

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4100321号  
(P4100321)

(45) 発行日 平成20年6月11日(2008.6.11)

(24) 登録日 平成20年3月28日(2008.3.28)

(51) Int.Cl.

H04N 7/26 (2006.01)

F 1

H04N 7/13

Z

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-356693 (P2003-356693)  
 (22) 出願日 平成15年10月16日 (2003.10.16)  
 (65) 公開番号 特開2005-123895 (P2005-123895A)  
 (43) 公開日 平成17年5月12日 (2005.5.12)  
 (54) 審査請求日 平成18年3月31日 (2006.3.31)

(73) 特許権者 000004329  
 日本ビクター株式会社  
 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12  
 番地  
 (74) 代理人 100085235  
 弁理士 松浦 兼行  
 (72) 発明者 倉持 裕  
 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12  
 番地 日本ビクター株式会社内  
 審査官 長谷川 素直

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】セグメント単位画像符号化装置及びセグメント単位画像符号化プログラム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

供給される画像信号の2次元画像を複数のブロックに分割してブロック単位に符号化するセグメント単位画像符号化装置であって、

前記供給される画像信号の2次元画像を第1の形状サイズのブロックの単位で分割する第1の分割手段と、

前記第1の分割手段により分割された前記ブロック内の画素が持つ輝度値及び色差値の少なくとも一方の平均値と分散値の組み合わせをブロック特徴量として、各ブロック毎に算出する第1の算出手段と、

前記ブロック特徴量が規定値より大きな値を持つブロックは孤立ブロックとして残し、前記ブロック特徴量が前記規定値以下の値を持つブロックのうち、前記ブロック特徴量が近似した値を持つ隣接ブロック同士を統合してセグメントとして作成する第1のセグメント作成手段と、

前記第1のセグメント作成手段から出力される信号を入力として受け、前記セグメント単位及び前記孤立ブロック単位に所定の符号化を行って符号化データを出力する符号化手段と

を有することを特徴とするセグメント単位画像符号化装置。

## 【請求項 2】

前記第1のセグメント作成手段から出力される前記孤立ブロックを、前記第1の形状サイズより小である第2の形状サイズの小ブロックの単位で分割する第2の分割手段と、

前記第2の分割手段により分割された前記小ブロック内の画素が持つ輝度値及び色差値の少なくとも一方の平均値と分散値の組み合わせをブロック特徴量として、各小ブロック毎に算出する第2の算出手段と、

前記第2の算出手段により算出された前記ブロック特徴量が規定値より大きな値を持つ小ブロックは孤立小ブロックとして残し、前記ブロック特徴量が前記規定値以下の値を持つ小ブロックのうち、前記ブロック特徴量が近似した値を持つ隣接する小ブロック又は前記セグメントと統合して新たなセグメントを作成する第2のセグメント作成手段と

を更に有し、前記符号化手段は、前記第2のセグメント作成手段から出力される信号を入力として受け、前記新たなセグメント単位及び前記孤立小ブロック単位に所定の符号化を行って符号化データを出力することを特徴とする請求項1記載のセグメント単位画像符号化装置。10

### 【請求項3】

供給される画像信号の2次元画像を複数のブロックに分割してブロック単位に符号化するようにコンピュータを動作させるセグメント単位画像符号化プログラムであって、

前記コンピュータを、

供給される画像信号の2次元画像を第1の形状サイズのブロックの単位で分割する第1の分割手段と、

前記第1の分割手段により分割された前記ブロック内の画素が持つ輝度値及び色差値の少なくとも一方の平均値と分散値の組み合わせをブロック特徴量として、各ブロック毎に算出する第1の算出手段と、20

前記ブロック特徴量が規定値より大きな値を持つブロックは孤立ブロックとして残し、前記ブロック特徴量が前記規定値以下の値を持つブロックのうち、前記ブロック特徴量が近似した値を持つ隣接ブロック同士を統合してセグメントとして作成する第1のセグメント作成手段と、

前記第1のセグメント作成手段から出力される信号を入力として受け、前記セグメント単位及び前記孤立ブロック単位に所定の符号化を行って符号化データを出力する符号化手段として機能させることを特徴とするセグメント単位画像符号化プログラム。

### 【請求項4】

前記コンピュータを、

前記第1のセグメント作成手段から出力される前記孤立ブロックを、前記第1の形状サイズより小である第2の形状サイズの小ブロックの単位で分割する第2の分割手段と、30

前記第2の分割手段により分割された前記小ブロック内の画素が持つ輝度値及び色差値の少なくとも一方の平均値と分散値の組み合わせをブロック特徴量として、各小ブロック毎に算出する第2の算出手段と、

前記第2の算出手段により算出された前記ブロック特徴量が規定値より大きな値を持つ小ブロックは孤立小ブロックとして残し、前記ブロック特徴量が前記規定値以下の値を持つ小ブロックのうち、前記ブロック特徴量が近似した値を持つ隣接する小ブロック又は前記セグメントと統合して新たなセグメントを作成する第2のセグメント作成手段として更に機能させ、前記符号化手段を、前記第2のセグメント作成手段から出力される信号を入力として受け、前記新たなセグメント単位及び前記孤立小ブロック単位に所定の符号化を行って符号化データを出力するように機能させることを特徴とする請求項1記載のセグメント単位画像符号化プログラム。40

### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明はセグメント単位画像符号化装置及びセグメント単位画像符号化プログラムに係り、特にテレビ画像など時間的に連続する2次元画像を矩形領域や任意形状領域に分割し、前記領域単位に符号化するセグメント単位画像符号化装置及びセグメント単位画像符号化プログラムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、ディジタル記録装置やディジタル放送などに代表される画像高能率符号化方式として、MPEG (Moving Picture Experts Group) 方式が広く用いられている。このMPEG方式では、2次元画像を既知の矩形領域（ブロック）に分割して符号化する。これに對して、圧縮効率の改善を目的とした任意形状領域の符号化方法としてセグメント単位画像符号化方法も従来より知られている（例えば、特許文献1参照）。この特許文献1には、図案の輝度と色差を特徴量として隣接画素を統合し、2種類のセグメンテーション画像を作成し、それぞれに特徴的なこれら2種類のセグメンテーション画像を組み合わせることで符号化効率の向上を図っている。

10

**【0003】**

【特許文献1】特開平10-69544号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

上記のセグメントを単位とした動画像のセグメント単位画像符号化では、従来のプロックベースの符号化と同様に、フレーム間の動き検出によるセグメントのマッチングをとりながら符号化を行う。この方法は、セグメントが剛体で、かつ、フレーム間で見かけ上の大きさが変化しない場合には、大変効率の良い方法である。

**【0005】**

しかし、実映像で物体が移動する場合には、撮影しているカメラから物体までの距離の変化や他物体との隠蔽が発生するため、セグメントの大きさや形状が変化しないことは稀である。このため、正確なセグメントの抽出は計算量が増大する割には符号量の削減効果が薄いという問題がある。更に、前フレームで異なる位置にあった2つの物体が、次フレームで近接する位置に移動した場合、照明条件の違うものが並存することやオーバーラップが発生し、セグメント境界が不自然に見えるという問題もある。

20

**【0006】**

本発明は以上の点に鑑みなされたもので、セグメントベース符号化の特徴である符号化効率の良さを損なわずに、フレーム間でセグメント形状が変化する場合の符号化効率の極端な低下を防止し得るセグメント単位画像符号化装置及びセグメント単位画像符号化プログラムを提供することを目的とする。

30

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

上記の目的を達成するため、第1の発明のセグメント単位画像符号化装置は、供給される画像信号の2次元画像を複数のブロックに分割してブロック単位に符号化するセグメント単位画像符号化装置であって、供給される画像信号の2次元画像を第1の形状サイズのブロックの単位で分割する第1の分割手段と、第1の分割手段により分割されたブロック内の画素が持つ輝度値及び色差値の少なくとも一方の平均値と分散値の組み合わせをブロック特徴量として、各ブロック毎に算出する第1の算出手段と、ブロック特徴量が規定値より大きな値を持つブロックは孤立ブロックとして残し、ブロック特徴量が規定値以下の値を持つブロックのうち、ブロック特徴量が近似した値を持つ隣接ブロック同士を統合してセグメントとして作成する第1のセグメント作成手段と、第1のセグメント作成手段から出力される信号を入力として受け、セグメント単位及び孤立ブロック単位に所定の符号化を行って符号化データを出力する符号化手段とを有する構成としたものである。

40

**【0008】**

この発明では、符号化される画像信号の2次元画像をブロックに分割し、ブロック毎に算出したブロック特徴量が規定値以下で、かつ、互いに近い値を持つ隣接ブロック同士を統合してセグメントを作成する一方で、分散が規定値より大きな値になる輝度エッジや色変化のある画像輪郭周辺部を含むブロックを孤立ブロックとして残すことで、フレーム間でセグメントの大きさや形状が異なる場合でも、2次元画像の物体内部と物体画像輪郭周

50

辺部を別セグメントになるようなブロックベースのセグメンテーションを実現することができる。

#### 【0009】

また、上記の目的を達成するため、第2の発明のセグメント単位画像符号化装置は、第1の発明の構成に加えて、第1のセグメント作成手段から出力される孤立ブロックを、第1の形状サイズより小である第2の形状サイズの小ブロックの単位で分割する第2の分割手段と、第2の分割手段により分割された小ブロック内の画素が持つ輝度値及び色差値の少なくとも一方の平均値と分散値の組み合わせをブロック特徴量として、各小ブロック毎に算出する第2の算出手段と、第2の算出手段により算出されたブロック特徴量が規定値より大きな値を持つ小ブロックは孤立小ブロックとして残し、ブロック特徴量が規定値以下の値を持つ小ブロックのうち、ブロック特徴量が近似した値を持つ隣接する小ブロック又はセグメントと統合して新たなセグメントを作成する第2のセグメント作成手段と

を更に有し、符号化手段は、第2のセグメント作成手段から出力される信号を入力として受け、新たなセグメント単位及び孤立小ブロック単位に所定の符号化を行って符号化データを出力することを特徴とする。

