

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6427303号
(P6427303)

(45) 発行日 平成30年11月21日(2018.11.21)

(24) 登録日 平成30年11月2日(2018.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	
HO4N 7/18 (2006.01)	HO4N 7/18	M
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00	680
A61B 1/04 (2006.01)	A61B 1/04	520
GO2B 23/24 (2006.01)	GO2B 23/24	B
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N 5/225	500
請求項の数 7 (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-545260 (P2018-545260)
 (86) (22) 出願日 平成30年5月8日(2018.5.8)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2018/017832
 審査請求日 平成30年8月27日(2018.8.27)
 (31) 優先権主張番号 特願2017-142886 (P2017-142886)
 (32) 優先日 平成29年7月24日(2017.7.24)
 (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 110002147
 特許業務法人酒井国際特許事務所
 (72) 発明者 大澤 雅人
 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内
 審査官 秦野 孝一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 信号処理システムおよび内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも対をなす信号線を有する伝送路と、
 第1のクロックエッジの繰り返し第1の周波数である上り信号を同相モードで前記伝送路に出力する同相信号送信部と、
 前記伝送路で伝送された前記上り信号から同相信号を検出する同相信号検出部と、
 前記同相信号検出部が検出した前記同相信号の第1のクロックエッジを基準として第2の周波数の下り基準クロック信号を生成する下り基準クロック信号生成部と、
 前記同相信号検出部が検出した前記同相信号の第1のクロックエッジに基づいて、下りデータを生成する下りデータ生成部と、
 前記下り基準クロック信号生成部が生成した前記下り基準クロック信号に基づいて、前記下りデータ生成部が生成した前記下りデータを下り信号として差動モードで前記伝送路に出力する差動信号送信部と、
 前記伝送路で伝送された前記下り信号を受信し、該下り信号から差動信号を抽出する差動信号受信部と、
 を備えることを特徴とする信号処理システム。

【請求項2】

前記第2の周波数は、前記第1の周波数よりも高いことを特徴とする請求項1に記載の信号処理システム。

【請求項3】

前記下りデータ生成部は、光を受光して光電変換を行うことによって画像データを生成する撮像素子、加速度、温度、圧力、湿度、磁気、イオン濃度および放射線量のいずれか1つ以上の物理量を検出する物理センサを少なくとも1つ以上を有することを特徴とする請求項1に記載の信号処理システム。

【請求項4】

前記同相信号送信部は、
少なくとも前記上り信号のパルス幅を変調したパルス幅変調信号または前記上り信号の振幅を変調した振幅変調信号を前記伝送路に出力し、

前記同相信号検出部は、
前記伝送路から伝送された前記上り信号から前記パルス幅変調信号または前記振幅変調信号を検出することを特徴とする請求項1に記載の信号処理システム。

10

【請求項5】

前記パルス幅変調信号または前記振幅変調信号は、水平同期信号に対応するデータパターンを含むことを特徴とする請求項4に記載の信号処理システム。

【請求項6】

前記伝送路は、電源線およびグランド線をさらに有することを特徴とする請求項1に記載の信号処理システム。

【請求項7】

請求項1に記載の信号処理システムと、
被検体に挿入される挿入部と、
所定の画像処理を行う制御装置に着脱自在に接続されるコネクタ部と、
を備え、
前記挿入部は、
前記同相信号検出部、前記下り基準クロック信号生成部、前記下りデータ生成部および前記差動信号送信部を有し、
前記コネクタ部は、
前記同相信号送信部および前記差動信号受信部を有することを特徴とする内視鏡。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、伝送路を介してデータを双方向に通信可能な信号処理システムおよび内視鏡に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、内視鏡システムにおいて、伝送ケーブルを介してプロセッサから内視鏡スコープに複数の信号を送信する技術が知られている（特許文献1参照）。この技術では、伝送ケーブルを介してプロセッサと内視鏡スコープとの間で電源電圧、グランド、撮像信号、制御信号、基準クロック信号および同期信号の各々を伝送する。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0003】

【特許文献1】特許第5596888号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、内視鏡においては、患者負担の軽減のため、伝送ケーブルのさらなる細径化が望まれていた。しかしながら、上述した特許文献では、伝送する信号の数だけ信号線が必要となるため、さらなる伝送ケーブルの細径化を行うことができなかった。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、さらなる伝送ケーブルの細径化を行う

50

ことができる信号処理システムおよび内視鏡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】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る信号処理システムは、少なくとも対をなす信号線を有する伝送路と、第1のクロックエッジの繰り返しが第1の周波数である上り信号を同相モードで前記伝送路に出力する同相信号送信部と、前記伝送路で伝送された前記上り信号から同相信号を検出する同相信号検出部と、前記同相信号検出部が検出した前記同相信号の第1のクロックエッジを基準として第2の周波数の下り基準クロック信号を生成する下り基準クロック信号生成部と、前記同相信号検出部が検出した前記同相信号の第1のクロックエッジに基づいて、下りデータを生成する下りデータ生成部と、前記下り基準クロック信号生成部が生成した前記下り基準クロック信号に基づいて、前記下りデータ生成部が生成した前記下りデータを下り信号として差動モードで前記伝送路に出力する差動信号送信部と、前記伝送路で伝送された前記下り信号を受信し、該下り信号から差動信号を抽出する差動信号受信部と、を備えることを特徴とする。

10

【0007】

また、本発明に係る信号処理システムは、上記発明において、前記第2の周波数は、前記第1の周波数よりも高いことを特徴とする。

【0008】

また、本発明に係る信号処理システムは、上記発明において、前記下りデータ生成部は、光を受光して光電変換を行うことによって画像データを生成する撮像素子、および加速度、温度、圧力、湿度、磁気、イオン濃度および放射線量のいずれか1つ以上の物理量を検出する物理センサを少なくとも1つ以上を有することを特徴とする。

20

【0009】

また、本発明に係る信号処理システムは、上記発明において、前記同相信号送信部は、少なくとも前記上り信号のパルス幅を変調したパルス幅変調信号または前記上り信号の振幅を変調した振幅変調信号を前記伝送路に出力し、前記同相信号検出部は、前記伝送路から伝送された前記上り信号から前記パルス幅変調信号または前記振幅変調信号を検出することを特徴とする。

【0010】

また、本発明に係る信号処理システムは、上記発明において、前記パルス幅変調信号または前記振幅変調信号は、水平同期信号に対応するデータパターンを含むことを特徴とする。

30

【0011】

また、本発明に係る信号処理システムは、上記発明において、前記伝送路は、電源線およびグランド線をさらに有することを特徴とする。

【0012】

また、本発明に係る内視鏡は、上記発明の信号処理システムと、被検体に挿入される挿入部と、所定の画像処理を行う制御装置に着脱自在に接続されるコネクタ部と、を備え、前記挿入部は、前記同相信号検出部、前記下り基準クロック信号生成部、前記下りデータ生成部および前記差動信号送信部を有し、前記コネクタ部は、前記同相信号送信部および前記差動信号受信部を有することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、さらなる伝送ケーブルの細径化を行うことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係る内視鏡システムの全体構成を模式的に示す概略図である。

