

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-91772
(P2011-91772A)

(43) 公開日 平成23年5月6日(2011.5.6)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
HO4N 7/32 (2006.01) HO4N 7/137 Z 5C159

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2009-245810 (P2009-245810)
 (22) 出願日 平成21年10月26日 (2009.10.26)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 大槻 純
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内
 (72) 発明者 塩澤 公男
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内

最終頁に続く

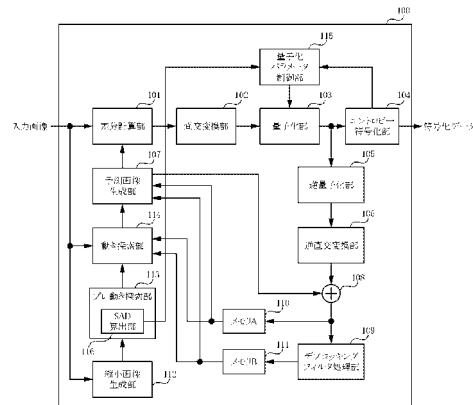
(54) 【発明の名称】 画像符号化装置

(57) 【要約】

【課題】 シーンに応じて初期量子化パラメータ決定手法を適応的に切り替える。

【解決手段】 画像変化量が所定の閾値以上の場合に符号化対象画像の原画の情報から発生符号量を予測して初期量子化パラメータを決定する第1の方法を選択し、画像変化量が所定の閾値未満の場合に符号化済みの画像から符号化対象画像の発生符号量を予測して初期量子化パラメータを決定する第2の方法を選択することによって、符号化対象画像に対する初期量子化パラメータを決定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

動画像を符号化する画像符号化装置であって、

前記動画像に含まれる符号化対象画像のデータを量子化する量子化手段と、

前記符号化対象画像の原画の情報から発生符号量を予測して初期量子化パラメータを決定する第 1 の方法と、符号化済みの画像から前記符号化対象画像の発生符号量を予測して初期量子化パラメータを決定する第 2 の方法とを選択的に実行し、決定された初期量子化パラメータによって前記量子化手段における量子化を制御する量子化制御手段と、

前記符号化対象画像と、所定の符号化済み画像との間の画像変化量を算出する演算手段とを備え、

前記量子化制御手段は、前記演算手段により算出された画像変化量が所定の閾値以上の場合に前記第 1 の方法を選択し、前記演算手段により算出された画像変化量が前記所定の閾値未満の場合に前記第 2 の方法を選択することによって、前記符号化対象画像に対する初期量子化パラメータを決定することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 2】

前記符号化対象画像について動き探索を行う動き探索手段と、

前記動き探索手段に供給される前記符号化対象画像の縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、

前記縮小画像生成手段によって生成された前記符号化対象画像の縮小画像と、他の画像の縮小画像との間で差分絶対値和を算出する差分絶対値和算出手段とをさらに備え、

前記演算手段は、前記差分絶対値和算出手段によって算出された差分絶対値和の値の情報を取得し、前記符号化対象画像と、前記所定の符号化済み画像との間の差分絶対値和の差分値を演算することによって前記画像変化量を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化装置。

【請求項 3】

前記符号化対象画像について動き探索を行う動き探索手段と、

前記動き探索手段に供給される前記符号化対象画像の縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、

前記縮小画像生成手段によって生成された前記符号化対象画像の縮小画像から分散値を算出する分散値算出手段とをさらに備え、

前記演算手段は、前記分散値算出手段によって算出された分散値の情報を取得し、前記符号化対象画像と、前記所定の符号化済み画像との間の分散値の差分値を演算することによって前記画像変化量を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、画像符号化装置に関し、特に量子化制御の技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

