

(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2008-22443

(P2008-22443A)

(43) 公開日 平成20年1月31日(2008.1.31)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)	
HO4N	5/205	(2006.01)	HO4N	5/205	5C021
GO9G	5/00	(2006.01)	GO9G	5/00	5C082
GO9G	5/10	(2006.01)	GO9G	5/10	Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2006-194147 (P2006-194147)
 (22) 出願日 平成18年7月14日 (2006.7.14)

(71) 出願人 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100073759
 弁理士 大岩 増雄
 (74) 代理人 100093562
 弁理士 児玉 俊英
 (74) 代理人 100088199
 弁理士 竹中 考生
 (74) 代理人 100094916
 弁理士 村上 啓吾
 (72) 発明者 奥村 明
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

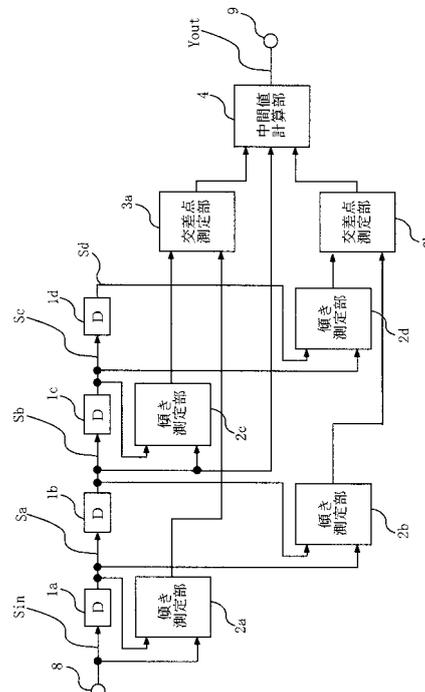
(54) 【発明の名称】 輪郭補正装置および映像信号処理装置

(57) 【要約】

【課題】適切に画像の輪郭補正ができると共に、ノイズも抑制できる輪郭補正装置を提供する。

【解決手段】入力画素信号を順次1画素分遅延して出力する第1～第4の画素遅延素子1a～1dと、該画素遅延素子のそれぞれについて1画素分遅延時間に対する画素の傾きを測定する第1～第4の傾き測定部2a～2dと、傾き測定部2aが測定する画素の傾きと傾き測定部2dが測定する画素の傾きが交差する点の振幅および時間を測定する交差点測定部3aと、傾き測定部2bが測定する画素の傾きと傾き測定部2dが測定する画素の傾きが交差する点の振幅および時間を測定する交差点測定部3bと、第1および第2の交差点測定部による測定結果の有効度に基づいて第2の画素遅延素子2dから出力される画素の振幅を補正するための画素振幅中間値を計算して出力する中間値計算部4とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直列に接続され、入力される画素信号を 1 画素分遅延して順次出力する第 1 から第 4 の画素遅延素子と、

前記第 1 から第 4 の画素遅延素子のそれぞれと並列に接続され、前記 1 画素分遅延時間に対する入力画素の振幅と出力画素の振幅の変化度合いを表す画素の傾きを測定する第 1 から第 4 の傾き測定手段と、

前記第 1 の傾き測定手段が測定する画素の傾きと前記第 3 の傾き測定手段が測定する画素の傾きが交差する点の振幅および時間を測定する第 1 の交差点測定手段と、

前記第 2 の傾き測定手段が測定する画素の傾きと前記第 4 の傾き測定手段が測定する画素の傾きが交差する点の振幅および時間を測定する第 2 の交差点測定手段と、

前記第 1 および前記第 2 の交差点測定手段による測定結果の有効度に基づいて、前記第 2 の画素遅延素子から出力される画素の振幅を補正するための画素振幅中間値を計算して出力する中間値計算手段を備えていることを特徴とする輪郭補正装置。

【請求項 2】

前記第 1 から第 4 の画素遅延素子に代えて、それぞれライン遅延素子を用いたことを特徴とする請求項 1 に記載の輪郭補正装置。

【請求項 3】

入力される画素信号を 1 ライン分遅延して順次出力する第 1 から第 4 のライン遅延素子を有し、前記第 1 から第 4 のライン遅延素子のそれぞれは、入力される画素信号を 1 画素分遅延して順次出力する第 1 から第 4 の画素遅延素子が配置された構成であって、

各ラインに対応する画素遅延素子から出力される画素の水平方向、垂直方向および斜め方向の相関検出する相関検出手段と、

前記相関検出手段による相関検出結果に基づいて、ノイズと判定すべき画素を選択する画素選択手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の輪郭補正装置。

【請求項 4】

前記画素信号は、R G B 信号であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の輪郭補正装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の輪郭補正装置を有したことを特徴とする映像信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デジタル映像信号で表される画像の輪郭部を補正する輪郭補正装置に係わり、更に詳しくは、表示される画像の輪郭を補正するとともに、ノイズも減少させる輪郭補正装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

映像表示装置に表示される画像の輪郭を強調し、先鋭感を向上させる方法として、デジタル信号処理による輪郭補正がある。

一般的には、デジタル化された映像信号に対してデジタルフィルタを用いて任意の帯域を抽出し、抽出した信号を原信号に加算することにより、任意の周波数成分を強調し、輪郭補正した映像信号を得ることができる。

