

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6157614号
(P6157614)

(45) 発行日 平成29年7月5日(2017.7.5)

(24) 登録日 平成29年6月16日(2017.6.16)

(51) Int.Cl.

F I

HO 4 N 19/12 (2014.01)

HO 4 N 19/157 (2014.01)

HO 4 N 19/176 (2014.01)

HO 4 N 19/70 (2014.01)

HO 4 N 19/12

HO 4 N 19/157

HO 4 N 19/176

HO 4 N 19/70

請求項の数 29 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2015-519150 (P2015-519150)	(73) 特許権者	000001007
(86) (22) 出願日	平成25年6月28日 (2013.6.28)		キヤノン株式会社
(65) 公表番号	特表2015-521826 (P2015-521826A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公表日	平成27年7月30日 (2015.7.30)	(74) 代理人	100126240
(86) 国際出願番号	PCT/EP2013/063730		弁理士 阿部 琢磨
(87) 国際公開番号	W02014/001547	(74) 代理人	100124442
(87) 国際公開日	平成26年1月3日 (2014.1.3)		弁理士 黒岩 創吾
審査請求日	平成28年6月24日 (2016.6.24)	(72) 発明者	エドワード フランソワ
(31) 優先権主張番号	1211624.0		フランス国 レンヌーアタラント, セデ
(32) 優先日	平成24年6月29日 (2012.6.29)		ックス セッソニーセヴィニエ 3551
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		7, リュ ドウ ラ トウッシューラン
			パール キヤノン リサーチ センター
			フランス エス. エー. エス. 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンコーダ、デコーダ、方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の信号コンポーネントと、前記第1の信号コンポーネントに対応する第2の信号コンポーネントと、を少なくとも有する映像信号を符号化する符号化手段を有し、
前記映像信号に基づく画像は、複数のブロックに分割され、
前記ブロックは、1つ以上の所定の単位に分割して符号化可能であり、
前記第2の信号コンポーネントにおける前記所定の単位の符号化には、前記所定の単位を係数に変換する変換処理を行う第1のモード、又は、前記変換処理を行わない第2のモードを用いることが可能であり、
前記符号化手段は、
前記第1の信号コンポーネントにおけるブロックに関する所定の条件が満たされる場合、その第1の信号コンポーネントにおけるブロックに対応する、前記第2の信号コンポーネントにおける所定の単位の符号化に前記第2のモードを使用することを除外し、
前記所定の条件が満たされない場合、その第1の信号コンポーネントにおけるブロックに対応する、前記第2の信号コンポーネントにおける所定の単位の符号化に前記第2のモードを用いることを除外せず、
前記所定の条件は、
前記第2の信号コンポーネントにおける前記所定の単位に対応する前記第1の信号コンポーネントにおけるブロックが、複数の所定の単位を有するブロックであり、かつ、その複数の所定の単位がいずれも前記第2のモードを用いて符号化されないことである

ことを特徴とするエンコーダ。

【請求項 2】

前記第 2 の信号コンポーネントにおける前記所定の単位に対応する前記第 1 の信号コンポーネントにおけるブロックが、所定の単位を 1 つだけ有する場合も、その第 1 の信号コンポーネントにおけるブロックに対応する、前記第 2 の信号コンポーネントにおける所定の単位の符号化に前記第 2 のモードを使用することを除外する

ことを特徴とする請求項 1 記載のエンコーダ。

【請求項 3】

前記符号化手段は、前記第 2 の信号コンポーネントにおける前記所定の単位、または、その所定の単位が属するブロックについて、予測モードに関する条件が満たされる場合も、その所定の単位の符号化に前記第 2 のモードを使用することを除外する

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のエンコーダ。

【請求項 4】

前記予測モードに関する条件は、前記第 2 の信号コンポーネントにおけるブロックの予測モードが、所定の予測モードと異なること、または、所定の予測モードのセットに含まれる各々の予測モードと異なること

であることを特徴とする請求項 3 記載のエンコーダ。

【請求項 5】

前記所定の予測モードは、平面モード、DCモード、水平モード、垂直モード、LMモード、対角線左下、対角線右上、および対角線左上の 1 つである、

ことを特徴とする請求項 4 記載のエンコーダ。

【請求項 6】

前記所定の予測モードのセットは、平面モード、DCモード、水平モード、垂直モード、LMモード、対角線左下、対角線右上、および対角線左上の内の 1 つまたはその組み合わせを含む

ことを特徴とする請求項 4 記載のエンコーダ。

【請求項 7】

前記第 1 の信号コンポーネントは輝度信号コンポーネントであり、前記第 2 の信号コンポーネントは色差信号コンポーネントである

ことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のエンコーダ。

【請求項 8】

前記第 1 の信号コンポーネントは色差信号コンポーネントであり、前記第 2 の信号コンポーネントは輝度信号コンポーネントである

ことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のエンコーダ。

【請求項 9】

前記所定の単位は変換単位である

ことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のエンコーダ。

【請求項 10】

前記第 2 のモードは変換スキップモードである

ことを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載のエンコーダ。

【請求項 11】

前記変換処理は周波数変換処理である

ことを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載のエンコーダ。

【請求項 12】

前記変換処理はDCT変換処理である

ことを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載のエンコーダ。

【請求項 13】

第 1 の信号コンポーネントと、前記第 1 の信号コンポーネントに対応する第 2 の信号コンポーネントと、を少なくとも有する映像データを復号する復号手段を有し、

前記映像データに基づく画像は、複数のブロックに分割され、

10

20

30

40

50

前記ブロックは、1つ以上の所定の単位に分割して復号可能であり、

前記第2の信号コンポーネントにおける前記所定の単位の復号には、前記映像データに含まれる係数を前記所定の単位で逆変換する逆変換処理を行う第1のモード、または、前記逆変換処理を行わない第2のモードを用いることが可能であり、

前記復号手段は、

前記第1の信号コンポーネントにおける前記ブロックに関する所定の条件が満たされる場合、その第1の信号コンポーネントにおけるブロックに対応する、前記第2の信号コンポーネントにおける前記所定の単位の復号に前記第2のモードを使用することを除外し、

前記所定の条件が満たされない場合、その第1の信号コンポーネントにおけるブロックに対応する、前記第2の信号コンポーネントにおける所定の単位の復号に前記第2のモードを用いることを除外せず、

10

前記所定の条件は、

前記第2の信号コンポーネントにおける前記所定の単位に対応する前記第1の信号コンポーネントにおけるブロックが、複数の所定の単位を有するブロックであり、かつ、その複数の所定の単位がいずれも前記第2のモードを用いて復号されないことである

ことを特徴とするデコーダ。

【請求項14】

前記復号手段は、前記所定の条件が満たされる場合、前記映像データを符号化したエンコードが前記第2のモードを使用しなかったことを示すフラグを導出する

ことをさらに有することを特徴とする請求項13記載のデコーダ。

20

【請求項15】

前記第2の信号コンポーネントにおける前記所定の単位に対応する前記第1の信号コンポーネントにおけるブロックが、前記所定の単位を1つだけ有する場合も、その第1の信号コンポーネントにおけるブロックに対応する、前記第2の信号コンポーネントにおける所定の単位の復号に前記第2のモードを使用することを除外する

ことを特徴とする請求項13又は14に記載のデコーダ。

【請求項16】

前記復号手段は、前記第2の信号コンポーネントにおける前記所定の単位、または、その所定の単位が属するブロックについて、予測モードに関する条件が満たされる場合も、その所定の単位の復号に前記第2のモードを使用することを除外する

30

ことを特徴とする請求項13～15のいずれか一項に記載のデコーダ。

【請求項17】

前記予測モードに関する条件は、前記第2の信号コンポーネントにおけるブロックの予測モードが、所定の予測モードと異なること、または、所定の予測モードのセットに含まれる各々の予測モードと異なること

であることを特徴とする請求項16記載のデコーダ。

【請求項18】

前記所定の予測モードは、平面モード、DCモード、水平モード、垂直モード、LMモード、対角線左下、対角線右上、および対角線左上の1つである、

ことを特徴とする請求項17記載のデコーダ。

40

【請求項19】

前記所定の予測モードのセットは、平面モード、DCモード、水平モード、垂直モード、LMモード、対角線左下、対角線右上、および対角線左上の内の1つまたはその組み合わせを含む

ことを特徴とする請求項17記載のデコーダ。

【請求項20】

前記第1の信号コンポーネントは輝度信号コンポーネントであり、前記第2の信号コンポーネントは色差信号コンポーネントである

ことを特徴とする請求項13～19のいずれか一項に記載のデコーダ。

【請求項21】

50

前記第 1 の信号コンポーネントは色差信号コンポーネントであり、前記第 2 の信号コンポーネントは輝度信号コンポーネントである

ことを特徴とする請求項 1 3 ~ 1 9 のいずれか一項に記載のデコーダ。

【請求項 2 2】

前記所定の単位は変換単位である

ことを特徴とする請求項 1 3 ~ 2 1 のいずれか一項に記載のデコーダ。

【請求項 2 3】

前記第 2 のモードは変換スキップモードである

ことを特徴とする請求項 1 3 ~ 2 2 のいずれか一項に記載のデコーダ。

【請求項 2 4】

前記逆変換処理は周波数変換に係る処理である

ことを特徴とする請求項 1 3 ~ 2 3 のいずれか一項に記載のデコーダ。

【請求項 2 5】

前記逆変換処理は D C T 変換に係る処理である

ことを特徴とする請求項 1 3 ~ 2 4 のいずれか一項に記載のデコーダ。

【請求項 2 6】

第 1 の信号コンポーネントと、前記第 1 の信号コンポーネントに対応する第 2 の信号コンポーネントと、を少なくとも有する映像信号を符号化する方法であって、

前記映像信号に基づく画像は、複数のブロックに分割され、

前記ブロックは、1 つ以上の所定の単位を有し、

前記第 2 の信号コンポーネントにおける前記所定の単位の符号化には、前記所定の単位を係数に変換する変換処理を行う第 1 のモード、又は、前記変換処理を行わない第 2 のモードを用いることが可能であり、

前記第 1 の信号コンポーネントにおけるブロックに関する所定の条件が満たされる場合、その第 1 の信号コンポーネントにおけるブロックに対応する、前記第 2 の信号コンポーネントにおける所定の単位の符号化に前記第 2 のモードを使用することを除外し、

前記所定の条件が満たされない場合、その第 1 の信号コンポーネントにおけるブロックに対応する、前記第 2 の信号コンポーネントにおける所定の単位の符号化に前記第 2 のモードを用いることを除外せず、

前記所定の条件は、

前記第 2 の信号コンポーネントにおける前記所定の単位に対応する前記第 1 の信号コンポーネントにおけるブロックが、複数の所定の単位を有するブロックであり、かつ、その複数の所定の単位がいずれも前記第 2 のモードを用いて符号化されないことである

ことを特徴とする方法。

【請求項 2 7】

第 1 の信号コンポーネントと、前記第 1 の信号コンポーネントに対応する第 2 の信号コンポーネントと、を少なくとも有する映像データを復号する方法であって、

前記映像データに基づく画像は、複数のブロックに分割され、

前記ブロックは、1 つ以上の所定の単位を有し、

前記第 2 の信号コンポーネントにおける前記所定の単位の復号には、前記映像データに含まれる係数を前記所定の単位で逆変換する逆変換処理を行う第 1 のモード、または、前記逆変換処理を行わない第 2 のモードを用いることが可能であり、

前記第 1 の信号コンポーネントにおける前記ブロックに関する所定の条件が満たされる場合、その第 1 の信号コンポーネントにおけるブロックに対応する、前記第 2 の信号コンポーネントにおける前記所定の単位の復号に前記第 2 のモードを使用することを除外し、

前記所定の条件が満たされない場合、その第 1 の信号コンポーネントにおけるブロックに対応する、前記第 2 の信号コンポーネントにおける所定の単位の復号に前記第 2 のモードを用いることを除外せず、

前記所定の条件は、

前記第 2 の信号コンポーネントにおける前記所定の単位に対応する前記第 1 の信号コン

10

20

30

40

50

ポーネントにおけるブロックが、複数の所定の単位を有するブロックであり、かつ、その複数の所定の単位がいずれも前記第 2 のモードを用いて復号されないことである

ことを特徴とする方法。

【請求項 28】

請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載のエンコーダの符号化手段としてコンピュータを機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 29】

