

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5904829号  
(P5904829)

(45) 発行日 平成28年4月20日(2016.4.20)

(24) 登録日 平成28年3月25日(2016.3.25)

(51) Int.Cl. F 1  
**A 6 1 B 1/04 (2006.01)**  
 A 6 1 B 1/04 3 6 2 J  
 A 6 1 B 1/04 3 7 2

請求項の数 7 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2012-54499 (P2012-54499)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成24年3月12日 (2012.3.12)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2013-188242 (P2013-188242A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成25年9月26日 (2013.9.26)	(74) 代理人	100106909
審査請求日	平成27年1月28日 (2015.1.28)		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) 【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、

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

ことを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

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 1 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、前記第 1 の画像信号の階調よりも前記第 2 の画像信号の階調を低くすることで前記第 1 の画像信号よりも階調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 1 に記載の内視鏡システム。

10

## 【請求項 5】

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 6】

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 7】

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。

20

## 【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、先端部から人被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。

30

## 【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。

40

## 【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（200 Mbps）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 200 Mbps であり、画像信号の伝送レートが 200 Mbps 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 1.2 Gbps の画像信号を伝送する必要がある場合には、6 本（= 1.2 Gbps / 200 Mbps）の電

50

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。

【 0 0 0 5 】

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。

【 0 0 0 6 】

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1 G b p s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。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 7 】

【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】

【 0 0 0 8 】

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繁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、頻繁な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。

【 0 0 0 9 】

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提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

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、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内視鏡システムである。

【 0 0 1 3 】

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。

【 0 0 1 4 】

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

10

20

30

40

50

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。

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の画像信号の階調よりも前記第2の画像信号の階調を低くすることで前記第1の画像信号よりも階調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。

【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。

10

【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。

【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。

20

【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。

30

【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。

【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。

40

【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。

【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

50

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。

10

【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。

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【0025】

50

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、画像信号に基づいた画像をモニタ4に表示させる。

【0028】

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。

【0029】

次に、スコープ先端部5から光ファイバケーブル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。

【0030】

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 9 3 は、光ファイバーケーブル 1 0 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。

【 0 0 3 1 】

次に、切換部 5 3 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 5 3 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 5 3 は、画像信号生成部 2 0 8 と、スイッチ回路 2 0 5 と、NMOS トランジスタ 2 0 6 , 2 0 7 とを備えている。また、スイッチ回路 2 0 5 は、インバータ 2 0 0 と、PMOS トランジスタ 2 0 1 , 2 0 2 と、NMOS トランジスタ 2 0 3 , 2 0 4 とを備えている。

【 0 0 3 2 】

PMOS トランジスタ 2 0 1 と NMOS トランジスタ 2 0 3 とが MOS スイッチを形成し、PMOS トランジスタ 2 0 2 と NMOS トランジスタ 2 0 4 とが MOS スイッチを形成している。また、PMOS トランジスタ 2 0 1 と PMOS トランジスタ 2 0 2 のソース端子が接続されている。また、PMOS トランジスタ 2 0 2 と NMOS トランジスタ 2 0 4 のソース端子が接続されている。撮像部 5 1 が出力した画素信号 IN は、画像信号生成部 2 0 8 に入力される。

【 0 0 3 3 】

画像信号生成部 2 0 8 は、検出部 9 3 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 2 0 8 は、検出信号 CONT が「L (= 0)」の場合、撮像部 5 1 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 2 0 8 は、検出信号 CONT が「H (= 1)」の場合、撮像部 5 1 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 2 0 8 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 2 0 1 と、NMOS トランジスタ 2 0 3 と、PMOS トランジスタ 2 0 2 と、NMOS トランジスタ 2 0 4 とのソース端子は画像信号生成部 2 0 8 に共通接続されている。

【 0 0 3 4 】

また、検出部 9 3 から送信される検出信号 CONT はインバータ 2 0 0 に入力されるとともに、PMOS トランジスタ 2 0 1 と NMOS トランジスタ 2 0 4 のゲート端子に入力され、インバータ 2 0 0 を介して論理が反転した反転信号 / CONT が NMOS トランジスタ 2 0 3 と PMOS トランジスタ 2 0 2 のゲート端子に入力される。また、PMOS トランジスタ 2 0 1 と NMOS トランジスタ 2 0 3 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 2 0 2 と NMOS トランジスタ 2 0 4 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。