しかしながら、従来輪郭補正装置では、輪郭部分にオーバーシュートやアンダーシュートが過剰に発生するという問題点があった。

また、オーバーシュートやアンダーシュートを削減するために、抽出された高域信号の振幅を抑えると、必要な輪郭補正が十分に行えないという問題があった。

【0003】

この改善策として、例えば特開 2002 - 335424 号公報（特許文献 1）に示され

10

20

30

40

50

ているように、抽出された高域信号より輪郭部分のオーバーシュートやアンダーシュートを伴う成分のみを除去、もしくは、オーバーシュートやアンダーシュートを制限した後、原信号と加算することにより、輪郭補正を行うものがある。

この特開 2 0 0 2 - 3 3 5 4 2 4 号公報に開示されている輪郭補正回路では、低域成分のオーバーシュートやアンダーシュートは除去して輪郭補正を行うことはできるが、高域成分のノイズは強調されてしまう。

つまり、従来の輪郭補正装置では、輪郭だけでなく、高域成分であるノイズも強調してしまうという問題があった。

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 3 3 5 4 2 4 号公報（図 1、要約）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

この発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであって、オーバーシュートやアンダーシュートを伴わずに画像の輪郭補正ができると共に、孤立点的に発生する高域成分は映像の輪郭部ではなくノイズと判定し、ノイズも容易に抑制（減少）できる輪郭補正装置、およびこの輪郭補正装置を有した映像信号処理装置を提供すること目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 5】

本発明に係わる輪郭補正装置は、直列に接続され、入力される画素信号を 1 画素分遅延して順次出力する第 1 から第 4 の画素遅延素子と、前記第 1 から第 4 の画素遅延素子のそれぞれと並列に接続され、前記 1 画素分遅延時間に対する入力画素の振幅と出力画素の振幅の変化度合いを表す画素の傾きを測定する第 1 から第 4 の傾き測定手段と、前記第 1 の傾き測定手段が測定する画素の傾きと前記第 3 の傾き測定手段が測定する画素の傾きが交差する点の振幅および時間を測定する第 1 の交差点測定手段と、前記第 2 の傾き測定手段が測定する画素の傾きと前記第 4 の傾き測定手段が測定する画素の傾きが交差する点の振幅および時間を測定する第 2 の交差点測定手段と、前記第 1 および前記第 2 の交差点測定手段による測定結果の有効度に基づいて前記第 2 の画素遅延素子から出力される画素の振幅を補正するための画素振幅中間値を計算して出力する中間値計算手段を備えているものである。

【発明の効果】

【0 0 0 6】

本発明によれば、デジタルフィルタによる輪郭補正ではなく、画素の振幅が時間方向に変化するパターン（画素の傾き）に応じて画素の振幅を補正するので、オーバーシュートやアンダーシュートを伴わずに画像の輪郭補正ができると共に、孤立点的に発生する高域成分は映像の輪郭部ではなくノイズと判定し、ノイズも容易に抑制できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0 0 0 7】

以下、図面に基づいて本発明の一実施の形態について説明する。

なお、各図間において、同一符合は、同一あるいは同一相当のものであることを表す。

また、以下に記載されている式において、“ / ” は “ ÷ ” を、“ * ” は “ × ” を示すものとする。

実施の形態 1 .

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係わる輪郭補正装置の要部の構成を示すブロック図である。

図に示すように、本実施の形態による輪郭補正装置は、画素信号（例えば、映像信号の輝度信号）を入力する画素信号入力部 8 と、直列に接続され、入力される画素信号（輝度信号）を 1 画素分遅延して出力する第 1 の画素遅延素子 1 a、第 2 の画素遅延素子 1 b、第 3 の画素遅延素子 1 c、第 4 の画素遅延素子 1 d の 4 つの画素遅延素子と、第 1 ~ 第 4 の画素遅延素子 1 a、1 b、1 c、1 d のそれぞれと並列に接続されて隣接する画素の傾き（画素の振幅の傾き）を求める第 1 ~ 第 4 の傾き測定部 2 a、2 b、2 c、2 d を備え

10

20

30

40

50

ている。

【0008】

更に、第1、第3の傾き測定部2a、2cによって測定される隣接画素のそれぞれの傾き（画素の振幅の傾き）が交差する時間の画素の振幅（輝度）を求める第1の交差点測定部3aと、第2、第4の傾き測定部2b、2dによって測定される隣接画素のそれぞれの傾き（画素の振幅の傾き）が交差する時間の画素の振幅（輝度）を求める第2の交差点測定部3bと、第1の交差点測定部3aと第2の交差点測定部3bが求めた画素の振幅（輝度）の中間値を求める中間値計算部4と、中間部計算部4によって求められた信号レベルを出力する画素信号（輝度）出力部9を備えている。

【0009】

図1において、画素信号入力部8より入力された画素 S_{in} の振幅（例えば、輝度信号の大きさ）を $S_{in}^{\#}$ 、画素遅延素子1aによって1画素遅延した画素 S_a の振幅を $S_a^{\#}$ 、画素遅延素子1bによって、更に1画素遅延した画素 S_b の振幅を $S_b^{\#}$ 、画素遅延素子1cによって更に1画素遅延した画素 S_c の振幅を $S_c^{\#}$ 、画素遅延素子1dによって更に1画素遅延した画素 S_d の振幅を $S_d^{\#}$ とする。

なお、「画素の振幅」とは、例えば、画素の輝度信号の大きさであり、言い換えれば、デジタル化された輝度信号のデジタル値のことである。

【0010】

次に、傾き測定部2aは第1の画素遅延素子1aと並列に接続されており、傾き測定部2aは第1の画素遅延素子1aを介して隣接する画素 S_{in} の振幅 $S_{in}^{\#}$ と画素 S_a の振幅 $S_a^{\#}$ の遅延時間“ $X_a - X_{in}$ ”における変化度合いを表す傾き K_a を測定する。（後述する図2および図3に関する説明を参照）

