

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6553769号
(P6553769)

(45) 発行日 令和1年7月31日(2019.7.31)

(24) 登録日 令和1年7月12日(2019.7.12)

(51) Int. Cl.	F I
HO4N 19/126 (2014.01)	HO4N 19/126
HO4N 19/157 (2014.01)	HO4N 19/157
HO4N 19/176 (2014.01)	HO4N 19/176
HO4N 19/186 (2014.01)	HO4N 19/186
HO4N 19/463 (2014.01)	HO4N 19/463

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2018-88215 (P2018-88215)	(73) 特許権者	514112824
(22) 出願日	平成30年5月1日(2018.5.1)		インフォブリッジ ピーティーイー. エルティーディー.
(62) 分割の表示	特願2016-158614 (P2016-158614) の分割		シンガポール国 079903 シンガポール, アンソン ロード 10 ナンバー 23-14オー, インターナショナル プラザ
原出願日	平成24年11月9日(2012.11.9)	(74) 代理人	100078282
(65) 公開番号	特開2018-139437 (P2018-139437A)		弁理士 山本 秀策
(43) 公開日	平成30年9月6日(2018.9.6)	(74) 代理人	100113413
審査請求日	平成30年5月1日(2018.5.1)		弁理士 森下 夏樹
(31) 優先権主張番号	10-2011-0124580	(74) 代理人	100181674
(32) 優先日	平成23年11月25日(2011.11.25)		弁理士 飯田 貴敏
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100181641
			弁理士 石川 大輔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 色差映像復号化方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

色差映像を復号化する方法であって、前記方法は、
予測ユニットの色差イントラ予測モードを誘導することと、
輝度変換サイズ情報を利用して現在色差ブロックのサイズを決定することと、
前記色差イントラ予測モードを利用して前記現在色差ブロックの色差予測ブロックを生成することと、
前記色差イントラ予測モード及び色差量子化パラメータを利用して前記現在色差ブロックの色差残差ブロックを生成することと、
前記色差予測ブロックと前記色差残差ブロックを加算して色差復元ブロックを生成することと
を含み、

前記色差量子化パラメータは、量子化ユニット毎に決定される輝度量子化パラメータ及び前記輝度量子化パラメータと前記色差量子化パラメータとの間の関係を示す情報を利用して生成され、

前記量子化ユニットのサイズは、コーディングユニットの許容可能なサイズのうちの一つであり、

前記量子化ユニットの最小サイズは、ピクチャ毎に決定され、前記量子化ユニットの前記最小サイズを特定するパラメータは、ピクチャパラメータセットに含まれ、

前記コーディングユニットのサイズが前記量子化ユニットの前記最小サイズと同じであ

るか又は前記量子化ユニットの前記最小サイズより大きい場合、前記コーディングユニットが前記量子化ユニットになり、

前記輝度量子化パラメータと前記色差量子化パラメータとの間の関係を示す前記情報は、前記ピクチャパラメータセット又はスライスヘッダにおいて送信され、

前記輝度量子化パラメータは、輝度量子化パラメータ予測子と輝度差分量子化パラメータを利用して生成され、前記輝度量子化パラメータ予測子は、左側輝度量子化パラメータ、上側輝度量子化パラメータ及び以前輝度量子化パラメータのうちの少なくとも二つが利用可能な場合、二つの量子化パラメータを利用して生成され、

前記輝度量子化パラメータ予測子を生成するために利用される前記二つの量子化パラメータは、前記左側輝度量子化パラメータ、前記上側輝度量子化パラメータ及び前記以前輝度量子化パラメータの順序で決定され、

前記左側輝度量子化パラメータと前記上側輝度量子化パラメータの両方が利用可能な場合、前記左側輝度量子化パラメータ及び前記上側輝度量子化パラメータの平均が前記輝度量子化パラメータ予測子として設定され、

前記左側輝度量子化パラメータと前記上側輝度量子化パラメータのうちの一つのみが利用可能な場合、前記利用可能な輝度量子化パラメータと前記以前輝度量子化パラメータの平均が前記輝度量子化パラメータ予測子として設定され、

前記左側輝度量子化パラメータと前記上側輝度量子化パラメータの両方が利用可能でない場合、前記以前輝度量子化パラメータが前記輝度量子化パラメータ予測子として設定され、

前記輝度差分量子化パラメータは、符号化された輝度差分量子化パラメータを算術復号化してピンストリングを生成することと、前記ピンストリングに逆二進化を適用することにより、復元され、

前記ピンストリングは、前記輝度差分量子化パラメータの絶対値を示すピンストリングと前記輝度差分量子化パラメータの符号を示すピンを含む、方法。

【請求項 2】

前記量子化ユニットの前記最小サイズは、ピクチャ毎に調整される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記量子化ユニットの前記最小サイズは、前記量子化ユニットの前記最小サイズの深さを特定するパラメータ及び最大コーディングユニットのサイズを利用して誘導される、請求項 2 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、色差映像を復号化する方法に関し、より詳しくは、色差イントラ予測モードと変換ユニットのサイズによって色差予測ブロックと色差残差ブロックを生成する方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

H.264/MPEG-4 AVCでは、一つのピクチャが複数個のマクロブロックに分割され、イントラ予測又はインター予測を利用して予測ブロックを生成することによって各々のマクロブロックを符号化する。原本ブロックと予測ブロックとの差分値が変換されて変換ブロックが生成され、量子化パラメータ及び複数個の予め決められた量子化マトリクスのうち一つの量子化マトリクスを利用して前記変換ブロックが量子化される。前記量子化ブロックの量子化係数は、予め決められたスキャンタイプによってスキャンされてエントロピー符号化される。前記量子化パラメータは、マクロブロック毎に調整され、量子化パラメータ予測子として以前量子化パラメータを利用して符号化される。

