

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6752723号
(P6752723)

(45) 発行日 令和2年9月9日 (2020. 9. 9)

(24) 登録日 令和2年8月21日 (2020. 8. 21)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 N 19/70 (2014. 01)	HO 4 N 19/70
HO 4 N 19/597 (2014. 01)	HO 4 N 19/597
HO 4 N 19/30 (2014. 01)	HO 4 N 19/30

請求項の数 13 (全 55 頁)

(21) 出願番号	特願2016-573497 (P2016-573497)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成27年6月17日 (2015. 6. 17)		クァアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2017-522793 (P2017-522793A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成29年8月10日 (2017. 8. 10)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/036209		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02015/195789		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成27年12月23日 (2015. 12. 23)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成30年5月21日 (2018. 5. 21)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	62/015, 346	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成26年6月20日 (2014. 6. 20)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
(31) 優先権主張番号	14/741, 304		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成27年6月16日 (2015. 6. 16)	(74) 代理人	100112807
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチレイヤコーデックのためのピクチャ順序カウントリセット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビデオ情報を復号するための装置であって、
複数のレイヤに関連付けられたビデオ情報を記憶するためのメモリユニットと、
前記メモリユニットに動作可能に結合されたプロセッサと、
を備え、前記プロセッサは、

復号されるべき現在アクセスユニット (A U) に関連付けられた情報を取得し、前記現在 A U が前記複数のレイヤのうちの 1 つまたは複数のレイヤからの複数のピクチャを含み、

前記現在 A U が、イントラランダムアクセスポイント (I R A P) ピクチャを含んでいる第 1 のレイヤを含むかどうかを決定し、

前記現在 A U が、ピクチャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第 2 のレイヤを含むかどうかを決定し、

前記現在 A U が、(1) I R A P ピクチャを含んでいる第 1 のレイヤと、(2) ピクチャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第 2 のレイヤとを含むと決定したことに応答して、

前記現在 A U の前記第 1 のレイヤにおけるピクチャ順序カウント (P O C) をリセットし、

復号順序において前記現在 A U の後にある A U の前記第 2 のレイヤにおいて、前記第 2 のレイヤにおける P O C をリセットするために、前記現在 A U の前記 P O C の前記リ

10

20

セットを示すように第 1 のシンタックス要素の値を設定する、
ように構成され、

前記プロセッサは、復号順序において前記現在 A U の後の 1 つまたは複数の A U について、前記 P O C が前の A U においてリセットされたことを示すように前記第 1 のシンタックス要素の前記値を設定するように構成され、前記 1 つまたは複数の後の A U が、前記第 2 のレイヤと同じレイヤ I D を有する第 1 のピクチャを含んでいる第 1 の A U で開始し、前記第 2 のレイヤと前記同じレイヤ I D を有する第 2 のピクチャを含んでいる、復号順序において前記第 1 の A U の後の第 2 の A U で終了し、ここにおいて、

前記第 2 のピクチャが、0 に等しい時間 I D を有し、

前記第 2 のピクチャが廃棄可能なピクチャでなく、

前記第 2 のピクチャがランダムアクセススキップリーディング (R A S L) ピクチャでないか、ランダムアクセス復号可能リーディング (R A D L) ピクチャでないか、または前記第 2 のレイヤのサブレイヤ非参照ピクチャ (S L N R) でない、装置。

10

【請求項 2】

ビデオ情報を符号化するための装置であって、

複数のレイヤに関連付けられたビデオ情報を記憶するためのメモリユニットと、

前記メモリユニットに動作可能に結合されたプロセッサと、

を備え、前記プロセッサは、

符号化されるべき現在アクセスユニット (A U) に関連付けられた情報を取得し、前記現在 A U が前記複数のレイヤのうちの 1 つまたは複数のレイヤからの複数のピクチャを含み、

20

前記現在 A U が、イントラランダムアクセスポイント (I R A P) ピクチャを含んでいる第 1 のレイヤを含むかどうかを決定し、

前記現在 A U が、ピクチャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第 2 のレイヤを含むかどうかを決定し、

前記現在 A U が、(1) I R A P ピクチャを含んでいる第 1 のレイヤと、(2) ピクチャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第 2 のレイヤとを含むと決定したことに応答して、

前記現在 A U の前記第 1 のレイヤにおけるピクチャ順序カウンタ (P O C) をリセットし、

30

復号順序において前記現在 A U の後にある A U の前記第 2 のレイヤにおいて、前記第 2 のレイヤにおける P O C をリセットするために、前記現在 A U の前記 P O C の前記リセットを示すように第 1 のシンタックス要素の値を設定する、

ように構成され、

前記プロセッサは、復号順序において前記現在 A U の後の 1 つまたは複数の A U について、前記 P O C が前の A U においてリセットされたことを示すように前記第 1 のシンタックス要素の前記値を設定するように構成され、前記 1 つまたは複数の後の A U が、前記第 2 のレイヤと同じレイヤ I D を有する第 1 のピクチャを含んでいる第 1 の A U で開始し、前記第 2 のレイヤと前記同じレイヤ I D を有する第 2 のピクチャを含んでいる、復号順序において前記第 1 の A U の後の第 2 の A U で終了し、ここにおいて、

40

前記第 2 のピクチャが、0 に等しい時間 I D を有し、

前記第 2 のピクチャが廃棄可能なピクチャでなく、

前記第 2 のピクチャがランダムアクセススキップリーディング (R A S L) ピクチャでないか、ランダムアクセス復号可能リーディング (R A D L) ピクチャでないか、または前記第 2 のレイヤのサブレイヤ非参照ピクチャ (S L N R) でない、装置。

【請求項 3】

前記第 1 のシンタックス要素が p o c _ r e s e t _ i d c である、請求項 1 または請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記第 1 のレイヤがベースレイヤである、請求項 1 または請求項 2 に記載の装置。

50

【請求項 5】

前記第 1 のレイヤがエンハンスメントレイヤであり、前記 I R A P ピクチャが瞬時復号リフレッシュ (I D R) ピクチャである、請求項 1 または請求項 2 に記載の装置。

【請求項 6】

前記装置はワイヤレス通信デバイスであり、

少なくとも 1 つの無線アクセス技術 (R A T) に従ってビデオデータを受信するように構成された受信機、ここで、前記ビデオデータが、前記複数のレイヤに関連付けられた前記ビデオ情報を備える、と、

前記少なくとも 1 つの R A T に従って動作するように構成された送信機と、

をさらに備える、請求項 1 または請求項 2 に記載の装置。

10

【請求項 7】

前記ワイヤレス通信デバイスがセルラー電話であり、前記受信されたビデオデータが前記受信機によって受信され、セルラー通信規格に従って変調される、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

ビデオ情報を復号する方法であって、

複数のレイヤに関連付けられたビデオ情報を記憶することと、

復号されるべき現在アクセスユニット (A U) に関連付けられた情報を取得すること、ここで、前記現在 A U が前記複数のレイヤのうちの 1 つまたは複数のレイヤからの複数のピクチャを含んでいる、と、

20

前記現在 A U が、イントラランダムアクセスポイント (I R A P) ピクチャを含んでいる第 1 のレイヤを含むかどうかを決定することと、

前記現在 A U が、ピクチャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第 2 のレイヤを含むかどうかを決定することと、

前記現在 A U が、(1) I R A P ピクチャを含む第 1 のレイヤと、(2) ピクチャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第 2 のレイヤとを含むと決定したことに応答して、

前記現在 A U の前記第 1 のレイヤにおけるピクチャ順序カウンタ (P O C) をリセットすることと、

復号順序において前記現在 A U の後にある A U の前記第 2 のレイヤにおいて、前記第 2 のレイヤにおける P O C をリセットするために、前記現在 A U の前記 P O C の前記リセットを示すように第 1 のシンタックス要素の値を設定することと、

30

を備え、

前記第 1 のシンタックス要素の前記値は、復号順序において前記現在 A U の後の 1 つまたは複数の A U について、前記 P O C が前の A U においてリセットされたことを示すように設定され、ここで、前記 1 つまたは複数の後の A U が、前記第 2 のレイヤと同じレイヤ I D を有する第 1 のピクチャを含んでいる第 1 の A U で開始し、前記第 2 のレイヤと同じレイヤ I D を有する第 2 のピクチャを含んでいる、復号順序において前記第 1 の A U の後の第 2 の A U で終了し、ここにおいて、

前記第 2 のピクチャが、0 に等しい時間 I D を有し、

40

前記第 2 のピクチャが廃棄可能なピクチャでなく、

前記第 2 のピクチャがランダムアクセススキップリーディング (R A S L) ピクチャでないか、ランダムアクセス復号可能リーディング (R A D L) ピクチャでないか、または前記第 2 のレイヤのサブレイヤ非参照ピクチャ (S L N R) でない、方法。

【請求項 9】

ビデオ情報を符号化する方法であって、

複数のレイヤに関連付けられたビデオ情報を記憶することと、

符号化されるべき現在アクセスユニット (A U) に関連付けられた情報を取得すること、ここで、前記現在 A U が前記複数のレイヤのうちの 1 つまたは複数のレイヤからの複数のピクチャを含んでいる、と、

50

前記現在 A U が、イントラランダムアクセスポイント (I R A P) ピクチャを含んでいる第 1 のレイヤを含むかどうかを決定することと、

前記現在 A U が、ピクチャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第 2 のレイヤを含むかどうかを決定することと、

前記現在 A U が、(1) I R A P ピクチャを含む第 1 のレイヤと、(2) ピクチャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第 2 のレイヤとを含むと決定したことに応答して、

前記現在 A U の前記第 1 のレイヤにおけるピクチャ順序カウント (P O C) をリセットすることと、

復号順序において前記現在 A U の後にある A U の前記第 2 のレイヤにおいて、前記第 2 のレイヤにおける P O C をリセットするために、前記現在 A U の前記 P O C の前記リセットを示すように第 1 のシンタックス要素の値を設定することと、

を備え、

前記第 1 のシンタックス要素の前記値は、復号順序において前記現在 A U の後の 1 つまたは複数の A U について、前記 P O C が前の A U においてリセットされたことを示すように設定され、ここで、前記 1 つまたは複数の後の A U が、前記第 2 のレイヤと同じレイヤ I D を有する第 1 のピクチャを含んでいる第 1 の A U で開始し、前記第 2 のレイヤと前記同じレイヤ I D を有する第 2 のピクチャを含んでいる、復号順序において前記第 1 の A U の後の第 2 の A U で終了し、ここにおいて、

前記第 2 のピクチャが、0 に等しい時間 I D を有し、

前記第 2 のピクチャが廃棄可能なピクチャでなく、

前記第 2 のピクチャがランダムアクセススキップリーディング (R A S L) ピクチャでないか、ランダムアクセス復号可能リーディング (R A D L) ピクチャでないか、または前記第 2 のレイヤのサブレイヤ非参照ピクチャ (S L N R) でない、方法。

【請求項 10】

前記第 1 のシンタックス要素が p o c _ r e s e t _ i d c である、請求項 8 または請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記第 1 のレイヤがベースレイヤである、請求項 8 または請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

前記第 1 のレイヤがエンハンスメントレイヤであり、前記 I R A P ピクチャが瞬時復号リフレッシュ (I D R) ピクチャである、請求項 8 または請求項 9 に記載の方法。

【請求項 13】

プロセッサ上で実行されたとき、前記プロセッサに、請求項 8 ~ 請求項 12 のうちのいずれか一項に記載の方法を実行させる命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001]本開示は、シングルレイヤビデオコーディングとマルチレイヤビデオコーディングの両方を含む、ビデオコーディングおよび圧縮の分野に関する。マルチレイヤビデオコーディングとしては、スケーラブルビデオコーディング、マルチビュービデオコーディング、3次元(3D)ビデオコーディングなどがあり得る。

【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、セルラー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、MPEG-2、MPEG-4、ITU-T

10

20

30

40

50

H. 263、ITU-T H. 264/MPEG-4, Part 10, アドバンストビデオコーディング (AVC: Advanced Video Coding)、高効率ビデオコーディング (HEVC: High Efficiency Video Coding) 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ビデオ圧縮技法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。

【0003】

[0003] ビデオ圧縮技法は、ビデオシーケンスに固有の冗長性を低減または除去するために空間 (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) 予測を実施する。ブロックベースのビデオコーディングの場合、ビデオスライス (たとえば、ビデオフレーム、ビデオフレームの一部など) が、ツリーブロック、コーディングユニット (CU: coding unit) および/またはコーディングノードと呼ばれることもあるビデオブロックに区分され得る。ピクチャのイントラコード化 (I) スライス中のビデオブロックは、同じピクチャ中の隣接ブロック内の参照サンプルに対する空間予測を使用して符号化される。ピクチャのインターコード化 (PまたはB) スライス中のビデオブロックは、同じピクチャ中の隣接ブロック中の参照サンプルに対する空間予測、または他の参照ピクチャ中の参照サンプルに対する時間予測を使用し得る。ピクチャはフレームと呼ばれることがあり、参照ピクチャは参照フレームと呼ばれることがある。

【0004】

[0004] 空間予測または時間予測は、コーディングされるべきブロックの予測ブロックを生じる。残差データは、コーディングされるべき元のブロックと予測ブロックとの間のピクセル差分を表す。インターコード化ブロックは、予測ブロックを形成する参照サンプルのブロックを指す動きベクトルと、コード化ブロックと予測ブロックとの間の差分を示す残差データとに従って符号化される。イントラコード化ブロックは、イントラコーディングモードと残差データとに従って符号化される。さらなる圧縮のために、残差データは、ピクセル領域から変換領域に変換されて、残差変換係数が得られ得、その残差変換係数は、次いで量子化され得る。量子化変換係数は、最初は2次元アレイで構成され、変換係数の1次元ベクトルを生成するために走査され得、なお一層の圧縮を達成するために、エントロピー符号化が適用され得る。

【発明の概要】

【0005】

[0005] 本開示のシステム、方法およびデバイスは、それぞれいくつかの発明的態様を有し、それらのうちの単一の態様が、本明細書で開示する望ましい属性を単独で担当するとは限らない。1つまたは複数の例の詳細を添付の図面および以下の説明に記載する。添付の図面および以下の説明は、本明細書で説明する発明的概念の全範囲を限定するものではない。他の特徴、目的、および利点は、説明および図面、ならびに特許請求の範囲から明らかになるう。

【0006】

[0006] スケーラブルビデオコーディング (SVC) は、参照レイヤ (RL: reference layer) と呼ばれることがあるベースレイヤ (BL: base layer) と、1つまたは複数のスケーラブルエンハンスメントレイヤ (EL: enhancement layer) とが使用されるビデオコーディングを指す。SVCでは、ベースレイヤは、ベースレベルの品質でビデオデータを搬送することができる。1つまたは複数のエンハンスメントレイヤは、たとえば、より高い空間レベル、時間レベル、および/または信号対雑音比 (SNR: signal-to-noise ratio) レベルをサポートするために追加のビデオデータを搬送することができる。エンハンスメントレイヤは、前に符号化されたレイヤに対して定義され得る。たとえば、最下位レイヤはBLとして働き得、最上位レイヤはELとして働き得る。中間レイヤは、ELまたはRLのいずれか、あるいはその両方として働き得る。たとえば、中間レイヤ (たとえば、最下位レイヤでもなく最上位レイヤでもないレイヤ) は、ベースレイヤまたは介入エンハンスメントレイヤ (intervening enhancement layer) など、中間レイヤの下

レイヤのためのE Lであり、同時に、中間レイヤの上の1つまたは複数のエンハンスメントレイヤのためのR Lとして働き得る。同様に、H E V C規格のマルチビューまたは3 D拡張では、複数のビューがあり得、1つのビューの情報は、別のビューの情報(たとえば、動き推定、動きベクトル予測および/または他の冗長)をコーディング(たとえば、符号化または復号)するために利用され得る。

【0007】

[0007]いくつかの態様による、ビデオ情報をコーディングするための装置は、メモリユニットとプロセッサとを含む。メモリユニットは、複数のレイヤに関連付けられたビデオ情報を記憶するように構成される。プロセッサは、コーディングされるべき現在アクセスユニット(A U)に関連付けられた情報を取得するように構成され、現在A Uは複数のレイヤのうちの1つまたは複数のレイヤからのピクチャを含んでいる。プロセッサは、現在A Uが、イントラランダムアクセスポイント(I R A P : intra random access point)ピクチャを含んでいる第1のレイヤを含むかどうかを決定するようにさらに構成される。プロセッサは、現在A Uが、(1) I R A Pピクチャを含んでいる第1のレイヤと、(2)ピクチャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第2のレイヤとを含むと決定したことに応答して、現在A Uにおける第2のレイヤのピクチャ順序カウンタ(P O C : picture order count)をリセットするようにさらに構成される。

【0008】

[0008]いくつかの態様による、ビデオ情報をコーディングするための装置は、メモリユニットとプロセッサとを含む。メモリユニットは、複数のレイヤに関連付けられたビデオ情報を記憶するように構成される。プロセッサは、コーディングされるべき現在アクセスユニット(A U)に関連付けられた情報を取得するように構成され、現在A Uは複数のレイヤのうちの1つまたは複数のレイヤからのピクチャを含んでいる。プロセッサはまた、(1)現在A U中に含まれるレイヤのピクチャ順序カウンタ(P O C)の最上位ビット(M S B : most significant bit)のみをリセットすること、または(2)P O CのM S BとP O Cの最下位(L S B)の両方をリセットすることを介してP O Cをリセットするように構成される。プロセッサは、復号順序において現在A Uの後の1つまたは複数のA U中のピクチャについて、P O Cのリセットがフルリセットであるかどうかを示す第1のフラグの値を設定するようにさらに構成される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1 A】[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1 B】[0010]本開示で説明する態様による技法を実施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 A】[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2 B】[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エンコーダの一例を示すブロック図。

【図3 A】[0013]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。

【図3 B】[0014]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。

【図4】[0015]異なるレイヤ中のピクチャの例示的な構成を示すブロック図。

【図5】[0016]異なるレイヤ中のピクチャの例示的な構成を示すブロック図。

【図6】[0017]異なるレイヤ中のピクチャの例示的な構成を示すブロック図。

【図7】[0018]異なるレイヤ中のピクチャの例示的な構成を示すブロック図。

【図8】[0019]本開示の1つまたは複数の態様による、ビデオ情報をコーディングする方法を示すフローチャート。

【図9】[0020]本開示の1つまたは複数の態様による、ビデオ情報をコーディングする方

10

20

30

40

50

法を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0010】

[0021]概して、本開示は、H E V C（高効率ビデオコーディング）など、アドバンスドビデオコーデックのコンテキストにおけるシングルレイヤコーディング、ならびにスケーラブルビデオコーディングのためのレイヤ間予測に関する。より詳細には、本開示は、マルチレイヤコーデックのためのピクチャ順序カウンタ（P O C）リセットのためのシステムおよび方法に関する。