請求項 13 ~ 25 のいずれか 1 項に記載のデコーダの復号手段としてコンピュータを機能させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像を符号化または復号するための方法およびデバイスに関する。限定ではないが特に、本発明は、より具体的には、開発中の高効率映像符号化（H E V C）標準規格による画像の画像部分の符号化に関する。

【背景技術】

【0002】

映像アプリケーションは、より高い解像度に向かって進み続けている。大量の映像材料が、デジタル形式で、ブロードキャストチャネル、デジタルネットワーク、およびパッケージ化された媒体にわたって、より高い品質と解像度（たとえば、1 フレームあたりのより多数のピクセル、より高いフレームレート、より大きなビット深度、または拡張された色域）に向けた絶え間ない進化を伴い、配信される。このテクノロジーの進化は、H D T V 解像度と高いデータレートとを経済的にエンドユーザにもたらすという困難にすでに直面している配信ネットワークに、更に大きな圧力を与える。したがって、さらなるデータレートの増加は、ネットワークに更なる圧力を与えることになる。

【0003】

この難題に対処するために、I T U - T および I S O / M P E G は、2010 年 1 月、高効率映像符号化（H E V C）と称する新たな映像符号化標準規格プロジェクトの立ち上げを決定した。

【0004】

H E V C コーデックの設計は、H . 263、H . 264、M P E G - 1、M P E G - 2、M P E G - 4、や S V C といった、従前のいわゆるブロックベースのハイブリッド変換コーデックの設計と同様である。標準化団体 I T U、I S O、および S M P T E によって標準化されたアルゴリズムのような映像圧縮アルゴリズムは、映像シーケンスと比較して小さいサイズのデータビットストリームを生成するために、画像の空間的および時間的な冗長性を使用する。そのような圧縮技法は、映像シーケンスの送信および/または記憶を、より有効なものにする。

【0005】

符号化または復号される元の映像シーケンスは一般的に、図 1 に示す連続したデジタル画像を備える。

【0006】

図 1 は、H E V C において使用される符号化構造を示す。H E V C およびその前身の 1 つによると、元の映像シーケンス 101 は、連続したデジタル画像「画像 i」である。それ自体が公知であるように、デジタル画像は、その係数がピクセルを表現する 1 つ以上の行列によって表現される。

【0007】

画像 102 は、スライス 103 に分割される。スライスは、画像の一部または画像全体である。H E V C において、これらのスライスは、一般的に 64 ピクセル × 64 ピクセルのサイズのブロックである非重複最大符号化単位（L C U）に分割される。非重複最大符号化単位（L C U）は符号化ツリーブロック（C T B）104 と呼ばれる。各 C T B も

10

20

30

40

50

同じく、四分木分解を使用して、より小さな可変サイズの符号化単位 (CU) 105へと反復的に分割される。符号化単位は、基本の符号化要素であり、CUのサイズと等しい最大サイズの予測単位 (PU) および変換単位 (TU) である2つの副次的単位で構成される。予測単位は、ピクセル値の予測のためのCUの区画に対応する。各CUはさらに、最大4つの区画単位に区画化され得る (106)。変換単位は、変換 (たとえば、DCTとして知られる直接コサイン変換が使用可能) によって空間的に変換される基本単位を表現するために使用される。CUは、四分木表現に基づいてTUに区画化することが可能である (107)。

【0008】

各スライスは、1つのネットワーク抽象化層 (NAL) 単位に埋め込まれる。加えて、映像シーケンスの符号化パラメータが、パラメータセットと呼ばれる専用NAL単位に記憶される。HEVCでは、2種類のパラメータセットのNAL単位が用いられる。一つ目は、全映像シーケンス中で変化しないすべてのパラメータを集めたシーケンスパラメータセット (SPS) のNAL単位であり、二つ目は、1つのフレームから別のフレームで変化する異なる値を符号化するピクチャパラメータセット (PPS) である。HEVCはまた、1つのスライスから別のスライスで変化するパラメータを包含する適応パラメータセット (APS) を含む。

【0009】

各画像は、色コンポーネントまたは色チャンネルとも呼ばれる1つ以上の画像コンポーネントで構成され得る。色コンポーネントは、サンプル値の二次元アレイのセットであり、その各項目は、輝度、明度の大きさおよびニュートラルグレースケールカラーから青または赤への色差 (YUV)、または、赤、緑、または青の光コンポーネント強度の大きさ (RGB) といった、色コンポーネントの強度を表現する。YUVモデルは一般的に、1つの輝度 (Y) コンポーネントと2つのクロミナンス (UV) コンポーネントとの観点で色空間を定義する。一般的に、Yは、輝度コンポーネント (明度) を表し、UおよびVは、クロミナンス (色) コンポーネントまたは色差コンポーネントである。たとえば、4:2:0のYUV画像は、1つの輝度コンポーネントに加えて、輝度コンポーネントの空間分解能の四分の一 (二分の一の幅と二分の一の高さ) を有する2つの色差コンポーネントで構成される。

【0010】

符号化および復号デバイスは、図2および図3にそれぞれ示す符号化/復号ステップを実行できるいくつかの手段を備える。

【0011】

図2は、その前身 (H.264/AVC) の1つのスーパーセットとみなされ得る従来のHEVC映像エンコーダ20の図を示す。

【0012】

元の映像シーケンス101の各フレームがまず、モジュール201によって符号化単位 (CU) の格子に分割される。このモジュールは、スライスの画定をも制御する。

【0013】

LCUのCUへの細区分およびCUのTUおよびPUへの区画化は、レート歪み基準に従って決定される。処理されているCUの各PUは、「イントラ」予測子217によって空間的に、または「インター」予測子218によって時間的に、予測される。各予測子は、差分ブロック (または「残差」) が導出される、同一の画像または別の画像に由来するピクセルのブロックである。予測子ブロックの識別と残差の符号化のおかげで、実際に符号化される情報の量を減じることが可能である。

【0014】

符号化されるフレームには、時間予測されたフレーム (1つの参照フレームから予測され、Pフレームと呼ばれるか、または2つの参照フレームから予測され、Bフレームと呼ばれるか、のいずれかである) と時間予測されたものでないフレーム (イントラフレームまたはIフレームと呼ばれる) の2つのタイプがある。Iフレームでは、イントラ予測の

10

20

30

40

50

みがCU/PUを符号化するために考慮される。PフレームおよびBフレームでは、イントラ予測とインター予測がCU/PUを符号化するために考慮される。

【0015】

「イントラ」予測処理モジュール217において、現在のブロック、現在の画像のすでに符号化された情報から構成されるピクセルのブロックであるが、「イントラ」予測子によって予測される符号化。モジュール202が、隣接するPUピクセルからピクセルを予測するために使用される予測モードを決定する。HEVCでは、最大35方向まで考慮される。残差ブロックが、イントラ予測されたブロックとピクセルの現在のブロックとの差分を算出することによって得られる。したがって、イントラ予測されたブロックは、残差とともに予測モードによって構成される。イントラ予測モードが、モジュール203において符号化される。

10

【0016】

「インター」符号化のために使用される第2の処理モジュール218に関し、2つの予測タイプが可能である。単予測(Pタイプ)は、1つの参照ピクチャからの1つの参照ブロックを参照することによってブロックを予測することからなる。双予測(Bタイプ)は、1つまたは2つの参照ピクチャからの2つの参照ブロックを参照することによってブロックを予測することからなる。現在のPUと参照画像215との間の動きの推定が、モジュール204によって行われる。その目的の1つは、これらの参照画像215の1つまたはいくつかにおいて、この現在のブロックの予測子として使用するためのピクセルの1つ(Pタイプ)またはいくつか(Bタイプ)のブロックを識別することである。

20

【0017】

参照ブロックは、現在のフレームにおけるPUをその参照ブロック(または予測ブロック)と関係づける動きベクトルにより参照フレームにおいて識別される。インター予測処理の次のステージは、モジュール205によって実現される。それは、予測ブロックと現在のブロックとの間の差分を算出することからなる。差分のこのブロックは、インター予測されたブロックの残差である。インター予測処理の終わりに、現在のPUは、1つの動きベクトルと残差とからなる。

【0018】

最後に、現在のPUの動きベクトルが、モジュール206によって符号化される。これらの2つのタイプの符号化(インターまたはイントラ)はかくして、いくつかのテクスチャ残差(現在のブロックと予測子ブロックとの間の差分)を供給し、いくつかのテクスチャ残差は、最良の符号化モードを選択するためにモジュール216において比較される。

30

【0019】

そして、インターまたはイントラ予測処理の最後に得られた残差が、変換モジュール207によって変換される。変換が、一つのCUに含まれる変換単位(TU)に適用される。一つのTUはさらに、モジュール206によって実現されるいわゆる残差四分木(RQT)分解を使用して、より小さなTUに区分され得る。HEVCでは、一般的に2つまたは3つのレベルの分解が使用され、許可される変換サイズは、 32×32 、 16×16 、 8×8 、および 4×4 からである。変換の基底は、離散コサイン変換DCTから導出される。

40

【0020】

そして、残差変換された係数が、量子化モジュール208によって量子化される。次に量子化変換された残差の係数が、エントロピー符号化モジュール209により符号化され、続いて、圧縮されたビットストリーム210に挿入される。符号化シンタックス要素もまた、モジュール209を利用して符号化される。この処理モジュールは、符号化効率を増大させるために、シンタックス要素間の空間依存性を使用する。

【0021】

「イントラ」予測子を計算し、「インター」予測子についての動きの推定を行うために、エンコーダは、いわゆる「復号」ループのモジュール(211、212、213、214、215)によって、すでに符号化されたブロックの復号を実行する。この復号ループ

50

は、量子化された変換された残差からブロックおよび画像を再構成することを可能にする。

【 0 0 2 2 】

かくして量子化された変換された残差は、モジュール 2 0 8 によって提供されたものに逆量子化を適用することによって、逆量子化モジュール 2 1 1 により逆量子化される。逆変換モジュール 2 1 2 が、モジュール 2 0 7 によって実現された変換について逆変換を適用することによりブロックを再構成することができる。

【 0 0 2 3 】

残差が「イントラ」符号化モジュール 2 1 7 からもたらされた場合、損失を有する変換、ここでは量子化演算、の結果として生じた損失によって変更された元のブロックに対応する再構成されたブロックを回復するために、使用された「イントラ」予測子がこの残差に加算される。

10

【 0 0 2 4 】

一方、残差が、「インター」符号化モジュール 2 1 8 からもたらされた場合、現在の動きベクトルによって指示されたブロック（これらのブロックは、現在の画像インデックスによって参照された参照画像 2 1 5 に属する）が、マージされ、次にこの復号された残差に加算される。このように、元のブロックは、量子化演算の結果として生じた損失によって変更される。

【 0 0 2 5 】

最終ループフィルタ 2 1 9 が、得られた残差の過重な量子化によって生じた影響を減じ、信号品質を改善するために、再構成された信号に適用される。現在の H E V C 標準規格では、3つのタイプのループフィルタ、デブロッキングフィルタ 2 1 3、サンプル適応オフセット（S A O）2 2 0、および適応ループフィルタ（A L F）2 1 4 が使用される。

20

【 0 0 2 6 】

再構成された画像とも呼ばれるフィルタリングされた画像は、次に、現在の映像シーケンスの次の画像の圧縮中に行われる後続の「インター」予測を可能にするために、参照画像 2 1 5 として記憶される。

【 0 0 2 7 】

対応するデコーダ 3 0 を図 3 に示す。より正確には、図 3 は、H E V C タイプの映像デコーダ 3 0 のブロック図を示す。デコーダ 3 0 は、図 2 におけるもののような H E V C タイプのエンコーダによって圧縮された映像シーケンス 1 0 1 に対応するビットストリーム 2 1 0 を入力として受信する。

