

(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2013-188242
(P2013-188242A)

(43) 公開日 平成25年9月26日(2013.9.26)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01) A 6 1 B 1/04 3 6 2 J 4 C 1 6 1
 A 6 1 B 1/04 3 7 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2012-54499 (P2012-54499)
 (22) 出願日 平成24年3月12日 (2012.3.12)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
 (74) 代理人 100106909
 弁理士 棚井 澄雄
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100086379
 弁理士 高柴 忠夫
 (74) 代理人 100129403
 弁理士 増井 裕士
 (74) 代理人 100139686
 弁理士 鈴木 史朗

最終頁に続く

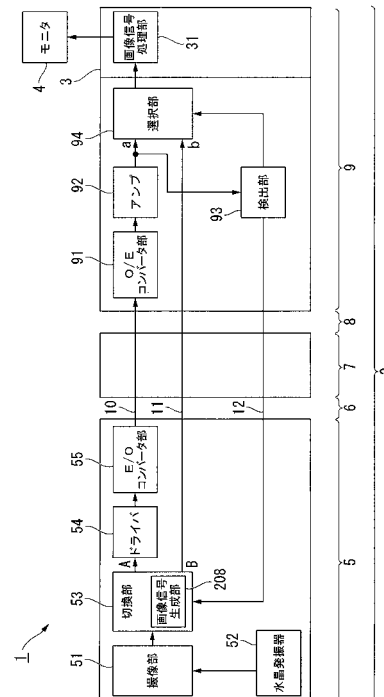
(54) 【発明の名称】 内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】 光伝送路が正常に機能していない場合においても、先端部から画像信号を伝送することができる。

【解決手段】 スコープ先端部 5 は、複数の画素を備え画素信号を出力する撮像部 5 1 と、撮像部 5 1 が出力する画素信号を用いて、第 1 の画像信号と、第 1 の画像信号よりもデータ量が少ない第 2 の画像信号とを生成する画像信号生成部 2 0 8 とを備える。挿入部 6 は、先端部 5 に接続され、画像信号生成部 2 0 8 が出力する第 1 の画像信号を光信号で伝送する光ファイバケーブル 1 0 と、画像信号生成部 2 0 8 が出力する第 2 の画像信号を電気信号で伝送する電気ケーブル 1 1 とを備える。画像信号処理部 3 1 は、挿入部 6 が伝送する第 1 の画像信号または第 2 の画像信号のいずれか一方の画像処理を行う。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素を備え画素信号を出力する撮像部と、前記撮像部が出力する前記画素信号を用いて、第 1 の画像信号と、前記第 1 の画像信号よりもデータ量が少ない第 2 の画像信号とを生成する画像信号生成部とを備える先端部と、

前記先端部に接続され、前記画像信号生成部が出力する前記第 1 の画像信号を光信号で伝送する光伝送路と、前記画像信号生成部が出力する前記第 2 の画像信号を電気信号で伝送する電気伝送路とを備える挿入部と、

前記挿入部が伝送する前記第 1 の画像信号または前記第 2 の画像信号のいずれか一方の画像処理を行う画像信号処理部と、

を備えることを特徴とする内視鏡システム。

10

【請求項 2】

前記第 2 の画像信号は、前記第 1 の画像信号よりも、時間解像度と、空間解像度と、階調解像度とのうち少なくとも 1 つが低い

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記画像信号生成部は、前記画素信号のうち一部の画素信号を用いて前記第 1 の画像信号よりも空間解像度の低い前記第 2 の画像信号を生成する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記画像信号生成部は、前記撮像部の撮像領域である第 1 の領域に含まれる前記画素が出力する前記画素信号を用いて前記第 1 の画像信号を生成し、前記第 1 の領域の一部の領域である第 2 の領域に含まれる前記画素が出力する前記画素信号を用いて前記第 2 の画像信号を生成する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

20

【請求項 5】

前記画像信号生成部は、前記第 1 の画像信号のフレームレートよりも前記第 2 の画像信号のフレームレートを低くすることで前記第 1 の画像信号よりも時間解像度の低い前記第 2 の画像信号を生成する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

30

【請求項 6】

前記画像信号生成部は、前記第 1 の画像信号または前記第 2 の画像信号のいずれか 1 つを生成する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記光伝送路が正常に機能しているか否かを検出し、前記光伝送路が正常に機能していない場合、前記画像信号生成部に前記第 2 の画像信号を生成させる検出部

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記先端部は、前記撮像部の駆動を制御するモード制御部を更に備え、

前記モード制御部は、前記画像信号生成部が前記第 1 の画像信号を生成する場合と第 2 の画像信号を生成する場合とで前記撮像部の駆動方法を変更する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

先端部に撮像部を備えた内視鏡スコープを人体等の被検物内に挿入し、先端部から人

50

検物外部にある内視鏡本体へ画像信号を伝送してモニタ等で被検物内の画像を観察したり、鉗子等による処置を行う内視鏡システムが製品化されている。内視鏡システムでは、撮像部が出力するアナログ信号である画像信号を、数mの電気ケーブルで撮像部から内視鏡本体まで伝送している。アナログ信号を電気ケーブルで伝送する際には電気メス等の外来ノイズの影響を受けるため、画像信号のS/Nが低下し、画質が劣化してしまう問題があった。

【0003】

この外来ノイズによる問題の解決のため、撮像部が出力する画像信号を内視鏡スコープの先端部でA/D変換(アナログ/デジタル信号変換)し、変換したデジタル信号を電気ケーブルで伝送する方法が提案されている。また、近年の内視鏡システムでは、高画質化のために、撮像部の高画素化や、画像信号の高フレームレート化および高階調化への要求がある。また、人体への負担を低減するため、被検物内へ挿入する内視鏡スコープの外形の細径化の要求もある。

10

【0004】

高画質化の要求に応じて、増大したデジタル信号を電気ケーブルで伝送する必要があるが、内視鏡システムで使用する電気ケーブルの場合には、数百Mbps(200Mbps)の伝送が困難であることが知られている。例えば、電気ケーブルの伝送限界が200Mbpsであり、画像信号の伝送レートが200Mbpsである場合には1本の電気ケーブルで伝送することができる。しかしながら、高画質化の要求によって1.2Gbpsの画像信号を伝送する必要がある場合には、6本(=1.2Gbps/200Mbps)の電気ケーブルが必要となる。これは、内視鏡スコープの外形が太くなることを意味する。

20

【0005】

従って、電気ケーブルによる画像信号伝送は、画質の高画質化の要求には対応できるが、内視鏡スコープ外形の細径化の要求については、逆に太くなってしまい全く対応できない。そこで、高画質化と細径化の2つの要求に対応する技術として、内視鏡スコープ先端部から内視鏡本体まで光ファイバーケーブルを用いて画像信号を光伝送する方法が注目されている。

【0006】

この一例として、内視鏡スコープ先端部に画像信号を光信号に変換した状態で出射する発光部を配置し、内視鏡本体に光信号を受光する受光部を配置し、発光部と受光部とを光ファイバーケーブルで接続して光信号として画像信号を伝送する技術が知られている(例えば、特許文献1参照)。特許文献1の記載によれば、伝送レートが1Gbpsを超えた場合でも1本の光ファイバーケーブルで画像信号を伝送することを可能とする。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2007-260066号公報

【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、一般に、光ファイバーケーブルは電気ケーブルと比較して曲げ耐性が低く、曲げを繰り返すことで亀裂が生じ、断線に至る可能性が高いことが知られている。内視鏡スコープは、被検物内の広い範囲を観察するために頻りに曲げを繰り返して使用する。したがって、特許文献1に記載の内視鏡システムでは、頻りに曲げにより光ファイバーケーブルが断線し、突然、画像信号が遮断しまう可能性があるという問題がある。すなわち、光ファイバーケーブルを備える光伝送路が正常に機能していない場合、先端部から画像信号を伝送することができないという問題がある。

40

【0009】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、光伝送路が正常に機能していない場合においても、先端部から画像信号を伝送することができる内視鏡システムを

50

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】

本発明は、複数の画素を備え画素信号を出力する撮像部と、前記撮像部が出力する前記画素信号を用いて、第1の画像信号と、前記第1の画像信号よりもデータ量が少ない第2の画像信号とを生成する画像信号生成部とを備える先端部と、前記先端部に接続され、前記画像信号生成部が出力する前記第1の画像信号を光信号で伝送する光伝送路と、前記画像信号生成部が出力する前記第2の画像信号を電気信号で伝送する電気伝送路とを備える挿入部と、前記挿入部が伝送する前記第1の画像信号または前記第2の画像信号のいずれか一方の画像処理を行う画像信号処理部と、を備えることを特徴とする内視鏡システムである。

