

(11) 特許出願公開番号

特開2010-29383

(P2010-29383A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 0

2H040

A 6 1 B 1/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/06

4 C O 6 1

GO 2 B 23/24 (2006.01)

G02B 23/24

5 C O 5 4

GO2B 23/26 (2006.01)

GO2B 23/26

HO4N 7/18 (2006.01)

HO4N 7/18

審査請求 未請求 請求項の数 6 O.L. (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-193838 (P2008-193838)

(22) 出願日 平成20年7月28日 (2008. 7. 28)

(71) 出願人 304050923

オリンパスメディカルシステムズ株式会社

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 高橋 智也

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 才

リンパスメディカルシステムズ株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA09 CA04 CA09 GA02 GA05

4C061 CC06 LL02 MM03 NN01 RR03

RR14 RR18 RR26 SS05

5C054 CA04 CB04 CC07 CH00 DA08

EA01 HA12

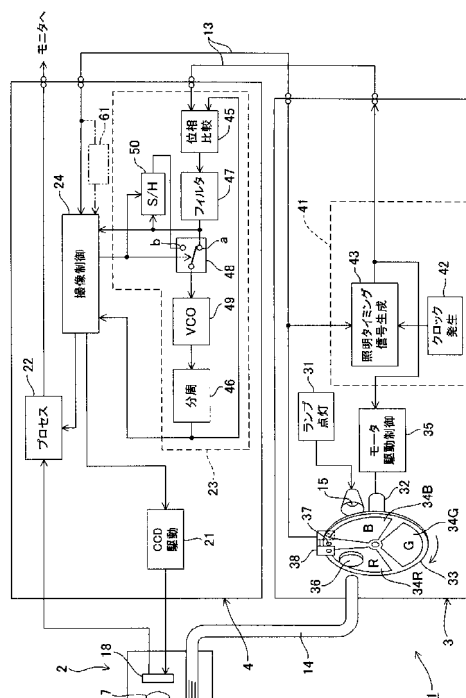
(54) 【発明の名称】 内視鏡撮像システム

(57) 【要約】

【課題】送信される同期信号にノイズが混入しても同期ずれの発生を低減ないしは解消できる内視鏡撮像システムを提供する。

【解決手段】光源装置 3 内の照明タイミング信号生成回路 4 3 は、照明タイミング信号を発生して、モータ駆動制御回路 3 5 に出力し面順次照明の照明タイミングの決定させると共に、通信ケーブル 1 3 を介して撮像装置 4 に送信し、PLL 回路 2 3 によりこの照明タイミング信号に位相同期した撮像タイミング信号を生成させる。位相同期後には切替スイッチ 4 8 は切り替えられ、撮像装置 4 は、固定された電圧で発振する VCO 4 9 に基づく撮像タイミング信号で、送信される照明タイミング信号とは独立して動作する。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体に照射するための照明光を発生させる光源装置と、
内視鏡に設けられた前記被検体を撮像する撮像素子に対する信号処理を行う撮像装置と

、
前記光源装置に設けられ、前記照明光の照明タイミングを決定するための第 1 の同期信号を発生する第 1 の同期信号発生部と、

前記撮像装置に設けられ、前記光源装置から送信される前記第 1 の同期信号を参照する比較動作により、前記第 1 の同期信号に同期した第 2 の同期信号を生成する第 2 の同期信号生成部と、

前記撮像装置に設けられ、前記第 2 の同期信号生成部が前記第 1 の同期信号に同期した前記第 2 の同期信号の生成後に、前記参照を停止して前記第 2 の同期信号に基づき前記撮像素子の撮像タイミングを制御する撮像制御部と、

を有することを特徴とする内視鏡撮像システム。

【請求項 2】

被検体に照射するための照明光を発生させる光源装置と、

内視鏡に設けられた前記被検体を撮像する撮像素子に対する信号処理を行う撮像装置と

、
前記撮像装置に設けられ、前記撮像素子の撮像タイミングを決定する第 1 の同期信号を発生する第 1 の同期信号発生部と、

前記光源装置に設けられ、前記撮像装置から送信される前記第 1 の同期信号を参照する比較動作により、前記第 1 の同期信号に同期した第 2 の同期信号を生成する第 2 の同期信号生成部と、

前記光源装置に設けられ、前記第 2 の同期信号生成部が前記第 1 の同期信号に同期した前記第 2 の同期信号の生成後に、前記参照を停止して前記第 2 の同期信号に基づき前記照明タイミングを制御する照明制御部と、

を有することを特徴とする内視鏡撮像システム。

【請求項 3】

被検体に照射するための照明光を発生させる光源装置と、

前記被検体を撮像する撮像素子に対する信号処理を行う撮像装置と、

前記光源装置及び撮像装置の一方に設けられ、前記照明光の照明タイミング及び前記撮像素子の撮像タイミングの一方を決定する第 1 の同期信号を出力可能な第 1 の同期信号生成部と、

前記光源装置及び撮像装置の一方に設けられ、前記第 1 の同期信号に基づき、前記照明タイミング及び前記撮像タイミングの一方を制御する第 1 の制御部と、

前記光源装置及び撮像装置の他方に設けられ、前記第 1 の同期信号と同じタイミングの第 2 の同期信号を前記第 1 の同期信号と独立して出力可能な第 2 の同期信号生成部と、

前記光源装置及び撮像装置の他方に設けられ、前記第 2 の同期信号生成部の第 2 の同期信号に基づき、前記照明タイミング及び前記撮像タイミングの他方を制御する第 2 の制御部と、

