

(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  
2012年11月1日(01.11.2012)

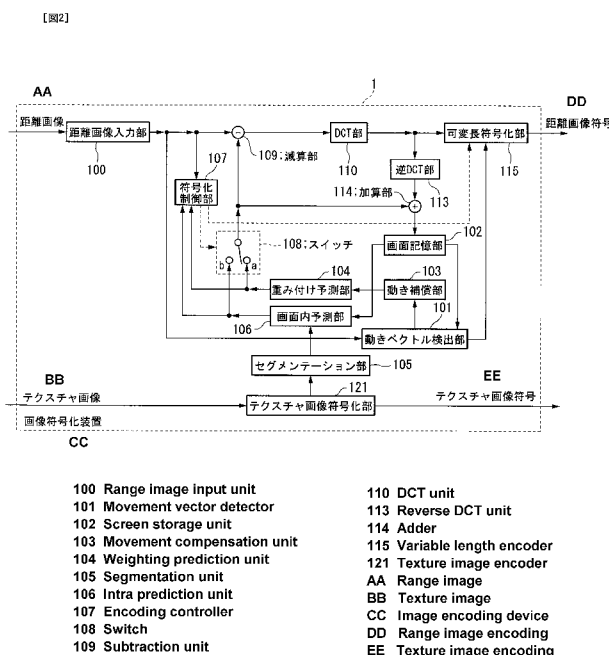


(10) 国際公開番号  
WO 2012/147740 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04N 13/00 (2006.01) H04N 7/32 (2006.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/060972
  - (22) 国際出願日: 2012年4月24日(24.04.2012)
  - (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 2011-097176 2011年4月25日(25.04.2011) JP
  - (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):  
シャープ株式会社(Sharp Kabushiki Kaisha) [JP/JP];  
〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番  
22号 Osaka (JP).
  - (72) 発明者; および
  - (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 純生  
(SATO Junsei) [JP/—].
  - (74) 代理人: 船山 武, 外(FUNAYAMA Takeshi et al.);  
〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2  
号 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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,  
SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW,  
MZ, NA, RW, 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 (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, 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: IMAGE ENCODING DEVICE, IMAGE ENCODING METHOD, IMAGE ENCODING PROGRAM, IMAGE DECODING DEVICE, IMAGE DECODING METHOD, AND IMAGE DECODING PROGRAM

(54) 発明の名称: 画像符号化装置、画像符号化方法、画像符号化プログラム、画像復号装置、画像復号方法及び画像復号プログラム



(57) Abstract: An image encoding device for encoding, for each block, a range image composed of a depth value for each pixel, the depth value representing the distance from a viewpoint to a subject, wherein a segmentation unit divides the blocks of a texture image, which is composed of a brightness value for each pixel of the subject, into segments composed of pixels on the basis of the brightness value, and an intra prediction unit establishes the depth value of each divided segment included in a single block of the range image on the basis of the depth value of pixels included in the block adjacent to the single block already encoded, and generates a prediction image, which includes the depth value for each established segment, for each block.

(57) 要約: 視点から被写体までの距離を表す画素毎の深度値からなる距離画像をブロック毎に符号化する画像符号化装置において、セグメンテーション部は、前記被写体の画素毎の輝度値からなるテクスチャ画像のブロックを、前記輝度値に基づき前記画素からなるセグメントに区分し、画面内予測部は、前記距離画像のブロックに含まれる前記区分されたセグメント毎の深度値を、既に符号化した前記のブロックに隣接するブロックに含まれる画素の深度値に基づいて定め、前記定めたセグメント毎の深度値を含む予測画像をブロック毎に生成する。

WO 2012/147740 A1

## 明 細 書

発明の名称：

画像符号化装置、画像符号化方法、画像符号化プログラム、画像復号装置、画像復号方法及び画像復号プログラム

### 技術分野

[0001] 本発明は、画像符号化装置、画像符号化方法、画像符号化プログラム、画像復号装置、画像復号方法及び画像復号プログラムに関する。

本願は、2011年4月25日に、日本に出願された特願2011-097176号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

### 背景技術

[0002] 被写体の三次元形状を、画像圧縮をしつつ記録又は送受信するために、テクスチャ画像と距離画像を用いる方法が提案されていた。テクスチャ画像（texture map；「基準画像」、「平面画像」、又は「カラー画像」と言うことがある）とは、被写空間に含まれる被写体及び背景の色彩及び濃度（「輝度」と言うことがある）を表す信号のことであって、二次元平面に配置された画像の画素毎の信号からなる画像信号である。距離画像（depth map、「デプスマップ」と言うことがある）とは、三次元の被写空間に含まれる被写体及び背景の画素毎の、視点（撮影装置等）からの距離に対応する信号値（「深度値」、「デプス値（depth）」）であって、二次元平面に配置された画素毎の信号値からなる画像信号である。距離画像を構成する画素は、テクスチャ画像を構成する画素と対応する。

[0003] 距離画像は、対応するテクスチャ画像とともに利用される。従来は、テクスチャ画像の符号化においては、既存の符号化方法（圧縮方法）を用い、距離画像とは独立に符号化を行っていた。他方、距離画像の符号化においては、テクスチャ画像と同様に画面内予測（フレーム内予測；intra frame prediction）が行われ、テクスチャ画像とは独立に符号化を行っていた。例えば、非特許文献1の方法は、符号化対象のブロックと

隣接するブロックの一部の画素値の平均値を予測値とするDCモードや、それらの画素間の画素値を補間して予測値を定めるPlaneモードを含む。

## 先行技術文献

### 非特許文献

- [0004] 非特許文献1：TELECOMMUNICATION STANDARDIZATION SECTOR OF ITU, Intra prediction process, "ITU-T Recommendation H.264 Advanced video coding for generic audio visual services", INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION, 2003.5, p. 100-110

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0005] しかしながら、距離画像は視点から被写体までの距離を表すため、同じ深度値を表す画素群の範囲が、テクスチャ画像における同じ輝度値を表す画素群の範囲よりも広く、その画素群の周縁部における深度値の変化が著しい傾向がある。従って、非特許文献1記載の符号化方法では、距離画像における隣接ブロック間の相関を活用できず予測精度が劣るため、情報量が十分に圧縮されないという問題点がある。

- [0006] 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、上記の問題点を解消する距離画像の情報量を圧縮する画像符号化装置、画像符号化方法、画像符号化プログラム、画像復号装置、画像復号方法、及び画像復号プログラムを提供することにある。

### 課題を解決するための手段

- [0007] 本発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、本発明の一態様は、視点から被写体までの距離を画素毎に表す深度値からなる距離画像をブロック毎に符号化する画像符号化装置において、前記ブロックを、画素毎

の輝度値に基づいてセグメントに区分するセグメンテーション部と、前記セグメントの深度値の代表値を、既に符号化した隣接するブロックの画素の深度値に基づいて定める画面内予測部とを備えることを特徴とする画像符号化装置である。

[0008] (2) 本発明の他の態様は、上述の画像符号化装置であって、前記画面内予測部は、前記セグメントに含まれる画素と接している隣接ブロックの画素の深度値の平均値を、前記セグメントの深度値の代表値として定めることを特徴とする。

[0009] (3) 本発明の他の態様は、上述の画像符号化装置であって、前記画面内予測部は、前記セグメントを含むブロックの隣接ブロックの画素のうち、前記セグメントに対応する画素の深度値の平均値を、前記セグメントの深度値の代表値として定めることを特徴とする。

[0010] (4) 本発明の他の態様は、上述の画像符号化装置であって、前記画面内予測部は、前記セグメントを含むブロックの隣接ブロックの画素のうち、ブロック境界に接し、かつ、前記セグメントに対応する画素の深度値の平均値を、前記セグメント毎の深度値の代表値として定めることを特徴とする。

[0011] (5) 本発明の他の態様は、上述の画像符号化装置であって、前記画面内予測部は、前記セグメントを含むブロックの、左側に隣接するブロックおよび上側に隣接するブロックに含まれる画素の深度値に基づいて、前記セグメントの深度値の代表値を定めることを特徴とする。

[0012] (6) 本発明の他の態様は、上述の画像符号化装置であって、前記画面内予測部は、前記セグメントに含まれる画素と接している左側及び上側の隣接ブロックの画素の深度値の平均値を、前記セグメントの深度値の代表値として定めることを特徴とする。

[0013] (7) 本発明の他の態様は、上述の画像符号化装置であって、前記画面内予測部は、前記セグメントを含むブロックの左側および上側の隣接ブロックの画素のうち、前記セグメントに対応する画素の深度値の平均値を、前記セグメントの深度値の代表値として定めることを特徴とする。

- [0014] (8) 本発明の他の態様は、上述の画像符号化装置であって、前記画面内予測部は、前記セグメントを含むブロックの左側および上側の隣接ブロックの画素のうち、ブロック境界に接し、かつ、前記セグメントに対応する画素の深度値の平均値を、前記セグメント毎の深度値の代表値として定めることを特徴とする。
- [0015] (9) 本発明の他の態様は、視点から被写体までの距離を画素毎に表す深度値からなる距離画像をブロック毎に符号化する画像符号化装置における画像符号化方法において、前記画像符号化装置において、前記ブロックを画素毎の輝度値に基づいてセグメントに区分する第1の過程と、前記画像符号化装置において、前記セグメントの深度値の代表値を、既に符号化した隣接するブロックの画素の深度値に基づいて定める第2の過程とを有することを特徴とする画像符号化方法である。
- [0016] (10) 本発明の他の態様は、視点から被写体までの距離を画素毎に表す深度値からなる距離画像をブロック毎に符号化する画像符号化装置が備えるコンピュータに、前記ブロックを画素毎の輝度値に基づいてセグメントに区分する手順、前記セグメントの深度値の代表値を、既に符号化した隣接するブロックの画素の深度値に基づいて定める手順、を実行させるための画像符号化プログラムである。
- [0017] (11) 本発明の他の態様は、視点から被写体までの距離を画素毎に表す深度値からなる距離画像をブロック毎に復号する画像復号装置において、前記ブロックを、画素毎の輝度値に基づいてセグメントに区分するセグメンテーション部と、前記セグメントの深度値の代表値を、既に復号した隣接するブロックの画素の深度値に基づいて定める画面内予測部とを備えることを特徴とする画像復号装置である。
- [0018] (12) 本発明の他の態様は、上述の画像復号装置であって、前記画面内予測部は、前記セグメントに含まれる画素と接している隣接ブロックの画素の深度値の平均値を、前記セグメントの深度値の代表値として定めることを特徴とする。

- [0019] (13) 本発明の他の態様は、上述の画像復号装置であって、前記画面内予測部は、前記セグメントを含むブロックの隣接ブロックの画素のうち、前記セグメントに対応する画素の深度値の平均値を、前記セグメントの深度値の代表値として定めることを特徴とする。
- [0020] (14) 本発明の他の態様は、上述の画像復号装置であって、前記画面内予測部は、前記セグメントを含むブロックの隣接ブロックの画素のうち、ブロック境界に接し、かつ、前記セグメントに対応する画素の深度値の平均値を、前記セグメントの深度値の代表値として定めることを特徴とする。
- [0021] (15) 本発明の他の態様は、上述の画像復号装置であって、前記画面内予測部は、前記セグメントを含むブロックの、左に隣接するブロックおよび上に隣接するブロックに含まれる画素の深度値に基づいて、前記セグメントの深度値の代表値を定めることを特徴とする。
- [0022] (16) 本発明の他の態様は、上述の画像復号装置であって、前記画面内予測部は、前記セグメントに含まれる画素と接している左側および上側の隣接ブロックの画素の深度値の平均値を、前記セグメントの深度値の代表値として定めることを特徴とする。
- [0023] (17) 本発明の他の態様は、上述の画像復号装置であって、前記画面内予測部は、前記セグメントを含むブロックの左側および上側の隣接ブロックの画素のうち、前記セグメントに対応する画素の深度値の平均値を、前記セグメントの深度値の代表値として定めることを特徴とする。
- [0024] (18) 本発明の他の態様は、上述の画像復号装置であって、前記画面内予測部は、前記セグメントを含むブロックの左側および上側の隣接ブロックの画素のうち、ブロック境界に接し、かつ、前記セグメントに対応する画素の深度値の平均値を、前記セグメント毎の深度値の代表値として定めることを特徴とする。
- [0025] (19) 本発明の他の態様は、視点から被写体までの距離を画素毎に表す深度値からなる距離画像をブロック毎に復号する画像復号装置における画像復号方法であって、前記画像復号装置において、前記ブロックを画素毎の輝度

