

(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7月28日(28.07.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/117165 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/JP2015/075635
- (22) 国際出願日: 2015年9月9日(09.09.2015)
- (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 2015-010556 2015年1月22日(22.01.2015) 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2丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 浦川 勉 (URAKAWA, Tsutomu); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 木内 英明 (KINOUE, Hideaki); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 三上 尊正 (MIKAMI, Takamasa); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三

井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

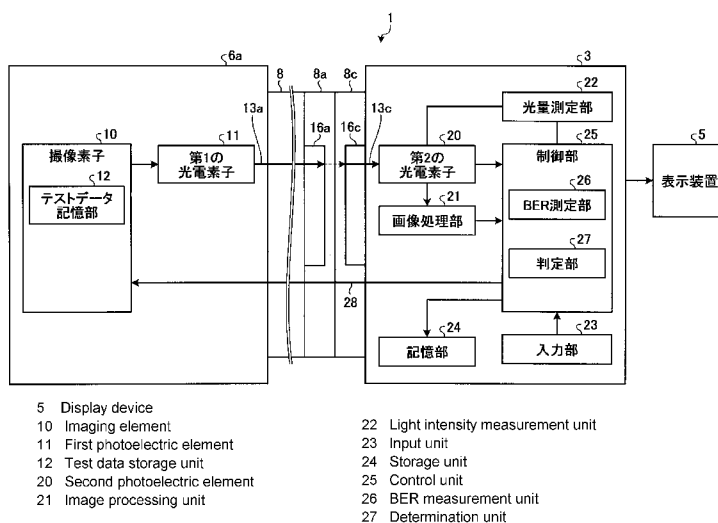
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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: ENDOSCOPIC SYSTEM

(54) 発明の名称: 内視鏡システム



(57) Abstract: Provided is an endoscopic system that can accurately determine a transmission state on the basis of a bit error rate and light reception sensitivity, and thus is capable of coping quickly even when there is an anomaly in the transmission state. This endoscopic system 1 is characterized by being provided with: an imaging element 10 that images a subject; a first photoelectric element 11 that converts test data and an imaging signal output from the imaging element 10 into an optical signal and outputs said optical signal; an optical fiber 13 that transmits the optical signal output from the first photoelectric element 11; and an information processing device 3 that has a second photoelectric element 20, which receives the optical signal transmitted by the optical fiber 13, a light intensity measurement unit 22, which measures the reception sensitivity of the test data which has been converted into an electrical signal by the second photoelectric element 20, a bit error rate measurement unit 26, which measures the bit error rate of the test data, and a determination unit 27, which determines the transmission state of the test data on the basis of the reception sensitivity and the bit error rate.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/117165 A1



符号誤り率と光の受信感度に基づき伝送状態を正確に判断しえ、これにより伝送状態に不具合が生じた場合でも迅速に対処可能な内視鏡システムを提供する。内視鏡システム 1 は、被検体を撮像する撮像素子 10 と、撮像素子 10 から出力される撮像信号およびテストデータを光信号に変換して出力する第 1 の光電素子 11 と、第 1 の光電素子 11 から出力された前記光信号を伝送する光ファイバ 13 と、光ファイバ 13 により伝送された前記光信号を受信する第 2 の光電素子 20 と、第 2 の光電素子 20 により電気信号に変換された前記テストデータの受信感度を測定する光量測定部 22 と、前記テストデータの符号誤り率を測定する符号誤り率測定部 26 と、前記受信感度と前記符号誤り率とに基づき、前記テストデータの伝送状態を判定する判定部 27 と、を有する情報処理装置 3 と、を備えることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：内視鏡システム

技術分野

[0001] 本発明は、画像情報を光伝送方式で伝送する内視鏡システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、医療分野においては、患者等の被検体の臓器を観察する際に内視鏡システムが用いられている。内視鏡システムは、例えば先端に撮像素子が設けられ、可撓性を有する細長形状をなし、被検体の体腔内に挿入される挿入部を有する内視鏡と、ケーブルおよびコネクタを介して挿入部と接続して撮像素子が撮像した体内画像の画像処理を行い、体内画像を表示装置に表示させる情報処理装置と、を備える。

[0003] 近年、より鮮明な画像観察を可能とする高画素数の撮像素子が開発されており、内視鏡への高画素数の撮像素子の使用が検討されている。また、被検体への導入のしやすさを考慮し、挿入部の細径化が求められている。さらに、挿入部の細径化を実現しながら、撮像素子と情報処理装置との間で大容量の信号を高速に伝送するために、光ファイバおよび光導波路を用いた伝送方式が内視鏡システムでも採用されている。

[0004] 光ファイバおよび光導波路を用いた内視鏡システムにおいて、光ファイバおよび光導波路による伝送状態の検出のために、テストデータを送信し、受信したテストデータの符号誤り率により伝送状態を確認した後伝送を行う内視鏡システムが開示されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-061032号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1では、符号誤り率のみから伝送状態を確認する

ため、光の伝送経路、例えば、光コネクタ部、光ファイバ、光電素子部等のどこに不具合が発生したか判別することは困難であるため、伝送状態が低下した場合、伝送状態の回復作業に時間を要してしまうことがある。

[0007] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、符号誤り率と光の受信感度に基づき伝送状態を正確に判断しえ、これにより伝送状態に不具合が生じた場合でも迅速に対処可能な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

[0008] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる内視鏡システムは、被検体を撮像する撮像素子と、前記撮像素子から出力される撮像信号およびテストデータを光信号に変換して出力する第1の光電素子と、前記第1の光電素子から出力された前記光信号を伝送する光ファイバと、前記光ファイバにより伝送された前記光信号を受信する第2の光電素子と、前記第2の光電素子により電気信号に変換された前記テストデータの受信感度を測定する光量測定部と、前記テストデータの符号誤り率を測定する符号誤り率測定部と、前記受信感度と前記符号誤り率とに基づき、前記テストデータの伝送状態を判定する判定部と、を有する情報処理装置と、を備えることを特徴とする。

