

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4740539号
(P4740539)

(45) 発行日 平成23年8月3日(2011.8.3)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 9 G 5/36 (2006.01)

G 0 6 T 5/20 (2006.01)

G 0 6 T 7/60 (2006.01)

G 0 9 G 3/20 (2006.01)

G 0 9 G 3/36 (2006.01)

G 0 9 G 5/36 5 2 0 C

G 0 6 T 5/20 C

G 0 6 T 7/60 2 5 0 A

G 0 9 G 3/20 6 1 2 U

G 0 9 G 3/20 6 3 2 F

請求項の数 8 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-564810 (P2003-564810)
 (86) (22) 出願日 平成15年1月17日 (2003.1.17)
 (65) 公表番号 特表2005-516260 (P2005-516260A)
 (43) 公表日 平成17年6月2日 (2005.6.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/001525
 (87) 国際公開番号 W02003/065293
 (87) 国際公開日 平成15年8月7日 (2003.8.7)
 審査請求日 平成18年1月12日 (2006.1.12)
 (31) 優先権主張番号 10/056,595
 (32) 優先日 平成14年1月25日 (2002.1.25)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

前置審査

(73) 特許権者 501263810
 トムソン ライセンシング
 Thomson Licensing
 フランス国, 92130 イッシー レ
 ムーリノー, ル ジャンヌ ダルク,
 1-5
 1-5, rue Jeanne d' A
 rc, 92130 ISSY LES
 MOULINEAUX, France
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンタリング・アーティファクトを除去する方法およびシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像表示で生じるコンタリング・アーティファクトを除去する方法であって、
 複数の画素を含むビデオ信号を受信するステップと、
 前記受信したビデオ信号中に、所定数の画素を含む画素範囲を識別するステップと、
 前記識別された画素範囲に亘る画素値の総和を計算するステップと、
 前記識別された画素範囲の中央または中央付近の画素値に前記識別された画素範囲内の
 画素の総数を掛けるステップと、
 前記掛けられた画素値と計算された画素値の総和との差を計算するステップと、
 前記差の絶対値を計算するステップと、
 前記計算された差の絶対値が、所定の範囲内にあるならば、前記識別された画素範囲内
 にコンタリング・アーティファクトが存在すると判定するステップと、
 前記識別された画素範囲内の画素を、コンタリング・アーティファクトが除去されるよ
 うに処理するステップと、
 を含む、前記方法。

【請求項 2】

画像表示で生じるコンタリング・アーティファクトを除去する方法であって、
 圧縮解除された複数の画素を含む復号化されたビデオ信号を受信するステップと、
 前記受信した復号化されたビデオ信号中に、所定数の画素を含む画素範囲を識別するス
 テップと、

