

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6198484号
(P6198484)

(45) 発行日 平成29年9月20日 (2017.9.20)

(24) 登録日 平成29年9月1日 (2017.9.1)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 N 19/132 (2014.01)

H O 4 N 19/132

H O 4 N 19/136 (2014.01)

H O 4 N 19/136

H O 4 N 19/147 (2014.01)

H O 4 N 19/147

H O 4 N 19/177 (2014.01)

H O 4 N 19/177

G O 6 T 1/00 (2006.01)

G O 6 T 1/00

2 8 0

請求項の数 15 外国語出願 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2013-136263 (P2013-136263)

(22) 出願日 平成25年6月28日 (2013.6.28)

(65) 公開番号 特開2014-11807 (P2014-11807A)

(43) 公開日 平成26年1月20日 (2014.1.20)

審査請求日 平成28年6月27日 (2016.6.27)

(31) 優先権主張番号 12305779.6

(32) 優先日 平成24年6月29日 (2012.6.29)

(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(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 100107766

弁理士 伊東 忠重

(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】 ビデオシーケンスのイメージをリフレーミングする方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビデオシーケンスのイメージを処理する方法であって、

前記ビデオシーケンスのパラメータ、前記ビデオシーケンスの前に復号化されたサブシーケンスのパラメータ及びユーザ設定を決定するステップと、

前記決定されたパラメータに従ってクロップ処理される部分を決定するステップであって、前記クロップ処理される部分は、可変的な位置及び可変的なサイズの少なくとも1つを有する境界ボックスにより規定され、前記可変的な位置は、前記ビデオシーケンスにおける隣接フレームのイントラ符号化マクロブロックの間の相関に依存し、前記相関の第1相関値について、境界ボックス位置は、前記第1相関値より高い又は低い相関値に対してより速く変化し、前記可変的なサイズは、現在のGOP又はシーンの第1フレームのマクロブロックコストマップのパラメータから計算される最大ズームファクタに依存し、ゼロに等しいコストを有するマクロブロックのパーセンテージがより低い場合、より大きな最大ズームファクタが許容される、前記決定するステップと、

リフレーミングステップにおいて、表示のため前記決定された部分をクロップ処理するステップと、

を有する方法。

【請求項 2】

前記サブシーケンスはGOP又はシーンであり、前記シーンはシーン変更検出により検出される、請求項1記載の方法。

【請求項 3】

前記ビデオシーケンスのパラメータ又は前に復号化されたサブシーケンスのパラメータは、GOPサイズ、シーン長、時間サブサンプリングファクタ、最大及び最小ズームファクタ並びに境界ボックス速度の少なくとも1つを有する、請求項1又は2記載の方法。

【請求項 4】

前記ビデオシーケンスのパラメータを決定するステップは、現在のイメージについて、前のイメージにおいて、前記前のイメージの最も顕著な部分であるピクセルのサブエリア又はサブセットを決定するステップと、

前記前のイメージのピクセルのサブエリア又はサブセットの周辺の第1境界ボックスを決定するステップと、

10

前記現在のイメージにおいて、前記現在のイメージの最も顕著な部分であるピクセルのサブエリア又はサブセットを決定するステップと、

前記現在のイメージの前記エリアの周辺の第2境界ボックスを決定するステップであって、前記第2境界ボックスは前記可変的な境界ボックス位置を有する、前記第2境界ボックスを決定するステップと、

前記第1境界ボックスと前記第2境界ボックスとの位置から境界ボックスシフトを計算するか、又は前記第1境界ボックスと前記第2境界ボックスとの位置及びビデオフレームレートから、境界ボックスシフトと境界ボックス速度とを計算するステップと、

前記決定された境界ボックスシフト又は境界ボックス速度と、連続するイメージの間の最大許容境界ボックスシフト又は最大許容境界ボックス速度とを比較するステップと、

20

前記決定された境界ボックスシフトが前記最大許容境界ボックスシフトを上回る場合、又は前記決定された境界ボックス速度が前記最大許容境界ボックス速度を上回る場合、新たな境界ボックスの位置及び/又はサイズを決定し、前記現在のイメージにおいて表示のため前記決定された新たな境界ボックスに従って前記サブエリアをクロップ処理するステップと、

他方、前記決定された境界ボックスシフト又は境界ボックス速度が前記最大許容境界ボックスシフト又は最大許容境界ボックス速度以下である場合、前記現在のイメージにおいて表示のため前記決定された第2境界ボックスに従って前記サブエリアをクロップ処理するステップと、

を有する、請求項1乃至3何れか一項記載の方法。

30

【請求項 5】

前記最大許容境界ボックスシフト又は境界ボックス速度は、前記ビデオシーケンスの前に復号化されたサブシーケンスのパラメータから決定される、請求項4に記載の方法。

【請求項 6】

前記最大許容境界ボックス速度は、

【数 6】

$$s_4 = V_{max} \cdot e^{-\left(\frac{x-m}{\sigma}\right)^2}$$

ただし

40

$$x = \frac{1}{Gop_{size} - 1} \cdot \sum_{i=1}^{Gop_{size}-1} CC(IntraMap_i, IntraMap_{i+1})$$

に従って計算され、IntraMapはPピクチャ又はBピクチャにおけるイントラ符号化されたMBのマップであり、CCは現在のIntraMapと隣接するIntraMapとの間の相関係数であり、 V_{max} は前記境界ボックスの最大速度であり、 m 及び σ は前記境界ボックス速度の分布の平均及び標準偏差である、請求項3乃至5何れか一項記載

50

の方法。

【請求項 7】

クロップ処理ウィンドウパラメータを経時的にスムーズ化するステップをさらに有し、
前記クロップ処理ウィンドウパラメータを経時的にスムーズ化するため、前記リフレーミングステップにおいてバッファが利用され、

前記バッファのサイズは、前記 G O P サイズに従って調整される、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 8】

時間サブサンプリングファクタ又は時間サブサンプリングスキームが、時間サブサンプリングモードに従って設定され、

第 1 サブサンプリングモードでは、前記リフレーミングステップがすべてのフレームに適用され、

第 2 サブサンプリングモードでは、前記リフレーミングステップがすべての I フレーム及び P フレームに適用され、0 以上の B フレームには適用されず、

第 3 サブサンプリングモードでは、前記リフレーミングステップがすべての I フレームに適用され、何れの B フレームにも適用されず、0 以上の P フレームに適用されない、請求項 1 乃至 7 何れか一項記載の方法。

【請求項 9】

前記サブサンプリングモードの 1 つは、ビットレート要求とイメージ品質要求との少なくとも 1 つに従って選択される、請求項 8 記載の方法。

【請求項 10】

前記クロップ処理される部分は、クロップ処理ウィンドウにより規定され、

最大又は最小許容ズームファクタ又はズームファクタのペアを決定するステップをさらに有し、

前記最大又は最小許容ズームファクタは、前記クロップ処理ウィンドウが経時的に変化する境界を規定し、又は前記ズームファクタのペアは、前記クロップ処理ウィンドウが経時的に変化する 2 つの境界を規定する、請求項 1 乃至 9 何れか一項記載の方法。

【請求項 11】

前記ズームファクタのペアは、現在の G O P 又はシーンの第 1 フレームのマクロブロックコストマップのパラメータから計算される、請求項 10 記載の方法。

【請求項 12】

最小許容ズームファクタは、

【数 7】

$$z_{min} = \frac{nb_{MBadj}}{nb_{MB}}$$

により計算され、

最大許容ズームファクタは、

【数 8】

$$z_{max} = \frac{nb_{MB} - nb_{MBcosto}}{nb_{MB}}$$

により計算され、 nb_{MB} は前記イメージ内の MB の総数であり、 $nb_{MBcosto}$ は 0 に等しいコストを有する MB の個数であり、 nb_{MBadj} は最大のコストを有する隣接 MB の個数である、請求項 1 乃至 11 何れか一項記載の方法。

