

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-535204

(P2005-535204A)

(43) 公表日 平成17年11月17日(2005.11.17)

(51) Int.C1.⁷

H04N 7/24

H03M 7/30

F 1

H04N 7/13

H03M 7/30

テーマコード(参考)

5C059

5J064

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-525656 (P2004-525656)
 (86) (22) 出願日 平成15年7月9日 (2003.7.9)
 (85) 翻訳文提出日 平成17年1月28日 (2005.1.28)
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2003/003130
 (87) 國際公開番号 WO2004/014084
 (87) 國際公開日 平成16年2月12日 (2004.2.12)
 (31) 優先権主張番号 02/09746
 (32) 優先日 平成14年7月31日 (2002.7.31)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
 Koninklijke Philips Electronics N. V.
 オランダ国 5621 ベーー アインドーフェン フルーネヴアウツウェッハ
 1
 Groenewoudseweg 1, 5
 621 BA Eindhoven, The Netherlands
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介

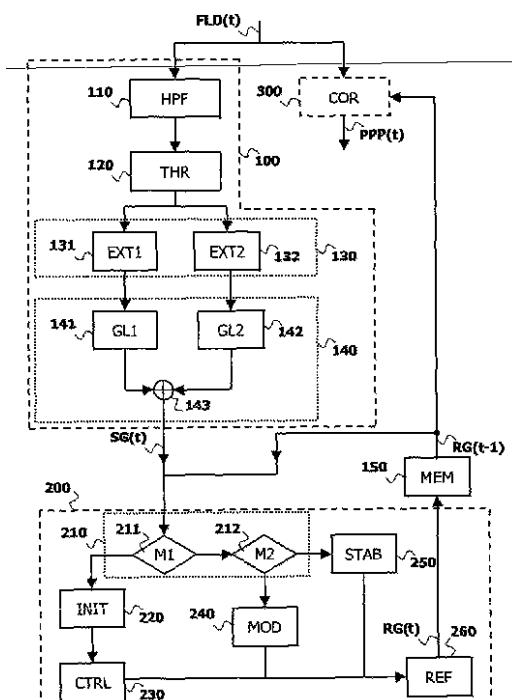
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブロッキングアーチファクトの動的な検出

(57) 【要約】

本発明は、ブロッキングアーチファクトを含むグリッドを動的なやり方で検出することが意図される、デジタル画像の系列を処理する方法に関する。かかる方法は、以下のステップを有する。a) 現在のフィールドF L D (t)により構成される画像の一部内に現在の空間グリッドS G (t)を検出するステップ100。b) メモリMEM 150により供給される現在の空間グリッドS G (t)及び前の基準グリッドR G (t-1)から現在の基準グリッドR G (t)を決定するステップ200。現在の基準グリッドR G (t)は、その後、メモリMEM 150に一次的に記憶される。c) 処理されたフィールドP P P (t)を供給するように、前の基準グリッドR G (t-1)から現在のフィールドF L D (t)に存在するブロッキングアーチファクトを補正するステップC O R 300。

150に一次的に記憶される。c) 処理されたフィールドP P P (t)を供給するように、前の基準グリッドR G (t-1)から現在のフィールドF L D (t)に存在するブロッキングアーチファクトを補正するステップC O R 300。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

プロッキングアーチファクトに対応するグリッドを検出することが意図される、デジタル画像の系列を処理する方法であって、
画像の一部内にある空間グリッドを検出するステップと、
現在の空間グリッドと前の基準グリッドから現在の基準グリッドを決定するステップと
、
を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】

該空間グリッド及び該基準グリッドは、少なくとも1つのプロックアーチファクトからなるセットを含み、該基準グリッドは、少なくとも1つのプロックアーチファクトからなるセットに関連するインジケータを有し、該現在の基準グリッドのインジケータは、該前の基準グリッドの対応するインジケータ、及び該現在の空間グリッドにおける該インジケータと関連する少なくとも1つのプロックアーチファクトからなるセットの有無から更新される、

請求項1記載の画像処理方法。

【請求項 3】

該プロックアーチファクトからなるセットは、隣接する行のプロッキングアーチファクトの密度よりも実質的に高いプロッキングアーチファクトの密度を有する画像の一部の行により構成される、

請求項2記載の画像処理方法。

【請求項 4】

該空間グリッドを検出するステップは、少なくとも1つの不連続の画素からなるカードが供給されて、該少なくとも1つの不連続の画素からなるカードから第一のタイプのプロックアーチファクト及び第二のタイプのプロックアーチファクトが検出されるように、画像の一部に高域通過フィルタによるフィルタリング処理を行うことが意図される、

請求項1記載の画像処理方法。

【請求項 5】

プロックアーチファクトのタイプに従って、該現在の基準グリッドに存在するプロッキングアーチファクトを補正するステップを有する、

請求項4記載の画像処理方法。

【請求項 6】

該現在の基準グリッドのプロッキングアーチファクトからなるセットに関連されるインジケータの値に従って、該現在の基準グリッドのプロッキングアーチファクトからなるセットに存在するプロッキングアーチファクトを補正するステップを備える、

請求項2記載の画像処理方法。

【請求項 7】

請求項5又は6記載のデータ処理方法を使用した処理装置を有するテレビジョン受像機であって、デジタル画像の系列内の基準グリッドを検出し、該受像機のスクリーンに補正されたデジタル画像を表示するために該グリッドに存在するプロッキングアーチファクトを補正することが意図される、