【図2】図2は、本発明の実施の形態1に係る内視鏡システムの要部の機能構成を示すブ

50

ロック図である。

【図3】図3は、図2に示す各ノードの信号波形を示す図である。

【図4】図4は、図2における各伝送路上における信号波形を模式的に示す図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態2に係る内視鏡システムの要部の機能構成を示すブロック図である。

【図6】図6は、本発明の実施の形態2に係る内視鏡システムが備える同相信号検出部が検出する信号波形を模式的に示す図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態3に係る内視鏡システムの要部の機能構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0015】

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、ソース機器およびシンク機器を伝送路によって接続される信号処理システムを備えた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説明する。さらにまた、図面は、模式的なものであり、各部材の厚みと幅との関係、各部材の比率等は、現実と異なることに留意する必要がある。また、図面の相互間においても、互いの寸法や比率が異なる部分が含まれている。

【0016】

（実施の形態1）

20

〔内視鏡システムの構成〕

図1は、本発明の実施の形態1に係る内視鏡システムの全体構成を模式的に示す概略図である。図1に示した内視鏡システム1は、ソース機器として機能する内視鏡2と、伝送路として機能する伝送ケーブル3と、シンク機器として機能するコネクタ部5と、プロセッサ6（制御装置）と、表示装置7と、光源装置8と、を備える。

【0017】

内視鏡2は、伝送ケーブル3の一部である挿入部100を被検体の体腔内に挿入することによって被検体の体内を撮像して生成した画像データをプロセッサ6へ出力する。また、内視鏡2は、伝送ケーブル3の一端側であり、被検体の体腔内に挿入される挿入部100の先端部101側に、下りデータである画像データを生成する撮像部20が設けられ、挿入部100の基端102側に、内視鏡2に対する各種操作を受け付ける操作部4が接続される。撮像部20が生成した画像データは、少なくとも10cm以上の長さを有する伝送ケーブル3を介してコネクタ部5に出力される。

30

【0018】

コネクタ部5は、プロセッサ6および光源装置8に着脱自在に接続され、撮像部20が出力する画像データに所定の信号処理を施してプロセッサ6へ出力する。

【0019】

プロセッサ6は、コネクタ部5から入力された撮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全体を統括的に接続する。

【0020】

40

表示装置7は、プロセッサ6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。また、表示装置7は、内視鏡システム1に関する各種情報を表示する。

【0021】

光源装置8は、プロセッサ6の制御による制御のもと、例えばハロゲンランプや白色LED（Light Emitting Diode）等を用いて構成され、コネクタ部5、伝送ケーブル3を経由して内視鏡2の挿入部100の先端部101側から被検体へ向けて照明光を照射する。

【0022】

〔内視鏡システムの要部の機能構成〕

次に、上述した内視鏡システム1の要部の機能構成について説明する。図2は、内視鏡

50

システム 1 の要部の機能構成を示すブロック図である。図 3 は、図 2 に示す各ノード P 1 ~ P 6 の信号波形を示す図である。図 3 において、図 3 の (a) の曲線 L P 1 がノード P 1 の信号波形を示し、図 3 の (a) の曲線 L P 2 がノード P 2 の信号波形を示し、図 3 の (a) の直線 L P 3 がノード P 3 の信号波形を示し、図 3 の (b) の曲線 L P 4 がノード P 4 の信号波形を示し、図 3 の (c) の曲線 L P 5 がノード P 5 の信号波形を示し、図 3 の (d) の折れ線 P L 6 がノード P 6 の信号波形を示す。また、図 3 において、横軸が時間 (t) を示し、縦軸が電圧 (v) を示す。

【 0 0 2 3 】

〔内視鏡の構成〕

まず、内視鏡 2 について説明する。

図 2 に示すように、内視鏡 2 は、撮像部 2 0 と、伝送ケーブル 3 と、コネクタ部 5 と、を備える。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、撮像部 2 0 は、少なくとも第 1 チップ 2 1 を備える。第 1 チップ 2 1 は、後述する複数の機能素子の各々が配置される水平面方向の大きさが 1 c m x 1 c m よりも小さい単層または積層された半導体基板である。また、撮像部 2 0 は、伝送ケーブル 3 を介してプロセッサ 6 内の電源部 6 6 で生成された電源電圧 V D D およびグランド G N D の電気信号を受け取る。

【 0 0 2 5 】

第 1 チップ 2 1 は、同相信号検出部 2 2 と、タイミング生成部 2 3 と、下りデータ生成部 2 4 と、下り基準クロック信号生成部 2 5 と、下り信号処理部 2 6 と、差動信号送信部 2 7 と、を有する。

【 0 0 2 6 】

同相信号検出部 2 2 は、伝送ケーブル 3 を介してコネクタ部 5 から同相モード (同相モード信号) で伝送された第 1 のクロックエッジの繰り返し第 1 の周波数である上り信号から同相信号である基準クロック信号を検出する。同相信号検出部 2 2 は、抵抗器 R 1 , R 2 と、バッファ回路 2 2 1 (ソースフォロワ回路 : S F 回路) と、ハイパスフィルタ回路 2 2 2 と、比較器 2 2 3 と、バッファ回路 2 2 4 と、を有する。抵抗器 R 1 と、抵抗器 R 2 とは、同じ抵抗値を有する。バッファ回路 2 2 1 は、抵抗器 R 1 , R 2 の中間電圧の信号 V O U T C O M (図 3 の曲線 L P 1) をバッファして出力する回路であり、信号 V O U T C O M が、後段のハイパスフィルタ回路 2 2 2 の入力容量の影響により歪むことを防止する。ハイパスフィルタ回路 2 2 2 は、コンデンサ C 1 0 および抵抗器 R 1 0 からなる R C 回路を用いて構成され、バッファ回路 2 2 1 で増幅された信号に対して遮断周波数より低い周波数の成分を減衰させた信号 V O U T C O M _ H P (図 3 の曲線 L P 2) を出力する。比較器 2 2 3 は、第 1 端子にハイパスフィルタ回路 2 2 2 から入力された信号 V O U T C O M _ H P の電圧と基準電圧 V R E F の電圧 (図 3 の直線 L P 3) との大小を比較してプレ基準クロック信号 P R E _ B A S E _ C L K (図 3 の曲線 L P 4) を生成して出力する。バッファ回路 2 2 4 は、比較器 2 2 3 から入力された基準クロック信号 B A S E _ C L K を増幅してタイミング生成部 2 3 および下り基準クロック信号生成部 2 5 の各々へ基準クロック信号 B A S E _ C L K 出力する (図 3 の曲線 L P 5) 。

【 0 0 2 7 】

タイミング生成部 2 3 は、伝送ケーブル 3 を介してコネクタ部 5 から入力された同期信号および同相信号検出部 2 2 から入力された基準クロック信号 B A S E _ C L K に基づき下りデータ生成部 2 4 を駆動するためのタイミング信号を生成して下りデータ生成部 2 4 へ出力する。タイミング生成部 2 3 は、タイミングジェネレータ等を用いて構成される。

