

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-124207
(P2005-124207A)

(43) 公開日 平成17年5月12日(2005.5.12)

(51) Int. Cl.⁷
H04N 5/21

F I
H04N 5/21

テーマコード(参考)
5C021

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-300449 (P2004-300449)
(22) 出願日 平成16年10月14日(2004.10.14)
(31) 優先権主張番号 0312006
(32) 優先日 平成15年10月14日(2003.10.14)
(33) 優先権主張国 フランス (FR)

(71) 出願人 501413334
ネクストリーム・フランス
フランス国、95800・セルジ・サン・
クリストフ、リュ・ドユ・プティ・タルビ
・17
(74) 代理人 100061815
弁理士 矢野 敏雄
(74) 代理人 100094798
弁理士 山崎 利臣
(74) 代理人 100099483
弁理士 久野 琢也
(74) 代理人 100114890
弁理士 アイゼル・フェリックス＝ライ
ンハルト

最終頁に続く

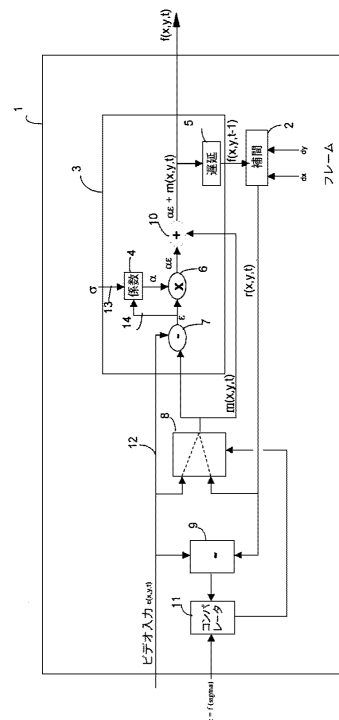
(54) 【発明の名称】 ビデオ信号の雑音低減のための装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 画像内の雑音と動き補償に起因する誤差を評価する雑音低減。

【解決手段】 動き補償補間手段と、第1入力側において、前記補間手段により動き補償された再帰フィルタの出力を受け取り、第2入力側において、ビデオ信号を受け取るように意図された再帰フィルタと、ビデオ信号と前記補間手段により動き補償された再帰フィルタの出力との間の差を計算するための手段とを備えたビデオ信号の雑音低減のための装置において、前記の差が所定の雑音レベル閾値より大である場合には、前記再帰フィルタの第1入力側にビデオ信号を供給し、前記の差が前記所定の雑音レベル閾値より小である場合には、前記再帰フィルタの第1入力側に前記再帰フィルタの動き補償された出力を供給する手段を有するように装置を構成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動き補償補間手段(2)と、

第1入力側において、前記補間手段により動き補償された再帰フィルタ(3)の出力($r(x, y, t)$)を受け取り、第2入力側において、ビデオ信号(12)を受け取るように意図された再帰フィルタ(3)と、

ビデオ信号(12)と前記補間手段により動き補償された再帰フィルタ(3)の出力($r(x, y, t)$)との間の差を計算するための手段(9)と

を備えたビデオ信号の雑音低減のための装置において、

前記装置は、

前記の差が所定の雑音レベル閾値(S_c)より大である場合には、前記再帰フィルタの第1入力側にビデオ信号(12)を供給し、前記の差が前記所定の雑音レベル閾値(S_c)より小である場合には、前記再帰フィルタの第1入力側に前記再帰フィルタ(3)の動き補償された出力($r(x, y, t)$)を供給する手段(8)を有する、ことを特徴とするビデオ信号の雑音低減のための装置。

10

【請求項 2】

ビデオ信号の雑音レベルを評価するための手段と、

前記所定の雑音レベル閾値を計算するための手段と

を有する、請求項1記載の装置。

【請求項 3】

ビデオ信号(12)と前記補間手段により動き補償された再帰フィルタ(3)の出力($r(x, y, t)$)との間の差を計算するための前記手段(9)は、ビデオ信号(12)により搬送された画像の各ピクセルに関して前記の差を計算する、請求項2記載の装置。

