【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20年9月25日(2008.9.25)

【公表番号】特表2005-515719(P2005-515719A)
【公表日】平成17年5月26日(2005.5.26)
【年通号数】公開・登録公報2005-020
【出願番号】特願2003-561226(P2003-561226)
【国際特許分類】
Ｈ０４Ｎ　7/26　(2006.01)
Ｈ０３Ｍ　13/41　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０４Ｎ　7/13　Ｚ
Ｈ０３Ｍ　13/41

【手続補正書】
【提出日】平成20年8月4日(2008.8.4)
【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】
ビデオ符号器において量子化パラメータ値のシーケンスを選択することを含む方法であって、
前記ビデオ符号器は、ビデオフレームをｎ個のマクロブロックのシーケンスとして符号化すると共に該ビデオフレームの各マクロブロックのために量子化パラメータ値を割り当てるように構成され、
前記方法は、前記ｎ個のマクロブロックのシーケンスの少なくとも部分集合に割り当てられる量子化パラメータ値が、それらの符号化に関連するコストを最小限にするように最適化することをさらに含む方法。
【請求項２】
前記ｎ個のマクロブロックのシーケンスの前記部分集合は前記ｎ個のマクロブロックの全部を含む請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記ｎ個のマクロブロックのシーケンスの少なくとも部分集合に割り当てられる前記量子化パラメータ値を最適化することは、ビタビ・サーチ・アルゴリズムを用いて実行される請求項１に記載の方法。
【請求項４】
前記ｎ個のマクロブロックのシーケンスの少なくとも部分集合に割り当てられる前記量子化パラメータ値を最適化することは、量子化パラメータ値の示唆されたシーケンスの符号化に関連するコストを量子化パラメータ値の候補シーケンスの符号化のコストと比較することを含む請求項１に記載の方法。
【請求項５】
前記方法は、ビデオ符号器の量子化パラメータＱＰのフレーム－レベル制御を提供する方法であり、該ビデオ符号器はフレームの各マクロブロックについて１つの量子化パラメータを有し、フレームはｎ個のマクロブロックを有し、候補量子化パラメータシーケンスとして働く任意の要素として量子化パラメータシーケンスＱを有する全ての可能な量子化パラメータシーケンスの集合から最適化量子化パラメータシーケンスＱ*を提供し、該最

適化量子化パラメータシーケンスQ^*は、示唆された量子化パラメータシーケンスＳの代わりに該候補量子化パラメータシーケンスＱを使用することのコストを示すコスト関数Ｃ（Ｑ，Ｓ）を最小化し、前記方法は、

ａ）示唆された量子化パラメータシーケンスＳを受け取り、

ｂ）所定基準に従って測られた前記候補シーケンスＱと前記示唆された量子化パラメータシーケンスＳとの相違を表わす成分Ｄ（Ｑ，Ｓ）を有すると共に、前記候補シーケンスＱを表わすのに費やされるビットの数に比例する成分Ｒ（Ｑ）を有するコスト関数Ｃ（Ｑ，Ｓ）を定義し、

ｃ）前記最適化量子化パラメータシーケンスQ^*を前記コスト関数Ｃ（Ｑ，Ｓ）を最小にするものとして決定することをさらに含み、

これにより、前記示唆された量子化パラメータシーケンスＳをビット効率的に近似する最適化量子化パラメータシーケンスQ^*を提供する請求項１に記載の方法。

【請求項６】

前記示唆された量子化パラメータシーケンスＳは、関心領域アナライザーにより提供される請求項５に記載の方法。

【請求項７】

前記最適化量子化パラメータシーケンスQ^*を前記コスト関数Ｃ（Ｑ，Ｓ）を最小にするものとして決定することは、前記示唆された量子化パラメータシーケンスＳの量子化パラメータにより張られる量子化パラメータ値の範囲に属する値ｋについて最適制約付きコスト関数$C_k^*(S_t)$を計算することを含み、該最適制約付きコスト関数は、ｔ個の量子化パラメータの部分的な示唆された量子化パラメータシーケンスS_tの関数であって、最後のｔ番目の要素として値ｋを有する量子化パラメータを有する任意の可能な部分的候補量子化パラメータシーケンス$Q_{t,k}$を使うことにより達成可能な最低のコストを示す請求項５に記載の方法。

