

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6013650号
(P6013650)

(45) 発行日 平成28年10月25日(2016.10.25)

(24) 登録日 平成28年9月30日(2016.9.30)

(51) Int.Cl.	F 1
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2016-509179 (P2016-509179)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成27年9月17日(2015.9.17)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/076516		東京都八王子市石川町2951番地
審査請求日	平成28年2月19日(2016.2.19)	(74) 代理人	100076233
(31) 優先権主張番号	特願2015-64540 (P2015-64540)		弁理士 伊藤 進
(32) 優先日	平成27年3月26日(2015.3.26)	(74) 代理人	100101661
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 長谷川 靖
早期審査対象出願		(74) 代理人	100135932
			弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	筒井 啓介
			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
		(72) 発明者	大河 文行
			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
			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】

撮像素子を有するヘッド部と、前記ヘッド部とケーブルを介して一体的に接続されたコネクタ部とを有するヘッド分離型カメラ装置と、前記コネクタ部を介して前記ヘッド分離型カメラ装置と着脱自在な信号処理装置とを有する内視鏡システムであって、

前記ヘッド部は、

第1のテストパターン信号を生成する第1のテストパターン生成部と、

前記第1のテストパターン生成部で生成された前記第1のテストパターン信号を前記ケーブルを介して送信する第1の送信部と、を有し、

前記コネクタ部は、

前記第1の送信部から送信された前記第1のテストパターン信号を受信する第1の受信部と、

前記第1の受信部で受信された前記第1のテストパターン信号から所定のデータパターンを検出し、第1の生成開始信号を出力する第1の検出回路と、

前記第1の生成開始信号に基づいて前記第1のテストパターン信号と同じパターン信号である第2のテストパターン信号を生成する第2のテストパターン生成部と、

前記第1のテストパターン信号と前記第2のテストパターン信号とを比較した比較結果を出力する第1の比較回路と、

第3のテストパターン信号を生成する第3のテストパターン生成部と、

前記第3のテストパターン生成部で生成された前記第3のテストパターン信号を送信す

10

20

る第 2 の送信部と、を有し、

前記信号処理装置は、

前記第 2 の送信部から送信された前記第 3 のテストパターン信号を受信する第 2 の受信部と、

前記第 2 の受信部で受信された前記第 3 のテストパターン信号から所定のデータパターンを検出し、第 2 の生成開始信号を出力する第 2 の検出回路と、

前記第 2 の生成開始信号に基づいて前記第 3 のテストパターン信号と同じパターン信号である第 4 のテストパターン信号を生成する第 4 のテストパターン生成部と、

前記第 3 のテストパターン信号と前記第 4 のテストパターン信号とを比較した比較結果を出力する第 2 の比較回路と、

を有することを特徴とする内視鏡システム。

10

【請求項 2】

前記ヘッド部は、撮像信号と前記第 1 のテストパターン信号とを切り替えて前記第 1 の送信部に出力する第 1 の切替部を有し、

前記コネクタ部は、前記撮像信号と前記第 3 のテストパターン信号とを切り替えて前記第 2 の送信部に出力する第 2 の切替部を有し、

前記第 1 の送信部は、前記撮像信号または前記第 1 のテストパターン信号を前記ケーブルを介して前記第 1 の受信部に送信し、

前記第 2 の送信部は、前記撮像信号または前記第 3 のテストパターン信号を前記第 2 の受信部に送信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 3】

前記第 1 の送信部は、前記撮像信号または前記第 1 のテストパターン信号を差動シリアルデータに変換し、前記ケーブルを介して出力し、

前記ケーブルは、前記差動シリアルデータを伝送するための 2 本一対の同軸ケーブルであることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記第 1 のテストパターン信号は、ビットエラーレート試験用の試験信号であ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】

30

【0001】

本発明は、内視鏡システムに関し、特に、ビットエラーレート試験を行うことが可能な内視鏡システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、体腔内等へ細長の内視鏡を挿入して被検部位の観察や各種処置を行う内視鏡を備えた内視鏡システムが広く用いられている。このような内視鏡システムとして、例えば、特開 2002-199291 号公報には、内視鏡の接眼部に固体撮像素子を有するヘッド分離型カメラ装置（カメラヘッド）が装着された内視鏡システムが開示されている。

【0003】

40

このカメラヘッドは、固体撮像素子が内蔵され、内視鏡の接眼部に接続されるヘッド部と、ヘッド部から延出する電気ケーブルと、電気ケーブルの基端部に設けられたコネクタ部とにより構成され、このコネクタ部を介してカメラコントロールユニットあるいはビデオプロセッサに着脱自在で接続される。カメラコントロールユニットには、カメラヘッドに内蔵された固体撮像素子からの撮像信号が入力される。そして、カメラコントロールユニットは、入力された撮像信号に所定の画像処理を施し、接続されているモニタに出力することで、内視鏡画像をモニタに表示する。

