

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5006423号  
(P5006423)

(45) 発行日 平成24年8月22日(2012.8.22)

(24) 登録日 平成24年6月1日(2012.6.1)

(51) Int.Cl. F I  
HO4N 5/21 (2006.01) HO4N 5/21 B

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-72398 (P2010-72398)	(73) 特許権者	391010116 株式会社ナナオ
(22) 出願日	平成22年3月26日(2010.3.26)		石川県白山市下柏野町153番地
(65) 公開番号	特開2011-205520 (P2011-205520A)	(74) 代理人	100092956 弁理士 古谷 栄男
(43) 公開日	平成23年10月13日(2011.10.13)	(74) 代理人	100101018 弁理士 松下 正
審査請求日	平成23年2月1日(2011.2.1)	(74) 代理人	100120824 弁理士 鶴本 祥文
		(72) 発明者	中尾 政史 石川県白山市下柏野町153番地 株式会社ナナオ内
		審査官	西谷 憲人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 巡回型ノイズ除去装置またはその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

着目フレームの1つ前のフレームのノイズ除去後のデータを記憶する記憶手段、  
前記着目フレームが与えられると、前記記憶した1つ前のフレームのノイズ除去後のデータを用いて、注目フレームのノイズ除去データを生成するノイズ除去手段、  
を備え、

前記記憶手段は、既に記憶されている前記1つ前のフレームのノイズ除去後のデータに代えて、前記ノイズ除去手段から出力されたノイズ除去後のデータを上書き記憶するよう構成されている、巡回型ノイズ除去装置において、

前記着目フレームについてのノイズ除去後のデータと、前記記憶手段に記憶された前記1つ前のフレームのノイズ除去後のデータが一致するか否かを判断する判断手段、

前記判断手段によって両者が一致すると判断された場合には、前記注目フレームについて、ノイズ除去前のデータと前記ノイズ除去後のデータとを比較し、前者が後者を越える場合には前記ノイズ除去後のデータの値を1量子化ステップ増加させ、後者が前者を越える場合には前記ノイズ除去後のデータの値を1量子化ステップ減少させる残像除去手段、  
を備えたことを特徴とする巡回型ノイズ除去装置。

【請求項2】

時間軸によって値が変化する時間軸変化データを、量子化する単位時間である量子化単位時間が1つ前の過去データを巡回的に用いて入力データのノイズを除去する巡回型ノイズ除去装置であって、

10

20

特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるノイズ除去後の入力データを記憶する記憶手段、

前記特定時刻の入力データが与えられると、前記記憶手段に記憶されたノイズ除去後の入力データを参照して、ノイズ除去を行うノイズ除去手段、

を備え、

前記記憶手段は、既に記憶されているデータに代えて、前記ノイズ除去手段から出力されたノイズ除去後のデータを記憶するよう構成されている、巡回型ノイズ除去装置において、

前記特定時刻における前記ノイズ除去手段が出力したノイズ除去後のデータと、前記記憶手段に記憶された前記特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるデータが一致するか否か判断する判断手段、

10

前記判断手段によって両者が一致すると判断された場合には、前記ノイズ除去手段から出力されるノイズ除去後のデータについて、入力データとの差であるバイアス成分補正処理を行うバイアス成分補正処理手段、

を備えたことを特徴とする巡回型ノイズ除去装置。

#### 【請求項3】

請求項2の巡回型ノイズ除去装置において、

前記バイアス成分補正処理手段は、さらに、

前記判断手段が両者が一致しないと判断した場合には、前記バイアス成分補正処理は、前記ノイズ除去手段から出力されるノイズ除去後のデータについて、入力データとの差であるバイアス成分補正処理を行わないこと、

20

を特徴とする巡回型ノイズ除去装置。

#### 【請求項4】

請求項2または請求項3の巡回型ノイズ除去装置において、

前記バイアス成分補正処理は、

前記ノイズ除去手段に入力されたデータと、前記ノイズ除去手段が出力したデータを比較し、前者が後者を越える場合には前記ノイズ除去手段が出力したデータの値を1量子化ステップ増加させる処理であり、後者が前者を越える場合には前記ノイズ除去手段が出力したデータの値を1量子化ステップ減少させる処理であること、

を特徴とする巡回型ノイズ除去装置。

30

#### 【請求項5】

請求項2または請求項3の巡回型ノイズ除去装置において、

前記バイアス成分補正処理は、

前記ノイズ除去手段に入力されたデータを前記ノイズ除去手段を通過させ、ノイズ除去後のデータとして出力すること、

を特徴とする巡回型ノイズ除去装置。

#### 【請求項6】

時間軸によって値が変化する時間軸変化データを、量子化する単位時間である量子化単位時間が1つ前の過去データを巡回的に用いて入力データのノイズを除去する巡回型ノイズ除去装置であって、