[0009] また、本発明にかかる内視鏡システムは、上記発明において前記テストデータの伝送レベルおよび／または前記伝送レベルを回復させる指示を表示する表示装置を備えることを特徴とする。

[0010] また、本発明にかかる内視鏡システムは、上記発明において、前記第1の光電素子と接続される前記光ファイバの端部を保持する第1の光コネクタと、前記第2の光電素子と接続される前記光ファイバの端部を保持する第2の光コネクタと、を備え、前記第1の光コネクタは、内視鏡に電気信号を送信する電気ケーブルを保持する内視鏡側の第1のコネクタ内に内蔵され、前記第2の光コネクタは、内視鏡に電気信号を送信する電気ケーブルを保持する情報処理装置側の第2のコネクタ内に内蔵され、前記第1のコネクタは、前記テストデータの伝送レベルを記憶する伝送レベル記憶部を有することを特

徴とする。

[0011] また、本発明にかかる内視鏡システムは、上記発明において、前記第 1 の光電素子の駆動電流を増幅させる電流制御部を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、光ファイバおよび光導波路を用いた内視鏡システムにおいて、伝送状態を符号誤り率と光の受信感度により判断するため、不具合が発生した箇所の判別が容易となり、不具合を短時間で解消することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの概略構成を示す模式図である。

[図2]図 2 は、本発明の実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの要部のブロック図である。

[図3]図 3 は、本発明の実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの伝送状態を判断する対比表である。

[図4]図 4 は、本発明の実施の形態 1 の変形例にかかる内視鏡システムの要部のブロック図である。

[図5]図 5 は、本発明の実施の形態 2 にかかる内視鏡システムの要部のブロック図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下の説明では、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）として、内視鏡システムについて説明する。また、この実施の形態により、この発明が限定されるものではない。さらに、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付している。

[0015] （実施の形態 1）

図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの概略構成を示す模式図である。図 2 は、本発明の実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの要部のブロック図である。

[0016] 図1および図2に示すように、本実施の形態1にかかる内視鏡システム1は、被検体内に導入され、被検体の体内を撮像して被検体内の画像信号を生成する内視鏡2と、内視鏡2が撮像した画像信号に所定の画像処理を施すとともに内視鏡システム1の各部を制御する情報処理装置3（外部プロセッサ）と、内視鏡2の照明光を生成する光源装置4と、情報処理装置3による画像処理後の画像信号を画像表示する表示装置5と、を備える。

[0017] 内視鏡2は、被検体内に挿入される挿入部6と、挿入部6の基端部側であって術者が把持する操作部7と、操作部7より延伸する可撓性のユニバーサルコード8と、を備える。

[0018] 挿入部6は、照明ファイバ（ライトガイドケーブル）、電気ケーブル28および光ファイバ13a、13b等を用いて実現される。挿入部6は、後述する撮像素子10を内蔵した先端部6aと、複数の湾曲駒によって構成された湾曲自在な湾曲部6bと、湾曲部6bの基端部側に設けられた可撓性を有する可撓管部6cと、を有する。先端部6aには、照明レンズを介して被検体内を照明する照明部、被検体内を撮像する観察部、処置具用チャンネルを連通する開口部6dおよび送気・送水用ノズル（図示せず）が設けられている。

[0019] 先端部6aは、集光用の光学系の結像位置に設けられ、光学系が集光した光を受光して電気信号に光電変換して所定の信号処理を施す撮像素子10と、撮像素子10から入力された画像情報を含む電気信号を光信号に変換して情報処理装置3に送信する第1の光電素子11と、を有する。

[0020] 撮像素子10は、テストデータを記憶するテストデータ記憶部12を有する。撮像素子10は、内視鏡システム1の電源が入力された際、または後述する情報処理装置3を介して指示信号が入力された際、第1の光電素子11から送信される信号の伝送状態を確認するために、テストデータ記憶部12に記憶されるテストデータを、第1の光電素子11を介して情報処理装置3に送信する。

[0021] 操作部7は、湾曲部6bを上下方向および左右方向に湾曲させる湾曲ノブ

7 a と、生体鉗子、レーザメス等の処置具が挿入される処置具挿入部 7 b と、情報処理装置 3、光源装置 4、送気装置、送水装置および送ガス装置等の周辺機器の操作を行う複数のスイッチ部 7 c と、を有する。処置具挿入部 7 b から挿入された処置具は、内部に設けられた処置具用チャンネルを経て挿入部 6 先端の開口部 6 d から表出する。

[0022] ユニバーサルコード 8 は、照明ファイバ、電気ケーブル 2 8 および光ファイバ 1 3 a、1 3 b 等を用いて構成される。ユニバーサルコード 8 は、基端で分岐しており、分岐した一方の端部が第 1 のコネクタ 8 a であり、他方の基端が照明コネクタ 8 b である。第 1 のコネクタ 8 a は、情報処理装置 3 の第 2 のコネクタ 8 c に対して着脱自在である。照明コネクタ 8 b は、光源装置 4 に対して着脱自在である。さらに、図 2 に示すように、第 1 のコネクタ 8 a には、光ファイバ 1 3 a を保持する第 1 の光コネクタ 1 6 a が内蔵され、第 2 のコネクタ 8 c には、光ファイバ 1 3 c を保持する第 2 の光コネクタ 1 6 c が内蔵される。先端部 6 a に内蔵される撮像素子 1 0 が撮像した画像信号は、第 1 の光電素子 1 1、光ファイバ 1 3 a、光ファイバ 1 3 c、および光ファイバ 1 3 a および光ファイバ 1 3 c をつなぐ光信号（図 2 に点線で示す）を介して情報処理装置 3 に伝送する。

