

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5981076号
(P5981076)

(45) 発行日 平成28年8月31日(2016. 8. 31)

(24) 登録日 平成28年8月5日(2016. 8. 5)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/04 (2006. 01)

A 6 1 B 1/04 3 6 2 J

G O 2 B 23/24 (2006. 01)

G O 2 B 23/24 B

H O 4 N 7/18 (2006. 01)

H O 4 N 7/18 M

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-517582 (P2016-517582)
 (86) (22) 出願日 平成27年8月20日(2015. 8. 20)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/073300
 審査請求日 平成28年3月25日(2016. 3. 25)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-206393 (P2014-206393)
 (32) 優先日 平成26年10月7日(2014. 10. 7)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 田淵 浩一郎
 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 伊藤 昭治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置、駆動信号調整方法および内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像部と、

前記撮像部を駆動するための複数の駆動信号を生成して出力する駆動信号生成部と、

前記複数の駆動信号の一つを差動信号に変換する差動変換部と、

前記差動信号を伝送するための一対の信号線であって、一方の信号線が終端でインピーダンスマッチングしていない一対の信号線と、

前記一方の信号線に検出用信号を送信し、該検出用信号が送信されてから前記一方の信号線の終端で反射して戻ってくるまでの時間を基に、前記複数の駆動信号のうちの少なくとも一つの特性を調整する調整部と、

を備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記複数の駆動信号の一つは、クロック信号であり、前記差動変換部は、前記クロック信号を前記差動信号へ変換し、

前記調整部は、前記クロック信号の振幅を変更することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記複数の駆動信号の一つは、前記撮像部に対する電源信号であり、

前記調整部は、前記電源信号の電圧を変更することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

複数の駆動信号の一つを差動信号として伝送するための一对の信号線であって、一方の信号線が終端でインピーダンスマッチングしていない一对の信号線を備えた撮像装置が行う駆動信号調整方法であって、

前記一方の信号線に検出用信号を送信し、該検出用信号を送信してから前記一方の信号線の終端で反射して戻ってくるまでの時間である戻り時間を取得する戻り時間取得ステップと、

前記戻り時間取得ステップにおいて取得された前記戻り時間を基に、前記複数の駆動信号のうちの少なくとも一つの特性を調整する調整ステップと、

を含むことを特徴とする駆動信号調整方法。

10

【請求項 5】

被検体内に挿入される挿入部と、前記挿入部が脱着可能に接続する処理装置と、を備えた内視鏡システムであって、

前記挿入部の先端に設けられた撮像部と、

前記撮像部を駆動するための複数の駆動信号を生成して出力する駆動信号生成部と、

前記複数の駆動信号の一つを差動信号に変換する差動変換部と、

前記差動信号を伝送するための一对の信号線であって、一方の信号線が終端でインピーダンスマッチングしていない一对の信号線と、

前記一方の信号線に検出用信号を送信し、該検出用信号が送信されてから前記一方の信号線の終端で反射して戻ってくるまでの時間を基に、前記複数の駆動信号のうちの少なくとも一つの特性を調整する調整部と、

20

を備えたことを特徴とする内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被写体を撮像して撮像信号を生成する撮像装置、撮像装置が行う駆動信号調整方法および内視鏡装置に関する。

【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ために内視鏡システムが用いられている。内視鏡システムは、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（スコープ）と、ケーブルおよびコネクタを介して挿入部に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処理装置（プロセッサ）と、を備える。挿入部先端の撮像素子には、たとえば、処理装置から電源や信号が供給される。

30

【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の内視鏡への適用が検討されるとともに、内視鏡の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。挿入部の細径化を実現するには、内部の伝送ケーブルを細くする必要があるが、伝送ケーブルを細くすると、伝送ケーブルの電氣的な抵抗も高くなるため、電源信号やクロック信号等の駆動信号の減衰率が高くなる。また、内視鏡の種類により伝送ケーブルの長さや太さが異なるため、内視鏡によって駆動信号の減衰量も変化する。従来は、内視鏡の種類全てに適用できるように駆動信号の値を高めに設定していたが、撮像素子の低電圧化や信号伝送の高速化による発熱防止に対応できるように、内視鏡ごとに厳密に駆動信号の値を調整することが求められている。

40

【0004】

そこで、撮像部とドライバ回路との2点の電圧値を検出する電圧検出部を内視鏡の挿入部先端に新たに設け、電力供給時に電圧検出部で検出された電圧値に基づいて内視鏡に印加する電圧を調整する内視鏡システムが提案されている（たとえば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-106343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記載の内視鏡システムでは、内視鏡の挿入部先端に電圧検出部を新たに設ける必要があるため、挿入部先端の構成が複雑となり、挿入部の細径化を図ることが困難であった。

【0007】

10

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、内視鏡の細径化を保持しながら、内視鏡に適した駆動信号の値を内視鏡ごとに自動調整することができる撮像装置、駆動信号調整方法および内視鏡装置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、本発明にかかる撮像装置は、受光した光を光電変換して撮像信号を生成する撮像部と、前記撮像部を駆動するための複数の駆動信号を生成して出力する駆動信号生成部と、前記複数の駆動信号の一つであるクロック信号を差動信号に変換する差動変換部と、前記クロック信号を差動信号として供給するための一対の信号線であって、一方の信号線が終端でインピーダンスマッチングしていない一対の信号線と、前記一方の信号線に検出用信号を送信し、該検出用信号が送信されてから前記一方の信号線の終端で反射して戻ってくるまでの時間を基に、前記駆動信号生成部が生成する複数の駆動信号のうちの少なくとも一つの特性を調整する調整部と、を備えたことを特徴とする。

20

【0009】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記調整部は、前記クロック信号の振幅を変更することを特徴とする。

