

(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2013-94269

(P2013-94269A)

(43) 公開日 平成25年5月20日(2013.5.20)

(51) Int.Cl.

A61B 1/04 (2006.01)

F1

A61B 1/04 362J

テーマコード (参考)

4C161

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2011-237633 (P2011-237633)
(22) 出願日 平成23年10月28日 (2011.10.28)

(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 100083116
弁理士 松浦 憲三
(72) 発明者 松丸 靖
神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
富士フイルム株式会社内
Fターム(参考) 4C161 BB01 CC06 DD03 JJ18 JJ19
NN09 UU09

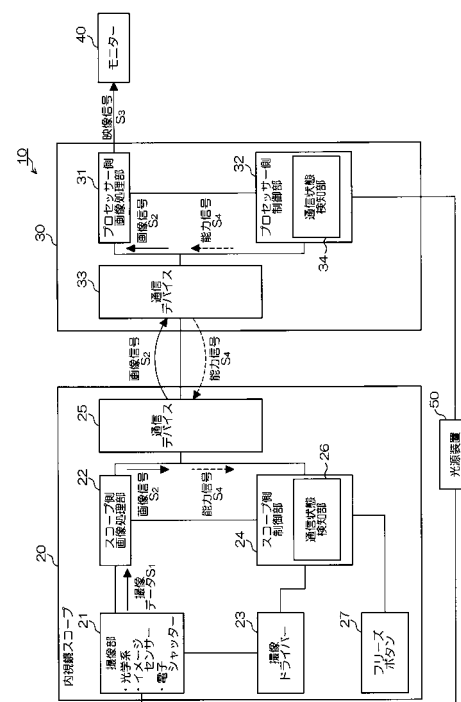
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】通信故障等のために本来の通信能力を発揮することができない場合や内視鏡スコープ及びプロセッサ装置の画像処理能力が異なる場合であっても、内視鏡スコープからプロセッサ装置に撮影画像データを適切に供給することができる内視鏡装置を提供する。

【解決手段】内視鏡装置10は、内視鏡スコープ20と、内視鏡スコープ20から入力される画像信号S₂に処理を施して映像信号S₃を作成するプロセッサ装置30とを備える。プロセッサ装置30における通信能力状態及び画像処理能力に基づく最大処理能力の情報は、プロセッサ側通信デバイス33介して出力される。スコープ側制御部24は、内視鏡スコープ20及びプロセッサ装置30の通信能力状態及び画像処理能力に基づく最大処理能力を超えない範囲で画像信号S₂がスコープ側通信デバイス25から出力されるように、撮像部21(撮像ドライバー23)及びスコープ側画像処理部22を制御する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮像データを出力する撮像手段と、前記撮像データに処理を施して画像信号をスコープ側通信デバイスを介して出力するスコープ側画像処理手段と、前記撮像手段及び前記スコープ側画像処理手段を制御するスコープ側制御手段とを有する内視鏡スコープと、

プロセッサ側通信デバイスを介して入力される前記画像信号に処理を施して映像信号を作成するプロセッサ側画像処理手段と、前記プロセッサ側画像処理手段を制御するプロセッサ側制御手段とを有するプロセッサ装置と、を備える内視鏡装置であって、

前記プロセッサ側制御手段は、前記プロセッサ装置における通信能力状態及び画像処理能力に基づく前記プロセッサ装置の最大処理能力の情報を前記プロセッサ側通信デバイスを介して出力し、

前記スコープ側制御手段は、前記内視鏡スコープにおける通信能力状態及び画像処理能力に基づく前記内視鏡スコープの最大処理能力の情報と、前記スコープ側通信デバイスを介して入力される前記プロセッサ装置の前記最大処理能力の情報とに基づき、前記撮像手段及び前記スコープ側画像処理手段を制御して、前記内視鏡スコープの前記最大処理能力及び前記プロセッサ装置の前記最大処理能力を超えない範囲で前記画像信号が前記スコープ側通信デバイスから出力されるようにする内視鏡装置。

10

【請求項 2】

前記プロセッサ側制御手段は、前記プロセッサ装置における通信能力の状態を検知するプロセッサ側通信状態検知手段を有し、

前記プロセッサ装置における前記通信能力状態は、前記プロセッサ側通信状態検知手段の検知結果に基づいて決定される請求項 1 に記載の内視鏡装置。

20

【請求項 3】

前記スコープ側制御手段は、前記内視鏡スコープにおける通信能力の状態を検知するスコープ側通信状態検知手段を有し、

前記内視鏡スコープにおける前記通信能力状態は、前記スコープ側通信状態検知手段の検知結果に基づいて決定される請求項 1 又は 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記スコープ側制御手段は、前記プロセッサ装置の前記最大処理能力が前記内視鏡スコープの前記最大処理能力よりも低い場合、前記画像信号によって表される画像データの画素数を制限するように前記撮像手段及び前記スコープ側画像処理手段を制御して、前記内視鏡スコープの前記最大処理能力及び前記プロセッサ装置の前記最大処理能力を超えない範囲で前記画像信号が前記スコープ側通信デバイスから出力されるようにする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

30

【請求項 5】

前記スコープ側制御手段は、前記プロセッサ装置の前記最大処理能力が前記内視鏡スコープの前記最大処理能力よりも低い場合、前記画像信号によって表される画像データのフレーム数を制限するように前記撮像手段及び前記スコープ側画像処理手段を制御して、前記内視鏡スコープの前記最大処理能力及び前記プロセッサ装置の前記最大処理能力を超えない範囲で前記画像信号が前記スコープ側通信デバイスから出力されるようにする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

40

【請求項 6】

前記スコープ側制御手段は、前記プロセッサ装置の前記最大処理能力が前記内視鏡スコープの前記最大処理能力よりも低い場合、前記画像信号がインターレース方式となるように前記撮像手段及び前記スコープ側画像処理手段を制御する請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記内視鏡スコープは、前記スコープ側制御手段に接続される動画 - 静止画切り替えスイッチであって、静止画表示及び動画表示のうちのいずれかを選択可能とする動画 - 静止画切り替えスイッチを更に有し、

50

前記スコープ側制御手段は、前記動画 - 静止画切り替えスイッチを介して静止画表示が選択される場合には前記撮像データから静止画の前記画像信号が作成されると共に動画表示が選択される場合には前記撮像データから動画の前記画像信号が作成され、前記動画 - 静止画切り替えスイッチによって静止画表示が選択される場合に前記撮像手段から出力される前記撮像データのフレームレートを、前記動画 - 静止画切り替えスイッチによって動画表示が選択される場合に前記撮像手段から出力される前記撮像データのフレームレートよりも低減するように、前記撮像手段及び前記スコープ側画像処理手段を制御する請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

前記撮像手段は、複数の光電変換素子と、前記光電変換素子に対する露光による電荷蓄積時間を調整する電荷蓄積時間調整手段とを有し、

前記スコープ側制御手段は、前記動画 - 静止画切り替えスイッチによって静止画表示が選択される場合の前記光電変換素子に対する単位フレームあたりの電荷蓄積時間と、前記動画 - 静止画切り替えスイッチによって動画表示が選択される場合の前記光電変換素子に対する単位フレームあたりの電荷蓄積時間とが略同じになるように、前記撮像手段の前記電荷蓄積時間調整手段を制御する請求項 7 に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は内視鏡装置に係り、特に、通信能力及び画像処理能力に基づく最大処理能力に関して能力の低いプロセッサ装置に対して能力の高い内視鏡スコープを接続するための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

電子内視鏡装置では、CCD (Charge Coupled Device) や CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の固体撮像素子が電子スコープ (電子内視鏡) の先端部に搭載され、この固体撮像素子によって被観察体が撮像される。撮像により得られる撮像信号は、固体撮像素子からプロセッサ装置に出力され、プロセッサ装置において各種の処理が施されて、プロセッサ装置に接続されるモニターでの撮像画像の表示や、記録装置への静止画等の記録に供されることとなる。

【0003】

近年の高画素 CCD や高画素 CMOS の開発に伴い、電子内視鏡装置の分野においても内視鏡スコープに搭載される固体撮像素子の高画素化が進み、また撮像データ (撮像信号) の高速処理化も進んでいる。また、モニターにおける映像表示方式としてインターレース方式及びプログレッシブ方式 (ノンインターレース方式) が一般に採用されているが、より良好な画質による映像表示のニーズが高まってきており、プログレッシブ方式による映像表示が標準になりつつある。

【0004】

例えばテレビモニター用のインターレース方式のフィールド信号 ODD、EVEN (奇数フィールド、偶数フィールド) によって静止画を作る場合には、データ補間のために連続する 2 ラインに対して同一データを適用して画像表示することが一般的に行われる。このようなインターレース方式の場合、解像度が悪くなるだけではなく、奇数フィールドの基になるデータの作成タイミング (電荷蓄積タイミング) と偶数フィールドの基になるデータの作成タイミングとが異なる。したがって、この作成タイミングの相違により、モニター等で再現される画像のノイズ感が悪化することとなる。

【0005】

このように、撮像素子の高画素化、画像処理の高速化、及びプログレッシブ方式映像表示の標準化等が進むにつれ、内視鏡スコープから出力される画像情報量が増大している。

【0006】

内視鏡スコープはこのような多量の画像情報を送信するために広帯域・高転送レートの

10

20

30

40

50

信号を出力するように構成されるが、能力の低い従来のプロセッサ装置では内視鏡スコープから送られてくるそのような広帯域・高転送レートの信号を適切に処理することが難しい場合がある。その一方で、プロセッサ装置自体が高価であるため、内視鏡スコープから出力される広帯域信号に対応可能な新しいプロセッサ装置に買い替えるということは、現実的には簡単ではない。

【0007】

そのため、広帯域信号を出力する高出力レートの内視鏡スコープを従来のプロセッサ装置に接続して使用したいというニーズが存在する。

【0008】

特許文献1は、高画素数の固体撮像素子を搭載した電子スコープを、高画素数に対応していないプロセッサ装置に接続して使用する技術を開示する。この特許文献1に記載の技術によれば、固体撮像素子から出力される画像信号の画素数をプロセッサ側最大画素数の画像信号へダウンコンバートし、ダウンコンバートされた画像信号が内視鏡スコープからプロセッサに出力される。このダウンコンバートは、具体的には、水平画素については5ドットの入力に対して4ドットを出力し、垂直画素については5ラインの入力に対して4ラインを出力するようになっている。

10

【0009】

一方、内視鏡スコープとプロセッサ装置との間における通信情報量の増大に伴い、多量の情報を短時間で通信するための様々な手法が提案されており、単一経路（単一系統）による通信手法だけでなく、複数の経路を利用する通信手法も採用されている。

20

【0010】

また特に内視鏡では、手元のフリーズボタンを操作して動画及び静止画を切り替えることのニーズが存在するが、動画及び静止画の両者の画質を良好なものとすることは必ずしも容易ではなく、画質を向上させるための種々の技術が提案されている。例えば特許文献2は、フリーズ操作が行われた時に解像度変換回路を動作させて、インターレース走査用信号をノンインターレース走査用信号に変換し、かつ垂直解像度を整数倍にする技術を開示する。この特許文献2に開示の技術によって、テレビモニター以外の表示器で内視鏡画像を利用する場合に、特に静止画において解像度を向上させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0011】

