

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4843489号  
(P4843489)

(45) 発行日 平成23年12月21日(2011.12.21)

(24) 登録日 平成23年10月14日(2011.10.14)

(51) Int.Cl. F 1  
H04N 5/208 (2006.01) H04N 5/208

請求項の数 12 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2006-520568 (P2006-520568)	(73) 特許権者	000005821 パナソニック株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(86) (22) 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
(86) 国際出願番号	PCT/JP2005/021872	(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
(87) 国際公開番号	W02006/057403	(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
(87) 国際公開日	平成18年6月1日(2006.6.1)		
審査請求日	平成20年8月27日(2008.8.27)	審査官	西谷 憲人
(31) 優先権主張番号	特願2004-343484 (P2004-343484)		
(32) 優先日	平成16年11月29日(2004.11.29)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【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、

10

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】

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。

【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。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 0 】

信号選択部 8 5 0 は、保持部 8 1 0 に保持されている画像信号 G 1 に含まれる複数の値から、コンパレータ部 8 4 0 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 8 5 0 は、補正画像信号 G 9 を生成して出力する。

## 【 0 0 1 1 】

このような画像処理装置 8 0 0 は、画像信号 G 1 を取得して、その画像信号 G 1 を微分することによって生成された 1 次微分信号 G 2 を輪郭補正制御信号として用いる。そして、画像処理装置 8 0 0 は、その輪郭補正制御信号たる 1 次微分信号 G 2 に応じて画像信号 G 1 を補正し、補正画像信号 G 9 を生成する。

## 【 0 0 1 2 】

図 2 は、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信号を説明するための図である。

## 【 0 0 1 3 】

例えば、画像信号 G 1 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 G 1 は、黒色画像と白色画像との輪郭を示している。

## 【 0 0 1 4 】

1 次微分信号 G 2 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。

## 【 0 0 1 5 】

画像処理装置 8 0 0 は、水平画素位置 X ごとに、このような 1 次微分信号 G 2 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 G 1 の輝度 Y を選択し、図 2 に示すような補正画像信号 G 9 を生成する。

## 【 0 0 1 6 】

このように生成された補正画像信号 G 9 では、画像信号 G 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。

## 【 0 0 1 7 】

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。

## 【 0 0 1 8 】

この画像処理装置 9 0 0 は、遅延部 9 1 0 と、第 1 微分部 9 2 0 と、絶対値演算部 9 3 0 と、第 2 微分部 9 4 0 と、時間軸変調部 9 5 0 とを備えている。

## 【 0 0 1 9 】

遅延部 9 1 0 は、画像信号 T 1 を取得して、時間軸変調部 9 5 0 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 T 1 を遅延させる。

## 【 0 0 2 0 】

第 1 微分部 9 2 0 は、遅延部 9 1 0 によって遅延された画像信号 T 1 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。

## 【 0 0 2 1 】

絶対値演算部 9 3 0 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。

## 【 0 0 2 2 】

第 2 微分部 9 4 0 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 T 2 として出力する。

## 【 0 0 2 3 】

時間軸変調部 9 5 0 は、メモリを備えて画像信号 T 1 をそのメモリに格納する。そして、時間軸変調部 9 5 0 は、その画像信号 T 1 によって示される複数の値（例えば輝度）から、第 2 微分部 9 4 0 から出力された 2 次微分信号 T 2 に応じた値を選択する。その結果、時間軸変調部 9 5 0 は、補正画像信号 T 9 を生成して出力する。

10

20

30

40

50

## 【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。

10

## 【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。

20

## 【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、適切な位置で輪郭を明確にすることができないという問題がある。

30

## 【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。

40

## 【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】

50

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。

**【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。

**【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。

**【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。

**【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。

10

20

30

40

50

## 【 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。

10

## 【 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。

20

## 【 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。

30

## 【 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。

40

## 【 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

50

。【0055】

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。

【0056】

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。

【0057】

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。

10

【0058】

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。

【0059】

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。

【0060】

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。

20

【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。

30

【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。

40

【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F1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F1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F1に対して微分、即ち画像信号F1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F1aとして出力する。

