

(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2017-525316

(P2017-525316A)

(43) 公表日 平成29年8月31日(2017.8.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 4 N 19/94 (2014.01)	HO 4 N 19/94	5 C 1 5 9
HO 4 N 19/70 (2014.01)	HO 4 N 19/70	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 54 頁)

(21) 出願番号	特願2017-521028 (P2017-521028)	(71) 出願人	595020643
(86) (22) 出願日	平成27年6月30日 (2015. 6. 30)		クアルコム・インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成29年2月23日 (2017. 2. 23)		QUALCOMM INCORPORATED
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/038629		ED
(87) 国際公開番号	W02016/004086		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開日	平成28年1月7日 (2016. 1. 7)		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(31) 優先権主張番号	62/020, 340		ハウス・ドライブ 5775
(32) 優先日	平成26年7月2日 (2014. 7. 2)	(74) 代理人	100108855
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	62/028, 039	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成26年7月23日 (2014. 7. 23)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
(31) 優先権主張番号	14/754, 577		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成27年6月29日 (2015. 6. 29)	(74) 代理人	100112807
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パレットモードコーディングのための方法

(57) 【要約】

ビットストリームの中で提供されるビデオデータを復号するための方法であって、ここで、ビットストリームが、パレットモードでコーディングされたコーディングユニット (CU) を含む、方法は、ビットストリームの中で提供されるCUに関連するパレットをパースすること、ビットストリームの中で提供される、CUに関連している1つまたは複数のランレングスをパースすること、ビットストリームの中で提供される、CUに関連している1つまたは複数のインデックス値をパースすること、ビットストリームの中で提供される、CUに関連している1つまたは複数のエスケープピクセル値をパースすること、を含む。エスケープピクセル値は、ビットストリームの中の連続した位置からパースされることができ、連続した位置は、ビットストリームの中で、CUに関連するランレングスおよびインデックス値のすべての後にある。方法は、パースされたパレット、パースされたランレングス、パースされたインデックス値、およびパースされたエスケープ値に基づいて、CUを復号することをさらに含み得る。

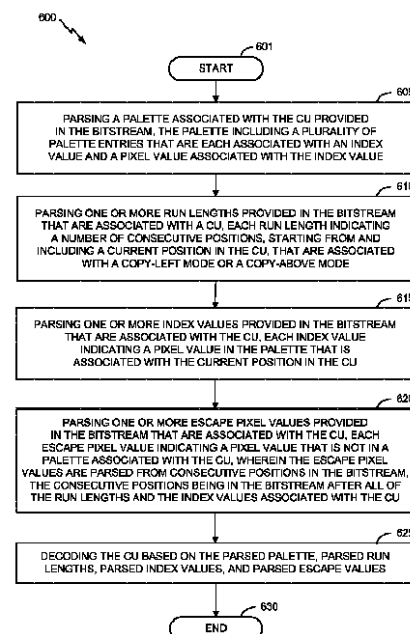


FIG. 6

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビットストリームの中で提供されるビデオデータを復号するための方法であって、前記ビットストリームが、パレットモードでコーディングされたコーディングユニット（CU）を含み、前記方法が、

前記ビットストリームの中で提供される、前記CUに関連するパレットをパースすることと、前記パレットが、インデックス値および前記インデックス値に関連するピクセル値にそれぞれ関連している複数のパレットエントリを含み、

前記ビットストリームの中で提供される、前記CUに関連している1つまたは複数のランレングスをパースすることと、各ランレングスが、前記CUの中の現在位置から始まるとともに現在位置を含む、左コピーモードまたは上コピーモードに関連している連続した位置の数を示し、

前記ビットストリームの中で提供される、前記CUに関連している1つまたは複数のインデックス値をパースすることと、各インデックス値が、前記CUの中の前記現在位置に関連している前記パレットの中のピクセル値を示し、

前記ビットストリームの中で提供される、前記CUに関連している1つまたは複数のエスケープピクセル値をパースすることと、各エスケープピクセル値が、前記パレットの中にないピクセル値を示し、ここにおいて、前記エスケープピクセル値が、前記ビットストリームの中の連続した位置からパースされ、前記連続した位置が、前記ビットストリームの中で、前記CUに関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべての後にあり、

前記パースされたパレット、パースされたランレングス、パースされたインデックス値、およびパースされたエスケープ値に基づいて、前記CUを復号することと、

を備える、方法。

【請求項 2】

前記CUに関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべてをパースした後、前記CUに関連する現在のインターバルの範囲を規定する算術コーディング変数をリセットすることをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記CUに関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべてをパースした後、前記CUに関連する前記エスケープピクセル値が並行してパースされる、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記CUに関連する前記エスケープピクセル値の前であるが前記CUに関連するすべての前記ランレングスの後にある、前記ビットストリームの中の前記連続した位置から前記インデックス値がパースされる、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記CUに関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべてをパースした後、前記CUに関連する現在のインターバルの範囲を規定する算術コーディング変数をリセットすることをさらに備える、請求項4に記載の方法。

【請求項 6】

前記CUに関連する前記ランレングスのすべてをパースした後、前記CUに関連する前記インデックス値が並行してパースされる、請求項4に記載の方法。

【請求項 7】

前記現在位置の直前にくる前記CUの中の第1の位置が、上コピーランの最後に関連していると決定することと、

前記CUの中の前記第1の位置が上コピーランの最後に関連していると決定することに応答して、前記CUの中の前記現在位置のすぐ上にある第2の位置がエスケープピクセル値に関連しているかどうかを決定することなく、前記現在位置に関連するインデックス値を決定することと、

10

20

30

40

50

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 C U が、エスケープピクセル値を含む上コピーランまたは左コピーランのうちの 1 つを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

ビットストリームの中で提供されるビデオデータを復号するための装置であって、
前記ビットストリームに関連するビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、
前記ビットストリームが、パレットモードでコーディングされたコーディングユニット (C U) を含み、

前記メモリと通信しており、

前記ビットストリームの中で提供される、前記 C U に関連するパレットをパースすることと、前記パレットが、インデックス値および前記インデックス値に関連するピクセル値にそれぞれ関連している複数のパレットエントリを含み、

前記ビットストリームの中で提供される、前記 C U に関連している 1 つまたは複数のランレングスをパースすることと、各ランレングスが、前記 C U の中の現在位置から始まるとともに現在位置を含む、左コピーモードまたは上コピーモードに関連する連続した位置の数を示し、

前記ビットストリームの中で提供される、前記 C U に関連している 1 つまたは複数のインデックス値をパースすることと、各インデックス値が、前記 C U の中の前記現在位置に関連している前記パレットの中のピクセル値を示し、

前記ビットストリームの中で提供される、前記 C U に関連している 1 つまたは複数のエスケープピクセル値をパースすることと、各エスケープピクセル値が、前記パレットの中になくピクセル値を示し、ここにおいて、前記エスケープピクセル値が、前記ビットストリームの中の連続した位置からパースされ、前記連続した位置が、前記ビットストリームの中で、前記 C U に関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべての後にあり、

前記パースされたパレット、パースされたランレングス、パースされたインデックス値、およびパースされたエスケープ値に基づいて、前記 C U を復号することと、

を行うように構成された、プロセッサと、

を備える、装置。

【請求項 10】

前記プロセッサが、前記 C U に関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべてをパースした後、前記 C U に関連する現在のインターバルの範囲を規定する算術コーディング変数をリセットするようにさらに構成される、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

前記プロセッサが、前記 C U に関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべてをパースした後、前記 C U に関連する前記エスケープピクセル値を並行してパースするように構成される、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

前記プロセッサが、前記 C U に関連する前記エスケープピクセル値の前であるが前記 C U に関連するすべての前記ランレングスの後にある、前記ビットストリームの中の前記連続した位置から前記インデックス値をパースするように構成される、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 13】

前記プロセッサが、前記 C U に関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべてをパースした後、前記 C U に関連する現在のインターバルの範囲を規定する算術コーディング変数をリセットするようにさらに構成される、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記プロセッサが、前記 C U に関連する前記ランレングスのすべてをパースした後、前記 C U に関連する前記インデックス値を並行してパースするように構成される、請求項 1

10

20

30

40

50

2 に記載の方法。

【請求項 15】

前記プロセッサが、

前記現在位置の直前にくる前記 C U 中の第 1 の位置が、上コピーランの最後に関連していると決定することと、

前記 C U 中の前記第 1 の位置が上コピーランの最後に関連していると決定することに
応答して、前記 C U 中の前記現在位置のすぐ上にある第 2 の位置がエスケープピクセル
値に関連しているかどうかを決定することなく、前記現在位置に関連するインデックス値
を決定することと、

を行うようにさらに構成される、請求項 9 に記載の方法。

10

【請求項 16】

前記 C U が、エスケープピクセル値を含む上コピーランまたは左コピーランのうちの 1
つを含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 17】

ビットストリームの中のビデオデータを符号化するための方法であって、

コーディングユニット (C U) 中の複数のピクセルを分析することと、各ピクセルが
、それに関連するピクセル値を有し、

前記 C U 中の前記複数のピクセルに基づいて、パレットを生成することと、前記パレ
ットが、インデックス値および前記インデックス値に関連するピクセル値にそれぞれ関連
している複数のパレットエントリを含み、

20

前記ビットストリームの中の前記 C U に関連する 1 つまたは複数のランレングスを決定
することと、各ランレングスが、前記 C U 中の現在位置から始まるとともに現在位置を
含む、左コピーモードまたは上コピーモードに関連している連続した位置の数を示し、

前記ビットストリームの中の前記 C U に関連する 1 つまたは複数のインデックス値を決
定することと、各インデックス値が、前記 C U 中の前記現在位置に関連している前記パ
レットの中のピクセル値を示し、

前記ビットストリームの中の前記 C U に関連する 1 つまたは複数のエスケープピクセル
値を決定することと、各エスケープピクセル値が、前記パレットの中にないピクセル値を
示し、

前記生成されたパレット、決定されたランレングス、決定されたインデックス値、およ
び決定されたエスケープピクセル値に基づいて、前記 C U を符号化することと、ここにお
いて、前記エスケープピクセル値が、前記ビットストリームの中の連続した位置において
符号化され、前記連続した位置が、前記ビットストリームの中で、前記 C U に関連する前
記ランレングスおよび前記インデックス値のすべての後にあり、

30

を備える、方法。

【請求項 18】

前記インデックス値が、前記ビットストリームの中の連続した位置において符号化され
、前記連続した位置が、前記ビットストリームの中で、前記 C U に関連する前記エスケ
ープピクセル値の前であるが前記 C U に関連するすべての前記ランレングスの後にある、請
求項 17 に記載の方法。

40

【請求項 19】

前記現在位置の直前にくる前記 C U 中の第 1 の位置が、上コピーランの最後に関連し
ていと決定することと、

前記 C U 中の前記第 1 の位置が上コピーランの最後に関連していると決定することに
応答して、前記 C U 中の前記現在位置のすぐ上にある第 2 の位置がエスケープピクセル
値に関連しているかどうかを決定することなく、前記現在位置に関連するインデックス値
を決定することと、

をさらに備える、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 20】

前記 C U が、エスケープピクセル値を含む上コピーランまたは左コピーランのうちの 1

50

つを含む、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 21】

前記 CU に関連する前記インデックス値の中で最も早い位置を有するインデックス値に対応する、前記ビットストリームの中の位置を示す第 1 のオフセットを決定することをさらに備える、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 22】

前記 CU に関連する前記エスケープピクセル値の中で最も早い位置を有するエスケープピクセル値に対応する、前記ビットストリームの中の位置を示す第 2 のオフセットを決定することをさらに備える、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 23】

ビットストリームの中のビデオデータを符号化するための装置であって、
前記ビットストリームに関連するビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、
前記ビットストリームが、パレットモードでコーディングされたコーディングユニット (CU) を含み、

前記メモリと通信しており、

コーディングユニット (CU) の中の複数のピクセルを分析することと、各ピクセルが、それに関連するピクセル値を有し、

前記 CU の中の前記複数のピクセルに基づいて、パレットを生成することと、前記パレットが、インデックス値および前記インデックス値に関連するピクセル値にそれぞれ関連している複数のパレットエントリを含み、

前記ビットストリームの中の前記 CU に関連する 1 つまたは複数のランレングスを決定することと、各ランレングスが、前記 CU の中の現在位置から始まるとともに現在位置を含む、左コピーモードまたは上コピーモードに関連している連続した位置の数を示し、

前記ビットストリームの中の前記 CU に関連する 1 つまたは複数のインデックス値を決定することと、各インデックス値が、前記 CU の中の前記現在位置に関連している前記パレットの中のピクセル値を示し、

前記ビットストリームの中の前記 CU に関連する 1 つまたは複数のエスケープピクセル値を決定することと、各エスケープピクセル値が、前記パレットの中にないピクセル値を示し、

前記生成されたパレット、決定されたランレングス、決定されたインデックス値、および決定されたエスケープピクセル値に基づいて、前記 CU を符号化することと、ここにおいて、前記エスケープピクセル値が、前記ビットストリームの中の連続した位置において符号化され、前記連続した位置が、前記ビットストリームの中で、前記 CU に関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべての後にあり、

を行うように構成された、プロセッサと、

を備える、装置。

【請求項 24】

前記プロセッサが、前記ビットストリームの中の連続した位置において前記インデックス値を符号化するように構成され、前記連続した位置が、前記ビットストリームの中で、前記 CU に関連する前記エスケープピクセル値の前であるが前記 CU に関連するすべての前記ランレングスの後にある、請求項 23 に記載の装置。

【請求項 25】

前記プロセッサが、

前記現在位置の直前にくる前記 CU の中の第 1 の位置が、上コピーランの最後に関連していると決定することと、

前記 CU の中の前記第 1 の位置が上コピーランの最後に関連していると決定することに応答して、前記 CU の中の前記現在位置のすぐ上にある第 2 の位置がエスケープピクセル値に関連しているかどうかを決定することなく、前記現在位置に関連するインデックス値を決定することと、

を行うようにさらに構成される、請求項 23 に記載の装置。

10

20

30

40

50

【請求項 26】

前記 C U が、エスケープピクセル値を含む上コピーランまたは左コピーランのうちの 1 つを含む、請求項 23 に記載の装置。

【請求項 27】

前記プロセッサが、前記 C U に関連する前記インデックス値の中で最も早い位置を有するインデックス値に対応する、前記ビットストリームの中の位置を示す第 1 のオフセットを決定するようにさらに構成される、請求項 23 に記載の装置。

【請求項 28】

前記 C U に関連する前記エスケープピクセル値の中で最も早い位置を有するエスケープピクセル値に対応する、前記ビットストリームの中の位置を示す第 2 のオフセットを決定することをさらに備える、請求項 23 に記載の装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001] 本開示は、ビデオコーディングおよび圧縮の分野に関し、詳細には、スクリーンコンテンツコーディングに関する。

【背景技術】

【0002】

[0002] デジタルビデオ機能は、デジタルテレビジョン、デジタルダイレクトブロードキャストシステム、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、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、ビデオゲームコンソール、携帯電話または衛星無線電話、ビデオ遠隔会議デバイスなどを含む、広範囲にわたるデバイスに組み込まれ得る。デジタルビデオデバイスは、ムービングピクチャエキスパートグループ 2 (MPEG-2)、MPEG-4、国際電信連合—電気通信標準化部門 (ITU-T) H. 263、ITU-T H. 264/MPEG-4, Part 10、アドバンスドビデオコーディング (AVC)、高効率ビデオコーディング (HEVC) 規格によって定義された規格、およびそのような規格の拡張に記載されているものなどの、ビデオ圧縮技法を実装する。ビデオデバイスは、そのようなビデオコーディング技法を実装することによって、デジタルビデオ情報をより効率的に送信、受信、符号化、復号、および／または記憶し得る。

20

30

【0003】

[0003] 高速インターネットアクセスの普及に伴い、リモートデスクトップシェアリング、仮想デスクトップインフラストラクチャ、およびワイヤレスディスプレイなどの新興のビデオ適用例が、スクリーンコンテンツの高い圧縮効率を必要としている。しかしながら、さらなるイントラビデオコーディングツールおよびインタービデオコーディングツールは、主に自然コンテンツのために設計された。スクリーンコンテンツは、自然コンテンツと比較して著しく異なる特性（たとえば、シャープエッジ、およびほとんどまたはまったくない雑音）を有し、そのことが、それらの従来のコーディングツールをさほど十分でないものにしている。

40

【発明の概要】

【0004】

[0004] 本開示のシステム、方法、およびデバイスは、いくつかの発明的態様をそれぞれ有し、それらの態様は、1 つとして、本明細書で開示する望ましい属性を単独で担うものではない。

【0005】

[0005] 一態様では、ビットストリームの中のビデオデータを復号する方法であって、ここで、ビットストリームが、パレットモードでコーディングされたコーディングユニット (CU) を含む、方法は、ビットストリームの中で提供される CU に関連するパレットをパースすることと、パレットが、インデックス値およびインデックス値に関連するピクセ

50

ル値にそれぞれ関連している複数のパレットエントリを含み、ビットストリームの中で提供される、CUに関連している1つまたは複数のランレングスをパースすることと、各ランレングスが、CUの中の現在位置から始まるとともに現在位置を含む、左コピーモードまたは上コピーモードに関連している連続した位置の数を示し、ビットストリームの中で提供される、CUに関連している1つまたは複数のインデックス値をパースすることと、各インデックス値が、CUの中の現在位置に関連しているパレットの中のピクセル値を示し、ビットストリームの中で提供される、CUに関連している1つまたは複数のエスケープピクセル値をパースすることと、各エスケープピクセル値が、パレットの中にないピクセル値を示し、ここにおいて、エスケープピクセル値が、ビットストリームの中の連続した位置からパースされ、連続した位置が、ビットストリームの中で、CUに関連するランレングスおよびインデックス値のすべての後にあり、パースされたパレット、パースされたランレングス、パースされたインデックス値、およびパースされたエスケープ値に基づいて、CUを復号することを含む。

10

【0006】

[0006]別の態様では、ビットストリームの中で提供されるビデオデータを復号するための装置は、メモリと、メモリと通信しているプロセッサとを含む。メモリは、ビットストリームに関連するビデオデータを記憶するように構成され、ビットストリームは、パレットモードでコーディングされたコーディングユニット(CU)を含む。プロセッサは、ビットストリームの中で提供されるCUに関連するパレットをパースすることと、パレットが、インデックス値およびインデックス値に関連するピクセル値にそれぞれ関連している複数のパレットエントリを含み、ビットストリームの中で提供される、CUに関連している1つまたは複数のランレングスをパースすることと、各ランレングスが、CUの中の現在位置から始まるとともに現在位置を含む、左コピーモードまたは上コピーモードに関連している連続した位置の数を示し、ビットストリームの中で提供される、CUに関連している1つまたは複数のインデックス値をパースすることと、各インデックス値が、CUの中の現在位置に関連しているパレットの中のピクセル値を示し、ビットストリームの中で提供される、CUに関連している1つまたは複数のエスケープピクセル値をパースすることと、各エスケープピクセル値が、パレットの中にないピクセル値を示し、ここにおいて、エスケープピクセル値が、ビットストリームの中の連続した位置からパースされ、連続した位置が、ビットストリームの中で、CUに関連するランレングスおよびインデックス値のすべての後にあり、パースされたパレット、パースされたランレングス、パースされたインデックス値、およびパースされたエスケープ値に基づいて、CUを復号することとを行うように構成される。

20

30

【0007】

[0007]一態様では、ビットストリームの中のビデオデータを符号化する方法は、コーディングユニット(CU)の中の複数のピクセルを分析することと、各ピクセルが、それに関連するピクセル値を有し、CUの中の複数のピクセルに基づいて、パレットを生成することと、パレットが、インデックス値およびインデックス値に関連するピクセル値にそれぞれ関連している複数のパレットエントリを含み、ビットストリームの中のCUに関連する1つまたは複数のランレングスを決定することと、各ランレングスが、CUの中の現在位置から始まるとともに現在位置を含む、左コピーモードまたは上コピーモードに関連している連続した位置の数を示し、ビットストリームの中のCUに関連する1つまたは複数のインデックス値を決定することと、各インデックス値が、CUの中の現在位置に関連しているパレットの中のピクセル値を示し、ビットストリームの中のCUに関連する1つまたは複数のエスケープピクセル値を決定することと、各エスケープピクセル値が、パレットの中にないピクセル値を示し、生成されたパレット、決定されたランレングス、決定されたインデックス値、および決定されたエスケープピクセル値に基づいて、CUを符号化することと、ここにおいて、エスケープピクセル値が、ビットストリームの中の連続した位置において符号化され、連続した位置が、ビットストリームの中で、CUに関連するランレングスおよびインデックス値のすべての後にあり、を含む。