値に基づいてセグメントに区分する第1の過程と、前記画像復号装置において、前記セグメントの深度値の代表値を、既に復号した隣接するブロックの画素の深度値に基づいて定める第2の過程とを有することを特徴とする画像復号方法である。

[0026] (20) 本発明の他の態様は、視点から被写体までの距離を画素毎に表す深度値からなる距離画像をブロック毎に復号する画像復号装置が備えるコンピュータに、前記ブロックを画素毎の輝度値に基づいてセグメントに区分する手順、前記セグメントの深度値の代表値を、既に復号した隣接するブロックの画素の深度値に基づいて定める手順、を実行させるための画像復号プログラムである。

### 発明の効果

[0027] 本発明によれば、距離画像の情報量を十分に圧縮することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0028] [図1]本発明の実施形態に係る3次元画像撮影システムを示す概略図である。  
[図2]本実施形態に係る符号化装置を示す概略図である。  
[図3]本実施形態に係るセグメンテーション部が行うセグメントに区分する処理を示すフローチャートである。  
[図4]本実施形態に係る隣接セグメントの一例を示す概念図である。  
[図5]本実施形態に係る参照画像ブロックと処理対象ブロックの一例を示す概念図である。  
[図6]本実施形態に係る参照画像ブロックと処理対象ブロックのその他の例を示す概念図である。  
[図7]本実施形態に係るセグメントと画素値候補の一例を示す概念図である。  
[図8]本実施形態に係るセグメントと画素値候補のその他の例を示す概念図である。  
[図9]本実施形態に係る画像符号化装置が行う画像符号化処理を示すフローチャートである。  
[図10]本実施形態に係る画像復号装置の構成を示す概略図である。

[図11]本実施形態に係る画像復号装置が行う画像復号処理を示すフローチャートである。

### 発明を実施するための形態

[0029] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

図1は、本発明の実施形態に係る3次元画像撮影システムを示す概略図である。この画像撮影システムは、撮影装置31、撮影装置32、画像前置処理部41及び画像符号化装置1を含んで構成される。

撮影装置31及び撮影装置32は、互いに異なる位置（視点）に設置され同一の視野に含まれる被写体の画像を予め定めた時間間隔で撮影する。撮影装置31及び撮影装置32は、撮影した画像をそれぞれ画像前置処理部41に出力する。

[0030] 画像前置処理部41は、撮影装置31及び撮影装置32のいずれか一方、例えば撮影装置31から入力された画像をテクスチャ画像と定める。画像前置処理部41は、テクスチャ画像と、その他の撮影装置32から入力された画像との視差を画素毎に算出し、距離画像を生成する。距離画像では、画素毎に、視点から被写体までの距離を表す深度値が定められている。例えば、国際標準化機構／国際電機標準会議（ISO／IEC）のワーキンググループであるMPEG（Moving Picture Experts Group）が定めた国際規格MPEG-C part 3では、深度値を8ビット（256階層）で表すことを規定している。即ち、距離画像は、画素ごとの深度値を用いて濃淡を表す。また、視点から被写体までの距離が近いほど、深度値がより大きくなるため、より高い輝度の（より明るい）画像を構成する。

画像前置処理部41は、テクスチャ画像と生成した距離画像を画像符号化装置1に出力する。

[0031] なお、本実施形態では、画像撮影システムが備える撮影装置の数は2台に限らず、3台以上であってもよい。また、画像符号化装置1が入力されるテクスチャ画像及び距離画像は、撮影装置31及び撮影装置32が撮影した画

像に基づくものでなくともよく、予め合成された画像であってもよい。

[0032] 図2は、本実施形態に係る画像符号化装置1の概略ブロック図である。

画像符号化装置1は、距離画像入力部100、動きベクトル検出部101、画面記憶部102、動き補償部103、重み付け予測部104、セグメンテーション部105、画面内予測部106、符号化制御部107、スイッチ108、減算部109、DCT部110、逆DCT部113、加算部114、可変長符号化部115及びテクスチャ画像符号化部121を含んで構成される。

[0033] 距離画像入力部100は、画像符号化装置1の外部から距離画像をフレーム毎に入力され、入力された距離画像からブロック（「距離画像ブロック」と言う）を抽出する。ここで距離画像を構成する画素は、テクスチャ画像符号化部121へ入力されるテクスチャ画像を構成する画素と対応するものである。距離画像入力部100は、抽出した距離画像ブロックを動きベクトル検出部101、符号化制御部107及び減算部109に出力する。

距離画像ブロックは、予め定めた数の画素（例えば、水平方向16画素×垂直方向16画素）からなる。

[0034] 距離画像入力部100は、ラスタースキャンの順序で距離画像ブロックを抽出するブロックの位置を、各ブロックが重ならないようにシフトさせる。即ち、距離画像入力部100は、距離画像ブロックを抽出するブロックをフレームの左上端から順次、ブロックの水平方向の画素数だけ、右に移動させる。距離画像入力部100は、距離画像ブロックを抽出するブロックの右端がフレームの右端に達した後、そのブロックを垂直方向の画素数だけ下で、かつフレームの左端に移動させる。距離画像入力部100は、このようにして距離画像ブロックを抽出するブロックがフレームの右下に達するまで移動させる。

[0035] 動きベクトル検出部101は、距離画像入力部100から距離画像ブロックを入力され、画面記憶部102から参照画像を構成するブロック（参照画像ブロック）を読み出す。

参照画像ブロックは、距離画像ブロックと同一個数の水平方向及び垂直方向の画素からなる。動きベクトル検出部101は、入力された距離画像ブロックの座標と対応する参照画像ブロックとの座標との差分を動きベクトルとして検出する。動きベクトル検出部101は、動きベクトルを検出するために、例えばITU-T H. 264規格書に記載されている公知の方法を用いることができるが、以下のこの点の説明を行う。

[0036] 動きベクトル検出部101は、画面記憶部102に記憶されている参照画像のフレームから参照画像ブロックを読み出す位置を、距離画像ブロックの位置から予め設定した範囲内において水平方向又は垂直方向に1画素ずつ移動させる。動きベクトル検出部101は、距離画像ブロックに含まれる画素毎の信号値と読み出した参照画像ブロックに含まれる画素毎の信号との類似性や相関性を示す指標値、例えば、SAD (Sum of Absolute Difference; 差分絶対値和) を算出する。SADの値が小さいほど、距離画像ブロックに含まれる画素毎の信号値と読み出した参照画像ブロックに含まれる画素毎の信号とが類似するという関係がある。そこで、動きベクトル検出部101は、SADを最小とするものから予め設定された数(例えば2)の参照画像ブロックを、抽出した距離画像ブロックと対応する参照画像ブロックと定める。動きベクトル検出部101は、入力された距離画像ブロックの座標と定めた参照画像ブロックの座標に基づき動きベクトルを算出する。

動きベクトル検出部101は、ブロック毎に算出した動きベクトルを示す動きベクトル信号を可変長符号化部115に出力し、読み出した参照画像ブロックを動き補償部103に出力する。

[0037] 画面記憶部102は、加算部114から入力された参照画像ブロックを、対応するフレームにおけるブロック位置に配置して、記憶する。このように参照画像ブロックを配置して構成したフレームの画像信号が参照画像である。なお、画面記憶部102は、予め設定された数(例えば6)以前の過去のフレームの参照画像を削除する。

動き補償部103は、動きベクトル検出部101から入力された参照画像ブロックの位置を、それぞれ入力された距離画像ブロックの位置として定める。これにより、動き補償部103は、その参照画像ブロックの位置を、動きベクトル検出部101が検出した動きベクトルに基づいて補償することができる。動き補償部103は、位置を定めた参照画像ブロックを重み付け予測部104に出力する。

[0038] 重み付け予測部104は、動き補償部103から入力された複数の参照画像ブロックの各々に重み付け係数を乗じて加算して、重み付け予測画像ブロックを生成する。重み付け係数は、予め設定された重み係数であってもよいし、予めコードブックに記憶された重み係数のパターンの中から選択されたパターンであってもよい。重み付け予測部104は、生成した重み付け予測画像ブロックを符号化制御部107及びスイッチ108に出力する。

[0039] テクスチャ画像は、テクスチャ画像符号化部121へ入力される。セグメンテーション部105は、テクスチャ画像符号化部121から、復号テクスチャ画像ブロックを入力される。なお、復号テクスチャ画像ブロックは、元のテクスチャ画像を示すように復号されたテクスチャ画像を構成する。セグメンテーション部105へ入力される復号テクスチャ画像ブロックは、距離画像入力部100が出力する距離画像ブロックと画素毎に対応するものである。セグメンテーション部105は、復号テクスチャ画像ブロックに含まれる画素毎の輝度値に基づき、その1又は複数の画素からなる群であるセグメントに区分する。

セグメンテーション部105は、各ブロックに含まれる画素が属するセグメントを示すセグメント情報を画面内予測部106に出力する。

セグメンテーション部105が、元のテクスチャ画像をセグメントに区分するのではなく、復号テクスチャ画像ブロックをセグメントに区分するのは、復号側でも、得られる情報のみを用いて符号化品質を最適化するためである。

[0040] 次に、セグメンテーション部105が1つのブロックをセグメントに区分す

る（「セグメンテーション」と言うことがある）処理について説明する。

図3は、本実施形態におけるセグメントに区分する処理を示すフローチャートである。

（ステップS101）セグメンテーション部105は、ブロックを構成する画素毎に、その画素が属するセグメントの番号（セグメント番号） $i$ を、その画素の座標とし、かつ、処理の有無を示す処理フラグを0（ゼロ；未処理を示す値）と初期設定する。また、セグメンテーション部105は、後述するセグメント毎の代表値間距離 $d$ の最小値 $m$ を初期設定する。その後、ステップS102に進む。

[0041] 復号テクスチャ画像が、例えば、赤色の輝度値を示す信号R、緑色の輝度値を示す信号Gと青色の輝度値を示す信号Bを用いて示すRGB信号である場合には、信号値R、G、Bの組である色空間ベクトル（R，G，B）が画素毎の色空間を示す。なお、本実施形態では、復号テクスチャ画像はRGB信号に限らず、他の表色系に基づく信号、例えばHSV信号、Lab信号、YCbCr信号であってもよい。

[0042] （ステップS102）セグメンテーション部105は、そのブロックにおいて処理フラグを参照して未処理のセグメントの有無を判断する。セグメンテーション部105は、未処理のセグメントがあると判断したとき（ステップS102 Y）、ステップS103に進む。セグメンテーション部105は、未処理のセグメントがないと判断したとき（ステップS102 N）であり、セグメンテーション処理を終了する。

[0043] （ステップS103）セグメンテーション部105は、処理対象のセグメント $i$ を未処理のセグメントのいずれかに変更する。処理対象のセグメントを変更する際、セグメンテーション部105は、例えばラスタースキャンの順序で変更する。この順序では、セグメンテーション部105は、前回処理したセグメントの上右端の画素を基準画素とし、その右側に隣接する未処理のセグメントを処理対象とする。処理対象のセグメントが存在しない場合には、処理対象のセグメントが見つかるまで基準画素を1画素ずつ右側に順次移

動させる。基準画素がブロックの右端の画素に達しても、処理対象のセグメントが見つからない場合には、基準画素をブロックの左端の1画素下の画素に移動させる。このようにして、処理対象のセグメントが見つかるまで基準画素を移動させる処理を繰り返す。

なお、処理済のセグメントが存在しない初期において、セグメンテーション部105は、ブロックの左上端の画素を処理対象のセグメントと定める。その後、ステップS104に進む。

[0044] (ステップS104) セグメンテーション部105は、以下のステップS105-S108を処理対象のセグメント*i*に隣接する隣接セグメント*s*毎に繰り返す。

(ステップS105) セグメンテーション部105は、処理対象のセグメント*i*の代表値と隣接セグメント*s*の代表値との間の距離値*d*を算出する。セグメント毎の代表値は、セグメントに含まれる画素毎の色空間ベクトルの平均値でもよいし、そのセグメントに含まれる1つの画素（例えば、セグメントの最も左上にある画素、セグメントの重心又は最も近接する画素）における色空間ベクトルでもよい。なお、セグメントに含まれる画素が1個しかない場合には、その画素における色空間ベクトルが代表値となる。