50



## 【 0 0 6 7 】

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 6 8 】

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 6 9 】

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 0 】

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 1 】

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。

10

20

30

40

50

## 【 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。

10

## 【 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。

## 【 0 0 8 6 】

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。

20

## 【 0 0 8 7 】

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 8 8 】

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。

30

## 【 0 0 8 9 】

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 1 3 2 と、加算器 1 3 3 とを備えている。

## 【 0 0 9 0 】

遅延部 1 3 1 は、メモリとして構成されており、急峻信号 F 2 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 F 2 は、水平画素位置 X 1 の値が f 2 1 であり、水平画素位置 X 2 の値が f 2 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 2 1 ~ f 2 n を示す。そして、統合補正量算出部 1 3 0 がこのような急峻信号 F 2 を取得すると、その急峻信号 F 2 によって示される各水平画素位置 X 1 ~ X n の値 f 2 1 ~ f 2 n は、水平画素位置 X 1 の値 f 2 1 から順に、それぞれ各遅延部 1 3 1 に各別に格納される。

40

## 【 0 0 9 1 】

補正量演算部 1 3 2 は、移動信号 F 3 を取得すると、水平画素位置 X ごとに、その移動信号 F 3 の示す値に応じた遅延部 1 3 1 を選択し、その遅延部 1 3 1 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 F 2 a として加算器 1 3 3 に出力する。

## 【 0 0 9 2 】

加算器 1 3 3 は、水平画素位置 X ごとに、移動信号 F 3 の示す値を、補正急峻信号 F 2 a 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 F 4 として出

50

力する。

【 0 0 9 3 】

なお、本実施の形態では、統合補正量算出部 1 3 0 が、輪郭移動量算出部 1 2 0 および急峻化量算出部 1 1 0 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 F 1 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 F 4 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。

【 0 0 9 4 】

図 1 1 は、統合補正量算出部 1 3 0 の動作を説明するための説明図である。

【 0 0 9 5 】

例えば、急峻信号 F 2 は、水平画素位置 (  $X_b + 4$  ) ~ (  $X_b - 4$  ) 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 1 1 に示すように、遅延部 1 3 1 のそれぞれには、その急峻信号 F 2 の示す各水平画素位置の値が格納される。

【 0 0 9 6 】

補正量演算部 1 3 2 は、水平画素位置  $X_b$  の値「 + 1 」を示す移動信号 F 3 を取得すると、水平画素位置  $X_b$  からその移動信号 F 3 の示す値「 + 1 」だけ負方向に離れた水平画素位置 (  $X_b - 1$  ) の値を格納している遅延部 1 3 1 から、その値「 + 1 」を読み出す。そして、補正量演算部 1 3 2 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。

【 0 0 9 7 】

加算器 1 3 3 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。

【 0 0 9 8 】

このように、本実施の形態における統合補正量算出部 1 3 0 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。

【 0 0 9 9 】

図 1 2 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。

【 0 1 0 0 】

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。

【 0 1 0 1 】

図 1 3 は、画像生成部 1 4 0 の機能ブロック図である。

【 0 1 0 2 】

画像生成部 1 4 0 は、複数 ( 例えば  $n$  個 ) の遅延部 1 4 1 と、選択部 1 4 2 とを備えている。

【 0 1 0 3 】

遅延部 1 4 1 は、統合補正量算出部 1 3 0 の遅延部 1 3 1 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  $f_{11}$  であり、水平画素位置  $X_2$  の値が  $f_{12}$  であるように、水平画素位置  $X_1 \sim X_n$  のそれぞれの値  $f_{11} \sim f_{1n}$  を示す。そして、画像生成部 1 4 0 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  $X_1 \sim X_n$  の値  $f_{11} \sim f_{1n}$  は、水平画素位置  $X_1$  の値  $f_{11}$  から順に、それぞれ各遅延部 1 4 1 に各別に格納される。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 0 4 】

選択部 1 4 2 は、統合補正量算出部 1 3 0 の補正量演算部 1 3 2 と同様の動作を行う。即ち、選択部 1 4 2 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 1 4 1 を選択し、その遅延部 1 4 1 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。

## 【 0 1 0 5 】

なお、本実施の形態では、画像生成部 1 4 0 が、統合補正量算出部 1 3 0 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 1 4 0 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。

10

## 【 0 1 0 6 】

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。

## 【 0 1 0 7 】

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

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

## 【 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。

20

## 【 0 1 0 9 】

本実施の形態では、輪郭移動量算出部 1 2 0 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 1 1 0 および統合補正量算出部 1 3 0 の補正量演算部 1 3 2 が補正急峻信号 F 2 a 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 1 3 0 の加算器 1 3 3 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 1 4 0 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。