【 0 0 2 8 】

下りデータ生成部 2 4 は、タイミング生成部 2 3 から入力されるタイミング信号に基づいて、伝送ケーブル 3 およびコネクタ部 5 を介してプロセッサ 6 へ伝送するための下りデータを生成し、この下りデータを下り信号処理部 2 6 へ出力する。下りデータ生成部 2 4 は、入射光を光電変換するとによって画像データを生成する C C D (Charge Coupled D

10

20

30

40

50

evice) イメージセンサや CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサの撮像素子、および物理量を検出する物理センサの少なくとも1つ以上を有する。ここで、物理センサとしては、撮像部20の移動を検出する加速度センサやジャイロセンサ等の移動データを生成する検出センサ、撮像部20の温度を検出して温度データを生成するサーミスタ等の温度センサ、圧力を検出して圧力データを生成する圧力センサ、湿度を検出して湿度データを生成する湿度センサ、磁気を検出して磁気データを生成する磁気センサおよび水素イオンのイオン濃度を検出して水素イオン指数データを検出する pH センサ、および放射線量を検出して放射線データを生成する放射線センサのいずれか1つ以上の物理センサや化学センサ等が用いられる。本実施形態において、撮像素子は、入射光に応じた電気信号を出力するフォトダイオードが半導体基板面内の水平、垂直方向に2次元的に配置された回路ブロックである CMOS イメージセンサとして説明するが、別の実施形態における撮像素子は、フォトダイオードが半導体基板面内の水平方向のみに配置されたラインセンサであっても構わない。なお、下りデータ生成部24には、必要に応じて、物理センサや化学センサが出力するアナログ信号に対して所定の信号処理、例えば増幅処置やフィルタリング等を含むアナログの信号処理回路が搭載されている。本実施例の場合、下りデータ生成部24は、下りデータ生成部24内に実装された A/D 変換処理回路によりデジタル信号に変換された下りデータを出力する。即ち、下りデータ生成部24は、下りデータとして画像データを表すデジタルデータを生成して下り信号処理部26へ出力する。なお、本実施の形態では、撮像素子のピクセルレートが 10 M p i x e l / s e c であり、A/D 変換処理回路が 10 ビット幅のデータを出力するものとして以降の説明を行う。

10

20

【0029】

下り基準クロック信号生成部25は、同相信号検出部22から入力された同相信号の基準クロック信号 B A S E _ C L K の第1のクロックエッジを基準とした、第2の周波数のクロック信号であって、差動信号送信部27が下り信号を送信する際の下り基準信号となる下り基準クロック信号を生成して下り信号処理部26へ出力する(図3の折れ線LP6)。下り基準クロック信号生成部25は、PLL (Phase Locked Loop) 回路等を用いて構成され、同相信号検出部22から入力された、第1のクロックエッジが第1の周波数である基準クロック信号 B A S E _ C L K の周波数を第2の周波数に逡倍して下り信号処理部26へ出力する。具体的には、下り基準クロック信号生成部25は、同相信号検出部22から入力された基準クロック信号(例えば10MHzのクロック信号:以降10MCLK)を1倍以上、具体的には10倍(例えば100MHzのクロック信号:以降100MCLK)にして下り信号処理部26へ出力する。

30

【0030】

下り信号処理部26は、下りデータ生成部24から入力された画像データをパラレル-シリアル変換し、下り基準クロック信号生成部25が生成した下り基準クロック信号に同期したタイミングで差動信号送信部27へ出力する。本実施の形態における画像データは、10 M p i x e l / s e c、10ビット幅データであるため、100MCLKに同期させた画像データをシリアルデータとして差動信号送信部27に出力している。下り信号処理部26は、パラレル-シリアル変換以外にも、必要に応じて、エラー訂正用の冗長ビット情報を付加したりしても良いし、マンチェスター符号化や、ターボ符号化といった、符号化処理を行っても良い。

40

【0031】

差動信号送信部27は、伝送ケーブル3における2本の伝送線34,35を介して下り信号処理部26から入力された下りデータを差動モードでコネクタ部5へ伝送する。差動信号送信部27は、少なくとも差動信号送信アンプ部271(LVDS:LOW Voltage Differential Signaling)を有する。

【0032】

〔伝送ケーブルの構成〕

次に、伝送ケーブル3の構成について説明する。

50

伝送ケーブル 3 は、例えば同軸ケーブル等を用いて構成され、電源電圧 V D D を伝送する伝送線 3 1 (電源線) と、グランド線 3 2 と、同期信号を伝送する伝送線 3 3 と、差動信号を伝送する 1 対の伝送線 3 4, 3 5 と、を有する。伝送ケーブル 3 は、例えば長さ 1 0 c m 以上であり、撮像部 2 0 とコネクタ部 5 とを接続する。

【 0 0 3 3 】

〔コネクタ部の構成〕

次に、コネクタ部 5 の構成について説明する。

コネクタ部 5 は、コンデンサ C 2, C 3 と、抵抗器 R 3, R 4 と、同期信号生成部 5 2 と、上り信号生成部 5 3 と、同相信号送信部 5 4 と、差動信号受信部 5 5 と、受信信号処理部 5 6 と、を有する。

10

【 0 0 3 4 】

コンデンサ C 2, C 3 は、各々が伝送線 3 4, 3 5 に設けられ、伝送線 3 4, 3 5 に含まれる直流成分を除去する。

【 0 0 3 5 】

伝送線 3 4, 3 5 の特性インピーダンスを整合させるため、抵抗器 R 3, R 4 が、各々の伝送線 3 4, 3 5 の終端側に設けられている。抵抗器 R 3 と、R 4 とは、同じ抵抗値を有する。

【 0 0 3 6 】

同期信号生成部 5 2 は、プロセッサ 6 の制御部 6 4 およびクロック生成部 6 5 から供給され、内視鏡 2 の各構成部の動作の基準となる基準クロック信号および制御コマンドに基づいて、各フレームのスタート位置を表す同期信号を生成し、伝送ケーブル 3 を介して同期信号をタイミング生成部 2 3 へ出力する。ここで、同期信号生成部 5 2 が生成する同期信号には、水平同期信号と垂直同期信号とが含まれる。

20

【 0 0 3 7 】

上り信号生成部 5 3 は、プロセッサ 6 の制御部 6 4 およびクロック生成部 6 5 から供給されたクロック信号に基づいて、第 1 のクロックエッジの繰り返し第 1 の周波数である基準クロック信号を生成して同相信号送信部 5 4 へ出力する。

【 0 0 3 8 】

同相信号送信部 5 4 は、上り信号生成部 5 3 から入力された第 1 のクロックエッジの繰り返し第 1 の周波数 (例えば 1 0 M C L K) である基準クロック信号を含む上り信号を同相モードで伝送ケーブル 3 へ出力することによって撮像部 2 0 へ基準クロック信号を伝送する。

