

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02006/057403

発行日 平成20年6月5日(2008.6.5)

(43) 国際公開日 平成18年6月1日(2006.6.1)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
HO4N 5/208 (2006.01) HO4N 5/208 5C021

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 44 頁)

出願番号	特願2006-520568 (P2006-520568)	(71) 出願人	00005821 松下電器産業株式会社
(21) 国際出願番号	PCT/JP2005/021872		大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 国際出願日	平成17年11月29日(2005.11.29)	(74) 代理人	100109210 弁理士 新居 広守
(31) 優先権主張番号	特願2004-343484 (P2004-343484)	(72) 発明者	尾島 修一 日本国大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(32) 優先日	平成16年11月29日(2004.11.29)	(72) 発明者	田路 文平 日本国大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	Fターム(参考)	5C021 PA42 PA58 PA66 PA75 RA02 RB08 XB04

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

適切な位置で輪郭を明確にする画像処理装置を提供する。画像処理装置100は、画像信号F1を取得し、画像信号F1の示す画像の輪郭領域において、画像空間に対する画像信号F1の微分値の変化を表す波形が左右対象である場合には、画像信号F1および補正画像信号F9のそれぞれによって示される画像空間における各値の変化を表す波形に交点があり、その両波形によって囲まれた、交点を挟む2つの領域の面積S1、S2が互いに異なるような補正画像信号F9を生成する急峻化量算出部110、輪郭移動量算出部120、統合補正量算出部130、および画像生成部140を備える。

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像信号により示される画像の輪郭を補正することにより、補正された画像の輪郭を示す補正画像信号を生成する画像処理装置であって、

前記画像信号を取得する信号取得手段と、

前記画像信号の示す画像の輪郭領域において、画像空間に対する前記画像信号の微分値の変化を表す波形が左右対象である場合には、前記画像信号および補正画像信号のそれぞれによって示される画像空間における各値の変化を表す波形に交点があり、前記両波形によって囲まれた、前記交点を挟む2つの領域の面積が互いに異なるような前記補正画像信号を生成する補正手段と

を備えることを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項 2】

前記補正手段は、

前記画像信号の輪郭領域における前記波形を移動させるための移動量を算出する移動量算出手段と、

前記画像信号の輪郭領域における前記波形を急峻にさせるための急峻化量を算出する急峻化量算出手段と、

前記移動量算出手段および急峻化量算出手段により算出された移動量および急峻化量を統合することにより、前記輪郭領域の画像信号を補正するための補正量を算出する統合手段と、

20

前記統合手段により算出された補正量だけ前記輪郭領域の画像信号を補正することにより前記補正画像信号を生成する生成手段とを備える

ことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記移動量算出手段は、さらに、算出された前記移動量のゲインを調整し、

前記急峻化量算出手段は、さらに、算出された前記急峻化量のゲインを調整し、

前記統合手段は、ゲイン調整された前記移動量および急峻化量を統合することにより前記補正量を算出する

ことを特徴とする請求項 2 記載の画像処理装置。

【請求項 4】

30

前記統合手段は、前記移動量および急峻化量に対してそれぞれ重みを付け、重み付けされた移動量および急峻化量を加算することにより前記補正量を算出する

ことを特徴とする請求項 2 記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記生成手段は、前記画像信号の示す各値に対して重みを付け、重み付けされた画像信号を補正することにより前記補正画像信号を生成する

ことを特徴とする請求項 2 記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記移動量算出手段は、前記画像信号の示す画像空間における各値に対して、1次微分および2次微分の少なくとも一方の演算を行い、前記演算の結果に基づいて前記移動量を算出する

40

ことを特徴とする請求項 2 記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記急峻化量算出手段は、前記画像信号の示す画像空間における各値に対して、1次微分および2次微分の少なくとも一方の演算を行い、前記演算の結果に基づいて前記急峻化量を算出する

ことを特徴とする請求項 2 記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記移動量算出手段は、画像空間における位置ごとに前記移動量を算出し、

前記急峻化量算出手段は、画像空間における位置ごとに前記急峻化量を算出し、

50

前記統合手段は、画像空間における位置ごとに、当該位置の移動量と、当該位置から当該位置の移動量だけ離れた離間位置における急峻化量とを加算することにより、当該位置における前記補正量を算出する

ことを特徴とする請求項 2 記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記画像信号は、画像空間における位置ごとに画像に関する値を示し、

前記補正画像信号は、画像空間における位置ごとに画像に関する補正值を示し、

前記生成手段は、画像空間における位置ごとに、当該位置から当該位置の補正量だけ離れた離間位置における画像信号の値が、当該位置の前記補正值となるように、前記補正画像信号を生成する

ことを特徴とする請求項 2 記載の画像処理装置。

【請求項 10】

前記画像処理装置は、さらに、

前記画像信号の示す画像の画素精度が整数倍になるように、前記信号取得手段により取得された画像信号を変換する変換手段と、

変換された前記画像信号に基づいて前記補正手段により生成された前記補正画像信号を、前記整数倍の数の発光素子を 1 つの画素として有する表示手段に表示させる表示制御手段とを備える

ことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 11】

画像信号により示される画像の輪郭を補正することにより、補正された画像の輪郭を示す補正画像信号を生成する画像処理方法であって、

前記画像信号を取得する信号取得ステップと、

前記画像信号の示す画像の輪郭領域において、画像空間に対する前記画像信号の微分値の変化を表す波形が左右対象である場合には、前記画像信号および補正画像信号のそれぞれによって示される画像空間における各値の変化を表す波形に交点があり、前記両波形によって囲まれた、前記交点を挟む 2 つの領域の面積が互いに異なるような前記補正画像信号を生成する補正ステップと

を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 12】

画像信号により示される画像の輪郭を補正することにより、補正された画像の輪郭を示す補正画像信号を生成するためのプログラムであって、

前記画像信号を取得する信号取得ステップと、

前記画像信号の示す画像の輪郭領域において、画像空間に対する前記画像信号の微分値の変化を表す波形が左右対象である場合には、前記画像信号および補正画像信号のそれぞれによって示される画像空間における各値の変化を表す波形に交点があり、前記両波形によって囲まれた、前記交点を挟む 2 つの領域の面積が互いに異なるような前記補正画像信号を生成する補正ステップと

をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像信号に対してデジタル信号処理を行なう画像処理装置に関し、特に、テレビジョン受像機のような画像表示装置に表示される画像の輪郭を補正する画像処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

輪郭補正技術とは、画像の輪郭部を補正し画像の鮮鋭感を増す技術である。この輪郭補正技術は大きく二つに分けられ、輪郭補正技術には、輪郭部分の前後にオーバーシュートやアンダーシュートを付加するシュート型輪郭補正技術と、輪郭部分の輝度信号の変化を

10

20

30

40

50

急峻化するシュートレス型輪郭補正技術がある。

【0003】

また、シュートレス型輪郭補正技術には、補正対象の画素の近傍にある画素の値（例えば輝度）を1つ選択し、その選択した値を上記補正対象の画素の値とする方法がある（例えば、特許文献1および特許文献2参照）。

【0004】

図1は、上記特許文献1の画像処理装置の機能ブロック図である。

【0005】

この画像処理装置800は、保持部810と、微分部820と、コアリング部830と、コンパレータ部840と、信号選択部850とを備えている。

10

【0006】

保持部810は、画像信号G1を取得してその画像信号G1を保持する。

【0007】

微分部820は、画像信号G1に対して微分を行い、その微分結果を示す1次微分信号G2を出力する。

【0008】

コアリング部830は、1次微分信号G2の小振幅を除去して波形整形する。

【0009】

コンパレータ部840は、コアリング部830によって波形整形された1次微分信号G2における立ち上がりおよび立下りのレベルをランク分けする。

20

【0010】

信号選択部850は、保持部810に保持されている画像信号G1に含まれる複数の値から、コンパレータ部840から出力されたランクに応じた値を選択する。その結果、信号選択部850は、補正画像信号G9を生成して出力する。

【0011】

このような画像処理装置800は、画像信号G1を取得して、その画像信号G1を微分することによって生成された1次微分信号G2を輪郭補正制御信号として用いる。そして、画像処理装置800は、その輪郭補正制御信号たる1次微分信号G2に応じて画像信号G1を補正し、補正画像信号G9を生成する。

【0012】

30

図2は、上記特許文献1の画像処理装置800によって生成される信号を説明するための図である。

【0013】

例えば、画像信号G1は、水平画素位置Xごとの輝度Yを示す信号である。ここで、水平画素位置Xにおいて、輝度Yが小さいほどその位置の画素は黒く、輝度Yが大きいほどその位置の画素は白い。したがって、図2に示す画像信号G1は、黒色画像と白色画像との輪郭を示している。

【0014】

1次微分信号G2の示す各水平画素位置Xにおける値は、図2に示すように、左側の水平画素位置Xから右側の水平画素位置Xに向かうにつれて、次第に増加して輪郭中心X_tで最大となった後、次第に減少していく。

40

【0015】

画像処理装置800は、水平画素位置Xごとに、このような1次微分信号G2の示す値に応じた距離だけ離れた水平画素位置Xにおける画像信号G1の輝度Yを選択し、図2に示すような補正画像信号G9を生成する。

【0016】

このように生成された補正画像信号G9では、画像信号G1よりも輝度Yの勾配が大きく、輪郭が明確になっている。

【0017】

図3は、上記特許文献2の画像処理装置の機能ブロック図である。

50

【0018】

この画像処理装置900は、遅延部910と、第1微分部920と、絶対値演算部930と、第2微分部940と、時間軸変調部950とを備えている。

【0019】

遅延部910は、画像信号T1を取得して、時間軸変調部950の平均遅延時間とタイミングを合わせるために、その画像信号T1を遅延させる。

【0020】

第1微分部920は、遅延部910によって遅延された画像信号T1に対して微分を行い、その結果を1次微分信号として出力する。

【0021】

絶対値演算部930は、1次微分信号の示す値の絶対値を取り、その結果を絶対値信号として出力する。

【0022】

第2微分部940は、絶対値信号に対して微分を行い、その結果を2次微分信号T2として出力する。

【0023】

時間軸変調部950は、メモリを備えて画像信号T1をそのメモリに格納する。そして、時間軸変調部950は、その画像信号T1によって示される複数の値(例えば輝度)から、第2微分部940から出力された2次微分信号T2に応じた値を選択する。その結果、時間軸変調部950は、補正画像信号T9を生成して出力する。

【0024】

このような画像処理装置900は、画像信号T1を取得して、その画像信号T1を2次微分することによって生成された2次微分信号T2を輪郭補正制御信号として用いる。そして、画像処理装置900は、その輪郭補正制御信号たる2次微分信号T2に応じて画像信号T1を補正し、補正画像信号T9を生成する。

【0025】

図4は、上記特許文献2の画像処理装置900によって生成される信号を説明するための図である。

【0026】

例えば、画像信号T1は、水平画素位置Xごとの輝度Yを示す信号である。ここで、水平画素位置Xにおいて、輝度Yが小さいほどその位置の画素は黒く、輝度Yが大きいほどその位置の画素は白い。したがって、図4に示す画像信号T1は、黒色画像と白色画像との輪郭を示している。

【0027】

2次微分信号T2の示す値は、図4に示すように、左側の水平画素位置Xから右側の水平画素位置Xに向かうにつれて、増加および減少を繰り返す。

【0028】

画像処理装置900は、水平画素位置Xごとに、このような2次微分信号T2の示す値に応じた距離だけ離れた水平画素位置Xにおける画像信号T1の輝度Yを選択し、図4に示すような補正画像信号T9を生成する。

【0029】

このように生成された補正画像信号T9では、画像信号T1よりも輝度Yの勾配が大きく、輪郭が明確になっている。さらに、この補正画像信号T9は、上記特許文献1の画像処理装置800で生成された補正画像信号G9よりも輪郭を明確に示している。

【特許文献1】特開2000-32298号公報(第5頁、図1)

【特許文献2】特開平4-6960号公報(第7頁、図1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0030】

しかしながら、上記特許文献1および特許文献2の画像処理装置では、適切な位置で輪

10

20

30

40

50

郭を明確にすることができないという問題がある。

【0031】

即ち、上記特許文献1の画像処理装置800によって生成される補正画像信号G9では、図2に示すように、輪郭の立ち上がり部分の急峻化が不十分で、輪郭を明確に示すことができない。さらに、補正画像信号G9の示す黒色の領域は、画像信号G1の示す黒色の領域より広くなる一方、補正画像信号G9の示す白色の領域は、画像信号G1の示す白色の領域よりも狭くなる。即ち、補正画像信号G9では黒色の領域が拡大する一方、白色の領域が縮小し、輪郭の位置がずれてしまう。

【0032】

また、上記特許文献2の画像処理装置900によって生成される補正画像信号T9では、図4に示すように、輪郭の急峻化が十分であるが、補正画像信号T9の示す白色の領域が画像信号T1の示す白色の領域よりも広がってしまう。したがって、例えば、画像信号T1によって白い柱の画像が表示されるような場合、補正画像信号T9では、その白い柱がより太く表示される。即ち、補正画像信号T9では、輪郭を適切な位置に示すことができないのである。

10

【0033】

そこで、本発明は、かかる問題に鑑みてなされたものであって、適切な位置で輪郭を明確にする画像処理装置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】

【0034】

上記目的を達成するために、本発明に係る画像処理装置は、画像信号により示される画像の輪郭を補正することにより、補正された画像の輪郭を示す補正画像信号を生成する画像処理装置であって、前記画像信号を取得する信号取得手段と、前記画像信号の示す画像の輪郭領域において、画像空間に対する前記画像信号の微分値の変化を表す波形が左右対象である場合には、前記画像信号および補正画像信号のそれぞれによって示される画像空間における各値の変化を表す波形に交点があり、前記両波形によって囲まれた、前記交点を挟む2つの領域の面積が互いに異なるような前記補正画像信号を生成する補正手段とを備えることを特徴とする。

20

【0035】

これにより、輪郭領域において画像信号の波形と補正画像信号の波形とが交わるため、本発明の補正画像信号の波形を、従来の1次微分だけで生成される補正画像信号の波形よりも急峻にすることができ、その結果、輪郭を明確にすることができる。さらに、輪郭領域においてその両波形によって囲まれた2つの領域の面積が互いに異なるため、本発明の補正画像信号の示す白色の領域の大きさを、従来の2次微分により生成される補正画像信号の示す白色の領域の大きさよりも小さくして、画像信号の示す白色の領域の大きさに近づけることができる。その結果、適切な位置で輪郭を明確にすることができる。したがって、画像信号の示す白い柱や白い文字などの表示物が、過度に太ったり、細ったりすることなく、その表示物を鮮鋭に表示することができる。

30

【0036】

また、前記補正手段は、前記画像信号の輪郭領域における前記波形を移動させるための移動量を算出する移動量算出手段と、前記画像信号の輪郭領域における前記波形を急峻にさせるための急峻化量を算出する急峻化量算出手段と、前記移動量算出手段および急峻化量算出手段により算出された移動量および急峻化量を統合することにより、前記輪郭領域の画像信号を補正するための補正量を算出する統合手段と、前記統合手段により算出された補正量だけ前記輪郭領域の画像信号を補正することにより前記補正画像信号を生成する生成手段とを備えることを特徴としてもよい。

40

【0037】

これにより、補正量には移動量が含まれるため、その移動量に応じて画像信号の波形を移動することができ、その移動によって上述の両波形で囲まれる2つの領域の面積を確実に異ならせることができる。さらに、補正量には急峻化量が含まれるため、その急峻化量

50

に応じて画像信号の波形を急峻にすることができ、輪郭を確実に明確にすることができる。

【0038】

また、前記移動量算出手段は、さらに、算出された前記移動量のゲインを調整し、前記急峻化量算出手段は、さらに、算出された前記急峻化量のゲインを調整し、前記統合手段は、ゲイン調整された前記移動量および急峻化量を統合することにより前記補正量を算出することを特徴としてもよい。