距離値*d*は、処理対象のセグメント*i*の代表値と隣接セグメント*s*の代表値との間の類似度を示す指標値、例えばユークリッド距離である。本実施形態では、距離値*d*は、ユークリッド距離以外にも、市街地距離、ミンコフスキー距離、チェビシェフ距離、マハラノビス距離のいずれでもよい。その後、ステップS106に進む。

[0045] (ステップS106) セグメンテーション部105は、距離値*d*が最小値*m*よりも小さいか否か判断する。セグメンテーション部105が、距離値*d*が最小値*m*よりも小さいと判断した場合（ステップS106 Y）、ステップS107に進む。セグメンテーション部105が、距離値*d*が最小値*m*と等しい、又は最小値*m*より大きいと判断した場合（ステップS106 N）、ステップS108に進む。

(ステップS107) セグメンテーション部105は、隣接セグメントsが対象セグメントiに属すると判断する。即ち、セグメンテーション部105は、隣接セグメントsを対象セグメントiと決定する。また、セグメンテーション部105は、最小値mを距離dで置き換える。その後、ステップS108に進む。

(ステップS108) セグメンテーション部105は、対象セグメントiに隣接する隣接セグメントsを変更する。セグメンテーション部105が、隣接セグメントsを変更する処理において、ステップS103における処理対象のセグメントiの変更と同様な処理を行ってもよい。但し、本実施形態では、隣接セグメントsとは、対象セグメントiに含まれる画素と垂直方向又は水平方向の何れか一方の座標が等しく、その他方の座標が1画素分異なる画素を含むセグメントを指す。

[0046] 図4は、本実施形態における隣接セグメントの一例を示す概念図である。

図4の左図、中央図、及び右図は、一例として、水平方向4画素×垂直方向4画素からなるブロックを示す。図4の左図において、セグメンテーション部105は、最上行左から2列目の画素Bと、上から2行目左から2列目の画素Aは隣接すると判断する。図3の中央図において、セグメンテーション部105は、上から2行目左から2列目の画素Cと、上から2行目左から3列目の画素Dは隣接すると判断する。図3の右図において、セグメンテーション部105は、最上行左から3列目の画素Eと、上から2行目左から2列目の画素Fは隣接しないと判断する。即ち、セグメンテーション部105は、少なくとも一辺を挟んでいる画素同士を隣接していると判断する。

図3に戻り、セグメンテーション部105は、他の隣接セグメントを発見できた場合には、発見した隣接セグメントを新たな隣接セグメントとして、ステップS105に戻る。他の隣接セグメントを発見できなかった場合には、ステップS109に進む。

[0047] (ステップS109) セグメンテーション部105は、新たに対象セグメントiと決定した隣接セグメントがある場合、対象セグメントiと新たに対象

セグメント  $i$  と決定した隣接セグメントを併合（「マージ」と言うことがある）する。即ち、セグメンテーション部 105 は、対象セグメント  $i$  と決定した隣接セグメントに含まれる各画素が属するセグメントを対象セグメント  $i$  とする。また、セグメンテーション部 105 は、併合後の対象セグメント  $i$  の代表値をステップ S 105 で述べた方法に基づいて定める。この各画素が属するセグメントを示す情報が前述のセグメント情報を構成する。また、セグメンテーション部 105 は、対象セグメント  $i$  に属する画素の処理フラグを 1（処理済であることを示す）と設定する。その後、ステップ S 102 に進む。

[0048] なお、セグメンテーション部 105 は、1 個の参照画像ブロックについて図 2 に示すセグメンテーション処理を 1 回に限らず、複数回実行して各セグメントの大きさを拡大してもよい。

また、セグメンテーション部 105 は、図 3 のステップ S 106 において、さらに距離値  $d$  が予め設定した距離の閾値  $T$  よりも小さいか否か判断し、距離値  $d$  が最小値  $m$  よりも小さく、かつ、距離値  $d$  が予め設定した距離の閾値  $T$  よりも小さいと判断した場合（ステップ S 106 Y）、ステップ S 107 に進むようにしてもよい。また、セグメンテーション部 105 は、距離値  $d$  が最小値  $m$  と等しい、もしくは最小値  $m$  よりも大きい、又は、距離値  $d$  が予め設定した距離の閾値  $T$  と等しい、もしくは閾値  $T$  よりも大きいと判断した場合（ステップ S 106 N）、ステップ S 108 に進むようにしてもよい。

このようにすることで、隣接セグメント  $s$  の代表値と対象セグメント  $i$  の代表値の間の距離が所定の値の範囲内にある場合に限り、セグメンテーション部 105 は、隣接セグメント  $s$  を対象セグメント  $i$  に併合することができる。

[0049] なお、図 3 のステップ S 107 において、セグメンテーション部 105 は、対象セグメント  $i$  に属すると判断した隣接セグメント  $s$  を、ステップ S 109 で述べた対象セグメント  $i$  に併合する処理を行ってもよい。その場合に

は、セグメンテーション部105は、対象セグメント*i*の代表値を、隣接セグメント*s*を併合しても変更せず、ステップS106において上述の閾値*T*を併用した判断を行う。これにより、セグメンテーション部105は、図3に示すセグメンテーション処理を反復させずに、セグメントを併合することができる。

[0050] 図2に戻り、画面内予測部106は、セグメンテーション部105からブロック毎のセグメント情報が入力され、画面記憶部102から参照画像ブロックを読み出す。画面内予測部106が読み出す参照画像ブロックは、既に符号化を行ったブロックであって、現在処理対象となっているフレームの参照画像を構成するブロックである。例えば、画面内予測部106が読み出す参照画像ブロックは、現在処理対象となっているブロックの左に隣接する参照画像ブロックと上に隣接する参照画像ブロックである。

[0051] 画面内予測部106は、入力されたセグメント情報と読み出した参照画像ブロックに基づき画面内予測を行い、画面内予測画像ブロックを生成する。まず、画面内予測部106は処理対象ブロックのうち参照画像ブロックに隣接する（又は予め定めた近接する）画素の画素値候補（深度値）として、隣接する参照画像ブロックに含まれる（好ましくは、最も近接する）画素の信号値（深度値）と定める。

[0052] ここで、本実施形態における画面内予測部106が画素値候補を定める処理について説明する。

図5は、本実施形態に係る参照画像ブロックと処理対象ブロックの一例を示す概念図である。

図5において、下段の右側のブロック*mb1*は処理対象ブロックを示し、下段の左側のブロック*mb2*及び上段のブロック*mb3*は、各々読み出された参照画像ブロックを示す。

図5のブロック*mb3*の最下行の各画素からブロック*mb1*の最上行の対応する列の画素への矢印は、画面内予測部106がブロック*mb1*の最上行の各画素の深度値をブロック*mb3*の最下行の対応する画素の深度値と定め

ることを示す。図5のブロックmb2の最右列の上から2行目から最下行までの各画素からブロックmb1の最左列の対応する行の画素への矢印は、画面内予測部106がブロックmb1の最左列の各画素の深度値をブロックmb2の最右列の対応する画素の深度値と定めることを示す。

なお、ブロックmb1の左上端の画素の深度値を、ブロックmb2の右上端の画素の深度値と定めてもよい。

[0053] 画面内予測部106は、画素値候補を定める際に処理対象ブロックの左隣の参照画像ブロック、処理対象ブロックの上隣の参照画像ブロックの他、処理対象ブロックの右上隣の参照画像ブロックに含まれる画素の深度値を用いてもよい。

図6は、本実施形態に係る参照画像ブロックと処理対象ブロックのその他の例を示す概念図である。

図6において、ブロックmb1、mb2及びmb3は図5と同様である。図6の上段右側のブロックmb4は、読み出された参照画像ブロックを示す。図6のブロックmb4の最下行第2列から最右列までの各画素から、各々対応する画素としてブロックmb1の最右列第2行から最下行までの各画素への矢印は、画面内予測部106が、ブロックmb1の最右列第2行から最下行までの各画素の深度値を各々mb4の最下行第2列から最右列までの各画素の深度値と定めることを示す。

[0054] 次に、画面内予測部106は、入力されたセグメント情報を示すセグメントが、画素値候補を含む場合、その画素値候補に基づいて、そのセグメントの代表値を定める。

例えば、画面内予測部106は、あるセグメントに含まれる画素値候補の平均値を代表値と定めてもよいし、そのセグメントに含まれる一つの画素における画素値候補を代表値と定めてもよい。あるセグメントが複数の同一の画素値候補を含む場合には、画面内予測部106は、画素数が最も多い画素値候補をそのセグメントの代表値と定めてもよい。

そして、画面内予測部106は、そのセグメントに含まれる各画素の深度

値を、その定めた代表値に定める。

[0055] 図7は、本実施形態に係るセグメントと画素値候補の一例を示す概念図である。

図7においてブロックmb1は、処理対象ブロックを示す。ブロックmb1の左上側の網掛け部分の画素は、セグメントS1を示す。ブロックmb1の最左段及び最上行の各画素に向かう矢印は、それらの画素について画素値候補が定められたことを示す。ここで、画面内予測部106は、セグメントS1に含まれる、最左段第1行―第8行の画素及び最上行第2列―第13列の画素の画素値候補に基づいて、セグメントS1の代表値を定める。

図8は、本実施形態に係るセグメントと画素値候補のその他の例を示す概念図である。

図8においてブロックmb1は、処理対象ブロックを示す。ブロックmb1の右上から左中央に広がる網掛け部分の画素は、セグメントS2を示す。ブロックmb1の最左段及び最上行の各画素に向かう矢印は、それらの画素について画素値候補が定められたことを示す。ここで、画面内予測部106は、セグメントS2に含まれる、最左段第9行―第12行の画素及び最上行第13列―第15列の画素の画素値候補に基づいて、セグメントS2の代表値を定める。

[0056] 次に、画面内予測部106は、入力されたセグメント情報を示すセグメントが、画素値候補を含まない場合、処理対象ブロックの右上端の画素（以下、右上端の画素と呼ぶ）に対する画素値候補、そのブロックの左下端の画素（以下、左下端の画素と呼ぶ）に対する画素値候補、又はそれらの両方に基づいて、そのセグメントに含まれる画素の深度値を定める。

例えば、画面内予測部106は、そのセグメントに含まれる画素の深度値を、右上端画素に対する画素値候補又は左下端画素に対する画素値候補と定める。または、画面内予測部106は、そのセグメントに含まれる画素の深度値を、右上端画素に対する画素値候補と左下端画素に対する画素値候補の平均値と定めてもよい。または、画面内予測部106は、そのセグメントに

含まれる画素と右上端画素又は左下端画素までの各距離に応じた重み係数で、それぞれの画素値候補を線形補間した値を、そのセグメントに含まれる画素の深度値と定めてもよい。

[0057] このようにして、画面内予測部106は、各セグメントに含まれる画素の深度値を定めて、定めた画素毎の深度値を表す画面内予測画像ブロックを生成する。

なお、符号化対象の距離画像ブロックが、フレームの最左列に位置している場合には、同一フレーム内の符号化済みの左側に隣接する参照画像ブロックが存在しない。また、符号化対象の距離画像ブロックが、フレームの最上行に位置している場合には、同一フレーム内の符号化済みの上側に隣接する参照画像ブロックが存在しない。このような場合には、画面内予測部106は、同一フレーム内の符号化済みの参照画像ブロックがあれば、そのブロックに含まれる画素の深度値を用いる。

[0058] 例えば、符号化対象の距離画像ブロックが、フレームの最上行に位置している場合には、画面内予測部106は、そのブロックにおける最上行の第2列から第16列の画素の距離値として、左側に隣接する参照画像ブロックの最右列の第2行から第16行の画素の距離値を用いる。また、符号化対象の距離画像ブロックが、フレームの最左列に位置している場合には、画面内予測部106は、そのブロックにおける最左列の第2行から第16行の画素の距離値として、上側に隣接する参照画像ブロックの最下列の第2列から第16列の画素の距離値を用いる。

[0059] 図2に戻り、画面内予測部106は、生成した画面内予測画像ブロックを符号化制御部107及びスイッチ108に出力する。

なお、符号化対象の距離画像ブロックが、フレームの左上端に位置している場合には、同一フレームの参照画像ブロックが存在しないため、画面内予測部106は、画面内予測処理を行うことができない。従って、画面内予測部106は、そのような場合には、画面内予測処理を行わない。

