

(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
2019年8月8日(08.08.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/150435 A1

(51) 国際特許分類:

H04N 19/13 (2014.01) *H04N 19/593* (2014.01)
H04N 19/159 (2014.01) *H04N 19/70* (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/002989

(22) 国際出願日: 2018年1月30日(30.01.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 富士通株式会社 (**FUJITSU LIMITED**)
[JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: バル ギヨム デニー クリステイアン (**BARROUX, Guillaume Denis Christian**);
〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 山田 幸二 (**YAMADA, Kohji**); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 中

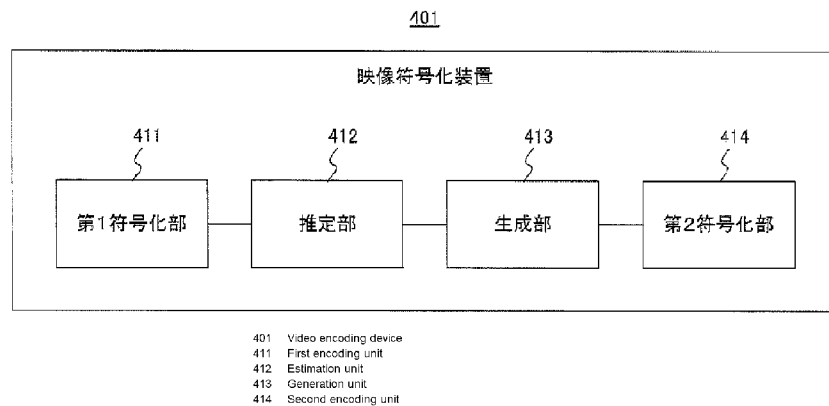
川 章 (**NAKAGAWA, Akira**); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 数井 君彦 (**KAZUI, Kimihiko**); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 大 菅 義 之 (**OSUGA, Yoshiyuki**);
〒1020084 東京都千代田区二番町8番地20二番町ビル3F 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) **Title:** VIDEO ENCODING DEVICE, VIDEO ENCODING METHOD, VIDEO DECODING DEVICE, VIDEO DECODING METHOD, AND VIDEO ENCODING SYSTEM

(54) 発明の名称: 映像符号化装置、映像符号化方法、映像復号装置、映像復号方法、及び映像符号化システム



(57) **Abstract:** A first encoding unit determines an angle of intra prediction with respect to a to-be-encoded block in an image included in a video and uses the angle of intra prediction to encode the to-be-encoded block. An estimation unit uses local decoded pixel values of encoded pixels adjacent to the to-be-encoded block to generate bit values indicating an angle estimation result. A generation unit generates a bit sequence indicating the angle of intra prediction and generates flag information indicating whether some bit values of the bit sequence match the bit values indicating the angle estimation result. A second encoding unit encodes the flag information by use of a first encoding scheme and encodes the remaining bit values of the bit sequence by use of a second encoding scheme.

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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 第1符号化部は、映像に含まれる画像内の符号化対象ブロックに対するイントラ予測の角度を決定し、イントラ予測の角度を用いて符号化対象ブロックを符号化する。推定部は、符号化対象ブロックに隣接する符号化済み画素の局所復号画素値を用いて、角度の推定結果を示すビット値を生成する。生成部は、イントラ予測の角度を示すビット列を生成し、ビット列の一部のビット値が角度の推定結果を示すビット値と一致するか否かを示すフラグ情報を生成する。第2符号化部は、フラグ情報を第1符号化方式で符号化し、ビット列の残りのビット値を第2符号化方式で符号化する。

明 細 書

発明の名称：

映像符号化装置、映像符号化方法、映像復号装置、映像復号方法、及び映像符号化システム

技術分野

[0001] 本発明は、映像符号化装置、映像符号化方法、映像復号装置、映像復号方法、及び映像符号化システムに関する。

背景技術

[0002] 最新の映像符号化規格であるHigh Efficiency Video Coding (H E V C)では、符号化済みのブロックの情報を用いて符号化対象ブロックを符号化するための予測方法として、インター予測及びイントラ予測の2つの予測方法が採用されている。インター予測は、符号化対象ブロックに対して時間的に近いブロックの画素値を用いる予測方法であり、イントラ予測は、符号化対象ブロックに対して距離的に近いブロックの画素値を用いる予測方法である。

[0003] また、H E V Cでは、可変長符号化方式として、圧縮効率の高いコンテキスト適応型2値算術符号化 (Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding, C A B A C) が採用されている。

[0004] 次世代の映像符号化規格であるFuture Video Coding (F V C) の標準化活動においては、圧縮効率のさらなる向上が検討されている。

[0005] α チャンネル映像のための符号化ブロックパターンを生成する装置、及びイントラ予測モードの情報を重複して伝送することを防止するイントラ予測符号化方法も知られている (例えば、特許文献1及び特許文献2を参照)。また、周辺ブロックの情報を利用して参照画素値に対するフィルタの適用可否を決定するビデオコーディング装置も知られている (例えば、特許文献3を参照)。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開 2 0 1 2 － 1 3 5 0 3 3 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 3 － 0 7 8 1 6 1 号公報

特許文献3：特開 2 0 1 7 － 1 4 3 5 4 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] H E V C では、イントラ予測の角度を示す予測モード情報が C A B A C に
よって符号化される。しかしながら、角度を示す予測モード情報の符号量は
十分に圧縮されていない。

[0008] なお、かかる問題は、H E V C を採用した映像符号化に限らず、イントラ
予測を用いる他の映像符号化においても生ずるものである。

[0009] 1 つの側面において、本発明は、映像符号化におけるイントラ予測の角度
を示す予測モード情報の符号量を削減することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 1 つの案では、映像符号化装置は、第 1 符号化部、推定部、生成部、及び
第 2 符号化部を含む。

[0011] 第 1 符号化部は、映像に含まれる画像内の符号化対象ブロックに対するイ
ントラ予測の角度を決定し、イントラ予測の角度を用いて符号化対象ブロッ
クを符号化する。推定部は、符号化対象ブロックに隣接する符号化済み画素
の局所復号画素値を用いて、角度の推定結果を示すビット値を生成する。

[0012] 生成部は、イントラ予測の角度を示すビット列を生成し、ビット列の一部
のビット値が角度の推定結果を示すビット値と一致するか否かを示すフラグ
情報を生成する。第 2 符号化部は、フラグ情報を第 1 符号化方式で符号化し
、ビット列の残りのビット値を第 2 符号化方式で符号化する。

発明の効果

[0013] 実施形態によれば、映像符号化におけるイントラ予測の角度を示す予測モ
ード情報の符号量を削減することができる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]イントラ予測符号化を示す図である。
- [図2]イントラ予測の角度を示す図である。
- [図3]角度モードのイントラ予測を示す図である。
- [図4]映像符号化装置の機能的構成図である。
- [図5]映像符号化処理のフローチャートである。
- [図6]映像復号装置の機能的構成図である。
- [図7]映像復号処理のフローチャートである。
- [図8]映像符号化装置の具体例を示す機能的構成図である。
- [図9]算術符号化部の機能的構成図である。
- [図10]選択された角度を示す図である。
- [図11]第1の推定方法を示す図である。
- [図12]イントラ予測の角度を示すビット列を示す図である。
- [図13]映像符号化処理の具体例を示すフローチャートである。
- [図14]第1の推定処理のフローチャートである。
- [図15]重み $w(i)$ を示す図である。
- [図16]映像復号装置の具体例を示す機能的構成図である。
- [図17]算術復号部の機能的構成図である。
- [図18]映像復号処理の具体例を示すフローチャートである。
- [図19]第2の推定方法を示す図である。
- [図20]第2の推定処理のフローチャートである。
- [図21]第1ビットの推定値が“0”である場合の指標の計算方法を示す図である。
- [図22]第1ビットの推定値が“1”である場合の指標の計算方法を示す図である。
- [図23]映像符号化システムの機能的構成図である。
- [図24]情報処理装置の構成図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を参照しながら、実施形態を詳細に説明する。

図1は、符号化対象ブロックに対するイントラ予測符号化の例を示している。イントラ予測符号化では、符号化対象ブロック101を含む画像内における符号化済み画素が参照画素として用いられ、参照画素の局所復号画素値を用いて、符号化対象ブロック101の画素値が予測される。そして、予測誤差と予測方法を示す予測モード情報とが符号化される。

[0016] 図1の例では、符号化対象ブロック101の上方に位置する上隣接ブロック内の上隣接画素102と、符号化対象ブロック101の左側に位置する左隣接ブロック内の左隣接画素103とが、参照画素として用いられる。上隣接画素102は、上隣接ブロック内の画素のうち、符号化対象ブロック101の水平方向の辺に隣接する画素であり、左隣接画素103は、左隣接ブロック内の画素のうち、符号化対象ブロック101の垂直方向の辺に隣接する画素である。

[0017] HEVCでは、イントラ予測の予測モードとして、直流 (Direct Current, DC) モード、プラナー (planar) モード、及び角度 (angular) モードの3種類が規定されている。このうち、角度モードでは、符号化対象ブロック毎に1つの角度が選択され、選択された角度が示す方向に位置する参照画素を用いて、符号化対象ブロック101内の各画素の予測画素値が生成される。HEVCでは、角度モードにおける角度として、33個の角度が規定されているが、FVCでは、65個の角度に拡張されることが予想される。

[0018] 図2は、符号化対象ブロックに対するイントラ予測の角度の例を示している。この例では、簡単のため、17本の矢印を用いて17個の角度が示されているが、角度モードにおける角度がN個 (Nは1以上の整数) である場合、N本の矢印を用いてそれらの角度を示すことができる。

[0019] 図3は、角度モードのイントラ予測の例を示している。この例では、符号化対象ブロック101内の各画素から、矢印が示す左上方向に位置する参照画素が特定され、それらの参照画素を左上方向に沿って外挿することで、各画素の予測画素値が生成される。

[0020] 角度モードのイントラ予測が行われた場合、イントラ予測で用いた角度を示す予測モード情報が符号化される。この角度を示す予測モード情報を効率的に符号化するために、最確モード (Most Probable Mode, MPM) テーブルが用いられる。

[0021] 符号化対象ブロックに対する最確モードは、周囲の符号化済みブロックの角度モードから予測され、HEVCでは、3種類の予測方法が規定されている。予測された最確モードと実際の角度モードとの同異を符号化することで、角度を示す予測モード情報の情報量を削減することができる。

[0022] HEVCの場合、33個の角度のうち最確モードを除く32個の角度を表現するために、5ビットのビット列が用いられる。一方、FVCの場合、65個の角度のうち最確モードを除く64個の角度を表現するために、6ビットのビット列を用いることが予想される。

[0023] 符号化対象ブロックの量子化係数及び予測モード情報は、CABACによって符号化される。HEVCで採用されているCABACの処理手順は、以下の通りである。

[0024] (1) 2値化

符号化対象シンタックス要素の中で多値となるシンタックス要素が、算術符号化の対象となる2値信号 (bin) に変換される。

[0025] (2) コンテキストモデリング

コンテキストモードでは、シンタックス要素の各binについて、他のシンタックス要素又は符号化対象となる領域に隣接するシンタックス要素の値等に応じて、算術符号化に用いる生起確率モデルが決定される。この場合、論理“0”及び論理“1”の各値の生起確率は可変である。

一方、生起確率の推定が困難なbinについては、論理“0”及び論理“1”の各値の生起確率を0.5に固定したバイパスモードが選択される。

[0026] (3) 算術符号化

生起シンボルの発生確率に基づいて、0以上1未満の実数直線が、順次、区間分割され、最終的に分割された区間を示す実数から、2進数表記の符号

語が生成される。

[0027] バイパスモードによる算術符号化では、符号量の圧縮は行われない。しかし、確率推定処理がスキップされ、実数直線分割処理の演算量が低減されるため、符号化処理が高速化されるとともに、生起確率を記憶するメモリの記憶領域が削減される。

[0028] しかしながら、最確モードを除く角度を示す予測モード情報は、C A B A Cのバイパスモードで符号化されるため、予測モード情報の圧縮効率は低い。

[0029] 図4は、実施形態の映像符号化装置の機能的構成例を示している。図4の映像符号化装置401は、第1符号化部411、推定部412、生成部413、及び第2符号化部414を含む。

[0030] 図5は、図4の映像符号化装置401が行う映像符号化処理の例を示すフローチャートである。まず、第1符号化部411は、映像に含まれる画像内の符号化対象ブロックに対するイントラ予測の角度を決定し（ステップ501）、イントラ予測の角度を用いて符号化対象ブロックを符号化する（ステップ502）。次に、推定部412は、符号化対象ブロックに隣接する符号化済み画素の局所復号画素値を用いて、角度の推定結果を示すビット値を生成する（ステップ503）。

[0031] 次に、生成部413は、イントラ予測の角度を示すビット列を生成し（ステップ504）、ビット列の一部のビット値が角度の推定結果を示すビット値と一致するか否かを示すフラグ情報を生成する（ステップ505）。そして、第2符号化部414は、フラグ情報を第1符号化方式で符号化し、ビット列の残りのビット値を第2符号化方式で符号化する（ステップ506）。

[0032] 図6は、実施形態の映像復号装置の機能的構成例を示している。図6の映像復号装置601は、第1復号部611、推定部612、生成部613、及び第2復号部614を含む。

[0033] 図7は、図6の映像復号装置601が行う映像復号処理の例を示すフローチャートである。まず、第1復号部611は、符号化映像を第1復号方式で

復号して、フラグ情報を復元する（ステップ701）。フラグ情報は、符号化映像に含まれる画像内の復号対象ブロックに対するイントラ予測の角度を示すビット列の一部のビット値が、角度の推定結果を示すビット値と一致するか否かを示す。そして、第1復号部611は、符号化映像を第2復号方式で復号して、ビット列の残りのビット値を復元する。

[0034] 次に、推定部612は、復号対象ブロックに隣接する復号済み画素の復号画素値を用いて、角度の推定結果を示すビット値を生成する（ステップ702）。次に、生成部613は、フラグ情報に基づいて、角度の推定結果を示すビット値からビット列の一部のビット値を生成し、ビット列の一部のビット値とビット列の残りのビット値とを用いて、イントラ予測の角度を求める（ステップ703）。そして、第2復号部614は、イントラ予測の角度を用いて復号対象ブロックの係数情報を復号する（ステップ704）。

[0035] 図4の映像符号化装置401及び図6の映像復号装置601によれば、映像符号化におけるイントラ予測の角度を示す予測モード情報の符号量を削減することができる。

[0036] 図8は、図4の映像符号化装置401の具体例を示している。図8の映像符号化装置801は、ブロック分割部811、予測誤差生成部812、直交変換部813、量子化部814、算術符号化部815、及び符号化制御部816を含む。さらに、映像符号化装置801は、フレーム内予測部817、フレーム間予測部818、選択部819、逆量子化部820、逆直交変換部821、再構成部822、ループ内フィルタ823、メモリ824、及び推定部825を含む。

[0037] 予測誤差生成部812、直交変換部813、量子化部814、フレーム内予測部817、フレーム間予測部818、選択部819、逆量子化部820、逆直交変換部821、再構成部822、及びループ内フィルタ823は、図4の第1符号化部411に対応する。また、推定部825は、図4の推定部412に対応する。

[0038] 映像符号化装置801は、例えば、ハードウェア回路として実装すること

ができる。この場合、映像符号化装置 801 の各構成要素を個別の回路として実装してもよく、1つの集積回路として実装してもよい。

[0039] 映像符号化装置 801 は、入力される符号化対象映像を符号化し、符号化映像を符号化ストリームとして出力する。映像符号化装置 801 は、符号化ストリームを、通信ネットワークを介して図 6 の映像復号装置 601 へ送信することができる。

[0040] 符号化対象映像は、複数の時刻それぞれに対応する複数の画像を含む。各時刻の画像は、符号化対象画像に対応し、ピクチャ又はフレームと呼ばれることもある。各画像は、カラー画像であってもよく、モノクロ画像であってもよい。カラー画像の場合、画素値は RGB 形式であってもよく、YUV 形式であってもよい。

[0041] ブロック分割部 811 は、符号化対象画像を複数のブロックに分割し、符号化対象ブロックの原画像を、予測誤差生成部 812、フレーム内予測部 817、及びフレーム間予測部 818 へ出力する。

[0042] フレーム内予測部 817 は、符号化対象ブロックに対するイントラ予測を行って、イントラ予測の予測画像を選択部 819 へ出力し、イントラ予測の予測方法を示す予測モード情報を算術符号化部 815 へ出力する。角度モードのイントラ予測の場合、N 個の異なる角度が示す N 個の予測方向のうち、いずれかの予測方向が選択される。フレーム間予測部 818 は、符号化対象ブロックに対するインター予測を行って、インター予測の予測画像を選択部 819 へ出力する。