傾き K_a は、下記の式により算出される。

$$K_a = (S_a^{\#} - S_{in}^{\#}) / (X_a - X_{in})$$

同様に、傾き測定部2bは画素 S_a の振幅 $S_a^{\#}$ と画素 S_b の振幅 $S_b^{\#}$ との差分である傾き K_b を、傾き測定部2cは画素 S_b の振幅 $S_b^{\#}$ と画素 S_c の振幅 $S_c^{\#}$ との差分である傾き K_c を、傾き測定部2dは画素 S_c の振幅 $S_c^{\#}$ と画素 S_d の振幅 $S_d^{\#}$ との差分である傾き K_d を求める。

【0011】

第1の交差点測定部3aは、傾き測定部2a、2cよりそれぞれの傾き K_a および傾き K_c が交差する時間、およびその時間における振幅 Y_{ac} を求める。

いま、傾き K_a の時間 X における振幅を Y_a 、傾き K_c の時間 X における振幅を Y_c とすると、

$$Y_a = K_a * X + S_{in}$$

$$Y_c = K_c * X + S_b - 2K_c$$

で表される。

【0012】

即ち、上述の式における Y_a は、画素遅延素子1aを介して隣接する画素 S_{in} の振幅 $S_{in}^{\#}$ と画素 S_a の振幅 $S_a^{\#}$ の遅延時間“ $X_a - X_{in}$ ”における変化度合いを表す傾き K_a の直線の時間 X における振幅である。（ Y_c についても同様である）

傾き K_a と傾き K_c が交差する点の時間 X_{ac} は、

$$X_{ac} = (S_b - S_{in} - 2K_c) / (K_a - K_c)$$

交差する点 X_{ac} の振幅 Y_{ac} は

$$Y_{ac} = (K_a * S_b - 2K_a * K_c - K_c * S_{in}) / (K_a - K_c)$$

同様に、交差点測定部3bは、傾き測定部2b、2dよりそれぞれの傾き K_b および傾き K_d が交差する時間 X_{bd} 、およびその時間における振幅 Y_{bd} を求める。

【0013】

図2は、傾き測定部および交差点測定部の動作例を説明するための図であり、上述した S_{in} 、 S_a 、 S_b 、 S_c と X_{ac} 、 Y_{ac} の関係を示している。

なお、図2の横軸は時間であって、 X_{in} は画素 S_{in} が画素遅延素子1aに入力する

10

20

30

40

50

時間、 X_a は画素 S_a が画素遅延素子1bに入力する時間、 X_b は画素 S_b が画素遅延素子1cに入力する時間、 X_c は画素 S_c が画素遅延素子1dに入力する時間、 X_d は画素 S_d が画素遅延素子1dから出力する時間である。また、図2の縦軸は画素の振幅(例えば、輝度)である。

つまり、画素 S_{in} ~画素 S_d の時間は、それぞれ1画素分ずつ時間遅延しているので、画素 S_{in} ~画素 S_d のそれぞれにおける画素の振幅($S_{in}^{\#}$ ~ $S_d^{\#}$)も1画素分ずつ時間遅延していることになる。

【0014】

まず、図2(a)に示すように、画素遅延素子1aを介して隣接する画素 S_{in} の振幅 $S_{in}^{\#}$ と画素 S_a の振幅 $S_a^{\#}$ の遅延時間“ $X_a - X_{in}$ ”における変化度合いを表す傾き K_a と、画素遅延素子1cを介して隣接する画素 S_b の振幅 $S_b^{\#}$ と画素 S_c の振幅 $S_c^{\#}$ の遅延時間“ $X_c - X_b$ ”における変化度合いを表す傾き K_c とが交差する点の振幅は Y_{ac} 、傾き K_a と傾き K_c とが交差する点の時間は X_{ac} である。

10

【0015】

次に、中間値計算部4は、振幅 Y_{ac} と振幅 Y_{bd} の中間振幅 Y_{out} を求める。

この時、傾き K_a と傾き K_c とが交差する点の振幅 Y_{ac} の時間 X_{ac} が、基点となる画素 S_b の時間(即ち、画素 S_b の振幅 $S_b^{\#}$ の時間) X_b とどれぐらい離れているかによって、 Y_{ac} の有効度を変更して中間値を求める。

ここでの Y_{ac} の有効度とは Y_{ac} の時間 X_{ac} と画素 S_b の時間 X_b との距離の差に相当し、 Y_{ac} が X_b に近いほど Y_{ac} の有効度が高くなると定義する。

20

例えば、図2(a)の場合、 X_{ac} は X_c と X_b の中間にあり、図2(b)の場合、傾き K_a と傾き K_c の値が近く、振幅 Y_{ac} の時間 X_{ac} は図2(a)に比べて、 X_b から離れることになり、 Y_{ac} の有効度は低くなる。

【0016】

下記の式は、 Y_{ac} の有効度 Z_{ac} を求める式である。

$$t_{ac} = |X_{ac} - X_b|$$

$$Z_{ac} = t_{ac} * m - n$$

(Z_{ac} は有効度、 m 、 n は任意の数)

Y_{ac} の時間 X_{ac} と画素 S_b の時間 X_b の距離 t_{ac} に対して、係数 m を乗算し、係数 n を減算することで、重み付けを行う。

