

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5426821号
(P5426821)

(45) 発行日 平成26年2月26日(2014.2.26)

(24) 登録日 平成25年12月6日(2013.12.6)

(51) Int.Cl.

A61B 1/04 (2006.01)
G02B 23/26 (2006.01)

F 1

A 61 B 1/04 362 J
G 02 B 23/26 D
A 61 B 1/04 372

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2007-230362 (P2007-230362)
 (22) 出願日 平成19年9月5日 (2007.9.5)
 (65) 公開番号 特開2009-61032 (P2009-61032A)
 (43) 公開日 平成21年3月26日 (2009.3.26)
 審査請求日 平成22年7月16日 (2010.7.16)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 加藤 秀一
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内

審査官 門田 宏

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】

撮像部を備えた内視鏡と信号処理装置とを備えた内視鏡システムにおいて、
 前記撮像部からの出力信号に基づく映像信号およびテストデータを内視鏡から前記信号
 処理装置に無線で送信する信号伝送手段と、

前記信号伝送手段における前記テストデータの伝送状態を検出する伝送状態検出手段と
 、を備え、

前記信号伝送手段は、前記内視鏡側に設けられ、前記映像信号および前記テストデータ
 を無線で送信する信号送信部と、前記信号処理装置側に設けられ、当該信号送信部により
 無線で送信された前記映像信号および前記テストデータを受信する信号受信部とを含み、

前記映像信号は、連続する複数のフレームの1フレーム分のデータを各々有する、複数
 のフレームデータを有し、

前記テストデータは、前記信号送信部により互いに異なる出力レベルで送信されるか、
 又は前記信号受信部により互いに異なる感度レベルで受信される、複数のテストレベルデ
 タを有し、

前記信号送信部は、前記複数のテストレベルデータの各々を前記複数のフレームデータ
 の間に配置して送信し、

前記伝送状態検出手段は、前記信号送信部の前記テストデータの出力のレベル又は信号
 受信部の前記テストデータの受信感度のレベルを第1のレベルから、当該第1のレベルと
 は異なる第2のレベルに変更してエラーレートを測定し、エラーレートが所定値以上とな

10

20

る検出結果により信号の伝送状態を検出する
ことを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

前記伝送状態検出手段は、前記信号の伝送状態の検出を、前記内視鏡システムの電源が投入された直後に行う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】

前記伝送状態検出手段は、前記信号の伝送状態の検出を、前記内視鏡システムの動作中に定期的に行う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】

前記伝送状態検出手段は、前記信号の伝送状態の検出を、ユーザによる指示タイミングで行う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】

前記伝送状態検出手段は、前記信号の伝送状態の検出を、前記内視鏡以外の他の装置の動作と連動したタイミングで行う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】

前記伝送状態検出手段によって検出された前記伝送状態に対応する情報を表示する表示手段を更に有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】

前記伝送状態検出手段によって検出された前記伝送状態に基づき、前記伝送状態に関係する情報をユーザに告知する告知手段を有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

【請求項 8】

前記伝送状態検出手段によって検出された前記伝送状態に基づき、信号送信部の出力のレベル又は信号受信部の受信感度のレベルを切り替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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡の映像信号を無線で送受する電子内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡は各種の分野で広く用いられるようになった。内視鏡は、衛生管理上の観点から、消毒液・滅菌液による液浸消毒・滅菌処理が要求されるため、該滅菌等の処理時には防水加工して各電気部品を消毒液・滅菌液から保護する必要がある。

また、最近においては、撮像部または撮像手段を内蔵した電子内視鏡と呼ばれる内視鏡も普及している。また、内視鏡（より具体的には光学式内視鏡）に、撮像部としてのテレビカメラ（TVカメラ）を装着したTVカメラ装着内視鏡も使用されることがある。

撮像部を備えた内視鏡の場合には、撮像部により撮像された撮像信号に基づく映像信号又は画像信号は、モニタに表示する標準的な映像信号に変換する信号処理を行う信号処理装置としてのビデオプロセッサに伝送される。そして、標準的な映像信号が入力されるモニタの表示面には、術者が観察する内視鏡画像が表示される。 40

【0003】

このように内視鏡の撮像部による映像信号をビデオプロセッサに伝送する必要がある。ここで、内視鏡とビデオプロセッサの間の信号線が有線で接続されている場合、内視鏡のビデオプロセッサとの電気接点部は、前記処理時には消毒液等にさらされることになるが、電気接点部の防水加工のためにコストが高くなってしまう。

この為、従来は、該電気接点部に防水膜を被せて前記滅菌処理等を行っている。また、電気接点部を防水加工することができたとしたとしても、電気接点部は酸化により腐食するため、より寿命を長くすることが難しい。

そこで、内視鏡の撮像部からビデオプロセッサの間の信号線の一部を無線化することに 50

より、電気接点部を気密状態としたままで信号の伝送を可能とし、防水膜を付けることなく内視鏡を滅菌等の処理から保護する方式の内視鏡が幾つか提案されている。

【0004】

例えば、特許文献1の従来例としての特開2001-251611号公報は、アンテナを設けて電波により信号を伝送し、内視鏡とビデオプロセッサを完全に分離する手法を開示している。

【0005】

また、電気接点部のみを近距離で分離して無線で伝送する手法を用い、特許文献2の従来例としての特開平10-155740号公報は、通信媒体に光を用いた光伝送方式のものを開示している。また、特許文献3の従来例としての特開2007-97767号公報は、電極パッド面を対面させて近距離空間を静電結合させる静電結合方式で伝送するものを開示している。10

【特許文献1】特開2001-251611号公報

【特許文献2】特開平10-155740号公報

【特許文献3】特開2007-97767号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

一般的に、無線による信号の伝送は、有線の信号の伝送に比べて、外部環境の影響を受けやすい。特に前述の特許文献1の電波伝送方式は、外来ノイズの影響を受けやすい。20

これに対して、前述の特許文献2に係る光伝送方式は、外来ノイズの影響を受け難い特徴を有する。但し、光伝送方式は、発光部又は受信部のレンズの曇りや水滴に影響されやすい。

また、特許文献3に係る静電結合伝送方式は、水滴の影響されにくい特徴を有するが、光伝送方式よりは外来ノイズの影響を受け易い。

【0007】

このため、光伝送方式、又は静電結合伝送方式を映像信号の伝送に採用することが考えられる。

しかしながら、特許文献2及び特許文献3は、映像信号の伝送状態を検出していないので、例えば伝送状態が低下したような場合、それに対処するまでに時間がかかってしまう。30

このため、このような場合の発生に対し、短時間に対処できる操作性が良い内視鏡システムが要望される。

【0008】

(発明の目的)

本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、伝送状態を検出できるようにして、操作性を向上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】

【0009】

本発明は、撮像部を備えた内視鏡と信号処理装置とを備えた内視鏡システムにおいて、前記撮像部からの出力信号に基づく映像信号およびテストデータを内視鏡から前記信号処理装置に無線で送信する信号伝送手段と、40

