

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-62754

(P2010-62754A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/14 (2006.01)	HO4N 5/14 Z	5B057
HO4N 9/68 (2006.01)	HO4N 9/68 1O3Z	5C021
HO4N 5/208 (2006.01)	HO4N 5/208	5C066
GO6T 5/40 (2006.01)	GO6T 5/40	5C077
GO6T 5/20 (2006.01)	GO6T 5/20 Z	
審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-225123 (P2008-225123)
 (22) 出願日 平成20年9月2日(2008.9.2)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100098785
 弁理士 藤島 洋一郎
 (74) 代理人 100109656
 弁理士 三反崎 泰司
 (74) 代理人 100130915
 弁理士 長谷部 政男
 (74) 代理人 100155376
 弁理士 田名網 孝昭
 (72) 発明者 原田 茂
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社社内

最終頁に続く

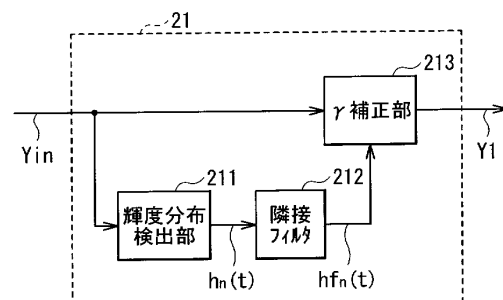
(54) 【発明の名称】 フィルタ装置、画像補正回路、画像表示装置および画像補正方法

(57) 【要約】

【課題】画像処理による不自然な画質変動を抑えることを可能とするフィルタ装置を提供する。

【解決手段】輝度信号 Y_{in} のヒストグラム分布（輝度分布 210）において、入力隣接合計ヒストグラム量 $S_m(t)$ の時間変化量が閾値 d 以下のときに、その隣接ブロック内における各輝度レベルのヒストグラム量の時間変化量を、所定の制限値以下に制限するフィルタ処理を行う。これにより、隣接ブロック内の輝度レベル間でヒストグラム量の変動量が大きくなった場合であっても、その変動量が緩やかになる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力された画像データのヒストグラム分布において、互いに隣接する 2 つの分布レベルからなる隣接ブロック内での合計度数値の時間変化量が所定値以下のときに、その隣接ブロック内における各分布レベルの度数値の時間変化量を、所定の制限値以下に制限するフィルタ処理を行うフィルタ部を備えた
フィルタ装置。

【請求項 2】

前記フィルタ部は、一時点でのヒストグラム分布における前記フィルタ処理後の各分布レベルの度数値と、その次の時点でのヒストグラム分布における前記フィルタ処理前の各分布レベルの度数値との差分値の大きさに応じて、前記隣接ブロック内における各分布レベルの度数値の時間変化量を、所定の制限値以下に制限する

10

請求項 1 に記載のフィルタ装置。

【請求項 3】

前記フィルタ部は、

前記差分値が所定の差分閾値よりも大きいときには、その差分値の大きさに応じて、前記隣接ブロック内における各分布レベルの度数値の時間変化量を、多段階に制限し、

前記差分値が前記差分閾値以下のときには、前記フィルタ処理を停止することにより、前記隣接ブロック内における各分布レベルの度数値を収束させる

請求項 2 に記載のフィルタ装置。

20

【請求項 4】

前記フィルタ部は、前記制限値および前記差分閾値をそれぞれ、時間軸に沿って変化させることにより、前記隣接ブロック内における各分布レベルの度数値を収束させる際の収束速度の調整を行う

請求項 3 に記載のフィルタ装置。

【請求項 5】

前記フィルタ部は、各分布レベルにおいて、分布レベルの小さい側に対応する隣接ブロックにおける第 1 の差分閾値および第 1 の制限値と、分布レベルの大きい側に対応する隣接ブロックにおける第 2 の差分閾値および第 2 の制限値との双方を加味して、最終的な差分閾値および制限値を決定する

30

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載のフィルタ装置。

【請求項 6】

前記フィルタ部は、前記第 1 および第 2 の差分閾値ならびに前記第 1 および第 2 の制限値に対して重み付け加算を行うことにより、最終的な差分閾値および制限値を決定する

請求項 5 に記載のフィルタ装置。

【請求項 7】

前記フィルタ部は、前記画像データのうちの輝度信号に基づく輝度ヒストグラム分布において、前記フィルタ処理を行うものである

請求項 1 に記載のフィルタ装置。

【請求項 8】

前記フィルタ部は、前記画像データのうちの色信号に基づく色ヒストグラム分布において、前記フィルタ処理を行うものである

請求項 1 に記載のフィルタ装置。

40

【請求項 9】

入力画像データのヒストグラム分布を検出する検出部と、

前記検出部により検出されたヒストグラム分布において、互いに隣接する 2 つの分布レベルからなる隣接ブロック内での合計度数値の時間変化量が所定値以下のときに、その隣接ブロック内における各分布レベルの度数値の時間変化量を、所定の制限値以下に制限するフィルタ処理を行うフィルタ部と、

前記フィルタ部によるフィルタ処理後のヒストグラム分布を用いて、前記入力画像デー

50

タに対する画像処理を行う画像処理部と
を備えた画像補正回路。

【請求項 10】

入力画像データの画像フレーム内でのヒストグラム分布を検出する検出部と、
前記検出部により検出されたヒストグラム分布において、互いに隣接する 2 つの分布レベルからなる隣接ブロック内での合計度数値の時間変化量が所定値以下のときに、その隣接ブロック内における各分布レベルの度数値の時間変化量を、所定の制限値以下に制限するフィルタ処理を行うフィルタ部と、
前記フィルタ部によるフィルタ処理後のヒストグラム分布を用いて、前記入力画像データに対する画像処理を行う画像処理部と
前記画像処理部による画像処理後の画像データに基づいて画像表示を行う表示部と
を備えた画像表示装置。

10

【請求項 11】

入力画像データのヒストグラム分布を検出し、
検出されたヒストグラム分布において、互いに隣接する 2 つの分布レベルからなる隣接ブロック内での合計度数値の時間変化量が所定値以下のときに、その隣接ブロック内における各分布レベルの度数値の時間変化量を、所定の制限値以下に制限するフィルタ処理を行い、
フィルタ処理後のヒストグラム分布を用いて、前記入力画像データに対する画像処理を行う
画像補正方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像データに対して画像補正を行う画像補正回路および画像補正方法、そのような画像補正の際に用いられるフィルタ装置、ならびにそのような画像補正回路を備えた画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