40

特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるノイズ除去後の入力データを記憶する記憶手段、

特定時刻におけるノイズ除去前の入力データ値および特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるノイズ除去後のデータ値から決定される特定時刻におけるノイズ除去後の入力データ値の一覧表を記憶する一覧表記憶手段、

前記特定時刻の入力データが与えられると、前記一覧表記憶手段に記憶された一覧表を参照して、前記特定時刻におけるノイズ除去後の入力データ値を決定する一覧表参照型ノイズ除去手段、

を備え、

前記記憶手段は、既に記憶されているデータに代えて、前記一覧表ノイズ除去手段から

50

出力されたノイズ除去後のデータを記憶するよう構成されている、巡回型ノイズ除去装置において、

前記一覧表参照型ノイズ除去手段は、前記特定時刻における前記ノイズ除去手段が出力したノイズ除去後のデータと、前記記憶手段に記憶された前記特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるデータが一致するか否か判断し、両者が一致すると判断した場合には、前記一覧表参照型ノイズ除去手段から出力するノイズ除去後のデータについて、入力データとの差であるバイアス成分補正処理を行い、バイアス成分補正処理後のデータをノイズ除去後のデータとして出力すること、

を特徴とする巡回型ノイズ除去装置。

【請求項7】

時間軸によって値が変化する時間軸変化データを、量子化する単位時間である量子化単位時間が1つ前の過去データを巡回的に用いて入力データのノイズを除去する巡回型ノイズ除去方法であって、

特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるノイズ除去後の入力データを記憶しておき、

前記特定時刻の入力データが与えられると、前記記憶されたノイズ除去後の入力データを参照して、ノイズ除去を行うとともに、前記記憶されているデータに代えて、前記ノイズ除去後のデータを上書きする巡回型ノイズ除去方法において、

前記特定時刻におけるノイズ除去後のデータと、前記記憶された前記特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるデータが一致するか否か判断し、

両者が一致する場合には、前記ノイズ除去後のデータについて、入力データとの差であるバイアス成分補正処理を行うこと、

を特徴とする巡回型ノイズ除去方法。

【請求項8】

時間軸によって値が変化する時間軸変化データを、量子化する単位時間である量子化単位時間が1つ前の過去データを巡回的に用いて入力データのノイズを除去する巡回型ノイズ除去方法であって、

特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるノイズ除去後の入力データを記憶するとともに、特定時刻におけるノイズ除去前の入力データ値および特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるノイズ除去後のデータ値から決定される特定時刻におけるノイズ除去後の入力データ値の一覧表を記憶しておき、

前記特定時刻の入力データが与えられると、前記記憶された一覧表を参照して、前記特定時刻におけるノイズ除去後の入力データ値を決定するとともに、前記記憶されているデータに代えて、前記ノイズ除去後のデータを上書きする巡回型ノイズ除去方法において、

前記特定時刻におけるノイズ除去後のデータと、前記記憶された前記特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるデータが一致するか否か判断し、

両者が一致する場合には、前記ノイズ除去後のデータについて、入力データとの差であるバイアス成分補正処理を行うこと、

を特徴とする巡回型ノイズ除去方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、巡回型ノイズ除去装置に関し、特にその精度向上に関する。

【背景技術】

【0002】

動画の映像信号は、フレーム周期で類似の画像情報が繰り返される信号であり、フレーム間の相関が非常に強い。一方、映像信号に含まれるノイズ成分には相関がない。したがって、映像信号をフレーム単位で時間平均すると、信号成分はほとんど変化せず、ノイズ成分のみが小さくなるので、ノイズを低減することができる。この特性を利用してノイズを低減する装置として、適応型ノイズ除去フィルタが知られている。

10

20

30

40

50

## 【0003】

特許文献1には、適応型ノイズ除去フィルタの一例が開示されている。以下、図1を用いて簡単に説明する。入力映像信号は、乗算器101によって(1-K)倍に減衰される。ここで、Kは、0~1の間の値をとる巡回係数である。乗算器101の出力は、加算器106の入力となる。一方、ノイズ低減されたのち、フレームメモリで1フレーム遅延された前フレームの映像信号は、他の乗算器102によってK倍に減衰されて、加算器106の入力となる。(1-K)倍に減衰された入力映像信号と、K倍に減衰された前フレームの映像信号とが加算器106で加算され、出力映像信号となるとともに、フレームメモリ105に蓄積される。巡回係数Kは、巡回帰還量制御回路103によって、調整される。

10

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特開2004-88234号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、上記適応型ノイズ除去フィルタには、同じ画像が入力され続けていた状態から、すこし変動した場合に、残像として表示されてしまうという問題があった。

## 【0006】

たとえば、特定画素について、時刻 $t_0 \sim t_{12}$ まで、入力輝度値「32」が与えられていた場合に、時刻 $t_{13}$ に、入力輝度値「31」に変動したとする。この場合、 $K = 1/32$ とした適応型ノイズ除去フィルタでは、加算機106の出力は、式(1)となる。