前記信号伝送手段における前記テストデータの伝送状態を検出する伝送状態検出手段と、を備え、

前記信号伝送手段は、前記内視鏡側に設けられ、前記映像信号および前記テストデータを無線で送信する信号送信部と、前記信号処理装置側に設けられ、当該信号送信部により無線で送信された前記映像信号および前記テストデータを受信する信号受信部とを含み、

前記映像信号は、連続する複数のフレームの1フレーム分のデータを各々有する、複数のフレームデータを有し、

前記テストデータは、前記信号送信部により互いに異なる出力レベルで送信されるか、50

又は前記信号受信部により互いに異なる感度レベルで受信される、複数のテストレベルデータを有し、

前記信号送信部は、前記複数のテストレベルデータの各々を前記複数のフレームデータの間に配置して送信し、

前記伝送状態検出手段は、前記信号送信部の前記テストデータの出力のレベル又は信号受信部の前記テストデータの受信感度のレベルを第1のレベルから、当該第1のレベルとは異なる第2のレベルに変更してエラーレートを測定し、エラーレートが所定値以上となる検出結果により信号の伝送状態を検出することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

10

本発明によれば、内視鏡の映像信号の伝送状態を把握することができ、これにより、信号の伝送状態の変化に対する対処を行い易くなり、操作性を向上できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

次に、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0012】

(第1の実施形態)

本発明の第1の実施形態について説明する。図1は、本発明の第1の実施形態に係る電子内視鏡システム1の概略構成を示す。

この電子内視鏡システム1は、人体内に挿入され、内視鏡検査に使用される電子内視鏡2と、この電子内視鏡2に内蔵された撮像部による画像信号に対する信号処理を行う信号処理装置としてのビデオプロセッサ3と、ビデオプロセッサ3から出力される映像信号に対応した内視鏡画像を表示するモニタ4とを有する。

電子内視鏡2は、人体内に挿入される細長の挿入部6と、この挿入部6の基端に設けられた操作部7からなる電子内視鏡部8と、操作部7から延出されたユニバーサルコード9からなる接続コード部10とを備えている。

【0013】

また、挿入部6は、この挿入部6の先端に設けられた先端部11と、この先端部11の後端に設けられた湾曲自在の湾曲部12と、この湾曲部12の後端から操作部7の前端に至る長尺の可撓部13とからなる。

また、操作部7には、湾曲部12を湾曲操作する湾曲ノブ14が設けてあり、電子内視鏡2を使用する使用者となる術者は、この操作部7を把持して、湾曲ノブ14を操作することにより、湾曲部12を湾曲することができる。

先端部11には、照明窓15と観察窓16とが設けられ、照明窓15には照明光を出射する例えばLED(図示せず)が取り付けられている。そして、挿入部6が人体内に挿入された場合、照明窓15から出射される照明光で人体内の観察対象部位を照明することができるようしている。

【0014】

また、観察窓16には、図2に示すように撮像部17を構成する対物レンズ18が取り付けられており、照明光で照明された観察対象部位等の光学像をその結像位置に配置された撮像素子としての例えばCCD19に結像する。

図1に示すように操作部7から延出されたユニバーサルコード9の端部には、無線伝送用コネクタ(以下、単に無線コネクタと略記)21aが設けてあり、この無線コネクタ21aはビデオプロセッサ3の筐体表面に設けられた無線コネクタ受け21bに着脱自在に接続することができる。

この無線コネクタ21a及び無線コネクタ受け21bは、図2を参照して後述するように、電気接点を用いることなく、無線で信号の伝送を行う無線コネクタ部21を形成する。

【0015】

また、ビデオプロセッサ3内は、電子内視鏡2に内蔵された撮像部17のCCD19を

20

30

40

50

駆動するための基本クロックとなるクロック信号を生成すると共に、電子内視鏡2側から無線で送信される映像信号（より具体的には変調された映像信号）を無線コネクタ部21を介して受信する。

そして、ビデオプロセッサ3は、受信した映像信号を復調し、さらに標準的な映像信号を生成する信号処理を行いモニタ4に出力する。モニタ4の表示面には撮像部17で撮像された画像が内視鏡画像として表示される。

次に図2を参照して本実施形態における信号処理系の構成を説明する。図2は本実施形態における信号伝送手段を含む信号処理系の構成を示す。

図2に示すように本実施形態における電子内視鏡2は、撮像部17の他に、この撮像部17を構成するCCD19を駆動するCCD駆動回路23と、CCD19から出力されるCCD出力信号としての画像信号に対する信号処理を行い映像信号を生成する映像信号処理回路24とを有する。

【0016】

この映像信号処理回路24は、CCD出力信号に対するCDS処理により生成したベースバンドのアナログの映像信号をA/D変換して2値化されたデジタルの映像信号に変換し、さらにパラレルシリアル変換回路により生成されたシリアルのデジタルの映像信号を生成する。

また、この電子内視鏡2は、映像信号処理回路24から出力される映像信号を無線で送信する信号伝送手段を構成する第1の信号送信部25を備えている。そして、この映像信号は、ビデオプロセッサ3側の第1の信号受信部26により受信される。

また、この電子内視鏡2は、ビデオプロセッサ3の第2の信号送信部27から送信されるクロック信号を無線コネクタ部21を介して無線で受信する第2の信号受信部28を有する。

【0017】

そして、この第2の信号受信部28により生成されたクロック信号を用いてCCD駆動回路23は、CCD駆動信号を生成し、CCD19を駆動する。

なお、ビデオプロセッサ3には、第2の信号送信部27にクロック信号を出力すると共に、第1の信号受信部26で復調された映像信号をモニタ4に出力するシステムコントローラ31が設けてある。

第1の信号送信部25は、第1の変調回路32aと、この第1の変調回路32aにより変調された映像信号を光伝送方式で伝送する第1の発光部33aとからなる。なお、第1の発光部33aは、無線コネクタ21a内に設けられている。

また、ビデオプロセッサ3内に設けられた第2の信号送信部27は、例えばシステムコントローラ31内のクロック信号発生回路により生成されたクロック信号を変調する第2の変調回路32bと、この第2の変調回路32bにより変調されたクロック信号を光伝送方式で送信する第2の発光部33bとからなる。

【0018】

なお、第2の発光部33bは、無線コネクタ受け21b内に設けられている。このシステムコントローラ31は、この電子内視鏡システム1の全体を制御する。

また、電子内視鏡2内に設けられた第2の信号受信部28は、無線コネクタ21a内に設けられた第2の受光部34bと、この第2の受光部34bによる受光した光信号を復調する第2の復調回路35bとからなる。この第2の復調回路35bは、復調したクロック信号をCCD駆動回路23に出力する。

また、第1の信号受信部26は、無線コネクタ受け21b内に設けられた第1の受光部34aと、この第1の受光部34aにより光結合で受信した映像信号を復調する第1の復調回路35aとからなる。この第1の復調回路35aは、復調した映像信号をシステムコントローラ31に出力する。

