

(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2008-148835

(P2008-148835A)

(43) 公開日 平成20年7月3日(2008.7.3)

| (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 | 2 H 0 4 0 |
| G 0 2 B 23/24 (2006.01) | A 6 1 B 1/04 3 7 0 | 4 C 0 6 1 |
| H 0 4 N 7/18 (2006.01) | G 0 2 B 23/24 B | 5 C 0 5 4 |
| | H 0 4 N 7/18 M | |

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 17 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2006-338281 (P2006-338281) | (71) 出願人 | 000113263 H O Y A 株式会社 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 |
| (22) 出願日 | 平成18年12月15日(2006.12.15) | (74) 代理人 | 100090169 弁理士 松浦 孝 |
| | | (74) 代理人 | 100124497 弁理士 小倉 洋樹 |
| | | (74) 代理人 | 100127306 弁理士 野中 剛 |
| | | (74) 代理人 | 100129746 弁理士 虎山 滋郎 |
| | | (74) 代理人 | 100132045 弁理士 坪内 伸 |

最終頁に続く

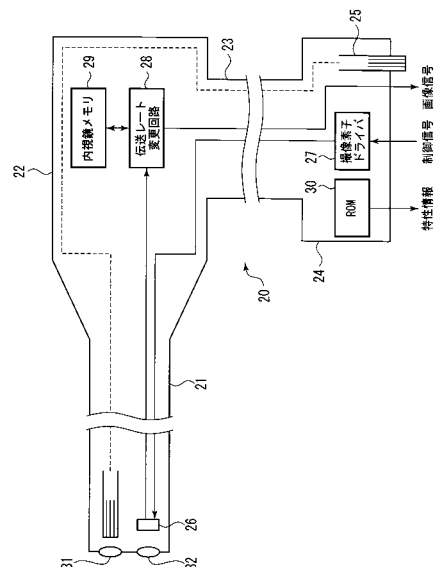
(54) 【発明の名称】 画像信号伝送システム、電子内視鏡、内視鏡プロセッサ

(57) 【要約】

【課題】 伝送される画像信号に混入するノイズの影響を低減化する。

【解決手段】 電子内視鏡 2 0 は撮像素子 2 6、伝送レート変更回路 2 8 を有する。撮像素子 2 6 は 1 3 . 5 M H z の伝送レートで画素信号を出力する。伝送レート変更回路 2 8 は画素信号を受信する。伝送レート変更回路 2 8 は受信した同じ画素信号を 2 倍の伝送レートで 2 回、内視鏡プロセッサに伝送する。内視鏡プロセッサにおいて、同じ画素信号を比較する。画素信号の信号レベルが異なるとき、ノイズの混入した画素信号と判断する。ノイズの混入した画素信号に補間処理を施す。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

受光面に 2 次元状に複数配置される画素それぞれの受光量に応じた画素信号を第 1 の周波数で出力する撮像素子と、

同じ前記画素信号を、前記第 1 の周波数の 2 倍以上である第 2 の周波数で、複数回異なるタイミングで送信する送信部と、

前記送信部から異なるタイミングで複数回送られる同じ前記画素信号を比較することにより、前記画素信号にノイズが混入しているか否かを判断する判断部とを備える

ことを特徴とする画像信号伝送システム。

【請求項 2】

前記判断部は、異なるタイミングで送られる複数の前記画素信号の信号強度が異なるときに、前記画素信号に前記ノイズが混入していると判断することを特徴とする請求項 1 に記載の画像信号伝送システム。

【請求項 3】

前記ノイズが混入していると判断された前記画素信号に対応する前記画素である注目画素の周囲の前記画素に対応する前記画素信号を用いて、前記注目画素における前記画素信号を補間する補間部を備えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の画像信号伝送システム。

【請求項 4】

前記ノイズが混入していると判断された前記画素信号に対応する前記画素であるノイズ画素に対して、ノイズが混入されたと判断された画素信号を生成する以前および/または以後に生成した前記画素信号を用いて、前記ノイズ画素における前記画素信号を補完する補間部を備えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の画像信号伝送システム。

【請求項 5】

前記判断部が前記画素信号に前記ノイズが混入していると判断するときに、比較されるすべての前記画素信号の中で信号強度の一致する画素信号数が最も多い画素信号をノイズが混入されない画素信号として前記判断部から出力されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の画像信号伝送システム。

【請求項 6】

前記送信部は、同じ前記画素信号を連続した異なるタイミングで複数回送信することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載の画像信号伝送システム。

【請求項 7】

前記送信部は、同じ前記画素信号を所定の間隔を空けて複数回送信することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載の画像信号伝送システム。

【請求項 8】

前記送信部が同じ前記画素信号を複数回送信する間隔が、前記画素信号ごとに異なることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載の画像信号伝送システム。

【請求項 9】

前記送信部が、電子内視鏡の挿入管の先端に設けられることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 8 のいずれか 1 項に記載の画像信号伝送システム。

【請求項 10】

前記送信部が電子内視鏡の操作部に設けられることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 8 のいずれか 1 項に記載の画像信号伝送システム。

【請求項 11】

前記判断部が、電子内視鏡における内視鏡プロセッサに接続されるコネクタに設けられることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 8 のいずれか 1 項に記載の画像信号伝送システム。

【請求項 12】

前記判断部が、内視鏡プロセッサに設けられることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 8 のいずれか 1 項に記載の画像信号伝送システム。

10

20

30

40

50

【請求項 1 3】

受光面に 2 次元状に複数配置される画素それぞれの受光量に応じた画素信号を第 1 の周波数で出力する撮像素子と、

同じ前記画素信号を、前記第 1 の周波数の 2 倍以上である第 2 の周波数で、複数回異なるタイミングで送信する送信部とを備える

ことを特徴とする電子内視鏡。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の電子内視鏡から前記画素信号を受信する受信部と、

前記送信部から異なるタイミングで複数回送られる同じ前記画素信号を比較することにより、前記画素信号にノイズが混入しているか否かを判断する判断部とを備える

ことを特徴とする内視鏡プロセッサ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、伝送中の画像信号に混入する外乱ノイズの影響を低減化する画像信号伝送システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

生体や構造物の内部などを観察するために、電子内視鏡が用いられている。電子内視鏡には、挿入管の先端に撮像素子を設けられる。撮像素子に生成される画像信号が、伝送ケーブルを介して体外にある内視鏡プロセッサに出力される。

【0003】

挿入管の先端から内視鏡プロセッサまでの間の伝送経路の何処においても、外乱ノイズが混入する可能性がある。ノイズの混入によって表示される画像の劣化が生じることが問題であった。

【0004】

伝送ケーブルの強磁性可撓管への内挿（特許文献 1 参照）、伝送ケーブルの導電性のシールド部材による被覆（特許文献 2 参照）などのようにノイズの混入を防止する構成が提案されている。

【0005】

しかし、これらの構成によってもノイズの混入を確実に防ぐことは困難であり、ノイズの混入による表示画像の劣化を抑えることが望まれていた。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 6 1 9 0 1 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 1 7 7 2 1 5 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