動画像データの高能率符号化方式として、MPEG (Moving Picture Experts Group) - 2 が知られている。近年、MPEG - 2 よりも高圧縮を実現する符号化方式として、ITU - T (国際電気通信連合 電気通信標準化部門) と ISO (国際標準化機構) により H. 264 / MPEG - 4 part 10 が標準化された。H. 264 / MPEG - 4 part 10 (以下、H. 264 と称す) では、イントラ予測符号化やインター予測符号化などに加え、適応的な符号量制御を行うことによって、画質の低下を防止しつつ高圧縮を可能にしている。

【0003】

MPEG - 2 や H. 264 といった符号化方式で用いられる符号量制御方法として、Test Model 5 (TM5) 方式が知られている。TM5 方式では、符号化される画像のタイプ (ピクチャタイプ) 毎に、符号化済み画像から算出した量子化特性値が設定

10

20

30

40

50

される。ピクチャタイプとは、画面内符号化ピクチャ（Iピクチャ）、順方向予測符号化ピクチャ（Pピクチャ）、双方向予測符号化ピクチャ（Bピクチャ）である。例えば符号化対象ピクチャがIピクチャの場合、符号化済みのIピクチャの符号化結果に基づいて、符号化対象のIピクチャの量子化特性値が設定されることになる。このように、符号化済み画像から符号化対象画像の発生符号量を予測して量子化パラメータを決定することを、本明細書では「フィードバック方式」と称す。なお、TM5方式の詳細については、特許文献1に開示がある。

【0004】

このようなフィードバック方式を用いた発生符号量予測に基づいて、符号化対象画像の量子化特性値である初期量子化パラメータを決定する場合、過去の符号化済みの画像を基に発生符号量の予測を行うために、次のような状況で不都合が生じる。例えば、動きの激しいシーンなど、符号化済み画像から絵柄が大きく変化している状況や、シーンチェンジが行われた状況のときである。このような状況のときには、発生符号量の予測の精度が低下し、符号量配分が正確にできなくなり、結果として符号化効率が低下するという問題が生じる。

10

【0005】

一方、上記フィードバック方式とは異なる符号量制御方法に関する提案として、特許文献2が知られている。特許文献2に記載された方法は、原画に対して詳細な動きベクトルを求める前段で、縮小画像を用いた精度の粗い動きベクトル算出を行う。そして、縮小予測ブロックと、参照ブロック間の整合度を統計解析して、その統計解析結果を符号量割り当て制御に用いるというものである。このように、符号化対象画像の原画の情報から発生符号量を予測して量子化パラメータを決定することを、本明細書では「フィードフォワード方式」と称す。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平10-285589号公報

【特許文献2】特開平11-298904号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0007】

上記のフィードフォワード方式による符号量制御方法ならば、動きの激しいシーンやシーンチェンジが行われた状況では、フィードバック方式により初期量子化パラメータを決定する場合に比べて、符号量見積もりの精度を上げることが可能である。

【0008】

しかしながら、逆に動きの少ないシーンでは、画像間の差分が小さく関連性が高いため、符号化済み画像のデータを用いて初期量子化パラメータを決めるフィードバック方式のほうが、精度が高くなることが知られている。

【0009】

フィードバック方式（FB方式）とフィードフォワード方式（FF方式）の比較結果を図で示すと、図4のようになる。前述したように、フィードバック方式は、符号化対象画像に時間的に近い符号化済み画像のデータを用いて初期量子化パラメータを求めるために、急激なシーンの変化には弱い、シーンの変化が少なく画像間の関連性が高い場合には、予測精度等の点で評価が高い。一方、フィードフォワード方式は、画像1枚ごとに符号量制御を行うものであるため、シーンの変化に関係なく一定の評価が得られるが、特にシーンの変化が少ない場合には、フィードバック方式の予測精度が高まるため、フィードバック方式よりも評価が下回る。

