

(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
2018年7月5日(05.07.2018)



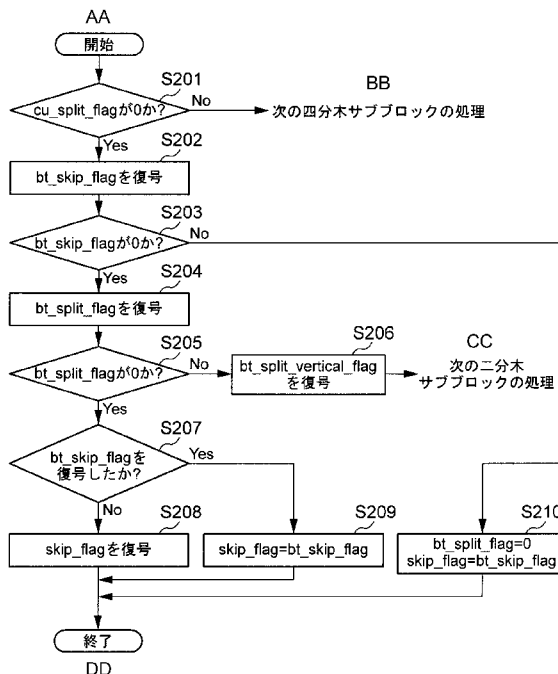
(10) 国際公開番号
WO 2018/123312 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 19/13 (2014.01) H04N 19/70 (2014.01)
H04N 19/157 (2014.01) H04N 19/96 (2014.01)
- (72) 発明者: 蝶野 慶一(CHONO Keiichi); 〒1088001
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電
気株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/041083
- (74) 代理人: 岩壁 冬樹, 外(IWAKABE Fuyuki et al.);
〒1040031 東京都中央区京橋二丁目8番
7号 読売八重洲ビル6階 サンライズ
国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2017年11月15日(15.11.2017)
- (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 2016-251289 2016年12月26日(26.12.2016) 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,
- (71) 出願人: 日本電気株式会社 (NEC
CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港
区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).

(54) Title: IMAGE ENCODING METHOD, IMAGE DECODING METHOD, IMAGE ENCODING DEVICE, IMAGE DECODING DEVICE AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 映像符号化方法、映像復号方法、映像符号化装置、映像復号装置及びプログラム

[図5]



- S201 Is cu_split_flag 0?
- S202 Decode bt_skip_flag
- S203 Is bt_skip_flag 0?
- S204 Decode bt_split_flag
- S205 Is bt_split_flag 0?
- S206 Decode bt_split_vertical_flag
- S207 Has bt_skip_flag been decoded?
- S208 Decode skip_flag
- AA Start
- BB Processing of next quad tree subblock
- CC Processing of next binary tree subblock
- DD End

(57) Abstract: This image encoding device 10 is provided with an entropy encoding unit 11 which entropy encodes at least a quadtree partition flag, a skip flag, a binary tree partition flag and a binary tree partition direction flag, and an entropy encoding control unit 12 which controls the entropy encoding unit 11. When a skip flag of a terminal node block of a quadtree partition indicates that a binary tree partition flag follows, the entropy encoding control unit 12 causes the entropy encoding unit 11 to entropy encode a binary tree partition flag and a binary tree partition direction flag; when



WO 2018/123312 A1

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,
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))

the skip flag of a terminal node block of a quadtree partition indicates that a binary tree partition flag does not follow, the entropy encoding control unit does not cause the entropy encoding unit 11 to entropy encode a binary tree partition flag and a binary tree partition direction flag.

(57) 要約 : 映像符号化装置 10 は、少なくとも、四分木分割フラグ、スキップフラグ、二分木分割フラグ、及び二分木分割方向フラグをエントロピー符号化するエントロピー符号化部 11 と、エントロピー符号化部 11 を制御するエントロピー符号化制御部 12 とを備え、エントロピー符号化制御部 12 は、四分木分割の終端ノードのブロックのスキップフラグが、二分木分割フラグが後続することを示すとき、エントロピー符号化部 11 に、二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグをエントロピー符号化させ、四分木分割の終端ノードのブロックのスキップフラグが、二分木分割フラグが後続しないことを示すとき、エントロピー符号化部 11 に、二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグをエントロピー符号化させない。

明 細 書

発明の名称：

映像符号化方法、映像復号方法、映像符号化装置、映像復号装置及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、四分木と二分木とに基づくブロック分割構造を用いる映像符号化技術に関する。

背景技術

[0002] 非特許文献 1 に記載された映像符号化方式では、デジタル化された映像の各フレームは符号化ツリーユニット (CTU: Coding Tree Unit) に分割され、ラスタスキャン順に各CTU が符号化される。

[0003] 各CTU は、四分木 (QT: Quad-Tree) 構造で、符号化ユニット (CU: Coding Unit) に分割されて符号化される。各CUは、予測ユニット (PU: Prediction Unit) に分割されて予測符号化される。なお、予測符号化には、イントラ予測とフレーム間予測とがある。

[0004] 各CUの予測誤差は、四分木構造で、変換ユニット (TU: Transform Unit) に分割されて周波数変換に基づいて変換符号化される。

[0005] 最も大きなサイズのCUを最大CU (LCU: Largest Coding Unit)、最も小さなサイズのCUを最小CU (SCU: Smallest Coding Unit) と呼ぶ。なお、LCU サイズとCTU サイズとは同一である。

[0006] 次に、イントラ予測及びフレーム間予測、並びに、CTU、CU、PU及びTUのシグナリングを説明する。

[0007] イントラ予測は、符号化対象フレームと表示時刻が同一の再構築画像から予測画像を生成する予測である。非特許文献 1 では、図 9 に示す 33 種類の角度イントラ予測が定義されている。角度イントラ予測は、符号化対象ブロック周辺の再構築画素を 33 種類の方向のいずれかに外挿して、イントラ予測信号を生成する。加えて、非特許文献 1 では、33 種類の角度イントラ予

測に加えて、符号化対象ブロック周辺の再構築画素を平均するDCイントラ予測、及び、符号化対象ブロック周辺の再構築画素を線形補間するPlanarイントラ予測が定義されている。以下、イントラ予測に基づいて符号化されたCUをイントラCUと呼ぶ。

[0008] フレーム間予測は、符号化対象フレームと表示時刻が異なる再構築画像（参照ピクチャ）から予測画像を生成する予測である。以下、フレーム間予測をインター予測とも呼ぶ。図10は、フレーム間予測の例を示す説明図である。動きベクトル $MV = (mv_x, mv_y)$ は、符号化対象ブロックに対する参照ピクチャの再構築画像ブロックの平行移動量を示す。インター予測は、参照ピクチャの再構築画像ブロックに基づいて（必要であれば画素補間を用いて）、インター予測信号を生成する。以下、フレーム間予測に基づいて符号化されたCUをインターCUと呼ぶ。

[0009] イントラCUのみで符号化されたフレームはIフレーム（又は、Iピクチャ）と呼ばれる。イントラCUだけでなくインターCUも含めて符号化されたフレームはPフレーム（又は、Pピクチャ）と呼ばれる。ブロックのインター予測に1枚の参照ピクチャだけでなく、さらに同時に2枚の参照ピクチャを用いるインターCUを含めて符号化されたフレームはBフレーム（又は、Bピクチャ）と呼ばれる。

[0010] スキップモードは、対象のCUが、後述するPU分割形状の $2N \times 2N$ の形状に基づくフレーム予測で予測符号化され、かつ、後述する変換量子化値が存在しないことを示す。各CUがスキップモードであるか否かは、非特許文献1に記載されているskip_flag シンタクスによってシグナリングされる。

[0011] スキップモードではない各CUがイントラCU／インターCUのいずれであるかは、非特許文献1に記載されているpred_mode_flagシンタクスによってシグナリングされる。

[0012] 図11は、フレームの空間解像度がCIF（CIF: Common Intermediate Format）、CTU サイズが64の場合のフレームtのCTU分割例、及び、フレームtに含まれる第8のCTU（CTU8）のCU分割例を示す説明図である。

- [0013] 図12は、CTU8のCU分割例に対応する四分木構造を示す説明図である。各CTUの四分木構造、すなわち、CU分割形状は、非特許文献1に記載されているcu_split_flag シンタクスによってシグナリングされる。
- [0014] 図13は、CUのPU分割形状を示す説明図である。イントラCUの場合、正方形のPU分割を選択できる。インターCUの場合、正方形に加えて長方形のPU分割も選択できる。各CUのPU分割形状は、非特許文献1に記載されているpart_mode シンタクスによってシグナリングされる。
- [0015] 図14は、CUのTU分割例を示す説明図である。上段には、 $2N \times 2N$ PU 分割形状のイントラCUのTU分割例が示されている。イントラCUの場合、四分木の根 (Root) はPUに配置され、各PUの予測誤差が四分木構造で表現される。下段には、 $2N \times N$ PU分割形状のインターCUのTU分割例が示されている。インターCUの場合、四分木の根 (Root) はCUに配置され、該CUの予測誤差が四分木構造で表現される。上述した予測誤差の四分木構造、すなわち、各CUのTU分割形状は、非特許文献1に記載されるsplit_tu_flag シンタクスによってシグナリングされる。
- [0016] 以上で、イントラ予測及びフレーム間予測、並びに、CTU、CU、PU及びTUのシグナリングの説明を終了する。
- [0017] 次に、図15のブロック図を参照して、デジタル化された映像の各フレームの各CUを入力画像としてビットストリームを出力する、一般的な映像符号化装置の構成と動作を説明する。
- [0018] 図15に示す映像符号化装置は、変換／量子化器101、エントロピー符号化器102、逆量子化／逆変換器103、バッファ104、予測器105、及び多重化器106を備える。
- [0019] 予測器105は、CTU毎に、符号化コストを最小とするCU分割形状を決定するcu_split_flag シンタクス値を決定する。
- [0020] 続いて、予測器105は、CU毎に、符号化コストを最小とする、イントラ予測／インター予測を決定するpred_mode_flagシンタクス値、PU分割形状を決定するpart_mode シンタクス値、TU分割形状を決定するsplit_tu_flag シ

ンタクス値、イントラ予測方向、及び、動きベクトルを決定する。

[0021] さらに、予測器105は、スキップモードを決定するskip_flag シンタクス値を決定する。

[0022] 具体的には、対象CUについて、決定されたpred_mode_flagがインター予測を示し、決定されたpart_modeが2Nx2Nを示し、かつ、後述する変換量子化値が存在しないとき、skip_flag を1にする（つまり、スキップモードとする）。その他のとき、skip_flag を0にする（つまり、スキップモードとしない）。

[0023] そして、予測器105は、決定したcu_split_flag シンタクス値、pred_mode_flagシンタクス値、part_mode シンタクス値、split_tu_flag シンタクス値、イントラ予測方向、及び、動きベクトルなどに基づいて、各CUの入力画像信号に対する予測信号を生成する。予測信号は、上述したイントラ予測又はフレーム間予測に基づいて生成される。

[0024] 変換／量子化器101は、予測器105が決定したTU分割形状に基づいて、入力画像信号から予測信号を減じた予測誤差画像を周波数変換する。

[0025] さらに、変換／量子化器101は、周波数変換した予測誤差画像（周波数変換係数）を量子化する。以下、量子化された周波数変換係数を変換量子化値と呼ぶ。

[0026] エントロピー符号化器102は、予測器105が決定したcu_split_flag シンタクス値、skip_flag シンタクス値、pred_mode_flagシンタクス値、part_mode シンタクス値、split_tu_flag シンタクス値、イントラ予測方向の差分情報、及び動きベクトルの差分情報（以下、それらの予測に関連した情報を予測パラメータともいう。）、並びに、変換量子化値をエントロピー符号化する。

[0027] 逆量子化／逆変換器103は、変換量子化値を逆量子化する。さらに、逆量子化／逆変換器103は、逆量子化した周波数変換係数を逆周波数変換する。逆周波数変換された再構築予測誤差画像は、予測信号が加えられて、バッファ104に供給される。バッファ104は、再構築画像を格納する。

- [0028] 多重化器 106 は、エントロピー符号化器 102 から供給されるエントロピー符号化データをビットストリームとして多重化出力する。
- [0029] 上述した動作によって、一般的な映像符号化装置はビットストリームを生成する。
- [0030] 次に、図 16 を参照して、ビットストリームを入力として復号された映像フレームを出力する、一般的な映像復号装置の構成と動作を説明する。
- [0031] 図 16 に示された映像復号装置は、多重化解除器 201、エントロピー復号器 202、逆量子化／逆変換器 203、予測器 204、バッファ 205 を備える。
- [0032] 多重化解除器 201 は、入力されるビットストリームを多重化解除して、エントロピー符号化された映像ビットストリームを抽出する。
- [0033] エントロピー復号器 202 は、映像ビットストリームをエントロピー復号する。エントロピー復号器 202 は、予測パラメータ及び変換量子化値をエントロピー復号し、逆量子化／逆変換器 203 及び予測器 204 に供給する。
- [0034] 逆量子化／逆変換器 203 は、変換量子化値を逆量子化する。さらに、逆量子化／逆変換器 203 は、逆量子化した周波数変換係数を逆周波数変換する。
- [0035] 逆周波数変換後、予測器 204 は、エントロピー復号した予測パラメータに基づいて、バッファ 205 に格納された再構築画像を用いて予測信号を生成する。
- [0036] 予測信号生成後、逆量子化／逆変換器 203 で逆周波数変換された再構築予測誤差画像は、予測器 204 から供給される予測信号が加えられて、再構築画像としてバッファ 205 に供給される。
- [0037] そして、バッファ 205 に格納された再構築画像がデコード画像（デコード映像）として出力される。
- [0038] 上述した動作に基づいて、一般的な映像復号装置はデコード画像を生成する。

