

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6938150号
(P6938150)

(45) 発行日 令和3年9月22日 (2021.9.22)

(24) 登録日 令和3年9月3日 (2021.9.3)

(51) Int. Cl. F I
HO 4 N 19/70 (2014.01) HO 4 N 19/70
HO 4 N 19/33 (2014.01) HO 4 N 19/33

請求項の数 5 (全 46 頁)

(21) 出願番号	特願2016-522814 (P2016-522814)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成26年10月15日 (2014.10.15)		クォアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2016-539545 (P2016-539545A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成28年12月15日 (2016.12.15)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/060660		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02015/057818		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成27年4月23日 (2015.4.23)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成29年9月20日 (2017.9.20)		弁理士 蔵田 昌俊
審判番号	不服2019-5930 (P2019-5930/J1)	(74) 代理人	100109830
審判請求日	令和1年5月8日 (2019.5.8)		弁理士 福原 淑弘
(31) 優先権主張番号	61/891,264	(74) 代理人	100158805
(32) 優先日	平成25年10月15日 (2013.10.15)		弁理士 井関 守三
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100112807
			弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビデオ情報のスケラブルコーディングのためのデバイスおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビデオ情報をコーディングするように構成された装置であって、

参照レイヤ (R L) およびエンハンスメントレイヤ (E L) 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たメモリユニット、前記 R L は、第 1 のアクセスユニット中に R L ピクチャを有し、前記 E L は、前記第 1 のアクセスユニット中に第 1 の E L ピクチャを有する、と、

前記メモリユニットと通信するプロセッサと

を備え、前記プロセッサは、

レイヤ初期化ピクチャ (L I P) によって新しいシーケンスパラメータセット (S P S) をアクティベートする際、前記 E L に対して、イントラランダムアクセスポイント (I R A P) ピクチャである L I P ピクチャ、または「1」の N o C l r a s O u t p u t F l a g 値を有するベースレイヤ (B L) の I R A P アクセスユニット (A U) に含まれる、I R A P ではない L I P ピクチャから始まって、「1」の N o C l r a s O u t p u t F l a g 値を有する I R A P ピクチャを B L に持つ次の初期 I R A P A U、または次の I R A P である L I P ピクチャで終わる区間までは、前記新しいシーケンスパラメータセット (S P S) をアクティベートせず、現在使用されている S P S を使用すること

を行うように構成される、装置。

【請求項 2】

前記装置は、符号化器または復号器のうちの少なくとも 1 つを備え、前記プロセッサは

10

20

、ビットストリーム中の前記ビデオ情報を符号化することまたは復号することのうちの少なくとも1つを行うようにさらに構成される、

請求項1に記載の装置。

【請求項3】

前記装置は、

コンピュータ、ノートブック、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、電話ハンドセット、スマートフォン、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、および車載コンピュータからなるグループの中から選択されるデバイスを備える、
請求項1に記載の装置。

10

【請求項4】

ビデオ情報を符号化する方法であって、

エンハンスメントレイヤ(EL)の第1のアクセスユニット中の第1のELピクチャがイントラランダムアクセスポイント(IRAP)ピクチャであるかどうかを決定することと、

レイヤ初期化ピクチャ(LIP)によって新しいシーケンスパラメータセット(SPS)をアクティベートする際、前記ELに対して、イントラランダムアクセスポイント(IRAP)ピクチャであるLIPピクチャ、または「1」のNoClrasOutputFlag値を有するベースレイヤ(BL)のIRAP アクセスユニット(AU)に含まれる、IRAPではないLIPピクチャから始まって、「1」のNoClrasOutputFlag値を有するIRAPピクチャをBLに持つ次の初期IRAP AU、または次のIRAPであるLIPピクチャで終わる区間までは、前記新しいシーケンスパラメータセット(SPS)をアクティベートせず、現在使用されているSPSを使用することと

20

を備える、方法。

【請求項5】

実行されると、装置に、請求項4に記載の方法を請け負わせるコードを備える、
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】

30

[0001]本開示は、ビデオコーディングおよび圧縮の分野に関し、詳細には、スケーラブルビデオコーディング(SVC:scalable video coding)、マルチビュービデオコーディング(MVC:multiview video coding)、または3Dビデオコーディング(3DV)に関する。

【背景技術】

【0002】

[0002]デジタルビデオ機能は、デジタルテレビジョン、デジタルダイレクトブロードキャストシステム、ワイヤレスブロードキャストシステム、携帯情報端末(PDA)、ラップトップまたはデスクトップコンピュータ、デジタルカメラ、デジタル記録デバイス、デジタルメディアプレーヤ、ビデオゲームデバイス、ビデオゲームコンソール、携帯電話または衛星無線電話、ビデオ遠隔会議デバイスなどを含む、広範囲にわたるデバイスに組み込まれ得る。デジタルビデオデバイスは、MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-T H.264/MPEG-4, Part 10, アドバンスドビデオコーディング(AVC)、現在開発中の高効率ビデオコーディング(HEVC)規格によって定義された規格、およびそのような規格の拡張に記載されているもののような、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。

40

【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

50

に、空間（イントラピクチャ）予測および／または時間（インターピクチャ）予測を実行する。ブロックベースのビデオコーディングの場合、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ディングされる（I）スライスの中のビデオブロックは、同じピクチャの中の隣接ブロック中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ディングされる（PまたはB）スライスの中のビデオブロックは、同じピクチャの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における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。

10

【0004】

[0004]空間予測または時間予測により、コーディングされるべきブロックのための予測ブロックが生じる。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、およびコーディングされた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および残差データ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、残差変換係数をもたらす場合があり、その残差変換係数は、次いで量子化される場合がある。最初に2次元アレイで構成された量子化変換係数は、変換係数の1次元ベクトルを生成するためにスキャンされ得、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。

20

【発明の概要】

【0005】

[0005]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（SNR：signal-to-noise）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在エンハンスメントレイヤ（intervening enhancement layer）などの中間レイヤの下レイヤのためのELであり得、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RLとして働き得る。同様に、HEVC規格のマルチビューまたは3D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。

30

40

【0006】

[0006]SVCにおいて、符号化器または復号器によって使用されるパラメータは、コーディングレベル（例えば、ビデオレベル、シーケンスレベル、ピクチャレベル、スライスレベル、等）に基づいてパラメータセットにグループ化される。例えば、ビットストリーム中の1つまたは複数のコード化ビデオシーケンスによって利用され得るパラメータは、ビデオパラメータセット（VPS）中に含まれ、コード化ビデオシーケンス中の1つまたは複数のピクチャによって利用されるパラメータは、シーケンスパラメータセット（SPS）中に含まれ、単一のスライスに特有である他のパラメータセットは、スライスヘッダ中に含まれ得る。同様に、ピクチャ中の1つまたは複数のスライスによって利用されるパ

50

ラメータは、ピクチャパラメータセット (P P S) 中に含まれ、単一のスライスに特有である他のパラメータは、スライスヘッダ中に含まれ得る。同様に、特定のレイヤが所与の時間で使用するパラメータセットのインジケーションは、様々なコーディングレベルで提供され得る。例えば、特定のレイヤ中のスライスのスライスヘッダが P P S を参照する場合、 P P S は、スライスを含むスライスまたはピクチャのためにアクティベートされる。同様に、 P P S が S P S を参照する場合、 S P S は、ピクチャを含むコード化シーケンスまたはピクチャのためにアクティベートされ、 S P S が V P S を参照する場合、 V P S は、コード化ビデオシーケンスを含むビデオレイヤまたはコード化ビデオシーケンスのためにアクティベートされる。

【 0 0 0 7 】

10

[0007]一般に、パラメータセットは、パラメータセットが利用される全体のコーディングレベルのためにアクティブのままである (例えば、今、ビットストリームの特定のセグメントを復号するために使用されている)。例えば、アクティベートされた S P S は、 S P S を最初にアクティブにした全体のシーケンスのためにアクティブにとどまり、アクティベートされた P P S は、 P P S を最初にアクティブにした全体のピクチャのためにアクティブにとどまり得る。しかしながら、いくつかの既存のコーディングスキームにおいて、パラメータセットは、別のパラメータセットが現在アクティブであるコーディングレベルの真ん中においてアクティベートされ得る。このような場合において、特定のコーディングレベル (例えば、シーケンス、ピクチャ、スライス、等) の持続時間のために定数にとどまることになる、パラメータのうちのいくつか (例えば、ピクチャ解像度) は、新しいパラメータのセットのアクティベーションによって変更され、望まない結果をもたらし得る。

20

【 0 0 0 8 】

[0008]したがって、より効果的なパラメータセットのアクティベーションを管理し、それによってコーディング精度および誤り耐性改善するコーディングスキームが望まれる。

【 0 0 0 9 】

[0009]本開示のシステム、方法、およびデバイスは、いくつかの発明的態様をそれぞれ有し、それらの態様は、1つとして、本明細書で開示する望ましい属性を単独で担うものではない。

【 0 0 1 0 】

30

[0010]一態様では、ビデオ情報をコーディング (たとえば、符号化または復号) するように構成された装置は、メモリユニットと、メモリユニットと通信しているプロセッサとを含む。メモリユニットは、参照レイヤ (R L) およびエンハンスメントレイヤ (E L) 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、 R L は、第 1 のアクセスユニットの中に R L ピクチャを有し、 E L は、第 1 のアクセスユニットの中に第 1 の E L ピクチャを有し、第 1 の E L ピクチャは、パラメータの第 1 のセットに関連付けられる。プロセッサは、第 1 の E L ピクチャがイントラランダムアクセスポイント (I R A P) ピクチャであるかどうかを決定することと、第 1 のアクセスユニットが、第 1 のビデオ情報が第 1 の E L ピクチャを含む第 2 のビデオ情報と接合される接合ポイントの直後にくるかどうかを決定することと、第 1 の E L ピクチャがイントラランダムアクセスポイント (I R A P) ピクチャであるかどうかおよび第 1 のアクセスユニットが接合ポイントの直後にくるかどうかの決定に基づいて、 (1) パラメータの第 1 のセットと異なるパラメータの第 2 のセットと第 1 の E L ピクチャを関連付けることを控えること、または (2) パラメータの第 1 のセットと異なるパラメータの第 2 のセットと第 1 の E L ピクチャを関連付けることのうちの 1 つを実行することとを行うように構成される。

40

【 0 0 1 1 】

[0011]別の態様では、ビデオ情報を符号化する方法は、エンハンスメントレイヤ (E L) の第 1 のアクセスユニット中の第 1 の E L ピクチャがイントラランダムアクセスポイント (I R A P) ピクチャであるかどうかを決定することと、第 1 のアクセスユニットが、第 1 のビデオ情報が第 1 の E L ピクチャを含む第 2 のビデオ情報と接合される接合ポイ

50

ントの直後にくるかどうかを決定することと、第1のE Lピクチャがイントラランダムアクセスポイント(I R A P)ピクチャであるかどうかおよび第1のアクセスユニットが接合ポイントの直後にくるかどうかの決定に基づいて、(1)パラメータの第1のセットと異なるパラメータの第2のセットと第1のE Lピクチャを関連付けることを控えること、または(2)パラメータの第1のセットと異なるパラメータの第2のセットと第1のE Lピクチャを関連付けることのうちの1つを実行することとを備える。

【0012】

[0012]別の態様では、非一時的コンピュータ可読媒体は、実行されると、装置に処理を実行させるコードを備える。処理は、参照レイヤ(R L)およびエンハンスドレイヤ(E L)に関連付けられたビデオ情報を記憶すること、R Lは、第1のアクセスユニット中のR Lピクチャを有し、E Lは、第1のアクセスユニット中の第1のE Lピクチャを有し、第1のE Lは、パラメータの第1のセットと関連付けられる、と、第1のE Lピクチャがイントラランダムアクセスポイント(I R A P)ピクチャであるかどうかを決定することと、第1のアクセスユニットが、第1のビデオ情報が第1のE Lピクチャを含む第2のビデオ情報と接合される接合ポイントの直後にくるかどうかを決定することと、第1のE Lピクチャがイントラランダムアクセスポイント(I R A P)ピクチャであるかどうかおよび第1のアクセスユニットが接合ポイントの直後にくるかどうかの決定に基づいて、(1)パラメータの第1のセットと異なるパラメータの第2のセットと第1のE Lピクチャを関連付けることを控えること、または(2)パラメータの第1のセットと異なるパラメータの第2のセットと第1のE Lピクチャを関連付けることのうちの1つを実行することを含む。

【0013】

[0013]別の態様では、ビデオ情報をコーディングするように構成されたビデオコーディングデバイスは、参照レイヤ(R L)およびエンハンスドレイヤ(E L)に関連付けられたビデオ情報を記憶するための手段、R Lは、第1のアクセスユニット中のR Lピクチャを有し、E Lは、第1のアクセスユニット中の第1のE Lピクチャを有し、第1のE Lは、パラメータの第1のセットと関連付けられる、と、第1のE Lピクチャがイントラランダムアクセスポイント(I R A P)ピクチャであるかどうかを決定するための手段と、第1のアクセスユニットが、第1のビデオ情報が第1のE Lピクチャを含む第2のビデオ情報と接合される接合ポイントの直後にくるかどうかを決定するための手段と、第1のE Lピクチャがイントラランダムアクセスポイント(I R A P)ピクチャであるかどうかおよび第1のアクセスユニットが接合ポイントの直後にくるかどうかの決定に基づいて、(1)パラメータの第1のセットと異なるパラメータの第2のセットと第1のE Lピクチャを関連付けることを控えること、または(2)パラメータの第1のセットと異なるパラメータの第2のセットと第1のE Lピクチャを関連付けることのうちの1つを実行するための手段とを備える。

【図面の簡単な説明】

【0014】

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

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

【図2A】本開示で説明する態様による技法を実装し得るビデオ符号化器の一例を示すブロック図。

【図2B】本開示で説明する態様による技法を実装し得るビデオ符号化器の一例を示すブロック図。

【図3A】本開示で説明する態様による技法を実装し得るビデオ復号器の一例を示すブロック図。

【図3B】本開示で説明する態様による技法を実装し得るビデオ復号器の一例を示すブロック図。

【図4】本開示の一実施形態による、異なるレイヤの中のパクチャの例示的な構成を示すブロック図。

【図5】本開示の一実施形態による、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。

【発明を実施するための形態】

【0015】

[0022]本明細書に記載されるいくつかの実施形態は、H E V C（高効率ビデオコーディング）などの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スケ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。より具体的には、本開示は、H E V Cのスケラブルビデオコーディング（S V C）拡張におけるレイヤ間予測の実行を改善するためのシステムおよび方法に関する。

10

【0016】

[0023]以下の説明では、いくつかの実施形態に係るH . 2 6 4 / A V C技法が記載され、H E V C規格および関係する技法も説明される。H E V C規格および/またはH . 2 6 4規格のコンテキストにおいて、いくつかの実施形態が本明細書に記載されるが、本明細書で開示されるシステムおよび方法が任意の適切なビデオコーディング規格に適用可能であり得ることを、当業者なら諒解されよう。たとえば、本明細書で開示される実施形態は、以下の規格、すなわち、I T U - T H . 2 6 1、I S O / I E C M P E G - 1 ビジュアル、I T U - T H . 2 6 2もしくはI S O / I E C M P E G - 2 ビジュアル、I T U - T H . 2 6 3、I S O / I E C M P E G - 4 ビジュアル、およびそのスケラブルビデオコーディング（S V C）およびマルチビュービデオコーディング（M V C）拡張を含むI T U - T H . 2 6 4（I S O / I E C M P E G - 4 A V Cとも呼ばれる）のうちの、1つまたは複数に適用可能であり得る。

20

【0017】

[0024]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における予測の単位は、いくつかの前のビデオコーディング規格における単位（たとえば、マクロブロック）とは異なる。事実上、マクロブロックの概念は、いくつかの前のビデオコーディング規格において理解されているように、H E V C中に存在しない。マクロブロックは、他の考えられる利益の中でも高いフレキシビリティを与え得る、4分木スキームに基づく階層構造と置き換えられる。たとえば、H E V Cスキーム内で、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）という3つのタイプのブロックが定義される。C Uは領域分割の基本単位を指すことがある。C Uはマクロブロックの概念に類似するとみなされてよいが、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単位とみなされてよく、単一のP Uは、不規則なイメージパターンを効率的にコーディングするために、複数の任意形状区分を含み得る。T Uは、変換の基本単位とみなされてよい。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のサイズに限定されることがある。3つの異なる概念へのブロック構造のこの分離は、各ユニットがそのユニットのそれぞれの役割に従って最適化されることを可能にし得、このことはコーディング効率の改善をもたらし得る。

30

40

【0018】

[0025]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、2つのレイヤのみ（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。そのような例が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。しかしながら、これらの用語は、限定的であることを意味しない。たとえば、以下で説明する技法は、ブロック（たとえば、C U、P U、T U、マクロブロックなど）、スライス、フレームなどの、任意の適切なビデオユニ