テレビジョン受像機。

【請求項 8】

プロッキングアーチファクトに対応するグリッドを検出することが意図される、デジタル画像の系列を処理する装置であって、

画像の一部内の空間グリッドを検出する手段と、

現在の空間グリッドと前の基準グリッドから現在の基準グリッドを決定する手段と、
を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 9】

命令からなるセットを含むコンピュータプログラムプロダクトであって、回路にロード

10

20

30

40

50

されたときに、請求項 1 乃至 6 のいずれか記載のデジタル画像を処理する方法を該回路に実行させる、

ことを特徴とするコンピュータプログラムプロダクト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ブロッキングアーチファクトに対応するグリッドを検出することが意図される、デジタル画像系列を処理する方法に関し、かかる方法は、画像の一部内の空間的なグリッドを検出するステップを有している。

また、本発明は、本発明に係る画像処理方法を使用した処理装置を有するテレビジョン受像機に関する。 10

【0002】

本発明は、特に、予め符号化されているデジタル画像系列であって、その後に、たとえばMPEG (Motion Picture Expert Group) といったブロックベースの符号化技法に従って復号化されるデジタル画像系列内のブロッキングアーチファクトを検出する技術分野、及びブロックベースの符号化技法により生じる目に見えるアーチファクトを減衰するためにこれらのブロックに含まれるデータの補正する技術分野においてその応用を見出すものである。

【背景技術】

【0003】

ブロッキングアーチファクトは、離散コサイン変換DCTタイプの離散的な変換を使用したブロックに基づく符号化技法のために重要な問題をなしている。ブロッキングアーチファクトは、復号化された画像系列における極端に目に見えることがあるブロックモザイクの形式で現れる。これらのアーチファクトは、離散変換に続く粗い量子化のためにあり、この粗い量子化により、強度の不連続が符号化ブロックの境界に現れる。 20

【0004】

国際特許出願WO 01/20912 (代理人事件番号PHF99579) では、復号化されたデジタル画像内のブロッキングアーチファクトに対応するグリッドが検出され位置付けされる方法が開示されている。この方法は、8×8画素、10×8画素及び12×8画素といった3つの周期的なグリッドサイズの検出を許可し、これらグリッドサイズは、テレビ放送されたデジタル番組をブロードキャストするために使用される基本フォーマットの画像から生じている。8×8サイズは、720画素からなる576行のフォーマットで符号化された画像系列に対応し、10-11-11×8サイズは、符号化フォーマット3/4と呼ばれる576×540フォーマットでの符号化に対応し、サイズ12×8は、符号化フォーマット2/3と呼ばれる576×480フォーマットにおける符号化に対応する。グリッドのサイズは、ブロッキングアーチファクト間の最も頻度の高い水平及び垂直距離をサーチすることで得られる。画像の原点(0, 0)に関するグリッドサイズの水平及び垂直オフセットは、すべての可能なオフセットの中でも、最大のブロッキングアーチファクトの存在に対応するオフセットをサーチすることで得られる。 30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来技術の方法は、連続する画像について、周期的なグリッドサイズの冗長度、及び画像の原点に関するそのオフセットに基づいている。画像を処理するかかる方法は、少なくとも予め決定された数の連続する時間で検出された場合に、新たな周期的なグリッドサイズ(及び/又はオフセット)を評価する。

本発明の目的は、より効率的なデータ処理方法を提案することにある。 40

【課題を解決するための手段】

【0006】

実際に、画像を処理する従来技術の方法のための簡単な確認ツールとして時間パラメー

50

タが使用され、所与のサイズ及びオフセットパラメータを有するグリッドは異なるパラメータ値を有する別の完全に異なるグリッドに切り換えられる、スイッチの役割を果たす所定の範囲に及ぶ。

【0007】

さらに、画像の原点に関して1つのグリッドサイズ及び1つのグリッドオフセットのみをサーチする。しかし、グリッドは、画像のリサンプリングのために画像内で歪む場合がある。この歪みは、3/4符号化フォーマットのケースにおけるように前もって知られている場合があり、この場合、グリッドの幅は、10-11-11パターンに従って変化する。しかし、この変化は、大部分が任意であり、これは、たとえばレート変換、16/9 10 テレビジョン受像機における画像フォーマット変換、4/3フォーマットから、たとえば、16/9フォーマット、画像の一部におけるズーム、A/D変換、又はこれらの異なる変換の組み合わせまで起こるためである。このケースでは、従来技術の方法は、最も頻繁に起こるサイズ及びオフセットを保持し、グリッドが可変サイズを有する場合に部分的な補正又は不十分な補正というリスクをもって、このグリッドに基づいてブロッキングアーチファクトを補正するステップを適用する。

【0008】

このため、本発明にかかる画像処理方法は、現在の空間グリッド及び先行する基準グリッドから現在の基準グリッドを決定するステップを有することを特徴としている。

【0009】

このように、画像処理方法は、現在の基準グリッドを構成し、この現在の基準グリッドは、先行する基準グリッドに関して現在の空間的なグリッドの修正を統合するために適しており、これにより時間の関数としてグリッドコンテンツの変動が反映される。これにより画像処理方法の効率が改善される。 20