【特許文献1】特開2005-118158号公報

【特許文献2】特開2001-45473号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

上述のように特許文献1では、広帯域信号を出力する内視鏡スコープを従来の画像プロセッサ装置に接続して使用するために、固体撮像素子から出力される画像信号の画素を間引くことで、内視鏡スコープを従来のプロセッサ装置に対応させている。また特許文献2では、フリーズ操作時にインターレース方式の信号をノンインターレース方式の信号に変換することで、静止画像の画質向上が図られている。

40

【0013】

しかしながら特許文献1及び特許文献2に記載の方法では、内視鏡スコープとプロセッサ装置との間の通信状態に不具合が生じた際に、十分に対応することができない。すなわち、内視鏡スコープとプロセッサ装置との間における通信系統に不具合が生じて、本来の通信能力を発揮することができない場合がある。例えば2系統の伝送路を利用した通信において、片方の系統において断線等による通信障害が生じてしまうことがある。このような場合、通信機能が制限されてしまい、本来予定していた画素数やフレームレートによる画像情報を内視鏡スコープからプロセッサ装置に適切に送信することができないケースも想定される。

50

【 0 0 1 4 】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、通信故障等のために本来の通信能力を発揮することができない場合や内視鏡スコープ及びプロセッサ装置の画像処理能力が異なる場合であっても、内視鏡スコープからプロセッサ装置に撮影画像データを適切に供給することができる内視鏡装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 5 】

また、転送レートが高い内視鏡スコープを従来のプロセッサ装置に接続した場合であっても、動画データ及び静止画データを内視鏡スコープからプロセッサ装置に適切に送信することができ、特に静止画の画質を極力劣化させない内視鏡装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

本発明の一態様は内視鏡装置に関し、撮像データを出力する撮像手段と、前記撮像データに処理を施して画像信号をスコープ側通信デバイスを介して出力するスコープ側画像処理手段と、前記撮像手段及び前記画像処理手段を制御するスコープ側制御手段とを有する内視鏡スコープと、プロセッサ側通信デバイスを介して入力される前記画像信号に処理を施して映像信号を作成するプロセッサ側画像処理手段と、前記プロセッサ側画像処理手段を制御するプロセッサ側制御手段とを有するプロセッサ装置と、を備える内視鏡装置であって、前記プロセッサ側制御手段は、前記プロセッサ装置における通信能力状態及び画像処理能力に基づく前記プロセッサ装置の最大処理能力の情報を前記プロセッサ側通信デバイスを介して出力し、前記スコープ側制御手段は、前記内視鏡スコープにおける通信能力状態及び画像処理能力に基づく前記内視鏡スコープの最大処理能力の情報と、前記スコープ側通信デバイスを介して入力される前記プロセッサ装置の前記最大処理能力の情報とに基づき、前記撮像手段及び前記スコープ側画像処理手段を制御して、前記内視鏡スコープの前記最大処理能力及び前記プロセッサ装置の前記最大処理能力を超えない範囲で前記画像信号が前記スコープ側通信デバイスから出力されるようにする内視鏡装置に関する。

20

【 0 0 1 7 】

本態様によれば、内視鏡スコープ及びプロセッサ装置の通信能力状態及び画像処理能力に基づく最大処理能力を超えない範囲で、画像信号がスコープ側通信デバイスから出力される。したがって、通信不良で本来の通信能力を発揮できない場合や内視鏡スコープとプロセッサ装置との画像処理能力が異なる場合であっても、内視鏡スコープからプロセッサ装置に画像信号（撮影画像データ）を適切に供給することができる。また、高転送レート（広転送帯域幅）の内視鏡スコープを能力の低いプロセッサ装置に接続した場合であっても、内視鏡スコープからプロセッサ装置に画像信号を適切に送信することができる。

30

【 0 0 1 8 】

ここでいう通信能力状態とは、送受信可能な通信能力の状態を指し、例えば複数の通信経路のうちの一部経路において通信を行うことができない場合には、正常な通信経路のみによって信号処理可能な通信能力の状態を意味する。

40

【 0 0 1 9 】

望ましくは、前記プロセッサ側制御手段は、前記プロセッサ装置における通信能力の状態を検知するプロセッサ側通信状態検知手段を有し、前記プロセッサ装置における前記通信能力状態は、前記プロセッサ側通信状態検知手段の検知結果に基づいて決定される。

【 0 0 2 0 】

本態様によれば、プロセッサ側通信状態検知手段によってプロセッサ装置における通信能力の状態を検知することができる。

【 0 0 2 1 】

望ましくは、前記スコープ側制御手段は、前記内視鏡スコープにおける通信能力の状態

50

を検知するスコープ側通信状態検知手段を有し、前記内視鏡スコープにおける前記通信能力状態は、前記スコープ側通信状態検知手段の検知結果に基づいて決定される。

【0022】

本態様によれば、スコープ側通信状態検知手段によって内視鏡スコープにおける通信能力の状態を検知することができる。

【0023】

望ましくは、前記スコープ側制御手段は、前記プロセッサ装置の前記最大処理能力が前記内視鏡スコープの前記最大処理能力よりも低い場合、前記画像信号によって表される画像データの画素数を制限するように前記撮像手段及び前記スコープ側画像処理手段を制御して、前記内視鏡スコープの前記最大処理能力及び前記プロセッサ装置の前記最大処理能力を超えない範囲で前記画像信号が前記スコープ側通信デバイスから出力されるようにする。

10

【0024】

本態様によれば、プロセッサ装置の最大処理能力が内視鏡スコープの最大処理能力よりも低い場合には、画像信号の画像データの画素数が制限されて、内視鏡スコープ及びプロセッサ装置の最大処理能力を超えない範囲で画像信号をスコープ側通信デバイスから出力することができる。画素数の制限手法の一例としては、画像データを構成する複数画素の一部を間引く手法がある。

【0025】

望ましくは、前記スコープ側制御手段は、前記プロセッサ装置の前記最大処理能力が前記内視鏡スコープの前記最大処理能力よりも低い場合、前記画像信号によって表される画像データのフレーム数を制限するように前記撮像手段及び前記スコープ側画像処理手段を制御して、前記内視鏡スコープの前記最大処理能力及び前記プロセッサ装置の前記最大処理能力を超えない範囲で前記画像信号が前記スコープ側通信デバイスから出力されるようにする。

20

【0026】

本態様によれば、プロセッサ装置の最大処理能力が内視鏡スコープの最大処理能力よりも低い場合には、画像信号の画像データのフレーム数が制限されて、内視鏡スコープ及びプロセッサ装置の最大処理能力を超えない範囲で画像信号をスコープ側通信デバイスから出力することができる。

30

【0027】

ここでいうフレーム数の制限する手法としては、例えばプログレッシブ方式の画像信号のフレーム数を直接的に低減する場合だけではなく、インターレース方式の画像信号のフィールド数によって実質的に実現可能なフレーム数を低減する場合が挙げられる。

【0028】

望ましくは、前記スコープ側制御手段は、前記プロセッサ装置の前記最大処理能力が前記内視鏡スコープの前記最大処理能力よりも低い場合、前記画像信号がインターレース方式となるように前記撮像手段及び前記スコープ側画像処理手段を制御する。

【0029】

本態様によれば、プロセッサ装置の最大処理能力が内視鏡スコープの最大処理能力よりも低い場合には、インターレース方式の画像信号がスコープ側通信デバイスを介して出力される。一般に、奇数フィールド及び偶数フィールドによって1フレームが実現されるインターレース方式の信号は、プログレッシブ方式の信号と比べてデータ量を低減（半減）することができる。したがって、本態様では、通信データ量を効果的に低減することができる。

40

【0030】

望ましくは、前記内視鏡スコープは、前記スコープ側制御手段に接続される動画・静止画切り替えスイッチであって、静止画表示及び動画表示のうちのいずれかを選択可能とする動画・静止画切り替えスイッチを更に有し、前記スコープ側制御手段は、前記動画・静止画切り替えスイッチを介して静止画表示が選択される場合には前記撮像データから静止

50

画の前記画像信号が作成されると共に動画表示が選択される場合には前記撮像データから動画の前記画像信号が作成され、前記動画 - 静止画切り替えスイッチによって静止画表示が選択される場合に前記撮像手段から出力される前記撮像データのフレームレートを、前記動画 - 静止画切り替えスイッチによって動画表示が選択される場合に前記撮像手段から出力される前記撮像データのフレームレートよりも低減するように、前記撮像手段及び前記スコープ側画像処理手段を制御する。

【 0 0 3 1 】

本態様によれば、動画 - 静止画切り替えスイッチを介して静止画表示及び動画表示を切り替えることができ、静止画表示時に撮像手段から出力される撮像データのフレームレートが動画表示時よりも低減される。したがって、静止画表示の場合には、全体のデータ量が低減されるため、データ量が十分に低減された撮像データが撮像手段から出力される場合には、インターレース化等のデータ量低減化のための更なる処理を行わずに、内視鏡スコープからプロセッサ装置に画像信号を送信することも可能となる。そのため、転送レートが高い内視鏡スコープを従来のプロセッサ装置に接続した場合であっても、動画データ及び静止画データを内視鏡スコープからプロセッサ装置に適切に送信することができ、特に静止画の画質の劣化を抑えることができる。

【 0 0 3 2 】

望ましくは、前記撮像手段は、複数の光電変換素子と、前記光電変換素子に対する露光による電荷蓄積時間を調整する電荷蓄積時間調整手段とを有し、前記スコープ側制御手段は、前記動画 - 静止画切り替えスイッチによって静止画表示が選択される場合の前記光電変換素子に対する単位フレームあたりの電荷蓄積時間と、前記動画 - 静止画切り替えスイッチによって動画表示が選択される場合の前記光電変換素子に対する単位フレームあたりの電荷蓄積時間とが略同じになるように、前記撮像手段の前記電荷蓄積時間調整手段を制御する。

【 0 0 3 3 】

本態様によれば、電荷蓄積時間調整手段によって、静止画表示時の単位フレームあたりの電荷蓄積時間が動画表示時の単位フレームあたりの電荷蓄積時間と略同じになるため、移動被写体の撮像静止画のブレを効果的に抑制することができる。

【 0 0 3 4 】

なお、ここでいう電荷蓄積時間調整手段として電子シャッターが挙げられるが、特に限定されるものではなく、メカニカルシャッターを電荷蓄積時間調整手段として採用してもよい。また、光電変換素子に対する露光による電荷蓄積時間を調整することができる任意の手段を電荷蓄積時間調整手段として採用することができ、例えば、発光のオン - オフを制御して光電変換素子に対する露光時間を調整する機構が採用されてもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 5 】

本発明によれば、内視鏡スコープ及びプロセッサ装置の通信能力状態及び画像処理能力に基づく最大処理能力を超えない範囲で、画像信号がスコープ側通信デバイスから出力されるため、通信不良で本来の通信能力を発揮できない場合や内視鏡スコープとプロセッサ装置との画像処理能力が異なる場合であっても、内視鏡スコープからプロセッサ装置に画像信号（撮影画像データ）を適切に供給することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 6 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る電子内視鏡システムの概略構成を示した全体構成図である。