[0039] 非特許文献2は、上述した非特許文献1に記載された方式の拡張方式であるQuadTree plus Binary Tree (QTBT) と呼ばれる、四分木と二分木 (BT: Binary-Tree) に基づいたブロック分割構造を用いる映像符号化技術を開示している。

[0040] QTBT構造では、四分木構造に基づいて、符号化ツリーユニット (CTU) が正方形の符号化ユニット (CU) に再帰的に分割される。さらに、二分木構造に基づいて、予測処理や変換処理のために、再帰的に分割された各CUが長方形又は正方形のブロックに再帰的に分割される。QTBT構造では、part_mode シンタクスは利用されない。

[0041] 図17は、非特許文献2に記載されたQTBT構造を示す説明図である。図17(a)は、CTUのブロック分割例を示し、図17(b)は、その木構造を示す。図17において、実線は四分木構造に基づく分割を示し、破線は二分木構造に基づく分割を示す。二分木構造に基づく分割では、長方形のブロックも許容されるので、分割方向 (分割線が延びる方向) を示す情報が必要である。図17(b)において、0は、横方向 (水平方向) に分割されることを示す。1は、縦方向 (垂直方向) に分割されることを示す。QTBT構造は、長方形の分割形状をより柔軟に表現できるため、非特許文献1に記載されたブロック分割構造に基づく映像方式の圧縮効率を高めることができる。

先行技術文献

非特許文献

[0042] 非特許文献1: High Efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 10 (for FDIS & Last Call) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 12th Meeting: Geneva, CH, 14-23 January 2013

非特許文献2: Jicheng An, et al., "Quadtree plus binary tree structure integration with JEM tools", JVET-B0023, Joint Video Exploration Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 2nd Meeting: San Diego, USA, 20-26 February 2016

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0043] 図18は、QTBT構造に基づくCTUのブロック分割とその木構造の一例を示す説明図である。
- [0044] まず、図18において使用される`cu_split_flag`、`bt_split_flag`、`bt_split_vertical_flag`、及び`skip_flag`の定義を説明する。
- [0045] `cu_split_flag`は、四分木構造に基づいて分割されるかされないかを示す。`cu_split_flag`が0のとき、四分木構造に基づいて分割されない（つまり、ブロックは四分木終端ノードのブロックとなる。）。`cu_split_flag`が1のとき、四分木構造に基づいて分割される。
- [0046] `bt_split_flag`は、二分木構造に基づいて分割されるかされないかを示す。`bt_split_flag`が0のとき、二分木構造に基づいて分割されない（つまり、ブロックは二分木終端ノードのブロックとなる。）とする。`bt_split_flag`が1のとき、二分木構造に基づいて分割されるとする。
- [0047] `bt_split_vertical_flag`は、`bt_split_flag`が1のときに存在する。`bt_split_vertical_flag`は、分割方向を示す。`bt_split_vertical_flag`が0のとき、水平方向に分割されるとする。`bt_split_vertical_flag`が1のとき、垂直方向に分割されるとする。
- [0048] `skip_flag` = 0は後続する符号化データが存在することを示し、`skip_flag` = 1は後続する符号化データが存在しないことを示す。
- [0049] 図18(a)には、ブロック分割の一例が示されている。図18(b)には、図18(a)に示す分割に対応するシンタクス要素及びQTBT構造が示されている。
- [0050] 図18(a)に示す例では、64×64(64画素×64画素)のブロックは四分木構造に基づいて32×32の4ブロックに分割されるので、QT 0-level(depth 0)において、`cu_split_flag`の値は、分割することを示す値(この例では、1)である。
- [0051] QT 1-level(depth 1)では、右下の32×32のブロックが垂直方向に2分割される。その32×32のブロックについて、`cu_split_flag`の値は分割しな

いことを示す値（この例では、0）であるが、BT 1-level (depth 1) のbt_split_flag の値は、分割することを示す値（この例では、1）である。また、bt_split_vertical_flagの値は垂直方向を示す値（この例では、1）である。なお、他の3つの32×32のブロックについて、二分木構造に関連するbt_split_flag の値は、分割しないことを示す値（この例では、0）である。さらに、skip_flag の値は1である。

[0052] BT 2-level (depth 2) では、右下の32×32のブロックに含まれる左側の16×32のブロックAについては、それ以上分割されないので、bt_split_flag の値は、分割しないことを示す値（この例では、0）である。また、skip_flag の値は1である。

[0053] 右側の16×32のブロックBについては、さらに分割されるので、bt_split_flag の値は、分割することを示す値（この例では、1）である。また、bt_split_vertical_flagの値は垂直方向を示す値（この例では、1）である。

[0054] BT 3-level (depth 3) では、右下の16×32のブロックBに含まれる左側の8×32のブロックも右側の8×32のブロックも分割されないので、それぞれのブロックについて、bt_split_flag の値は、分割しないことを示す値（この例では、0）であり、skip_flag の値は1である。

[0055] 上述したQTBT構造を使用するとき、四分木構造に基づくブロックの分割／非分割情報（以下、四分木分割フラグと呼ぶ。）に加えて、二分木構造に基づくブロックの分割／非分割情報（以下、二分木分割フラグと呼ぶ。）及び水平／垂直分割方向情報（以下、二分木分割方向フラグと呼ぶ。）の伝送が必要である。

[0056] 上記の二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグはブロック毎に伝送されるので、特にビットレートが低い条件下において、無視できないレベルのビット数の増加をもたらす。

[0057] 従って、それらのフラグ情報によるオーバーヘッド符号量の発生によって圧縮効率が低下する。また、それらのフラグ情報のエントロピー符号化／復号処理量が増加する。

[0058] 本発明は、四分木と二分木とに基づくブロック分割構造を用いる映像像符号化処理及び映像復号処理において、圧縮性能を改善し、エントロピー符号化処理量及びエントロピー復号処理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

[0059] 本発明による映像符号化方法は、四分木分割フラグ、スキップフラグ、二分木分割フラグ、及び二分木分割方向フラグをエントロピー符号化するエントロピー符号化ステップを含む映像符号化方法であって、四分木分割の終端ノードのブロックのスキップフラグが、二分木分割フラグが後続することを示すとき、エントロピー符号化ステップに、二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグをエントロピー符号化させ、四分木分割の終端ノードのブロックのスキップフラグが、二分木分割フラグが後続しないことを示すとき、エントロピー符号化ステップに、二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグをエントロピー符号化させないエントロピー符号化制御ステップを含むことを特徴とする。

[0060] 本発明による映像復号方法は、四分木分割フラグ、スキップフラグ、二分木分割フラグ、及び二分木分割方向フラグをエントロピー復号するエントロピー復号ステップを含む映像復号方法であって、四分木分割の終端ノードのブロックのスキップフラグが、二分木分割フラグが後続することを示すとき、エントロピー復号ステップに、二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグをエントロピー復号させ、四分木分割の終端ノードのブロックのスキップフラグが、二分木分割フラグが後続しないことを示すとき、エントロピー復号ステップに、二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグをエントロピー復号させないエントロピー復号制御ステップを含むことを特徴とする。

[0061] 本発明による映像符号化装置は、少なくとも、四分木分割フラグ、スキップフラグ、二分木分割フラグ、及び二分木分割方向フラグをエントロピー符号化するエントロピー符号化手段と、エントロピー符号化手段を制御するエントロピー符号化制御手段とを備え、エントロピー符号化制御手段は、四分木分割の終端ノードのブロックのスキップフラグが、二分木分割フラグが後

続することを示すとき、エントロピー符号化手段に、二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグをエントロピー符号化させ、四分木分割の終端ノードのブロックのスキップフラグが、二分木分割フラグが後続しないことを示すとき、エントロピー符号化手段に、二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグをエントロピー符号化させないことを特徴とする。

[0062] 本発明による映像復号装置は、少なくとも、四分木分割フラグ、スキップフラグ、二分木分割フラグ、及び二分木分割方向フラグをエントロピー復号するエントロピー復号手段と、エントロピー復号手段を制御するエントロピー復号制御手段とを備え、エントロピー復号制御手段は、四分木分割の終端ノードのブロックのスキップフラグが、二分木分割フラグが後続することを示すとき、エントロピー復号手段に、二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグをエントロピー復号させ、四分木分割の終端ノードのブロックのスキップフラグが、二分木分割フラグが後続しないことを示すとき、エントロピー復号手段に、二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグをエントロピー復号させないことを特徴とする。

[0063] 本発明による映像符号化プログラムは、四分木分割フラグ、スキップフラグ、二分木分割フラグ、及び二分木分割方向フラグをエントロピー符号化するエントロピー符号化処理を含む処理をコンピュータに実行させる映像符号化プログラムであって、コンピュータに、四分木分割の終端ノードのブロックのスキップフラグが、二分木分割フラグが後続することを示すとき、エントロピー符号化処理に二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグをエントロピー符号化させ、四分木分割の終端ノードのブロックのスキップフラグが、二分木分割フラグが後続しないことを示すとき、エントロピー符号化処理に二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグをエントロピー符号化させないエントロピー符号化制御処理を実行させることを特徴とする。

[0064] 本発明による映像復号プログラムは、四分木分割フラグ、スキップフラグ、二分木分割フラグ、及び二分木分割方向フラグをエントロピー復号するエントロピー復号処理を含む処理をコンピュータに実行させる映像復号プログ

ラムであって、コンピュータに、四分木分割の終端ノードのブロックのスキップフラグが、二分木分割フラグが後続することを示すとき、エントロピー復号処理に二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグをエントロピー復号させ、四分木分割の終端ノードのブロックのスキップフラグが、二分木分割フラグが後続しないことを示すことを示すとき、エントロピー復号処理に二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグをエントロピー復号させないエントロピー復号制御処理を実行させることを特徴とする。

発明の効果

[0065] 本発明によれば、圧縮性能が改善され、エントロピー符号化処理量及びエントロピー復号処理量が削減される。

図面の簡単な説明

[0066] [図1]第1の実施形態の映像符号化装置を示すブロック図である。

[図2]エントロピー符号化制御器及びエントロピー符号化器の動作を示すフローチャートである。

[図3]第1の実施形態におけるQTBT構造を示す説明図である。

[図4]第2の実施形態の映像復号装置を示すブロック図である。

[図5]エントロピー復号制御器及びエントロピー復号器の動作を示すフローチャートである。

[図6]映像符号化装置の機能を実現可能な情報処理システムの構成例を示すブロック図である。

[図7]映像符号化装置の主要部を示すブロック図である。

[図8]映像復号装置の主要部を示すブロック図である。

[図9]3種類の種類角度イントラ予測の例を示す説明図である。

[図10]フレーム間予測の例を示す説明図である。

[図11]フレームtのCTU分割例、及び、フレームtのCTU8のCU分割例を示す説明図である。

[図12]CTU8のCU分割例に対応するクアドツリー構造を示す説明図である。

[図13]CUのPU分割例を示す説明図である。

[図14]CUのTU分割例を示す説明図である。

[図15]一般的な映像符号化装置の構成例を示すブロック図である。

[図16]一般的な映像復号装置の構成例を示すブロック図である。

[図17]非特許文献2に記載されたCTUのブロック分割例とその木構造を示す説明図である。

[図18]QTBT構造に基づくCTUのブロック分割とその木構造の一例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0067] 実施形態1.

図1は、映像符号化装置の実施形態（第1の実施形態）を示すブロック図である。図1に示す映像符号化装置は、変換／量子化器101、エントロピー符号化器102、逆量子化／逆変換器103、バッファ104、予測器105、多重化器106、及びエントロピー符号化制御器107を備える。

[0068] 本実施形態における`cu_split_flag`、`bt_skip_flag`、`bt_split_flag`、`bt_split_vertical_flag`、及び`skip_flag`の定義を説明する。`cu_split_flag`、`bt_split_flag`、`bt_split_vertical_flag`、及び`skip_flag`については既に説明されたとおりである。

[0069] 本実施形態では、`bt_skip_flag`が使用される。`bt_skip_flag`は、四分木終端ノードのブロックで存在する。`bt_skip_flag`は、後続する符号化データが存在するか否かを示す。本実施形態では、`bt_skip_flag`が存在するとき、`bt_skip_flag=0`は後続する符号化データ（`bt_split_flag`）が存在することを示し、`bt_skip_flag=1`は後続する符号化データ（`bt_split_flag`）が存在しないことを示すとする。なお、映像復号側において、`bt_skip_flag`が存在しない場合、暗黙的に0と解釈される。

[0070] 以下、四分木構造又は二分木構造に基づいて分割されたブロックをサブブロックということがある。

[0071] また、`skip_flag=0`は後続する符号化データが存在することを示し、`skip_flag=1`は後続する符号化データが存在しないことを示すが、映像復号側

において、ビットストリームにskip_flagが存在しないとき、暗黙的に、skip_flagはbt_skip_flagと等しいと解釈される。

- [0072] 予測器105は、CTU毎に、符号化コストを最小とする、QTBT分割形状を決定するcu_split_flag、bt_split_flag、及びbt_split_vertical_flagを決定する。
- [0073] 次に、予測器105は、決定したcu_split_flag、bt_split_flag、及びbt_split_vertical_flagに基づいてQTBT分割されたサブブロック毎に、符号化コストを最小とする、イントラ予測／インター予測を決定するpred_mode_flag、TU分割形状を決定するsplit_tu_flag、イントラ予測方向、及び動きベクトルを決定する。
- [0074] 次に、予測器105は、スキップモードを決定するskip_flagを決定する。具体的には、処理対象のサブブロックについて、決定されたpred_mode_flagがインター予測を示し、変換量子化値が存在しないとき、skip_flagを1にする（つまり、スキップモードとする。）。その他のとき、skip_flagを0にする（つまり、スキップモードとしない。）。
- [0075] さらに、予測器105は、二分木スキップモードを決定するbt_skip_flagを決定する。具体的には、各サブブロックについて、サブブロックが四分木終端ノードブロック（つまり、cu_split_flagが0）、サブブロックが二分木終端ノードブロック（つまり、bt_split_flagが0）、かつ、サブブロックがスキップモード（つまり、skip_flagが1）のとき、bt_skip_flagを1にする（つまり、二分木スキップモードとする。）。その他のとき、bt_skip_flagを0にする（つまり、二分木スキップモードとしない。）。
- [0076] そして、予測器105は、決定したcu_split_flagシンタクス値、bt_skip_flagシンタクス値、bt_split_flagシンタクス値、bt_split_vertical_flagシンタクス値、skip_flagシンタクス値、pred_mode_flagシンタクス値、split_tu_flagシンタクス値、イントラ予測方向、及び動きベクトルに基づいて、各サブブロックの入力画像信号に対する予測信号を生成する。予測信号は、上述したイントラ予測又はフレーム間予測に基づいて生成される。