【0010】

特定の有利な実施の形態では、グリッドは、少なくとも1つのブロッキングアーチファクトからなるセットを有しており、基準グリッドは、少なくとも1つのブロッキングアーチファクトからなるセットに関連されるインジケータを有しており、現在の基準グリッドのインジケータは、先行する基準グリッドのインジケータ、及び現在の空間グリッドにおけるインジケータと関連される少なくとも1つのブロッキングアーチファクトからなるセットの存在の有無から更新される。 30

【0011】

インジケータにより、かつ従来技術における全体のグリッドの冗長度によらずに、ブロッキングアーチファクトからなるセットの空間的な冗長度を考慮することは（ブロッキングアーチファクトからなるセットは独立に採用されるグリッドの一部であり、ブロックアーチファクト、ブロッキングアーチファクトのセグメント又はブロッキングアーチファクトを含む行に等しい）、ブロッキングアーチファクトを検出するより正確であってより信頼性の高い方法を可能にする。このように、基準グリッドは、ブロッキングアーチファクトに関連されるインジケータの値に従ってブロッキングアーチファクトからなるセットを加算又は減算することで変更される。さらに、基準グリッドの更新は、現在の画像に基づくグリッドの検出と先行する基準グリッドに基づく現在の画像の補正との間での並列処理を可能にする。 40

本発明のこれらの態様及び他の態様は、以下に説明される実施の形態を参照して限定するものではない例を通して明らかにされるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明は、ブロックベースの符号化技法に従い符号化及び復号化されたデジタル画像の系列を処理する方法に関する。例では、使用される符号化技術は、離散コサイン変換DCTに基づくMPEG規格であるが、代替的に、たとえば、H.263又はH.26L規格のような如何なる他の等価な規格である場合もある。処理方法は、はじめに、これらのブロックベースの符号化技法によるブロッキングアーチファクトの検出に関連し、次に、た 50

とえば、後処理技法のような次に生じるアプリケーションに関する。

【0013】

図1は、本発明に係るデジタル画像の系列を処理する方法を図解的に示している。かかる方法は、以下のステップを有している。現在のフィールドF L D (t)により構成される画像の一部内の現在の空間グリッドS G (t)を検出するステップ100。メモリM E M 150により供給される現在の空間グリッドS G (t)及び先行する基準グリッドR G (t - 1)から、現在の基準グリッドR G (t)を決定するステップ200。現在の基準グリッドR G (t)は、その後、メモリM E M 150に一次的に記憶される。処理されたフィールドP P P (t)を供給するように、先行する基準グリッドR G (t - 1)から、現在のフィールドF L D (t)に存在するブロックアーチファクトを補正するステップC O R 300。

10

【0014】

これらのステップは、以下の説明においてさらに詳細に説明される。

本発明に係るデータ処理方法は、画像内のグリッドを検出するステップを備えている。このステップは、たとえば特許出願W0 01/20912号に記載されるような異なる原理に従って行われる場合がある。

【0015】

好適な実施の形態では、フィールド内のグリッドの検出は、図1を参照して記載される原理に従って行われる。この空間グリッド検出は、デジタル画像の一部を高域通過フィルタでフィルタリングするステップH P F 110を有している。この一部とは、たとえば、画像が2つのインタレースされたフレームにより構成される場合に、フレームの2つのフィールドのうちの一方である。好適な実施の形態では、高域通過フィルタによるフィルタリングステップは、フィルタ $h_p = [1, -1, -4, 8, -4, -1, 1]$ を使用したグラデイエントフィルタリングステップである。このフィルタは、系列のデジタル画像の現在のフィールドF L D (t)のルミナンスY (m, n)の画素に対して水平及び垂直に行毎に適用され、m及びnは、垂直軸及び水平軸のそれぞれに従ってフィールドにおける画素の位置にそれぞれ対応する、それぞれ1とMとの間の整数及び1とNとの間の整数である（たとえば 576×720 符号化フォーマットにおける $M = 288$ 及び $N = 720$ ）。このフィルタリング動作の結果は、不連続の画素の2つのカードにより構成されることが好ましく、これら2つのカードは、水平カードE h及び垂直カードE vであり、フィルタリングされた係数Y f h及びY f vをそれぞれ有している。

20

30

30

【0016】

グリッドの空間的な検出は、目に見えるブロックアーチファクトに対応する不連続を自然の輪郭に対応する不連続又は目に見えないブロックアーチファクトに対応する不連続から区別することができる。

【0017】

これは、空間グリッド検出が閾値ステップT H R 120を有するためであり、この閾値ステップは、自然の輪郭及び目に見えないアーチファクトを検出することが意図される。このため、水平及び/又は垂直にフィルタリングされたY f h (m, n)係数値、Y f v (m, n)は、ブロックアーチファクトに対応することができるよう2つの閾値の間になければならない。第一の閾値S 1は、可視性の閾値に対応しており、第二の閾値は、画素の位置 (m, n)が自然の輪郭に対応する境界に対応している。フィルタリングされた係数の絶対値について、以下のように条件が採用されることが好ましい。

40

【0018】

【数1】

$$S1 < |Yfh(m,n)| < S2 \text{ 及び } S1 < |Yfv(m,n)| < S2, \text{ ここで } S1 = 0.5 \text{ 及び } S2 = 20$$