50

ットとともに使用され得る。

ビデオコーディング規格

【 0 0 1 9 】

[0026]ビデオ画像、TV画像、静止画像、またはビデオレコーダもしくはコンピュータによって生成された画像などの、デジタル画像は、水平ラインおよび垂直ラインで構成されたピクセルまたはサンプルからなり得る。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、画像符号化器から画像復号器に搬送されるべき情報の純粋な量は、リアルタイム画像伝送を不可能にすることになる。送信されるべき情報の量を低減するために、J P E G、M P E GおよびH . 2 6 3規格など、いくつかの異なる圧縮方法が開発された。

10

【 0 0 2 0 】

[0027]ビデオコーディング規格は、I T U - T H . 2 6 1と、I S O / I E C M P E G - 1ビジュアルと、I T U - T H . 2 6 2またはI S O / I E C M P E G - 2ビジュアルと、I T U - T H . 2 6 3と、I S O / I E C M P E G - 4ビジュアルと、そのスケーラブルビデオコーディング (S V C) およびマルチビュービデオコーディング (M V C) 拡張を含む (I S O / I E C M P E G - 4 A V Cとも呼ばれる) I T U - T H . 2 6 4とを含む。

20

【 0 0 2 1 】

[0028]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 (H E V C) が、I T U - Tビデオコーディングエキスパートグループ (V C E G : Video Coding Experts Group) とI S O / I E C モーションピクチャエキスパートグループ (M P E G) とのジョイントコラボレーションチームオンビデオコーディング (J C T - V C : Joint Collaboration Team on Video Coding) によって開発されている。H E V Cドラフト10についての完全引用は、文書J C T V C - L 1 0 0 3、B r o s s ら、「H i g h E f f i c i e n c y V i d e o C o d i n g (H E V C) T e x t S p e c i f i c a t i o n D r a f t 1 0」、I T U - T S G 1 6 W P 3およびI S O / I E C J T C 1 / S C 2 9 / W G 1 1のジョイントコラボレティブチームオンビデオコーディング (J C T - V C)、第12回会合：ジュネーブ、スイス、2013年1月14日～2013年1月23日である。H E V Cへのマルチビュー拡張、すなわち、M V - H E V C、およびS H V Cと名付けられたH E V Cへのスケーラブル拡張も、J C T - 3 V (I T U - T / I S O / I E C ジョイントコラボレティブチームオン3Dビデオコーディング拡張開発) およびJ C T - V Cによって、それぞれ開発されている。

30

【 0 0 2 2 】

[0029]新規のシステム、装置、および方法の様々な態様は、これ以降、添付図面を参照しながら、より十分に説明される。しかしながら、本開示は、多くの異なる形態で実施可能であり、本開示の全体を通して示される任意の特定の構造または機能に限定されるものと解釈されるべきでない。むしろ、本開示が、入念で完全であり、本開示の範囲を当業者に十分に伝達するように、これらの態様が提供される。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本開示の他の態様と無関係に実装されるにせよ、本開示の他の態様と組み合わせて実装されるにせよ、本明細書で開示する新規のシステム、装置、および方法のいかなる態様をもカバーするものであることを、当業者なら諒解されたい。たとえば、本明細書に記載される任意の数の態様を使用して装置が実装されてよく、または方法が実施されてもよい。さらに、本開示の範囲は、本明細書に記載する本開示の様々な態様に加えてまたはそれらの態様以外に、他の構造、機能、または構造および機能を使用して実施されるそのような装置または方法をカバーするものとする。本明細書で開示する任意の態様は、特許請求の範囲の1つまたは複数の要素により実施されてもよいことを理解されたい。

40

【 0 0 2 3 】

[0030]特定の態様について本明細書で説明するが、これらの態様の多くの変形および置

50

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

【 0 0 2 4 】

[0031] 添付の図面は、例を示す。添付の図面内で参照番号によって示される要素は、以下の説明において同様の参照番号で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。

10

ビデオコーディングシステム

【 0 0 2 5 】

[0032] 図 1 A 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、総称的にビデオ符号化器とビデオ復号器の両方を指す。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。ビデオ符号化器およびビデオ復号器に加えて、本出願に記載される態様は、トランスコーダ（たとえば、ビットストリームを復号し別のビットストリームを再符号化することができるデバイス）およびミドルボックス（たとえば、ビットストリームを修正、変換、および / または別のやり方で操作することができるデバイス）などの、他の関係するデバイスに拡張され得る。

20

【 0 0 2 6 】

[0033] 図 1 A に示すように、ビデオコーディングシステム 10 は、宛先モジュール 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モジュール 12 を含む。図 1 A の例では、ソースモジュール 12 および宛先モジュール 14 は別個のデバイス上にある - 詳細には、ソースモジュール 12 はソースデバイスの部分であり、宛先モジュール 14 は宛先デバイスの部分である。しかしながら、ソースおよび宛先モジュール 12、14 が、図 1 B の例に示すように、同じデバイス上にあってもよく、または同じデバイスの部分であってもよいことに留意されたい。

30

【 0 0 2 7 】

[0034] もう一度図 1 A を参照すると、ソースモジュール 12 および宛先モジュール 14 は、デスクトップコンピュータ、ノートブック（たとえば、ラップトップ）コンピュータ、タブレットコンピュータ、セットトップボックス、いわゆる「スマート」フォンなどの電話ハンドセット、いわゆる「スマート」パッド、テレビジョン、カメラ、ディスプレイデバイス、デジタルメディアプレーヤ、ビデオゲームコンソール、ビデオストリーミングデバイスなどを含む、広範囲のデバイスのいずれかを備え得る。場合によっては、ソースモジュール 12 および宛先モジュール 14 はワイヤレス通信のために装備され得る。

40

【 0 0 2 8 】

[0035] 宛先モジュール 14 は、リンク 16 を介して、復号されるべき符号化ビデオデータを受信し得る。リンク 16 は、ソースモジュール 12 から宛先モジュール 14 に符号化ビデオデータを動かすことが可能な任意のタイプの媒体またはデバイスを備え得る。図 1 A の例では、リンク 16 は、ソースモジュール 12 が、符号化ビデオデータをリアルタイムで宛先モジュール 14 に直接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得、宛先モジュール 14 に送信され得る。通信媒体は、無線周波数（RF）スペクトルまたは 1

50

つもしくは複数の物理伝送線路などの、任意のワイヤレス通信媒体または有線通信媒体を備え得る。通信媒体は、ローカルエリアネットワーク、ワイドエリアネットワークなどのパケットベースのネットワーク、またはインターネットなどのグローバルネットワークの一部を形成し得る。通信媒体は、ルータ、スイッチ、基地局、またはソースモジュール 12 から宛先モジュール 14 への通信を容易にするために有用であり得る、任意の他の機器を含み得る。

【0029】

[0036]代替的に、符号化データは出力インターフェース 22 から、オプションの記憶デバイス 31 に出力され得る。同様に、符号化データは、入力インターフェース 28 によって記憶デバイス 31 からアクセスされ得る。記憶デバイス 31 は、ハードドライブ、フラッシュメモリ、揮発性もしくは不揮発性のメモリ、または符号化ビデオデータを記憶するための任意の他の適切なデジタル記憶媒体などの、様々な分散されたまたは局所的にアクセスされるデータ記憶媒体のいずれかを含み得る。さらなる例では、記憶デバイス 31 は、ソースモジュール 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記憶デバイスに相当し得る。宛先モジュール 14 は、記憶されているビデオデータに、記憶デバイス 31 からストリーミングまたはダウンロードを介してアクセスし得る。ファイルサーバは、符号化ビデオデータを記憶することができ、その符号化ビデオデータを宛先モジュール 14 に送信することができる、任意のタイプのサーバであり得る。例示的なファイルサーバは、ウェブサーバ（たとえば、ウェブサイトのための）、FTPサーバ、ネットワーク接続記憶（NAS）デバイス、または局所的なディスクドライブを含む。宛先モジュール 14 は、インターネット接続を含む任意の標準的なデータ接続を通じて、符号化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、Wi-Fi（登録商標）接続）、有線接続（たとえば、DSL、ケーブルモデムなど）、またはその両方の組合せを含み得る。記憶デバイス 31 からの符号化ビデオデータの伝送は、ストリーミング伝送、ダウンロード伝送、またはその両方の組合せであり得る。

【0030】

[0037]本開示の技法は、ワイヤレスの用途または設定に限定されない。本技法は、オーバーエアテレビジョン放送、ケーブルテレビジョン送信、衛星テレビジョン送信、たとえばインターネットを介したストリーミングビデオ送信（たとえば、動的適応ストリーミングオーバーHTTP（DASH: dynamic adaptive streaming over HTTP）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/またはビデオ電話などの用途をサポートするために、単方向または双方向のビデオ送信をサポートするように構成され得る。

【0031】

[0038]図 1A の例では、ソースモジュール 12 は、ビデオソース 18 と、ビデオ符号化器 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。ソースモジュール 12 において、ビデオソース 18 は、ビデオキャプチャデバイス、たとえばビデオカメラ、以前にキャプチャされたビデオを含んでいるビデオアーカイブ、ビデオコンテンツプロバイダからビデオを受信するためのビデオフィードインターフェース、および/またはソースビデオとしてコンピュータグラフィックスデータを生成するためのコンピュータグラフィックスシステムなどのソース、あるいはそのようなソースの組合せを含み得る。一例として、図 1B の例に示すように、ビデオソース 18 がビデオカメラである場合、ソースモジュール 12 および宛先モジュール 14 は、いわゆるカメラ付き電話またはビデオ電話を形成し得る。しかしながら、本開示に記載される技法は、概してビデオコーディングに適用可能であり得、ワイヤレスアプリケーションおよび/または有線アプリケーションに適

用され得る。

【 0 0 3 2 】

[0039]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、ビデオ符号化器 2 0 によって符号化され得る。符号化ビデオデータは、ソースモジュール 1 2 の出力インターフェース 2 2 を介して、宛先モジュール 1 4 に直接送信され得る。符号化ビデオデータは、さらに（または代替的に）、復号および／または再生のための宛先モジュール 1 4 または他のデバイスによる後のアクセスのために、記憶デバイス 3 1 に記憶され得る。図 1 A および図 1 B に示すビデオ符号化器 2 0 は、図 2 A に示すビデオ符号化器 2 0、図 2 B に示すビデオ符号化器 2 3、または本明細書に記載される任意の他のビデオ符号化器を備えてよい。

10

【 0 0 3 3 】

[0040]図 1 A の例では、宛先モジュール 1 4 は、入力インターフェース 2 8 と、ビデオ復号器 3 0 と、ディスプレイデバイス 3 2 とを含む。場合によっては、入力インターフェース 2 8 は、受信機および／またはモデムを含み得る。宛先モジュール 1 4 の入力インターフェース 2 8 は、符号化ビデオデータを、リンク 1 6 を介して受信し得る。リンク 1 6 を介して通信され、または記憶デバイス 3 1 上に提供された符号化ビデオデータは、ビデオデータを復号する際のビデオ復号器 3 0 などのビデオ復号器による使用のために、ビデオ符号化器 2 0 によって生成された様々なシンタックス要素を含み得る。そのようなシンタックス要素は、通信媒体上で送信されるか、記憶媒体に記憶されるか、またはファイルサーバに記憶される符号化ビデオデータに含まれ得る。図 1 A および図 1 B に示すビデオ復号器 3 0 は、図 3 A に示すビデオ復号器 3 0、図 3 B に示すビデオ復号器 3 3、または本明細書に記載される任意の他のビデオ復号器を備えてよい。

20

【 0 0 3 4 】

[0041]ディスプレイデバイス 3 2 は、宛先モジュール 1 4 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、宛先モジュール 1 4 は、一体型ディスプレイデバイスを含み得、また、外部ディスプレイデバイスとインターフェースするように構成され得る。他の例では、宛先モジュール 1 4 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 3 2 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

【 0 0 3 5 】

[0042]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 1 0 ' を示し、ここにおいて、ソースおよび宛先モジュール 1 2、1 4 は、デバイスまたはユーザデバイス 1 1 上にあり、またはその部分である。デバイス 1 1 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 1 1 は、ソースおよび宛先モジュール 1 2、1 4 と動作可能に通信しているオプションのコントローラ／プロセッサモジュール 1 3 を含み得る。図 1 B のシステム 1 0 ' は、ビデオ符号化器 2 0 と出力インターフェース 2 2 との間にビデオ処理ユニット 2 1 をさらに含み得る。いくつかの実装形態では、ビデオ処理ユニット 2 1 は、図 1 B に示すように別個のユニットであるが、他の実施態様では、ビデオ処理ユニット 2 1 は、ビデオ符号化器 2 0 および／またはプロセッサ／コントローラモジュール 1 3 の部分として実装され得る。システム 1 0 ' は、また、ビデオシーケンスの中で対象のオブジェクトを追跡することができるオプションの追跡器 2 9 を含み得る。追跡されるべきオブジェクトまたは対象は、本開示の 1 つまたは複数の態様に関して説明する技法によって、セグメント化され得る。関係する態様では、追跡することは、ディスプレイデバイス 3 2 によって単独で、または追跡器 2 9 と一緒に実行され得る。図 1 B のシステム 1 0 ' およびその構成要素は、図 1 A のシステム 1 0 およびその構成要素と場合によっては類似である。

40

【 0 0 3 6 】

[0043]ビデオ符号化器 2 0 およびビデオ復号器 3 0 は、現在開発中の高効率ビデオコー

50

ディング (H E V C) 規格など、ビデオ圧縮規格に従って動作し得、H E V C テストモデル (H M) に準拠し得る。代替的に、ビデオ符号化器 2 0 およびビデオ復号器 3 0 は、代替的に M P E G - 4 , P a r t 1 0 , アドバンストビデオコーディング (A V C) と呼ばれる I T U - T H . 2 6 4 規格など、他の独自の規格または業界規格、あるいはそのような規格の拡張に従って動作し得る。ただし、本開示の技法は、いかなる特定のコーディング規格にも限定されない。ビデオ圧縮規格の他の例は、M P E G - 2 および I T U - T H . 2 6 3 を含む。

【 0 0 3 7 】

[0044] 図 1 A および図 1 B の例に示されないが、ビデオ符号化器 2 0 およびビデオ復号器 3 0 は各々、オーディオ符号化器およびオーディオ復号器と統合されてよく、共通のデータストリームまたは別個のデータストリーム中のオーディオとビデオの両方の符号化を処理するための適切な 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 8 】

[0045] ビデオ符号化器 2 0 およびビデオ復号器 3 0 は各々、1 つまたは複数のマイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (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、またはそれらの任意の組合せなどの様々な適切な符号化器回路のいずれかとして実装され得る。本技法が部分的にソフトウェアで実装されるとき、デバイスは、適切な非一時的コンピュータ可読媒体にソフトウェアの命令を記憶し得、本開示の技法を実行するために、1 つまたは複数のプロセッサを使用して、命令をハードウェアで実行し得る。ビデオ符号化器 2 0 およびビデオ復号器 3 0 の各々は、1 つまたは複数の符号化器または復号器に含まれ得、そのいずれも、それぞれのデバイスにおいて複合符号化器 / 復号器 (コーデック) の一部として統合され得る。

ビデオコーディングプロセス

【 0 0 3 9 】

[0046] 上記で簡略に述べられたように、ビデオ符号化器 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。ビデオ符号化器 2 0 がビデオデータを符号化するとき、ビデオ符号化器 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ディングされた表現を形成するビットのシーケンスを含み得る。ビットストリームは、コード化ピクチャと、関連するデータとを含み得る。コード化ピクチャは、ピクチャのコーディングされた表現である。

【 0 0 4 0 】

[0047] ビットストリームを生成するために、ビデオ符号化器 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行し得る。ビデオ符号化器 2 0 がピクチャに対して符号化演算を実行するとき、ビデオ符号化器 2 0 は、一連のコード化ピクチャと、関連するデータとを生成し得る。関連するデータは、ビデオパラメータセット (V P S : video parameter set) と、シーケンスパラメータセットと、ピクチャパラメータセットと、適応パラメータセットと、他のシンタックス構造とを含み得る。シーケンスパラメータセット (S P S : sequence parameter set) は、ピクチャの 0 個以上のシーケンスに適用可能なパラメータを含み得る。ピクチャパラメータセット (P P S : picture parameter set) は、0 個以上のピクチャに適用可能なパラメータを含み得る。適応パラメータセット (A P S : adaptation parameter set) は、0 個以上のピクチャに適用可能なパラメータを含み得る。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 1 】

[0050]コード化ピクチャを生成するために、ビデオ符号化器 20 は、ピクチャを等しいサイズのビデオブロックに区分し得る。ビデオブロックはサンプルの 2 次元アレイであり得る。ビデオブロックの各々は、ツリーブロックに関連付けられる。いくつかの事例では、ツリーブロックは、最大コーディングユニット (LCU: largest coding unit) と呼ばれることがある。HEVC のツリーブロックは、H. 264 / AVC のような従来の規格のマクロブロックに、広い意味で類似し得る。しかしながら、ツリーブロックは、特定のサイズに必ずしも限定されず、1 つまたは複数のコーディングユニット (CU) を含み得る。ビデオ符号化器 20 は、ツリーブロックのビデオブロックを、CU に関連付けられたビデオブロックに区分するために、4 分木区分を使用し得、したがって、「ツリーブロック」という名前である。