40

【0010】

このように、符号化対象画像により、フィードバック方式による初期量子化パラメータ決定方法と、フィードフォワード方式による初期量子化パラメータ決定方法とで、一長一

50

短となってしまうという問題がある。

【0011】

したがって、本発明の目的は、シーンに応じて初期量子化パラメータ決定手法を適応的に切り替えることによって、好適な量子化制御を行うことにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために、本発明の画像符号化装置は、動画像を符号化する画像符号化装置であって、前記動画像に含まれる符号化対象画像のデータを量子化する量子化手段と、前記符号化対象画像の原画の情報から発生符号量を予測して初期量子化パラメータを決定する第1の方法と、符号化済みの画像から前記符号化対象画像の発生符号量を予測して初期量子化パラメータを決定する第2の方法とを選択的に実行し、決定された初期量子化パラメータによって前記量子化手段における量子化を制御する量子化制御手段と、前記符号化対象画像と、所定の符号化済み画像との間の画像変化量を算出する演算手段とを備え、前記量子化制御手段は、前記演算手段により算出された画像変化量が所定の閾値以上の場合に前記第1の方法を選択し、前記演算手段により算出された画像変化量が前記所定の閾値未満の場合に前記第2の方法を選択することによって、前記符号化対象画像に対する初期量子化パラメータを決定することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、シーンに応じて初期量子化パラメータ決定手法を適応的に切り替えることによって、好適な量子化制御を行うことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施例1に係る画像符号化装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】初期量子化パラメータ決定方法を示すフローチャートである。

【図3】本発明の実施例2に係る画像符号化装置の概略構成を示すブロック図である。

【図4】フィードバック方式とフィードフォワード方式の比較結果を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

30

【実施例1】

【0016】

図1は、本発明の実施例1に係る画像符号化装置100の概略構成を示すブロック図である。画像符号化装置100は、デジタルビデオカメラ等に搭載され、撮像された画像データを圧縮符号化する画像符号化装置として適用可能である。また、画像符号化装置100は、H.264符号化方式に対応し、画面内予測符号化（イントラ予測符号化）や画面間予測符号化（インター予測符号化）に加え、適応的な符号量制御（量子化制御）を行うための構成を備える。画像符号化装置100の構成を図1のブロック図を参照しながら以下に説明する。

【0017】

40

画像符号化装置100に入力される入力画像データは、主に不図示のカメラ等で撮像された動画像である。画像符号化装置100は、当該動画像を構成する画面（フレーム）毎に符号化処理する。入力画像データは、差分計算部101、動き探索部114、縮小画像生成部112にそれぞれ供給される。差分計算部101は、画像符号化装置100への入力画像データと、後述する予測画像生成部107により生成された予測画像データとの差分値を算出する。当該差分値は、画像残差データである。

【0018】

次に、直交変換部102は、差分計算部101より出力された画像残差データを入力し、画素ブロック単位で離散コサイン変換（DCT: Discrete Cosine Transform）による直交変換処理を行い、DCT係数を出力する。なお、DCTは

50

8 × 8 画素又は 4 × 4 画素ブロック単位で行われる。量子化部 103 は、直交変換部 102 より出力された DCT 係数、及び、後述する量子化パラメータ制御部 115 より出力された量子化パラメータとに基づいて、量子化処理を行う。次に、エントロピー符号化部 104 は、量子化部 103 より出力された量子化後のデータに対して、2 値化処理および算術符号化処理を行い、符号化データを生成し、出力する。エントロピー符号化部 104 における発生符号量の情報は、後述する量子化パラメータ制御部 115 に供給される。

【0019】

一方、量子化部 103 より出力される量子化後のデータは、逆量子化部 105 へも出力される。こちらは予測画像データの生成に使用される。逆量子化部 105 は、入力されたデータについて逆量子化を行い、逆直交変換部 106 は、逆量子化されたデータに対して逆離散コサイン変換による逆直交変換処理を行って、復元された画像データを出力する。

10

【0020】

次に、加算器 108 は、逆直交変換部 106 より出力される画像データに、後述する予測画像生成部 107 より出力される予測画像データを加算して、加算後のデータを、メモリ A 110、及び、デブロッキングフィルタ処理部 109 へ出力する。加算後のデータが、いわゆるローカルデコード画像データである。