したがって、本発明では、何処かの伝送経路において混入するノイズの影響、または伝送経路全体において混入するノイズの影響を低減化させる画像信号伝送システムの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本発明の画像信号伝送システムは、受光面に 2 次元状に複数配置される画素それぞれの受光量に応じた画素信号を第 1 の周波数で出力する撮像素子と、同じ画素信号を第 1 の周波数の 2 倍以上である第 2 の周波数で複数回異なるタイミングで送信する送信部と、送信部から異なるタイミングで複数回送られる同じ画素信号を比較することにより画素信号にノイズが混入しているか否かを判断する判断部とを備えることを特徴としている。

【0008】

なお、判断部は異なるタイミングで送られる複数の画素信号の信号強度が異なるときに画素信号にノイズが混入していると判断することが好ましい。

10

20

30

40

50

【0009】

また、ノイズが混入していると判断された画素信号に対応する画素である注目画素の周囲の画素に対応する画素信号を用いて注目画素における画素信号を補間する補間部を備えることが好ましい。

【0010】

また、ノイズが混入していると判断された画素信号に対応する画素であるノイズ画素に対して、ノイズが混入されたと判断された画素信号を生成する以前および/または以後に生成した画素信号を用いてノイズ画素における画素信号を補完する補間部を備えることが好ましい。

【0011】

また、判断部が画素信号にノイズが混入していると判断するとき、比較されるすべての画素信号の中で信号強度の一致する画素信号数が最も多い画素信号をノイズが混入されない画素信号として判断部から出力されることが好ましい。

【0012】

また、送信部は、同じ画素信号を連続した異なるタイミングで複数回送信することが好ましい。

【0013】

また、送信部は、同じ画素信号を所定の間隔を空けて複数回送信することが好ましい。

【0014】

また、送信部が同じ画素信号を複数回送信する間隔が、前記画素信号ごとに異なることが好ましい。

【0015】

また、送信部が、電子内視鏡の挿入管の先端または電子内視鏡の操作部に設けられることが好ましい。

【0016】

また、判断部が、電子内視鏡における内視鏡プロセッサに接続されるコネクタまたは内視鏡プロセッサに設けられることが好ましい。

【0017】

本発明の電子内視鏡は、受光面に2次元状に複数配置される画素それぞれの受光量に応じた画素信号を第1の周波数で出力する撮像素子と、同じ画素信号を第1の周波数の2倍以上である第2の周波数で複数回異なるタイミングで送信する送信部とを備えることを特徴としている。

【0018】

本発明の内視鏡プロセッサは、受光面に2次元状に複数配置される画素それぞれの受光量に応じた画素信号を第1の周波数で出力する撮像素子と同じ画素信号を第1の周波数の2倍以上である第2の周波数で複数回異なるタイミングで送信する送信部とを備える電子内視鏡から画素信号を受信する受信部と、送信部から異なるタイミングで複数回送られる同じ画素信号を比較することにより画素信号にノイズが混入しているか否かを判断する判断部とを備えることを特徴としている。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、伝送する画像信号へのノイズの混入による影響を信号処理により低減化させることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図1は、本発明の第1の実施形態を適用した画像信号伝送システムを有する内視鏡システムを示す外観構成図である。

【0021】

内視鏡システム10は、電子内視鏡20、内視鏡プロセッサ40、およびモニタ11に

10

20

30

40

50

よって構成される。内視鏡プロセッサ 40 は、電子内視鏡 20、及びモニタ 11 に接続される。

【0022】

電子内視鏡 20 は体内に挿入される。電子内視鏡 20 により体内の撮影が行われる。撮影した画像に相当する画像信号が生成される。画像信号は内視鏡プロセッサ 40 に伝送される。内視鏡プロセッサ 40 により、伝送された画像信号に対して所定の信号処理が施される。所定の信号処理を施した画像信号はビデオ信号としてモニタ 11 に送られ、送られたビデオ信号に相当する画像がモニタ 11 に表示される。

【0023】

電子内視鏡 20 は、挿入管 21、操作部 22、連結管 23、およびコネクタ 24 によって形成される。挿入管 21 が、操作部 22 から延びるように設けられる。操作部 22 とコネクタ 24 とが、連結管 23 を介して連結される。

【0024】

挿入管 21 は可撓性を有しており、挿入管 21 が体内や構造物内部に挿入される。操作部 22 には、電子内視鏡 20 および内視鏡システム 10 が有する機能を実行させるためのスイッチなどが設けられる。コネクタ 24 を内視鏡プロセッサ 40 の端子 41 に装着することにより、電子内視鏡 20 が、内視鏡プロセッサ 40 に接続される。

【0025】

電子内視鏡 20 の内部構成について図 2 を用いて説明する。図 2 は、電子内視鏡 20 の内部構成を示すブロック図である。電子内視鏡 20 には、ライトガイド 25、撮像素子 26、撮像素子ドライバ 27、伝送レート変更回路 28、内視鏡メモリ 29、および ROM 30 などが設けられる。

【0026】

ライトガイド 25 は、コネクタ 24 から挿入管 21 の先端まで延設される。撮像素子 26 は、挿入管 21 の先端に設けられる。撮像素子ドライバ 27 および ROM 30 は、コネクタ 24 内に設けられる。伝送レート変更回路 28 および内視鏡メモリ 29 は、操作部 22 内に設けられる。

【0027】

コネクタ 24 を端子 41 に接続すると、ライトガイド 25 は内視鏡プロセッサ 40 内部に設けられる光源ユニット（図 2 において図示せず）と光学的に接続される。光源ユニットによって発光される照明光がライトガイド 25 によって伝達される。伝達された照明光は、ライトガイド 25 の出射端から出射し、配光レンズ 31 を介して挿入管 21 の先端付近に照射される。

【0028】

照明光による被写体の反射光が対物レンズ 32 を介して、撮像素子 26 の受光面に入射する。撮像素子 26 は CCD 撮像素子または CMOS 撮像素子である。撮像素子 26 は、内視鏡プロセッサ 40 に設けられるタイミングコントローラ（図 2 において図示せず）による各動作のタイミングの制御に基づいて撮像素子ドライバ 27 に駆動される。撮像素子ドライバ 27 の駆動により、撮像素子 26 に入射する光学像に相当する画像信号が生成される。なお、画像信号は、1/30 毎に生成される。

【0029】

撮像素子 26 の受光面には、複数の画素（図示せず）が 2 次元状に配置される。各画素の受光量に応じた画素信号が生成される。受光面に配置される各画素から順番に画素信号が出力される。なお、画素信号は、たとえば 13.5 MHz の伝送レート（第 1 の周波数）で出力される。受光面を形成するそれぞれの画素が生成する複数の画素信号によって、画像信号が構成される。

【0030】

撮像素子 26 から出力される画素信号は、順番に伝送レート変更回路 28 に入力される。伝送レート変更回路 28 に入力された画素信号は、一旦内視鏡メモリ 29 に格納される。内視鏡メモリ 29 に格納された画素信号は伝送レート変更回路 28 に、読出される。画