20

## 【0007】

$$(1/32) * 32 + (1 - 1/32) * 32 = 1/32 + 31/32 = 32 \dots \text{式(1)}$$

一方、入力輝度値が「31」に変化した後は式(2)となる。

## 【0008】

$$(1/32) * 31 + (1 - 1/32) * 32 = 31.97 \dots \text{式(2)}$$

この場合、式(2)の値は、四捨五入されて、「32」のまま変化しない。

## 【0009】

このように過去のデータにより平均化することにより、ノイズを取り除く巡回型フィルタの場合には、どうしても残像が発生するという問題があった。

30

## 【0010】

なお、残像をなくすために、ノイズ除去フィルタに、量子化器を設け、「入力画素>過去画素」の時に切り上げを行い、「過去画素>入力画素」の時に切り捨てを行う構成とすることも考えられる。しかし、かかる方法では、全レンジで浮動小数精度の値との誤差が大きくなり、ノイズ除去性能が悪化するという問題があった。

## 【0011】

かかる問題は適応型ノイズ除去フィルタ以外でも、巡回型ノイズ除去装置については同様に問題となる。さらに、映像以外の音声についても、さらに、通信におけるノイズ除去についても、巡回型ノイズ除去を行う場合には同様に問題となる。

40

## 【0012】

この発明は、上記問題を解決し、入力変化値の変動による影響を回避できる巡回型ノイズ除去装置またはその方法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】

## 【0013】

(1)本発明にかかる巡回型ノイズ除去装置は、A)着目フレームの1つ前のフレームのノイズ除去後のデータを記憶する記憶手段、B)前記着目フレームが与えられると、前記記憶した1つ前のフレームのノイズ除去後のデータを用いて、注目フレームのノイズ除去データを生成するノイズ除去手段、を備え、C)前記記憶手段は、既に記憶されている前

50

記1つ前のフレームのノイズ除去後のデータに代えて、前記ノイズ除去手段から出力されたノイズ除去後のデータを上書き記憶するよう構成されている、巡回型ノイズ除去装置において、D)前記着目フレームについてのノイズ除去後のデータと、前記記憶手段に記憶された前記1つ前のフレームのノイズ除去後のデータが一致するか否か判断する判断手段、E)前記判断手段によって両者が一致すると判断された場合には、前記注目フレームについて、ノイズ除去前のデータと前記ノイズ除去後のデータとを比較し、前者が後者を越える場合には前記ノイズ除去後のデータの値を1量子化ステップ増加させ、後者が前者を越える場合には前記ノイズ除去後のデータの値を1量子化ステップ減少させる残像除去手段、を備えている。

【0014】

このように、前記ノイズ除去手段が出力したノイズ除去後のデータと、前記記憶手段に記憶されたデータが一致する場合に、前記残像除去処理を行うことにより、残像除去が必要な場合に処理がなされる。これにより、残像が生じている場合にこれを取り除くことができる。

【0015】

(2)本発明にかかる巡回型ノイズ除去装置は、A)時間軸によって値が変化する時間軸変化データを、量子化する単位時間である量子化単位時間が1つ前の過去データを巡回的に用いて入力データのノイズを除去する巡回型ノイズ除去装置であって、B)特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるノイズ除去後の入力データを記憶する記憶手段、C)前記特定時刻の入力データが与えられると、前記記憶手段に記憶されたノイズ除去後の入力データを参照して、ノイズ除去を行うノイズ除去手段、を備え、D)前記記憶手段は、既に記憶されているデータに代えて、前記ノイズ除去手段から出力されたノイズ除去後のデータを記憶するよう構成されている、巡回型ノイズ除去装置において、E)前記特定時刻における前記ノイズ除去手段が出力したノイズ除去後のデータと、前記記憶手段に記憶された前記特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるデータが一致するか否か判断する判断手段、F)前記判断手段によって両者が一致すると判断された場合には、前記ノイズ除去手段から出力されるノイズ除去後のデータについて、入力データとの差であるバイアス成分補正処理を行うバイアス成分補正処理手段を備えている。このように、前記ノイズ除去手段が出力したノイズ除去後のデータと、前記記憶手段に記憶されたデータが一致する場合に、前記バイアス成分補正処理を行うことにより、バイアス成分補正が必要な場合に処理がなされる。これにより、量子化による誤差がある場合にこれを取り除くことができる。

【0016】

(3)本発明にかかる巡回型ノイズ除去装置においては、前記バイアス成分補正処理手段は、さらに、前記判断手段が両者が一致しないと判断した場合には、前記バイアス成分補正処理は、前記ノイズ除去手段から出力されるノイズ除去後のデータについて、入力データとの差であるバイアス成分補正処理を行わない。したがって、量子化による誤差がある場合にのみ、これを取り除くことができる。