30

【 0 0 3 9 】

差動信号受信部 5 5 は、伝送ケーブル 3 を介して差動モードで伝送された同相信号を含む差動信号を受信して、差動信号に含まれるデジタル情報のみを抽出する。差動信号受信部 5 5 は、伝送ケーブル 3 を介して伝送された同相信号を含む差動信号の中から、差動信号の成分のみを抽出する差動アンプ 5 5 1 と、差動アンプ 5 5 1 から出力された差動信号を整形し、デジタル信号に変換して出力する差動シングルエンド変換器 5 5 2 と、を有する。

【 0 0 4 0 】

受信信号処理部 5 6 は、差動信号受信部 5 5 から入力された信号に対して所定の処理を行ってプロセッサ 6 の画像処理部 6 1 へ出力する。

40

【 0 0 4 1 】

〔プロセッサの構成〕

次に、プロセッサ 6 の構成について説明する。

プロセッサ 6 は、内視鏡システム 1 の全体を統括的に制御する制御装置である。プロセッサ 6 は、画像処理部 6 1 と、記録部 6 2 と、入力部 6 3 と、制御部 6 4 と、クロック生成部 6 5 と、電源部 6 6 と、を備える。

【 0 0 4 2 】

画像処理部 6 1 は、制御部 6 4 の制御のもと、受信信号処理部 5 6 で信号処理が施され

50

たデジタルの撮像信号に対して、同時化处理、ホワイトバランス(WB)調整処理、ゲイン調整処理、補正処理、デジタルアナログ(D/A)変換処理、フォーマット変換処理等の画像処理を行って画像信号に変換し、この画像信号を表示装置7へ出力する。

【0043】

記録部62は、内視鏡システム1が実行する各種プログラム、処理中のデータおよび画像データ等を記録する。記録部62は、揮発性メモリや不揮発性メモリを用いて構成される。

【0044】

入力部63は、内視鏡システム1に関する各種操作の入力を受け付ける。例えば、入力部63は、光源装置8が出射する照明光の種別を切り替える指示信号や終了を指示する指示信号の入力を受け付ける。入力部63は、例えば十字スイッチ、プッシュボタン、タッチパネル等を用いて構成される。

10

【0045】

制御部64は、内視鏡システム1を構成する各部を統括的に制御する。制御部64は、CPU(Central Processing Unit)等を用いて構成される。制御部64は、入力部63から入力された指示信号に応じて、光源装置8が出射する照明光を切り替える。

【0046】

クロック生成部65は、内視鏡システム1の各構成部の動作の基準となる基準クロック信号を生成し、この基準クロック信号を同期信号生成部52および上り信号生成部53へ出力する。

20

【0047】

電源部66は、電源電圧VDDを生成し、この生成した電源電圧VDDをグランドGNDとともに、撮像部20へ供給する。

【0048】

〔表示装置の構成〕

次に、表示装置7の構成について説明する。

表示装置7は、画像処理部61から入力される画像信号に基づいて、撮像部20が撮像した画像を表示する。表示装置7は、液晶や有機EL(Electro Luminescence)等の表示パネル等を用いて構成される。

【0049】

30

〔各伝送路上における信号波形〕

次に、図2における各伝送路上における信号波形について説明する。図4は、図2における各伝送路上における信号波形を模式的に示す図である。図4において、図4の(a)が差動信号送信部27によって送信される差動信号の信号波形を示し、図4の(b)が同相信号送信部54によって送信される基準クロック信号の信号波形を示し、図4の(c)が、図2中の伝送線34, 35上で実際に伝送される信号波形を示し、図4の(d)が差動信号送信部27によって送信される差動信号の差信号波形を示す。また、図4の(a)~(d)において、横軸が時間(t)を示し、縦軸が電圧(v)を示す。さらに、図4の(a)の曲線L2, L3が図2中の伝送線34, 35で送信される差動信号の波形を示し、図4の(b)に記載された折れ線L1が同相信号送信部54によって送信される基準クロック信号の信号波形を示し、図4の(c)曲線L2', L3'が図2中の伝送線34, 35上で実際に伝送される差動信号を示す。曲線L2', L3'は、折れ線L1に、曲線L2および曲線L3を重ねあわせた波形をしている。図4の(d)の曲線L4は、曲線L2'とL3'の差により表される差動信号の差信号波形であり、この差信号波形が曲線L2と曲線L3の差により表される差動信号の差信号波形と同じである。曲線L2, L3, L2', L3'および曲線L4に示すように、差動信号送信部27によって送信される差動信号の差信号波形の振幅D2は、図2中の伝送線34, 35上に現れる信号である曲線L2'とL3'の振幅D1の2倍の振幅となる。

40

【0050】

図4の(c)に示すように、同相信号送信部54は、抵抗器R1, R2の中間電圧の信

50

号 V O U T C O M を同相モードで伝送線 3 4 , 3 5 に伝送する。これにより、差動信号送信部 2 7 により一対の伝送線 3 4 , 3 5 に出力された差動モードの信号に重ね合わせて、同相モードの信号である基準クロック信号同時に伝送することができる。

【 0 0 5 1 】

以上説明した本発明の実施の形態 1 によれば、従来必要だった、一対の伝送線 3 4 , 3 5 基準信号、およびクロック信号の 3 本の線を、2 本に集約することができるので、伝送ケーブル 3 の細径化を行うことができる。

【 0 0 5 2 】

また、本発明の実施の形態 1 によれば、同相信号送信部 5 4 が第 1 のクロックエッジの繰り返し第 1 の周波数である上り信号を同相モードで伝送線 3 4 , 3 5 に出力すると同時に、差動信号送信部 2 7 が撮像信号を差動モードで伝送線 3 4 , 3 5 に出力するので、全二重通信を実現することができる。全二重通信により、下り基準クロック信号生成部 2 5 が生成する第 2 の周波数の下り基準クロック信号は、常時供給され続ける上り信号の第 1 のクロックエッジの繰り返しの周期に基づいて生成されるため、高い周波数精度の下り基準クロック信号を生成することができる。

【 0 0 5 3 】

また、本発明の実施の形態 1 によれば、同相信号検出部 2 2 が同相モードで送信された第 1 のクロックエッジの繰り返し第 1 の周波数である上り信号を検出し、下り基準クロック信号生成部 2 5 が第 1 の周波数よりも高い周波数である第 2 の周波数の下り基準クロック信号を生成し、差動信号送信部 2 7 が第 2 の周波数の映像信号 (画像データ) を差動モードで伝送ケーブル 3 に送信する。一般に、ケーブルの直径を一定にした場合、同相モード (シングルエンド) 伝送よりも、差動モード伝送の方が、高速な信号伝送が可能である。この結果、本発明の実施の形態 1 によれば、相対的に低速な、第 1 の周波数で遷移する上り信号を同相モードに割り当て、かつ、相対的に高速な、第 2 の周波数で遷移する下り信号 (映像信号) を差動モードに割り当てることにより、より細径の伝送ケーブル 3 であっても信号の伝送を行うことができる。

