

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2019-525585

(P2019-525585A)

(43) 公表日 令和1年9月5日(2019.9.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO4N 19/126 (2014.01)	HO 4 N 19/126	5 C 1 5 9
HO4N 19/176 (2014.01)	HO 4 N 19/176	
HO4N 19/157 (2014.01)	HO 4 N 19/157	
HO4N 19/46 (2014.01)	HO 4 N 19/46	
HO4N 19/196 (2014.01)	HO 4 N 19/196	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 65 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2019-501618 (P2019-501618)	(71) 出願人	595020643
(86) (22) 出願日	平成29年7月12日 (2017.7.12)		クアアルコム・インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成31年3月11日 (2019.3.11)		QUALCOMM INCORPORATED
(86) 國際出願番号	PCT/US2017/041739		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 國際公開番号	W02018/013706		ハウス・ドライブ 5775
(87) 國際公開日	平成30年1月18日 (2018.1.18)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	62/363,000		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成28年7月15日 (2016.7.15)	(74) 代理人	100109830
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士 福原 淑弘
(31) 優先権主張番号	15/646,959	(74) 代理人	100158805
(32) 優先日	平成29年7月11日 (2017.7.11)		弁理士 井関 守三
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(74) 代理人	100112807
			弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】四分木だけで区分化されないビデオコーディングにおける量子化情報のシグナリング

(57) 【要約】

ビデオデコーダは、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を受信する。ビデオデコーダは、複数のコード化単位 (CU) へのビデオデータのピクチャのコード化ツリー単位 (CTU) の区分化を決定する。追加的に、ビデオデコーダは、量子化パラメータを、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出する。現在の量子化グループは、現在の量子化グループの境界が必ず CU の境界となるような、連続した CU のグループとして定義される。現在の量子化グループは、正方形である場合も正方形でない場合もある。追加的に、ビデオデコーダは、現在の量子化グループ中にある現在の CU の少なくとも 1 つの変換係数を、量子化パラメータに基づいて逆量子化する。ビデオデコーダは、現在の CU のコード化ブロックを、現在の CU の逆量子化された変換係数に基づいて再構築する。

【選択図】図 1 1

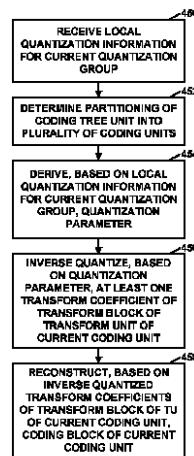


FIG. 11

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビデオデータを復号する方法であって、

ビデオデコーダが、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、前記ビデオデータの符号化表現を備えるビットストリームにおいて受信することと、

前記ビデオデコーダが、複数のコード化単位 (CU) への前記ビデオデータのピクチャのコード化ツリー単位 (CTU) の区分化を決定すること、前記複数の CU は、1 つまたは複数の非正方形 CU を含む、と、

前記ビデオデコーダが、量子化パラメータを、前記現在の量子化グループに関する前記局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出すること、ここにおいて、前記現在の量子化グループは、前記現在の量子化グループの境界が必ず前記 CU の境界となり、かつ、前記現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、前記複数の CU 中の、コード化順序で連続した CU のグループとして定義され、前記複数の CU のうちの少なくとも 1 つの CU は、非正方形の量子化グループに含まれる、と、

前記ビデオデコーダが、現在の CU の少なくとも 1 つの変換係数を、前記量子化パラメータに基づいて逆量子化すること、前記現在の CU は、前記現在の量子化グループ中の前記 CU のうちの 1 つである、と、

前記ビデオデコーダが、前記現在の CU のコード化ブロックを、前記現在の CU の逆量子化された変換係数に基づいて再構築することと

を備える、方法。

【請求項 2】

前記現在の量子化グループは、正方形ではない、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記ビデオデコーダが、前記閾値のインジケーションを、前記ビットストリームから取得することをさらに備える、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記ビデオデコーダが、次の量子化グループが前記 CTU の次の CU から始まることを、前記現在の量子化グループ中の CU の累積サイズが前記閾値以上であることに基づいて決定することをさらに備える、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記閾値は、第 1 の閾値であり、前記方法は、前記現在の量子化グループの累積サイズが前記第 1 の閾値より大きくないときでさえ、前記ビデオデコーダが、第 2 の閾値以上のサイズを有する前記 CTU の CU ごとに新たな量子化グループを開始することをさらに備える、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記現在の量子化グループを含む複数の量子化グループのそれぞれの量子化グループごとに、前記それぞれの量子化グループが非ゼロ量子化係数を含むとき、多くても 1 つのセットの局所的な量子化情報を、前記それぞれの量子化グループのために前記ビットストリームにおいてシグナリングされることが許可される、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記閾値は、第 1 の閾値であり、前記現在の量子化グループに関する前記セットの局所的な量子化情報は、前記現在の量子化グループに関する第 1 のセットの局所的な量子化情報であり、前記量子化パラメータは、第 1 の量子化パラメータであり、前記現在の CU は、第 1 の CU であり、前記方法は、

前記現在の量子化グループが第 2 の閾値より大きいサイズを有する CU を含むことに基

10

20

30

40

50

づいて、前記ビデオデコーダが、前記現在の量子化グループに関する第2のセットの局所的な量子化情報を、前記ビットストリームから取得することと、

前記ビデオデコーダが、第2の量子化パラメータを、前記現在の量子化グループに関する前記第2のセットの局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出することと、

前記ビデオデコーダが、前記第2のCUの少なくとも1つの変換係数を、前記第2の量子化パラメータに基づいて逆量子化することと

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記複数のCUは、第1の複数のCUであり、前記第1の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのルーマコード化ブロックに対応し、クロマコード化ブロックに対応せず、前記現在の量子化グループは、第1の量子化グループであり、前記量子化パラメータは、ルーマ量子化パラメータであり、前記閾値は、第1の閾値であり、前記現在のCUは、第1のCUであり、前記方法は、

前記ビデオデコーダが、第2の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、前記ビットストリームにおいて受信することと、

前記ビデオデコーダが、第2の複数のCUへの前記CTUの第2の区分化を決定することと、前記第2の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのクロマコード化ブロックに対応し、ルーマコード化ブロックに対応せず、ここにおいて、前記CTUの前記第2の区分化は、前記CTUの前記第1の区分化とは異なる方法で前記CTUを区分化する、と、

前記ビデオデコーダが、クロマ量子化パラメータを、前記第2の量子化グループに関する前記局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出すること、ここにおいて、前記第2の量子化グループは、前記第2の量子化グループの境界が必ず前記第2の複数のCUの前記CUの境界となり、かつ、前記第2の量子化グループのサイズが第2の閾値以上となるような、前記第2の複数のCU中の、コード化順序で連続したCUのグループとして定義される、と、

前記ビデオデコーダが、第2のCUの少なくとも1つの変換係数を、前記クロマ量子化パラメータに基づいて逆量子化すること、前記第2のCUは、前記第2の量子化グループ中の前記CUのうちの1つである、と、

前記ビデオデコーダが、前記第2のCUのクロマコード化ブロックを、前記第2のCUの逆量子化された変換係数に基づいて再構築することと、

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記複数のCUは、第1の複数のCUであり、前記第1の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのルーマコード化ブロックに対応し、クロマコード化ブロックに対応せず、前記量子化パラメータは、ルーマ量子化パラメータであり、前記現在の量子化グループは、第1の量子化グループであり、前記現在のCUは、第1のCUであり、

前記量子化パラメータを導出することは、

前記ビデオデコーダが、ルーマデルタ量子化パラメータを、前記第1の量子化グループに関する前記局所的な量子化情報に基づいて導出することと、

前記ビデオデコーダが、前記ルーマ量子化パラメータが前記ルーマデルタ量子化パラメータに予測ルーマ量子化パラメータを足したものに基づくように、前記ルーマ量子化パラメータを決定することと

を備え、

前記方法は、

前記ビデオデコーダが、第2の複数のCUへの前記CTUの第2の区分化を決定することと、前記第2の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのクロマコード化ブロックに対応し、ルーマコード化ブロックに対応せず、ここにおいて、前記CTUの前記第2の区分化は、前記CTUの前記第1の区分化とは異なる方法で前記CTUを区分化する、と、

前記ビデオデコーダが、前記ルーマデルタ量子化パラメータからクロマデルタ量子化パ

10

20

30

40

50

ラメータを導出することと、

前記ビデオデコーダが、クロマ量子化パラメータを導出するために、前記クロマモデルタ量子化パラメータを予測クロマ量子化パラメータに加算することと、

前記ビデオデコーダが、第2のCUの少なくとも1つの変換係数を、前記クロマ量子化パラメータに基づいて逆量子化すること、前記第2のCUは、前記第2の複数のCUの中にある、と、

前記ビデオデコーダが、前記第2のCUのクロマコード化ブロックを、前記第2のCUの逆量子化された変換係数に基づいて再構築することと

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記クロマモデルタ量子化パラメータを導出することは、

前記ビデオデコーダが、前記第2のCUのクロマコード化ブロックの左上クロマサンプルに対応するルーマサンプルを決定することと、

前記ビデオデコーダが、前記クロマモデルタ量子化パラメータが前記ルーマモデルタ量子化パラメータに等しくなるように前記クロマモデルタ量子化パラメータを導出すること、ここにおいて、前記ルーマモデルタ量子化パラメータは、前記決定されたルーマサンプルに関連付けられる、と

を備える、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記ルーマモデルタ量子化パラメータは、第1のルーマモデルタ量子化パラメータであり、前記クロマモデルタ量子化パラメータを導出することは、

前記ビデオデコーダが、前記第2のCUの前記クロマブロックのサンプルに対応するルーマサンプルについてのすべての異なるルーマモデルタ量子化パラメータを識別すること、前記識別されたルーマモデルタ量子化パラメータは、前記第1のルーマモデルタ量子化パラメータを含む、と、

前記ビデオデコーダが、前記クロマモデルタ量子化パラメータを導出するために、前記識別された異なるルーマモデルタ量子化パラメータを平均化することと

を備える、請求項9に記載の方法。

【請求項12】

前記ルーマモデルタ量子化パラメータは、第1のルーマモデルタ量子化パラメータであり、前記クロマモデルタ量子化パラメータを導出することは、

前記ビデオデコーダが、複数の異なるルーマモデルタ量子化パラメータを識別すること、前記複数の異なるルーマモデルタ量子化パラメータは、前記第2のCUの前記クロマブロックのサンプルに対応するルーマサンプルについての各異なるルーマモデルタ量子化パラメータを含み、前記複数の異なるルーマモデルタ量子化パラメータは、前記第1のルーマモデルタ量子化パラメータを含む、と、

前記ビデオデコーダが、前記クロマモデルタ量子化パラメータを導出するために、前記複数の異なるルーマモデルタ量子化パラメータを加重平均化することと

を備える、請求項9に記載の方法。

【請求項13】

前記ビデオデコーダが、複数の重みを決定することをさらに備え、ここにおいて、前記複数の重みのそれぞれの重みごとに、前記それぞれの重みは、前記複数の異なるルーマモデルタ量子化パラメータ中のそれぞれのルーマモデルタ量子化パラメータに対応する前記第2のCUの前記クロマブロックのサンプルのフラクションに対応し、

ここにおいて、前記複数の異なるルーマモデルタ量子化パラメータを前記加重平均化することは、前記ビデオデコーダが、複数の値を平均化することを備え、前記複数の値中の各それぞれの値は、前記複数のルーマモデルタ量子化パラメータ中のそれぞれのルーマモデルタ量子化パラメータに、前記それぞれのルーマモデルタ量子化パラメータに対応する前記複数の重み中のそれぞれの重みを乗じたものに等しい、

請求項12に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 4】

前記複数の C U は、第 1 の複数の C U であり、前記第 1 の複数の C U の各それぞれの C U は、それぞれのルーマコード化ブロックに対応し、クロマコード化ブロックに対応せず、前記現在の量子化グループは、第 1 の量子化グループであり、前記量子化パラメータは、ルーマ量子化パラメータであり、前記閾値は、第 1 の閾値であり、前記現在の C U は、第 1 の C U であり、前記方法は、

前記ビデオデコーダが、第 2 の複数の C U への前記 C T U の第 2 の区分化を決定すること、前記第 2 の複数の C U の各それぞれの C U は、それぞれのクロマコード化ブロックに対応し、ルーマコード化ブロックに対応せず、ここにおいて、前記 C T U の前記第 2 の区分化は、前記 C T U の前記第 1 の区分化とは異なる方法で前記 C T U を区分化する、と、

前記ビデオデコーダが、クロマ量子化パラメータを、前記ルーマ量子化パラメータに基づいて導出することと、

前記ビデオデコーダが、第 2 の C U の変換係数を、前記クロマ量子化パラメータに基づいて逆量子化すること、前記第 2 の C U は、前記第 2 の複数の C U の中にある、と、

前記ビデオデコーダが、前記第 2 の C U のクロマコード化ブロックを、前記第 2 の C U の逆量子化された変換係数に基づいて再構築することと

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

ビデオデータを符号化する方法であって、

ビデオエンコーダが、複数のコード化単位 (C U) への前記ビデオデータのピクチャのコード化ツリー単位 (C T U) の区分化を決定すること、前記複数の C U は、1 つまたは複数の非正方形 C U を含む、と、

前記ビデオエンコーダが、現在のコード化単位 (C U) の少なくとも 1 つの変換係数を、量子化パラメータに基づいて量子化すること、前記現在の C U は、現在の量子化グループ中にあるか、または前記現在の量子化グループ中のコード化ブロックに対応し、ここにおいて、前記現在の量子化グループは、前記現在の量子化グループの境界が必ず前記 C U の境界となり、かつ、前記現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、前記複数の C U 中の、コード化順序で連続した C U のグループとして定義され、前記複数の C U のうちの少なくとも 1 つの C U は、非正方形の量子化グループに含まれる、と、

前記ビデオエンコーダが、前記現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、前記ビデオデータの符号化表現を備えるビットストリームにおいてシグナリングすること、ここにおいて、前記量子化パラメータは、前記現在の量子化グループに関する前記局所的な量子化情報に少なくとも部分的にに基づいて導出可能である、と、

前記ビデオエンコーダが、前記現在の C U の前記量子化された変換係数を表す 1 つまたは複数のシンタックス要素を、前記ビットストリーム中に含めることと

を備える方法。

【請求項 1 6】

前記現在の量子化グループは、正方形ではない、

請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記ビデオエンコーダが、前記閾値のインジケーションを前記ビットストリームにおいてシグナリングすることをさらに備える、

請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記ビデオエンコーダが、前記複数の量子化グループのうちの次の量子化グループが前記 C T U の次の C U から始まることを、前記現在の量子化グループ中の C U の累積サイズが前記閾値以上であることにに基づいて決定することをさらに備える、

請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記閾値は、第 1 の閾値であり、前記方法は、前記現在の量子化グループの累積サイズ

10

20

30

40

50

が前記第1の閾値より大きくないときでさえ、前記ビデオエンコーダが、第2の閾値以上のサイズを有する前記CTUのCUごとに新たな量子化グループを開始することをさらに備える、

請求項15に記載の方法。

【請求項20】

前記現在の量子化グループを含む複数の量子化グループのそれぞれの量子化グループごとに、前記それぞれの量子化グループが非ゼロ量子化係数を含むとき、多くても1つのセットの局的な量子化情報が、前記それぞれの量子化グループのために前記ビットストリームにおいてシグナリングされることが許可される、

請求項15に記載の方法。

10

【請求項21】

前記閾値は、第1の閾値であり、前記現在の量子化グループに関する前記セットの局的な量子化情報は、前記現在の量子化グループに関する第1のセットの局的な量子化情報であり、前記量子化パラメータは、第1の量子化パラメータであり、前記現在のCUは、第1のCUであり、前記方法は、

前記現在の量子化グループが第2の閾値より大きいサイズを有する第2のCUを含むことに基づいて、前記ビデオエンコーダが、前記現在の量子化グループに関する第2のセットの局的な量子化情報を、前記ビットストリームにおいてシグナリングすることと、

前記ビデオエンコーダが、第2の量子化パラメータを、前記現在の量子化グループに関する前記第2のセットの局的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出することと、

20

前記ビデオエンコーダが、前記第2のCUの少なくとも1つの変換係数を、前記第2の量子化パラメータに基づいて量子化することと

をさらに備える、請求項15に記載の方法。

【請求項22】

前記複数のCUは、第1の複数のCUであり、前記第1の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのルーマコード化ブロックに対応し、クロマコード化ブロックに対応せず、前記現在の量子化グループは、第1の量子化グループであり、前記量子化パラメータは、ルーマ量子化パラメータであり、前記閾値は、第1の閾値であり、前記現在のCUは、第1のCUであり、前記方法は、

30

前記ビデオエンコーダが、第2の複数のCUへの前記CTUの第2の区分化を決定すること、前記第2の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのクロマコード化ブロックに対応し、ルーマコード化ブロックに対応せず、ここにおいて、前記CTUの前記第2の区分化は、前記CTUの前記第1の区分化とは異なる方法で前記CTUを区分化する、と、

前記ビデオエンコーダが、第2のCUの少なくとも1つの変換係数を、クロマ量子化パラメータに基づいて量子化すること、前記第2のCUは、前記第2の量子化グループ中の前記CUのうちの1つである、と、

前記ビデオエンコーダが、前記第2の量子化グループに関する局的な量子化情報を、前記ビットストリームにおいてシグナリングすること、ここにおいて、前記クロマ量子化パラメータは、前記第2の量子化グループに関する前記局的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出可能である、と、

40

前記ビデオエンコーダが、前記第2のCUの前記量子化された変換係数を表す1つまたは複数のシンタックス要素を、前記ビットストリーム中に含めることと

をさらに備える、請求項15に記載の方法。

【請求項23】

前記複数のCUは、第1の複数のCUであり、前記第1の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのルーマコード化ブロックに対応し、クロマコード化ブロックに対応せず、前記量子化パラメータは、ルーマ量子化パラメータであり、前記現在の量子化グループは、第1の量子化グループであり、前記現在のCUは、第1のCUであり、

50

ルーマデルタ量子化パラメータは、前記第1の量子化グループに関する前記局所的な量子化情報から導出可能であり、

前記ルーマ量子化パラメータは、前記ルーマデルタ量子化パラメータに予測ルーマ量子化パラメータを足したものに基づき、

前記方法は、

前記ビデオエンコーダが、第2の複数のCUへの前記CTUの第2の区分化を決定すること、前記第2の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのクロマコード化ブロックに対応し、ルーマコード化ブロックに対応せず、ここにおいて、前記CTUの前記第2の区分化は、前記CTUの前記第1の区分化とは異なる方法で前記CTUを区分化する、と、

前記ビデオエンコーダが、前記ルーマデルタ量子化パラメータからクロマデルタ量子化パラメータを導出することと、

前記ビデオエンコーダが、クロマ量子化パラメータを導出するために、前記クロマデルタ量子化パラメータを予測クロマ量子化パラメータに加算することと、

前記ビデオエンコーダが、第2のCUの変換係数を、前記クロマ量子化パラメータに基づいて量子化すること、前記第2のCUは、前記第2の複数のCUの中にある、と、

前記ビデオエンコーダが、前記第2のCUの前記量子化された変換係数を表す1つまたは複数のシンタックス要素を、前記ビットストリーム中に含めることと

をさらに備える、請求項15に記載の方法。

【請求項24】

前記クロマデルタ量子化パラメータを導出することは、

前記ビデオエンコーダが、前記第2のCUのクロマコード化ブロックの左上クロマサンプルのような予め定義されているかまたはシグナリングされた位置に対応するルーマサンプルを決定することと、

前記ビデオエンコーダが、前記クロマデルタ量子化パラメータが前記ルーマデルタ量子化パラメータに等しくなるように前記クロマデルタ量子化パラメータを導出すること、ここにおいて、前記ルーマデルタ量子化パラメータは、前記決定されたルーマサンプルに関連付けられる、と

を備える、請求項23に記載の方法。

【請求項25】

前記ルーマデルタ量子化パラメータは、第1のルーマデルタ量子化パラメータであり、前記クロマデルタ量子化パラメータを導出することは、

前記ビデオエンコーダが、前記第2のCUのクロマブロックのサンプルに対応するルーマサンプルについてのすべての異なるルーマデルタ量子化パラメータを識別すること、前記識別されたルーマデルタ量子化パラメータは、前記第1のルーマデルタ量子化パラメータを含む、と、

前記ビデオエンコーダが、前記クロマデルタ量子化パラメータを導出するために、前記識別された異なるルーマデルタ量子化パラメータを平均化することと

を備える、請求項23に記載の方法。

【請求項26】

前記ルーマデルタ量子化パラメータは、第1のルーマデルタ量子化パラメータであり、前記クロマデルタ量子化パラメータを導出することは、

前記ビデオエンコーダが、複数の異なるルーマデルタ量子化パラメータを識別すること、前記複数の異なるルーマデルタ量子化パラメータは、前記第2のCUのクロマブロックのサンプルに対応するルーマサンプルについての各異なるルーマデルタ量子化パラメータを含み、前記複数の異なるルーマデルタ量子化パラメータは、前記第1のルーマデルタ量子化パラメータを含む、と、

前記ビデオエンコーダが、前記クロマデルタ量子化パラメータを導出するために、前記複数の異なるルーマデルタ量子化パラメータを加重平均化することと

を備える、請求項23に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 27】

前記ビデオエンコーダが、複数の重みを決定することをさらに備え、ここにおいて、前記複数の重みのそれぞれの重みごとに、前記それぞれの重みは、前記複数の異なるルーマデルタ量子化パラメータ中のそれぞれのルーマデルタ量子化パラメータに対応する前記第2のCUの前記クロマブロックのサンプルのフラクションに対応し、

前記複数の異なるルーマデルタ量子化パラメータを前記加重平均化することは、前記ビデオエンコーダが、複数の値を平均化することを備え、前記複数の値中の各それぞれの値は、前記複数のルーマデルタ量子化パラメータ中のそれぞれのルーマデルタ量子化パラメータに、前記それぞれのルーマデルタ量子化パラメータに対応する前記複数の重み中のそれぞれの重みを乗じたものに等しい、

請求項26に記載の方法。

【請求項 28】

前記複数のCUは、第1の複数のCUであり、前記第1の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのルーマコード化ブロックに対応し、クロマコード化ブロックに対応せず、前記現在の量子化グループは、第1の量子化グループであり、前記量子化パラメータは、ルーマ量子化パラメータであり、前記閾値は、第1の閾値であり、前記現在のCUは、第1のCUであり、前記方法は、

前記ビデオエンコーダが、第2の複数のCUへの前記CTUの第2の区分化を決定すること、前記第2の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのクロマコード化ブロックに対応し、ルーマコード化ブロックに対応せず、ここにおいて、前記CTUの前記第2の区分化は、前記CTUの前記第1の区分化とは異なる方法で前記CTUを区分化する、と、

前記ビデオエンコーダが、クロマ量子化パラメータを、前記ルーマ量子化パラメータに基づいて導出することと、

前記ビデオエンコーダが、第2のCUの変換係数を、前記クロマ量子化パラメータに基づいて量子化すること、前記第2のCUは、前記第2の複数のCUの中にある、と、

前記ビデオエンコーダが、前記第2のCUの前記量子化された変換係数を表す1つまたは複数のシンタックス要素を、前記ビットストリーム中に含めることと

をさらに備える、請求項15に記載の方法。

【請求項 29】

ビデオデータを復号するための装置であって、

前記ビデオデータを記憶するように構成された1つまたは複数の記憶媒体と、

1つまたは複数のプロセッサと

を備え、前記1つまたは複数のプロセッサは、

現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、前記ビデオデータの符号化表現を備えるビットストリームにおいて受信することと、

複数のコード化単位(CU)への前記ビデオデータのピクチャのコード化ツリー単位(CTU)の区分化を決定すること、前記複数のCUは、1つまたは複数の非正方形CUを含む、と、

量子化パラメータを、前記現在の量子化グループに関する前記局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出すること、ここにおいて、前記現在の量子化グループは、前記現在の量子化グループの境界が必ず前記CUの境界となり、かつ、前記現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、コード化順序で連続したCUのグループとして定義され、前記複数のCUのうちの少なくとも1つのCUは、非正方形の量子化グループに含まれる、と、

現在のCUの少なくとも1つの変換係数を、前記量子化パラメータに基づいて逆量子化すること、前記現在のCUは、前記現在の量子化グループ中の前記CUのうちの1つである、と、

前記現在のCUのコード化ブロックを、前記現在のCUの逆量子化された変換係数に基づいて再構築することと

10

20

30

40

50

を行うように構成される、装置。

【請求項 3 0】

前記現在の量子化グループは、正方形ではない、

請求項 2 9 に記載の装置。

【請求項 3 1】

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、前記閾値のインジケーションを、前記ビットストリームから取得するようにさらに構成される、

請求項 2 9 に記載の装置。

【請求項 3 2】

前記 1 つまたは複数のプロセッサが、次の量子化グループが前記 C TU の次の CU から始まることを、前記現在の量子化グループ中の CU の累積サイズが前記閾値以上であることに基づいて決定するようにさらに構成される、

請求項 2 9 に記載の装置。

【請求項 3 3】

前記閾値は、第 1 の閾値であり、前記 1 つまたは複数のプロセッサは、前記現在の量子化グループの累積サイズが前記第 1 の閾値より大きくないときでさえ、第 2 の閾値以上のサイズを有する前記 C TU の CU ごとに新たな量子化グループを開始するようにさらに構成される、

請求項 2 9 に記載の装置。

【請求項 3 4】

前記現在の量子化グループを含む複数の量子化グループのそれぞれの量子化グループごとに、前記それぞれの量子化グループが非ゼロ量子化係数を含むとき、多くても 1 つのセットの局所的な量子化情報が、前記それぞれの量子化グループのために前記ビットストリームにおいてシグナリングされることが許可される、

請求項 2 9 に記載の装置。

【請求項 3 5】

前記閾値は、第 1 の閾値であり、前記現在の量子化グループに関する前記セットの局所的な量子化情報は、前記現在の量子化グループに関する第 1 のセットの局所的な量子化情報であり、前記量子化パラメータは、第 1 の量子化パラメータであり、前記現在の CU は、第 1 の CU であり、前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

前記現在の量子化グループが第 2 の閾値より大きいサイズを有する CU を含むことに基づいて、前記現在の量子化グループに関する第 2 のセットの局所的な量子化情報を、前記ビットストリームから取得することと、

第 2 の量子化パラメータを、前記現在の量子化グループに関する前記第 2 のセットの局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出することと、

前記第 2 の CU の少なくとも 1 つの変換係数を、前記第 2 の量子化パラメータに基づいて逆量子化することと

を行うようにさらに構成される、請求項 2 9 に記載の装置。

【請求項 3 6】

前記複数の CU は、第 1 の複数の CU であり、前記第 1 の複数の CU の各それぞれの CU は、それぞれのルーマコード化ブロックに対応し、クロマコード化ブロックに対応せず、前記現在の量子化グループは、第 1 の量子化グループであり、前記量子化パラメータは、ルーマ量子化パラメータであり、前記閾値は、第 1 の閾値であり、前記現在の CU は、第 1 の CU であり、前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

第 2 の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、前記ビットストリームにおいて受信することと、

第 2 の複数の CU への前記 C TU の第 2 の区分化を決定すること、前記第 2 の複数の CU の各それぞれの CU は、それぞれのクロマコード化ブロックに対応し、ルーマコード化ブロックに対応せず、ここにおいて、前記 C TU の前記第 2 の区分化は、前記 C TU の前記第 1 の区分化とは異なる方法で前記 C TU を区分化する、と、