【0010】

また、本発明にかかる撮像装置は、前記駆動信号のうちの一つは、前記撮像部に対する電源信号であり、前記調整部は、前記電源信号の電圧を変更することを特徴とする。

30

【0011】

また、本発明にかかる撮像装置は、被検体内に挿入される挿入部と、前記挿入部が脱着可能に接続する処理装置と、前記挿入部から照射する照明光を発生する光源装置と、を備えた内視鏡システムであって、前記撮像部は、前記挿入部の先端に設けられ、前記一対の信号線のうちの他方の信号線の終端は、前記撮像部に接続することを特徴とする。

【0012】

また、本発明にかかる駆動信号調整方法は、受光した光を光電変換して撮像信号を生成する撮像装置であって、複数の駆動信号の一つであるクロック信号を差動信号として供給するための一対の信号線であって一方の信号線が終端でインピーダンスマッチングしていない一対の信号線を備えた撮像装置が行う駆動信号調整方法であって、前記一方の信号線に検出用信号を送信し、該検出用信号を送信してから前記一方の信号線の終端で反射して戻ってくるまでの時間である戻り時間を取得する戻り時間取得ステップと、前記戻り時間取得ステップにおいて取得された前記検出用信号の戻り時間を基に、前記複数の駆動信号のうちの少なくとも一つの特性を調整する調整ステップと、を含むことを特徴とする。

40

【0013】

また、本発明にかかる内視鏡装置は、外部処理装置に脱着可能に接続するコネクタを備え、被検体内に挿入されて内部を撮像する内視鏡装置であって、複数の駆動信号を生成して出力する駆動信号生成部と、前記複数の駆動信号の一つであるクロック信号を差動信号に変換する差動変換部と、を備え、前記コネクタは、前記クロック信号を差動信号として供給するための一対の信号線であって、一方の信号線が終端でインピーダンスマッチング

50

していない一対の信号線と、前記一方の信号線に検出用信号を送信し、該検出用信号が送信されてから前記一方の信号線の終端で反射して戻ってくるまでの時間を基に、前記駆動信号生成部が生成する複数の駆動信号のうちの少なくとも一つを調整する調整部と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、複数の駆動信号の一つであるクロック信号を差動信号として供給するための一対の信号線であって一方の信号線が終端でインピーダンスマッチングしていない一対の信号線を備えた撮像装置が、一方の信号線に検出用信号を送信し、該検出用信号を送信してから該一方の信号線の終端で反射して戻ってくるまでの時間である戻り時間を取

10

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、本発明の実施の形態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、図1に示す内視鏡システムの構成を模式的に示すブロック図である。

【図3】図3は、図2に示す検出用信号送受信部によるインパルス信号出力と、インパルス信号読出とを示すタイミングチャートである。

20

【図4】図4は、図2に示す内視鏡システムによる駆動信号調整方法の処理手順を示すフローチャートである。

【図5】図5は、従来技術にかかる内視鏡システムの構成を模式的に示すブロック図である。

【図6】図6は、図2に示す内視鏡システムによる駆動信号調整方法の他の処理手順を示すフローチャートである。

【図7】図7は、本実施の形態にかかる内視鏡システムの他の構成を模式的に示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

30

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。

【0017】

（実施の形態）

図1は、本発明の実施の形態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、図1に示す内視鏡システムの構成を模式的に示すブロック図である。図1および図2に示すように、本実施の形態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（スコープ）と、内視鏡2によって撮像された画像信号に対して所定の画像処理を行うとともに内視鏡システム1の各部を制御する処理装置3と、内視鏡2の照明光（観察光）を生成する光源装置4と、処理装置3が画像処理を施した画像信号に対応する画像を表示する表示装置5と、を備える。

40

【0018】

内視鏡2は、可撓性を有する細長形状をなす挿入部21と、挿入部21の基端側に接続され、各種の操作信号の入力を受け付ける操作部22と、操作部22から挿入部21が延びる方向と異なる方向に延び、処理装置3または光源装置4に接続する複数のケーブルを内蔵するユニバーサルコード23と、ユニバーサルコード23の基端部に設けられ、処理装置3および光源装置4に対して着脱自在であり、処理装置3との間で電気信号の送受信を行うとともに光源装置4が出射した光を経由させるコネクタ24と、を備える。挿入部

50

2 1 およびユニバーサルコード 2 3 に内蔵される信号ケーブル 2 6 a , 2 6 b , 2 7 , 2 8 a , 2 8 b は、内視鏡 2 および処理装置 3 における信号の伝送路の一部を構成する。なお、信号ケーブル 2 6 a , 2 6 b (一対の信号線) は、対となっており、かつ、同軸線である差動信号ケーブル 2 6 を構成する。

【 0 0 1 9 】

挿入部 2 1 の先端部 2 1 a には、受光した光を光電変換して撮像信号を生成する撮像素子 2 5 a (撮像部) と、抵抗 2 5 b とを搭載した先端基板 2 5 が設けられる。また、先端部 2 1 a には、光源装置 4 が出射した光の導光路をなすライトガイドケーブル 2 9 の先端部が挿通している。撮像素子 2 5 a の受光面側には集光用の光学系が設けられる。ライトガイドケーブル 2 9 の先端側には照明用の光学系が設けられ、光源装置 4 から発せられた光は、照明窓 2 9 a から被写体に照明される。