[0043] 選択部 819 は、フレーム内予測部 817 又はフレーム間予測部 818 のいずれかが出力する予測画像を選択して、予測誤差生成部 812 及び再構成部 822 へ出力する。予測誤差生成部 812 は、選択部 819 が出力する予測画像と、符号化対象ブロックの原画像との差分を、予測誤差として直交変換部 813 へ出力する。

[0044] 直交変換部 813 は、予測誤差生成部 812 が出力する予測誤差に対して直交変換を行い、変換係数を量子化部 814 へ出力する。量子化部 814 は

、変換係数を量子化し、量子化係数を算術符号化部 8 1 5 及び逆量子化部 8 2 0 へ出力する。

[0045] 推定部 8 2 5 は、符号化対象ブロックに隣接する符号化済み画素の局所復号画素値を用いて、符号化対象ブロックに対するイントラ予測の角度の推定結果を示すビット値を生成し、生成したビット値を算術符号化部 8 1 5 へ出力する。

[0046] 算術符号化部 8 1 5 は、量子化部 8 1 4 が出力する量子化係数とフレーム内予測部 8 1 7 が出力する予測モード情報とを、C A B A C によって符号化し、符号化ストリームを出力する。そして、算術符号化部 8 1 5 は、C A B A C によって発生する情報量を符号化制御部 8 1 6 へ出力する。

[0047] 逆量子化部 8 2 0 は、量子化部 8 1 4 が出力する量子化係数に対して逆量子化を行って、逆量子化係数を生成し、生成した逆量子化係数を逆直交変換部 8 2 1 へ出力する。逆直交変換部 8 2 1 は、逆量子化係数に対して逆直交変換を行って、予測誤差を生成し、生成した予測誤差を再構成部 8 2 2 へ出力する。

[0048] 再構成部 8 2 2 は、選択部 8 1 9 が出力する予測画像と、逆直交変換部 8 2 1 が出力する予測誤差とを加算して、再構成画像を生成し、生成した再構成画像をループ内フィルタ 8 2 3 へ出力する。ループ内フィルタ 8 2 3 は、再構成部 8 2 2 が出力する再構成画像に対して、デブロッキングフィルタ等のフィルタ処理を行って、局所復号画像を生成し、生成した局所復号画像をメモリ 8 2 4 へ出力する。

[0049] メモリ 8 2 4 は、ループ内フィルタ 8 2 3 が出力する局所復号画像を記憶する。メモリ 8 2 4 が記憶する局所復号画像は、フレーム内予測部 8 1 7、フレーム間予測部 8 1 8、及び推定部 8 2 5 へ出力される。フレーム内予測部 8 1 7 は、局所復号画像に含まれる局所復号画素値を、後続するブロックに対する参照画素値として用い、フレーム間予測部 8 1 8 は、局所復号画像を後続する画像に対する参照画像として用いる。推定部 8 2 5 は、局所復号画像に含まれる局所復号画素値を、符号化済み画素の局所復号画素値として

用いる。

[0050] 符号化制御部 816 は、算術符号化部 815 が出力する情報量が目標情報量になるように、量子化パラメータ (QP) を決定し、決定した QP を量子化部 814 へ出力する。

[0051] 図 9 は、図 8 の算術符号化部 815 の機能的構成例を示している。図 9 の算術符号化部 815 は、生成部 901 及び符号化部 902 を含む。生成部 901 及び符号化部 902 は、図 4 の生成部 413 及び第 2 符号化部 414 にそれぞれ対応する。

[0052] 生成部 901 は、フレーム内予測部 817 が出力する予測モード情報を 2 値化して、イントラ予測の角度を示すビット列を生成する。そして、生成部 901 は、そのビット列の一部のビット値と、推定部 825 が出力するビット値とを比較することで、それらのビット値が一致するか否かを示すフラグ情報を生成する。ビット列の一部のビット値としては、そのビット列の上位 M ビット (M は 1 以上の整数) のビット値を用いることができる。

[0053] 符号化部 902 は、生成部 901 が生成したフラグ情報と、量子化部 814 が出力する量子化係数とを、CABAC のコンテキストモードにより、可変の生起確率を用いて符号化する。そして、生成部 901 が生成したビット列の残りのビット値を、CABAC のバイパスモードにより、固定の生起確率を用いて符号化する。コンテキストモードは第 1 符号化方式に対応し、バイパスモードは第 2 符号化方式に対応する。

[0054] 図 10 は、選択された角度の例を示している。図 10 の例では、図 2 に示した 17 個の角度のうち、0 番目～15 番目の 16 個の角度が選択肢として用いられる。このうち 11 番目の角度を用いることで予測誤差の大きさが最小になる場合、11 番目の角度がイントラ予測の角度として選択される。

[0055] 図 11 は、イントラ予測の角度を推定する第 1 の推定方法の例を示している。推定部 825 は、符号化対象ブロック 101 に隣接する隣接ブロックの画素値分布を調べ、その画素値分布からイントラ予測の角度が属する角度範囲を推定する。

[0056] 図11(a)は、推定された角度範囲が水平方向の角度範囲である場合の例を示している。例えば、推定部825は、上隣接ブロック1101及び左隣接ブロック1102の画素値分布から、各画素のエッジ方向の平均値を計算する。そして、推定部825は、エッジ方向の平均値が示す角度が水平方向の角度範囲に属する場合、イントラ予測の角度も水平方向の角度範囲に属する可能性が高いと判定する。

[0057] 図11(b)は、推定された角度範囲が垂直方向の角度範囲である場合の例を示している。推定部825は、上隣接ブロック1101及び左隣接ブロック1102におけるエッジ方向の平均値が示す角度が、垂直方向の角度範囲に属する場合、イントラ予測の角度も垂直方向の角度範囲に属する可能性が高いと判定する。

[0058] 図12は、生成部901によって生成される、イントラ予測の角度を示すビット列の例を示している。図10に示した16個の角度は、4ビットのビット列を用いて表現することができる。それぞれの角度を示すビット列のビット値は、以下の通りである。

0番目の角度：0000

1番目の角度：0001

2番目の角度：0010

3番目の角度：0011

4番目の角度：0100

5番目の角度：0101

6番目の角度：0110

7番目の角度：0111

8番目の角度：1000

9番目の角度：1001

10番目の角度：1010

11番目の角度：1011

12番目の角度：1100

1 3 番目の角度 : 1 1 0 1

1 4 番目の角度 : 1 1 1 0

1 5 番目の角度 : 1 1 1 1

[0059] 例えば、ビット列の一部のビット値が最上位ビット (Most Significant Bit, MSB) である場合、推定部 8 2 5 は、そのビット列の MSB を推定し、MSB の推定結果を示すビット値 (推定値) を生成する。

[0060] 図 1 2 の例では、MSB = 0 である 0 番目 ~ 7 番目の角度が水平方向の角度範囲に属し、MSB = 1 である 8 番目 ~ 1 5 番目の角度が垂直方向の角度範囲に属する。そこで、推定部 8 2 5 は、イントラ予測の角度が水平方向の角度範囲に属すると判定した場合、MSB の推定値を “0” に設定し、イントラ予測の角度が垂直方向の角度範囲に属すると判定した場合、MSB の推定値を “1” に設定する。

[0061] そして、生成部 9 0 1 は、イントラ予測の角度を示すビット列の MSB と、MSB の推定値との排他的論理和 (XOR) を計算し、その XOR の値をフラグ情報として符号化部 9 0 2 へ出力する。また、生成部 9 0 1 は、イントラ予測の角度を示すビット列の MSB 以外のビット値を、残りのビット値として符号化部 9 0 2 へ出力する。この場合、フラグ情報は、ビット列の MSB がその推定値と一致するか否かを示している。

[0062] 例えば、イントラ予測の角度が 1 1 番目の角度である場合、そのビット列 “1 0 1 1” の MSB である “1” と、MSB の推定値との XOR が、フラグ情報として出力され、MSB を除いたビット列 “0 1 1” が残りのビット値として出力される。

[0063] このように、フラグ情報は、イントラ予測の角度を直接示すのではなく、イントラ予測の角度を示すビット列の一部のビット値とその推定値との同異を示している。これにより、2 つのビット値が同じであることを示す値 “0” の生起確率を、2 つのビット値が異なることを示す値 “1” の生起確率よりも高くすることが可能になる。したがって、CABAC のコンテキストモードによりフラグ情報を符号化することができ、イントラ予測の角度を示す

予測モード情報の符号量が削減される。

[0064] 図13は、図8の映像符号化装置801が行う映像符号化処理の具体例を示すフローチャートである。まず、フレーム内予測部817は、符号化対象ブロックに対するイントラ予測を行い（ステップ1301）、フレーム間予測部818は、符号化対象ブロックに対するインター予測を行う（ステップ1302）。

[0065] 次に、予測誤差生成部812、直交変換部813、及び量子化部814は、フレーム内予測部817又はフレーム間予測部818のいずれかが出力する予測画像を用いて、符号化対象ブロックを符号化し、量子化係数を生成する（ステップ1303）。そして、推定部825は、イントラ予測の角度を推定し（ステップ1304）、算術符号化部815の生成部901は、推定結果に対するフラグ情報を生成する（ステップ1305）。

[0066] 次に、映像符号化装置801は、符号化対象画像の符号化が終了したか否かを判定する（ステップ1306）。未処理のブロックが残っている場合（ステップ1306，NO）、映像符号化装置801は、次のブロックについてステップ1301以降の処理を繰り返す。

[0067] 一方、符号化対象画像の符号化が終了した場合（ステップ1306，YES）、算術符号化部815の符号化部902は、量子化係数及び予測モード情報に対する可変長符号化を行う（ステップ1307）。予測モード情報には、イントラ予測の角度を示すビット列の残りのビット値及びフラグ情報が含まれる。

[0068] 次に、映像符号化装置801は、符号化対象映像の符号化が終了したか否かを判定する（ステップ1308）。未処理の画像が残っている場合（ステップ1308，NO）、映像符号化装置801は、次の画像についてステップ1301以降の処理を繰り返す。そして、符号化対象映像の符号化が終了した場合（ステップ1308，YES）、映像符号化装置801は、処理を終了する。

[0069] 図14は、図13のステップ1304における第1の推定処理の例を示す

フローチャートである。図 14 の推定処理では、ビット列の MSB のビット値が推定される。

- [0070] まず、推定部 825 は、符号化対象ブロックに対するイントラ予測において、上隣接ブロックが参照可能か否かをチェックする（ステップ 1401）。例えば、符号化対象ブロックが画像、スライス、又はタイルの上端に接している場合、上隣接ブロックが参照可能ではないと判定される。
- [0071] 上隣接ブロックが参照可能である場合（ステップ 1401, YES）、推定部 825 は、符号化対象ブロックに対するイントラ予測において、左隣接ブロックが参照可能か否かをチェックする（ステップ 1402）。例えば、符号化対象ブロックが画像、スライス、又はタイルの左端に接している場合、左隣接ブロックが参照可能ではないと判定される。
- [0072] 左隣接ブロックが参照可能である場合（ステップ 1402, YES）、推定部 825 は、上隣接ブロック内における上隣接画素の局所復号画素値の変化の大きさを示す指標 A1 を計算する（ステップ 1403）。次に、推定部 825 は、左隣接ブロック内における左隣接画素の局所復号画素値の変化の大きさを示す指標 A2 を計算し（ステップ 1404）、指標 A1 と指標 A2 を比較する（ステップ 1405）。
- [0073] 指標 A1 が指標 A2 よりも大きい場合（ステップ 1405, YES）、推定部 825 は、MSB の推定値 P1 を “1” に設定する（ステップ 1406）。一方、指標 A1 が指標 A2 以下である場合（ステップ 1405, NO）、推定部 825 は、推定値 P1 を “0” に設定する（ステップ 1407）。
- [0074] 上隣接ブロックが参照可能ではない場合（ステップ 1401, NO）、推定部 825 は、推定値 P1 を “0” に設定する（ステップ 1407）。また、左隣接ブロックが参照可能ではない場合（ステップ 1402, NO）、推定部 825 は、推定値 P1 を “1” に設定する（ステップ 1406）。
- [0075] 指標 A1 としては、上隣接画素の局所復号画素値を周波数領域に変換して得られる周波数係数の重み付き総和を用いることができる。この場合、指標 A1 は、例えば、次式により計算される。

[0076] [数1]

$$A1 = \sum_{i=0}^{n-1} \frac{dct1(i) * w(i)}{2^D} \quad (1)$$

[0077] 式(1)において、 n は、符号化対象ブロックの幅を表し、 D は、画像のビット深度を表す。 $dct1(i)$ は、 n 個の上隣接画素の局所復号画素値に対して1次元離散コサイン変換(Discrete Cosine Transform, DCT)を施すことで得られる n 個の変換係数のうち、 i 番目の変換係数を表す。 i が大きいほど、変換係数が表す成分の空間周波数は高くなる。 $w(i)$ は、 i 番目の変換係数に対する所定の重みを表し、次式の制約を満たす。

[0078] [数2]

$$\sum_{i=0}^{n-1} w(i) = 1 \quad (2)$$

[0079] n 個の上隣接画素における高周波成分が大きくなるにつれて、指標 $A1$ が大きくなる。したがって、指標 $A1$ が大きいほど、上隣接画素のエッジ方向が垂直方向である可能性が高い。

[0080] 一方、指標 $A2$ としては、左隣接画素の局所復号画素値を周波数領域に変換して得られる周波数係数の重み付き総和を用いることができる。この場合、指標 $A2$ は、例えば、次式により計算される。

[0081] [数3]

$$A2 = \sum_{i=0}^{m-1} \frac{dct2(i) * w(i)}{2^D} \quad (3)$$

[0082] 式(3)において、 m は、符号化対象ブロックの高さを表す。 $dct2(i)$ は、 m 個の左隣接画素の局所復号画素値に対して1次元DCTを施すことで得られる m 個の変換係数のうち、 i 番目の変換係数を表す。 $w(i)$ は、 i 番目の変換係数に対する所定の重みを表し、次式の制約を満たす。

[0083] [数4]

$$\sum_{i=0}^{m-1} w(i) = 1 \quad (4)$$

[0084] m個の左隣接画素における高周波成分が大きくなるにつれて、指標A2が大きくなる。したがって、指標A2が大きいほど、左隣接画素のエッジ方向が水平方向である可能性が高い。

[0085] 例えば、nが2のべき乗であり、かつ、 $n \geq 8$ である場合、式(1)の重み $w(i)$ は、次式により定義することができる。

[0086] [数5]

$$w(i) = \left(\frac{1}{2}\right)^{\left\lfloor \frac{8*(n-1-i)}{n} \right\rfloor + 1}, \quad n/8 \leq i < n \quad (5)$$

[0087] [数6]

$$w(i) = \left(\frac{1}{2}\right)^{\left\lfloor \frac{8*(n-1-i)}{n} \right\rfloor}, \quad 0 \leq i < n/8 \quad (6)$$

[0088] 式(5)及び式(6)の $\text{floor}(p)$ は、実数p以下の最大の整数を表す。この場合、 $w(i)$ は2のべき乗の逆数であり、 $w(i) < w(i+1)$ となる。したがって、iが大きくなるにつれて $w(i)$ は増加し、空間周波数が高くなるほど、重みを大きくすることができる。

[0089] 図15は、重み $w(i)$ の例を示している。図15(a)は、 $n=8$ の場合に式(5)及び式(6)により計算される重み $w(i)$ の例を示している。図15(b)は、 $n=4$ の場合の重み $w(i)$ の例を示している。式(3)の重み $w(i)$ も、式(1)の重み $w(i)$ と同様にして定義することができる。

[0090] 図14の推定処理によれば、フレーム内予測部817におけるイントラ予測よりも少ない演算量で、イントラ予測の角度を示すビット列のMSBのビット値と一致する可能性が高い推定値を求めることができる。これにより、フラグ情報における値“0”の生起確率を、値“1”の生起確率よりも高くすることが可能になる。

[0091] 図16は、図6の映像復号装置601の具体例を示している。図16の映像復号装置1601は、算術復号部1611、逆量子化部1612、逆直交

変換部 1613、再構成部 1614、ループ内フィルタ 1615を含む。さらに、映像復号装置 1601は、選択 1616、フレーム間予測部 1617、フレーム内予測部 1618、選択部 1619、メモリ 1620、及び推定部 1621を含む。

[0092] 推定部 1621は、図6の推定部 612に対応する。逆量子化部 1612、逆直交変換部 1613、再構成部 1614、ループ内フィルタ 1615、選択 1616、フレーム間予測部 1617、フレーム内予測部 1618、及び選択部 1619は、図6の第2復号部 614に対応する。

[0093] 映像復号装置 1601は、例えば、ハードウェア回路として実装することができる。この場合、映像復号装置 1601の各構成要素を個別の回路として実装してもよく、1つの集積回路として実装してもよい。

