

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年9月29日(29.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/151893 A1

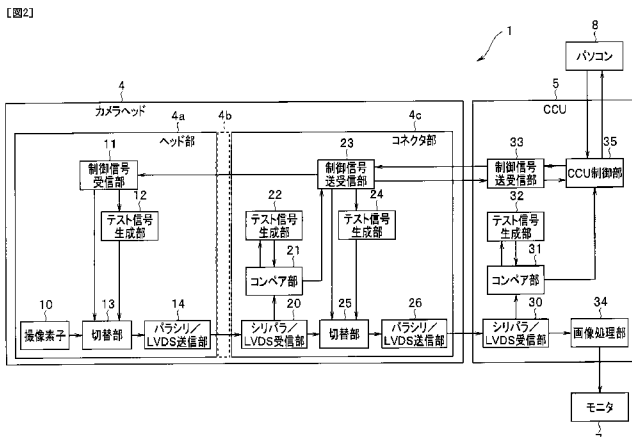
- (51) 国際特許分類:
A61B 1/04 (2006.01) G02B 23/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/076516
- (22) 国際出願日: 2015年9月17日(17.09.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-064540 2015年3月26日(26.03.2015) JP
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 筒井 啓介 (TSUTSUI Keisuke); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番2号オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 大河 文行 (OKAWA Fumi-yuki). 宇佐美 博之 (USAMI Hiroyuki).
- (74) 代理人: 伊藤 進 (ITO H Susumu); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目4番4号 武蔵ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ENDOSCOPE SYSTEM

(54) 発明の名称: 内視鏡システム



- 4... CAMERA HEAD
- 4a... HEAD UNIT
- 4c... CONNECTOR UNIT
- 7... MONITOR
- 8... PERSONAL COMPUTER
- 10... IMAGING ELEMENT
- 11... CONTROL SIGNAL RECEPTION UNIT
- 12, 22, 24, 32... TEST SIGNAL GENERATION UNIT
- 13, 25... SWITCHING UNIT
- 14, 26... PARALLEL/SERIAL/LVDS TRANSMISSION UNIT
- 20, 30... PARALLEL/SERIAL/LVDS RECEPTION UNIT
- 21, 31... COMPARE UNIT
- 23, 33... CONTROL SIGNAL TRANSMISSION RECEPTION UNIT
- 34... IMAGE PROCESSING UNIT
- 35... CCU CONTROL UNIT

(57) Abstract: An endoscope system 1 comprises a head unit 4a, a connector unit 4c, and a CCU 5. The head unit 4a includes a test signal generation unit 12 which generates a first test pattern signal. The connector unit 4c includes a test signal generation unit 22 which generates a second test pattern signal which is the same pattern signal as a first test pattern signal, a first comparison circuit which outputs a result of comparison obtained by comparing the first test pattern signal and the second test pattern signal, and a test signal generation unit 24 which generates a third test pattern signal. The CCU 5 includes a test signal generation unit 32 which generates a fourth test pattern signal which is the same pattern signal as a third test pattern signal and a second comparison circuit which outputs a result of comparison obtained by comparing the third test pattern signal and the fourth test pattern signal.

(57) 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。コネクタ部4c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22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24とを有する。CCU5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

生成部32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。

WO 2016/151893 A1

明 細 書

発明の名称：内視鏡システム

技術分野

[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] 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。このような伝送エラーが発生した場合、どの箇所が発生しているかを切り分ける適切な手段が従来のカメラヘッドでは実現できていなかった。

[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。

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。
- [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4dの構成を説明するための図である。
- [図9A]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9B]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。

[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、CCU5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ー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。

[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8a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8b及びマウス8c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4aと、ヘッド部4aから延出するケーブル4bと、ケーブル4bの基端部に設けられたコネクタ部4cとを有する。カメラヘッド4は、このコネクタ部4cを介してCCU5に接続される。

[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、CCU5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4a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なく、CCDセンサ等であってもよい。