10

【 0 0 2 0 】

撮像素子 2 5 a は、たとえば、2 次元マトリックス上に配設された複数の画素を有し、受光した光を光電変換して電気信号 (画像信号) を出力するセンサ部と、センサ部が出力した電気信号に対してノイズ除去や A / D 変換を行うアナログフロントエンド (A F E) とを有するイメージセンサを用いて構成される。イメージセンサは、たとえば、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) や C C D (Charge Coupled Device) 等の固体撮像素子である。撮像素子 2 5 a のセンサ部の受光面側には、対物レンズ等の光学系 (不図示) が配置する。撮像素子 2 5 a が生成した画像信号 (デジタル) は、信号ケーブル 2 8 b やコネクタ 2 4 を介して、処理装置 3 に出力される。撮像素子 2 5 a には、後述する差動変換部 3 3 からの差動信号を出力する一対の差動信号ケーブル 2 6 のうちの一方の信号ケーブル 2 6 a の終端が接続される。

20

【 0 0 2 1 】

抵抗 2 5 b は、後述する差動変換部 3 3 からの差動信号を出力する一対の差動信号ケーブル 2 6 のうちの他方の信号ケーブル 2 6 b が接続される。抵抗 2 5 b は、信号ケーブル 2 6 b が終端でインピーダンスマッチングしないように、たとえば 1 M Ω 以上の抵抗値に設定される。

【 0 0 2 2 】

処理装置 3 は、画像処理部 3 1 と、クロック信号生成部 3 2 (駆動信号生成部) と、差動変換部 3 3 と、電源生成部 3 4 (駆動信号生成部) と、制御部 3 5 と、検出用信号送受信部 3 6 と、調整部 3 7 と、入力部 3 8 と、記憶部 3 9 とを備える。

30

【 0 0 2 3 】

画像処理部 3 1 は、内視鏡 2 から送られてくる撮像信号に対して所定の画像処理を施す。画像処理部 3 1 は、撮像素子 2 5 a から出力された画像信号に対し、例えば同時化处理、ホワイトバランス (W B) 調整処理、ゲイン調整処理、ガンマ補正処理、エッジ強調処理およびフォーマット変換処理等の少なくとも一部の処理を行う。画像処理部 3 1 は、F P G A (Field Programmable Gate Array) 等を用いて構成される。

【 0 0 2 4 】

クロック信号生成部 3 2 は、撮像素子 2 5 a を駆動するための駆動信号の一つであるクロック信号を生成する。クロック信号生成部 3 2 は、動作の基準となるクロック信号を生成する。クロック信号生成部 3 2 が生成するクロック信号は、少なくとも、先端部 2 1 a の撮像素子 2 5 a の動作の基準となる。

40

【 0 0 2 5 】

差動変換部 3 3 は、クロック信号生成部 3 2 から入力された一つのクロック信号を、互いに位相が反転した二つのクロック信号である差動信号に変換して、各クロック信号を差動信号ケーブル 2 6 のそれぞれの信号ケーブル 2 6 a , 2 6 b に出力する。すなわち、本実施の形態では、クロック信号生成部 3 2 から撮像素子 2 5 a へのクロック信号の送信方式として、一対の差動信号ケーブル (差動信号線) 2 6 を用いて一つの信号を伝送する方式 (差動伝送) が用いられる。一対の差動信号ケーブル間の電圧をそれぞれ正 (+) および負 (- 、位相反転) とすることによって、各線にノイズが混入してもキャンセルできる

50

ため、シングルエンド信号に比べてノイズに強く、高速転送が可能となる。対を成す二本の差動信号ケーブル 26 のうちの一方の信号ケーブル 26 a の終端は、撮像素子 25 a に接続される。また、差動信号ケーブル 26 のうちの他方の信号ケーブル 26 b の終端は、抵抗 25 b に接続され、他の回路には着弾しない。言い換えると、信号ケーブル 26 b は、終端でインピーダンスマッチングしておらず、信号ケーブル 26 b に送信された信号は、信号ケーブル 26 b の終端で反射して元に戻る。なお、信号ケーブル 26 b の終端は、熱がこもらないように、信号ケーブル 26 b に送信された信号が信号ケーブル 26 b の終端で反射して元に戻るよう処理してあればよい。必ずしも抵抗 25 b に接続する必要はなく、完全にオープンであってもよく、いずれの回路にも接続しない電氣的に浮いた状態であってもよく、ただ単に先端部 21 a に接続されているだけでもよい。

10

【0026】

電源生成部 34 は、電源電圧を生成し、この生成した電源電圧を、コネクタ 24 およびユニバーサルコード 23 を介して、内視鏡 2 の各部に供給する。図 2 においては、電源生成部 34 は、撮像素子 25 a を駆動するための駆動信号の一つである電源信号を生成し、信号ケーブル 27 を介して、生成した電源信号を撮像素子 25 a に供給する。

【0027】

制御部 35 は、処理装置 3 を含む内視鏡システム 1 の動作を統括して制御する。制御部 35 は、例えば CPU (Central Processing Unit) 等を組み込んだ FPG A を用いて構成される。制御部 35 は、処理装置 3 の各構成に対する指示情報やデータの転送等を行うことによって、内視鏡システム 1 の動作を制御する。制御部 35 は、各信号ケーブルを介して処理装置 3 の各構成部、撮像素子 25 a および光源装置 4 にそれぞれに接続されている。

20

【0028】

検出用信号送受信部 36 は、差動信号ケーブル 26 のうちの信号ケーブル 26 b に検出用信号を送信し、信号ケーブル 26 b の終端で反射して戻ってきた検出用信号を受信して読み出す。検出用信号送受信部 36 は、インパルス信号を送受信する。信号ケーブル 26 b の終端は抵抗 25 b のみに接続するため、インパルス信号を送信しても撮像素子 25 a や他の素子の機能に影響はない。なお、検出用信号送受信部 36 として、特に送受信の専用回路を設ける必要はなく、FPG A などでエッジで判断すれば足りる。