【 図 2 】 内視鏡システムの一例を示す機能ブロック図である。

【 図 3 】 内視鏡スコープのハード構成の一例を示すブロック図である。

【 図 4 】 内視鏡スコープ及びプロセッサ装置間の通信制御の一例を示すフローチャートである。

【 図 5 】 プロセッサ装置に通信障害が生じた際に、画像信号の画素数を低減して通信す

10

20

30

40

50

る場合の一例を示すフローチャートである。

【図 6】画像信号の R G B データを間引くデータ処理の概念を示すイメージ図である。

【図 7】動画表示時の画像データのフレームレートを制限する手法の一例を示す概念図であり、(a) はプログレッシブ方式による画像表示の場合の動画処理例を示し、(b) はインターレース方式による画像表示の場合の動画処理例を示す。

【図 8】静止画表示時の画像データのフレームレートを制限する手法の一例を示す概念図であり、(a) はプログレッシブ方式による画像表示の場合の静止画処理例を示し、(b) はインターレース方式による画像表示の場合の静止画処理例を示す。

【図 9】イメージセンサー (C M O S) の撮像データの出力レートと、シャッタースピード (電荷蓄積時間 / 露光時間) と、内視鏡スコープからプロセッサ装置への画像信号の出力レートとの関係を示す図であり、図 9 (a) は動画表示時の関係を示し、図 9 (b) は静止画表示時の関係を示す。

【図 10】図 7 (動画表示) 及び図 8 (静止画表示) に示す例を採用した場合のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 7 】

図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。まず、電子内視鏡及びプロセッサ装置が接続されて構成される内視鏡システムの全体構成について説明し (図 1 ~ 3 参照)、その後、各種の詳細な制御構成等について説明する (図 4 ~ 10 参照)。

【 0 0 3 8 】

< 内視鏡システムの全体構成 >

図 1 は、本発明の一実施形態に係る電子内視鏡システムの概略構成を示した全体構成図である。図 1 に示すように、本実施形態の内視鏡システム (内視鏡装置) 10 は、画像信号を出力する内視鏡スコープ (電子内視鏡) 20 と、当該内視鏡スコープ 20 に接続されるプロセッサ装置 30 及び光源装置 50 と、プロセッサ装置 30 に接続されるモニター 40 とを備える。

【 0 0 3 9 】

内視鏡スコープ 20 は、患者 (被検体) の体腔内に挿入される可撓性の挿入部 11 と、挿入部 11 の基端部分に連設される操作部 12 と、プロセッサ装置 30 及び光源装置 50 に接続されるユニバーサルコード 13 とを備える。

【 0 0 4 0 】

挿入部 11 の先端には、体腔内撮影用のイメージセンサー (C M O S 撮像装置等) などが内蔵された先端部 14 が連設されている。先端部 14 の後方には、複数の湾曲駒を連結した湾曲部 15 が設けられている。湾曲部 15 は、操作部 12 に設けられたアングルノブ 16 が操作されて、挿入部 11 内に挿設されたワイヤーが押し引きされることにより、上下左右方向に湾曲動作する。これにより、先端部 14 を所望の方向に向けることができる。

【 0 0 4 1 】

操作部 12 には、ユーザー (術者) によって操作される各種ボタン・スイッチ類が設けられており、注射針や高周波メスなどの各種処置具が挿通される鉗子口 18、先端部 14 の送気・送水用ノズルへの送気・送水を行うための送気・送水ボタン 17、画像の静止画 / 動画を切り替えるためのフリーズボタン (動画 - 静止画切り替えスイッチ) 27、等が設けられている。

【 0 0 4 2 】

ユニバーサルコード 13 の基端は、コネクタ 19 に連結されている。コネクタ 19 は複合タイプの接続部であり、当該コネクタ 19 を介してプロセッサ装置 30 及び光源装置 50 とユニバーサルコード 13 とが連結される。

【 0 0 4 3 】

プロセッサ装置 30 は、ユニバーサルコード 13 内に挿通されたケーブルを介して内視鏡スコープ 20 に給電を行い、先端部 14 のイメージセンサーからケーブルを介して伝

10

20

30

40

50

送された撮像信号（画像信号）を受信し、受信した画像信号に各種信号処理を施して画像データ（映像信号）を作成する。画像データは、プロセッサ装置 30 にケーブル接続されたモニター 40 に送られ、モニター 40 において動画又は静止画の撮影画像として表示される。

【0044】

なお本例では、内視鏡スコープ 20、プロセッサ装置 30、及びモニター 40 の各ユニット間がケーブルによる有線接続される例を示したが、これらのユニット間の接続態様は特に限定されず、例えば電波を利用した無線接続や光接続等の他の接続態様を適宜採用することが可能である。

【0045】

10

図 2 は、内視鏡システム 10 の一例を示す機能ブロック図である。

【0046】

内視鏡スコープ 20 は、被観察体を撮像する撮像部 21 と、撮像部 21 の撮像によって得られる撮像データ S_1 を受信するスコープ側画像処理部 22 と、撮像部 21 をコントロールする撮像ドライバー 23 と、スコープ側画像処理部 22 及びスコープ側制御部 24 に接続され外部デバイス（プロセッサ装置 30）との通信インターフェースを構成するスコープ側通信デバイス 25 と、内視鏡スコープ 20 の各部（スコープ側画像処理部 22、撮像ドライバー 23、スコープ側通信デバイス 25、フリーズボタン 27 等）に接続されるスコープ側制御部 24 とを備える。

【0047】

20

撮像部 21 は、内視鏡スコープ 20 の先端部 14（図 1 参照）に設けられ、撮像ドライバー 23 から送られてくる撮像指示信号に応じ、被観察体を撮像して撮像データ S_1 を出力する撮像手段である。具体的には、フォトダイオード等の受光素子（光電変換素子）によって構成される複数画素が 2 次元に多数配列されて成る CCD や CMOS 等の固体撮像素子（イメージセンサー）、体腔内を照光して被観察部位の像光を取り込むための対物光学系、当該対物光学系を経由した像光を固体撮像素子に向けて導光するためのプリズム、等を含んで撮像部 21 は構成される。なお、CMOS センサーは、従来の CCD よりも転送レートを高くすることが可能であり、例えば 60 P（フレーム周波数 60 [Hz]）のプロGRESS スキャン）のデータを出力可能である。

【0048】

30

また本例の撮像部 21 は、プロセッサ装置 30 の対応画素数よりも高画素数の撮像データ S_1 を得ることができるようになっている。例えば 85 万画素までの CCD や CMOS にしか対応することができないプロセッサ装置 30 を使用する場合であっても、本発明によれば、例えば 130 万画素の CCD や CMOS を内視鏡スコープ 20 の撮像部 21 に採用することが可能である。なお、撮像部 21 の画素数や撮像方式等は特に限定されず、高画素数出力が可能な所望の固体撮像素子を撮像部 21 において使用することができる。

【0049】

なお、本例の撮像部 21（固体撮像素子）では、受光素子に対する露光による電荷蓄積時間の調整を電子シャッター（電荷蓄積時間調整手段）によって行っており、その種類に応じた適切な電子シャッター機構（ローリングシャッター、グローバルシャッター等）を含む。

40

【0050】

スコープ側画像処理部 22 は、スコープ側制御部 24 の制御下で、撮像データ S_1 に所定の処理を施して画像信号 S_2 を作成し、スコープ側通信デバイス 25 を介して当該画像信号 S_2 をプロセッサ装置 30 に出力する画像処理手段である。スコープ側画像処理部 22 において行われる画像処理の詳細については後述する（図 4 ~ 10 参照）。

【0051】

撮像ドライバー 23 は、スコープ側制御部 24 の制御下で撮像部 21 を制御するドライバーであり、撮像部 21 の撮像方式に応じた撮像指示信号を撮像部 21 に送信する。した

50

がって、撮像部 2 1 が C M O S を採用する場合には C M O S 方式の撮像指示信号が撮像ドライバー 2 3 から撮像部 2 1 に送られ、また撮像部 2 1 が C C D を採用する場合には C C D 方式の撮像指示信号が撮像ドライバー 2 3 から撮像部 2 1 に送られる。

【 0 0 5 2 】

なお、撮像部 2 1 の電子シャッター制御も撮像ドライバー 2 3 によって行われる。受光素子（光電変換素子）に対する露光による電荷蓄積時間は、スコープ側制御部 2 4 によって制御される撮像ドライバー 2 3 を介して調整される（後述の図 1 0 参照）。

【 0 0 5 3 】

スコープ側制御部 2 4 は、内視鏡スコープ 2 0 を構成する各部を直接的に或いは間接的に統括制御するコントローラーであり、撮像ドライバー 2 3 を介して撮像部 2 1 による撮像をコントロールするとともに、スコープ側画像処理部 2 2 における画像処理をコントロールする。またスコープ側制御部 2 4 は、撮像ドライバー 2 3（撮像部 2 1）、スコープ側画像処理部 2 2 或いはスコープ側通信デバイス 2 5 等を適宜制御することによって、各種コントロールを行う。例えば、スコープ側画像処理部 2 2 からスコープ側通信デバイス 2 5 に供給されスコープ側通信デバイス 2 5 から出力されるデータ（画像信号 S_2 ）の通信や、フリーズボタン 2 7 の押し下げ状態（スイッチング状態）に応じた動画に基づく画像信号 S_2 と静止画に基づく画像信号 S_2 との切り替え、等のコントロールを、スコープ側制御部 2 4 は行う。

【 0 0 5 4 】

本例のスコープ側制御部 2 4 は、内視鏡システム 1 0 における通信能力状態及び画像処理能力の情報を取得及び把握しており、特に内視鏡システム 1 0 における通信能力の状態を適宜検知するスコープ側通信状態検知部 2 6 を有する。したがって、故障等によってスコープ側通信デバイス 2 5 からの通信能力が制限されるような場合であっても、スコープ側通信状態検知部 2 6 は通信状態（通信制限量、実施可能通信量、等）を適切に検知し、この検知結果に基づいて内視鏡スコープ 2 0 における通信能力状態がスコープ側制御部 2 4 において適切に決定及び把握される。

【 0 0 5 5 】

そしてスコープ側制御部 2 4 は、内視鏡スコープ 2 0 における通信能力状態及び画像処理能力に基づく内視鏡スコープ 2 0 の最大処理能力の情報と、スコープ側通信デバイス 2 5 を介して入力されるプロセッサ装置 3 0 の最大処理能力の情報とに基づき、撮像部 2 1（撮像ドライバー 2 3）及びスコープ側画像処理部 2 2 を制御する。具体的には、内視鏡スコープ 2 0 及びプロセッサ装置 3 0 の通信能力状態及び画像処理能力に基づく最大処理能力を超えない範囲で画像信号 S_2 がスコープ側通信デバイス 2 5 から出力されるように、撮像部 2 1 及びスコープ側画像処理部 2 2 はスコープ側制御部 2 4 によって制御されるようになっている。

【 0 0 5 6 】

これにより、通信状態に応じた最大転送可能な画素数やフレームレート（画像信号）で、内視鏡スコープ 2 0 とプロセッサ装置 3 0 との間の通信を行うことが可能である。したがって、例えば信号伝送路が 2 系統ある場合に片方の伝送路の断線などで通信不良が生じ、本来の元画素数・元フレームレートでの通信が難しい場合であっても、画素数・フレームレートを落とした通信情報（画像信号）によって通信が行われる。このようにデータ量の低減した画像信号であれば、他方の正常な伝送路のみによって通信することが可能である。この画像信号 S_2 の出力制御の詳細については後述する（図 4 ~ 1 0 参照）。