を有することを特徴とする内視鏡撮像システム。

【請求項 4】

前記第 2 の同期信号生成部は、第 2 の同期信号を前記第 1 の同期信号と同期させる比較動作を行った所定時間後に、前記第 1 の同期信号と同じタイミングの前記第 2 の同期信号を独立して出力可能とすることを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡撮像システム。

【請求項 5】

前記第 2 の同期信号生成部は、位相同期回路を用いて形成されることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 つの請求項に記載の内視鏡撮像システム。

【請求項 6】

前記撮像制御部又は照明制御部は、前記位相同期回路による前記比較動作をモニタし、

10

20

30

40

50

前記第 2 の同期信号が前記第 1 の同期信号に位相同期した事を検出後に、固定の周波数で前記第 2 の同期信号を発生するように制御することを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡撮像システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光源装置等による照明光のもとで内視鏡に設けられた撮像素子により撮像を行う内視鏡撮像システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、医療用分野及び工業用分野において内視鏡が広く用いられるようになった。例えば、医療用分野においては、患者等の被検体内に挿入部を挿入し、被検体内を照明光で照明し、照明された患部等の検査対象部位を撮像素子により撮像する。そして、撮像素子により撮像された画像を内視鏡画像としてモニタにカラー表示する。

この場合、照明光としては、白色の照明光で照明し、光学的に色分離を行う色フィルタを備えたカラー撮像素子を用いて撮像を行う同時式のシステムと、面順次の照明光で照明し、その面順次の照明光に同期して、色フィルタを有しないモノクロの撮像素子を用いて撮像を行う面順次式のシステムとの一方が採用される。

前者の同時式の場合には、照明光のタイミングと撮像のタイミングとの同期を必要としない利点を有する。

【0003】

これに対して、後者の面順次式の場合には、面順次の照明光と撮像のタイミングとを同期させることが必要になる制約があるが、同時式の撮像素子の場合よりも解像度が高い内視鏡画像が得られる利点がある。このため、面順次式の場合には、同時式の撮像素子の場合よりも小さい撮像素子で同じ解像度の内視鏡画像が得られる利点があり、挿入部の細径化に適する。

例えば特開 2002 - 315722 号公報の第 1 の従来例には、面順次式の内視鏡撮像システムが開示されている。

【0004】

この第 1 の従来例は、光源装置は、光源としてのランプによる照明光を R , G , B フィルタを備えた回転フィルタを回転させることにより R , G , B の面順次光を発生し、ライトガイドで伝送して、電子内視鏡の挿入部の先端部から出射し、検査対象部位を照明する。照明された検査対象部位を撮像素子で撮像し、CCUにおいて信号処理し、モニタで表示する。CCUは、撮像タイミングと回転フィルタの回転のタイミング、つまり照明タイミングとを一致させるため、垂直同期信号を光源装置内の PLL 回路に送る。そして、PLL 回路の出力信号で回転フィルタを回転させるモータを駆動する。

また、特開 2006 - 280465 号公報の第 2 の従来例には、挿入部の先端部に R , G , B で発光する発光ダイオードを用いて面順次照明を行う内視鏡撮像システムが開示されている。

【0005】

この第 2 の従来例においては、第 1 の従来例における CCU がビデオプロセッサとなり、第 1 の従来例における光源及び回転フィルタが挿入部の先端部に配置された（発光ダイオードとなる）構成となり、このために第 1 の従来例における光源装置に相当する構成が発光ダイオード駆動制御部（駆動制御装置と略記）となっている。

この第 2 の従来例においても、ビデオプロセッサ側のタイミングコントローラからの出力信号に同期して、駆動制御装置内の発光ダイオードドライバに発光ダイオードドライブ信号を出力すると共に、CCDドライバもタイミングコントローラからの出力信号に同期して、CCDドライブ信号を CCD に出力する。

【特許文献 1】特開 2002 - 315722 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 280465 号公報

10

20

30

40

50

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

第1或いは第2の従来例においては、内視鏡撮像システムの周囲のノイズにより、CCU（或いはビデオプロセッサ、以下、撮像装置と総称）と光源装置（或いは駆動制御装置）間で同期させるための同期信号を送信する通信ケーブル等にノイズが重畳して同期させる動作に影響を及ぼし、同期がずれてしまうこと、つまり同期ずれが発生する。同期ずれが発生すると、表示される内視鏡画像が正常に表示されなくなってしまう。

本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、送信される同期信号にノイズが混入しても同期ずれの発生を低減ないしは解消できる内視鏡撮像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】**【0007】**

本発明に係る1形態の内視鏡撮像システムは、被検体に照射するための照明光を発生させる光源装置と、

内視鏡に設けられた前記被検体を撮像する撮像素子に対する信号処理を行う撮像装置と、

前記光源装置に設けられ、前記照明光の照明タイミングを決定するための第1の同期信号を発生する第1の同期信号発生部と、

前記撮像装置に設けられ、前記光源装置から送信される前記第1の同期信号を参照する比較動作により、前記第1の同期信号に同期した第2の同期信号を生成する第2の同期信号生成部と、

前記撮像装置に設けられ、前記第2の同期信号生成部が前記第1の同期信号に同期した前記第2の同期信号の生成後に、前記参照を停止して前記第2の同期信号に基づき前記撮像素子の撮像タイミングを制御する撮像制御部と、

を有することを特徴とする。

【0008】

本発明に係る他の1形態の内視鏡撮像システムは、被検体に照射するための照明光を発生させる光源装置と、

内視鏡に設けられた前記被検体を撮像する撮像素子に対する信号処理を行う撮像装置と、

前記撮像装置に設けられ、前記撮像素子の撮像タイミングを決定する第1の同期信号を発生する第1の同期信号発生部と、

前記光源装置に設けられ、前記撮像装置から送信される前記第1の同期信号を参照する比較動作により、前記第1の同期信号に同期した第2の同期信号を生成する第2の同期信号生成部と、