- [0077] 変換／量子化器101は、予測器105が決定したTU分割形状に基づいて、入力画像信号から予測信号を減じた予測誤差画像を周波数変換する。さらに、変換／量子化器101は、周波数変換した予測誤差画像（周波数変換係数）を量子化して変換量子化値を生成する。
- [0078] エントロピー符号化制御器107は、予測器105からエントロピー符号化器102に供給される、処理対象のサブブロック毎のcu_split_flag、bt_skip_flag、bt_split_flag、bt_split_vertical_flag、及びskip_flagを監視して、これらのエントロピー符号化制御（“符号化ON”又は“符号化OFF”）に関して、以下のような設定を行う。
- [0079] エントロピー符号化制御器107は、処理対象のサブブロックのcu_split_flagが0のとき、bt_skip_flagのエントロピー符号化制御について、“符号化ON”を設定する。その他のとき、“符号化OFF”を設定する。
- [0080] エントロピー符号化制御器107は、処理対象のサブブロックのbt_skip_flagのエントロピー符号化制御について“符号化ON”が設定され、かつ、bt_skip_flagが0のとき、bt_split_flagのエントロピー符号化制御について、“符号化ON”を設定する。その他のとき、“符号化OFF”を設定する。
- [0081] エントロピー符号化制御器107は、処理対象のサブブロックのbt_split_flagのエントロピー符号化制御について“符号化ON”が設定され、かつ、bt_split_flagが1のとき、bt_split_vertical_flagのエントロピー符号化制御について、“符号化ON”を設定する。その他のとき、“符号化OFF”を設定する。
- [0082] 処理対象のサブブロックのbt_skip_flagのエントロピー符号化制御について“符号化OFF”が設定され、かつ、bt_split_flagが0のとき、skip_flagのエントロピー符号化制御について、“符号化ON”を設定する。その他のとき、“符号化OFF”を設定する。
- [0083] エントロピー符号化器102は、予測器105が決定したcu_split_flagシンタクス値、bt_skip_flagシンタクス値、bt_split_flagシンタクス値、bt_split_vertical_flagシンタクス値、skip_flagシンタクス値、pred_mode_

flagシンタクス値、split_tu_flag シンタクス値、イントラ予測方向の差分情報、動きベクトルの差分情報、及び、変換量子化値をエントロピー符号化する。

[0084] ただし、エントロピー符号化器102は、bt_skip_flag、bt_split_flag、bt_split_vertical_flag、及びskip_flag について、それぞれのエントロピー符号化制御として“符号化OFF”が設定されているとき、エントロピー符号化をスキップする。

[0085] 上記のような制御によって、四分木終端ノードブロックのみにおいてbt_skip_flagがシグナリングされ、bt_skip_flagが1のとき、冗長なbt_split_flag、bt_split_vertical_flag及びskip_flag のシグナリングが防止される。

[0086] 逆量子化／逆変換器103は、変換量子化値を逆量子化する。さらに、逆量子化／逆変換器103は、逆量子化した周波数変換係数を逆周波数変換する。逆周波数変換された再構築予測誤差画像は、予測信号が加えられて、バッファ104に供給される。バッファ104は、再構築画像を格納する。

[0087] 多重化器106は、エントロピー符号化器102から供給されるエントロピー符号化データをビットストリームとして多重化出力する。

[0088] 上述した動作によって、本実施形態の映像符号化装置はビットストリームを生成する。

[0089] 次に、図2のフローチャートを参照して、bt_skip_flag、bt_split_flag、bt_split_vertical_flag、及びskip_flag に対する、本実施形態の特徴部であるエントロピー符号化制御器107及びエントロピー符号化器102の動作をより詳しく説明する。

[0090] ステップS101では、エントロピー符号化制御器107は、cu_split_flag が0か否かを判断する。cu_split_flag が0である場合、ステップS102に進む。cu_split_flag が1の場合、次の四分木サブブロック（四分木構造に基づく分割後のブロック）の処理に進む。

[0091] ステップS102では、エントロピー符号化器102は、bt_skip_flagをエントロピー符号化する。ステップS103では、エントロピー符号化制御

器107は、bt_skip_flagが0か否かを判断する。bt_skip_flagが0の場合、ステップS104に進む。bt_skip_flagが1の場合、処理を終了する。

[0092] ステップS104では、エントロピー符号化器102は、bt_split_flagをエントロピー符号化する。ステップS105では、エントロピー符号化制御器107は、bt_split_flagが0か否かを判断する。bt_split_flag 0の場合、ステップS107に進む。bt_split_flagが1の場合、ステップS106に進む。

[0093] ステップS106では、エントロピー符号化器102は、bt_split_vertical_flagをエントロピー符号化し、次の二分木サブブロック（二分木構造に基づく分割後のブロック）の処理に進む。

[0094] ステップS107では、エントロピー符号化器102は、bt_skip_flagをエントロピー符号化したか否かを判断する。エントロピー符号化していない場合、ステップS108に進む。エントロピー符号化した場合、処理を終了する。

[0095] ステップS108では、エントロピー符号化器102は、skip_flagをエントロピー符号化して、処理を終了する。

[0096] 次に、本実施形態の具体例を説明する。図3は、第1の実施形態におけるQTBT構造を示す説明図である。

[0097] 図3(a)には、ブロック分割の一例が示されている。図3(b)には、図3(a)に示す分割に対応するシンタクス要素及びQTBT構造が示されている。

[0098] 図3(a)に示す例では、64×64(64画素×64画素)のブロックは四分木構造に基づいて32×32の4ブロック(サブブロック)に分割されるので、QT0-level(depth 0)において、cu_split_flagの値は、分割することを示す値(本実施形態では、1)である。

[0099] QT1-level(depth 1)では、右下の32×32のブロックが垂直方向に2分割される。その32×32のブロックについて、cu_split_flagの値は分割しないことを示す値(本実施形態では、0)であるが、BT1-level(depth 1)

のbt_split_flag の値は、分割することを示す値（本実施形態では、1）である。また、bt_split_vertical_flagの値は垂直方向を示す値（本実施形態では、1）である。他の32×32のブロックについて、後続する符号化データが存在するか否かを示すbt_skip_flagの値は、後続する符号化データが存在しないことを示す値（本実施形態では、1）である。なお、4つの32×32のブロックに関するbt_skip_flagについて“符号化ON”が設定されているが（cu_split_flag が0なので）、右下の32×32のブロックについてのみ、bt_split_flagのエントロピー符号化制御について、“符号化ON”が設定される。他の3つの32×32のブロックについては“符号化OFF”が設定される。

[0100] BT 2-level (depth 2) では、右下の32×32のブロックに含まれる左側の16×32のブロックAについては、それ以上分割されないため、bt_split_flag の値は、分割しないことを示す値（本実施形態では、0）である。また、skip_flag の値は1である。

[0101] 右側の16×32のブロックBについては、さらに分割されるため、bt_split_flag の値は、分割することを示す値（本実施形態では、1）である。また、bt_split_vertical_flagの値は垂直方向を示す値（本実施形態では、1）である。

[0102] BT 3-level (depth 3) では、右下の16×32のブロックBに含まれる左側の8×32のブロックも右側の8×32のブロックも分割されないため、それぞれのブロックについて、bt_split_flag の値は、分割しないことを示す値（本実施形態では、0）であり、skip_flag の値は1である。

[0103] 図3(a)に示す例は、図18(a)に示された例と同じである。図18(b)に示す例は、忠実に、四分木分割フラグ、二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグが使用される例である。図18(b)に示す例では、QTBT構造を表すために必要なビット数(bin数)は21であったのに対して、図3(b)に示す例では、QTBT構造を表すために必要なビット数(bin数)は19に削減されている。

[0104] 上述したエントロピー符号化制御器107及びエントロピー符号化器10

2を利用した本実施形態の映像符号化装置によれば、冗長な二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグの伝送が防止されて、圧縮性能が改善される。また、冗長な二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグのエントロピー符号化処理量が削減されて、処理の複雑さが低減する。

[0105] 第2の実施形態.

図4は、映像復号装置の実施形態（第2の実施形態）を示すブロック図である。図4に示す映像復号装置は、多重化解除器201、エントロピー復号器202、逆量子化／逆変換器203、予測器204、バッファ205、及び、エントロピー復号制御器206を備える。

[0106] 多重化解除器201は、入力されるビットストリームを多重化解除して、エントロピー符号化データを抽出する。

[0107] エントロピー復号器202は、エントロピー符号化データをエントロピー復号する。エントロピー復号器202は、エントロピー復号した変換量子化値を逆量子化／逆変換器203に供給し、さらに、`cu_split_flag`、`bt_skip_flag`、`bt_split_flag`、`bt_split_vertical_flag`、`skip_flag`、`pred_mode_flag`、`split_tu_flag`、イントラ予測方向、及び、動きベクトルを供給する。

[0108] ただし、本実施形態のエントロピー復号器202は、`bt_skip_flag`、`bt_split_flag`、`bt_split_vertical_flag`、及び`skip_flag`について、エントロピー復号制御器206から供給されるエントロピー復号制御に関して“復号OFF”が設定されているとき、それぞれのエントロピー復号をスキップする。スキップ時のそれぞれの解読値を以下のように設定する。

[0109] `bt_skip_flag`のエントロピー復号制御をスキップするとき、エントロピー復号器202は、`bt_skip_flag`を0に設定する。すなわち、エントロピー復号器202は、ビットストリームに`bt_skip_flag`が存在しない場合、暗黙的に`bt_skip_flag`=0と解釈する。

[0110] エントロピー復号器202は、`bt_split_flag`及び`bt_split_vertical_flag`のエントロピー復号制御をスキップするとき、`bt_split_flag`を0に設定す

る。すなわち、エントロピー復号器 202 は、ビットストリームに `bt_split_flag` が存在しない場合、暗黙的に `bt_split_flag = 0` と解釈する。エントロピー復号器 202 は、`bt_split_vertical_flag` のエントロピー復号制御をスキップするとき、`bt_split_vertical_flag` を、0 と 1 のどちらかに設定するが、どちらに設定されてもよい。

[0111] エントロピー復号制御器 206 は、`skip_flag` のエントロピー復号制御をスキップするとき、`bt_skip_flag` の解読値が 1 の場合、`skip_flag` を 1 に設定する。その他の場合、`skip_flag` を 0 に設定する。

[0112] エントロピー復号制御器 206 は、エントロピー復号器 202 から供給される `cu_split_flag`、`bt_skip_flag`、`bt_split_flag`、`bt_split_vertical_flag` 及び `skip_flag` を監視し、それぞれのエントロピー復号制御（“復号ON”又は“復号OFF”）を以下のように設定する。

[0113] エントロピー復号制御器 206 は、処理対象のサブブロックのエントロピー復号された `cu_split_flag` が 0 のとき、`bt_skip_flag` のエントロピー復号制御について、“復号ON”を設定する。その他のとき、“復号OFF”を設定する。

[0114] エントロピー復号制御器 206 は、処理対象のサブブロックのエントロピー復号された `bt_skip_flag` が 0 のとき、`bt_split_flag` のエントロピー復号制御について、“復号ON”を設定する。その他のとき、“復号OFF”を設定する。

[0115] エントロピー復号制御器 206 は、処理対象のサブブロックのエントロピー復号された `bt_split_flag` が 1 のとき、`bt_split_vertical_flag` のエントロピー復号制御について、“復号ON”を設定する。その他のとき、“復号OFF”を設定する。

[0116] エントロピー復号制御器 206 は、処理対象のサブブロックの `bt_skip_flag` のエントロピー復号制御が“復号OFF”、かつ、エントロピー復号された `bt_split_flag` が 0 のとき、`skip_flag` のエントロピー復号制御について、“復号ON”を設定する。その他のとき、“復号OFF”を設定する。

- [0117] 以上のような設定によって、四分木終端ノードブロックのみにおいてbt_skip_flagがエントロピー復号されて、その値が1のとき、冗長なbt_split_flag、bt_split_vertical_flag及びskip_flagのエントロピー復号が防止される。
- [0118] 逆量子化／逆変換器203は、量子化ステップ幅で、変換量子化値を逆量子化する。さらに、逆量子化／逆変換器203は、逆量子化した周波数変換係数を逆周波数変換する。
- [0119] 予測器204は、cu_split_flag、bt_skip_flag、bt_split_flag、bt_split_vertical_flag、skip_flag、pred_mode_flag、split_tu_flag、イントラ予測方向、及び、動きベクトルに基づいて、各サブブロックの予測信号を生成する。予測信号は、上述したイントラ予測又はフレーム間予測に基づいて生成される。
- [0120] 逆量子化／逆変換器203で逆周波数変換された再構築予測誤差画像は、予測器204から供給される予測信号が加えられて、再構築ピクチャとしてバッファ205に供給される。そして、バッファ205に格納された再構築ピクチャがデコード画像として出力される。
- [0121] 上述した動作に基づいて、本実施形態の映像復号装置はデコード画像を生成する。
- [0122] 次に、図5のフローチャートを参照して、bt_skip_flag、bt_split_flag、bt_split_vertical_flag、及びskip_flagに対する、本実施形態の特徴部であるエントロピー復号制御器206及びエントロピー復号器202の動作をより詳しく説明する。
- [0123] ステップS201では、エントロピー復号制御器206は、エントロピー復号されたcu_split_flagが0か否かを判断する。cu_split_flagが0の場合、ステップS202に進む。cu_split_flagが1の場合、次の四分木サブブロックの処理に進む。
- [0124] ステップS202では、エントロピー復号器202は、bt_skip_flagをエントロピー復号する。なお、上述したように、エントロピー復号器202は