【0003】

一方、標準化が進行中であるHEVCでは、符号化効率を向上させるために、多様なサ

10

20

30

40

50

イズのコーディングユニットを使用する技術が紹介されている。コーディングユニットは、H. 264のマクロブロックと類似の機能をする。

【0004】

しかし、輝度及び色差量子化パラメータがコーディングユニット毎に調整されると、コーディングユニットのサイズが小さくなるほど送信しなければならない量子化パラメータの数が増加するようになる。したがって、輝度及び色差量子化パラメータをコーディングユニット毎に調整するようになる、量子化パラメータの符号化に所要される符号化ビット量が増加するようになって圧縮効率を劣化させるようになる。また、多様なサイズのコーディングユニットを使用するようになる、現在量子化パラメータと以前量子化パラメータの相関性がH. 264より落ちるようになるため、多様なサイズのコーディングユニットに対応するための新たな量子化パラメータ符号化及び復号化方法が要求される。即ち、より効果的に輝度及び色差成分の映像を符号化及び復号化するための方法が要求される。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明が達成しようとする目的は、色差予測ブロックと色差残差ブロックを生成して色差復元ブロックを生成する方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明による色差映像を復号化する方法は、予測ユニットの色差イントラ予測モードを誘導し、輝度変換サイズ情報を利用して現在色差ブロックのサイズを決定し、前記色差イントラ予測モードを利用して現在色差ブロックの色差予測ブロックを生成し、前記色差イントラ予測モード及び色差量子化パラメータを利用して現在色差ブロックの色差残差ブロックを生成し、前記色差予測ブロックと前記色差残差ブロックを加算して色差復元ブロックを生成することを特徴とする。

20

例えば、本願発明は以下の項目を提供する。

(項目1)

色差映像を復号化する方法において、

予測ユニットの色差イントラ予測モードを誘導するステップ；

30

輝度変換サイズ情報を利用して現在色差ブロックのサイズを決定するステップ；

前記色差イントラ予測モードを利用して現在色差ブロックの色差予測ブロックを生成するステップ；

前記色差イントラ予測モード及び色差量子化パラメータを利用して現在色差ブロックの色差残差ブロックを生成するステップ；及び、

前記色差予測ブロックと前記色差残差ブロックを加算して色差復元ブロックを生成するステップ；を含み、

前記色差量子化パラメータは、輝度量子化パラメータ及び前記輝度量子化パラメータと前記色差量子化パラメータとの間の関係を示す情報を利用して生成されることを特徴とする方法。

40

(項目2)

前記輝度量子化パラメータ予測子は、輝度量子化パラメータと輝度差分量子化パラメータを利用して生成され、前記輝度量子化パラメータは、左側量子化パラメータ、上側量子化パラメータ及び以前量子化パラメータのうち、1個又は2個を利用して生成されることを特徴とする項目1に記載の方法。

(項目3)

前記左側輝度量子化パラメータと前記上側輝度量子化パラメータが両方とも利用可能な場合、前記左側及び上側輝度量子化パラメータの平均値が前記輝度量子化パラメータ予測子に設定されることを特徴とする項目2に記載の方法。

(項目4)

50

前記左側輝度量子化パラメータと前記上側輝度量子化パラメータのうち一つのみが利用可能な場合、前記利用可能な輝度量子化パラメータと以前量子化パラメータの平均値が前記輝度量子化パラメータ予測子に設定されることを特徴とする項目 2 に記載の方法。

(項目 5)

前記輝度量子化パラメータは、量子化ユニット毎に生成され、前記量子化ユニットの最小サイズは、ピクチャ毎に調整されることを特徴とする項目 2 に記載の方法。

(項目 6)

前記量子化ユニットの最小サイズは、前記量子化ユニットの最小サイズの深さ情報を特定するパラメータ及び最大コーディングユニットのサイズを利用して生成されることを特徴とする項目 5 に記載の方法。

10

(項目 7)

前記差分量子化パラメータは、符号化された差分輝度量子化パラメータを算術復号化してピンストリング (bin string) を生成し、前記ピンストリングに逆二進法を適用して復元されることを特徴とする項目 2 に記載の方法。

【発明の効果】

【0007】

予測ユニットの色差イントラ予測モードを誘導し、輝度変換サイズ情報を利用して現在色差ブロックのサイズを決定し、前記色差イントラ予測モードを利用して現在色差ブロックの色差予測ブロックを生成し、前記色差イントラ予測モード及び色差量子化パラメータを利用して現在色差ブロックの色差残差ブロックを生成し、前記色差量子化パラメータは、輝度量子化パラメータ及び輝度量子化パラメータと色差量子化パラメータとの間の関係を示す情報を利用して生成される。したがって、色差量子化パラメータをピクチャ毎に調整することによって圧縮効率が向上する。また、輝度量子化パラメータを隣接輝度量子化パラメータを利用して符号化することによって輝度及び色差量子化パラメータの送信に所要されるビット数を減らすことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】本発明による映像符号化装置を示すブロック図である。

【図 2】本発明による映像復号化装置を示すブロック図である。

【図 3】本発明による予測ブロックを生成する装置を示すブロック図である。

30

【図 4】本発明によるイントラ予測モードを説明する概念図である。

【図 5】本発明による残差ブロックを生成する装置を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の多様な実施例を例示図面を参照して詳細に説明する。本発明は、多様な変更を加えることができ、多様な実施例を有することができ、本発明を特定の実施形態に対して限定するものではなく、本発明の思想及び技術範囲に含まれる全ての変更、均等物乃至代替物を含むと理解しなければならない。各図面の説明において、類似の構成要素に対して類似の参照符号を使用した。