30

【 0 0 2 8 】

復号処理中、ビットストリーム 2 1 0 はまず、エントロピー復号モジュール 3 0 1 を利用して構文解析される。この処理モジュール 3 0 1 は、符号化されたデータを復号するために、以前にエントロピー復号された要素を使用する。それは特に、デコーダ 3 0 を初期化するために映像シーケンスのパラメータセットを復号し、また、各映像フレームの L C U を復号する。そして、スライスに対応する各 N A L 単位が復号される。

【 0 0 2 9 】

L C U の区画が構文解析され、C U、P U、および T U の細区分が識別される。デコーダ 3 0 は、イントラ 3 0 7 およびインター 3 0 6 処理モジュールと、逆量子化および逆変換モジュールと、最終ループフィルタ 2 1 9（エンコーダ 2 0 におけるループフィルタと同一の構造を有する）とを使用して、各 C U を逐次的に処理する。

40

【 0 0 3 0 】

現在のブロックのための「インター」または「イントラ」予測モードが、構文解析処理モジュール 3 0 1 を利用してビットストリーム 2 1 0 から構文解析される。予測モードに応じて、イントラ予測処理モジュール 3 0 7 またはインター予測処理モジュール 3 0 6 のいずれかが用いられる。現在のブロックの予測モードが「イントラ」タイプである場合、予測モードが、ビットストリームから抽出され、イントラ予測処理モジュール 3 0 7 のステージ 3 0 4 の最中に、隣接するものの予測モードを利用して復号される。そして、イン

50

トラ予測されたブロックが、復号された予測モードと現在のPUの境界におけるすでに復号されたピクセルとを用いてモジュール303により算出される。現在のブロックに関連づけられた残差が、ビットストリーム301から回復され、続いてエントロピー復号される。

【0031】

現在のブロックの予測モードが、このブロックは「インター」タイプのものであることを示す場合、動き情報が、ビットストリーム210から抽出され、モジュール304によって復号される。この動き情報は、デコーダ30の参照画像215に包含される「インター」予測子ブロックを決定するために、逆動き補償モジュール305において使用される。エンコーダと同様に、これらの参照画像215は、現在復号されている画像に先行し、ビットストリームから再構成された（したがって、以前に復号された）、画像で構成される。

10

【0032】

ビットストリームにおいて送信された残差ブロックを復号するために、構文解析モジュール301はまた、ビットストリーム210から残差係数を抽出することができる。モジュール211および212はそれぞれ、残差ブロックを得るために、逆量子化および逆変換を実行することができる。この残差ブロックは、イントラまたはインター処理モジュール306および307の出力で得られた、予測されたブロックに加算される。

【0033】

現在の画像の全ブロックの復号の最後に、参照画像215を得るために、ループフィルタ219が、ブロックの影響を取り除き、信号品質を改善するために使用される。エンコーダで行われたように、この処理モジュールは、デブロッキングフィルタ213、続いてSAO220フィルタ、そして最後にALF214（図3におけるループフィルタ219内には示さず）を用いる。

20

【0034】

かくしてデコーダ30により復号された画像は、デコーダの出力映像信号308を構成し、それが続いて表示され、使用され得る。

【0035】

より具体的には、本発明の一実施形態は、HEVC標準規格において指定された、「変換スキップ」と称する、特定の符号化モードに関する。HEVCでは、変換ステップ（図2におけるモジュール207によって実現される）および逆変換ステップ（図3におけるモジュール212によって実現される）をスキップすることを可能にするオプションが存在する。変換スキップモードは、文書JCTVC-H0361およびJCTVC-I0408において、HEVC標準化グループに提案された。それは、2012年5月にHM7（JCTVC-I1003）において採用された。

30

【0036】

このモードでは、変換処理をスキップし、変換処理は、変換が適用された場合と同様の信号範囲を保つためにスケーリング処理によって置き換えられる。スキップは、ある特定の色コンポーネントブロック、たとえば輝度または色差コンポーネントイントラブロックのために可能にされ得る。

40

【0037】

より正確には、その現在の設計（「HM7」と称する）では、イントラ予測の結果として生じ、4×4のサイズを有する、輝度または色差ブロックのみが、変換スキップモードのサポートを可能にされる。しかしながら、変換スキップモードは、この設計に限定されない。

【0038】

そのようなブロックのためにこのモードを有効にするために、まず、SPSに立てられるハイレベルフラグが、シーケンスの画像のために変換スキップモードを有効または無効にするために使用される。加えて、別のフラグが、4×4のブロックの予測残差信号復号のシンタックスに挿入されて、変換スキップモードがブロックに適用されているか否かを

50

シグナリングする。所与の 4×4 のブロックのためにこのモードを有効にするために、2つのフラグが真に設定されなくてはならない。

【0039】

図4aは、デコーダがノーマルモード（第1のモードとも呼ぶ）にある場合、すなわち、変換スキップモード（第2のモードとも呼ぶ）が所与のブロックに適用されていない場合の動作401を説明するために、HEVCデコーダの一部をより詳細に示す。エントロピー復号モジュール301からもたらされた復号された係数が、逆量子化モジュール211によって、続いて逆変換モジュール212によって、処理される。結果として生じた信号は、予測残差サンプルに対応し、イントラ予測モジュール303からもたらされたイントラ予測信号に加算される。結果として生じた信号308は、ループフィルタ219によって続いて処理された、再構成されたサンプルに対応する。

10

【0040】

比較のために、図4bは、変換スキップが、考慮される $4 * 4$ のブロックのために有効にされている場合の動作402を説明するために、HEVCデコーダの一部を示す。係数がエントロピーデコーダ301によって復号される。ブロックがノーマルモードを使用しているかまたは変換スキップモードを使用しているかをシグナリングする「ts_flag」と呼ばれるフラグが、復号モジュール403によって復号される。モジュール404によってチェックされた、このフラグの値に依存して、ノーマルモードまたは変換スキップモードが適用される。ノーマルモードでは、復号された係数が、逆量子化モジュール211によって、そして逆変換モジュール212によって、処理される。変換スキップモードでは、復号された係数が、逆量子化モジュール211によって、そして逆スケーリングモジュール405によって、処理される。続いて、結果として生じた信号は、予測残差サンプルに対応し、イントラ予測モジュール303からもたらされたイントラ予測信号に加算される。結果として生じた信号308は、ループフィルタ219によって続いて処理された、再構成されたサンプルに対応する。

20

【0041】

図5は、ノーマルモードのみの、すなわち、変換スキップモードが無効にされている場合のHEVCエンコーダにおける動作501を示す。ノーマルモードでは、元の画像101からの信号と、イントラ予測モジュール217およびイントラ/インター選択モジュール216によって与えられた信号との間の差分の結果として生じたイントラ予測残差が、変換モジュール207によって変換され、量子化モジュール208によって量子化され、結果として生じた量子化された係数が、出力ビットストリーム210を与えることができるエントロピー符号化モジュール209に送られる。それらはまた、逆量子化モジュール211によって逆量子化され、逆変換モジュール212によって逆変換されて、復号された残差信号を再構成し、復号された残差信号は、イントラ予測信号に加算されて、再構成された信号を生成する。この再構成された信号は続いて、ループフィルタリング219によって処理される。インター予測のために、再構成されたピクチャは続いて、記憶され215、動き予測(218)のために使用される。

30

【0042】

図6は、ノーマルモードと変換スキップモードの両方が元の画像101の 4×4 の輝度または色差ブロックのためにチェックされる場合のHEVCエンコーダにおける動作601を示す。ノーマルモードの処理（上述した変換、量子化、逆量子化、逆変換）に加えて、変換スキップモードの処理が次のモジュールを使用することによって行われる。元の画像101からの信号と、イントラ予測モジュール217およびイントラ/インター選択モジュール216によって与えられた信号との間の差分の結果として生じたイントラ予測残差が、スケーリングモジュール602によってスケーリングされ、量子化モジュール208によって量子化され、結果として生じた量子化された係数が、エントロピー符号化モジュール209に送られる。それらはまた、逆量子化モジュール211によって逆量子化され、逆スケーリングモジュール603によって逆スケーリングされて、残差信号を再構成し、残差信号は、イントラ予測信号に加算されて、再構成された信号を生成する。判定モ

40

50

ジュール 6 0 4 によって行われる判定は、ノーマルモードと変換スキップモードとのどちらかを選ぶために、典型的には、両方のモードのレート歪みコストを比較し、最も低いレート歪みコストを有するものを選ぶレート歪み基準に基づいて、適用される。ノーマルモードが適用されているかまたは変換スキップモードが適用されているかを示す `ts_flag` と呼ばれるフラグが、符号化モジュール 6 0 5 によって出力ビットストリーム 2 1 0 の中に符号化される。この再構成された信号は続いて、ループフィルタリング 2 1 9 によって処理される。インター予測のために、再構成されたピクチャは続いて、記憶され 2 1 5、動き予測 2 1 8 のために使用される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0 0 4 3】

発明者達は、統計的に、色差ブロックが、それらの対応する輝度ブロックの状態、または色差ブロックの予測モードのような他の特性、に関連した特定の構成において、変換スキップモードを使用することに注目した。これらの観察を受けて、変換スキップモードに関する符号化および復号処理をより効率的にすることが可能である。

【0 0 4 4】

提案されるソリューションは、規範的なものと非規範的なものとの 2 つの態様を有する。

【0 0 4 5】

第一に、規範的なソリューションは、符号化および復号処理の仕様を含む。現在の H E V C の仕様 (H M 7 . 0) によると、ブロックが T スキップされているか (すなわち、変換スキップモードを適用しているか) 否かをシグナリングするためのフラグが、各ブロック (輝度および色差) のために挿入される。しかしながら、本発明者達は、特定の構成において、このフラグは、推論することができ、符号化される必要がないことを認識した。かくして、すべてのケースでフラグを符号化することは、不要なビットがこのフラグを符号化するために費やされるので、符号化効率の欠如という結果を生じる。

20

【0 0 4 6】

第二に、非規範的なソリューションは、符号化処理の仕様を含む。符号化処理は、ノーマルモードまたは変換スキップモードによって符号化された各ブロックの処理を含む。典型的には、エンコーダは、まずノーマルモードによる符号化を実行し、対応するレート歪みコストを測定する。続いてそれは、変換スキップによる符号化を実行し、対応するレート歪みコストを測定する。保持されるモードは、レート歪みコストを最小化するものである。しかしながら、本発明者達は、特定の構成において、この処理は要求されず、ノーマルモードが何のチェックもなしに暗黙的に選ばれ得ることを認識した。かくして、現在の H E V C の仕様は、不要な複雑性という結果を生じる。

30

【0 0 4 7】

本発明は、上述した問題の 1 つ以上に対処するために考案された。

【課題を解決するための手段】

【0 0 4 8】

本発明のある態様のエンコーダは、第 1 の信号コンポーネントと、前記第 1 の信号コンポーネントに対応する第 2 の信号コンポーネントと、を少なくとも有する映像信号を符号化する符号化手段を有し、前記映像信号に基づく画像は、複数のブロックに分割され、前記ブロックは、1 つ以上の所定の単位に分割して符号化可能であり、前記第 2 の信号コンポーネントにおける前記所定の単位の符号化には、前記所定の単位を係数に変換する変換処理を行う第 1 のモード、又は、前記変換処理を行わない第 2 のモードを用いることが可能であり、前記符号化手段は、前記第 1 の信号コンポーネントにおけるブロックに関する所定の条件が満たされる場合、その第 1 の信号コンポーネントにおけるブロックに対応する、前記第 2 の信号コンポーネントにおける所定の単位の符号化に前記第 2 のモードを使用することを除外し、前記所定の条件が満たされない場合、その第 1 の信号コンポーネントにおけるブロックに対応する、前記第 2 の信号コンポーネントにおける所定の単位の符

40

50

号化に前記第2のモードを用いることを除外せず、前記所定の条件は、前記第2の信号コンポーネントにおける前記所定の単位に対応する前記第1の信号コンポーネントにおけるブロックが、複数の所定の単位を有するブロックであり、かつ、その複数の所定の単位がいずれも前記第2のモードを用いて符号化されないことである。