[0094] 映像復号装置 1601は、入力される符号化ストリームを復号し、復号映像を出力する。映像復号装置 1601は、図8の映像符号化装置 801から、通信ネットワークを介して符号化ストリームを受信することができる。

[0095] 算術復号部 1611は、CABACの復号方式によって符号化ストリームを復号して、復号対象画像内の復号対象ブロックの量子化係数を逆量子化部 1612へ出力し、復号対象ブロックに対する予測モード情報を選択部 1616へ出力する。

[0096] 逆量子化部 1612は、算術復号部 1611が出力する量子化係数に対して逆量子化を行って、逆量子化係数を生成し、生成した逆量子化係数を逆直交変換部 1613へ出力する。逆直交変換部 1613は、逆量子化係数に対して逆直交変換を行って、予測誤差を生成し、生成した予測誤差を再構成部 1614へ出力する。

[0097] 選択部 1616は、インター予測の予測モード情報をフレーム間予測部 1617へ出力し、イントラ予測の予測モード情報をフレーム内予測部 1618へ出力する。

[0098] フレーム間予測部 1617は、インター予測の予測モード情報と、メモリ 1620が出力する参照画像とを用いて、復号対象ブロックに対するインタ

ー予測を行い、インター予測の予測画像を生成して、選択部 1619 へ出力する。

[0099] フレーム内予測部 1616 は、イントラ予測の予測モード情報と、メモリ 1620 が出力する復号済みブロックの復号画像とを用いて、復号対象ブロックに対するイントラ予測を行い、イントラ予測の予測画像を生成して、選択部 1619 へ出力する。

[0100] 選択部 1619 は、フレーム間予測部 1617 又はフレーム内予測部 1618 のいずれかが出力する予測画像を選択して、再構成部 1614 へ出力する。

[0101] 再構成部 1614 は、選択部 1619 が出力する予測画像と、逆直交変換部 1613 が出力する予測誤差とを加算して、再構成画像を生成し、生成した再構成画像をループ内フィルタ 1615 へ出力する。

[0102] ループ内フィルタ 1615 は、再構成部 1614 が出力する再構成画像に対して、デブロッキングフィルタ、サンプルアダプティブオフセットフィルタ等のフィルタ処理を行って、復号画像を生成する。そして、ループ内フィルタ 1615 は、1 フレーム分の復号画像を復号映像として出力するとともに、メモリ 1620 へ出力する。

[0103] メモリ 1620 は、ループ内フィルタ 1615 が出力する復号画像を記憶する。メモリ 1620 が記憶する復号画像は、フレーム間予測部 1617、フレーム内予測部 1618、及び推定部 1621 へ出力される。フレーム間予測部 1617 は、復号画像を後続する画像に対する参照画像として用い、フレーム内予測部 1618 は、復号画像に含まれる復号画素値を、後続するブロックに対する参照画素値として用いる。推定部 1621 は、復号画像に含まれる復号画素値を、復号済み画素の復号画素値として用いる。

[0104] 推定部 1621 は、復号対象ブロックに隣接する復号済み画素の復号画素値を用いて、図 8 の推定部 825 と同様の推定処理を行い、復号対象ブロックに対するイントラ予測の角度の推定結果を示すビット値を生成する。そして、推定部 1621 は、生成したビット値を算術復号部 1611 へ出力する

。

[0105] 図17は、図16の算術復号部1611の機能的構成例を示している。図17の算術復号部1611は、復号部1701及び生成部1702を含む。復号部1701及び生成部1702は、図6の第1復号部611及び生成部613にそれぞれ対応する。

[0106] 復号部1701は、CABACのコンテキストモードにより、可変の生起確率を用いて符号化ストリームを復号し、復号対象ブロックの量子化係数と、イントラ予測の角度に対するフラグ情報を含む予測モード情報とを復元する。さらに、復号部1701は、CABACのバイパスモードにより、固定の生起確率を用いて符号化ストリームを復号し、イントラ予測の角度を示すビット列の残りのビット値を含む、予測モード情報を復元する。コンテキストモードは第1復号方式に対応し、バイパスモードは第2復号方式に対応する。

[0107] そして、復号部1701は、フラグ情報及びビット列の残りのビット値を、生成部1702へ出力する。生成部1702は、フラグ情報を用いて、推定部1621が出力するビット値から、イントラ予測の角度を示すビット列の一部のビット値を生成する。そして、生成部1702は、ビット列の一部のビット値とビット列の残りのビット値とを連結して、イントラ予測の角度を示すビット列を生成する。

[0108] 例えば、ビット列の一部のビット値がMSBである場合、推定部1621は、そのビット列のMSBを推定し、MSBの推定値を生成する。次に、生成部1702は、MSBの推定値とフラグ情報が示すビット値とのXORを計算し、そのXORの値を、イントラ予測の角度を示すビット列のMSBに設定する。そして、生成部1702は、復号部1701が出力する残りのビット値を、イントラ予測の角度を示すビット列のMSB以外のビットに設定する。

[0109] 例えば、イントラ予測の角度が11番目の角度である場合、MSBの推定値とフラグ情報が示すビット値とのXORは“1”になる。そこで、“1”

がMSBに設定され、残りのビット値“011”と連結されて、11番目の角度を示すビット列“1011”が生成される。このように、MSBの推定値、フラグ情報、及び残りのビット値からビット列全体が復元され、イントラ予測の角度を求めることができる。

[0110] 図18は、図16の映像復号装置1601が行う映像復号処理の具体例を示すフローチャートである。まず、算術復号部1611は、符号化ストリームに対する可変長復号を行って、復号対象ブロックの量子化係数及び予測モード情報を生成する（ステップ1801）。

[0111] 次に、算術復号部1611は、復号対象ブロックの予測モード情報がインター予測又はイントラ予測のいずれを示しているかをチェックする（ステップ1802）。イントラ予測の予測モード情報には、イントラ予測の角度を示すビット列の残りのビット値及びフラグ情報が含まれる。

[0112] 予測モード情報がイントラ予測を示している場合（ステップ1802，YES）、推定部1621は、イントラ予測の角度を推定する（ステップ1803）。次に、算術復号部1611は、推定結果、フラグ情報、及び残りのビット値を用いて、イントラ予測の角度を求める（ステップ1804）。そして、フレーム内予測部1618は、イントラ予測の角度を用いて、復号対象ブロックに対するイントラ予測を行う（ステップ1805）。

[0113] 一方、予測モード情報がインター予測を示している場合（ステップ1802，NO）、フレーム間予測部1617は、予測モード情報を用いて、復号対象ブロックに対するインター予測を行う（ステップ1808）。

[0114] 次に、逆量子化部1612及び逆直交変換部1613は、復号対象ブロックの量子化係数を復号して、予測誤差を生成する（ステップ1806）。そして、選択部1619、再構成部1614、及びループ内フィルタ1615は、フレーム間予測部1617又はフレーム内予測部1618のいずれかが出力する予測画像を用いて、予測誤差から復号画像を生成する。

[0115] 次に、映像復号装置1601は、符号化ストリームの復号が終了したか否かを判定する（ステップ1807）。未処理の符号列が残っている場合（ス

ステップ1807, NO)、映像復号装置1601は、次の符号列についてステップ1801以降の処理を繰り返す。そして、符号化ストリームの復号が終了した場合(ステップ1807, YES)、映像復号装置1601は、処理を終了する。

[0116] 次に、図19～図22を参照しながら、ビット列の一部のビット値が上位2ビットである場合の映像符号化処理及び映像復号処理について説明する。この場合、映像符号化装置801の推定部825は、ビット列の上位2ビットを推定し、2ビットのビット列の推定結果を示すビット値(推定値)を生成する。

[0117] 図19は、イントラ予測の角度を推定する第2の推定方法の例を示している。推定部825は、図11の推定方法と同様に、符号化対象ブロック101に隣接する隣接ブロックの画素値分布を調べ、その画素値分布からイントラ予測の角度が属する角度範囲を推定する。

[0118] 図19(a)は、推定された角度範囲が水平方向の角度範囲である場合の例を示している。例えば、推定部825は、上隣接ブロック1901及び左隣接ブロック1902の画素値分布から、各画素のエッジ方向の平均値を計算する。そして、推定部825は、エッジ方向の平均値が示す角度が水平方向の角度範囲に属する場合、イントラ予測の角度も水平方向の角度範囲に属する可能性が高いと判定する。

[0119] 図19(b)は、推定された角度範囲が垂直方向の角度範囲である場合の例を示している。推定部825は、上隣接ブロック1901及び左隣接ブロック1902におけるエッジ方向の平均値が示す角度が、垂直方向の角度範囲に属する場合、イントラ予測の角度も垂直方向の角度範囲に属する可能性が高いと判定する。

[0120] 上位2ビットの推定値を用いた場合、水平方向の角度範囲を2つの角度範囲に分割し、垂直方向の角度範囲を2つの角度範囲に分割して、4つの角度範囲を生成することができる。

[0121] 図12に示した例では、上位2ビットが“00”である0番目～3番目の

角度が水平方向の角度範囲G 1に属し、上位2ビットが“0 1”である4番目～7番目の角度が水平方向の角度範囲G 2に属する。また、上位2ビットが“1 0”である8番目～11番目の角度が垂直方向の角度範囲G 3に属し、上位2ビットが“1 1”である12番目～15番目の角度が垂直方向の角度範囲G 4に属する。

[0122] 角度範囲G 1では、角度を示す矢印が左下方向を指しており、角度範囲G 2及び角度範囲G 3では、角度を示す矢印が左上方向を指しており、角度範囲G 4では、角度を示す矢印が右上方向を指している。

[0123] 推定部825は、イントラ予測の角度が角度範囲G 1に属すると判定した場合、上位2ビットの推定値を“0 0”に設定し、イントラ予測の角度が角度範囲G 2に属すると判定した場合、上位2ビットの推定値を“0 1”に設定する。また、推定部825は、イントラ予測の角度が角度範囲G 3に属すると判定した場合、上位2ビットの推定値を“1 0”に設定し、イントラ予測の角度が角度範囲G 4に属すると判定した場合、上位2ビットの推定値を“1 1”に設定する。

[0124] そして、生成部901は、イントラ予測の角度を示すビット列の上位2ビットと、上位2ビットの推定値とのXORを計算し、そのXORの値をフラグ情報として符号化部902へ出力する。また、生成部901は、イントラ予測の角度を示すビット列の上位2ビット以外のビット値を、残りのビット値として符号化部902へ出力する。

[0125] この場合、フラグ情報には、第1フラグ及び第2フラグが含まれる。第1フラグは、上位2ビットのうち第1ビット(MSB)のビット値が、上位2ビットの推定値のうち第1ビットのビット値と一致するか否かを示す。一方、第2フラグは、上位2ビットのうち第2ビットのビット値が、上位2ビットの推定値のうち第2ビットのビット値と一致するか否かを示す。

[0126] 例えば、イントラ予測の角度が11番目の角度である場合、そのビット列“1 0 1 1”の上位2ビットである“1 0”の各ビット値と、上位2ビットの推定値の各ビット値とのXORが、フラグ情報として出力される。そして

、上位2ビットを除いたビット列“11”が残りのビット値として出力される。

[0127] このように、イントラ予測の角度を示すビット列の上位2ビットの推定値を用いることで、MSBのみの推定値を用いる場合よりも、残りのビット値のビット数が減少する。したがって、CABACのバイパスモードにより符号化されるビット数を削減することができ、イントラ予測の角度を示す予測モード情報の符号量がさらに削減される。

[0128] 図13のステップ1304において、推定部825は、上位2ビットのうち第1ビットのビット値を、図14の推定処理により推定することができる。

[0129] 図20は、図13のステップ1304において、上隣接ブロック及び左隣接ブロックが参照可能である場合に、上位2ビットのうち第2ビットのビット値を推定する第2の推定処理の例を示すフローチャートである。

[0130] まず、推定部825は、上隣接ブロック又は左隣接ブロック内の2列の符号化済み画素の局所復号画素値から、斜め方向V1における局所復号画素値の変化の大きさを示す指標B1を計算する（ステップ2001）。次に、推定部825は、それらの2列の符号化済み画素の局所復号画素値から、斜め方向V1と交差する斜め方向V2における局所復号画素値の変化の大きさを示す指標B2を計算し（ステップ2002）、指標B1と指標B2を比較する（ステップ2003）。

[0131] 指標B1が指標B2よりも大きい場合（ステップ2003、YES）、推定部825は、第2ビットの推定値P2を“1”に設定する（ステップ2004）。一方、指標B1が指標B2以下である場合（ステップ2003、NO）、推定部825は、推定値P2を“0”に設定する（ステップ2005）。

[0132] 指標B1としては、上隣接ブロック又は左隣接ブロック内において、符号化対象ブロックに隣接する2列の画素のうち、斜め方向V1に並んでいる画素の局所復号画素値の差分絶対値和を用いることができる。

[0133] 第1ビットの推定値が“0”である場合、すなわち、推定された角度が角度範囲G1又は角度範囲G2に属する場合、左隣接ブロック内の右端の2列の画素が用いられる。一方、第1ビットの推定値が“1”である場合、すなわち、推定された角度が角度範囲G3又は角度範囲G4に属する場合、上隣接ブロック内の下端の2列の画素が用いられる。

[0134] 指標B2としては、指標B1の計算に用いた2列の画素のうち、斜め方向V2に並んでいる画素の局所復号画素値の差分絶対値和を用いることができる。

[0135] 図21は、第1ビットの推定値が“0”である場合の指標B1及び指標B2の計算方法の例を示している。この場合、指標B1は、例えば、次式により計算される。

[0136] [数7]

$$B1 = \sum_{i=0}^{m-1} \|ref(0,i) - ref(1,i+1)\| \quad (7)$$

[0137] 式(7)において、mは、符号化対象ブロックの高さを表し、 $ref(x, y)$ は、左隣接ブロック内の位置(x, y)に存在する画素の局所復号画素値を表す。x及びyは、左隣接ブロックの右上の画素R1を基準位置(0, 0)とする相対座標であり、xは左に向かって増加し、yは下に向かって増加する。

[0138] この場合、 $x=0$ の列の画素と $x=1$ の列の画素の間で差分絶対値和が計算され、斜め方向V1は、右上から左下へ向かう方向に対応する。差分絶対値和が大きいほど、指標B1が大きくなる。したがって、指標B1が大きいほど、斜め方向V1における局所復号画素値の変化が大きく、2列の画素のエッジ方向が、斜め方向V1と交差する方向である可能性が高い。

[0139] 一方、指標B2は、例えば、次式により計算される。

[0140] [数8]

$$B2 = \sum_{i=1}^m \|ref(0,i) - ref(1,i-1)\| \quad (8)$$

[0141] この場合も、 $x = 0$ の列の画素と $x = 1$ の列の画素の間で差分絶対値和が計算される。斜め方向V2は、右下から左上へ向かう方向に対応し、斜め方向V1と直交する。差分絶対値和が大きいほど、指標B2が大きくなる。したがって、指標B2が大きいほど、斜め方向V2における局所復号画素値の変化が大きく、2列の画素のエッジ方向が、斜め方向V2と交差する方向である可能性が高い。

[0142] 図22は、第1ビットの推定値が“1”である場合の指標B1及び指標B2の計算方法の例を示している。この場合、指標B1は、例えば、次式により計算される。

[0143] [数9]

$$B1 = \sum_{i=1}^n \|ref(i,0) - ref(i-1,1)\| \quad (9)$$

[0144] 式(9)において、 n は、符号化対象ブロックの幅を表し、 $ref(x, y)$ は、上隣接ブロック内の位置 (x, y) に存在する画素の局所復号画素値を表す。 x 及び y は、上隣接ブロックの左下の画素R2を基準位置 $(0, 0)$ とする相対座標であり、 x は右に向かって増加し、 y は上に向かって増加する。

[0145] この場合、 $y = 0$ の列の画素と $y = 1$ の列の画素の間で差分絶対値和が計算され、斜め方向V1は、右下から左上へ向かう方向に対応する。指標B1が大きいほど、斜め方向V1における局所復号画素値の変化が大きく、2列の画素のエッジ方向が、斜め方向V1と交差する方向である可能性が高い。

[0146] 一方、指標B2は、例えば、次式により計算される。

[0147] [数10]

$$B2 = \sum_{i=0}^{n-1} \|ref(i,0) - ref(i+1,1)\| \quad (10)$$

[0148] この場合も、 $y = 0$ の列の画素と $y = 1$ の列の画素の間で差分絶対値和が計算される。斜め方向V2は、左下から右上へ向かう方向に対応し、斜め方向V1と直交する。指標B2が大きいほど、斜め方向V2における局所復号

画素値の変化が大きく、2列の画素のエッジ方向が、斜め方向V2と交差する方向である可能性が高い。

[0149] 図14及び図20の推定処理によれば、フレーム内予測部817におけるイントラ予測よりも少ない演算量で、イントラ予測の角度を示すビット列の上位2ビットのビット値と一致する可能性が高い推定値を求めることができる。これにより、第1フラグ及び第2フラグにおける値“0”の生起確率を、値“1”の生起確率よりも高くすることが可能になる。