前記識別された画素範囲内にコントラリング・アーティファクトの存在を検出するステップと、

前記識別された画素範囲の平均画素値を計算するステップと、

前記平均画素値を、前記識別された画素範囲内の各画素のビット幅よりも大きい所定のビット幅に変更するステップと、

前記検出されたコントラリング・アーティファクトが除去されるように、前記識別された画素範囲の画素値を前記変更された平均画素値に替えるステップと、

を含み、前記検出するステップが、更に、

前記識別された画素範囲に亘る画素値の総和を計算するステップと、

前記識別された画素範囲の中央または中央付近の画素値に前記識別された画素範囲内の画素の総数を掛けるステップと、

前記掛けられた画素値と計算された画素値の総和との差を計算するステップと、
を含む、前記方法。

【請求項 3】

画像表示で生じるコントラリング・アーティファクトを除去する方法であって、

圧縮解除された複数の画素を含む復号化されたビデオ信号を受信するステップと、

前記受信した復号化されたビデオ信号中に、所定数の画素を含む画素範囲を識別するステップと、

前記識別された画素範囲内にコントラリング・アーティファクトの存在を検出するステップと、

前記識別された画素範囲の平均画素値を計算するステップと、

前記平均画素値を最も近い整数に変更して、代替画素値を発生するステップと、

前記検出されたコントラリング・アーティファクトが除去されるように、前記識別された画素範囲の画素値を前記代替画素値に替えるステップと、

を含み、前記検出するステップが、更に、

前記識別された画素範囲に亘る画素値の総和を計算するステップと、

前記識別された画素範囲の中央または中央付近の画素値に前記識別された画素範囲内の画素の総数を掛けるステップと、

前記掛けられた画素値と計算された画素値の総和との差を計算するステップと、
を含む、前記方法。

【請求項 4】

画像表示で生じるコントラリング・アーティファクトを除去する方法であって、

圧縮解除された複数の画素の各画素が 3 つの画素成分で構成される、前記圧縮解除された複数の画素を含む復号化されたビデオ信号を受信するステップと、

前記受信した復号化されたビデオ信号中に、所定数の画素成分を含む画素成分範囲を識別するステップと、

前記識別された画素成分範囲内にコントラリング・アーティファクトの存在を検出するステップと、

前記識別された画素成分範囲内の画素成分を、検出されたコントラリング・アーティファクトが除去されるように処理するステップと、

前記識別するステップ、前記検出するステップ、および前記処理するステップを、前記 3 つの画素成分の各々について別個に繰り返すステップと、

を含み、前記検出するステップが、更に、

前記識別された画素範囲に亘る画素値の総和を計算するステップと、

前記識別された画素範囲の中央または中央付近の画素値に前記識別された画素範囲内の画素の総数を掛けるステップと、

前記掛けられた画素値と計算された画素値の総和との差を計算するステップと、
を含む、前記方法。

【請求項 5】

画像表示で生じるコントラリング・アーティファクトを除去するシステムであって、

複数の画素を含むビデオ信号を受信する手段と、
 前記受信したビデオ信号中に、所定数の画素を含む画素範囲を識別する手段と、
 前記識別された画素範囲に亘る画素値の総和を計算する手段と、
 前記識別された画素範囲の中央または中央付近の画素値に、前記識別された画素範囲内の全画素数を掛ける手段と、
 前記掛けられた画素値と計算された画素値の総和との差を計算する手段と、
 前記計算された差の絶対値が所定の範囲内にあるならば、前記識別された画素範囲内にコントラリング・アーティファクトが存在すると判定する手段と、
 前記識別された画素範囲内の画素を、コントラリング・アーティファクトが除去されるように処理する手段と、
を含む、前記システム。

10

【請求項 6】

画像表示で生じるコントラリング・アーティファクトを除去するシステムであって、
 圧縮解除された複数の画素を含む復号化されたビデオ信号を受信する手段と、
 前記受信した復号化されたビデオ信号中に、所定数の画素を含む画素範囲を識別する手段と、
 前記識別された画素範囲内にコントラリング・アーティファクトの存在を検出する手段と、
 、
 前記識別された画素範囲の平均画素値を計算する手段と、
 前記平均画素値を、前記識別された画素範囲内の各画素のビット幅よりも大きい所定のビット幅に変更する手段と、
 前記検出されたコントラリング・アーティファクトが除去されるように、前記識別された画素範囲の画素値を前記変更された平均画素値に替える手段と、
を含み、前記検出する手段が、更に、
前記識別された画素範囲に亘る画素値の総和を計算する手段と、
前記識別された画素範囲の中央または中央付近の画素値に、前記識別された画素範囲内の全画素数を掛ける手段と、
前記掛けられた画素値と計算された画素値の総和との差を計算する手段と、
を含む、前記システム。

20

【請求項 7】

画像表示で生じるコントラリング・アーティファクトを除去するシステムであって、
 圧縮解除された複数の画素を含む復号化されたビデオ信号を受信する手段と、
 前記受信した復号化されたビデオ信号中に、所定数の画素を含む画素範囲を識別する手段と、
 前記識別された画素範囲内にコントラリング・アーティファクトの存在を検出する手段と、
 、
 前記識別された画素範囲の平均画素値を計算する手段と、
 前記平均画素値を最も近い整数に変更して、代替画素値を発生する手段と、
 前記検出されたコントラリング・アーティファクトが除去されるように、前記識別された画素範囲の画素値を前記代替画素値に替える手段と、
を含み、前記検出する手段が、更に、
前記識別された画素範囲に亘る画素値の総和を計算する手段と、
前記識別された画素範囲の中央または中央付近の画素値に、前記識別された画素範囲内の全画素数を掛ける手段と、
前記掛けられた画素値と計算された画素値の総和との差を計算する手段と、
を含む、前記システム。

30

40

【請求項 8】

画像表示で生じるコントラリング・アーティファクトを除去するシステムであって、
 圧縮解除された複数の画素の各画素が3つの画素成分で構成される、前記圧縮解除された複数の画素を含む復号化されたビデオ信号を受信する手段と、

50

前記受信した復号化されたビデオ信号中の各画素の前記３つの画素成分の各々について、所定数の画素成分を含む画素成分範囲を別々に識別する手段と、

前記別々に識別された各画素成分範囲内にコンタリング・アーティファクトの存在を検出する手段と、

前記別々に識別された各画素成分範囲内の画素成分を、前記検出されたコンタリング・アーティファクトが除去されるように処理する手段と、

を含み、前記検出する手段が、更に、

前記識別された画素範囲に亘る画素値の総和を計算する手段と、

前記識別された画素範囲の中央または中央付近の画素値に、前記識別された画素範囲内の全画素数を掛ける手段と、

前記掛けられた画素値と計算された画素値の総和との差を計算する手段と、
を含む、前記システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、画像表示システムの分野に関し、特に、画像表示システムに生じるコンタリング（contouring：擬似輪郭、偽輪郭）アーティファクト（artifact）を除去する方法とシステムに関する。