10

20

30

40

50

素信号は伝送レート変更回路 28 により変更された 27 MHz の伝送レート（第 2 の周波数）で出力され、内視鏡プロセッサ 40 に伝送される。

【0031】

なお、伝送レート変更回路 28 からは、以下に説明するように同じ画素信号が 2 回伝送される。図 3 は、撮像素子 26 から画素信号が出力されるタイミング、第 1、第 2 の格納領域への画素信号が格納されるタイミング、第 1、第 2 の格納領域への画像信号の格納状況、および伝送レート変更回路 28 から画素信号が出力されるタイミングを示すタイミングチャートである。

【0032】

タイミング t_1 において、第 1、第 2、第 3、...、第 a の画素から画素信号 a_1 、 a_2 、 a_3 、...、 a_a が出力される（撮像素子出力欄参照）。タイミング t_1 において出力される画素信号 a_1 、 a_2 、 a_3 、...、 a_a によって第 a のフレームの画像信号 $I_m - a$ が構成される。タイミング t_1 の次のタイミング t_2 において、第 1、第 2、第 3、...、第 b の画素から画素信号 b_1 、 b_2 、 b_3 、...、 b_b が出力される（撮像素子出力欄参照）。タイミング t_2 において出力される画素信号 b_1 、 b_2 、 b_3 、...、 b_b によって第 b のフレームの画像信号 $I_m - b$ が構成される。

10

【0033】

撮像素子 26 から伝送レート変更回路 28 に送られる画素信号は、同じタイミングで内視鏡メモリ 29 に格納される。なお、内視鏡メモリ 29 には第 1、第 2 の格納領域（図示せず）が設けられる。第 1、第 2 の格納領域それぞれは 1 フレームの画像信号を格納可能である。

20

【0034】

一方の格納領域に 1 フレームの画像信号が格納されている間に、他方の格納領域に格納された画像信号が伝送レート変更回路 28 に読出される。次のタイミングにおいて、他方の格納領域に 1 フレーム期間に出力される画像信号が格納され、その間に一方の格納領域に格納された画像信号が伝送レート変更回路 28 に読出される。以後、一方の格納領域への画像信号の格納、読出しが繰返され、他方の格納領域からの画像信号の読出し、格納が繰返される。

【0035】

例えば、タイミング t_1 において、第 a のフレームの画像信号 $I_m - a$ を構成する画素信号 a_1 、 a_2 、 a_3 、...、 a_a が第 1 の格納領域に格納される（第 1 の格納領域格納実行欄参照）。タイミング t_2 において、第 b のフレームの画像信号 $I_m - b$ を構成する画素信号 b_1 、 b_2 、 b_3 、...、 b_b が第 2 の格納領域に格納される（第 2 の格納領域格納実行欄参照）。

30

【0036】

第 a のフレームの画像信号 $I_m - a$ は、タイミング t_2 において伝送レート変更回路 29 に読出される（伝送レート変更回路読出し/出力欄参照）。また、第 b のフレームの画像信号 $I_m - b$ は、タイミング t_2 の次のタイミング t_3 において伝送レート変更回路 29 に読出される。

【0037】

伝送レート変更回路 29 は、27 MHz のレートで第 1 の格納領域または第 2 の格納領域から画素信号を順番に読出す。読出した画素信号は読出したレートで内視鏡プロセッサ 40 に伝送される。1 フレームの画像信号を構成する画素信号の出力を終えると再度同じ格納領域に格納された画素信号が順番に読出され、内視鏡プロセッサ 40 に伝送される。すなわち同じ画素信号が 2 回伝送される。

40

【0038】

例えば、タイミング t_2 の前半期間および後半期間それぞれにおいて、第 a のフレームの画像信号 $I_m - a$ を構成する画素信号 a_1 、 a_2 、 a_3 、...、 a_a が伝送レート変更回路 29 に読出され、伝送される（伝送レート変更回路読出し/伝送欄タイミング $t_2 - 1$ 、 $t_2 - 2$ 参照）。同様にタイミング t_3 の前半期間および後半期間それぞれにおいて、

50

第 b のフレームの画像信号 $I_m - b$ を構成する画素信号 b_1 、 b_2 、 b_3 、... b_n が伝送レート変更回路 29 に読出され、伝送される。

【0039】

なお、ROM 30 には電子内視鏡 20 固有の特性情報が記憶される。電子内視鏡 20 の特性情報は、後述するように、内視鏡プロセッサ 40 に送られ、内視鏡プロセッサ 40 における所定の機能の実行および信号処理等に用いられる。

【0040】

次に、内視鏡プロセッサ 40 の内部構成について図 4 を用いて説明する。図 4 は、内視鏡プロセッサ 40 の内部構成を示すブロック図である。内視鏡プロセッサ 40 には、光源ユニット 42、画像処理ユニット 43、タイミングコントローラ 44、およびシステムコントローラ 45 などが設けられる。

10

【0041】

前述のように、光源ユニット 42 はライトガイド 25 に光学的に接続され、被写体を照明するための照明光の供給を行う。なお、光源ユニット 25 は絞り（図示せず）シャッタ（図示せず）を有し、絞りの開口度やシャッタの開閉はタイミングコントローラ 44 およびシステムコントローラ 45 により制御される。

【0042】

コネクタ 24 を内視鏡プロセッサ 40 に接続すると、伝送レート変更回路 28 と画像処理ユニット 43 とが電氣的に接続される。伝送レート変更回路 28 が出力する画像信号は画像処理ユニット 43 に伝送される。

20

【0043】

画像処理ユニット 43 は、前段信号処理回路 46、メモリコントローラ 47、第 1、第 2 の RAM 48 a、48 b、判断回路 49、補間回路 50、および後段信号処理回路 51 によって構成される。前段信号処理回路 46、メモリコントローラ 47、判断回路 49、補間回路 50、および後段信号処理回路 51 が直列に接続される。第 1、第 2 の RAM 48 a、48 b はそれぞれ、メモリコントローラ 47 および補間回路 50 に接続される。

【0044】

画像処理ユニット 43 に伝送される画像信号を構成する画素信号は、前段信号処理回路 46 に受信される。前段信号処理回路 46 において画素信号に対して、A/D 変換処理、色補間処理などの所定の信号処理が施される。

30

【0045】

所定の信号処理の施された画素信号は、メモリコントローラ 47 に出力される。前述のように、電子内視鏡 20 からは同じフレームの画像信号を構成する画素信号それぞれが 2 回伝送される。伝送される画素信号は、第 1 の RAM 48 a に格納される。

【0046】

なお、第 1 の RAM 48 a は第 1、第 2 の格納領域を有しており、それぞれの格納領域に 2 フレームの画像信号を格納可能である。2 回伝送される画素信号は、同じ格納領域に格納される。