【請求項８】

前記最適化量子化パラメータシーケンスQ^*を前記コスト関数Ｃ（Ｑ，Ｓ）を最小にするものとして決定し、

ａ）所定最小値から所定最大値までの量子化パラメータ値の範囲を前記示唆された量子化パラメータシーケンスＳから決定し、

ｂ）シーケンス長さｔを１に等しくセットし、

ｃ）値ｋを前記所定最小値に等しくセットし、

ｄ）最適制約付きコスト関数$C_k^*(S_t)$を計算することであって、該最適制約付きコスト関数は、ｔ個の量子化パラメータの部分的な提案された量子化パラメータシーケンスS_tの関数であり、１より大きなｔについての該最適制約付きコスト関数の計算は、$C_k^*(S_t)$を$C_k^*(S_{t-1})$の項で与えると共に項ｒ（ｋ，ｊ）＋$C_j^*(S_{t-1})$を含む帰納的関係に基づき、このｒ（ｋ，ｊ）は、前記示唆された量子化パラメータシーケンスＳから決定される範囲の中の値を有する変数ｊでＱを表わすのに費やされるビットの数に比例するコスト関数成分Ｒ（Ｑ）の要素であり、

ｅ）現在のｔ及びｋについて、前記項ｒ（ｋ，ｊ）＋$C_j^*(S_{t-1})$を最小にするｊの値を蓄積し、

ｆ）前記最適制約付きコスト関数$C_k^*(S_t)$を計算すると共に、現在のｔ及びｋについて、ｋが前記所定最大値に等しくなるまで前のものより１だけそれぞれ大きなｋの連続する値について且つｔがフレーム中のマクロブロックの数に等しくなるまでｔの前の値より１だけそれぞれ大きなｔの連続する値について前記項ｒ（ｋ，ｊ）＋$C_j^*(S_{t-1})$を最小にするｊの値を蓄積し、

ｇ）前記示唆されたシーケンスＳの中の量子化パラメータ値の範囲内の全てのｋの値についての$C_k^*(S_{t=n})$の比較に基づいて最適コスト関数$C^*(S_{t=n})$を決定し、

ｈ）始めに最後のマクロブロックについての量子化パラメータを$C_k^*(S_{t=n})$を最小にするｋの値に等しくセットし、次に逆にたどって、作られる最適化シーケンス中の前の各量子化パラメータに次のマクロブロックについて蓄積されているｊの値を割り当てるプ

ロセスによって前記最適化シーケンスQ*を作ることを含む請求項５に記載の方法。
【請求項９】
前記コスト関数成分Ｄ（Ｑ，Ｓ）は、式
【数１】

$$D(Q,S)=\sum_{i=1}^{n} d(q_i,s_i)$$

で与えられる形のものであり、ここでｄ（q_i，s_i）は、独立変数として、候補量子化パラメータシーケンスの要素q_iと前記示唆された量子化パラメータシーケンスの対応する要素s_iとを有するメモリーレスのマクロブロック－レベル非負コスト成分である請求項５に記載の方法。
【請求項１０】
前記コスト関数成分Ｒ（Ｑ）は式
【数２】

$$R(Q)=\sum_{i=1}^{n} r(q_i,q_{i-1})$$

により与えられる形のものであり、ここでｒ（q_i，q_{i-1}）はマクロブロックｉについて量子化パラメータを符号化するために使われるビットの数とマクロブロックｉ－１について量子化パラメータを符号化するために使われるビットの数との関係を表わすメモリーレスのマクロブロック－レベル非負コスト成分である請求項９に記載の方法。
【請求項１１】
前記コスト関数成分Ｒ（Ｑ）の要素ｒ（q_i，q_{i-1}）は式
【数３】

$$r(q_i,q_{i-1})=\begin{cases}0, & |q_i-q_{i-1}|\leqq 2\text{のとき}\\ +\infty, & \text{その他のとき}\end{cases}$$