[0016] また、コネクタ部4c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、CCU5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] 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4a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4c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／L V D S送信部 2 6 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、L V D Sとしてシリパラ／L V D S受信部 3 0 に送信する。シリパラ／L V D S受信部 3 0 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 3 4 に出力する。
- [0023] 画像処理部 3 4 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 C C U 制御部 3 5 にコンペア試験開始を指示するコマンドを送信する。C C U 制御部 3 5 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 3 3 に送信する。制御信号送受信部 3 3 は、C C U 制御部 3 5 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 2 3 に送信し、制御信号送受信部 2 3 は、制御信号送受信部 3 3 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 1 1 に送信する。
- [0026] ヘッド部 4 a の制御信号受信部 1 1 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 1 2 にテスト信号発生開始信号を送信するとともに、切替部 1 3 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 1 2 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 1 3 に出力する。
- [0027] 切替部 1 3 は、制御信号受信部 1 1 から切替信号が入力されると、テスト信号生成部 1 2 により生成されたテスト信号をパラシリ／L V D S送信部 1 4 に出力する。第 1 の送信部としてのパラシリ／L V D S送信部 1 4 は、切替部 1 3 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、L V D Sとしてコネクタ部 4 c のシリパラ／L V D S受信部 2 0 に送信する。
- [0028] 第 1 の受信部としてのシリパラ／L V D S受信部 2 0 は、パラシリ／L V

D S送信部 1 4 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 2 1 に出力する。コンペア部 2 1 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 2 2 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 2 2 は、生成開始信号が入力されると、テスト信号生成部 1 2 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 2 1 に出力する。

[0029] コンペア部 2 1 は、シリパラ/L V D S 受信部 2 0 からのテスト信号と、テスト信号生成部 2 2 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 2 3 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/L V D S 受信部 2 0 からのテスト信号と、テスト信号生成部 2 2 からのテスト信号とが一致している場合、ヘッド部 4 a とコネクタ部 4 c 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/L V D S 受信部 2 0 からのテスト信号と、テスト信号生成部 2 2 からのテスト信号とが一致していない場合、ヘッド部 4 a とコネクタ部 4 c との間のデータ伝送にエラーがあると判定される。

[0030] 制御信号送受信部 2 3 は、コンペア部 2 1 からの比較結果を C C U 5 の制御信号送受信部 3 3 を送信する。制御信号送受信部 3 3 は、受信した比較結果を C C U 制御部 3 5 に送信する。パソコン 8 は、C C U 制御部 3 5 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 8 a に表示したり、メモリ等の記録部に記録する。

[0031] 次に、コネクタ部 4 c と C C U 5 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 8 b またはマウス 8 c を操作し、パソコン 8 から C C U 制御部 3 5 にコンペア試験開始を指示するコマンドを送信する。C C U 制御部 3 5 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 3 3 に送信し、制御信号送受信部 3 3 は、C C U 制御部 3 5 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 2 3 に送信する

- 。
- [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。
- [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。
- [0036] コンペア部31は、シリパラ/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 8 a に表示したり、メモリ等の記憶部に記憶部する。

[0038] なお、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を指示するコマンドと、コネクタ部 4 c と C C U 5 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 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を行い、第2のコマンドによりコネクタ部 4 c と C C U 5 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。

[0040] 図 3 は、コンペア部 2 1 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 2 1 とコンペア部 3 1 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 2 1 について説明する。

[0041] 図 3 に示すように、コンペア部 2 1 は、検出回路 4 0 と、遅延回路 4 1 と、比較回路 4 2 とを有して構成されている。ヘッド部 4 a のテスト信号生成部 1 2 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 P R B S (Pseudo Random Bit Sequence) 2 3 信号が生成され、生成された P R B S 2 3 信号が切替部 1 3、パラシリ/L V D S 送信部 1 4、及び、シリパラ/L V D S 受信部 2 0 を介してコンペア部 2 1 の検出回路 4 0 及び遅延回路 4 1 に入力される。

[0042] 検出回路 4 0 は、入力された P R B S 2 3 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 P R B S 23 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。

[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 P R B S 23 信号と同一の順序でデータパターン (P R B S 23 信号) を生成し、生成した P R B S 23 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 P R B S 23 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 P R B S 23 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 P R B S 23 信号と、遅延回路 41 から入力された P R B S 23 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。

[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。

[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。

[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。

[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。

[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。

[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。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、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4 b 1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4 b 1の撚りピッチが細かいと、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4 b 1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4 b 1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4 b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4 bを固定せずに、曲げたり動かしたりするカメラヘッド4では、ツイストペアケーブル4 b 1では、十分な性能を発揮できない虞がある。

[0069] そこで、本実施形態では、ケーブル4 bに図9 Aのツイストペアケーブル4 b 1にかわり、図9 Bに示す同軸ケーブル4 b 2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4 b 1に代わり、2本の同軸ケーブル4 b 2により行うようにしている。同軸ケーブル4 b 2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4 b 2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4 b 1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4 b 2を用いることで同軸ケーブル4 b 2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4 b 1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4 b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。

[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4 b 2を用いることで、ツイストペアケーブル4 b 1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4 b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。
- [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。

