

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5490236号
(P5490236)

(45) 発行日 平成26年5月14日(2014.5.14)

(24) 登録日 平成26年3月7日(2014.3.7)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4N	7/01	(2006.01)	HO4N	7/01	Z
HO4N	5/21	(2006.01)	HO4N	5/21	B

請求項の数 13 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2012-519304 (P2012-519304)	(73) 特許権者	000005049
(86) (22) 出願日	平成23年4月4日(2011.4.4)		シャープ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/058550		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(87) 国際公開番号	W02011/155258	(74) 代理人	100104695
(87) 国際公開日	平成23年12月15日(2011.12.15)		弁理士 島田 明宏
審査請求日	平成24年11月27日(2012.11.27)	(74) 代理人	100121348
(31) 優先権主張番号	特願2010-131425 (P2010-131425)		弁理士 川原 健児
(32) 優先日	平成22年6月8日(2010.6.8)	(72) 発明者	上野 雅史
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	張 小▲忙▼
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置および方法、画像表示装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行い、補正原画像と内挿画像を出力する画像処理装置であって、

連続して入力された入力画像から動きベクトルを検出する動きベクトル検出部と、

前記動きベクトルを用いて前記入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行うことにより、前記補正原画像を求め第1のノイズ低減処理部と、

前記入力画像に対して動きベクトルを用いないノイズ低減フィルタを適用する第2のノイズ低減処理部と、

動きベクトルの誤検出が発生しやすい場合には前記ノイズ低減フィルタを適用して得られた画像を、そうでない場合には前記補正原画像を参照画像として選択する選択部と、

前記動きベクトルを用いて前記参照画像に基づき前記内挿画像を生成する内挿画像生成部とを備えた、画像処理装置。

【請求項2】

前記入力画像に基づきシーン情報を検出するシーン情報検出部をさらに備え、

前記選択部は前記シーン情報に基づき選択を行うことを特徴とする、請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】

前記入力画像に基づきテロップ情報を検出するテロップ情報検出部をさらに備え、

前記選択部は前記テロップ情報に基づき選択を行うことを特徴とする、請求項1に記載

の画像処理装置。

【請求項 4】

外部から入力された外部情報を解析する外部情報解析部をさらに備え、
前記選択部は前記外部情報解析部による解析結果に基づき選択を行うことを特徴とする、請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行い、補正原画像と内挿画像を出力する画像処理装置であって、

連続して入力された入力画像から動きベクトルを検出する動きベクトル検出部と、
前記動きベクトルを用いて前記入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行うことにより、前記補正原画像を求める第 1 のノイズ低減処理部と、

前記入力画像に対して動きベクトルを用いないノイズ低減フィルタを適用することにより、参照画像を求める第 2 のノイズ低減処理部と、

前記動きベクトルを用いて前記参照画像に基づき前記内挿画像を生成する内挿画像生成部とを備えた、画像処理装置。

10

【請求項 6】

フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行い、補正原画像と内挿画像を出力する画像処理装置であって、

連続して入力された入力画像から動きベクトルを検出する動きベクトル検出部と、
前記動きベクトルを用いて前記入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行う第 1 のノイズ低減処理部と、

前記入力画像に対して動きベクトルを用いないノイズ低減フィルタを適用する第 2 のノイズ低減処理部と、

前記第 1 および第 2 のノイズ低減処理部の出力に対して独立した 2 つの加重加算を行うことにより、前記補正原画像と参照画像を求める加重加算演算部と、

前記動きベクトルを用いて前記参照画像に基づき前記内挿画像を生成する内挿画像生成部とを備え、

前記加重加算演算部は、前記補正原画像として、動きベクトルの誤検出が発生しやすい場合には前記第 2 のノイズ低減処理部の出力に近く、そうでない場合には前記第 1 のノイズ低減処理部の出力に近い画像を求め、前記参照画像として前記補正原画像よりも前記第 2 のノイズ低減処理部の出力に近い画像を求めることを特徴とする、画像処理装置。

20

30

【請求項 7】

前記入力画像に基づきシーン情報を検出するシーン情報検出部をさらに備え、
前記加重加算演算部の加重係数は前記シーン情報に基づき変化することを特徴とする、請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記入力画像に基づきテロップ情報を検出するテロップ情報検出部をさらに備え、
前記加重加算演算部の加重係数は前記テロップ情報に基づき変化することを特徴とする、請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

外部から入力された外部情報を解析する外部情報解析部をさらに備え、
前記加重加算演算部の加重係数は前記外部情報解析部による解析結果に基づき変化することを特徴とする、請求項 6 に記載の画像処理装置。

40

【請求項 10】

フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行い、補正原画像と内挿画像を出力する画像処理方法であって、

連続して入力された入力画像から動きベクトルを検出するステップと、
検出された動きベクトルを用いて前記入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行うことにより、前記補正原画像を求めるステップと、

前記入力画像に対して動きベクトルを用いないノイズ低減フィルタを適用するステップ

50

と、

動きベクトルの誤検出が発生しやすい場合には前記ノイズ低減フィルタを適用して得られた画像を、そうでない場合には前記補正原画像を参照画像として選択するステップと、
検出された動きベクトルを用いて前記参照画像に基づき前記内挿画像を生成するステップとを備えた、画像処理方法。

【請求項 1 1】

フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行い、補正原画像と内挿画像を出力する画像処理方法であって、

連続して入力された入力画像から動きベクトルを検出するステップと、

検出された動きベクトルを用いて前記入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行うことにより、前記補正原画像を求めるステップと、

前記入力画像に対して動きベクトルを用いないノイズ低減フィルタを適用することにより、参照画像を求めるステップと、

検出された動きベクトルを用いて前記参照画像に基づき前記内挿画像を生成するステップとを備えた、画像処理方法。

【請求項 1 2】

フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行って画像を表示する画像表示装置であって、

表示パネルと、

フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行い、補正原画像と内挿画像を出力する画像処理部と、

前記画像処理部の出力に基づき前記表示パネルを駆動する駆動回路とを備え、

前記画像処理部は、

連続して入力された入力画像から動きベクトルを検出する動きベクトル検出部と、

前記動きベクトルを用いて前記入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行うことにより、前記補正原画像を求める第 1 のノイズ低減処理部と、

前記入力画像に対して動きベクトルを用いないノイズ低減フィルタを適用する第 2 のノイズ低減処理部と、

動きベクトルの誤検出が発生しやすい場合には前記ノイズ低減フィルタを適用して得られた画像を、そうでない場合には前記補正原画像を参照画像として選択する選択部と、

前記動きベクトルを用いて前記参照画像に基づき前記内挿画像を生成する内挿画像生成部とを含む、画像表示装置。

【請求項 1 3】

フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行って画像を表示する画像表示装置であって、

表示パネルと、

フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行い、補正原画像と内挿画像を出力する画像処理部と、

前記画像処理部の出力に基づき前記表示パネルを駆動する駆動回路とを備え、

前記画像処理部は、

連続して入力された入力画像から動きベクトルを検出する動きベクトル検出部と、

前記動きベクトルを用いて前記入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行うことにより、前記補正原画像を求める第 1 のノイズ低減処理部と、

前記入力画像に対して動きベクトルを用いないノイズ低減フィルタを適用することにより、参照画像を求める第 2 のノイズ低減処理部と、

前記動きベクトルを用いて前記参照画像に基づき前記内挿画像を生成する内挿画像生成部とを含む、画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【0001】

本発明は、画像処理装置、画像処理方法、画像表示装置および画像表示方法に関し、特に、フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行う画像処理装置、画像処理方法、画像表示装置および画像表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置などのホールド型表示装置には、動きのある画像を表示したときに、動く部分の輪郭がぼやけて見えるという問題がある（以下、この現象を動きぼやけという）。この動きぼやけを防止する方法として、連続した2枚のフレーム間に新たなフレームを内挿して、フレームレートを高くする方法（フレームレート変換処理）が知られている。また、動きぼやけを効果的に防止するために、フレームレート変換処理を行うときに、動きベクトルを用いて動き補償を行う方法も知られている。

10

【0003】

これとは別に、動画に含まれるノイズを低減する方法として、動きベクトルを用いた再帰型ノイズ低減処理が知られている。図13は、特許文献1に記載されたノイズ低減装置の構成を示すブロック図である。図13に示すノイズ低減装置110において、動き検出フレーム巡回型ノイズ低減手段111に含まれるフレームメモリ116は、前フレームの出力映像信号を記憶している。ベクトル検出手段117は、入力映像信号とフレームメモリ116から出力された前フレームの出力映像信号とに基づき、動きベクトルMVと動き成分MC（対応画素の変化を示す量）を求める。巡回帰還量制御回路112は、動き成分MCに基づき巡回係数kを求める。乗算器113は入力映像信号に含まれる画素値を $(1 - k)$ 倍し、乗算器114は対応する画素値（フレームメモリ116から動きベクトルMVを用いて読み出した画素値）をk倍し、加算器115は乗算器113、114の出力を加算する。加算器115の出力は、出力映像信号としてノイズ低減装置110の外部に出力されると共に、次フレームの入力映像信号に対する処理に備えてフレームメモリ116に記憶される。ノイズ低減装置110によれば、時間軸方向に相関のないノイズ（ちらつくノイズ）を低減し、動き領域における残像の発生を防止して、鮮明で高画質な画像を得ることができる。

20

【0004】

また、動き補償によるフレームレート変換処理と動きベクトルを用いた再帰型ノイズ低減処理とを組合せた方法も考えられる。図14は、フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行う画像処理装置の構成を示すブロック図である。図14に示す画像処理装置120において、フレームメモリ121、動きベクトル検出部122、内挿画像生成部124、および、タイムベース変換部125は、動き補償によるフレームレート変換処理を行う。3次元ノイズ低減処理部123は、動きベクトル検出部122で検出された動きベクトルを用いて再帰型ノイズ低減処理を行う。画像処理装置120によれば、ホールド型表示装置で発生する動きぼやけを防止すると共に、動画を表示するときに残像感のないノイズ低減を行い、高画質な動画を表示することができる。また、フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理で動きベクトル検出部122を共用することにより、回路規模やメモリ容量を削減することができる。

