

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4497959号
(P4497959)

(45) 発行日 平成22年7月7日(2010.7.7)

(24) 登録日 平成22年4月23日(2010.4.23)

(51) Int.Cl. F I
HO 4 N 5/202 (2006.01) HO 4 N 5/202
HO 4 N 5/208 (2006.01) HO 4 N 5/208

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-63018 (P2004-63018)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成16年3月5日(2004.3.5)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2005-252869 (P2005-252869A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成17年9月15日(2005.9.15)	(74) 代理人	100085006
審査請求日	平成19年2月9日(2007.2.9)		弁理士 世良 和信
		(74) 代理人	100100549
			弁理士 川口 嘉之
		(74) 代理人	100106622
			弁理士 和久田 純一
		(72) 発明者	杉本 光勢
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社 内
		審査官	西谷 憲人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 映像信号処理装置及び映像信号処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力映像信号に輪郭強調処理を施す輪郭強調部と、

前記輪郭強調部において輪郭強調処理が施された輪郭強調済み信号に対して、所定の特性に基づいた階調変換処理を行う階調変換部とを備えた映像信号処理装置であって、

前記輪郭強調部は、前記入力映像信号の輪郭成分から輪郭強調信号を生成する輪郭成分検出部と、前記 特性に基づいて前記輪郭強調信号を補正する補正部と、前記入力映像信号と補正された輪郭強調信号とを合成して前記輪郭強調済み信号を生成する合成部とからなり、

前記補正部は、前記階調変換処理後の輪郭強調済み信号に含まれる輪郭強調信号の大きさが、前記補正前の輪郭強調信号の大きさと同一となるように、前記輪郭強調信号を補正する

ことを特徴とする映像信号処理装置。

【請求項 2】

入力信号に応じて 特性を決定するダイナミック 制御部を備え、

前記階調変換部は、前記決定された 特性に応じて書き換えられる階調変換テーブルを有し、

前記輪郭強調部は、前記階調変換テーブルの逆勾配の特性を有する変換テーブルに基づいて、前記輪郭強調信号を補正することを特徴とする請求項 1 に記載の映像信号処理装置

。

10

20

【請求項 3】

入力信号に応じて 特性を決定するダイナミック 制御部を備え、
前記階調変換部は、前記決定された 特性に応じて書き換えられる階調変換テーブルを有し、

前記輪郭強調部は、前記階調変換テーブルを逆変換する処理により、前記輪郭強調信号を補正することを特徴とする請求項 1 に記載の映像信号処理装置。

【請求項 4】

入力映像信号に輪郭強調処理を施すステップと、
前記輪郭強調処理が施された輪郭強調済み信号に対して、所定の 特性に基づいた階調変換処理を行うステップとを備えた映像信号処理方法であって、

前記入力映像信号の輪郭成分から輪郭強調信号を生成するステップと、

前記 特性に基づいて前記輪郭強調信号を補正するステップと、

前記入力映像信号と補正された輪郭強調信号とを合成して前記輪郭強調済み信号を生成するステップとからなり、

前記輪郭強調信号を補正するステップは、前記階調変換処理後の輪郭強調済み信号に含まれる輪郭強調信号の大きさが、前記補正前の輪郭強調信号の大きさと同一となるように、前記輪郭強調信号を補正するステップである

ことを特徴とする映像信号処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は映像信号を輪郭強調処理及びダイナミック 補正処理を行う映像信号処理装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

テレビジョン受像機では、映像信号の画質向上を目的として様々な映像信号処理を行っている。その 1 つとして画像の鮮鋭度を高める輪郭強調処理がよく用いられる（例えば、非特許文献 1）。

【0003】

従来の輪郭強調処理を図 5 と図 6 を用いて説明する。

【0004】

図 5 に示す輪郭強調処理は、入力映像信号の高域成分を抽出し、元の入力映像信号に加算することで輪郭強調を行う。図中 a ~ c 各箇所での信号の波形を図 6 に示す。例えば入力端子 101 に信号 a が入力された場合、輪郭検出部 102 では信号 a から信号 b のような高域成分を抽出する。そして加算器 103 にて、元の信号 a と信号 b が加算され信号 c が得られる。このように高域成分を付加することで画像の輪郭部分にオーバーシュート、アンダーシュートが付き、画像の輪郭が強調される。