【0039】

これにより、補正画像信号の示す白色の領域の大きさを自由に調整することができる。即ち、輪郭の位置を自在に調整することができ、画像の輪郭補正の自由度を高めることができる。

10

【0040】

また、前記統合手段は、前記移動量および急峻化量に対してそれぞれ重みを付け、重み付けされた移動量および急峻化量を加算することにより前記補正量を算出することを特徴としてもよい。または、前記生成手段は、前記画像信号の示す各値に対して重みを付け、重み付けされた画像信号を補正することにより前記補正画像信号を生成することを特徴としてもよい。

【0041】

これにより、補正画像信号の滑らかさを自由に調節することができ、滑らかで且つ急峻な補正画像信号を生成することができる。

20

【0042】

また、前記移動量算出手段は、前記画像信号の示す画像空間における各値に対して、1次微分および2次微分の少なくとも一方の演算を行い、前記演算の結果に基づいて前記移動量を算出することを特徴としてもよい。

【0043】

これにより、画像信号の波形を適切に移動させることができる。

【0044】

また、前記急峻化量算出手段は、前記画像信号の示す画像空間における各値に対して、1次微分および2次微分の少なくとも一方の演算を行い、前記演算の結果に基づいて前記急峻化量を算出することを特徴としてもよい。

30

【0045】

これにより、画像信号の波形を適切に急峻にさせることができる。

【0046】

また、前記移動量算出手段は、画像空間における位置ごとに前記移動量を算出し、前記急峻化量算出手段は、画像空間における位置ごとに前記急峻化量を算出し、前記統合手段は、画像空間における位置ごとに、当該位置の移動量と、当該位置から当該位置の移動量だけ離れた離間位置における急峻化量とを加算することにより、当該位置における前記補正量を算出することを特徴としてもよい。

【0047】

これにより、画像信号の波形を移動してその移動された波形を急峻化するような補正量を適切に算出することができる。

40

【0048】

また、前記画像信号は、画像空間における位置ごとに画像に関する値を示し、前記補正画像信号は、画像空間における位置ごとに画像に関する補正值を示し、前記生成手段は、画像空間における位置ごとに、当該位置から当該位置の補正量だけ離れた離間位置における画像信号の値が、当該位置の前記補正值となるように、前記補正画像信号を生成することを特徴としてもよい。

【0049】

これにより、統合手段により算出された補正量に応じて画像信号を適切に補正することができる。

50

【 0 0 5 0 】

また、前記画像処理装置は、さらに、前記画像信号の示す画像の画素精度が整数倍になるように、前記信号取得手段により取得された画像信号を変換する変換手段と、変換された前記画像信号に基づいて前記補正手段により生成された前記補正画像信号を、前記整数倍の数の発光素子を1つの画素として有する表示手段に表示させる表示制御手段とを備えることを特徴としてもよい。

【 0 0 5 1 】

これにより、画像信号の示す画像を高画質で鮮鋭に表示手段に表示させることができる。

【 0 0 5 2 】

なお、本発明は、このような画像処理装置として実現することができるだけでなく、その方法やプログラム、そのプログラムを格納する記憶媒体としても実現することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 5 3 】

本発明の画像処理装置は、適切な位置で輪郭を明確にすることができるという作用効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 4 】

【 図 1 】 図 1 は、特許文献 1 の画像処理装置の機能ブロック図である。

【 図 2 】 図 2 は、特許文献 1 の画像処理装置によって生成される信号を説明するための図である。

【 図 3 】 図 3 は、特許文献 2 の画像処理装置の機能ブロック図である。

【 図 4 】 図 4 は、特許文献 2 の画像処理装置によって生成される信号を説明するための図である。

【 図 5 】 図 5 は、本発明の実施の形態における画像処理装置の機能ブロック図である。

【 図 6 】 図 6 は、輪郭移動量算出部の機能ブロック図である。

【 図 7 】 図 7 は、画像信号および移動信号を示す図である。

【 図 8 】 図 8 は、急峻化量算出部の機能ブロック図である。

【 図 9 】 図 9 は、画像信号、1次微分信号、2次微分信号、および急峻信号を示す図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、統合補正量算出部の機能ブロック図である。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、統合補正量算出部の動作を説明するための説明図である。

【 図 1 2 】 図 1 2 は、移動信号、急峻信号および補正急峻信号を示す図である。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、画像生成部の機能ブロック図である。

【 図 1 4 】 図 1 4 は、画像信号および補正画像信号を示す図である。

【 図 1 5 】 図 1 5 は、従来の画像処理装置によって生成される補正画像信号と比較して、本実施の形態の補正画像信号を示す図である。

【 図 1 6 】 図 1 6 は、画像信号に基づいて生成される各信号を示す図である。

【 図 1 7 】 図 1 7 は、本発明の実施の形態における画像処理装置の動作を示すフローチャートである。

【 図 1 8 】 図 1 8 は、本発明の実施の形態の変形例にかかる画像処理装置の機能ブロック図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

1 0 0 , 1 0 0 a 画像処理装置

1 1 0 急峻化量算出部

1 1 1 帯域制限部

1 1 2 第 1 微分部

1 1 3 第 2 微分部

10

20

30

40

50

- 1 1 4 符号抽出部
- 1 1 5 符号反転部
- 1 1 6 制御量調整部
- 1 2 0 輪郭移動量算出部
- 1 2 1 帯域制限部
- 1 2 2 第 1 微分部
- 1 2 3 制御量調整部
- 1 3 0 統合補正量算出部
- 1 3 1 遅延部
- 1 3 2 補正量演算部
- 1 3 3 加算器
- 1 4 0 画像生成部
- 1 4 1 遅延部
- 1 4 2 選択部

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0056】

以下、本発明の実施の形態における画像処理装置について図面を参照しながら説明する。

【0057】

図5は、本発明の実施の形態における画像処理装置の機能ブロック図である。

20

【0058】

本実施の形態における画像処理装置100は、画像信号F1により示される画像の輪郭を適切な位置で明確にする装置であって、急峻化量算出部110と、輪郭移動量算出部120と、統合補正量算出部130と、画像生成部140とを備えている。

【0059】

輪郭移動量算出部120は、画像信号F1を取得し、その画像信号F1に対して微分を行なうことにより移動信号F3を生成して出力する。

【0060】

急峻化量算出部110は、画像信号F1を取得して処理することにより、急峻信号F2を生成して出力する。

30

【0061】

統合補正量算出部130は、輪郭移動量算出部120から出力された移動信号F3と、急峻化量算出部110から出力された急峻信号F2とを統合することにより、輪郭補正制御信号F4を生成して出力する。

【0062】

画像生成部140は、画像信号F1と、統合補正量算出部130から出力された輪郭補正制御信号F4とを取得する。そして、画像生成部140は、その輪郭補正制御信号F4に応じて画像信号F1を補正することにより、補正画像信号F9を生成して出力する。

【0063】

なお、本実施の形態では、輪郭移動量算出部120、急峻化量算出部110および画像生成部140が、画像信号F1を取得する信号取得手段として構成され、輪郭移動量算出部120、急峻化量算出部110、統合補正量算出部130および画像生成部140が補正手段として構成されている。つまり、これらから構成される補正手段は、画像信号F1の示す画像の輪郭領域において、画像空間に対する画像信号F1の微分値の変化を表す波形が左右対象である場合には、画像信号F1および補正画像信号F9のそれぞれによって示される画像空間における各値の変化を表す波形に交点があり、その両波形によって囲まれた、交点を挟む2つの領域の面積が互いに異なるような補正画像信号F9を生成する。

40

【0064】

また、本実施の形態における信号の波形とは、横軸を画像空間、例えば画素列における各画素位置とし、縦軸をその各画素位置における値（強度）とした場合に、その横軸およ

50

び縦軸によって表現されるその信号の形状である。また、その信号が、一定の時間ごとに各画素位置における値（強度）を画素の配列順に示すような場合には、上述の信号の波形は、横軸を時刻とし、縦軸をその時刻における値として表現される信号の形状と同一である。

【 0 0 6 5 】

図 6 は、輪郭移動量算出部 1 2 0 の機能ブロック図である。

【 0 0 6 6 】

輪郭移動量算出部 1 2 0 は、帯域制限部 1 2 1 と、第 1 微分部 1 2 2 と、制御量調整部 1 2 3 とを備えている。

【 0 0 6 7 】

帯域制限部 1 2 1 は、例えばローパスフィルタとして構成されており、画像信号 F 1 に含まれる高周波成分を除去し、その高周波成分が除去された画像信号 F 1 を第 1 微分部 1 2 2 に出力する。

【 0 0 6 8 】

第 1 微分部 1 2 2 は、帯域制限部 1 2 1 から出力された画像信号 F 1 に対して微分、即ち画像信号 F 1 に対して差分演算する。第 1 微分部 1 2 2 は、その微分結果を 1 次微分信号 F 1 a として出力する。

【 0 0 6 9 】

制御量調整部 1 2 3 は、1 次微分信号 F 1 a のゲインを調整し、その調整結果を移動信号 F 3 として出力する。

【 0 0 7 0 】

なお、移動信号 F 3 は、画像空間の位置ごとに、画像信号 F 1 の輪郭領域における波形を移動させるための移動量を示す信号である。即ち、輪郭移動量算出部 1 2 0 は、画像空間の位置ごとにその移動量を算出している。

【 0 0 7 1 】

図 7 は、画像信号 F 1 および移動信号 F 3 を示す図である。

【 0 0 7 2 】

画像信号 F 1 は各水平画素位置 X における例えば輝度 Y を示す。その各水平画素位置 X の輝度 Y は、水平画素位置 X a から水平画素位置 X c に向かうにつれて次第に増加し、水平画素位置 X c から水平画素位置 X d の間で一定であり、水平画素位置 X d から水平画素位置 X f に向かうにつれて次第に減少する。

【 0 0 7 3 】

したがって、水平画素位置 X a から水平画素位置 X c までの領域と、水平画素位置 X d から水平画素位置 X f までの領域は、それぞれ画像信号 F 1 の示す画像に含まれる黒と白の輪郭領域 A 1 , A 2 を示す。

【 0 0 7 4 】

輪郭移動量算出部 1 2 0 は、上述のような画像信号 F 1 を取得すると、例えば、輪郭領域 A 1 の輪郭中心 X b で最大の値となり、輪郭領域 A 2 の輪郭中心 X e で最小の値となる移動信号 F 3 を生成する。なお、輪郭中心とは、輪郭領域において輝度 Y の最大値と最小値との間の中間値を示す水平画素位置である。

【 0 0 7 5 】

また、その移動信号 F 3 の波形は、輪郭領域 A 1 においてその輪郭中心 X b を境に左右対称の形状となるとともに、輪郭領域 A 2 においてその輪郭中心 X e を境に左右対称の形状となる。

【 0 0 7 6 】

図 8 は、急峻化量算出部 1 1 0 の機能ブロック図である。

【 0 0 7 7 】

急峻化量算出部 1 1 0 は、帯域制限部 1 1 1 と、第 1 微分部 1 1 2 と、第 2 微分部 1 1 3 と、符号抽出部 1 1 4 と、符号反転部 1 1 5 と、制御量調整部 1 1 6 とを備えている。

【 0 0 7 8 】

10

20

30

40

50

帯域制限部 1 1 1 は、輪郭移動量算出部 1 2 0 の帯域制限部 1 2 1 と同様、例えばローパスフィルタとして構成されており、画像信号 F 1 に含まれる高周波成分を除去し、その高周波成分が除去された画像信号 F 1 を第 1 微分部 1 1 2 に出力する。

【 0 0 7 9 】

第 1 微分部 1 1 2 は、輪郭移動量算出部 1 2 0 の第 1 微分部 1 2 2 と同様、帯域制限部 1 1 1 から出力された画像信号 F 1 に対して微分、即ち画像信号 F 1 に対して差分演算する。第 1 微分部 1 2 2 は、その微分結果を 1 次微分信号 F 1 b として出力する。

【 0 0 8 0 】

第 2 微分部 1 1 3 は、第 1 微分部 1 1 2 から出力された 1 次微分信号 F 1 b に対して微分を行い、その微分結果を 2 次微分信号 F 1 c として出力する。

10

【 0 0 8 1 】

符号抽出部 1 1 4 は、第 1 微分部 1 1 2 から出力された 1 次微分信号 F 1 b を取得して、1 次微分信号 F 1 b の示す符号を抽出する。

【 0 0 8 2 】

符号反転部 1 1 5 は、2 次微分信号 F 1 c を取得して、その 2 次微分信号 F 1 c の示す符号を、符号抽出部 1 1 4 によって抽出された符号に基づいて反転することにより、符号反転信号 F 1 d を生成して出力する。

【 0 0 8 3 】

制御量調整部 1 1 6 は、符号反転部 1 1 5 から出力された符号反転信号 F 1 d のゲインを調整し、その調整結果を急峻信号 F 2 として出力する。

20

【 0 0 8 4 】

なお、急峻信号 F 2 は、画像空間の位置ごとに、画像信号 F 1 の輪郭領域における波形を急峻にさせるための急峻化量を示す信号である。即ち、急峻化量算出部 1 1 0 は、画像空間の位置ごとにその急峻化量を算出している。

【 0 0 8 5 】

図 9 は、画像信号 F 1、1 次微分信号 F 1 b、2 次微分信号 F 1 c、および急峻信号 F 2 を示す図である。

【 0 0 8 6 】

1 次微分信号 F 1 b は、図 7 に示す移動信号 F 3 と同様の波形を示す。即ち、1 次微分信号 F 1 b は、輪郭領域 A 1 において輪郭中心 X b で最大値となるような左右対称の波形を示し、輪郭領域 A 2 において輪郭中心 X e で最大値となるような左右対象の波形を示す。

30

【 0 0 8 7 】

符号抽出部 1 1 4 は、このような 1 次微分信号 F 1 b に基づいて、水平画素位置 X a ~ X c の領域において正の符号を抽出し、水平画素位置 X d ~ X f の領域において負の符号を抽出する。

【 0 0 8 8 】

2 次微分信号 F 1 c は、水平画素位置 X a ~ X b の領域において正方向に凸の波形を示し、水平画素位置 X b ~ X c の領域において負方向に凸の波形を示すとともに、水平画素位置 X d ~ X e の領域において負方向に凸の波形を示し、水平画素位置 X e ~ X f の領域において正方向に凸の波形を示す。

40

【 0 0 8 9 】

符号反転部 1 1 5 は、2 次微分信号 F 1 c に対して、符号抽出部 1 1 4 で抽出された符号をかける。即ち、符号反転部 1 1 5 は、2 次微分信号 F 1 c の水平画素位置 X d ~ X f の領域における波形のみ反転させる。制御量調整部 1 1 6 は、そのように反転された 2 次微分信号 F 1 c のゲインを調整し、図 9 に示すような急峻信号 F 2 を生成する。

【 0 0 9 0 】

図 10 は、統合補正量算出部 1 3 0 の機能ブロック図である。

【 0 0 9 1 】

この統合補正量算出部 1 3 0 は、複数（例えば n 個）の遅延部 1 3 1 と、補正量演算部

50

132と、加算器133とを備えている。

【0092】

遅延部131は、メモリとして構成されており、急峻信号F2の水平画素位置Xにおける値が格納される。例えば、急峻信号F2は、水平画素位置X1の値がf21であり、水平画素位置X2の値がf22であるように、水平画素位置X1～Xnのそれぞれの値f21～f2nを示す。そして、統合補正量算出部130がこのような急峻信号F2を取得すると、その急峻信号F2によって示される各水平画素位置X1～Xnの値f21～f2nは、水平画素位置X1の値f21から順に、それぞれ各遅延部131に各別に格納される。