【0047】

例えば、図 3 のタイミング $t_2 - 1$ において伝送レート変更回路 29 から伝送される画素信号 a_1 、 a_2 、 a_3 、...、 a_n は、順番に第 1 の RAM 48 a における第 1 の格納領域に格納される（図 5 第 1 の格納領域格納実行欄参照）。また、図 3 タイミング $t_2 - 2$ において伝送レート変更回路 29 から伝送される画素信号 a_1' 、 a_2' 、 a_3' 、...、 a_n' も、順番に第 1 の RAM 48 a における第 1 の格納領域に格納される。したがって、第 a のフレームの画像信号で 1 回目に送られる画像信号 $I_m - a$ および 2 回目に送られる画像信号 $I_m - a'$ が第 1 の RAM 48 a に格納される（図 5 第 1 の格納領域格納状況欄参照）。

40

【0048】

また、タイミング t_2 の次のタイミング t_3 において、伝送レート変更回路 29 から伝送される 1、2 回目の画像信号 $I_m - b$ / $I_m - b'$ が第 1 の RAM 48 a の第 2 の格納

50

領域に格納される（図5第2の格納領域格納実行欄参照）。

【0049】

同じフレームの画像信号が2回、第1のRAM48aの一方の格納領域に格納されると、次に格納された画像信号から同じ画素についての2つの画素信号がメモリコントローラ47に読出され、判断回路49に出力される。

【0050】

例えば、タイミングt2において第1の格納領域に格納された第aのフレームの画像信号Im-a/Im-a'を構成する同じ画素の画素信号の組a1/a1'、a2/a2'、a3/a3'、...、a / a 'が順番にメモリコントローラ47を介して判断回路49に出力される（図5メモリコントローラ読出し欄参照）。

10

【0051】

判断回路49において、入力される2つの画素信号の信号レベルが比較される。画素信号の信号レベルが一致しているときに、画素信号にはノイズが混入されていないと判断される。画素信号の信号レベルが異なるときに、画素信号にノイズが混入していると判断される。

【0052】

判断回路49から補間回路50に、画素信号とともに判断結果を示すパリティビットが送信される。パリティビットが0のときは、画素信号にノイズが混入されていない状態を示す。パリティビットが1のときは、画素信号にノイズが混入されている状態を示す。なお、送信される画素信号は、電子内視鏡20から1回目または2回目に送られた画素信号のいずれであってもよい。

20

【0053】

補間回路50はパリティビットに基づいて、画素信号を第2のRAM48bに格納する。パリティビットが1のときには、入力された画素信号が破棄される。パリティビットが0のときには、入力された画素信号が第2のRAM48bに格納される。

【0054】

さらに、補間回路50により画素信号の破棄された画素である注目画素に対して補間処理が実行される。補間処理は、図6に示すように、注目画素FPの周囲の8画素を用いて行なわれる。例えば、周囲の8画素SPにおける画素信号の平均を求めて注目画素FPの画素信号として生成する平滑化处理、周囲の8画素SPにおける画素信号の中央値を求めて注目画素FPの画素信号として出力するメディアンフィルタ処理等が行われる。補間処理により得られた注目画素FPの画素信号が第2のRAM48bに格納される。

30

【0055】

1フレームの画像信号を構成するすべての画素信号の補間処理を終了すると、画像信号は第2のRAM48bから補間回路50に読出され、後段信号処理回路51に出力される。

【0056】

後段信号処理回路51に入力された画像信号に対して、クランプ、ブランキング処理等の所定の信号処理が施され、またこれらの画像信号に対してD/A変換が施される。D/A変換された画像信号は、モニタ11に送られる。送られた画像信号に相当する画像がモニタ11に表示される。

40

【0057】

なお、システムコントローラ45により内視鏡プロセッサ40全体の動作が制御される。また、タイミングコントローラ44により内視鏡プロセッサ40の各部位における動作のタイミングが調整される。

【0058】

次にシステムコントローラ45およびタイミングコントローラ44により実行される第1の実施形態におけるノイズ低減化のための動作について、図7のフローチャートを用いて説明する。

【0059】

50

まず、ステップ100において、13.5MHzの伝送レートで画素信号を出力するように、撮像素子26を制御する。次にステップS101において、撮像素子26が出力した画素信号を内視鏡メモリ29に格納させる。また、格納した画素信号を27MHzの伝送レートにして、2回異なるタイミングで内視鏡プロセッサ40に送信させる。

【0060】

ステップS102では、電子内視鏡20から2回異なるタイミングで伝送される画像信号を第1のRAM48aに格納させる。また、第1のRAM48aに格納した画像信号、すなわち複数の画素信号の中で同じ画素に関する2つの画素信号を判断回路49に出力させる。

【0061】

2つの画素信号を判断回路49に出力させると、次のステップS103に進む。ステップS103では、2つの画素信号の信号レベルが比較させる。2つの画素信号の信号レベルが異なるときには、ステップS104に進む。2つの画素信号の信号レベルが等しいときは、ステップS104をスキップする。

【0062】

ステップS104では、電子内視鏡20から伝送された画素信号を破棄して、補間処理を実行させる。補間処理の終了後、またはステップS103において2つの画素信号の信号レベルが等しいときにステップS105に進む。

【0063】

ステップS105では、補間処理により生成した画素信号または比較に用いた画素信号を第2のRAM48bに格納させる。第2のRAM48bへの格納後に、本実施形態におけるノイズ低減化の動作を終了する。

【0064】

以上のように、本実施形態の画像信号伝送システムによれば、ノイズが混入していると考えられる画素信号を検出して、補間処理を行うことが可能になる。したがって、信号処理によりノイズの影響を低減化することが可能になる。

【0065】

次に、本発明の第2の実施形態を適用した画像信号電装システムについて説明する。第2の実施形態では、伝送レート変更回路から伝送される伝送レートおよびノイズが混入されていると判断される画素における画素信号の処理について、第1の実施形態と異なっている。以下に、第1の実施形態と異なる点を中心に説明する。なお、第1の実施形態と同じ機能を実行する部位には、同じ符号を付する。

【0066】

図8に示すように、第1の実施形態と同様、電子内視鏡200には、ライトガイド25、撮像素子26、撮像素子ドライバ27、伝送レート変更回路280、内視鏡メモリ29、およびROM30などが設けられる。ライトガイド25、撮像素子26、撮像素子ドライバ27、内視鏡メモリ29、およびROM30の構成および機能は、第1の実施形態と同じである。

【0067】

伝送レート変更回路280が画素信号を出力する伝送レートと、同じ画素信号を伝送する回数が、第1の実施形態と異なる。伝送レート変更回路は、撮像素子26が画素信号を出力する伝送レートの3倍である40.5MHzで画素信号を内視鏡プロセッサ40に出力する。また、伝送レート変更回路280により同じ画素信号が3回伝送される。

【0068】

図9に示すように、第1の実施形態と同様、内視鏡プロセッサ400には、光源ユニット42、画像処理ユニット430、タイミングコントローラ44、およびシステムコントローラ45などが設けられる。光源ユニット42、タイミングコントローラ44、およびシステムコントローラ45の構成および機能は、第1の実施形態と同様である。