#### 【0010】

この発明では、第1の発明の孤立ブロックを更にサイズが小なる小ブロックに分割し、各小ブロック毎に算出したブロック特徴量が規定値以下で、かつ、互いに近い値を持つ隣接小ブロック同士又は小ブロックとセグメントを統合して新たなセグメントを作成する一方で、分散が規定値より大きな値になる輝度エッジや色変化のある画像輪郭周辺部を含む小ブロックを孤立小ブロックとして残すようにしたため、第1の発明に比べてより予測誤差を少なくできる。

#### 【0011】

また、上記の目的を達成するため、第3の発明のセグメント単位画像符号化プログラムは、供給される画像信号の2次元画像を複数のブロックに分割してブロック単位に符号化するようにコンピュータを動作させるセグメント単位画像符号化プログラムであって、

コンピュータを、供給される画像信号の2次元画像を第1の形状サイズのブロックの単位で分割する第1の分割手段と、第1の分割手段により分割されたブロック内の画素が持つ輝度値及び色差値の少なくとも一方の平均値と分散値の組み合わせをブロック特徴量として、各ブロック毎に算出する第1の算出手段と、ブロック特徴量が規定値より大きな値を持つブロックは孤立ブロックとして残し、ブロック特徴量が規定値以下の値を持つブロックのうち、ブロック特徴量が近似した値を持つ隣接ブロック同士を統合してセグメントとして作成する第1のセグメント作成手段と、第1のセグメント作成手段から出力される信号を入力として受け、セグメント単位及び孤立ブロック単位に所定の符号化を行って符号化データを出力する符号化手段として機能させることを特徴とする。この発明では、第1の発明のセグメント単位画像符号化装置をコンピュータにより実現することができる。

#### 【0012】

更に、上記の目的を達成するため、第4の発明のセグメント単位画像符号化プログラムは、コンピュータを、第1のセグメント作成手段から出力される孤立ブロックを、第1の形状サイズより小である第2の形状サイズの小ブロックの単位で分割する第2の分割手段と、第2の分割手段により分割された小ブロック内の画素が持つ輝度値及び色差値の少なくとも一方の平均値と分散値の組み合わせをブロック特徴量として、各小ブロック毎に算出する第2の算出手段と、第2の算出手段により算出されたブロック特徴量が規定値より大きな値を持つ小ブロックは孤立小ブロックとして残し、ブロック特徴量が規定値以下の値を持つ小ブロックのうち、ブロック特徴量が近似した値を持つ隣接する小ブロック又はセグメントと統合して新たなセグメントを作成する第2のセグメント作成手段として更に機能させ、符号化手段を、第2のセグメント作成手段から出力される信号を入力として受け、新たなセグメント単位及び孤立小ブロック単位に所定の符号化を行って符号化データを出力するように機能させることを特徴とする。この発明は、コンピュータを第2の発明のセグメント単位画像符号化装置として機能させることができる。

10

20

30

40

50

## 【発明の効果】

## 【0013】

本発明によれば、セグメンテーションをブロックベースの簡単な演算で実現でき、また、フレーム間でセグメントの大きさや形状が異なる場合でも、2次元画像の物体内部と物体画像輪郭周辺部を別セグメントになるようなブロックベースのセグメンテーションを実現するようにしたため、2次元画像の物体内部はセグメントベースの符号化を行い、符号化効率の極端に低下する物体画像輪郭周辺部をブロックベースで符号化することができる。

## 【0014】

これにより、本発明によれば、2次元画像の物体内部ではセグメントベース符号化の特徴である符号化効率の良さが得られると共に、物体画像輪郭周辺部は従来のブロックベース符号化により符号化効率の極端な低下を防止でき、また、移動物体画像のセグメント境界の不自然さも防止できる。

10

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0015】

次に、本発明を実施するための最良の形態について説明する。図1は本発明になるセグメント単位画像符号化装置の一実施の形態のブロック図を示す。同図において、入力端子11にフレーム単位で入來した画像信号は、セグメンテーション部12に供給され、ここで後述するように画像信号がブロックに分割され、各ブロック毎の特徴量を計算された後、各特徴量が近い値を持つ隣接ブロック同士が統合されてセグメントが作成されると共に、統合されずに残された画像の輪郭を含むブロックが孤立ブロックとして分離される。セグメンテーション部12で作成された上記のセグメントと孤立ブロック及びその付加情報からなるセグメント情報は、フレーム画像信号と共に動き補償・予測誤差算出部13へ出力される。

20

## 【0016】

動き補償・予測誤差算出部13は、セグメンテーション部12から入力されるセグメント情報とセグメンテーション部17から入力される1フレーム遅延画像信号のセグメント情報を基に予測画像信号を生成し、更にその予測画像信号を用いてセグメンテーション部12から入力されるフレーム画像信号との差分である予測誤差信号を生成し、その予測誤差信号とセグメント情報及び動きベクトルをセグメント符号化器14へ出力する。