20

【請求項 4】

前記再帰フィルタ(3)は1つ又は2つのフィルタリングセルを有している、請求項1から3のいずれか1項記載の装置。

【請求項 5】

前記閾値(S_c)は前記再帰フィルタのフィルタリングパラメータに関連している、請求項1から4のいずれか1項記載の装置。

【請求項 6】

前記閾値は各フレームの雑音レベルに依存する、請求項1から5のいずれか1項記載の装置。

30

【請求項 7】

前記閾値は、該閾値を各画像の特性領域に適合させることにより動的及び局所的に変更されうる、請求項1から5のいずれか1項記載の装置。

【請求項 8】

動き補償補間を行うステップと、

第1入力側において、再帰フィルタ(3)の動き補償された出力($r(x, y, t)$)を受け取り、第2入力側において、ビデオ信号(12)を受け取るように意図された再帰フィルタリングを行うステップと、

40

ビデオ信号(12)と前記補間手段により動き補償された再帰フィルタ(3)の出力($r(x, y, t)$)との間の差を計算するステップと

を有するビデオ信号の雑音低減のための方法において、

前記の差が所定の雑音レベル閾値(S_c)より大である場合には、前記再帰フィルタの第1入力側にビデオ信号(12)を供給し、前記の差が前記所定の雑音レベル閾値(S_c)より小である場合には、前記再帰フィルタの第1入力側に前記再帰フィルタ(3)の動き補償された出力($r(x, y, t)$)を供給するステップを有する、ことを特徴とするビデオ信号の雑音低減のための方法。

【請求項 9】

コンピュータ上で実行した際に、請求項8に記載の方法を実行することのできるプログ

50

ラムコード命令を含んでいることを特徴とするコンピュータプログラム製品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はビデオ信号の雑音低減のための装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

雑音低減は符号化に先行するビデオ事前処理の不可欠な一部である。雑音低減は再帰的時間フィルタリングに基づいている。

【0003】

雑音低減技術は一般にサンプルのマトリクスの形態をしたデジタルビデオ画像に対して行われる。各サンプルは輝度信号から構成されており、色信号の場合には、クロミナンスから構成されている。

【0004】

今日でも、ビデオ画像シーケンスの取得は概してアナログ形式で行われており、したがって、いったんビデオ画像シーケンスが取得され、選択的に送信され、アナログフォーマットで格納されると、画像は実質的な雑音成分を含む。いったんデジタル化されると、これらの画像は格納/編集操作を受けることも多く、このことが今度はデジタル的な性質の雑音をもたらす。最後に、画像シーケンスは一連の変換を施され、この変換が高度にランダムな性質の時空間的雑音をもたらす。

【0005】

良い結果を得るために、再帰フィルタリングを用いた雑音低減方法は、ビデオシーケンス内の画像の非常に高い時間的相関を扱う。したがって、効果的な雑音低減を開発するためには、動きと変位という考えが重要である。

【0006】

「変位」は、場面内でのオブジェクトの位置変化を意味するものであり、この位置変化は局所化されており、このオブジェクトに特有のものである。「動き」は、ビデオシーケンス内のオブジェクトのすべての変位をひとまとめにしたものを意味する。

【0007】

動きは、従来的には、簡単な逐画差分か又は動き推定器を用いることによって検出されている。

【0008】

動き推定器を使用する場合、変位は離れた時点で画像差分をとること及び空間的にフレームを移動することにより説明される。これらの変位はピクセルに関する動きベクトルフィールド（ピクセルごとの動き推定）又はブロック（塊での動き推定）により表される。これによりピクセル又はブロックに関する動き補償された画像差分が得られる。この動き補償された画像差分はDFD（Displacement Frame Differences）と呼ばれる。

【0009】

しかしながら、動き推定器は欠点を有しており、この欠点は、再帰フィルタの出力欠陥につながり兼ねず、また再帰原理により時間とともに伝播する。これらの欠点の例としては、オブジェクトのトラッキングの問題、あるオブジェクトが別のオブジェクトに覆い隠されること、新たなオブジェクトが出現することが挙げられる。

【0010】

これらの欠点を克服するために考えられた1つの解決策は、再帰フィルタを固定された領域又はほとんど動きのない領域にのみ適用するものである。この場合、雑音低減は、動き補償された雑音低減ではなく、動きに合わせた雑音低減である。この種の方法の主な欠点は、動きのないもしくはほとんど動きのないシーケンス又は画像の領域からしか雑音が除去されず、またシーケンスに雑音があると、その雑音がシーケンス全体に現れることである。よって、このような雑音低減はあまり効果的ではない。