10

20

30

40

50

クロマ量子化パラメータを、前記第2の量子化グループに関する前記局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出すること、ここにおいて、前記第2の量子化グループは、前記第2の量子化グループの境界が必ず前記第2の複数のCUの前記CUの境界となり、かつ、前記第2の量子化グループのサイズが第2の閾値以上となるような、前記第2の複数のCU中の、コード化順序で連続したCUのグループとして定義される、と、

第2のCUの少なくとも1つの変換係数を、前記クロマ量子化パラメータに基づいて逆量子化すること、前記第2のCUは、前記第2の量子化グループ中の前記CUのうちの1つである、と、

前記第2のCUのクロマコード化ブロックを、前記第2のCUの逆量子化された変換係数に基づいて再構築することと

10

を行うようにさらに構成される、請求項29に記載の装置。

【請求項37】

前記複数のCUは、第1の複数のCUであり、前記第1の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのルーマコード化ブロックに対応し、クロマコード化ブロックに対応せず、前記量子化パラメータは、ルーマ量子化パラメータであり、前記現在の量子化グループは、第1の量子化グループであり、前記現在のCUは、第1のCUであり、

前記1つまたは複数のプロセッサは、前記量子化パラメータを導出することの一環として、前記1つまたは複数のプロセッサが、

ルーマデルタ量子化パラメータを、前記第1の量子化グループに関する前記局所的な量子化情報に基づいて導出することと、

20

前記ルーマ量子化パラメータが前記ルーマデルタ量子化パラメータに予測ルーマ量子化パラメータを足したものに基づくように、前記ルーマ量子化パラメータを決定することとを行うように構成されるように構成され、

前記1つまたは複数のプロセッサは、

第2の複数のCUへの前記CTUの第2の区分化を決定すること、前記第2の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのクロマコード化ブロックに対応し、ルーマコード化ブロックに対応せず、ここにおいて、前記CTUの前記第2の区分化は、前記CTUの前記第1の区分化とは異なる方法で前記CTUを区分化する、と、

前記ルーマデルタ量子化パラメータからクロマデルタ量子化パラメータを導出することと、

30

クロマ量子化パラメータを導出するために、前記クロマデルタ量子化パラメータを予測クロマ量子化パラメータに加算することと、

第2のCUの少なくとも1つの変換係数を、前記クロマ量子化パラメータに基づいて逆量子化すること、前記第2のCUは、前記第2の複数のCUの中にある、と、

前記第2のCUのクロマコード化ブロックを、前記第2のCUの逆量子化された変換係数に基づいて再構築することと

を行うようにさらに構成される、請求項29に記載の装置。

【請求項38】

前記1つまたは複数のプロセッサは、前記クロマデルタ量子化パラメータを導出することの一環として、前記1つまたは複数のプロセッサが、

40

前記第2のCUのクロマコード化ブロックの左上クロマサンプルのような予め定義されているかまたはシグナリングされたクロマ位置に対応するルーマサンプルを決定することと、

前記クロマデルタ量子化パラメータが前記ルーマデルタ量子化パラメータに等しくなるように前記クロマデルタ量子化パラメータを導出すること、ここにおいて、前記ルーマデルタ量子化パラメータは、前記決定されたルーマサンプルに関連付けられる、と

を行うように構成される、請求項37に記載の装置。

【請求項39】

前記ルーマデルタ量子化パラメータは、第1のルーマデルタ量子化パラメータであり、前記1つまたは複数のプロセッサは、前記クロマデルタ量子化パラメータを導出すること

50

の一環として、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、

前記第 2 の C U の前記クロマブロックのサンプルに対応するルーマサンプルについてのすべての異なるルーマデルタ量子化パラメータを識別すること、前記識別されたルーマデルタ量子化パラメータは、前記第 1 のルーマデルタ量子化パラメータを含む、と、

前記クロマデルタ量子化パラメータを導出するために、前記識別された異なるルーマデルタ量子化パラメータを平均化することと

を行うように構成される、請求項 3 7 に記載の装置。

【請求項 4 0】

前記ルーマデルタ量子化パラメータは、第 1 のルーマデルタ量子化パラメータであり、前記 1 つまたは複数のプロセッサは、前記クロマデルタ量子化パラメータを導出することの 10 一環として、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、

複数の異なるルーマデルタ量子化パラメータを識別すること、前記複数の異なるルーマデルタ量子化パラメータは、前記第 2 の C U の前記クロマブロックのサンプルに対応するルーマサンプルについての各異なるルーマデルタ量子化パラメータを含み、前記複数の異なるルーマデルタ量子化パラメータは、前記第 1 のルーマデルタ量子化パラメータを含む、と、

前記クロマデルタ量子化パラメータを導出するために、前記複数の異なるルーマデルタ量子化パラメータを加重平均化することと

を行うように構成される、請求項 3 7 に記載の装置。

【請求項 4 1】

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

複数の重みを決定するようにさらに構成され、ここにおいて、前記複数の重みのそれぞれの重みごとに、前記それぞれの重みは、前記複数の異なるルーマデルタ量子化パラメータ中のそれぞれのルーマデルタ量子化パラメータに対応する前記第 2 の C U の前記クロマブロックのサンプルのフラクションに対応し、

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、前記複数の異なるルーマデルタ量子化パラメータを前記加重平均化することの一環として、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、複数の値を平均化するように構成され、前記複数の値中の各それぞれの値は、前記複数のルーマデルタ量子化パラメータ中のそれぞれのルーマデルタ量子化パラメータに、前記それぞれのルーマデルタ量子化パラメータに対応する前記複数の重み中のそれぞれの重みを乗じたものに等しい、

請求項 4 0 に記載の装置。

【請求項 4 2】

前記複数の C U は、第 1 の複数の C U であり、前記第 1 の複数の C U の各それぞれの C U は、それぞれのルーマコード化ブロックに対応し、クロマコード化ブロックに対応せず、前記現在の量子化グループは、第 1 の量子化グループであり、前記量子化パラメータは、ルーマ量子化パラメータであり、前記閾値は、第 1 の閾値であり、前記現在の C U は、第 1 の C U であり、前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

第 2 の複数の C U への前記 C T U の第 2 の区分化を決定すること、前記第 2 の複数の C U の各それぞれの C U は、それぞれのクロマコード化ブロックに対応し、ルーマコード化ブロックに対応せず、ここにおいて、前記 C T U の前記第 2 の区分化は、前記 C T U の前記第 1 の区分化とは異なる方法で前記 C T U を区分化する、と、

クロマ量子化パラメータを、前記ルーマ量子化パラメータに基づいて導出することと

第 2 の C U の変換係数を、クロマ量子化パラメータに基づいて逆量子化すること、前記第 2 の C U は、前記第 2 の複数の C U の中にある、と、

前記第 2 の C U のクロマコード化ブロックを、前記第 2 の C U の逆量子化された変換係数に基づいて再構築することと

を行うようにさらに構成される、請求項 2 9 に記載の装置。

【請求項 4 3】

ビデオデータを符号化するための装置であって、

10

20

30

40

50

前記ビデオデータを記憶するように構成された1つまたは複数の記憶媒体と、
1つまたは複数のプロセッサと
を備え、前記1つまたは複数のプロセッサは、

複数のコード化単位(ＣＵ)への前記ビデオデータのピクチャのコード化ツリー単位(ＣＴＵ)の区分化を決定すること、前記複数のＣＵが1つまたは複数の非正方形ＣＵを含む、と、

現在のコード化単位(ＣＵ)の少なくとも1つの変換係数を、量子化パラメータに基づいて量子化すること、前記現在のＣＵは、現在の量子化グループ中にあるか、または前記現在の量子化グループ中のコード化ブロックに対応し、ここにおいて、前記現在の量子化グループは、前記現在の量子化グループの境界が必ず前記ＣＵの境界となり、かつ、前記現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、前記複数のＣＵ中の、コード化順序で連続したＣＵのグループとして定義され、前記複数のＣＵのうちの少なくとも1つのＣＵは、非正方形の量子化グループに含まれる、と、

前記現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、前記ビデオデータの符号化表現を備えるビットストリームにおいてシグナリングすること、ここにおいて、前記量子化パラメータは、前記現在の量子化グループに関する前記局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出可能である、と、

前記現在のＣＵの前記量子化された変換係数を表す1つまたは複数のシンタックス要素を、前記ビットストリーム中に含めることと

を行うように構成される、装置。

【請求項44】

前記現在の量子化グループは、正方形ではない、
請求項43に記載の装置。

【請求項45】

前記1つまたは複数のプロセッサは、前記閾値のインジケーションを前記ビットストリームにおいてシグナリングするように構成される、

請求項43に記載の装置。

【請求項46】

前記1つまたは複数のプロセッサは、前記複数の量子化グループのうちの次の量子化グループが前記ＣＴＵの次のＣＵから始まることを、前記現在の量子化グループ中のＣＵの累積サイズが前記閾値以上であることに基づいて決定するようにさらに構成される、

請求項43に記載の装置。

【請求項47】

前記閾値は、第1の閾値であり、前記1つまたは複数のプロセッサは、前記現在の量子化グループの累積サイズが前記第1の閾値より大きくないときでさえ、第2の閾値以上のサイズを有する前記ＣＴＵのＣＵごとに新たな量子化グループを開始するようにさらに構成される、

請求項43に記載の装置。

【請求項48】

前記現在の量子化グループを含む複数の量子化グループのそれぞれの量子化グループごとに、前記それぞれの量子化グループが非ゼロ量子化係数を含むとき、多くても1つのセットの局所的な量子化情報を、前記それぞれの量子化グループのために前記ビットストリームにおいてシグナリングされることが許可される、

請求項43に記載の装置。

【請求項49】

前記閾値は、第1の閾値であり、前記現在の量子化グループに関する前記セットの局所的な量子化情報は、前記現在の量子化グループに関する第1のセットの局所的な量子化情報であり、前記量子化パラメータは、第1の量子化パラメータであり、前記現在のＣＵは、第1のＣＵであり、前記1つまたは複数のプロセッサは、

前記現在の量子化グループが第2の閾値より大きいサイズを有する第2のＣＵを含むこ

10

20

30

40

50

とに基づいて、前記現在の量子化グループに関する第2のセットの局所的な量子化情報を、前記ビットストリームにおいてシグナリングすることと、

第2の量子化パラメータを、前記現在の量子化グループに関する前記第2のセットの局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出することと、

前記第2のCUの少なくとも1つの変換係数を、前記第2の量子化パラメータに基づいて量子化することと

を行うようにさらに構成される、請求項4-3に記載の装置。

【請求項5-0】

前記複数のCUは、第1の複数のCUであり、前記第1の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのルーマコード化ブロックに対応し、クロマコード化ブロックに対応せず、前記現在の量子化グループは、第1の量子化グループであり、前記量子化パラメータは、ルーマ量子化パラメータであり、前記閾値は、第1の閾値であり、前記現在のCUは、第1のCUであり、前記1つまたは複数のプロセッサは、

第2の複数のCUへの前記CTUの第2の区分化を決定すること、前記第2の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのクロマコード化ブロックに対応し、ルーマコード化ブロックに対応せず、ここにおいて、前記CTUの前記第2の区分化は、前記CTUの前記第1の区分化とは異なる方法で前記CTUを区分化する、と、

第2のCUの少なくとも1つの変換係数を、クロマ量子化パラメータに基づいて量子化すること、前記第2のCUは、前記第2の量子化グループ中の前記CUのうちの1つである、と、

前記第2の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、前記ビットストリームにおいてシグナリングすること、ここにおいて、前記クロマ量子化パラメータは、前記第2の量子化グループに関する前記局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出可能である、と、

前記第2のCUの前記量子化された変換係数を表す1つまたは複数のシンタックス要素を、前記ビットストリーム中に含めることと

を行うようにさらに構成される、請求項4-3に記載の装置。

【請求項5-1】

前記複数のCUは、第1の複数のCUであり、前記第1の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのルーマコード化ブロックに対応し、クロマコード化ブロックに対応せず、前記量子化パラメータは、ルーマ量子化パラメータであり、前記現在の量子化グループは、第1の量子化グループであり、前記現在のCUは、第1のCUであり、

ルーマデルタ量子化パラメータは、前記第1の量子化グループに関する前記局所的な量子化情報から導出可能であり、

前記ルーマ量子化パラメータは、前記ルーマデルタ量子化パラメータに予測ルーマ量子化パラメータを足したものに基づき、

前記1つまたは複数のプロセッサは、

第2の複数のCUへの前記CTUの第2の区分化を決定すること、前記第2の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのクロマコード化ブロックに対応し、ルーマコード化ブロックに対応せず、ここにおいて、前記CTUの前記第2の区分化は、前記CTUの前記第1の区分化とは異なる方法で前記CTUを区分化する、と、

前記ルーマデルタ量子化パラメータからクロマデルタ量子化パラメータを導出することと、

クロマ量子化パラメータを導出するために、前記クロマデルタ量子化パラメータを予測クロマ量子化パラメータに加算することと、

第2のCUの変換係数を、前記クロマ量子化パラメータに基づいて量子化すること、前記第2のCUは、前記第2の複数のCUの中にある、と、

前記第2のCUの前記量子化された変換係数を表す1つまたは複数のシンタックス要素を、前記ビットストリーム中に含めることと

を行うようにさらに構成される、請求項4-3に記載の装置。

10

20

30

40

50

【請求項 5 2】

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、前記クロマモデルタ量子化パラメータを導出することの一環として、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、

前記第 2 の C U のクロマコード化ブロックの左上クロマサンプルのような予め定義されているかまたはシグナリングされたクロマ位置に対応するルーマサンプルを決定すること、

前記クロマモデルタ量子化パラメータが前記ルーマモデルタ量子化パラメータに等しくなるように前記クロマモデルタ量子化パラメータを導出すること、ここにおいて、前記ルーマモデルタ量子化パラメータは、前記決定されたルーマサンプルに関連付けられる、と

を行うように構成される、請求項 5 1 に記載の装置。

10

【請求項 5 3】

前記ルーマモデルタ量子化パラメータは、第 1 のルーマモデルタ量子化パラメータであり、前記 1 つまたは複数のプロセッサは、前記クロマモデルタ量子化パラメータを導出することの一環として、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、

前記第 2 の C U のクロマブロックのサンプルに対応するルーマサンプルについてのすべての異なるルーマモデルタ量子化パラメータを識別すること、前記識別されたルーマモデルタ量子化パラメータは、前記第 1 のルーマモデルタ量子化パラメータを含む、と、

前記クロマモデルタ量子化パラメータを導出するために、前記識別された異なるルーマモデルタ量子化パラメータを平均化することと

を行うように構成される、請求項 5 1 に記載の装置。

20

【請求項 5 4】

前記ルーマモデルタ量子化パラメータは、第 1 のルーマモデルタ量子化パラメータであり、前記 1 つまたは複数のプロセッサは、前記クロマモデルタ量子化パラメータを導出することの一環として、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、

複数の異なるルーマモデルタ量子化パラメータを識別すること、前記複数の異なるルーマモデルタ量子化パラメータは、前記第 2 の C U のクロマブロックのサンプルに対応するルーマサンプルについての各異なるルーマモデルタ量子化パラメータを含み、前記複数の異なるルーマモデルタ量子化パラメータは、前記第 1 のルーマモデルタ量子化パラメータを含む、と、

前記クロマモデルタ量子化パラメータを導出するために、前記複数の異なるルーマモデルタ量子化パラメータを加重平均化することと

を行うように構成される、請求項 5 1 に記載の装置。

30

【請求項 5 5】

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、複数の重みを決定するようにさらに構成され、ここにおいて、前記複数の重みのそれぞれの重みごとに、前記それぞれの重みは、前記複数の異なるルーマモデルタ量子化パラメータ中のそれぞれのルーマモデルタ量子化パラメータに対応する前記第 2 の C U の前記クロマブロックのサンプルのフラクションに対応し、

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、前記複数の異なるルーマモデルタ量子化パラメータを前記加重平均化することの一環として、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、複数の値を平均化するように構成され、前記複数の値中の各それぞれの値は、前記複数のルーマモデルタ量子化パラメータ中のそれぞれのルーマモデルタ量子化パラメータに、前記それぞれのルーマモデルタ量子化パラメータに対応する前記複数の重み中のそれぞれの重みを乗じたものに等しい、

請求項 5 4 に記載の装置。

40

【請求項 5 6】

前記複数の C U は、第 1 の複数の C U であり、前記第 1 の複数の C U の各それぞれの C U は、それぞれのルーマコード化ブロックに対応し、クロマコード化ブロックに対応せず、前記現在の量子化グループは、第 1 の量子化グループであり、前記量子化パラメータは、ルーマ量子化パラメータであり、前記閾値は、第 1 の閾値であり、前記現在の C U は、第 1 の C U であり、前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

50

第2の複数のCUへの前記CTUの第2の区分化を決定すること、前記第2の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのクロマコード化ブロックに対応し、ルーマコード化ブロックに対応せず、ここにおいて、前記CTUの前記第2の区分化は、前記CTUの前記第1の区分化とは異なる方法で前記CTUを区分化する、と、

クロマ量子化パラメータを、前記ルーマ量子化パラメータに基づいて導出することと

第2のCUの変換係数を、前記クロマ量子化パラメータに基づいて量子化すること、前記第2のCUは、前記第2の複数のCUの中にある、と、

前記第2のCUの前記量子化された変換係数を表す1つまたは複数のシンタックス要素を、前記ビットストリーム中に含めることと

を行うようにさらに構成される、請求項43に記載の装置。

10

【請求項57】

ビデオデータを復号するための装置であって、

現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、前記ビデオデータの符号化表現を備えるビットストリームにおいて受信するための手段と、

複数のコード化単位(CU)への前記ビデオデータのピクチャのコード化ツリー単位(CTU)の区分化を決定するための手段、前記複数のCUは、1つまたは複数の非正方形CUを含む、と、

量子化パラメータを、前記現在の量子化グループに関する前記局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出するための手段、ここにおいて、前記現在の量子化グループは、前記現在の量子化グループの境界が必ず前記複数のCU中の前記CUの境界となり、かつ、前記現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、コード化順序で連続したCUまたはコード化ブロックのグループとして定義され、前記複数のCUのうちの少なくとも1つのCUは、非正方形の量子化グループに含まれる、と、

現在のCUの少なくとも1つの変換係数を、前記量子化パラメータに基づいて逆量子化するための手段、前記現在のCUは、前記現在の量子化グループ中の前記CUのうちの1つである、と、

前記現在のCUのコード化ブロックを、前記現在のCUの逆量子化された変換係数に基づいて再構築するための手段と

を備える、装置。

20

【請求項58】

ビデオデータを符号化するための装置であって、

複数のコード化単位(CU)への前記ビデオデータのピクチャのコード化ツリー単位(CTU)の区分化を決定するための手段、前記複数のCUは、1つまたは複数の非正方形CUを含む、と、

現在のコード化単位(CU)の少なくとも1つの変換係数を、量子化パラメータに基づいて量子化するための手段、前記現在のCUは、現在の量子化グループ中にあるか、または前記現在の量子化グループ中のコード化ブロックに対応し、ここにおいて、前記現在の量子化グループは、前記現在の量子化グループの境界が必ず前記CUの境界となり、かつ、前記現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、前記複数のCU中の、コード化順序で連続したCUのグループとして定義され、前記複数のCUのうちの少なくとも1つのCUは、非正方形の量子化グループに含まれる、と、

40

前記現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、前記ビデオデータの符号化表現を備えるビットストリームにおいてシグナリングするための手段、ここにおいて、前記量子化パラメータは、前記現在の量子化グループに関する前記局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出可能である、と、

前記現在のCUの前記量子化された変換係数を表す1つまたは複数のシンタックス要素を、前記ビットストリーム中に含めるための手段と

を備える、装置。

【請求項59】

命令を記憶したコンピュータ読取可能な記憶媒体であって、前記命令は、実行されると

50

、 1 つまたは複数のプロセッサに、

現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、前記ビデオデータの符号化表現を備えるビットストリームにおいて受信することと、

複数のコード化単位 (C U) への前記ビデオデータのピクチャのコード化ツリー単位 (C T U) の区分化を決定すること、前記複数の C U は、 1 つまたは複数の非正方形 C U を含む、と、

量子化パラメータを、前記現在の量子化グループに関する前記局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出すること、ここにおいて、前記現在の量子化グループは、前記現在の量子化グループの境界が必ず前記 C U の境界となり、かつ、前記現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、前記複数の C U 中の、コード化順序で連続した C U のグループとして定義され、前記複数の C U のうちの少なくとも 1 つの C U は、非正方形の量子化グループに含まれる、と、

現在の C U の少なくとも 1 つの変換係数を、前記量子化パラメータに基づいて逆量子化すること、前記現在の C U は、前記現在の量子化グループ中の前記 C U のうちの 1 つである、と、

前記現在の C U のコード化ブロックを、前記現在の C U の逆量子化された変換係数に基づいて再構築することと

を行わせる、コンピュータ読取可能な記憶媒体。

【請求項 6 0】

命令を記憶したコンピュータ読取可能な記憶媒体であって、前記命令は、実行されると、 1 つまたは複数のプロセッサに、

複数のコード化単位 (C U) への前記ビデオデータのピクチャのコード化ツリー単位 (C T U) の区分化を決定すること、前記複数の C U は、 1 つまたは複数の非正方形 C U を含む、と、

現在のコード化単位 (C U) の少なくとも 1 つの変換係数を、量子化パラメータに基づいて量子化すること、前記現在の C U は、現在の量子化グループ中にあるか、または前記現在の量子化グループ中のコード化ブロックに対応し、ここにおいて、前記現在の量子化グループは、前記現在の量子化グループの境界が必ず前記 C U の境界となり、かつ、前記現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、前記複数の C U 中の、コード化順序で連続した C U のグループとして定義され、前記複数の C U のうちの少なくとも 1 つの C U は、非正方形の量子化グループに含まれる、と、

前記現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、前記ビデオデータの符号化表現を備えるビットストリームにおいてシグナリングすること、ここにおいて、前記量子化パラメータは、前記現在の量子化グループに関する前記局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出可能である、と、

前記現在の C U の前記量子化された変換係数を表す 1 つまたは複数のシンタックス要素を、前記ビットストリーム中に含めることと

を行わせる、コンピュータ読取可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【0 0 0 1】

[0001] 本願は、 2016 年 7 月 15 日付で出願された米国仮出願第 62/363,000 号の利益を主張し、この全内容は、参照により組み込まれる。

【技術分野】

【0 0 0 2】

[0002] 本開示は、ビデオコーディングを実行するように構成されたコンピューティングデバイスに関する。

【背景技術】

【0 0 0 3】

[0003] デジタルビデオ能力は、デジタルテレビ、デジタルダイレクトブロードキャスト

10

20

30

40

50

システム、ワイヤレスブロードキャストシステム、携帯情報端末（PDA）、ラップトップまたはデスクトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、電子ブックリーダ、デジタルカメラ、デジタル記録デバイス、デジタルメディアプレーヤ、ビデオゲームデバイス、ビデオゲーム機、セルラ式または衛星無線電話、いわゆる「スマートフォン」、ビデオテレビ会議デバイス、ビデオストリーミングデバイス、および同様のものを含む、広範囲のデバイスに組み込まれることができる。デジタルビデオデバイスは、MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-T H.264/MPEG-4，パート10，アドバンスドビデオコーディング（AVC）、ITU-T H.265、高効率ビデオコーディング（HEVC）規格およびそのような規格の拡張版で定義されている規格に記載されているもののような、ビデオ圧縮技法をインプリメントする。ビデオデバイスは、そのようなビデオ圧縮技法をインプリメントすることでより効率的にデジタルビデオ情報を送信、受信、符号化、復号、および／または記憶し得る。

10

【0004】

[0004]ビデオ圧縮技法は、ビデオシーケンスに内在する冗長性を低減または取り除くために、空間（イントラピクチャ）予測および／または時間（インターピクチャ）予測を実行する。ブロックベースのビデオコード化の場合、ビデオスライス（すなわち、ビデオフレームまたはビデオフレームの一部）は、ツリーブロック、コード化単位（CU）および／またはコード化ノードとも呼ばれ得るビデオブロックへと区分化され得る。ピクチャのイントラコード化された（I）スライス中のビデオブロックは、同じピクチャにおける隣接ブロック中の基準サンプルに対して空間予測を使用して符号化される。ピクチャのインターフォーム化された（PまたはB）スライス中のビデオブロックは、同じピクチャにおける隣接ブロック中の基準サンプルに対して空間予測を使用するかまたは他の参照ピクチャ中の基準サンプルに対して時間予測を使用し得る。空間または時間予測は、コード化されることとなるブロックについての予測的ブロックをもたらす。残差データは、コード化されることとなる元のブロックと予測的ブロックとの間の画素差を表す。イントラコード化されたブロックは、予測的ブロックを形成する基準サンプルのブロックを指示する動きベクトルと、コード化されたブロックと予測的ブロックとの間の差分を示す残差データとしたがって符号化される。イントラコード化されたブロックは、イントラコード化モードと残差データとにしたがって符号化される。さらなる圧縮のために、残差データは、画素ドメインから変換ドメインに変換され得、これは、残差変換係数に帰着し、これは、その後量子化され得る。

20

【発明の概要】

【0005】

[0005]一般に、本開示は、ブロックが四分木によって区分化されるだけでなく他の方法でも区分化されるブロックベースのビデオコード化における量子化情報のシグナリングに関する技法を説明する。例えば、量子化グループは、量子化グループの境界が必ずCUまたはコード化ブロックの境界となり、かつ、量子化グループのサイズが閾値以上となるような、連続したCUまたはコード化ブロックのグループとして定義され得る。本技法は、ビデオコーディング規格に適用され得る。

30

【0006】

[0006]一例では、本開示は、ビデオデータを復号する方法を説明し、この方法は、ビデオデコーダが、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、ビデオデータの符号化表現を備えるビットストリームにおいて受信することと、ビデオデコーダが、複数のコード化単位（CU）へのビデオデータのピクチャのコード化ツリー単位（CTU）の区分化を決定すること、ここで、複数のCUが1つまたは複数の非正方形CUを含む、と、ビデオデコーダが、量子化パラメータを、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出すること、ここにおいて、現在の量子化グループは、現在の量子化グループの境界が必ずCUの境界となり、かつ、現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、複数のCU中の、コード化順序で連続したCUのグループとして定義され、複数のCUのうちの少なくとも1つのCUは、非正方形の量子化グ

40

50

ループに含まれる、と、ビデオデコーダが、現在の C U の少なくとも 1 つの変換係数を、量子化パラメータに基づいて逆量子化すること、ここで、現在の C U は、現在の量子化グループ中の C U のうちの 1 つである、と、ビデオデコーダが、現在の C U のコード化ブロックを、現在の C U の逆量子化された変換係数に基づいて再構築することとを備える。

【 0 0 0 7 】

[0007] 別の例では、本開示は、ビデオデータを符号化する方法を説明し、この方法は、ビデオエンコーダが、複数のコード化単位 (C U) へのビデオデータのピクチャのコード化ツリー単位 (C T U) の区分化を決定すること、ここで、複数の C U が 1 つまたは複数の非正方形 C U を含む、と、ビデオエンコーダが、現在のコード化単位 (C U) の少なくとも 1 つの変換係数を、量子化パラメータに基づいて量子化すること、ここで、現在の C U は、現在の量子化グループ中にあるか、または現在の量子化グループ中のコード化ブロックに対応し、ここにおいて、現在の量子化グループは、現在の量子化グループの境界が必ず C U の境界となり、かつ、現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、複数の C U 中の、コード化順序で連続した C U のグループとして定義され、複数の C U のうちの少なくとも 1 つの C U は、非正方形の量子化グループに含まれる、と、ビデオエンコーダが、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、ビデオデータの符号化表現を備えるビットストリームにおいてシグナリングすること、ここにおいて、量子化パラメータは、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報に少なくとも部分的にに基づいて導出可能である、と、ビデオエンコーダが、現在の C U の量子化された変換係数を表す 1 つまたは複数のシンタックス要素を、ビットストリーム中に含めることとを備える。