【 0 0 5 7 】

フリーズボタン 2 7 は、ユーザー（術者）によって操作され、静止画表示及び動画表示のうちのいずれかを選択可能とする動画 - 静止画切り替えスイッチを構成する。スコープ側制御部 2 4 は、フリーズボタン 2 7 を介して静止画表示が選択される場合には撮像データ S_1 から静止画の画像信号 S_2 が作成されるように、またフリーズボタン 2 7 を介して動画表示が選択される場合には撮像データ S_1 から静止画の画像信号 S_2 が作成されるように、撮像部 2 1（撮像ドライバー 2 3）及びスコープ側画像処理部 2 2 を制御する。本

10

20

30

40

50

例における、静止画選択時及び動画選択時における具体的な画像処理については後述する（図４～１０参照）。

【００５８】

一方、プロセッサ装置３０は、内視鏡スコープ２０から入力される画像信号 S_2 に所定の画像処理を施して映像信号 S_3 を作成するプロセッサである。このプロセッサ装置３０は、スコープ側通信デバイス２５との間で通信可能なプロセッサ側通信デバイス３３と、プロセッサ側通信デバイス３３を介して入力される画像信号 S_2 に画像処理を施して映像信号 S_3 を作成するプロセッサ側画像処理部３１と、プロセッサ装置３０の各部（プロセッサ側画像処理部３１、プロセッサ側通信デバイス３３、等）を制御するプロセッサ側制御部３２とを備える。

10

【００５９】

プロセッサ側画像処理部３１は、内視鏡スコープ２０から送られてくる画像信号 S_2 の信号レベルの調整、RGB変換、インターレース/プログレッシブ変換、等の所定の画像処理をプロセッサ側制御部３２の制御下で実行して映像信号 S_3 を作成し、この映像信号 S_3 を所定の出力インターフェースを介してモニター４０に出力する。プロセッサ側画像処理部３１で行われるこれらの画像処理は特に限定されるものではなく、後段のモニター４０で撮影画像を適切に再現するための映像信号 S_3 を、前段の内視鏡スコープ２０から送られてくる画像信号 S_2 から適切に作り出すことができる任意の処理をプロセッサ側画像処理部３１において実行することが可能である。

20

【００６０】

プロセッサ側制御部３２は、プロセッサ装置３０を構成する各部を直接的に或いは間接的に統括制御するコントローラーであり、プロセッサ側画像処理部３１における画像処理をコントロールする。またプロセッサ側制御部３２は、プロセッサ側通信デバイス３３を介して送受信されるデータ（画像信号 S_2 ）の通信コントロールを、プロセッサ側画像処理部３１やプロセッサ側通信デバイス３３を適宜制御することによって行う。

【００６１】

本例のプロセッサ側制御部３２は、プロセッサ装置３０における通信能力状態及び画像処理能力の情報を取得及び把握しており、特にプロセッサ装置３０における通信能力状態を適宜検知するプロセッサ側通信状態検知部３４を有する。したがって、故障等によってプロセッサ側通信デバイス３３を介した通信能力が制限されているような場合であっても、プロセッサ側通信状態検知部３４は通信状態（通信制限量、実施可能通信量、等）を適切に検知し、この検知結果に基づいてプロセッサ装置３０における通信能力状態がプロセッサ側制御部３２において適切に決定及び把握される。

30

【００６２】

そしてプロセッサ側制御部３２は、プロセッサ装置３０における通信能力状態及び画像処理能力に基づくプロセッサ装置３０の最大処理能力の情報（プロセッサ側能力信号 S_4 ）を、プロセッサ側通信デバイス３３を介して出力するようになっている。なお、プロセッサ側通信デバイス３３から出力されるこのプロセッサ側能力信号 S_4 は、内視鏡スコープ２０のスコープ側通信デバイス２５を介してスコープ側制御部２４に入力されるようになっている。

40

【００６３】

このように内視鏡システム１０では、撮像部２１の撮像データ S_1 がスコープ側画像処理部２２において信号処理され、内視鏡スコープ２０からプロセッサ装置３０に画像信号 S_2 が送られ、プロセッサ側画像処理部３１における画像処理後に映像信号 S_3 がモニター４０に送られるようになっている。モニター４０は、送られてくる映像信号 S_3 に基づき、撮像部２１による撮影画像（動画又は静止画）を再現するようになっている。

【００６４】

なお、プロセッサ装置３０（プロセッサ側画像処理部３１）からモニター４０に入力される映像信号 S_3 は、インターレース方式であってもよいしプログレッシブ方式であ

50

ってもよく、モニター 40 は任意の映像方式を採用することができる。また、プロセッサ装置 30 に入力される画像信号 S_2 もインターレース方式であってもよいしプログレッシブ方式であってもよく、インターレース方式の画像信号 S_2 からプログレッシブ方式の画像信号 S_3 を創出する任意の画像処理やプログレッシブ方式の画像信号 S_2 からインターレース方式の画像信号 S_3 を創出する任意の画像処理をプロセッサ装置 30 (プロセッサ側画像処理部 31) において実施可能としてもよい。

【0065】

上述の内視鏡スコープ 20 及びプロセッサ装置 30 を構成する各部は、各種のデバイス (回路 (チップ) 等) によって適宜実現可能であり、各種機能を適切に実現することが可能な構成であれば、そのハード構成は特に限定されない。

10

【0066】

図 3 は、内視鏡スコープ 20 のハード構成の一例を示すブロック図である。図 3 の内視鏡スコープ 20 では、撮像部 21 に CMOS 撮像装置 61 が採用されている。CMOS 撮像装置 61 から出力される撮像データの信号は、クロックジェネレーター (CLK) 62 から出力されるクロック信号と重畳的に、高速伝送が可能な LVDS (Low Voltage Differential Signal) 伝送方式によりシリアル信号として出力される。CMOS 撮像装置 61 には、各種回路が含まれ、例えば相関二重サンプリング (CDS) 回路、自動ゲイン回路 (AGC)、アナログ / デジタル (A/D) 変換器、パラレル / シリアル変換部、LVDS 送信部、等を含むことができる。

【0067】

CMOS 撮像装置 61 からのデータ信号は、バッファメモリ (Buffer) 67 を介して通信インターフェース (通信 I/F) 69 の第 1 入力側端子 71 に送られるとともに、クロックデータリカバリ回路 (CDR) 63 に送られる。

20

【0068】

クロックデータリカバリ回路 63 では撮像データ信号とクロック信号とが分離され、撮像データ信号はシリアル / パラレル変換回路 (S/P) 64 に送られ、クロック信号は垂直 / 水平カウンタ (H/V Counter) 68 に送られる。

【0069】

シリアル / パラレル変換回路 64 では、撮像データ信号がシリアル伝送方式の信号からパラレル伝送方式の信号に変換される。このパラレル伝送方式の撮像データ信号は、通信インターフェース 69 の第 2 入力側端子 72 に送られるとともに、Y/C 分離回路 (Y/C) 65 に送られる。Y/C 分離回路 65 では、撮像データ信号 (画像データ) から輝度信号 (輝度データ) (Y) と色信号 (色差データ) (C) とが分離され、この Y/C 分離後の撮像データ信号はフレーム / フィールド回路 66 (Frame/Field) に送られる。

30

【0070】

フレーム / フィールド回路 66 は、ラインメモリー等のメモリを有し、Y/C 分離回路 65 から送られてくる撮像データ信号と、垂直 / 水平カウンタ 68 において走査線の水平位置 (H) 及び垂直位置 (V) を示すカウンタ信号とから、画像フレーム (プログレッシブ方式のフレーム信号) から画像フィールド (インターレース方式のフィールド信号) を作成する。この作成された画像フィールドの信号は、通信インターフェース 69 の第 3 入力側端子 73 に送られる。

40

【0071】

通信インターフェース 69 では、接続されるプロセッサ装置 30 の通信方式に応じて、第 1 入力側端子 71、第 2 入力側端子 72 及び第 3 入力側端子 73 のいずれかと、プロセッサ装置 30 側の出力側端子 74 とが接続される。これにより、所望フォーマットの画像信号を内視鏡スコープ 20 からプロセッサ装置 30 へ適切に送信することができる。なお、マイコン 70 が通信インターフェース 69 を介してプロセッサ装置 30 と通信可能に設けられており、内視鏡スコープ 20 の上記各部はマイコン 70 からの制御信号に従って適宜制御される。

50

【 0 0 7 2 】

図 3 に示す装置構成は一例に過ぎず、他の補正回路等を必要に応じて適宜組み込むことも可能であるし、他の装置構成が採用されてもよい。

【 0 0 7 3 】

< 内視鏡スコープとプロセッサ装置との間の通信制御及び画像処理制御 >

上述のように、本例の内視鏡システム 10 は、内視鏡スコープ 20 及びプロセッサ装置 30 の通信能力状態及び画像処理能力に基づく最大処理能力を超えない範囲で画像信号 S_2 がスコープ側通信デバイス 25 から出力されるように構成されている。

【 0 0 7 4 】

一般に、例えば 60 フレーム / 秒 (60 P) のデータ出力レートを有するイメージセンサー (CMOS 等) が搭載される内視鏡スコープを、専用のプロセッサ装置ではなく、従来の比較的 low 能力 (低転送レート) のプロセッサ装置に接続しようとする場合、プロセッサ装置が内視鏡スコープの高転送レートに対応することができないことがある。この場合、プロセッサ装置では、内視鏡スコープから送信される画像信号を適切に受信することができず、60 P の画像データ (動画) をモニターにおいて適切に表示することができない。そこで、本発明の一実施形態に係る以下の内視鏡システムでは、イメージセンサーから出力可能なデータ量を半分に低減した上で、内視鏡スコープからプロセッサ装置への転送レートを低く抑えてデータ転送が行われる。

【 0 0 7 5 】

また、インターレース方式の信号 (例えば 60 フィールド / 秒 (60 I)) の 1 ラインのデータを 2 回使って静止画像 (60 P の静止画像) を作成すると、静止画としては解像度が必ずしも十分ではなく、得られる静止画像はノイズ感が目立つこととなる。そこで本発明の一実施形態に係る以下の内視鏡システムでは、ユーザー (術者) によってフリーズボタンが押されて静止画像の作成が指示されたら、イメージセンサーからの出力レート (フレームレート) が動画出力時の半分 (30 P) に抑えられる。そして、そのデータはそのまま (30 P のまま) プロセッサ装置に送られる。この場合、静止画の基になる単フレームあたりのデータ数が動画出力時のデータ数の倍になるため、解像度の高い静止画を得ることができる。その一方で、出力レート (フレームレート) を半分 (30 P) にすることに伴いイメージセンサーの電荷蓄積時間を長くすると、動いている被写体の静止画ではブレが生じて画質が劣化する。したがって、静止画出力時にイメージセンサーからの出力レートを上記のように制限する一方で、イメージセンサーの電荷蓄積時間を制限して実質的な露光時間を短縮 (例えば 60 P 相当の時間に短縮) することで静止画の画質劣化が防がれている。