、bt_skip_flagのエントロピー復号制御をスキップするとき、bt_skip_flagを0に設定する。

[0125] ステップS203では、エントロピー復号制御器206は、エントロピー復号されたbt_skip_flagが0か否かを判断する。bt_skip_flagが0の場合、ステップS204に進む。bt_skip_flagが1の場合、ステップS210に進む。

[0126] ステップS204では、エントロピー復号器202は、bt_split_flagをエントロピー復号する。続いて、エントロピー復号制御器206は、ステップS205で、エントロピー復号されたbt_split_flagが0か否かを判断する。bt_split_flagが0の場合、ステップS207に進む。bt_split_flagが1の場合、ステップS206に進む。

[0127] ステップS206では、エントロピー復号器202は、bt_split_vertical_flagをエントロピー復号し、次の二分木サブブロックの処理に進む。エントロピー復号器202は、ステップS207で、bt_skip_flagをエントロピー復号したか否かを判断する。エントロピー復号していない場合（bt_skip_flagのエントロピー復号制御がスキップされた場合）、ステップS208に進む。エントロピー復号した場合、ステップS209に進む。

[0128] ステップS208では、エントロピー復号器202は、skip_flagをエントロピー復号して、処理を終了する。

[0129] ステップS209では、エントロピー復号器202は、skip_flagをエントロピー復号しないで、skip_flagにエントロピー復号したbt_skip_flagの値を設定し、処理を終了する。

[0130] ステップS210では、エントロピー復号器202は、bt_split_flag及びskip_flagをエントロピー復号しないで、bt_split_flag及びskip_flagに、0及びエントロピー復号したbt_skip_flagの値をそれぞれ設定し、処理を終了する。

[0131] 次に、本実施形態の発明の効果を説明する。上述したエントロピー復号制御器206とエントロピー復号器202を利用した本実施形態の映像復号装

置によれば、冗長な二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグのエントロピー復号が防止され、処理の複雑さが低減する。

[0132] なお、第1の実施形態及び第2の実施形態において、bt_skip_flagとskip_flag間の冗長性を排除するため、skip_flagに対して特別なエントロピー符号化制御及びエントロピー復号制御が実施された。冗長性の排除が不要な場合には、skip_flagに対する特別なエントロピー符号化制御及びエントロピー復号制御が実施されなくてもよい。

[0133] 冗長性を排除する利点は以下の通りである。

[0134] すなわち、映像符号化と映像復号における冗長なskip_flag エントロピー符号化処理及びエントロピー復号処理の削減効果と、パラメータ値の組合せエラー防止による映像符号化と映像復号間の相互運用性向上である。

[0135] また、上記の第1の実施形態及び第2の実施形態において、説明の簡略化のために、bt_skip_flag及びskip_flagの定義を「後続する符号化データが存在しない」としたが、例外として、マージ予測などの動きベクトル情報の符号化データが後続してもよい。

[0136] 上記の各実施形態を、ハードウェアで構成することも可能であるが、コンピュータプログラムにより実現することも可能である。

[0137] 図6に示す情報処理システムは、プロセッサ1001、プログラムメモリ1002、映像データを格納するための記憶媒体1003及びビットストリームを格納するための記憶媒体1004を備えている。記憶媒体1003と記憶媒体1004とは、別個の記憶媒体であってもよいし、同一の記憶媒体からなる記憶領域であってもよい。記憶媒体として、ハードディスク等の磁気記憶媒体を用いることができる。

[0138] 図6に示された情報処理システムにおいて、プログラムメモリ1002には、図1及び図4に示された各ブロック（バッファのブロックを除く）の機能を実現するためのプログラムが格納される。そして、プロセッサ1001は、プログラムメモリ1002に格納されているプログラムに従って処理を実行することによって、上記の実施形態の映像符号化装置及び映像復号装置

の機能を実現する。

[0139] 図7は、映像符号化装置の主要部を示すブロック図である。図7に示すように、映像符号化装置10は、少なくとも、四分木分割フラグ（例えば、cu_split_flag）、スキップフラグ（例えば、bt_skip_flag）、二分木分割フラグ（例えば、bt_split_flag）、及び二分木分割方向フラグ（例えば、bt_split_vertical_flag）をエントロピー符号化するエントロピー符号化部11（実施形態では、エントロピー符号化器102で実現される。）と、エントロピー符号化部11を制御するエントロピー符号化制御部12（実施形態では、エントロピー符号化制御器107で実現される。）とを備え、エントロピー符号化制御部12は、四分木分割の終端ノードのブロックのスキップフラグが、二分木分割フラグが後続することを示すとき（例えば、bt_skip_flag=0のとき）、エントロピー符号化部11に、二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグをエントロピー符号化させ、四分木分割の終端ノードのブロックのスキップフラグが、二分木分割フラグが後続しないことを示すとき（例えば、bt_skip_flag=1のとき）、エントロピー符号化部11に、二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグをエントロピー符号化させない（例えば、“符号化OFF”を設定する。）。

[0140] 図8は、映像復号装置の主要部を示すブロック図である。図8に示すように、映像復号装置20は、少なくとも、四分木分割フラグ（例えば、cu_split_flag）、スキップフラグ（例えば、bt_skip_flag）、二分木分割フラグ（例えば、bt_split_flag）、及び二分木分割方向フラグ（例えば、bt_split_vertical_flag）をエントロピー復号するエントロピー復号部21（実施形態では、エントロピー復号器202で実現される。）と、エントロピー復号部21を制御するエントロピー復号制御部22（実施形態では、エントロピー復号制御器206で実現される。）とを備え、エントロピー復号制御部22は、四分木分割の終端ノードのブロックのスキップフラグが、二分木分割フラグが後続することを示すとき（例えば、bt_skip_flag=0のとき）、エントロピー復号部21に、二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグをエント

ロピー復号させ、四分木分割の終端ノードのブロックのスキップフラグが、二分木分割フラグが後続しないことを示すとき（例えば、bt_skip_flag=1のとき）、エントロピー復号部 2 1 に、二分木分割フラグ及び二分木分割方向フラグをエントロピー復号させない（例えば、“復号OFF”を設定する。）

。

[0141] エントロピー復号制御部 2 2 は、四分木分割の終端ノードのブロックのスキップフラグが 1 のとき、エントロピー復号されない二分木分割フラグが二分木構造に基づいて分割されないことを示していると解釈する（例えば、bt_skip_flag=1のとき、bt_split_flag を 0 にする。）ように構成されていてもよい。

[0142] 以上、実施形態および実施例を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態および実施例に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明の範囲内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

[0143] この出願は、2016年12月26日に提出された日本特許出願2016-251289を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

- [0144]
- 1 0 映像符号化装置
 - 1 1 エントロピー符号化部
 - 1 2 エントロピー符号化制御部
 - 2 0 映像復号装置
 - 2 1 エントロピー復号部
 - 2 2 エントロピー復号制御部
 - 1 0 1 変換／量子化器
 - 1 0 2 エントロピー符号化器
 - 1 0 3 逆量子化／逆変換器
 - 1 0 4 バッファ

- 105 予測器
- 106 多重化器
- 107 エントロピー符号化制御器
- 201 多重化解除器
- 202 エントロピー復号器
- 203 逆量子化／逆変換器
- 204 予測器
- 205 バッファ
- 206 エントロピー復号制御器
- 1001 プロセッサ
- 1002 プログラムメモリ
- 1003 記憶媒体
- 1004 記憶媒体

請求の範囲

[請求項1] 四分木分割フラグ、スキップフラグ、二分木分割フラグ、及び二分木分割方向フラグをエントロピー符号化するエントロピー符号化ステップを含む映像符号化方法であって、

四分木分割の終端ノードのブロックの前記スキップフラグが、前記二分木分割フラグが後続することを示すとき、前記エントロピー符号化ステップに、前記二分木分割フラグ及び前記二分木分割方向フラグをエントロピー符号化させ、前記四分木分割の終端ノードのブロックの前記スキップフラグが、前記二分木分割フラグが後続しないことを示すとき、前記エントロピー符号化ステップに、前記二分木分割フラグ及び前記二分木分割方向フラグをエントロピー符号化させないエントロピー符号化制御ステップを含む

ことを特徴とする映像符号化方法。

[請求項2] 四分木分割フラグ、スキップフラグ、二分木分割フラグ、及び二分木分割方向フラグをエントロピー復号するエントロピー復号ステップを含む映像復号方法であって、

四分木分割の終端ノードのブロックの前記スキップフラグが、前記二分木分割フラグが後続することを示すとき、前記エントロピー復号ステップに、前記二分木分割フラグ及び前記二分木分割方向フラグをエントロピー復号させ、前記四分木分割の終端ノードのブロックの前記スキップフラグが、前記二分木分割フラグが後続しないことを示すとき、前記エントロピー復号ステップに、前記二分木分割フラグ及び前記二分木分割方向フラグをエントロピー復号させないエントロピー復号制御ステップを含む

ことを特徴とする映像復号方法。

[請求項3] 前記エントロピー復号制御ステップで、前記四分木分割の終端ノードのブロックの前記スキップフラグが、前記二分木分割フラグが後続しないことを示すとき、エントロピー復号されない前記二分木分割フ

ラグが二分木構造に基づいて分割されないことを示していると解釈する

請求項2記載の映像復号方法。

[請求項4]

少なくとも、四分木分割フラグ、スキップフラグ、二分木分割フラグ、及び二分木分割方向フラグをエントロピー符号化するエントロピー符号化手段と、

前記エントロピー符号化手段を制御するエントロピー符号化制御手段とを備え、

前記エントロピー符号化制御手段は、

四分木分割の終端ノードのブロックの前記スキップフラグが、前記二分木分割フラグが後続することを示すとき、前記エントロピー符号化手段に、前記二分木分割フラグ及び前記二分木分割方向フラグをエントロピー符号化させ、前記四分木分割の終端ノードのブロックの前記スキップフラグが、前記二分木分割フラグが後続しないことを示すとき、前記エントロピー符号化手段に、前記二分木分割フラグ及び前記二分木分割方向フラグをエントロピー符号化させない

ことを特徴とする映像符号化装置。

[請求項5]

少なくとも、四分木分割フラグ、スキップフラグ、二分木分割フラグ、及び二分木分割方向フラグをエントロピー復号するエントロピー復号手段と、

前記エントロピー復号手段を制御するエントロピー復号制御手段とを備え、

前記エントロピー復号制御手段は、

四分木分割の終端ノードのブロックの前記スキップフラグが、前記二分木分割フラグが後続することを示すとき、前記エントロピー復号手段に、前記二分木分割フラグ及び前記二分木分割方向フラグをエントロピー復号させ、前記四分木分割の終端ノードのブロックの前記スキップフラグが、前記二分木分割フラグが後続しないことを示すとき

、前記エントロピー復号手段に、前記二分木分割フラグ及び前記二分木分割方向フラグをエントロピー復号させない

ことを特徴とする映像復号装置。

[請求項6] 前記エントロピー復号制御手段は、前記四分木分割の終端ノードのブロックの前記スキップフラグが、前記二分木分割フラグが後続しないことを示すとき、エントロピー復号されない前記二分木分割フラグが二分木構造に基づいて分割されないことを示していると解釈する請求項5記載の映像復号装置。

[請求項7] 四分木分割フラグ、スキップフラグ、二分木分割フラグ、及び二分木分割方向フラグをエントロピー符号化するエントロピー符号化処理を含む処理をコンピュータに実行させる映像符号化プログラムであって、

前記コンピュータに、

四分木分割の終端ノードのブロックの前記スキップフラグが、前記二分木分割フラグが後続することを示すとき、前記エントロピー符号化処理に前記二分木分割フラグ及び前記二分木分割方向フラグをエントロピー符号化させ、前記四分木分割の終端ノードのブロックの前記スキップフラグが、前記二分木分割フラグが後続しないことを示すとき、前記エントロピー符号化処理に前記二分木分割フラグ及び前記二分木分割方向フラグをエントロピー符号化させないエントロピー符号化制御処理

を実行させるための映像符号化プログラム。

[請求項8] 四分木分割フラグ、スキップフラグ、二分木分割フラグ、及び二分木分割方向フラグをエントロピー復号するエントロピー復号処理を含む処理をコンピュータに実行させる映像復号プログラムであって、