[0060] 符号化制御部107は、距離画像入力部100から距離画像ブロックを入

力される。符号化制御部107は、重み付け予測部104から重み付け予測画像ブロックを入力され、画面内予測部106から画面内予測ブロックが入力される。

符号化制御部107は、抽出した距離画像ブロックと入力された重み付け予測画像ブロックに基づき重み付け予測残差信号を算出する。符号化制御部107は、抽出した距離画像ブロックと入力された画面内予測画像ブロックに基づき画面内予測残差信号を算出する。

符号化制御部107は、算出した重み付け予測残差信号の大きさと画面内予測残差信号の大きさに基づき、例えば予測残差信号が小さいほうの予測方式（重み付け予測又は画面内予測のいずれか）を決定する。符号化制御部107は、決定した予測方式を示す予測方式信号をスイッチ108及び可変長符号化部115に出力する。

[0061] なお、符号化制御部107は、各予測方式について公知のコスト関数を用いて算出したコストが最小となる予測方式を決定してもよい。ここで、符号化制御部107は、重み付け予測残差信号に基づき重み付け予測残差信号の情報量を算出し、重み付け予測残差信号とその情報量に基づいて重み付け予測コストを算出する。また、符号化制御部107は、画面内予測残差信号に基づき画面内予測残差信号の情報量を算出し、重み付け予測残差信号とその情報量に基づいて重み付け予測コストを算出する。

また、符号化制御部107は、既存の画面内予測モード（例えば、DCモード又はPlaneモード）の1つを示す予測方式信号の信号値として上述の画面内予測を割り当ててもよい。

[0062] 符号化対象の距離画像ブロックが、フレームの左上端に位置している場合には、画面内予測部106は、画面内予測処理を行わない。そのため、符号化制御部107は、予測方式を重み付け予測と決定し、重み付け予測を示す予測方式信号をスイッチ108及び可変長符号化部115に出力する。

[0063] スイッチ108は、2接点a、bを備え、可動切片が接点aに倒れていると、重み付け予測部104から重み付け予測画像ブロックを入力され、接点

bに倒れていると、画面内予測部106から画面内予測画像ブロックを入力され、符号化制御部107から予測方式信号を入力される。スイッチ108は、入力された予測方式信号に基づき入力された重み付け予測画像ブロックと画面内予測画像ブロックのいずれかを予測画像ブロックとして減算部109及び加算部114に出力する。

即ち、予測方式信号が重み付け予測を示す場合には、スイッチ108は、重み付け予測画像ブロックを予測画像ブロックとして出力する。予測方式信号が画面内予測を示す場合には、スイッチ108は、画面内予測画像ブロックを予測画像ブロックとして出力する。なお、スイッチ108は、符号化制御部107により制御される。

[0064] 減算部109は、距離画像入力部100から入力された距離画像ブロックを構成する画素の距離値からスイッチ108から入力された予測画像ブロックを構成する画素の距離値を各々減算し、残差信号ブロックを生成する。減算部109は生成した残差信号ブロックをDCT部110に出力する。

DCT部110は、残差信号ブロックを構成する画素の信号値に2次元DCT (Discrete Cosine Transform; 離散コサイン変換) を行って周波数領域信号に変換する。DCT部110は、変換した周波数領域信号を逆DCT部113及び可変長符号化部115に出力する。

[0065] 逆DCT部113は、DCT部110から入力された周波数領域信号に2次元逆DCT (Inverse Discrete Cosine Transform; 離散コサイン逆変換) を行って残差信号ブロックに変換する。逆DCT部113は、変換した残差信号ブロックを加算部114に出力する。

加算部114は、スイッチ108から入力された予測信号ブロックを構成する画素の距離値と逆DCT部113から入力された残差信号ブロックを構成する画素の距離値を各々加算して、参照信号ブロックを生成する。加算部114は、生成した参照信号ブロックを画面記憶部102に出力して、記憶させる。

[0066] 可変長符号化部 115 は、動きベクトル検出部 101 から動きベクトル信号を、符号化制御部 107 から予測方式符号を、DCT部 110 から周波数領域信号を入力される。可変長符号化部 115 は、入力された周波数領域信号をアダマール変換し、変換して生成された信号を、より少ない情報量となるように圧縮符号化して圧縮残差信号を生成する。この圧縮符号化の一例として、可変長符号化部 115 は、エントロピー符号化を行う。可変長符号化部 115 は、圧縮残差信号、入力された動きベクトル信号及び予測方式信号を距離画像符号として画像符号化装置 1 の外部に出力する。予測方式が予め定められていれば、この信号を距離画像信号に含めなくてもよい。

[0067] テクスチャ画像符号化部 121 は、画像符号化装置 1 の外部からテクスチャ画像をフレーム毎に入力され、各フレームを構成するブロック毎に公知の画像符号化方法、例えば ITU-T H. 264 規格書に記載された符号化方法を用いて符号化する。テクスチャ画像符号化部 121 は、符号化して生成したテクスチャ画像符号を画像符号化装置 1 の外部に出力する。テクスチャ画像符号化部 121 は、符号化の過程で生成した参照信号ブロックを復号テクスチャ画像ブロックとしてセグメンテーション部 105 に出力する。

[0068] 次に、本実施形態に係る画像符号化装置 1 が行う画像符号化処理について説明する。

図 9 は、本実施形態に係る画像符号化装置 1 が行う画像符号化処理を示すフローチャートである。

(ステップ S201) 距離画像入力部 100 は、画像符号化装置 1 の外部から距離画像をフレーム毎に入力され、入力された距離画像から距離画像ブロックを抽出する。距離画像入力部 100 は、抽出した距離画像ブロックを動きベクトル検出部 101、符号化制御部 107 及び減算部 109 に出力する。

テクスチャ画像符号化部 121 は、画像符号化装置 1 の外部からテクスチャ画像をフレーム毎に入力され、各フレームを構成するブロック毎に公知の画像符号化方法を用いて符号化する。テクスチャ画像符号化部 121 は、符

号化によって生成したテクスチャ画像符号を画像符号化装置 1 の外部に出力する。テクスチャ画像符号化部 1 2 1 は、符号化の過程で生成した参照信号ブロックを復号テクスチャ画像ブロックとしてセグメンテーション部 1 0 5 に出力する。

その後、ステップ S 2 0 2 に進む。

[0069] (ステップ S 2 0 2) フレーム内の各ブロックについて、ステップ S 2 0 3 –ステップ S 2 1 5 を実行する。

(ステップ S 2 0 3) 動きベクトル検出部 1 0 1 は、距離画像入力部 1 0 0 から距離画像ブロックが入力され、画面記憶部 1 0 2 から参照画像ブロックを読み出す。動きベクトル検出部 1 0 1 は、読み出した参照画像ブロックから入力された距離画像ブロックとの指標値を最小にするものから予め定めた個数の参照画像ブロックを決定する。動きベクトル検出部 1 0 1 は、決定した参照画像ブロックの座標と入力された距離画像ブロックの座標との差分を動きベクトルとして検出する。

動きベクトル検出部 1 0 1 は、検出した動きベクトルを示す動きベクトル信号を可変長符号化部 1 1 5 に出力し、読み出した参照画像ブロックを動き補償部 1 0 3 に出力する。その後、ステップ S 2 0 4 に進む。

[0070] (ステップ S 2 0 4) 動き補償部 1 0 3 は、動きベクトル検出部 1 0 1 から入力された参照画像ブロックの位置を、それぞれ入力された距離画像ブロックの位置と定める。動き補償部 1 0 3 は、位置を定めた参照画像ブロックを重み付け予測部 1 0 4 に出力する。その後、ステップ S 2 0 5 に進む。

(ステップ S 2 0 5) 重み付け予測部 1 0 4 は、動き補償部 1 0 3 から入力された参照画像ブロックに各々重み付け係数を乗じて加算して、重み付け予測画像ブロックを生成する。重み付け予測部 1 0 4 は、生成した重み付け予測画像ブロックを符号化制御部 1 0 7 及びスイッチ 1 0 8 に出力する。その後、ステップ S 2 0 6 に進む。

[0071] (ステップ S 2 0 6) セグメンテーション部 1 0 5 は、テクスチャ画像符号化部 1 2 1 から復号テクスチャ画像ブロックを入力される。セグメンテーシ

ン部105は、復号テクスチャ画像ブロックに含まれる画素毎の輝度値に基づき、その画素の群であるセグメントに区分する。セグメンテーション部105は、各ブロックに含まれる画素が属するセグメントを示すセグメント情報を画面内予測部106に出力する。セグメンテーション部105がセグメントに区分する処理として、図3に示す処理を行う。その後、ステップS207に進む。

[0072] (ステップS207) 画面内予測部106は、セグメンテーション部105からブロック毎のセグメント情報を入力され、画面記憶部102から参照画像ブロックを読み出す。

画面内予測部106は、入力されたセグメント情報と読み出した参照画像ブロックに基づき画面内予測を行い、画面内予測画像ブロックを生成する。画面内予測部106は、生成した画面内予測画像ブロックを符号化制御部107及びスイッチ108に出力する。その後、ステップS208に進む。

[0073] (ステップS208) 符号化制御部107は、距離画像入力部100から距離画像ブロックを入力される。符号化制御部107は、重み付け予測部104から重み付け予測画像ブロックを入力され、画面内予測部106から画面内予測ブロックが入力される。

符号化制御部107は、抽出した距離画像ブロックと入力された重み付け予測画像ブロックに基づき重み付け予測残差信号を算出する。符号化制御部107は、抽出した距離画像ブロックと入力された画面内予測画像ブロックに基づき画面内予測残差信号を算出する。

符号化制御部107は、算出した重み付け予測残差信号の大きさと画面内予測残差信号の大きさに基づき、予測方式を決定する。符号化制御部107は、決定した予測方式を示す予測方式信号をスイッチ108及び可変長符号化部115に出力する。

スイッチ108は、重み付け予測部104から重み付け予測画像ブロックを入力され、画面内予測部106から画面内予測画像ブロックを入力され、符号化制御部107から予測方式信号を入力される。スイッチ108は、入

力された予測方式信号に基づき入力された重み付け予測画像ブロックと画面内予測画像ブロックのいずれかを予測画像ブロックとして減算部109及び加算部114に出力する。その後、ステップS209に進む。

[0074] (ステップS209) 減算部109は、距離画像入力部100から入力された距離画像ブロックを構成する画素の距離値からスイッチ108から入力された予測画像ブロックを構成する画素の距離値を各々減算し、残差信号ブロックを生成する。減算部109は生成した残差信号ブロックをDCT部110に出力する。その後、ステップS210に進む。

(ステップS210) DCT部110は、残差信号ブロックを構成する画素の信号値に2次元DCT (Discrete Cosine Transform; 離散コサイン変換) を行って周波数領域信号に変換する。DCT部110は、変換した周波数領域信号を逆DCT部113及び可変長符号化部115に出力する。その後、ステップS211に進む。

[0075] (ステップS211) 逆DCT部113は、DCT部110から入力された周波数領域信号に2次元逆DCTを行って残差信号ブロックに変換する。逆DCT部113は、変換した残差信号ブロックを加算部114に出力する。その後、ステップS212に進む。

(ステップS212) 加算部114は、スイッチ108から入力された予測信号ブロックを構成する画素の距離値と逆DCT部113から入力された残差信号ブロックを構成する画素の距離値を各々加算して、参照信号ブロックを生成する。加算部114は、生成した参照信号ブロックを画面記憶部102に出力する。その後、ステップS213に進む。

[0076] (ステップS213) 画面記憶部102は、加算部114から入力された参照画像ブロックを、対応するフレームにおけるそのブロックの位置に配置して記憶する。その後、ステップS214に進む。

(ステップS214) 可変長符号化部115は、DCT部110から入力された周波数領域信号をアダマール変換し、変換して生成された信号を圧縮符号化して圧縮残差信号を生成する。可変長符号化部115は、生成した圧縮

残差信号、動きベクトル検出部101から入力された動きベクトル信号及び符号化制御部107から入力された予測方式信号を距離画像符号として画像符号化装置1の外部に出力する。その後、ステップS215に進む。

(ステップS215) 距離画像入力部100は、フレーム内の全てのブロックについて処理が完了していない場合、入力された距離画像から抽出する距離画像ブロックを、例えばラスタースキャンの順序でシフトさせる。その後、ステップS203に戻る。距離画像入力部100は、フレーム内の全てのブロックについて処理が完了した場合、そのフレームについて処理を終了する。