【0005】

また近年、映像信号ダイナミック 補正処理と呼ばれるものが注目を集めている。これは、各シーンごとの特徴を検出し、そのシーンに応じた階調変換を行うことで、コントラストの良好な階調特性を実現する処理である。図 7 を用いて従来のダイナミック 補正処理について説明する。

【0006】

入力端子 301 に映像信号が入力されるとシーン特徴検出部 302 はそのシーンの特徴を検出する。補正カーブ計算部 303 ではその特徴を元に 補正カーブを算出し、ダイナミック 補正 RAM テーブル 304 に記憶する。ダイナミック 補正 RAM テーブル 304 では映像信号をエントリィとして、記憶された 補正カーブを元に、ダイナミック 補正をした信号を出力する。一般にヒストグラム平坦化処理とよばれる手法では、シーン特徴検出部 302 でそのシーンの輝度分布のヒストグラムを特徴として検出し、補正カ

10

20

30

40

50

ープ計算部 303 にて、そのヒストグラムの累積値を算出、正規化を行う。また、シーンの特徴としてヒストグラムだけでなく、入力信号の最大値、最小値、平均値、モード値、偏差、黒面積、白面積を検出し、補正量をコントロールすることでダイナミックレンジの広がりすぎを防止する発明が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。また、ヒストグラムにより、あらかじめ用意されている補正カーブの中から 1 本を選択する発明が提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

【非特許文献 1】「画像のデジタル信号処理（増補版）」、吹抜敬彦、1989 年、p. 112

【特許文献 1】特開平 03 - 126377 号公報（第 8 項、図 1）

【特許文献 2】特開平 06 - 178153 号公報（第 5 項、図 1）

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、輪郭強調処理とダイナミック補正処理は互いの効果を考慮していないため、輪郭強調処理済みの映像処理信号をダイナミック補正処理すると図 8 に示すような問題が発生する。

1. 強調された輪郭部分がダイナミック補正処理で伸張された場合、シュートも伸張され過多補正になる。

2. 強調された輪郭部分がダイナミック補正処理で圧縮された場合、シュートも圧縮され過少補正になる。

20

3. オーバースhootとアンダースhootがそれぞれ伸張、圧縮されることで対称性が崩れ、不自然な画像になる。

【0008】

また、ダイナミック補正処理においては、好ましい階調変換特性について現在も検討が行われており、いろいろな非線形特性を持った補正カーブが使われる可能性がある。

【0009】

本発明は上記実情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、輪郭強調済みの映像信号にダイナミック補正処理を行っても良好な輪郭強調効果を得ることにあり、且つ、様々な特性にも良好な輪郭強調効果を得られる映像信号処理装置及び方法を提案することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明は、入力映像信号に輪郭強調処理を施す輪郭強調部と、前記輪郭強調部において輪郭強調処理が施された輪郭強調済み信号に対して、所定の

特性に基づいた階調変換処理を行う階調変換部とを備えた映像信号処理装置であって、前記輪郭強調部は、前記入力映像信号の輪郭成分から輪郭強調信号を生成する輪郭成分検出部と、前記特性に基づいて前記輪郭強調信号を補正する補正部と、前記入力映像信号と補正された輪郭強調信号とを合成して前記輪郭強調済み信号を生成する合成部とからなり、前記補正部は、前記階調変換処理後の輪郭強調済み信号に含まれる輪郭強調信号の大きさが、前記補正前の輪郭強調信号の大きさと同一となるように、前記輪郭強調信号を補正することを特徴とする映像信号処理装置である。

40

【0012】

前記映像信号処理装置は、入力信号に応じて特性を決定するダイナミック制御部を備え、前記階調変換部は、前記決定された特性に応じて書き換えられる階調変換テーブルを有し、前記輪郭強調部は、前記階調変換テーブルの逆勾配の特性を有する変換テーブルに基づいて、前記輪郭強調信号を補正することが好適である。