【0019】

また、このビデオプロセッサ3には、第1の復調回路35aから出力される映像信号がが入力される（信号の伝送状態検出手段としての）伝送状態検出部36が設けられている

10

20

30

40

50

。

この伝送状態検出部 3 6 は、第 1 の信号送信部 2 5 から第 1 の信号受信部 2 6 に光結合で無線で送信された映像信号の伝送状態を検出し、その検出結果の情報をシステムコントローラ 3 1 に出力する。

なお、無線コネクタ 2 1 a と無線コネクタ受け 2 1 b とが装着された状態においては、例えば図 2 に示すように、第 1 の発光部 3 3 a と第 1 の受光部 3 4 a とが対向し、かつ第 2 の発光部 3 3 b と第 2 の受光部 3 4 b とが対向する。

そして、第 1 の発光部 3 3 a から発光された光（信号）は、第 1 の受光部 3 4 a にて受光され、かつ第 2 の発光部 3 3 b から発光された光（信号）は、第 2 の受光部 3 4 b にて受光される。

10

【 0 0 2 0 】

また、システムコントローラ 3 1 は、伝送状態検出部 3 6 による伝送状態の検出の動作を制御する。通常（デフォルト）の設定の場合には、電子内視鏡システム 1 の電源が投入された直後に、伝送状態検出部 3 6 は伝送状態の検出の動作を行う。

これは、電源の投入（ON）の後に、内視鏡検査が開始されるため、内視鏡検査が開始される直前に伝送状態の検出を行い、伝送状態に対応した適切な設定状態で内視鏡検査を行い易くする。

20

そして、システムコントローラ 3 1 は、伝送状態の検出結果が伝送に適さない状態であるとブザーなどで術者等のユーザに警告または告知する。ユーザは、警告等の検出結果を参考にして内視鏡検査を続行するか、無線コネクタ部 2 1 をより清浄な状態に設定する等、適切な対応がし易くなる。

【 0 0 2 1 】

また、伝送状態の検出の動作は、実際に映像信号を送信している最中にも行われ、その時点での伝送状態に対応する情報（具体的には伝送レベル）をモニタ 4 等に表示する。この情報を参考にすることにより、術者は、内視鏡検査の最中においても、映像信号の伝送状態を確認できる。

後述するようにこの場合の伝送レベルは、エラーレートを検出するために送信するテストデータの出力レベルを変化して伝送し、その際の測定により検出されるエラーレートが所定値以上に変化した検出結果の出力レベルを伝送レベルとして検出（算出）する。

30

このため、この伝送レベルを確認することにより、実際に映像信号を送信している映像信号の出力レベルの状態から、その映像信号の伝送状態が良好であるか否か等を確認できることになる。

【 0 0 2 2 】

また、電源の投入（ON）時の他に、例えばビデオプロセッサ 3 に設けられた操作パネル 3 7 の伝送状態検出開始スイッチ 3 7 a（図 1 参照）や図示しないキーボードなどからユーザが操作することにより、システムコントローラ 3 1 はその操作タイミングに伝送状態の検出の動作を開始するように制御することもできる。

この場合には、システムコントローラ 3 1 は、伝送状態の検出の動作を開始させる指示信号をクロック信号に重畠して第 2 の信号送信部 2 7 に出力する。

そして、その指示信号は、第 2 の信号送信部 2 7 から第 2 の信号受信部 2 8 に送信され、第 2 の復調回路 3 5 b により復調された指示信号は、映像信号処理回路 2 4 に出力される。

40

【 0 0 2 3 】

映像信号処理回路 2 4 は、例えばその内部に予め用意されたテストデータを発生するテストデータ発生回路 2 4 a を有する。そして、通常は電源が ON された場合に伝送状態の検出の動作を開始するが、さらに指示信号が入力された場合にも同様の動作を開始する。

伝送状態の検出の動作開始時には、映像信号処理回路 2 4 は、C C D 1 9 からの出力信号に基づく映像信号を出力しないで、テストデータ発生回路 2 4 a で発生したテストデータを第 1 の信号送信部 2 5 に出力する。

【 0 0 2 4 】

50

この場合、映像信号処理回路 2 4 は、第 1 の信号送信部 2 5 を構成する第 1 の発光部 3 3 a を、例えば標準と考えられる所定の発光強度若しくは発光出力（以下、出力レベルで表記する。具体的には所定の発光出力は出力レベル 3 ）で発光させるように制御する。

そして、この所定の出力レベル 3 で伝送の誤り率（ビットエラーレート、以下エラーレートと略記）が伝送状態検出部 3 6 により算出されることになる。

また、この映像信号処理回路 2 4 は、所定の出力レベル 3 でテストデータを伝送した後、映像信号を送信する動作を開始すると共に、さらに所定の周期でテストデータの出力レベルを最大に近い出力レベル（具体的には出力レベル 9 ）から順次小さくなるように出力レベル N (N = 1 ~ 9) を変更して、伝送する制御を行う。

【 0 0 2 5 】

そして、出力レベル N が周期的に変更された状態で伝送状態検出部 3 6 により伝送のエラーレートが測定により検出され、出力レベル N の変化によるエラーレートの変化により、伝送状態（より具体的にはエラーレートの良否の境界となる伝送レベル）を検出する。

上記テストデータのビットパターンは既知のものであり、伝送状態検出部 3 6 は、その内部に、伝送されるテストデータと同じビットパターンの情報を格納した格納部を有する。

そして、伝送状態検出部 3 6 は、第 1 の復調回路 3 5 a から出力される復調されたテストデータ、つまり伝送されてきたテストデータと、格納部から読み出した情報を比較して、伝送のエラーレートを測定により算出（検出）し、その算出結果をシステムコントローラ 3 1 に出力する。

システムコントローラ 3 1 は、伝送状態検出部 3 6 による伝送のエラーレートの結果に応じた制御を行う。

【 0 0 2 6 】

例えば、所定の出力レベル 3 の状態での伝送のエラーレートが閾値以上で伝送不良と判定した場合には、操作パネル 3 7 の L E D やブザー 3 7 b (図 1 参照) 等で、ユーザに警告して、伝送不良であることを告知する。

また、周期的に変更した出力レベル N の状態での伝送のエラーレートが、所定値（閾値）より小さい状態からこの閾値以上の伝送不良になったと判定した場合には、その境界の出力レベル N を、信号の伝送状態の検出情報としての伝送レベルとして表示する。

このように、システムコントローラ 3 1 は、テストデータによる伝送状態の動作に係る制御を行う。なお、本実施形態においては、無線の信号伝送手段は、光伝送方式によるものであるため、映像信号を、第 1 の発光部 3 3 a を最大に発光させる出力レベル（具体的には出力レベル 1 0 ）で送信する。

【 0 0 2 7 】

C C D 1 9 により撮像された画像を内視鏡画像としてモニタ 4 に表示する動作は、以下のようになる。

システムコントローラ 3 1 で生成されたクロック信号は、クロック信号送信手段の機能を持つ第 2 の信号送信部 2 7 において変調後に光信号に変換されて送信される。この光信号は、クロック信号受信手段の機能を持つ第 2 の信号受信部 2 8 により受光される。そして光電変換された後、第 2 の復調回路 3 5 b で復調されて C C D 駆動回路 2 3 に伝送される。