また、空間グリッドの検出は、第一のタイプのブロックアーチファクト131及び第二のタイプのブロックアーチファクト132を検出するために適したブロックアーチファ

50

アクトを検出するステップ E X T 130 を備えている。プロッキングアーチファクトに対応する画素の選択は、不連続の画素に対応するフィルタリングされた係数 Y_f の値の関数として実行される。図 2 は、フィルタ $h_p 1$ によるフィルタリングの後の周波数領域でのそれらの表現と同様に、空間領域における 2 つのアーチファクトのプロファイル $p 1$ 及び $p 2$ を例示している。第一のプロファイル $p 1$ は、標準的なプロッキングアーチファクトに対応し、第二のプロファイル $p 2$ は、リサンプリング動作又は等価な処理動作を受けている画像に存在するプロックアーチファクトに対応する。空間領域では、第一のプロファイル $p 1$ は、階段のシンプルステップであり、第二のプロファイル $p 2$ は、階段のダブルステップである。周波数領域では、第一のプロファイル $p 1$ は、あるピークにより表現され、第二のプロファイル $p 2$ は、二重のピークにより表現される。

10

【 0 0 1 9 】

プロファイル $p 1$ に対応する垂直のアーチファクトは、以下の条件が満たされる場合に行 m に対応する水平方向に従う垂直カード E_v をスキヤニングすることで検出される。

【 0 0 2 0 】

【 数 2 】

$$|Yfv(m,n)| > |Yfv(m,n+k)| \text{ ここで } k = -2, -1, +1, +2$$

プロックの境界は、 $|Y(m, n) - Y(m, n - 1)| < |Y(m, n) - Y(m, n + 1)|$ の場合に画素の位置 (m, n) と画素の位置 $(m, n + 1)$ との間に位置付けされ、及び $|Y(m, n) - Y(m, n - 1)| > |Y(m, n) - Y(m, n + 1)|$ の場合に画素の位置 $(m, n - 1)$ と画素の位置 (m, n) との間に位置付けされる。

20

【 0 0 2 1 】

プロファイル $p 2$ に対応するアーチファクトは、以下の累積的な条件が満たされた場合に検出される。

【 0 0 2 2 】

【 数 3 】

$$f1 \cdot |Yfv(m,n)| < (|Yfv(m,n-1)| + |Yfv(m,n+1)|)$$

$$|Yfv(m,n-1)| > f2 \cdot |Yfv(m,n-2)|$$

$$|Yfv(m,n+1)| > f2 \cdot |Yfv(m,n+2)|$$

30

ここで好適な実施の形態では $f1 = 6$ 及び $f2 = 2$ である。プロックの境界は、画素の位置 $(m, n - 1)$ と画素の位置 (m, n) との間に位置付けされる。

【 0 0 2 3 】

それぞれのプロファイル $p 1$ 及び $p 2$ に対応する水平アーチファクトの検出は、列 n に対応する垂直方向でフィルタリングされた係数 $Y_f h(m, n)$ を有する水平カード E_h を走査することで、同様のやり方で行われる。

40

【 0 0 2 4 】

また、空間グリッドの検出は、現在のフィールド内で、隣接する行と比較して基本となるプロッキングアーチファクトからなる高密度のセグメントを有する画素の行をサーチするステップ G L 140 を有している。このサーチステップは、第一のタイプのプロッキングアーチファクト 141、又は第二のタイプのプロッキングアーチファクト 142 を含む行について実行され、これによりグリッドの行は、現在の空間グリッド SG(t) を形成するために再び組み立てられる 143。

【 0 0 2 5 】

このため、サーチステップは、不連続の画素のカードに関する水平又は垂直の行におけるセグメントを選択することが意図されるセレクションサブステップをはじめに有しており、このセグメントは、予め決定された閾値 S 0 よりも高い連続する多数のプロッキング

50

アーチファクトを有している。実際、分離された不連続は、補足ノイズに一般に対応し、D C T 係数の粗い量子化によるプロッキングアーチファクトにより、線形な誤りが符号化ブロックに沿って現れる。予め決定された閾値の値 S_0 は、誤り検出を助長しないように余りに低くなるべきではない。予め決定された閾値の値は、検出されたプロッキングアーチファクトのセグメントの数を低減することで、選択を余りに多く拘束しないように余りに高くするべきではない。実際に、値 S_0 は、720画素の288行のフィールドについて3で固定される。

【0026】

また、サーチステップは、行 L_i 当たりプロッキングアーチファクトのレベル N_{b_i} を計算するサブステップを有しており、 i は、フィールドにおける行数の対応する整数である。好適な実施の形態では、プロッキングアーチファクトのレベルは、行に存在する基本のアーチファクトのセグメントに関連される画素数をカウントすることで得られる。変数により、プロッキングアーチファクトのレベルは、ある行における選択されたセグメントの基本のアーチファクトに対応する不連続な画素のフィルタリングされた係数 Y_f の値を加えることで得られる場合がある。

【0027】

サーチするステップは、グリッドの行を決定するサブステップを最後に有しており、ある行は、隣接する行からなるセットとの比較による検出される。

【0028】

第一のプロファイル p_1 のケースでは、ある行 L_i は、

【0029】

【数4】

$$Nb_i > \alpha(Nb_{i-1} + Nb_i + Nb_{i+1}) \text{ 及び } Nb_i > T1 \cdot Nb$$

である場合に、現在の行 L_i のプロックアーチファクトのレベルと、直前に先行する行 L_{i-1} 及び直後に続く行 L_{i+1} との比較に基づいてグリッドの行であるとして決定される。は垂直の行の検出について例では2/3に等しい係数であり、及び水平の行の検出について3/5に等しい係数であり、 $T1$ は、その行が該グリッドに属すると考えられる行におけるアーチファクトの最小のパーセンテージであり、このパーセンテージは、例では20%に等しくされ、 Nb は、行当たりの画素数であり、すなわち例では720又は288である。