前記光源装置に設けられ、前記第2の同期信号生成部が前記第1の同期信号に同期した前記第2の同期信号の生成後に、前記参照を停止して前記第2の同期信号に基づき前記照明タイミングを制御する照明制御部と、

を有することを特徴とする。

【発明の効果】**【0009】**

本発明によれば、送信される同期信号にノイズが混入しても同期ずれの発生を低減ないしは解消できる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0010】**

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

（実施例1）

図1から図5は、本発明の実施例1に係り、図1は、本発明の実施例1の内視鏡撮像システムを示し、図2は、図1における撮像装置及び光源装置の構成を示し、図3は本実施

10

20

30

40

50

例の動作説明用のタイミングチャートを示し、図４はロック前とロック後に切り替えられる切替スイッチの設定状態を示し、図５は変形例のタイミングチャートを示す。

図１に示すように本発明の実施例１の内視鏡撮像システム１は、被検体内に挿入され、内視鏡検査を行うための電子内視鏡２と、この電子内視鏡２が接続され、照明光を発生する光源装置３と、電子内視鏡２に内蔵された撮像素子に対する信号処理を行う撮像装置（或いは信号処理装置）４と、撮像装置４から出力される映像信号が入力されることにより、対応する内視鏡画像を表示するモニタ５とを有する。

電子内視鏡２は、細長の挿入部６と、この挿入部６の後端に設けられた操作部７と、この操作部７から延出されたユニバーサルケーブル８とを有し、このユニバーサルケーブル８の端部に設けられたコネクタ９は、光源装置３に着脱自在に接続される。

10

【００１１】

また、このコネクタ９には、信号ケーブル１１が接続又は延出され、この信号ケーブル１１の端部の信号コネクタ１２は、撮像装置４に着脱自在に接続される。この信号ケーブル１１内には、撮像素子に接続された信号線が挿通されている。

なお、光源装置３と撮像装置４とは、光源装置３から撮像装置４に第１の同期信号としての照明タイミング信号及び基準位置信号を送信する通信ケーブル１３により接続されている。

挿入部６内、操作部７内、及びユニバーサルケーブル８内にはライトガイド１４が挿通されている。そして、コネクタ９を光源装置３に接続することにより、図２に示すように光源装置３内のランプ１５で発生した照明光が、回転フィルタ３３を介して面順次照明光としてライトガイド１４の入射端面に入射される。

20

【００１２】

この面順次照明光は、ライトガイド１４により伝送され、挿入部６の先端部１６（図１参照）の照明窓に固定された（ライトガイド）先端面から外部に照射され、患部等の被写体は、照明される。照明された被写体は、先端部１６の観察窓に取り付けられた対物レンズ１７により、その結像位置に配置された撮像素子としての例えば電荷結合素子（ＣＣＤと略記）１８に結像される。

図２に示すように、このＣＣＤ１８は、信号線により撮像装置４内のＣＣＤ駆動回路２１とプロセス回路２２とに接続される。ＣＣＤ駆動回路２１は、ＣＣＤ１８を駆動し、プロセス回路２２はＣＣＤ１８の出力信号に対する信号処理を行う。

30

この撮像装置４は、光源装置３から送信される（第１の同期信号としての）照明タイミング信号に同期した（第２の同期信号としての）撮像タイミング信号を（第２の同期信号生成部としての）位相同期回路（Phase Locked Loop Circuit、以下ＰＬＬ回路と略記）２３により生成する。

【００１３】

また、撮像装置４は、このＰＬＬ回路２３の動作制御と、その動作制御を介して撮像タイミング等の制御を行う撮像制御部２４を有する。そして、この撮像制御部２４はＰＬＬ回路２３からの出力される撮像タイミング信号と、基準位置信号とに同期した撮像制御信号をＣＣＤ駆動回路２１とプロセス回路２２に送り、ＣＣＤ駆動と信号処理を制御する撮像制御を行う。

40

一方、光源装置３は、ランプ点灯回路３１により点灯されるランプ１５の照明光路上に、モータ３２により回転される回転フィルタ３３が配置されている。この回転フィルタ３３には、その周方向にＲ、Ｇ、Ｂの各波長の光を透過する色フィルタとしてＲ、Ｇ、Ｂフィルタ３４Ｒ、３４Ｇ、３４Ｂが（例えば周方向を３等分するように）扇形状に設けられている。なお、回転フィルタ３３を回転するこのモータ３２は、モータ駆動制御回路３５によるモータ駆動信号により、所定の回転速度で回転する。

【００１４】

そして、ランプ１５からの白色の照明光を、この回転フィルタ３３を通すことによりＲ、Ｇ、Ｂの面順次照明光（Ｒ、Ｇ、Ｂ照明光、或いはＲ、Ｇ、Ｂ光と略記）が生成され、さらに集光レンズ３６で集光されてライトガイド１４の入射端面に入射する。

50

また、光源装置 3 における回転フィルタ 3 3 における光路上に配置される基準となる色フィルタ（例えばの R フィルタ 3 4 R）のタイミングを検出するために、回転フィルタ 3 3 の周方向における基準となる 1 箇所に孔 3 7 が設けてあり、かつその孔 3 7 の位置を検出するための位置センサとして、例えばフォトインタラプタ 3 8 が回転フィルタ 3 3 の外周に近接して配置されている。