通常、テレビジョン受像機、VTR (Video Tape Recorder)、デジタルカメラ、テレビジョンカメラあるいはプリンタ等の機器は、入力画像に画質補正を施してから出力する画像処理機能 (例えば明暗やコントラストの調整、輪郭補正などの機能) を有している。こうした機能は、主に全体に暗くコントラストが低い画像や、細部がぼやけた画像に対して効果的に適用される。

30

【0003】

これらの機能のうち、コントラスト調整 (コントラスト改善処理) は、通常、いわゆるガンマ特性を表すガンマ曲線 (γ 曲線) を補正することによって行われる。ここでは、この γ 曲線を補正する際に各輝度レベルごとに設定される補正量の度合いを、ゲイン (利得) と呼ぶこととする。

【0004】

40

例えば、特許文献 1 ~ 3 には、入力画像の輝度分布をヒストグラム分布として検出し、このヒストグラム分布に基づいて、入力画像に対してコントラスト調整などの画像処理を施すようにした画像処理技術が開示されている。これらの技術によれば、度数値 (ヒストグラム量) の大きい輝度レベルに対して特にゲインを大きく設定することで、全体としてコントラストをより効果的に向上させることが可能である。

【0005】

【特許文献 1】特開 2002 - 366121 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 40808 号公報

【特許文献 3】特開 2004 - 282377 号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このような従来の輝度分布を用いた画像処理では、例えば図14に示したような機能ブロック構成となっている。すなわち、輝度信号Y_{in}に基づいて輝度分布検出部101により検出された輝度分布（ヒストグラム分布）を用いて、信号処理部102が輝度信号Y_{in}に対して所定の信号処理（画像処理）を施すことにより、輝度信号Y_{out}が生成されるようになっている。

【0007】

ところが、このような手法では、例えば図15中の矢印で示したように、ヒストグラム分布における度数値が、互いに隣接する輝度レベル同士に集中している場合において、DC変動が発生すると、以下のような問題が生ずることがあった。すなわち、そのDC変動が分割された輝度レベル間をまたぐような変動である場合には、このヒストグラム分布に基づいて画像処理を施すと、例えば図16に示したコントラスト調整の場合のように、画像処理結果に大きな変動が生じてしまうのである。

【0008】

具体的には、図16において、画像処理前のガンマ曲線 γ_{101} と、画像処理後のガンマ曲線 γ_{102} とでは、大きな画像変動をもたらすことになるのである。そして、このような大きな画像変動は、表示画質に違和感を与え、不自然な画像が表示されることになる。なお、このような問題は、輝度レベルの分割数が少ない場合に、特に顕著となる。

【0009】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、画像処理による不自然な画質変動を抑えることを可能とするフィルタ装置、画像補正回路、画像表示装置および画像補正方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明のフィルタ装置は、入力された画像データのヒストグラム分布において、互いに隣接する2つの分布レベルからなる隣接ブロック内での合計度数値の時間変化量が所定値以下のときに、その隣接ブロック内における各分布レベルの度数値の時間変化量を、所定の制限値以下に制限するフィルタ処理を行うフィルタ部を備えたものである。

【0011】

本発明の画像補正回路は、入力画像データのヒストグラム分布を検出する検出部と、この検出部により検出されたヒストグラム分布において、上記フィルタ処理を行うフィルタ部と、このフィルタ部によるフィルタ処理後のヒストグラム分布を用いて、入力画像データに対する画像処理を行う画像処理部とを備えたものである。

【0012】

本発明の画像表示装置は、上記検出部と、上記フィルタ部と、上記画像処理部と、この画像処理部による画像処理後の画像データに基づいて画像表示を行う表示部とを備えたものである。

【0013】

本発明の画像補正方法は、入力画像データのヒストグラム分布を検出し、検出されたヒストグラム分布において、互いに隣接する2つの分布レベルからなる隣接ブロック内での合計度数値の時間変化量が所定値以下のときに、その隣接ブロック内における各分布レベルの度数値の時間変化量を、所定の制限値以下に制限するフィルタ処理を行い、フィルタ処理後のヒストグラム分布を用いて、入力画像データに対する画像処理を行うようにしたものである。

【0014】

本発明のフィルタ装置、画像補正回路、画像表示装置および画像補正方法では、画像データのヒストグラム分布において、上記隣接ブロック内での合計度数値の時間変化量が所定値以下のときに、その隣接ブロック内における各分布レベルの度数値の時間変化量が所定の制限値以下に制限されるフィルタ処理が行われる。これにより、隣接ブロック内の分

布レベル間で、度数値の変動量が大きくなった場合であっても、その変動量が緩やかになる。

【発明の効果】

【0015】

本発明のフィルタ装置、画像補正回路、画像表示装置および画像補正方法によれば、画像データのヒストグラム分布において、上記隣接ブロック内での合計度数値の時間変化量が所定値以下のときに、その隣接ブロック内における各分布レベルの度数値の時間変化量を所定の制限値以下に制限するフィルタ処理を行うようにしたので、隣接ブロック内の分布レベル間で度数値の変動量が大きくなった場合であっても、その変動量が緩やかになる。よって、このようなフィルタ処理後のヒストグラム分布を用いて画像データの画像処理を行い際に、画像処理による不自然な画質変動を抑えることが可能となる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0017】

[画像表示装置全体の構成例]

図1は、本発明の一実施の形態に係る画像表示装置の全体構成を表すものである。この画像表示装置は、チューナ11と、Y/C分離回路12と、クロマデコーダ13と、スイッチ14と、画像処理部2と、マトリクス回路41と、ドライバ42と、ディスプレイ5とを備えている。なお、本発明の一実施の形態に係る画像補正方法は、本実施の形態に係る画像表示装置において具現化されるため、以下、併せて説明する。

20

【0018】

この画像表示装置へ入力される画像信号は、TV (TeleVision) からのテレビ信号の他、VCR (Video Cassette Recorder) やDVD (Digital Versatile Disc) 等の出力であってよい。このように複数種の媒体から画像情報を取り込み、各自について画面表示を行うことは、近年のテレビジョンやパーソナルコンピュータ (PC) においては一般的になってきている。

【0019】

チューナ11は、TVからのテレビ信号を受信すると共に復調し、コンポジット信号 (CVBS ; Composite Video Burst Signal) として出力するものである。

30

【0020】

Y/C分離回路12は、チューナ11からのコンポジット信号、またはVCRやDVD1からのコンポジット信号をそれぞれ、輝度信号Y1と色信号C1とに分離して出力するものである。

【0021】

クロマデコーダ13は、Y/C分離回路12によって分離された輝度信号Y1および色信号C1を、輝度信号Y1および色差信号U1, V1からなるYUV信号 (Y1, U1, V1) として出力するものである。