前記コンピュータに、

四分木分割の終端ノードのブロックの前記スキップフラグが、前記二分木分割フラグが後続することを示すとき、前記エントロピー復号

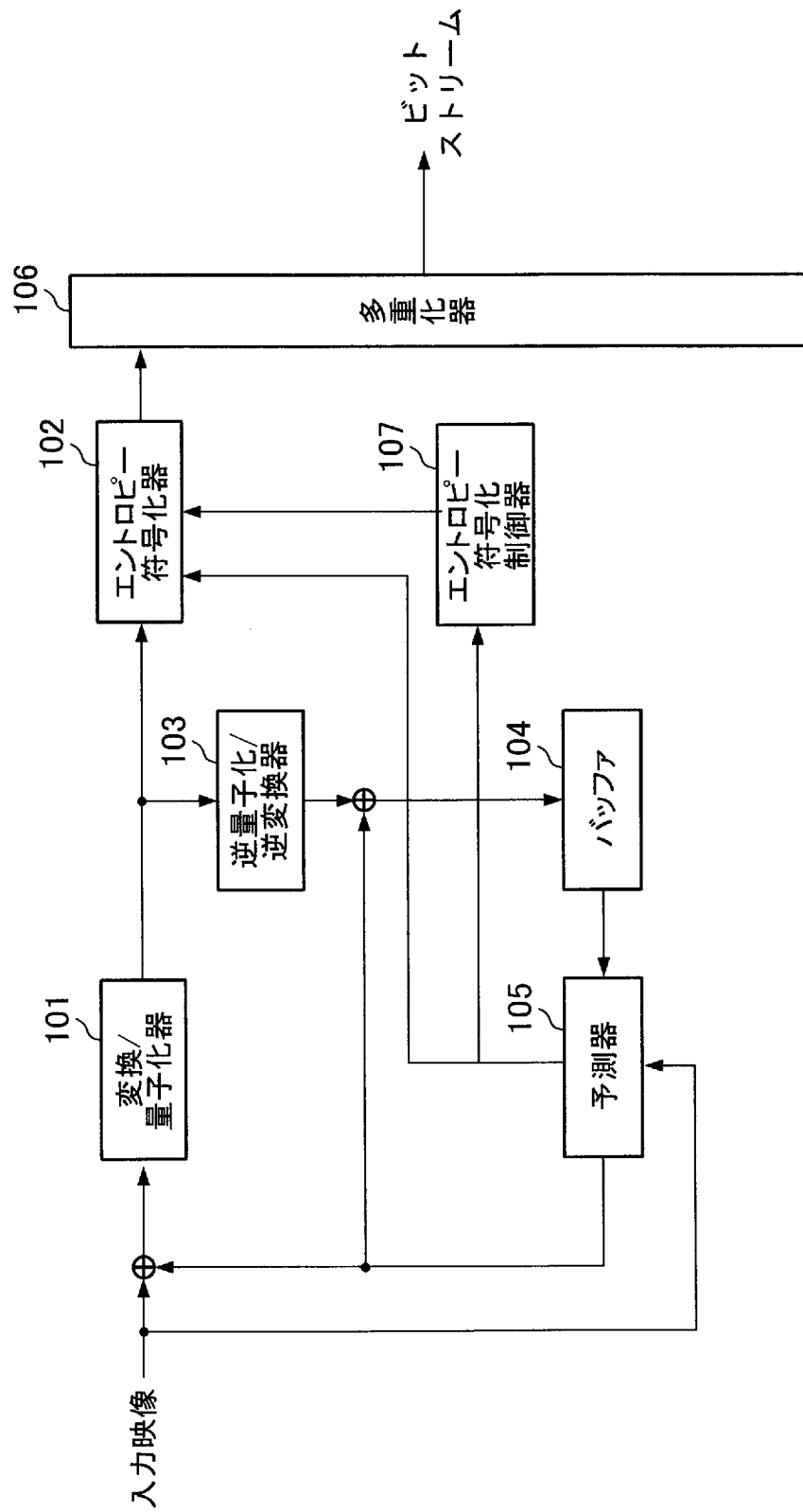
処理に前記二分木分割フラグ及び前記二分木分割方向フラグをエントロピー復号させ、前記四分木分割の終端ノードのブロックの前記スキップフラグが、前記二分木分割フラグが後続しないことを示すとき、前記エントロピー復号処理に前記二分木分割フラグ及び前記二分木分割方向フラグをエントロピー復号させないエントロピー復号制御処理を実行させるための映像復号プログラム。

[請求項9]

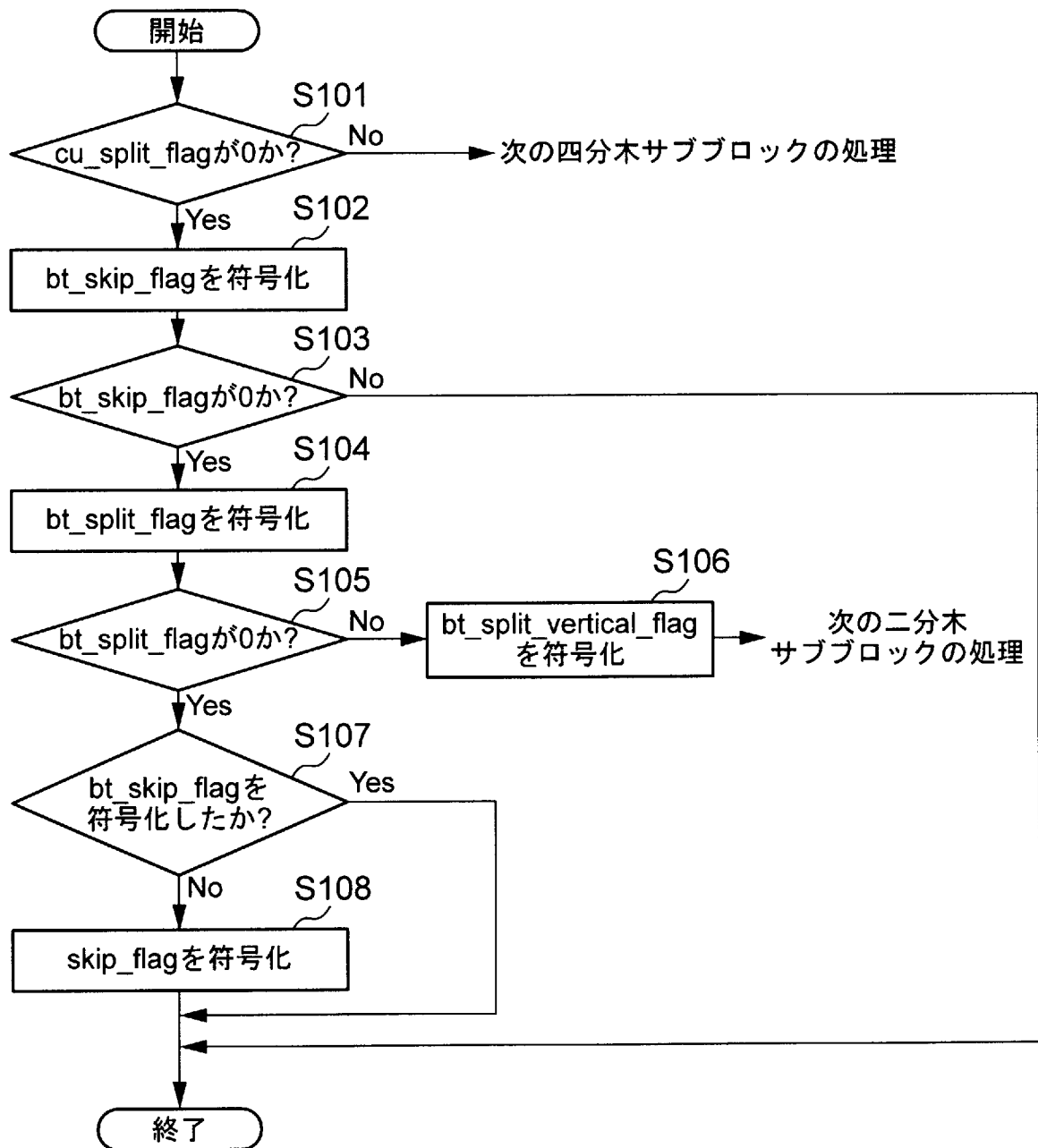
コンピュータに、

前記四分木分割の終端ノードのブロックの前記スキップフラグが、前記二分木分割フラグが後続しないことを示すとき、エントロピー復号されない前記二分木分割フラグが二分木構造に基づいて分割されないことを示していると解釈させるための請求項8記載の映像復号プログラム。

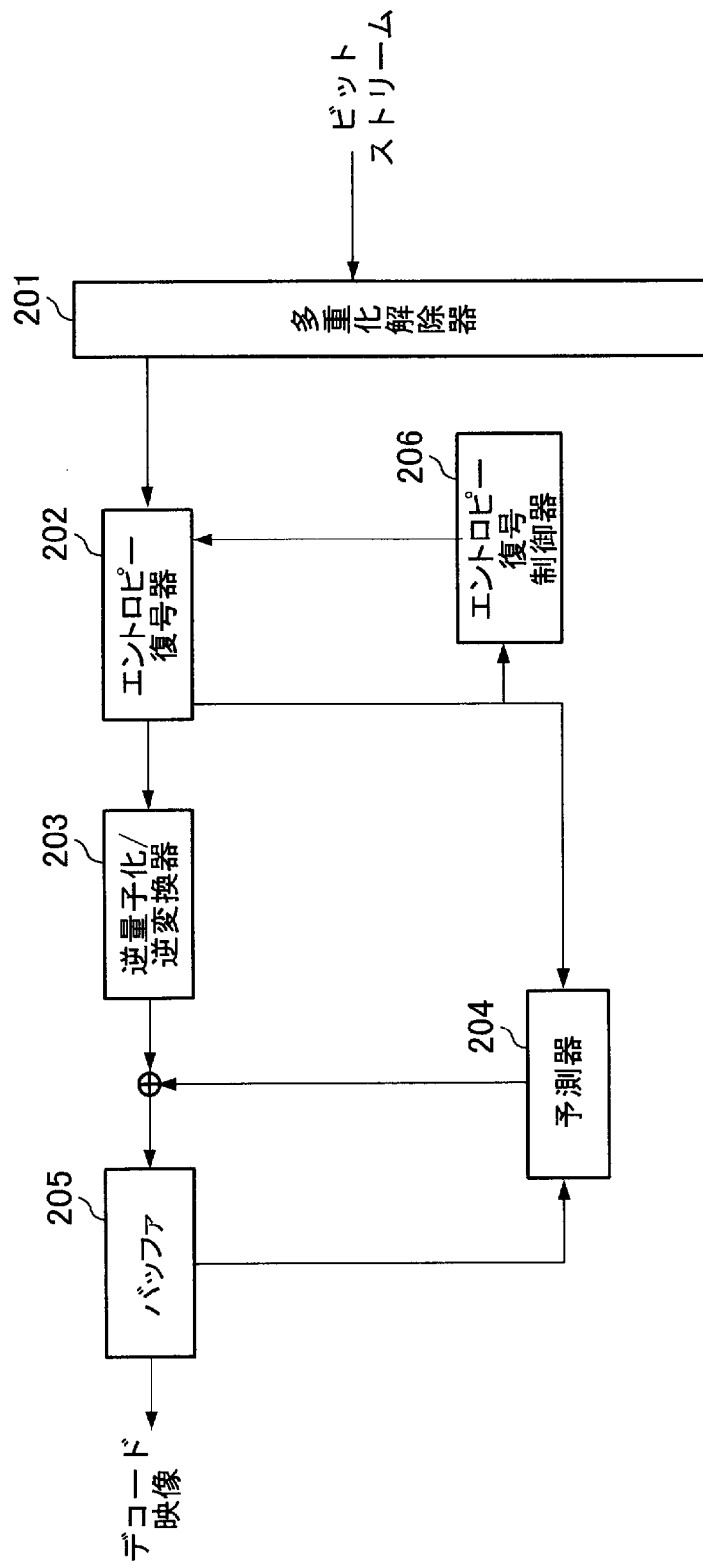
[図1]



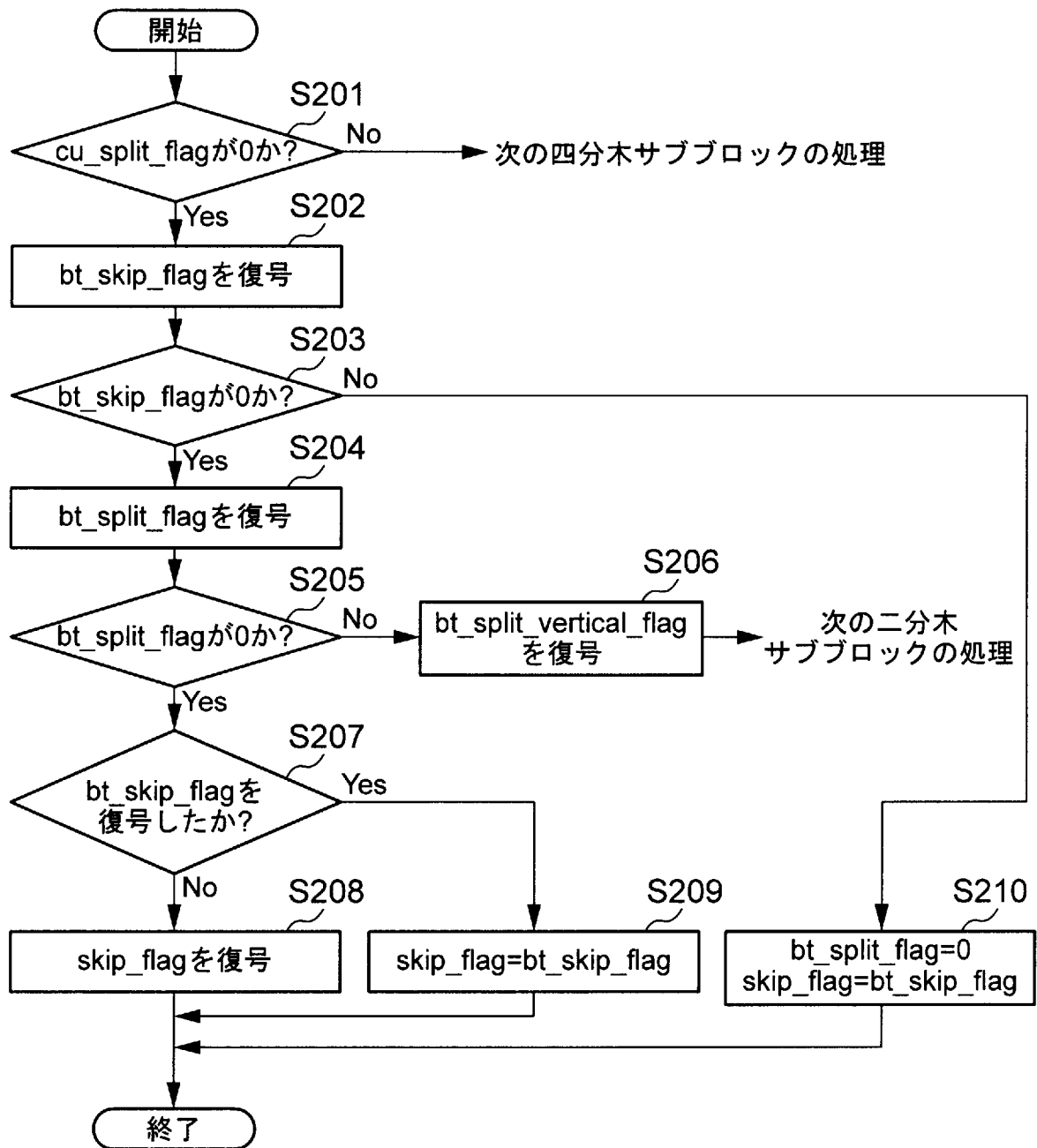
[図2]