【0093】

補正量演算部132は、移動信号F3を取得すると、水平画素位置Xごとに、その移動信号F3の示す値に応じた遅延部131を選択し、その遅延部131に格納されている値を読み出して、水平画素位置Xごとに読み出された値を補正急峻信号F2aとして加算器133に出力する。

【0094】

加算器133は、水平画素位置Xごとに、移動信号F3の示す値を、補正急峻信号F2aに加算して、その水平画素位置Xごとに加算された値を輪郭補正制御信号F4として出力する。

【0095】

なお、本実施の形態では、統合補正量算出部130が、輪郭移動量算出部120および急峻化量算出部110により算出された移動量および急峻化量を統合することにより、輪郭領域の画像信号F1を補正するための補正量を算出する統合手段として構成されている。つまり、輪郭補正制御信号F4は、画像空間における位置ごとにその補正量を示している。

【0096】

図11は、統合補正量算出部130の動作を説明するための説明図である。

【0097】

例えば、急峻信号F2は、水平画素位置(Xb+4)～(Xb-4)のそれぞれの値として順に、-1、-2、-2、-1、0、+1、+2、+2、+1を示す。この場合には、図11に示すように、遅延部131のそれぞれには、その急峻信号F2の示す各水平画素位置の値が格納される。

【0098】

補正量演算部132は、水平画素位置Xbの値「+1」を示す移動信号F3を取得すると、水平画素位置Xbからその移動信号F3の示す値「+1」だけ負方向に離れた水平画素位置(Xb-1)の値を格納している遅延部131から、その値「+1」を読み出す。そして、補正量演算部132は、その値「+1」を水平画素位置Xbの値として示す補正急峻信号F2aを出力する。

【0099】

加算器133は、移動信号F3の示す水平画素位置Xbの値「+1」と、補正急峻信号F2aの示す水平画素位置Xbの値「+1」とを加算し、その値「+2」を水平画素位置Xbの値として示す輪郭補正制御信号F4を出力する。

【0100】

このように、本実施の形態における統合補正量算出部130は、画像空間における位置ごとに、その位置の移動量と、その位置の移動量だけその位置から離れた離間位置における急峻化量とを加算することにより、その位置における補正量を算出する。

【0101】

図12は、移動信号F3、急峻信号F2および補正急峻信号F2aを示す図である。

【0102】

補正急峻信号F2aは、水平画素位置Xごとに、その水平画素位置Xにおける移動信号F3の値だけ離れた水平画素位置Xにおける急峻信号F2の値を示す。例えば、水平画素

10

20

30

40

50

位置 X b における移動信号 F 3 の値が「1」であれば、水平画素位置 X b における補正急峻信号 F 2 a の値は、水平画素位置 (X b - 1) における急峻信号 F 2 の値を示す。つまり、補正急峻信号 F 2 a は、急峻信号 F 2 の波形が移動信号 F 3 に応じた距離および方向に移動された波形を示す。

【0103】

図13は、画像生成部140の機能ブロック図である。

【0104】

画像生成部140は、複数(例えばn個)の遅延部141と、選択部142とを備えている。

【0105】

遅延部141は、統合補正量算出部130の遅延部131と同様にメモリとして構成されており、画像信号F1の水平画素位置Xにおける値が格納される。例えば、画像信号F1は、水平画素位置X1の値がf11であり、水平画素位置X2の値がf12であるように、水平画素位置X1~Xnのそれぞれの値f11~f1nを示す。そして、画像生成部140がこのような画像信号F1を取得すると、その画像信号F1によって示される各水平画素位置X1~Xnの値f11~f1nは、水平画素位置X1の値f11から順に、それぞれ各遅延部141に各別に格納される。

10

【0106】

選択部142は、統合補正量算出部130の補正量演算部132と同様の動作を行う。即ち、選択部142は、輪郭補正制御信号F4を取得すると、水平画素位置Xごとに、その輪郭補正制御信号F4の示す値に応じた遅延部141を選択し、その遅延部141に格納されている値を読み出して、水平画素位置Xごとに読み出された値を補正画像信号F9として出力する。

20

【0107】

なお、本実施の形態では、画像生成部140が、統合補正量算出部130により算出された補正量だけ輪郭領域の画像信号F1を補正することにより補正画像信号F9を生成する生成手段として構成されている。そして画像生成部140は、画像空間における位置ごとに、その位置の補正量だけその位置から離れた離間位置における画像信号F1の値が、その位置の補正值となるように、補正画像信号F9を生成する。

【0108】

このように生成される補正画像信号F9の水平画素位置Xにおける値をF9(X)とすると、F9(X)は以下の(式1)および(式2)により示される。

30

【0109】

$$F9(X) = F1(X - L) \quad \dots (式1)$$

$$L = F3(X) + F2(X - F3(X)) \dots (式2)$$

【0110】

ここで、F1(X - L)は、画像信号F1の水平画素位置(X - L)における値を示す。また、F3(X)は、水平画素位置Xにおける移動信号F3の値を示し、F2(X - F3(X))は、水平画素位置(X - F3(X))における急峻信号F2の値を示す。

【0111】

本実施の形態では、輪郭移動量算出部120が移動信号F3の値としてF3(X)を算出し、急峻化量算出部110および統合補正量算出部130の補正量演算部132が補正急峻信号F2aの値としてF2(X - F3(X))を算出する。そして、統合補正量算出部130の加算器133が、水平画素位置Xからの距離L = (F3(X) + F2(X - F3(X)))を算出する。画像生成部140は、画像信号F1の各水平画素位置における値の中から、水平画素位置Xから距離Lだけ離れた水平画素位置(X - L)における値F1(X - L)を選択し、その値F1(X - L)を水平画素位置Xにおける補正画像信号F9の値F9(X)とする。

40

【0112】

図14は、画像信号F1および補正画像信号F9を示す図である。

50

【 0 1 1 3 】

輪郭領域 A 1 , A 2 において、画像信号 F 1 および補正画像信号 F 9 のそれぞれの波形に交点 B 1 , B 2 がある。そして、画像信号 F 1 および補正画像信号 F 9 のそれぞれの波形によって囲まれた、交点 B 1 を挟む 2 つの領域の面積 S 1 , S 2 が互いに異なるとともに、交点 B 2 を挟む 2 つの領域の面積 S 3 , S 4 が互いに異なる。

【 0 1 1 4 】

ここで、信号 H の波形は、画像信号 F 1 の輪郭領域 A 1 における波形を移動信号 F 3 の示す値に応じて右側に移動させた形状を有するとともに、画像信号 F 1 の輪郭領域 A 2 における波形を移動信号 F 3 の示す値に応じて左側に移動させた形状を有する。

【 0 1 1 5 】

したがって、補正画像信号 F 9 の波形は、信号 H の輪郭中心 X b ' における値を固定しながら、輪郭領域 A 1 における信号 H の波形を急峻にしたような形状を有し、且つ、信号 H の輪郭中心 X e ' における波形を固定しながら、輪郭領域 A 2 における信号 H の波形を急峻にしたような形状を有する。

【 0 1 1 6 】

図 1 5 は、従来 of 画像処理装置によって生成される補正画像信号と比較して、本実施の形態の補正画像信号 F 9 を示す図である。

【 0 1 1 7 】

本実施の形態の補正画像信号 F 9 の白の領域は、従来 of 画像処理装置 8 0 0 によって生成される補正画像信号 G 9 の白の領域よりも広く、従来 of 画像処理装置 9 0 0 によって生成される補正画像信号 T 9 よりも狭く、画像信号 F 1 の白の領域と略等しい広さを有する。

【 0 1 1 8 】

なお、補正画像信号 G 9 の波形は、輪郭領域 A 1 において画像信号 F 1 の波形と交わる交点を持たない。さらに、補正画像信号 T 9 の波形は、輪郭領域 A 1 において画像信号 F 1 の波形と交わる交点を持つが、画像信号 F 1 と補正画像信号 T 9 のそれぞれの波形によって囲まれた、上記交点を挟む 2 つの領域の面積が互いに等しくなる。

【 0 1 1 9 】

図 1 6 は、画像信号 F 1 に基づいて生成される各信号を示す図である。

【 0 1 2 0 】

本実施の形態の画像処理装置 1 0 0 は、図 1 6 に示すように、画像信号 F 1 を取得すると、その画像信号 F 1 に基づいて、急峻信号 F 2 と移動信号 F 3 とを生成する。そして、画像処理装置は、その急峻信号 F 2 と移動信号 F 3 とを統合することにより輪郭補正制御信号 F 4 を生成する。

【 0 1 2 1 】

そして、画像処理装置 1 0 0 の画像生成部 1 4 0 は、画像信号 F 1 を輪郭補正制御信号 F 4 に応じて補正することにより補正画像信号 F 9 を生成する。

【 0 1 2 2 】

また、本実施の形態では、急峻化量算出部 1 1 0 および輪郭移動量算出部 1 2 0 のそれぞれに備えられた制御量調整部 1 2 3 , 1 1 6 のゲインを調整することにより、画像生成部 1 4 0 によって生成される補正画像信号 F 9 を調整することができる。したがって、図 1 4 に示す輪郭領域 A 1 における面積 S 1 と面積 S 2 との差や、輪郭領域 A 2 における面積 S 3 と面積 S 4 との差を自在に調整することができる。

【 0 1 2 3 】

即ち、本実施の形態の画像処理装置 1 0 0 は、制御量調整部 1 2 3 , 1 1 6 のゲインを調整することにより、白色の領域の大きさが互いに異なる画像を示す補正画像信号 F 9 , F 1 0 , F 1 1 を生成することができ、その領域をユーザの望む適切な大きさに調整することができる。

【 0 1 2 4 】

図 1 7 は、本実施の形態における画像処理装置 1 0 0 の動作を示すフローチャートであ

10

20

30

40

50

る。

【0125】

画像処理装置100は、まず、画像信号F1を取得する(ステップS100)。そして、画像処理装置100は、その取得した画像信号F1に基づいて、急峻信号F2および移動信号F3を生成する(ステップS102)。

【0126】

次に、画像処理装置100は、ステップS102で生成した急峻信号F2と移動信号F3とを統合することにより、輪郭補正制御信号F4を生成する(ステップS104)。

【0127】

そして、画像処理装置100は、ステップS104で生成した輪郭補正制御信号F4に応じて画像信号F1を補正し、その結果、補正画像信号F9を生成する(ステップS106)。

【0128】

このように本実施の形態では、輪郭領域において画像信号F1の波形と補正画像信号F9の波形とが交わるため、補正画像信号F9の波形を、従来の1次微分だけで生成される補正画像信号G9の波形よりも急峻にすることができ、その結果、輪郭を明確にすることができる。さらに、輪郭領域においてその両波形によって囲まれた2つの領域の面積が互いに異なるため、補正画像信号F9の示す白色の領域の大きさを、従来の2次微分により生成される補正画像信号T9の示す白色の領域の大きさよりも小さくして、画像信号F1の示す白色の領域の大きさに近づけることができる。その結果、適切な位置で輪郭を明確にすることができる。したがって、画像信号F1の示す白い柱や白い文字などの表示物が、過度に太ったり、細ったりすることなく、その表示物を鮮鋭に表示することができる。

【0129】

(変形例)

ここで、本実施の形態の画像処理装置の変形例について説明する。

【0130】

図18は、本変形例にかかる画像処理装置の機能ブロック図である。

【0131】

本変形例にかかる画像処理装置100aは、画像信号F1の画素精度よりも高い画素精度を有する補正画像信号F9'を生成するものであって、上記実施の形態の急峻化量算出部110、輪郭移動量算出部120、統合補正量算出部130および画像生成部140と、変換部150と、表示制御部160とを備える。

【0132】

変換部150は、画像信号F1を取得して、その画像信号F1の画素精度が3倍になるように、その画像信号F1を変換後画像信号F1'に変換する。例えば、変換部150は、画像信号F1が各水平画素位置にある各画素の値を示している場合には、その各画素の間を補間して、水平方向に3倍の画素精度を有する変換後画像信号F1'を生成する。なお、画像信号F1を変換後画像信号F1'に変換する方法には、従来の拡大手法、例えば、線形補間などの方法がある。より好ましくは、キュービック補間法などの高周波成分を付加するような方法で、画像信号F1を変換後画像信号F1'に変換してもよい。

【0133】

急峻化量算出部110は、変換後画像信号F1'を取得し、上述のように画像信号F1に対して行なった処理と同様の処理を、その変換後画像信号F1'に対して行なう。その結果、急峻化量算出部110は、急峻信号F2'を生成して出力する。

【0134】

輪郭移動量算出部120は、変換後画像信号F1'を取得し、上述のように画像信号F1に対して行なった処理と同様の処理を、その変換後画像信号F1'に対して行なう。その結果、輪郭移動量算出部120は、移動信号F3'を生成して出力する。

【0135】

統合補正量算出部130は、急峻信号F2'および移動信号F3'を取得し、上述のよ

10

20

30

40

50

うに急峻信号 F 2 および移動信号 F 3 に対して行なった処理と同様の処理を、その急峻信号 F 2 ' および移動信号 F 3 ' に対して行なう。その結果、統合補正量算出部 1 3 0 は、輪郭補正制御信号 F 4 ' を生成して出力する。

【 0 1 3 6 】

画像生成部 1 4 0 は、輪郭補正制御信号 F 4 ' を取得して、その輪郭補正制御信号 F 4 ' に応じて変換後画像信号 F 1 ' を補正する。その結果、画像生成部 1 4 0 は、補正画像信号 F 9 の 3 倍の画素精度を有する補正画像信号 F 9 ' を生成して出力する。

【 0 1 3 7 】

表示制御部 1 6 0 は、補正画像信号 F 9 ' を取得すると、その補正画像信号 F 9 ' の示す画像を、上述の画素精度が保たれた状態で、液晶パネルや PDP (Plasma Display Panel) などのサブピクセル構造を利用した表示装置に表示させる。この表示装置は、サブピクセルとして例えば RGB の 3 つの発光素子を 1 つの画素として有する。

10

【 0 1 3 8 】

なお、このような画像処理装置 1 0 0 a において画素精度を向上する方法は、例えば、特開 2 0 0 2 - 3 1 8 5 6 1 号公報に掲載されている方法を用いて実現される。

【 0 1 3 9 】

このように本変形例では、補正画像信号の示す画像の画素精度が、画像信号 F 1 の画素精度よりも向上するため、画像信号 F 1 の示す画像の輪郭をより明確にすることができる。

20

【 0 1 4 0 】

以上、本発明について実施の形態およびその変形例を用いて説明したが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【 0 1 4 1 】

例えば、本実施の形態および変形例における画像処理装置 1 0 0 , 1 0 0 a を集積回路である LSI として実現してもよい。また、画像処理装置 1 0 0 , 1 0 0 a をそれぞれ 1 チップ化しても良いし、その一部を 1 チップ化しても良い。また、上述の集積回路を、IC、システム LSI、スーパー LSI、およびウルトラ LSI の何れかとしてもよい。

【 0 1 4 2 】

また、本実施の形態では、輪郭移動量算出部 1 2 0 および急峻化量算出部 1 1 0 のそれぞれに制御量調整部 1 2 3 , 1 1 6 を備えて、移動信号 F 3 および急峻信号 F 2 のゲインを調整することにより、輪郭の位置、つまり白色の領域の大きさを調整したが、統合補正量算出部 1 3 0 が、移動信号 F 3 および急峻信号 F 2 のそれぞれに重みを付けてもよい。即ち、統合補正量算出部 1 3 0 は、重み付けされた移動信号 F 3 と急峻信号 F 2 とを加算することにより補正画像信号 F 9 を生成する。このように重み付けを行なうことによっても、上述と同様、輪郭の位置、つまり白色の領域の大きさを自在に調整することができる。さらに、この場合には、補正画像信号の滑らかさを自由に調節することができ、滑らかで且つ急峻な補正画像信号を生成することができる。