30

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】日本国特開2004-88234号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、動きベクトル検出処理では、常に正しい動きベクトルを検出できるとは限らない。例えば、動きが速い映像や、形状を変化させながら移動する物体を映した映像や、ある物体の手前または奥に別の物体が見え隠れする映像などでは、動きを追従するこ

50

とが困難であるために、動きベクトルの誤検出が発生しやすい。また、シーンチェンジやカメラのフラッシュなどを含む映像のように、フレーム間でシーンや輝度が大きく変化する場合には、動きベクトルの誤検出が画面全体で発生することがある。

【0007】

特許文献1の第2以降の実施形態には、動きベクトルの誤検出を低減させる方法が記載されている。しかし、これらの方法を用いても、動きベクトルの誤検出を完全に防止することはできない。また、動きベクトルの誤りを補正するとノイズ低減効果が小さくなるという問題もある。

【0008】

動きベクトルの誤検出が発生すると、フレームレート変換処理では、移動物体の形状に歪みが生じたり、二重像が見えたりするなどの画質劣化が生じる。再帰型ノイズ低減処理では、物体のエッジがぼやけたり、移動物体に尾引きが見えたりするなどの画質劣化が生じる。フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理の両方を行った場合には、再帰型ノイズ低減処理後の画像に動きぼやけや尾引きが生じる。また、内挿画像は再帰型ノイズ低減処理後の画像に基づき生成されるので、動きぼやけや尾引きがすでに発生していた部分にさらに歪みが生じる。この結果、内挿画像が大幅に劣化することがある。

【0009】

それ故に、本発明は、フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行い、動きベクトルの誤検出に起因する内挿画像の大幅な劣化を防止した画像処理装置、画像処理方法、画像表示装置および画像表示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】

【0010】

本発明の第1の局面は、フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行い、補正原画像と内挿画像を出力する画像処理装置であって、

連続して入力された入力画像から動きベクトルを検出する動きベクトル検出部と、

前記動きベクトルを用いて前記入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行うことにより、前記補正原画像を求め第1のノイズ低減処理部と、

前記入力画像に対して動きベクトルを用いないノイズ低減フィルタを適用する第2のノイズ低減処理部と、

動きベクトルの誤検出が発生しやすい場合には前記ノイズ低減フィルタを適用して得られた画像を、そうでない場合には前記補正原画像を参照画像として選択する選択部と、

前記動きベクトルを用いて前記参照画像に基づき前記内挿画像を生成する内挿画像生成部とを備える。

【0013】

本発明の第2の局面は、本発明の第1の局面において、

前記入力画像に基づきシーン情報を検出するシーン情報検出部をさらに備え、

前記選択部は前記シーン情報に基づき選択を行うことを特徴とする。

【0014】

本発明の第3の局面は、本発明の第1の局面において、

前記入力画像に基づきテロップ情報を検出するテロップ情報検出部をさらに備え、

前記選択部は前記テロップ情報に基づき選択を行うことを特徴とする。

【0015】

本発明の第4の局面は、本発明の第1の局面において、

外部から入力された外部情報を解析する外部情報解析部をさらに備え、

前記選択部は前記外部情報解析部による解析結果に基づき選択を行うことを特徴とする。

。本発明の第5の局面は、フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行い、補正原画像と内挿画像を出力する画像処理装置であって、

連続して入力された入力画像から動きベクトルを検出する動きベクトル検出部と、

前記動きベクトルを用いて前記入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行うことによ

10

20

30

40

50

り、前記補正原画像を求める第1のノイズ低減処理部と、

前記入力画像に対して動きベクトルを用いないノイズ低減フィルタを適用することにより、参照画像を求める第2のノイズ低減処理部と、

前記動きベクトルを用いて前記参照画像に基づき前記内挿画像を生成する内挿画像生成部とを備える。

【0016】

本発明の第6の局面は、フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行い、補正原画像と内挿画像を出力する画像処理装置であって、

連続して入力された入力画像から動きベクトルを検出する動きベクトル検出部と、

前記動きベクトルを用いて前記入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行う第1のノイズ低減処理部と、

前記入力画像に対して動きベクトルを用いないノイズ低減フィルタを適用する第2のノイズ低減処理部と、

前記第1および第2のノイズ低減処理部の出力に対して独立した2つの加重加算を行うことにより、前記補正原画像と参照画像を求める加重加算演算部と、

前記動きベクトルを用いて前記参照画像に基づき前記内挿画像を生成する内挿画像生成部とを備え、

前記加重加算演算部は、前記補正原画像として、動きベクトルの誤検出が発生しやすい場合には前記第2のノイズ低減処理部の出力に近く、そうでない場合には前記第1のノイズ低減処理部の出力に近い画像を求め、前記参照画像として前記補正原画像よりも前記第2のノイズ低減処理部の出力に近い画像を求めることを特徴とする。

【0017】

本発明の第7の局面は、本発明の第6の局面において、

前記入力画像に基づきシーン情報を検出するシーン情報検出部をさらに備え、

前記加重加算演算部の加重係数は前記シーン情報に基づき変化することを特徴とする。

【0018】

本発明の第8の局面は、本発明の第6の局面において、

前記入力画像に基づきテロップ情報を検出するテロップ情報検出部をさらに備え、

前記加重加算演算部の加重係数は前記テロップ情報に基づき変化することを特徴とする

【0019】

本発明の第9の局面は、本発明の第6の局面において、

外部から入力された外部情報を解析する外部情報解析部をさらに備え、

前記加重加算演算部の加重係数は前記外部情報解析部による解析結果に基づき変化することを特徴とする。

【0020】

本発明の第10の局面は、フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行い、補正原画像と内挿画像を出力する画像処理方法であって、

連続して入力された入力画像から動きベクトルを検出するステップと、

検出された動きベクトルを用いて前記入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行うことにより、前記補正原画像を求めるステップと、

前記入力画像に対して動きベクトルを用いないノイズ低減フィルタを適用するステップと、

動きベクトルの誤検出が発生しやすい場合には前記ノイズ低減フィルタを適用して得られた画像を、そうでない場合には前記補正原画像を参照画像として選択するステップと、

検出された動きベクトルを用いて前記参照画像に基づき前記内挿画像を生成するステップとを備える。

本発明の第11の局面は、フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行い、補正原画像と内挿画像を出力する画像処理方法であって、

連続して入力された入力画像から動きベクトルを検出するステップと、

10

20

30

40

50

検出された動きベクトルを用いて前記入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行うことにより、前記補正原画像を求めるステップと、

前記入力画像に対して動きベクトルを用いないノイズ低減フィルタを適用することにより、参照画像を求めるステップと、

検出された動きベクトルを用いて前記参照画像に基づき前記内挿画像を生成するステップとを備える。

【0021】

本発明の第12の局面は、フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行って画像を表示する画像表示装置であって、

表示パネルと、

フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行い、補正原画像と内挿画像を出力する画像処理部と、

前記画像処理部の出力に基づき前記表示パネルを駆動する駆動回路とを備え、

前記画像処理部は、

連続して入力された入力画像から動きベクトルを検出する動きベクトル検出部と、

前記動きベクトルを用いて前記入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行うことにより、前記補正原画像を求める第1のノイズ低減処理部と、

前記入力画像に対して動きベクトルを用いないノイズ低減フィルタを適用する第2のノイズ低減処理部と、

動きベクトルの誤検出が発生しやすい場合には前記ノイズ低減フィルタを適用して得られた画像を、そうでない場合には前記補正原画像を参照画像として選択する選択部と、

前記動きベクトルを用いて前記参照画像に基づき前記内挿画像を生成する内挿画像生成部を含む。

【0022】

本発明の第13の局面は、フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行って画像を表示する画像表示装置であって、

表示パネルと、

フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行い、補正原画像と内挿画像を出力する画像処理部と、

前記画像処理部の出力に基づき前記表示パネルを駆動する駆動回路とを備え、

前記画像処理部は、

連続して入力された入力画像から動きベクトルを検出する動きベクトル検出部と、

前記動きベクトルを用いて前記入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行うことにより、前記補正原画像を求める第1のノイズ低減処理部と、

前記入力画像に対して動きベクトルを用いないノイズ低減フィルタを適用することにより、参照画像を求める第2のノイズ低減処理部と、

前記動きベクトルを用いて前記参照画像に基づき前記内挿画像を生成する内挿画像生成部を含む。

【発明の効果】

【0023】

本発明の第1～第11の局面によれば、動き補償によるフレームレート変換処理と動きベクトルを用いた再帰型ノイズ低減処理とを行うことにより、ホールド型表示装置で発生する動きぼやけを防止すると共に、動き領域における残像の発生を防止して、鮮明で高画質な出力画像を得ることができる。また、フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理で動きベクトル検出部を共用することにより、回路規模やメモリ容量を削減することができる。また、補正原画像とは異なる方法で参照画像を求めることにより、好適な参照画像に基づき内挿画像を生成し、動きベクトルの誤検出が発生した場合でも、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。

【0025】

本発明の第1または第10の局面によれば、再帰型ノイズ低減処理を行った画像と再帰

10

20

30

40

50

型ノイズ低減処理を行っていない画像を適宜切り替えて参照画像を求め、これに基づき内挿画像を生成することができる。したがって、状況に応じて好適な内挿画像を生成し、動きベクトルの誤検出が発生した場合でも、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。また、ノイズ低減フィルタを適用した画像に基づき内挿画像を生成することにより、内挿画像に含まれる、再帰型ノイズ低減処理では低減できないノイズを低減することができる。

