

(11)特許出願公開番号

特開2016-112175

(P2016-112175A)

(43) 公開日 平成28年6月23日(2016.6.23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	2 H 0 4 0
H 0 4 N 5/225 (2006.01)	H 0 4 N 5/225 C	4 C 1 6 1
H 0 4 N 5/335 (2011.01)	H 0 4 N 5/335	5 C 0 2 4
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	5 C 1 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2014-252974 (P2014-252974)
(22) 出願日 平成26年12月15日 (2014.12.15)

(71) 出願人 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 100106909
弁理士 棚井 澄雄

(74) 代理人 100064908
弁理士 志賀 正武

(74) 代理人 100094400
弁理士 鈴木 三義

(74) 代理人 100086379
弁理士 高柴 忠夫

(74) 代理人 100139686
弁理士 鈴木 史朗

(74) 代理人 100161702
弁理士 橋本 宏之

最終頁に続く

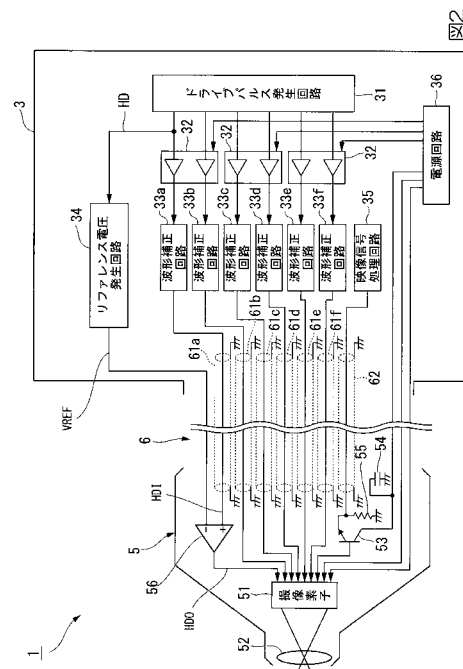
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】被検物内に挿入部を挿入して使用する内視鏡装置において、挿入部の先端に位置する先端部内に備えた撮像素子に波形の劣化のない駆動信号を入力することができる内視鏡装置を提供する。

【解決手段】撮影した映像に応じた画素信号を出力する撮像素子を先端に具備し、撮像素子を駆動するための駆動信号を伝送する挿入部と、駆動信号を生成する駆動信号発生部を具備した本体部と、を有する内視鏡装置であって、本体部は、撮像素子が有する画素に蓄積された信号を順次駆動して読み出す期間である水平駆動期間と、画素に蓄積された信号の読み出しをしない期間である水平ブランキング期間とを含んだ1つの水平期間に対応し、1水平期間ごとに反復する制御信号を生成し、当該内視鏡装置は、制御信号に基づいて、撮像素子内の画素に蓄積された信号を順次駆動して読み出すための水平駆動信号を生成する水平駆動信号生成部、を備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮影した映像に応じた画素信号を出力する撮像素子を先端に具備し、前記撮像素子を駆動するための駆動信号を伝送する挿入部と、

前記駆動信号を生成する駆動信号発生部を具備した本体部と、

を有する内視鏡装置であって、

前記本体部は、

前記撮像素子が有する画素に蓄積された信号を順次駆動して読み出す期間である水平駆動期間と、前記画素に蓄積された信号の読み出しをしない期間である水平ブランキング期間とを含んだ 1 つの水平期間に対応し、1 水平期間ごとに反復する制御信号を生成し、

10

当該内視鏡装置は、

前記制御信号に基づいて、前記撮像素子内の前記画素に蓄積された信号を順次駆動して読み出すための水平駆動信号を生成する水平駆動信号生成部、

を備えることを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記駆動信号発生部は、

前記撮像素子内の前記画素に蓄積された信号を順次駆動して読み出すための前記水平駆動信号として画素駆動パルス信号が前記水平駆動期間に複数含まれた前記駆動信号である水平駆動元信号を生成し、

前記制御信号は、

20

前記挿入部によって伝送された後の前記水平駆動元信号である伝送後水平駆動元信号の信号レベルを変換するために、前記水平駆動元信号に基づいて、前記本体部に配置されたリファレンス電圧発生部によって発生するリファレンス電圧であり、

前記水平駆動信号生成部は、

前記リファレンス電圧に基づいて、前記伝送後水平駆動元信号の波形を変換して前記水平駆動信号として前記撮像素子に出力する前記撮像素子の近傍に配置された水平駆動信号変換部、

を備える、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

30

前記リファレンス電圧発生部は、

前記水平駆動元信号に含まれる、少なくとも前記水平ブランキング期間から前記水平駆動期間に切り替わったあとの 1 つ目または 1 つ目から始まる数個の前記画素駆動パルス信号の期間に対応する電圧レベルが、前記水平駆動期間に含まれる他の前記画素駆動パルス信号の期間に対応する電圧レベルよりも高い、前記リファレンス電圧を発生し、

前記水平駆動信号変換部は、

前記伝送後水平駆動元信号と前記リファレンス電圧とを比較し、2 値化した、矩形波に近い前記水平駆動信号を出力する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

40

前記リファレンス電圧のそれぞれの電圧レベルは、

前記伝送後水平駆動元信号に含まれるそれぞれの前記画素駆動パルス信号の波形が横切る電圧レベルである、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記駆動信号は、

前記水平期間中に、前記撮像素子内のそれぞれの前記画素に蓄積された信号を順次駆動して読み出すための画素駆動パルス信号のみが含まれた水平駆動元信号であり、

前記制御信号は、

前記水平駆動期間と前記水平ブランキング期間とを区別するために前記駆動信号発生部

50

が生成した水平駆動期間識別信号であり、

前記水平駆動信号生成部は、

前記水平駆動期間識別信号に基づいて、一定の電圧レベルの最適リファレンス電圧または予め定めた電圧レベルの電圧のいずれか一方の電圧レベルに切り替えた、前記挿入部によって伝送された後の前記水平駆動元信号である伝送後水平駆動元信号の信号レベルを変換するためのリファレンス電圧を発生するリファレンス電圧発生部と、

前記リファレンス電圧に基づいて、前記伝送後水平駆動元信号の波形を変換して前記水平駆動信号として前記撮像素子に出力する前記撮像素子の近傍に配置された水平駆動信号変換部と、

を備える、

10

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記リファレンス電圧発生部は、

前記水平駆動期間識別信号が前記水平駆動期間であることを表しているときに前記最適リファレンス電圧の前記リファレンス電圧を発生し、

前記水平駆動期間識別信号が前記水平ブランキング期間であることを表しているときに前記予め定めた電圧レベルの電圧の前記リファレンス電圧を発生し、

前記水平駆動信号変換部は、

前記伝送後水平駆動元信号と前記リファレンス電圧とを比較し、比較した結果に応じた前記水平駆動信号を出力する、

20

ことを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記最適リファレンス電圧は、

前記伝送後水平駆動元信号に含まれるそれぞれの前記画素駆動パルス信号の波形が横切る電圧レベルであり、

前記予め定めた電圧レベルの電圧は、

前記伝送後水平駆動元信号に含まれるそれぞれの前記画素駆動パルス信号の波形が横切らない電圧レベルである、

ことを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

30

前記リファレンス電圧発生部は、

前記本体部に配置される、

ことを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

前記リファレンス電圧発生部は、

前記撮像素子の近傍に配置される、

ことを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡装置。

【請求項 10】

前記駆動信号は、

前記水平期間中に、前記撮像素子内のそれぞれの前記画素に蓄積された信号を順次駆動して読み出すための画素駆動パルス信号のみが含まれた水平駆動元信号であり、

40

前記制御信号は、

前記水平駆動期間と前記水平ブランキング期間とを区別するために前記駆動信号発生部が生成した水平駆動期間識別信号であり、

前記水平駆動信号生成部は、

前記水平駆動期間識別信号に基づいて、前記挿入部によって伝送された後の前記水平駆動元信号である伝送後水平駆動元信号から前記水平駆動信号を生成して前記撮像素子に出力する前記撮像素子の近傍に配置された水平駆動信号変換部、

を備える、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

50

【請求項 11】

前記水平駆動信号変換部は、

前記水平駆動期間識別信号と前記伝送後水平駆動元信号とを論理和した信号を、前記水平駆動信号として出力する、

ことを特徴とする請求項 10 に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検物内に挿入部を挿入して使用する内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、工業分野や医療分野において、細長い挿入部を被検物内に挿入し、挿入部の先端に位置する先端部内に備えた撮像素子によって被検物内を撮影する内視鏡装置が実用化されている。内視鏡装置では、撮像素子を駆動するための水平駆動信号や垂直駆動信号などの様々な駆動信号や、撮像素子が撮影した画像の信号（画素信号）などを、挿入部内に備えた信号ケーブルによって伝送している。一般的な内視鏡装置においては、挿入部の全長が数メートルに及ぶ。このため、挿入部の長さに応じて撮像素子に伝送される駆動信号の波形が劣化（減衰）してしまう。この駆動信号の波形の劣化を抑えるために信号ケーブルの太さを太くすることも考えられる。しかし、信号ケーブルを太くしてしまうと挿入部自体が太くなり、挿入部の取り回しが容易ではなくなってしまうため、信号ケーブルを太くすることによって駆動信号の波形の劣化を抑える方法は、あまり実用的ではない。

【0003】

このため、例えば、特許文献 1 のように、内視鏡装置の本体内に波形補正回路を備えることによって、伝送する信号の波形の劣化を抑える技術が提案されている。特許文献 1 に開示された技術では、波形補正回路が、信号ケーブルによって駆動信号の波形が劣化してしまう分に相当する信号レベルを元の駆動信号に加える補正を行ってから撮像素子に送出している。これにより、特許文献 1 に開示された技術を適用した内視鏡装置では、補正された駆動信号が撮像素子に到達するときには、元の駆動信号と同様の波形になっている。

【0004】

ところで、撮像素子を駆動するための駆動信号には、上述したように、水平駆動信号がある。この水平駆動信号は、撮像素子に備えたそれぞれの画素に蓄積された信号（画素信号）を水平方向に順次駆動して読み出すための信号であり、撮像素子に入力する駆動信号の中では最も周波数が高い信号である。ここで、図 12 に水平駆動信号の一例を示す。図 12（a）に示したように、水平駆動信号における 1 水平期間中には、撮像素子において二次元に配置された画素の内、同じ水平方向に配置されたそれぞれの画素に蓄積された信号を順次駆動して読み出すための 1 画素周期のパルス信号（以下、「画素駆動パルス信号」という）が含まれている水平駆動期間と、画素駆動パルス信号が含まれていない、すなわち、画素信号の読み出しをしない水平ブランキング期間とがある。なお、水平ブランキング期間では、撮像素子の垂直駆動を行う。

【0005】

このような構成（波形）の水平駆動信号を長い挿入部を介して撮像素子に伝送した場合、例えば、挿入部に備えた信号ケーブルが細くても、その長さが 5 メートル位までであれば、特許文献 1 に開示された波形補正回路による補正によって水平駆動信号の波形の劣化が抑制され、図 12（b）に示したような、撮像素子において好ましい波形の水平駆動信号が入力される。つまり、挿入部の長さがある程度の長さまでであれば、特許文献 1 に開示された技術を適用することによって、撮像素子を正しく駆動できる波形の水平駆動信号を伝送することができる。なお、図 12（b）は、図 12（a）において符号 A で示した水平ブランキング期間から水平駆動期間への切り替わりのタイミング付近の時間軸を拡大して示した図である。

【0006】

しかし、挿入部の長さが長くなる（例えば、15メートル）と、水平駆動信号の波形の劣化はさらに大きくなる。このため、特許文献1に開示された技術を適用しても、それだけでは水平駆動信号の波形の劣化を抑制することができなくなってしまう。

【0007】

この問題を解決するため、従来から、一定の電圧レベルのリファレンス電圧を発生するリファレンス電圧発生回路を内視鏡装置の本体内に設け、入力されたリファレンス電圧に基づいて水平駆動信号を変換する水平駆動信号変換回路として動作するコンパレータを撮像素子の近傍に配置することによって伝送する信号の波形の劣化を抑える内視鏡装置の技術がある。図13には、撮像素子の近傍に配置されたコンパレータに入力される、挿入部を介して伝送された水平駆動信号（入力）およびリファレンス電圧と、コンパレータが出力する水平駆動信号（出力）とを併せて示している。

