

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009 年 11 月 5 日(05.11.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/133844 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 7/32 (2006.01) H04N 7/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/058265
- (22) 国際出願日: 2009 年 4 月 27 日(27.04.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-118884 2008 年 4 月 30 日(30.04.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 渡辺 隆志 (WATANABE, Takashi) [JP/JP]. 安田 豪毅 (YASUDA, Goki) [JP/JP]. 和田 直史 (WADA, Naofumi) [JP/JP]. 中條 健 (CHUJOH, Takeshi) [JP/JP]. 谷沢 昭行 (TANIZAWA, Akiyuki) [JP/JP].
- (74) 代理人: 鈴江 武彦, 外 (SUZUYE, Takehiko et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 1 2 番 9 号 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

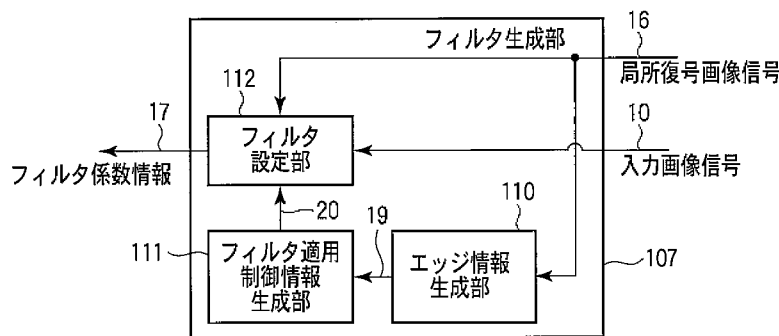
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: VIDEO ENCODING AND DECODING METHOD AND DEVICE EQUIPPED WITH EDGE-REFERENCED FILTERING FUNCTION

(54) 発明の名称: エッジを考慮したフィルタリング機能を備えた動画像符号化/復号化方法及び装置

[図2]



- 10 - Input image signal
16 - Local decoded image signal
17 - Filter coefficient data
107 - Filter generator
110 - Edge data generator
111 - Filter application control data generator
112 - Filter setting part

(57) Abstract: A video encoding device comprises a prediction error generator, which takes the difference between an input video image and a prediction image and generates a prediction error image, a converter/quantizer, which converts and quantizes the prediction error image and generates a quantization conversion coefficient, an edge data generator, which generates edge data representing edge attributes in a local decoded image corresponding to an encoded image in the video image, a control data generator, which generates control data related to filter application to the decoded image on the decoding side based on the edge data, a setting part, which sets the filter coefficient for the aforementioned filter based on the control data, and an encoder, which encodes filter coefficient data that represent the quantization conversion coefficient and the filter coefficient, and outputs encoded data.

(57) 要約:

[続葉有]



動画画像符号化装置は、入力される動画画像と予測画像との差分をとって予測誤差画像を生成する予測誤差生成部、予測誤差画像に対し変換及び量子化を行って量子化変換係数を生成する変換／量子化部、動画画像のうちの符号化済み画像に対応する局所復号画像中のエッジの属性を示すエッジ情報を生成するエッジ情報生成部、エッジ情報に基づいて復号化側における復号画像に対するフィルタの適用に関する制御情報を生成する制御情報生成部、制御情報に基づいて前記フィルタのフィルタ係数を設定する設定部、量子化変換係数及びフィルタ係数を示すフィルタ係数情報を符号化して符号化データを出力する符号化部を有する。

明 細 書

発明の名称：

エッジを考慮したフィルタリング機能を備えた動画像符号化／復号化方法及び装置

技術分野

[0001] 本発明は、特に符号化側でフィルタのフィルタ係数を設定してフィルタ係数情報を伝送し、復号化側でそれを受信して用いる動画像符号化／復号化方法及び装置に関する。

背景技術

[0002] 入力される動画像と予測画像との差分である予測誤差画像に対して画素ブロック単位で直交変換を行い、それによって得られる変換係数を量子化して符号化を行う動画像符号化／復号化装置では、復号画像にブロック歪と呼ばれる画質劣化が生じる。これに対し、G. Bjontegaard, “Deblocking filter for 4x4 based coding”, ITU-T Q.15/SG16 VCEG document, Q15-J-27, May 2000. (文献1) にはブロック境界にローパスフィルタを適用することによってブロック歪を視覚的に目立たないようにし、主観的に良好な画像を得るデブロッキングフィルタが開示されている。

[0003] デブロッキングフィルタは、符号化装置及び復号化装置のループ内で用いられることから、ループフィルタとも呼ばれる。このようなデブロッキングフィルタを用いることによって、予測に用いられる参照画像のブロック歪を低減することができる。特に、ブロック歪の発生しやすい高圧縮なビットレート帯で符号化効率を向上させる効果が期待される。

[0004] 一方、ループフィルタとは異なり、復号化側において出力画像にのみ作用するフィルタをポストフィルタと呼ぶ。S. Wittmann and T. Wedi, “Post-filter SEI message for 4:4:4 coding”, JVT of ISO/IEC MPEG & ITU-T VCEG, JVT-S030, April 2006. (文献2) には、このようなポストフィルタを用いる動画像符号化／復号化装置が開示されている。文献2では、符号化側でポ

ストフィルタのフィルタ係数を設定し、フィルタ係数情報を符号化して送信する。一方、復号化側では受信した符号化データを復号してフィルタ係数情報を生成し、このフィルタ係数情報に従ってフィルタ係数を設定したフィルタにより、復号画像に対しポストフィルタ処理を行って出力画像を得る。

[0005] 文献2によると、符号化側で復号画像と入力動画画像との誤差が小さくなるようにフィルタ係数を設定することによって、復号化側でポストフィルタを適用した出力画像の画質を向上させることが可能である。

発明の開示

[0006] 文献1に開示されたデブロッキングフィルタは、ブロック境界をぼかすことによって視覚的に目立つ劣化を低減する処理を行う。このため、デブロッキングフィルタを用いると必ずしも入力画像に対する復号画像の誤差を小さくすることはできず、場合によっては細かいテクスチャなどを失って画質を低下させる。さらに、デブロッキングフィルタはローパスフィルタであるため、フィルタ適用範囲内にエッジが存在する場合には著しく画質を低下させる。そこで、文献1ではブロック歪みの強度に合わせたフィルタ強度の調整のみを行っており、エッジを考慮したフィルタ処理を行っていない。このため、エッジを含む領域に対してフィルタを適用する際、注目画素と著しく画素値の異なる画素を用いてフィルタ処理により画質改善効果が低下する。

[0007] 一方、文献2においても、エッジを考慮したフィルタは適用されておらず、エッジを含む領域に対してフィルタを適用する際に画質が低下する場合がある。また文献2の方法では、復号画像と入力画像との誤差が小さくなるよう符号化側でフィルタを設定し、フィルタを示す情報を送信する。このため、フィルタ適用範囲内に存在する多様なエッジ形状に対して、それぞれに適した多数のフィルタを設計することが可能である。しかしながら、多数のフィルタを示す情報を送信すると符号量が増加し、符号化効率の低下を招く。

[0008] 本発明は、画像のエッジの影響による画質改善効果の低減を抑制することを可能とする動画画像符号化／復号化方法及び装置を提供することを目的とする。

[0009] 本発明の第1の観点によると、入力される動画像と予測画像との差分をとって予測誤差画像を生成することと、前記予測誤差画像に対し変換及び量子化を行って量子化変換係数を生成することと、前記動画像のうちの符号化済み画像に対応する局所復号画像中のエッジの属性を示すエッジ情報を生成することと、前記エッジ情報に基づいて復号化側における復号画像に対するフィルタの適用に関する制御情報を生成することと、前記制御情報に基づいて前記フィルタのフィルタ係数を設定することと、前記量子化変換係数、及び前記フィルタ係数を示すフィルタ係数情報を符号化して符号化データを出力することと、を備える動画像符号化方法が提供される。

[0010] 本発明の第2の観点によると、入力される符号化データを復号化して量子化変換係数、及びフィルタ係数を示すフィルタ係数情報を生成することと、前記量子化変換係数に対し逆量子化及び逆変換を行って予測誤差画像を生成することと、前記予測誤差画像と予測画像を用いて復号画像を生成することと、前記復号画像中のエッジの属性を示すエッジ情報を生成することと、前記エッジ情報に基づいて前記復号画像に対するフィルタの適用に関する制御情報を生成することと、前記復号画像に対し前記制御情報に基づいて、前記フィルタ係数情報に従ってフィルタ係数が設定された前記フィルタを適用して復元画像を生成することと、を備える動画像復号化方法が提供される。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]第1の実施形態の動画像符号化装置を示すブロック図

[図2]フィルタ生成部107を示すブロック図

[図3]フィルタ生成部107の動作を示すフローチャート

[図4A]フィルタ適用画素の例

[図4B]図4Aのフィルタ適用画素に設定されるフィルタ回転角度 0° でのフィルタ係数を示す図

[図5A]フィルタ適用画素の例

[図5B]図5Aのフィルタ適用画素に設定されるフィルタ回転角度 90° でのフィルタ係数を示す図

[図6A] フィルタ適用画素の例

[図6B] 図 6 A のフィルタ適用画素について 45° フィルタを回転させた後のフィルタ適用画素を示す図

[図7A] 画素の置換前のフィルタ適用画素の例

[図7B] 図 7 A のフィルタ適用画素について画素を置換した後のフィルタ適用画素の例を示す図

[図8A] 画素の置換前のフィルタ適用画素の例

[図8B] 図 8 A のフィルタ適用画素について画素を置換した後のフィルタ適用画素の他の例

[図9] 第 1 の実施形態の符号化データのシンタクス構造を示す図

[図10] 図 9 中のループフィルタデータシンタクスを示す図

[図11] 図 9 中のループフィルタデータシンタクスの他の例を示す図

[図12] 図 1 の符号化装置に対応する動画復号化装置を示すブロック図

[図13] フィルタ処理部 205 を示すブロック図

[図14] フィルタ処理部 205 の動作を示すフローチャート

[図15] 第 2 の実施形態の動画復号化装置を示すブロック図

[図16] フィルタ生成／処理部 301 を示すブロック図

[図17] フィルタ生成／処理部 301 の動作を示すフローチャート

[図18] 図 15 の符号化装置に対応する動画復号化装置を示すブロック図

[図19] 図 15 の符号化装置に対応する動画復号化装置を示すブロック図

発明を実施するための最良の形態

[0012] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

[第 1 の実施形態]

(動画復号化装置)

図 1 に示されるように、本発明の第 1 の実施形態に係る動画復号化装置 100 は予測画像生成部 101、減算器（予測誤差生成部）102、変換／量子化部 103、エントロピー符号化部 104、逆量子化／逆変換部 105、加算器 106、フィルタ生成部 107 及び参照画像用バッファ 108 を有

し、符号化制御部 109 によって制御される。

- [0013] 予測画像生成部 101 は、参照画像用バッファ 108 に格納されている参照画像信号 18 を取得して所定の予測処理を行い、予測画像信号 11 を出力する。予測処理には、例えば、動き予測、動き補償による時間方向の予測、または画面内の符号化済み画素からの空間方向の予測などを用いることができる。
- [0014] 予測誤差生成部 102 は、動画像の入力画像信号 10 と予測画像信号 11 との差分を計算し、予測誤差画像信号 12 を生成する。予測誤差画像信号 12 は、変換／量子化部 103 に入力される。
- [0015] 変換／量子化部 103 は、予測誤差画像信号 12 に対してまず変換処理を行う。ここでは、例えば離散コサイン変換（DCT）のような直交変換を行い、変換係数を生成する。直交変換とは別に、ウェーブレット変換や独立成分解析などの手法を用いて変換係数を生成しても良い。次に、変換／量子化部 103 は生成した変換係数を後述する符号化制御部 109 に設定されている量子化パラメータに基づいて量子化し、量子化変換係数 13 を出力する。量子化変換係数 13 は、後述するエントロピー符号化部 104 へ入力されると同時に、逆量子化／逆変換部 105 へも入力される。
- [0016] 逆量子化／逆変換部 105 は、量子化後の変換係数 13 を符号化制御部 109 に設定されている量子化パラメータに従って逆量子化する。次に、逆量子化により得られた変換係数に対して変換／量子化部 103 における変換と逆の変換、例えば逆離散コサイン変換（IDCT）のような逆直交変換を行い、予測誤差画像信号 15 を生成する。
- [0017] 加算器 106 は、逆量子化／逆変換部 105 により生成された予測誤差画像信号 15 と、予測画像生成部 101 により生成された予測画像信号 11 とを加算することによって、入力画像信号 10 のうちの符号化済み画像に対応する局所復号画像信号 16 を生成する。
- [0018] フィルタ生成部 107 は、局所復号画像信号 16 及び入力画像信号 10 に基づいてフィルタ係数情報 17 を出力する。フィルタ生成部 107 の詳細は