[0150] 映像復号装置1601の推定部1621は、推定部825と同様の推定処理を行い、上位2ビットの推定値を生成する。そして、算術復号部1611の生成部1702は、上位2ビットの推定値とフラグ情報が示す2ビットのビット値とのXORを計算し、そのXORの値を、イントラ予測の角度を示すビット列の上位2ビットに設定する。そして、生成部1702は、復号部1701が出力する残りのビット値を、イントラ予測の角度を示すビット列の上位2ビット以外のビットに設定する。

[0151] 例えば、イントラ予測の角度が11番目の角度である場合、上位2ビットの推定値とフラグ情報が示す2ビットのビット値とのXORは“10”になる。そこで、“10”が上位2ビットに設定され、残りのビット値“11”と連結されて、11番目の角度を示すビット列“1011”が生成される。

[0152] 図23は、映像符号化システムの機能的構成例を示している。図23の映像符号化システム2301は、図8の映像符号化装置801及び図16の映像復号装置1601を含み、様々な用途に利用される。例えば、映像符号化システム3201は、ビデオカメラ、映像送信装置、映像受信装置、テレビ電話システム、コンピュータ、又は携帯電話機であってもよい。

[0153] 図4及び図8の映像符号化装置の構成は一例に過ぎず、映像符号化装置の用途又は条件に応じて一部の構成要素を省略又は変更してもよい。図9の算術符号化部815の構成は一例に過ぎず、映像符号化装置の用途又は条件に応じて一部の構成要素を省略又は変更してもよい。映像符号化装置は、HEVC以外の符号化方式を採用してもよく、CABAC以外の可変長符号化方

式を採用してもよい。

[0154] 図6及び図16の映像復号装置の構成は一例に過ぎず、映像復号装置の用途又は条件に応じて一部の構成要素を省略又は変更してもよい。図17の算術復号部1611の構成は一例に過ぎず、映像復号装置の用途又は条件に応じて一部の構成要素を省略又は変更してもよい。映像復号装置は、H E V C以外の復号方式を採用してもよく、C A B A C以外の可変長復号方式を採用してもよい。

[0155] 図23の映像符号化システム2301の構成は一例に過ぎず、映像符号化システム2301の用途又は条件に応じて一部の構成要素を省略又は変更してもよい。

[0156] 図5、図7、図13、図14、図18、及び図20に示したフローチャートは一例に過ぎず、映像符号化装置又は映像復号装置の構成又は条件に応じて、一部の処理を省略又は変更してもよい。

[0157] 例えば、図14のステップ1403及びステップ1404において、周波数係数の重み付き総和の代わりに、局所復号画素値の変化の大きさを示す別の指標を用いてもよい。また、図20のステップ2001及びステップ2002において、局所復号画素値の差分絶対値和の代わりに、斜め方向における局所復号画素値の変化の大きさを示す別の指標を用いてもよい。図13のステップ1304及び図18のステップ1803において、イントラ予測の角度を示すビット列の上位3ビット以上のビット値を推定してもよい。

[0158] 図1に示した符号化対象ブロック101、上隣接画素102、及び左隣接画素103は一例に過ぎず、これらのブロック及び画素は符号化対象映像に応じて変化する。図2、図3、及び図10に示したイントラ予測の角度は一例に過ぎず、イントラ予測の角度は、符号化対象映像に対して適用される符号化方式に応じて変化する。

[0159] 図11及び図19に示した上隣接ブロック及び左隣接ブロックは一例に過ぎず、上隣接ブロック及び左隣接ブロックのエッジ方向は、符号化対象映像に応じて変化する。図12に示したイントラ予測の角度を示すビット列は一

例に過ぎず、このビット列は、イントラ予測の角度の個数に応じて変化する。

[0160] 図15に示した重み $w(i)$ は一例に過ぎず、重み $w(i)$ として別の値を用いてもよい。図21及び図22に示した指標B1及び指標B2の計算方法は一例に過ぎず、別の計算方法により指標B1及び指標B2を計算してもよい。

[0161] 式(1)～式(10)は一例に過ぎず、別の計算式を用いて、イントラ予測の角度を示すビット列の一部のビット値を推定してもよい。

[0162] 図4の映像符号化装置401、図6の映像復号装置601、図8の映像符号化装置801、及び図16の映像復号装置1601は、ハードウェア回路として実装することもでき、図24に示すような情報処理装置（コンピュータ）を用いて実装することもできる。

[0163] 図24の情報処理装置は、Central Processing Unit（CPU）2401、メモリ2402、入力装置2403、出力装置2404、補助記憶装置2405、媒体駆動装置2406、及びネットワーク接続装置2407を含む。これらの構成要素はバス2408により互いに接続されている。

[0164] メモリ2402は、例えば、Read Only Memory（ROM）、Random Access Memory（RAM）、フラッシュメモリ等の半導体メモリであり、処理に用いられるプログラム及びデータを記憶する。メモリ2402は、図8のメモリ824及び図16のメモリ1620として用いることができる。

[0165] CPU2401（プロセッサ）は、例えば、メモリ2402を利用してプログラムを実行することにより、図4の第1符号化部411、推定部412、生成部413、及び第2符号化部414として動作する。

[0166] CPU2401は、メモリ2402を利用してプログラムを実行することにより、図6の第1復号部611、推定部612、生成部613、及び第2復号部614としても動作する。

[0167] CPU2401は、メモリ2402を利用してプログラムを実行することにより、図8のブロック分割部811、予測誤差生成部812、直交変換部

８１３、量子化部８１４、算術符号化部８１５、及び符号化制御部８１６としても動作する。ＣＰＵ２４０１は、メモリ２４０２を利用してプログラムを実行することにより、フレーム内予測部８１７、フレーム間予測部８１８、選択部８１９、逆量子化部８２０、逆直交変換部８２１、再構成部８２２、及びループ内フィルタ８２３としても動作する。ＣＰＵ２４０１は、メモリ２４０２を利用してプログラムを実行することにより、推定部８２５としても動作する。

[0168] ＣＰＵ２４０１は、メモリ２４０２を利用してプログラムを実行することにより、図９の生成部９０１及び符号化部９０２としても動作する。

[0169] ＣＰＵ２４０１は、メモリ２４０２を利用してプログラムを実行することにより、図１６の算術復号部１６１１、逆量子化部１６１２、逆直交変換部１６１３、再構成部１６１４、及びループ内フィルタ１６１５としても動作する。ＣＰＵ２４０１は、メモリ２４０２を利用してプログラムを実行することにより、選択部１６１６、フレーム間予測部１６１７、フレーム内予測部１６１８、選択部１６１９、及び推定部１６２１としても動作する。

[0170] ＣＰＵ２４０１は、メモリ２４０２を利用してプログラムを実行することにより、図１７の復号部１７０１及び生成部１７０２としても動作する。

[0171] 入力装置２４０３は、例えば、キーボード、ポインティングデバイス等であり、ユーザ又はオペレータからの指示や情報の入力に用いられる。出力装置２４０４は、例えば、表示装置、プリンタ、スピーカ等であり、ユーザ又はオペレータへの問い合わせや処理結果の出力に用いられる。処理結果は、復号映像であってもよい。

[0172] 補助記憶装置２４０５は、例えば、磁気ディスク装置、光ディスク装置、光磁気ディスク装置、テープ装置等である。補助記憶装置２４０５は、ハードディスクドライブであってもよい。情報処理装置は、補助記憶装置２４０５にプログラム及びデータを格納しておき、それらをメモリ２４０２にロードして使用することができる。

[0173] 媒体駆動装置２４０６は、可搬型記録媒体２４０９を駆動し、その記録内

容にアクセスする。可搬型記録媒体 2409 は、メモリデバイス、フレキシブルディスク、光ディスク、光磁気ディスク等である。可搬型記録媒体 2409 は、Compact Disk Read Only Memory (CD-ROM)、Digital Versatile Disk (DVD)、又は Universal Serial Bus (USB) メモリであってもよい。ユーザ又はオペレータは、この可搬型記録媒体 2409 にプログラム及びデータを格納しておき、それらをメモリ 2402 にロードして使用することができる。

[0174] このように、処理に用いられるプログラム及びデータを格納するコンピュータ読み取り可能な記録媒体には、メモリ 2402、補助記憶装置 2405、及び可搬型記録媒体 2409 のような、物理的な（非一時的な）記録媒体が含まれる。

[0175] ネットワーク接続装置 2407 は、Local Area Network (LAN)、インターネット等の通信ネットワークに接続され、通信に伴うデータ変換を行う通信インタフェース回路である。ネットワーク接続装置 2407 は、符号化ストリームを映像復号装置へ送信したり、符号化ストリームを映像符号化装置から受信したりすることができる。情報処理装置は、プログラム及びデータを外部の装置からネットワーク接続装置 2407 を介して受信し、それらをメモリ 2402 にロードして使用することができる。

[0176] なお、情報処理装置が図 24 のすべての構成要素を含む必要はなく、用途又は条件に応じて一部の構成要素を省略することも可能である。例えば、ユーザ又はオペレータとのインタフェースが不要である場合は、入力装置 2403 及び出力装置 2404 を省略してもよい。また、情報処理装置が可搬型記録媒体 2409 にアクセスしない場合は、媒体駆動装置 2406 を省略してもよい。

[0177] 開示の実施形態とその利点について詳しく説明したが、当業者は、特許請求の範囲に明確に記載した本発明の範囲から逸脱することなく、様々な変更、追加、省略をすることができるであろう。

請求の範囲

- [請求項1] 映像に含まれる画像内の符号化対象ブロックに対するイントラ予測の角度を決定し、前記イントラ予測の角度を用いて前記符号化対象ブロックを符号化する第1符号化部と、
- 前記符号化対象ブロックに隣接する符号化済み画素の局所復号画素値を用いて、前記角度の推定結果を示すビット値を生成する推定部と、
- 前記イントラ予測の角度を示すビット列を生成し、前記ビット列の一部のビット値が前記角度の推定結果を示すビット値と一致するか否かを示すフラグ情報を生成する生成部と、
- 前記フラグ情報を第1符号化方式で符号化し、前記ビット列の残りのビット値を第2符号化方式で符号化する第2符号化部と、
- を備えることを特徴とする映像符号化装置。
- [請求項2] 前記第1符号化方式は、コンテキスト適応型2値算術符号化における可変の生起確率を用いた符号化方式であり、前記第2符号化方式は、前記コンテキスト適応型2値算術符号化における固定の生起確率を用いた符号化方式であることを特徴とする請求項1記載の映像符号化装置。
- [請求項3] 前記ビット列の一部のビット値は、前記ビット列の最上位ビットのビット値であり、前記最上位ビットのビット値は、前記イントラ予測の角度が、前記イントラ予測における2つの角度範囲のうちいずれに属するかを示し、
- 前記フラグ情報は、前記最上位ビットのビット値が前記角度の推定結果を示すビット値と一致するか否かを示すことを特徴とする請求項1又は2記載の映像符号化装置。
- [請求項4] 前記推定部は、前記画像内において前記符号化対象ブロックの水平方向の辺に隣接する符号化済み画素の局所復号画素値の変化の大きさを示す第1指標を計算し、前記画像内において前記符号化対象ブロッ

クの垂直方向の辺に隣接する符号化済み画素の局所復号画素値の変化の大きさを示す第2指標を計算し、前記第1指標と前記第2指標とを比較することで、前記角度の推定結果を示すビット値を生成することを特徴とする請求項3記載の映像符号化装置。

[請求項5]

前記ビット列の一部のビット値は、前記ビット列の上位2ビットのビット値であり、前記上位2ビットのビット値は、前記イントラ予測の角度が、前記イントラ予測における4つの角度範囲のうちいずれに属するかを示し、

前記角度の推定結果を示すビット値は、2ビットのビット列のビット値であり、

前記フラグ情報は、前記上位2ビットのうち第1ビットのビット値が前記2ビットのビット列のうち第1ビットのビット値と一致するか否かを示す第1フラグと、前記上位2ビットのうち第2ビットのビット値が前記2ビットのビット列のうち第2ビットのビット値と一致するか否かを示す第2フラグとを含むことを特徴とする請求項1又は2記載の映像符号化装置。

[請求項6]

前記推定部は、前記画像内において前記符号化対象ブロックの水平方向の辺に隣接する符号化済み画素の局所復号画素値の変化の大きさを示す第1指標を計算し、前記画像内において前記符号化対象ブロックの垂直方向の辺に隣接する符号化済み画素の局所復号画素値の変化の大きさを示す第2指標を計算し、前記第1指標と前記第2指標とを比較することで、前記2ビットのビット列のうち第1ビットのビット値を生成し、前記画像内において前記符号化対象ブロックの水平方向又は垂直方向の辺に隣接する2列の符号化済み画素の局所復号画素値から、斜め方向における局所復号画素値の変化の大きさを示す第3指標を計算し、前記2列の符号化済み画素の局所復号画素値から、前記斜め方向と交差する斜め方向における局所復号画素値の変化の大きさを示す第4指標を計算し、前記第3指標と前記第4指標とを比較する

ことで、前記2ビットのビット列のうち第2ビットのビット値を生成することを特徴とする請求項5記載の映像符号化装置。

[請求項7]

映像符号化装置が、

映像に含まれる画像内の符号化対象ブロックに対するイントラ予測の角度を決定し、

前記イントラ予測の角度を用いて前記符号化対象ブロックを符号化し、

前記符号化対象ブロックに隣接する符号化済み画素の局所復号画素値を用いて、前記角度の推定結果を示すビット値を生成し、

前記イントラ予測の角度を示すビット列を生成し、

前記ビット列の一部のビット値が前記角度の推定結果を示すビット値と一致するか否かを示すフラグ情報を生成し、

前記フラグ情報を第1符号化方式で符号化し、

前記ビット列の残りのビット値を第2符号化方式で符号化する、ことを特徴とする映像符号化方法。

[請求項8]

映像に含まれる画像内の符号化対象ブロックに対するイントラ予測の角度を決定し、

前記イントラ予測の角度を用いて前記符号化対象ブロックを符号化し、

前記符号化対象ブロックに隣接する符号化済み画素の局所復号画素値を用いて、前記角度の推定結果を示すビット値を生成し、

前記イントラ予測の角度を示すビット列を生成し、

前記ビット列の一部のビット値が前記角度の推定結果を示すビット値と一致するか否かを示すフラグ情報を生成し、

前記フラグ情報を第1符号化方式で符号化し、

前記ビット列の残りのビット値を第2符号化方式で符号化する、処理をコンピュータに実行させるための映像符号化プログラム。

[請求項9]

符号化映像を第1復号方式で復号して、前記符号化映像に含まれる

画像内の復号対象ブロックに対するイントラ予測の角度を示すビット列の一部のビット値が、前記角度の推定結果を示すビット値と一致するか否かを示す、フラグ情報を復元し、前記符号化映像を第2復号方式で復号して、前記ビット列の残りのビット値を復元する第1復号部と、

前記復号対象ブロックに隣接する復号済み画素の復号画素値を用いて、前記角度の推定結果を示すビット値を生成する推定部と、

前記フラグ情報に基づいて、前記角度の推定結果を示すビット値から前記ビット列の一部のビット値を生成し、前記ビット列の一部のビット値と前記ビット列の残りのビット値とを用いて、前記イントラ予測の角度を求める生成部と、

前記イントラ予測の角度を用いて前記復号対象ブロックの係数情報を復号する第2復号部と、

を備えることを特徴とする映像復号装置。

[請求項10] 前記第1復号方式は、コンテキスト適応型2値算術符号化における可変の生起確率を用いた復号方式であり、前記第2復号方式は、前記コンテキスト適応型2値算術符号化における固定の生起確率を用いた復号方式であることを特徴とする請求項9記載の映像復号装置。

[請求項11] 前記ビット列の一部のビット値は、前記ビット列の最上位ビットのビット値であり、前記最上位ビットのビット値は、前記イントラ予測の角度が、前記イントラ予測における2つの角度範囲のうちいずれに属するかを示し、

前記フラグ情報は、前記最上位ビットのビット値が前記角度の推定結果を示すビット値と一致するか否かを示すことを特徴とする請求項9又は10記載の映像復号装置。

[請求項12] 前記推定部は、前記画像内において前記復号対象ブロックの水平方向の辺に隣接する復号済み画素の復号画素値の変化の大きさを示す第1指標を計算し、前記画像内において前記復号対象ブロックの垂直方

向の辺に隣接する復号済み画素の復号画素値の変化の大きさを示す第2指標を計算し、前記第1指標と前記第2指標とを比較することで、前記角度の推定結果を示すビット値を生成することを特徴とする請求項1記載の映像復号装置。