10

【 0 0 4 2 】

[0051]いくつかの例では、ビデオ符号化器 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。

【 0 0 4 3 】

[0050]ピクチャに対して符号化演算を実行することの一部として、ビデオ符号化器 20 は、ピクチャの各スライスに対して符号化演算を実行し得る。ビデオ符号化器 20 がスライスに対して符号化演算を実行するとき、ビデオ符号化器 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。

20

【 0 0 4 4 】

[0051]コード化スライスを生成するために、ビデオ符号化器 20 は、スライス中の各ツリーブロックに対して符号化演算を実行し得る。ビデオ符号化器 20 がツリーブロックに対して符号化演算を実行するとき、ビデオ符号化器 20 は、コーディングされたツリーブロックを生成し得る。コーディングされたツリーブロックは、ツリーブロックの符号化されたバージョンを表すデータを備え得る。

【 0 0 4 5 】

[0052]ビデオ符号化器 20 がコード化スライスを生成するとき、ビデオ符号化器 20 は、ラスタスキャン順序に従って、スライス中のツリーブロックに対して符号化演算を実行 (たとえば、符号化) し得る。たとえば、ビデオ符号化器 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、ビデオ符号化器 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。

30

【 0 0 4 6 】

[0053]ラスタスキャン順序に従ってツリーブロックを符号化した結果として、所与のツリーブロックの上および左のツリーブロックは符号化されていることがあるが、所与のツリーブロックの下および右のツリーブロックはまだ符号化されていない。したがって、ビデオ符号化器 20 は、所与のツリーブロックを符号化するとき、所与のツリーブロックの上および左のツリーブロックを符号化することによって生成される情報にアクセスすることが可能であり得る。しかしながら、ビデオ符号化器 20 は、所与のツリーブロックを符号化するとき、所与のツリーブロックの下および右のツリーブロックを符号化することによって生成される情報にアクセスできないことがある。

40

【 0 0 4 7 】

[0054]コーディングされたツリーブロックを生成するために、ビデオ符号化器 20 は、ビデオブロックを徐々により小さいビデオブロックに分割するために、ツリーブロックのビデオブロック上で 4 分木区分を再帰的に実行し得る。より小さいビデオブロックの各々は、異なる CU に関連付けられ得る。たとえば、ビデオ符号化器 20 は、ツリーブロックのビデオブロックを 4 つの等しいサイズのサブブロックに区分し得、サブブロックのうち

50

の1つまたは複数を4つの等しいサイズのサブサブブロックに区分し得、以下同様である。区分されたCUは、そのビデオブロックが他のCUに関連付けられたビデオブロックに区分されているCUであり得る。区分されていないCUは、そのビデオブロックが他のCUに関連付けられたビデオブロックに区分されていないCUであり得る。

【0048】

[0055]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、ビデオ符号化器20がツリーブロックのビデオブロックを区分し得る最大の回数を示し得る。CUのビデオブロックは形状が正方形であり得る。CUのビデオブロックのサイズ(たとえば、CUのサイズ)は、 8×8 のピクセルから、最大で 64×64 以上のピクセルを有するツリーブロックのビデオブロックのサイズ(たとえば、ツリーブロックのサイズ)までわたり得る。

10

【0049】

[0056]ビデオ符号化器20は、zスキャン順序に従って、ツリーブロックの各CUに対して符号化演算を実行(たとえば、符号化)し得る。言い換えれば、ビデオ符号化器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。ビデオ符号化器20が、区分されているCUに対して符号化演算を実行するとき、ビデオ符号化器20は、zスキャン順序に従って、区分されているCUのビデオブロックのサブブロックに関連付けられたCUを符号化し得る。言い換えれば、ビデオ符号化器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。

20

【0050】

[0057]zスキャン順序に従ってツリーブロックのCUを符号化した結果として、所与のCUの上、左上、右上、左、および左下のCUは符号化されていることがある。所与のCUの下または右のCUはまだ符号化されていない。したがって、ビデオ符号化器20は、所与のCUを符号化するとき、所与のCUに隣接するいくつかのCUを符号化することによって生成される情報にアクセスすることが可能であり得る。しかしながら、ビデオ符号化器20は、所与のCUを符号化するとき、所与のCUに隣接する他のCUを符号化することによって生成される情報にアクセスできないことがある。

【0051】

30

[0058]ビデオ符号化器20が、区分されていないCUを符号化するとき、ビデオ符号化器20は、CUに対する1つまたは複数の予測ユニット(PU)を生成し得る。CUのPUの各々は、CUのビデオブロック内の異なるビデオブロックに関連付けられ得る。ビデオ符号化器20は、CUの各PUに対し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。ビデオ符号化器20は、PUのための予測ビデオブロックを生成するために、イントラ予測またはインター予測を使用し得る。

【0052】

[0059]ビデオ符号化器20がPU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使用するとき、ビデオ符号化器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。ビデオ符号化器20がCUのPU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使用する場合、CUはイントラ予測されたCUである。ビデオ符号化器20がPUの予測ビデオブロックを生成するためにインター予測を使用するとき、ビデオ符号化器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。ビデオ符号化器20がCUのPUの予測ビデオブロックを生成するためにインター予測を使用する場合、CUはインター予測されたCUである。

40

【0053】

[0060]さらに、ビデオ符号化器20がPUのための予測ビデオブロックを生成するためにインター予測を使用するとき、ビデオ符号化器20は、PUのための動き情報を生成し

50

得る。PUのための動き情報は、PUの1つまたは複数の参照ブロックを示し得る。PUの各参照ブロックは、参照ピクチャ内のビデオブロックであり得る。参照ピクチャは、PUに関連付けられたピクチャ以外のピクチャであり得る。いくつかの事例では、PUの参照ブロックは、PUの「参照サンプル」と呼ばれることもある。ビデオ符号化器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。

【0054】

[0061]ビデオ符号化器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、ビデオ符号化器20は、CUのPUのための予測ビデオブロックに基づいて、CUに対する残差データを生成し得る。CUの残差データは、CUのPUのための予測ビデオブロック中のサンプルと、CUの元のビデオブロック中のサンプルとの差分を示し得る。

10

【0055】

[0062]さらに、区分されていないCUに対して符号化演算を実行することの一部として、ビデオ符号化器20は、CUの残差データを、CUの変換ユニット(TU)に関連付けられた残差データの1つまたは複数のブロック(たとえば、残差ビデオブロック)に区分するために、CUの残差データに対して再帰的な4分木区分を実行し得る。CUの各TUは、異なる残差ビデオブロックに関連付けられ得る。

【0056】

[0063]ビデオ符号化器20は、TUに関連付けられた変換係数ブロック(たとえば、変換係数のブロック)を生成するために、TUに関連付けられた残差ビデオブロックに1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。

20

【0057】

[0064]変換係数ブロックを生成した後、ビデオ符号化器20は、変換係数ブロックに対して量子化プロセスを実行し得る。量子化は、概して、変換係数を表すために使用されるデータの量をできるだけ低減するために変換係数が量子化され、さらなる圧縮を実現するプロセスを指す。量子化プロセスは、変換係数の一部または全部に関連するビット深度を低減し得る。たとえば、量子化中に、nビット変換係数はmビット変換係数に切り捨てられ得、ここで、nはmよりも大きい。

【0058】

30

[0065]ビデオ符号化器20は、各CUを、量子化パラメータ(QP)値に関連付け得る。CUに関連付けられたQP値は、ビデオ符号化器20が、CUに関連付けられた変換係数ブロックをどのように量子化するかを決定し得る。ビデオ符号化器20は、CUに関連付けられたQP値を調整することによって、CUに関連付けられた変換係数ブロックに適用される量子化の程度を調整し得る。

【0059】

[0066]ビデオ符号化器20が変換係数ブロックを量子化した後、ビデオ符号化器20は、量子化された変換係数ブロックの中で変換係数を表すシンタックス要素のセットを生成し得る。ビデオ符号化器20は、これらのシンタックス要素のうちのいくつかに、コンテキスト適応型バイナリ算術コーディング(CABAC: Context Adaptive Binary Arithmetic Coding)演算などのエントロピー符号化演算を適用し得る。コンテンツ適応型可変長コーディング(CAVLC: content adaptive variable length coding)、確率間隔区分エントロピー(PIPE: probability interval partitioning entropy)コーディング、または他のバイナリ算術コーディングなど、他のエントロピーコーディング技法も使用され得る。

40

【0060】

[0067]ビデオ符号化器20によって生成されるビットストリームは、一連のネットワークアブストラクションレイヤ(NAL: Network Abstraction Layer)ユニットを含み得る。NALユニットの各々は、NALユニット中のデータのタイプのインジケーションと、データを含むバイトとを含む、シンタックス構造であり得る。たとえば、NALユニッ

50

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）、アクセスユニットデリミタ、フィラーデータ、または別のタイプのデータを表すデータを含み得る。NALユニット中のデータは、様々なシンタックス構造を含み得る。

【 0 0 6 1 】

[0068]ビデオ復号器 3 0 は、ビデオ符号化器 2 0 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、ビデオ符号化器 2 0 によって符号化されたビデオデータのコーディングされた表現を含み得る。ビデオ復号器 3 0 がビットストリームを受信すると、ビデオ復号器 3 0 は、ビットストリームに対して構文解析動作を実行し得る。ビデオ復号器 3 0 が構文解析動作を実行するとき、ビデオ復号器 3 0 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。ビデオ復号器 3 0 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符号化器 2 0 によって実行されるプロセスの逆であり得る。

【 0 0 6 2 】

[0069]ビデオ復号器 3 0 がCUに関連付けられたシンタックス要素を抽出した後、ビデオ復号器 3 0 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、ビデオ復号器 3 0 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。ビデオ復号器 3 0 は、CUのTUに関連付けられた残差ビデオブロックを再構成するために、変換係数ブロックに対して逆変換を実行し得る。予測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、ビデオ復号器 3 0 は、予測ビデオブロックおよび残差ビデオブロックに基づいて、CUのビデオブロックを再構成し得る。このようにして、ビデオ復号器 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、CUのビデオブロックを再構成し得る。

ビデオ符号化器

【 0 0 6 3 】

[0070]図 2 A 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符号化器の一例を示すブロック図である。ビデオ符号化器 2 0 は、H E V C の場合など、ビデオフレームの単一のレイヤを処理するように構成され得る。さらに、ビデオ符号化器 2 0 は、本開示の技法のいずれかまたはすべてを実行するように構成され得る。一例として、予測処理ユニット 1 0 0 は、本開示で説明する技法のいずれかまたはすべてを実行するように構成され得る。別の実施形態では、ビデオ符号化器 2 0 は、本開示で説明する技法のいずれかまたはすべてを実行するように構成されたオプションのレイヤ間予測ユニット 1 2 8 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 1 0 0（たとえば、インター予測ユニット 1 2 1 および / またはイントラ予測ユニット 1 2 6）によって実行され得、その場合、レイヤ間予測ユニット 1 2 8 は省略され得る。しかしながら、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、ビデオ符号化器 2 0 の様々な構成要素間で共有され得る。いくつかの例では、追加または代替として、プロセッサ（図示せず）が、本開示で説明する技法のいずれかまたはすべてを実行するように構成され得る。

【 0 0 6 4 】

[0071]説明の目的で、本開示は、H E V C コーディングのコンテキストにおいてビデオ符号化器 2 0 を説明する。しかしながら、本開示の技法は、他のコーディング規格または方法に適用可能であり得る。図 2 A に示す例は、シングルレイヤコーデックのためのものである。しかしながら、図 2 B に関してさらに説明するように、ビデオ符号化器 2 0 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。

【 0 0 6 5 】

[0072]ビデオ符号化器 2 0 は、ビデオスライス内のビデオブロックのイントラコーディ

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

【0066】

[0073]図2Aの例では、ビデオ符号化器20は複数の機能構成要素を含む。ビデオ符号化器20の機能構成要素は、予測処理ユニット100と、残差生成ユニット102と、変換処理ユニット104と、量子化ユニット106と、逆量子化ユニット108と、逆変換ユニット110と、再構成ユニット112と、フィルタユニット113と、復号ピクチャバッファ114と、エントロピー符号化ユニット116とを含む。予測処理ユニット100は、インター予測ユニット121と、動き推定ユニット122と、動き補償ユニット124と、イントラ予測ユニット126と、レイヤ間予測ユニット128とを含む。他の例では、ビデオ符号化器20は、より多いか、より少ないか、または異なる機能構成要素を含み得る。さらに、動き推定ユニット122および動き補償ユニット124は、高度に統合され得るが、図2Aの例では、説明の目的で別々に表されている。

【0067】

[0074]ビデオ符号化器20は、ビデオデータを受信し得る。ビデオ符号化器20は、様々なソースからビデオデータを受信し得る。たとえば、ビデオ符号化器20は、ビデオソース18（たとえば、図1Aまたは図1Bに示す）または別のソースからビデオデータを受信し得る。ビデオデータは、一連のピクチャを表し得る。ビデオデータを符号化するために、ビデオ符号化器20は、ピクチャの各々に対して符号化演算を実行し得る。ピクチャに対して符号化演算を実行することの一部として、ビデオ符号化器20は、ピクチャの各スライスに対して符号化演算を実行し得る。スライスに対して符号化演算を実行することの一部として、ビデオ符号化器20は、スライス中のツリーブロックに対して符号化演算を実行し得る。

【0068】

[0075]ツリーブロックに対して符号化演算を実行することの一部として、予測処理ユニット100は、ビデオブロックを徐々により小さいビデオブロックに分割するために、ツリーブロックのビデオブロックに対して4分木区分を実行し得る。より小さいビデオブロックの各々は、異なるCUに関連付けられ得る。たとえば、予測処理ユニット100は、ツリーブロックのビデオブロックを4つの等しいサイズのサブブロックに区分し得、サブブロックのうちの1つまたは複数を4つの等しいサイズのサブサブブロックに区分し得、以下同様である。

【0069】

[0076]CUに関連付けられたビデオブロックのサイズは、 8×8 サンプルから、最大で 64×64 サンプル以上のツリーブロックのサイズにまでわたり得る。本開示では、「 $N \times N$ 」および「 N by N 」は、垂直方向の寸法および水平方向の寸法に関するビデオブロックのサンプルの寸法、たとえば、 16×16 サンプルまたは 16 by 16 サンプルを指すために、互換的に使用され得る。一般に、 16×16 のビデオブロックは、垂直方向に16個のサンプルを有し（ $y = 16$ ）、水平方向に16個のサンプルを有する（ $x = 16$ ）。同様に、 $N \times N$ のブロックは、一般に、垂直方向にN個のサンプルを有し、水平方向にN個のサンプルを有し、ここで、Nは非負整数値を表す。

【0070】

[0077]さらに、ツリーブロックに対して符号化演算を実行することの一部として、予測処理ユニット100は、ツリーブロック用の階層的な4分木データ構造を生成し得る。たとえば、ツリーブロックは、4分木データ構造のルートノードに対応し得る。予測処理ユニット100がツリーブロックのビデオブロックを4つのサブブロックに区分する場合、

10

20

30

40

50

ルートノードは、4分木データ構造中に4つの子ノードを有する。子ノードの各々は、サブブロックのうちの1つに関連付けられたCUに対応する。予測処理ユニット100がサブブロックのうちの1つを4つのサブサブブロックに区分する場合、サブブロックに関連付けられたCUに対応するノードは、サブサブブロックのうちの1つに関連付けられたCUに各々が対応する、4つの子ノードを有し得る。

【0071】

[0078] 4分木データ構造の各ノードは、対応するツリーブロックまたはCUのシンタックスデータ（たとえば、シンタックス要素）を含み得る。たとえば、4分木の中のノードは、そのノードに対応するCUのビデオブロックが4つのサブブロックに区分（たとえば、分割）されているかどうかを示すスプリットフラグを含み得る。CUのためのシンタックス要素は、再帰的に定義され得、CUのビデオブロックがサブブロックに分割されているかどうかに依存し得る。ビデオブロックが区分されていないCUは、4分木データ構造におけるリーフノードに対応し得る。コーディングされたツリーブロックは、対応するツリーブロック用の4分木データ構造に基づくデータを含み得る。

【0072】

[0079] ビデオ符号化器20は、ツリーブロックの区分されていない各CUに対して符号化演算を実行し得る。ビデオ符号化器20が、区分されていないCUに対して符号化演算を実行するとき、ビデオ符号化器20は、区分されていないCUの符号化された表現を表すデータを生成する。

【0073】

[0080] CUに対して符号化演算を実行することの一部として、予測処理ユニット100は、CUの1つまたは複数のPUの中で、CUのビデオブロックを区分し得る。ビデオ符号化器20およびビデオ復号器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、ビデオ符号化器20およびビデオ復号器30は、 $2N \times 2N$ または $N \times N$ のPUサイズ、および $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ 、 $2N \times nU$ 、 $nL \times 2N$ 、 $nR \times 2N$ 、または同様の対称PUサイズでのインター予測とをサポートし得る。ビデオ符号化器20およびビデオ復号器30は、 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 、および $nR \times 2N$ のPUサイズに対する非対称区分もサポートし得る。いくつかの例では、予測処理ユニット100は、CUのビデオブロックの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行し得る。

