たとえば、被観察部に投与された蛍光薬剤による赤色蛍光あるいは緑色蛍光、または生体自体が発する緑色ないし赤色の範囲の自家蛍光を検出するため、特殊光光源 61 を青色または青色よりも短波長の紫色の励起光を照射する励起光光源としてもよい。このような蛍光を検出する場合においても、蛍光の強度は非常に微弱なのでアンプ 75 のゲインはより大きくすることが望ましい。

30

【0105】

そして、蛍光モードに対応するシーケンスパターンとして、図 6 に示す「A B A B A B A B」が設定し、パラメータ「A」を白色光照射時の撮像条件に対応するパラメータとして設定し、パラメータ「B」を励起光照射時の撮像条件に対応するパラメータとして設定するようにすればよい。パラメータ「B」に対応する撮像条件としては、アンプ 75 のゲイン G2 については、狭帯域モードの場合よりもさらに大きくすることが望ましい。また、画素部 70 の露光時間 T2 については、通常モードの 2 倍とし、読出対象画素については 1 行間隔読み出しとし、蛍光光を透過する R (赤) フィルタと G (青) フィルタと配置された奇数行のみを読み出すようにすればよい。なお、シーケンスパターンは、上記のパターンに限らず、励起光を連続照射させるとともに、シーケンスパターンを「C C C C C C C C C C」とし、パラメータ「C」に対応する撮像条件として、上述したような蛍光画像を撮像するための撮像条件を設定するようにしてもよい。

40

【0106】

さらに、図 13 に示すように、第 1 の特殊光光源 63 と第 2 の特殊光光源 64 との 2 つの特殊光光源を設けるようにし、第 1 の特殊光光源 63 を狭帯域光光源とし、第 2 の特殊

50

光光源 6 4 を励起光光源としてもよい。そして、たとえば狭帯域・蛍光モードに対応する制御信号とシーケンスパターンの組み合わせとして、図 6 に示すような「2」と「A B C A B C A B C」の組み合わせを設定するようにしてもよい。この場合、たとえばパラメータ「A」を白色光照射時の撮像条件に対応するパラメータとして設定し、パラメータ「B」を狭帯域光照射時の撮像条件に対応するパラメータとして設定するようにすればよい、パラメータ「C」を励起光照射時の撮像条件に対応するパラメータとして設定するようにすればよい。

【0107】

また、上記実施形態においては、複数種類の光源として白色光光源と特殊光光源を設けるようにしたが、図 1 4 に示すように、白色光光源 6 0 と R G B の面順次フィルタ 6 5 を設け、実質的に、赤色光光源と緑色光光源と青色光光源との 3 つの光源を設けたものとしてもよい。

10

【0108】

そして、たとえば制御信号とシーケンスパターンの組み合わせとして、図 6 に示すような「2」と「A B C A B C A B C」の組み合わせを設定するようにしてもよい。この場合、たとえばパラメータ「A」を赤色光照射時の撮像条件に対応するパラメータとして設定し、パラメータ「B」を緑色光照射時の撮像条件に対応するパラメータとして設定し、パラメータ「C」を青色光照射時の撮像条件に対応するパラメータとして設定するようにすればよい。

20

【0109】

赤色光照射時の撮像条件と緑色光照射時の撮像条件と青色光照射時の撮像条件としては、たとえば互いに異なるゲイン G_1 , G_2 , G_3 や、露光時間 T_1 , T_2 , T_3 を設定するようにすればよい。また、色によって読出対象画素を変えてビニング読み出しを行うことによって、色によって画素加算を行ったり、画素加算を行わなかったりしてよい。

【0110】

赤色光光源、緑色光光源および青色光光源のうち特定の色の光源の出力が弱い場合、その弱い色の光が照射されるときに撮像素子のゲインを上げたり、露光時間を長くしたり、または画素加算したりした方が、その色を後段のプロセッサ装置 1 8 でゲインを上げたりするよりも S / N がよい画像が得られる。