10

【0008】

長い挿入部を介して伝送されたことによって劣化した水平駆動信号の波形は、図13に示した水平駆動信号（入力）の波形のように、水平駆動期間に含まれる画素駆動パルス信号の信号レベルが一定となる期間がほとんどなく、尖った波形となってしまう。このような波形の水平駆動信号は、撮像素子において好ましい波形の水平駆動信号であるとはいえず、このような波形の水平駆動信号が撮像素子に入力されると、撮像素子の誤動作や出力する画素信号の劣化の要因となる。このため、コンパレータは、水平駆動信号（入力）の信号レベル（電圧）とリファレンス電圧とを比較することによって、水平駆動信号（入力）を矩形波に近い信号に変換、すなわち、水平駆動信号（入力）の波形を整形する。これにより、図13に示した水平駆動信号（出力）のように、水平駆動期間に含まれる画素駆動パルスが矩形波に近い波形になる。この水平駆動信号、つまり、画素駆動パルス信号の波形は、図12（b）に示した水平駆動信号と同様に、撮像素子において好ましい、2値化した、矩形波に近い波形の水平駆動信号であり、この水平駆動信号（出力）によって撮像素子が正しく駆動される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特公平4-006306号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、挿入部の長さがさらに長くなる（例えば、30メートル）と、水平駆動信号の波形の劣化はますます大きくなり、コンパレータにおいて水平駆動信号の波形を正しく整形することができなくなってしまう。特に、水平ブランキング期間において一定の信号レベルであった水平駆動信号が、水平駆動期間に移ると水平ブランキング期間中の信号レベルの影響によって最初の3～4パルスの間、波形がつり上がるという問題が発生する。図14には、図13と同様に、撮像素子の近傍に配置されたコンパレータに入力される水平駆動信号（入力）およびリファレンス電圧と、コンパレータが出力する水平駆動信号（出力）とを併せて示している。

40

【0011】

例えば、リファレンス電圧との関係において図14（a）に示した水平駆動信号（入力）のような波形の水平駆動信号がコンパレータに入力された場合、水平駆動信号（入力）の最初の3～4パルスの間の波形がつり上がっているため、コンパレータが整形した水平駆動信号（出力）は、図14（a）において符号Bで示したように、1つ目の画素駆動パルス信号のパルス幅が狭い波形になってしまう。また、例えば、リファレンス電圧との関係において図14（b）に示した水平駆動信号（入力）のような波形の水平駆動信号がコンパレータに入力された場合、コンパレータが整形した水平駆動信号（出力）は、図14（b）において符号Cで示したように、1つ目の画素駆動パルス信号の波形が消失してしまう。

50

【0012】

図14(a)の符号Bで示した細いパルス状の波形の1つ目の画素駆動パルス信号と、図14(b)の符号Cで示した消失してしまった1つ目の画素駆動パルス信号との差は、挿入部を介して伝送された水平駆動信号(入力)の波形(信号レベル)がリファレンス電圧の電圧レベルを横切るか否かによる差である。図14(a)において符号Bで示した1つ目の画素駆動パルス信号は、水平駆動信号(入力)の波形がちょうどリファレンス電圧の電圧レベルを横切ったために、コンパレータによってちょうど整形された波形である。また、図14(b)において符号Cで示した1つ目の画素駆動パルス信号は、水平駆動信号(入力)の波形がリファレンス電圧の電圧レベルを横切らなかったために、コンパレータによっても整形することができなかった波形である。

10

【0013】

仮にこれらのような波形の水平駆動信号(出力)が撮像素子に入力されたとすると、撮像素子の誤動作や出力する画素信号の劣化の要因となってしまう。より具体的には、図14(a)に示したような水平駆動信号では、符号Bで示した1つ目の画素駆動パルス信号でも撮像素子からの画素信号の読み出しはちょうど行われる。これに対して、図14(b)に示したような水平駆動信号では、符号Cで示した1つ目の画素駆動パルス信号の波形が消失しているため、撮像素子にとっては次の画素駆動パルス信号が1つ目の画素駆動パルス信号となり、撮像素子からの画素信号の読み出しが1画素分遅れてしまう。これにより、例えば、撮像素子がカラーモザイクフィルタ方式の撮像素子である場合には、隣接する画素の画素信号に基づいて行う色信号の生成処理が正しく行われず、つまり、誤った色の画素信号に基づいた処理が行われてしまい、誤った色信号が生成されてしまうという問題になる。

20

【0014】

また、リファレンス電圧が本体部における温度の変動などの影響を受ける場合もある。例えば、本体部内の温度の上昇によってリファレンス電圧の電圧レベルがわずかに低下してしまった場合には、リファレンス電圧の電圧レベルをちょうど横切る波形の1つ目の画素駆動パルス信号(図14(a)参照)は、リファレンス電圧の電圧レベルを横切らなくなり、コンパレータから出力された際には、図14(b)において符号Cで示したように波形が消失してしまう。また、1つ目の画素駆動パルス信号の波形がリファレンス電圧の電圧レベルを横切るか否かが変動する場合には、リファレンス電圧の電圧レベルを横切ったか否かによって、正しい色信号の生成と誤った色信号の生成とが変動し、内視鏡装置において被検物内を撮影して表示する画像が著しく乱れてしまうという問題になる。

30

【0015】

なお、図14(a)および図14(b)に示したような状態の水平駆動信号である場合に、リファレンス電圧の電圧レベルを高くすることによって、水平駆動信号(入力)の波形が確実にリファレンス電圧を横切るようにすることも考えられる。しかし、この場合は、図15に示すように、画素駆動パルス信号の最初の3パルス程は好ましい波形となるが、それ以後の大部分を占める画素駆動パルス信号は、信号レベルが高い期間と低い期間との比(デューティ比)が最適値の50%から大きくずれてしまい、撮像素子において好ましい波形の水平駆動信号ではなくなってしまう。

40

【0016】

本発明は、上記の課題認識に基づいてなされたものであり、被検物内に挿入部を挿入して使用する内視鏡装置において、挿入部の先端に位置する先端部内に備えた撮像素子に波形の劣化のない駆動信号を入力することができる内視鏡装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0017】

上記の課題を解決するため、本発明の内視鏡装置は、撮影した映像に応じた画素信号を出力する撮像素子を先端に具備し、前記撮像素子を駆動するための駆動信号を伝送する挿入部と、前記駆動信号を生成する駆動信号発生部を具備した本体部と、を有する内視鏡装

50

置であって、前記本体部は、前記撮像素子が有する画素に蓄積された信号を順次駆動して読み出す期間である水平駆動期間と、前記画素に蓄積された信号の読み出しをしない期間である水平ブランキング期間とを含んだ1つの水平期間に対応し、1水平期間ごとに反復する制御信号を生成し、当該内視鏡装置は、前記制御信号に基づいて、前記撮像素子内の前記画素に蓄積された信号を順次駆動して読み出すための水平駆動信号を生成する水平駆動信号生成部、を備えることを特徴とする。

【0018】

また、本発明の内視鏡装置において、前記駆動信号発生部は、前記撮像素子内の前記画素に蓄積された信号を順次駆動して読み出すための前記水平駆動信号として画素駆動パルス信号が前記水平駆動期間に複数含まれた前記駆動信号である水平駆動元信号を生成し、前記制御信号は、前記挿入部によって伝送された後の前記水平駆動元信号である伝送後水平駆動元信号の信号レベルを変換するために、前記水平駆動元信号に基づいて、前記本体部に配置されたリファレンス電圧発生部によって発生するリファレンス電圧であり、前記水平駆動信号生成部は、前記リファレンス電圧に基づいて、前記伝送後水平駆動元信号の波形を変換して前記水平駆動信号として前記撮像素子に出力する前記撮像素子の近傍に配置された水平駆動信号変換部、を備える、ことを特徴とする。

10

【0019】

また、本発明の内視鏡装置において、前記リファレンス電圧発生部は、前記水平駆動元信号に含まれる、少なくとも前記水平ブランキング期間から前記水平駆動期間に切り替わったあとの1つ目または1つ目から始まる数個の前記画素駆動パルス信号の期間に対応する電圧レベルが、前記水平駆動期間に含まれる他の前記画素駆動パルス信号の期間に対応する電圧レベルよりも高い、前記リファレンス電圧を発生し、前記水平駆動信号変換部は、前記伝送後水平駆動元信号と前記リファレンス電圧とを比較し、2値化した、矩形波に近い前記水平駆動信号を出力する、ことを特徴とする。

20

【0020】

また、本発明の内視鏡装置において、前記リファレンス電圧のそれぞれの電圧レベルは、前記伝送後水平駆動元信号に含まれるそれぞれの前記画素駆動パルス信号の波形が横切る電圧レベルである、ことを特徴とする。

【0021】

また、本発明の内視鏡装置において、前記駆動信号は、前記水平期間中に、前記撮像素子内のそれぞれの前記画素に蓄積された信号を順次駆動して読み出すための画素駆動パルス信号のみが含まれた水平駆動元信号であり、前記制御信号は、前記水平駆動期間と前記水平ブランキング期間とを区別するために前記駆動信号発生部が生成した水平駆動期間識別信号であり、前記水平駆動信号生成部は、前記水平駆動期間識別信号に基づいて、一定の電圧レベルの最適リファレンス電圧または予め定めた電圧レベルの電圧のいずれか一方の電圧レベルに切り替えた、前記挿入部によって伝送された後の前記水平駆動元信号である伝送後水平駆動元信号の信号レベルを変換するためのリファレンス電圧を発生するリファレンス電圧発生部と、前記リファレンス電圧に基づいて、前記伝送後水平駆動元信号の波形を変換して前記水平駆動信号として前記撮像素子に出力する前記撮像素子の近傍に配置された水平駆動信号変換部と、を備える、ことを特徴とする。

30

40

【0022】

また、本発明の内視鏡装置において、前記リファレンス電圧発生部は、前記水平駆動期間識別信号が前記水平駆動期間であることを表しているときに前記最適リファレンス電圧の前記リファレンス電圧を発生し、前記水平駆動期間識別信号が前記水平ブランキング期間であることを表しているときに前記予め定めた電圧レベルの電圧の前記リファレンス電圧を発生し、前記水平駆動信号変換部は、前記伝送後水平駆動元信号と前記リファレンス電圧とを比較し、比較した結果に応じた前記水平駆動信号を出力する、ことを特徴とする。

。

【0023】

また、本発明の内視鏡装置において、前記最適リファレンス電圧は、前記伝送後水平駆

50

動元信号に含まれるそれぞれの前記画素駆動パルス信号の波形が横切る電圧レベルであり、前記予め定めた電圧レベルの電圧は、前記伝送後水平駆動元信号に含まれるそれぞれの前記画素駆動パルス信号の波形が横切らない電圧レベルである、ことを特徴とする。

【0024】

また、本発明の内視鏡装置において、前記リファレンス電圧発生部は、前記本体部に配置される、ことを特徴とする。

【0025】

また、本発明の内視鏡装置において、前記リファレンス電圧発生部は、前記撮像素子の近傍に配置される、ことを特徴とする。

【0026】

また、本発明の内視鏡装置において、前記駆動信号は、前記水平期間中に、前記撮像素子内のそれぞれの前記画素に蓄積された信号を順次駆動して読み出すための画素駆動パルス信号のみが含まれた水平駆動元信号であり、前記制御信号は、前記水平駆動期間と前記水平ブランキング期間とを区別するために前記駆動信号発生部が生成した水平駆動期間識別信号であり、前記水平駆動信号生成部は、前記水平駆動期間識別信号に基づいて、前記挿入部によって伝送された後の前記水平駆動元信号である伝送後水平駆動元信号から前記水平駆動信号を生成して前記撮像素子に出力する前記撮像素子の近傍に配置された水平駆動信号変換部、を備える、ことを特徴とする。

【0027】

また、本発明の内視鏡装置において、前記水平駆動信号変換部は、前記水平駆動期間識別信号と前記伝送後水平駆動元信号とを論理和した信号を、前記水平駆動信号として出力する、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、被検物内に挿入部を挿入して使用する内視鏡装置において、挿入部の先端に位置する先端部内に備えた撮像素子に波形の劣化のない駆動信号を入力することができる内視鏡装置を提供することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の第1の実施形態による内視鏡装置の全体構成の一例を示した図である。

【図2】本第1の実施形態の内視鏡装置における概略構成の一例を示したブロック図である。

【図3】本第1の実施形態の内視鏡装置に備えたリファレンス電圧発生回路の概略構成の一例を示したブロック図である。

【図4】本第1の実施形態の内視鏡装置に備えたリファレンス電圧発生回路によって生成するリファレンス電圧の一例を示した図である。

【図5】本第1の実施形態の内視鏡装置において水平駆動信号を整形する一例を示した図である。

【図6】本発明の第2の実施形態の内視鏡装置における概略構成の一例を示したブロック図である。

【図7】本第2の実施形態の内視鏡装置の先端部に伝送される水平駆動信号およびリファレンス電圧の一例を示した図である。

【図8】本第2の実施形態の内視鏡装置において水平駆動信号を生成する一例を示した図である。

【図9】本発明の第3の実施形態の内視鏡装置における概略構成の一例を示したブロック図である。

【図10】本発明の第4の実施形態の内視鏡装置における概略構成の一例を示したブロック図である。

【図11】本第4の実施形態の内視鏡装置において水平駆動信号の生成に用いる信号の一例を示した図である。

10

20

30

40

50

【図 1 2】従来の内視鏡装置において伝送する水平駆動信号の一例を示した図である。

【図 1 3】従来の内視鏡装置において水平駆動信号を整形する一例を示した図である。

【図 1 4】従来の内視鏡装置において水平駆動信号を整形する別の一例を示した図である。

【図 1 5】従来の内視鏡装置において水平駆動信号を整形するさらに別の一例を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