40

50

【0008】

[0008]別の態様では、ビットストリームの中のビデオデータを符号化するための装置は、メモリと、メモリと通信しているプロセッサとを含む。メモリは、ビットストリームに関連するビデオデータを記憶するように構成され、ビットストリームは、パレットモードでコーディングされたコーディングユニット（CU）を含む。プロセッサは、コーディングユニット（CU）の中の複数のピクセルを分析することと、各ピクセルが、それに関連するピクセル値を有し、CUの中の複数のピクセルに基づいて、パレットを生成することと、パレットが、インデックス値およびインデックス値に関連するピクセル値にそれぞれ関連している複数のパレットエントリを含み、ビットストリームの中のCUに関連する1つまたは複数のランレングスを決定することと、各ランレングスが、CUの中の現在位置から始まるとともに現在位置を含む、左コピーモードまたは上コピーモードに関連している連続した位置の数を示し、ビットストリームの中のCUに関連する1つまたは複数のインデックス値を決定することと、各インデックス値が、CUの中の現在位置に関連しているパレットの中のピクセル値を示し、ビットストリームの中のCUに関連する1つまたは複数のエスケープピクセル値を決定することと、各エスケープピクセル値が、パレットの中にないピクセル値を示し、生成されたパレット、決定されたランレングス、決定されたインデックス値、および決定されたエスケープピクセル値に基づいて、CUを符号化することと、ここにおいて、エスケープピクセル値が、ビットストリームの中の連続した位置において符号化され、連続した位置が、ビットストリームの中で、CUに関連するランレングスおよびインデックス値のすべての後にあり、を行うように構成される。

10

20

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1A】[0009]本開示で説明する態様による技法を利用し得る例示的なビデオ符号化および復号システムを示すブロック図。

【図1B】[0010]本開示で説明する態様による技法を実行し得る別の例示的なビデオ符号化および復号システムを示すブロック図。

【図2】[0011]本開示で説明する態様による技法を実装し得るビデオエンコーダの一例を示すブロック図。

【図3】[0012]本開示で説明する態様による技法を実装し得るビデオデコーダの一例を示すブロック図。

30

【図4】[0013]入力CUと、インデックスブロックと、エスケープピクセルと、CUに関連するパレットとを示すブロック図。

【図5】[0014]本開示で説明する態様による、ビットストリームの中のビデオデータをコーディングするための方法を示すフローチャート。

【図6】[0015]本開示で説明する態様による、ビットストリームの中のビデオデータを復号するための方法を示すフローチャート。

【図7】[0016]本開示で説明する態様による、ビットストリームの中のビデオデータを復号するための別の方法を示すフローチャート。

【図8】[0017]本開示で説明する態様による、ビットストリームの中のビデオデータをコーディングするための別の方法を示すフローチャート。

40

【図9】[0018]本開示で説明する態様による、ビットストリームの中のビデオデータを符号化するための方法を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0010】

[0019]スクリーンコンテンツコーディングの既存の実装形態では、ビットストリームの中にいくつかの冗長性がある場合がある。これらの冗長性は、いくつかの条件が満たされているときにいくつかのシンタックス要素シグナリングをスキップすることによって除去され得る。さらに、いくつかのシンタックス要素は、パーシング依存関係を導入する場合がある。たとえば、ランモードがインデックスコピーモード（たとえば、左コピーモード）であるとデコーダが推定し得るので、現在のピクセルがブロックの最初のラインにある

50

場合、ランモードを示すためのシンタックス要素はシグナリングされる必要がない場合がある。さらに、デコーダがインデックス値を最初に復号する事例では、復号されたインデックス値に応じて、デコーダは、モードがインデックスコピーモードであるのか、それともエスケープモードであるのかを決定する（たとえば、インデックス値がエスケープインデックス値を表すか否かに基づいて）。モードがインデックスコピーモードであるとデコーダが決定する場合、デコーダパーサ（decoder parser）は、引き続きランレングスをパースする。モードがエスケープモードであるとデコーダが決定する場合、デコーダパーサは、引き続きエスケープ値および／またはランレングスをパースし得る。パーサが、通常、デコーダよりもずっと高速に動作するので、復号エンジンとパーシングエンジンとの間のそのような依存関係は、パーサのスループットに影響を及ぼすことがある（たとえば、パーシングエンジンは、パースされたビットを復号エンジンが復号するのを待つ必要があり得るので）。したがって、パレットコーディングモードでコーディングされたブロックを処理する、改善された方法が望まれる。本出願では、パレットモードでのパーシング依存関係を回避または低減するように、パレット要素をビットストリームの中で編成するためのいくつかの新規の方法が説明される。

10

【0011】

[0020]以下の説明では、いくつかの実施形態に関係するH. 264／アドバンストビデオコーディング（AVC）技法が記載され、HEVC規格および関係する技法も説明される。HEVC規格および／またはH. 264規格のコンテキストにおいて、いくつかの実施形態が本明細書に記載されるが、本明細書で開示されるシステムおよび方法が任意の適切なビデオコーディング規格に適用可能であり得ることを、当業者なら諒解されよう。たとえば、本明細書で開示する実施形態は、次の規格、すなわち、国際電気通信連合（ITU）電気通信標準化部門（ITU-T）H. 261、国際標準化機構／国際電気標準会議（ISO／IEC）MPEG-1ビジュアル、ITU-T H. 262もしくはISO／IEC MPEG-2ビジュアル、ITU-T H. 263、ISO／IEC MPEG-4ビジュアル、および範囲拡張を含むITU-T H. 264（ISO／IEC MPEG-4 AVCとも呼ばれる）のうちの、1つまたは複数に適用可能であり得る。

20

【0012】

[0021]HEVCは、概して、多くの点で、前のビデオコーディング規格のフレームワークに従う。HEVCにおける予測の単位は、いくつかの前のビデオコーディング規格における予測の単位（たとえば、マクロブロック）とは異なる。事実上、マクロブロックの概念は、いくつかの前のビデオコーディング規格において理解されているように、HEVC中に存在しない。マクロブロックは、他の考えられる利益の中でも高いフレキシビリティを与え得る、4分木方式に基づく階層構造と置き換えられる。たとえば、HEVC方式内で、コーディングユニット（CU）、予測ユニット（PU：Prediction Unit）、および変換ユニット（TU：Transform Unit）という3つのタイプのブロックが定義される。CUは領域分割の基本単位を指すことがある。CUはマクロブロックの概念に類似するとみなされてよいが、HEVCは、CUの最大サイズを制限せず、コンテンツ適応性を改善するために4つの等しいサイズのCUへの再帰的（recursive）分割を可能にし得る。PUは、インター／イントラ予測の基本単位とみなされることがあり、単一のPUは、不規則なイメージパターンを効率的にコーディングするために、複数の任意形状区分を含み得る。TUは、変換の基本単位とみなされることがある。TUはPUとは無関係に定義されるが、TUのサイズはTUが属するCUのサイズに限定されることがある。3つの異なる概念へのブロック構造のこの分離は、各ユニットがそのユニットのそれぞれの役割に従って最適化されることを可能にし得、このことはコーディング効率の改善をもたらし得る。

30

40

【0013】

ビデオコーディング規格

[0022]ビデオ画像、TV画像、静止画像、またはビデオレコーダもしくはコンピュータによって生成された画像などの、デジタル画像は、水平ラインおよび垂直ラインで構成されたピクセルまたはサンプルを含み得る。単一の画像中のピクセルの数は一般に数万個で

50

ある。各ピクセルは、一般に、ルミナンス情報とクロミナンス情報とを含んでいる。圧縮がなければ、画像エンコーダから画像デコーダに搬送されるべき情報の純粋な量は、リアルタイム画像伝送を実行不可能にすることになる。送信されるべき情報の量を低減するために、J P E G、M P E GおよびH. 2 6 3規格など、いくつかの異なる圧縮方法が開発された。

【0014】

[0023]ビデオコーディング規格は、I T U-T H. 2 6 1と、I S O/I E C M P E G-1ビジュアルと、I T U-T H. 2 6 2またはI S O/I E C M P E G-2ビジュアルと、I T U-T H. 2 6 3と、I S O/I E C M P E G-4ビジュアルと、(I S O/I E C M P E G-4 A V Cとも呼ばれる) I T U-T H. 2 6 4と、範囲拡張を含むH E V Cとを含む。

10

【0015】

[0024]さらに、ビデオコーディング規格、すなわち、H E V Cが、I T U-Tビデオコーディングエキスパートグループ(V C E G:Video Coding Experts Group)とI S O/I E C M P E Gとのジョイントコラボレーションチームオンビデオコーディング(J C T-V C:Joint Collaboration Team on Video Coding)によって開発されている。H E V Cドラフト10についての完全引用は、文書J C T V C-L 1 0 0 3、B r o s s ら、「H i g h E f f i c i e n c y V i d e o C o d i n g (H E V C) T e x t S p e c i f i c a t i o n D r a f t 1 0」、I T U-T S G 1 6 W P 3およびI S O/I E C J T C 1/S C 2 9/W G 1 1のジョイントコラボレティブチームオンビデオコーディング(J C T-V C)、第12回会合:ジュネーブ、スイス、2013年1月14日~2013年1月23日である。H E V Cへの範囲拡張も、J C T-V Cによって、開発されている。

20

【0016】

ビデオコーディングシステム

[0025]新規のシステム、装置、および方法の様々な態様は、これ以降、添付図面を参照しながら、より十分に説明される。しかしながら、本開示は、多くの異なる形態で実施可能であり、本開示の全体を通して示される任意の特定の構造または機能に限定されるものと解釈されるべきでない。むしろ、本開示が、入念で完全であり、本開示の範囲を当業者に十分に伝達するように、これらの態様が提供される。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本開示の他の態様と無関係に実装されるにせよ、本開示の他の態様と組み合わせて実装されるにせよ、本明細書で開示する新規のシステム、装置、および方法のいかなる態様をもカバーするものであることを、当業者なら諒解されたい。たとえば、本明細書に記載される任意の数の態様を使用して装置が実装されることがあり、または方法が実施されることがある。さらに、本開示の範囲は、本明細書に記載する本開示の様々な態様に加えてまたはそれらの態様以外に、他の構造、機能、または構造および機能を使用して実施されるそのような装置または方法をカバーするものとする。本明細書で開示する任意の態様は、特許請求の範囲の1つまたは複数の要素により実施され得ることを理解されたい。

30

【0017】

[0026]特定の態様について本明細書で説明するが、これらの態様の多くの変形および置換は本開示の範囲内に入る。好ましい態様のいくつかの利益および利点が述べられるが、本開示の範囲は、特定の利益、使用、または目的に限定されることを意図しない。むしろ、本開示の態様は、異なるワイヤレス技術、システム構成、ネットワーク、および伝送プロトコルに広く適用可能なものであり、そのうちのいくつかは図面および好ましい態様の以下の説明において例として示される。詳細な説明および図面は、限定的ではなく、本開示の例示にすぎず、本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される。

40

【0018】

[0027]添付の図面は、例を示す。添付の図面内で参照番号によって指示される要素は、

50

以下の説明において同様の参照番号で指示される要素に対応する。本開示では、序数語（たとえば、「第1の」、「第2の」、「第3の」など）で始まる名前を有する要素は、必ずしもそれらの要素が特定の順序を有することを暗示するとは限らない。むしろ、そのような序数語は、同じまたは同様のタイプの、異なる要素を指すために使用されるにすぎない。

【0019】

[0028]図1Aは、本開示で説明する態様による技法を利用し得る例示的なビデオコーディングシステム10を示すブロック図である。本明細書で使用し説明する「ビデオコード」または「コード」という用語は、総称的にビデオエンコーダとビデオデコーダの両方を指す。本開示では、「ビデオコーディング」または「コーディング」という用語は、ビデオ符号化とビデオ復号とを総称的に指すことがある。ビデオエンコーダおよびビデオデコーダに加えて、本出願に記載される態様は、トランスコーダ（たとえば、ビットストリームを復号し別のビットストリームを再符号化することができるデバイス）およびミドルボックス（たとえば、ビットストリームを修正、変換、および／または別のやり方で操作することができるデバイス）などの、他の関係するデバイスに拡張され得る。

10

【0020】

[0029]図1Aに示すように、ビデオコーディングシステム10は、宛先デバイス14によって後で復号されるべき符号化されたビデオデータを生成するソースデバイス12を含む。図1Aの例では、ソースデバイス12および宛先デバイス14は別個のデバイスを構成する。しかしながら、ソースデバイス12および宛先デバイス14が、図1Bの例に示すように、同じデバイス上にある場合があり、または同じデバイスの部分である場合があることに留意されたい。

20

【0021】

[0030]もう一度図1Aを参照すると、ソースデバイス12および宛先デバイス14はそれぞれ、デスクトップコンピュータ、ノートブック（たとえば、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」フォンなどの電話ハンドセット、いわゆる「スマート」パッド、テレビジョン、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、ビデオゲームコンソール、ビデオストリーミングデバイスなどを含む、広範囲のデバイスのいずれかを備え得る。様々な実施形態では、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。

30

【0022】

[0031]宛先デバイス14は、リンク16を介して、復号されるべき符号化されたビデオデータを受信し得る。リンク16は、ソースデバイス12から宛先デバイス14に符号化されたビデオデータを動かすことが可能な任意のタイプの媒体またはデバイスを備え得る。図1Aの例では、リンク16は、ソースデバイス12が、符号化されたビデオデータをリアルタイムで宛先デバイス14に送信することを可能にするための通信媒体を備え得る。符号化されたビデオデータは、ワイヤレス通信プロトコルなどの通信規格に従って変調され得、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つもしくは複数の物理伝送線路などの、任意のワイヤレス通信媒体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、ワイドエリアネットワークなどのパケットベースのネットワーク、またはインターネットなどのグローバル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ために有用であり得る、任意の他の機器を含み得る。

40

【0023】

[0032]代替的に、符号化されたデータは出力インターフェース22から、（随意に存在する）記憶デバイス31に出力され得る。同様に、符号化されたデータは、たとえば、宛先デバイス14の入力インターフェース28によって、記憶デバイス31からアクセスされ得る。記憶デバイス31は、ハードドライブ、フラッシュメモリ、揮発性もしくは不揮発性のメモリ、または符号化されたビデオデータを記憶するための任意の他の適切なデジ

50

タル記憶媒体などの、様々な分散されたまたは局所的にアクセスされるデータ記憶媒体のいずれかを含み得る。さらなる例では、記憶デバイス31は、ソースデバイス12によって生成された符号化されたビデオを保持し得るファイルサーバまたは別の中間記憶デバイスに相当し得る。宛先デバイス14は、記憶されているビデオデータに、記憶デバイス31からストリーミングまたはダウンロードを介してアクセスし得る。ファイルサーバは、符号化されたビデオデータを記憶することができ、その符号化されたビデオデータを宛先デバイス14に送信することができる、任意のタイプのサーバであり得る。例示的なファイルサーバは、ウェブサーバ（たとえば、ウェブサイト用の）、ファイル転送プロトコル（FTP）サーバ、ネットワーク接続ストレージ（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的なデータ接続を通じて、符号化されたビデオデータにアクセスし得る。これは、ファイルサーバ上に記憶された符号化されたビデオデータにアクセスするのに好適であるワイヤレスチャネル（たとえば、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）接続）、ワイヤード接続（たとえば、デジタル加入者回線（DSL）、ケーブルモデムなど）、またはその両方の組合せを含み得る。記憶デバイス31からの符号化された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、またはその両方の組合せであり得る。

10

【0024】

[0033]本開示の技法は、ワイヤレスの用途または設定に限定されない。本技法は、オーバージエアテレビジョン放送、ケーブルテレビジョン送信、衛星テレビジョン送信、たとえばインターネットを介したストリーミングビデオ送信（たとえば、動的適応ストリーミングオーバーハイパーテキスト転送プロトコル（HTTP）など）、データ記憶媒体上に記憶するためのデジタルビデオの符号化、データ記憶媒体上に記憶されたデジタルビデオの復号、または他の適用例など、様々なマルチメディア適用例のいずれかをサポートするビデオコーディングに適用され得る。いくつかの例では、ビデオコーディングシステム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／またはビデオ電話などの用途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。

20

【0025】

[0034]図1Aの例では、ソースデバイス12は、ビデオソース18と、ビデオエンコーダ20と、出力インターフェース22とを含む。場合によっては、出力インターフェース22は変調器／復調器（モデム）および／または送信機を含み得る。ソースデバイス12において、ビデオソース18は、ビデオキャプチャデバイス、たとえばビデオカメラ、以前にキャプチャされたビデオを含んでいるビデオアーカイブ、ビデオコンテンツプロバイダからビデオを受信するためのビデオフィードインターフェース、および／またはソースビデオとしてコンピュータグラフィックスデータを生成するためのコンピュータグラフィックスシステムなどのソース、あるいはそのようなソースの組合せを含み得る。一例として、図1Bの例に示すように、ビデオソース18がビデオカメラである場合、ソースデバイス12および宛先デバイス14は、いわゆる「カメラ付き電話」または「ビデオ電話」を形成し得る。しかしながら、本開示に記載される技法は、概してビデオコーディングに適用可能であり得、ワイヤレスアプリケーションおよび／またはワイヤードアプリケーションに適用され得る。

30

40

【0026】

[0035]キャプチャされたビデオ、以前にキャプチャされたビデオ、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。符号化されたビデオデータは、ソースデバイス12の出力インターフェース22を介して、宛先デバイス14に送信され得る。符号化されたビデオデータは、さらに（または代替的に）、復号および／または再生のための宛先デバイス14または他のデバイスによる後のアクセスのために、記憶デバイス31上に記憶され得る。図1Aおよび図1Bに示すビデオエンコーダ20は、図2に示すビデオエンコーダ20または本明細書に記載される任意の他のビデオエンコーダを備え得る。

50

【0027】

[0036]図1Aの例では、宛先デバイス14は、入力インターフェース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。場合によっては、入力インターフェース28は、受信機および／またはモデムを含み得る。宛先デバイス14の入力インターフェース28は、符号化されたビデオデータを、リンク16を介しておよび／または記憶デバイス31から受信し得る。リンク16を介して通信され、または記憶デバイス31上に提供された符号化されたビデオデータは、ビデオデータを復号する際のビデオデコーダ30などのビデオデコーダによる使用のために、ビデオエンコーダ20によって生成された様々なシンタックス要素を含み得る。そのようなシンタックス要素は、通信媒体上で送信されるか、記憶媒体に記憶されるか、またはファイルサーバに記憶される符号化されたビデオデータに含まれ得る。図1Aおよび図1Bに示すビデオデコーダ30は、図3に示すビデオデコーダ30、または本明細書に記載される任意の他のビデオデコーダを備え得る。

10

【0028】

[0037]ディスプレイデバイス32は、宛先デバイス14と一体化されるか、またはその外部にあり得る。いくつかの例では、宛先デバイス14は、一体型ディスプレイデバイスを含み得、また、外部ディスプレイデバイスとインターフェースするように構成され得る。他の例では、宛先デバイス14はディスプレイデバイスであり得る。概して、ディスプレイデバイス32は、復号されたビデオデータをユーザに対して表示し、液晶ディスプレイ(LCD)、プラズマディスプレイ、有機発光ダイオード(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など、様々なディスプレイデバイスのいずれかを備え得る。

20

【0029】

[0038]関係する態様では、図1Bは、例示的なビデオコーディングシステム10'を示し、ここにおいて、ソースデバイス12および宛先デバイス14は、デバイス11上にあり、またはその部分である。デバイス11は、「スマート」フォンなどの電話ハンドセットであり得る。デバイス11は、ソースデバイス12および宛先デバイス14と動作可能に通信している(随意に存在する)コントローラ／プロセッサデバイス13を含み得る。図1Bのビデオコーディングシステム10'およびその構成要素は、図1Aのビデオコーディングシステム10およびその構成要素と場合によっては類似である。

30

【0030】

[0039]ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は、HEVCなど、ビデオ圧縮規格に従って動作し得、HEVCテストモデル(HM)に準拠し得る。代替的に、ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は、代替的にMPEG-4, Part 10, AVCと呼ばれるITU-T H. 264規格など、他の独自の規格または業界規格、あるいはそのような規格の拡張に従って動作し得る。ただし、本開示の技法は、いかなる特定のコーディング規格にも限定されない。ビデオ圧縮規格の他の例は、MPEG-2およびITU-T H. 263を含む。

【0031】

[0040]図1Aおよび図1Bの例に示されないが、ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は各々、オーディオエンコーダおよびオーディオデコーダと統合されることがあり、共通のデータストリームまたは別個のデータストリーム中のオーディオとビデオの両方の符号化を処理するための適切なMUX-DEMUXユニット、または他のハードウェアおよびソフトウェアを含み得る。適用可能な場合、いくつかの例では、MUX-DEMUXユニットは、ITU-T H. 223マルチプレクサプロトコル、またはユーザデータグラムプロトコル(UDP)などの他のプロトコルに準拠し得る。

40

【0032】

[0041]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、デジタル信号プロセッサ(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、ソフト

50

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などの様々な適切なエンコーダ回路のいずれかとして実装され得る。本技法が部分的にソフトウェアで実装されるとき、デバイスは、適切な非一時的コンピュータ可読媒体にソフトウェアの命令を記憶し得、本開示の技法を実行するために、1つまたは複数のプロセッサを使用して、命令をハードウェアで実行し得る。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、そのいずれも、それぞれのデバイスにおいて複合エンコーダ／デコーダの一部として統合され得る。

【0033】

ビデオコーディングプロセス

[0042] 上記で簡略に述べられたように、ビデオエンコーダ20はビデオデータを符号化する。ビデオデータは、1つまたは複数のピクチャを備え得る。ピクチャの各々は、ビデオの一部を形成する静止画像である。いくつかの事例では、ピクチャは、ビデオ「フレーム」と呼ばれることがある。ビデオエンコーダ20がビデオデータを符号化するとき、ビデオエンコーダ20は、ビットストリームを生成し得る。ビットストリームは、ビデオデータのコーディングされた表現を形成するビットのシーケンスを含み得る。ビットストリームは、コード化ピクチャと、関連するデータとを含み得る。コード化ピクチャは、ピクチャのコーディングされた表現である。