【 0 0 5 4 】

また、本発明の実施の形態 1 によれば、ケーブル線の集約により、第 1 チップ 2 1 と伝送ケーブル 3 とを接続するために必要だった、ボンディング用パッドの数を 1 個分減らすことができる。同相信号検出部 2 2 は、バッファ回路 2 2 1、ハイパスフィルタ回路 2 2 2、比較器 2 2 3 およびバッファ回路 2 2 4 という簡素な構成により実現されているため、これらの回路ブロックを実現するために必要なチップ面積を一般的なボンディング用パッドに必要とされる面積よりも小さくすることができる。この結果、第 1 チップ 2 1 の面積を削減することができる。

【 0 0 5 5 】

(実施の形態 2)

次に、本発明の実施の形態 2 について説明する。本実施の形態 2 に係る内視鏡システムは、上述した実施の形態 1 に係る内視鏡システム 1 と構成が異なる。具体的には、上述した実施の形態 1 に係る内視鏡システム 1 は、同期信号を単独で第 1 チップ 2 1 に伝送していたが、本実施の形態 2 に係る内視鏡システムは、同相モードで基準クロック信号および同期信号を重畳して伝送する。以下においては、本実施の形態 2 に係る内視鏡システムの構成について説明する。なお、上述した実施の形態 1 に係る内視鏡システム 1 と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 5 6 】

〔 内視鏡システムの要部の機能構成 〕

図 5 は、本発明の実施の形態 2 に係る内視鏡システムの要部の機能構成を示すブロック図である。図 5 に示す内視鏡システム 1 A は、上述した実施の形態 1 に係る内視鏡システム 1 の内視鏡 2 に換えて、内視鏡 2 A を備える。

【 0 0 5 7 】

〔 内視鏡の構成 〕

図 5 に示す内視鏡 2 A は、上述した実施の形態 1 に係る伝送ケーブル 3 およびコネクタ部 5 に換えて、伝送ケーブル 3 A およびコネクタ部 5 A を備える。

【 0 0 5 8 】

〔伝送ケーブルの構成〕

まず、伝送ケーブル 3 A の構成について説明する。

伝送ケーブル 3 A は、例えば同軸ケーブル等を用いて構成され、電源電圧 V D D を伝送する伝送線 3 1 と、グランド線 3 2 と、差動信号を伝送する 2 本の伝送線 3 4 , 3 5 と、を有する。

【 0 0 5 9 】

〔コネクタ部の構成〕

次に、コネクタ部 5 A の構成について説明する。

図 5 に示すコネクタ部 5 A は、上述した実施の形態 1 に係るコネクタ部 5 の同期信号生成部 5 2、同相信号送信部 5 4 に換えて、同期信号生成部 5 2 A および同相信号送信部 5 4 A を備える。

【 0 0 6 0 】

同期信号生成部 5 2 A は、プロセッサ 6 の制御部 6 4 およびクロック生成部 6 5 から供給され、内視鏡 2 A の各構成部の動作の基準となる基準クロック信号および制御コマンドに基づいて、各フレームのスタート位置を表す同期信号を生成し、この同期信号を同相信号送信部 5 4 A へ出力する。

【 0 0 6 1 】

同相信号送信部 5 4 A は、上り信号生成部 5 3 から入力された基準クロック信号および同期信号生成部 5 2 A から入力された同期信号を含む上り信号を同相モードで伝送ケーブル 3 A へ出力することによって撮像部 2 0 へ基準クロック信号および同期信号を伝送する。具体的には、同相信号送信部 5 4 A は、少なくとも上り信号のパルス幅を変調したパルス幅変調信号または、上り信号の振幅を変調した振幅変調信号の一方を伝送ケーブル 3 A へ出力する。例えば、同相信号送信部 5 4 A は、基準クロック信号に同期信号を重畳することによって、パルス幅を変調したパルス幅変調信号を生成して伝送ケーブル 3 A へ出力する。

【 0 0 6 2 】

〔同相信号検出部が検出する信号波形〕

次に、図 5 における同相信号検出部 2 2 が検出する信号波形について説明する。図 6 は、同相信号検出部 2 2 が検出する信号波形を模式的に示す図である。図 6 において、図 6 の (a) の曲線 L P 1 ' が同相信号検出部 2 2 に入力された、パルス幅変調済みの基準クロック信号 (図 3 の L P 1 に該当する信号) を示し、図 6 の (b) の折れ線 L P 5 ' が同相信号検出部 2 2 により抽出、整形された下り基準クロック信号 (図 3 の L P 5 に該当する信号) を示し、図 6 の (c) の折れ線 L P 6 が下り基準クロック信号生成部 2 5 により生成された下り基準クロック信号を示す (第 1 のクロックエッジの位置は、上述した図 3 と同じため、図 3 の L P 6 と図 6 の L P 6 は同じ信号になっている) 。また、図 6 の (a) , (b) , (c) , (d) , (e) において、横軸が時間 (t) を示し、縦軸が電圧 (V) を示す。また、図 6 において、各波形が出現、抽出される原理は、上述した図 3 で説明した通りであり、詳細は省略する。

【 0 0 6 3 】

図 6 に示すように、下り基準クロック信号生成部 2 5 は、下り信号処理部 2 6 およびタイミング生成部 2 3 の各々に下り基準クロック信号を出力する。タイミング生成部 2 3 は、同相信号検出部 2 2 から入力された基準クロック信号である折れ線 L P 5 ' と、下り基準クロック信号生成部 2 5 から入力された下り基準クロック信号である折れ線 L P 6 とに基づき、上り信号であるパルス幅変調信号から同期信号を検出する。例えば、図 6 の (b) の折れ線 L P 5 ' の下部に示すように、タイミング生成部 2 3 は、折れ線 L P 5 ' に示す基準クロック信号の各々の第 1 のクロックエッジ (ここでは立ち上がりエッジ) を基点として、図 6 の (c) の折れ線 L P 6 に示す下り基準クロック信号の 6 番目のクロックの

10

20

30

40

50

立ち上がりエッジのタイミング（図6における時刻 $t_1 \sim t_6$ ）における基準クロック信号である折れ線LP5'が「1（High）」か「0（Low）」であるかによって、同期信号の検出を行う。図6の例では、「1」、「1」、「1」、「0」、「0」および「1」を同期信号として検出し、この検出結果に基づいたタイミング制御信号を下りデータ生成部24へ出力する。これにより、同期信号を伝送するための伝送線を省略することができるので、伝送ケーブル3Aを細径化できる。

【0064】

図6に示す場合、撮像部20へ伝送される基準クロック信号および同期信号の内、パルス幅変調信号が同期信号に該当し、パルス幅変調信号のデータ列が「1」、「1」、「1」、「0」、「0」、「1」のデータパターンである場合、水平ラインの読み出しを開始する水平同期信号に対応する。このため、タイミング生成部23は、パルス幅変調信号のデータ列が「1」、「1」、「1」、「0」、「0」、「1」のデータパターンである場合、水平ラインの読み出しを開始する水平同期信号と判断し、水平方向（ライン方向）への読み出しを開始する。また、パルス幅変調信号のデータ列が「1」、「0」、「1」、「0」、「1」、「1」のデータパターンである場合、映像フレームの読み出しを開始する垂直同期信号に対応する。このため、タイミング生成部23は、パルス幅変調信号のデータ列が「1」、「0」、「1」、「0」、「1」、「1」のデータパターンである場合、映像フレームの読み出しを開始する垂直同期信号と判断し、垂直方向（映像1フレーム分の読み出し）を開始する。さらに、同相信号送信部54Aは、同期信号生成部52Aが同期信号を出力しない期間中において、パルス幅変調信号のデータ列が「0」となるような信号を出力し続ける。