30

## 【 0 1 1 0 】

図 1 4 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。

40

## 【 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 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 F 9 を示す図である。

50

## 【 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 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 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。

10

## 【 0 1 1 7 】

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 1 8 】

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 1 9 】

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。

20

## 【 0 1 2 0 】

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 1 】

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。

30

## 【 0 1 2 2 】

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る。

## 【 0 1 2 3 】

画像処理装置 1 0 0 は、まず、画像信号 F 1 を取得する (ステップ S 1 0 0 )。そして、画像処理装置 1 0 0 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 1 0 2 )。

## 【 0 1 2 4 】

次に、画像処理装置 1 0 0 は、ステップ S 1 0 2 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 1 0 4 )。

40

## 【 0 1 2 5 】

そして、画像処理装置 1 0 0 は、ステップ S 1 0 4 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 1 0 6 )。

## 【 0 1 2 6 】

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、従来の 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

50

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、従来の 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。

【 0 1 2 7 】

(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。

【 0 1 2 8 】

図 1 8 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。

10

【 0 1 2 9 】

本変形例にかかる画像処理装置 1 0 0 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 1 1 0、輪郭移動量算出部 1 2 0、統合補正量算出部 1 3 0 および画像生成部 1 4 0 と、変換部 1 5 0 と、表示制御部 1 6 0 とを備える。

【 0 1 3 0 】

変換部 1 5 0 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 1 5 0 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。

20

【 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。

30

【 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。

40

【 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

50

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。

【0138】

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。

【0139】

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 100, 100a 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 100, 100a 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。

10

【0140】

また、本実施の形態では、輪郭移動量算出部 120 および急峻化量算出部 110 のそれぞれに制御量調整部 123, 116 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 130 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 130 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。

20

【0141】

また、画像生成部 140 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 130 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。

【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 F 3 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 F 2 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 F 3 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 F 2 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 F 3 および急峻信号 F 2 を生成してもよい。

30

【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】

40

【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。

50

【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 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。