30

更に、減算結果を0から1の範囲でクリッピング処理を行い、これにより求めた値 Z_{ac} を有効度とする。

次に、 Y_{ac} は有効度 Z_{ac} で下記の式により Y_{ac}' に変換される。

$$Y_{ac}' = Z_{ac} * S_b + (1 - Z_{ac}) * Y_{ac}$$

(Y_{ac}' は有効度 Z_{ac} で変換された振幅 Y_{ac})

同様に、 Y_{bd} も X_b と X_{bd} の有効度 Z_{bd} により Y_{bd}' に変換される。

次に、有効度により変換された Y_{ac}' と Y_{bd}' の平均値により振幅 Y_{out} を求め、輝度信号出力部9により出力する。

【0017】

図3は、前述した本実施の形態による輪郭補正装置の動作を示すフローチャートである。

40

本実施の形態では、まず、ステップS1に示すように、画素の振幅 $S_{in}^{\#}$ ~ $S_d^{\#}$ が入力される。

具体的には、傾き測定部2aには画素の振幅 $S_{in}^{\#}$ と $S_a^{\#}$ が、傾き測定部2bには画素の振幅 $S_a^{\#}$ と $S_b^{\#}$ が、傾き測定部2cには画素の振幅 $S_b^{\#}$ と $S_c^{\#}$ が、傾き測定部2dには画素の振幅 $S_c^{\#}$ と $S_d^{\#}$ が入力される。

そして、傾き K_a 、傾き K_b 、傾き K_c および傾き K_d が測定される。(ステップS2)

次に、交差点測定部3a、3bによって、 X_{ac} 、 Y_{ac} 、 X_{bd} 、 Y_{bd} が求められる。(ステップS3)

50

次に、中間値計算部 4 において、有効度により変換された Y_{ac}' と Y_{bd}' を求める。(ステップ S 4)

そして、有効度により変換された Y_{ac}' と Y_{bd}' の平均値により振幅 Y_{out} を求める。(ステップ S 5)

最後に、中間値計算部 4 からステップ S 5 で求めた振幅 Y_{out} を補正画素の振幅として出力する。

【0018】

図 4 は、中間値計算部 4 の動作を説明するための図であり、本実施の形態による輪郭補正装置によって補正される信号例を示している。

図 4 (a) は、傾き K_a を持つ Y_a と傾き K_c を持つ Y_c の交差点における振幅 Y_{ac} 、および傾き K_b を持つ Y_b と傾き K_d を持つ Y_d の交差点における振幅 Y_{bd} の遅延時間が、それぞれ X_b に十分近い場合の例である。

この時、中間値 Y_{out} が出力され、 S_b を Y_{out} に補正することにより、画像の谷型の輪郭を改善することが可能である。

つまり、画素の振幅が、 $S_a^\#$ 、 $S_b^\#$ 、 $S_c^\#$ へと、除々に振幅が谷型に変化している場合には、補正された中間値 Y_{out} を用いることにより、急峻な変化にすることが可能となり、画像の輪郭が補正できる。

【0019】

図 4 (b) は、傾き K_a を持つ Y_a と傾き K_c を持つ Y_c の交差点における振幅 Y_{ac} の時間 X_{ac} から時間 X_b の間の変化量 t が大きいため、 Y_{ac} は有効度 Z_{ac} により Y_{ac}' に変換される。

この時、 S_{in} 、 S_a 、 S_b 、 S_c 、 S_d に補正すべき輪郭は存在しない事になり、中間値 Y_{out} は画像の輪郭を補正することができない。

【0020】

図 4 (c) は、 Y_{bd} の遅延時間 X_{bd} と X_b の t が大きく、 Y_{ac} の遅延時間 X_{ac} と X_b の t が小さい場合の例である。

この時、 Y_{bd} は有効度 Z_{bd} により変換されて Y_{bd}' になり、孤立点的に振幅の高くなっている S_b は Y_{ac} と Y_{bd}' の中間値である Y_{out} に補正される。

例えば、図 4 (c) のような孤立点的に発生するノイズ(即ち、孤立点の画素 S_b) は、左右の画素と相関が無い為、特別な回路を用いることなく、その振幅を抑えることが可能である。

つまり、孤立点的に画素の振幅が大きい場合は、画像の輪郭部ではなく、インパルス性のノイズと判断し、補正された中間値 Y_{out} を用いることにより、振幅を抑えることが可能となる。即ち、ノイズを抑制することができる。

【0021】

以上説明したように、本実施の形態による輪郭補正装置は、直列に接続され、入力される画素信号を 1 画素分遅延して順次出力する第 1 から第 4 の画素遅延素子 $1_a \sim 1_d$ と、第 1 から第 4 の画素遅延素子 $1_a \sim 1_d$ のそれぞれと並列に接続され、1 画素分遅延時間に対する入力画素の振幅と出力画素の振幅の変化度合いを表す画素の傾きを測定する第 1 から第 4 の傾き測定手段(第 1 から第 4 の傾き測定部 $2_a \sim 2_d$)と、第 1 の傾き測定手段(第 1 の傾き測定部 2_a)が測定する画素の傾きと第 3 の傾き測定手段(第 3 の傾き測定部 2_c)が測定する画素の傾きが交差する点の振幅および時間を測定する第 1 の交差点測定手段(第 1 の交差点測定部 3_a)と、第 2 の傾き測定手段(第 2 の傾き測定部 2_b)が測定する画素の傾きと第 4 の傾き測定手段(第 4 の傾き測定部 2_d)が測定する画素の傾きが交差する点の振幅および時間を測定する第 2 の交差点測定手段(第 2 の交差点測定部 3_b)と、第 1 および第 2 の交差点測定手段(第 1 および第 2 の交差点測定部 3_a 、 3_b)による測定結果の有効度に基づいて第 2 の画素遅延素子 1_b から出力される画素の振幅を補正するための画素振幅中間値を計算して出力する中間値計算手段(中間値計算部 4)を備えている。