【 0 0 3 5 】

NMOS トランジスタ 2 0 6 は、ソース端子が GND (グラウンド) 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 2 0 7 は、ソース端子が GND (グラウンド) 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。

【 0 0 3 6 】

また、NMOS トランジスタ 2 0 6 と NMOS トランジスタ 2 0 7 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。

【 0 0 3 7 】

次に、選択部 9 4 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 9 4 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 9 4 は、図 4 に示したスイッチ回路 2 0 5 を備えている。アンプ 9 2 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 5 3 から電気ケーブル 1 1 を介して送信される画像信号は

10

20

30

40

50

端子 b に入力される。また、検出部 9 3 が出力した検出信号 CONT はインバータ 2 0 0 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。

【 0 0 3 8 】

次に、画像信号生成部 2 0 8 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 5 1 がフル HD ( 水平画素数 1 9 2 0 × 垂直画素数 1 0 8 0 ) の画素数の撮像領域を備え、フレームレートが 6 0 f p s 、階調が 1 0 b i t であるとする。具体的には、撮像部 5 1 は、水平方向に 1 9 2 0 個、垂直方向に 1 0 8 0 個の画素信号を出力する。

【 0 0 3 9 】

図 6 は、本実施形態における画像信号生成部 2 0 8 が、撮像部 5 1 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 5 1 の撮像領域 3 0 1 と、撮像領域 3 0 1 に含まれる画素 3 0 2 が示されている。この例では、画像信号生成部 2 0 8 は、撮像部 5 1 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 1 9 2 0 であり、垂直方向の画素数が 1 0 8 0 個 ( フル HD ( 水平画素数 1 9 2 0 × 垂直画素数 1 0 8 0 ) ) であり、フレームレートが 6 0 f p s であり、階調が 1 0 b i t 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 2 0 8 が生成する画像信号の伝送レートは約 1 . 2 G b p s ( 1 9 2 0 × 1 0 8 0 画素 × 6 0 f p s × 1 0 b i t ) である。

【 0 0 4 0 】

図 7 は、本実施形態における画像信号生成部 2 0 8 が、撮像部 5 1 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 5 1 の撮像領域 3 0 1 と、撮像領域 3 0 1 に含まれる画素 3 0 2 が示されている。この例では、画像信号生成部 2 0 8 は、撮像部 5 1 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 9 6 0 であり、垂直方向の画素数が 5 4 0 であり、フレームレートが 3 0 f p s であり、階調が 1 0 b i t である画像信号を生成している。

【 0 0 4 1 】

この例においても、切換部 5 3 の画像信号生成部 2 0 8 には、撮像部 5 1 から撮像領域 3 0 1 を構成する全ての画素の画素信号が、フレームレート = 6 0 f p s 、階調 = 1 0 b i t で入力される。画像信号生成部 2 0 8 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 3 0 2 からなるユニットを単位ユニット 3 2 1 として、撮像領域 3 0 1 を水平方向に 9 6 0 分割し、垂直方向に 5 4 0 分割する。そして、画像信号生成部 2 0 8 は、各単位ユニット 3 2 1 における左上の画素 3 0 2 ( 図中では黒く塗りつぶした画素 3 0 2 ) が出力する画素信号を、フレームレート = 3 0 f p s 、階調 = 1 0 b i t で読み出して、画像信号を生成する。

【 0 0 4 2 】

この例における画像信号に含まれる画素数は、撮像領域 3 0 1 を構成する全ての画素 3 0 2 の 1 / 4 となり、間引き率は 7 5 % 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 1 5 5 M b p s ( 9 6 0 × 5 4 0 画素 × 3 0 f p s × 1 0 b i t ) 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 2 0 8 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、フレームメモリー等の信号保持部とセレクタ等の一般的な技術で、撮像部 5 1 が備える画素 3 0 2 が出力する画素信号を間引いた画像信号を生成することができる。

【 0 0 4 3 】

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 1 0 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 9 3 は