【0074】

[0081] インター予測ユニット121は、CUの各PUに対してインター予測を実行し得る。インター予測は、時間圧縮を実現し得る。PUに対してインター予測を実行するために、動き推定ユニット122は、PUのための動き情報を生成し得る。動き補償ユニット124は、PUベースの動き情報およびCUに関連付けられたピクチャ以外のピクチャ（たとえば、参照ピクチャ）の復号サンプルのための、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によって生成される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ることがある。

【0075】

[0082] スライスは、Iスライス、Pスライス、またはBスライスであり得る。動き推定ユニット122および動き補償ユニット124は、PUがIスライス中にあるのか、Pスライス中にあるのか、それともBスライス中にあるのかに応じて、CUのPUのための異なる演算を実行し得る。Iスライス中では、すべてのPUがイントラ予測される。したがって、PUがIスライス中にある場合、動き推定ユニット122および動き補償ユニット124は、PUに対してインター予測を実行しない。

【0076】

[0083] PUがPスライス中にある場合、PUを含むピクチャは、「リスト0」と呼ばれる参照ピクチャのリストに関連付けられる。リスト0中の参照ピクチャの各々は、他のピクチャのインター予測のために使用され得るサンプルを含む。動き推定ユニット122が

P スライス中の P U に関して動き推定演算を実行するとき、動き推定ユニット 1 2 2 は、P U 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。P U の参照ブロックは、P U 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 1 2 2 は、参照ピクチャ中のサンプルのセットがどの程度密接に P U のビデオブロック中のサンプルに対応するかを決定するために、様々なメトリックを使用し得る。たとえば、動き推定ユニット 1 2 2 は、絶対差分の和 (S A D : sum of absolute difference)、2 乗差分の和 (S S D : sum of square difference)、または他の差分メトリックによって、参照ピクチャ中のサンプルのセットがどの程度密接に P U 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。

10

【 0 0 7 7 】

[0084] P スライス中の P U の参照ブロックを識別した後、動き推定ユニット 1 2 2 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、P U 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 1 2 2 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 1 2 2 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 1 2 2 は、P U 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 1 2 4 は、P U 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、P U の予測ビデオブロックを生成し得る。

20

【 0 0 7 8 】

[0085] P U が B スライス中にある場合、P U を含むピクチャは、「リスト 0 」および「リスト 1 」と呼ばれる参照ピクチャの 2 つのリストに関連付けられ得る。いくつかの例では、B スライスを含むピクチャは、リスト 0 とリスト 1 の組合せである、リストの組合せと関連付けられ得る。

【 0 0 7 9 】

[0086] さらに、P U が B スライス中にある場合、動き推定ユニット 1 2 2 は、P U のための単方向予測または双方向予測を実行し得る。動き推定ユニット 1 2 2 が P U のための単方向予測を実行するとき、動き推定ユニット 1 2 2 は、P U 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 1 2 2 は、次いで、参照ブロックを含む、リスト 0 またはリスト 1 中の参照ピクチャを示す参照インデックスと、P U 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 1 2 2 は、P U の動き情報として、参照インデックスと、予測方向インジケータと、動きベクトルとを出力し得る。予測方向インジケータは、参照インデックスが、リスト 0 中の参照ピクチャを示すのか、それともリスト 1 中の参照ピクチャを示すのかを示し得る。動き補償ユニット 1 2 4 は、P U の動き情報によって示された参照ブロックに基づいて、P U の予測ビデオブロックを生成し得る。

30

【 0 0 8 0 】

[0087] 動き推定ユニット 1 2 2 が P U のための双方向予測を実行するとき、動き推定ユニット 1 2 2 は、P U 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、P U 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 1 2 2 は、次いで、参照ブロックを含む、リスト 0 およびリスト 1 中の参照ピクチャを示す参照インデックスと、参照ブロックと P U 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 1 2 2 は、P U の動き情報として、P U 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 1 2 4 は、P U の動き情報によって示された参照ブロックに基づいて、P U の予測ビデオブロックを生成し得る。

40

【 0 0 8 1 】

[0088] いくつかの事例では、動き推定ユニット 1 2 2 は、P U のための動き情報のフル

50

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 P U の動き情報を参照して、P U 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、P U の動き情報が、隣接 P U 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、P U に関連付けられたシンタックス構造において、P U が隣接 P U と同じ動き情報を有することをビデオ復号器 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、P U に関連付けられたシンタックス構造において、隣接 P U と動きベクトル差分 (M V D) とを識別し得る。動きベクトル差分は、P U の動きベクトルと、示される隣接 P U の動きベクトルとの差分を示す。ビデオ復号器 30 は、P U の動きベクトルを決定するために、示された隣接 P U の動きベクトルと、動きベクトル差分とを使用し得る。第 2 の P U の動き情報をシグナリングするときに第 1 の P U の動き情報を参照することによって、ビデオ符号化器 20 は、より少数のビットを使用して、第 2 の P U の動き情報をシグナリングすることが可能であり得る。

【0082】

[0089] 図 4 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 4 に示される方法を実行することによって P U (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 4 に示される方法を実行するように構成され得る。

【0083】

[0090] C U に対して符号化演算を実行することの一部として、イントラ予測ユニット 126 は、C U の P U に対してイントラ予測を実行し得る。イントラ予測は、空間圧縮を実現し得る。イントラ予測ユニット 126 が P U に対してイントラ予測を実行するとき、イントラ予測ユニット 126 は、同じピクチャ中の他の P U の復号サンプルに基づいて、P U のための予測データを生成し得る。P U のための予測データは、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、スライス、P スライス、および B スライス中の P U に対してイントラ予測を実行し得る。

【0084】

[0091] P U に対してイントラ予測を実行するために、イントラ予測ユニット 126 は、P U のための予測データの複数のセットを生成するために、複数のイントラ予測モードを使用し得る。イントラ予測ユニット 126 が P U のための予測データのセットを生成するためにイントラ予測モードを使用するとき、イントラ予測ユニット 126 は、イントラ予測モードと関連する方向および/または勾配で、隣接 P U のビデオブロックから P U のビデオブロックにわたってサンプルを延ばし得る。P U、C U、およびツリーブロックについて左から右、上から下の符号化順序を仮定すると、隣接 P U は、P U の上、右上、左上、または左にあり得る。イントラ予測ユニット 126 は、P U のサイズに応じて、様々な数のイントラ予測モード、たとえば、33 個の方向性イントラ予測モードを使用し得る。

【0085】

[0092] 予測処理ユニット 100 は、動き補償ユニット 124 によって P U のために生成された予測データ、またはイントラ予測ユニット 126 によって P U のために生成された予測データの中から、P U のための予測データを選択し得る。いくつかの例では、予測処理ユニット 100 は、予測データのセットのレート/ひずみメトリックに基づいて、P U のための予測データを選択する。

【0086】

[0093] 予測処理ユニット 100 がイントラ予測ユニット 126 によって生成された予測データを選択する場合、予測処理ユニット 100 は、P U のための予測データを生成するために使用されたイントラ予測モード、たとえば、選択されたイントラ予測モードをシグナリングし得る。予測処理ユニット 100 は、選択されたイントラ予測モードを様々な方

10

20

30

40

50

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起こり得る。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。

【0087】

[0094]上記で説明したように、ビデオ符号化器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の予測方法を利用し、それによって、コーディング効率を改善し、計算リソース要件を低減する。レイヤ間予測のいくつかの例は、レイヤ間イントラ予測と、レイヤ間動き予測と、レイヤ間残差予測とを含む。レイヤ間イントラ予測は、エンハンスメントレイヤ中の現在ブロックを予測するために、ベースレイヤの中でコロケートされているブロックの再構成を使用する。レイヤ間動き予測は、エンハンスメントレイヤ中の動作を予測するために、ベースレイヤの動き情報を使用する。レイヤ間残差予測は、エンハンスメントレイヤの残差を予測するために、ベースレイヤの残差を使用する。レイヤ間予測スキームの各々について、以下でより詳細に説明する。

【0088】

[0095]予測処理ユニット100がCUのPUのための予測データを選択した後、残差生成ユニット102は、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。

【0089】

[0096]予測処理ユニット100は、CUの残差ビデオブロックをサブブロックに区分するために、4分木区分を実行し得る。分割されていない各残差ビデオブロックは、CUの異なるTUに関連付けられ得る。CUのTUに関連付けられる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いてもよく、または基づかなくてもよい。「残差4分木」(RQT)と呼ばれる4分木構造は、残差ビデオブロックの各々に関連付けられたノードを含み得る。CUのTUは、RQTのリーフノードに対応し得る。

【0090】

[0097]変換処理ユニット104は、TUに関連付けられた残差ビデオブロックに1つまたは複数の変換を適用することによって、CUの各TUのための1つまたは複数の変換係数ブロックを生成し得る。変換係数ブロックの各々は、変換係数の2D行列であり得る。変換処理ユニット104は、TUに関連付けられた残差ビデオブロックに様々な変換を適用し得る。たとえば、変換処理ユニット104は、離散コサイン変換(DCT)、方向変換、または概念的に類似の変換を、TUに関連付けられた残差ビデオブロックに適用し得る。

【0091】

[0098]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

10

20

30

40

50

変換係数ブロックを量子化し得る。

【 0 0 9 2 】

[0099]ビデオ符号化器 2 0 は、様々な方法で Q P 値を C U に関連付け得る。たとえば、ビデオ符号化器 2 0 は、C U に関連付けられたツリーブロックに対して、レートひずみ分析を実行し得る。レートひずみ分析では、ビデオ符号化器 2 0 は、ツリーブロックに対して符号化演算を複数回実行することによって、ツリーブロックの複数のコーディングされた表現を生成し得る。ビデオ符号化器 2 0 が、ツリーブロックの異なる符号化表現を生成するとき、ビデオ符号化器 2 0 は、異なる Q P 値を C U に関連付け得る。最小のビットレートおよびひずみメトリックを有するツリーブロックのコーディングされた表現で所与の Q P 値が C U に関連付けられるとき、ビデオ符号化器 2 0 は、所与の Q P 値が C U に関連付けられることをシグナリングし得る。

10

【 0 0 9 3 】

[00100]逆量子化ユニット 1 0 8 および逆変換ユニット 1 1 0 は、変換係数ブロックから残差ビデオブロックを再構成するために、それぞれ、逆量子化と逆変換とを変換係数ブロックに適用し得る。再構成ユニット 1 1 2 は、T U に関連付けられた再構成されたビデオブロックを生成するために、再構成された残差ビデオブロックを、予測処理ユニット 1 0 0 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得る。このように C U の各 T U についてビデオブロックを再構成することによって、ビデオ符号化器 2 0 は、C U のビデオブロックを再構成し得る。

【 0 0 9 4 】

20

[00101]再構成ユニット 1 1 2 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 1 3 は、C U に関連付けられたビデオブロックにおけるブロッキングアーティファクトを低減するために、デブロッキング演算を実行し得る。1 つまたは複数のデブロッキング演算を実行した後、フィルタユニット 1 1 3 は、C U の再構成されたビデオブロックを復号ピクチャバッファ 1 1 4 に記憶し得る。動き推定ユニット 1 2 2 および動き補償ユニット 1 2 4 は、後続のピクチャの P U に対してインター予測を実行するために、再構成されたビデオブロックを含む参照ピクチャを使用し得る。さらに、イントラ予測ユニット 1 2 6 は、C U と同じピクチャ中の他の P U に対してイントラ予測を実行するために、復号ピクチャバッファ 1 1 4 の中の再構成されたビデオブロックを使用し得る。

【 0 0 9 5 】

30

[00102]エントロピー符号化ユニット 1 1 6 は、ビデオ符号化器 2 0 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 1 1 6 は、量子化ユニット 1 0 6 から変換係数ブロックを受信し得、予測処理ユニット 1 0 0 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 1 1 6 がデータを受信すると、エントロピー符号化ユニット 1 1 6 は、エントロピー符号化データを生成するために、1 つまたは複数のエントロピー符号化演算を実行し得る。たとえば、ビデオ符号化器 2 0 は、コンテキスト適応型可変長コーディング (C A V L C) 演算、C A B A C 演算、変数間 (V 2 V : variable-to-variable) レングスコーディング演算、シンタックススペースコンテキスト適応型バイナリ算術コーディング (S B A C : syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding) 演算、確率間隔区分エントロピー (P I P E) コーディング演算、または別のタイプのエントロピー符号化演算をデータに対して実行し得る。エントロピー符号化ユニット 1 1 6 は、エントロピー符号化データを含むビットストリームを出力し得る。

40

【 0 0 9 6 】

[00103]データに対してエントロピー符号化演算を実行することの一部として、エントロピー符号化ユニット 1 1 6 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 1 1 6 が C A B A C 演算を実行している場合、コンテキストモデルは、特定の値を有する特定のピンの確率の推定値を示し得る。C A B A C のコンテキストでは、「ピン」という用語は、シンタックス要素の 2 値化されたバージョンのビットを指すために使用される。

50

マルチレイヤビデオ符号化器

【 0 0 9 7 】

【00104】図 2 B は、本開示で説明する態様による技法を実装し得るマルチレイヤビデオ符号化器 2 3 の一例を示すブロック図である。ビデオ符号化器 2 3 は、S H V C 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、ビデオ符号化器 2 3 は、本開示の技法のいずれかまたはすべてを実行するように構成され得る。

【 0 0 9 8 】

【00105】ビデオ符号化器 2 3 はビデオ符号化器 2 0 A とビデオ符号化器 2 0 B とを含み、それらの各々はビデオ符号化器 2 0 として構成され得、ビデオ符号化器 2 0 に関して上記で説明した機能を実行し得る。さらに、参照番号の再利用によって示されるように、ビデオ符号化器 2 0 A および 2 0 B は、ビデオ符号化器 2 0 としてのシステムおよびサブシステムのうちの少なくともいくつかを含み得る。ビデオ符号化器 2 3 は、2 つのビデオ符号化器 2 0 A および 2 0 B を含むように示されるが、ビデオ符号化器 2 3 は、そのように限定されず、任意の数のビデオ符号化器 2 0 のレイヤを含み得る。いくつかの実施形態では、ビデオ符号化器 2 3 は、アクセスユニット中の各ピクチャまたは各フレームに対してビデオ符号化器 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 つの符号化器レイヤを含むビデオ符号化器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、ビデオ符号化器 2 3 は、アクセスユニット中のフレームよりも多くの符号化器レイヤを含み得る。いくつかのそのような場合では、ビデオ符号化器のレイヤのうちのいくつかは、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。

【 0 0 9 9 】

【00106】ビデオ符号化器 2 0 A および 2 0 B に加えて、ビデオ符号化器 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し得るが、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ピクチャ順序カウンタ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り、および / またはオプションであり得る。たとえば、場合によっては、予測処理ユニット 1 0 0 は、アップサンプリングを実行し得る。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し、スライス境界ルールおよび / またはラスタスキャンルールのセットに準拠するように、1 つまたは複数のスライスを再編成、再定義、修正、または調整するように構成される。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低減した場合、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。

【 0 1 0 0 】

【00107】リサンプリングユニット 9 0 は、下位レイヤ符号化器（たとえば、ビデオ符号化器 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、下位レイヤ符号化器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、上位レイヤ符号化器（たとえば、ビデオ符号化器 2 0 B ）の予測処理ユニット 1 0 0 に供給され得る。場合によっては、上位レイヤ符号化器は、下位レイヤ符号

化器から除去された1つのレイヤである。他の場合には、図2Bのレイヤ0ビデオ符号化器とレイヤ1符号化器との間に、1つまたは複数の上位レイヤ符号化器があり得る。

【0101】

[00108]場合によっては、リサンプリングユニット90は、省略またはバイパスされ得る。そのような場合、ビデオ符号化器20Aの復号ピクチャバッファ114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90に供給されずに、ビデオ符号化器20Bの予測処理ユニット100に供給され得る。たとえば、ビデオ符号化器20Bに供給されたビデオデータ、およびビデオ符号化器20Aの復号ピクチャバッファ114からの参照ピクチャが、同じサイズまたは解像度である場合、参照ピクチャは、いかなるリサンプリングも伴わずにビデオ符号化器20Bに供給され得る。

10

【0102】

[00109]いくつかの実施形態では、ビデオ符号化器23は、ビデオ符号化器20Aにビデオデータを供給する前に、ダウンサンプリングユニット94を使用して下位レイヤ符号化器に供給さ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。

【0103】

[00110]図2Bに示すように、ビデオ符号化器23は、マルチプレクサ98、すなわちmuxをさらに含み得る。mux98は、ビデオ符号化器23から合成ビットストリームを出力することができる。合成ビットストリームは、ビデオ符号化器20Aおよび20Bの各々からビットストリームを取ることと、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つ以上のビデオ符号化器レイヤの場合には、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、ビデオ符号化器20Aおよび20Bの各々から非1:1比のブロックを出力することによって作成され得る。たとえば、2つのブロックは、ビデオ符号化器20Aから出力された各ブロックについてビデオ符号化器20Bから出力され得る。いくつかの実施形態では、mux98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、mux98は、ソースモジュール12を含むソースデバイス上のプロセッサからなど、ビデオ符号化器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、ビデオ符号化器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、ユーザに関連する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、またはビデオ符号化器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