【0022】

なお、このYUV信号は、2次元デジタル画像の画像データであり、画像上の位置に対応する画素値の集合である。そのうち、輝度信号Yは輝度レベルを表現し、白100%である白レベルと、輝度0%である黒レベルとの間の振幅値をとるようになっている。また、画像信号の白100%は、IRE (Institute of Radio Engineers) という画像信号の相対的な比を表す単位において、100 (IRE) と定められている。日本のNTSC (National Television Standards Committee) 信号の規格では、白レベルが100IRE, 黒レベルが0IREである。一方、色差信号U, Vはそれぞれ、青 (B ; Blue) から輝度信号Yを引いた信号B - Y、赤 (R ; Red) から輝度信号Yを引いた信号R - Yに対応している。そして、これらU信号, V信号を輝度信号Yと組み合わせることによって、色 (色相, 彩度, 輝度) が表現されるようになっている。

40

【0023】

50

スイッチ 14 は、複数種の媒体からの Y U V 信号（ここでは Y U V 信号（Y 1 , U 1 , V 1 ））、および D V D 2 からの Y U V 信号（Y 2 , U 2 , V 2 ））を切り換えることにより、選択した信号を Y U V 信号（Y in , U in , V in）として出力するものである。なお、D V D 2 からの入力には、デジタル放送デコード出力である Y U V 出力も、入力されるようになっている。

【 0 0 2 4 】

画像処理部 2 は、Y U V 信号（Y in , U in , V in）に対してそれぞれ所定の画像処理を施し、Y U V 信号（Y out , U out , V out）を生成するものである。この画像処理部 2 は、コントラスト改善処理部 2 1 と、シャープネス処理部 2 2 と、L T I（ルミナンス・トランジェント・インプルーブメント）回路 2 3 と、C I T 回路 2 4 と、C T I（カラー・トランジェント・インプルーブメント）回路 2 4 と、振幅制御部 2 5 とを有している。

10

【 0 0 2 5 】

コントラスト改善処理部 2 1 は、輝度信号 Y in に対して所定のコントラスト改善処理を施し、輝度信号 Y 3 を生成するものである。なお、このコントラスト改善処理部 2 1 の詳細構成については、後述する。

【 0 0 2 6 】

シャープネス処理部 2 2 は、コントラスト改善処理部 2 2 から供給される輝度信号 Y 3 に対し、所定のシャープネス処理を施すものである。

【 0 0 2 7 】

L T I 回路 2 3 は、シャープネス処理後の輝度信号において、波形トランジェントが緩やかな信号の輝度トランジェントを改善する処理を行う回路である。なお、このような処理後の輝度信号は、輝度信号 Y out として、画像処理部 2 から出力されるようになっている。

20

【 0 0 2 8 】

C T I 回路 2 4 は、例えばカラーバーの表示画像など、色差信号 U in , V in における波形トランジェントが緩やかな信号の色トランジェントを改善する処理を行う回路である。

【 0 0 2 9 】

振幅制御部 2 5 は、C T I 回路 2 4 から供給される色差信号において、所定の振幅制御を行い、色差信号 U out , V out を生成するものである。

【 0 0 3 0 】

30

マトリクス回路 4 1 は、画像処理部 2 による画像処理後の輝度信号 Y out および色差信号 U out , V out を、R G B 信号に再生すると共に、再生された R G B 信号（R out , G out , B out）をドライバ 4 2 へ出力するものである。

【 0 0 3 1 】

ドライバ 4 2 は、マトリクス回路 4 1 から出力される R G B 信号（R out , G out , B out）に基づいてディスプレイ 5 に対する駆動信号を生成し、この駆動信号をディスプレイ 5 へ出力するものである。

【 0 0 3 2 】

ディスプレイ 5 は、ドライバ 4 2 から出力される駆動信号に応じて、輝度補正および色補正後の Y U V 信号（Y out , U out , V out）に基づく画像表示を行うものである。このディスプレイ 5 は、どのような種類のディスプレイデバイスであってもよく、例えば C R T（Cathode-Ray Tube）5 1 や、L C D（Liquid Crystal Display）5 2、図示しない P D P（Plasma Display Panel）等が用いられる。

40

【 0 0 3 3 】

[コントラスト改善処理部の構成例]

次に、図 2 ~ 図 5 を参照して、コントラスト改善処理部 2 1 の詳細構成例について説明する。図 2 は、このコントラスト改善処理部 2 1 のブロック構成例を表したものである。

【 0 0 3 4 】

コントラスト改善処理部 2 1 は、輝度分布検出部 2 1 1 と、隣接フィルタ 2 1 2 と、γ補正部 2 1 3 とを有している。

50

【 0 0 3 5 】

輝度分布検出部 2 1 1 は、輝度信号 Y_{in} の画像フレームごとに、例えば図 3 に示したような、ヒストグラム分布からなる輝度分布 2 1 0 を検出するものである。ここでは、このような輝度分布 2 1 0 において、白 (0 I R E) から黒 (1 0 0 I R E) までの輝度レベル (分布レベル) が、 n 個 (例えば、1 2 8 個程度の粗い分割数) に分割されているものとする。また、各輝度レベルでのヒストグラム量 (度数値) を、 $h_0 \sim h_n$ とし、互いに隣接する 2 つの輝度レベルからなる隣接ブロックが、隣接ブロック 0 ~ 隣接ブロック M ($M = n - 1$) であるものとする。

【 0 0 3 6 】

隣接フィルタ 2 1 2 は、図 2 および図 4 に示したように、輝度分布検出部 2 1 1 により供給されるヒストグラム分布 (入力ヒストグラム量 $h_n(t)$ の集合データ) において、後述する所定のフィルタ処理を行うものである。そして、そのようなフィルタ処理後のヒストグラム分布 (出力ヒストグラム量 $h_{fn}(t)$ の集合データ) は、 y 補正部 2 1 3 へ出力されるようになっている。なお、入力ヒストグラム量 $h_n(t)$ および出力ヒストグラム量 $h_{fn}(t)$ はそれぞれ、時刻 t におけるヒストグラム量を表している。また、図 4 中の符号 P_1 , P_2 に示したように、隣接ブロック m ($m; 0 \sim (n-1)$) 内における 2 つの輝度レベルのヒストグラム量の合計値 (隣接合計ヒストグラム量) を、隣接フィルタ 2 1 2 の入力および出力について、以下の (1) 式および (2) 式のように定義するものとする。

入力隣接合計ヒストグラム量 $S_m(t) = h_m(t) + h_{m+1}(t)$... (1)

出力隣接合計ヒストグラム量 $S_{fm}(t) = h_{fm}(t) + h_{fm+1}(t)$... (2)