30

【 0 1 4 3 】

また、画像生成部 1 4 0 が、取得した画像信号 F 1 の示す値に対して重みを付けて、その重み付けされた画像信号 F 1 を、統合補正量算出部 1 3 0 から出力された輪郭補正制御信号 F 4 に応じて補正してもよい。このような画像信号 F 1 に対して重み付けを行なうことによっても、上述と同様、輪郭の位置を自在に調整することができる。さらに、この場合には、補正画像信号の滑らかさを自由に調節することができ、滑らかで且つ急峻な補正画像信号を生成することができる。

40

【 0 1 4 4 】

また、本実施の形態では、輪郭移動量算出部 1 2 0 が 1 次微分を行うことにより移動信号 F 3 を生成し、急峻化量算出部 1 1 0 が 2 次微分を行なうことにより急峻信号 F 2 を生成したが、逆に、輪郭移動量算出部 1 2 0 が 2 次微分を行うことにより移動信号 F 3 を生成し、急峻化量算出部 1 1 0 が 1 次微分を行なうことにより急峻信号 F 2 を生成してもよ

50

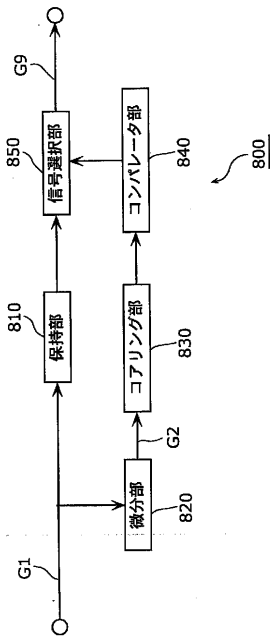
い。また、輪郭移動量算出部 1 2 0 および急峻化量算出部 1 1 0 はそれぞれ、1 次微分および 2 次微分の多項式により移動信号 F 3 および急峻信号 F 2 を生成してもよい。

【産業上の利用可能性】

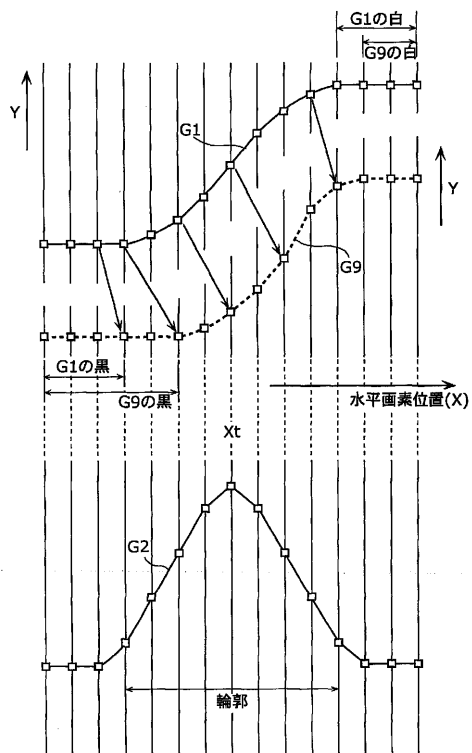
【0145】

本発明の画像処理装置は、適切な位置で輪郭を明確にすることができるという効果を奏し、例えば、テレビジョン受像機などの高画質化技術に適用することができる。

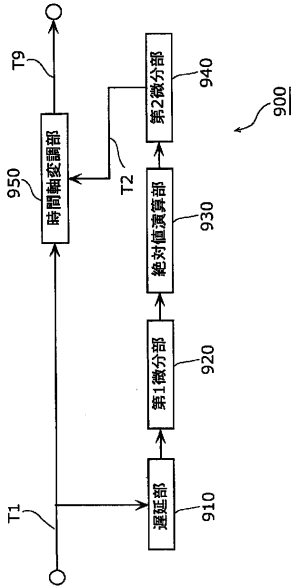
【図 1】



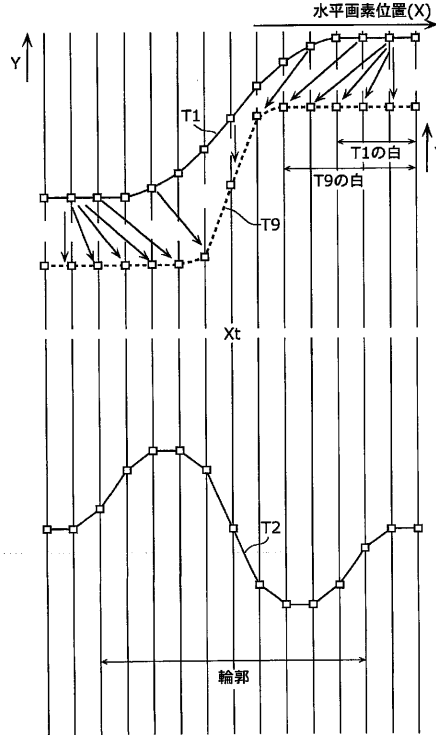
【図 2】



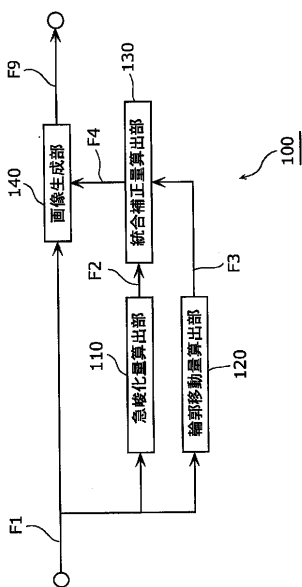
【 図 3 】



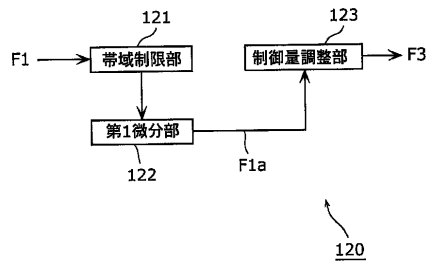
【 図 4 】



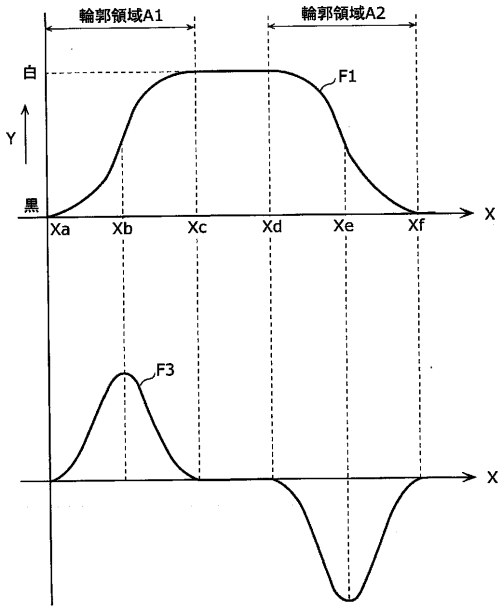
【 図 5 】



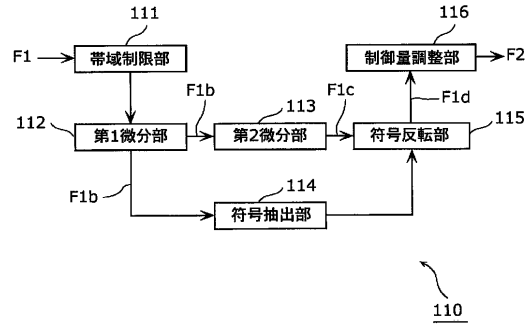
【 図 6 】



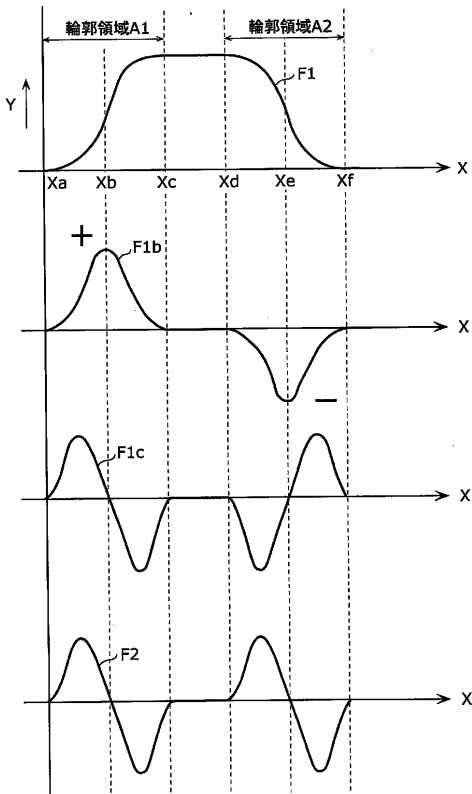
【 図 7 】



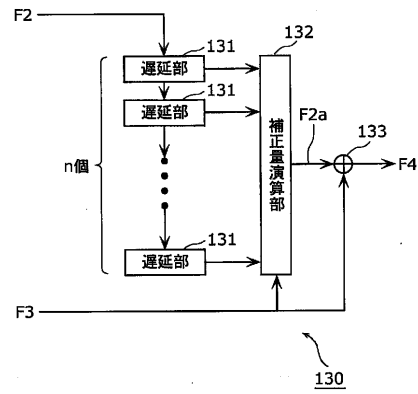
【 図 8 】



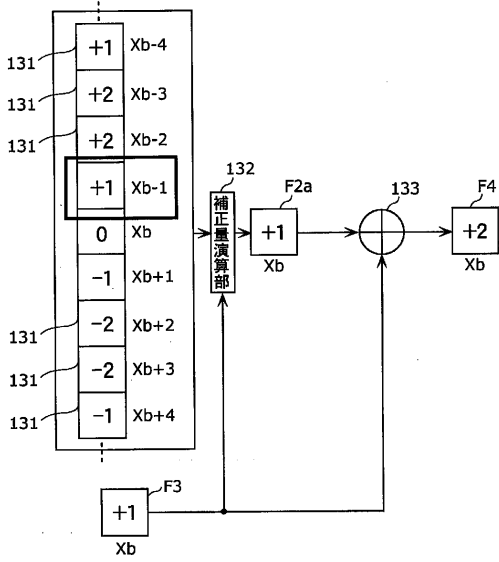
【 図 9 】



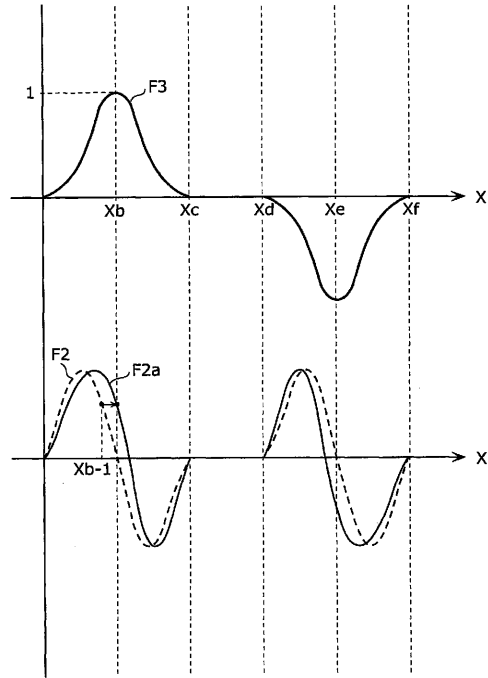
【 図 10 】



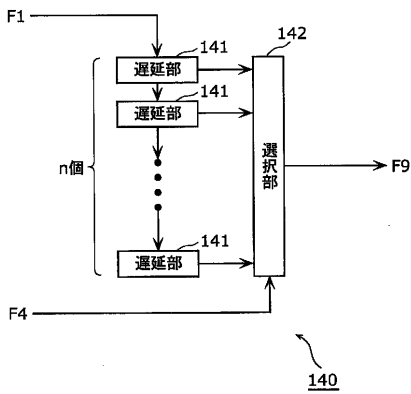
【 図 1 1 】



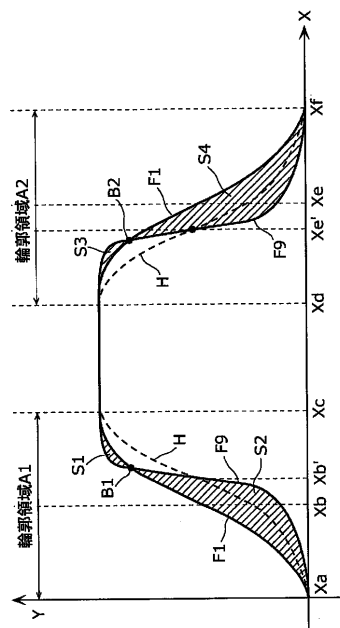
【 図 1 2 】



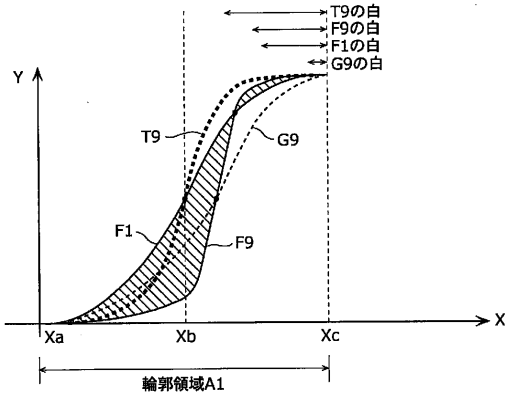
【 図 1 3 】



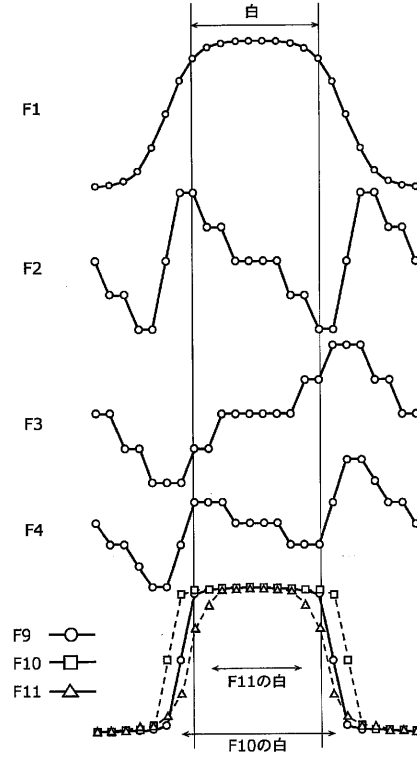
【 図 1 4 】



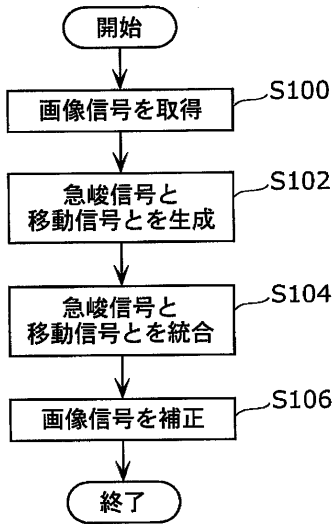
【図15】



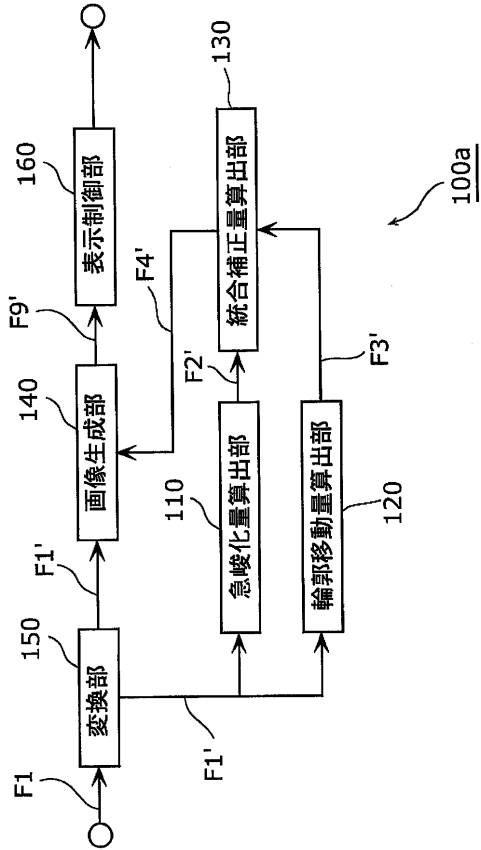
【図16】



【図17】



【図18】



【手続補正書】

【提出日】平成18年6月22日(2006.6.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像信号により示される画像の輪郭を補正することにより、補正された画像の輪郭を示す補正画像信号を生成する画像処理装置であって、