【0004】

近年、医療用のカメラヘッドでは、固体撮像素子の高画素化とともに駆動周波数が高速化し、出力する映像データ量が増え、カメラコントロールユニットへ映像を伝送する速度

50

レートも高まる方向へと進化している。一方、カメラコントロールユニットは、カメラヘッドからの撮像信号を接続されているモニタの性能に合わせるように、映像信号の拡大／縮小処理、エリアを切り出す等の画像処理を施し、モニタに出力する。

【0005】

しかしながら、従来のカメラヘッドでは、ヘッド部の撮像素子で撮像された撮像信号をカメラコントロールユニットに送信する際に、撮像信号に外乱ノイズ等が混入することで、伝送エラーが発生する虞があった。このような伝送エラーが発生した場合、ヘッド部からコネクタ部への伝送時にエラーがあるのか、コネクタ部からカメラコントロールユニットへの伝送時にエラーがあるのか判定することができなかった。また、ケーブルの特性劣化（極端な場合は断線や短絡）による伝送エラーが発生する虞も想定される。このような

10

【0006】

そこで、本発明は、伝送エラーが発生した場合、エラーが発生している個所を確実に判別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。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様の内視鏡システムは、撮像素子を有するヘッド部と、前記ヘッド部とケーブルを介して一体的に接続されたコネクタ部とを有するヘッド分離型カメラ装置と、前記コネクタ部を介して前記ヘッド分離型カメラ装置と着脱自在な信号処理装置とを有する内視鏡システムであって、前記ヘッド部は、第1のテストパターン信号を生成する第1のテストパターン生成部と、前記第1のテストパターン生成部で生成された前記第1のテストパターン信号を前記ケーブルを介して送信する第1の送信部と、を有し、前記コネクタ部は、前記第1の送信部から送信された前記第1のテストパターン信号を受信する第1の受信部と、前記第1の受信部で受信された前記第1のテストパターン信号から所定のデータパターンを検出し、第1の生成開始信号を出力する第1の検出回路と、前記第1の生成開始信号に基づいて前記第1のテストパターン信号と同じパターン信号である第2のテストパターン信号を生成する第2のテストパターン生成部と、前記第1のテストパターン信号と前記第2のテストパターン信号とを比較した比較結果を出力する第1の比較回路と、第3のテストパターン信号を生成する第3のテストパターン生成部と、前記第3のテストパターン生成部で生成された前記第3のテストパターン信号を送信する第2の送信部と、を有し、前記信号処理装置は、前記第2の送信部から送信された前記第3のテストパターン信号を受信する第2の受信部と、前記第2の受信部で受信された前記第3のテストパターン信号から所定のデータパターンを検出し、第2の生成開始信号を出力する第2の検出回路と、前記第2の生成開始信号に基づいて前記第3のテストパターンと同じパターン信号である第4のテストパターン信号を生成する第4のテストパターン生成部と、前記第3のテストパターン信号と前記第4のテストパターン信号とを比較した比較結果を出力する第2の比較回路と、を有する。コネクタ部はヘッド部へテストパターン信号を送信するように指示する制御信号の生成回路を有する。ヘッド部は前記制御信号に基づき、送信信号を映像信号とテストパターン信号とで切り替える選択回路を有する。

20

30

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1の実施形態に係る内視鏡システムの構成を示す図である。

【図2】第1の実施形態に係る内視鏡システムのカメラヘッド及びカメラコントロールユニットの詳細な回路構成を示す図である。

【図3】コンペア部21の詳細な回路構成を説明するための図である。

【図4】比較回路におけるコンペア試験の開始動作の例を説明するための図である。

【図5】比較回路におけるコンペア試験のテスト合格（Pass）時における終了動作の例を説明するための図である。

50

【図 6】比較回路におけるコンペア試験のテスト不合格 (Fail) 時における終了動作の例を説明するための図である。

【図 7】第 2 の実施形態に係る内視鏡システムのカメラヘッド及びカメラコントロールユニットの詳細な回路構成を示す図である。

【図 8】コネクタ部 4 d の構成を説明するための図である。

【図 9 A】ツイストペアケーブルの構成について説明するための図である。

【図 9 B】同軸ケーブルの構成について説明するための図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

10

【0010】

(第 1 の実施形態)

図 1 は、第 1 の実施形態に係る内視鏡システムの構成を示す図であり、図 2 は、第 1 の実施形態に係る内視鏡システムのカメラヘッド及びカメラコントロールユニットの詳細な回路構成を示す図である。

【0011】

図 1 に示すように、内視鏡システム 1 は、例えば光学式の内視鏡 2 と、この内視鏡 2 の接眼部 3 に着脱自在に接続されるカメラヘッド 4 と、カメラヘッド 4 が着脱自在に接続されるカメラコントロールユニット (以下、CCU という) 5 と、内視鏡 2 に照明光を供給する光源装置 6 と、CCU 5 の後述する画像処理部で生成された映像信号が入力されて観察画像を表示するモニタ 7 と、後述するコンペア試験の開始の指示、コンペア試験の結果の表示、及び、コンペア試験の結果の記録等を行うパーソナルコンピュータ (以下、パソコンという) 8 とを有して構成されている。