【 0 0 0 8 】

[0008] 別の例では、本開示は、ビデオデータを復号するための装置を説明し、この装置は、ビデオデータを記憶するように構成された 1 つまたは複数の記憶媒体と、1 つまたは複数のプロセッサとを備え、この 1 つまたは複数のプロセッサは、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、ビデオデータの符号化表現を備えるビットストリームにおいて受信することと、複数のコード化単位 (C U) へのビデオデータのピクチャのコード化ツリー単位 (C T U) の区分化を決定すること、ここで、複数の C U が 1 つまたは複数の非正方形 C U を含む、と、量子化パラメータを、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報に少なくとも部分的にに基づいて導出すること、ここにおいて、現在の量子化グループは、現在の量子化グループの境界が必ず C U の境界となり、かつ、現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、複数の C U 中の、コード化順序で連続した C U のグループとして定義され、複数の C U のうちの少なくとも 1 つの C U は、非正方形の量子化グループに含まれる、と、現在の C U の少なくとも 1 つの変換係数を、量子化パラメータに基づいて逆量子化すること、ここで、現在の C U は、現在の量子化グループ中の C U のうちの 1 つである、と、現在の C U のコード化ブロックを、現在の C U の逆量子化された変換係数に基づいて再構築することとを行うように構成される。

【 0 0 0 9 】

[0009] 別の例では、本開示は、ビデオデータを符号化するための装置を説明し、この装置は、ビデオデータを記憶するように構成された 1 つまたは複数の記憶媒体と、1 つまたは複数のプロセッサとを備え、この 1 つまたは複数のプロセッサは、複数のコード化単位 (C U) へのビデオデータのピクチャのコード化ツリー単位 (C T U) の区分化を決定すること、ここで、複数の C U が 1 つまたは複数の非正方形 C U を含む、と、現在のコード化単位 (C U) の少なくとも 1 つの変換係数を、量子化パラメータに基づいて量子化すること、ここで、現在の C U は、現在の量子化グループ中にあるか、または現在の量子化グループ中のコード化ブロックに対応し、ここにおいて、現在の量子化グループは、現在の量子化グループの境界が必ず C U の境界となり、かつ、現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、複数の C U 中の、コード化順序で連続した C U のグループとして定義され、複数の C U のうちの少なくとも 1 つの C U は、非正方形の量子化グループに含まれる、と、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、ビデオデータの符号

10

20

30

40

50

化表現を備えるビットストリームにおいてシグナリングすること、ここにおいて、量子化パラメータは、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出可能である、と、現在のCUの量子化された変換係数を表す1つまたは複数のシンタックス要素を、ビットストリーム中に含めることとを行うように構成される。

【0010】

[0010]別の例では、本開示は、ビデオデータを復号するための装置を説明し、この装置は、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、ビデオデータの符号化表現を備えるビットストリームにおいて受信するための手段と、複数のコード化単位(CU)へのビデオデータのピクチャのコード化ツリー単位(CTU)の区分化を決定するための手段、ここで、複数のCUが1つまたは複数の非正方形CUを含む、と、量子化パラメータを、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出するための手段、ここにおいて、現在の量子化グループは、現在の量子化グループの境界が必ずCUの境界となり、かつ、現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、複数のCU中の、コード化順序で連続したCUのグループとして定義され、複数のCUのうちの少なくとも1つのCUは、非正方形の量子化グループに含まれる、と、現在のCUの少なくとも1つの変換係数を、量子化パラメータに基づいて逆量子化するための手段、ここで、現在のCUは、現在の量子化グループ中のCUのうちの1つである、と、現在のCUのコード化ブロックを、現在のCUの逆量子化された変換係数に基づいて再構築するための手段とを備える。

10

【0011】

[0011]別の例では、本開示は、ビデオデータを符号化するための装置を説明し、この装置は、複数のコード化単位(CU)へのビデオデータのピクチャのコード化ツリー単位(CTU)の区分化を決定するための手段、ここで、複数のCUが1つまたは複数の非正方形CUを含む、と、現在のコード化単位(CU)の少なくとも1つの変換係数を、量子化パラメータに基づいて量子化するための手段、ここで、現在のCUは、現在の量子化グループ中にあるか、または現在の量子化グループ中のコード化ブロックに対応し、ここにおいて、現在の量子化グループは、現在の量子化グループの境界が必ずCUの境界となり、かつ、現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、複数のCU中の、コード化順序で連続したCUのグループとして定義され、複数のCUのうちの少なくとも1つのCUは、非正方形の量子化グループに含まれる、と、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、ビデオデータの符号化表現を備えるビットストリームにおいてシグナリングするための手段、ここにおいて、量子化パラメータは、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出可能である、と、現在のCUの量子化された変換係数を表す1つまたは複数のシンタックス要素を、ビットストリーム中に含めるための手段とを備える。

20

30

【0012】

[0012]別の例では、本開示は、命令を記憶したコンピュータ読取可能な記憶媒体を説明し、これらの命令は、実行されると、1つまたは複数のプロセッサに、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、ビデオデータの符号化表現を備えるビットストリームにおいて受信することと、複数のコード化単位(CU)へのビデオデータのピクチャのコード化ツリー単位(CTU)の区分化を決定すること、ここで、複数のCUが1つまたは複数の非正方形CUを含む、と、量子化パラメータを、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出すること、ここにおいて、現在の量子化グループは、現在の量子化グループの境界が必ずCUの境界となり、かつ、現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、複数のCU中の、コード化順序で連続したCUのグループとして定義され、複数のCUのうちの少なくとも1つのCUは、非正方形の量子化グループに含まれる、と、現在のCUの少なくとも1つの変換係数を、量子化パラメータに基づいて逆量子化すること、ここで、現在のCUは、現在の量子化グループ中のCUのうちの1つである、と、現在のCUのコード化ブロックを、現在のCUの逆量子化された変換係数に基づいて再構築することとを行わせる。

40

50

【0013】

[0013] 別の例では、本開示は、命令を記憶したコンピュータ読取可能な記憶媒体を説明し、これらの命令は、実行されると、1つまたは複数のプロセッサに、複数のコード化単位（C U）へのビデオデータのピクチャのコード化ツリー単位（C T U）の区分化を決定すること、ここで、複数のC Uが1つまたは複数の非正方形C Uを含む、と、現在のコード化単位（C U）の少なくとも1つの変換係数を、量子化パラメータに基づいて量子化すること、ここで、現在のC Uは、現在の量子化グループ中にあるか、または現在の量子化グループ中のコード化ブロックに対応し、ここにおいて、現在の量子化グループは、現在の量子化グループの境界が必ずC Uの境界となり、かつ、現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、複数のC U中の、コード化順序で連続したC Uのグループとして定義され、複数のC Uのうちの少なくとも1つのC Uは、非正方形の量子化グループに含まれる、と、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、ビデオデータの符号化表現を備えるビットストリームにおいてシグナリングすること、ここにおいて、量子化パラメータは、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出可能である、と、現在のC Uの量子化された変換係数を表す1つまたは複数のシンタックス要素を、ビットストリーム中に含めることとを行わせる。

10

【0014】

[0014] 本開示の1つまたは複数の態様の詳細は、添付の図面および以下の説明において示される。本開示で説明される技法の他の特徴、目的、および利点は、説明、図面、および特許請求の範囲から明らかになるであろう。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、本開示で説明される1つまたは複数の技法を利用し得る例となるビデオ符号化および復号システムを例示するブロック図である。

30

【図2】図2は、高効率ビデオコーディング（H E V C）におけるコード化単位（C U）構造の例を例示する概念図である。

【図3】図3は、インター予測モードの場合の例となる区分モードを例示する概念図である。

【図4A】図4Aは、四分木二分木区分構造を利用することによるブロック区分化の例を例示する。

30

【図4B】図4Bは、図4Aのブロック区分化に対応する例となるツリー構造を例示する。

【図5】図5は、マルチタイプツリー（M T T）構造を使用するコード化ツリー単位（C T U）区分化の例を例示する概念図である。

40

【図6】図6は、二分木を用いた区分化の例を例示する概念図である。

【図7】図7は、マルチタイプツリー（M T T）構造によって区分化された 32×32 ブロックについての量子化グループを例示する概念図である。

【図8】図8は、本開示で説明される1つまたは複数の技法をインプリメントし得る例となるビデオエンコーダを例示するブロック図である。

【図9】図9は、本開示で説明される1つまたは複数の技法をインプリメントし得る例となるビデオデコーダを例示するブロック図である。

【図10】図10は、本開示の1つまたは複数の技法に係る、ビデオエンコーダの例となる動作を例示するフローチャートである。

【図11】図11は、本開示の1つまたは複数の技法に係る、ビデオデコーダの例となる動作を例示するフローチャートである。

【図12A】図12Aは、本開示の技法に係る、クロマ変換係数を量子化するためのビデオエンコーダの例となる動作を例示するフローチャートである。

【図12B】図12Bは、本開示の1つまたは複数の技法に係る、クロマ変換係数を逆量子化するためのビデオデコーダの例となる動作を例示するフローチャートである。

50

【図13】図13は、本開示の1つまたは複数の技法に係る、クロマ変換係数を量子化す

るためのビデオエンコーダの例となる動作を例示するフローチャートである。

【図14】図14は、本開示の1つまたは複数の技法に係る、クロマ変換係数を逆量子化するためのビデオデコーダの例となる動作を例示するフローチャートである。

【図15】図15は、本開示の1つまたは複数の技法に係る、クロマモデルタ量子化パラメータを導出するための例となる動作を例示するフローチャートである。

【図16】図16は、本開示の1つまたは複数の技法に係る、クロマモデルタ量子化パラメータを導出するための例となる動作を例示するフローチャートである。

【図17】図17Aは、本開示の1つまたは複数の技法に係る、クロマモデルタ量子化パラメータを導出するための例となる動作を例示するフローチャートである。図17Bは、本開示の1つまたは複数の技法に係る、識別された異なるルーマモデルタ量子化パラメータを、加重平均化するための例となる動作を例示するフローチャートである。

【図18A】図18Aは、本開示の1つまたは複数の技法に係る、クロマ変換係数を量子化するための例となる動作を例示するフローチャートである。

【図18B】図18Bは、本開示の1つまたは複数の技法に係る、クロマ変換係数を逆量子化するための例となる動作を例示するフローチャートである。

【詳細な説明】

【0016】

[0037]量子化は一般に、変換係数レベルを表すために使用されるデータ量をできる限り低減させために変換係数が量子化されるプロセスを指す。変換係数を量子化することの結果として得られる値は、量子化された変換係数または変換係数レベルと呼ばれ得る。変換係数を逆量子化することは、変換係数の量子化を反転するプロセスを指す。いくつかの例では、変換係数を逆量子化することは、変換係数レベルに因数を乗じることを備え、これは、変換係数をもたらす。逆量子化された変換係数は、スケーリングされた変換係数とも呼ばれ得る。

【0017】

[0038]量子化パラメータ (QP) は、係数を量子化および逆量子化するために使用される変数である。高効率ビデオコーディング (HEVC) では、ピクチャは、量子化グループへと区分化される。ピクチャの量子化グループの各々は、同じサイズを有し、正方形である。ピクチャの量子化グループはどれも重複していない。ビデオコーダは、コード化単位 (CU) を含む量子化グループに関する局所的な量子化情報に基づいて、この CU の変換単位 (TU) の変換係数を量子化および逆量子化する際に使用する QP を決定し得る。量子化グループに関する局所的な量子化情報は、ビットストリームにおいてシグナリングされ得る。

【0018】

[0039]HEVCでは、コード化ツリー単位 (CTU) は、四分木区分化スキームにしたがって CUへと区分化される。四分木は、親ノードが4つの子ノードに分割することができるツリーであり、それら子ノードの各々は、4つの子ノードへの別の分割の親ノードになり得る。CTUが正方形であるため、結果として得られる CUもまた正方形である。さらに、CTUの高さおよび幅が各々2のべき乗に等しいため、CUの高さおよび幅もまた各々2のべき乗に等しい。正方形の量子化グループの高さおよび幅もまた、2のべき乗に等しい。

【0019】

[0040]最近の研究は、四分木二分木 (QTBT) およびマルチタイプツリー (MTT) 区分化スキームのような、四分木区分化スキーム以外の CTU 区分化スキームを使用して、はるかに優れた圧縮性能が達成されることができますことを示唆している。QTBTおよびMTT区分化スキームは、CTUが、 8×64 の CU、 32×64 の CU、等の非正方形 CUへと区分化されることを可能にする。QTBTおよびMTT区分化スキームによって可能とされる非正方形 CU 形状により、CTUにおける CU の境界は、必ずしも量子化グループの境界であるとは限らない。その結果として、QTBTおよびMTT区分化スキームの使用は、HEVCで使用される量子化グループスキームを混乱させ得る。例えば、

10

20

30

40

50

2つの非正方形 C U は、これら非正方形 C U の両方が量子化グループのサイズより大きいにもかかわらず、単一の量子化グループに関する局所的な量子化情報を共有せざるを得なくなり得る。この混乱は、ビデオエンコーダが、変換係数を量子化するために使用される量子化パラメータ情報を効率的にシグナリングするのを阻み得る。これは、四分木区分化スキーム以外の C T U 区分化スキームを使用して達成される可能性のある圧縮性能の改善のうちのいくつかを相殺し得る。

【 0 0 2 0 】

[0041] 本開示の技法は、これらの課題を克服し得、それは、潜在的にコンピューティングデバイスの改善をもたらす。例えば、本開示の技法は、圧縮を改善し得、これは、ビデオを迅速に表示するコンピューティングデバイスの能力を高め得、コンピューティングデバイスがビデオを表示し得る解像度を上げ得、コンピューティングデバイスが記憶空間を他の用途に割り振ることを可能にし得、他の改善をもたらし得る。本開示の1つの例となる技法では、ビデオコーダ（例えば、ビデオエンコーダまたはビデオデコーダ）は、複数の C U へのビデオデータのピクチャの C T U の区分化を決定し得る。例えば、ビデオコーダは、Q T B T または M T T にしたがってどのように C T U を C U へと区分化するかを決定し得る。複数の C U は、1つまたは複数の非正方形 C U を含み得る。さらに、ビデオコーダは、量子化パラメータを、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出し得る。本開示の技法にしたがって、現在の量子化グループは、現在の量子化グループの境界が必ず C U またはコード化ブロックの境界となり、かつ、現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、コード化順序で、C T U 中のコード化ブロックまたは複数の C U 中の連続した C U のグループとして定義される。いくつかの例では、複数の C U のうちの少なくとも1つの C U は、非正方形の量子化グループに含まれる。例えば、いくつかの例では、現在の量子化グループは、正方形ではない。ビデオコーダは、現在の C U の少なくとも1つの変換係数を、量子化パラメータに基づいて量子化または逆量子化し得る。この例では、現在の C U は、現在の量子化グループ中の C U のうちの1つであるか、または現在の C U は、現在の量子化グループ中のコード化ブロックのうちの1つに対応する。この例では、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報は、ビデオデータの符号化表現を備えるビットストリームにおいてシグナリングされ得る。

【 0 0 2 1 】

[0042] 図1は、本開示の技法を利用し得る例となるビデオ符号化および復号システム10を例示するブロック図である。図1に示されるように、システム10は、宛先デバイス14によって後の時間に復号されることとなる符号化済みビデオデータを供給するソースデバイス12を含む。特に、ソースデバイス12は、コンピュータ読取可能な媒体16を介して宛先デバイス14に符号化済みビデオデータを供給する。ソースデバイス12および宛先デバイス14は、デスクトップコンピュータ、ノートブック（すなわち、ラップトップ）コンピュータ、タブレットコンピュータ、セットトップボックス、いわゆる「スマート」フォンのような電話ハンドセット、タブレットコンピュータ、テレビ、カメラ、ディスプレイデバイス、デジタルメディアプレーヤ、ビデオゲーム機、ビデオストリーミングデバイス、または同様のものを含む、広範囲のデバイスのうちの任意のものを備え得る。いくつかのケースでは、ソースデバイス12および宛先デバイス14は、ワイヤレス通信のために装備され得る。ゆえに、ソースデバイス12および宛先デバイス14は、ワイヤレス通信デバイスであり得る。ソースデバイス12は、例となるビデオ符号化デバイス（すなわち、ビデオデータを符号化するためのデバイス/装置）である。宛先デバイス14は、例となるビデオ復号デバイス（すなわち、ビデオデータを復号するためのデバイス/装置）である。

【 0 0 2 2 】

[0043] 図1の例では、ソースデバイス12は、ビデオソース18と、ビデオデータを記憶するように構成された記憶媒体19と、ビデオエンコーダ20と、出力インターフェース24とを含む。宛先デバイス14は、入力インターフェース26と、符号化済みおよび

10

20

30

40

50

/ または復号済みビデオデータを記憶するように構成された記憶媒体 28 と、ビデオデコーダ 30 と、ディスプレイデバイス 32 とを含む。他の例では、ソースデバイス 12 および宛先デバイス 14 は、他の構成要素または配列を含む。例えば、ソースデバイス 12 は、外部カメラのような外部ビデオソースからビデオデータを受信し得る。同様に、宛先デバイス 14 は、統合されたディスプレイデバイスを含むよりむしろ外部ディスプレイデバイスとインターフェース接続し得る。

【 0 0 2 3 】

[0044] 図 1 の例示されるシステム 10 は一例に過ぎない。ビデオデータを処理するための技法は、任意のデジタルビデオ符号化および / または復号デバイスによって実行され得る。一般に、本開示の技法は、ビデオ符号化デバイスによって実行されるが、本技法は、典型的に「CODEC」と呼ばれるビデオエンコーダ / デコーダによっても実行され得る。ソースデバイス 12 および宛先デバイス 14 は、ソースデバイス 12 が宛先デバイス 14 への送信のためのコード化済みビデオデータを生成するそのようなコード化デバイスの例に過ぎない。いくつかの例では、ソースデバイス 12 および宛先デバイス 14 は、ソースデバイス 12 および宛先デバイス 14 の各々がビデオ符号化および復号構成要素を含むような略対称的な方法で動作し得る。それゆえに、システム 10 は、例えば、ビデオストリーミング、ビデオ再生、ビデオブロードキャスティング、またはビデオ電話のために、ソースデバイス 12 と宛先デバイス 14 との間での単方向または双方向のビデオ送信をサポートし得る。

【 0 0 2 4 】

[0045] ソースデバイス 12 のビデオソース 18 は、ビデオカメラのようなビデオキャプチャデバイス、前にキャプチャされたビデオを含むビデオアーカイブ、および / またはビデオコンテンツプロバイダからビデオデータを受信するためのビデオフィードインターフェースを含み得る。さらなる代替として、ビデオソース 18 は、ソースビデオとしてコンピュータグラフィックベースのデータ、またはライブビデオ、アーカイブされたビデオ、およびコンピュータ生成されたビデオの組合せを生成し得る。ソースデバイス 12 は、ビデオデータを記憶するように構成された 1 つまたは複数のデータ記憶媒体（例えば、記憶媒体 19）を備え得る。本開示で説明される技法は一般に、ビデオコーディングに適用可能であり得、ワイヤレスおよび / またはワイヤードアプリケーションに適用され得る。いずれのケースでも、キャプチャされた、前にキャプチャされた、またはコンピュータ生成されたビデオは、ビデオエンコーダ 20 によって符号化され得る。出力インターフェース 24 は、符号化済みビデオ情報をコンピュータ読取可能な媒体 16 に出力し得る。

【 0 0 2 5 】

[0046] 宛先デバイス 14 は、コンピュータ読取可能な媒体 16 を介して、復号されることとなる符号化済みビデオデータを受信し得る。コンピュータ読取可能な媒体 16 は、符号化済みビデオデータをソースデバイス 12 から宛先デバイス 14 に移動させる能力がある任意のタイプの媒体またはデバイスを備え得る。いくつかの例では、コンピュータ読取可能な媒体 16 は、ソースデバイス 12 が符号化済みビデオデータをリアルタイムに直接宛先デバイス 14 に送信することを可能にするための通信媒体を備える。符号化済みビデオデータは、ワイヤレス通信プロトコルのような通信規格にしたがって変調され、宛先デバイス 14 に送信され得る。通信媒体は、無線周波数（RF）スペクトルまたは 1 つまたは複数の物理伝送線のような任意のワイヤレスまたはワイヤード通信媒体を備え得る。通信媒体は、ローカルエリアネットワーク、広域ネットワーク、またはインターネットのようなグローバルネットワークといった、パケットベースのネットワークの一部を形成し得る。通信媒体は、ルータ、スイッチ、基地局、またはソースデバイス 12 から宛先デバイス 14 への通信を容易にするのに有用であり得る任意の他の機器を含み得る。宛先デバイス 14 は、符号化済みビデオデータおよび復号済みビデオデータを記憶するように構成された 1 つまたは複数のデータ記憶媒体を備え得る。

【 0 0 2 6 】

[0047] いくつかの例では、符号化済みデータは、出力インターフェース 24 から記憶デ

10

20

30

40

50

バイス（図示せず）に出力され得る。同様に、符号化済みデータは、入力インターフェース 26 によって記憶デバイスからアクセスされ得る。記憶デバイスは、ハードドライブ、ブルーレイディスク、DVD、CD-ROM、フラッシュメモリ、揮発性または非揮発性メモリ、または符号化済みビデオデータを記憶するための任意の他の適切なデジタル記憶媒体のような様々な分散型または局所的にアクセスされるデータ記憶媒体のうちの任意のものを含み得る。さらなる例では、記憶デバイスは、ファイルサーバ、またはソースデバイス 12 によって生成される符号化済みビデオを記憶し得る別の中間記憶デバイスに対応し得る。宛先デバイス 14 は、ストリーミングまたはダウンロードを介して、記憶デバイスから、記憶されたビデオデータにアクセスし得る。ファイルサーバは、符号化済みビデオデータを記憶するおよび符号化済みビデオデータを宛先デバイス 14 に送信する能力がある任意のタイプのサーバであり得る。例となるファイルサーバは、（例えば、ウェブサイトのための）ウェブサーバ、FTP サーバ、ネットワーク接続記憶（NAS）デバイス、またはローカルディスクドライブを含む。宛先デバイス 14 は、インターネット接続を含む、任意の標準データ接続を通じて符号化済みビデオデータにアクセスし得る。これは、ファイルサーバに記憶されている符号化済みビデオデータにアクセスするのに適したワイヤレスチャネル（例えば、Wi-Fi 接続）、ワイヤード接続（例えば、DSL、ケーブルモデム、等）または両方の組合せを含み得る。記憶デバイスからの符号化済みビデオデータの送信は、ストリーミング送信、ダウンロード送信、またはそれらの組合せであり得る。

10

20

30

40

【0027】

[0048] 本技法は、無線テレビ放送、ケーブルテレビ送信、衛星テレビ送信、DASH (dynamic adaptive streaming over HTTP) のようなインターネットストリーミングビデオ送信、データ記憶媒体上で符号化されるデジタルビデオ、データ記憶媒体上に記憶されたデジタルビデオの復号、または他のアプリケーションのような、様々なマルチメディアアプリケーションのうちの任意のものをサポートして、ビデオコーディングに適用され得る。いくつかの例では、システム 10 は、ビデオストリーミング、ビデオ再生、ビデオブロードキャスト、および / またはビデオ電話のようなアプリケーションをサポートするために、単方向または双方向のビデオ送信をサポートするように構成され得る。

【0028】

[0049] コンピュータ読取可能な媒体 16 は、ワイヤレスブロードキャストまたは有線ネットワーク送信のような一時的な媒体、またはハードディスク、フラッシュドライブ、コンパクトディスク、デジタルビデオディスク、ブルーレイディスク、または他のコンピュータ読取可能な媒体のような記憶媒体（つまり、非一時的な記憶媒体）を含み得る。いくつかの例では、ネットワークサーバ（図示せず）は、ソースデバイス 12 から符号化済みビデオデータを受信し、例えば、ネットワーク送信を介して、符号化済みビデオデータを宛先デバイス 14 に供給し得る。同様に、ディスクスタンピング設備のような媒体製造設備（medium production facility）のコンピューティングデバイスは、符号化済みビデオデータをソースデバイス 12 から受信し、符号化済みビデオデータを含むディスクを作り出し得る。したがって、コンピュータ読取可能な媒体 16 は、様々な例において、様々な形式の 1 つまたは複数のコンピュータ読取可能な媒体を含むと理解され得る。

40

【0029】

[0050] 宛先デバイス 14 の入力インターフェース 26 は、コンピュータ読取可能な媒体 16 から情報を受信する。コンピュータ読取可能な媒体 16 の情報は、ロックおよび他のコード化された単位、例えば、ピクチャグループ（GOP）、の処理および / または特性を説明するシンタックス要素を含む、ビデオエンコーダ 20 のビデオエンコーダ 20 によって定義されるシンタックス情報を含み得、これは、ビデオデコーダ 30 によっても使用される。記憶媒体 28 は、入力インターフェース 26 によって受信される符号化済みビデオデータ（例えば、ビットストリーム）のような、符号化済みビデオデータを記憶するように構成され得る。ディスプレイデバイス 32 は、復号済みビデオデータをユーザに表示し、プラウン管（CRT）、液晶ディスプレイ（LCD）、プラズマディスプレイ、有

50

機発光ダイオード(OLED)ディスプレイ、または別のタイプのディスプレイデバイスのような様々なディスプレイデバイスのうちの任意のものを備え得る。

【0030】

[0051]ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は各々、1つまたは複数のマイクロプロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、ディスクリート論理回路、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せのような、様々な適切でプログラマブルなおよび/または固定の機能回路のうちの任意のものとしてインプリメントされる。本技法が部分的にソフトウェアでインプリメントされる場合、デバイスは、本開示の技法を実行するために、このソフトウェアのための命令を、適切で非一時的なコンピュータ読取可能な媒体に記憶し、1つまたは複数のプロセッサを使用してハードウェアで命令を実行し得る。ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30の各々は、1つまたは複数のエンコーダまたはデコーダに含まれ得、それらのうちのどちらも、それぞれのデバイスにおいて複合エンコーダ/デコーダ(CODEC)の一部として統合され得る。

10

【0031】

[0052]いくつかの例では、ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は、ビデオコーディング規格にしたがって動作する。例となるビデオコーディング規格には、ITU-T H.261、ISO/IEC MPEG-1ビジュアル、ITU-T H.262またはISO/IEC MPEG-2ビジュアル、ITU-T H.263、ISO/IEC MPEG-4ビジュアル、および(ISO/IEC MPEG-4 AVCとしても知られている)ITU-T H.264に加え、そのSVC(Scalable Video Coding)およびMVC(Multi-View Video)拡張が含まれるがそれらに限られない。加えて、新たなビデオコーディング規格、すなわち、高効率ビデオコーディング(HEVC)またはITU-TシリーズH:Audiovisual and Multimedia Systems, Coding of moving video, High Efficiency Video Coding, ITU-T H.265(04/2015)とその範囲およびスクリーンコンテンツコード化拡張、3Dビデオコード化(3D-HEVC)およびマルチビュー拡張(MV-HEVC)およびスケーラブル拡張(SHVC)は、JCT-VC(Joint Collaboration Team on Video Coding)に加え、ISO/IEC MPEG(Motion Picture Experts Group)およびITU-T VCEG(Video Coding Experts Group)のJCT-3V(Joint Collaboration Team on 3D Video Coding Extension Development)によって最近開発された。

20

30

【0032】

[0053]HEVCおよび他のビデオコーディング仕様では、ビデオシーケンスは典型的に、一連のピクチャを含む。ピクチャは、「フレーム」とも呼ばれ得る。ピクチャは、S_L、S_{Cb}、およびS_{Cr}と表される3つのサンプルアレイを含み得る。S_Lは、ルーマサンプルの二次元アレイ(すなわち、ブロック)である。S_{Cb}は、Cbクロマサンプルの二次元アレイである。S_{Cr}は、Crクロマサンプルの二次元アレイである。他の事例では、ピクチャは、モノクロであり得、ルーマサンプルのアレイだけを含み得る。