【 0 0 7 6 】

以下、これらの通信制御及び画像処理制御の一例について、図面を参照して説明する。

【 0 0 7 7 】

図 4 は、内視鏡スコープ 20 及びプロセッサ装置 30 の接続時における、通信制御の一例を示すフローチャートである。

【 0 0 7 8 】

本例の内視鏡システム 10 では、内視鏡スコープ 20 とプロセッサ装置 30 とが接続されると (図 4 の S10) 、内視鏡スコープ 20 及びプロセッサ装置 30 の各々において、画像処理能力及び通信状態に基づく最大処理能力が把握される (S12) 。例えば内視鏡スコープ 20 では、スコープ側制御部 24 (スコープ側通信状態検知部 26) によって、撮像部 21 (撮像ドライバー 23) 及びスコープ側画像処理部 22 等を介して画像処理能力が把握され、またスコープ側画像処理部 22 及びスコープ側通信デバイス 25 等を介して通信能力 (通信可能状態) が把握される。一方、内視鏡スコープ 20 では、プロセッサ側制御部 32 (プロセッサ側通信状態検知部 34) により、プロセッサ側画像処理部 31 及びプロセッサ側通信デバイス 33 を介して画像処理能力及び通信能力が把握される。

【 0 0 7 9 】

そして、把握された内視鏡スコープ 20 及びプロセッサ装置 30 の最大処理能力に基づき、通信する画像信号の具体的なフォーマットが決定される (S 14)。本例では、プロセッサ装置 30 における画像処理能力及び通信能力に基づく最大処理能力を示すプロセッサ側能力信号 S_4 が、プロセッサ側制御部 32 からプロセッサ側通信デバイス 33 及びスコープ側通信デバイス 25 を介してスコープ側制御部 24 に送信される。そして、スコープ側制御部 24 において、把握された内視鏡スコープ 20 及びプロセッサ装置 30 の最大処理能力が比較され、内視鏡スコープ 20 及びプロセッサ装置 30 の各々の最大処理能力を超えない範囲で、画像信号 S_2 の具体的な通信フォーマットが決定される。

【0080】

10

例えばプロセッサ装置 30 の最大処理能力が内視鏡スコープ 20 の最大処理能力よりも劣る場合 (内視鏡スコープ 20 の最大処理能力 > プロセッサ装置 30 の最大処理能力)、プロセッサ装置 30 の最大処理能力を上限として、画像信号 S_2 の通信フォーマットが決定される。一方、プロセッサ装置 30 の最大処理能力が内視鏡スコープ 20 の最大処理能力よりも勝る場合 (内視鏡スコープ 20 の最大処理能力 < プロセッサ装置 30 の最大処理能力)、内視鏡スコープ 20 の最大処理能力を上限として、画像信号 S_2 の通信フォーマットが決定される。

【0081】

なお、ここでいう画像信号の通信フォーマットとは、例えば内視鏡スコープ 20 からプロセッサ装置 30 に送信される画像信号 S_2 を構成する画像データの画素数、フレーム数 (フィールド数)、表示方式 (プログレッシブ方式 / インターレース方式) 等の、信号情報量に影響を及ぼす各種要素を含みうる概念である。本例では、内視鏡スコープ 20 (スコープ側通信デバイス 25) とプロセッサ装置 30 (プロセッサ側通信デバイス 33) との間で確立可能な通信容量 (通信レート、通信帯域幅、等) で対応可能な範囲で、画像信号の通信フォーマットが決定される。

20

【0082】

スコープ側制御部 24 は、決定した通信画像信号フォーマットに従って、撮像部 21 (撮像ドライバー 23)、スコープ側画像処理部 22、スコープ側通信デバイス 25 等を制御し (S 16)、内視鏡スコープ 20 とプロセッサ装置 30 との間で画像信号 S_2 の通信が行われる (S 18)。

30

【0083】

したがって例えば、通信ケーブルの一部断線等によりプロセッサ装置 30 における通信が制限される場合であっても、本例の内視鏡システム 10 によれば、内視鏡スコープ 20 からプロセッサ装置 30 へ送信される画像信号 S_2 の情報量が、画像データを構成する画素数の低減やフレームレートの低減等により、プロセッサ装置 30 の最大処理能力の範囲に収められる。これにより、内視鏡スコープ 20 とプロセッサ装置 30 との間における適切な通信を確保することができる。

【0084】

図 5 は、プロセッサ装置 30 に通信故障が生じた際に、画像信号 S_2 の画像データを構成する画素数を低減して通信する場合の一例を示すフローチャートである。

40

【0085】

内視鏡スコープ 20 とプロセッサ装置 30 との接続時に、プロセッサ装置 30 における通信ケーブルの一部断線等の故障 (通信障害) の有無がプロセッサ側通信状態検知部 34 (プロセッサ側制御部 32) によって検知される (図 5 の S 20)。そして、プロセッサ側制御部 32 では、検知した通信障害の程度やプロセッサ装置 30 における画像処理能力に応じて、通信可能な通信画素数を決定する (S 22)。したがって、プロセッサ装置 30 における通信故障により通信が制限される場合には、本来の通信可能画素数 (処理可能画素数) よりも低減された画素数が通信画素数として定められる。

【0086】

このようにして決定されたプロセッサ装置 30 における通信可能画素数の情報は、プ

50

ロセッサ側制御部 32 からプロセッサ側通信デバイス 33 及びスコープ側通信デバイス 25 を介してスコープ側制御部 24 に送信されるプロセッサ側能力信号 S_4 に乗せられる (S24)。

【0087】

スコープ側制御部 24 では、プロセッサ側制御部 32 から送られてくるプロセッサ装置 30 の通信画素数 (最大処理能力) と内視鏡スコープ 20 における最大処理能力とが比較され、画像信号 S_2 を構成する画像データの画素数 (通信画素数) が決定される。したがって、上記のように決定 (低減) されたプロセッサ装置 30 の通信画素数が、内視鏡スコープ 20 において通信可能な画素数 (最大処理能力) よりも低い場合、画像信号 S_2 の画像データの画素数がプロセッサ装置 30 の通信画素数に制限されて、内視鏡スコープ 20 からプロセッサ装置 30 に画像信号 S_2 が送られる (S26)。

10

【0088】

なお、内視鏡スコープ 20 における通信状態 (通信障害の有無等) も、内視鏡スコープ 20 とプロセッサ装置 30 との接続時に、スコープ側通信状態検知部 26 によって検知され、内視鏡スコープ 20 における通信可能な通信画素数がスコープ側制御部 24 によって決定されるようになっている。

【0089】

上述のように本例の内視鏡システム 10 では、内視鏡スコープ 20 及びプロセッサ装置 30 の最大処理能力 (通信能力、画像処理能力、等) に基づき、内視鏡スコープ 20 とプロセッサ装置 30 との間における通信情報量 (転送レート) の低減化が行われる。この通信情報量の低減化の手法については、内視鏡スコープ 20 とプロセッサ装置 30 との間で適切にデータの送受信を行うことができれば特に限定されるものではない。

20

【0090】

以下、通信情報量の低減手法の具体例について説明する。

【0091】

< 画素間引きによるデータ量低減 >

内視鏡スコープ 20 とプロセッサ装置 30 との間における通信情報量 (画像信号 S_2 の情報量) の低減化の手法として、画像データの画素数を制限する手法がある。例えばプロセッサ装置 30 の最大処理能力 (通信能力等) が内視鏡スコープ 20 の最大処理能力よりも低い場合、スコープ側制御部 24 は、画像信号 S_2 によって表される画像データの画素数を制限するように撮像部 21 (撮像ドライバー 23) 及びスコープ側画像処理部 22 を制御して、内視鏡スコープ 20 の最大処理能力及びプロセッサ装置 30 の最大処理能力を超えない範囲で画像信号 S_2 がスコープ側通信デバイス 25 から出力されるようにする。

30

【0092】

図 6 は、内視鏡スコープ 20 からプロセッサ装置 30 に送られる画像信号 S_2 によって表される RGB データを間引くデータ処理の概念を示すイメージ図である。なお図 6 には、説明の便宜上 6×6 の RGB 画素のみが示されているが、撮像部 21 のイメージセンサ (CCD、CMOS 等) は、非常に多数の画素が 2 次元配列されて成る。

40

【0093】

図 6 に示す例では、奇数ライン (第 1 ライン、第 3 ライン、第 5 ライン: G_b / B ライン) において B (ブルー) 及び G_b (グリーン) の画素が交互に規則的に配列され、偶数ライン (第 2 ライン、第 4 ライン、第 6 ライン: R / G_r ライン) において G_r (グリーン) 及び R (レッド) の画素が交互に規則的に配列されている。これらの複数ラインによって構成される画素データは、連続する奇数ライン及び偶数ラインのセット (「第 1 ライン及び第 2 ライン」のセット、「第 3 ライン及び第 4 ライン」のセット、「第 5 ライン及び第 6 ライン」のセット) 毎に、隣接画素の一方が間引かれる画素間引き処理が行われる。

【0094】

例えば各 R / G_r ラインでは、データチャンネル 1 (Data ch1) に対して R 画

50

素が間引かれて G_r 画素のみによって構成されるデータが割り当てられる一方で、データチャンネル 2 (Data ch 2) に対して G_r 画素が間引かれて R 画素のみによって構成されるデータが割り当てられる。また各 G_b / B ラインでは、データチャンネル 1 (Data ch 1) に対して B 画素が間引かれて G_b 画素のみによって構成されるデータが割り当てられる一方で、データチャンネル 2 (Data ch 2) に対して G_b 画素が間引かれて B 画素のみによって構成されるデータが割り当てられる。これらの間引き対象のラインは、フレーム切り替え時間毎 (例えば 1 / 60 秒毎) に切り替えられる。これにより、各ラインのデータ量が半分になるように画素間引きが行われ、内視鏡スコープ 20 からプロセッサ装置 30 (スコープ側通信デバイス 25 からプロセッサ側通信デバイス 33) に出力される信号 (画像信号 S_2) の情報量を半分にすることができ、転送周波数 (転送レート) を半分に低減することが可能となる。

10

【0095】

なお、画素間引きの手法は特に限定されるものではなく、必要とされるデータ低減量に応じた画素間引き量・画素間引き手法が適宜採用可能である。また、画素間引き処理は、撮像部 21 のイメージセンサーからの画素データ読み出し時に行われてもよいし、イメージセンサーの画素データを間引くことなく所定メモリに読み出した後に、スコープ側画像処理部 22 において画素間引き処理が行われてもよい。したがって、撮像部 21 のイメージセンサーとして CMOS を採用する場合には、CMOS を構成する所望画素のデータを読み出すことで画素間引き処理を行ってもよい。また撮像部 21 のイメージセンサーとして CCD を採用する場合には、スコープ側画像処理部 22 に設けられる所定メモリに CCD の画素データを読み出して記憶し、メモリに蓄積されるデータに基づいて画素間引き処理を行ってもよい。

20

【0096】

< フレーム数制限によるデータ量低減 >

内視鏡スコープ 20 とプロセッサ装置 30 との間における通信情報量 (画像信号 S_2 の情報量) の低減化の手法として、画像データのフレーム数 (フレームレート) を制限する手法がある。例えばプロセッサ装置 30 の最大処理能力が内視鏡スコープ 20 の最大処理能力よりも低い場合、スコープ側制御部 24 は、画像信号 S_2 によって表される画像データのフレーム数を制限するように撮像部 21 (撮像ドライバー 23) 及びスコープ側画像処理部 22 を制御して、内視鏡スコープ 20 の最大処理能力及びプロセッサ装置 30 の最大処理能力を超えない範囲で画像信号 S_2 がスコープ側通信デバイス 25 から出力されるようにする。