10

20

30

40

50

、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。

【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 (= 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、撮像部51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11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、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、スコープ先端部5から電気伝送路である電気ケーブル11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。

【0048】

なお、本実施形態では、選択部94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94を配置してもよい。また、本実施形態では、画像信号生成部208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53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94がどちらかの画像信号を選択すればよい。

【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

10

20

30

40

50

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100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100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56を備え、操作部7がモード変更部41を備えている点と、切換部153の代わりに撮像部151が画像信号生成部208を備えている点である。

10

#### 【0051】

図示する例では、スコープ先端部5は、撮像部151と、水晶発振器52と、切換部153と、ドライバ54と、E/Oコンバータ部55と、モード制御部56とを備えている。また、操作部7は、モード変更部41を備えている。また、コネクタ部9は、O/Eコンバータ部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。

#### 【0052】

また、挿入部6と、操作部7とは、光ファイバケーブル10と、電気ケーブル11, 112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、光ファイバケーブル10と、電気ケーブル11, 113とを備えている。光ファイバケーブル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153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112は、スコープ先端部5のモード制御部56と、操作部7のモード変更部41とを接続している。また、電気ケーブル113は、操作部7のモード変更部41とコネクタ部9の検出部93とを接続している。

20

#### 【0053】

水晶発振器52と、ドライバ54と、E/Oコンバータ部55と、モード制御部56と、O/Eコンバータ部91と、アンプ92と、検出部93と、選択部94と、画像信号処理部31と、光ファイバケーブル10と、電気ケーブル11とは第1の実施形態における各部と同様である。

30

#### 【0054】

モード制御部56は、モード変更部41から送信される画像モード信号に基づいて、切換部153と撮像部151とを制御する。モード制御部56の詳細については後述する。モード変更部41は、検出部93から電気ケーブル113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41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41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93から送信される検出信号とを、電気ケーブル112を介してモード制御部56に送信する。

40

#### 【0055】

撮像部151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151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208とを備えている。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。

#### 【0056】

50

切換部 153 は、撮像部 151 が出力する画像信号を取得する。また、切換部 153 は、モード制御部 56 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 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。なお、ドライバ 54 に対して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 に対して出力する端子を出力端子 B とする。なお、切換部 153 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 205 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 206, 207 とのみを備えており、画像信号生成部 208 を備えていない。撮像部 151 から入力される画像信号をそのまま出力する。

10

**【0057】**

次に、モード変更部 41 とモード制御部 56 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 41 とモード制御部 56 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 41 は、シリアルライザ 401 を備える。また、モード制御部 56 は、デシリアルライザ 501 とラッチ回路 502 とを備える。モード変更部 41 には、検出部 93 から電気ケーブル 113 を介して送信される検出信号と、モード変更部 41 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。シリアルライザ 401 は、モード変更部 41 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。

20

**【0058】**

図 10 は、シリアルライザ 401 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 START の期間 (1) と、検出部 93 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 END の期間 (4) とからなり、時系列にてモード制御部 56 に送信される。

**【0059】**

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。デシリアルライザ 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、デシリアルライザ 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。

30

**【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。

40

**【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 60 fps、階調 10 bit 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。

**【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

50

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。

【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×12fps×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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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ケーブル 1 0 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。

【 0 0 6 8 】

ここで、光ファイバケーブル 1 0 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 9 3 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 9 3 が出力した検出信号はモード変更部 4 1 に入力される。モード変更部 4 1 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 5 6 に入力する。モード制御部 5 6 は、撮像部 1 5 1 に検出信号 CONT「H (= 1)」と画像モード信号とを入力し、切換部 1 5 3 に検出信号 CONT「H (= 1)」を入力する。

10

【 0 0 6 9 】

これにより、撮像部 1 5 1 の画像信号生成部 2 0 8 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 2 0 8 は図 1 1 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 2 0 8 は図 1 2 に示すような画像信号を生成する。

20

【 0 0 7 0 】

また、上述した通り、検出信号 CONT「H (= 1)」である場合、切換部 5 3 は端子 B から画像信号を出力する。切換部 5 3 が出力した画像信号は、電気ケーブル 1 1 によって伝送され、選択部 9 4 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 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、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 1 1 を用いて送信することができる。