C C D 駆動回路 2 3 は、クロック信号を基に C C D 1 9 を駆動する駆動信号としての水平転送パルス、リセットパルス、垂直転送パルス等を生成し、C C D 1 9 を駆動する。

そして C C D 1 9 により撮像され、光電変換されて出力される撮像信号は、映像信号処理回路 2 4 において C D S 处理され、さらに A / D 変換後にシリアルデータに変換された映像信号に変換される。

【 0 0 2 8 】

この映像信号は、電子内視鏡 2 の映像信号の信号伝送手段を構成する第 1 の信号送信部 2 5 から、無線コネクタ部 2 1 を介してビデオプロセッサ 3 の第 1 の信号受信部 2 6 に無線で伝送され、さらにシステムコントローラ 3 1 に伝送される。このシステムコントローラ

10

20

30

40

50

ラ 3 1 は、伝送された映像信号に対する信号処理を行い、標準的な映像信号に変換してモニタ 4 に出力し、モニタ 4 の表示面には内視鏡画像が表示される。

また、伝送状態検出部 3 6 を用いて伝送状態を検出する動作の概略は、以下のようになる。

伝送状態を検出する動作の開始時には、映像信号処理回路 2 4 は、CCD 1 9 からの映像信号ではなく、予め用意されたテストデータを出力する。このテストデータの出力信号は、第 1 の信号送信部 2 5 、第 1 の信号受信部 2 6 を介して伝送状態検出部 3 6 に到達する。

【 0 0 2 9 】

ここで伝送状態検出部 3 6 は、無線コネクタ部 2 1 を介して伝送されたテストデータのデータと、本来のテストデータのデータを比較し、伝送のエラーレートを測定してその結果を、システムコントローラ 3 1 に伝える。 10

システムコントローラ 3 1 は、検出された伝送のエラーレートに応じて、警告等を行う。

また、テストデータによる伝送状態の検出動作に引き続いて以下に説明するように映像信号を伝送する最中においてもテストデータの出力レベルを変化させることにより、それに伴ってエラーレートが変化する場合における出力レベルから信号の伝送状態の情報を取得する検出を行う。

次に、図 3 を参照して本実施形態の電子内視鏡システム 1 の動作を説明する。図 3 は、図 1 及び図 2 に示した電子内視鏡システム 1 における動作内容のフローチャートを示す。 20

図 3 を参照して説明する電子内視鏡システム 1 は、第 1 の発光部 3 3 a の発光強度となる出力レベルを 10 段階に設定可能であるものとする。

【 0 0 3 0 】

電子内視鏡 2 の無線コネクタ 2 1 a がビデオプロセッサ 3 の無線コネクタ受け 2 1 b に装着された状態で電子内視鏡システム 1 の電源が ON にされると、電子内視鏡 2 及びビデオプロセッサ 3 は動作状態になる。

なお、電子内視鏡 2 は、電源として図示しないバッテリを内蔵している。このバッテリの代わりに無線コネクタ部 2 1 に例えば電磁結合コイルを介してビデオプロセッサ 3 側から供給される交流電力を整流等して直流の電源を生成する構成でも良い。

また、照明手段としては、図示しない LED で照明する。この LED による照明手段に限らず、電子内視鏡 2 にライトガイドを挿通し、ビデオプロセッサ 3 側から供給される照明光をこのライトガイドで伝送し、先端面から出射して照明する構成でも良い。 30

【 0 0 3 1 】

電子内視鏡 2 及びビデオプロセッサ 3 が動作状態になると、最初のステップ S 1 において、映像信号処理回路 2 4 は、第 1 の発光部 3 3 a の発光強度が標準レベルとなる出力レベル 3 に設定する。さらに次のステップ S 2 において映像信号処理回路 2 4 は、テストデータを第 1 の信号送信部 2 5 に出力して、この第 1 の信号送信部 2 5 から第 1 の信号受信部 2 6 にテストデータを送信する。

第 1 の信号受信部 2 6 により復調されたテストデータは、伝送状態検出部 3 6 に入力され、ステップ S 3 に示すように伝送状態検出部 3 6 は、伝送の誤り率を算出（測定）し、システムコントローラ 3 1 に伝える。 40

ステップ S 4 においてシステムコントローラ 3 1 は、この所定の出力レベル 3 において、伝送の誤り率としてのエラーレートが閾値未満の伝送状態が良好（エラーフリーと略記）か否かを判定する。そして、エラーフリーと判定した場合にはステップ S 6 に進み、閾値以上となる伝送不良と判定した場合にはステップ S 5 に示すようにブザー 3 7 b 等で警告を行った後、ステップ S 6 に進む。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 6 において、映像信号処理回路 2 4 は、テストデータ送信の際の出力レベル N を（最大に近い出力レベル）9 に設定する。そして、次のステップ S 7 において、テストデータを送信する。 50

このステップS 6 以降において、映像信号処理回路2 4 から第1の信号送信部2 5 に、図4に示すように例えれば最大の出力レベルに固定された1フレームデータ分の映像信号と、出力レベルNが徐々に変化するテストデータとが所定の周期で交互に出力される。

周期的(定期的)に送信されるテストデータは、伝送状態検出部3 6 に入力され、ステップS 8 に示すように伝送状態検出部3 6 は、伝送のエラーレートを算出し、システムコントローラ3 1 に伝える。そして、ステップS 9 においてシステムコントローラ3 1 は、エラーフリーからエラー有りの状態に変化したかを判定する。

【0033】

上記のようにステップS 7 のテストデータの送信の後、映像信号処理回路2 4 は、後述するステップS 13 からステップS 16 に示す如くに映像信号も送信する動作も行うようになる。つまり、ステップS 6 以降の処理は、映像信号の伝送を行っている(従って、映像信号による画像表示も行う)最中に定期的にテストデータを用いて伝送状態の検出を行うことになる。

テストデータの出力レベルNは、上述したように出力レベル9から出力レベルが1つづつ小さく変化し、出力レベル1になると、ステップS 6 に戻るようになる。

このため、ステップS 6 では、テストデータを送信する際の出力レベルは出力レベル9であるが、ステップS 13 ~ S 20 のルーチンにより、テストデータを送信する際の出力レベルは小さくなるように変化する。

【0034】

ステップS 9 において、エラーフリーからエラー有りにならない場合にはステップS 7 に戻る。逆にエラーフリーからエラー有りに変化した場合には、次のステップS 10 においてシステムコントローラ3 1 は、この出力レベルN或いはNを伝送レベルとして例えばモニタ4で表示して、図3に示す処理を終了、或いはステップS 6 に戻る。

また、ステップS 10 の次のステップS 11 においてシステムコントローラ3 1 は、出力レベルNがN > 3 か否かを判定する。出力レベルNがN > 3 の条件を満たす場合には、図3に示す処理を終了、或いはステップS 6 に戻る。

一方、出力レベルNのNが3以下の場合には、ステップS 12 に示すようにシステムコントローラ3 1 は、ブザー3 7 b 等で警告を行い、図3に示す処理を終了、或いはステップS 6 に戻る。