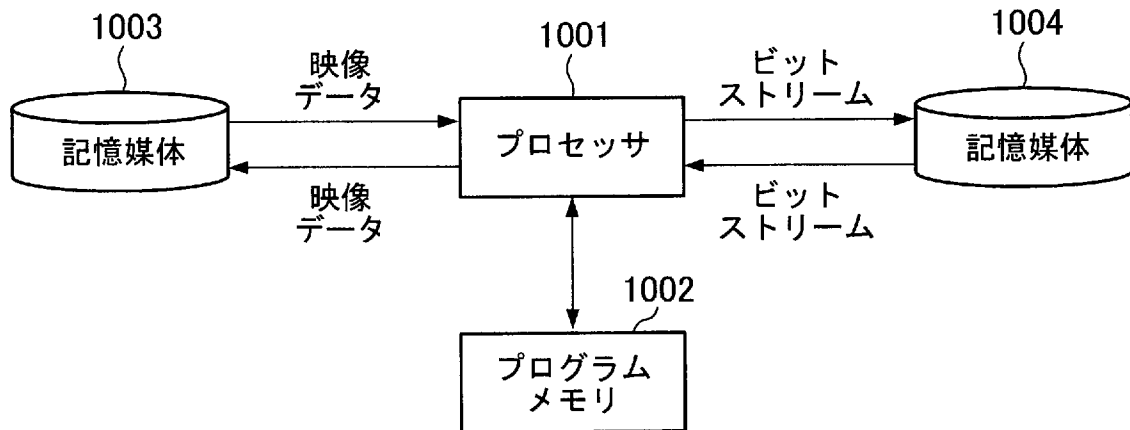
[図4]



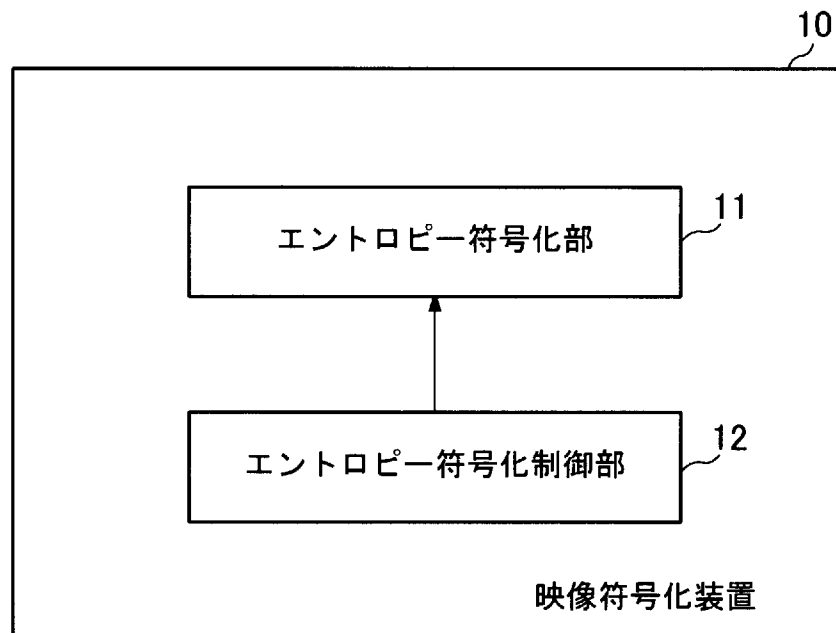
[図5]



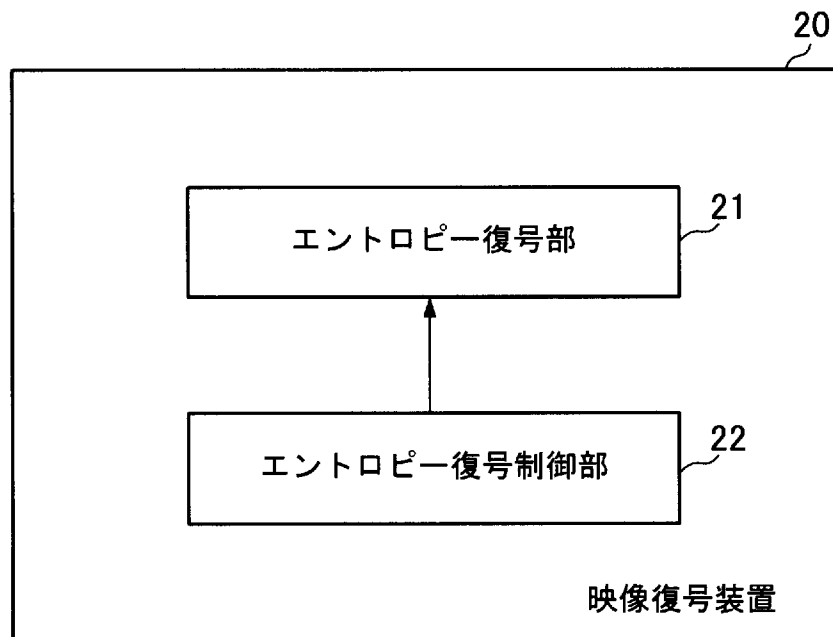
[図6]



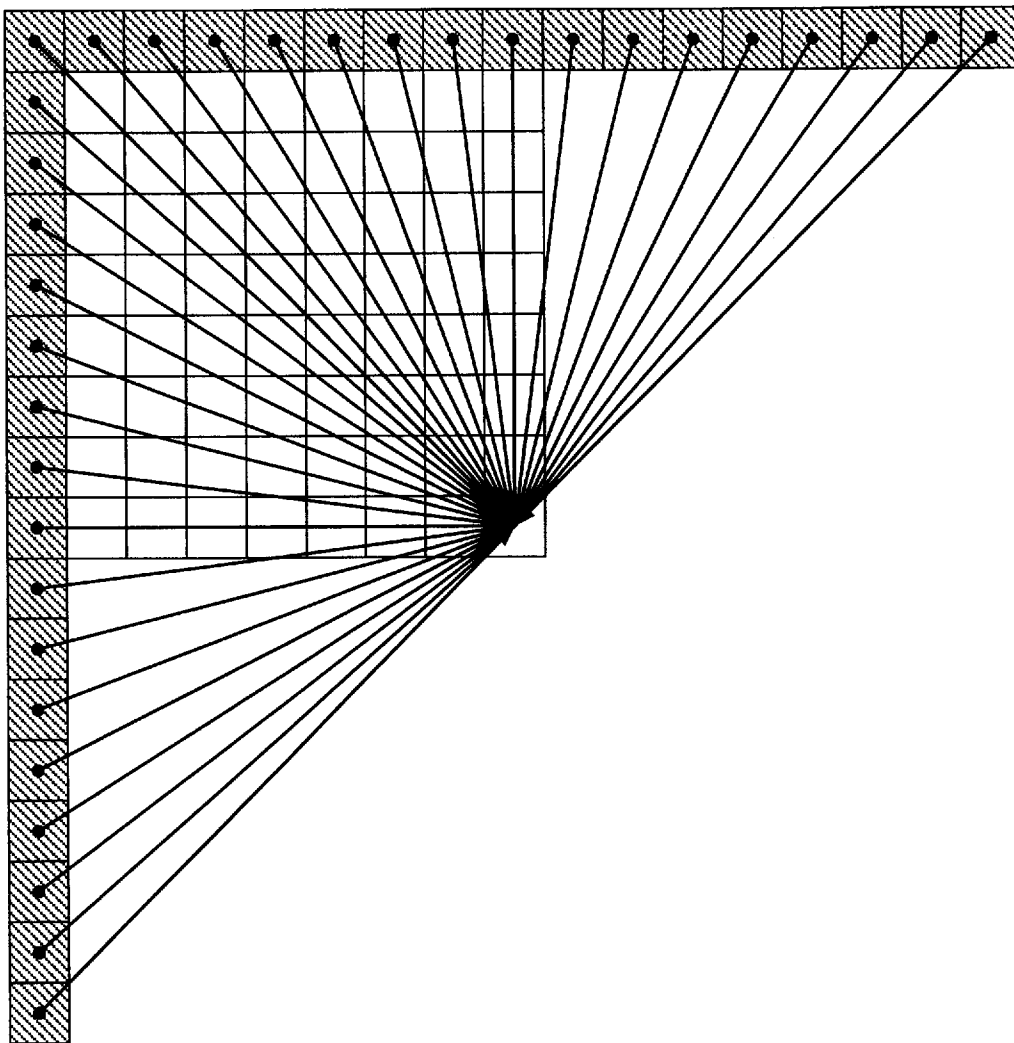
[図7]



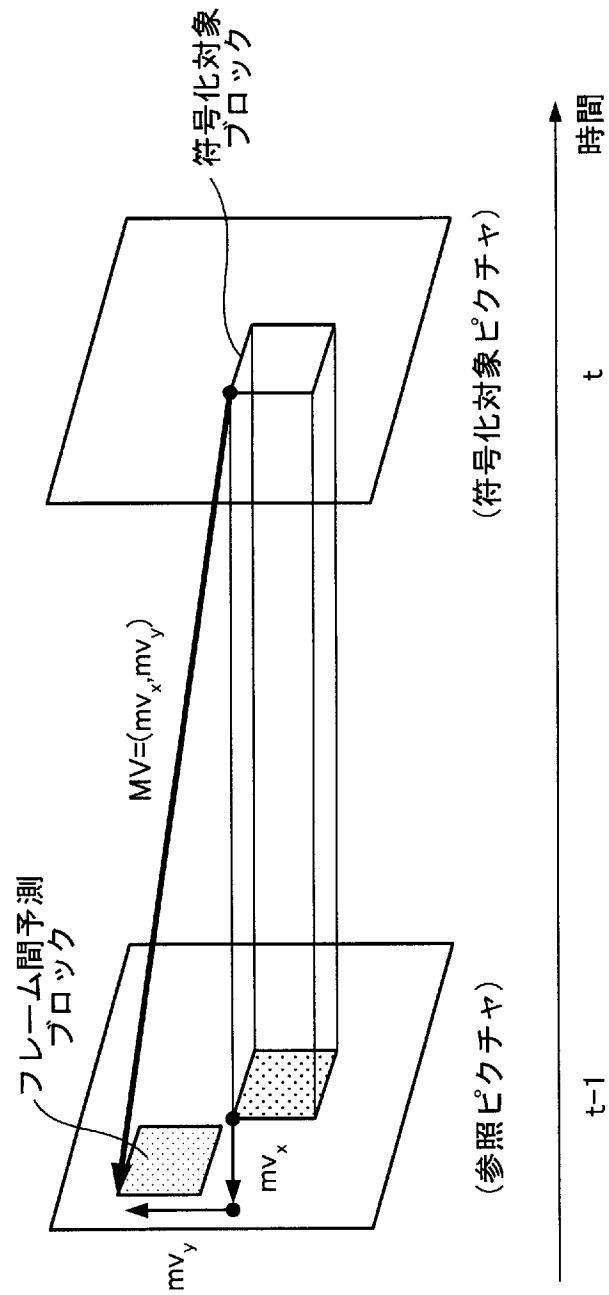
[図8]