20

【0012】

パソコン 8 は、コンペア試験の結果等を表示する表示部 8 a と、コンペア試験の開始の指示等を行うためのキーボード 8 b 及びマウス 8 c とを有する。また、パソコン 8 は、コンペア試験の結果を記録する図示しない記録部を有する。

【0013】

ヘッド分離型カメラ装置としてのカメラヘッド 4 は、接眼部 3 に接続されるヘッド部 4 a と、ヘッド部 4 a から延出するケーブル 4 b と、ケーブル 4 b の基端部に設けられたコネクタ部 4 c とを有する。カメラヘッド 4 は、このコネクタ部 4 c を介して CCU 5 に接続される。

30

【0014】

なお、内視鏡 2 には、カメラヘッド 4 が接続されるものとして説明するが、例えば、拡大率等の仕様が異なる他のカメラヘッドも接続することができる。また、CCU 5 には、医療機器である手術具等も接続することができる。

【0015】

図 2 に示すように、ヘッド部 4 a は、CMOS センサにより構成される撮像素子 10 と、制御信号受信部 11 と、テスト信号生成部 12 と、切替部 13 と、パラシリ/LVDS 送信部 14 とを有して構成されている。なお、撮像素子 10 は、CMOS センサに限定されることがなく、CCD センサ等であってもよい。

40

【0016】

また、コネクタ部 4 c は、シリパラ/LVDS 受信部 20 と、コンペア部 21 と、テスト信号生成部 22 と、制御信号送受信部 23 と、テスト信号生成部 24 と、切替部 25 と、パラシリ/LVDS 送信部 26 とを有して構成されている。

【0017】

また、CCU 5 は、シリパラ/LVDS 受信部 30 と、コンペア部 31 と、テスト信号生成部 32 と、制御信号送受信部 33 と、画像処理部 34 と、CCU 制御部 35 とを有して構成されている。

【0018】

50

光源装置 6 からの照明光は、図示しないライトガイドを介して内視鏡 2 に伝送され、挿入部内の図示しないライトガイドを介して、挿入部の先端面から被写体に照射される。被写体からの戻り光は、ヘッド部 4 a の撮像素子 10 により撮像される。撮像素子 10 により撮像された撮像信号は、切替部 13 に出力される。

【0019】

切替部 13 は、通常の内視鏡観察時には、撮像素子 10 からの撮像信号を、コネクタ部 4 c のパラシリ／LVDS 送信部 14 に出力する。なお、切替部 13 は、後述するコンペア試験を実施する場合、制御信号受信部 11 からの切替信号に基づいて、テスト信号生成部 12 により生成されたテスト信号をパラシリ／LVDS 送信部 14 に出力する。

【0020】

パラシリ／LVDS 送信部 14 は、入力された撮像信号をパラレルからシリアルに変換し、LVDS（低電圧差動信号）としてシリパラ／LVDS 受信部 20 に送信する。シリパラ／LVDS 受信部 20 は、受信した撮像信号をシリアルからパラレルに変換し、切替部 25 に出力する。

【0021】

切替部 25 は、通常の内視鏡観察時には、シリパラ／LVDS 受信部 20 からの撮像信号をパラシリ／LVDS 送信部 26 に出力する。なお、切替部 25 は、後述するコンペア試験を実施する場合、制御信号送受信部 23 からの切替信号に基づいて、テスト信号生成部 24 により生成されたテスト信号をパラシリ／LVDS 送信部 26 に出力する。

【0022】

パラシリ／LVDS 送信部 26 は、入力された撮像信号をパラレルからシリアルに変換し、LVDS としてシリパラ／LVDS 受信部 30 に送信する。シリパラ／LVDS 受信部 30 は、受信した撮像信号をシリアルからパラレルに変換し、画像処理部 34 に出力する。

【0023】

画像処理部 34 は、入力された撮像信号に所定の画像処理を施して映像信号を生成し、生成した映像信号をモニタ 7 に出力することで、モニタ 7 に観察画像を表示する。

【0024】

ここで、ヘッド部 4 a とコネクタ部 4 c との間のデータ伝送のコンペア試験の手順の一例について説明する。

【0025】

まず、ユーザがパソコン 8 のキーボード 8 b またはマウス 8 c を操作し、パソコン 8 から CCU 制御部 35 にコンペア試験開始を指示するコマンドを送信する。CCU 制御部 35 は、パソコン 8 から送信されたコマンドを制御信号送受信部 33 に送信する。制御信号送受信部 33 は、CCU 制御部 35 から送信されたコマンドをコネクタ部 4 c の制御信号送受信部 23 に送信し、制御信号送受信部 23 は、制御信号送受信部 33 から送信されたコマンドをヘッド部 4 a の制御信号受信部 11 に送信する。

【0026】

ヘッド部 4 a の制御信号受信部 11 は、コンペア試験開始を指示するコマンドを受信すると、テスト信号生成部 12 にテスト信号発生開始信号を送信するとともに、切替部 13 にテスト信号送信モードに切り替えるための切替信号を送信する。第 1 のテストパターン生成部としてのテスト信号生成部 12 は、テスト信号発生開始信号が入力されると、ビットエラーレート試験を行うためのテスト信号を生成し、切替部 13 に出力する。

