

【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 27 年 8 月 13 日 (2015.8.13)

【公表番号】特表 2014-521272 (P2014-521272A)

【公表日】平成 26 年 8 月 25 日 (2014.8.25)

【年通号数】公開・登録公報 2014-045

【出願番号】特願 2014-520583 (P2014-520583)

【国際特許分類】

H 0 4 N 19/85 (2014.01)

H 0 4 N 19/132 (2014.01)

H 0 4 N 19/147 (2014.01)

H 0 4 N 19/172 (2014.01)

H 0 4 N 19/189 (2014.01)

【 F I 】

H 0 4 N 19/85

H 0 4 N 19/132

H 0 4 N 19/147

H 0 4 N 19/172

H 0 4 N 19/189

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 6 月 24 日 (2015.6.24)

【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】

原ビデオ信号をリフレーミングした後に、該リフレーミングされたビデオ信号のエンコーディングを行う方法であって、

前記原ビデオ信号の現在のピクチャについて、ユーザアテンションマップを表す特徴マップを計算するステップと、

前記原ビデオ信号の前記現在のピクチャについて、マクロブロック符号化効率費用マップを提供するステップと、

前記原ビデオ信号の前記現在のピクチャ内で、候補となるリフレーミングウィンドウのサイズ及び位置を選択するステップと、

前記特徴マップ及び前記マクロブロック符号化効率費用マップを組み合わせ用いて用いることによって、前記原ビデオ信号において、前記リフレーミングされたビデオ信号のための符号化費用が前記候補となるリフレーミングウィンドウのサイズ及び位置のための符号化費用よりも小さくなる前記リフレーミングウィンドウの異なる位置及び / 又はサイズを決定するステップと、

対応するリフレーミングされたビデオ信号をエンコーディングするステップとを有する方法。

【請求項 2】

カルマンフィルタが、時間に対する前記特徴マップの内容の変化による前記リフレーミングウィンドウの位置及びサイズの変化を制御するために使用される、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

カルマンフィルタが、前記リフレーミングウィンドウのパラメータを安定させるように
 前の状態 x_{k-1} に対する現在の状態 x_k と状態遷移モデルとを予測するステップと、該
 予測をノイズ測定により補正するステップとにおいて、ピクチャごとに使用され、
 状態 x_k は、前記リフレーミングウィンドウの中心の位置と、そのサイズとを定義し、
 【数 1】

$$x_k = \begin{bmatrix} \text{中心列} \\ \text{中心行} \\ \text{ウィンドウ幅} \\ \text{ウィンドウ高さ} \end{bmatrix}$$

請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記マクロブロック符号化効率費用マップが与えられ、

前記特徴マップの現在の内容から得られる前記候補となるリフレーミングウィンドウの
 アスペクト比が前記原ビデオ信号のアスペクト比と異なる場合は、前記候補となるリフレ
 ーミングウィンドウは、前記原ビデオ信号のアスペクト比を達成するように垂直方向又は
 水平方向において相応して拡大され、該拡大の方向は、現在の候補となるリフレーミング
 ウィンドウについて、現在のマクロブロック符号化効率費用マップから導出されるマクロ
 ブロック符号化費用が低減されるように、実行される、

請求項 1 乃至 3 のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記特徴マップは、符号化費用がかかるマクロブロックが、適用される最終の特徴マッ
 プにおいて対応する特徴値を下げるように、前記マクロブロック符号化効率費用マップを
 マージされる、

請求項 1 乃至 4 のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記エンコーディングは H. 264 / AVC エンコーディングである、請求項 1 乃至 5
 のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

前記リフレーミングは、エンコーディンググループ内に含まれるが、全ピクチャがエンコ
 ーディングされ、

SEI メッセージが、使用されるリフレーミングウィンドウをデコーダへ知らせるため
 に使用される、

請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記リフレーミングウィンドウは、マクロブロック境界に整列される、

請求項 1 乃至 7 のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

原ビデオ信号をリフレーミングした後に、該リフレーミングされたビデオ信号のエンコ
 ーディングを行う装置であって、

前記原ビデオ信号の現在のピクチャについて、ユーザアテンションマップを表す特徴マ
 ップを計算し、前記原ビデオ信号の前記現在のピクチャについて、マクロブロック符号化
 効率費用マップを提供するよう構成される手段と、