【0010】

図 1 は、本発明による映像符号化装置 100 を示すブロック図である。

40

【0011】

図 1 を参照すると、本発明による映像符号化装置 100 は、ピクチャ分割部 110、イントラ予測部 120、インター予測部 130、変換部 140、量子化部 150、スキャニング部 160、エントロピー符号化部 170、逆量子化部 155、逆変換部 145、後処理部 180、ピクチャ格納部 190、減算部 192 及び加算部 194 を含む。

【0012】

ピクチャ分割部 110 は、ピクチャをスライスに分割し、スライスを複数個の LCU (Largest Coding Unit) に分割し、前記各々の LCU を一つ以上のコーディングユニットに分割する。ピクチャ分割部 110 は、各コーディングユニットの予

50

測モード及び予測ユニットのサイズを決定する。ピクチャ、スライス及びコーディングユニットは、輝度成分のアレイ（輝度アレイ）と2個の色差成分のアレイ（色差アレイ）とで構成される。色差ブロックは、輝度ブロックの1/2の高さと1/2の幅を有する。ブロックは、LCU、コーディングユニット又は予測ユニットである。以下、輝度コーディングユニット、輝度予測ユニット及び輝度変換ユニットは、各々、コーディングユニット、予測ユニット及び変換ユニットという。

【0013】

一つのLCUは、一個又は複数個のコーディングユニット（coding unit）を含む。前記LCUは、コーディングユニットの分割構造を示すために、再帰的クワッドツリー構造（recursive quadtree structure）を有する。コーディングユニットの最大サイズ及び最小サイズを示すパラメータがシーケンスパラメータセット（sequence parameter set）に含まれる。前記分割構造は、一個又は複数個の分割コーディングユニットフラグ（split_cu_flag）を利用して表現される。コーディングユニットは、 $2N \times 2N$ のサイズを有する。

10

【0014】

コーディングユニットは、一個又は複数個の予測ユニット（prediction unit）を含む。イントラ予測において、前記予測ユニットのサイズは、 $2N \times 2N$ 又は $N \times N$ である。インター予測において、前記予測ユニットのサイズは、 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 又は $N \times N$ である。

【0015】

コーディングユニットは、一個又は複数個の変換ユニット（transform unit）を含む。変換ユニットは、分割構造を示すために、再帰的クワッドツリー構造（recursive quadtree structure）を有する。分割構造は、一個又は複数個の分割変換ユニットフラグ（split_tu_flag）により表現される。変換ユニットの最大サイズ及び最小サイズを示すパラメータがシーケンスパラメータセットに含まれる。前記変換ユニットが 4×4 でない場合、色差変換ユニットは、前記変換ユニットの1/2の幅と1/2の高さを有する。前記色差変換ユニットの最小サイズは、 4×4 である。

20

【0016】

イントラ予測部120は、現在予測ユニットのイントラ予測モードを決定し、前記イントラ予測モードを利用して予測ブロックを生成する。予測ブロックは、変換ユニットと同じサイズを有する。

30

【0017】

インター予測部130は、ピクチャ格納部190に格納されている一つ以上の参照ピクチャを利用して現在予測ユニットの動き情報を決定し、前記予測ユニットの予測ブロックを生成する。前記動き情報は、一つ以上の参照ピクチャインデックスと一つ以上の動きベクトルを含む。

【0018】

変換部140は、原本ブロックと予測ブロックを利用して生成される残差信号を変換して変換ブロックを生成する。残差信号は、変換ユニット単位に変換される。変換タイプは、予測モード及び変換ユニットのサイズによって決定される。変換タイプは、DCTベースの整数変換又はDSTベースの整数変換である。インター予測では、DCTベースの整数変換が使われる。イントラ予測では、前記変換ユニットのサイズが予め決められたサイズより小さい場合、DSTベースの整数変換を使用し、そうでない場合、DCTベースの整数変換を使用する。前記予め決められたサイズは、 8×8 である。色差変換ユニットの変換タイプは、DCTベースの整数変換である。

40

【0019】

量子化部150は、前記変換ブロックを量子化するための量子化パラメータを決定する。量子化パラメータは、量子化ステップサイズである。前記量子化パラメータは、輝度量子化パラメータを意味する。量子化パラメータは、量子化ユニット毎に決定される。前記

50

基準サイズは、量子化ユニットの最小サイズである。量子化ユニットのサイズは、コーディングユニットの許容可能なサイズのうち一つである。コーディングユニットのサイズが最小量子化ユニットより大きい又は同じ場合、前記コーディングユニットが量子化ユニットになる。複数個のコーディングユニットが最小量子化ユニットに含まれることもできる。前記最小量子化ユニットは、ピクチャ毎に決定され、前記最小量子化ユニットを特定するパラメータは、ピクチャパラメータセットに含まれる。各色差成分の色差量子化パラメータは、前記量子化パラメータにより決定される。前記量子化パラメータと色差量子化パラメータとの間のマッピング関係は、ピクチャ毎に決定されることができる。前記マッピング関係を示すパラメータ (`chroma_qp_index_offset`) がピクチャパラメータセットに送信される。前記マッピング関係は、スライス毎に変更されることができ、前記マッピング関係を変更するための他のパラメータがスライスヘッダに送信されることができる。

10

【0020】

量子化部150は、量子化パラメータ予測子を生成し、量子化パラメータから量子化パラメータ予測子を減算して差分量子化パラメータを生成する。前記差分量子化パラメータは、符号化される。

【0021】

前記量子化パラメータ予測子は、隣接コーディングユニットの量子化パラメータ及び以前コーディングユニットの量子化パラメータを利用して下記のように生成される。

【0022】

20

左側量子化パラメータ、上側量子化パラメータ及び以前量子化パラメータは、前記順序通りに検索される。2個以上の量子化パラメータが利用可能な場合、前記順序に検索される最初の2個の利用可能な量子化パラメータの平均値が量子化パラメータ予測子に設定され、一つの量子化パラメータのみ利用可能な場合は、前記利用可能な量子化パラメータが量子化パラメータ予測子に設定される。即ち、前記左側及び上側量子化パラメータが両方とも利用可能な場合、前記左側及び上側量子化パラメータの平均値が前記量子化パラメータ予測子に設定される。前記左側及び上側量子化パラメータのうち一つのみが利用可能な場合、前記利用可能な量子化パラメータと前記以前量子化パラメータの平均値が前記量子化パラメータ予測子に設定される。前記左側及び上側量子化パラメータが両方とも利用可能でない場合、前記以前量子化パラメータが前記量子化パラメータ予測子に設定される。前記平均値は、四捨五入した平均値である。