【0022】

10

20

30

40

50

その結果、画素の振幅が時間方向に変化するパターン（画素の傾き）に応じて画素の振幅を補正するので、オーバーシュートやアンダーシュートを伴わずに画像の輪郭を適切に補正できると共に、孤立点的に発生する高域成分は映像の輪郭部ではなくノイズと判定し、ノイズも容易に抑制（減少）できる。

また、画素の振幅の傾きから変化パターンを計算するので、特別なパターンマッチングやデータベースを必要とせず、少ない回路規模で実現可能である。

【0023】

実施の形態2.

図5は、実施の形態2に係わる輪郭補正装置の要部の構成を示すブロック図である。

本実施の形態による輪郭補正装置は、図5に示すように、画素信号（例えば、映像信号の輝度信号）を入力する画素信号入力部8と、直列に接続され、入力信号を1水平期間遅延する第1から第4のライン遅延素子5a、5b、5c、5dと、第1から第4のライン遅延素子5a、5b、5c、5dとそれぞれ並列に接続され、隣接するラインの画素の傾きを求める第1から第4の傾き測定部2a、2b、2c、2dと、傾き測定部2a、2cでそれぞれ測定される画素の傾きが交差する時間の画素の振幅（輝度）を求める第1の交差点測定部3aと、傾き測定部2b、2dでそれぞれ測定される画素の傾きが交差する時間の画素の振幅（輝度）を求める第2の交差点測定部3bと、第1の交差点測定部3aと第2の交差点測定部3bの求めた画素の振幅（輝度）の中間値を求める中間値計算部4と、中間部計算部4によって求められた信号レベルを出力する画素信号（輝度信号）出力部9により構成される。

【0024】

図5において、画素信号（輝度信号）入力部8より入力される画素 S_{in} の振幅を $S_{in}^{\#}$ 、第1のライン遅延素子5aによって画素 S_{in} が1ライン遅延した画素 S_{ain} の振幅を $S_{ain}^{\#}$ 、第2のライン遅延素子5bによって画素 S_{ain} が1ライン遅延した画素 S_{bin} の振幅を $S_{bin}^{\#}$ 、第3のライン遅延素子5cによって画素 S_{bin} が1ライン遅延した画素 S_{cin} の振幅を $S_{cin}^{\#}$ 、第4のライン遅延素子5dによって画素 S_{cin} が1ライン遅延した画素 S_{din} の振幅を $S_{din}^{\#}$ とする。

【0025】

実施の形態2の動作は、概ね実施の形態1と同じであるが、画素の振幅 $S_{in}^{\#}$ 、ライン遅延した画素の振幅 $S_{ain}^{\#}$ 、 $S_{bin}^{\#}$ 、 $S_{cin}^{\#}$ 、 $S_{din}^{\#}$ を用いて輪郭補正、ノイズ抑制を行い、 Y_{out} 信号を出力する所が異なる。

即ち、本実施の形態による輪郭補正装置は、実施の形態1における第1から第4の画素遅延素子1a、1b、1c、1dに代えて、それぞれライン遅延素子5a、5b、5c、5dを用いたことを特徴とするものである。

これにより、水平方向、垂直方向のどちらにも、同様の回路で同様の効果を得ることができる。

【0026】

実施の形態3.

図6は、実施の形態3に係わる輪郭補正装置の要部の構成を示すブロック図である。

本実施の形態による輪郭補正装置は、図に示すように、画素信号（例えば、輝度信号）を入力する画素信号入力部8と、入力信号を1画素遅延する画素遅延素子1a、1b、1c、1dと、入力信号を1水平期間遅延するライン遅延素子5aと、ライン遅延素子5aから出力される1ライン遅延信号を1画素遅延する画素遅延素子1e、1f、1g、1hと、ライン遅延素子5aから出力される1ライン遅延信号を更に1ライン遅延するライン遅延素子5bと、ライン遅延素子5bから出力される2ライン遅延信号を1画素遅延する画素遅延素子1i、1j、1k、1lと、この2ライン遅延信号を更に1ライン遅延するライン遅延素子5cと、ライン遅延素子5cからの3ライン遅延信号を1画素遅延する画素遅延素子1m、1n、1o、1pと、ライン遅延素子5cからの3ライン遅延信号を更に1ライン遅延するライン遅延素子5dと、ライン遅延素子5dからの4ライン遅延信号を1画素遅延する画素遅延素子1q、1r、1s、1tとを備えている。

【0027】

更に、各画素の相関を検出する相関検出部6と、最も相関の大きい方向のラインと交わる画素を選択する画素選択部7と、画素選択部7により選択された画素の傾きを求める傾き測定部2a、2b、2c、2dと、傾き測定部2a、2cで測定される画素の傾きが交差する時間の輝度を求める交差点測定部3aと、傾き測定部2b、2dで測定される画素の傾きが交差する時間の輝度を求める交差点測定部3bと、交差点測定部3aと交差点測定部3bの求めた輝度の中間値を求める中間値計算部4と、中間部計算部4によって求められた信号レベルを出力する輝度信号出力部9を備えている。