10

【0011】

また、本発明の内視鏡システムにおいて、前記第2の画像信号は、前記第1の画像信号よりも、時間解像度と、空間解像度と、階調解像度とのうち少なくとも1つが低いことを特徴とする。

【0012】

また、本発明の内視鏡システムにおいて、前記画像信号生成部は、前記画素信号のうち一部の前記画素信号を用いて前記第1の画像信号よりも空間解像度の低い前記第2の画像信号を生成することを特徴とする。

【0013】

また、本発明の内視鏡システムにおいて、前記画像信号生成部は、前記撮像部の撮像領域である第1の領域に含まれる前記画素が出力する前記画素信号を用いて前記第1の画像信号を生成し、前記第1の領域の一部の領域である第2の領域に含まれる前記画素が出力する前記画素信号を用いて前記第2の画像信号を生成することを特徴とする。

20

【0014】

また、本発明の内視鏡システムにおいて、前記画像信号生成部は、前記第1の画像信号のフレームレートよりも前記第2の画像信号のフレームレートを低くすることで前記第1の画像信号よりも時間解像度の低い前記第2の画像信号を生成することを特徴とする。

【0015】

また、本発明の内視鏡システムにおいて、前記画像信号生成部は、前記第1の画像信号または前記第2の画像信号のいずれか1つを生成することを特徴とする。

30

【0016】

また、本発明の内視鏡システムにおいて、前記光伝送路が正常に機能しているか否かを検出し、前記光伝送路が正常に機能していない場合、前記画像信号生成部に前記第2の画像信号を生成させる検出部を備えることを特徴とする。

【0017】

また、本発明の内視鏡システムにおいて、前記先端部は、前記撮像部の駆動を制御するモード制御部を更に備え、前記モード制御部は、前記画像信号生成部が前記第1の画像信号を生成する場合と第2の画像信号を生成する場合とで前記撮像部の駆動方法を変更することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、先端部は、複数の画素を備え画素信号を出力する撮像部と、撮像部が出力する画素信号を用いて、第1の画像信号と、第1の画像信号よりもデータ量が少ない第2の画像信号とを生成する画像信号生成部とを備える。また、挿入部は、先端部に接続され、画像信号生成部が出力する第1の画像信号を光信号で伝送する光伝送路と、画像信号生成部が出力する第2の画像信号を電気信号で伝送する電気伝送路とを備える。また、画像信号処理部は、挿入部が伝送する第1の画像信号または第2の画像信号のいずれか一方の画像処理を行う。この構成により、光伝送路が正常に機能していない場合においても、先端部から画像信号を伝送することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の第1の実施形態における内視鏡システムの外観を示した概略図である。

【図2】本発明の第1の実施形態における内視鏡システムの構成を示したブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施形態における画像信号に重畳されている水平同期信号および垂直同期信号を示した概略図である。

【図4】本発明の第1の実施形態における切換部の回路構成を示した回路図である。

【図5】本発明の第1の実施形態における選択部の回路構成を示した回路図である。

【図6】本発明の第1の実施形態における画像信号生成部が画素信号を間引かずに画像信号を生成する際に用いる画素信号を示した概略図である。

10

【図7】本発明の第1の実施形態における画像信号生成部が画素信号を間引いて画像信号を生成する際に用いる画像信号を示した概略図である。

【図8】本発明の第2の実施形態における内視鏡システムの構成を示したブロック図である。

【図9】本発明の第2の実施形態におけるモード変換部とモード制御部との回路構成を示したブロック図である。

【図10】本発明の第2の実施形態におけるシリアルライザがシリアル信号化したシリアル信号の概略を示した概略図である。

【図11】本発明の第2の実施形態における画像信号生成部が画像信号を生成する際に用いる画素信号を示した概略図である。

20

【図12】本発明の第2の実施形態における画像信号生成部が画像信号を生成する際に用いる画素信号を示した概略図である。

【図13】本発明の第3の実施形態における画像信号生成部が画像信号を生成する際に用いる画素信号を示した概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

(第1の実施形態)

以下、図面を参照し、本発明の第1の実施形態について説明する。図1は本実施形態における内視鏡システムの外観を示した概略図である。図示する例では、内視鏡システム1は、内視鏡スコープ2と、内視鏡本体3と、モニタ4とを備えている。内視鏡スコープ2は、被検物内を撮像して画像信号を生成し、生成した画像信号を内視鏡本体3に伝送する。内視鏡本体3は、内視鏡スコープ2から伝送される画像信号を処理する。モニタ4は、内視鏡本体3が処理した画像信号を表示する。

30

【0021】

内視鏡スコープ2は、スコープ先端部5(先端部)と、挿入部6と、操作部7と、ユニバーサルコード8と、コネクタ部9とを備えている。スコープ先端部5は、被検物内へ挿入される部位であり、撮像部を備える。挿入部6は、スコープ先端部5を被検物内に導く。操作部7は、挿入部6を介してスコープ先端部5の曲げの動きを操作する。ユニバーサルコード8は、コネクタ部9を介して操作部7と内視鏡本体3とを接続する。コネクタ部9は、ユニバーサルコード8と内視鏡本体3とを脱着可能に接続する。

40

【0022】

次に、内視鏡システム1の構成について説明する。図2は、本実施形態における内視鏡システム1の構成を示したブロック図である。なお、図2には、本実施形態において、画像信号伝送の説明に必要な部位のみを示している。図示する例では、スコープ先端部5は、撮像部51と、水晶発振器52と、切換部53と、ドライバ54と、E/Oコンバータ(Electronic/Optical signal converter)部55とを備えている。また、コネクタ部9は、O/Eコンバータ(Optical/Electronic signal converter)部91と、アンプ92と、検出部93と、選択部94とを備えている。内視鏡本体3は、画像信号処理部31を備えている。

50

【0023】

また、挿入部6と、操作部7と、ユニバーサルコード8とは、光ファイバーケーブル10と、電気ケーブル11, 12とを備えている。光ファイバーケーブル10は、スコープ先端部5のE/Oコンバータ部55と、コネクタ部9のO/Eコンバータ部91とを接続している。また、電気ケーブル11は、スコープ先端部5の切換部53と、コネクタ部9の選択部94とを接続している。また、電気ケーブル12は、スコープ先端部5の切換部53と、コネクタ部9の検出部93とを接続している。

【0024】

撮像部51は、複数の画素からなる撮像領域を備えたCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)センサを備える。撮像部51は、画素単位で画素信号を読み出して出力する。水晶発振器52は、撮像部51に基準クロックを供給する。切換部53は、撮像部51が出力する画素信号を取得する。また、切換部53は、画像信号生成部208を備えている。画像信号生成部208は、電気ケーブル12を介して検出部93から入力される検出信号を受信し、検出信号に基づいて、取得した画素信号を用いて画像信号を生成する。具体的には、画像信号生成部208は、入力される検出信号に基づいて、撮像部51の撮像領域全体の画像信号(第1の画像信号)と、第1の画像信号よりもデータ量が少ない画像信号(第2の画像信号)を生成する。また、切換部53は、電気ケーブル12を介して検出部93から入力される検出信号を受信し、検出信号に基づいて、画像信号生成部208が生成した画像信号をドライバ54に対して出力、または電気ケーブル11を介してコネクタ部9の選択部94に対して出力する。切換部53の詳細については後述する。なお、ドライバ54に対して画像信号を出力する端子を出力端子Aとし、電気ケーブル11を介してコネクタ部9の選択部94に対して画像信号を出力する端子を出力端子Bとする。

【0025】

ドライバ54は、切換部53の出力端子Aから出力された画像信号を取得し、E/Oコンバータ部55に対して出力する。また、ドライバ54は、E/Oコンバータ部55を駆動する。E/Oコンバータ部55は、例えば、LD(レーザダイオード)やVCSEL(垂直共振器面発光レーザ)等の半導体レーザーである。E/Oコンバータ部55は、ドライバ54から入力された画像信号を光信号に変換して光ファイバーケーブル10に対して出力する。

【0026】

O/Eコンバータ部91は、例えば、PD(フォトダイオード)等の半導体光検出器である。O/Eコンバータ部91は、E/Oコンバータ部55から出力され光ファイバーケーブル10を介して伝送される光信号を電気信号に変換し、アンプ92に対して出力する。なお、この電気信号は、切換部53が出力する画像信号である。アンプ92は、O/Eコンバータ部91が出力する画像信号を増幅して2値化処理を行う。また、アンプ92は、2値化処理を行った画像信号を検出部93と選択部94とに対して出力する。検出部93は、アンプ92から入力される画像信号に基づいて、光ファイバーケーブル10が正常に機能しているか否か(例えば、光ファイバーケーブル10が断線しているか否か)を検出する。また、検出部93は、光ファイバーケーブル10が正常に機能しているか否かを通知する検出信号を選択部94に対して出力する。また、検出部93は、光ファイバーケーブル10が正常に機能しているか否かを通知する検出信号を、電気ケーブル12を介して切換部53に送信する。