【0017】

(4)本発明にかかる巡回型ノイズ除去装置においては、前記バイアス成分補正処理は、前記ノイズ除去手段に入力されたデータと、前記ノイズ除去手段が出力したデータを比較し、前者が後者を越える場合には前記ノイズ除去手段が出力したデータの値を1量子化ステップ増加させる処理であり、後者が前者を越える場合には前記ノイズ除去手段が出力したデータの値を1量子化ステップ減少させる処理である。したがって、ノイズ除去手段における量子化誤差が1量子化ステップ以上生じた場合でも、変化が徐々に生ずるノイズ除去が可能となる。

【0018】

(5)本発明にかかる巡回型ノイズ除去装置においては、前記バイアス成分補正処理は、前記ノイズ除去手段に入力されたデータを前記ノイズ除去手段を通過させ、ノイズ除去後のデータとして出力する。したがって、簡単な回路で量子化誤差を取り除くことができる

10

20

30

40

50

## 【0019】

(6)本発明にかかる巡回型ノイズ除去装置は、時間軸によって値が変化する時間軸変化データを、量子化する単位時間である量子化単位時間が1つ前の過去データを巡回的に用いて入力データのノイズを除去する巡回型ノイズ除去装置であって、A)特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるノイズ除去後の入力データを記憶する記憶手段、B)特定時刻におけるノイズ除去前の入力データ値および特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるノイズ除去後のデータ値から決定される特定時刻におけるノイズ除去後の入力データ値の一覧表を記憶する一覧表記憶手段、C)前記特定時刻の入力データが与えられると、前記一覧表記憶手段に記憶された一覧表を参照して、前記特定時刻におけるノイズ除去後の入力データ値を決定する一覧表参照型ノイズ除去手段を備え、D)前記記憶手段は、既に記憶されているデータに代えて、前記一覧表ノイズ除去手段から出力されたノイズ除去後のデータを記憶するよう構成されている、巡回型ノイズ除去装置において、E)前記一覧表参照型ノイズ除去手段は、前記特定時刻における前記ノイズ除去手段が出力したノイズ除去後のデータと、前記記憶手段に記憶された前記特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるデータが一致するか否か判断し、両者が一致すると判断した場合には、前記一覧表参照型ノイズ除去手段から出力するノイズ除去後のデータについて、入力データとの差であるバイアス成分補正処理を行い、バイアス成分補正処理後のデータをノイズ除去後のデータとして出力する。

10

## 【0020】

このように、前記ノイズ除去手段が出力したノイズ除去後のデータと、前記記憶手段に記憶されたデータが一致する場合に、前記バイアス成分補正処理を行うことにより、バイアス成分補正が必要な場合に処理がなされる。これにより、量子化による誤差がある場合にこれを取り除くことができる。

20

## 【0021】

(7)本発明にかかる巡回型ノイズ除去方法は、時間軸によって値が変化する時間軸変化データを、量子化する単位時間である量子化単位時間が1つ前の過去データを巡回的に用いて入力データのノイズを除去する巡回型ノイズ除去方法であって、A)特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるノイズ除去後の入力データを記憶しておき、B)前記特定時刻の入力データが与えられると、前記記憶されたノイズ除去後の入力データを参照して、ノイズ除去を行うとともに、前記記憶されているデータに代えて、前記ノイズ除去後のデータを上書きする巡回型ノイズ除去方法において、C)前記特定時刻におけるノイズ除去後のデータと、前記記憶された前記特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるデータが一致するか否か判断し、D)両者が一致する場合には、前記ノイズ除去後のデータについて、入力データとの差であるバイアス成分補正処理を行う。このように、前記ノイズ除去後のデータと、前記記憶されている1つ前の時刻におけるノイズ除去後の入力データが一致する場合に、前記バイアス成分補正処理を行うことにより、バイアス成分補正が必要な場合に処理がなされる。これにより、量子化による誤差がある場合にこれを取り除くことができる。

30

## 【0022】

(8)本発明にかかる巡回型ノイズ除去方法は、時間軸によって値が変化する時間軸変化データを、量子化する単位時間である量子化単位時間が1つ前の過去データを巡回的に用いて入力データのノイズを除去する巡回型ノイズ除去方法であって、A)特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるノイズ除去後の入力データを記憶するとともに、特定時刻におけるノイズ除去前の入力データ値および特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるノイズ除去後のデータ値から決定される特定時刻におけるノイズ除去後の入力データ値の一覧表を記憶しておき、B)前記特定時刻の入力データが与えられると、前記記憶された一覧表を参照して、前記特定時刻におけるノイズ除去後の入力データ値を決定するとともに、前記記憶されているデータに代えて、前記ノイズ除去後のデータを上書きする巡回型ノイズ除去方法において、C)前記特定時刻におけるノ

40

50

イズ除去後のデータと、前記記憶された前記特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるデータが一致するか否か判断し、D)両者が一致する場合には、前記ノイズ除去後のデータについて、入力データとの差であるバイアス成分補正処理を行う。このように、前記ノイズ除去後のデータと、前記記憶されている1つ前の時刻におけるノイズ除去後の入力データが一致する場合に、前記バイアス成分補正処理を行うことにより、バイアス成分補正が必要な場合に処理がなされる。これにより、量子化による誤差がある場合にこれを取り除くことができる。