【0021】

デブロッキングフィルタ処理部 109 は、ローカルデコード画像データに含まれる符号化ブロックの境界部の平滑化処理を行って、デブロッキングフィルタ処理後の画像データをメモリ B 111 へ出力する。ここで、メモリ A 110 は、デブロッキングフィルタ処理前の画像データを格納し、メモリ B 111 は、デブロッキングフィルタ処理後の画像データを格納するものである。

20

【0022】

縮小画像生成部 112 は、画像符号化装置 100 に入力される入力画像データに含まれる符号化対象画像に対して、複数画素の平均値で 1 画素を構成することによる縮小方法や、画素を間引くことによる縮小方法などにより、符号化対象画像の縮小画像を生成する。次に、プレ動き探索部 113 は、縮小画像生成部 112 より出力された縮小画像データを用いて、複数のフレームの比較によってブロック毎のおおよその動きベクトルを算出する。ここで、おおよその動きベクトルとは、画面の広域動きベクトル（グローバルベクトル）とも呼ばれている。また、プレ動き探索部 113 は、差分絶対値和算出部（SAD 算出部）116 を含み、入力画像のうち符号化対象の現画像に対して、近接する他の画像との間で差分絶対値和（SAD: Sum of Absolute Difference）を演算する。そして、演算によって算出された SAD 値の情報を量子化パラメータ制御部 115 へ供給する。

30

【0023】

次に、動き探索部 114 は、画像符号化装置 100 に入力される入力画像データ及び、メモリ A 110 とメモリ B 111 に格納されている画像データを用いて、予測画像の予測方法を決定する。さらに、動き探索部 114 は、プレ動き探索部 113 より出力された動きベクトルを参照し、より詳細な動き探索を行って、インター予測符号化時の動き補償予測に係る動きベクトルを算出する。

40

【0024】

動き探索部 114 の動作を具体的に以下に記載する。イントラ予測を行う際は、入力画像データと、メモリ A 110 に格納されているデブロッキングフィルタ処理前の画像データとを用いて、所定の画素ブロック（16 × 16 画素、8 × 8 画素、4 × 4 画素、等）の単位で、所定の予測モード毎の符号化効率を求める。一方、インター予測を行う際は、入力画像データと、メモリ B 111 に格納されているデブロッキングフィルタ処理後の画像データとを用いて、符号化効率を求める。インター予測時における参照画像の探索の際は、プレ動き探索部 113 より出力された動きベクトルを用いて、当該動きベクトルの周辺を詳細に探索することで、全画像領域を探索することのない効率的な処理を実現している。そして、求めた符号化効率が最適となる予測方法を決定する。インター予測の場合は、

50

さらに動きベクトルを算出して出力する。なお、入力画像が、イントラ予測符号化されることが前提のIピクチャの場合には、イントラ予測のみを採用し、その他のピクチャ（Pピクチャ又はBピクチャ）の場合には、イントラ予測及びインター予測のうち、最適な符号化効率となる予測方法を選択できる。このように動き探索部114は、符号化効率の最適な予測方法を選択し、イントラ予測モードや動きベクトルといった符号化パラメータを出力する。

【0025】

次に、予測画像生成部107は、動き探索部114から出力された予測方法と符号化パラメータ、及び、メモリA110またはメモリB111に格納された画像データを用いて、予測画像データを生成する。予測画像データは、前述したように差分計算部101及び加算器108に供給される。

10

【0026】

ここで、量子化パラメータ制御部115の処理について説明する。量子化パラメータ制御部115は、フィードフォワード方式とフィードバック方式を選択的に実行する。また、量子化パラメータ制御部115は、少なくとも数フレーム相当分のSADの値を記憶し、SADの差分値を演算する構成を備えている。そして、量子化パラメータ制御部115は、プレ動き探索部113より出力される符号化対象画像（現画像）に対するSADの値と、記憶された当該符号化対象画像と同じピクチャタイプの符号化済み画像のSADの値との差分値を算出して、画像変化量を求める。