【0027】

選択部94は、検出部93から入力される検出信号に基づいて、アンプ92から入力される画像信号と、電気ケーブル11を介してスコープ先端部5の切換部53から入力される画像信号とのいずれか一方を内視鏡本体3の画像信号処理部31に対して出力する。なお、アンプ92から画像信号が入力される端子を入力端子aとし、電気ケーブル11を介してスコープ先端部5の切換部53から画像信号が入力される端子を入力端子bとする。画像処理部31は、選択部94から入力される画像信号に対して各種の画像処理を行い、

10

20

30

40

50

画像信号に基づいた画像をモニタ４に表示させる。

【 0 0 2 8 】

なお、本実施形態では、光伝送路はE/Oコンバータ部５５と、光ファイバーケーブル１０と、O/Eコンバータ部９１とで構成されているものとする。また、電気伝送路は、電気ケーブル１１で構成されているものとする。また、撮像部５１から出力される画素信号はデジタル信号であり、このデジタル信号が、切換部５３で画像信号として出力され、光伝送路または電気伝送路を介して画像信号処理部３１まで伝送される。

【 0 0 2 9 】

次に、スコープ先端部５から光ファイバーケーブル１０を介してコネクタ部９に送信される画像信号について説明する。図３は、本実施形態において、スコープ先端部５から光ファイバーケーブル１０を介してコネクタ部９に送信される画像信号に重畳されている水平同期信号および垂直同期信号を示した概略図である。図示するように、スコープ先端部５から光ファイバーケーブル１０を介してコネクタ部９に送信される画像信号には、水平同期信号および垂直同期信号が重畳されている。具体的には、１フレーム分の画像信号（１０８０ライン分のデジタル信号）が送信される前には垂直同期信号が送信される。また、１ライン分の画像信号（１９２０画素分のデジタル信号）が送信される前には水平同期信号が重畳されている。

10

【 0 0 3 0 】

従って、検出部９３は、アンプ９２が出力する画像信号に垂直同期信号または水平同期信号が含まれていれば、スコープ先端部５から光ファイバーケーブル１０を介して画像信号が送信されていると判定することができる。すなわち、検出部９３は、アンプ９２が出力する画像信号に垂直同期信号または水平同期信号が含まれていれば、光伝送路は正常に機能していると判定することができる。なお、検出部９３は、光ファイバーケーブル１０が正常に機能していると判定した場合、検出信号としてCONT「L (= 0)」を出力する。また、検出部９３は、光ファイバーケーブル１０が正常に機能していないと判定した場合、検出信号としてCONT「H (= 1)」を出力する。

20

【 0 0 3 1 】

次に、切換部５３の回路構成について説明する。図４は、本実施形態における切換部５３の回路構成を示した回路図である。図示する例では、切換部５３は、画像信号生成部２０８と、スイッチ回路２０５と、NMOSトランジスタ２０６，２０７とを備えている。また、スイッチ回路２０５は、インバータ２００と、PMOSトランジスタ２０１，２０２と、NMOSトランジスタ２０３，２０４とを備えている。

30

【 0 0 3 2 】

PMOSトランジスタ２０１とNMOSトランジスタ２０３とがMOSスイッチを形成し、PMOSトランジスタ２０２とNMOSトランジスタ２０４とがMOSスイッチを形成している。また、PMOSトランジスタ２０１とPMOSトランジスタ２０２のソース端子が接続されている。また、PMOSトランジスタ２０２とNMOSトランジスタ２０４のソース端子が接続されている。撮像部５１が出力した画素信号INは、画像信号生成部２０８に入力される。

【 0 0 3 3 】

画像信号生成部２０８は、検出部９３から送信される検出信号CONTに基づいて、画素信号INを用いて画像信号を生成する。具体的には、画像信号生成部２０８は、検出信号CONTが「L (= 0)」の場合、撮像部５１が出力する画素信号を間引かずに映像信号を生成する。また、画像信号生成部２０８は、検出信号CONTが「H (= 1)」の場合、撮像部５１が出力する画素信号を間引いた画像信号を生成する。画像信号生成部２０８が生成する画像信号については後述する。PMOSトランジスタ２０１と、NMOSトランジスタ２０３と、PMOSトランジスタ２０２と、NMOSトランジスタ２０４とのソース端子は画像信号生成部２０８に共通接続されている。

40

【 0 0 3 4 】

また、検出部９３から送信される検出信号CONTはインバータ２００に入力されると

50

ともに、PMOSトランジスタ201とNMOSトランジスタ204のゲート端子に入力され、インバータ200を介して論理が反転した反転信号/CONTがNMOSトランジスタ203とPMOSトランジスタ202のゲート端子に入力される。また、PMOSトランジスタ201とNMOSトランジスタ203のドレイン端子が接続されており、この接続が端子Aとなる。また、PMOSトランジスタ202とNMOSトランジスタ204のドレイン端子とが接続されており、この接続が端子Bとなる。

【0035】

NMOSトランジスタ206は、ソース端子がGND(グランド)に、ゲート端子が検出信号CONTに、ドレイン端子が端子Aに接続されている。NMOSトランジスタ207は、ソース端子がGND(グランド)に、ゲート端子が検出信号CONTの反転信号/CONTに、ドレイン端子が端子Bに接続されている。従って、検出信号CONTが「H(=1)」の場合には、画像信号が端子Bに出力され、検出信号CONTが「L(=0)」の場合には、画像信号が端子Aに出力される。

10

【0036】

また、NMOSトランジスタ206とNMOSトランジスタ207によって、検出信号CONTが「H(=1)」の場合には、端子AがGNDとなり、検出信号CONTが「L(=0)」の場合には、端子BがGNDとなる。これにより、画像信号が出力されていない端子をGNDにすることで、フローティング状態を回避して電位を安定化させることができる。

20

【0037】

次に、選択部94の回路構成について説明する。図5は、本実施形態における選択部94の回路構成を示した回路図である。図示する例では、選択部94は、図4に示したスイッチ回路205を備えている。アンプ92が出力した画像信号は端子aに入力される。また、スコープ先端部5の切換部53から電気ケーブル11を介して送信される画像信号は端子bに入力される。また、検出部93が出力した検出信号CONTはインバータ200に入力される。従って、検出信号CONTが「H(=1)」の場合には、端子bに入力された画像信号がOUTとして出力され、検出信号CONTが「L(=0)」の場合には、端子aに入力された画像信号がOUTとして出力される。

30

【0038】

次に、画像信号生成部208が生成する画像信号について説明する。本実施形態では、撮像部51がフルHD(水平画素数1920×垂直画素数1080)の画素数の撮像領域を備え、フレームレートが60fps、階調が10bitであるとする。具体的には、撮像部51は、水平方向に1920個、垂直方向に1080個の画素信号を出力する。

30

【0039】

図6は、本実施形態における画像信号生成部208が、撮像部51が備える画素が出力する画素信号を間引かずに画像信号を生成する際に用いる画素信号を示した概略図である。図示する例では、撮像部51の撮像領域301と、撮像領域301に含まれる画素302が示されている。この例では、画像信号生成部208は、撮像部51が出力する画素信号を間引かずに生成した画像信号(第1の画像信号)として、水平方向の画素数が1920であり、垂直方向の画素数が1080個(フルHD(水平画素数1920×垂直画素数1080))であり、フレームレートが60fpsであり、階調が10bitである画像信号を生成している。この場合、画像信号生成部208が生成する画像信号の伝送レートは約1.2Gbps(1920×1080画素×60fps×10bit)である。

40

【0040】

図7は、本実施形態における画像信号生成部208が、撮像部51が備える画素が出力する画素信号を間引いて画像信号を生成する際に用いる画像信号を示した概略図である。図示する例では、撮像部51の撮像領域301と、撮像領域301に含まれる画素302が示されている。この例では、画像信号生成部208は、撮像部51が出力する画素信号を間引いて生成した画像信号(第2の画像信号)として、水平方向の画素数が960であり、垂直方向の画素数が540であり、フレームレートが30fpsであり、階調が10

50

bitである画像信号を生成している。

【0041】

この例においても、切換部53の画像信号生成部208には、撮像部51から撮像領域301を構成する全ての画素の画素信号が、フレームレート = 60 fps、階調 = 10 bitで入力される。画像信号生成部208は、水平(X)方向2画素と垂直(Y)方向2画素の合計4つの画素302からなるユニットを単位ユニット321として、撮像領域301を水平方向に960分割し、垂直方向に540分割する。そして、画像信号生成部208は、各単位ユニット321における左上の画素302(図中では黒く塗りつぶした画素302)が出力する画素信号を、フレームレート = 30 fps、階調 = 10 bitで読み出して、画像信号を生成する。