後述する。

- [0019] 参照画像用バッファ 108 は、局所復号画像信号 16 を参照画像信号として一時保存する。参照画像用バッファ 108 に保存した参照画像信号 18 は、予測画像生成部 101 によって予測画像信号 11 を生成する際に参照される。
- [0020] 一方、エントロピー符号化部 104 は、量子化変換係数 13、フィルタ係数情報 17、予測モード情報、ブロックサイズ切替情報、動きベクトル及び量子化パラメータなどの種々の符号化パラメータに対してエントロピー符号化（例えば、ハフマン符号化または算術符号化など）を行い、符号化データ 14 を出力する。
- [0021] 符号化制御部 109 は、発生符号量のフィードバック制御及び量子化制御、モード制御などを行い、もって符号化処理全体の制御を行う。
- [0022] 次に、本実施形態に係る動画像符号化装置 100 の概略的な処理について説明する。以下に示す一連の符号化処理は、予測処理と変換処理を行う所謂ハイブリッド符号化と呼ばれる動画像符号化における一般的な符号化処理である。
- [0023] まず、動画像符号化装置 100 に入力画像信号 10 が入力されると、予測誤差生成部（減算器） 102 において入力画像信号 10 から予測画像生成部 101 により生成された予測画像信号 11 を差し引いて予測誤差画像信号 12 が生成される。予測誤差画像信号 12 に対し変換／量子化部 103 において変換及び量子化がなされ、量子化変換係数 13 が生成される。量子化変換係数 13 は、エントロピー符号化部 104 において符号化される。
- [0024] 一方、量子化変換係数 13 は逆量子化／逆変換部 105 にも入力され、ここで逆変換及び逆量子化が行われることにより予測誤差画像信号 15 が生成される。予測誤差画像信号 15 は、予測画像生成部 101 で出力される予測画像信号 11 と加算器 106 で加算され、局所復号画像信号 16 が生成される。
- [0025] （フィルタ生成部）

次に、フィルタ生成部 107 について図 2 を用いて詳しく述べる。図 2 に示すフィルタ生成部 107 は、エッジ情報生成部 110、フィルタ適用制御情報生成部 111 及びフィルタ設定部 112 を有する。

[0026] エッジ情報生成部 110 は、局所復号画像信号 16 からエッジ情報 19 を生成する。エッジ情報 19 の生成方法については、後述する。フィルタ適用制御情報生成部 111 は、エッジ情報 19 に基づいてフィルタ適用制御情報 20 を生成する。フィルタ適用制御情報 20 は、復号化側における復号画像に対するフィルタの適用に関する制御情報であり、具体的な内容については後述する。生成されたフィルタ適用制御情報 20 は、フィルタ設定部 112 へ入力される。フィルタ設定部 112 は、局所復号画像信号 16、入力画像信号 10 及びフィルタ適用制御情報 20 に基づいてフィルタ係数情報 17 を設定する。フィルタ係数情報 17 の設定方法の詳細については、後述する。設定されたフィルタ係数情報 17 は、エントロピー符号化部 104 へ入力される。

[0027] 次に、フィルタ生成部 107 について図 2 及び図 3 を用いてさらに詳しく説明する。図 3 は、フィルタ生成部 107 の処理手順を示している。

[0028] フィルタ生成部 107 では、まずエッジ情報生成部 110 において局所復号画像信号 16 からエッジ情報 19 を生成する（ステップ S101）。エッジ情報 19 とは、例えばエッジ強度、エッジ方向、エッジ形状、及び近傍画素との差分値、といった画像中のエッジの属性を示す情報であり、ここではエッジ強度及びエッジ方向を用いることとする。エッジ強度及びエッジ方向の生成には、Sobel オペレータやPrewittオペレータといった一般的なエッジ検出方法を用いることができる。

[0029] 次に、フィルタ適用制御情報生成部 111 においてエッジ情報 19 に基づきフィルタ適用制御情報 20 を生成する（ステップ S102）。フィルタ適用制御情報 20 は、予め定められたフィルタ適用方法における制御パラメータの情報を表す。ここでいうフィルタ適用方法とは、フィルタ対象の復号画像（局所復号画像も含む）に対してフィルタを適用する方法、すなわち実際

にフィルタをかける際にフィルタ自体またはフィルタ適用画素に施す処理の方法である。フィルタ適用方法としては、例えばフィルタ回転、画像中のフィルタ適用画素の置換などが挙げられ、このときのフィルタ適用制御情報 20 はフィルタの回転、画素の置換を行うための情報となる。具体例を以下に示す。

[0030] (フィルタ回転その 1)

フィルタ適用方法として、「フィルタ回転」を用いる場合の例について説明する。フィルタ回転とは、フィルタを画像のエッジに沿って回転させることである。この場合、フィルタ適用制御情報生成部 111 では、フィルタ回転角度を示す情報をフィルタ適用制御情報 20 として出力する。以下、図 4 A、図 4 B、図 5 A 及び図 5 B を用いてフィルタ回転の例を説明する。

[0031] フィルタ回転角度が 0° 、すなわちフィルタ回転を行わない場合、図 4 A のフィルタ適用画素に対して図 4 B のようにフィルタ係数を設定すると、フィルタ係数 C_1 , C_2 , ... に対応する画素は P_1 , P_2 , ... となる。一方、フィルタ回転角度が 90° である場合には、図 5 A のフィルタ適用画素に対して図 5 B のようにフィルタ係数を設定すると、フィルタ係数 C_1 , C_2 , ... に対応する画素は P_{21} , P_{16} , ... となる。このようにフィルタ適用制御情報 10 を生成することは、フィルタ係数と対応する画素を決定すること、言い換えればフィルタ係数と画素との対応関係を定めることと等価である。従って、フィルタ適用制御情報 10 はフィルタ係数と画素との対応関係をテーブル等によって示す情報でもよい。

[0032] 図 3 に説明を戻すと、フィルタ回転角度を決定するため、まずエッジ情報 19 によって示されるエッジ強度に対して閾値処理を行う (ステップ S 103)。このとき、エッジ強度が閾値よりも大きな値をとる場合には、エッジ情報 19 によって示されるエッジ方向の示す角度をフィルタ回転角度とする (ステップ S 104)。エッジ方向とは、エッジに沿う方向 (エッジの長さ方向)、言い換えれば画素値変化の小さな方向である。一方、エッジ強度が閾値以下である場合には、フィルタ適用画素は画像の平坦部の画素であると

みなしてフィルタの回転は行わない（すなわち、フィルタの回転角度を 0° とする（ステップS 105））。フィルタ適用制御情報生成部111は、ステップS 104またはS 105で決定されるフィルタ回転角度をフィルタ適用制御情報20として出力する。

[0033] このようにフィルタを回転させることの技術的意義は、フィルタ適用範囲の画像特徴を類似させるということである。例えば、図4Aの画像ではエッジ方向が水平方向であり、水平方向に並ぶ画素については画素値の変動が小さく、垂直方向に並ぶ画素については画素値の変動が大きくなる傾向を持つ。このためエッジ方向である水平方向に対してローパス特性を持ち、これと直交する垂直方向に対してハイパス特性を持つフィルタが適しており、このような特性を実現するフィルタは図4Bに示すフィルタ係数を持つとする。

[0034] 一方、図5Aの画像ではエッジ方向が垂直方向であり、図4Aと逆に水平方向に並ぶ画素については画素値の変動が大きく、垂直方向に並ぶ画素については画素値の変動が小さくなる傾向を持つため、水平方向に対してハイパス特性を持ち、エッジ方向である垂直方向に対してローパス特性を持つフィルタが適していると考えられる。そこで、図5Aの画像については図4Bに対して図5Bのようにフィルタを 90° 回転させる。このようにエッジ方向に応じてフィルタを回転させることにより、適切なフィルタの設計及び適用が可能となる。

[0035] （フィルタ回転その2）

フィルタを回転させる際、対象画像上でフィルタ適用画素が整数画素位置にない場合には、例えば最も距離の近い整数画素位置の画素を用いる方法や、対象画像上でフィルタの画素に対応する小数画素位置の画素を補間により生成して用いる方法を用いることができる。例えば、図6Aのようにフィルタ回転角度が 0° である場合には、P1～P25で示される全て整数画素位置の画素を用いてフィルタをかける。一方、図6Bのようにフィルタの回転角度が 45° である場合には、P1'～P25'で示される画素を用いてフィルタをかける必要がある。ここで、画素P1'～P25'のうちP2'で

示されるような小数画素位置の画素については、画素 P 2' を最近隣の整数画素 P 6 で置き換えてフィルタを適用するか、または近傍画素を用いて補間により画素 P 2' を生成してフィルタを適用する。

[0036] (画素の置換その 1)

フィルタ適用方法として、「画素の置換」を用いる場合の例を説明する。ここでは、画像のエッジに対して画素の折り返しを行った後にフィルタを適用する方法を挙げる。例えば、図 7 A に示すように注目画素を含むフィルタ適用範囲内にエッジ画素 P 4, P 5, P 9, P 10, P 14, P 15, P 19, P 20 で示される垂直方向のエッジが存在する場合には、図 7 B のように水平方向に画素を折り返した後に、注目画素 P 13 に対するフィルタを適用する。

[0037] すなわち、エッジ画素 P 4, P 5, P 9, P 10, P 14, P 15, P 19, P 20 をエッジ方向の線（エッジ部と平坦部との境界線）についてそれぞれ対称の位置に存在する非エッジ画素 P 3, P 2, P 8, P 7, P 13, P 12, P 18, P 17, P 23, P 22 で置換した後に、注目画素 P 13 に対してフィルタをかける。

[0038] この場合、エッジ画素とエッジ方向の線を挟んで対称の位置に存在する非エッジ画素との対応関係を示す情報をフィルタ適用制御情報 20 として出力する。

[0039] このようにある注目画素に対してフィルタをかける場合、注目画素と著しく画素値の異なるエッジ画素を用いず、非エッジ画素を用いることにより、エッジ画素を用いることによる画質改善効果の低減を抑制することができる。

[0040] (画素の置換その 2)

フィルタ適用方法として、「画素の置換」を用いる場合のもう一つの例を説明する。ここでは、注目画素を含むフィルタ適用範囲内に存在する、注目画素と著しく画素値が異なる画素（特異画素という）を隣接画素間の差分や注目画素との差分あるいはエッジ強度によって検出し、注目画素や近隣の画

素などで置き換えた後にフィルタを適用する。例えば、注目画素との差分に対する閾値を「100」に設定した場合、図8Aに示すように「120」という画素値を持つ注目画素に対して、「240」、「232」という画素値を持つ特異画素（差分はいずれも「100」を超える）を図8Bのように注目画素あるいは注目画素の近傍画素で置き換えた後にフィルタをかける。

[0041] この場合には、例えば置換対象の特異画素の位置情報（画素位置）をフィルタ適用制御情報20として出力する。

[0042] このようにある注目画素に対してフィルタをかける場合、（画素の置換その2）と同様の考えに基づいて、注目画素と著しく画素値の異なる特異画素を用いないようにすることにより、このような特異画素を用いることによる画質改善効果の低減を抑制することができる。

[0043] 次に、フィルタ設定部112においてフィルタ適用制御情報20に従ってフィルタを適用する画素を決定した上で、フィルタ係数情報17の設定を行う（ステップS106）。フィルタ設定部112には、フィルタ適用制御情報20に加えて入力画像信号10及び局所復号画像信号16も入力されている。フィルタ設定部112は、例えば画像復元で一般的に用いられる2次元のWiener filterを用い、局所復号画像信号16にフィルタ適用制御情報20に従ってフィルタ処理を施した画像信号と入力画像信号10との平均二乗誤差が最小となるようにフィルタ係数を設定し、設定したフィルタ係数を示すフィルタ係数情報17を出力する。後述するようにフィルタサイズが可変の場合、フィルタ係数情報17はフィルタサイズを表す値を含む場合もある。

[0044] フィルタ係数情報17はエントロピー符号化部104において符号化され、量子化変換係数13、予測モード情報、ブロックサイズ切替情報、動きベクトル、量子化パラメータなどと共にビットストリームに多重化されて後述する動画像復号化装置200へ向けて送信される（ステップS107）。

