

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2006年5月11日 (11.05.2006)

PCT

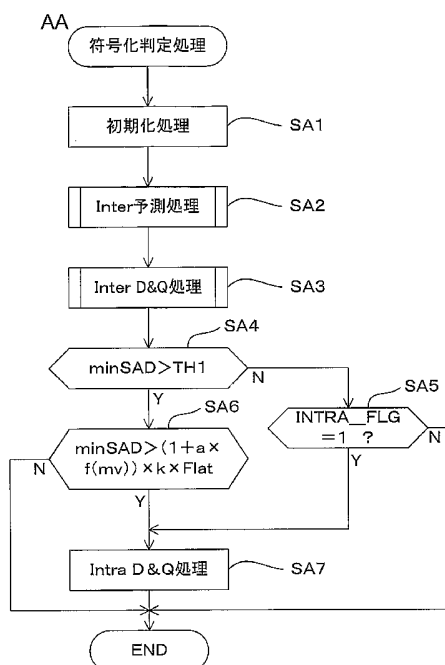
(10) 国際公開番号  
WO 2006/049335 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04N 7/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/020689
- (22) 国際出願日: 2005年11月4日 (04.11.2005)
- (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2004-320088 2004年11月4日 (04.11.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): カシオ計算機株式会社 (CASIO COMPUTER CO., LTD.) [JP/JP]; 〒151-8543 東京都渋谷区本町1丁目6番2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): 中込 浩一 (NAK-AGOMI, Kouichi). 浜田 玲 (HAMADA, Akira). 松井 紳一 (MATSUI, Shinichi).
- (74) 代理人: 鹿嶋 英實 (KASHIMA, Hidemi); 〒215-0017 神奈川県川崎市麻生区王禅寺西5-4-1 8 Kanagawa (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

[続葉有]

(54) Title: MOTION PICTURE ENCODING DEVICE AND MOTION PICTURE ENCODING PROCESSING PROGRAM

(54) 発明の名称: 動画像符号化装置および動画像符号化処理プログラム



AA... ENCODING JUDGMENT PROCESSING  
 SA1... INITIALIZATION  
 SA2... Inter PREDICTION  
 SA3... Inter D&Q PROCESSING  
 SA7... Intra D&Q PROCESSING

(57) Abstract: The size of a quantization error is roughly judged whether a minimum difference absolute value sum obtained by search of a motion vector exceeds a predetermined threshold value. When the quantization error is small, the current macro block is divided into 16 blocks of  $4 \times 4$  pixels and it is judged whether the current macro block has a visually remarkable noise in any pixels. If there is a visually remarkable noise, in-frame encoding is selected. When the quantization error is large, it is judged whether a visually remarkable noise exists in the current macro block while considering the size of the motion vector. If a visually remarkable noise exists, in-frame encoding is selected.

(57) 要約: 動きベクトル探索で得られる最小の差分絶対値和が所定の閾値を超えるか否かで量子化誤差の大きさを大まかに判断する。量子化誤差が小さい場合には、現マクロブロックを16分割した $4 \times 4$ 画素のブロック毎に検出した平坦度およびノイズ量に基づき現マクロブロックの一部画素に視覚的に目立つノイズがあるかどうかを判断し、視覚的に目立つノイズがあればフレーム内符号化を選択する。量子化誤差が大きい場合には、動きベクトルの大きさを考慮した上で視覚的に目立つノイズが現マクロブロックに存在するかどうかを判断し、視覚的に目立つノイズがあれば、フレーム内符号化を選択する。



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

規則4.17に規定する申立て:

- 出願し及び特許を与えられる出願人の資格に関する  
申立て (規則4.17(ii))
- 発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv))

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 動画像符号化装置および動画像符号化処理プログラム

## 5 技術分野

本発明は、人の視覚特性を勘案して動画像を圧縮する動画像符号化装置および動画像符号化処理プログラムに関する。

## 背景技術

- 10 デジタルテレビ放送、インターネットのビデオストリーミングあるいはDVDなどのアプリケーションでは、伝送帯域や記憶容量が限られる為、圧縮率の高い符号化技術が要求されている。そうした要求に応える高圧縮率の符号化技術として、例えばH. 264規格が知られている。以下、図9～図15を参照してH. 264規格に準拠した動画像符号化装置の一例について述べる。
- 15

- 図9は動画像符号化装置の概略構成を示すブロック図である。この図において、減算器10は、現ブロックの画素値から予測ブロックの画素値を減算して輝度差分を表す予測誤差信号を発生する。変換／量子化部11は、減算器10から出力される予測誤差信号に整数DCT（離散コサイン変換）を施し、これにより得られる変換係数を所定の量子化幅で量子化して係数データを発生する。エントロピー符号化部12は、変換／量子化部11が発生した係数データについて、可変長符号化VLCをベースとした指数ゴロム符号と、それを応用したCABAC（Context-based Adaptive Binary Arithmetic Coding）とを用いてエントロピー符号化する。
- 20
- 25

逆量子化／逆変換部13、加算器14、ループフィルタ15および

フレームメモリ 16 は、ローカル復号部を形成する。ローカル復号部では、変換／量子化部 11 が発生した係数データに逆量子化および逆整数 DCT を施した後に前予測ブロックの画素値を加算して復号画像を生成し、生成した復号画像にループフィルタリングを施してブロックノイズを低減させた後、フレームメモリ 16 に一時記憶する。フレーム内予測部 17 は、フレームメモリ 16 から読み出される復号画像を用いてフレーム内予測ブロック値を算出する。

動き検出部 18 は、現ブロックの動きベクトルを検出する。動き補償部 19 は、動き検出部 18 が検出した動きベクトルに応じて参照フレーム（フレームメモリ 16 から読み出される復号画像）に動き補償を施してフレーム間予測ブロック値を算出する。セクタ 20 は、判定部 21 の指示に応じて、フレーム内予測部 17 が算出するフレーム内予測ブロック値あるいは動き補償部 19 が算出するフレーム間予測ブロック値のいずれかを選択して減算器 10 に供給する。判定部 21 は、フレーム内予測符号化時の生成符号量とフレーム間予測符号化の生成符号量とを推定し、生成符号量の小さい符号化方式を選択するようセクタ 20 に指示する。

次に、図 10～図 15 を参照して上記構成による動画像符号化装置の符号化判定動作を説明する。以下では、最初に「符号化判定処理」の動作を説明した後、符号化判定処理を構成する「inter 予測処理」、「intra 予測処理」および「inter D&Q 処理」の各動作について概説する。

#### （１）符号化判定処理の動作

図 10 は、ブロック画像入力毎に実行される符号化判定処理の動作を示すフローチャートである。ブロック画像入力に応じて本処理が実行されると、ステップ S F 1 に進み、装置各部をイニシャライズする。

- 次いで、ステップS F 2では、フレーム間予測符号化時の生成符号量を推定する *i n t e r* 予測処理を実行し、続くステップS F 3では、フレーム内予測符号化時の生成符号量を推定すると共に、フレーム内符号化（整数D C T、量子化、逆量子化および逆整数D C T）を行う
- 5 *i n t r a* 予測処理を実行する。そして、ステップS F 4では、上記ステップS F 2にて得られる最小の差分絶対値和S A D *i n t e r*（*i n t e r* 予測時の生成符号量に相当）が、上記ステップS F 3にて得られる最小の差分絶対値和S A D *i n t r a*（*i n t r a* 予測時の生成符号量に相当）より大きいかな否かを判断する。
- 10 *i n t e r* 予測時の生成符号量が *i n t r a* 予測時の生成符号量より大きければ、判断結果は「Y E S」になり、本処理を完了させる。したがって、この場合、動画像符号化装置は上記ステップS F 3にて実行されたフレーム内符号化にて動画圧縮する。

- 一方、*i n t e r* 予測時の生成符号量が *i n t r a* 予測時の生成符号量より小さいと、上記ステップS F 4の判断結果が「N O」になり、
- 15 ステップS F 5に進み、フレーム間符号化（整数D C T、量子化、逆量子化および逆整数D C T）を行う *i n t e r* D & Q 処理を実行する。したがって、この場合、動画像符号化装置はフレーム間符号化にて動画圧縮する。

20 （2） *i n t e r* 予測処理の動作

- 次に、図11～図13を参照して *i n t e r* 予測処理の動作を説明する。上述のステップS F 2（図10参照）を介して本処理が実行されると、図11に図示するステップS G 1に進み、16×16画素のマクロブロックを16分割した4×4画素のブロックの全てについ
- 25 て処理し終えたかどうかを判断する。全てのブロックについて処理し終わると、判断結果は「Y E S」となり、本処理を完了させるが、そ

うでなければ、判断結果が「NO」になり、ステップSG2に進む。

なお、 $16 \times 16$ 画素のマクロブロックと $4 \times 4$ 画素のブロックとの関係は、図13に図示する通り、マクロブロックのブロックナンバ $n$ にて $4 \times 4$ 画素のブロックが指定されるようになっている。

- 5 次いで、ステップSG2では、処理対象の $4 \times 4$ 画素のブロック（以下、現ブロックと称す）の画素値Orgを算出する。次いで、ステップSG3では、動きベクトルを探索するMVサーチ処理を実行する。MVサーチ処理では、図12のステップSH1～SH3に図示するように、参照フレームの探索範囲内で参照ブロックを中心に画素をずらしながら現ブロックとの相関を算出し、その内で最も相関の高い画素
- 10 の位置を動きベクトルとして抽出する。

- MVサーチ処理では、参照ブロックと現ブロックとの相関を、両ブロックの差分絶対値和SADで評価している。したがって、最も相関の高い画素の位置を動きベクトルとして抽出した時、差分絶対値和SADは最小となる。最小の差分絶対値和SAD<sub>inter</sub>は、inter
- 15 D&Q処理を行うか否かを判断するステップSF4（図10参照）に用いられる。

### （3） intra 予測処理の動作

- 次に、図14を参照してintra予測処理の動作を説明する。前述したステップSF3（図10参照）を介して本処理が実行されると、
- 20 図14に図示するステップSJ1に進み、 $16 \times 16$ 画素のマクロブロックを16分割した $4 \times 4$ 画素のブロックの全てについて処理し終えたかどうかを判断する。全てのブロックについて処理し終わると、判断結果は「YES」となり、本処理を完了させるが、そうでなければ、判断結果が「NO」になり、ステップSJ2に進む。ステップS
- 25 J2では、例えばintra $4 \times 4$ modeの場合、mode0～m

mode 8 の計 9 種類の予測方法にて各 mode の予測ブロック値を算出する。

次いで、ステップ S J 3 ~ S J 5 では、現ブロックと上記各 mode の予測ブロック値との差分絶対値和 S A D を、全ての mode 0 ~ mode 8 に対応して算出し、その内から最小の差分絶対値和 S A D intra を求める。最小の差分絶対値和 S A D intra は、i n t e r D & Q 処理を行うか否かを判断するステップ S F 4 (図 10 参照)に用いられる。

全ての mode 0 ~ mode 8 について差分絶対値和 S A D を算出し終え、その内で最小の差分絶対値和 S A D intra が決定すると、ステップ S J 3 の判断結果が「Y E S」になり、ステップ S J 6 に進み、最小の差分絶対値和 S A D intra を生成する mode で現ブロックをフレーム内符号化する。以後、上述したステップ S J 1 ~ S J 6 を全てのブロックについて処理し終えるまで繰り返す。

#### 15 (4) i n t e r D & Q 処理の動作

次に、図 15 を参照して i n t e r D & Q 処理の動作を説明する。前述したステップ S F 5 (図 10 参照)を介して本処理が実行されると、図 15 に図示するステップ S K 1 に進み、16 × 16 画素のマクロブロックを 16 分割した 4 × 4 画素のブロックの全てについて処理し終えたかどうかを判断する。全てのブロックについて処理し終えていなければ、判断結果は「N O」となり、ステップ S K 2 に進む。

ステップ S K 2 ~ S K 6 では、現ブロックの画素値 O r g ( i , j ) からフレーム間予測ブロック値 r e f ( i , j ) を減算して生成される予測誤差信号に変換処理 (整数 D C T)、量子化処理 Q、逆量子化 Q - 1 および逆変換処理 (整数 D C T - 1) を施す。そして、ステップ S K 7 に進み、フレーム間予測ブロック値 r e f ( i , j ) を歩進させ

てから上記ステップ S K 1 に処理を戻す。以後、全てのブロックについて処理し終えるまでステップ S K 1 ～ S K 7 を繰り返す。

以上のように、空間領域での相関を利用するフレーム内符号化又は時間領域での相関を利用するフレーム間符号化を選択的に用いて動

5 画圧縮する動画像符号化装置では、ブロック画像入力毎に、i n t e r 予測時の生成符号量に相当する最小の差分絶対値和 S A D<sub>inter</sub>と、i n t r a 予測時の生成符号量に相当する最小の差分絶対値和 S A D<sub>intra</sub>とを算出して大小比較を行い、より差分絶対値和 S A D が小さい側の符号化方式を選択して圧縮符号化するようになっている。

10 ところで、i n t r a 予測時の生成符号量に相当する最小の差分絶対値和 S A D<sub>intra</sub>を得るには、例えば i n t r a 4 × 4 m o d e であれば、m o d e 0 ～ m o d e 8 の計 9 種類の予測方法にて各 m o d e の予測ブロック値を算出する必要がある、こうした点が演算量の増大を招致する一因となっている。なお、従来技術として説明した H. 2 6 4 規格による符号化技術については、例えば Iain E. G. Richards  
15 on 著、「H. 264 and MPEG-4 Video Compression: Video Coding for Next generation Multimedia」、John Wiley & Sons 社、(2003 年 12 月 初版) “6. H. 264/MPEG-4 Part 10.” (p159～p223) に開示されている。

20 上述したフレーム内符号化又はフレーム間符号化を選択的に用いて動画圧縮する動画像符号化装置には、次のような問題がある。

(a) 例えばシーンチェンジ時や、動きベクトルが正しく検出されない時あるいはフラッシュ等により輝度変化が大きい時などのように参照画像に対して入力画像の変化が著しい場合を除けば、フレーム内  
25 符号化が選択されることはほとんど無い。この為、膨大な演算量の i n t r a 予測処理 (図 1 4 参照) が無駄になってしまうという問題が



ある。

- (b) 人間の視覚特性を考慮せず、生成符号量の大小比較だけでフレーム内符号化／フレーム間符号化のいずれかを一意的に選択する符号化判定を行うので、高速探索アルゴリズムを用いた動きベクトル探索時にローカルミニマムに陥って量子化誤差伝搬が生じた場合や、量子化値を大きくした低ビットレートの符号化の際にはノイズが目立つ画像に成り易く、画質低下を招致する虞がある。ローカルミニマムとは、ある限定された区間（領域）での最小値という概念である。例えば、真の最小値ではなく、偽の最小値というようなものである。
- そこで本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、無駄な演算を行わず、人間の視覚特性を考慮して高速に符号化モードを判定でき、しかもローカルミニマムに陥った場合の量子化誤差伝搬を素早く断ち切り画質低下を回避することができる動画像符号化装置および動画像符号化処理プログラムを提供することを目的としている。