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0011】**

本発明の課題は、画像内の雑音と動き補償に起因する誤差を評価する雑音低減のための装置及び方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0012】**

上記課題は、動き補償補間手段と、第1入力側において、前記補間手段により動き補償された再帰フィルタの出力を受け取り、第2入力側において、ビデオ信号を受け取るように意図された再帰フィルタと、ビデオ信号と前記補間手段により動き補償された再帰フィルタの出力との間の差を計算するための手段とを備えたビデオ信号の雑音低減のための装置において、前記の差が所定の雑音レベル閾値より大である場合には、前記再帰フィルタの第1入力側にビデオ信号を供給し、前記の差が前記所定の雑音レベル閾値より小である場合には、前記再帰フィルタの第1入力側に前記再帰フィルタの動き補償された出力を供給する手段を有するように装置を構成することにより解決される。

10

【0013】

また、上記課題は、動き補償補間を行うステップと、第1入力側において、再帰フィルタの動き補償された出力を受け取り、第2入力側において、ビデオ信号を受け取るように意図された再帰フィルタリングを行うステップと、ビデオ信号と前記補間手段により動き補償された再帰フィルタの出力との間の差を計算するステップとを有するビデオ信号の雑音低減のための方法において、前記の差が所定の雑音レベル閾値より大である場合には、前記再帰フィルタの第1入力側にビデオ信号を供給し、前記の差が前記所定の雑音レベル閾値より小である場合には、前記再帰フィルタの第1入力側に前記再帰フィルタの動き補償された出力を供給するようにすることにより解決される。

20

【発明を実施するための最良の形態】**【0014】**

本発明は、動き補償に起因する誤差と実際の雑音を分離することができるようにする。再帰ループは、ビデオ信号と再帰フィルタの動き補償された出力との間の差が閾値より大であるときに中断される。これは、再帰ループを切断することにより、動き補償に起因する誤差が伝播するのを防ぐことができるようにする。それゆえ、フィルタの出力にアーチファクトを生じることなく非常に厳しいフィルタリングを行うことが可能である。アーチファクトは、動き推定が性能が低い場合に、強い動き補償誤差のゆえに生じることがある。

30

【0015】

1つの有利な実施形態によれば、装置は、ビデオ信号の雑音レベルを評価するための手段と、所定の雑音レベル閾値を計算するための手段とを有している。

【0016】

1つの有利な実施形態によれば、ビデオ信号と補間手段により動き補償された再帰フィルタの出力との間の差を計算するための手段は、ビデオ信号により搬送された画像の各ピクセルに関して前記の差を計算する。

40

【0017】

有利には、再帰フィルタは1つ又は2つのフィルタリングセルを有している。

【0018】

1つの有利な実施形態によれば、前記閾値は前記再帰フィルタのフィルタリングパラメータに関連している。

【0019】

これにより、閾値を手動で調節することが可能となり、したがって、ユーザは用途に応じて閾値を調節することができるようになる。

【0020】

50

1つの有利な実施形態によれば、前記閾値は各フレームの雑音レベルに依存する。

【0021】

このように、雑音レベルはフレームごとに変化するるので、閾値を変更し、各フレームに関して再計算してよい。

【0022】

1つの有利な実施形態によれば、前記閾値は、該閾値を各画像の特性領域に適合させることにより動的及び局所的に変更されうる。

【0023】

これにより、変則的な雑音レベルを有するフレームを適応させることができ、したがって、所与のフレーム内のアーチファクトリスクを局所的に制限し、その一方で高レベルのフィルタリングを維持することができる。

10

【0024】

本発明はまた、動き補償補間を行うステップと、第1入力側において、補間手段により動き補償された再帰フィルタの出力を受け取り、第2入力側において、ビデオ信号を受け取るように意図された再帰フィルタリングを行うステップと、ビデオ信号と前記補間手段により動き補償された再帰フィルタの出力との間の差を計算するステップを有するビデオ信号の雑音低減のための方法に関する。

【0025】

本発明によれば、この方法は、前記の差が所定の雑音レベル閾値より大である場合には、前記再帰フィルタの第1入力側にビデオ信号を供給し、前記の差が前記所定の雑音レベル閾値より小である場合には、前記再帰フィルタの第1入力側に前記再帰フィルタの動き補償された出力を供給するステップを有する。