【0069】

画像信号処理ユニット430の構成が第1の実施形態と異なる。画像処理ユニット43

10

20

30

40

50

は、前段信号処理回路46、メモリコントローラ47、第1、第2のRAM48a、48b、判断回路490、および後段信号処理回路51によって構成される。

【0070】

第1の実施形態と同様に、画像処理ユニット430に伝送された画素信号は、前段信号処理回路に受信され、所定の信号処理が施される。所定の信号処理の施された画素信号はメモリコントローラ47に出力される。

【0071】

第1の実施形態と同様に、メモリコントローラ47により第1のRAM48aに格納される。前述のように、同じフレームの画像信号を構成する画素信号それぞれが3回電子内視鏡20から伝送されており、3回伝送される画素信号は、第1、第2の格納領域のいずれか一方に別々に格納される。なお、第1、第2の格納領域には、3フレームの画像信号を格納可能である。第1の実施形態と同様に、同じ画素について別々に格納された3つの画素信号がメモリコントローラ47に読出され、判断回路490に出力される。

10

【0072】

第1の実施形態と同様に、判断回路490において入力される3つの画素信号の信号レベルが比較される。すべての画素信号の信号レベルが一致しているときに、画素信号にはノイズが混入されていないと判断される。画素信号の信号レベルが異なるときに、画素信号にノイズが混入されていると判断される。

【0073】

第1の実施形態と異なり、第2のRAM48bは判断回路490に接続される。画素信号にノイズが混入されていないと判断したときに、判断回路490によって画素信号が第2のRAM48bに格納される。

20

【0074】

画素信号にノイズが混入されていると判断したときに、さらに判断回路490による判断が行われ、3つの画素信号の中で2つの画素信号の信号レベルが同じときに信号レベルが同じとなる画素信号が第2のRAM48bに格納される。なお、3つの画素信号の信号レベルがすべて異なるときは、判断回路490により3つの画素信号の平均化した画素信号が、第2のRAM48bに格納される。

【0075】

1フレームの画像信号を構成するすべての画素信号が第2のRAM48bに格納されると、画像信号は、第2のRAM48bから判断回路490に読出され、後段信号処理回路51に出力される。

30

【0076】

第1の実施形態と同様に、後段信号処理回路51に輸入された画像信号に対して、所定の信号処理およびD/A変換が施される。D/A変換された画像信号は、モニタ11に送られる。送られた画像信号に相当する画像がモニタ11に表示される。

【0077】

次にシステムコントローラ45およびタイミングコントローラ44により実行される第2の実施形態におけるノイズ低減化のための動作について、図10のフローチャートを用いて説明する。

40

【0078】

まず、ステップ200において第1の実施形態におけるステップS100と同じく、13.5MHzの伝送レートで画素信号を出力するように、撮像素子26を制御する。次にステップS201において、撮像素子26が出力した画素信号を内視鏡メモリ29に格納させる。また、格納した画素信号を40.5MHzの伝送レートにして、3回異なるタイミングで内視鏡プロセッサ40に送信させる。

【0079】

ステップS202では、電子内視鏡20から3回異なるタイミングで伝送される画像信号を第1のRAM48aに格納させる。また、第1のRAM48aに格納した画像信号、すなわち複数の画素信号の中で同じ画素に関する3つの画素信号を判断回路490に出力

50

させる。

【0080】

ステップS203では、3つの画素信号の信号レベルすべてが一致するか否かを判断させる。すべての信号レベルが一致していないとき、ステップS204に進む。ステップS204では、3つの画素信号の中で2つの画素信号の信号レベルが一致するか否かを判断させる。

【0081】

ステップS204において、どの信号レベルも一致していないときには、ステップS205に進む。ステップS205では、3つの信号レベルの平均値を求め、平均値の画素信号を第2のRAM48bに格納させる。

10

【0082】

またステップS204において、2つの信号レベルが一致しているときには、ステップS206に進む。ステップS206では、信号レベルの一致する画素信号を第2のRAM48bに格納させる。

【0083】

ステップS204において、3つすべての画素信号の信号レベルが一致するときには、ステップS208に進む。ステップS208では、比較に用いられた画素信号を第2のRAM48bに格納させる。

【0084】

ステップS206、ステップS207、またはステップS208において画素信号の第2のRAM48bへの格納を終了すると、本実施形態におけるノイズ低減化の動作を終了する。

20

【0085】

以上のように、本実施形態の画像信号伝送システムによっても、ノイズが混入していると考えられる画素信号を検出して、ノイズの混入していない画素信号のみの選択またはノイズの影響を低減化させた画素信号を生成可能である。したがって、信号処理によりノイズの影響を全体的に低減化させることが可能である。

【0086】

さらに、第1の実施形態と異なり、画素信号にノイズが混入している場合であっても、ノイズが混入していないと考えられる画素信号を選択して、画像の表示に用いるのでより再現性の高い画像を表示することが可能となる。ただし、第1の実施形態と異なり、伝送レート変更回路280により撮像素子26における伝送レートの3倍以上の伝送レートに変更して3回以上同じ画素信号を送らなければならない。それゆえ、伝送レートを3倍化する、より高価な伝送レート変更回路が必要となる。

30

【0087】

なお、第1、第2の実施形態において、伝送レート変更回路28、280は、撮像素子26が出力する画素信号と同じ順番で内視鏡メモリ29に格納された画素信号を伝送する構成であるが、1フレーム期間に同じ画素の画素信号が複数回伝送されれば、どのような順番に定められていてもよい(図11伝送レート変更回路読出し/伝送ランダム欄参照)。定められた順番がROM30に記憶され、内視鏡プロセッサ40に認識されれば、画像処理ユニット40におけるノイズ低減化のための処理を行うことは可能である。

40

【0088】

あるいは、同じ画素信号を連続で伝送してもよい(図11伝送レート変更回路読出し/伝送連続欄参照)。連続で伝送する場合には、内視鏡メモリ29を省くことが可能になる。ただし、ノイズの混入が伝送レート変更回路28、280からの単一の画素信号の伝送期間より長い場合には、複数回伝送される同じ画素信号に同じ大きさのノイズが混入することがある。このような場合にノイズの影響を十分に低減化することが出来なくなる。したがって、内視鏡メモリ29を用いる場合には、同じ画素信号を連続で伝送しないことが好ましい。

【0089】

50

また、第 1、第 2 の実施形態において、伝送レート変更回路 28、280 は操作部 22 に設けられる構成であるが、挿入管 21 の先端に設けられてもよい。挿入管 21 の先端に設けられれば、挿入管 21 から操作部 22 までの間に発生するノイズの影響も低減化することが可能である。伝送レート変更回路 28、280 および内視鏡メモリ 29 が十分に小型化できれば、挿入管 21 の先端に設けることが好ましい。あるいは、伝送レート変更回路 28、280 はコネクタ 24 に設けられてもよい。コネクタ 14 に設ける構成であっても、コネクタ 24 と内視鏡プロセッサ 40 との間に生じるノイズの影響を低減化する効果を有する。