30

【 0 0 7 1 】

上述した通り、本実施形態によれば、光ファイバケーブル 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、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 1 1 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 3 0 1 を構成する全ての画素 3 0 2 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 1 1 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。

40

【 0 0 7 2 】

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 3 0 1 の略中央部分の領域 3 3 1 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 1 1 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。

【 0 0 7 3 】

このように、本実施形態では、光ファイバケーブル 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においても、より実際の使用場面に適した画像信号を

50

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。

【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。

【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。

【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。

【0079】

上述したように、本実施形態によれば、光ファイバケーブル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

10

20

30

40

50

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。

【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。

【符号の説明】

【0082】

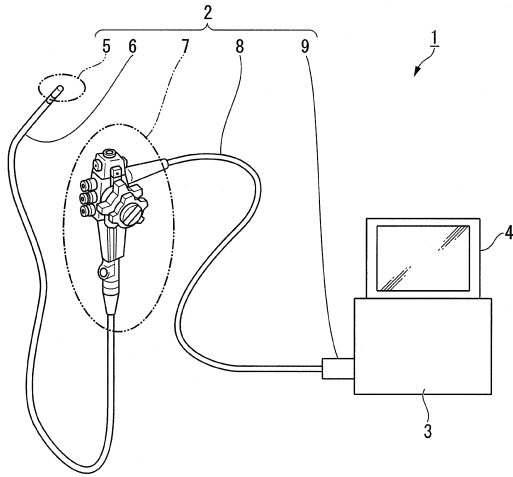
1, 100・・・内視鏡システム、2・・・内視鏡スコープ、3・・・内視鏡本体、4・・・モニタ、5・・・スコープ先端部、6・・・挿入部、7・・・操作部、8・・・ユニバーサルコード、9・・・コネクタ部、10・・・光ファイバケーブル、11, 12, 112, 113・・・電気ケーブル、31・・・画像信号処理部、41・・・モード変更部、51, 151・・・撮像部、52・・・水晶発振器、53, 153・・・切換部、54・・・ドライバ、55・・・E/Oコンバータ部、56・・・モード制御部、91・・・O/Eコンバータ部、92・・・アンプ、93・・・検出部、94・・・選択部、200・・・インバータ、201, 202, 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・・・シリアルライザ、501・・・デシリアルライザ、502・・・ラッチ回路