30

【0097】

ここでいう画像データのフレーム数を制限することは、プログレッシブ方式による画像信号の場合にフレーム数を直接的に低減することによって実現可能である。また、画像信号をプログレッシブ方式からインターレース方式に切り替えて、インターレース方式のフィールド数によって実現される実質的なフレーム数を間接的に低減することによっても実現可能である。

【0098】

またフリーズボタン 27 (図 1 参照) によって動画・静止画が選択切り替えされる例では、フリーズボタン 27 によって静止画表示が選択される場合に撮像部 21 から出力される撮像データのフレームレートを、フリーズボタン 27 によって動画表示が選択される場合に撮像部 21 から出力される撮像データのフレームレートよりも低減するように、スコープ側制御部 24 は撮像部 21 (撮像ドライバー 23) 及びスコープ側画像処理部 22 を制御する。

40

【0099】

図 7 及び図 8 は、画像データのフレーム数 (フレームレート) を制限する手法の一例を示す概念図であり、図 7 は動画表示時の画像処理例を示し、図 8 は静止画表示時の画像処理例を示す。なお、図 7 及び図 8 では、説明の便宜上、2 ~ 4 のフレーム数、フィールド数のみが示されているが、実際にはより多数のフレームデータ (例えば 60 フレーム数、

50

60フィールド数)が作成されることとなる。

【0100】

まず、図7を参照して、動画表示時の画像処理例について説明する。図7(a)はプログレッシブ方式による画像表示の場合の動画処理例を示し、図7(b)はインターレース方式による画像表示の場合の動画処理例を示す。

【0101】

図7(a)に示すプログレッシブ方式による画像表示の例では、撮像部21のイメージセンサ(CMOS)から60フレーム/秒(60P)のフレームレートで撮像データ S_1 が読み出され、この撮像データ S_1 はスコープ側画像処理部22のラインメモリ等の所定メモリに順次蓄積(記憶)される。スコープ側画像処理部22では、順次、メモリに蓄積される1/60秒(1/60s)毎のフレームデータを構成する複数ラインのうち隣接ラインの一方が間引かれて、奇数フィールド(ODD)及び偶数フィールド(EVEN)(インターレース方式信号)が作成される。本例では、各フレームから奇数フィールド又は偶数フィールドのいずれか1つが作成され、1/60秒毎のフレームから1/60秒毎に交互に切り替わる奇数フィールド及び偶数フィールド(フィールド周波数60[Hz](60I))が時系列的に作り出される。

【0102】

このようにして作り出される奇数フィールド及び偶数フィールドの各々は各フレームのライン数の半分のラインのデータによって構成されるため、スコープ側通信デバイス25から出力送信される画像信号 S_2 のラインデータ量も半分(1/2)になる。具体的な手法としては、フレーム/フィールド変換回路(図3のフレーム/フィールド回路66参照)でラインメモリを利用して1ライン分のデータを間引くことで、データ数や転送レートを半分にすることができる。

【0103】

プロセッサ装置30のプロセッサ側画像処理部31では、内視鏡スコープ20から送られてくるこのインターレース方式信号に基づいて、1/60秒毎の各フレームのデータが作られる。例えば、内視鏡スコープ20から送られてくる奇数フィールド又は偶数フィールドを構成する各ラインを順次2つ並べることによって、イメージセンサ(CMOS)から出力される元のフレームのライン数を確保して、プログレッシブ方式の画像表示に対応することができる。なお、インターレース方式信号(奇数フィールド及び偶数フィールド)からプログレッシブ方式のフレームデータを作成する方法は特に限定されず、任意の手法をプロセッサ装置30(プロセッサ側画像処理部31)で採用することができる。

【0104】

一方、図7(b)に示すインターレース方式による画像表示の例では、イメージセンサ(CMOS)から60フレーム/秒で撮像データ S_1 が読み出され、奇数フィールド(ODD)及び偶数フィールド(EVEN)(インターレース方式信号)が作成される(60Pから60Iが作成される)ところまでは、図7(a)に示すプログレッシブ方式の画像表示の場合と同様である。本例ではインターレース方式による画像表示が行われるため、スコープ側画像処理部22からスコープ側通信デバイス25を介して出力されるインターレース方式の画像信号 S_2 が、プロセッサ側画像処理部31においてそのまま使用される。したがって、撮像部21のイメージセンサから60フレーム/秒で出力される撮像データ S_1 から60フィールド/秒の画像信号 S_2 が作られ、プロセッサ装置30のプロセッサ側画像処理部31において60フィールド/秒(30フレーム/秒相当)の映像信号 S_3 が出力される。

【0105】

次に、静止画表示時の画像処理例について説明する。

【0106】

一般に、従来機のプロセッサ装置は、インターレース方式の画像信号に基づいてプログレッシブ方式で画像表示を行う場合、インターレース方式の画像信号(フィールド信号

10

20

30

40

50

）の１ライン分のデータを２回使用して２ライン分のデータとし、プログレッシブ方式画像表示（例えば６０Ｐ）のための画像処理を行う。一方、インターレース方式の画像信号に基づいてプログレッシブ方式で画像表示を行う場合には、奇数フィールド（ＯＤＤ）と偶数フィールド（ＥＶＥＮ）とが順番に使用されて実質的に３０フレーム／秒のデータが作成される。このような従来方法によって静止画を表示するケースにおいて、プログレッシブ方式の画像表示では、同一データが２ラインに適用されるため、全体として解像度が悪くなって画質が荒くなる。またインターレース方式の画像表示においても、フィールドモードで静止画を作る場合には同じデータが２ラインで使用されるため、全体として解像度が悪くなって画質が荒くなる。一方フレームモードで静止画を作る場合には、奇数フィールド及び偶数フィールドの２フィールドのデータを重ねることで静止画が作られるが、奇数フィールド及び偶数フィールドの撮像タイミング（電荷蓄積タイミング）が相違するため、被写体（被観察体）が動いていると奇数フィールドと偶数フィールドとの画像が異なってしまう、静止画のノイズ感が強くなる。

10

【０１０７】

そこで本例では、静止画表示のトリガーとしてフリーズボタン２７（図１及び図２参照）が押された場合には、撮像部２１のイメージセンサー（ＣＭＯＳ等）の出力レートを落とす（例えば６０Ｐから３０Ｐに落とす）ための制御信号がスコープ側制御部２４から撮像ドライバー２３に送られ、撮像ドライバー２３は当該制御信号に従って撮像部２１を駆動する（図２参照）。

20

【０１０８】

図８（ａ）はプログレッシブ方式による画像表示の場合の静止画処理例を示し、図８（ｂ）はインターレース方式による画像表示の場合の静止画処理例を示す。

【０１０９】

本例では、撮像部２１のイメージセンサーからの撮像データ S_1 に関し、動画表示時（図７参照）に比べて静止画表示時にフレームレートが低減される。例えば、動画表示時の撮像データ S_1 のフレームレートが６０Ｐの場合に、静止画表示時の撮像データ S_1 のフレームレートが３０Ｐに低減される。

【０１１０】

例えば図８（ａ）に示すプログレッシブ方式による画像表示の例では、イメージセンサー（ＣＭＯＳ）から３０フレーム／秒（３０Ｐ）のフレームレートで撮像データ S_1 が読み出され、この撮像データ S_1 はスコープ側画像処理部２２のラインメモリー等の所定メモリに順次蓄積（記憶）される。スコープ側画像処理部２２では、順次、この３０Ｐの撮像データ S_1 から３０Ｐのプログレッシブ方式の画像信号 S_2 が作成され、この画像信号 S_2 はスコープ側通信デバイス２５を介して出力される。

30

【０１１１】

このように本例では、動画表示時のフレームレート（６０Ｐ）の半分のフレームレート（３０Ｐ）によって静止画に関する画像信号 S_2 が送受信されるため、６０Ｐの画像信号 S_2 を送受信する場合の半分の転送レートで画像信号 S_2 の送受信を行うことができる。特に、３０Ｐの画像信号 S_2 は低転送レートで送信可能であるため、スコープ基板側では、インターレース方式の画像信号に変換することなく、３０Ｐのままで画像信号 S_2 を内視鏡スコープ２０（スコープ側通信デバイス２５）からプロセッサ装置３０（プロセッサ側通信デバイス３３）に送信することができる。プロセッサ側画像処理部３１では、この３０Ｐの画像信号 S_2 を使用してプログレッシブ方式の画像表示に対応可能な映像信号 S_3 が作成される。

40

【０１１２】

一方、図８（ｂ）に示すインターレース方式による画像表示の例では、イメージセンサー（ＣＭＯＳ）から３０フレーム／秒で撮像データ S_1 が読み出され、３０Ｐの撮像データ S_1 から３０Ｐの画像信号 S_2 が作成されて出力されるところまでは、図８（ａ）に示すプログレッシブ方式の画像表示の場合と同様である。本例ではインターレース方式による画像表示が行われるため、プロセッサ側画像処理部３１において、奇数フィールド（Ｏ

50

DD) 及び偶数フィールド (EVEN) (インターレース方式信号) が作成される (30 P から 60 I が作成される)。本例では、1 / 30 秒毎のプログレッシブ方式の各フレームから 1 / 60 秒毎のインターレース方式の 2 つのフィールド (奇数フィールド (ODD) 及び偶数フィールド (EVEN)) が作成される。このとき作成されるインターレース方式の 2 つのフィールドは、プログレッシブ方式の 1 フレームに相当する。このように本例においても、動画表示時のフレームレート (60 P) の半分のフレームレート (30 P) によって静止画に関する画像信号 S_2 が送受信されるため、60 P の画像信号 S_2 を送受信する場合の半分の転送レートで画像信号 S_2 の送受信を行うことができる。

【0113】

上述のように、プロセッサ装置 30 に接続されるモニター 40 がプログレッシブ画像表示方式の場合、プロセッサ装置 30 では、内視鏡スコープ 20 から送られてくる 30 P の画像信号 S_2 のデータをそのままモニター 40 に表示させることになるので (図 8 (a) 参照)、表示される静止画像の解像度が 30 I の場合と比べて 2 倍になり、画質を向上させることができる (なお、モニター 40 では、同一の静止画像が 1 / 60 秒毎に 2 回表示される)。一方、モニター 40 がインターレース表示方式の場合、内視鏡スコープ 20 から送られてくる 30 P の画像信号 S_2 の同一フレームのデータから奇数フィールド及び偶数フィールドの対が作成される。したがって、1 フレームを構成する奇数フィールド及び偶数フィールドは同じタイミング (時間) で電荷蓄積されて得られるデータであるため、得られる静止画のノイズ感を改善することができる。

【0114】

なお、上述の「撮像部 21 (イメージセンサー) からのプログレッシブ方式信号 (60 P)」から「インターレース方式信号 (60 I)」の作成は、RGB データの C / Y 変換 (図 3 の Y / C 分離回路 65 参照) の後、フレーム / フィールド回路 66 において行われる。