【0011】

[0022]以下の説明では、いくつかの実施形態に係るH . 2 6 4 / アドバンスドビデオコーディング（A V C）技法について説明し、H E V C規格および関係する技法についても説明する。いくつかの実施形態について、H E V Cおよび/またはH . 2 6 4規格のコンテキストにおいて本明細書で説明するが、本明細書で開示するシステムおよび方法は任意の好適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、当業者は諒解されよう。たとえば、本明細書で開示する実施形態は、以下の規格、すなわち、国際電気通信連合（I T U）電気通信規格化セクタ（I T U - T）H . 2 6 1、国際標準化機構（I S O）および国際電気標準会議（I E C）（I S O / I E C）ムービングピクチャエキスパートグループ（M P E G : Moving Picture Experts Group）1（M P E G - 1）V i s u a l、I T U - T H . 2 6 2またはI S O / I E C M P E G - 2 V i s u a l、I T U - T H . 2 6 3、I S O / I E C M P E G - 4 V i s u a l、およびそのス
20
ケーラブルビデオコーディング（S V C）拡張とマルチビュービデオコーディング（M V C）拡張とを含む、（I S O / I E C M P E G - 4 A V Cとしても知られる）I T U - T H . 2 6 4のうちの1つまたは複数に適用可能であり得る。

【0012】

[0023]H E V C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。H E V Cにおける予測のユニットは、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ユニット（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、H E V C中に存在しない。マクロブロックは、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、H E V C
30
方式内で、3つのタイプのブロック、コーディングユニット（C U）、予測ユニット（P U : Prediction Unit）、および変換ユニット（T U : Transform Unit）が定義される。C Uは領域分割の基本ユニットを指し得る。C Uはマクロブロックの概念に類似すると見なされ得るが、H E V Cは、C U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C Uへの再帰的分割を可能にし得る。P Uはインター/イントラ予測の基本ユニットと見なされ得、単一のP Uは、不規則な画像パターンを効果的にコーディングするために、複数の任意の形状パーティションを含み得る。T Uは変換の基本ユニットと見なされ得る。T Uは、P Uとは無関係に定義され得るが、T Uのサイズは、T Uが属するC Uのサイズに制限され得る。3つの異なる概念へのブロック構造のこの
40
分離は、各ユニットが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、それによりコーディング効率が改善され得る。

【0013】

[0024]単に説明の目的で、本明細書で開示するいくつかの実施形態について、ビデオデータのただ2つのレイヤ（たとえば、ベースレイヤなどの下位レイヤ、およびエンハンスメントレイヤなどの上位レイヤ）を含む例を用いて説明する。ビデオデータの「レイヤ」は、概して、ビュー、フレームレート、解像度などの少なくとも1つの共通の特性を有するピクチャのシーケンスを指すことがある。たとえば、レイヤは、マルチビュービデオデータの特定のビュー（たとえば、パースペクティブ）に関連付けられたビデオデータを含み得る。別の例として、レイヤは、スケーラブルビデオデータの特定のレイヤに関連付けられたビデオデータを含み得る。したがって、本開示は、ビデオデータのレイヤおよびビ
50

ユーを互換的に指し得る。すなわち、ビデオデータのビューはビデオデータのレイヤと呼ばれ得、ビデオデータのレイヤはビデオデータのビューと呼ばれ得る。さらに、(マルチレイヤビデオコーデックまたはマルチレイヤエンコーダデコーダとも呼ばれる)マルチレイヤコーデックは、マルチビューコーデックまたはスケーラブルコーデック(たとえば、MV-HEVC、3D-HEVC、SHVC、または別のマルチレイヤコーディング技法を使用するビデオデータを符号化および/または復号するように構成されたコーデック)を共同で指し得る。ビデオ符号化およびビデオ復号は両方とも、概して、ビデオコーディングと呼ばれ得る。そのような例は、複数のベースレイヤおよび/またはエンハンスメントレイヤを含む構成に適用可能であり得ることを理解されたい。さらに、説明を簡単にするために、以下の開示は、いくつかの実施形態に関して「フレーム」または「ブロック」という用語を含む。ただし、これらの用語は限定的なものではない。たとえば、以下で説明する技法は、ブロック(たとえば、CU、PU、TU、マクロブロックなど)、スライス、フレームなど、任意の好適なビデオユニットとともに使用され得る。

【0014】

ビデオコーディング規格

[0025]ビデオ画像、TV画像、静止画像、あるいはビデオレコードまたはコンピュータによって生成された画像など、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からなり得る。単一の画像中のピクセルの数は一般に数万個である。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甚だしい量は、リアルタイム画像送信を不可能にするであろう。送信されるべき情報の量を低減するために、JPEG、MPEGおよびH.263規格など、いくつかの異なる圧縮方法が開発された。

【0015】

[0026]ビデオコーディング規格は、ITU-T H.261と、ISO/IEC MPEG-1 Visualと、ITU-T H.262またはISO/IEC MPEG-2 Visualと、ITU-T H.263と、ISO/IEC MPEG-4 Visualと、そのSVCおよびMVC拡張を含む(ISO/IEC MPEG-4 AVCとしても知られる)ITU-T H.264とを含む。

【0016】

[0027]さらに、新しい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)が、ITU-Tビデオコーディングエキスパートグループ(VCEG: Video Coding Experts Group)とISO/IECムービングピクチャエキスパートグループ(MPEG: Moving Picture Experts Group)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(JCT-VC: Joint Collaboration Team on Video Coding)によって開発されている。HEVCドラフト10についての完全引用は、文書JCTVC-L1003、Brossら、「High Efficiency Video Coding (HEVC) Text Specification Draft 10」、ITU-T SG16 WP3およびISO/IEC JTC1/SC29/WG11のジョイントコラボレーティブチームオンビデオコーディング(JCT-VC: Joint Collaborative Team on Video Coding)、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。HEVCのマルチビュー拡張すなわちMV-HEVC、およびSHVCと称されるHEVCのスケーラブル拡張も、それぞれJCT-3V(ITU-T/ISO/IECジョイントコラボレーティブチームオン3Dビデオコーディング拡張開発)およびJCT-VCによって開発されている。

【0017】

概要

[0028]poc__reset__idcシンタックス要素は、POCがピクチャのためにリセットされるべきであるかどうかを示し得る。poc__reset__idcシンタックス要素は、POCの最上位ビット(MSB)がリセットされるべきであるのか、POCのMSBと最下位ビット(LSB: least significant bit)の両方がリセットされるべきで

10

20

30

40

50

あるのか、いずれもリセットされるべきでないのかを示すことができる。たとえば、`poc__reset__idc`についての0の値は、POCがリセットされないことを示す。`poc__reset__idc`についての1の値は、POC MSBがリセットされるべきであることを示す。`poc__reset__idc`についての2の値は、POC MSBとPOC LSBの両方がリセットされるべきであることを示す。`poc__reset__idc`についての3の値は、前のピクチャのためのリセットが示されたことを示す。たとえば、前のピクチャについての`poc__reset__idc`の値は、1または2のいずれかであった。`poc__reset__idc`についての3の値は、POCがリセットされるべきであるピクチャが（たとえば、復号プロセス中に）失われたとき、POCが後のピクチャにおいて適切にリセットされ得るように使用され得る。

10

【0018】

[0029] `full__poc__reset__flag`は、前のピクチャのためのリセットがPOC MSBのみに関するものであったのか、POC MSBとPOC LSBの両方に関するものであったのかを示すことができる。たとえば、`full__poc__reset__flag`についての0の値は、MSBのみがリセットされるべきであることを示す。`full__poc__reset__flag`についての1の値は、MSBとLSBの両方がリセットされるべきであることを示す。`full__poc__reset__flag`フラグは、`poc__reset__idc`に関して使用され得る。たとえば、`poc__reset__idc`の値が3であるとき、`full__poc__reset__flag`は、前のピクチャのためのPOCリセットがMSBのみに関するものであったのか、MSBとLSBの両方に関するものであったのかを示すことができる。

20

【0019】

[0030] SHVCおよびMV-HEVCの早期バージョン（たとえば、SHVCワーキングドラフト6、MV-HEVCワーキングドラフト8など）では、たとえば、`poc__reset__idc`に関して、いくつかの制約または制限が適用される。しかしながら、これらの制約は、ピクチャが存在しないとき、またはピクチャが廃棄可能であるとき、POCを適切にリセットしない。さらに、SHVCおよびMV-HEVCの早期バージョンでは、同じPOCリセット期間中のPOCリセットAUの`poc__reset__idc`に基づくピクチャの`full__poc__reset__flag`の値に対する制限がない。`full__poc__reset__flag`の不正確な値により、POCリセット機構が適切に動作しなくなり得る。

30

【0020】

[0031] これらおよび他の課題に対処するために、本技法は、いくつかの態様によれば、ピクチャが存在しない（たとえば、消失したか、または不在である）とき、あるいはピクチャが廃棄可能であるとき、POCをリセットする。本技法はまた、`poc__reset__idc`の値に基づいてピクチャの`full__poc__reset__flag`の値に対して制限を課する。このようにして、本技法は、POCが正しくリセットされることを確認することができる。

【0021】

ビデオコーディングシステム

40

[0032] 添付の図面を参照しながら新規のシステム、装置、および方法の様々な態様について以下でより十分に説明する。ただし、本開示は、多くの異なる形態で実施され得、本開示全体にわたって提示す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はない。むしろ、これらの態様は、本開示が周到で完全になり、本開示の範囲を当業者に十分に伝えるために与えるものである。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は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態様をいくつか使用しても、装置は実装され得、または方法は実施され得る。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

50

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どの態様も請求項の1つまたは複数の要素によって実施され得ることを理解されたい。

【0022】

[0033]本明細書では特定の態様について説明するが、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。好適な態様のいくつかの利益および利点について説明するが、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ものではない。むしろ、本開示の態様は、様々なワイヤレス技術、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であるものとし、それらのいくつかを例として、図および好適な態様についての以下の説明において示す。発明を実施するための形態および図面は、本開示を限定するものではなく説明するものにすぎず、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。

10

【0023】

[0034]添付の図面は例を示している。添付の図面中の参照番号によって示される要素は、以下の説明における同様の参照番号によって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。

【0024】

20

[0035]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「ビデオコーデ」という用語は、総称的にビデオエンコードとビデオデコードの両方を指す。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。ビデオエンコードおよびビデオデコードに加えて、本出願で説明する態様は、トランスコード（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変更、変換、および/または場合によっては操作することができるデバイス）など、他の関係するデバイスに拡張され得る。

【0025】

30

[0036]図1Aに示されているように、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。ただし、ソースデバイス12および宛先デバイス14は、図1Bの例に示されているように、同じデバイス上にあるかまたはその一部であり得ることに留意されたい。

【0026】

[0037]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、広範囲にわたるデバイスのいずれかを備え得る。場合によっては、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。

40

【0027】

[0038]宛先デバイス14は、復号されるべき符号化ビデオデータをリンク16を介して受信し得る。リンク16は、ソースデバイス12から宛先デバイス14に符号化ビデオデータを移動する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が符号化ビデオデータをリアルタイムで宛先デ

50

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、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) スペクトルあるいは 1 つまたは複数の物理伝送線路など、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、ワイドエリアネットワークなどのパケットベースネットワーク、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 への通信を可能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。

【0028】

[0039] 代替的に、符号化データは出力インターフェース 22 から随意のストレージデバイス 31 に出力され得る。同様に、符号化データは、たとえば、宛先デバイス 14 の入力インターフェース 28 によってストレージデバイス 31 からアクセスされ得る。ストレージデバイス 31 は、ハードドライブ、フラッシュメモリ、揮発性または不揮発性メモリ、あるいは符号化ビデオデータを記憶するための任意の他の好適なデジタル記憶媒体など、様々な分散されたまたはローカル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。さらなる一例では、ストレージデバイス 31 は、ソースデバイス 12 によって生成された符号化ビデオを保持し得るファイルサーバまたは別の中間ストレージ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ストレージデバイス 31 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、符号化ビデオデータを記憶し、その符号化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としては、(たとえば、ウェブサイトのための) ウェブサーバ、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がある。宛先デバイス 14 は、インターネット接続を含む、任意の標準のデータ接続を通して符号化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た符号化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。ストレージデバイス 31 からの符号化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。

【0029】

[0040] 本開示の技法はワイヤレス適用例または設定に限定されない。本技法は、オーバー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、ハイパーテキスト転送プロトコル (HTTP) 上での動的適応ストリーミングなど)、データ記憶媒体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/またはビデオテレフォニーなどの適用例をサポートするために、一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。

【0030】

[0041] 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、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、図 1 B の例に示されているように、いわゆる「カメラフォン」または「ビデオフォン」を形成し得る。ただし、本開示で説明する技法は、概してビデオコーディングに適用可能であり得、ワイヤレスおよび/またはワイヤード適用例に適用され得る。

【0031】

[0042] 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。符号化ビデオデータは、さらに（または代替として）、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ストレージデバイス 31 上に記憶され得る。図 1 A および図 1 B に示されているビデオエンコーダ 20 は、図 2 A に示されているビデオエンコーダ 20、図 2 B に示されているビデオエンコーダ 23、または本明細書で説明する他のビデオエンコーダを備え得る。

10

【0032】

[0043] 図 1 A 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、リンク 16 を介しておよび/またはストレージデバイス 31 から符号化ビデオデータを受信し得る。リンク 16 を介して通信され、またはストレージデバイス 31 上に与えられた符号化ビデオデータは、ビデオデータを復号する際に、ビデオデコーダ 30 などのビデオデコーダが使用するのためのビデオエンコーダ 20 によって生成される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た、記憶媒体上に記憶された、またはファイルサーバ記憶された符号化ビデオデータに含まれ得る。図 1 A および図 1 B に示されているビデオデコーダ 30 は、図 3 A に示されているビデオデコーダ 30、図 3 B に示されているビデオデコーダ 33、または本明細書で説明する他のビデオデコーダを備え得る。

20

【0033】

[0044] 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、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。

30

【0034】

[0045] 関係する態様では、図 1 B は例示的なビデオ符号化および復号システム 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 上にあるかまたはその一部である。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のコントローラ/プロセッサデバイス 13 を含み得る。図 1 B のシステム 10' およびその構成要素は、場合によっては図 1 A のシステム 10 およびその構成要素と同様である。

40

【0035】

[0046] ビデオエンコーダ 20 およびビデオデコーダ 30 は、HEVC などの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、他のプロプライエタリ規格または業界規格、また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としては MPEG

50

G - 2 および I T U - T H . 2 6 3 がある。

【 0 0 3 6 】

[0047] 図 1 A および 図 1 B の例には示されていないが、ビデオエンコーダ 2 0 およびビデオデコーダ 3 0 は、それぞれオーディオエンコーダおよびデコーダと統合され得、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に、適切な M U X - D E M U X 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、M U X - D E M U X ユニットは、I T U H . 2 2 3 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 (U D P) などの他のプロトコルに準拠し得る。

【 0 0 3 7 】

[0048] ビデオエンコーダ 2 0 およびビデオデコーダ 3 0 はそれぞれ、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 (D S P)、特定用途向け集積回路 (A S I C)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A)、ディスクリート論理、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェアなど、様々な好適なエンコーダ回路のいずれか、またはそれらの任意の組合せ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、好適な非一時的コンピュータ可読媒体にソフトウェアのための命令を記憶し、1 つまたは複数のプロセッサを使用してその命令をハードウェアで実行して、本開示の技法を実施し得る。ビデオエンコーダ 2 0 およびビデオデコーダ 3 0 の各々は 1 つまたは複数のエンコーダまたはデコーダ中に含まれ得、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 (コーデック) の一部として統合され得る。

【 0 0 3 8 】

ビデオコーディングプロセス

[0049] 上記で手短かに述べたように、ビデオエンコーダ 2 0 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 2 0 がビデオデータを符号化するとき、ビデオエンコーダ 2 0 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ド化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データとを含み得る。コード化ピクチャとは、ピクチャのコード化表現である。

【 0 0 3 9 】

[0050] ビットストリームを生成するために、ビデオエンコーダ 2 0 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施し得る。ビデオエンコーダ 2 0 がピクチャに対して符号化演算を実施するとき、ビデオエンコーダ 2 0 は、一連のコード化ピクチャと関連データとを生成し得る。関連データは、ビデオパラメータセット (V P S) と、シーケンスパラメータセット (S P S) と、ピクチャパラメータセット (P P S) と、適応パラメータセット (A P S) と、他のシンタックス構造とを含み得る。S P S 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んでいることがある。P P S は、0 個以上のピクチャに適用可能なパラメータを含んでいることがある。A P S は、0 個以上のピクチャに適用可能なパラメータを含んでいることがある。A P S 中のパラメータは、P P S 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。

【 0 0 4 0 】

[0051] コード化ピクチャを生成するために、ビデオエンコーダ 2 0 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 (L C U : largest coding unit) と呼ばれることがある。H E V C のツリーブロックは、H . 2 6 4 / A V C など、以前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、必ずしも特定のサイズに限定されず、1 つまたは複数のコーディングユニット (C U)

を含み得る。ビデオエンコーダ 20 は、4 分木区分 (quadtree partitioning) を使用して、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し得、したがって「ツリーブロック」という名前がある。

【0041】

[0052]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。

【0042】

[0053]ピクチャに対して符号化演算を実施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施し得る。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施するとき、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データを生成し得る。スライスに関連付けられた符号化データは「コード化スライス」と呼ばれることがある。

【0043】

[0054]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施し得る。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施するとき、ビデオエンコーダ 20 はコード化ツリーブロックを生成し得る。コード化ツリーブロックは、ツリーブロックの符号化バージョンを表すデータを備え得る。

【0044】

[0055]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施し得る (たとえば、そのツリーブロックを符号化し得る)。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。

【0045】

[0056]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得るが、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た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た情報にアクセスすることができないことがある。

【0046】

[0057]コード化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、ツリーブロックのビデオブロックに対して 4 分木区分を再帰的に実施して、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、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た、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。

【0047】

[0058]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

10

20

30

40

50

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 ピクセルから、最大 64×64 以上のピクセルをもつ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）までに及び得る。

【0048】

[0059]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施し得る（たとえば、各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、区分されたCUに対して符号化演算を実施するとき、ビデオエンコーダ20は、z走査順序に従って、区分された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。

10

【0049】

[0060]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は符号化され得る。所与のCUの下および右の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た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た情報にアクセスすることができないことがある。

20

【0050】

[0061]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のために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について予測ビデオブロックを生成し得る。PUの予測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、イントラ予測またはインター予測を使用して、PUのための予測ビデオブロックを生成し得る。

【0051】

30

[0062]ビデオエンコーダ20がイントラ予測を使用してPUの予測ビデオブロックを生成するとき、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サンプルに基づいて、PUの予測ビデオブロックを生成し得る。ビデオエンコーダ20がイントラ予測を使用してCUのPUの予測ビデオブロックを生成する場合、CUはイントラ予測されたCUである。ビデオエンコーダ20がインター予測を使用してPUの予測ビデオブロックを生成するとき、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サンプルに基づいて、PUの予測ビデオブロックを生成し得る。ビデオエンコーダ20がインター予測を使用してCUのPUの予測ビデオブロックを生成する場合、CUはインター予測されたCUである。

【0052】

40

[0063]さらに、ビデオエンコーダ20がインター予測を使用してPUのための予測ビデオブロックを生成するとき、ビデオエンコーダ20はPUの動き情報を生成し得る。PU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のための予測ビデオブロックを生成し得る。

【0053】

[0064]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のための予測ビデオブロックに基

50

づいて、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P Uのための予測ビデオブロック中のサンプルと、C Uの元のビデオブロック中のサンプルとの間の差を示し得る。