【0030】

第二のプロファイル p_2 の例では、行 L_i は、

【0031】

【数5】

$$Nb_i > \beta(Nb_{i-2} + Nb_{i-1} + Nb_i + Nb_{i+1} + Nb_{i+2}) \text{ 及び } Nb_i > T2 \cdot Nb$$

現在の行 L_i のプロックアーチファクトのレベルと、直前に先行する行 L_{i-1} 及び L_{i-2} と直後に続く行 L_{i+1} 及び L_{i+2} との比較に基づくグリッドの行であるとして決定される。は、例では2/3に等しい係数であり、 $T2$ は、行におけるアーチファクトの最小のパーセンテージであり、例では20%に等しい。条件 $Nb_i > T2 \cdot Nb$ は、システムの信頼性を制御する可能性を提供し、 $T2$ の値を増加することで、誤り検出のリスクが低減される。

【0032】

以下に説明される空間グリッドの検出は、現在のフィールド $FLD(t)$ の現在の空間グリッド $SG(t)$ を検出するために適している。本発明に係る画像を処理する方法は、現在の空間グリッド $SG(t)$ 及び先行する基準グリッド $RG(t-1)$ のパラメータから基準グリッド $RF(t)$ を決定するステップ200を有している。パラメータは、たと

10

20

30

40

50

えば、以下に分かるように、グリッドの行数、又はグリッドの行に関連される信頼インジケータの値である。

【0033】

基準グリッドの検出は、図1に図解的に示されており、3つの基本ステップを有している。

【0034】

第一に、現在の空間グリッドSG(t)と時間的に先行するグリッドRG(t-1)の統計量から動作モードを選択するステップ210を有している。好適な実施の形態では、3つの動作モードが存在する。第一の動作モードは、基準グリッドを初期化するモードINIT 220であり、第二の動作モードは、基準グリッドを変更するモードMOD 240であり、第三の動作モードは、基準グリッドを確認するモードSTAB 250である。

【0035】

選択するステップは、異なる非累積的な条件が満たされた場合に初期化モードを選択する。第一の条件によれば、この動作モードは、たとえば、処理されるデジタル画像の系列の変化を含めて、番組の変更又はチャネルの変更による外部の再初期化によりアクチベートされる。第二の条件によれば、初期化モードは、先行する空間グリッドSG(t-1)におけるグリッドの行数に関して現在の空間グリッドSG(t)におけるグリッドの行数の大幅な増加によりアクチベートされる。例では、初期化モードは、現在の空間グリッドSG(t)のグリッドの行数が先行する空間グリッドSG(t-1)のグリッドの行数の3倍よりも高い場合にアクチベートされる。第三の条件によれば、現在の空間グリッドSG(t)のグリッドの行の大部分が先行する基準グリッドRG(t-1)のグリッドの行に関してずれている場合に、初期化モードがアクチベートされる。このことは、例では、先行する基準グリッドRG(t-1)のグリッドの行に関してずれている現在の空間のグリッドSG(t)のグリッドの行数(すなわち、先行する基準グリッドRG(t-1)に属していない現在の空間グリッドSG(t)の水平及び垂直グリッド行の全体の数)が先行する基準グリッドRG(t-1)のグリッド行の全体の数の3分の1よりも大きい場合に当てはまる。最後に、初期化モードは、現在の空間グリッドSG(t)が検出されていない場合にアクチベートされる。このことは、フィールドの水平H及び垂直Vの次元の関数として、及び例では $S_{min} = (H + V) / 48$ に等しい予め決定された閾値 S_{min} よりも、グリッドの行数が低いときに特に当てはまる。

【0036】

初期化モード220は、現在の空間グリッドSG(t)から現在の基準グリッドRG(t)を再構成することからなる。また、初期化モード220は、例では5に等しい最大値をそれぞれのグリッドの行と関連される信頼インジケータに与えることからなる。変数を介して、初期化モード220は、現在の空間グリッドSG(t)及び先行する空間グリッドSG(t)から現在の基準グリッドRG(t)を再構成することができる。

【0037】

また、基準グリッドの決定は、初期化220について安定性を制御するステップCTR_L 230を備えている。この制御ステップは、基準グリッドの検出における不安定性を検出する目的を有しており、この不安定性は、特に、幾つかの連続する再初期化による。このことは、処理されたデジタル画像の系列がオリジナルの系列、すなわち符号化されず、その後復号化されていない画像の系列である場合に特に当てはまる。安定性を制御するステップは、例では5に等しい予め決定された数の連続する再初期化を検出し、現在のフィールドFLD(t)を補正するステップを実行することができない指示を発生する。

【0038】

選択ステップは、初期化モードが選択されていない場合、及び現在の空間グリッドSG(t)と先行する基準グリッドRG(t-1)との間の大きな類似性が存在する場合に変更モード240を選択する。このことは、例では、現在の空間グリッドSG(t)と先行する基準グリッドRG(t-1)との間で異なるグリッドの行数(すなわち、先行する基