[0023] 情報処理装置 3 は、第 1 の光電素子 1 1 から送信された画像情報を含む光信号を電気信号に変換する第 2 の光電素子 2 0 と、第 2 の光電素子 2 0 から入力された画像情報をもとに、表示装置 5 に表示する体内画像を生成する画像処理部 2 1 と、第 2 の光電素子 2 0 が受信した光信号の受信感度を測定する光量測定部 2 2 と、内視鏡システム 1 の動作を支持する動作指示信号等の各種信号の入力を行う入力部 2 3 と、内視鏡システム 1 を動作させるための各種プログラムを記憶する記憶部 2 4 と、各部の駆動制御や、各部の情報の入出力制御を行う制御部 2 5 と、を有する。また、制御部 2 5 は、第 2 の光電素子 2 0 が受信したテストデータの符号誤り率（ビットエラーレート、以下「BER」ということもある）を測定する BER 測定部 2 6 と、光量測定部 2 2 が測定した受信感度と BER 測定部 2 6 が測定した BER とに基づき

伝送状態を判定する判定部 27 と、を備える。

[0024] 光源装置 4 は、光を発する光源や、集光レンズ等を用いて構成される。光源装置 4 は、情報処理装置 3 の制御のもと、光源から光を発し、照明コネクタ 8 b、ユニバーサルコード 8 の照明ファイバおよび第 1 のコネクタ 8 a を介して接続された内視鏡 2 へ、被写体である被検体内に対する照明光として供給する。

[0025] 表示装置 5 は、液晶または有機 E L (Electro Luminescence) を用いた表示ディスプレイ等を用いて構成される。表示装置 5 は、映像ケーブル 5 a を介して情報処理装置 3 によって所定の画像処理が施された画像を含む各種情報を表示する。これにより、術者は、表示装置 5 が表示する画像（体内画像）を見ながら内視鏡 2 を操作することにより、被検体内の所望の位置の観察および性状を判定することができる。

[0026] つぎに、実施の形態 1 にかかる内視鏡システム 1 における伝送状態の確認について、図 3 を参照して説明する。図 3 は、本発明の実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの伝送状態を判断する対比表である。

[0027] 内視鏡システム 1 において電源が入力されると、撮像素子 10 のテストデータ記憶部 12 に記憶されたテストデータが第 1 の光電素子 11 に出力される。第 1 の光電素子 11 は、電気信号として受信したテストデータを光信号に変換し、第 1 の光コネクタ 16 a に保持される光ファイバ 13 a、光ファイバ 13 a および光ファイバ 13 c をつなぐ光信号（図 2 に点線で示す）、第 2 の光コネクタ 16 c に保持される光ファイバ 13 c を介して情報処理装置 3 の第 2 の光電素子 20 に送信する。第 2 の光電素子 20 は、受信した光信号を電気信号に変換した後、光量測定部 22 と、BER 測定部 26 にそれぞれ出力する。

[0028] 光量測定部 22 は、電気信号に変換されたテストデータの受信感度を電流値として測定し、BER 測定部は、受信したテストデータの符号誤り率（BER）を算出する。判定部 27 は、光量測定部 22 が測定した受信感度と、BER 測定部が算出した符号誤り率とに基づき、図 3 に示す対比表から受信

した信号の伝送レベルを判定する。

[0029] 図3に示す対比表は、縦軸がBER、横軸が電流値である。図3では、正常なBER値は 10^{-12} 以下、受信可能な電流値は $10 \sim 100 \mu A$ として示しているが、この数値は第1の光電素子11および第2の光電素子20として使用する素子の性能により変わるものであり、あくまで例示である。

[0030] 図3に示すように、符号誤り率と受信感度により、伝送レベルはレベル1～レベル5に分類される。レベル1は、BER値が 10^{-12} 以下、受信感度が $30 \mu A$ 以上 $100 \mu A$ 以下であり、受信したテストデータがこの範囲である場合、実使用上問題なしと判断される。伝送レベルがレベル1と判定されると、表示装置5には、何も表示しないか、あるいは伝送レベルが1であり、内視鏡観察に問題がない旨表示される。

[0031] BER値が 10^{-12} 以下、受信感度が $10 \mu A$ 以上 $30 \mu A$ 未満の場合、伝送レベルはレベル2と判定され、表示装置5には、伝送レベルが2であり、内視鏡観察に問題がない旨表示される。伝送レベルがレベル2である場合、内視鏡観察を続行することは可能であるが、受信感度が低下し、その後の使用により不具合が生じる場合がある。そのため、伝送レベルを回復させるための手法が表示装置5に表示される。伝送レベルがレベル2に低下する理由として、第1の光コネクタ16aもしくは第2の光コネクタ16cの汚れ、または第1の光コネクタ16aもしくは第2の光コネクタ16cの接触不良が考えられる。したがって、表示装置5には、「第1のコネクタ8a（第1の光コネクタ16a）を情報処理装置3の第2のコネクタ8cから取り外して、第1のコネクタ8a（第1の光コネクタ16a）および第2のコネクタ8c（第2の光コネクタ16c）の端面を拭いてください。」「第1のコネクタ8a（第1の光コネクタ16a）を第2のコネクタ8cにきちんと接続して下さい。」等の指示が表示される。

[0032] BER値が 10^{-12} より大きく、受信感度が $10 \mu A$ 以上 $30 \mu A$ 未満の場合、伝送レベルはレベル3と判定され、表示装置5には、伝送レベルが3であり、内視鏡観察に問題がある旨表示される。伝送レベルがレベル3である

場合、内視鏡観察を続行するには問題があるため、表示する手法により伝送レベルが回復しない場合は、内視鏡観察は中止される。伝送レベルがレベル3に低下する理由として、第1の光コネクタ16aもしくは第2の光コネクタ16cの汚れ、接続不良、光ファイバ13a、13bの破損、または第1の光電素子11の故障が考えられる。表示装置5には、術者により行うことができる手法として、「第1のコネクタ8a（第1の光コネクタ16a）を情報処理装置3の第2のコネクタ8cから取り外して、第1のコネクタ8a（第1の光コネクタ16a）および第2のコネクタ8c（第2の光コネクタ16c）の端面を拭いてください。」、「第1の電気コネクタ8a（第1の光コネクタ16a）を第2のコネクタ8cにきちんと接続して下さい。」等の指示が表示される。術者が第1のコネクタ8a（第1の光コネクタ16a）および第2のコネクタ8c（第2の光コネクタ16c）の端面を清掃し、第1のコネクタ8a（第1の光コネクタ16a）が第2のコネクタ8cに再接続されると、再度撮像素子10からテストデータが送信され、伝送レベルが判定される。