【0029】

調整部 37 は、検出用信号送受信部 36 によって信号ケーブル 26 b に検出用信号が送信され、該検出用信号が送信されてから信号ケーブル 26 b の終端で反射して戻ってくるまでの時間を基に、複数の駆動信号のうちの少なくとも一つを調整する。具体的には、調整部 37 は、クロック信号生成部 32 が生成するクロック信号の振幅を変更する。調整部 37 は、電源生成部 34 が生成する電源信号の電圧を変更する。調整部 37 は、たとえば、CPU によって構成される。

30

【0030】

入力部 38 は、マウス、キーボードおよびタッチパネル等の操作デバイスを用いて実現され、内視鏡システム 1 の各種指示情報の入力を受け付ける。具体的には、入力部 38 は、被検体情報 (たとえば ID、生年月日、名前等)、内視鏡 2 の識別情報 (たとえば ID や検査対応項目) および検査内容等の各種指示情報の入力を受け付ける。

40

【0031】

記憶部 39 は、内視鏡システム 1 を動作させるための各種プログラム、および内視鏡システム 1 の動作に必要な各種パラメータ等を含むデータを記憶する。記憶部 39 は、RAM (Random Access Memory) および ROM (Read Only Memory) 等を用いて構成される。記憶部 39 は、撮像素子 25 a によって出力された画像信号を記憶してもよい。記憶部 39 は、処理装置 3 の外部から装着されるメモリカード等を用いて構成されてもよい。

【0032】

光源装置 4 は、光源制御部 41 と、光源ドライバ 42 と、光源 43 とを有する。光源制御部 41 は、制御部 35 の制御のもと、光源 43 の照明光の出射処理を制御する。光源ド

50

ライバ４２は、光源制御部４１の制御のもと、光源４３に所定の電力を供給する。光源４３は、たとえば、白色光を出射する白色ＬＥＤ等の光源と、集光レンズなどの光学系とを用いて構成される。光源４３は、内視鏡２に供給する照明光を発生する。光源４３から発せられた光は、ライトガイドケーブル２９によって、コネクタ２４およびユニバーサルコード２３を介して挿入部２１の先端部２１ａの照明窓２９ａから被写体に照明される。なお、照明窓２９ａ近傍には、撮像素子２５ａが配置される。

【００３３】

表示装置５は、処理装置３が生成した画像データを処理装置３から受信し、該画像データに対応する画像を表示する。このような表示装置５は、液晶または有機ＥＬ（Electro Luminescence）からなる表示パネルを備える。

10

【００３４】

図３は、検出用信号送受信部３６によるインパルス信号出力と、インパルス信号読出（受信）とを示すタイミングチャートである。検出用信号送受信部３６から信号ケーブル２６ｂにインパルス信号が時間 t_a において出力されてから、信号ケーブル２６ｂの終端で反射し時間 t_b で戻ってくるまでのインパルス信号の戻り時間 T は、信号ケーブル２６ｂの銅線の伝搬速度、銅線の太さ、内視鏡２内の温度値、信号ケーブル２６ｂのケーブル長に応じて変化する。このうちの信号ケーブル２６ｂの銅線の伝搬速度、銅線の太さは、内視鏡２のＩＤによって判別できる。内視鏡２は、一般的に一定の温度管理下のもとで使用されるため、内視鏡２内の温度の初期値も設定できる。このため、インパルス信号の戻り時間 T がわかれば、信号ケーブル２６ｂのケーブル長を取得することができる。この信号ケーブル２６ｂのケーブル長が分かると、この信号ケーブル２６ｂにおけるクロック信号の減衰量を求めることができる。この信号ケーブル２６ｂで伝送されるクロック信号の減衰量は、信号ケーブル２６ｂと同じ長さの信号ケーブル２６ａにおけるクロック信号の減衰量と同等であるとみなせる。このため、信号ケーブル２６ｂにおけるクロック信号の減衰量が分かると、撮像素子２５ａにクロック信号を最適な振幅値で到達させるための、信号ケーブル２６ａへ出力するクロック信号の振幅値を取得することができる。

20

【００３５】

そこで、実施の形態では、内視鏡２における信号ケーブル２６ｂの銅線の伝搬速度、銅線の太さ、内視鏡２内の温度の初期値を反映し、戻り時間 T を適用すると、該戻り時間 T に対応する信号ケーブルのケーブル長から、該戻り時間 T に対応するクロック信号の出力時の振幅値を演算できる所定の演算式を、内視鏡２の種別ごとに予め求めておく。調整部３７は、処理装置３に装着された内視鏡２のＩＤをもとに、該内視鏡２の種別に対応する演算式を参照し、参照した演算式に戻り時間 T を適用することによって、クロック信号の出力時の振幅値を取得する。そして、調整部３７は、クロック信号生成部３２に対し、演算によって取得した振幅値のクロック信号を出力させるように制御する。信号ケーブル２６ｂにおける検出用信号の戻り時間 T が長いほど信号ケーブル２６ｂのケーブル長が相対的に長いことが分かるため、この場合には、調整部３７は、クロック信号の振幅値を相対的に大きくする。これに対し、戻り時間 T が短いほど信号ケーブル２６ｂのケーブル長が相対的に短いことが分かるため、この場合には、調整部３７は、クロック信号の振幅値を相対的に小さくする。

30

40

【００３６】

また、信号ケーブル２６ｂの長さは、内視鏡２の装置構成上、ユニバーサルコード２３を構成する他の信号ケーブル２６ａ，２７，２８ａ，２８ｂの長さと同しい。また、他の信号ケーブルについても、各信号ケーブルの銅線の伝搬速度、銅線の太さは、内視鏡２のＩＤによって判別でき、内視鏡２内の温度の初期値も設定できる。したがって、信号ケーブル２６ｂのケーブル長が分かると、他の信号ケーブルで伝搬される各種駆動信号の減衰量も求めることができる。