【0054】

[0065]さらに、区分されていないC Uに対して符号化演算を実施することの一部として、ビデオエンコーダ20は、C Uの残差データに対して再帰的な4分木区分を実施して、C Uの残差データを、C Uの変換ユニット(T U)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)に区分し得る。C Uの各T Uは異なる残差ビデオブロックに関連付けられ得る。

【0055】

[0066]ビデオエンコーダ20は、T U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、T U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。

【0056】

[0067]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施し得る。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、さらなる圧縮を行うプロセスを指す。量子化プロセスは、変換係数の一部または全部に関連付けられたビット深度を低減し得る。たとえば、量子化中にnビットの変換係数がmビットの変換係数に切り捨てられることがあり、ここで、nはmよりも大きい。

【0057】

[0068]ビデオエンコーダ20は、各C Uを量子化パラメータ(Q P : quantization parameter)値に関連付け得る。C Uに関連付けられたQ P値は、ビデオエンコーダ20が、C U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、C Uに関連付けられたQ P値を調整することによって、C U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。

【0058】

[0069]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(C A B A C : 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(C A V L C : context adaptive variable length coding)、確率間隔区分エントロピー(P I P E : 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。

【0059】

[0070]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(N A L)ユニットを含み得る。N A Lユニットの各々は、N A Lユニット中のデータのタイプの指示と、データを含んでいるバイトとを含んでいるシンタックス構造であり得る。たとえば、N A L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、補足エンハンスメント情報(S E I : supplemental enhancement information)、アクセスユニット区切り文字、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。N A L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。

【0060】

[0071]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ド化表現を含み得る。ビデオデコーダ30がビットストリームを受信す

10

20

30

40

50

るとき、ビデオデコーダ30は、ビットストリームに対してパース演算を実施し得る。ビデオデコーダ30がパース演算を実施するとき、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によって実施されるプロセスとは逆であり得る。

【0061】

[0072]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、変換係数ブロックに対して逆変換を実施して、CUのTUに関連付けられた残差ビデオブロックを再構成し得る。予測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、予測ビデオブロックと残差ビデオブロックとに基づいて、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。

【0062】

ビデオエンコーダ

[0073]図2A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。ビデオデコーダ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、限定はしないが、図4および図5に関して上記および下記でより詳細に説明するNoOutputOfPriorPicFlagを推論する方法および関係するプロセスを含む、本開示の技法のいずれかまたはすべてを実施するように構成され得る。一例として、予測処理ユニット100は、本開示で説明する技法のいずれかまたはすべてを実施するように構成され得る。別の実施形態では、ビデオエンコーダ20は、本開示で説明する技法のいずれかまたはすべてを実施するように構成された随意的レイヤ間予測ユニット128を含む。他の実施形態では、レイヤ間予測は予測処理ユニット100（たとえば、インター予測ユニット121および/またはイントラ予測ユニット126）によって実施され得、その場合、レイヤ間予測ユニット128は省略され得る。ただし、本開示の態様はそのように限定されない。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施するように構成され得る。

【0063】

[0074]説明の目的で、本開示では、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について説明する。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も適用可能であり得る。図2Aに示された例はシングルレイヤコーデックに関するものである。しかしながら、図2Bに関してさらに説明するように、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。

【0064】

[0075]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およびインターコーディングを実施し得る。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フレームまたはピクチャ内のビデオ中の時間冗長性を低減または削除するために、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コーディングモードのいずれかを指すことがある。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指すことがある。

【 0 0 6 5 】

[0076]図 2 A の例では、ビデオエンコーダ 2 0 は複数の機能構成要素を含む。ビデオエンコーダ 2 0 の機能構成要素は、予測処理ユニット 1 0 0 と、残差生成ユニット 1 0 2 と、変換処理ユニット 1 0 4 と、量子化ユニット 1 0 6 と、逆量子化ユニット 1 0 8 と、逆変換ユニット 1 1 0 と、再構成ユニット 1 1 2 と、フィルタユニット 1 1 3 と、復号ピクチャバッファ 1 1 4 と、エントロピー符号化ユニット 1 1 6 とを含む。予測処理ユニット 1 0 0 は、インター予測ユニット 1 2 1 と、動き推定ユニット 1 2 2 と、動き補償ユニット 1 2 4 と、イントラ予測ユニット 1 2 6 と、レイヤ間予測ユニット 1 2 8 とを含む。他の例では、ビデオエンコーダ 2 0 は、より多数の、より少数の、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 1 2 2 と動き補償ユニット 1 2 4 とは、高度に統合され得るが、図 2 A の例では、説明の目的で別々に表されている。

10

【 0 0 6 6 】

[0077]ビデオエンコーダ 2 0 はビデオデータを受信し得る。ビデオエンコーダ 2 0 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 2 0 は、(たとえば、図 1 A または図 1 B に示された)ビデオソース 1 8、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 2 0 は、ピクチャの各々に対して符号化演算を実施し得る。ピクチャに対して符号化演算を実施することの一部として、ビデオエンコーダ 2 0 は、ピクチャの各スライスに対して符号化演算を実施し得る。スライスに対して符号化演算を実施することの一部として、ビデオエンコーダ 2 0 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施し得る。

20

【 0 0 6 7 】

[0078]ツリーブロックに対して符号化演算を実施することの一部として、予測処理ユニット 1 0 0 は、ツリーブロックのビデオブロックに対して 4 分木区分を実施して、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し得る。より小さいビデオブロックの各々は、異なる C U に関連付けられ得る。たとえば、予測処理ユニット 1 0 0 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、サブブロックの 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。

【 0 0 6 8 】

[0079]C U 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 64×64 以上のサンプルをもつツリーブロックのサイズまでに及び得る。本開示では、「 $N \times N$ ($N \times N$)」および「 $N \times N$ (N by N)」は、垂直寸法および水平寸法に関するビデオブロックのサンプル寸法、たとえば、 16×16 (16×16) サンプルまたは 16×16 (16 by 16) サンプルを指すために互換的に使用され得る。概して、 16×16 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、 $N \times N$ ブロックは、概して、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。

30

【 0 0 6 9 】

[0080]さらに、ツリーブロックに対して符号化演算を実施することの一部として、予測処理ユニット 1 0 0 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 1 0 0 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 C U に対応する。予測処理ユニット 1 0 0 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 C U に対応するノードは、4 つの子ノードを有し得、それらの各々は、サブサブブロックのうちの 1 つに関連付けられた C U に対応する。

40

【 0 0 7 0 】

[0081]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 C U のシンタッ

50

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される（たとえば、分割される）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るかどうかに依存し得る。その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。コード化ツリーブロックは、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。

【0071】

[0082]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施し得る。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施するとき、ビデオエンコーダ20は、区分されていないCUの符号化表現を表すデータを生成する。

10

【0072】

[0083]CUに対して符号化演算を実施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サイズと、 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ 、 $2N \times nU$ 、 $nL \times 2N$ 、 $nR \times 2N$ 、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をもサポートし得る。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辺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施し得る。

20

【0073】

[0084]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施し得る。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施するために、動き推定ユニット122はPUの動き情報を生成し得る。動き補償ユニット124は、動き情報と、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）の復号サンプルとに基づくPUのための予測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によって生成された予測ビデオブロックは、インター予測ビデオブロックと呼ばれ得る。

30

【0074】

[0085]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スライス中にあるか、Pスライス中にあるか、Bスライス中にあるかに応じて、CUのPUに対して異なる演算を実施し得る。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施しない。

【0075】

40

[0086]PUがPスライス中にある場合、PUを含んでいるピクチャは、「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に使用され得るサンプルを含んでいる。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施するとき、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、様々なメトリクスを使用して、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。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：su

50

m 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。

【0076】

[0087] 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の予測ビデオブロックを生成し得る。

10

【0077】

[0088] PUがBスライス中にある場合、PUを含んでいるピクチャは、「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スライスを含んでいるピクチャは、リスト0とリスト1の組合せである、リストの組合せに関連付けられ得る。

【0078】

20

[0089] 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についての単方向予測または双方向予測を実施し得る。動き推定ユニット122が、PUについての単方向予測を実施するとき、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、参照ブロックを含んでいる、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か、リスト1中の参照ピクチャを示すかを示し得る。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。

30

【0079】

[0090] 動き推定ユニット122が、PUについての双方向予測を実施するとき、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、参照ブロックを含んでいる、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の予測ビデオブロックを生成し得る。

40

【0080】

[0091] いくつかの例では、動き推定ユニット122は、PU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: motion vector diff

50

erence)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、示される隣接PUの動きベクトルと、動きベクトル差分とを使用して、PUの動きベクトルを決定し得る。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。

【0081】

[0092]図8～図9に関して以下でさらに説明するように、予測処理ユニット100は、図8～図9に示されている方法を実施することによってPU(または他の参照レイヤブロックおよび/またはエンハンスメントレイヤブロックまたはビデオユニット)をコーディング(たとえば、符号化または復号)するように構成され得る。たとえば、(たとえば、動き推定ユニット122および/または動き補償ユニット124を介した)インター予測ユニット121、イントラ予測ユニット126、またはレイヤ間予測ユニット128は、一緒にまたは別々に、図8～図9に示されている方法を実施するように構成され得る。

【0082】

[0093]CUに対して符号化演算を実施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施し得る。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施するとき、イントラ予測ユニット126は、同じピクチャ中の他のPUの復号サンプルに基づいて、PUの予測データを生成し得る。PUの予測データは、予測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施し得る。

【0083】

[0094]PUに対してイントラ予測を実施するために、イントラ予測ユニット126は、複数のイントラ予測モードを使用して、PUの予測データの複数のセットを生成し得る。イントラ予測ユニット126が、イントラ予測モードを使用してPUの予測データのセットを生成するとき、イントラ予測ユニット126は、イントラ予測モードに関連付けられた方向および/または勾配で、隣接PUのビデオブロックからPUのビデオブロックにわたって、サンプルを延ばし得る。隣接PUは、PU、CU、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、PU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、PU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。

【0084】

[0095]予測処理ユニット100は、PUについての、動き補償ユニット124によって生成された予測データ、またはPUについての、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の中から、PU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、PUのための予測データを選択する。

【0085】

[0096]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、PU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PUのイントラ予測モードと同じであることがあり得る。言い換えれば、隣接PUのイントラ予測モードは現在PUに対して最確モードであり得る。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PUのイントラ予測モードと同じであることを示すための、シンタックス要素を生成し得る。

【0086】

[0097]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、SVC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）を使用して現在ブロック（たとえば、EL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128は、レイヤ間冗長性を低減するために予測方法を利用し、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としては、レイヤ間イントラ予測、レイヤ間動き予測、およびレイヤ間残差予測がある。レイヤ間イントラ予測は、ベースレイヤ中のコロケートブロックの再構成を使用してエンハンスメントレイヤ中の現在ブロックを予測する。レイヤ間動き予測は、ベースレイヤの動き情報を使用してエンハンスメントレイヤ中の動作を予測する。レイヤ間残差予測は、ベースレイヤの残差を使用してエンハンスメントレイヤの残差を予測する。レイヤ間予測方式の各々について、より詳細に以下で説明する。

10

【0087】

[0098]予測処理ユニット100がCUのPUの予測データを選択した後、残差生成ユニット102は、CUのビデオブロックからCUのPUの予測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、CUの残差データを生成し得る。CUの残差データは、CU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、CUのPUの予測ビデオブロック中のサンプルのルミナンス成分と、CU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、CUの残差データは、CUのPUの予測ビデオブロック中のサンプルのクロミナンス成分と、CU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。

20

【0088】

[0099]予測処理ユニット100は、4分木区分を実施して、CUの残差ビデオブロックをサブブロックに区分し得る。各分割されていない残差ビデオブロックは、CUの異なるTUに関連付けられ得る。CUのTUに関連付けられた残差ビデオブロックのサイズおよび位置は、CUのPU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づくことも基づかないこともある。「残差4分木」（RQT: residual quad tree）として知られる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TUはRQTのリーフノードに対応し得る。

30

【0089】

[00100]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）、方向性変換、または概念的に同様の変換を、TUに関連付けられた残差ビデオブロックに適用し得る。

40

【0090】

[00101]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。

【0091】

[00102]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施し得る。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施することによって、ツリーブロックの複数のコード化表現を生成し得る。ビデオエンコーダ20がツリーブロックの異なる符号化表現を生成する

50

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。ビデオエンコーダ 20 は、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ド化表現で所与の QP 値が CU に関連付けられるとき、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。

【0092】

[00103]逆量子化ユニット 108 および逆変換ユニット 110 は、それぞれ、変換係数ブロックに逆量子化と逆変換とを適用して、変換係数ブロックから残差ビデオブロックを再構成し得る。再構成ユニット 112 は、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ビデオブロックからの対応するサンプルに追加して、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し得る。このように CU の各 TU のための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。

10

【0093】

[00104]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施し得る。1 つまたは複数のデブロッキング演算を実施した後、フィルタユニット 113 は、復号ピクチャバッファ 114 に CU の再構成されたビデオブロックを記憶し得る。動き推定ユニット 122 および動き補償ユニット 124 は、再構成されたビデオブロックを含んでいる参照ピクチャを使用して、後続ピクチャの PU に対してインター予測を実施し得る。さらに、イントラ予測ユニット 126 は、復号ピクチャバッファ 114 中の再構成されたビデオブロックを使用して、CU と同じピクチャの中の他の PU に対してイントラ予測を実施し得る。

20

【0094】

[00105]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、エントロピー符号化ユニット 116 は、1 つまたは複数のエントロピー符号化演算を実施して、エントロピー符号化されたデータを生成し得る。たとえば、ビデオエンコーダ 20 は、コンテキスト適応型可変長コーディング (CAVLC) 演算、CABAC 演算、変数間 (V2V: variable-to-variable) レングスコーディング演算、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ディング (SBAC: syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding) 演算、確率間隔区分エントロピー (PIPE) 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施し得る。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。

30

【0095】

[00106]データに対してエントロピー符号化演算を実施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 CABAC 演算を実施している場合、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。CABAC 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。

40

【0096】

マルチレイヤビデオエンコーダ

[00107]図 2B は、本開示で説明する態様による技法を実装し得る (単にビデオエンコーダ 23 とも呼ばれる) マルチレイヤビデオエンコーダ 23 の一例を示すブロック図である。ビデオエンコーダ 23 は、SHVC およびマルチビューコーディングの場合など、マルチレイヤビデオフレーム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 23 は、本開示の技法のいずれかまたはすべてを実施するように構成され得る。

50

【 0 0 9 7 】

[00108]ビデオエンコーダ 2 3 はビデオエンコーダ 2 0 A とビデオエンコーダ 2 0 B とを含み、それらの各々はビデオエンコーダ 2 0 として構成され得、ビデオエンコーダ 2 0 に関して上記で説明した機能を実施し得る。さらに、参照番号の再利用によって示されるように、ビデオエンコーダ 2 0 A および 2 0 B は、ビデオエンコーダ 2 0 としてシステムとサブシステムとのうちの少なくともいくつかを含み得る。ビデオエンコーダ 2 3 は、2 つのビデオエンコーダ 2 0 A および 2 0 B を含むものとして示されているが、ビデオエンコーダ 2 3 は、そのようなものとして限定されず、任意の数のビデオエンコーダ 2 0 レイヤを含み得る。いくつかの実施形態では、ビデオエンコーダ 2 3 はアクセスユニット中の各ピクチャまたはフレームについてビデオエンコーダ 2 0 を含み得る。たとえば、5 つのピクチャを含むアクセスユニットは、5 つのエンコーダレイヤを含むビデオエンコーダによって処理または符号化され得る。いくつかの実施形態では、ビデオエンコーダ 2 3 は、アクセスユニット中のフレームよりも多くのエンコーダレイヤを含み得る。いくつかのそのような場合では、ビデオエンコーダレイヤのいくつかは、いくつかのアクセスユニットを処理するときに非アクティブであり得る。

10

【 0 0 9 8 】

[00109]ビデオエンコーダ 2 0 A および 2 0 B に加えて、ビデオエンコーダ 2 3 はリサンプリングユニット 9 0 を含み得る。リサンプリングユニット 9 0 は、場合によっては、たとえば、エンハンスメントレイヤを作成するために、受信されたビデオフレームのベースレイヤをアップサンプリングし得る。リサンプリングユニット 9 0 は、フレームの受信されたベースレイヤに関連付けられた特定の情報をアップサンプリングするが、他の情報をアップサンプリングしないことがある。たとえば、リサンプリングユニット 9 0 は、ベースレイヤの空間サイズまたはピクセルの数をアップサンプリングし得るが、スライスの数または P O C は一定のままであり得る。場合によっては、リサンプリングユニット 9 0 は、受信されたビデオを処理しないことがあるか、および / または随意であり得る。たとえば、場合によっては、予測処理ユニット 1 0 0 がアップサンプリングを実施し得る。いくつかの実施形態では、リサンプリングユニット 9 0 は、レイヤをアップサンプリングすることと、スライス境界ルールおよび / またはラスト走査ルールのセットに準拠するために 1 つまたは複数のスライスを再編成、再定義、変更、または調整することとを行うように構成される。アクセスユニット中のベースレイヤまたは下位レイヤをアップサンプリングするものとして主に説明したが、場合によっては、リサンプリングユニット 9 0 はレイヤをダウンサンプリングし得る。たとえば、ビデオのストリーミング中に帯域幅が減少した場合、フレームは、アップサンプリングされるのではなく、ダウンサンプリングされ得る。

20

30

【 0 0 9 9 】

[00110]リサンプリングユニット 9 0 は、下位レイヤエンコーダ（たとえば、ビデオエンコーダ 2 0 A ）の復号ピクチャバッファ 1 1 4 からピクチャまたはフレーム（またはピクチャに関連付けられたピクチャ情報）を受信し、ピクチャ（または受信されたピクチャ情報）をアップサンプリングするように構成され得る。このアップサンプリングされたピクチャは、次いで、下位レイヤエンコーダと同じアクセスユニット中のピクチャを符号化するように構成された上位レイヤエンコーダ（たとえば、ビデオエンコーダ 2 0 B ）の予測処理ユニット 1 0 0 に与えられ得る。場合によっては、上位レイヤエンコーダは、下位レイヤエンコーダから削除された 1 つのレイヤである。他の場合には、図 2 B のレイヤ 0 ビデオエンコーダとレイヤ 1 エンコーダとの間に 1 つまたは複数の上位レイヤエンコーダがあり得る。

40

【 0 1 0 0 】

[00111]場合によっては、リサンプリングユニット 9 0 は省略またはバイパスされ得る。そのような場合、ビデオエンコーダ 2 0 A の復号ピクチャバッファ 1 1 4 からのピクチャは、直接、または少なくともリサンプリングユニット 9 0 に与えられることなしに、ビデオエンコーダ 2 0 B の予測処理ユニット 1 0 0 に与えられ得る。たとえば、ビデオエン

50

コーダ 20B に与えられたビデオデータと、ビデオエンコーダ 20A の復号ピクチャバッファ 114 からの参照ピクチャとが同じサイズまたは解像度である場合、参照ピクチャは、なんらリサンプリングすることなしにビデオエンコーダ 20B に与えられ得る。

【0101】

[00112]いくつかの実施形態では、ビデオエンコーダ 23 は、ビデオエンコーダ 20A にビデオデータを与える前に、ダウンサンプリングユニット 94 を使用して下位レイヤエンコーダに与えられるべきビデオデータをダウンサンプリングする。代替的に、ダウンサンプリングユニット 94 は、ビデオデータをアップサンプリングまたはダウンサンプリングすることが可能なリサンプリングユニット 90 であり得る。また他の実施形態では、ダウンサンプリングユニット 94 は省略され得る。

