

(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 15 日(15.11.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/153771 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 7/32 (2006.01) H04N 13/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/061896
- (22) 国際出願日: 2012 年 5 月 9 日(09.05.2012)
- (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 2011-105183 2011 年 5 月 10 日(10.05.2011) 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 2 番 2 2 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, 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).

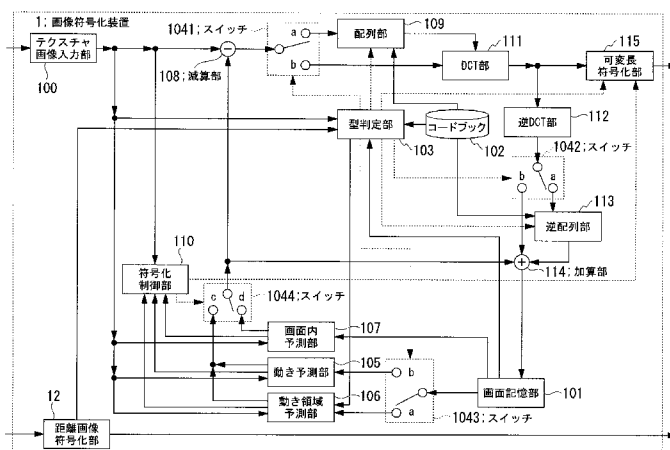
添付公開書類:

— 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

[図2]



1 Image encoding device
12 Distance image encoder
100 Texture image input unit
101 Screen storage unit
102 Code book
103 Type determining unit
105 Motion prediction unit
106 Motion region prediction unit
107 In-screen prediction unit

108 Subtractor
109 Arrangement unit
110 Encoding controller
111 DCT unit
112 Inverse DCT unit
113 Inverse arrangement unit
114 Adder
115 Variable length encoder
1041, 1042, 1043, 1044 Switch

(57) Abstract: When a texture image comprising brightness values for every pixel is encoded block by block, this image encoding device uses: a screen storage unit for storing, as a reference image, a texture image that has been encoded in the past; and a code book for storing a plurality of pattern blocks comprising pixels that assume a first signal value and pixels that assume a second signal value, the distribution of pixels that assume a first signal value being different between the pattern blocks. The pattern determining unit selects a pattern block from the code book on the basis of a block of a distance image comprising a depth value for each pixel that represents the distance from the point of observation to the subject. A motion region prediction unit performs a motion prediction on a block of the texture image on the basis of the pattern block selected by the pattern determining unit and the reference image read from the screen storage unit.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/153771 A1



画素毎の輝度値からなるテクスチャ画像をブロック毎に符号化する際、過去に符号化したテクスチャ画像を参照画像として記憶する画面記憶部と、第1の信号値をとる画素と第2の信号値をとる画素からなり、前記第1の信号値をとる画素の分布が異なる複数個のパターンブロックを記憶するコードブックとを用い、パターン決定部は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のブロックに基づきパターンブロックを前記コードブックから選択し、動き領域予測部は前記パターン決定部が選択したパターンブロックと前記画面記憶部から読み出した参照画像に基づいて前記テクスチャ画像のブロックに対して動き予測を行う。

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5月10日に、日本に出願された特願2011-105183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や背景の色彩や濃度（「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値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視点画素毎の視点（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）」と言うことがある）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、それと対応するテクスチャ画像とともに利用されることが多く、テクスチャ画像とは独立に符号化されてきた。例えば、非特許文献1及び非特許文献2に記載の符号化方式では、移動する被写体の画像を含む画像ブロックを検知し、検知した画像ブロックにおいて予め定めた複数のパターンの中から、その被写体の画像を含む領域に対応するパターンを選択する。また、例えば非特許文献3に記載の符号化方式では、1つの画像ブロック（

マクロブロック)を、より画素数が少ないサブブロックに分割する。その符号化方式では、移動する被写体の画像を含むサブブロックと、そのような画像を含まないサブブロックに分類する。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1: Kwak-Wai Wong, Kin-Man Lam and Wan-Chi Siu, "An Efficient Low Bit-Rate Video-Coding Algorithm Focusing on Moving Regions", IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, The Institute of Electrical and Electronics Engineers Incorporated, Oct. 2001, Vol. 11, No. 10, p. 1128-1134

非特許文献2: Manoranjan Paul, Manzur Mursheed and Laurence Dooley, "Impact of Macroblock Classification on Low Bit Rate Video Coding Focusing on Moving Objects", Proceedings of the International Conference on Computer and Information Technology (IC CIT '02), Dhaka, Bangladesh, 26-28 December 2002, p. 465-470

非特許文献3: TELECOMMUNICATION STANDARDIZATION SECTOR OF ITU, Intra prediction process, "ITU-T Recommendation H.264 Advanced video coding for generic audio visual services", INTERNA

TIONAL 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、非特許文献1又は非特許文献2に記載の符号化方式では、選択したパターンを示す符号を符号化出力とする。非特許文献3に記載の符号化方式では、さらに分割されたサブブロック各々に対応する動きベクトルを示す符号を符号化出力とする。そのため、非特許文献1-3に記載の符号化方式では、いずれも能率が低下していた問題点があった。
- [0006] 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、テクスチャ画像を高い能率で符号化又は復号できる画像符号化装置、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。

課題を解決するための手段

- [0007] (1) 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、画素毎の輝度値からなるテクスチャ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、過去に符号化したテクスチャ画像の参照画像として記憶する画面記憶部と、第1の信号値をとる画素と第2の信号値をとる画素からなり、前記第1の信号値をとる画素の分布が異なる複数個のパターンブロックを記憶するコードブックと、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のブロックに基づきパターンブロックを前記コードブックから選択するパターン決定部と、前記パターン決定部が選択したパターンブロックと前記画面記憶部から読み出した参照画像に基づいて前記テクスチャ画像のブロックに対して動き予測を行う動き領域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) 本発明のその他の態様は、上述の画像符号化装置であって、前記動き領域予測部は、前記パターン決定部が選択したパターンブロックにおける第1の信号値をとる画素と同一位置の画素に対して動き予測を行うことを特徴

とする。

[0009] (3) 本発明のその他の態様は、上述の画像符号化装置であって、前記テクスチャ画像のブロックから被写体が動く画像を表す領域である動き領域を前記画面記憶部から読み出した参照画像のブロックに基づいて決定する動き領域決定部と、前記動き領域決定部が決定した動き領域と、前記パターン決定部が選択したパターンブロックの前記第1の信号値をとる画素の分布に基づき、前記動き領域予測部に動き予測を行わせるか否かを決定する動き予測決定部を備えることを特徴とする。

[0010] (4) 本発明のその他の態様は、上述の画像符号化装置であって、前記パターン決定部は、前記距離画像のブロックに含まれる画素毎の深度値が予め設定された閾値を超える画素の分布と前記第1の信号値をとる画素の分布に基づき、前記パターンブロックを選択することを特徴とする。

[0011] (5) 本発明のその他の態様は、過去に符号化したテクスチャ画像を参照画像として記憶する画面記憶部と、第1の信号値をとる画素と第2の信号値をとる画素からなり、前記第1の信号値をとる画素の分布が異なる複数個のパターンブロックを記憶するコードブックを備え、画素毎の輝度値からなるテクスチャ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は、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のブロックに基づきパターンブロックを前記コードブックから選択する第1の過程と、前記画像符号化装置は、選択された前記パターンブロックと前記画面記憶部から読み出した参照画像に基づいて前記テクスチャ画像のブロックに対して動き予測を行う第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。

[0012] (6) 本発明のその他の態様は、過去に符号化したテクスチャ画像を参照画像として記憶する画面記憶部と、第1の信号値をとる画素と第2の信号値をとる画素からなり、前記第1の信号値をとる画素の分布が異なる複数個のパターンブロックを記憶するコードブックを備え、画素毎の輝度値からなるテクスチャ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、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のブロックに基づきパターンブロックを前記コードブックから選択する手順、選択された前記パターンブロックと前記画面記憶部から読み出した参照画像に基づいて前記テクスチャ画像のブロックに対して動き予測を行う手順を実行させるための画像符号化プログラムである。

[0013] (7) 本発明のその他の態様は、画素毎の輝度値からなるテクスチャ画像をブロック毎に復号する画像復号装置において、過去に復号したテクスチャ画像を参照画像として記憶する画面記憶部と、第1の信号値をとる画素と第2の信号値をとる画素からなり、前記第1の信号値をとる画素の分布が異なる複数個のパターンブロックを記憶するコードブックと、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のブロックに基づきパターンブロックを前記コードブックから選択するパターン決定部と、前記パターン決定部が選択したパターンブロックと前記画面記憶部から読み出した参照画像に基づいて前記テクスチャ画像のブロックに対して動き予測を行う動き領域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。

[0014] (8) 本発明のその他の態様は、上述の画像復号装置であって、前記動き領域予測部は、前記パターン決定部が選択したパターンブロックにおける第1の信号値をとる画素と同一位置の画素に対して動き予測を行うことを特徴とする。

[0015] (9) 本発明のその他の態様は、上述の画像復号装置であって、前記パターン決定部は、前記距離画像のブロックに含まれる画素毎の深度値が予め設定された閾値を超える画素の分布と前記第1の信号値をとる画素の分布に基づき、前記パターンブロックを選択することを特徴とする。

[0016] (10) 本発明のその他の態様は、過去に復号したテクスチャ画像を参照画像として記憶する画面記憶部と、第1の信号値をとる画素と第2の信号値をとる画素からなり、前記第1の信号値をとる画素の分布が異なる複数個のパターンブロックを記憶するコードブックとを備え、画素毎の輝度値からなるテクスチャ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

において、前記画像復号装置が、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のブロックに基づきパターンブロックを前記コードブックから選択する第１の過程と、前記画像復号装置が、前記選択したパターンブロックと前記画面記憶部から読み出した参照画像に基づいて前記テクスチャ画像のブロックに対して動き予測を行う第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。

[0017] (１１) 本発明のその他の態様は、過去に復号したテクスチャ画像を参照画像として記憶する画面記憶部と、第１の信号値をとる画素と第２の信号値をとる画素からなり、前記第１の信号値をとる画素の分布が異なる複数のパターンブロックを記憶するコードブックとを備え、画素毎の輝度値からなるテクスチャ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、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のブロックに基づきパターンブロックを前記コードブックから選択する手順、前記選択したパターンブロックと前記画面記憶部から読み出した参照画像に基づいて前記テクスチャ画像のブロックに対して動き予測を行う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

[0018] 本発明によれば、テクスチャ画像を高い能率で符号化又は復号できる。

図面の簡単な説明

[0019] [図１]本実施形態に係る３次元画像撮影システムを示す概略図である。

[図２]本実施形態に係る画像符号化装置の構成を示す概略図である。

[図３]本実施形態に係るパターンブロックの一例を示す概念図である。

[図４]本実施形態に係る配列パターンの一例を示す図である。

[図５]本実施形態における配列前後の画素の座標の一例を示す概念図である。

[図６]本実施形態における配列前後の画素の座標のその他の例を示す概念図である。

[図７]本実施形態に係るパターンブロックのその他の例を示す概念図である。

[図８]本実施形態に係る配列パターンのその他の例を示す図である。

[図9]本実施形態における配列前後の画素の座標のその他の例を示す概念図である。

[図10]本実施形態における配列前後の画素の座標のその他の例を示す概念図である。

[図11]本実施形態における配列先ブロックのその他の例を示す図である。

[図12]本実施形態に係る型判定部の構成を示す概略図である。

[図13]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14]本実施形態に係る型判定部が行う型判定処理を示すフローチャートである。

[図15]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16]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。

[図17]本実施形態に係るテクスチャ画像の一例を示す概念図である。

[図18]本実施形態に係る参照画像の一例を示す概念図である。

[図19]本実施形態に係る動き領域情報の一例を示す概念図である。

[図20]本実施形態に係る距離画像の一例を示す概念図である。

[図21]本実施形態に係る距離画像ブロックの一例を示す概念図である。

[図22]本実施形態に係るテクスチャ画像のその他の例を示す概念図である。

[図23]本実施形態に係る参照画像のその他の例を示す概念図である。

発明を実施するための形態

[0020] 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。

- [0021] 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、算出した視差に基づき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。

- [0022] 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。

- [0023] 図2は、本実施形態に係る画像符号化装置1の構成を示す概略図である。

画像符号化装置1は、テクスチャ画像入力部100、画面記憶部101、コードブック102、型判定部103、スイッチ1041、スイッチ1042、スイッチ1043、スイッチ1044、動き予測部105、動き領域予測部106、画面内予測部107、減算部108、配列部109、符号化制御部110、DCT部111、逆DCT部112、逆配列部113、加算部114、可変長符号化部115及び距離画像符号化部12を含んで構成される。

- [0024] テクスチャ画像入力部100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、入力されたテクスチャ画像からブロック（テクスチャ画像ブロック）を抽出する。

テクスチャ画像入力部１００は、抽出したテクスチャ画像ブロックを型判定部１０３、動き予測部１０５、動き領域予測部１０６、画面内予測部１０７、減算部１０８及び符号化制御部１１０に出力する。

テクスチャ画像ブロックは、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。

[0025] テクスチャ画像入力部１００は、ラスタースキャンの順序でテクスチャ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、テクスチャ画像入力部１００は、テクスチャ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水平方向の画素数だけ右に移動させる。テクスチャ画像入力部１００は、テクスチャ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。テクスチャ画像入力部１００は、このようにしてテクスチャ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。

[0026] 画面記憶部１０１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参照画像として記憶する。この参照画像ブロックは、過去にテクスチャ画像ブロックを符号化した画像ブロックである。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を参照画像と呼ぶ。画面記憶部１０１は、現在から予め設定されたフレーム数（例えば５フレーム）過去のフレームの参照画像を記憶し、それ以前の過去のフレームの参照画像を削除する。

コードブック１０２は、複数のパターンブロックと、配列パターンを各パターンブロックに対応づけて記憶する。

[0027] パターンブロックとは、それぞれテクスチャ画像ブロックと同じ数の画素を含むデータブロックであって、その画素の一部の画素に対応する信号値は予め定めた第１の信号値（例えば１）であり、その他の画素に対応する信号値

は、信号値 1 とは異なる値（例えば 0）である。コードブック 102 に記憶されるパターンプロックは、互いに信号値 1 又は信号値 0 が占める画素の領域が異なる。

図 3 は、本実施形態に係るパターンプロックの一例を示す概念図である。

図 3 は、8 個のパターンプロック 301～308 を示す。各パターンプロックにおいて、256 画素（水平方向 16 画素×垂直方向 16 画素）を含み、白抜きの部分は信号値 1 を示す画素（64 画素）が占める部分を示し、塗りつぶしの部分は信号値 0 を示す画素（192 画素）が占める部分を示す。

[0028] パターンプロック 301 において、左側 4 列の画素は信号値 1 をとり、右側 12 列の画素は信号値 0 をとる画素である。パターンプロック 302 において、左側 12 列の画素は信号値 0 をとり、右側 4 列の画素は信号値 1 をとる。パターンプロック 303 において、上側 4 行の画素は信号値 1 をとり、下側 12 行の画素は信号値 0 をとる。パターンプロック 304 において、上側 12 行の画素は信号値 0 をとり、下側 4 行の画素は信号値 1 をとる。

パターンプロック 305 において、左下端から 8 行目から右下端を横切る線より下側の画素は信号値 1 をとり、その線より上側の画素は信号値 0 をとる。パターンプロック 306 において、左下端から右下端から 8 行目を横切る線より下側の画素は信号値 1 をとり、その線より上側の画素は信号値 0 をとる。パターンプロック 307 において、左上端から 8 列目より左下端を横切る線より左側の画素は信号値 1 をとり、その線より右側の画素は信号値 0 をとる。パターンプロック 308 において、右上端から 8 列目より右下端を横切る線より右の画素は信号値 1 をとり、その線より左の画素は信号値 0 をとる。

[0029] 配列パターンとは、各パターンプロックに含まれる信号値 1 をとる各画素の配列前の座標と配列部 109 が配列する配列後の座標を対応付け、配列前の座標を読み取る順に記憶するデータパターンである。

図 4 は、本実施形態に係る配列パターンの一例を示す図である。

図 4 において、最左列の各行はパターンプロックを示す。図 4 の最左列の

第2行はパターンブロック301を示し、その後にパターンブロック305を示す。図4の最上行の q_1 、 q_2 、 q_3 、 $\cdots q_{63}$ 、 q_{64} は、配列部109がその配列前の座標の画素を読み取る順序を示す。各パターンブロックに対応する2つの行のうち、上の行が、各パターンブロックが含む信号値1をとる画素の配列前の座標を示し、下の行が、配列後の座標を示す。

図4のパターンブロック301において、配列部109は、座標(1, 1)、(2, 1)、(3, 1) $\cdots$ (2, 16)、(1, 16)の順で画素を読み出し、これらの座標が配列後の座標(1, 1)、(2, 1)、(3, 1) $\cdots$ (2, 8)、(1, 8)に各々対応することを示す。

図4のパターンブロック301において、配列部109は、座標(16, 16)、(15, 16)、(15, 15) $\cdots$ (2, 8)、(1, 8)の順で画素を読み出し、これらの座標が配列後の座標(1, 1)、(2, 1)、(3, 1) $\cdots$ (2, 8)、(1, 8)に各々対応することを示す。

[0030] 図5は、本実施形態における配列前後の画素の座標の一例を示す概念図である。

図5の左側はパターンブロック301を示す。パターンブロック301の左上端から順次空間的に隣り合う画素を通り、左下端に向かう破線の矢印は、配列部109が配列前の座標の画素を読み取る順序 q_1 、 q_2 、 q_3 、 $\cdots q_{63}$ 、 q_{64} を示す。読み取る画素の順序を順次空間的に隣り合う画素とすることで、画素毎の空間的な変動の少ない成分を維持することができる。

図5の右側は配列先となる配列先ブロックを示す。この例では、配列先ブロックは、64画素(水平方向8画素×垂直方向8画素)を含む。配列先ブロックの左上端から順次空間的に隣り合う画素を通り、左下端に向かう破線の矢印は、配列部109が読み取った画素毎に配置後の座標を配置する順序 q_1 、 q_2 、 q_3 、 $\cdots q_{63}$ 、 q_{64} を示す。配列先ブロックにおいて水平方向と垂直方向とで画素数を等しくすることで、後述するDCT処理を行って得られる周波数領域信号の空間周波数の精度を水平方向と垂直方向で等しくすることができる。また、配列先ブロックでも、配列後の画素を順次空間的に隣

り合う画素とすることで、画素毎の空間的な変動の少ない成分を維持することができる。

[0031] 図6は、本実施形態における配列前後の画素の座標のその他の例を示す概念図である。

図6の左側はパターンブロック309を示す。パターンブロック309の右下端から順次空間的に隣り合う画素を通り、左下端に向かう破線の矢印は、配列部109が配列前の座標の画素を読み取る順序 q_1 、 q_2 、 q_3 、 $\cdots q_{63}$ 、 q_{64} を示す。

図6の右側は配列先となる配列先ブロック（64画素、水平方向8画素×垂直方向8画素）を示す。配列先ブロックの左上端から順次空間的に隣り合う画素を通り、左下端に向かう破線の矢印は、配列部109が配列前の座標の画素を配列後の座標に配列する順序 q_1 、 q_2 、 q_3 、 $\cdots q_{63}$ 、 q_{64} を示す。