[0045] （シンタクス構造について）

次に、フィルタ係数情報17の符号化方法に関して本実施形態で用いるシンタクス構造の一例を説明する。以下の例では、フィルタ係数情報17をス

ライス単位で送信するものとする。

- [0046] シンタクスは主にハイレベルシンタクス 1900、スライスレベルシンタクス 1903 及びマクロブロックレベルシンタクス 1907 という 3 つのパートからなる。ハイレベルシンタクス 1900 は、スライス以上の上位レイヤのシンタクス情報が詰め込まれている。スライスレベルシンタクス 1903 では、スライス毎に必要な情報が明記されている。マクロブロックレベルシンタクス 1907 では、マクロブロック毎に必要とされる変換係数データや予測モード情報、動きベクトルなどが明記されている。
- [0047] ハイレベルシンタクス 1900、スライスレベルシンタクス 1903 及びマクロブロックレベルシンタクス 1907 は、それぞれ更に詳細なシンタクスで構成される。ハイレベルシンタクス 1900 では、シーケンスパラメータセットシンタクス 1901 とピクチャパラメータセットシンタクス 1902 などのシーケンス、ピクチャレベルのシンタクスから構成されている。スライスレベルシンタクス 1903 では、スライスヘッダーシンタクス 1904、スライスデータシンタクス 1905、ループフィルタデータシンタクス 1906 などから成る。更に、マクロブロックレベルシンタクス 1907 は、マクロブロックレイヤーシンタクス 1908、マクロブロックプレディクションシンタクス 1909 などから構成されている。
- [0048] ループフィルタデータシンタクス 1906 では、図 10 に示すように本実施形態におけるフィルタに関するパラメータであるフィルタ係数情報 17 が記述されている。ここで、フィルタ係数情報 17 である `filter_coeff[cy][cx]` は、2 次元フィルタの係数であり、`filter_size_y` 及び `filter_size_x` はフィルタサイズを決める値である。ただし、フィルタとして 1 次元フィルタを用いても良く、その際にはフィルタ係数情報 17 は図 11 に変更される。また、ここではフィルタサイズを示す値をシンタクスに記述しているが、フィルタサイズをシンタクスに記述せずに予め定めた固定の値を用いても良い。ただし、フィルタサイズを固定値とした場合、当該動画像符号化装置 100 及び後述する動画像復号化装置 200 において同様の値を用いなければなら

ないことに注意する。

[0049] (動画像復号化装置)

次に、図 12 を用いて上述した動画像符号化装置 100 に対応する動画像復号化装置 200 について説明する。図 12 に示されるように、本発明の第 1 の実施形態に係る動画像復号化装置 200 は、エントロピー復号化部 201、逆量子化／逆変換部 202、予測画像生成部 203、加算器 204、フィルタ処理部 205 及び参照画像用バッファ 206 を有し、復号化制御部 207 によって制御される。

[0050] エントロピー復号化部 201 では、図 9 に示されるシンタクス構造に従ってハイレベルシンタクス 1900、スライスレベルシンタクス 1903 及びマクロブロックレベルシンタクス 1907 のそれぞれに対して、順次符号化データ 14 の各シンタクスの符号列が復号され、量子化変換係数 13、フィルタ係数情報 17 などが復元される。

[0051] 逆量子化／逆変換部 202 では、動画像符号化装置 100 で行われた直交変換及び量子化に対応する逆変換及び逆量子化が行われる。すなわち、逆量子化／逆変換部 202 は量子化変換係数 13 に対して逆量子化を行って変換係数を生成し、さらに変換係数に対して変換／量子化部 103 における変換と逆の変換、例えば逆離散コサイン変換のような逆直交変換を行い、予測誤差画像信号 15 を生成する。また、動画像符号化装置 100 において変換／量子化部 103 でウェーブレット変換及び量子化が行われている場合、逆量子化／逆変換部 202 では対応する逆ウェーブレット変換及び逆量子化が実行される。

[0052] 予測画像生成部 203 は、参照画像用バッファ 206 に格納されている復号化済みの参照画像信号 18 を取得して所定の予測処理を行い、予測画像信号 11 を出力する。予測処理には、例えば、動き補償による時間方向の予測や、画面内の復号化済みの画素からの空間方向の予測などを用いるが、動画像符号化装置 100 と同様の予測処理を実行することに注意する。

[0053] 加算器 204 は、予測誤差画像信号 15 と予測画像信号 11 を加算し、復

号画像信号 21 を生成する。復号画像信号 21 はフィルタ処理部 204 に入力される。

[0054] フィルタ処理部 205 は、フィルタ係数情報 17 に従って復号画像信号 21 に対しフィルタ処理を行い、復元画像信号 22 を出力する。フィルタ処理部 205 の詳細については、後述する。

[0055] 参照画像用バッファ 206 は、フィルタ処理部 205 から取得した復元画像信号 22 を参照画像信号として一時保存する。参照画像用バッファ 206 に保存された参照画像信号 18 は、予測画像生成部 203 によって予測画像信号 11 を生成する際に参照される。

[0056] 復号化制御部 207 は、復号化タイミングの制御などを行い、もって復号化処理全体の制御を行う。

[0057] 次に、本実施形態に係る動画像復号化装置 200 の概略的な処理について説明する。以下に示す一連の復号化処理は、予測処理と変換処理を行う所謂ハイブリッド符号化と呼ばれる動画像符号化に対応する一般的な復号化処理である。

[0058] まず、動画像復号化装置 200 に符号化データ 14 が入力されると、エントロピー復号化部 201 によって符号化データ 14 が復号化され、変換係数 13 及びフィルタ係数情報 17 に加え、予測モード情報、ブロックサイズ切替情報、動きベクトル、量子化パラメータなどが図 9 のシンタクス構造に従って再生される。

[0059] 次に、エントロピー復号化部 201 から出力される変換係数 13 は、逆量子化／逆変換部 202 によって復号化制御部 207 で設定されている量子化パラメータに従って逆量子化され、得られた変換係数に対して逆直交変換、例えば離散コサイン変換などが行われ、予測誤差画像信号 15 が復元される。予測誤差画像信号 15 は、予測画像生成部 203 によって生成された予測画像信号 11 と加算器 204 にて加算され、復号画像信号 21 が生成される。

[0060] (フィルタ処理部)

次に、フィルタ処理部 205 について図 13 を用いて詳しく述べる。図 13 に示すフィルタ処理部 205 は、エッジ情報生成部 110、フィルタ適用制御情報生成部 111 及びフィルタ適用部 208 を有する。

[0061] エッジ情報生成部 110 は、復号画像信号 21 からエッジ情報 19 を生成する。

[0062] フィルタ適用制御情報生成部 111 は、エッジ情報 19 に基づいてフィルタ適用制御情報 20 を生成する。フィルタ適用制御情報 20 は、フィルタ適用部 208 へ入力される。

[0063] ここで、エッジ情報生成部 110 及びフィルタ適用制御情報生成部 111 では、動画像符号化装置 100 と同様の処理を行うことに注意する。これにより動画像復号化装置 200 において、動画像符号化装置 100 と同一のフィルタ適用制御情報 20 が生成される。

[0064] フィルタ適用部 208 は、復号画像信号 21 及びエントロピー復号化部 201 で復号したフィルタ係数情報 17 を取得し、フィルタ適用制御情報 20 に従って復号画像信号 21 に対しフィルタを適用して復元画像信号 22 を生成する。生成された復元画像信号 22 は、出力画像信号として復号化制御部 207 が管理するタイミングで出力される。

[0065] 次に、フィルタ処理部 205 について図 13 及び図 14 を用いてさらに詳しく説明する。図 14 は、フィルタ処理部 205 の処理手順を示している。

[0066] フィルタ処理部 205 では、まずエントロピー復号化部 201 において図 9 のシンタクス構造に従ってフィルタ係数情報 17 に対しエントロピー復号化を行う（ステップ S201）。図 9 のシンタクス構造におけるスライスレベルシンタクス 11903 に属するループフィルタデータシンタクス 1906 内には、図 10 に示すように本実施形態におけるフィルタに関するパラメータであるフィルタ係数情報 17 が記述されている。ここで、フィルタ係数情報 17 である図 10 の `filter_coeff[cy][cx]` は 2 次元フィルタの係数であり、`filter_size_y` 及び `filter_size_x` はフィルタサイズを決める値である。ただし、フィルタとして 1 次元フィルタを用いても良く、その際にはフィ

ルタ係数情報 17 は図 11 に変更される。また、ここではフィルタサイズを示す値をシンタクスに記述しているが、フィルタサイズをシンタクスに記述せずに予め定めた固定の値を用いても良い。ただし、フィルタサイズを固定値とした場合、動画像符号化装置 100 と動画像復号化装置 200 において同様の値を用いなければならないことに注意する。

[0067] 次に、エッジ情報生成部 110 において復号画像信号 21 からエッジ情報 19 を生成する（ステップ S202）。復号画像信号 21 からのエッジ情報 19 の生成方法には、動画像符号化装置 100 と同様の方法を用いる必要がある。

[0068] 次に、フィルタ適用制御情報生成部 111 においてエッジ情報 19 に基づいてフィルタ適用制御情報 20 を生成する（ステップ S203～S206）。ここで、フィルタ適用制御情報の生成は、動画像符号化装置 100 と同様の処理により行われる必要がある。上記のように、動画像復号化装置 200 におけるエッジ情報生成部 110 とフィルタ適用制御情報生成部 111 において動画像符号化装置 100 と同様の処理を行うことにより、符号化及び復号化側におけるフィルタ適用制御の方法が一致する。

[0069] 最後に、フィルタ適用部 208 においてフィルタ適用制御情報 20 に従って復号画像信号 21 に対しフィルタ係数情報 17 に従ってフィルタ係数が設定されたフィルタを適用し、復元画像信号 22 を生成する（ステップ S207）。復元画像信号 22 は、出力画像信号として出力される。

[0070] このように本実施形態に係る動画像符号化装置によれば、入力画像と復号画像との間の誤差が最小となるようにフィルタ係数情報を設定してフィルタを適用することにより、出力画像の画質が向上する。また、エッジを考慮したフィルタ適用方法を用いることにより、画質改善効果の低下を抑制することが可能となる。

[0071] なお、本実施形態に係る動画像符号化装置 100 及び動画像復号化装置 200 では、局所復号画像信号 16 をフィルタ設定部
フィルタ処理を行っているが、局所復号画像信号 16 は、従来のデブロッキ

ングフィルタ処理を施した後の画像を用いても良い。

[0072] [第２の実施形態]

第１の実施形態では、動画像復号化装置２００のフィルタ処理部２０５がポストフィルタである場合について説明した。これに対し、本発明の第２の実施形態としてループフィルタとして用い、フィルタ適用後の復元画像２２を参照画像として用いる例について説明する。

[0073] 図１５は、本実施形態に係る動画像符号化装置３００を示しており、図１の動画像符号化装置１００における図２のフィルタ生成部１０７が図１６のフィルタ生成／処理部３０１に置き換えられている。一方、図１８は本実施形態に係る動画像復号化装置４００を示しており、フィルタ処理部２０５から出力される復元画像信号２２が参照画像用バッファ２０６に入力される点が図１２の動画像復号化装置２００と異なっている。

[0074] 動画像符号化装置３００では、第１の実施形態に係る動画像符号化装置１００のフィルタ生成部１０７がフィルタ生成／処理部３０１で置き換えられ、さらに参照画像用バッファ１０８の入力が加算器１０６により出力される局所復号画像信号１６からフィルタ生成／処理部３０１により出力される復元画像信号２２に変更されている。また、フィルタ生成／処理部３０１は図１６に示されるように、図２のフィルタ生成部１０７の内部にフィルタ適用部２０８を追加することにより実現される。

[0075] 次に、動画像符号化装置３００及びフィルタ生成／処理部３０１の動作について、図１５、図１６及び図１７を用いて説明する。図１７は、動画像符号化装置３００におけるフィルタ生成／処理部３０１に関する動作を示すフローチャートである。まず、動画像符号化装置１００と同様の処理により局所復号画像信号１６を生成し、フィルタ生成／処理部３０１に入力する。

[0076] フィルタ生成／処理部３０１では、まずエッジ情報生成部１１０において局所復号画像信号１６からエッジ情報１９を生成する（ステップＳ３０１）。

[0077] 次に、フィルタ適用制御情報生成部１１１においてエッジ情報１９に基づ

いてフィルタ適用制御情報 20 を生成する（ステップ S 302 ～ 305）。

[0078] 次に、フィルタ設定部 112 において局所復号画像信号 16、入力画像信号 10 及びフィルタ適用制御情報 20 を取得し、取得したフィルタ適用制御情報 20 に従ってフィルタを適用する画素を決定した上で、フィルタ係数情報 17 の設定を行う（ステップ S 306）。

[0079] ステップ S 301 から S 306 までの処理は、第 1 の実施形態に係る動画画像符号化装置 100 におけるフィルタ生成部 107 と同様である。