30

【0111】

また、上記実施形態においては、撮像条件の一つとしてビニング読み出しを行うか否かを含めるようにしたが、これに限らず、たとえば複数の画素信号を平均して出力するか否かを撮像条件の一つとしてもよい。具体的には、2 つの画素信号の平均値を出力するか否かを撮像条件の一つとしてもよい。

【0112】

また、光源の種類、その光源に対応する撮像条件、シーケンスパターンについては、上記実施形態の例に限らず、用途に応じて適宜変更することができる。

【符号の説明】

【0113】

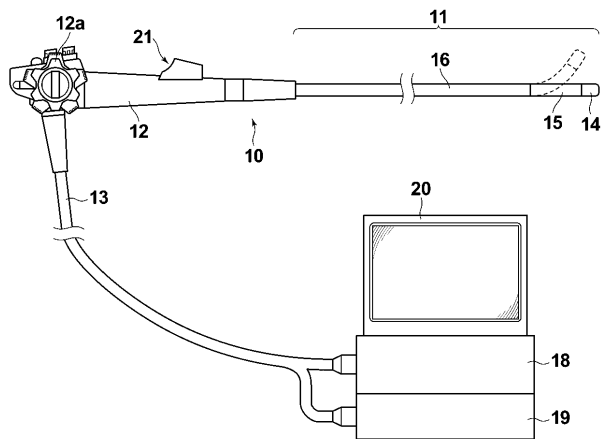
- 1 0 内視鏡装置
- 1 8 プロセッサ装置
- 1 9 光源装置
- 2 0 モニタ
- 3 9 撮像素子
- 5 6 制御部
- 5 6 a 撮像条件判定部
- 6 0 白色光光源
- 6 1 特殊光光源
- 7 0 画素部
- 7 1 画素回路