10

20

30

40

50

準グリッド RG (t - 1) に属さない現在の空間グリッド SG (t) と水平及び垂直グリッドの行の全体の数に、現在の空間グリッド SG (t) に属さない先行する基準グリッド RG (t - 1) の水平及び垂直グリッドの行の全体の数を加えた数) が、先行する基準グリッド RG (t - 1) のグリッドの行の 3 分の 1 よりも小さいときに当てはまる。

【 0 0 3 9 】

変更モード 240 は、現在の基準グリッド RG (t) を得るため、先行する基準グリッド RG (t - 1) のグリッドの行に関連される信頼インジケータをインクリメント又はデクリメントすることからなる。信頼インジケータは、現在の空間グリッド SG (t) における該インジケータに関連されるグリッドの行の存在の有無のそれぞれに従ってインクリメント又はデクリメントされる。また、変更は、現在の空間グリッド SG (t) に存在し、かつ先行する基準グリッド RG (t - 1) に存在しなかったグリッド行をもつ先行する基準グリッド RG (t - 1) に関して現在の基準グリッド RG (t) を完成することからなるか、又は対照的に、先行する基準グリッド RG (t - 1) に関して現在の基準グリッド RG (t) から、その信頼インジケータがひとたびデクリメントされて 0 に等しくなったグリッドの行を取り消す。

10

【 0 0 4 0 】

図 3 a は、現在の空間グリッド SG (t) から基準グリッド RG を更新するステップを例示している。それぞれのグリッドは、図 3 におけるグレイで示されるタイプ p 1 のロックキングアーチファクトを含むグリッドの行について 1 に等しいタイプ p の所定数のグリッドの行、又は図 3 におけるブラックで示されるタイプ p 2 のロックキングアーチファクトを含むグリッドの行について 2 に等しいタイプ p の所定数のグリッドの行を含んでいる。更新の後、現在の基準グリッド RG (t) は、先行する基準グリッド RG (t - 1) 及び現在の空間グリッド SG (t) に存在するグリッドの行の信頼インジケータをインクリメントし、現在の空間グリッド SG (t) にのみ存在するグリッドの行に信頼インジケータを 1 にセットし、先行する基準グリッド RG (t - 1) にのみ存在するグリッドの行の信頼インジケータをデクリメントし、例では、信頼インジケータの値は、0 と 5 との間のままの状態となる。その信頼インジケータの値が例では 3 に等しい予め決定された値 S_{conf} よりも低いグリッドの行は、図 3 a における破線で示されており、補正ステップで補正されない。

20

【 0 0 4 1 】

30

図 3 b は、先行するグリッドの行と現在の空間グリッドの行との間の比較を例示している。破線における行は、先行する基準グリッド RG (t - 1) のグリッド行を長くする。現在の空間グリッド SG (t) の 5 つのグリッドの行は、先行する基準グリッド RG (t - 1) のグリッドの行と配列されず、すなわち、13 のグリッド行のうちの 3 分の 1 を超えるグリッド行が先行する基準グリッド RG (t - 1) で発見される。このケースでは、選択ステップは、第三の条件が満たされる初期化モードを選択する。

【 0 0 4 2 】

30

最後に、選択ステップは、他のモードが選択されないときにデフォルトにより確認モード STAB 250 を選択する。

【 0 0 4 3 】

40

確認モード STAB 250 は、先行する基準グリッド RG (t) = RG (t - 1) を維持するステップからなり、例では 3 に等しい予め決定された値 S_{conf} よりも大きいか、又は該予め決定された値に等しいグリッドの行の信頼インジケータをインクリメントすることが好ましい。

【 0 0 4 4 】

40

グリッドの時間的な検出は、グリッド行間の距離をリファインするステップ REF 260 を最後に有しており、このステップは、選択された動作モードの連続である。リファインするステップは、得られる現在の基準グリッド RG (t) のグリッドの行が所与の値のレンジにあるかを確かめるその目的を有している。確かに、グリッドの行間のスペースは、余りに大き過ぎず、又は余りに小さ過ぎるべきではない。このため、リファインステ

50

ップは、水平方向 d_{avgH} 及び垂直方向 d_{avgV} の両者に従って 2 つの連続するグリッド行の間の距離からの平均距離を決定し、2 つの連続するグリッドの行の間の距離は、考慮されるように最小の境界と最大の境界との間でなければならない。これら最小の境界と最大の境界は、符号化ブロックの最小のサイズ及び最大のサイズに対応する。例では、最小の境界は、水平の方向では 6 であり、垂直の方向では 3 であり、最大の境界は、2 つの方向のいずれかでは 21 である。続いて、リファインステップは、2 つの水平又は垂直の行の間の距離が距離 d_h 又は d_v のそれよりも大きいかを確認する。 d_h は d_{avgH} と 6 との間に最大値であり、 d_v は d_{avgV} と 3 との間の最大値である。基準グリッド $RG(t)$ における新たなグリッドの行であるとして検出された行がこれらの条件に従わない場合、基準グリッドから取り消される。

10

【0045】

本発明に係るデータ処理方法のアプリケーションは、グリッドの行に存在するプロッキングアーチファクトを補正することが意図される、画像を後処理することで構築される。補正は、グリッドの行の信頼インジケータの値に依存し、該インジケータが例では 3 に等しい予め決定された値 $Scnf$ よりも大きいか又は等しいとき、先に見られたように補正が適用される。グリッドの行のタイプ p にも依存する。