【0026】

本発明の第2の局面によれば、入力画像が表すシーンの特徴に応じて、再帰型ノイズ低減処理を行った画像と再帰型ノイズ低減処理を行っていない画像を切り替えて参照画像を求め、これに基づき内挿画像を生成することができる。したがって、シーンの特徴に応じて好適な内挿画像を生成し、動きベクトルの誤検出が発生した場合でも、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。

10

【0027】

本発明の第3の局面によれば、入力画像に含まれるテロップの特徴に応じて、再帰型ノイズ低減処理を行った画像と再帰型ノイズ低減処理を行っていない画像を切り替えて参照画像を求め、これに基づき内挿画像を生成することができる。したがって、テロップの特徴に応じて好適な内挿画像を生成し、動きベクトルの誤検出が発生した場合でも、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。

【0028】

本発明の第4の局面によれば、外部から入力された外部情報に応じて、再帰型ノイズ低減処理を行った画像と再帰型ノイズ低減処理を行っていない画像を切り替えて参照画像を求め、これに基づき内挿画像を生成することができる。したがって、外部情報に応じて好適な内挿画像を生成し、動きベクトルの誤検出が発生した場合でも、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。

20

本発明の第5または第11の局面によれば、内挿画像は、再帰型ノイズ低減処理を行っていない画像に基づき生成される。したがって、動きベクトルの誤検出が発生した場合でも、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。また、内挿画像は、ノイズ低減フィルタを適用した画像に基づき生成される。したがって、内挿画像に含まれる、再帰型ノイズ低減処理では低減できないノイズを低減することができる。

【0029】

30

本発明の第6の局面によれば、再帰型ノイズ低減処理を行った画像と再帰型ノイズ低減処理を行っていない画像に対して加重加算を行って参照画像を求め、これに基づき内挿画像を生成することができる。したがって、状況に応じて好適な内挿画像を生成し、動きベクトルの誤検出が発生した場合でも、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。また、ノイズ低減フィルタを適用した画像に与える加重係数を大きくして参照画像を求めることにより、内挿画像に含まれる、再帰型ノイズ低減処理では低減できないノイズを低減することができる。

【0030】

本発明の第7の局面によれば、入力画像が表すシーンの特徴に応じて加重係数を変化させながら、再帰型ノイズ低減処理を行った画像と再帰型ノイズ低減処理を行っていない画像に対して加重加算を行って参照画像を求め、これに基づき内挿画像を生成することができる。したがって、シーンの特徴に応じて好適な内挿画像を生成し、動きベクトルの誤検出が発生した場合でも、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。

40

【0031】

本発明の第8の局面によれば、入力画像に含まれるテロップの特徴に応じて加重係数を変化させながら、再帰型ノイズ低減処理を行った画像と再帰型ノイズ低減処理を行っていない画像に対して加重加算を行って参照画像を求め、これに基づき内挿画像を生成することができる。したがって、テロップの特徴に応じて好適な内挿画像を生成し、動きベクトルの誤検出が発生した場合でも、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。

【0032】

50

本発明の第9の局面によれば、外部から入力された外部情報に応じて加重係数を変化させながら、再帰型ノイズ低減処理を行った画像と再帰型ノイズ低減処理を行っていない画像に対して加重加算を行って参照画像を求め、これに基づき内挿画像を生成することができる。したがって、外部情報に応じて好適な内挿画像を生成し、動きベクトルの誤検出が発生した場合でも、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。

【0033】

本発明の第12または第13の局面によれば、ホールド型表示装置で発生する動きぼやけを低減すると共に、動き領域における残像の発生を防止して、鮮明で高画質な画像を表示することができる。また、動きベクトルの誤検出が発生した場合でも、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の各実施形態に係る画像処理装置を含む液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図3】図1に示す画像処理装置における入力画像と出力画像を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施形態に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の第3の実施形態に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図6】テロップを含む入力画像の例を示す図である。

【図7】図5に示す画像処理装置のテロップ情報検出部によるテロップ領域検出結果を示す図である。

20

【図8】本発明の第4の実施形態に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図9】本発明の第5の実施形態に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図10】図9に示す画像処理装置の加重係数制御部と加重加算演算部の詳細を示すブロック図である。

【図11】本発明の第5の実施形態の第1変形例に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図12】本発明の第5の実施形態の第2変形例に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図13】従来のノイズ低減装置の構成を示すブロック図である。

30

【図14】従来の画像処理装置の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】

【0035】

(第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。図1に示す画像処理装置10は、フレームメモリ11、動きベクトル検出部12、2次元ノイズ低減フィルタ処理部13、3次元ノイズ低減処理部14、内挿画像生成部15、および、タイムベース変換部16を備えている。画像処理装置10は、動き補償によるフレームレート変換処理と動きベクトルを用いた再帰型ノイズ低減処理とを行う。

【0036】

40

図2は、画像処理装置10を含む液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図2に示す液晶表示装置1は、画像処理装置10、タイミング制御回路2、走査信号線駆動回路3、データ信号線駆動回路4、および、液晶パネル5を備えている。液晶パネル5は、p本の走査信号線G1~Gp、q本のデータ信号線S1~Sq、および、(p×q)個の画素回路6を含んでいる。走査信号線G1~Gpは互いに平行に配置され、データ信号線S1~Sqは走査信号線G1~Gpと直交するように互いに平行に配置される。(p×q)個の画素回路6は、走査信号線G1~Gpとデータ信号線S1~Sqの各交点近傍に配置される。

【0037】

液晶表示装置1には外部から、フレームレートが60Hzの入力画像信号Vinが入力

50

される。画像処理装置10は、入力画像信号 V_{in} をフレームレートが120Hzの出力画像信号 V_{out} に変換する。出力画像信号 V_{out} は、データ信号線駆動回路4に供給される。タイミング制御回路2は、走査信号線駆動回路3とデータ信号線駆動回路4にそれぞれタイミング制御信号 $TC1$ 、 $TC2$ を供給する。走査信号線駆動回路3とデータ信号線駆動回路4は、液晶パネル5の駆動回路である。走査信号線駆動回路3は、タイミング制御信号 $TC1$ に基づき、走査信号線 $G1 \sim Gp$ を駆動する。データ信号線駆動回路4は、タイミング制御信号 $TC2$ と出力画像信号 V_{out} に基づき、データ信号線 $S1 \sim Sq$ を駆動する。走査信号線駆動回路3とデータ信号線駆動回路4を用いて液晶パネル5を駆動することにより、1秒間に120枚の画像を液晶パネル5に表示することができる。

【0038】

以下、入力画像信号 V_{in} が表す画像を入力画像、出力画像信号 V_{out} が表す画像を出力画像といい、 n 番目の入力画像を $X(n)$ と表す。図3は、画像処理装置10における入力画像と出力画像を示す図である。入力画像は1秒間に60枚入力され、出力画像は1秒間に120枚出力される。出力画像には、入力画像に対してノイズ低減処理を行った画像(図3では点状模様を付した画像。以下、補正原画像という)と、画像処理装置10で新たに生成された画像(図3では斜線を付した画像。以下、内挿画像という)とが含まれる。入力画像 $X(n)$ に対応した補正原画像を $Y(n)$ と表し、補正原画像 $Y(n)$ 、 $Y(n+1)$ の中間に内挿された内挿画像を $Y(n+0.5)$ と表す。以下に示すように、画像処理装置10は、入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行うことにより補正原画像を求め、入力画像に対して2次元ノイズ低減フィルタを適用した画像に基づき内挿画像を生成する。

【0039】

以下、再び図1を参照して、画像処理装置10の詳細を説明する。ここでは、入力画像 $X(n+1)$ が入力されたときの画像処理装置10の動作を説明する。フレームメモリ11は、入力画像信号 V_{in} を1フレーム分記憶し、1フレーム期間遅延させて出力する。入力画像 $X(n+1)$ が入力されたとき、フレームメモリ11は、入力画像 $X(n+1)$ を記憶しながら、入力画像 $X(n)$ を出力する。

【0040】

動きベクトル検出部12は、連続して入力された入力画像から動きベクトルを検出する。より詳細には、動きベクトル検出部12は、入力画像 $X(n+1)$ とフレームメモリ11から出力された入力画像 $X(n)$ とに基づき、2枚の画像間の動きベクトル MV を検出する。動きベクトル MV の検出方法は任意でよい。検出された動きベクトル MV は、3次元ノイズ低減処理部14と内挿画像生成部15に供給される。

【0041】

2次元ノイズ低減フィルタ処理部13は、フレームメモリ11から出力された入力画像 $X(n)$ に対して、2次元ノイズ低減フィルタを適用する。2次元ノイズ低減フィルタの特性は、任意でよい。例えば、2次元ノイズ低減フィルタとして、ローパスフィルタやメディアンフィルタを使用することができる。2次元ノイズ低減フィルタ処理部13の出力は、2次元ノイズ低減画像 $A(n)$ として内挿画像生成部15に供給される。

【0042】

3次元ノイズ低減処理部14は、入力画像 $X(n)$ に対して、動きベクトルを用いた再帰型ノイズ低減処理(3次元ノイズ低減処理)を行う。より詳細には、3次元ノイズ低減処理部14は、動き補償画像メモリ141、加重係数制御部142、係数乗算器143、144、加算器145、および、動き補償画像生成部146を含んでいる。フレームメモリ11から入力画像 $X(n)$ が出力されたとき、動き補償画像メモリ141は、入力画像 $X(n-1)$ に対して再帰型ノイズ低減処理と動き補償を行った動き補償画像 $C(n)$ を出力する。

【0043】

加重係数制御部142は、入力画像 $X(n)$ と動き補償画像 $C(n)$ を比較することにより、加重係数 k (ただし、 $0 < k < 1$)を決定する。加重係数制御部142は、例えば

10

20

30

40

50

、入力画像 $X(n)$ と動き補償画像 $C(n)$ の輝度差分や輝度傾斜情報などを求め、求めた値に応じて加重係数 k を変化させる。あるいは、加重係数制御部 142 は、入力画像 $X(n)$ の輝度情報や周波数特性などに応じて、加重係数 k を変化させてもよい。