30

## 【0017】

なお、上記の動きベクトルは動き補償・予測誤差算出部13において公知の方法で生成され、その生成の方法は問わないが、例えば、従来のブロック単位処理を行うMPEG方式の様にして求められる。すなわち、MPEG方式では、入力フレーム画像信号の任意の位置にある画素をブロック単位で切り出し、符号化するブロックの画素と輝度値の絶対値誤差の和が最小を与える入力フレーム画像信号の切り出し位置を1画素ずつずらしながら探索し、入力フレーム画像信号の中で前記絶対値誤差の和が最小になる位置と、符号化対象フレームの中の符号化するブロックの位置の水平方向の差と垂直方向の差がベクトルとして求められる。

40

## 【0018】

これと同様に、動き補償・予測誤差算出部13においても、入力フレーム画像中を1画素ずつずらしながらセグメント形状に画素を切り出し、輝度値の絶対値誤差の和が最小になる位置を探索することで動きベクトルが求められる。

## 【0019】

セグメント符号化部14は、動き補償・予測誤差算出部13から入力される各種情報を符号化し、出力端子15より符号化データとして外部に出力すると共に、ローカルデコーダ16へも出力する。ローカルデコーダ16では、セグメント符号化器14から入力される符号化データを基に画像を再合成し、次フレームの予測画像作成のためにセグメンテーション部17へ1フレーム遅延画像信号を出力する。

## 【0020】

50

上記の 1 フレーム遅延画像信号はセグメンテーション部 17 で、セグメンテーション部 12 と同様の操作によりセグメンテーションを行い、動き補償・予測誤差算出部 13 へセグメンテーションされた 1 フレーム遅延画像信号を出力する。

【 0021 】

図 1 の実施の形態では、セグメンテーション部 12、17 以外は従来と同じ技術を流用できるので詳細な説明は省略し、本発明の特徴であるセグメンテーション部 12、17 について以下で詳述する。また、図 1 の構成はセグメント単位で動画像を符号化するシステムの一例であって、本発明の主たる目的であるセグメント単位画像符号化装置及びプログラムを制限するものではない。

【 0022 】

次に、セグメンテーション部 12 及び 17 の構成及び動作について説明する。ここで、セグメンテーション部 12 及び 17 は同一構成であるので、代表してセグメンテーション部 12 の構成及び動作について、図 2 のフローチャートと、図 3 のセグメンテーション部の一実施の形態のブロック図とを併せ参照して説明する。

【 0023 】

図 1 のセグメンテーション部 12 に入力される画像信号の水平及び垂直の各画素数は 8 の倍数であるとすると、図 2 のステップ S 1 で入力画像信号を水平・垂直  $8 \times 8$  画素のブロックに分割し、各  $8 \times 8$  画素ブロックの画素値平均と画素値分散を求める。このステップ S 1 での動作は、図 3 の入力端子 120、画像メモリ 121 及び  $8 \times 8$  ブロック平均・分散演算器 122 により実現される。

【 0024 】

まず、図 3 の入力端子 120（図 1 の入力端子 11 に相当）から入力される 1 フレーム分の画像信号が、画像メモリ 121 に蓄積される。画像メモリ 121 に蓄積された 1 フレーム分の画像信号は、後述する  $8 \times 8$  ブロック平均・分散演算器 122 と  $4 \times 4$  ブロック平均・分散演算器 126 へそれぞれ出力される。

【 0025 】

次に、 $8 \times 8$  ブロック平均・分散演算器 122 の動作を説明する。ここで、図 4 は、画像メモリ 121 に蓄積された画像信号を  $8 \times 8$  画素のブロックに分割する例を示している。図 4 は画像信号の画素配列の一部を表現しており、黒丸は輝度（以後 Y と表記する）と 2 つの色差（以後 U, V と表記する）の値を持つ画素を示している。

【 0026 】

図 4 中のブロック枠 21 のように、画面全体が水平・垂直  $8 \times 8$  画素のブロックで均等に分割される。各ブロックは、水平位置を x, 垂直位置を y として B (x, y) により識別し、画面左上のブロック枠 21 を B (0, 0)、ブロック枠 22 を B (1, 0)、ブロック枠 23 を B (0, 1) として順次番号をつける。

【 0027 】

更に、水平・垂直  $8 \times 8$  画素に分割された各ブロックの画素値 Y, U, V を画像メモリ 121 より読み出して  $8 \times 8$  ブロック平均・分散演算器 122 で、各ブロック毎に Y, U, V それぞれのブロック内平均とブロック内分散が計算される。 $8 \times 8$  ブロック平均・分散演算器 122 で求められたブロック B (x, y) の Y, U, V の平均をそれぞれ Y<sub>a</sub> (x, y), U<sub>a</sub> (x, y), V<sub>a</sub> (x, y) とし、分散を Y<sub>d</sub> (x, y), U<sub>d</sub> (x, y), V<sub>d</sub> (x, y) で表現する。

【 0028 】

以上の処理に続いて、図 2 のステップ S 1 で求めたブロック内平均と分散を利用して、ステップ S 2 において平坦部の大ブロックを統合するブロック統合処理によりセグメントを作成する。このステップ S 2 での動作は、図 3 のブロック統合処理器 123 及びセグメントデータメモリ 124 により実現される。以下では、輝度値平均 Y<sub>a</sub> (x, y) と輝度値分散 Y<sub>d</sub> (x, y) のみで統合処理を行う例を示すが、Y, U, V それぞれの平均、分散を組み合わせて統合処理を行うことも当然可能である。