前記画像信号を取得する信号取得手段と、

前記画像信号の示す画像の輪郭領域において、画像空間に対する前記画像信号の微分値の変化を表す波形が左右対象である場合には、前記画像信号および補正画像信号のそれぞれによって示される画像空間における各値の変化を表す波形に交点があり、前記両波形によって囲まれた、前記交点を挟む2つの領域の面積が互いに異なるような前記補正画像信号を生成する補正手段と

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

前記補正手段は、

前記画像信号の輪郭領域における前記波形を移動させるための移動量を算出する移動量算出手段と、

前記画像信号の輪郭領域における前記波形を急峻にさせるための急峻化量を算出する急峻化量算出手段と、

前記移動量算出手段および急峻化量算出手段により算出された移動量および急峻化量を統合することにより、前記輪郭領域の画像信号を補正するための補正量を算出する統合手段と、

前記統合手段により算出された補正量だけ前記輪郭領域の画像信号を補正することにより前記補正画像信号を生成する生成手段とを備える

ことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】

前記移動量算出手段は、さらに、算出された前記移動量のゲインを調整し、

前記急峻化量算出手段は、さらに、算出された前記急峻化量のゲインを調整し、

前記統合手段は、ゲイン調整された前記移動量および急峻化量を統合することにより前記補正量を算出する

ことを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項4】

前記統合手段は、前記移動量および急峻化量に対してそれぞれ重みを付け、重み付けされた移動量および急峻化量を加算することにより前記補正量を算出する

ことを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項5】

前記生成手段は、前記画像信号の示す各値に対して重みを付け、重み付けされた画像信号を補正することにより前記補正画像信号を生成する

ことを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項6】

前記移動量算出手段は、前記画像信号の示す画像空間における各値に対して、1次微分および2次微分の少なくとも一方の演算を行い、前記演算の結果に基づいて前記移動量を算出する

ことを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項7】

前記急峻化量算出手段は、前記画像信号の示す画像空間における各値に対して、1次微分および2次微分の少なくとも一方の演算を行い、前記演算の結果に基づいて前記急峻化量を算出する

ことを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項8】

前記移動量算出手段は、画像空間における位置ごとに前記移動量を算出し、

前記急峻化量算出手段は、画像空間における位置ごとに前記急峻化量を算出し、

前記統合手段は、画像空間における位置ごとに、当該位置の移動量と、当該位置から当該位置の移動量だけ離れた離間位置における急峻化量とを加算することにより、当該位置における前記補正量を算出する

ことを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項9】

前記画像信号は、画像空間における位置ごとに画像に関する値を示し、

前記補正画像信号は、画像空間における位置ごとに画像に関する補正值を示し、

前記生成手段は、画像空間における位置ごとに、当該位置から当該位置の補正量だけ離れた離間位置における画像信号の値が、当該位置の前記補正值となるように、前記補正画像信号を生成する

ことを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項10】

前記画像処理装置は、さらに、

前記画像信号の示す画像の画素精度が整数倍になるように、前記信号取得手段により取得された画像信号を変換する変換手段と、

変換された前記画像信号に基づいて前記補正手段により生成された前記補正画像信号を、前記整数倍の数の発光素子を1つの画素として有する表示手段に表示させる表示制御手段とを備える

ことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項11】

画像信号により示される画像の輪郭を補正することにより、補正された画像の輪郭を示す補正画像信号を生成する画像処理方法であって、

前記画像信号を取得する信号取得ステップと、

前記画像信号の示す画像の輪郭領域において、画像空間に対する前記画像信号の微分値の変化を表す波形が左右対象である場合には、前記画像信号および補正画像信号のそれぞれによって示される画像空間における各値の変化を表す波形に交点があり、前記両波形によって囲まれた、前記交点を挟む2つの領域の面積が互いに異なるような前記補正画像信号を生成する補正ステップと

を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項12】

画像信号により示される画像の輪郭を補正することにより、補正された画像の輪郭を示す補正画像信号を生成するためのプログラムであって、

前記画像信号を取得する信号取得ステップと、

前記画像信号の示す画像の輪郭領域において、画像空間に対する前記画像信号の微分値の変化を表す波形が左右対象である場合には、前記画像信号および補正画像信号のそれぞれによって示される画像空間における各値の変化を表す波形に交点があり、前記両波形によって囲まれた、前記交点を挟む2つの領域の面積が互いに異なるような前記補正画像信号を生成する補正ステップと

をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像信号に対してデジタル信号処理を行なう画像処理装置に関し、特に、テレビジョン受像機のような画像表示装置に表示される画像の輪郭を補正する画像処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

輪郭補正技術とは、画像の輪郭部を補正し画像の鮮鋭感を増す技術である。この輪郭補正技術は大きく二つに分けられ、輪郭補正技術には、輪郭部分の前後にオーバーシュートやアンダーシュートを付加するシュート型輪郭補正技術と、輪郭部分の輝度信号の変化を急峻化するシュートレス型輪郭補正技術がある。

【0003】

また、シュートレス型輪郭補正技術には、補正対象の画素の近傍にある画素の値（例えば輝度）を1つ選択し、その選択した値を上記補正対象の画素の値とする方法がある（例えば、特許文献1および特許文献2参照）。

【0004】

図1は、上記特許文献1の画像処理装置の機能ブロック図である。

【0005】

この画像処理装置800は、保持部810と、微分部820と、コアリング部830と、コンパレータ部840と、信号選択部850とを備えている。

【0006】

保持部810は、画像信号G1を取得してその画像信号G1を保持する。

【0007】

微分部820は、画像信号G1に対して微分を行い、その微分結果を示す1次微分信号G2を出力する。

【0008】

コアリング部830は、1次微分信号G2の小振幅を除去して波形整形する。

【0009】

コンパレータ部840は、コアリング部830によって波形整形された1次微分信号G2における立ち上がりおよび立下りのレベルをランク分けする。

【0010】

信号選択部850は、保持部810に保持されている画像信号G1に含まれる複数の値から、コンパレータ部840から出力されたランクに応じた値を選択する。その結果、信号選択部850は、補正画像信号G9を生成して出力する。

【0011】

このような画像処理装置800は、画像信号G1を取得して、その画像信号G1を微分することによって生成された1次微分信号G2を輪郭補正制御信号として用いる。そして、画像処理装置800は、その輪郭補正制御信号たる1次微分信号G2に応じて画像信号G1を補正し、補正画像信号G9を生成する。

【0012】

図2は、上記特許文献1の画像処理装置800によって生成される信号を説明するための図である。

【0013】

例えば、画像信号G1は、水平画素位置Xごとの輝度Yを示す信号である。ここで、水平画素位置Xにおいて、輝度Yが小さいほどその位置の画素は黒く、輝度Yが大きいほどその位置の画素は白い。したがって、図2に示す画像信号G1は、黒色画像と白色画像との輪郭を示している。

【0014】

1次微分信号G2の示す各水平画素位置Xにおける値は、図2に示すように、左側の水平画素位置Xから右側の水平画素位置Xに向かうにつれて、次第に増加して輪郭中心Xtで最大となった後、次第に減少していく。

【0015】

画像処理装置800は、水平画素位置Xごとに、このような1次微分信号G2の示す値に応じた距離だけ離れた水平画素位置Xにおける画像信号G1の輝度Yを選択し、図2に示すような補正画像信号G9を生成する。

【0016】

このように生成された補正画像信号G9では、画像信号G1よりも輝度Yの勾配が大きく、輪郭が明確になっている。

【0017】

図3は、上記特許文献2の画像処理装置の機能ブロック図である。

【0018】

この画像処理装置900は、遅延部910と、第1微分部920と、絶対値演算部930と、第2微分部940と、時間軸変調部950とを備えている。

【0019】

遅延部910は、画像信号T1を取得して、時間軸変調部950の平均遅延時間とタイミングを合わせるために、その画像信号T1を遅延させる。

【0020】

第1微分部920は、遅延部910によって遅延された画像信号T1に対して微分を行い、その結果を1次微分信号として出力する。

【0021】

絶対値演算部930は、1次微分信号の示す値の絶対値を取り、その結果を絶対値信号として出力する。

【0022】

第2微分部940は、絶対値信号に対して微分を行い、その結果を2次微分信号T2として出力する。

【0023】

時間軸変調部950は、メモリを備えて画像信号T1をそのメモリに格納する。そして、時間軸変調部950は、その画像信号T1によって示される複数の値（例えば輝度）から、第2微分部940から出力された2次微分信号T2に応じた値を選択する。その結果、時間軸変調部950は、補正画像信号T9を生成して出力する。

【0024】

このような画像処理装置900は、画像信号T1を取得して、その画像信号T1を2次微分することによって生成された2次微分信号T2を輪郭補正制御信号として用いる。そして、画像処理装置900は、その輪郭補正制御信号たる2次微分信号T2に応じて画像信号T1を補正し、補正画像信号T9を生成する。

【0025】

図4は、上記特許文献2の画像処理装置900によって生成される信号を説明するための図である。

【0026】

例えば、画像信号T1は、水平画素位置Xごとの輝度Yを示す信号である。ここで、水平画素位置Xにおいて、輝度Yが小さいほどその位置の画素は黒く、輝度Yが大きいほどその位置の画素は白い。したがって、図4に示す画像信号T1は、黒色画像と白色画像との輪郭を示している。

【0027】

2次微分信号T2の示す値は、図4に示すように、左側の水平画素位置Xから右側の水平画素位置Xに向かうにつれて、増加および減少を繰り返す。

【0028】

画像処理装置900は、水平画素位置Xごとに、このような2次微分信号T2の示す値

に応じた距離だけ離れた水平画素位置 X における画像信号 T 1 の輝度 Y を選択し、図 4 に示すような補正画像信号 T 9 を生成する。

【 0 0 2 9 】

このように生成された補正画像信号 T 9 では、画像信号 T 1 よりも輝度 Y の勾配が大きく、輪郭が明確になっている。さらに、この補正画像信号 T 9 は、上記特許文献 1 の画像処理装置 8 0 0 で生成された補正画像信号 G 9 よりも輪郭を明確に示している。

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 3 2 2 9 8 号公報（第 5 頁、図 1）

【特許文献 2】特開平 4 - 6 9 6 0 号公報（第 7 頁、図 1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 3 0 】

しかしながら、上記特許文献 1 および特許文献 2 の画像処理装置では、適切な位置で輪郭を明確にすることができないという問題がある。

【 0 0 3 1 】

即ち、上記特許文献 1 の画像処理装置 8 0 0 によって生成される補正画像信号 G 9 では、図 2 に示すように、輪郭の立ち上がり部分の急峻化が不十分で、輪郭を明確に示すことができない。さらに、補正画像信号 G 9 の示す黒色の領域は、画像信号 G 1 の示す黒色の領域より広くなる一方、補正画像信号 G 9 の示す白色の領域は、画像信号 G 1 の示す白色の領域よりも狭くなる。即ち、補正画像信号 G 9 では黒色の領域が拡大する一方、白色の領域が縮小し、輪郭の位置がずれてしまう。

【 0 0 3 2 】

また、上記特許文献 2 の画像処理装置 9 0 0 によって生成される補正画像信号 T 9 では、図 4 に示すように、輪郭の急峻化が十分であるが、補正画像信号 T 9 の示す白色の領域が画像信号 T 1 の示す白色の領域よりも広くなってしまふ。したがって、例えば、画像信号 T 1 によって白い柱の画像が表示されるような場合、補正画像信号 T 9 では、その白い柱がより太く表示される。即ち、補正画像信号 T 9 では、輪郭を適切な位置に示すことができないのである。

【 0 0 3 3 】

そこで、本発明は、かかる問題に鑑みてなされたものであって、適切な位置で輪郭を明確にする画像処理装置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】

【 0 0 3 4 】

上記目的を達成するために、本発明に係る画像処理装置は、画像信号により示される画像の輪郭を補正することにより、補正された画像の輪郭を示す補正画像信号を生成する画像処理装置であって、前記画像信号を取得する信号取得手段と、前記画像信号の示す画像の輪郭領域において、画像空間に対する前記画像信号の微分値の変化を表す波形が左右対象である場合には、前記画像信号および補正画像信号のそれぞれによって示される画像空間における各値の変化を表す波形に交点があり、前記両波形によって囲まれた、前記交点を挟む 2 つの領域の面積が互いに異なるような前記補正画像信号を生成する補正手段とを備えることを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

これにより、輪郭領域において画像信号の波形と補正画像信号の波形とが交わるため、本発明の補正画像信号の波形を、従来の 1 次微分だけで生成される補正画像信号の波形よりも急峻にすることができ、その結果、輪郭を明確にすることができる。さらに、輪郭領域においてその両波形によって囲まれた 2 つの領域の面積が互いに異なるため、本発明の補正画像信号の示す白色の領域の大きさを、従来の 2 次微分により生成される補正画像信号の示す白色の領域の大きさよりも小さくして、画像信号の示す白色の領域の大きさに近づけることができる。その結果、適切な位置で輪郭を明確にすることができる。したがって、画像信号の示す白い柱や白い文字などの表示物が、過度に太ったり、細ったりすることなく、その表示物を鮮鋭に表示することができる。

【 0 0 3 6 】

また、前記補正手段は、前記画像信号の輪郭領域における前記波形を移動させるための移動量を算出する移動量算出手段と、前記画像信号の輪郭領域における前記波形を急峻にさせるための急峻化量を算出する急峻化量算出手段と、前記移動量算出手段および急峻化量算出手段により算出された移動量および急峻化量を統合することにより、前記輪郭領域の画像信号を補正するための補正量を算出する統合手段と、前記統合手段により算出された補正量だけ前記輪郭領域の画像信号を補正することにより前記補正画像信号を生成する生成手段とを備えることを特徴としてもよい。

【 0 0 3 7 】

これにより、補正量には移動量が含まれるため、その移動量に応じて画像信号の波形を移動することができ、その移動によって上述の両波形で囲まれる2つの領域の面積を確実に異ならせることができる。さらに、補正量には急峻化量が含まれるため、その急峻化量に応じて画像信号の波形を急峻にすることができ、輪郭を確実に明確にすることができる。

【 0 0 3 8 】

また、前記移動量算出手段は、さらに、算出された前記移動量のゲインを調整し、前記急峻化量算出手段は、さらに、算出された前記急峻化量のゲインを調整し、前記統合手段は、ゲイン調整された前記移動量および急峻化量を統合することにより前記補正量を算出することを特徴としてもよい。

【 0 0 3 9 】

これにより、補正画像信号の示す白色の領域の大きさを自由に調整することができる。即ち、輪郭の位置を自在に調整することができ、画像の輪郭補正の自由度を高めることができる。

【 0 0 4 0 】

また、前記統合手段は、前記移動量および急峻化量に対してそれぞれ重みを付け、重み付けされた移動量および急峻化量を加算することにより前記補正量を算出することを特徴としてもよい。または、前記生成手段は、前記画像信号の示す各値に対して重みを付け、重み付けされた画像信号を補正することにより前記補正画像信号を生成することを特徴としてもよい。