【0044】

加重係数制御部 142 で決定された加重係数 k に基づき、係数乗算器 143 は入力画像 $X(n)$ に含まれる画素値を $(1 - k)$ 倍し、係数乗算器 144 は動き補償画像 $C(n)$ に含まれる対応する画素値を k 倍する。加算器 145 は、係数乗算器 143、144 の出力を加算する。加算器 145 の出力は、3次元ノイズ低減画像 $B(n)$ として、タイムベース変換部 16 と動き補償画像生成部 146 に供給される。

【0045】

動き補償画像生成部 146 は、3次元ノイズ低減画像 $B(n)$ と動きベクトル検出部 12 で検出された動きベクトル MV とに基づき、動き補償画像 $C(n+1)$ を生成する。動き補償画像生成部 146 は、3次元ノイズ低減処理部 14 に次に供給される入力画像 $X(n+1)$ の位置と整合するように、未来から過去へ向かう動きベクトルを用いて、動き補償画像 $C(n+1)$ を生成する。生成された動き補償画像 $C(n+1)$ は、動き補償画像メモリ 141 に記憶される。

【0046】

内挿画像生成部 15 は、動きベクトル検出部 12 で検出された動きベクトル MV を用いて、2次元ノイズ低減画像 $A(n)$ に基づき、補正原画像 $Y(n)$ と補正原画像 $Y(n+1)$ の中間に内挿すべき内挿画像 $Y(n+0.5)$ を生成する。生成された内挿画像 $Y(n+0.5)$ は、タイムベース変換部 16 に供給される。

【0047】

タイムベース変換部 16 に供給された3次元ノイズ低減画像 $B(n)$ は、そのまま補正原画像 $Y(n)$ として使用される。タイムベース変換部 16 は、補正原画像 $Y(n)$ と内挿画像 $Y(n+0.5)$ を順次出力する。より詳細には、タイムベース変換部 16 は、先に補正原画像 $Y(n)$ を出力し、 $1/120$ 秒遅れて内挿画像 $Y(n+0.5)$ を出力する。この結果、画像処理装置 10 からは、補正原画像と内挿画像を交互に含む、フレームレートが 120 Hz の出力画像信号 $Vout$ が出力される。

【0048】

このように画像処理装置 10 では、補正原画像は、入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行うことにより求められる。内挿画像は、入力画像に対して2次元ノイズ低減フィルタを適用した画像に基づき生成される。このように内挿画像は、補正画像とは異なる方法で求めた画像に基づき生成される。

【0049】

以下、本実施形態に係る画像処理装置 10 の効果を説明する。上述したように、画像処理装置 10 は、動き補償によるフレームレート変換処理と動きベクトルを用いた再帰型ノイズ低減処理とを行う。これにより、ホールド型表示装置で発生する動きぼやけを防止すると共に、動き領域における残像の発生を防止して、鮮明で高画質な出力画像を得ることができる。特に、再帰型の処理を行うことにより、数フレーム分の画像を参照した場合と同様の効果が得られる。また、動きベクトルを用いた再帰型ノイズ低減処理を行うことにより、動きに追従した加重加算を行い、ぼやけを効果的に防止することができる。また、画像処理装置 10 では、動きベクトル検出部 12 で検出された動きベクトル MV は、フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理の両方に使用される。このようにフレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理で動きベクトル検出部 12 を共用することにより、回路規模やメモリ容量を削減することができる。

【0050】

上述したように、フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行う従来の画像処理装置（例えば、図 14 に示す画像処理装置 120）には、再帰型ノイズ低減処理後の画像に基づき内挿画像を生成するために、動きベクトルの誤検出が発生したときに、内挿画像が大幅に劣化するという問題がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

これに対して、本実施形態に係る画像処理装置 10 は、入力画像 $X(n)$ に再帰型ノイズ低減処理を行った画像を補正原画像 $Y(n)$ とし、入力画像 $X(n)$ に 2 次元ノイズ低減フィルタを適用した画像に基づき内挿画像 $Y(n+0.5)$ を生成する。このように画像処理装置 10 では、動きベクトルの誤検出が発生したときに大幅に劣化する可能性がある内挿画像は、再帰型ノイズ低減処理を行った画像ではなく、再帰型ノイズ低減処理を行っていない画像に基づき生成される。したがって、画像処理装置 10 によれば、動きベクトルの誤検出が発生したときでも、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。

【 0 0 5 2 】

また、画像処理装置 10 では、内挿画像は、2 次元ノイズ低減フィルタを適用した画像に基づき生成される。したがって、画像処理装置 10 によれば、内挿画像に含まれる、再帰型ノイズ低減処理では低減できないノイズを低減することができる。なお、再帰型ノイズ低減処理で低減できないノイズとは、時間が経過しても変化しないノイズであり、例えば静止画像において常に同じ位置に発生するモスキートノイズなどが含まれる。

【 0 0 5 3 】

また、一般に、フレームレート変換処理を行うと、エッジ歪みなどの画質劣化が生じる。画像処理装置 10 は、2 次元ノイズ低減フィルタを適用した画像に基づき内挿画像を生成する。したがって、画像処理装置 10 によれば、エッジをぼやけさせて、内挿画像に含まれるエッジ歪みを抑制することができる。

【 0 0 5 4 】

また、画像処理装置 10 を画像処理部として備えた液晶表示装置 1 (図 2) によれば、ホールド型表示装置で発生する動きぼやけを低減すると共に、動き領域における残像の発生を防止して、鮮明で高画質な画像を表示することができる。また、動きベクトルの誤検出が発生した場合でも、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。

【 0 0 5 5 】

(第 2 の実施形態)

図 4 は、本発明の第 2 の実施形態に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。図 4 に示す画像処理装置 20 は、第 1 の実施形態に係る画像処理装置 10 にシーン情報検出部 21 と選択部 22 を追加したものである。以下の各実施形態に係る画像処理装置は、第 1 の実施形態に係る画像処理装置 10 と同様に、図 2 に示す液晶表示装置 1 に内蔵して使用される。また、各実施形態の構成要素のうち先の実施形態と同一のものについては、同一の参照符号を付して説明を省略する。

【 0 0 5 6 】

シーン情報検出部 21 は、入力画像 $X(n)$ に基づきシーン情報を検出し、検出したシーン情報に基づき選択制御信号 $P1$ を出力する(詳細は後述)。選択制御信号 $P1$ は、2 値の信号であり、画像単位でハイレベルとローレベルに変化する。例えば、選択制御信号 $P1$ は、入力画像 $X(n)$ でシーンチェンジが発生したときにはハイレベルになり、それ以外のときにはローレベルになる。

【 0 0 5 7 】

選択部 22 は、選択制御信号 $P1$ がハイレベルのときには、2 次元ノイズ低減フィルタ処理部 13 で求めた 2 次元ノイズ低減画像 $A(n)$ を選択し、選択制御信号 $P1$ がローレベルのときには、3 次元ノイズ低減処理部 14 で求めた 3 次元ノイズ低減画像 $B(n)$ を選択する。選択部 22 で選択された画像は、参照画像 $Z(n)$ として内挿画像生成部 15 に供給される。

【 0 0 5 8 】

内挿画像生成部 15 は、動きベクトル検出部 12 で検出された動きベクトル MV を用いて、選択部 22 で求めた参照画像 $Z(n)$ に基づき、補正原画像 $Y(n)$ と補正原画像 $Y(n+1)$ の間に内挿すべき内挿画像 $Y(n+0.5)$ を生成する。内挿画像 $Y(n+0.5)$ は、入力画像 $X(n)$ でシーンチェンジが発生したときには 2 次元ノイズ低減画像 $A(n)$ に基づき生成され、それ以外のときには 3 次元ノイズ低減画像 $B(n)$ に基づ

10

20

30

40

50

き生成される。

【0059】

以下、シーン情報検出部21について説明する。シーン情報検出部21は、連続した2枚のフレーム間の輝度差分や画面内の動きベクトルについて統計処理を行い、入力画像X(n)が表すシーンの特徴(シーン情報)を検出する。シーン情報には、例えば、シーンチェンジ、高速スクロール/パン画像、静止画像、フェードイン/アウト画像などの情報が含まれる。

【0060】

シーン情報検出部21は、例えば、連続した2枚のフレームについて画面全体の輝度ヒストグラムを求め、2つのヒストグラムの差が大きいときにシーンチェンジと判定してもよい。シーン情報検出部21は、動きベクトルの精度情報に基づき、画面全体の中で精度が低いベクトルが多いときにシーンチェンジと判定してもよい。シーン情報検出部21は、画像処理装置10の外部から与えられた情報に基づき、シーンチェンジを検出してよい。例えば、シーン情報検出部21は、デコード部(図示せず)から受け取ったデコード結果に基づきシーンチェンジを検出してよい。

10

【0061】

一般に、シーンチェンジが発生したときには、動きベクトルの誤検出が多く発生する。そこで、シーン情報検出部21は、シーンチェンジと判定したときには、ハイレベルの選択制御信号P1を出力する。このため、シーンチェンジが発生したときには、内挿画像Y(n+0.5)は、3次元ノイズ低減画像B(n)ではなく2次元ノイズ低減画像A(n)に基づき生成される。このように、シーンチェンジが発生したときには、再帰型ノイズ低減処理を行っていない画像に基づき内挿画像を生成することにより、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。

20

【0062】

なお、シーンチェンジが発生すると、動きベクトルの検出精度が低い状態がしばらく続くことが多い。このため、シーン情報検出部21は、シーンチェンジを検出したときには、しばらくの間(例えば、数フレーム期間に亘って)ハイレベルの選択制御信号P1を出力することが好ましい。