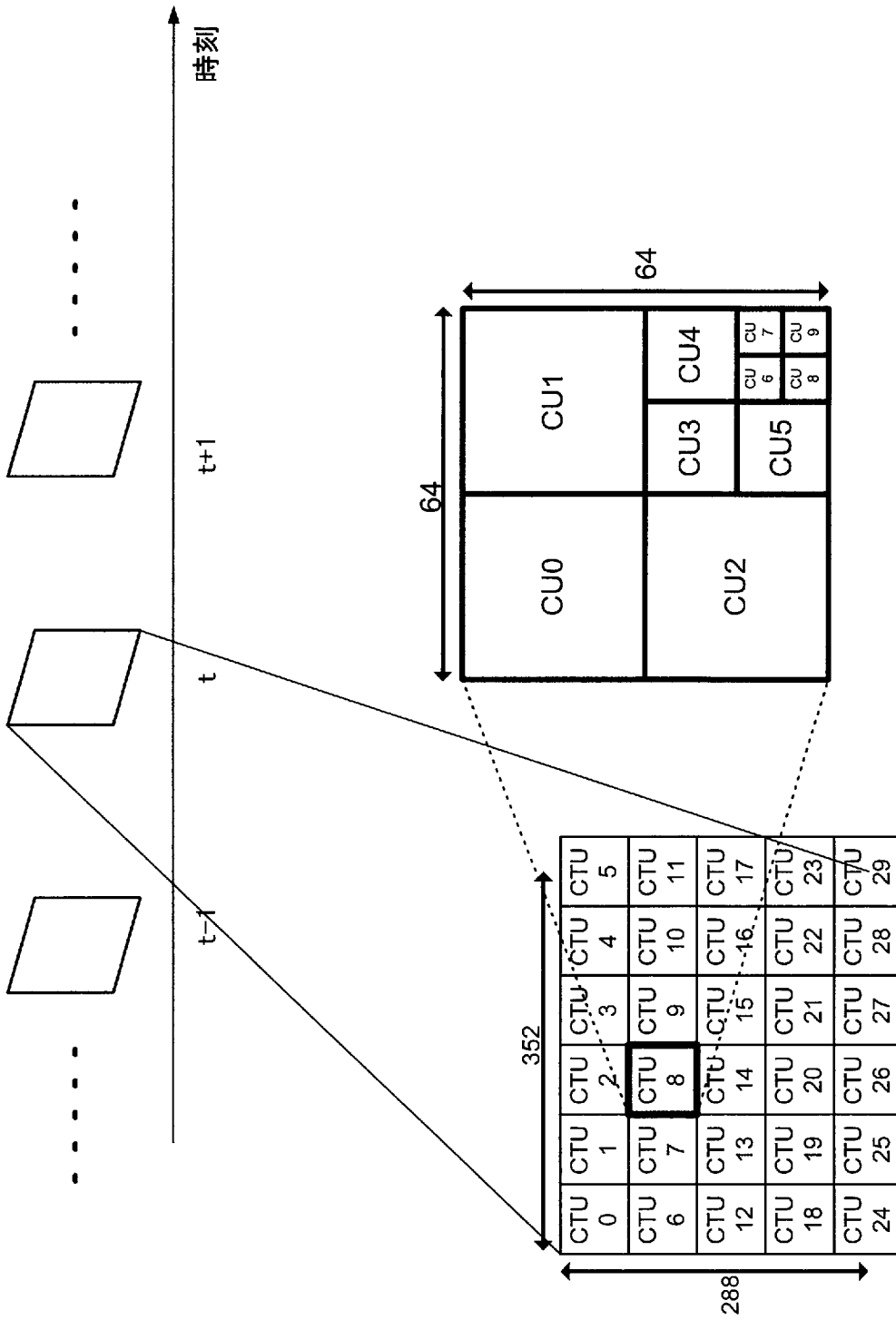
[図9]



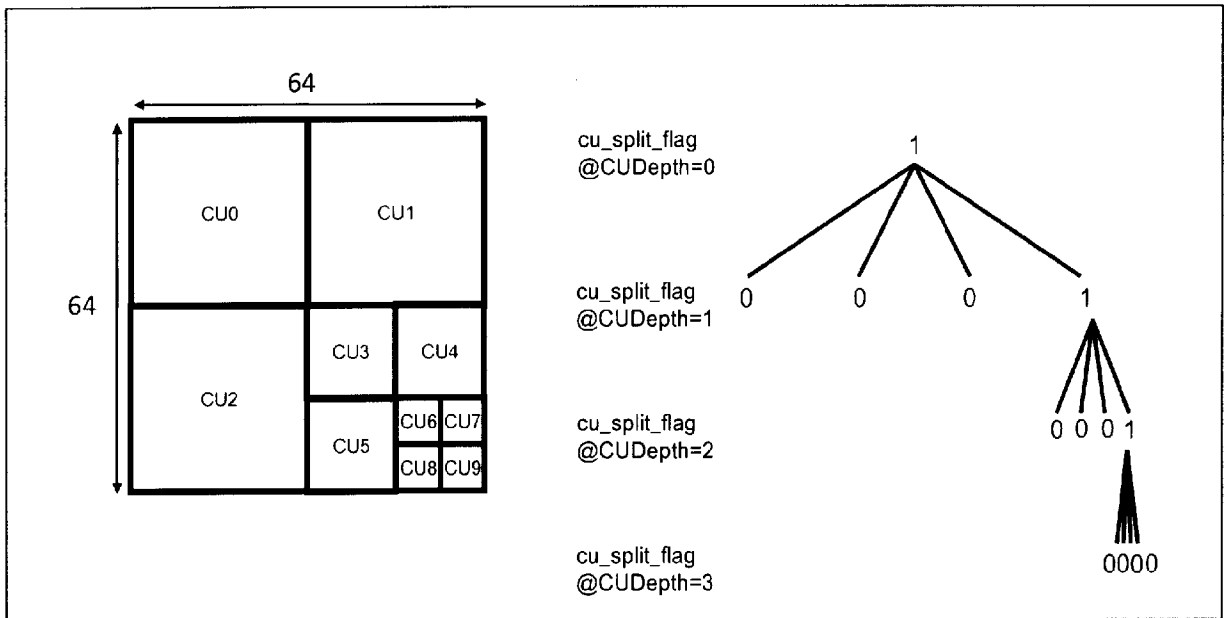
[図10]



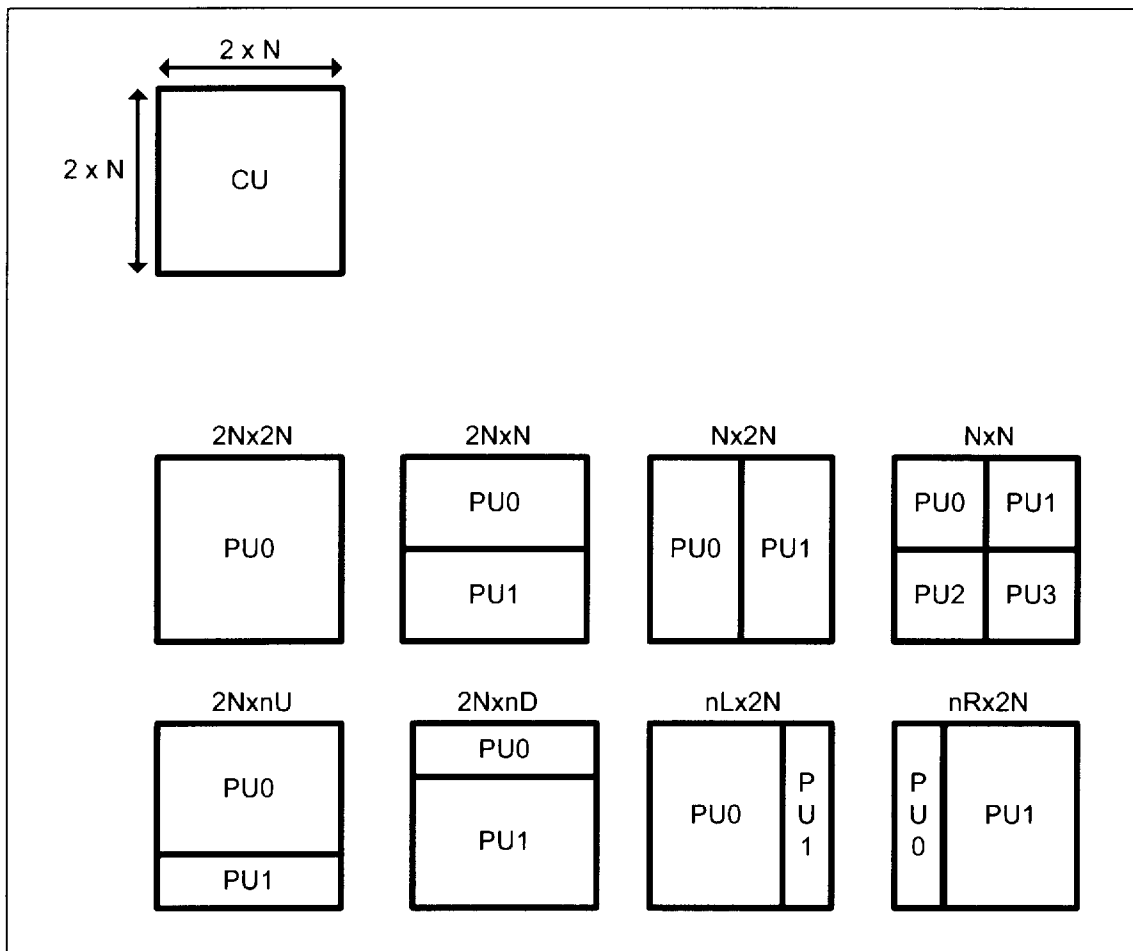
[図11]



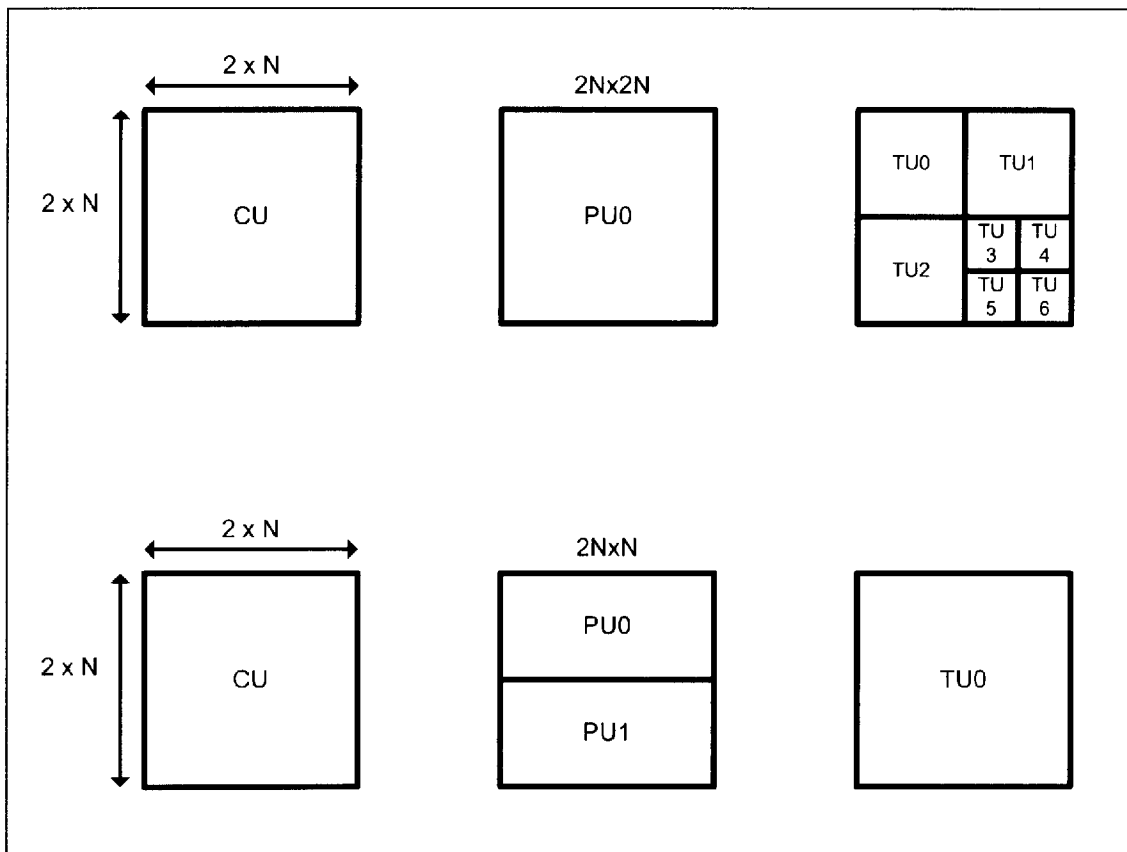
[图12]



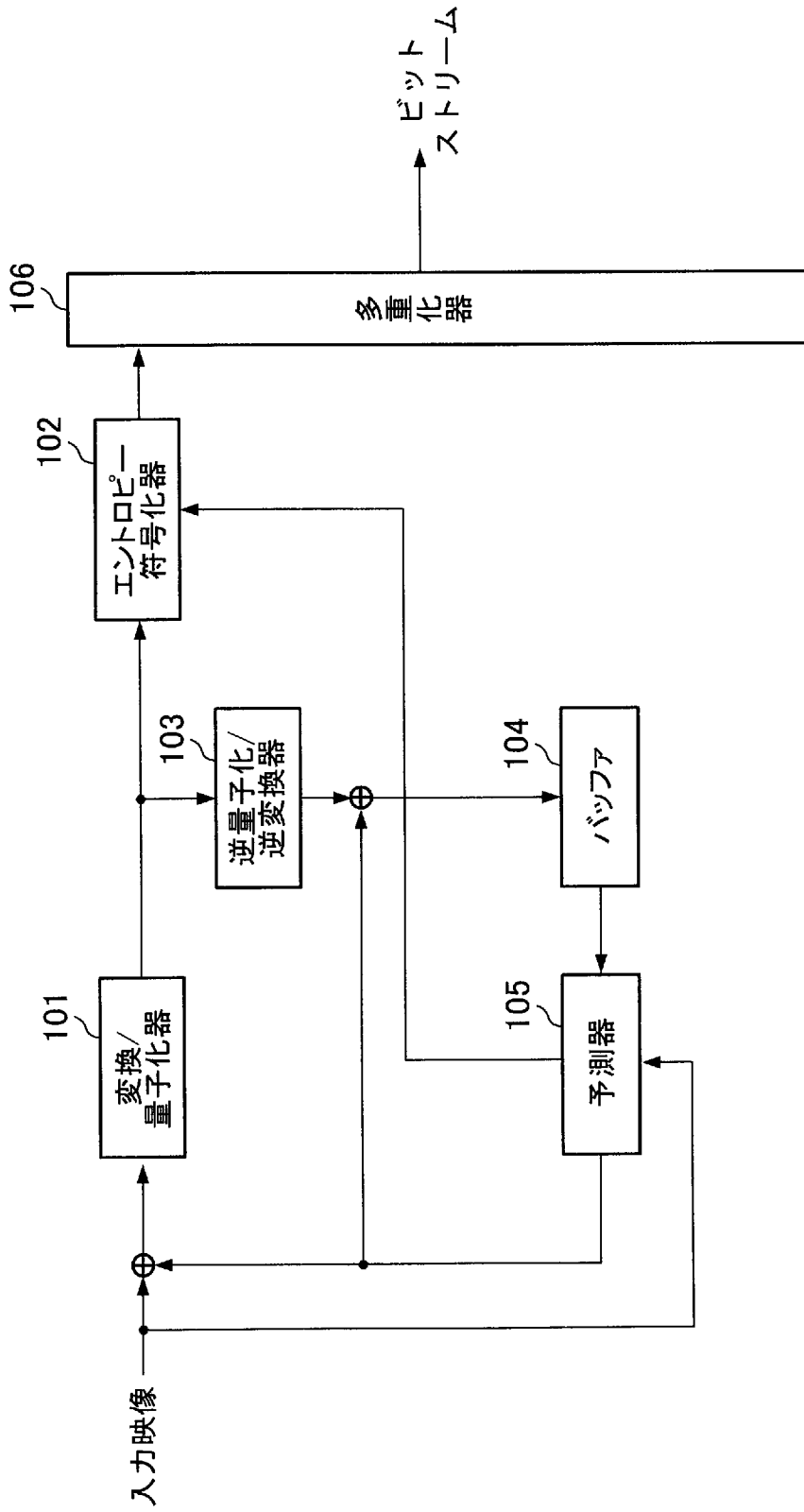
[图13]