【 0 0 4 1 】

これにより、補正画像信号の滑らかさを自由に調節することができ、滑らかで且つ急峻な補正画像信号を生成することができる。

【 0 0 4 2 】

また、前記移動量算出手段は、前記画像信号の示す画像空間における各値に対して、1次微分および2次微分の少なくとも一方の演算を行い、前記演算の結果に基づいて前記移動量を算出することを特徴としてもよい。

【 0 0 4 3 】

これにより、画像信号の波形を適切に移動させることができる。

【 0 0 4 4 】

また、前記急峻化量算出手段は、前記画像信号の示す画像空間における各値に対して、1次微分および2次微分の少なくとも一方の演算を行い、前記演算の結果に基づいて前記急峻化量を算出することを特徴としてもよい。

【 0 0 4 5 】

これにより、画像信号の波形を適切に急峻にさせることができる。

【 0 0 4 6 】

また、前記移動量算出手段は、画像空間における位置ごとに前記移動量を算出し、前記急峻化量算出手段は、画像空間における位置ごとに前記急峻化量を算出し、前記統合手段は、画像空間における位置ごとに、当該位置の移動量と、当該位置から当該位置の移動量だけ離れた離間位置における急峻化量とを加算することにより、当該位置における前記補正量を算出することを特徴としてもよい。

【 0 0 4 7 】

これにより、画像信号の波形を移動してその移動された波形を急峻化するような補正量を適切に算出することができる。

【 0 0 4 8 】

また、前記画像信号は、画像空間における位置ごとに画像に関する値を示し、前記補正画像信号は、画像空間における位置ごとに画像に関する補正值を示し、前記生成手段は、画像空間における位置ごとに、当該位置から当該位置の補正量だけ離れた離間位置における画像信号の値が、当該位置の前記補正值となるように、前記補正画像信号を生成することを特徴としてもよい。

【 0 0 4 9 】

これにより、統合手段により算出された補正量に応じて画像信号を適切に補正することができる。

【 0 0 5 0 】

また、前記画像処理装置は、さらに、前記画像信号の示す画像の画素精度が整数倍になるように、前記信号取得手段により取得された画像信号を変換する変換手段と、変換された前記画像信号に基づいて前記補正手段により生成された前記補正画像信号を、前記整数倍の数の発光素子を1つの画素として有する表示手段に表示させる表示制御手段とを備えることを特徴としてもよい。

【 0 0 5 1 】

これにより、画像信号の示す画像を高画質で鮮鋭に表示手段に表示させることができる。

【 0 0 5 2 】

なお、本発明は、このような画像処理装置として実現することができるだけでなく、その方法やプログラム、そのプログラムを格納する記憶媒体としても実現することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 5 3 】

本発明の画像処理装置は、適切な位置で輪郭を明確にすることができるという作用効果を奏する。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 5 4 】

以下、本発明の実施の形態における画像処理装置について図面を参照しながら説明する。

【 0 0 5 5 】

図5は、本発明の実施の形態における画像処理装置の機能ブロック図である。

【 0 0 5 6 】

本実施の形態における画像処理装置100は、画像信号F1により示される画像の輪郭を適切な位置で明確にする装置であって、急峻化量算出部110と、輪郭移動量算出部120と、統合補正量算出部130と、画像生成部140とを備えている。

【 0 0 5 7 】

輪郭移動量算出部120は、画像信号F1を取得し、その画像信号F1に対して微分を行なうことにより移動信号F3を生成して出力する。

【 0 0 5 8 】

急峻化量算出部110は、画像信号F1を取得して処理することにより、急峻信号F2を生成して出力する。

【 0 0 5 9 】

統合補正量算出部130は、輪郭移動量算出部120から出力された移動信号F3と、急峻化量算出部110から出力された急峻信号F2とを統合することにより、輪郭補正制御信号F4を生成して出力する。

【 0 0 6 0 】

画像生成部 140 は、画像信号 F 1 と、統合補正量算出部 130 から出力された輪郭補正制御信号 F 4 とを取得する。そして、画像生成部 140 は、その輪郭補正制御信号 F 4 に応じて画像信号 F 1 を補正することにより、補正画像信号 F 9 を生成して出力する。

【0061】

なお、本実施の形態では、輪郭移動量算出部 120、急峻化量算出部 110 および画像生成部 140 が、画像信号 F 1 を取得する信号取得手段として構成され、輪郭移動量算出部 120、急峻化量算出部 110、統合補正量算出部 130 および画像生成部 140 が補正手段として構成されている。つまり、これらから構成される補正手段は、画像信号 F 1 の示す画像の輪郭領域において、画像空間に対する画像信号 F 1 の微分値の変化を表す波形が左右対象である場合には、画像信号 F 1 および補正画像信号 F 9 のそれぞれによって示される画像空間における各値の変化を表す波形に交点があり、その両波形によって囲まれた、交点を挟む 2 つの領域の面積が互いに異なるような補正画像信号 F 9 を生成する。

【0062】

また、本実施の形態における信号の波形とは、横軸を画像空間、例えば画素列における各画素位置とし、縦軸をその各画素位置における値（強度）とした場合に、その横軸および縦軸によって表現されるその信号の形状である。また、その信号が、一定の時間ごとに各画素位置における値（強度）を画素の配列順に示すような場合には、上述の信号の波形は、横軸を時刻とし、縦軸をその時刻における値として表現される信号の形状と同一である。

【0063】

図 6 は、輪郭移動量算出部 120 の機能ブロック図である。

【0064】

輪郭移動量算出部 120 は、帯域制限部 121 と、第 1 微分部 122 と、制御量調整部 123 とを備えている。

【0065】

帯域制限部 121 は、例えばローパスフィルタとして構成されており、画像信号 F 1 に含まれる高周波成分を除去し、その高周波成分が除去された画像信号 F 1 を第 1 微分部 122 に出力する。

【0066】

第 1 微分部 122 は、帯域制限部 121 から出力された画像信号 F 1 に対して微分、即ち画像信号 F 1 に対して差分演算する。第 1 微分部 122 は、その微分結果を 1 次微分信号 F 1 a として出力する。

【0067】

制御量調整部 123 は、1 次微分信号 F 1 a のゲインを調整し、その調整結果を移動信号 F 3 として出力する。

【0068】

なお、移動信号 F 3 は、画像空間の位置ごとに、画像信号 F 1 の輪郭領域における波形を移動させるための移動量を示す信号である。即ち、輪郭移動量算出部 120 は、画像空間の位置ごとにその移動量を算出している。

【0069】

図 7 は、画像信号 F 1 および移動信号 F 3 を示す図である。

【0070】

画像信号 F 1 は各水平画素位置 X における例えば輝度 Y を示す。その各水平画素位置 X の輝度 Y は、水平画素位置 X a から水平画素位置 X c に向かうにつれて次第に増加し、水平画素位置 X c から水平画素位置 X d の間で一定であり、水平画素位置 X d から水平画素位置 X f に向かうにつれて次第に減少する。

【0071】

したがって、水平画素位置 X a から水平画素位置 X c までの領域と、水平画素位置 X d から水平画素位置 X f までの領域は、それぞれ画像信号 F 1 の示す画像に含まれる黒と白の輪郭領域 A 1 , A 2 を示す。

【 0 0 7 2 】

輪郭移動量算出部 1 2 0 は、上述のような画像信号 F 1 を取得すると、例えば、輪郭領域 A 1 の輪郭中心 X b で最大の値となり、輪郭領域 A 2 の輪郭中心 X e で最小の値となる移動信号 F 3 を生成する。なお、輪郭中心とは、輪郭領域において輝度 Y の最大値と最小値との間の中間値を示す水平画素位置である。

【 0 0 7 3 】

また、その移動信号 F 3 の波形は、輪郭領域 A 1 においてその輪郭中心 X b を境に左右対称の形状となるとともに、輪郭領域 A 2 においてその輪郭中心 X e を境に左右対称の形状となる。

【 0 0 7 4 】

図 8 は、急峻化量算出部 1 1 0 の機能ブロック図である。

【 0 0 7 5 】

急峻化量算出部 1 1 0 は、帯域制限部 1 1 1 と、第 1 微分部 1 1 2 と、第 2 微分部 1 1 3 と、符号抽出部 1 1 4 と、符号反転部 1 1 5 と、制御量調整部 1 1 6 とを備えている。

【 0 0 7 6 】

帯域制限部 1 1 1 は、輪郭移動量算出部 1 2 0 の帯域制限部 1 2 1 と同様、例えばローパスフィルタとして構成されており、画像信号 F 1 に含まれる高周波成分を除去し、その高周波成分が除去された画像信号 F 1 を第 1 微分部 1 1 2 に出力する。

【 0 0 7 7 】

第 1 微分部 1 1 2 は、輪郭移動量算出部 1 2 0 の第 1 微分部 1 2 2 と同様、帯域制限部 1 1 1 から出力された画像信号 F 1 に対して微分、即ち画像信号 F 1 に対して差分演算する。第 1 微分部 1 2 2 は、その微分結果を 1 次微分信号 F 1 b として出力する。

【 0 0 7 8 】

第 2 微分部 1 1 3 は、第 1 微分部 1 1 2 から出力された 1 次微分信号 F 1 b に対して微分を行い、その微分結果を 2 次微分信号 F 1 c として出力する。

【 0 0 7 9 】

符号抽出部 1 1 4 は、第 1 微分部 1 1 2 から出力された 1 次微分信号 F 1 b を取得して、1 次微分信号 F 1 b の示す符号を抽出する。

【 0 0 8 0 】

符号反転部 1 1 5 は、2 次微分信号 F 1 c を取得して、その 2 次微分信号 F 1 c の示す符号を、符号抽出部 1 1 4 によって抽出された符号に基づいて反転することにより、符号反転信号 F 1 d を生成して出力する。

【 0 0 8 1 】

制御量調整部 1 1 6 は、符号反転部 1 1 5 から出力された符号反転信号 F 1 d のゲインを調整し、その調整結果を急峻信号 F 2 として出力する。

【 0 0 8 2 】

なお、急峻信号 F 2 は、画像空間の位置ごとに、画像信号 F 1 の輪郭領域における波形を急峻にさせるための急峻化量を示す信号である。即ち、急峻化量算出部 1 1 0 は、画像空間の位置ごとにその急峻化量を算出している。

【 0 0 8 3 】

図 9 は、画像信号 F 1、1 次微分信号 F 1 b、2 次微分信号 F 1 c、および急峻信号 F 2 を示す図である。

【 0 0 8 4 】

1 次微分信号 F 1 b は、図 7 に示す移動信号 F 3 と同様の波形を示す。即ち、1 次微分信号 F 1 b は、輪郭領域 A 1 において輪郭中心 X b で最大値となるような左右対称の波形を示し、輪郭領域 A 2 において輪郭中心 X e で最大値となるような左右対象の波形を示す。

【 0 0 8 5 】

符号抽出部 1 1 4 は、このような 1 次微分信号 F 1 b に基づいて、水平画素位置 X a ~ X c の領域において正の符号を抽出し、水平画素位置 X d ~ X f の領域において負の符号

を抽出する。

【0086】

2次微分信号F1cは、水平画素位置Xa~Xbの領域において正方向に凸の波形を示し、水平画素位置Xb~Xcの領域において負方向に凸の波形を示すとともに、水平画素位置Xd~Xeの領域において負方向に凸の波形を示し、水平画素位置Xe~Xfの領域において正方向に凸の波形を示す。

【0087】

符号反転部115は、2次微分信号F1cに対して、符号抽出部114で抽出された符号をかける。即ち、符号反転部115は、2次微分信号F1cの水平画素位置Xd~Xfの領域における波形のみ反転させる。制御量調整部116は、そのように反転された2次微分信号F1cのゲインを調整し、図9に示すような急峻信号F2を生成する。

【0088】

図10は、統合補正量算出部130の機能ブロック図である。

【0089】

この統合補正量算出部130は、複数(例えばn個)の遅延部131と、補正量演算部132と、加算器133とを備えている。

【0090】

遅延部131は、メモリとして構成されており、急峻信号F2の水平画素位置Xにおける値が格納される。例えば、急峻信号F2は、水平画素位置X1の値がf21であり、水平画素位置X2の値がf22であるように、水平画素位置X1~Xnのそれぞれの値f21~f2nを示す。そして、統合補正量算出部130がこのような急峻信号F2を取得すると、その急峻信号F2によって示される各水平画素位置X1~Xnの値f21~f2nは、水平画素位置X1の値f21から順に、それぞれ各遅延部131に各別に格納される。

【0091】

補正量演算部132は、移動信号F3を取得すると、水平画素位置Xごとに、その移動信号F3の示す値に応じた遅延部131を選択し、その遅延部131に格納されている値を読み出して、水平画素位置Xごとに読み出された値を補正急峻信号F2aとして加算器133に出力する。

【0092】

加算器133は、水平画素位置Xごとに、移動信号F3の示す値を、補正急峻信号F2aに加算して、その水平画素位置Xごとに加算された値を輪郭補正制御信号F4として出力する。

【0093】

なお、本実施の形態では、統合補正量算出部130が、輪郭移動量算出部120および急峻化量算出部110により算出された移動量および急峻化量を統合することにより、輪郭領域の画像信号F1を補正するための補正量を算出する統合手段として構成されている。つまり、輪郭補正制御信号F4は、画像空間における位置ごとにその補正量を示している。

【0094】

図11は、統合補正量算出部130の動作を説明するための説明図である。

【0095】

例えば、急峻信号F2は、水平画素位置(Xb+4)~(Xb-4)のそれぞれの値として順に、-1、-2、-2、-1、0、+1、+2、+2、+1を示す。この場合には、図11に示すように、遅延部131のそれぞれには、その急峻信号F2の示す各水平画素位置の値が格納される。

【0096】

補正量演算部132は、水平画素位置Xbの値「+1」を示す移動信号F3を取得すると、水平画素位置Xbからその移動信号F3の示す値「+1」だけ負方向に離れた水平画素位置(Xb-1)の値を格納している遅延部131から、その値「+1」を読み出す。

そして、補正量演算部 132 は、その値「+1」を水平画素位置 X b の値として示す補正急峻信号 F 2 a を出力する。

【0097】

加算器 133 は、移動信号 F 3 の示す水平画素位置 X b の値「+1」と、補正急峻信号 F 2 a の示す水平画素位置 X b の値「+1」とを加算し、その値「+2」を水平画素位置 X b の値として示す輪郭補正制御信号 F 4 を出力する。

【0098】

このように、本実施の形態における統合補正量算出部 130 は、画像空間における位置ごとに、その位置の移動量と、その位置の移動量だけその位置から離れた離間位置における急峻化量とを加算することにより、その位置における補正量を算出する。

【0099】

図 12 は、移動信号 F 3、急峻信号 F 2 および補正急峻信号 F 2 a を示す図である。

【0100】

補正急峻信号 F 2 a は、水平画素位置 X ごとに、その水平画素位置 X における移動信号 F 3 の値だけ離れた水平画素位置 X における急峻信号 F 2 の値を示す。例えば、水平画素位置 X b における移動信号 F 3 の値が「1」であれば、水平画素位置 X b における補正急峻信号 F 2 a の値は、水平画素位置 (X b - 1) における急峻信号 F 2 の値を示す。つまり、補正急峻信号 F 2 a は、急峻信号 F 2 の波形が移動信号 F 3 に応じた距離および方向に移動された波形を示す。

【0101】

図 13 は、画像生成部 140 の機能ブロック図である。

【0102】

画像生成部 140 は、複数（例えば n 個）の遅延部 141 と、選択部 142 とを備えている。

【0103】

遅延部 141 は、統合補正量算出部 130 の遅延部 131 と同様にメモリとして構成されており、画像信号 F 1 の水平画素位置 X における値が格納される。例えば、画像信号 F 1 は、水平画素位置 X 1 の値が f 1 1 であり、水平画素位置 X 2 の値が f 1 2 であるように、水平画素位置 X 1 ~ X n のそれぞれの値 f 1 1 ~ f 1 n を示す。そして、画像生成部 140 がこのような画像信号 F 1 を取得すると、その画像信号 F 1 によって示される各水平画素位置 X 1 ~ X n の値 f 1 1 ~ f 1 n は、水平画素位置 X 1 の値 f 1 1 から順に、それぞれ各遅延部 141 に各別に格納される。