により与えられ、前記コスト関数成分Ｄ（Ｑ，Ｓ）の要素ｄ（q_i，s_i）は式
ｄ（q_i，s_i）＝（q_i-s_i）^{2}
で与えられる請求項１０に記載の方法。
【請求項１２】
前記コスト関数成分Ｒ（Ｑ）の要素ｒ（q_i，q_{i-1}）は式

【数４】

$$r(q_i, q_{i-1}) = \begin{cases} \lambda N_{q_i, q_{i-1}}, q_i \text{が表示可能であるとき} \\ +\infty, \text{その他のとき} \end{cases}$$

により与えられ、ここでλはレート歪み釣り合いパラメータとして役立つ所定の非負値であり、
【数５】

$$N_{q_i, q_{i-1}}$$

はq_{i-1}が与えられたときにq_iを表わすためのビットの数であり、前記コスト関数成分Ｄ（Ｑ，Ｓ）の要素ｄ（q_i，s_i）は式
【数６】

$$d(q_i, s_i) = \|mse(q_i) - mse(s_i)\|$$

で与えられ、ここでｍｓｅ（．．．）は、元のマクロブロック内容と、表示されている量子化パラメータシーケンスの要素q_i又はs_iを用いて復元されたマクロブロック内容との平均二乗誤差を意味する請求項１０に記載の方法。
【請求項１３】
ビデオ符号器において量子化パラメータ値のシーケンスを選択するための装置であって、
前記ビデオ符号器は、ビデオフレームをｎ個のマクロブロックのシーケンスとして符号化すると共に該ビデオフレームの各マクロブロックのために量子化パラメータ値を割り当てるように構成され、
前記装置は、前記ｎ個のマクロブロックのシーケンスの少なくとも部分集合に、それらの符号化に関連するコストを最小限にするように最適化された量子化パラメータ値を割り当てるための手段を含む装置。
【請求項１４】
前記ｎ個のマクロブロックのシーケンスの前記部分集合は前記ｎ個のマクロブロックの全てを含む請求項１３に記載の装置。
【請求項１５】
前記ｎ個のマクロブロックのシーケンスの少なくとも部分集合に割り当てられる前記量子化パラメータ値の最適化は、ビタビ・サーチ・アルゴリズムを用いて実行される請求項１３に記載の装置。
【請求項１６】
前記ｎ個のマクロブロックのシーケンスの少なくとも部分集合に割り当てられる前記量子化パラメータ値の最適化は、量子化パラメータ値の示唆されたシーケンスの符号化に関連するコストを量子化パラメータ値の候補シーケンスの符号化のコストと比較することにより実行される請求項１３に記載の装置。