40

【0033】

[0054]ピクチャの符号化表現を生成するために、ビデオエンコーダ20は、ビデオデータのピクチャのブロックを符号化し得る。ビデオエンコーダ20は、ビットストリーム中に、ビデオブロックの符号化表現を含め得る。例えば、HEVCでは、ピクチャの符号化表現を生成するために、ビデオエンコーダ20は、コード化ツリー単位(CTU)のセットを生成し得る。CTUの各々は、1つまたは複数のコード化ツリーブロック(CTB)を備え得、1つまたは複数のコード化ツリーブロックのサンプルをコード化するために使用されるシンタックス構造を備え得る。例えば、CTUの各々は、ルーマサンプルのコード化ツリーブロックと、クロマサンプルの2つの対応するコード化ツリーブロックと、これらのコード化ツリーブロックのサンプルをコード化するために使用されるシンタックス構造とを備え得る。モノクロのピクチャまたは3つの別個の色平面を有するピクチャでは

50

、 C T U は、 単一のコード化ツリーブロックと、 このコード化ツリーブロックのサンプルをコード化するために使用されるシンタックス構造とを備え得る。コード化ツリーブロックは、サンプルの $N \times N$ ブロックであり得る。C T U は、「ツリーブロック」または「最大コード化単位」(L C U)とも呼ばれ得る。シンタックス構造は、指定された順序でビットストリーム中にまとまって存在する 0 個以上のシンタックス要素として定義され得る。C T B のサイズは、(厳密には、 8×8 の C T B サイズはサポートされることが能够) H E V C メインプロファイルでは 16×16 から 64×64 までの範囲であることができる。H E V C では、 1 つのスライスが、 ラスター走査順序で連續して並べられた整数の数の C T U を含む。

【 0 0 3 4 】

[0055] H E V C では、 ピクチャのコード化された C T U を生成するために、 ビデオエンコーダ 2 0 は、 C T U のコード化ツリーブロックに対して四分木分化を再帰的に実行して、 コード化ツリーブロックをコード化ブロックへと分割し得、 よって、「コード化ツリー単位」と称される。コード化ブロックは、サンプルの $N \times N$ ブロックである。コード化単位 (C U) は、 1 つまたは複数のコード化ブロックと、 これら 1 つまたは複数のコード化ブロックのサンプルをコード化するために使用されるシンタックス構造とを備え得る。例えば、 C U は、 ルーマサンプルのコード化ブロックと、 ルーマサンプルアレイ、 C b サンプルアレイ、 および C r サンプルアレイを有するピクチャのクロマサンプルの 2 つの対応するコード化ブロックと、 これらのコード化ブロックのサンプルをコード化するために使用されるシンタックス構造とを備え得る。モノクロのピクチャまたは 3 つの別個の色平面を有するピクチャでは、 C U は、 単一のコード化ブロックと、 このコード化ブロックのサンプルをコード化するために使用されるシンタックス構造とを備え得る。ゆえに、 H E V C では、 C T B は、 四分木を含み得、 それらのノードは C U である。

10

20

30

40

【 0 0 3 5 】

[0056] 図 2 は、 H E V C における C U 構造の例を例示する概念図である。W . J . H a n 等による「 Improved Video Compression Efficiency Through Flexible Unit Representation and Corresponding Extension of Coding Tools 」, IEEE Transaction on Circuits and Systems for Video Technology , v o l . 2 0 , n o . 1 2 , p p . 1 7 0 9 - 1 7 2 0 , 2 0 1 0 年 1 2 月、で説明されているように、図 2 に示されるように、 C T B 5 0 は、 四分木の方法で C U へと再帰的に分割され得る。H E V C では、 C U は、 8×8 ほどの小ささであることができるが、 C U は、 C T B のサイズと同じサイズであることができる。図 2 の例では、 細い線の正方形が C U に対応する。

【 0 0 3 6 】

[0057] さらに、 ビデオエンコーダ 2 0 は、 C U を符号化し得る。例えば、 C U を符号化するために、 ビデオエンコーダ 2 0 は、 C U のコード化ブロックを 1 つまたは複数の予測ブロックへと分化し得る。予測ブロックは、 同じ予測が適用されるサンプルの矩形 (すなわち、 正方形または非正方形) ブロックである。C U の予測単位 (P U) は、 C U の 1 つまたは複数の予測ブロックと、 この 1 つまたは複数の予測ブロックを予測するために使用されるシンタックス構造とを備え得る。例えば、 P U は、 ルーマサンプルの予測ブロックと、 クロマサンプルの 2 つの対応する予測ブロックと、 これらの予測ブロックを予測するために使用されるシンタックス構造とを備え得る。モノクロのピクチャまたは 3 つの別個の色平面を有するピクチャでは、 P U は、 単一の予測ブロックと、 この予測ブロックを予測するために使用されるシンタックス構造とを備え得る。ビデオエンコーダ 2 0 は、 C U の各 P U の予測ブロック (例えば、 ルーマ、 C b 、 および C r 予測ブロック) についての予測的ブロック (例えば、 ルーマ、 C b 、 および C r 予測的ブロック) を生成し得る。

【 0 0 3 7 】

[0058] H E V C では、 各 C U は、 1 つのモードでコード化され、 それは、 イントラモードまたはインター モードのいずれかであることができる。C U がインターコード化されるとき (すなわち、 インター モードが適用されるとき) 、 C U は、 2 つまたは 4 つの P U へとさらに分化されるか、 さらなる分化が適用されない場合にはたった 1 つの P U にな

50

り得る。1つのCUに2つのPUが存在するとき、それら2つのPUは、ハーフサイズの矩形であるか、CUの1/4または3/4のサイズを有する2つの矩形サイズであることができる。図3は、インター予測モードの場合の例となる区分モードを例示する概念図である。図3に示されるように、インター予測モードでコード化されたCUについて8つの区分モード、すなわち、PART_2N×2N、PART_2N×N、PART_N×2N、PART_N×N、PART_2N×nU、PART_2N×nD、PART_nL×2N、およびPART_nR×2Nが存在する。

【0038】

[0059] CUがインターコード化されるとき、PUごとに1つのセットの動き情報が存在する。加えて、各PUは、このセットの動き情報を導出するために、一意的なインター予測モードでコード化される。ビデオエンコーダ20が、PUの予測的ブロックを生成するためにイントラ予測を使用する場合、ビデオエンコーダ20は、PUを含むピクチャの復号済みサンプルに基づいて、PUの予測的ブロックを生成し得る。CUがイントラコード化されるとき、2N×2NおよびN×Nだけが、許容されるPU形状であり、各PU内で、単一のイントラ予測モードがコード化される（その間に、クロマ予測モードがCUレベルでシグナリングされる）。現在のCUサイズが、シーケンスパラメータセット（SPS）において定義される最小CUサイズに等しいとき、N×NイントラPU形状だけが許容される。

【0039】

[0060]ビデオエンコーダ20は、CUについての1つまたは複数の残差ブロックを生成し得る。例えば、ビデオエンコーダ20は、CUについてのルーマ残差ブロックを生成し得る。CUのルーマ残差ブロック中の各サンプルは、CUの予測的ルーマブロックのうちの1つ中のルーマサンプルと、CUの元のルーマコード化ブロック中の対応するサンプルとの間の差分を示す。加えて、ビデオエンコーダ20は、CUについてのCb残差ブロックを生成し得る。CUのCb残差ブロック中の各サンプルは、CUの予測的Cbブロックのうちの1つ中のCbサンプルと、CUの元のCbコード化ブロック中の対応するサンプルとの間の差分を示し得る。ビデオエンコーダ20はまた、CUについてのCr残差ブロックを生成し得る。CUのCr残差ブロック中の各サンプルは、CUの予測的Crブロックの1つ中のCrサンプルと、CUの元のCrコード化ブロック中の対応するサンプルとの間の差分を示し得る。

【0040】

[0061]さらに、HEVCでは、ビデオエンコーダ20は、CUの残差ブロックを1つまたは複数の変換ブロックへと分解し得る。例えば、ビデオエンコーダ20は、CUの残差ブロックを1つまたは複数の変換ブロックへと分解するために、四分木区分化を使用し得る。変換ブロックは、同じ変換が適用されるサンプルの矩形（例えば、正方形または非正方形）ブロックである。CUの変換単位（TU）は、1つまたは複数の変換ブロックを備え得る。例えば、TUは、ルーマサンプルの変換ブロックと、クロマサンプルの2つの対応する変換ブロックと、これらの変換ブロックのサンプルを変換するために使用されるシンタックス構造とを備え得る。ゆえに、CUの各TUは、ルーマ変換ブロックと、Cb変換ブロックと、Cr変換ブロックとを有し得る。TUのルーマ変換ブロックは、CUのルーマ残差ブロックのサブブロックであり得る。Cb変換ブロックは、CUのCb残差ブロックのサブブロックであり得る。Cr変換ブロックは、CUのCr残差ブロックのサブブロックであり得る。モノクロのピクチャまたは3つの別個の色平面を有するピクチャでは、TUは、単一の変換ブロックと、この変換ブロックのサンプルを変換するために使用されるシンタックス構造とを備え得る。

【0041】

[0062]ビデオエンコーダ20は、TUについての係数ブロックを生成するために、このTUの変換ブロックに1つまたは複数の変換を適用し得る。例えば、ビデオエンコーダ20は、TUについてのルーマ係数ブロックを生成するために、このTUのルーマ変換ブロックに1つまたは複数の変換を適用し得る。係数ブロックは、変換係数の二次元アレイで

あり得る。変換係数は、スカラー量であり得る。ビデオエンコーダ20は、TUについてのCb係数ブロックを生成するために、このTUのCb変換ブロックに1つまたは複数の変換を適用し得る。ビデオエンコーダ20は、TUについてのCr係数ブロックを生成するために、このTUのCr変換ブロックに1つまたは複数の変換を適用し得る。

【0042】

[0063]いくつかの例では、ビデオエンコーダ20は、変換ブロックへの変換の適用を省略する。そのような例では、ビデオエンコーダ20は、残差サンプル値を扱い得、変換係数と同じ方法で扱われ得る。ゆえに、ビデオエンコーダ20が変換の適用を省略する例では、変換係数および係数ブロックについての以下の論述が、残差サンプルの変換ブロックに適用可能であり得る。

10

【0043】

[0064]係数ブロックを生成した後、ビデオエンコーダ20は、係数ブロックを量子化し得る。量子化は一般に、変換係数を表すために使用されるデータ量をできる限り低減するためにそれら変換係数が量子化されるプロセスを指し、これは、さらなる圧縮を提供する。いくつかの例では、ビデオエンコーダ20は、量子化を省略する。ビデオエンコーダ20が係数ブロックを量子化した後、ビデオエンコーダ20は、量子化された変換係数を示すシンタックス要素を生成し得る。例えば、ビデオエンコーダ20は、量子化された変換係数が1より大きいかどうかを示すシンタックス要素と、量子化された変換係数が2より大きいかどうかを示すシンタックス要素と、量子化された変換係数に関する係数符号フラグと、リマインダシンタックス要素とを生成し得る。ビデオエンコーダ20は、量子化された変換係数を示すシンタックス要素のうちの1つまたは複数をエントロピー符号化し得る。例えば、ビデオエンコーダ20は、量子化された変換係数を示すシンタックス要素に對してコンテキスト適応型バイナリ算術コード化(CABAC)を実行し得る。

20

【0044】

[0065]HEVCでは、量子化グループは、局所的な量子化情報のシグナリング粒度に対するより良好な制御のために使用される。例えば、所与の閾値を下回るサイズを有するCUに関する局所的な量子化情報をシグナリングすることは非生産的であり得る。HEVCでは、量子化グループは、サイズがピクチャパラメータセット(PPS)においてシグナリングされる、重複していない正方形領域として定義される。量子化グループごとに、多くても一度だけ局所的な量子化情報がシグナリングされる。ゆえに、量子化グループの局所的な量子化情報は、小さいCUのグループに適用され得る。

30

【0045】

[0066]さらに、HEVCでは、左上ルーマコーナーとして座標(xCb, yCb)を有するブロックについての量子化グループを見つけるために、以下のプロセスが定義される。ルーマロケーション(xQg, yQg)は、現在ピクチャの左上ルーマサンプルに対して現在の量子化グループの左上ルーマサンプルを指定する。水平位置xQgおよび垂直位置yQgは、それぞれ、次に等しく設定される：

xCb - (xCb & ((1 << Log2MinCuQpDeltaSize) - 1)), および
yCb - (yCb & ((1 << Log2MinCuQpDeltaSize) - 1)),

40

ここで、Log2MinCuQpDeltaSizeは、量子化グループのサイズを示す。

【0046】

[0067]一般に、量子化グループに関する局所的な量子化情報は、この量子化グループに特有の量子化パラメータを決定するためにビデオデコーダが使用することができる1つまたは複数のシンタックス要素を含み得る。HEVCでは、量子化グループに関する局所的な量子化情報は、cu_qp_delta_absシンタックス要素およびcu_qp_delta_sign_flagシンタックス要素を含み得る。HEVCの第7.4.9.10項で説明されているように、cu_qp_delta_absシンタックス要素は、現在のCUのルーマ量子化パラメータとその予測との間の異なるCuQpDeltaValの絶対値を指定する。cu_qp_delta_sign_flagは、CuQpDeltaValの符号を指定する。CuQpDeltaValは、デルタQPと呼ばれ得る。さらに、HEVCの第7.4.9.10項で説明されているように、CuQpDeltaVal = cu_qp_delta_abs * (1 - 2

50

* cu_qp_delta_sign_flag)である。さらに、HEVCの第8.6.1項で説明されているように、変数 Qp_Y は、下記式(1)に示されるように導出される：

$$Qp_Y = ((qP_{Y_PRED} + CuQpDeltaVal + 52 + 2 * QpBdOffset_Y) \% (52 + QpBdOffset_Y)) - QpBdOffset_Y \quad \text{式 (1)}$$

次いで、ルーマ量子化パラメータが、 $Qp'_{Y} = Qp_Y + QpBdOffset_Y$ として決定され得る。汎用のシーケンスパラメータセットRBSPセマンティクスを定義する、HEVCの第7.4.3.2.1項で説明されているように、 $QpBdOffset_Y = 6 * bit_depth_luma_minus8$ であり、ここで、 $bit_depth_luma_minus8$ は、SPSのシンタックス要素であり、ルーマアレイBitDepth_Yのサンプルのビット深度およびルーマ量子化パラメータ範囲オフセットQpBdOffset_Yの値を指定する。 qP_{Y_PRED} は、予測量子化パラメータであり、その導出は、HEVCの第8.6.1項において説明されている。

【0047】

[0068] HEVCの第8.6.1項で説明されているように、変数 qP_{Y_PRED} は、以下の順序付けられたステップによって次の通りに導出される。

1. 変数 qP_{Y_PRED} は、次の通りに導出される：

- 以下の条件のうちの1つまたは複数が真である場合、 qP_{Y_PRED} は、SliceQpYに等しく設定される：

- 現在の量子化グループが、スライス中の第1の量子化グループである。
- 現在の量子化グループが、タイル中の第1の量子化グループである。
- 現在の量子化グループが、タイルのコード化ツリーブロック行における第1の量子化グループであり、かつ、entropy_coding_sync_enabled_flagが1に等しい。
- 真でない場合、 qP_{Y_PRED} は、復号順序で前の量子化グループにおける最後のコード化単位のルーマ量子化パラメータQp_Yに等しく設定される。

2. 第6.4.1項において定められているz走査順序におけるブロックのための利用可能性導出プロセスは、入力として、(xCb, yCb)に等しく設定されたロケーション(xCurr, yCurr)および(xQg-1, yQg)に等しく設定された隣接ロケーション(xNbY, yNbY)で呼び出され、出力は、availableAに割り当てられる。変数qPY_Aは、次の通りに導出される：

- 以下の条件のうちの1つまたは複数が真である場合、qPY_Aは、qPY_PREVに等しく設定される：

- availableAがFALSEに等しい。
- ルーマロケーション(xQg-1, yQg)をカバーするルーマコード化ブロックを含むコード化ツリーブロックのコード化ツリーブロックアドレスctbAddrAがCtbAddr1nTsに等しくない、ここで、ctbAddrAは、次の通りに導出される：

$$xTmp = (xQg - 1) >> MinTbLog2SizeY$$

$$yTmp = yQg >> MinTbLog2SizeY$$

$$minTbAddrA = MinTbAddrZs[xTmp][yTmp] \quad ctbAddrA = minTbAddrA >> (2 * (CtbLog2SizeY - MinTbLog2SizeY)) \quad (8-252)$$

- 真でない場合、qPY_Aは、(xQg-1, yQg)をカバーするルーマコード化ブロックを含むコード化単位のルーマ量子化パラメータQp_Yに等しく設定される。

3. 第6.4.1項において定められているz走査順序におけるブロックのための利用可能性導出プロセスは、入力として、(xCb, yCb)に等しく設定されたロケーション(xCurr, yCurr)および(xQg, yQg-1)に等しく設定された隣接ロケーション(xNbY, yNbY)で呼び出され、出力は、availableBに割り当てられる。変数qPY_Bは、次の通りに導出される：

- 以下の条件のうちの1つまたは複数が真である場合、qPY_Bは、qPY_PREVに等しく設定される：

- availableBがFALSEに等しい。
- ルーマロケーション(xQg, yQg-1)をカバーするルーマコード化ブロック

10

20

30

40

50

クを含むコード化ツリーブロックのコード化ツリーブロッカアドレスctbAddrBがCtbAddrInTsに等しくない、ここで、ctbAddrBは、次の通りに導出される：

```

xTmp = xQg >> MinTbLog2SizeY
yTmp = ( yQg - 1 ) >> MinTbLog2SizeY
minTbAddrB = MinTbAddrZs[ xTmp ][ yTmp ] ctbAddrB = minTbAddrB >> ( 2
* ( CtbLog2SizeY - MinTbLog2SizeY ) ) (8-253)

```

- 真でない場合、 $q_{P_Y_B}$ は、 $(xQg, yQg - 1)$ をカバーするルーマコード化ブロックを含むコード化単位のルーマ量子化パラメータ Q_{p_Y} に等しく設定される。

4. 予測ルーマ量子化パラメータ $q_{P_{Y_PRE}}$ は、次の通りに導出される：

$$q_{P_{Y_PRE}} = (q_{P_{Y_A}} + q_{P_{Y_B}} + 1) >> 1 \quad (8-254)$$

【0048】

[0069]ピクチャが3つの別個の色平面を使用してコード化される場合、ビデオコーダは、クロマサンプルを量子化する際に使用するための量子化パラメータを決定するためにルーマ量子化パラメータを決定するための、上で説明したプロセスを使用し得る。しかしながら、ピクチャが3つの別個の色平面を使用してコード化されない場合、ビデオコーダは、代わりに、変数 $q_{P_{C_b}}$ および $q_{P_{C_r}}$ を導出し得、次の通りに導出される：

$$q_{P_{C_b}} = Clip3(-QpBdOffset_C, 57, Qp_Y + pps_cb_qp_offset + slice_cb_qp_offset + CuQpOffset_{C_b}) \quad (8-257)$$

$$q_{P_{C_r}} = Clip3(-QpBdOffset_C, 57, Qp_Y + pps_cr_qp_offset + slice_cr_qp_offset + CuQpOffset_{C_r}) \quad (8-258)$$

- ChromaArrayTypeが1に等しい場合、変数 $q_{P_{C_b}}$ および $q_{P_{C_r}}$ は、それぞれ $q_{P_{i_c_b}}$ および $q_{P_{i_c_r}}$ に等しいインデックス q_{P_i} に基づいて、表8-10において定められているように、 Q_{p_c} の値に等しく設定される。

- そうでない場合、変数 $q_{P_{C_b}}$ および $q_{P_{C_r}}$ は、それぞれ $q_{P_{i_c_b}}$ および $q_{P_{i_c_r}}$ に等しいインデックス q_{P_i} に基づいて、 $Min(q_{P_i}, 51)$ に等しく設定される。

- C_b および C_r 成分のためのクロマ量子化パラメータ $Q_{p'_{c_b}}$ および $Q_{p'_{c_r}}$ は、次の通りに導出される：

$$Q_{p'_{c_b}} = q_{P_{C_b}} + QpBdOffset_C \quad (8-259)$$

$$Q_{p'_{c_r}} = q_{P_{C_r}} + QpBdOffset_C \quad (8-260)$$

【0049】

【表1】

表8-10

qPi	< 30	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	>43
Qpc	=	29	30	31	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	= qPi- 6

【0050】

[0070]上の記載では、 $pps_{cb_qp_offset}$ および $pps_{cr_qp_offset}$ は、クロマ量子化パラメータ($Q_{p'_{c_b}}$ および $Q_{p'_{c_r}}$)を導出するために使用されるルーマ量子化パラメータ($Q_{p'_{y}}$)へのオフセットを指定する、PPSにおいてシグナリングされるシンタック要素である。 $slice_{cb_qp_offset}$ および $slice_{cr_qp_offset}$ は、 $Q_{p'_{c_b}}$ および $Q_{p'_{c_r}}$ 値の値を決定するときに $pps_{cb_qp_offset}$ および $pps_{cr_qp_offset}$ の値に加算されることとなる差分を示す、スライスセグメントヘッダにおいてシグナリングされるシンタック要素である。

【0051】

10

20

30

40

50

[0071]さらに、HEVCでは、量子化グループに関する局所的な量子化情報は、cu_chroma_qp_offset_flagシンタックス要素およびcu_chroma_qp_offset_idxシンタックス要素を含み得る。存在しておりかつ1に等しいとき、cu_chroma_qp_offset_flagは、cb_qp_offset_list[]中のエントリがCuQpOffsetCbの値を決定するために使用されること、および、cr_qp_offset_list[]中の対応するエントリがCuQpOffsetCrの値を決定するために使用されることを指定する。0に等しいcu_chroma_qp_offset_flagは、これらのリストがCuQpOffsetCbおよびCuQpOffsetCrの値を決定するために使用されないことを指定する。cu_chroma_qp_offset_idxは、存在する場合、CuQpOffsetCbおよびCuQpOffsetCrの値を決定するために使用される、cb_qp_offset_list[]およびcr_qp_offset_list[]へのインデックスを指定する。存在する場合、cu_chroma_qp_offset_idxの値は、両端値を含む、0～chroma_qp_offset_list_len_minus1の範囲にあるものとする。存在しない場合、cu_chroma_qp_offset_idxの値は、0に等しいと推測される。HEVCの第7.4.9.10項は、変数CuQpOffsetCbおよびCuQpOffsetCrが次のように導出されることを定めている：

cu_chroma_qp_offset_flagが1に等しい場合、以下が適用される：

CuQpOffsetCb = cb_qp_offset_list[cu_chroma_qp_offset_idx] (7-74)

CuQpOffsetCr = cr_qp_offset_list[cu_chroma_qp_offset_idx] (7-75)

- そうでない(cu_chroma_qp_offset_flagが0に等しい)場合、CuQpOffsetCbおよびCuQpOffsetCrは両方とも0に等しく設定される。

HEVCの第8.6.1項は、CbおよびCr成分についてのクロマ量子化パラメータ、Qp'CbおよびQp'Cr、を導出するためにCuQpOffsetCbおよびCuQpOffsetCrがどのように使用されるかを説明している。

【0052】

[0072]HEVCの第8.6.2項で説明されているように、量子化パラメータqPは、量子化されている現在のブロックの色成分に依存して、Qp'Y、Qp'Cb、またはQp'Crに設定される。いくつかの例では、ビデオエンコーダは、量子化パラメータを使用して、量子化値およびビットシフト値をルックアップし得る。変換係数を量子化するために、ビデオエンコーダは、変換係数に量子化値を乗じて、結果として得られた積をビットシフト値だけ右シフトし得る。変換係数を逆量子化するために、ビデオデコーダは、量子化パラメータを使用して、量子化ステップサイズをルックアップし得る。次いで、ビデオデコーダは、変換係数に量子化ステップサイズを乗じ得る。HEVCの第8.6.3項では、量子化パラメータqPは、変換係数を逆量子化するプロセスにおいて使用される。以下の記載は、HEVCの第8.6.3節の複写である。

このプロセスへの入力は、以下の通りである：

- 現在ピクチャの左上ルーマサンプルに対する現在のルーマ変換ブロックの左上サンプルを指定するルーマロケーション(xTbY, yTbY)、
- 現在の変換ブロックのサイズを指定する変数nTbS、
- 現在ブロックの色成分を指定する変数cIdx、
- 量子化パラメータを指定する変数qP。

このプロセスの出力は、要素d[x][y]でスケーリングされた変換係数の(nTbS)×(nTbS)アレイdである。

変数log2TransformRange、bdShift、coeffMin、およびcoeffMaxは、次の通りに導出される：

- cIdxが0に等しい場合、以下が適用される：

log2TransformRange = extended_precision_processing_flag ? Max(15, BitDepthY + 6) : 15 (8-270)

bdShift = BitDepthY + Log2(nTbS) + 10 - log2TransformRange (8-271)

coeffMin = CoeffMinY (8-272)

coeffMax = CoeffMaxY (8-273)

- そうでない場合、以下が適用される：

log2TransformRange = extended_precision_processing_flag ? Max(15, BitDepthY + 6) : 15 (8-270)

10

20

30

40

50

DepthC + 6) : 15 (8-274)

bdShift = BitDepthC + Log2(nTbS) + 10 - log2TransformRange (8-275)

coeffMin = CoeffMinC (8-276)

coeffMax = CoeffMaxC (8-277)

リストlevelScale[]は、levelScale[k] = { 40, 45, 51, 57, 64, 72 }として指定され、ここで k = 0 . . 5 である。

x = 0..nTbS - 1, y = 0..nTbS - 1での、スケーリングされた変換係数d[x][y]の導出について、以下が適用される：

- スケーリング係数m[x][y]は、次の通りに導出される：

- 以下の条件のうちの 1 つまたは複数が真である場合、m[x][y]は、16に等しく設定される：

- scaling_list_enabled_flagが0に等しい。

- transform_skip_flag [x TbY] [y TbY]が1に等しく、かつ、nTbSが4より大きい。

- そうでない場合、以下が適用される：

m[x][y] = ScalingFactor[sizeId][matrixId][x][y] (8-278)

ここで、sizeIdは、(nTbS) × (nTbS)に等しい量子化行列のサイズについて、表7-3において定められており、matrixIdは、それぞれ、sizeId、CuPredMode[xTbY][yTbY]、およびcIdxについて、表7-4において定められている。

- スケーリングされた変換係数d[x][y]は、次の通りに導出される：

d[x][y] = Clip3(coeffMin, coeffMax, ((TransCoeffLevel[xTbY][yTbY][cIdx][x][y] * m[x][y] * levelScale[qP%6] << (qP / 6)) + (1 << (bdShift - 1))) >> bdShift) (8-279)

【 0 0 5 3 】

[0073]ビデオエンコーダ20は、符号化済みビデオデータを含むビットストリームを出力し得る。例えば、ビットストリームは、コード化されたピクチャおよび関連データの表現を形成するビットのシーケンスを備え得る。ゆえに、ビットストリームは、ビデオデータの符号化表現を備える。いくつかの例では、コード化されたピクチャの表現は、ブロックの符号化表現を含み得る。ゆえに、ビデオエンコーダ20は、ブロックの符号化表現でのブロックの変換係数を、ビットストリームにおいて、シグナリングし得る。いくつかの事例では、ビデオエンコーダ20は、ブロックの各変換係数をシグナリングするために1つまたは複数のシンタックス要素を使用し得る。本開示では、「シグナリング」という用語は、ビットストリーム中に1つまたは複数のシンタックス要素を含めることを指し得る。シグナリングという用語は、データのリアルタイム送信を必ずしも意味するとは限らない。