【請求項 13】

ビデオシーケンスのイメージを処理する装置であって、

前記ビデオシーケンスのパラメータを決定し、前記ビデオシーケンスの前に復号化されたサブシーケンスのパラメータを決定し、ユーザ設定を決定するイメージ解析手段と、

前記決定されたパラメータに従ってクロップ処理される部分を決定し、表示のため前記決定された部分をクロップ処理するイメージ処理手段であって、前記クロップ処理される部分は、可変的な位置及び可変的なサイズの少なくとも1つを有する境界ボックスにより規定され、前記可変的な位置は、前記ビデオシーケンスにおける隣接フレームのイントラ符号化マクロブロックの間の相関に依存し、前記相関の第1相関値について、境界ボックス位置は、前記第1相関値より高い又は低い相関値についてより速く変化し、前記可変的なサイズは、現在のGOP又はシーンの第1フレームのマクロブロックコストマップのパラメータから計算されるズームファクタに依存し、ゼロに等しいコストを有するマクロブロックのパーセンテージがより低い場合、より高い最大ズームファクタが許容される、前記イメージ解析手段と、

を有する装置。

【請求項14】

シーン変更検出モジュールをさらに有し、

前記サブシーケンスは、GOP又はシーンであり、

前記シーンは、前記シーン変更検出モジュールにより検出される、請求項13記載の装置。

【請求項15】

前のイメージにおいて、前記前のイメージの最も顕著な部分であるピクセルのサブエリア又はサブセットを決定する手段と、

前記前のイメージのピクセルのサブエリア又はサブセットの周辺の第1境界ボックスを決定する手段と、

前記現在のイメージにおいて、前記現在のイメージの最も顕著な部分であるピクセルのサブエリア又はサブセットを決定する手段と、

前記現在のイメージの前記エリアの周辺の第2境界ボックスを決定する手段と、

前記第1境界ボックスと前記第2境界ボックスとの位置から境界ボックスシフトを計算するか、又は前記第1境界ボックスと前記第2境界ボックスとの位置及びビデオフレームレートから、境界ボックス速度とを計算する手段と、

前記決定された境界ボックスシフト又は境界ボックス速度と、連続するイメージの間の最大許容境界ボックスシフト又は境界ボックス速度とを比較する手段と、

前記決定された境界ボックスシフトが前記最大許容境界ボックスシフトを上回る場合、又は前記決定された境界ボックス速度が前記最大許容境界ボックス速度を上回る場合、新たな境界ボックスの位置及び/又はサイズを決定し、前記現在のイメージにおいて表示のため前記決定された新たな境界ボックスに従って前記サブエリアをクロップ処理し、前記決定された境界ボックスシフト又は境界ボックス速度が前記最大許容境界ボックスシフト又は最大許容境界ボックス速度以下である場合、前記現在のイメージにおいて表示のため前記決定された第2境界ボックスに従って前記サブエリアをクロップ処理する手段と、を有する、請求項13又は14記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ビデオシーケンスのイメージを処理する方法及び装置に関し、特にビデオシーケンスのイメージをリフレーミングする方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

EP1956550Aなどから知られるようリフレーミングアプリケーションは、まずビデオシーケンスのサブパートをそのコンテンツに基づきクロップ処理するよう設計されている。クロップ処理後、各ビデオイメージのリフレーミングされた部分のみが可視

10

20

30

40

50

的なままにされる。リフレーミングアプリケーションは、視覚的注意モデル及び専用のリフレーミングアルゴリズムに関する。視覚的注意モデルは顕著性マップを生成し、リフレーミングアルゴリズムは当該顕著性マップに基づきクロップ処理ウィンドウを外挿する。このクロップ処理ウィンドウは、ビデオコンテンツに応じて位置及びサイズに関して可変的である。リフレーミングアルゴリズムは、符号化又は復号化処理について相補的である。利用ケースに応じて、リフレーミングアプリケーションは異なって利用されてもよい。例えば、リフレーミングアプリケーションは、モバイルビデオ符号化前の前処理として利用可能である。他の具体例では、リフレーミングアプリケーションは、ビデオ復号化の直後に実行される。

【 0 0 0 3 】

10

ビデオコンテンツに基づきリフレーミングパラメータを自動調整するのに利用可能な先進的又は自動的な手段が現在ないという問題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】 E P 1 9 5 6 5 5 0 A

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

本発明は、ビデオソースデータを復号化する際に利用可能な情報を活用することによって、リフレーミングアプリケーションの設定又は入力パラメータを自動調整することを可能にする。復号化されたビデオシーケンスのための設定又は入力パラメータを自動調整するための開示される手段は、以前に復号化されたシーケンスの性質を利用する。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明によると、ビデオシーケンスのイメージを処理する方法は、ビデオシーケンスのパラメータ、ビデオシーケンスの前に復号化された G O P (G r o u p O f P i c t u r e) のパラメータ及びユーザ設定を決定するステップと、決定されたパラメータに従ってクロップ処理される部分を決定するステップと、表示のため決定された部分をクロップ処理するステップとを有する。

30

【 0 0 0 7 】

G O P サイズ、時間サブサンプリングファクタ、最小及び最大ズームファクタ又は境界ボックス速度などのビデオシーケンスの各種パラメータが決定及び利用可能である。これらのパラメータは、別々に利用されるか、又は組み合わせ可能である。例えば、一実施例では、決定及び利用されたパラメータは、(上述したパラメータから)境界ボックス速度のみを有する。

【 0 0 0 8 】

一実施例では、決定及び利用されたパラメータは最小及び最大ズームファクタを有する。

【 0 0 0 9 】

40

一実施例では、決定及び利用されたパラメータは、G O P サイズ、時間サブサンプリングファクタ、最小及び最大ズームファクタ又は境界ボックス速度を有する。

【 0 0 1 0 】

本発明の一実施例では、ビデオシーケンスのイメージを処理する方法は、前のイメージにおいてリフレーミングウィンドウに含めるための前のイメージの最も顕著な部分であるピクセルのサブエリア又はサブセットを決定するステップと、当該ピクセルのサブエリア又はサブセットの周辺の第 1 境界ボックスを決定するステップと、現在のイメージにおいてリフレーミングウィンドウに含めるための現在のイメージの最も顕著な部分であるピクセルのサブエリア又はサブセットと、当該エリアの周辺の第 2 境界ボックスとを決定するステップと、連続するイメージの間で境界ボックスを移動するための最大境界ボックス速

50

度を決定するステップと、第1及び第2境界ボックスと境界ボックスの決定された最大速度から新たな境界ボックスを決定するステップと、現在のイメージにおいて表示のために決定された新たな境界ボックスに従ってサブエリアをクロップ処理するステップとを有する。

【0011】

最大境界ボックス速度は、ビデオシーケンスの前に復号化されたGOPのパラメータから決定されてもよい。最大境界ボックス速度はまた、レジスタ又はストレージから抽出可能な所定値であってもよく、それはまたビデオシーケンスの前に復号化されたGOPについて有効である。