【0023】

なお、「量子化単位時間」とは、実施形態では、フレーム間の時間が該当するが、これに限定されず、サンプリングにかかるサンプル周期をサンプル間隔で除した値であればよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】従来のフレーム巡回型ノイズ除去装置のブロック図である。

【図2】フレーム巡回型ノイズ除去装置1の機能ブロック図である。

【図3】フレーム巡回型ノイズ除去装置1の詳細ブロック図である。

【図4】他の実施形態を示すブロック図である。

【図5】他の実施形態を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明における実施形態について、図面を参照して説明する。

20

【0026】

(1.機能ブロック図について)

フレーム巡回型ノイズ除去装置1は、図2に示すように、時間軸によって値が変化する時間軸変化データを、量子化する単位時間である量子化単位時間が1つ前の過去データを巡回的に用いて入力データのノイズを除去する巡回型ノイズ除去装置であって、記憶手段2、ノイズ除去手段3、判断手段5、およびバイアス成分補正処理手段6を備えている。

【0027】

記憶手段2は特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるノイズ除去後の入力データを記憶する。ノイズ除去手段3は前記特定時刻の入力データが与えられると、前記記憶手段に記憶されたノイズ除去後の入力データを参照して、ノイズ除去を行う。なお、記憶手段2は、既に記憶されているデータに代えて、ノイズ除去手段3から出力されたノイズ除去後のデータを記憶するよう構成されている。判断手段5は、前記特定時刻におけるノイズ除去手段3が出力したノイズ除去後のデータと、記憶手段2に記憶された前記特定時刻に対して前記量子化単位時間が1つ前の時刻におけるデータが一致するか否か判断する。

30

【0028】

バイアス成分補正処理手段6は、判断手段5によって両者が一致すると判断された場合には、ノイズ除去手段3から出力されるノイズ除去後のデータについて、入力データとの差であるバイアス成分補正処理を行う。

40

【0029】

このように、ノイズ除去手段3が出力したノイズ除去後のデータと、記憶手段2に記憶されたデータが一致する場合に、前記バイアス成分補正処理を行うことにより、バイアス成分補正が必要な場合に処理がなされる。これにより、量子化による誤差を取り除くことができる。

【0030】

(2.各部の構成について)

フレーム巡回型ノイズ除去装置1の詳細ブロック図を図3に示す。フレーム巡回型ノイズ除去装置1は、フレームメモリ12、ノイズ除去時間フィルタ13、比較器14、符号付き引き算器16、セレクタ17、数値記憶部21、22、23、イネーブル付き符号付

50

加算器 19 を備えている。

【 0 0 3 1 】

ノイズ除去時間フィルタ 13 が、図 2 に示すノイズ除去手段 3 に、フレームメモリ 12 が記憶手段 2 にそれぞれ該当する。これらの構成は、従来と同様であるので簡単に説明する。

【 0 0 3 2 】

フレームメモリ 12 は、過去のノイズ除去画像を 1 フレーム分記憶する。ノイズ除去時間フィルタ 13 は、ノイズ除去対象データが与えられると、フレームメモリ 12 のデータと適応型ノイズ除去演算式に基づき、現在のノイズ除去画像データを生成する。

【 0 0 3 3 】

また、比較器 14 が判断手段 5 を、符号付き引き算器 16 , セレクタ 17 , 数値記憶部 21、22 , 23、およびイネーブル付き符号付加算器 19 がバイアス成分補正処理手段 6 をそれぞれ構成する。

【 0 0 3 4 】

ノイズ除去時間フィルタ 13 が生成したノイズ除去画像データは、比較器 14、符号付き引き算器 16 , およびイネーブル付き符号付き加算器 19 に与えられる。比較器 14 は、現在のノイズ除去時間フィルタ 3 からの出力と、フレームメモリ 12 の出力を画素毎に比較し、同じ値の画素を特定し、イネーブル付き符号付き加算器 19 にイネーブル信号を与える。具体的には同じ値であると特定した画素は「High」に、それ以外の画素は「low」とする。

【 0 0 3 5 】

符号付き引き算器 16 には、1 フレームの画像データとして、ノイズ除去時間フィルタ 13 からの出力とともに、ノイズ除去時間フィルタ 13 に与えられる入力データが与えられる。符号付き引き算器 16 は各画素について、(ノイズ除去時間フィルタ 13 に与えられる入力データ) - (ノイズ除去時間フィルタ 13 からの出力) を演算する。符号付き引き算器 16 は、結果をセレクタ 17 に与える。