20

【0026】

本発明はまた、コンピュータ上で実行した際に、本発明による方法を実行することのできるプログラムコード命令を含んだコンピュータプログラム製品に関する。

【実施例】

【0027】

本発明は添付した図面を参照しつつ、有利な実施例によってより明確に理解及び図解される。有利な実施例は限定を意味するものではない。

30

【0028】

図1に示されている雑音低減装置1は、動き補償された再帰フィルタリング装置における動き補償に関連した欠点の補正を可能にする。

【0029】

このような装置は、動き補償に起因する誤差と実際の雑音との分離を可能にする。

【0030】

装置1は再帰フィルタリングモジュール3と動き補償補間モジュール2を有している。

【0031】

いくつかのビデオシーケンスに含まれている雑音が、例えばMPEGタイプのビデオエンコーダの効果を低下させることがある。これは、符号化速度が適度であっても、復号された画像の画質を低くしてしまう。

40

【0032】

雑音低減装置1は、再帰フィルタ3と動き補間手段2とにより行われる再帰フィルタリングに基づいている。

【0033】

再帰フィルタ3は有利には1ピクセルのオーダーの粒状度を有する。

【0034】

ビデオ信号12は所定数のピクセルから構成された画像を表す。各画像はインターリーブモードで符号化されており、2つのフレームから構成されている。画像の各ピクセルは装置3によりフィルタリングされる。

50

【0035】

ビデオ信号12は減算器7の一方の入力側で受信される。減算器7の第2入力側では、マルチプレクサ8の出力 $m(x, y, t)$ が受信される。

【0036】

再帰フィルタ3の入力側は、各フレームに関して雑音レベル推定器(図1には図示せず)により生成される雑音レベル13の推定シグマ()を受信する。

【0037】

雑音レベル()は再帰係数 を計算するために使用される。

【0038】

再帰係数 は、フレーム内の雑音レベル と、入力ビデオ信号 $e(x, y, t)$ とマルチプレクサ8の出力 $m(x, y, t)$ 、すなわち、差分器7の出力、との間の計算された誤差14との関数として、フィルタリングの効力を重み付ける。 10

【0039】

【数1】

$$\alpha = \frac{\epsilon}{4 \times \sigma} \quad \text{及び} \quad \alpha \in [0.25; 1]$$

【0040】

つぎに係数 は乗算器6に送られる。乗算器6は他方の入力側において差分器7の出力 を受け取る。 20

【0041】

したがって、乗算器6の出力側では下記の出力が得られる。

【0042】

$$x = (e(x, y, t) - m(x, y, t))$$

乗算器6の出力側は加算器10の一方の入力側に接続されている。加算器10の他方の入力側はマルチプレクサ8の出力側に接続されている。加算器10の出力側では $f(x, y, t)$ が得られる:

$$f(x, y, t) = x e(x, y, t) + (1 -) \times m(x, y, t)$$

信号 $f(x, y, t)$ は、1フレームの遅延 $f(x, y, t - 1)$ を経た後、動き補償補間手段2に送られる。補間手段2は、 $f(x, y, t - 1)$ 及び現在フレームと先行フレームとの間の推定された変位ベクトル (dx, dy) から、動き補償された出力 $r(x, y, t)$ を生成する。 30

【0043】

つぎに、動き補償された出力 $r(x, y, t)$ は差分器9に送られる。差分器9はまた入力としてビデオ信号 $e(x, y, t)$ を受信する。差分器9の出力側には、信号 $g(x, y, t)$ が生じる。

【0044】

$$g(x, y, t) = e(x, y, t) - r(x, y, t)$$

コンパレータ11は入力として $g(x, y, t)$ と雑音レベル閾値 S_c を受け取る。 40

【0045】

閾値 S_c は、本発明による雑音低減装置が関わる最後の作用に依存する。それは、雑音低減部の効果と雑音低減部の出力側におけるアーチファクトの出現との間の妥協を表すものである。第1の実施形態では、閾値 S_c はフィルタリングの厳しさの度合いに線形的に関連してよい。

【0046】

例えば、フィルタリングの調節に、5つの位置(`cursor_position`)を有するカーソルが使用可能であると仮定すれば、以下の値を S_c に割り当てることができる。