15

#### 発明の開示

- 上記目的を達成するため、請求の範囲 1 に記載の発明では、フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して動画圧縮する動画像符号化装置において、符号化するマクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフレーム間符号化する際に、視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する符号化判定手段を具備することを特徴とする。

- 請求の範囲 2 に記載の発明では、フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して動画圧縮する動画像符号化装置において、符号化するマクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフ

25

フレーム間符号化する際に、視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第1の符号化判定手段と、フレーム間予測で得た動きベクトルの大きさを考慮した上で視覚的に目立つノイズを有する  
5 ブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第2の符号化判定手段とを具備することを特徴とする。

請求の範囲3に記載の発明では、フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して動画圧縮する動画像符号化装置において、フレーム間予測時の動きベクトル探索で得られる評価値を用いて、  
10 符号化するマクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを推定する誤差推定手段と、マクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフレーム間符号化する際に、ブロック画像毎の平坦度と量子化誤差とを検出する検出手段と、前記誤差推定手段により推定された量子化  
15 誤差が所定値より小さい場合に、前記検出手段にて検出された平坦度と量子化誤差との関係から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第1の符号化判定手段と、前記誤差推定手段により推定された量子化誤差が所定値より大きい場合に、推定された量子  
20 化誤差から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第2の符号化判定手段とを具備することを特徴とする。

請求の範囲4に記載の発明では、フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して動画圧縮する動画像符号化装置において、フレーム間予測時の動きベクトル探索で得られる評価値を用いて、  
25 符号化するマクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを推定す

る誤差推定手段と、前記誤差推定手段により推定された量子化誤差が所定値より小さい場合に、マクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフレーム間符号化する際にブロック画像毎の平坦度と量子化誤差とを検出し、検出した平坦度と量子化誤差との関係から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第 1 の符号化判定手段と、前記誤差推定手段により推定された量子化誤差が所定値より大きい場合に、推定された量子化誤差から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第 2 の符号化判定手段とを具備することを特徴とする。

請求の範囲 5 に記載の発明では、フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して動画圧縮する動画像符号化装置において、フレーム間予測時の動きベクトル探索で得られる評価値を用いて、符号化するマクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを推定する誤差推定手段と、前記誤差推定手段により推定された量子化誤差が所定値より小さい場合に、マクロブロック画像全体の平坦度を算出して視覚的にノイズが目立ち難い平坦度であるかどうかを判断し、視覚的にノイズが目立ち難ければフレーム間符号化を選択し、一方、視覚的にノイズが目立ち易ければフレーム内符号化を選択する第 1 の符号化判定手段と、前記誤差推定手段により推定された量子化誤差が所定値より大きい場合に、推定された量子化誤差から視覚的に目立つノイズがマクロブロック画像に存在するかどうかを判断し、視覚的に目立つノイズが無ければフレーム間符号化を選択し、一方、視覚的に目立つノイズが有ればフレーム内符号化を選択する第 2 の符号化判定手段とを具備することを特徴とする。

上記請求の範囲 3 ～ 5 のいずれかに従属する請求の範囲 6 に記載の発明では、前記第 2 の符号化判定手段は、フレーム間予測で得た動きベクトルの大きさを考慮して視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断することを特徴とする。

- 5      上記請求の範囲 3 ～ 5 のいずれかに従属する請求の範囲に 7 記載の発明では、前記フレーム間予測時の動きベクトル探索で得られる評価値とは、最も相関の高い動きベクトルを検出した時の差分絶対値和であることを特徴とする。

- 請求の範囲 8 に記載の発明では、フレーム内符号化又はフレーム間  
10   符号化のいずれかを選択して動画圧縮する動画画像符号化装置において、マクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフレーム間符号化する際に、ブロック画像毎の平坦度と量子化誤差とを検出すると共に、マクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを検出する検出手段と、前記検出手段により検出されたマクロブロック画像全体の量  
15   子化誤差が所定値より小さい場合に、検出された平坦度と量子化誤差との関係から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第 1 の符号化判定手段と、前記検出手段により検出されたマクロブロック画像全体の量子化誤差が所定値より大きい場合に、フレーム  
20   間予測で得た動きベクトルの大きさを考慮した上で視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第 2 の符号化判定手段とを具備することを特徴とする。

- 請求の範囲 9 に記載の発明では、フレーム内符号化又はフレーム間  
25   符号化のいずれかを選択して動画圧縮する動画画像符号化処理プログラムにおいて、符号化するマクロブロック画像を分割したブロック画

像単位でフレーム間符号化する際に、視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する符号化判定処理をコンピュータで実行させることを特徴とする。

- 5 請求の範囲 10 に記載の発明では、フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して動画圧縮する動画像符号化処理プログラムにおいて、符号化するマクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフレーム間符号化する際に、視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時
- 10 にフレーム内符号化を選択する第 1 の符号化判定処理と、フレーム間予測で得た動きベクトルの大きさを考慮した上で視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第 2 の符号化判定処理とをコンピュータで実行させることを特徴とする。

- 15 請求の範囲 11 に記載の発明では、フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して動画圧縮する動画像符号化処理プログラムにおいて、フレーム間予測時の動きベクトル探索で得られる評価値を用いて、符号化するマクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを推定する誤差推定処理と、マクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフレーム間符号化する際に、ブロック画像毎の平坦度
- 20 と量子化誤差とを検出する検出処理と、前記誤差推定処理により推定された量子化誤差が所定値より小さい場合に、前記検出処理にて検出された平坦度と量子化誤差との関係から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する
- 25 時にフレーム内符号化を選択する第 1 の符号化判定処理と、前記誤差推定処理により推定された量子化誤差が所定値より大きい場合に、推

定された量子化誤差から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第2の符号化判定処理とをコンピュータで実行させることを特徴とする。

- 5 請求の範囲12に記載の発明では、フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して動画圧縮する動画像符号化処理プログラムにおいて、フレーム間予測時の動きベクトル探索で得られる評価値を用いて、符号化するマクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを推定する誤差推定処理と、前記誤差推定処理により推定された
- 10 量子化誤差が所定値より小さい場合に、マクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフレーム間符号化する際にブロック画像毎の平坦度と量子化誤差とを検出し、検出した平坦度と量子化誤差との関係から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する
- 15 第1の符号化判定処理と、前記誤差推定処理により推定された量子化誤差が所定値より大きい場合に、推定された量子化誤差から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第2の符号化判定処理とをコンピュータで実行させることを特徴とする。

- 20 請求の範囲13に記載の発明では、フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して動画圧縮する動画像符号化処理プログラムにおいて、フレーム間予測時の動きベクトル探索で得られる評価値を用いて、符号化するマクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを推定する誤差推定処理と、前記誤差推定処理により推定された
- 25 量子化誤差が所定値より小さい場合に、マクロブロック画像全体の平坦度を算出して視覚的にノイズが目立ち難い平坦度であるかどうか

を判断し、視覚的にノイズが目立ち難ければフレーム間符号化を選択し、一方、視覚的にノイズが目立ち易ければフレーム内符号化を選択する第1の符号化判定処理と、前記誤差推定処理により推定された量子化誤差が所定値より大きい場合に、推定された量子化誤差から視覚的に目立つノイズがマクロブロック画像に存在するかどうかを判断し、視覚的に目立つノイズが無ければフレーム間符号化を選択し、一方、視覚的に目立つノイズが有ればフレーム内符号化を選択する第2の符号化判定処理とをコンピュータで実行させることを特徴とする。

上記請求の範囲11～13のいずれかに従属する請求の範囲14に記載の発明では、前記第2の符号化判定処理は、フレーム間予測で得た動きベクトルの大きさを考慮して視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断することを特徴とする。

上記請求の範囲11～13のいずれかに従属する請求の範囲15に記載の発明では、前記フレーム間予測時の動きベクトル探索で得られる評価値とは、最も相関の高い動きベクトルを検出した時の差分絶対値和であることを特徴とする。

請求の範囲16に記載の発明では、フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して動画圧縮する動画像符号化処理プログラムにおいて、マクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフレーム間符号化する際に、ブロック画像毎の平坦度と量子化誤差とを検出すると共に、マクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを検出する検出処理と、前記検出処理により検出されたマクロブロック画像全体の量子化誤差が所定値より小さい場合に、検出された平坦度と量子化誤差との関係から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第1の符号化判定処理と、前記検出処理により検

出されたマクロブロック画像全体の量子化誤差が所定値より大きい場合に、フレーム間予測で得た動きベクトルの大きさを考慮した上で視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第2の  
5 符号化判定処理とをコンピュータで実行させることを特徴とする。

請求の範囲1、9に記載の発明によれば、符号化するマクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフレーム間符号化する際に、視覚的に目立つノイズを有するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択するので、従来、使用頻度が低いにもかかわらず、符号化判定の為に実行されていた、膨大な演算量の *i n t r a* 予測処理  
10 (図14参照)を省略でき、無駄な演算を行わず、人間の視覚特性を考慮して高速に符号化モードを判定することができる。

また、視覚的に目立つノイズがあると、即座にフレーム内符号化を選択するので、ローカルミニマムに陥った場合の量子化誤差伝搬を素  
15 速く断ち切り画質低下を回避することもできる。

請求の範囲2、10に記載の発明によれば、符号化するマクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフレーム間符号化する際に、視覚的に目立つノイズを有するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択し、フレーム間予測で得た動きベクトルの大きさを  
20 考慮した上で視覚的に目立つノイズを有するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択するので、従来、使用頻度が低いにもかかわらず、符号化判定の為に実行されていた、膨大な演算量の *i n t r a* 予測処理(図14参照)を省略でき、無駄な演算を行わず、人間の視覚特性を考慮して高速に符号化モードを判定することができる。  
25

また、視覚的に目立つノイズがあると、即座にフレーム内符号化を



選択するので、ローカルミニマムに陥った場合の量子化誤差伝搬を素速く断ち切り画質低下を回避することもできる。

請求の範囲 3、11 に記載の発明によれば、フレーム間予測時の動きベクトル探索で得られる評価値を用いて、符号化するマクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを推定しておき、マクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフレーム間符号化する際にブロック画像毎の平坦度と量子化誤差とを検出する。そして、推定された量子化誤差が所定値より小さければ、検出された平坦度と量子化誤差との関係から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する。

一方、推定された量子化誤差が所定値より大きければ、推定された量子化誤差から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する。

したがって、従来では使用頻度が低いにもかかわらず、符号化判定の為に実行されていた、膨大な演算量の *i n t r a* 予測処理（図 14 参照）を省略するので、無駄な演算を行わず、人間の視覚特性を考慮して高速に符号化モードを判定することができる。

また、視覚的に目立つノイズがあれば、即座にフレーム内符号化を選択する為、ローカルミニマムに陥った場合の量子化誤差伝搬を素速く断ち切り画質低下を回避することもできる。

請求の範囲 4、12 に記載の発明によれば、フレーム間予測時の動きベクトル探索で得られる評価値を用いて、符号化するマクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを推定し、推定された量子化誤差が所定値より小さいと、マクロブロック画像を分割したブロック画像単

位でフレーム間符号化する際にブロック画像毎の平坦度と量子化誤差とを検出し、検出した平坦度と量子化誤差との関係から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する。

- 5      一方、推定された量子化誤差が所定値より大きいと、推定された量子化誤差から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する。

したがって、従来では使用頻度が低いにもかかわらず、符号化判定  
10    の為に実行されていた、膨大な演算量の *i n t r a* 予測処理（図 1 4 参照）を省略するので、無駄な演算を行わず、人間の視覚特性を考慮して高速に符号化モードを判定することができる。

また、視覚的に目立つノイズがあれば、即座にフレーム内符号化を選択する為、ローカルミニマムに陥った場合の量子化誤差伝搬を素速  
15    く断ち切り画質低下を回避することもできる。

請求の範囲 5、13 に記載の発明によれば、フレーム間予測時の動きベクトル探索で得られる評価値を用いて、符号化するマクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを推定し、推定された量子化誤差が所定値より小さいと、マクロブロック画像全体の平坦度を算出して視  
20    覚的にノイズが目立ち難い平坦度であるかどうかを判断し、視覚的にノイズが目立ち難ければフレーム間符号化を選択し、視覚的にノイズが目立ち易ければフレーム内符号化を選択する。

一方、推定された量子化誤差が所定値より大きいと、推定された量子化誤差から視覚的に目立つノイズがマクロブロック画像に存在す  
25    るかどうかを判断し、視覚的に目立つノイズが無ければフレーム間符号化を選択し、視覚的に目立つノイズが有ればフレーム内符号化を選

択する。

したがって、従来では使用頻度が低いにもかかわらず、符号化判定の為に実行されていた、膨大な演算量の *i n t r a* 予測処理（図 1 4 参照）を省略するので、無駄な演算を行わず、人間の視覚特性を考慮して高速に符号化モードを判定することができる。

また、視覚的に目立つノイズがあれば、即座にフレーム内符号化を選択する為、ローカルミニマムに陥った場合の量子化誤差伝搬を素早く断ち切り画質低下を回避することもできる。

請求の範囲 7、1 5 に記載の発明によれば、フレーム間予測時の動きベクトル探索で得られる評価値として、最も相関の高い動きベクトルを検出した時の差分絶対値和を用い、これにより符号化するマクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを推定するので、マクロブロック画像全体の量子化誤差を算出する演算を省略することができる。

請求の範囲 8、1 6 に記載の発明によれば、マクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフレーム間符号化する際に、ブロック画像毎の平坦度と量子化誤差とを検出すると共に、マクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを検出しておき、検出されたマクロブロック画像全体の量子化誤差が所定値より小さければ、検出された平坦度と量子化誤差との関係から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する。

一方、検出されたマクロブロック画像全体の量子化誤差が所定値より大きければ、フレーム間予測で得た動きベクトルの大きさを考慮した上で視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する。

したがって、従来では使用頻度が低いにもかかわらず、符号化判定

の為に実行されていた、膨大な演算量の i n t r a 予測処理（図 1 4 参照）を省略するので、無駄な演算を行わず、人間の視覚特性を考慮して高速に符号化モードを判定することができる。

また、視覚的に目立つノイズがあれば、即座にフレーム内符号化を  
5 選択する為、ローカルミニマムに陥った場合の量子化誤差伝搬を素速く断ち切り画質低下を回避することもできる。

人間の視覚特性は、空間的視覚特性と時間的視覚特性とに大別される。空間的視覚特性は、画像の平坦な部分では解像度より階調の感度が高く、平坦でない部分では逆に階調より解像度の感度が高いことが  
10 知られている。したがって、動画を静止画の連続として捉えると、空間的視覚特性を考慮する必要が生じる。