30

【0023】

量子化部150は、量子化マトリクス及び量子化パラメータを利用して変換ブロックを量子化して量子化ブロックを生成する。量子化ブロックは、逆量子化部155とスキニング部160に提供される。

【0024】

スキニング部160は、スキャンパターンを決定し、前記スキャンパターンを前記量子化ブロックに適用する。エントロピー符号化のために、CABACが使われる場合、前記スキャンパターンは、下記のように決定される。

【0025】

40

イントラ予測において、スキャンパターンは、前記イントラ予測モード及び前記変換ユニットのサイズにより決定される。変換ユニットのサイズ、変換ブロックのサイズ及び量子化ブロックのサイズは、同じである。対角線スキャン (`diagonal scan`)、垂直スキャン (`vertical scan`) 及び水平スキャン (`horizontal scan`) の中からスキャンパターンが決定される。量子化ブロックの量子化された変換係数は、重要フラグ (`significant flags`)、係数符号 (`coefficient signs`) 及び係数レベル (`coefficient levels`) に分離される。前記スキャンパターンが重要フラグ、係数符号及び係数レベルに各々適用される。前記重要フラグは、対応する量子化変換係数が0であるか否かを示す。前記係数符号は、0でない量子化変換係数の符号を示す。前記係数レベルは、0でない量子化変

50

換係数の絶対値を示す。

【 0 0 2 6 】

変換ユニットのサイズが第 1 のサイズより小さい又は同じ場合、垂直モード及び前記垂直モードに隣接した予め決められた個数のイントラ予測モードでは水平スキャンが選択され、水平モード及び前記水平モードに隣接した予め決められた個数のイントラ予測モードでは垂直スキャンが選択され、残りのイントラ予測モードでは対角線スキャンが選択される。変換ユニットのサイズが前記第 1 のサイズより大きい場合、対角線スキャンが利用される。前記第 1 のサイズは、 8×8 である。

【 0 0 2 7 】

インター予測では、変換ユニットのサイズに関係なく予め決められたスキャンパターンが使われる。C A B A C がエントロピー符号化に使われると、前記予め決められたスキャンパターンは、対角線スキャンである。

10

【 0 0 2 8 】

色差変換ユニットのスキャンパターンは、対応する輝度変換ユニットのスキャンパターンと同じである。色差変換ユニットの最小サイズは、 4×4 である。

【 0 0 2 9 】

変換ユニットのサイズが第 2 のサイズより大きい場合、前記量子化ブロックは、メインサブセットと複数個の残余サブセットに分割され、前記決定されたスキャンパターンが各サブセットに適用される。各サブセットの重要フラグ、係数符号及び係数レベルが各々前記決定されたスキャンパターンによってスキャンされる。メインサブセットは、DC 係数を含み、残余サブセットは、前記メインサブセットがカバーする領域以外の領域をカバーする。前記第 2 のサイズは、 4×4 である。前記サブセットは、16 個の変換係数を含む 4×4 ブロックである。色差サブセットも 16 個の変換係数を含む 4×4 ブロックである。

20

【 0 0 3 0 】

サブセットをスキャンするためのスキャンパターンは、前記各サブセットの量子化された変換係数をスキャンするためのスキャンパターンと同じである。各サブセットの量子化された変換係数は、逆方向にスキャンされる。前記サブセットも逆方向にスキャンされる。

【 0 0 3 1 】

0 でない最後の係数位置 (last non-zero coefficient position) が符号化されて復号器に送信される。0 でない最後の係数位置は、復号器で送信されるサブセットの数を決定するために使われる。0 でない最後の係数位置は、変換ユニット内での 0 でない最後の量子化された変換係数の位置を示す。ノンゼロサブセットフラグ (non-zero subset flag) がメインサブセットと最後のサブセット以外の各サブセットに対して設定される。前記最後のサブセットは、0 でない最後の係数をカバーする。ノンゼロサブセットフラグは、サブセットが 0 でない係数を含むかどうかを示す。

30

【 0 0 3 2 】

逆量子化部 155 は、量子化ブロックの量子化された変換係数を逆量子化する。

40

【 0 0 3 3 】

逆変換部 145 は、逆量子化ブロックを逆変換して空間領域が残差信号を生成する。

【 0 0 3 4 】

加算部 194 は、残差ブロックと予測ブロックを加えて復元ブロックを生成する。

【 0 0 3 5 】

後処理部 180 は、復元されたピクチャで発生するブロッキングアーチファクトを除去するためのデブロッキングフィルタリング過程を実行する。

【 0 0 3 6 】

ピクチャ格納部 190 は、後処理部 180 から後処理された映像を受信し、ピクチャ単位に前記映像を格納する。ピクチャは、フレーム又はフィールドである。

50

【0037】

エントロピー符号化部170は、スキャン部160から受信される1次元係数情報、イントラ予測部120から受信されるイントラ予測情報、インター予測部130から受信される動き情報などをエントロピー符号化する。

【0038】

図2は、本発明による映像復号化装置200を示すブロック図である。

【0039】

本発明による映像復号化装置200は、エントロピー復号化部210、逆スキャン部220、逆量子化部230、逆変換部240、イントラ予測部250、インター予測部260、後処理部270、ピクチャ格納部280、加算部290及びスイッチ295を含む。