【0035】

上記のようにステップS 7 において映像信号処理回路2 4 は、テストデータ用の出力レベルを9に設定して送信をした後、ステップS 13 に示すように映像信号を送信(出力)する状態に切り替える。

その後、ステップS 14 において映像信号処理回路2 4 は、出力レベルが最大の出力レベル10に設定する。さらにステップS 15 において、映像信号処理回路2 4 は映像信号を1フレームデータ分、第1の信号送信部2 5 に出力し、第1の信号送信部2 5 から映像信号を送信する。

送信された映像信号は、第1の信号受信部2 6 で受信され、復調された後、システムコントローラ3 1 によりさらに信号処理され、標準的な映像信号に変換されて対応する内視鏡画像がモニタ4で表示される(ステップS 16)。

【0036】

また、次のステップS 17 に示すように映像信号処理回路2 4 は、映像信号を1フレームデータ分送信したか否かを監視する。そして1フレームデータ分送信していない場合には、ステップS 15 に戻り、映像信号の送信を続行する。

一方、1フレームデータ分の送信が終了したタイミングで映像信号処理回路2 4 は、テストデータの出力(送信)に切り替え(ステップS 18)、さらに次のステップS 19 においてレベルNが1か否かを判定する。そして、N = 1 に該当する場合にはステップS 6 に戻り、再び出力レベルNを出力レベル9に設定して同様の動作を繰り返す。

N = 1 でないと判定した場合には、ステップS 20 に示すように出力レベルNのNをN = N - 1 にしてステップS 7 に戻る。

10

20

30

40

50

【0037】

そして、映像信号伝送中における定期的なテストデータの送信期間において、ステップS7からステップS12に示すように、伝送状態検出部36は伝送状態の検出を行うことになる。この場合、エラーレートが算出(ステップS8)され、エラーフリーからエラー有りに切り替わった場合には、そのテストデータ送信時の出力レベルNの値Nを最新(その時点での)の信号の伝送レベルとしてモニタ4に表示される(ステップS10)。

また、切り替わりの出力レベルNは、エラーとエラーフリーの境界レベルと判断でき、これを伝送レベルと定義することができる。そしてこの伝送レベルNのNが3以下であれば、システムコントローラ31は、それを伝送状態の不良と判断し、ブザー37bを鳴らす等して警告する(ステップS12)。

10

【0038】

このように、上述した第1の実施形態によれば、電子内視鏡システム1の電源投入直後、及び電子内視鏡システム1の動作中に、伝送状態を検出し、伝送状態が低下した場合にはブザー37b等によりユーザに告知する。従って、ユーザは、内視鏡検査する場合に対応する処置を行い易くなり、操作性が向上する。

具体的には伝送状態が低下した場合には、ユーザは、無線コネクタ部21の端面を拭く等して光伝送方式による無線伝送を適切に行えるように対処する事が容易となり、短時間に行える。

更に、第1の実施形態によれば、電子内視鏡システム1の動作中におけるエラーレートが変化する境界となる伝送レベルの状態をモニタ4で確認することができるため、ユーザは伝送状態の推移を把握して、伝送状態の情報から対応する作業を進めることが容易となる。

20

【0039】

例えば、途中でその作業を中断し難い内視鏡検査、内視鏡検査下での処置等の作業を行うような場合には、その作業に臨む前に伝送レベルを確認し、(映像信号の伝送に用いている出力レベルと、この伝送レベルとの差の値などから)伝送レベルに余裕がなければ伝送状態を改善してからその作業にとりかかる等、状況に応じた対応が容易となり、操作性を向上できる。

なお、上述の説明において、映像信号の出力レベルは最大レベルに固定された例で説明したが、伝送レベルの検出結果に応じて変更しても良い。例えば伝送レベルが低い場合には出力レベルを最大レベルより低くして、消費電力を低減しても良い。

30

また、上述の説明では、伝送状態の検出を行う場合には、テストデータを送信する出力レベルを変更してエラーレートを測定し、その測定結果から信号の伝送状態(伝送レベル)を検出していた。

これに対して、信号を受信する受信側、具体的には第1の信号受信部26における受信感度のレベルを変更して、エラーレートを測定し、その測定結果から信号の伝送状態(伝送レベル)を検出するようにしても良い。この場合にも同様の効果を有する。

【0040】

(第2の実施形態)

次に、図5を参照して本発明の第2の実施形態について説明する。図5は、本発明の第2の実施形態の電子内視鏡システム1Bの概略構成を示す。図5において、図1と対応する同一の構成部材には図1と同一の符号を付し、その説明を省略する。

40

図5に示す電子内視鏡システム1Bは、電子内視鏡2の操作部7とユニバーサルコード9の基端とにそれぞれ無線コネクタ21cと無線コネクタ受け21dとが着脱自在に設けられている。そして、無線コネクタ21cと無線コネクタ受け21dからなる無線コネクタ部21Bにより、映像信号等の伝送が電気接点無しで行われる。

また、ユニバーサルコード9の他端には、例えば電気接点を有するコネクタ41aが設けてあり、このコネクタ41aはビデオプロセッサ3に設けられたコネクタ受け41bに着脱自在に接続される。

【0041】

50

コネクタ 4 1 a とコネクタ受け 4 1 b は、電子内視鏡 2 とビデオプロセッサ 3 の接続コネクタ部 4 1 を構成する。なお、図 5 に示すコネクタ 4 1 a は、例えば、照明光の伝送を行うライトガイドコネクタも備えたものであり、電気接点を有するコネクタとしては、図 5 に示す形状のものに限定されるものでない。

図 6 は、電子内視鏡システム 1 B の信号処理系の機能ブロックを示す。この電子内視鏡システム 1 B は、図 2 の電子内視鏡システム 1 と、類似する機能を有している。図 2 の電子内視鏡システム 1 では、無線コネクタ部 2 1 による信号の伝送が光結合で行われるのにに対し、本実施形態の電子内視鏡システム 1 B における無線コネクタ部 2 1 B においては静電結合により行われる。

つまり、図 2 における第 1 の信号送信部 2 5 、第 1 の信号受信部 2 6 における第 1 の発光部 3 3 a 、第 1 の受光部 3 4 a の代わりに、図 6 に示すように第 1 の送信電極パッド 3 3 c 、第 1 の受信電極パッド 3 4 c を用いて、第 1 の信号送信部 2 5 B 、第 1 の信号受信部 2 6 B がそれぞれ形成されている。

【 0 0 4 2 】

また、図 2 における第 2 の信号送信部 2 7 、第 2 の信号受信部 2 8 における第 2 の発光部 3 3 b 、第 2 の受光部 3 4 c の代わりに、図 6 に示すように第 2 の送信電極パッド 3 3 d 、第 2 の受信電極パッド 3 4 d を用いて、第 2 の信号送信部 2 7 B 、第 2 の信号受信部 2 8 B がそれぞれ形成されている。