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、

を有することを特徴とする内視鏡システム。

[請求項2] 前記ヘッド部は、前記撮像信号と前記第1のテストパターン信号とを切り替えて前記第1の送信部へ出力する第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の送信部へ出力する第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、

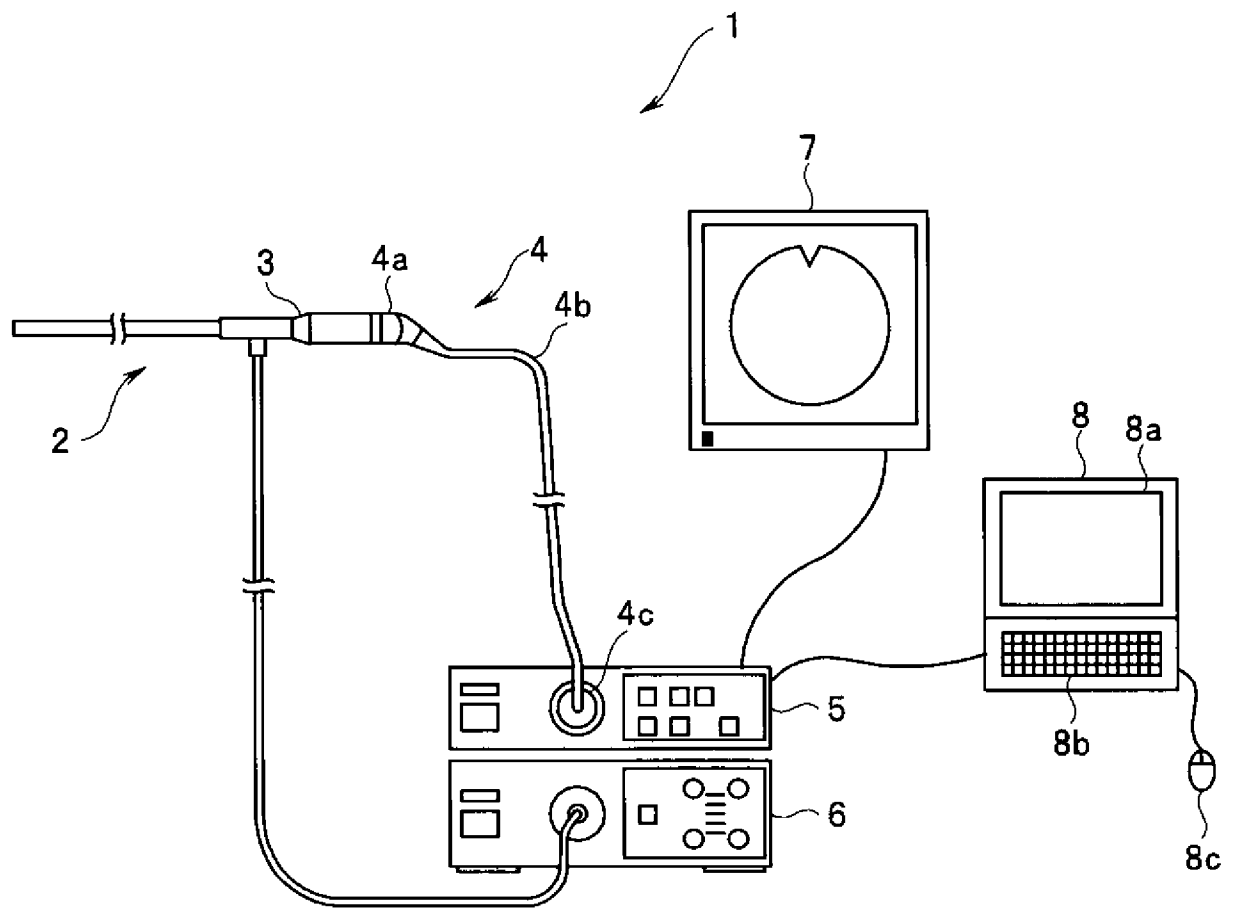
前記第2の送信部は、前記撮像信号または前記第3のテストパターン信号を前記第2の受信部に送信することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡システム。

[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、

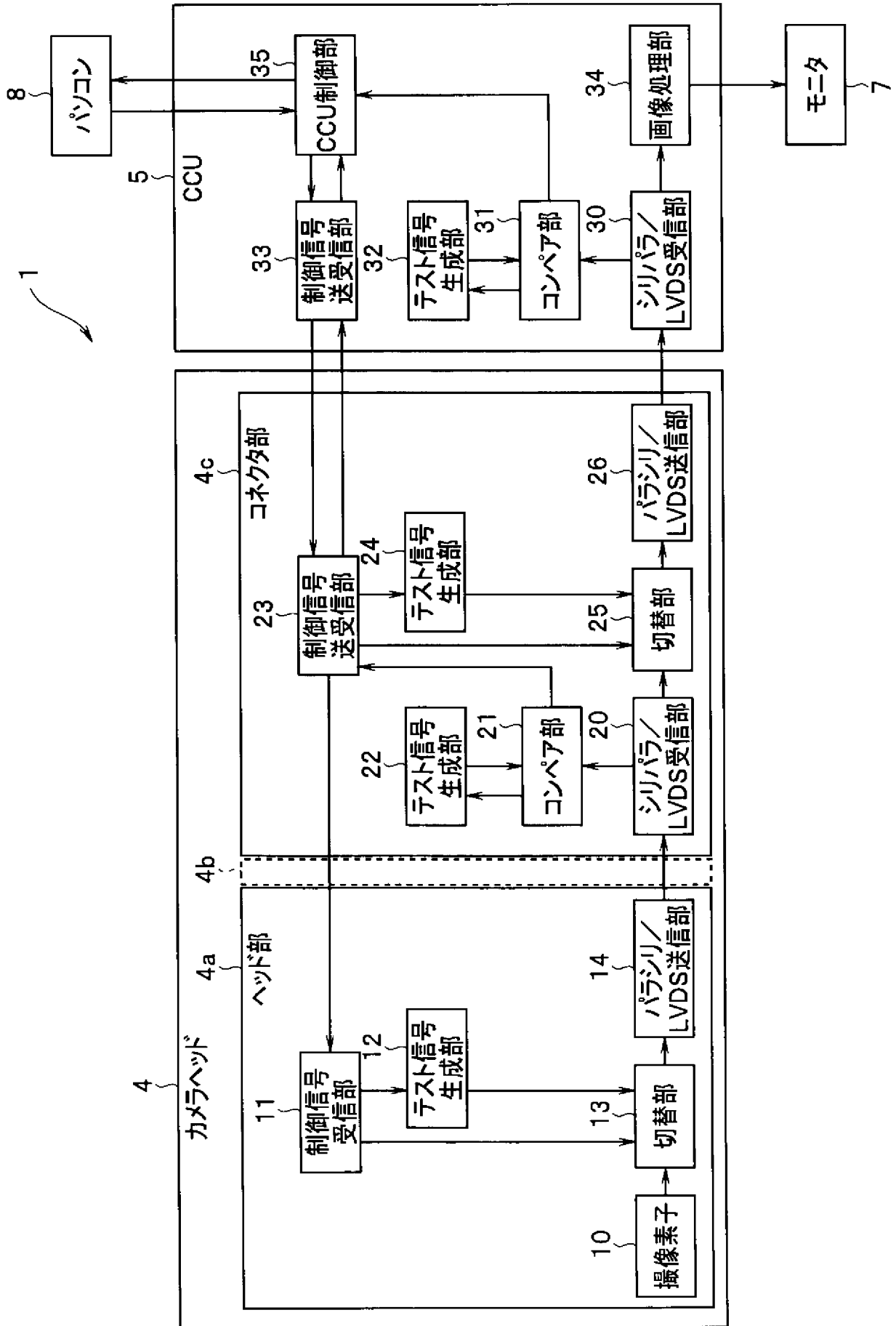
前記ケーブルは、前記差動シリアルデータを伝送するための2本一対の同軸ケーブルであることを特徴とする請求項2に記載の内視鏡システム。