10

【0040】

エントロピー復号化部210は、受信されたビットストリームからイントラ予測情報、インター予測情報及び1次元係数情報を抽出する。エントロピー復号化部210は、インター予測情報をインター予測部260に送信し、イントラ予測情報をイントラ予測部250に送信し、前記係数情報を逆スキャン部220に送信する。

【0041】

逆スキャン部220は、逆スキャンパターンを使用して量子化ブロックを生成する。C A B A Cがエントロピー符号化方法として使われると、前記逆スキャンパターンは、下記のように決定される。

20

【0042】

イントラ予測では、イントラ予測モード及び変換ユニットのサイズにより逆スキャンパターンが決定される。逆スキャンパターンは、対角線スキャン、垂直スキャン及び水平スキャンの中から選択される。前記選択された逆スキャンパターンが重要フラグ、係数符号及び係数レベルに各々適用されて量子化ブロックを生成する。色差変換ユニットの逆スキャンパターンは、対応する輝度変換ユニットのスキャンパターンと同じである。色差変換ユニットの最小サイズは、4×4である。

【0043】

変換ユニットのサイズが前記第1のサイズより小さい又は同じ場合、垂直モード及び前記垂直モードに隣接した予め決められた個数のイントラ予測モードでは水平スキャンが選択され、水平モード及び前記水平モードに隣接した予め決められた個数のイントラ予測モードでは垂直スキャンが選択され、残りのイントラ予測モードでは対角線スキャンが選択される。前記変換ユニットのサイズが前記第1のサイズより大きい場合、対角線スキャンが利用される。前記第1のサイズは、8×8である。

30

【0044】

インター予測では、対角線スキャンが使われる。

【0045】

変換ユニットのサイズが第2のサイズより大きい場合、前記決定されたスキャンパターンによって、重要フラグ、係数符号及び係数レベルがサブセット単位に逆スキャンされてサブセットが生成され、前記サブセットは、逆スキャンされて量子化ブロックを生成する。前記第2のサイズは、サブセットのサイズと同じである。サブセットは、16個の変換係数を含む4×4ブロックである。色差サブセットも4×4ブロックである。したがって、色差変換ユニットが前記第2のサイズより大きい場合、サブセットが生成され、サブセットが逆スキャンされる。

40

【0046】

各サブセットを生成するために使われる逆スキャンパターンは、量子化ブロックを生成するために使われる逆スキャンパターンと同じである。重要フラグ、係数符号及び係数レベルは、逆方向に逆スキャンされる。サブセットも逆方向に逆スキャンされる。

【0047】

0でない最後の係数位置(last non-zero position)及びノン

50

ゼロサブセットフラグが符号化器から受信される。0でない最後の係数位置及び前記逆スキャンパターンによって符号化されたサブセットの数が決定される。ノンゼロサブセットフラグは、生成されるサブセットを選択するために使われる。メインサブセットと最後のサブセットは、前記逆スキャンパターンによって生成される。

【0048】

逆量子化部230は、エントロピー復号化部210から差分量子化パラメータを受信し、量子化パラメータ予測子を生成する。量子化パラメータ予測子は、図1の量子化部150による動作と同様な過程を介して生成される。その後、前記差分量子化パラメータと前記量子化パラメータ予測子を加えて現在コーディングユニットの量子化パラメータが生成される。現在コーディングユニットの差分量子化パラメータが符号器から受信されない場合、前記差分量子化パラメータは、0に設定される。

10

【0049】

前記量子化パラメータと色差量子化パラメータとの間のマッピング関係を示すパラメータがピクチャパラメータセットに含まれる。スライス毎に前記マッピング関係を変更させることが許容されると、スライスヘッダに追加のパラメータが含まれることができる。したがって、色差量子化パラメータは、前記量子化パラメータとピクチャパラメータセットの前記パラメータを利用し、又は前記量子化パラメータと前記2個のパラメータを利用して生成される。

【0050】

逆量子化部230は、量子化ブロックを逆量子化する。

20

【0051】

逆変換部240は、前記逆量子化されたブロックを逆変換して残差ブロックを復元する。逆変換タイプは、予測モード及び変換ユニットのサイズによって決定される。逆変換タイプは、DCTベースの整数変換又はDSTベースの整数変換である。例えば、インター予測では、DCTベースの整数変換が使われる。イントラ予測では、前記変換ユニットのサイズが予め決められたサイズより小さい場合、DSTベースの整数変換が使われ、そうでない場合、DCTベースの整数変換が使われる。色差変換ユニットの逆変換タイプは、DCTベースの整数変換である。

【0052】

イントラ予測部250は、受信されたイントラ予測情報を利用して現在予測ユニットのイントラ予測モードを復元し、前記復元されたイントラ予測モードに応じて予測ブロックを生成する。

30

【0053】

インター予測部260は、受信されたインター予測情報を利用して現在予測ユニットの動き情報を復元し、前記動き情報を利用して予測ブロックを生成する。

【0054】

後処理部270は、図1の後処理部180と同様に動作する。

【0055】

ピクチャ格納部280は、後処理部270から後処理された映像を受信し、ピクチャ単位に前記映像を格納する。ピクチャは、フレーム又はフィールドである。

40

【0056】

加算部290は、復元された残差ブロックと予測ブロックを加えて復元ブロックを生成する。

【0057】

図3は、本発明によるイントラ予測モードでの色差予測ブロックを生成する過程を説明するフローチャートである。

【0058】

イントラ予測モードインデックスを利用して色差予測ユニットの色差イントラ予測モードを誘導する(S110)。色差イントラ予測モードグループは、DCモード(DC mode)、プラナーモード(Planar mode)、垂直モード(Vertical