ところで、符号化の際に発生する量子化誤差は、逆 D C T された後に予測画像に加算されるため、予測画像に対して復号差分信号を加算して得られる復号画像の各画素に最終的に残留することになる。符号  
15 化・復号の過程で生じる画素毎の差分値をブロック単位で合算すれば、そのブロックで生じるノイズ量となる。

上述したように、画像の平坦な部分では解像度より階調の感度が高くなる為、ノイズ量が同程度のブロック同士を比較した場合、画像が平坦であるほど視覚的に目立つノイズとなる。具体的には、例えば「人  
20 の肌」、「空」あるいは「地面」などの平坦な部分ではノイズは目立つが、「観客席」や「森」などの平坦でない部分のノイズは目立たない。したがって、ブロック単位でノイズ量と平坦度とを検出すれば、そのブロックで生じるノイズが視覚的に目立つものであるか否かを推定できる。

25 このような知見に基づき、本発明では、符号化しようとする現マクロブロックに、視覚的に目立つノイズが存在するか否かを判断し、視

覚的に目立つノイズが存在する場合にのみフレーム内符号化を行う。  
こうしたことにより、無駄な演算を行わず、人間の視覚特性を考慮し  
て高速に符号化モードを判定し得るようになる。また、後述するよう  
に、ローカルミニマムに陥った場合の量子化誤差伝搬を素速く断ち切  
り画質低下を回避することも可能になる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明による第1実施形態の構成を示すブロック図である。

10 第2図は、放送画像などの一般的な画像の $\text{min SAD}$ 値（ $x$ 軸）と量子化誤差総量 $\Sigma \text{Noise}$ （ $y$ 軸）との対応関係を図示したグラフである。

第3図は、視覚的に目立つノイズが有るマクロブロックの平坦度 $\text{flat}/\text{min SAD}$ 値および視覚的に目立つノイズが無いマクロ  
15 ブロックの平坦度 $\text{flat}/\text{min SAD}$ 値をプロットしたグラフである。

第4図は、第1実施形態による符号化判定処理の動作を示すフローチャートである。

第5図は、第1実施形態による $\text{interD \& Q}$ 処理の動作を示  
20 すフローチャートである。

第6図は、第2実施形態による符号化判定処理の動作を示すフローチャートである。

第7図は、第3実施形態による符号化判定処理の動作を示すフローチャートである。

25 第8図は、第4実施形態による符号化判定処理の動作を示すフローチャートである。

第 9 図は、従来例の動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

第 10 図は、従来例の符号化判定処理の動作を示すフローチャートである。

5 第 11 図は、従来例の I n t e r 予測処理の動作を示すフローチャートである。

第 12 図は、従来例の M V サーチ処理の動作を示すフローチャートである。

10 第 13 図は、16×16 画素のマクロブロックと 4×4 画素のブロックとの関係を示す図である。

第 14 図は、従来例の I n t r a 予測処理の動作を示すフローチャートである。

第 15 図は、従来例の I n t e r D & Q 処理の動作を示すフローチャートである。

15

発明を実施するための最良の形態

A. 第 1 実施形態

A-1. 構成

20 図 1 を参照して本発明の第 1 実施形態について説明する。図 1 は、第 1 実施形態による動画像符号化装置の概略構成を示すブロック図である。この図に示す動画像符号化装置において、図 9 に図示した従来例と共通する構成要素には同一の番号を付し、その説明を省略する。

図 1 に示す動画像符号化装置が図 9 の従来例と相違する点は、平坦度算出部 30 およびノイズ算出部 40 とを新たに設ける一方、平坦度  
25 算出部 30 およびノイズ算出部 40 の各出力に応じて判定部 21 がフレーム内符号化あるいはフレーム間符号化のいずれかを選択する

ことにある。

平坦度算出部 30 は、符号化対象として入力されるブロック画像（現マクロブロック）に周知のアダマール変換を施して平坦度を算出する。具体的には、 $16 \times 16$  画素の現マクロブロックを 16 分割した  $4 \times 4$  画素のブロック毎にアダマール変換して得られるアダマール係数の高調波成分係数の絶対和値を、ブロック毎の平坦度  $f_{lat}(0) \sim f_{lat}(15)$  として求め、さらにこれらサブブロック毎の平坦度  $f_{lat}(0) \sim f_{lat}(15)$  の総和から現マクロブロックの平坦度  $F_{lat}$  を得る。

10    なお、 $4 \times 4$  画素のブロック単位で平坦度  $f_{lat}$  を算出するようにしたのは、下記 1) ～ 3) の理由による。

1)  $16 \times 16$  画素のマクロブロックについてアダマール変換を行うより  $4 \times 4$  画素のブロックについて 16 回のアダマール変換を行う方が演算量が圧倒的に少なく処理的に有利であること。

15    2)  $4 \times 4$  画素のアダマール変換は、 $16 \times 16$  画素のアダマール変換に比べて矩形波分解能が  $1/4$  に落ちるものの、本発明が意図する平坦度評価には十分な分解能が得られること。

3) H. 264 規格の直交変換には、 $4 \times 4$  画素のサブブロックに対して整数 DCT が用いられている為、サブブロックの画素値を一時記憶する計算用バッファを平坦度算出用にも共用できること。

ノイズ算出部 40 は、画素値に重畳される量子化誤差を抽出してブロック毎のノイズ  $Noise(0) \sim (15)$  を生成する。画素毎の量子化誤差は、現ブロックの画素値  $Org(i, j)$  と参照画像（動き補償されたローカル復号画像）の画素値  $ref(i, j)$  との差分値  $An(i, j)$  と、それをローカル復号した後の差分値  $A'n(i, j)$  との差分  $Zn(i, j)$  から求められる。差分  $Zn(i, j)$  の

絶対値和が  $4 \times 4$  画素のブロック毎のノイズ  $Noise(0) \sim (15)$  となる。

判定部 21 では、量子化誤差総量  $\Sigma Noise$  (ノイズ  $Noise(0) \sim (15)$  の総和) の代用として、 $inter$  予測時の動きベ  
5 クトル探索で得られる最小の差分絶対値和  $min SAD$  (以下、 $min SAD$  値と略記する) を用いて誤差状況判定し、この誤差状況判定の結果に応じて第 1 または第 2 の符号化判定を行う。

誤差状況判定とは、符号化対象とされる現マクロブロックの  $min SAD$  値が閾値  $TH1$  (後述する) より大きいかな否かを判定するもの  
10 である。この誤差状況判定で  $min SAD$  値が閾値  $TH1$  より小さければ、第 1 の符号化判定 (後述する) を行い、一方、 $min SAD$  値が閾値  $TH1$  より大きければ、第 2 の符号化判定 (後述する) を行う。

ところで、量子化誤差総量  $\Sigma Noise$  を  $min SAD$  値で代用できる理由について図 2 を参照して説明する。図 2 は、放送画像などの  
15 一般的な画像において、 $16 \times 16$  画素のマクロブロック単位で得た  $min SAD$  値 (x 軸) と量子化誤差総量  $\Sigma Noise$  (y 軸) との関係を図示するグラフである。

このグラフから判るように、 $min SAD$  値は一次関数  $K1$  を境とし、常に量子化誤差総量  $\Sigma Noise$  を上回る値を取る。このため、  
20 量子化誤差総量  $\Sigma Noise$  を  $min SAD$  値で代用しても実際の量子化誤差を見逃す虞がなく、大まかな誤差判定には十分耐え得ることが判る。また、量子化誤差総量  $\Sigma Noise$  を  $min SAD$  値で代用することで演算量増大も回避できる。

判定部 21 の誤差状況判定によって量子化誤差 ( $min SAD$  値)  
25 が小さいと判断されたとしても、マクロブロックの一部画素に視覚的に目立つノイズが存在し、それ以外の他の画素の量子化誤差が少ない



状態を平均化した結果である可能性が残る。

そこで、判定部 21 では、マクロブロックを 16 分割した  $4 \times 4$  画素のブロック単位で抽出される「ノイズ Noise」と「平坦度 flat」とを勘案した第 1 の符号化判定を行う。その詳細については追  
5 って述べるが、第 1 の符号化判定では、「ノイズ Noise」と「平坦度 flat」とから視覚的に目立つノイズの有無を判断し、視覚的に目立つノイズが存在する場合にフレーム内符号化を選択するようになっている。

一方、誤差状況判定にて量子化誤差 (min SAD 値) が大きいと  
10 判断された場合には、一部の画素だけでなくマクロブロック全体に量子化誤差が生じている可能性がある。そこで、判定部 21 では、 $16 \times 16$  画素のマクロブロック単位で「min SAD 値」、「平坦度 flat」および「動きベクトル」を勘案した第 2 の符号化判定を行う。

ここで、図 3 を参照して第 2 の符号化判定の概要について説明する。  
15 図 3 は、視覚的に目立つノイズが有るマクロブロック (グラフ中の黒四角印) の平坦度 flat および min SAD 値、視覚的に目立つノイズが無いマクロブロック (グラフ中の白丸印) の平坦度 flat および min SAD 値をそれぞれプロットしたグラフである。

この図に示すグラフから判るように、min SAD 値が「600」  
20 程度の直線 A 以上の領域では、直線 B で示される一次近似関数を用いて視覚的に目立つノイズが出る領域であるか否かを判別することが可能になる。なお、直線 A の値とは、上述した誤差状況判定に用いる閾値 TH1 に相当する。

したがって、第 2 の符号化判定では、現マクロブロックの平坦度 f  
25 lat および min SAD 値が直線 B の上側の領域 (視覚的に目立つノイズが出る領域) にあるかどうかを判断し、直線 B の上側の領域に

ある場合にフレーム内符号化を選択する。

ところで、物体の移動もしくはカメラパン等により動きベクトルが大きいと、現マクロブロックがぼけた画像になり、その場合、量子化誤差は視覚的に目立たないノイズとなるにもかかわらず  $\min SAD$

5  $D$  値が大きくなる傾向がある。

そこで、第2の符号化判定では、上述した判定内容を現マクロブロックの動きベクトル  $(u, v)$  に応じて適応変化させる必要があることから、次式 [1] に基づきフレーム内符号化を行うか否かが判断される。

10  $\min SAD > (1 + a \times f(mv)) \times k \times Flat \quad \dots [1]$

なお、[1] 式において、係数  $a$  は動きベクトルの寄与分を調整する定数、係数  $k$  は上述した直線  $B$  の傾きに相当する定数である。関数  $f(mv)$  は現マクロブロックの動きベクトル  $(u, v)$  の大きさ  $(u^2 + v^2)$  である。

15 A-2. 動作

次に、図4～図6を参照して上記構成による第1実施形態の符号化判定動作を説明する。

<符号化判定処理の動作>

図4は、ブロック画像入力毎に実行される符号化判定処理の動作を示すフローチャートである。ブロック画像入力に応じて本処理が実行  
20 されると、先ずステップ  $SA1$  において装置各部をイニシャライズした後、ステップ  $SA2$  に進み、フレーム間予測符号化時の生成符号量を推定する  $inter$  予測処理を実行する。この  $inter$  予測処理は、図11に図示した従来例と同一であり、 $16 \times 16$  画素の現マク  
25 ロブロックを  $16$  分割した  $4 \times 4$  画素のブロックの全てについて動きベクトルを探索する  $MV$  サーチ処理を行い、ブロック毎の  $\min S$

A D 値を得る。

続いて、ステップ S A 3 では、フレーム間符号化（整数 D C T、量子化、逆量子化および逆整数 D C T）を行う *i n t e r D & Q* 処理を実行する。そして、ステップ S A 4 では、上記ステップ S A 2 の *i n t e r* 予測処理にて得られる *m i n S A D* 値が閾値 T H 1 を超えるか否か、つまり前述の誤差状況判定を実行する。

そして、誤差状況判定にて量子化誤差が小さいと判断された場合には、判断結果が「N O」になり、ステップ S A 5 に進む。ステップ S A 5 では、フラグ *I N T R A \_ F L G*（後述する）が「1」か否かを判断する。フラグ *I N T R A \_ F L G* とは、*i n t e r D & Q* 処理（後述する）にて生成されるフラグであり、視覚的に目立つノイズが現マクロブロックに存在する場合に「1」がセットされる。したがって、このステップ S A 5 は、前述した第 1 の符号化判定に相当する。

視覚的に目立つノイズが現マクロブロックに存在していると、フラグ *I N T R A \_ F L G* に「1」がセットされる為、ステップ S A 5 の判断結果は「Y E S」となり、ステップ S A 7 に進み、フレーム内符号化を行う *i n t r a D & Q* 処理を実行する。これに対し、視覚的に目立つノイズが現マクロブロックに存在していなければ、フラグ *I N T R A \_ F L G* には「1」がセットされず、ステップ S A 5 の判断結果は「N O」となり、本処理を完了させる。

一方、上記ステップ S A 4 の誤差状況判定において、量子化誤差が大きいと判断された場合には、判断結果が「Y E S」になり、ステップ S A 6 に進む。ステップ S A 6 では、前述した〔1〕式で表される判定条件に基づき第 2 の符号化判定を行う。つまり、動きベクトルの大きさを考慮した上で視覚的に目立つノイズが現マクロブロックに存在するかどうかを判断する。視覚的に目立つノイズが有ると、判断

結果は「YES」となり、ステップSA7に進み、i n t r a D & Q処理を実行する。一方、視覚的に目立つノイズが無ければ、判断結果は「NO」となり、本処理を完了させる。

< i n t e r D & Q処理の動作 >

- 5 次に、図5を参照してi n t e r D & Q処理の動作を説明する。  
上述したステップSA3（図4参照）を介して本処理が実行されると、  
図5に図示するステップSB1に進み、16×16画素の現マクロブ  
ロックを16分割した4×4画素のブロックの全てについて処理し  
終えたかどうかを判断する。全てのブロックについて処理し終わると、  
10 判断結果は「YES」となり、本処理を完了させるが、そうでなければ、  
判断結果が「NO」になり、ステップSB2に進む。ステップS  
B2では、各ブロック毎にアダマール変換して得られるアダマール係  
数の高調波成分係数の絶対和値から現ブロックの平坦度f l a t  
(n)を算出する。
- 15 次に、ステップSB3～SB7では、現ブロックの画素値O r g  
(i, j)からフレーム間予測ブロック値（参照画像の画素値）r e  
f (i, j)を減算して生成される予測誤差信号（差分値A n (i,  
j)）に変換処理（整数D C T）、量子化処理Q、逆量子化 $Q^{-1}$ およ  
び逆変換処理（逆整数D C T）を施す。そして、ステップSB8では、  
20 上記の差分値A n (i, j)と、それをローカル復号した後の差分値  
A' n (i, j)との差分Z n (i, j)から画素値に重畳される量  
子化誤差を抽出し、さらに差分Z n (i, j)の絶対値和を算出して  
現ブロックのノイズN o i s e (n)を求める。また、ステップSB  
8では、現ブロックを構成する4×4画素中の量子化誤差最大値m a  
25 x N o i s e (n)を検出する。そして、ステップSB9では、フ  
レーム間予測ブロック値r e f (i, j)を歩進させる。