【0047】

$S_c = 16 + \text{cursor_position}$, 16 は任意の固定値である。

【0048】

第2の実施形態においては、 S_c が各フレームごとに変化するよう S_c を雑音レベルに適合させてよい。

【0049】

第3の実施形態によれば、閾値は処理される各画像の特性領域に適合させることにより動的及び局所的に変更することができる。例えば、アーチファクトのリスクは動きのある領域に関しては増大し、閾値を下げるのが好ましい。閾値はほとんど動きのない領域に関しては比較的高くてもよい。

【0050】

マルチプレクサ8は、コンパレータ11により行われる比較の結果に依存して、ビデオ信号 $e(x, y, t)$ 又は動き補償された出力 $r(x, y, t)$ を再帰フィルタの入力側に供給する。

【0051】

マルチプレクサは、実際の雑音と補償誤差との間の区別を可能にする。

【0052】

コンパレータ11はマルチプレクサ8の制御信号を生成する。

【0053】

$g(x, y, t) > S_c$ ならば、マルチプレクサ8に送られる制御信号は、ビデオ信号 $e(x, y, t)$ を再帰フィルタ3に送信するようマルチプレクサ8に指令する。

【0054】

$g(x, y, t) < S_c$ ならば、マルチプレクサ8に送られる制御信号は、動き補償された出力 $r(x, y, t)$ を再帰フィルタ3に送信するようマルチプレクサ8に指令する。

【0055】

図2には、2つのセルを有する再帰フィルタに適用された、本発明の別の実施形態が示されている。

【0056】

図1に示されている装置と同じく、図2に示されている装置は、動き補償された再帰フィルタリング装置における動き補償に関連した欠点の有害作用を防ぐことができるようにする。

【0057】

2つの再帰フィルタリングセルを有する再帰フィルタは、単一セルを有する再帰フィルタよりも効果的である。図2に示されている雑音低減装置は2つの再帰フィルタ29及び39を有しており、これら2つの再帰フィルタは、それぞれ2つの動き補間モジュール28及び38に接続されている。

【0058】

再帰フィルタ29及び39は有利には1ピクセルのオーダーの粒状度を有する。

【0059】

ビデオ信号18は所定数のピクセルから構成された画像を表す。有利な実施形態では、各画像はインターリーブモードで符号化されており、2つのフレームから構成されている。しかし、プログレッシブモードで符号化することもできる。入来画像の各ピクセルは再帰フィルタ29により及び再帰フィルタ39によりフィルタリングされる。ビデオ信号は減算器23の一方の入力側においてならびに減算器33の一方の入力側において受信される。減算器23の第2入力側においては、マルチプレクサ22の出力が受信され、減算器33の第2入力側においては、マルチプレクサ32の出力が受信される。

【0060】

再帰フィルタ29及び39の入力側は、各フレームに関して雑音レベル推定器(図2には図示せず)により生成される雑音レベルの推定デルタ()を受信する。雑音レベルは再帰フィルタ29の再帰係数 α_1 と再帰フィルタ39の再帰係数 α_2 を計算するために

10

20

30

40

50

使用される。

【0061】

再帰係数 α_1 及び α_2 は、フレーム内の雑音レベル ϵ_1 と、それぞれ入力ビデオ信号 $e(x, y, t)$ とマルチプレクサ 22 の出力 $m_1(x, y, t)$ 又はマルチプレクサ 32 の出力 $m_2(x, y, t)$ との間の計算された誤差 δ_1 又は δ_2 、すなわち、差分器 23 又は 33 の出力、との関数としてフィルタリングの効力を重み付ける。

【0062】

【数 2】

$$\alpha_1 = \frac{\epsilon_1}{4 \times \delta} \quad \text{及び} \quad \alpha_1 \in [0.25; 1]$$

10

【0063】

係数 α_1 は乗算器 24 に送られる。乗算器 24 は他方の入力側において差分器 23 の出力 δ_1 を受け取る。

【0064】

したがって、乗算器 24 の出力側では下記の出力が得られる。

【0065】

$$\delta_1 \times \alpha_1 = \alpha_1 (e(x, y, t) - m_1(x, y, t))$$

乗算器 24 の出力側は加算器 26 の入力側に接続されている。加算器 26 の他方の入力側は乗算器 22 の出力側に接続されている。加算器 26 の出力側では $f_1(x, y, t)$ が得られる。

20

【0066】

$$f_1(x, y, t) = \alpha_1 \times e(x, y, t) + (1 - \alpha_1) \times m_1(x, y, t)$$