10

【0042】

この例における画像信号に含まれる画素数は、撮像領域301を構成する全ての画素302の1/4となり、間引き率は75%となる。なお、全ての画素信号を読み出す場合の間引き率は0%である。また、この例における画像信号の伝送レートは約155 Mbps(960 × 540画素 × 30 fps × 10 bit)となる。このように、画像信号に含まれる画素数とフレームレートを低くすることで、1本の電気伝送路を用いて画像信号を送信することが可能となる。なお、画像信号生成部208の詳細な構成については説明を省略したが、扱う信号がデジタル信号であるため、フレームメモリ等の信号保持部とセレクタ等の一般的な技術で、撮像部51が備える画素302が出力する画素信号を間引いた画像信号を生成することができる。

20

【0043】

次に、内視鏡システム1の動作について説明する。通常、内視鏡システム1は高画質の画像を観察するために、スコープ先端部5からコネクタ部9まで光ファイバーケーブル10を用いて画像信号を送信している。光伝送路が正常に機能している場合、検出部93は、光伝送路が正常に機能していることを検出し、検出信号CONT「L(=0)」を出力する。これにより、切換部53の画像信号生成部208は、図6に示すように、撮像部51の撮像領域301を構成する全ての画素302が出力する画素信号を間引かずに画像信号を生成する。

【0044】

また、上述した通り、検出信号CONT「L(=0)」である場合、切換部53は端子Aから画像信号を出力する。切換部53が出力した画像信号は、ドライバ54と、E/Oコンバータ部55と、光ファイバーケーブル10と、O/Eコンバータ部91と、アンプ92によって光伝送され、選択部94に送信される。また、上述した通り、検出信号CONT「L(=0)」である場合、選択部94は、端子aに入力された画像信号を画像信号処理部31に対して出力する。画像信号処理部31は、選択部94から入力された画送信号の画像処理を行い、モニタ4に画像を表示させる。これにより、内視鏡システム1は、光伝送路が正常に機能している場合、高画質な画像信号をスコープ先端部5から内視鏡本体3に対して光ファイバーケーブル10を用いて送信することができる。また、内視鏡システム1は、光伝送路が正常に機能している場合、高画質な画像をモニタ4に表示させることができる。

30

40

【0045】

ここで、光ファイバーケーブル10が断線した場合など、光伝送路が正常に機能していない場合、検出部93は、光伝送路が正常に機能していないことを検出し、検出信号CONT「H(=1)」を出力する。これにより、切換部53の画像信号生成部208は、図7に示すように、撮像部51の撮像領域301を構成する画素302が出力する画素信号を間引いた画像信号を生成する。

【0046】

また、上述した通り、検出信号CONT「H(=1)」である場合、切換部53は端子Bから画像信号を出力する。切換部53が出力した画像信号は、電気ケーブル11によって伝送され、選択部94に送信される。また、上述した通り、検出信号CONT「H(=

50

1) 」である場合、選択部 9 4 は、端子 b に入力された画像信号を画像信号処理部 3 1 に対して出力する。画像信号処理部 3 1 は、選択部 9 4 から入力された画送信号の画像処理を行い、モニタ 4 に画像を表示させる。これにより、内視鏡システム 1 は、光伝送路が正常に機能していない場合においても、撮像部 5 1 の撮像領域を構成する画素が出力する画素信号を間引いた画像信号をスコープ先端部 5 から内視鏡本体 3 に対して電気ケーブル 1 1 を用いて送信することができる。

【0047】

上述した通り、本実施形態によれば、光ファイバーケーブル 1 0 の断線が生じた場合など、光伝送路が正常に機能していない場合、撮像部 5 1 の撮像領域 3 0 1 を構成する画素 3 0 2 が出力する画素信号を間引いた画像信号を、スコープ先端部 5 から電気伝送路である電気ケーブル 1 1 を用いて内視鏡本体 3 に伝送する。これにより、光伝送路が正常に機能していない場合においてもスコープ先端部 5 から内視鏡本体 3 に送信する画像信号が遮断されることを防止できる。

10

【0048】

なお、本実施形態では、選択部 9 4 をコネクタ部 9 に配置した場合について説明したが、操作部 7 あるいは内視鏡本体 3 に選択部 9 4 を配置してもよい。また、本実施形態では、画像信号生成部 2 0 8 が生成した画像信号を光伝送路と電気伝送路とのどちらか一方を選択して伝送する場合について説明したが、切換部 5 3 の回路構成を適宜変更して、光伝送路と電気伝送路との両方に画像信号を伝送するようにしてもよい。この場合には、選択部 9 4 がどちらかの画像信号を選択すればよい。

20

【0049】

(第 2 の実施形態)

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。本実施形態は、電気伝送路で伝送する画像信号が第 1 の実施形態と異なる。本実施形態では、電気伝送路で画像信号を送信する際に、被検物内の観察時と鉗子等の処置時とで異なる画像モードとすることで、より実際の使用場面に適した画像をモニタに表示させる。なお、上述した第 1 の実施形態と構成を共通とする箇所には同一符号を付けて、説明を省略する。

【0050】

図 8 は、本実施形態における内視鏡システム 1 0 0 の構成を示したブロック図である。なお、図 8 には、本実施形態において、画像信号伝送の説明に必要な部位のみを示している。図 8 に示す内視鏡システム 1 0 0 と、図 2 に示した第 1 の実施形態の内視鏡システム 1 とで異なる点は、スコープ先端部 5 がモード制御部 5 6 を備え、操作部 7 がモード変更部 4 1 を備えている点と、切換部 1 5 3 の代わりに撮像部 1 5 1 が画像信号生成部 2 0 8 を備えている点である。

30

【0051】

図示する例では、スコープ先端部 5 は、撮像部 1 5 1 と、水晶発振器 5 2 と、切換部 1 5 3 と、ドライバ 5 4 と、E/Oコンバータ部 5 5 と、モード制御部 5 6 とを備えている。また、操作部 7 は、モード変更部 4 1 を備えている。また、コネクタ部 9 は、O/Eコンバータ部 9 1 と、アンプ 9 2 と、検出部 9 3 と、選択部 9 4 とを備えている。内視鏡本体 3 は、画像信号処理部 3 1 を備えている。

40

【0052】

また、挿入部 6 と、操作部 7 とは、光ファイバーケーブル 1 0 と、電気ケーブル 1 1 , 1 1 2 とを備えている。また、操作部 7 と、ユニバーサルコード 8 とは、光ファイバーケーブル 1 0 と、電気ケーブル 1 1 , 1 1 3 とを備えている。光ファイバーケーブル 1 0 は、スコープ先端部 5 の E/Oコンバータ部 5 5 と、コネクタ部 9 の O/Eコンバータ部 9 1 とを接続している。また、電気ケーブル 1 1 は、スコープ先端部 5 の切換部 1 5 3 と、コネクタ部 9 の選択部 9 4 とを接続している。また、電気ケーブル 1 1 2 は、スコープ先端部 5 のモード制御部 5 6 と、操作部 7 のモード変更部 4 1 とを接続している。また、電気ケーブル 1 1 3 は、操作部 7 のモード変更部 4 1 とコネクタ部 9 の検出部 9 3 とを接続している。

50

【 0 0 5 3 】

水晶発振器 5 2 と、ドライバ 5 4 と、E / O コンバータ部 5 5 と、モード制御部 5 6 と、O / E コンバータ部 9 1 と、アンプ 9 2 と、検出部 9 3 と、選択部 9 4 と、画像信号処理部 3 1 と、光ファイバケーブル 1 0 と、電気ケーブル 1 1 とは第 1 の実施形態における各部と同様である。

【 0 0 5 4 】

モード制御部 5 6 は、モード変更部 4 1 から送信される画像モード信号に基づいて、切換部 1 5 3 と撮像部 1 5 1 とを制御する。モード制御部 5 6 の詳細については後述する。モード変更部 4 1 は、検出部 9 3 から電気ケーブル 1 1 3 を介して送信される検出信号を受信する。また、モード変更部 4 1 は、図示しない手動スイッチ等で、いずれかの画像モードの指示の入力を受け付ける。本実施形態では、画像モードとして、観察モードを示す「第 1 モード」と、鉗子モードを示す「第 2 モード」とを有する。観察モードを示す「第 1 モード」は、被検物内の広域な観測を行う際に用いる画像モードである。鉗子モードを示す「第 2 モード」は、鉗子等の処置を行う際に用いる画像モードである。また、モード変更部 4 1 は、入力を受け付けた画像モードを示す画像モード信号と、検出部 9 3 から送信される検出信号とを、電気ケーブル 1 1 2 を介してモード制御部 5 6 に送信する。