【背景技術】

【０００２】

従来のデジタル・ビデオ信号は全て、種々のビデオ処理の段階で量子化される。例えば、アナログ／デジタル変換や或る種の圧縮技術は、量子化を伴う。量子化の１つの欠点として、輝度勾配の低い画像部分で、コンタリング（擬似輪郭、偽輪郭）として知られる視覚上のアーティファクトを起こす傾向がある。コンタリングが起これば、画像信号の量子化により、入力画像中には存在しない輪郭が出力信号中に現れる。具体的に言うと、入力信号を量子化する際、ゆるやかな画像勾配は、画素の隣接する幾つかの大きなブロックに変形される。１ブロック内の各画素には同一の画像信号値が割り当てられている。これらの大きな隣接画素のブロックが、均質でない画素の区域により分離されなければ、これらのブロックは、「階段（stair step）」効果を起こし、元の画像の滑らかな曲線は、一連の単色の平坦な面に見える。コンタリングは、輝度の空間的变化の少ない画像部分の僅かな変化を感知できる人間の視覚能力と関係がある。このような画像部分の輝度を表すビット数が不十分であれば、人間の視覚はこの輝度変化を、つながりのある連続的状态として感知せず、階段（ステップ）状のものとして感知する。本発明は、この欠点の解決に向けられている。

【発明の開示】

【０００３】

（発明の概要）

簡単に言えば、本発明は受信したビデオ信号におけるアーティファクトであるコンタリングを検出し、検出されたアーティファクトを除去する。ディザ処理（dithering：ディザリング）により、ビデオ信号中の選択された画素に最下位ビットを加えることにより、或いは未使用の状態を利用することにより、この検出されたアーティファクトを除去する。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００４】

本発明の特性と利点は、以下の説明から、より一層明らかとなる。

【０００５】

図１に、本発明により動作するデジタル・ビデオ信号受信システムをブロック図で例示する。ビデオ受信システムは、オーディオ／ビデオ／関連データを搬送する信号で変調された放送搬送波を受信してデジタル化するためのアンテナ１０と入力プロセッサ１５、入力プロセッサ１５からのデジタル出力信号を受信／復調する復調器２０、およびト

10

20

30

40

50

レリス (trellis) 復号化され、バイト長のデータ・セグメントにマップされ、デインタリーブされ、そしてリード・ソロモン (RS: Reed Solomon) 誤り訂正される信号を出力するデコーダ 30 を具える。デコーダ 30 からの訂正された出力データは、MPEG と互換性のあるトランスポート・データ・ストリームの形式をとり、プログラム (番組) を表す多重化されたオーディオ/ビデオ/データ成分を含んでいる。

【0006】

更に、ビデオ受信システムは、電話線を介してサーバ 83 または接続サービス 87 に接続されるモデム 80 を具え、データを種々のフォーマット (MPEG、HTML、JAVA (登録商標) など) で電話線を介してビデオ受信システムで受信することができる。

【0007】

プロセッサ 25 は、デコーダ 30 またはモデム 80 から出力されるデータを処理し、処理されたデータは、利用者がリモコン 125 で入力するリクエスト (要求) により、ディスプレイ装置 75 に表示され、または記憶メディア (媒体) 105 に記憶される。更に、プロセッサ 25 は、コントローラ 115 を具える。コントローラ 115 は、リモコン 125 からリモート・ユニット・インタフェース 120 を介して受信されるリクエストを解釈し、プロセッサ 25 の各要素を適正に制御し、利用者のリクエスト (例えば、チャンネル、ウェブサイト、またはオンスクリーン表示 (OSD)) を実行する。1つの例示的模式で、コントローラ 115 は、プロセッサ 25 の各要素を制御し、MPEG 復号化データ、およびディスプレイ 75 に表示するオンスクリーン表示 (OSD) を供給する。別のモードにおいて、コントローラ 115 は、プロセッサ 25 の各要素を制御し、記憶装置 90 と記憶インタフェース 95 を介して記憶媒体 105 に記憶される MPEG と互換性のあるデータ・ストリームを供給する。更なる例示的模式で、コントローラ 115 は、サーバ 83 または接続サービス 87 を介する双方向の (例えば、インターネット) 通信を受信するような、他の通信モードのためにプロセッサ 25 の各要素を制御する。

【0008】

プロセッサ 25 は、トランスポート・ストリーム内の選択されたパケットを識別してそれをデコーダ 30 からトランスポート・デコーダ 55 に送る PID 選択装置 45 を含んでいる。デコーダ 30 からのトランスポート・ストリームは、トランスポート・デコーダ 55 により、オーディオ/ビデオ/データ成分にデマルチプレクス (逆多重化) され、以下に詳細に述べるように、プロセッサ 25 の他の要素により更に処理される。

