

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 369797

(P2002 - 369797A)

(43)公開日 平成14年12月24日(2002.12.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
A 6 1 B 1/04	370	A 6 1 B 1/04	370 2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24		G 0 2 B 23/24	B 4 C 0 6 1
23/26		23/26	D 5 C 0 2 2
H 0 4 N 5/225		H 0 4 N 5/225	C 5 C 0 2 4
5/335		5/335	Z 5 C 0 5 4

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 182004(P2001 - 182004)

(22)出願日 平成13年6月15日(2001.6.15)

(71)出願人 000000527

ペンタックス株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72)発明者 高橋 昭博

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学

工業株式会社内

(74)代理人 100090169

弁理士 松浦 孝

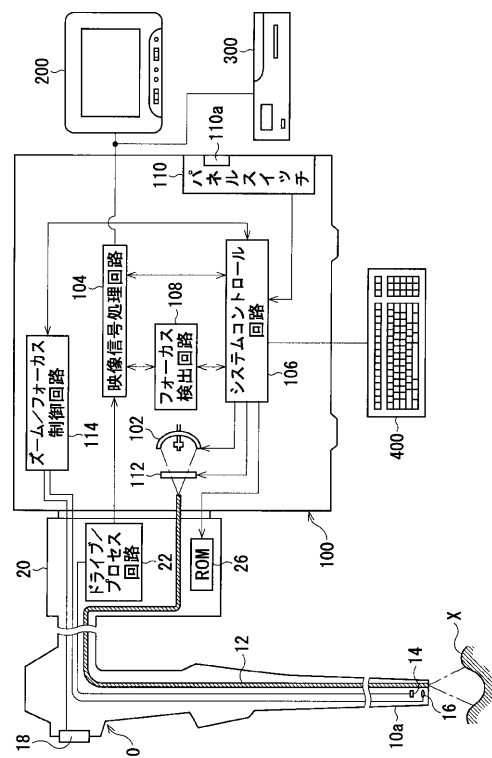
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子内視鏡装置

(57)【要約】

【課題】 電子内視鏡装置においてノイズリダクション回路の帰還係数を制御することにより、ズーミング時の残像やぼけを低減する。

【解決手段】 スコープ10の先端に撮像センサ14を設け、撮像センサ14から得られた撮像信号をプロセッサ100に出力する。プロセッサ100は、得られた撮像信号に基づいてビデオ信号を生成する。プロセッサ100は、ズーミングが行われているときにはノイズリダクション機能を低いレベルに設定し、自動的に残像やぼけのない高精度の画像を出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体撮像素子と、焦点距離が可変な撮影光学系とを有するスコープと、

前記撮影光学系の焦点距離を制御するズーム手段と、前記固体撮像素子から出力された撮像信号のノイズを低減する巡回型ノイズリダクション回路と、ズームを検出する検出手段と、前記検出手段による検出結果に応じて前記巡回型ノイズリダクション回路の帰還係数を制御する帰還係数制御手段と、ノイズの低減された前記撮像信号に基づいてビデオ信号を生成するビデオ信号生成手段とを有するプロセッサと、

前記プロセッサにより出力された前記ビデオ信号に基づいて、画面に前記被写体像を再現するモニタ装置とを備えることを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 2】 前記巡回型ノイズリダクション回路が、フレームメモリから読み出された撮像信号に第 1 の帰還係数 k ($0 < k < 1$) を乗じた信号と、現フレームの撮像信号に第 2 の帰還係数 ($1 - k$) を乗じた信号とを加算し、加算した結果を出力すると共に前記フレームメモリに格納することを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 3】 前記検出手段によってズームが検出された場合には、前記帰還係数調節手段によって前記第 1 の帰還係数が相対的に低く設定され、前記検出手段によってズームが検出されない場合には、前記帰還係数調節手段によって前記第 1 の帰還係数が相対的に高く設定されることを特徴とする請求項 2 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 4】 前記巡回型ノイズリダクション回路の作動および作動停止を指示するための指示手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 5】 前記撮影光学系から前記固体撮像素子までの相対距離を調節して自動的に合焦させるオートフォーカス手段をさらに備え、オートフォーカス時に前記巡回型ノイズリダクション回路が自動的に作動することを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 6】 固体撮像素子と、焦点距離が可変な撮影光学系とを有するスコープが接続される電子内視鏡装置のプロセッサであって、