40

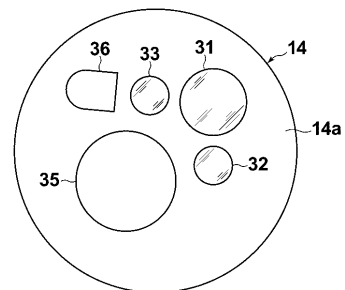
50

- 7 5 アンプ
- 7 8 シーケンスパターン設定部
- 7 9 撮像条件設定部
- 8 0 レジスタ
- 8 1 撮像制御部

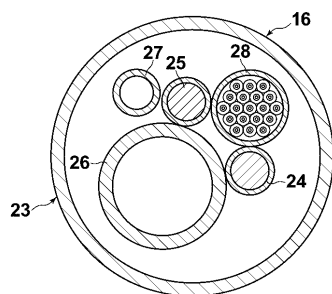
【図 1】



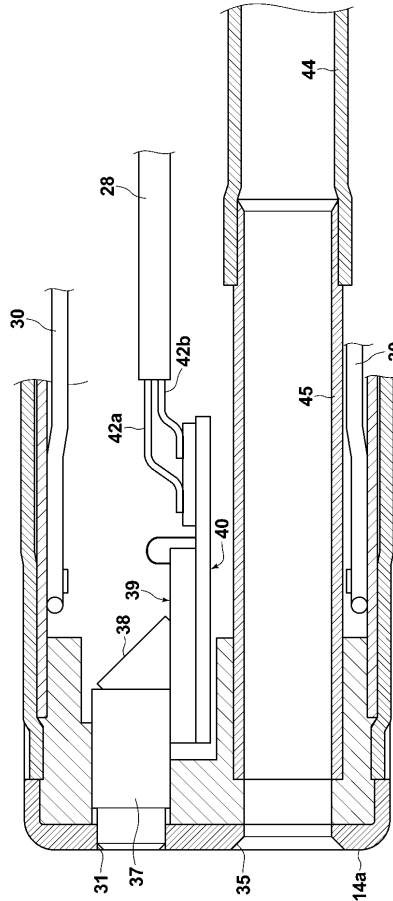
【図 3】



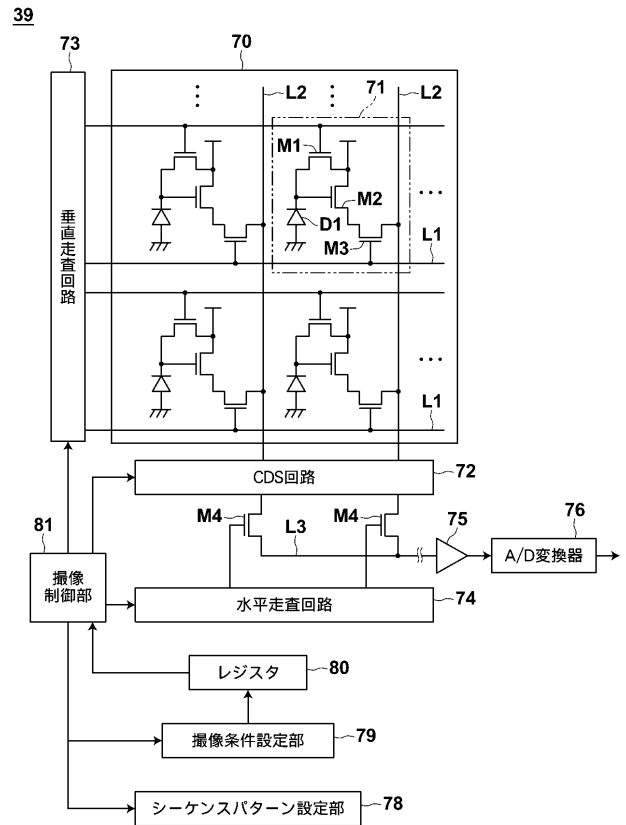
【図 2】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