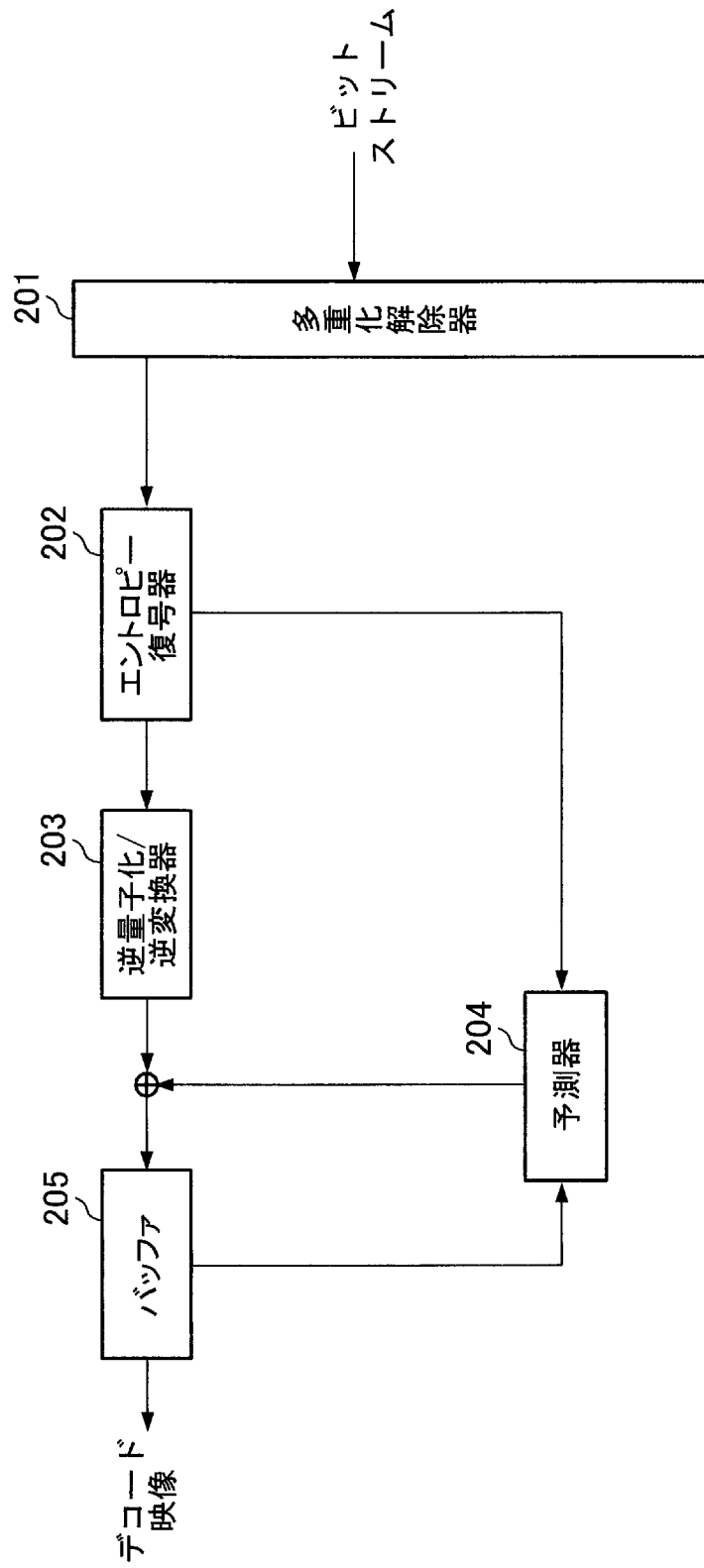
[図14]



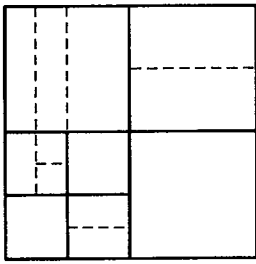
[図15]



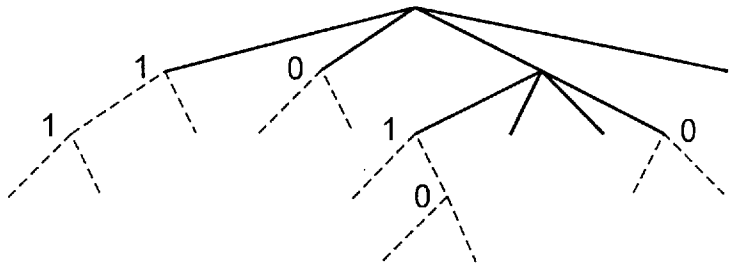
[図16]



[図17]

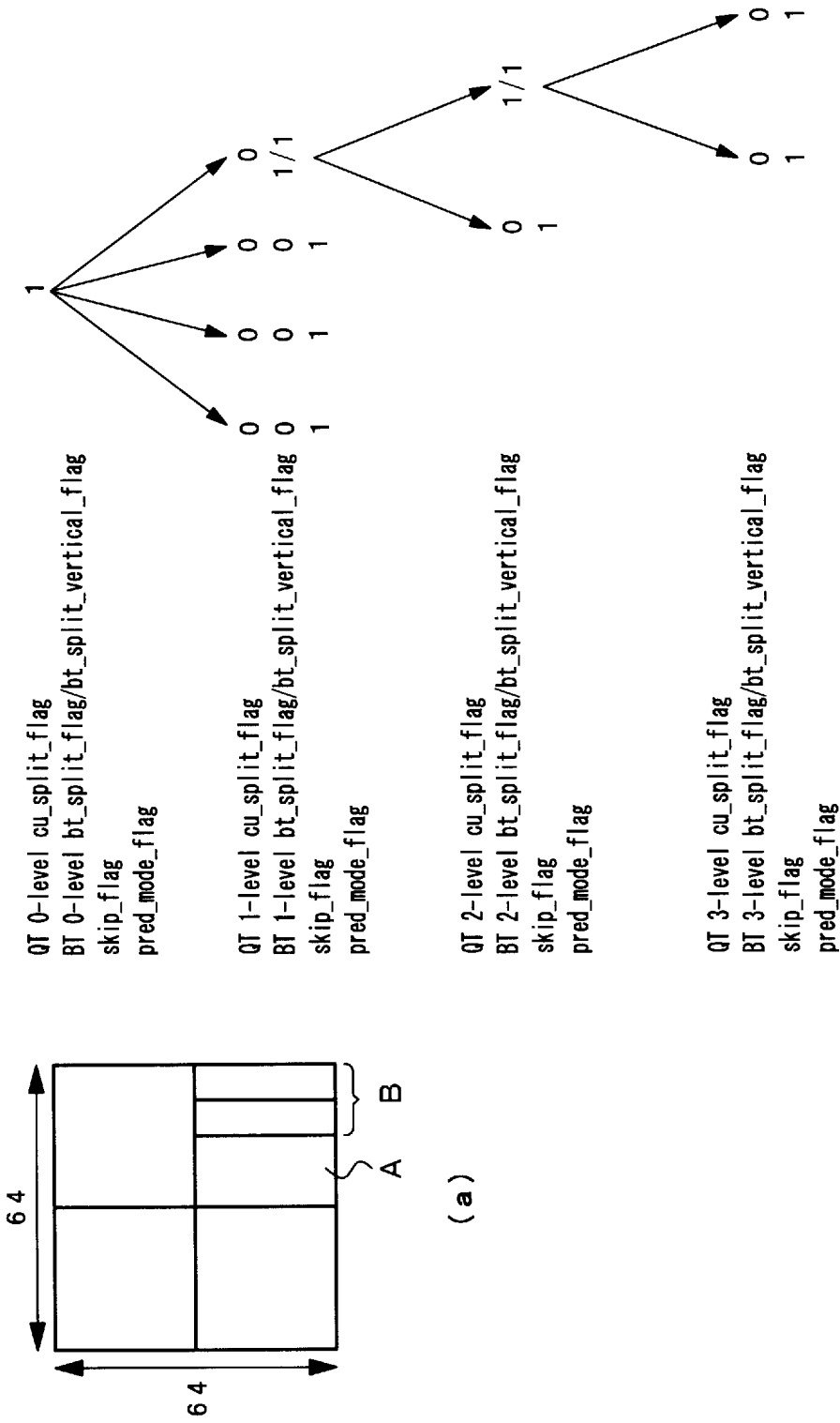


(a)



(b)

[圖18]



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/041083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04N19/13(2014.01) i, H04N19/157(2014.01) i, H04N19/70(2014.01) i,
H04N19/96(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, H04N19/157, H04N19/70, H04N19/96

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	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	1994-2017

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	Jianle Chen et al., Algorithm Description of Joint Exploration Test Model 4, Joint Video Exploration Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 4th Meeting: Chengdu, CN, 15-21 October 2016, JVET-D1001_v3, 28 October 2016, pp. 1-3	1-9
A	Han Huang et al., EE2. 1: Quadtree plus binary tree structure integration with JEM tools, Joint Video Exploration Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 3rd Meeting: Geneva, CH, 26 May - 1 June 2016, JVET-C0024, 26 May 2016	1-9

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

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 18 December 2017 (18.12.2017)	Date of mailing of the international search report 09 January 2018 (09.01.2018)
--	--

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/JP2017/041083

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Benjamin Bross et al., High Efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 10 (for FDIS & Last Call), Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 12th Meeting: Geneva, CH, 14-23 Jan. 2013, JCTVC-L1003_v34, 23 January 2013, pp. 44-47, 89	1-9
A	RyeongHee Gweon et al., Early Termination of CUEncoding to Reduce HEVC Complexity, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 6th Meeting: Torino, IT, 14-22 July, 2011, JCTVC-F045, 22 July 2011	1-9
A	JP 2012-135017 A (NTT DOCOMO INC.) 12 July 2012, entire text & US 2006/0133680 A1 (entire text)	1-9
A	WO 2016/203881 A1 (SHARP CORP.) 22 December 2016, entire text (Family: none)	1-9
A	US 2013/0077684 A1 (BROADCOM CORPORATION) 28 March 2013, entire text & EP 2575366 A2 & CN 103024373 A & KR 10-2013-0033968 A & TW 201315242	1-9

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, H04N19/157(2014.01)i, H04N19/70(2014.01)i, H04N19/96(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, H04N19/157, H04N19/70, H04N19/96		
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 1971-2017年 日本国実用新案登録公報 1996-2017年 日本国登録実用新案公報 1994-2017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	Jianle Chen et al., Algorithm Description of Joint Exploration Test Model 4, Joint Video Exploration Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 4th Meeting: Chengdu, CN, 15-21 October 2016, JVET-D1001_v3, 2016.10.28, 1-3頁	1-9
A	Han Huang et al., EE2.1: Quadtree plus binary tree structure integration with JEM tools, Joint Video Exploration Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 3rd Meeting: Geneva, CH, 26 May - 1 June 2016, JVET-C0024, 2016.05.26	1-9
☑ 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 18.12.2017	国際調査報告の発送日 09.01.2018	
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 電話番号 03-3581-1101 内線 3541	5C 6297

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	Benjamin Bross et al., High Efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 10 (for FDIS & Last Call), Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 12th Meeting: Geneva, CH, 14-23 Jan. 2013, JCTVC-L1003_v34, 2013.01.23, 44-47、89頁	1-9
A	Ryeong Hee Gweon et al., Early Termination of CU Encoding to Reduce HEVC Complexity, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 6th Meeting: Torino, IT, 14-22 July, 2011, JCTVC-F045, 2011.07.22	1-9
A	JP 2012-135017 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2012.07.12, 全文 & US 2006/0133680 A1(全文)	1-9
A	WO 2016/203881 A1 (シャープ株式会社) 2016.12.22, 全文 (ファミリーなし)	1-9
A	US 2013/0077684 A1 (BROADCOM CORPORATION) 2013.03.28, 全文 & EP 2575366 A2 & CN 103024373 A & KR 10-2013-0033968 A & TW 201315242 A	1-9