10

【0102】

[00113]図 2B に示されているように、ビデオエンコーダ 23 は、マルチプレクサ 98、または mux をさらに含み得る。mux 98 は、ビデオエンコーダ 23 から合成ビットストリームを出力し得る。合成ビットストリームは、ビデオエンコーダ 20A および 20B の各々からビットストリームを取り、所与の時間において出力されるビットストリームを交替することによって作成され得る。場合によっては、2つの（または、3つ以上のビデオエンコーダレイヤの場合には、より多くの）ビットストリームからのビットが一度に 1 ビットずつ交替され得るが、多くの場合、ビットストリームは別様に合成され得る。たとえば、出力ビットストリームは、選択されたビットストリームを一度に 1 ブロックずつ交替することによって作成され得る。別の例では、出力ビットストリームは、ビデオエンコーダ 20A および 20B の各々からブロックの非 1:1 比を出力することによって作成され得る。たとえば、ビデオエンコーダ 20A から出力された各ブロックについて、2つのブロックがビデオエンコーダ 20B から出力され得る。いくつかの実施形態では、mux 98 からの出力ストリームはプリプログラムされ得る。他の実施形態では、mux 98 は、ソースデバイス 12 を含むソースデバイス上のプロセッサからなど、ビデオエンコーダ 23 の外部のシステムから受信された制御信号に基づいて、ビデオエンコーダ 20A、20B からのビットストリームを合成し得る。制御信号は、ビデオソース 18 からのビデオの解像度またはビットレートに基づいて、リンク 16 の帯域幅に基づいて、ユーザに関連付けられたサブスクリプション（たとえば、有料サブスクリプション対無料サブスクリプション）に基づいて、またはビデオエンコーダ 23 から望まれる解像度出力を決定するための他のファクタに基づいて生成され得る。

20

30

【0103】

ビデオデコーダ

[00114]図 3A 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、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、ビデオデコーダ 30 は、限定はしないが、図 4 および図 5 に関して上記および下記でより詳細に説明する NoOutputOfPriorPicsFlag を推論する方法および関係するプロセスを含む、本開示の技法のいずれかまたはすべてを実施するように構成され得る。一例として、動き補償ユニット 162 および / またはイントラ予測ユニット 164 は、本開示で説明する技法のいずれかまたはすべてを実施するように構成され得る。一実施形態では、ビデオデコーダ 30 は、場合によっては、本開示で説明する技法のいずれかまたはすべてを実施するように構成されたレイヤ間予測ユニット 166 を含み得る。他の実施形態では、レイヤ間予測は予測処理ユニット 152（たとえば、動き補償ユニット 162 および / またはイントラ予測ユニット 164）によって実施され得、その場合、レイヤ間予測ユニット 166 は省略され得る。ただし、本開示の態様はそのように限定されない。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施するように構成され得る。

40

【0104】

50

[00115]説明の目的で、本開示では、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について説明する。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も適用可能であり得る。図3Aに示された例はシングルレイヤコーデックに関するものである。しかしながら、図3Bに関してさらに説明するように、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。

【0105】

[00116]図3A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2A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施し得る。他の例では、ビデオデコーダ30は、より多数の、より少数の、または異なる機能構成要素を含み得る。

【0106】

[00117]ビデオデコーダ30は、符号化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したとき、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ス演算を実施し得る。ビットストリームに対してパース演算を実施した結果として、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。パース演算を実施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、復号ビデオデータを生成する再構成演算を実施し得る。

【0107】

[00118]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ス演算を実施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、パース演算を実施し得る。

【0108】

[00119]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ス演算を実施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、パース演算を実施し得る。コーディングされたスライスの各々は、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んでいることがある。スライスヘッダ中のシンタックス要素は、スライスを含んでいる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、コード化された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施して、スライスヘッダを再構成し得る。

【0109】

[00120]コード化スライスの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ド化CUからシン

10

20

30

40

50

タックス要素を抽出するパース演算を実施し得る。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 C A B A C 復号演算を実施し得る。

【0110】

[00121] エントロピー復号ユニット 150 が区分されていない CU に対してパース演算を実施した後、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施し得る。区分されていない CU に対して再構成演算を実施するために、ビデオデコーダ 30 は CU の各 TU に対して再構成演算を実施し得る。CU の各 TU について再構成演算を実施することによって、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。

10

【0111】

[00122] TU に対して再構成演算を実施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 用に提案された、または H.264 復号規格によって定義された逆量子化プロセスと同様の方式で、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 のためにビデオエンコーダ 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。

20

【0112】

[00123] 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、変換係数ブロックに、逆 DCT、逆整数変換、逆カルーネンレーベ変換 (KLT: 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 156 は、ビデオエンコーダ 20 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 156 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 156 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論し得る。いくつかの例では、逆変換ユニット 156 はカスケード逆変換を適用し得る。

30

【0113】

[00124] いくつかの例では、動き補償ユニット 162 は、補間フィルタに基づく補間を実施することによって、PU の予測ビデオブロックを改良し得る。サブサンプル精度をもつ動き補償のために使用されるべき補間フィルタのための識別子が、シンタックス要素に含まれ得る。動き補償ユニット 162 は、PU の予測ビデオブロックの生成中にビデオエンコーダ 20 によって使用された同じ補間フィルタを使用して、参照ブロックのサブ整数サンプルについての補間値を計算し得る。動き補償ユニット 162 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 20 によって使用された補間フィルタを決定し、その補間フィルタを使用して予測ビデオブロックを生成し得る。

40

【0114】

[00125] 図 8 ~ 図 9 に関して以下でさらに説明するように、予測処理ユニット 152 は、図 8 ~ 図 9 に示されている方法を実施することによって PU (または他の参照レイヤブロックおよび/またはエンハンスメントレイヤブロックまたはビデオユニット) をコーディング (たとえば、符号化または復号) し得る。たとえば、動き補償ユニット 162、イントラ予測ユニット 164、またはレイヤ間予測ユニット 166 は、一緒または別々のいずれかで、図 8 ~ 図 9 に示されている方法を実施するように構成され得る。

50

【 0 1 1 5 】

[00126] 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のための予測ビデオブロックを生成するためにイントラ予測を実施し得る。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。

【 0 1 1 6 】

[00127]いくつかの事例では、シンタックス要素は、イントラ予測ユニット 1 6 4 が別の P Uのイントラ予測モードを使用して現在 P Uのイントラ予測モードを決定すべきであることを示し得る。たとえば、現在 P Uの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あり得る。言い換えれば、隣接 P Uのイントラ予測モードは、現在 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、イントラ予測モードを使用して、空間的に隣接する P Uのビデオブロックに基づいて、P Uの予測データ（たとえば、予測サンプル）を生成し得る。

【 0 1 1 7 】

[00128]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 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、現在ブロック（たとえば、E L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としては、レイヤ間イントラ予測、レイヤ間動き予測、およびレイヤ間残差予測がある。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ブロックを予測するために、ベースレイヤ中のコロケートブロックの再構成を使用する。レイヤ間動き予測は、ベースレイヤの動き情報を使用してエンハンスメントレイヤ中の動作を予測する。レイヤ間残差予測は、ベースレイヤの残差を使用してエンハンスメントレイヤの残差を予測する。レイヤ間予測方式の各々について、より詳細に以下で説明する。

【 0 1 1 8 】

[00129]再構成ユニット 1 5 8 は、適用可能なとき、C Uの T Uに関連付けられた残差ビデオブロックとC Uの P Uの予測ビデオブロックとを使用して、すなわち、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て、C Uのビデオブロックを再構成し得る。したがって、ビデオデコーダ 3 0 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。

【 0 1 1 9 】

[00130]再構成ユニット 1 5 8 がC Uのビデオブロックを再構成した後、フィルタユニット 1 5 9 は、デブロッキング演算を実施して、C Uに関連付けられたブロッキングアーティファクトを低減し得る。フィルタユニット 1 5 9 が、C Uに関連付けられた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施した後、ビデオデコーダ 3 0 はC Uのビデオブロックを復号ピクチャバッファ 1 6 0 に記憶し得る。復号ピクチャバッファ 1 6 0 は、後続の動き補償、イントラ予測、および図 1 Aまたは図 1 Bのディスプレイデバイス 3 2 などのディスプレイデバイス上での提示のために、参照ピクチャを与え得る。たとえば、ビデオデコーダ 3 0 は、復号ピクチャバッファ 1 6 0 中のビデオブロックに基づいて、他のC Uの P U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施し得る。

【 0 1 2 0 】

マルチレイヤデコーダ

[00131] 図 3 B は、本開示で説明する態様による技法を実装し得る（単にビデオデコーダ 3 3 と呼ばれる）マルチレイヤビデオデコーダ 3 3 の一例を示すブロック図である。ビデオデコーダ 3 3 は、SHVC およびマルチビューコーディングの場合など、マルチレイヤビデオフレームを処理するように構成され得る。さらに、ビデオデコーダ 3 3 は、本開示の技法のいずれかまたはすべてを実施するように構成され得る。

【0121】

[00132] ビデオデコーダ 3 3 はビデオデコーダ 3 0 A とビデオデコーダ 3 0 B とを含み、それらの各々はビデオデコーダ 3 0 として構成され得、ビデオデコーダ 3 0 に関して上記で説明した機能を実施し得る。さらに、参照番号の再利用によって示されるように、ビデオデコーダ 3 0 A および 3 0 B は、ビデオデコーダ 3 0 としてシステムとサブシステムとのうちの少なくともいくつかを含み得る。ビデオデコーダ 3 3 は、2 つのビデオデコーダ 3 0 A および 3 0 B を含むものとして示されているが、ビデオデコーダ 3 3 は、そのようなものとして限定されず、任意の数のビデオデコーダ 3 0 レイヤを含み得る。いくつかの実施形態では、ビデオデコーダ 3 3 はアクセスユニット中の各ピクチャまたはフレームについてビデオデコーダ 3 0 を含み得る。たとえば、5 つのピクチャを含むアクセスユニットは、5 つのデコーダレイヤを含むビデオデコーダによって処理または復号され得る。いくつかの実施形態では、ビデオデコーダ 3 3 は、アクセスユニット中のフレームよりも多くのデコーダレイヤを含み得る。いくつかのそのような場合では、ビデオデコーダレイヤのいくつかは、いくつかのアクセスユニットを処理するときに非アクティブであり得る。

【0122】

[00133] ビデオデコーダ 3 0 A および 3 0 B に加えて、ビデオデコーダ 3 3 はアップサンプリングユニット 9 2 を含み得る。いくつかの実施形態では、アップサンプリングユニット 9 2 は、フレームまたはアクセスユニットのための参照ピクチャリストに追加されるべきエンハンストレイヤを作成するために、受信されたビデオフレームのベースレイヤをアップサンプリングし得る。このエンハンストレイヤは復号ピクチャバッファ 1 6 0 に記憶され得る。いくつかの実施形態では、アップサンプリングユニット 9 2 は、図 2 A のリサンプリングユニット 9 0 に関して説明した実施形態の一部または全部を含むことができる。いくつかの実施形態では、アップサンプリングユニット 9 2 は、レイヤをアップサンプリングすることと、スライス境界ルールおよび / またはラスタ走査ルールのセットに準拠するために 1 つまたは複数のスライスを再編成、再定義、変更、または調整することとを行うように構成される。場合によっては、アップサンプリングユニット 9 2 は、受信されたビデオフレームのレイヤをアップサンプリングおよび / またはダウンサンプリングするように構成されたりサンプリングユニットであり得る。

【0123】

[00134] アップサンプリングユニット 9 2 は、下位レイヤデコーダ（たとえば、ビデオデコーダ 3 0 A ）の復号ピクチャバッファ 1 6 0 からピクチャまたはフレーム（またはピクチャに関連付けられたピクチャ情報）を受信し、ピクチャ（または受信されたピクチャ情報）をアップサンプリングするように構成され得る。このアップサンプリングされたピクチャは、次いで、下位レイヤデコーダと同じアクセスユニット中のピクチャを復号するように構成された上位レイヤデコーダ（たとえば、ビデオデコーダ 3 0 B ）の予測処理ユニット 1 5 2 に与えられ得る。場合によっては、上位レイヤデコーダは、下位レイヤデコーダから削除された 1 つのレイヤである。他の場合には、図 3 B のレイヤ 0 ビデオデコーダとレイヤ 1 デコーダとの間に 1 つまたは複数の上位レイヤデコーダがあり得る。

【0124】

[00135] 場合によっては、アップサンプリングユニット 9 2 は省略またはバイパスされ得る。そのような場合、ビデオデコーダ 3 0 A の復号ピクチャバッファ 1 6 0 からのピクチャは、直接、または少なくともアップサンプリングユニット 9 2 に与えられることなしに、ビデオデコーダ 3 0 B の予測処理ユニット 1 5 2 に与えられ得る。たとえば、ビデオ

デコーダ 30B に与えられたビデオデータと、ビデオデコーダ 30A の復号ピクチャバッファ 160 からの参照ピクチャとが同じサイズまたは解像度である場合、参照ピクチャは、アップサンプリングなしにビデオデコーダ 30B に与えられ得る。さらに、いくつかの実施形態では、アップサンプリングユニット 92 は、ビデオデコーダ 30A の復号ピクチャバッファ 160 から受信された参照ピクチャをアップサンプリングまたはダウンサンプリングするように構成されたりサンプリングユニット 90 であり得る。

【0125】

[00136] 図 3B に示されているように、ビデオデコーダ 33 は、デマルチプレクサ 99、または *demux* をさらに含み得る。*demux* 99 は符号化ビデオビットストリームを複数のビットストリームにスプリットすることができ、*demux* 99 によって出力された各ビットストリームは異なるビデオデコーダ 30A および 30B に与えられる。複数のビットストリームは、ビットストリームを受信することによって作成され得、ビデオデコーダ 30A および 30B の各々は、所与の時間においてビットストリームの一部分を受信する。場合によっては、*demux* 99 において受信されるビットストリームからのビットは、ビデオデコーダの各々（たとえば、図 3B の例ではビデオデコーダ 30A および 30B）の間に一度に 1 ビットずつ交替され得るが、多くの場合、ビットストリームは別様に分割される。たとえば、ビットストリームは、一度に 1 ブロックずつビットストリームを受信するビデオデコーダを交替することによって分割され得る。別の例では、ビットストリームは、1:1 ではない比のブロックによって、ビデオデコーダ 30A および 30B の各々に分割され得る。たとえば、2つのブロックは、ビデオデコーダ 30A に与えられる各ブロックについてビデオデコーダ 30B に与えられ得る。いくつかの実施形態では、*demux* 99 によるビットストリームの分割はプリプログラムされ得る。他の実施形態では、*demux* 99 は、宛先モジュール 14 を含む宛先デバイス上のプロセッサからのような、ビデオデコーダ 33 の外部のシステムから受信された制御信号に基づいてビットストリームを分割し得る。制御信号は、入力インターフェース 28 からのビデオの解像度またはビットレートに基づいて、リンク 16 の帯域幅に基づいて、ユーザに関連付けられたサブスクリプション（たとえば、有料サブスクリプション対無料サブスクリプション）に基づいて、またはビデオデコーダ 33 によって取得可能な解像度を決定するための他のファクタに基づいて生成され得る。

【0126】

イントラランダムアクセスポイント (IRAP) ピクチャ

[00137] いくつかのビデオコーディング方式は、ビットストリーム全体にわたって様々なランダムアクセスポイントを、ビットストリームの中でそれらのランダムアクセスポイントに先行するいかなるピクチャも復号する必要なしに、ビットストリームが、それらのランダムアクセスポイントのいずれかから始めても復号され得るように、提供し得る。そのようなビデオコーディング方式では、（たとえば、ランダムアクセスポイントを与えるピクチャと同じアクセスユニット中にあるピクチャを含む）出力順序においてランダムアクセスポイントに後続するピクチャは、ランダムアクセスポイントに先行するいかなるピクチャをも使用することなしに正しく復号され得る。たとえば、ビットストリームの一部分が送信の間または復号の間に失われても、デコーダは、次のランダムアクセスポイントから始めてビットストリームの復号を再開することができる。ランダムアクセスのサポートは、たとえば、動的なストリーミングサービス、シーク動作、チャンネル切替えなどを容易にし得る。場合によっては、出力順序においてランダムアクセスポイントに後続するピクチャは、復号のためにリーディングピクチャを使用し得る。リーディングピクチャは、ビットストリーム中のランダムアクセスポイントに後続し、ランダムアクセスポイントの前に出力および表示される、ピクチャを指し得る。

【0127】

[00138] いくつかのコーディング方式では、そのようなランダムアクセスポイントは、IRAP ピクチャと呼ばれるピクチャによって与えられ得る。たとえば、アクセスユニット (「auA」) 中に含まれているエンハンスメントレイヤ (「layerA」) 中の (

たとえば、エンハンスメントレイヤIRAPピクチャによって与えられる)ランダムアクセスポイントは、各参照レイヤ(「layer B」)中にあり、復号順序においてauAに先行するアクセスユニット(「auB」)中に含まれているランダムアクセスポイント(または、auA中に含まれているランダムアクセスポイント)を有するlayer Aのlayer B(たとえば、layer Aを予測するために使用されるレイヤである参照レイヤ)に関して出力順序においてauBに後続する(auB中に位置するピクチャを含む)layer A中のピクチャが、auBに先行するlayer A中のいかなるピクチャも復号する必要なしに正しく復号可能であり得るように、レイヤ特有のランダムアクセスを与え得る。たとえば、復号がauBから開始し、layer B中およびauB中のピクチャが復号可能であるとき、auA中にあるレイヤA中のピクチャと、auAに後続するlayer A中のピクチャは復号可能である。

10

【0128】

[00139] IRAPピクチャは、イントラ予測を使用してコーディングされ得(たとえば、同じレイヤ中の他のピクチャを参照することなしにコーディングされ得)、たとえば、瞬時復号リフレッシュ(IDR: instantaneous decoding refresh)ピクチャと、クリーンランダムアクセス(CRA: clean random access)ピクチャと、切断リンクアクセス(BLA: broken link access)ピクチャとを含み得る。ビットストリーム中にIDRピクチャがあるとき、復号順序においてIDRピクチャに先行するすべてのピクチャは、復号順序においてIDRピクチャに後続するピクチャによる予測のために使用されない。ビットストリーム中にCRAピクチャがあるとき、CRAピクチャに後続するピクチャは、復号順序においてCRAピクチャに先行するピクチャを予測のために使用することも、使用しないこともある。復号順序においてCRAピクチャに後続するが、復号順序においてCRAピクチャに先行するピクチャを使用するピクチャは、ランダムアクセススキップリーディング(RASL: random access skipped leading)ピクチャと呼ばれることがある。復号順序においてIRAPピクチャに後続し、出力順序においてIRAPピクチャに先行する別のタイプのピクチャは、ランダムアクセス復号可能リーディング(RADL: random access decodable leading)ピクチャであり、それは、復号順序においてIRAPピクチャに先行するいかなるピクチャへの参照も含んでいないことがある。CRAピクチャに先行するピクチャが利用可能でない場合、RASLピクチャはデコードによって廃棄され得る。RASLピクチャは、BLAピクチャの後に存在することも存在しないこともある。RASLピクチャがBLAピクチャの後に存在するとき、それらは、それらの参照ピクチャが利用可能でないことがあるので、無視されるべきであり、および/または復号されるべきでない。IRAPピクチャであるベースレイヤピクチャ(たとえば、0のレイヤID値を有するピクチャ)を含んでいるアクセスユニット(たとえば、複数のレイヤにわたって同じ出力時間に関連付けられたコード化ピクチャを含むピクチャのグループ)は、IRAPアクセスユニットと呼ばれることがある。

