

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第3区分
 【発行日】平成18年1月5日(2006.1.5)

【公表番号】特表2005-509340(P2005-509340A)
 【公表日】平成17年4月7日(2005.4.7)
 【年通号数】公開・登録公報2005-014
 【出願番号】特願2003-541261(P2003-541261)
 【国際特許分類】

H 0 4 N 5/58 (2006.01)

H 0 4 N 5/20 (2006.01)

【F I】

H 0 4 N 5/58

H 0 4 N 5/20

【手続補正書】

【提出日】平成17年10月18日(2005.10.18)

【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】

ビデオ・データの動的コントラスト改善を行う方法であって、
 ビデオ・フレームの一部を解析するステップと、
 前記ビデオ・フレームの前記一部分の前記解析の終了にตอบสนองして、動的コントラスト改善伝達関数の計算を強制的に開始するステップであって、前記ビデオ・フレームの受信中に前記動的コントラスト改善伝達関数計算を完了する前記ステップと、
 を含む方法。

【請求項2】

前記強制的に開始するステップが、マイクロプロセッサに割込み信号を発生するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記動的コントラスト改善伝達関数計算の結果を、前記ビデオ・フレームの前記受信に続く垂直帰線消去期間中にレジスタに書き込むステップとを更に含む、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

インターレース・ビデオ・フレームの第1フィールドの受信後、リセット信号を非活動状態に維持するステップと、

前記インターレース・ビデオ・フレームの第2フィールドの受信後、前記リセット信号を活性化するステップとを更に含む、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記動的コントラスト改善伝達関数計算の結果を、前記ビデオ・フレームの前記受信に続く垂直帰線消去期間中にレジスタに書き込むステップとを更に含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

ビデオ・データの動的コントラスト改善を行う方法であって、

ビデオ・フレームを表すデータを受信するステップと、

平均画像輝度値およびダーク・サンプル分布値について、前記ビデオ・フレームを表す

前記データの、解析ウインドウで定義された少なくとも一部を解析するステップと、

前記平均画像輝度値および前記ダーク・サンプル分布値に基づいて、下側セグメントと、上側セグメントと、前記下側セグメントと前記上側セグメントを分離する適応ピボット点とを有するデュアル・セグメント伝達関数のパラメータを調整するステップと、

前記解析ステップの完了に回答して、前記調整ステップを開始するトリガをかけるステップであって、前記解析ステップの完了が、前記ビデオ・フレームの受信中に発生する前記ステップとを含む方法。

【請求項 7】

前記調整ステップが、前記平均画像輝度値に回答して前記適応ピボット点を移動するステップと、前記ダーク・サンプル分布値に回答して前記下側セグメントのゲインを調整するステップとを含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記トリガをかけるステップが、マイクロプロセッサに割込み信号を発生するステップを含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記トリガをかけるステップが、前記受信ステップが完了する前に完了する、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記トリガをかけるステップが、マイクロプロセッサに割込み信号を発生するステップを含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 11】

前記トリガをかけるステップが、前記受信ステップが完了する前に完了する、請求項 10 に記載の方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】動的コントラスト改善方法

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0002】

ビデオ・ディスプレイの画像コントラストに関して強い要求があるが、各ディスプレイはダイナミック・レンジ (dynamic range) が限られている。一般に、ディスプレイのダイナミック・レンジを超えると望ましくない影響が生じるので、単にビデオ信号の振幅を増大させることにより画像コントラストを上げることはできない。更に、液晶ディスプレイ (LCD) およびプラズマ・ディスプレイ・パネル (PDP) タイプなど比較的新しいフラット・パネル・ディスプレイでは、従来方式の陰極線管 (CRT) の設計よりもダイナミック・レンジが狭いことがある。しかし、画像の内容に応じてディスプレイのダイナミック・レンジを効率的に使用すると、画像コントラストおよび画質を向上させることができる。このような動的コントラスト改善 (DCI) 方法が、アクバイヤ氏 (Akabayir) の米国特許第 6,285,413 に記載されている。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 0 】