【0027】

切替部 13 は、制御信号受信部 11 から切替信号が入力されると、テスト信号生成部 12 により生成されたテスト信号をパラシリ／LVDS 送信部 14 に出力する。第 1 の送信部としてのパラシリ／LVDS 送信部 14 は、切替部 13 から入力されたテスト信号をパラレルからシリアルに変換し、LVDS としてコネクタ部 4 c のシリパラ／LVDS 受信部 20 に送信する。

【0028】

10

20

30

40

50

第1の受信部としてのシリパラ／LVDS受信部20は、パラシリ／LVDS送信部14からのテスト信号を受信し、シリアルからパラレルに変換し、コンペア部21に出力する。コンペア部21は、入力されたテスト信号から所定のデータパターンを検出すると、テスト信号生成部22にテスト信号の生成を開始する生成開始信号を出力する。第2のテストパターン生成部としてのテスト信号生成部22は、生成開始信号が入力されると、テスト信号生成部12で生成されたテスト信号と同じパターン信号であるテスト信号を生成し、生成したテスト信号をコンペア部21に出力する。

【0029】

コンペア部21は、シリパラ／LVDS受信部20からのテスト信号と、テスト信号生成部22からのテスト信号とを比較し、比較結果を制御信号送受信部23に出力する。比較結果が一致している場合、すなわち、シリパラ／LVDS受信部20からのテスト信号と、テスト信号生成部22からのテスト信号とが一致している場合、ヘッド部4aとコネクタ部4cとの間のデータ伝送にエラーがないと判定される。一方、比較結果が一致していない場合、すなわち、シリパラ／LVDS受信部20からのテスト信号と、テスト信号生成部22からのテスト信号とが一致していない場合、ヘッド部4aとコネクタ部4cとの間のデータ伝送にエラーがあると判定される。

10

【0030】

制御信号送受信部23は、コンペア部21からの比較結果をCCU5の制御信号送受信部33を送信する。制御信号送受信部33は、受信した比較結果をCCU制御部35に送信する。パソコン8は、CCU制御部35にアクセスすることで比較結果を取得し、取得した比較結果を表示部8aに表示したり、メモリ等の記録部に記録する。

20

【0031】

次に、コネクタ部4cとCCU5との間のデータ伝送のコンペア試験の手順の一例について説明する。

【0032】

まず、ユーザがパソコン8のキーボード8bまたはマウス8cを操作し、パソコン8からCCU制御部35にコンペア試験開始を指示するコマンドを送信する。CCU制御部35は、パソコン8から送信されたコマンドを制御信号送受信部33に送信し、制御信号送受信部33は、CCU制御部35から送信されたコマンドをコネクタ部4cの制御信号送受信部23に送信する。

30

【0033】

コネクタ部4cの制御信号送受信部23は、コンペア試験開始を指示するコマンドを受信すると、テスト信号生成部24にテスト信号発生開始信号を送信するとともに、切替部25にテスト信号送信モードに切り替えるための切替信号を送信する。第3のテストパターン生成部としてのテスト信号生成部24は、テスト信号発生開始信号が入力されると、ビットエラーレート試験を行うためのテスト信号を生成し、切替部25に出力する。

【0034】

切替部25は、制御信号送受信部23から切替信号が入力されると、テスト信号生成部24により生成されたテスト信号をパラシリ／LVDS送信部26に出力する。第2の送信部としてのパラシリ／LVDS送信部26は、切替部25から入力されたテスト信号をパラレスからシリアルに変換し、LVDSとしてCCU5のシリパラ／LVDS受信部30に送信する。

40

【0035】

第2の受信部としてのシリパラ／LVDS受信部30は、パラシリ／LVDS送信部26からのテスト信号を受信し、シリアルからパラレルに変換し、コンペア部31に出力する。コンペア部31は、入力されたテスト信号から所定のデータパターンを検出すると、テスト信号生成部32にテスト信号の生成を開始する生成開始信号を出力する。第4のテストパターン生成部としてのテスト信号生成部32は、生成開始信号が入力されると、テスト信号生成部24で生成されたテスト信号と同じパターン信号であるテスト信号を生成し、生成したテスト信号をコンペア部31に出力する。

50

【0036】

コンペア部31は、シリバラ／LVDS受信部30からのテスト信号と、テスト信号生成部32からのテスト信号とを比較し、比較結果をCCU制御部35に出力する。判定方法は、上述したヘッド部4aとコネクタ部4cとの間のデータ伝送時と同様であり、比較結果が一致している場合、コネクタ部4cとCCU5との間のデータ伝送にエラーがないと判定され、比較結果が一致していない場合、コネクタ部4cとCCU5との間のデータ伝送にエラーがあると判定される。