【0012】

上記方法を利用する装置は、ビデオシーケンスのパラメータを決定し、ビデオシーケンスの前に復号化されたGOP (Group Of Picture) のパラメータを決定し、ユーザ設定 (ユーザインタフェース手段など) を決定するイメージ解析手段と、決定されたパラメータに従ってクロップ処理される部分を決定し、表示のため決定された部分をクロップ処理するイメージ処理手段とを有する。ビデオシーケンスの各種パラメータが、上述されるように、個別に又は組み合わせて決定及び利用可能である。

【0013】

本発明の一実施例では、ビデオシーケンスのイメージを処理する装置は、前のイメージにおいてリフレーミングウィンドウに含めるため前のイメージの最も顕著な部分であるピクセルのサブエリア又はサブセットを決定する手段と、当該ピクセルのサブエリア又はサブセットの周辺の第1境界ボックスを決定する手段と、現在のイメージにおいてリフレーミングウィンドウに含めるための現在のイメージの最も顕著な部分であるピクセルのサブエリア又はサブセットと当該エリアの周辺の第2境界ボックスとを決定する手段と、ビデオシーケンスの前に復号化されたGOPのパラメータから、連続するイメージの間で境界ボックスを移動するための最大境界ボックス速度を決定する手段と、第1及び第2境界ボックスと境界ボックスの決定された最大速度とから新たな境界ボックスを決定する手段と、現在のイメージにおいて表示のため決定された新たな境界ボックスに従ってサブエリアをクロップ処理する手段とを有する。

【0014】

一態様では、本発明は、コンピュータに上述されるような方法を実行させるための実行可能な命令を格納したコンピュータ可読媒体に関する。一実施例では、コンピュータは、ビデオシーケンスのイメージを処理する方法であって、ビデオシーケンスのパラメータを決定するステップと、ビデオシーケンスの前に復号化されたGOPのパラメータを決定するステップと、ユーザ設定を決定するステップと、決定されたパラメータに従ってクロップ処理される部分を決定するステップと、表示のため決定された部分をクロップ処理するステップとを有する方法を実行する。

【0015】

本発明の効果的な実施例は、従属形式の請求項、以下の説明及び図面に開示される。

【発明の効果】

【0016】

本発明による、ビデオソースデータを復号化する際に利用可能な情報を活用することによって、リフレーミングアプリケーションの設定又は入力パラメータを自動調整することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、リフレーミングアプリケーションを備えたビデオデコーダの構成を示す。

【図2】図2は、ビデオシーケンスのイメージを処理する方法のフローチャートである。

【図3】図3は、GOPサイズの関数としてのバッファサイズの進展の図である。

【図4】図4は、計算コンテキスト及びリアルタイム要求に関する最適な時間サブサン

10

20

30

40

50

リングモード／ファクタの選択を示す。

【図５】図５は、GOPの配置、サイズ及び環境の制約に関するモード選択のフローチャートである。

【図６】図６は、異なるビットレートによるＩフレームのための一例となるMBコストマップを示す。

【図７】図７は、完全なGOPのためのフレーム間のIntraMap関連の関数としての境界ボックス速度の進展の図である。

【図８】図８は、限定された境界ボックス速度を示す図である。

【図９】図９は、限定された境界ボックスズームファクタを示す図である。

【図１０】図１０は、ビデオシーケンスのイメージを処理する装置の構成を示す。

10

【発明を実施するための形態】

【００１８】

図１は、自動リフレーミングユニットARを備えたビデオデコーダDECの構成を示す。デコーダDECは、符号化入力ビデオシーケンス１１を受信し、それを復号化して復号化ビデオシーケンス１２を取得する。パラメータ抽出手段PEは、復号化ビデオシーケンス及び／又はデコーダ設定１３からパラメータ及び／又はリフレーミング設定１４を抽出する。自動リフレーミングユニットARは、復号化ビデオシーケンス１２及び抽出されたパラメータ及び／又はリフレーミング設定１４から、リフレーミング（すなわち、クロップ処理された）ビデオシーケンス１６を生成する。

【００１９】

20

リフレーミングアプリケーションは、本発明によると符号化ストリーム又は復号化処理から自動調整されたある個数の設定Sを有する。一実施例では、当該設定は、バッファサイズ、時間サブサンプリングファクタ、２つのズームファクタ z_{min} 及び z_{max} 、並びに境界ボックス速度を有する。これらの設定 s_1, s_2, s_3, s_4 は、以下に記述される。

【００２０】

【数１】

$$S = (s_1, s_2, s_3, s_4)^T = \begin{pmatrix} \text{Buffer size} \\ \text{Temporal subsampling factor} \\ \text{zoom factors: } z_{min}, z_{max} \\ \text{Bounding box velocity} \end{pmatrix} \quad (\text{eq.1}) \quad 30$$

バッファサイズ(s_1)は、経時的にクロップ処理ウィンドウパラメータをスムーズ化するためリフレーミング処理において利用されるバッファのサイズである。一実施例では、バッファサイズは、GOPサイズに従って調整される。

【００２１】

時間サブサンプリングファクタ(s_2)は、リフレーミング処理が適用されるフレーム数を制限するのに利用され、これにより、例えば、 s_2 における１フレーム又は s_2 個のフレームからの１フレームのみにリフレーミング処理を適用するなど、アプリケーションの計算複雑さを低減及び制御することが可能である。一実施例では、可能な時間サブサンプリングファクタ／モードは、GOPの長さ及び s_2 に応じて“フルモード”（すべてのフレーム）、“中間モード”（ＩフレームとＰフレームのみ）及び“ライトモード”（Ｉフレームのみ）である。

40

【００２２】

ズームファクタ($s_3 = (z_{min}, z_{max})$)は、クロップ処理ウィンドウが境界間で経時的に変更しうる境界を規定する。この制限は、クロップ処理ウィンドウのサイズを変更する。ユーザは、大きすぎる又は小さすぎるズーム効果を回避するため、当該特徴を設定してもよい。一実施例では、シーンカット後の最初のピクチャにおいて、MBコストマップが、最も重要なブロックを検出するため生成される。その後、MBコストマップ

50

が、ズームファクタを決定するため利用される。

【 0 0 2 3 】

境界ボックス速度 (s_4) は、クロップ処理ウィンドウがピクチャ内で移動可能な速度である。一実施例では、境界ボックスは、リフレーミングウィンドウに含まれるべき最も顕著であると選択されるサブエリア又はピクセルのサブセットを表す。許容される速度はイメージコンテンツに依存し、すなわち、それは、以降のイメージのイントラ予測されたMB間の相関がかなり低い、かなり高いときに低い値に制限される。高い相関は、静的イメージ又は少ない動きを意味し、安定的な境界ボックス位置が好ましく、低い相関は、シーン変更 (すなわち、新たな“ショット”) を意味し、それは、境界ボックスシフトによって補償できないため、アルゴリズムを酷使することになる。従って、境界ボックス速度 s_4 は、コンテンツに依存してカメラの自然なカメラの動きにより良好に適合するようにシーケンスに対して適応化されてもよい。一実施例では、Kalmanフィルタは、フィルタリングのための境界ボックス座標に適用され、境界ボックス速度は、Kalmanフィルタに投入されるノイズファクタである。

10

【 0 0 2 4 】

図2は、ビデオシーケンスのイメージを処理するための方法のフローチャートである。本方法は、ビデオシーケンスのパラメータ、ビデオシーケンスの以前に復号化されたGOP (Group Of Picture) のパラメータ及びユーザ設定を決定するステップ21と、決定されたパラメータに従ってクロップ処理される部分を決定するステップ22と、決定された部分を表示のためクロップ処理するステップ23とを有する。