20

30

【0129】

IRAPピクチャのクロスレイヤ整合

[00140] SHVCおよびMV-HEVCのようなHEVC拡張では、IRAPピクチャは、異なるレイヤにわたって整合される(たとえば、同じアクセスユニット中に含まれている)ことを必要とされないことがある。たとえば、IRAPピクチャが整合されることを必要とされた場合、少なくとも1つのIRAPピクチャを含んでいるいかなるアクセスユニットもIRAPピクチャのみを含んでいることになる。一方、IRAPピクチャが整合されることを必要とされなかった場合、単一のアクセスユニット中で、(たとえば、第1のレイヤ中の)あるピクチャはIRAPピクチャであり得、(たとえば、第2のレイヤ中の)別のピクチャは非IRAPピクチャであり得る。ビットストリーム中でそのような整合されないIRAPピクチャを有することは、いくつかの利点を与え得る。たとえば、2レイヤビットストリーム中で、エンハンスメントレイヤ中よりもベースレイヤ中により多くのIRAPがある場合、ブロードキャストおよびマルチキャスト適用例では、低い同調遅延および高いコーディング効率が達成され得る。

40

50

【0130】

[00141]いくつかのビデオコーディング方式では、POCが、復号ピクチャが表示される相対的な順序を追跡するために使用され得る。そのようなコーディング方式のうちのいくつかは、いくつかのタイプのピクチャがビットストリーム中出现するときはいつでも、POC値がリセットされるように（たとえば、0に設定されるか、またはビットストリーム中でシグナリングされた何らかの値に設定され）し得る。たとえば、いくつかのIRAPピクチャのPOC値がリセットされ、それにより、復号順序においてそれらのIRAPピクチャに先行する他のピクチャのPOC値もリセットされ得る。IRAPピクチャが異なるレイヤにわたって整合されることを必要とされないとき、このことが問題になり得る。たとえば、あるピクチャ（「picA」）がIRAPピクチャであり、同じアクセスユニット中の別のピクチャ（「picB」）がIRAPピクチャでないとき、picAを含んでいるレイヤ中のピクチャ（「picC」）のPOC値は、picAがIRAPピクチャであることに起因してリセットされ、picBを含んでいるレイヤ中のピクチャ（「picD」）のPOC値、これはリセットされない、と異なることがあり得、ここで、picCおよびpicDは同じアクセスユニット中にある。これにより、picCおよびpicDは、それらが同じアクセスユニット（たとえば、同じ出力時間）に属するにもかかわらず、異なるPOC値を有する。したがって、この例では、picCおよびpicDのPOC値を導出するための導出プロセスは、POC値およびアクセスユニットの定義と一致するPOC値を生成するように変更され得る。

10

【0131】

マルチレイヤコーディングのためにPOCをリセットすること

[00142]poc__reset__idcシンタックス要素は、POCがピクチャのためにリセットされるべきであるかどうかを示し得る。poc__reset__idcシンタックス要素は、POCのMSBがリセットされるべきであるのか、POCのMSBとLSBの両方がリセットされるべきであるのか、いずれもリセットされるべきでないのかを示すことができる。たとえば、poc__reset__idcについての0の値は、POCがリセットされないことを示す。poc__reset__idcについての1の値は、POC MSBがリセットされるべきであることを示す。poc__reset__idcについての2の値は、POC MSBとPOC LSBの両方がリセットされるべきであることを示す。poc__reset__idcについての3の値は、前のピクチャのためのリセットが示されたことを示す。たとえば、前のピクチャに関するpoc__reset__idcの値は、1または2のいずれかであった。poc__reset__idcについての3の値は、POCがリセットされるべきであるピクチャが（たとえば、復号プロセス中に）失われたとき、POCが後のピクチャにおいて適切にリセットされ得るように使用され得る。

20

30

【0132】

[00143]full__poc__reset__flagは、前のピクチャのためのリセットがPOC MSBのみに関するものであったのか、POC MSBとPOC LSBの両方に関するものであったのかを示すことができる。たとえば、full__poc__reset__flagについての0の値は、MSBのみがリセットされるべきであることを示す。full__poc__reset__flagについての1の値は、MSBとLSBの両方がリセットされるべきであることを示す。full__poc__reset__flagフラグは、poc__reset__idcに関して使用され得る。たとえば、poc__reset__idcの値が3であるとき、full__poc__reset__flagは、前のピクチャのためのPOCリセットがMSBのみに関するものであったのか、MSBとLSBの両方に関するものであったのかを示すことができる。

40

【0133】

[00144]SHVCおよびMV-HEVCの早期バージョン（たとえば、SHVCワーキングドラフト6、MV-HEVCワーキングドラフト8など）では、たとえば、poc__reset__idcに関して、いくつかの制約または制限が適用される。しかしながら、これらの制約は、ピクチャが存在しないとき、またはピクチャが廃棄可能であるとき、P

50

OCを適切にリセットしない。これらの制限およびそのような制限に関連付けられた問題に関係するいくつかの詳細について、たとえば、消失したまたは不在のピクチャ、廃棄可能なピクチャ、およびBLAピクチャとCRAピクチャとの混合について説明するセクション中で、以下でさらに詳細に説明する。

【0134】

[00145]さらに、SHVCおよびMV-HEVCの早期バージョンでは、同じPOCリセッティング期間中のPOCリセッティングAUのpoc_reset_idcに基づくピクチャのfull_poc_reset_flagの値に対する制限がない。full_poc_reset_flagの不正確な値により、POCリセット機構が適切に動作しなくなり得る。full_poc_reset_flagに関係するいくつかの詳細について、たとえば、full_poc_reset_flagについて説明するセクション中で、以下でさらに詳細に説明する。

10

【0135】

[00146]これらおよび他の課題に対処するために、本技法は、いくつかの態様によれば、ピクチャが存在しない（たとえば、消失したか、または不在である）とき、あるいはピクチャが廃棄可能であるとき、POCをリセットする。本技法はまた、poc_reset_idcの値に基づいてピクチャのfull_poc_reset_flagの値に対して制限を課する。このようにして、本技法は、POCが正しくリセットされることを確認することができる。たとえば、POCは、1または2のいずれかに等しいpoc_reset_idcをもつピクチャが消失したとき、正しくリセットされ得る。POCリセットに関係するいくつかの詳細について、以下でさらに説明する。

20

【0136】

消失したまたは不在のピクチャ

[00147]poc_reset_idcの値に関係するいくつかの制約は、以下のようになり得る。以下の制約が適用されることは、ビットストリーム適合の要件であり得る。

- ・poc_reset_idcの値は、ランダムアクセススキップリーディング(RASL)ピクチャ、ランダムアクセス復号可能リーディング(RADL)ピクチャ、サブレイヤ非参照ピクチャ、または0よりも大きいTemporal IDを有するピクチャ、または1に等しいdiscardable_flagを有するピクチャの場合、1または2に等しくないものとする。Temporal IDは、レイヤの時間サブレイヤのIDを示すことができる。

30

- ・AU中のすべてのピクチャのpoc_reset_idcの値は同じであるものとする。

- ・0に等しいnuh_layer_idをもつ、AU中のピクチャが、nal_unit_typeの特定の値をもつイントラランダムアクセスポイント(IRAP)ピクチャであり、同じAU中にnal_unit_typeの異なる値をもつ少なくとも1つの他のピクチャがあるとき、poc_reset_idcの値は、AU中のすべてのピクチャについて1または2に等しいものとする。

- ・(i) 0よりも大きいnuh_layer_idを有し、(ii) AU中のnal_unit_typeの特定の値をもつ瞬時デコーダリフレッシュ(IDR)ピクチャである少なくとも1つのピクチャがあり、(iii) 同じAU中にnal_unit_typeの異なる値をもつ少なくとも1つの他のピクチャがあるとき、poc_reset_idcの値は、AU中のすべてのピクチャについて1または2に等しいものとする。

40

- ・クリーンランダムアクセス(CRA)または切断リンクアクセス(BLA)ピクチャのpoc_reset_idcの値は、3よりも小さいものとする。

- ・AU中の0に等しいnuh_layer_idをもつピクチャがIDRピクチャであり、同じAU中に少なくとも1つの非IDRピクチャがあるとき、poc_reset_idcの値は、AU中のすべてのピクチャについて2に等しいものとする。

- ・AU中の0に等しいnuh_layer_idをもつピクチャがIDRピクチャでないとき、poc_reset_idcの値は、AU中のピクチャについて2に等しくない

50

ものとする。

【 0 1 3 7 】

[00148]上記の制約のうち、レイヤのうちのいくつかについて存在しないピクチャを有し、少なくとも1つのレイヤ中に1つのI R A Pピクチャを有するA Uが対象とされない場合。たとえば、A U (たとえば、A U D)はベースレイヤ(B L)中にI D Rピクチャを含んでいるが、エンハンスメントレイヤ(E L)中にピクチャを含んでいない。レイヤがA U中にピクチャを有しない場合は、消失したピクチャ、不在のピクチャ、存在しないピクチャなどを有するA Uとして説明され得る。レイヤはこの特定のA U中にピクチャを含まないことがあるか、またはピクチャは(たとえば、復号プロセス中に)失われていることがある。そのような状況では、P O Cは、B L中のI D RピクチャのP O Cが0に等しくなければならないので、リセットされるべきである。しかしながら、エンハンスメントレイヤ中のP O Cチェーンは続く。A U DにおけるエンハンスメントレイヤピクチャのP O Cをリセットすることができないことにより、後続のA U中のピクチャのためにクロスレイヤ整合(cross-layer align)されない導出されたP O Cを生じることがある。しかしながら、p o c _ r e s e t _ i d cの値についての上記の制限のいずれも、この状況に適用可能でなく、したがって、P O CリセットはA U Dについて規定されない。

10

【 0 1 3 8 】

[00149]別の例では、A U (たとえば、A U D)はE L中にI D Rピクチャを含んでいるが、B L中にピクチャを含んでいない。同様に、そのような状況では、P O Cは、E L中のI D RピクチャのP O C M S Bが0にリセットされることになるので、リセットされるべきである。しかしながら、既存の手法の場合、P O CリセットはA U Dについて規定されない。

20

【 0 1 3 9 】

[00150]正しい挙動を保証するために、上記で説明した両方の場合について、P O CリセットはA U Dにおいて必要とされ得る。さらに、A U Dの直後にくる1つまたは複数のピクチャおよび/またはA Uは、3に等しいp o c _ r e s e t _ i d cを有するべきである。これらの変化がある場合、P O Cリセットは、ピクチャが不在だったレイヤについて、そのレイヤ中にピクチャがあるとすぐに行われ得る。

【 0 1 4 0 】

[00151]I R A Pピクチャおよび消失したピクチャをも含んでいるA UについてP O Cがリセットされなくてもよい場合があり得る。図4に、そのような場合の例を示す。A U Aは、消失したピクチャがレイヤ2からのものであり、P O CをリセットするA U Bまで、そのレイヤ中にピクチャがないので、P O Cをリセットする必要がない。A U Bは、A U Bの後の第2のA Uがレイヤ2中にピクチャを有するので、その第2のA U自体がP O Cリセットを行わない限り(ここで、第2のA Uがそうしないと仮定される)、P O Cをリセットする必要がある。A U Cは、それがレイヤ0中にI D Rを有するが、他のレイヤ中に(1つまたは複数の)非I R A Pを有するので、P O Cをリセットする必要がある。A U Dは、そのA Uがクロスレイヤ整合されたI D Rを有し、消失したピクチャを有しないので、P O Cをリセットする必要がない。最後に、A U Eは、A U Eの後の第2のA Uがレイヤ2中にピクチャを有するので、その第2のA U自体がP O Cリセットを行わない限り(この場合も、第2のA Uがそうしないと仮定される)、P O Cをリセットする必要がある。

30

40

【 0 1 4 1 】

廃棄可能なピクチャ

[00152]消失したピクチャについての上記で説明した問題は、同様に廃棄可能なピクチャに当てはまり得、廃棄可能なピクチャは、廃棄された後に不在のピクチャになることになる。

【 0 1 4 2 】

[00153]I R A Pピクチャがクロスレイヤ整合されるとき、既存の手法の場合、P O C

50

リセットは必要とされない。しかしながら、I R A Pピクチャが廃棄可能なピクチャとしてマークされることを禁止する制限はない。A U a u Aがクロスレイヤ整合されたI R A Pピクチャを含んでおり、I R A Pピクチャのうちの少なくとも1つが廃棄可能であるとき、復号順序において後続のA U中のピクチャのためのP O Cの導出は、a u A中の廃棄可能なI R A Pピクチャが図5の例に示されているように削除された場合、不正確であり得る。A U E中のE L I D Rピクチャが廃棄されたとき、A U F中のE LピクチャのP O C最上位ビット(M S B)の値は、前のアンカーピクチャのP O C M S Bの値(たとえば、256)に等しくなるように導出され得る。これは、A U FのためのB LおよびE L中のピクチャのために導出される異なるP O C値を生じることがある。

【0143】

B L AピクチャとC R Aピクチャとの混合

[00154]既存の手法の場合、A U中のピクチャが、0に等しいn u h _ l a y e r _ i dを有し、n a l _ u n i t _ t y p eの特定の値をもつI R A Pピクチャであり、同じアクセスユニット中にn a l _ u n i t _ t y p eの異なる値をもつ少なくとも1つの他のピクチャがあるとき、p o c _ r e s e t _ i d cの値はA U中のすべてのピクチャについて1または2に等しく設定される。これは、2レイヤビットストリーム中のA UがB L中にC R Aピクチャを含んでおり、エンハンスメントレイヤ中にB L Aピクチャを含んでいる場合、P O Cリセット、すなわち、P O C M S Bのみをリセットするか、またはP O C M S Bと最下位ビット(L S B)の両方をリセットするかのいずれかが必要とされることを意味する。そのような制約は、特にいくつかの使用事例の場合、理想的でない。

【0144】

[00155]図6に、レイヤスイッチアップが、クロスレイヤ整合されたC R Aピクチャを含んでいるA U、a u Aにおいて行われるレイヤスイッチダウンおよびスイッチアップ例を示す。I R A Pのn a l _ u n i t _ t y p e値がクロスレイヤ整合されたときにP O Cリセットを行うことが必要とされないので、エンコーダは、a u AのC R Aピクチャ中のスライスセグメントヘッダ拡張中でP O Cリセット情報(たとえば、p o c _ r e s e t _ i d c、p o c _ r e s e t _ p e r i o d _ i dなど)をシグナリングしないことがある。しかしながら、レイヤスイッチアップの場合、システムは、a u AのE LピクチャのN A LユニットタイプをC R AからB L Aに変更し得る。そのような場合、制約は、N A Lユニットタイプを変更することに加えて、スイッチアップ動作を実施するシステムエンティティがまた、P O Cリセット情報を挿入するためにa u A中のピクチャのスライスセグメントヘッダ拡張を変更する必要があることを暗示する。システムエンティティに課されるそのような追加の負担は、P O Cリセットが図示された状況において実際に必要とされないので不要である。これは、ベースレイヤC R AピクチャのみがB L Aピクチャになるように変更されるクロスレイヤ整合されたC R Aピクチャにおいてビットストリームに対するスプライシング(splicing)に同様に適用される。

【0145】

f u l l _ p o c _ r e s e t _ f l a g

[00156]p o c _ r e s e t _ i d cが3に等しいとき、P O C M S BとP O C L S Bの両方がリセットされるべきであるかどうか、またはP O C M S Bのみがリセットされるべきであるかどうかを示すために、f u l l _ p o c _ r e s e t _ f l a gがシグナリングされる。f u l l _ p o c _ r e s e t _ f l a gの値は、同じP O Cリセット期間中に第1のアクセスユニットのp o c _ r e s e t _ i d cの値を示すことができる。いくつかの実施形態では、P O Cリセット期間中は、1または2に等しいp o c _ r e s e t _ i d cとp o c _ r e s e t _ p e r i o d _ i dの特定の値をもつアクセスユニットで開始し、p o c _ r e s e t _ p e r i o d _ i dの同じ値を有するか、または0に等しいp o c _ r e s e t _ i d cを有するかのいずれかであるすべてのアクセスユニットを含む、復号順序におけるアクセスユニットのシーケンスを指すことができる。f u l l _ p o c _ r e s e t _ f l a gの間違った値がシグナリングされ

10

20

30

40

50

た場合、デコーダは、以前のピクチャのPOCを間違った値だけ減分することがある。以下で与えられる図7に、エンコーダがfull_poc_reset_flagについての不正確な値を割り当てる一例を示す。AU E中のピクチャのpoc_reset_idcの値が、2であり、これは、POC_MSBとPOC_LSBの両方がリセットされることを意味するので、（存在するとき、復号順序においてAU Eに続くピクチャ中にあり、AU Eと同じPOCリセット期間に属する）full_poc_reset_flagの値は、以前のピクチャのPOCの値を減分するためにDeltaPocValの正しい値が導出されることを保証するために1でなければならない。full_poc_reset_flagの値が、AU G中のレイヤ1ピクチャについて0として間違っ

10

てシグナリングされるので、（復号順序においてAU Eに先行する）レイヤ1のピクチャのPOCを減分するために使用される値は102ではなく64である。以前のピクチャの不正確なPOC値は、デコーダが現在ピクチャのための正しい参照ピクチャを見つけることができないので、参照ピクチャ選択（RPS：reference picture selection）導出プロセスに影響を及ぼし得る。図7の図示の例では、AU Gのレイヤ1ピクチャのRPS導出中に、デコーダは、-1および-2に等しいPOCをもつ参照ピクチャを見つけることができず、したがって、これらの参照ピクチャは「参照のために利用不可能」とマークされる。

【0146】

POCをリセットすること、およびfull_poc_reset_flagの値を設定すること

20

[00157]マルチレイヤコーデックにおけるPOCリセットのための既存の手法を用いて上記で説明した問題を克服するために、本開示は、以下の改善について説明する。本開示では、以下の説明する技法および手法は、単独でまたは任意の組合せで使用され得る。

【0147】

[00158]本明細書で説明するPOCリセット技法の1つまたは複数の態様によれば、poc_reset_idcの値に関係する制約の更新が提供される。したがって、BLにおいてIRAPピクチャを含んでおり、EL中にIDRピクチャを含んでいるAU auA中に少なくとも1つの消失したピクチャがある場合、poc_reset_idcの値は、AU中のすべてのピクチャについて1または2に等しくなるべきである。

【0148】

[00159]たとえば、AU auAについて消失したピクチャを検出するための1つの方法は、以下の通りである。AU auA中の（1つまたは複数の）ピクチャの数がビットストリーム中のピクチャの数よりも少ないとき、AU auAは、消失したピクチャを有するものとして示されるかまたは推定され得る。

【0149】

[00160]別の例では、poc_reset_idcの値は、BLにおいてIRAPピクチャを含んでいるか、またはEL中にIDRピクチャを含んでいるAU auAのレイヤlayerIdA中に少なくとも1つの消失したピクチャがあり、以下のうちの少なくとも1つを満たす別のAU auBがあるとき、1または2に等しくなるように制約される。