10

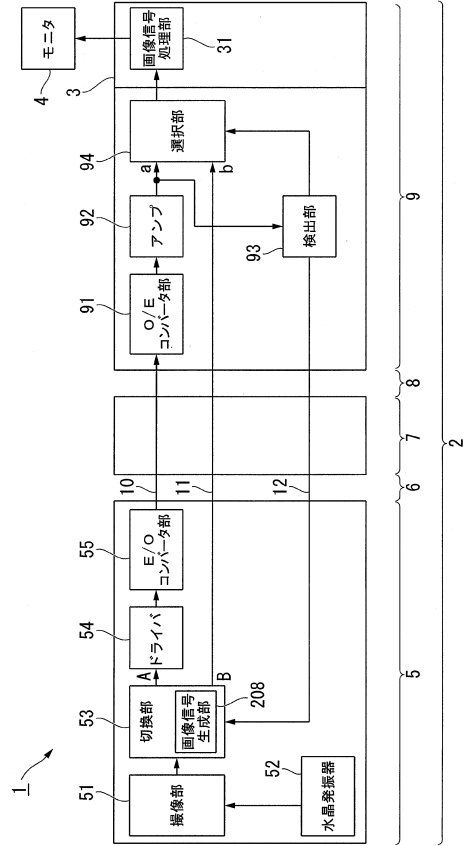
20

30

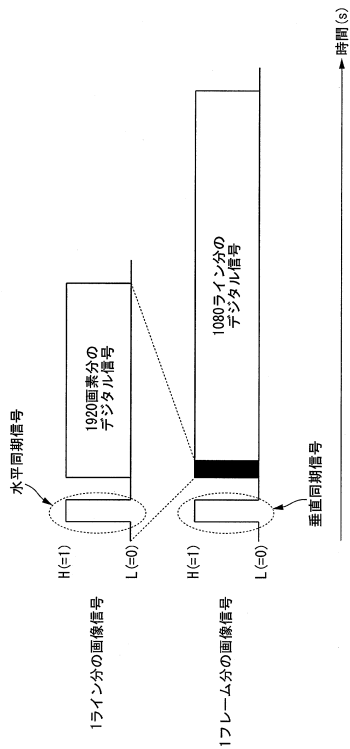
【図1】



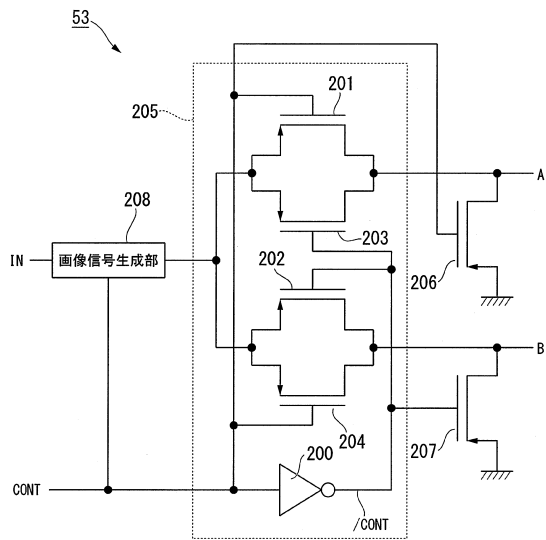
【図2】



【図3】



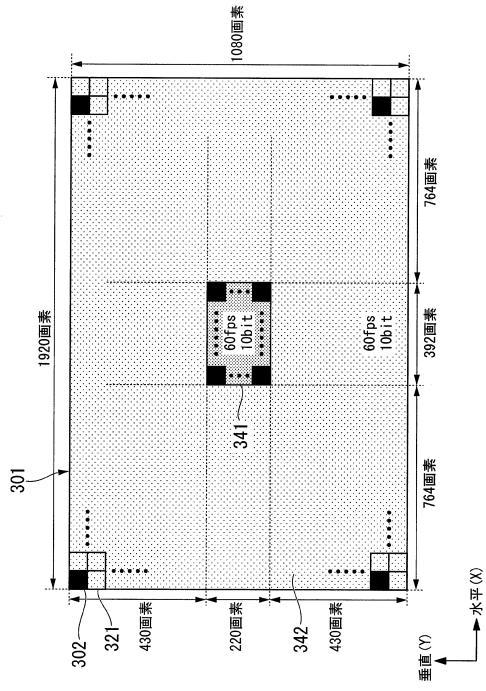
【図4】







【図13】



---

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

審査官 原 俊文

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 2 / 0 4 6 8 5 6 ( W O , A 1 )

特開 2 0 0 8 - 0 3 6 3 5 6 ( J P , A )

特開 2 0 0 9 - 0 5 6 2 4 0 ( J P , A )

特開 2 0 0 6 - 0 2 6 1 3 4 ( J P , A )

特開平 0 4 - 3 2 9 9 2 3 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP5904829B2</a>	公开(公告)日	2016-04-20
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		
当前申请(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	JP2013188242A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供一种内窥镜系统，其中插入单元包括远端，被配置为将由图像信号生成单元输出的第一图像信号作为光信号传送的光纤电缆，以及被配置为传送第二图像信号输出由图像信号产生单元作为电信号。图像信号处理单元对由插入单元发送的第一图像信号或第二图像信号中的任一个执行图像处理。镜体前端部包括被配置为包括多个像素以输出像素信号的成像单元，并且图像信号生成单元被配置为生成第一图像信号和具有比第一图像的数据量小的数据量的第二图像信号信号使用由成像单元输出的像素信号。

(21) 出願番号	特願2012-54499 (P2012-54499)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成24年3月12日 (2012. 3. 12)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2013-188242 (P2013-188242A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成25年9月26日 (2013. 9. 26)	(74) 代理人	100106909
審査請求日	平成27年1月28日 (2015. 1. 28)		弁理士 福井 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