前記撮影光学系の焦点距離を制御するズーム手段と、前記固体撮像素子から出力された撮像信号のノイズを低減する巡回型ノイズリダクション回路と、ズームを検出する検出手段と、前記検出手段による検出結果に応じて前記巡回型ノイズリダクション回路の帰還係数を制御する帰還係数制御手段と、ノイズの低減された前記撮像信号に基づいてビデオ信号を生成するビデオ信号生成手段とを有することを特徴とする電子内視鏡装置のプロセッサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スコープの可撓管先端部から被写体像に対応するビデオ信号を得、プロセッサにより映像信号処理を行い、モニタ装置によりビデオ信号に基づいて被写体像を再現する電子内視鏡装置に関する。

【0002】

【従来の技術】このような電子内視鏡装置においては、スコープの先端に CCD イメージセンサが設けられ、この CCD イメージセンサは対物レンズ系と組み合わせられる。またスコープ内には光ファイバー束からなるライトガイドが挿通させられており、スコープの基端側に接続されたプロセッサ内の光源ランプから、このライトガイドを介してスコープ先端に照明光が供給される。患者の体腔内へスコープが挿入された時、対物レンズ系の前方がライトガイドの先端側端面から射出する照明光によって照明され、光学像が CCD イメージセンサの受光面に結像され、そこで光電変換されて撮像信号として出力される。撮像信号はプロセッサの映像信号処理回路へ送られ、この撮像信号に基づいてビデオ信号が生成される。さらにビデオ信号はモニタ装置に対して出力され、そこで被写体像がモニタ画面上に再現される。

【0003】最近では、病巣の早期発見を目的として患部を拡大表示する電子内視鏡装置、例えばスコープの対物レンズ系を可変焦点レンズにより構成し、ズーム機能およびオートフォーカス機能を設けた電子内視鏡装置も考えられている。

【0004】一般に、消化器官等の円筒状部位の内部を進みながら撮影するときには中央が暗く周囲が明るいというコントラストの強い映像が得られる。このため、暗部に対応する出力信号は AGC ゲインを大きくすることにより信号レベルが上げられる。しかし、このとき撮像信号に含まれる様々なノイズ成分も一緒に増幅されるため、結果的に暗部に対応する画像ではノイズが目立つという欠点を有する。

【0005】このため、従来の電子内視鏡装置のプロセッサにはノイズを低減する巡回型ノイズリダクション回路が設けられており、この巡回型ノイズリダクション回路はフレームメモリから読み出された撮像信号に第 1 の帰還係数 k を乗じた信号と、現フレームの撮像信号に第 2 の帰還係数 ($1 - k$) を乗じた信号とを加算し、加算した結果をフレームメモリに格納することにより、フレーム間に相関性のないノイズ成分を低減させる。

【0006】しかし、巡回型ノイズリダクション回路によってノイズ低減を行う場合、フレーム間に相関性の少ない動画において残像や輪郭のぼけ等の現象が生じるという欠点があり、特にズームを行って患部を拡大表示する用途においてこの欠点は大きな障害である。なぜなら、消化器官等の内壁を拡大表示すると、蠕動運動や脈動や血流等極めて激しく動く部位が拡大表示されるため、上記残像現象やぼけ現象が目立ち、病巣の早期発見

を阻害する恐れがあるためである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、ズームを行った際に高精度の画像を自動的に得ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の電子内視鏡装置は、固体撮像素子と、焦点距離が可変な撮影光学系とを有するスコープと、撮影光学系の焦点距離を制御するズーム手段と、固体撮像素子から出力された撮像信号のノイズを低減する巡回型ノイズリダクション回路と、ズームを検出する検出手段と、検出手段による検出結果に応じて巡回型ノイズリダクション回路の帰還係数を制御する帰還係数制御手段と、ノイズの低減された撮像信号に基づいてビデオ信号を生成するビデオ信号生成手段とを有するプロセッサと、プロセッサにより出力されたビデオ信号に基づいて、画面に被写体像を再現するモニタ装置とを備えることを特徴とする。