【 0 0 3 7 】

y 補正部 2 1 3 は、隣接フィルタ 2 1 2 によるフィルタ処理後のヒストグラム分布 (出力ヒストグラム量 $h_{fn}(t)$ の集合データ) を用いて、輝度信号 Y_{in} に対してガンマ補正 (y 補正) 処理を行うことにより、輝度信号 Y_3 を生成するものである。具体的には、フィルタ処理後のヒストグラム分布を用いて、 y 曲線の輝度ゲインを画像フレームごとに適応的に決定するものである。

【 0 0 3 8 】

より具体的には、例えば図 5 に示したように、各輝度レベルに応じて決定された輝度ゲイン (例えば、図中の輝度補正量 ΔY_1 , ΔY_2) を、輝度信号 Y_{in} = 輝度信号 Y_3 を示す基準入出力特性線 y_0 に加えることにより、適応的なガンマ曲線 y_1 を作成するようになっている。そして、このようなガンマ曲線 y_1 によって、輝度信号 Y_{in} の明暗調整が行われるようになっている。このガンマ曲線 y_1 では、フィルタ処理後のヒストグラム分布におけるヒストグラム量に応じて、分布が集中している輝度レベル付近で明暗差が大きくなるように設定され、これにより、効果的にコントラスト改善処理がなされるようになっている。

【 0 0 3 9 】

ここで、コントラスト改善処理部 2 1 が、本発明における「画像補正回路」の一具体例に対応する。また、輝度分布検出部 2 1 1 が、本発明における「検出部」の一具体例に対応する。また、隣接フィルタ 2 1 2 が、本発明における「フィルタ部」および「フィルタ装置」の一具体例に対応する。また、 y 補正部 2 1 3 が、本発明における「画像処理部」の一具体例に対応する。

【 0 0 4 0 】

[動作説明]

次に、本実施の形態の画像表示装置の作用および効果について説明する。

【 0 0 4 1 】

最初に、図 1 ~ 図 5 を参照して、この画像表示装置の基本動作について説明する。

【 0 0 4 2 】

まず、画像表示装置へ入力される画像信号が、 YUV 信号に復調される。具体的には、 TV からのテレビ信号が、チューナ 1 1 で復調されてコンポジット信号となり、 VCR や

10

20

30

40

50

D V D 1 からは、コンポジット信号が直接、画像表示装置へ入力される。そして、これらのコンポジット信号は、Y / C 分離回路 1 2 において、輝度信号 Y 1 と色信号 C 1 とに分離され、クロマデコーダ 1 3 において、Y U V 信号 (Y 1 , U 1 , V 1) にデコードされる。一方、D V D 2 からは、Y U V 信号 (Y 2 , U 2 , V 2) が直接、画像表示装置へ入力される。

【 0 0 4 3 】

次いで、スイッチ 1 4 において、これら Y U V 信号 (Y 1 , U 1 , V 1) と Y U V 信号 (Y 2 , U 2 , V 2) とのうち、一方の Y U V 信号が選択され、Y U V 信号 (Y in , U in , V in) として出力される。そして、この Y U V 信号 (Y in , U in , V in) のうち、輝度信号 Y in は、画像処理部 2 内において、まず、コントラスト改善処理部 2 1 によってコントラスト改善処理がなされ、輝度信号 Y 3 が生成される。

10

【 0 0 4 4 】

ここで、このコントラスト改善処理部 2 1 では、輝度信号 Y in に基づいて輝度分布検出部 2 1 1 および隣接フィルタ 2 1 2 を介して得られたヒストグラム分布を用いて、γ 補正部 2 1 3 により、γ 補正処理が行われる。そして、このような γ 補正処理 (コントラスト改善処理) 後の輝度信号 Y 3 は、シャープネス処理部 2 2 へ出力される。

【 0 0 4 5 】

次いで、この輝度信号 Y 3 は、シャープネス処理部 2 2 によるシャープネス処理および L T I 回路 2 3 による輝度トランジェントの改善処理が行われることにより、輝度信号 Y out としてマトリクス回路 4 1 へ出力される。

20

【 0 0 4 6 】

一方、Y U V 信号 (Y in , U in , V in) のうちの色差信号 U in , V in は、画像処理部 2 内において、まず、C T I 回路 2 4 によって色トランジェントの改善処理が行われる。そして、振幅制御部 2 5 によって所定の振幅制御が行われることにより、色差信号 U out , V out としてマトリクス回路 4 1 へ出力される。

【 0 0 4 7 】

次いで、マトリクス回路 4 1 では、入力された輝度信号 Y out および色差信号 U out , V out が、R G B 信号 (Rout , Gout , Bout) に再生される。そして、ドライバ 4 2 では、この R G B 信号 (Rout , Gout , Bout) に基づいて駆動信号が生成され、この駆動信号に基づいて、ディスプレイ 5 に画像が表示される。

30

【 0 0 4 8 】

次に、図 6 ~ 図 1 1 を参照して、本発明の特徴的部分の 1 つである隣接フィルタ 2 1 2 の動作について、詳細に説明する。

【 0 0 4 9 】

この隣接フィルタ 2 1 2 は、入力されたヒストグラム分布 (入力ヒストグラム量 $h_n(t)$ の集合データ) において、所定の場合に、隣接ブロック内における各輝度レベルのヒストグラム量の時間変化量を所定の制限値以下に制限するフィルタ処理を行う。これは、隣接境界に集中したヒストグラム量が存在する場合において、隣接ブロック内でヒストグラム量の移動が発生したとき、隣接ブロック内での合計ヒストグラム量 (入力隣接合計ヒストグラム量 $S_m(t)$) は変化しないことが多いためである。したがって、隣接フィルタ 2 1 2 は、この入力隣接合計ヒストグラム量 $S_m(t)$ の時間変化量が所定値 (以下の閾値 d) 以下のときに、上記フィルタ処理を行う。具体的には、以下の (3) 式が成り立つときのみ、フィルタ処理を行い、この (3) 式が成り立たないときには、フィルタ処理を停止するようになっている。

40

$$| S_m(t) - S_{fm}(t-1) | \leq d \quad \dots (3)$$

【 0 0 5 0 】

そして、隣接フィルタ 2 1 2 は、例えば図 6 に示したように、時刻 ($t-1$) における出力ヒストグラム量 $h_{fm}(t-1)$ と、時刻 t における入力ヒストグラム量 $h_m(t)$ との差分値 C_m の大きさに応じて、フィルタ処理を行う。すなわち、この差分値 C_m の大きさに応じて、対応する隣接ブロック内における各輝度レベルのヒストグラム量の時間変