[0032] 1個のパターンブロックに含まれる信号値1をとる画素数は、64個に限られず、その個数よりも多くても少なくてもよい。例えば、ある整数 b （ b は2又は2よりも大きい）の二乗値 b^2 の整数 a 倍であってもよい。

図7は、本実施形態に係るパターンブロックのその他の例を示す概念図である。

図7は、8個のパターンブロック321～324、331～334を示す。各パターンブロックにおいて、256画素（水平方向16画素×垂直方向16画素）を含み、白抜きの部分は信号値1を示す画素が占める部分を示し、塗りつぶしの部分は信号値0を示す画素が占める部分を示す。パターンブロック321～324において、各々信号値1をとる画素の数は128個（ 2×8^2 個）である。パターンブロック331～334において、各々信号値1をとる画素の数は192個（ 3×8^2 個）である。

[0033] パターンブロック321において、左側8列の画素は信号値1をとり、右側8列の画素は信号値0をとる画素である。パターンブロック322において、左側8列の画素は信号値0をとり、右側8列の画素は信号値1をとる。

パターンブロック 3 2 3 において、上側 8 行の画素は信号値 1 をとり、下側 8 行の画素は信号値 0 をとる。パターンブロック 3 2 4 において、上側 8 行の画素は信号値 0 をとり、最下行から下側 8 行の画素は信号値 1 をとる。

パターンブロック 3 3 1 において、左側 1 2 列の画素は信号値 1 をとり、右側 4 列の画素は信号値 0 をとる画素である。パターンブロック 3 3 2 において、左側 4 列の画素は信号値 0 をとり、右側 1 2 列の画素は信号値 1 をとる。パターンブロック 3 3 3 において、上側 1 2 行の画素は信号値 1 をとり、下側 4 行の画素は信号値 0 をとる。パターンブロック 3 3 4 において、上側 4 行の画素は信号値 0 をとり、下側 1 2 行の画素は信号値 1 をとる。

[0034] このように、信号値 1 をとる画素数が、整数値 8 の二乗値の整数倍の場合には、配列先ブロックとして水平方向の画素数と垂直方向の画素数が等しい配列先ブロックを、複数個用いてもよい。従って、配列パターンは、パターンブロックに含まれる信号値 1 をとる画素の配列前の座標の座標に対応して、配列先の座標の他、配列先の配列先ブロックを示す情報を含む。

図 8 は、本実施形態に係る配列パターンのその他の例を示す図である。

図 8 において、最左列の各行はパターンブロックを示す。図 8 の最左列の第 2 行はパターンブロック 3 2 1 を示し、その後にパターンブロック 3 3 1 を示す。図 8 の最上行の q_1 、 q_2 、 q_3 、 $\dots$ q_{63} 、 q_{64} 、 q_{65} 、 q_{66} 、 $\dots$ q_{127} 、 q_{128} 、 q_{129} 、 q_{130} 、 $\dots$ q_{191} 、 q_{192} は、配列部 109 がその配列前の座標の画素を読み取る順序を示す。各パターンブロックに対応する 2 つの行のうち、上の行が、各パターンブロックが含む信号値 1 をとる画素の配列前の座標を示し、下の行が、配列後の配列先ブロックと座標を示す。例えば、1、1、1 とは、配列先ブロック 1 の座標 (1、1) を示す。一印は該当するデータが存在しないことを示す。

[0035] 図 8 のパターンブロック 3 2 1 において、配列部 109 は、座標 (1、1)、(2、1)、(3、1) $\dots$ (2、8)、(1、8)、(1、9)、(2、9) $\dots$ (2、16)、(1、16) の順で画素を読み出し、これらの配列前の座標に、各々配列先ブロック 1 の (1、1)、(2、1)、(3、1)

… (2, 8)、(1, 8)、配列先ブロック2の(1, 1)、(1, 2) …
 (2, 8)、(1, 8)に配列後の配列先ブロック及び座標が対応することを示す。

図8のパターンブロック331において、配列部109は、座標(1, 1)、(2, 1)、(3, 1) … (6, 10)、(6, 9)、(6, 8)、(6, 7) … (11, 7)、(11, 8)、(11, 9)、(11, 10) … (16, 2)、(16, 1)の順で画素を読み出し、これらの配列前の座標に、各々配列先ブロック1の(1, 1)、(2, 1)、(3, 1) … (2, 8)、(1, 8)、配列先ブロック2の(1, 1)、(1, 2) … (2, 8)、(1, 8)、配列先ブロック3の(1, 1)、(1, 2) … (2, 8)、(1, 8)に配列後の配列先ブロック及び座標が対応することを示す。

[0036] 図9は、本実施形態における配列前後の画素の座標のその他の例を示す概念図である。

図9の左側はパターンブロック321を示す。パターンブロック321の左上端から順次空間的に隣り合う画素を通り、左下端に向かう破線の矢印は、配列部109が配列前の座標の画素を読み取る順序 q_1 、 q_2 、 q_3 、… q_{63} 、 q_{64} 、 q_{65} 、 q_{66} 、… q_{127} 、 q_{128} を示す。図9の右上及び右下は配列先となる配列先ブロック421をそれぞれ示す。この例では、各配列先ブロックは、64画素（水平方向8画素×垂直方向8画素）を含む。各配列先ブロックの左上端から順次空間的に隣り合う画素を通して左下端に向かい、次の配列先ブロックに進む破線の矢印は、配列部109が読み取った画素を配置後の座標に配置する順序 q_1 、 q_2 、 q_3 、… q_{63} 、 q_{64} 、 q_{65} 、 q_{66} 、… q_{127} 、 q_{128} を示す。各配列先ブロックにおいて水平方向と垂直方向とで画素数を等しくすることで、後述するDCT処理を行って得られる周波数領域信号の空間周波数の精度を水平方向と垂直方向で等しくすることができる。

[0037] 図10は、本実施形態における配列前後の画素の座標のその他の例を示す概念図である。

図 10 の左側はパターンブロック 331 を示す。パターンブロック 331 の左上端から順次空間的に隣り合う画素を通り、右下端に向かう破線の矢印は、配列部 109 が配列前の座標の画素を読み取る順序 q_1 、 q_2 、 q_3 、 $\dots q_{63}$ 、 q_{64} 、 q_{65} 、 q_{66} 、 $\dots q_{127}$ 、 q_{128} 、 q_{129} 、 q_{130} 、 $\dots q_{191}$ 、 q_{192} を示す。

図 10 の右上、右中央及び右下は配列先となる配列先ブロック 431 をそれぞれ示す。この例では、各配列先ブロックは、64 画素（水平方向 8 画素 × 垂直方向 8 画素）を含む。各配列先ブロックの左上端から順次空間的に隣り合う画素を通り、左下端に向かう破線の矢印は、配列部 109 が読み取った座標の画素を配列後の座標に配列する順序 q_1 、 q_2 、 q_3 、 $\dots q_{63}$ 、 q_{64} 、 q_{65} 、 q_{66} 、 $\dots q_{127}$ 、 q_{128} 、 q_{129} 、 q_{130} 、 $\dots q_{191}$ 、 q_{192} を示す。

[0038] 図 5、6、9 及び 10 に示す例では、読み取った座標の画素を配列先ブロックにおいて配列後の座標に配列する順序は全体として順次空間的に隣り合っているが、本実施形態ではこれに限られない。例えば、その配列する順序は、配列先ブロックを構成するサブブロック単位で隣り合っているもよい。

図 11 は、本実施形態における配列先ブロックのその他の例を示す図である。

図 11 の左上は配列先ブロック 402 を示し、図 11 の右上は配列先ブロック 403 を示し、図 11 の左下は配列先ブロック 404 を示し、図 11 の右下は配列先ブロック 405 を示す。配列先ブロック 402－405 は、各々 64 画素（水平方向 8 画素 × 垂直方向 8 画素）を含む。

[0039] 配列先ブロック 402 において、左上端から右下端に向かう破線の矢印は、配列部 109 が読み取った座標の画素を配列後の座標に配列する順序 q_1 、 q_2 、 q_3 、 q_4 、 q_5 、 $\dots q_{15}$ 、 q_{16} 、 q_{17} 、 q_{18} 、 $\dots q_{64}$ を示す。この矢印は、当初配列先のブロック 402 の左上端から順次右隣の画素に進み第 4 列に達した後、次行の同じ列に進み、順次左隣の画素に進む。最左列に達した後、再度順次右隣の画素に進む。そして、第 4 行の第 4 列に達した後、最上行の第 5 列に進み、順次右隣の画素に進む。即ち、配列先ブロック 402

において、配列後の順序は、水平方向4画素×垂直方向4画素からなるサブブロック単位で隣り合う。

配列先ブロック403において、左上端から右下端に向かう破線の矢印は、配列部109が読み取った座標の画素を配列後の座標に配列する順序 q_1 、 q_2 、 q_3 、 q_4 、 q_5 、 $\cdots q_{64}$ を示す。この矢印は、当初配列先のブロック403の左上端から右隣の第2列に達した後、次行の最左列に進み、その後左隣に進む。その後、最上行の第3列に進み、再度順次右隣の画素に進む。即ち、配列先ブロック403において、配列後の順序は、水平方向2画素×垂直方向2画素からなるサブブロック単位で隣り合う。

[0040] 配列先ブロック404において、左上端から最下行右から第4列目の画素に向かう破線の矢印は、配列部109が読み取った座標の画素を配列後の座標に配列する順序 q_1 、 q_2 、 q_3 、 q_4 、 q_5 、 q_6 、 $\cdots q_{31}$ 、 q_{32} 、 q_{33} 、 q_{34} 、 $\cdots q_{64}$ を示す。この矢印は、当初配列先のブロック402の左上端から順次右隣の画素に進み第4列に達した後、次行の同じ列に進み、順次左隣の画素に進む。最左列に達した後、次行の同じ列に進み、再度順次右隣の画素に進む。そして、ブロックの左下端に達した後、最上行の第5列に進み、順次左隣の画素に進む。即ち、配列先ブロック402において、配列後の座標に配列する順序は、水平方向4画素×垂直方向8画素からなるサブブロック単位で隣り合う。

配列先ブロック405において、左上端から最下行右から第2列目の画素に向かう破線の矢印は、配列部109が読み取った座標の画素を配列後の座標に配列する順序 q_1 、 q_2 、 q_3 、 q_4 、 $\cdots q_{15}$ 、 q_{16} 、 q_{17} 、 q_{18} 、 $\cdots q_{64}$ を示す。この矢印は、当初配列先のブロック403の左上端から右隣の第2列に達した後、次行の同じ列に進み、左隣の画素に進む。そして、ブロックの左下端に達した後、最上行の第3列に進み、右隣の画素に進む。即ち、配列先ブロック403において、配列後の座標に配列する順序は、水平方向2画素×垂直方向8画素からなるサブブロック単位で隣り合う。

[0041] 図2に戻り、型判定部103は、テクスチャ画像入力部100からテクス

チャ画像ブロックが入力され、距離画像符号化部 12 から距離画像ブロックが入力される。入力された距離画像ブロックのフレーム及び座標は、入力されたテクスチャ画像ブロックと同一である。

型判定部 103 は、入力されたテクスチャ画像ブロックに対応する参照画像ブロックをさらに画面記憶部 101 から読み出し、入力された距離画像ブロックに対応するパターンブロックを読み出す。

型判定部 103 は、入力されたテクスチャ画像ブロック、読み出した参照画像ブロック及び読み出したパターンブロックに基づき、そのテクスチャ画像ブロックにおける動き領域信号を算出する。

型判定部 103 は、算出した動き領域信号と読み出したパターンブロックと照合し、照合したパターンブロックを動き領域予測部 106 に出力する。型判定部 103 は、照合したパターンブロックを示すパターンブロック信号を配列部 109 及び逆配列部 113 に出力する。

型判定部 103 は、入力されたテクスチャ画像ブロック、距離画像ブロック、読み出した参照画像ブロック及びパターンブロックに基づき、そのテクスチャ画像の型を判定する。

型判定部 103 は、判定した型を示す型信号をスイッチ 1041、スイッチ 1042、スイッチ 1043 及び可変長符号化部 115 に出力する。

[0042] ここで、型判定部 103 の構成及び機能について説明する。

図 12 は、本実施形態に係る型判定部 103 の構成を示す概略図である。

型判定部 103 は、動き領域決定部 1031、パターン決定部 1032 及び動き予測決定部 1033 を含んで構成される。

動き領域決定部 1031 は、テクスチャ画像入力部 100 から入力されたテクスチャ画像ブロックにおいて、画面記憶部 101 から読み出した参照画像ブロックに基づいて、動き領域を決定する。

動き領域とは、時間経過により画像が表示される位置が変化する領域である。動き領域決定部 1031 は、動き領域を、テクスチャ画像ブロックに含まれる座標 (x, y) における画素の輝度値 $C(x, y)$ と参照画像ブロッ

クに含まれる画素であって対応する座標（ x ， y ）における画素の輝度値 R （ x ， y ）に基づいて座標（ x ， y ）が動き領域か否かを判定する。ここで、動き領域決定部 1031 は、例えば輝度値 C （ x ， y ）と輝度値 R （ x ， y ）との差分の絶対値に基づき、動き領域情報 M （ x ， y ）を、式（1）を用いて算出する。

[0043] [数1]

$$M(x, y) = T(|C(x, y)B - R(x, y)B|) \cdots (1)$$

[0044] 式（1）において、 B はクロージング処理を示す3行×3列の行列である。クロージング処理とは、画像信号に対して膨張処理を行い、生成された信号に対して収縮処理を行う処理である。膨張処理とは、注目画素に隣接する画素の輝度値のうち最大となる輝度値を、注目画素の輝度値と定める処理である。収縮処理とは、注目画素に隣接する画素の輝度値のうち最小となる輝度値を、注目画素の輝度値と定める処理である。従って、クロージング処理は、テクスチャ画像ブロック及び参照画像ブロックのうち画素間隔と同程度の空間周波数の成分である微細構造を除去して、その信号値を平滑化する。

式（1）において、 T （ ν ）は、 ν が予め設定された閾値、例えば2よりも大きい場合1を与え、 ν が予め設定された閾値と等しい又は小さい場合0を与える関数である。 $|\cdots|$ は、 $\cdots$ の絶対値を示す。即ち、動き領域情報 M （ x ， y ）は、座標における画素が動き領域であるか否かを示す。

動き領域決定部 1031 が参照画像ブロックを読み出す参照画像であって、画面記憶部 101 に記憶されている参照画像は、符号化対象のフレームよりも過去のフレーム（例えば、1フレーム過去）の参照画像である。

[0045] 次に、動き領域決定部 1031 は、参照画像ブロックに含まれる動き領域の大きさ（画素数）が、予め設定された閾値 T_{SMB} よりも小さいか否かを判断する。閾値 T_{SMB} は、参照画像ブロックに含まれる画素数が256個の場合、例えば8である。

動き領域決定部 1031 は、その動き領域の大きさが閾値 T_{SMB} よりも小さ

いと判断したとき、そのテクスチャ画像ブロックの型をSMB (Static Macroblock; 静的マクロブロック) と判定する。このとき、動き領域決定部1031は、テクスチャ画像ブロックの型がSMBであることを示す型信号を動き予測決定部1033に出力する。

動き領域決定部1031は、その動き領域の大きさが閾値 T_{SMB} と等しい又は、閾値 T_{SMB} より大きいと判断したとき、そのテクスチャ画像ブロックの型が非SMBと判定する。このとき、動き領域決定部1031は、テクスチャ画像ブロックの型が非SMBであることを示す型信号をパターン決定部1032に出力する。また、動き領域決定部1031は、動き領域情報を動き予測決定部1033に出力する。

[0046] パターン決定部1032は、動き領域決定部1031からテクスチャ画像ブロックの型が非SMBであることを示す型信号を入力され、距離画像符号化部12から距離画像ブロックを入力される。パターン決定部1032は、読み出したパターンブロックのうち、入力された距離画像ブロックに対応するパターンブロックを決定する。

ここで、パターン決定部1032は、距離画像ブロックに含まれる座標 (x, y) 毎の距離値 $V(x, y)$ を、例えば式(2)を用いて二値化し、二値化距離パターン $N(x, y)$ を算出する。

[0047] [数2]

$$N(x, y) = U(V(x, y) - \min(V(x, y))) \cdots (2)$$

[0048] 式(2)において、 $U(\nu)$ は、 ν が予め設定した閾値(例えば0)より大きい場合に1を与え、 ν がその閾値又はその閾値よりも小さい場合に0を与える。 $\min(V(x, y))$ は、距離画像ブロックに含まれる距離値の最小値である。

即ち、パターン決定部1032は、二値化距離パターン $N(x, y)$ を、その閾値よりも距離値が大きい座標における値を1と決定し、その閾値と距離値が等しい又は距離値が小さい座標における値を0と決定する。

パターン決定部 1032 は、コードブック 102 に記憶されたパターンブロックから二値化距離パターン $N(x, y)$ に最も近似するパターンブロックを選択する。パターン決定部 1032 は、最も近似するパターンブロックを選択する際、パターンブロック n 毎に例えば式 (3) に示す指標値 D_n を算出する。

[0049] [数3]

$$D_n = \sum_{x=1}^{16} \sum_{y=1}^{16} |N(x, y) - P_n(x, y)| \quad \dots (3)$$

[0050] 式 (3) において、最初の和の記号における数値 16 は、この例におけるパターンブロックの水平方向の画素数である。後の和の記号における数値 16 は、この例におけるパターンブロックの垂直方向の画素数である。 $P_n(x, y)$ は、パターンブロック n の各座標 (x, y) における信号値を示す。この例では、 $P_n(x, y)$ は、第 1 の信号値として 1、とその他の信号値として 0 のいずれかである。

そして、パターン決定部 1032 は、指標値 D_n を最小とするパターンブロック n を選択する。二値化距離パターン $N(x, y)$ も、各座標 (x, y) における信号値が 1 又は 0 をとるため、パターン決定部 1032 は、指標値 D_n を最小とするパターンブロック n を複数個選択する場合がある。そのような場合には、例えば、選択された複数個のパターンブロックの中から最も番号が小さい（又は大きい）パターンブロックを 1 個選択する。

[0051] パターン決定部 1032 は、指標値 D_n の最小値が予め設定された閾値 σ_d よりも小さいか否か判断する。閾値 σ_d は、参照画像ブロックに含まれる画素数が 256 個の場合、例えば 64 である。

パターン決定部 1032 は、指標値 D_n の最小値が予め設定された閾値 σ_n よりも小さいと判断した場合、テクスチャ画像ブロックの型を AMB (Active Macroblock; 活性マクロブロック) と判定する。パターン決定部 1032 は、テクスチャ画像ブロックの型が AMB であることを

示す型信号を動き予測決定部 1033 に出力する。

パターン決定部 1032 は、指標値 D_n の最小値が予め設定された閾値 σ_d と等しい又は閾値 σ_d より大きいと判断した場合、選択したパターンブロック $P_n(x, y)$ とそのパターンブロックを示すパターンブロック信号を動き予測決定部 1033 に出力する。

- [0052] 動き予測決定部 1033 は、動き領域決定部 1031 からテクスチャ画像ブロックの型が SMB であることを示す型信号又は動き領域情報 $M(x, y)$ を入力される。動き予測決定部 1033 は、パターン決定部 1032 からテクスチャ画像ブロックの型が AMB であることを示す型信号又は選択したパターンブロック $P_n(x, y)$ 並びにパターンブロック信号を入力される。
- 動き予測決定部 1033 は、入力された動き領域情報 $M(x, y)$ と選択したパターンブロック $P_n(x, y)$ が類似しているか否かを判断する。動き予測決定部 1033 は、この判断を行う際、例えば式 (4) に示す指標値 E を算出する。