第 1 の送信電極パッド 3 3 c と第 1 の受信電極パッド 3 4 c とは、互いに近距離で対向するように配置されることで静電結合し、第 1 の送信電極パッド 3 3 c の信号（電位変動）が第 1 の受信電極パッド 3 4 c に静電結合を介して無線で伝送される。同様に、第 2 の送信電極パッド 3 3 d の信号が第 2 の受信電極パッド 3 4 d に静電結合を介して無線で伝送される。

また、本実施形態においては、後述するように伝送状態の検出の動作は、第 1 の信号送信部 2 5 B から映像信号を送信しない無信号の状態で行う。

【 0 0 4 3 】

また、映像信号を送信する（内視鏡検査の）使用状態においては、映像信号の区切りとなり、映像信号が無い所定の期間（無信号期間）においてやはり無信号の状態で行う。

また、本実施形態においては映像信号処理回路 2 4 は、この映像信号処理回路 2 4 から出力する映像信号の出力レベルを調整することにより、第 1 の送信電極パッド 3 3 c の電位変動レベル（送信レベル）を変更可能にしている。

また、第 1 の信号受信部 2 6 B の信号検出感度（ゲイン）を上げて第 1 の受信電極パッド 3 4 c により電位変動レベル（受信レベル）をシステムコントローラ 3 1 の制御下で変更可能にしている。

この他に、例えば第 1 の送信電極パッド 3 3 c 或いは第 1 の受信電極パッド 3 4 c を例えば圧電素子等の電気信号の印加により、両パッド 3 3 c 、 3 4 c 間の距離を変更可能、つまり静電結合量自体を変更可にしても良い。そして、例えばシステムコントローラ 3 1 の制御下で、その静電結合量を調整できるようにしても良い。

【 0 0 4 4 】

この場合には、映像信号を停止した期間（無信号期間という）の場合におけるノイズレベルを検出して、そのノイズレベルが小さくなるような静電結合量の電位変動レベルに設定するようにできる。図 6 におけるその他の電気系の構成は、図 2 に示したものと同様である。

次に、CCD 1 9 による映像信号をモニタ 4 に内視鏡画像として表示する場合の流れを説明する。システムコントローラ 3 1 で生成された基本クロックとしてのクロック信号は、第 2 の信号送信部 2 7 B 、第 2 の信号受信部 2 8 B を介して CCD 駆動回路 2 3 に無線で伝送される。

CCD 駆動回路 2 3 は、クロック信号を基に CCD 1 9 を駆動する駆動パルスを生成し、CCD 1 9 を駆動する。そして CCD 1 9 からの出力信号は、映像信号処理回路 2 4 において A / D 変換後にシリアルデータに変換される。

10

20

30

40

50

【0045】

第1の信号送信部25B、第1の信号受信部26Bを介してシステムコントローラ31に伝送される。システムコントローラ31は、映像信号に対する信号処理をして、標準的な映像信号を生成しモニタ4に出力し、モニタ4の表示面に内視鏡画像が表示される。

次に、伝送状態検出部36により伝送状態を検出する場合の流れを説明する。伝送状態を検出する場合には、第1の信号送信部25Bの動作を停止し、第1の信号受信部26Bは、第1の受信電極パッド34cを介して外来ノイズをノイズレベルとして直接検出する。そして、検出されたノイズレベルは、伝送状態検出部36によりサンプリングされ、システムコントローラ31に伝えられる。

静電結合の伝送方式においては、信号伝送の最大の障害は外来ノイズであるため、システムコントローラ31（又は伝送状態検出部36）は、無信号の状態で外来ノイズによるノイズレベルにより伝送状態を算出する。 10

【0046】

次に、本実施形態の電子内視鏡システム1Bの動作を説明する。図7は、図5及び図6に示した電子内視鏡システム1Bの動作を示すフローチャートである。

図7のフローチャートに係る電子内視鏡システム1Bは、第1の送信電極パッド33c及び第2の送信電極パッド33d間の電位変動レベル（送信レベル）を変更設定が可能であるものとする。

以下、この電子内視鏡システム1Bの動作を図7のフローチャートを参照して説明する。電子内視鏡システム1Bの電源がONにされた直後に、ステップS21に示すように伝送状態検出部36は、ノイズレベルを検出し、システムコントローラ31に伝える。 20

この場合、上述したように第1の信号送信部25Bの動作を停止し、映像信号を伝送しない無信号状態でノイズレベルの検出を行う。

【0047】

また、次のステップS22において、システムコントローラ31は、第1の送信電極パッド33c及び第2の送信電極パッド33dの電位変動レベルを変更して、信号レベルに対するノイズレベルの比（S/N比）が大きくなるように第1の送信電極パッド33c及び第2の送信電極パッド33dの電位変動レベルの設定を行う。

電位変動レベルの設定を行う場合、検出された伝送状態が低下した場合に、信号送信の出力レベルを上げることや信号受信の受信感度レベルを変更することで伝送状態を改善することができる。また、検出された伝送状態が過度に良い場合には、信号送信の出力レベルや信号受信の受信感度レベルを下げることで、消費電力を低減することができる。 30

なお、システムコントローラ31は、検出されたノイズレベルをモニタ4等で表示し、ユーザにその情報を告知しても良い。

【0048】

次のステップS23において、映像信号処理回路24は、映像信号を1フレームデータ毎に送信する動作を開始する。

そして、ステップS24に示すように送信された映像信号は、第1の信号受信部26Bにより受信され、システムコントローラ31を経て標準的な映像信号に変換されてモニタ4に出力され、モニタ4には内視鏡画像が表示される。 40

また、ステップS25に示すように映像信号処理回路24は、映像信号を1フレームデータ分送信したかの判定を行う。そして、1フレームデータ分の送信が終了していないと、ステップS23に戻り、1フレームデータ分の送信の動作を続行する。

一方、映像信号を1フレームデータ分送信した時は、ステップS26に示すように映像信号を送信しない無信号期間となり、この無信号期間において伝送状態検出部36は、ノイズレベルを検出し、システムコントローラ31に伝える。

【0049】

そして、ステップS27に示すようにシステムコントローラ31は、検出されたノイズレベルに応じて、電位変動レベルの設定を行う。

この場合、検出されたノイズレベルが影響しないように、第1の送信電極パッド33c 50

及び第2の送信電極パッド33dの電位変動レベルを、信号の伝送に外来ノイズが影響しないレベルに設定する。

ステップS27により、ステップS22の場合と同様に、伝送状態を改善或いは適切な伝送状態に設定したり、消費電力の低減等ができる。

また、ステップS27において、検出されたノイズレベルをモニタ4等に表示するようにも良い。

【0050】

そして、ステップS27の処理の後、ステップS23に戻り、同様の動作を繰り返す。

本実施形態によれば、外来ノイズのレベルに応じて、リアルタイムに送信レベルを(外来ノイズに影響されにくいレベルに)変動させることができ、電子内視鏡システム1Bの使用環境が変化した場合にも、伝送状態を良好に保つことができる。10

なお、図7のフローチャートの処理動作においては、電子内視鏡システム1Bの使用開始時に、常時電位変動レベル設定(S21, S22)が行われるが、例えば、電気メス装置の動作と連動させて、電気メスと併用する場合にのみ前記電位変動レベル設定を行うようにも良い。