10

【 0 0 5 5 】

撮像部 1 5 1 は、例えば CMOS センサを備えている。CMOS センサは複数の画素からなる撮像領域を備えている。また、撮像部 1 5 1 は、複数の画素から信号を読み出す駆動回路と、駆動回路の動作を制御するレジスタと、画像信号生成部 2 0 8 とを備えている。画像信号生成部 2 0 8 は、モード制御部 5 6 から入力される画像モード信号に基づいて、レジスタを設定して駆動回路の動作を制御し、画素信号を読み出す画素の選択や、フレームレートや、階調の設定を行う。

20

【 0 0 5 6 】

切換部 1 5 3 は、撮像部 1 5 1 が出力する画像信号を取得する。また、切換部 1 5 3 は、モード制御部 5 6 から入力される検出信号に基づいて、取得した画像信号をドライバ 5 4 に対して出力、または電気ケーブル 1 1 を介してコネクタ部 9 の選択部 9 4 に対して出力する。なお、ドライバ 5 4 に対して出力する端子を出力端子 A とし、電気ケーブル 1 1 を介してコネクタ部 9 の選択部 9 4 に対して出力する端子を出力端子 B とする。なお、切換部 1 5 3 の回路構成は、図 4 に示した回路図とは異なり、画像信号を選択するためのスイッチ回路 2 0 5 と、画像信号が出力されていない端子を GND にし、フローティング状態を回避して電位を安定化するための NMOS トランジスタ 2 0 6 , 2 0 7 とのみを備えており、画像信号生成部 2 0 8 を備えていない。撮像部 1 5 1 から入力される画像信号をそのまま出力する。

30

【 0 0 5 7 】

次に、モード変更部 4 1 とモード制御部 5 6 との回路構成について説明する。図 9 は、本実施形態におけるモード変更部 4 1 とモード制御部 5 6 との回路構成を示したブロック図である。図示する例では、モード変更部 4 1 は、シリアライザ 4 0 1 を備える。また、モード制御部 5 6 は、デシリアライザ 5 0 1 とラッチ回路 5 0 2 とを備える。モード変更部 4 1 には、検出部 9 3 から電気ケーブル 1 1 3 を介して送信される検出信号と、モード変更部 4 1 が備える手動スイッチが入力を受け付ける画像モード信号とが入力される。シリアライザ 4 0 1 は、モード変更部 4 1 に入力された検出信号と画像モード信号との 2 系統の信号をシリアル信号化する。

40

【 0 0 5 8 】

図 1 0 は、シリアライザ 4 0 1 がシリアル信号化したシリアル信号の概略を示した概略図である。このシリアル信号は、シリアル信号の開始を示す S T A R T の期間 (1) と、検出部 9 3 から入力される検出信号を含む期間 (2) と、手動スイッチが入力を受け付けた画像モード信号を含む期間 (3) と、シリアル信号の終了を示す E N D の期間 (4) とからなり、時系列にてモード制御部 5 6 に送信される。

【 0 0 5 9 】

50

以下、図9の説明に戻る。モード制御部56には、モード変更部41から電気ケーブル112を介して送信されるシリアル信号が入力される。デシリアライザ501は、モード制御部56に入力されるシリアル信号から期間(2)に含まれている検出信号のみを抽出する。ラッチ回路502は、デシリアライザ501が抽出した検出信号をラッチして切換部153に対して入力する。また、モード制御部56は、モード変更部41から電気ケーブル112を介して送信されるシリアル信号をそのまま撮像部51に対して入力する。

【0060】

なお、モード変更部41は、モード変更部41の手動スイッチが入力を受け付けた場合および検出部93から入力される検出信号が変化した場合にのみ、このシリアル信号をモード制御部56に伝送すればよい。この場合、モード制御部56は、新たにシリアル信号が入力するまで、直前に入力されたシリアル信号に基づいた動作を行う。これにより容易に画像モードの変更を行うことができる。撮像部51の画像信号生成部208は、シリアル信号に含まれる検出信号と画像モード信号とに基づいて、レジスタの設定や駆動回路の動作の制御を行い、画像信号を生成する。

10

【0061】

次に、画像信号生成部208が生成する画像信号について説明する。本実施形態では、撮像部51が備えるCMOSセンサがフルHD(水平画素数1920×垂直画素数1080)の画素数の撮像領域を備えている。画像信号生成部208は、モード制御部56から入力される検出信号が「L(=0)」である場合、CMOSセンサが備える全ての画素からフレームレート60fps、階調10bitで画素信号を読み出し、読み出した画素信号を用いて画像信号(第1の画像信号)を生成する。すなわち、画像信号生成部208は、第1の実施形態における図6に示したように画像信号を生成する。

20

【0062】

次に、モード制御部56から入力される検出信号が「H(=1)」であり、モード制御部56から入力される画像モード信号が観察モードを示す「第1モード」である場合、画像信号生成部208が生成する画像信号(第2の画像信号)について説明する。図11は、本実施形態における画像信号生成部208が、入力される検出信号は「H(=1)」であり、入力される画像モード信号は「第1モード」である場合に画像信号を生成する際に用いる画素信号を示した概略図である。

30

【0063】

図示する例では、撮像部51の撮像領域301と、撮像領域301に含まれる画素302が示されている。この例では、画像信号生成部208は、CMOSセンサが備える全ての画素302からフレームレート12fps、階調8bitで画素信号を読み出し、読み出した画素信号を用いて画像信号を生成している。この画像信号の水平方向の画素数は1920であり、垂直方向の画素数は1080であり、フレームレートは12fpsであり、階調は8bitである。従って、この画像信号の伝送レートは約199Mbps(1920×1080画素×12fpg×8bit)である。これにより、内視鏡システム100は、この画像信号を、スコープ先端部5から内視鏡本体3まで1本の電気ケーブル11を用いて送信することができる。

40

【0064】

次に、モード制御部56から入力される検出信号が「H(=1)」であり、モード制御部56から入力される画像モード信号が鉗子モードを示す「第2モード」である場合、画像信号生成部208が生成する画像信号(第2の画像信号)について説明する。図12は、本実施形態における画像信号生成部208が、入力される検出信号は「H(=1)」であり、入力される画像モード信号は「第2モード」である場合に画像信号を生成する際に用いる画素信号を示した概略図である。

40

【0065】

図示する例では、撮像部51の撮像領域301と、撮像領域301の略中央部分の領域331と、撮像領域301の略中央部分の領域331に含まれる画素302とが示されている。この例では、画像信号生成部208は、CMOSセンサの撮像領域301に含まれ

50

る画素302のうち、撮像領域301の略中央部分の領域331に含まれる画素302(784×440画素)から、フレームレート60fps、階調10bitで画素信号を読み出し、読み出した画素信号を用いて画像信号を生成している。この画像信号の水平方向の画素数は784であり、垂直方向の画素数は440であり、フレームレートは60fpsであり、階調は10bitである。従って、この画像信号の伝送レートは約200Mbps(784×440画素×60fps×10bit)である。これにより、内視鏡システム100は、この画像信号を、スコープ先端部5から内視鏡本体3まで1本の電気ケーブル11を用いて送信することができる。

【0066】

次に、内視鏡システム100の動作について説明する。通常、内視鏡システム1は高画質の画像を観察するために、スコープ先端部5からコネクタ部9まで光ファイバーケーブル10を用いて画像信号を送信している。光伝送路が正常に機能している場合、検出部93は、光伝送路が正常に機能していることを検出し、検出信号CONT「L(=0)」をモード変更部41に出力する。モード変更部41は、入力された検出信号CONT「L(=0)」をモード制御部56に入力する。モード制御部56は、撮像部151と切換部153に検出信号CONT「L(=0)」を入力する。これにより、撮像部151の画像信号生成部208は、CMOSセンサの全ての画素からフレームレート60fps、階調10bitで画素信号を読み出し、読み出した画素信号に基づいて画像信号を生成する。

10

【0067】

また、上述した通り、検出信号CONT「L(=0)」である場合、切換部53は端子Aから画像信号を出力する。切換部53が出力した画像信号は、ドライバ54と、E/Oコンバータ部55と、光ファイバーケーブル10と、O/Eコンバータ部91と、アンプ92によって光伝送され、選択部94に送信される。また、上述した通り、検出信号CONT「L(=0)」である場合、選択部94は、端子aに入力された画像信号を画像信号処理部31に対して出力する。画像信号処理部31は、選択部94から入力された画送信号の画像処理を行い、モニタ4に画像を表示させる。これにより、内視鏡システム1は、光伝送路が正常に機能している場合、高画質な画像信号をスコープ先端部5から内視鏡本体3に対して光ファイバーケーブル10を用いて送信することができる。また、内視鏡システム1は、光伝送路が正常に機能している場合、高画質な画像をモニタ4に表示させることができる。