【 0 0 5 4 】

[0074]ビットストリームは、ネットワーク抽象化レイヤ(NAL)単位のシーケンスを備え得る。NAL単位は、NAL単位中のデータのタイプを示すインジケーションと、必要に応じてエミュレーション防止ビットが組み入れられている生バイトシーケンスペイロード(RBSP)の形式でそのデータを含むバイトとを含むシンタックス構造である。NAL単位の各々は、NAL単位ヘッダを含み得、RBSPをカプセル化する。NAL単位ヘッダは、NAL単位タイプコードを示すシンタックス要素を含み得る。NAL単位のNAL単位ヘッダによって指定されるNAL単位タイプコードは、NAL単位のタイプを示す。RBSPは、NAL単位内にカプセル化される整数の数のバイトを含むシンタックス構造であり得る。いくつかの事例では、RBSPは0ビットを含む。

【 0 0 5 5 】

[0075]NAL単位は、ビデオパラメータセット(VPS)、シーケンスパラメータセット(SPS)、およびピクチャパラメータセット(PPS)に対してRBSPをカプセル化し得る。VPSは、0個以上のコード化されたビデオシーケンス(CVS)全体に適用するシンタックス要素を備えるシンタックス構造である。SPSはまた、0個以上のCVS

10

20

30

40

50

S全体に適用するシンタックス要素を備えるシンタックス構造である。S P Sは、S P SがアクティブであるときにアクティブであるV P Sを識別するシンタックス要素を含み得る。ゆえに、V P Sのシンタックス要素は、S P Sのシンタックス要素より汎用的に適用可能であり得る。P P Sは、0個以上のコード化されたピクチャに適用するシンタックス要素を備えるシンタックス構造である。P P Sは、P P SがアクティブであるときにアクティブであるS P Sを識別するシンタックス要素を含み得る。スライスのスライスヘッダは、スライスがコード化されているときにアクティブであるP P Sを示すシンタックス要素を含み得る。

【0056】

[0076]ビデオデコーダ30は、ビデオエンコーダ20によって生成されたビットストリームを受信し得る。加えて、ビデオデコーダ30は、ビットストリームからシンタックス要素を取得するためにビットストリームを解析し得る。ビデオデコーダ30は、ビットストリームから取得されたシンタックス要素に少なくとも部分的に基づいて、ビデオデータのピクチャを再構築し得る。ビデオデータを再構築するプロセスは、ビデオエンコーダ20によって実行されるプロセスのほぼ反転であり得る。例えば、ビデオデコーダ30は、現在のC UのP Uについての予測的ブロックを決定するために、P Uの動きベクトルを使用し得る。加えて、ビデオデコーダ30は、現在のC UのT Uの係数ブロックを逆量子化し得る。ビデオデコーダ30は、現在のC UのT Uの変換ブロックを再構築するために、係数ブロックに対して逆変換を実行し得る。ビデオデコーダ30は、現在のC UのP Uについての予測的ブロックのサンプルを、現在のC UのT Uの変換ブロックの対応するサンプルに加算することで、現在のC Uのコード化ブロックを再構築し得る。ピクチャの各C Uについてのコード化ブロックを再構築することで、ビデオデコーダ30は、ピクチャを再構築し得る。

10

20

30

40

【0057】

[0077]J. An等による、「Block partitioning structure for next generation video coding」,国際電気通信連合, COM16-C966, 2015年9月(以下、「VCEG proposal COM16-C966」)では、HEVCを越える将来のビデオコーディング規格のための四分木二分木(Q T B T)が説明された。シミュレーションは、提案されたQ T B T構造が、HEVCで使用される四分木構造より効率的であることを示した。

【0058】

[0078]VCEG proposal COM16-C966で提案されたQ T B T構造では、最初に四分木によってC T Bが分化され、ここで、1つのノードの四分木分割は、このノードが最小許容四分木リーフノードサイズ(MinQTSize)に達するまで反復ができる。四分木リーフノードサイズが最大許容二分木ルートノードサイズ(MaxBTSize)より大きくない場合、それは、二分木によってさらに分化ができる。1つのノードの二分木分割は、このノードが最小許容二分木リーフノードサイズ(MinBTSize)または最大許容二分木深度(MaxBTDepth)に達するまで反復ができる。二分木リーフノードは、すなわち、これ以上の分化なしに予測(例えば、イントラピクチャまたはインターピクチャ予測)および変換に使用されることとなるC Uである。二分木分割には、対称水平分割および対称垂直分割という2つの分割タイプが存在する。

【0059】

[0079]Q T B T区分構造の一例では、C T Uサイズは 128×128 (ルーマサンプルと2つの対応する 64×64 のクロマサンプル)として設定され、MinQTSizeは、 16×16 として設定され、MaxBTSizeは、 64×64 として設定され、(幅と高さの両方についての)MinBTSizeは、4として設定され、MaxBTDepthは、4として設定される。四分木リーフノードを生成するために、最初に四分木区分化がC T Uに適用される。四分木リーフノードは、 16×16 (すなわち、MinQTSize)から 128×128 (すなわち、C T Uサイズ)までのサイズを有し得る。リーフ四分木ノードが 128×128 である場合、リーフ四分木ノードは、このサイズがMaxBTSize(すなわち、 64×64)を超えるため、二分木によってこれ以上分割されないであろう。そうでなければ、リーフ四分木ノード

50

は、二分木によってさらに区分化される。したがって、四分木リーフノードは、二分木のためのルートノードでもあり、0の二分木深度を有する。二分木深度がMaxBTD (すなわち、4)に達するとき、それは、これ以上の分割が実行されないことを暗示する。二分木ノードがMinBTS (すなわち、4)に等しい幅を有するとき、これは、これ以上の水平分割がないことを暗示する。同様に、二分木ノードがMinBTSに等しい高さを有するとき、これは、これ以上の垂直分割がないことを暗示する。二分木のリーフノードは、すなわち、これ以上の区分化なしに予測および変換によってさらに処理されるCUである。

【0060】

[0080] 図4Aおよび4Bは、四分木二分木 (QTBT) 構造を例示する概念図である。特に、図4Aは、QTBTを使用することによるブロック区分化の例を例示する。図4Bは、図4Aのブロック区分化に対応する例となるツリー構造を例示する。図4Aおよび図4B中の実線は四分木分割を示し、図4Aおよび図4B中の点線は二分木分割を示す。二分木の各分割 (すなわち、非リーフ) ノードでは、どの分割タイプ (すなわち、水平または垂直) が使用されるかを示すために1つのフラグがシグナリングされ、ここで、0は水平分割を示し、1は垂直分割を示す。四分木分割の場合、ブロックを常に同じサイズの4つのサブブロックへと水平および垂直に分割されるため、分割タイプを示す必要はない。

10

【0061】

[0081] 2016年1月15日付で出願された米国仮特許出願62/279,233および2016年1月12日付で出願された米国特許出願15/404,634では、マルチタイプツリー (MTT) 構造を提案された。MTT構造では、ツリーノードは、二分木、対称センタ-サイドツリー、および四分木のような複数のツリータイプでさらに分割され得る。シミュレーションは、マルチタイプツリー構造が四分木二分木構造よりはるかに効率的であり得ることを示した。

20

【0062】

[0082] 図5は、MTT構造を使用したCTU区分化の例を例示する概念図である。換言すると、図5は、CTUに対応するCTB91の区分化を例示する。図5の別の例では、

- ・深度0において、CTB91 (すなわち、全体のCTB) が、(破線が一点で区切られている線93で示されるように) 水平二分木区分化で2つのブロックへと分割される。

30

- ・深度1において：

- ・上部ブロックは、(小破線の線95および86で示されるように) 垂直センタ-サイド三分木区分化で3つのブロックへと分割される。

- ・底部ブロックは、(破線が二点で区切られている線88および90で示されるように) 四分木区分化で4つのブロックへと分割される。

- ・深度2において：

- ・深度1における上部ブロックの左側ブロックは、(長い破線が短い破線で区切られている線92および94で示されるように) 水平センタ-サイド三分木区分化で3つのブロックへと分割される。

40

- ・深度1における上部ブロックのセンタブロックおよび右ブロックに対してはこれ以上の分割はない。

- ・深度1における底部ブロックの4つのブロックに対してはこれ以上の分割はない。

。

【0063】

[0083] 図5の例から明らかなように、4つの異なる区分タイプ (水平二分木区分化、垂直センタ-サイド三分木区分化、四分木区分化、および水平センタ-サイド三分木区分化) で、3つの異なる区分構造 (BT、QT、およびTT) が使用される。CTUを1つまたは複数の非正方形CUへと区分化することができるQTBTおよびMTTのような両方の区分化スキームでは、CUとTUとの間の区別はないであろう。換言すると、CUは、CUと同じサイズである1つのTUだけを有している。ゆえに、そのような区分化スキームでは、CUとTUとの間の区別はないであろう。

50

ムのコンテキストでは、Q T B T および M T T のコンテキストで C U および 変換ブロックについて論述するのではなく、本開示は、C U の変換係数および C U の残差ブロックを簡潔に説明し得る。

【0064】

[0084] Q T B T または M T T のような、四分木だけで区分化されないビデオコーディングでは、H E V Cにおいて定義されている量子化グループは、適切には機能することができない。例えば、図6は、二分木を用いた区分化の例を例示する概念図である。図6では、黒い実線で輪郭が描かれているブロックは、 64×64 ブロックが、二分木を用いて2つの 8×64 ブロック、1つの 16×64 ブロック、および1つの 32×64 ブロックへと区分化されていることを示す。破線で輪郭が描かれているブロックは、 16×16 のサイズを有するH E V Cスタイルの量子化グループを表す。いくつかの例では、四分木だけで区分化されないビデオコーディングにおいて、ブロックは、2つ以上のサブブロック（例えば、2つのサブブロック、3つのサブブロック、4つのサブブロック）へと区分化され得る。いくつかの例では、ブロックは、異なる数のサブブロックを有することができる。

10

【0065】

[0085] 本開示において上で紹介した量子化グループのH E V C定義によれば、2つの 8×64 ブロックは両方とも第1の量子化グループに属するため、それらのサイズが両方とも量子化グループのサイズより大きい場合であっても、これら2つの 8×64 ブロックについて1つのセットの局所的な量子化情報のみシグナリングされることが許可される。量子化グループの第2の行（および、第3、第4の行）中の第1の量子化グループについては、局所的な量子化情報はいずれも、それが 8×64 ブロックとしてシグナリングされているため、シグナリングされることができない。ゆえに、H E V Cスタイルの量子化グループは、二分木区分化では適切に機能することができない。M T T構造において導入される三分木の場合、問題はより一層悪化し得る。

20

【0066】

[0086] 以下の記載は、上述した問題を解決し得る例となる技法を説明する。以下の例は、個々に適用され得る。代替的に、これらの例の任意の組合せが適用され得る。

【0067】

[0087] 本開示の例にしたがって、量子化グループは、量子化グループの境界が必ず C U またはコード化ブロックの境界となるような、（コード化順序で）連続した C U またはコード化ブロックのグループと再定義される。量子化グループのサイズは、予め定義されているかまたはビットストリームにおいてシグナリングされ得る閾値（thresholdA）以上である。

30

【0068】

[0088] ゆえに、本開示の技法にしたがって、ビデオエンコーダ20は、複数のC UへのビデオデータのピクチャのC T Uの区分化を決定し得る。例えば、ビデオエンコーダ20は、どのようにC T UがC Uへと区分化されるかを決定するために、本開示の他の箇所で説明されているようにQ T B T または M T T 区分化スキームを使用し得る。いくつかの例では、複数のC Uは、1つまたは複数の非正方形C Uを含む。さらに、ビデオエンコーダ20はまた、現在のC Uの少なくとも1つの変換係数を、量子化パラメータに基づいて量子化し得る。この例では、現在のC Uは、現在の量子化グループ中にあるか、現在のC Uは、現在の量子化グループ中のコード化ブロックに対応する。C Uは、C Uがコード化ブロックを備える場合、コード化ブロックに対応し得る。量子化グループの新たな定義にしたがって、この例の現在の量子化グループは、現在の量子化グループの境界が必ずC Uまたはコード化ブロックの境界となり、かつ、現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、コード化順序で連続したC Uまたはコード化ブロックのグループとして定義される。この例では、現在の量子化グループは、正方形である場合も正方形でない場合もある。ビデオエンコーダ20は、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、ビデオデータの符号化表現を備えるビットストリームにおいてシグナリングし得る。量子

40

50

化パラメータは、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出可能である。

【0069】

[0089] 同様に、ビデオデコーダ30は、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、ビデオデータの符号化表現を備えるビットストリームにおいて受信し得る。追加的に、ビデオデコーダ30は、複数のCUへの、ビデオデータのピクチャのCTUの区分化を決定し得る。複数のCUは、1つまたは複数の非正方形CUを含み得る。さらに、ビデオデコーダ30は、量子化パラメータを、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出し得る。例えば、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報は、デルタQP（例えば、CuQpDeltaVal）の絶対値を示す第1のシンタックス要素（例えば、cu_qp_delta_abs）を含み得る。デルタQPは、量子化パラメータと予測量子化パラメータとの間の差分を示す。この例では、ビデオデコーダ30は、デルタQPと予測量子化パラメータの合計にオフセットを足したものとしてQPを決定し得る。上の定義に一致して、現在の量子化グループは、現在の量子化グループの境界が必ずCUまたはコード化ブロックの境界となり、かつ、現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、コード化順序で連続したCUまたはコード化ブロックのグループとして定義される。上記のように、現在の量子化グループは、正方形である場合も正方形でない場合もある。さらに、ビデオデコーダ30は、現在のCUの少なくとも1つの変換係数を、量子化パラメータに基づいて逆量子化し得る。この例では、現在のCUは、現在の量子化グループ中のCUのうちの1つであるか、または現在のCUは、現在の量子化グループ中のコード化ブロックのうちの1つに対応する。ビデオデコーダ30は、現在のCUのコード化ブロックを、現在のCUの逆量子化された変換係数に基づいて再構築し得る。

10

20

30

40

【0070】

[0090] コンピューティングデバイスにおいてこれらの技法をインプリメントすることは、ソースデバイス12および/または宛先デバイス14の改善をもたらし得る。例えば、本開示の技法は、圧縮を改善し得、これは、ビデオを迅速に表示する宛先デバイス14の能力を高め得、宛先デバイス14がビデオを表示し得る解像度を上げ得、他の改善をもたらし得る。ソースデバイス12は、符号化済みビデオデータがソースデバイス12のメモリ中のより少ない記憶空間を占有し得るという点において改善され得、宛先デバイス14に前述した利点を提供し得る。

【0071】

[0091] 再定義された量子化グループにしたがって、量子化グループのサイズ（thresholdA）は、ルーマサンプルの数の観点からあるいは 4×4 または 2×2 のようなコード化ブロックの最小サイズの倍数の観点から、ビットストリームにおいて、例えば、SPS、PPS、スライスヘッダ、または任意の他のハイレベルシンタックスパラメータセットにおいてシグナリングされ得る。例えば、ビットストリームにおいてthresholdAを示す効率的な方法として、thresholdAは、インデックスとして表され得、ここで、インデックスの各値は、最小コード化ブロックサイズのそれぞれの倍数に対応する（例えば、ここでは、 2×2 が最小コード化ブロックサイズであり、0は、 2×2 に対応し、1は、 4×4 に対応し、2は、 8×8 に対応する）。量子化グループのサイズがthresholdA以上であることを量子化グループの新たな定義が定めていることに留意されたい。量子化グループがthresholdAより大きい可能性があるため、量子化グループは、正方形である必要はない。量子化グループの形状は、量子化グループに含まれているCUのグループの輪郭を指す。

【0072】

[0092] ゆえに、この方法で、ビデオエンコーダ20は、閾値（thresholdA）のインジケーションを、ビットストリームにおいてシグナリングし得る。例えば、ビデオエンコーダ20は、ビットストリーム中に、閾値を示すシンタックス要素を含め得る。いくつかの例では、ビデオエンコーダ20は、コード化ブロックの最小サイズの倍数の観点から閾値をシグナリングする。さらに、いくつかの例では、ビデオエンコーダ20は、SPS、PPS、スライスヘッダ、または別のハイレベルシンタックスパラメータセットにおいて閾値

50

のインジケーションを、ビットストリームにおいてシグナリングし得る。他の例では、閾値は、ビデオエンコーダ20が閾値をシグナリングしなくてもこの閾値がビデオデコーダ30に利用可能なように、予め定義されている。同様に、ビデオデコーダ30は、閾値のインジケーションを、ビットストリームから取得し得る。例えば、ビデオデコーダ30は、コード化ブロックの最小サイズの倍数の観点から、閾値をビットストリームから取得し得る。いくつかの例では、ビデオデコーダ30は、SPS、PPS、スライスヘッダ、または別のハイレベルシンタックスパラメータセットから閾値のインジケーションを取得し得る。

【0073】

[0093]いくつかの例では、現在の量子化グループ内の（現在のものを含む）CU / ブロックの累積サイズが予め定義されている閾値またはシグナリングされた閾値（thresholdA）以上である場合、新たな量子化グループは、コード化順序で次のCU / ブロックから開始する。ゆえに、ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は、複数の量子化グループのうちの次の量子化グループがCTUの次のCUまたはコード化ブロックから始まるこれを、現在の量子化グループ中のCUまたはコード化ブロックの累積サイズが閾値以上であることに基づいて決定し得る。

【0074】

[0094]1つの特定の例では、thresholdAが 16×16 である場合、thresholdAは、256個のサンプルに対応し得る。この例では、CTUは、第1のCU、第2のCU、第3のCU、および第4のCUへと区分化され得る。さらに、この例では、第1のCUは、64個のサンプルを含み得、第2のCUは、128個のサンプルを含み得、第3のCUは、128個のサンプルを含み得、第4のCUは、64個のサンプルを含み得る。この例では、CUのうちのどれが第1の量子化グループに含まれるかを決定するとき、ビデオコーダは、累積サイズ（64個のサンプル）がthresholdA（256個のサンプル）より小さいため第1のCUを第1の量子化グループに含め得、累積サイズ（192）がthresholdA（256個のサンプル）より小さいため、第2のCUを第1の量子化グループに含め得、累積サイズ（320個のサンプル）がここでthresholdA（256個のサンプル）より大きくなるため、第3のCUを第1の量子化グループに含め得る。この例では、ビデオコーダは、第3のCUを加算した後の第1の量子化グループの累積サイズがthresholdAより大きいため、第1の量子化グループ中に第4のCUを含めない。ゆえに、第4のCUは、第2の量子化グループ中にあり得る。

【0075】

[0095]さらに、いくつかの例では、新たな量子化グループは、新たなCTUについて開始する。換言すると、量子化グループはいずれも、2つのCTUに及ばない。新たなCTUごとに新たな量子化グループを開始することは、ビデオコーダがCTU境界を越えて局所的な量子化情報を保持しなくてよいため、複雑性を低減し得る。ゆえに、ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は、ピクチャのCTUごとに新たな量子化グループを開始し得る。局所的な量子化情報は、新たな量子化グループごとにシグナリングされ得る。

【0076】

[0096]いくつかの例では、（現在のものを含まない）コード化単位 / ブロックの累積サイズが量子化グループのサイズ（thresholdA）より小さい場合であっても、閾値（thresholdB）以上のサイズを有するCU / ブロックについて、新たな量子化グループが開始する。ゆえに、この例では、ビデオコーダ（例えば、ビデオエンコーダ20またはビデオデコーダ30）は、現在の量子化グループの累積サイズが第1の閾値より大きくなきでさえ、第2の閾値以上のサイズを有するCTUのCUまたはコード化ブロックごとに新たな量子化グループを開始し得る。

【0077】

[0097]1つの特定の例では、サイズ 8×16 の第1のCU、サイズ 8×16 の第2のCU、サイズ 32×16 の第3のCU、および他のCUを含むCTUを考慮する。この例で

10

20

30

40

50

は、thresholdAが 64×64 （すなわち、4096個のサンプル）であり、thresholdBが 16×16 （256個のサンプル）であるとする。ゆえに、この例では、ビデオコーダは、第3のCU（512個のサンプル）のサイズが閾値（256個のサンプル）より大きいため、第1のCUおよび第2のCUの後の第1の量子化グループの累積サイズが256しかない場合であっても、第1の量子化グループ中に第3のCUを含めない。

【0078】

[0098]thresholdBの値は、thresholdAの値に等しく設定され得、あるいは、thresholdBの値は、別個に予め定義されているか、またはビットストリームにおいてシグナリングされ得る。ゆえに、いくつかの例では、第1の閾値（すなわち、thresholdA）および第2の閾値（すなわち、thresholdB）は、同じ値を有する。いくつかの例では、ビデオエンコーダ20は、第2の閾値の値のインジケーションを、ビットストリームにおいてシグナリングし得る。同様に、ビデオデコーダ30は、第2の閾値の値のインジケーションをビットストリームから取得し得る。

10

【0079】

[0099]いくつかの例では、非ゼロ量子化係数が量子化グループ内に存在するとき、量子化グループごとに、多くても1つのセットの局所的な量子化情報がビットストリームにおいてシグナリングされる。ゆえに、このような例では、ピクチャ中の複数の量子化グループのそれぞれの量子化グループごとに、それぞれの量子化グループが非ゼロ量子化係数を含むとき、多くても1つのセットの局所的な量子化情報が、それぞれの量子化グループのためにビットストリームにおいてシグナリングされることが許可される。換言すると、量子化グループ中のCUがいずれも、非ゼロ量子化係数を含まない場合、局所的な量子化情報は、その量子化グループについてシグナリングされない。しかしながら、量子化グループ中の任意のCUが非ゼロ量子化係数を含む場合、1つのセットの局所的な量子化情報のみ、その量子化グループについてシグナリングされる。

20

【0080】

[0100]他の例では、量子化グループごとに、複数のセットの局所的な量子化情報が、ビットストリームにおいてシグナリングされ得る。現在のコード化ブロックが、予め定義されているかまたはビットストリームにおいてシグナリングされ得る閾値より大きいとき、新たなセットの局所的な量子化情報がシグナリングされる。いくつかの例では、閾値は、量子化グループのサイズに設定され得る。そのような例では、量子化グループごとに多くても2つのセットの局所的な量子化情報が存在する。

30

【0081】

[0101]ゆえに、この例では、現在の量子化グループが第2の閾値より大きいサイズを有するCUまたはコード化ブロックを含むことに基づいて、ビデオエンコーダ20は、現在の量子化グループに関する第2のセットの局所的な量子化情報を、ビットストリームにおいてシグナリングし得る。さらに、ビデオエンコーダ20は、第2の量子化パラメータを、現在の量子化グループに関する第2のセットの局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出し得る。追加的に、ビデオエンコーダ20は、第2のCUの少なくとも1つの変換係数を、第2の量子化パラメータに基づいて量子化し得る。いくつかの例では、ビデオエンコーダ20は、第2の閾値の値のインジケーションを、ビットストリームにおいてシグナリングし得る。いくつかの例では、第2の閾値は、予め定義されている。さらに、いくつかの例では、ビデオエンコーダ20は、第2の閾値を第1の閾値に等しく設定し得る。

40

【0082】

[0102]同様に、現在の量子化グループが第2の閾値より大きいサイズを有するCUまたはコード化ブロックを含むことに基づいて、ビデオデコーダ30は、現在の量子化グループに関する第2のセットの局所的な量子化情報を、ビットストリームから取得し得る。この例では、ビデオデコーダ30は、第2の量子化パラメータを、現在の量子化グループに関する第2のセットの局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出し得る。この例では、ビデオデコーダ30は、第2のCUの少なくとも1つの変換係数を、第2の量

50

子化パラメータに基づいて逆量子化し得る。いくつかの例では、ビデオデコーダ30は、第2の閾値の値のインジケーションをビットストリームから取得し得る。いくつかの例では、第2の閾値は、予め定義されている。さらに、いくつかの例では、ビデオデコーダ30は、第2の閾値を第1の閾値に等しく設定し得る。これらの例では、ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は、第1の量子化パラメータと同じ方法で第2の量子化パラメータを導出し得る。さらに、これらの例では、ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は、変換係数を量子化および逆量子化するためのこの開示の他の箇所において提供される例にしたがって変換係数を量子化または逆量子化し得る。

【0083】

[0103]いくつかの例では、ビデオエンコーダ20は、本開示の特定の技法を実行し得る。例えば、ビデオデータのピクチャのCTUのCTB内の複数の量子化グループのうちの少なくとも1つのそれぞれの量子化グループについて、ビデオエンコーダ20は、それぞれの量子化グループについてのそれぞれの量子化パラメータを、ビットストリームにおいてシグナリングされる局所的な量子化情報に少なくとも部分的にに基づいて導出し得る。追加的に、この例では、ビデオエンコーダ20は、CTUのCUの少なくとも1つの変換係数を、それぞれの量子化グループについてのそれぞれの量子化パラメータに基づいて量子化（または、再構築ループにおいて逆量子化）し得る。この例では、それぞれの量子化グループは、それぞれの量子化グループの境界が必ずCUまたはコード化ブロックの境界となり、かつ、それぞれの量子化グループのサイズが閾値以上となるような、コード化順序で連続したCUまたはコード化ブロックのグループとして定義される。ビデオエンコーダ20は、局所的な量子化情報を、ビットストリームにおいてシグナリングし得る。

10

20

30

【0084】

[0104]さらに、いくつかの例では、ビデオデコーダ30は、本開示の特定の技法を実行し得る。例えば、ビデオデータのピクチャのCTUのCTB内の複数の量子化グループのうちの少なくとも1つのそれぞれの量子化グループについて、ビデオデコーダ30は、それぞれの量子化グループについてのそれぞれの量子化パラメータを、ビットストリームにおいてシグナリングされる局所的な量子化情報に少なくとも部分的にに基づいて導出し得る。追加的に、この例では、ビデオデコーダ30は、CTUのCUの少なくとも1つの変換係数を、それぞれの量子化グループについてのそれぞれの量子化パラメータに基づいて逆量子化し得る。この例では、それぞれの量子化グループは、それぞれの量子化グループの境界が必ずCUまたはコード化ブロックの境界となり、かつ、それぞれの量子化グループのサイズが閾値以上となるような、コード化順序で連続したCUまたはコード化ブロックのグループとして定義される。ビデオデコーダ30は、CUのコード化ブロックを、CUの逆量子化された変換係数に基づいて再構築し得る。例えば、CUのコード化ブロックを再構築するために、ビデオデコーダ30は、逆量子化された変換係数に逆変換を適用して残差サンプル値を取得し、この残差サンプル値を予測的ブロックの対応するサンプルに加算してコード化ブロックのサンプル値を再構築し得る。

30

【0085】

[0105]上で示したように、いくつかの例では、局所的な量子化情報は、（例えば、ビデオエンコーダ20によって）シグナリングされ得る。図7は、マルチタイプツリー(MTT)構造によって区分化された 32×32 ブロックについての量子化グループを例示する概念図である。図7の例となるMTT構造は、ブロック201、202、203、204、205、および206の量子化グループを示す。ブロック201、202、203、204、205、および206の各々は、それぞれのCUに対応し得る。図7の例では、量子化グループのサイズは、 16×16 （すなわち、256個のルーマサンプル）として定義される。ゆえに、量子化グループ1は、ブロック201～203をカバーし、量子化グループ2は、ブロック204～206をカバーする。図7の例では、破線は、量子化グループ1を示す。量子化グループ1が正方形でないことに留意されたい。量子化グループのサイズが 16×16 （すなわち、256個のルーマサンプル）に設定されているとき、ブロック201～203は、 320 （ $8 \times 16 + 16 \times 4 + 16 \times 8$ ）という累積サイズを