10

【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

111 帯域制限部

112 第1微分部

113 第2微分部

114 符号抽出部

115 符号反転部

116 制御量調整部

120 輪郭移動量算出部

121 帯域制限部

122 第1微分部

123 制御量調整部

130 統合補正量算出部

131 遅延部

132 補正量演算部

133 加算器

140 画像生成部

141 遅延部

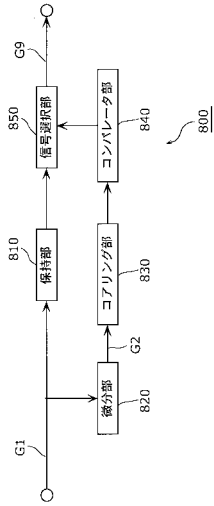
142 選択部

20

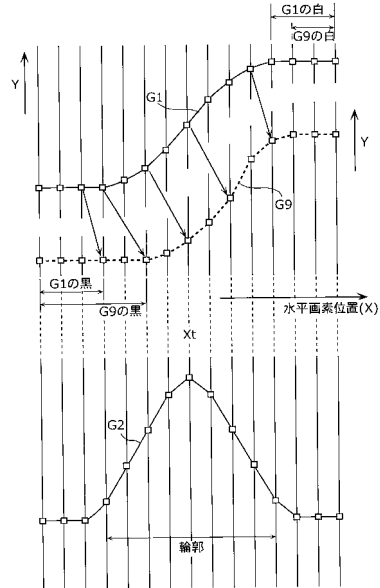
30



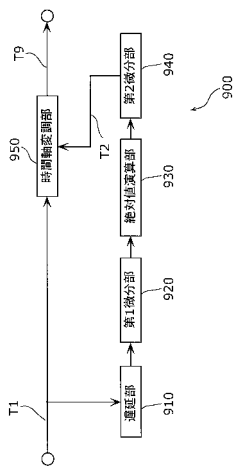
【図1】



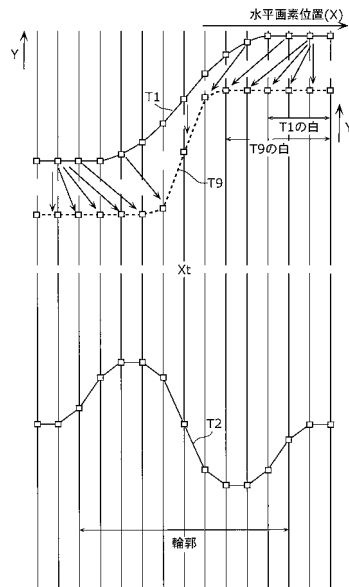
【図2】



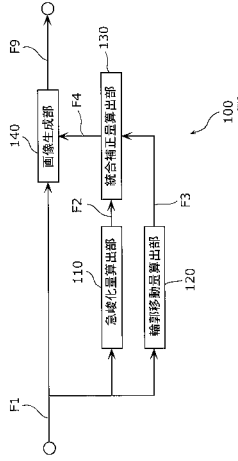
【図3】



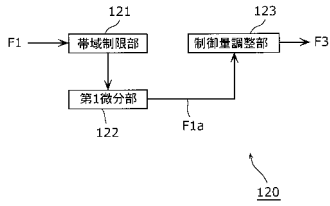
【図4】



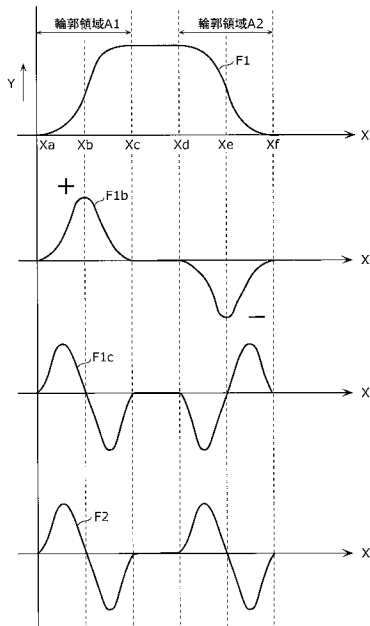
【図5】



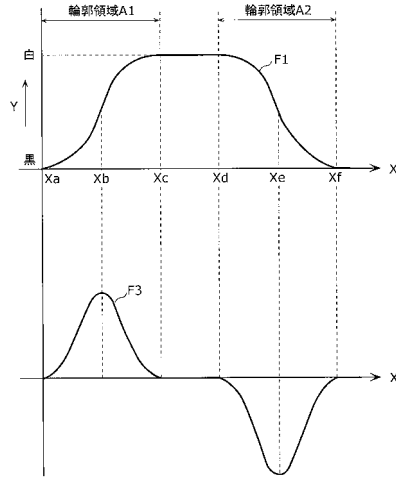
【図6】