本発明のある態様のデコーダは、第1の信号コンポーネントと、前記第1の信号コンポーネントに対応する第2の信号コンポーネントと、を少なくとも有する映像データを復号する復号手段を有し、前記映像データに基づく画像は、複数のブロックに分割され、前記ブロックは、1つ以上の所定の単位に分割して復号可能であり、前記第2の信号コンポーネントにおける前記所定の単位の復号には、前記映像データに含まれる係数を前記所定の単位で変換する逆変換処理を行う第1のモード、または、前記逆変換処理を行わない第2のモードを用いることが可能であり、前記復号手段は、前記第1の信号コンポーネントにおける前記ブロックに関する所定の条件が満たされる場合、その第1の信号コンポーネントにおけるブロックに対応する、前記第2の信号コンポーネントにおける前記所定の単位の復号に前記第2のモードを使用することを除外し、前記所定の条件が満たされない場合、その第1の信号コンポーネントにおけるブロックに対応する、前記第2の信号コンポーネントにおける所定の単位の復号に前記第2のモードを用いることを除外せず、前記所定の条件は、前記第2の信号コンポーネントにおける前記所定の単位に対応する前記第1の信号コンポーネントにおけるブロックが、複数の所定の単位を有するブロックであり、かつ、その複数の所定の単位がいずれも前記第2のモードを用いて復号されないことである。

また、本発明の第1の態様によると、第1の色に対応する第1の信号コンポーネントと、第1の信号コンポーネントに関連づけられ、第2の色に対応する第2の信号コンポーネントと、を少なくとも有する映像信号を符号化する方法が提供され、各々の上記信号コンポーネントは、ブロックに分割され、各々の上記ブロックは、1つ以上の符号化可能な単位を有し、上記第2の信号コンポーネントの少なくとも1つの符号化可能な単位の符号化は、第1および第2のモード間で切り替え可能であり、前記方法は、

上記第2の信号コンポーネントの少なくとも1つの上記符号化可能な単位について、

- ・第2の信号コンポーネントの当該の符号化可能な単位に対応する上記第1の信号コンポーネントの符号化されたブロックまたは符号化可能な単位に関連する、少なくとも1つの所定の条件が、満たされる場合、および/または、

- ・第2の信号コンポーネントの当該の符号化可能な単位の、または第2の信号コンポーネントの当該の符号化可能な単位が属するブロックの、予測モードに関連する、少なくとも1つの所定の条件が、満たされる場合、

第2の信号コンポーネントの当該の符号化可能な単位の符号化のための上記第2のモードの使用を除外する。

【0049】

このように、本発明の第1の態様は、符号化処理のスピードアップを可能にする。任意に、符号化可能な単位を符号化するためにエンコーダがどのモードを使用したかをシグナリングするために使用されるフラグが、第2のモードの使用が除外された場合、不要にすることができ、帯域幅を節約するという結果を生じる。

【0050】

より正確には、このソリューションは、色差ブロックに関連する不要なチェックが符号化処理において回避されるので、符号化効率にほとんど何の影響もなく符号化処理をスピードアップさせる。

【0051】

さらに、いくつかの色差ブロックのための変換スキップモードの使用をシグナリングする不要なフラグの符号化を回避することにより、符号化効率向上が出来、必要な帯域幅が減る。

【0052】

符号化される映像信号は好ましくは、元の映像と予測信号、たとえば、イントラまたは

インター予測信号ととの間の差分を形成することによって得られた映像残差である。

【 0 0 5 3 】

当然ながら、本発明の第 1 の態様は、3 つ以上の色をそれぞれが表現する 3 つ以上の信号コンポーネントに適用され得る。たとえば、第 1 の信号コンポーネントは、輝度コンポーネントを表現することが出来、第 2 および第 3 の信号コンポーネントは、2 つの色差コンポーネントを表現することが出来る。

【 0 0 5 4 】

たとえば、符号化可能な単位は、変換単位であり得る。

【 0 0 5 5 】

好ましい実施形態において、第 1 のモードでの符号化は、符号化可能な単位を係数に変換するための変換ステップを含んでも良く、第 2 のモードでの符号化は、変換ステップを除外する。

【 0 0 5 6 】

一実施形態によると、上記または 1 つの上記所定の条件は、第 2 の信号コンポーネントの当該の符号化可能な単位に対応する第 1 の信号コンポーネントのブロックが、符号化可能な単位を 1 つだけ備えることである。

【 0 0 5 7 】

別の実施形態によると、上記または 1 つの上記所定の条件は、第 2 の信号コンポーネントの当該の符号化可能な単位に対応する第 1 の信号コンポーネントのブロックが、少なくとも 2 つの符号化可能な単位を有する細区分されたブロックであること、および、第 2 のモードが、細区分された第 1 の信号コンポーネントのブロックの所定数より少ない符号化可能な単位を符号化するために使用されることである。

【 0 0 5 8 】

別の実施形態によると、上記または 1 つの上記所定の条件は、第 2 の信号コンポーネントの当該の符号化可能な単位に対応する第 1 の信号コンポーネントのブロックが、少なくとも 2 つの符号化可能な単位を有する細区分されたブロックであること、および、第 2 のモードが、細区分された第 1 の信号コンポーネントのブロックの符号化可能な単位のいずれを符号化するためにも使用されないことである。

【 0 0 5 9 】

別の実施形態によると、上記または 1 つの上記所定の条件は、第 2 の信号コンポーネントの当該のブロックの予測モードが、所定の予測モードまたは所定の予測モードのセットの各々の予測モードと異なることである。

【 0 0 6 0 】

好ましくは、所定の予測モードは、平面モード、DC モード、水平モード、垂直モード、LM モード、対角線左下、対角線右上、および対角線左上の 1 つであるか、または、所定の予測モードのセットが、これらの予測モードの 1 つまたは組み合わせを含む。

【 0 0 6 1 】

上述した実施形態は、組み合わせられることができ、たとえば、2 つの所定の条件が満足されなくてはならない。

【 0 0 6 2 】

一実施形態によると、所定の条件が満足されないか、または、所定の条件のどれも満足されない場合、本方法は、所定の基準に基づいて、第 2 の色コンポーネントの当該の符号化可能な単位の符号化に使用するために、第 1 および第 2 の符号化モードのどちらかを選択することを含んでも良い。

【 0 0 6 3 】

好ましい実施形態において、第 1 の信号コンポーネントは、輝度信号コンポーネントであり、第 2 の信号コンポーネントは、色差信号コンポーネントである。

【 0 0 6 4 】

好ましい実施形態において、第 1 の信号コンポーネントは、色差信号コンポーネントであり、第 2 の信号コンポーネントは、輝度信号コンポーネントである。

【 0 0 6 5 】

好ましくは、上記または各々の上記符号化可能な単位は、変換単位である。

【 0 0 6 6 】

好ましい実施形態において、第 1 のモードは、ノーマル H E V C モードであり、第 2 のモードは、変換スキップ H E V C モードである。

【 0 0 6 7 】

好ましくは、映像信号は予測残差を表現する。

【 0 0 6 8 】

一実施形態によると、方法はさらに、

上記第 2 のモードが除外されなかった各々の上記第 2 の信号コンポーネントの符号化可能な単位のためのフラグをデコーダに送信することを備え、そのフラグは、第 1 および第 2 のモードのどちらが当該の符号化可能な単位を符号化するために使用されたかを決定するためにデコーダによって使用可能であり、そのようなフラグは、上記第 2 のモードが除外された各々の上記第 2 の信号コンポーネントの符号化可能な単位のためにデコーダに送信されない。

10

【 0 0 6 9 】

本発明の別の態様によると、第 1 の色に対応する第 1 の信号コンポーネントと、第 1 の信号コンポーネントに関連づけられ、第 2 の色に対応する第 2 の信号コンポーネントと、を少なくとも有する映像信号の係数を復号する方法が提供され、各々の上記信号コンポーネントは、少なくとも 1 つの係数を備えるブロックに分割され、各々のブロックは、1 つ以上の復号可能な単位を有し、第 2 の信号コンポーネントの少なくとも 1 つの復号可能な単位の復号は、第 1 および第 2 のモード間で切り替え可能であり、方法は、

20

第 2 の信号コンポーネントの少なくとも 1 つの復号可能な単位について、

・第 2 の信号コンポーネントの当該の復号可能な単位に対応する上記第 1 の信号コンポーネントの符号化されたブロックまたは復号可能な単位に関連する、少なくとも 1 つの所定の条件が、満たされる場合、および/または、

・第 2 の信号コンポーネントの当該の復号可能な単位の、または第 2 の信号コンポーネントの当該の復号可能な単位が属するブロックの、予測モードに関連する、少なくとも 1 つの所定の条件が、満たされる場合、

当該の復号可能な単位の復号のための上記第 2 のモードの使用を除外すること

30

を備える。

【 0 0 7 0 】

たとえば、復号可能な単位は、変換単位でも良い。

【 0 0 7 1 】

一実施形態において、方法は、上記または少なくとも 1 つの上記所定の条件が満たされる場合、エンコーダが上記第 2 のモードを使用しなかったことを示す所定の値を有するフラグを生成することを備える。

【 0 0 7 2 】

一実施形態によると、第 1 のモードでの復号は、係数を復号可能な単位に変換するための逆変換ステップを含み、第 2 のモードでの復号は、逆変換ステップを除外する。

40

【 0 0 7 3 】

一実施形態によると、上記または 1 つの上記所定の条件は、第 2 の信号コンポーネントの当該の復号可能な単位に対応する第 1 の信号コンポーネントのブロックが、復号可能な単位を 1 つだけ備えることである。

【 0 0 7 4 】

別の実施形態によると、上記または 1 つの上記所定の条件は、第 2 の信号コンポーネントの当該の復号可能な単位に対応する第 1 の信号コンポーネントのブロックが、少なくとも 2 つの復号可能な単位を有する細区分されたブロックであること、および、第 2 のモードが、細区分された第 1 の信号コンポーネントのブロックの所定数より少ない復号可能な単位を復号するために使用されることである。

50

【 0 0 7 5 】

別の実施形態によると、上記または1つの上記所定の条件は、第2の信号コンポーネントの当該の復号可能な単位に対応する第1の信号コンポーネントのブロックが、少なくとも2つの復号可能な単位を有する細区分されたブロックであること、および、第2のモードが、細区分された第1の信号コンポーネントのブロックの復号可能な単位のいずれを復号するためにも使用されないことである。

【 0 0 7 6 】

別の実施形態によると、上記または1つの上記所定の条件は、第2の信号コンポーネントの当該のブロックの予測モードが、所定の予測モードまたは所定の予測モードのセットの各々の予測モードと異なることである。

10

【 0 0 7 7 】

一実施形態によると、所定の予測モードは、平面モード、DCモード、水平モード、垂直モード、LMモード、対角線左下、対角線右上、および対角線左上の1つであるか、または、所定の予測モードのセットが、これらの予測モードの1つまたは組み合わせを含む。

【 0 0 7 8 】

上述した実施形態は、組み合わせられることができ、たとえば、2つの所定の条件が満たされなくてはならない。

【 0 0 7 9 】

好ましい実施形態において、所定の条件が満足されないか、または、所定の条件のどれも満足されない場合、所定の基準に基づいて、第2の色コンポーネントの当該の復号可能な単位の復号に使用するために、第1および第2の符号化モードのどちらかに決めるため、エンコーダから受信されたフラグを用いる。

20

【 0 0 8 0 】

一実施形態によると、第1の信号コンポーネントは、輝度信号コンポーネントであり、第2の信号コンポーネントは、色差信号コンポーネントである。

【 0 0 8 1 】

別の実施形態によると、第1の信号コンポーネントは、色差信号コンポーネントであり、第2の信号コンポーネントは、輝度信号コンポーネントである。

【 0 0 8 2 】

たとえば、復号可能な単位は、変換単位である。

30

【 0 0 8 3 】

好ましい実施形態において、第1のモードは、ノーマルHEVCモードであり、第2のモードは、変換スキップHEVCモードである。

【 0 0 8 4 】

好ましくは、映像信号は予測残差を表現する。

【 0 0 8 5 】

本発明の別の態様によると、第1の色に対応する第1の信号コンポーネントと、第1の信号コンポーネントに関連づけられ、第2の色に対応する第2の信号コンポーネントと、を少なくとも有する映像信号を符号化するためのエンコーダが提供され、各々の上記信号コンポーネントは、ブロックに分割され、各々の上記ブロックは、1つ以上の符号化可能な単位を有し、上記第2の信号コンポーネントの少なくとも1つの符号化可能な単位の符号化は、第1および第2のモード間で切り替え可能であり、前記エンコーダは、