続いて、ステップS B 1 0では、現ブロックのノイズN o i s e 値  
(n) が閾値T H 2 より大きく、かつ現ブロックの平坦度f l a t  
(n) が閾値T H 3 より小さく、しかも量子化誤差最大値m a x N  
o i s e (n) が閾値T H 1 0 より小さいかどうか、すなわち視覚的  
5 に目立つノイズの有無を判断する前述の第1の符号化判定を実行す  
る。

視覚的に目立つノイズが存在すると、判断結果は「Y E S」となり、  
ステップS B 1 1に進み、フラグI N T R A \_ F L Gに「1」をセッ  
トした後、ステップS B 1に処理を戻す。一方、視覚的に目立つノイ  
10 ズが存在しなければ、判断結果が「N O」になり、ステップS B 1に  
処理を戻す。

このように、本実施形態では、i n t e r 予測時の動きベクトル探  
索で得られるm i n S A D 値を、符号化対象とする現マクロブロック  
の量子化誤差総量 $\Sigma$  N o i s eを表す評価値に代用し、このm i n S  
15 A D 値が閾値T H 1を超えるか否かで量子化誤差の大きさを大まか  
に判断する誤差状況判定を行う。そして、この誤差状況判定で量子化  
誤差が小さいと見做された場合には、現マクロブロックを16分割し  
た4×4画素のブロック毎に検出した平坦度f l a tおよびノイズ  
N o i s eに基づき現マクロブロックの一部画素に視覚的に目立つ  
20 ノイズがあるかどうかを判断し、視覚的に目立つノイズがあれば、フ  
レーム内符号化を選択する。一方、誤差状況判定で量子化誤差が大き  
いと見做された場合には、動きベクトルの大きさを考慮した上で視覚  
的に目立つノイズが現マクロブロックに存在するかどうかを判断し、  
視覚的に目立つノイズがあれば、フレーム内符号化を選択する。  
25 これにより、従来では使用頻度が低いにもかかわらず、符号化判定  
の為に実行されていた、膨大な演算量のi n t r a 予測処理(図14

参照)を省略するので、無駄な演算を行わず、人間の視覚特性を考慮して高速に符号化モードを判定することが可能になっている。

また、平坦度 *flat* およびノイズ *Noise* に基づき現マクロブロックに目立つノイズがあるかどうかを判断し、視覚的に目立つノイズがあれば、即座にフレーム内符号化を選択するようにしたので、ローカルミニマムに陥った場合の量子化誤差伝搬を素速く断ち切り画質低下を回避することも可能になっている。

## B. 第2実施形態

次に、図6を参照して第2実施形態による符号化判定処理の動作を説明する。上述の第1実施形態と同様、ブロック画像入力に応じて本処理が実行されると、ステップSC1にて装置各部をイニシャライズした後、ステップSC2に進み、フレーム間予測符号化時の生成符号量を推定する *inter* 予測処理を実行し、 $16 \times 16$  画素の現マクロブロックを16分割した  $4 \times 4$  画素のブロック毎の *min SAD* 値を得る。

次いで、ステップSC3では、上記ステップSC2の *inter* 予測処理にて得られる *min SAD* 値が閾値 *TH1* を超えるか否か、つまり量子化誤差が小さいかどうかを判断する誤差状況判定を行う。そして、量子化誤差が小さいと判断された場合には、判断結果が「NO」になり、ステップSC4に進む。ステップSC4では、フレーム間符号化を行いつつ、 $4 \times 4$  画素のブロック毎に検出した平坦度 *flat* およびノイズ *Noise* に基づき現マクロブロックの一部画素に視覚的に目立つノイズがあるかどうかを判断し、視覚的に目立つノイズがあれば、フラグ *INTRA\_FLG* に「1」をセットする *inter* D&Q処理(図5参照)を実行する。

ステップSC5では、フラグ *INTRA\_FLG* が「1」であるか

否か、すなわち上記ステップSC4のinter D&Q処理において、視覚的に目立つノイズを検出したかどうかを判断する。視覚的に目立つノイズを検出していると、判断結果は「YES」になり、ステップSC6に進み、フレーム内符号化を行うintra D&Q処理  
5 を実行する。これに対し、視覚的に目立つノイズを検出していなければ、ステップSC5の判断結果は「NO」となり、本処理を完了させる。

一方、量子化誤差が大きいと判断された場合には、上記ステップSC3の判断結果が「YES」になり、ステップSC7に進む。ステップSC7では、第1実施形態と同様、前述の[1]式で表される判定  
10 条件に基づき、動きベクトルの大きさを考慮した上で視覚的に目立つノイズが現マクロブロックに存在するかどうかを判断する。視覚的に目立つノイズが現マクロブロックに存在しなければ、判断結果は「NO」になり、ステップSC8に進む。

15 ステップSC8では、フレーム間符号化を行うinter D&Q処理（図15参照）を実行する。これに対し、視覚的に目立つノイズが現マクロブロックに存在する場合には、上記ステップSC7の判断結果が「YES」となり、ステップSC6に進み、フレーム内符号化を行うintra D&Q処理を実行して本処理を終える。

20 このように、第2実施形態では、inter予測時の動きベクトル探索で得られるmin SAD値を、符号化対象とする現マクロブロックの量子化誤差総量 $\Sigma Noise$ を表す評価値に代用し、このmin SAD値が閾値TH1を超えるか否かで量子化誤差の大きさを大まかに判断する誤差状況判定を行い、これにより量子化誤差が小さいと  
25 見做された場合には、現マクロブロックを16分割した4×4画素のブロック毎に検出した平坦度flatおよびノイズNoiseに基

づき現マクロブロックの一部画素に視覚的に目立つノイズがあるかどうかを判断する。そして、視覚的に目立つノイズがある場合にフレーム内符号化を選択する。

一方、誤差状況判定で量子化誤差が大きいと見做された場合には、  
5 動きベクトルの大きさを考慮した上で視覚的に目立つノイズが現マクロブロックに存在するかどうかを判断する。視覚的に目立つノイズが無ければ、フレーム間符号化を選択し、一方、視覚的に目立つノイズが有ると、フレーム内符号化を選択する。

したがって、第1実施形態と同様、膨大な演算量の *i n t r a* 予測  
10 処理（図14参照）を省略する為、無駄な演算を行わず、人間の視覚特性を考慮して高速に符号化モードを判定することが可能になっている。また、平坦度 *f l a t* およびノイズ *N o i s e* に基づき現マクロブロックに目立つノイズがあるかどうかを判断し、視覚的に目立つノイズがあれば、即座にフレーム内符号化を選択する為、ローカルミニ  
15 ニマムに陥った場合の量子化誤差伝搬を素速く断ち切り画質低下を回避することも可能になる。

### C. 第3実施形態

次に、図7を参照して第3実施形態による符号化判定処理の動作を説明する。上述の第1実施形態と同様、ブロック画像入力に応じて本  
20 処理が実行されると、ステップSD1にて装置各部をイニシャライズした後、ステップSD2に進み、フレーム間予測符号化時の生成符号量を推定する *i n t e r* 予測処理を実行し、 $16 \times 16$  画素の現マクロブロックを16分割した  $4 \times 4$  画素のブロック毎の *m i n S A D* 値を得る。次いで、ステップSD3では、上記ステップSD2の *i n*  
25 *t e r* 予測処理にて得られる *m i n S A D* 値が閾値 *T H 1* を超えるか否か、つまり量子化誤差が小さいかどうかを判断する誤差状況判定



を行う。

誤差状況判定で量子化誤差が小さいと判断された場合には、判断結果が「NO」になり、ステップSD 4に進む。ステップSD 4では、4×4画素のブロック毎にアダマール変換して得られるアダマール係数の高調波成分係数の絶対和値から現マクロブロックの平坦度Flatを算出する。次いで、ステップSD 5では、算出した平坦度Flatが閾値TH 3より小さいか否か、すなわち視覚的にノイズが目立つ平坦度であるかどうかを判断する。

視覚的にノイズが目立ち難い平坦度ならば、判断結果は「NO」になり、ステップSD 8に進み、フレーム間符号化（整数DCT、量子化、逆量子化および逆整数DCT）を行うinter D&Q処理（図16参照）を実行する。これに対し、視覚的にノイズが目立ち易い平坦度であると、上記ステップSD 5の判断結果が「YES」になり、ステップSD 6に進み、フレーム内符号化を行うintra D&Q処理を実行する。

一方、量子化誤差が大きいと判断された場合には、上記ステップSD 3の判断結果が「YES」になり、ステップSD 7に進む。ステップSD 7では、第1実施形態と同様、前述の[1]式で表される判定条件に基づき、動きベクトルの大きさを考慮した上で視覚的に目立つノイズが現マクロブロックに存在するかどうかを判断する。視覚的に目立つノイズが現マクロブロックに存在しなければ、判断結果は「NO」になり、ステップSD 8に進み、フレーム間符号化を行うinter D&Q処理（図15参照）を実行する。

これに対し、視覚的に目立つノイズが現マクロブロックに存在する場合には、上記ステップSD 7の判断結果が「YES」となり、ステップSD 6に進み、フレーム内符号化を行うintra D&Q処理

を実行して本処理を終える。

このように、第3実施形態では、i n t e r 予測時の動きベクトル探索で得られるm i n S A D 値を、符号化対象とする現マクロブロックの量子化誤差総量  $\Sigma N o i s e$  を表す評価値に代用し、このm i n S A D 値が閾値 T H 1 を超えるか否かで量子化誤差の大きさを大まかに判断する誤差状況判定を行い、これにより量子化誤差が小さいと見做された場合には、現マクロブロックの平坦度を算出し、視覚的にノイズが目立ち難い平坦度であるかどうかを判断する。

視覚的にノイズが目立ち難い場合には、フレーム間符号化を行い、  
10 視覚的にノイズが目立ち易い場合には、フレーム内符号化を行う。一方、量子化誤差が大きいと見做された場合には、動きベクトルの大きさを考慮した上で視覚的に目立つノイズが現マクロブロックに存在するかどうかを判断し、視覚的に目立つノイズが無ければ、フレーム間符号化を選択し、一方、視覚的に目立つノイズが有ると、フレーム  
15 内符号化を選択する。

したがって、第1実施形態と同様、膨大な演算量の i n t r a 予測処理（図14参照）を省略する為、無駄な演算を行わず、人間の視覚特性を考慮して高速に符号化モードを判定することが可能になる上、視覚的に目立つノイズがあれば、即座にフレーム内符号化を選択する  
20 為、ローカルミニマムに陥った場合の量子化誤差伝搬を素速く断ち切り画質低下を回避することも可能になる。

#### D. 第4実施形態

次に、図8を参照して第4実施形態による符号化判定処理の動作を説明する。上述の第1実施形態と同様、ブロック画像入力に応じて本  
25 処理が実行されると、ステップS E 1 にて装置各部をイニシャライズした後、ステップS E 2 に進み、フレーム間予測符号化時の生成符号

量を推定する *inter* 予測処理を実行する。次いで、ステップ S E 3 3 では、フレーム間符号化を行いつつ、4×4画素のブロック毎に検出した平坦度 *Flat* およびノイズ *Noise* に基づき現マクロブロックの一部画素に視覚的に目立つノイズがあるかどうかを判断し、  
5 視覚的に目立つノイズがあれば、フラグ *INTRA\_FLG* に「1」をセットする *inter* D&Q 処理（図 5 参照）を実行する。

続いて、ステップ S E 4 では、上記ステップ S E 3 の *inter* D & Q 処理にて得られるノイズ *Noise* の総和、すなわち現マクロブロックにおける量子化誤差総量  $\Sigma \text{Noise}$  が閾値 *TH1* を超える  
10 か否か、つまり量子化誤差総量  $\Sigma \text{Noise}$  が小さいかどうかを判断する。量子化誤差総量  $\Sigma \text{Noise}$  が小さいと判断された場合には、判断結果が「NO」になり、ステップ S E 5 に進む。ステップ S E 5 では、フラグ *INTRA\_FLG* が「1」であるか否か、すなわち上記ステップ S E 3 の *inter* D & Q 処理において、視覚的に目立つ  
15 ノイズを検出したかどうかを判断する。視覚的に目立つノイズを検出していると、判断結果は「YES」になり、ステップ S E 7 に進み、フレーム内符号化を行う *intra* D & Q 処理を実行する。これに対し、視覚的に目立つノイズを検出していなければ、ステップ S E 5 の判断結果は「NO」となり、本処理を完了させる。

20 一方、量子化誤差総量  $\Sigma \text{Noise}$  が大きいと判断された場合には、上記ステップ S E 4 の判断結果が「YES」になり、ステップ S E 7 に進む。ステップ S E 7 では、次式 [2] で表される判定条件に基づき、動きベクトルの大きさを考慮した上で視覚的に目立つノイズが現マクロブロックに存在するかどうかを判断する。

25 
$$\Sigma \text{Noise} > (1 + a \times f(mv)) \times k \times \text{Flat} \cdots [2]$$

なお、[2] 式において、係数 *a* は動きベクトルの寄与分を調整する

定数、係数  $k$  は上述した直線  $B$  の傾きに相当する定数である。関数  $f(mv)$  は現マクロブロックの動きベクトル  $(u, v)$  の大きさ  $(u^2 + v^2)$  である。

視覚的に目立つノイズが有ると、上記ステップ  $SE6$  の判断結果は  
5 「YES」となり、ステップ  $SE7$  に進み、フレーム内符号化を行う  
 $intra\ D\ \&\ Q$  処理を実行する。一方、視覚的に目立つノイズが  
無ければ、判断結果は「NO」となり、本処理を完了させる。

このように、第4実施形態では、量子化誤差総量  $\Sigma\ Noise$  が閾  
値  $TH1$  を超えるか否かで現マクロブロックの量子化誤差の大き  
10 さを判断し、量子化誤差が小さい場合には、現マクロブロックを16分  
割した  $4 \times 4$  画素のブロック毎に検出した平坦度  $flat$  およびノ  
イズ  $Noise$  に基づき現マクロブロックの一部画素に視覚的に目  
立つノイズがあるかどうかを判断する。そして、視覚的に目立つノ  
イズがある場合にはフレーム内符号化を選択する。一方、量子化誤差が  
15 大きい場合には、動きベクトルの大きさを考慮した上で視覚的に目  
立つノイズが現マクロブロックに存在するかどうかを判断し、視覚的に  
目立つノイズが有ると、フレーム内符号化を選択する。