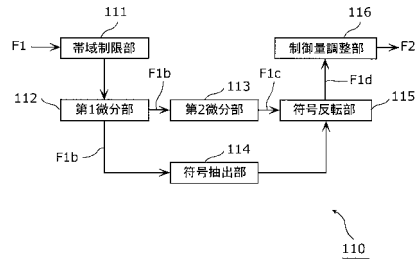
【図9】



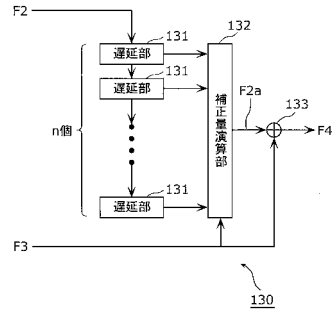
【図7】



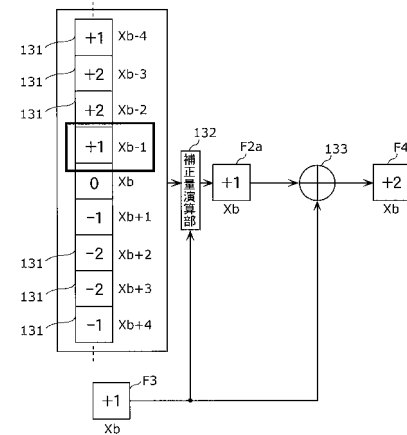
【図8】



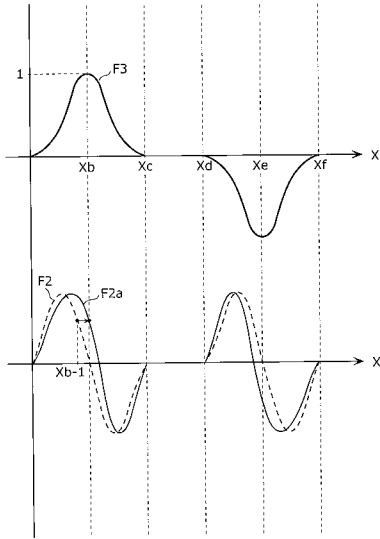
【図10】



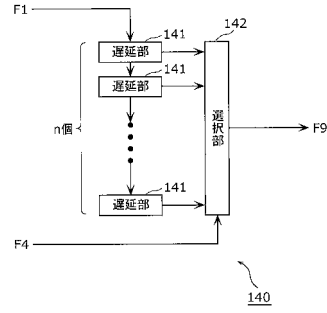
【図11】



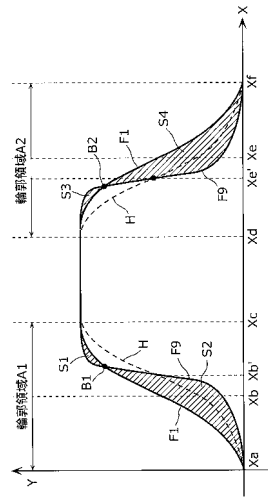
【図12】



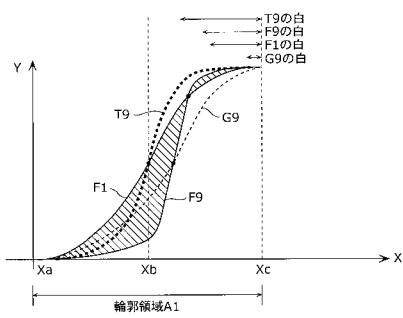
【図13】



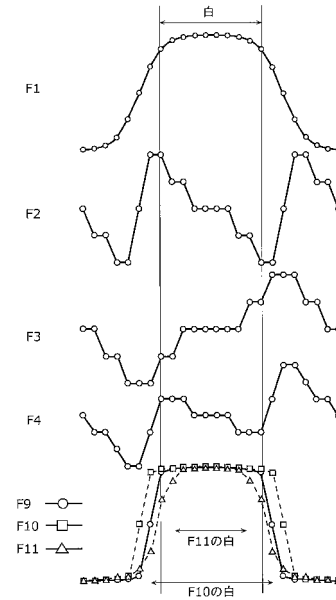
【図14】



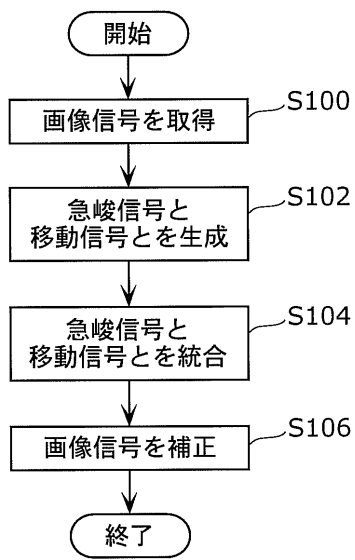
【図15】



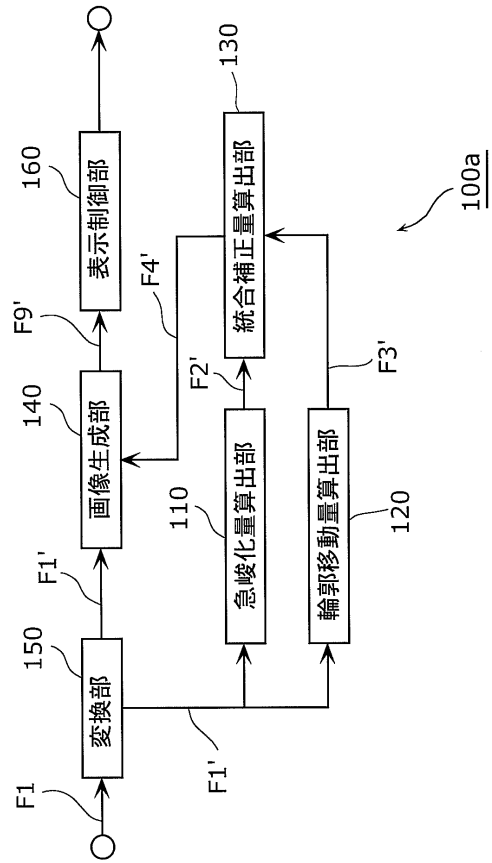
【図16】



【図17】



【図18】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-208609(JP,A)  
特開2001-119610(JP,A)  
特開平10-208036(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N 5/208