ビデオ復号器

40

【0104】

[00111]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復号器の一例を示すブロック図である。ビデオ復号器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、ビデオ復号器30は、本開示の技法のいずれかまたはすべてを実行するように構成され得る。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うちのいずれかまたはすべてを実行するように構成され得る。一実施形態では、ビデオ復号器30は、本開示で説明する技法のいずれかまたはすべてを実行するように構成されたレイヤ間予測ユニット166をオプションとして含み得る。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

50

予測ユニット164)によって実行され得、その場合、レイヤ間予測ユニット166は省略され得る。しかしながら、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、ビデオ復号器30の様々な構成要素の間で共有され得る。いくつかの例では、追加または代替として、プロセッサ(図示せず)が、本開示で説明する技法のいずれかまたはすべてを実行するように構成され得る。

【0105】

[00112]説明の目的で、本開示は、HEVCコーディングのコンテキストにおいてビデオ復号器30を説明する。しかしながら、本開示の技法は他のコーディング規格または方法に適用可能であり得る。図3Aに示す例は、シングルレイヤコーデックのためのものである。しかしながら、図3Bに関してさらに説明するように、ビデオ復号器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。

10

【0106】

[00113]図3Aの例では、ビデオ復号器30は複数の機能構成要素を含む。ビデオ復号器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、ビデオ復号器30は、図2Aのビデオ符号化器20に関して説明された符号化経路とは全般に逆の復号経路を実行し得る。他の例では、ビデオ復号器30は、より多いか、より少ないか、または異なる機能構成要素を含み得る。

20

【0107】

[00114]ビデオ復号器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。ビデオ復号器30がビットストリームを受信すると、エントロピー復号ユニット150は、ビットストリームに対して構文解析動作を実行し得る。ビットストリームに対して構文解析動作を実行した結果として、エントロピー復号ユニット150は、ビットストリームからシンタックス要素を抽出し得る。構文解析動作を実行することの一部として、エントロピー復号ユニット150は、ビットストリーム中のエントロピー符号化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行し得る。

30

【0108】

[00115]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構文解析動作(parsing operation)を実行することの一部として、エントロピー復号ユニット150は、シーケンスパラメータセットNALユニットからのシーケンスパラメータセット、ピクチャパラメータセットNALユニットからのピクチャパラメータセット、SEI NALユニットからのSEIデータなどを抽出しエントロピー復号する、構文解析動作を実行し得る。

40

【0109】

[00116]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構文解析動作を実行することの一部として、エントロピー復号ユニット150は、コード化スライスNALユニットからコード化スライスを抽出しエントロピー復号する、構文解析動作を実行し得る。コード化スライスの各々は、スライスヘッダとスライスデータとを含み得る。スライスヘッダは、スライスに関するシンタックス要素を含み得る。スライスヘッダ中のシンタックス要素は、スライスを含むピクチャに関連付けられたピクチャパラメータセットを識別するシンタックス要素を含み得る。エントロピー復号ユニット150は、スライスヘッダを復元するために、コー

50

ド化スライスヘッダ中のシンタックス要素に対してC A B A C 復号演算などのエントロピー復号演算を実行し得る。

【0110】

[00117]コード化スライスNALユニットからスライスデータを抽出することの一部として、エントロピー復号ユニット150は、スライスデータ中のコーディングされたCUからシンタックス要素を抽出する構文解析動作を実行し得る。抽出されたシンタックス要素は、変換係数ブロックに関連付けられたシンタックス要素を含み得る。エントロピー復号ユニット150は、次いで、シンタックス要素のうちのいくつかに対してC A B A C 復号演算を実行し得る。

【0111】

[00118]エントロピー復号ユニット150が、区分されていないCUに対して構文解析動作を実行した後、ビデオ復号器30は、区分されていないCUに対して再構成演算を実行し得る。区分されていないCUに対して再構成演算を実行するために、ビデオ復号器30は、CUの各TUに対して再構成演算を実行し得る。CUの各TUについて再構成演算を実行することによって、ビデオ復号器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。

【0112】

[00119]TUに対して再構成演算を実行することの一部として、逆量子化ユニット154は、TUに関連付けられた変換係数ブロックを逆量子化(inverse quantize)、たとえば、逆量子化(de-quantize)し得る。逆量子化ユニット154は、HEVCのために提案された、またはH.264復号規格によって定義された逆量子化処理と同様の方法で、変換係数ブロックを逆量子化し得る。逆量子化ユニット154は、量子化の程度を決定し、同様に、逆量子化ユニット154が適用すべき逆量子化の程度を決定するために、変換係数ブロックのCUに関してビデオ符号化器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。

【0113】

[00120]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、ビデオ符号化器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定し得る。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。

【0114】

[00121]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行することによって、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有する動き補償のために使用されるべき補間フィルタ用の識別子は、シンタックス要素に含まれ得る。動き補償ユニット162は、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するために、PUの予測ビデオブロックの生成中にビデオ符号化器20によって使用された同じ補間フィルタを使用し得る。動き補償ユニット162は、受信されたシンタックス情報に従って、ビデオ符号化器20によって使用された補間フィルタを決定し得、予測ビデオブロックを生成するためにその補間フィルタを使用し得る。

【0115】

[00122]図4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4

10

20

30

40

50

に示される方法を実行することによってP U（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、一緒にまたは別々に、図4に示される方法を実行するように構成され得る。

【0116】

[00123] 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164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行し得る。たとえば、イントラ予測ユニット164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164が使用し得るシンタックス要素を含み得る。

10

【0117】

[00124]いくつかの事例では、イントラ予測ユニット164が現在P Uのイントラ予測モードを決定するために別のP Uのイントラ予測モードを使用すべきであることを、シンタックス要素が示し得る。たとえば、現在P Uのイントラ予測モードが隣接P Uのイントラ予測モードと同じであることが起こり得る。言い換えれば、隣接P Uのイントラ予測モードは、現在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164は、次いで、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のための予測データ（たとえば、予測サンプル）を生成するために、イントラ予測モードを使用し得る。

20

【0118】

[00125]上記で説明したように、ビデオ復号器30もレイヤ間予測ユニット166を含み得る。レイヤ間予測ユニット166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166は、レイヤ間冗長性を低減するための予測方法を利用し、それによって、コーディング効率を改善し、計算リソース要件を低減する。レイヤ間予測のいくつかの例は、レイヤ間イントラ予測と、レイヤ間動き予測と、レイヤ間残差予測とを含む。レイヤ間イントラ予測は、エンハンスメントレイヤ中の現在ブロックを予測するために、ベースレイヤの中でコロケートされているブロックの再構成を使用する。レイヤ間動き予測は、エンハンスメントレイヤ中の動作を予測するために、ベースレイヤの動き情報を使用する。レイヤ間残差予測は、エンハンスメントレイヤの残差を予測するために、ベースレイヤの残差を使用する。レイヤ間予測スキームの各々について、以下でより詳細に説明する。

30

【0119】

[00126]再構成ユニット158は、C Uのビデオブロックを再構成するために、C UのT Uに関連付けられた残差ビデオブロックおよびC UのP Uの予測ビデオブロック、たとえば、適用可能なとき、イントラ予測データまたはインター予測データのいずれかを使用し得る。したがって、ビデオ復号器30は、ビットストリーム中のシンタックス要素に基づいて予測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。

40

【0120】

[00127]再構成ユニット158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159は、C Uに関連し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行し得る。フィルタユニット159が、C Uに関連し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行した後、ビデオ復号器30は、C Uのビデオブロックを復号ピクチャバッファ160に記憶し得る。復号ピクチャバッファ160は、次の動き補償、イントラ予測、および図1Aまたは図1Bのディスプレイデ

50

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、参照ピクチャを提供し得る。たとえば、ビデオ復号器 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行し得る。

マルチレイヤ復号器

【 0 1 2 1 】

[00128] 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マルチレイヤビデオ復号器 3 3 の一例を示すブロック図である。ビデオ復号器 3 3 は、S H V C 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、ビデオ復号器 3 3 は、本開示の技法のいずれかまたはすべてを実行するように構成され得る。

10

【 0 1 2 2 】

[00129] ビデオ復号器 3 3 は、ビデオ復号器 3 0 A とビデオ復号器 3 0 B とを含み、それらの各々はビデオ復号器 3 0 として構成され得、ビデオ復号器 3 0 に関して上記で説明した機能を実行し得る。さらに、参照番号の再利用によって示されるように、ビデオ復号器 3 0 A および 3 0 B は、ビデオ復号器 3 0 としてのシステムおよびサブシステムのうちの少なくともいくつかを含み得る。ビデオ復号器 3 3 は、2 つのビデオ復号器 3 0 A および 3 0 B を含むように示されるが、ビデオ復号器 3 3 は、そのように限定されず、任意の数のビデオ復号器 3 0 のレイヤを含み得る。いくつかの実施形態では、ビデオ復号器 3 3 はアクセスユニット中の各ピクチャまたは各フレームに対してビデオ復号器 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 つの復号器レイヤを含むビデオ復号器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、ビデオ復号器 3 3 は、アクセスユニット中のフレームよりも多くの復号器レイヤを含み得る。いくつかのそのような場合では、ビデオ復号器のレイヤのうちのいくつかは、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。

20

【 0 1 2 3 】

[00130] ビデオ復号器 3 0 A および 3 0 B に加えて、ビデオ復号器 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し、スライス境界ルールおよび / またはラスタスキャンルールのセットに準拠するように、1 つまたは複数のスライスを再編成、再定義、修正、または調整するように構成される。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。

30

40

【 0 1 2 4 】

[00131] アップサンプリングユニット 9 2 は、下位レイヤ復号器（たとえば、ビデオ復号器 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、下位レイヤ復号器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、上位レイヤ復号器（たとえば、ビデオ復号器 3 0 B ）の予測処理ユニット 1 5 2 に供給され得る。場合によっては、上位レイヤ復号器は、下位レイヤ復号器から除去された 1 つのレイヤである。他の場合には、図 3 B のレイヤ 0 復号器とレイヤ 1 復号器との間に、1 つまたは複数の上位レイヤ復号器があり得る。

50

【 0 1 2 5 】

[00132] 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、ビデオ復号器 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 に供給されずに、ビデオ復号器 3 0 B の予測処理ユニット 1 5 2 に供給され得る。たとえば、ビデオ復号器 3 0 B に供給されたビデオデータ、およびビデオ復号器 3 0 A の復号ピクチャバッファ 1 6 0 からの参照ピクチャが、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を伴わずにビデオ復号器 3 0 B に供給され得る。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 9 2 は、ビデオ復号器 3 0 A の復号ピクチャバッファ 1 6 0 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 9 0 であり得る。

10

【 0 1 2 6 】

[00133] 図 3 B に示すように、ビデオ復号器 3 3 は、デマルチプレクサ 9 9、すなわち `demux` をさらに含み得る。`demux` 9 9 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分割することができ、`demux` 9 9 によって出力された各ビットストリームは、異なるビデオ復号器 3 0 A および 3 0 B に供給される。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、ビデオ復号器 3 0 A および 3 0 B 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` 9 9 において受信されるビットストリームからのビットは、ビデオ復号器の各々（たとえば、図 3 B の例ではビデオ復号器 3 0 A および 3 0 B）の間で、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復号器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、非 1 : 1 比のブロックによって、ビデオ復号器 3 0 A および 3 0 B の各々に分割され得る。たとえば、2 つのブロックは、ビデオ復号器 3 0 A に供給される各ブロックについてビデオ復号器 3 0 B に供給され得る。いくつかの実施形態では、`demux` 9 9 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` 9 9 は、宛先モジュール 1 4 を含む宛先デバイス上のプロセッサからなど、ビデオ復号器 3 3 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 2 8 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 1 6 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、またはビデオ復号器 3 3 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。

20

30

イントラランダムアクセスポイント (IRAP) ピクチャ

【 0 1 2 7 】

[00134] いくつかのビデオコーディングスキームは、ビットストリームが、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く、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復号され得るような、様々なランダムアクセスポイントをビットストリーム全体にわたって提供し得る。そのようなビデオコーディングスキームでは、出力順序においてランダムアクセスポイントに追従するすべてのピクチャ（たとえば、ランダムアクセスポイントを提供するピクチャと同じアクセスユニットの中にあるピクチャを含む）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も使用することなく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、復号器は、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。

40

【 0 1 2 8 】

[00135] いくつかのコーディングスキームでは、そのようなランダムアクセスポイント

50

は、イントラランダムアクセスポイント (I R A P) ピクチャと呼ばれるピクチャによって提供され得る。たとえば、l a y e r B の中にあり復号順序において a u A に先行するアクセスユニット (「 a u B 」) の中に含まれるランダムアクセスポイント (または、a u A の中に含まれるランダムアクセスポイント) を有する l a y e r A の各参照レイヤ (「 l a y e r B 」) (たとえば、l a y e r 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 a u B に追従する l a y e r A の中のピクチャ (a u B の中に位置するそれらのピクチャを含む) が、a u B に先行する l a y e r A の中のいかなるピクチャも復号する必要なく正しく復号可能であるように、アクセスユニット (「 a u A 」) の中に含まれるエンハンスメントレイヤ (「 l a y e r A 」) の中のランダムアクセスポイント (たとえば、エンハンスメントレイヤ I R A P ピクチャによって提供される) は、レイヤ特有のランダムアクセスを提供し得る。

10

【 0 1 2 9 】

[00136] I R A P ピクチャは、イントラ予測 (たとえば、他のピクチャを参照することなくコーディングされる) またはレイヤ間予測を使用してコーディングされ得、たとえば、瞬時復号器リフレッシュ (I D R : instantaneous decoder refresh) ピクチャと、クリーンランダムアクセス (C R A : clean random access) ピクチャと、ブロークンリンクアクセス (B L A : broken link access) ピクチャとを含み得る。ビットストリームの中に I D R ピクチャがあるとき、復号順序において I D R ピクチャに先行するすべてのピクチャは、I D R ピクチャに追従するピクチャによる予測のために使用されない。ビットストリームの中に C R A ピクチャがあるとき、C R A ピクチャに追従するピクチャは、復号順序において C R A ピクチャに先行するピクチャを予測のために使用してよく、または使用しなくてもよい。復号順序において C R A ピクチャに追従するが、復号順序において C R A 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ドリーディング (R A S L : 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 I R A P ピクチャに追従するとともに出力順序においてそれに先行することができる別のタイプのピクチャは、復号順序において I R A P ピクチャに先行するいかなるピクチャへの参照も含まないことがあるランダムアクセス復号可能リーディング (R A D L : random access decodable leading) ピクチャである。C R A ピクチャに先行するピクチャが利用可能でない場合、R A S L ピクチャは復号器によって廃棄されてよい。B L A ピクチャは、(たとえば、2 つのビットストリームが互いに接合され、B L A ピクチャが復号順序において第 2 のビットストリームの最初のピクチャであるので) B L A ピクチャに先行するピクチャが復号器にとって利用可能でない場合があることを、復号器に示す。I R A P ピクチャであるベースレイヤのピクチャ (たとえば、 「 0 」 のレイヤ I D 値を有する) を含むアクセスユニット (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すべてのコード化ピクチャからなるピクチャのグループ) は、I R A P アクセスユニットと呼ばれることがある。

20

30

ネットワークアブストラクションレイヤ (N A L) ユニットおよびパラメータセット

【 0 1 3 0 】

40

[00137] 上記で説明したように、符号化器および復号器によって使用されるパラメータは、それらが利用され得るコーディングレベルに基づいてパラメータセットにグループ化され得る。たとえば、ビットストリーム中の 1 つまたは複数のコード化ビデオシーケンスによって利用されるパラメータはビデオパラメータセット (V P S) 中に含まれ、コード化ビデオシーケンス中の 1 つまたは複数のピクチャによって利用されるパラメータは、シーケンスパラメータセット (S P S) 中に含まれ得る。同様に、ピクチャ中の 1 つまたは複数のスライスによって利用されるパラメータは、ピクチャパラメータセット (P P S) 中に含まれ、単一のスライスに特有である他のパラメータは、スライスヘッダ中に含まれ得る。同様に、特定のレイヤが所与の時間で使用している (アクティブである) パラメータセットのインジケーションは、様々なコーディングレベルで提供され得る。たとえば、

50

特定のレイヤ中のスライスのスライスヘッダがPPSを参照する場合、PPSは、スライスまたはスライスを含むピクチャのためにアクティベートされる。同様にPPSがSPSを参照する場合、SPSは、ピクチャまたはピクチャを含むコード化ビデオシーケンスのためにアクティベートされ、SPSがVPSを参照する場合、VPSは、コード化ビデオシーケンスまたはコード化ビデオシーケンスを含むビデオレイヤのためにアクティベートされる。

【0131】

[00138]そのようなパラメータセットは、パラメータセットNALユニット（例えば、SPS NALユニット、PPS NALユニット、等）の形式においてビットストリーム中に提供され得る。NALユニットは、ローバイトシーケンスペイロード（RBSP: raw byte sequence payload）およびNALユニットヘッダを備え得る。RBSPは、パラメータセットID（例えば、SPS ID）を規定し得、それは、レイヤがSPSを使用することを示し得る。