50

化量（ここでは、 $h f m(t-1)$ から $h f m(t)$ への時間変化量）を、所定の制限値（ $+b$ または $-b$ ）以下に制限する。これにより、差分値 C_m が大きいときに、一定の時間をかけて、出力ヒストグラム量 $h f m(t)$ が入力ヒストグラム量 $h m(t)$ に緩やかに近づくようになる。

【0051】

具体的には、隣接フィルタ 212 は、例えば図 7 に示したようにして、フィルタ処理を行う。すなわち、差分値の絶対値 $|C_m|$ が所定の差分閾値 a_1 よりも大きいときには、その絶対値 $|C_m|$ の大きさに応じて、 $h f m(t-1)$ から $h f m(t)$ への時間変化量を、多段階（ここでは、2 段階）に制限する。一方、差分値の絶対値 $|C_m|$ が上記差分閾値 a_1 以下のときには、フィルタ処理を停止する（ $h f m(t) = h m(t)$ とする）ことにより、隣接ブロック内における各輝度レベルのヒストグラム量を収束させる。

10

【0052】

より具体的には、隣接フィルタ 212 は、以下説明するようにしてフィルタ処理を行う。

【0053】

[I] 隣接ブロック $S f m(t)$ における $h f m(t)$ の算出処理

1. 差分閾値 $a_2 < \text{差分値の絶対値 } |C_m|$ のとき

$C_m \geq 0$ のときは、以下の (4) 式によって $h f m(t)$ の算出処理を行うと共に、 $C_m < 0$ のときは、以下の (5) 式によって $h f m(t)$ の算出処理を行う。これにより、どちらの場合も、 $h f m(t-1)$ から $h f m(t)$ への時間変化量が、所定の制限値 b_2 以下に制限される。

20

$$h f m(t) = h f m(f-1) + b_2 \quad \dots (4)$$

$$h f m(t) = h f m(f-1) - b_2 \quad \dots (5)$$

【0054】

2. 差分閾値 $a_1 < |C_m|$ 差分閾値 a_2 のとき

$C_m \geq 0$ のときは、以下の (6) 式によって $h f m(t)$ の算出処理を行うと共に、 $C_m < 0$ のときは、以下の (7) 式によって $h f m(t)$ の算出処理を行う。これにより、どちらの場合も、 $h f m(t-1)$ から $h f m(t)$ への時間変化量が、所定の制限値 b_1 以下に制限される。

30

$$h f m(t) = h f m(f-1) + b_1 \quad \dots (6)$$

$$h f m(t) = h f m(f-1) - b_1 \quad \dots (7)$$

【0055】

3. $|C_m|$ 差分閾値 a_1 のとき

以下の (8) 式のように、フィルタ処理を停止することにより、隣接ブロック内における各輝度レベルのヒストグラム量を収束させる。

$$h f m(t) = h m(t) \quad \dots (8)$$

【0056】

[II] 隣接ブロック $S f m(t)$ における $h f m+1(t)$ の算出処理

上記 [I] における 1. ~ 3. と同様にして、差分値の絶対値 $|C_{m+1}|$ の大きさに応じてフィルタ処理を行うことにより、 $h f m+1(t)$ の算出処理を行う。

40

【0057】

そして、隣接フィルタ 212 は、各輝度レベルにおいて、輝度レベルの小さい側に対応する隣接ブロックにおける第 1 の制限値 $A(b_1, b_2 \text{ 等})$ と、輝度レベルの大きい側に対応する隣接ブロックにおける第 2 の制限値 $B(b_1, b_2 \text{ 等})$ との双方を加味して、最終的な制限値を決定する。

【0058】

具体的には、隣接フィルタ 212 は、上記差分閾値 a_1, a_2 、ならびに上記第 1 および第 2 の制限値 A, B に対して重み付けを行うことにより、最終的な差分閾値および制限値を決定するようにしてもよい。すなわち、通常は、下側隣接も上側隣接も同じ差分閾値および制限値を使用し、輝度の低い方から高い方に（つまり下側隣接から上側隣接へ）処

50

理を繰り返していくか、輝度の高い方から低い方に（つまり上側隣接から下側隣接へ）処理を繰り返し、最終的な入力値に収束させる。その代わりに、この時の上側隣接および下側隣接における差分閾値および制限値を異なる値にし、上側隣接と下側隣接との収束のスピードを異なるように設定する方法である。このようは方法により、差分閾値 a_1 および制限値 b_1 の値を小さくすることができ、より滑らかな収束が可能となる。

【0059】

このようなフィルタ処理が、全ての隣接ブロックに対して、毎時刻行われることにより、隣接間のヒストグラム変化が滑らかになる隣接フィルタが実現される。この際、差分閾値 a_1 , a_2 や制限値 b_1 , b_2 の値によって、収束時間（収束速度）の調整が可能となる。

10

【0060】

これにより、例えば図8および図9中の矢印で示したように、隣接ヒストグラム間でヒストグラムの移動があった場合に、変化途中状態のヒストグラムを隣接フィルタ212が補間し、一定時間をかけて滑らかに変化ようになる。したがって、例えば図10および図11中の矢印で示したように、隣接ブロック内の輝度レベル間でヒストグラム量の変動量が大きくなった場合であっても、その変動量が緩やかになる。

【0061】

なお、制限値 b_1 , b_2 の値は、小さいほうが滑らかな収束が可能となるが、収束までの時間は長くなる。また、差分閾値 a_1 , a_2 や制限値 b_1 , b_2 の値を、時々刻々と変化させて収束させることにより、収束させる際の収束速度の調整を行うようにしてもよい。

20

【0062】

以上のように本実施の形態では、輝度信号 Y_{in} のヒストグラム分布（輝度分布210）において、入力隣接合計ヒストグラム量 $S_m(t)$ の時間変化量が閾値 d 以下のときに、その隣接ブロック内における各輝度レベルのヒストグラム量の時間変化量を所定の制限値以下に制限するフィルタ処理を行うようにしたので、隣接ブロック内の輝度レベル間でヒストグラム量の変動量が大きくなった場合であっても、その変動量が緩やかになる。よって、このようなフィルタ処理後のヒストグラム分布を用いて画像データの画像処理を行い際に、画像処理による不自然な画質変動を抑えることが可能となる。

【0063】

また、分割された隣接境界近くにヒストグラム量が存在し、ヒストグラム量が隣接境界下側から上側へ、あるいは上側から下側へ移動したときでも、本実施の形態の隣接フィルタ212を使用することにより、そのヒストグラムの変動量をゆっくり緩やかにすることができる。

30

【0064】

また、分割数が少ないほど、分割されたヒストグラム変動量は大きくなる傾向になるが、本実施の形態の隣接フィルタ212を使用することにより、その変動量を時間方向に分散させることができ、時間的变化量を抑えることが可能となる。