[0077] 次に、本実施形態に係る画像復号装置2の構成及び機能について説明する。

図10は、本実施形態に係る画像復号装置2の構成を示す概略図である。

画像復号装置2は、画面記憶部202、動き補償部203、重み付け予測部204、セグメンテーション部205、画面内予測部206、スイッチ208、逆DCT部213、加算部214、可変長復号部215及びテクスチャ画像復号部221を含んで構成される。

[0078] 画面記憶部202は、加算部214から入力された参照画像ブロックを、対応するフレームにおけるそのブロックの位置に配置して記憶する。なお、画面記憶部102は、予め設定された数(例えば6)以前の過去のフレームの参照画像を削除する。

動き補償部203は、可変長復号部215から動きベクトル信号が入力される。動き補償部203は、動きベクトル信号が示す座標の参照画像ブロックを画面記憶部202に記憶された参照画像から抽出する。動き補償部203は、抽出した参照画像ブロックを重み付け予測部204に出力する。

[0079] 重み付け予測部204は、動き補償部203から入力された参照画像ブロックに各々重み付け係数を乗じて加算して、重み付け予測画像ブロックを生成する。重み付け係数は、予め設定された重み係数であってもよいし、予めコードブックに記憶された重み係数のパターンの中から選択されたパターン

であってもよい。重み付け予測部 204 は、生成した重み付け予測画像ブロックをスイッチ 208 に出力する。

[0080] セグメンテーション部 205 は、テクスチャ画像復号部 221 から復号したテクスチャ画像を構成する復号テクスチャ画像ブロックを入力される。入力される復号テクスチャ画像ブロックは、可変長復号部 215 に入力される距離画像符号に対応する。

セグメンテーション部 205 は、復号テクスチャ画像ブロックに含まれる画素毎の輝度値に基づき、その画素の群であるセグメントに区分する。ここで、セグメンテーション部 205 は、復号テクスチャ画像ブロックをセグメントに区分するために、図 3 に示す処理を行う。

セグメンテーション部 205 は、各ブロックに含まれる画素が属するセグメントを示すセグメント情報を画面内予測部 206 に出力する。

[0081] 画面内予測部 206 は、セグメンテーション部 205 からブロック毎のセグメント情報が入力され、画面記憶部 202 から参照画像ブロックを読み出す。画面内予測部 206 が読み出す参照画像ブロックは、既に復号されたブロックであって、現在処理対象となっているフレームの参照画像を構成するブロックである。例えば、画面内予測部 206 が読み出す参照画像ブロックは、現在処理対象となっているブロックの左に隣接する参照画像ブロックと上に隣接する参照画像ブロックである。

画面内予測部 206 は、入力されたセグメント情報と読み出した参照画像ブロックに基づき画面内予測を行い、画面内予測画像ブロックを生成する。画面内予測部 206 が、画面内予測画像ブロックを生成する処理は、画面内予測部 106 が行う処理と同様であってもよい。画面内予測部 206 は、生成した画面内予測画像ブロックをスイッチ 208 に出力する。

[0082] スイッチ 208 は、2 接点 a、b を備え、可動切片が接点 a に倒れていると、重み付け予測部 204 から重み付け予測画像ブロックを入力され、接点 b に倒れていると、画面内予測部 206 から画面内予測画像ブロックを入力され、可変長復号部 215 から予測方式信号を入力される。スイッチ 208

は、入力された予測方式信号に基づき入力された重み付け予測画像ブロックと画面内予測画像ブロックのいずれかを予測画像ブロックとして加算部 2 1 4 に出力する。

即ち、予測方式信号が重み付け予測を示す場合には、スイッチ 2 0 8 は、重み付け予測画像ブロックを予測画像ブロックとして出力する。予測方式信号が画面内予測を示す場合には、スイッチ 2 0 8 は、画面内予測画像ブロックを予測画像ブロックとして出力する。

[0083] 可変長復号部 2 1 5 は、画像復号装置 2 の外部から距離画像符号を入力され、入力された距離画像符号から残差信号を示す圧縮残差信号、動きベクトルを示す動きベクトル信号及び予測方式を示す予測方式信号を抽出する。

可変長復号部 2 1 5 は、抽出した圧縮残差信号を復号する。この復号方式は、可変長符号化部 1 1 5 が行った圧縮符号化とは逆の処理であって、より多い情報量を有する元の信号を生成する処理であり、例えば、エントロピー復号である。可変長復号部 2 1 5 は復号により生成した信号をアダマール変換して周波数領域信号を生成する。このアダマール変換は、可変長符号化部 1 1 5 が行ったアダマール変換の逆変換であって元の周波数領域信号を生成する処理である。

可変長復号部 2 1 5 は、生成した周波数領域信号を逆 D C T 部 2 1 3 に出力する。可変長復号部 2 1 5 は、抽出した動きベクトル信号を動き補償部 2 0 3 に出力し、抽出した予測方式信号をスイッチ 2 0 8 に出力する。

[0084] 逆 D C T 部 2 1 3 は、可変長復号部 2 1 5 から入力された周波数領域信号に 2 次元逆 D C T を行って残差信号ブロックに変換する。逆 D C T 部 2 1 3 は、変換した残差信号ブロックを加算部 2 1 4 に出力する。

加算部 2 1 4 は、スイッチ 2 0 8 から入力された予測信号ブロックを構成する画素の距離値と逆 D C T 部 2 1 3 から入力された残差信号ブロックを構成する画素の距離値を各々加算して、参照信号ブロックを生成する。加算部 2 1 4 は、生成した参照信号ブロックを画面記憶部 2 0 2 及び画像復号装置 2 の外部に出力する。画像復号装置 2 の外部に出力される参照信号ブロック

は、復号された距離画像を構成する距離画像ブロックである。

[0085] テクスチャ画像復号部 221 は、画像復号装置 2 の外部からテクスチャ画像符号をブロック毎に入力され、ブロック毎に公知の画像復号方法、例えば I T U - T H . 2 6 4 規格書に記載された復号方法を用いて復号して、復号テクスチャ画像ブロックを生成する。テクスチャ画像復号部 221 は、生成した復号テクスチャ画像ブロックをセグメンテーション部 205 及び画像復号装置 2 の外部に出力する。画像復号装置 2 の外部に出力される復号テクスチャ画像ブロックは、復号されたテクスチャ画像を構成する画像ブロックである。

[0086] 次に、本実施形態に係る画像復号装置 2 が行う画像復号処理について説明する。

図 11 は、本実施形態に係る画像復号装置 2 が行う画像復号処理を示すフローチャートである。

(ステップ S 301) 可変長復号部 215 は、画像復号装置 2 の外部から距離画像符号が入力され、入力された距離画像符号から残差信号を示す圧縮残差信号、動きベクトルを示す動きベクトル信号及び予測方式を示す予測方式信号を抽出する。可変長復号部 215 は、抽出した圧縮残差信号を復号し、復号により生成した信号をアダマール変換して周波数領域信号を生成する。可変長復号部 215 は、生成した周波数領域信号を逆 D C T 部 213 に出力する。可変長復号部 215 は、抽出した動きベクトル信号を動き補償部 203 に出力し、抽出した予測方式信号をスイッチ 208 に出力する。

テクスチャ画像復号部 221 は、画像復号装置 2 の外部からテクスチャ画像符号をブロック毎に入力され、ブロック毎に公知の画像復号方法を用いて復号して、復号テクスチャ画像ブロックを生成する。テクスチャ画像復号部 221 は、生成した復号テクスチャ画像ブロックをセグメンテーション部 205 及び画像復号装置 2 の外部に出力する。その後、ステップ S 302 に進む。

[0087] (ステップ S 302) フレーム内の各ブロックについて、ステップ S 303

ーステップS309を実行する。

(ステップS303) スイッチ208は、可変長復号部215から入力された予測方式信号が画面内予測を示すか、重み付け予測を示すか判断する。スイッチ208が、予測方式信号が画面内予測を示すと判断した場合には(ステップS303 Y)、ステップS304に進む。また、後述するステップS305で生成した重み付け予測画像ブロックを予測画像ブロックとして加算部214に出力する。スイッチ208が、予測方式信号が重み付け予測を示すと判断した場合には(ステップS303 N)、ステップS306に進む。また、後述するステップS307で生成した画面内予測画像ブロックを予測画像ブロックとして加算部214に出力する。

[0088] (ステップS304) セグメンテーション部205は、テクスチャ画像復号部221から入力された復号テクスチャ画像ブロックに含まれる画素毎の輝度値に基づき、その画素の群であるセグメントに区分する。セグメンテーション部205は、各ブロックに含まれる画素が属するセグメントを示すセグメント情報を画面内予測部206に出力する。セグメンテーション部205がセグメントに区分する処理として、図3に示す処理を行う。その後、ステップS305に進む。

(ステップS305) 画面内予測部206は、セグメンテーション部205からブロック毎のセグメント情報を入力され、画面記憶部202から参照画像ブロックを読み出す。画面内予測部206は、入力されたセグメント情報と読み出した参照画像ブロックに基づき画面内予測を行い、画面内予測画像ブロックを生成する。画面内予測部206が、画面内予測画像ブロックを生成する処理は、画面内予測部106が行う処理と同様であってよい。画面内予測部206は、生成した画面内予測画像ブロックをスイッチ208に出力する。その後、ステップS308に進む。

[0089] (ステップS306) 動き補償部203は、可変長復号部215から入力された動きベクトル信号が示す座標の参照画像ブロックを画面記憶部202に記憶された参照画像から抽出する。動き補償部203は、抽出した参照画像

ブロックを重み付け予測部204に出力する。その後、ステップS307に進む。

(ステップS307) 重み付け予測部204は、動き補償部203から入力された参照画像ブロックに各々重み付け係数を乗じて加算して、重み付け予測画像ブロックを生成する。重み付け予測部204は、生成した重み付け予測画像ブロックをスイッチ208に出力する。その後、ステップS308に進む。

[0090] (ステップS308) 逆DCT部213は、可変長復号部215から入力された周波数領域信号に2次元逆DCTを行って残差信号ブロックに変換する。逆DCT部213は、変換した残差信号ブロックを加算部214に出力する。その後、ステップS309に進む。

(ステップS309) 加算部214は、スイッチ208から入力された予測信号ブロックを構成する画素の距離値と逆DCT部213から入力された残差信号ブロックを構成する画素の距離値を各々加算して、参照信号ブロックを生成する。加算部214は、生成した参照信号ブロックを画面記憶部202及び画像復号装置2の外部に出力する。その後、ステップS310に進む。

[0091] (ステップS310) 可変長復号部215は、フレーム内の全てのブロックについて処理が完了していない場合、入力された距離画像符号のブロックを、例えばラスタースキャンの順序でシフトさせる。その後、ステップS303に戻る。

可変長復号部215は、フレーム内の全てのブロックについて処理が完了した場合、そのフレームについて処理を終了する。

[0092] 上述では、テクスチャ画像ブロック、距離画像ブロック、予測画像ブロック及び参照画像ブロックの大きさを、水平方向16画素×垂直方向16画素として説明したが、本実施形態では、これには限られない。この大きさは、例えば、水平方向8画素×垂直方向8画素、水平方向4画素×垂直方向4画素、水平方向32画素×垂直方向32画素、水平方向16画素×垂直方向8

画素、水平方向 8 画素×垂直方向 16 画素、水平方向 8 画素×垂直方向 4 画素、水平方向 4 画素×垂直方向 8 画素、水平方向 32 画素×垂直方向 16 画素、水平方向 16 画素×垂直方向 32 画素のうち、いずれでもよい。

[0093] このように、本実施形態によれば、視点から被写体までの距離を表す画素毎の深度値からなる距離画像をブロック毎に符号化する画像符号化装置において、被写体の画素毎の輝度値からなるテクスチャ画像のブロックを、輝度値に基づき前記画素からなるセグメントに区分し、距離画像の一のブロックに含まれる前記区分されたセグメント毎の深度値を、既に符号化し前記一のブロックに隣接するブロックに含まれる画素の深度値に基づいて定め、前記定めたセグメント毎の深度値を含む予測画像をブロック毎に生成する。

[0094] また、本実施形態によれば、視点から被写体までの距離を表す画素毎の深度値からなる距離画像をブロック毎に復号する画像復号装置において、被写体の画素毎の輝度値からなるテクスチャ画像のブロックを、輝度値に基づき前記画素からなるセグメントに区分するセグメンテーション部と、距離画像の一のブロックに含まれる区分されたセグメント毎の深度値を、既に復号し一のブロックに隣接するブロックに含まれる画素の深度値に基づいて定め、前記定めたセグメント毎の深度値を含む予測画像をブロック毎に生成する。