【0013】

前記映像信号処理装置は、入力信号に応じて特性を決定するダイナミック制御部を

50

備え、前記階調変換部は、前記決定された特性に応じて書き換えられる階調変換テーブルを有し、前記輪郭強調部は、前記階調変換テーブルを逆変換する処理により、前記輪郭強調信号を補正することが好適である。

【0015】

また、本発明は、入力映像信号に輪郭強調処理を施すステップと、前記輪郭強調処理が施された輪郭強調済み信号に対して、所定の特性に基づいた階調変換処理を行うステップとを備えた映像信号処理方法であって、前記入力映像信号の輪郭成分から輪郭強調信号を生成するステップと、前記特性に基づいて前記輪郭強調信号を補正するステップと、前記入力映像信号と補正された輪郭強調信号とを合成して前記輪郭強調済み信号を生成するステップとからなり、前記輪郭強調信号を補正するステップは、前記階調変換処理後の輪郭強調済み信号に含まれる輪郭強調信号の大きさが、前記補正前の輪郭強調信号の大きさと同一となるように、前記輪郭強調信号を補正するステップであることを特徴とする映像信号処理方法である。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、輪郭強調処理が施された輪郭強調済み信号を階調変換した場合に、良好な輪郭強調効果を得られる。また、複雑な非線形特性をもつ特性に対しても輪郭強調処理を正確に補正することが可能であり、同様に良好な輪郭強調効果を得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。

【0019】

(第1の実施形態)

図1に本発明の第1の実施形態の構成図を示す。

【0020】

図1において、輪郭強調部は、輪郭成分検出部411、補正ゲイン制御部(補正部に相当)及び加算器(合成部に相当)413からなり、補正ゲイン制御部はさらにゲインコントロール部412、逆勾配RAMテーブル414、及び逆勾配計算部415より構成される。また、階調変換部に相当するダイナミック補正部は、ダイナミック制御部とダイナミック補正RAMテーブル423よりなり、さらにダイナミック制御部は、シーン特徴検出部421及び補正カーブ計算部422より構成される。また、図中a~e、は各箇所での信号を示す。以上のように構成された本実施形態の動作を以下で説明する。

【0021】

入力映像信号aはまず入力端子401に入力される。輪郭検出部411は映像信号aから輪郭成分bを検出する。ゲインコントロール部412は逆勾配RAMテーブル414からのコントロール信号と輪郭成分bとを乗算し、輪郭強調信号cを生成する。そして、加算器413にて映像信号aと輪郭強調信号cが加算されて輪郭強調済み信号dが得られる。

【0022】

また、シーンを特徴検出部421では、1フレーム期間の映像信号aからその映像シーンの特徴を検出する。ここで特徴とは例えばヒストグラムや、最大値、最小値、平均値、モード、偏差、黒面積、白面積等のことである。この特徴データを元に補正カーブ計算部422では補正カーブが計算され、ダイナミック補正RAMテーブル423に記録される。また、この補正カーブは逆勾配計算部415にも供給される。この逆勾配計算部では各エントリイにおける補正カーブの勾配の逆数が算出され、逆勾配RAMテーブル414に記憶される。逆勾配RAMテーブル414では映像信号aがエントリイとして入力され、その信号レベルにおける記憶されている補正カーブの勾配の逆数がコントロ

ール信号 としてゲインコントロール部 4 1 2 に送られる。

【 0 0 2 3 】

そして輪郭強調済み信号 d はダイナミック 補正 R A M テーブル 4 2 3 にエン트리として入力され、ダイナミック 補正された映像信号 e となり、出力端子 4 0 2 から出力される。

【 0 0 2 4 】

以上のように、ダイナミック 補正を行う前に輪郭強調信号のゲインを 補正カーブの勾配の逆数で制御することで、シュートが不自然に伸張または圧縮されることを防ぎ、ダイナミック 補正を行う前と同一の強調量を得ることが可能となる。本実施形態では映像信号 a を逆勾配 R A M テーブルにエン트리として入力したが、これを映像信号 a + 輪郭成分 b をエン트리として用いても問題はない。

【 0 0 2 5 】

(第 2 の実施形態)