【0065】

また、ヒストグラムの移動が頻繁に発生した場合でも、その変化量を少なくすることができる。

40

【0066】

また、ヒストグラムひいては信号処理出力の収束時間を任意で調整できるため、意図した出力変化をさせることができる。よって、結果的に安定した信号処理システムを構築することが可能となる。

【0067】

また、粗い分割数でのヒストグラム分布とすることが可能となるため、ハードウェアの規模を小さくすることができ、装置構成を簡素化することができる。よって、製造コストを低減することも可能となる。

【0068】

50

さらに、従来の IIR (Infinite Impulse Response) フィルタとは異なり、所定の場合 (上記 (3) 式を満たす場合) にのみフィルタ動作を行うため、不要なフィルタ動作を回避することが可能となる。これにより、ヒストグラム分割数が少ないときに生じるパカツキ時にのみ応答がゆっくりとなり、一様に IIR フィルタによるフィルタ動作を行う場合と比べ、応答性能が改善するか、または効果的なパカツキ低減が図られる。

【0069】

なお、本実施の形態の形態では、例えば図 12 (A) や図 12 (B) 中の符号 P30, P40 に示したようにして、出力ヒストグラム量 $hfm(t)$ が時間的に変化する場合について説明したが、変化の仕方についてはこれには限られない。具体的には、図中の符号 P31, P41 や、符号 P32, P42 で示したようにして、出力ヒストグラム量 $hfm(t)$ が時間的に変化するようによい。この場合、符号 P31, P41 で示した変化のほうが、より早く収束することができるため、好ましいといえる。また、この場合、例えば時刻 t と時刻 $(t+k)$ との間は、例えば 2 点以上の 3 線を用いて繋ぐようにするのが好ましい。

10

【0070】

以上、実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はこの実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。

【0071】

例えば、上記実施の形態では、隣接フィルタが、画像データのうちの輝度信号に基づく輝度ヒストグラム分布においてフィルタ処理を行う場合について説明したが、色信号に基づく色ヒストグラム分布において、フィルタ処理を行うようにしてもよい。具体的には、例えば図 13 に示した画像処理部 2A のように、色差信号 U_{in} , V_{in} における色ヒストグラム分布を検出する色分布検出部 26 と、この色ヒストグラム分布において上記実施の形態のフィルタ処理を行う隣接フィルタ 27 とを設けるようにしてもよい。この場合、例えば CTI 回路 24 において、このような隣接フィルタ 27 によるフィルタ処理後の色ヒストグラム分布を用いた画像処理が行われることとなる。なお、色ヒストグラム分布とは、具体的には、まず、例えば色の濃さのヒストグラム分布が考えられる。その他としては、色の種類 (Hue) によるヒストグラム分布も考えられる。この応用としては、肌色や特定の赤色検出に応用することができる。つまり、肌色検出をした色処理を行う時に、この隣接フィルタ 27 を使用することにより、肌色検出時のヒストグラム分割数を少なくした場合であっても、処理後の急峻な変化 (パカツキ) を防止することが可能となる。

20

30

【0072】

また、上記実施の形態で説明した画像処理部 2 内の構成は、コントラスト改善処理部 21 以外の構成については、他の処理部を追加したり、他の処理部に代えたりしてもよい。

【0073】

また、上記実施の形態では、画像データが YUV 信号によって表現されている場合について説明したが、この他にも、画像データが RGB 信号や HSV 信号によって表現されているようにしてもよい。

【0074】

また、本発明のフィルタ装置および画像補正回路は、上記実施の形態で説明したような画像表示装置だけには限られず、画像データを用いる他の装置にも適用することが可能である。

40

【0075】

さらに、上記実施の形態において説明した一連の処理は、ハードウェアにより行うこともできるし、ソフトウェアにより行うこともできる。一連の処理をソフトウェアによって行う場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、汎用のコンピュータ等にインストールされるようになっている。このようなプログラムは、コンピュータに内蔵されている記録媒体に予め記録してさせておくようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0076】