【0009】

プロセッサ 25 に供給されるトランスポート・ストリームは、番組チャンネル・データ、補助的システム・タイミング情報、および番組特定情報 (番組内容の評価、番組のアスペクト (縦横) 比、および番組ガイド情報のような) を含んでいるデータ・パケットから成る。トランスポート・デコーダ 55 は、補助情報パケットをコントローラ 115 に導き、コントローラ 115 は、補助情報を解析 (parse: パース) し、照合 (collate: コレート) し、そして階層構造のテーブルの中に組立てる (assemble: アセンブル)。ユーザが、選択した番組チャンネルを含む個々のデータ・パケットは、収集された番組特定情報を使用して、識別/収集される。システム・タイミング情報には、タイム・リファレンス・インディケータ (指標) および関連する訂正データ (例えば、夏時間 (サマータイム) 指標、およびタイム・ドリフト (時間変動) / 閏年などを調節するオフセット情報) が含まれる。タイミング情報は、将来の番組の放送日時を設定するために、デコーダがタイム・リファレンス・インディケータをタイム・クロック (例えば、米国東海岸の日付と時刻) に変換するのに役立つ。このタイム・クロックは、予定される番組を処理する機能 (例えば、番組の放送、番組の録画、番組の再生) を開始させるのに使用できる。番組特定情報には、条件付きアクセス (CA: コンディショナル・アクセス)、ネットワーク情報、および希望するチャンネルにシステム (図 1) が同調しデータ・パケットを収集して完全な番組を形成できるようにする識別/連結 (リンク) データが含まれる。

【0010】

10

20

30

40

50

トランスポート・デコーダ５５は、ＭＰＥＧと互換性のあるビデオ／オーディオ／サブピクチャ（sub-picture：副画像）ストリームをＭＰＥＧデコーダ６５に供給する。このビデオ／オーディオ・ストリームには、選択されたチャンネルの番組内容を表す、圧縮されたビデオ／オーディオ・データが含まれる。サブピクチャ・データには、そのチャンネルの番組内容（例えば、評価情報、番組説明情報など）が含まれる。

【００１１】

ＭＰＥＧデコーダ６５は、ランダム・アクセス・メモリ（ＲＡＭ）６７と協働して、ユニット５５（トランスポート・デコーダ）からのＭＰＥＧと互換性のあるパケット化されたオーディオ／ビデオ・データを復号化し、圧縮解除（decompress：デコンプレス、解凍）し、圧縮解除された番組を表す画素データをディスプレイ・プロセッサ７０に供給する。デコーダ６５は、ユニット５５からのサブピクチャ・データを組立て、照合し、解釈して、フォーマット化された番組ガイド・データを発生して、内部のオンスクリーン表示（ＯＳＤ）モジュール（図示せず）に出力する。ＯＳＤモジュールは、ＲＡＭ６７と協働し、サブピクチャ・データおよび他の情報を処理し、サブタイトル（字幕）／コントロール／情報メニュー（ディスプレイ７５に表示する、選択可能なメニュー・オプションおよび他の項目を含む）を表すマップ化画素（pixel mapped）データを発生する。表示されるコントロール／情報メニューにより、ユーザは、視聴する番組を選択し、そして将来の番組を処理する機能（視聴用に選択した番組を受信するための同調、記憶媒体１０５への番組の録画、および記憶媒体１０５からの番組の再生）をスケジュールする。

【００１２】

オンスクリーン表示（ＯＳＤ）モジュール（図示せず）で発生されるテキスト（文字）とグラフィックス（図形）を含む、コントロール（制御）／情報の表示は、コントローラ１１５の制御の下で、オーバレイ（overlay）マップ化画素データの形式で発生される。ＯＳＤモジュールからのオーバレイマップ化画素データは、コントローラ１１５の制御の下で、ＭＰＥＧデコーダ６５からの圧縮解除された画素を表すデータと合成され、同期される。選択されたチャンネルのビデオ番組を表す合成されたマップ化画素データは、関連するサブピクチャ・データと共に、ディスプレイ・プロセッサ７０で符号化され、ディスプレイ７５に出力され表示される。

【００１３】

本発明の原理は、地上／ケーブル／衛星／ＤＳＬ／インターネットまたはコンピュータ・ネットワーク放送システム（符号化のタイプまたは変調形式を変更可能な）に応用される。このようなシステムには、他のタイプの符号化データ・ストリーム、および番組特定情報を伝送する他の方法を使用する、ＭＰＥＧと非互換性のシステムも含まれる。開示されたこのシステムは、放送番組を処理するものとして説明されているが、これは例示的なものにすぎない。図１のアーキテクチャは、他を排除するものではない。同じ目的を達成するために、本発明の原理に従って、他のアーキテクチャも派生される。

【００１４】

図２～図６は、本発明のコントラリング検出／除去プロセスを説明する。所定の画素範囲（例えば、一次元の水平／垂直画素範囲、二次元の方形画素範囲または円形画素範囲のような多次元の画素範囲、或いは当業者に知られる他の画素範囲）の成分値（例えば、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の成分値）に、各画素毎に、本発明のプロセスが適用され、ディスプレイ・プロセッサ７０（図１）のプログラムによる命令で、全体または一部として、実行される。或いは、本発明のプロセスは、コントラリング検出／除去回路（図示せず）としてハードウェアでも実施できる。