40

50

有する第1の量子化グループを形成する。このケースでは、局所的な量子化情報は、非ゼロ係数を有するブロックに遭遇したときはいつでも、多くても一度だけ第1の量子化グループについてシグナリングされる。

【0086】

[0106] 次いで、図7の例では、第2の量子化グループは、ブロック204から開始し、ブロック204～206をカバーする。ブロック206自体が量子化グループのサイズ(16×16)より大きいことに留意されたい。しかし、ブロック204およびブロック205の累積サイズ($16 \times 4 + 8 \times 16 = 192$)は、閾値に達していない。したがって、第2の量子化グループは、ブロック204～206をカバーする。いくつかの例では、多くても一度だけ、第2の量子化グループに関する局所的な量子化情報がシグナリングされる。換言すると、1つのセットの局所的な量子化情報のみ、第2の量子化グループについてシグナリングされる。

10

【0087】

[0107] しかしながら、別の例では、第2の量子化グループ中に大きなブロック(すなわち、サイズが第2の閾値を超えるブロック)(ブロック206)が存在するため、2つのセットの局所的な量子化情報が第2の量子化グループについてシグナリングされ得る。この例では、局所的な量子化情報の1つのセットがブロック204についてシグナリングされてある場合、第2のセットの局所的な量子化情報は、ブロック206が非ゼロ係数を有する場合にブロック206についてシグナリングされ得る。

20

【0088】

[0108] いくつかの例では、ルーマコード化ツリーおよびクロマコード化ツリーは別個である。ゆえに、同じCTUが、ルーマおよびクロマについて別々にCUへと分割され得る。例えば、CTUは、8つのルーマCUへと区分化され得、それらの各々は、ルーマコード化ブロックにのみ対応する。この例では、同じCTUが、4つのクロマCUへと区分化され得、それらの各々は、クロマコード化ブロックにのみ対応する。さらに、上で示したように、量子化グループに関する局所的な量子化情報は、デルタQP(例えば、CuQPDeltaVal)の絶対値を示す第1のシンタックス要素(例えば、cu_qp_delta_abs)を含み得る。デルタQPは、量子化パラメータと予測量子化パラメータとの間の差分を示す。ビデオデコーダ30は、デルタQPと予測量子化パラメータとの合計に、いくつかの例ではオフセットを足したもの、としてQPを決定し得る。追加的に、量子化グループに関する局所的な量子化情報は、デルタQPの正号/負号を指定する第2のシンタックス要素(例えば、cu_qp_delta_sign_flag)を含み得る。本開示は、第1のシンタックス要素および第2のシンタックス要素のシグナリングをデルタQPシグナリングと呼び得る。

30

【0089】

[0109] CTUについてルーマコード化ツリーおよびクロマコード化ツリーが別個である例では、異なる量子化グループが、ルーマおよびクロマについてCTU内で定義される。したがって、(例えば、QTBTのIスライスの場合にあり得るような)別個のルーマおよびクロマコード化ツリーが許可される場合、別個のデルタQPシグナリングが実行され得る。さらに、別個のルーマおよびクロマコード化ツリーが許可される例では、別個の閾値および量子化グループサイズがクロマサンプルに対して定義され得る。

40

【0090】

[0110] 代替的に、いくつかの例では、クロマについてのデルタQP(すなわち、クロマデルタQP)は、対応するルーマデルタQPから導出され得る。次いで、導出されたデルタQPは、実際のクロマQPを導出するために、予測クロマQPに加算される。予測クロマQPを算出するために、(例えば、上で説明したような)予測ルーマQPを算出する際に使用された方法と同じ方法が使用され得る。

【0091】

[0111] クロマブロックについてのデルタQPは、様々な方法で導出され得る。例えば、クロマブロックについてのデルタQPは、ブロックの左上クロマサンプルに対応するルーマサンプルについてのデルタQPに設定され得る。別の例では、クロマブロックについて

50

のデルタ Q P が導出するために、クロマブロックのサンプルに対応する異なるルーマデルタ Q P 値のすべてが平均化される。別の例では、クロマブロックのサンプルに対応する異なるルーマデルタ Q P 値のすべてが、クロマブロックについてのデルタ Q P を導出するために、加重平均化される。加重は、各異なるルーマデルタ Q P 値に対応するクロマブロックからのサンプルのフラクションに対応する。

【 0 0 9 2 】

[0112] いくつかの例では、クロマデルタ Q P 値を導出するためにこれらのストラテジを適用する代わりに、クロマ Q P 値は、ルーマ Q P から直接導出され得る。例えば、ルーマ対クロマ Q P ルックアップテーブルで使用され得、任意のクロマ Q P オフセットが適用され得る。

10

【 0 0 9 3 】

[0113] 図 8 は、本開示の技法をインプリメントし得る例となるビデオエンコーダ 2 0 を例示するブロック図である。図 8 は、説明の目的のために提供されており、本開示で広く実証および説明される技法を限定するものとみなされるべきではない。本開示の技法は、様々なコーディング規格または方法に適用可能であり得る。

【 0 0 9 4 】

[0114] 図 8 の例では、ビデオエンコーダ 2 0 は、予測処理ユニット 3 0 0 と、ビデオデータメモリ 3 0 1 と、残差生成ユニット 3 0 2 と、変換処理ユニット 3 0 4 と、量子化ユニット 3 0 6 と、逆量子化ユニット 3 0 8 と、逆変換処理ユニット 3 1 0 と、再構築ユニット 3 1 2 と、フィルタユニット 3 1 4 と、復号ピクチャバッファ 3 1 6 と、エントロピー符号化ユニット 3 1 8 とを含む。予測処理ユニット 3 0 0 は、インター予測処理ユニット 3 2 0 と、イントラ予測処理ユニット 3 2 6 とを含む。インター予測処理ユニット 3 2 0 は、動き推定ユニットと、動き補償ユニットとを含み得る（図示されない）。

20

【 0 0 9 5 】

[0115] ビデオデータメモリ 3 0 1 は、ビデオエンコーダ 2 0 の構成要素によって符号化されることとなるビデオデータを記憶するように構成され得る。ビデオデータメモリ 3 0 1 に記憶されるビデオデータは、例えば、ビデオソース 1 8（図 1）から取得され得る。復号ピクチャバッファ 3 1 6 は、例えば、イントラまたはインターコード化モードで、ビデオエンコーダ 2 0 がビデオデータを符号化する際に使用するための参照ビデオデータを記憶する参照ピクチャメモリであり得る。ビデオデータメモリ 3 0 1 および復号ピクチャバッファ 3 1 6 は、同期動的ランダムアクセスメモリ（D R A M）（S D R A M）、磁気抵抗性 R A M（M R A M）、抵抗性 R A M（R R A M（登録商標））、または他のタイプのメモリデバイスを含むD R A M のような、様々なメモリデバイスのうちの任意のものによって形成され得る。ビデオデータメモリ 3 0 1 および復号ピクチャバッファ 3 1 6 は、同じメモリデバイスまたは別個のメモリデバイスによって提供され得る。様々な例では、ビデオデータメモリ 3 0 1 は、ビデオエンコーダ 2 0 の他の構成要素とともにオンチップであり得るか、これらの構成要素に対してオフチップであり得る。ビデオデータメモリ 3 0 1 は、図 1 の記憶媒体 1 9 と同じものかまたはその一部であり得る。

30

【 0 0 9 6 】

[0116] ビデオエンコーダ 2 0 は、ビデオデータを受信する。ビデオエンコーダ 2 0 は、このビデオデータのピクチャのスライス中の各 C T U を符号化し得る。C T U の各々は、ピクチャの、等しいサイズのルーマコード化ツリーブロック（C T B）および対応するC T B に関連付けられ得る。C T U を符号化することの一環として、予測処理ユニット 3 0 0 は、C T U のC T B を、漸進的により小さいブロックへと分割するために区分化を実行し得る。より小さいブロックは、C U のコード化ブロックであり得る。例えば、予測処理ユニット 3 0 0 は、Q T B T またはM T T のようなツリー構造にしたがって、C T U に関連するC T B を区分化し得る。

40

【 0 0 9 7 】

[0117] ビデオエンコーダ 2 0 は、C T U のC U の符号化表現（すなわち、コード化されたC U ）を生成するために、これら C U を符号化し得る。C U を符号化することの一環と

50

して、予測処理ユニット300は、CUの1つまたは複数のPUの間でCUに関連するコード化ブロックを区分化し得る。ゆえに、各PUは、ルーマ予測ブロックおよび対応するクロマ予測ブロックに関連付けられ得る。ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は、様々なサイズを有するPUをサポートし得る。上で示したように、CUのサイズは、CUのルーマコード化ブロックのサイズを指し得、PUのサイズは、PUのルーマ予測ブロックのサイズを指し得る。特定のCUのサイズが $2N \times 2N$ であると想定すると、ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は、イントラ予測の場合には、 $2N \times 2N$ または $N \times N$ というPUサイズを、インター予測の場合には、 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ 、等という対称PUサイズをサポートし得る。ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30はまた、インター予測の場合に、 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 、および $nR \times 2N$ というPUサイズについての非対称区分化をサポートし得る。
10

【0098】

[0118]インター予測処理ユニット320は、CUの各PUに対してインター予測を実行することで、PUについての予測データを生成し得る。PUについての予測データは、PUの予測的ブロックおよびPUについての動き情報を含み得る。インター予測処理ユニット320は、PUが、Iスライス中にあるか、Pスライス中にあるか、Bスライス中にあるかに依存して、CUのPUに対して異なる動作を実行し得る。Iスライス中にある場合、すべてのPUがイントラ予測される。それゆえ、PUがIスライス中にある場合、インター予測処理ユニット320は、PUに対してインター予測を実行しない。ゆえに、IModeで符号化されたブロックの場合、予測ブロックは、同じフレーム内の前に符号化された隣接ブロックから空間予測を使用して形成される。PUがPスライス中にある場合、インター予測処理ユニット320は、PUの予測的ブロックを生成するために、単向性インター予測を使用し得る。PUがBスライス中にある場合、インター予測処理ユニット320は、PUの予測的ブロックを生成するために、単向性または双方向性インター予測を使用し得る。
20

【0099】

[0119]イントラ予測処理ユニット326は、PUに対してイントラ予測を実行することで、PUについての予測的データを生成し得る。PUについての予測的データは、PUの予測的ブロックおよび様々なシンタックス要素を含み得る。イントラ予測処理ユニット326は、Iスライス、Pスライス、およびBスライス中のPUに対してイントラ予測を実行し得る。
30

【0100】

[0120]PUに対してイントラ予測を実行するため、イントラ予測処理ユニット326は、PUについての複数のセットの予測データを生成するために、複数のイントラ予測モードを使用し得る。イントラ予測処理ユニット326は、PUについての予測的ブロックを生成するために、隣接するPUのサンプルブロックからのサンプルを使用し得る。隣接するPUは、PU、CU、およびCTUに対して左から右、上から下の符号化順序を前提として、PUの上、右上、左上、または左にあり得る。イントラ予測処理ユニット326は、様々な数のイントラ予測モード、例えば、33個の指向性イントラ予測モードを使用し得る。いくつかの例では、イントラ予測モードの数は、PUに関連する領域のサイズに依存し得る。
40

【0101】

[0121]予測処理ユニット300は、PUについてのインター予測処理ユニット320によって生成された予測的データまたはPUについてのイントラ予測処理ユニット326によって生成された予測的データの中から、CUのPUについての予測的データを選択し得る。いくつかの例では、予測処理ユニット300は、予測的データのセットのレート/歪みメトリックに基づいて、CUのPUについての予測的データを選択する。選択された予測的データの予測的ブロックは、本明細書では、選択された予測的ブロックと呼ばれ得る。
50

【0102】

[0122] 残差生成ユニット302は、CUについてのコード化ブロック（例えば、ルーマ、Cb、およびCrコード化ブロック）と、CUのPUについての選択された予測的ブロック（例えば、予測的ルーマ、Cb、およびCrブロック）とに基づいて、CUについての残差ブロック（例えば、ルーマ、Cb、およびCr残差ブロック）を生成し得る。例えば、残差生成ユニット302は、残差ブロック中の各サンプルが、CUのコード化ブロック中のサンプルと、CUのPUの対応する選択された予測的ブロック中の対応するサンプルとの間の差分に等しい値を有するように、CUの残差ブロックを生成し得る。

【0103】

[0123] いくつかの例では、変換処理ユニット304は、CUに関連する残差ブロックをCUのTUに関連する変換ブロックへと分化するために分化（例えば、四分木分化）を実行し得る。ゆえに、TUは、1つのルーマ変換ブロックと、2つのクロマ変換ブロックとに関連付けられ得る。CUのTUのルーマおよびクロマ変換ブロックのサイズおよび位置は、CUのPUの予測ブロックのサイズおよび位置に基づく場合も基づかない場合もある。「残余四分木」（RQT）として知られている四分木構造は、領域の各々に関連するノードを含み得る。CUのTUは、RQTのリーフノードに対応し得る。いくつかの例では、CUの分化は発生せず、TUは、CUのフルサイズに対応し得る。CTUが、CTUを非正方形CUへと分化することができる分化スキームを使用してCUへと分化されるいくつかの例では、変換処理ユニット304は、CUの残差ブロックを分化しない。むしろ、そのようなCUのTUは、CUと境界線を共にし得る。

10

【0104】

[0124] 変換処理ユニット304は、TUの変換ブロックに1つまたは複数の変換を適用することで、CUのTUごとに変換係数ブロックを生成し得る。変換処理ユニット304は、TUに関連する変換ブロックに様々な変換を適用し得る。例えば、変換処理ユニット304は、変換ブロックに、離散コサイン変換（DCT）、方向性変換、または概念的に類似した変換を適用し得る。いくつかの例では、変換処理ユニット304は、変換ブロックに変換を適用しない。そのような例では、変換ブロックは、変換係数ブロックとして扱われ得る。

20

【0105】

[0125] 量子化ユニット306は、係数ブロック中の変換係数を量子化し得る。量子化プロセスは、これら変換係数のうちのいくつかまたはすべてに関連するビット深度を低減し得る。例えば、nビット変換係数は、量子化中に、mビット変換係数へと端数が切り捨てられ得、ここで、nは、mより大きい。量子化ユニット306は、CUに関連する量子化パラメータ（QP）値に基づいて、CUのTUに関連する係数ブロックを量子化し得る。ビデオエンコーダ20は、CUに関連するQP値を調整することで、CUに関連する係数ブロックに適用される量子化の程度を調整し得る。量子化は、情報の消失を引き起こし得る。ゆえに、量子化された変換係数は、元のものより低い精度を有し得る。

30

【0106】

[0126] いくつかの例では、量子化ユニット306は、本開示の技法をインプリメントする。例えば、量子化ユニット306は、CTUのCUの少なくとも1つの変換係数を、それぞれの量子化パラメータに基づいて量子化し得る。この例では、CUは、現在の量子化グループ中にあり、ここでは、現在の量子化グループは、それぞれの量子化グループの境界が必ずCUまたはコード化ブロックの境界となり、かつ、それぞれの量子化グループのサイズが閾値以上となるような、コード化順序で連続したCUまたはコード化ブロックのグループとして定義される。ビデオエンコーダ20は、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、ビットストリームにおいてシグナリングし得る。

40

【0107】

[0127] 逆量子化ユニット308および逆変換処理ユニット310は、係数ブロックから残差ブロックを再構築するために、係数ブロックにそれぞれ逆量子化および逆変換を適用し得る。再構築ユニット312は、この再構築された残差ブロックを、予測処理ユニット300によって生成された1つまたは複数の予測的ブロックからの対応するサンプルに加

50

えて、C U の再構築されたコード化ブロックを作り出し得る。

【0108】

[0128]逆量子化ユニット308は、本開示の特定の技法を実行し得る。例えば、ビデオデータのピクチャのC TUのCTB内の複数の量子化グループのうちの少なくとも1つのそれぞれの量子化グループについて、逆量子化ユニット308は、それぞれの量子化グループについてのそれぞれの量子化パラメータを、ビットストリームにおいてシグナリングされる局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいてを導出し得る。追加的に、この例では、逆量子化ユニット308は、C TUのC UのTUの変換ブロックの少なくとも1つの変換係数を、それぞれの量子化グループについてのそれぞれの量子化パラメータに基づいて逆量子化し得る。この例では、それぞれの量子化グループは、それぞれの量子化グループの境界が必ずC Uまたはコード化ブロックの境界となり、かつ、それぞれの量子化グループのサイズが閾値以上となるような、コード化順序で連続したC Uまたはコード化ブロックのグループとして定義される。ビデオエンコーダ20(例えば、逆変換処理ユニット310、再構築ユニット312、およびフィルタユニット314)は、C Uのコード化ブロックを、変換ブロックの逆量子化された変換係数に基づいて再構築し得る。

10

【0109】

[0129]フィルタユニット314は、C Uに関連するコード化ブロック中のブロッキングアーティファクトを低減するために、1つまたは複数のデブロッキング動作を実行し得る。復号ピクチャバッファ316は、フィルタユニット314が、再構築されたコード化ブロックに対して1つまたは複数のデブロッキング動作を実行した後に、再構築されたコード化ブロックを記憶し得る。インター予測処理ユニット320は、他のピクチャのP Uに対してインター予測を実行するために、再構築されたコード化ブロックを含む参照ピクチャを使用し得る。加えて、イントラ予測処理ユニット326は、C Uと同じピクチャ中の他のP Uに対してイントラ予測を実行するために、復号ピクチャバッファ316中の再構築されたコード化ブロックを使用し得る。

20

【0110】

[0130]エントロピー符号化ユニット318は、ビデオエンコーダ20の他の機能構成要素からデータを受け取り得る。例えば、エントロピー符号化ユニット318は、量子化ユニット306から係数ブロックを受け取り得、予測処理ユニット300からシンタックス要素を受け取り得る。エントロピー符号化ユニット318は、エントロピー符号化されたデータを生成するために、データに対して1つまたは複数のエントロピー符号化動作を実行し得る。例えば、エントロピー符号化ユニット318は、データに対して、CABAC動作、コンテキスト適応型可変長コーディング(CAVLC)動作、V2V(variable-to-variable)長コーディング動作、シンタックスベースコンテキスト適応型バイナリ算術コード化(SBAC)動作、確率区間区分化エントロピー(PIPE)コード化動作、指數ゴロム符号化動作、または別のタイプのエントロピー符号化動作を実行し得る。ビデオエンコーダ20は、エントロピー符号化ユニット318によって生成された、エントロピー符号化されたデータを含むビットストリームを出力し得る。例えば、ビットストリームは、C Uについての変換係数の値を表すデータを含み得る。

30

【0111】

[0131]図9は、本開示の技法をインプリメントするように構成された例となるビデオデコーダ30を例示するブロック図である。図9は、説明の目的のために提供されており、本開示で広く実証および説明される技法を限定するものではない。説明の目的のために、本開示は、HEVCコード化のコンテキストでビデオデコーダ30を説明する。しかしながら、本開示の技法は、他のコーディング規格または方法に適用可能であり得る。

40

【0112】

[0132]図9の例では、ビデオデコーダ30は、エントロピー復号ユニット350と、ビデオデータメモリ351と、予測処理ユニット352と、逆量子化ユニット354と、逆変換処理ユニット356と、再構築ユニット358と、フィルタユニット360と、復号ピクチャバッファ362とを含む。予測処理ユニット352は、動き補償ユニット364

50

と、イントラ予測処理ユニット366とを含む。他の例では、ビデオデコーダ30は、より多くの、より少ない、または異なる機能構成要素を含み得る。

【0113】

[0133]ビデオデータメモリ351は、ビデオデコーダ30の構成要素によって復号されることとなる符号化済みビデオビットストリームのような符号化済みビデオデータを記憶し得る。ビデオデータメモリ351に記憶されるビデオデータは、ビデオデータのワイヤードまたはワイヤレスネットワーク通信を介してまたは物理データ記憶媒体にアクセスすることで、例えば、コンピュータ読取可能な媒体16(図1)から、例えば、カメラのようなローカルビデオソースから、取得され得る。ビデオデータメモリ351は、符号化済みビデオビットストリームからの符号化済みビデオデータを記憶するコード化ピクチャバッファ(CPB)を形成し得る。復号ピクチャバッファ362は、例えば、イントラまたはインターフォード化モードで、ビデオデコーダ30がビデオデータを復号する際に使用するためのまたは出力のための参照ビデオデータを記憶する参照ピクチャメモリであり得る。ビデオデータメモリ351および復号ピクチャバッファ362は、同期動的ランダムアクセスメモリ(DRAM)(SDRAM)、磁気抵抗性RAM(MRAM)、抵抗性RAM(RRAM)、または他のタイプのメモリデバイスを含むDRAMのような、様々なメモリデバイスのうちの任意のものによって形成され得る。ビデオデータメモリ351および復号ピクチャバッファ362は、同じメモリデバイスまたは別個のメモリデバイスによって提供され得る。様々な例では、ビデオデータメモリ351は、ビデオデコーダ30の他の構成要素とともにオンチップであり得るか、これらの構成要素に対してオフチップであり得る。ビデオデータメモリ351は、図1の記憶媒体28と同じものかまたはその一部であり得る。

10

20

30

【0114】

[0134]ビデオデータメモリ351は、ビットストリームの符号化済みビデオデータ(例えば、NAL単位)を受信し、記憶する。エントロピー復号ユニット350は、ビデオデータメモリ351から符号化済みビデオデータ(例えば、NAL単位)を受け取り得、これらNAL単位を解析してシンタックス要素を取得し得る。エントロピー復号ユニット350は、NAL単位におけるエントロピー符号化されたシンタックス要素をエントロピー復号し得る。予測処理ユニット352、逆量子化ユニット354、逆変換処理ユニット356、再構築ユニット358、およびフィルタユニット360は、ビットストリームから抽出されたシンタックス要素に基づいて、復号済みビデオデータを生成し得る。エントロピー復号ユニット350は、エントロピー符号化ユニット318のプロセスのほぼ反転であるプロセスを実行し得る。

【0115】

[0135]ビットストリームからシンタックス要素を取得することに加え、ビデオデコーダ30は、区分化されていないCUに対して再構築動作を実行し得る。CUに対して再構築動作を実行するために、ビデオデコーダ30は、CUの各TUに対して再構築動作を実行し得る。CUの各TUに対して再構築動作を実行することで、ビデオデコーダ30は、CUの残差ブロックを再構築し得る。

40

【0116】

[0136]CUのTUに対して再構築動作を実行することの一環として、逆量子化ユニット354は、TUに関連する係数ブロックを逆量子化(inverse quantize)、すなわち逆量子化(de-quantize)し得る。逆量子化ユニット354が係数ブロックを逆量子化した後、逆変換処理ユニット356は、TUに関連する残差ブロックを生成するために、この係数ブロックに1つまたは複数の逆変換を適用し得る。例えば、逆変換処理ユニット356は、係数ブロックに、逆DCT、逆整数変換、逆カルーネンレーベ変換(KLT)、逆回転変換、逆方向性変換、または別の逆変換を適用し得る。

【0117】

[0137]逆量子化ユニット354は、本開示の特定の技法を実行し得る。例えば、ビデオデータのピクチャのCTUのCTB内の複数の量子化グループのうちの少なくとも1つの

50

それぞれの量子化グループについて、逆量子化ユニット354は、それぞれの量子化グループについてのそれぞれの量子化パラメータを、ビットストリームにおいてシグナリングされる局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいてを導出し得る。追加的に、この例では、逆量子化ユニット354は、CTUのCUのTUの変換ブロックの少なくとも1つの変換係数を、それぞれの量子化グループについてのそれぞれの量子化パラメータに基づいて逆量子化し得る。この例では、それぞれの量子化グループは、それぞれの量子化グループの境界が必ずCUまたはコード化ブロックの境界となり、かつ、それぞれの量子化グループのサイズが閾値以上となるような、コード化順序で連続したCUまたはコード化ブロックのグループとして定義される。ビデオデコーダ30（例えば、逆変換処理ユニット356、再構築ユニット358、およびフィルタユニット360）は、CUのコード化ブロックを、変換ブロックの逆量子化された変換係数に基づいて再構築し得る。

10

【0118】

[0138] PUがイントラ予測を使用して符号化される場合、イントラ予測処理ユニット366は、PUの予測的ブロックを生成するために、イントラ予測を実行し得る。イントラ予測処理ユニット366は、空間的に隣接するブロックのサンプルに基づいてPUの予測的ブロックを生成するために、イントラ予測モードを使用し得る。イントラ予測処理ユニット366は、ビットストリームから取得された1つまたは複数のシンタックス要素に基づいて、PUのためのイントラ予測モードを決定し得る。

【0119】

[0139] PUがインター予測を使用して符号化される場合、エントロピー復号ユニット350は、PUについての動き情報を決定し得る。動き補償ユニット364は、1つまたは複数の参照ブロックを、PUの動き情報に基づいて決定し得る。動き補償ユニット364は、PUについての予測的ブロック（例えば、予測的ルーマ、Cb、およびCrブロック）を、1つまたは複数の参照ブロックに基づいて生成し得る。

20

【0120】

[0140] 再構築ユニット358は、CUについてのコード化ブロック（例えば、ルーマ、Cb、およびCrコード化ブロック）を再構築するために、CUのTUについての変換ブロック（例えば、ルーマ、Cb、およびCr変換ブロック）およびCUのPUの予測的ブロック（例えば、ルーマ、Cb、およびCrブロック）、すなわち、適用可能な場合、イントラ予測データまたはインター予測データのいずれか、を使用し得る。例えば、再構築ユニット358は、CUのコード化ブロック（例えば、ルーマ、Cb、およびCrコード化ブロック）を再構築するために、変換ブロック（例えば、ルーマ、Cb、およびCr変換ブロック）のサンプルを、予測的ブロック（例えば、ルーマ、Cb、およびCr予測的ブロック）の対応するサンプルに加算し得る。

30

【0121】

[0141] フィルタユニット360は、CUのコード化ブロックに関連するプロッキングアーティファクトを低減するためにデブロッキング動作を実行し得る。ビデオデコーダ30は、CUのコード化ブロックを復号ピクチャバッファ362に記憶し得る。復号ピクチャバッファ362は、後続の動き補償、イントラ予測、および図1のディスプレイデバイス32のようなディスプレイデバイス上での提示のために、参照ピクチャを提供し得る。例えば、ビデオデコーダ30は、他のCUのPUについてのイントラ予測またはインター予測動作を、復号ピクチャバッファ362中のブロックに基づいて実行し得る。

40

【0122】

[0142] 図10は、本開示の1つまたは複数の技法にし係る、ビデオエンコーダの例となる動作を例示するフローチャートである。本開示のフローチャートは、例として提供される。他の例は、より多くの、より少ない、または異なる動作を含み得る。さらに、動作は、異なる順序で実行され得る。

【0123】

[0143] 図10の例では、ビデオエンコーダ20は、複数のCUへのビデオデータのピクチャのCTUの区分化を決定し得る（400）。複数のCUは、1つまたは複数の非正方

50

形 C U を含む。ビデオエンコーダ 2 0 は、本開示の他の箇所で説明されているように、Q T B T 区分化スキームまたはM T T 区分化スキームにしたがって複数の C U への C T U の区分化を決定し得る。いくつかの例では、ビデオエンコーダ 2 0 は、C T U を区分化する様々な可能な方法をテストしてこれらの可能な方法のうちのどれがレート / 歪みスコアに帰着するかを決定することで、C T U の区分化を決定し得る。