[請求項13] 前記ビット列の一部のビット値は、前記ビット列の上位2ビットのビット値であり、前記上位2ビットのビット値は、前記イントラ予測の角度が、前記イントラ予測における4つの角度範囲のうちいずれに属するかを示し、

前記角度の推定結果を示すビット値は、2ビットのビット列のビット値であり、

前記フラグ情報は、前記上位2ビットのうち第1ビットのビット値が前記2ビットのビット列のうち第1ビットのビット値と一致するか否かを示す第1フラグと、前記上位2ビットのうち第2ビットのビット値が前記2ビットのビット列のうち第2ビットのビット値と一致するか否かを示す第2フラグとを含むことを特徴とする請求項9又は10記載の映像復号装置。

[請求項14] 前記推定部は、前記画像内において前記復号対象ブロックの水平方向の辺に隣接する復号済み画素の復号画素値の変化の大きさを示す第1指標を計算し、前記画像内において前記復号対象ブロックの垂直方向の辺に隣接する復号済み画素の復号画素値の変化の大きさを示す第2指標を計算し、前記第1指標と前記第2指標とを比較することで、前記2ビットのビット列のうち第1ビットのビット値を生成し、前記画像内において前記復号対象ブロックの水平方向又は垂直方向の辺に隣接する2列の復号済み画素の復号画素値から、斜め方向における復号画素値の変化の大きさを示す第3指標を計算し、前記2列の復号済み画素の復号画素値から、前記斜め方向と交差する斜め方向における復号画素値の変化の大きさを示す第4指標を計算し、前記第3指標と前記第4指標とを比較することで、前記2ビットのビット列のうち第

2ビットのビット値を生成することを特徴とする請求項13記載の映像復号装置。

[請求項15]

映像復号装置が、

符号化映像を第1復号方式で復号して、前記符号化映像に含まれる画像内の復号対象ブロックに対するイントラ予測の角度を示すビット列の一部のビット値が、前記角度の推定結果を示すビット値と一致するか否かを示す、フラグ情報を復元し、

前記符号化映像を第2復号方式で復号して、前記ビット列の残りのビット値を復元し、

前記復号対象ブロックに隣接する復号済み画素の復号画素値を用いて、前記角度の推定結果を示すビット値を生成し、

前記フラグ情報に基づいて、前記角度の推定結果を示すビット値から前記ビット列の一部のビット値を生成し、

前記ビット列の一部のビット値と前記ビット列の残りのビット値とを用いて、前記イントラ予測の角度を求め、

前記イントラ予測の角度を用いて前記復号対象ブロックの係数情報を復号する、

ことを特徴とする映像復号方法。

[請求項16]

符号化映像を第1復号方式で復号して、前記符号化映像に含まれる画像内の復号対象ブロックに対するイントラ予測の角度を示すビット列の一部のビット値が、前記角度の推定結果を示すビット値と一致するか否かを示す、フラグ情報を復元し、

前記符号化映像を第2復号方式で復号して、前記ビット列の残りのビット値を復元し、

前記復号対象ブロックに隣接する復号済み画素の復号画素値を用いて、前記角度の推定結果を示すビット値を生成し、

前記フラグ情報に基づいて、前記角度の推定結果を示すビット値から前記ビット列の一部のビット値を生成し、

前記ビット列の一部のビット値と前記ビット列の残りのビット値とを用いて、前記イントラ予測の角度を求め、

前記イントラ予測の角度を用いて前記復号対象ブロックの係数情報を復号する、

処理をコンピュータに実行させるための映像復号プログラム。

[請求項17]

映像に含まれる画像内の符号化対象ブロックに対するイントラ予測の第1角度を決定し、前記イントラ予測の第1角度を用いて前記符号化対象ブロックを符号化する第1符号化部と、

前記符号化対象ブロックに隣接する符号化済み画素の局所復号画素値を用いて、前記第1角度の推定結果を示すビット値を生成する第1推定部と、

前記イントラ予測の第1角度を示すビット列を生成し、前記第1角度を示すビット列の一部のビット値が前記第1角度の推定結果を示すビット値と一致するか否かを示すフラグ情報を生成する第1生成部と、

前記フラグ情報を第1符号化方式で符号化し、前記第1角度を示すビット列の残りのビット値を第2符号化方式で符号化する第2符号化部と、

符号化映像を第1復号方式で復号して、前記符号化映像に含まれる画像内の復号対象ブロックに対するイントラ予測の第2角度を示すビット列の一部のビット値が、前記第2角度の推定結果を示すビット値と一致するか否かを示す、フラグ情報を復元し、前記符号化映像を第2復号方式で復号して、前記第2角度を示すビット列の残りのビット値を復元する第1復号部と、

前記復号対象ブロックに隣接する復号済み画素の復号画素値を用いて、前記第2角度の推定結果を示すビット値を生成する第2推定部と、

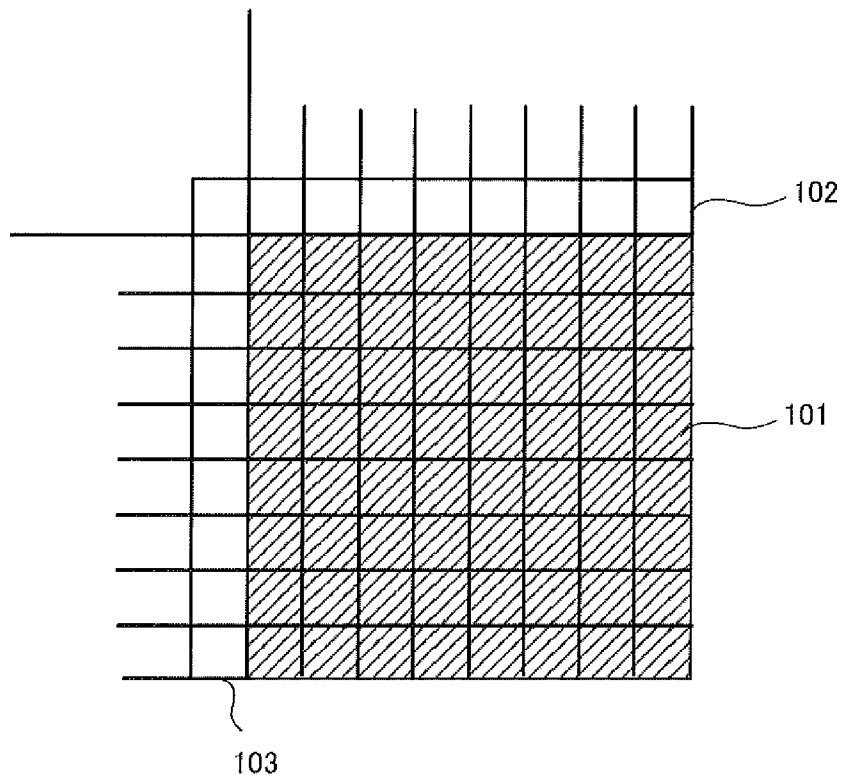
前記フラグ情報に基づいて、前記第2角度の推定結果を示すビット

値から前記第2角度を示すビット列の一部のビット値を生成し、前記第2角度を示すビット列の一部のビット値と前記第2角度を示すビット列の残りのビット値とを用いて、前記イントラ予測の第2角度を求める第2生成部と、

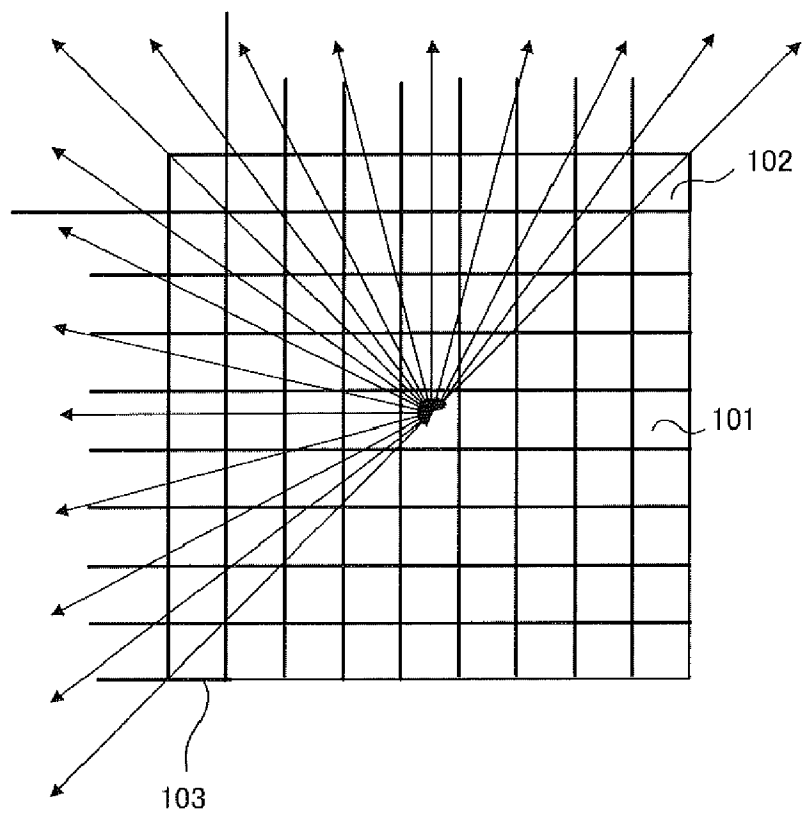
前記イントラ予測の第2角度を用いて前記復号対象ブロックの係数情報を復号する第2復号部と、

を備えることを特徴とする映像符号化システム。

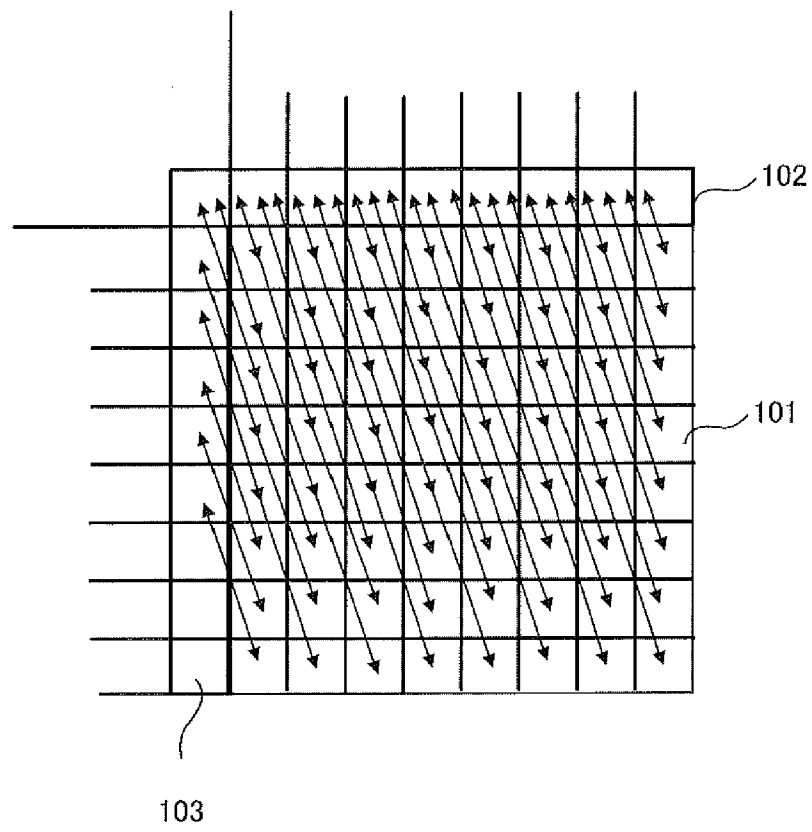
[図1]



[図2]

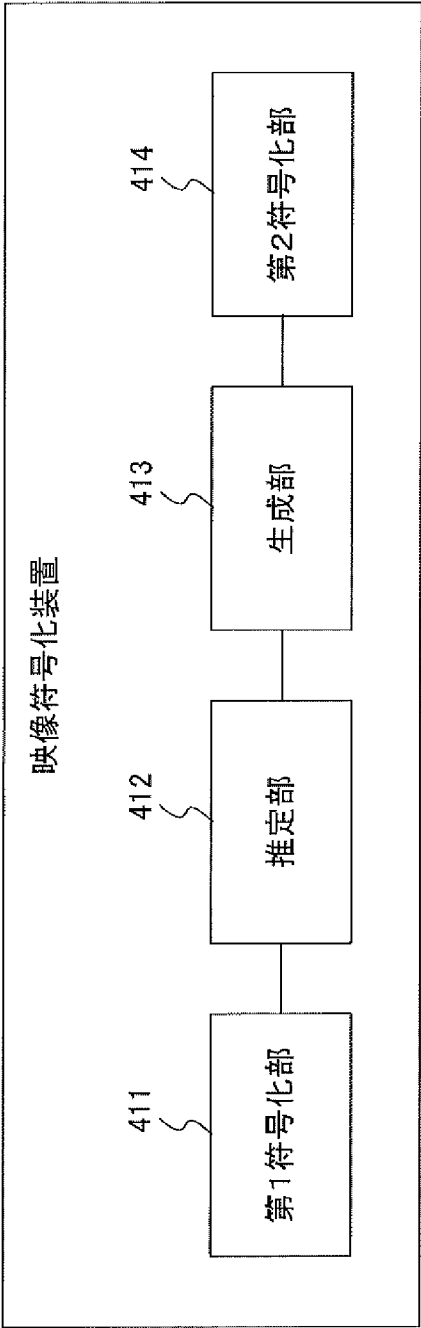


[図3]

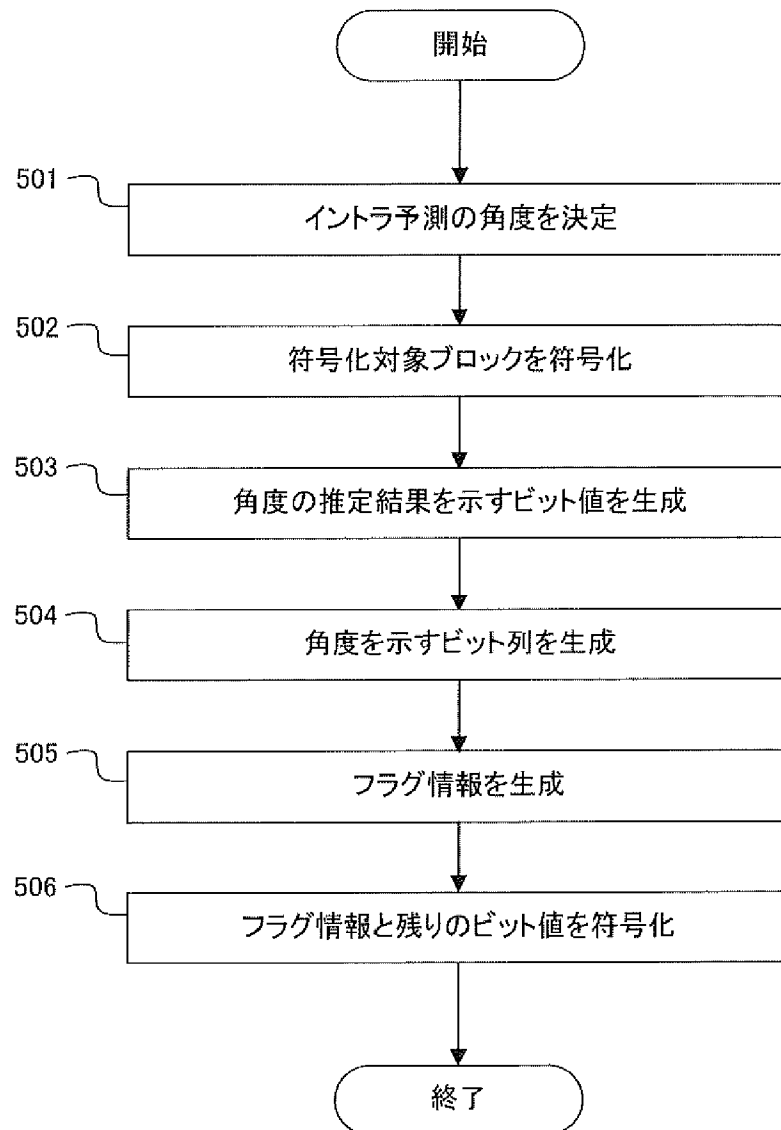


[図4]