10

シーケンスパラメータセット（SPS）ローバイトシーケンスペイロード（RBSP）のアクティベーション

【0132】

[00139]SPS RBSPは、1つまたは複数のピクチャパラメータセット（PPS）RBSP、またはアクティブなパラメータセットSEIMessageを含む1つまたは複数のSEI NALユニットによって参照され得るパラメータを含む。各SPS RBSPは、最初に、復号プロセスの開始においていかなるレイヤに対してもアクティブでないとみなされてよい。各レイヤに対して、多くて1つのSPS RBSPが、復号プロセスの間の所与の瞬間においてアクティブであるとみなされ、特定のレイヤに対する任意の特定のSPS RBSPのアクティベーションは、もしあれば、その特定のレイヤに対して前にアクティブであったSPS RBSPのデアクティベーションをもたらす。

20

【0133】

[00140]1つのSPS RBSPが、1つを越えるレイヤに対してアクティブなSPS RBSPであってよい。たとえば、ベースレイヤおよびエンハンスメントレイヤが、3としてのSPS IDを有するSPSを参照するPPSを参照するピクチャをともに含む場合、3としてのSPS IDを有するSPSは、参照レイヤとエンハンスメントレイヤの両方に対してアクティブなSPS RBSPである。

30

【0134】

[00141]（たとえば、特定のSPS IDを有する）SPS RBSPが、XのレイヤID（たとえば、nuh_layer_id）を有する（たとえば、非ゼロのレイヤID値または0よりも大きいレイヤIDを有する）特定の非ベースレイヤに対してすでにアクティブでなく、（たとえば、PPS IDがSPS RBSPの特定のSPS IDに等しい）SPS RBSPがピクチャパラメータセット（PPS）RBSPのアクティベーションによって参照されるとき、SPS RBSPは、特定の非ベースレイヤに対してアクティベートされる。このSPSは、それが特定の非ベースレイヤに対する別のSPS RBSPのアクティベーションによってデアクティベートされるまで、特定の非ベースレイヤに対してアクティブなSPS RBSPとして参照されてよい。

40

レイヤ初期化ピクチャ（LIP）

【0135】

[00142]いくつかのコーディングスキームでは、レイヤ初期化ピクチャ（「LIPピクチャ」）は、「1」の値に設定されたNoRaslOutputFlagフラグ（たとえば、値が「1」に設定される場合、RASLPickチャが出力されるべきでないことを示すフラグ、および値が「0」に設定される場合、RASLPickチャが出力されるべきであることを示すフラグ）を有するIRAPピクチャであるピクチャ、またはベースレイヤのピクチャ（たとえば、「0」のレイヤID値またはビットストリーム中で定義された最小レ

50

イヤIDを有するピクチャ)が「1」の値に設定されたRasLOutputFlagを有するIRAPアクセスユニットである初期IRAPアクセスユニット中に含まれるピクチャとして定義され得る。

【0136】

[00143]いくつかの実施形態では、SPSは、各LIPピクチャにおいてアクティベートされ得る。たとえば、「1」の値に設定されたNoRasLOutputFlagフラグを有する各IRAPピクチャ、または初期IRAPアクセスユニット中に含まれる各ピクチャでは、新しいSPSであって、それは前にアクティベートされたSPSとは異なり得る(たとえば、異なるピクチャ解像度を指定するなど)。しかしながら、LIPピクチャがIRAPピクチャ(たとえば、初期IRAPアクセスユニット中に含まれる任意のピクチャ)ではなく、初期IRAPアクセスユニット中のベースレイヤピクチャが、「0」の値に設定されたフラグNoClRasLOutputFlagフラグ(たとえば、値が「1」に設定された場合、クロスレイヤランダムアクセススキップピクチャが出力されないことを示し、値が「0」に設定された場合、クロスレイヤランダムアクセススキップピクチャが出力されることを示すフラグ)を有するIDRピクチャである場合、LIPピクチャは、新しいSPSをアクティベートすることを許可されるべきではない。そのようなLIPピクチャにおいて新しいSPSがアクティベートされる場合、詳細には、新しいSPSのSPS RBS Pのコンテンツが、初期IRAPアクセスユニットの前にあらかじめアクティブであったSPSのコンテンツとは異なるとき、異なるピクチャ解像度および誤り耐性における問題がある。たとえば、新しいSPSは、解像度を更新し、異なるサイズのピクチャを参照するために時間予測を使用し得る。

【0137】

[00144]いくつかの実施形態では、NoClRasLOutputFlagおよびNoRasLOutputFlagは、ビットストリーム中に含まれる情報に基づいて導出される変数であり得る。たとえば、NoRasLOutputFlagは、(たとえば、BLおよび/またはEL中の)すべてのIRAPピクチャについて導出され得、NoClRasLOutputFlagは、最下位レイヤピクチャ(たとえば、BLピクチャ)についてのみ導出され得る。NoClRasLOutputFlagおよびNoRasLOutputFlagの各々の値は、ビットストリーム中のいくつかのピクチャが、いくつかの参照ピクチャの非利用可能性に起因して正しく復号可能でないことがあることを示し得る。参照ピクチャのそのような非利用可能性は、ランダムアクセスポイントにおいて生じ得る。クロスレイヤランダムアクセススキップ(CL-RAS)ピクチャは、いくつかの点で、RAS Lピクチャのマルチレイヤ等価物である。復号器がランダムアクセスポイント(たとえば、BL IRAPピクチャを有するアクセスユニット)においてビットストリームの復号を開始し、アクセスユニット中のELピクチャがIRAPピクチャでない場合、そのELピクチャは、CL-RASピクチャである。EL中のすべてのピクチャは、IRAPピクチャがEL中で発生するまで、CL-RASピクチャ(たとえば、復号可能であるが、正しく復号可能ではない)であり得る。そのようなEL IRAPピクチャがビットストリーム中で提供されるとき、ELは、初期化されたと言われ得る。

アクティブSPS RBS Pの持続時間

【0138】

[00145]上記で説明した問題を引き起こし得る、接合ポイント以外の非IRAPピクチャであるLIPピクチャによって新しいSPSのアクティベーション(それは、上述された問題を引き起こし得る)を防ぐために、アクティベートされたSPS RBS Pは、ある特定の時間期間にわたってアクティブであり続けることを強制され得る。いくつかの実施形態では、特定のレイヤのためのアクティベートされたSPS RBS Pは、その特定のレイヤのコーディングされたレイヤワイズビデオシーケンス(CLV S: coded layer-wise video sequence)全体にわたってアクティブであり続けるべきである。CLVSは、同じレイヤにある(例えば、同じレイヤID値を有する)コーディングされた複数のピ

10

20

30

40

50

クチャのシーケンスを指し得、それは、復号順に、「1」の値に等しいNoRasLOutputFlagを有するIRAPピクチャ又は「0」の値に等しいFirstPicInLayerDecodedFlag（例えば、ピクチャがレイヤ中の第1のピクチャであることを示す）を有するピクチャと、それに続く、「1」の値に等しいNoRasLOutputFlagを有する次のIRAPピクチャ、または「0」の値に等しいFirstPicInLayerDecodedFlagを有する次のピクチャがもしあれば、それを除いたそれまでの全てのコーディングされたピクチャとから成る。

【0139】

[00146]いくつかの実施形態では、特定のレイヤのためのアクティベートされたSPSRBSPは、次の通りに、特定のレイヤ中の復号順のピクチャのシーケンスにわたってアクティブであり続けるべきである：（1）特定のnuh_layer_id値が0に等しい場合、アクティベートされたSPSは、CVS全体にわたってアクティブであり続けるべきである、（2）そうでない場合（例えば、特定のレイヤのレイヤIDが0に等しくない場合）、アクティベートされたSPSは、特定のレイヤ中のIRAPピクチャであるLIPピクチャ、または、IRAPピクチャであり、且つ「1」のNoClrasOutputFlag値を有するベースレイヤピクチャを包含するIRAPアクセスユニット中に包含され、IRAPピクチャではないLIPピクチャから始まって、IRAPピクチャであり、「1」のNoClrasOutputFlag値を有するベースレイヤピクチャを包含する次の初期IRAPアクセスユニットに含まれるLIPピクチャ、または特定のレイヤ中のIRAPピクチャである次のLIPピクチャまで、アクティブであり続けるべきである。

接合ポイントを含むビットストリーム

【0140】

[00147]図4を参照して、接合ポイントを有する例示的なビットストリームについて説明する。図4は、ビットストリーム410および420を接合することによって作り出されたマルチレイヤビットストリーム400を示す。ビットストリーム410は、エンハンスメントレイヤ（EL）410Aおよびベースレイヤ（BL）410Bを含み、ビットストリーム420は、EL420AおよびBL420Bを含む。EL410Aは、ELピクチャ412Aを含み、BL410Bは、BLピクチャ412Bを含む。EL420Aは、ELピクチャ422A、424A、および426Aを含み、BL420Bは、BLピクチャ422B、424B、および426Bを含む。マルチレイヤビットストリーム400は、アクセスユニット（AU）430～460をさらに含む。AU430は、ELピクチャ412AおよびBLピクチャ412Bを含み、AU440は、ELピクチャ422AおよびBLピクチャ422Bを含み、AU450は、ELピクチャ424AおよびBLピクチャ424Bを含み、AU460は、ELピクチャ426AおよびBLピクチャ426Bを含む。図4の例では、BLピクチャ422Bは、IRAPピクチャであり、AU440中の対応するELピクチャ422Aは、末尾ピクチャ（たとえば、非IRAPピクチャ）であり、したがって、AU440はアラインされないIRAP AUである。また、AU440は、接合ポイント470の直後のアクセスユニットであることに留意されたい。

【0141】

[00148]図4の例は、2つの異なるビットストリームが互いに結合される場合を示すが、いくつかの実施形態では、ビットストリームの一部分が除去されるときに接合ポイントが存在し得る。例えば、ビットストリームは、部分A、B、およびCを有し得、部分Bは、部分AとCとの間にある。部分Bがビットストリームから除去される場合、残りの部分AおよびCは、一緒に結合され得、それらが一緒に結合されるポイントは、接合ポイントと呼ばれ得る。より一般的には、本出願で説明する接合ポイントは、1つまたは複数のシグナリングされたまたは導出されたパラメータまたはフラグが所定の値を有するときに存在すると見なされ得る。たとえば、接合ポイントが特定のロケーションに存在するという特定のインジケーションを受信することなしに、復号器は、フラグ（たとえば、NoCl

r a s O u t p u t F l a g) の値を決定し、フラグの値に基づいて本出願で説明する 1 つまたは複数の技法を実行し得る。

新しいパラメータセットのアクティベーションを制限すること

【 0 1 4 2 】

[00149]図 5 は、本開示の一実施形態による、ビデオ情報をコーディングするための方法 5 0 0 を示すフローチャートである。図 5 に示すステップは、符号化器（たとえば、図 2 A または図 2 B に示すビデオ符号化器）、復号器（たとえば、図 3 A または図 3 B に示すビデオ復号器）、または任意の他の構成要素によって実行され得る。便宜上、方法 5 0 0 について、符号化器、復号器、または別の構成要素であり得る、コードによって実行されるものとして説明する。

10

【 0 1 4 3 】

[00150]方法 5 0 0 は、ブロック 5 0 1 において開始する。ブロック 5 0 5 において、コードは、エンハンスメントピクチャレイヤ（E L）ピクチャが接合ポイントの非 I R A P ピクチャであるかどうかを決定する。たとえば、E L ピクチャが I D R ピクチャ、C R A ピクチャ、または B L A ピクチャのうちの任意のものである場合、コードは、I R A P ピクチャになるべき E L ピクチャを決定し得る。いくつかの実施形態では、コードは、E L ピクチャに関連付けられた N A L ユニットタイプをチェックすることによって E L ピクチャが I R A P ピクチャであると決定し、方法 5 0 0 は、ブロック 5 2 0 に進む。コードが、E L ピクチャが I R A P ピクチャでないと決定した場合、処理 5 0 0 は、ブロック 5 1 0 に進む。

20

【 0 1 4 4 】

[00151]ブロック 5 1 0 において、コードは、E L ピクチャが接合ポイントにあるかどうかを決定する。接合ポイントは、2 つのビットストリームが結合されるポイントを示し得る。たとえば、第 1 のビットストリームの最後のピクチャの直後に、コーディング順序で、第 2 のビットストリームの第 1 のピクチャが来得る。いくつかの実施形態では、コードは、E L ピクチャがコーディング順序で接合ポイントに続く第 1 のピクチャであるかどうかを決定することによって、E L ピクチャが接合ポイントにあるかどうかを決定し得る。E L ピクチャが接合ポイントにあるとコードが決定した場合、方法 5 0 0 は、ブロック 5 2 0 に進む。E L ピクチャが接合ポイントにないとコードが決定した場合、方法 5 0 0 は、ブロック 5 1 5 に進む。図 4 を参照して上記で議論したように、5 1 0 における決定は、1 つまたは複数のシグナルされたまたは導出されたパラメータまたはフラグが事前決定された値を有するかどうかを決定することを備え得る。たとえば、接合ポイントが特定のロケーションに存在するという特定のインジケーションを受信すること無しに、符号化器または復号器は、フラグ（たとえば、N o C l r a s O u t p u t F l a g ）の値を決定し、決定に基づいてブロック 5 1 5 またはブロック 5 2 0 のいずれかに進み得る。

30

【 0 1 4 5 】

[00152]ブロック 5 1 5 において、コードは、新しいパラメータセットのアクティベーションを許可しない。たとえば、コードは、E L ピクチャが新しい S P S をアクティベーションすることを妨げる。コードは、E L における次の I R A P ピクチャが処理されるまで、以前アクティベートされたパラメータセットをアクティブにとどまらせることによって新しいパラメータのアクティベーションを許可し得ない。代替として、コードは、次の接合ポイントまで、以前アクティベートされたパラメータセットをアクティブにとどまらせることによって新しいパラメータセットのアクティベーションを許可し得ない。さらに別の例では、コードは、E L ピクチャを含むコード化ビデオシーケンスの終わりまで、以前アクティベートされたパラメータセットをアクティブにとどまらせることによって新しいパラメータセットを許可し得ない。

40

【 0 1 4 6 】

[00153]ブロック 5 2 0 において、コードは、新しいパラメータセットのアクティベーションを許可する。たとえば、コードは、エンハンストレイヤに、E L のために以前アク

50

ティベートしたパラメータセットと異なるパラメータセットを有する新しいパラメータセットを関連付けさせる。方法は、525において終了する。

【0147】

[00154]上記で説明したように、図2Aのビデオ符号化器20、図2Bのビデオ符号化器23、図3Aのビデオ復号器30、または図3Bのビデオ復号器33（たとえば、レイヤ間予測ユニット128および/またはレイヤ間予測ユニット166）のうちの1つまたは複数の構成要素は、ELピクチャがIRAPピクチャであるかどうかを決定することと、ELピクチャがスライスポイントのものであるかどうかを決定することと、新しいパラメータセットのアクティベーションを不許可または許可することとなどの、本開示で説明する技法のいずれかを実施するために使用され得る。

10

【0148】

[00155]方法500では、図5に示すブロックのうちの1つまたは複数の削除される（たとえば、実行されない）ことがあり、および/または方法が実行される順序は入れ替えられ得る。たとえば、ブロック510が図5に示されるがこれは、コーディング処理を単純化するために削除され得る。したがって、本開示の実施形態は、図5に示す例に限定されず、または図5に示す例によって限定されず、他の変形が本開示の趣旨から逸脱することなく実施され得る。

決してアクティベートされないパラメータセット上の制約

【0149】

20

[00156]いくつかの実施形態では、アクティブパラメータセット（たとえば、アクティブPPSまたはアクティブSPS）のために特有のビットストリーム適合制約（たとえば、適用可能でありコードであると決定され、その後、そのコードに付随する制約）は、イタリック体で示される：「pps_scaling_list_ref_layer_idは、アクティブPPSが現在のPPSとして同じスケールングリストデータに関連付けられるレイヤのnuh_layer_idの値を規定する。pps_scaling_list_ref_layer_idの値は、0乃至62の範囲すべてを含むだろう。avc_base_layer_flagが1に等しい場合、pps_scaling_list_ref_layer_idが0より大きいのはビットストリーム制約の必要条件である。《nuhLayerIdAに等しいnuh_layer_idを有するPPSがnuhLayerIdBに等しいnuh_layer_idを有するレイヤのためにアクティブであり、PPS中のpps_infer_scaling_list_flagが1に等しいとき、pps_infer_scaling_list_flagがpps_scaling_list_ref_layer_idに等しいnuh_layer_idを有するレイヤのためにアクティベートされるPPSに対して0に等しくなるのは、ビットストリーム適合の必要条件である。nuhLayerIdAに等しいnuh_layer_idを有するPPSがnuhLayerIdBに等しいnuh_layer_idを有するレイヤのためにアクティブであるとき、pps_scaling_list_ref_layer_idに等しいnuh_layer_idを有するレイヤがnuhLayerIdBに等しいnuh_layer_idを有するレイヤの直接または間接の参照レイヤであるのは、ビットストリーム適合の必要条件である。》（《》は、イタリック体である）」