40

- ・アクセスユニットauAとは異なるPOCリセット期間に属するか、
- ・0に等しいnuh_layer_idと、1に等しいNoClrasOutputFlagとをもつIRAPピクチャを有するか、または
- ・復号順序においてビットストリーム中の最後のアクセスユニットである復号順序においてauAに後続し、復号順序においてAU auBに先行するlayerIdAに等しいnuh_layer_idをもつピクチャがある。

【0150】

[00161]別の例では、アクセスユニットauA中のnuh_layer_id layerIdAの特定の値に等しいnuh_layerをもつピクチャがなく、復号順序においてauAに後続するlayerIdAに等しいnuh_layer_idをもつピクチャ

50

ャpicAがあり、以下の条件が真であるとき、AU auAは、消失したピクチャを有するものとして示されるかまたは推定され得る。

・auBを、存在するとき、復号順序においてauAに後続し、アクセスユニットauAとは異なるPOCリセッティング期間に属する第1のAUであるとする。auCを、存在するとき、復号順序においてauAに後続し、0に等しいnuh__layer__idと1に等しいNoClrasOutputFlagとをもつIRAPピクチャを有する第1のアクセスユニットであるとする。auDを、存在するとき、復号順序においてauAに後続し、ビットストリーム中のレイヤの各々中にIRAPピクチャを有する第1のアクセスユニットであるとする。auB、auC、およびauDのいずれもビットストリーム中に存在しないか、またはピクチャpicAが、復号順序においてauB（存在するとき）、auC（存在するとき）、およびauD（存在するとき）のうちの第1のものに復号順序において先行するかのいずれかである。

【0151】

[00162]本明細書で説明するPOCリセット技法の1つまたは複数の態様によれば、poc__reset__idcの値に関係する制約の更新が提供される。したがって、BLにおいてIRAPピクチャを含んでいるか、またはEL中にIDRピクチャを含んでいるAU中に少なくとも1つの廃棄可能なピクチャがあるとき、poc__reset__idcの値は、AU中のすべてのピクチャについて1または2に等しくなるべきである。

【0152】

[00163]別の例では、IRAPピクチャが1に等しいdiscardable__flagを有することができないような制約が追加され得る。

【0153】

[00164]また別の例では、IDRピクチャが、1に等しいdiscardable__flagを有することが可能にされないが、CRAおよびBLAピクチャが、1に等しいdiscardable__flagを有することが可能にされるような制約が追加され得る。

【0154】

[00165]本明細書で説明するPOCリセット技法の1つまたは複数の態様によれば、layerAに等しいnuh__layer__idをもつピクチャを有する、復号順序においてauAに後続する第1のauAから開始し、0に等しいTemporalIdを有し、0に等しいdiscardable__flagを有するlayerAに等しいnuh__layer__idをもつピクチャを含んでいる、復号順序においてauAに後続する第1のAUまでの両端を含む、BLにおいてIRAPピクチャを含んでいるかまたはEL中にIDRピクチャを含んでいるアクセスユニットauA中にレイヤlayerAの消失したピクチャまたは廃棄可能なピクチャがあるとき、poc__reset__idcの値が3に等しくなるべきであることを保証するための制約がpoc__reset__idcに関して追加され得る。

【0155】

[00166]別の例では、poc__reset__idcは、0に等しいTemporalIdを有し、0に等しいdiscardable__flagを有し、RASL、RADLまたはサブレイヤ非参照ピクチャでない、レイヤlayerAに等しいnuh__layer__idをもつピクチャを含んでいる、復号順序においてauAに後続し、復号順序においてauAに後続する第1のAUに復号順序において先行する、両端を含む、アクセスユニット中に含まれているlayerAのピクチャについて3に等しくなるべきである。サブレイヤ非参照ピクチャ（SLNR：sub-layer non-reference picture）は、時間サブレイヤによる使用される参照ピクチャでないピクチャを指すことがある。たとえば、レイヤは、時間ID（たとえば、TemporalId）によって示される1つまたは複数の時間サブレイヤから構成され得る。最上位レイヤ中にあり、最高時間サブレイヤにあるピクチャが、同じレイヤ中の他のピクチャによって参照として使用されない場合、それは、ビットストリームを復号不可能にさせることなしに削除され得る。そのような場合、ピクチャ

10

20

30

40

50

ャは、廃棄可能なピクチャと同様であり得る。

【0156】

[00167]本明細書で説明するPOCリセット技法の1つまたは複数の態様によれば、ピクチャのfull_poc_reset_flagの値が現在ピクチャと同じPOCリセッティング期間中に第1のAUのpoc_reset_idcの正しい値を示すことを保証するための制約が追加され得る。

【0157】

[00168]本明細書で説明するPOCリセット技法の1つまたは複数の態様によれば、poc_reset_idcのための既存の制約は、AUが、CRAピクチャまたはBLAピクチャ（ただし任意のタイプのBLAピクチャである）のみを含んでいるとき、POCリセッティングが必要とされない（たとえば、poc_reset_idcは、1または2に等しくなることが必要とされない）ことを保証するように変更され得る。

【0158】

例示的な実施形態

[00169]上述の技法は、以下の例に示すように実装され得る。それらの例は、SHVCおよびMV-HEVC（たとえば、SHVC WD6およびMV-HEVC WD8）の以前のバージョンのコンテキストにおいて与えられる。SHVCおよびMV-HEVCの以前のバージョンへの追加はイタリック体で示され、SHVCおよびMV-HEVCの以前のバージョンからの削除は取消し線で示されている。

【0159】

例示的な実施形態 1

[00170]実施形態 1 は、AU中に不在のピクチャまたは廃棄可能なピクチャがあるとき、POCをリセットする。たとえば、absentPictureInAuFlagと呼ばれる変数は、AUが不在のピクチャまたは廃棄可能なピクチャを含んでいるかどうかを示すことができる。同じPOCリセッティング期間中の第1のAUが、特定のレイヤ中に不在のピクチャまたは廃棄可能なピクチャを有する場合、poc_reset_idcの値は、同じレイヤ中にピクチャを有するAUで開始し、同じレイヤ中にあり、0に等しい時間IDを有し、廃棄可能でないピクチャを有するAUで終了し、両端を含む、復号順序において後続のAUについて、3に設定される。さらに、full_poc_reset_flagの値は、同じPOCリセッティング期間中に第1のAU中のピクチャのpoc_reset_idcの値が1または2に等しいとき、poc_reset_idcの値-1に設定され得る。

【0160】

[00171]たとえば、エンコーダは、AU内のピクチャの導出されたPOC値がクロスレイヤ整合されることを保証するために、AU中に存在しないレイヤのピクチャがあるか、またはAU中に存在する1に等しいdiscardable_flagをもつピクチャがあるとき、ピクチャのpoc_reset_idcの値を設定することに慎重になるべきである。いくつかの実施形態では、そのような場合は、POCがリセットされるべきであるかどうかに関して非クロスレイヤ整合IRAPピクチャをもつAUと同様に扱われるべきである。

【表 1】

変数 *absentPictureInAuFlag* は、以下のように導出される。

— 2つの以下の条件のいずれかが真である場合、*absentPictureInAuFlag* の値は、1になるように設定される。

— 同じアクセスユニット中に、1に等しい *discardable_flag* を有する少なくとも1つのピクチャがある。

— アクセスユニット中のピクチャの数は、より少ないビットストリーム中のレイヤの数である。

— 他の場合、*absentPictureInAuFlag* の値は0になるように設定される。

以下の制約が適用されることは、ビットストリーム適合の要件である。

— *poc_reset_idc* の値は、RASLピクチャ、RADLピクチャ、サブレイヤ非参照ピクチャ、または0よりも大きい *TemporalId* を有するピクチャ、または1に等しい *discardable_flag* を有するピクチャについて、1または2に等しくないものとする。

— アクセスユニット中のすべてのピクチャの *poc_reset_idc* の値は同じであるとする。

— アクセスユニット中の0に等しい *nuh_layer_id* をもつピクチャが、~~*nal_unit_type* の特定の値をもつIRAPピクチャであり、同じアクセスユニット中にIRAPピクチャでない少なくとも1つの他のピクチャが存在するか、または *nal_unit_type* の異なる値をもつ、~~*absentPictureInAuFlag* が1に等しいとき、*poc_reset_idc* の値は、アクセスユニット中のすべてのピクチャについて1または2に等しいものとする。

— アクセスユニット中に、0よりも大きい *nuh_layer_id* を有し、*nal_unit_type* の特定の値をもつIDRピクチャである少なくとも1つのピクチャがあり、同じアクセスユニット中に *nal_unit_type* の異なる値をもつ少なくとも1つの他のピクチャがあるか、または *absentPictureInAuFlag* が1に等しいとき、*poc_reset_idc* の値は、アクセスユニット中のすべてのピクチャについて1または2に等しいものとする。

— CRAピクチャまたはBLAピクチャの *poc_reset_idc* の値は、3よりも小さいものとする。

— アクセスユニット中の0に等しい *nuh_layer_id* をもつピクチャがIDRピクチャであり、同じアクセスユニット中に少なくとも1つの非IDRピクチャがあるか、または *absentPictureInAuFlag* が1に等しいとき、*poc_reset_idc* の値は、アクセスユニット中のすべてのピクチャについて2に等しいものとする。

10

20

30

40

— アクセスユニット中の0に等しい`nuh_layer_id`をもつピクチャがIDRピクチャでないとき、`poc_reset_idc`の値は、アクセスユニット中のピクチャについて2に等しくないものとする。

— `poc`リセッティング期間中の第1のアクセスユニット`auA`が特定のレイヤ`layerA`中にピクチャを有しないか、または特定のレイヤ`layerA`中に1に等しい`discardable_flag`を有するピクチャを有するとき、`layerA`に等しい`nuh_layer_id`をもつピクチャを有する第1のアクセスユニットから開始し、`layerA`に等しい`nuh_layer_id`と、0に等しい`TemporalId`と、0に等しい`discardable_flag`とをもつピクチャを有するアクセスユニットまでの両端を含む、復号順序において`auA`に後続する後続のアクセスユニット中のピクチャの`poc_reset_idc`の値は、3に等しいものとする。

10

アクセスユニットの`poc_reset_idc`の値は、アクセスユニット中のピクチャの`poc_reset_idc`の値である。

`poc_reset_period_id`はPOCリセッティング期間を識別する。同じレイヤ中に、`poc_reset_period_id`の同じ値と、1または2に等しい`poc_reset_idc`とを有する、復号順序において連続する2つのピクチャがないものとする。存在しないとき、`poc_reset_period_id`の値は、以下のように推定される。

20

— スライスセグメントヘッダ中に存在する`poc_reset_period_id`を有する前のピクチャ`picA`、ビットストリームの、現在ピクチャと同じレイヤ中に存在する場合、`poc_reset_period_id`の値は、`picA`の`poc_reset_period_id`の値に等しいと推論される。

— 他の場合、`poc_reset_period_id`の値は、0に等しいものと推定される。

注— レイヤ中の複数のピクチャが、`poc_reset_period_id`の同じ値を有することと、1または2に等しい`poc_reset_idc`を有することとは、そのようなピクチャが復号順序において2つの連続するアクセスユニット中に生じない限り禁止されない。そのような2つのピクチャが、ピクチャ損失、ビットストリーム抽出、探索、またはスプライシング動作によりビットストリーム中に現れる尤度を最小限に抑えるために、エンコーダは、`poc_reset_period_id`の値を（上記で指定された制約を受けて）各POCリセッティング期間についてランダム値になるように設定すべきである。

30

以下の制約が適用されることは、ビットストリーム適合の要件である。

— 1つのPOCリセッティング期間は、1または2に等しい`poc_reset_idc`をもつ2つ以上のアクセスユニットを含まないものとする。

40

— 1または2に等しい`poc_reset_idc`をもつアクセスユニットは、POCリセッティング期間中の第1のアクセスユニットであるものとする。

— 復号順序においてPOCリセッティング期間のすべてのレイヤの間で第1のPOCリセッ

ティングピクチャに復号順序において後続するピクチャは、復号順序において第1のPOCリセッティングピクチャに先行するレイヤ中の別のピクチャに出力順序において先行しないものとする。

1に等しい`full_poc_reset_flag`は、同じレイヤ中の復号順序における前のピクチャが、同じPOCリセッティング期間に属さないとき、現在ピクチャのためのピクチャ順序カウンタ値の最上位ビットと最下位ビットの両方がリセットされることを指定する。0に等しい`full_poc_reset_flag`は、同じレイヤ中の復号順序における前のピクチャが同じPOCリセッティング期間に属さないとき、現在ピクチャのためのピクチャ順序カウンタ値の最上位ビットのみがリセットされることを指定する。

同じPOCリセッティング期間中に第1のアクセスユニット中のピクチャの`poc_reset_idc`の値が1または2に等しいとき、`full_poc_reset_flag`の値が、存在するとき、`poc_reset_idc-1`に等しいものとするとは、ビットストリーム適合の要件である。

10

表1－例示的な実施形態1

【0161】

例示的な実施形態2

[00172]この実施形態は実施形態1に基づき、違いは、変数`absentPictureInAuFlag`の値の導出が以下の通りであるということである。

20

【表2】

アクセスユニット`auA`が、0に等しい`nuh_layer_id`をもつIRAPピクチャ、または0よりも大きい`nuh_layer_id`をもつIDRピクチャを有するとき、変数`absentPictureInAuFlag`は、アクセスユニット`auA`について以下のよう

に導出される。

- 以下の2つの条件のいずれかが真である場合、`absentPictureInAuFlag`の値は1に等しく設定される。

30

- アクセスユニット`auA`中に1に等しい`discardable_flag`をもつ少なくとも1つのピクチャがある。

- 復号順序においてアクセスユニット`auA`に後続するアクセスユニット`auB`があり、アクセスユニット`auB`は、以下の条件のうちの1つまたは複数を満たす。

- アクセスユニットは、アクセスユニット`auA`とは異なるPOCリセッティング期間に属する。

- アクセスユニットは、0に等しい`nuh_layer_id`と、1に等しい`NoCIRasOutputFlag`をもつIRAPピクチャを有する。

40

- アクセスユニットは、ビットストリーム中の最後のアクセスユニットである。

さらに、アクセスユニット`auA`中に`nuh_layer_id` `layerIdA`の特定の値をもつピクチャがなく、復号順序においてアクセスユニット`auA`に後続し、復号順序においてアクセスユニット`auB`に先行する`layerIdA`に等しい`nuh_layer_id`をもつピクチャがある。

- 他の場合、`absentPictureInAuFlag`の値は0になるように設定される。

表2－例示的な実施形態2

【0162】

50

例示的な実施形態 3

[00173]この実施形態は実施形態 1 および 2 に基づき、違いは、`discardable_flag` の値が IRAP ピクチャについて 1 になることが可能にされないことであり、変数 `absentPictureInAuFlag` の導出は、ピクチャの `discardable_flag` の値を考慮しない。実施形態 1 に関するスライスヘッダセマンティクスに対する変更は、以下で示される。

【表 3】

アクセスユニット `auA` が、0 に等しい `nuh_layer_id` をもつ IRAP ピクチャ、または 0 よりも大きい `nuh_layer_id` をもつ IDR ピクチャを有するとき、変数 `absentPictureInAuFlag` は、アクセスユニット `auA` について以下のように導出される。

— 以下の 2 つの条件のいずれかが真である場合、`absentPictureInAuFlag` の値は 1 に等しく設定される。

— アクセスユニット `auA` 中に 1 に等しい `discardable_flag` をもつ少なくとも 1 つのピクチャがある。

— 復号順序においてアクセスユニット `auA` に後続するアクセスユニット `auB` があり、アクセスユニット `auB` は、以下の条件のうちの 1 つまたは複数を満たす。

— アクセスユニットは、アクセスユニット `auA` とは異なる POC リセッティング期間に属する。

— アクセスユニットは、0 に等しい `nuh_layer_id` と、1 に等しい `NoCIRasOutputFlag` とをもつ IRAP ピクチャを有する。

— アクセスユニットは、ビットストリーム中の最後のアクセスユニットである。

さらに、アクセスユニット `auA` 中に `nuh_layer_id` `layerIdA` の特定の値をもつピクチャがなく、復号順序においてアクセスユニット `auA` に後続し、復号順序においてアクセスユニット `auB` に先行する `layerIdA` に等しい `nuh_layer_id` をもつピクチャがある。

— 他の場合、`absentPictureInAuFlag` の値は 0 になるように設定される。

表 3 – 例示的な実施形態 3

【0163】

例示的な実施形態 4

[00174]この実施形態は実施形態 1 に基づき、違いは、変数 `absentPictureInAuFlag` の値の導出が以下の通りであるということである。

【表 4】

アクセスユニット auA が、0 に等しい nuh_layer_id をもつ $IRAP$ ピクチャ、または 0 よりも大きい nuh_layer_id をもつ IDR ピクチャを有するとき、変数 $absentPictureInAuFlag$ は、アクセスユニット auA について以下のように導出される。

— 以下の 2 つの条件のいずれかが真である場合、 $absentPictureInAuFlag$ の値は 1 に等しく設定される。

— アクセスユニット auA 中に 1 に等しい $discardable_flag$ をもつ少なくとも 1 つのピクチャがある。

— アクセスユニット auA 中に少なくとも 1 つの消失したピクチャがある。言い換えれば、以下の条件は真である。 auB を、存在するとき、復号順序において auA に後続し、アクセスユニット auA とは異なる POC リセット期間に属する第 1 のアクセスユニットであるとする。 auC を、存在するとき、復号順序において auA に後続し、0 に等しい nuh_layer_id と 1 に等しい $NoClrasOutputFlag$ とをもつ $IRAP$ ピクチャを有する第 1 のアクセスユニットであるとする。 auD を、存在するとき、復号順序において auA に後続し、ビットストリーム中のレイヤの各々中に $IRAP$ ピクチャピクチャを有する第 1 のアクセスユニットであるとする。アクセスユニット auA 中に nuh_layer_id $layerIdA$ の特定の値に等しい nuh_layer をもつピクチャがなく、復号順序において auA に後続する $layerIdA$ に等しい nuh_layer_id をもつピクチャ $picA$ があり、 auB 、 auC 、および auD のいずれもビットストリーム中に存在しないか、またはピクチャ $picA$ が、復号順序において auB (存在するとき)、 auC (存在するとき)、および auD (存在するとき) のうちの第 1 のものに復号順序において先行するかのいずれかである。

— 他の場合、 $absentPictureInAuFlag$ の値は 0 になるように設定される。

表 4 – 例示的な実施形態 4

【0164】

POC をリセットする方法

[00175] 図 8 は、本開示の 1 つまたは複数の態様による、ビデオ情報をコーディングする方法を示すフローチャートである。本方法は、POC をリセットすることに関する。プロセス 800 は、実施形態によっては、エンコーダ (たとえば、図 2 A、図 2 B などに示されているエンコーダ)、デコーダ (たとえば、図 3 A、図 3 B などに示されているデコーダ)、または任意の他の構成要素によって実施され得る。プロセス 800 のブロックについて図 3 B 中のデコーダ 33 に関して説明するが、プロセス 800 は、上述のように、エンコーダなど、他の構成要素によって実施され得る。デコーダ 33 のレイヤ 1 ビデオデコーダ 30 B および / またはデコーダ 33 のレイヤ 0 デコーダ 30 A が、実施形態によっては、プロセス 800 を実施し得る。図 8 に関して説明するすべての実施形態は、別々に、または互いと組み合わせて実装され得る。プロセス 800 に関するいくつかの詳細が、たとえば、図 4 ~ 図 7 に関して上記で説明されている。