50

【図 1】本発明の一実施の形態に係る画像表示装置の構成例を表すブロック図である。

【図 2】図 1 に示した画像処理部の構成例を表すブロック図である。

【図 3】図 2 に示した輝度情報検出部により検出される輝度分布の一例を表す特性図である。

【図 4】図 2 に示した隣接フィルタに対する入力データおよび出力データについて説明するためのブロック図である。

【図 5】図 2 に示した γ 補正部によるコントラスト改善処理の一例を表す特性図である。

【図 6】隣接フィルタの動作について説明するための模式図である。

【図 7】隣接フィルタの動作について説明するための特性図である。

【図 8】隣接フィルタの動作の一例を表すタイミング図である。

10

【図 9】隣接フィルタの動作の他の例を表すタイミング図である。

【図 10】図 8 に示した隣接フィルタの動作例についての特性図である。

【図 11】図 9 に示した隣接フィルタの動作例についての特性図である。

【図 12】本発明の変形例に係る隣接フィルタの動作について説明するための特性図である。

【図 13】本発明の変形例に係る画像処理部の構成を表すブロック図である。

【図 14】従来の輝度分布を用いた画像処理について説明するためのブロック図である。

【図 15】図 14 に示した従来の画像処理の際の輝度分布における隣接間のデータ遷移について説明するための特性図である。

【図 16】図 15 に示した隣接間のデータ遷移による γ 補正カーブの変化について説明するための特性図である。

20

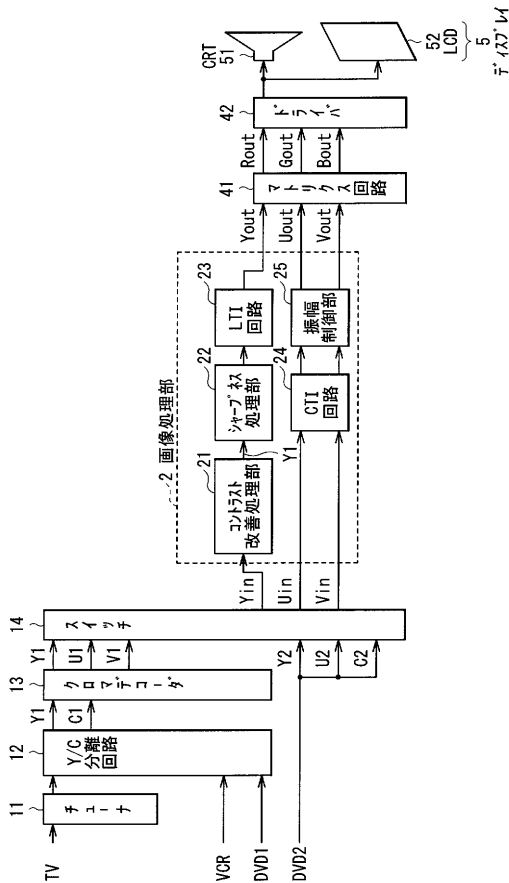
【符号の説明】

【0077】

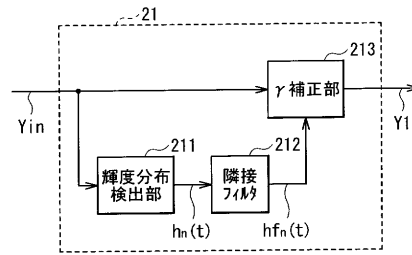
11 ... チューナ、12 ... Y/C 分離回路、13 ... クロマデコーダ、14 ... スイッチ、2, 2A ... 画像処理部、21 ... コントラスト改善処理部、210 ... 輝度分布、211 ... 輝度分布検出部、212 ... 隣接フィルタ、213 ... γ 補正部、22 ... シャープネス処理部、23 ... LTI 回路、24 ... CTI 回路、25 ... 振幅制御部、26 ... 色分布検出部、27 ... 隣接フィルタ、41 ... マトリクス回路、42 ... ドライバ、5 ... ディスプレイ、51 ... CRT、52 ... LCD、Y1 ~ Y3, Yin, Yout ... 輝度信号、C1 ... 色信号、U1, U2, Uin, Uout, V1, V2, Vin, Vout ... 色差信号、Rout, Gout, Bout ... RGB 信号、 $\Delta Y1$, $\Delta Y2$... 輝度補正量、 $\gamma0$... 基準入出力特性線、 $\gamma1$... 入出力特性曲線 (ガンマ曲線)、 $h0 \sim hn$, hm ... 入力ヒストグラム量、 $hf0 \sim hfn$, hfm ... 出力ヒストグラム量、 $S0 \sim Sn-1$... 入力隣接合計ヒストグラム量、 $Sf0 \sim Sfn-1$... 出力隣接合計ヒストグラム量、 d ... (隣接合計ヒストグラム変化量の) 閾値、 cm , $cm+1$... 差分値、 $a1$, $a2$... 差分閾値、 b , $b1$, $b2$... 収束定数、 $t \sim (t+k)$... 時刻 (タイミング)。