[0080] 次に、フィルタ適用部 208 において、フィルタ係数情報 17 に従ってフィルタ係数が設定されたフィルタをフィルタ適用制御情報 20 に基づき、局所復号画像信号 16 に適用し、復元画像信号 22 を生成する（ステップ S 307）。生成された復元画像信号 22 は、参照画像信号として図 15 の参照画像用バッファ 108 に格納される（ステップ S 308）。

[0081] 最後に、フィルタ係数情報 17 はエントロピー符号化部 104 において符号化され、量子化変換係数 13、予測モード情報、ブロックサイズ切替情報、動きベクトル、量子化パラメータなどと共にビットストリームに多重化されて後述する動画画像復号化装置 400 へ向けて送信される（ステップ S 309）。

[0082] 図 19 は、図 18 の動画画像復号化装置 300 を変形した動画画像復号化装置 400 であり、復号画像信号 22 を参照画像信号としてのみ用い、出力画像信号には通常の復号画像信号 21 を用いている点が図 18 の動画画像復号化装置 300 と異なる。

[0083] 上述した本発明の各実施形態に係る動画画像符号化装置（100, 300）及び動画画像復号化装置（200, 400, 500）は、例えば、汎用のコンピュータ装置を基本ハードウェアとして用いることでも実現することが可能である。すなわち、予測画像生成部 101、予測誤差生成部 102、変換／量子化部 103、エントロピー符号化部 104、逆量子化／逆変換部 105、加算器 106、フィルタ生成部 107、参照画像用バッファ 108、符号化制御部 109、エッジ情報生成部 110、フィルタ適用制御情報生成部 1

１１、フィルタ設定部１１２、エントロピー復号化部２０１、逆量子化／逆変換部２０２、予測画像生成部２０３、加算器２０４、フィルタ処理部２０５、参照画像用バッファ２０６、復号化制御部２０７、フィルタ適用部２０８及びフィルタ生成／処理部３０１は、上記のコンピュータ装置に搭載されたプロセッサにプログラムを実行させることにより実現することができる。

[0084] このとき、動画像符号化装置及び動画像復号化装置を上記のプログラムをコンピュータ装置にあらかじめインストールすることで実現しても良いし、ＣＤ－ＲＯＭなどの記憶媒体に記憶して、あるいはネットワークを介して上記のプログラムを配布して、このプログラムをコンピュータ装置に適宜インストールすることで実現しても良い。また、参照画像用バッファ１０８及び参照画像用バッファ２０６は、上記のコンピュータ装置に内蔵あるいは外付けされたメモリ、ハードディスクもしくはＣＤ－Ｒ、ＣＤ－ＲＷ、ＤＶＤ－ＲＡＭ、ＤＶＤ－Ｒなどの記憶媒体などを適宜利用して実現することができる。

[0085] なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除しても良い。さらに、別の実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせても良い。

請求の範囲

- [請求項1] 入力される動画像と予測画像との差分をとって予測誤差画像を生成することと、
- 前記予測誤差画像に対し変換及び量子化を行って量子化変換係数を生成することと、
- 前記動画像のうちの符号化済み画像に対応する局所復号画像中のエッジの属性を示すエッジ情報を生成することと、
- 前記エッジ情報に基づいて復号化側における復号画像に対するフィルタの適用に関する制御情報を生成することと、
- 前記制御情報に基づいて前記フィルタのフィルタ係数を設定することと、
- 前記量子化変換係数、及び前記フィルタ係数を示すフィルタ係数情報を符号化して符号化データを出力することと、
- を備える動画像符号化方法。
- [請求項2] 前記局所復号画像に対し前記制御情報に基づいて、前記フィルタ係数情報に従ってフィルタ係数が設定されたフィルタを適用して復元画像を生成することと、
- 前記復元画像を参照画像として用いて前記予測画像を生成することと、
- を更に備える請求項1記載の方法。
- [請求項3] 前記エッジ情報は、エッジ方向の情報を含み、
- 前記制御情報は、前記エッジ方向の情報に基づいて前記フィルタを回転させて適用する場合における、前記フィルタの回転角度の情報を含む請求項2記載の方法。
- [請求項4] 前記エッジ情報は、さらにエッジ強度の情報を含み、
- 前記制御情報は、前記エッジ強度が閾値より大きい領域について前記エッジ方向の情報に基づいて前記フィルタを回転させて適用する場合における、前記フィルタの回転角度の情報を含む請求項3記載の方

法。

[請求項5] 前記エッジ方向の情報に基づく前記フィルタの回転は、前記フィルタがエッジの長さ方向に対してローパス特性を持ち、かつ、前記エッジの長さ方向と直交する方向に対してハイパス特性を持つようになされる請求項3記載の方法。

[請求項6] 前記エッジ情報は、エッジ方向の情報を含み、
前記制御情報は、注目画素の近傍のエッジ画素をエッジの長さ方向の線を挟んで前記エッジ画素と対称の位置に存在する非エッジ画素で置換してから前記注目画素に対して前記フィルタを適用する場合における、前記エッジ画素と前記非エッジ画素との対応関係を示す情報を含む請求項2記載の方法。

[請求項7] 前記エッジ情報は、エッジ強度の情報を含み、
前記制御情報は、前記エッジ強度の情報に基づいて注目画素の画素値との差分が閾値より大きい画素値を持つ特異画素を前記注目画素またはその近傍画素で置換した後に前記注目画素に対して前記フィルタを適用する場合における、前記特異画素の位置情報を含む請求項2記載の方法。

[請求項8] 前記エッジ情報は、エッジ方向の情報を含み、
前記制御情報は、前記エッジ方向の情報に基づいて前記フィルタを回転させて適用する場合における、前記フィルタの回転角度の情報を含む請求項1記載の方法。

[請求項9] 入力される動画像と予測画像との差分をとって予測誤差画像を生成する予測誤差生成部と、

前記予測誤差画像に対し変換及び量子化を行って量子化変換係数を生成する変換／量子化部と、

前記動画像のうちの符号化済み画像に対応する局所復号画像中のエッジの属性を示すエッジ情報を生成するエッジ情報生成部と、

前記エッジ情報に基づいて復号化側における復号画像に対するフィ

ルタの適用に関する制御情報を生成する制御情報生成部と、

前記制御情報に基づいて前記フィルタのフィルタ係数を設定する設定部と、

前記量子化変換係数及び前記フィルタ係数を示すフィルタ係数情報を符号化して符号化データを出力する符号化部と、
を備える動画像符号化装置。

[請求項10] 入力される符号化データを復号化して量子化変換係数、及びフィルタ係数を示すフィルタ係数情報を生成することと、

前記量子化変換係数に対し逆量子化及び逆変換を行って予測誤差画像を生成することと、

前記予測誤差画像と予測画像を用いて復号画像を生成することと、
前記復号画像中のエッジの属性を示すエッジ情報を生成することと

、

前記エッジ情報に基づいて前記復号画像に対するフィルタの適用に関する制御情報を生成することと、

前記復号画像に対し前記制御情報に基づいて、前記フィルタ係数情報に従ってフィルタ係数が設定された前記フィルタを適用して復元画像を生成することと、
を備える動画像復号化方法。

[請求項11] 前記復元画像を参照画像として用いて前記予測画像を生成する予測画像生成部、

を更に備える請求項10記載の方法。

[請求項12] 前記エッジ情報は、エッジ方向の情報を含み、

前記制御情報は、前記エッジ方向に基づいて前記フィルタを回転させて適用する場合における、前記フィルタの回転角度の情報を含む請求項11記載の方法。

[請求項13] 前記エッジ情報は、さらにエッジ強度の情報を含み、

前記制御情報は、前記エッジ強度が閾値より大きい領域について前

記エッジ方向に基づいて前記フィルタを回転させて適用する場合における、前記フィルタの回転角度の情報を含む請求項 12 記載の方法。

[請求項14] 前記エッジ方向に基づく前記フィルタの回転は、前記フィルタが前記エッジ方向に対してローパス特性、前記エッジ方向と直交する方向に対してハイパス特性を持つようになされる請求項 12 記載の方法。

[請求項15] 前記エッジ情報は、エッジ方向の情報を含み、
前記制御情報は、注目画素の近傍のエッジ画素を前記エッジ方向の線を挟んで前記エッジ画素と対称の位置に存在する非エッジ画素で置換してから前記注目画素に対して前記フィルタをかける場合における、前記エッジ画素と前記非エッジ画素との対応関係を示す情報を含む請求項 11 記載の方法。

[請求項16] 前記エッジ情報は、エッジ強度の情報を含み、
前記制御情報は、前記エッジ強度の情報に基づいて注目画素の画素値との差分が閾値より大きい画素値を持つ特異画素を前記注目画素またはその近傍画素で置換した後に前記注目画素に対して前記フィルタをかける場合における、前記特異画素の位置情報を含む請求項 11 記載の方法。

[請求項17] 前記復元画像を出力画像として出力することを更に備え、
前記エッジ情報はエッジ方向の情報を含み、
前記制御情報は、前記エッジ方向に基づいて前記フィルタを回転させて適用する場合における、前記フィルタの回転角度の情報を含む請求項 10 記載の方法。

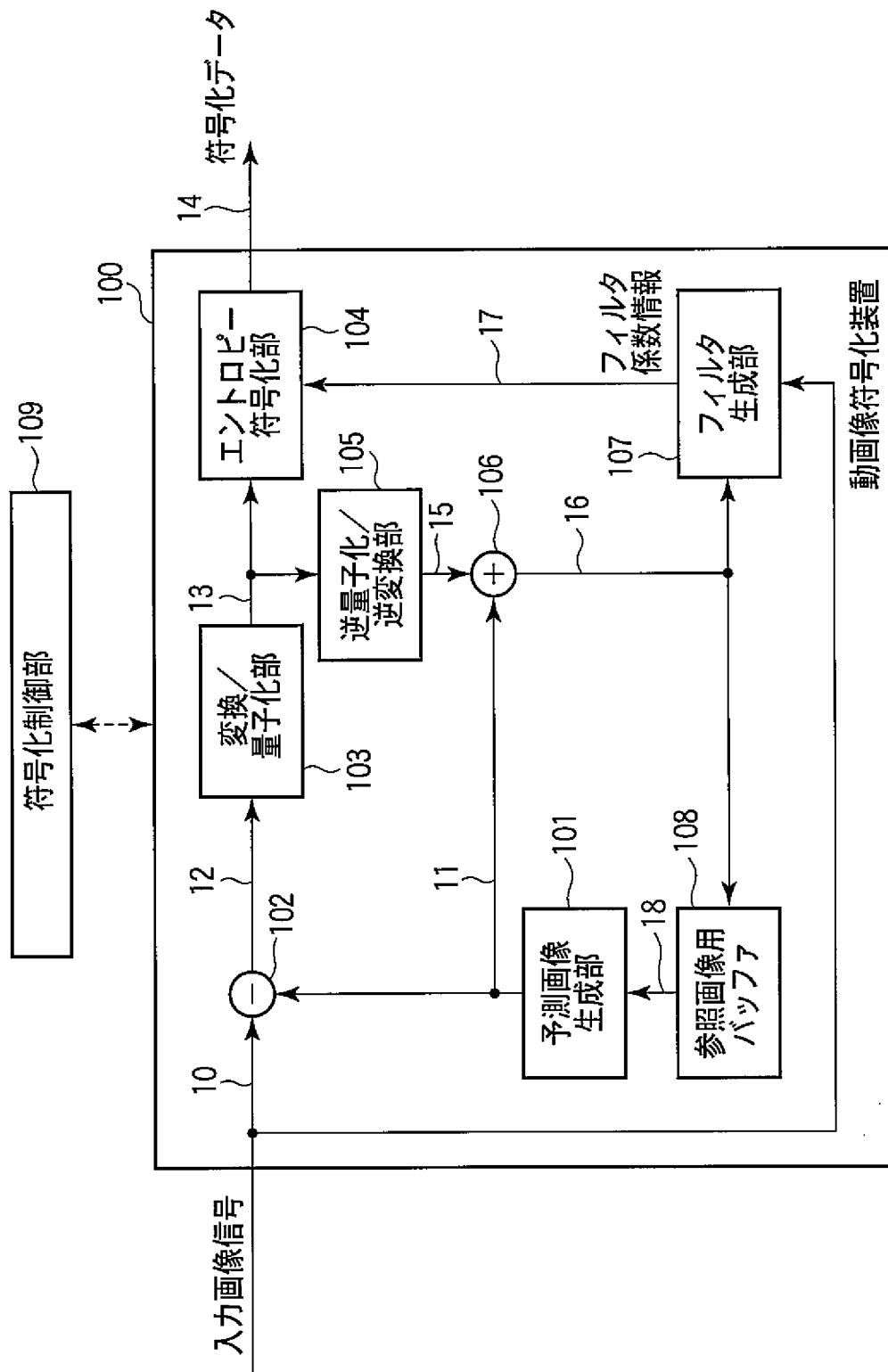
[請求項18] 入力される符号化データを復号化して量子化変換係数、及びフィルタ係数を示すフィルタ係数情報を生成する復号化部と、
前記量子化変換係数に対し逆量子化及び逆変換を行って予測誤差画像を生成する逆量子化／逆変換部と、
前記予測誤差画像と予測画像を用いて復号画像を生成する復号画像生成部と、