前記原ビデオ信号の前記現在のピクチャ内で、候補となるリフレーミングウィンドウの
 サイズ及び位置を選択し、前記特徴マップ及び前記マクロブロック符号化効率費用マップ
 を組み合わせることで用いることによって、前記原ビデオ信号において、前記リフレーミングさ
 れたビデオ信号のための符号化費用が前記候補となるリフレーミングウィンドウのサイズ
 及び位置のための符号化費用よりも小さくなる前記リフレーミングウィンドウの異なる位

置及び／又はサイズを決定するよう構成される手段と、

対応するリフレーミングされたビデオ信号をエンコーディングするエンコーディング手段と

を有する装置。

【請求項 10】

カルマンフィルタが、時間に対する前記特徴マップの内容の変化による前記リフレーミングウィンドウの位置及びサイズの変化を制御するために使用される、

請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

カルマンフィルタが、前記リフレーミングウィンドウのパラメータを安定させるように前の状態 x_{k-1} に対する現在の状態 x_k と状態遷移モデルとを予測するステップと、該予測をノイズ測定により補正するステップとにおいて、ピクチャごとに使用され、

状態 x_k は、前記リフレーミングウィンドウの中心の位置と、そのサイズとを定義し、

【数 2】

$$x_k = \begin{bmatrix} \text{中心列} \\ \text{中心行} \\ \text{ウィンドウ幅} \\ \text{ウィンドウ高さ} \end{bmatrix}$$

請求項 10 に記載の装置。

【請求項 12】

前記マクロブロック符号化効率費用マップが与えられ、

前記特徴マップの現在の内容から得られる前記候補となるリフレーミングウィンドウのアスペクト比が前記原ビデオ信号のアスペクト比と異なる場合は、前記候補となるリフレーミングウィンドウは、前記原ビデオ信号のアスペクト比を達成するように垂直方向又は水平方向において相応して拡大され、該拡大の方向は、現在の候補となるリフレーミングウィンドウについて、現在のマクロブロック符号化効率費用マップから導出されるマクロブロック符号化費用が低減されるように、実行される、

請求項 9 乃至 11 のうちいずれか一項に記載の装置。

【請求項 13】

前記特徴マップは、符号化費用がかかるマクロブロックが、適用される最終の特徴マップにおいて対応する特徴値を下げるように、前記マクロブロック符号化効率費用マップをマージされる、

請求項 9 乃至 12 のうちいずれか一項に記載の装置。

【請求項 14】

前記エンコーディングする手段は H.264 / AVC エンコーディング手段である、請求項 9 乃至 13 のうちいずれか一項に記載の装置。

【請求項 15】

前記リフレーミングは、エンコーディンググループ内に含まれるが、全ピクチャがエンコーディングされ、

SEI メッセージが、使用されるリフレーミングウィンドウをデコーダへ知らせるために使用される、

請求項 14 に記載の装置。

【請求項 16】

前記リフレーミングウィンドウは、マクロブロック境界に整列される、

請求項 9 乃至 15 のうちいずれか一項に記載の装置。

【請求項 17】

前記エンコーディングの前に請求項 1 乃至 8 のうちいずれか一項に記載の方法に従って

リフレーミングされた、エンコーディングされたデジタルビデオ信号。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

予測フェーズにおいて、予測ステップは、前の状態と状態遷移モデルとにより現在の状態を推定する。クロッピングウィンドウパラメータは、ドミナントモーションにのみ従って変化することを認められる：

【数 8】

$$\hat{x}_k = x_{k-1} + B_k u_k, \quad \text{ここで } A_k \text{ は単位行列である } \hat{P}_k = P_{k-1} + Q_{k-1}$$

更新フェーズは、ノイズ測定を用いる予測の補正である：

【数 9】

$$\tilde{y}_k = z_k - \hat{x}_k$$

上記の数 9 は測定残余であり、 z_k は、アテンションモデルによって与えられる原のウィンドウパラメータであり、 H_k は、単位行列である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