<第 1 の実施形態>

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。なお、以下の説明においては、本発明の内視鏡装置が、工業用の内視鏡装置である場合について説明する。図 1 は、本第 1 の実施形態による内視鏡装置の全体構成の一例を示した図である。図 1 において、内視鏡装置 1 は、挿入部 2 と、本体部 3 と、モニタ 4 とを備えている。また、挿入部 2 は、撮像素子を備えた先端部 5 と、先端部 5 を被検物内に導くコードである軟性部 6 とを含んで構成される。軟性部 6 によって導かれて被検物内に挿入されるとき先端部 5 の動きや方向は、軟性部 6 を介して本体部 3 によって操作される。内視鏡装置 1 では、先端部 5 内の撮像素子が撮影して得た画素信号を本体部 3 で処理し、本体部 3 が処理した映像（画像）をモニタ 4 に表示する。なお、内視鏡装置 1 において被検物内の撮影を行わない場合、挿入部 2 は、本体部 3 に取り付けられたドラム部 7 に巻かれることによって内視鏡装置 1 に収納される。

【0031】

次に、本第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 における内部の構成について説明する。図 2 は、本第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 における概略構成の一例を示したブロック図である。図 2 には、図 1 に示した内視鏡装置 1 における内部の構成の一例を示している。なお、図 2 においては、図 1 に示した挿入部 2 を構成する先端部 5 に備えた撮像素子を駆動するための駆動信号や、撮像素子が撮影した画像の信号（画素信号）などの伝送に関連する構成要素のみを示している。

【0032】

本体部 3 は、ドライブパルス発生回路 3 1 と、ドライバ I C 3 2 と、波形補正回路 3 3 と、リファレンス電圧発生回路 3 4 と、映像信号処理回路 3 5 と、電源回路 3 6 とを備えている。また、先端部 5 は、撮像素子 5 1 と、撮像レンズ 5 2 と、トランジスタ 5 3 と、コンデンサ 5 4 と、抵抗 5 5 と、コンパレータ 5 6 とを備えている。また、軟性部 6 は、シールド線 6 1 とシールド線 6 2 とを備えている。

【0033】

ドライブパルス発生回路 3 1 は、先端部 5 内に備えた撮像素子 5 1 を駆動するための駆動信号を生成する。ドライブパルス発生回路 3 1 が生成する駆動信号には、水平駆動信号や垂直駆動信号などの様々な駆動信号が含まれる。図 2 においては、ドライブパルス発生回路 3 1 が、6 つの駆動信号を生成する場合を示している。そして、ドライブパルス発生回路 3 1 は、生成したそれぞれの駆動信号を、対応するドライバ I C 3 2 に出力する。また、ドライブパルス発生回路 3 1 は、生成した駆動信号の内、水平駆動信号 H D をリファレンス電圧発生回路 3 4 に出力する。

【0034】

ドライバ I C 3 2 は、入力された信号を増幅する増幅器を備えている。ドライバ I C 3 2 は、ドライブパルス発生回路 3 1 から出力された対応する駆動信号を、対応する増幅器によって増幅して、対応する波形補正回路 3 3 に出力する。なお、図 2 においては、ドライブパルス発生回路 3 1 が 6 つの駆動信号を生成するため、2 つの増幅器を備えたドライバ I C 3 2 を 3 つ備えている場合を示している。

【0035】

波形補正回路 3 3 は、ドライブパルス発生回路 3 1 が生成し、対応するドライバ I C 3 2 を介して入力された駆動信号に対して、軟性部 6 に備えた対応するシールド線 6 1 を介

10

20

30

40

50

して先端部 5 に伝送する際に波形が劣化（減衰）してしまう分に相当する信号レベルを加える補正を行う。そして、波形補正回路 33 は、補正した駆動信号を、それぞれの駆動信号に対応するシールド線 61 を介して先端部 5 に伝送する。なお、図 2 においては、ドライブパルス発生回路 31 が 6 つの駆動信号を生成するため、それぞれの駆動信号に対応する 6 つの波形補正回路 33（波形補正回路 33 a～波形補正回路 33 f）を備えている場合を示している。また、図 2 には、波形補正回路 33 のそれぞれが補正した駆動信号を、それぞれの駆動信号に対応する 6 本のシールド線 61（シールド線 61 a～シールド線 61 f）を介して先端部 5 に伝送している場合を示している。なお、波形補正回路 33 の構成および動作は、従来の内視鏡装置に備えた波形補正回路の構成および動作と同様である。従って、波形補正回路 33 の構成および動作に関する詳細な説明は省略する。

10

【0036】

リファレンス電圧発生回路 34 は、ドライブパルス発生回路 31 から出力された水平駆動信号 HD に基づいて、先端部 5 に備えたコンパレータ 56 が入力された駆動信号と比較するためのリファレンス電圧 VREF を制御信号として生成する。そして、リファレンス電圧発生回路 34 は、制御信号として生成したリファレンス電圧 VREF を、軟性部 6 を介して先端部 5 に出力する。なお、リファレンス電圧発生回路 34 の構成および動作に関する詳細な説明は、後述する。

【0037】

映像信号処理回路 35 は、軟性部 6 を介して伝送されてきた、先端部 5 内に備えた撮像素子 51 が撮影した映像に応じた画素信号に対して種々の処理を行い、画像信号に基づいた映像（画像）を生成する。そして、映像信号処理回路 35 は、生成した映像（画像）、すなわち、先端部 5 内に備えた撮像素子 51 が撮像した被検物内の映像を、モニタ 4 に出力して表示させる。なお、図 2 においては、撮像素子 51 が出力した画素信号が、軟性部 6 に備えたシールド線 62 を介して伝送されて映像信号処理回路 35 に入力される場合を示している。

20

【0038】

電源回路 36 は、内視鏡装置 1 において使用する種々の電圧の電源を生成して対応するそれぞれの構成要素に供給する。図 2 においては、電源回路 36 が生成したそれぞれの電源をドライバ IC 32 と先端部 5 に備えた撮像素子 51 に供給している状態を示している。

30

【0039】

撮像素子 51 は、撮像レンズ 52 によって結像された被検物内の映像を撮影し、撮影した映像に応じた画素信号を出力する、例えば、CCD（Charge Coupled Device：電荷結合素子）イメージセンサや、CMOS（Complementary Metal-Oxide Semiconductor：相補型金属酸化膜半導体）イメージセンサに代表されるイメージセンサである。撮像素子 51 は、軟性部 6 内に備えたそれぞれの駆動信号に対応するシールド線 61（シールド線 61 a～シールド線 61 f）を介して伝送された、本体部 3 の波形補正回路 33（波形補正回路 33 a～波形補正回路 33 f）によって補正された駆動信号によって駆動される。また、撮像素子 51 は、撮影した映像に応じた画素信号を、トランジスタ 53、および軟性部 6 に備えたシールド線 62 を介して、本体部 3 の映像信号処理回路 35 に出力する。

40

【0040】

トランジスタ 53 は、ベース端子に入力された画素信号を映像信号処理回路 35 に出力するためのバッファ回路（増幅回路）として動作する。トランジスタ 53 のコレクタ端子には、電源回路 36 から電源電圧が供給され、エミッタ端子からベース端子に入力された画素信号に応じた出力信号を出力する。トランジスタ 53 のコレクタ端子はコンデンサ 54 を介して接地され、エミッタ端子は抵抗 55 を介して接地されている。

【0041】

コンパレータ 56 は、本体部 3 の波形補正回路 33 からシールド線 61 を介して伝送された駆動信号を、本体部 3 のリファレンス電圧発生回路 34 から軟性部 6 を介して出力

50

された制御信号であるリファレンス電圧 V_{REF} に基づいて変換する駆動信号変換回路である。コンパレータ 56 は、撮像素子 51 の近傍に配置されている。コンパレータ 56 は、入力された駆動信号とリファレンス電圧 V_{REF} とを比較することによって、駆動信号の波形を整形する。そして、コンパレータ 56 は、波形を整形した駆動信号を撮像素子 51 に出力する。なお、図 2 においては、本体部 3 の波形補正回路 33a から軟性部 6 内のシールド線 61a を介して伝送された水平駆動信号 HDI が正端子に inputs され、本体部 3 のリファレンス電圧発生回路 34 から軟性部 6 を介して伝送されたリファレンス電圧 V_{REF} が負端子に inputs されている場合を示している。また、図 2 には、コンパレータ 56 が、入力された水平駆動信号 HDI とリファレンス電圧 V_{REF} とを比較することによって、水平駆動信号 HDI の波形を整形した水平駆動信号 HDO を、本体部 3 から伝送された水平駆動信号として撮像素子 51 に出力する場合を示している。すなわち、図 2 においては、コンパレータ 56 が水平駆動信号変換回路である場合を示している。

10

【0042】

なお、コンパレータ 56 を水平駆動信号 HDI に対してのみに配置したのは、水平駆動信号 HDI は他の駆動信号に比べて周波数が高いため、長い挿入部 2 を介して伝送されたことによって劣化し、図 13 に示す水平駆動信号（入力）の波形のように、駆動パルス信号の信号レベルが一定となる期間がほとんどなく、尖った波形となってしまう、好ましい波形の水平駆動信号 HDI でなくなってしまう。コンパレータ 56 を用いて水平駆動信号 HDI の信号レベル（電圧）とリファレンス電圧 V_{REF} とを比較することによって、図 13 に示す水平駆動信号（出力）のように、画素駆動パルス信号が矩形波に近い、好ましい波形の水平駆動信号に変換する。

20

【0043】

なお、図 2 に示した先端部 5 の構成および動作は、従来の内視鏡装置に備えた先端部の構成および動作と同様である。

【0044】

次に、本第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 に備えたリファレンス電圧発生回路 34 の構成および動作について説明する。図 3 は、本第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 に備えたリファレンス電圧発生回路 34 の概略構成の一例を示したブロック図である。また、図 4 は、本第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 に備えたリファレンス電圧発生回路 34 によって生成する、制御信号としてのリファレンス電圧 V_{REF} の一例を示した図である。リファレンス電圧発生回路 34 は、抵抗 $R1 \sim R6$ 、コンデンサ $C1$ およびコンデンサ $C2$ 、PNP 型トランジスタ $Q1$ を備えている。

30

【0045】

リファレンス電圧発生回路 34 には、ドライブパルス発生回路 31 が生成した水平駆動信号 HD が、抵抗 $R1$ の一方の端子に inputs される。抵抗 $R1$ の他方の端子は、コンデンサ $C1$ の一方の端子と抵抗 $R2$ の一方の端子とに接続されている。コンデンサ $C1$ の他方の端子は接地されている。抵抗 $R2$ の他方の端子は、抵抗 $R3$ の一方の端子と PNP 型トランジスタ $Q1$ のベース端子とに接続されている。抵抗 $R3$ の他方の端子と PNP 型トランジスタ $Q1$ のコレクタ端子とは接地されている。PNP 型トランジスタ $Q1$ のエミッタ端子は抵抗 $R4$ の一方の端子とコンデンサ $C2$ の一方の端子とに接続されている。コンデンサ $C2$ の他方の端子は、抵抗 $R5$ の一方の端子と抵抗 $R6$ の一方の端子とに接続されている。抵抗 $R4$ の他方の端子と抵抗 $R5$ の他方の端子とは電源 VDD に接続されている。抵抗 $R6$ の他方の端子は接地されている。

40

【0046】

リファレンス電圧発生回路 34 では、抵抗 $R1$ およびコンデンサ $C1$ によってローパスフィルタを構成する。このローパスフィルタによって、inputs された水平駆動信号 HD の 1 水平期間中の水平駆動期間内に含まれる周波数の高い画素駆動パルス信号が除去される。その結果、図 4 にリファレンス電圧 V_{REF} として示したように、水平ブランキング期間の最初（ブランキング期間の始まりのタイミング）から水平駆動期間内の 1 つ目または 1 つ目から始まる数個の画素駆動パルス信号の期間までの波高値が、それ以外の部分よりも

50

上昇した波形の信号となる。

【0047】

また、リファレンス電圧発生回路34では、抵抗R2～抵抗R4およびPNP型トランジスタQ1によってバッファ回路（増幅回路）を構成する。このバッファ回路によって、ローパスフィルタが画素駆動パルス信号を除去した水平駆動信号HDの水平ブランキング期間の最初（水平ブランキング期間の始まりのタイミング）から水平駆動期間内の1つ目または1つ目から始まる数個の画素駆動パルス信号の期間までの波高値の上昇量は、抵抗R2と抵抗R3とによる抵抗分割によって適切な波高値に調整することができる。

【0048】

また、リファレンス電圧発生回路34では、コンデンサC2、抵抗R5、および抵抗R6によって電圧レベル変換回路を構成する。この電圧レベル変換回路によって、抵抗R5と抵抗R6とによる抵抗分割によって分圧された電源VDDの電圧レベルが加算され、バッファ回路が水平ブランキング期間の始まりのタイミングから水平駆動期間内の1つ目または1つ目から始まる数個の画素駆動パルス信号の期間までの波高値を上昇させた水平駆動信号HDの全体の電圧レベルが、先端部5に備えたコンパレータ56に適切な電圧レベルに調整される。