- [0053] [数4]

$$E = \sum_{x=1}^{16} \sum_{y=1}^{16} |M(x, y) - P_n(x, y)| \quad \dots (4)$$

- [0054] 式 (4) において、最初の和の記号における数値 16 は、この例におけるパターンブロックの水平方向の画素数である。後の和の記号における数値 16 は、この例におけるパターンブロックの垂直方向の画素数である。

ここで、動き予測決定部 1033 は、算出した指標値 E が予め設定した閾値 σ_e よりも小さいか否かを判断する。閾値 σ_e は、参照画像ブロックに含まれる画素数が 256 個の場合、例えば 16 である。

動き予測決定部 1033 は、動き領域情報 $M(x, y)$ とパターンブロック $P_n(x, y)$ が類似する、つまり算出した指標値 E が予め設定した閾値 σ_e よりも小さいと判断したとき、テクスチャ画像ブロックの型が RMB (Active-Region Macroblock; 動き領域マクロブロック

）と判定する。即ち、選択したパターンブロックが信号値 1 をとる領域と動き領域が近似する状態であることを示す。このとき、動き予測決定部 1033 は、選択したパターンブロックを動き領域予測部 106 に出力する。また、動き予測決定部 1033 は、入力されたパターンブロック信号を配列部 109 及び逆配列部 113 に出力する。

動き予測決定部 1033 は、動き領域情報 $M(x, y)$ とパターンブロック $P_n(x, y)$ が類似しない、つまり算出した指標値 E が予め設定した閾値 σ_0 と等しい、又は閾値 σ_0 よりも大きいと判断したとき、テクスチャ画像ブロックの型が AMB と判定する。

動き予測決定部 1033 は、テクスチャ画像ブロックの型を示す型信号をスイッチ 1041、スイッチ 1042、スイッチ 1043 及び可変長符号部 115 に出力する。

[0055] 図 2 に戻り、スイッチ 1043 は、型判定部 103 から入力された型信号が RMB を示す場合、スイッチを接点 a に倒し、画面記憶部 101 から動き領域予測部 106 に参照信号ブロックを読み出せる状態にする。スイッチ 1043 は、型判定部 103 から入力された型信号が AMB 又は SMB を示す場合、スイッチを接点 b に倒し、画面記憶部 101 から動き予測部 105 に参照信号ブロックを読み出せる状態にする。

[0056] 動き予測部 105 は、テクスチャ画像入力部 100 からテクスチャ画像ブロックが入力され、画面記憶部 101 から参照画像を構成する参照画像ブロックを読み出す。動き予測部 105 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。動き予測部 105 は、動きベクトルを検出するために、例えば I T U - T H . 2 6 4 規格書に記載されている方法を用いる。

[0057] 動き予測部 105 は、画面記憶部 101 に記憶されている過去の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、テクスチャ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。動き予測部 105 は、テクスチャ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を示す指標値、例えば、SAD (Sum of Absolute Difference ; 絶対値和) を算出する。SADの値が小さいほど、テクスチャ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値とが類似するという関係がある。そこで、動き予測部105は、SADを最小とする参照画像ブロックを、テクスチャ画像ブロックと対応する参照画像ブロックと定める。動き予測部105は、入力されたテクスチャ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。

[0058] 動き予測部105は、定めた参照画像ブロックに基づき動き予測を行い、動き予測画像ブロックを生成する。動き予測部105は、動き予測において、例えば、定めた参照画像ブロックの座標をテクスチャ画像ブロックの座標に合わせることによって動き予測画像ブロックを生成する。

動き予測部105は、生成した動き予測画像ブロックをスイッチ1044と符号化制御部110に出力し、動きベクトルを示す動きベクトル信号を符号化制御部110に出力する。

[0059] 動き領域予測部106は、テクスチャ画像入力部100からテクスチャ画像ブロックを入力され、型判定部103からパターンブロックが入力される。動き領域予測部106は、入力されたテクスチャ画像ブロックのうちパターンブロックにおいて信号値1をとる画素の信号値をテクスチャ画像パターンとして抽出する。

動き領域予測部106は、画面記憶部101から参照画像を構成する参照画像ブロックを読み出す。ここで、動き領域予測部106は、画面記憶部101に記憶されている過去の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、テクスチャ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。

動き領域予測部106は、読み出した参照画像ブロックのうちパターンブロックにおいて信号値1をとる画素の信号値を参照画像パターンとして抽出

する。動き領域予測部 106 は、入力されたテクスチャ画像パターンの座標と対応する参照画像パターンとの座標との差分を動きベクトルとして検出する。

[0060] ここで、動き領域予測部 106 は、テクスチャ画像パターンに含まれる画素毎の信号値と参照画像パターンに含まれる画素毎の信号との類似性を示す指標値、例えば、SAD を算出する。動き領域予測部 106 は、SAD を最小とする参照画像パターンを、テクスチャ画像パターンと対応する参照画像パターンと定める。動き領域予測部 106 は、テクスチャ画像パターンの座標と定めた参照画像パターンの座標に基づき動きベクトルを算出する。

[0061] 動き領域予測部 106 は、定めた参照画像パターンに基づき動き予測を行い、動き領域予測画像パターンを生成する。動き領域予測部 106 は、動き予測において、例えば、定めた参照画像パターンの座標をテクスチャ画像パターンの座標に合わせることによって動き領域予測画像パターンを生成する。動き領域予測部 106 は、ブロック全体の画素における輝度値を 0 としたゼロ画像ブロックに生成した動き領域予測画像パターンの各画素の輝度値を加算することによりゼロ信号を挿入して動き領域予測画像ブロックを生成する。

動き領域予測部 106 は、生成した動き領域予測画像ブロックをスイッチ 1044 と符号化制御部 110 に出力し、動きベクトルを示す動きベクトル信号を符号化制御部 110 に出力する。

[0062] 画面内予測部 107 は、テクスチャ画像入力部 100 からテクスチャ画像ブロックを入力される。画面内予測部 107 は、画面記憶部 101 に記憶された参照画像であって、入力されたテクスチャ画像ブロックと同時刻に入力されたフレームの参照画像のうち既に符号化を行った参照画像ブロックを読み出す。画面内予測部 107 は、例えば、入力されたテクスチャ画像ブロックの左側又は上に隣接するブロックに対応する参照画像ブロックを読み出す。画面内予測部 107 は、読み出した参照画像ブロックに画面内予測を行い、画面内予測画像ブロックを生成する。画面内予測部 107 は、画面内予測

を行うために、例えば I T U - T H. 2 6 4 規格書に記載されている方法を用いる。

画面内予測部 1 0 7 は、生成した画面内予測画像ブロックをスイッチ 1 0 4 4 及び符号化制御部 1 1 0 に出力する。

[0063] 符号化制御部 1 1 0 は、テクスチャ画像入力部 1 0 0 からテクスチャ画像ブロックが入力される。符号化制御部 1 1 0 は、動き予測部 1 0 5 から動き予測画像ブロック及び動きベクトル信号が入力される。この場合、符号化制御部 1 1 0 は、テクスチャ画像ブロックと動き予測画像ブロックに基づき動き予測残差信号を算出する。

もしくは、符号化制御部 1 1 0 は、動き領域予測部 1 0 6 から動き領域予測画像ブロック及び動きベクトル信号が入力される。つまり、符号化制御部 1 1 0 は、動き予測部 1 0 5 又は動き領域予測部 1 0 6 からは同時に入力されず、何れか一方が入力される。この場合、符号化制御部 1 1 0 は、テクスチャ画像ブロックと動き領域予測画像ブロックに基づき動き領域予測残差信号を算出する。

符号化制御部 1 1 0 は、画面内予測部 1 0 7 から画面内予測画像ブロックが入力される。符号化制御部 1 1 0 は、テクスチャ画像ブロックと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。

[0064] 符号化制御部 1 1 0 は、算出した動き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（動き予測又は画面内予測のいずれか）を決定する。又は、符号化制御部 1 1 0 は、算出した動き領域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（動き領域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 1 1 0 は、決定した予測方式を示す予測方式信号をスイッチ 1 0 4 4 及び可変長符号化部 1 1 5 に出力する。決定した予測方式が動き予測又は動き領域予測の場合には、動きベクトル信号を可変長符号化部 1 1 5 に出力する。

[0065] なお、符号化制御部 110 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 110 は、動き予測残差信号に基づき動き予測残差信号の情報量を算出し、動き予測残差信号とその情報量に基づいて動き予測コストを算出する。符号化制御部 110 は、動き領域予測残差信号に基づき動き領域予測残差信号の情報量を算出し、動き領域予測残差信号とその情報量に基づいて動き領域予測コストを算出する。符号化制御部 110 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、画面内予測残差信号とその情報量に基づいて画面内予測コストを算出する。

[0066] スイッチ 1044 は、動き予測部 105 から動き予測画像ブロックが入力され、動き領域予測部 106 から動き領域予測画像ブロックが入力され、画面内予測部 107 から画面内予測画像ブロックを入力され、符号化制御部 110 から予測方式信号を入力される。ここで、スイッチ 1044 は、スイッチ 1043 の作用により動き予測画像ブロック又は動き領域予測画像ブロックは同時に入力されず、何れか一方が入力される。

スイッチ 1044 は、入力された予測方式信号が動き予測を示す場合、スイッチを c に倒し、動き予測画像ブロックを予測画像ブロックとして減算部 108 及び加算部 114 に出力する。スイッチ 1044 は、入力された予測方式信号が動き領域予測を示す場合、スイッチを c に倒し、動き領域予測画像ブロックを予測画像ブロックとして減算部 108 及び加算部 114 に出力する。スイッチ 1044 は、入力された予測方式信号が画面内予測を示す場合、スイッチを d に倒し、画面内予測画像ブロックを予測画像ブロックとして減算部 108 及び加算部 114 に出力する。

[0067] 減算部 108 は、テクスチャ画像入力部 100 から入力されたテクスチャ画像ブロックを構成する画素の輝度値からスイッチ 1044 から入力された予測画像ブロックを構成する画素の輝度値を各々減算し、残差信号ブロックを生成する。減算部 108 は生成した残差信号ブロックをスイッチ 1041 に出力する。

スイッチ1041は、型判定部103から入力された型信号がRMBを示す場合、減算部108から入力された残差信号ブロックを配列部109に出力する。スイッチ1041は、型判定部103から入力された型信号がAMB又はSMBを示す場合、減算部108から入力された残差信号ブロックをDCT部111に出力する。

[0068] 配列部109は、スイッチ1041から残差信号ブロックが入力され、型判定部103からパターンブロック信号が入力される。配列部109は、入力されたパターンブロック信号が示すパターンブロックに対応する配列パターンをコードブック102から読み取る。配列部109は、読み取った配列パターンが示す配列前の座標の画素の輝度値を残差信号ブロックから読み取り、配列後の画素に配列して配列先ブロックを生成する。配列部109が輝度値を読み取り、配列する順序は配列パターンが示す配列前の座標及び配列後の座標の順序に従う。配列部109は、生成した配列先ブロックをDCT部111に出力する。

[0069] DCT部111は、スイッチ1041から残差信号ブロック又は配列部109から配列先ブロックが入力される。DCT部111は、残差信号ブロック又は配列先ブロックを構成する画素の輝度値に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111は、変換した周波数領域信号を逆DCT部112及び可変長符号化部115に出力する。

[0070] 逆DCT部112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112は、変換した残差信号ブロックをスイッチ1042に出力する。

スイッチ1042は、型判定部103から入力された型信号がRMBを示す場合、接点をaに倒し、逆DCT部112から入力された残差信号ブロックを配列先ブロックとして逆配列部113に出力する。スイッチ1042は

、型判定部 103 から入力された型信号が A M B 又は S M B を示す場合、接点を b に倒し、逆 D C T 部 112 から入力された残差信号ブロックを加算部 114 に出力する。

[0071] 逆配列部 113 は、スイッチ 1042 から配列先ブロックを入力され、型判定部 103 からパターンプロック信号を入力される。逆配列部 113 は、入力されたパターンプロック信号が示すパターンプロックに対応する配列パターンをコードブック 102 から読み取る。逆配列部 113 は、読み取った配列パターンが示す配列後の座標の画素の輝度値を残差信号ブロックから読み取り、配列前の画素に配列して残差信号ブロックを生成する。即ち、逆配列部 113 では、配列パターンを配列部 109 とは逆に参照する。逆配列部 113 が輝度値を読み取り、配列する順序は配列パターンが示す配列後の座標及び配列前の座標の順序に従う。逆配列部 113 は、生成した残差信号ブロックを加算部 114 に出力する。

[0072] 加算部 114 は、スイッチ 1044 から入力された予測信号ブロックを構成する画素の輝度値とスイッチ 1042 又は逆配列部 113 から入力された残差信号ブロックを構成する画素の輝度値を各々加算して、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 101 に出力する。

[0073] 可変長符号化部 115 は、型判定部 103 から型信号が、符号化制御部 110 から予測方式信号及び動きベクトル信号（該当する場合のみ）が、D C T 部 111 から周波数領域信号が入力される。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（可変長符号化）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、入力された型信号、動きベクトル信号及び予測方式信号をテクスチャ画像符号として画像符号化装置 1 の外部に出力する。

[0074] 距離画像符号化部 12 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、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 I T U - T H . 2 6 4 規格書に記載された符号化方法を用いて符号化する。距離画像符号化部 1 2 は、符号化して生成した距離画像符号を画像符号化装置 1 の外部に出力する。距離画像符号化部 1 2 は、符号化の過程で生成した参照信号ブロックを距離画像ブロックとして型判定部 1 0 3 に出力する。この符号化の過程で生成した参照信号ブロックは、距離画像符号に基づいて復号距離画像を生成することができる。そのため、型判定部 1 0 3 が備えるパターン決定部 1 0 3 2 及び後述するパターン決定部 2 0 3 2 がパターンブロックを示す符号を出力する必要がなくなり、テクスチャ画像ブロックを高い能率で符号化又は復号することができる。

[0075] 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 1 3 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 S 2 0 1) テクスチャ画像入力部 1 0 0 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る。

距離画像符号化部 1 2 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、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。その後、ステップ S 2 0 2 に進む。

[0076] (ステップ S 2 0 2) テクスチャ画像入力部 1 0 0 は、入力されたテクスチャ画像からテクスチャ画像ブロックを抽出し、抽出したテクスチャ画像ブロックを型判定部 1 0 3、動き予測部 1 0 5、動き領域予測部 1 0 6、画面内予測部 1 0 7、減算部 1 0 8 及び符号化制御部 1 1 0 に出力する。

距離画像符号化部 1 2 は、距離画像ブロックを符号化する過程で生成した参照信号ブロックを距離画像ブロックとして型判定部 1 0 3 に出力する。

以下、ステップ S 2 4 7 までの処理をフレーム内のブロック毎に繰り返す。

[0077] (ステップ S 2 0 3) 型判定部 1 0 3 は、テクスチャ画像入力部 1 0 0 から

テクスチャ画像ブロックが入力され、距離画像符号化部 1 2 から距離画像ブロックが入力される。型判定部 1 0 3 は、入力されたテクスチャ画像ブロックに対応する参照画像ブロックを画面記憶部 1 0 1 から読み出し、入力された距離画像ブロックに対応するパターンブロックを読み出す。

型判定部 1 0 3 は、入力されたテクスチャ画像ブロック、読み出した参照画像ブロック及び読み出したパターンブロックに基づき、そのテクスチャ画像ブロックにおける動き領域信号を算出する。型判定部 1 0 3 は、算出した動き領域信号と読み出したパターンブロックと照合し、照合したパターンブロックを動き領域予測部 1 0 6 に出力する。型判定部 1 0 3 は、照合したパターンブロックを示すパターンブロック信号を配列部 1 0 9 及び逆配列部 1 1 3 に出力する。

型判定部 1 0 3 は、入力されたテクスチャ画像ブロック、距離画像ブロック、読み出した参照画像ブロック及びパターンブロックに基づき、そのテクスチャ画像の型を判定する。

型判定部 1 0 3 は、判定した型を示す型信号をスイッチ 1 0 4 1、スイッチ 1 0 4 2、スイッチ 1 0 4 3 及び可変長符号化部 1 1 5 に出力する。その後、ステップ S 2 0 4 に進む。

なお、ステップ S 2 0 3 において型判定部 1 0 3 が行う型判定処理については図 1 4 を用いて後述する。

[0078] (ステップ S 2 0 4) スイッチ 1 0 4 1、スイッチ 1 0 4 2、スイッチ 1 0 4 3 は型判定部 1 0 3 から入力された型信号が RMB を示すか、AMB 又は SMB を示すかを判断する。

スイッチ 1 0 4 1、スイッチ 1 0 4 2 及びスイッチ 1 0 4 3 が、型信号が RMB を示すと判断した場合 (ステップ S 2 0 4 Y)、スイッチ 1 0 4 1 は、減算部 1 0 8 から入力された残差信号ブロックを配列部 1 0 9 に出力する。このとき、スイッチ 1 0 4 2 は、逆 DCT 部 1 1 2 から入力された残差信号ブロックを配列先ブロックとして逆配列部 1 1 3 に出力し、スイッチ 1 0 4 3 は、画面記憶部 1 0 1 から動き領域予測部 1 0 6 に参照信号ブロック

を読み出せる状態にする。その後、ステップS 2 0 5に進む。

スイッチ1 0 4 1、スイッチ1 0 4 2及びスイッチ1 0 4 3が、型信号がAMB又はSMBを示すと判断した場合（ステップS 2 0 4 N）、スイッチ1 0 4 1は、減算部1 0 8から入力された残差信号ブロックをDCT部1 1 1に出力する。このとき、スイッチ1 0 4 2は、逆DCT部1 1 2から入力された残差信号ブロックを加算部1 1 4に出力し、スイッチ1 0 4 3は、画面記憶部1 0 1から動き予測部1 0 5に参照信号ブロックを読み出せる状態にする。その後、ステップS 2 0 6に進む。

[0079] （ステップS 2 0 5）動き領域予測部1 0 6は、テクスチャ画像入力部1 0 0からテクスチャ画像ブロックが入力され、型判定部1 0 3からパターンブロックが入力される。動き領域予測部1 0 6は、入力されたテクスチャ画像ブロックのうちパターンブロックにおいて信号値1をとる画素の信号値をテクスチャ画像パターンとして抽出する。

動き領域予測部1 0 6は、画面記憶部1 0 1から参照画像を構成する参照画像ブロックを読み出す。信号値1をとる画素の信号値を参照画像パターンとして抽出する。動き領域予測部1 0 6は、入力されたテクスチャ画像パターンの座標と対応する参照画像パターンとの座標との差分を動きベクトルとして検出する。

動き領域予測部1 0 6は、抽出した参照画像パターンに基づき動き予測を行い、動き領域予測画像ブロックを生成する。

動き領域予測部1 0 6は、生成した動き領域予測画像ブロックをスイッチ1 0 4 4と符号化制御部1 1 0に出力し、動きベクトルを示す動きベクトル信号を符号化制御部1 1 0に出力する。その後、ステップS 2 0 7に進む。

[0080] （ステップS 2 0 6）動き予測部1 0 5は、テクスチャ画像入力部1 0 0からテクスチャ画像ブロックが入力され、画面記憶部1 0 1から参照画像を構成する参照画像ブロックを読み出す。動き予測部1 0 5は、テクスチャ画像ブロックとの指標値を最小とする参照画像ブロックを、テクスチャ画像ブロックと対応する参照画像ブロックと定める。動き予測部1 0 5は、定めた参