[0095] ここで、テクスチャ画像において同一の被写体を表す部分は、色彩の空間的变化が比較的乏しい傾向があるが、テクスチャ画像とこれに対応する距離画像との相関性を考慮すると、その部分についても深度値の空間的变化が乏しい。そのため、テクスチャ画像に含まれる各画素の色彩を示す信号値に基づき、処理対象ブロックを区分したセグメント内の深度値が同一であることが期待される。従って、本実施形態が上述の構成を備えることにより高い精度で画面内予測画像ブロックを生成し、ひいては距離画像を符号化又は復号することができる。

[0096] また、本実施形態によれば、テクスチャ画像ブロックに基づき、上述の画面内予測方式を用いて、距離画像ブロックを符号化又は復号することができる。この予測方式を示すために、各ブロックにつき高々 1 ビットの情報量が

増加するに過ぎない。従って、本実施形態により距離画像を高精度で符号化又は復号するだけでなく、情報量の増加を抑制することができる。

[0097] なお、上述した実施形態における画像符号化装置1又は画像復号装置2の一部、例えば、距離画像入力部100、動きベクトル検出部101、動き補償部103、203、重み付け予測部104、204、セグメンテーション部105、205、画面内予測部106、206、符号化制御部107、スイッチ108、208、減算部109、DCT部110、逆DCT部113、213、加算部114、214、可変長符号化部115及び可変長復号部215をコンピュータで実現するようにしても良い。その場合、この制御機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、画像符号化装置1又は画像復号装置2に内蔵されたコンピュータシステムであって、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでも良い。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

また、上述した実施形態における画像符号化装置1又は画像復号装置2の一部、または全部を、LSI (Large Scale Integration) 等の集積回路として実現しても良い。画像符号化装置1又は画像復

号装置 2 の各機能ブロックは個別にプロセッサ化してもよいし、一部、または全部を集積してプロセッサ化しても良い。また、集積回路化の手法は L S I に限らず専用回路、または汎用プロセッサで実現しても良い。また、半導体技術の進歩により L S I に代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いても良い。

[0098] 以上、図面を参照してこの発明の一実施形態について詳しく説明してきたが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内において様々な設計変更等を行うことが可能である。

### 産業上の利用可能性

[0099] 以上のように、本発明における画像符号化装置、画像符号化方法、画像符号化プログラム、画像復号装置、画像復号方法、及び画像復号プログラムは、三次元の画像を表す画像信号の情報量を圧縮するために有用であり、例えば、画像コンテンツの保存や伝送に適している。

### 符号の説明

[0100] 1…画像符号化装置、  
2…画像復号装置、  
100…距離画像入力部、  
101…動きベクトル検出部、  
102、202…画面記憶部、  
103、203…動き補償部、  
104、204…重み付け予測部、  
105、205…セグメンテーション部、  
106、206…画面内予測部、  
107…符号化制御部、  
108、208…スイッチ、  
109…減算部、110…DCT部、  
113、213…逆DCT部、  
114、214…加算部、

- 1 1 5 …可変長符号化部、
- 1 2 1 …テクスチャ画像符号化部、
- 2 1 5 …可変長復号部、
- 2 2 1 …テクスチャ画像復号部

## 請求の範囲

- [請求項1] 視点から被写体までの距離を画素毎に表す深度値からなる距離画像をブロック毎に符号化する画像符号化装置において、  
前記ブロックを、画素毎の輝度値に基づいてセグメントに区分するセグメンテーション部と、  
前記セグメントの深度値の代表値を、既に符号化した隣接するブロックの画素の深度値に基づいて定める画面内予測部とを備えることを特徴とする画像符号化装置。
- [請求項2] 前記画面内予測部は、前記セグメントに含まれる画素と接している隣接ブロックの画素の深度値の平均値を、前記セグメントの深度値の代表値として定めることを特徴とする請求項1に記載の画像符号化装置。
- [請求項3] 前記画面内予測部は、前記セグメントを含むブロックの隣接ブロックの画素のうち、前記セグメントに対応する画素の深度値の平均値を、前記セグメントの深度値の代表値として定めることを特徴とする請求項1に記載の画像符号化装置。
- [請求項4] 前記画面内予測部は、前記セグメントを含むブロックの隣接ブロックの画素のうち、ブロック境界に接し、かつ、前記セグメントに対応する画素の深度値の平均値を、前記セグメント毎の深度値の代表値として定めることを特徴とする請求項1に記載の画像符号化装置。
- [請求項5] 前記画面内予測部は、前記セグメントを含むブロックの、左側に隣接するブロックおよび上側に隣接するブロックに含まれる画素の深度値に基づいて、前記セグメントの深度値の代表値を定めることを特徴とする請求項1に記載の画像符号化装置。
- [請求項6] 前記画面内予測部は、前記セグメントに含まれる画素と接している左側及び上側の隣接ブロックの画素の深度値の平均値を、前記セグメントの深度値の代表値として定めること

を特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化装置。

[請求項7]

前記画面内予測部は、前記セグメントを含むブロックの左側および上側の隣接ブロックの画素のうち、前記セグメントに対応する画素の深度値の平均値を、前記セグメントの深度値の代表値として定めること

を特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化装置。

[請求項8]

前記画面内予測部は、前記セグメントを含むブロックの左側および上側の隣接ブロックの画素のうち、ブロック境界に接し、かつ、前記セグメントに対応する画素の深度値の平均値を、前記セグメント毎の深度値の代表値として定めること

を特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化装置。

[請求項9]

視点から被写体までの距離を画素毎に表す深度値からなる距離画像をブロック毎に符号化する画像符号化装置における画像符号化方法において、

前記画像符号化装置において、前記ブロックを画素毎の輝度値に基づいてセグメントに区分する第 1 の過程と、

前記画像符号化装置において、前記セグメントの深度値の代表値を、既に符号化した隣接するブロックの画素の深度値に基づいて定める第 2 の過程とを有すること

を特徴とする画像符号化方法。

[請求項10]

視点から被写体までの距離を画素毎に表す深度値からなる距離画像をブロック毎に符号化する画像符号化装置が備えるコンピュータに、前記ブロックを画素毎の輝度値に基づいてセグメントに区分する手順、

前記セグメントの深度値の代表値を、既に符号化した隣接するブロックの画素の深度値に基づいて定める手順、

を実行させるための画像符号化プログラム。

[請求項11]

視点から被写体までの距離を画素毎に表す深度値からなる距離画像

をブロック毎に復号する画像復号装置において、

前記ブロックを、画素毎の輝度値に基づいてセグメントに区分するセグメンテーション部と、

前記セグメントの深度値の代表値を、既に復号した隣接するブロックの画素の深度値に基づいて定める画面内予測部とを備えることを特徴とする画像復号装置。

[請求項12] 前記画面内予測部は、前記セグメントに含まれる画素と接している隣接ブロックの画素の深度値の平均値を、前記セグメントの深度値の代表値として定めることを特徴とする請求項11に記載の画像復号装置。

[請求項13] 前記画面内予測部は、前記セグメントを含むブロックの隣接ブロックの画素のうち、前記セグメントに対応する画素の深度値の平均値を、前記セグメントの深度値の代表値として定めることを特徴とする請求項11に記載の画像復号装置。

[請求項14] 前記画面内予測部は、前記セグメントを含むブロックの隣接ブロックの画素のうち、ブロック境界に接し、かつ、前記セグメントに対応する画素の深度値の平均値を、前記セグメントの深度値の代表値として定めることを特徴とする請求項11に記載の画像復号装置。

[請求項15] 前記画面内予測部は、前記セグメントを含むブロックの、左に隣接するブロックおよび上に隣接するブロックに含まれる画素の深度値に基づいて、前記セグメントの深度値の代表値を定めることを特徴とする請求項11に記載の画像復号装置。

[請求項16] 前記画面内予測部は、前記セグメントに含まれる画素と接している左側および上側の隣接ブロックの画素の深度値の平均値を、前記セグメントの深度値の代表値として定めることを特徴とする請求項11に記載の画像復号装置。

[請求項17] 前記画面内予測部は、前記セグメントを含むブロックの左側および

上側の隣接ブロックの画素のうち、前記セグメントに対応する画素の深度値の平均値を、前記セグメントの深度値の代表値として定めること

を特徴とする請求項 11 に記載の画像復号装置。

[請求項18]

前記画面内予測部は、前記セグメントを含むブロックの左側および上側の隣接ブロックの画素のうち、ブロック境界に接し、かつ、前記セグメントに対応する画素の深度値の平均値を、前記セグメント毎の深度値の代表値として定めること

を特徴とする請求項 11 に記載の画像復号装置。

[請求項19]

視点から被写体までの距離を画素毎に表す深度値からなる距離画像をブロック毎に復号する画像復号装置における画像復号方法であって、

前記画像復号装置において、前記ブロックを画素毎の輝度値に基づいてセグメントに区分する第1の過程と、

前記画像復号装置において、前記セグメントの深度値の代表値を、既に復号した隣接するブロックの画素の深度値に基づいて定める第2の過程とを有すること

を特徴とする画像復号方法。

[請求項20]

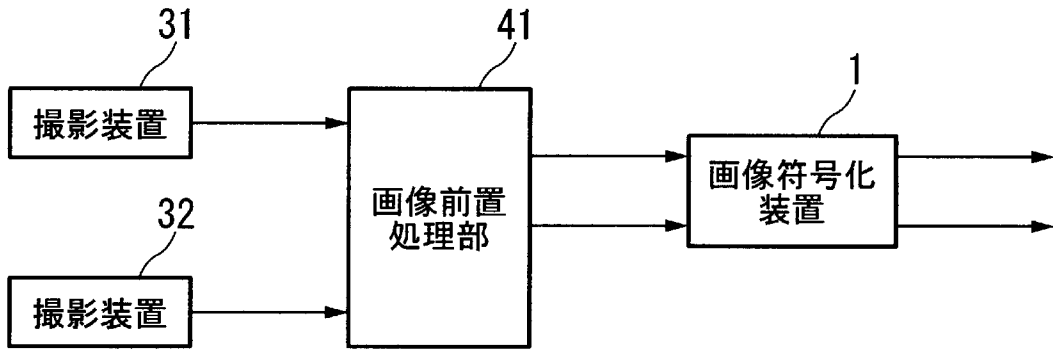
視点から被写体までの距離を画素毎に表す深度値からなる距離画像をブロック毎に復号する画像復号装置が備えるコンピュータに、