[0033] BER値が 10^{-12} より大きく、受信感度が $10\mu A$ 未満の場合、伝送レベルはレベル4と判定され、表示装置5には、伝送レベルが4であり、内視鏡観察に問題がある旨表示される。伝送レベルがレベル4である場合、光ファイバ13a、13bの破損による光量の低下が第1に考えられ、術者による伝送レベルの回復は困難であるため、内視鏡2の検査が必要である旨、表示装置5に表示される。

[0034] BER値が 10^{-12} より大きく、受信感度が $30\mu A$ より大きい場合、伝送レベルはレベル5と判定され、表示装置5には、伝送レベルが5であり、内視鏡観察に問題がある旨表示される。伝送レベルがレベル5である場合、第1の光電素子11の故障が第1に考えられ、レベル4の場合と同様に、術者による伝送レベルの回復は困難であるため、内視鏡2の検査が必要である旨、表示装置5に表示される。

[0035] 伝送レベルがレベル3～レベル5と判断された場合、内視鏡2はサービス

センター等に検査に出されるが、伝送レベルによりサービスセンターでの対応が容易になる。

[0036] 実施の形態 1 にかかる内視鏡システム 1 では、符号誤り率と光の受信感度に基づき伝送状態を正確に判断できるので、術者またはサービスセンターでの内視鏡の伝送レベルの回復も容易に行うことができる。

[0037] 実施の形態 1 では、伝送レベルを符号誤り率と受信感度によりレベル分けし、伝送レベルを回復させる指示を表示装置 5 に表示しているが、内視鏡に伝送レベルを記憶する記憶部を備えることにより、伝送レベルを表示装置に表示せずに、伝送レベルを回復させる指示のみ表示装置 5 に表示してもよい。

[0038] 図 4 は、本発明の実施の形態 1 の変形例にかかる内視鏡システムの要部のブロック図である。変形例にかかる内視鏡システム 1 A において、第 1 のコネクタ 8 a は、テストデータの伝送レベルを記憶する伝送レベル記憶部 1 5 を備える。

[0039] 伝送レベル記憶部 1 5 には、伝送レベル、あるいは伝送状態を判断する符号誤り率と受信感度の実数値が記憶される。伝送レベルが低下した場合、伝送レベルを回復するための指示が表示装置 5 に表示され、該指示によっても、伝送レベルが回復しない場合には、内視鏡 2 はサービスセンターに検査に出される。サービスセンターでは、伝送レベル記憶部 1 5 に記憶された伝送レベル、あるいは符号誤り率と受信感度の実数値に基づき、故障箇所の判断や修理を迅速に行うことができる。なお、伝送レベル、または伝送状態を判断する符号誤り率と受信感度の実数値が記憶される伝送レベル記憶部 1 5 は、第 2 のコネクタ 8 c に設けられていてもよく、あるいは、伝送レベル、または伝送状態を判断する符号誤り率と受信感度の実数値は、伝送レベル記憶部 1 5 を設けることなく、情報処理装置 3 内の記憶部 2 4 に記憶してもよい。

[0040] なお、実施の形態 1 では、撮像素子 1 0 が撮像した画像情報を 1 系列の伝送ライン（1 つの第 1 の光電素子 1 1、光ファイバ 1 3 a、第 1 の光コネク

タ 1 6 a、光信号、第 2 の光コネクタ 1 6 c および光ファイバ 1 3 c) で情報処理装置 3 に送信するが、発熱量を低減しながらより多くの画像情報を送信するために、2 系列の伝送ライン (2 つの第 1 の光電素子および光ファイバ) により送信してもよい。2 系列の伝送ラインにより画像情報を送信する場合、系列毎に伝送レベルを判断し、表示装置 5 に表示する。2 系列の伝送ラインのうち、1 系列の伝送レベルが低下した場合、短期間であれば、伝送レベルが低下していない伝送ラインを使用してすべての画像情報を送信することができる。

[0041] (実施の形態 2)

図 5 は、本発明の実施の形態 2 にかかる内視鏡システムの要部のブロック図である。実施の形態 2 にかかる内視鏡システム 1 B では、第 1 の光電素子 1 1 の駆動電流を増幅させる電流制御部 1 4 を備え、受信感度が低い場合に、電流制御部 1 4 により第 1 の光電素子 1 1 の駆動電流が増幅され、第 1 の光電素子 1 1 が送信する光信号の出力が上げられる。

[0042] 内視鏡システム 1 B では、実施の形態 1 と同様に、電源が入力されると、撮像素子 1 0 のテストデータ記憶部 1 2 に記憶されたテストデータが第 1 の光電素子 1 1 に出力され、第 1 の光電素子 1 1 によりテストデータは光信号に変換された後、第 1 の光コネクタ 1 6 a に保持される光ファイバ 1 3 a、光ファイバ 1 3 a および光ファイバ 1 3 c をつなぐ光信号 (図 5 に点線で示す)、第 2 の光コネクタ 1 6 c に保持される光ファイバ 1 3 c を介して情報処理装置 3 の第 2 の光電素子 2 0 に送信される。第 2 の光電素子 2 0 は、受信した光信号を電気信号に変換した後、光量測定部 2 2 と、BER 測定部 2 6 にそれぞれ出力し、受信感度および符号誤り率が測定される。

[0043] 実施の形態 2 では、光量測定部 2 2 により測定された受信感度が所定値より低い場合、制御部 2 5 から電気ケーブル 2 9 を介して電流制御部 1 4 に駆動電流を増幅する制御信号が出力される。受信感度が所定値より大きい場合、たとえば、レベル 5 であれば内視鏡観察に問題がある旨表示装置 5 に表示される。