このフォトインタラプタ 3 8 は、発光素子と受光素子とが U 字形状における対向する位置に設けられている。そして、その対向する両素子間に孔 3 7 が位置すると、受光素子は、発光素子の光を受光して、回転フィルタ 3 3 における光路上に配置される基準の色フィルタ（この場合 R フィルタ 3 4 R）の位置を検出し、基準位置信号を出力する。

【 0 0 1 5 】

本実施例においては、例えば R フィルタ 3 4 R が光路上に配置されて R 光が照明光としてライトガイド 1 4 側に出射（開始）されるタイミングに、フォトインタラプタ 3 8 の受光素子は、基準位置信号を出力する。

また、この光源装置 3 は、基準位置信号と共に、照明タイミングを決定する（第 1 の同期信号発生部としての）タイミング信号発生部 4 1 を有する。このタイミング信号発生部 4 1 は、基準となるクロック信号、例えば 4 8 M H z のクロック信号を発生するクロック発生回路 4 2 と、このクロック信号を分周する等して回転フィルタ 3 3 の回転速度、換言すると面順次の照明タイミングを決定する照明タイミング信号生成回路 4 3 とを有する。

また、フォトインタラプタ 3 8 による基準位置信号も、照明タイミング信号生成回路 4 3 に入力される。

【 0 0 1 6 】

そしてこの照明タイミング信号生成回路 4 3 は、基準位置信号に同期した面順次の照明タイミングを決定する照明タイミング信号をモータ駆動制御回路 3 5 に出力すると共に、この照明タイミング信号を通信ケーブル 1 3 を介して撮像装置 4 の P L L 回路 2 3 に送信する。また、フォトインタラプタ 3 8 による基準位置信号も、光源装置 3 から通信ケーブル 1 3 を介して撮像装置 4 の撮像制御部 2 4 に送信する。

図 3 に示すように、照明タイミング信号生成回路 4 3 は、基準位置信号に位相同期した照明タイミング信号を生成する。なお、横軸は時間 t の経過を示す（図 4，図 5 も同様）。

また、この照明タイミング信号に同期して R，G，B 光が出射される。この場合、基準位置信号と R 光が同期する状態となっている。より具体的には、基準位置信号の周期を 3 等分した $1/3$ の周期で照明タイミング信号が生成される。この状態の基準位置信号と、照明タイミング信号とが撮像装置 4 に送信される。

【 0 0 1 7 】

そして、撮像装置 4 は、P L L 回路 2 3 により、照明タイミング信号に位相同期した（第 2 の同期信号としての）撮像タイミング信号を生成する。

この P L L 回路 2 3 は、参照信号としての照明タイミング信号が入力される位相比較回路 4 5 を有する。この位相比較回路 4 5 は、この照明タイミング信号と分周回路 4 6 の出力信号としての撮像タイミング信号との位相比較を行い、その位相差に対応した比較信号をフィルタ回路 4 7 に出力する。

このフィルタ回路 4 7 は、位相差に対応した低周波の信号（フィルタ出力信号）を切替スイッチ 4 8 を介して電圧制御発振回路（V C O と略記）4 9 に出力する。そして、この V C O 4 9 は、入力される信号の電圧レベルに応じて周波数が変化するクロック信号（換言すると電圧レベルに応じて位相が変化するクロック信号）を発生する。

【 0 0 1 8 】

この場合、V C O 4 9 は、フィルタ出力信号により、位相比較回路 4 5 で検出された位相差が 0 となる向きに周波数或いは位相が変化するように P L L 制御プンプにより制御される。

V C O 4 9 で発生されたクロック信号は、分周回路 4 6 で所定の分周比で分周されて照明タイミング信号に位相同期した撮像タイミング信号を位相比較回路 4 5 と撮像制御部 2

10

20

30

40

50

4 に出力する。

図 3 には、上述した基準位置信号、照明タイミング信号等と共に、PLL 回路 23 の位相同期前、つまり位相ロック前（単にロック前ともいう）の撮像タイミング信号と、（位相）ロック後のタイミング信号とを示している。

【0019】

本実施例においては、撮像制御部 24 は、さらに PLL 回路 23 の動作を制御する。例えばフィルタ出力信号は、撮像制御部 24 に入力され、撮像制御部 24 は、このフィルタ出力信号をモニタして、位相同期したロック状態が否かを判定する。そして、位相同期したロック状態と判定したロック後に、撮像制御部 24 は、切替スイッチ 48 を切り替える。

10

また、このフィルタ出力信号は、例えばサンプル/ホールド回路（S/H 回路）50 に入力され、この S/H 回路 50 は、撮像制御部 24 によりサンプル/ホールドの動作が制御される。そして、撮像制御部 24 は、ロック状態と判定した場合には、S/H 回路 50 がフィルタ出力信号をサンプル/ホールドするように制御する。

また、撮像制御部 24 は、切替スイッチ 48 を接点 a から b に切り替える制御を行い、S/H 回路 50 によりサンプルホールドにより（電圧値が）ホールドされたフィルタ出力信号を VCO 49 に出力するように制御する。

【0020】

そして、VCO 49 は、切替直前にホールドされたロック状態での一定（或いは固定）周波数のクロック信号を発生する状態となる。

20

この状態においては、基準位置信号及び撮像タイミング信号は、照明タイミング信号に位相同期した状態で、切替以降は、光源装置 3 から送信される照明タイミング信号とは独立した状態での（第 2 の同期信号としての）撮像タイミング信号に基づいて、CCD 駆動回路 21 とプロセス回路 22 の動作を制御する。