20

【0027】

そして、算出された画像変化量が、所定の閾値以上あるか否かを判定する。当該画像変化量が、閾値以上であれば、量子化パラメータ制御部115は、フィードフォワード方式により符号化対象画像に対する初期量子化パラメータを決定する。フィードフォワード方式とは、原画の情報から発生符号量を予測して量子化パラメータを決定する方法（第1の方法）である。当該フィードフォワード方式では、プレ動き探索部113にて算出されたSADの値から統計化された、量子化パラメータ毎の予測符号量を示す所定のテーブルを用いる。すなわち、目標符号量に最も近似な予測符号量を示す量子化パラメータをフィードフォワード方式における初期量子化パラメータとする。

【0028】

一方、当該画像変化量が、閾値未満であれば、量子化パラメータ制御部115は、フィードバック方式により符号化対象画像に対する初期量子化パラメータを決定する。フィードバック方式とは、符号化済み画像から符号化対象画像の発生符号量を予測して量子化パラメータを決定する方法（第2の方法）である。当該フィードバック方式では、符号化対象画像と同じピクチャタイプの符号化済み画像の平均量子化パラメータを初期量子化パラメータとする。

30

【0029】

以上により、量子化パラメータ制御部115は、SADの値に基づく画像変化量に応じて適応的に初期量子化パラメータ決定手法を切り替え、決定された初期量子化パラメータを量子化部103へ出力する。その後、量子化パラメータ制御部115は、予め設定される目標符号量と、エントロピー符号化部104で実際に発生する符号量の差分値を観察する。そして、差分値を観察しながら、符号化対象画像に対する発生符号量を目標符号量に近づけるように、量子化パラメータを変化させることによる量子化制御を行う。

40

【0030】

次に、量子化パラメータ制御部115における制御方法について、図2のフローチャートを用いて説明する。図2は、初期量子化パラメータ決定方法を示すフローチャートである。

【0031】

ステップS201において、量子化パラメータ制御部115は、符号化対象画像のSADの値と符号化対象画像と同じピクチャタイプの符号化済み画像のSADの値との差分絶対値を演算する。当該差分絶対値がシーンの画像変化量を表す値となる。次に、ステップ

50

S 2 0 2 において、量子化パラメータ制御部 1 1 5 は、S 2 0 1 で演算された差分絶対値が所定の閾値以上か否かを判定する。S 2 0 2 にて、差分絶対値が閾値未満であると判定されれば、フローはフィードバック方式による初期量子化パラメータ決定方法を実行するステップ S 2 0 3 へ進む。一方、S 2 0 2 にて、差分絶対値が閾値以上であると判定されれば、フローはフィードフォワード方式による初期量子化パラメータ決定方法を実行するステップ S 2 0 4 へ進む。

【 0 0 3 2 】

S 2 0 3 において、量子化パラメータ制御部 1 1 5 は、符号化済みの同一ピクチャタイプの画像の平均量子化パラメータを、初期量子化パラメータに決定する。また、S 2 0 4 において、量子化パラメータ制御部 1 1 5 は、符号化対象画像の S A D 値に基づいて、統計的結果より得られたテーブルより、目標符号量に最も近似な値を示す予測符号量を選択し、当該予測符号量に対応した量子化パラメータを選択する。そして、S 2 0 5 において、量子化パラメータ制御部 1 1 5 は、S 2 0 4 で選択した量子化パラメータを初期量子化パラメータに決定する。

10

【 0 0 3 3 】

上記実施例では、S A D を演算して画像変化量を判定する構成を説明したが、S A D の値の代わりに、例えば S A T D (S u m o f A b s o l u t e T r a n s f o r m e d D i f f e r e n c e) の演算結果を指標として用いるように変形しても良い。