20

【 0 0 2 5 】

一実施例では、復号化パラメータは以下のように決定される。

【 0 0 2 6 】

バッファサイズ s_1 は、GOPサイズ ($Gsize$) に従って調整される。原理的には、当該バッファサイズが小さなGOPについて低減され、フルバッファ $Size_{max}$ があるリミットを超過したGOPサイズについて利用される。GOPサイズは、デコーダDECがストレージから抽出するか、又は符号化ビットストリームから抽出してもよい所定のパラメータである。以下のルールが適用されてもよい。

【 0 0 2 7 】

【 数 2 】

30

$$s_1 = \begin{cases} Size_{max} & \text{if } Gsize \geq Gsize_{max} \\ \log_2(Gsize) + \frac{Gsize}{2} + 1 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (\text{eq.2})$$

一例となる具体的なアプリケーションのため、 $Gsize_{max}$ は40に設定され、 $Size_{max}$ は25に設定される。すなわち、 $Size_{max}$ の以前のフレームのクロップ処理ウィンドウパラメータは、GOPサイズが40以上である場合、現在フレームのクロップ処理ウィンドウパラメータを取得するためバッファされて考慮される。このように、クロップ処理ウィンドウパラメータの急激な変更が回避され、クロップ処理ウィンドウパラメータは経時的にスムーズ化される。このとき、図3に示されるようなバッファサイズの曲線が得られる。

40

【 0 0 2 8 】

時間サブサンプリングファクタ s_2 は、GOPサイズ及びスキームに従って設定されてもよい。その考え方は、少なくともIフレームに対するリフレーミング処理 (及びそのときの顕著性マップ) の計算を維持することであり、これは、それらが最も高いクオリティを有し、シーンの始め (すなわち、シーンカットの直後) にある可能性が高いためである。このとき、Pフレームは、処理対象としてあまり関心はない。最後に、時間サブサンプリングによりフレームを削除する必要がある場合、Bフレームは省略されるべき最初のフレームになるであろう。

50

【 0 0 2 9 】

G O P スキームを利用することによって、E P 1 9 5 6 5 5 0 A の既知の手段と比較して向上を図ることが可能であり、これは、何れのフレームタイプと何れのフレームが影響を受けるか選択することが可能であるためである。

【 0 0 3 0 】

このとき、ファクタを規定する代わりに、図 4 に示されるように、3 つのモード又は利用ケースを規定することが可能である。フロモード F M では、時間サブサンプリングはなく、すべてのフレームに対してリフレーミング処理が実行される。中間モード I M では、シーケンスの一部又はすべての B フレームが計算から除外される。ライトモード L M では、シーケンスの P フレームの一部又はすべてと共に、B フレームのすべてが計算から除外される。モード選択は、計算問題又は利用可能な計算環境 C I / E n v によりそれぞれ制御される。これは、コンテキスト（高低ビットレート又は高低クオリティ）要求に従って、3 つのモードの 1 つが選択されることを意味し、高品質はフルモードを意味し、中程度の品質は中間モードを意味し、低品質はライトモードを意味する。

【 0 0 3 1 】

図 5 は、モードの選択を示す詳細なフローチャートを示す。基本的に、B フレームの有無がチェックされ、その後、それらの計算が中間モード I M 及びライトモード L M において省略される。その後、環境の制約に依存して、P フレーム（又はサブセット）がまた破棄される。図 5 に示されるように、上述した可能な 3 つのモードの 1 つが、モード選択 M S において選択可能である。

【 0 0 3 2 】

フルモード F M では、すべてのフレームが維持され、ステップ 5 0 において、時間サブサンプリングファクタパラメータ s_2 が 1 などに設定される。すなわち、すべてのフレームが処理される（5 9）。

【 0 0 3 3 】

中間モード I M では、B フレームがあるかチェックされる（5 1）。B フレームがない場合、すべてのフレームが処理される（5 9）。少なくとも 1 つの B フレームがある場合、次のステップ 5 2 は、N b B の B フレームを削除し、 $s_2 = G_{s i z e} - N b B$ （ $G_{s i z e}$ は G O P サイズである）に従って時間サブサンプリングファクタパラメータ s_2 を計算する。計算された時間サブサンプリングファクタパラメータ s_2 は、例えば、“ $s_2 > G_{s i z e} / 2$? ” などに従って所与の閾値と比較される（5 3）。時間サブサンプリングファクタが閾値を下回らない場合、削除される B フレームの個数は増加され、当該計算が繰り返される。N b B は、1 に初期化され、ループの各実行によりインクリメントされる変数である。n b i t e r は、ループの実行をカウントするカウント変数であり、従って（中間モードでは）、スキップされる B フレームの個数である。あるいは、 $s_{2, m i n} = G_{s i z e} - N b B_{m a x}$ を計算し（N b B_{m a x} は G O P における B フレームの総数である）、結果として得られる s_2 が閾値を下回っている限り、1 つの B フレームバックを加え、すなわち、N b B_{m a x} を減少させる。閾値ステップ 5 3 では、他の閾値 $t h r_{t s u b s}$ が、“ $s_2 > t h r_{t s u b s}$? ” に従って時間サブサンプリングファクタパラメータ s_2 と比較するのに利用可能であることに留意されたい。好ましくは、当該閾値は、 $G_{s i z e} / 2$ に実質的に近い。

【 0 0 3 4 】

ライトモード L M では、B フレームがあるかまず確認される（5 4）。ある場合、すべての B フレームが次のステップ 5 5 において削除される。その後、取得した時間サブサンプリングファクタパラメータ s_2 が、 $s_2 = G_{s i z e} - N b B$ に従って計算され（5 6）、“ $s_2 < G_{s i z e} / 2$? ” などに従って（又は、中間モードと同様に）所与の閾値と比較される（5 7）。時間サブサンプリングファクタパラメータ s_2 が閾値を下回る場合、残りのすべてのフレームが処理される（5 9）。B フレームがない場合、次のステップ 5 8 において、N b P 個の P フレームが削除される。結果として得られる時間サブサンプリングファクタ s_2 は、 $s_2 = G_{s i z e} - N b P - N b B$ に従って再び計算され（5

10

20

30

40

50

6)、所与の閾値と再び比較される(57)。時間サブサンプリングファクタがまだ閾値を下回っていない場合、削除されるPフレームの個数はさらに増加され、当該計算が繰り返される。NbPは、1に初期化され、ループの各実行毎にインクリメントされる変数である。nb_{iter}は、ループの実行をカウントするカウント変数であり、従って(ライトモードでは)、スキップされるPフレームの個数である。あるいは、 $s_2, min = G_{size} - NbP_{max} - NbB$ を計算し(NbP_{max}はGOPにおけるPフレームの総数である)、結果として得られる s_2 が閾値を下回る限り、1つのPフレームバックを加え、すなわち、NbP_{max}を減少させることも可能である。

【0035】

最後に、残りのすべてのフレームが、クロップ処理などを含めて処理される(59)。

10

【0036】

他のパラメータは、最大許容ズームファクタ s_3 又はズームファクタのペア($s_3 = (z_{min}, z_{max})$)である。一実施例では、ズームファクタ s_3 を決定するため、通常はIフレームであるGOP又はシーンの最初のフレームに対応するマクロブロック(MB)コストマップが利用される。MBコストマップは、各MBについてその符号化コストを示す。図6は、異なるビットレート及び異なるシーンのための一例となる4つの異なるMBコストマップを示す。各MBコストマップは、オリジナルピクチャの右に示される。最も重要なブロックは明確に特定でき(最も大きな符号化コストを有するライトブロック)、その後、リフレーミング処理に利用される最小及び最大ズーム境界がそれから導出可能である。本発明の一実施例では、ズームファクタは、すべてのシーンカットにおいて再調整される。この場合、シーンカット検出は、当該処理前に実行される。