- [0044] 電流制御部 1 4 に制御信号が入力されると、電流制御部 1 4 は、第 1 の光電素子 1 1 の駆動電流を増幅させ、第 1 の光電素子 1 1 が送信する光信号の出力が上昇する。
- [0045] 電流制御部 1 4 により第 1 の光電素子 1 1 が送信する光信号の出力が上昇した後、撮像素子 1 0 から再度テストデータが送信され、伝送レベルが判定される。光信号の出力が上昇すると、受信感度が増加するとともに、BER が低下する。
- [0046] 光信号の出力レベルの上昇によっても、伝送レベルが回復しない場合には、実施の形態 1 と同様に、各伝送レベル、および伝送レベルを回復させるための指示が表示装置 5 に表示される。
- [0047] 実施の形態 2 では、受信感度が低下した際、電流制御部により第 1 の光電素子が送信する光信号の出力を上げることができるので、伝送レベルの低下が認められる場合でも、ノイズの少ない画像を得ることができる。

符号の説明

- [0048] 1 内視鏡システム
- 2 内視鏡
- 3 情報処理装置
- 4 光源装置
- 5 表示装置
- 6 挿入部
- 6 a 先端部
- 6 b 湾曲部
- 6 c 可撓管部
- 6 d 開口部
- 7 操作部
- 7 a 湾曲ノブ
- 7 b 処置具挿入部
- 7 c スイッチ部

- 8 ユニバーサルコード
 - 8 a 第1のコネクタ
 - 8 b 照明コネクタ
 - 8 c 第2のコネクタ
- 10 撮像素子
 - 11 第1の光電素子
 - 12 テストデータ記憶部
 - 13 a、13 c 光ファイバ
 - 14 電流制御部
 - 15 伝送レベル記憶部
 - 16 a 第1の光コネクタ
 - 16 c 第2の光コネクタ
- 20 第2の光電素子
 - 21 画像処理部
 - 22 光量測定部
 - 23 入力部
 - 24 記憶部
 - 25 制御部
 - 26 B E R測定部
 - 27 判定部
 - 28、29 電気ケーブル