20

30

【0068】

ここで、光ファイバーケーブル10が断線した場合など、光伝送路が正常に機能していない場合、検出部93は、光伝送路が正常に機能していないことを検出し、検出信号CONT「H(=1)」を出力する。検出部93が出力した検出信号はモード変更部41に入力される。モード変更部41は、手動スイッチが選択している画像モードを示す画像モード信号と、入力された検出信号CONT「H(=1)」をモード制御部56に入力する。モード制御部56は、撮像部151に検出信号CONT「H(=1)」と画像モード信号とを入力し、切換部153に検出信号CONT「H(=1)」を入力する。

【0069】

これにより、撮像部151の画像信号生成部208は、画像モード信号に基づいた画像信号を生成する。具体的には、入力される検出信号が「H(=1)」であり、入力される画像モード信号が観察モードを示す「第1モード」である場合、画像信号生成部208は図11に示すような画像信号を生成する。また、入力される検出信号が「H(=1)」であり、入力される画像モード信号が鉗子モードを示す「第2モード」である場合、画像信号生成部208は図12に示すような画像信号を生成する。

40

【0070】

また、上述した通り、検出信号CONT「H(=1)」である場合、切換部53は端子Bから画像信号を出力する。切換部53が出力した画像信号は、電気ケーブル11によって伝送され、選択部94に送信される。また、上述した通り、検出信号CONT「H(=1)」である場合、選択部94は、端子bに入力された画像信号を画像信号処理部31に

50

対して出力する。画像信号処理部 31 は、選択部 94 から入力された画送信号の画像処理を行い、モニタ 4 に画像を表示させる。これにより、内視鏡システム 1 は、光伝送路が正常に機能していない場合においても、画像モードに応じた画像信号をスコープ先端部 5 から内視鏡本体 3 に対して電気ケーブル 11 を用いて送信することができる。

【0071】

上述した通り、本実施形態によれば、光ファイバーケーブル 10 の断線が生じた場合など、光伝送路が正常に機能していない場合、画像モードに応じた画像信号を生成し、電気伝送路である電気ケーブル 11 を用いてスコープ先端部 5 から内視鏡本体 3 に生成した画像信号を伝送する。例えば、光伝送路が正常に機能していない場合においても、被検物内の観察時には画像モードを第 1 モードと設定することで、CMOS の撮像領域 301 を構成する全ての画素 302 が出力する画素信号を用いて画像信号を生成し、電気ケーブル 11 を介して送信する。従って、1 フレームの画像信号の空間解像度（画素数）が光伝送路での伝送の場合と同様であり、被検物内の広域な観測が可能である。

10

【0072】

また、例えば、光伝送路が正常に機能していない場合においても、鉗子等の処置時には画像モードを第 2 モードと設定することで、1 フレームの画像信号の視野は、CMOS の撮像領域 301 の略中央部分の領域 331 となり狭くなるが、フレームレートと階調は光伝送路での伝送の場合と同様の画像信号を生成し、電気ケーブル 11 を介して送信する。従って、フレームレートと階調とが光伝送路での伝送の場合と同様であり、鉗子等の動きに追従した画像がモニタ 4 に表示されるため、鉗子等の処置を容易に行うことが可能である。

20

【0073】

このように、本実施形態では、光ファイバーケーブル 10 の断線が生じた場合など、光伝送路が正常に機能していない場合においても、より実際の使用場面に適した画像信号を送信することができる内視鏡システムを実現している。ここでは、光伝送路が正常に機能していない場合に、第 1 モードと第 2 モードとの 2 つの異なる画像モードの画像信号を生成して送信する例について説明したが、これに限らず、3 つ以上の画像モードの画像信号を生成して送信するようにしてもよい。また、上述した例では、画像モードが第 2 モードの場合、CMOS の撮像領域 301 の略中央部分の領域 331 の画像信号を生成する場合について説明したが、これに限らず、撮像領域 301 のうち任意の領域の画像信号を生成するようにしてもよい。また、モード変更部 41 を操作部 7 に配置した場合について説明したが、これに限らず、内視鏡本体 3 に配置してもよく、操作部 7 と内視鏡本体 3 との両方に配置するようにしてもよい。

30

【0074】

（第 3 の実施形態）

次に、本発明の第 3 の実施形態について説明する。本実施形態における内視鏡システム 1 の構成は、第 1 の実施形態における内視鏡システム 1 の構成と同様の構成である。本実施形態と第 1 の実施形態とで異なる点は、検出信号「H (= 1)」である場合に画像信号生成部 208 が生成する画像信号である。

【0075】

図 13 は、本実施形態における画像信号生成部 208 が、入力される検出信号は「H (= 1)」である場合に画像信号（第 2 の画像信号）を生成する際に用いる画素信号を示した概略図である。図示する例では、撮像部 51 の撮像領域 301 と、撮像領域 301 に含まれる画素 302 と、撮像領域 301 の略中央部分の領域 341 と、撮像領域 301 の略中央部分の領域 341 以外の領域 342 とが示されている。

40

【0076】

この例では、画像信号生成部 208 は、CMOS センサの撮像領域 301 の略中央部分の領域 341 に含まれている画素 302（ 392×220 画素）が出力する画素信号は間引かず、略中央部分の領域 341 以外の領域 342 に含まれている画素 302 が出力する画素信号を間引いて画像信号を生成している。なお、略中央部分の領域 341 に含まれて

50

いる画素302(392×220画素)が出力する画素信号を用いて生成する画像信号のフレームレートと階調は光伝送路での伝送と同じ60fps、10bitである。従って、略中央部分の領域341の画像信号の伝送レートは約50Mbps(392×220画素×60fps×10bit)である。

【0077】

また、略中央部分の領域341以外の領域342では、画像信号生成部208は、水平(X)方向2画素と垂直(Y)方向2画素の合計4つの画素302からなるユニットを単位ユニット321として、略中央部分の領域341以外の領域342を水平方向に960分割し、垂直方向に540分割する。そして、画像信号生成部208は、各単位ユニット321における左上の画素302(図中では黒く塗りつぶした画素302)が出力する画素信号を、フレームレート=30fps、階調=10bitで読み出して、画像信号を生成する。従って、略中央部分の領域341以外の領域342の画像信号の伝送レートは約150Mbps((960×540)-(392/2×220/2)画素×30fps×10bit)である。

10

【0078】

これにより、略中央部分の領域341の画像信号と、略中央部分の領域341以外の領域342の画像信号とを合わせたトータルの画像信号の伝送レートは約200Mbps(50Mbps+150Mbps)である。このように、領域毎に間引き率を変更する場合においても、電気伝送路を用いて画像信号を送信することが可能となる。

20

【0079】

上述したように、本実施形態によれば、光ファイバーケーブル10の断線が生じた場合など、光伝送路が正常に機能していない場合においても、図13に示したような画像信号を生成することで、撮像領域を広くしつつ中央部分の画質を高画質化した画像信号を、1本の電気ケーブル11を用いてスコープ先端部5から内視鏡本体3に送信することができる。これにより、光伝送路が正常に機能していない場合においても、撮像領域の画角(視野範囲)での被検物内の観察を可能とするとともに、撮像領域の略中央部の画質が高画質であるため、鉗子等の処置を容易にする。

【0080】

なお、本実施形態では、撮像部51が備えるCMOSセンサの撮像領域を2つの領域に分けた場合について説明したが、分割する領域数や、領域を構成する画素数や、フレームレートや、階調については上述した例に限らない。例えば、1本の電気ケーブルで伝送できる伝送レートであれば、分割する領域数や、領域を構成する画素数や、フレームレートや、階調はどのような組み合わせでもよい。

30

【0081】

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。例えば、上述した第1の実施形態から第3の実施形態は、光伝送路が正常に機能していない場合のバックアップとして電気伝送路を用いるとの考えに基づいた実施形態である。そのため、内視鏡スコープ2の外形の太さを最小限におさえるために、電気伝送路は電気ケーブルが1本の場合について説明しているが、これに限らない。例えば、電気ケーブルの本数はこの限りでなく、用途(被検物)から決定される内視鏡スコープ2の外形の寸法仕様に応じて電気ケーブルを2本以上備えるようにしてもよい。また、スコープ先端部5で、公知のデータ圧縮技術等を利用して、画像信号のデータ量を低減して伝送するようにしてもよい。