例えば撮像制御部 24 は、撮像タイミング信号に基づいて、図 3 の R, G, B 光の照明期間後となるタイミングに撮像制御信号を CCD 駆動回路 21 に送り、この撮像制御信号に同期したタイミングで CCD 駆動回路 21 は CCD 駆動信号を CCD 18 に印加する。また、撮像制御部 24 は、プロセス回路 22 にも同様の撮像制御信号を送り、CCD 18 により光電変換された撮像信号に対する信号処理のタイミングを制御する。

【0021】

30

また、プロセス回路 22 に送る撮像制御信号としては、基準位置信号により、色処理する場合の識別を適切に行うことができる。具体的には、CCD 18 から R 光の照明下で撮像された R の撮像信号は、プロセス回路 22 内の図示しない R 用メモリに格納される。他の G, B 光の照明下で撮像された G, B の撮像信号は、プロセス回路 22 内の図示しない G, B 用メモリにそれぞれ格納される。つまり、色処理が適切に行われ、モニタ 5 には内視鏡画像がカラー表示される。

図 4 は、切替スイッチ 48 の切替状態を示す。図 4 に示すように電源 ON された初期状態、換言すると PLL 回路 23 が PLL の動作を開始したロック前の状態では、切替スイッチ 48 は、接点 a が選択されている。そして、PLL 回路 23 の動作により、ロック状態になると、接点 b が選択されるように切り替えられる。

40

接点 b が選択されると、VCO 49 は、位相比較回路 45 とは切り離された状態、つまり照明タイミング信号を参照しないで独立した状態となり、この状態の撮像タイミング信号で撮像装置 4 は動作する。

【0022】

このため、切替スイッチ 48 が接点 b への切替後に、以下のように通信ケーブル 13 に外部からノイズが混入しても、その影響を解消できる。

通信ケーブル 13 に外部からノイズが混入して、送信される照明タイミング信号にノイズが重畳された状態の波形になって、その信号が位相比較回路 45 に入力されると、位相比較回路 45 の出力信号はノイズの影響を受ける。つまり、位相比較回路 45 は、位相比較の際にノイズのために位相差が変動するが、この位相差の信号は、切替スイッチ 48 に

50

よりVCO49とは遮断されており、VCO49のクロック信号の生成に用いられないため、ノイズに影響されない。

このように本実施例によれば、PLL回路23により位相ロックした後は、通信ケーブル13により送信される(第1の同期信号としての)照明タイミング信号にノイズが混入しても、その影響を受けることなく撮像装置4は撮像動作及び信号処理の動作を行う。

【0023】

このため、本実施例は、通信ケーブル13にノイズが混入しても、撮像装置4は、その影響を受けることなく、安定した信号処理を行う。つまり、ノイズの影響を殆ど解消できる。そして、モニタ5には、安定した内視鏡画像が表示される。

なお、電源ON時のようにPLL回路23がPLL動作、換言すると位相同期を行う動作中に通信ケーブル13にノイズが混入した場合には、その影響を受けるが、この期間は通常短く、内視鏡検査を行う準備段階である場合が多い。このため、実質的に、ノイズによる影響を十分に低減できることになる。

なお、本実施例の変形例として、撮像制御部24は、切替スイッチ48を切替後にも、フィルタ回路47のフィルタ出力信号をモニタし、そのずれ量が所定値以上となった場合には切替スイッチ48を切替前の状態に戻し、再びPLL動作を行い、撮像タイミング信号を照明タイミング信号に位相同期させるようにしても良い。

【0024】

図5はこの動作のタイミングチャートを示す。照明タイミング信号と撮像タイミング信号とが同期した状態であると、フィルタ出力信号は、所定値(ここでは V_r)であり、撮像制御部24は、この所定値 V_r から、閾値 $\Delta 1$ 以上ずれると、調整が必要であると判断する。

そして、撮像制御部24は、閾値 $\Delta 1$ 以上ずれると、切替スイッチ48を接点bから接点aがONとなるように切り替え、撮像タイミング信号を再調整する。接点aに切り替えることにより、PLL回路23によるPLL動作が開始する。そして、撮像タイミング信号を照明タイミング信号に位相同期させることができる。

なお、撮像制御部24は、フィルタ出力信号をモニタして、そのずれ量が所定値以上か否かを判断し、その判断結果によりPLL動作を開始させるとして説明したが、例えば位相比較回路45の出力信号をモニタしても良い。そして、図5に示すように照明タイミング信号と撮像タイミング信号とのずれ量が予め設定した閾値 T_1 を超えた場合に、切替スイッチ48を接点bから接点aがONとなるように切り替え、撮像タイミング信号を再調整するようにしても良い。

変形例のようにすることにより、長時間にわたり動作させるような場合においても、安定した内視鏡画像を得ることができる。この場合にも、位相同期させるPLL動作が行われる期間は、通常短いので、ノイズの影響を低減できる。その他、実施例1と同様の効果を有する。

【0025】

(実施例2)

図6は本発明の実施例2の内視鏡撮像システム1Bにおける光源装置3Bと撮像装置4Bの構成を示す。実施例1においては、光源装置3側から第1の同期信号としての照明タイミング信号(及び基準位置信号)を通信ケーブル13を介して撮像装置4に送信していたが、本実施例では撮像装置4Bから第1の同期信号としての例えば垂直同期信号VDを光源装置3Bに送信する。

撮像装置4Bは、図2の撮像装置4におけるCCD駆動回路21、プロセス回路22及び撮像制御部24の他に、(第1の同期信号発生部としての)撮像タイミング信号発生部51を有する。

この撮像タイミング信号発生部51は、基準のクロック信号を発生するクロック信号発生回路52と、このクロック信号を分周する等して、(第1の同期信号としての)垂直同期信号VDを含む撮像タイミング信号等を生成するタイミング発生回路(TGと略記)53とを有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