前記ブロックを画素毎の輝度値に基づいてセグメントに区分する手順、

前記セグメントの深度値の代表値を、既に復号した隣接するブロックの画素の深度値に基づいて定める手順、

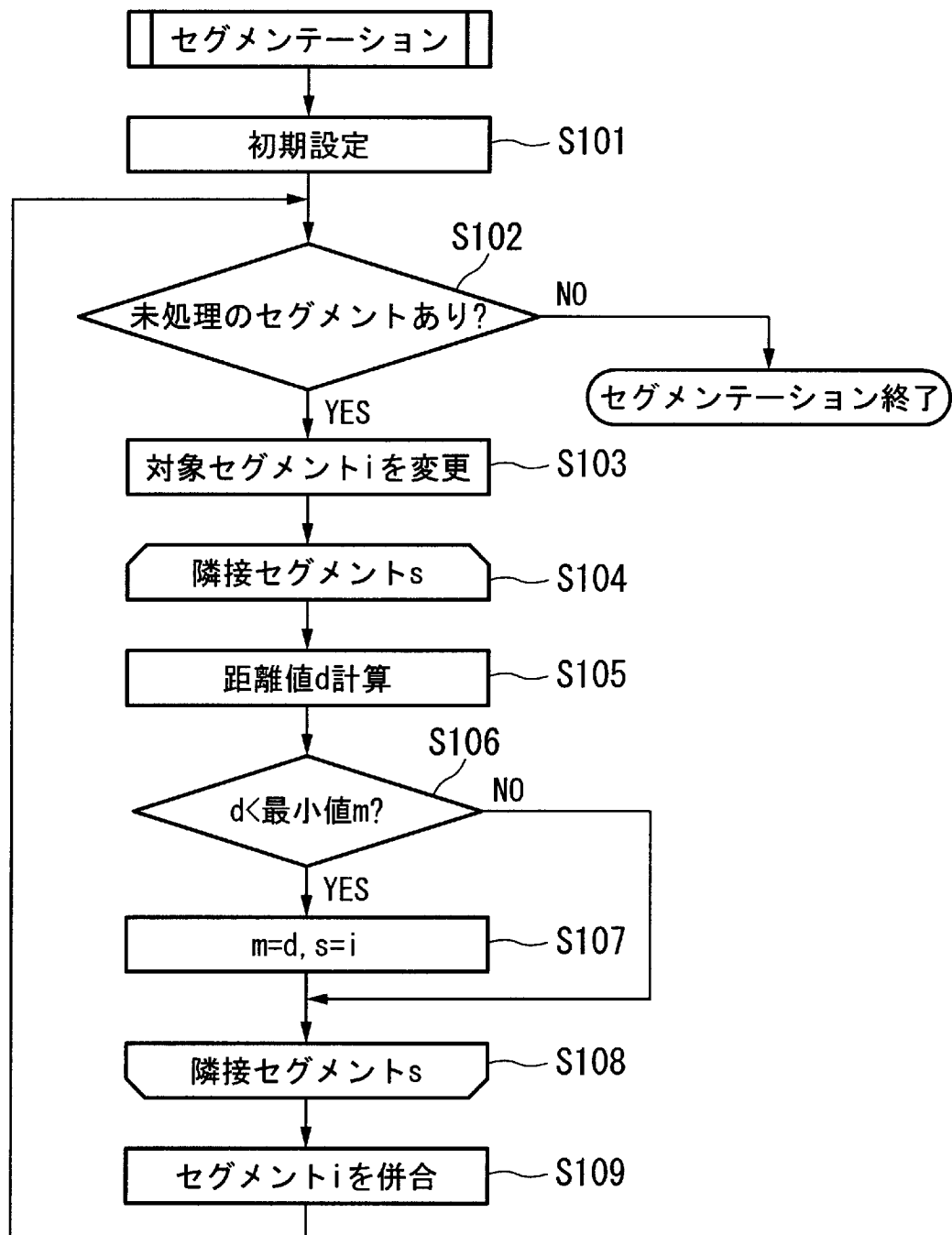
を実行させるための画像復号プログラム。

[図1]





[図3]



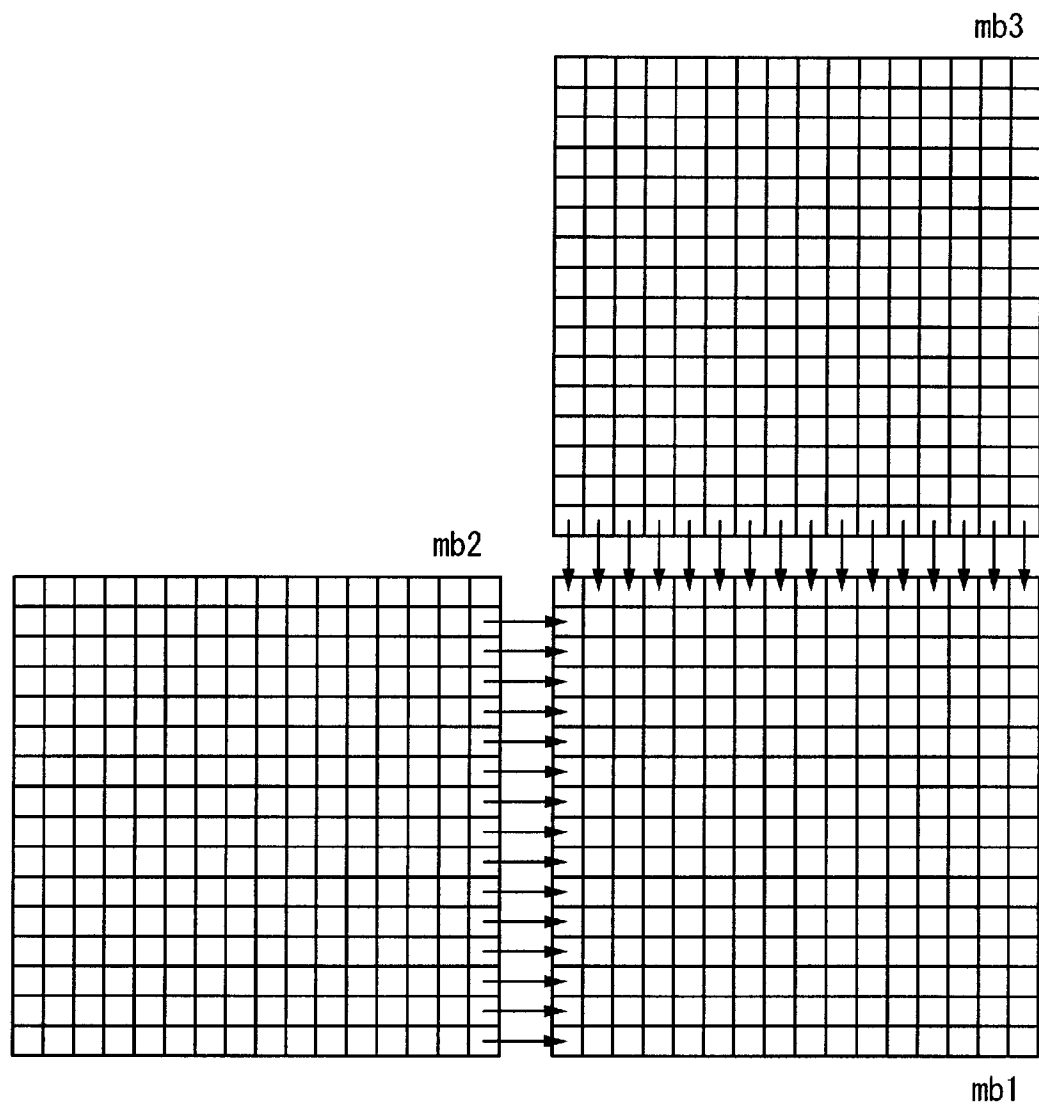
[図4]

	B		
	A		

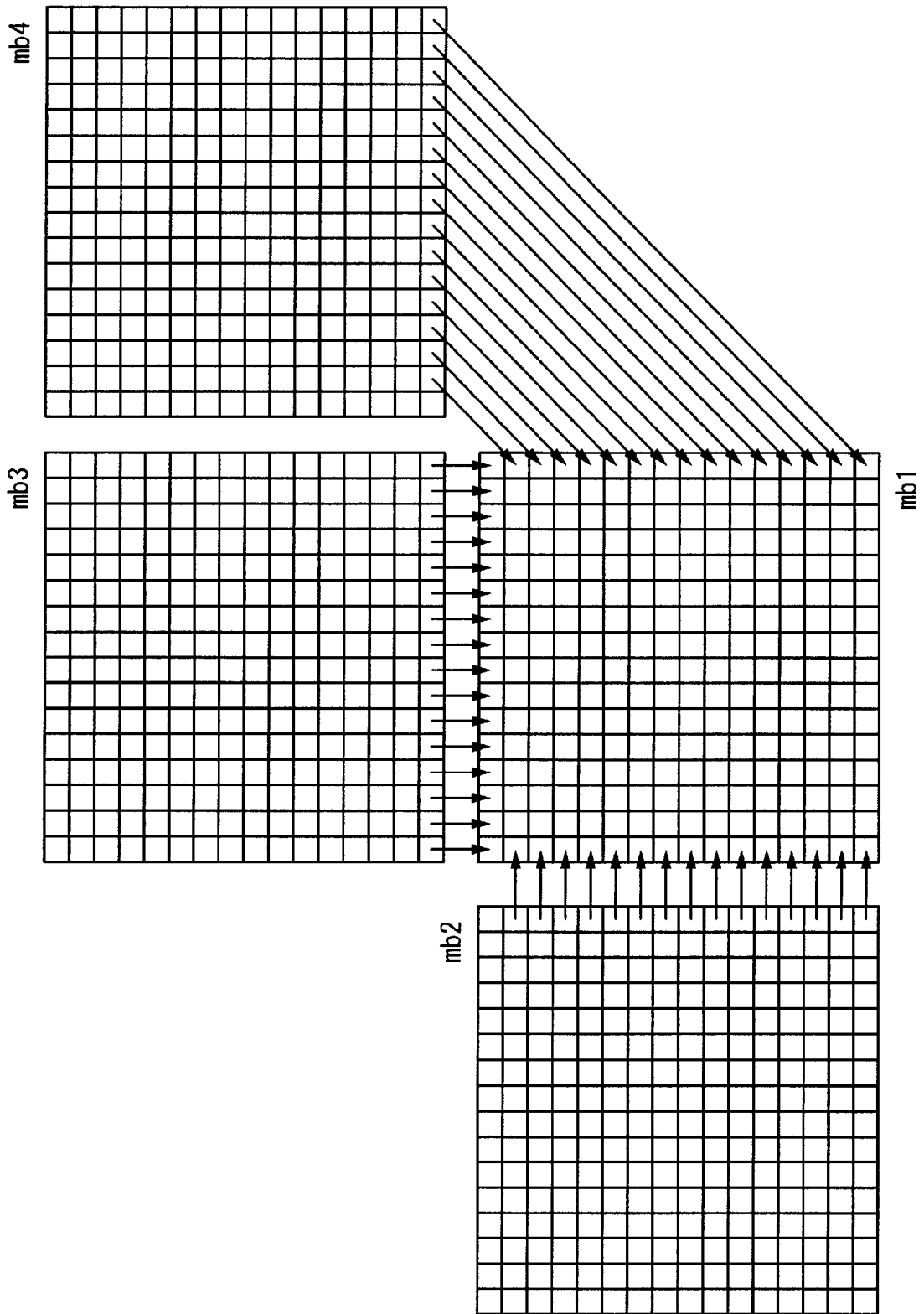
	C	D	

		B	
	A		

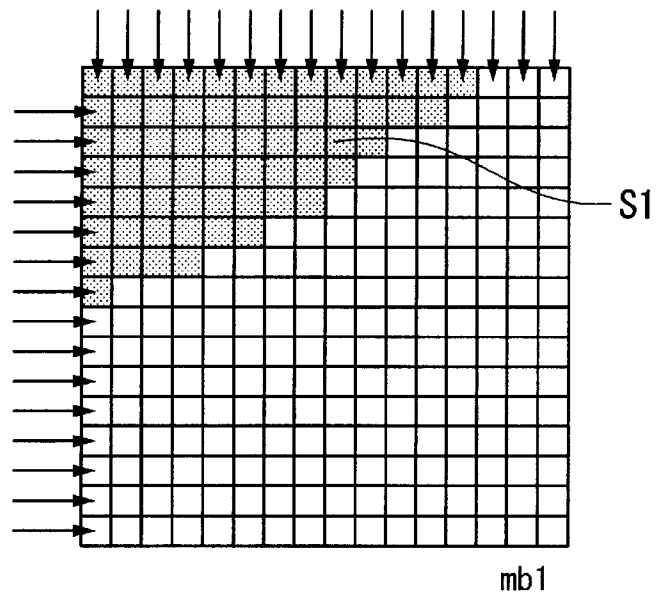
[図5]



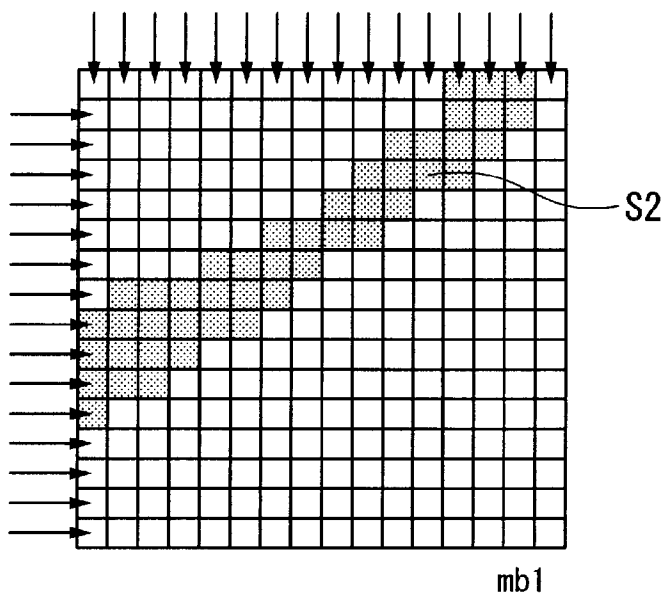
[図6]