20

【0037】

クロップ処理ウィンドウのズームファクタ z は、 z_{min} 、 z 、 z_{max} により規定されたズームファクタの範囲内で経時的に変化してもよい。しかしながら、 z_{min} 、 z_{max} の1つは明示的又は非明示的に与えられてもよい。

【0038】

一実施例では、 $s_3 = (z_{min}, z_{max})$ が、

【数3】

$$s_3 = \left(\begin{array}{l} z_{min} = \frac{nb_{MBadj}}{nb_{MB}} \\ z_{max} = \frac{nb_{MB} - nb_{MBcost0}}{nb_{MB}} \end{array} \right) \quad (eq.3)$$

30

に従って規定できる。ここで、 nb_{MB} はピクチャ内のMBの総数であり、 $nb_{MBcost0}$ は互いに必ずしも隣接する必要のない0に等しいコストのMBの個数であり(例えば、図6の上方及び下方エッジの暗いMB)、 nb_{MBadj} は大きなコスト(>最大コスト/2)を有し、互いに空間的に隣接するMBの個数である。一実施例では、それは、ピクチャにおいて最大のコスト(>最大コスト/2)を有する隣接MBの最大グループである。

40

【0039】

他のパラメータは、境界ボックス速度 s_4 である。ズームファクタと同様に、境界ボックス速度は、特にそれがシーン毎に調整される場合、スマートに調整されてもよい。一実施例では、境界ボックス速度は、現在のIntraMapと隣接ピクチャのIntraMapとの間の相関係数により表現可能な隣接ピクチャとの類似度に従って設定される。ここで、IntraMapは、Pピクチャ又はBピクチャにおけるイントラ符号化MBのマップである。隣接ピクチャのイントラ符号化MBの平均の相関係数がその平均から乖離するに従って、許容される境界ボックス速度は低くなる。符号化される困難なMBは通常はイントラ符号化されるため、IntraMapは、シーンの複雑さに関する情報を提供する。この情報から、連続するIntraMapの間の相関を記述する値が推定される。

50

相関が高い場合（すなわち、グローバルな動きがほとんどないか、又はまったくなく、ローカルな動きがほとんどないか、まったくない）、境界ボックス速度はウィンドウを固定するため低くなっているべきであることが検出された。他方、相関がかなり低い場合、これはおそらく強いカメラの動き又は強いコンテンツの変化から生じる（例えば、誰かがカメラの前で移動しているなど）。この場合、コンテンツに関して意味がなく、混乱させる可能のある境界ボックス位置の強い適応化より好ましい適応化はない。従って、低い相関についてもまた、境界ボックス速度が低くなるべきである。中程度の相関について、コンテンツの変更はより容易に処理可能であり、より高い速度は、境界ボックスの再配置を可能にするため利用可能である。

【 0 0 4 0 】

10

－実施例では、境界ボックス速度は、

【 数 4 】

$$s_4 = f(\text{GOPsize}, \text{IntraMap}_{\text{GOP}}) \quad (\text{eq.4})$$

例えば、

【 数 5 】

$$s_4 = V_{\max} \cdot e^{-\left(\frac{x-m}{\sigma}\right)^2} \quad (\text{eq.5})$$

ただし

20

$$x = \frac{1}{\text{GOPsize}-1} \cdot \sum_{i=1}^{\text{GOPsize}-1} CC(\text{IntraMap}_i, \text{IntraMap}_{i+1}) \quad (\text{eq.6})$$

などに従って計算可能である。ただし、 IntraMap はPピクチャ又はBピクチャにおけるイントラ符号化MBのマッピングであり、 CC は現在の IntraMap と隣接する IntraMap （すなわち、次の又は前のもの）との間の相関係数であり、 V_{\max} は境界ボックスの最大許容速度である。式6において、 x は現在及び前のGOPを表す。このとき、境界ボックスは、図7に示されるように、ガウス関数として経時的に変化する。 m 及び σ はそれぞれ、速度の分布の平均及び標準偏差である。それらは、 $m = 0.5$ 及び $\sigma = 0.2$ などに調整されてもよい。 m 、 σ 及び V_{\max} はシステムにおける最大値として定義された固定的なパラメータであることに留意されたい。上述されるように、最大境界ボックス速度は、相関が中間値を有するときに可能とされる。

30

【 0 0 4 1 】

図8は、境界ボックス速度の制限を例示的かつ簡単化された方法により示す。図示されたスケールは現実的なものでなく、簡単化のために利用されていることに留意されたい。上述されるように、前のイメージ im_{n-1} では、最も顕著なエリア sa_1 の周辺の第1境界ボックス bb_1 が決定され、現在のイメージ im_n では、最も顕著なエリア sa_2 の周辺の第2境界ボックス bb_2 が決定される。その後、第1境界ボックスと第2境界ボックスとの間のシフトベクトル又はシフト距離 d_{det} が決定され、最大許容シフトベクトル又はシフト距離 d_{max} と比較される。

40

【 0 0 4 2 】

あるいは、イメージ im_{n-1} と im_n との間の時間距離を考慮するとき（フレームレート f を利用して）、決定された実際の境界ボックス速度が、 $v_{det} = d_{det} * f$ に従って計算可能である。決定された実際の境界ボックス速度は、最大許容境界ボックス速度 v_{max} と比較される。

【 0 0 4 3 】

決定された境界ボックスシフトベクトル d_{det} が最大許容境界ボックスシフトベクトル d_{max} を上回る（すなわち、より長い）場合、又は決定された境界ボックス速度 v_{det} が最大許容境界ボックス速度 v_{max} を上回る場合、新たな境界ボックスの位置及び

50

／又はサイズが決定され、決定された新たな境界ボックス位置に従うサブエリアが、表示のため現在のイメージにおいてクロップ処理される（すなわち、境界ボックスにより特定されるイメージの当該部分のみが表示される）。そうでない場合、決定された境界ボックスシフトベクトル d_{det} が最大許容境界ボックスシフトベクトル d_{max} を上回らない場合、又は決定された境界ボックス速度 v_{det} が最大許容境界ボックス速度 v_{max} を上回らない場合、第2境界ボックスはそのまま利用可能である。同様に、ズームファクタが説明可能である。図9は、境界ボックスズームファクタの制限を例示的かつ簡単化された方法により示す。図示されたスケールは現実的でないかもしれないことに留意されたい。上述されるように、前のイメージ im_{n-1} では、最も顕著なエリアの周辺の第1境界ボックス bb_1 が決定され、現在のイメージ im_n では、最も顕著なエリアの周辺の第2境界ボックス bb_2 が決定される。本例では、第2境界ボックス bb_2 は、第1境界ボックス bb_1 よりかなり小さい。その後、ズームファクタが計算される。原理的には、ズームファクタは、例えば、 $z = n_{bb_2} / n_{bb_1}$ などに従って境界ボックスによりピクセル数から計算されてもよい。計算されたズームファクタは、最大許容ズームファクタ z_{max} と比較される。