【００３７】

具体的には、駆動信号のうち信号ケーブル２８ａで伝搬される電源信号の減衰量も求めることができるため、撮像素子２５ａに電源信号を最適な電圧値で到達させるための、信

50

号ケーブル 28a へ出力する電源信号の電圧値を取得することができる。内視鏡 2 における信号ケーブル 26b の銅線の伝搬速度、銅線の太さ、内視鏡 2 内の温度の初期値を反映し、戻り時間 T を適用すると、該戻り時間 T に対応する信号ケーブル 26b のケーブル長、すなわち、信号ケーブル 28a のケーブル長を取得でき、さらに、演算した信号ケーブル 28a の長さ、信号ケーブル 28a の銅線の伝搬速度と、信号ケーブル 28a の銅線の太さとを適用することによって、信号ケーブル 28a で伝搬される電源信号の減衰量を求めて、撮像素子 25a に最適な電圧値で電源信号を到達させるための、電源信号の出力時の電圧値を求める。これらの各パラメータを反映した所定の演算式であって、戻り時間 T を適用すると電源信号の出力時の電圧値を演算できる所定の演算式を、内視鏡 2 の種別ごとに予め求めておく。調整部 37 は、処理装置 3 に装着された内視鏡 2 の ID をもとに、該内視鏡 2 の種別に対応する演算式を参照し、参照した演算式に戻り時間 T を適用することによって、電源信号の出力時の電圧値を取得する。調整部 37 は、電源生成部 34 に対し、演算によって取得した電圧値の電源信号を出力させるように制御する。信号ケーブル 26b における検出用信号の戻り時間 T が長いほど信号ケーブル 26b のケーブル長が相対的に長いため、この場合には、調整部 37 は、出力時における電源信号の電圧値を相対的に大きくする。これに対し、戻り時間 T が短いほど信号ケーブル 26b のケーブル長が相対的に短いため、この場合には、調整部 37 は、出力時における電源信号の電圧値を相対的に小さくする。

10

【0038】

図 4 は、内視鏡システム 1 による駆動信号調整方法の処理手順を示すフローチャートである。図 4 に示すように、検出用信号送受信部 36 は、調整部 37 の制御のもと、信号ケーブル 26b に検出用信号を出力する検出用信号出力処理を行い（ステップ S1）、信号ケーブル 26b の終端で反射して戻ってきた検出用信号を読み出す検出用信号読出処理を行う（ステップ S2）。調整部 37 は、検出用信号送受信部 36 によって信号ケーブル 26b に検出用信号が送信され、該検出用信号が送信されてから信号ケーブル 26b の終端で反射して戻ってくるまでの時間である検出用信号戻り時間を取得する検出用信号戻り時間取得処理を行う（ステップ S3）。

20

【0039】

調整部 37 は、処理装置 3 に装着された内視鏡 2 の ID をもとに、該内視鏡 2 の種別に応じた演算式を参照する演算式参照処理を行う（ステップ S4）。調整部 37 は、具体的には、クロック信号の出力時の振幅値を取得するための第 1 の演算式と、撮像素子 25a への電源信号の出力時の電圧値を取得するための第 2 の演算式とを参照する。これらの演算式は、たとえば、内視鏡 2 が有するメモリ（不図示）に保持されており、調整部 37 は、内視鏡 2 が処理装置 3 に装着された時に、内視鏡 2 のメモリから各演算式を読み出す。また、これらの演算式は、処理装置 3 内の記憶部 39 に記憶されていてもよい。また、これらの演算式は、図示しない外部データベースに記憶されており、調整部 37 は、図示しないネットワーク回線を介して、外部データベースに接続して、各演算式を参照してもよい。

30

【0040】

調整部 37 は、取得した検出用信号戻り時間を、参照した演算式に適用することによって、調整対象の駆動信号の値を演算する駆動信号値演算処理を行う（ステップ S5）。調整部 37 は、具体的には、第 1 の演算式に検出用信号戻り時間を適用することによって、クロック信号の出力時の振幅値を演算する。また、調整部 37 は、第 2 の演算式に、検出用信号戻り時間を適用することによって、電源信号の出力時の電圧値を演算する。

40

【0041】

調整部 37 は、駆動信号生成部に対し、ステップ S5 における演算処理において演算した値で駆動信号を出力させるように調整する駆動信号値調整処理を行う（ステップ S6）。具体的には、調整部 37 は、クロック信号生成部 32 が出力するクロック信号の振幅値を、第 1 の演算式を用いた演算処理によって取得した振幅値に変更する。調整部 37 は、電源生成部 34 が出力する電源信号の電圧値を、第 2 の演算式を用いた演算処理によって

50

取得した電圧値に変更する。上記の各ステップ S 1 ~ ステップ S 6 の処理を行うことによって、調整部 3 7 は、処理装置 3 に装着された内視鏡 2 に適した駆動信号の値を内視鏡 2 ごとに自動調整する。

【 0 0 4 2 】

図 5 は、従来技術にかかる内視鏡システムの構成を模式的に示すブロック図である。図 5 に示すように、従来の内視鏡システム 1 0 1 においても、制御部 1 3 5 が制御する処理装置 1 0 3 のクロック信号生成部 3 2 から内視鏡 2 の先端部 2 1 a の撮像素子 2 5 a へのクロック信号の送信方式として、差動変換部 3 3 および二本の差動信号ケーブル 2 6 を用いた差動伝送を採用してノイズ耐性を高めている。差動信号ケーブル 2 6 のうちの一方の信号ケーブル 2 6 a の終端は、撮像素子 2 5 a に接続される。先端の撮像素子 2 5 a は、
10 シングルクロックでも動作するため、他方の信号ケーブル 2 6 b の終端は、撮像素子 2 5 a には接続されない。この信号ケーブル 2 6 b は、図 5 の例では、先端基板 2 5 の抵抗 2 5 b に接続されるものの、他の回路には着弾しておらず、先端部 2 1 a までクロック信号が伝送されているのにもかかわらず、ハイインピーダンス状態で使用されていない。