ビデオ・データの動的コントラスト改善 (D C I) を行う方法は、ビデオ・フレームの一部 (2 0 0) を解析するステップと、このビデオ・フレームの一部 (2 0 0) の解析終了に回答して、 D C I 伝達関数の計算を強制的に開始するステップとを含んでいる。

特許請求の範囲と実施例との対応関係を実施例で使われている参照符号を用いて示すと以下の通りである。

(請求項 1)

ビデオ・データの動的コントラスト改善 (D C I) を行う方法であって、

ビデオ・フレームの一部 (2 0 0) を解析するステップと、

前記ビデオ・フレームの前記一部分 (2 0 0) の前記解析の終了に回答して、動的コントラスト改善 (D C I) 伝達関数の計算を強制的に開始するステップであって、前記ビデオ・フレームの受信中に前記動的コントラスト改善伝達関数計算を完了する前記ステップと、

を含む方法。

(請求項 2)

前記強制的に開始するステップが、マイクロプロセッサ (2 5 0) に割込み信号を発生するステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

(請求項 3)

前記動的コントラスト改善伝達関数計算の結果を、前記ビデオ・フレームの前記受信に続く垂直帰線消去期間中にレジスタに書き込むステップとを更に含む、請求項 2 に記載の方法。

(請求項 4)

インターレース・ビデオ・フレームの第 1 フィールドの受信後、リセット信号を非活動状態に維持するステップと、

前記インターレース・ビデオ・フレームの第 2 フィールドの受信後、前記リセット信号を活性化するステップとを更に含む、請求項 3 に記載の方法。

(請求項 5)

前記動的コントラスト改善伝達関数計算の結果を、前記ビデオ・フレームの前記受信に続く垂直帰線消去期間中にレジスタに書き込むステップとを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

(請求項 6)

ビデオ・データの動的コントラスト改善 (D C I) を行う方法であって、

ビデオ・フレームを表すデータを受信するステップと、

平均画像輝度値およびダーク・サンプル分布値について、前記ビデオ・フレームを表す前記データの、解析ウインドウ (2 0 0) で定義された少なくとも一部を解析するステップと、

前記平均画像輝度値および前記ダーク・サンプル分布値に基づいて、下側セグメントと、上側セグメントと、前記下側セグメントと前記上側セグメントを分離する適応ピボット点とを有するデュアル・セグメント伝達関数のパラメータを調整するステップと、

前記解析ステップの完了に回答して、前記調整ステップを開始するトリガをかけるステップであって、前記解析ステップの完了が、前記ビデオ・フレームの受信中に発生する前記ステップとを含む方法。

(請求項 7)

前記調整ステップが、前記平均画像輝度値に回答して前記適応ピボット点を移動するステップと、前記ダーク・サンプル分布値に回答して前記下側セグメントのゲインを調整するステップとを含む、請求項 6 に記載の方法。

(請求項 8)

前記トリガをかけるステップが、マイクロプロセッサ (2 5 0) に割込み信号を発生するステップを含む、請求項 7 に記載の方法。

(請求項 9)

前記トリガをかけるステップが、前記受信ステップが完了する前に完了する、請求項 8 に記載の方法。

(請求項 10)

前記トリガをかけるステップが、マイクロプロセッサ(250)に割込み信号を発生するステップを含む、請求項 6 に記載の方法。

(請求項 11)