【0104】

選択部 142 は、統合補正量算出部 130 の補正量演算部 132 と同様の動作を行う。即ち、選択部 142 は、輪郭補正制御信号 F 4 を取得すると、水平画素位置 X ごとに、その輪郭補正制御信号 F 4 の示す値に応じた遅延部 141 を選択し、その遅延部 141 に格納されている値を読み出して、水平画素位置 X ごとに読み出された値を補正画像信号 F 9 として出力する。

【0105】

なお、本実施の形態では、画像生成部 140 が、統合補正量算出部 130 により算出された補正量だけ輪郭領域の画像信号 F 1 を補正することにより補正画像信号 F 9 を生成する生成手段として構成されている。そして画像生成部 140 は、画像空間における位置ごとに、その位置の補正量だけその位置から離れた離間位置における画像信号 F 1 の値が、その位置の補正值となるように、補正画像信号 F 9 を生成する。

【0106】

このように生成される補正画像信号 F 9 の水平画素位置 X における値を F 9 (X) とすると、F 9 (X) は以下の (式 1) および (式 2) により示される。

【0107】

$$F 9 (X) = F 1 (X - L) \quad \dots (式 1)$$

$$L = F 3 (X) + F 2 (X - F 3 (X)) \quad \dots (式 2)$$

【 0 1 0 8 】

ここで、 $F_1(X-L)$ は、画像信号 F_1 の水平画素位置 $(X-L)$ における値を示す。また、 $F_3(X)$ は、水平画素位置 X における移動信号 F_3 の値を示し、 $F_2(X-F_3(X))$ は、水平画素位置 $(X-F_3(X))$ における急峻信号 F_2 の値を示す。

【 0 1 0 9 】

本実施の形態では、輪郭移動量算出部120が移動信号 F_3 の値として $F_3(X)$ を算出し、急峻化量算出部110および統合補正量算出部130の補正量演算部132が補正急峻信号 F_2a の値として $F_2(X-F_3(X))$ を算出する。そして、統合補正量算出部130の加算器133が、水平画素位置 X からの距離 $L=(F_3(X)+F_2(X-F_3(X)))$ を算出する。画像生成部140は、画像信号 F_1 の各水平画素位置における値の中から、水平画素位置 X から距離 L だけ離れた水平画素位置 $(X-L)$ における値 $F_1(X-L)$ を選択し、その値 $F_1(X-L)$ を水平画素位置 X における補正画像信号 F_9 の値 $F_9(X)$ とする。

【 0 1 1 0 】

図14は、画像信号 F_1 および補正画像信号 F_9 を示す図である。

【 0 1 1 1 】

輪郭領域 A_1 、 A_2 において、画像信号 F_1 および補正画像信号 F_9 のそれぞれの波形に交点 B_1 、 B_2 がある。そして、画像信号 F_1 および補正画像信号 F_9 のそれぞれの波形によって囲まれた、交点 B_1 を挟む2つの領域の面積 S_1 、 S_2 が互いに異なるとともに、交点 B_2 を挟む2つの領域の面積 S_3 、 S_4 が互いに異なる。

【 0 1 1 2 】

ここで、信号 H の波形は、画像信号 F_1 の輪郭領域 A_1 における波形を移動信号 F_3 の示す値に応じて右側に移動させた形状を有するとともに、画像信号 F_1 の輪郭領域 A_2 における波形を移動信号 F_3 の示す値に応じて左側に移動させた形状を有する。

【 0 1 1 3 】

したがって、補正画像信号 F_9 の波形は、信号 H の輪郭中心 $X_{b'}$ における値を固定しながら、輪郭領域 A_1 における信号 H の波形を急峻にしたような形状を有し、且つ、信号 H の輪郭中心 $X_{e'}$ における波形を固定しながら、輪郭領域 A_2 における信号 H の波形を急峻にしたような形状を有する。

【 0 1 1 4 】

図15は、従来の画像処理装置によって生成される補正画像信号と比較して、本実施の形態の補正画像信号 F_9 を示す図である。

【 0 1 1 5 】

本実施の形態の補正画像信号 F_9 の白の領域は、従来の画像処理装置800によって生成される補正画像信号 G_9 の白の領域よりも広く、従来の画像処理装置900によって生成される補正画像信号 T_9 よりも狭く、画像信号 F_1 の白の領域と略等しい広さを有する。

【 0 1 1 6 】

なお、補正画像信号 G_9 の波形は、輪郭領域 A_1 において画像信号 F_1 の波形と交わる交点を持たない。さらに、補正画像信号 T_9 の波形は、輪郭領域 A_1 において画像信号 F_1 の波形と交わる交点を持つが、画像信号 F_1 と補正画像信号 T_9 のそれぞれの波形によって囲まれた、上記交点を挟む2つの領域の面積が互いに等しくなる。

【 0 1 1 7 】

図16は、画像信号 F_1 に基づいて生成される各信号を示す図である。

【 0 1 1 8 】

本実施の形態の画像処理装置100は、図16に示すように、画像信号 F_1 を取得すると、その画像信号 F_1 に基づいて、急峻信号 F_2 と移動信号 F_3 とを生成する。そして、画像処理装置は、その急峻信号 F_2 と移動信号 F_3 とを統合することにより輪郭補正制御信号 F_4 を生成する。

【 0 1 1 9 】

そして、画像処理装置 100 の画像生成部 140 は、画像信号 F 1 を輪郭補正制御信号 F 4 に応じて補正することにより補正画像信号 F 9 を生成する。

【0120】

また、本実施の形態では、急峻化量算出部 110 および輪郭移動量算出部 120 のそれぞれに備えられた制御量調整部 123, 116 のゲインを調整することにより、画像生成部 140 によって生成される補正画像信号 F 9 を調整することができる。したがって、図 14 に示す輪郭領域 A 1 における面積 S 1 と面積 S 2 との差や、輪郭領域 A 2 における面積 S 3 と面積 S 4 との差を自在に調整することができる。

【0121】

即ち、本実施の形態の画像処理装置 100 は、制御量調整部 123, 116 のゲインを調整することにより、白色の領域の大きさが互いに異なる画像を示す補正画像信号 F 9, F 10, F 11 を生成することができ、その領域をユーザの望む適切な大きさに調整することができる。

【0122】

図 17 は、本実施の形態における画像処理装置 100 の動作を示すフローチャートである。

【0123】

画像処理装置 100 は、まず、画像信号 F 1 を取得する（ステップ S 100）。そして、画像処理装置 100 は、その取得した画像信号 F 1 に基づいて、急峻信号 F 2 および移動信号 F 3 を生成する（ステップ S 102）。

【0124】

次に、画像処理装置 100 は、ステップ S 102 で生成した急峻信号 F 2 と移動信号 F 3 とを統合することにより、輪郭補正制御信号 F 4 を生成する（ステップ S 104）。

【0125】

そして、画像処理装置 100 は、ステップ S 104 で生成した輪郭補正制御信号 F 4 に応じて画像信号 F 1 を補正し、その結果、補正画像信号 F 9 を生成する（ステップ S 106）。

【0126】

このように本実施の形態では、輪郭領域において画像信号 F 1 の波形と補正画像信号 F 9 の波形とが交わるため、補正画像信号 F 9 の波形を、従来 of 1 次微分だけで生成される補正画像信号 G 9 の波形よりも急峻にすることができ、その結果、輪郭を明確にすることができる。さらに、輪郭領域においてその両波形によって囲まれた 2 つの領域の面積が互いに異なるため、補正画像信号 F 9 の示す白色の領域の大きさを、従来 of 2 次微分により生成される補正画像信号 T 9 の示す白色の領域の大きさよりも小さくして、画像信号 F 1 の示す白色の領域の大きさに近づけることができる。その結果、適切な位置で輪郭を明確にすることができる。したがって、画像信号 F 1 の示す白い柱や白い文字などの表示物が、過度に太ったり、細ったりすることなく、その表示物を鮮鋭に表示することができる。

【0127】

(変形例)

ここで、本実施の形態の画像処理装置の変形例について説明する。

【0128】

図 18 は、本変形例にかかる画像処理装置の機能ブロック図である。

【0129】

本変形例にかかる画像処理装置 100 a は、画像信号 F 1 の画素精度よりも高い画素精度を有する補正画像信号 F 9' を生成するものであって、上記実施の形態の急峻化量算出部 110、輪郭移動量算出部 120、統合補正量算出部 130 および画像生成部 140 と、変換部 150 と、表示制御部 160 とを備える。

【0130】

変換部 150 は、画像信号 F 1 を取得して、その画像信号 F 1 の画素精度が 3 倍になるように、その画像信号 F 1 を変換後画像信号 F 1' に変換する。例えば、変換部 150 は

、画像信号 F 1 が各水平画素位置にある各画素の値を示している場合には、その各画素の間を補間して、水平方向に 3 倍の画素精度を有する変換後画像信号 F 1 ' を生成する。なお、画像信号 F 1 を変換後画像信号 F 1 ' に変換する方法には、従来の拡大手法、例えば、線形補間などの方法がある。より好ましくは、キュービック補間法などの高周波成分を付加するような方法で、画像信号 F 1 を変換後画像信号 F 1 ' に変換してもよい。

【 0 1 3 1 】

急峻化量算出部 1 1 0 は、変換後画像信号 F 1 ' を取得し、上述のように画像信号 F 1 に対して行なった処理と同様の処理を、その変換後画像信号 F 1 ' に対して行なう。その結果、急峻化量算出部 1 1 0 は、急峻信号 F 2 ' を生成して出力する。

【 0 1 3 2 】

輪郭移動量算出部 1 2 0 は、変換後画像信号 F 1 ' を取得し、上述のように画像信号 F 1 に対して行なった処理と同様の処理を、その変換後画像信号 F 1 ' に対して行なう。その結果、輪郭移動量算出部 1 2 0 は、移動信号 F 3 ' を生成して出力する。

【 0 1 3 3 】

統合補正量算出部 1 3 0 は、急峻信号 F 2 ' および移動信号 F 3 ' を取得し、上述のように急峻信号 F 2 および移動信号 F 3 に対して行なった処理と同様の処理を、その急峻信号 F 2 ' および移動信号 F 3 ' に対して行なう。その結果、統合補正量算出部 1 3 0 は、輪郭補正制御信号 F 4 ' を生成して出力する。

【 0 1 3 4 】

画像生成部 1 4 0 は、輪郭補正制御信号 F 4 ' を取得して、その輪郭補正制御信号 F 4 ' に応じて変換後画像信号 F 1 ' を補正する。その結果、画像生成部 1 4 0 は、補正画像信号 F 9 の 3 倍の画素精度を有する補正画像信号 F 9 ' を生成して出力する。

【 0 1 3 5 】

表示制御部 1 6 0 は、補正画像信号 F 9 ' を取得すると、その補正画像信号 F 9 ' の示す画像を、上述の画素精度が保たれた状態で、液晶パネルや P D P (Plasma Display Panel) などのサブピクセル構造を利用した表示装置に表示させる。この表示装置は、サブピクセルとして例えば R G B の 3 つの発光素子を 1 つの画素として有する。

【 0 1 3 6 】

なお、このような画像処理装置 1 0 0 a において画素精度を向上する方法は、例えば、特開 2 0 0 2 - 3 1 8 5 6 1 号公報に掲載されている方法を用いて実現される。

【 0 1 3 7 】

このように本変形例では、補正画像信号の示す画像の画素精度が、画像信号 F 1 の画素精度よりも向上するため、画像信号 F 1 の示す画像の輪郭をより明確にすることができる。

【 0 1 3 8 】

以上、本発明について実施の形態およびその変形例を用いて説明したが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【 0 1 3 9 】

例えば、本実施の形態および変形例における画像処理装置 1 0 0 , 1 0 0 a を集積回路である L S I として実現してもよい。また、画像処理装置 1 0 0 , 1 0 0 a をそれぞれ 1 チップ化しても良いし、その一部を 1 チップ化しても良い。また、上述の集積回路を、I C、システム L S I、スーパー L S I、およびウルトラ L S I の何れかとしてもよい。

【 0 1 4 0 】

また、本実施の形態では、輪郭移動量算出部 1 2 0 および急峻化量算出部 1 1 0 のそれぞれに制御量調整部 1 2 3 , 1 1 6 を備えて、移動信号 F 3 および急峻信号 F 2 のゲインを調整することにより、輪郭の位置、つまり白色の領域の大きさを調整したが、統合補正量算出部 1 3 0 が、移動信号 F 3 および急峻信号 F 2 のそれぞれに重みを付けてもよい。即ち、統合補正量算出部 1 3 0 は、重み付けされた移動信号 F 3 と急峻信号 F 2 とを加算することにより補正画像信号 F 9 を生成する。このように重み付けを行なうことによって、上述と同様、輪郭の位置、つまり白色の領域の大きさを自在に調整することができる。

。さらに、この場合には、補正画像信号の滑らかさを自由に調節することができ、滑らかで且つ急峻な補正画像信号を生成することができる。

【0141】

また、画像生成部140が、取得した画像信号F1の示す値に対して重みを付けて、その重み付けされた画像信号F1を、統合補正量算出部130から出力された輪郭補正制御信号F4に応じて補正してもよい。このような画像信号F1に対して重み付けを行なうことによっても、上述と同様、輪郭の位置を自在に調整することができる。さらに、この場合には、補正画像信号の滑らかさを自由に調節することができ、滑らかで且つ急峻な補正画像信号を生成することができる。

【0142】

また、本実施の形態では、輪郭移動量算出部120が1次微分を行うことにより移動信号F3を生成し、急峻化量算出部110が2次微分を行なうことにより急峻信号F2を生成したが、逆に、輪郭移動量算出部120が2次微分を行うことにより移動信号F3を生成し、急峻化量算出部110が1次微分を行なうことにより急峻信号F2を生成してもよい。また、輪郭移動量算出部120および急峻化量算出部110はそれぞれ、1次微分および2次微分の多項式により移動信号F3および急峻信号F2を生成してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0143】

本発明の画像処理装置は、適切な位置で輪郭を明確にすることができるという効果を奏し、例えば、テレビジョン受像機などの高画質化技術に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0144】

【図1】図1は、特許文献1の画像処理装置の機能ブロック図である。

【図2】図2は、特許文献1の画像処理装置によって生成される信号を説明するための図である。

【図3】図3は、特許文献2の画像処理装置の機能ブロック図である。

【図4】図4は、特許文献2の画像処理装置によって生成される信号を説明するための図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態における画像処理装置の機能ブロック図である。

【図6】図6は、輪郭移動量算出部の機能ブロック図である。

【図7】図7は、画像信号および移動信号を示す図である。

【図8】図8は、急峻化量算出部の機能ブロック図である。

【図9】図9は、画像信号、1次微分信号、2次微分信号、および急峻信号を示す図である。

【図10】図10は、統合補正量算出部の機能ブロック図である。

【図11】図11は、統合補正量算出部の動作を説明するための説明図である。

【図12】図12は、移動信号、急峻信号および補正急峻信号を示す図である。

【図13】図13は、画像生成部の機能ブロック図である。

【図14】図14は、画像信号および補正画像信号を示す図である。

【図15】図15は、従来 of 画像処理装置によって生成される補正画像信号と比較して、本実施の形態の補正画像信号を示す図である。

【図16】図16は、画像信号に基づいて生成される各信号を示す図である。

【図17】図17は、本発明の実施の形態における画像処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図18】図18は、本発明の実施の形態の変形例にかかる画像処理装置の機能ブロック図である。