【請求項１７】
前記装置は、前記ビデオ符号器により使用される量子化パラメータのフレーム－レベル制御を有すると共に、前記ビデオ符号器により処理されるフレームの各マクロブロックについて１つの量子化パラメータを有し、フレームはｎ個のマクロブロックから成り、該フレーム－レベル制御は、候補量子化パラメータシーケンスとして働く任意の要素として量子化パラメータシーケンスＱを有する全ての可能な量子化パラメータシーケンスの集合から最適化量子化パラメータシーケンスQ^*を提供することに基づき、前記最適化量子化パラメータシーケンスQ^*は、示唆された量子化パラメータシーケンスＳの代わりに前記候補量子化パラメータシーケンスＱを使用することのコストを示すコスト関数Ｃ（Ｑ，Ｓ）を最小化し、前記装置は、
ａ）示唆された量子化パラメータシーケンスＳを受け取るための手段と、
ｂ）所定基準に従って測られた前記候補シーケンスＱと前記示唆された量子化パラメータシーケンスＳとの相違を表わす成分Ｄ（Ｑ，Ｓ）を有すると共に、前記候補シーケンスＱを表わすのに費やされるビットの数に比例する成分Ｒ（Ｑ）を有するコスト関数Ｃ（Ｑ，Ｓ）を定義するための手段と、
ｃ）前記最適化量子化パラメータシーケンスQ^*を決定するための手段とを更に含み、
これにより、前記ビデオ符号器は前記示唆された量子化パラメータシーケンスＳをビット効率的に近似する最適化量子化パラメータシーケンスQ^*を決定する請求項１３に記載の装置。
【請求項１８】
前記示唆された量子化パラメータシーケンスＳは関心領域アナライザーにより提供される請求項１７に記載の装置。
【請求項１９】
前記コスト関数Ｃ（Ｑ，Ｓ）を最小にする前記最適化量子化パラメータシーケンスQ^*を決定するための手段は、前記示唆された量子化パラメータシーケンスＳの量子化パラメータにより張られる量子化パラメータ値の範囲に属する値ｋについて最適制約付きコスト関数$C_k^*(S_t)$を計算し、該最適制約付きコスト関数は、ｔ個の量子化パラメータの部分的な示唆された量子化パラメータシーケンスS_tの関数であって、最後のｔ番目の要素として値ｋを有する量子化パラメータを有する任意の可能な部分的候補量子化パラメータシーケンス$Q_{t,k}$を使うことにより達成可能な最低のコストを示す請求項１７に記載の装置。
【請求項２０】
前記コスト関数Ｃ（Ｑ，Ｓ）を最小にする前記最適化量子化パラメータシーケンスQ^*を決定するための手段は、
ａ）所定最小値から所定最大値までの量子化パラメータ値の範囲を前記示唆された量子化パラメータシーケンスＳから決定するための手段と、
ｂ）シーケンス長さｔを１に等しくセットするための手段と、
ｃ）値ｋを前記所定最小値に等しくセットするための手段と、
ｄ）最適制約付きコスト関数$C_k^*(S_t)$を計算するための手段であって、該最適制約付きコスト関数は、ｔ個の量子化パラメータの部分的な示唆された量子化パラメータシーケンスS_tの関数であり、１より大きなｔについての該最適制約付きコスト関数の計算は、$C_k^*(S_t)$を$C_k^*(S_{t-1})$の項で与えると共に項ｒ（ｋ，ｊ）＋$C_j^*(S_{t-1})$を含む帰納的関係に基づき、このｒ（ｋ，ｊ）は、前記示唆された量子化パラメータシーケンスＳから決定される範囲の中の値を有する変数ｊでＱを表わすのに費やされるビットの数に比例する前記コスト関数成分Ｒ（Ｑ）の要素である手段と、
ｅ）現在のｔ及びｋについて、前記項ｒ（ｋ，ｊ）＋$C_j^*(S_{t-1})$を最小にするｊの値を蓄積するための手段と、
ｆ）前記最適制約付きコスト関数$C_k^*(S_t)$を計算すると共に、現在のｔ及びｋについて、ｋが前記所定最大値に等しくなるまで前のものより１だけそれぞれ大きなｋの連続する値について且つｔがフレーム中のマクロブロックの数に等しくなるまでｔの前の値よ

り１だけそれぞれ大きなｔの連続する値について前記項ｒ（ｋ，ｊ）＋C_j^*（S_{t-1}）を最小にするｊの値を蓄積するための手段と、

ｇ）前記示唆されたシーケンスＳの中の量子化パラメータ値の範囲内の全てのｋの値についてのC_k^*（$S_{t=n}$）の比較に基づいて前記最適コスト関数C^*（$S_{t=n}$）を決定するための手段と、