この T G 5 3 は、撮像タイミングと照明タイミングとを同期させる為に、例えば R , G , B 光の照明タイミングの 3 倍の周期となる回転フィルタ 3 3 を 1 回転させた場合の基準となる例えば R 光の照明タイミングに同期させるための垂直同期信号 V D を光源装置 3 B に送信する。

また、この T G 5 3 は、この垂直同期信号 V D に同期した、その周期を 3 等分した 1 / 3 の周期で、かつこの垂直同期信号 V D に同期した面順次撮像タイミング信号を生成する。

この面順次撮像タイミング信号と、垂直同期信号 V D を撮像制御部 2 4 に送る。撮像制御部 2 4 は、垂直同期信号 V D と面順次撮像タイミング信号とから、これらに同期した撮像制御信号を生成し、C C D 駆動回路 2 1 とプロセス回路 2 2 の動作を制御する。

10

【 0 0 2 7 】

一方、光源装置 3 B は、図 2 の光源装置 3 におけるタイミング信号発生部 4 1 の代わりに、制御部 5 5 と、撮像装置 4 に設けられた P L L 回路 2 3 に相当する P L L 回路 2 3 ' とを有する。

P L L 回路 2 3 ' を構成する位相比較回路 4 5 には、第 1 の同期信号としての垂直同期信号 V D が参照信号として入力される。この位相比較回路 4 5 の位相比較した比較信号は、図 2 の場合と同様にフィルタ回路 4 7 を経て V C O 4 9 に印加され、この V C O 4 9 の発振出力信号としてのクロック信号は分周回路 4 6 ' に出力される。

この分周回路 4 6 ' の出力信号 (P L L 出力信号という) は、モータ駆動制御回路 3 5 に印加される。このモータ駆動制御回路 3 5 は、分周回路 4 6 ' から出力される P L L 出力信号に同期してモータ 3 2 を回転させる。そして、その回転に同期して出力される基準位置信号が位相比較回路 4 5 に入力される。

20

【 0 0 2 8 】

なお、モータ 3 2 は、図 7 A 及び図 7 B に示すように、例えば基準位置信号の周期を 3 等分した P L L 出力信号に同期したモータ駆動信号が、3 つのパルスで回転フィルタ 3 3 を 1 回転させるように回転する。

なお、この場合の P L L 回路 2 3 ' は、通常の P L L 閉ループの構成と異なるが、分周回路 4 6 の出力信号に連動して変化する基準位置信号を位相比較回路 4 5 に戻す擬似閉ループを形成するようにしているので、通常の P L L 回路のようにこの P L L 回路 2 3 ' の動作で基準位置信号は、参照信号となる垂直同期信号 V D に位相同期するようになる (図 7 参照) 。

30

また、フィルタ回路 4 7 の出力信号は、(照明制御部としての機能を持つ) 制御部 5 5 と S / H 回路 5 0 とに出力される。制御部 5 5 は、フィルタ出力信号をモニタして、ロック状態になったか否かの判定を行う。そして、ロック状態になると、実施例 1 の場合と同様に、S / H 回路 5 0 によりフィルタ出力信号をサンプルホールドさせると共に、切替スイッチ 4 8 の接点を a から b に切り替える制御を行う。

【 0 0 2 9 】

この切替スイッチ 4 8 は、図 4 に示した場合と同様に切替制御される。

図 7 A、図 7 B は、本実施例におけるロック前及びロック後の動作説明のタイミングチャートを示す。

40

ロック前では、図 7 A に示すように垂直同期信号 V D に対して、P L L 回路 2 3 ' により制御される基準位置信号はその位相がずれた状態である。また、R , G , B 光も垂直同期信号 V D から同期がずれた状態である。

そして、この P L L 回路 2 3 ' による P L L 制御機能により、ロック後には図 7 B に示すように基準位置信号は、垂直同期信号 V D に位相同期する。

また、基準位置信号と、P L L 出力信号 (つまり、モータ駆動信号) 及び R , G , B 光のタイミングとが同期する。そして、実施例 1 と同様に、ロック後には切替スイッチ 4 8 が切り替えられて、V C O 4 9 は、垂直同期信号 V D と遮断されて独立した状態となる。そして、光源装置 3 B は、制御部 5 5 の制御下で、この状態の V C O 4 9 のクロック信号

50

により、第 2 の同期信号としての基準位置信号と PLL 出力信号とを生成し、回転フィルタ 33 の回転制御、つまり照明タイミングの制御を行う。

【0030】

本実施例の場合も、実施例 1 の場合と同様にノイズの影響を殆ど受けることなく、安定して照明と撮像を行うことができる。

なお、本実施例の変形例として、制御部 55 は、切替スイッチ 48 を接点 b に切替後にも、フィルタ回路 47 のフィルタ出力信号をモニタし、そのずれ量が所定値以上となった場合には切替スイッチ 48 を切替前の状態に戻し、再び PLL 動作を行い、垂直同期信号 VD に基準位置信号を同期させるようにしても良い。

図 8 はこの動作のタイミングチャートを示す。垂直同期信号 VD と基準位置信号とが同期した状態であると、フィルタ出力信号は、所定値（ここでは Vr）であり、制御部 55 は、この所定値 Vr から、閾値 Δ2 以上ずれると、調整が必要であると判断する。

【0031】

そして、制御部 55 は、切替スイッチ 48 を接点 b から接点 a が ON となるように切り替え、基準位置信号を再調整する。接点 a に切り替えることにより、PLL 回路 23' による PLL 動作が開始する。そして、基準位置信号を再び垂直同期信号 VD に同期させることができる。