【0049】

このような構成によって、リファレンス電圧発生回路34では、水平駆動信号HDに基づいて、1水平期間毎に電圧レベルが上昇した（盛り上がった）期間が反復する、図4に示したような波形のリファレンス電圧VREFを発生させる。つまり、リファレンス電圧発生回路34では、入力された水平駆動信号HDのそれぞれの水平期間において、水平駆動期間内に含まれる画素駆動パルス信号が除去され、水平ブランキング期間の始まりのタイミングから水平駆動期間内の1つ目または1つ目から始まる数個の画素駆動パルス信号の期間にかけて電圧レベルを高くした、図4に示したような波形のリファレンス電圧VREFを、水平駆動信号HDに基づいて制御信号として生成する。なお、1つ目または1つ目から始まる数個を除く、それ以後の画素駆動パルス信号から水平ブランキング期間の始まりのタイミングまでの期間の電圧レベルは、従来の内視鏡装置に備えたリファレンス電圧発生回路と同様の電圧レベルである。そして、リファレンス電圧発生回路34は、生成したリファレンス電圧VREFを、制御信号として軟性部6を介して先端部5に備えたコンパレータ56に出力する。

【0050】

ここで、シールド線61aを介して伝送された水平駆動信号HDIを、図4に示したりファレンス電圧VREFに基づいて変換（整形）するコンパレータ56の動作の一例について説明する。図5は、本第1の実施形態の内視鏡装置1において水平駆動信号HDIを整形する一例を示した図である。図5には、先端部5に備えたコンパレータ56に入力される、軟性部6内のシールド線61aを介して伝送された水平駆動信号HDである水平駆動信号HDIと、制御信号として軟性部6を介して伝送されたリファレンス電圧VREFと、コンパレータ56によって整形され、撮像素子51に出力される水平駆動信号HDOとを併せて示している。なお、図5は、図4に示した1つ目の画素駆動パルス信号の期間の周辺のタイミング、すなわち、水平駆動信号HDが水平ブランキング期間から水平駆動期間に切り替わるタイミング付近の時間軸を拡大して、各信号を示した図である。

【0051】

軟性部6が長いことによって本体部3から伝送された水平駆動信号HDは波形が劣化し、図5に示した水平駆動信号HDIのように、水平駆動期間に含まれる画素駆動パルス信号の信号レベルが一定となる期間がほとんどなく、尖った波形となってしまう。コンパレータ56は、正端子に入力された水平駆動信号HDIと、負端子に入力されたリファレンス電圧VREFとを比較する。つまり、コンパレータ56は、1つ目から始まる数個の画素駆動パルス信号の期間では、電圧レベルが高くなったリファレンス電圧VREFと水平駆動信号HDIとを比較する。また、コンパレータ56は、1つ目から始まる数個を除く、それ以降の画素駆動パルス信号の期間では、電圧レベルが高くないリフ

10

20

30

40

50

ァレンス電圧V R E F、つまり、従来と同様のリファレンス電圧V R E Fと水平駆動信号H D Iとを比較する。そして、コンパレータ5 6は、2値化した、矩形波に近い波形の水平駆動信号H D Oを出力する。ここで、コンパレータ5 6が出力した水平駆動信号H D Oの波形は、撮像素子5 1に inputs する本来の水平駆動信号の波形（図1 2参照）である。

【0052】

本第1の実施形態によれば、撮影した映像に応じた画素信号を出力する撮像素子（撮像素子5 1）を先端に具備し、撮像素子5 1を駆動するための駆動信号を伝送する挿入部（挿入部2）と、駆動信号を生成する駆動信号発生部（ドライブパルス発生回路3 1）を具備した本体部（本体部3）と、を有する内視鏡装置（内視鏡装置1）であって、本体部3は、撮像素子5 1が有する画素に蓄積された信号を順次駆動して読み出す期間である水平駆動期間と、画素に蓄積された信号の読み出しをしない期間である水平ブランキング期間とを含んだ1つの水平期間に対応し、1水平期間ごとに反復する制御信号（リファレンス電圧V R E F）を生成し、内視鏡装置1は、リファレンス電圧V R E Fに基づいて、撮像素子5 1内の画素に蓄積された信号を順次駆動して読み出すための水平駆動信号（水平駆動信号H D（水平駆動信号H D O））を生成する水平駆動信号生成部（コンパレータ5 6）、を備える内視鏡装置（内視鏡装置1）が構成される。

【0053】

また、本第1の実施形態によれば、ドライブパルス発生回路3 1は、撮像素子5 1内の画素に蓄積された信号を順次駆動して読み出すための水平駆動信号H Dとして画素駆動パルス信号（画素駆動パルス信号）が水平駆動期間に複数含まれた駆動信号である水平駆動元信号（水平駆動信号H D）を生成し、リファレンス電圧V R E Fは、挿入部2によって伝送された後の水平駆動信号H Dである伝送後水平駆動元信号（水平駆動信号H D I）の信号レベルを変換するために、水平駆動信号H Dに基づいて、本体部3に配置されたリファレンス電圧発生部（リファレンス電圧発生回路3 4）によって発生するリファレンス電圧V R E Fであり、コンパレータ5 6は、リファレンス電圧V R E Fに基づいて、水平駆動信号H D Iの波形を変換して水平駆動信号H D Oとして撮像素子5 1に出力する撮像素子5 1近傍に配置された水平駆動信号変換部（コンパレータ5 6）、を備える内視鏡装置1が構成される。

【0054】

また、本第1の実施形態によれば、リファレンス電圧発生回路3 4は、水平駆動信号H Dに含まれる、少なくとも水平ブランキング期間から水平駆動期間に切り替わったあとの1つ目または1つ目から始まる数個の画素駆動パルス信号の期間に対応する電圧レベルが、水平駆動期間に含まれる他の画素駆動パルス信号の期間に対応する電圧レベルよりも高い、リファレンス電圧V R E Fを発生し、コンパレータ5 6は、水平駆動信号H D Iとリファレンス電圧V R E Fとを比較し、2値化した、矩形波に近い水平駆動信号H D Oを出力する内視鏡装置1が構成される。

【0055】

また、本第1の実施形態によれば、リファレンス電圧V R E Fのそれぞれの電圧レベルは、水平駆動信号H D Iに含まれるそれぞれの画素駆動パルス信号の波形が横切る電圧レベル（電圧レベルが盛り上がった電圧レベル、または従来と同様の適切な電圧レベル）である内視鏡装置1が構成される。

【0056】

上記に述べたように、本第1の実施形態の内視鏡装置1では、リファレンス電圧発生回路3 4が、撮像素子5 1の近傍に配置されているコンパレータ5 6が水平駆動信号H D Iと比較するリファレンス電圧V R E Fの電圧レベルを、水平ブランキング期間の始まりのタイミングから水平駆動期間内の1つ目または1つ目から始まる数個の画素駆動パルス信号の期間までの間、高い電圧レベルにする。つまり、図4に示したように、水平ブランキング期間の始まりのタイミングから水平駆動期間内の1つ目または1つ目から始まる数個の画素駆動パルス信号の期間にかけて電圧レベルが盛り上がった波形のリファレンス電

圧VREFを生成する。これにより、本第1の実施形態の内視鏡装置1では、例えば、挿入部2を構成する軟性部6の長さが長くなるなどの影響によって、軟性部6を介して伝送された水平駆動信号HDIにおいて、水平ブランキング期間から水平駆動期間に切り替わったあとの1つ目または1つ目から始まる数個の画素駆動パルス信号の波形が劣化（減衰）して信号レベルが高くなってしまった場合でも、この1つ目または1つ目から始まる数個の画素駆動パルス信号の波形が、リファレンス電圧VREFの電圧レベルを確実に横切るようになる。また、本第1の実施形態の内視鏡装置1では、例えば、本体部3の温度が変動の影響によってリファレンス電圧VREFの電圧レベルがわずかに低下してしまった場合でも同様に、1つ目または1つ目から始まる数個の画素駆動パルス信号の波形がリファレンス電圧VREFの電圧レベルを確実に横切るようになる。これにより、本第1の実施形態の内視鏡装置1では、先端部5に備えたコンパレータ56が変換（整形）する水平駆動信号HDOの水平駆動期間に含まれる1つ目の画素駆動パルス信号は、従来の内視鏡装置のように、パルス幅が狭くなってしまったり、消失してしまったりすることがなくなる。

10

【0057】

なお、本第1の実施形態の内視鏡装置1では、リファレンス電圧発生回路34が生成するリファレンス電圧VREFにおいて、1つ目から始まる数個を除く、それ以降の画素駆動パルス信号の期間の電圧レベルは、従来と同様の適切な電圧レベルである。このため、本第1の実施形態の内視鏡装置1でも、先端部5に備えたコンパレータ56が変換（整形）する水平駆動信号HDOの水平駆動期間に含まれる1つ目から始まる数個を除くそれ以降の画素駆動パルス信号は、適切な電圧レベルのリファレンス電圧VREFと比較されることによって、従来と同様に好ましい波形である。

20

【0058】

これらのことにより、本第1の実施形態の内視鏡装置1では、軟性部6の長さが長くなったり、リファレンス電圧VREFの電圧レベルがわずかに低下してしまったりした場合でも、好ましい波形の水平駆動信号HDOを撮像素子51に入力することができ、この水平駆動信号HDOによって撮像素子51は正しく駆動される。このため、本第1の実施形態の内視鏡装置1では、撮像素子51が出力した画素信号を、本体部3の映像信号処理回路35によって正しく処理することができ、撮像素子51が撮像した被検物内の正しい映像（画像）をモニタ4に表示させることができる。

30

【0059】

<第2の実施形態>

次に、第2の実施形態の内視鏡装置について説明する。なお、第2の実施形態の内視鏡装置も、工業用の内視鏡装置である場合について説明する。従って、第2の実施形態の内視鏡装置の全体構成は、図1に示した第1の実施形態の内視鏡装置1における全体構成と同様であるため、第2の実施形態の内視鏡装置の全体構成に関する詳細な説明は省略し、以下の説明においては、本第2の実施形態の内視鏡装置における内部の構成について説明する。なお、以下の説明において第2の実施形態の内視鏡装置の構成要素を表すときには、図1に示した第1の実施形態の内視鏡装置1の構成要素と同一の符号を用いて説明する。

40

【0060】

図6は、本第2の実施形態の内視鏡装置における概略構成の一例を示したブロック図である。図6において、内視鏡装置10は、挿入部2を構成する先端部5および軟性部6と、本体部310とを備えている。また、本体部310は、ドライブパルス発生回路311と、ドライバIC32と、波形補正回路33と、リファレンス電圧発生回路37と、映像信号処理回路35と、電源回路36とを備えている。また、先端部5は、撮像素子51と、撮像レンズ52と、トランジスタ53と、コンデンサ54と、抵抗55と、コンパレータ56とを備えている。また、軟性部6は、シールド線61とシールド線62とを備えている。

【0061】

50

図 6 に示した内視鏡装置 10 は、第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 に備えていた本体部 3 が本体部 310 に代わった構成である。そして、本体部 310 では、第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 の本体部 3 に備えていたリファレンス電圧発生回路 34 が、リファレンス電圧発生回路 37 に代わっている。この構成の変更に伴って、本体部 310 では、第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 の本体部 3 に備えていたドライブパルス発生回路 31 が、ドライブパルス発生回路 311 に代わっている。なお、内視鏡装置 10 におけるその他の構成要素は、第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 における対応する構成要素と同様である。従って、以下の説明においては、内視鏡装置 10 の構成要素において、第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 の構成要素と同様の構成要素に同一の符号を付与し、それぞれの構成要素に関する詳細な説明は省略する。

10

【0062】

なお、図 6 においても、図 2 に示した第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 の概略構成と同様に、挿入部 2 を構成する先端部 5 に備えた撮像素子 51 を駆動するための駆動信号や、撮像素子 51 が撮影した画像の信号（画素信号）などの伝送に関連する構成要素のみを示している。

【0063】

ドライブパルス発生回路 311 は、第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 に備えていたドライブパルス発生回路 31 と同様に、先端部 5 内に備えた撮像素子 51 を駆動するためのそれぞれの駆動信号を生成し、対応するドライバ IC 32 に出力する。ただし、ドライブパルス発生回路 311 が生成する水平駆動信号が、第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 に備えていたドライブパルス発生回路 31 が生成する水平駆動信号 HD と異なる。

20

【0064】

水平駆動信号の波形が劣化する現象の中で最も問題なのは、水平ブランキング期間において一定の信号レベルであった信号が水平駆動期間になると周波数の高い画素駆動パルス信号に切り替わるため、水平ブランキング期間中の信号レベルの影響によって、水平駆動期間の最初の部分で画素駆動パルス信号がつり上がってしまうことである。そこで、ドライブパルス発生回路 311 は、1 水平期間中に画素駆動パルス信号のみ含まれる、つまり、1 水平期間が水平ブランキング期間と水平駆動期間とに区別されていない水平駆動信号 HC を生成する。そして、ドライブパルス発生回路 311 は、生成した水平駆動信号 HC を、対応するドライバ IC 32 に出力する。内視鏡装置 10 では、水平駆動信号 HC が、対応する波形補正回路 33a およびシールド線 61a を介して先端部 5 に伝送される。全ての期間において一定の周期で変化する水平駆動信号 HC であれば、シールド線 61a の長さ、つまり、挿入部 2 を構成する軟性部 6 の長さが長くなった場合でも、特定の位置だけ波形が大きく劣化することはなく、軟性部 6 の長さに応じて全体的に均一な劣化となる。