40

上記第2の信号コンポーネントの少なくとも1つの上記符号化可能な単位について、

- ・第2の信号コンポーネントの当該の符号化可能な単位に対応する上記第1の信号コンポーネントの符号化されたブロックまたは符号化可能な単位に関連する、少なくとも1つの所定の条件が、満たされる場合、および/または、

- ・第2の信号コンポーネントの当該の符号化可能な単位の、または第2の信号コンポーネントの当該の符号化可能な単位が属するブロックの、予測モードに関連する、少なくとも1つの所定の条件が、満たされる場合、

50

第2の信号コンポーネントの当該の符号化可能な単位の符号化のための上記第2のモードの使用を除外するための手段を備える。

【0086】

一実施形態によると、第1のモードでの符号化は、符号化可能な単位を係数に変換することを含み、第2のモードでの符号化は、上記符号化可能な単位を係数に変換することを除外する。

【0087】

たとえば、符号化可能な単位は、変換単位である。

【0088】

本発明の別の態様によると、第1の色に対応する第1の信号コンポーネントと、第1の信号コンポーネントに関連づけられ、第2の色に対応する第2の信号コンポーネントと、を少なくとも有する映像信号の係数を復号するためのデコーダが提供され、各々の上記信号コンポーネントは、少なくとも1つの係数を備えるブロックに分割され、各々のブロックは、1つ以上の復号可能な単位を有し、デコーダは、第2の信号コンポーネントの少なくとも1つの復号可能な単位の復号が第1および第2のモード間で切り替え可能であるように構成され、前記デコーダは、

上記第2の信号コンポーネントの少なくとも1つの上記復号可能な単位について、

- ・第2の信号コンポーネントの当該の復号可能な単位に対応する上記第1の信号コンポーネントの符号化されたブロックまたは復号可能な単位に関連する、少なくとも1つの所定の条件が、満たされる場合、および/または、

- ・第2の信号コンポーネントの当該の復号可能な単位の、または第2の信号コンポーネントの当該の復号可能な単位が属するブロックの、予測モードに関連する、少なくとも1つの所定の条件が、満たされる場合、

第2の信号コンポーネントの当該の復号可能な単位の符号化のための上記第2のモードの使用を除外するための手段を備える。

【0089】

一実施形態によると、前記デコーダはさらに、上記または1つの上記所定の条件が満たされる場合、エンコーダが上記第2のモードを使用しなかったことを示す所定の値を有するフラグを生成するための手段を備える。

【0090】

一実施形態によると、第1のモードでの復号は、逆変換することを含み、第2のモードでの復号は、上記逆変換することを除外する。

【0091】

たとえば、上記または各々の上記復号可能な単位は、変換単位でありうる。

【0092】

本発明の別の態様によると、コンピュータまたはプロセッサによって実行された場合に、コンピュータまたはプロセッサに本明細書に説明される符号化の方法を実行させる、プログラムが提供される。

【0093】

本発明の別の態様によると、コンピュータまたはプロセッサによって実行された場合に、コンピュータまたはプロセッサに本明細書に説明される復号の方法を実行させる、プログラムが提供される。

【0094】

本発明の別の態様によると、本明細書において言及されるプログラムを記憶するコンピュータ可読記憶媒体が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0095】

【図1】図1は、HEVCにおいて使用される符号化構造を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 2】図 2 は、従来技術に係るエンコーダの模式的なブロック図である。

【図 3】図 3 は、従来技術に係るデコーダの模式的なブロック図である。

【図 4】(a) 図 4 a は、使用されるモード、ノーマルモードに関する、従来技術に係るデコーダをより詳細に表現した模式的なブロック図である。(b) 図 4 b は、使用されるモード、変換スキップモードに関する、従来技術に係るデコーダをより詳細に表現した模式的なブロック図である。

【図 5】図 5 は、使用されるモード、ノーマルモードに関する、従来技術に係るエンコーダをより詳細に表現した模式的なブロック図である。

【図 6】図 6 は、使用されるモード、変換スキップモードに関する、従来技術に係るエンコーダをより詳細に表現した模式的なブロック図である。

10

【図 7】図 7 は、本発明を具体化したエンコーダの例を表現する模式的なブロック図である。

【図 8】図 8 は、本発明を具体化したエンコーダの例を表現する模式的なブロック図である。

【図 9】図 9 は、本発明を具体化し、図 8 のエンコーダとともに使用されるのに適した、デコーダを表現する模式的なブロック図である。

【図 10】(a) 図 10 a は、本発明を具体化した符号化の方法における動作の説明に使用される図である。(b) 図 10 b は、本発明を具体化した復号の方法における動作の説明に使用される図である。

【図 11】(a) 図 11 a は、本発明の第 1 の実施形態に係る符号化の方法のフローチャートである。(b) 図 11 b は、本発明の第 1 の実施形態に係る復号の方法のフローチャートである。(c) 図 11 c は、第 1 の実施形態に関する輝度および色差変換単位を示す図である。

20

【図 12】(a) 図 12 a は、本発明の第 2 の実施形態に係る符号化の方法のフローチャートである。(b) 図 12 b は、本発明の第 2 の実施形態に係る復号の方法のフローチャートである。

【図 13】(a) 図 13 a は、本発明の第 3 の実施形態に係る符号化の方法のフローチャートである。(b) 図 13 b は、本発明の第 3 の実施形態に係る復号の方法のフローチャートである。(c) 図 13 c は、各々の予測モードに関連づけられたインデックスを模式的に示す図である。

30

【図 14】(a) 図 14 a は、第 1 および第 2 の実施形態の組み合わせの結果として生じた、本発明の別の実施形態に係る符号化の方法の実現のフローチャートである。(b) 図 14 b は、第 1 および第 2 の実施形態の組み合わせの結果として生じた、本発明の別の実施形態に係る復号の方法の実現のフローチャートである。

【図 15】(a) 図 15 a は、第 1 および第 2 の実施形態の組み合わせの結果として生じた、本発明の別の実施形態に係る符号化の方法の別の実現のフローチャートである。(b) 図 15 b は、第 1 および第 2 の実施形態の組み合わせの結果として生じた、本発明の別の実施形態に係る復号の方法の別の実現のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0096】

40

本発明の 1 つの好ましい実施形態は、色差ブロックのための変換スキップモードのチェックに関する。この好ましい実施形態において、考慮される色差フォーマットは、YUV4:2:0 であり、それは、1 つの $2N \times 2N$ の輝度ブロック (Y コンポーネント) が 2 つの $N \times N$ の色差ブロック (U および V コンポーネント) に対応し、N がブロックのサイズに関連する整数値である、ということを意味する。処理される (符号化または復号のいずれかをされる) 1 つの色差ブロック (U または V) と、関連する $2N \times 2N$ の輝度ブロックが考慮される。本発明は、この色差ブロックの処理 (符号化または復号のいずれか) に関する。その現在の設計の場合、HEVC は、変換スキップモードを 4×4 のブロックのためにのみ考慮し、結局、 4×4 の色差ブロックと、それらに関連する 8×8 の輝度ブロックが考慮される。当然ながら、本発明は、他のブロックサイズ (たとえば、 8×8 の

50

色差ブロックとそれらに関連する 16×16 の輝度ブロック) および他の色差フォーマット(たとえば、YUV 4:4:4 または RGB 4:4:4) に一般化されることができる。

【0097】

より具体的には、本発明は、第1および第2の信号コンポーネントによって表現される少なくとも2つの色またはスペクトルの映像コンテンツに関する。

【0098】

以下の図は、符号化単位および変換単位について言及する。しかしながら、これらの符号化単位は、ブロックの単なる例にすぎず、これらの変換単位は、符号化可能な単位の単なる例にすぎない。

【0099】

本発明の実施形態は、非規範的な手法(エンコーダのみを要する)または規範的な手法(エンコーダおよびデコーダならびにデコーダの仕様標準規格を要する)で実現出来る。両方のケースにおいて、原理は、考慮される色差ブロックの対応する輝度ブロックに関連する条件、またはこれらの考慮される色差ブロックの予測モードに関連する条件をチェックすることである。

【0100】

好ましい実施形態において、本発明は、イントラ予測の結果として生じた残差ブロックに適用される。この概念はまた、インター予測残差ブロックにも適用することが出来る。両方の予測モードが当業者に周知である。

【0101】

図7は、本発明に係るエンコーダ701の例を示す。非規範的なソリューションでは、エンコーダのみが影響を受ける。前の図においてすでに説明されたモジュールは再度詳述しれない。同一のモジュールは、同一の参照番号を付す。対応するデコーダの例は、図4aおよび図4bに表現されたもので良く、それは、標準規格仕様の変更が必要ないことを意味する。

【0102】

色差ブロックがイントラ符号化される場合、変換207、量子化208、逆量子化211、および逆変換212のための逐次的なモジュールを含むノーマルモードが常に評価される。

【0103】

色差ブロックに関連する 8×8 の輝度ブロックが処理されると、この輝度ブロックに関連する、または色差ブロックのイントラ予測モードに関連する所定の条件が、チェックモジュール702によってチェックされる。それらの条件は、以下においてより詳細に説明されるだろう。

【0104】

これらの条件が満たされる(真である)場合、変換スキップモードが評価され、それは、スケーリング602、量子化208、逆量子化211、および逆スケーリング603のための逐次的なモジュールが適用されることを意味する。また、ノーマルモードと変換スキップとのどちらを選ぶかは、モジュール604によって、たとえば、レート歪みコスト基準に基づき行われる。

【0105】

これらの条件が満足されない(偽である)場合、ts_flagがモジュール703によって強制的に0にされ、それは、変換スキップモードが評価されず、ノーマルモードが選択されたことを意味する。変換スキップモードの評価に関連する他のモジュールは、スキップされる。

【0106】

この例では、両方のケース(条件が偽または真)において、ts_flagが符号化モジュール605によって出力ビットストリーム210の中に符号化される。これは、このソリューションが、それが復号処理を変更しないので非規範的であるゆえんである。ts

10

20

30

40

50

__f l a g が（ここでは、 4×4 の色差ブロックのために）常に符号化されるので、デコーダは図4 bに示すデコーダと比較して変更されない。

【0107】

モジュール702においてテストされる条件が、色差ブロックのイントラ予測モードのみに関連し、輝度ブロックに関連しない場合、輝度ブロックを前もって処理していることは必要でなく、輝度および色差のための処理が、独立して（そして、たとえば、並行して）達成出来る。

【0108】

図8は、本発明に係るエンコーダ801の別の例を示す。この例は、図7の例とは異なり、規範的なソリューションを表現し、エンコーダとデコーダの両方が影響を受ける。図7の例との相違は、輝度ブロックに関連する、または色差ブロックのイントラ予測モードに関連する、モジュール702によってチェックされる条件が偽である場合、何の動作も行われな

10

ことである。特に、t s __f l a g が符号化されず、それは、このフラグを符号化するために要求されるビットを節約する。

【0109】

図8のエンコーダとともに使用されるのに適したデコーダ901を図9に示す。まず、係数がエントロピーデコーダ301によって復号される。t s __f l a g の復号に関し、考慮される色差ブロックの対応する輝度ブロックに関連する、またはこれらの考慮される色差ブロックの予測モードに関連する所定の条件についての事前のチェックが、チェックモジュール702によって行われる。このブロックの入力は、処理される考慮される色差ブロックを処理する前に前もって復号されたデータである。

20

【0110】

条件が満たされる（真である）場合、モジュール703を参照すると、デコーダは、t s __f l a g が0と等しいことを知り、それは、ノーマルモードが適用されていることを意味する。このケースでは、t s __f l a g を復号する必要はない。

【0111】

条件が満たされない（偽である）場合、デコーダは、モジュール403を通してt s __f l a g を復号しなくてはならない。復号された値に基づいて、デコーダは続いて、t s __f l a g = 0である場合にはノーマルモードを適用し、それは、（上述した）逆量子化211および逆変換212の逐次的なモジュールを必要とし、また、t s __f l a g = 1である場合には変換スキップモードを適用し、それは、逆量子化211および逆スケーリング405の逐次的なモジュールを必要とする。