【0037】

パソコン8は、CCU制御部35にアクセスすることで比較結果を取得し、取得した比較結果を表示部8aに表示したり、メモリ等の記憶部に記憶部する。

10

【0038】

なお、ヘッド部4aとコネクタ部4cとの間のデータ伝送のコンペア試験を指示するコマンドと、コネクタ部4cとCCU5との間のデータ伝送のコンペア試験を指示する個マントとは、同一のコマンドであってもよいし、それぞれ異なるコマンドであってもよい。すなわち、1つのコマンドにより2つのコンペア試験を行ってもよいし、第1のコマンドによりヘッド部4aとコネクタ部4cとの間のデータ伝送のコンペア試験を行い、第2のコマンドによりコネクタ部4cとCCU5との間のデータ伝送のコンペア試験を行ってもよい。

【0039】

ここで、図3から図6を用いて、コンペア試験の動作について説明する。

20

【0040】

図3は、コンペア部21の詳細な回路構成を説明するための図であり、図4は、比較回路におけるコンペア試験の開始動作の例を説明するための図であり、図5は、比較回路におけるコンペア試験のテスト合格(Pass)時における終了動作の例を説明するための図であり、図6は、比較回路におけるコンペア試験のテスト不合格(Fail)時における終了動作の例を説明するための図である。なお、コンペア部21とコンペア部31は、同一の構成及び同一のコンペア試験の動作を行うため、以下では代表してコンペア部21について説明する。

【0041】

図3に示すように、コンペア部21は、検出回路40と、遅延回路41と、比較回路42とを有して構成されている。ヘッド部4aのテスト信号生成部12では、テスト信号として、高速なデジタル信号の伝送品質を評価するために用いられるPRBS(Pseudo Random Bit Sequence)23信号が生成され、生成されたPRBS23信号が切替部13、バラシリ／LVDS送信部14、及び、シリバラ／LVDS受信部20を介してコンペア部21の検出回路40及び遅延回路41に入力される。

30

【0042】

検出回路40は、入力されたPRBS23信号から所定のデータパターンを検出すると、テスト信号の生成を開始するための生成開始信号(トリガ信号)をテスト信号生成部22に送信する。図4の例では、検出回路40は、入力されたPRBS23信号から“FFF”“7FF”の連続したデータパターンを検出し、生成開始信号を生成している。

40

【0043】

テスト信号生成部22は、コンペア部21の検出回路40から生成開始信号が入力されると、コンペア部21に入力されるPRBS23信号と同一の順序でデータパターン(PRBS23信号)を生成し、生成したPRBS23信号を比較回路42に出力する。

【0044】

また、遅延回路41は、入力されたPRBS23信号を所定の期間、例えば、2クロック遅延させて、2クロック遅延させたPRBS23信号を比較回路42に出力する。

【0045】

比較回路42は、図4に示すように、検出回路40において生成開始信号が生成された後、テスト信号生成部22により生成されたPRBS23信号と、遅延回路41から入力

50

された P R B S 2 3 信号とを比較し、所定のデータ量で一致するか否かを確認する。

【0046】

比較回路42は、比較したデータ数をカウントするカウンタ、比較したデータの一致数をカウントするカウンタ、及び、比較したデータ数から一致数を減算することで、エラー数をカウントするエラーカウンタを備える。

【0047】

比較回路42は、エラーカウンタのエラー数が0か否かを検出し、検出結果を0 (Low) または1 (High) で示した判定信号 (比較結果) として出力する。比較回路42は、例えば、エラー数が0の場合、テストが合格 (Pass) したことを示す1 (High) の判定信号を出力し、エラー数が1以上の場合、テストが不合格 (Fail) したことを示す0 (Low) の判定信号を出力する。

10

【0048】

なお、比較回路42は、エラー数が0か否かでテストの合格 (Pass) または不合格 (Fail) を判定しているが、これに限定されることなく、所定の閾値を用いて判定するようにしてもよい。具体的には、比較回路42は、例えば、エラーカウンタのエラー数が所定のエラー数 (所定の閾値) 未満の場合、テストが合格 (Pass) したと判定し、エラー数が所定のエラー数 (所定の閾値) 以上の場合、テストが不合格 (Fail) したと判定する。

【0049】

図5に示すように、n個のデータ比較を行う場合、n個のデータ比較を実行した後に、比較動作完了信号が比較回路42に入力される。なお、この比較動作完了信号は、データ数をカントするカウンタがnとなった際に、このカウンタから出力される。比較回路42は、比較動作完了信号が入力されると、エラーカウンタのエラー数を確認する。図5に示す例の場合、比較回路42は、エラーカウンタのエラー数が0のため、テストが合格 (Pass) したことを示す1 (High) の判定信号を出力する。一方、図6に示す例の場合、比較回路42は、エラーカウンタのエラー数が1のため、テストが不合格 (Fail) したことを示す0 (Low) の判定信号を出力する。

20

【0050】

以上のように、内視鏡システム1は、コンペア部21においてカメラヘッド4のヘッド部4aとコネクタ部4cとの間のビットエラーレート試験を実施し、コンペア部31においてコネクタ部4cとCCU5との間のビットエラーレート試験を実施するようにしている。これにより、内視鏡システム1は、ヘッド部4aとコネクタ部4cとの間に伝送エラーがあるか否か、及び、コネクタ部4cとCCU5との間に伝送エラーがあるか否かを判定する。