[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。

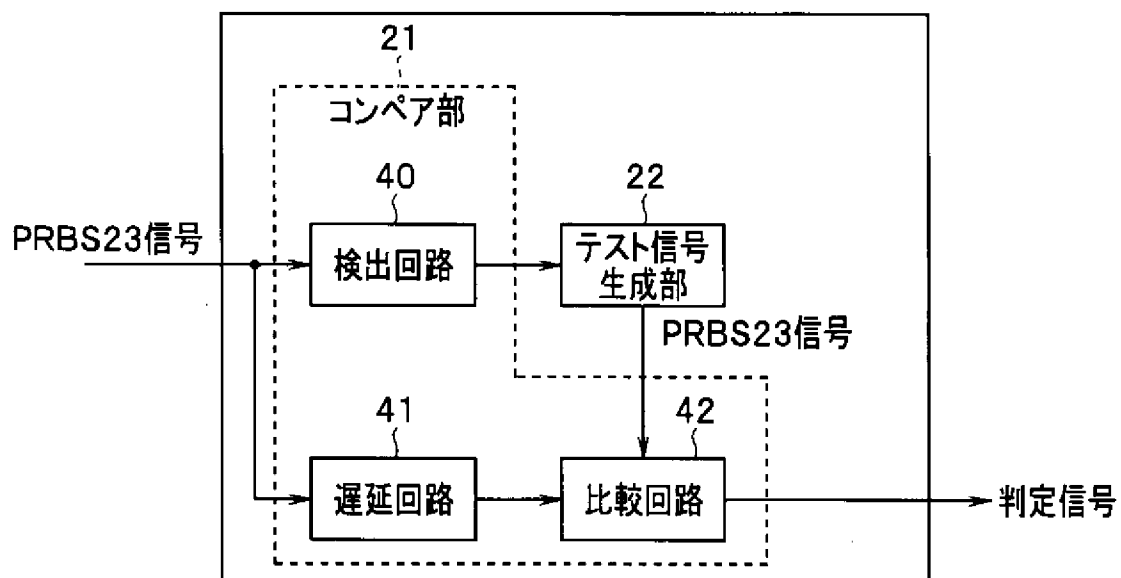
[図1]



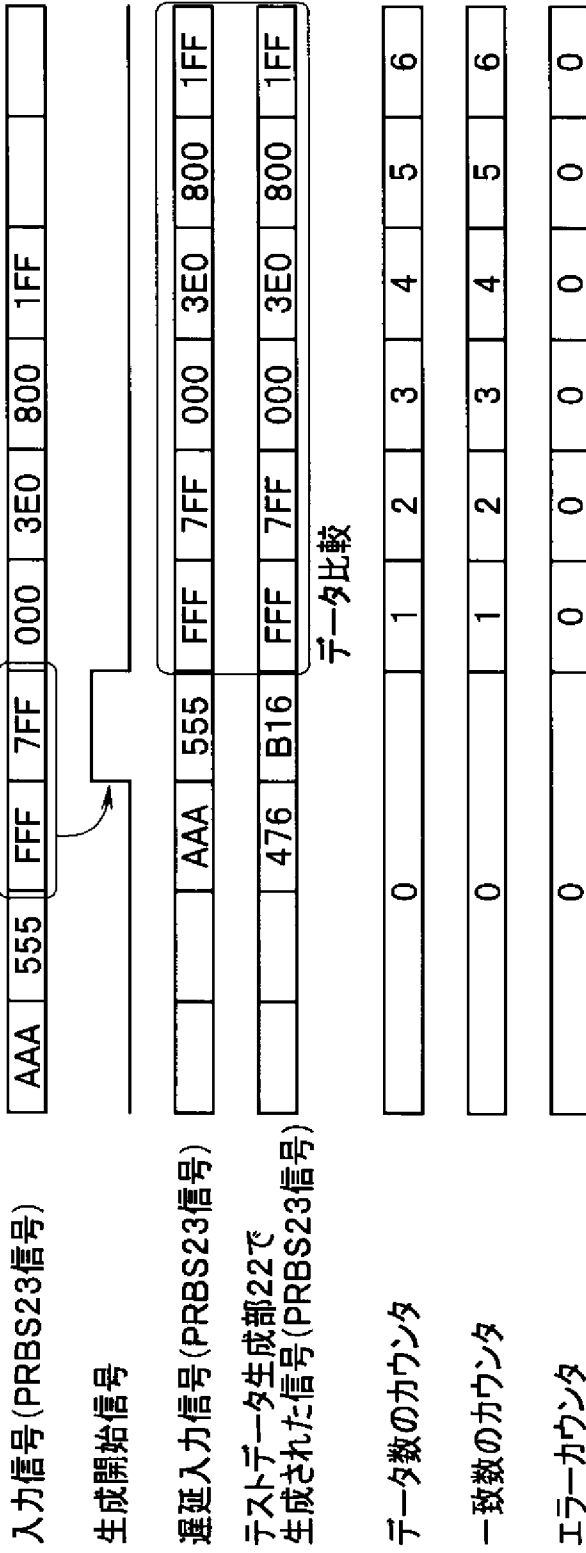
[図2]