前記復号画像中のエッジの属性を示すエッジ情報を生成するエッジ情報生成部と、

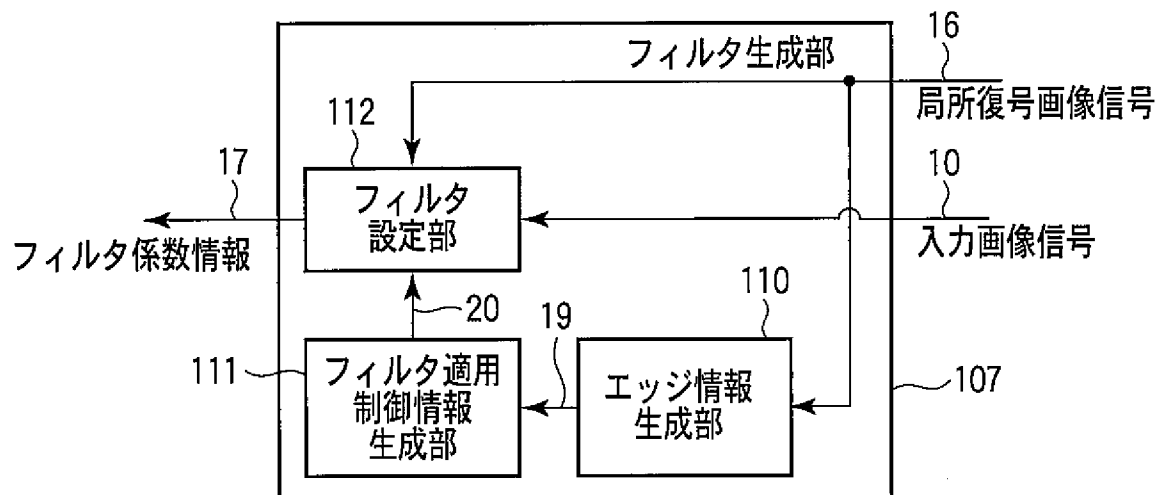
前記エッジ情報に基づいて前記復号画像に対するフィルタの適用に関する制御情報を生成する制御情報生成部と、

前記復号画像に対し前記制御情報に基づいて、前記フィルタ係数情報に従って前記フィルタ係数が設定された前記フィルタを適用して復元画像を生成するフィルタ適用部と、
を備える動画像復号化装置。

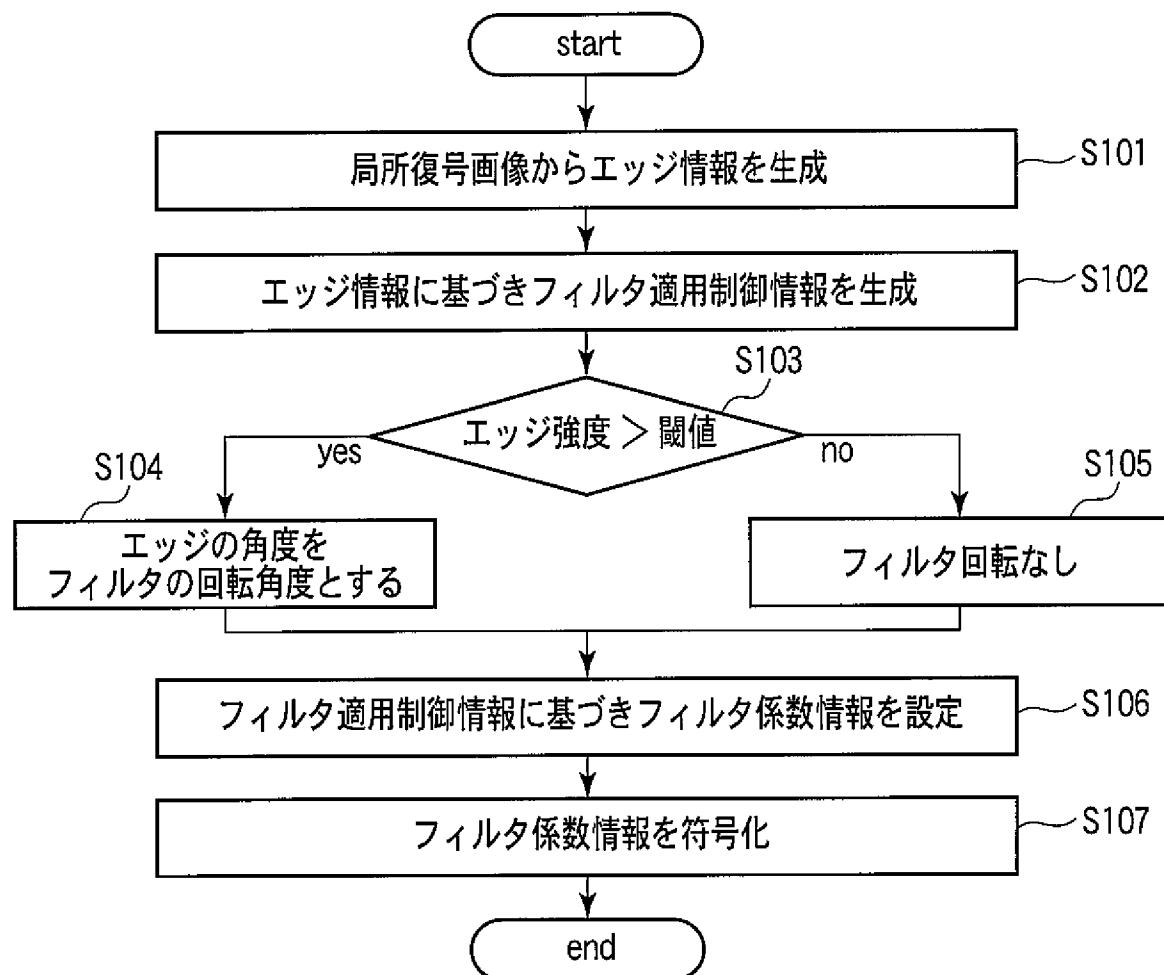
[図1]



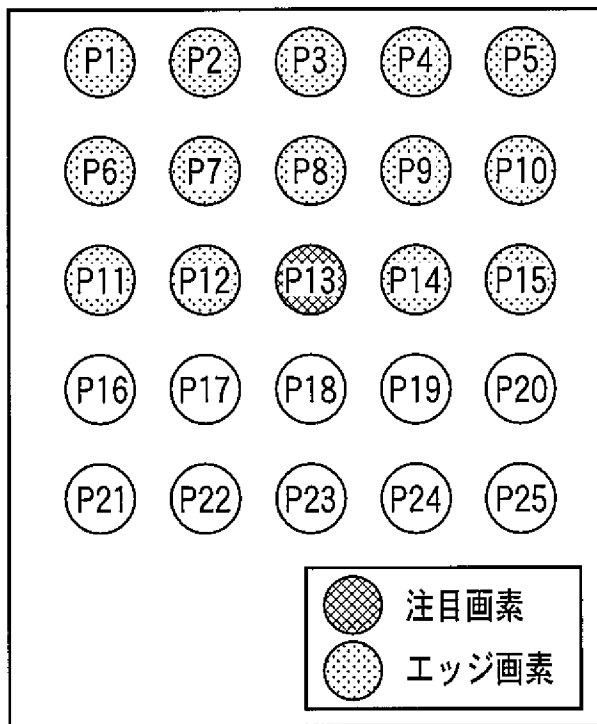
[図2]



[図3]



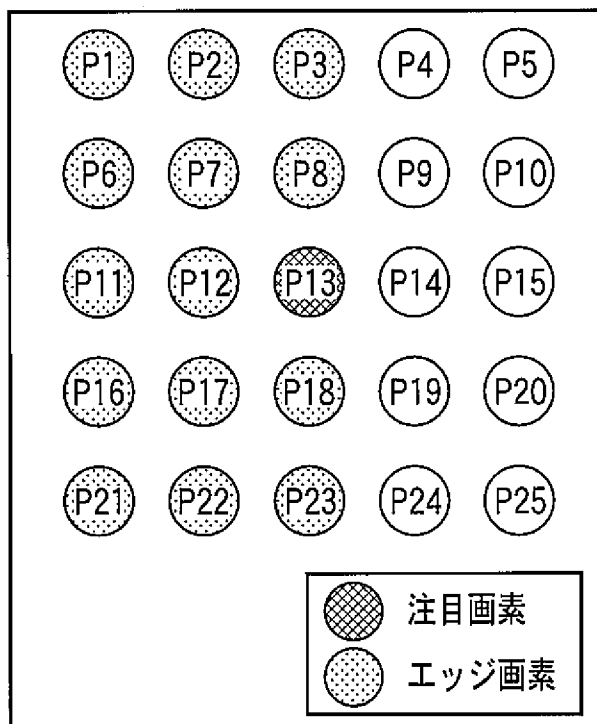
[図4A]



[図4B]

C1	C2	C3	C4	C5
C6	C7	C8	C9	C10
C11	C12	C13	C14	C15
C16	C17	C18	C19	C20
C21	C22	C23	C24	C25

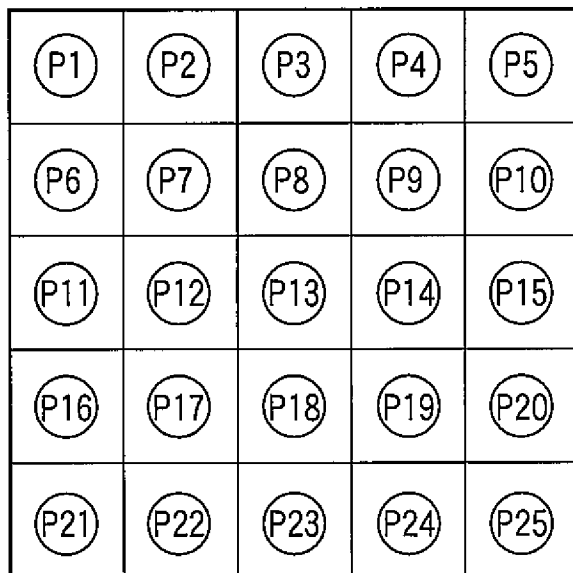
[図5A]



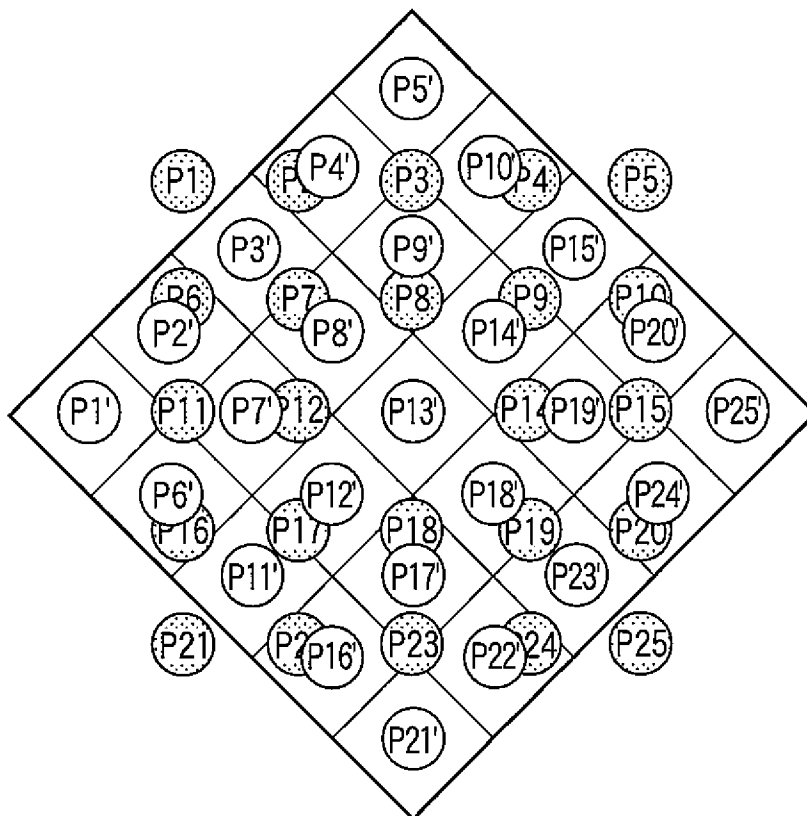
[図5B]