40

【符号の説明】

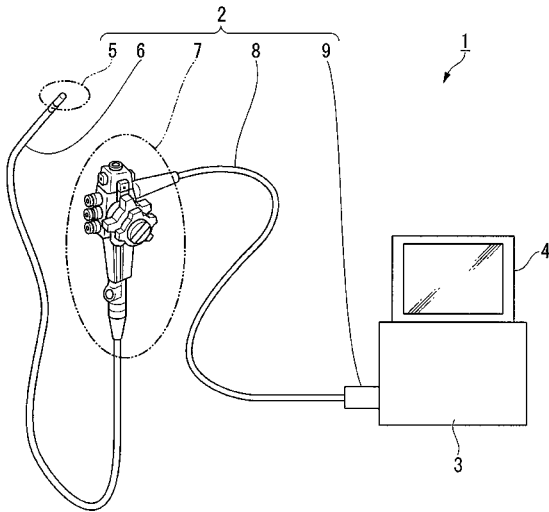
【0082】

1, 100・・・内視鏡システム、2・・・内視鏡スコープ、3・・・内視鏡本体、4・・・モニタ、5・・・スコープ先端部、6・・・挿入部、7・・・操作部、8・・・ユニバーサルコード、9・・・コネクタ部、10・・・光ファイバーケーブル、11, 12, 112, 113・・・電気ケーブル、31・・・画像信号処理部、41・・・モード変

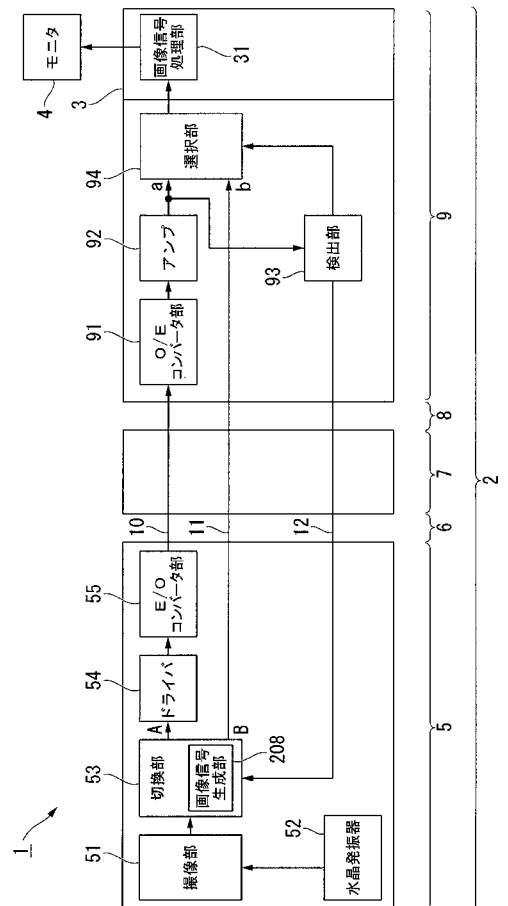
50

更部、51, 151・・・撮像部、52・・・水晶発振器、53, 153・・・切換部、
 54・・・ドライバ、55・・・E/Oコンバータ部、56・・・モード制御部、91・
 ・・O/Eコンバータ部、92・・・アンプ、93・・・検出部、94・・・選択部、2
 00・・・インバータ、201, 202, 203, 204, 206, 207・・・トラン
 ジスタ、205・・・スイッチ回路、208・・・画像信号生成部、401・・・シリア
 ライザ、501・・・デシリアライザ、502・・・ラッチ回路