【0063】

また、シーン情報検出部21は、例えば、画面全体の動きベクトルの平均値(平均ベクトル)を求め、平均ベクトルが大きいときに高速スクロール画像と判定してもよい。シーン情報検出部21は、画面全体の動きベクトルのヒストグラムからピークベクトル(最も頻度の高いベクトル)を求め、ピークベクトルが大きいときに高速スクロール画像と判定してもよい。シーン情報検出部21は、所定よりも大きい動きベクトルを検出した回数や検出範囲を超えたために動きベクトルの検出に失敗した回数を数え、その回数が多いときに高速スクロール画像と判定してもよい。

30

【0064】

一般に、高速スクロール画像では、動きベクトルの誤検出が多く発生する。そこで、シーン情報検出部21は、高速スクロール画像と判定したときには、ハイレベルの選択制御信号P1を出力する。このため、入力画像が高速スクロール画像のときには、内挿画像Y(n+0.5)は、3次元ノイズ低減画像B(n)ではなく2次元ノイズ低減画像A(n)に基づき生成される。このように、入力画像が高速スクロール画像のときには、再帰型ノイズ低減処理を行っていない画像に基づき内挿画像を生成することにより、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。

40

【0065】

また、シーン情報検出部21は、例えば、連続した2枚のフレーム間の輝度差分が十分に小さいときには静止画像と判定してもよい。シーン情報検出部21は、平均ベクトルやピークベクトルがゼロベクトルに十分に近いときや、検出した動きベクトルがゼロベクトルである場合が多いときに、静止画像と判定してもよい。

【0066】

50

一般に、静止画像では、動きベクトルの誤検出はほとんど発生しない。そこで、シーン情報検出部 21 は、静止画像と判定したときには、ローレベルの選択制御信号 P1 を出力する。このため、入力画像 X(n) が静止画像のときには、内挿画像 Y(n+0.5) は 3次元ノイズ低減画像 B(n) に基づき生成される。

【0067】

このように画像処理装置 20 では、補正原画像は、入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行うことにより求められる。内挿画像は、入力画像に対して 2次元ノイズ低減フィルタを適用した画像、および、入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行った画像を切り替えて得られた参照画像に基づき生成される。このように内挿画像は、補正画像とは異なる方法で求めた参照画像に基づき生成される。

【0068】

以上に示すように、本実施形態に係る画像処理装置 20 は、入力画像 X(n) に基づきシーン情報を検出するシーン情報検出部 21 と、2次元ノイズ低減フィルタ処理部 13 および 3次元ノイズ低減処理部 14 の出力のいずれかを選択し、参照画像 Z(n) を求める選択部 22 とを備えている。選択部 22 は、シーン情報検出部 21 で検出されたシーン情報に基づき選択を行う。

【0069】

したがって、本実施形態に係る画像処理装置 20 によれば、入力画像が表すシーンの特徴に応じて、再帰型ノイズ低減処理を行った画像と再帰型ノイズ低減処理を行っていない画像を切り替えて参照画像を求め、これに基づき内挿画像を生成することができる。したがって、シーンの特徴に応じて好適な内挿画像を生成し、動きベクトルの誤検出が発生した場合でも、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。また、ノイズ低減フィルタを適用した画像に基づき内挿画像を生成することにより、内挿画像に含まれる、再帰型ノイズ低減処理では低減できないノイズを低減することができる。

【0070】

(第3の実施形態)

図5は、本発明の第3の実施形態に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。図5に示す画像処理装置 30 は、第2の実施形態に係る画像処理装置 20 において、シーン情報検出部 21 をテロップ情報検出部 31 に置換したものである。

【0071】

テロップ情報検出部 31 は、入力画像 X(n) に基づきテロップ情報を検出し、検出したテロップ情報に基づき選択制御信号 P2 を出力する(詳細は後述)。選択制御信号 P2 は、2値の信号であり、画像内の画素、行あるいは帯状領域(複数の行で構成される)を単位としてハイレベルとローレベルに変化する。例えば、入力画像 X(n) がテロップを含む場合、選択制御信号 P2 は、テロップ領域の内部ではハイレベルとなり、テロップ領域の外部ではローレベルとなる。

【0072】

選択部 22 と内挿画像生成部 15 は、第2の実施形態と同様に動作する。したがって、入力画像 X(n) がテロップを含む場合、内挿画像 Y(n+0.5) は、例えばテロップ領域の内部では 2次元ノイズ低減画像 A(n) に基づき生成され、テロップ領域の外部では 3次元ノイズ低減画像 B(n) に基づき生成される。

【0073】

以下、テロップ情報検出部 31 について説明する。テロップ情報検出部 31 は、画面内の動きベクトルについて統計処理を行い、入力画像 X(n) に含まれるテロップ領域の位置と速度を求める。テロップ領域の位置は、座標、行番号あるいは帯状領域の番号などを用いて表される。

【0074】

図6は、テロップを含む入力画像の例を示す図である。図6に示す入力画像 35 の下から約 1/4 の部分には、テロップ 36 が含まれている。テロップ 36 内の文字(以下、テ

10

20

30

40

50

テロップ文字という)は、左方向に一定の速度(以下、テロップ速度という)で移動する。入力画像35を複数のブロックに分割して、ブロック毎に動きベクトルを検出した場合、テロップ文字を含むブロックでは、テロップ速度に相当する動きベクトルが検出される。一方、テロップ文字を含まないブロックの動きベクトルは、ほぼゼロベクトルとなる。したがって、テロップ文字を含むブロックとテロップ文字を含まないブロックを区別して、テロップ領域を検出することができる。テロップ情報検出部31は、図7に示すように、入力画像35からテロップ領域37(破線で示す領域)を検出する。

【0075】

一般に、テロップ文字は、表示画面内で高速に移動する。テロップ文字と背景の境界部分では、文字の後ろに背景のテクスチャが見え隠れするので、フレーム間で相関が取れない領域が多く発生する(この領域は、オクリュージョン領域と呼ばれる)。オクリュージョン領域では、動きベクトルの誤検出が発生しやすい。また、多くのテロップ文字は、はっきりしたエッジを有する。このため、動きベクトルの誤検出に起因する内挿画像の劣化は、テロップ領域では顕著になる。

【0076】

テロップ情報検出部31は、例えば、テロップ領域の内部ではハイレベルの選択制御信号P2を出力し、テロップ領域の外部ではローレベルの選択制御信号P2を出力してもよい。テロップ情報検出部31は、テロップ領域内で動きのある部分についてはハイレベルの選択制御信号P2を出力し、動きのない部分や動きの小さい部分についてはローレベルの選択制御信号P2を出力してもよい。テロップ情報検出部31は、テロップ領域内でテロップ速度に近い速度で移動している部分についてはハイレベルの選択制御信号P2を出力し、それ以外の部分についてはローレベルの選択制御信号P2を出力してもよい。

【0077】

このため、テロップが存在する部分では、内挿画像 $Y(n+0.5)$ は、3次元ノイズ低減画像 $B(n)$ ではなく2次元ノイズ低減画像 $A(n)$ に基づき生成される。このように、テロップが存在する部分では、再帰型ノイズ低減処理を行っていない画像に基づき内挿画像を生成することにより、テロップを含む内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。

【0078】

このように画像処理装置30では、補正原画像は、入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行うことにより求められる。内挿画像は、入力画像に対して2次元ノイズ低減フィルタを適用した画像、および、入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行った画像を切り替えて得られた参照画像に基づき生成される。このように内挿画像は、補正画像とは異なる方法で求めた参照画像に基づき生成される。

【0079】

以上に示すように、本実施形態に係る画像処理装置30は、入力画像 $X(n)$ に基づきテロップ情報を検出するテロップ情報検出部31と、2次元ノイズ低減フィルタ処理部13および3次元ノイズ低減処理部14の出力のいずれかを選択し、参照画像 $Z(n)$ を求める選択部22とを備えている。選択部22は、テロップ情報検出部31で検出されたテロップ情報に基づき選択を行う。

【0080】

したがって、本実施形態に係る画像処理装置30によれば、入力画像に含まれるテロップの特徴に応じて、再帰型ノイズ低減処理を行った画像と再帰型ノイズ低減処理を行っていない画像を切り替えて参照画像を求め、これに基づき内挿画像を生成することができる。したがって、テロップの特徴に応じて好適な内挿画像を生成し、動きベクトルの誤検出が発生した場合でも、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。また、ノイズ低減フィルタを適用した画像に基づき内挿画像を生成した部分については、内挿画像に含まれる、再帰型ノイズ低減処理では低減できないノイズを低減することができる。

【0081】

(第4の実施形態)

10

20

30

40

50

図 8 は、本発明の第 4 の実施形態に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。図 8 に示す画像処理装置 40 は、第 2 の実施形態に係る画像処理装置 20 において、シーン情報検出部 21 を外部情報解析部 41 に置換したものである。

【0082】

本実施形態に係る画像処理装置 40 には、外部から外部情報信号 R が入力される。外部情報解析部 41 は、外部情報信号 R を解析し、得られた解析結果に基づき選択制御信号 P3 を出力する（詳細は後述）。選択制御信号 P3 は、2 値の信号であり、画像、画素、行あるいは帯状領域を単位としてハイレベルとローレベルに変化する。例えば、選択制御信号 P3 は、入力画像 X(n) が直前の入力画像と異なるときにはハイレベルとなり、それ以外のときにはローレベルとなる。

10

【0083】

選択部 22 と内挿画像生成部 15 は、第 2 の実施形態と同様に動作する。したがって、内挿画像 Y(n+0.5) は、例えば入力画像 X(n) が直前の入力画像と異なるときには 2 次元ノイズ低減画像 A(n) に基づき生成され、それ以外のときには 3 次元ノイズ低減画像 B(n) に基づき生成される。

【0084】

以下、外部情報解析部 41 について説明する。外部情報解析部 41 に入力される外部情報信号 R には、例えば、入力画像のジャンル情報（アニメーション、映画、ニュースなど）、表示装置の画調モード情報（ゲーム、映画、PC など）、重畳画像情報（OSD (On Screen Display)、マルチ画面、字幕など）、ユーザ設定情報（ノイズ低減の強度設定値など）などが含まれる。