【0044】

決定されたズームファクタ z_{det} が最大許容ズームファクタ z_{max} を上回らない場合、第2境界ボックスはそのまま利用可能である。他方、決定されたズームファクタ z_{det} が最大許容ズームファクタ z_{max} を上回る場合、新たな境界ボックス bb_{det} のサイズは、最大許容ズームファクタ z_{max} が充足されるように決定される。新たな境界ボックス bb_{det} は、第2境界ボックス bb_2 と同心円状にある。決定された新たな境界ボックス bb_{det} の位置によるサブエリアは、表示のため現在イメージにおいてクロップ処理される。

【0045】

図8及び9に関して上記は境界ボックスのコンセプトの原理の説明であることに留意すべきである。実際の実現形態では、例えば、境界ボックス速度について、フィルタ（Kalmanフィルタなど）が境界ボックスの座標に適用され、境界ボックスの座標の軌跡及び境界ボックスのサイズをスムーズ化するため、境界ボックス速度は、フィルタに投入されるノイズファクタである。

【0046】

境界ボックス（又はクロップ処理ウィンドウ）は、一実施例では、ウィンドウに含まれるべき最も顕著なものとして選択されるピクセルのサブエリア又はサブセットを表す。一実施例では、当該ウィンドウは、目標とされる所定のアスペクト比（ユーザなどにより規定される）に設定される。このとき、一実施例では、リフレーミングアプリケーションにおいて、ウィンドウの位置（ x 及び y 軸）及び／又はサイズは変化する。速度はボックスの位置のみを参照し、すなわち、境界ボックスが経時的にその位置を変更する方法を参照する。従って、それは、カメラの動きなどによって影響を受ける。実際には、境界ボックス速度は、フレームの可視的部分が移動する速度としてみなすことができる。

【0047】

図10は、本発明による入力ビデオシーケンス seq_{in} のイメージを処理する装置100の原理的なブロック図を示す。本装置は、イメージ解析モジュール102とイメージ処理モジュール110とを有する。イメージ解析モジュールは、ビデオシーケンスのパラメータを決定する第1パラメータ決定モジュール103と、ビデオシーケンスの前に復号化されたGOPのパラメータを決定する第2パラメータ決定モジュール104と、ユーザ設定を決定するユーザインタフェースモジュール105とを有する。さらに、本装置は、決定されたパラメータに従ってクロップ処理される部分を決定するクロップウィンドウポジショニングモジュール106と、表示のため決定された部分をクロップ処理するクロップ処理モジュール107とを有する。クロップ処理されたイメージシーケンス seq_c は、出力に提供される。ビデオシーケンスの各種パラメータが、上述されるように、決定され、別々に又は組み合わせて利用可能である。上述したモジュールは、ハードウェアモ

10

20

30

40

50

ジュール、ソフトウェアによりサポートされたハードウェアモジュール又はソフトウェアモジュールとして実現可能である。

【0048】

一実施例では、本装置はさらに、シーン変更検出モジュールを有する。サブシーケンスがシーン（すなわち、“ショット”）である場合、当該シーン（又はシーン変更）はシーン変更検出モジュールにより検出される。

【0049】

一実施例では、本装置はさらに、前のイメージ（ $i m_{n-1}$ ）において当該前のイメージの最も顕著な部分であるピクセルのサブエリア又はサブセット（ $s a_1$ ）を決定する手段、前のイメージのピクセルのサブエリア又はサブセットの周辺の第1境界ボックス（ $b b_1$ ）を決定する手段、現在イメージにおいて当該現在イメージの最も顕著な部分であるピクセルのサブエリア又はサブセット（ $s a_2$ ）を決定する手段、第1境界ボックス（ $b b_1$ ）及び第2境界ボックス（ $b b_2$ ）から境界ボックスシフト（ $d d e t$ ）を計算する手段、第1境界ボックス（ $b b_1$ ）及び第2境界ボックス（ $b b_2$ ）の位置から境界ボックスシフト（ $d d e t$ ）を計算するか、又は第1境界ボックス（ $b b_1$ ）及び第2境界ボックス（ $b b_2$ ）の位置並びにビデオフレームレートから境界ボックス速度を計算する手段、決定された境界ボックスシフト（ $d d e t$ ）又は境界ボックス速度と連続するイメージの間の最大許容境界ボックスシフト又は境界ボックス速度とを比較する手段、及び新たな境界ボックスの位置及び／又はサイズ（ $b b_{d e t}$ ）を決定し、決定した境界ボックスシフトが最大許容境界ボックスシフトを上回る場合、又は決定した境界ボックス速度が最大許容境界ボックス速度を上回る場合、現在イメージにおいて表示のため決定された新たな境界ボックスに従ってサブエリアをクロップ処理し、他方、決定した境界ボックスシフト（ $d d e t$ ）又は境界ボックス速度が最大許容境界ボックスシフト又は境界ボックス速度以下である場合、現在イメージにおいて表示のため決定された第2境界ボックス（ $b b_2$ ）に従ってサブエリアをクロップ処理する手段を有する。

【0050】

本発明の効果は、それがコンテンツの信頼できて有用な復号化情報に基づき、リフレーミングパラメータの自動調整を実行することである。すなわち、リフレーミングパラメータは、ビデオを復号化する際に利用可能な情報を利用することによって（特に、前に復号化されたシーケンスの性質）、コンテンツに基づき自動調整される。従来、符号化中には付加的情報は挿入される必要がなかったため、符号化ビデオシーケンスが利用可能である。リフレーミングアプリケーションの設定 S は、復号化処理又は復号化ストリームから自動的に調整可能である。これらのパラメータは、上述されたように、バッファサイズ s_1 、時間サブサンプリングファクタ s_2 、ズームファクタ $s_3 = (z_{min}, z_{max})$ 及び境界ボックス速度 s_4 の1以上である。

【0051】

一実施例では、復号化ビデオシーケンスの設定又は入力パラメータが、その直前の復号化シーケンスの性質に従って自動調整される。

【0052】

本発明の一実施例では、リフレーミングアプリケーションはビデオ復号化後に実行される。

【0053】

本発明は、表示のためのビデオを前処理する装置又はビデオを表示可能な装置において実現可能である。本発明は、特に小さなスクリーンサイズを備えたビデオ表示装置に有用である。

【0054】

本発明が純粋に具体例により説明され、本発明の範囲から逸脱することなく詳細の変更が可能であることが理解されるであろう。本発明の基本的な新規な特徴がその好適な実施例に適用されるように図示、説明及び指摘されたが、説明された装置及び方法、開示された装置の形式及び詳細、及びそれらの動作の各種省略、置換及び変更が、本発明の趣旨

から逸脱することなく当業者により可能であることが理解されるであろう。同一の結果を達成するため実質的に同じ方法により実質的に同一の機能を実行する要素のすべての組み合わせが本発明の範囲内であることが明示的に意図される。説明された実施例の間の要素の置換はまた、完全に意図及び想定される。

【 0 0 5 5 】

本説明、（適切である場合）請求項及び図面に開示された各特徴は、独立して又は何れか適切な組み合わせにより提供されてもよい。各特徴は、適切である場合、ハードウェア、ソフトウェア又はこれら2つの組み合わせにより実現されてもよい。請求項に現れる参照番号は、単なる具体例であり、請求項の範囲に対して限定的な効果を有さない。