【0067】

【数 3】

$$\alpha_2 = \frac{\epsilon_2}{4 \times \delta} \quad \text{及び} \quad \alpha_2 \in [0.25; 1]$$

【0068】

係数 α_2 は乗算器 34 に送られる。乗算器 34 は他方の入力側において差分器 33 の出力 δ_2 を受け取る。

30

【0069】

したがって、乗算器 34 の出力側では下記の出力が得られる。

【0070】

$$\delta_2 \times \alpha_2 = \alpha_2 (e(x, y, t) - m_2(x, y, t))$$

乗算器 34 の出力側は加算器 36 の入力側に接続されている。加算器 36 の他方の入力側はマルチプレクサ 32 の出力側に接続されている。加算器 36 の出力側では $f_2(x, y, t)$ が得られる。

40

【0071】

$$f_2(x, y, t) = \alpha_2 \times e(x, y, t) + (1 - \alpha_2) \times m_2(x, y, t)$$

つぎに、 $f_1(x, y, t)$ 及び $f_2(x, y, t)$ は加算器 39 に送られ、加算器 39 の出力側で、フィルタリングされた信号 $f'(x, y, t)$ が供給される。

【0072】

$$f'(x, y, t) = [f_1(x, y, t) + f_2(x, y, t)] / 2$$

つぎに、信号 $f'(x, y, t)$ はフレーム遅延モジュール 27 と画像遅延モジュール 37 とに送られる。

【0073】

したがって、フレーム遅延モジュール 27 の出力側においては信号 $f'(x, y, t - 1)$ が得られ、画像遅延モジュール 37 の出力側においては信号 $f'(x, y, t - 2)$

50

が得られる。

【0074】

補間手段27は、現在フレームと先行フレームとの間の推定された動きベクトルと $f'(x, y, t-1)$ とから、現在フレームの動き補償された出力 $r_1(x, y, t)$ を生成する。

【0075】

補間手段37は、現在フレームと先行フレームとの間の推定された動きベクトルと $f'(x, y, t-2)$ から、現在フレームの動き補償された出力 $r_2(x, y, t)$ を生成する。

【0076】

動き補償された出力 $r_1(x, y, t)$ は差分器21に送られる。差分器21はまた入力としてビデオ信号 $e(x, y, t)$ を受信する。差分器21は出力として信号 $g_1(x, y, t)$ を供給する。

【0077】

$$g_1(x, y, t) = e(x, y, t) - r_1(x, y, t)$$

コンパレータ20は入力として $g_1(x, y, t)$ と雑音レベル閾値 S_{c1} を受け取る。

【0078】

マルチプレクサ22は、コンパレータ20により行われる比較の結果に依存して、ビデオ信号 $e(x, y, t)$ 又は動き補償された出力 $r_1(x, y, t)$ を再帰フィルタの入力側に供給する。

【0079】

マルチプレクサ22は、実際の雑音と補償誤差との間の区別を可能にする。

【0080】

コンパレータ20はマルチプレクサ8の制御信号を生成する。

【0081】

$g_1(x, y, t) > S_{c1}$ ならば、マルチプレクサ22に送られる制御信号は、ビデオ信号 $e(x, y, t)$ を再帰フィルタ29に送信するようマルチプレクサ22に指令する。

【0082】

$g_1(x, y, t) < S_{c1}$ ならば、マルチプレクサ22に送られる制御信号は、動き補償された出力 $r_1(x, y, t)$ を再帰フィルタ29に送信するようマルチプレクサ22に指令する。

【0083】

コンパレータ30は入力として $g_2(x, y, t)$ と雑音レベル閾値 S_{c2} を受け取る。

【0084】

2つの雑音レベル閾値 S_{c1} 及び S_{c2} は独立してよい。

【0085】

マルチプレクサ32は、コンパレータ30により行われる比較の結果に依存して、ビデオ信号 $e(x, y, t)$ 又は動き補償された出力 $r_2(x, y, t)$ を再帰フィルタの入力側に供給する。

【0086】

マルチプレクサ32は、実際の雑音と補償誤差との間の区別を可能にする。

【0087】

コンパレータ30はマルチプレクサ32の制御信号を生成する。

【0088】

$g_2(x, y, t) > S_{c2}$ ならば、マルチプレクサ32に送られる制御信号は、ビデオ信号 $e(x, y, t)$ を再帰フィルタ39に送信するようマルチプレクサ32に指令する。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 9 】