【0009】電子内視鏡装置において、巡回型ノイズリダクション回路は、具体的には、フレームメモリから読み出された撮像信号に第1の帰還係数 k ($0 < k < 1$) を乗じた信号と、現フレームの撮像信号に第2の帰還係数 $(1 - k)$ を乗じた信号とを加算し、加算した結果を出力すると共にフレームメモリに格納する。このとき、検出手段によってズームが検出された場合には、帰還係数調節手段によって第1の帰還係数が相対的に低く設定され、検出手段によってズームが検出されない場合には、帰還係数調節手段によって第1の帰還係数が相対的に高く設定される。

【0010】電子内視鏡装置には、例えば巡回型ノイズリダクション回路の作動および作動停止を指示するための指示手段を備えてもよく、これにより操作者が任意に作動および作動停止を切り替えることができる。

【0011】撮影光学系から固体撮像素子までの相対距離を調節して自動的に合焦させるオートフォーカス手段をさらに備え、オートフォーカス時に巡回型ノイズリダクション回路を自動的に作動させてもよい。

【0012】また、本発明による電子内視鏡装置のプロセッサは、固体撮像素子と、焦点距離が可変な撮影光学系とを有するスコープが接続される電子内視鏡装置のプロセッサであって、撮影光学系の焦点距離を制御するズーム手段と、固体撮像素子から出力された撮像信号のノイズを低減する巡回型ノイズリダクション回路と、ズームを検出する検出手段と、検出手段による検出結果に応じて巡回型ノイズリダクション回路の帰還係数を制御する帰還係数制御手段と、ノイズの低減された撮像信号に基づいてビデオ信号を生成するビデオ信号生成手段とを有することを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について

添付図面を参照して説明する。

【0014】図1は本発明による電子内視鏡装置の実施形態を示すブロック図である。電子内視鏡装置は、可撓管を有するスコープ10と、スコープ10に着脱自在なプロセッサ100と、プロセッサ100に接続されるモニタ装置200とを備える。スコープ10には光ファイバ束から成る光ガイド部材12がスコープ先端部10aにまで挿通しており、光ガイド部材12の基端側はスコープ10のプロセッサ100への装着時にプロセッサ100に設けられた光源102に光学的に接続される。これにより、光源102からの照明光は光ガイド部材12によってスコープ先端部10aへ導かれ、前方の被写体、例えば内臓器官Xが照明される。

【0015】スコープ先端部10aには固体撮像素子例えばCCDから成る撮像センサ14が設けられ、この撮像センサ14にはCCDと組み合わされた対物レンズ系16が包含される。スコープ10はズーム機能およびオートフォーカス機能を備える。具体的には、対物レンズ系16は複数のレンズから成り、その中に含まれる可動レンズがプロセッサ100のズーム/フォーカス制御回路114により駆動されて光軸方向における相対位置を変化させ、これにより焦点位置および像倍率が変更される。スコープ10にはズームを行うためのズームダイヤル18が設けられ、ズームダイヤル18はフォーカス検出回路18に電氣的に接続される。

【0016】本実施形態ではカラー画像を再現するために同時方式が採用され、白色照明光により照明された被写体の光学像が対物レンズ系16によりCCDの受光面に結像させられる。CCDに結像された光学的被写体像は、撮像センサ14により1フレーム分のアナログ撮像信号に光電変換され、スコープ10のコネクタ部20に内蔵されたドライブ/プロセス回路22によって撮像センサ14から順次読み出される。

【0017】撮像センサ14から読み出されたアナログ撮像信号は、ドライブ/プロセス回路22において、撮像センサ14の特性やスコープ10の光学特性に応じた処理、例えばクランプ処理やサンプルホールド処理、ガンマ補正処理、ホワイトバランス補正処理、輪郭強調処理および増幅処理等が施され、輝度信号および色差信号からなるコンポーネントデジタル信号に変換されて、プロセッサ100の映像信号処理回路104に順次出力される。

【0018】コネクタ部20に設けられた読み出し専用メモリ(ROM)26にはスコープ10の固有の光学的特性に関する情報が格納される。スコープ10は高精度部品から構成されるので、僅かな機械的誤差であっても個々のスコープ10の光学的特性に大きく影響する。このため、スコープ10側にデータを持たせ、スコープ10の交換の際にプロセッサ100側で各スコープ10の光学的特性に応じた調整作業を行う必要がないように構成

している。

【0019】プロセッサ100の映像信号処理回路104においては、輝度信号成分に後述するノイズリダクション処理が施され、ノイズが低減された輝度信号、色差信号および復号同期信号を多重したNTSC方式のコンポジットビデオ信号などのアナログカラービデオ信号が生成される。