照画像ブロックに基づき動き予測を行い、動き予測画像ブロックを生成する。動き予測部１０５は、生成した動き予測画像ブロックをスイッチ１０４４と符号化制御部１１０に出力し、動きベクトルを示す動きベクトル信号を符号化制御部１１０に出力する。その後、ステップＳ２２７に進む。

[0081] (ステップＳ２０７) 画面内予測部１０７は、テクスチャ画像入力部１００からテクスチャ画像ブロックが入力される。画面内予測部１０７は、画面記憶部１０１に記憶された参照画像から既に符号化を行った参照画像ブロックを読み出す。画面内予測部１０７は、読み出した参照画像ブロックに対して画面内予測を行い、画面内予測画像ブロックを生成する。

画面内予測部１０７は、生成した画面内予測画像ブロックをスイッチ１０４４及び符号化制御部１１０に出力する。その後、ステップＳ２０８に進む。

[0082] (ステップＳ２０８) 符号化制御部１１０は、テクスチャ画像入力部１００からテクスチャ画像ブロックが入力され、動き領域予測部１０６から動き領域予測画像ブロック及び動きベクトル信号が入力される。符号化制御部１１０は、画面内予測部１０７から画面内予測画像ブロックが入力される。符号化制御部１１０は、テクスチャ画像ブロックと動き領域予測画像ブロックに基づき動き領域予測残差信号を算出し、テクスチャ画像ブロックと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１１０は、算出した動き領域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を決定する。符号化制御部１１０は、決定した予測方式を示す予測方式信号をスイッチ１０４４及び可変長符号化部１１５に出力する。決定した予測方式が動き領域予測の場合には、動きベクトル信号を可変長符号化部１１５に出力する。

スイッチ１０４４は、動き領域予測部１０６から動き領域予測画像ブロックが入力され、画面内予測部１０７から画面内予測画像ブロックが入力され、符号化制御部１１０から予測方式信号を入力される。

スイッチ１０４４は、入力された予測方式信号に基づき入力された動き領域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１０８及び加算部１１４に出力する。その後、ステップＳ２０９に進む。

[0083] (ステップＳ２０９) 減算部１０８は、テクスチャ画像入力部１００から入力されたテクスチャ画像ブロックを構成する画素の輝度値からスイッチ１０４４から入力された予測画像ブロックを構成する画素の輝度値を各々減算し、残差信号ブロックを生成する。減算部１０８は生成した残差信号ブロックをスイッチ１０４１に出力する。スイッチ１０４１は、減算部１０８から入力された残差信号ブロックを配列部１０９に出力する。その後、ステップＳ２１０に進む。

[0084] (ステップＳ２１０) 配列部１０９は、スイッチ１０４１から残差信号ブロックが入力され、型判定部１０３からパターンブロック信号を入力される。配列部１０９は、入力されたパターンブロック信号が示すパターンブロックに対応する配列パターンをコードブック１０２から読み取る。配列部１０９は、読み取った配列パターンが示す配列前の座標の画素の輝度値を残差信号ブロックから読み取り、配列後の画素に配列して配列先ブロックを生成する。配列部１０９が輝度値を読み取り、配列する順序は配列パターンが示す配列前の座標及び配列後の座標の順序に従う。配列部１０９は、生成した配列先ブロックをＤＣＴ部１１１に出力する。その後、ステップＳ２１１に進む。

[0085] (ステップＳ２１１) ＤＣＴ部１１１は、配列部１０９から配列先ブロックが入力される。ＤＣＴ部１１１は、残差信号ブロックを構成する画素の輝度値に２次元ＤＣＴを行って周波数領域信号に変換する。ＤＣＴ部１１１は、変換した周波数領域信号を逆ＤＣＴ部１１２及び可変長符号化部１１５に出力する。その後、ステップＳ２１２に進む。

(ステップＳ２１２) 可変長符号化部１１５は、符号化制御部１１０から予測方式信号及び動きベクトル信号（該当する場合のみ）を、ＤＣＴ部１１１

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。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テクスチャ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 S 213 に進む。

[0086] (ステップ S 213) 逆 DCT 部 112 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 112 は、変換した残差信号ブロックをスイッチ 1042 に出力する。

スイッチ 1042 は、逆 DCT 部 112 から入力された残差信号ブロックを配列先ブロックとして逆配列部 113 に出力する。その後、ステップ S 214 に進む。

[0087] (ステップ S 214) 逆配列部 113 は、スイッチ 1042 から配列先ブロックが入力され、型判定部 103 からパターンブロック信号を入力される。逆配列部 113 は、入力されたパターンブロック信号が示すパターンブロックに対応する配列パターンをコードブック 102 から読み取る。逆配列部 113 は、読み取った配列パターンが示す配列後の座標の画素の輝度値を残差信号ブロックから読み取り、配列前の画素に配列して残差信号ブロックを生成する。逆配列部 113 は、生成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 S 245 に進む。

[0088] (ステップ S 227) 画面内予測部 107 は、テクスチャ画像入力部 100 からテクスチャ画像ブロックを入力される。画面内予測部 107 は、画面記憶部 101 に記憶された参照画像から既に符号化を行った参照画像ブロックを読み出す。画面内予測部 107 は、読み出した参照画像ブロックに対して画面内予測を行い、画面内予測画像ブロックを生成する。

画面内予測部 107 は、生成した画面内予測画像ブロックをスイッチ 1044 及び符号化制御部 110 に出力する。その後、ステップ S 228 に進む。

。

[0089] (ステップS 2 2 8) 符号化制御部 1 1 0 は、テクスチャ画像入力部 1 0 0 からテクスチャ画像ブロックが入力され、動き予測部 1 0 5 から動き予測画像ブロック及び動きベクトル信号が入力される。符号化制御部 1 1 0 は、画面内予測部 1 0 7 から画面内予測画像ブロックが入力される。符号化制御部 1 1 0 は、テクスチャ画像ブロックと動き予測画像ブロックに基づき動き予測残差信号を算出し、テクスチャ画像ブロックと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 1 1 0 は、算出した動き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を決定する。符号化制御部 1 1 0 は、決定した予測方式を示す予測方式信号をスイッチ 1 0 4 4 及び可変長符号化部 1 1 5 に出力する。決定した予測方式が動き予測の場合には、動きベクトル信号を可変長符号化部 1 1 5 に出力する。

スイッチ 1 0 4 4 は、動き予測部 1 0 5 から動き予測画像ブロックが入力され、画面内予測部 1 0 7 から画面内予測画像ブロックが入力され、符号化制御部 1 1 0 から予測方式信号が入力される。

スイッチ 1 0 4 4 は、入力された予測方式信号に基づき入力された動き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 1 0 9 及び加算部 1 1 4 に出力する。その後、ステップS 2 2 9 に進む。

[0090] (ステップS 2 2 9) 減算部 1 0 8 は、テクスチャ画像入力部 1 0 0 から入力されたテクスチャ画像ブロックを構成する画素の輝度値からスイッチ 1 0 4 4 から入力された予測画像ブロックを構成する画素の輝度値を各々減算し、残差信号ブロックを生成する。減算部 1 0 8 は生成した残差信号ブロックをスイッチ 1 0 4 1 に出力する。

スイッチ 1 0 4 1 は、減算部 1 0 8 から入力された残差信号ブロックをDCT部 1 1 1 に出力する。その後、ステップS 2 3 1 に進む。

(ステップS 2 3 1) D C T部 1 1 1は、スイッチ 1 0 4 1から残差信号ブロックがされる。D C T部 1 1 1は、残差信号ブロックを構成する画素の輝度値に2次元D C Tを行って周波数領域信号に変換する。D C T部 1 1 1は、変換した周波数領域信号を逆D C T部 1 1 2及び可変長符号化部 1 1 5に出力する。その後、ステップS 2 3 2に進む。

[0091] (ステップS 2 3 2) 可変長符号化部 1 1 5は、型判定部 1 0 3から型信号を、符号化制御部 1 1 0から予測方式信号及び動きベクトル信号(該当する場合のみ)を、D C T部 1 1 1から周波数領域信号を入力される。可変長符号化部 1 1 5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(可変長符号化)して圧縮残差信号を生成する。可変長符号化部 1 1 5は、圧縮残差信号、入力された型信号、動きベクトル信号及び予測方式信号をテクスチャ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S 2 3 3に進む。

[0092] (ステップS 2 3 3) 逆D C T部 1 1 2は、D C T部 1 1 0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 1 1 2は、変換した残差信号ブロックをスイッチ 1 0 4 2に出力する。

スイッチ 1 0 4 2は、逆D C T部 1 1 2から入力された残差信号ブロックを加算部 1 1 4に出力する。その後、ステップS 2 4 5に進む。

[0093] (ステップS 2 4 5) 加算部 1 1 4は、スイッチ 1 0 4 4から入力された予測信号ブロックを構成する画素の輝度値とスイッチ 1 0 4 2又は逆配列部 1 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輝度値を各々加算して、参照信号ブロックを生成する。加算部 1 1 4は、生成した参照信号ブロックを画面記憶部 1 0 1に出力する。その後、ステップS 2 4 6に進む。

(ステップS 2 4 6) 画面記憶部 1 0 1は、加算部 1 1 4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S 2 4 7に進む。

[0094] (ステップS 2 4 7) テクスチャ画像入力部 1 0 0 は、入力したフレームのテクスチャ画像においてテクスチャ画像ブロックを未抽出の領域の有無を判断する。

テクスチャ画像入力部 1 0 0 は、テクスチャ画像ブロックを未抽出の領域があると判断した場合、テクスチャ画像入力部 1 0 0 がテクスチャ画像ブロックを抽出するブロックの位置を、ラスタースキャンの順序で、各ブロックが重ならないようにシフトさせる。また、距離画像符号化部 1 2 は参照信号ブロックの位置を、テクスチャ画像ブロックを抽出するブロックの位置にシフトさせる。その後、ステップS 2 0 2 に戻る。

テクスチャ画像入力部 1 0 0 は、テクスチャ画像ブロックを未抽出の領域がないと判断した場合、入力したフレームのテクスチャ画像を符号化する処理を終了する。

[0095] 次に、本実施形態に係る型判定部 1 0 3 が行う型判定処理について説明する。

図 1 4 は、本実施形態に係る型判定部 1 0 3 が行う型判定処理を示すフローチャートである。

(ステップS 3 0 1) 動き領域決定部 1 0 3 1 は、テクスチャ画像入力部 1 0 0 から入力されたテクスチャ画像ブロックにおいて、画面記憶部 1 0 1 から読み出した参照画像ブロックに基づいて、動き領域情報 $M(x, y)$ を算出する。動き領域情報 $M(x, y)$ を算出する際、動き領域決定部 1 0 3 1 は、例えば式 (1) を用いる。その後、ステップS 3 0 2 に進む。

[0096] (ステップS 3 0 2) 動き領域決定部 1 0 3 1 は、参照画像ブロックに含まれる動き領域の大きさが、予め設定された閾値 T_{SMB} よりも小さいか否か判断する。

動き領域決定部 1 0 3 1 は、その動き領域の大きさが、予め設定された閾値 T_{SMB} よりも小さいと判断したとき (ステップS 3 0 2 Y)、ステップS 3 0 3 に進む。動き領域決定部 1 0 3 1 は、その動き領域の大きさが、予め設定された閾値 T_{SMB} と等しい又は閾値 T_{SMB} よりも大きいと判断したとき (

ステップS302 N)、テクスチャ画像ブロックの型が非SMBと判定する。このとき、動き領域決定部1031は、テクスチャ画像ブロックの型が非SMBであることを示す型信号をパターン決定部1032に出力する。また、動き領域決定部1031は、動き領域情報 $M(x, y)$ を動き予測決定部1033に出力する。その後、ステップS304に進む。

[0097] (ステップS303) 動き領域決定部1031は、テクスチャ画像ブロックの型がSMBであると判定し、テクスチャ画像ブロックの型がSMBであることを示す型信号を動き予測決定部1033に出力する。動き予測決定部1033は、テクスチャ画像ブロックの型を示す型信号をスイッチ1041、スイッチ1042、スイッチ1043及び可変長符号部115に出力する。その後、ステップS204に進む。

[0098] (ステップS304) パターン決定部1032は、動き領域決定部1031からテクスチャ画像の非SMBであることを示す型信号が入力され、コードブック102からパターンブロック $P_n(x, y)$ を読み取る。

パターン決定部1032は、読み取ったパターンブロック $P_n(x, y)$ のうち入力された距離画像ブロックと類似するパターンブロック $P_n(x, y)$ が存在するか否かを判断する。

そこで、パターン決定部1032は、距離画像符号化部12から入力された距離画像ブロックを、例えば式(2)を用いて二値化し、二値化距離パターン $N(x, y)$ を算出する。パターン決定部1032は、算出した二値化距離パターン $N(x, y)$ と読み取った各パターンブロック $P_n(x, y)$ との間で、例えば式(3)を用いて指標値を算出する。パターン決定部1032は、指標値が最小となるパターンブロック $P_n(x, y)$ を、距離画像ブロックと近似するパターンブロック $P_n(x, y)$ として選択する。そして、パターン決定部1032は、その最小の指標値が予め設定された閾値が小さいか否かをもって、距離画像ブロックと類似するパターンブロック $P_n(x, y)$ が存在するか否かを判断する。

[0099] パターン決定部1032は、読み取ったパターンブロック $P_n(x, y)$ のう

ち入力された距離画像ブロックと類似するパターンブロック $P_n(x, y)$ が存在すると判断したとき（ステップ S 3 0 4 Y）、選択したパターンブロック $P_n(x, y)$ とそのパターンブロック $P_n(x, y)$ を示すパターンブロック信号を動き予測決定部 1 0 3 3 に出力する。その後、ステップ S 3 0 6 に進む。

パターン決定部 1 0 3 2 は、読み取ったパターンブロック $P_n(x, y)$ のうち入力された距離画像ブロックと類似するパターンブロック $P_n(x, y)$ が存在しないと判断したとき（ステップ S 3 0 4 N）、ステップ S 3 0 5 に進む。

[0100]（ステップ S 3 0 5）パターン決定部 1 0 3 2 は、テクスチャ画像ブロックの型を AMB と判定し、テクスチャ画像ブロックの型が AMB であることを示す型信号を動き予測決定部 1 0 3 3 に出力する。動き予測決定部 1 0 3 3 は、テクスチャ画像ブロックの型を示す型信号をスイッチ 1 0 4 1、スイッチ 1 0 4 2、スイッチ 1 0 4 3 及び可変長符号部 1 1 5 に出力する。その後、ステップ S 2 0 4 に進む。

[0101]（ステップ S 3 0 6）動き予測決定部 1 0 3 3 は、動き領域決定部 1 0 3 1 からテクスチャ画像ブロックの型が SMB であることを示す型信号又は動き領域情報が入力される。動き予測決定部 1 0 3 3 は、動き予測決定部 1 0 3 3 からテクスチャ画像ブロックの型が AMB であることを示す型信号又は選択したパターンブロック $P_n(x, y)$ 並びにパターンブロック信号が入力される。

動き予測決定部 1 0 3 3 は、入力された動き領域情報 $M(x, y)$ と選択したパターンブロック $P_n(x, y)$ が類似しているか否かを判断する。この判断を行う際、動き予測決定部 1 0 3 3 は、式（4）に示す指標値 E を算出し、算出した指標値 E が予め設定した閾値 σ_0 よりも小さいか否かを判断する。

動き予測決定部 1 0 3 3 は、入力された動き領域情報 $M(x, y)$ と選択したパターンブロック $P_n(x, y)$ が類似していると判断したとき（ステップ S 3 0 6 Y）、ステップ S 3 0 8 に進む。

動き予測決定部 1033 は、入力された動き領域情報 $M(x, y)$ と選択したパターンブロック $P_n(x, y)$ が類似していないと判断したとき（ステップ S306 N）、ステップ S307 に進む。

[0102] （ステップ S307）動き予測決定部 1033 は、テクスチャ画像ブロックの型が AMB と判定し、テクスチャ画像ブロックの型が AMB であることを示す型信号をスイッチ 1041、スイッチ 1042、スイッチ 1043 及び可変長符号部 115 に出力する。その後、ステップ S204 に進む。

（ステップ S308）動き予測決定部 1033 は、テクスチャ画像ブロックの型を RMB と判定し、テクスチャ画像ブロックの型を RMB であることを示す型信号をスイッチ 1041、スイッチ 1042、スイッチ 1043 及び可変長符号部 115 に出力する。また、動き予測決定部 1033 は、選択したパターンブロックを動き領域予測部 106 に出力し、入力されたパターンブロック信号を配列部 109 及び逆配列部 113 に出力する。その後、ステップ S204 に進む。

[0103] 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 15 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 201、コードブック 202、パターン決定部 2032、スイッチ 2042、スイッチ 2043、スイッチ 2044、動き予測部 205、動き領域予測部 206、画面内予測部 207、逆 DCT 部 212、逆配列部 213、加算部 214、可変長復号部 215 及び距離画像復号部 23 を含んで構成される。

[0104] 画面記憶部 201 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参照画像として記憶する。画面記憶部 201 は、現在から予め設定されたフレーム数の参照画像を記憶する。

コードブック 202 は、複数のパターンブロックと、配列パターンを各パターンブロックに対応づけて記憶する。コードブック 202 が記憶するパタ

ーンブロックと配列パターンは、コードブック 102 と同様であってもよい。

[0105] パターン決定部 2032 は、距離画像復号部 23 から復号された距離画像ブロックが入力される。パターン決定部 2032 は、読み出したパターンブロックのうち、入力された距離画像ブロックに対応するパターンブロックを決定する。

ここで、パターン決定部 2032 は、距離画像ブロックに含まれる座標 (x, y) 毎の距離値 $V(x, y)$ を、例えば式 (2) を用いて二値化し、二値化距離パターン $N(x, y)$ を算出する。パターン決定部 2032 は、コードブック 202 に記憶されたパターンブロックから二値化距離パターン $N(x, y)$ に最も近似するパターンブロックを選択する。パターン決定部 2032 は、最も近似するパターンブロックを選択する際、パターンブロック n 毎に例えば式 (3) に示す指標値 D_n を算出し、算出した指標値 D_n を最小とするパターンブロックを選択する。

パターン決定部 2032 は、選択したパターンブロックを動き領域予測部 206 に出力し、選択したパターンブロックに対応するパターンブロック信号を逆配列部 213 に出力する。

[0106] スイッチ 2043 は、可変長復号部 215 から入力された型信号が RMB を示す場合、接点を a に倒し、画面記憶部 201 から動き領域予測部 206 に参照信号ブロックを読み出せる状態にする。スイッチ 2043 は、可変長復号部 215 から入力された型信号が AMB 又は SMB を示す場合、接点を b に倒し、画面記憶部 201 から動き予測部 205 に参照信号ブロックを読み出せる状態にする。

[0107] 動き予測部 205 は、可変長復号部 215 から動きベクトル信号が入力される。動き予測部 205 は、画面記憶部 201 に記憶された参照画像から、入力された動きベクトル信号が示す動きベクトルに対応する座標の参照画像ブロックを読み出す。

動き予測部 205 は、読み出した参照画像ブロックを動きベクトルに基づ

いて動き予測を行い、動き予測画像ブロックを生成する。動き予測部 205 は、動き予測において、例えば、読み取った参照画像ブロックの各座標を動きベクトルが示す座標値に基づいて移動させて動き予測画像ブロックを生成する。