【0090】

また、第 1、第 2 の実施形態において、メモリコントローラ 47、第 1、第 2 のメモリ 48a、48b、判断回路 49、490、および補間回路 50 は内視鏡プロセッサ 40 に設けられる構成であるが、伝送レート変更回路 28、280 より内視鏡プロセッサ 40 側に設けられれば、何処に設けられてもよい。低減化が望まれるノイズが混入しやすい箇所を、伝送レート変更回路 28、280 と、メモリコントローラ 47、第 1、第 2 のメモリ 48a、48b、判断回路 49、490、および補間回路 51 との間に配置すれば、ノイズの影響の低減化が可能である。

10

【0091】

また、第 1 の実施形態において、注目画素 FP の周囲の 8 画素 SP における画素信号を用いて補間処理を行う構成であるが、注目画素 FP を囲むすべての 8 画素でなく、周囲の複数の画素 SP の画素信号により補間処理が行われてもよい。例えば、注目画素 FP の上下の 2 画素、左右の 2 画素、上下左右の 4 画素、斜方の 4 画素における画素信号を用いてもよい。

20

【0092】

さらには、周囲の画素でなく、同じ画素についての画素信号で、ノイズが混入していると判断された画素信号と前後するフレーム期間に撮像素子 26 から出力された画素信号を用いて補間処理が行われてもよい。例えば、図 12 に示すように、第 2 のフレーム期間に撮像素子 26 から出力された特定の画素の画素信号に対して、第 1、第 3 のフレーム期間に撮像素子 26 から出力された同じ画素の画素信号を用いて補間処理を行うことも可能である。

【0093】

また、第 1 の実施形態において、伝送レート変更回路 28 は、撮像素子 26 が画素信号を出力する伝送レートの 2 倍の伝送レートで、画素信号の出力を行なう構成であるが、2 倍以上であれば何倍であってもよい。また、送信回数も 2 回に限られず、複数回であれば何回であってもよい。

30

【0094】

また、第 2 の実施形態において、伝送レート変更回路 280 は、撮像素子 26 が画素信号を出力する伝送レートの 3 倍の伝送レートで、画素信号の出力を行なう構成であるが、3 倍以上であれば何倍であってもよい。また、送信回数も 3 回に限られず、3 回以上であれば何回出力されてもよい。

【0095】

また、第 2 の実施形態において、3 回伝送された同じ画素信号の信号レベルがすべて異なっているときに、すべての画素信号を平均化した画素信号を生成する構成であるが、第 1 の実施形態における補間回路 50 のように、周囲の画素の画素信号を用いて補間処理を行う構成であってもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態を適用した画像信号伝送システムを有する内視鏡システムの示す外観図である。

【図 2】第 1 の実施形態の電子内視鏡の内部構成を示すブロック図である。

【図 3】撮像素子から画素信号が出力されるタイミング、第 1、第 2 の格納領域への画素

50

信号が格納されるタイミング、第 1、第 2 の格納領域への画像信号の格納状況、および伝送レート変更回路から画素信号が出力されるタイミングを示すタイミングチャートである。

【図 4】第 1 の実施形態の内視鏡プロセッサの内部構成を示すブロック図である。

【図 5】第 1 の R A M に画素信号が格納されるタイミングとメモリコントローラにより画素信号が読出されるタイミングを示すタイミングチャートである。

【図 6】注目画素と周囲の画素の位置関係を示す画素の配置図である。

【図 7】第 1 の実施形態におけるシステムコントローラおよびタイミングコントローラにより制御されるノイズ低減化のための動作を説明するためのフローチャートである。

【図 8】第 2 の実施形態の電子内視鏡の内部構成を示すブロック図である。

10

【図 9】第 2 の実施形態の内視鏡プロセッサの内部構成を示すブロック図である。

【図 10】第 2 の実施形態におけるシステムコントローラおよびタイミングコントローラにより制御されるノイズ低減化のための動作を説明するためのフローチャートである。

【図 11】伝送レート変更回路による画素信号の読出しのタイミングの変形例のパターンを示すタイミングチャートである。

【図 12】時間フィルタにより、画素信号の補間処理を行うときに用いる他の画素信号を説明するための概念図である。

【符号の説明】

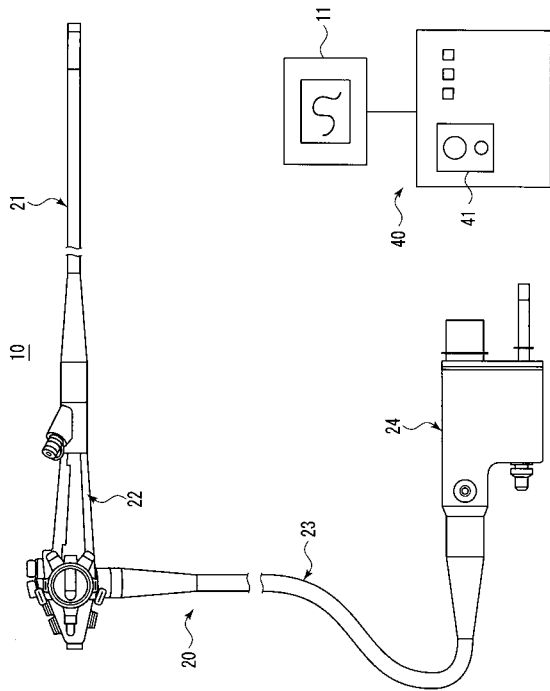
【0097】

- 10 内視鏡システム
- 20、200 電子内視鏡
- 21 挿入管
- 22 操作部
- 24 コネクタ
- 26 撮像素子
- 28、280 伝送レート変更回路
- 29 内視鏡メモリ
- 30 R O M
- 40、400 内視鏡プロセッサ
- 43、430 画像処理ユニット
- 47 メモリコントローラ
- 48 a、48 b 第 1、第 2 の R A M
- 49、490 判断回路
- 50 補間回路