なお、制御部 55 は、フィルタ出力信号をモニタして、そのずれ量が所定値以上か否かを判断し、その判断結果により PLL 動作を開始させるとして説明したが、例えば位相比較回路 45 の出力信号をモニタしても良い。そして、図 8 に示すように垂直同期信号 VD と基準位置信号とのずれ量が予め設定した閾値 T2 を超えた場合に、切替スイッチ 48 を接点 b から接点 a が ON となるように切り替え、基準位置信号を再調整するようにしても良い。

変形例のようにすることにより、長時間にわたり安定した内視鏡画像を得ることができる。

【0032】

ところで、例えば図 2 の構成において、PLL 回路 23 により位相同期させている最中において、撮像装置 4 側に、通信ケーブル 13 により光源装置 3 側から送信される信号成分におけるノイズを検出するノイズ検出回路 61（2 点鎖線で示す）を設け、ノイズ検出回路 61 が所定値以上のノイズを検出した場合には、撮像制御部 24 が切替スイッチ 48 を接点 a から b に切り替えるようにしても良い。

そして、この切替直前で、ノイズ検出前に S/H 回路 50 によりサンプルホールドしたフィルタ出力電圧を VCO 49 に印加して、その一定（固定）の電圧値で VCO 49 を発振駆動するようにしても良い。

また、この場合、ノイズ検出回路 61 は、位相比較回路 45 に入力される照明タイミング信号におけるノイズも検出するようにしても良い。

【0033】

つまり、ノイズが混入した場合には、そのノイズにより PLL 動作が本来の位相同期する動作と乖離した動作を行う可能性が発生するため、PLL による位相同期させる動作途中においても、固定された撮像タイミング信号の状態に切替設定した方が安定した撮像動作を行うことができる。

また、図 2 においては、PLL 回路 23 は、電源 ON 時のように位相同期していない状態、つまりロック前の状態からロック後には、切替スイッチ 48 を切り替えて、VCO 49 を固定した電圧で駆動、即ち照明タイミング信号とは独立して動作する構成例であるが、この構成例に限定されない。

具体的には、図 2 において、撮像制御部 24 は、位相ロック後においても、切替スイッチ 48 を切り替えない。このため、PLL 回路 23 は通常の PLL 動作を行い、また、S/H 回路 50 は常時、所定の周期でサンプルホールドを行う。

【0034】

そして、撮像制御部 24 は、ノイズ検出回路 61 によりノイズ検出信号が入力された場

10

20

30

40

50

合には、そのノイズ検出信号が入力された直前に S / H 回路 50 によりサンプルホールドされたロック状態の固定の電圧値を VCO 49 に印加するように切替スイッチ 48 と S / H 回路 50 を制御するようにしても良い。

このような構成によると、既存の構成の内視鏡撮像装置の場合にも、ノイズによる影響を緩和できる。なお、図 2 の構成例の場合で説明したが、図 6 の場合の構成例においても同様に適用できる。