図 2 に本発明の第 2 の実施形態の構成図を示す。

【 0 0 2 6 】

図 2 において、5 1 1 は加算器、5 1 2 は 補正カーブ R A M テーブル、5 1 3 は補正率算出部である。第 1 の実施形態と同一部には同一番号を付して説明を省略する。本実施形態では 補正カーブから逆勾配は算出せず、 補正カーブ計算部 4 2 2 から 補正カーブ R A M テーブル 5 1 2 にそのまま 補正カーブを記憶させる。そして 補正カーブ R A M テーブル 5 1 2 にはエン트리として映像信号 a と、映像信号 a と輪郭成分 b を加算した信号 f が入力される。そしてそれぞれの出力信号 a ' と f ' を補正率算出部 5 1 3 に入力する。補正率算出部 5 1 3 からはコントロール信号がゲインコントロール部 4 1 2 に出力される。この 補正カーブ R A M テーブル 5 1 2 と補正率算出部 5 1 3 の動作について図 3 を使って説明する。

【 0 0 2 7 】

補正カーブ R A M テーブル 5 1 2 のエン트리と出力の関係は、 補正カーブ計算部 4 2 2 によってシーンごとに書き換えられる。図 3 の (I) と (I I) はエン트리と出力の 1 例を示すものである。このとき映像信号 a と信号 f がエン트리として入力されると、図のように信号 a ' と信号 f ' が補正率算出部 5 1 3 に出力される。補正率算出部 5 1 3 はこの信号 a ' と信号 f ' 及び映像信号 a と信号 f を用いて次のような計算する。

【 0 0 2 8 】

【数 1】

$$\beta = | a - f | \bigg/ | a' - f' | \quad (\text{式 1})$$

この β をコントロール信号としてゲインコントロール部 3 1 2 に出力する。

【 0 0 2 9 】

以上のようにダイナミック 補正によるシュートの変化率をあらかじめ正確に算出し、前もってシュートの大きさを補正することでシュートが不自然に伸張または圧縮されることを防ぎ、ダイナミック 補正を行う前と同一の強調量を得ることが可能となる。本実施形態では変化率を正確に算出するので、図 3 の (I) や (I I) のような複雑な非線形特性をもつ 補正カーブに対して効果的に補正が行える。

【 0 0 3 0 】

本発明は、ダイナミック に依存しない輪郭強調を可能とするものであって、オーバーシュート、アンダーシュートの大きさを非対称にしたり、映像信号レベルによって強調量を変更したりする絵作りの要素を否定するものではない。例えば映像信号レベルの低い部分で強調量を抑え S N 比を向上させる、所謂レベルディPEND処理を行う実施形態では、ゲインコントロール部 4 1 2 を図 4 のように構成すれば良い。レベルディPEND処理部 8 0 1 は映像信号 a のレベルが低い場合に、輪郭成分 b が小さくなるような処理を行う。

また、映像信号 a のレベルは、ダイナミック 補正処理後に変化するので、レベルディペンデント処理部 8 0 1 で参照する映像信号は a ではなく、補正変換後の a ' を用いた方が、ダイナミック 補正処理の影響を受けない効果的な補正が可能となる。

【 0 0 3 1 】

以上、各実施形態においては各信号のタイミングを合わせる遅延回路について記述していないが、回路の構成に応じて、適宜遅延回路が用いられることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 2 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る映像信号処理装置の構成図である。