ｈ）始めに最後のマクロブロックについての量子化パラメータをC_k^*（$S_{t=n}$）を最小にするｋの値に等しくセットし、次に逆にたどって、作られる最適化シーケンス中の前の各量子化パラメータに次のマクロブロックについて蓄積されているｊの値を割り当てるプロセスによって前記最適化シーケンスQ^*を作るための手段とを含む請求項１７に記載の装置。

【請求項２１】

前記コスト関数成分Ｄ（Ｑ，Ｓ）は、式

【数７】

$$D(Q,S)=\sum_{i=1}^{n} d(q_i,s_i)$$

で与えられる形のものであり、ここでｄ（q_i，s_i）は、独立変数として、候補量子化パラメータシーケンスの要素q_iと前記示唆された量子化パラメータシーケンスの対応する要素s_iとを有するメモリーレスのマクロブロック－レベル非負コスト成分である請求項１７に記載の装置。

【請求項２２】

前記コスト関数成分Ｒ（Ｑ）は式

【数８】

$$R(Q)=\sum_{i=1}^{n} r(q_i,q_{i-1})$$

により与えられる形のものであり、ここでｒ（q_i，q_{i-1}）はマクロブロックｉについて量子化パラメータを符号化するために使われるビットの数とマクロブロックｉ－１について量子化パラメータを符号化するために使われるビットの数との関係を表わすメモリーレスのマクロブロック－レベル非負コスト成分である請求項２１に記載の装置。

【請求項２３】

前記コスト関数成分Ｒ（Ｑ）の要素ｒ（q_i，q_{i-1}）は式

【数９】

$$r(q_i,q_{i-1})=\begin{cases}0, |q_i-q_{i-1}|\leqq 2\text{のとき}\\ +\infty, \text{その他のとき}\end{cases}$$

により与えられ、前記コスト関数成分Ｄ（Ｑ，Ｓ）の要素ｄ（q_i，s_i）は式

ｄ（q_i，s_i）＝（q_i-s_i）^{2}

で与えられる請求項２２に記載の装置。
【請求項２４】
前記コスト関数成分Ｒ（Ｑ）の要素ｒ（q_i，q_{i-1}）は式
【数１０】

$$r(q_i, q_{i-1}) = \begin{cases} \lambda N_{q_i, q_{i-1}}, q_i \text{が表示可能であるとき} \\ +\infty, \text{その他のとき} \end{cases}$$

により与えられ、ここでλはレート歪み釣り合いパラメータとして役立つ所定の非負値であり、
【数１１】

$$N_{q_i, q_{i-1}}$$

はq_{i-1}が与えられたときにq_i表わすためのビットの数であり、前記コスト関数成分Ｄ（Ｑ，Ｓ）の要素ｄ（q_i，s_i）は式
【数１２】

$$d(q_i, s_i) = \| mse(q_i) - mse(s_i) \|$$

で与えられ、ここでｍｓｅ（．．．）は、元のマクロブロック内容と、表示されている量子化パラメータシーケンスの要素q_i又はs_iを用いて復元されたマクロブロック内容との平均二乗誤差を意味する請求項２２に記載の装置。
【請求項２５】
コンピュータで実行される方法を実施するためのプログラムコードを格納するコンピュータ可読媒体であって、
前記方法は、ビデオ符号器において量子化パラメータ値のシーケンスを選択することを含み、
前記ビデオ符号器は、ビデオフレームをｎ個のマクロブロックのシーケンスとして符号化すると共に前記ビデオフレームの各マクロブロックのために量子化パラメータ値を割り当てるように構成され、
前記方法は、前記ｎ個のマクロブロックのシーケンスの少なくとも部分集合に割り当てられる量子化パラメータ値が、それらの符号化に関連するコストを最小限にするように最適化することをさらに含むコンピュータ可読媒体。