したがって、第1実施形態と同様、膨大な演算量の  $intra$  予測  
処理（図14参照）を省略する為、無駄な演算を行わず、人間の視  
20 覚特性を考慮して高速に符号化モードを判定することが可能になっ  
ている。また、平坦度  $flat$  およびノイズ  $Noise$  に基づき現マク  
ロブロックに目立つノイズがあるかどうかを判断し、視覚的に目立つ  
ノイズがあれば、即座にフレーム内符号化を選択する為、ローカルミ  
ニマムに陥った場合の量子化誤差伝搬を素速く断ち切り画質低下を  
25 回避することも可能になる。

なお、本発明の一実施形態である動画像符号化装置の処理プログラ

ムは、動画像符号化装置のメモリ（例えば、ROMなど）に格納されているが、この処理プログラムを記録媒体に格納してプログラムのみを製造、販売等を行う場合にも保護されるべきである。その場合、プログラムを特許で保護する方法は、動画像符号化処理プログラムを格  
5 納した記録媒体という形態で実現することになる。

## 請 求 の 範 囲

1. フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して  
動画圧縮する動画像符号化装置において、
- 5 符号化するマクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフ  
レーム間符号化する際に、視覚的に目立つノイズを有するブロック画  
像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内  
符号化を選択する符号化判定手段  
を具備する動画像符号化装置。
- 10 2. フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して  
動画圧縮する動画像符号化装置において、  
符号化するマクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフ  
レーム間符号化する際に、視覚的に目立つノイズを有するブロック画  
像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内  
15 符号化を選択する第1の符号化判定手段と、  
フレーム間予測で得た動きベクトルの大きさを考慮した上で視覚  
的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブ  
ロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第2の符号  
化判定手段と  
20 を具備する動画像符号化装置。
3. フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して  
動画圧縮する動画像符号化装置において、  
フレーム間予測時の動きベクトル探索で得られる評価値を用いて、  
符号化するマクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを推定す  
25 る誤差推定手段と、  
マクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフレーム間符

号化する際に、ブロック画像毎の平坦度と量子化誤差とを検出する検出手段と、

前記誤差推定手段により推定された量子化誤差が所定値より小さい場合に、前記検出手段にて検出された平坦度と量子化誤差との関係  
5 から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第1の符号化判定手段と、

前記誤差推定手段により推定された量子化誤差が所定値より大きい場合に、推定された量子化誤差から視覚的に目立つノイズを有する  
10 ブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第2の符号化判定手段と

を具備する動画像符号化装置。

4. フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して動画圧縮する動画像符号化装置において、

15 フレーム間予測時の動きベクトル探索で得られる評価値を用いて、符号化するマクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを推定する誤差推定手段と、

前記誤差推定手段により推定された量子化誤差が所定値より小さい場合に、マクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフレーム  
20 間符号化する際にブロック画像毎の平坦度と量子化誤差とを検出し、検出した平坦度と量子化誤差との関係から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第1の符号化判定手段と、

前記誤差推定手段により推定された量子化誤差が所定値より大きい場合に、推定された量子化誤差から視覚的に目立つノイズを有する  
25 ブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時に

フレーム内符号化を選択する第 2 の符号化判定手段と

を具備する動画像符号化装置。

5. フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して  
動画圧縮する動画像符号化装置において、

- 5 フレーム間予測時の動きベクトル探索で得られる評価値を用いて、  
符号化するマクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを推定する  
誤差推定手段と、

前記誤差推定手段により推定された量子化誤差が所定値より小さい場合に、マクロブロック画像全体の平坦度を算出して視覚的にノイズが目立ち  
10 難い平坦度であるかどうかを判断し、視覚的にノイズが目立ち難ければフレーム間符号化を選択し、一方、視覚的にノイズが目立ち易ければフレーム内符号化を選択する第 1 の符号化判定手段と、

前記誤差推定手段により推定された量子化誤差が所定値より大きい場合に、推定された量子化誤差から視覚的に目立つノイズがマクロ  
15 ブロック画像に存在するかどうかを判断し、視覚的に目立つノイズが無ければフレーム間符号化を選択し、一方、視覚的に目立つノイズが有ればフレーム内符号化を選択する第 2 の符号化判定手段と

を具備する動画像符号化装置。

6. 前記第 2 の符号化判定手段は、フレーム間予測で得た動きベクトルの大きさを考慮して視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断する請求の範囲 1 乃至 5 の何れかに記載の動画像符号化装置。

7. 前記フレーム間予測時の動きベクトル探索で得られる評価値とは、最も相関の高い動きベクトルを検出した時の差分絶対値和である  
25 請求の範囲 3 乃至 5 の何れかに記載の動画像符号化装置。

8. フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して



動画圧縮する動画像符号化装置において、

マクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフレーム間符号化する際に、ブロック画像毎の平坦度と量子化誤差とを検出すると共に、マクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを検出する検出

5 手段と、

前記検出手段により検出されたマクロブロック画像全体の量子化誤差が所定値より小さい場合に、検出された平坦度と量子化誤差との関係から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択す

10 る第 1 の符号化判定手段と、

前記検出手段により検出されたマクロブロック画像全体の量子化誤差が所定値より大きい場合に、フレーム間予測で得た動きベクトルの大きさを考慮した上で視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内

15 符号化を選択する第 2 の符号化判定手段と

を具備する動画像符号化装置。

9. フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して動画圧縮する動画像符号化処理プログラムにおいて、

符号化するマクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフレーム間符号化する際に、視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する符号化判定処理をコンピュータで実行させる動画像符号化処理プログラム。

20 10. フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して動画圧縮する動画像符号化処理プログラムにおいて、

符号化するマクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフ

フレーム間符号化する際に、視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第1の符号化判定処理と、

フレーム間予測で得た動きベクトルの大きさを考慮した上で視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第2の符号化判定処理と

をコンピュータで実行させる動画像符号化処理プログラム。

1 1. フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して動画圧縮する動画像符号化処理プログラムにおいて、

フレーム間予測時の動きベクトル探索で得られる評価値を用いて、符号化するマクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを推定する誤差推定処理と、

マクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフレーム間符号化する際に、ブロック画像毎の平坦度と量子化誤差とを検出する検出処理と、

前記誤差推定処理により推定された量子化誤差が所定値より小さい場合に、前記検出処理にて検出された平坦度と量子化誤差との関係から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第1の符号化判定処理と、

前記誤差推定処理により推定された量子化誤差が所定値より大きい場合に、推定された量子化誤差から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第2の符号化判定処理と

をコンピュータで実行させる動画像符号化処理プログラム。

1 2. フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して動画圧縮する動画像符号化処理プログラムにおいて、

フレーム間予測時の動きベクトル探索で得られる評価値を用いて、符号化するマクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを推定する誤差推定処理と、

前記誤差推定処理により推定された量子化誤差が所定値より小さい場合に、マクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフレーム間符号化する際にブロック画像毎の平坦度と量子化誤差とを検出し、検出した平坦度と量子化誤差との関係から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第 1 の符号化判定処理と、

前記誤差推定処理により推定された量子化誤差が所定値より大きい場合に、推定された量子化誤差から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第 2 の符号化判定処理と

をコンピュータで実行させる動画像符号化処理プログラム。

1 3. フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して動画圧縮する動画像符号化処理プログラムにおいて、

フレーム間予測時の動きベクトル探索で得られる評価値を用いて、符号化するマクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを推定する誤差推定処理と、

前記誤差推定処理により推定された量子化誤差が所定値より小さい場合に、マクロブロック画像全体の平坦度を算出して視覚的にノイズが目立ち難い平坦度であるかどうかを判断し、視覚的にノイズが目立ち難ければフレーム間符号化を選択し、一方、視覚的にノイズが目立ち易ければフレーム内符号化を選択する第 1 の符号化判定処理と、

前記誤差推定処理により推定された量子化誤差が所定値より大きい場合に、推定された量子化誤差から視覚的に目立つノイズがマクロブロック画像に存在するかどうかを判断し、視覚的に目立つノイズが無ければフレーム間符号化を選択し、一方、視覚的に目立つノイズが有ればフレーム内符号化を選択する第 2 の符号化判定処理と

をコンピュータで実行させる動画像符号化処理プログラム。

1 4. 前記第 2 の符号化判定処理は、フレーム間予測で得た動きベクトルの大きさを考慮して視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断する請求の範囲 1 1 乃至 1 3 の何れかに記載の動  
10 画像符号化処理プログラム。

1 5. 前記フレーム間予測時の動きベクトル探索で得られる評価値とは、最も相関の高い動きベクトルを検出した時の差分絶対値和である請求の範囲 1 1 乃至 1 3 の何れかに記載の動画像符号化処理プログラム。

15 1 6. フレーム内符号化又はフレーム間符号化のいずれかを選択して動画圧縮する動画像符号化処理プログラムにおいて、

マクロブロック画像を分割したブロック画像単位でフレーム間符号化する際に、ブロック画像毎の平坦度と量子化誤差とを検出すると共に、マクロブロック画像全体の量子化誤差の大きさを検出する検出  
20 処理と、

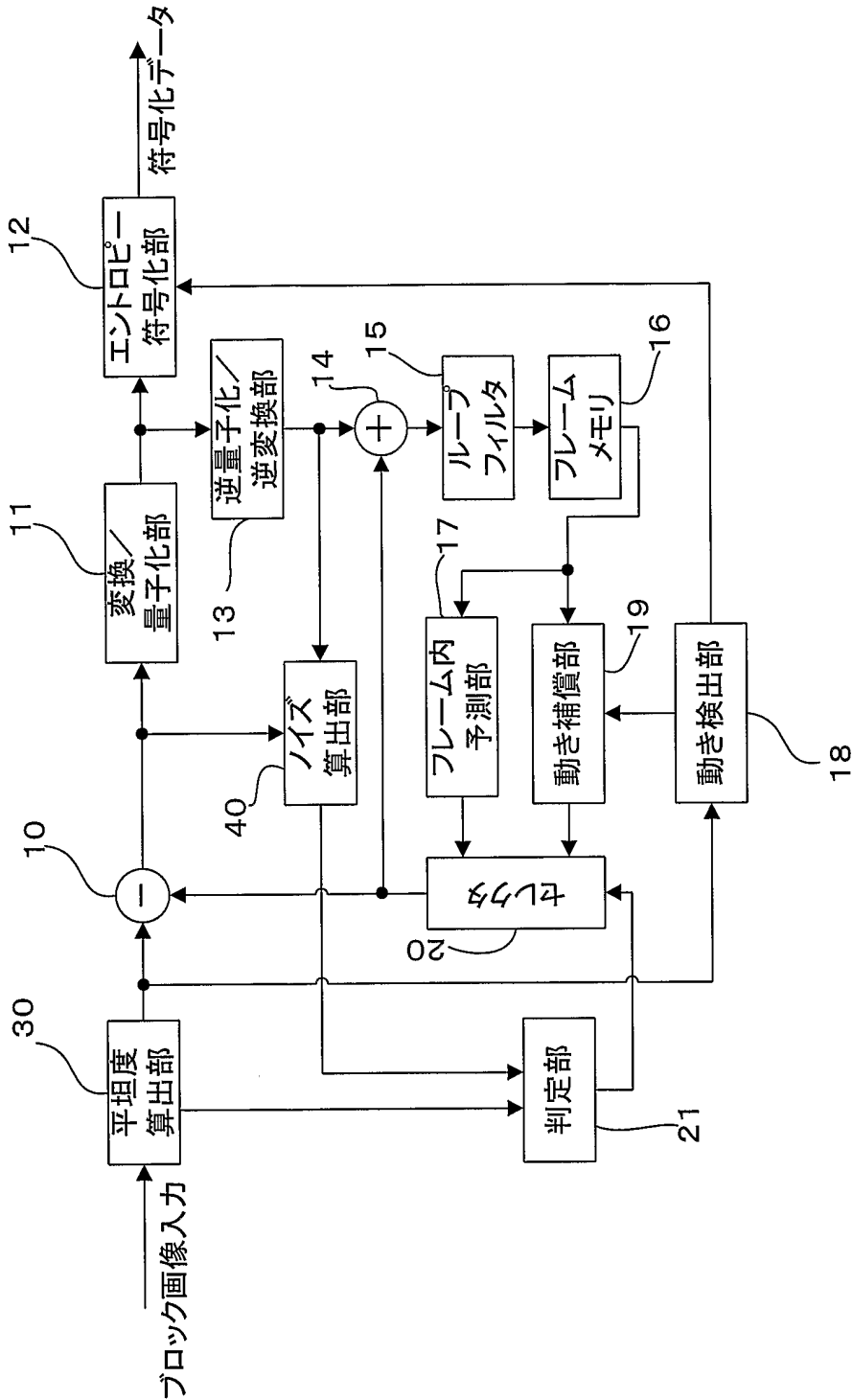
前記検出処理により検出されたマクロブロック画像全体の量子化誤差が所定値より小さい場合に、検出された平坦度と量子化誤差との関係から視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択す  
25 る第 1 の符号化判定処理と、

前記検出処理により検出されたマクロブロック画像全体の量子化

誤差が所定値より大きい場合に、フレーム間予測で得た動きベクトルの大きさを考慮した上で視覚的に目立つノイズを有するブロック画像の有無を判断し、該当するブロック画像が存在する時にフレーム内符号化を選択する第 2 の符号化判定処理と