【図 2】本発明の第 2 の実施形態に係る映像信号処理装置の構成図である。

10

【図 3】本発明の第 2 の実施形態に係る映像信号処理装置の信号処理を説明する図である。

。

【図 4】本発明の第 3 の実施形態に係るゲインコントロール部の構成図である。

【図 5】従来の輪郭強調装置の構成図である。

【図 6】従来の輪郭強調装置の信号処理を説明する図である。

【図 7】従来のダイナミック 補正処理装置の構成図である。

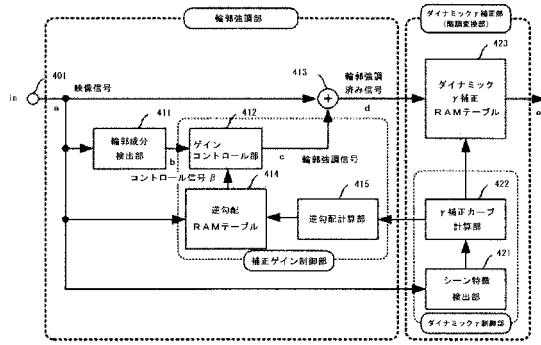
【図 8】従来技術の問題点を説明する図である。

【符号の説明】

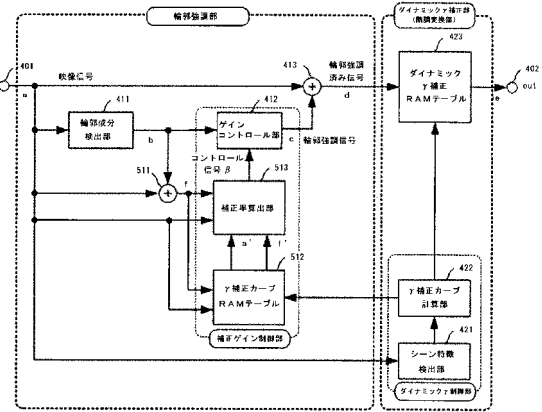
【 0 0 3 3 】

1 0 1	映像信号入力端子	20
1 0 2	輪郭検出部	
1 0 3	加算器	
1 0 4	映像信号出力端子	
3 0 1	映像信号入力端子	
3 0 2	シーン特徴検出部	
3 0 3	補正カーブ計算部	
3 0 4	ダイナミック 補正 R A M テーブル	
3 0 5	映像信号出力端子	
4 0 1	映像信号入力端子	
4 0 2	映像信号出力端子	30
4 1 1	輪郭成分検出部	
4 1 2	ゲインコントロール部	
4 1 3	加算器	
4 1 4	逆勾配 R A M テーブル	
4 1 5	逆勾配計算部	
4 2 1	シーン特徴検出部	
4 2 2	補正カーブ計算部	
4 2 3	ダイナミック 補正 R A M テーブル	
5 1 1	加算器	
5 1 2	補正カーブ R A M テーブル	40
5 1 3	補正率算出部	
8 0 1	レベルディペンデント処理部	
8 0 2	乗算器	

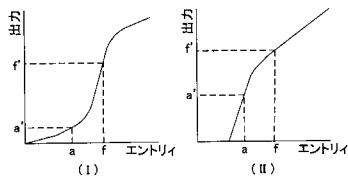
【図 1】



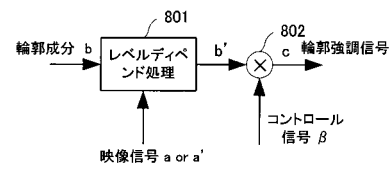
【図 2】



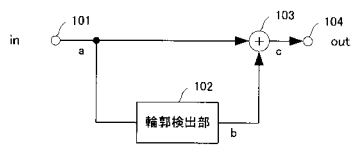
【図 3】



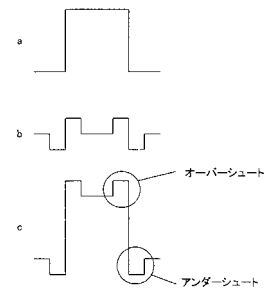
【図 4】



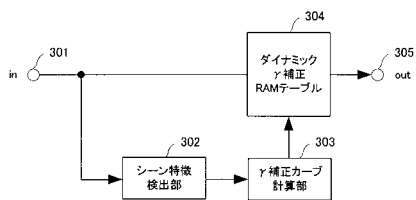
【図 5】



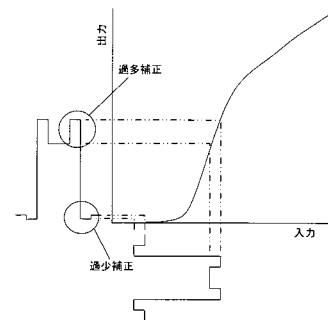
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-150130(JP,A)
特開平10-200750(JP,A)
特開2002-158896(JP,A)
特開2000-083180(JP,A)
特開平09-294220(JP,A)
特開平02-052575(JP,A)
特開2003-319201(JP,A)
特開2003-224740(JP,A)
特開2002-281348(JP,A)
特開平06-178153(JP,A)
英国特許出願公開第2357649(GB,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/14 - 5/217