【0034】

[0043] ビットストリームを生成するために、ビデオエンコーダ20は、ビデオデータ中の各ピクチャに対して符号化演算を実行し得る。ビデオエンコーダ20がピクチャに対して符号化演算を実行するとき、ビデオエンコーダ20は、一連のコード化ピクチャと、関連するデータとを生成し得る。関連するデータは、ビデオパラメータセット（VPS: video parameter set）と、シーケンスパラメータセット（SPS）と、ピクチャパラメータセット（PPS）と、適応パラメータセット（APS）と、他のシンタックス構造とを含み得る。SPSは、ピクチャの0個以上のシーケンスに適用可能なパラメータを含み得る。PPSは、0個以上のピクチャに適用可能なパラメータを含み得る。APSは、0個以上のピクチャに適用可能なパラメータを含み得る。APS中のパラメータは、PPS中のパラメータよりも変化する可能性が高いパラメータであり得る。

【0035】

[0044] コード化ピクチャを生成するために、ビデオエンコーダ20は、ピクチャを等しいサイズのビデオブロックに区分し得る。ビデオブロックはサンプルの2次元アレイであり得る。ビデオブロックの各々は、ツリーブロックに関連付けられる。いくつかの事例では、ツリーブロックは、最大コーディングユニット（LCU: largest coding unit）と呼ばれることがある。HEVCのツリーブロックは、H.264/AVCのような従来の規格のマクロブロックに、広い意味で類似し得る。しかしながら、ツリーブロックは、特定のサイズに必ずしも限定されず、1つまたは複数のコーディングユニット（CU）を含み得る。ビデオエンコーダ20は、ツリーブロックのビデオブロックを、CUに関連付けられたビデオブロックに区分するために、4分木区分を使用し得、したがって、「ツリーブロック」という名前である。

【0036】

[0045] いくつかの例では、ビデオエンコーダ20は、ピクチャを複数のスライスに区分し得る。スライスの各々は、整数個のCUを含み得る。いくつかの事例では、スライスは、整数個のツリーブロックを備える。他の事例では、スライスの境界は、ツリーブロック内にあり得る。

【0037】

[0046] ピクチャに対して符号化演算を実行することの一部として、ビデオエンコーダ20は、ピクチャの各スライスに対して符号化演算を実行し得る。ビデオエンコーダ20がスライスに対して符号化演算を実行するとき、ビデオエンコーダ20は、スライスに関連付けられた符号化されたデータを生成し得る。スライスに関連付けられた符号化されたデータは、「コード化スライス」と呼ばれることがある。

10

20

30

40

50

【0038】

[0047]コード化スライスを生成するために、ビデオエンコーダ20は、スライス中の各ツリーブロックに対して符号化演算を実行し得る。ビデオエンコーダ20がツリーブロックに対して符号化演算を実行するとき、ビデオエンコーダ20は、コーディングされたツリーブロックを生成し得る。コーディングされたツリーブロックは、ツリーブロックの符号化されたバージョンを表すデータを備え得る。

【0039】

[0048]ビデオエンコーダ20がコード化スライスを生成するとき、ビデオエンコーダ20は、ラスタ走査順序に従って、スライス中のツリーブロックに対して符号化演算を実行（たとえば、符号化）し得る。たとえば、ビデオエンコーダ20は、スライス中のツリーブロックの一番上の行にわたって左から右に進み、次いでツリーブロックの次の下の行にわたって左から右に進み、以下同様に進む順序で、ビデオエンコーダ20がスライス中のツリーブロックの各々を符号化するまで、スライスのツリーブロックを符号化し得る。

【0040】

[0049]ラスタ走査順序に従ってツリーブロックを符号化した結果として、所与のツリーブロックの上および左のツリーブロックは符号化されていることがあるが、所与のツリーブロックの下および右のツリーブロックはまだ符号化されていない。したがって、ビデオエンコーダ20は、所与のツリーブロックを符号化するとき、所与のツリーブロックの上および左のツリーブロックを符号化することによって生成される情報にアクセスすることが可能であり得る。しかしながら、ビデオエンコーダ20は、所与のツリーブロックを符号化するとき、所与のツリーブロックの下および右のツリーブロックを符号化することによって生成される情報にアクセスできないことがある。

【0041】

[0050]コーディングされたツリーブロックを生成するために、ビデオエンコーダ20は、ビデオブロックを徐々により小さいビデオブロックに分割するために、ツリーブロックのビデオブロック上で4分木区分を再帰的に実行し得る。より小さいビデオブロックの各々は、異なるCUに関連付けられ得る。たとえば、ビデオエンコーダ20は、ツリーブロックのビデオブロックを4つの等しいサイズのサブブロックに区分し得、サブブロックのうちの1つまたは複数を4つの等しいサイズのサブサブブロックに区分し得、以下同様である。区分されたCUは、そのビデオブロックが他のCUに関連付けられたビデオブロックに区分されているCUであり得る。区分されていないCUは、そのビデオブロックが他のCUに関連付けられたビデオブロックに区分されていないCUであり得る。

【0042】

[0051]ビットストリーム中の1つまたは複数のシンタックス要素は、ビデオエンコーダ20がツリーブロックのビデオブロックを区分し得る最大の回数を示し得る。CUのビデオブロックは形状が正方形であり得る。CUのビデオブロックのサイズ（たとえば、CUのサイズ）は、8×8のピクセルから、最大で64×64以上のピクセルを有するツリーブロックのビデオブロックのサイズ（たとえば、ツリーブロックのサイズ）までわたり得る。

【0043】

[0052]ビデオエンコーダ20は、Z走査順序に従って、ツリーブロックの各CUに対して符号化演算を実行（たとえば、符号化）し得る。言い換えれば、ビデオエンコーダ20は、左上のCUと、右上のCUと、左下のCUと、次いで右下のCUとを、その順序で符号化し得る。ビデオエンコーダ20が、区分されているCUに対して符号化演算を実行するとき、ビデオエンコーダ20は、Z走査順序に従って、区分されているCUのビデオブロックのサブブロックに関連付けられたCUを符号化し得る。言い換えれば、ビデオエンコーダ20は、左上のサブブロックに関連付けられたCUと、右上のサブブロックに関連付けられたCUと、左下のサブブロックに関連付けられたCUと、次いで右下のサブブロックに関連付けられたCUとを、その順序で符号化し得る。

【0044】

[0053] z 走査順序に従ってツリーブロックのCUを符号化した結果として、所与のCUの上、左上、右上、左、および左下のCUは符号化されていることがある。所与のCUの下または右のCUはまだ符号化されていない。したがって、ビデオエンコーダ20は、所与のCUを符号化するとき、所与のCUに隣接するいくつかのCUを符号化することによって生成される情報にアクセスすることが可能であり得る。しかしながら、ビデオエンコーダ20は、所与のCUを符号化するとき、所与のCUに隣接する他のCUを符号化することによって生成される情報にアクセスできないことがある。

【0045】

[0054]ビデオエンコーダ20が、区分されていないCUを符号化するとき、ビデオエンコーダ20は、CUに対する1つまたは複数の予測ユニット(PU)を生成し得る。CUのPUの各々は、CUのビデオブロック内の異なるビデオブロックに関連付けられ得る。ビデオエンコーダ20は、CUの各PUに対して予測されたビデオブロックを生成し得る。PUの予測されたビデオブロックは、サンプルのブロックであり得る。ビデオエンコーダ20は、PUのための予測されたビデオブロックを生成するために、イントラ予測またはインター予測を使用し得る。

10

【0046】

[0055]ビデオエンコーダ20がPUの予測されたビデオブロックを生成するためにイントラ予測を使用するとき、ビデオエンコーダ20は、PUに関連付けられたピクチャの復号されたサンプルに基づいて、PUの予測されたビデオブロックを生成し得る。ビデオエンコーダ20がCUのPUの予測されたビデオ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、CUはイントラ予測されたCUである。ビデオエンコーダ20がPUの予測されたビデオブロックを生成するためにインター予測を使用するとき、ビデオエンコーダ20は、PUに関連付けられたピクチャ以外の1つまたは複数のピクチャの復号されたサンプルに基づいて、PUの予測されたビデオブロックを生成し得る。ビデオエンコーダ20がCUのPUの予測されたビデオブロックを生成するためにインター予測を使用する場合、CUはインター予測されたCUである。

20

【0047】

[0056]さらに、ビデオエンコーダ20がPUのための予測されたビデオブロックを生成するためにインター予測を使用するとき、ビデオエンコーダ20は、PUのための動き情報を生成し得る。PUのための動き情報は、PUの1つまたは複数の参照ブロックを示し得る。PUの各参照ブロックは、参照ピクチャ内のビデオブロックであり得る。参照ピクチャは、PUに関連付けられたピクチャ以外のピクチャであり得る。いくつかの事例では、PUの参照ブロックは、PUの「参照サンプル」と呼ばれることもある。ビデオエンコーダ20は、PUの参照ブロックに基づいて、PUのための予測されたビデオブロックを生成し得る。

30

【0048】

[0057]ビデオエンコーダ20がCUの1つまたは複数のPUのための予測されたビデオブロックを生成した後、ビデオエンコーダ20は、CUのPUのための予測されたビデオブロックに基づいて、CUに対する残差データを生成し得る。CUの残差データは、CUのPUのための予測されたビデオブロック中のサンプルと、CUの元のビデオブロック中のサンプルとの間の差分を示し得る。

40

【0049】

[0058]さらに、区分されていないCUに対して符号化演算を実行することの一部として、ビデオエンコーダ20は、CUの残差データを、CUの変換ユニット(TU)に関連付けられた残差データの1つまたは複数のブロック(たとえば、残差ビデオブロック)に区分するために、CUの残差データに対して再帰的な4分木区分を実行し得る。CUの各TUは、異なる残差ビデオブロックに関連付けられ得る。

【0050】

[0059]ビデオエンコーダ20は、TUに関連付けられた変換係数ブロック(たとえば、変換係数のブロック)を生成するために、TUに関連付けられた残差ビデオブロックに1

50

つまたは複数の変換を適用し得る。概念的に、変換係数ブロックは変換係数の2次元(2D)行列であり得る。

【0051】

[0060]変換係数ブロックを生成した後、ビデオエンコーダ20は、変換係数ブロックに対して量子化プロセスを実行し得る。量子化は、概して、変換係数を表すために使用されるデータの量をできるだけ低減するために変換係数が量子化され、さらなる圧縮を実現するプロセスを指す。量子化プロセスは、変換係数の一部または全部に関連するビット深度を低減し得る。たとえば、量子化中に、nビット変換係数はmビット変換係数に切り捨てられ得、ここで、nはmよりも大きい。

【0052】

[0061]ビデオエンコーダ20は、各CUを、量子化パラメータ(QP)値に関連付け得る。CUに関連付けられたQP値は、ビデオエンコーダ20が、CUに関連付けられた変換係数ブロックをどのように量子化するかを決定し得る。ビデオエンコーダ20は、CUに関連付けられたQP値を調整することによって、CUに関連付けられた変換係数ブロックに適用される量子化の程度を調整し得る。

【0053】

[0062]ビデオエンコーダ20が変換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ブロックの中で変換係数を表すシンタックス要素のセットを生成し得る。ビデオエンコーダ20は、これらのシンタックス要素のうちのいくつかに、コンテキスト適応型バイナリ算術コーディング(CABAC: Context Adaptive Binary Arithmetic Coding)演算などのエントロピー符号化演算を適用し得る。コンテキスト適応型可変長コーディング(CAVLC: context adaptive variable length coding)、確率間隔区分エントロピー(PIPE: probability interval partitioning entropy)コーディング、または他のバイナリ算術コーディングなど、他のエントロピーコーディング技法も使用され得る。

【0054】

[0063]ビデオエンコーダ20によって生成されるビットストリームは、一連のネットワークアブストラクションレイヤ(NAL: Network Abstraction Layer)ユニットを含み得る。NALユニットの各々は、NALユニット中のデータのタイプの指示と、データを含むバイトとを含む、シンタックス構造であり得る。たとえば、NALユニットは、ビデオパラメータセット、シーケンスパラメータセット、ピクチャパラメータセット、コード化スライス、SEI、アクセスユニットデリミタ、フィラーデータ、または別のタイプのデータを表すデータを含み得る。NALユニット中のデータは、様々なシンタックス構造を含み得る。

【0055】

[0064]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。ビットストリームは、ビデオエンコーダ20によって符号化されたビデオデータのコーディングされた表現を含み得る。ビデオデコーダ30がビットストリームを受信すると、ビデオデコーダ30は、ビットストリームに対してパーシング動作(parsing operation)を実行し得る。ビデオデコーダ30がパーシング動作を実行するとき、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抽出し得る。ビデオデコーダ30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、ビデオデータのピクチャを再構成し得る。シンタックス要素に基づいてビデオデータを再構成するためのプロセスは、一般に、シンタックス要素を生成するためにビデオエンコーダ20によって実行されるプロセスの逆であり得る。

【0056】

[0065]ビデオデコーダ30がCUに関連付けられたシンタックス要素を抽出した後、ビデオデコーダ30は、シンタックス要素に基づいて、CUのPUのための予測されたビデオブロックを生成し得る。さらに、ビデオデコーダ30は、CUのTUに関連付けられた変換係数ブロックを逆量子化し得る。ビデオデコーダ30は、CUのTUに関連付けられ

10

20

30

40

50

た残差ビデオブロックを再構成するために、変換係数ブロックに対して逆変換を実行し得る。予測されたビデオブロックを生成し、残差ビデオブロックを再構成した後、ビデオデコーダ30は、予測されたビデオブロックおよび残差ビデオブロックに基づいて、CUのビデオブロックを再構成し得る。このようにして、ビデオデコーダ30は、ビットストリーム中のシンタックス要素に基づいて、CUのビデオブロックを再構成し得る。

【0057】

ビデオエンコーダ

[0066]図2は、本開示で説明する態様による技法を実装し得るビデオエンコーダ20の一例を示すブロック図である。ビデオエンコーダ20は、HEVCの場合など、ビデオフレームの単一のレイヤを処理するように構成され得る。さらに、ビデオエンコーダ20は、本開示の技法のいずれかまたはすべてを実行するように構成され得る。いくつかの例では、本開示で説明する技法は、ビデオエンコーダ20の様々な構成要素間で共有され得る。いくつかの例では、追加または代替として、プロセッサ（図示せず）が、本開示で説明する技法のいずれかまたはすべてを実行するように構成され得る。

【0058】

[0067]説明の目的で、本開示は、HEVCコーディングのコンテキストにおいてビデオエンコーダ20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。図2に示す例は、シングルレイヤコーデックのためのものである。しかしながら、いくつかの実施形態では、ビデオエンコーダ20の一部または全部は、マルチレイヤコーデックの処理のために複製され得る。

【0059】

[0068]ビデオエンコーダ20は、ビデオスライス内のビデオブロックのイントラコーディングとインターコーディングとを実行し得る。イントラコーディングは、所与のビデオフレームまたはピクチャ内のビデオの空間的冗長性を低減または除去するために、空間予測に依拠する。インターコーディングは、ビデオシーケンスの隣接するフレーム内またはピクチャ内のビデオの時間的冗長性を低減または除去するために時間予測に依拠する。イントラモード（Iモード）は、いくつかの空間ベースのコーディングモードのいずれかを参照し得る。単方向予測（Pモード）または双方向予測（Bモード）などのインターモードは、いくつかの時間ベースのコーディングモードのいずれかを参照し得る。

【0060】

[0069]図2の例では、ビデオエンコーダ20は複数の機能構成要素を含む。ビデオエンコーダ20の機能構成要素は、予測処理ユニット100と、残差生成ユニット102と、変換処理ユニット104と、量子化ユニット106と、逆量子化ユニット108と、逆変換ユニット110と、再構成ユニット112と、フィルタユニット113と、復号されたピクチャバッファ114と、エントロピー符号化ユニット116とを含む。予測処理ユニット100は、インター予測ユニット121と、動き推定ユニット122と、動き補償ユニット124と、イントラ予測ユニット126と、レイヤ間予測ユニット128とを含む。他の例では、ビデオエンコーダ20は、より多いか、より少ないか、または異なる機能構成要素を含み得る。さらに、動き推定ユニット122および動き補償ユニット124は、高度に統合され得るが、図2の例では、説明の目的で別々に表されている。

【0061】

[0070]ビデオエンコーダ20は、ビデオデータを受信し得る。ビデオエンコーダ20は、様々なソースからビデオデータを受信し得る。たとえば、ビデオエンコーダ20は、ビデオソース18（たとえば、図1Aまたは図1Bに示す）または別のソースからビデオデータを受信し得る。ビデオデータは、一連のピクチャを表し得る。ビデオデータを符号化するために、ビデオエンコーダ20は、ピクチャの各々に対して符号化演算を実行し得る。ピクチャに対して符号化演算を実行することの一部として、ビデオエンコーダ20は、ピクチャの各スライスに対して符号化演算を実行し得る。スライスに対して符号化演算を実行することの一部として、ビデオエンコーダ20は、スライス中のツリーブロックに対して符号化演算を実行し得る。

【0062】

[0071] ツリーブロックに対して符号化演算を実行することの一部として、予測処理ユニット100は、ビデオブロックを徐々により小さいビデオブロックに分割するために、ツリーブロックのビデオブロックに対して4分木区分を実行し得る。より小さいビデオブロックの各々は、異なるCUに関連付けられ得る。たとえば、予測処理ユニット100は、ツリーブロックのビデオブロックを4つの等しいサイズのサブブロックに区分し得、サブブロックのうちの1つまたは複数を4つの等しいサイズのサブサブブロックに区分し得、以下同様である。

【0063】

[0072] CUに関連付けられたビデオブロックのサイズは、 8×8 サンプルから、最大で 64×64 サンプル以上のツリーブロックのサイズにまでわたり得る。本開示では、「 $N \times N$ 」および「 N by N 」は、垂直方向の寸法および水平方向の寸法に関するビデオブロックのサンプルの寸法 (dimensions)、たとえば、 16×16 サンプルまたは 16 by 16 サンプルを指すために、互換的に使用され得る。一般に、 16×16 のビデオブロックは、垂直方向に16個のサンプルを有し ($y = 16$)、水平方向に16個のサンプルを有する ($x = 16$)。同様に、 $N \times N$ のブロックは、一般に、垂直方向にN個のサンプルを有し、水平方向にN個のサンプルを有し、ここで、Nは非負整数値を表す。

【0064】

[0073] さらに、ツリーブロックに対して符号化演算を実行することの一部として、予測処理ユニット100は、ツリーブロック用の階層的な4分木データ構造を生成し得る。たとえば、ツリーブロックは、4分木データ構造のルートノードに対応し得る。予測処理ユニット100がツリーブロックのビデオブロックを4つのサブブロックに区分する場合、ルートノードは、4分木データ構造中に4つの子ノードを有する。子ノードの各々は、サブブロックのうちの1つに関連付けられたCUに対応する。予測処理ユニット100がサブブロックのうちの1つを4つのサブサブブロックに区分する場合、サブブロックに関連付けられたCUに対応するノードは、サブサブブロックのうちの1つに関連付けられたCUに各々が対応する、4つの子ノードを有し得る。

【0065】

[0074] 4分木データ構造の各ノードは、対応するツリーブロックまたはCUのシンタックスデータ (たとえば、シンタックス要素) を含み得る。たとえば、4分木の中のノードは、そのノードに対応するCUのビデオブロックが4つのサブブロックに区分 (たとえば、分割) されているかどうかを示すスプリットフラグを含み得る。CUのためのシンタックス要素は、再帰的に定義され得、CUのビデオブロックがサブブロックに分割されているかどうかに依存し得る。ビデオブロックが区分されていないCUは、4分木データ構造におけるリーフノードに対応し得る。コーディングされたツリーブロックは、対応するツリーブロック用の4分木データ構造に基づくデータを含み得る。

【0066】

[0075] ビデオエンコーダ20は、ツリーブロックの区分されていない各CUに対して符号化演算を実行し得る。ビデオエンコーダ20が、区分されていないCUに対して符号化演算を実行するとき、ビデオエンコーダ20は、区分されていないCUの符号化された表現を表すデータを生成する。

【0067】

[0076] CUに対して符号化演算を実行することの一部として、予測処理ユニット100は、CUの1つまたは複数のPUの中で、CUのビデオブロックを区分し得る。ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は、様々なPUサイズをサポートし得る。特定のCUのサイズが $2N \times 2N$ であると仮定すると、ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は、 $2N \times 2N$ または $N \times N$ のPUサイズ、および $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ 、 $2N \times nU$ 、 $nL \times 2N$ 、 $nR \times 2N$ 、または同様の対称PUサイズでのインター予測とをサポートし得る。ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は、 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 、および $nR \times 2N$ のPUサイズに対する非対称区

分もサポートし得る。いくつかの例では、予測処理ユニット100は、CUのビデオブロックのサイドに直角に接触しない境界に沿ってCUのPUの間でCUのビデオブロックを区分するように、幾何学的な区分を実行し得る。

【0068】

[0077] インター予測ユニット121は、CUの各PUに対してインター予測を実行し得る。インター予測は、時間圧縮を実現し得る。PUに対してインター予測を実行するために、動き推定ユニット122は、PUのための動き情報を生成し得る。動き補償ユニット124は、動き情報およびCUに関連付けられたピクチャ以外のピクチャ（たとえば、参照ピクチャ）の復号されたサンプルに基づいて、PUのための予測されたビデオブロックを生成し得る。本開示では、動き補償ユニット124によって生成される予測されたビデオブロックは、インター予測されたビデオブロックと呼ばれることがある。