【0065】

なお、同期信号は、タイミング生成部23が水平ラインまたは映像フレームの開始を判別出来さえすれば、任意のデータ列であってよい。例えば、水平ラインの開始を意味する同期信号は、「0」、「1」、「0」、「1」としても良いし、映像フレームの読み出し開始を意味する同期信号は、「0」、「0」、「1」、「1」としても良い。さらに、同相信号送信部54Aは、同期信号生成部52Aが同期信号を出力しない期間中において、パルス幅変調信号のデータ列が「1」となるように出力し続けても良い。

【0066】

なお、曲線LP1'の波形は、第1のクロックエッジである立ち上がりエッジが、繰り返し周波数が第1の周波数 f_1 で一定であり、立ち下りのクロックエッジの位置が、折れ線LP6に示す下り基準クロックの6番目のクロックの立ち上がりエッジ位置に対して早く出現するか、遅く出現するかによってパルスの幅の長短を判別するパルス幅変調信号である。このため、図6の(d)の折れ線LP5'に示すように、第1のクロックエッジは、立ち下りエッジであり、繰り返し周波数が第1の周波数 f_1 で一定であり、立ち上りのクロックエッジの位置が、図6における時刻 $t_1 \sim t_6$ のクロックの立ち上がりエッジ位置に対して早く出現するか、遅く出現するかによってパルスの幅の長短を判別するパルス幅変調信号であっても良い。

【0067】

さらに、図6の(e)の折れ線LP5''に示すように、第1のクロックエッジは、立ち上がりエッジであり、繰り返し周波数が第1の周波数 f_1 で一定であり、立ち上りのクロックエッジの電圧が閾値 T_L 以上であるか、閾値 T_L 未満であるかによってパルスの電圧の大きさを判別するパルス幅変調信号であっても良い。

【0068】

以上説明した本発明の実施の形態2によれば、同相信号送信部54Aが少なくとも上り信号のパルス幅を変調したパルス幅変調信号若しくは、上り信号の振幅を変調した振幅変調信号の一方を伝送ケーブル3Aへ出力することによって、同期信号を基準クロック信号に重畳することによって、伝送ケーブル3Aにおける伝送線の本数を4本にすることができるので、伝送ケーブル3Aの細径化を行うことができる。

【0069】

10

20

30

40

50

なお、本発明の実施の形態 2 では、同相信号送信部 5 4 A が上り信号のパルス幅を変調したパルス幅変調信号を伝送ケーブル 3 A に出力していたが、これに限定されることなく、上り信号の振幅を変調した振幅変調信号を伝送ケーブル 3 A へ出力してもよいし、上り信号のパルス幅および振幅の各々を変調して伝送ケーブル 3 A へ出力してもよい。

【 0 0 7 0 】

(実施の形態 3)

次に、本発明の実施の形態 3 について説明する。本実施の形態 2 に係る内視鏡システムは、上述した実施の形態 1 に係る内視鏡システム 1 と構成が異なる。具体的には、本実施の形態 3 に係る内視鏡システムは、同相信号検出部の構成が異なる。以下においては、本実施の形態 3 に係る内視鏡システムの構成について説明する。なお、上述した実施の形態 1 に係る内視鏡システム 1 と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 7 1 】

〔内視鏡システムの要部の機能構成〕

図 7 は、本発明の実施の形態 3 に係る内視鏡システムの要部の機能構成を示すブロック図である。図 7 に示す内視鏡システム 1 B は、上述した実施の形態 1 に係る内視鏡システム 1 の内視鏡 2 に換えて、内視鏡 2 B を備える。

【 0 0 7 2 】

〔内視鏡の構成〕

図 7 に示す内視鏡 2 A は、上述した実施の形態 1 に係る同相信号検出部 2 2 に換えて、同相信号検出部 2 2 B を備える。同相信号検出部 2 2 B は、伝送ケーブル 3 を介してコネクタ部 5 から同相モード（同相モード信号）で伝送された第 1 のクロックエッジの繰り返し第 1 の周波数である上り信号から同相信号である基準クロック信号を検出する。同相信号検出部 2 2 B は、上述した実施の形態 1 に係るハイパスフィルタ回路 2 2 2 に換えて、ローパスフィルタ回路 2 2 2 B を備える。ローパスフィルタ回路 2 2 2 B は、コンデンサ C 1 0 B および抵抗器 R 1 0 B からなる RC 回路を用いて構成され、バッファ回路 2 2 1 でバッファされた信号に対して遮断周波数より高い周波数の成分を減衰させた信号 V O U T C O M _ L P を出力する。

【 0 0 7 3 】

以上説明した本発明の実施の形態 3 によれば、実施の形態 1 と同様に、従来技術において必要だった伝送ケーブル 3 の信号線の数を 1 本減らすことができるので、伝送ケーブル 3 の細径化を行うことができる。

【 0 0 7 4 】

(その他の実施の形態)

上述した本発明の実施の形態 1, 2, 3 に開示されている複数の構成要素を適宜組み合わせることによって、種々の発明を形成することができる。例えば、上述した本発明の実施の形態 1, 2 に記載した全構成要素からいくつかの構成要素を削除してもよい。さらに、上述した本発明の実施の形態 1, 2, 3 で説明した構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【 0 0 7 5 】

また、本発明の実施の形態 1, 2, 3 では、制御装置と光源装置とが別体であったが、一体的に形成してもよい。

【 0 0 7 6 】

また、本発明の実施の形態 1, 2, 3 では、上述してきた「部」は、「手段」や「回路」などに読み替えることができる。例えば、制御部は、制御手段や制御回路に読み替えることができる。

【 0 0 7 7 】

また、本発明の実施の形態 1, 2, 3 に記載された同相信号送信部は、説明を簡略にするために単純な矩形波を送信するものとして説明したが、伝送ケーブルにおける高周波成分の減衰を補うために、矩形波における（立ち上がり、立ち下がりの）高周波成分のみを予め増強した、プリエンファシス処理が行われた矩形波であっても良く。同相信号送信部

10

20

30

40

50

54、54Aには、図示しないプリエンファシス機構が具備されていてもよい。

【0078】

また、本発明の実施の形態1、2では、内視鏡システムであったが、例えばカプセル型の内視鏡、被検体を撮像するビデオマイクロスコープ、撮像機能を有する携帯電話および撮像機能を有するタブレット型端末であっても適用することができる。

【0079】

以上、本願の実施の形態のいくつかを図面に基づいて詳細に説明したが、これらは例示であり、本発明の開示の欄に記載の態様を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変形、改良を施した他の形態で本発明を実施することが可能である。