動き予測部 205 は、生成した動き予測画像ブロックをスイッチ 2044 に出力する。

[0108] 動き領域予測部 206 は、可変長復号部 215 から動きベクトル信号が入力される。動き領域予測部 206 は、画面記憶部 201 に記憶された参照画像から、入力された動きベクトル信号が示す動きベクトルに対応する座標の参照画像ブロックを読み出す。

動き領域予測部 206 は、読み出した参照画像ブロックのうちパターンブロックにおいて信号値 1 をとる画素の信号値を参照画像パターンとして抽出する。

動き領域予測部 206 は、抽出した参照画像パターンを動きベクトルに基づき動き予測を行い、動き領域予測画像パターンを生成する。動き領域予測部 206 は、動き予測において、例えば、定めた参照画像パターンの各座標を動きベクトルが示す座標に基づいて移動させて動き領域予測画像パターンを生成する。動き領域予測部 206 は、ブロック全体の画素における輝度値がゼロであるゼロ画像ブロックに生成した動き領域予測画像パターンの各画素の輝度値を加算することによりゼロ信号を挿入して動き領域予測画像ブロックを生成する。

動き領域予測部 206 は、生成した動き領域予測画像ブロックをスイッチ 2044 に出力する。

[0109] 画面内予測部 207 は、画面記憶部 201 に記憶された参照画像であって、処理対象の現在のフレームの参照画像のうち復号された参照画像ブロックを読み出す。画面内予測部 207 は、例えば、処理対象のテクスチャ画像ブロックの左側又は上に隣接するブロックに対応する参照画像ブロックを読み出す。画面内予測部 207 は、読み出した参照画像ブロックに画面内予測を

行い、画面内予測画像ブロックを生成する。画面内予測部207は、画面内予測を行うために、例えばITU-T H. 264規格書に記載されている方法を用いる。

画面内予測部207は、生成した画面内予測画像ブロックをスイッチ2044に出力する。

[0110] スイッチ2044は、動き予測部205から動き予測画像ブロックを入力され、動き領域予測部206から動き領域予測画像ブロックを入力され、画面内予測部207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2044は、入力された予測方式信号が動き予測又は動き領域予測を示す場合、接点をcに倒し、入力された動き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加算部214に出力する。ここで、スイッチ2044は、スイッチ2043の作用のため、動き予測画像ブロック又は動き領域予測画像ブロックは同時に入力されず、何れか一方が入力される。スイッチ2044は、入力された予測方式信号が画面内予測を示す場合、接点をdに倒し、入力された動き領域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214に出力する。

[0111] 逆DCT部212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212は、変換した残差信号ブロックをスイッチ2042に出力する。

[0112] スイッチ2042は、可変長復号部215から入力された型信号がRMBを示す場合、接点をaに倒し、逆DCT部212から入力された残差信号ブロックを配列先ブロックとして逆配列部213に出力する。スイッチ2042は、可変長復号部215から入力された型信号がAMB又はSMBを示す場合、接点をbに倒し、逆DCT部212から入力された残差信号ブロックを加算部214に出力する。

[0113] 逆配列部213は、スイッチ2042から配列先ブロックを入力され、パターン決定部2032からパターンブロック信号を入力される。逆配列部2

13は、入力されたパターンブロック信号が示すパターンブロックに対応する配列パターンをコードブック202から読み取る。逆配列部213は、読み取った配列パターンが示す配列後の座標の画素の輝度値を残差信号ブロックから読み取り、配列前の画素に配列して残差信号ブロックを生成する。逆配列部213が輝度値を読み取り、配列する順序は配列パターンが示す配列後の座標及び配列前の座標の順序に従う。逆配列部213は、生成した残差信号ブロックを加算部214に出力する。

[0114] 加算部214は、スイッチ2044から入力された予測信号ブロックを構成する画素の輝度値とスイッチ2042又は逆配列部213から入力された残差信号ブロックを構成する画素の輝度値を各々加算して、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201に出力し、その参照信号ブロックを復号されたテクスチャ画像ブロックとして画像復号装置2の外部に出力する。

[0115] 可変長復号部215は、画像復号装置2の外部から入力されたテクスチャ画像符号から圧縮残差信号、型信号、動きベクトル信号及び予測方式信号をそれぞれ抽出する。

可変長復号部215は、抽出した圧縮残差信号を可変長符号化部115が行った圧縮符号化とは逆の処理を行って復号（可変長復号）し、圧縮残差信号よりも情報量の多いアダマール変換信号を生成する。例えば、可変長符号化部115がエントロピー符号化を行った場合、可変長復号部215はエントロピー復号を行う。可変長復号部215は生成したアダマール変換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が行うアダマール変換は、可変長符号化部115が行うアダマール変換の逆演算である。

可変長復号部215は、生成した周波数領域信号を逆DCT部212に出力し、抽出した動きベクトル信号を動き予測部205及び動き領域予測部206に出力する。

可変長復号部215は、抽出した型信号をスイッチ2042及びスイッチ

2043に出力する。可変長復号部215は、抽出した予測方式信号をスイッチ2044に出力する。

[0116] 距離画像復号部23は、画像復号装置2の外部から入力された距離画像符号に基づきブロック毎に公知の画像復号方法、例えばITU-T H. 264規格書に記載された復号方法を用いて復号する。距離画像復号部23は、復号して生成した距離画像ブロックをパターン決定部2032及び画像復号装置2の外部に出力する。

[0117] 次に、本実施形態に係る画像復号処理について説明する。

図16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S401) 画像復号装置2は、ステップS402-S434までの処理をフレーム内のブロック毎に繰り返す。

(ステップS402) 可変長復号部215は、画像復号装置2の外部から入力されたテクスチャ画像符号から圧縮残差信号、型信号、動きベクトル信号及び予測方式信号をそれぞれ抽出する。可変長復号部215は、抽出した圧縮残差信号を可変長符号化部115が行った圧縮符号化とは逆の処理を行って復号(可変長復号)し、圧縮残差信号よりも情報量の多いアダマール変換信号を生成する。可変長復号部215は生成したアダマール変換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DCT部212に出力し、抽出した動きベクトル信号を動き予測部205及び動き領域予測部206に出力する。可変長復号部215は、抽出した型信号をスイッチ2042及びスイッチ2043に出力する。可変長復号部215は、抽出した予測方式信号をスイッチ2044に出力する。

距離画像復号部23は、画像復号装置2の外部から入力された距離画像符号に基づきブロック毎に公知の画像復号方法を用いて復号する。距離画像復号部12は、復号して生成した距離画像信号ブロックをパターン決定部2032及び画像復号装置2の外部に出力する。その後、ステップS403に進

む。

- [0118] (ステップS 4 0 3) スイッチ2 0 4 2 及びスイッチ2 0 4 3 は、ともに可変長復号部2 1 5 から入力された型信号がRMBを示すか、AMBもしくはSMBを示すか判断する。

スイッチ2 0 4 2 及びスイッチ2 0 4 3 が可変長復号部2 1 5 から入力された型信号がRMBを示すと判断したとき (ステップS 4 0 3 Y)、ステップS 4 0 4 に進む。

スイッチ2 0 4 2 及びスイッチ2 0 4 3 が可変長復号部2 1 5 から入力された型信号がAMB又はSMBを示すと判断したとき (ステップS 4 0 3 N)、ステップS 4 2 4 に進む。

- [0119] (ステップS 4 0 4) スイッチ2 0 4 4 は、可変長復号部2 1 5 から入力された予測方式信号が画面内予測を示すか、動き領域予測を示すか判断する。

スイッチ2 0 4 4 は、可変長復号部2 1 5 から入力された予測方式信号が画面内予測を示すと判断したとき (ステップS 4 0 4 Y)、ステップS 4 0 7 に進む。

スイッチ2 0 4 4 は、可変長復号部2 1 5 から入力された予測方式信号が動き領域予測を示すと判断したとき (ステップS 4 0 4 N)、ステップS 4 0 5 に進む。

- [0120] (ステップS 4 0 5) 動き領域予測部2 0 6 は、可変長復号部2 1 5 から動きベクトル信号が入力される。動き領域予測部2 0 6 は、画面記憶部2 0 1 に記憶された参照画像から、入力された動きベクトル信号が示す動きベクトルに対応する座標の参照画像ブロックを読み出す。

動き領域予測部2 0 6 は、読み出した参照画像ブロックのうちパターンブロックにおいて信号値1をとる画素の信号値を参照画像パターンとして抽出する。

動き領域予測部2 0 6 は、抽出した参照画像パターンを動きベクトルに基づき動き予測を行い、動き領域予測画像パターンを生成する。動き領域予測部2 0 6 は、ブロック全体の画素における輝度値がゼロであるゼロ画像ブ

ックに生成した動き領域予測画像パターンの各画素の輝度値を加算することによりゼロ信号を挿入して動き領域予測画像ブロックを生成する。

動き領域予測部206は、生成した動き領域予測画像ブロックをスイッチ2044に出力する。その後、ステップS408に進む。

[0121] (ステップS407) 画面内予測部207は、画面記憶部201に記憶された参照画像であって、処理対象の現在のフレームの参照画像のうち復号された参照画像ブロックを読み出す。画面内予測部207は、読み出した参照画像ブロックに画面内予測を行い、画面内予測画像ブロックを生成する。

画面内予測部207は、生成した画面内予測画像ブロックをスイッチ2044に出力する。その後、ステップS408に進む。

[0122] (ステップS408) 逆DCT部212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212は、変換した残差信号ブロックをスイッチ2042に出力する。その後、ステップS409に進む。

(ステップS409) 逆配列部213は、スイッチ2042から配列先ブロックを入力され、パターン決定部2032からパターンブロック信号を入力される。逆配列部213は、入力されたパターンブロック信号が示すパターンブロックに対応する配列パターンをコードブック202から読み取る。逆配列部213は、読み取った配列パターンが示す配列後の座標の画素の輝度値を残差信号ブロックから読み取り、配列前の画素に配列して残差信号ブロックを生成する。逆配列部213が輝度値を読み取り、配列する順序は配列パターンが示す配列後の座標及び配列前の座標の順序に従う。逆配列部213は、生成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S432に進む。

[0123] (ステップS424) スイッチ2044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、動き予測を示すか判断する。

スイッチ2044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と判断したとき(ステップS424 Y)、ステップS4

27に進む。

スイッチ2044は、可変長復号部215から入力された予測方式信号が動き予測を示すと判断したとき（ステップS424 N）、ステップS426に進む。

[0124]（ステップS426）動き予測部205は、可変長復号部215から動きベクトル信号が入力される。動き予測部205は、画面記憶部201に記憶された参照画像から、入力された動きベクトル信号が示す動きベクトルに対応する座標の参照画像ブロックを読み出す。

動き予測部205は、読み出した参照画像ブロックを動きベクトルに基づいて動き予測を行い、動き予測画像ブロックを生成する。動き予測部205は、生成した動き予測画像ブロックをスイッチ2044に出力する。その後、ステップS428に進む。

[0125]（ステップS427）画面内予測部207は、画面記憶部201に記憶された参照画像であって、処理対象の現在のフレームの参照画像のうち復号された参照画像ブロックを読み出す。画面内予測部207は、読み出した参照画像ブロックに画面内予測を行い、画面内予測画像ブロックを生成する。

画面内予測部207は、生成した画面内予測画像ブロックをスイッチ2044に出力する。その後、ステップS428に進む。

（ステップS428）逆DCT部212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212は、変換した残差信号ブロックをスイッチ2042に出力する。その後、ステップS432に進む。

[0126]（ステップS432）加算部214は、スイッチ2044から入力された予測信号ブロックを構成する画素の輝度値とスイッチ2042又は逆配列部213から入力された残差信号ブロックを構成する画素の輝度値を各々加算して、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201に出力し、その参照信号ブロックを復号されたテクスチャ画像ブロックとして画像復号装置2の外部に出力する。その後、ステ

ップS 4 3 3に進む。

(ステップS 4 3 3) 画面記憶部2 0 1は、加算部2 1 4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参照画像として記憶する。その後、ステップS 4 3 4に進む。

[0127] (ステップS 4 3 4) 画像復号装置2は、入力したフレームのうち参照画像ブロックを、まだ復号されていない領域の有無を判断する。

画像復号装置2、参照画像ブロックをまだ復号されていない領域があると判断した場合、参照画像ブロックを復号するブロックの位置を、ラスタスキャンの順序で、各ブロックが重ならないようにシフトさせる。また、距離画像復号部2 3は距離画像ブロックの位置を、参照画像ブロックを復号するブロックの位置にシフトさせる。その後、ステップS 4 0 2に戻る。

画像復号装置2は、参照画像ブロックをまだ抽出していない領域がないと判断した場合、入力したフレームのテクスチャ画像を復号する処理を終了する。

[0128] 次に、上述の画像符号化処理又は画像復号処理の処理対象又は処理対象となる画像信号を示す画像の例について説明する。

図1 7は、本実施形態に係るテクスチャ画像の一例を示す概念図である。

図1 7は、テクスチャ画像入力部1 0 0が符号化の対象として入力されるテクスチャ画像t 1を示す。テクスチャ画像t 1の中央部右下に示す矩形の部分は、テクスチャ画像入力部1 0 0が抽出するテクスチャ画像ブロックu 1を示す。

[0129] 図1 8は、本実施形態に係る参照画像の一例を示す概念図である。

図1 8は、符号化済又は復号された参照画像r 0を示す。参照画像r 0は、テクスチャ画像t 1よりも1フレーム分過去のテクスチャ画像t 0を符号化する過程で生成された参照画像である。

参照画像r 0のほぼ中央部に示す矩形の部分は、参照画像ブロックv 0を示す。参照画像ブロックv 0の座標は、テクスチャ画像ブロックu 1の座標と同様である。

[0130] 図19は、本実施形態に係る動き領域情報の一例を示す概念図である。

図19は、動き領域情報mを示す。動き領域情報mは、動き領域決定部1031がテクスチャ画像ブロックu1と参照画像ブロックv0に基づいて生成したものである。

図20は、本実施形態に係る距離画像の一例を示す概念図である。

図20は、距離画像符号化部12が復号する距離画像d1を示す。距離画像d1は、テクスチャ画像t1が示す被写体の視点からの距離情報を示す。距離画像d1の中央部右下に示す矩形の部分は、型判定部103のパターン決定部1032又はパターン決定部2032が距離画像符号化部12から入力される距離画像ブロックe1を示す。

図21は、本実施形態に係る距離画像ブロックの一例を示す概念図である。

図21は、型判定部103のパターン決定部1032又はパターン決定部2032が距離画像ブロックに基づいて算出した二値化距離パターンn1を示す。

[0131] 図22は、本実施形態に係るテクスチャ画像のその他の例を示す概念図である。

図22は、上述のテクスチャ画像t1とテクスチャ画像ブロックu1を示す。

テクスチャ画像ブロックu1に含まれる領域p1は、型判定部103の動き予測決定部1033が動き領域mと類似すると判定したパターンブロックに含まれる信号値1が占める領域である。このパターンブロックは、図3のパターンブロック306である。

図23は、本実施形態に係る参照画像のその他の例を示す概念図である。

図23は、上述の参照画像r1を示す。参照画像r1の中央部右下に上述の領域p1を示す。この領域p1は、動き領域予測部106又は動き領域予測部206がテクスチャ画像パターンとして抽出する画素が占める領域である。領域p1の右側に示される領域p0は、動き領域予測部106又は動き

領域予測部 206 が参照画像 r 1 から参照画像パターンとして抽出する領域である。領域 p 0 から領域 p 1 に向かう矢印は、動き領域予測部 106 が検出又は動き領域予測部 206 が復号する動きベクトルを示す。

[0132] このように、本実施形態によれば、画素毎の輝度値からなるテクスチャ画像をブロック毎に符号化する画像符号化装置 1 において、過去に符号化したフレームの参照画像を記憶する画面記憶部と、第 1 の信号値をとる画素とその他の信号値をとる画素からなり、前記第 1 の信号値をとる画素の分布が異なる複数個のパターンブロックを記憶するコードブックとを備え、前記テクスチャ画像のブロックから被写体が動く画像を表す領域である動き領域を前記画面記憶部から読み出した参照画像のブロックに基づいて決定し、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のブロックに基づきパターンブロックを前記コードブックから読み出し、前記テクスチャ画像のブロックと前記読み出した参照画像のブロックに基づいて算出した予測画像ブロックに含まれる画素のうち、前記読み出したパターンブロックの前記第 1 の信号値をとる画素と同一の座標の画素の信号値からなる動き領域予測信号を定める。

[0133] また、画素毎の輝度値からなるテクスチャ画像をブロック毎に復号する画像復号装置 2 において、過去に復号したフレームの参照画像を記憶する画面記憶部と、第 1 の信号値をとる画素とその他の信号値をとる画素からなり、前記第 1 の信号値をとる画素の分布が異なる複数個のパターンブロックを記憶するコードブックとを備え、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のブロックに基づきパターンブロックを前記コードブックから読み出し、入力された動きベクトル符号に対応する参照画像のブロックを前記画面記憶部から読み出し、前記読み出した参照画像のブロックに基づいて算出した予測画像ブロックに含まれる画素のうち、前記読み出したパターンブロックの前記第 1 の信号値をとる画素と同一の座標の画素の信号値からなる動き領域予測信号を定める。

[0134] これにより、テクスチャ画像の符号化において画面（フレーム）間で被写

体が動くことにより輝度値の変化の著しい動き領域に対応するパターンブロックを、距離画像に基づき選択できるためパターンブロックを表す符号の入出力が免れる。そのため、本実施形態によればテクスチャ画像を高い効率で符号化又は復号できる。

また、本実施形態ではパターンブロックに含まれる画素のうち第1の信号値をとる画素に基づき生成した予測画像を用いて符号化するため、符号化の対象となる情報量ひいては入出力される情報量を削減できる。従って、本実施形態によればテクスチャ画像を効率よく符号化又は復号できる。

また、本実施形態ではパターンブロックに含まれる画素のうち第1の信号値をとる画素に基づき生成した予測画像を用いて符号化するため、符号化の対象となる情報量ひいては入出力される情報量を削減できる。従って、本実施形態によればテクスチャ画像を高い効率で符号化又は復号できる。

[0135] 上述の実施形態において、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、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。

[0136] なお、上述した実施形態における画像符号化装置1の一部、例えば、スイッチ1041、スイッチ1042、スイッチ1043、スイッチ1044、動き予測部105、動き領域予測部106、画面内予測部107、減算部108、符号化制御部110、DCT部111、逆DCT部112、逆配列部113、加算部114、可変長符号化部115及び距離画像符号化部12、画像復号装置2の一部、例えば、パターン決定部2032、スイッチ2042、スイッチ2043、スイッチ2044、動き予測部205、動き領域予測部206、画面内予測部207、逆DCT部212、逆配列部213、加

算部 2 1 4、可変長復号部 2 1 5 及び距離画像復号部 2 3 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 LSI 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 LSI 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。

[0137] 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

[0138] 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

[0139] 1…画像符号化装置、
100…テクスチャ画像入力部、
101…画面記憶部、
102…コードブック、
103…型判定部、
1031…動き領域決定部、
1032…パターン決定部、
1033…動き予測決定部
1041…スイッチ、
1042…スイッチ、
1043…スイッチ、
1044…スイッチ、
105…動き予測部、
106…動き領域予測部、
107…画面内予測部、
108…減算部、
109…配列部、
110…符号化制御部、
111…DCT部、
112…逆DCT部、
113…逆配列部、