10

【0069】

[0078] スライスは、Iスライス、Pスライス、またはBスライスであり得る。動き推定ユニット122および動き補償ユニット124は、PUがIスライス中にあるのか、Pスライス中にあるのか、それともBスライス中にあるのかに応じて、CUのPUのための異なる演算を実行し得る。Iスライス中では、すべてのPUがイントラ予測される。したがって、PUがIスライス中にある場合、動き推定ユニット122および動き補償ユニット124は、PUに対してインター予測を実行しない。

【0070】

[0079] PUがPスライス中にある場合、PUを含むピクチャは、「リスト0」と呼ばれる参照ピクチャのリストに関連付けられる。リスト0中の参照ピクチャの各々は、他のピクチャのインター予測のために使用され得るサンプルを含む。動き推定ユニット122がPスライス中のPUに関して動き推定演算を実行するとき、動き推定ユニット122は、PUのための参照ブロックについて、リスト0中の参照ピクチャを探索し得る。PUの参照ブロックは、PUのビデオブロック中のサンプルに最も密接に対応するサンプルのセット、たとえば、サンプルのブロックであり得る。動き推定ユニット122は、参照ピクチャ中のサンプルのセットがどの程度密接にPUのビデオブロック中のサンプルに対応するかを決定するために、様々なメトリックを使用し得る。たとえば、動き推定ユニット122は、絶対差分和（SAD：sum of absolute difference）、2乗差分和（SSD：sum of square difference）、または他の差分メトリックによって、参照ピクチャ中のサンプルのセットがどの程度密接にPUのビデオブロック中のサンプルに対応するかを決定し得る。

20

30

【0071】

[0080] Pスライス中のPUの参照ブロックを識別した後、動き推定ユニット122は、参照ブロックを含んでいる、リスト0中の参照ピクチャを示す参照インデックスと、PUと参照ブロックとの間の空間変位を示す動きベクトルとを生成し得る。様々な例において、動き推定ユニット122は、動きベクトルを異なる精度に生成し得る。たとえば、動き推定ユニット122は、1/4サンプル精度、1/8サンプル精度、または他の分数のサンプル精度で動きベクトルを生成し得る。分数のサンプル精度の場合、参照ブロック値は、参照ピクチャ中の整数位置のサンプル値から補間され得る。動き推定ユニット122は、PUの動き情報として、参照インデックスと動きベクトルとを出力し得る。動き補償ユニット124は、PUの動き情報によって識別された参照ブロックに基づいて、PUの予測されたビデオブロックを生成し得る。

40

【0072】

[0081] PUがBスライス中にある場合、PUを含むピクチャは、「リスト0」および「リスト1」と呼ばれる参照ピクチャの2つのリストに関連付けられ得る。いくつかの例では、Bスライスを含むピクチャは、リスト0とリスト1の組合せである、リストの組合せと関連付けられ得る。

【0073】

[0082] さらに、PUがBスライス中にある場合、動き推定ユニット122は、PUのた

50

めの単方向予測または双方向予測を実行し得る。動き推定ユニット122がPUのための単方向予測を実行するとき、動き推定ユニット122は、PUのための参照ブロックについて、リスト0またはリスト1の参照ピクチャを探索し得る。動き推定ユニット122は、次いで、参照ブロックを含む、リスト0またはリスト1中の参照ピクチャを示す参照インデックスと、PUと参照ブロックとの間の空間変位を示す動きベクトルとを生成し得る。動き推定ユニット122は、PUの動き情報として、参照インデックスと、予測方向インジケータと、動きベクトルとを出力し得る。予測方向インジケータは、参照インデックスが、リスト0中の参照ピクチャを示すのか、それともリスト1中の参照ピクチャを示すのかを示し得る。動き補償ユニット124は、PUの動き情報によって示された参照ブロックに基づいて、PUの予測ビデオブロックを生成し得る。

10

【0074】

[0083]動き推定ユニット122がPUのための双方向予測を実行するとき、動き推定ユニット122は、PUのための参照ブロックについて、リスト0中の参照ピクチャを探索し得、また、PUのための別の参照ブロックについて、リスト1中の参照ピクチャを探索し得る。動き推定ユニット122は、次いで、参照ブロックを含む、リスト0およびリスト1中の参照ピクチャを示す参照インデックスと、参照ブロックとPUとの間の空間変位を示す動きベクトルとを生成し得る。動き推定ユニット122は、PUの動き情報として、PUの参照インデックスと動きベクトルとを出力し得る。動き補償ユニット124は、PUの動き情報によって示された参照ブロックに基づいて、PUの予測されたビデオブロックを生成し得る。

20

【0075】

[0084]いくつかの事例では、動き推定ユニット122は、PUのための動き情報のフルセットをエントロピー符号化ユニット116に出力しない。そうではなく、動き推定ユニット122は、別のPUの動き情報を参照して、PUの動き情報をシグナリングし得る。たとえば、動き推定ユニット122は、PUの動き情報が、隣接PUの動き情報と十分に類似していると決定し得る。この例では、動き推定ユニット122は、PUに関連付けられたシンタックス構造において、PUが隣接PUと同じ動き情報を有することをビデオデコーダ30に示す値を示し得る。別の例では、動き推定ユニット122は、PUに関連付けられたシンタックス構造において、隣接PUと動きベクトル差分(MVD)とを識別し得る。動きベクトル差分は、PUの動きベクトルと、示される隣接PUの動きベクトルとの間の差分を示す。ビデオデコーダ30は、PUの動きベクトルを決定するために、示された隣接PUの動きベクトルと、動きベクトル差分とを使用し得る。第2のPUの動き情報をシグナリングするときに第1のPUの動き情報を参照することによって、ビデオエンコーダ20は、より少数のビットを使用して、第2のPUの動き情報をシグナリングすることが可能であり得る。

30

【0076】

[0085]CUに対して符号化演算を実行することの一部として、イントラ予測ユニット126は、CUのPUに対してイントラ予測を実行し得る。イントラ予測は、空間圧縮を実現し得る。イントラ予測ユニット126がPUに対してイントラ予測を実行するとき、イントラ予測ユニット126は、同じピクチャ中の他のPUsの復号されたサンプルに基づいて、PUのための予測データを生成し得る。PUのための予測データは、予測されたビデオブロックと様々なシンタックス要素とを含み得る。イントラ予測ユニット126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。

40

【0077】

[0086]PUに対してイントラ予測を実行するために、イントラ予測ユニット126は、PUのための予測データの複数のセットを生成するために、複数のイントラ予測モードを使用し得る。イントラ予測ユニット126がPUのための予測データのセットを生成するためにイントラ予測モードを使用するとき、イントラ予測ユニット126は、イントラ予測モードと関連する方向および／または勾配で、隣接PUsのビデオブロックからPUの

50

ビデオブロックにわたってサンプルを延ばし得る。P U s、C U s、およびツリーブロックについて左から右、上から下の符号化順序を仮定すると、隣接P U sは、P Uの上、右上、左上、または左にあり得る。イントラ予測ユニット126は、P Uのサイズに応じて、様々な数のイントラ予測モード、たとえば、33個の方向性イントラ予測モードを使用し得る。

【0078】

[0087]予測処理ユニット100は、動き補償ユニット124によってP Uのために生成された予測データ、またはイントラ予測ユニット126によってP Uのために生成された予測データの中から、P Uのための予測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100は、予測データのセットのレート／ひずみメトリックに基づいて、P U

10

【0079】

[0088]予測処理ユニット100がイントラ予測ユニット126によって生成された予測データを選択する場合、予測処理ユニット100は、P U sのための予測データを生成するために使用されたイントラ予測モード、たとえば、選択されたイントラ予測モードをシグナリングし得る。予測処理ユニット100は、選択されたイントラ予測モードを様々な方法でシグナリングし得る。たとえば、選択されたイントラ予測モードは、隣接P Uのイントラ予測モードと同じであることが起こり得る。言い換えれば、隣接P Uのイントラ予測モードは、現在のP Uに対して最確（most probable）モードであり得る。したがって、予測処理ユニット100は、選択されたイントラ予測モードが隣接P Uのイントラ予測

20

【0080】

[0089]上記で説明したように、ビデオエンコーダ20は、レイヤ間予測ユニット128を含み得る。レイヤ間予測ユニット128は、SHVCにおいて利用可能である1つまたは複数の異なるレイヤ（たとえば、ベースレイヤまたは参照レイヤ）を使用して、現在のブロック（たとえば、EL中の現在のブロック）を予測するように構成される。そのような予測は、レイヤ間予測と呼ばれることがある。レイヤ間予測ユニット128は、レイヤ間冗長性を低減するための予測方法を利用し、それによって、コーディング効率を改善し、計算リソース要件を低減する。レイヤ間予測のいくつかの例は、レイヤ間イントラ予測と、レイヤ間動き予測と、レイヤ間残差予測とを含む。レイヤ間イントラ予測は、エンハンスメントレイヤ中の現在のブロックを予測するために、ベースレイヤの中でコロケートされているブロックの再構成を使用する。レイヤ間動き予測は、エンハンスメントレイヤ中の動きを予測するために、ベースレイヤの動き情報を使用する。レイヤ間残差予測は、エンハンスメントレイヤの残差を予測するために、ベースレイヤの残差を使用する。

30

【0081】

[0090]予測処理ユニット100がC UのP U sのための予測データを選択した後、残差生成ユニット102は、C UのビデオブロックからC UのP U sの予測されたビデオブロックを差し引くこと（たとえば、マイナス符号によって示される）によって、C Uの残差データを生成し得る。C Uの残差データは、C Uのビデオブロック中のサンプルの異なるサンプル成分に対応する2D残差ビデオブロックを含み得る。たとえば、残差データは、C UのP U sの予測されたビデオブロック中のサンプルのルミナンス成分と、C Uの元のビデオブロック中のサンプルのルミナンス成分との間の差分に対応する、残差ビデオブロックを含み得る。さらに、C Uの残差データは、C UのP U sの予測されたビデオブロック中のサンプルのクロミナンス成分と、C Uの元のビデオブロック中のサンプルのクロミナンス成分との間の差分に対応する、残差ビデオブロックを含み得る。

40

【0082】

[0091]予測処理ユニット100は、C Uの残差ビデオブロックをサブブロックに区分するために、4分木区分を実行し得る。分割されていない各残差ビデオブロックは、C Uの異なるT Uに関連付けられ得る。C UのT Uに関連付けられる残差ビデオブロックのサイズおよび位置は、C UのP U sに関連付けられたビデオブロックのサイズおよび位置に基

50

づくこともあり、または基づかないこともある。「残差4分木」(RQT)と呼ばれる4分木構造は、残差ビデオブロックの各々に関連付けられたノードを含み得る。CUのTUsは、RQTのリーフノードに対応し得る。

【0083】

[0092]変換処理ユニット104は、TUに関連付けられた残差ビデオブロックに1つまたは複数の変換を適用することによって、CUの各TUのための1つまたは複数の変換係数ブロックを生成し得る。変換係数ブロックの各々は、変換係数の2D行列であり得る。変換処理ユニット104は、TUに関連付けられた残差ビデオブロックに様々な変換を適用し得る。たとえば、変換処理ユニット104は、離散コサイン変換(DCT)、方向変換、または概念的に類似の変換を、TUに関連付けられた残差ビデオブロックに適用し得る。

10

【0084】

[0093]変換処理ユニット104が、TUに関連付けられた変換係数ブロックを生成した後、量子化ユニット106は、変換係数ブロック中の変換係数を量子化し得る。量子化ユニット106は、CUに関連付けられたQP値に基づいて、CUのTUに関連付けられた変換係数ブロックを量子化し得る。

【0085】

[0094]ビデオエンコーダ20は、様々な方法でQP値をCUに関連付け得る。たとえば、ビデオエンコーダ20は、CUに関連付けられたツリーブロックに対して、レートひずみ分析を実行し得る。レートひずみ分析では、ビデオエンコーダ20は、ツリーブロックに対して符号化演算を複数回実行することによって、ツリーブロックの複数のコーディングされた表現を生成し得る。ビデオエンコーダ20が、ツリーブロックの異なる符号化された表現を生成するとき、ビデオエンコーダ20は、異なるQP値をCUに関連付け得る。最小のビットレートおよびひずみメトリックを有するツリーブロックのコーディングされた表現で所与のQP値がCUに関連付けられるとき、ビデオエンコーダ20は、所与のQP値がCUに関連付けられることをシグナリングし得る。

20

【0086】

[0095]逆量子化ユニット108および逆変換ユニット110は、変換係数ブロックから残差ビデオブロックを再構成するために、それぞれ、逆量子化と逆変換とを変換係数ブロックに適用し得る。再構成ユニット112は、TUに関連付けられた再構成されたビデオブロックを生成するために、再構成された残差ビデオブロックを、予測処理ユニット100によって生成された1つまたは複数の予測されたビデオブロックからの対応するサンプルに追加し得る。このようにCUの各TUについてビデオブロックを再構成することによって、ビデオエンコーダ20は、CUのビデオブロックを再構成し得る。

30

【0087】

[0096]再構成ユニット112がCUのビデオブロックを再構成した後、フィルタユニット113は、CUに関連付けられたビデオブロックにおけるブロッキングアーティファクトを低減するために、デブロッキング演算を実行し得る。1つまたは複数のデブロッキング演算を実行した後、フィルタユニット113は、CUの再構成されたビデオブロックを復号されたピクチャバッファ114に記憶し得る。動き推定ユニット122および動き補償ユニット124は、後続のピクチャのPUsに対してインター予測を実行するために、再構成されたビデオブロックを含む参照ピクチャを使用し得る。さらに、イントラ予測ユニット126は、CUと同じピクチャ中の他のPUsに対してイントラ予測を実行するために、復号されたピクチャバッファ114の中の再構成されたビデオブロックを使用し得る。

40

【0088】

[0097]エントロピー符号化ユニット116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信し得る。たとえば、エントロピー符号化ユニット116は、量子化ユニット106から変換係数ブロックを受信し得、予測処理ユニット100からシンタックス要素を受信し得る。エントロピー符号化ユニット116がデータを受信するとき、エン

50

トロピー符号化ユニット 116 は、エントロピー符号化されたデータを生成するために、1 つまたは複数のエントロピー符号化演算を実行し得る。たとえば、ビデオエンコーダ 20 は、C A V L C 演算、C A B A C 演算、変数間 (V 2 V : variable-to-variable) レンダスコーディング演算、シンタックススペースコンテキスト適応型バイナリ算術コーディング (S B A C : syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding) 演算、確率間隔区分エントロピー (P I P E) コーディング演算、または別のタイプのエントロピー符号化演算をデータに対して実行し得る。エントロピー符号化ユニット 116 は、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。

【0089】

[0098] データに対してエントロピー符号化演算を実行することの一部として、エントロピー符号化ユニット 116 は、コンテキストモデルを選択し得る。エントロピー符号化ユニット 116 が C A B A C 演算を実行している場合、コンテキストモデルは、特定の値を有する特定のピンの確率の推定値を示し得る。C A B A C のコンテキストでは、「ピン」という用語は、シンタックス要素の 2 値化されたバージョンのビットを指すために使用される。

【0090】

ビデオデコーダ

[0099] 図 3 は、本開示で説明する態様による技法を実装し得るビデオデコーダ 30 の一例を示すブロック図である。ビデオデコーダ 30 は、H E V C の場合など、ビデオフレームの単一のレイヤを処理するように構成され得る。さらに、ビデオデコーダ 30 は、本開示の技法のいずれかまたはすべてを実行するように構成され得る。いくつかの例では、本開示で説明する技法は、ビデオデコーダ 30 の様々な構成要素の間で共有され得る。いくつかの例では、追加または代替として、プロセッサ (図示せず) が、本開示で説明する技法のいずれかまたはすべてを実行するように構成され得る。

【0091】

[0100] 説明の目的で、本開示は、H E V C コーディングのコンテキストにおいてビデオデコーダ 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。図 3 に示す例は、シングルレイヤコーデックのためのものである。しかしながら、いくつかの実装形態では、ビデオデコーダ 30 の一部または全部は、マルチレイヤコーデックの処理のために複製され得る。

【0092】

[0101] 図 3 の例では、ビデオデコーダ 30 は複数の機能構成要素を含む。ビデオデコーダ 30 の機能構成要素は、エントロピー復号ユニット 150 と、予測処理ユニット 152 と、逆量子化ユニット 154 と、逆変換ユニット 156 と、再構成ユニット 158 と、フィルタユニット 159 と、復号されたピクチャバッファ 160 とを含む。予測処理ユニット 152 は、動き補償ユニット 162 と、イントラ予測ユニット 164 と、レイヤ間予測ユニット 166 とを含む。いくつかの例では、ビデオデコーダ 30 は、図 2 のビデオエンコーダ 20 に関して説明された符号化経路とは全般に逆の復号経路を実行し得る。他の例では、ビデオデコーダ 30 は、より多いか、より少ないか、または異なる機能構成要素を含み得る。

【0093】

[0102] ビデオデコーダ 30 は、符号化されたビデオデータを備えるビットストリームを受信し得る。ビットストリームは、複数のシンタックス要素を含み得る。ビデオデコーダ 30 がビットストリームを受信すると、エントロピー復号ユニット 150 は、ビットストリームに対してパーシング動作を実行し得る。ビットストリームに対してパーシング動作を実行した結果として、エントロピー復号ユニット 150 は、ビットストリームからシンタックス要素を抽出し得る。パーシング動作を実行することの一部として、エントロピー復号ユニット 150 は、ビットストリーム中の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 152、逆量子化ユニット 154、逆変換ユニット 156、再構成ユニット 158、およびフィルタユニット 159 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、復号されたビデオデータを生成する再構成演算を実行し得る。

【0094】

[0103] 上記で説明したように、ビットストリームは、一連のNALユニットを備え得る。ビットストリームのNALユニットは、ビデオパラメータセットNALユニット、シーケンスパラメータセットNALユニット、ピクチャパラメータセットNALユニット、SEI NALユニットなどを含み得る。ビットストリームに対してパーシング動作を実行することの一部として、エントロピー復号ユニット150は、シーケンスパラメータセットNALユニットからのシーケンスパラメータセット、ピクチャパラメータセットNALユニットからのピクチャパラメータセット、SEI NALユニットからのSEIデータなどを抽出しエントロピー復号する、パーシング動作を実行し得る。

10

【0095】

[0104] さらに、ビットストリームのNALユニットは、コード化スライスNALユニットを含み得る。ビットストリームに対してパーシング動作を実行することの一部として、エントロピー復号ユニット150は、コード化スライスNALユニットからコード化スライスを抽出しエントロピー復号する、パーシング動作を実行し得る。コード化スライスの各々は、スライスヘッダとスライスデータとを含み得る。スライスヘッダは、スライスに関するシンタックス要素を含み得る。スライスヘッダ中のシンタックス要素は、スライスを含むピクチャに関連付けられたピクチャパラメータセットを識別するシンタックス要素を含み得る。エントロピー復号ユニット150は、スライスヘッダを復元するために、コード化スライスヘッダ中のシンタックス要素に対してCABAC復号演算などのエントロピー復号演算を実行し得る。

20

【0096】

[0105] コード化スライスNALユニットからスライスデータを抽出することの一部として、エントロピー復号ユニット150は、スライスデータ中のコーディングされたCUからシンタックス要素を抽出するパーシング動作を実行し得る。抽出されたシンタックス要素は、変換係数ブロックに関連付けられたシンタックス要素を含み得る。エントロピー復号ユニット150は、次いで、シンタックス要素のうちのいくつかに対してCABAC復号演算を実行し得る。

【0097】

[0106] エントロピー復号ユニット150が、区分されていないCUに対してパーシング動作を実行した後、ビデオデコーダ30は、区分されていないCUに対して再構成演算を実行し得る。区分されていないCUに対して再構成演算を実行するために、ビデオデコーダ30は、CUの各TUに対して再構成演算を実行し得る。CUの各TUについて再構成演算を実行することによって、ビデオデコーダ30は、CUに関連付けられた残差ビデオブロックを再構成し得る。

30

【0098】

[0107] TUに対して再構成演算を実行することの一部として、逆量子化ユニット154は、TUに関連付けられた変換係数ブロックを逆量子化(inverse quantize)、たとえば、逆量子化(de-quantize)し得る。逆量子化ユニット154は、HEVCのために提案された、またはH.264復号規格によって定義された逆量子化処理と同様の方法で、変換係数ブロックを逆量子化し得る。逆量子化ユニット154は、量子化の程度を決定し、同様に、逆量子化ユニット154が適用すべき逆量子化の程度を決定するために、変換係数ブロックのCUに関してビデオエンコーダ20によって計算される量子化パラメータQPを使用し得る。

40

【0099】

[0108] 逆量子化ユニット154が変換係数ブロックを逆量子化した後、逆変換ユニット156は、変換係数ブロックに関連付けられたTUのための残差ビデオブロックを生成し得る。逆変換ユニット156は、TUのための残差ビデオブロックを生成するために、変換係数ブロックに逆変換を適用し得る。たとえば、逆変換ユニット156は、変換係数ブ