30

【0065】

また、ドライブパルス発生回路 311 は、制御信号として、1 水平期間内の水平ブランキング期間と水平駆動期間とを区別するための水平駆動期間識別信号 H I D を生成する。水平駆動期間識別信号 H I D は、例えば、水平駆動期間が “Low” レベルであり、水平ブランキング期間が “High” レベルである 1 ビットの信号である。この水平駆動期間識別信号 H I D は、例えば、ドライブパルス発生回路 311 が、予め定めた数のカウントを繰り返すカウンタのカウント値に基づいてそれぞれの駆動信号を生成する構成である場合には、同様に、カウンタのカウント値に基づいて生成することができる。そして、ドライブパルス発生回路 311 は、生成した水平駆動期間識別信号 H I D を、リファレンス電圧発生回路 37 に出力する。

40

【0066】

リファレンス電圧発生回路 37 は、ドライブパルス発生回路 311 から出力された制御信号である水平駆動期間識別信号 H I D に基づいて、先端部 5 に備えたコンパレータ 56 が入力された水平駆動信号 HC と比較するためのリファレンス電圧 V R E F I D を生成する。そして、リファレンス電圧発生回路 37 は、生成したリファレンス電圧 V R E F I

50

Dを、軟性部6を介して先端部5に出力する。リファレンス電圧発生回路37は、最適リファレンス電圧発生回路371とアナログスイッチ372とを備えている。

【0067】

最適リファレンス電圧発生回路371は、一定の電圧レベルの最適リファレンス電圧を発生する回路である。最適リファレンス電圧発生回路371は、発生した最適リファレンス電圧をアナログスイッチ372の一方の入力端子に出力する。なお、最適リファレンス電圧発生回路371は、従来の内視鏡装置に備えたリファレンス電圧発生回路と同様である。

【0068】

アナログスイッチ372は、制御信号である水平駆動期間識別信号HIDに基づいて、出力するリファレンス電圧VREFIDの電圧レベルを、最適リファレンス電圧発生回路371から一方の入力端子に入力された最適リファレンス電圧の電圧レベル、または他方の入力端子の電圧レベルのいずれか一方の電圧レベルに切り替える。より具体的には、水平駆動期間識別信号HIDが水平駆動期間であることを表しているときには、一方の入力端子に入力された最適リファレンス電圧の電圧レベルをリファレンス電圧VREFIDの電圧レベルとして出力する。一方、水平駆動期間識別信号HIDが水平ブランキング期間であることを表しているときには、他方の入力端子の電圧レベルをリファレンス電圧VREFIDの電圧レベルとして出力する。図6においては、アナログスイッチ372の他方の入力端子が、接地されている場合を示している。従って、水平駆動期間識別信号HIDが水平ブランキング期間であることを表しているときには、アナログスイッチ372は、最適リファレンス電圧より低い電圧レベルであるGNDレベル=0Vを、リファレンス電圧VREFIDの電圧レベルとして出力する。

【0069】

このような構成によって、リファレンス電圧発生回路37では、ドライブパルス発生回路311が生成した水平駆動信号HCにおける水平駆動期間が最適リファレンス電圧の電圧レベルであり、水平ブランキング期間がGNDレベル=0Vであるリファレンス電圧VREFIDを生成する。なお、リファレンス電圧VREFIDは、1水平期間毎に最適リファレンス電圧の電圧レベルとGNDレベル=0Vとが反復するリファレンス電圧である。そして、リファレンス電圧発生回路37は、生成したリファレンス電圧VREFIDを、軟性部6を介して先端部5に備えたコンパレータ56に出力する。

【0070】

コンパレータ56は、本体部310の波形補正回路33aから軟性部6内のシールド線61aを介して伝送された水平駆動信号HCを、本体部310のリファレンス電圧発生回路37から軟性部6を介して出力されたリファレンス電圧VREFIDに基づいて変換することによって、撮像素子51に出力する水平駆動信号を生成する。そして、コンパレータ56は、生成した水平駆動信号を、本体部310から伝送された水平駆動信号として撮像素子51に出力する。なお、図6においては、水平駆動信号HCIが正端子に、リファレンス電圧VREFIDが負端子にそれぞれ入力され、それぞれの入力端子に入力された水平駆動信号HCIとリファレンス電圧VREFIDとを比較することによって水平駆動信号HCIから生成した水平駆動信号HCOを、本体部310から伝送された水平駆動信号として撮像素子51に出力する場合を示している。

【0071】

ここで、水平駆動信号HCIとリファレンス電圧VREFIDとを比較することによって水平駆動信号HCOを生成するコンパレータ56の動作の一例について説明する。図7は、本第2の実施形態の内視鏡装置10の先端部5に伝送される水平駆動信号HCおよびリファレンス電圧VREFIDの一例を示した図である。また、図8は、本第2の実施形態の内視鏡装置10において水平駆動信号HCOを生成する一例を示した図である。

【0072】

まず、図7を参照して、ドライブパルス発生回路311が生成する水平駆動信号HCと、リファレンス電圧発生回路37が生成するリファレンス電圧VREFIDとについて説

明する。

【0073】

上述したように、ドライブパルス発生回路311は、1水平期間が水平ブランキング期間と水平駆動期間とに区別されていない水平駆動信号HC、つまり、1水平期間の全ての期間が画素駆動パルス信号である水平駆動信号HCを生成して先端部5に伝送する。また、リファレンス電圧発生回路37は、水平駆動期間が、最適リファレンス電圧発生回路371が発生した最適リファレンス電圧の電圧レベルであり、水平ブランキング期間が、最適リファレンス電圧より低い電圧レベル（GNDレベル＝0V）であるリファレンス電圧VREFIDを生成して先端部5に伝送する。図7には、先端部5に備えたコンパレータ56に入力される、軟性部6内のシールド線61aを介して伝送された水平駆動信号HCである水平駆動信号HCIと、軟性部6を介して伝送されたリファレンス電圧VREFIDとを併せて示している。

10

【0074】

なお、最適リファレンス電圧発生回路371は、上述したように、ドライブパルス発生回路311から制御信号として出力された水平駆動期間識別信号HIDに基づいてリファレンス電圧VREFIDを生成する。ここで、水平駆動期間識別信号HIDは、上述したように、1水平期間内の水平ブランキング期間と水平駆動期間とを区別するための信号である。この水平駆動期間識別信号HIDの波形は、図7に示したリファレンス電圧VREFIDの波形と同様の波形、つまり、水平ブランキング期間と水平駆動期間との切り替わりのタイミングで論理が反転する波形である。ただし、水平駆動期間識別信号HIDにおける“High”レベルの電圧レベルは、最適リファレンス電圧の電圧レベルとは異なる電圧レベルである。また、図7に示したリファレンス電圧VREFIDの波形とは逆に、水平駆動期間が“Low”レベルであり、水平ブランキング期間が“High”レベルである波形であってもよい。

20

【0075】

続いて、図8を参照して、水平駆動信号HCIとリファレンス電圧VREFIDとに基づいて水平駆動信号HCOを生成するコンパレータ56の動作の一例について説明する。図8には、水平駆動信号HCIと、リファレンス電圧VREFIDと、コンパレータ56によって生成され、撮像素子51に出力される水平駆動信号HCOとを併せて示している。なお、図8は、図7に示した水平ブランキング期間から水平駆動期間に切り替わるタイミング付近、すなわち、水平駆動信号HCIに含まれる1つ目を含む数個の画素駆動パルス信号の周辺のタイミングの時間軸を拡大して示した図である。

30

【0076】

本体部310から伝送された水平駆動信号HCは、全ての期間において一定の周期で変化する信号であるため、軟性部6の長さが長くなった場合における波形の劣化は、特定の位置だけ大きくなることはなく、図8に示した水平駆動信号HCIのように、全体的に均一に劣化する。また、本体部310から伝送されたリファレンス電圧VREFIDは、1水平期間毎に最適リファレンス電圧の電圧レベルとGNDレベル＝0Vとが反復する信号ではあるが、周波数が低い信号であるため、図8に示したように、波形が劣化して立ち上がり立下りがある程度なまっても支障はない。このため、コンパレータ56は、正端子に入力された水平駆動信号HCIと、負端子に入力されたリファレンス電圧VREFIDとを比較した結果として、図8に示したような波形の水平駆動信号HCOを生成することができる。

40

【0077】

より具体的には、電圧レベルがGNDレベル＝0Vである水平ブランキング期間では、水平駆動信号HCIの波形が、リファレンス電圧VREFIDの電圧レベルを横切ることではないため、コンパレータ56は、図8に示したように、“High”レベルの水平駆動信号HCOを比較結果として生成する。また、電圧レベルが最適リファレンス電圧の電圧レベルである水平駆動期間では、水平駆動信号HCIの波形が、リファレンス電圧VREFIDの電圧レベルを確実に横切るため、コンパレータ56は、図8に示したように

50

、水平駆動信号H C Iと同じ周期、つまり、画素駆動パルス信号と同じ周期で変化する水平駆動信号H C Oを比較結果として生成する。そして、コンパレータ5 6は、入力された水平駆動信号H C Iとリファレンス電圧V R E F I Dとの比較結果として生成した水平駆動信号H C Oを、撮像素子5 1に出力する。ここで、コンパレータ5 6が生成した水平駆動信号H C Oの波形は、撮像素子5 1に inputs する本来の水平駆動信号の波形（図1 2参照）と同様の、好ましい波形である。

【0078】

本第2の実施形態によれば、駆動信号は、水平期間中に、撮像素子（撮像素子5 1）内のそれぞれの画素に蓄積された信号を順次駆動して読み出すための画素駆動パルス信号のみが含まれた水平駆動元信号（水平駆動信号H C）であり、制御信号は、水平駆動期間と水平ブランキング期間とを区別するために駆動信号発生部（ドライブパルス発生回路3 1 1）が生成した水平駆動期間識別信号（水平駆動期間識別信号H I D）であり、水平駆動信号生成部（リファレンス電圧発生回路3 7およびコンパレータ5 6）は、水平駆動期間識別信号H I Dに基づいて、一定の電圧レベルの最適リファレンス電圧（最適リファレンス電圧発生回路3 7 1が発生した最適リファレンス電圧）または予め定めた電圧レベル（最適リファレンス電圧より低い電圧レベル（G N Dレベル＝0 V））の電圧のいずれか一方の電圧レベルに切り替えた、挿入部（挿入部2）によって伝送された後の水平駆動信号H Cである伝送後水平駆動元信号（水平駆動信号H C I）の信号レベルを変換するためのリファレンス電圧（リファレンス電圧V R E F I D）を発生するリファレンス電圧発生部（リファレンス電圧発生回路3 7）と、リファレンス電圧V R E F I Dに基づいて、水平駆動信号H C Iの波形を変換して水平駆動信号（水平駆動信号H C（水平駆動信号H C O））として撮像素子5 1に出力する撮像素子5 1の近傍に配置された水平駆動信号変換部（コンパレータ5 6）と、を備える内視鏡装置（内視鏡装置1 0）が構成される。

【0079】

本第2の実施形態によれば、リファレンス電圧発生回路3 7は、制御信号である水平駆動期間識別信号H I Dが水平駆動期間であることを表しているときに最適リファレンス電圧発生回路3 7 1が発生した最適リファレンス電圧のリファレンス電圧V R E F I Dを発生し、水平駆動期間識別信号H I Dが水平ブランキング期間であることを表しているときに予め定めた最適リファレンス電圧より低い電圧レベル（G N Dレベル＝0 V）の電圧のリファレンス電圧V R E F I Dを発生し、コンパレータ5 6は、水平駆動信号H C Iとリファレンス電圧V R E F I Dとを比較し、比較した結果に応じた水平駆動信号H C Oを出力する内視鏡装置1 0が構成される。

【0080】

また、本第2の実施形態によれば、最適リファレンス電圧発生回路3 7 1が発生した最適リファレンス電圧は、水平駆動信号H C Iに含まれるそれぞれの画素駆動パルス信号の波形が横切る電圧レベルであり、予め定めた最適リファレンス電圧より低い電圧レベル（G N Dレベル＝0 V）の電圧は、水平駆動信号H C Iに含まれるそれぞれの画素駆動パルス信号の波形が横切らない電圧レベルである内視鏡装置1 0が構成される。

【0081】

また、本第2の実施形態によれば、リファレンス電圧発生回路3 7は、本体部（本体部3 1 0）に配置される内視鏡装置1 0が構成される。

【0082】

上記に述べたように、本第2の実施形態の内視鏡装置1 0では、ドライブパルス発生回路3 1 1が、全ての期間において一定の周期で変化する画素駆動パルス信号のみが含まれた水平駆動信号H Cを生成して先端部5に伝送する。また、本第2の実施形態の内視鏡装置1 0では、リファレンス電圧発生回路3 7が、ドライブパルス発生回路3 1 1が生成した制御信号である水平駆動期間識別信号H I Dに基づいて、1水平期間内の水平ブランキング期間と水平駆動期間とで電圧レベルが異なるリファレンス電圧V R E F I Dを生成して先端部5に伝送する。そして、本第2の実施形態の内視鏡装置1 0では、先端部5において撮像素子5 1の近傍に配置されているコンパレータ5 6が、水平駆動信号H C（水

平駆動信号H C I) とリファレンス電圧V R E F I Dとに基づいて、撮像素子5 1に入力する本来の波形の水平駆動信号H C Oを生成する。これにより、本第2の実施形態の内視鏡装置1 0では、挿入部2を構成する軟性部6の長さが長くなったり、例えば、本体3 1 0の温度変動の影響によってリファレンス電圧V R E F I Dの電圧レベルがわずかに低下してしまったりした場合でも、従来の内視鏡装置のように、パルス幅が狭くなってしまったり、消失してしまったりすることがなくなる。