制御信号	シーケンスパターン
0	AAAAAAAAA
1	ABABABABA
2	ABCABCABC

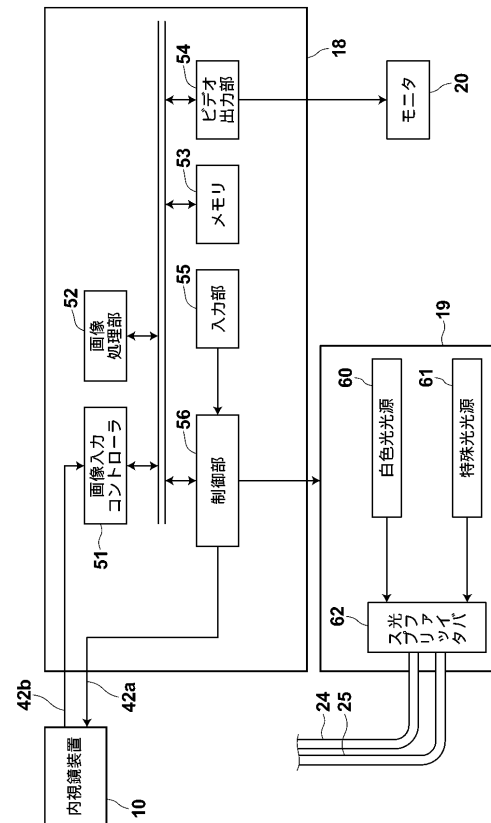
【図 7】

パラメータ	撮像条件		
	ゲイン	露光時間	読出対象画素
A	G1	T1	全画素
B	G2	T2	1行間隔
C	G3	T3	1行間隔

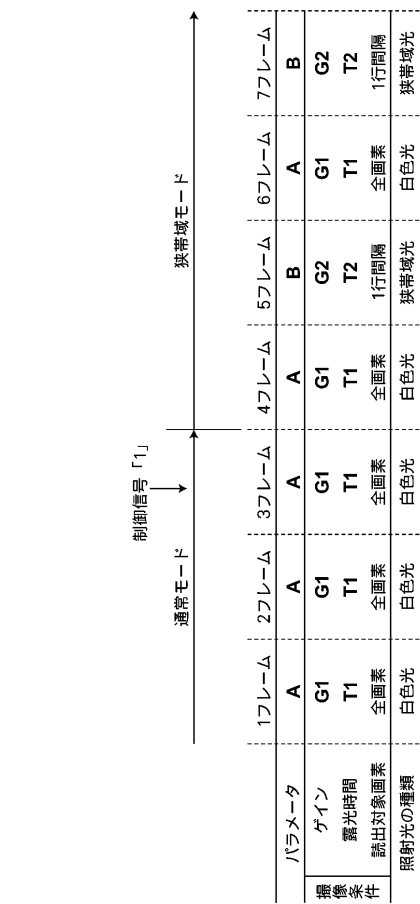
【図 8】

ゲイン	露光時間	読出対象画素
G1	T1	全画素

【図 9】



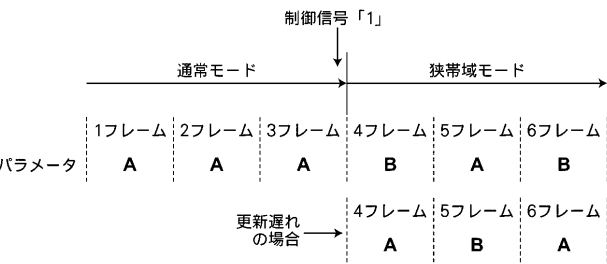
【図 1 0】



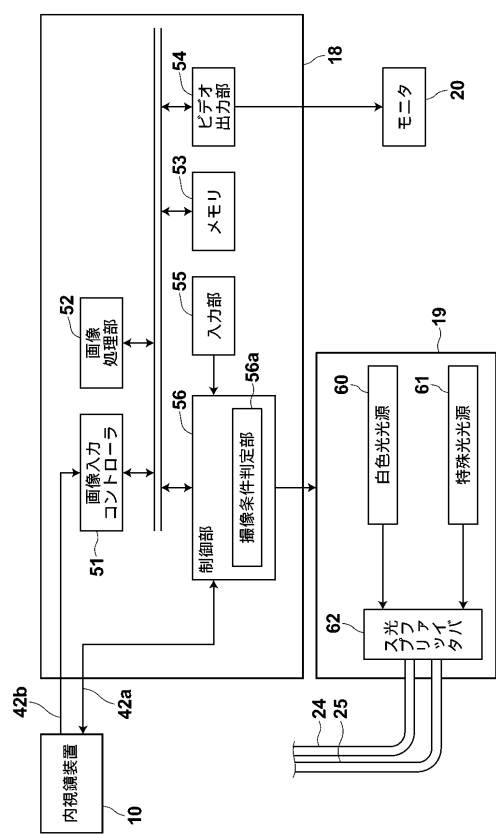
【図 1 1】



【図 1 2】



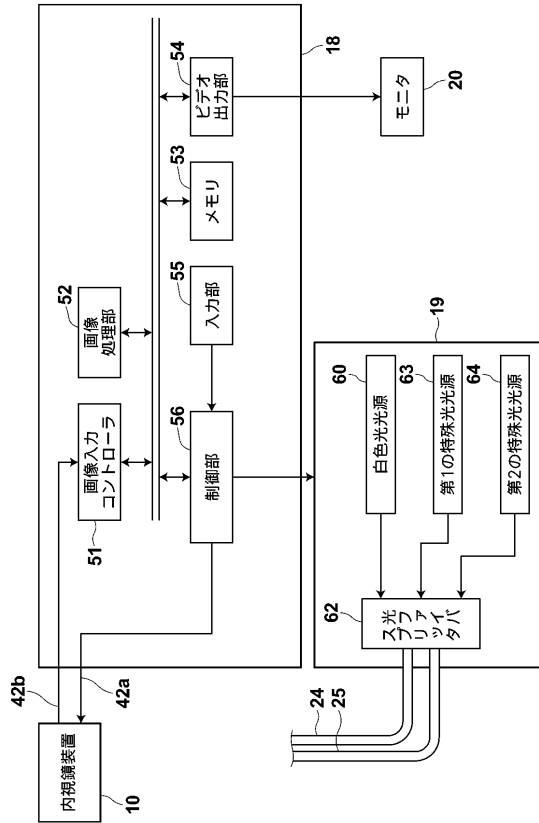
【図 1 3】



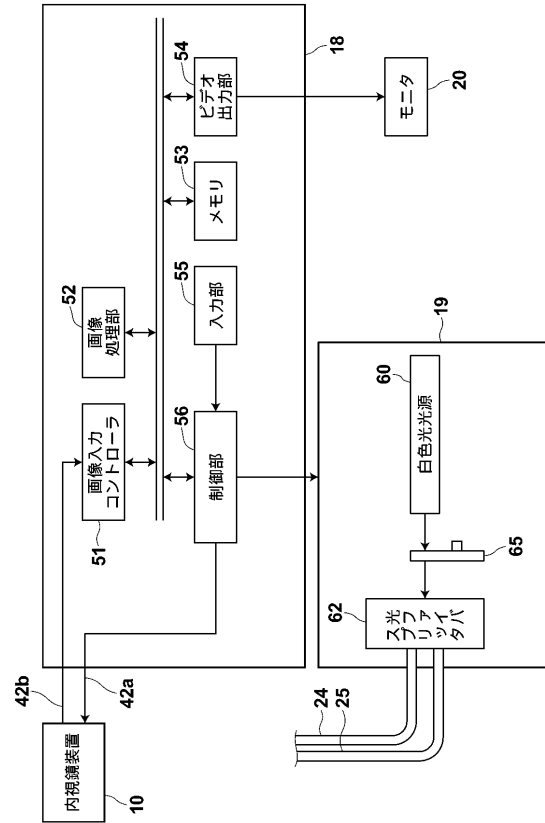
【図 1 4】

1フレーム目	1フレーム目	2フレーム目	2フレーム目	3フレーム目	3フレーム目
撮像条件	画像信号	撮像条件	画像信号	撮像条件	画像信号

【図 15】



【図 16】



专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2014233533A	公开(公告)日	2014-12-15
申请号	JP2013117892	申请日	2013-06-04
[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	矢野孝		
发明人	矢野 孝		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/06 G02B23/26 H04N7/18		