30

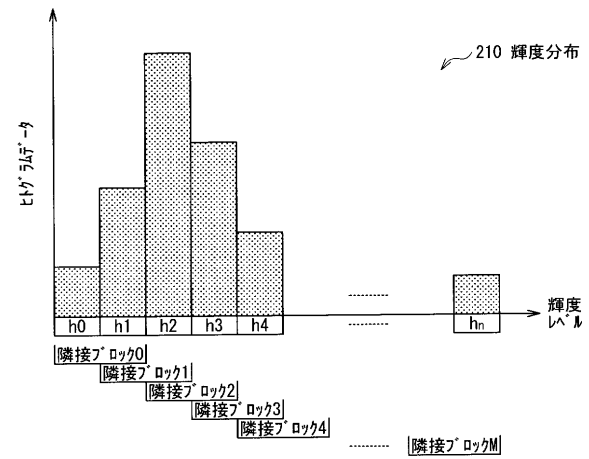
【図 1】



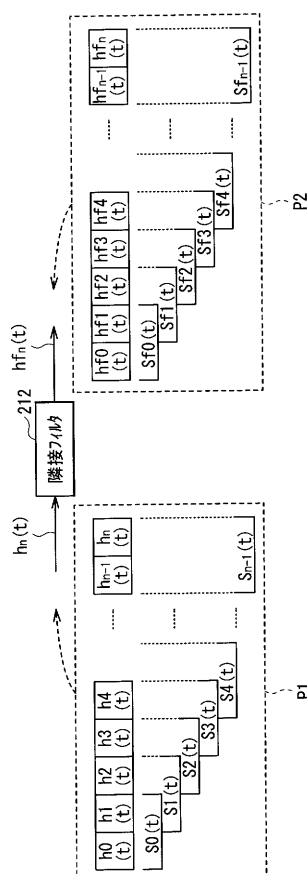
【図 2】



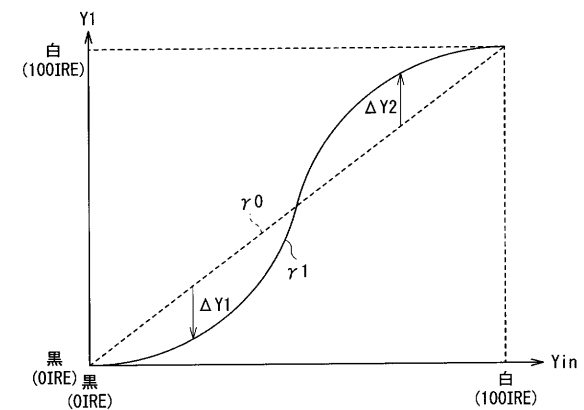
【図 3】



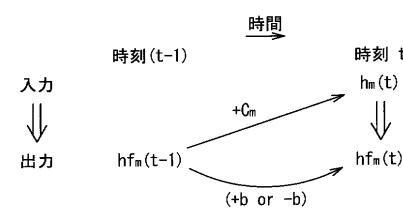
【図 4】



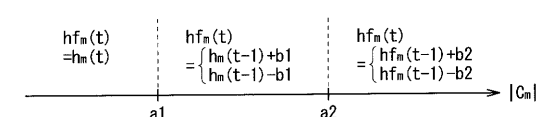
【図 5】



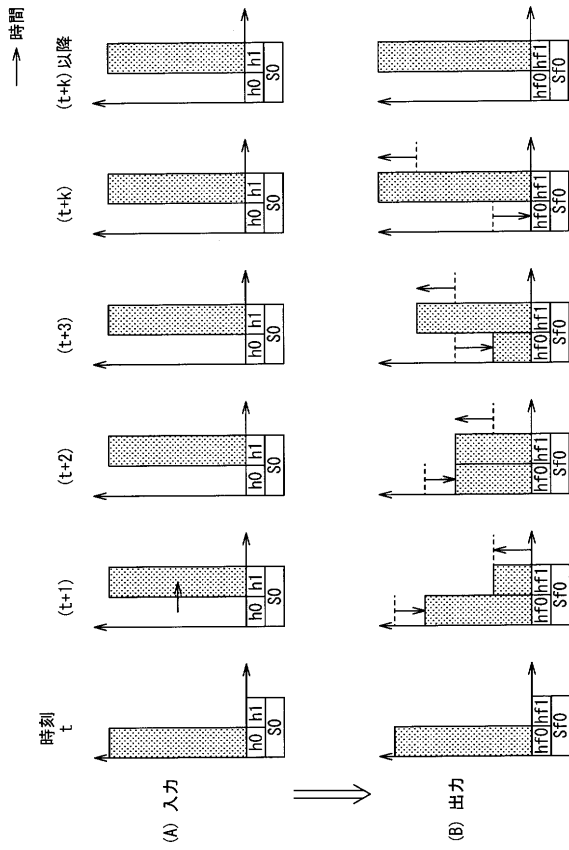
【図 6】



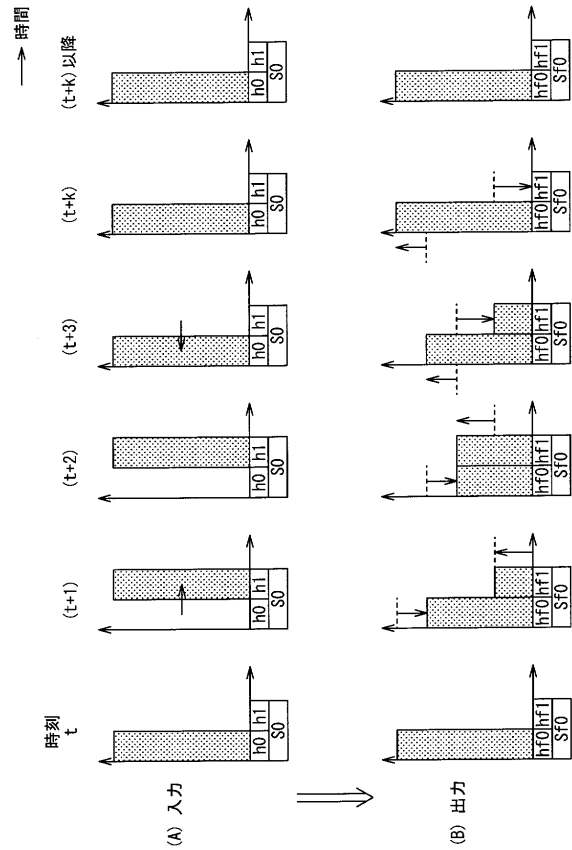
【図 7】



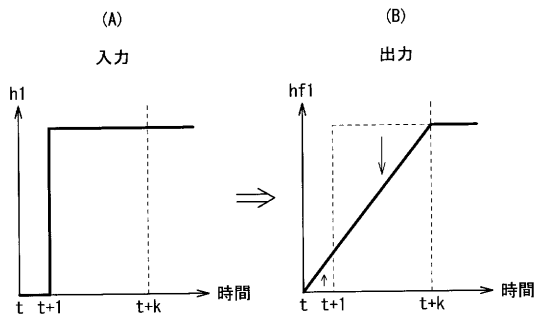
【図 8】



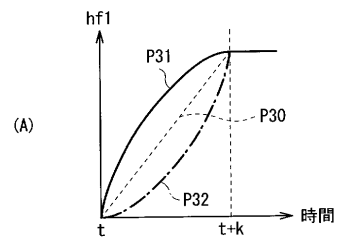
【図 9】



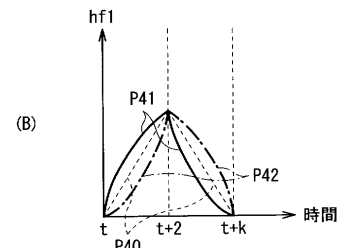
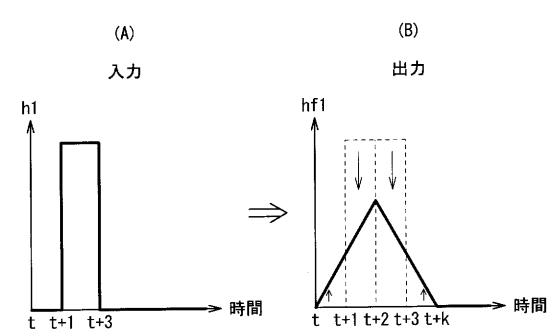
【図 10】



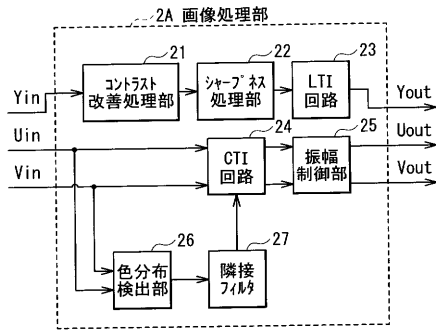
【図 12】



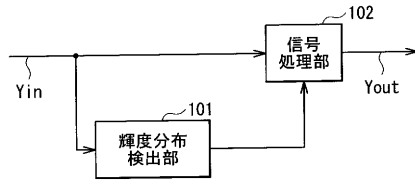
【図 11】



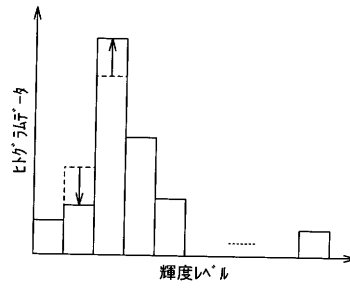
【図 13】



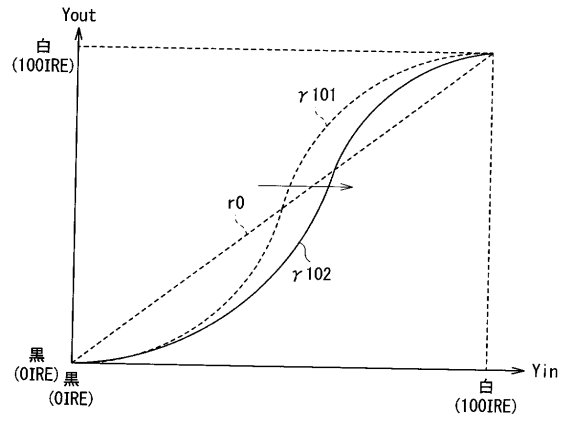
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
G 0 6 T	5/00	(2006.01)	G 0 6 T	5/00	1 0 0	
H 0 4 N	1/407	(2006.01)	H 0 4 N	1/40	1 0 1 E	

(72)発明者 山口 宗寿

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニーイーエムシーエス株式会社内

F ターム(参考) 5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CE06 CE11
CE16 CH09 DA16 DB02 DB06 DB09 DC23 DC25 DC36
5C021 PA77 XA34 XB04
5C066 AA03 CA05 GA02 KE00
5C077 LL19 MP08 NP02 PP02 PP10 PP15 PP37 PQ19 SS06 TT02
TT06 TT09