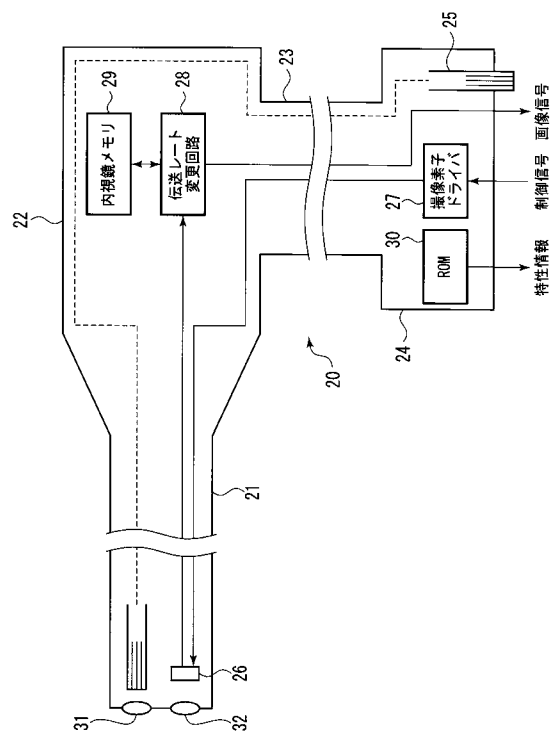
20

30

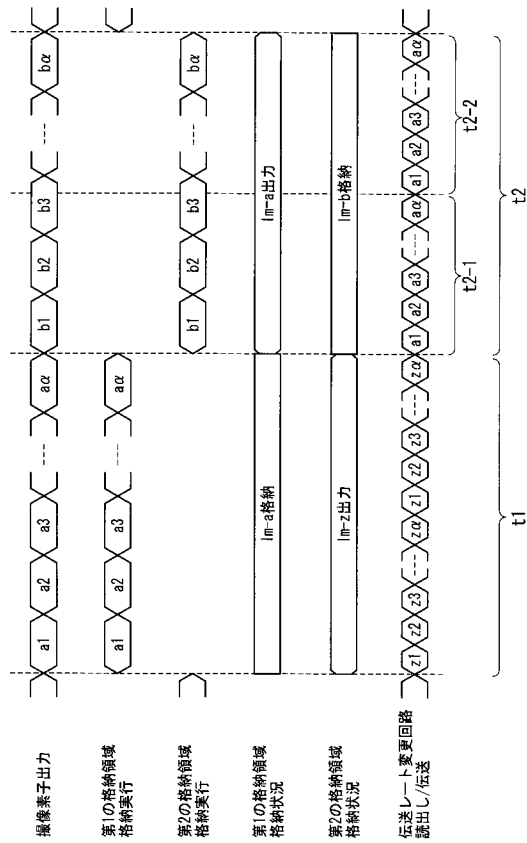
【 図 1 】



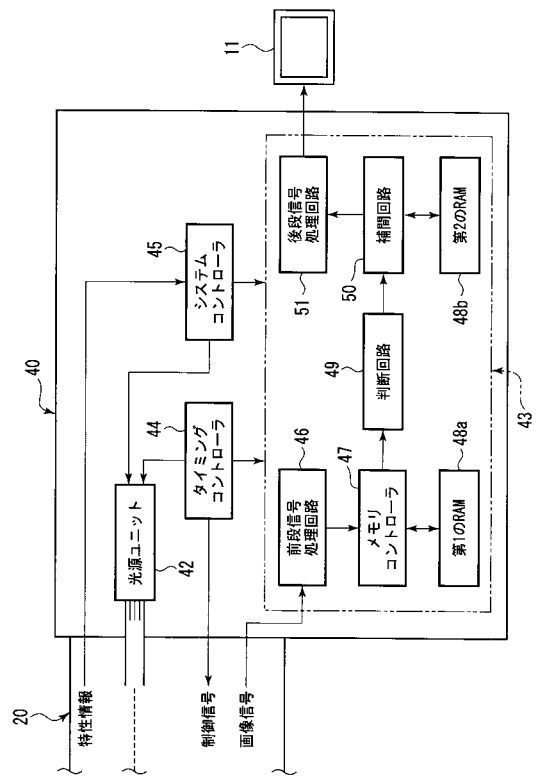
【 図 2 】



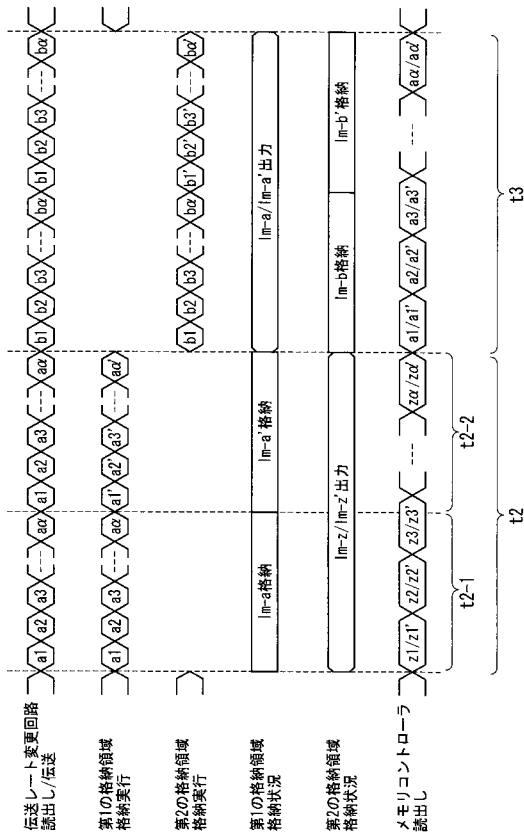
【 図 3 】



【 図 4 】



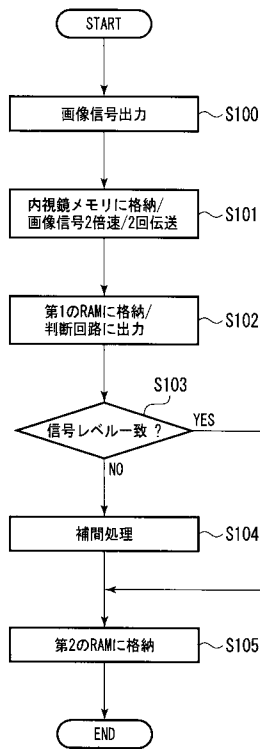
【 図 5 】



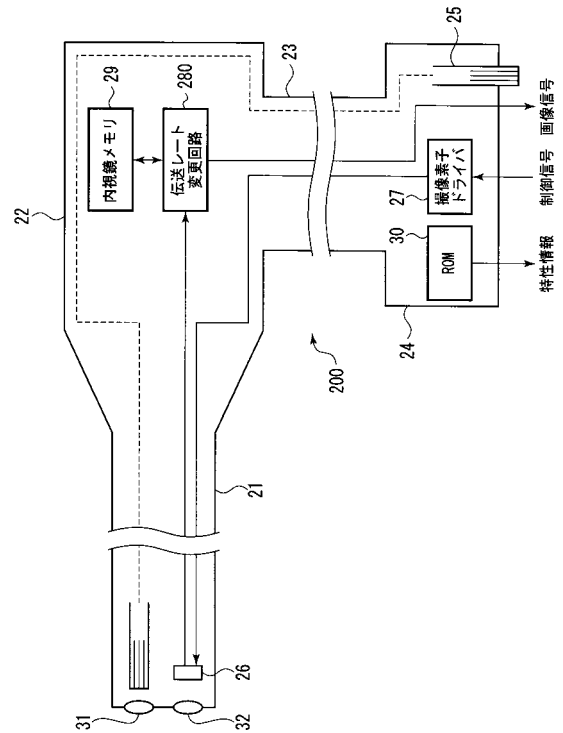
【 図 6 】

| | | |
|----|----|----|
| SP | SP | SP |
| SP | FP | SP |
| SP | SP | SP |

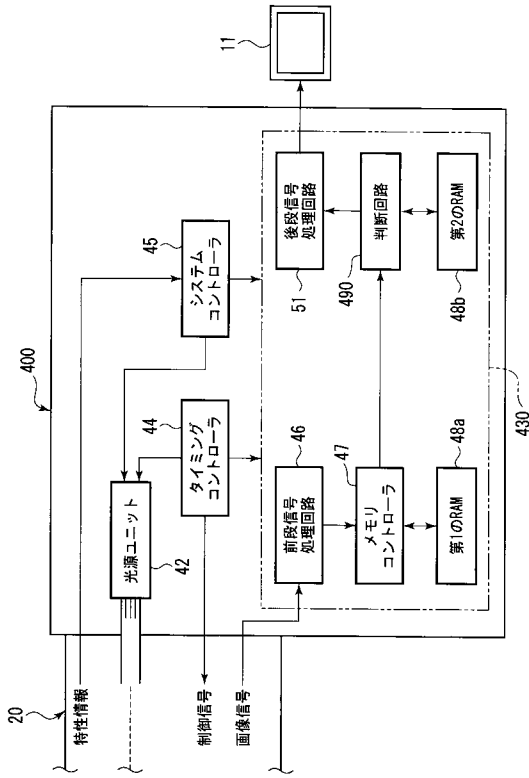
【 図 7 】



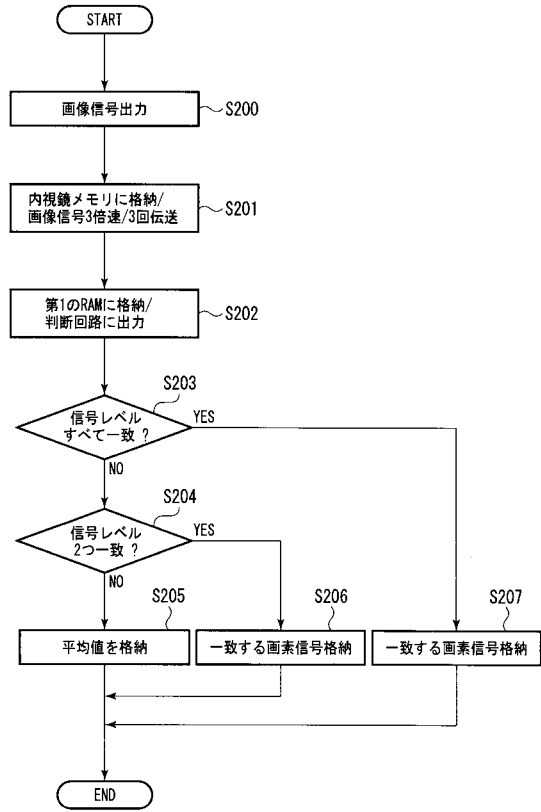
【 図 8 】



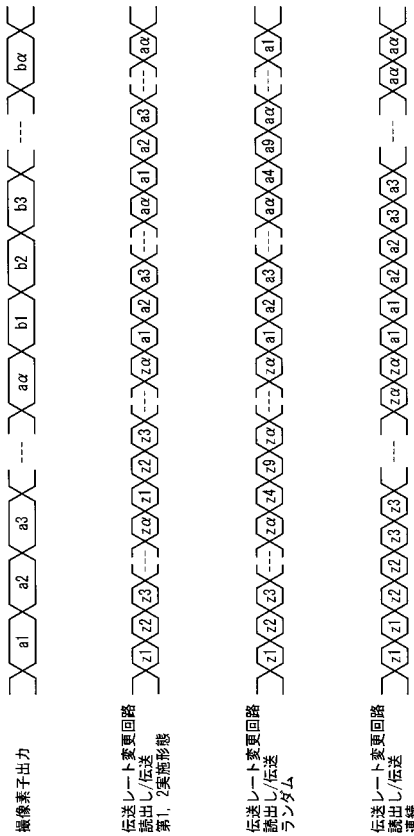
【図9】



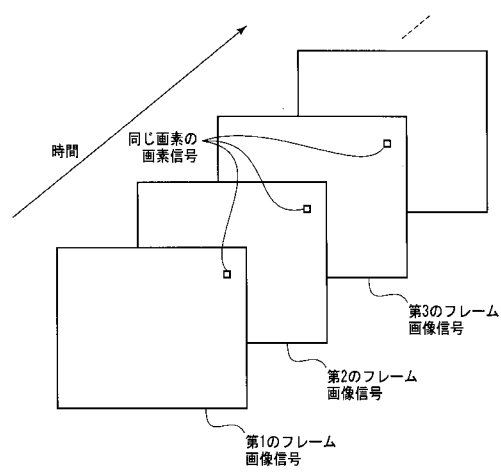
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 柴崎 裕一

東京都板橋区前野町2丁目3番9号 ペンタックス株式会社内

Fターム(参考) 2H040 DA51 FA13 GA02

4C061 AA00 BB01 CC06 DD03 JJ15 JJ19 NN03 NN05 NN07 SS18

SS21 UU03 UU09 YY12 YY18

5C054 CC07 EA01 EA05 HA12

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 图像信号传输系统，电子内窥镜，内窥镜处理器 | | |
| 公开(公告)号 | JP2008148835A | 公开(公告)日 | 2008-07-03 |
| 申请号 | JP2006338281 | 申请日 | 2006-12-15 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 保谷股份有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | HOYA株式会社 | | |