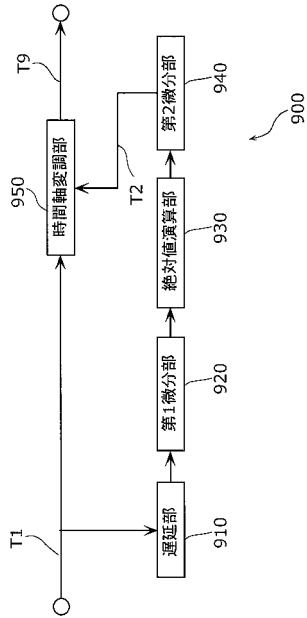
【符号の説明】

【0145】

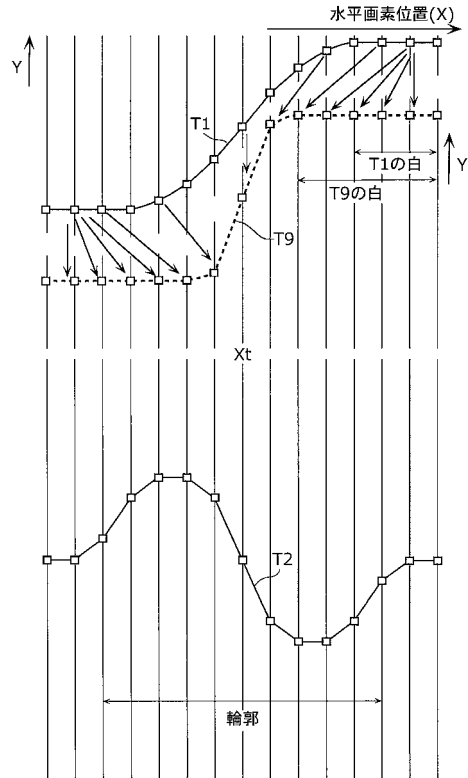
100, 100a 画像処理装置

110 急峻化量算出部

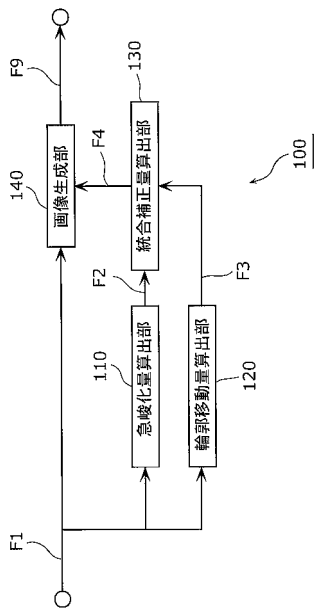
【 図 3 】



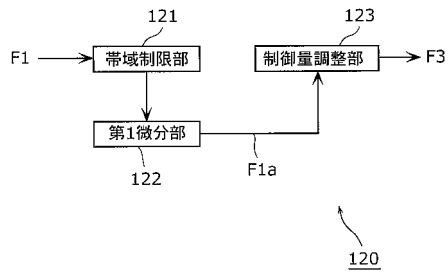
【 図 4 】



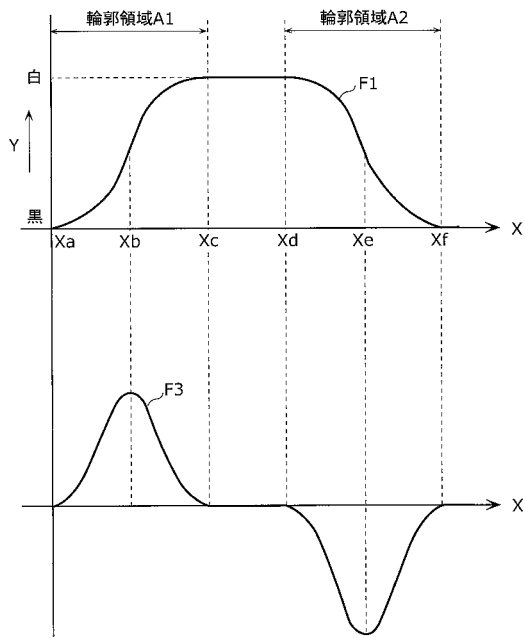
【 図 5 】



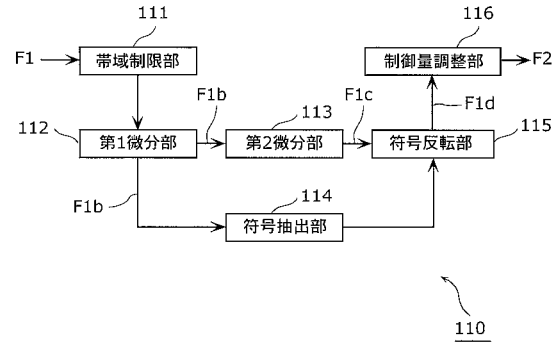
【 図 6 】



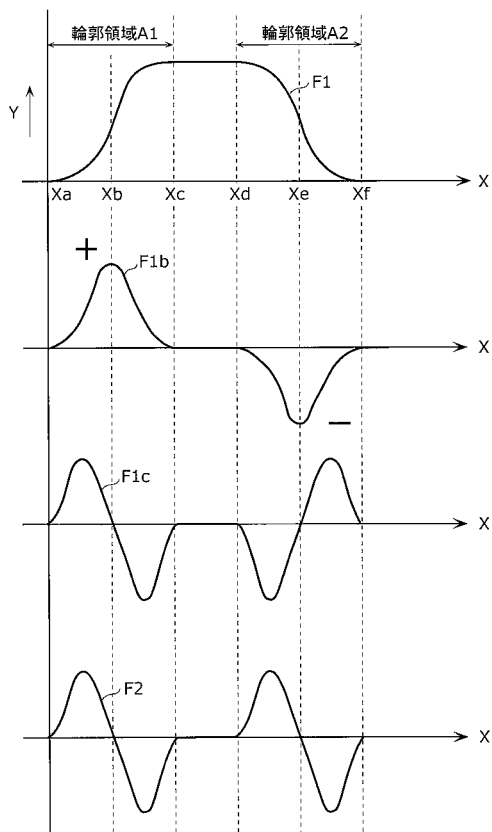
【 図 7 】



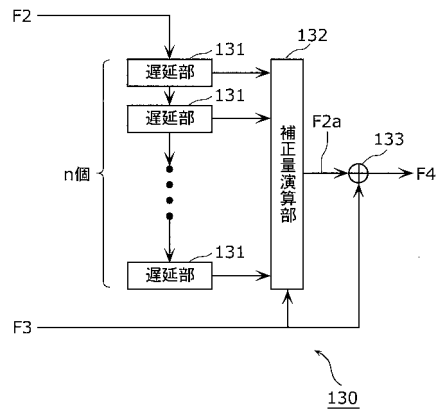
【 図 8 】



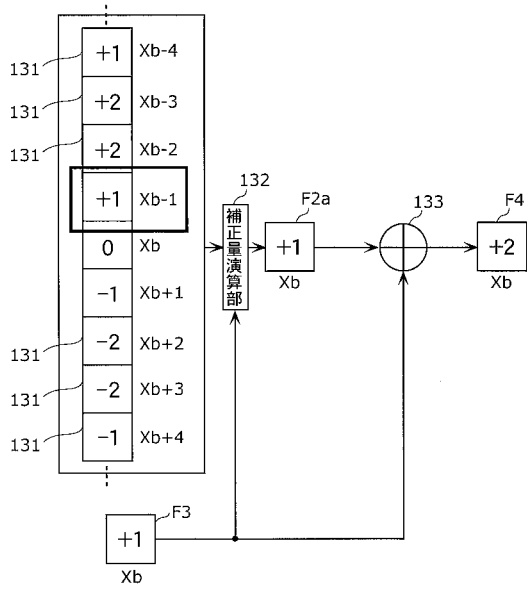
【 図 9 】



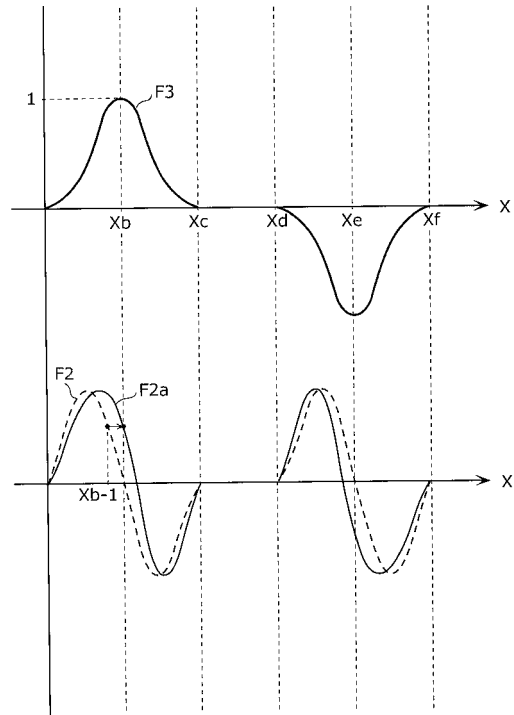
【 図 10 】



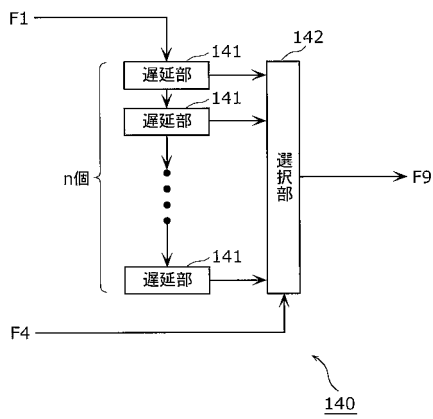
【 図 1 1 】



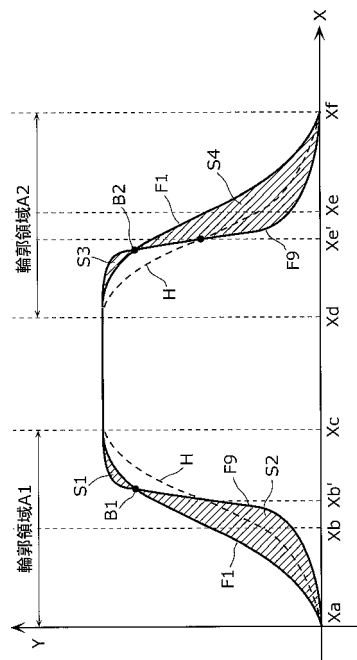
【 図 1 2 】



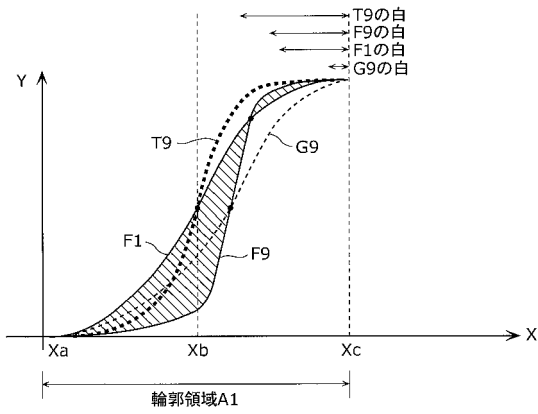
【 図 1 3 】



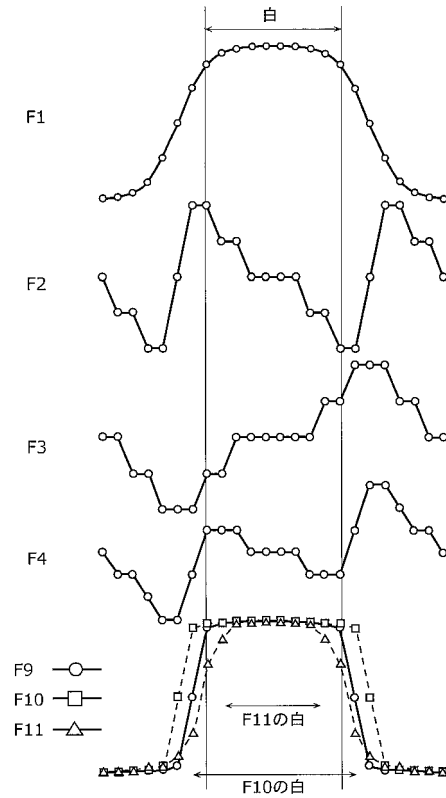
【 図 1 4 】



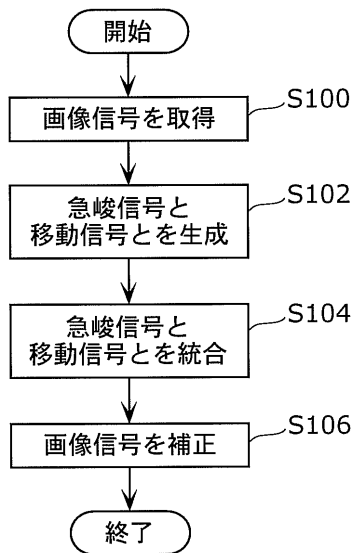
【図15】



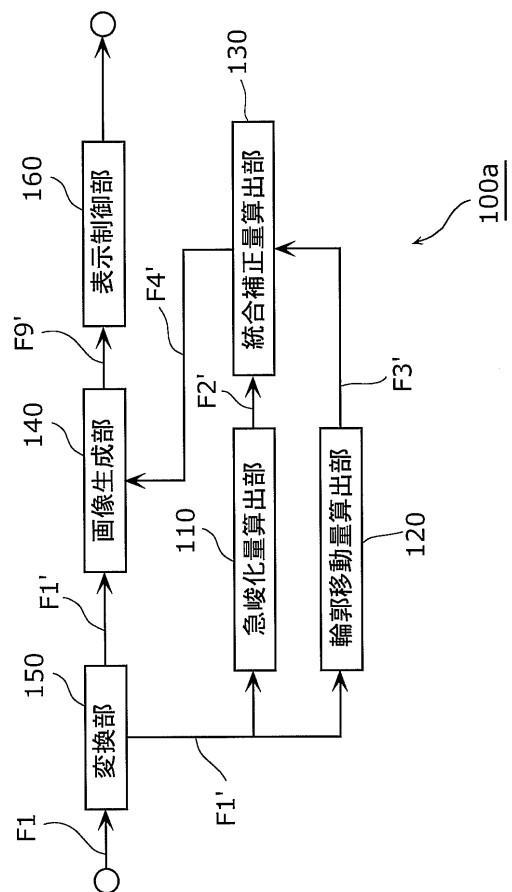
【図16】



【図17】



【図18】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/021872

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04N5/208 (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04N5/208 (2006.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-208609 A (Sharp Corp.), 25 July, 2003 (25.07.03), Par. Nos. [0002] to [0009]; Figs. 8, 9 (Family: none)	1-12
A	JP 2001-119610 A (Alps Electric Co., Ltd.), 27 April, 2001 (27.04.01), Figs. 5, 9 & US 6618097 B1	1-12
A	JP 10-208036 A (Texas Instruments Inc.), 07 August, 1998 (07.08.98), Figs. 1, 5 & EP 805603 A1	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents:		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 20 December, 2005 (20.12.05)	Date of mailing of the international search report 10 January, 2006 (10.01.06)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2005/021872

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int.Cl. H04N5/208 (2006.01)

B. 調査を行った分野
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int.Cl. H04N5/208 (2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2005年
日本国実用新案登録公報 1996-2005年
日本国登録実用新案公報 1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-208609 A (シャープ株式会社) 2003.07.25 【0002】 - 【0009】、図8、図9 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2001-119610 A (アルプス電気株式会社) 2001.04.27 図5、図9 & US 6618097 B1	1-12
A	JP 10-208036 A (テキサス インストルメンツ インコーポレイテッド) 1998.08.07 図1、図5 & EP 805603 A1	1-12

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 20.12.2005 国際調査報告の発送日 10.01.2006

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 松永 隆志 電話番号 03-3581-1101 内線 3581	5 P	4228
---	--	-----	------

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。