50

ロックに、逆 D C T、逆整数変換、逆カルーネンレーベ変換（K L T : Karhunen-Loeve transform）、逆回転変換、逆方向変換、または別の逆変換を適用し得る。いくつかの例では、逆変換ユニット 1 5 6 は、ビデオエンコーダ 2 0 からのシグナリングに基づいて、変換係数ブロックに適用すべき逆変換を決定し得る。そのような例では、逆変換ユニット 1 5 6 は、変換係数ブロックに関連付けられたツリーブロックの 4 分木のルートノードにおいてシグナリングされた変換に基づいて、逆変換を決定し得る。他の例では、逆変換ユニット 1 5 6 は、ブロックサイズ、コーディングモードなど、1 つまたは複数のコーディング特性から逆変換を推定し得る。いくつかの例では、逆変換ユニット 1 5 6 はカスケード逆変換を適用し得る。

【0100】

[0109]いくつかの例では、動き補償ユニット 1 6 2 は、補間フィルタに基づく補間を実行することによって、P U の予測されたビデオブロックを改良し得る。サブサンプル精度を有する動き補償のために使用されるべき補間フィルタ用の識別子は、シンタックス要素に含まれ得る。動き補償ユニット 1 6 2 は、参照ブロックのサブ整数サンプルについての補間された値を計算するために、P U の予測されたビデオブロックの生成中にビデオエンコーダ 2 0 によって使用された同じ補間フィルタを使用し得る。動き補償ユニット 1 6 2 は、受信されたシンタックス情報に従って、ビデオエンコーダ 2 0 によって使用された補間フィルタを決定し得、予測ビデオブロックを生成するためにその補間フィルタを使用し得る。

【0101】

[0110] P U が、イントラ予測を使用して符号化される場合、イントラ予測ユニット 1 6 4 は、P U のための予測されたビデオブロックを生成するためにイントラ予測を実行し得る。たとえば、イントラ予測ユニット 1 6 4 は、ビットストリーム中のシンタックス要素に基づいて、P U のためのイントラ予測モードを決定し得る。ビットストリームは、P U のイントラ予測モードを決定するためにイントラ予測ユニット 1 6 4 が使用し得るシンタックス要素を含み得る。

【0102】

[0111]いくつかの事例では、イントラ予測ユニット 1 6 4 が現在の P U のイントラ予測モードを決定するために別の P U のイントラ予測モードを使用すべきであることを、シンタックス要素が示し得る。たとえば、現在の P U のイントラ予測モードが隣接 P U のイントラ予測モードと同じであることが起こり得る。言い換えれば、隣接 P U のイントラ予測モードは、現在の P U に対して最確モードであり得る。したがって、この例では、ビットストリームは、P U のイントラ予測モードが隣接 P U のイントラ予測モードと同じであることを示す、小さいシンタックス要素を含み得る。イントラ予測ユニット 1 6 4 は、次いで、空間的に隣接する P U s のビデオブロックに基づいて P U のための予測データ（たとえば、予測されたサンプル）を生成するために、イントラ予測モードを使用し得る。

【0103】

[0112]上記で説明したように、ビデオデコーダ 3 0 もレイヤ間予測ユニット 1 6 6 を含み得る。レイヤ間予測ユニット 1 6 6 は、S H V C において利用可能である 1 つまたは複数の異なるレイヤ（たとえば、ベースレイヤまたは参照レイヤ）を使用して、現在のブロック（たとえば、エンハンスメントレイヤ中の現在ブロック）を予測するように構成される。そのような予測は、レイヤ間予測と呼ばれることがある。レイヤ間予測ユニット 1 6 6 は、レイヤ間冗長性を低減するための予測方法を利用し、それによって、コーディング効率を改善し、計算リソース要件を低減する。レイヤ間予測のいくつかの例は、レイヤ間イントラ予測と、レイヤ間動き予測と、レイヤ間残差予測とを含む。レイヤ間イントラ予測は、エンハンスメントレイヤ中の現在のブロックを予測するために、ベースレイヤの中でコロケートされているブロックの再構成を使用する。レイヤ間動き予測は、エンハンスメントレイヤ中の動作を予測するために、ベースレイヤの動き情報を使用する。レイヤ間残差予測は、エンハンスメントレイヤの残差を予測するために、ベースレイヤの残差を使用する。レイヤ間予測方式の各々について、以下でより詳細に説明する。

【0104】

[0113]再構成ユニット158は、CUのビデオブロックを再構成するために、CUのTUに関連付けられた残差ビデオブロックおよびCUのPUsの予測されたビデオブロック、たとえば、適用可能なとき、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。したがって、ビデオデコーダ30は、ビットストリーム中のシンタックス要素に基づいて予測されたビデオブロックと残差ビデオブロックとを生成し得、予測されたビデオブロックと残差ビデオブロックとに基づいてビデオブロックを生成し得る。

【0105】

[0114]再構成ユニット158がCUのビデオブロックを再構成した後、フィルタユニット159は、CUに関連したブロックングアーティファクトを低減するためにデブロック
10
ング演算を実行し得る。フィルタユニット159が、CUに関連したブロックングアーティファクトを低減するためにデブロックング演算を実行した後、ビデオデコーダ30は、CUのビデオブロックを復号されたピクチャバッファ160に記憶し得る。復号されたピクチャバッファ160は、次の動き補償、イントラ予測、および図1Aまたは図1Bのディスプレイデバイス32などの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。たとえば、ビデオデコーダ30は、復号されたピクチャバッファ160の中のビデオブロックに基づいて、他のCUのPUsに対して、イントラ予測演算またはインター予測演算を実行し得る。

【0106】

パレットコーディングモード

[0115]異なるコーディングユニット間の冗長性を主に除去する従来のイントラ予測およびインター予測と対照的に、パレットコーディングは、コーディングユニット内の反復的なピクセル値／パターンの冗長性をターゲットにする。パレットコーディングモードでは、ピクセル値をテーブルインデックス（パレットインデックスとも呼ばれる）にマッピングする、パレットと呼ばれるルックアップテーブルが最初にシグナリングされる。いくつかの実装形態では、パレットは、規定された最大サイズ（たとえば、32個のピクセル値）を有する。パレットは、ブロックサンプル用の予測子として、または最終的な再構成されたブロックサンプルとして使用され得る、カラー成分（たとえば、RGB、YUVなど）値または強度を表すテーブルインデックスによって番号付けされたエントリを含む。いくつかの実装形態では、パレットブロックの中のサンプルは、3つのランモード、すなわ
30
ち、「左コピーモード」（または、ランモード）、「上コピーモード」、および「エスケープモード」（または、ピクセルモード）を使用してコーディングされる。

【0107】

[0116]左コピーモードでコーディングされているパレットブロックの中の位置の場合、パレットインデックスが最初にシグナリングされ、「run_length」（または、「palette_run」）（たとえば、M）が後続する。パレットブロックの中の現在位置および後続するM個の位置が、現在位置に対してシグナリングされている同じパレットインデックスを有するので、パレットブロックの中の現在位置および後続するM個の位置に対して、追加の情報がシグナリングされる必要がない。パレットインデックス（たとえば、i）が、すべての3つのカラー成分によって共有され、そのことは、再構成されたピクセル値が $(Y, U, V) = (palette_Y[i], palette_U[i], palette_V[i])$ であることを意味する（色空間がYUVであると仮定して）。
40

【0108】

[0117]上コピーモードでコーディングされているパレットブロックの中の位置の場合、パレットブロックの中の後続するN個の位置（現在の位置を含む、合計でN+1個の位置）にとってパレットインデックスがパレットブロックの中のすぐ上にある位置のパレットインデックスに等しいことを示すために、値「run_length」（または、「copy_run」）（たとえば、N）がシグナリングされる。

【0109】

[0118]エスケープモード（または、ピクセルモード）でコーディングされているパレッ
50

トブロックの中の位置の場合、パレットブロックの中の現在位置に対応するピクセル値がシグナリングされる。エスケープモードは、エスケープフラグ（たとえば、1としてのフラグ値が、現在位置がエスケープモードでコーディングされていることを示す）またはパレットインデックス（たとえば、パレットエントリのいずれにも対応しないインデックス値、またはパレットサイズ以上であるインデックス値）を使用してシグナリングされ得る。

【0110】

パレットビットストリーム

[0119]既存の実装形態では、パレットビットストリーム（たとえば、パレットコーディングモードでコーディングされたコーディングユニットを含むビットストリーム）は、次のように編成される。

10

【表1】

palette_entries
palette_index_map

表1. パレットモードビットストリーム

【0111】

[0120] `palette_entries` は、テーブルインデックスにそれぞれマッピングされた1つまたは複数のピクセル値を含む。たとえば、所与のコーディングユニットが3つの一意のピクセル値（たとえば、赤、緑、および青）を含む場合、パレットエントリは、3つのエントリ、（0、赤）、（1、緑）、および（2、青）を含み得る。 `palette_index_map` は、パレットエントリを使用してコーディングされた1つまたは複数のパレットブロックを含み、ここで、パレットテーブルインデックス（たとえば、上記の例では、0、1、および2）が、パレットブロックの中のピクセル値を示すために使用される。

20

【0112】

[0121]図4は、入力CU410、インデックスブロック420、エスケープピクセル430、およびパレット440の例示的な構成を示す。図4に示すように、入力CU410は、3つの一意のピクセル値、すなわち、白、グレー、黒を含む。白およびグレーの頻度に基づいて、白およびグレーのピクセル値だけがパレット440に含まれ、ここで、0としてのインデックス値は白のピクセル値に関連付けられ、1としてのインデックス値はグレーのピクセル値に関連付けられる。パレットに含まれない黒のピクセル値は、パレットとは無関係にコーディングされるエスケープピクセル430としてラベル付けされる。図4に示すように、インデックスブロック420は、ブロックの中の位置ごとにインデックス値を含む。インデックスブロック420の中の2つの位置は、（たとえば、パレットインデックス0または1を参照することなしに）エスケープモードであるものとしてコーディングされる。図4の例では1つだけのエスケープピクセルおよび2つだけのパレットエントリが使用されるが、本出願の実施形態はそのように限定されず、任意の数のエスケープピクセルおよびパレットエントリが使用され得る。いくつかの実施形態では、パレットサイズは32個のエントリに限定され、32個のエントリのうちの1つに関連付けられない任意のピクセル値がエスケープピクセルになる。最大パレットサイズは任意の数に設定され得る。さらに、CUサイズは、8ピクセル×8ピクセルに限定されず、16×16または任意の他のサイズであり得る。

30

40

【0113】

パレットビットストリームの例示的なシンタックス

[0122]いくつかの実装形態では、パレットインデックスマップにおいて、パレットコーディングモードでコーディングされたブロックは、ビットストリームの中で以下の形をなし得る。

【表 2】

while (not end) {
run_mode_flag
if (run_mode_flag == COPY_ABOVE)
run_length
else if (run_mode_flag == COPY_LEFT) {
index
if (index == ESCAPE_INDEX)
escape_pixel_value
else
run_length
}

10

表2. palette_index_mapビットストリーム(デフォルト設定)

【0114】

[0123]表 2 に示す例では、`run_mode_flag` の値に応じて、異なるシンタックス要素がビットストリームの中でシグナリングされる。パレットブロックの中の現在位置が上コピーモードでコーディングされていることをランモードフラグが示す場合、ラン本体は、ランレングス値（上記の「`run_length`」としての第 1 のインスタンス）を含む。パレットブロックの中の現在位置が「左コピー」モードでコーディングされていることをランモードフラグが示す場合、ラン本体は、インデックス値がエスケープインデックスに対応しない限り、インデックス値（「`index`」）と、後続のランレングス値（上記の「`run_length`」としての第 2 のインスタンス）とを含み、その場合、量子化エスケープピクセル値（「`escape_pixel_value`」）がシグナリングされる。

20

【0115】

[0124]代替実装形態では、明示的なエスケープフラグが使用される。より詳細には、パレットインデックスマップは、ビットストリームの中で以下の形をなし得る。

30

【表 3】

while (not end) {
escape_flag
if (escape_flag)
escape_pixel_value
else {
run_mode_flag
if (run_mode_flag == COPY_LEFT)
index
run_length
}

40

表3. palette_index_mapビットストリーム(代替設定)

【0116】

50

[0125]表3に示す例では、`escape_flag`の値に応じて、異なるシンタックス要素がビットストリームの中でシグナリングされる。エスケープフラグが1としての値を有する場合、ラン本体は、量子化されたエスケープピクセル値を含む。エスケープフラグが0としての値を有する場合、「上コピー」モードと「左コピー」モードとを区別するために、ランモードフラグがシグナリングされる。パレットブロックの中の現在位置が「左コピー」モードでコーディングされていることをランモードフラグが示す場合、ビットストリームは、インデックス値と、後続するランレンジス値とを含む。そうでない場合、ランレンジス値だけがビットストリームの中でシグナリングされる。

【0117】

[0126]図5は、本開示の態様による、ビットストリームの中の非自然ビデオデータをコーディングするための方法500を示すフローチャートである。図5に示すステップは、ビデオエンコーダ（たとえば、ビデオエンコーダ20）、ビデオデコーダ（たとえば、ビデオデコーダ30）、または任意の他の構成要素によって実行され得る。便宜上、方法500は、ビデオエンコーダ20、ビデオデコーダ30、または別の構成要素であり得る、ビデオコーダ（単にコーダとも呼ばれる）によって実行されるものとして説明される。

【0118】

[0127]方法500は、ブロック501において開始する。ブロック505において、コーダは、CUに関連するパレットに基づいて、複数のピクセルを有するコーディングユニット（CU）を処理する。上述されたように、エンコーダは、CUの内容に基づいてパレットを導出し得、CUに関連するパレットを使用してデコーダがCUを処理し得るように、パレットをビットストリームの中でシグナリングし得る。パレットは、インデックス値およびピクセル値にそれぞれ関連している複数のパレットエントリを含み得る。ピクセル値は、CUの中のピクセルのうちの1つに関連し得る。いくつかの実施形態では、各パレットエントリは、CUの中で見つけられる関連付けられた一意のピクセル値である。ブロック505は、図6～8を参照しながら説明する1つまたは複数のステップおよび／または方法を備え得る。方法は、ブロック510において終了する。

【0119】

バイパスビンのグループ化

[0128]H. 264、HEVC、および多くの他の現代のビデオコーディング規格では、シンタックス要素に対して、2値化の後、コンテキスト適応型バイナリ算術コーダ（CABAC）に0／1ビンストリームが供給され、ここで、確率モデル（「コンテキスト」と名付けられる）が適応的に選択され、非定常性確率分布を追跡するように更新される。特別な事例として、エントロピーコーダのスループットを改善するために、確率モデルが更新されないことがある。コンテキスト更新を伴わない、そのような簡略化された方法を使用してコーディングされたビンは、バイパスビンと呼ばれる。

【0120】

[0129]表2および表3の例では、ビットストリームの中にいくつかの冗長性がある場合がある。これらの冗長性は、いくつかの条件が満たされているときにいくつかのシンタックス要素をシグナリングすることをスキップすることによって除去され得る。さらに、いくつかのシンタックス要素は、パッシング依存関係を導入する場合がある。たとえば、表2において、ランモードがインデックスコピーモード（たとえば、左コピーモード）であるとデコーダが推定し得るので、現在のピクセルがブロックの最初のラインにある場合、シンタックス要素`run_mode_flag`はシグナリングされる必要がない場合がある。さらに、表2の例では、デコーダは、インデックス値を最初に復号し、復号されたインデックス値に応じて、デコーダは、モードがインデックスコピーモードであるのか、それともエスケープモードであるのかを決定する（たとえば、インデックス値がエスケープインデックス値を表すか否かに基づいて）。モードがインデックスコピーモードであるとデコーダが決定する場合、デコーダパーサは、引き続きランレンジスをパースする。モードがエスケープモードであるとデコーダが決定する場合、デコーダパーサは、引き続きエスケープ値および／またはランレンジスをパースし得る。パーサが、通常、デコーダより

もずっと高速に動作するので、復号エンジンとパーシングエンジンとの間のそのような依存関係は、パーサのスループットに影響を及ぼすことがある（たとえば、パーシングエンジンは、パースされたビットを復号エンジンが復号するのを待つ必要があり得るので）。したがって、パレットコーディングモードでコーディングされたブロックを処理する、改善された方法が望まれる。本出願では、パレットモードでのパーシング依存関係を回避または低減するように、パレット要素をビットストリームの中で編成するためのいくつかの新規の方法が説明される。

【0121】

実施形態#1：量子化されたエスケープピクセル値をパレットモードブロックの最後に置く

[0130]いくつかの実施形態では、すべての量子化されたエスケープピクセル値が、ビットストリームの中でパレットモードブロックの最後においてシグナリングされる。そのような実施形態では、（インデックス、ランレングス）コーディングの後、エントロピーコーデリセッティングが適用され得る。たとえば、ブロックの中の可能な（インデックス、ランレングス）ペアのすべてをコーディングした後、算術コーディングエンジンの `ivlCurrRange` 変数（たとえば、現在の算術コーディングインターバルの範囲を規定する変数）が256に設定される。この方法を用いると、デコーダは、ビットストリームからビット（bits）を読み取り得、それらがCABACコードを起動する必要のないものとしてビットを扱い得る。変数を256にリセットするこの手順を用いないと、コンテキストは更新される必要がない場合があるが、デコーダは、バイナリ決定を行うために依然としてCABACコードを起動する必要がある。したがって、すべての（インデックス、ランレングス）ペアをパースおよび／または復号した後、量子化されたエスケープピクセル値は並行して（in parallel）パースされ得る。一実施形態では、エスケープピクセルが固定長コードを使用してコーディングされている場合、インデックスランブロックをパースした後、エスケープピクセルは並行してパースおよび復号され得る。

【0122】

[0131]別の実施形態では、エスケープピクセルが短縮バイナリコードを使用してコーディングされている場合、エスケープピクセルの各カラー成分は、その量子化強度に応じて「k」または「k+1」ビットを取り得る。たとえば、短縮バイナリ符号化では、値Xを有するシンタックス要素に対して、その最大の可能な値Maxが知られていること、ならびに $n = \text{Max} + 1$ および $k = \text{floor}(\log_2(n))$ であり、その結果、 $2^k \leq n < 2^{k+1}$ であると仮定し、 $u = 2^{k+1} - n$ とすると、 $X < u$ の場合、短縮バイナリコードワードは、長さkを有するXのバイナリ表現によって規定される。そうでない場合、短縮バイナリコードワードは、長さk+1を有するX+uのバイナリ表現によって規定される。そのような実施形態では、現在のブロックの中のすべてのエスケープピクセルに対する各カラー成分の最初の「k」ビットが一緒にグループ化され得、随意の（k+1）番目のビットが後続し得る。そのような編成を用いると、すべてのエスケープピクセルに対する各カラー成分の最初の「k」ビットは、並行してパースおよび復号され得る。随意の（k+1）番目のビットをパースする際に、依然としていくつかの依存関係が存在し得る。

【0123】

[0132]図6は、本開示の態様による、ビットストリームの中の非自然ビデオデータを復号するための方法600を示すフローチャートである。図6に示すステップは、ビデオデコーダ（たとえば、ビデオデコーダ30）または任意の他の構成要素によって実行され得る。便宜上、方法600は、ビデオデコーダ30または別の構成要素であり得る、ビデオコーダ（単にコーダとも呼ばれる）によって実行されるものとして説明される。

【0124】

[0133]方法600は、ブロック601において開始する。ブロック605において、コーダは、ビットストリームの中で提供されるcuに関連するパレットをパースする。パレットは、インデックス値およびインデックス値に関連するピクセル値にそれぞれ関連している複数のパレットエントリを含み得る。パレットの一例は図4に示されている。

10

20

30

40

50

【0125】

[0134]ブロック610において、コードは、CUに関連する1つまたは複数のランレングスをパースする。上述されたように、各ランレングスは、CUの中の現在位置から始まるとともに現在位置を含む、左コピーモードまたは上コピーモードに関連している連続した位置の数を示す。

【0126】

[0135]ブロック615において、コードは、CUに関連する1つまたは複数のインデックス値をパースする。上述されたように、各インデックス値は、CUの中の現在位置に関連しているパレットの中のピクセル値を示す。図4の例では、0としてのインデックス値はCUの中の現在位置が白のピクセル値を有することを示し、1としてのインデックス値はCUの中の現在位置がグレーのピクセル値を有することを示す。

10

【0127】

[0136]ブロック620において、コードは、CUに関連する1つまたは複数のエスケープピクセル値をパースする。上述されたように、各エスケープピクセル値は、CUに関連するパレットの中になくピクセル値を示す。図4の例では、黒のピクセル値を有する、CUの中の2つの位置が、エスケープモードでコーディングされ、コードは、黒のピクセル値をビットストリームの中でエスケープピクセル値としてシグナリングする。いくつかの実施形態では、エスケープピクセル値は、ビットストリームの中の連続した位置から（たとえば、CUに関連する、ビットストリームの部分の最後において）パースされる。たとえば、エスケープピクセル値の連続した位置は、ビットストリームの中で、CUに関連するすべてのランレングスおよびインデックス値の後に現れる。そのような実施形態では、すべてのランレングスおよびインデックス値がパースされた後、エスケープピクセル値は並行して処理（たとえば、パース）され得る。ブロック625において、コードは、パースされたパレット、パースされたランレングス、パースされたインデックス値、およびパースされたエスケープ値に基づいて、CUを復号する。方法は、ブロック630において終了する。