1 1 4 …加算部、
1 2 …距離画像符号化部
2 …画像復号装置、
2 0 1 …画面記憶部、
2 0 2 …コードブック、
2 0 3 2 …パターン決定部、
2 0 4 2 …スイッチ、
2 0 4 3 …スイッチ、
2 0 4 4 …スイッチ、
2 0 5 …動き予測部、
2 0 6 …動き領域予測部、
2 0 7 …画面内予測部、
2 1 2 …逆D C T部、
2 1 3 …逆配列部、
2 1 4 …加算部、
2 1 5 …可変長復号部、
2 3 …距離画像復号部

請求の範囲

- [請求項1] 画素毎の輝度値からなるテクスチャ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、
- 過去に符号化したテクスチャ画像を参照画像として記憶する画面記憶部と、
- 第1の信号値をとる画素と第2の信号値をとる画素からなり、前記第1の信号値をとる画素の分布が異なる複数のパターンプロックを記憶するコードブックと、
- 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のブロックに基づきパターンプロックを前記コードブックから選択するパターン決定部と、
- 前記パターン決定部が選択したパターンプロックと前記画面記憶部から読み出した参照画像に基づいて前記テクスチャ画像のブロックに対して動き予測を行う動き領域予測部とを備える
- ことを特徴とする画像符号化装置。
- [請求項2] 前記動き領域予測部は、前記パターン決定部が選択したパターンプロックにおける第1の信号値をとる画素と同一位置の画素に対して動き予測を行う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] 前記テクスチャ画像のブロックから被写体が動く画像を表す領域である動き領域を前記画面記憶部から読み出した参照画像のブロックに基づいて決定する動き領域決定部と、
- 前記動き領域決定部が決定した動き領域と、前記パターン決定部が選択したパターンプロックの前記第1の信号値をとる画素の分布に基づき、前記動き領域予測部に動き予測を行わせるか否かを決定する動き予測決定部を備える
- 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] 前記パターン決定部は、
- 前記距離画像のブロックに含まれる画素毎の深度値が予め設定され

た閾値を超える画素の分布と前記第 1 の信号値をとる画素の分布に基づき、前記パターンブロックを選択する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化装置。

[請求項5] 過去に符号化したテクスチャ画像を参照画像として記憶する画面記憶部と、第 1 の信号値をとる画素と第 2 の信号値をとる画素からなり、前記第 1 の信号値をとる画素の分布が異なる複数個のパターンブロックを記憶するコードブックを備え、画素毎の輝度値からなるテクスチャ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は、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のブロックに基づきパターンブロックを前記コードブックから選択する第 1 の過程と、

前記画像符号化装置は、選択された前記パターンブロックと前記画面記憶部から読み出した参照画像に基づいて前記テクスチャ画像のブロックに対して動き予測を行う第 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6] 過去に符号化したテクスチャ画像を参照画像として記憶する画面記憶部と、第 1 の信号値をとる画素と第 2 の信号値をとる画素からなり、前記第 1 の信号値をとる画素の分布が異なる複数個のパターンブロックを記憶するコードブックを備え、画素毎の輝度値からなるテクスチャ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、

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のブロックに基づきパターンブロックを前記コードブックから選択する手順、

選択された前記パターンブロックと前記画面記憶部から読み出した参照画像に基づいて前記テクスチャ画像のブロックに対して動き予測を行う手順

を実行させるための画像符号化プログラム。

[請求項7] 画素毎の輝度値からなるテクスチャ画像をブロック毎に復号する画像復号装置において、

過去に復号したテクスチャ画像を参照画像として記憶する画面記憶部と、

第1の信号値をとる画素と第2の信号値をとる画素からなり、前記第1の信号値をとる画素の分布が異なる複数個のパターンプロックを記憶するコードブックと、

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のブロックに基づきパターンプロックを前記コードブックから選択するパターン決定部と、

前記パターン決定部が選択したパターンプロックと前記画面記憶部から読み出した参照画像に基づいて前記テクスチャ画像のブロックに対して動き予測を行う動き領域予測部とを備える

ことを特徴とする画像復号装置。

[請求項8] 前記動き領域予測部は、前記パターン決定部が選択したパターンプロックにおける第1の信号値をとる画素と同一位置の画素に対して動き予測を行う

ことを特徴とする請求項7に記載の画像復号装置。

[請求項9] 前記パターン決定部は、

前記距離画像のブロックに含まれる画素毎の深度値が予め設定された閾値を超える画素の分布と前記第1の信号値をとる画素の分布に基づき、前記パターンプロックを選択する

ことを特徴とする請求項8に記載の画像復号装置。

[請求項10] 過去に復号したテクスチャ画像を参照画像として記憶する画面記憶部と、第1の信号値をとる画素と第2の信号値をとる画素からなり、前記第1の信号値をとる画素の分布が異なる複数個のパターンプロックを記憶するコードブックとを備え、画素毎の輝度値からなるテクスチャ

ャ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において、

前記画像復号装置が、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のブロックに基づきパターンプロックを前記コードブックから選択する第1の過程と、

前記画像復号装置が、前記選択したパターンプロックと前記画面記憶部から読み出した参照画像に基づいて前記テクスチャ画像のブロックに対して動き予測を行う第2の過程とを有する

ことを特徴とする画像復号方法。

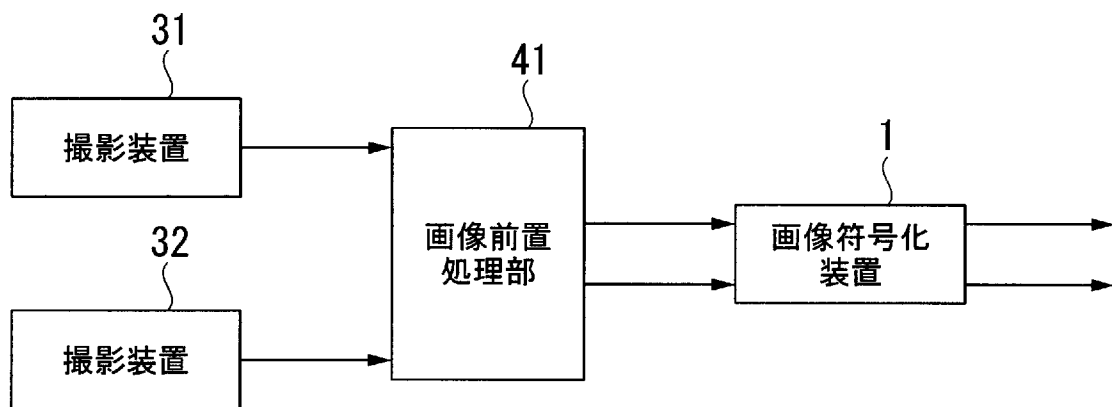
[請求項11] 過去に復号したテクスチャ画像を参照画像として記憶する画面記憶部と、第1の信号値をとる画素と第2の信号値をとる画素からなり、前記第1の信号値をとる画素の分布が異なる複数個のパターンプロックを記憶するコードブックとを備え、画素毎の輝度値からなるテクスチャ画像をブロック毎に復号する画像復号装置が備えるコンピュータに、

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のブロックに基づきパターンプロックを前記コードブックから選択する手順、

前記選択したパターンプロックと前記画面記憶部から読み出した参照画像に基づいて前記テクスチャ画像のブロックに対して動き予測を行う手順

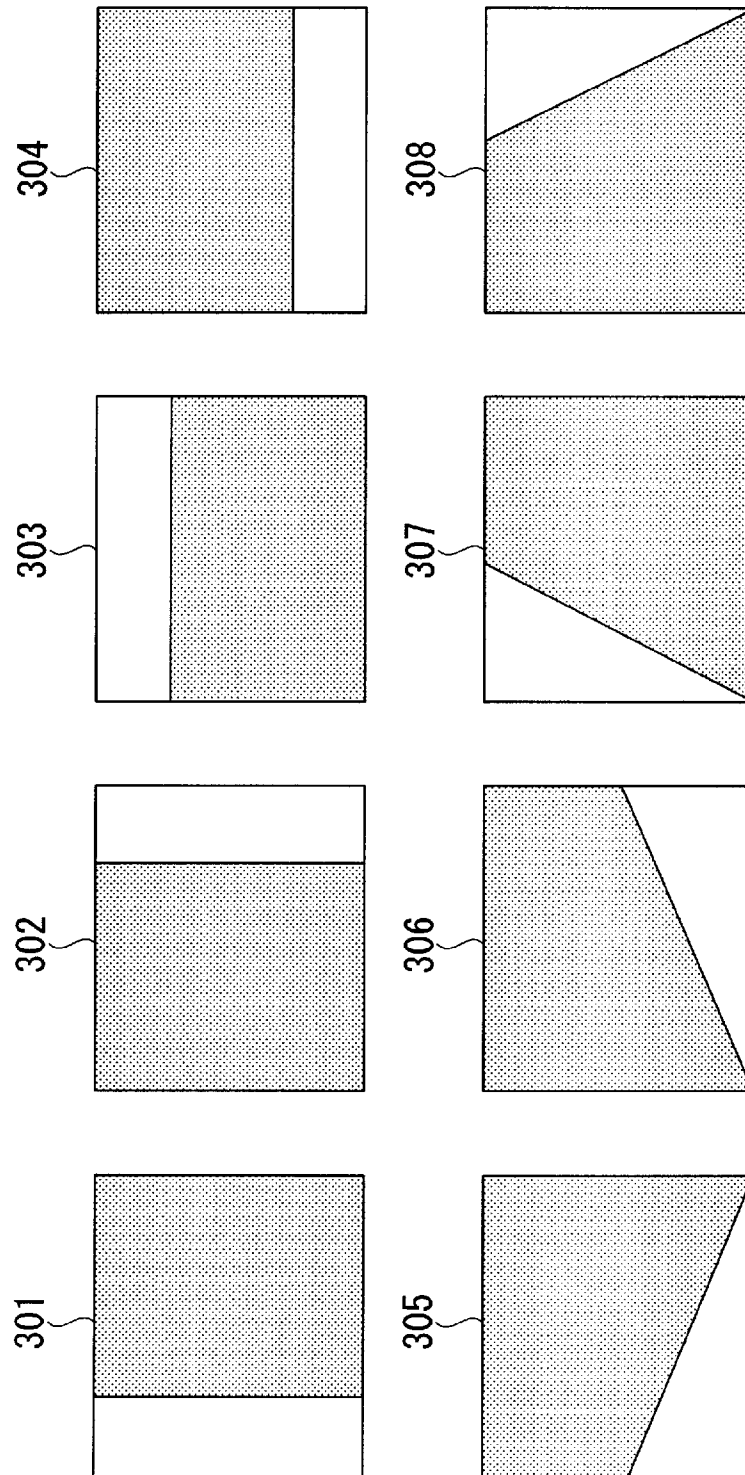
を実行させるための画像復号プログラム。

[図1]



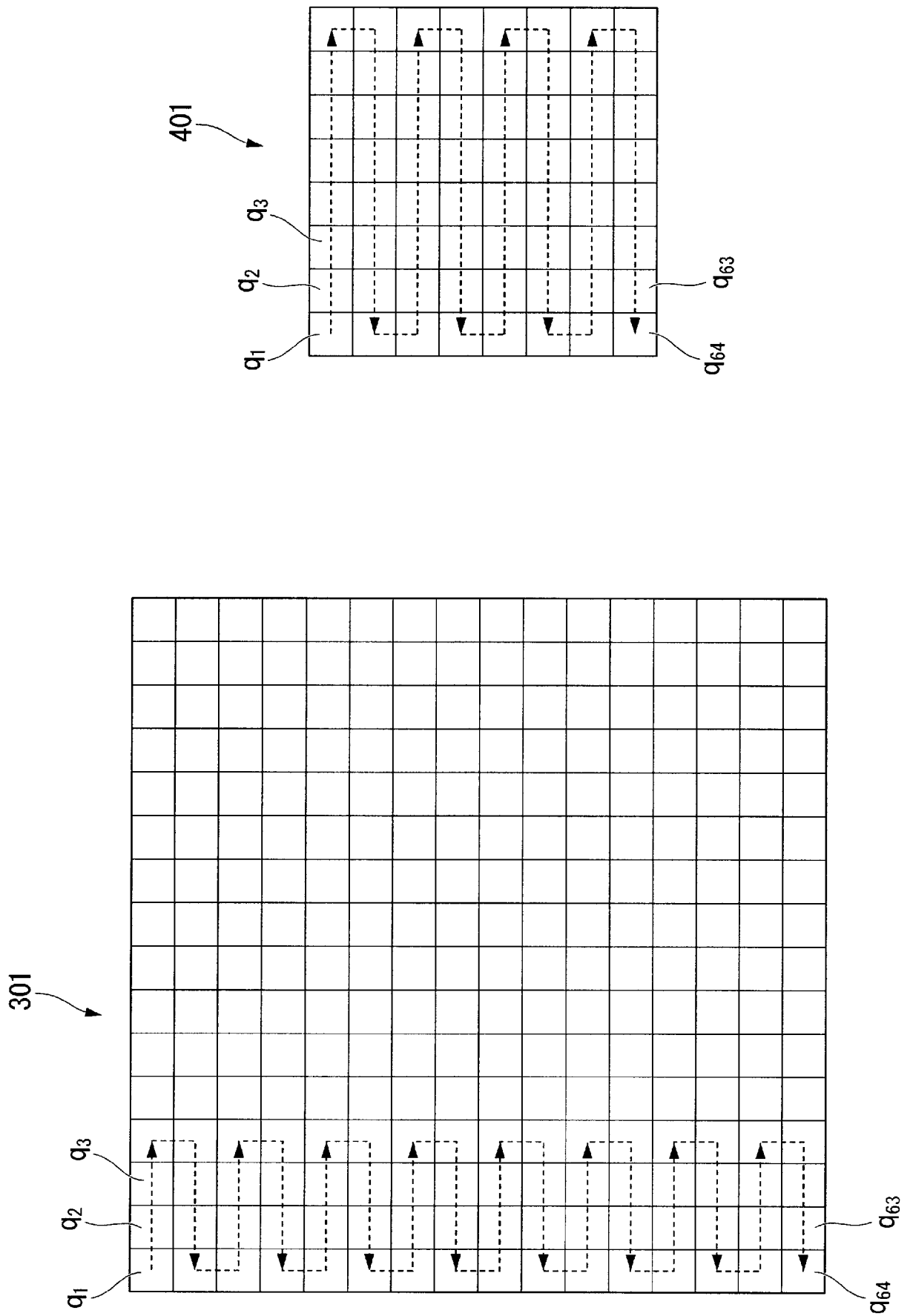
The diagram illustrates the internal structure of two encoding devices.
Device 1 (Video Encoding):
 - **Input:** テクスチャ画像入力部 (Texture Image Input Unit) feeds into a switch 1041.
 - **Processing:** The switch 1041 directs the signal to either a subtraction unit 108 (which subtracts a feedback signal) or a DCT unit 111. The output of the DCT unit 111 goes to a quantization unit 115.
 - **Feedback:** A feedback loop from the quantization unit 115 passes through an inverse DCT unit 112 and an inverse quantization unit 113, then through switch 1042 to be subtracted at unit 108.
 - **Control:** A type determination unit 103 receives input from a codebook 102 and a switch 1043. It outputs control signals to the DCT unit 111, the quantization unit 115, and the inverse quantization unit 113.
 - **Output:** The output of the subtraction unit 108 is sent to a distribution unit 109, which then outputs to a switch 1044.
Device 12 (Distance Image Encoding):
 - **Input:** 距離画像符号化部 (Distance Image Encoding Unit) feeds into a switch 1043.
 - **Processing:** The switch 1043 directs the signal to either an in-frame prediction unit 107, a motion prediction unit 105, or a motion-compensated prediction unit 106.
 - **Control:** A symbol control unit 110 provides control signals to the in-frame prediction unit 107, the motion prediction unit 105, and the motion-compensated prediction unit 106.
 - **Output:** The outputs of these prediction units are combined at a switch 1044 and then sent to a distribution unit 109.

[図3]

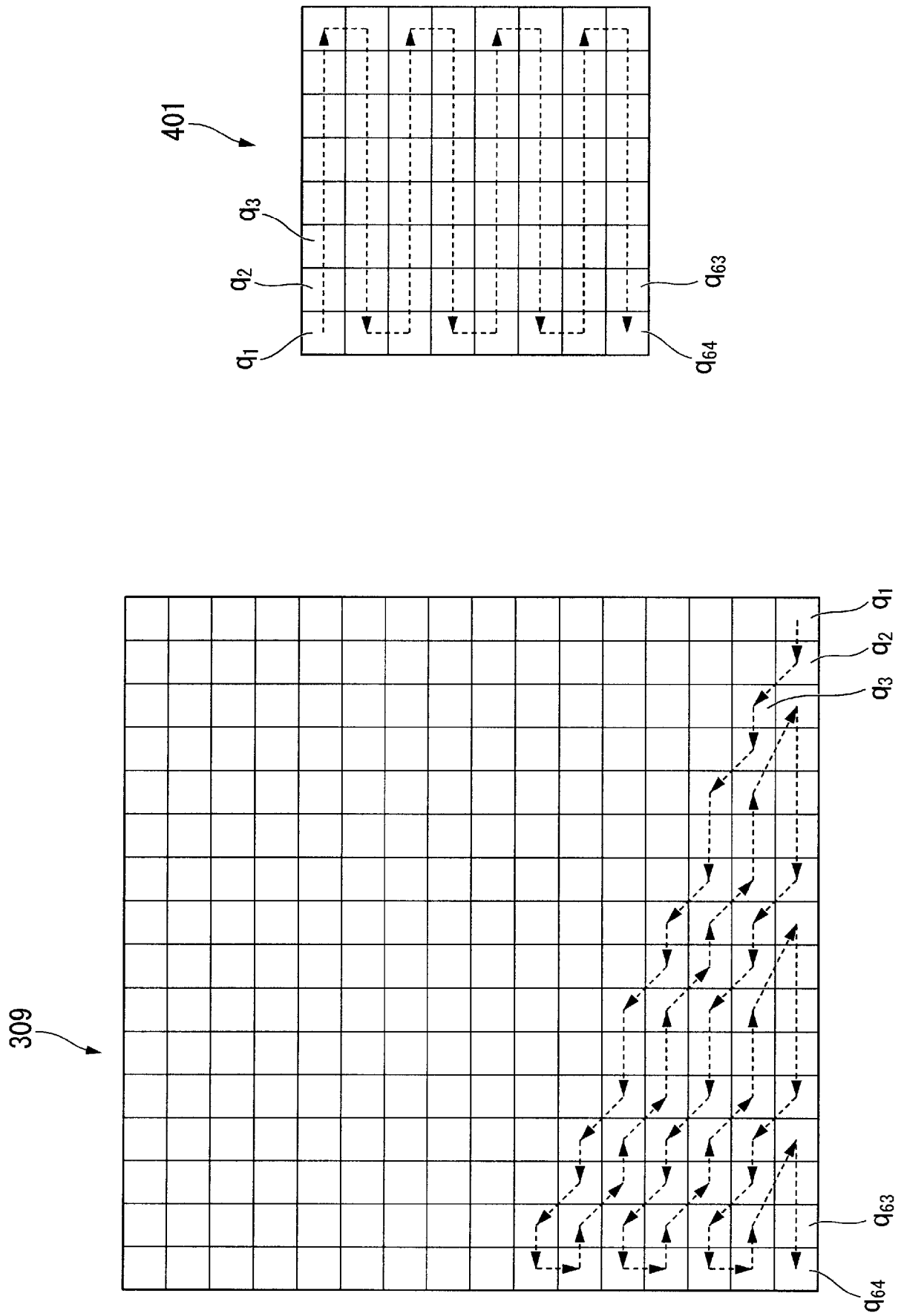


パターンブロック	q1	q2	q3	q63	q64
301	1, 1	2, 1	3, 1	2, 16	1, 16
	1, 1	2, 1	3, 1	2, 8	1, 8
...					
305	16, 16	15, 16	15, 15	2, 8	1, 8
	1, 1	2, 1	3, 1	2, 8	1, 8
...					