C5	C10	C15	C20	C25
C4	C9	C14	C19	C24
C3	C8	C13	C18	C23
C2	C7	C12	C17	C22
C1	C6	C11	C16	C21

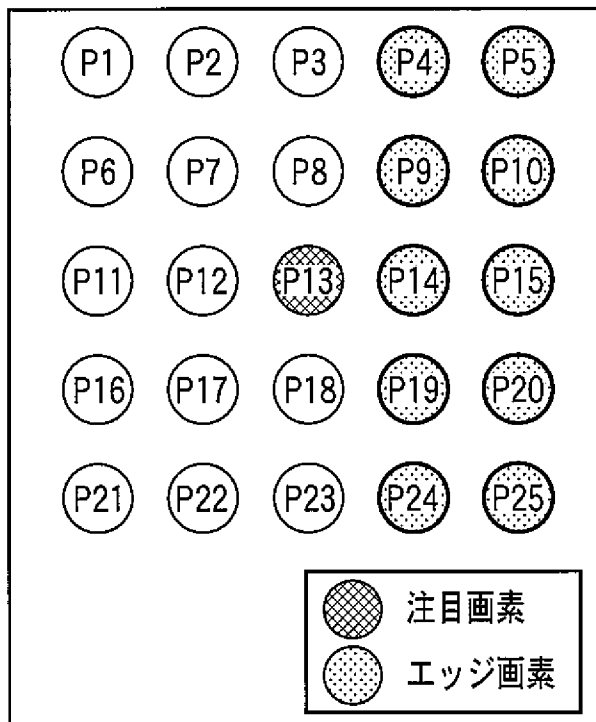
[図6A]



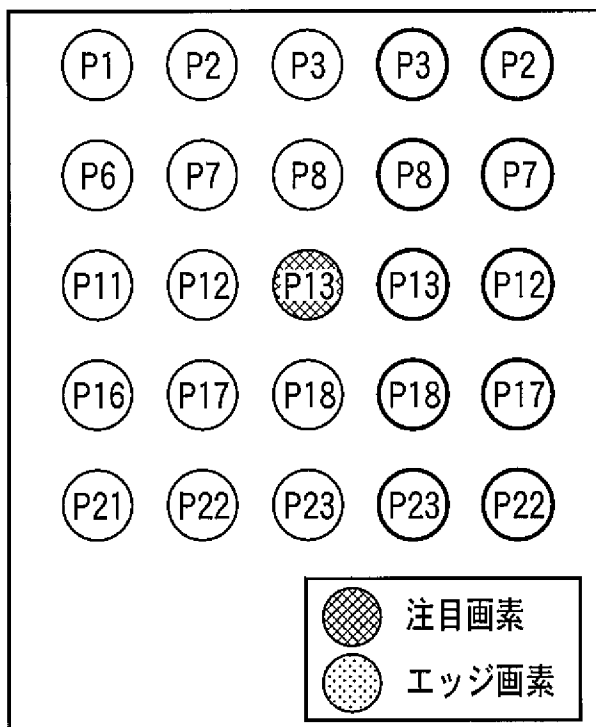
[図6B]



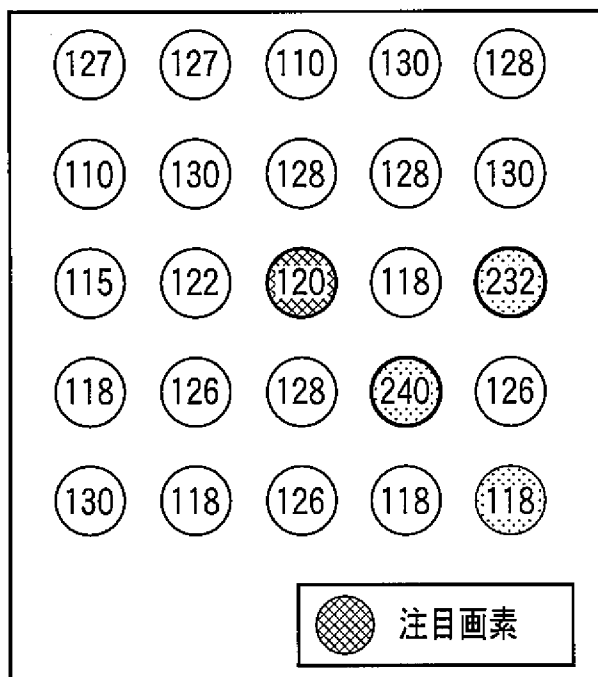
[図7A]



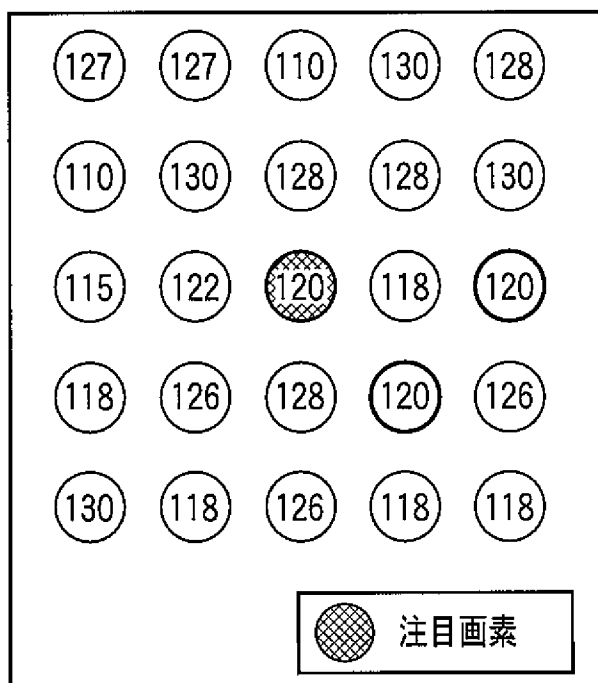
[図7B]



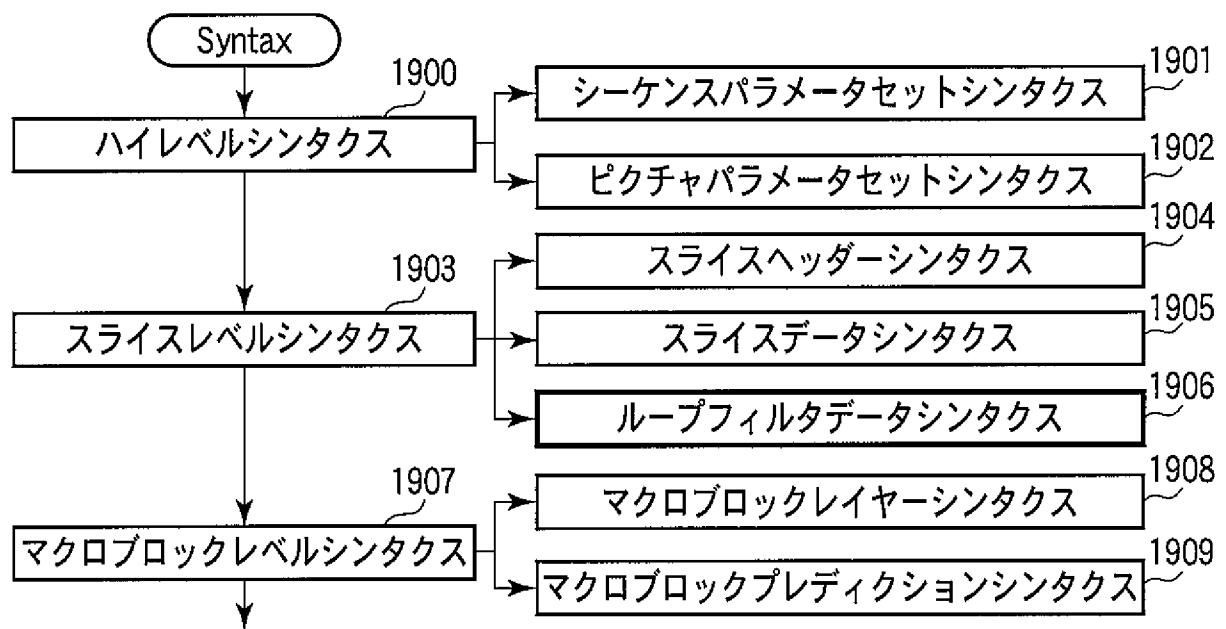
[図8A]



[図8B]



[図9]



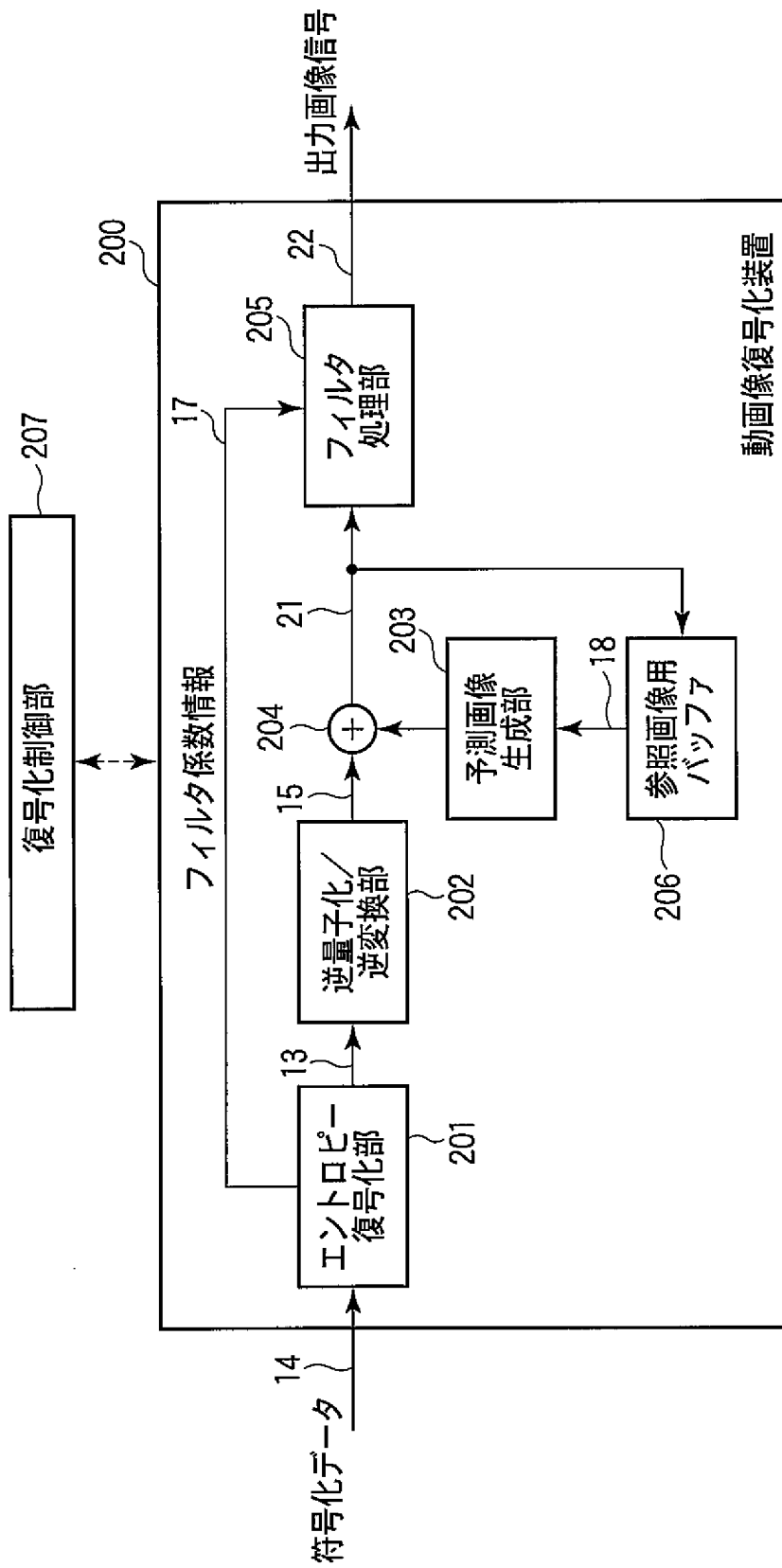
[図10]

loop_filter_data () {
filter_size_y
filter_size_x
for (cy = 0 ; cy < filter_size_y; cy++) {
for (cx = 0 ; cx < filter_size_x; cx++) {
filter_coeff[cy][cx]
}
}
}