20

【0128】

[0137]方法600では、図6に示すブロックのうちの1つまたは複数削除される（たとえば、実行されない）ことがあり、および／または方法が実行される順序は入れ替えられることがある。たとえば、ブロック610およびブロック615は、CUに関連する各ランレングスおよびインデックス値のペアをパースするために一緒に実行され得る。いくつかの実施形態では、さらなるブロックが方法600に追加され得る。本開示の実施形態は、図6に示す例に限定されず、または図6に示す例によって限定されず、他の変形が本開示の趣旨から逸脱することなく実施され得る。

30

【0129】

実施形態#2：インデックス値をパレットモードブロックの最後に置く

[0138]いくつかの実施形態では、すべてのインデックス値が、ビットストリームの中でパレットモードブロックの最後においてシグナリングされる。一実施形態では、すべての量子化されたエスケープ値が、ビットストリームの中でパレットモードブロックの最後においてシグナリングされ、インデックス値のすべての出現のグループに後続する。別の実施形態では、すべてのインデックス値が、ビットストリームの中で量子化されたエスケープ値の直前でシグナリングされる。

40

【0130】

[0139]ランレングスコーディングの後、エントロピーコーディングが適用され得る。たとえば、ブロックの中の可能なランレングスのすべてをコーディングした後、算術コーディングエンジンの*ivlCurrRange*変数（たとえば、現在の算術コーディングインターバルの範囲を規定する変数）が256に設定される。したがって、パレットブロックの中のすべてのランレングスをパースおよび／または復号した後、インデックス値および／またはエスケープ値は並行してパースされ得る。一実施形態では、インデックス値が固定長コードを使用してコーディングされている場合、ランレングスブロックを

50

パースした後、インデックス値は並行してパースおよび復号され得る。

【0131】

[0140]別の実施形態では、インデックス値が短縮バイナリコードを使用してコーディングされている場合、インデックスは、その値に応じて「k」または「k+1」ビットを取り得る。そのような実施形態では、現在のブロックの中のすべてのインデックス値および／またはエスケープピクセルに対する各カラー成分の最初の「k」ビットが一緒にグループ化され得、随意の（k+1）番目のビットが後続し得る。そのような編成を用いると、現在のブロックの中のすべてのインデックス値および／またはエスケープ値の最初の「k」ビットは、並行してパースおよび復号され得る。随意の（k+1）番目のビットをパースする際に、依然としていくつかの依存関係が存在し得る。

10

【0132】

[0141]図7は、本開示の態様による、ビットストリームの中の非自然ビデオデータを復号するための方法700を示すフローチャートである。図7に示すステップは、ビデオデコーダ（たとえば、ビデオデコーダ30）または任意の他の構成要素によって実行され得る。便宜上、方法700は、ビデオデコーダ30または別の構成要素であり得る、ビデオコーダ（単にコーダとも呼ばれる）によって実行されるものとして説明される。

【0133】

[0142]方法700は、ブロック701において開始する。ブロック705において、コーダは、ビットストリームの中で提供されるcuに関連するパレットをパースする。パレットは、インデックス値およびインデックス値に関連するピクセル値にそれぞれ関連している複数のパレットエントリを含み得る。パレットの一例は図4に示されている。

20

【0134】

[0143]ブロック710において、コーダは、CUに関連する1つまたは複数のランレングスをパースする。上述されたように、各ランレングスは、CUの中の現在位置から始まるとともに現在位置を含む、左コピーモードまたは上コピーモードに関連している連続した位置の数を示す。

【0135】

[0144]ブロック715において、コーダは、CUに関連する1つまたは複数のインデックス値をパースする。上述されたように、各インデックス値は、CUの中の現在位置に関連しているパレットの中のピクセル値を示す。図4の例では、0としてのインデックス値はCUの中の現在位置が白のピクセル値を有することを示し、1としてのインデックス値はCUの中の現在位置がグレーのピクセル値を有することを示す。図7の例では、インデックス値は、ビットストリームの中の連続した位置から（たとえば、CUに関連するランレングスのすべての後）パースされ得る。そのような実施形態では、すべてのランレングスがパースされた後、インデックス値は並行して処理（たとえば、パース）され得る。たとえば、インデックス値は、ビットストリームの中でエスケープピクセル値の直前に提供され得る。

30

【0136】

[0145]ブロック720において、コーダは、CUに関連する1つまたは複数のエスケープピクセル値をパースする。上述されたように、各エスケープピクセル値は、CUに関連するパレットの中のないピクセル値を示す。図4の例では、黒のピクセル値を有する、CUの中の2つの位置が、エスケープモードでコーディングされ、コーダは、黒のピクセル値をビットストリームの中でエスケープピクセル値としてシグナリングする。いくつかの実施形態では、エスケープピクセル値は、ビットストリームの中の連続した位置から（たとえば、CUに関連する、ビットストリームの部分の最後において）パースされ得る。たとえば、エスケープピクセル値の連続した位置は、ビットストリームの中で、CUに関連するすべてのランレングスおよびインデックス値の後に現れ得る。そのような実施形態では、すべてのランレングスおよびインデックス値がパースされた後、エスケープピクセル値は並行して処理（たとえば、パース）され得る。ブロック725において、コーダは、パースされたパレット、パースされたランレングス、パースされたインデックス値、およ

40

50

びパースされたエスケープ値に基づいて、CUを復号する。方法は、ブロック730において終了する。

【0137】

[0146]方法700では、図7に示すブロックのうちの1つまたは複数は削除される（たとえば、実行されない）ことがあり、および／または方法が実行される順序は入れ替えられることがある。いくつかの実施形態では、さらなるブロックが方法700に追加され得る。本開示の実施形態は、図7に示す例に限定されず、または図7に示す例によって限定されず、他の変形が本開示の趣旨から逸脱することなく実施され得る。

【0138】

実施形態#3：インデックス値およびエスケープピクセル値の位置を規定するためにオフセットを使用する

10

[0147]いくつかの実施形態では、ビットストリームの中でパレットモードブロックの開始において2つのオフセットがシグナリングされ得、ここで、2つのオフセットは、上記で説明した、たとえば、それぞれ、S0およびS1によって示されるインデックス値グループおよびエスケープピクセル値グループの開始位置を規定する。インデックス値グループがエスケープピクセル値グループの前方にある事例では、第2のオフセットに対して、2つの開始位置の間のデルタ値だけがシグナリングされ得る（たとえば、オフセットS0およびS1−S0がシグナリングされ得る）。2つのオフセットは、様々なエントロピーコーディング方法、たとえば、短縮ライス、指数ゴロム、短縮バイナリ、固定長、単項、短縮単項などを使用してシグナリングされ得る。いくつかの実施形態では、パレットモードブロックの最後を示すオフセット値S2もシグナリングされ得る。代替として、第2のオフセットとS2との間のデルタ値がシグナリングされてもよい（たとえば、S2−S1）。

20

【0139】

バイパスピンをグループ化する実装形態

[0148]上記で説明した実施形態#1および#3によれば、palette_index_mapビットストリームは次のように修正され得る。

【表4】

while (byte position != S0) {
run_mode_flag
if (run_mode_flag == COPY_ABOVE)
run_length
else if (run_mode_flag == COPY_LEFT) {
index
if (index != ESCAPE_INDEX)
run_length
}
while (not end of block) {
escape_pixel_value
}

30

40

表4. 修正されたpalette_index_mapビットストリームの例

【0140】

[0149]上記で説明した実施形態#1、#2、および#3によれば、palette_index_mapビットストリームは次のように修正され得る。

50

【表 5】

while (byte position != S0) {	
escape_and_run_mode_flag	／＊「1」「01」「00」であり得る＊／
if (escape_and_run_mode_flag != 1)	／＊エスケープピクセルでない＊／
run_length	
}	
while (byte position != S1) {	
index	
}	
while (byte position != S2) {	
escape_pixel_value	
}	

10

表5. 例示的なpalette_index_mapビットストリーム

【0 1 4 1】

インデックス冗長性検査

20

[0150]いくつかの実施形態では、インデックス値をコーディングするとき、冗長性検査が適用され得る。たとえば、ラスタ走査順序における前の隣接位置（位置「 $x-1$ 」として示す）が左コピーランモードの最後である場合、現在のインデックス値は、その前の隣接位置のインデックス値と同じになり得ない。言い換えれば、位置「 $x-1$ 」が有効である（たとえば、現在のブロック内にあるか、または現在のブロックの外側にあるが、たとえば、境界パディングを通じて確定的な値を有する）とともに左コピーランの最後である場合、位置「 x 」に対するインデックス値は、位置「 $x-1$ 」におけるインデックス値に等しくなり得ない（事例1）。その理由は、2つのインデックス値が同じならば、それらがより長い左コピーランにマージされているはずであるということである。別の例では、ラスタ走査順序における前の隣接位置が上コピーランモードの最後である場合、および／または現在位置の上に隣接するものがエスケープピクセルでないという追加の制約が満たされている場合、現在の値は、その上部に隣接するもののインデックス値と同じになり得ない。言い換えれば、位置「 $x-1$ 」が有効であるとともに上コピーランの最後である場合、および／または位置「 x 」の上のピクセル値がエスケープピクセルでないという追加の制約が満たされている場合、位置「 x 」に対するインデックス値は、その上に隣接するもののインデックス値に等しくなり得ない（事例2）。その理由は、2つのインデックス値が同じならば、それらがより長い上コピーランにマージされているはずであるということである。したがって、これらの例は、エンコーダが「最長可能ラン」原理に従うことを前提とする。これらの事例のうちのいずれにおいても、範囲（たとえば、上記で説明したMax値）が1だけ低減され得、ビット節約が実現され得る。

30

40

【0 1 4 2】

[0151]しかしながら、事例1の場合、位置「 x 」におけるインデックス値の復号は、位置「 $x-1$ 」におけるインデックス値の再構成に依存する（たとえば、位置「 x 」におけるどのインデックス値があり得ないのかを決定するために、デコーダが位置「 $x-1$ 」におけるインデックス値を知っている必要がある）。しかしながら、位置「 $x-1$ 」に対するインデックス値は、位置「 x 」におけるインデックス値が復号されている時間によってすぐに利用可能でない場合がある。したがって、この依存関係は、復号プロセスにおいていくらかの遅延を引き起こす場合がある。この依存関係を除去するために、いくつかの実施形態では、事例1に対する条件付き検査が無効化され得る。そのような実施形態のうちのいくつかでは、事例2に対する条件付き検査は依然として実行され得る（たとえば

50

、現在のピクセルの上の位置のインデックス値が利用可能である可能性が高いので）。そのような実施形態では、事例 1 に対する条件付き検査は、完全に無効化される。代替として、事例 1 に対する条件付き検査は、特定の事例のみに対して無効化され得る。たとえば、事例 1 に対する条件付き検査は、「制限付きラン」機能が有効化されているときのみ無効化され得、ここで、ランレングスがそれに対してコーディングされる最大パレットインデックス値（または、ランレングスがそれに対してコーディングされない最小パレットインデックス値）が示される。

【0143】

[0152] 事例 2 では、エスケープピクセルが左コピーランまたは上コピーランに入ること
を許される場合、位置「x」の上のピクセルがエスケープピクセルであるか否かという検
査は除去され得る。たとえば、パレットの中になく、（たとえば、パレットの中のピクセル
値とまったく同様に）それら自体のランを有する 1 つまたは複数のインデックス値が、
エスケープピクセルに割り当てられ得る。同様に、位置「x」の左のピクセルがエスケープ
ピクセルであるか否かという検査（たとえば、エスケープピクセルが左からまたは上から
コピーされるのを所与の実装形態が許容しない場合、位置 x における現在のインデックス
値をパースする前に実行される必要があり得るステップ）は、エスケープピクセルが左
コピーランまたは上コピーランに入ることが許される場合、除去され得る。

【0144】

[0153] 図 8 は、本開示の態様による、ビットストリームの中の非自然ビデオデータをコー
ディングするための方法 800 を示すフローチャートである。図 8 に示すステップは、
ビデオエンコーダ（たとえば、ビデオエンコーダ 20）、ビデオデコーダ（たとえば、ビ
デオデコーダ 30）、または任意の他の構成要素によって実行され得る。便宜上、方法 8
00 は、ビデオエンコーダ 20、ビデオデコーダ 30、または別の構成要素であり得る、
ビデオコーダ（単にコーダとも呼ばれる）によって実行されるものとして説明される。

【0145】

[0154] 方法 800 は、ブロック 801 において開始する。ブロック 805 において、コー
ダは、CU の中の現在位置の左の位置が上コピーランの最後に関連していると決定する。
上述されたように、CU の中の 1 つまたは複数の位置が上コピーモードでコーディング
されているとき、CU の中の初期位置から始まるとともに初期位置を含む、上コピーモ
ードに関連している連続した位置の数を示すランレングスがシグナリングされる。ランレ
ングスに基づいて、コーダは、所与の位置（たとえば、CU の中の現在位置の直前にくる位
置）が上コピーランの最後であると決定し得る。

【0146】

[0155] ブロック 810 において、コーダは、現在位置の左の位置が上コピーランの最後
に関連していると決定することに応答して、現在位置の上の位置がエスケープピクセル値
に関連しているかどうかを決定することなく、現在位置に関連するインデックス値を決定
する。上述されたように、通常、コーダは、現在のピクセルのインデックス値を決定する
前に、現在位置の上の位置がエスケープピクセル値に関連しているかどうかを決定する必
要がある（たとえば、現在位置の上の位置がエスケープピクセルに関連している場合、現
在位置のインデックス値が現在位置の上の位置のインデックス値に等しくないという前提
は、不正確になる場合がある）。しかしながら、本開示のいくつかの実施形態では、エス
ケープピクセルは、左コピーランまたは上コピーランの一部であり得る。したがって、現
在位置の上の位置における別個の検査は必要でない。方法は、ブロック 815 において終
了する。

【0147】

[0156] 方法 800 では、図 8 に示すブロックのうちの 1 つまたは複数の削除される（た
とえば、実行されない）ことがあり、および／または方法が実行される順序は入れ替えら
れることがある。いくつかの実施形態では、さらなるブロックが方法 800 に追加され得
る。本開示の実施形態は、図 8 に示す例に限定されず、または図 8 に示す例によって限定
されず、他の変形が本開示の趣旨から逸脱することなく実施され得る。

【0148】

インデックスビンの最大数を一定として保つこと

[0157]パレットモードコーディングのいくつかの実装形態では、パレットインデックスは、短縮バイナリコードを使用してコーディングされる。現在のCUの中の最大インデックスがNである（たとえば、インデックス値が{0, 1, 2, . . . , N}から包括的に選ばれる）と仮定すると、これらの2つの値が等しくない場合、各インデックスをコーディングするためのビンの数は

【数1】

$$\lceil \log_2(N+1) \rceil$$

10

または

【数2】

$$\lceil \log_2(N+1) \rceil$$

であり得る。エスケープピクセルに最大インデックスが割り当てられるので（たとえば、パレットの中のすべてのピクセル値の後に、それらのインデックス値が割り当てられる）、エスケープピクセルをコーディングすることは

【数3】

$$\lceil \log_2(N+1) \rceil$$

20

個のビンを取る。

【0149】

[0158]場合によっては、上記で説明した方法のように依存関係を活用することによって、現在のインデックスに対する最大シンボル値は、1だけ低減され得る。言い換えれば、エスケープピクセルは、冗長性除去条件が有効化されているか否かに応じて、

【数4】

$$\lceil \log_2 N \rceil$$

個または

【数5】

$$\lceil \log_2(N+1) \rceil$$

30

個のビンを取り得る。その結果、デコーダは、インデックスを復号するためにいくつかのビンが必要であるのかを決定するために、最大インデックスシンボル値がNであるのか、それともN-1であるのかを最初に計算する必要がある。このことは、さらなるオンチップ遅延をもたらし、デコーダパイプライニング(decoder pipelining)への悪影響を有する。いくつかの実装形態では、この遅延と、デコーダパイプライニングへの任意の悪影響とを除去するために、この冗長性除去メカニズムが制限され得る。たとえば、インデックスコーディングのために使用されるビンの最大数は、定数に設定され得る。一例では、エスケープピクセルのインデックス値は、常に $\text{ceil}(\log_2(N+1))$ 個のビンを使用してよい。別の例では、 $\text{ceil}(\log_2(N+1))$ が $\text{ceil}(\log_2(N))$ に等しい場合、エスケープピクセルに対する冗長性除去手順が有効化され、そうでない場合、エスケープピクセルに対する冗長性除去手順は無効化される。

40

【0150】

エンコーダ側フローチャート

[0159]図9は、本開示の態様による、ビットストリームの中のビデオデータを符号化するための方法900を示すフローチャートである。たとえば、ビデオデータは、コンピュータ生成されたスクリーンコンテンツを含む非自然ビデオデータであり得る。図9に示すステップは、ビデオエンコーダ（たとえば、ビデオエンコーダ20）または任意の他の構成要素によって実行され得る。便宜上、方法900は、ビデオエンコーダ20または別の

50

構成要素であり得る、ビデオコーダ（単にコーダとも呼ばれる）によって実行されるものとして説明される。

【0151】

[0160]方法900は、ブロック901において開始する。ブロック905において、コーダは、コーディングユニット（CU）の中の複数のピクセルを分析する。CUの中の各ピクセルは、ピクセル値に関連し得る。たとえば、CUの中の複数のピクセルが、同じピクセル値を有することがある。

【0152】

[0161]ブロック910において、コーダは、CUの中の複数のピクセルに基づいてパレットを生成する。パレットは、インデックス値およびインデックス値に関連するピクセル値にそれぞれ関連している複数のパレットエントリを含み得る。パレットの一例は図4に示されている。

10

【0153】

[0162]ブロック915において、コーダは、CUに関連する1つまたは複数のランレングスを決定する。上述されたように、各ランレングスは、CUの中の現在位置から始まるとともに現在位置を含む、左コピーモードまたは上コピーモードに関連している連続した位置の数を示す。

【0154】

[0163]ブロック920において、コーダは、CUに関連する1つまたは複数のインデックス値を決定する。上述されたように、各インデックス値は、CUの中の現在位置に関連するパレットの中のピクセル値を示す。図4の例では、0としてのインデックス値はCUの中の現在位置が白のピクセル値を有することを示し、1としてのインデックス値はCUの中の現在位置がグレーのピクセル値を有することを示す。

20

【0155】

[0164]ブロック925において、コーダは、CUに関連する1つまたは複数のエスケープピクセル値を決定する。上述されたように、各エスケープピクセル値は、CUに関連するパレットの中にないピクセル値を示す。図4の例では、黒のピクセル値を有する、CUの中の2つの位置が、エスケープモードでコーディングされ、コーダは、黒のピクセル値をビットストリームの中でエスケープピクセル値としてシグナリングする。

【0156】

30

[0165]ブロック930において、コーダは、生成されたパレット、決定されたランレングス、決定されたインデックス値、および決定されたエスケープピクセル値に基づいて、CUを符号化する。いくつかの実施形態では、エスケープピクセル値は、ビットストリームの中の連続した位置において（たとえば、CUに関連する、ビットストリームの部分の最後において）符号化される。たとえば、エスケープピクセル値の連続した位置は、ビットストリームの中で、CUに関連するすべてのランレングスおよびインデックス値の後に現れる。そのような実施形態では、すべてのランレングスおよびインデックス値がデコーダによってパースされた後、エスケープピクセル値は並行して処理（たとえば、パース）され得る。方法は、ブロック935において終了する。

【0157】

40

[0166]方法900では、図9に示すブロックのうちの1つまたは複数の削除される（たとえば、実行されない）ことがあり、および／または方法が実行される順序は入れ替えられることがある。いくつかの実施形態では、さらなるブロックが方法900に追加され得る。本開示の実施形態は、図9に示す例に限定されず、または図9に示す例によって限定されず、他の変形が本開示の趣旨から逸脱することなく実施され得る。

【0158】

他の考慮事項

[0167]本明細書で開示された情報および信号は、多種多様な技術および技法のいずれかを使用して表され得る。たとえば、上記の説明全体にわたって参照され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁

50

場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【0159】

[0168] 本明細書で開示された実施形態に関して記載された様々な例示的な論理ブロック、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両方の組合せとして実装され得る。ハードウェアとソフトウェアのこの互換性を明確に示すために、様々な例示的な構成要素、ブロック、およびステップが、概してそれらの機能に関して上記で説明されている。そのような機能性が、ハードウェアまたはソフトウェアのどちらとして実施されるのかは、特定の適用例と、システム全体に課せられる設計制約とに依存する。当業者は、特定の適用例ごとに様々な方法で記載された機能を実装し得るが、そのような実装の決定が、本開示の範囲からの逸脱を引き起こすと解釈されるべきではない。

10

【0160】

[0169] 本明細書に記載された技術は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せに実装され得る。そのような技法は、汎用コンピュータ、ワイヤレス通信デバイスハンドセット、またはワイヤレス通信デバイスハンドセットおよび他のデバイスにおける適用例を含む複数の用途を有する集積回路デバイスなどの、様々なデバイスのいずれかにおいて実装され得る。デバイスまたは構成要素として記載された任意の特徴は、集積論理デバイス内で一緒に、または個別であるが相互運用可能な論理デバイスとして別々に実装され得る。ソフトウェアに実装された場合、本技法は、実行されたとき、上記で説明された方法のうちの1つまたは複数を実行する命令を含むプログラムコードを備えるコンピュータ可読データ記憶媒体によって、少なくとも部分的に実現され得る。コンピュータ可読データ記憶媒体は、パッケージング材料を含むことがあるコンピュータプログラム製品の一部を形成し得る。コンピュータ可読媒体は、同期型ダイナミックランダムアクセスメモリ（SDRAM）などのランダムアクセスメモリ（RAM）、読取り専用メモリ（ROM）、不揮発性ランダムアクセスメモリ（NVRAM）、電気消去可能プログラマブル読取り専用メモリ（EEPROM（登録商標））、フラッシュメモリ、磁気または光学データ記憶媒体などの、メモリまたはデータ記憶媒体を備え得る。本技法は、追加または代替として、伝搬信号または電波などの、命令またはデータ構造の形態でプログラムコードを搬送または伝達し、コンピュータによってアクセスされ、読み取られ、および／または実行され得るコンピュータ可読通信媒体によって、少なくとも部分的に実現され得る。