【 0 1 2 4 】

[0144] ビデオエンコーダ 2 0 はまた、現在の C U の少なくとも 1 つの変換係数を、量子化パラメータに基づいて量子化し得る (4 0 2)。現在の C U は、現在の量子化グループ中にあるか、または現在の C U は、現在の量子化グループ中のコード化ブロックに対応する。現在の量子化グループは、現在の量子化グループの境界が必ず C U またはコード化ブロックの境界となり、かつ、現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、コード化順序で連続した C U またはコード化ブロックのグループとして定義される。例えば、現在の量子化は、現在の量子化グループの境界が必ず C U またはコード化ブロックの境界となり、かつ、現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、C T U の複数の C U 中の、コード化順序で連続した C U のグループとして定義され得る。いくつかの例では、複数の C U のうちの少なくとも 1 つの C U は、非正方形の量子化グループに含まれる。例えば、いくつかの例では、現在の量子化グループは、正方形ではない。

10

【 0 1 2 5 】

[0145] さらに、図 1 0 の例では、ビデオエンコーダ 2 0 は、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、ビデオデータの符号化表現を備えるビットストリームにおいてシグナリングし得る (4 0 4)。量子化パラメータは、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報に少なくとも部分的にに基づいて導出可能である。例えば、ビデオエンコーダ 2 0 は、cu_qp_delta_abs シンタックス要素および cu_qp_delta_sign_flag シンタックス要素のような、量子化グループに特有の量子化パラメータを決定するためにビデオデータが使用することができる 1 つまたは複数のシンタックス要素をビットストリーム中に含め得る。量子化グループの局所的な量子化情報から量子化パラメータを導出する例となるプロセスは、本開示の他の箇所に論述されている。追加的に、ビデオエンコーダ 2 0 は、量子化された変換係数を表す 1 つまたは複数のシンタックス要素をビットストリーム中に含め得る (4 0 6)。例えば、ビデオエンコーダ 2 0 は、量子化された変換係数が 1 より大きいかどうかを示すシンタックス要素と、量子化された変換係数が 2 より大きいかどうかを示すシンタックス要素と、量子化された変換係数に関する係数符号フラグと、リマインダシンタックス要素とを生成し得る。ビデオエンコーダ 2 0 は、量子化された変換係数を示すシンタックス要素のうちの 1 つまたは複数をエントロピー符号化し得る。例えば、ビデオエンコーダ 2 0 は、量子化された変換係数を示すシンタックス要素に対してコンテキスト適応型バイナリ算術コード化 (C A B A C) を実行し得る。

20

【 0 1 2 6 】

[0146] 図 1 1 は、本開示の 1 つまたは複数の技法にし係る、ビデオデコーダ 3 0 の例となる動作を例示するフローチャートである。図 1 1 の例では、ビデオデコーダ 3 0 は、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、ビデオデータの符号化表現を備えるビットストリームから受信し得る (4 5 0)。例えば、ビデオデコーダ 3 0 は、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報を取得するためにビットストリームを解析し得る。例えば、ビデオエンコーダ 3 0 は、ルーマまたはクロマデルタ Q P の絶対値を示すシンタックス要素およびルーマまたはクロマデルタ Q P の符号を示すシンタックス要素をビットストリームから取得し得る。

30

【 0 1 2 7 】

[0147] 追加的に、ビデオデコーダ 3 0 は、複数の C U へのビデオデータのピクチャの C T U の区分化を決定し得る (4 5 2)。いくつかの例では、複数の C U は、1 つまたは複数の非正方形 C U を含む。ビデオデコーダ 3 0 は、様々な方法で C T U の区分化を決定し得る。例えば、ビデオデコーダ 3 0 は、本開示の他の箇所で説明されているように、Q T B T 区分化スキームまたはM T T 区分化スキームにしたがって複数の C U への C T U の区

40

50

分化を決定し得る。例えば、ビデオデコーダ30は、どのようにCTUがCUへと区分化されるかを指定するシンタックス要素をビットストリームから取得し得る。例えば、ビデオデコーダ30は、対応するブロックが分割されるサブブロックの数を各々示す1つまたは複数の分割インジケータシンタックス要素を取得し得る。

【0128】

[0148]さらに、ビデオデコーダ30は、量子化パラメータを、現在の量子化グループに関する局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導出し得る(454)。現在の量子化グループは、現在の量子化グループの境界が必ずCUまたはコード化ブロックの境界となり、かつ、現在の量子化グループのサイズが閾値以上となるような、コード化順序で連続したCUまたはコード化ブロックのグループとして定義される。例えば、現在の量子化グループは、CTUの複数のCU中の、コード化順序で連続したCUのグループとして定義され得、現在の量子化グループのサイズは、閾値以上である。いくつかの例では、複数のCU中の1つまたは複数のCUは、非正方形量子化グループに含まれる。例えば、いくつかの例では、現在の量子化グループは、正方形ではない。いくつかの例では、ビデオデコーダ30は、デルタQPを予測QPに加算しオフセットを足す(例えば、52+2*QpBdOffset_Y)ことで量子化パラメータを決定し得る。いくつかの例では、ビデオデコーダ30は、HEVCで使用される方法でクロマQPを決定し得る。

10

【0129】

[0149]さらに、ビデオデコーダ30は、現在のCUの少なくとも1つの変換係数を、量子化パラメータに基づいて逆量子化し得る(456)。現在のCUは、現在の量子化グループ中のCUのうちの1つまたは現在の量子化グループ中のコード化ブロックのうちの1つに対応する現在のCUである。いくつかの例では、変換係数を逆量子化するために、ビデオデコーダ30は、HEVCのセクション8.6.3で説明されているプロセスを使用し得る。

20

【0130】

[0150]ビデオデコーダ30は、現在のCUのコード化ブロックを、現在のCUの逆量子化された変換係数に基づいて再構築し得る(458)。例えば、本開示の他の箇所で説明されているように、ビデオデコーダ30は、残差サンプルを生成するために、逆量子化された変換係数に逆変換を適用し得る。さらに、ビデオデコーダ30は、コード化ブロックのサンプルを再構築するために、これらの残差サンプルを対応する予測的サンプルに加算し得る。

30

【0131】

[0151]図12Aは、本開示の技法にし係る、クロマ変換係数を量子化するためのビデオエンコーダ20の例となる動作を例示するフローチャートである。上述したように、いくつかの例では、(QTBTのIスライスの場合にあるように)別個のルーマおよびクロマコード化ツリーが許可される場合、別個のデルタQPシグナリングが実行され得る。この場合、別個の閾値および量子化グループサイズが、クロマサンプルに対して定義され得る。図12Aの例となる動作は、そのような例と一致する。

【0132】

[0152]図12Aの例となる動作は、図10の動作の続きであり得る。ゆえに、図10の複数のCUは、第1の複数のCUであり、ここで、第1の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのルーマコード化ブロックに対応し、クロマコード化ブロックに対応しない。さらに、図10の現在の量子化グループは、第1の量子化グループであり、図10の量子化パラメータは、ルーマ量子化パラメータであり、図10の閾値は、第1の閾値であり、図10の現在のCUは、第1のCUである。

40

【0133】

[0153]図12Aの例では、ビデオエンコーダ20は、第2の複数のCUへのCTUの第2の区分化を決定し得る(500)。第2の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのクロマコード化ブロックに対応し、ルーマコード化ブロックに対応しない。CTUの第2の区分化は、CTUの第1の区分化とは異なる方法でCTUを区分化し得る。例えば、

50

第2の区分化は、第1の区分化とは異なる数のCUを含み得、第2の区分化は、第1の区分化の場合とは異なる形状を有する1つまたは複数のCUを含み得る。ビデオエンコーダ20は、第1の区分化に類似した方法で第2の区分化を決定し得る。例えば、ビデオエンコーダ20は、第2の区分化を決定するためにQTB_TまたはMTT区分化を使用し得る。

【0134】

[0154]追加的に、図12Aの例では、ビデオエンコーダ20は、第2のCUの少なくとも1つの変換係数を、クロマ量子化パラメータに基づいて量子化し得る(502)。ビデオエンコーダ20は、本開示の他の箇所で提供されている例にしたがって、変換係数を量子化し得る。第2のCUは、第2の量子化グループ中のCUのうちの1つである。さらに、ビデオエンコーダ20は、第2の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、ビットストリームにおいてシグナリングし得る(504)。クロマ量子化パラメータは、第2の量子化グループに関する局所的な量子化情報に少なくとも部分的にに基づいて導出可能である。いくつかの例では、本開示の他の箇所で説明されているように、HEVCで使用される方法でのクロマ量子化パラメータ。

10

【0135】

[0155]ビデオエンコーダ20はまた、第2のCUの量子化された変換係数を表す1つまたは複数のシンタックス要素を、ビットストリーム中に含め得る(506)。ビデオエンコーダ20は、本開示の他の箇所で提供されている例にしたがって、量子化された変換係数を表す1つまたは複数のシンタックス要素を含め得る。

20

【0136】

[0156]さらに、図12Aの例では、ビデオエンコーダ20は、ルーマ量子化グループについての閾値およびクロマ量子化グループについての別個の閾値を示すシンタックス要素を、ビットストリームにおいてシグナリングし得る(508)。閾値は、異なる値を有し得る。さらに、閾値は、ピクチャにおけるクロマサンプルに対するルーマサンプルの比率と同じ数値的比率を有する必要はない。ビデオエンコーダ20は、SPS、PPS、スライスヘッダ、別のハイレベルシンタックスパラメータセット、またはビットストリーム中の他の箇所において、第1および第2の閾値をシグナリングし得る。第1の量子化グループは、第1の量子化グループの局所的な量子化情報が、ルーマサンプルから生成される変換係数を量子化する際に使用されるため、ルーマ量子化グループである。第2の量子化グループは、第2の量子化グループの局所的な量子化情報が、クロマサンプルから生成される変換係数を量子化する際に使用されるため、クロマ量子化グループである。

30

【0137】

[0157]図12Bは、本開示の1つまたは複数の技法に係る、クロマ変換係数を逆量子化するためのビデオデコーダ30の例となる動作を例示するフローチャートである。クロマ変換係数は、クロマサンプルから生成される変換係数である。図12Bに示されるビデオデコーダ30の例となる動作は、別個の閾値および量子化グループサイズがクロマサンプルに対して定義され得るという点において、図12Aに示されるビデオエンコーダ20の例となる動作に対応する。

40

【0138】

[0158]図12Bの例は、図11の例となる動作の続きであり得る。ゆえに、図11の複数のCUは、第1の複数のCUであり、第1の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのルーマコード化ブロックに対応し、クロマコード化ブロックに対応しない。さらに、図11の現在の量子化グループは、第1の量子化グループであり、図11の量子化パラメータは、ルーマ量子化パラメータであり、図11の閾値は、第1の閾値であり、図11の現在のCUは、第1のCUである。

【0139】

[0159]図12Bの例では、ビデオデコーダ30は、ルーマ量子化グループおよびクロマ量子化グループについての閾値を示すシンタックス要素をビットストリームから取得し得る(550)。例えば、ビデオデコーダ30は、SPS、PPS、スライスヘッダ、別の

50

ハイレベルシンタックスパラメータセット、またはビットストリーム中の他の箇所から、第1および第2の閾値を示すシンタックス要素を取得し得る。

【0140】

[0160]ビデオデコーダ30は、第2の量子化グループに関する局所的な量子化情報を、ビットストリームにおいて受信し得る(552)。例えば、ビデオデコーダ30は、本開示の別の箇所にある例で説明したように、ビットストリームから1つまたは複数のシンタックス要素を解析し得る。この例では、第2の量子化グループは、クロマ量子化グループである。さらに、ビデオデコーダ30は、第2の複数のCUへのCTUの第2の区分化を決定し得る(554)。第2の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのクロマコード化ブロックに対応し、ルーマコード化ブロックに対応しない。CTUの第2の区分化は、CTUの第1の区分化とは異なる方法でCTUを区分化し得る。ビデオデコーダ30は、本開示の他の箇所で提供されている例にしたがって、第2の区分化を決定し得る。

10

【0141】

[0161]さらに、図12Bの例では、ビデオデコーダ30は、クロマ量子化パラメータを、第2の量子化グループに関する局所的な量子化情報に少なくとも部分的に基づいて導し得る(556)。第2の量子化グループは、第2の量子化グループの境界が必ず第2の複数のCU中のCUの境界となり、かつ、第2の量子化グループのサイズが第2の閾値以上となるような、第2の複数のCU中の、コード化順序で連続したCUのグループとして定義される。第2の閾値は、動作(550)において取得されるクロマ量子化グループについての閾値であり得る。いくつかの例では、ビデオデコーダ30は、本開示の他の箇所で提供されている例にしたがって、クロマ量子化パラメータを導出し得る。例えば、ビデオデコーダ30は、HEVCに関して説明した方法でクロマ量子化パラメータを導出し得る。

20

【0142】

[0162]追加的に、ビデオデコーダ30は、第2のCUの少なくとも1つの変換係数を、クロマ量子化パラメータに基づいて逆量子化し得る(558)。第2のCUは、第2の量子化グループ中のCUのうちの1つである。ビデオデコーダ30はまた、第2のCUのクロマコード化ブロックを、第2のCUの逆量子化された変換係数に基づいて再構築する(560)。ビデオデコーダ30は、少なくとも1つの変換係数を逆量子化し、本開示の他の箇所で提供されている例にしたがって、第2のCUのクロマコード化ブロックを再構築し得る。

30

【0143】

[0163]図13は、本開示の1つまたは複数の技法にし係る、クロマ変換係数を量子化するためのビデオエンコーダ20の例となる動作を例示するフローチャートである。上述したように、いくつかの例では、クロマについてのデルタQPは、対応するルーマデルタQPから導出され得る。次いで、そのような例では、導出されたデルタQPは、実際のクロマQPを導出するために、予測クロマQPに加算される。図13の動作は、そのような例と一致する。

【0144】

[0164]図13の例となる動作は、図10の動作の続きである。そのため、図10の複数のCUは、第1の複数のCUであり、第1の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのルーマコード化ブロックに対応し、クロマコード化ブロックに対応せず、図10の量子化パラメータは、ルーマ量子化パラメータであり、図10の現在のCUは、第1のCUである。ルーマデルタ量子化パラメータは、第1の量子化グループに関する局所的な量子化情報から導出可能である。例えば、第1の量子化グループに関する局所的な量子化情報がcu_qp_delta_absおよびcu_qp_delta_sign_flagを含む例では、ルーマデルタ量子化パラメータは、cu_qp_delta_abs * (1 - 2 * cu_qp_delta_sign_flag)として決定され得る。ルーマ量子化パラメータは、ルーマデルタ量子化パラメータに予測ルーマ量子化パラメータを足したものに基づく。例えば、ルーマ量子化パラメータは、ルーマデルタ量子化パラメータに予測ルーマ量子化パラメータを足したものに等しいであろう。いくつかの例では

40

50

、ルーマ量子化パラメータは、上記式(1)において説明したように決定され得る。

【0145】

[0165]図13の例では、ビデオエンコーダ20は、第2の複数のCUへのCTUの第2の区分化を決定し得る(600)。第2の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのクロマコード化ブロックに対応し、ルーマコード化ブロックに対応しない。CTUの第2の区分化は、CTUの第1の区分化とは異なる方法でCTUを区分化し得る。ビデオエンコーダ20は、本開示の他の箇所で提供されている例にしたがって、CTUの第2の区分化を決定し得る。

【0146】

[0166]さらに、図13の例では、ビデオエンコーダ20は、ルーマデルタ量子化パラメータからクロマデルタ量子化パラメータを導出し得る(602)。ビデオエンコーダ20は、様々な方法でクロマデルタ量子化パラメータを導出し得る。例えば、図15、図16、および図17は、どのようにビデオエンコーダ20がルーマデルタ量子化パラメータを導出し得るかを示す例を提供する。次いで、ビデオエンコーダ20は、クロマ量子化パラメータを導出するために、クロマデルタ量子化パラメータを予測クロマ量子化パラメータに加算し得る(604)。

10

【0147】

[0167]ビデオエンコーダ20は、第2のCUの変換係数を、クロマ量子化パラメータに基づいて量子化し得る(606)。第2のCUは、第2の複数のCU中にある。さらに、ビデオエンコーダ20は、第2のCUの量子化された変換係数を表す1つまたは複数のシンタックス要素を、ビットストリーム中に含め得る(608)。ビデオエンコーダ20は、変換係数を量子化し、本開示の他の箇所で提供されている例にしたがって、量子化された変換係数を表す1つまたは複数のシンタックス要素をビットストリーム中に含め得る。

20

【0148】

[0168]図14は、本開示の1つまたは複数の技法に係る、クロマ変換係数を逆量子化するためのビデオデコーダ30の例となる動作を例示するフローチャートである。図14の例となる動作は、図13の動作に対応し、図11の動作の続きである。そのため、図11の複数のCUは、第1の複数のCUであり、第1の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのルーマコード化ブロックに対応し、クロマコード化ブロックに対応せず、図11の量子化パラメータは、ルーマ量子化パラメータであり、図11の現在のCUは、第1のCUである。上述したように、図11は、ルーマ量子化パラメータを導出する動作(454)を含む。図14の例では、ルーマ量子化パラメータを導出する動作は、ビデオデコーダ30が、ルーマデルタ量子化パラメータを、第1の量子化グループに関する局所的な量子化情報に基づいて導出すること(650)を備え得る。例えば、第1の量子化グループに関する局所的な量子化は、cu_qp_delta_absシンタックス要素およびcu_qp_delta_sign_flagシンタックス要素を含み得る。この例では、ビデオデコーダ30は、cu_qp_delta_abs * (1 - 2 * cu_qp_delta_sign_flag)として、第1の量子化グループの局所的な量子化情報に基づいて、ルーマデルタ量子化パラメータを決定し得る。他の例では、ルーマデルタ量子化パラメータは、異なる方法で決定され得る。

30

【0149】

[0169]追加的に、ルーマ量子化パラメータを導出することの一環として、ビデオデコーダ30は、ルーマ量子化パラメータがルーマデルタ量子化パラメータに予測ルーマ量子化パラメータを足したものに基づくように、ルーマ量子化パラメータを決定し得る(652)。例えば、ルーマ量子化パラメータは、ルーマデルタ量子化パラメータに予測ルーマ量子化パラメータを足したものに等しいであろう。いくつかの例では、ルーマ量子化パラメータは、上記式(1)において示されるように、ルーマデルタ量子化パラメータに予測ルーマ量子化パラメータを足したものに基づき得る。

40

【0150】

[0170]図14の例では、動作は、ビデオデコーダ30が第2の複数のCUへのCTUの第2の区分化を決定することをさらに備える(654)。第2の複数のCUの各それぞれ

50

の C U は、それぞれのクロマコード化ブロックに対応し、ルーマコード化ブロックに対応しない。いくつかの例では、C T U の第 2 の区分化は、C T U の第 1 の区分化とは異なる方法で C T U を区分化する。

【 0 1 5 1 】

[0171] さらに、ビデオデコーダ 3 0 は、ルーマデルタ量子化パラメータからクロマデルタ量子化パラメータを導出し得る (6 5 6)。ビデオデコーダ 3 0 は、様々な方法でクロマデルタ量子化パラメータを導出し得る。図 1 5、図 1 6、および図 1 7 は、どのようにビデオデコーダ 3 0 がクロマデルタ量子化パラメータを導出し得るかを示す例を提供する。追加的に、ビデオデコーダ 3 0 は、クロマ量子化パラメータを導出するために、クロマデルタ量子化パラメータを予測クロマ量子化パラメータに加算し得る (6 5 8)。 10

【 0 1 5 2 】

[0172] ビデオデコーダ 3 0 はまた、第 2 の C U の少なくとも 1 つの変換係数を、クロマ量子化パラメータに基づいて逆量子化し得る (6 6 0)。第 2 の C U は、第 2 の複数の C U 中にある。追加的に、ビデオデコーダ 3 0 は、第 2 の C U のクロマコード化ブロックを、第 2 の C U の逆量子化された変換係数に基づいて再構築し得る (6 6 2)。ビデオデコーダ 3 0 は、変換係数を逆量子化し、本開示の他の箇所で提供されている例にしたがって、クロマコード化ブロックを再構築し得る。

【 0 1 5 3 】

[0173] 図 1 5 は、本開示の 1 つまたは複数の技法にし係る、クロマデルタ量子化パラメータを導出するための例となる動作を例示するフローチャートである。上述したように、ビデオエンコーダ 2 0 は、図 1 3 の動作 (6 0 2) において、ルーマデルタ量子化パラメータからクロマデルタ量子化パラメータを導出し得る。さらに、ビデオデコーダ 3 0 は、図 1 4 の動作 (6 5 6) において、ルーマデルタ量子化パラメータからクロマデルタ量子化パラメータを導出し得る。図 1 5 の動作は、どのようにビデオコーダ (例えば、ビデオエンコーダ 2 0 またはビデオデコーダ) が、動作 (6 0 2) または (6 5 6) において、ルーマデルタ量子化パラメータからクロマデルタ量子化パラメータを導出し得るかを示す例である。本開示の別の箇所で述べたように、別個のルーマツリーとクロマツリーが許可されるいくつかの例では、クロマについてのデルタ Q P は、クロマブロックについてのデルタ Q P が、ブロックの特定のクロマサンプル (例えば、左上クロマサンプル) に対応するルーマサンプルについてのデルタ Q P に設定されるように、対応するルーマデルタ Q P から導出され得る。図 1 5 の例となる動作は、そのような例と一致する。 20

【 0 1 5 4 】

[0174] 図 1 5 の例では、ビデオコーダは、第 2 の C U のクロマコード化ブロックの特定の左上クロマサンプルに対応するルーマサンプルを決定し得る (7 0 0)。特定のクロマサンプルは、予め定義されている位置にあり得る (例えば、左上クロマサンプル) か、またはシグナリングされた位置にあり得る。第 2 の C U のクロマコード化ブロックの特定のクロマサンプルに対応するルーマサンプルは、クロマコード化ブロックの特定のクロマサンプルとクロケートされ得る。追加的に、ビデオコーダは、クロマデルタ量子化パラメータがルーマデルタ量子化パラメータに等しくなるようにクロマデルタ量子化パラメータを導出し得る (7 0 2)。ルーマデルタ量子化パラメータは、決定されたルーマサンプルに関連付けられる。 40

【 0 1 5 5 】

[0175] 図 1 6 は、本開示の 1 つまたは複数の技法にし係る、クロマデルタ量子化パラメータを導出するための例となる動作を例示するフローチャートである。上述したように、ビデオエンコーダ 2 0 は、図 1 3 の動作 (6 0 2) において、ルーマデルタ量子化パラメータからクロマデルタ量子化パラメータを導出し得る。さらに、ビデオデコーダ 3 0 は、図 1 4 の動作 (6 5 6) において、ルーマデルタ量子化パラメータからクロマデルタ量子化パラメータを導出し得る。図 1 5 の動作は、どのようにビデオコーダ (例えば、ビデオエンコーダ 2 0 またはビデオデコーダ) が、動作 (6 0 2) または (6 5 6) において、ルーマデルタ量子化パラメータからクロマデルタ量子化パラメータを導出し得るかを示す 50

例である。本開示の別の箇所で述べたように、別個のルーマツリーとクロマツリーが許可されるいくつかの例では、クロマについてのデルタ Q P は、クロマブロックのサンプルに対応するすべての異なるルーマデルタ Q P 値が平均化されるように、導出され得る。図 1 6 の例となる動作は、そのような例と一致する。

【 0 1 5 6 】

[0176] 図 1 6 の例では、ビデオコーダ（例えば、ビデオエンコーダ 2 0 またはビデオデコーダ 3 0 ）は、第 2 の C U のクロマブロックのサンプルに対応するルーマサンプルについてのすべての異なるルーマデルタ量子化パラメータを識別し得る（ 7 5 0 ）。識別されたルーマデルタ量子化パラメータは、第 1 のルーマデルタ量子化パラメータを含む。例えば、ビデオコーダは、第 2 の C U のクロマブロックの各サンプルを走査し、コロケートされたルーマサンプルを量子化する際に使用されるルーマデルタ量子化パラメータを決定し得る。追加的に、ビデオコーダは、クロマデルタ量子化パラメータを導出するために、識別された異なるルーマデルタ量子化パラメータを平均化し得る（ 7 5 2 ）。例えば、ビデオコーダは、識別された異なるルーマデルタ量子化パラメータの平均を算出し得る。

10

【 0 1 5 7 】

[0177] 図 1 7 A は、本開示の 1 つまたは複数の技法にし係る、クロマデルタ量子化パラメータを導出するための例となる動作を例示するフローチャートである。上述したように、ビデオエンコーダ 2 0 は、図 1 3 の動作（ 6 0 2 ）において、ルーマデルタ量子化パラメータからクロマデルタ量子化パラメータを導出し得る。さらに、ビデオデコーダ 3 0 は、図 1 4 の動作（ 6 5 6 ）において、ルーマデルタ量子化パラメータからクロマデルタ量子化パラメータを導出し得る。図 1 7 の動作は、どのようにビデオコーダ（例えば、ビデオエンコーダ 2 0 またはビデオデコーダ）が、動作（ 6 0 2 ）または（ 6 5 6 ）において、ルーマデルタ量子化パラメータからクロマデルタ量子化パラメータを導出し得るかを示す例である。本開示の別の箇所で述べたように、別個のルーマツリーとクロマツリーが許可されるいくつかの例では、クロマについてのデルタ Q P は、クロマブロックのサンプルに対応するすべての異なるルーマデルタ Q P 値が加重平均化されるように、導出され得る。図 1 7 A の例となる動作は、そのような例と一致する。

20

【 0 1 5 8 】

[0178] 図 1 7 A の例では、ビデオコーダ（例えば、ビデオエンコーダ 2 0 またはビデオデコーダ 3 0 ）は、複数の異なるルーマデルタ量子化パラメータを識別する（ 8 0 0 ）。複数の異なるルーマデルタ量子化パラメータは、第 2 の C U のクロマブロックのサンプルに対応するルーマサンプルについての各異なるルーマデルタ量子化パラメータを含む。追加的に、図 1 7 A の例では、ビデオコーダは、クロマデルタ量子化パラメータを導出するために、複数の異なるルーマデルタ量子化パラメータを加重平均化する（ 8 0 2 ）。

30

【 0 1 5 9 】

[0179] 図 1 7 B は、本開示の 1 つまたは複数の技法にし係る、識別された異なるルーマデルタ量子化パラメータを加重平均化するための例となる動作を例示するフローチャートである。図 1 7 B の動作は、どのようにビデオコーダが、図 1 7 A の動作（ 8 0 2 ）において、識別された異なるルーマデルタ量子化パラメータを平均化し得るかを示す一例であり得る。

40

【 0 1 6 0 】

[0180] 図 1 7 B の例では、ビデオコーダは、複数の重みを決定し得る（ 8 0 4 ）。例えば、複数の重みのそれぞれの重みごとに、それぞれの重みは、複数の異なるルーマデルタ量子化パラメータ中のそれぞれのルーマデルタ量子化パラメータに対応する第 2 の C U のクロマブロックのサンプルのフラクションに対応する。さらに、ビデオデコーダは、複数の値を平均化し得る（ 8 0 6 ）。例えば、複数の値中の各それぞれの値は、複数のルーマデルタ量子化パラメータ中のそれぞれのルーマデルタ量子化パラメータに、それぞれのルーマデルタ量子化パラメータに対応する複数の重み中のそれぞれの重みを乗じたものに等しいであろう。

【 0 1 6 1 】

50

[0181]図18Aは、本開示の1つまたは複数の技法に係る、クロマ変換係数を量子化するための例となる動作を例示するフローチャートである。上述したように、いくつかの例では、別個のルーマおよびクロマコード化ツリーが許可される場合、別個のデルタQ Pシグナリングが実行され得る。このケースでは、クロマQ P値は、ルーマQ P値から直接導出され得る。図18Aの例となる動作は、そのような例と一致する。

【0162】

[0182]図18Aの例となる動作は、図10の動作の続きであり得る。ゆえに、図10の複数のCUは、第1の複数のCUであり、第1の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのルーマコード化ブロックに対応し、クロマコード化ブロックに対応せず、図10の現在の量子化グループは、第1の量子化グループであり、図10の量子化パラメータは、ルーマ量子化パラメータであり、図10の閾値は、第1の閾値であり、図10の現在のCUは、第1のCUである。