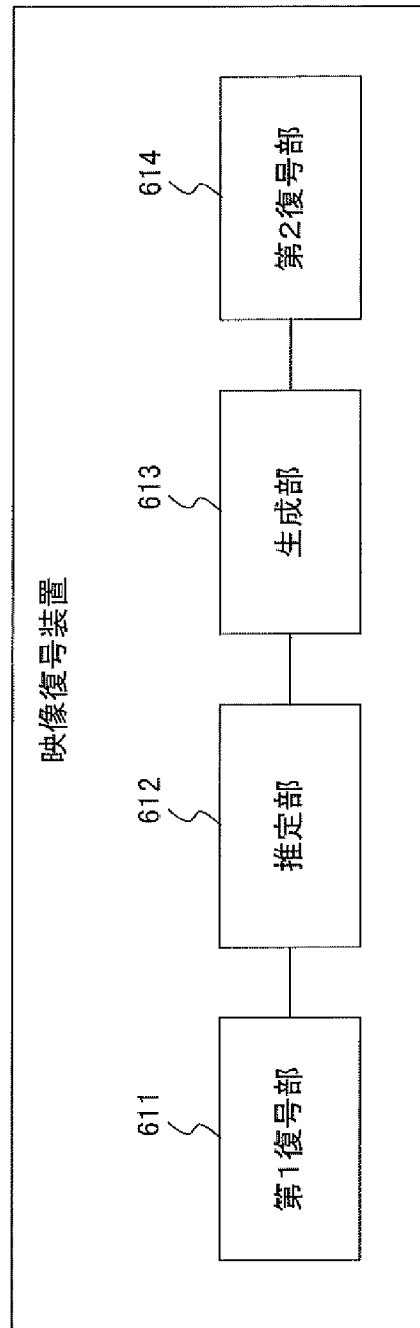
401



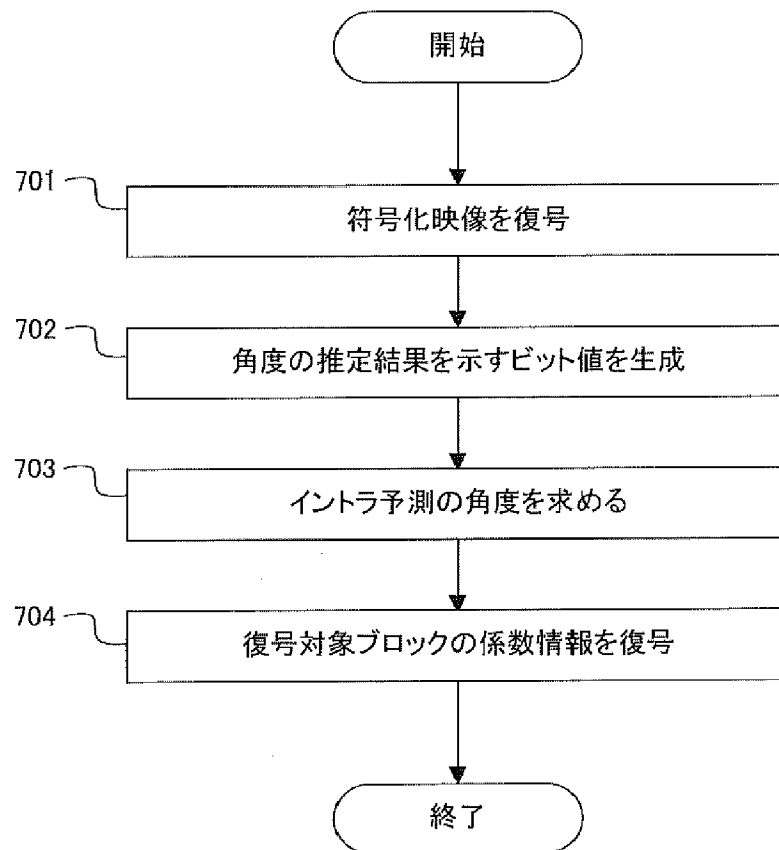
[図5]



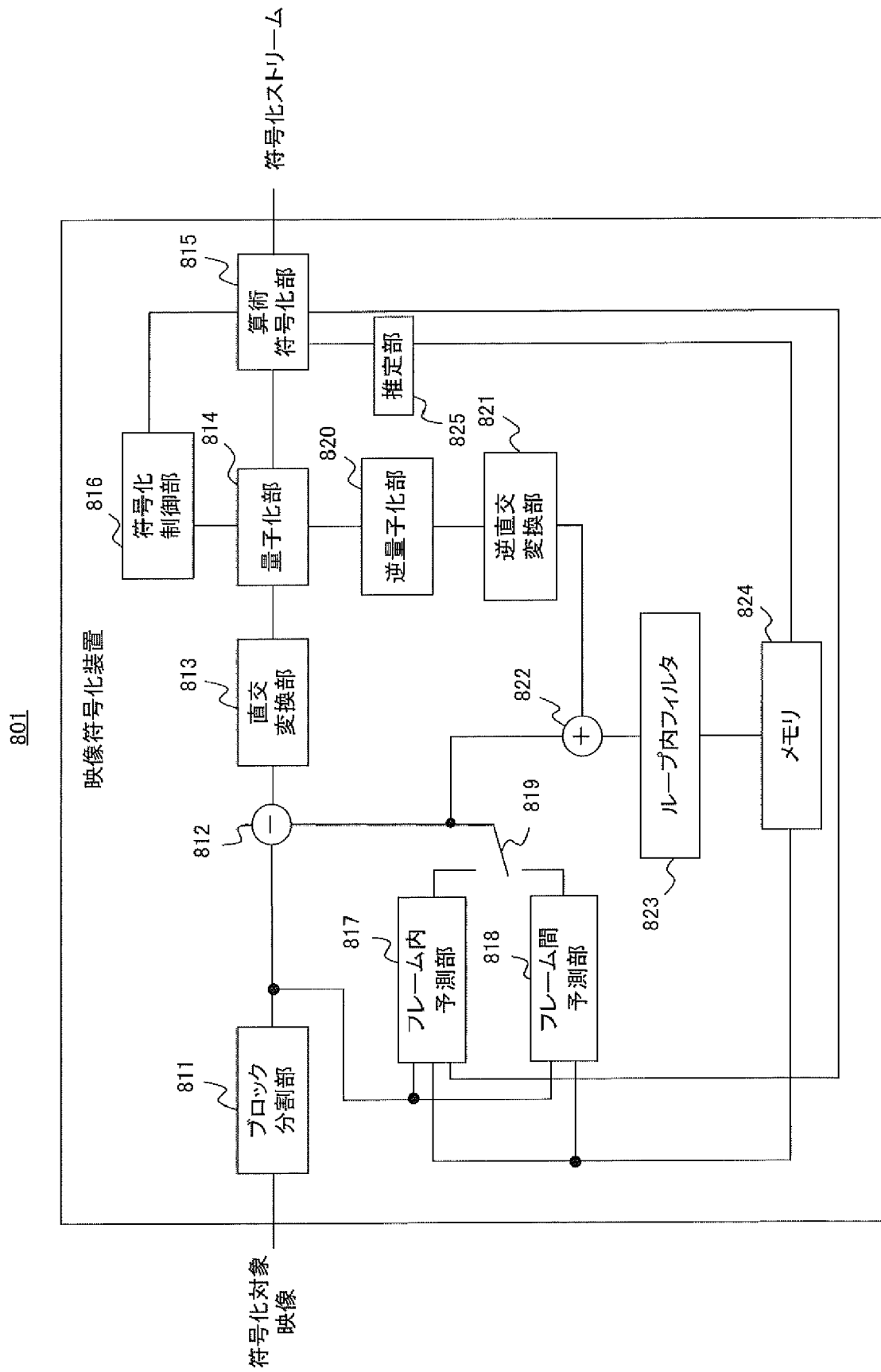
[図6]

601

[図7]

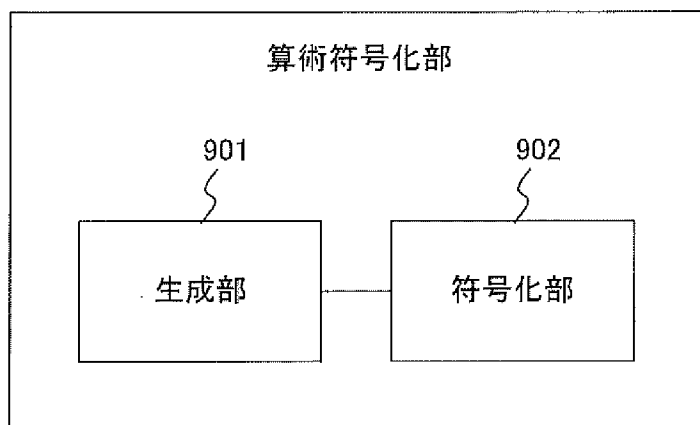


[図8]

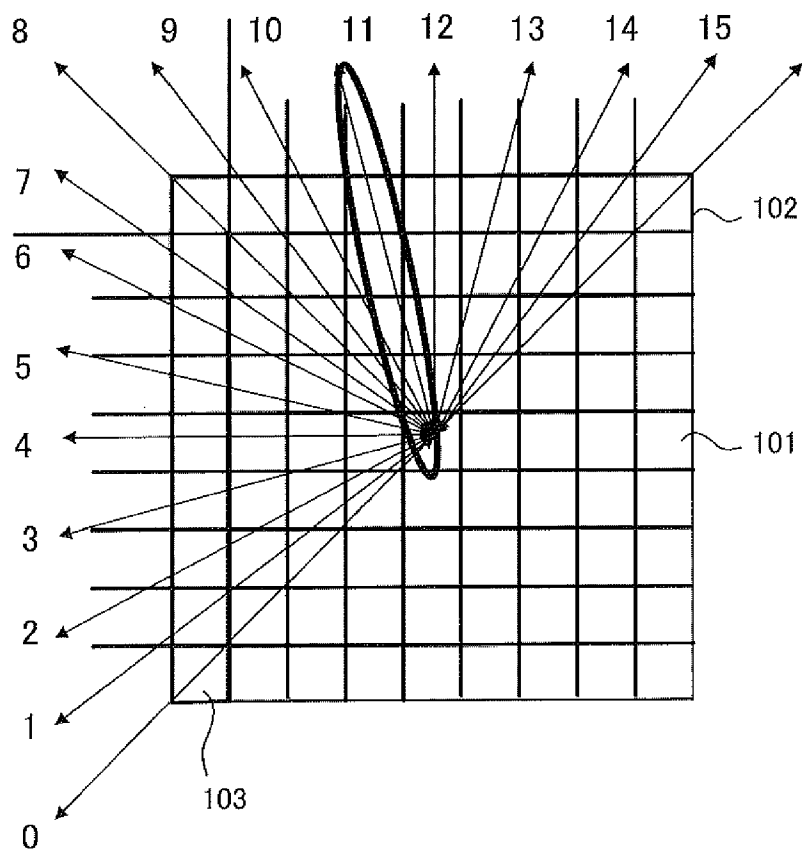


[図9]

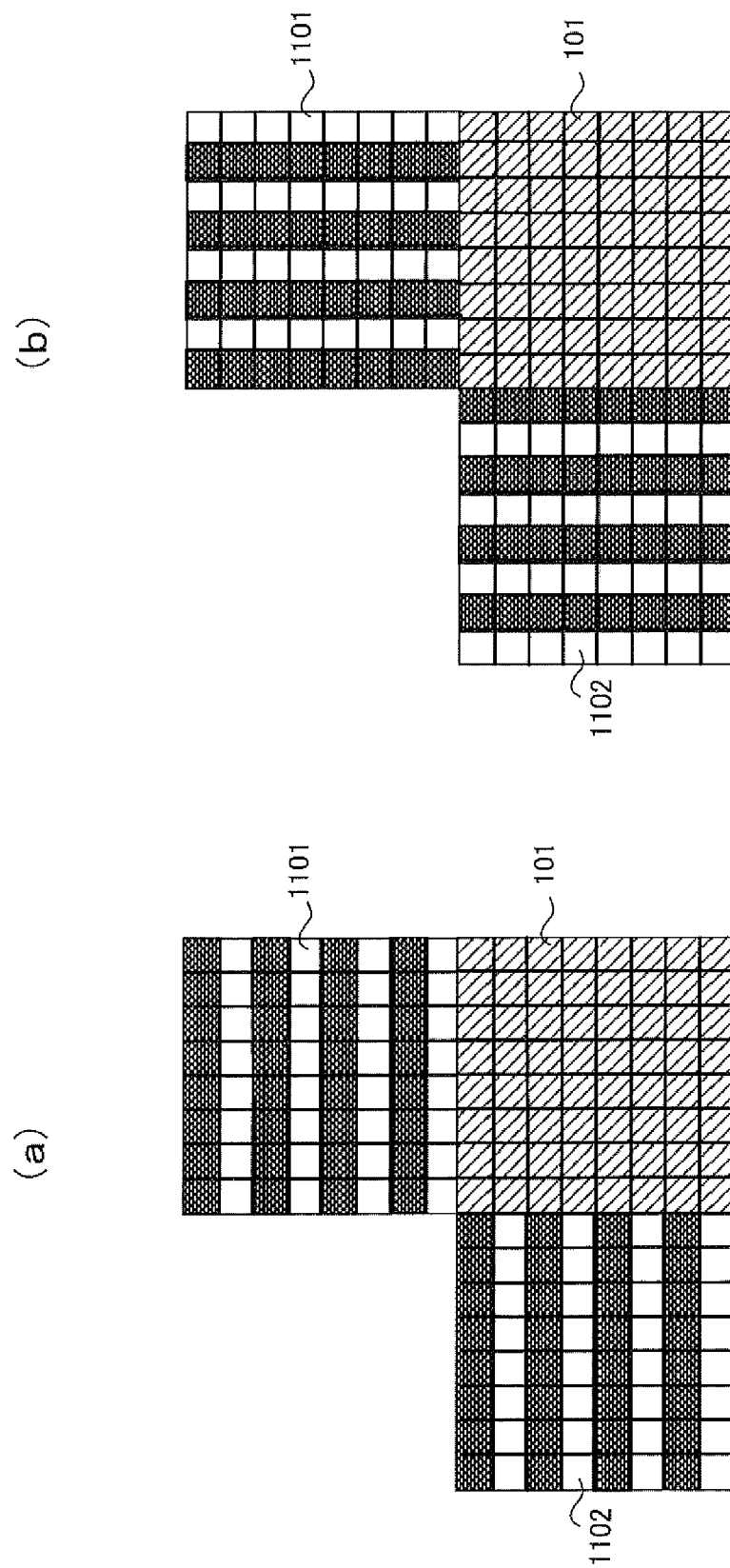
815



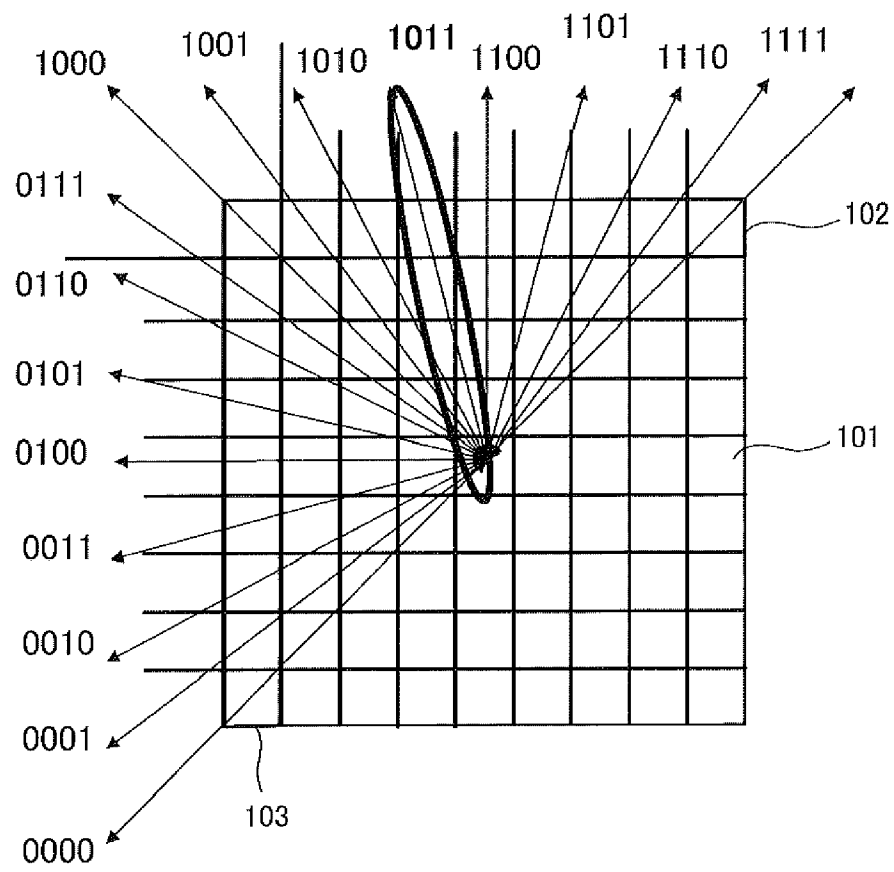
[図10]