20

30

【0161】

[0170] プログラムコードは、1つまたは複数のデジタル信号プロセッサ（DSP）などの1つまたは複数のプロセッサ、汎用マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルロジックアレイ（FPGA）、または他の等価の集積回路もしくはディスクリート論理回路を含み得るプロセッサによって実行され得る。そのようなプロセッサは、本開示に記載された技法のいずれかを実行するように構成され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成として実装され得る。したがって、本明細書で使用する「プロセッサ」という用語は、上記の構造、上記の構造の任意の組合せ、または本明細書に記載された技法の実装に適した任意の他の構造もしくは装置のいずれかを指し得る。さらに、いくつかの態様では、本明細書に記載された機能は、符号化および復号のために構成された専用のソフトウェアもしくはハードウェア内に提供され得るか、または複合ビデオエンコーダ／デコーダ（コーデック）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で十分に実装され得る。

40

【0162】

50

[0171] 本開示の技法は、ワイヤレスハンドセット、集積回路（IC）またはICのセット（たとえば、チップセット）を含む、多種多様なデバイスまたは装置で実装され得る。様々なコンポーネント、またはユニットは、開示されている技術を実行するように構成されたデバイスの機能的態様を強調するように本開示において説明されているが、異なるハードウェアユニットによる実現を必ずしも必要としない。むしろ、上記で説明したように、様々なユニットが、適切なソフトウェアおよび／またはファームウェアとともに、上記で説明した1つまたは複数のプロセッサを含めて、コーデックハードウェアユニットにおいて組み合わせられるか、または相互動作可能なハードウェアユニットの集合によって与えられ得る。

【0163】

[0172] 上記のことは様々な異なる実施形態に関して説明されたが、一実施形態からの特徴または要素は、本開示の教示から逸脱することなく他の実施形態と組み合わせられ得る。ただし、それぞれの実施形態の間での特徴の組合せは、必ずしもそれに限定されるとは限らない。本開示の様々な実施形態について説明した。これらおよび他の実施形態は、以下の特許請求の範囲内に入る。

10

【図1A】

図1A

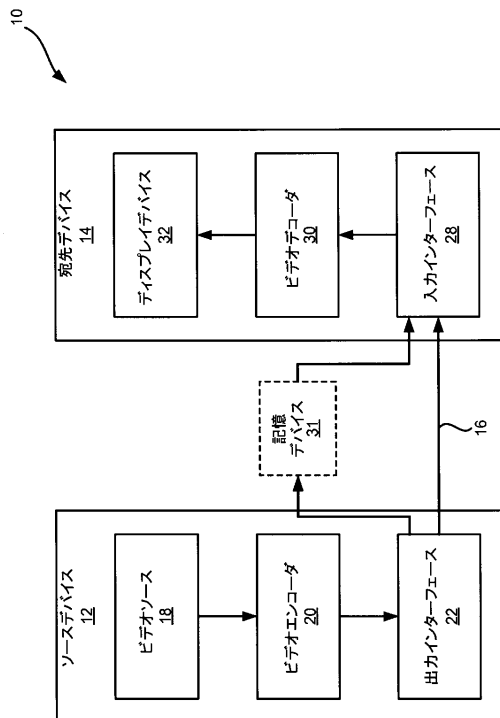


FIG. 1A

【図1B】

図1B

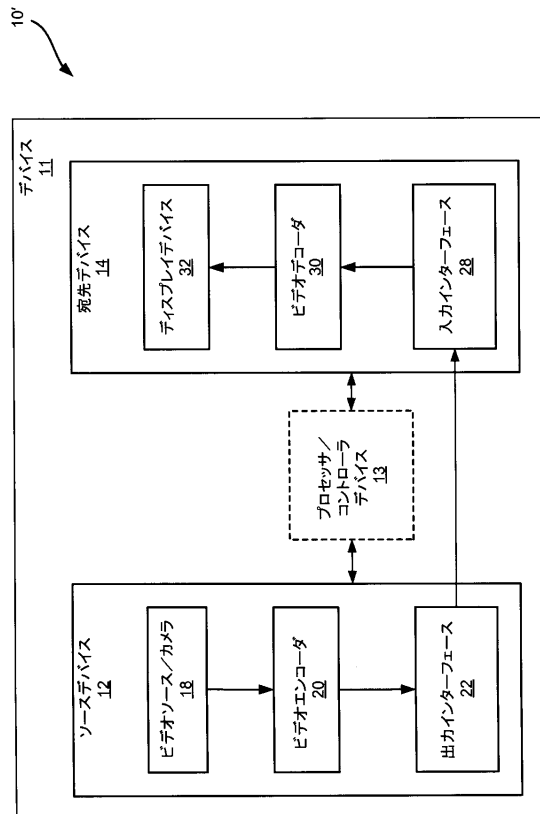


FIG. 1B

【図 2】

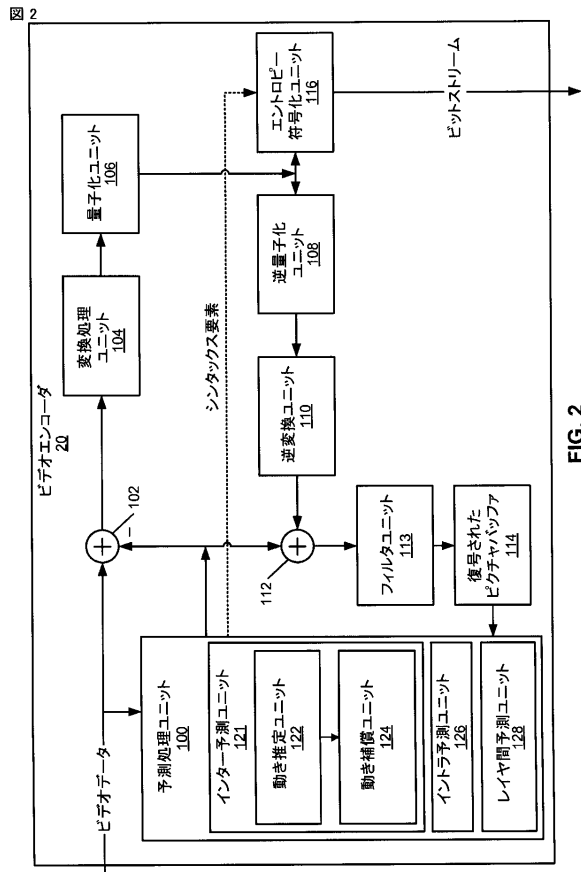


FIG. 2

【図 3】

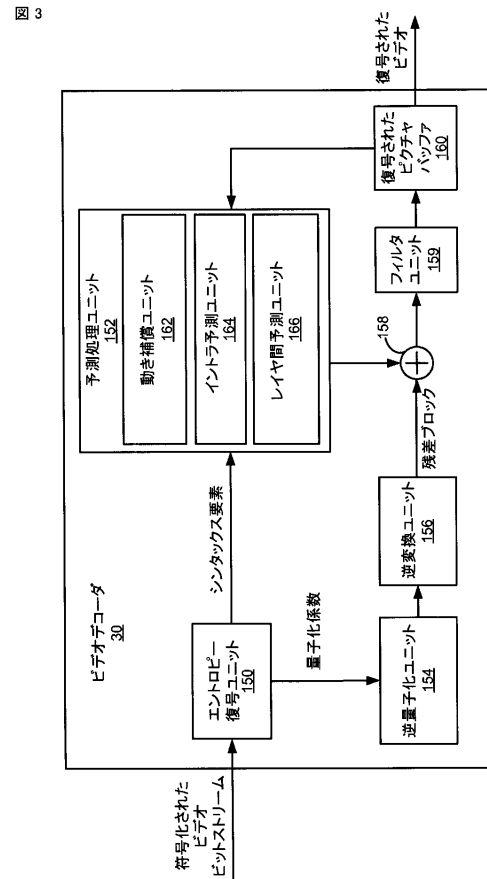


FIG. 3

【図 4】

図 4

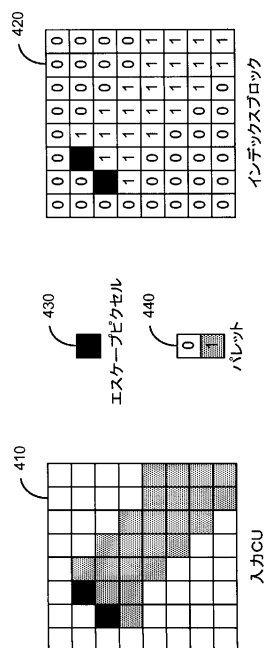


FIG. 4

【図 5】

図 5

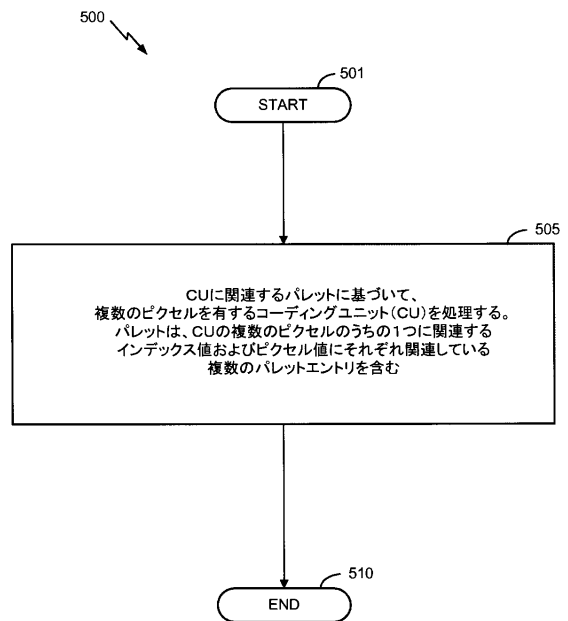


FIG. 5

【図 6】

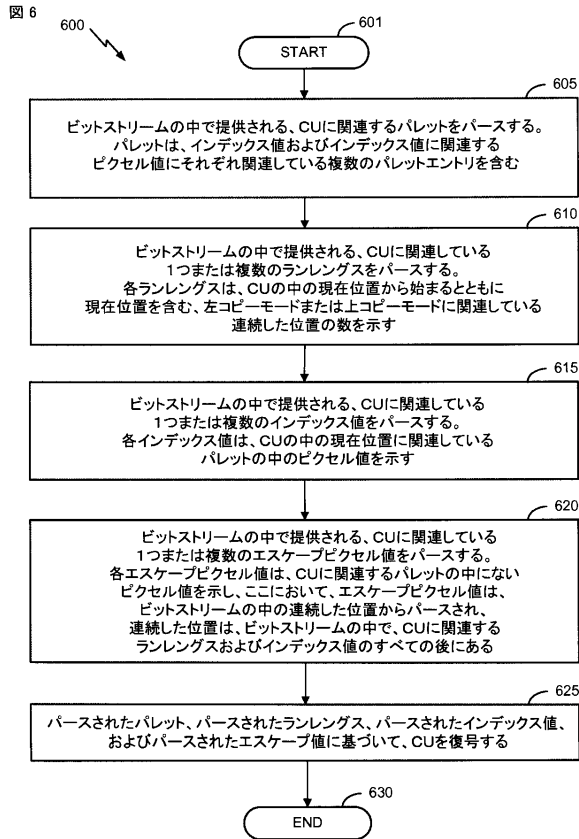


FIG. 6

【図 7】

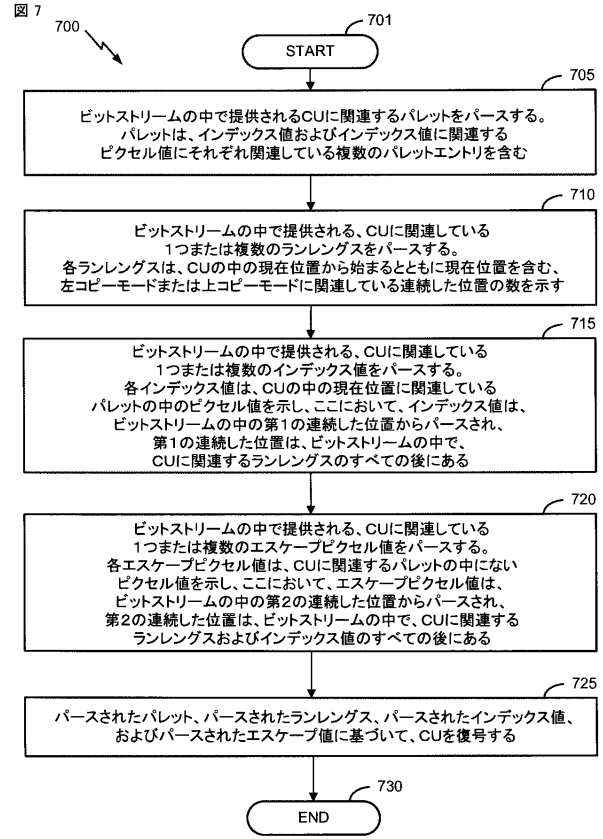


FIG. 7

【図 8】

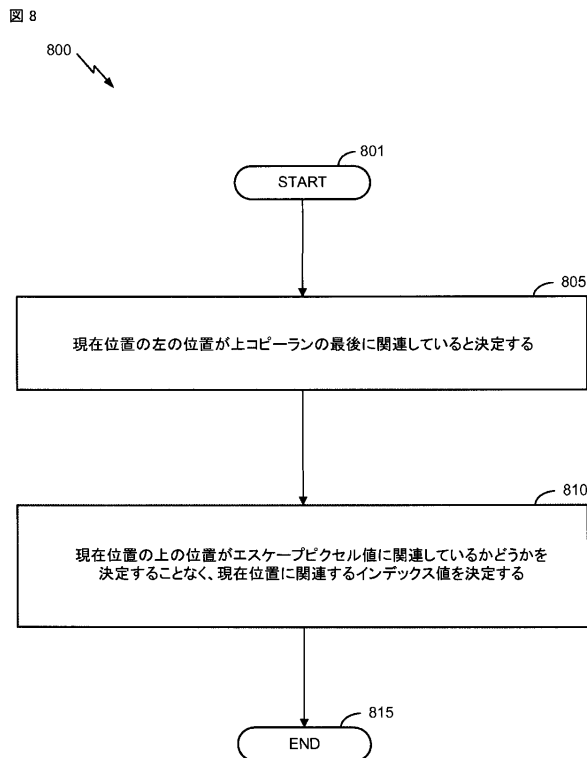


FIG. 8

【図 9】

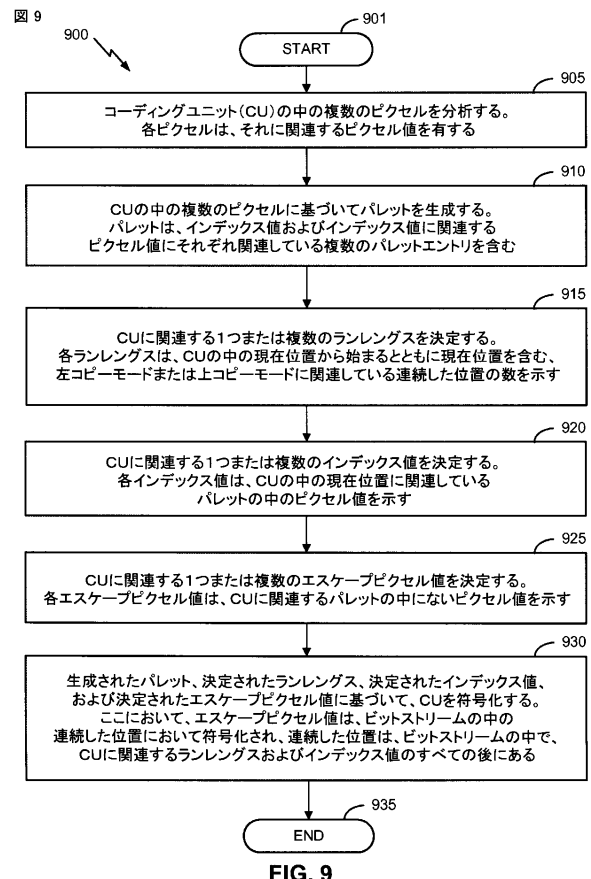


FIG. 9

【手続補正書】

【提出日】平成29年3月8日(2017.3.8)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビットストリームの中で提供されるビデオデータを復号するための方法であって、前記ビットストリームが、パレットモードでコーディングされたコーディングユニット（CU）を含み、前記方法が、

前記ビットストリームの中で提供される、前記CUに関連するパレットをパースすることと、前記パレットが、インデックス値および前記インデックス値に関連するピクセル値にそれぞれ関連している複数のパレットエントリを含み、

前記ビットストリームの中で提供される、前記CUに関連している1つまたは複数のランレングスをパースすることと、各ランレングスが、前記CUの中の現在位置から始まるとともに現在位置を含む、左コピーモードまたは上コピーモードに関連している連続した位置の数を示し、

前記ビットストリームの中で提供される、前記CUに関連している1つまたは複数のインデックス値をパースすることと、各インデックス値が、前記CUの中の前記現在位置に関連している前記パレットの中のピクセル値を示し、前記インデックス値が、前記CUに関連する前記ランレングスのすべての後にある、前記ビットストリームの中の第1の連続した位置からパースされ、

前記ビットストリームの中で提供される、前記CUに関連している1つまたは複数のエスケープピクセル値をパースすることと、各エスケープピクセル値が、前記パレットの中にないピクセル値を示し、ここにおいて、前記エスケープピクセル値が、前記CUに関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべての後にある、前記ビットストリームの中の第2の連続した位置からパースされ、

前記パースされたパレット、パースされたランレングス、パースされたインデックス値、およびパースされたエスケープ値に基づいて、前記CUを復号することと、
を備える、方法。

【請求項 2】

前記CUに関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべてをパースした後、前記CUに関連する現在のインターバルの範囲を規定する算術コーディング変数をリセットすることをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記CUに関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべてをパースした後、前記CUに関連する前記エスケープピクセル値が並行してパースされる、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記CUに関連する前記ランレングスのすべてをパースした後、前記CUに関連する現在のインターバルの範囲を規定する算術コーディング変数をリセット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CUに関連する前記ランレングスのすべてをパースした後、前記CUに関連する前記インデックス値が並行してパースされる、請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

前記現在位置の直前にくる前記CUの中の第1の位置が、上コピーランの最後に関連していると決定することと、

前記 C U の中の前記第 1 の位置が上コピーランの最後に関連していると決定することに
応答して、前記 C U の中の前記現在位置のすぐ上にある第 2 の位置がエスケープピクセル
値に関連しているかどうかを決定することなく、前記現在位置に関連するインデックス値
を決定することと、

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記 C U が、エスケープピクセル値を含む上コピーランまたは左コピーランのうちの 1
つを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

ビットストリームの中で提供されるビデオデータを復号するための装置であって、

前記ビットストリームに関連するビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、
前記ビットストリームが、パレットモードでコーディングされたコーディングユニット（
C U）を含み、

前記メモリと通信しており、

前記ビットストリームの中で提供される、前記 C U に関連するパレットをパースする
ことと、前記パレットが、インデックス値および前記インデックス値に関連するピクセル
値にそれぞれ関連している複数のパレットエントリを含み、

前記ビットストリームの中で提供される、前記 C U に関連している 1 つまたは複数の
ランレングスをパースすることと、各ランレングスが、前記 C U の中の現在位置から始ま
るとともに現在位置を含む、左コピーモードまたは上コピーモードに関連する連続した位
置の数を示し、

前記ビットストリームの中で提供される、前記 C U に関連している 1 つまたは複数の
インデックス値をパースすることと、各インデックス値が、前記 C U の中の前記現在位置
に関連している前記パレットの中のピクセル値を示し、前記インデックス値が、前記 C U
に関連する前記ランレングスのすべての後にある、前記ビットストリームの中の第 1 の連
続した位置からパースされ、

前記ビットストリームの中で提供される、前記 C U に関連している 1 つまたは複数の
エスケープピクセル値をパースすることと、各エスケープピクセル値が、前記パレットの
中になくピクセル値を示し、ここにおいて、前記エスケープピクセル値が、前記 C U に関
連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべての後にある、前記ビットスト
リームの中の第 2 の連続した位置からパースされ、

前記パースされたパレット、パースされたランレングス、パースされたインデックス
値、およびパースされたエスケープ値に基づいて、前記 C U を復号することと、

を行うように構成された、プロセッサと、

を備える、装置。

【請求項 9】

前記プロセッサが、前記 C U に関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値の
すべてをパースした後、前記 C U に関連する現在のインターバルの範囲を規定する算術コ
ーディング変数をリセットするようにさらに構成される、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記プロセッサが、前記 C U に関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値の
すべてをパースした後、前記 C U に関連する前記エスケープピクセル値を並行してパース
するように構成される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