【0028】

図6において、画素信号入力部8より入力された画素の振幅を S_{in} 、画素遅延素子1aによって1画素遅延した S_{in} を S_a 、画素遅延素子1bによって1画素遅延した S_a を S_b 、画素遅延素子1cによって1画素遅延した S_b を S_c 、画素遅延素子1dによって1画素遅延した S_c を S_d とする。

また、ライン遅延素子5aによって1ライン遅延した S_{in} を S_{ain} 、画素遅延素子1eによって1画素遅延した S_{ain} を S_{aa} 、画素遅延素子1fによって1画素遅延した S_{aa} を S_{ab} 、画素遅延素子1gによって1画素遅延した S_{ab} を S_{ac} 、画素遅延素子1hによって1画素遅延した S_{ac} を S_{ad} とする。

また、ライン遅延素子5bによって更に1ライン遅延した S_{ain} を S_{bin} 、画素遅延素子1iによって1画素遅延した S_{bin} を S_{ba} 、画素遅延素子1jによって1画素遅延した S_{ba} を S_{bb} 、画素遅延素子1kによって1画素遅延した S_{bb} を S_{bc} 、画素遅延素子1lによって1画素遅延した S_{bc} を S_{bd} とする。

【0029】

また、ライン遅延素子5cによって更に1ライン遅延した S_{bin} を S_{cin} 、画素遅延素子1mによって1画素遅延した S_{cin} を S_{ca} 、画素遅延素子1nによって1画素遅延した S_{ca} を S_{cb} 、画素遅延素子1oによって1画素遅延した S_{cb} を S_{cc} 、画素遅延素子1pによって1画素遅延した S_{cc} を S_{cd} とする。

また、ライン遅延素子5dによって更に1ライン遅延した S_{cin} を S_{din} 、画素遅延素子1qによって1画素遅延した S_{din} を S_{da} 、画素遅延素子1rによって1画素遅延した S_{da} を S_{db} 、画素遅延素子1sによって1画素遅延した S_{db} を S_{dc} 、画素遅延素子1tによって1画素遅延した S_{dc} を S_{dd} とする。

【0030】

図7は、相関検出部6の動作を説明するための図である。

相関検出部6は、各遅延信号から図7に示す方向の信号同士の相関を検出する。

まず、図7において、 S_{bin} 、 S_{ba} 、 S_{bb} 、 S_{bc} 、 S_{bd} の相関を相関D1とする。

S_{bin} から S_{bd} までの各隣接する画素同士の差分が少ない場合、相関が大きいと判断し、各隣接する画素同士の差分が大きい場合、相関が少ないと判断する。

同様に、 S_b 、 S_{ab} 、 S_{bb} 、 S_{cb} 、 S_{db} の相関を相関D2、 S_{in} 、 S_{aa} 、 S_{bb} 、 S_{cc} 、 S_{dd} の相関を相関D3、 S_d 、 S_{ac} 、 S_{bb} 、 S_{ca} 、 S_{din} の相関をD4とする。

【0031】

画素選択部7は、相関検出部6によって検出された相関D1、D2、D3、D4より、最も相関が大きい画素と直角に交わる相関を持つ画素を選択する。

例えば、相関D4が最も大きいと判断された場合、画素選択部7は直角に交わる相関D3に相当する画素 S_{in} 、 S_{aa} 、 S_{bb} 、 S_{cc} 、 S_{dd} を選択する。

つまり、D4に相当する画素 S_d 、 S_{ac} 、 S_{bb} 、 S_{ca} 、 S_{din} に存在する輪郭を強調する為に、直角に交わる画素において輪郭補正を行うことが可能になる。

【0032】

また、全ての相関において設定された相関レベルより小さく、いずれも相関が小さいと判断された場合、中心画素である S_{bb} は孤立点的に存在する画素として判断され、最も

10

20

30

40

50

小さい相関をもつ画素が選択される。

例えば、相関 D 1、D 2、D 3、D 4 の全ての相関が少なく、かつ D 1 が最も相関が少ないと判断された場合、画素選択部 7 は相関 D 1 に相当する画素 S b i n、S b a、S b b、S b c、S b d を選択する。

これにより、輪郭補正ではなく、ノイズ抑制として、より効果的な画素を用いて行うことが可能となる。

なお、傾き測定部 2 a、2 b、2 c、2 d、交差点測定部 3 a、3 b、中間値測定部 4 の動作は、概ね実施の形態 1 と同じである。

【0033】

以上説明したように、本実施の形態による輪郭補正装置においては、画素信号入力部 8 に入力される画素信号は、更に、画素信号を 1 ライン分遅延して順次出力する第 1 から第 4 のライン遅延素子 5 a ~ 5 d を有し、第 1 から第 4 のライン遅延素子 5 a ~ 5 d のそれぞれは、入力される画素信号を 1 画素分遅延して順次出力する第 1 から第 4 の画素遅延素子 (1 e ~ 1 h、1 i ~ 1 l、1 m ~ 1 p、1 q ~ 1 t) が配置された構成であって、各ラインに対応する画素遅延素子から出力される画素の水平方向、垂直方向および斜め方向の相関検出する相関検出手段 (相関検出部 6) と、相関検出手段 (相関検出部 6) による相関検出結果に基づいて、ノイズと判定すべき画素を選択する画素選択手段 (画素選択部 7) を備えている。

10

【0034】

その結果、本実施の形態では、映像信号 (画素信号) の水平方向、垂直方向、斜め方向のそれぞれに変化するパターン (即ち、相関検出結果) を見て補正するので、補正対象の画素が画像の輪郭である場合は最も効果の大きい傾きを持つ方向での輪郭補正を行うことが可能であり、補正対象の画素がノイズである場合は特別なノイズ判定回路やノイズ削減回路を用いることなくノイズを減少させることが可能である。

20

【0035】

実施の形態 4 .