【0165】

[00176] プロセス 800 はブロック 801 において開始する。デコーダ 33 は、複数のレイヤに関連付けられたビデオ情報を記憶するためのメモリ (たとえば、復号ピクチャバッファ 160) を含むことができる。デコーダ 33 は、コーディングされるべき現在 AU に関連付けられた情報を取得し得る。現在 AU は複数のレイヤのうちの 1 つまたは複数の

レイヤからのピクチャを含んでいることができる。

【0166】

[00177]ブロック802において、デコーダ33は、現在AUが、IRAPピクチャを含んでいる第1のレイヤを含むかどうかを決定する。

【0167】

[00178]ブロック803において、デコーダ33は、現在AUが、ピクチャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第2のレイヤを含むかどうかを決定する。

【0168】

[00179]ブロック804において、デコーダ33は、現在AUが、(1)IRAPピクチャを含んでいる第1のレイヤと、(2)ピクチャを含んでいないか、または廃棄可能なピクチャを含んでいる第2のレイヤとを含むことを決定したことに応答して、現在AUにおける第2のレイヤのPOCをリセットする。いくつかの実施形態では、デコーダ33は、現在AUが、(1)IRAPピクチャを含んでいる第1のレイヤと、(2)ピクチャを含んでいないか、または廃棄可能なピクチャを含んでいる第2のレイヤとを含むことを決定したことに応答して、現在AUにおける第1のレイヤのPOCをリセットする。一実施形態では、第1のレイヤはベースレイヤである。別の実施形態では、第1のレイヤはエンハンスメントレイヤであり、IRAPピクチャはIDRピクチャである。デコーダ33は、レイヤのPOCをリセットすべきかどうかを示す第1のシンタックス要素の値を設定することによってPOCをリセットし得る。一実施形態では、第1のシンタックス要素はpoc_reset_idcである。

【0169】

[00180]いくつかの実施形態では、デコーダ33は、現在AUにおける第2のレイヤのPOCをリセットしたことに応答して、復号順序において現在AUの後にあるAUについて、第2のレイヤのPOCが前のAUにおいてリセットされたことを示すように第1のシンタックス要素の値を設定する。

【0170】

[00181]いくつかの実施形態では、デコーダ33は、復号順序において現在AUの後の1つまたは複数のAUについて、第2のレイヤのPOCが前のAUにおいてリセットされたことを示すように第1のシンタックス要素の値を設定する。1つまたは複数の後のAUは、第2のレイヤと同じレイヤIDを有する第1のピクチャを含んでいる第1のAUで開始し、第2のレイヤと同じレイヤIDを有する第2のピクチャを含んでいる、復号順序において第1のAUの後の第2のAUで終了することができ、両端を含む。一実施形態では、第2のピクチャは、0に等しい時間IDを有し、廃棄可能なピクチャでない。いくつかの実施形態では、さらに、第2のピクチャは、RASLPピクチャでないか、RADLPピクチャでないか、または第2のレイヤのSLNRでない。

【0171】

[00182]いくつかの実施形態では、デコーダ33は、少なくとも1つの無線アクセス技術(RAT)に従ってビデオデータを受信するように構成された受信機と、ビデオデータが、複数のレイヤに関連付けられたビデオ情報を備える、少なくとも1つのRATに従って動作するように構成された送信機とをさらに備えるワイヤレス通信デバイスである。ワイヤレス通信デバイスはセルラー電話であり得、受信されたビデオデータは受信機によって受信され得、セルラー通信規格に従って変調され得る。

【0172】

[00183]いくつかの実施形態では、プロセス800は、少なくとも1つの無線アクセス技術(RAT)に従ってビデオデータを受信するように構成された受信機と、ビデオデータが、複数のレイヤに関連付けられたビデオ情報を備える、少なくとも1つのRATに従って動作するように構成された送信機と、ビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、メモリに記憶されたビデオデータを処理するようにとの命令を実行するように構成されたプロセッサとを備えるワイヤレス通信デバイス上で実行可能であり得る。ワイヤレス通信デバイスはセルラー電話であり得、受信されたビデオデータは受信機によって受信

され得、セルラー通信規格に従って変調され得る。

【0173】

[00184] プロセス800はブロック805において終了する。ブロックは、実施形態によっては、プロセス800において追加および/または省略され得、プロセス800のブロックは、実施形態によっては、異なる順序で実施され得る。

【0174】

[00185] 本開示でPOCをリセットすることに関して説明したいかなる特徴および/または実施形態も、別々に、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。たとえば、図1～図7に関して説明したいかなる特徴および/または実施形態、ならびに本開示の他の部分も、図8に関して説明した任意の特徴および/または実施形態との任意の組合せで実装され得、その逆も同様である。

10

【0175】

full_poc_reset_flagを設定する方法

[00186] 図9は、本開示の1つまたは複数の態様による、ビデオ情報をコーディングする方法を示すフローチャートである。本方法は、full_poc_reset_flagの値を設定することに関する。プロセス900は、実施形態によっては、エンコーダ(たとえば、図2A、図2Bなどに示されているエンコーダ)、デコーダ(たとえば、図3A、図3Bなどに示されているデコーダ)、または任意の他の構成要素によって実施され得る。プロセス900のブロックについて図3B中のデコーダ33に関して説明するが、プロセス900は、上述のように、エンコーダなど、他の構成要素によって実施され得る。デコーダ33のレイヤ1ビデオデコーダ30Bおよび/またはデコーダ33のレイヤ0デコーダ30Aが、実施形態によっては、プロセス900を実施し得る。図9に関して説明するすべての実施形態は、別々に、または互いと組み合わせて実装され得る。プロセス900に係するいくつかの詳細が、たとえば、図4～図7に関して上記で説明されている。

20

【0176】

[00187] プロセス900はブロック901において開始する。デコーダ33は、複数のレイヤに関連付けられたビデオ情報を記憶するためのメモリ(たとえば、復号ピクチャバッファ160)を含むことができる。デコーダ33は、コーディングされるべき現在AUに関連付けられた情報を取得し得る。現在AUは複数のレイヤのうちの1つまたは複数のレイヤからのピクチャを含んでいることができる。

30

【0177】

[00188] ブロック902において、デコーダ33は、(1)現在AU中に含まれるPOCのMSBのみをリセットすること、または(2)POCのMSBとPOCのLSBの両方をリセットすることを介してPOCをリセットする。たとえば、レイヤのPOCは現在AUにおいてリセットされる。

【0178】

[00189] ブロック903において、復号順序において現在AUの後の1つまたは複数のAU中のピクチャについて、デコーダ33は、POCのリセットがフルリセットであるかどうかを示す第1のフラグの値を設定する。一実施形態では、第1のフラグの値は、(1)POCのMSBのみをリセットすることによってPOCがリセットされるとき、0に等しく設定され、第1のフラグの値は、(2)POCのMSBとPOCのLSBの両方をリセットすることによってPOCがリセットされるとき、1に等しく設定される。現在AU中の1つまたは複数のレイヤからのピクチャは、同じPOCリセッティング期間を有し得る。一実施形態では、第1のフラグはfull_poc_reset_flagである。第1のフラグの値は、POCをリセットすべきかどうかを示す第2のフラグの値に対応し得る。一実施形態では、第2のフラグはpoc_reset_idcである。

40

【0179】

[00190] いくつかの実施形態では、POCのMSBのみがリセットされるべきであることを第2のフラグの値が示すことを第2のフラグが示すとき、第1のフラグの値は、0に

50

等しく設定され、ここにおいて、第2のフラグの値は、POCのMSBとLSBの両方がリセットされるべきであることを第2のフラグが示すとき、1に等しく設定される。

【0180】

[00191]いくつかの実施形態では、デコーダ33は、少なくとも1つの無線アクセス技術(RAT)に従ってビデオデータを受信するように構成された受信機と、ビデオデータが、複数のレイヤに関連付けられたビデオ情報を備える、少なくとも1つのRATに従って動作するように構成された送信機とをさらに備えるワイヤレス通信デバイスである。ワイヤレス通信デバイスはセルラー電話であり得、受信されたビデオデータは受信機によって受信され得、セルラー通信規格に従って変調され得る。

【0181】

10

[00192]いくつかの実施形態では、プロセス900は、少なくとも1つの無線アクセス技術(RAT)に従ってビデオデータを受信するように構成された受信機と、ビデオデータが、複数のレイヤに関連付けられたビデオ情報を備える、少なくとも1つのRATに従って動作するように構成された送信機と、ビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、メモリに記憶されたビデオデータを処理するようにとの命令を実行するように構成されたプロセッサとを備えるワイヤレス通信デバイス上で実行可能であり得る。ワイヤレス通信デバイスはセルラー電話であり得、受信されたビデオデータは受信機によって受信され得、セルラー通信規格に従って変調され得る。

【0182】

[00193]プロセス900はブロック904において終了する。ブロックは、実施形態によっては、プロセス900において追加および/または省略され得、プロセス900のブロックは、実施形態によっては、異なる順序で実施され得る。

20

【0183】

[00194]本開示におけるfull_poc_reset_flagの値を設定することに関して説明したいかなる特徴および/または実施形態も、別々に、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。たとえば、図1~図7に関して説明したいかなる特徴および/または実施形態、ならびに本開示の他の部分も、図9に関して説明した任意の特徴および/または実施形態との任意の組合せで実装され得、その逆も同様である。

【0184】

[00195]本明細書で開示される情報および信号は、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言及され得るデータ、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、磁界または磁性粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表され得る。

30

【0185】

[00196]本明細書で開示した実施形態に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、回路、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、またはその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、モジュール、回路、およびステップについて、概してそれらの機能に関して上記で説明した。そのような機能をハードウェアとして実装するか、ソフトウェアとして実装するかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。当業者は、説明した機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実装し得るが、そのような実装の決定は、本発明の範囲からの逸脱を生じるものと解釈すべきではない。

40

【0186】

[00197]本明細書で説明した技法は、ハードウェア(たとえば、コンピュータハードウェア)、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で実装され得る。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、様々なデバイスのいずれかに実装され得る。モジュール

50

または構成要素として説明する任意の機能は、集積論理デバイスと一緒に、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。ソフトウェアで実装された場合、本技法は、実行されたとき、上記で説明した方法のうちの1つまたは複数を実施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媒体（たとえば、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。コンピュータ可読媒体は非一時的コンピュータ可読媒体であり得る。コンピュータ可読媒体は、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、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、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。

【0187】

[00198]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）、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またはディスクリート論理回路など、1つまたは複数のプロセッサ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、本開示で説明する技法のいずれかを実施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との組合せ、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、または本明細書で説明する技法の実装に好適な他の構造または装置のいずれかを指すことがある。さらに、いくつかの態様では、本明細書で説明した機能は、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モジュールもしくはハードウェアモジュール内に与えられ得、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中に十分に実装され得る。

【0188】

[00199]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。本開示では、開示する技法を実施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ために、様々な構成要素、モジュール、またはユニットについて説明したが、それらの構成要素、モジュール、またはユニットは、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、上記で説明したように、様々なユニットが、好適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。

【0189】

[00200]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。

【C1】

ビデオ情報をコーディングするための装置であって、

複数のレイヤに関連付けられたビデオ情報を記憶するためのメモリユニットと、

10

20

30

40

50

前記メモリユニットに動作可能に結合されたプロセッサと、
を備え、前記プロセッサは、

コーディングされるべき現在アクセスユニット（ＡＵ）に関連付けられた情報を取得し、前記現在ＡＵが前記複数のレイヤのうちの１つまたは複数のレイヤからの複数のピクチャを含み、

前記現在ＡＵが、イントラランダムアクセスポイント（ＩＲＡＰ）ピクチャを含んでいる第１のレイヤを含むかどうかを決定し、

前記現在ＡＵが、ピクチャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第２のレイヤを含むかどうかを決定し、

前記現在ＡＵが、（１）ＩＲＡＰピクチャを含んでいる第１のレイヤと、（２）ピクチャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第２のレイヤとを含むと決定したことに応答して、前記現在ＡＵにおける前記第２のレイヤのピクチャ順序カウント（ＰＯＣ）をリセットする、

ように構成された、装置。

〔Ｃ２〕

前記プロセッサは、前記現在ＡＵが、（１）ＩＲＡＰピクチャを含んでいる第１のレイヤと、（２）ピクチャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第２のレイヤとを含むと決定したことに応答して、前記現在ＡＵにおける前記第１のレイヤの前記ＰＯＣをリセットするようにさらに構成された、Ｃ１に記載の装置。

〔Ｃ３〕

前記プロセッサが、レイヤの前記ＰＯＣをリセットすべきかどうかを示す第１のシンタックス要素の値を設定することによって前記ＰＯＣをリセットするようにさらに構成された、Ｃ２に記載の装置。

〔Ｃ４〕

前記第１のシンタックス要素が `p o c _ r e s e t _ i d c` である、Ｃ３に記載の装置。

〔Ｃ５〕

前記プロセッサは、

前記現在ＡＵにおける前記第２のレイヤの前記ＰＯＣをリセットしたことに応答して、復号順序において前記現在ＡＵの後にあるＡＵについて、前記第２のレイヤの前記ＰＯＣが前のＡＵにおいてリセットされたことを示すように前記第１のシンタックス要素の前記値を設定する、

ようにさらに構成された、Ｃ３に記載の装置。

〔Ｃ６〕

前記プロセッサは、復号順序において前記現在ＡＵの後の１つまたは複数のＡＵについて、前記第２のレイヤの前記ＰＯＣが前のＡＵにおいてリセットされたことを示すように前記第１のシンタックス要素の前記値を設定するように構成され、前記１つまたは複数の後のＡＵが、前記第２のレイヤと同じレイヤＩＤを有する第１のピクチャを含んでいる第１のＡＵで開始し、前記第２のレイヤと前記同じレイヤＩＤを有する第２のピクチャを含んでいる、復号順序において前記第１のＡＵの後の第２のＡＵで終了し、ここにおいて、

前記第２のピクチャが、０に等しい時間ＩＤを有し、

前記第２のピクチャが廃棄可能なピクチャでなく、

前記第２のピクチャがランダムアクセススキップリーディング（ＲＡＳＬ）ピクチャでないか、ランダムアクセス復号可能リーディング（ＲＡＤＬ）ピクチャでないか、または前記第２のレイヤのサブレイヤ非参照ピクチャ（ＳＬＮＲ）でない、

Ｃ５に記載の装置。

〔Ｃ７〕

前記第１のレイヤがベースレイヤである、Ｃ２に記載の装置。

〔Ｃ８〕

前記第１のレイヤがエンハンスメントレイヤであり、前記ＩＲＡＰピクチャが瞬時復号

10

20

30

40

50

リフレッシュ (I D R) ピクチャである、 C 2 に記載の装置。

[C 9]

前記装置はワイヤレス通信デバイスであり、

少なくとも 1 つの無線アクセス技術 (R A T) に従ってビデオデータを受信するように構成された受信機、ここで、前記ビデオデータが、前記複数のレイヤに関連付けられた前記ビデオ情報を備える、と、

前記少なくとも 1 つの R A T に従って動作するように構成された送信機と、

をさらに備える、 C 1 に記載の装置。

[C 1 0]

前記ワイヤレス通信デバイスがセルラー電話であり、前記受信されたビデオデータが前記受信機によって受信され、セルラー通信規格に従って変調される、 C 9 に記載の装置。

[C 1 1]

ビデオ情報をコーディングする方法であって、

複数のレイヤに関連付けられたビデオ情報を記憶することと、

コーディングされるべき現在アクセスユニット (A U) に関連付けられた情報を取得すること、ここで、前記現在 A U が前記複数のレイヤのうちの 1 つまたは複数のレイヤからの複数のピクチャを含んでいる、と、

前記現在 A U が、イントラランダムアクセスポイント (I R A P) ピクチャを含んでいる第 1 のレイヤを含むかどうかを決定することと、

前記現在 A U が、ピクチャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第 2 のレイヤを含むかどうかを決定することと、

前記現在 A U が、 (1) I R A P ピクチャを含んでいる第 1 のレイヤと、 (2) ピクチャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第 2 のレイヤとを含むと決定したことに応答して、前記現在 A U における前記第 2 のレイヤのピクチャ順序カウンタ (P O C) をリセットすることと、

を備える、方法。

[C 1 2]

前記現在 A U が、 (1) I R A P ピクチャを含んでいる第 1 のレイヤと、 (2) ピクチャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第 2 のレイヤとを含むと決定したことに応答して、前記現在 A U における前記第 1 のレイヤの前記 P O C をリセットすることをさらに備える、 C 1 1 に記載の方法。

[C 1 3]

レイヤの前記 P O C をリセットすべきかどうかを示す第 1 のシンタックス要素の値を設定することによって前記 P O C をリセットすることをさらに備える、 C 1 2 に記載の方法。

[C 1 4]

前記第 1 のシンタックス要素が p o c _ r e s e t _ i d c である、 C 1 3 に記載の方法。

[C 1 5]

前記現在 A U における前記第 2 のレイヤの前記 P O C をリセットしたことに応答して、復号順序において前記現在 A U の後にある A U について、前記第 2 のレイヤの前記 P O C が前の A U においてリセットされたことを示すように前記第 1 のシンタックス要素の前記値を設定すること、

をさらに備える、 C 1 3 に記載の方法。

[C 1 6]

前記第 1 のシンタックス要素の前記値は、復号順序において前記現在 A U の後の 1 つまたは複数の A U について、前記第 2 のレイヤの前記 P O C が前の A U においてリセットされたことを示すように設定され、ここで、前記 1 つまたは複数の後の A U が、前記第 2 のレイヤと同じレイヤ I D を有する第 1 のピクチャを含んでいる第 1 の A U で開始し、前記第 2 のレイヤと前記同じレイヤ I D を有する第 2 のピクチャを含んでいる、復号順序にお

10

20

30

40

50

いて前記第 1 の A U の後の第 2 の A U で終了し、ここにおいて、
前記第 2 のピクチャが、0 に等しい時間 I D を有し、
前記第 2 のピクチャが廃棄可能なピクチャでなく、
前記第 2 のピクチャがランダムアクセススキップリーディング (R A S L) ピクチャで
ないか、ランダムアクセス復号可能リーディング (R A D L) ピクチャでないか、または
前記第 2 のレイヤのサブレイヤ非参照ピクチャ (S L N R) でない、
C 1 5 に記載の方法。

[C 1 7]

前記第 1 のレイヤがベースレイヤである、C 1 2 に記載の方法。

[C 1 8]

前記第 1 のレイヤがエンハンスメントレイヤであり、前記 I R A P ピクチャが瞬時復号
リフレッシュ (I D R) ピクチャである、C 1 2 に記載の方法。

[C 1 9]

前記方法がワイヤレス通信デバイス上で実行可能であり、ここにおいて、前記デバイ
スは、

少なくとも 1 つの無線アクセス技術 (R A T) に従ってビデオデータを受信するよう
に構成された受信機、ここで、前記ビデオデータが、前記複数のレイヤに関連付けられた前
記ビデオ情報を備える、と、