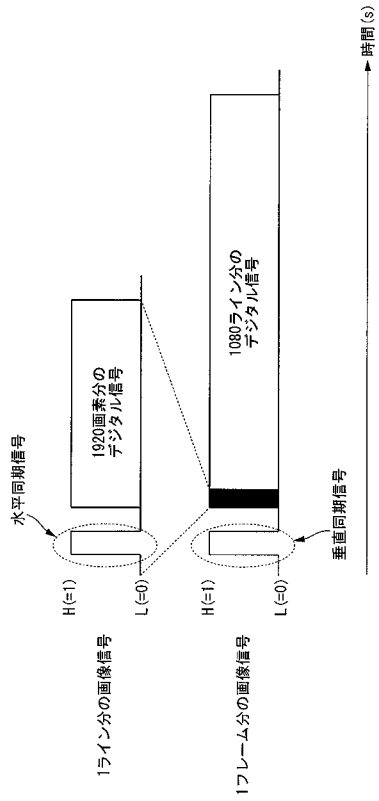
【図1】



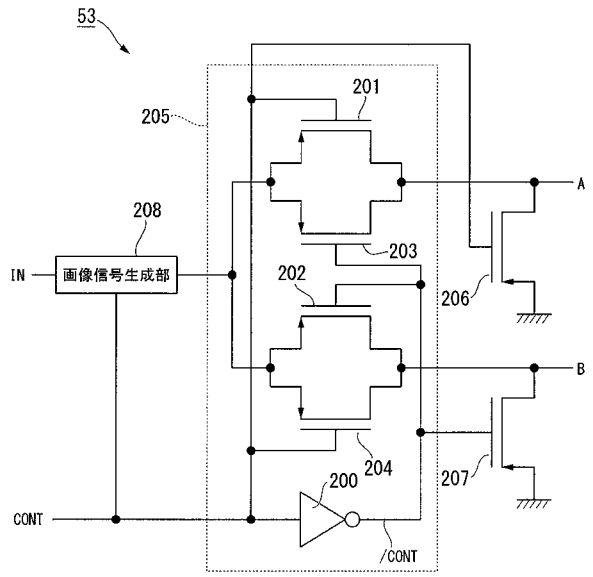
【図2】



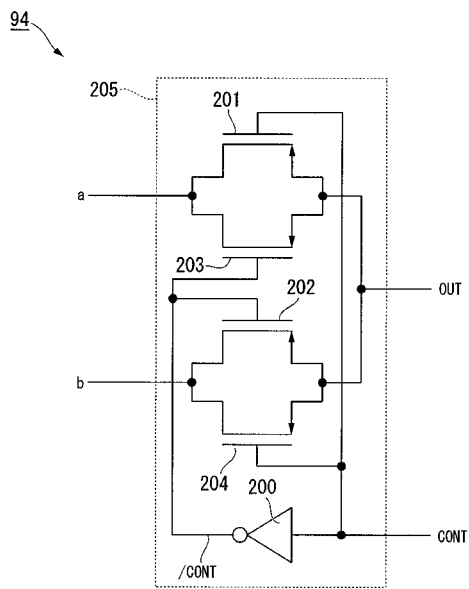
【 図 3 】



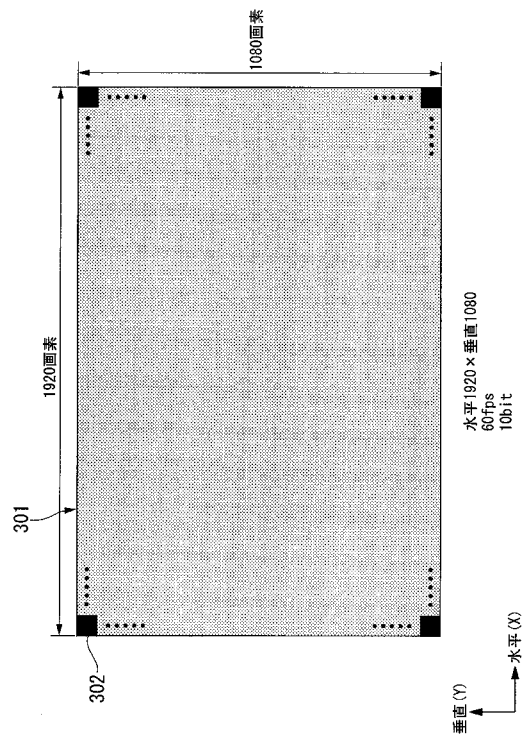
【 図 4 】



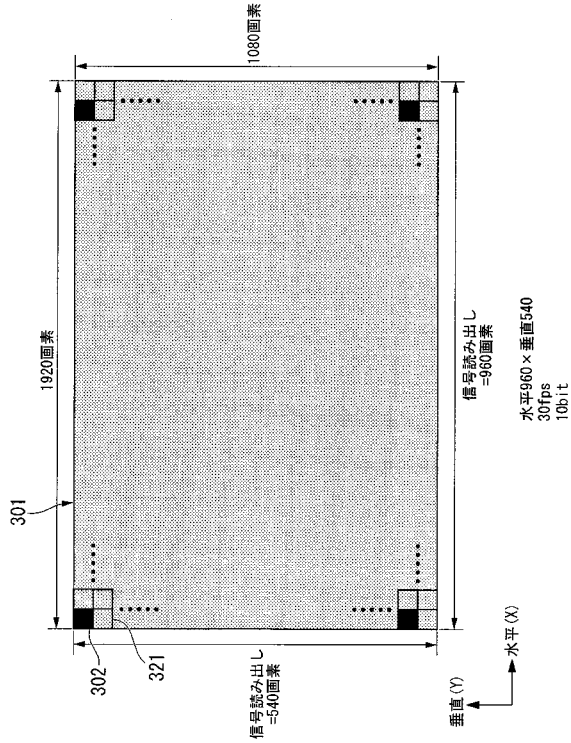
【 図 5 】



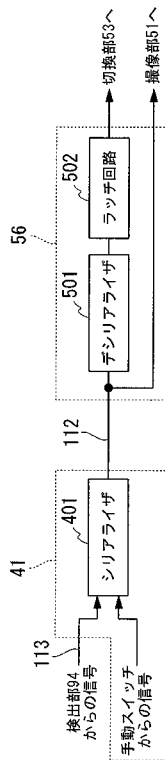
【 図 6 】



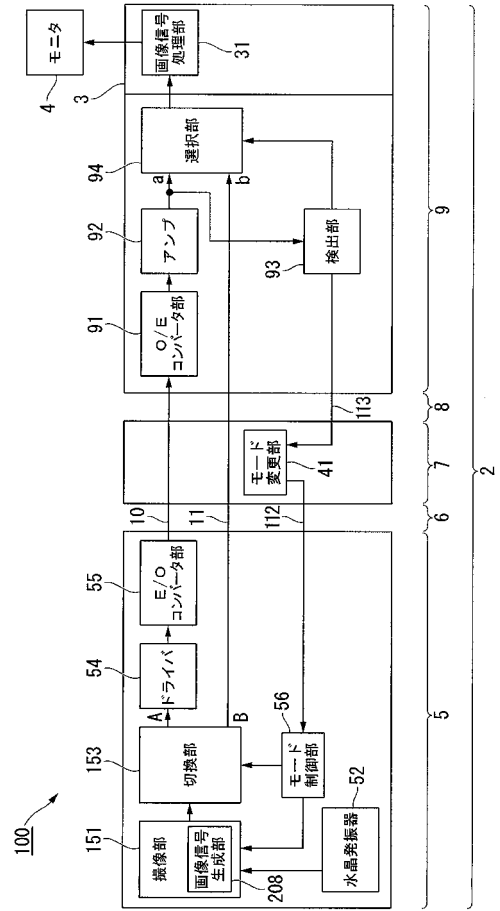
【図7】



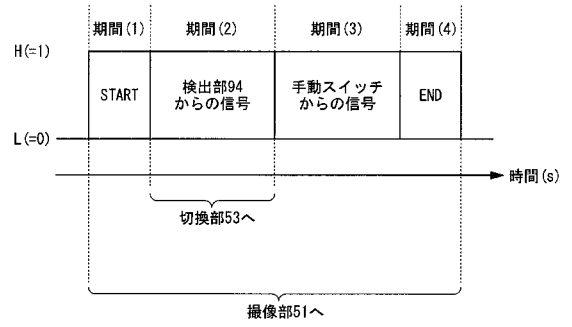
【図9】



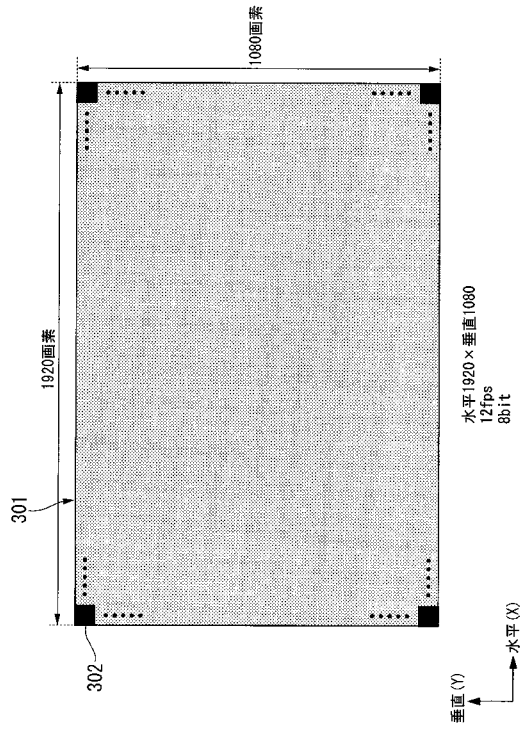
【図8】



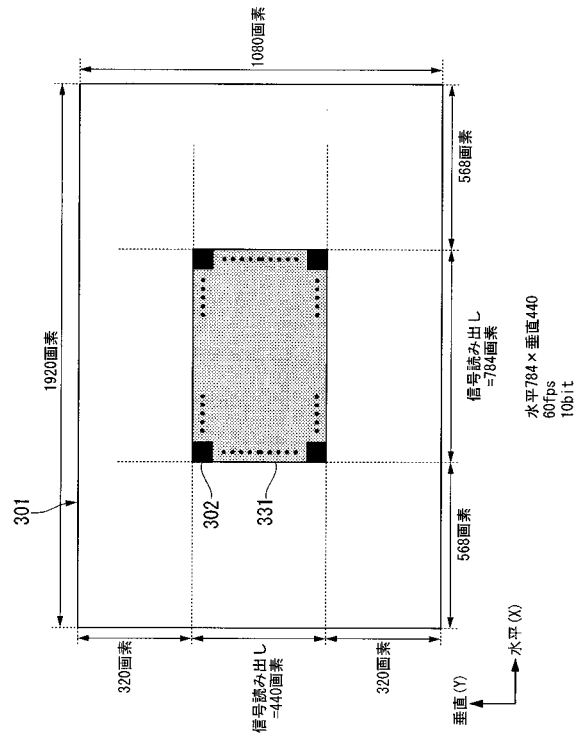
【図10】



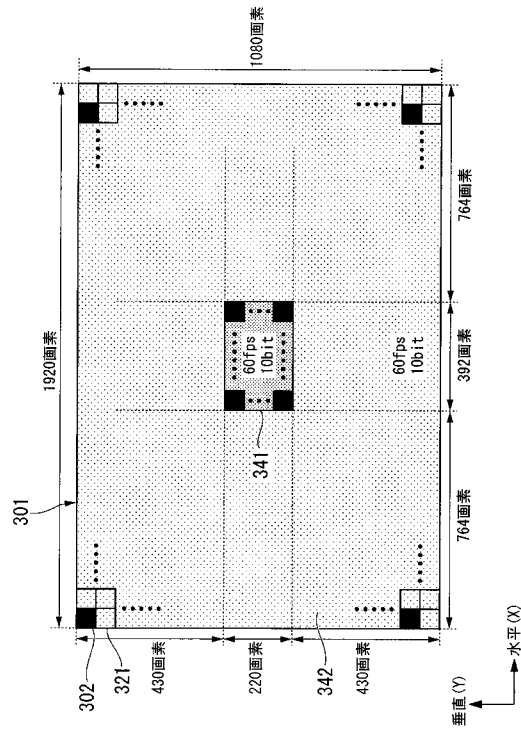
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(74)代理人 100161702

弁理士 橋本 宏之

(72)発明者 風間 里志

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

Fターム(参考) 4C161 BB02 CC06 DD03 FF45 FF46 UU03 UU05 UU09

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2013188242A	公开(公告)日	2013-09-26
申请号	JP2012054499	申请日	2012-03-12
[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	風間里志		
发明人	風間 里志		
IPC分类号	A61B1/04		
CPC分类号	H04N7/18 A61B1/00009 A61B1/00013 A61B1/00018 A61B1/00057 H04N7/185 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/04.362.J A61B1/04.372 A61B1/00.550 A61B1/00.680 A61B1/00.681 A61B1/045.610 A61B1/045.631 A61B1/05		
F-TERM分类号	4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF45 4C161/FF46 4C161/UU03 4C161/UU05 4C161/UU09		
代理人(译)	塔奈澄夫 铃木史朗		
其他公开文献	JP5904829B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：即使光传输路径不正常，也要从远端部分传输图像信号。镜体远端部分（5）包括具有多个像素的成像单元（51），并使用从成像单元输出的像素信号输出像素信号，第一图像信号和第一图像信号以及图像信号产生单元208，用于产生具有少量数据的第二图像信号。插入单元6包括连接到远端部分5并且将从图像信号生成单元208输出的第一图像信号作为光信号和从图像信号生成单元208输出的第二图像信号传输的光纤线缆10。并且电缆11用于通过电信号传输。图像信号处理单元31执行由插入单元6发送的第一图像信号或第二图像信号的图像处理。

The