前記プロセッサが、前記 C U に関連する前記ランレングスのすべてをパースした後、前
記 C U に関連する現在のインターバルの範囲を規定する算術コーディング変数をリセット
するようにさらに構成される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 12】

前記プロセッサが、前記 C U に関連する前記ランレングスのすべてをパースした後、前
記 C U に関連する前記インデックス値を並行してパースするように構成される、請求項 8

に記載の方法。

【請求項 13】

前記プロセッサが、

前記現在位置の直前にくる前記 C U 中の第 1 の位置が、上コピーランの最後に関連していると決定することと、

前記 C U 中の前記第 1 の位置が上コピーランの最後に関連していると決定することに
応答して、前記 C U 中の前記現在位置のすぐ上にある第 2 の位置がエスケープピクセル
値に関連しているかどうかを決定することなく、前記現在位置に関連するインデックス値
を決定することと、

を行うようにさらに構成される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 14】

前記 C U が、エスケープピクセル値を含む上コピーランまたは左コピーランのうちの 1
つを含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 15】

ビットストリームの中のビデオデータを符号化するための方法であって、

コーディングユニット (C U) 中の複数のピクセルを分析することと、各ピクセルが
、それに関連するピクセル値を有し、

前記 C U 中の前記複数のピクセルに基づいて、パレットを生成することと、前記パレ
ットが、インデックス値および前記インデックス値に関連するピクセル値にそれぞれ関連
している複数のパレットエントリを含み、

前記ビットストリームの中の前記 C U に関連する 1 つまたは複数のランレングスを決定
することと、各ランレングスが、前記 C U 中の現在位置から始まるとともに現在位置を
含む、左コピーモードまたは上コピーモードに関連している連続した位置の数を示し、

前記ビットストリームの中の前記 C U に関連する 1 つまたは複数のインデックス値を決
定することと、各インデックス値が、前記 C U 中の前記現在位置に関連している前記パ
レットの中のピクセル値を示し、

前記ビットストリームの中の前記 C U に関連する 1 つまたは複数のエスケープピクセル
値を決定することと、各エスケープピクセル値が、前記パレットの中にないピクセル値を
示し、

前記生成されたパレット、決定されたランレングス、決定されたインデックス値、およ
び決定されたエスケープピクセル値に基づいて、前記 C U を符号化することと、ここにお
いて、前記インデックス値が、前記 C U に関連するすべての前記ランレングスの後にある
、前記ビットストリームの中の第 1 の連続した位置において符号化され、前記エスケープ
ピクセル値が、前記 C U に関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべて
の後にある、前記ビットストリームの中の第 2 の連続した位置において符号化され、

を備える、方法。

【請求項 16】

前記現在位置の直前にくる前記 C U 中の第 1 の位置が、上コピーランの最後に関連し
ていと決定することと、

前記 C U 中の前記第 1 の位置が上コピーランの最後に関連していると決定することに
応答して、前記 C U 中の前記現在位置のすぐ上にある第 2 の位置がエスケープピクセル
値に関連しているかどうかを決定することなく、前記現在位置に関連するインデックス値
を決定することと、

をさらに備える、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記 C U が、エスケープピクセル値を含む上コピーランまたは左コピーランのうちの 1
つを含む、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】

前記 C U に関連する前記インデックス値の中で最も早い位置を有するインデックス値に
対応する、前記ビットストリームの中の位置を示す第 1 のオフセットを決定することをさ

らに備える、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 19】

前記 C U に関連する前記エスケープピクセル値の中で最も早い位置を有するエスケープピクセル値に対応する、前記ビットストリームの中の位置を示す第 2 のオフセットを決定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】

ビットストリームの中のビデオデータを符号化するための装置であって、

前記ビットストリームに関連するビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、前記ビットストリームが、パレットモードでコーディングされたコーディングユニット (C U) を含み、

前記メモリと通信しており、

コーディングユニット (C U) の中の複数のピクセルを分析することと、各ピクセルが、それに関連するピクセル値を有し、

前記 C U の中の前記複数のピクセルに基づいて、パレットを生成することと、前記パレットが、インデックス値および前記インデックス値に関連するピクセル値にそれぞれ関連している複数のパレットエントリを含み、

前記ビットストリームの中の前記 C U に関連する 1 つまたは複数のランレングスを決定することと、各ランレングスが、前記 C U の中の現在位置から始まるとともに現在位置を含む、左コピーモードまたは上コピーモードに関連している連続した位置の数を示し、

前記ビットストリームの中の前記 C U に関連する 1 つまたは複数のインデックス値を決定することと、各インデックス値が、前記 C U の中の前記現在位置に関連している前記パレットの中のピクセル値を示し、

前記ビットストリームの中の前記 C U に関連する 1 つまたは複数のエスケープピクセル値を決定することと、各エスケープピクセル値が、前記パレットの中にないピクセル値を示し、

前記生成されたパレット、決定されたランレングス、決定されたインデックス値、および決定されたエスケープピクセル値に基づいて、前記 C U を符号化することと、ここにおいて、前記インデックス値が、前記 C U に関連するすべての前記ランレングスの後にある、前記ビットストリームの中の第 1 の連続した位置において符号化され、前記エスケープピクセル値が、前記 C U に関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべての後にある、前記ビットストリームの中の第 2 の連続した位置において符号化され、

を行うように構成された、プロセッサと、

を備える、装置。

【請求項 21】

前記プロセッサが、

前記現在位置の直前にくる前記 C U の中の第 1 の位置が、上コピーランの最後に関連していると決定することと、

前記 C U の中の前記第 1 の位置が上コピーランの最後に関連していると決定することに応答して、前記 C U の中の前記現在位置のすぐ上にある第 2 の位置がエスケープピクセル値に関連しているかどうかを決定することなく、前記現在位置に関連するインデックス値を決定することと、

を行うようにさらに構成される、請求項 20 に記載の装置。

【請求項 22】

前記 C U が、エスケープピクセル値を含む上コピーランまたは左コピーランのうちの 1 つを含む、請求項 20 に記載の装置。

【請求項 23】

前記プロセッサが、前記 C U に関連する前記インデックス値の中で最も早い位置を有するインデックス値に対応する、前記ビットストリームの中の位置を示す第 1 のオフセットを決定するようにさらに構成される、請求項 20 に記載の装置。

【請求項 24】

前記 C U に関連する前記エスケープピクセル値の中で最も早い位置を有するエスケープピクセル値に対応する、前記ビットストリームの中の位置を示す第 2 のオフセットを決定することをさらに備える、請求項 20 に記載の装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0163

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0163】

[0172] 上記のことは様々な異なる実施形態に関して説明されたが、一実施形態からの特徴または要素は、本開示の教示から逸脱することなく他の実施形態と組み合わせ得る。ただし、それぞれの実施形態の間での特徴の組合せは、必ずしもそれに限定されとは限らない。本開示の様々な実施形態について説明した。これらおよび他の実施形態は、以下の特許請求の範囲内に入る。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1]

ビットストリームの中で提供されるビデオデータを復号するための方法であって、前記ビットストリームが、パレットモードでコーディングされたコーディングユニット (C U) を含み、前記方法が、

前記ビットストリームの中で提供される、前記 C U に関連するパレットをパースすることと、前記パレットが、インデックス値および前記インデックス値に関連するピクセル値にそれぞれ関連している複数のパレットエントリを含み、

前記ビットストリームの中で提供される、前記 C U に関連している 1 つまたは複数のランレングスをパースすることと、各ランレングスが、前記 C U の中の現在位置から始まるとともに現在位置を含む、左コピーモードまたは上コピーモードに関連している連続した位置の数を示し、

前記ビットストリームの中で提供される、前記 C U に関連している 1 つまたは複数のインデックス値をパースすることと、各インデックス値が、前記 C U の中の前記現在位置に関連している前記パレットの中のピクセル値を示し、

前記ビットストリームの中で提供される、前記 C U に関連している 1 つまたは複数のエスケープピクセル値をパースすることと、各エスケープピクセル値が、前記パレットの中になくピクセル値を示し、ここにおいて、前記エスケープピクセル値が、前記ビットストリームの中の連続した位置からパースされ、前記連続した位置が、前記ビットストリームの中で、前記 C U に関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべての後にあり、

前記パースされたパレット、パースされたランレングス、パースされたインデックス値、およびパースされたエスケープ値に基づいて、前記 C U を復号することと、
を備える、方法。

[C 2]

前記 C U に関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべてをパースした後、前記 C U に関連する現在のインターバルの範囲を規定する算術コーディング変数をリセットすることをさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 3]

前記 C U に関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべてをパースした後、前記 C U に関連する前記エスケープピクセル値が並行してパースされる、C 1 に記載の方法。

[C 4]

前記 C U に関連する前記エスケープピクセル値の前であるが前記 C U に関連するすべての前記ランレングスの後にある、前記ビットストリームの中の前記連続した位置から前記インデックス値がパースされる、C 1 に記載の方法。

[C 5]

前記 C U に関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべてをパースした後、前記 C U に関連する現在のインターバルの範囲を規定する算術コーディング変数をリセットすることをさらに備える、C 4 に記載の方法。

[C 6]

前記 C U に関連する前記ランレングスのすべてをパースした後、前記 C U に関連する前記インデックス値が並行してパースされる、C 4 に記載の方法。

[C 7]

前記現在位置の直前にくる前記 C U の中の第 1 の位置が、上コピーランの最後に関連していると決定することと、

前記 C U の中の前記第 1 の位置が上コピーランの最後に関連していると決定することに応答して、前記 C U の中の前記現在位置のすぐ上にある第 2 の位置がエスケープピクセル値に関連しているかどうかを決定することなく、前記現在位置に関連するインデックス値を決定することと、

をさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 8]

前記 C U が、エスケープピクセル値を含む上コピーランまたは左コピーランのうちの 1 つを含む、C 1 に記載の方法。

[C 9]

ビットストリームの中で提供されるビデオデータを復号するための装置であって、

前記ビットストリームに関連するビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、前記ビットストリームが、パレットモードでコーディングされたコーディングユニット (C U) を含み、

前記メモリと通信しており、

前記ビットストリームの中で提供される、前記 C U に関連するパレットをパースすることと、前記パレットが、インデックス値および前記インデックス値に関連するピクセル値にそれぞれ関連している複数のパレットエントリを含み、

前記ビットストリームの中で提供される、前記 C U に関連している 1 つまたは複数のランレングスをパースすることと、各ランレングスが、前記 C U の中の現在位置から始まるとともに現在位置を含む、左コピーモードまたは上コピーモードに関連する連続した位置の数を示し、

前記ビットストリームの中で提供される、前記 C U に関連している 1 つまたは複数のインデックス値をパースすることと、各インデックス値が、前記 C U の中の前記現在位置に関連している前記パレットの中のピクセル値を示し、

前記ビットストリームの中で提供される、前記 C U に関連している 1 つまたは複数のエスケープピクセル値をパースすることと、各エスケープピクセル値が、前記パレットの中になくピクセル値を示し、ここにおいて、前記エスケープピクセル値が、前記ビットストリームの中の連続した位置からパースされ、前記連続した位置が、前記ビットストリームの中で、前記 C U に関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべての後にあり、

前記パースされたパレット、パースされたランレングス、パースされたインデックス値、およびパースされたエスケープ値に基づいて、前記 C U を復号することと、

を行うように構成された、プロセッサと、

を備える、装置。

[C 10]

前記プロセッサが、前記 C U に関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべてをパースした後、前記 C U に関連する現在のインターバルの範囲を規定する算術コーディング変数をリセットするようにさらに構成される、C 9 に記載の装置。

[C 11]

前記プロセッサが、前記 C U に関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値の

すべてをパースした後、前記 C U に関連する前記エスケープピクセル値を並行してパースするように構成される、C 9 に記載の方法。

[C 1 2]

前記プロセッサが、前記 C U に関連する前記エスケープピクセル値の前であるが前記 C U に関連するすべての前記ランレングスの後にある、前記ビットストリームの中の前記連続した位置から前記インデックス値をパースするように構成される、C 9 に記載の方法。

[C 1 3]

前記プロセッサが、前記 C U に関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべてをパースした後、前記 C U に関連する現在のインターバルの範囲を規定する算術コーディング変数をリセットするようにさらに構成される、C 1 2 に記載の方法。

[C 1 4]

前記プロセッサが、前記 C U に関連する前記ランレングスのすべてをパースした後、前記 C U に関連する前記インデックス値を並行してパースするように構成される、C 1 2 に記載の方法。

[C 1 5]

前記プロセッサが、
前記現在位置の直前にくる前記 C U の中の第 1 の位置が、上コピーランの最後に関連していると決定することと、

前記 C U の中の前記第 1 の位置が上コピーランの最後に関連していると決定することに応答して、前記 C U の中の前記現在位置のすぐ上にある第 2 の位置がエスケープピクセル値に関連しているかどうかを決定することなく、前記現在位置に関連するインデックス値を決定することと、

を行うようにさらに構成される、C 9 に記載の方法。

[C 1 6]

前記 C U が、エスケープピクセル値を含む上コピーランまたは左コピーランのうちの 1 つを含む、C 9 に記載の方法。

[C 1 7]

ビットストリームの中のビデオデータを符号化するための方法であって、
コーディングユニット (C U) の中の複数のピクセルを分析することと、各ピクセルが、それに関連するピクセル値を有し、

前記 C U の中の前記複数のピクセルに基づいて、パレットを生成することと、前記パレットが、インデックス値および前記インデックス値に関連するピクセル値にそれぞれ関連している複数のパレットエントリを含み、

前記ビットストリームの中の前記 C U に関連する 1 つまたは複数のランレングスを決定することと、各ランレングスが、前記 C U の中の現在位置から始まるとともに現在位置を含む、左コピーモードまたは上コピーモードに関連している連続した位置の数を示し、

前記ビットストリームの中の前記 C U に関連する 1 つまたは複数のインデックス値を決定することと、各インデックス値が、前記 C U の中の前記現在位置に関連している前記パレットの中のピクセル値を示し、

前記ビットストリームの中の前記 C U に関連する 1 つまたは複数のエスケープピクセル値を決定することと、各エスケープピクセル値が、前記パレットの中にないピクセル値を示し、

前記生成されたパレット、決定されたランレングス、決定されたインデックス値、および決定されたエスケープピクセル値に基づいて、前記 C U を符号化することと、ここにおいて、前記エスケープピクセル値が、前記ビットストリームの中の連続した位置において符号化され、前記連続した位置が、前記ビットストリームの中で、前記 C U に関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべての後にあり、

を備える、方法。

[C 1 8]

前記インデックス値が、前記ビットストリームの中の連続した位置において符号化され

、前記連続した位置が、前記ビットストリームの中で、前記C Uに関連する前記エスケープピクセル値の前であるが前記C Uに関連するすべての前記ランレングスの後にある、C 1 7に記載の方法。

[C 1 9]

前記現在位置の直前にくる前記C Uの中の第1の位置が、上コピーランの最後に関連していると決定することと、

前記C Uの中の前記第1の位置が上コピーランの最後に関連していると決定することに応答して、前記C Uの中の前記現在位置のすぐ上にある第2の位置がエスケープピクセル値に関連しているかどうかを決定することなく、前記現在位置に関連するインデックス値を決定することと、

をさらに備える、C 1 7に記載の方法。

[C 2 0]

前記C Uが、エスケープピクセル値を含む上コピーランまたは左コピーランのうちの1つを含む、C 1 7に記載の方法。

[C 2 1]

前記C Uに関連する前記インデックス値の中で最も早い位置を有するインデックス値に対応する、前記ビットストリームの中の位置を示す第1のオフセットを決定することをさらに備える、C 1 7に記載の方法。

[C 2 2]

前記C Uに関連する前記エスケープピクセル値の中で最も早い位置を有するエスケープピクセル値に対応する、前記ビットストリームの中の位置を示す第2のオフセットを決定することをさらに備える、C 1 7に記載の方法。

[C 2 3]

ビットストリームの中のビデオデータを符号化するための装置であって、

前記ビットストリームに関連するビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、前記ビットストリームが、パレットモードでコーディングされたコーディングユニット(C U)を含み、

前記メモリと通信しており、

コーディングユニット(C U)の中の複数のピクセルを分析することと、各ピクセルが、それに関連するピクセル値を有し、

前記C Uの中の前記複数のピクセルに基づいて、パレットを生成することと、前記パレットが、インデックス値および前記インデックス値に関連するピクセル値にそれぞれ関連している複数のパレットエントリを含み、

前記ビットストリームの中の前記C Uに関連する1つまたは複数のランレングスを決定することと、各ランレングスが、前記C Uの中の現在位置から始まるとともに現在位置を含む、左コピーモードまたは上コピーモードに関連している連続した位置の数を示し、

前記ビットストリームの中の前記C Uに関連する1つまたは複数のインデックス値を決定することと、各インデックス値が、前記C Uの中の前記現在位置に関連している前記パレットの中のピクセル値を示し、

前記ビットストリームの中の前記C Uに関連する1つまたは複数のエスケープピクセル値を決定することと、各エスケープピクセル値が、前記パレットの中にないピクセル値を示し、

前記生成されたパレット、決定されたランレングス、決定されたインデックス値、および決定されたエスケープピクセル値に基づいて、前記C Uを符号化することと、ここにおいて、前記エスケープピクセル値が、前記ビットストリームの中の連続した位置において符号化され、前記連続した位置が、前記ビットストリームの中で、前記C Uに関連する前記ランレングスおよび前記インデックス値のすべての後にあり、

を行うように構成された、プロセッサと、

を備える、装置。

[C 2 4]

前記プロセッサが、前記ビットストリームの中の連続した位置において前記インデックス値を符号化するように構成され、前記連続した位置が、前記ビットストリームの中で、前記C Uに関連する前記エスケープピクセル値の前であるが前記C Uに関連するすべての前記ランレングスの後にある、C 2 3に記載の装置。

[C 2 5]

前記プロセッサが、

前記現在位置の直前にくる前記C Uの中の第1の位置が、上コピーランの最後に関連していると決定することと、

前記C Uの中の前記第1の位置が上コピーランの最後に関連していると決定することに応答して、前記C Uの中の前記現在位置のすぐ上にある第2の位置がエスケープピクセル値に関連しているかどうかを決定することなく、前記現在位置に関連するインデックス値を決定することと、

を行うようにさらに構成される、C 2 3に記載の装置。

[C 2 6]

前記C Uが、エスケープピクセル値を含む上コピーランまたは左コピーランのうちの1つを含む、C 2 3に記載の装置。

[C 2 7]

前記プロセッサが、前記C Uに関連する前記インデックス値の中で最も早い位置を有するインデックス値に対応する、前記ビットストリームの中の位置を示す第1のオフセットを決定するようにさらに構成される、C 2 3に記載の装置。

[C 2 8]

前記C Uに関連する前記エスケープピクセル値の中で最も早い位置を有するエスケープピクセル値に対応する、前記ビットストリームの中の位置を示す第2のオフセットを決定することをさらに備える、C 2 3に記載の装置。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2015/038629

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04N19/593 H04N19/70
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.
Y	XIU X ET AL: "Description of screen content coding technology proposal by InterDigital", 17. JCT-VC MEETING; 27-3-2014 - 4-4-2014; VALENCIA; (JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG.16); URL: HTTP://WFTP3.ITU.INT/AV-ARCH/JCTVC-SITE/,, no. JCTVC-Q0037, 18 March 2014 (2014-03-18), XP030115927, paragraph [3.1.4]	1-3,7, 9-11, 15-17, 19,20, 22,23, 25,26,28
A	----- -/--	4-6, 12-14, 18,21, 24,27

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

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 September 2015

Date of mailing of the international search report

07/10/2015

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

Oelbaum, Tobias

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2015/038629

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	ZHU J ET AL: "AHG10: Modified copy above mode for palette based coding", 17. JCT-VC MEETING; 27-3-2014 - 4-4-2014; VALENCIA; (JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG.16); URL: HTTP://WFTP3.ITU.INT/AV-ARCH/JCTVC-SITE/,, no. JCTVC-Q0174-v2, 29 March 2014 (2014-03-29), XP030116122, the whole document -----	1-3,7, 9-11, 15-17, 19,20, 22,23, 25,26,28
X,P	XU M ET AL: "Non-CE6: Simplification on Escape Coding of Palette Mode in HEVC SCC", 19. JCT-VC MEETING; 17-10-2014 - 24-10-2014; STRASBOURG; (JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG.16); URL: HTTP://WFTP3.ITU.INT/AV-ARCH/JCTVC-SITE/,, no. JCTVC-S0150, 8 October 2014 (2014-10-08), XP030116920, the whole document -----	1-28
X,P	XIU X ET AL: "Non-CE6: Removal of parsing dependency in palette-based coding", 19. JCT-VC MEETING; 17-10-2014 - 24-10-2014; STRASBOURG; (JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG.16); URL: HTTP://WFTP3.ITU.INT/AV-ARCH/JCTVC-SITE/,, no. JCTVC-S0181-v4, 17 October 2014 (2014-10-17), XP030116964, the whole document -----	1-28

フロントページの続き

(81)指定国 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, RO, 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 プ、ウェイ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 ジョシ、ラジャン・ラクスマン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 チェン、ジャンレ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 カークゼウィックス、マルタ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 シェ、チェンテー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 ゴウ、フェン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 ソル・ロジャルス、ジョエル

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

Fターム(参考) 5C159 MD04 ME11 PP04 PP12 RC11 UA02 UA05