50

mode)、水平モード(Horizontal mode)、LMモード(LM mode)及びDMモード(DM mode)を含む。DMモードは、対応する輝度予測ユニットの輝度イントラ予測モードに設定される。輝度イントラ予測モードがDCモード、プラナーモード、垂直モード、水平モード及びLMモードのうち一つの場合、前記モードは、垂直方向右モード(vertical right mode)に代替される。

【0059】

現在色差ブロックのサイズが輝度変換ユニットのサイズを特定する変換サイズ情報に基づいて決定される(S120)。

【0060】

前記変換サイズ情報は、一つ以上のsplit_tu_flagである。したがって、現在色差ブロックは、色差変換ユニットのサイズを有する。色差予測ブロックの最小サイズは、 4×4 である。色差変換ユニットは、対応する輝度変換ユニットの幅と高さの $1/2$ の大きさを有する。

10

【0061】

色差変換ユニットが予測ユニットと同じサイズを有する場合、前記予測ユニットが現在ブロックに設定される。

【0062】

前記色差変換ユニットが前記色差予測ユニットより小さい場合、前記予測ユニットは、変換ユニットのサイズを有する複数個のサブブロックで構成される。各サブブロックが現在色差ブロックとして設定される。この場合、S130及びS140が前記予測ユニットの1番目のサブブロックに対して実行される。その後、S130及びS140が復号化の順序通りに前記残りのサブブロックに対して繰り返して実行される。同じ色差イントラ予測モードが前記色差予測ユニット内の全ての色差サブブロックに利用される。

20

【0063】

現在色差ブロックの一つ以上の参照画素が利用可能でない場合、参照画素が生成される(S130)。現在色差ブロックの参照画素は、 $(x = 0, \dots, 2N - 1, y = -1)$ に位置する上側参照画素と、 $(x = -1, y = 0, \dots, 2M - 1)$ に位置する左側参照画素と、 $(x = -1, y = -1)$ に位置するコーナー参照画素とで構成される。Nは、現在色差ブロックの横の長さであり、Mは、現在色差ブロックの縦の長さである。現在色差ブロックは、予測ユニット又は予測ユニットのサブブロックである。

30

【0064】

全ての参照画素が利用可能でない場合、全ての参照画素が 2^{L-1} に代替される。Lの値は、輝度画素の値を表現するのに使われるビットの数である。

【0065】

利用可能な参照画素が利用可能でない参照画素の片側方向にのみ存在する場合、前記利用可能でない参照画素の値は、前記利用可能でない参照画素に最も近い位置の参照画素の値に代替される。

【0066】

利用可能な参照画素が利用可能でない参照画素の両側方向に存在する場合、各方向の最も近い参照画素の平均値又は予め決められた方向に前記利用可能でない参照画素に最も近い位置の参照画素の値に代替される。

40

【0067】

現在色差ブロックの参照画素は、色差イントラ予測モード及び色差変換ユニットのサイズに関係なくフィルタリングされない。

【0068】

現在色差ブロックの予測ブロックが生成される(S140)。

【0069】

色差ブロックは、色差イントラ予測モードを利用して生成される。色差ブロックは、輝度ブロックのDCモード、プラナーモード、垂直モード及び水平モードに対する予測ブロックの生成と同様な方法により生成される。

50

【0070】

図4は、本発明による色差残差ブロックを生成する過程を説明するフローチャートである。

【0071】

符号化された残差信号をエントローピー復号化して量子化係数情報を生成する(S210)。エントローピーコーディングにCABACが使われると、前記量子化された係数情報は、重要フラグ、係数符号及び係数レベルを含む。前記重要フラグは、対応する量子化変換係数が0であるか否かを示す。前記係数符号は、0でない量子化変換係数の符号を示し、前記係数レベルは、0でない量子化変換係数の絶対値を示す。

【0072】

逆スキャンパターンを決定し、前記逆スキャンパターンによって量子化ブロックを生成する(S220)。

【0073】

イントラ予測では、逆スキャンパターンが色差イントラ予測モードと色差変換ユニットのサイズによって決定される。前記逆スキャンパターンは、対角線スキャン、垂直スキャン及び水平スキャンの中から選択される。前記選択されたスキャンパターンが重要フラグ、係数符号及び係数レベルに各々適用されて量子化ブロックを生成する。色差変換ユニットの逆スキャンパターンは、対応する輝度変換ユニットの逆スキャンパターンと同じである。前記色差変換ユニットの最小サイズは、 4×4 である。

【0074】

したがって、色差変換ユニットのサイズが 4×4 の場合、垂直モード及び前記垂直モードに隣接した予め決められた個数のイントラ予測モードでは水平スキャンが選択され、水平モード及び前記水平モードに隣接した予め決められた個数のイントラ予測モードでは垂直スキャンが選択され、残りのイントラ予測モードでは対角線スキャンが適用される。前記変換ユニットのサイズが 4×4 より大きい場合、対角線スキャンが利用される。

【0075】

インター予測では、対角線スキャンが利用される。

【0076】

色差変換ユニットのサイズが第2のサイズより大きい場合、重要フラグ、係数符号及び係数レベルは、前記決定された逆スキャンパターンによってサブセット単位に逆スキャンされてサブセットを生成する。前記サブセットは、逆スキャンされて量子化ブロックを生成する。前記第2のサイズは、サブセットのサイズと同じである。前記サブセットは、16個の変換係数を含む 4×4 ブロックである。

【0077】

各サブセットを生成するための逆スキャンパターンと前記量子化ブロックを生成するための逆スキャンパターンは同じである。重要フラグ、係数符号及び係数レベルは、逆方向にスキャンされる。前記サブセットも逆方向にスキャンされる。

【0078】

0でない最後の係数位置(last non-zero coefficient position)及びノンゼロサブセットフラグ(non-zero subset flag)が符号器から受信される。符号化されたサブセットの数は、前記0でない最後の係数位置及び前記逆スキャンパターンにより決定される。前記ノンゼロサブセットフラグは、生成されるサブセットの選択に使われる。メインサブセットと最後のサブセットは、逆スキャンパターンを利用して生成される。