【0115】

なお、フリーズボタン 27 が押し下げられて動画表示から静止画表示に切り替えられた直後には、内視鏡スコープ 20 からプロセッサ装置 30 への通信信号のヘッダー部分にそのような切り替えを通知するための情報 (切り替え通知信号) が含まれる。プロセッサ装置 30 では、この切り替え通知信号に基づいて、動画表示モードから静止画表示モードに切り替わったことを把握することができ、プロセッサ装置 30 における処理が動画用の処理から静止画用の処理に切り替えられる。また、フリーズボタン 27 の押し下げが解除されて静止画表示から動画表示に切り替えられた直後においても、同様に、通信信号のヘッダー部分に切り替え通知信号が含まれ、プロセッサ装置 30 では、この切り替え通知信号に基づいて静止画用の処理から動画用の処理に切り替えられる。

【0116】

なお、静止画表示の際に撮像部 21 のイメージセンサー (CMOS 等) からのフレームレートを動画表示時よりも低減することによって、各フレームの対応時間も静止画表示時のほうが動画表示時よりも長くなる。例えば上述のように、60 P の動画表示の場合には各フレームの対応時間が 1 / 60 秒になるが、30 P の静止画表示の場合には各フレームの対応時間が 1 / 30 秒になる。したがって、イメージセンサーの各画素の電荷蓄積可能時間 (露光可能時間) も動画表示時よりも静止画表示時のほうが長くなり、静止画の画像ブレが生じやすくなる。

【0117】

そこで本例では、そのような静止画表示の際の画像ブレによるノイズ感を抑えるため、フリーズボタン 27 によって静止画表示が選択される場合のイメージセンサーに対する単位フレームあたりの電荷蓄積時間と、動画表示が選択される場合のイメージセンサーに対する単位フレームあたりの電荷蓄積時間とが同じになるように、スコープ側制御部 24 は撮像ドライバー 23 を介して撮像部 21 のシャッター手段 (電子シャッター) を制御する。

【0118】

10

20

30

40

50

図9は、イメージセンサー（CMOS）の撮像データ S_1 の出力レートと、撮像部21におけるシャッター手段によるシャッタースピード（電荷蓄積時間／露光時間）と、内視鏡スコープ20（スコープ側通信デバイス25）の画像信号 S_2 の出力レートとの関係を示す図であり、図9（a）は動画表示時の関係を示し、図9（b）は静止画表示時の関係を示す。

【0119】

図9（a）に示すように、動画表示時のイメージセンサー（撮像部21）の撮像データ S_1 の出力レートが60フレーム／秒（60P）であってスコープ側通信デバイス25からの画像信号 S_2 の出力レートが60フィールド／秒（60I）の場合（図7参照）、これらの単位フレーム及び単位フィールド当たりの対応時間は1／60秒となる。このとき、イメージセンサーのシャッター時間は1／60秒に設定することができ、イメージセンサーの撮像素子に対する電荷蓄積時間（露光時間）も1／60秒となる。このような1／60秒のシャッタースピードは、現実的見地から有用な設定であり、画像ブレを効果的に抑止することができる。なお、Sub掃き出しパルスは1／60秒毎に印加される。

【0120】

一方、図9（b）に示すように、静止画表示時のイメージセンサー（撮像部21）の撮像データ S_1 の出力レートが30フレーム／秒（30P）であってスコープ側通信デバイス25からの画像信号 S_2 の出力レートが30フレーム／秒（30P）の場合（図8参照）、単位フレーム当たりの対応時間は1／30秒となる。このとき、イメージセンサーのシャッター時間は、動画表示時と同じ1／60秒に設定される。例えば、電子シャッターを利用する場合には、単位フレームに対応する時間（本例では1／30秒）の前半部分（本例では前半の1／60秒）では、Sub電荷掃き出しパルスが連続的に加えられて、イメージセンサーにおける電荷蓄積が行われない。そして、単位フレームに対応する時間の後半部分（本例では後半の1／60秒）では、Sub電荷掃き出しパルスの印加が止められ、イメージセンサーにおける電荷蓄積が行われる。このように、静止画表示時のシャッター時間を1／60秒にすることによって、イメージセンサーの撮像素子に対する電荷蓄積時間（露光時間）を動画表示時と同じ1／60秒にすることができる。このように、動画表示時と同じシャッタースピード（1／60秒）に設定することによって、画像ブレを動画表示時と同等のレベルに抑止することができる。

【0121】

なお上述の例では電子シャッターによって、イメージセンサーの撮像素子に対する電荷蓄積時間（露光時間）を調整する例について説明したが、シャッター手段はこれに限定されるものではない。例えば、外光が届かない体内を先端部14が進行する内視鏡スコープ20では、光源装置50からの光を利用して撮像が行われる。したがって、スコープ先端（撮像部21）において発光が行われている時間のみイメージセンサーの電荷蓄積が行われ、スコープ先端における発光を止めれば体内のイメージセンサーでは電荷蓄積が行われないものと考えることができる。したがって、シャッター時間を電子シャッターによって調整する代わりに、光源装置50からの光による照光時間を調整することによって、イメージセンサーの撮像素子に対する単位フレーム当たりの電荷蓄積時間を調整してもよい（図9（b）の「 T_L ：光照射時間」参照）。すなわち、プロセッサ側制御部32が光源装置50を制御して、各フレームの対応時間のうち1／60秒のみ内視鏡スコープ20のスコープ先端部（撮像部21）において発光させることで、60Pの動画撮像時と同じ電荷蓄積時間の画像を得ることができる。また、1／60秒という非常に短時間のシャッター時間（シャッタースピード）を実現することができるのであれば、電子シャッターの代わりにメカニカルシャッターが採用されてもよい。なお、これらの場合にも、Sub掃き出しパルスは1／60秒毎に印加される。

【0122】

次に、プロセッサ装置30の最大処理能力（通信能力、画像処理能力）が内視鏡スコープ20の最大処理能力よりも劣る場合に、図7（動画表示）及び図8（静止画表示時）に示す画像処理例を採用して、内視鏡スコープ20とプロセッサ装置30との間で画像

信号 S_2 の送受信を行う例について説明する。

【 0 1 2 3 】

図 10 は、図 7 (動画表示) 及び図 8 (静止画表示) に示す例を採用した場合の内視鏡スコープ 20 の画像信号 S_2 の出力レートに関するフローチャートである。本例では、フリーズボタン 27 (図 1 参照) が押し下げられていない通常時に動画表示がなされ、フリーズボタン 27 が押し下げられる場合に静止画表示がなされる。

【 0 1 2 4 】

フリーズボタン 27 が押し下げられていない通常時には、60 フレーム / 秒 (60 P) で撮像部 21 (イメージセンサー) から出力される撮像データ S_1 に基づき、スコープ側画像処理部 22 において 60 フィールド / 秒 (60 I) の画像信号 S_2 が作成される。そして、この 60 フィールド / 秒 (60 I) の画像信号 S_2 は、内視鏡スコープ 20 (スコープ側通信デバイス 25) とプロセッサ装置 30 (プロセッサ側通信デバイス 33) との間で送受信される (図 7 参照) (図 10 の S 30) 。

10

【 0 1 2 5 】

ユーザー (術者) によってフリーズボタン 27 が押し下げられない状態が続けば、60 フィールド / 秒 (60 I) の画像信号 S_2 が、引き続き、内視鏡スコープ 20 とプロセッサ装置 30 との間で送受信される (S 32 の N) 。

【 0 1 2 6 】

一方、フリーズボタン 27 が押し下げられると (S 32 の Y)、動画表示モードから静止画表示モードに切り替えられ、撮像部 21 (イメージセンサー) から出力される撮像データ S_1 のフレームレートが 60 フレーム / 秒 (60 P) から 30 フレーム / 秒 (30 P) に低減され、この 30 フレーム / 秒 (30 P) の画像信号 S_2 が内視鏡スコープ 20 とプロセッサ装置 30 との間で送受信される (図 8 参照) (S 34) 。

20

【 0 1 2 7 】

ユーザーによってフリーズボタン 27 が押し下げられた状態が続けば、30 フレーム / 秒 (30 P) の画像信号 S_2 が、引き続き、内視鏡スコープ 20 とプロセッサ装置 30 との間で送受信される (S 36 の N) 。

【 0 1 2 8 】

一方、フリーズボタン 27 の押し下げが解除されると (S 36 の Y)、通常時に戻り、静止画表示モードから動画表示モードに切り替えられ、撮像部 21 (イメージセンサー) からは再び 60 フレーム / 秒 (60 P) で撮像データ S_1 が出力されるように、スコープ側制御部 24 が撮像ドライバー 23 (撮像部 21) を制御する (S 30) 。

30

【 0 1 2 9 】

以上説明したように、上述の内視鏡システム 10 によれば、能力の低いプロセッサ装置 30 に対して能力の高い内視鏡スコープ 20 を接続した場合であっても、画像信号 S_2 を内視鏡スコープ 20 からプロセッサ装置 30 に適切に送ることができる。したがって、市場にある従来のプロセッサ装置に対して転送速度の高い新しい内視鏡を接続することが可能である。また、そのような場合、転送速度が制限されるため動画の解像度等の画質は落ちるが、静止画の解像度等の画質は劣化が防がれ、高画質の静止画データを内視鏡スコープ 20 からプロセッサ装置 30 に送信することができる。加えて、静止画撮影時のイメージセンサーの撮像素子の単位フレーム当たりの電荷蓄積時間を制限 (短縮化) することによって、素早く動く被写体の撮影時であってもブレが抑えられた良質な静止画撮像データを得ることができる。

40

【 符号の説明 】

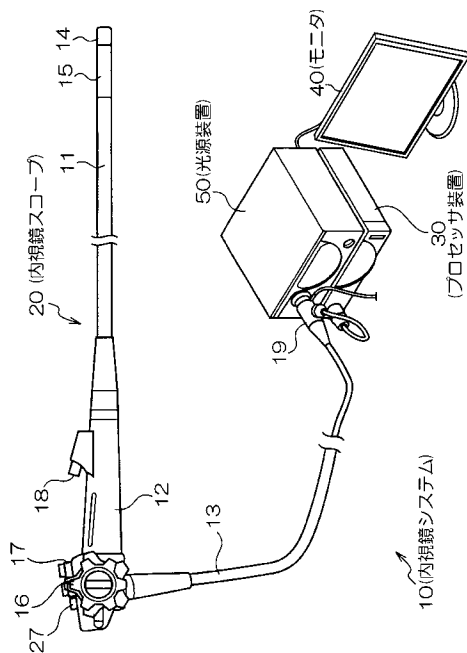
【 0 1 3 0 】

10 ... 内視鏡システム、11 ... 挿入部、12 ... 操作部、13 ... ユニバーサルコード、14 ... 先端部、15 ... 湾曲部、16 ... アングルノブ、17 ... 送気・送水ボタン、18 ... 鉗子口、19 ... コネクター、20 ... 電子内視鏡、30 ... プロセッサ装置、40 ... モニター、50 ... 光源装置、21 ... 撮像部、22 ... スコープ側画像処理部、23 ... 撮像ドライバー、24 ... スコープ側制御部、25 ... スコープ側通信デバイス、26 ... スコープ側通信状態検