前述の実施の形態 1 ~ 3 では、入力される画素信号が輝度信号の場合を例として説明したが、画素信号は輝度信号ではなく、R G B 信号に適應したものであってもよい。

本実施の形態の形態による輪郭補正装置の動作は、実施の形態 1 ~ 3 と概ね同じであるが、R G B 信号に対して輪郭補正を行うと共に、ノイズの補正も行うものである。

30

即ち、本実施の形態の場合は、輝度信号の振幅に応じて輪郭補正やノイズ抑制 (減少) をするのではなく、R 信号の振幅に応じて R 信号の輪郭補正やノイズ抑制を行い、G 信号の振幅に応じて G 信号の輪郭補正やノイズ抑制を行い、B 信号の振幅に応じて B 信号の輪郭補正やノイズ抑制を行う。

これにより、画素信号が R G B 信号の場合、各色信号に対して輪郭補正ができると共に、ノイズも抑制することができる。

【0036】

前述した実施の形態 1 ~ 4 による輪郭補正装置は、映像信号を表示装置に表示するための映像信号処理装置に適用されてよいことは言うまでもない。

映像信号処理装置に、実施の形態 1 ~ 4 による輪郭補正装置を用いることで、適切な輪郭補正やノイズ低減の図れる映像信号処理装置が得られる。

40

【産業上の利用可能性】

【0037】

本発明は、適切に画像の輪郭補正ができると共に、孤立点的に発生するノイズも容易に抑制できる輪郭補正装置の実現に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】実施の形態 1 に係わる輪郭補正装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】実施の形態 1 による輪郭補正装置における傾き測定部および交差点測定部の動作例を説明するための図である。

50

【図3】実施の形態1による輪郭補正装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】実施の形態1による輪郭補正装置における中間値計算部4の動作を説明するための図である。

【図5】実施の形態2による輪郭補正装置の構成を示すブロック図である。

【図6】実施の形態3による輪郭補正装置の構成を示すブロック図である。

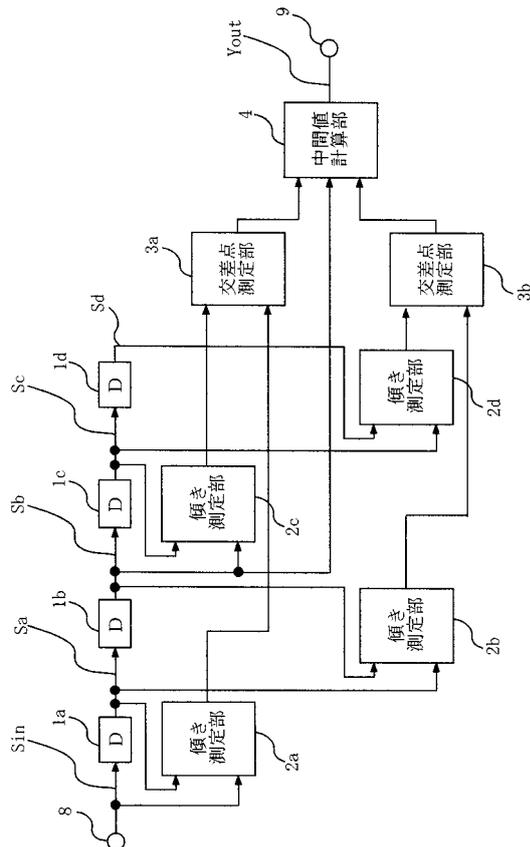
【図7】実施の形態3による輪郭補正装置における相関検出部の動作を説明するための図である。

【符号の説明】

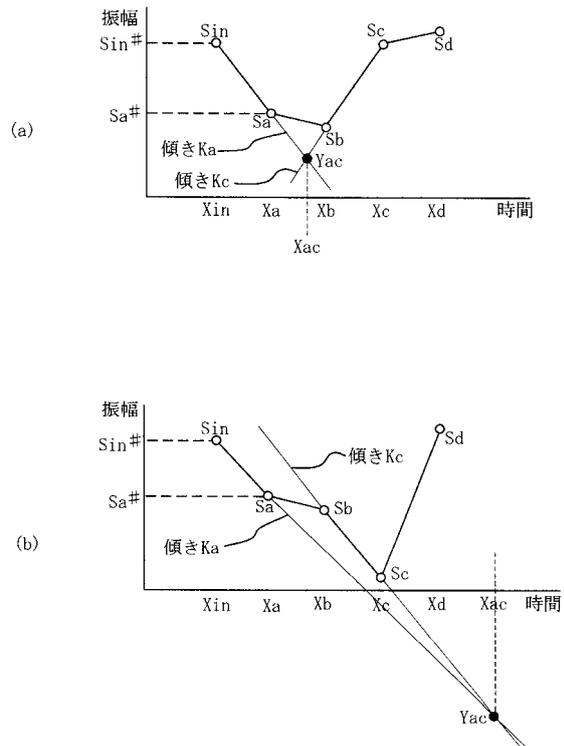
【0039】

- 1 a ~ 1 d 画素遅延素子
- 1 e ~ 1 t 画素遅延素子
- 2 a ~ 2 d 傾き測定部
- 3 a、3 b 交差点測定部
- 4 中間値計算部
- 5 a ~ 5 d ライン遅延素子
- 6 相関検出部
- 7 画素選択部
- 8 画素信号入力部
- 9 画素信号出力部