| [标]发明人 | 柴崎裕一 | | |
| 发明人 | 柴崎 裕一 | | |
| IPC分类号 | A61B1/04 G02B23/24 H04N7/18 | | |
| CPC分类号 | H04N5/217 A61B1/00009 A61B1/00016 A61B1/045 G02B23/2484 H04N5/357 H04N2005/2255 | | |
| FI分类号 | A61B1/04.362.J A61B1/04.370 G02B23/24.B H04N7/18.M A61B1/00.680 A61B1/04 A61B1/045.611 | | |
| F-TERM分类号 | 2H040/DA51 2H040/FA13 2H040/GA02 4C061/AA00 4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/JJ15 4C061/JJ19 4C061/NN03 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/SS18 4C061/SS21 4C061/UU03 4C061/UU09 4C061/YY12 4C061/YY18 5C054/CC07 5C054/EA01 5C054/EA05 5C054/HA12 4C161/AA00 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/JJ15 4C161/JJ19 4C161/NN03 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/SS18 4C161/SS21 4C161/UU03 4C161/UU09 4C161/YY12 4C161/YY18 | | |
| 代理人(译) | 松浦 孝 野刚 | | |

摘要(译)

要解决的问题：减少混合在要传输的图像信号中的噪声的影响。解决方案：电子内窥镜20设置有成像元件26和透射率改变电路28。成像元件26以13.5MHz的传输速率输出像素信号；传输速率改变电路28接收像素信号，并且传输速率改变电路28以双倍传输速率将所接收的相同像素信号传输两次到内窥镜处理器。在内窥镜处理器中，比较相同的像素信号。当像素信号的信号电平不同时，判断为混合噪声的像素信号。对混合了噪声的像素信号执行插值处理。 Z