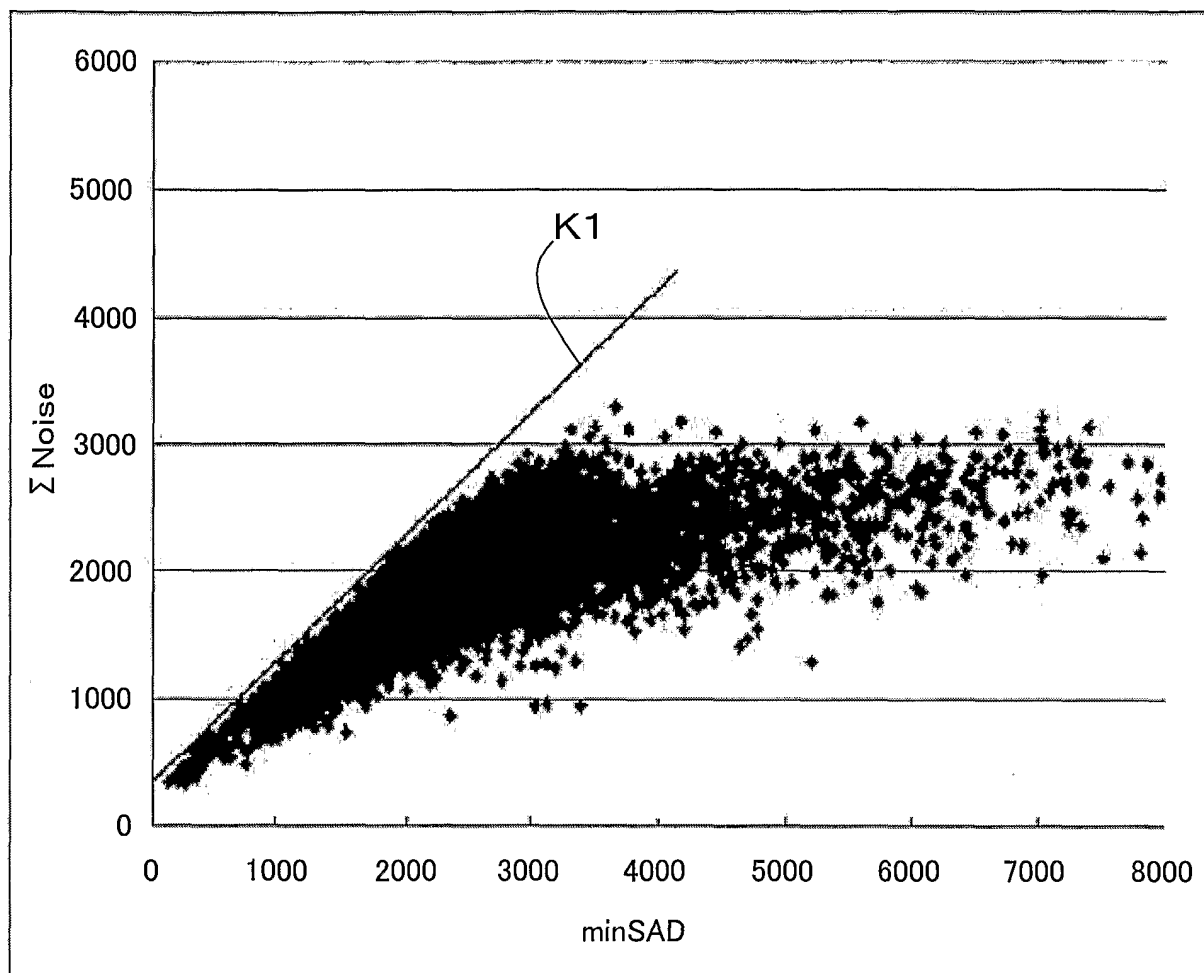
- 5      をコンピュータで実行させる動画像符号化処理プログラム。

第 1 図



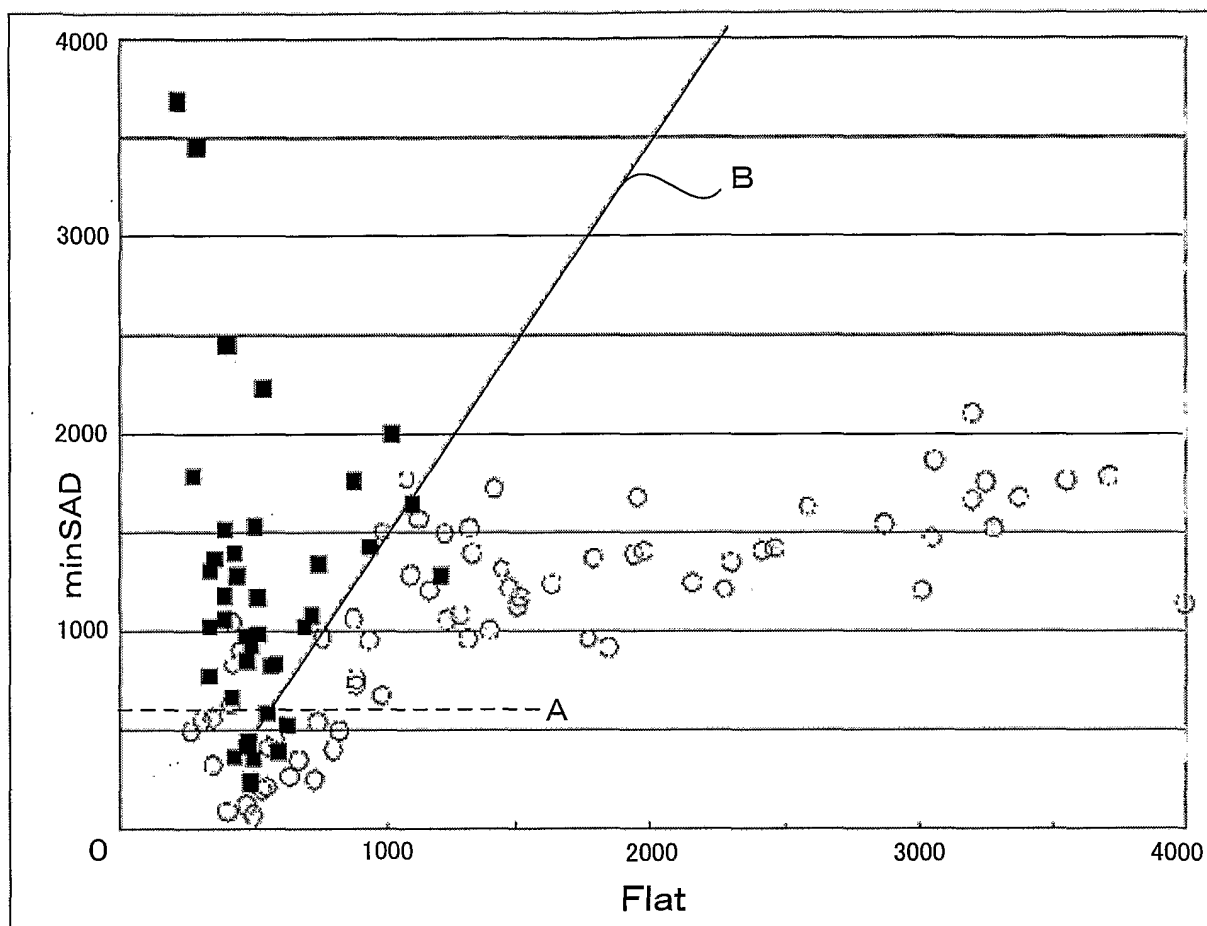
2/15

## 第 2 図



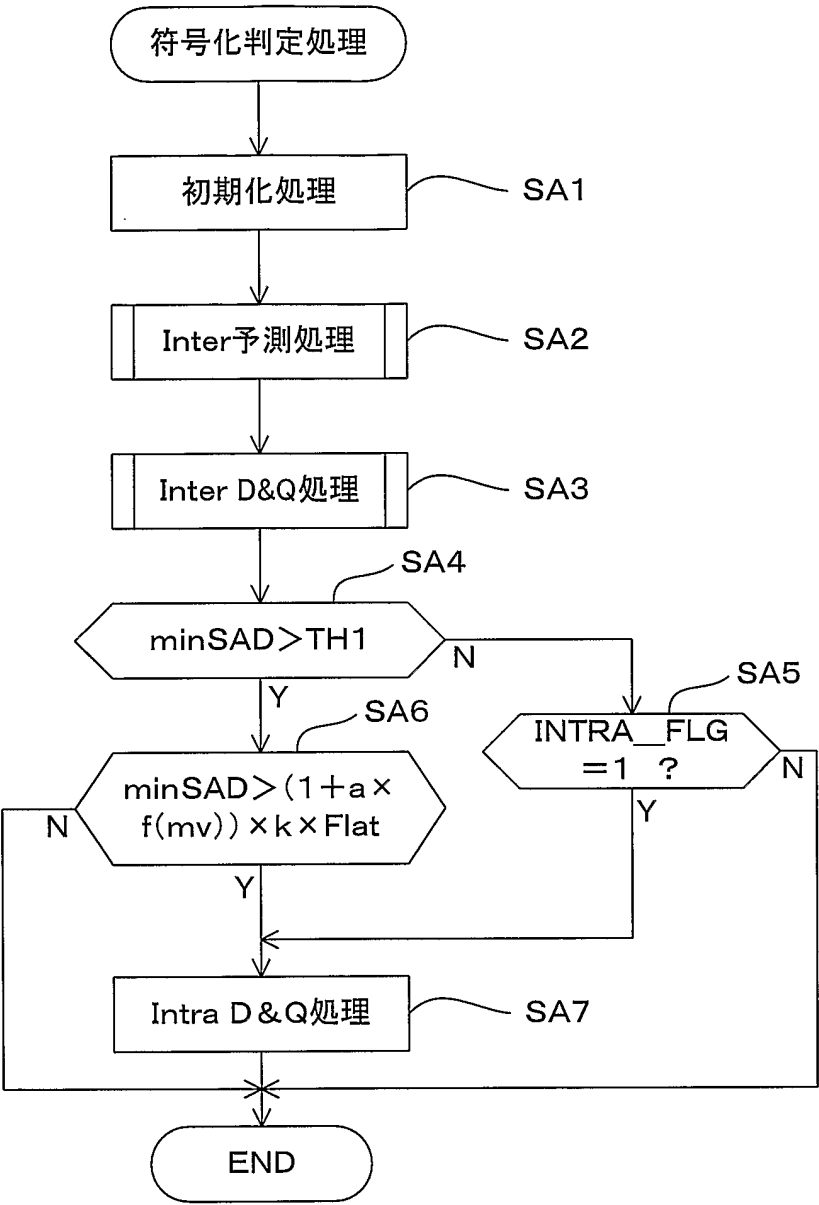
3/15

## 第 3 図

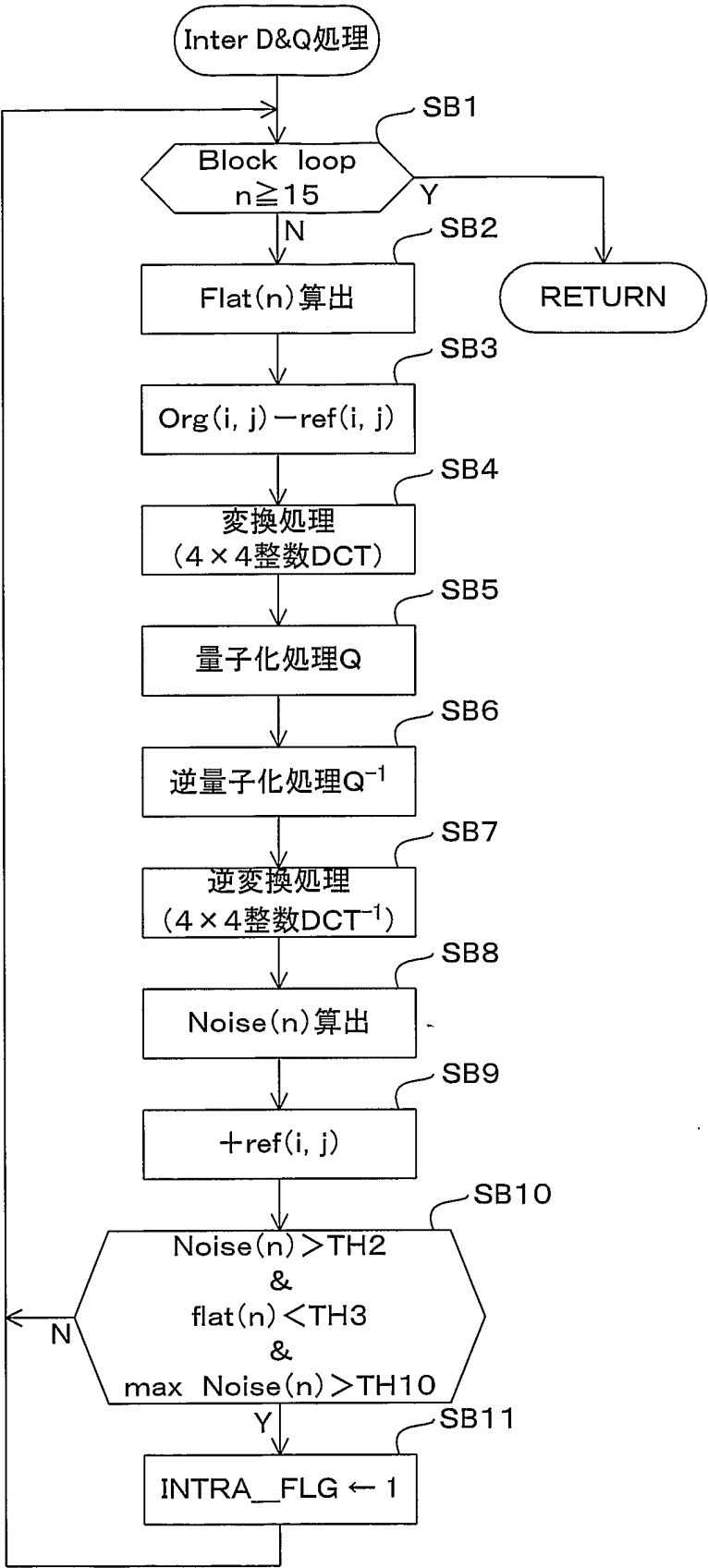




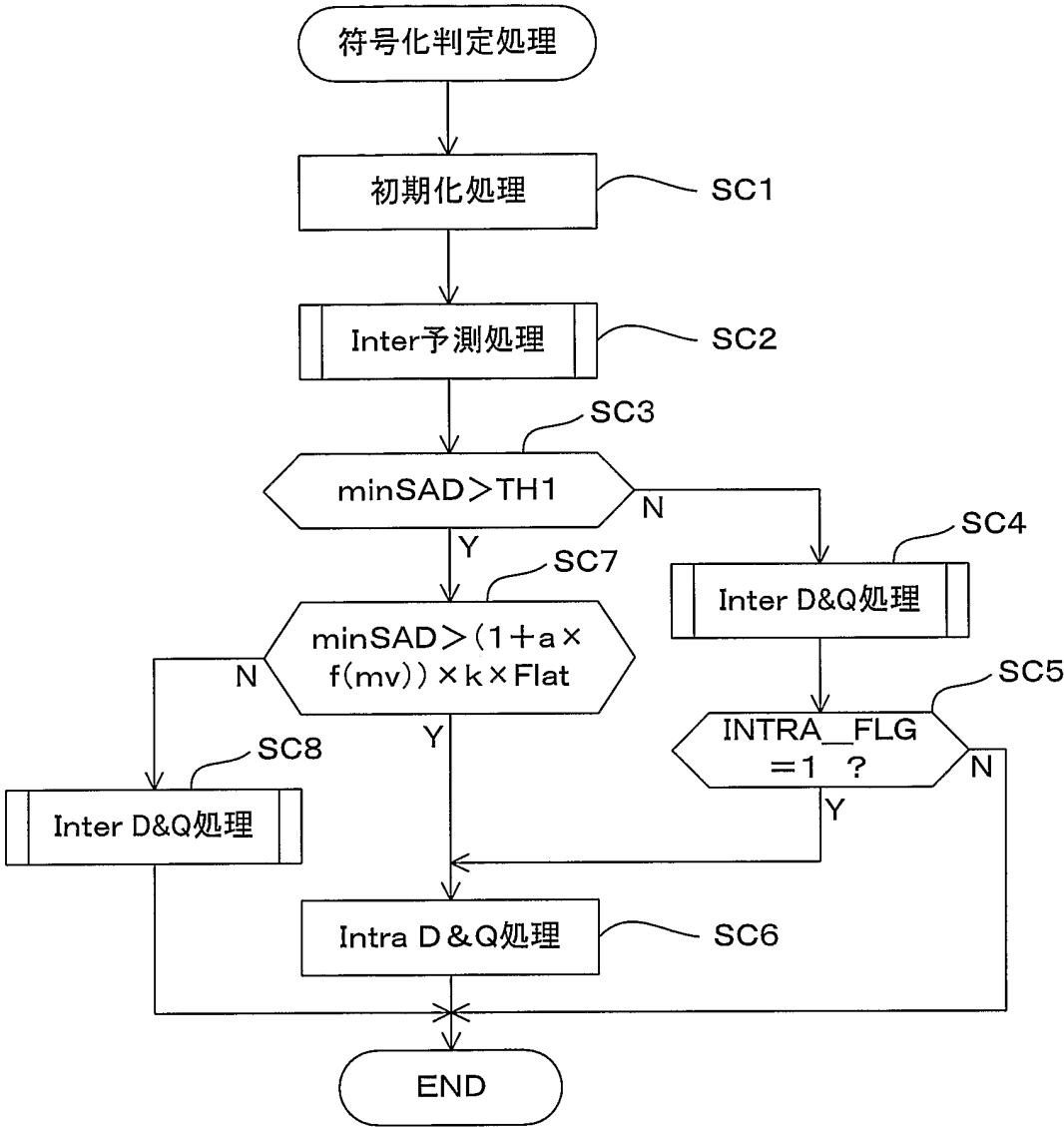
第 4 図



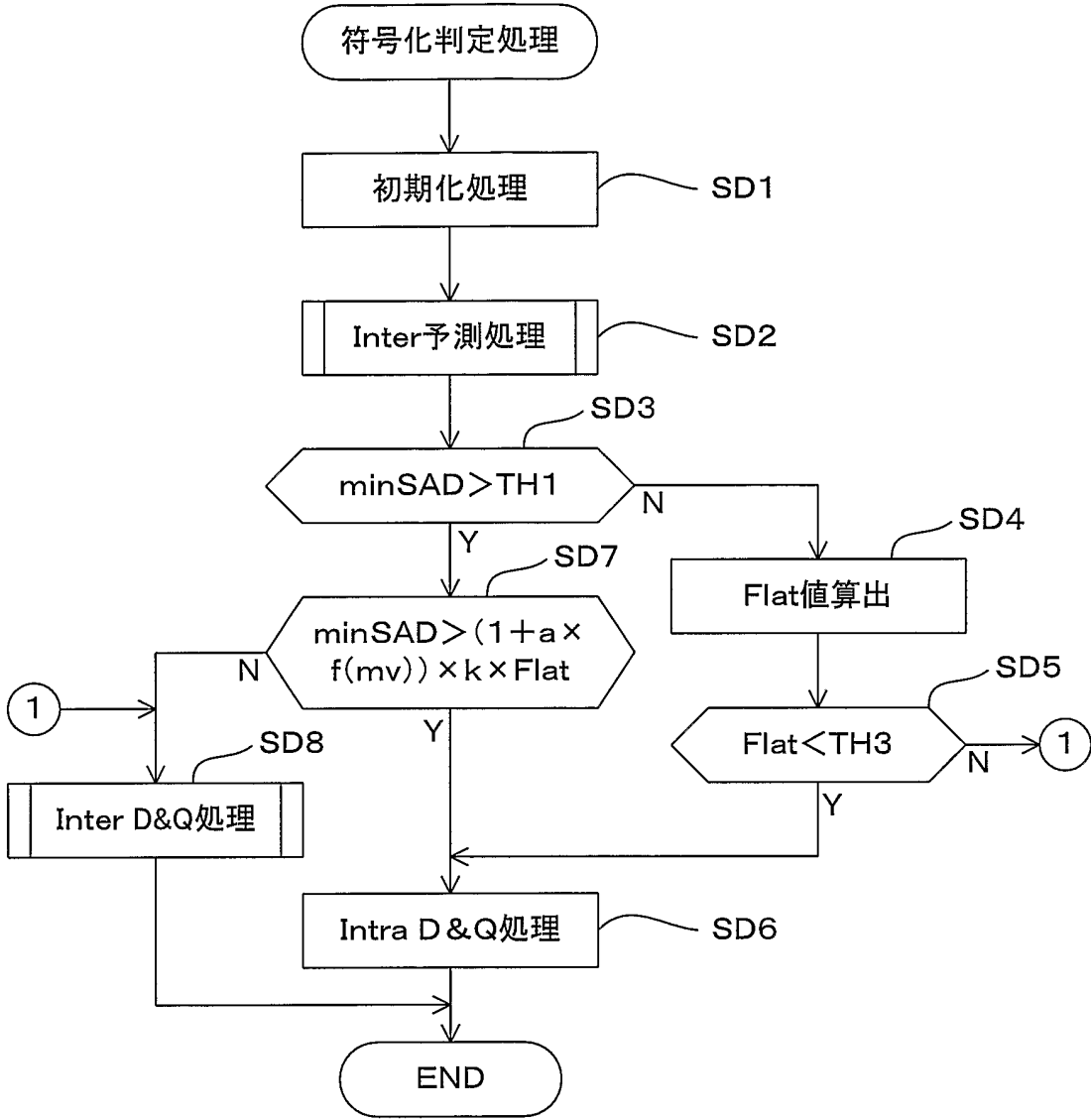
第 5 図



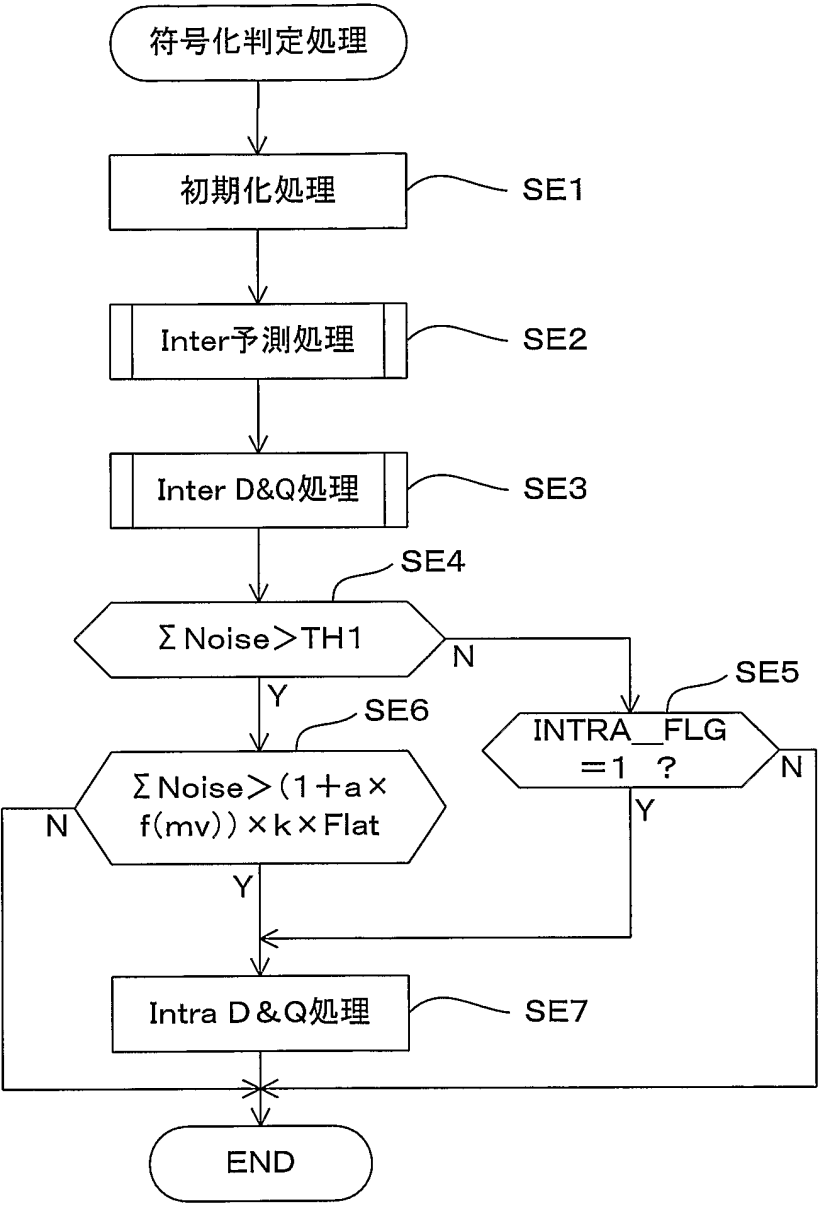
第 6 図



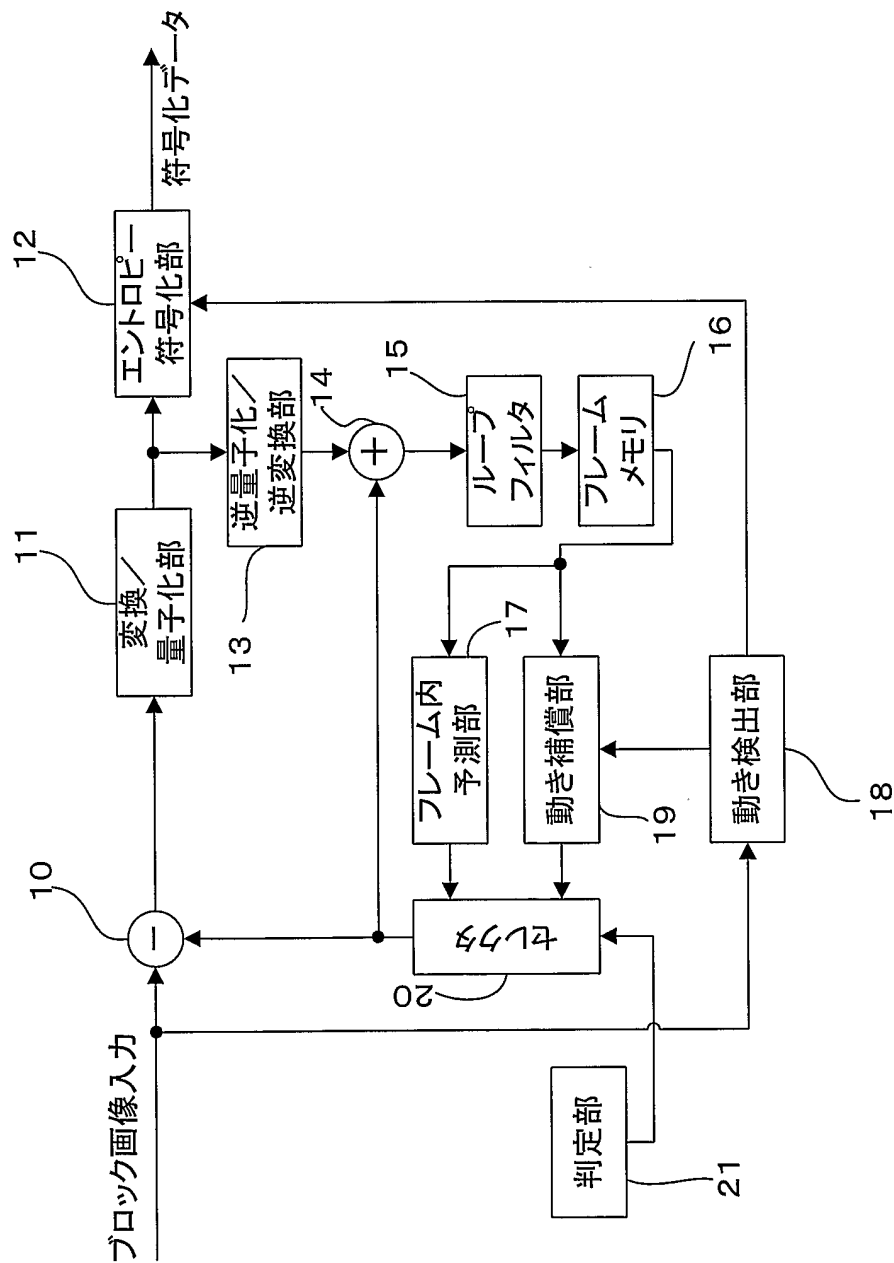
第 7 図



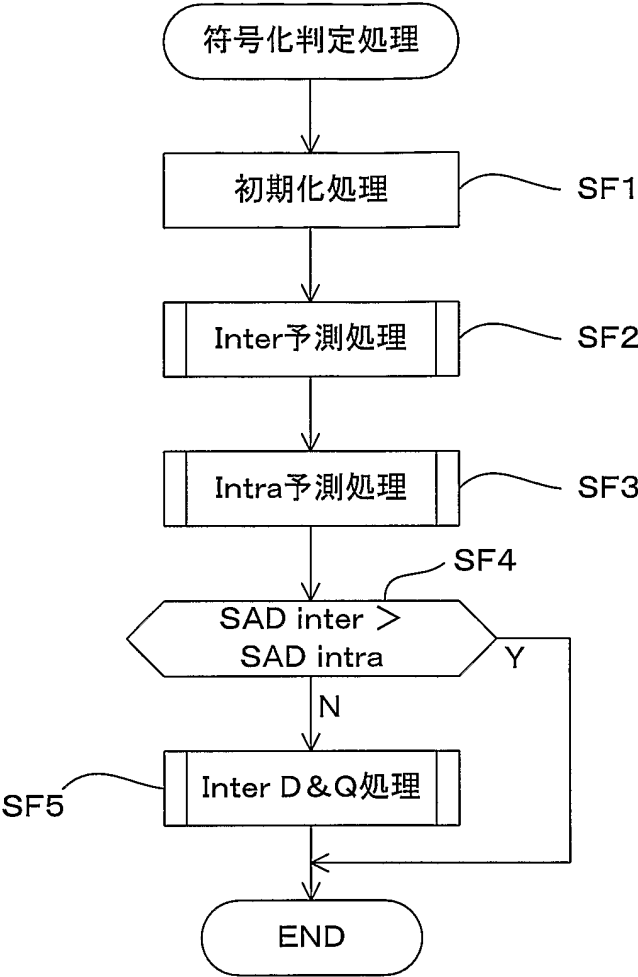
第 8 図



第 9 図

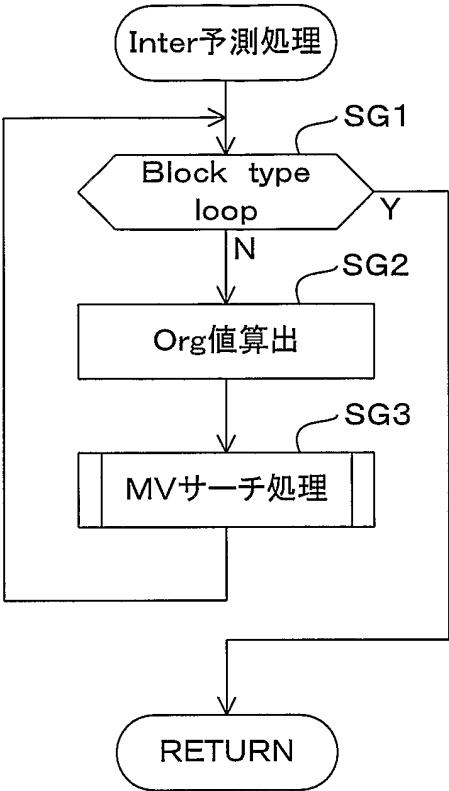


第10図



11/15

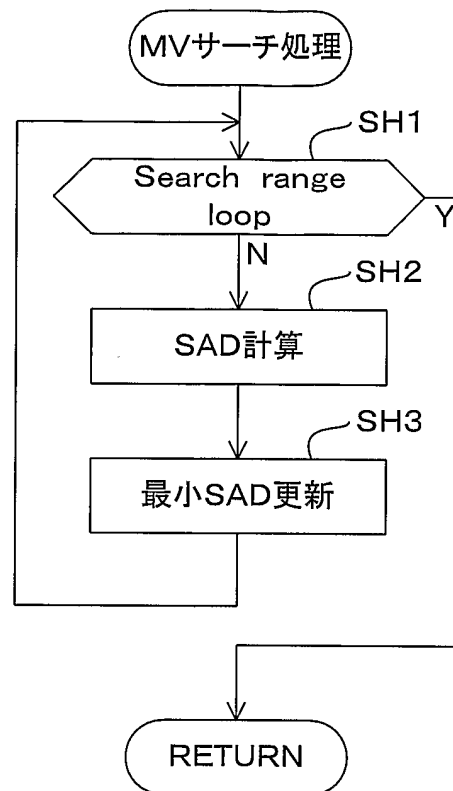
第 11 図



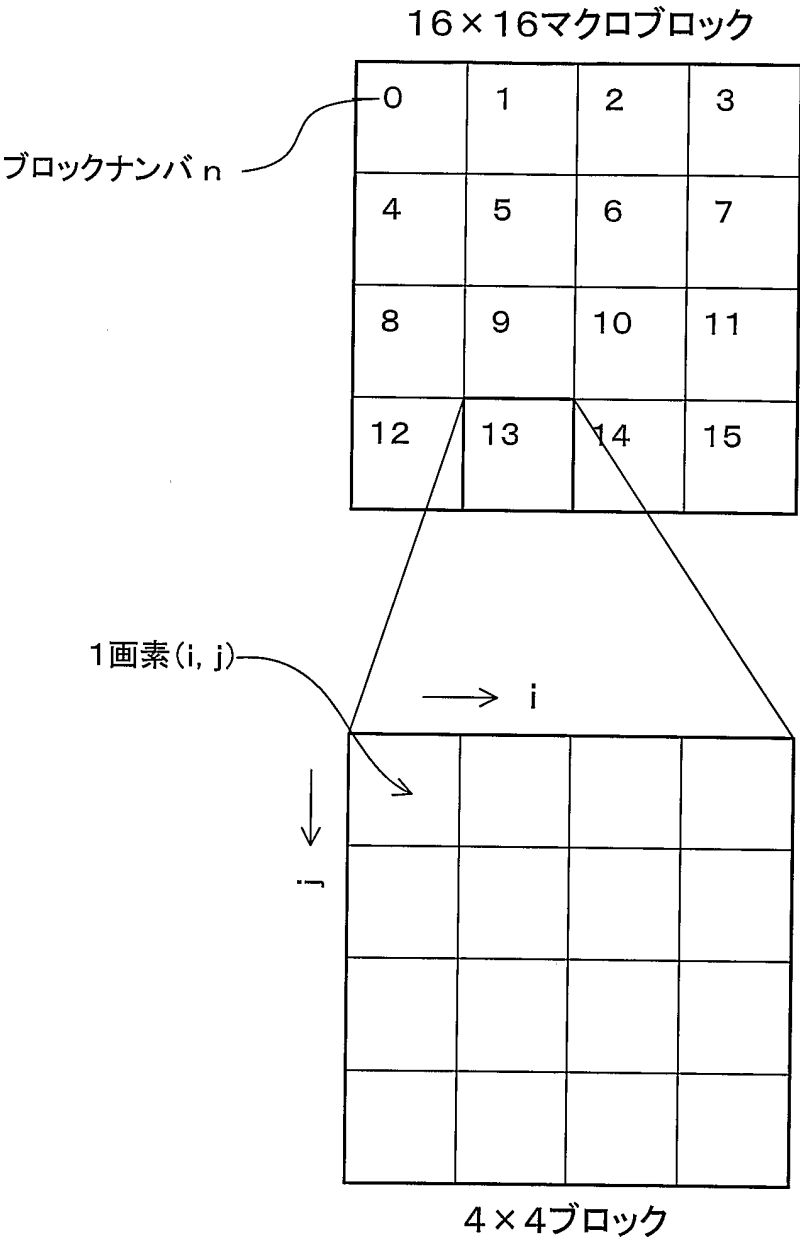


12/15

## 第12図

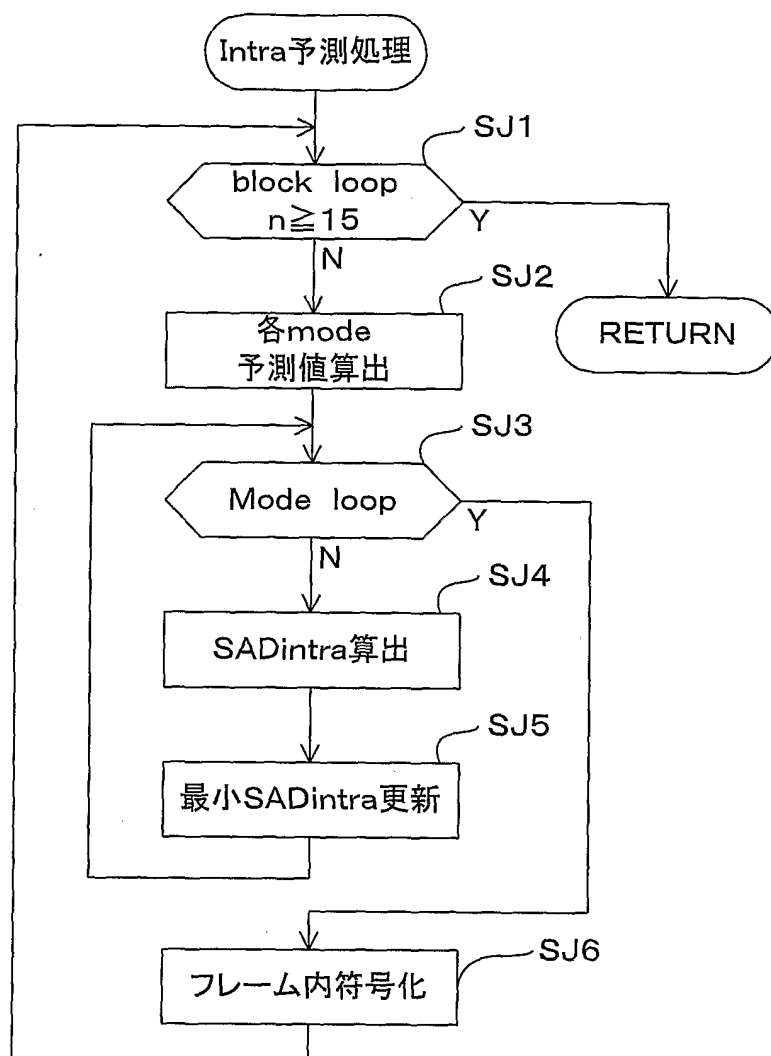


第13図

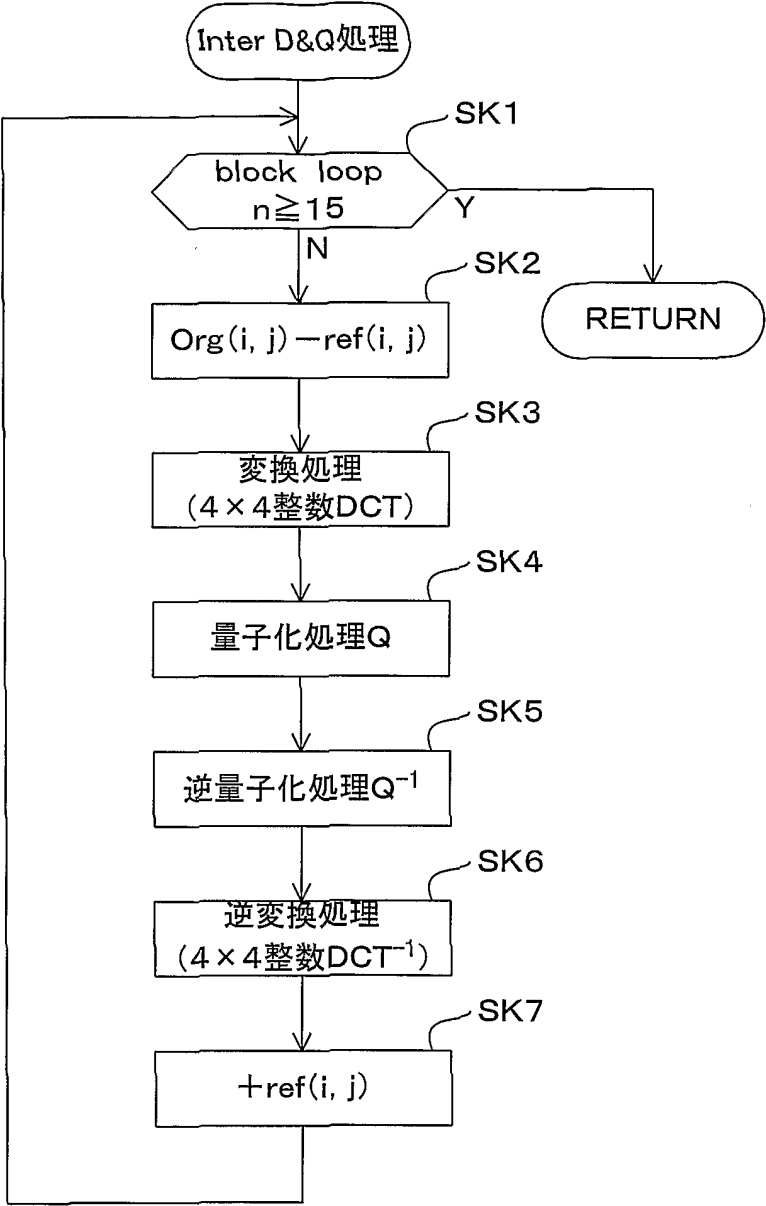


14/15

## 第14図



第15図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/020689

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/32 (2006.01)

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)

H04N7/24-7/68

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 | 1996-2006 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2006 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2006 |

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. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X<br>Y    | JP 2000-138937 A (Sony Corp.),<br>16 May, 2000 (16.05.00),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)                           | 1, 9<br>2, 6, 10      |
| X<br>Y    | JP 2003-37844 A (Sharp Corp.),<br>07 February, 2003 (07.02.03),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)                      | 1, 9<br>2, 6, 10      |
| Y         | JP 10-79948 A (Mitsubishi Electric Corp.),<br>24 March, 1998 (24.03.98),<br>Par. Nos. [0097] to [0109]; Fig. 16<br>& US 6011589 A | 2, 6, 10              |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                | "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                                              |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                                                                | "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                                                                     |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date                                                                               | "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 |