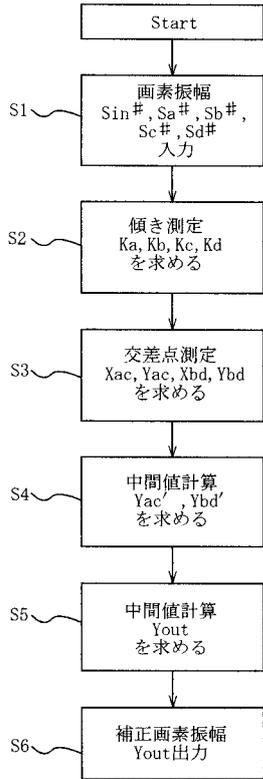
【図1】



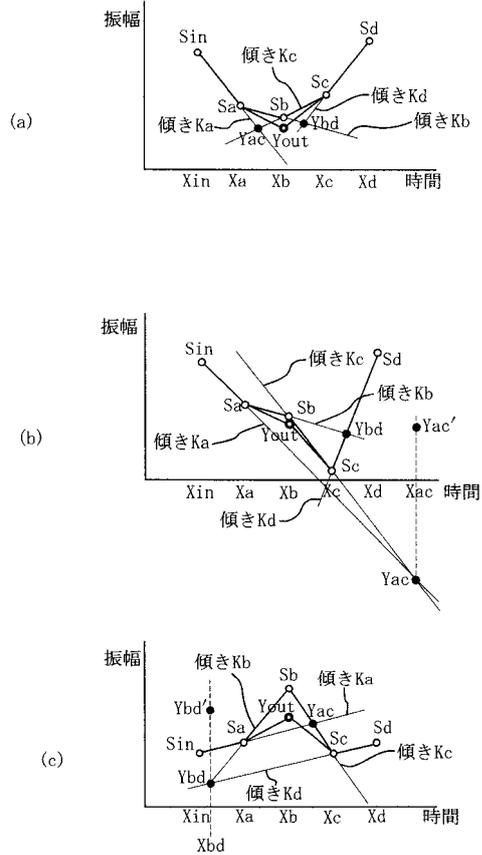
【図2】



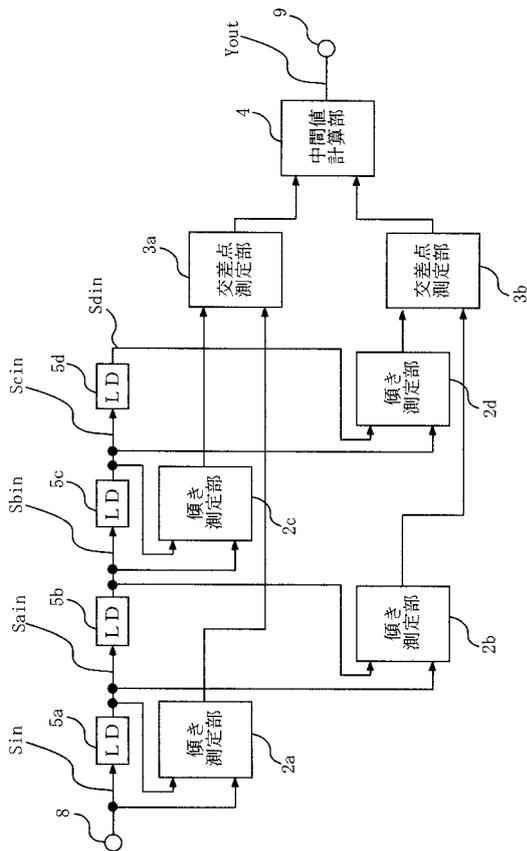
【 図 3 】



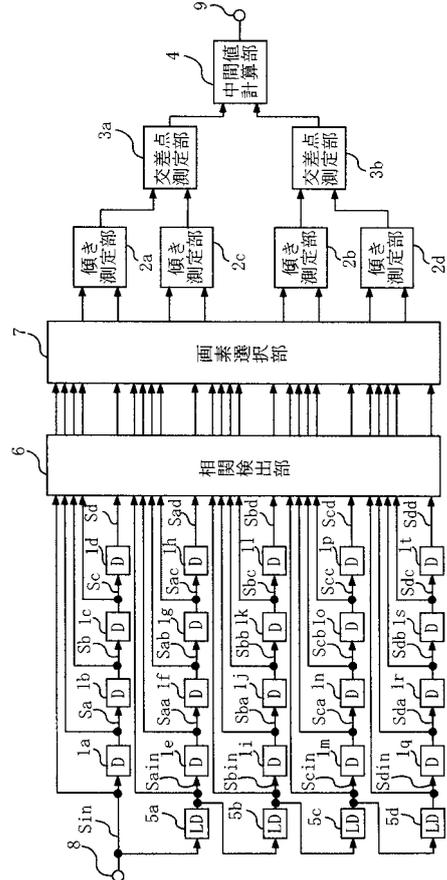
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C021 PA17 PA32 PA56 RB08 XB03 YA02
5C082 AA02 BA02 BA12 BA26 BA31 CA11 CA82 DA01 MM10