前記トリガをかけるステップが、前記受信ステップが完了する前に完了する、請求項 10 に記載の方法。

【**手続補正 5**】

【**補正対象書類名**】明細書

【**補正対象項目名**】0012

【**補正方法**】変更

【**補正の内容**】

【0012】

図 2 は、本発明による動的コントラスト改善(DCI)100用の方法および装置の一例の上位機能ブロック図である。図 2 に示すように、動的コントラスト改善(DCI)100は、解析ウインドウ・ブロック(Analysis Window Block)110、適応信号分割器ブロック(Adaptive Signal Splitter Block)120、画像解析ブロック(Image Analysis Block)130、無限インパルス応答(IIR: Infinite Impulse Response)型フィルタおよびパラメータ計算(Parameter Computation)共通ブロック140、デュアル・セグメント伝達関数ブロック(Dual Segment Transfer Function Block)150および色飽和度補償ブロック(Color Saturation Compensation Block)160の6つの主要ブロックを含んでいる。適応信号分割器ブロック120、デュアル・セグメント伝達関数ブロック150および色飽和度補償ブロック160の適切な実施形態は、例えば、Akbayirの米国特許第6,285,413からも周知のものである。本発明は、従来型マイクロプロセッサ250(図4参照)と、以下でより詳細に論じる解析ウインドウ・ブロック110、画像解析ブロック130およびパラメータ計算ブロック140の機能を改善させる適切なソフトウェアとを含んでいる。そのために、マイクロプロセッサ250(図4参照)は、このソフトウェアを実行する共有リソース(資源)となる。本明細書では、このソフトウェアを、当業者なら容易に理解するはずの、対応する機能ブロック図およびタイミング図について説明する。ただし、本明細書では、説明を明確にするためにこのブロック図/タイミング図による手法を用いることにも留意されたい。当業者なら、このソフトウェアを、対応する流れ図その他の適当な方法で代わりに説明し得ることを理解されたい。

【**手続補正 6**】

【**補正対象書類名**】明細書

【**補正対象項目名**】0013

【**補正方法**】変更

【**補正の内容**】

【0013】

図 3 に、解析ウインドウ(analysis window)200の例を示す。ズームおよびフォーマット変換などの応用例では画像フォーマットを変更することが知られており、この場合、画像サイズ全体は表示されない。解析ウインドウ200により、表示された画像サイズの一部を定義して動的コントラスト改善(DCI)解析を行う。DCI機能に関する解析は、ウインドウ200内で許可され、ウインドウ200外では禁止される。こうすると、字幕やロゴの解析を禁止することも可能である。本発明の実施形態の例では、マイクロプロセッサ250(図4参照)が、解析ウインドウ200用のユーザ設定およびフォーマット制御後の表示画像サイズを取得し、解析ウインドウ200のサイズを計

算し、ウインドウ200のパラメータを開始ライン(START LINE)、終了ライン(END LINE)、開始画素(START PIXEL)および終了画素(END PIXEL)として、各レジスタSLINE、ELINE、SPIXEL、EPIXELに書き込む。ラインおよび画素カウンタと、ウインドウ200のパラメータとを比較することにより、解析ウインドウ200内のサンプルのイネーブル信号が得られる。解析ウインドウ200用のユーザ設定は、表示画像サイズに関連するオフセット(OFS)で定義される。以下の式に、ユーザ設定とそれに対応する画素およびライン数の関係を示す。

$$SPIXEL = LEFT_OFS$$

$$EPIXEL = PIXEL_PER_LINE - RIGHT_OFS - 1$$

$$SLINE = TOP_OFS$$

$$ELINE = LINE_PER_FIELD - BOTTOM_OFS - 1$$

ここで、

LEFT_OFS 解析から除外する画像左側の画素数
 RIGHT_OFS 解析から除外する画像右側の画素数
 TOP_OFS 解析から除外する画像上部のライン数
 BOTTOM_OFS 解析から除外する画像下部のライン数

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

図4は、図2に示した解析ウインドウ・ブロック110の一例の機能ブロック図であり、図4aおよび図4bは、この解析ウインドウ・ブロック110の例により生成されるANALYSIS_RESET(解析リセット)信号およびEND_ANALY(解析終了)信号のタイミング図の例である。本発明では、垂直帰線消去期間を使い切ることなく、フレームごとに動的コントラスト改善(DCI)計算を実施する際に使用するソフトウェア・レジスタを更新する。こうすることにより、マイクロプロセッサ250が垂直帰線消去期間を利用して、他の必要なシステム計算を実行することができる。また、動的コントラスト改善(DCI)を提供するビデオ信号処理システムで使用するマイクロプロセッサ250を、比較的複雑でない実施形態とすることもできる。マイクロプロセッサ250が、より長い時間をかけて他の計算を実行できるように、本発明では、END_ANALY信号と垂直帰線消去期間の間でDCIレジスタの更新が強制的に行われるようにする。従来方式の割込み入力を用いてマイクロプロセッサ250に割込みをかけるために、END_ANALY信号を利用する。垂直帰線消去期間が開始時またはその少し後まで、DCI計算を実施する。この時点でDCI計算が完了していることが期待される。ただし、ANALYSIS_RESET信号を活性化(アクティブに)するまでは、この計算を強制的に終了させるものはない。ANALYSIS_RESET信号を活性化すると、DCIレジスタに新しいDCIデータを書き込まなければならない。このようにしてDCI計算を強制的に行わせることにより、マイクロプロセッサ250が他の計算および制御を実施するために、全ての垂直帰線消去期間ではないまでも、大部分の垂直帰線消去期間が得られる。各フレームの解析ウインドウ200の終了時にEND_ANALYを活性化するので、フレームごとにDCIレジスタが更新される。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