| "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) | "&" document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                    |
| "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                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |

Date of the actual completion of the international search  
01 February, 2006 (01.02.06)

Date of mailing of the international search report  
14 February, 2006 (14.02.06)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2005/020689

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                             | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 5-236462 A (Sony Corp.),<br>10 September, 1993 (10.09.93),<br>Par. No. [0008]<br>& US 5552823 A & EP 557007 A2              | 1-16                  |
| A         | JP 63-121372 A (KDD Kabushiki Kaisha),<br>25 May, 1988 (25.05.88),<br>Full text; all drawings<br>& US 4837618 A & EP 267581 A2 | 1-16                  |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2005/020689

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**  
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/020689

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

This international application includes the following groups of inventions which do not satisfy the requirement of unity of invention.

Group 1 of inventions: claims 1, 2, 6, 9, 10, 14

Group 2 of inventions: claims 3, 7, 11, 15

Group 3 of inventions: claims 4, 12

Group 4 of inventions: claims 5, 13

Group 5 of inventions: claims 8, 16

The group 1 to group 5 of inventions include first encoding judgment means or second encoding judgment means but the contents of processes performed in the respective means are different. Accordingly, there is no technical feature common to the group 1 to group 5 of inventions.

Consequently, it is obvious that the inventions of claims 1-16 do not satisfy the requirement of unity of invention.