20

【0085】

例えば、ジャンル情報がアニメーションや映画を示す場合には、入力画像は 24p 形式や 30p 形式などの映像をプルダウンした映像である場合が多い。例えば 24p 形式の映像をプルダウンした映像には、24 フレーム/秒の映像を 60 フレーム/秒で表示するために、同じ画像が 2 枚または 3 枚ずつ連続して含まれる。

【0086】

同じ画像が連続して入力された場合には、後の画像には 3 次元ノイズ低減処理を行うことが好ましい。これに対して、異なる画像が入力された場合には、動きベクトルの誤検出が発生しやすいので、後の画像には 2 次元ノイズ低減フィルタを適用することが好ましい。外部情報解析部 41 は、外部情報信号 R を解析して求めたジャンル情報に基づき、同じ画像が連続して入力されたか否かを判断する。外部情報解析部 41 は、同じ画像が入力されたときにはローレベルの選択制御信号 P3 を出力し、異なる画像が入力されたときにはハイレベルの選択制御信号 P3 を出力する。外部情報解析部 41 は、画調モード情報に基づき同様の制御を行ってもよい。

30

【0087】

なお、24p 形式の映像に対して動き補償によるフレームレート変換処理を行い、フレームレートが 120 Hz の映像を生成する場合（すなわち、24 フレーム/秒のフレーム間に 4 枚の内挿画像を内挿して、120 フレーム/秒の映像に変換する場合）には、第 1 の実施形態に係る画像処理装置 10 を使用することが好ましい。

40

【0088】

また、OSD や字幕が重畳された入力画像では、文字に 2 次元ノイズ低減フィルタを適用すると、ぼやけて読みにくくなる。このため、OSD や字幕が重畳された部分には 3 次元ノイズ低減処理を行うことが好ましい。外部情報解析部 41 は、外部情報信号 R を解析して求めた重畳画像情報に基づき、OSD や字幕が重畳された部分を求める。外部情報解析部 41 は、OSD や字幕が重畳された部分についてはローレベルの選択制御信号 P3 を出力し、それ以外の部分についてはハイレベルの選択制御信号 P3 を出力する。画像処理装置 40 では、外部情報解析部 41 における解析結果に従い、内挿画像 Y(n+0.5) は、2 次元ノイズ低減画像 A(n) および 3 次元ノイズ低減画像 B(n) のいずれかに基づき生成される。

50

【0089】

このように画像処理装置40では、補正原画像は、入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行うことにより求められる。内挿画像は、入力画像に対して2次元ノイズ低減フィルタを適用した画像、および、入力画像に対して再帰型ノイズ低減処理を行った画像を切り替えて得られた参照画像に基づき生成される。このように内挿画像は、補正画像とは異なる方法で求めた参照画像に基づき生成される。

【0090】

以上に示すように、本実施形態に係る画像処理装置40は、外部情報を解析する外部情報解析部41と、2次元ノイズ低減フィルタ処理部13および3次元ノイズ低減処理部14の出力のいずれかを選択し、参照画像 $Z(n)$ を求める選択部22とを備えている。選択部22は、外部情報解析部41による解析結果に基づき選択を行う。

10

【0091】

したがって、本実施形態に係る画像処理装置40によれば、外部から入力された外部情報に応じて、再帰型ノイズ低減処理を行った画像と再帰型ノイズ低減処理を行っていない画像を切り替えて参照画像を求め、これに基づき内挿画像を生成することができる。したがって、外部情報に応じて好適な内挿画像を生成し、動きベクトルの誤検出が発生した場合でも、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。また、ノイズ低減フィルタを適用した画像に基づき内挿画像を生成した部分については、内挿画像に含まれる、再帰型ノイズ低減処理では低減できないノイズを低減することができる。

【0092】

(第5の実施形態)

図9は、本発明の第5の実施形態に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。図9に示す画像処理装置50は、第2の実施形態に係る画像処理装置20において、選択部22を加重係数制御部51と加重加算演算部52に置換したものである。

20

【0093】

シーン情報検出部21は、入力画像 $X(n)$ に基づきシーン情報を検出する。ただし、本実施形態に係るシーン情報検出部21は、選択制御信号 $P1$ に代えて、検出したシーン情報を示すシーン情報信号 $Q1$ を出力する。シーン情報信号 $Q1$ は、多値の信号でもよく、複数の信号でもよい。

【0094】

図10は、加重係数制御部51と加重加算演算部52の詳細を示すブロック図である。図10に示すように、加重加算演算部52は、係数乗算器54a、55aおよび加算器56aを含む補正原画像用の加重加算部53aと、係数乗算器54b、55bおよび加算器56bを含む内挿画像用の加重加算部53bとを含んでいる。

30

【0095】

加重係数制御部51は、シーン情報信号 $Q1$ に基づき、加重係数 α 、 β （ただし、 $0 < \alpha < 1$ 、 $0 < \beta < 1$ ）を求める（詳細は後述）。加重加算演算部52には、2次元ノイズ低減フィルタ処理部13で求めた2次元ノイズ低減画像 $A(n)$ 、3次元ノイズ低減処理部14で求めた3次元ノイズ低減画像 $B(n)$ 、および、加重係数制御部51で求めた加重係数 α 、 β が入力される。係数乗算器54aは2次元ノイズ低減画像 $A(n)$ に含まれる画素値を $(1 - \alpha)$ 倍し、係数乗算器55aは3次元ノイズ低減画像 $B(n)$ に含まれる画素値を β 倍し、加算器56aは係数乗算器54a、55aの出力を加算する。係数乗算器54bは2次元ノイズ低減画像 $A(n)$ に含まれる画素値を $(1 - \beta)$ 倍し、係数乗算器55bは3次元ノイズ低減画像 $B(n)$ に含まれる画素値を α 倍し、加算器56bは係数乗算器54b、55bの出力を加算する。

40

【0096】

補正原画像用の加重加算部53aの出力は、補正原画像 $Y(n)$ としてタイムベース変換部16に供給される。内挿画像用の加重加算部53bの出力は、参照画像 $Z(n)$ として内挿画像生成部15に供給される。2次元ノイズ低減画像 $A(n)$ 、3次元ノイズ低減画像 $B(n)$ 、補正原画像 $Y(n)$ および参照画像 $Z(n)$ の間には、次式(1)および

50

(2) が成立する。

$$Y(n) = (1 - \alpha) \times A(n) + \alpha \times B(n) \quad \dots (1)$$

$$Z(n) = (1 - \beta) \times A(n) + \beta \times B(n) \quad \dots (2)$$

(ただし、 $0 < \alpha < 1$ 、 $0 < \beta < 1$)

【0097】

内挿画像生成部15は、動きベクトル検出部12で検出された動きベクトルMVを用いて、内挿画像用の加重加算部53bで求めた参照画像Z(n)に基づき、補正原画像Y(n)と補正原画像Y(n+1)の間に内挿すべき内挿画像Y(n+0.5)を生成する。

【0098】

以下、加重係数制御部51について説明する。入力画像X(n)の動き量が大きい場合には、動きベクトルの誤検出が発生しやすい。この場合、3次元ノイズ低減画像B(n)は劣化する可能性があるため、加重係数制御部51は加重係数 α を小さくする。これにより、2次元ノイズ低減画像A(n)に近い補正原画像Y(n)が得られる。また、内挿画像Y(n+0.5)は補正原画像Y(n)よりも劣化しやすいので、加重係数制御部51は加重係数 β を加重係数 α よりも小さくする。このため、内挿画像Y(n+0.5)は、補正原画像Y(n)よりも2次元ノイズ低減画像A(n)に近い参照画像Z(n)に基づき生成される。これにより、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。

【0099】

入力画像X(n)の動き量が小さい場合には、動きベクトルの誤検出は発生しにくく、内挿画像の大幅な劣化も生じにくい。この場合、加重係数制御部51は、加重係数 α を大きくする。これにより、3次元ノイズ低減画像B(n)に近い補正原画像Y(n)が得られる。内挿画像Y(n+0.5)にはフレームレート変換処理による劣化が多少生じるので、加重係数制御部51は加重係数 β を加重係数 α よりも少し小さくする。

【0100】

なお、ほぼ静止している画像は、元々ぼやけが少なく鮮明な画像であることが多い。このような画像に2次元ノイズ低減フィルタを適用すると、ぼやけが発生し、逆に画像が劣化したように見える。したがって、ほぼ静止している画像には3次元ノイズ低減処理を行うことが好ましい。これに対して、動きの大きい画像は元々ぼやけているので、2次元ノイズ低減フィルタを適用しても、ぼやけたと感じにくい。したがって、動きの大きい画像には2次元ノイズ低減フィルタを適用することが好ましい。

【0101】

このように画像処理装置50では、補正原画像は、2次元ノイズ低減画像と3次元ノイズ低減画像に対して加重係数 α を用いた加重加算を行うことにより求められる。内挿画像は、2次元ノイズ低減画像と3次元ノイズ低減画像に対して加重係数 β を用いた加重加算を行って求めた参照画像に基づき生成される。このように内挿画像は、補正画像とは異なる方法で求めた参照画像に基づき生成される。

【0102】

以上に示すように、本実施形態に係る画像処理装置50は、入力画像X(n)に基づきシーン情報を検出するシーン情報検出部21と、2次元ノイズ低減フィルタ処理部13および3次元ノイズ低減処理部14の出力に対して、独立した2つの加重加算を行う加重加算演算部52とを備えている。補正原画像Y(n)は加重加算演算部52による一方の加重加算で求めた画像であり、参照画像Z(n)は加重加算演算部52による他方の加重加算で求めた画像である。加重加算演算部52の加重係数 α 、 β は、シーン情報検出部21で検出されたシーン情報に基づき変化する。