【 0029 】

10

20

30

40

50

図5はブロック25のB(x, y)を中心としてB(x, y)の統合対象となる周囲の8ブロックを示している。ブロックの統合は、中心ブロック25に対して8つの周辺ブロックを1つずつ後述する判定式に基づき統合の有無を決定していく。

【0030】

判定式は、ブロック25の輝度値平均をYa、輝度値分散をYdとし、ブロック25の周辺ブロックの輝度値平均をYa'としたとき数1の(1)式及び数2の(2)式で表される。そして、この(1)式に示すZ<sub>1</sub>が正値となる周辺ブロックをブロック25と統合する。

【0031】

【数1】

10

$$Z_1 = C\delta - (Ya' - Ya)^2 \quad (1)$$

【0032】

【数2】

$$\delta = \frac{1}{1 + e^{-\frac{(A - Yd)}{T}}} \quad (2)$$

20

ここで、(1)式中のCは正定数で、また、 $\delta$ は数2の(2)式で表される。この(2)式の $\delta$ は図6に示すように、横軸にブロック25の輝度値分散Ydを示したときに縦軸で表される関数である。また、(2)式において、Aは図6に示す特性中の $\delta$ が0.5になるブロック25の輝度値分散Ydを示し、Tは図6に示す特性のスロープ部分の傾きを決定する定数である。このとき、ブロック25の輝度値分散Ydが規定値以上に大きい場合には(2)式の $\delta$ 値が零となるように定数A、Tを選択する。

【0033】

次に、(1)式の動作を説明する。 $Z_1$ 値が零の時には、(1)式の $Z_1$ 値は正値をとることはないのでブロックの統合は行われない。すなわち、中心ブロック25の輝度値分散Ydが規定値以上に大きい場合には、周囲のブロックの状態に関係なくブロック統合は行われない。

30

【0034】

これに対し、中心ブロック25の輝度値分散Ydが規定値よりも小さい場合には、分散Ydの大きさに応じて中心ブロック25の輝度値平均Yaと周辺ブロックの輝度値平均Ya'の自乗誤差の許容範囲が可変されるように定数Cを選択する。これは、特徴量である輝度値分散Ydが小さい平坦な画像成分を持つブロック同士が隣接している場合ほど、統合され易いことを意味している。以上の操作を中心ブロック25の周辺の8ブロックに対して順次行う。更に、中心ブロック25の位置をずらしながら同様の判定(検査)を行い、全てのブロックを検査する。

40

【0035】

これにより、例えば、図7(a)の画像31のように円形の物体が中心にある画像を、直線で示される境界を持つ8×8画素のブロック単位に分割し、その後上記のブロック統合処理を行った結果は、図7(b)に示すようになる。図7(b)では、ブロック統合によりセグメント32と33が生成され、中心にある円形画像の周辺ブロック34~43が輝度分散が大きな値になる輝度エッジを含むために孤立ブロックとして統合されずに残る。

【0036】

図3に戻って説明するに、ブロック統合処理器123で求められた上記のセグメントの形状情報及び孤立ブロック情報は、セグメントデータメモリ124に出力されて蓄積され

50

る。セグメントデータメモリ 124 に蓄積されたセグメント形状情報及び孤立ブロック情報は、出力端子 125 から出力される。

【0037】

更に、図 2 のステップ S3 では、前記ステップ S2 で統合されずに残された孤立ブロック、例えば図 7 (b) に示した各々水平・垂直  $8 \times 8$  画素のブロック 34 ~ 43 を水平・垂直  $4 \times 4$  画素の 4 つの小ブロックに分割し、各  $4 \times 4$  画素ブロックの画素値平均と画素値分散を求める。このステップ S3 に相当する処理は、図 3 の  $4 \times 4$  ブロック平均・分散演算器 126 で実現される。

【0038】

$4 \times 4$  ブロック平均・分散演算器 126 は、セグメントデータメモリ 124 より出力される孤立ブロック情報、例えば図 8 (a) の水平・垂直  $8 \times 8$  画素の孤立ブロック情報を得て、図 8 (b) に示すような水平・垂直  $4 \times 4$  画素の小ブロックに分割する。さらに、前記  $4 \times 4$  画素ブロックの位置情報を基に、図 3 の  $4 \times 4$  ブロック平均・分散演算器 126 は画像メモリ 121 から入力される画素値を用いて各  $4 \times 4$  画素ブロックの画素値平均と画素値分散を求める。

【0039】

以上の処理に続けて、前記各  $4 \times 4$  画素ブロックは、図 2 のステップ S4 で孤立小ブロックの周辺セグメントとの統合処理が行われ、セグメント形状情報及び孤立ブロック情報が得られる。このステップ S4 での動作は、図 3 のブロック統合処理器 127 及びセグメントデータメモリ 128 により実現される。