C. 2 エンコーダアーキテクチャによるクロッピングウィンドウ移動制約

幾つかの簡単化が、クロッピングウィンドウをエンコーダアーキテクチャに適応させるよう実行され得るが、幾つかの場合においては符号化効率を改善するためにも実行される：

- ・予測フレームと現在のフレームとの間のマクロブロック格子におけるクロッピングウィンドウの整列を保証する。それは時間的予測品質を改善するが、更に、適切なブロックサイズを選択するのを助ける。欠点は、クロッピングウィンドウの滑らかな時間的変化が何としても保証されるべき点であり、さもなければ、何らかの時間的アーティファクトが目に見える。
- ・同様に、クロッピングウィンドウの位置は、ピクセルサンプリング格子に一致するように設定され得る。その場合に、動きベクトルは必然的にピクセルの数の倍数であり、1ピクセル単位よりもっと精密な動き推定は不要である。有利に、これは、エンコーダの有意な簡単化をもたらす。
- ・リフレーミング処理からの如何なる情報も再利用する。例えば、特徴領域を計算するために、フレーム間の動きを計算する必要がある。この情報はビデオエンコーダへ送られて、エンコーダの動き推定を助け又は置換することができる。同様に、クロッピングウィンドウの時間的変化は、撮影者による撮影手法と同様に滑らかな挙動を確かにするようモニタされ管理される。それらの仮想的なカメラの動きはまた、動き推定を助けるためにエンコーダによって使用され得る。
- ・ソース入力ビデオ信号がエンコードされたビデオ信号（エンコーダフォーマットであるものは何でも）である場合は、ビデオ信号のトランスコーディング又は変換から知られるように、符号化情報のようなパラメータを再利用することが可能である。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

エンコーディングのためのリフレーミング処理のそのような適応に加えて、エンコーディンググループ内にリフレーミング処理を含めることも可能である。例えば、クロッピングウィンドウは、フレームのエンコーディングの間に計算され得、それにより、エンコーディング及びリフレーミングは、前処理として実行される代わりに、まとめて最適化される。そうすることにおける幾つかの利点が存在する：

- ・第1に、ピクチャ全体がエンコーディングされ得、あるエンコーディングストラテジはクロッピングウィンドウに適応され得る。すなわち、H.264 / AVC SEIメッセージが、デコーダへ任意のクロッピングウィンドウを伝えるために使用され、より高いビットレート / エンコーディング品質がクロッピングウィンドウのために設定され得、異なるスライスが2つの領域について使用され得、スキップモードが非クロッピングウィンドウのために設定され得る。

- ・第2に、フレーム全体がエンコーダにおいて使用され得るが、クロッピングウィンドウのみがエンコーディングされる。これは、上述されたように、クロッピングウィンドウのサイズ及び位置の最適化とエンコーディングとをひとまとめにすることを可能にし、動き推定は、境界効果を防ぎ且つ動きフィールドのエンコーディング（より良い同質性）を容易にするようフレーム全体に対して実行され得、クロッピングウィンドウからフレーム全体への動的な切り替えの可能性を提供する。

- ・第3に、上述されたように、1の処理からの多くの計算が、それらを2回実行することに代えて、後の処理によって再利用され得る。アーキテクチャ及びCPU性能（又はハードウェア複雑性）は全体的に下げられ、そのようなシステムは更なる機能性及び柔軟性を提供する。

上記の実施形態に加えて、以下の付記を開示する。

（付記1）

原ビデオ信号をリフレーミングした後に、該リフレーミングされたビデオ信号のエンコーディングを行う方法であって、

前記原ビデオ信号の現在のピクチャについて、ユーザアテンションマップを表す特徴マップを計算するステップと、

前記原ビデオ信号の前記現在のピクチャについて、マクロブロック符号化効率費用マップを提供するステップと、

前記原ビデオ信号の前記現在のピクチャ内で、候補となるリフレーミングウィンドウのサイズ及び位置を選択するステップと、

前記特徴マップ又は前記特徴マップと前記マクロブロック符号化効率費用マップとの組み合わせを用いることによって、前記原ビデオ信号において、前記リフレーミングされたビデオ信号のための符号化費用が前記候補となるリフレーミングウィンドウのサイズ及び位置のための符号化費用よりも小さくなる前記リフレーミングウィンドウの異なる位置及び / 又はサイズを決定するステップと、