【 0 0 3 6 】

セレクタ 17 は、与えられた演算結果が「0」を越える場合(差 > 0)には、数値記憶部 21 から調整値「+1」を読み出して、演算結果が「0」であれば(差 = 0)、数値記憶部 22 から調整値「0」を読み出して、演算結果が 0 未満(差 < 0)であれば、数値記憶部 21 から調整値「-1」を読み出して、イネーブル付き符号付き加算器 19 に出力する。

【 0 0 3 7 】

イネーブル付き符号付き加算器 19 は、セレクタ 17 から与えられた画素毎の調整値と、ノイズ除去時間フィルタ 13 からのノイズ除去後の値を加算する。ここで、既に説明したように、イネーブル付き符号付き加算器 19 には、比較器 14 から画素毎のイネーブル信号が与えられている。イネーブル付き符号付き加算器 19 はかかるイネーブル信号が「High」である画素について、セレクタ 17 からの調整値を加算処理する。これにより、残像である画素について、残像除去処理がなされる。

【 0 0 3 8 】

イネーブル付き符号付き加算器 19 は結果を出力する。また、イネーブル付き符号付き加算器 19 からの出力はフレームメモリ 12 に与えられ、上書きされる。かかる上書き処理は従来と同様である。

【 0 0 3 9 】

( 3 . 変形実施形態 )

図 4 に示す他の実施形態を示す。この実施形態は、ノイズ除去時間フィルタの最後段に量子化器が存在する場合、これと統合したものである。量子化により、入力データのビット数に対して出力データのビット数を増加または減少することができる。

【 0 0 4 0 】

ノイズ除去フィルタ 13 の最後段に存在する量子化器と統合する場合には、図 4 に示す

10

20

30

40

50



ように、ノイズ除去時間フィルタ 1 3 の量子化器 3 1、逆量子化器 3 3 と比較器 1 4、符号付き引き算器 1 6 と接続するようにすればよい。なお、量子化器 3 1、逆量子化器 3 3 以外の構成は図 3 と同様である。

【 0 0 4 1 】

比較器 1 4 は、フレームメモリ 1 2 からの画像と、ノイズ除去時間フィルタ 1 3 からの出力を量子化した画像とを用いて残像であるかを判断する。一方、残像除去における値の決定は、量子化前の画像から算出する。

【 0 0 4 2 】

かかる量子化としては、量子化前が細かいステップで量子化後が粗いステップの場合と、量子化前が粗いステップで、量子化後は細かいステップの 2 つがある。図 4 の構成の場合、量子化前が細かいステップで量子化後が粗い場合には、本件発明における残像除去効果が  
10  
高い。なぜなら、比較器 1 4 は量子化後の粗いデータで比較するので、量子化誤差が表示する可能性がより増大するからである。さらに、フレームメモリに蓄えるデータを小さくできる。

【 0 0 4 3 】

また、図 4 の構成の場合、量子化前が粗いステップで、量子化後は細かいステップである場合、残像除去効果の有無には影響しないが、残像除去フィルタと量子化に起因するジャギー間や階調つぶれを抑制することができる。ただ、この場合、比較器 1 4 における比較は完全一致ではなく、比較対象に幅を持たした判断が必要となる。

【 0 0 4 4 】

また、量子化器 3 1、逆量子化器 3 3 の接続関係を変更することにより、これらの効果を逆に得ることができる。まず、接続関係としては、逆量子化器 3 3 の出力を比較器 1 4 に接続するようにし、量子化器 3 1 からではなく、ノイズ除去時間フィルタ 1 3 からの出力を比較器 1 4 に接続するようにすればよい。かかる構成を採用した場合、量子化前が粗いステップで量子化後が細かい場合には、本件発明における残像除去効果が  
20  
高い。なぜなら、比較器 1 4 は量子化前の粗いデータで比較するので、量子化誤差が表示する可能性がより増大するからである。また、かかる構成の場合、量子化前が細かいステップで、量子化後は粗いステップである場合、残像除去効果の有無には影響しないが、残像除去フィルタと量子化に起因するジャギー間や階調つぶれを抑制することができる。

【 0 0 4 5 】

図 5 に他の実施形態を示す。この実施形態は、巡回フィルタにおける係数 K が変動する適応型でなく、固定値であった場合の例である。係数 K が固定の場合、入力値とフレームメモリ 1 2 からの値から、一義的に出力値が決定される。したがって、かかる三者の関係をルックアップテーブル 4 2 に記憶した L U T 参照ノイズ除去時間フィルタ 4 3 を設けている。  
30

【 0 0 4 6 】

また、入力値とフレームメモリ 1 2 からの値から、一義的に出力値が決定するため、上記実施形態のように、比較器および符号付き引き算器も不要となる。入力値とフレームメモリ 1 2 からの値から、符号付き加算器 4 9 は、出力値を与え、また、セクタ 1 7 にい  
40  
ずれを選択するのかを指示するようにすればよい。

【 0 0 4 7 】

なお、L U T ではなく計算式としての実装することもできる。

【 0 0 4 8 】

( 4 . 他の実施形態 )