【0079】

前記量子化ブロックが色差量子化パラメータを利用して逆量子化される(S230)。各色差成分の色差量子化パラメータは、輝度量子化パラメータから誘導される。前記輝度量子化パラメータと前記色差量子化パラメータの関係を示すパラメータ(chroma_qp_index_offset)がピクチャパラメータセットから抽出される。スライス毎に前記関係が変更されると、スライスヘッダから追加のパラメータを抽出する。した

10

20

30

40

50

がって、輝度量子化パラメータが生成され、ビットストリームから前記関係を示すパラメータが抽出されると、前記色差量子化パラメータが前記輝度量子化パラメータ及び前記関係を示すパラメータを利用して生成される。

【0080】

図5は、本発明による輝度量子化パラメータを誘導する過程を説明するフローチャートである。

【0081】

量子化ユニットの最小サイズが誘導される(S231)。量子化ユニットの最小サイズは、LCUの又はLCUのサブブロックのサイズを有する。量子化ユニットの最小サイズは、ピクチャ毎に決定される。

10

【0082】

量子化ユニットの最小サイズの深さを特定するパラメータ(cu_qp_delta_enabled_info)がピクチャパラメータセットから抽出される。量子化ユニットの最小サイズは、ピクチャ毎に下記のように誘導される。

【0083】

$$\text{Log2}(\text{MinQUSize}) = \text{Log2}(\text{MaxCUSize}) - \text{cu_qp_delta_enabled_info}$$

【0084】

ここで、MinQUSizeは、量子化ユニットの最小サイズである。MaxCUSizeは、LCUのサイズである。量子化ユニットの最小サイズを誘導するために、一つのパラメータのみが使われる。

20

【0085】

現在コーディングユニットの差分量子化パラメータ(dQP)が復元される(S232)。dQPは、量子化ユニット毎に復元される。例えば、現在コーディングユニットのサイズが前記量子化ユニットの最小サイズより大きい又は同じ場合、現在コーディングユニットに対してdQPが復元される。現在コーディングユニットが符号化されたdQPを含まない場合、dQPは、0に設定される。量子化ユニットが複数個のコーディングユニットを含む場合、復号化の順序上、0でない係数を少なくとも一つ有する最初のコーディングユニットが符号化されたdQPを含む。

【0086】

30

前記符号化されたdQPを算術復号化してピンストリング(binstring)を生成する。前記ピンストリングは、dQPに変換される。前記ピンストリングは、dQPが0であるか否かを示すピンを含む。dQPが0でない場合、前記ピンストリングは、dQPの絶対値を示すピンストリングとdQPの符号を示すピンを追加に含む。

【0087】

現在コーディングユニットの前記量子化パラメータ予測子が生成される(S233)。

【0088】

左側量子化パラメータ、上側量子化パラメータ及び以前量子化パラメータは、前記順序通りに検索される。少なくとも2個の量子化パラメータが利用可能な場合、前記順序に検索される最初の2個の利用可能な量子化パラメータの平均値を量子化パラメータ予測子に設定し、一つの量子化パラメータのみ利用可能な場合は、前記利用可能な量子化パラメータが量子化パラメータ予測子に設定される。即ち、前記左側量子化パラメータ及び前記上側量子化パラメータが両方とも利用可能な場合、前記左側量子化パラメータ及び前記上側量子化パラメータの平均値が前記量子化パラメータ予測子に設定される。前記左側量子化パラメータ及び前記上側量子化パラメータのうち一つのみが利用可能な場合、前記利用可能な量子化パラメータと前記以前量子化パラメータの平均値が前記量子化パラメータ予測子に設定される。前記左側量子化パラメータ及び前記上側量子化パラメータが両方とも利用可能でない場合、前記以前量子化パラメータが前記量子化パラメータ予測子に設定される。前記以前量子化パラメータは、符号化順序上、直前のコーディングユニットの量子化パラメータである。前記平均値は、四捨五入した平均値である。

40

50

【0089】

前記量子化ユニットが複数個のコーディングユニットを含む場合、復号化順序上、1番目のコーディングユニットの輝度量子化パラメータ予測子が生成され、前記生成された量子化パラメータ予測子が前記量子化ユニット内の全てのコーディングユニットに使われる。

【0090】

dQPと前記輝度量子化パラメータ予測子を利用して輝度量子化パラメータが生成される(S234)。

【0091】

一方、ユーザ定義の量子化マトリクスも復元される。前記ユーザ定義の量子化マトリクスがシーケンスパラメータセット又はピクチャパラメータセットを介して符号化装置から受信される。前記ユーザ定義の量子化マトリクスは、逆DPCM(inverse DPCM)を利用して復元される。前記DPCM方式に対して対角線スキャン(diagonal scan)が適用される。前記ユーザ定義の量子化マトリクスのサイズが8×8より大きい場合、受信された8×8量子化マトリクスをアップサンプリングすることによって前記ユーザ定義の量子化マトリクスの係数を復元する。前記ユーザ定義のマトリクスのDC係数は、シーケンスパラメータセット又はピクチャパラメータセットから抽出される。例えば、前記ユーザ定義の量子化マトリクスのサイズが16×16の場合、受信された8×8量子化マトリクスを1:4アップサンプリングを利用して生成する。

10

【0092】

逆量子化されたブロックを逆変換して残差ブロックを生成する(S1440)。逆変換タイプは、決められたものであってもよい。水平及び垂直変換にDCTベースの整数変換が使われる。

20

【0093】

前記色差予測ブロックと色差残差ブロックを加えて復元色差ブロックが生成される。

【0094】

以上、実施例を参照して説明したが、該当技術分野の熟練された当業者は、特許請求の範囲に記載された本発明の思想及び領域から外れない範囲内で本発明を多様に修正及び変更可能であることを理解することができる。