【0040】

例えば、図 7 (b) に示した孤立ブロック 43 は、図 9 (a) に示すように、水平・垂直  $4 \times 4$  画素の 4 つの小ブロック 431、432、433 及び 434 に分割されるが、このうちの小ブロック 431 の統合処理では、周囲にある小ブロック 432 ~ 434 の他に、図 9 (b) に示すように、周囲の小ブロック 435 ~ 439 をセグメント 32 から統合判定時に限って切り取る。

【0041】

また、後述する判定式で小ブロック 431 に対する周辺の小ブロック 432 ~ 439 との統合判定を行うが、周辺の小ブロック 435 ~ 439 が中心の小ブロック 431 に統合されると判定された場合には、小ブロック 431 は小ブロック 431 を含むセグメント 32 に統合される。小ブロックの統合判定は数 3 に示す (3) 式の  $Z_2$  が正値のときに統合される。

【0042】

【数 3】

$$Z_2 = D - E(\bar{Yd}' - \bar{Yd})^2 - F(\bar{Ya}' - \bar{Ya})^2 \quad (3)$$

ただし、(3) 式中、中心の小ブロック 431 の輝度値平均を  $\bar{Ya}$ 、輝度値分散を  $\bar{Yd}$  とし、周辺の小ブロックの輝度値平均を  $\bar{Ya}'$ 、輝度値分散を  $\bar{Yd}'$  とする。

また、(3) 式中の D、E、F は正定数で、分散の自乗誤差、及び平均の自乗誤差が小さいほど統合され易いように決定する。

【0043】

例えば、図 10 (a) の各小ブロックと周辺の小ブロックとを (3) 式の判定式により統合した結果が図 10 (b) である。図 10 (b) の例では、2 つのセグメント 51 及び 52 と円形の画像 53 の周辺を囲む 20 個の小ブロック 54 が生成される。

【0044】

図 3 のブロック統合処理器 127 で求められたセグメント形状情報及び孤立ブロック情

10

20

30

40

50

報が、セグメントデータメモリ 128 に出力され蓄積される。セグメントデータメモリ 128 に蓄積されたセグメント形状情報及び孤立ブロック情報は、出力端子 129 から出力される。

【0045】

以上の処理により、図 1 のセグメンテーション部 12 より生成されたセグメント形状情報と孤立小ブロックの情報が出力され、図 1 の動き補償・予測誤差算出部 13 へ供給される。次に、動き補償・予測誤差算出部 13 での動作の一例を図 11 及び図 12 により説明する。図 11 (a) に示す円形画像 61 は 1 フレーム前の画像で、図 11 (b) に示す画像 62 が現在の画像であるとする。

【0046】

図 11 (a) の円形画像 61 は撮影しているカメラから遠ざかる方向へ移動しており、画像 62 は遠ざかることにより大きさが小さくなる様子を示している。図 11 (b) の破線 63 は、図 11 (a) の時点での円形画像 61 の位置及び大きさを示している。従って、画像の輪郭に対して正確なセグメンテーションを行う従来方式の場合には、破線 63 の大きさのセグメントが図 11 (b) に貼り付けられることになる。

【0047】

これに対して、本実施の形態によれば、図 12 (a) に示すセグメント 71 が図 12 (b) に示す破線 72 の位置に貼り付けられる。ここで、破線 72 は図 11 (b) の遠ざかった画像 62 の位置と大きさを示しており、破線 72 の形を復元することが、予測誤差の少ない効率の良い符号化となる。本実施の形態によれば、図 12 (a) のセグメント 71 のエッジを含む周囲の孤立ブロックが破線 72 に沿うように上書きされ、図 12 (c) に示すような合成画像 73 が生成されるので、予測誤差の少ない効率の良い符号化ができる。

【0048】

この結果、図 1 の動き補償・予測誤差算出部 13 から生成された予測画像と原画像との誤差、セグメント情報、及び動きベクトルがセグメント符号化器 14 に入力され、セグメント符号化器 14 でエントロピー符号化などによる符号化されたデータが出力端子 15 より出力される。

【0049】

なお、本発明は、上記した装置の機能をコンピュータに実現させるためのプログラムを含むものである。このプログラムは、記録媒体から読みとられてコンピュータに取り込まれてもよいし、通信ネットワークを介して伝送されてコンピュータに取り込まれてもよい。

【0050】

なお、本発明は以上の実施の形態に限定されるものではなく、例えば、上記の実施の形態では、輝度値平均  $Y_a(x, y)$  と輝度値分散  $Y_d(x, y)$  のみをブロック特徴量として統合処理を行う例を示したが、U, V などの色差信号の色差値平均と色差分散のみをブロック特徴量として統合処理を行うことも可能であり、更には輝度値平均、色差値平均、輝度値分散及び色差分散の全てを併用してブロック特徴量として統合処理を行うことも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図 1】本発明のセグメント単位画像符号化装置の一実施の形態のブロック図である。