【 0 0 4 3 】

本実施の形態では、従来では不使用であった差動信号ケーブル 2 6 のうちの一方の信号ケーブル 2 6 b に、処理装置 3 側から検出用信号を送信して、先端で反射して戻ってきた信号を読み出して、戻り時間を求め、少なくとも一つの駆動信号の値を演算している。したがって、本実施の形態では、検出用信号の戻り時間を取得するための信号ケーブルを、
20 内視鏡 2 の挿入部内に新たに設ける必要がない。また、実施の形態では、処理装置 3 側に検出用信号送受信部 3 6 を設け、処理装置 3 内の調整部 3 7 において駆動信号の値を調整するため、内視鏡 2 の先端に検出用回路を新たに設ける必要がない。すなわち、本実施の形態では、内視鏡 2 の挿入部 2 1 先端の構成を従来の構成と同様の構成に維持することができる。したがって、本実施の形態によれば、内視鏡 2 の挿入部 2 1 の細径化を保持可能としながら、図 4 に示すステップ S 1 ~ ステップ S 6 の各処理を調整部 3 7 が行うことによって、処理装置 3 に装着された内視鏡 2 に適した駆動信号の値を、内視鏡 2 ごとに厳密に自動調整することができ、撮像素子 2 5 a の低電圧化や信号伝送の高速化による発熱防止にも的確に対応することが可能になる。なお、検出用信号送受信部 3 6 として、送受信用の専用回路を設ける必要もなく、検出用信号の戻り時間は、F P G A などエッジで判断すれば足りるため、処理装置 3 側でも特に大きな回路変更を行う必要はない。
30

【 0 0 4 4 】

また、本実施の形態では、調整部 3 7 は、主として内視鏡システム 1 の起動時ごとに、図 4 に示すステップ S 1 ~ ステップ S 6 の処理を行うことによって、適正な電圧値の電源信号と適正な振幅値のクロック信号を検査当初から撮像素子 2 5 a に供給することができる。もちろん、調整部 3 7 は、図 4 に示すステップ S 1 ~ ステップ S 6 の各処理を、内視鏡システム 1 の電源停止時に行ってもよく、また、検査開始後に定期的に行ってもよい。また、調整部 3 7 は、温度センサ（不図示）による高温警告があった時に図 4 に示すステップ S 1 ~ ステップ S 6 の各処理を行ってもよい。

【 0 0 4 5 】

なお、図 6 は、内視鏡システム 1 による駆動信号調整方法の他の処理手順を示すフローチャートである。図 6 に示すステップ S 1 1 ~ ステップ S 1 3 は、図 4 に示すステップ S 1 ~ ステップ S 3 である。調整部 3 7 は、信号ケーブル 2 6 b の銅線の伝搬速度、銅線の太さ、内視鏡 2 内の温度の初期値、および、戻り時間 T をもとに、信号ケーブル 2 6 b のケーブル長を演算するケーブル長演算処理を行う（ステップ S 1 4）。信号ケーブル 2 6 b の銅線の伝搬速度、銅線の太さは、内視鏡 2 の I D をもとに取得できるため、調整部 3 7 は、信号ケーブル 2 6 b の銅線の伝搬速度、銅線の太さ、内視鏡 2 内の温度の初期値をパラメータとした所定の演算式に、戻り時間 T を適用することによって、信号ケーブル 2 6 b のケーブル長を演算する。調整部 3 7 は、駆動信号値を取得するための演算式を参照する演算式参照処理を行う（ステップ S 1 5）。たとえば、演算式は、処理装置 3 内の記憶部 3 9 に記憶されている。調整部 3 7 は、信号ケーブル 2 6 b のケーブル長を適用する
40
50

ことによって、クロック信号の出力時の振幅値を演算できる演算式と、撮像素子 2 5 a への電源信号の出力時の電圧値を演算できる演算式とを参照する。調整部 3 7 は、信号ケーブル 2 6 b のケーブル長を、参照した演算式に適用することによって、調整対象の駆動信号の値を演算する駆動信号値演算処理を行う（ステップ S 1 6）。図 6 に示すステップ S 1 7 は、図 4 に示すステップ S 6 である。このように、調整部 3 7 は、信号ケーブル 2 6 b のケーブル長を求めてから、求めたケーブル長をもとに各駆動信号の値を演算してもよい。

【 0 0 4 6 】

また、図 7 は、本実施の形態にかかる内視鏡システムの他の構成を模式的に示すブロック図である。図 7 に示す内視鏡システム 1 A のように、処理装置 3 A ではなく、内視鏡 2 A のコネクタ 2 4 A に、クロック信号生成部 3 2、差動変換部 3 3、電源生成部 3 4、検出用信号送受信部 3 6 および調整部 3 7 を設けて、内視鏡 2 A に供給される駆動信号の値を調整してもよい。

【 0 0 4 7 】

また、本実施の形態では、調整部 3 7 が、クロック信号と電源信号との双方を調整する場合を例に説明したが、調整部 3 7 は、クロック信号の振幅値と電源信号の電圧値とのいずれか一方のみを変更してもよい。もちろん、調整部 3 7 は、取得した検出用信号の戻り時間 T あるいは信号ケーブル 2 6 b のケーブル長を基に、クロック信号および電源信号以外にも、撮像素子 2 5 a の制御信号や、アクチュエータの駆動信号などの各種駆動信号の特性を調整してもよい。