【００１５】

図２に、本発明の好ましいコントラリング検出プロセス２００を示す。スタート（開始）のステップ２０５で、ディスプレイ・プロセッサ７０は、所定の画素成分値の範囲（例えば、８画素の範囲）を識別する。所定の画素範囲（span：スパン）が識別されると、ステップ２１０で、プロセッサ７０は、この所定の画素範囲内で最大と最小の画素成分値

10

20

30

40

50

を決定する。次に、ステップ 215 で、プロセッサ 70 は、最大成分値 - (マイナス) 最小成分値が、所定の閾値「N」以下であるか確かめる。選択される「N」の値は、防止されている、または受信されたビデオ信号中に存在していると予測される、コントラリングに依存して決定される。例えば、もし受信されたビデオ信号における全ての状態または画像信号値が使用されていると予測され、そしてコントラリングが予期されるならば、「N」を 2 に設定するのが適正である。しかしながら、3 番目毎の状態または画像値が使用されていると予測される (即ち、未使用の状態または画像値がある) なら、「N」を 4 に設定するのが適正な選択である。もし最大成分値 - (マイナス) 最小成分値が所定の閾値「N」以下でなければ、プロセッサ 70 は、ステップ 220 で、所定の画素範囲の中央 (または中央付近) の画素成分値を変更しない (例えば、8 画素範囲のうちで 4 番目の画素成分値は変更されない)。もし最大成分値 - (マイナス) 最小成分値が、所定の閾値「N」以下であれば、プロセッサ 70 は、ステップ 225 で、図 4、図 5、または図 6 のコントラリング除去プロセスに従って、中央 (または中央付近) の画素値を取り (置き) 替える (以下に詳細に述べる)。

【 0 0 1 6 】

図 3 に、本発明の別のコントラリング検出プロセス 300 を示す。スタート (開始) のステップ 305 で、ディスプレイ・プロセッサ 70 は、所定の画素成分値の範囲 (例えば、8 画素範囲) を識別する。次にステップ 310 で、プロセッサ 70 は、この所定の画素範囲について現在の画素成分値の総和を計算する。次にステップ 315 で、プロセッサ 70 は、所定の画素範囲 (例えば、8 画素) の中央 (または中央付近) における画素成分の値 (例えば、4 番目の画素成分の値) に、その画素範囲内の画素成分の総数 (例えば、8) を掛ける。次にステップ 320 で、プロセッサ 70 は、掛けられた画素成分値と、画素成分値の総和との差を計算する。次にステップ 325 で、計算された差の絶対値が所定の範囲内にある (例えば、計算された差の絶対値が 3 より大で 9 より小である) か判定する。この範囲内になければ、プロセッサ 70 はステップ 330 で、中央の画素値を変更しない。この範囲内にあれば、プロセッサ 70 はステップ 335 で、図 4、図 5、または図 6 のコントラリング除去処理に従って中央 (または中央付近) の画素値を置き替える (以下に詳細に述べる)。

【 0 0 1 7 】

図 4 に、本発明のコントラリング除去プロセス 400 を示す。値の差のテスト (図 2)、或いは平均化テスト (図 3) をパスした後に、プロセッサ 70 は、ステップ 405 で、コントラリング除去プロセス 400 を開始する。最初にステップ 410 で、プロセッサ 70 は、所定の画素範囲の画素成分の平均値を計算する。次にステップ 415 で、プロセッサ 70 は、その画素成分の平均値を、所定のビット幅 (画素成分値の元のビット幅 + 付加的数の最下位ビット LSB) に詰める (例えば、端数を丸める、または切り捨てる)。その後、プロセッサ 70 は、ステップ 420 で、中央 (または中央付近) の画素成分値 (例えば、8 画素範囲の 4 番目の画素値) を、詰められた平均値で置き替える。次に、ステップ 425 で、コントラリング検出プロセス 200 (図 2) と 300 (図 3) に従って、次の画素成分値をテストする。一連の入力画素成分値 (図 7 に例示する) と、コントラリング除去プロセス 400 で発生される一連の出力画素成分値とのグラフによる比較を図 9 に示す。図 9 において、1 個の LSB (最下位ビット) が加えられている。

【 0 0 1 8 】

図 5 に、本発明の別のコントラリング除去プロセス 500 を示す。値の差のテスト (図 2) または平均化テスト (図 3) をパスした後に、プロセッサ 70 は、ステップ 505 で、コントラリング除去プロセス 500 を開始する。最初にステップ 510 で、所定の画素範囲の画素成分の平均値を計算する。その後、ステップ 515 で、この平均値を 最も近い整数 に詰めて (端数を丸めるか、切り捨てる)、新しい画素成分値を発生する。次にステップ 520 で、中央または中央付近の画素成分値 (例：8 画素範囲のうち 4 番目の画素値) を、詰められた平均画素成分値で置き替える。次に、プロセッサ 70 は、ステップ 525 で、検出プロセス 200 (図 2) / 300 (図 3) に従って、次の画素成分値をテストする