30

40

【0150】

[00157]いくつかの実施形態では、任意のレイヤによって決してアクティベートされないパラメータセットは、《イタリック体》で示される以下の制限を満たすことが要求される：「シンタックス要素の値と、VPS、SPS、およびPPSにおけるそれらのシンタックス要素および他のシンタックス要素から導出される変数の値との間の関係で表現されるすべての制限は、アクティブVPS、アクティブSPS、およびアクティブPPSにのみ適用する制限の表現である。《ビットストリームにおいて決してアクティベートされない、任意のVPS RBS P、SPS RBS P、およびPPS RBS Pが存在する場

50

合、それがそのシンタックス要素は、他の適合するビットストリームにおいて参照することによりアクティベートされた場合の特有の制約に準拠するだろう値を有する。》（《》は、イタリック体である）」

【 0 1 5 1 】

[00158]しかしながら、決してアクティベートされない、V P S、S P S、P P S、等のようなパラメータセットに対して、上記の第 1 のイタリック体の制約がビットストリーム中にあるが決してアクティベートされないパラメータセットのために満たされるかどうかをチェックするのは困難であり得る。これは、1 つのレイヤのためにアクティベートされる場合に所与のパラメータセットが制約を満たす場合でさえも、別のレイヤのためにアクティベート場合に同じパラメータセットが制約を満たし得ないからである。複数のパラメータセットは、（たとえば、アクティベーションより前に、それらがアクティベートされるか否かに関わらず）ビットストリームを通じて単一のレイヤのためにシグナルされることができ、その結果、特定のビットストリームが適合されようとなかろうと、これらのパラメータセットが 1 つまたは複数のレイヤのためにアクティベートされる場合を除いて決定されることができない。

10

決してアクティベートされないパラメータセットに対する制約の変更

【 0 1 5 2 】

[00159]いくつかの実施形態では、適合チェックは、ビットストリーム適合制約が他のパラメータセットからの他のシンタックス要素に依存する、決してアクティベートされないパラメータセットのシンタックス要素をビットストリームチェックから除外する。上記で議論された制限は、以下のように修正されることができる：「《ビットストリーム中で決してアクティベートされない任意の V P S R B S P、S P S R B S P、および P P S R B S P が存在する場合、特定のパラメータセット R B S P のシンタックス要素は、他のパラメータセット R B S P の任意のシンタックス要素の値に依存しないそれら特有の制限に準拠するだろう値を有するだろう。》（《》は、イタリック体である）」

20

【 0 1 5 3 】

[00160]いくつかの実施形態では、決してアクティベートされないパラメータセットのいくつかの特定のシンタックス要素は、いくつかのルールに従ってビットストリーム適合チェックからスキップされることができる。たとえば、適合チェックは、このパラメータセットがシグナルされるレイヤのためだけに決してアクティベートされないパラメータセットのための適合制約をチェックする。上記で議論された制約は、以下のように修正されることができる：「《ビットストリームにおいて決してアクティベートされない、任意の V P S R B S P、S P S R B S P、および P P S R B S P が存在する場合、そのシンタックス要素は、それが他の適合ビットストリームにおけるパラメータセット中でシグナルされたレイヤ i d の参照によってアクティベートされたか場合の特有の制限に準拠する値を有するだろう。》（《》は、イタリック体である）」

30

S P S ビデオユーザビリティ情報 (V U I)

【 0 1 5 4 】

[00161] S P S V U I は、スキャンにわたる、サンプルアスペクト比、ソースビデオフォーマット (P A L / N T S C 等、サンプル値範囲、ソースカラーフォーマット)、フィールド/フレーム情報、(クロスレイヤビットストリーム制限を含む) ビットストリーム制限、のような情報を含む。そのような情報は、クロスビットストリーム制限を含み得る。それは、レイヤ特有でないがその代わりにすべてのレイヤに適用できる。したがって、いくつかの既存のコーディングスキームでは、そのような情報は、各 S P S 中で繰り返され得る。

40

【 0 1 5 5 】

[00162]いくつかの実施形態では、すべての S P S V U I 情報は、V P S V U I 中に含まれ、特定のレイヤに対して、S P S のための任意の V U I パラメータが V P S V

50

UI中のそれと異なる値を有する場合、全体のSPS VUIは、SPS中に直接的にシグナルされ得る。他の場合、SPSは、VUIパラメータを含まず、VUIは、VPSから推論される。

【0156】

[00163]上記で説明した情報の取り扱いを容易にするために実装されるシンタックスおよびセマンティクスの例の変更、以下の変更が行われる、ここで、追加は、イタリック体で示される：

【0157】

【表1】

vps_vui() {	デスクリプタ
...	
<i>sps_vui_in_vps_flag</i>	<i>u(1)</i>
<i>if(sps_vui_in_vps_flag)</i>	
<i>vui_parameters()</i>	
}	

表1:vps_vui()のシンタックス例

【0158】

[00164] *sps_vui_in_vps_flag* のためのセマンティクスは、以下のよう読み得る：「《1に等しい*sps_vui_in_vps_flag*は、*vui_parameters()*シンタックス構造がVPS中に存在することを規定し、VPSを参照するすべてのSPSに適用し、1に等しい*sps_vui_from_vps_flag*を有する。0に等しい*sps_vui_in_vps_flag*は、*vui_parameters()*シンタックス構造がVPS中に存在しないことを規定する。*vps_vui_present_flag*が0に等しいとき、*sps_vui_in_vps_flag*の値は、0に等しくなるべきであると推定される。》（《》はイタリック体である）」

【0159】

10

20

30

【表 2】

seq_parameter_set_rbsp() {	デスクリプタ
...	
if(nuh_layer_id > 0)	
sps_vui_from_vps_flag	u(1)
if(!sps_vui_from_vps_flag)	
vui_parameters_present_flag	u(1)
if(vui_parameters_present_flag)	
vui_parameters()	
sps_extension_flag	u(1)
if(sps_extension_flag) {	
sps_extension()	
sps_extension2_flag	u(1)
if(sps_extension2_flag)	
while(more_rbsp_data())	
sps_extension_data_flag	u(1)
}	
rbp_trailing_bits()	
}	

10

20

表2:seq_parameter_set_rbsp()のためのシンタックス例

【0160】

30

[00165] sps_vui_from_vps_flagのためのセマンティクスは、以下のように読み得る：「《1に等しいsps_vui_from_vps_flagは、SPSに適用可能なvui_parameters()シンタックス構造が、SPSが参照するVPSにおけるそれと同一であるべきであると推定されるのを規定する。0に等しいsps_vui_from_vps_flagは、SPSに適用可能なvui_parameters()シンタックス構造が、SPSが参照するVPSから推定されないのを規定する。sps_vui_in_vps_flagが0に等しいとき、sps_vui_from_vps_flagの値は、0に等しくなるだろう。》(《》はイタリック体である)」

【0161】

40

[00166] vui_parameters_present_flagのためのセマンティクスは、以下のように読み得る：「《1に等しいvui_parameters_present_flagは、Annex E中で規定されるようなvui_parameters()シンタックス構造が存在するのを規定する。0に等しいvui_parameters_present_flagは、Annex E中で規定されるようなvui_parameters()シンタックス構造が存在しないのを規定する。存在しない時、vui_parameters_present_flagは、0に等しいと推定されるだろう。》

【 0 1 6 2 】

[00167]本明細書で開示された情報および信号は、多種多様な技術および技法のいずれかを使用して表され得る。たとえば、上記の説明全体にわたって参照され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【 0 1 6 3 】

[00168]本明細書で開示された実施形態に関して記載された様々な例示的な論理ブロック、モジュール、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、およびステップが、概してそれらの機能に関して上記で説明されている。そのような機能性が、ハードウェアまたはソフトウェアのどちらとして実施されるのかは、特定の応用例と、システム全体に課せられる設計制約とに依存する。当業者は、特定の適用例ごとに様々な方法で記載された機能を実装し得るが、そのような実装の決定が、本発明の範囲からの逸脱を引き起こすと解釈されるべきではない。

【 0 1 6 4 】

[00169]本明細書に記載された技術は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せに実装され得る。そのような技法は、汎用コンピュータ、ワイヤレス通信デバイスハンドセット、またはワイヤレス通信デバイスハンドセットおよび他のデバイスにおける適用例を含む複数の用途を有する集積回路デバイスなどの、様々なデバイスのいずれかにおいて実装され得る。モジュールまたは構成要素として記載された任意の特徴は、集積論理デバイス内で一緒に、または個別であるが相互運用可能な論理デバイスとして別々に実装され得る。ソフトウェアに実装された場合、本技法は、実行されたとき、上記で説明された方法のうちの1つまたは複数を実行する命令を含むプログラムコードを備えるコンピュータ可読データ記憶媒体によって、少なくとも部分的に実現され得る。コンピュータ可読データ記憶媒体は、パッケージング材料を含むことがあるコンピュータプログラム製品の一部を形成し得る。コンピュータ可読媒体は、同期型ダイナミックランダムアクセスメモリ (SDRAM) などのランダムアクセスメモリ (RAM)、読取り専用メモリ (ROM)、不揮発性ランダムアクセスメモリ (NVRAM)、電気消去可能プログラマブル読取り専用メモリ (EEPROM (登録商標))、フラッシュメモリ、磁気または光学データ記憶媒体などの、メモリまたはデータ記憶媒体を備え得る。本技法は、追加または代替として、伝搬信号または電波などの、命令またはデータ構造の形態でプログラムコードを搬送または伝達し、コンピュータによってアクセスされ、読み取られ、および/または実行され得るコンピュータ可読通信媒体によって、少なくとも部分的に実現され得る。

【 0 1 6 5 】

[00170]プログラムコードは、1つまたは複数のデジタル信号プロセッサ (DSP) などの1つまたは複数のプロセッサ、汎用マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路 (ASIC)、フィールドプログラマブルロジックアレイ (FPGA)、または他の等価の集積回路もしくはディスクリート論理回路を含み得るプロセッサによって実行され得る。そのようなプロセッサは、本開示に記載された技法のいずれかを実行するように構成され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成として実装され得る。したがって、本明細書で使用する「プロセッサ」という用語は、上記の構造、上記の構造の任意の組合せ、または本明細書に記載された技法の実装に適した任意の他の構造もしくは装置のいずれかを指し得る。さらに、いくつかの態様では、本明細書に記載された機能は

、符号化および復号のために構成された専用のソフトウェアモジュールもしくはハードウェアモジュール内に提供され得るか、または複合ビデオ符号化器／復号器（コーデック）に組み込まれ得る。また、本技法は、１つまたは複数の回路または論理要素で十分に実装され得る。

【 0 1 6 6 】

[00171]本開示の技法は、ワイヤレスハンドセット、集積回路（ＩＣ）またはＩＣのセット（たとえば、チップセット）を含む、多種多様なデバイスまたは装置で実装され得る。様々なコンポーネント、モジュール、またはユニットは、開示されている技術を実行するように構成されたデバイスの機能的態様を強調するように本開示において説明されているが、異なるハードウェアユニットによる実現を必ずしも必要としない。むしろ、上記で説明したように、様々なユニットが、適切なソフトウェアおよび／またはファームウェアとともに、上記で説明した１つまたは複数のプロセッサを含めて、コーデックハードウェアユニットにおいて組み合わせられるか、または相互動作可能なハードウェアユニットの集合によって与えられ得る。

【 0 1 6 7 】

[00172]本発明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。

以下に本願の出願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ように構成された装置であって、

参照レイヤ（ＲＬ）およびエンハンスメントレイヤ（ＥＬ）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たメモリユニット、前記ＲＬは、第１のアクセスユニット中にＲＬピクチャを有し、前記ＥＬは、前記第１のアクセスユニット中に第１のＥＬピクチャを有し、前記第１のＥＬピクチャは、パラメータの第１のセットと関連付けられる、と

、
前記メモリユニットと通信するプロセッサと
を備え、前記プロセッサは、

前記第１のＥＬピクチャがイントラランダムアクセスポイント（ＩＲＡＰ）ピクチャであるかどうかを決定することと、

前記第１のアクセスユニットが、第１のビデオ情報が前記第１のＥＬピクチャを含む第２のビデオ情報と接合される接合ポイントの直後にくるかどうかに基づいて、

前記第１のＥＬピクチャがイントラランダムアクセスポイント（ＩＲＡＰ）ピクチャであることと、前記第１のアクセスユニットが接合ポイントの直後にくるかどうかに基づいて、（１）前記パラメータの第１のセットと異なるパラメータの第２のセットと前記ＥＬピクチャを関連付けることを控えること、または（２）前記パラメータの第１のセットと異なるパラメータの第２のセットと前記第１のＥＬピクチャを関連付けることのうちの１つを実行することと

を行うように構成される、装置。

〔Ｃ２〕 前記プロセッサは、（１）前記第１のＥＬピクチャがＩＲＡＰピクチャでなく、前記第１のアクセスユニットが接合ポイントの直後にくるとの決定に基づいて、前記パラメータの第２のセットと前記第１のＥＬピクチャを関連付けること、または（２）前記第１のＥＬピクチャがＩＲＡＰピクチャでなく、前記第１のアクセスユニットが接合ポイントの直後にこないとの決定に基づいて、前記パラメータの第２のセットと前記第１のＥＬピクチャを関連付けることを控えることのうちの少なくとも１つを実行することを行うようにさらに構成される、

Ｃ１に記載の装置。

〔Ｃ３〕 前記プロセッサは、前記第１のＥＬピクチャが、

前記第１のＥＬピクチャがＩＲＡＰピクチャとなることを示すかどうかを決定することと、

（１）ビットストリーム中に含まれる、または（２）前記ビットストリーム中に含まれる情報に基づいて導出されるシンタックス要素またはフラグの値が所定の値に等しいか

どうかを決定することと

に少なくとも部分的によって I R A P ピクチャであるかどうかを決定することを行うように構成される、

C 1 に記載の装置。

[C 4] 前記プロセッサは、前記第 1 のアクセスユニットが、(1) ビットストリーム中に含まれる、または (2) 前記ビットストリーム中に含まれる情報に基づいて導出されるシンタックス要素またはフラグの値が所定の値に等しいかどうかを決定することに少なくとも部分的によって接合ポイントの直後にくるかどうかを決定するように構成される、

C 1 に記載の装置。

[C 5] 前記プロセッサは、

前記第 1 の E L ピクチャが I R A P ピクチャでなく、前記第 1 のアクセスユニットが接合ポイントの直後にこないと決定することに応じて、コーディング順序において前記第 1 のアクセスユニットに続く第 2 のアクセスユニットが接合ポイントの直後にくと決定すること、前記第 2 のアクセスユニットは、前記 E L 中の第 2 の E L ピクチャを含む、と、

前記 E L に、少なくとも前記第 2 の E L ピクチャが少なくとも部分的にコーディングされるまで前記パラメータの第 1 のセットと関連付けたままにさせることと

を行うようにさらに構成される、C 1 に記載の装置。

[C 6] 前記プロセッサは、

前記第 1 の E L ピクチャが I R A P ピクチャであるとの決定に基づいて、前記 E L ピクチャに、前記パラメータの第 2 のセットと関連付けさせることを行うようにさらに構成される、

C 1 に記載の装置。

[C 7] 前記プロセッサは、

コーディング順序において前記第 1 の E L ピクチャに続く前記 E L 中の第 2 の E L ピクチャが I R A P ピクチャであると決定することと、

前記 E L に、すくなくとも前記第 2 の E L ピクチャが少なくとも部分的にコーディングされるまで前記パラメータの第 1 のセットと関連付けたままにさせることと

に少なくとも部分的によって、前記パラメータの第 2 のセットと前記第 1 の E L ピクチャを関連付けることを控えることを行うように構成される、

C 1 に記載の装置。

[C 8] 前記プロセッサは、前記第 1 の E L ピクチャが、前記第 1 の E L ピクチャと関連付けられるヘッダ情報を処理することに少なくとも部分的によって、I R A P ピクチャであるかどうかを決定することを行うように構成される、

C 1 に記載の装置。

[C 9] 前記プロセッサは、前記第 1 の E L ピクチャが I R A P ピクチャかどうかを示すシンタックス要素またはフラグを処理することに少なくとも部分的によって、前記第 1 の E L ピクチャが I R A P ピクチャであるかどうかを決定することを行うように構成される、

C 1 に記載の装置。

[C 1 0] 前記 R L ピクチャは、前記パラメータの第 1 のセットに関連付けられ、前記プロセッサは、前記 R L に、少なくとも新しいコード化ビデオシーケンスが少なくとも部分的に処理されるまで前記パラメータの第 1 のセットに関連付けたままにさせることを行うようにさらに構成される、

C 1 に記載の装置。

[C 1 1] 前記装置は、符号化器または復号器を備え、前記プロセッサは、ビットストリーム中に前記ビデオ情報を符号化することまたは復号化することの内の少なくとも 1 つを行うようにさらに構成される、