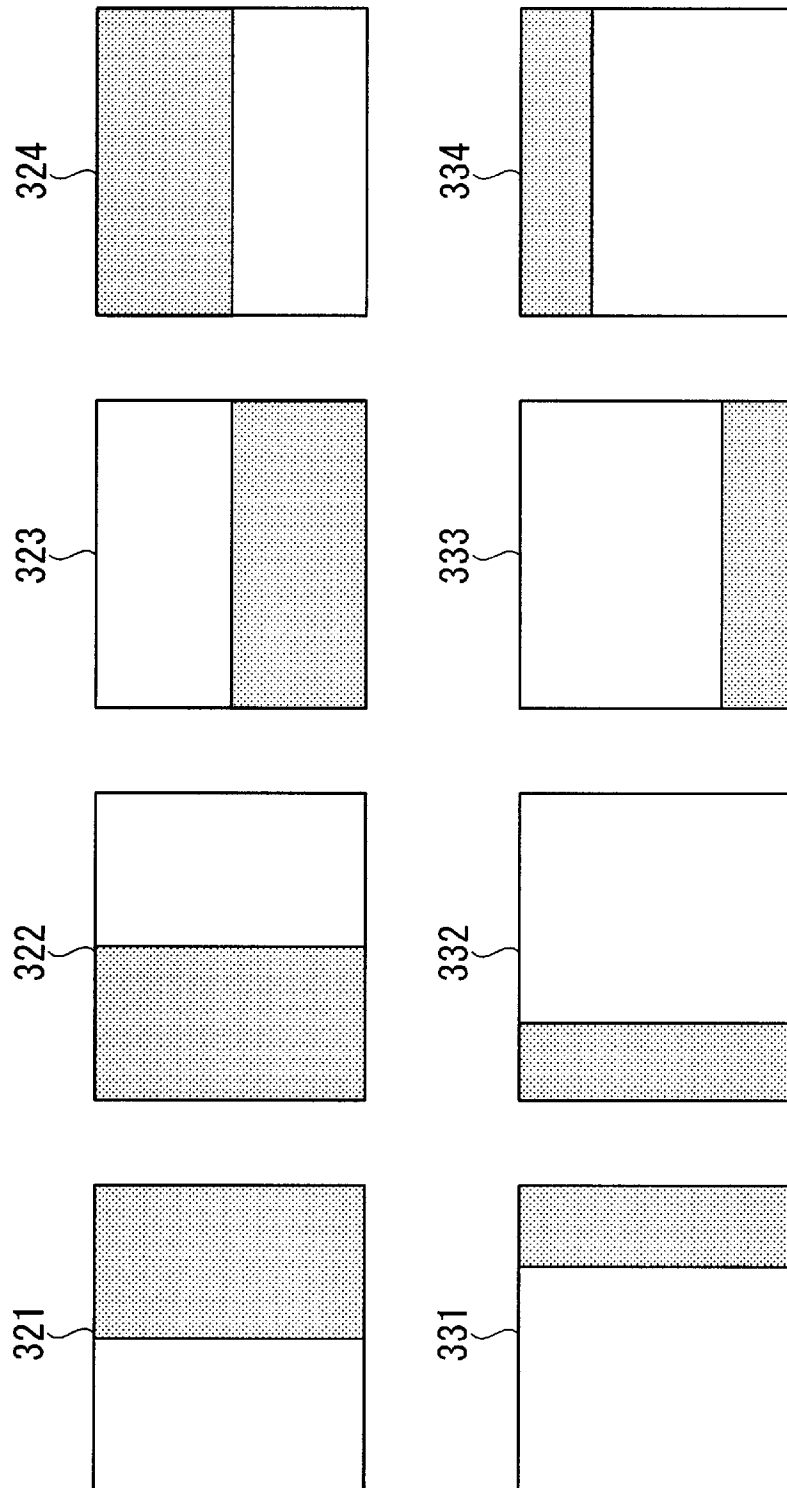
[図5]



[図6]

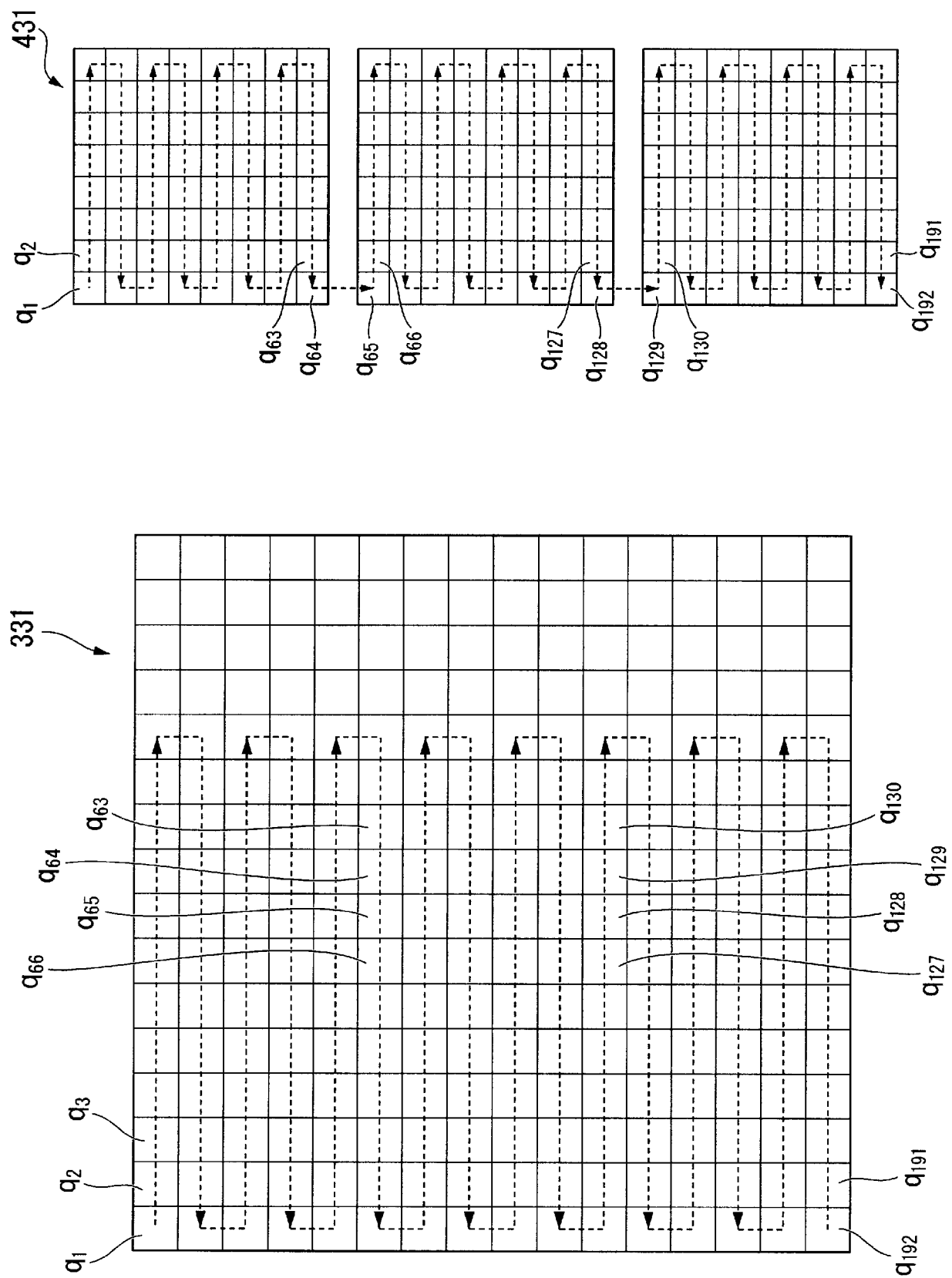


[図7]

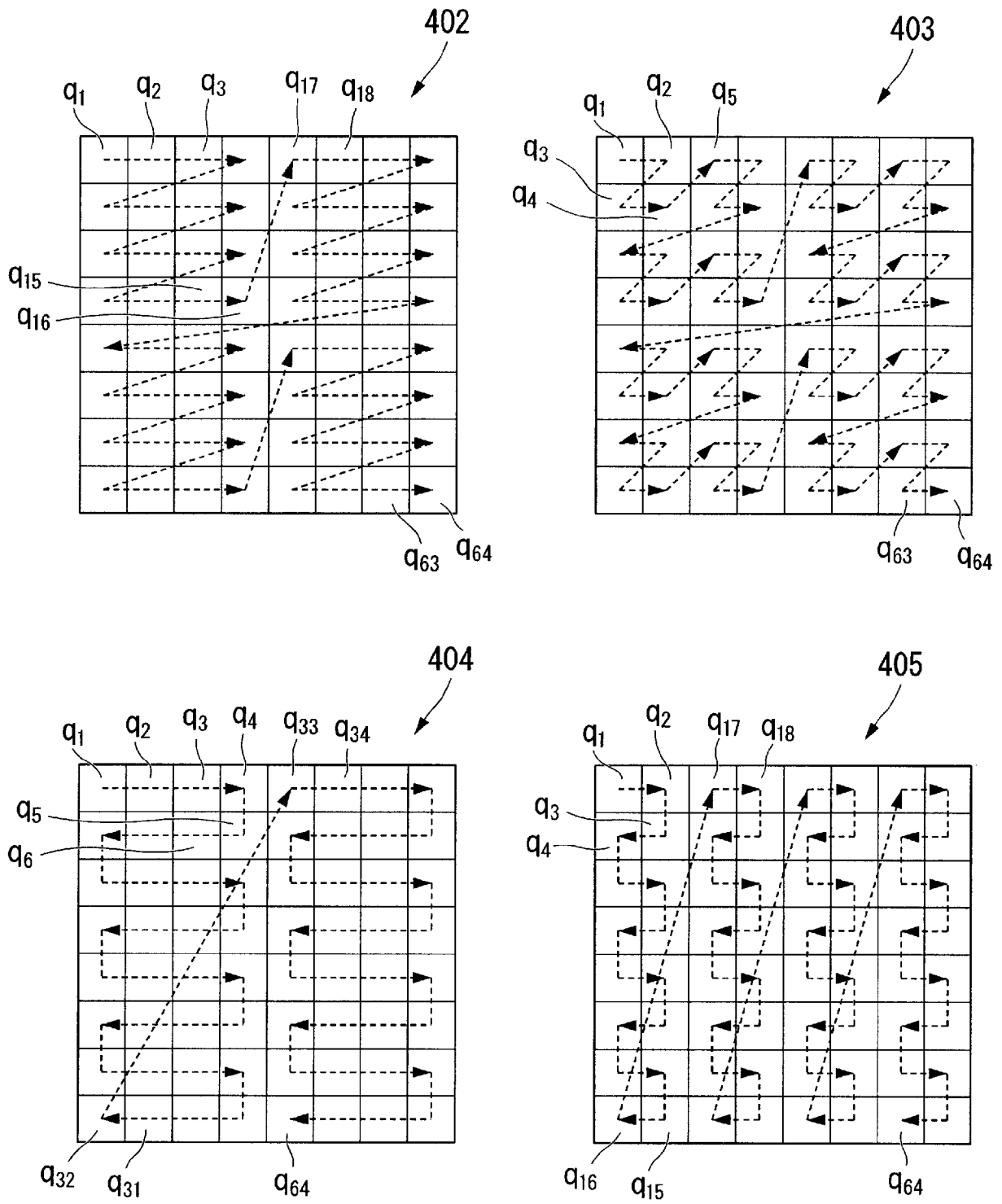


[図8]

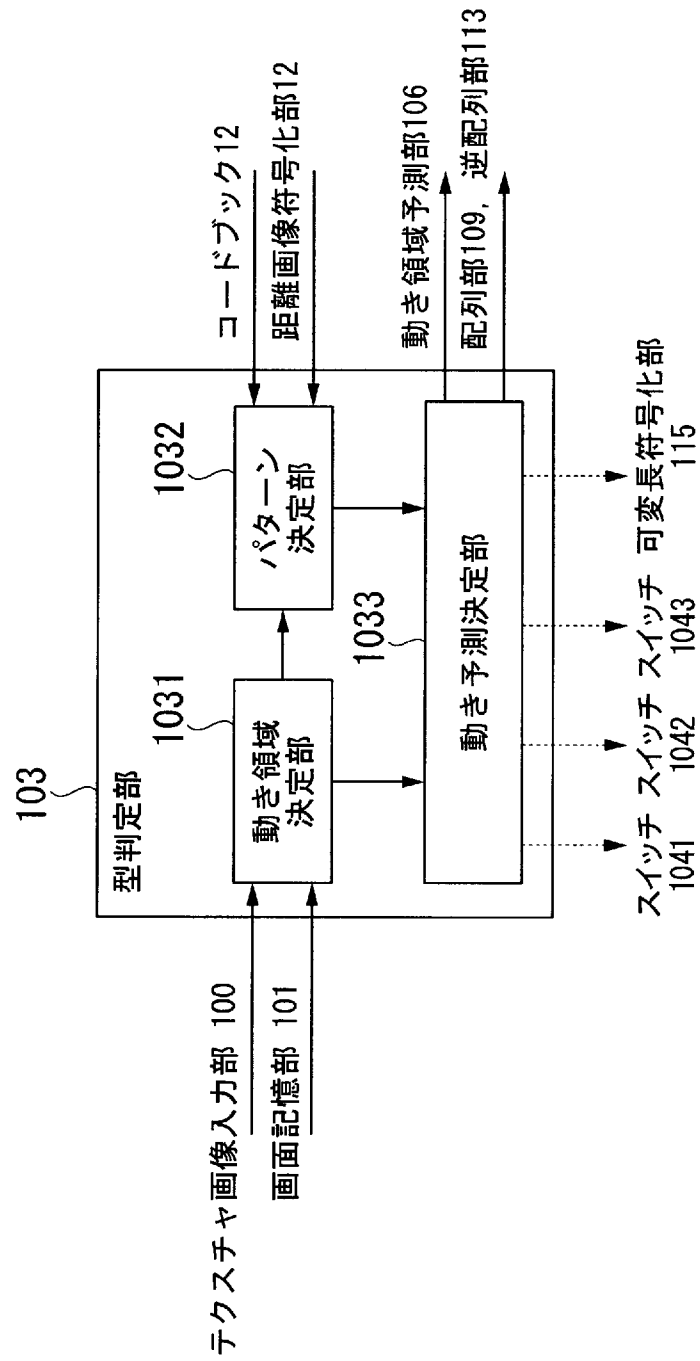
パターン ブロック	q ₁	q ₂	q ₃		q ₆₃	q ₆₄	q ₆₅	q ₆₆		q ₁₂₇	q ₁₂₈	q ₁₂₉	q ₁₃₀		q ₁₉₁	q ₁₉₂
321	1, 1	2, 1	3, 1	...	2, 8	1, 8	1, 9	2, 9	...	2, 16	1, 16	—	—	...	—	—
	1, 1, 1	1, 2, 1	1, 3, 1	...	1, 2, 8	1, 1, 8	2, 1, 1	2, 1, 2	...	2, 2, 8	2, 1, 8	—	—	...	—	—
...																
331	1, 1	2, 1	3, 1	...	6, 10	6, 9	6, 8	6, 7	...	11, 7	11, 8	11, 9	11, 10	...	16, 2	16, 1
	1, 1, 1	1, 2, 1	1, 3, 1	...	1, 2, 8	1, 1, 8	2, 1, 1	2, 1, 2	...	2, 2, 8	2, 1, 8	3, 1, 1	3, 1, 2	...	3, 2, 8	3, 1, 8
...																



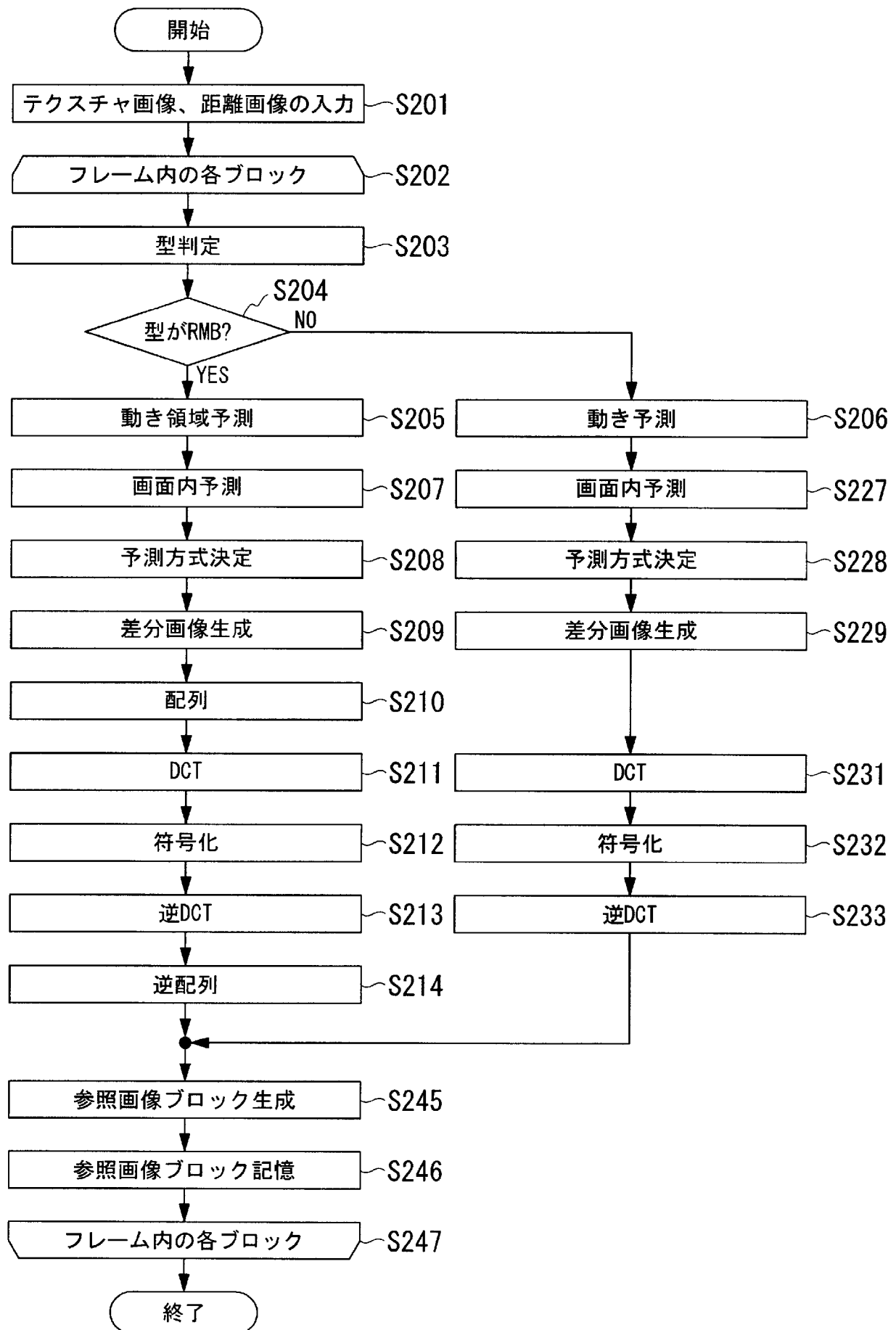
[図11]