【符号の説明】

【0080】

- 1, 1A, 1B 内視鏡システム
- 2, 2A, 2B 内視鏡
- 3, 3A 伝送ケーブル
- 4 操作部
- 5, 5A コネクタ部
- 6 プロセッサ
- 7 表示装置
- 8 光源装置
- 20 撮像部
- 21 第1チップ
- 22, 22B 同相信号検出部
- 23 タイミング生成部
- 24 下りデータ生成部
- 25 下り基準クロック信号生成部
- 26 下り信号処理部
- 27 差動信号送信部
- 31, 33, 34, 35 伝送線
- 32 グランド線
- 51 電源電圧生成部
- 52, 52A 同期信号生成部
- 53 上り信号生成部
- 54, 54A 同相信号送信部
- 55 差動信号受信部
- 56 受信信号処理部
- 100 挿入部
- 101 先端部
- 102 基端
- 221, 224 バッファ回路
- 222 ハイパスフィルタ回路
- 222B ローパスフィルタ回路
- 223 比較器
- 224 バッファ回路
- 271 差動信号送信アンプ部
- 551 差動アンプ
- 552 差動シングルエンド変換器
- C1, C2, C3 コンデンサ

【要約】

さらなる伝送ケーブルの細径化を行うことができる信号処理システムおよび内視鏡を提供する。信号処理システムは、上り信号を同相モードで伝送ケーブル3に出力する同相信

10

20

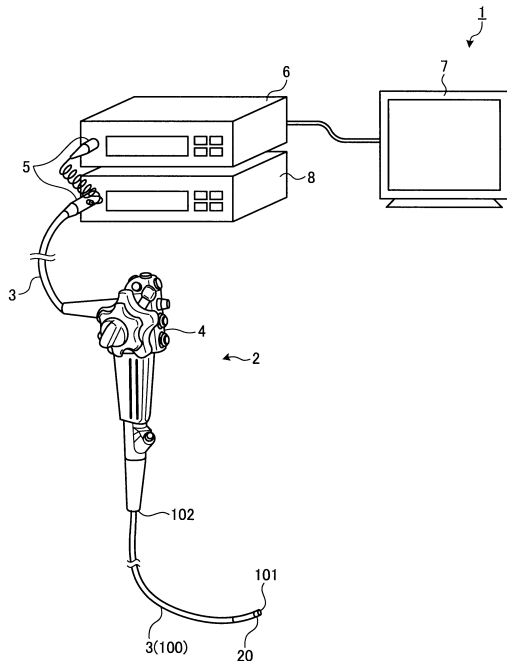
30

40

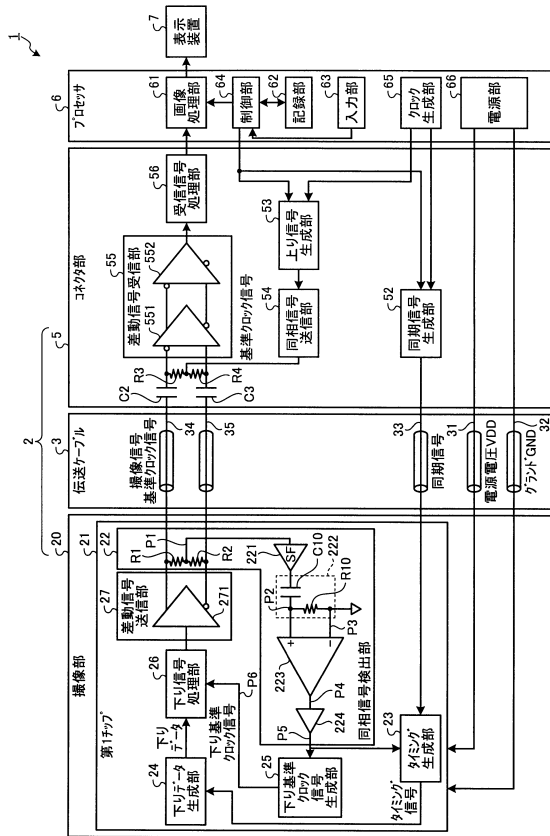
50

号送信部 5 4 と、上り信号から同相信号を検出する同相信号検出部 2 2 と、同相信号のクロックエッジを基準として第 2 の周波数の下り基準クロック信号を生成する下り基準クロック信号生成部 2 5 と、下りデータを生成する下りデータ生成部 2 4 と、下り基準クロック信号に基づいて、下りデータを下り信号として差動モードで伝送ケーブル 3 に出力する差動信号送信部 2 7 と、下り信号から差動信号を抽出する差動信号受信部 5 5 と、を備える。