。一連の入力画素成分値（図 7 に例示する）と、コンタリング除去プロセス 5 0 0 で発生された一連の出力画素成分値のグラフによる比較を図 8 に示す。

【 0 0 1 9 】

図 6 に、本発明の別のコンタリング除去プロセス 6 0 0 を示す。値の差のテスト（図 2）または平均化テスト（図 3）をパスした後に、プロセッサ 7 0 は、ステップ 6 0 5 で、プロセス 6 0 0 を開始する。最初にステップ 6 1 0 で、所定の画素範囲の画素成分の平均値を計算する。例えば、8 画素範囲における各画素成分値のビット幅が 8 ビットであれば、平均画素成分値のビット幅は、1 1 ビットになる。その後、ステップ 6 1 5 で、ディザ（dither）信号をこの平均値に加え、新しい画素成分値を発生する。ディザ信号は 1 と 0 が交互に並ぶ（1、0、1、0、1、0・・・）ような（しかし、これに限定されない）一連の交番信号である。ディザ信号は、当業者に知られる再帰的丸め回路で実施することもできる。例えば、1 と 0 が交互する 2 状態のディザ信号を、9 ビット加算器を使用して、平均値 1 1 ビットに加える。平均値 1 1 ビットを 9 ビットに縮めるために、平均値 1 1 ビットの 2 つの L S B を捨てて、この 2 状態のディザ信号を（9 ビット加算器を介して）平均値 9 ビットの L S B に加える。別の方法で、1 1 ビット加算器を使用して、2 状態のディザ信号を平均値 1 1 ビットに加える。2 状態のディザ信号は（1 1 ビット加算器を介して）平均値 1 1 ビットの 3 番目の L S B に加えられる。次に、ステップ 6 2 0 で、ディザ処理された画素成分値を、希望のビット幅（例えば、画素成分値の元のビット幅）に縮める。例えば、ディザ処理された平均値 9 ビットは、その L S B を除去することにより、ディザ処理された平均値 8 ビットに縮められ、ディザ処理された 1 1 ビットの信号は、3 つの L S B を除去することにより、ディザ処理された平均値 8 ビットに縮められる。その後、ステップ 6 2 5 で、プロセッサ 7 0 は、中央または中央付近の画素成分値（例えば、8 画素範囲の 4 番目の画素値）を、縮められた画素成分値で置き替える。次にステップ 6 3 0 で、検出プロセス 2 0 0（図 2）/ 3 0 0（図 3）に従って次の画素成分値をテストする。一連の入力画素成分値（図 1 0 に例示する）と、プロセス 6 0 0 で発生された一連の出力画素成分値とのグラフによる比較を図 1 1 に示す。

【 0 0 2 0 】

本発明を好ましい実施例に関して説明した。特許請求の範囲で明確にされる本発明の精神と範囲から離れることなく、これらの実施例に種々の変更がなされ得ることは明らかである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 1 】

【図 1】本発明をサポートするために構成されるホーム・エンタテインメント・システム（家庭用の娯楽装置）を例示するブロック図である。

【図 2】本発明の好ましいコンタリング検出テストのフローチャートである。

【図 3】本発明の別のコンタリング検出テストのフローチャートである。

【図 4】本発明のコンタリング除去手法のフローチャートである。

【図 5】本発明の別のコンタリング除去手法のフローチャートである。

【図 6】本発明の別のコンタリング除去手法のフローチャートである。

【図 7】一連の入力画素成分値を例示するグラフである。

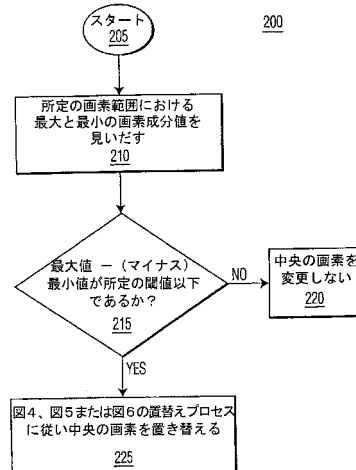
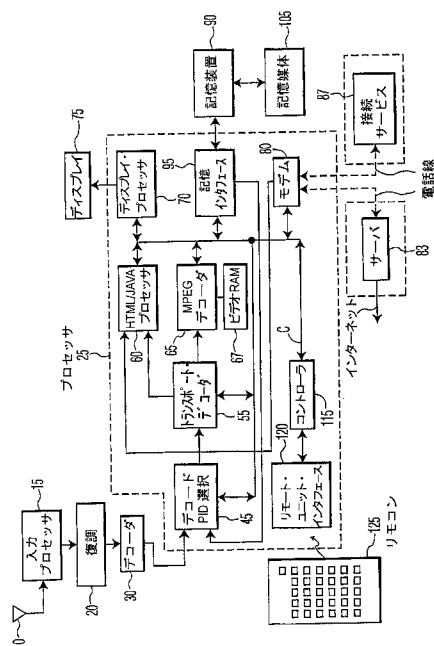
【図 8】入力画素成分値（図 7）と、コンタリング除去プロセス（図 5）で発生された出力画素成分値とのグラフによる比較である。