以下、本願により教示される手段を例示的に列挙する。

10

（付記1）

ビデオシーケンスのイメージを処理する方法であって、

前記ビデオシーケンスのパラメータ、前記ビデオシーケンスの前に復号化されたサブシーケンスのパラメータ及びユーザ設定を決定するステップと、

前記決定されたパラメータに従ってクロップ処理される部分を決定するステップであって、前記クロップ処理される部分は、可変的な位置及び可変的なサイズの少なくとも1つを有する境界ボックスにより規定され、前記可変的な位置は、前記ビデオシーケンスにおける隣接フレームのイントラ符号化マクロブロックの間の相関に依存し、前記相関の第1相関値について、前記境界ボックス位置は、前記第1相関値より高い又は低い相関値に対してより速く変化し、前記可変的なサイズは、現在のGOP又はシーンの第1フレームのマクロブロックコストマップのパラメータから計算される最大ズームファクタに依存し、ゼロに等しいコストを有するマクロブロックのパーセンテージがより低い場合、より大きな最大ズームファクタが許容される、前記決定するステップと、

20

リフレーミングステップにおいて、表示のため前記決定された部分をクロップ処理するステップと、

を有する方法。

（付記2）

前記サブシーケンスはGOP又はシーンであり、前記シーンはシーン変更検出により検出される、付記1記載の方法。

（付記3）

前記ビデオシーケンスのパラメータ又は前に復号化されたサブシーケンスのパラメータは、GOPサイズ、シーン長、時間サブサンプリングファクタ、最大及び最小ズームファクタ並びに境界ボックス速度の少なくとも1つを有する、付記1又は2記載の方法。

30

（付記4）

前記ビデオシーケンスのパラメータを決定するステップは、現在のイメージについて、前のイメージにおいて、前記前のイメージの最も顕著な部分であるピクセルのサブエリア又はサブセットを決定するステップと、

前記前のイメージのピクセルのサブエリア又はサブセットの周辺の第1境界ボックスを決定するステップと、

前記現在のイメージにおいて、前記現在のイメージの最も顕著な部分であるピクセルのサブエリア又はサブセットを決定するステップと、

40

前記現在のイメージの前記エリアの周辺の第2境界ボックスを決定するステップであって、前記第2境界ボックスは前記可変的な境界ボックス位置を有する、前記第2境界ボックスを決定するステップと、

前記第1境界ボックスと前記第2境界ボックスとの位置から境界ボックスシフトを計算するか、又は前記第1境界ボックスと前記第2境界ボックスとの位置及び前記ビデオフレームレートから、境界ボックスシフトと境界ボックス速度とを計算するステップと、

前記決定された境界ボックスシフト又は境界ボックス速度と、連続するイメージの間の最大許容境界ボックスシフト又は境界ボックス速度とを比較するステップと、

前記決定された境界ボックスシフトが前記最大許容境界ボックスシフトを上回る場合、

50

又は前記決定された境界ボックス速度が前記最大許容境界ボックス速度を上回る場合、新たな境界ボックスの位置及び／又はサイズを決定し、前記現在のイメージにおいて表示のため前記決定された新たな境界ボックスに従って前記サブエリアをクロップ処理するステップと、

他方、前記決定された境界ボックスシフト又は境界ボックス速度が前記最大許容境界ボックスシフト又は最大許容境界ボックス速度以下である場合、前記現在のイメージにおいて表示のため前記決定された第2境界ボックスに従って前記サブエリアをクロップ処理するステップと、

を有する、付記1乃至3何れか一項記載の方法。

(付記5)

前記最大許容境界ボックスシフト又は境界ボックス速度は、前記ビデオシーケンスの前に復号化されたサブシーケンスのパラメータから決定される、付記1乃至4何れか一項記載の方法。

(付記6)

前記最大許容境界ボックス速度は、

【数6】

$$s_4 = V_{max} \cdot e^{-\left(\frac{x-m}{\sigma}\right)^2}$$

ただし

$$x = \frac{1}{Gop_{size} - 1} \cdot \sum_{i=1}^{Gop_{size}-1} CC(IntraMap_i, IntraMap_{i+1})$$

に従って計算され、 $IntraMap$ はPピクチャ又はBピクチャにおけるイントラ符号化されたMBのマップであり、 CC は現在の $IntraMap$ と隣接する $IntraMap$ との間の相関係数であり、 V_{max} は前記境界ボックスの最大速度であり、 m 及び σ は前記境界ボックス速度の分布の平均及び標準偏差である、付記1乃至5何れか一項記載の方法。

(付記7)

前記クロップ処理ウィンドウパラメータを経時的にスムーズ化するステップをさらに有し、

前記クロップ処理ウィンドウパラメータを経時的にスムーズ化するため、前記リフレーミングステップにおいてバッファが利用され、

前記バッファのサイズは、前記GOPサイズに従って調整される、付記1乃至6何れか一項記載の方法。

(付記8)

時間サブサンプリングファクタ又は時間サブサンプリングスキームが、時間サブサンプリングモードに従って設定され、

第1サブサンプリングモードでは、前記リフレーミングステップがすべてのフレームに適用され、

第2サブサンプリングモードでは、前記リフレーミングステップがすべてのIフレーム及びPフレームに適用され、0以上のBフレームには適用されず、

第3サブサンプリングモードでは、前記リフレーミングステップがすべてのIフレームに適用され、何れのBフレームに適用されず、0以上のPフレームに適用されない、付記1乃至7何れか一項記載の方法。

(付記9)

前記サブサンプリングモードの1つは、ビットレート要求とイメージ品質要求との少な

10

20

30

40

50

くとも1つに従って選択される、付記8記載の方法。

(付記10)

前記クロップ処理される部分は、クロップ処理ウィンドウにより規定され、
最大又は最小許容ズームファクタ又はズームファクタのペアを決定するステップをさらに有し、

前記最大又は最小許容ズームファクタは、前記クロップ処理ウィンドウが経時的に変化する境界を規定し、又は前記ズームファクタのペアは、前記クロップ処理ウィンドウが経時的に変化する2つの境界を規定する、付記1乃至9何れか一項記載の方法。

(付記11)

前記ズームファクタのペアは、現在のGOP又はシーンの第1フレームのマクロブロックコストマップのパラメータから計算される、付記10記載の方法。

(付記12)

最小許容ズームファクタは、
【数7】

$$z_{min} = \frac{nb_{MBadj}}{nb_{MB}}$$

により計算され、

最大許容ズームファクタは、
【数8】

$$z_{max} = \frac{nb_{MB} - nb_{MBcost0}}{nb_{MB}}$$

により計算され、 nb_{MB} は前記イメージ内のMBの総数であり、 $nb_{MBcost0}$ は0に等しいコストを有するMBの個数であり、 nb_{MBadj} は最大のコストを有する隣接MBの個数である、付記1乃至11何れか一項記載の方法。

(付記13)

ビデオシーケンスのイメージを処理する装置であって、
前記ビデオシーケンスのパラメータを決定し、前記ビデオシーケンスの前に復号化されたサブシーケンスのパラメータを決定し、ユーザ設定を決定するイメージ解析手段と、
前記決定されたパラメータに従ってクロップ処理される部分を決定し、表示のため前記決定された部分をクロップ処理するイメージ処理手段であって、前記クロップ処理される部分は、可変的な位置及び可変的なサイズの少なくとも1つを有する境界ボックスにより規定され、前記可変的な位置は、前記ビデオシーケンスにおける隣接フレームのイントラ符号化マクロブロックの間の相関に依存し、前記相関の第1相関値について、前記境界ボックス位置は、前記第1相関値より高い又は低い相関値についてより速く変化し、前記可変的なサイズは、現在のGOP又はシーンの第1フレームのマクロブロックコストマップのパラメータから計算されるズームファクタに依存し、ゼロに等しいコストを有するマクロブロックのパーセンテージがより低い場合、より高い最大ズームファクタが許容される、前記イメージ解析手段と、
を有する装置。