10

【0163】

[0183]図18Aの例では、ビデオエンコーダ20は、第2の複数のCUへのCTUの第2の区分化を決定し得る(850)。第2の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのクロマコード化ブロックに対応し、ルーマコード化ブロックに対応しない。CTUの第2の区分化は、CTUの第1の区分化とは異なる方法でCTUを区分化し得る。ビデオエンコーダ20は、本開示の他の箇所で提供されている例にしたがって、第2の区分化を決定し得る。

20

【0164】

[0184]追加的に、ビデオエンコーダ20は、クロマ量子化パラメータを、ルーマ量子化パラメータに基づいて導出し得る(852)。例えば、ビデオエンコーダ20は、ルックアップテーブルにおいて値をルックアップするために、ルーマ量子化パラメータを使用し得る。この例では、ビデオエンコーダ20は、クロマ量子化パラメータを導出するために、次いで、この値にクロマQ Pオフセットを適用し得る。

【0165】

[0185]さらに、ビデオエンコーダ20は、第2のCUの変換係数を、クロマ量子化パラメータに基づいて量子化し得る(854)。第2のCUは、第2の複数のCU中にある。加えて、ビデオエンコーダ20は、第2のCUの量子化された変換係数を表す1つまたは複数のシンタックス要素を、ビットストリーム中に含め得る(856)。ビデオエンコーダ20は、変換係数を量子化し、本開示の他の箇所で提供されている例にしたがって、ビットストリーム中に量子化された変換係数を含め得る。

30

【0166】

[0186]図18Bは、本開示の1つまたは複数の技法に係る、クロマ変換係数を逆量子化するための例となる動作を例示するフローチャートである。上述したように、いくつかの例では、別個のルーマおよびクロマコード化ツリーが許可される場合、別個のデルタQ Pシグナリングが実行され得る。このケースでは、クロマQ P値は、ルーマQ P値から直接導出され得る。図18Bの例となる動作は、そのような例と一致する。

40

【0167】

[0187]図18Bの例となる動作は、図11の動作の続きであり得る。ゆえに、図11の複数のCUは、第1の複数のCUであり、第1の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのルーマコード化ブロックに対応し、クロマコード化ブロックに対応せず、図11の現在の量子化グループは、第1の量子化グループであり、図11の量子化パラメータは、ルーマ量子化パラメータであり、図11の閾値は、第1の閾値であり、図11の現在のCUは、第1のCUである。

50

【0168】

[0188]図18Bの例では、ビデオデコーダ30は、第2の複数のCUへのCTUの第2の区分化を決定し得る(900)。第2の複数のCUの各それぞれのCUは、それぞれのクロマコード化ブロックに対応し、ルーマコード化ブロックに対応しない。CTUの第2の区分化は、CTUの第1の区分化とは異なる方法でCTUを区分化し得る。ビデオデコ

50

ーダ 3 0 は、本開示の他の箇所で提供されている例にしたがって、第 2 の区分化を決定し得る。

【 0 1 6 9 】

[0189]さらに、ビデオデコーダ 3 0 は、クロマ量子化パラメータを、ルーマ量子化パラメータに基づいて導出し得る(902)。例えば、ビデオデコーダ 3 0 は、ルックアップテーブルにおいて値をルックアップするために、ルーマ量子化パラメータを使用し得る。この例では、ビデオデコーダ 3 0 は、クロマ量子化パラメータを導出するために、次いで、この値にクロマ Q P オフセットを適用し得る。

【 0 1 7 0 】

[0190]追加的に、ビデオデコーダ 3 0 は、第 2 の C U の変換係数を、クロマ量子化パラメータに基づいて逆量子化し得る(904)。第 2 の C U は、第 2 の複数の C U 中にある。さらに、ビデオデコーダ 3 0 は、第 2 の C U のクロマコード化ブロックを、第 2 の C U の逆量子化された変換係数に基づいて再構築し得る(906)。ビデオデコーダ 3 0 は、変換係数を逆量子化し、本開示の他の箇所で提供されている例にしたがって、クロマコード化ブロックを再構築し得る。

【 0 1 7 1 】

[0191]本開示の特定の態様は、例示の目的で H E V C 規格の拡張版に関連して説明されている。しかしながら、本開示で説明された技法は、未だ開発されていない他の標準的なまたは専有のビデオコード化プロセスを含む、他のビデオコード化プロセスに有用であり得る。

【 0 1 7 2 】

[0192]本開示で説明したように、ビデオコーダは、ビデオエンコーダまたはビデオデコーダを指し得る。同様に、ビデオコード化ユニットは、ビデオエンコーダまたはビデオデコーダを指し得る。同じく、ビデオコード化は、適用可能な場合は、ビデオ符号化またはビデオ復号を指し得る。

【 0 1 7 3 】

[0193]本開示では、「～に基づいて」という表現は、～のみに基づいて、～に少なくとも部分的にに基づいて、または～に何らかの方法でに基づいて、を示し得る。本開示は、1つまたは複数のサンプルブロックのサンプルをコード化するために使用される1つまたは複数のサンプルブロックおよびシンタックス構造を指すために「ビデオ単位」または「ビデオブロック」または「ブロック」という用語を使用し得る。例となるタイプのビデオ単位には、C T U、C U、P U、変換単位(T U)、マクロブロック、マクロブロック区分、等が含まれ得る。いくつかのコンテキストでは、P Uについての論述は、マクロブロックまたはマクロブロック区分についての論述と置き換えられ得る。例となるタイプのビデオブロックには、コード化ツリーブロック、コード化ブロック、およびビデオデータの他のタイプのブロックが含まれ得る。

【 0 1 7 4 】

[0194]例によっては、本明細書で説明した技法のうちの任意のものの特定の動作(act)またはイベントが、異なる順序で実行されることができ、追加、混合、または完全に省略され得る(例えば、説明したすべての動作またはイベントが本技法の実施に必要なわけではない)ことは認識されるべきである。さらに、特定の例では、動作またはイベントは、連続してではなく、例えば、マルチスレッド処理、割込み処理、または複数のプロセッサによって同時に実行され得る。

【 0 1 7 5 】

[0195]1つまたは複数の例では、説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはこれらの任意の組合せでインプリメントされ得る。ソフトウェアでインプリメントされる場合、これら機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして、コンピュータ読取可能な媒体に記憶されるか、それを通じて送信され、ハードウェアベースの処理ユニットによって実行され得る。コンピュータ読取可能な媒体は、例えば、通信プロトコルにしたがった、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの移送を容

10

20

30

40

50

易にする任意の媒体を含む通信媒体またはデータ記憶媒体のような有体の媒体に対応するコンピュータ読取可能な記憶媒体を含み得る。このように、コンピュータ読取可能な媒体は、一般に、(1)非一時的である有形のコンピュータ読取可能な記憶媒体または(2)信号または搬送波のような通信媒体に対応し得る。データ記憶媒体は、本開示で説明した技法のインプリメンテーションのための命令、コード、および/またはデータ構造を取り出すために、1つまたは複数のコンピュータまたは1つまたは複数のプロセッサによってアクセスされることができる任意の利用可能な媒体であり得る。コンピュータプログラム製品は、コンピュータ読取可能な媒体を含み得る。

【0176】

[0196]限定ではなく例として、そのようなコンピュータ読取可能な記憶媒体は、RAM、ROM、EEPROM(登録商標)、CD-ROMまたは他の光学ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、フラッシュメモリ、または命令またはデータ構造の形式で所望のプログラムコードを記憶するために使用されることができ、かつ、コンピュータによってアクセス可能な任意の他の媒体を備えることができる。また、いずれの接続も、厳密にはコンピュータ読取可能な媒体と称される。例えば、命令が、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、電波、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術を使用して送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、電波、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。しかしながら、コンピュータ読取可能な記憶媒体およびデータ記憶媒体が、接続、搬送波、信号、または他の一時的な媒体を含むのではなく、むしろ非一時的な有体の記憶媒体に向けられることは理解されるべきである。本明細書で使用される場合、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク、およびブルーレイディスクを含み、ここで、ディスク(disk)は、通常磁気的にデータを再生し、ディスク(disc)は、レーザーを用いて光学的にデータを再生する。上記の組合せもまた、コンピュータ読取可能な媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0177】

[0197]命令は、1つまたは複数のデジタルシグナルプロセッサ(DSP)、汎用マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路(ASSIC)、フィールドプログラマブル論理アレイ(FPGA)、または他の同等の集積またはディスクリート論理回路のような1つまたは複数のプロセッサを含む固定機能および/またはプログラマブルな処理回路によって実行され得る。したがって、「プロセッサ」という用語は、本明細書で使用される場合、前述の構造または本明細書で説明された技法のインプリメンテーションに適した任意の他の構造のうちの任意のものを指し得る。加えて、いくつかの態様では、本明細書で説明した機能性は、符号化および復号のために構成された専用ハードウェアおよび/またはソフトウェアモジュール内に提供され得るか、複合コードックに組み込まれ得る。また、本技法は、1つまたは複数の回路または論理要素において完全にインプリメントされることができる。

【0178】

[0198]本開示の技法は、ワイヤレスハンドセット、集積回路(ASIC)、またはICのセット(例えば、チップセット)を含む、幅広い種類のデバイスまたは装置においてインプリメントされ得る。様々な構成要素、モジュール、またはユニットは、本開示では、開示された技法を実行するように構成されたデバイスの機能的な態様を強調するために説明されているが、必ずしも異なるハードウェアユニットによる実現を必要とするとは限らない。むしろ、上で説明したように、様々なユニットは、コーデックハードウェアユニットへと組み合わせられるか、適切なソフトウェアおよび/またはファームウェアと併せて、上で説明した1つまたは複数のプロセッサを含む、相互動作するハードウェアユニットの集合によって提供され得る。

10

20

30

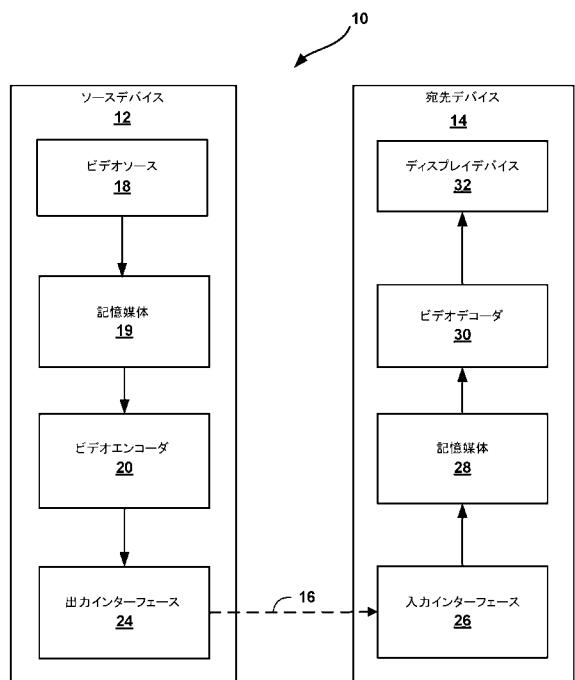
40

50

【 0 1 7 9 】

[0199] 様々な例が説明されている。これらの例および他の例は、以下の特許請求の範囲の範囲内である。

【図 1】



【図 2】

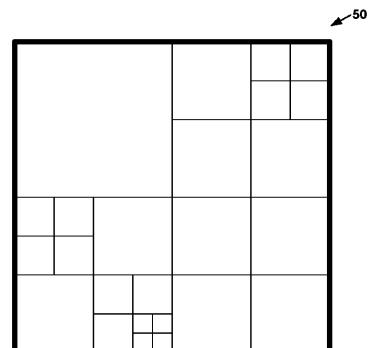
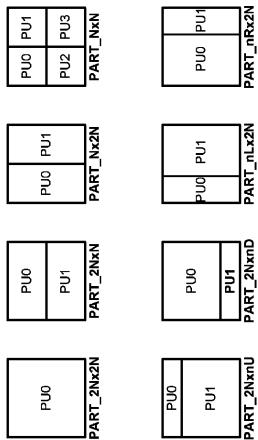


FIG. 2

FIG. 1

【図3】



【図4A】

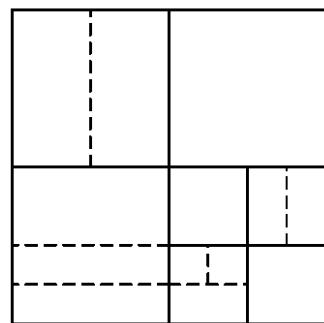


FIG. 4A

FIG. 3

【図4B】

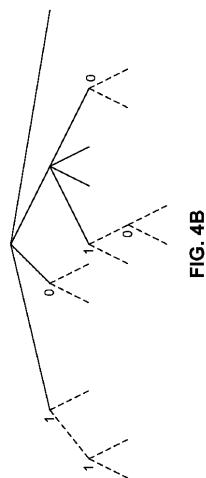


FIG. 4B

【図5】

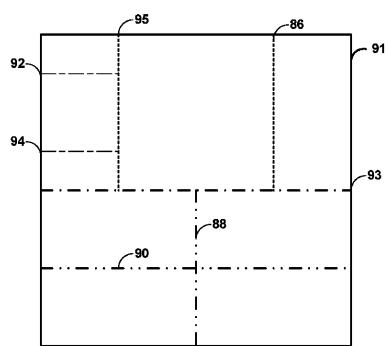
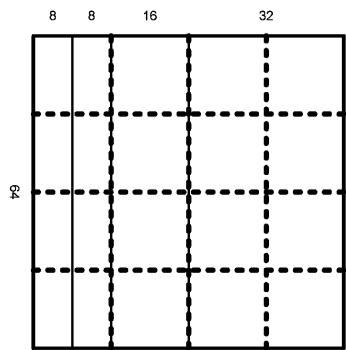


FIG. 5

【図 6】



【図 7】

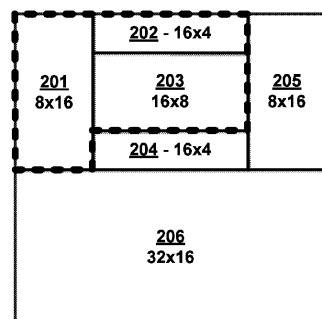


FIG. 7

FIG. 6

【図 8】

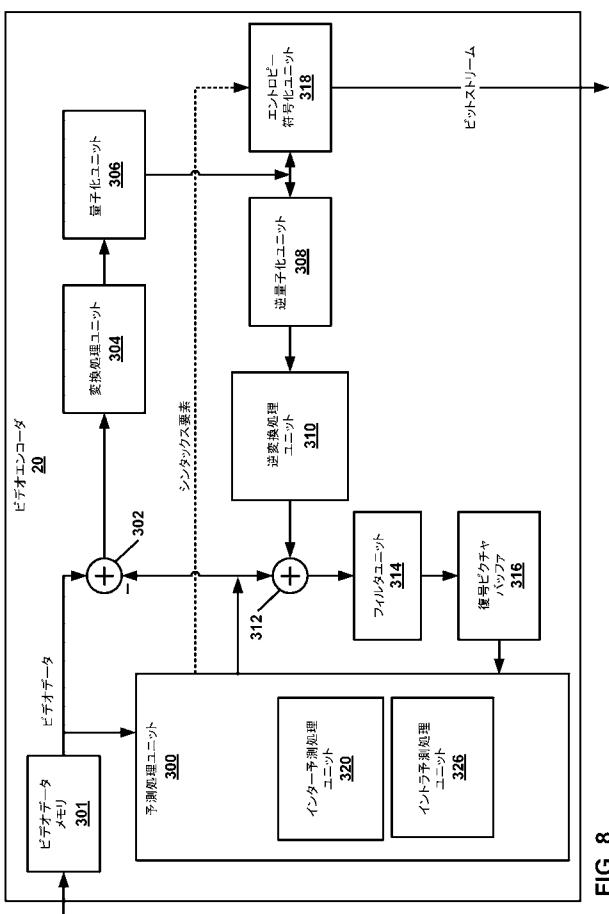


FIG. 8

【図 9】

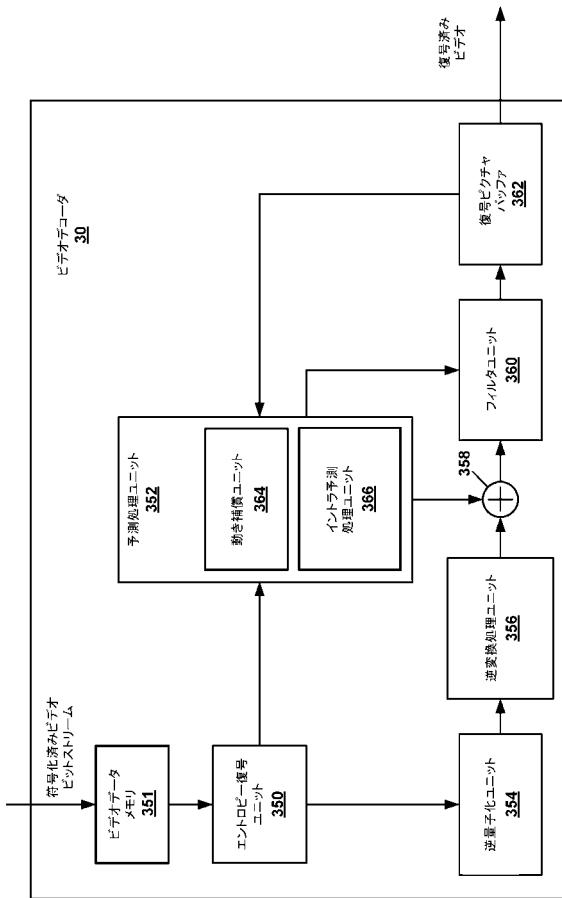


FIG. 9

【図 10】

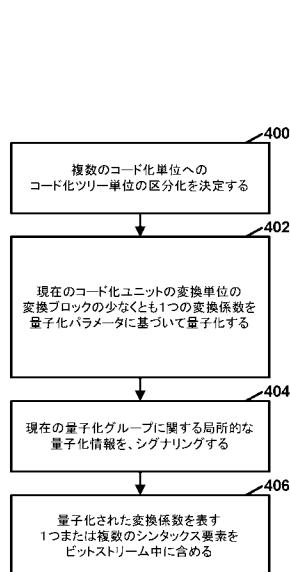


FIG. 10

【図 12 A】

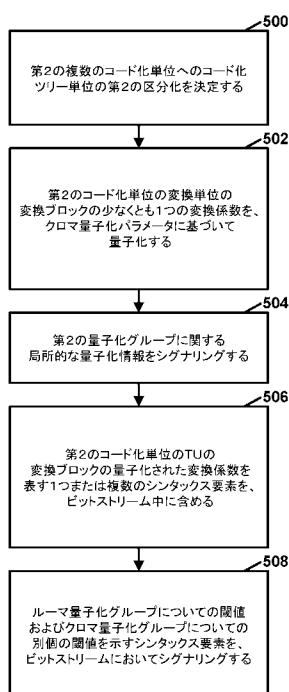


FIG. 12A

【図 11】

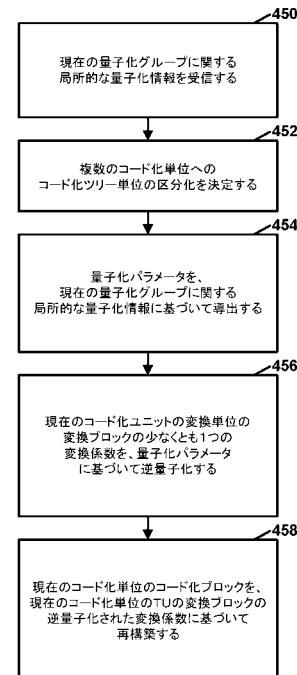


FIG. 11

【図 12 B】

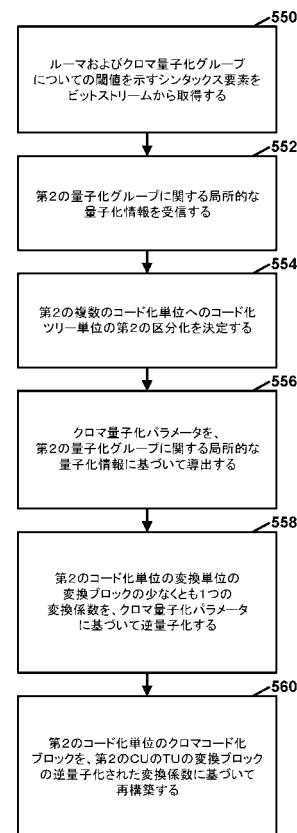


FIG. 12B

【図13】

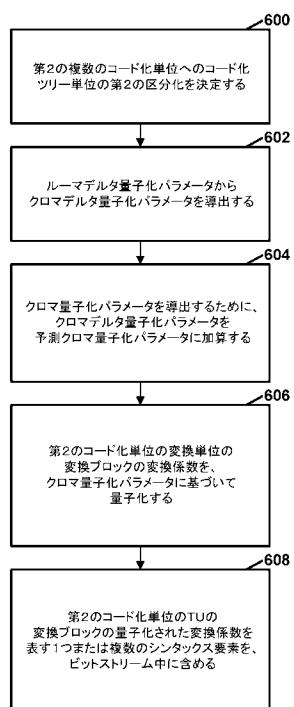


FIG. 13

【図15】

【図14】

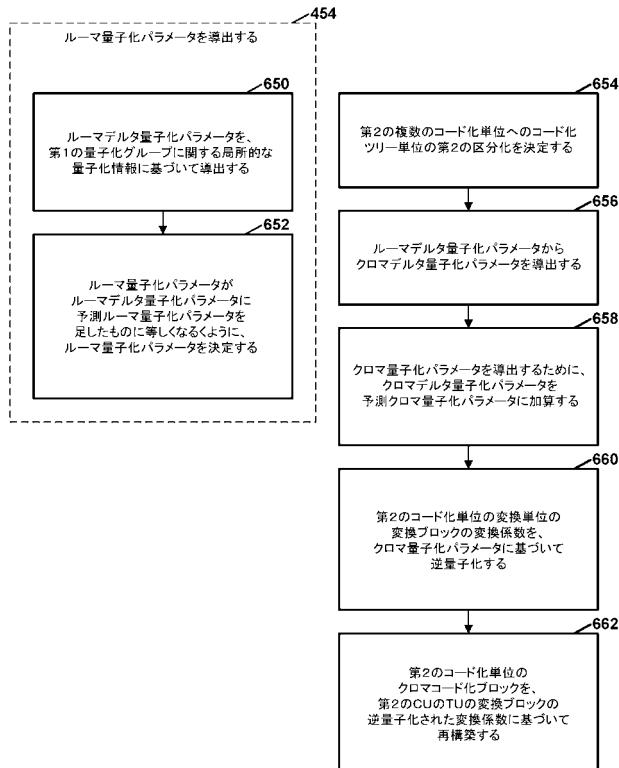


FIG. 14

【図16】

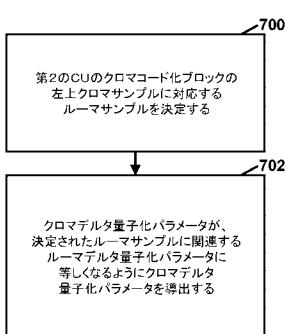


FIG. 15

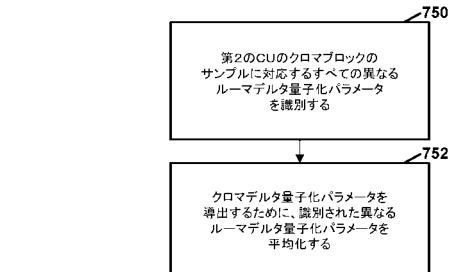


FIG. 16

【図17】

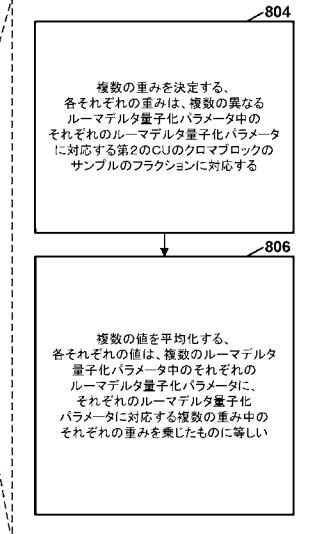
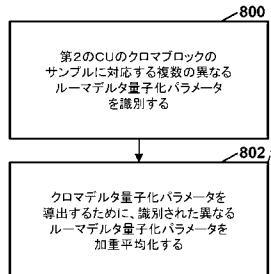


FIG. 17A

FIG. 17B

【図18A】

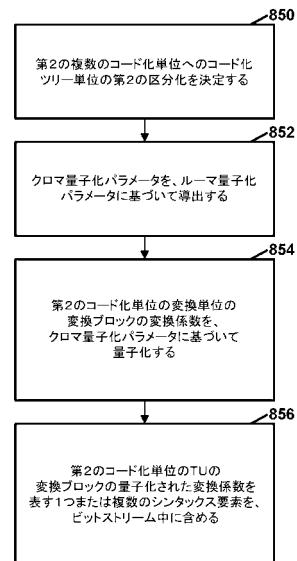


FIG. 18A

【図18B】

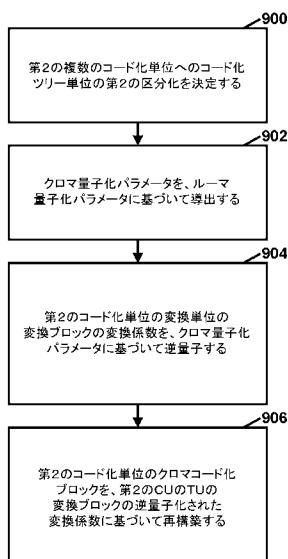


FIG. 18B

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2017/041739
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04N19/50 H04N19/176 H04N19/70 H04N19/119 H04N19/124 H04N19/136		
ADD. 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) H04N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014/286403 A1 (NISHITANI MASAYOSHI [JP] ET AL) 25 September 2014 (2014-09-25) paragraphs [0287] - [0291] figures 53, 54 -----	1-60
A	WO 2016/090568 A1 (MEDIATEK SINGAPORE PTE LTD [SG]; AN JICHENG [CN]; ZHANG KAI [CN]) 16 June 2016 (2016-06-16) paragraphs [0021], [0022]; figure 5 -----	1-60
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 September 2017		Date of mailing of the international search report 06/10/2017
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Di Cagno, Gianluca

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2017/041739

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2014286403 A1	25-09-2014	TW	201338559 A	16-09-2013
		TW	201720160 A	01-06-2017
		US	2014286403 A1	25-09-2014
		US	2017230661 A1	10-08-2017
		US	2017230662 A1	10-08-2017
		US	2017230663 A1	10-08-2017
		US	2017230664 A1	10-08-2017
<hr/>				
WO 2016090568 A1	16-06-2016	CA	2966522 A1	16-06-2016
		CN	107005718 A	01-08-2017
		EP	3213514 A1	06-09-2017
		KR	20170077203 A	05-07-2017
		SG	11201703552W A	30-05-2017
		US	2017272750 A1	21-09-2017
		WO	2016090568 A1	16-06-2016
<hr/>				

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 04N 19/186 (2014.01) H 04N 19/186

(81) 指定国・地域 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(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,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),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,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT

(74) 代理人 100184332

弁理士 中丸 慶洋

(72) 発明者 リ、シャン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72) 発明者 チエン、ジャンレ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72) 発明者 ジョーシー、ラジアン・ラクスマン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72) 発明者 セレジン、バディム

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72) 発明者 カルチェビチ、マルタ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

F ターム(参考) 5C159 LC09 MA04 MA05 MA21 MC11 ME01 ME11 PP04 PP16 RB09

RC11 SS26 TA46 TB08 TC26 TD12 UA02 UA05 UA16