上記各実施形態においては、残像であると判断した場合、イネーブル付き符号付き加算器 1 9 により、出力を「 + 1 」または「 - 1 」しているが、残像処理としては、入力データをそのままスルーさせるようにしてもよい。これにより簡易な回路構成で残像を取り除くことができる。ただ、上記実施形態のように 1 量子化ステップだけ残像除去処理をすることにより、ノイズ除去時間フィルタ 1 3 における量子化誤差が 1 量子化ステップ以上生じた場合でも、急激に変化しない表示を得ることができる。たとえば、入力値「 3 2 」が  
50

続いていた場合に、入力値「30」になったような場合である。

【0049】

上記実施形態では、動画像について適応した場合について説明したが、量子化誤差により発生する上記問題は、音等についても同様に生ずる。この場合、比較器で比較するのは、1サンプル時間単位前の値と、現在のノイズ除去後のデータを比較すればよく、残像除去処理についても、全く同様に $\pm 1$ すればよい。

【0050】

また、本発明は、装置内部ではなく、通信によりノイズが混在する場合についても同様に適応することができる。

【0051】

なお、上記各実施形態においては、比較器が判断手段に該当し、符号付き引き算器、セレクタ、および符号付き加算器が残像除去手段に該当するとして説明した。しかし、符号付き引き算器によって差がゼロである場合も、残像でないと判断していると把握するようにしてもよい。すなわち、巡回型ノイズ除去において、出力データを得るための、現在の入力値と一つ量子化単位時間前のノイズ除去後の値が同じで、かつ、現在の入力値と現在の出力値の差がプラスマイナス1量子化単位を超えるか場合には、量子化誤差を取り除く処理をするようにしてもよい。

【0052】

たとえば、図3に示すイネーブル付き符号付き加算器19を用いるのではなく、現在の入力値と一つ単位時間前のノイズ除去後の値と、現在のノイズ除去後の出力値を3つ入力し、これらの比較結果によって、強制的に1量子化単位について切り上げ処理や切り捨て処理をするようにしてもよい。

【0053】

また、上記各実施形態では、残像除去処理したものをフレームメモリ12に記憶させるようにしたが、フレームメモリ12には、ノイズ除去時間フィルタの出力をそのまま与えて記憶させてもよい。

【0054】

また、ノイズ除去時間フィルタの構成については、従来の巡回型に用いる物であれば、種々のものを採用することができる。

【0055】

上記実施形態においては、各ブロックで行っているアルゴリズムを、ハードウェア記述言語(Hardware Description Language)で記述することにより、各ブロックを構成すればよい。

【0056】

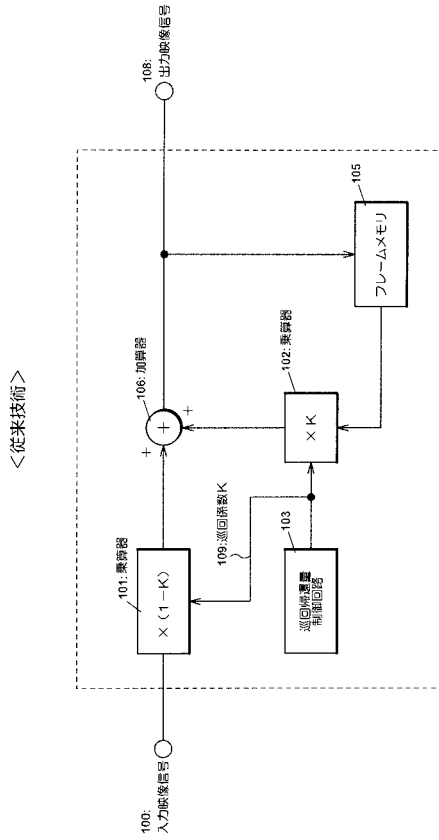
上記実施形態においては、図4に示す機能を実現するために、並列処理を可能とするために、全てをハードウェア処理する場合について説明した。しかし、これに限定されず、一部をソフトウェアによって実現してもよい。その場合、プログラムの一部の処理を、オペレーティングシステム(OS)にさせるようにしてもよい。