【0083】

このことにより、本第2の実施形態の内視鏡装置1 0でも、第1の実施形態の内視鏡装置1と同様に、好ましい波形の水平駆動信号H C Oを撮像素子5 1に入力することができ、この水平駆動信号H C Oによって撮像素子5 1は正しく駆動される。このため、本第2の実施形態の内視鏡装置1 0でも、第1の実施形態の内視鏡装置1と同様に、撮像素子5 1が出力した画素信号を、本体部3 1 0の映像信号処理回路3 5によって正しく処理することができ、撮像素子5 1が撮像した被検物内の正しい映像(画像)をモニタ4に表示させることができる。

【0084】

なお、本第2の実施形態の内視鏡装置1 0では、ドライブパルス発生回路3 1 1から出力された水平駆動期間識別信号H I Dに基づいてリファレンス電圧V R E F I Dを生成するリファレンス電圧発生回路3 7を、本体部3 1 0に備える構成について説明した。そして、リファレンス電圧V R E F I Dは、波形がある程度劣化しても支障がない信号であることを説明した。この波形ある程度劣化しても支障がない信号であることは、ドライブパルス発生回路3 1 1が生成する水平駆動期間識別信号H I Dにも当てはまる。これは、上述したように、水平駆動期間識別信号H I Dは、その波形がリファレンス電圧V R E F I Dの波形と同様の波形であり、周波数が低い信号であるためである。このため、本体部3 1 0のリファレンス電圧発生回路3 7が制御信号として生成した水平駆動期間識別信号H I Dは、軟性部6を介して先端部5に伝送することもできる。

【0085】

<第3の実施形態>

次に、第3の実施形態の内視鏡装置について説明する。なお、第3の実施形態の内視鏡装置も、工業用の内視鏡装置である場合について説明する。従って、第3の実施形態の内視鏡装置の全体構成は、図1に示した第1の実施形態の内視鏡装置1における全体構成と同様であるため、第3の実施形態の内視鏡装置の全体構成に関する詳細な説明は省略し、以下の説明において第3の実施形態の内視鏡装置の構成要素を表すときには、図1に示した第1の実施形態の内視鏡装置1の構成要素と同一の符号を用いて説明する。そして、以下の説明においては、本第3の実施形態の内視鏡装置における内部の構成について説明する。

【0086】

図9は、本第3の実施形態の内視鏡装置における概略構成の一例を示したブロック図である。図9において、内視鏡装置2 0は、挿入部2を構成する先端部5 2 0および軟性部6と、本体部3 2 0とを備えている。また、本体部3 2 0は、ドライブパルス発生回路3 1 1と、ドライバIC 3 2と、波形補正回路3 3と、映像信号処理回路3 5と、電源回路3 6とを備えている。また、先端部5 2 0は、撮像素子5 1と、撮像レンズ5 2と、トランジスタ5 3と、コンデンサ5 4と、抵抗5 5と、コンパレータ5 6と、リファレンス電圧発生回路3 7とを備えている。また、軟性部6は、シールド線6 1とシールド線6 2とを備えている。

【0087】

図9に示した内視鏡装置2 0は、第2の実施形態の内視鏡装置1 0の本体部3に備えていたリファレンス電圧発生回路3 7を、先端部5 2 0内に備えた構成である。この構成の変更に伴って、第2の実施形態の内視鏡装置1 0に備えていた本体部3 1 0が本体部3 2 0に代わり、先端部5が先端部5 2 0に代わっている。なお、内視鏡装置2 0におけるその他の構成要素は、第1の実施形態の内視鏡装置1または第2の実施形態の内視鏡装置1

0における対応する構成要素と同様である。従って、以下の説明においては、内視鏡装置20の構成要素において、第1の実施形態の内視鏡装置1または第2の実施形態の内視鏡装置10の構成要素と同様の構成要素に同一の符号を付与し、それぞれの構成要素に関する詳細な説明は省略する。

【0088】

なお、図9においても、図2に示した第1の実施形態の内視鏡装置1および図6に示した第2の実施形態の内視鏡装置10の概略構成と同様に、挿入部2を構成する先端部520に備えた撮像素子51を駆動するための駆動信号や、撮像素子51が撮影した画像の信号（画素信号）などの伝送に関連する構成要素のみを示している。

【0089】

10

内視鏡装置20では、リファレンス電圧発生回路37を先端部520内に備えている。このため、内視鏡装置20の本体部320に備えたドライブパルス発生回路311は、制御信号として生成した水平駆動期間識別信号HIDを、軟性部6を介して先端部520に備えたリファレンス電圧発生回路37に出力する。そして、内視鏡装置20では、リファレンス電圧発生回路37が、先端部520内でリファレンス電圧VREFIDを生成して、撮像素子51の近傍に配置されているコンパレータ56に出力する。なお、図9においても、軟性部6内のシールド線61aを介して伝送された水平駆動信号HCである水平駆動信号HCIが正端子に、リファレンス電圧発生回路37が先端部520内で生成したリファレンス電圧VREFIDが負端子にそれぞれ入力され、コンパレータ56が生成した水平駆動信号HCOが、本体部320から伝送された水平駆動信号として撮像素子51に出力されている場合を示している。

20

【0090】

なお、内視鏡装置20の先端部520内に備えたリファレンス電圧発生回路37およびコンパレータ56の機能および動作は、第2の実施形態の内視鏡装置10に備えたリファレンス電圧発生回路37およびコンパレータ56の機能および動作と同様である。従って、リファレンス電圧発生回路37およびコンパレータ56の機能および動作に関する詳細な説明は省略する。

【0091】

本第3の実施形態によれば、リファレンス電圧発生部（リファレンス電圧発生回路37）は、撮像素子（撮像素子51）の近傍に配置される内視鏡装置（内視鏡装置20）が構成される。

30

【0092】

上記に述べたように、本第3の実施形態の内視鏡装置20でも、第2の実施形態の内視鏡装置10と同様に動作する。これにより、本第3の実施形態の内視鏡装置20でも、第1の実施形態の内視鏡装置1や第2の実施形態の内視鏡装置10と同様に、挿入部2を構成する軟性部6の長さが長くなったり、例えば、先端部530の温度が変動の影響によってリファレンス電圧VREFIDの電圧レベルがわずかに低下してしまったりした場合でも、従来の内視鏡装置のように、パルス幅が狭くなったり、消失してしまったりすることがなくなる。このことにより、本第3の実施形態の内視鏡装置20でも、第1の実施形態の内視鏡装置1や第2の実施形態の内視鏡装置10と同様の効果を得ることができる。

40

【0093】

なお、本第3の実施形態の内視鏡装置20では、リファレンス電圧発生回路37とコンパレータ56とを共に、先端部520内に備えている。このため、本第3の実施形態の内視鏡装置20では、リファレンス電圧発生回路37とコンパレータ56、またはリファレンス電圧発生回路37の構成要素（最適リファレンス電圧発生回路371およびアナログスイッチ372）のいずれか一方とコンパレータ56とを、1つの半導体装置として構成してもよい。

【0094】

<第4の実施形態>

50

次に、第４の実施形態の内視鏡装置について説明する。なお、第４の実施形態の内視鏡装置も、工業用の内視鏡装置である場合について説明する。従って、第４の実施形態の内視鏡装置の全体構成は、図１に示した第１の実施形態の内視鏡装置１における全体構成と同様であるため、第４の実施形態の内視鏡装置の全体構成に関する詳細な説明は省略し、以下の説明において第４の実施形態の内視鏡装置の構成要素を表すときには、図１に示した第１の実施形態の内視鏡装置１の構成要素と同一の符号を用いて説明する。そして、以下の説明においては、本第４の実施形態の内視鏡装置における内部の構成について説明する。

【００９５】

図１０は、本第４の実施形態の内視鏡装置における概略構成の一例を示したブロック図である。図１０において、内視鏡装置３０は、挿入部２を構成する先端部５３０および軟性部６と、本体部３２０とを備えている。また、本体部３２０は、ドライブパルス発生回路３１１と、ドライバＩＣ３２と、波形補正回路３３と、映像信号処理回路３５と、電源回路３６とを備えている。また、先端部５３０は、撮像素子５１と、撮像レンズ５２と、トランジスタ５３と、コンデンサ５４と、抵抗５５と、論理和回路（以下、「ＯＲ回路」という）５７とを備えている。また、軟性部６は、シールド線６１とシールド線６２とを備えている。

【００９６】

図１０に示した内視鏡装置３０は、第３の実施形態の内視鏡装置２０の先端部５２０に備えていたリファレンス電圧発生回路３７とコンパレータ５６とが、ＯＲ回路５７に代わった構成である。この構成の変更に伴って、第３の実施形態の内視鏡装置２０に備えていた先端部５２０が先端部５３０に代わっている。なお、内視鏡装置３０におけるその他の構成要素は、第１～第３の実施形態の内視鏡装置における対応する構成要素と同様である。従って、以下の説明においては、内視鏡装置３０の構成要素において、第１～第３の実施形態の内視鏡装置の構成要素と同様の構成要素に同一の符号を付与し、それぞれの構成要素に関する詳細な説明は省略する。

【００９７】

なお、図１０においても、図２に示した第１の実施形態の内視鏡装置１、図６に示した第２の実施形態の内視鏡装置１０、および図９に示した第３の実施形態の内視鏡装置２０の概略構成と同様に、挿入部２を構成する先端部５３０に備えた撮像素子５１を駆動するための駆動信号や、撮像素子５１が撮影した画像の信号（画素信号）などの伝送に関連する構成要素のみを示している。

【００９８】

ＯＲ回路５７は、それぞれの入力端子に入力された信号を論理和した信号を出力端子から出力する半導体素子である。内視鏡装置３０では、先端部５３０に備えたＯＲ回路５７が、軟性部６内のシールド線６１ａを介して伝送された水平駆動信号ＨＣである水平駆動信号ＨＣＩと、軟性部６を介して伝送された制御信号である水平駆動期間識別信号ＨＩＤに基づいて、水平駆動信号を生成する。ＯＲ回路５７は、駆動信号変換回路として機能し、撮像素子５１の近傍に配置されている。そして、ＯＲ回路５７は、生成した水平駆動信号を、本体部３２０から伝送された水平駆動信号として撮像素子５１に出力する。なお、図１０においては、水平駆動信号ＨＣＩが一方の入力端子に、水平駆動期間識別信号ＨＩＤが他方の入力端子にそれぞれ入力され、ＯＲ回路５７が生成した水平駆動信号ＨＣＯが、本体部３２０から伝送された水平駆動信号として撮像素子５１に出力されている場合を示している。すなわち、図１０においては、ＯＲ回路５７が水平駆動信号変換回路として機能する場合を示している。

【００９９】

ここで、水平駆動信号ＨＣＩと、制御信号である水平駆動期間識別信号ＨＩＤとのそれぞれの信号の一例について説明する。図１１は、本第４の実施形態の内視鏡装置３０において水平駆動信号ＨＣＯの生成に用いる信号の一例を示した図である。図１１には、先端部５３０に備えたＯＲ回路５７に入力される、軟性部６内のシールド線６１ａを介して伝

10

20

30

40

50

送された水平駆動信号H Cである水平駆動信号H C Iと、軟性部6を介して伝送された水平駆動期間識別信号H I Dとを併せて示している。

【0100】

本体部320に備えたドライブパルス発生回路311は、1水平期間が水平ブランキング期間と水平駆動期間とが区別されず、1水平期間の全ての期間が画素駆動パルス信号である水平駆動信号H Cを生成して先端部530に伝送する。また、ドライブパルス発生回路311は、1水平期間内の水平ブランキング期間と水平駆動期間とを区別するための水平駆動期間識別信号H I Dを、先端部530に伝送する。図11には、水平駆動期間が“Low”レベルであり、水平ブランキング期間が“High”レベルである1ビットの水平駆動期間識別信号H I Dを示している。

10

【0101】

OR回路57は、図11に示した水平駆動信号H C Iと水平駆動期間識別信号H I Dとを論理和することによって、撮像素子51に出力する水平駆動信号H C Oを生成する。ここで、OR回路57が論理和して生成した水平駆動信号H C Oの波形は、撮像素子51に inputs する本来の水平駆動信号の波形（図12参照）である。そして、OR回路57に供給する電源を、撮像素子51に供給する電源と同じ電源にすることによって、撮像素子51に正しい電圧レベルの水平駆動信号H C Oを出力することができる。なお、OR回路57が論理和して水平駆動信号H C Oを出力する際の論理は、一般的な論理和回路と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【0102】

本第4の実施形態によれば、駆動信号は、水平期間中に、撮像素子（撮像素子51）内のそれぞれの画素に蓄積された信号を順次駆動して読み出すための画素駆動パルス信号のみが含まれた水平駆動元信号（水平駆動信号H C）であり、制御信号は、水平駆動期間と水平ブランキング期間とを区別するために駆動信号発生部（ドライブパルス発生回路311）が生成した水平駆動期間識別信号（水平駆動期間識別信号H I D）であり、水平駆動信号生成部（OR回路57）は、水平駆動期間識別信号H I Dに基づいて、挿入部（挿入部2）によって伝送された後の水平駆動信号H Cである伝送後水平駆動元信号（水平駆動信号H C I）から水平駆動信号（水平駆動信号H C（水平駆動信号H C O））を生成して撮像素子51に出力する撮像素子51の近傍に配置された水平駆動信号変換部（OR回路57）、を備える内視鏡装置（内視鏡装置30）が構成される。