CPC分类号	A61B1/043 A61B1/045 A61B1/0638 H04N5/23245 H04N5/2354 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/06.A G02B23/26.D H04N7/18.M A61B1/00.511 A61B1/00.513 A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/045.631 A61B1/045.632 A61B1/06.611 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	2H040/BA23 2H040/CA04 2H040/CA13 2H040/CA24 2H040/DA17 2H040/DA43 2H040/FA13 2H040/GA02 4C161/CC06 4C161/JJ11 4C161/MM09 4C161/NN01 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/QQ07 4C161/RR03 4C161/RR05 4C161/RR26 4C161/SS09 4C161/SS10 5C054/ED01 5C054/HA12		
代理人(译)	佐久间刚		
其他公开文献	JP5863709B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在内窥镜系统中改变成像一帧的中间的成像条件，在该内窥镜系统中，依次切换多种光源以将光照射在观察部位上，并且通过照射每种光来切换成像装置的成像条件。这样可以防止图像损坏。

SOLUTION：内窥镜设备设置一个序列模式，在该序列模式中，根据每个帧单位设置了与光源类型对应的，与图像拾取设备39的图像拾取条件相对应的多个参数的多个参数的组合和设置的控制信号。基于从单元78输出的控制信号，其中设置了与每个参数相对应的成像条件的成像条件设置单元79以及处理器装置的控制单元，获取序列模式，并且设置序列模式的每个参数。从图像拾取条件设置单元79读取对应的图像拾取条件，并且图像拾取控制单元81基于图像拾取条件以帧为单位控制图像拾取装置39的图像拾取操作。[选择图]图5