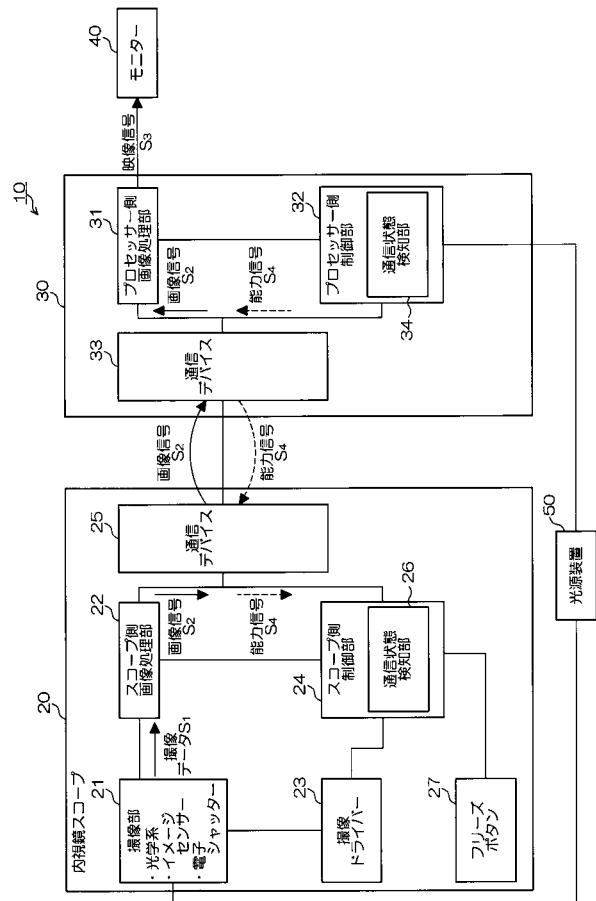
50

知部、27...フリーズボタン、31...プロセッサ側画像処理部、32...プロセッサ側制御部、33...プロセッサ側通信デバイス、34...プロセッサ側通信状態検知部、61...CMOS撮像装置、62...クロックジェネレーター、63...クロックデータリカバリ回路、64...シリアル/パラレル変換回路、65...Y/C分離回路、66...フレーム/フィールド回路、67...バッファメモリ、68...垂直/水平カウンタ、69...通信インターフェース、70...マイコン、71...第1入力側端子、72...第2入力側端子、73...第3入力側端子、74...出力側端子

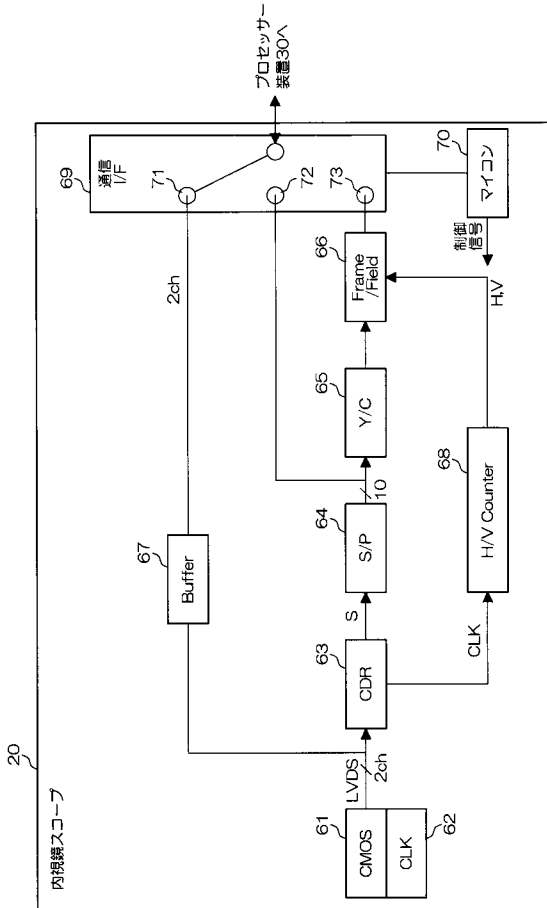
【図1】



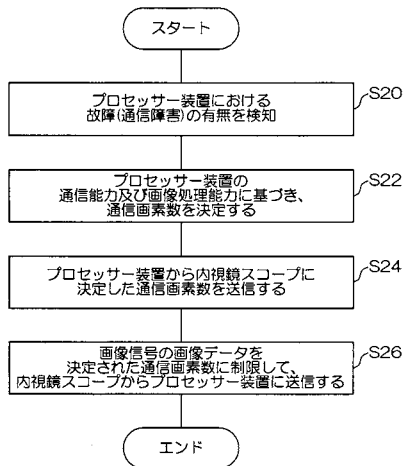
【図2】



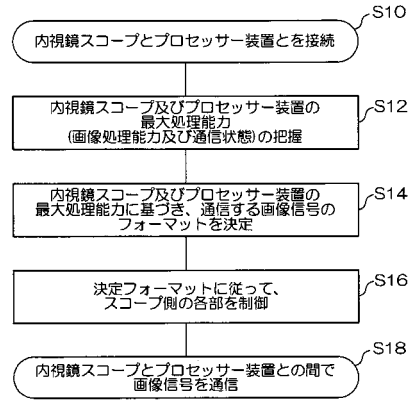
【図 3】



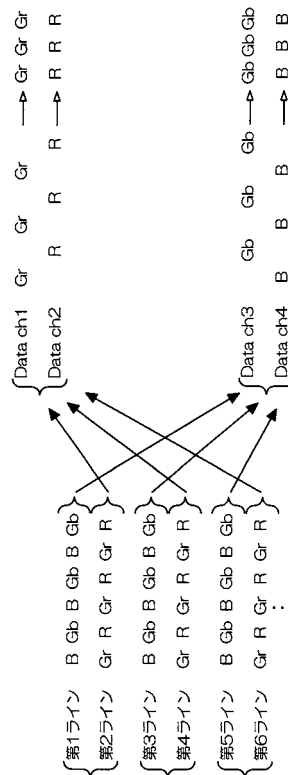
【図 5】



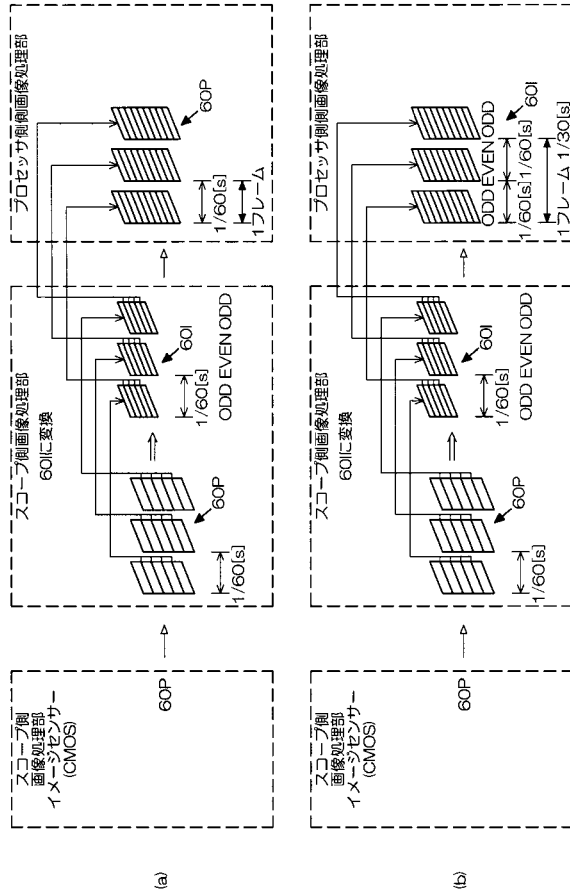
【図 4】



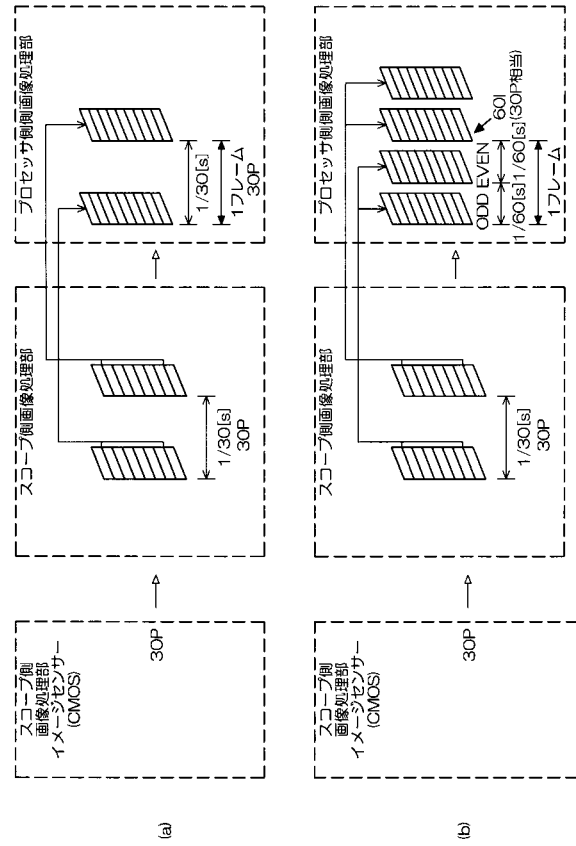
【図 6】



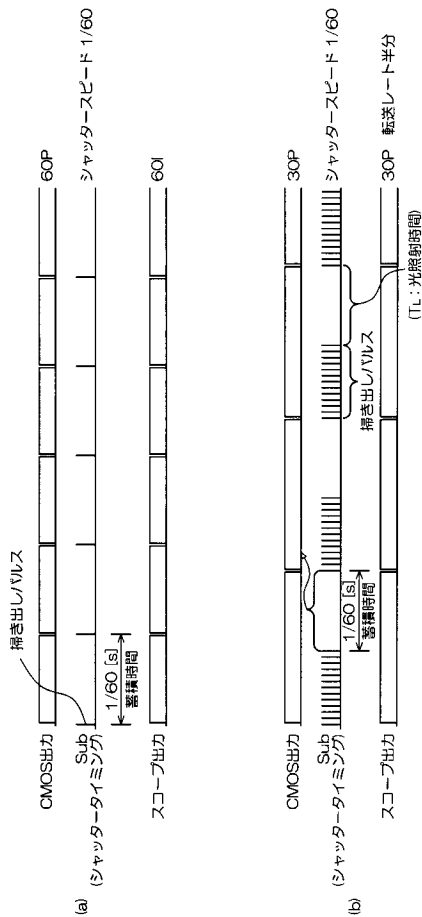
【図 7】



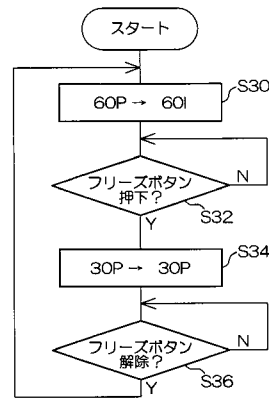
【図 8】



【図 9】



【図 10】



要解决的问题：提供一种内窥镜装置，即使当处理器由于通信故障或内窥镜镜体和处理器的图像处理能力而不能发挥其原始通信容量时，也能够适当地将捕获的图像数据从内窥镜镜像提供给处理器。不同。内窥镜10包括：内窥镜镜20；处理器30处理从内窥镜镜体20输入的图像信号S2以产生图像信号S3。经由处理器侧通信设备33输出基于处理器30的通信容量状态和图像处理能力的最大处理容量的信息。示波器侧控制单元24控制图像拾取单元21（图像拾取驱动器23）。并且示波器侧图像处理单元22使得图像信号S2在不超过基于的最大处理能力的范围内从示波器侧通信装置25输出。处理能力状态和内窥镜镜体20和处理器30的图像处理能力。