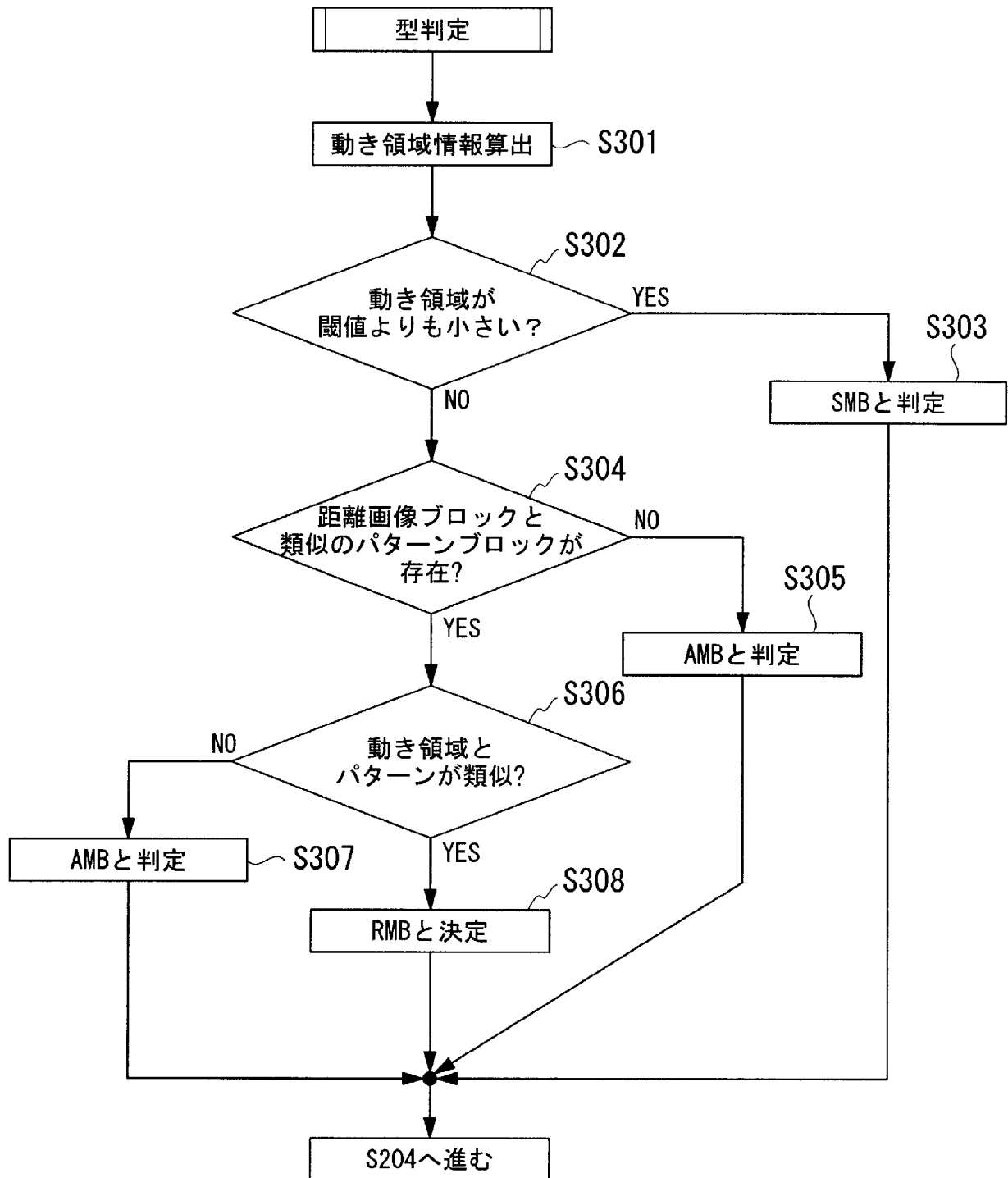
[図12]



[図13]



[図14]



2; 画像復号装置

215 可変長復号部

212 逆DCT部

213 逆配列部

214 加算部

202 コードブック

201 画面記憶部

207 画面内予測部

205 動き予測部

206 動き領域予測部

2032 パターン決定部

23 距離画像復号部

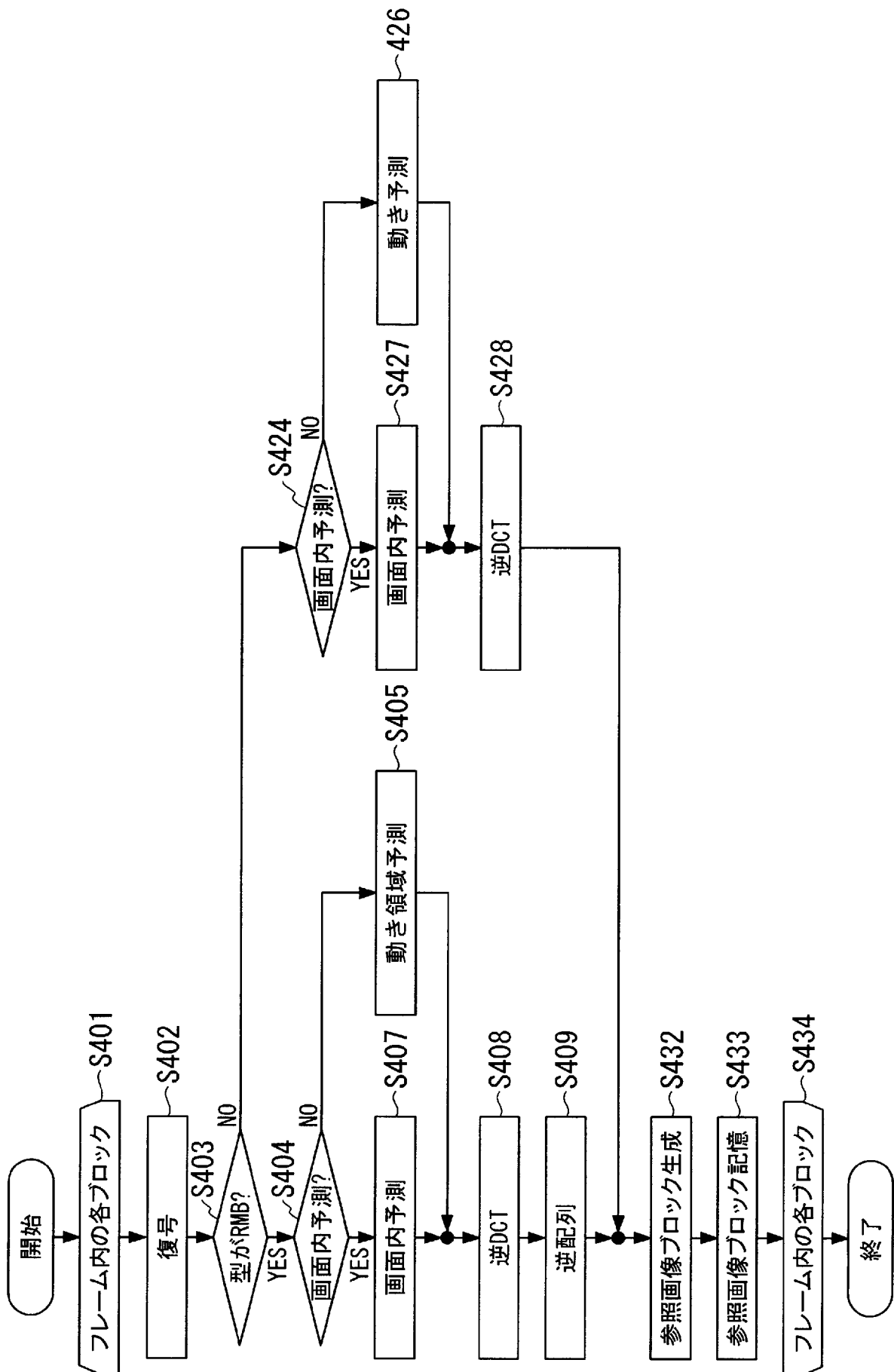
2042 スイッチ

2043 スイッチ

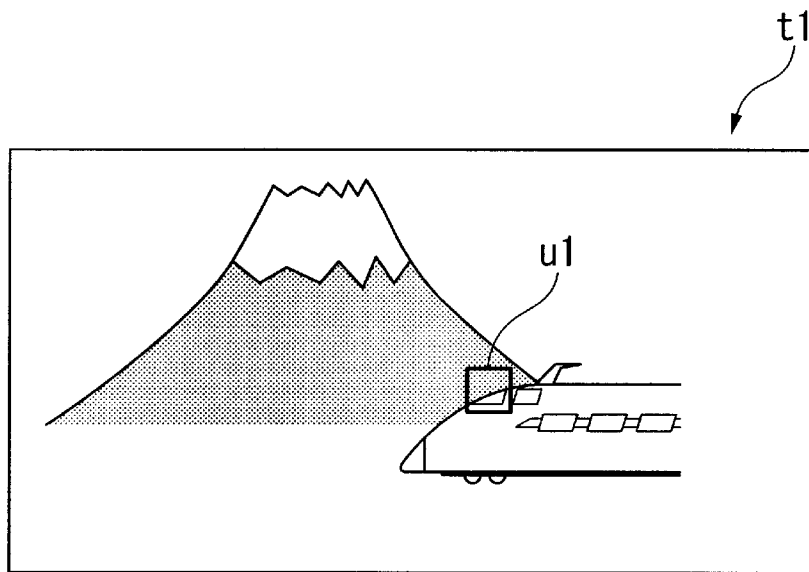
2044 スイッチ

a, b, c, d

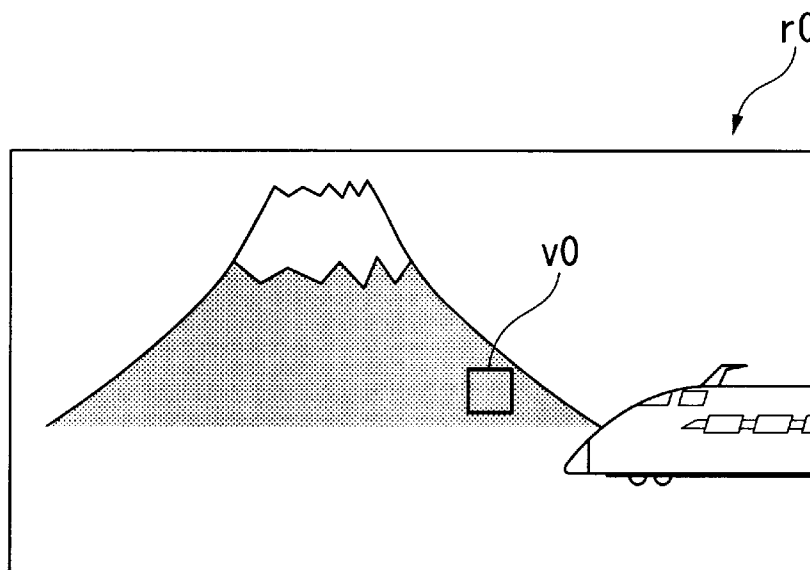
[図16]



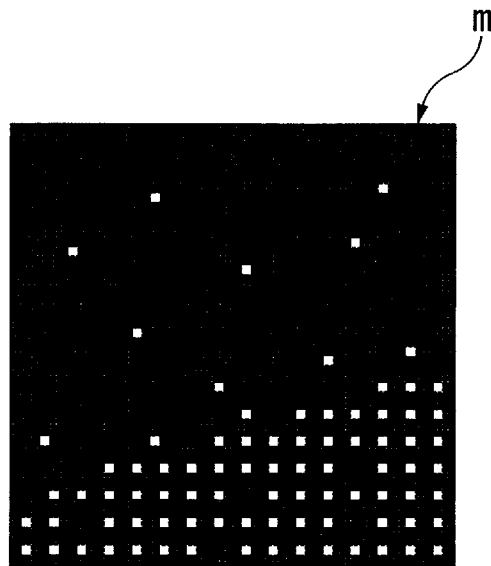
[図17]



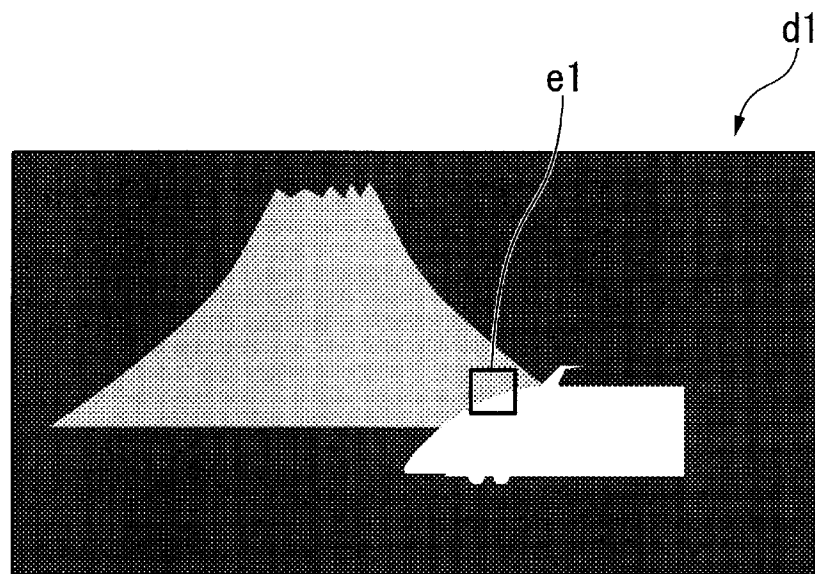
[図18]



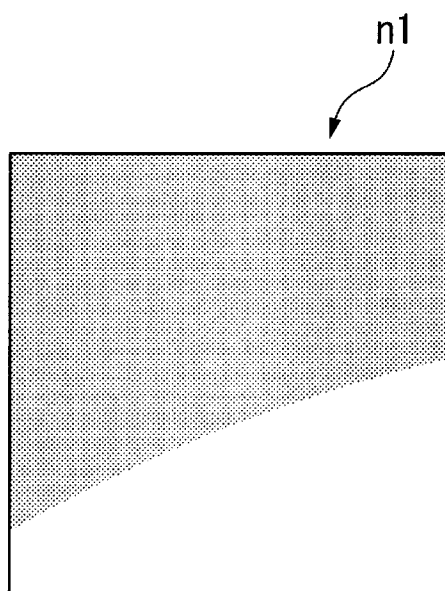
[図19]



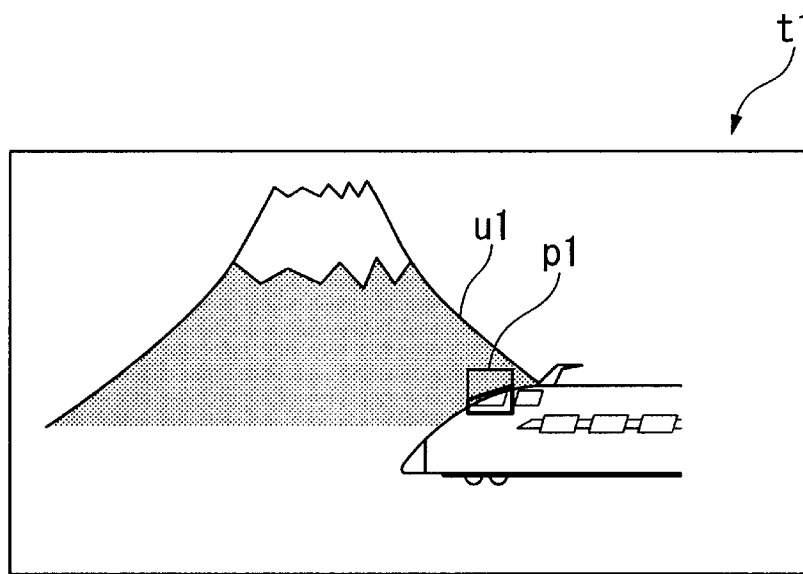
[図20]



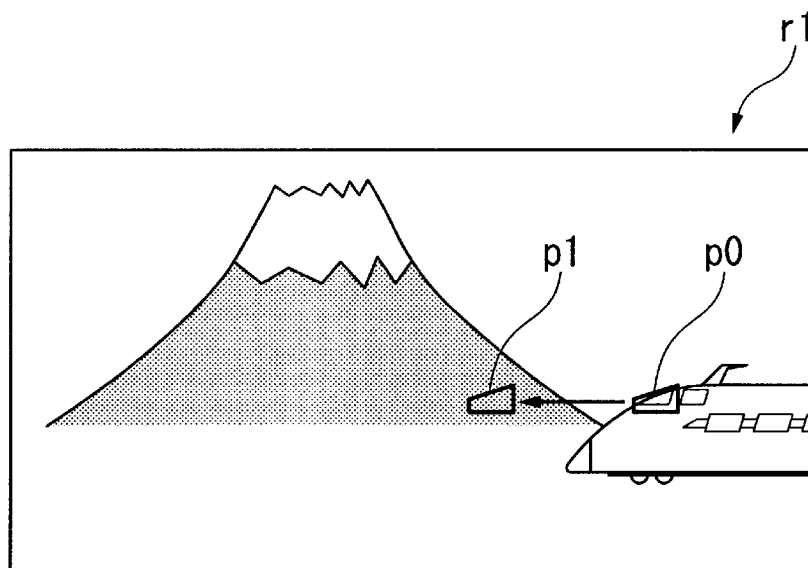
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/061896

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/32(2006.01) i, H04N13/02(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N7/32-7/68, H04N13/00-15/00

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.
A	WO 2010/087955 A1 (THOMSON LICENSING), 05 August 2010 (05.08.2010), abstract; pages 2 to 15; fig. 1 to 15 & EP 2384584 A1 & US 2011/0273529 A1 & JP 2012-516637 A & CN 102356637 A & KR 10-2011-0122817 A	1-11
A	JP 2002-058031 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 22 February 2002 (22.02.2002), abstract; paragraphs [0026] to [0041]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-11

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 August, 2012 (03.08.12)

Date of mailing of the international search report
14 August, 2012 (14.08.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/061896

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 2007-036800 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 08 February 2007 (08.02.2007), abstract; paragraphs [0088] to [0161]; fig. 1 to 13 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04N7/32(2006.01)i, H04N13/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04N7/32-7/68, H04N13/00-15/00

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
A	WO 2010/087955 A1 (THOMSON LICENSING), 2010.08.05, [Abstract], 第2頁-第15頁, FIG.1-15 & EP 2384584 A1 & US 2011/0273529 A1 & JP 2012-516637 A & CN 102356637 A & KR 10-2011-0122817 A	1-11
A	JP 2002-058031 A (日本電信電話株式会社), 2002.02.22, [要約], 段落[0026]-[0041], 図1-3 (ファミリーなし)	1-11

☒ 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

03.08.2012

国際調査報告の発送日

14.08.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長谷川 素直

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

5 C

2948

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	JP 2007-036800 A(日本電信電話株式会社), 2007.02.08, [要約], 段落[0088]-[0161], 図 1-13 (ファミリーなし)	1-11