30

【0112】

デコーダの残りの部分は、図4 bに示したデコーダと比較して変わらないままである。

【0113】

非規範的なソリューションについては、モジュール702においてテストされる条件が、色差ブロックのイントラ予測モードのみに関連し、輝度ブロックには関連しない場合、輝度ブロックを前もって処理していることは必要でなく、輝度および色差のための処理が、独立して（そして、例えば、並行して）達成することが出来る。

【0114】

40

以下の図は、本発明に関する符号化および復号処理のいくつかの特定の実施形態を説明する。それらの図は、例として、 $8 * 8$ の輝度ブロックおよび $4 * 4$ の色差ブロックに伴う処理を提案する。当然ながら、異なるサイズを有するブロックが処理できる。たとえば、それは、 $16 * 16$ の輝度ブロックおよび対応する $8 * 8$ の色差ブロックに適用できる。

【0115】

さらに、同一の参照番号を有するステップは、同一の処理を意味する。

【0116】

図10 aおよび図10 bはそれぞれ、本発明に係る符号化および復号処理の説明に使用されるブロック図を提示する。図は、変換ステップに焦点を当てる。

50

【0117】

図10aは、符号化処理1001を示す。8×8の輝度ブロック（または、より一般的には、第1の色に対応する第1の信号コンポーネントのブロック）が1002で符号化されると、考慮される色差ブロック（または、より一般的には、第2の色に対応する第2の信号コンポーネントのブロック）の対応する輝度ブロックに関連する条件、またはこれらの考慮される色差ブロックの予測モードに関連する条件が、1002aでチェックされる。これらの条件が偽である場合、色差ブロックが1003で、ノーマルモード（第1のモードとも呼ばれる）と、変換スキップモード（第2のモードとも呼ばれる）と、の両方で評価される。これは、上述され、主要フラグとも呼ばれる、`ts__flag`と呼ばれるフラグの値を決定することを可能にする。これらの条件が真である場合、1004で、色差ブロックはノーマルモードを使用するよう強制され、`ts__flag`は強制的に「0」にされる。すなわち、変換スキップモード（またはTSモード）の使用が、この色差ブロックの符号化のために除外される。

10

【0118】

図10bは、対応する復号処理1005を説明する。8×8の輝度ブロックが1006で符号化されると、考慮される色差ブロックの対応する輝度ブロックに関連する条件、またはこれらの考慮される色差ブロックの予測モードに関連する条件が、1002aでチェックされる。これらの条件が偽である場合、`ts__flag`が1007で復号される。そうでなければ、`ts__flag`は1008で、このフラグの復号を必要とせずに、値「0」を有すると推論される。

20

【0119】

本発明の実施形態において、（以下に説明される）テストされる条件は、8×8の輝度ブロックが、4つの4×4の輝度変換単位として符号化されているか、または1つの8×8の輝度変換単位として符号化されているかをチェックすることからなる。

【0120】

図11aに示すように、符号化処理1101では、8×8の輝度ブロックが1002で処理されると、輝度TUのサイズについてのチェックが1102において達成される。輝度TUが8×8のサイズでない場合、色差ブロックは1003で、ノーマルモードと、変換スキップモードと、の両方で評価される。輝度TUが8×8のサイズである場合、1004で、色差ブロックはノーマルモードを使用するよう強制され、`ts__flag`は強制的に「0」にされる。よって、条件のチェックが、1102において、このケースでは、輝度TUのサイズをチェックすることからなることが理解される。

30

【0121】

図11bは、対応する復号処理1103を説明する。8×8の輝度ブロックが1006で処理されると、輝度TUのサイズについてのチェックが1102において達成される。輝度TUが8×8のサイズでない場合、`ts__flag`が1007で復号される。そうでなければ、`ts__flag`は1008で、このフラグの復号を必要とせずに、0であると推論される。

【0122】

概念が図11cに示され、それは、変換スキップが、輝度TUが8×8のサイズである場合には許可されないが、輝度TUが4つの4×4のTUに区分されている場合には有効にされることを示す。

40

【0123】

変更が規範的である場合、それは、復号処理の変更を必要とする。したがって、HEVCの仕様が修正変更されなくてはならない。以下のシンタックスの変更は、HM7.0（2012年6月に発行されたHEVCの仕様）に対応する仕様と比較して行われる。

【0124】

関数`transform__unit`のためのシンタックスは以下のとおりである。HM7.0と比較した変更は、グレーでハイライトされ、太字である。

【0125】

50

【表 1】

transform_unit(x0L, y0L, x0C, y0C, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, trafoDepth, blkIdx) {	記述子
...	
if(cbf_luma[x0L][y0L][trafoDepth])	
residual_coding(x0L, y0L, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, scanIdx, 0, 1)	
if(log2TrafoSize > 2) {	
if(cbf_cb[x0C][y0C][trafoDepth])	
residual_coding(x0C, y0C, log2TrafoWidth - 1, log2TrafoHeight - 1, scanIdxC, 1, 0)	
if(cbf_cr[x0C][y0C][trafoDepth])	
residual_coding(x0C, y0C, log2TrafoWidth - 1, log2TrafoHeight - 1, scanIdxC, 2, 0)	
} else if(blkIdx == 3) {	
if(cbf_cb[x0C][y0C][trafoDepth])	
residual_coding(x0C, y0C, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, scanIdxC, 1, 1)	
if(cbf_cr[x0C][y0C][trafoDepth])	
residual_coding(x0C, y0C, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, scanIdxC, 2, 1)	
}	
}	
}	

10

【 0 1 2 6 】

関数 `residual_coding` のシンタックスは以下のとおりである。

【 0 1 2 7 】

【表 2】

residual_coding(x0, y0, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, scanIdx, cIdx, useTS) {	記述子
...	
if(transform_skip_enabled_flag && useTS && !cu_transquant_bypass_flag && (PredMode == MODE_INTRA) && (log2TrafoWidth == 2) && (log2TrafoHeight == 2))	
transform_skip_flag[x0][y0][cIdx]	ae(v)
...	ae(v)

20

【 0 1 2 8 】

上記表において、`useTS` は、シンタックス要素 `ts_flag` が復号されなくてはならないか否かを示す、復号処理によって演繹された補助フラグまたは変数である。`useTS` が、`ts_flag` が復号されないことを示す場合、`ts_flag` は、強制的に 0 にされる。

30

【 0 1 2 9 】

`transform_unit(.)` の修正変更されたシンタックスを参照して、以下が適用される。

【 0 1 3 0 】

- `useTS` が輝度 TU のために 1 に設定される。

【 0 1 3 1 】

- `log2TrafoSize > 2` である（これは、輝度 TU が 4×4 より大きいサイズであることを示す）場合、`useTS` が 2 つの色差ブロックのために 0 に設定される。

【 0 1 3 2 】

- そうでない（`log2TrafoSize` が 2 と等しく、これは、輝度 TU が 4×4 のサイズであることを示す）場合、`useTS` は、2 つの色差ブロックのために 1 に設定される。

40

【 0 1 3 3 】

デコードは、変換スキップモードの使用を除外すべきか否かを決めるために、エンコーダが適用したのと同じ条件に基づいて、補助フラグ `useTS` を推論することができるので、補助フラグ `useTS` は、エンコーダによってデコードに送信されないことに注意する必要がある。余分なシグナリングが要求されない。

【 0 1 3 4 】

本発明の別の実施形態において、テストされる条件は、変換スキップされる 8×8 の輝

50

度ブロックの 4×4 の変換単位の数に基づく。この数が所与のしきい値を上回る場合には、変換スキップモードが色差ブロックのために有効にされる。そうでなければ、それは無効にされる。

【 0 1 3 5 】

図 1 2 a に示すように、符号化処理 1 2 0 1 について、 8×8 の輝度ブロックが 1 0 0 2 で処理されると、変換スキップを使用する 8×8 の輝度ブロックの 4×4 の TU の数が、1 2 0 2 で所与のしきい値と比較される。この数が 以上である場合、色差ブロックは 1 0 0 3 で、ノーマルモードと、変換スキップモードと、の両方で評価される。この数が 未満である場合、1 0 0 4 で、色差ブロックはノーマルモードを使用するよう強制され、`ts__flag` は強制的に 0 にされる。従って、1 2 0 2 の条件のチェックが、このケースでは、スキップされる 4×4 の輝度 TU の数をチェックすることからなることが分かる。たとえば、 は、1 で良い。

【 0 1 3 6 】

図 1 2 b は、対応する復号処理 1 2 0 3 を説明する。 8×8 の輝度ブロックが 1 0 0 6 で処理されると、スキップされる 4×4 の輝度 TU の数についてのチェックが 1 2 0 2 で達成される。この数が 以上である場合、`ts__flag` が 1 0 0 7 で復号される。そうでなければ、`ts__flag` は 1 0 0 8 で、このフラグの復号を必要とせずに、値「0」を有すると推論される。

【 0 1 3 7 】

好ましい実施形態において、 は 1 に設定され、それは、4 つの 4×4 の輝度 TU がどれもスキップされない場合には、`ts__flag` が色差ブロックのために強制的に 0 にされることを意味し、色差ブロックが強制で変換（符号化処理）または逆変換（復号処理）を適用されることを示す。

【 0 1 3 8 】

変更が（上述したように）規範的である場合、以下のシンタックスの変更が、H M 7 . 0（2 0 1 2 年 6 月に発行された H E V C の仕様）に対応する仕様と比較して行われる。

【 0 1 3 9 】

関数 `transform__unit` のためのシンタックスは以下のとおりである。H M 7 . 0 と比較した変更は、グレーでハイライトされ、太字である。

【 0 1 4 0 】

【表 3】

<code>transform_unit(x0L, y0L, x0C, y0C, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, trafoDepth, blkIdx) {</code>	記述子
<code>...</code>	
<code>if(cbf_huma[x0L][y0L][trafoDepth])</code>	
<code>residual_coding(x0L, y0L, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, scanIdx, 0, 1)</code>	
<code>if(log2TrafoSize > 2) {</code>	
<code>if(cbf_cb[x0C][y0C][trafoDepth])</code>	
<code>residual_coding(x0C, y0C, log2TrafoWidth - 1, log2TrafoHeight - 1, scanIdxC, 1, 1)</code>	
<code>if(cbf_cr[x0C][y0C][trafoDepth])</code>	
<code>residual_coding(x0C, y0C, log2TrafoWidth - 1, log2TrafoHeight - 1, scanIdxC, 2, 1)</code>	
<code>} else if(blkIdx == 3) {</code>	
<code>useTS = (transform_skip_flag [x0L - 1][y0L - 1][0] + transform_skip_flag [x0L][y0L - 1][0] + transform_skip_flag [x0L - 1][y0L][0] + transform_skip_flag [x0L][y0L][0]) < λ) ? 0 : 1</code>	
<code>if(cbf_cb[x0C][y0C][trafoDepth])</code>	
<code>residual_coding(x0C, y0C, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, scanIdxC, 1, useTS)</code>	
<code>if(cbf_cr[x0C][y0C][trafoDepth])</code>	
<code>residual_coding(x0C, y0C, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, scanIdxC, 2, useTS)</code>	
<code>}</code>	
<code>}</code>	
<code>}</code>	

【 0 1 4 1 】

関数 `residual_coding` のシンタックスは、先の実施形態の場合と同一である。

【0142】

`transform_unit()` の修正変更されたシンタックスを参照して、以下が適用される。

【0143】

- `useTS` が輝度 `TU` のために 1 に設定される。

【0144】

- `log2TrafoSize` > 2 である（これは、輝度 `TU` が 4×4 より大きいサイズであることを示す）場合、`useTS` が 2 つの色差ブロックのために 1 に設定される。

【0145】

- そうでない（`log2TrafoSize` が 2 と等しく、これは、輝度 `TU` が 4×4 のサイズであることを示す）場合、`useTS` は、4 つの 4×4 の輝度 `TU` の `ts_flag` の値の合計をしきい値と比較することによって算出され、2 つの色差ブロックの残差の復号が続いて、`useTS` のこの値に伴い呼び出される。