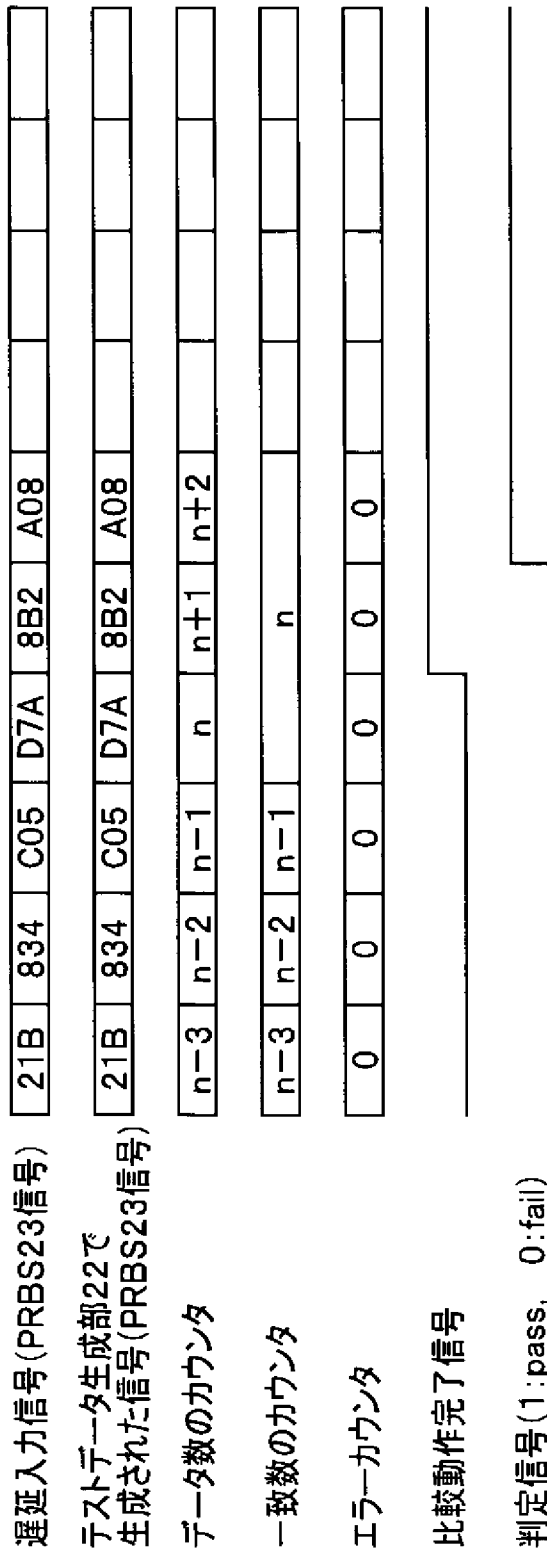
[図3]



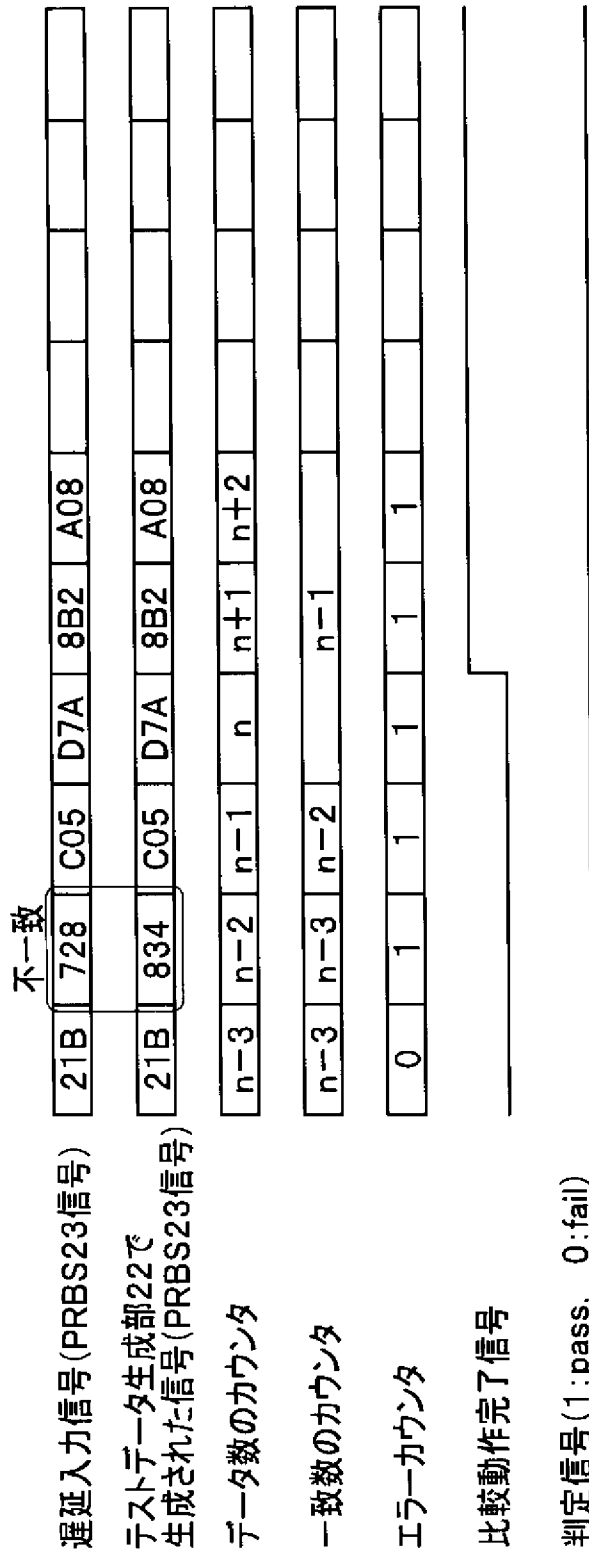
[図4]