C 1 に記載の装置。

[C 1 2] コンピュータ、ノートブック、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、電話ハンドセット、スマートフォン、スマートパッド、

10

20

30

40

50

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、および車載コンピュータのうちの1つまたは複数からなるグループの中から選択されたデバイスを備える、

C 1 に記載の装置。

[C 1 3] ビデオ情報を符号化する方法であって、

エンハンスメント (E L) の第 1 のアクセスユニット中の第 1 の E L ピクチャがイントラランダムアクセスポイント (I R A P) ピクチャであるかどうかを決定すること、前記第 1 の E L ピクチャは、パラメータの第 1 のセットと関連付けられる、と、

前記第 1 のアクセスユニットが、第 1 のビデオ情報が前記第 1 の E L ピクチャを含む第 2 のビデオ情報と接合される接合ポイントの直後にくるかどうかに基づいて決定すること、

前記第 1 の E L ピクチャがイントラランダムアクセスポイント (I R A P) ピクチャであることと、前記第 1 のアクセスユニットが接合ポイントの直後にくるかどうかに基づいて、(1) 前記パラメータの第 1 のセットと異なるパラメータの第 2 のセットと前記 E L ピクチャを関連付けることを控えること、または (2) 前記パラメータの第 1 のセットと異なるパラメータの第 2 のセットと前記第 1 の E L ピクチャを関連付けることのうちの 1 つを実行することと

を備える、方法。

[C 1 4] (1) 前記第 1 の E L ピクチャが I R A P ピクチャでなく、前記第 1 のアクセスユニットが接合ポイントの直後にくることとに基づいて、前記パラメータの第 2 のセットと前記第 1 の E L ピクチャを関連付けること、または (2) 前記第 1 の E L ピクチャが I R A P ピクチャでなく、前記第 1 のアクセスユニットが接合ポイントの直後にこないこととに基づいて、前記パラメータの第 2 のセットと前記第 1 の E L ピクチャを関連付けることを控えることのうちの少なくとも 1 つを実行することのうちの 1 つをさらに備える、

C 1 3 に記載の方法。

[C 1 5] 前記第 1 の E L ピクチャが I R A P ピクチャであるかどうかを決定することは、

前記第 1 の E L ピクチャが I R A P ピクチャとなることを示すかどうかを決定することと、

(1) ビットストリーム中に含まれる、または (2) 前記ビットストリーム中に含まれる情報に基づいて導出されるシンタックス要素またはフラグの値が所定の値に等しいかどうかを決定することと

を少なくとも備える、C 1 3 に記載の方法。

[C 1 6] 前記第 1 のアクセスユニットが接合ポイントの直後にくるかどうかに基づいて決定することは、(1) ビットストリーム中に含まれる、または (2) 前記ビットストリーム中に含まれる情報に基づいて導出されるシンタックス要素またはフラグの値が所定の値に等しいかどうかを決定することを少なくとも備える、

C 1 3 に記載の方法。

[C 1 7] 前記第 1 の E L ピクチャが I R A P ピクチャでなく、前記第 1 のアクセスユニットが接合ポイントの直後にこないと決定することに応じて、コーディング順序において前記第 1 のアクセスユニットに続く第 2 のアクセスユニットが接合ポイントの直後にくることと決定すること、前記第 2 のアクセスユニットは、前記 E L 中の第 2 の E L ピクチャを含む、と、

前記 E L に、少なくとも前記第 2 の E L ピクチャが少なくとも部分的にコーディングされるまで前記パラメータの第 1 のセットと関連付けたままにさせることと

をさらに備える、C 1 3 に記載の方法。

[C 1 8] 前記第 1 の E L ピクチャが I R A P ピクチャであることとに基づいて、前記 E L ピクチャに、前記パラメータの第 2 のセットと関連付けさせることをさらに備える、

C 1 3 に記載の方法。

[C 1 9] 前記パラメータの第 2 のセットと前記第 1 の E L ピクチャを関連付けることを

10

20

30

40

50

控えることは、

コーディング順序において前記第 1 の E L ピクチャに続く前記 E L 中の第 2 の E L ピクチャが I R A P ピクチャであると決定することと、

前記 E L に、すくなくとも前記第 2 の E L ピクチャが少なくとも部分的にコーディングされるまで前記パラメータの第 1 のセットと関連付けられたままにさせることと

を少なくとも備える、C 1 3 に記載の方法。

[C 2 0] 前記第 1 の E L ピクチャが I R A P ピクチャであるかどうかを決定することは、前記第 1 の E L ピクチャと関連付けられるヘッダ情報を処理することを少なくとも備える、

C 1 3 に記載の方法。

[C 2 1] 前記第 1 の E L ピクチャが I R A P ピクチャであるかどうかを決定することは、前記第 1 の E L ピクチャが I R A P ピクチャかどうかを示すシンタックス要素またはフラグを処理することを少なくとも備える、

C 1 3 に記載の方法。

[C 2 2] 前記パラメータの第 1 のセットに関連付けられた前記 R L に、少なくとも新しいコード化ビデオシーケンスが少なくとも部分的に処理されるまで前記パラメータの第 1 のセットに関連付けられたままにさせることをさらに備える、

C 1 3 に記載の方法。

[C 2 3] 実行されると、装置に、

参照レイヤ (R L) およびエンハンスメントレイヤ (E L) に関連付けられたビデオ情報を記憶すること、前記 R L は、第 1 のアクセスユニット中に R L ピクチャを有し、前記 E L は、前記第 1 のアクセスユニット中に第 1 の E L ピクチャを有し、前記第 1 の E L ピクチャは、パラメータの第 1 のセットと関連付けられる、と、

前記第 1 の E L ピクチャがイントラランダムアクセスポイント (I R A P) ピクチャであるかどうかを決定することと、

前記第 1 のアクセスユニットが、第 1 のビデオ情報が前記第 1 の E L ピクチャを含む第 2 のビデオ情報と接合される接合ポイントの直後にくるかどうかを決定することと、

前記第 1 の E L ピクチャがイントラランダムアクセスポイント (I R A P) ピクチャであることと、前記第 1 のアクセスユニットが接合ポイントの直後にくるかどうかの前記決定とに基づいて、(1) 前記パラメータの第 1 のセットと異なるパラメータの第 2 のセットと前記 E L ピクチャを関連付けることを控えること、または (2) 前記パラメータの第 1 のセットと異なるパラメータの第 2 のセットと前記第 1 の E L ピクチャを関連付けることのうちの 1 つを実行することと

を備える、プロセスを実行させるコードを備える、

非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 2 4] 前記プロセスは、(1) 前記第 1 の E L ピクチャが I R A P ピクチャでなく、前記第 1 のアクセスユニットが接合ポイントの直後にくることの決定に基づいて、前記パラメータの第 2 のセットと前記第 1 の E L ピクチャを関連付けること、または (2) 前記第 1 の E L ピクチャが I R A P ピクチャでなく、前記第 1 のアクセスユニットが接合ポイントの直後にこないとの決定に基づいて、前記パラメータの第 2 のセットと前記第 1 の E L ピクチャを関連付けることを控えることのうちの少なくとも 1 つをさらに備える、

C 2 3 に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 2 5] 前記プロセスは、

前記第 1 の E L ピクチャが I R A P ピクチャでなく、前記第 1 のアクセスユニットが接合ポイントの直後にこないと決定することに応じて、コーディング順序において前記第 1 のアクセスユニットに続く第 2 のアクセスユニットが接合ポイントの直後にくることと決定すること、前記第 2 のアクセスユニットは、前記 E L 中の第 2 の E L ピクチャを含む、と、

前記 E L に、少なくとも前記第 2 の E L ピクチャが少なくとも部分的にコーディングされるまで前記パラメータの第 1 のセットと関連付けられたままにさせることと

をさらに備える、C 2 3 に記載のコンピュータ可読媒体。

10

20

30

40

50

[C 2 6] ビデオ情報をコーディングするように構成されたビデオコーディングデバイスであって、

参照レイヤ（ＲＬ）およびエンハンスメントレイヤ（ＥＬ）に関連付けられたビデオ情報を記憶するための手段、前記ＲＬは、第１のアクセスユニット中にＲＬピクチャを有し、前記ＥＬは、前記第１のアクセスユニット中に第１のＥＬピクチャを有し、前記第１のＥＬピクチャは、パラメータの第１のセットと関連付けられる、と、

前記第１のＥＬピクチャがイントラランダムアクセスポイント（ＩＲＡＰ）ピクチャであるかどうかを決定するための手段と、

前記第１のアクセスユニットが、第１のビデオ情報が前記第１のＥＬピクチャを含む第２のビデオ情報と接合される接合ポイントの直後にくるかどうかを決定するための手段と

10

、
前記第１のＥＬピクチャがイントラランダムアクセスポイント（ＩＲＡＰ）ピクチャであることと、前記第１のアクセスユニットが接合ポイントの直後にくるかどうかの前記決定とに基づいて、（１）前記パラメータの第１のセットと異なるパラメータの第２のセットと前記ＥＬピクチャを関連付けることを控えること、または（２）前記パラメータの第１のセットと異なるパラメータの第２のセットと前記第１のＥＬピクチャを関連付けることのうちの１つを実行するための手段と

を備える、ビデオコーディングデバイス。

[C 2 7] （１）前記第１のＥＬピクチャがＩＲＡＰピクチャでなく、前記第１のアクセスユニットが接合ポイントの直後にくるとの決定に基づいて、前記パラメータの第２のセットと前記第１のＥＬピクチャを関連付けるための手段、または（２）前記第１のＥＬピクチャがＩＲＡＰピクチャでなく、前記第１のアクセスユニットが接合ポイントの直後にこないとの決定に基づいて、前記パラメータの第２のセットと前記第１のＥＬピクチャを関連付けることを控えるための手段のうちの１つをさらに備える、

20

C 2 6 に記載のビデオコーディングデバイス。

[C 2 8] 前記第１のＥＬピクチャがＩＲＡＰピクチャでなく、前記第１のアクセスユニットが接合ポイントの直後にこないと決定することに応じて、コーディング順序において前記第１のアクセスユニットに続く第２のアクセスユニットが接合ポイントの直後にくると決定するための手段、前記第２のアクセスユニットは、前記ＥＬ中の第２のＥＬピクチャを含む、と、

30

前記ＥＬに、少なくとも前記第２のＥＬピクチャが少なくとも部分的にコーディングされるまで前記パラメータの第１のセットと関連付けたままにさせるための手段と

をさらに備える、C 2 6 に記載のビデオコーディングデバイス。

【図 1 A】

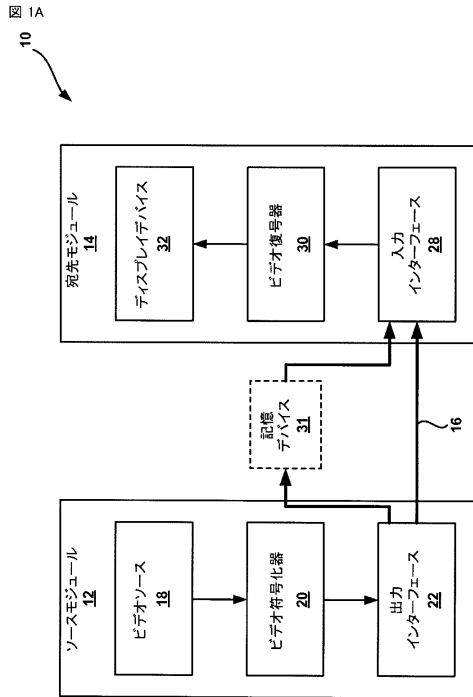


FIG. 1A

【図 1 B】

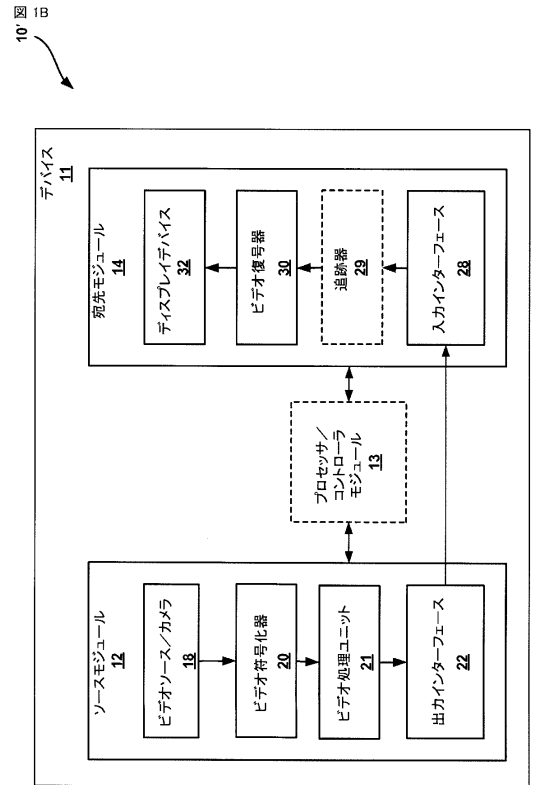


FIG. 1B

【図 2 A】

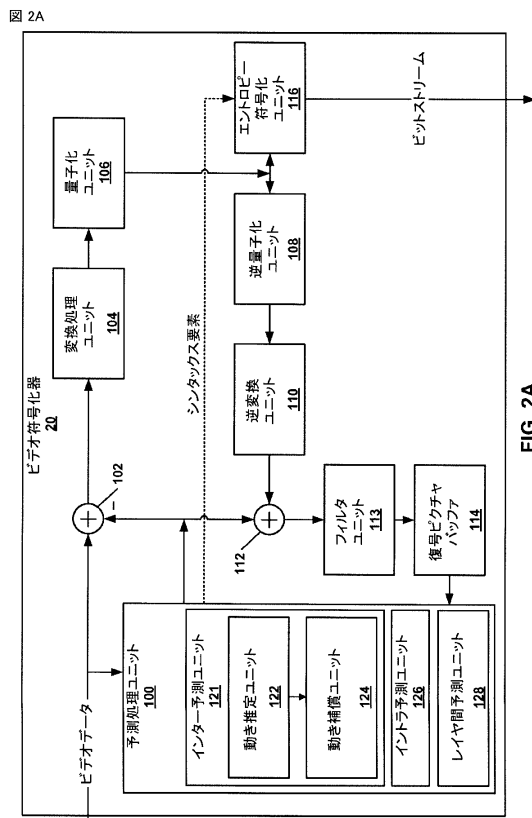


FIG. 2A

【図 2 B】

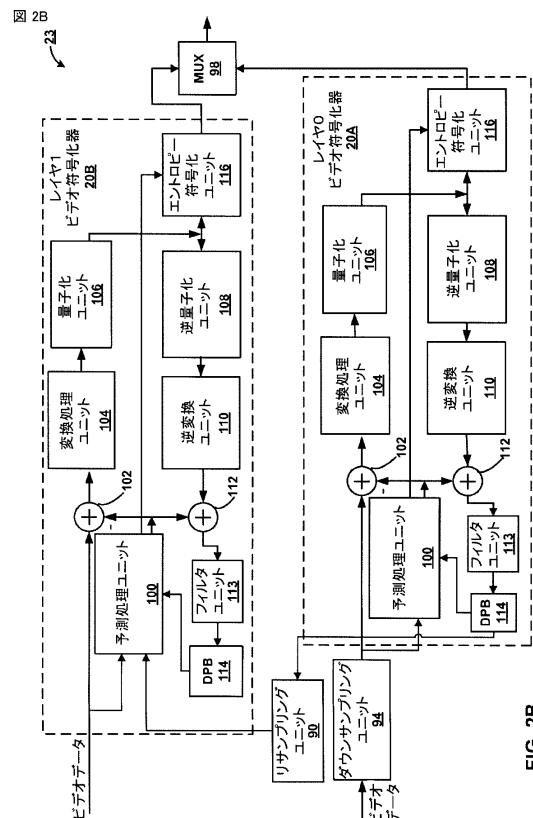


FIG. 2B

FIG. 5

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 14/514,153

(32)優先日 平成26年10月14日(2014.10.14)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(72)発明者 セレジン、バディム

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 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

合議体

審判長 清水 正一

審判官 川崎 優

審判官 五十嵐 努

(56)参考文献 Adarsh K. Ramasubramonian, MV-HEVC/SHVC HLS: Cross-layer non-alignment of IRAP pictures, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 14th Meeting: Vienna, AT, 25 July - 2 Aug. 2013, [JCTVC-N0090], 2013年7月16日, pp. 1-4

Jianle Chen, Jill Boyce, Yan Ye, High efficiency video coding (HEVC) scalable extension draft 3, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 14th Meeting: Vienna, AT, 25 July - 2 Aug. 2013, [JCTVC-N1008_v3], 2013年9月16日, pp. 1-2, 22-23

Ye-Kui Wang, Gary J. Sullivan, Benjamin Bross, High Efficiency Video Coding (HEVC) Defect Report, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 14th Meeting: Vienna, AT, 25 July - 2 Aug. 2013, [JCTVC-N1003_v1], 2013年9月27日, pp. 59-60

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 19/00-19/98, 21/00-858

H04N 19/00-19/98, 21/00-858