【0103】

したがって、本実施形態に係る画像処理装置50によれば、入力画像が表すシーンの特徴に応じて加重係数を変化させながら、再帰型ノイズ低減処理を行った画像と再帰型ノイズ低減処理を行っていない画像に対して加重加算を行って参照画像を求め、これに基づき内挿画像を生成することができる。したがって、シーンの特徴に応じて好適な内挿画像を

10

20

30

40

50

生成し、動きベクトルの誤検出が発生した場合でも、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。また、ノイズ低減フィルタを適用した画像に与える加重係数を大きくして参照画像を求め、これに基づき内挿画像を生成した場合には、内挿画像に含まれる、再帰型ノイズ低減処理では低減できないノイズを低減することができる。

【 0 1 0 4 】

なお、第5の実施形態については、以下の変形例を構成することができる。図11および図12は、第5の実施形態の変形例に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。図11に示す画像処理装置60は、第3の実施形態に係る画像処理装置30を変形したものである。画像処理装置60では、テロップ情報検出部31はテロップ情報を示すテロップ情報信号Q2を出力し、加重係数制御部51はテロップ情報信号Q2に基づき加重加算演算部52の加重係数を変化させる。図12に示す画像処理装置70は、第4の実施形態に係る画像処理装置40を変形したものである。画像処理装置70では、外部情報解析部41は外部情報の解析結果を示す解析結果信号Q3を出力し、加重係数制御部51は解析結果信号Q3に基づき加重加算演算部52の加重係数を変化させる。

【 0 1 0 5 】

これら変形例に係る画像処理装置60、70は、画像処理装置50と同様の効果を奏する。すなわち、画像処理装置60、70によれば、入力画像に含まれるテロップの特徴に応じて（あるいは、外部から入力された外部情報に応じて）加重係数を変化させながら、再帰型ノイズ低減処理を行った画像と再帰型ノイズ低減処理を行っていない画像に対して加重加算を行って参照画像を求め、これに基づき内挿画像を生成することができる。したがって、テロップの特徴に応じて（あるいは、外部情報に応じて）好適な内挿画像を生成し、動きベクトルの誤検出が発生した場合でも、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。

【 0 1 0 6 】

また、第1～第5の実施形態では、フレームレートを2倍にするために、連続した2枚の補正原画像の間に1枚の内挿画像を内挿する画像処理装置について説明した。これに代えて、本発明の画像処理装置は、フレームレートを2倍よりも大きくするために、連続した2枚の補正原画像の間に複数の内挿画像を内挿してもよい。また、本発明の画像処理装置は、2次元ノイズ低減フィルタ処理部13に代えて、入力画像X(n)に対して1次元ノイズ低減フィルタを適用する1次元ノイズ低減フィルタ部を備えていてもよい。1次元ノイズ低減フィルタは、画像の水平方向または垂直方向のいずれかについてフィルタ処理を行う。

【 0 1 0 7 】

以上に示すように、本発明の画像処理装置、画像処理方法、画像表示装置および画像表示方法によれば、補正原画像とは異なる方法で参照画像を求めることにより、好適な参照画像に基づき内挿画像を生成し、動きベクトルの誤検出が発生した場合でも、内挿画像の大幅な劣化を防止することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 0 8 】

本発明の画像処理装置、画像処理方法、画像表示装置および画像表示方法は、動きベクトルの誤検出が発生した場合でも、内挿画像の大幅な劣化を防止するという効果を奏するので、フレームレート変換処理と再帰型ノイズ低減処理を行う各種の画像処理装置、画像処理方法、画像表示装置および画像表示方法に利用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 9 】

- 1 ... 液晶表示装置
- 2 ... タイミング制御回路
- 3 ... 走査信号線駆動回路
- 4 ... データ信号線駆動回路
- 5 ... 液晶パネル

10

20

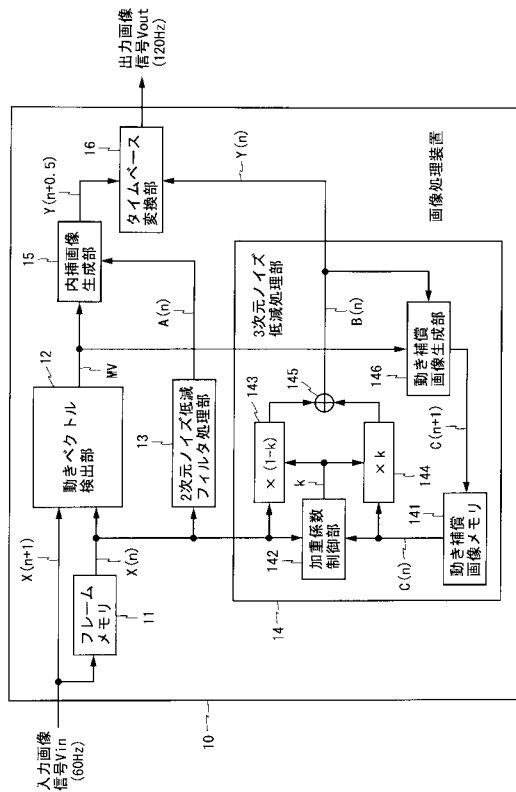
30

40

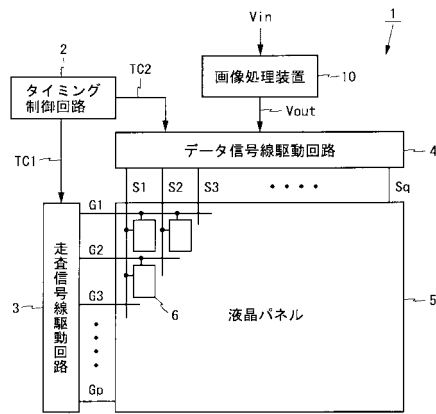
50

- 6 ... 画素回路
- 1 0、2 0、3 0、4 0、5 0、6 0、7 0 ... 画像処理装置
- 1 1 ... フレームメモリ
- 1 2 ... 動きベクトル検出部
- 1 3 ... 2次元ノイズ低減フィルタ処理部
- 1 4 ... 3次元ノイズ低減処理部
- 1 5 ... 内挿画像生成部
- 1 6 ... タイムベース変換部
- 2 1 ... シーン情報検出部
- 2 2 ... 選択部
- 3 1 ... テロップ情報検出部
- 3 5 ... 入力画像
- 3 6 ... テロップ
- 3 7 ... テロップ領域
- 4 1 ... 外部情報解析部
- 5 1 ... 加重係数制御部
- 5 2 ... 加重加算演算部
- 5 3 ... 加重加算部