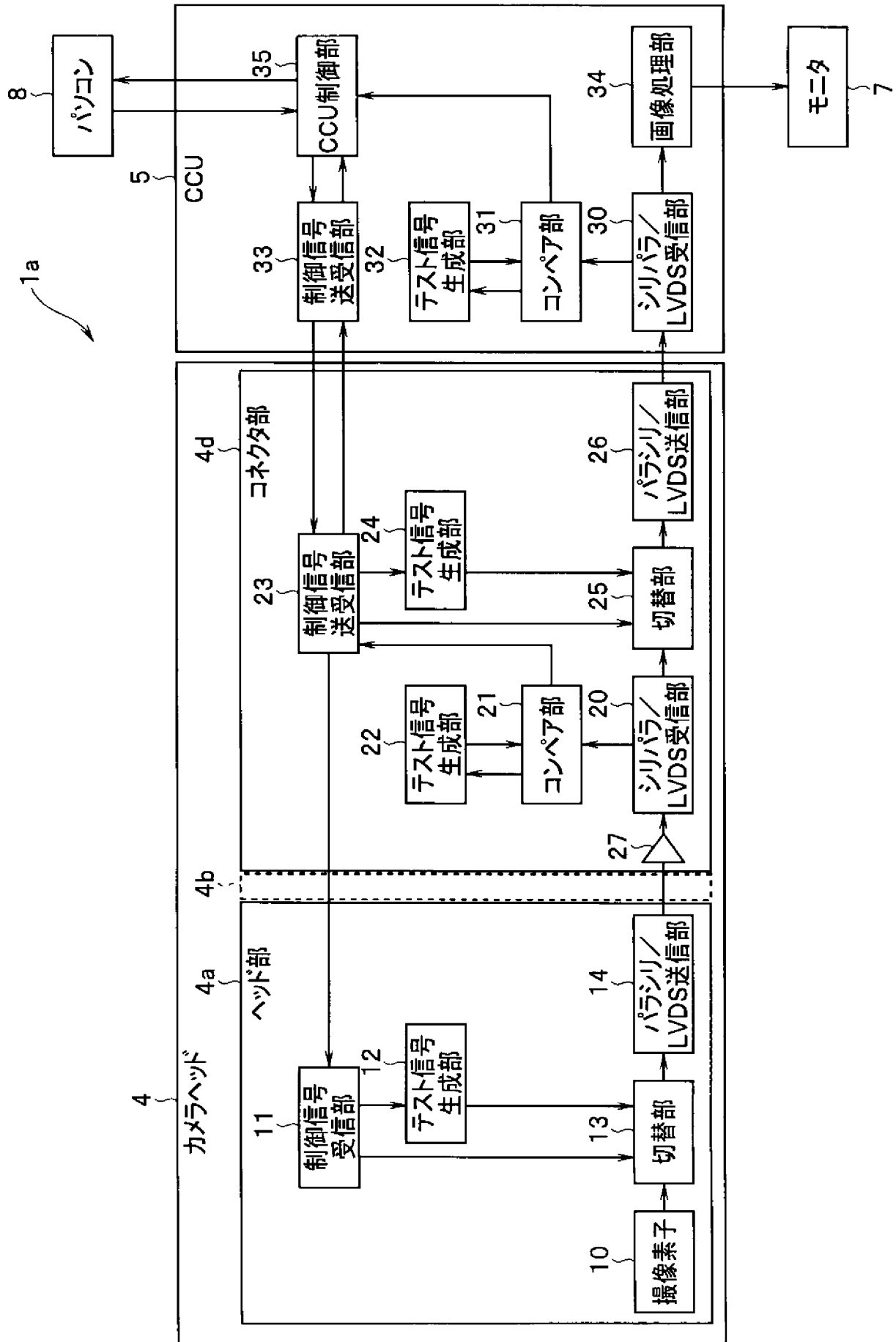
[図5]