【 0 0 3 4 】

また、上記実施例では、ピクチャのタイプに関わらず本発明を適用しているが、符号化対象画像が I ピクチャの場合のみに適用しても良いものとする。

20

【 0 0 3 5 】

以上のように、本実施例の画像符号化装置によれば、S A D の値の変化によって判定される画像変化量（シーンの連続性）に応じて初期量子化パラメータ決定手法を適応的に切り替えることによって、好適な量子化制御を行うことができる。

【 実施例 2 】

【 0 0 3 6 】

実施例 1 では、画像変化量を縮小画像における S A D の差分情報から求める構成について説明したが、実施例 2 では、画像変化量を分散値の差分情報から求める構成について説明する。図 3 は、本発明の実施例 2 に係る画像符号化装置 3 0 0 の概略構成を示すブロック図である。画像符号化装置 3 0 0 の構成を図 3 のブロック図を参照しながら以下に説明する。なお、図 3 において、図 1 と同じ符号を付したブロックは実施例 1 で記述した説明と重複するので、詳細な説明は省略する。以下では主に図 1 と異なるブロックの構成について詳細に説明する。

30

【 0 0 3 7 】

分散値算出部 3 0 1 は、縮小画像生成部 1 1 2 より出力される縮小画像データを取得して、符号化対象画像（現画像）の分散値を算出する。ここで分散値とは、平均値と各データの差分値を 2 乗した平均値であり、画素値の散らばり具合を表す。分散値が高いほど、画素値の散らばり具合が大きく、画素の輝度変化が激しいことを示す。人間の視覚特性として、輝度変化の激しい画像ほど、画像劣化が目立たないということが知られている。そこで、分散値に基づいて、画像ブロック毎の符号化の難易度を求めるような処理が一般的に行われている。画像符号化装置 3 0 0 においては、分散値算出部 3 0 1 で算出された分散値の情報が、量子化パラメータ制御部 1 1 5 に供給される。

40

【 0 0 3 8 】

次に、量子化パラメータ制御部 1 1 5 の処理について説明する。量子化パラメータ制御部 1 1 5 は、フィードフォワード方式とフィードバック方式を選択的に実行する。また、量子化パラメータ制御部 1 1 5 は、少なくとも数フレーム相当分の分散値を記憶し、分散値の差分値を演算する構成を備えている。そして、量子化パラメータ制御部 1 1 5 は、ブレ動き探索部 1 1 3 より出力される符号化対象画像（現画像）に対する分散値と、記憶された当該符号化対象画像と同じピクチャタイプの符号化済み画像の分散値との差分値を算

50

出して、画像変化量を求める。

【0039】

そして、算出された画像変化量が、所定の閾値以上あるか否かを判定する。当該画像変化量が、閾値以上であれば、量子化パラメータ制御部115は、フィードフォワード方式により符号化対象画像に対する初期量子化パラメータを決定する。フィードフォワード方式では、プレ動き探索部113にて算出された分散値から統計化された、量子化パラメータ毎の予測符号量を示す所定のテーブルを用いる。すなわち、目標符号量に最も近似な予測符号量を示す量子化パラメータをフィードフォワード方式における初期量子化パラメータとする。

【0040】

一方、当該画像変化量が、閾値未満であれば、量子化パラメータ制御部115は、フィードバック方式により符号化対象画像に対する初期量子化パラメータを決定する。フィードバック方式では、符号化対象画像と同じピクチャタイプの符号化済み画像の平均量子化パラメータを初期量子化パラメータとする。

【0041】

以上により、量子化パラメータ制御部115は、分散値に基づく画像変化量に応じて適応的に初期量子化パラメータ決定手法を切り替え、決定された初期量子化パラメータを量子化部103へ出力する。その後、量子化パラメータ制御部115は、予め設定される目標符号量と、エントロピー符号化部104で実際に発生する符号量の差分値を観察する。そして、差分値を観察しながら、符号化対象画像に対する発生符号量を目標符号量に近づけるように、量子化パラメータを変化させることによる量子化制御を行う。