【図 2】図 1 中のセグメンテーション部での処理を示すフローチャートである。

【図 3】図 1 中のセグメンテーション部の一実施の形態のブロック図である。

【図 4】2 次元画素配列のブロック分割例を示した説明図である。

【図 5】統合対象になる周辺ブロックの説明図である。

【図 6】統合判定で使用する分散値を用いた関数の特性図である

【図 7】ブロック統合の一例を示す説明図である。

【図 8】孤立ブロックの細分化の一例を示す説明図である。

10

20

30

40

50

【図9】小プロックの統合対象プロックを説明するための図である。

【図10】小プロック統合の一例を示す説明図である。

【図11】時間連続する2フレームの画像例である。

【図12】本実施の形態による動き補償の動作を説明する図である。

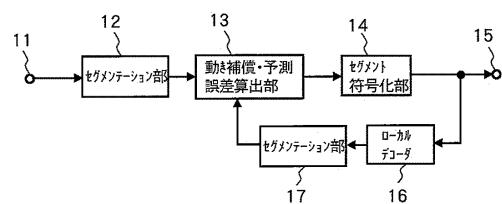
【符号の説明】

【0052】

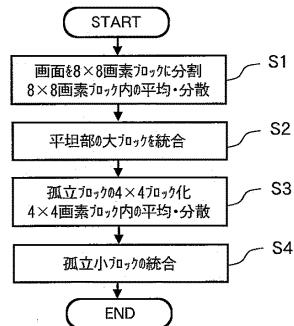
- 11、120 入力端子
- 12、17 セグメンテーション部
- 13 動き補償・予測誤差算出部
- 14 セグメント符号化器
- 15、125、129 出力端子
- 16 ローカルデコーダ
- 121 画像メモリ
- 122 8×8プロック平均・分散演算器
- 123、127 プロック統合処理器
- 124、128 セグメントデータメモリ
- 126 4×4プロック平均・分散演算器