前記少なくとも 1 つの R A T に従って動作するように構成された送信機と、

前記ビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、

前記メモリに記憶された前記ビデオデータを処理するようにとの命令を実行するよう
に構成されたプロセッサと、

備える、C 1 1 に記載の方法。

[C 2 0]

前記ワイヤレス通信デバイスがセルラー電話であり、前記受信されたビデオデータが前
記受信機によって受信され、セルラー通信規格に従って変調される、C 1 9 に記載の方法
。

[C 2 1]

コンピュータハードウェアを備えるプロセッサ上で実行されたとき、前記プロセッサに
、

複数のレイヤに関連付けられたビデオ情報を記憶させ、

コーディングされるべき現在アクセスユニット (A U) に関連付けられた情報を取得さ
せ、ここで、前記現在 A U が前記複数のレイヤのうちの 1 つまたは複数のレイヤからの複
数のピクチャを含み、

前記現在 A U がイントラランダムアクセスポイント (I R A P) ピクチャを含んでいる
第 1 のレイヤを含むかどうかを決定させ、

前記現在 A U がピクチャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第 2
のレイヤを含むかどうかを決定させ、

前記現在 A U が、(1) I R A P ピクチャを含んでいる第 1 のレイヤと、(2) ピク
チャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第 2 のレイヤとを含むと決定
したことに応答して、前記現在 A U における前記第 2 のレイヤのピクチャ順序カウン
ト (P O C) をリセットさせる、

命令を備える非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 2 2]

前記命令は、前記プロセッサにさらに、

前記現在 A U が、(1) I R A P ピクチャを含んでいる第 1 のレイヤと、(2) ピク
チャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第 2 のレイヤとを含むと決定
したことに応答して、前記現在 A U における前記第 1 のレイヤの前記 P O C をリセットさ
せる、C 2 1 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 2 3]

10

20

30

40

50

ビデオ情報をコーディングするための装置であって、
 複数のレイヤに関連付けられたビデオ情報を記憶するための手段と、
 コーディングされるべき現在アクセスユニット（ＡＵ）に関連付けられた情報を取得するための手段、ここで、前記現在ＡＵが前記複数のレイヤのうちの１つまたは複数のレイヤからの複数のピクチャを含んでいる、と、
 前記現在ＡＵが、イントラランダムアクセスポイント（ＩＲＡＰ）ピクチャを含んでいる第１のレイヤを含むかどうかを決定するための手段と、
 前記現在ＡＵが、ピクチャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第２のレイヤを含むかどうかを決定するための手段と、
 前記現在ＡＵが、（１）ＩＲＡＰピクチャを含んでいる第１のレイヤと、（２）ピクチャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第２のレイヤとを含むと決定したことに応答して、前記現在ＡＵにおける前記第２のレイヤのピクチャ順序カウント（ＰＯＣ）をリセットするための手段と、
 を備える、装置。

[Ｃ２４]

前記ＰＯＣをリセットするための前記手段は、前記現在ＡＵが、（１）ＩＲＡＰピクチャを含んでいる第１のレイヤと、（２）ピクチャを含んでいないかまたは廃棄可能なピクチャを含んでいる第２のレイヤとを含むと決定したことに応答して、前記現在ＡＵにおける前記第１のレイヤの前記ＰＯＣをリセットするようにさらに構成された、Ｃ２３に記載の装置

【図１Ａ】

図 1A

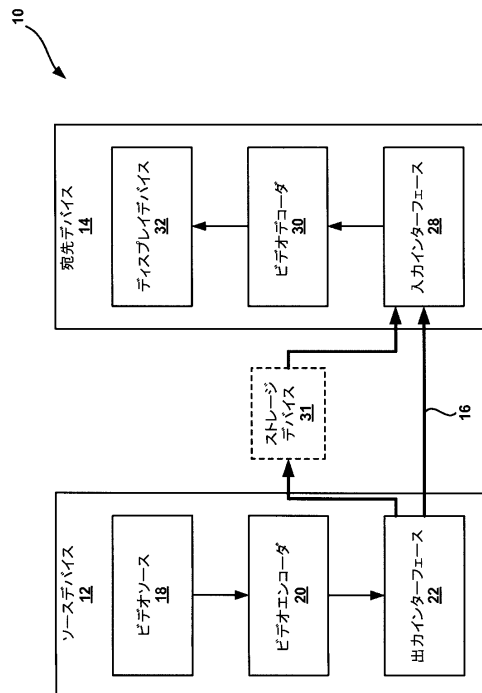


FIG. 1A

【図１Ｂ】

図 1B

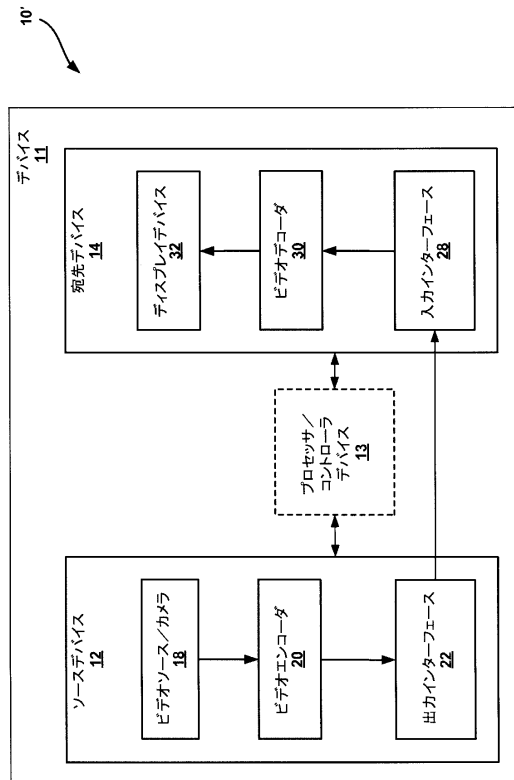


FIG. 1B

10

20

【図 2 A】

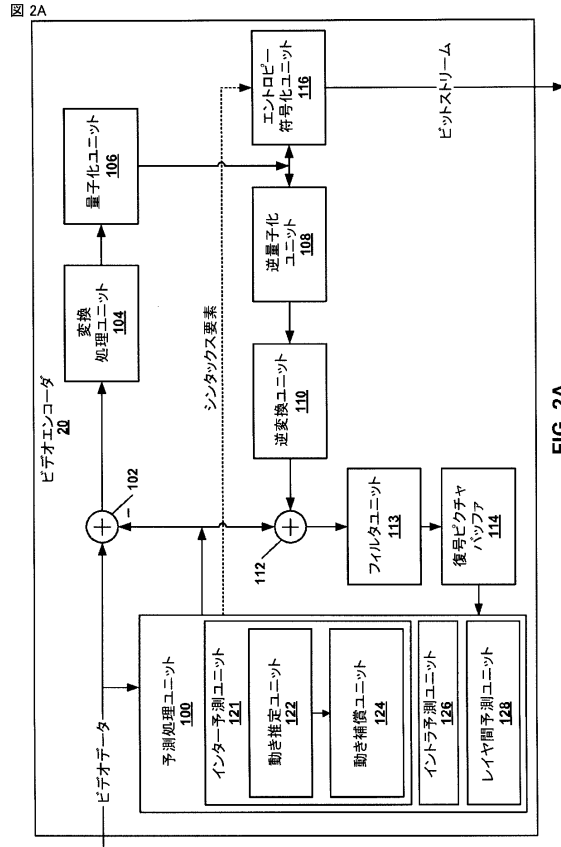


FIG. 2A

【図 2 B】

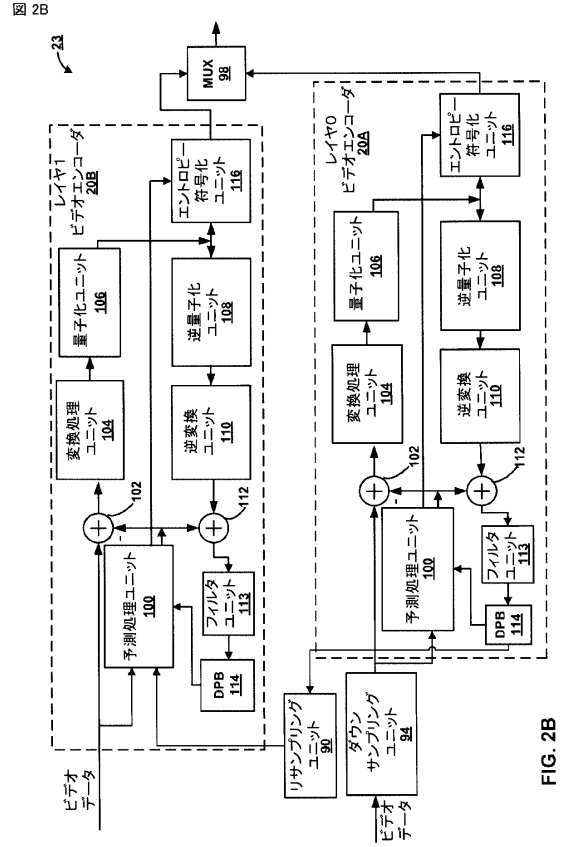


FIG. 2B

【図 3 A】

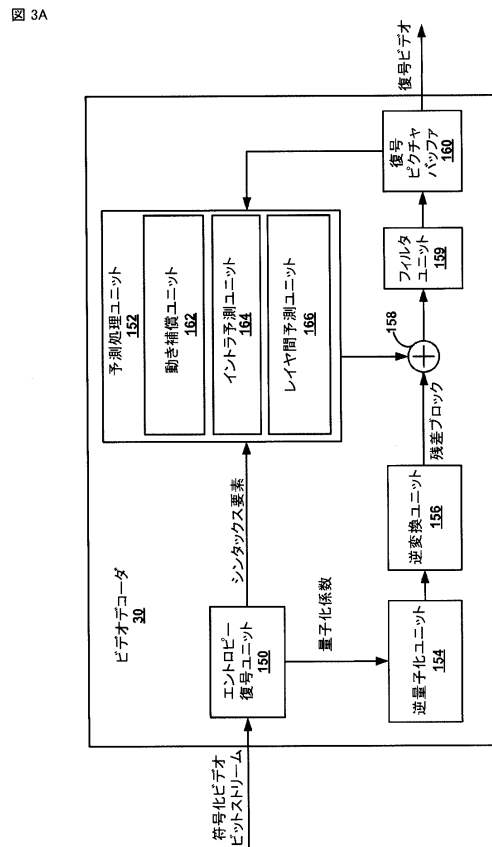


FIG. 3A

【図 3 B】

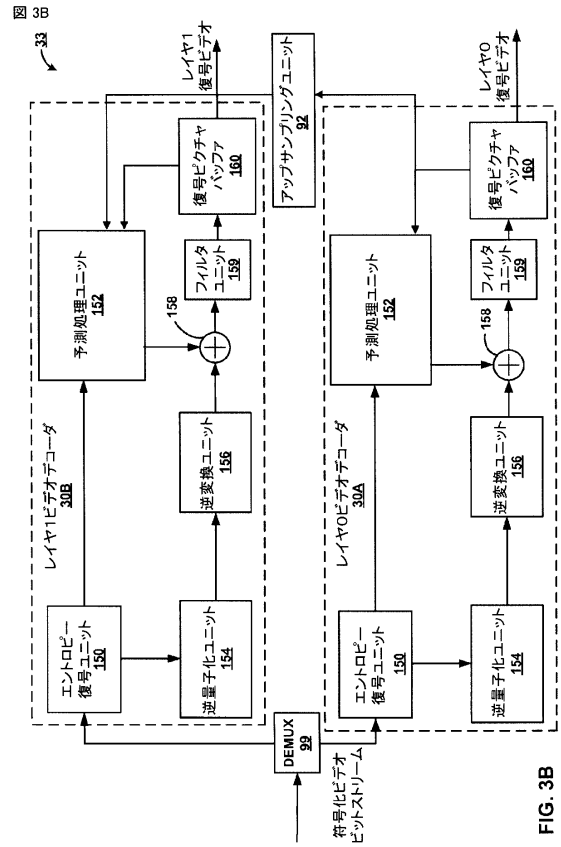


FIG. 3B

【 図 4 】

图 4

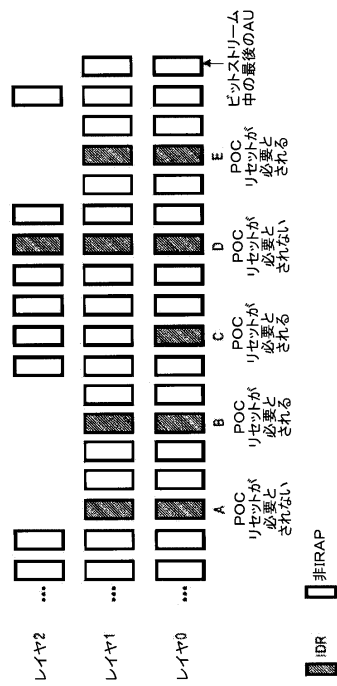


FIG. 4

【 図 5 】

图 5

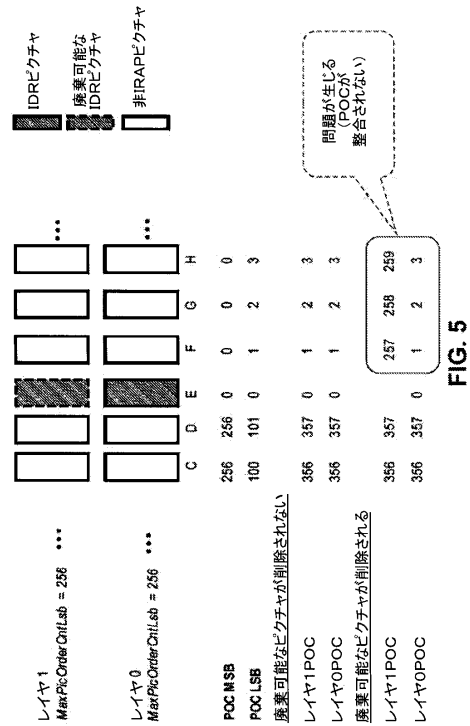


FIG. 5

【 図 6 】

图 6

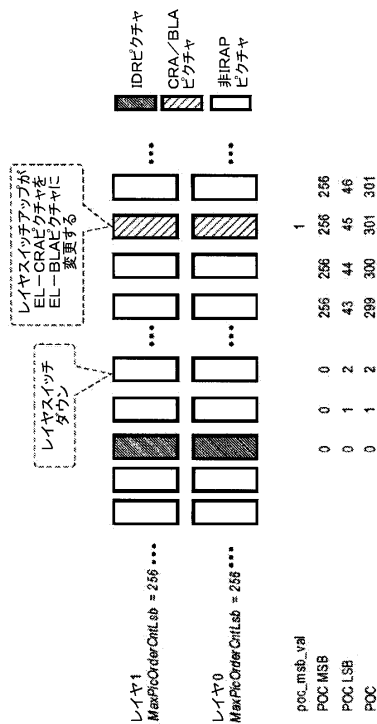


FIG. 6

【 図 7 】

图 7

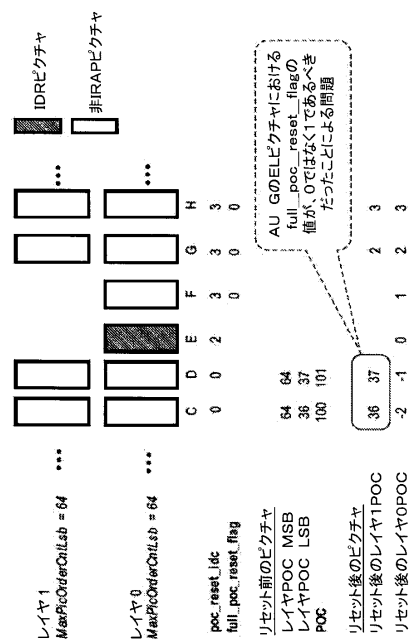


FIG. 7

【図 8】

図 8

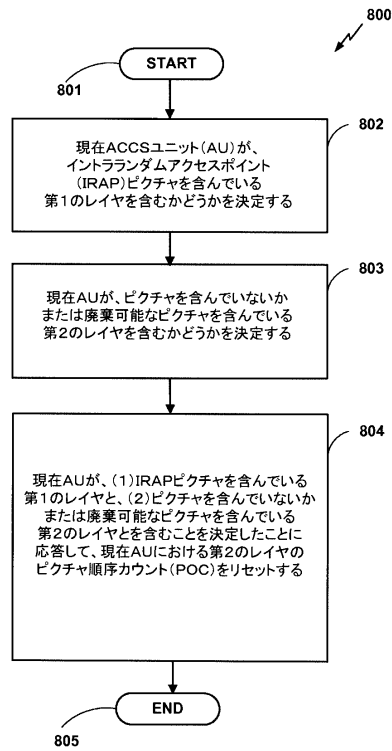


FIG. 8

【図 9】

図 9

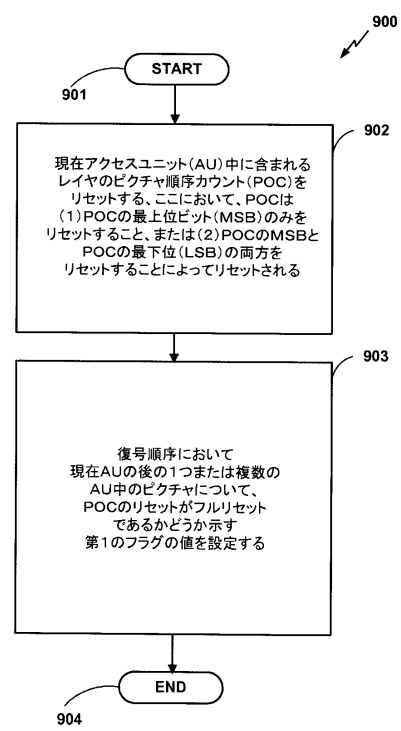


FIG. 9

フロントページの続き

- (72)発明者 ヘンドリー、フヌ
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 ラマスブラモニアン、アダルシュ・クリシュナン
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 ワン、イエ・クイ
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

審査官 片岡 利延

- (56)参考文献 特表 2 0 0 9 - 5 3 1 9 9 9 (J P , A)
Adarsh K. Ramasubramonian et al. , MV-HEVC/SHVC HLS: On picture order count , JCTVC-00213v4_JCT3V-F0073v4.doc[online] , 2 0 1 3 年 1 1 月 2 8 日 , http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/15_Geneva/wg11/JCTVC-00213-v4.zip , U R L , http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/15_Geneva/wg11/JCTVC-00213-v4.zip
Gerhard Tech et al. , Preliminary version of MV-HEVC Draft Text 6 , JCTVC-00213v4_JCT3V-F0073v4_attachment.doc[online] , 2 0 1 3 年 1 1 月 2 8 日 , http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/15_Geneva/wg11/JCTVC-00213-v4.zip , U R L , http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/15_Geneva/wg11/JCTVC-00213-v4.zip
Adarsh K. Ramasubramonian et al. , On alt_output_layer_flag , JCTVC-P0132_JCT3V-G0133_r1.doc[online] , 2 0 1 4 年 1 月 1 2 日 , http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/16_San_Jose/wg11/JCTVC-P0132-v2.zip , U R L , http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/16_San_Jose/wg11/JCTVC-P0132-v2.zip

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N 1 9 / 0 0 - 1 9 / 9 8