【0046】

プロックアーチファクトがプロファイル p_1 に対応する場合、図 4 を参照して説明される補正が適用される。プロッキングアーチファクトを補正する方法は、以下のステップを有している。プロックの境界の左又は上に位置される、第一のセットの N データ u の第一の離散コサイン変換 $DCT1(41)$ を計算するステップ。プロックの境界の右又は下、及び第一のセットに隣接して位置される、第二のセットの N データ v の第二の離散コサイン変換 $DCT1(42)$ を計算するステップ。第一及び第二のセットの連結 $CON40$ に対応する $2N$ データ w のセットの全体的な離散コサイン変換を計算して変換データ W のセットを供給する。以下のやり方で計算された、第一 (41) 及び第二 (42) の変換 $DCT1$ から得られた変換データ U 及び V から、予測された最大周波数 $kwpred$ を決定するステップ $PRED(44)$ 。

20

【0047】

【数 6】

$$kwpred = 2 \cdot \max(kumax, kvmax) + 2$$

30

$$\text{ここで } kumax = \max(k \in \{0, \dots, N-1\} / \text{abs}(U(k)) > T)$$

$$kvmax = \max(k \in \{0, \dots, N-1\} / \text{abs}(V(k)) > T)$$

ここで、 T はゼロとは異なる閾値である。つぎに、全体的な離散コサイン変換から奇数変換されたデータ W をゼロに設定することで補正するステップ $ZER45$ 。その周波数は、予測される最大の周波数よりも高く、補正されたデータ W' が生成される。補正されたデータの逆離散コサイン変換 $IDCT246$ を計算するステップであり、ディスプレイに表示されることがその後に意図されるフィルタリングされたデータ w' が生成される。

40

【0048】

プロッキングアーチファクトがプロファイル p_2 に対応する場合、補正は、かなり変更される必要がある。実際に、プロックの境界の位置は、より正確に与えられる必要があり、これは、図 5 に例示されるような、プロファイル p_2 に対応する階段のダブルステップのためである。このため、補正方法は、中間画素 $p(n)$ のルミナンス値を再調整するステップを予備的に有しており、該ルミナンス画素は、その右に直接位置される画素 $p(n+1)$ の該ルミナンス値を与えることが意図されている。予め記載されたステップがその後適用され、プロックの境界は中間画素の左に存在し、その後にセグメント v の一部を形成する。変数により、代替的に、左にある画素のルミナンス値、又は最も近いルミナンス値を有する画素のルミナンス値に対応するため、中間画素のルミナンス値を選択すること

50

も可能である。両方のケースでは、補正ステップを適用するように、セグメント u 及び v の位置決めが調整される。

【0049】

テレビジョン受像機の回路により本発明に係る処理方法を実現することができ、該回路は適切にプログラムされる。プログラミングメモリに記憶されるコンピュータプログラムにより、図1を参照して先に記載された異なる動作を該回路に実行させる。コンピュータプログラムは、たとえば、該プログラムを含むディスクのようなデータキャリアを読み取るためのプログラムメモリにロードされる場合もある。読み取り動作は、たとえばインターネットのような通信ネットワークにより実行される場合もある。このケースでは、サービスプロバイダは、関心のあるように、コンピュータプログラムをダウンロード可能な信号の形式にする。

10

【0050】

本文における括弧間の参照符号は、限定するものとして解釈されるべきではない。「有する“comprise”」及びその縁語は、請求項に示される構成要素又はステップ以外の構成要素又はステップの存在を排除するものではない。構成要素又はステップに先行する冠詞“a”又は“a n”は、かかる構成要素又はステップが複数存在することを排除するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明に係る画像を処理する方法を示す図である。

20

【図2】プロファイルが空間領域と周波数領域で表される、ブロックベースの符号化技法に従い符号化される画像で主に見られる2つのアーチファクトのプロファイル p_1 及び p_2 である。