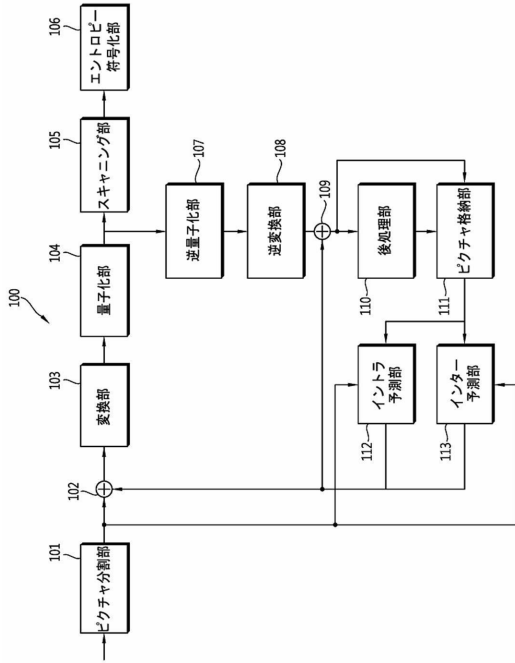
【符号の説明】

30

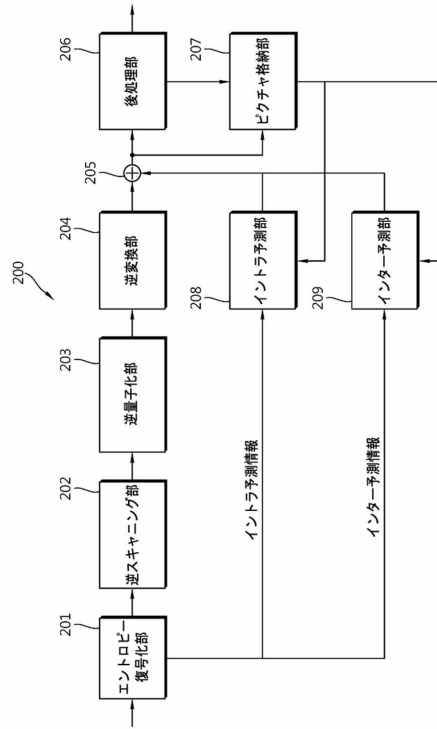
【0095】

104 量子化部

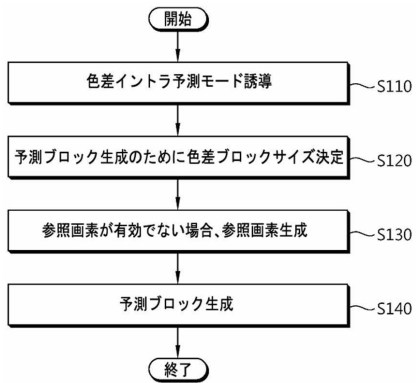
【図1】



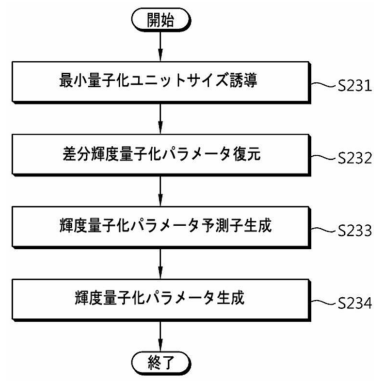
【図2】



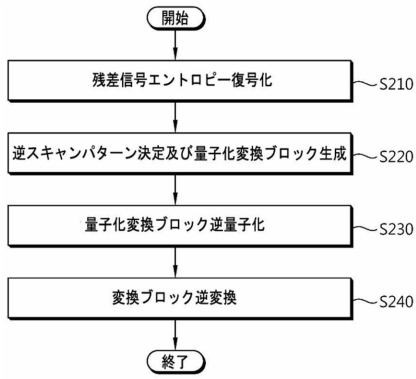
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(74)代理人 230113332

弁護士 山本 健策

(72)発明者 オー ソー ミ

大韓民国 463-887 ギョンギ-ド, ソナム-シ, ブندان-グ, ベクヒョン-ドン, ベクヒョンマウル 707-1102

(72)発明者 ムーノック ヤン

シンガポール国 460405 シンガポール, ベドク ノース アベニュー 3ナンバー16-199, ブロック 405

審査官 岩井 健二

(56)参考文献 国際公開第2013/064095(WO, A1)

国際公開第2011/152518(WO, A1)

国際公開第2009/158113(WO, A2)

国際公開第2009/105732(WO, A1)

Ximin Zhang, et al., Method for deriving Chroma QP from Luma QP, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 6th M, 2011年7月22日, JCTVC-F277_r1.doc, URL, http://phenix.it-sudparis.eu/jct/doc_end_user/documents/6_Torino/wg11/JCTVC-F277-v2.zip

Kenji Kondo, Kazushi Sato and Jun Xu, Improvement of delta-QP Coding, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 6th M, 2011年7月1日, JCTVC-F422, URL, <http://phenix.it-sudparis.eu/jct/index.php>

Kazushi Sato, CE4: Result of Combination 2.3.g + 2.3.e, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 6th M, 2011年7月1日, JCTVC-F648.doc, URL, http://phenix.it-sudparis.eu/jct/doc_end_user/documents/6_Torino/wg11/JCTVC-F648-v1.zip

Benjamin Bross, et al., WD4: Working Draft 4 of High-Efficiency Video Coding, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 6th M, 2011年10月22日, JCTVC-F803_d4.doc, pp.1,24-25,53-56, URL, http://phenix.it-sudparis.eu/jct/doc_end_user/documents/6_Torino/wg11/JCTVC-F803-v6.zip

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 19/00 - 19/98