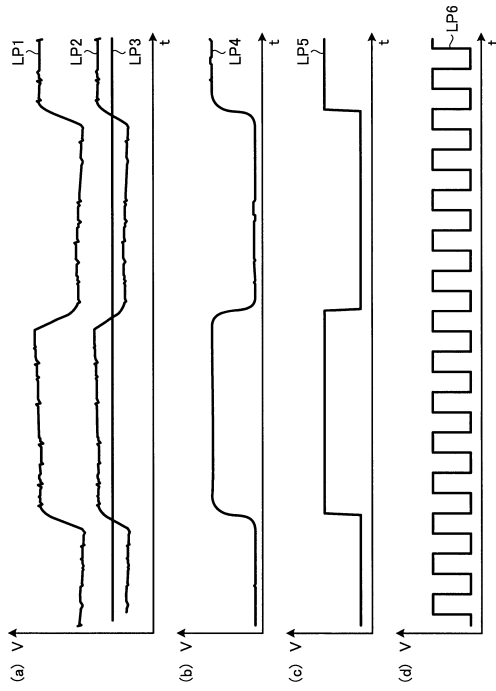
【 図 1 】



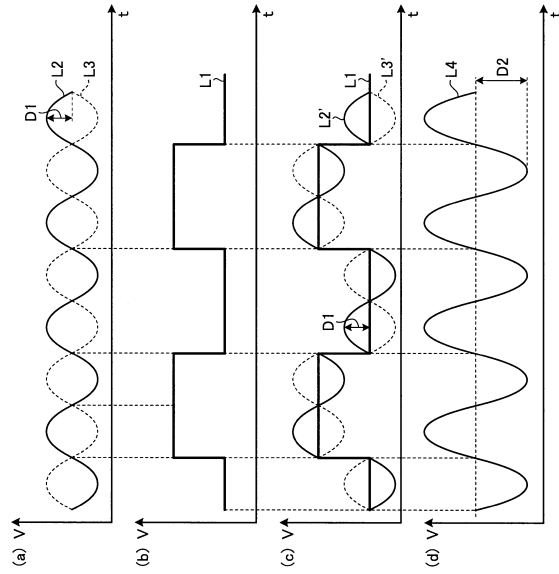
【 図 2 】



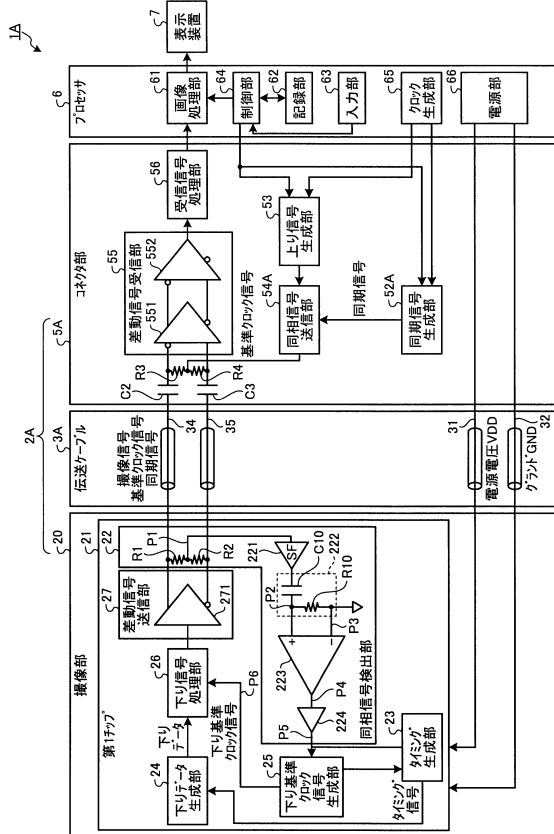
【図3】



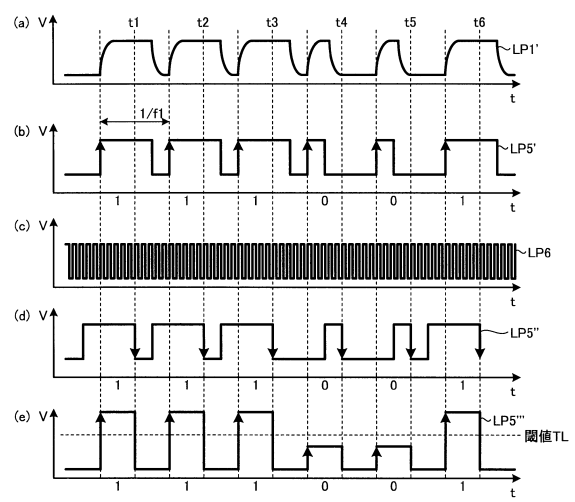
【図4】



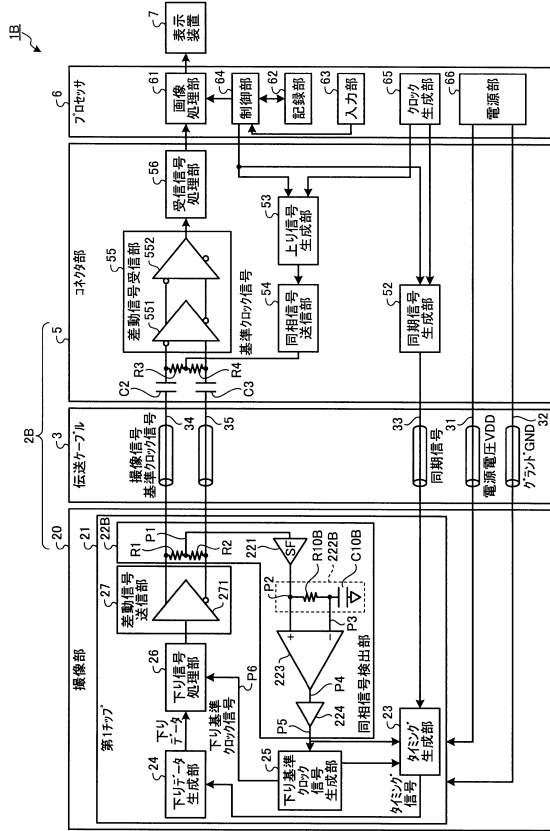
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
H 0 4 N 5/376 (2011.01) H 0 4 N 5/376
H 0 4 N 5/378 (2011.01) H 0 4 N 5/378

(56) 参考文献 国際公開第 2 0 1 6 / 0 5 2 1 7 3 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 4 / 1 1 5 3 9 0 (W O , A 1)
特開 2 0 0 4 - 2 4 2 8 7 8 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 6 / 1 0 4 3 6 9 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 7 / 1 2 2 6 2 6 (W O , A 1)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N 7 / 1 8
A 6 1 B 1 / 0 0
A 6 1 B 1 / 0 4
G 0 2 B 2 3 / 2 4
H 0 4 N 5 / 2 2 5
H 0 4 N 5 / 3 7 6
H 0 4 N 5 / 3 7 8

专利名称(译)	信号处理系统和内窥镜		
公开(公告)号	JP6427303B1	公开(公告)日	2018-11-21
申请号	JP2018545260	申请日	2018-05-08
[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	大澤雅人		
发明人	大澤 雅人		
IPC分类号	H04N7/18 A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24 H04N5/225 H04N5/376 H04N5/378		
FI分类号	H04N7/18.M A61B1/00.680 A61B1/04.520 G02B23/24.B H04N5/225.500 H04N5/376 H04N5/378		
优先权	2017142886 2017-07-24 JP		
其他公开文献	JPWO2019021571A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

能够进一步减小传输电缆的直径的信号处理系统和内窥镜。该信号处理系统包括：同相信号传输单元54，其以同相模式向传输电缆3输出上游信号；同相信号检测单元22，其从上游信号中检测同相信号；以及同相信号的时钟沿作为基准。作为用于生成第二频率的下行链路参考时钟信号的下行链路参考时钟信号生成单元25，作为用于生成下行链路数据的数据生成单元24，并且基于下行链路参考时钟信号，作为下行链路信号的下行链路数据是差分的。提供了以该模式输出到传输电缆3的差分信号发送器27和从下行链路信号提取差分信号的差分信号接收器55。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特許公報 (B1)	(11) 特許番号 特許第6427303号 (P6427303)
(45) 発行日 平成30年11月21日 (2018.11.21)	(24) 登録日 平成30年11月2日 (2018.11.2)	
(51) Int. Cl.	F I	
<i>H04N 7/18 (2006.01)</i>	H04N 7/18 M	
<i>A61B 1/00 (2006.01)</i>	A61B 1/00 680	
<i>A61B 1/04 (2006.01)</i>	A61B 1/04 520	
<i>G02B 23/24 (2006.01)</i>	G02B 23/24 B	
<i>H04N 5/225 (2006.01)</i>	H04N 5/225 500	
請求項の数 7 (全 17 頁) 最終頁に続く		
(21) 出願番号 特願2018-545260 (P2018-545260)	(73) 特許権者 000000376	
(86) (22) 出願日 平成30年5月8日 (2018.5.8)	オリンパス株式会社	
(86) 国際出願番号 PCT/JP2018/017832	東京都八王子市石川町2-9-51番地	
審査請求日 平成30年8月27日 (2018.8.27)	110002147	
(31) 優先権主張番号 特願2017-142886 (P2017-142886)	特許業務法人酒井国際特許事務所	
(32) 優先日 平成29年7月24日 (2017.7.24)	大澤 雅人	
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	東京都八王子市石川町2-9-51番地	オリンパス株式会社内
早期審査対象出願	審査官 桑野 孝一郎	
		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 信号処理システムおよび内窥镜