30

【0051】

よって、本実施形態の内視鏡システムによれば、伝送エラーが発生した場合、エラーが発生している個所を確実に判別することができる。

【0052】

また、内視鏡システム1は、ヘッド部4aとコネクタ部4cとの間、及び、コネクタ部4cとCCU5との間でビットエラーレート試験を行うことができるため、撮像信号の送信時にエラーがあった場合に、エラーが発生している個所を確実に判別することができる。

40

【0053】

なお、実施形態はパソコン8からビットエラーレート試験を実行する例で記載したが、CCU5にビットエラーレート試験の仕様を仕込み、CCU5のメニューからビットエラーレート試験を選択し、テスト実行、結果表示、記録できるような構成としても良い。

【0054】

(第2の実施形態)

次に、第2の実施形態について説明する。

【0055】

図7は、第2の実施形態に係る内視鏡システムのカメラヘッド及びカメラコントロール

50

ユニットの詳細な回路構成を示す図である。なお、図7において、図2と同様の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0056】

図7に示すように、本実施形態に内視鏡システム1aは、図2のコネクタ部4cに代わり、コネクタ部4dを用いて構成されている。コネクタ部4dは、シリパラ/LVDS受信部20の前段にアンプ27を有して構成されている。

【0057】

通常、ケーブル4bは、数メートルの長さを有しているため、パラシリ/LVDS送信部14から送信された信号がケーブル4bを伝送している間に劣化する。アンプ27は、ケーブル4bを伝送している間に劣化した信号を増幅してシリパラ/LVDS受信部20 10
に出力する。

【0058】

なお、コネクタ部4dがアンプ27を有する構成であるが、これに限定されることなく、例えば、ヘッド部4aがアンプ27を有する構成であってもよい。より具体的には、パラシリ/LVDS送信部14の後段にアンプ27を設け、パラシリ/LVDS送信部14から送信された信号を増幅してからケーブル4bによる伝送を行うようにする。その他の構成及び動作は、第1の実施形態と同様である。

【0059】

ここで、コネクタ部4dの構成について説明する。図8は、コネクタ部4dの構成を説明するための図である。 20

【0060】

図8に示すように、コネクタ部4dには、CCU5と電氣的に接続するための複数の接続ピン50a、50b、50c、・・・、を有している。複数の接続ピン50a、50b、50cには、ESD（静電気放電）が印加されることがあり、このESDから内部の回路やIC等を保護するためのESD保護部材が設けられる。

【0061】

図8に示すように、接続ピン50bは、回路部51に接続されているため、ESDから回路部51を保護するために、接続ピン50bの直近に、ESD保護用ダイオードまたはバリスタ等により構成されるESD保護部材52が設けられている。

【0062】

近年、デジタル伝送の高速化に伴い、ESD保護部材52の容量が小さくなっているため、大きなESDが接続ピン50bに印加されると、回路部51を保護できない虞がある。また、未使用の接続ピン50aに印加されたESDが接続ピン50bと回路部51とを接続する接続ラインに回り込むことがある。 30

【0063】

そのため、本実施形態では、大きなESDが接続ピン50bに印加された場合、あるいは、未使用の接続ピン50aに印加されたESDが接続ラインに回り込んだ場合にも、回路部51を保護できるように、回路部51に直近にもESD保護部材53を設けている。また、未使用の接続ピン50aに印加されたESDが接続ラインに回り込むことを防ぐために、例えば、未使用の接続ピン50cにもESD保護部材54を設けるようにしている 40
。なお、図示は省略しているが、未使用の接続ピン50aにも、接続ピン50cと同様にESD保護部材を設けるようにしてもよい。

【0064】

次に、本実施形態のカメラヘッド4のケーブル4bの構成について説明する。図9Aは、ツイストペアケーブルの構成について説明するための図であり、図9Bは、同軸ケーブルの構成について説明するための図である。

【0065】

一般的に、LVDS等のデジタル差動信号をケーブル4bにより伝送する場合、図9Aに示すように、2本の単線を撚ってペアにしたツイストペアケーブル4b1を使用している。このツイストペアケーブル4b1は、ペアの一方にPch、他方にNchを接続し、 50

ペア間の差動インピーダンスを 100Ω に設計している。また、ツイストペアケーブル4b1は、Pch及びNchの2本の線に加え、単線のGND線が必要となる。

【0066】

ヘッド部4aからの撮像信号は、デジタル差動信号によりコネクタ部4d及びCCU5に伝送されるが、近年、撮像素子10の高画素化や多板化によって伝送レート的高速化が顕著となっており、伝送の技術的ハードルが高くなっている。高速伝送に対応するためには、ケーブル自体を太くするか、伝送するデータを分割し、レーン数を増やし、1本当たりの伝送レートを落とすことが慣例技術となっている。

【0067】

しかしながら、ツイストペアケーブル4b1は撚ってあるため、撚りピッチが緩いと、ツイストペアケーブル4b1が曲がった際にペア間の距離に変化が生じて、差動インピーダンスを保てなくなってしまう。一方、ツイストペアケーブル4b1の撚りピッチが細か