【産業上の利用可能性】

【0035】

撮像素子が搭載された内視鏡を用いて内視鏡検査を行う。

【図面の簡単な説明】

10

【0036】

【図 1】図 1 は本発明の実施例 1 の内視鏡撮像システムの全体を示す図。

【図 2】図 2 は図 1 における撮像装置及び光源装置の構成を示す構成図。

【図 3】図 3 は実施例 1 の動作説明用のタイミングチャート。

【図 4】図 4 はロック前及びロック後の切替スイッチの状態を示す動作説明図。

【図 5】図 5 は実施例 1 の変形例の動作説明用のタイミングチャート。

【図 6】図 6 は本発明の実施例 2 の内視鏡撮像システムの全体を示す図。

【図 7 A】図 7 A はロック前における実施例 2 の動作説明用のタイミングチャート。

【図 7 B】図 7 B はロック後における実施例 2 の動作説明用のタイミングチャート。

【図 8】図 8 は実施例 2 の変形例の動作説明用のタイミングチャート。

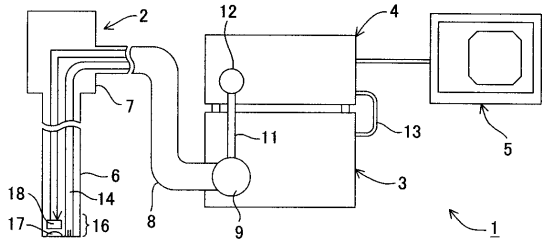
20

【符号の説明】

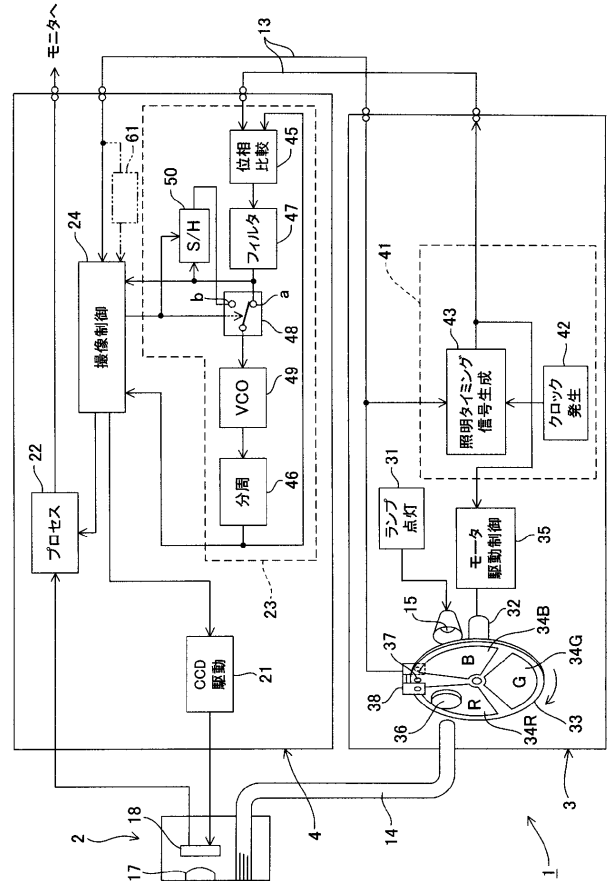
【0037】

1 ... 内視鏡システム、2 ... 電子内視鏡、3 ... 光源装置、4 ... 撮像装置、5 ... モニタ、6 ... 挿入部、13 ... 通信ケーブル、14 ... ライトガイド、15 ... ランプ、18 ... CCD、21 ... CCD 駆動回路、22 ... プロセス回路、23 ... PLL 回路、24 ... 撮像制御部、32 ... モータ、33 ... 回転フィルタ、35 ... モータ駆動制御回路、41 ... タイミング信号発生部、43 ... 照明タイミング信号生成回路、45 ... 位相比較回路、46 ... 分周回路、47 ... フィルタ回路、48 ... 切替スイッチ、49 ... VCO、50 ... S / H 回路

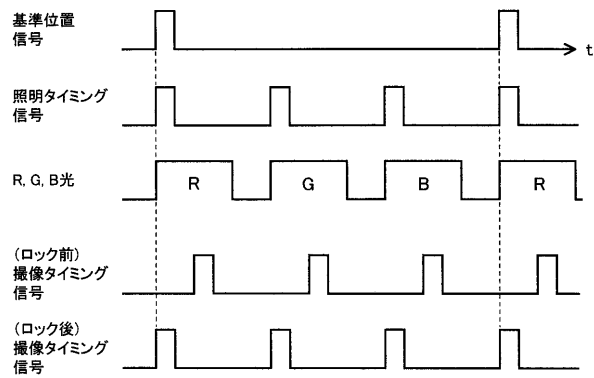
【図 1】



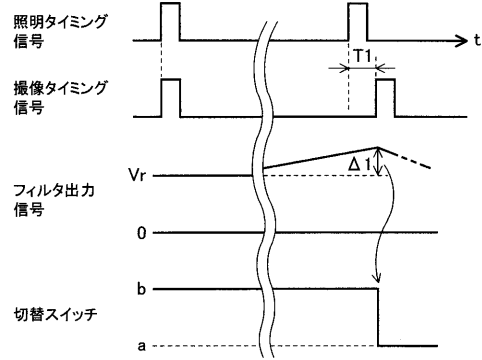
【図 2】



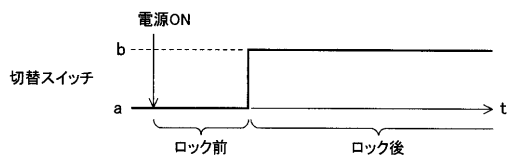
【図 3】



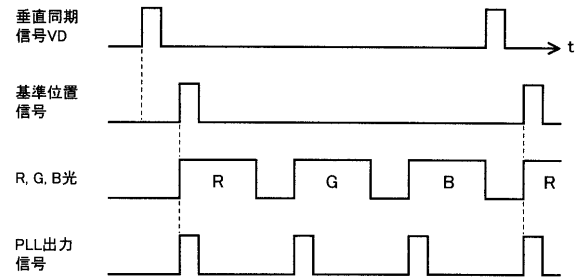
【図 5】



【図 4】



【 図 7 A 】



The diagram shows four signals over time (t):

- 垂直同期信号VD**: A pulse at the start of the frame and a narrow pulse at the end of the frame.
- 基準位置信号**: A pulse at the start of the frame and a narrow pulse at the end of the frame.
- R, G, B光**: A sequence of pulses for Red (R), Green (G), and Blue (B) light. The sequence is R, G, B, R.
- PLL出力信号**: A series of pulses corresponding to the R, G, B, and R light pulses.

专利名称(译)	内窥镜成像系统		
公开(公告)号	JP2010029383A	公开(公告)日	2010-02-12
申请号	JP2008193838	申请日	2008-07-28
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	高橋智也		
发明人	高橋 智也		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/06 G02B23/24 G02B23/26 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/06.B G02B23/24.B G02B23/26.B H04N7/18.M A61B1/04 A61B1/045.631 A61B1/06.510 A61B1/06.611		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA04 2H040/CA09 2H040/GA02 2H040/GA05 4C061/CC06 4C061/LL02 4C061/MM03 4C061/NN01 4C061/RR03 4C061/RR14 4C061/RR18 4C061/RR26 4C061/SS05 5C054/CA04 5C054/CB04 5C054/CC07 5C054/CH00 5C054/DA08 5C054/EA01 5C054/HA12 4C161/CC06 4C161/LL02 4C161/MM03 4C161/NN01 4C161/RR03 4C161/RR14 4C161/RR18 4C161/RR26 4C161/SS05		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜成像系统，即使在发送的同步信号中混有噪声，也能够减少或消除同步偏差的发生。光源装置中的照明定时信号发生电路产生照明定时信号，并将照明定时信号输出到电机驱动控制电路，以确定场顺序照明的照明定时，成像装置4使PLL电路23产生与照明定时信号同相的成像定时信号。在相位同步之后，切换转换开关48，并且成像装置4独立于照明定时信号进行操作，以基于以固定电压振荡的VCO 49的成像定时信号进行发送。The