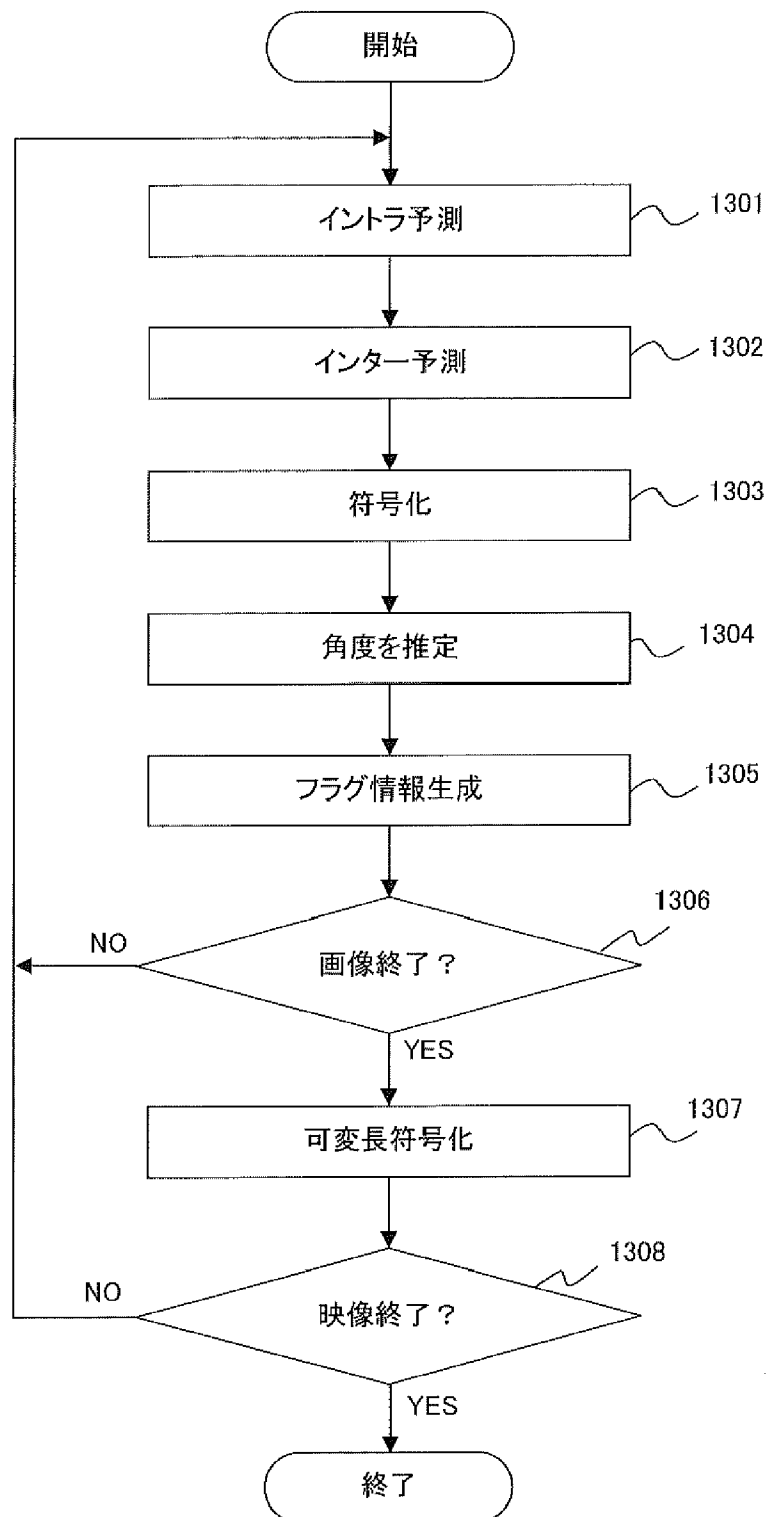
[図11]



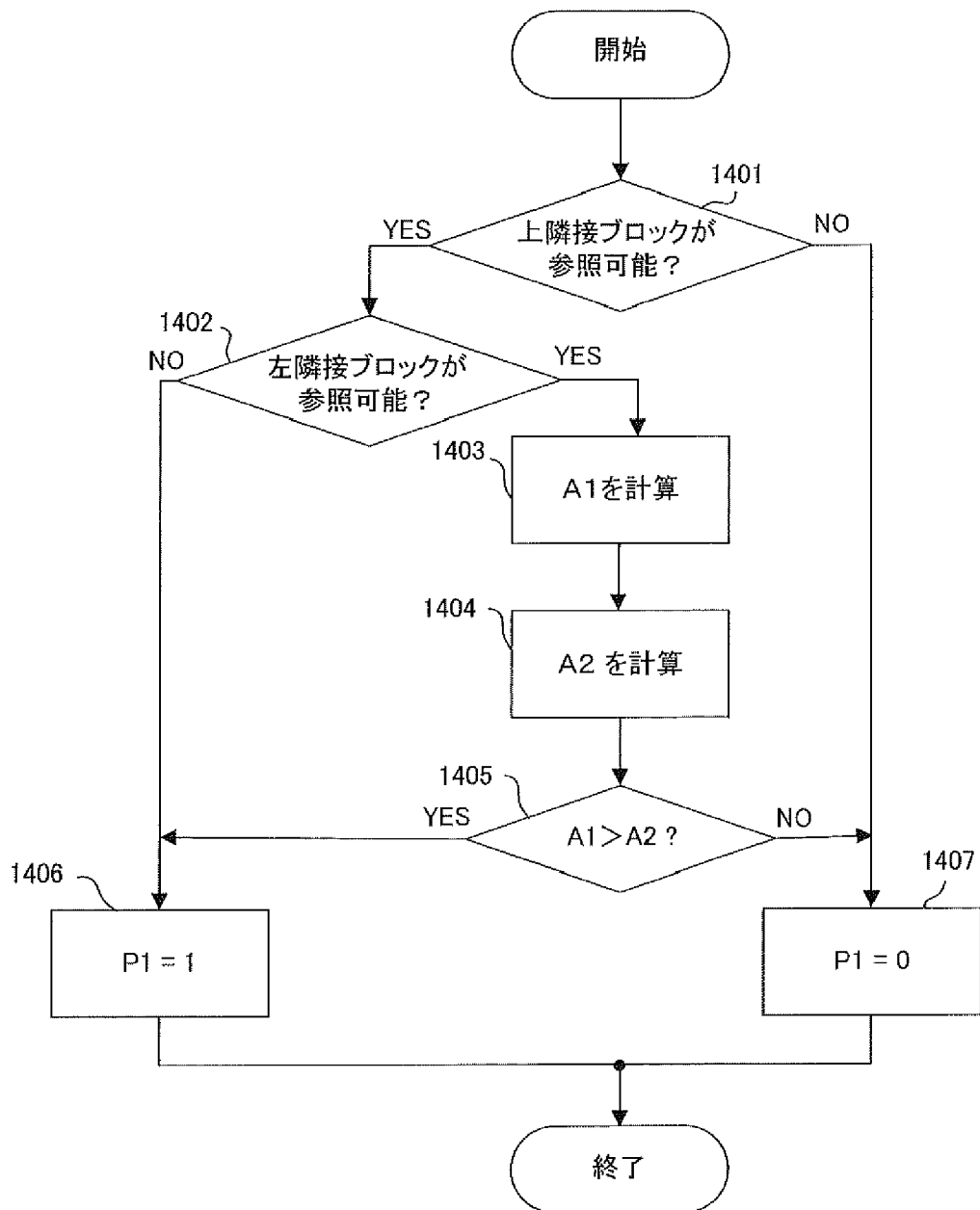
[図12]



[図13]



[図14]



[図15]

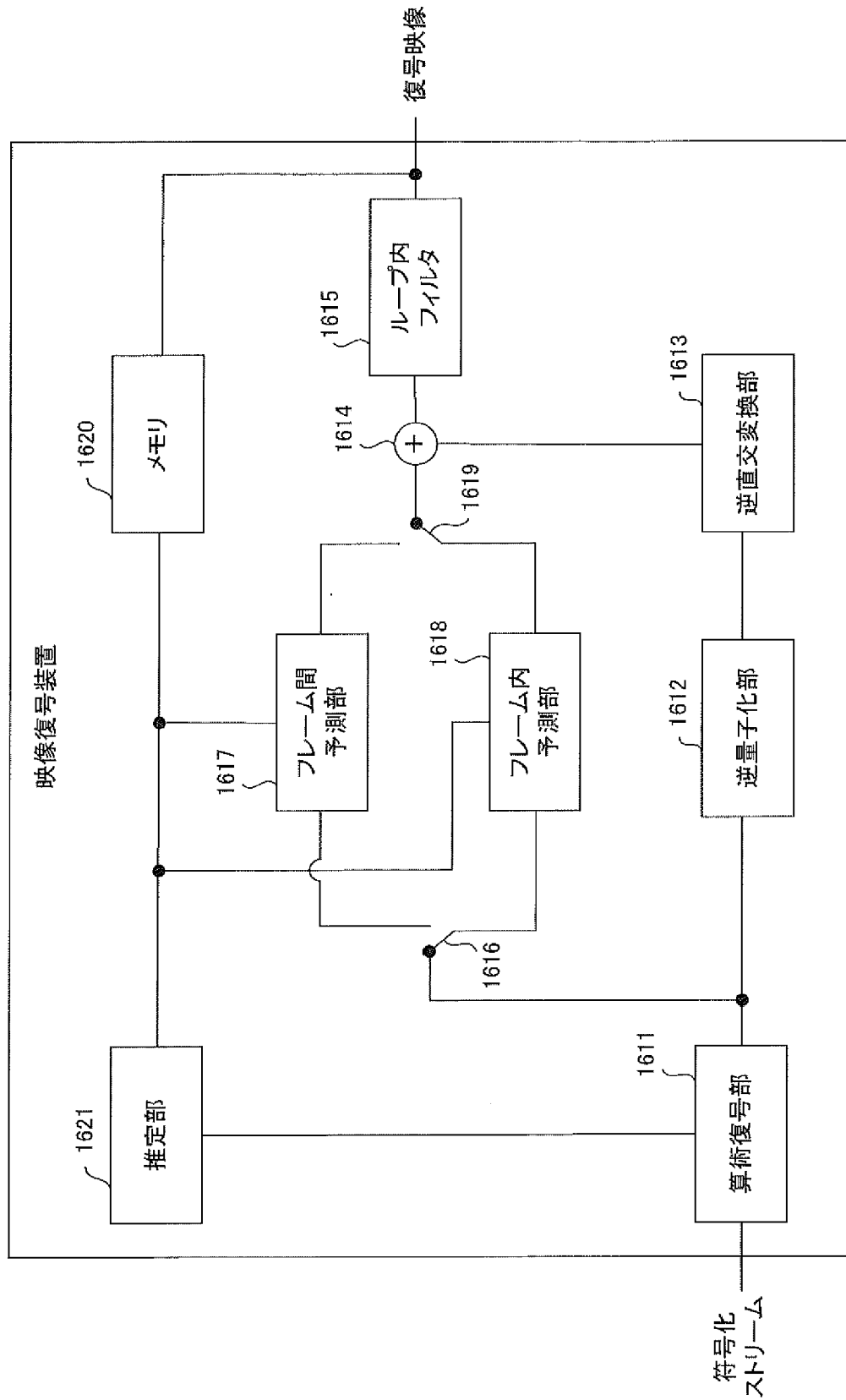
i	0	1	2	3	4	5	6	7
w(i)	1/128	1/128	1/64	1/32	1/16	1/8	1/4	1/2

(a)

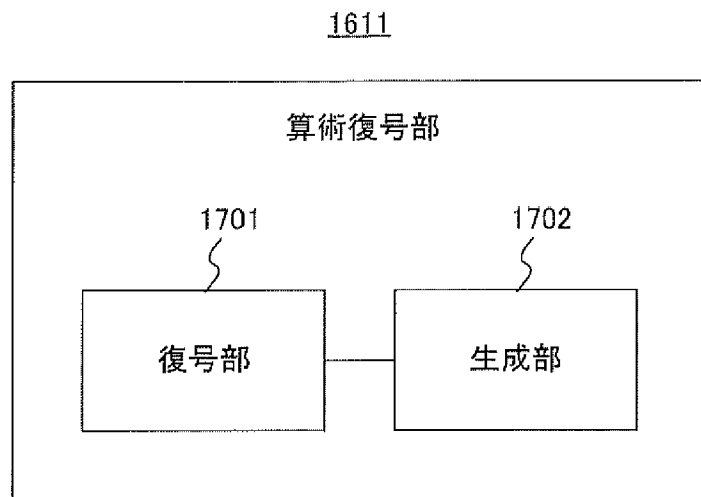
i	0	1	2	3
w(i)	1/8	1/8	1/4	1/2

(b)

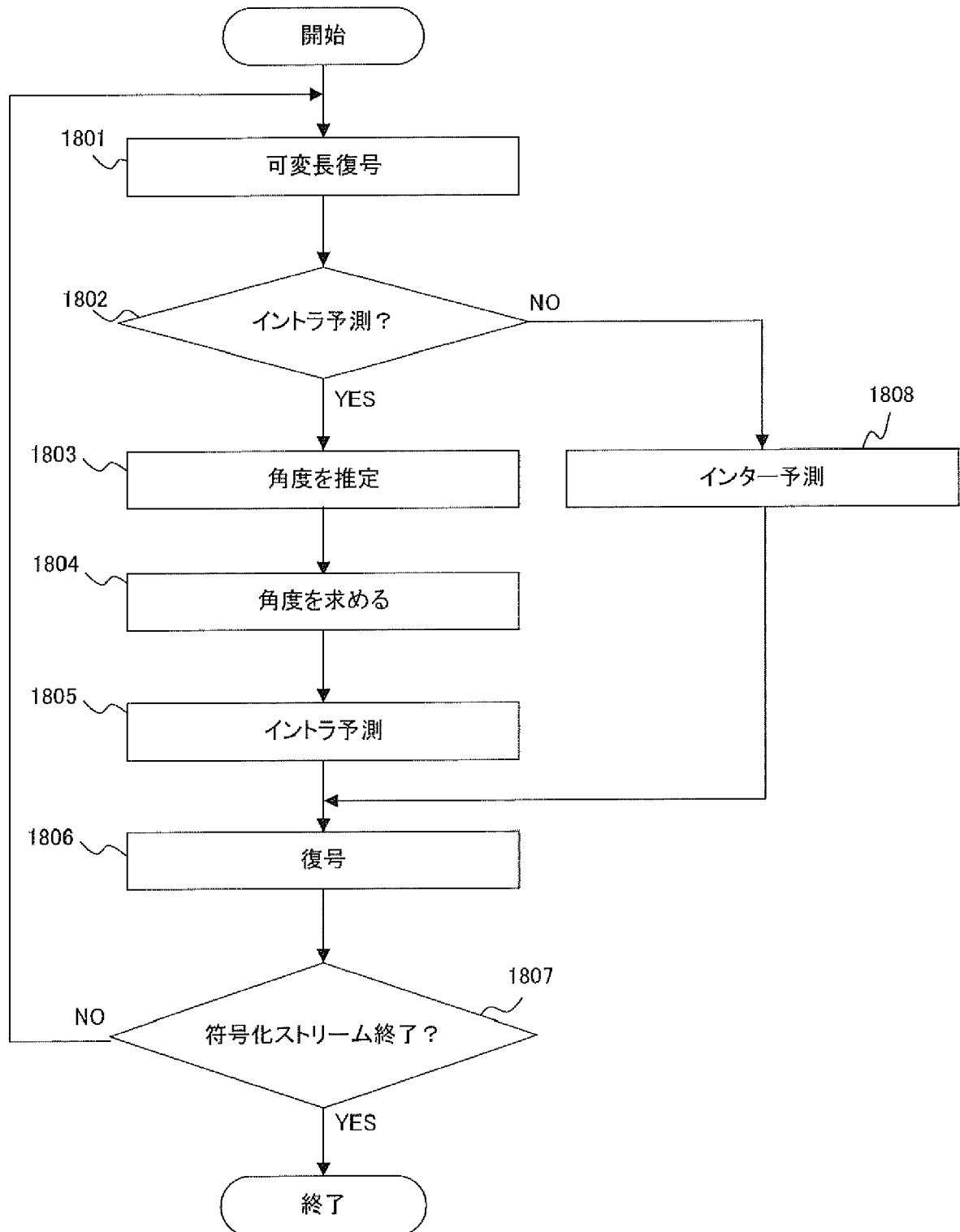
[図16]