20

30

【0103】

本第4の実施形態によれば、OR回路57は、水平駆動期間識別信号H I Dと水平駆動信号H C Iとを論理和した信号を、水平駆動信号H C Oとして出力する内視鏡装置30が構成される。

【0104】

上記に述べたように、本第4の実施形態の内視鏡装置30では、ドライブパルス発生回路311が生成した、全ての期間において一定の周期で変化する画素駆動パルス信号のみが含まれた水平駆動信号H Cと、1水平期間内の水平ブランキング期間と水平駆動期間とを区別する水平駆動期間識別信号H I Dとを論理和するOR回路57を、先端部530に備える。これにより、本第4の実施形態の内視鏡装置30では、OR回路57によって、撮像素子51に inputs する本来の波形の水平駆動信号H C Oを生成することができる。このことにより、本第4の実施形態の内視鏡装置30でも、第1～第3の実施形態の内視鏡装置と同様に、挿入部2を構成する軟性部6の長さが長くなった場合でも、従来の内視鏡装置のように、パルス幅が狭くなってしまうたり、消失してしまうたりすることがなく、好ましい波形の水平駆動信号H C Oを撮像素子51に inputs することができる。そして、本第4の実施形態の内視鏡装置30でも、第1～第3の実施形態の内視鏡装置と同様の効果を得ることができる。

40

【0105】

なお、本第4の実施形態の内視鏡装置30では、第3の実施形態の内視鏡装置20の先端部520に備えていたリファレンス電圧発生回路37とコンパレータ56との代わり

50

に、OR回路57を先端部530に備えた構成について説明した。しかし、先端部530内には、例えば、トランジスタ53や、図示していない他の半導体素子（論理素子）、あるいは多数の半導体素子が含まれる半導体装置も従来から備えている。このため、本第4の実施形態の内視鏡装置30では、OR回路57を、これら従来から備えている半導体素子や半導体装置内に組み込むことによって、OR回路57と同様の機能や動作を実現してもよい。

【0106】

上記に述べたように、本発明を実施するための形態によれば、挿入部を構成する軟性部の長さが長くなったことによって起こる、挿入部の先端に位置する先端部内に備えた撮像素子を駆動するための駆動信号の波形の劣化（減衰）を、簡単な構成で抑制することができる。これにより、本発明を実施するための形態では、好ましい波形の水平駆動信号を撮像素子に入力することができ、この水平駆動信号によって撮像素子を正しく駆動することができる。これにより、本発明を実施するための形態では、従来の内視鏡装置の構成では信号ケーブルが太くなるために実現することができなかった、径が細く、かつ長さの長い挿入部を備えた内視鏡装置を実現することができる。

【0107】

なお、本実施形態においては、撮像素子に入力する1つの水平駆動信号の経路のみに対して、波形の劣化（減衰）を抑制するための構成を配置した場合を示した。これは、水平駆動信号が、図12に示したような波形であり、波形が劣化（減衰）した場合に内視鏡装置の機能を実現することができなくなってしまう可能性が最も高い信号であるからである。つまり、水平駆動信号には、撮像素子において同じ水平方向に配置されたそれぞれの画素に蓄積された信号を順次駆動して読み出すための一定周期の画素駆動パルス信号が含まれている水平駆動期間と、画素を駆動しない水平ブランキング期間とが1水平期間中に存在し、水平ブランキング期間から水平駆動期間に切り替わったあとの1つ目または1つ目から始まる数個の画素駆動パルス信号の波形が劣化（減衰）したり、つり上がったたりしてしまう可能性がある信号であるからである。しかし、本発明における波形の劣化（減衰）を抑制するための構成を配置する信号の経路は、本発明を実施するための形態で示した経路のみに限定されるものではない。例えば、先端部に備えた撮像素子が、複数の水平駆動信号によって駆動される構成である場合には、それぞれの水平駆動信号の経路に、本発明における波形の劣化（減衰）を抑制するための構成を配置してもよい。また、例えば、本体部から軟性部を介して先端部に伝送する水平駆動信号以外の駆動信号であっても、同様の波形の劣化（減衰）が起こる信号であれば、本発明における波形の劣化（減衰）を抑制するための構成を、その信号の経路に配置してもよい。

【0108】

なお、本発明における回路構成の具体的な構成は、本発明を実施するための形態の構成に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更をすることができる。例えば、リファレンス電圧発生回路34では、図4に示したような、1水平期間において水平ブランキング期間の始まりのタイミングから水平駆動期間内の1つ目または1つ目から始まる数個の画素駆動パルス信号の期間までの間の電圧レベルを高くしたリファレンス電圧VREFを発生することができる回路構成であれば、リファレンス電圧発生回路34が異なる回路構成であった場合でも、本発明の考え方を適用することができる。本発明と同様の効果を得ることができる。

【0109】

また、本実施形態においては、本発明の内視鏡装置が、工業用の内視鏡装置である場合について説明した。しかし、本実施形態の構成は、工業用の内視鏡装置への適用に限定されるものではなく、例えば、医療用の内視鏡装置にも適用することもできる。なお、医療用の内視鏡装置では、挿入部を構成する軟性部の長さが工業用の内視鏡装置に比べて短い場合、本実施形態の構成が不要であるとも考えられる。しかし、本実施形態の構成を適用することによって軟性部の長さが長くなった場合でも駆動信号の波形の劣化（減衰）を抑制することができるという本発明の効果は、軟性部の長さがさほど長くない場合には、伝

送する信号の劣化（減衰）が大きい信号ケーブルを使用した場合でも同様に、駆動信号の波形の劣化（減衰）を抑制することができるという効果があることを意味している。これを医療用の内視鏡装置に当てはめて考えると、信号の劣化（減衰）が大きくなってしまふと考えられる細い信号ケーブルを軟性部の備える信号ケーブルとして使用することができるということになり、本実施形態の構成を適用することによって、挿入部の径をさらに細くした医療用の内視鏡装置を実現することが可能となる。従って、本実施形態の構成は、医療用の内視鏡装置においても優位性がある。つまり、本発明における波形の劣化（減衰）を抑制するための構成は、軟性部の長さが長くなることに対する効果に加えて、信号を伝送する信号ケーブルが細くなることに対しても同様の効果を得ることができる構成である。

10

【0110】

以上、本発明の実施形態について、図面を参照して説明してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲においての種々の変更も含まれる。

【符号の説明】

【0111】

1, 10, 20, 30・・・内視鏡装置
 2・・・挿入部
 3, 310, 320・・・本体部
 31, 311・・・ドライバパルス発生回路（本体部、駆動信号発生部）
 32・・・ドライバIC（本体部）
 33, 33a, 33b, 33c, 33d, 33e, 33f・・・波形補正回路（本体部）
 34, 37・・・リファレンス電圧発生回路（水平駆動信号生成部、リファレンス電圧発生部）
 35・・・映像信号処理回路（本体部）
 36・・・電源回路（本体部）
 4・・・モニタ
 5, 520, 530・・・先端部（挿入部）
 51・・・撮像素子（挿入部、撮像素子）
 52・・・撮像レンズ（挿入部）
 53・・・トランジスタ（挿入部）
 54・・・コンデンサ（挿入部）
 55・・・抵抗（挿入部）
 56・・・コンパレータ（挿入部、水平駆動信号生成部、水平駆動信号変換部）
 6・・・軟性部（挿入部）
 61, 61a, 61b, 61c, 61d, 61e, 61f・・・シールド線（挿入部）
 62・・・シールド線（挿入部）
 7・・・ドラム部
 R1, R2, R3, R4, R5, R6・・・抵抗（水平駆動信号生成部、リファレンス電圧発生部）
 C1, C2・・・コンデンサ（水平駆動信号生成部、リファレンス電圧発生部）
 Q1・・・PNP型トランジスタ（水平駆動信号生成部、リファレンス電圧発生部）
 371・・・最適リファレンス電圧発生回路（水平駆動信号生成部、リファレンス電圧発生部）
 372・・・アナログスイッチ（水平駆動信号生成部、リファレンス電圧発生部）
 57・・・論理和回路、OR回路（挿入部、水平駆動信号生成部、水平駆動信号変換部）

20

30

40

【図 1】

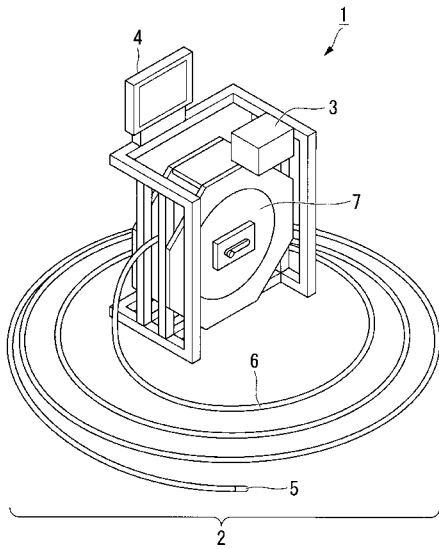
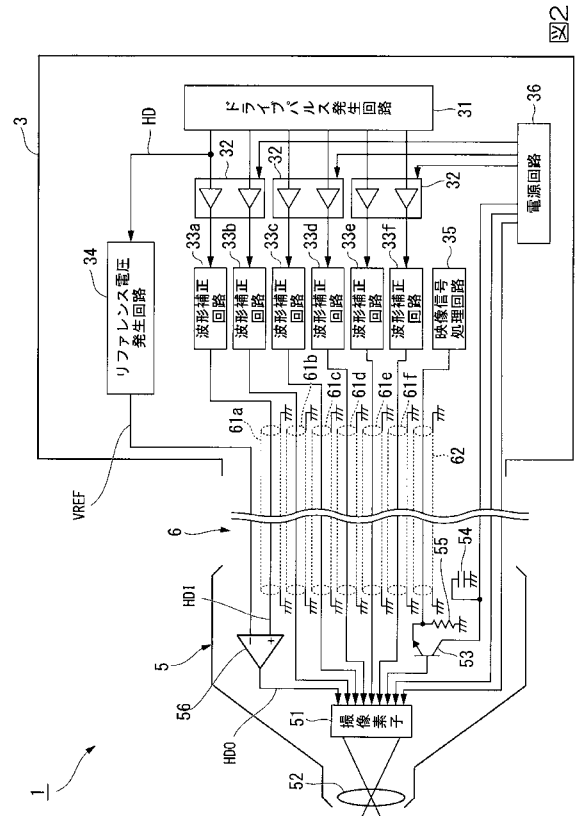