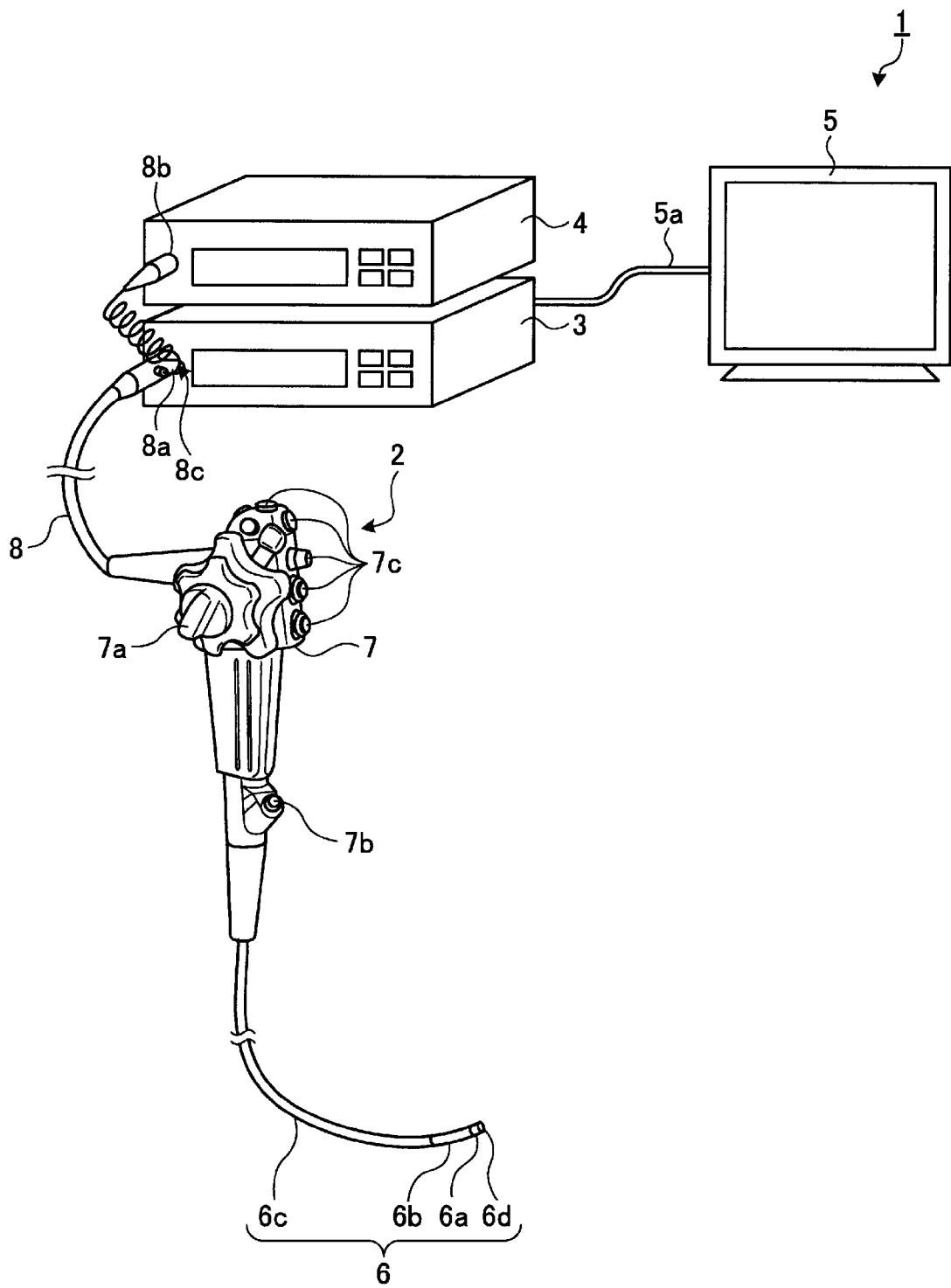
請求の範囲

- [請求項1] 被検体を撮像する撮像素子と、
前記撮像素子から出力される撮像信号およびテストデータを光信号に変換して出力する第1の光電素子と、
前記第1の光電素子から出力された前記光信号を伝送する光ファイバと、
前記光ファイバにより伝送された前記光信号を受信する第2の光電素子と、前記第2の光電素子により電気信号に変換された前記テストデータの受信感度を測定する光量測定部と、前記テストデータの符号誤り率を測定する符号誤り率測定部と、前記受信感度と前記符号誤り率とに基づき、前記テストデータの伝送状態を判定する判定部と、を有する情報処理装置と、
を備えることを特徴とする内視鏡システム。
- [請求項2] 前記テストデータの伝送レベルおよび／または前記伝送レベルを回復させる指示を表示する表示装置を備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。
- [請求項3] 前記第1の光電素子と接続される前記光ファイバの端部を保持する第1の光コネクタと、
前記第2の光電素子と接続される前記光ファイバの端部を保持する第2の光コネクタと、
を備え、
前記第1の光コネクタは、内視鏡に電気信号を送信する電気ケーブルを保持する内視鏡側の第1のコネクタ内に内蔵され、
前記第2の光コネクタは、内視鏡に電気信号を送信する電気ケーブルを保持する情報処理装置側の第2のコネクタ内に内蔵され、
前記第1のコネクタは、前記テストデータの伝送レベルを記憶する伝送レベル記憶部を有することを特徴とする請求項1または2に記載の内視鏡システム。

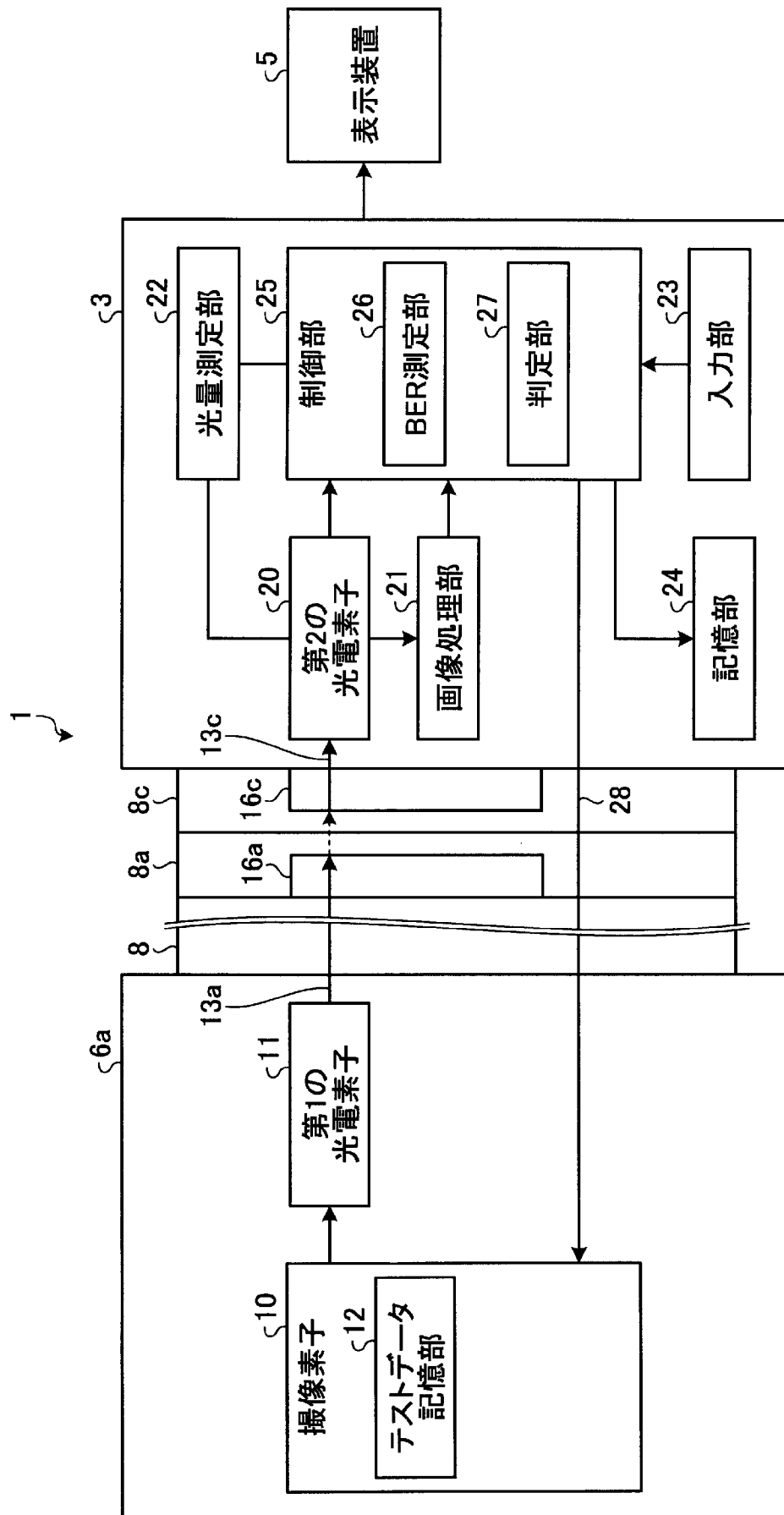
[請求項4] 前記第 1 の光電素子の駆動電流を増幅させる電流制御部を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一つに記載の内視鏡システム