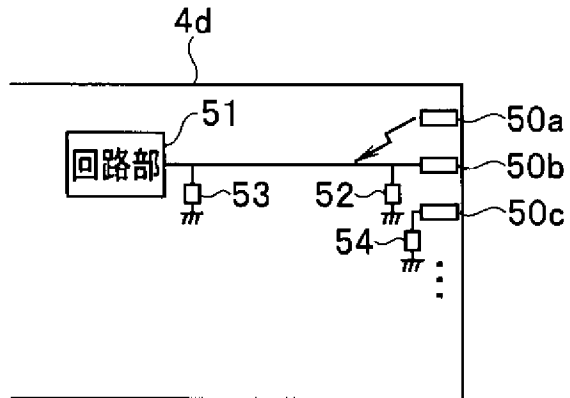
[図6]



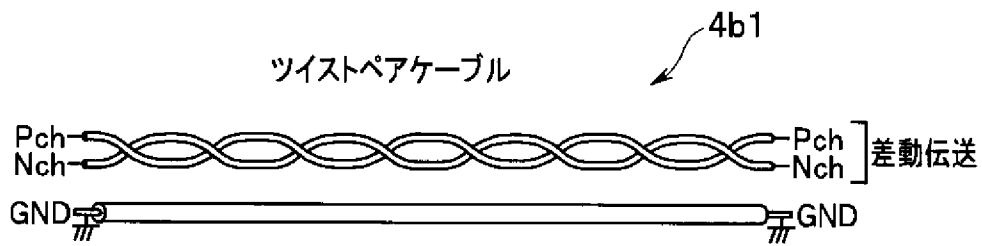
[図7]



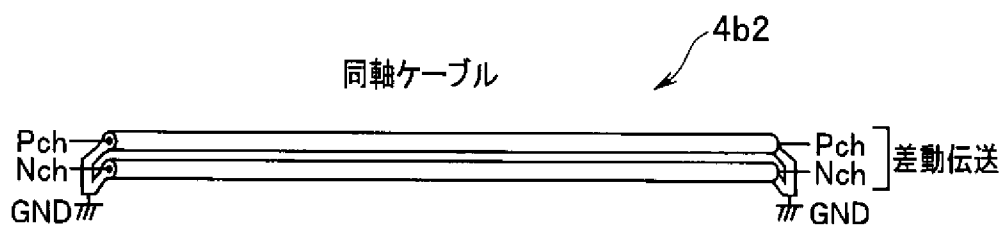
[図8]



[図9A]



[図9B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/076516

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B1/04(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-206185 A (Fujifilm Corp.), 20 October 2011 (20.10.2011), paragraphs [0050] to [0064]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-4
A	WO 2014/002732 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 03 January 2014 (03.01.2014), entire text; all drawings & US 2014/340496 A1 & EP 2868255 A1 & CN 104271027 A	1-4
A	JP 2005-296467 A (Olympus Corp.), 27 October 2005 (27.10.2005), paragraphs [0009], [0026]; fig. 1, 4 (Family: none)	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 04 December 2015 (04.12.15)	Date of mailing of the international search report 15 December 2015 (15.12.15)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/076516

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-171096 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 11 July 1995 (11.07.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B1/04(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2011-206185 A（富士フイルム株式会社）2011. 10. 20, 段落 0050-0064, 第 1-5 図（ファミリーなし）	1-4
A	WO 2014/002732 A1（オリンパスメディカルシステムズ株式会社） 2014. 01. 03, 全文、全図 & US 2014/340496 A1 & EP 2868255 A1 & CN 104271027 A	1-4
A	JP 2005-296467 A（オリンパス株式会社）2005. 10. 27, 段落 0009, 0026, 第 1, 4 図（ファミリーなし）	1-4

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
04. 12. 2015

国際調査報告の発送日
15. 12. 2015

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）	2Q	4004
島田 保		
電話番号 03-3581-1101 内線 3292		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 7-171096 A (オリンパス光学工業株式会社) 1995. 07. 11, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4