【0020】アナログカラービデオ信号はプロセッサ100からモニタ装置200やVCRなどの記録装置300に出力される。モニタ装置200ではアナログカラービデオ信号に基づいて画面上に被写体像が再現され、また記録装置300では静止画または動画としてアナログカラービデオ信号が記録される。プロセッサ100にはキーボード400が接続され、このキーボード400から入力された患者名や図示しないタイマ回路から得られる診察日時等の文字情報はシステムコントロール回路116により文字パターン信号に変換されて映像信号処理回路104に出力され、ここでコンポーネントデジタル信号に付加される。これにより、モニタ装置200の画面上には光学的被写体像の再現画像と共に文字情報が表示される。

【0021】システムコントロール回路116はプロセッサ100の全動作を制御するマイクロコンピュータであり、CPU、種々のルーチンを実行するためのプログラムやパラメータを格納するROMや、データ等を一時的に格納するRAMを備える。

【0022】プロセッサ100は自動調光機能を備える。詳述すると、プロセッサ100は、映像信号処理回路104から出力された1フレーム分の撮像信号の平均輝度レベルを算出し、この平均輝度レベルに基づいて、光源102と光ガイド部材12の入射端面との間には設けられた絞リ112の開度を適正なものに調整する。これにより光量は自動的に調節される。

【0023】また、プロセッサ100にはコントラスト方式のオートフォーカス機能が設けられる。具体的には、ズーム/フォーカス制御回路114により可動レンズを動かし、フォーカス検出回路108により映像信号処理回路104から出力された撮像信号から特定周波数成分の振幅の変化量を検出する。システムコントロール回路106は、フォーカス検出回路108の検出結果に基づいて信号振幅が最大値を取るときに合焦であると判定する。

【0024】オートフォーカス機能や自動調光機能などは、プロセッサ100の表面に設けられたパネルスイッチ110により設定または解除される。

【0025】図2は、映像信号処理回路104の詳細を示すブロック図である。スコープ10から入力された1フレーム分のデジタル輝度信号は、巡回型ノイズリダクション回路120を通して輝度信号用メモリ(Yメモリ)140に格納され、対応する1フレーム分のデジタ

ル色差信号が色差信号用メモリ(R-Y/B-Yメモリ)142に格納される。両メモリ140および142に格納された輝度信号および色差信号は同時にビデオプロセッサ回路144に読み出され、ここで同期信号が付加されてNTSCコンポジットビデオ信号に変換される。

【0026】巡回型ノイズリダクション回路120は、1フレーム分の輝度信号を格納できるフレームメモリ122と、フレームメモリの出力信号に第1の帰還係数 k ($0 < k < 1$)を乗算する第1の乗算器124と、次フレームの輝度信号に第2の帰還係数 $(1 - k)$ を乗算する第2の乗算器126と、2つの乗算器124および126の出力信号を加算する加算器128とを備え、加算器128の出力はフレームメモリ122に再び格納される。フレームメモリ122の書き込みおよび読み出しはメモリ制御回路130によって制御される。また、第1および第2の帰還係数 k および $(1 - k)$ は帰還係数制御回路132によって定められる。

【0027】第1の帰還係数 k が0(第2の帰還係数 $(1 - k)$ は1)の場合には入力された輝度信号はそのままYメモリ140に入力される。第1および第2の帰還係数 k および $(k - 1)$ が共に0.5の場合には、現フレームの輝度信号と前フレームの輝度信号とが1:1の割合で混合された輝度信号がYメモリ140に入力される。輝度信号は両フレーム間において高い相関性を有しているが、ノイズ成分はランダムに発生するために両フレーム間での相関性は低い。従って、現フレームの輝度信号にノイズ成分があった場合、同箇所ノイズ成分のない前フレームの輝度信号と平均化されるのでノイズ成分が半減する。この様に、巡回型ノイズリダクション回路120においては第1の帰還係数 k の値が1に近づくほど前フレームの影響度が高くなってノイズの低減効果が高まる。