图1

【図 2】



【図 3】

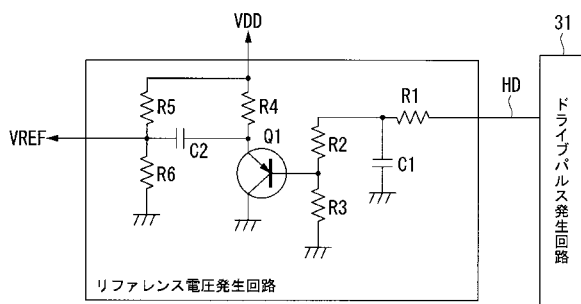


图3

【図 5】

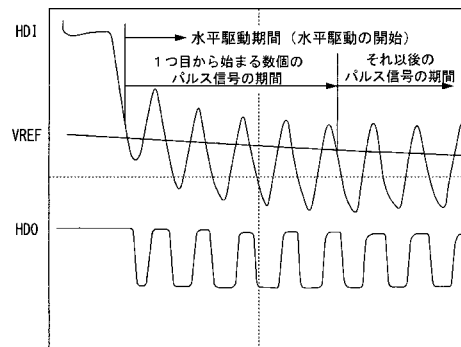


图5

【図 4】

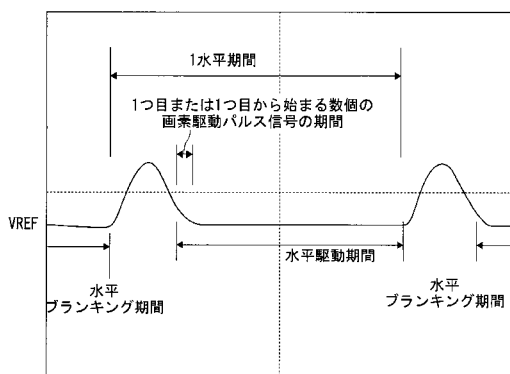
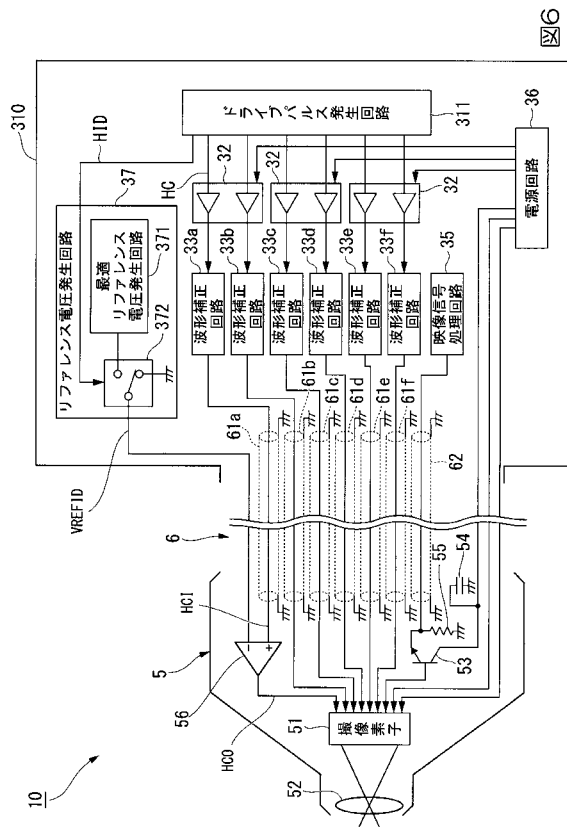
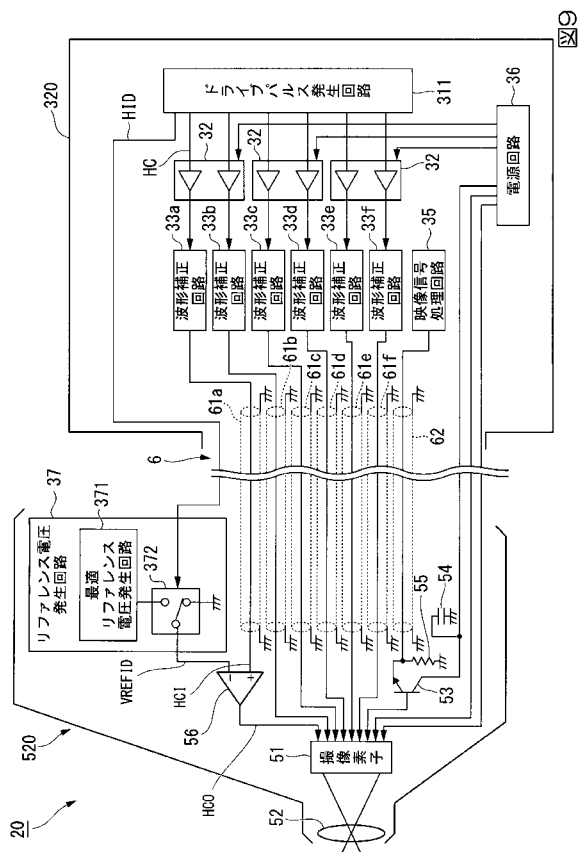


图4

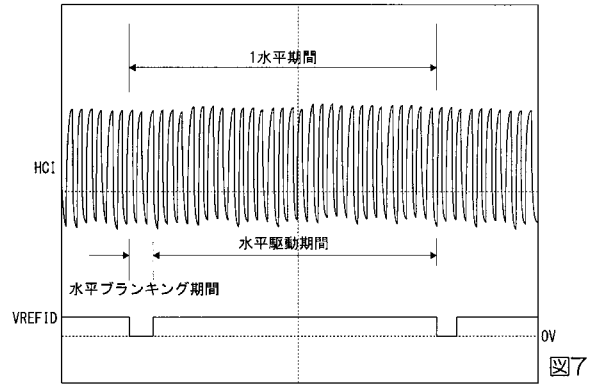
【図 6】



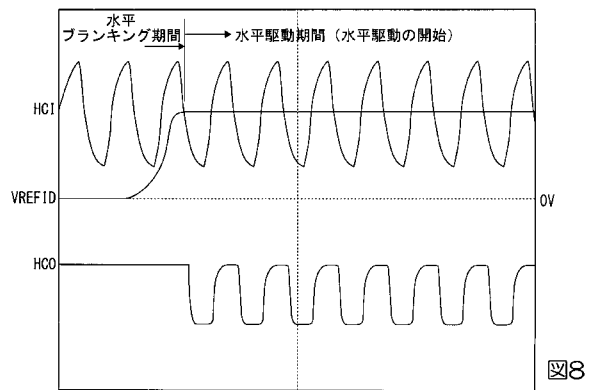
【图 9】



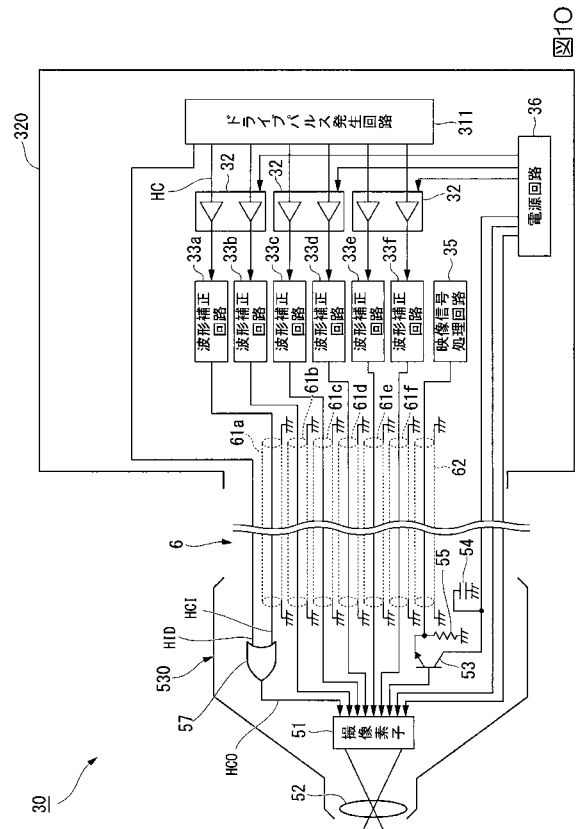
【圖 7】



【圖 8】



【図 10】



【図 1 1】

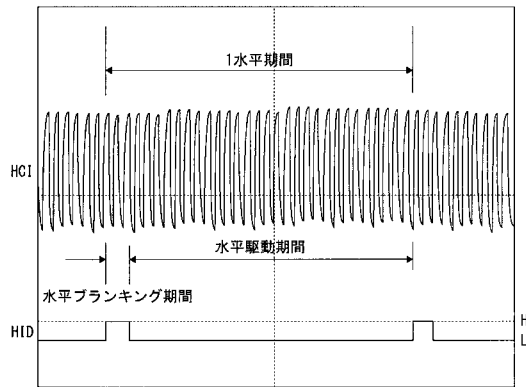


図11

【図 1 2】

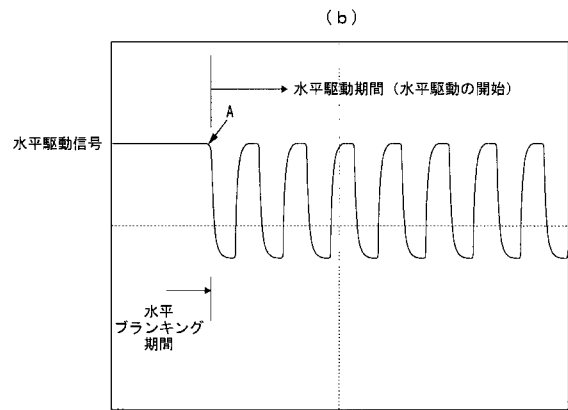
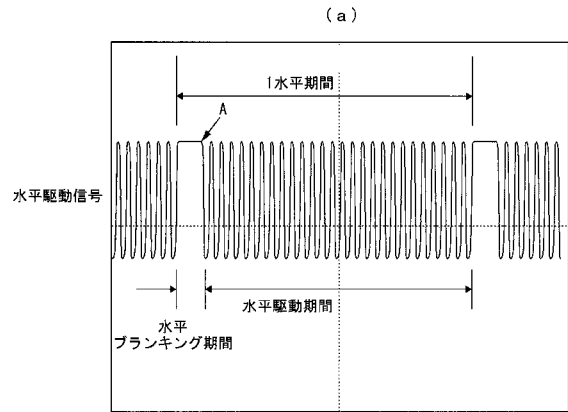


図12

【図 1 3】

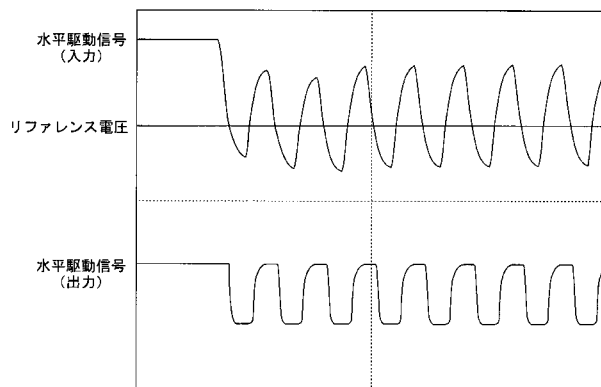


図13

【図 1 4】

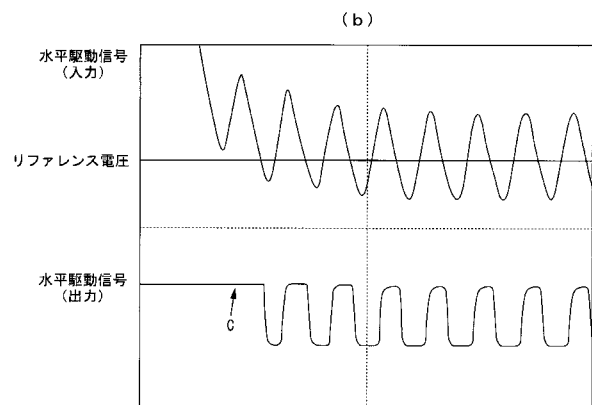
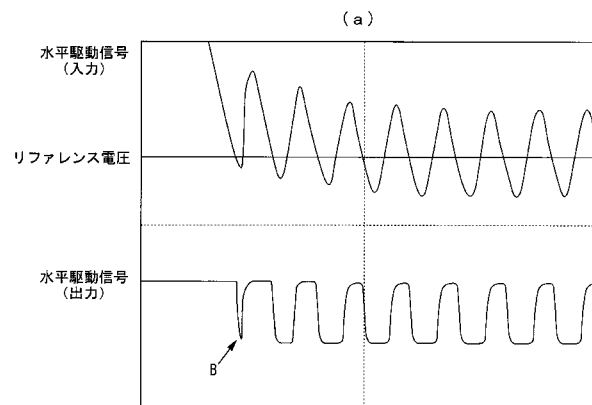


図14

【図 15】

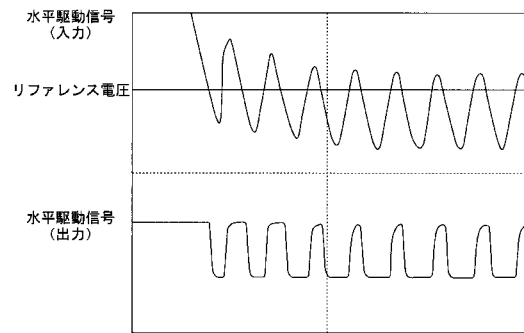


図15

フロントページの続き

(72)発明者 宮野 照雄

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリnpas株式会社内

Fターム(参考) 2H040 AA01 CA22 DA03 GA02 GA06 GA11

4C161 BB02 CC06 DD04 JJ15 LL02 NN01 NN03 SS05 UU03 UU09

5C024 AX01 BX02 CX03 GY00 HX29 HX51

5C122 DA26 EA12 GC76 GC86 HA88 HB02

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2016112175A	公开(公告)日	2016-06-23
申请号	JP2014252974	申请日	2014-12-15
[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		
[标]发明人	菅野照雄		
发明人	菅野 照雄		
IPC分类号	A61B1/04 H04N5/225 H04N5/335 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/04.372 H04N5/225.C H04N5/335 G02B23/24.B A61B1/045.630 A61B1/05 H04N5/225 H04N5/225.500		
F-TERM分类号	2H040/AA01 2H040/CA22 2H040/DA03 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA11 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD04 4C161/JJ15 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN03 4C161/SS05 4C161/UU03 4C161/UU09 5C024/AX01 5C024/BX02 5C024/CX03 5C024/GY00 5C024/HX29 5C024/HX51 5C122/DA26 5C122/EA12 5C122/GC76 5C122/GC86 5C122/HA88 5C122/HB02		
代理人(译)	塔奈澄夫 铃木史朗		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：将没有波形劣化的驱动信号输入到设置在内窥镜装置中的位于插入部的远端的远端部中的图像拾取装置中，该插入部被插入要使用的对象中。提供了一种内窥镜装置。在顶端设置有输出与拍摄的图像对应的像素信号的摄像装置，发送用于驱动该摄像装置的驱动信号的插入部，以及生成驱动信号的驱动信号生成部。在具有主体部的内窥镜装置中，主体部具有水平驱动期间和水平方向驱动期间，该水平驱动期间是依次驱动并读出在摄像元件的像素中存储的信号的和在像素中存储的信号的主驱动部。对应于包括不进行读取的期间的水平消隐期间的一个水平期间，生成每隔一个水平期间重复一次的控制信号，基于该控制信号，所涉及的内窥镜装置摄像装置。水平驱动信号产生部分，用于产生水平驱动信号，以依次驱动和读出在内部像素中累积的信号。[选择图]图2