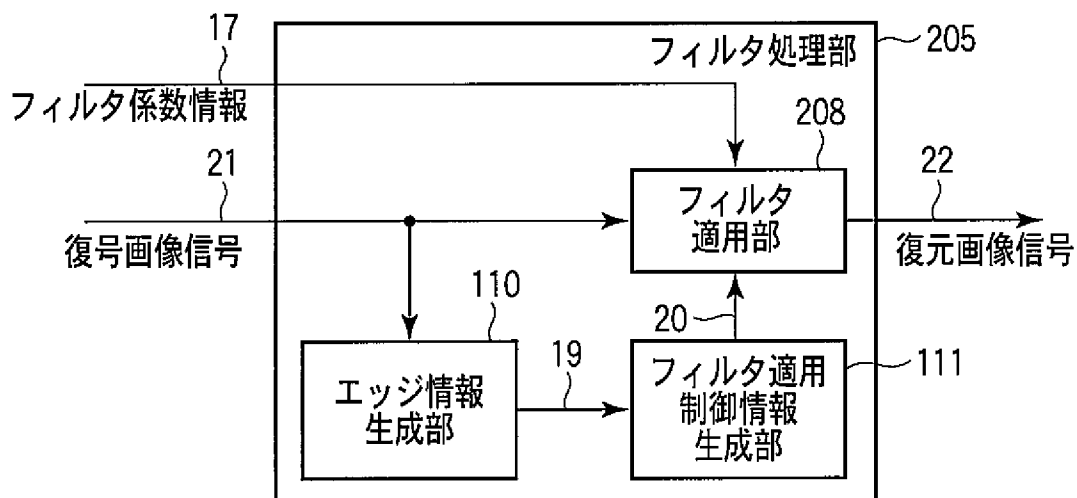
[図11]

loop_filter_data () {
filter_size
for (c=0 ; c < filter_size ; c++) {
filter_coeff[c]
}
}

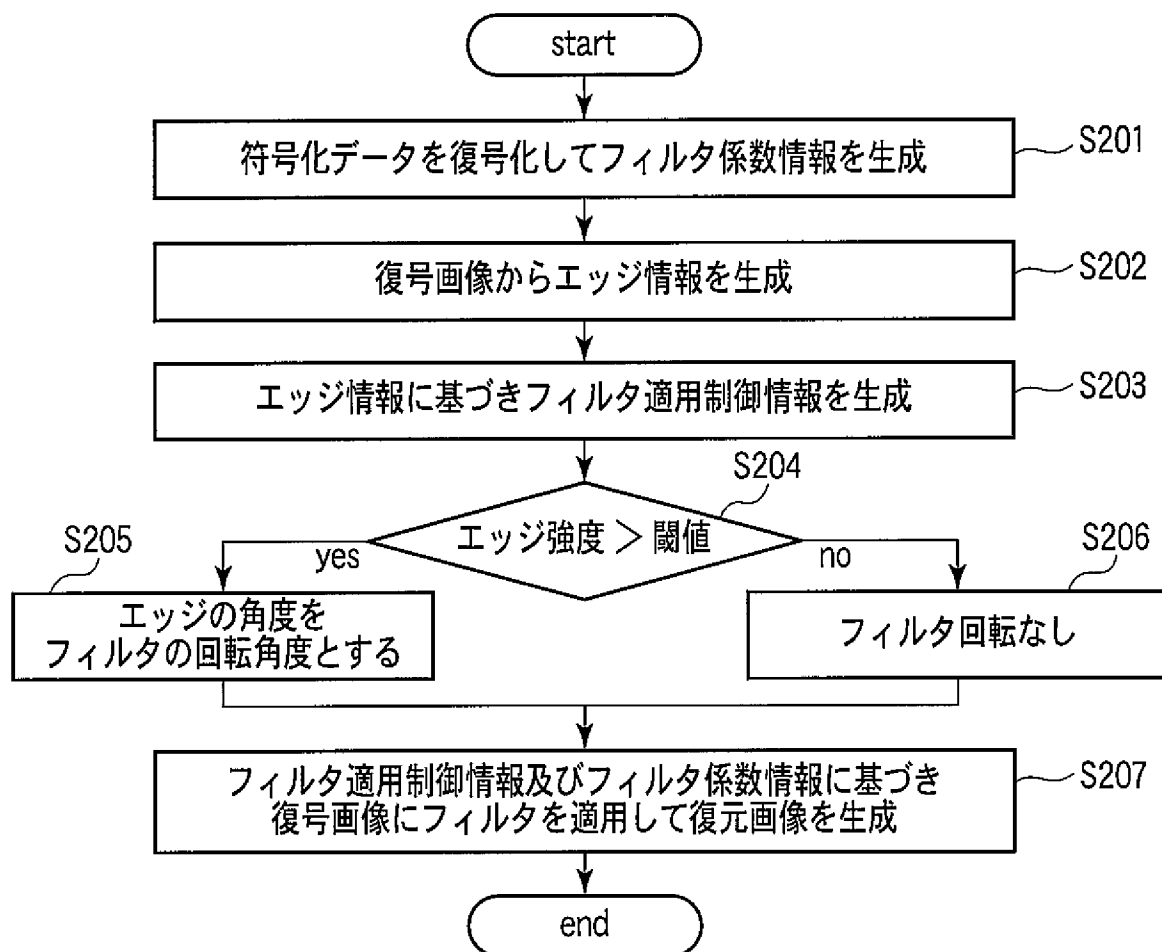
[図12]



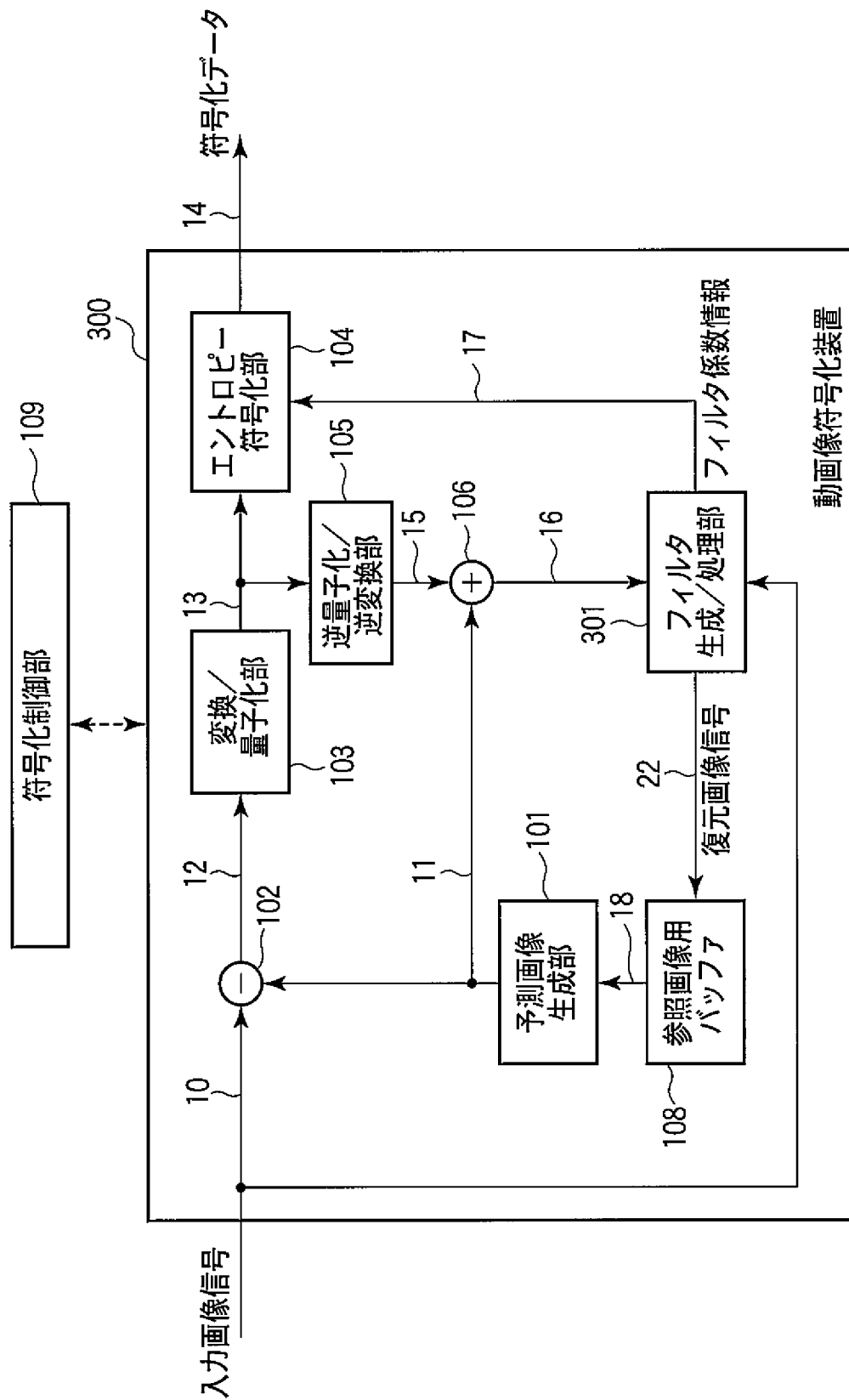
[図13]



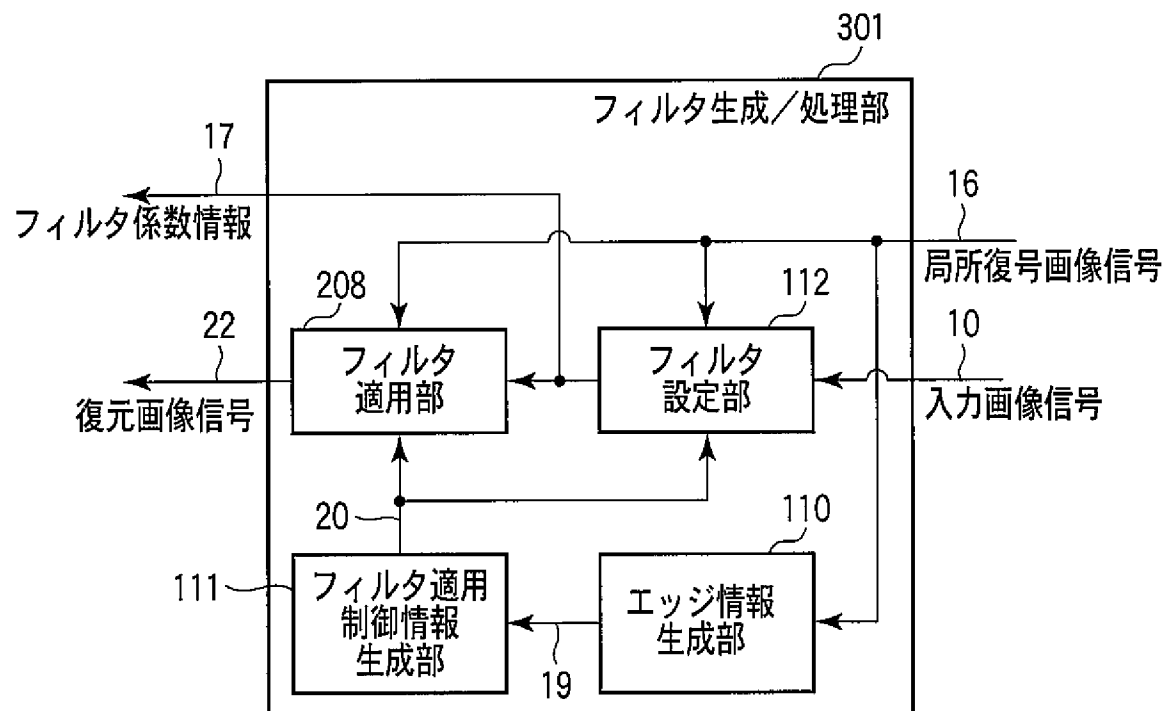
[図14]