10

いと、ペア間の距離に変化が生じないが、ツイストペアケーブル4b1自体が固くなり、取り回しが悪くなってしまう。

【0068】

また、多レーン化してペア数を増やすと、その分、ツイストペアケーブル4b1の本数が増えるため、総合ケーブル径が太くなってしまう。総合ケーブル径が太くなると、総合ケーブルが固くなり、取り回しが悪くなる。医療現場では、ケーブル4bの取り回しの良さも重要視されるため、取り回しが悪くなることはユーザーデメリットに繋がってしまう。そのため、ケーブル4bを固定せずに、曲げたり動かししたりするカメラヘッド4では、ツイストペアケーブル4b1では、十分な性能を発揮できない虞がある。

20

【0069】

そこで、本実施形態では、ケーブル4bに図9Aのツイストペアケーブル4b1にかわり、図9Bに示す同軸ケーブル4b2を用いて差動伝送を行う。すなわち、カメラヘッド4のデジタル差動伝送をツイストペアケーブル4b1に代わり、2本の同軸ケーブル4b2により行うようにしている。同軸ケーブル4b2は、曲げても単独の特性インピーダンスが乱れることはない。また、同軸ケーブル4b2は、1本毎にシールドされているため、ツイストペアケーブル4b1よりも外乱耐性が高い。

【0070】

また、高速伝送が必要になり多レーン化する場合は、同軸ケーブル4b2を用いることで同軸ケーブル4b2が有するシールドによりGNDを確保できるため、ツイストペアケーブル4b1の単線のGND線を削除することができる。この結果、多レーン化してもケーブル4bの総合径への影響も少なく、取り回し性を確保することができる。

30

【0071】

このように、差動デジタル信号を多レーンの分割差動信号により伝送の際に、同軸ケーブル4b2を用いることで、ツイストペアケーブル4b1の単線のGND線を削除することができ、高速伝送とケーブル4bの細径化を同時に実現することができる。

【0072】

多レーン伝送のような構成において、各伝送レーンごとにビットエラーレート試験を実行することで、各伝送レーン個々のエラー特定が可能となる。

40

【0073】

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【0074】

本出願は、2015年3月26日に日本国に出願された特願2015-64540号公報を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

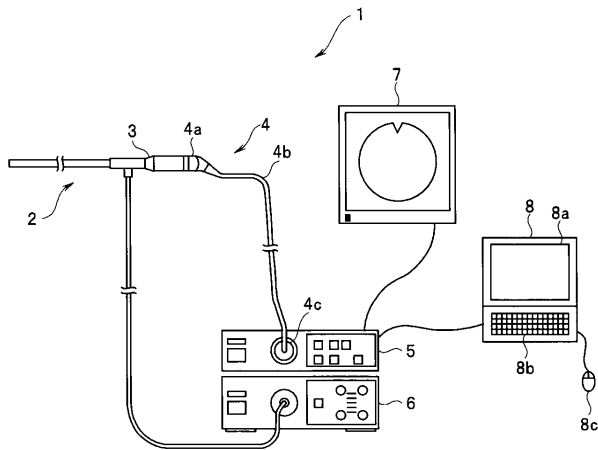
【要約】

内視鏡システム1は、ヘッド部4aと、コネクタ部4cと、CCU5と有する。ヘッド部4aは、第1のテストパターン信号を生成するテスト信号生成部12を有する。コネク

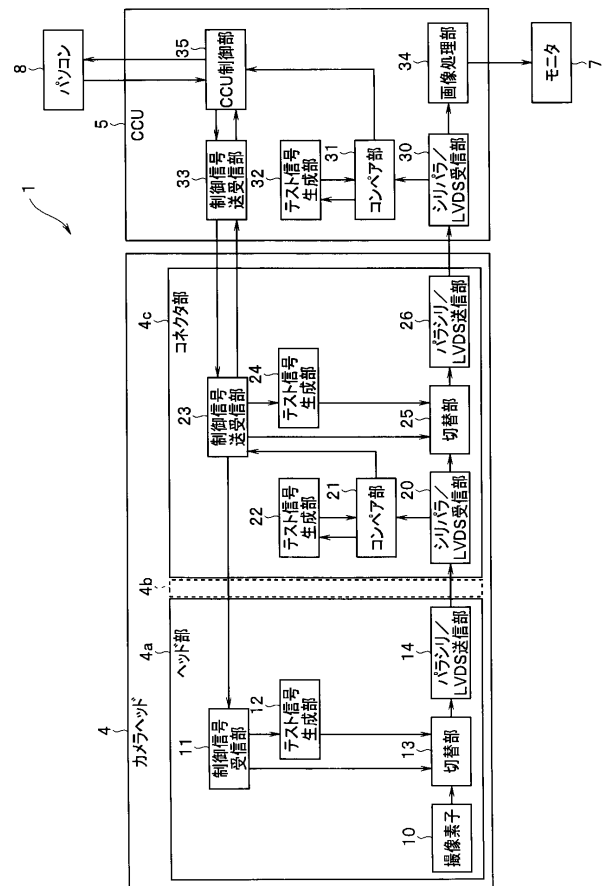
50

タ部 4 c は、第 1 のテストパターンと同じパターン信号である第 2 のテストパターン信号を生成するテスト信号生成部 2 2 と、第 1 のテストパターン信号と第 2 のテストパターン信号とを比較した比較結果を出力する第 1 の比較回路と、第 3 のテストパターン信号を生成するテスト信号生成部 2 4 とを有する。CCU 5 は、第 3 のテストパターンと同じパターン信号である第 4 のテストパターン信号を生成する津と信号生成部 3 2 と、第 3 のテストパターン信号と第 4 のテストパターン信号とを比較した比較結果を出力する第 2 の比較回路とを有する。