【図 9】入力画素成分値（図 7）と、コンタリング除去プロセス（図 4）で発生された出力画素成分値とのグラフによる比較である。

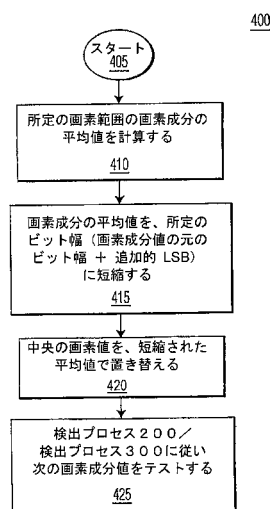
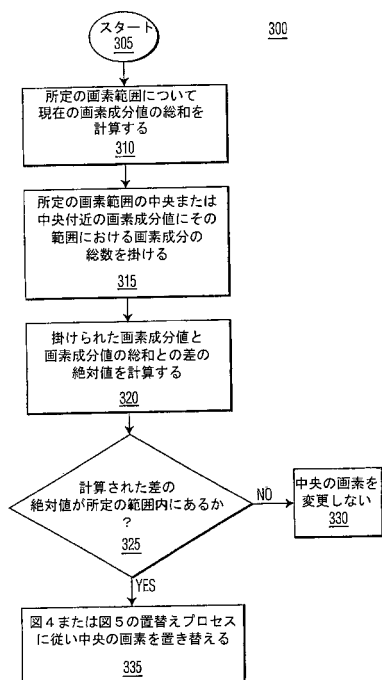
【図 1 0】別の一連の入力画素成分値を例示するグラフである。