。

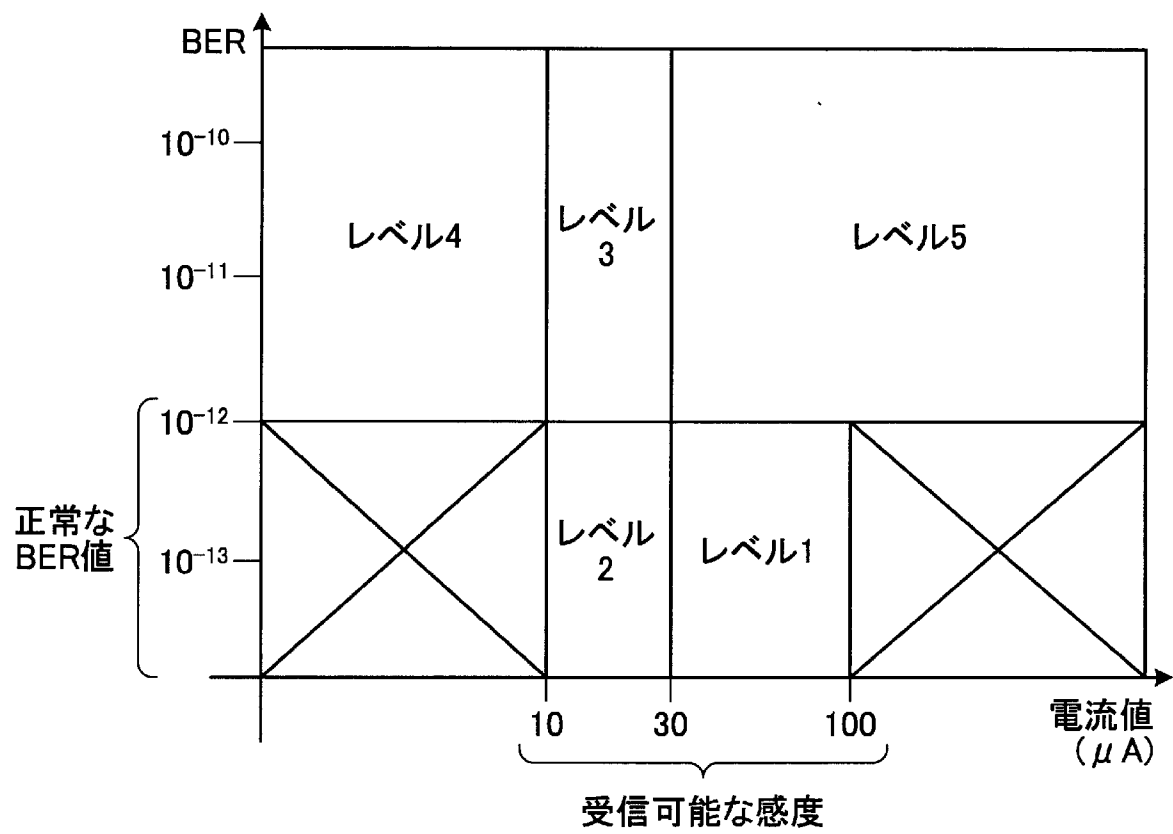
[図1]



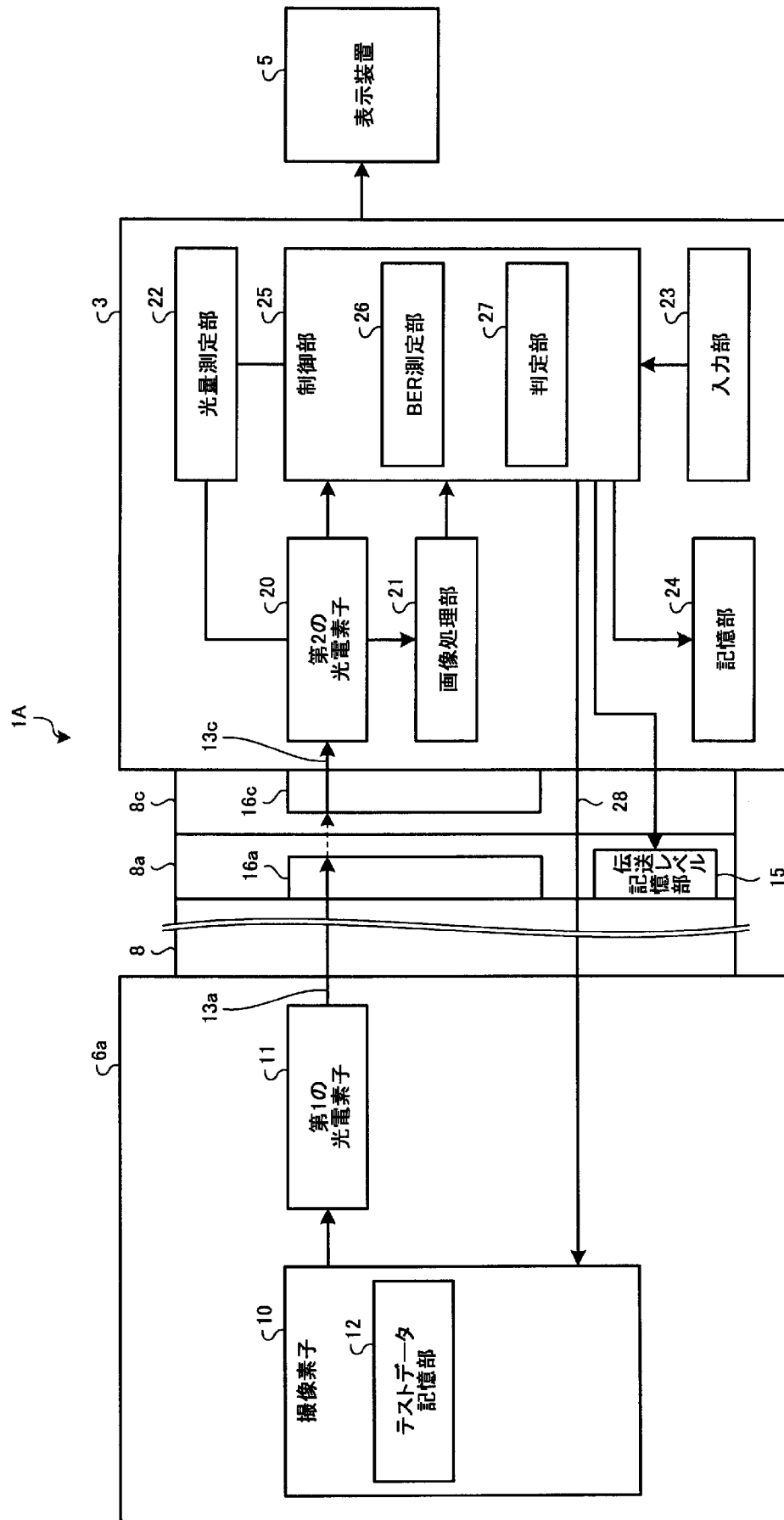
[図2]