【0146】

本発明の別の実施形態において、テストされる条件は、色差ブロックのイントラ色差予測モード（「`IntraPredModeC`」と呼ばれる）に基づく。許可されたモードのセット（「`ModeSet`」と呼ばれる）が定義される。このセットは、色差ブロックがスキップされた場合のイントラ色差予測モードの分布の統計的分析に基づいてアプリアリにオフラインで算出できる。それは、あるいは、動的に変更されてビットストリームの中に、たとえば、`SPS`、`PPS`、または `APS` に埋め込まれることができる。

【0147】

図 13a に示すように、符号化処理 1301 では、 8×8 の輝度ブロックが 1002 で処理されると、1302 で、イントラ色差予測モード `IntraPredModeC` が許可されたイントラモードのセット `ModeSet` に属さないかどうかチェックされる。この条件が偽である場合、色差ブロックは 1003 で、ノーマルモードと、変換スキップモードと、の両方で評価される。この条件が真である場合、1004 で、色差ブロックはノーマルモードを使用するよう強制され、`ts_flag` は強制的に「0」にされる。よって、条件のチェックが、このケースでは、イントラ色差予測モードが許可されたモードのセットの中にあるかをチェックすることからなることが分かる。

【0148】

図 13b は、デコーダ側 1303 を説明する。 8×8 の輝度ブロックが 1006 で処理されると、1302 で、`IntraPredModeC` が許可されたイントラモードのセット `ModeSet` に属さないかどうかチェックされる。この条件が偽である場合、`ts_flag` が 1007 で復号される。そうでなければ、`ts_flag` は 1008 で、このフラグの復号を必要とせずに、0 であると推論される。

【0149】

好ましい実施形態において、`ModeSet` は、以下のモードで構成される（最新の H E V C の仕様である H M 7 における対応するモード番号もまた付与されている）。

【0150】

- 平面（モード 0）
- DC（モード 1）
- 水平（10）
- 垂直（26）
- 対角線左下（2）
- 対角線右上（34）
- LM（35）- このモードは、色差ブロックのために有効にされたとき

図 13c は、当業者に周知の現在の H E V C の仕様におけるイントラモードのナンバリングを示す。

【 0 1 5 1 】

追加の実施形態において、対角線左上モード (1 8) がセットされた `ModeSet` に挿入できる。

【 0 1 5 2 】

変更が規範的である場合、それは、復号処理の変更を必要とする。したがって、H E V C の仕様が修正変更されなくてはならない。以下のシンタックスの変更は、H M 7 . 0 (2 0 1 2 年 6 月に発行された H E V C の仕様) に対応する仕様と比較して行われる。関数 `transform_unit` のためのシンタックスは以下のとおりである。H M 7 . 0 と比較した変更は、グレーでハイライトされ、太字である。

【 0 1 5 3 】

【表 4】

<code>transform_unit(x0L, y0L, x0C, y0C, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, trafoDepth, blkIdx) {</code>	記述子
<code>...</code>	
<code>if(cbf_huma[x0L][y0L][trafoDepth])</code>	
<code> residual_coding(x0L, y0L, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, scanIdx, 0, 1)</code>	
<code> useTS = (IntraPredModeC[x0][y0] != 0 &&</code> <code> IntraPredModeC[x0][y0] != 1 &&</code> <code> IntraPredModeC[x0][y0] != 2 &&</code> <code> IntraPredModeC[x0][y0] != 10 &&</code> <code> IntraPredModeC[x0][y0] != 26 &&</code> <code> IntraPredModeC[x0][y0] != 34 &&</code> <code> IntraPredModeC[x0][y0] != 35) ? 0 : 1</code>	
<code> if(log2TrafoSize > 2) {</code>	
<code> if(cbf_cb[x0C][y0C][trafoDepth])</code>	
<code> residual_coding(x0C, y0C, log2TrafoWidth - 1, log2TrafoHeight - 1, scanIdxC, 1, useTS)</code>	
<code> if(cbf_cr[x0C][y0C][trafoDepth])</code>	
<code> residual_coding(x0C, y0C, log2TrafoWidth - 1, log2TrafoHeight - 1, scanIdxC, 2, useTS)</code>	
<code> } else if(blkIdx == 3) {</code>	
<code> if(cbf_cb[x0C][y0C][trafoDepth])</code>	
<code> residual_coding(x0C, y0C, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, scanIdxC, 1, useTS)</code>	
<code> if(cbf_cr[x0C][y0C][trafoDepth])</code>	
<code> residual_coding(x0C, y0C, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, scanIdxC, 2, useTS)</code>	
<code> }</code>	
<code>}</code>	

【 0 1 5 4 】

`transform_unit(.)` の修正変更されたシンタックスを参照して、以下が適用される。

【 0 1 5 5 】

- `useTS` が輝度 T U のために 1 に設定される。

【 0 1 5 6 】

- `useTS` が次に、2つの色差ブロックの `intraPredModeC` のシンタックス要素が (同一の予測モードが両方のブロックに適用されているので)、許可されたイントラ予測モードの値のセットに含まれていないかどうかをチェックすることによって算出される。2つの色差ブロックの残差の復号が続いて、`useTS` のこの値に伴い呼び出される。

【 0 1 5 7 】

一実施形態において、同一の原理が輝度 T U に直接適用できる。輝度ブロックに適用されたイントラ予測モードに依存して、`ts_flag` の値がこの輝度ブロックの輝度 T U のために直接推論される。モードのセット `ModeSet` は、`ts_flag` が (エンコーダおよびデコーダ側で) シグナリングされ、変換スキップを用いてまたは用いないでチェックすることによってエンコーダ側で評価されなくてはならない、モードであり得る。

【 0 1 5 8 】

別の実施形態では、変形として、色差 T U のための `ts_flag` が、色差ブロックの

ではなく、輝度ブロックのイントラ予測の値から推論される。輝度ブロックのイントラ予測モードがオーソライズされたモードのセットの中にある場合には、`ts_flag`は、輝度ブロックの対応する色差TUのために、（エンコーダ側で）評価され、（エンコーダおよびデコーダ側で）シグナリングされなくてはならない。

【0159】

図11a～図13bにおいて提示された異なる実施形態は、結果を改善するために組み合わせることができる。図14a～図15bは、さらなる例として、（符号化および復号処理の両方についての）2つの異なる種類の実施を示す。

【0160】

図14aは、図11aおよび図12aに示した実施形態の組み合わせを示す。チェックステップ1402が、1102の輝度TUが8×8であるかと、1202のスキップされた4×4の輝度TUの数と、の組み合わせチェックである。

10

【0161】

図15aに示すように、2つのチェックステップ1102および1202は、連続的に行うことができる。

【0162】

すなわち、輝度TUは、先の実施形態での1つのみの代わりに、2つの所定の条件を満足しなくてはならない。

【0163】

図14bおよび図15bはそれぞれ、図14aおよび図15aに表現された符号化の方法に対応する復号の方法を示す。ステップは、先にすでに説明されている。

20

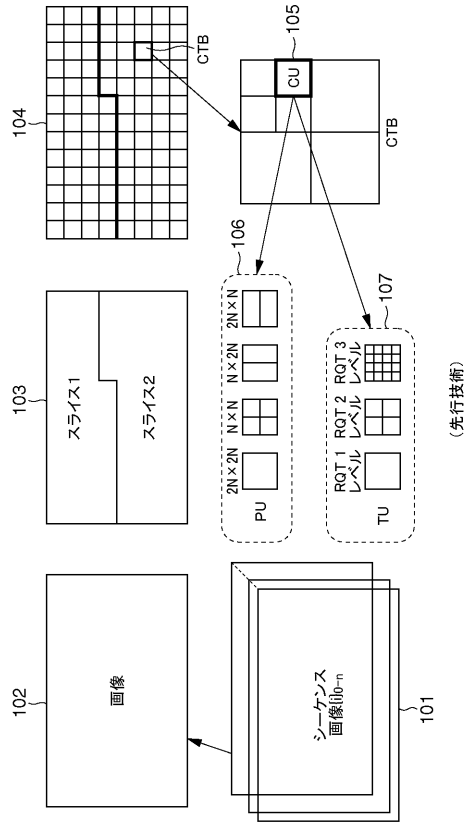
【0164】

当然ながら、これらの例は限定ではない。たとえば、図12aに示した実施形態は、同様に、図13aにおいて示されたものと組み合わせることができる。

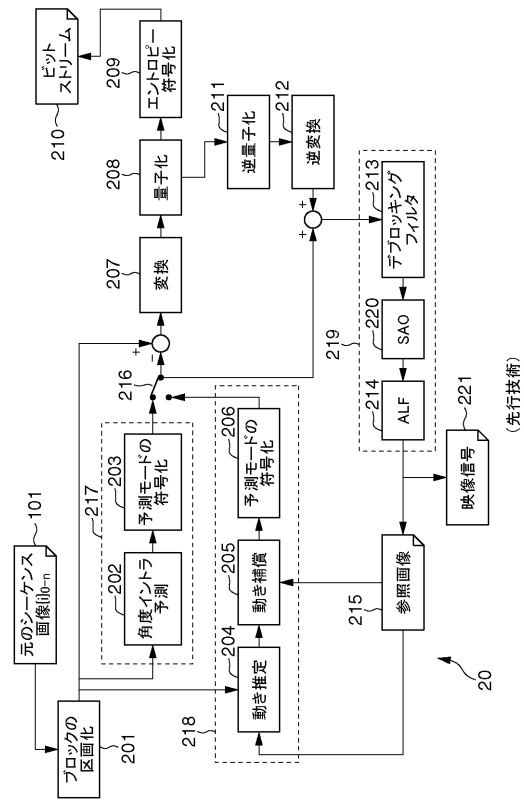
【0165】

本願は、2012年6月29日付けで出願された英国特許出願第1211624.0の優先権を主張し、その全内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