【図 1 1】入力画素成分値（図 1 0）と、除去プロセス（図 6）で発生された出力画素成分値とのグラフによる比較である。

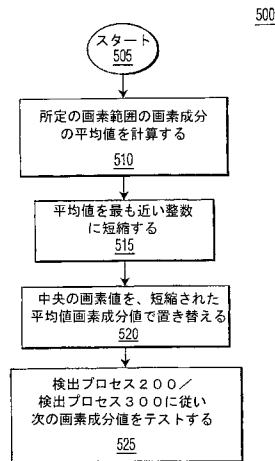
【圖 2】



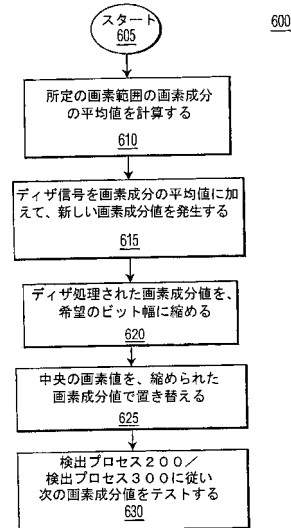
【 図 4 】



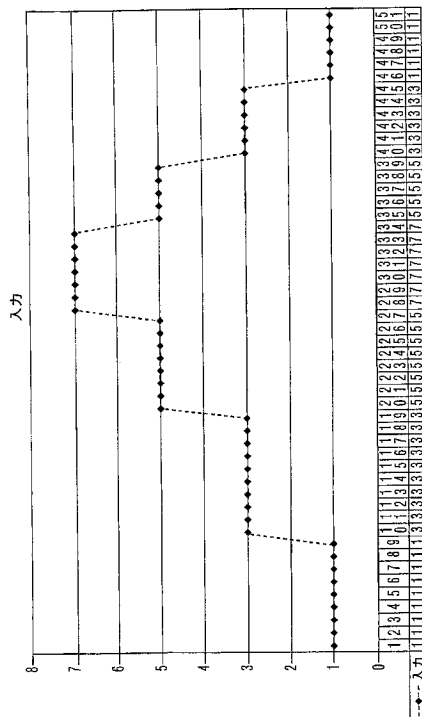
【図 5】



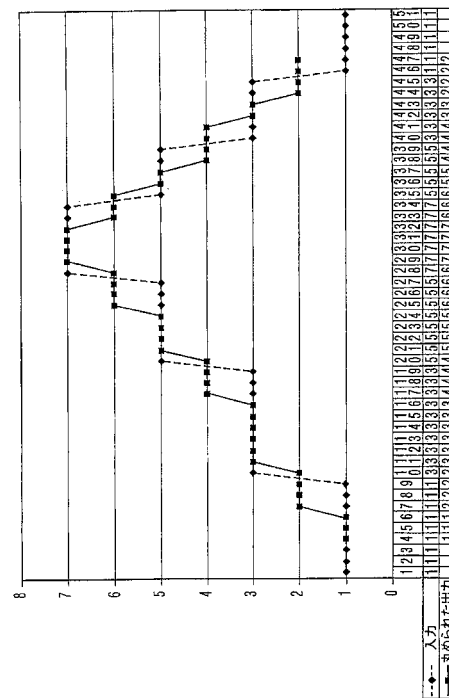
【図 6】



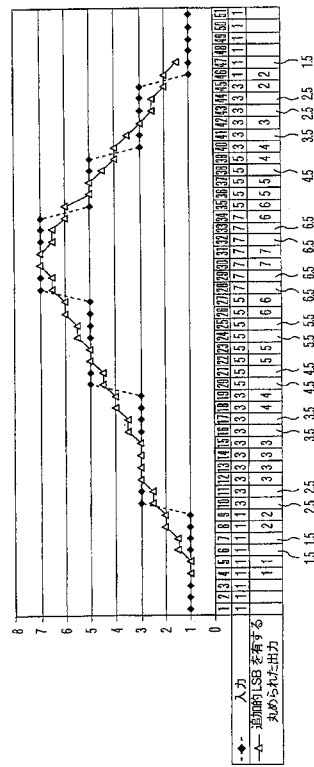
【図 7】



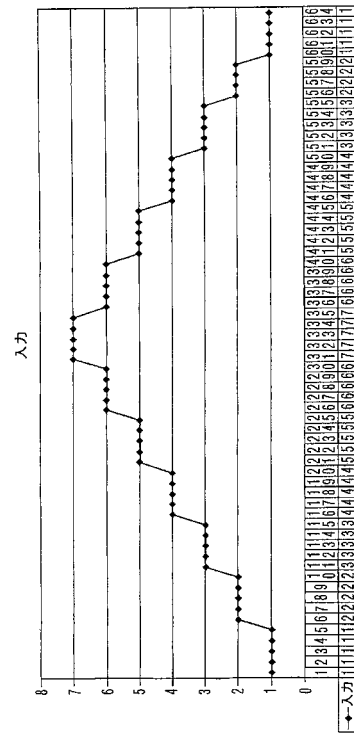
【図 8】



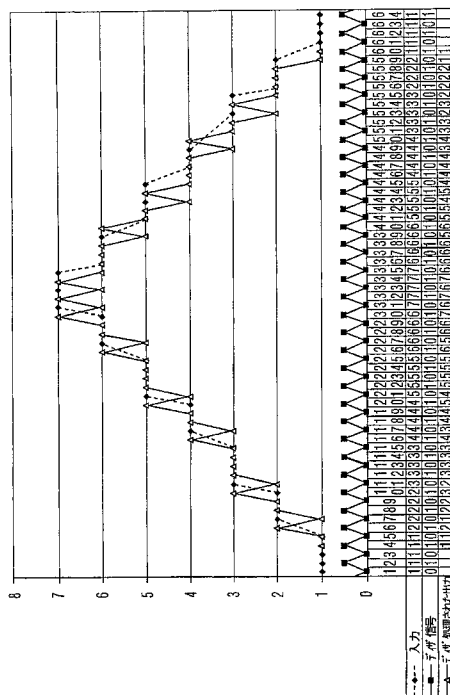
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

| | | | | | |
|----------------|--------------|------------------|---------|------|---------|
| (51)Int.Cl. | | | F I | | |
| H 0 4 N | 1/409 | (2006.01) | G 0 9 G | 3/20 | 6 4 1 G |
| G 0 9 G | 5/00 | (2006.01) | G 0 9 G | 3/20 | 6 4 1 R |
| H 0 4 N | 5/21 | (2006.01) | G 0 9 G | 3/20 | 6 4 2 A |
| | | | G 0 9 G | 3/20 | 6 6 0 V |
| | | | G 0 9 G | 3/36 | |
| | | | H 0 4 N | 1/40 | 1 0 1 D |
| | | | G 0 9 G | 5/00 | 5 2 0 J |
| | | | H 0 4 N | 5/21 | B |

- (72)発明者 ウイリス, ドナルド ヘンリー
 アメリカ合衆国 インディアナ州 インディアナポリス イースト・セブンティフオース・プレイ
 ス 5 1 7 5
- (72)発明者 ヘーグ, ジョン アラン
 アメリカ合衆国 インディアナ州 インディアナポリス ブロードウェイ 5 7 7 0

審査官 長井 真一

- (56)参考文献 特開2001-136535(JP, A)
 特開平04-165874(JP, A)
 特開昭63-285076(JP, A)
 特開平06-225179(JP, A)
 特表2001-519632(JP, A)
 特開平09-044648(JP, A)
 特開2001-092954(JP, A)
 特開2001-036756(JP, A)
 特開2000-101846(JP, A)
 特開平11-272228(JP, A)
 特開平06-326859(JP, A)
 特開平06-152992(JP, A)
 特開平04-090680(JP, A)
 特開平03-226177(JP, A)
 国際公開第99/503840(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 5/36
 G06T 5/20
 G06T 7/60
 G09G 3/20
 G09G 3/36
 G09G 5/00
 H04N 1/409
 H04N 5/21