【 0 0 4 8 】

また、本実施の形態にかかる処理装置 3、並びに、他の構成部で実行される各処理に対する実行プログラムは、インストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルで C D - R O M、フレキシブルディスク、C D - R、D V D (Digital Versatile Disk) 等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録して提供するように構成してもよく、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成しても良い。また、インターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成してもよい。

【符号の説明】

【 0 0 4 9 】

- 1, 1 A, 1 0 1 内視鏡システム
- 2, 2 A 内視鏡
- 3, 3 A, 1 0 3 処理装置
- 4 光源装置
- 5 表示装置
- 2 1 挿入部
- 2 1 a 先端部
- 2 2 操作部
- 2 3 ユニバーサルコード
- 2 4, 2 4 A コネクタ
- 2 5 先端基板
- 2 5 a 撮像素子
- 2 5 b 抵抗
- 2 6 差動信号ケーブル
- 2 6 a, 2 6 b, 2 7, 2 8 a, 2 8 b 信号ケーブル
- 2 9 ライトガイドケーブル
- 3 1 画像処理部
- 3 2 クロック信号生成部
- 3 3 差動変換部
- 3 4 電源生成部

10

20

30

40

50

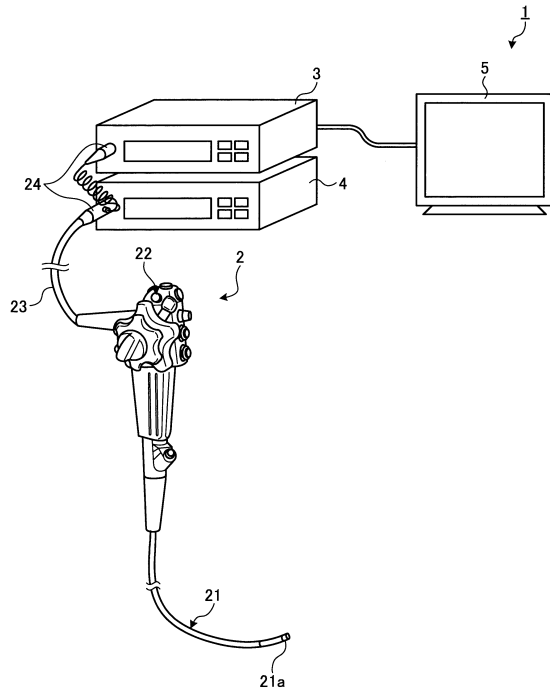
- 35, 135 制御部
- 36 検出用信号送受信部
- 37 調整部
- 38 入力部
- 39 記憶部
- 41 光源制御部
- 42 光源ドライバ
- 43 光源

【要約】

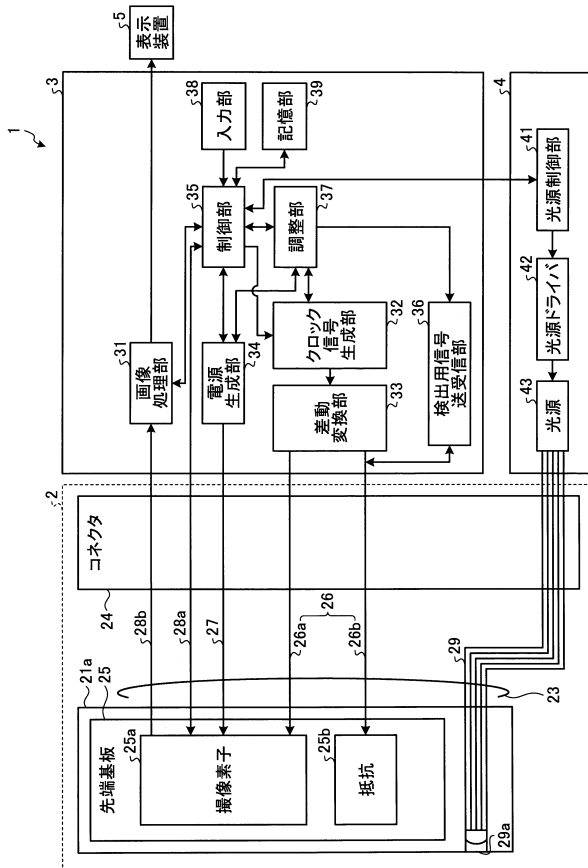
本発明にかかる内視鏡システム1は、撮像素子25aと、クロック信号を生成して出力するクロック信号生成部32と、クロック信号を差動信号に変換する差動変換部33と、クロック信号を差動信号として供給するための一対信号線であって、一方の信号ケーブル26bが終端でインピーダンスマッチングしていない一対の差動信号ケーブル26と、信号ケーブル26bに検出用信号を送信し、該検出用信号が送信されてから信号ケーブル26bの終端で反射して戻ってくるまでの時間を基に、少なくともクロック信号生成部32が生成するクロック信号の特性を調整する調整部37と、を備える。