テストのためにレジスタFREEZE_ANALYを含める。こうすると、画像解析をフ

フレームに同期させて停止することができ、それにより、現在処理中のフレームの解析が必ず完了し、次いで、解析が禁止される。これは、ANALYSIS_RESET信号により制御される。このANALYSIS_RESET信号は、マイクロプロセッサ250により生成される。この信号は、解析結果を読み取った後で、短時間（例えば、数クロックの期間）活性化され（ハイ（高）に設定され）、次いで、再度ロー（低）に設定される。ANALYSIS_RESET信号のタイミングは決まっていない。ただし、ANALYSIS_RESET信号は、適切な範囲内で（即ち、フレームに基づき、解析結果の読み取り後、垂直帰線消去期間内で）活性化される（図4 aおよび図4 b参照）。FREEZE_ANALYレジスタをオンに設定すると、解析が停止し、ANALYSIS_RESET信号がディスエーブルされる（ロー（低）に設定される）。このレジスタが、オンである限り、さらなる画像処理用に最新の解析結果が取り込まれる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

解析ウインドウ・ブロック110は、解析の終了を示すEND_ANALY信号も発生する。ダーク・サンプル分布計算に必要な正確な解析では、レジスタ内の残りのデータを調べ、結果を補正することが必要である。END_ANALY信号がハイ（高）になると、ダーク・サンプル分布解析を完了するために必要な動作を実施する。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

図5は、無限インパルス応答（IIR）フィルタおよびパラメータ計算共通ブロック140の例のルックアップ・テーブルの実施形態300の機能ブロック図である。画像解析は、フレームに関して行う。そのため、インターレース走査では、第2フィールドの終わりに、画像解析ブロック130（図2参照）が解析結果を生成する（例えば、図4 aのEND_ANALY信号参照）。実際、この解析は、解析ウインドウ200（図3参照）の内部でしか行われない。解析ウインドウ200が、通常そうであるように活性化状態の画像サイズよりも小さい場合、この解析は、最初に解析ウインドウ200の終わりで完了すると思われる。これは、解析ウインドウ・ブロック110（図4参照）からのEND_ANALY信号により示される。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

このように、（ルックアップ・テーブルの実施形態300または除算器の実施形態600の何れの）動作においても、動的コントラスト改善（DCI）100は、END_ANALY信号を生成して、解析の終了を示し、END_ANALY信号でマイクロプロセッサに割込みをかけ、それにより、解析データが利用可能になり次第それらを読み取る。解析ウインドウ200のサイズに応じて、この解析は、垂直帰線消去期間の開始よりもはるかに早く完了する。その結果、マイクロプロセッサは、（垂直帰線消去期間中ではなく）ビデオが活動状態の間にDCI計算を実施し、垂直帰線消去中にデュアル・セグメント伝達関数のセグメント・レジスタに結果を書き込むだけでよい。その後、マイクロプロセッサは

、垂直帰線消去期間の間に他のタスクを行うために確実に解放される。更に、本発明の動的コントラスト改善（DCI）アルゴリズムをソフトウェアで実施すると、ハードウェアベースの処理システムを再構成するのに一般に必要な、よりコストがかかり、複雑なステップとは異なり、今後、単にプログラムを書き換えるだけでこのアルゴリズムの調整を行うことができる。