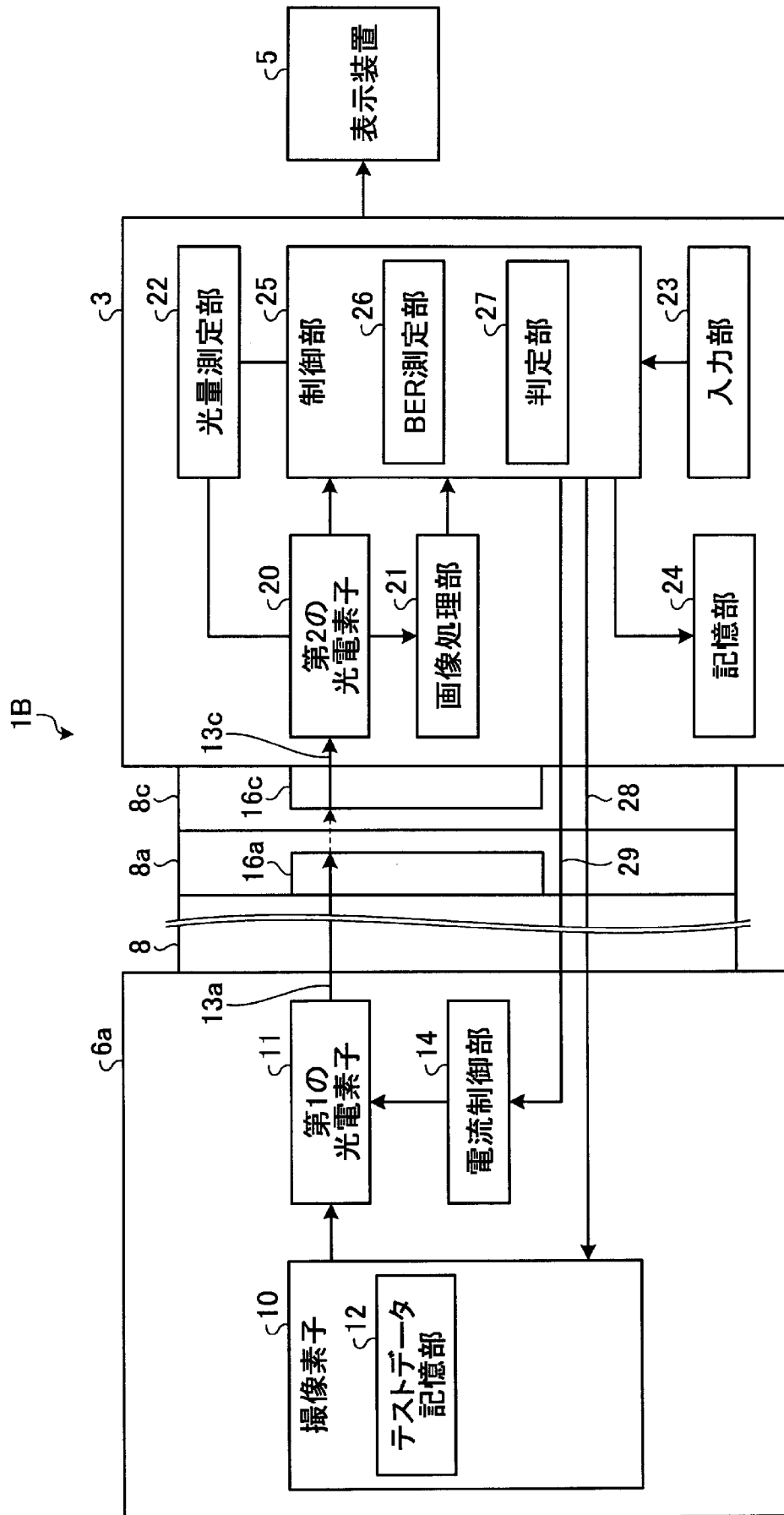
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/075635

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)

A61B1/04, G02B23/24

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.
X Y	JP 2012-71067 A (Olympus Corp.), 12 April 2012 (12.04.2012), paragraphs [0021] to [0028], [0042] to [0054]; fig. 2, 5 & US 2012/0083655 A1 paragraphs [0023] to [0030], [0044] to [0057]; fig. 2, 5 & CN 102440753 A	1-3 4
Y	JP 2010-51503 A (Sharp Corp.), 11 March 2010 (11.03.2010), paragraphs [0035] to [0040]; fig. 1, 3 to 5 (Family: none)	4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 November 2015 (26.11.15)

Date of mailing of the international search report

08 December 2015 (08.12.15)

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/JP2015/075635

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 2009-61032 A (Olympus Corp.), 26 March 2009 (26.03.2009), paragraphs [0023] to [0025], [0038] & US 2009/0058997 A1 paragraphs [0072] to [0077], [0114] to [0116]	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） 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（I P C）） Int.Cl. A61B1/04, G02B23/24		
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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 5 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
X Y	JP 2012-71067 A（オリンパス株式会社） 2012.04.12, [0021]-[0028], [0042]-[0054], 図 2, 5 & US 2012/0083655 A1, [0023]-[0030], [0044]-[0057], FIG. 2, 5 & CN 102440753 A	1-3 4
Y	JP 2010-51503 A（シャープ株式会社） 2010.03.11, [0035]-[0040], 図 1, 3-5（ファミリーなし）	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 「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 「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 「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） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「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 「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 「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 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 2 6 . 1 1 . 2 0 1 5	国際調査報告の発送日 0 8 . 1 2 . 2 0 1 5	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 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） 濱本 禎広 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2	2 Q 9 5 0 9

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2009-61032 A (オリンパス株式会社) 2009.03.26, [0023]-[0025], [0038] & US 2009/0058997 A1, [0072]-[0077], [0114]-[0116]	1-4