或いは、電気メス装置の電源ON/OFFや動作モードの信号を図5のシステムコントローラ31に伝える構成にして、システムコントローラ31は、電気メス装置の動作開始や動作モードに対応して前記電位変動レベルを自動で切り替える等の設定を行うことができる構成にも良い。

【0051】

なお、第2の実施形態においても、第1の実施形態のようにテストデータを送信し、テストデータの出力レベルを変更したり、受信側の信号受信感度のレベルを変更してエラーレートを測定し、その測定結果から伝送状態(伝送レベル)を検出するようにも良い。20

また、上述した各実施形態等を部分的に組み合わせる等して構成される実施形態等も本発明に属する。

(付記)請求項2~3によれば、容易に映像信号の伝送状態を検出することができる。

請求項4~7によれば、適当なタイミングで伝送状態の検出を行うことができる。

請求項8によれば、ユーザは常に伝送状態を把握しながら作業を進めることができる。

請求項9によれば、ユーザは警告により伝送低下を認識することができる。30

請求項10によれば、検出された伝送状態が低下した場合に、信号送信の出力レベルや信号受信の受信感度レベルを上げることで伝送状態を改善することができる。また、検出された伝送状態が過度に良い場合には、信号送信の出力レベルや信号受信の受信感度レベルを下げることで、消費電力を低減することができる。

【産業上の利用可能性】

【0052】

撮像部による撮像に基づく映像信号を伝送する場合、テストデータ等の出力レベルや受信側の信号受信感度のレベルを変更してエラーレートから伝送状態を検出可能にした。伝送状態が低下したような場合、対応する処置が行い易くなり、操作性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】本発明の第1の実施形態の電子内視鏡システムの概略の構成図。

【図2】第1の実施形態の電子内視鏡システムにおける信号伝送系に係る部分の概略の構成を示すブロック図。

【図3】第1の実施形態の電子内視鏡システムにおける信号伝送の動作内容を示すフローチャート。

【図4】第1の実施形態においてテストデータを映像信号1フレームデータ毎に送信する場合の信号伝送例を示す図。

【図5】本発明の第2の実施形態の電子内視鏡システムの概略の構成図。

【図6】第2の実施形態の電子内視鏡システムにおける信号伝送系に係る部分の概略の構

10

20

30

40

50

成を示すブロック図。

【図7】第2の実施形態の電子内視鏡システムにおける信号伝送の動作内容を示すフローチャート。

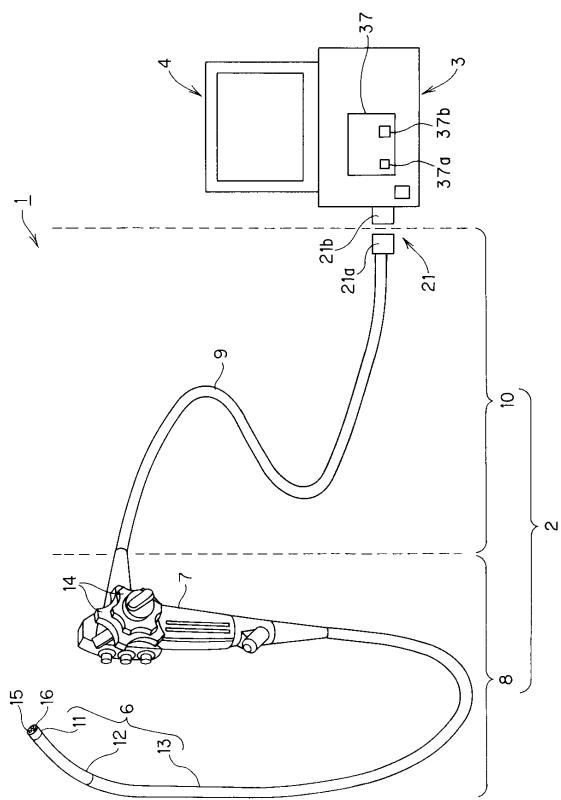
【符号の説明】

【0054】

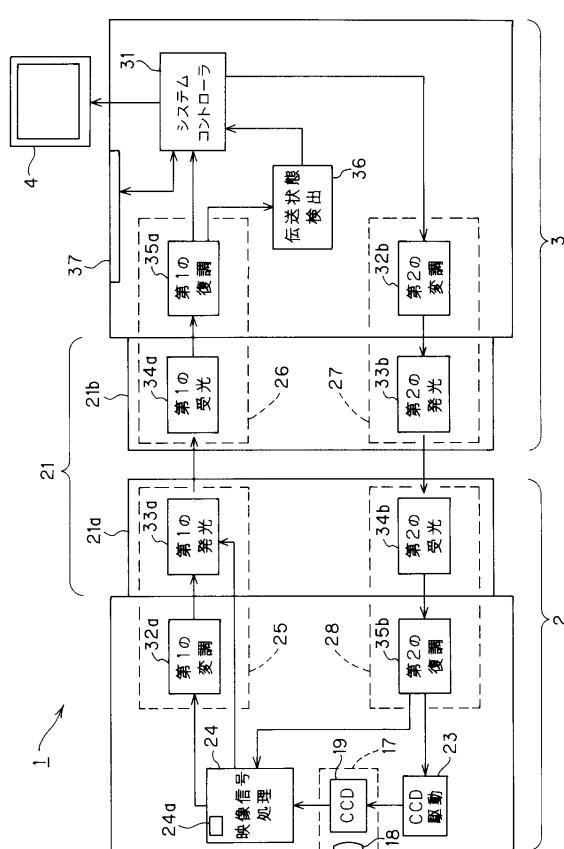
1...電子内視鏡システム、2...電子内視鏡、3...ビデオプロセッサ、4...モニタ、17...撮像部、19...CCD、21...無線コネクタ部、24...映像信号処理回路、25...第1の信号送信部、26...第1の信号受信部、27...第2の信号送信部、28...第2の信号受信部、31...システムコントローラ、32a...第1の変調回路、33a...第1の発光部、34a...第1の受光部、35a...第1の復調回路、36...伝送状態検出部