【0042】

以上のように、本実施例の画像符号化装置によれば、分散値の変化によって判定される画像変化量（シーンの連続性）に応じて初期量子化パラメータ決定手法を適応的に切り替えることによって、好適な量子化制御を行うことができる。

【符号の説明】

【0043】

- 100 画像符号化装置
- 101 差分計算部
- 102 直交変換部
- 103 量子化部
- 104 エントロピー符号化部
- 105 逆量子化部
- 106 逆直交変換部
- 107 予測画像生成部
- 108 加算器
- 109 デブロッキングフィルタ処理部
- 110 メモリA
- 111 メモリB
- 112 縮小画像生成部
- 113 プレ動き探索部
- 114 動き探索部
- 115 量子化パラメータ制御部
- 116 SAD算出部
- 301 分散値算出部

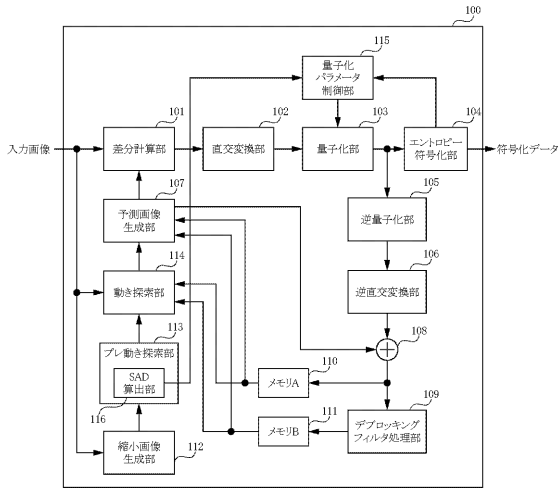
10

20

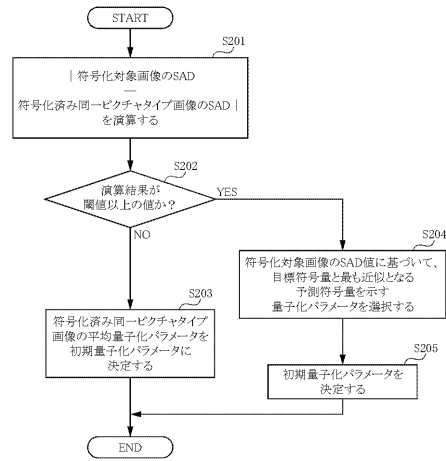
30

40

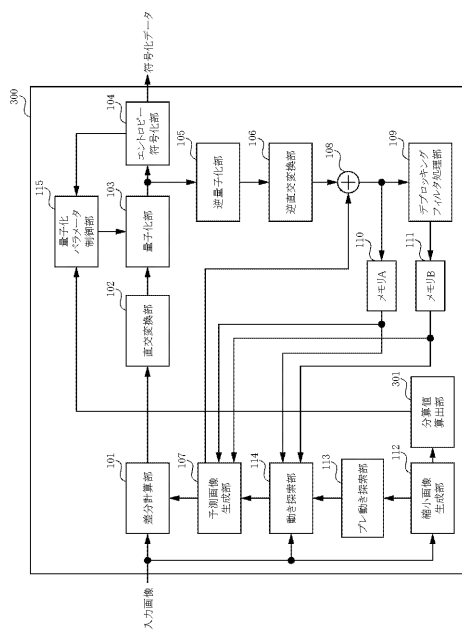
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

	シーン変化 大	シーン変化 小
FB方式	×	◎
FF方式	○	○

フロントページの続き

Fターム(参考) 5C159 MA00 MA04 MA05 MA23 MC11 MC38 ME01 NN01 NN21 NN27
PP05 PP06 PP07 SS14 TA46 TC02 TC18 TC24 TC26 TC28
TC38 TD03 TD04 TD05 TD06 TD12 UA02 UA11 UA33