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04N7/32(2006.01)

## 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 (IPC))

Int.Cl. H04N7/24-7/68

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   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2006年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2006年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2006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<br>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<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------|
| X<br>Y          | J P 2000-138937 A (ソニー株式会社)<br>2000.05.16, 全文, 全図 (ファミリーなし)                 | 1, 9<br>2, 6, 10 |
| X<br>Y          | J P 2003-37844 A (シャープ株式会社)<br>2003.02.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)                 | 1, 9<br>2, 6, 10 |
| Y               | J P 10-79948 A (三菱電機株式会社)<br>1998.03.24, 0097-0109段落, 図16<br>& US 6011589 A | 2, 6, 10         |

☒ 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

01.02.2006

国際調査報告の発送日

14.02.2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

江嶋 清仁

5C

3241

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<br>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<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| A               | JP 5-236462 A (ソニー株式会社)<br>1993. 09. 10, 0008段落<br>& US 5552823 A<br>& EP 557007 A2     | 1-16             |
| A               | JP 63-121372 A (国際電信電話株式会社)<br>1988. 05. 25, 全文, 全図<br>& US 4837618 A<br>& EP 267581 A2 | 1-16             |

## 第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲\_\_\_\_\_は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。  
つまり、
2. ☐ 請求の範囲\_\_\_\_\_は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲\_\_\_\_\_は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。  
特別ページ参照

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。

この国際出願には、発明の単一性の要件を満たさない以下の発明が含まれている。

発明 1 : 請求の範囲 1, 2, 6, 9, 10, 14

発明 2 : 請求の範囲 3, 7, 11, 15

発明 3 : 請求の範囲 4, 12

発明 4 : 請求の範囲 5, 13

発明 5 : 請求の範囲 8, 16

上記発明 1 - 5 はいずれも第 1 の符号化判定手段又は第 2 の符号化判定手段を有しているが、当該各手段で行う処理の内容が異なるから、当該発明 1 - 5 には共通の事項はない。

よって、請求の範囲 1 - 16 は発明の単一性の要件を満たしていないことは明らかである。