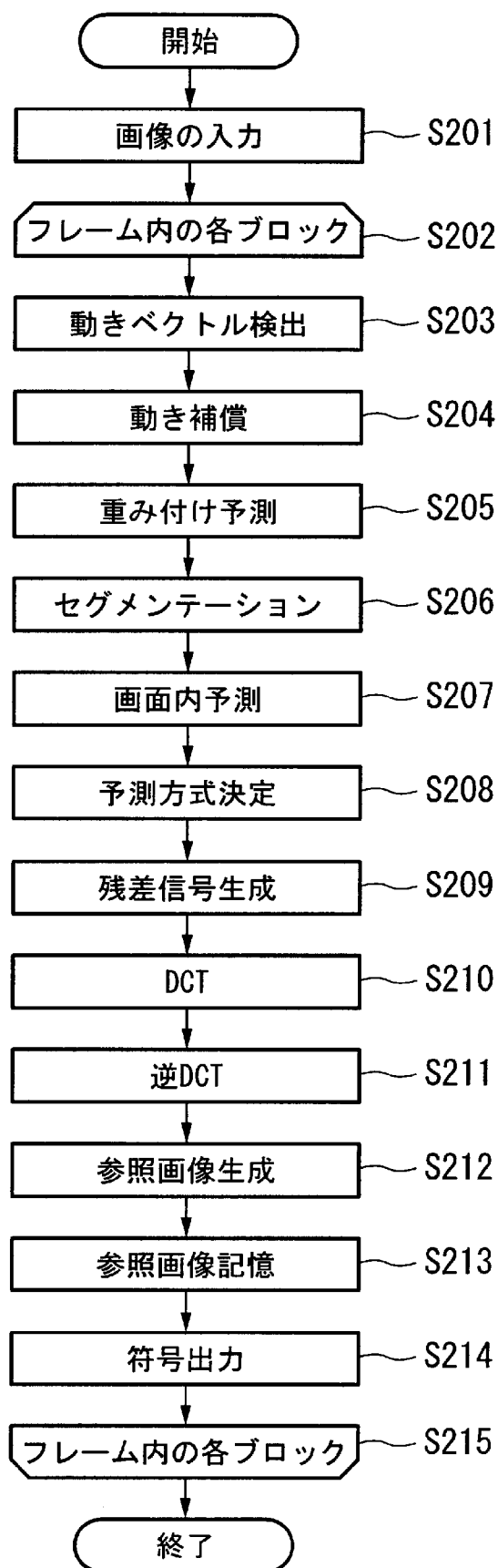
[図7]



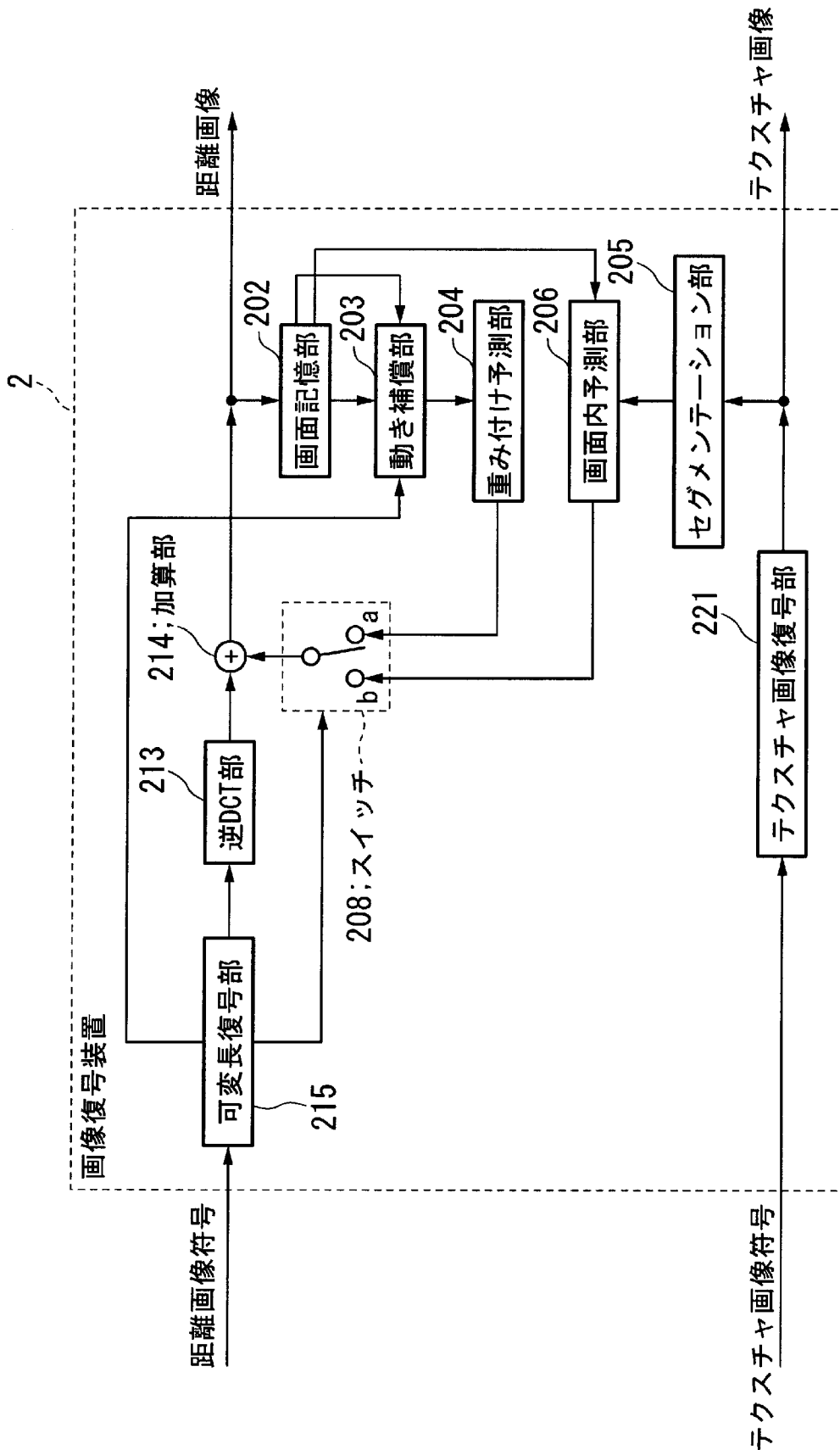
[図8]



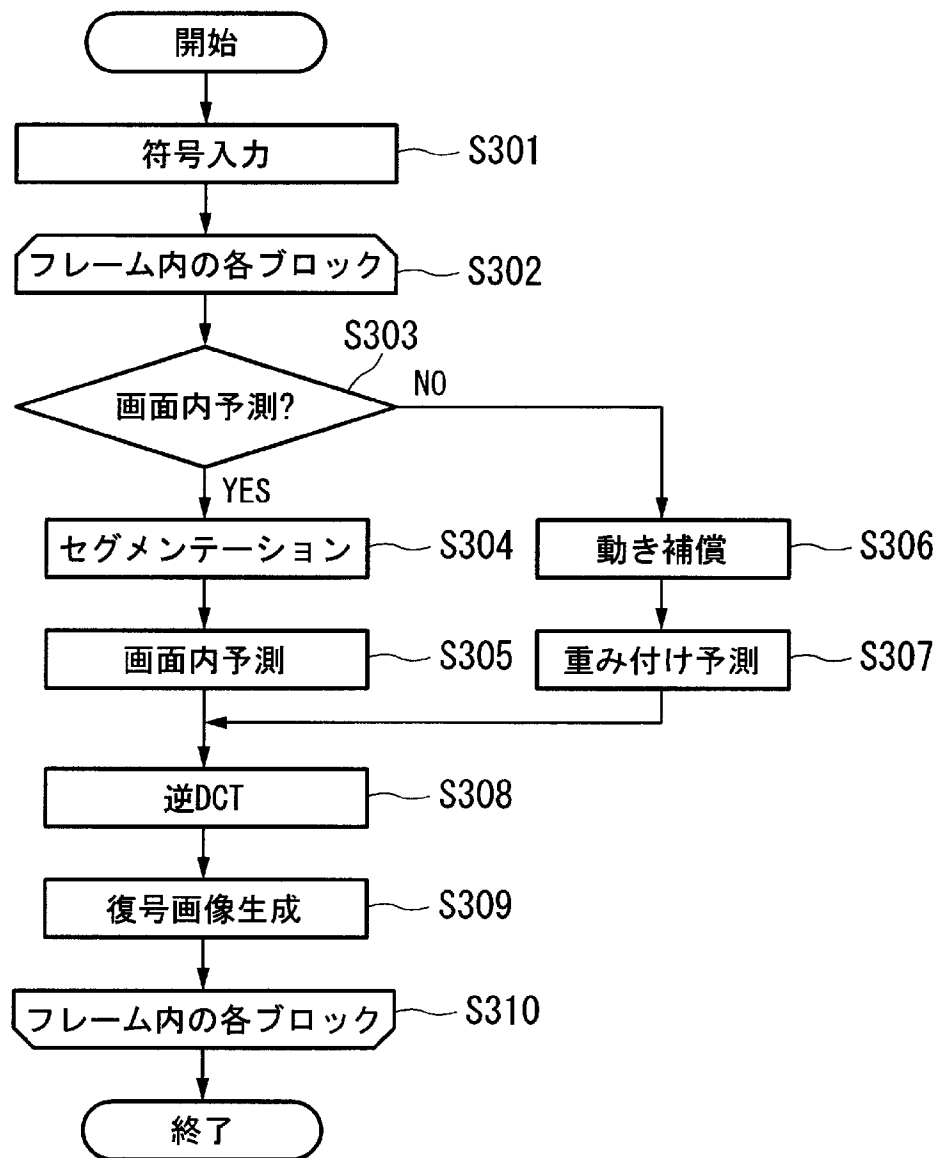
[図9]



[図10]



[図11]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/060972

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N13/00 (2006.01) i, H04N7/32 (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)

H04N13/00-15/00, H04N7/26-7/68

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
P, A	JP 2012-010255 A (Sharp Corp.), 12 January 2012 (12.01.2012), abstract; paragraphs [0051] to [0104]; fig. 1 to 8 & WO 2012/002033 A1	1-20
A	WO 2009/131703 A2 (THOMSON LICENSING), 29 October 2009 (29.10.2009), pages 4 to 36; fig. 1 to 20 & EP 2266322 A2 & US 2011/0038418 A1 & JP 2011-519227 A & CN 102017628 A & KR 10-2011-0003549 A	1-20

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
27 July, 2012 (27.07.12)Date of mailing of the international search report  
07 August, 2012 (07.08.12)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/060972

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009/089032 A2 (THOMSON LICENSING), 16 July 2009 (16.07.2009), claims 7, 16; page 8 to page 25, line 15; fig. 1 to 13 & EP 2232877 A2 & US 2011/0007800 A1 & JP 2011-509639 A & CN 101911708 A & KR 10-2010-0103867 A	1-20
A	JP 9-289638 A (NEC Corp.), 04 November 1997 (04.11.1997), abstract; paragraphs [0002] to [0007], [0016] to [0039]; fig. 1 to 25 & US 6111979 A	1-20

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H04N13/00(2006.01)i, H04N7/32(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 (IPC))  
 Int.Cl. H04N13/00-15/00, H04N7/26-7/68

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 1971-2012年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2012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
P, A	JP 2012-010255 A(シャープ株式会社), 2012.01.12, [要約], 段落[0051]-[0104], 図1-8 & WO 2012/002033 A1	1-20
A	WO 2009/131703 A2(THOMSON LICENSING), 2009.10.29, 第4頁-第36頁, FIG.1-20 & EP 2266322 A2 & US 2011/0038418 A1 & JP 2011-519227 A & CN 102017628 A & KR 10-2011-0003549 A	1-20

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。

<p>* 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</p>	<p>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                  「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>
---	---

国際調査を完了した日 27.07.2012	国際調査報告の発送日 07.08.2012
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) 長谷川 素直 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
A	WO 2009/089032 A2 (THOMSON LICENSING), 2009.07.16, 請求項 7, 16, 第 8 頁-第 25 頁第 15 行, FIG. 1-13 & EP 2232877 A2 & US 2011/0007800 A1 & JP 2011-509639 A & CN 101911708 A & KR 10-2010-0103867 A	1-20
A	JP 9-289638 A (日本電気株式会社), 1997.11.04, [要約], 段落 [0002]-[0007], [0016]-[0039], 図 1-25 & US 6111979 A	1-20