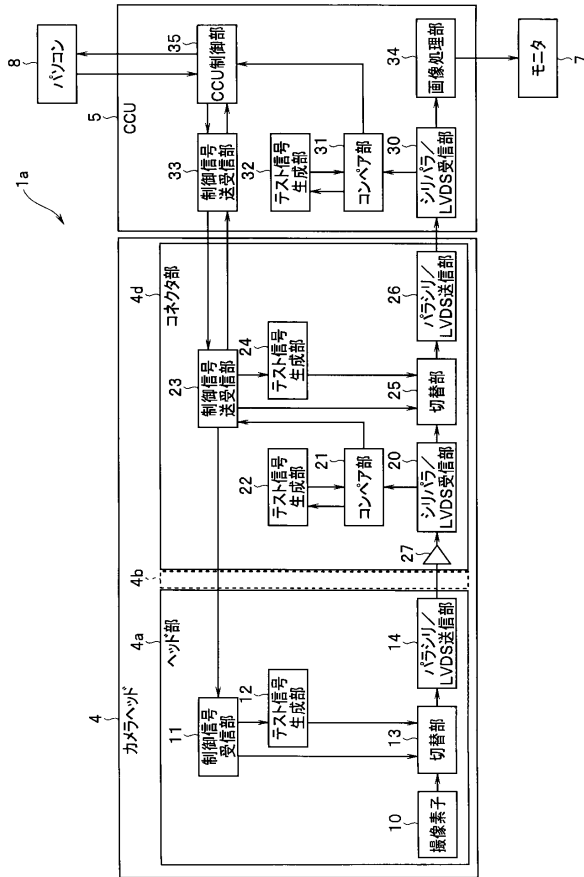
【図 1】



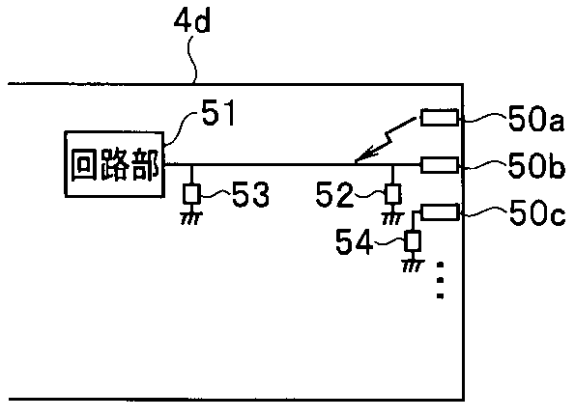
【図 2】



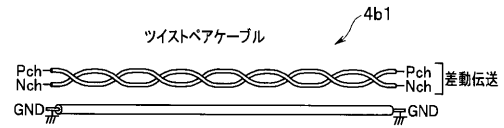
【圖 7】



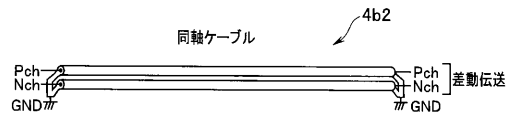
【图 8】



【図 9 A】



【図 9 B】



フロントページの続き

(72)発明者 宇佐美 博之
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnpas株式会社内

審査官 門田 宏

(56)参考文献 特開2011-206185 (JP, A)
国際公開第2014/002732 (WO, A1)
特開2005-296467 (JP, A)
特開平07-171096 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/04
G02B 23/24

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JP6013650B1	公开(公告)日	2016-10-25
申请号	JP2016509179	申请日	2015-09-17
[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	筒井啓介 大河文行 宇佐美博之		
发明人	筒井 啓介 大河 文行 宇佐美 博之		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/04 A61B1/00009 A61B1/00045 A61B1/00114 A61B1/00121 G02B23/24 G02B23/2484 H04N17/002		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
审查员(译)	门田弘		
优先权	2015064540 2015-03-26 JP		
其他公开文献	JPWO2016151893A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜系统1具有头单元4a，连接器单元4c和CCU 5。头单元4a具有产生第一测试图案信号的测试信号产生单元12。连接器单元4c将第一测试图案信号和第二测试图案信号与生成第二测试图案信号的测试信号生成单元22进行比较，第二测试图案信号是与第一测试图案相同的图案信号。它具有输出结果的第一比较电路和产生第三测试图案信号的测试信号产生单元24。CCU5生成与第三测试图案相同的图案信号的第四测试图案信号，以及信号生成单元32，以及通过比较第三测试图案信号和第四测试图案信号而获得的比较结果。以及第二比较电路用于输出。