対応するリフレーミングされたビデオ信号をエンコーディングするステップと
を有する方法。

（付記2）

原ビデオ信号をリフレーミングした後に、該リフレーミングされたビデオ信号のエンコーディングを行う装置であって、

前記原ビデオ信号の現在のピクチャについて、ユーザアテンションマップを表す特徴マップを計算し、前記原ビデオ信号の前記現在のピクチャについて、マクロブロック符号化効率費用マップを提供するよう構成される手段と、

前記原ビデオ信号の前記現在のピクチャ内で、候補となるリフレーミングウィンドウのサイズ及び位置を選択し、前記特徴マップ又は前記特徴マップと前記マクロブロック符号化効率費用マップとの組み合わせを用いることによって、前記原ビデオ信号において、前記リフレーミングされたビデオ信号のための符号化費用が前記候補となるリフレーミングウィンドウのサイズ及び位置のための符号化費用よりも小さくなる前記リフレーミングウィンドウの異なる位置及び／又はサイズを決定するよう構成される手段と、

対応するリフレーミングされたビデオ信号をエンコーディングするエンコーディング手段と

を有する装置。

(付記 3)

カルマンフィルタが、時間に対する前記特徴マップの内容の変化による前記リフレーミングウィンドウの位置及びサイズの変化を制御するために使用される、

付記 1 に記載の方法、又は付記 2 に記載の装置。

(付記 4)

カルマンフィルタが、前記リフレーミングウィンドウのパラメータを安定させるように前の状態 x_{k-1} に対する現在の状態 x_k と状態遷移モデルとを予測するステップと、該予測をノイズ測定により補正するステップとにおいて、ピクチャごとに使用され、

状態 x_k は、前記リフレーミングウィンドウの中心の位置と、そのサイズとを定義し、

【数 1 4】

$$x_k = \begin{bmatrix} \text{中心列} \\ \text{中心行} \\ \text{ウィンドウ幅} \\ \text{ウィンドウ高さ} \end{bmatrix}$$

付記 3 に記載の方法、又は付記 3 に記載の装置。

(付記 5)

前記マクロブロック符号化効率費用マップが与えられ、

前記特徴マップの現在の内容から得られる前記候補となるリフレーミングウィンドウのアスペクト比が前記原ビデオ信号のアスペクト比と異なる場合は、前記候補となるリフレーミングウィンドウは、前記原ビデオ信号のアスペクト比を達成するように垂直方向又は水平方向において相応して拡大され、該拡大の方向は、現在の候補となるリフレーミングウィンドウについて、現在のマクロブロック符号化効率費用マップから導出されるマクロブロック符号化費用が低減されるように、実行される、

付記 1、3 及び 4 のうちいずれか一項に記載の方法、又は付記 2 乃至 4 のうちいずれか一項に記載の装置。

(付記 6)

前記特徴マップは、符号化費用がかかるマクロブロックが、適用される最終の特徴マップにおいて対応する特徴値を下げるように、前記マクロブロック符号化効率費用マップをマージされる、

付記 1 及び 3 乃至 5 のうちいずれか一項に記載の方法、又は付記 2 乃至 5 のうちいずれか一項に記載の装置。

(付記 7)

前記エンコーディングは H. 264 / AVC エンコーディングである、付記 1 及び 3 乃至 6 のうちいずれか一項に記載の方法、又は

前記エンコーディングする手段は H. 264 / AVC エンコーディング手段である、付記 2 乃至 6 のうちいずれか一項に記載の装置。

(付記 8)

前記リフレーミングは、エンコーディンググループ内に含まれるが、全ピクチャがエンコ

ーディングされ、

S E I メッセージが、使用されるリフレーミングウィンドウをデコーダへ知らせるために使用される、

付記 7 に記載の方法、又は付記 7 に記載の装置。

(付記 9)

前記リフレーミングウィンドウは、マクロブロック境界に整列される、

付記 1 及び 3 乃至 8 のうちいずれか一項に記載の方法、又は付記 2 乃至 8 のうちいずれか一項に記載の装置。

(付記 1 0)

前記エンコーディングの前に付記 1 及び 3 乃至 9 のうちいずれか一項に記載の方法に従ってリフレーミングされた、エンコーディングされたデジタルビデオ信号。