【0028】上記ノイズリダクション機能は手動で設定および設定解除することができる。パネルスイッチ110(図1)にはノイズリダクション設定スイッチ110aが設けられており、このノイズリダクション設定スイッチ110aを押下することにより設定および設定解除が切り替えられる。具体的には、ノイズリダクション設定スイッチ110aを押下してノイズリダクション機能を設定すると、システムコントロール回路106から帰還係数選択信号が帰還係数制御回路132に対して出力され、 k の値が0以外の所定の値に設定され、 k の値に応じた度合いでノイズが低減される。一方、設定解除が指示されたときにはシステムコントロール回路106から帰還係数選択信号が帰還係数制御回路132に対して出力され、第1の帰還係数 k の値が0に設定される。即ち、実質的に巡回型ノイズリダクション回路120は実質的に作動せず、ノイズは低減されない。

【0029】一般に、スコープ10の先端部10aを消化器官などの円筒状内壁内を進退する場合にはズーミン

グによる拡大表示は行わず、モニタ装置 200 の画面には中央が暗く周囲が明るい映像が表示される。このとき中央の暗い部分にはノイズが目立つため、上記ノイズリダクション機能は極めて有効であり、第 1 の帰還係数 k の値を相対的に大きく設定することが好ましい。

【0030】所望の観察部位に先端部 10a が到達し、病巣等を探する場合にはズームングを行って拡大観察するが、このとき内壁の蠕動運動、脈動や血流などの比較的動きの大きい部位が拡大表示され、輝度信号成分にフレーム相関性がなくなり、巡回型ノイズリダクション回路 120 の影響で時間軸方向での周波数応答特性が悪くなり、モニタ装置 200 の画面上で画面全体に残像が生じる残像現象や、被写体の輪郭が不明確になる所謂ぼけ現象などの弊害が生じる。この弊害は第 1 の帰還係数 k の値が 1 に近づくほど顕著になるので、第 1 の帰還係数 k の値は相対的に小さく設定する、あるいは 0 に設定することが好ましい。 k の値を小さくすればノイズ低減効果は減じるが、ズームングを行っている場合には、1 フレーム内での輝度差は少なく略均一な明るさの映像が得られるので、ノイズ成分そのものが少なく、 k の値を小さく設定しても問題はない。

【0031】このようなスコープ 10 の使用状態を鑑み、ズームダイヤル 18 が操作されて拡大ズームングが行われていることがシステムコントロール回路 106 において検出されると、システムコントロール回路 106 は係数選択信号を帰還係数制御回路 132 に送出し、 k の値を相対的に大きな値に設定させる。一方、拡大ズームングが行われていないことが検出されると k の値を相対的に小さい値に設定すべく係数選択信号を帰還係数制御回路 132 に送出する。

【0032】従って、ズームングにより拡大表示が行われているときには、自動的にノイズ低減の度合いが低下させられて残像現象やぼけ現象が軽減された高精度の映像をモニタ装置 200 に表示させることができる。

【0033】なお、巡回型ノイズリダクション回路 120 の加算器 128 から出力された輝度信号はフォーカス検出回路 108 に入力され、ここではノイズ成分が低減された輝度信号に基づいて合焦状態を検出し、システムコントロール回路 106 に検出結果が出力される。

【0034】図 3 は、プロセッサ 100 のシステムコントロール回路 106 において実行されるノイズリダクション処理ルーチンを示すフローチャートである。

【0035】ステップ S102 ではズーム機能およびオートフォーカス機能が設定されているか否かが判定され、双方とも設定されていなければステップ S120 に進み、さらにノイズリダクション機能が設定されているか否かが判定される。ノイズリダクション機能が設定されている場合にはステップ S122 において第 1 の帰還係数 k の値を相対的に大きい値である 0.5 に設定すべく係数選択信号が出力される。ノイズリダクション機能*

*が設定されていなければステップ S124 において第 1 の帰還係数 k を 0 に設定すべく係数選択信号が出力される。ステップ S122 または 124 が終了するとステップ S126 において標準倍率の画像をモニタ装置 200 に表示させるべく映像信号処理回路 104 を駆動制御し、その後ステップ S102 に戻る。

【0036】ステップ S102 においてパネルスイッチ 100 においてズーム機能およびオートフォーカス機能が設定され、かつズームダイヤル 18 により拡大画像を表示すべくズームングが指示されているか否かが判定され、ステップ S104 においてさらにノイズリダクション設定スイッチ 110a によりノイズリダクション機能が設定されているか否かが判定され、ノイズリダクション機能が設定されていない場合にのみステップ S106 が実行されてノイズリダクション機能が自動的に設定される。即ち、拡大画像を表示すべくズームングが行われるときには必ずノイズリダクション設定スイッチ 110a による設定に関わらず、必ずノイズリダクション機能が設定される。