【図3】図3aは現在の空間グリッドから基準グリッドの更新を例示する図である。図3bは先行する基準グリッドと現在の空間グリッドとの間の比較を例示する図である。

【図4】ブロッキングアーチファクトを補正する方法を説明する図である。

【図5】タイプ p_2 のブロッキングアーチファクトを補正する原理を説明する図である。

【図1】

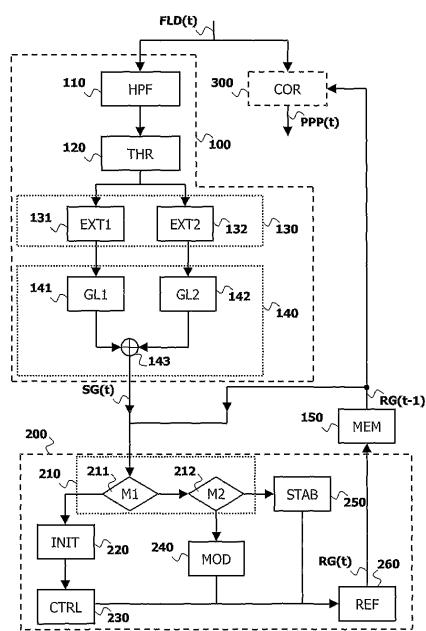


FIG. 1

【図2】

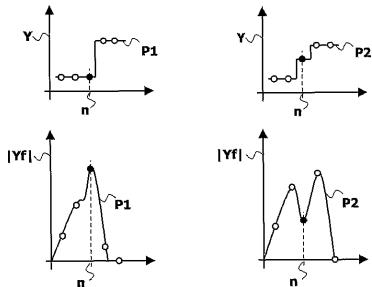


FIG. 2

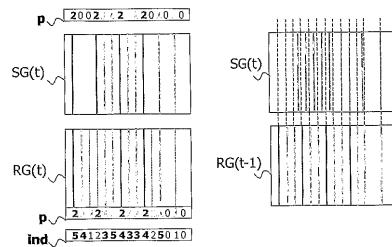


FIG. 3a

FIG. 3b

【図4】

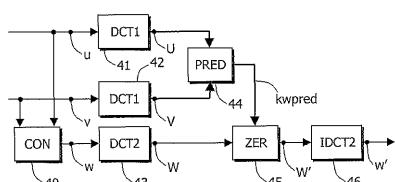


FIG. 4

【図5】

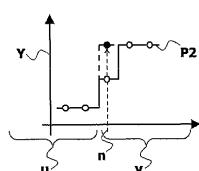


FIG. 5

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		PCT/IB03/03130
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H04N7/30		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H04N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 223 763 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 17 July 2002 (2002-07-17) abstract, paragraphs 33-38	1,7-9
A	EP 0 998 149 A (TELEDIFFUSION FSE ;FRANCE TELECOM (FR)) 3 May 2000 (2000-05-03) the whole document	1,7-9
A	EP 0 998 146 A (MATSUSHITA ELECTRONICS CORP) 3 May 2000 (2000-05-03) paragraphs '0090!, '0096!, '0098!	1,7-9
A	WO 01 20912 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 22 March 2001 (2001-03-22) cited in the application the whole document	1,7-9
	---	-/-
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
Special categories of cited documents:		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		
E earlier document but published on or after the international filing date		
L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention		
X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone		
Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.		
& document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
5 December 2003	17/12/2003	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer With, F	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		PCT/IB03/03130
C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 168 824 A (EASTMAN KODAK CO) 2 January 2002 (2002-01-02) paragraphs '0023!-'0028! ---	1,7-9
A	EP 1 202 577 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 2 May 2002 (2002-05-02) the whole document ---	1,7-9
A	FR 2 769 452 A (TELEDIFFUSION FSE) 9 April 1999 (1999-04-09) abstract ---	1,7-9
E	EP 1 326 450 A (SONY INTERNAT EUROP GMBH) 9 July 2003 (2003-07-09) page 3, line 40-49 ---	1,7-9
P,X	LESELLIER E ET AL: "ROBUST WAVELET-BASED ARBITRARY GRID DETECTION FOR MPEG" PROCEEDINGS OF THE SINGAPORE INTERNATIONAL CONFERENCE ON IMAGE PROCESSING, XX, XX, vol. 3, 22 September 2002 (2002-09-22), pages III-417-III-420, XP001149314 the whole document ---	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT			PCT/IB03/03130		
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date		
EP 1223763	A 17-07-2002	FR 2818862 A1 CN 1362834 A EP 1223763 A1 JP 2002290975 A US 2002126912 A1	28-06-2002 07-08-2002 17-07-2002 04-10-2002 12-09-2002		
EP 0998149	A 03-05-2000	FR 2785116 A1 EP 0998149 A1	28-04-2000 03-05-2000		
EP 0998146	A 03-05-2000	EP 0998146 A1 CN 1272286 T WO 9962264 A1 JP 2000050275 A	03-05-2000 01-11-2000 02-12-1999 18-02-2000		
WO 0120912	A 22-03-2001	CN 1321400 T WO 0120912 A1 EP 1129579 A1 JP 2003509979 T US 6611295 B1	07-11-2001 22-03-2001 05-09-2001 11-03-2003 26-08-2003		
EP 1168824	A 02-01-2002	US 6636645 B1 EP 1168824 A2 JP 2002101425 A	21-10-2003 02-01-2002 05-04-2002		
EP 1202577	A 02-05-2002	CN 1348311 A EP 1202577 A1 JP 2002305747 A US 2002126761 A1	08-05-2002 02-05-2002 18-10-2002 12-09-2002		
FR 2769452	A 09-04-1999	FR 2769452 A1 CA 2306404 A1 DE 69804335 D1 DE 69804335 T2 EP 1020081 A1 WO 9918733 A1 JP 20011519630 T	09-04-1999 15-04-1999 25-04-2002 14-11-2002 19-07-2000 15-04-1999 23-10-2001		
EP 1326450	A 09-07-2003	EP 1326450 A1	09-07-2003		

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA, GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA ,ZM,ZW

(74)代理人 100107766

弁理士 伊東 忠重

(72)発明者 ルゼリエ, エステル

フランス国, 75008 パリ, ブールヴァール・オスマン 156

(72)発明者 ミロ ソローリヤ, カロリーナ

フランス国, 75008 パリ, ブールヴァール・オスマン 156

(72)発明者 リュオル, ヴァンサン

フランス国, 75008 パリ, ブールヴァール・オスマン 156

F ターム(参考) 5C059 KK03 MA00 MA23 UA14 UA31

5J064 AA01 BA16 BB14 BC01 BC02 BC11 BC16 BC29 BD02 BD04