$g_2(x, y, t) < S_{c2}$ ならば、マルチプレクサ 32 に送られる制御信号は、動き補償された出力 $r_2(x, y, t)$ を再帰フィルタ 39 に送信するようマルチプレクサ 32 に指令する。

【 0 0 9 0 】

閾値 S_{c1} 及び S_{c2} は、固定的、可变的、又は、閾値 S_c に関して上述したようにフィルタリングの厳しさに依存していてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 1 】

【 図 1 】 1つのフィルタリングセルを有する再帰フィルタに基づいた、本発明の有利な実施形態を示す。 10

【 0 0 9 2 】

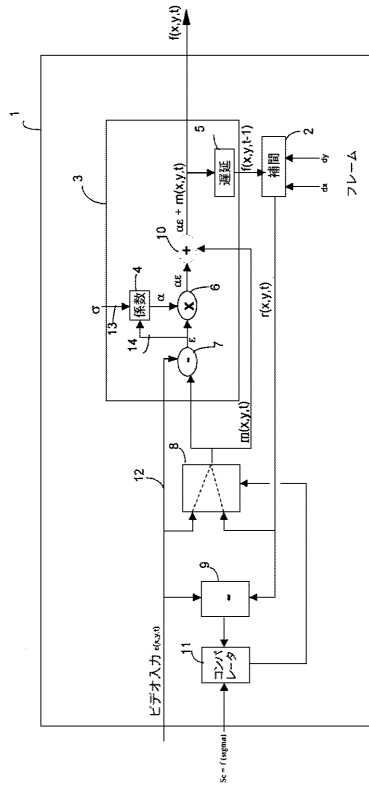
【 図 2 】 2つのフィルタリングセルを有する再帰フィルタに基づいた、本発明の有利な実施形態を示す。

【 符号の説明 】

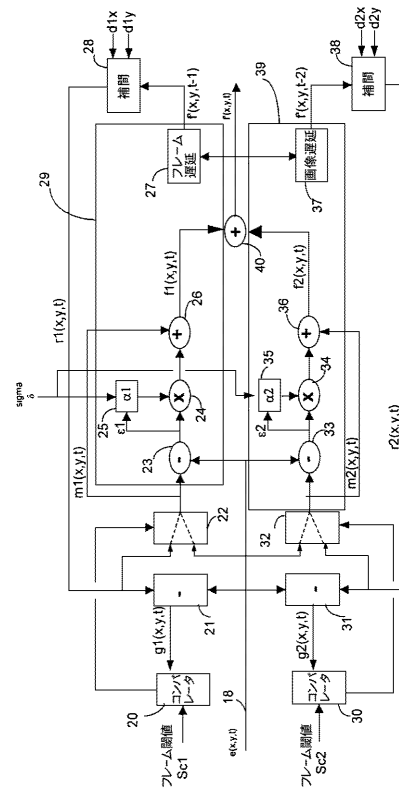
【 0 0 9 3 】

- 1 雑音低減装置
- 2 動き補償補間手段
- 3 再帰フィルタ
- 5 遅延手段 20
- 6 乗算器
- 7 減算器
- 8 マルチプレクサ
- 9 ビデオ信号と再帰フィルタの動き補償された出力との間の差を計算する手段
- 10 加算器
- 11 コンパレータ
- 12 ビデオ信号
- 13 雑音レベル
- 14 入力ビデオ信号とマルチプレクサ 8 の出力との間の計算された誤差
- 20 コンパレータ 30
- 21 差分器
- 22 マルチプレクサ
- 23 減算器
- 24 乗算器
- 26 加算器
- 27 フレーム遅延モジュール
- 28 補間モジュール
- 30 コンパレータ
- 31 差分器
- 32 マルチプレクサ 40
- 33 減算器
- 34 乗算器
- 36 加算器
- 37 画像遅延モジュール
- 38 補間モジュール

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 ジャン - イヴ バボノー

フランス国 レルミタージュ ラ ミュス (番地なし)

(72)発明者 オリヴィエ ル ムール

フランス国 タレンサック ラ スーシェ (番地なし)

(72)発明者 ジャッキー デュメガール

フランス国 レーヌ スクワール プロフェスール ルイ アントワーヌ 19

Fターム(参考) 5C021 PA42 PA53 PA66 PA67 PA79 PA83 RA01 RB06 RC01 SA24

YA02