(付記14)

シーン変更検出モジュールをさらに有し、
前記サブシーケンスは、GOP又はシーンであり、
前記シーンは、前記シーン検出モジュールにより検出される、付記13記載の装置。

(付記15)

10

20

30

40

50

前のイメージにおいて、前記前のイメージの最も顕著な部分であるピクセルのサブエリア又はサブセットを決定する手段と、

前記前のイメージのピクセルのサブエリア又はサブセットの周辺の第1境界ボックスを決定する手段と、

前記現在のイメージにおいて、前記現在のイメージの最も顕著な部分であるピクセルのサブエリア又はサブセットを決定する手段と、

前記現在のイメージの前記エリアの周辺の第2境界ボックスを決定する手段と、

前記第1境界ボックスと前記第2境界ボックスとの位置から境界ボックスシフトを計算するか、又は前記第1境界ボックスと前記第2境界ボックスとの位置及び前記ビデオフレームレートから、境界ボックス速度とを計算する手段と、

前記決定された境界ボックスシフト又は境界ボックス速度と、連続するイメージの間の最大許容境界ボックスシフト又は境界ボックス速度とを比較する手段と、

前記決定された境界ボックスシフトが前記最大許容境界ボックスシフトを上回る場合、又は前記決定された境界ボックス速度が前記最大許容境界ボックス速度を上回る場合、新たな境界ボックスの位置及び/又はサイズを決定し、前記現在のイメージにおいて表示のため前記決定された新たな境界ボックスに従って前記サブエリアをクロップ処理し、前記決定された境界ボックスシフト又は境界ボックス速度が前記最大許容境界ボックスシフト又は最大許容境界ボックス速度以下である場合、前記現在のイメージにおいて表示のため前記決定された第2境界ボックスに従って前記サブエリアをクロップ処理する手段と、
を有する、付記13又は14記載の装置。

10

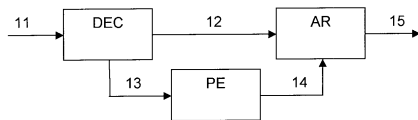
20

—
【符号の説明】

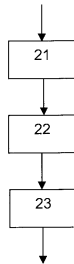
【0056】

- 11 符号化入力ビデオシーケンス
- 12 復号化ビデオシーケンス
- 13 デコード設定
- 14 リフレーミング設定

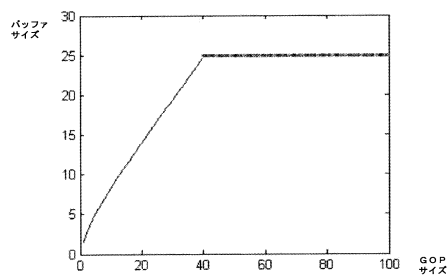
【図 1】



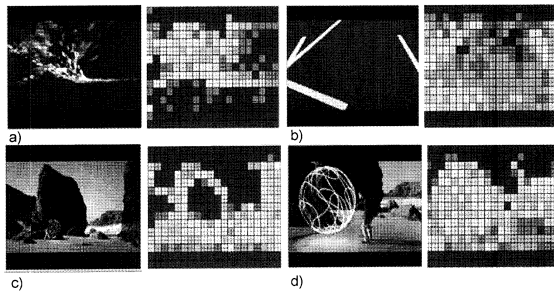
【図 2】



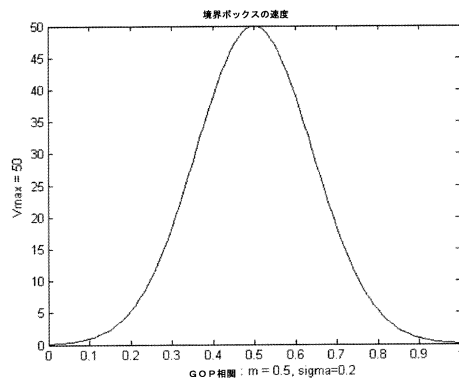
【図 3】



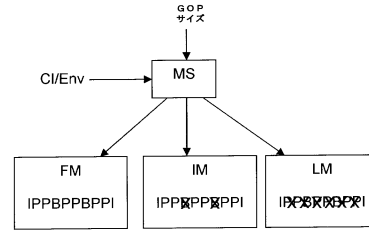
【図 6】



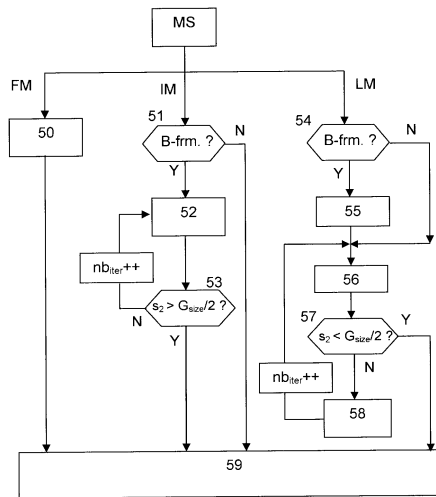
【図 7】



【図 4】

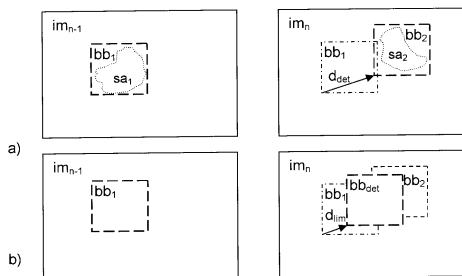


【図 5】

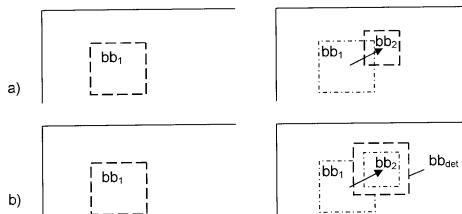


33

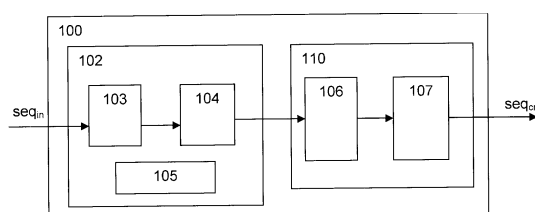
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 クリステル シャマレ

フランス国 3 5 5 7 6 セゾン・セヴィニエ シー・エス 1 7 6 1 6 ザック・ド・シャン
・ブラン アヴェニュー・ド・シャン・ブラン 9 7 5 テクニカラー・アールアンドディー・フ
ランス

(72)発明者 ファブリス アーバン

フランス国 3 5 5 7 6 セゾン・セヴィニエ シー・エス 1 7 6 1 6 ザック・ド・シャン
・ブラン アヴェニュー・ド・シャン・ブラン 9 7 5 テクニカラー・アールアンドディー・フ
ランス

(72)発明者 クリストフ シュヴァンス

フランス国 3 5 5 7 6 セゾン・セヴィニエ シー・エス 1 7 6 1 6 ザック・ド・シャン
・ブラン アヴェニュー・ド・シャン・ブラン 9 7 5 テクニカラー・アールアンドディー・フ
ランス

審査官 山 崎 雄介

(56)参考文献 特開2008-192156(JP,A)

特開2003-230012(JP,A)

特開2012-002683(JP,A)

特開2007-235191(JP,A)

国際公開第2009/154033(WO,A1)

特表2010-507983(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 19/00 - 19/98

G06T 1/00 - 1/40

G06T 3/00 - 5/50

G06T 9/00 - 9/40

IEEE Xplore