10

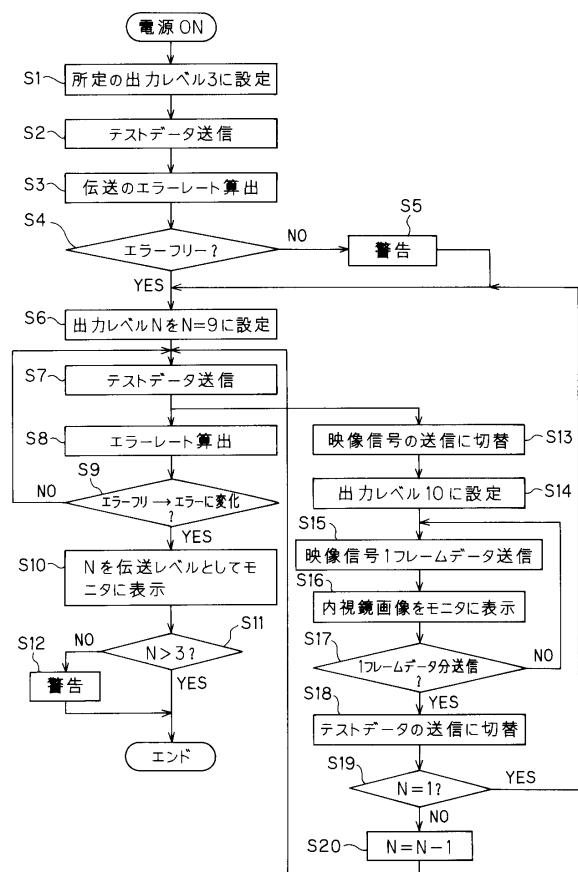
【図1】



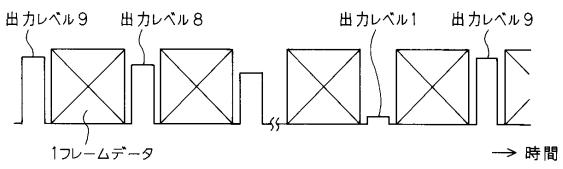
【図2】



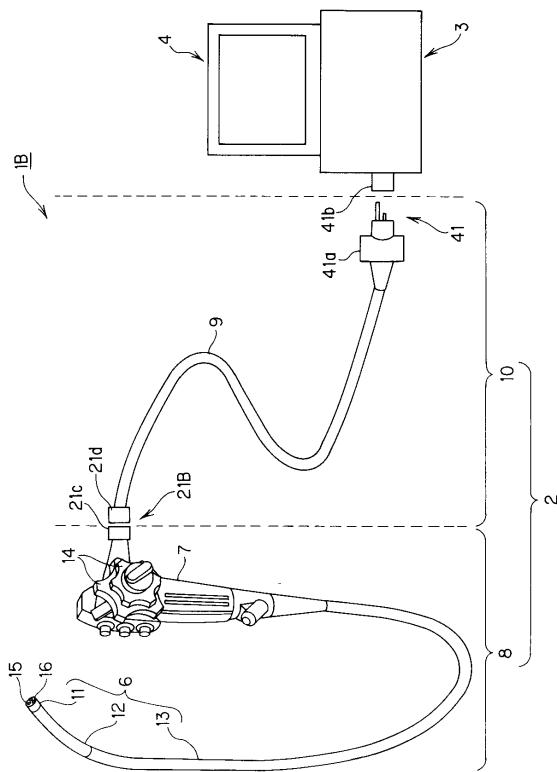
【図3】



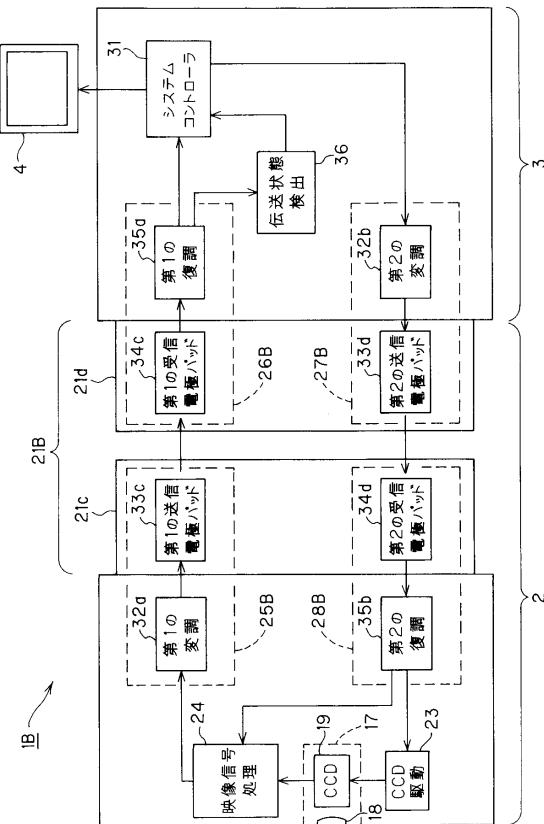
【図4】



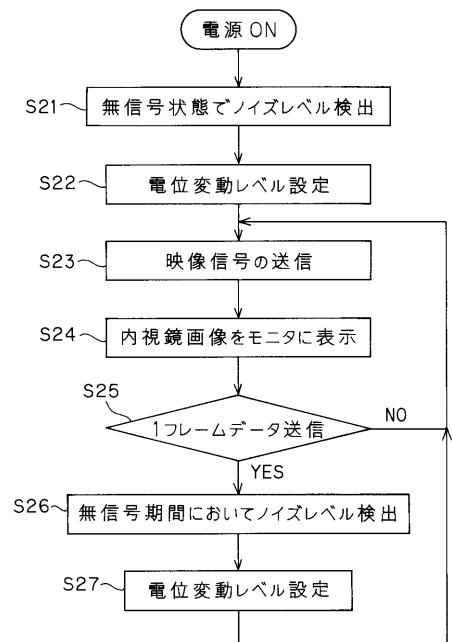
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-293748(JP, A)
特開2007-097767(JP, A)
特開2007-174297(JP, A)
特開2005-341031(JP, A)
特開2001-275950(JP, A)
特開2005-305045(JP, A)
特開2007-174631(JP, A)
特開2007-068895(JP, A)
特開2003-135389(JP, A)
特開2004-337356(JP, A)
特開平3-9639(JP, A)
特開2008-289740(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B	1 / 0 0	-	1 / 3 2
G 0 2 B	2 3 / 2 4	-	2 3 / 2 6
A 6 1 B	5 / 0 0		
A 6 1 B	5 / 0 7		

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JP5426821B2	公开(公告)日	2014-02-26
申请号	JP2007230362	申请日	2007-09-05
[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	加藤秀一		
发明人	加藤秀一		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/26		
CPC分类号	H04N7/183 A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/00013 A61B1/00016 A61B1/00121 H04N5/23203 H04N17/002 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/04.362.J G02B23/26.D A61B1/04.372 A61B1/00.680 A61B1/00.682 A61B1/045.610 A61B1/045.611 A61B1/045.622 A61B1/05 H04N7/18.M		
F-TERM分类号	2H040/DA03 2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/AA00 4C061/BB00 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN03 4C061/NN05 4C061/QQ06 4C061/UU05 4C061/VV06 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN03 4C161/NN05 4C161/QQ06 4C161/UU05 4C161/VV06 5C054/CC07 5C054/DA07 5C054/HA12		
代理人(译)	伊藤进		
审查员(译)	门田弘		
其他公开文献	JP2009061032A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)
要解决的问题：提供一种内窥镜系统，通过检测其操作性。解决方案：由图像信号处理电路24输出由的CCD 19拍摄的图像信号，并通过光学耦合传输大部分传输到视频处理器3的第一信号接收部分26。在发送侧在改变测试数据的输出电平的同时发送测试频处理器3侧的发送条件检测部分36测量错误率，从错误率随着信号的发送条件而变化的发送电平。Z

【圖 3】