10

20

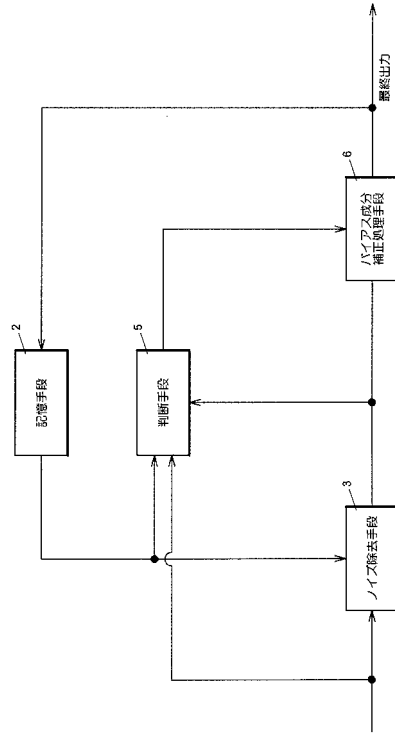
30

【図1】



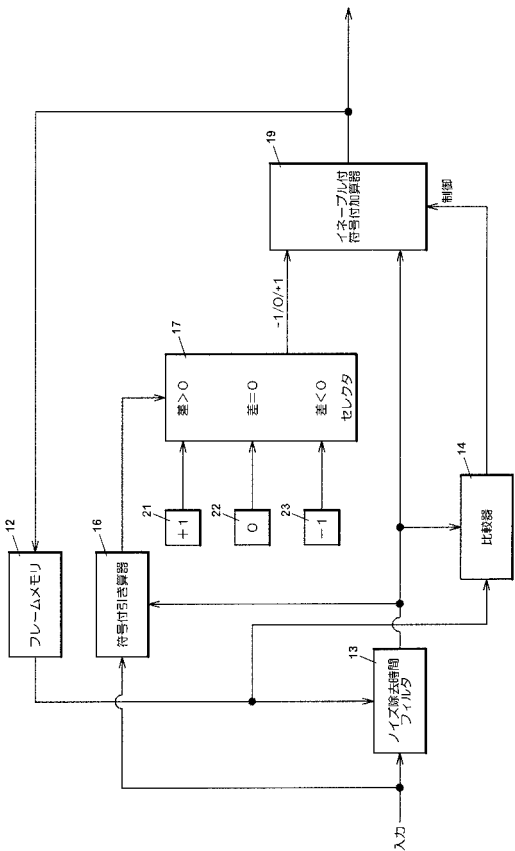
N4002701

【図2】



N4002702

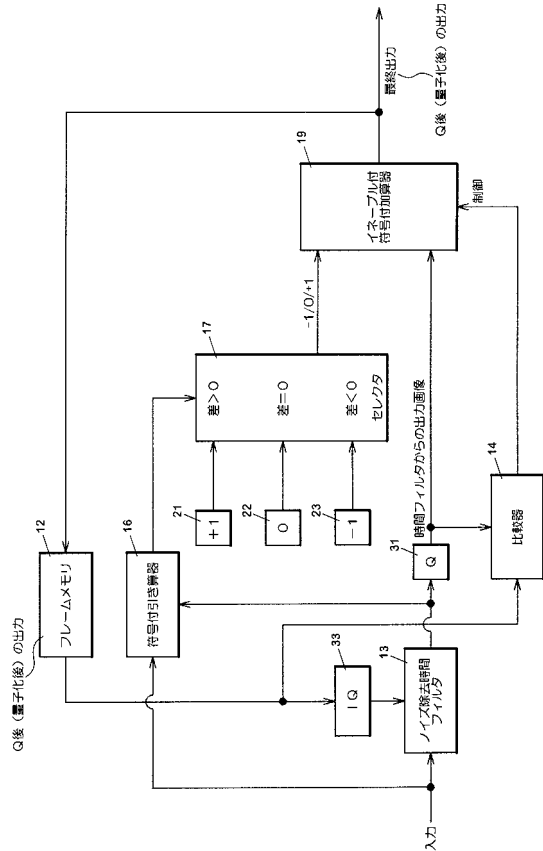
【図3】



21、22、23：数値記憶部

N4002703

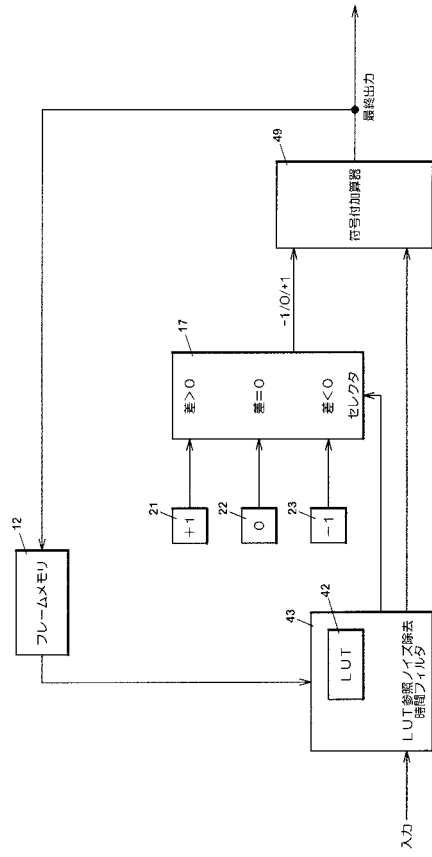
【図4】



Q後(量子化後)の出力

N4002704

【図5】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-018966(JP,A)  
特開昭61-224573(JP,A)  
特開昭62-003517(JP,A)  
特開平10-107589(JP,A)  
特開平04-342309(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/21