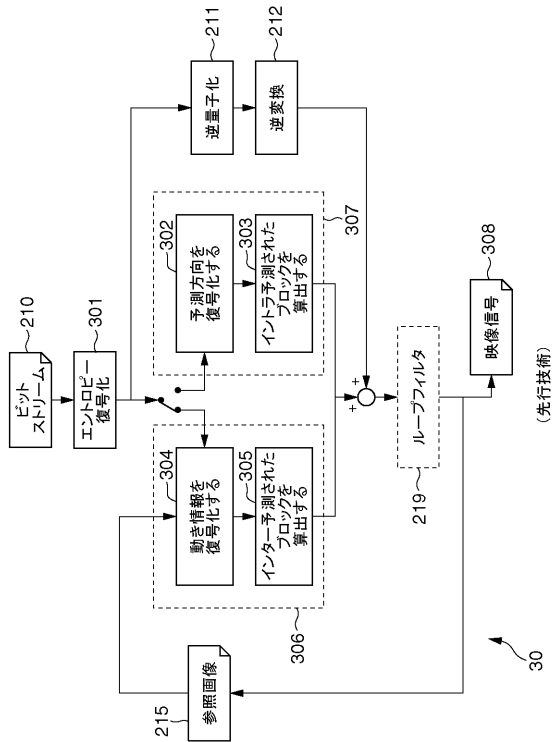
【図 1】



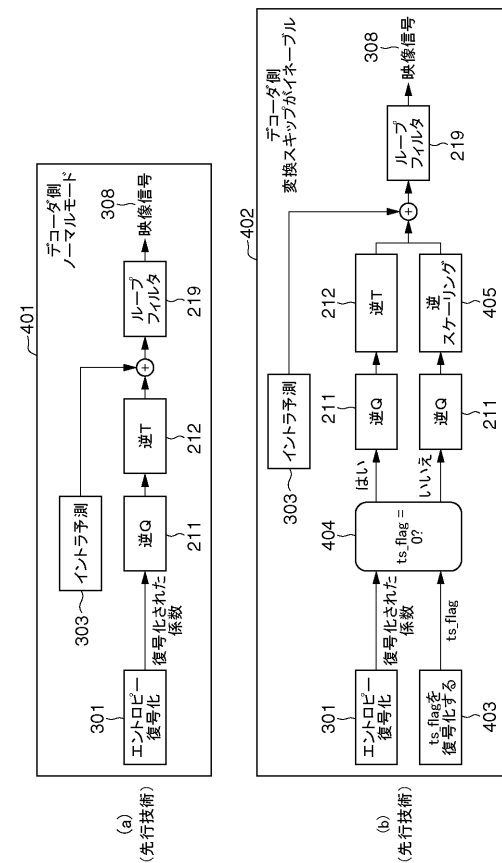
【図 2】



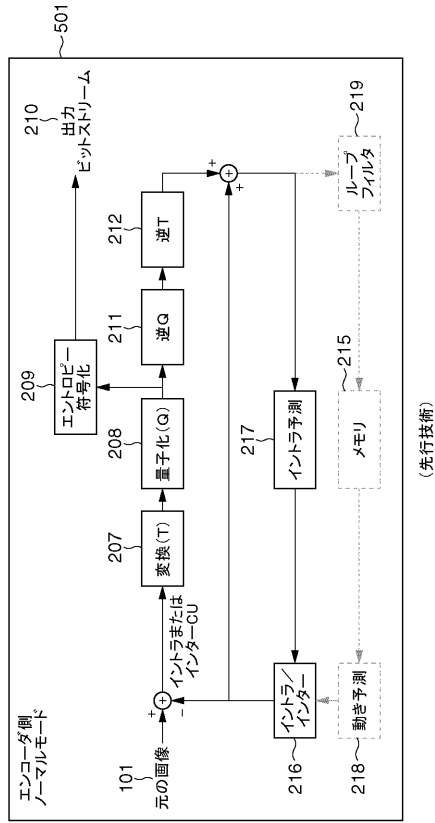
【図 3】



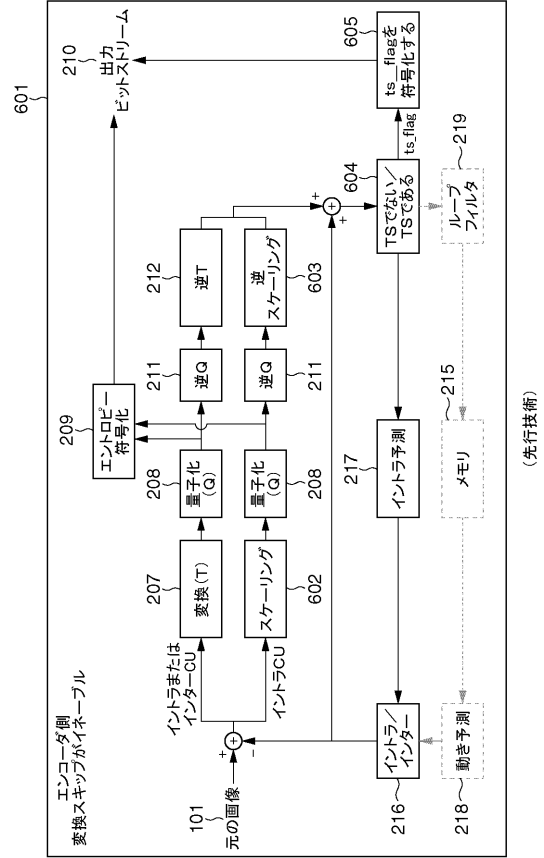
【図 4】



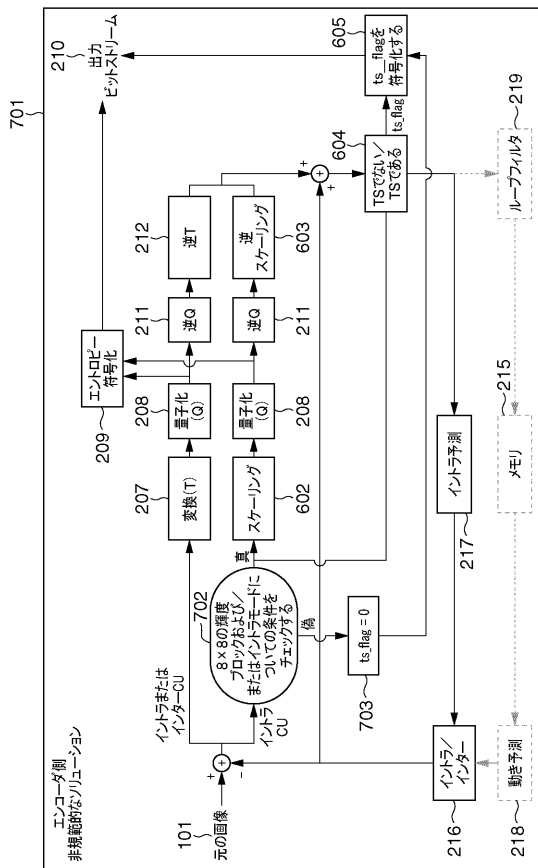
【図 5】



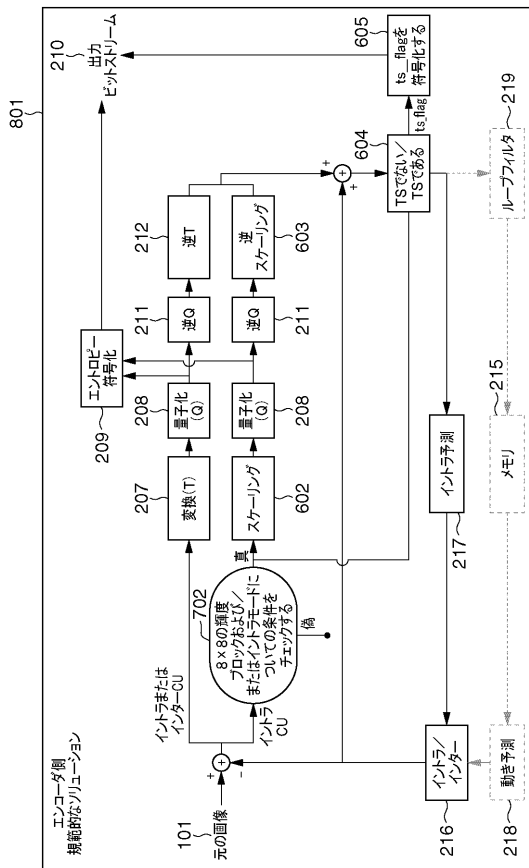
【図 6】



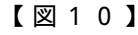
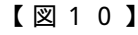
【図 7】



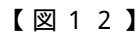
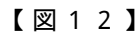
【図 8】



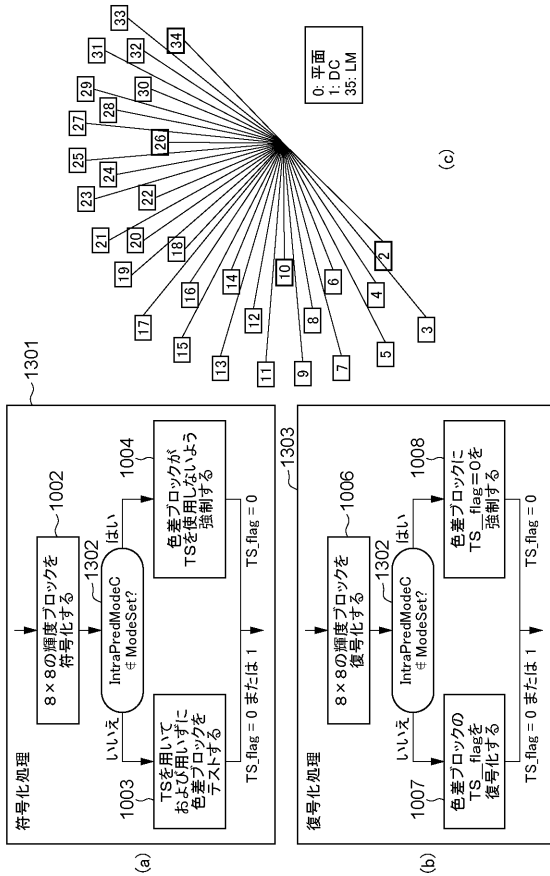
【 図 9 】



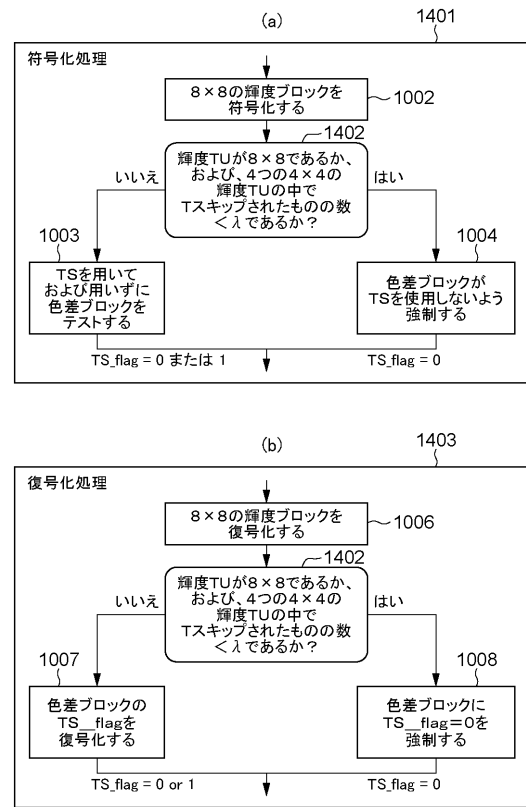
【 図 1 1 】



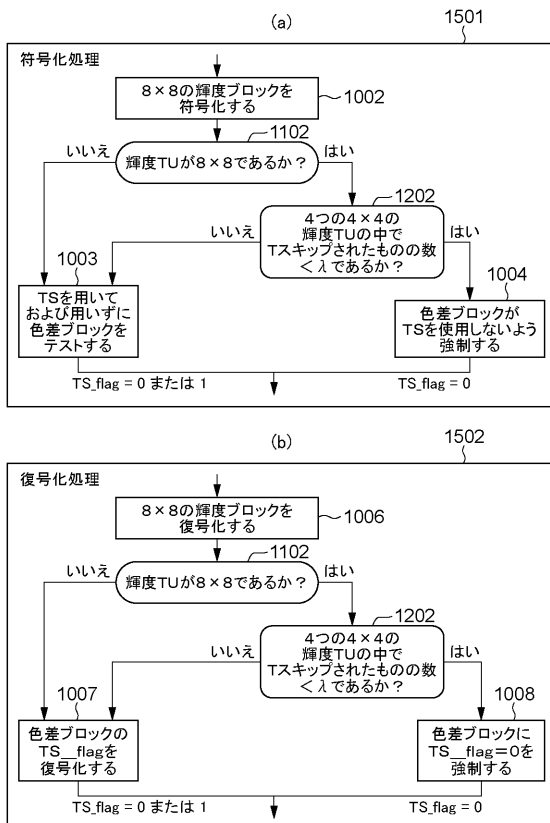
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

- (72)発明者 ギローム ラロシュ
フランス国 レヌ - アタラント, セデックス セッソン - セヴィニエ 35517, リュ
ドゥ ラ トゥッシュ - ランペール キヤノン リサーチ センター フランス エス. エー.
エス. 内
- (72)発明者 パトリス オンノ
フランス国 レヌ - アタラント, セデックス セッソン - セヴィニエ 35517, リュ
ドゥ ラ トゥッシュ - ランペール キヤノン リサーチ センター フランス エス. エー.
エス. 内
- (72)発明者 クリストフ ジスケ
フランス国 レヌ - アタラント, セデックス セッソン - セヴィニエ 35517, リュ
ドゥ ラ トゥッシュ - ランペール キヤノン リサーチ センター フランス エス. エー.
エス. 内

審査官 長谷川 素直

- (56)参考文献 国際公開第2011/134642 (WO, A1)
Cuiling Lan(外3名), Intra transform skipping, Joint Collaborative Team on Video Coding
(JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 JCTVC-I0408, 米国, ITU-T, 20
12年 5月 7日, p.1-6
Glenn Van Wallendael(外3名), Transform skipping dependant on block parameters, Joint C
ollaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG1
1 JCTVC-G577, 米国, ITU-T, 2011年11月30日, p.1-11
Marta Mrak(外3名), Transform skip mode, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-
VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 JCTVC-F077_r1, 米国, ITU-T, 2011
年 7月22日, p.1-9

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 19/0 - 19/98