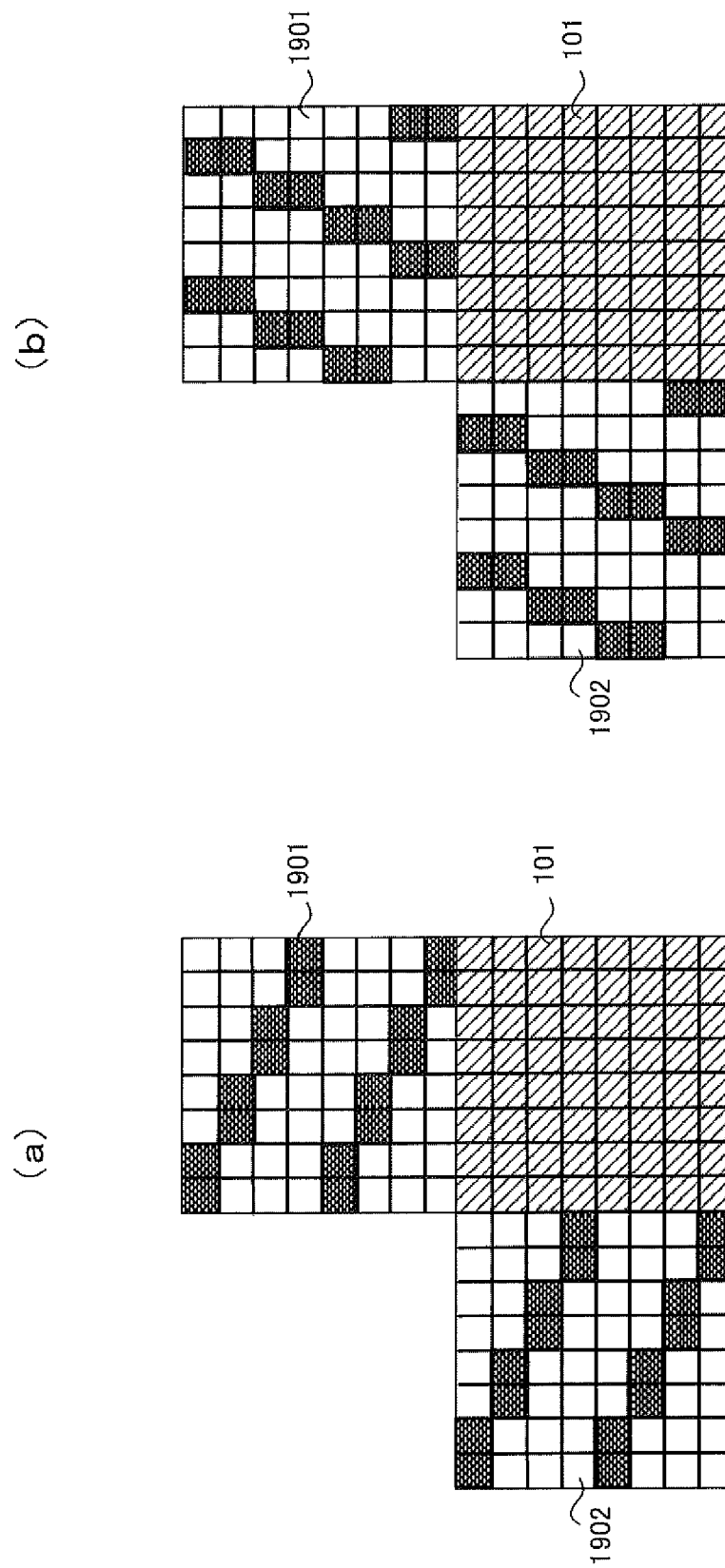
[図17]



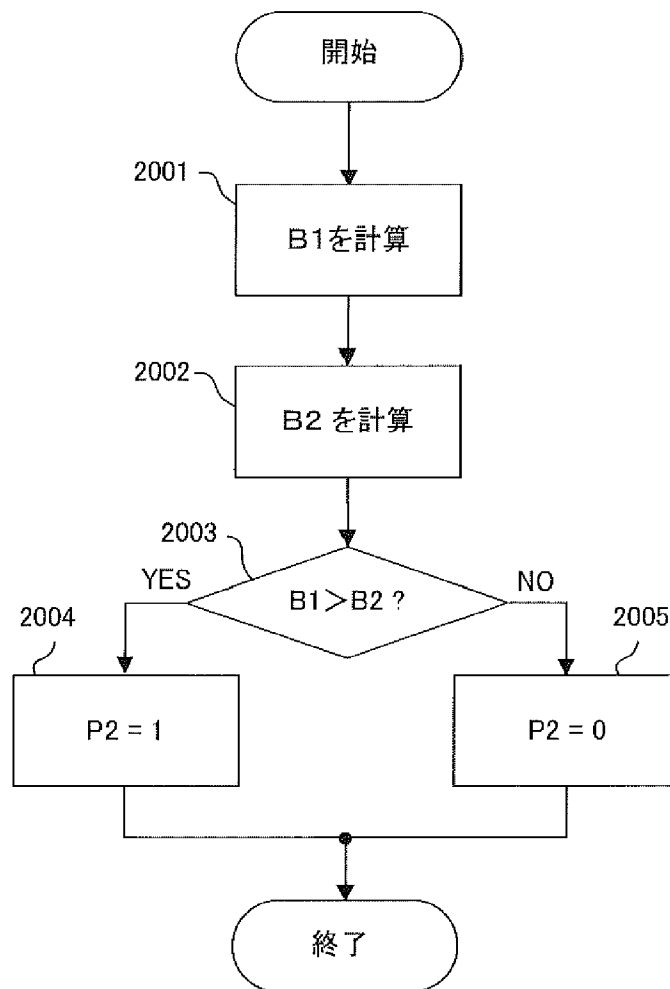
[図18]



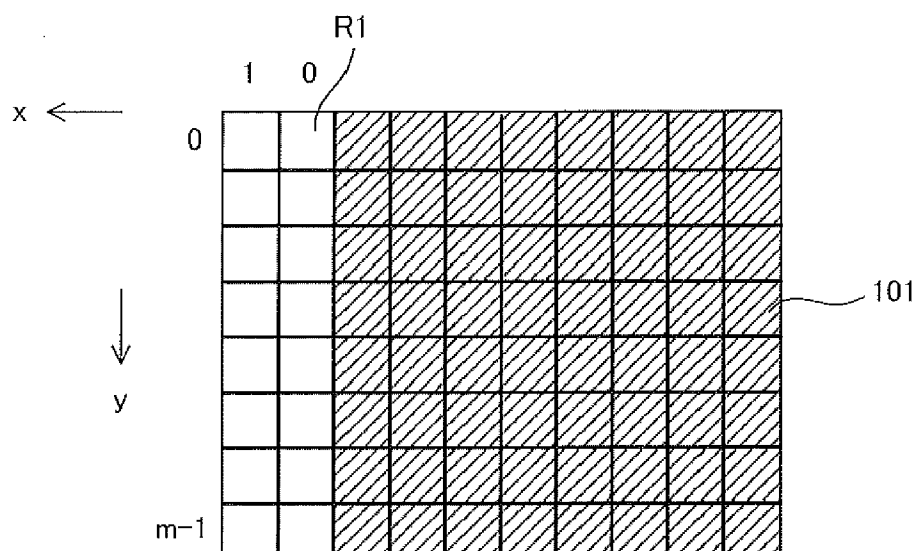
[図19]



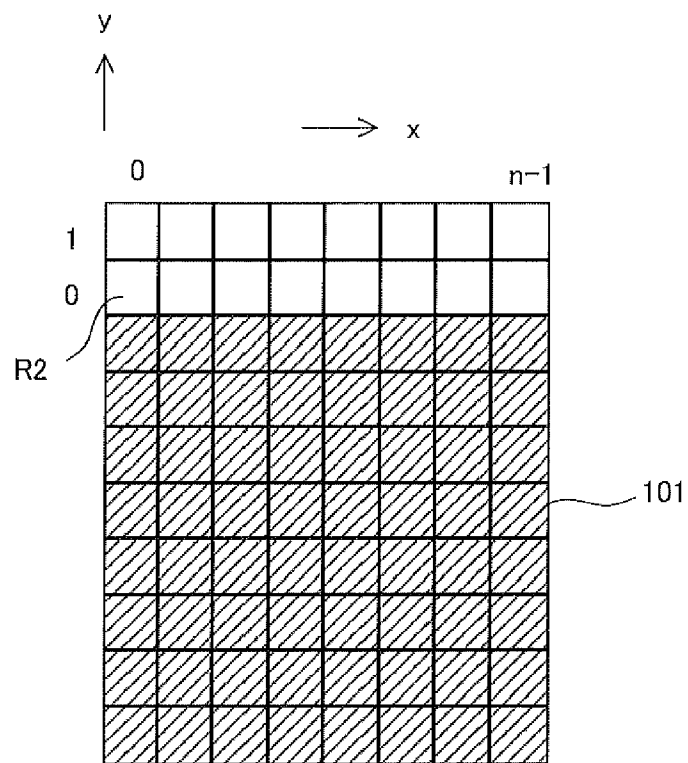
[図20]



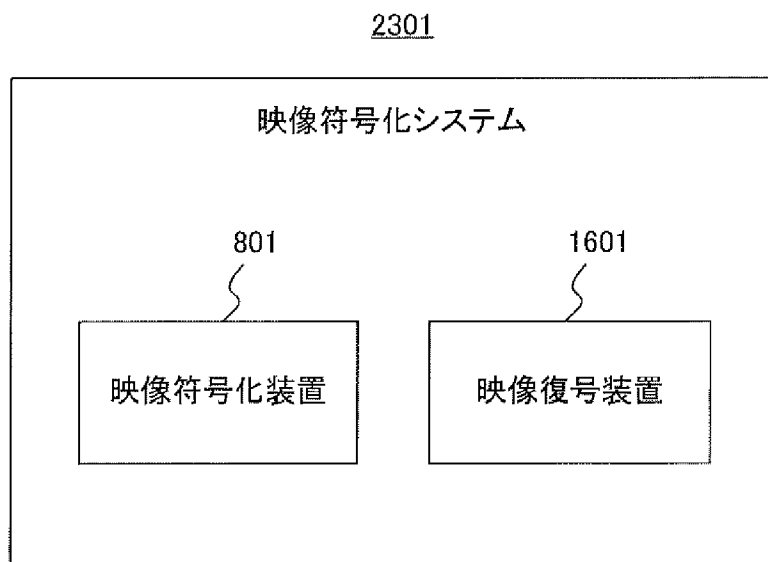
[図21]



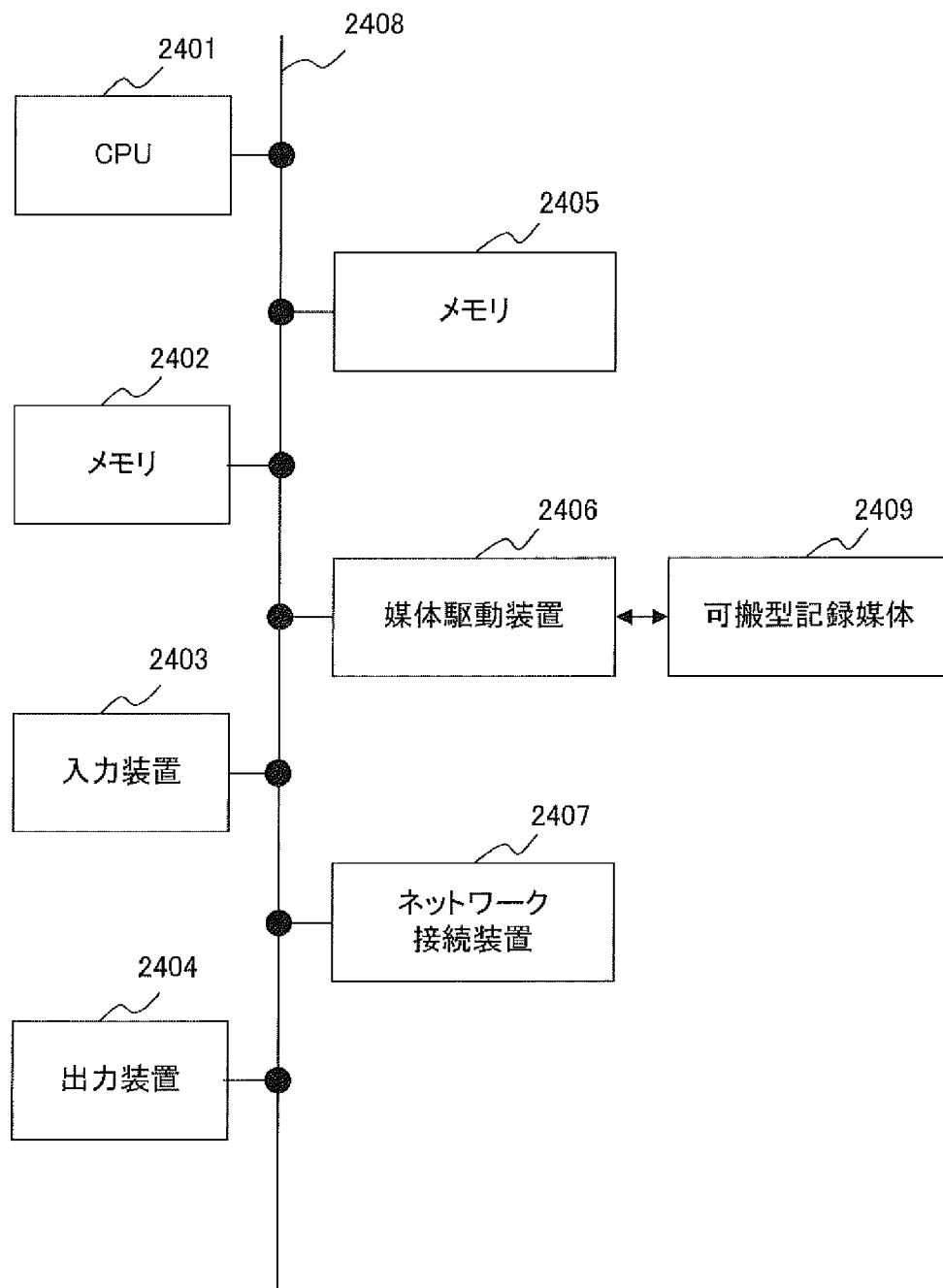
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/002989

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04N19/13 (2014.01) i, H04N19/159 (2014.01) i, H04N19/176 (2014.01) i, H04N19/593 (2014.01) i, H04N19/70 (2014.01) 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)

Int. Cl. H04N19/13, H04N19/159, H04N19/176, H04N19/593, H04N19/70

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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	JP 2017-200231 A (SHARP CORP.) 02 November 2017, entire text & US 2015/0003524 A1, whole document	1-17
A	JP 2016-201829 A (SHARP CORP.) 01 December 2016, entire text & US 2016/0269750 A1, whole document	1-17
A	KIM, S. -H. et al., Further improvement of intra coding tools, Joint Video Exploration Team (JVET) 2nd Meeting: San Diego, JVET-B0051, 20 February 2016	1-17
A	JP 2012-205288 A (JVC KENWOOD CORP.) 22 October 2012, entire text (Family: none)	1-17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29.03.2018

Date of mailing of the international search report
10.04.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/002989

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 2012/034690 A1 (PANASONIC CORPORATION) 22 March 2012, entire text (Family: none)	1-17
A	大久保榮 et al., H.265/HEVC 教科書初版, 第 1 版, 03 July 2014 (OKUBO, Sakae et al. H.265/HEVC Textbook. First Edition, 03 July 2014)	1-17
A	Chen, J. et al., Algorithm Description of Joint Exploration Test Model 7 (JEM 7), Joint Video Exploration Team (JVET) 7th Meeting: Torino, JVET-G1001-v1, 19 August 2017	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04N19/13(2014.01)i, H04N19/159(2014.01)i, H04N19/176(2014.01)i, H04N19/593(2014.01)i, H04N19/70(2014.01)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. H04N19/13, H04N19/159, H04N19/176, H04N19/593, H04N19/70

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	JP 2017-200231 A (シャープ株式会社) 2017.11.02, 全文 & US 2015/0003524 A1(Whole Document)	1-17
A	JP 2016-201829 A (シャープ株式会社) 2016.12.01, 全文 & US 2016/0269750 A1(Whole Document)	1-17
A	Seung-Hwan Kim et al., Further improvement of intra coding tools, Joint Video Exploration Team (JVET) 2nd Meeting: San Diego, JVET-B0051, 2016.02.20	1-17

☑ 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

29.03.2018

国際調査報告の発送日

10.04.2018

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)

赤穂 州一郎

5 C

6 2 9 7

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	JP 2012-205288 A (株式会社 J V C ケンウッド) 2012. 10. 22, 全文 (ファミリーなし)	1-17
A	WO 2012/034690 A1 (PANASONIC CORPORATION) 2012. 03. 22, 全文 (フ ァミリーなし)	1-17
A	大久保 榮 et al., H. 2 6 5 / H E V C 教科書 初版, 第 1 版, 2014. 07. 03	1-17
A	Jianle Chen et al., Algorithm Description of Joint Exploration Test Model 7 (JEM 7), Joint Video Exploration Team (JVET) 7th Meeting: Torino, JVET-G1001-v1, 2017. 08. 19	1-17