【0037】続いてステップ S108 ではズーム/フォーカス制御回路 114 によるズームングおよびオートフォーカス動作を開始させるとともに、フォーカス検出回路 108 によって合焦状態を検出させる。ステップ S110 では合焦状態であるか否かが判定され、合焦状態であればステップ S108 および S110 が繰り返し実行され、合焦状態であると判定されるとステップ S114 に進む。

【0038】ステップ S114 では、第 1 の帰還係数 k の値を相対的に小さい値である 0.3 に設定すべく係数選択信号が出力される。ステップ S114 が終了するとステップ S118 において拡大した画像をモニタ装置 200 に表示させるべく映像信号処理回路 104 を駆動制御し、その後ステップ S102 に戻る。

【0039】このように、本実施形態の電子内視鏡装置によると、ズームングが行われかつ合焦状態であった場合には、自動的に高精度の画像を出力できる。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように本発明の電子内視鏡装置は、ズームングを行った際に高精度の画像を自動的に得ることを目的とする。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による電子内視鏡装置の概略ブロック図である。

【図 2】図 1 に示す映像信号処理回路の詳細を示すブロック図である。

【図 3】プロセッサのシステムコントロール回路において実行されるノイズリダクション処理ルーチンを示すフローチャートである。

【符号の説明】

10 スコープ

*

色差信号

輝度信号

104

120

142

144

R-Y/B-Y
メモリ

エン
コーダ

Yメモリ
140

126

128

124

122

フレームメモリ

読み出し

書き込み

メモリ制御回路
130

1-k

k

132

帰還係数
制御回路

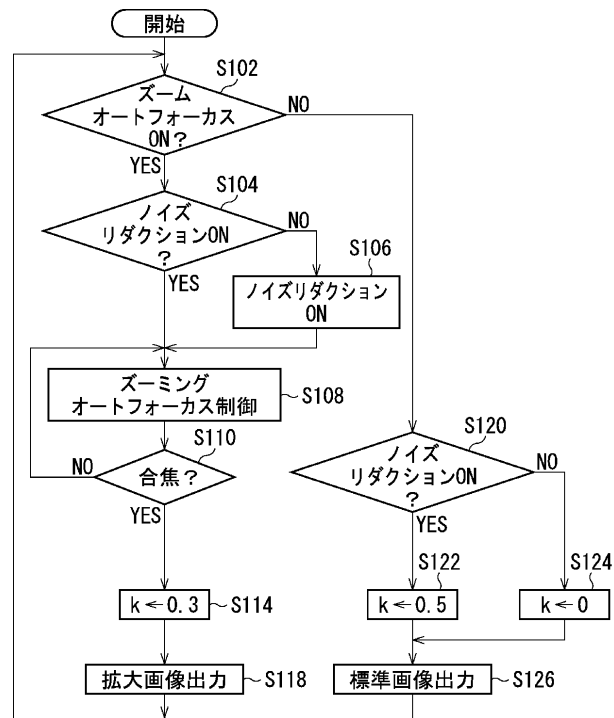
係数選択信号

フォーカス検出回路 108

システムコントロール回路 106

ノイズリダクション設定スイッチ 110a

【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
H 0 4 N 7/18

識別記号

F I
H 0 4 N 7/18

テ-マコ-ト' (参考)
M

F タ-ム(参考) 2H040 BA03 GA02 GA06 GA11
4C061 AA00 BB02 CC06 DD03 HH51
JJ17 LL02 NN01 NN05 PP13
RR06 SS18 SS30
5C022 AA09 AB15 AB22 AB66 AC42
5C024 AX02 BX02 CX03 CY50 EX54
GY01 GY31 HX18
5C054 AA01 CC02 CC07 CD03 CH02
EA01 EA05 FC12 GB11

解决的问题：通过控制电子内窥镜设备中的降噪电路的反馈系数来减少变焦期间的残像和模糊。成像传感器设置在示波器的顶端，并且将从成像传感器获得的成像信号输出到处理器。处理器100基于获得的图像拾取信号来生成视频信号。处理器100在变焦期间将降噪功能设置为低电平，并且自动输出没有余像或模糊的高精度图像。