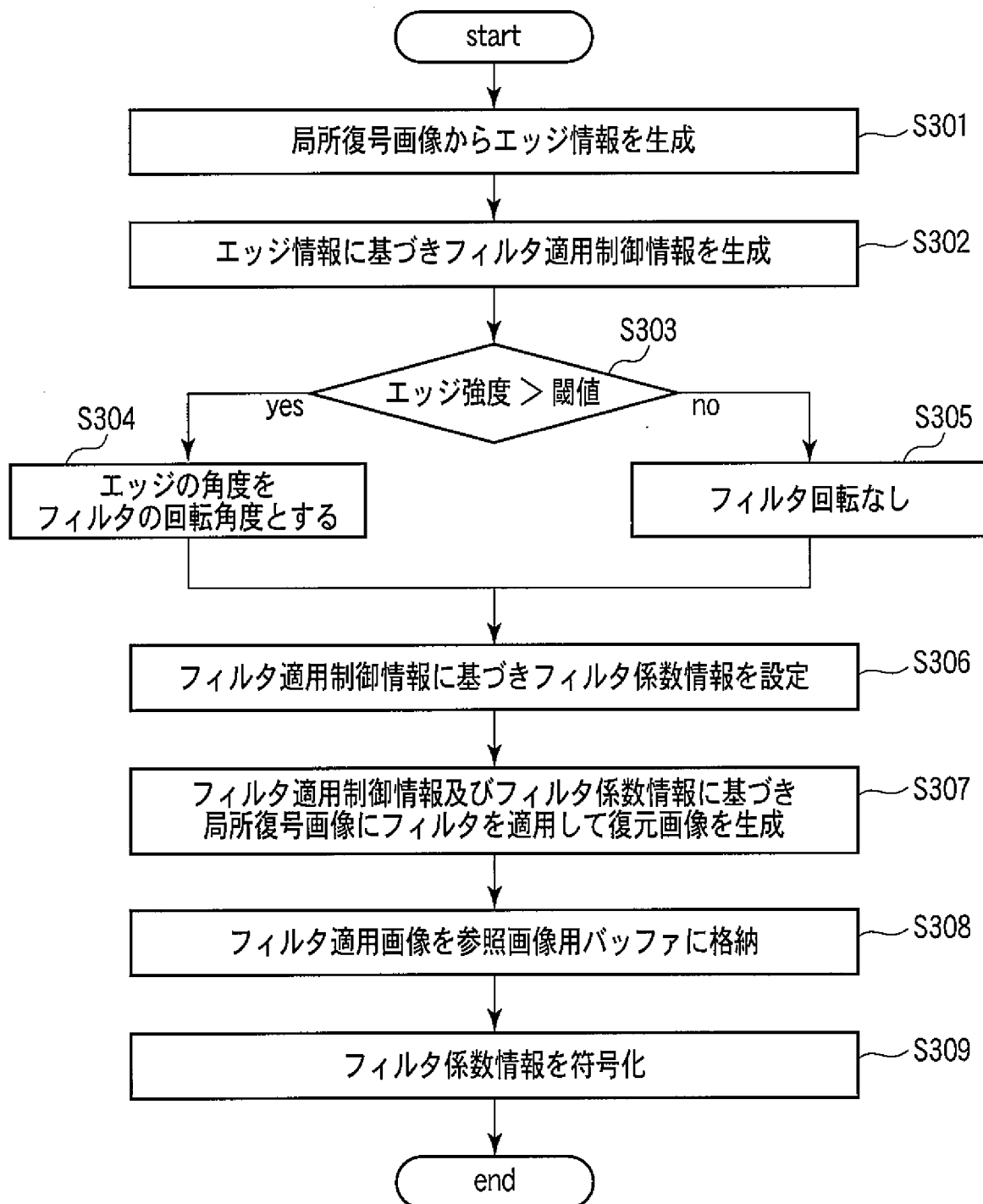
[図15]



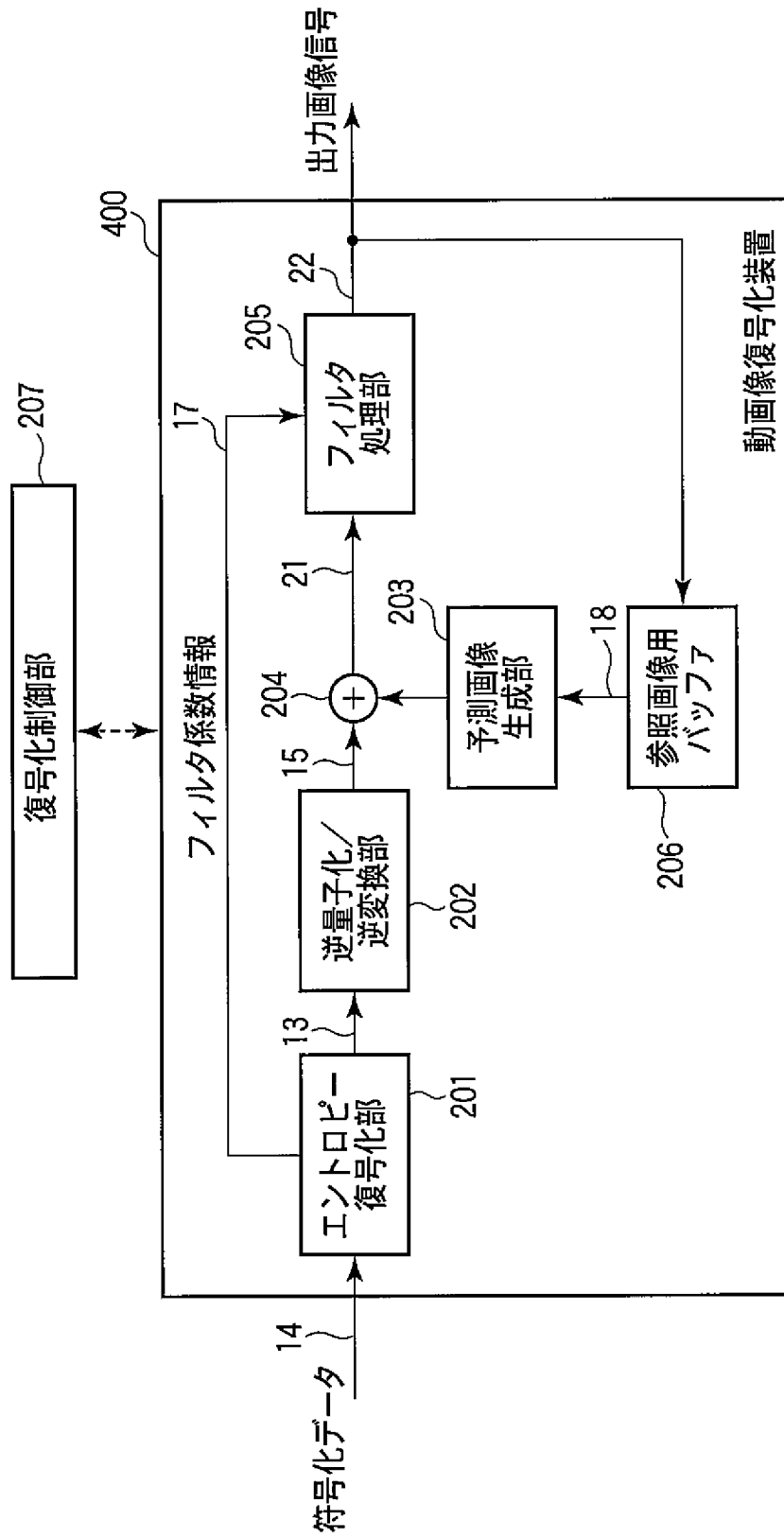
[図16]



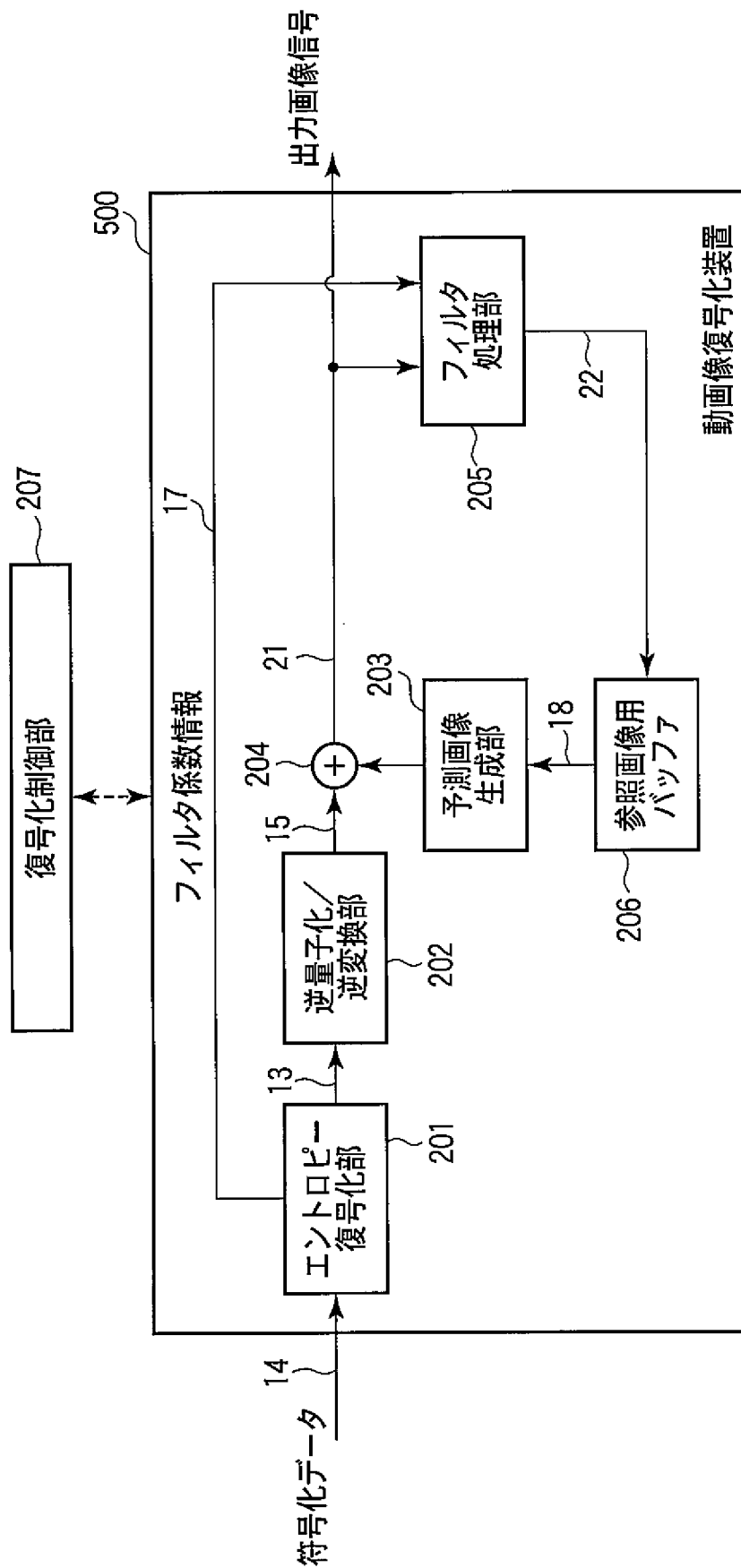
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/058265

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/32(2006.01) i, H04N7/30(2006.01) i

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)

H04N7/32, H04N7/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-211152 A (National University Corporation Hokkaido University), 10 August, 2006 (10.08.06), Column 5, line 24 to column 13, line 39 (Family: none)	1-18
Y	JP 2006-148878 A (Mitsubishi Electric Research Laboratories, Inc.), 08 June, 2006 (08.06.06), Column 7, line 19 to column 8, line 19; column 10, line 26 to column 11, line 29 & US 2005/0100236 A1	1-18
Y	JP 2001-292309 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 19 October, 2001 (19.10.01), Column 7, line 29 to column 8, line 16 (Family: none)	3-5, 8, 12-14, 17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family 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 application or patent 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
26 May, 2009 (26.05.09)

Date of mailing of the international search report
09 June, 2009 (09.06.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/058265

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-128328 A (Canon Inc.), 24 May, 2007 (24.05.07), Column 12, lines 22 to 40 (Family: none)	6, 15
Y	JP 2003-046781 A (Canon Inc.), 14 February, 2003 (14.02.03), Column 8, lines 10 to 40 (Family: none)	7, 16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N7/32(2006.01)i, H04N7/30(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N7/32, H04N7/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-211152 A（国立大学法人 北海道大学）2006.08.10, 第5欄第24行-第13欄第39行（ファミリーなし）	1-18
Y	JP 2006-148878 A（三菱・エレクトリック・リサーチ・ラボラトリーズ・インコーポレイテッド）2006.06.08, 第7欄第19行-第8欄第19行, 第10欄第26行-第11欄第29行 & US 2005/0100236 A1	1-18

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 6 . 0 5 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 6 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

金田 孝之

5 C

3 1 4 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2001-292309 A (富士写真フイルム株式会社) 2001.10.19, 第7欄第29行-第8欄第16行 (ファミリーなし)	3-5, 8, 12-14, 17
Y	JP 2007-128328 A (キヤノン株式会社) 2007.05.24, 第12欄第22行-第40行 (ファミリーなし)	6, 15
Y	JP 2003-046781 A (キヤノン株式会社) 2003.02.14, 第8欄第10行-第40行 (ファミリーなし)	7, 16