10

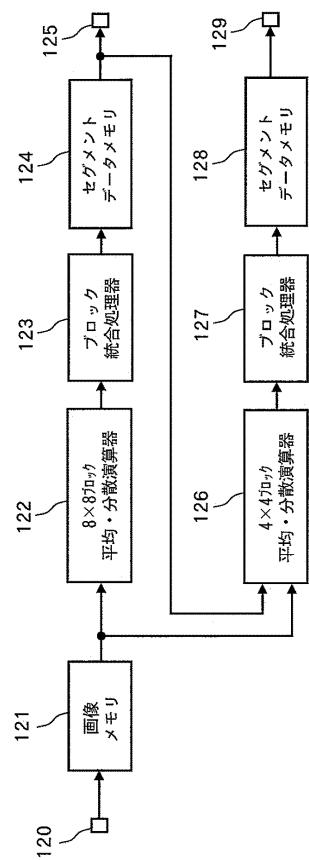
【図1】



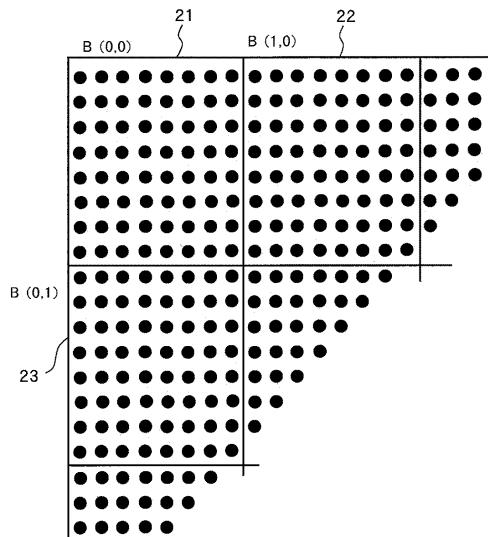
【図2】



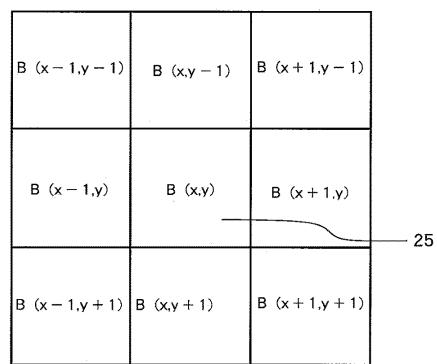
【図3】



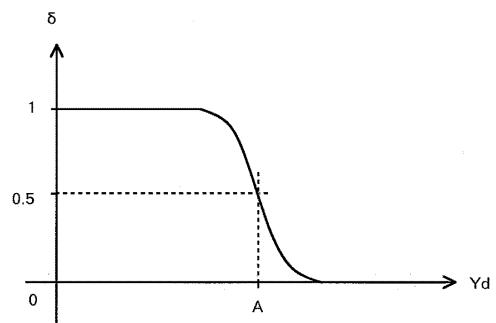
【図4】



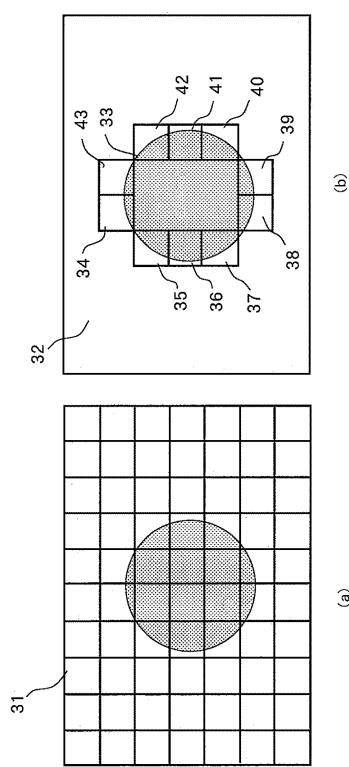
【図5】



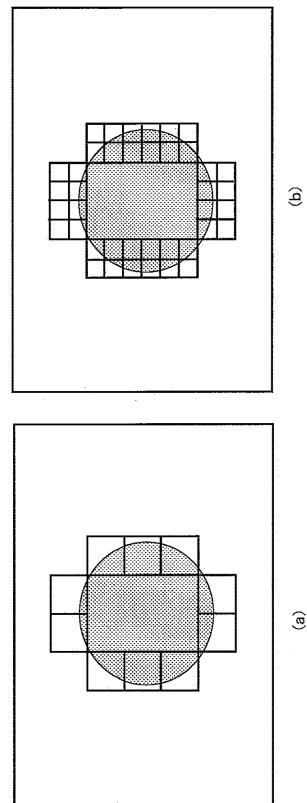
【図6】



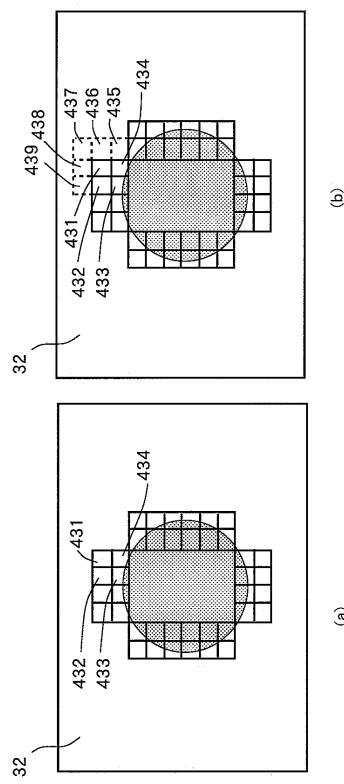
【図7】



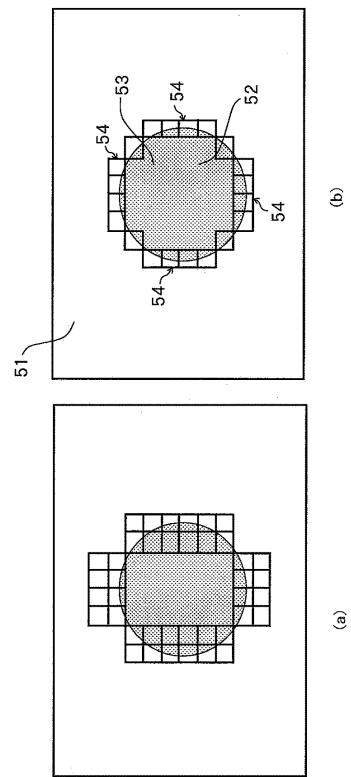
【図8】



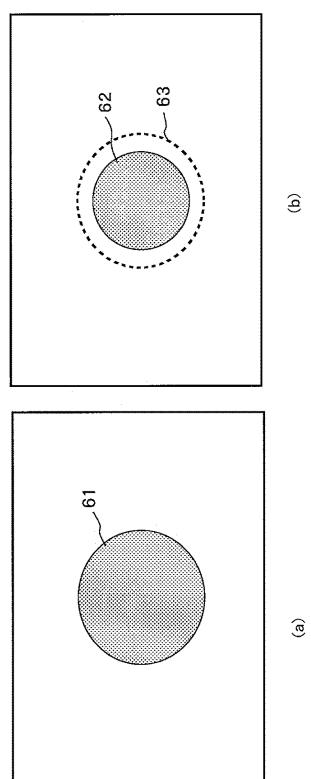
【図9】



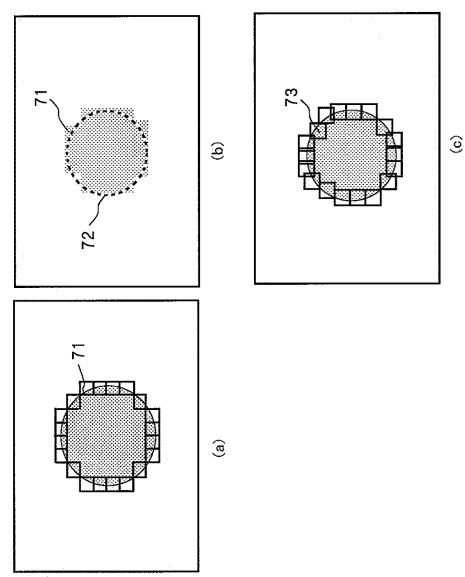
【図10】



【図11】



【図12】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-223578(JP,A)  
特開平11-164305(JP,A)  
特開2002-344751(JP,A)  
特開平08-249471(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N 7/26 - 7/68