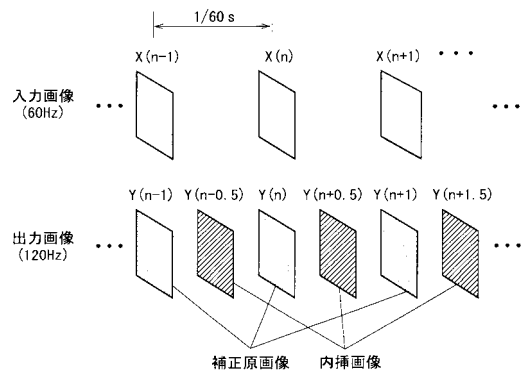
【図1】



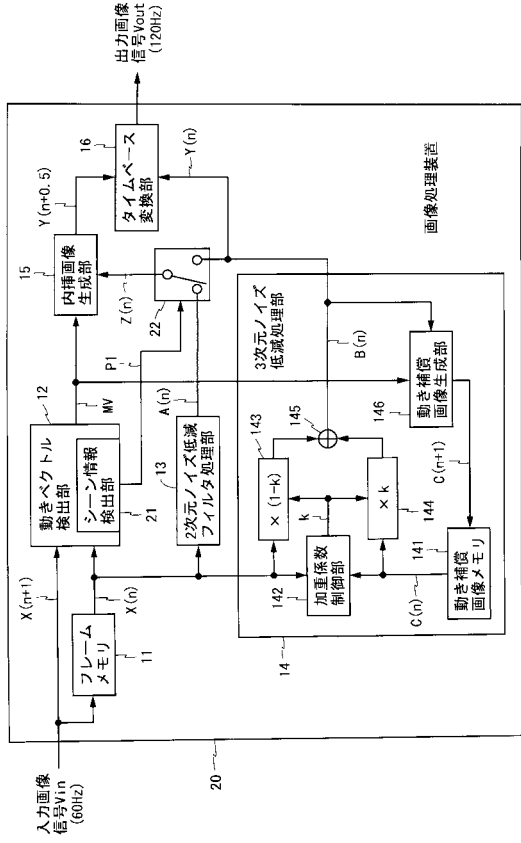
【図2】



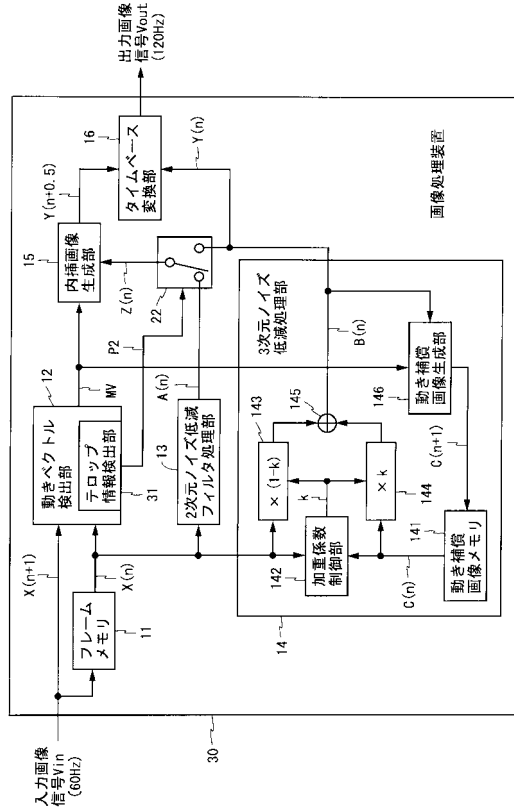
【図3】



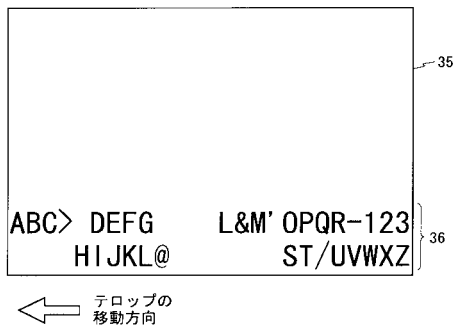
【図4】



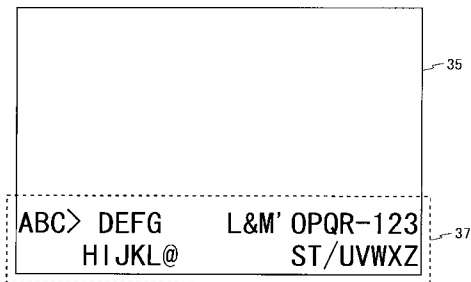
【図5】



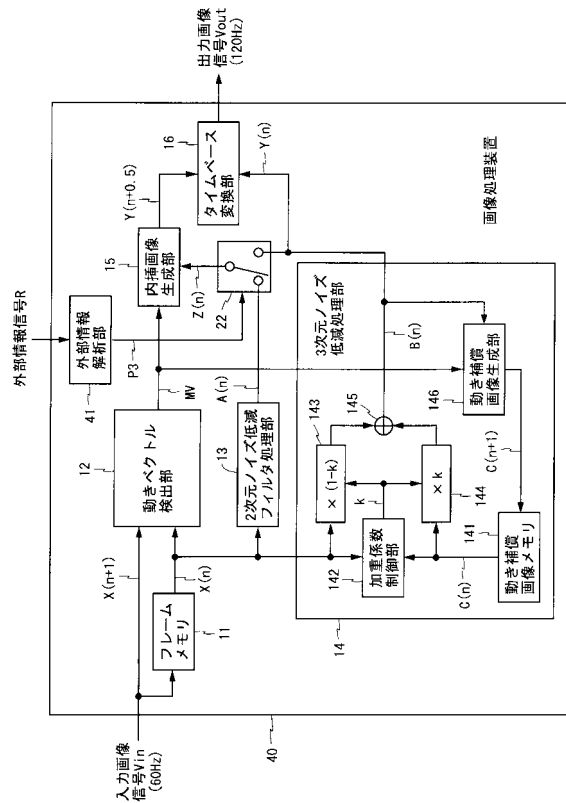
【図6】



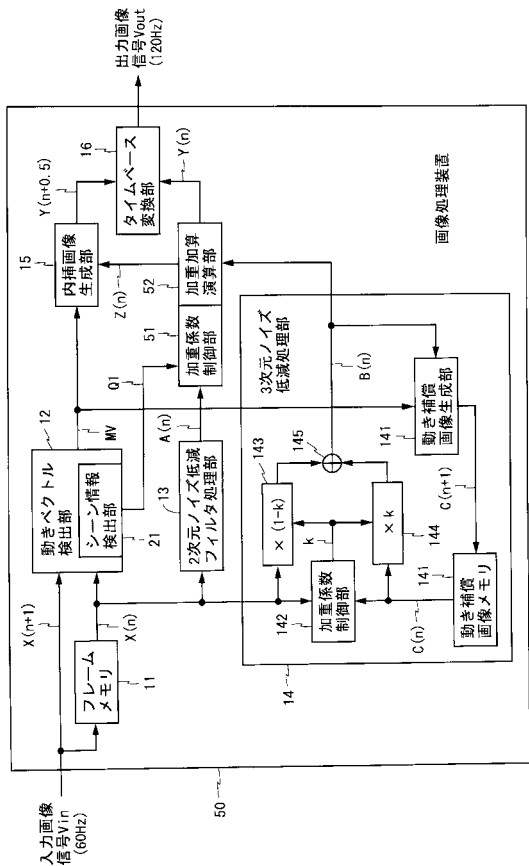
【図7】



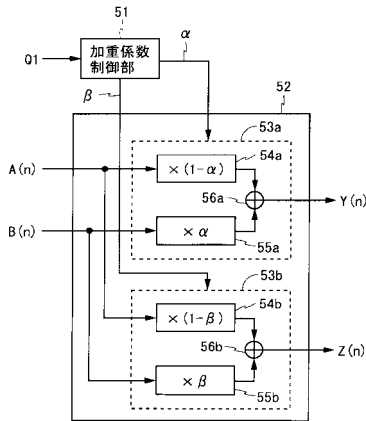
【図8】



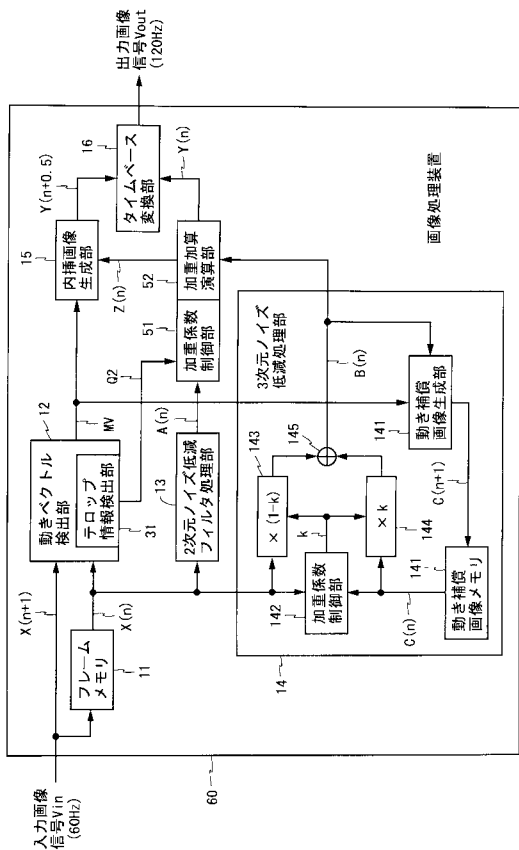
【図9】



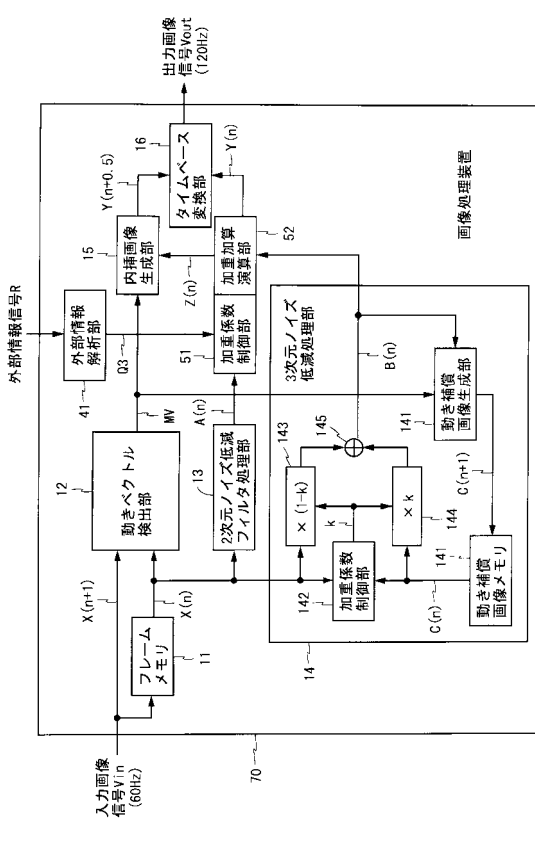
【図10】



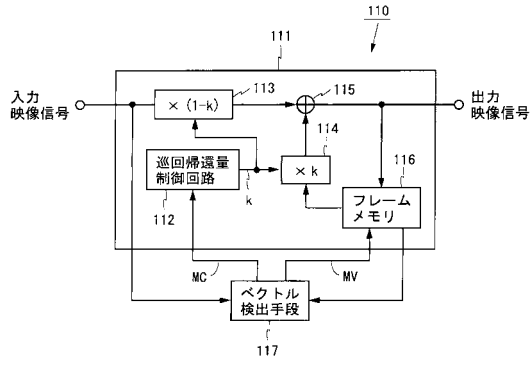
【図11】



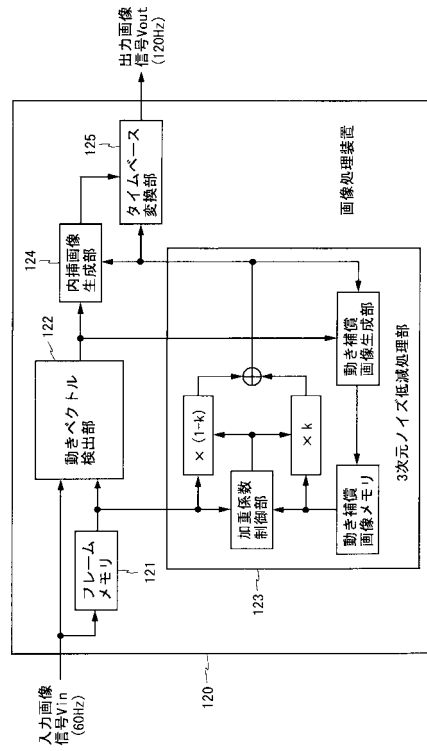
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 大木 康寛
大阪府大阪市阿倍野区长池町2番2号 シャープ株式会社内

審査官 益戸 宏

(56)参考文献 特開2010-093680(JP,A)
特開平09-261600(JP,A)
特許第3882854(JP,B2)
特開2006-023812(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 7/01

H04N 5/21

G09G 3/20

G09G 3/36