10

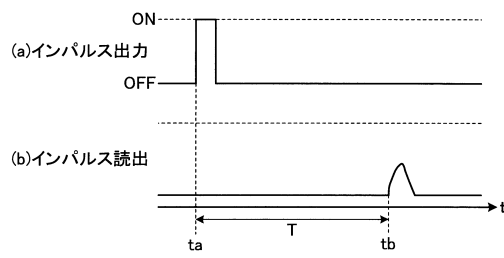
【図1】



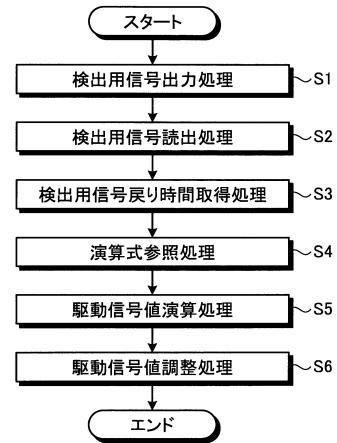
【図2】



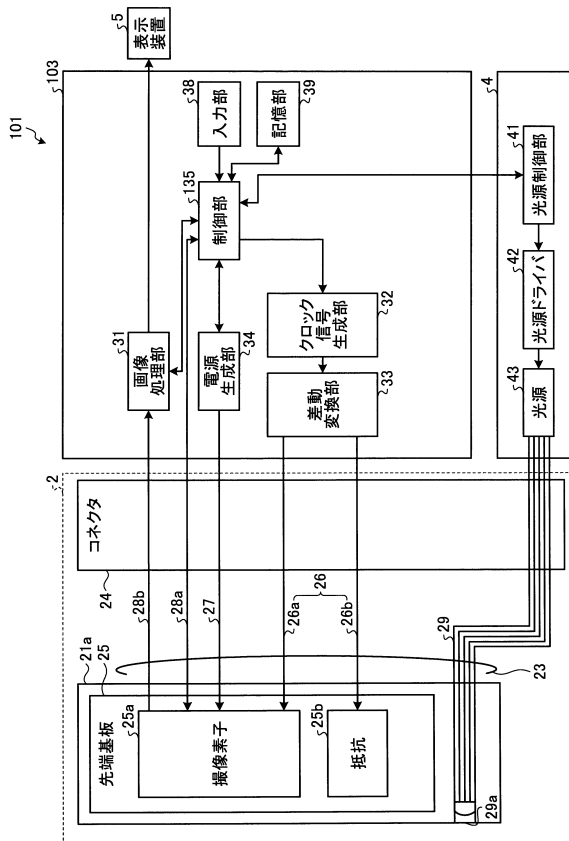
【図 3】



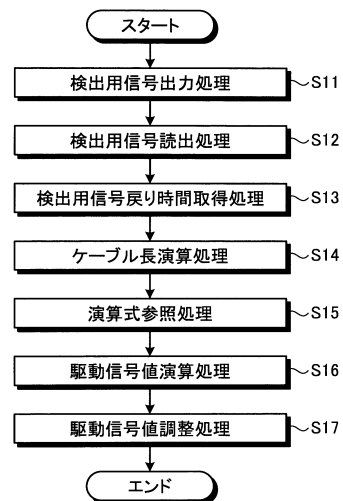
【図 4】



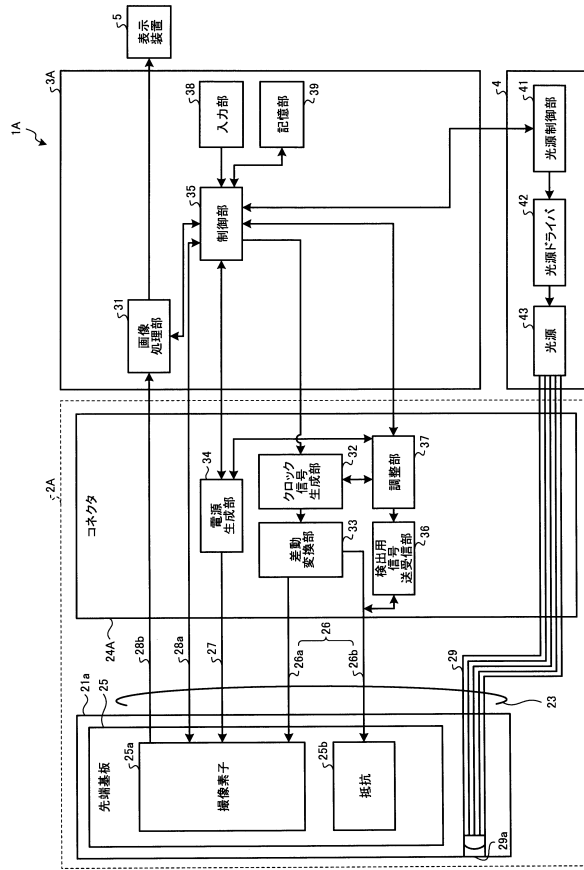
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 8 - 2 8 0 6 1 1 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 4 5 1 1 3 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 5 2 6 2 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 1 / 0 4
G 0 2 B 2 3 / 2 4
H 0 4 N 7 / 1 8

专利名称(译)	成像装置，驱动信号调整方法，		
公开(公告)号	JP5981076B1	公开(公告)日	2016-08-31
申请号	JP2016517582	申请日	2015-08-20
[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	田渊浩一郎		
发明人	田渊 浩一郎		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 H04N7/18		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/00036 A61B1/00039 A61B1/045 A61B1/051 A61B1/0669 A61B1/07 H04N7/183 H04N7/18 A61B1/00071 A61B1/00114 A61B1/00124 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/04.362.J G02B23/24.B H04N7/18.M		
代理人(译)	酒井宏明		
审查员(译)	伊藤商事		
优先权	2014206393 2014-10-07 JP		
其他公开文献	JPWO2016056308A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的内窥镜系统1包括成像装置25a，生成并输出时钟信号的时钟信号生成单元32，将时钟信号转换为差分信号的差分转换单元33以及时钟信号。用于提供作为差分信号的一对信号线，一个信号电缆26b是末端没有阻抗匹配的一对差分信号电缆26，并且用于检测的信号被传输到信号电缆26b，并且进行检测。调整单元37基于从工作信号的传输到信号电缆26b的末端处的反射和返回的时间，至少调整由时钟信号生成单元32生成的时钟信号的特性。

【图 1】

