

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6162236号
(P6162236)

(45) 発行日 平成29年7月12日 (2017. 7. 12)

(24) 登録日 平成29年6月23日 (2017. 6. 23)

(51) Int. Cl.

H04N 19/70 (2014.01)

F I

H04N 19/70

請求項の数 14 (全 53 頁)

(21) 出願番号	特願2015-521702 (P2015-521702)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成25年7月8日 (2013. 7. 8)		クアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2015-527814 (P2015-527814A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成27年9月17日 (2015. 9. 17)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/049613		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02014/011569		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成26年1月16日 (2014. 1. 16)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	平成28年6月16日 (2016. 6. 16)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	61/670, 066		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成24年7月10日 (2012. 7. 10)	(74) 代理人	100109830
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 福原 淑弘
(31) 優先権主張番号	13/802, 005	(74) 代理人	100158805
(32) 優先日	平成25年3月13日 (2013. 3. 13)		弁理士 井関 守三
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100194814
			弁理士 奥村 元宏
早期審査対象出願		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 ビデオコード化のためのSEI NALのコード化

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビデオデータを復号する方法であって、

ビットストリームの補足拡張情報 (SEI) ネットワークアブストラクションレイヤ (NAL) 単位のNAL単位タイプの値を復号することと、

ここにおいて、前記SEI NAL単位の前記NAL単位タイプの値は、前記NAL単位が、プレフィックスSEIメッセージを含むプレフィックスSEI NAL単位を備えるのか、又はサフィックスSEIメッセージを含むサフィックスSEI NAL単位を備えるのかを示し、

前記SEI NAL単位が、復号順でアクセス単位中の最後のビデオコード化レイヤ (VCL) NAL単位に追従し得ないプレフィックスSEI NAL単位であるのか、又は前記SEI NAL単位が復号順でアクセス単位中の前記最後のVCL NAL単位に追従し得、復号順で前記アクセス単位中の第1のVCL NAL単位に先行しないサフィックスSEI NAL単位であるのかに基づいて、及び前記SEI NAL単位のデータに基づいて、前記ビットストリームのビデオデータを復号することと、

を備える方法。

【請求項 2】

前記SEI NAL単位が前記サフィックスSEI NAL単位を備えるとき、アクセス単位から前記サフィックスSEI NAL単位を抽出することを更に備え、前記アクセス単位は復号順で前記サフィックスSEI NAL単位より前に前記アクセス単位中に第

10

20

1 の V C L N A L 単位を少なくとも含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記サフィックス S E I N A L 単位が、復号順で前記アクセス単位中の全ての V C L N A L 単位の後に続く、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

ビデオデータを復号するための装置であって、

ビットストリームの補足拡張情報 (S E I) ネットワークアブストラクションレイヤ (N A L) 単位の N A L 単位タイプの値を復号するための手段と、

ここにおいて、前記 S E I N A L 単位の前記 N A L 単位タイプの値は、前記 N A L 単位が、プレフィックス S E I メッセージを含むプレフィックス S E I N A L 単位を備えるのか、又はサフィックス S E I メッセージを含むサフィックス S E I N A L 単位を備えるのかを示し、

前記 S E I N A L 単位が、復号順でアクセス単位中の最後のビデオコード化レイヤ (V C L) N A L 単位に追従し得ないプレフィックス S E I N A L 単位であるのか、又は前記 S E I N A L 単位が復号順でアクセス単位中の前記最後の V C L N A L 単位に追従し、復号順で前記アクセス単位中の第 1 の V C L N A L 単位に先行しないサフィックス S E I N A L 単位であるのかに基づいて、及び前記 S E I N A L 単位のデータに基づいて、前記ビットストリームのビデオデータを復号するための手段と、

を備える装置。

【請求項 5】

前記 S E I N A L 単位が前記サフィックス S E I N A L 単位を備えるとき、復号順で前記サフィックス S E I N A L 単位より前に前記アクセス単位中に第 1 のビデオコード化レイヤ (V C L) N A L 単位を少なくとも含む前記アクセス単位から前記サフィックス S E I N A L 単位を抽出するための手段を更に備える、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記サフィックス S E I N A L 単位が、復号順で前記アクセス単位中の全ての V C L N A L 単位の後に続く、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

ビデオデータを含むビットストリームを生成する方法であって、

符号化ビデオデータに関するデータを含む補足拡張情報 (S E I) メッセージに対して、 S E I ネットワークアブストラクションレイヤ (N A L) 単位中に前記 S E I メッセージをカプセル化することと、ここにおいて、前記 S E I N A L 単位は、前記 S E I N A L 単位が、プレフィックス S E I N A L 単位であるのか、サフィックス S E I N A L 単位であるのか、前記 S E I メッセージがプレフィックス S E I メッセージであるのか、サフィックス S E I メッセージであるのかを示す N A L タイプ値を含み、プレフィックス S E I N A L 単位は復号順でアクセス単位中の最後のビデオコード化レイヤ (V C L) N A L 単位に追従し得なく、サフィックス S E I N A L 単位は復号順でアクセス単位中の前記最後の V C L N A L 単位に追従し得、復号順で前記アクセス単位中の第 1 の V C L N A L 単位に先行しなく、

前記 S E I N A L 単位を少なくとも含むビットストリームを生成することとを備える方法。

【請求項 8】

前記ビットストリームを生成することは、前記 S E I N A L 単位がサフィックス S E I N A L 単位であることを前記 N A L 単位タイプ値が示すとき、前記 S E I N A L 単位が、復号順で前記アクセス単位中の第 1 のビデオコード化レイヤ (V C L) N A L 単位の後にくるようにアクセス単位中に前記 S E I N A L 単位をカプセル化することを備える、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記ビットストリームを生成することは、前記 S E I N A L 単位が前記サフィックス S E I N A L 単位であることを前記 N A L 単位タイプ値が示すとき、前記 S E I N A

10

20

30

40

50

L 単位が、更に、復号順で前記アクセス単位中の最後の V C L N A L 単位に追隨するように前記アクセス単位中に前記 S E I N A L 単位をカプセル化することを更に備える、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

ビデオデータを含むビットストリームを生成するための装置であって、

補足拡張情報 (S E I) メッセージネットワークアブストラクションレイヤ (N A L) 単位に符号化ビデオデータに関するデータを含む S E I メッセージをカプセル化するための手段と、ここにおいて、前記 S E I N A L 単位は、前記 S E I N A L 単位が、プレフィックス S E I N A L 単位であるのか、サフィックス S E I N A L 単位であるのか、及び前記 S E I メッセージがプレフィックス S E I メッセージであるのか、サフィックス S E I メッセージであるのかを示す N A L 単位タイプ値を含み、プレフィックス S E I

10

N A L 単位は復号順でアクセス単位中の最後のビデオコード化レイヤ (V C L) N A L 単位に追隨し得なく、サフィックス S E I N A L 単位は復号順でアクセス単位中の前記最後の V C L N A L 単位に追隨し得、復号順で前記アクセス単位中の第 1 の V C L N A L 単位に先行しなく、

前記 S E I N A L 単位を少なくとも含むビットストリームを生成するための手段とを備える装置。

【請求項 11】

前記ビットストリームを生成するための前記手段は、前記 S E I N A L 単位がサフィックス S E I N A L 単位であることを前記 N A L 単位タイプ値が示すとき、前記 S E I N A L 単位が、復号順で前記アクセス単位中の第 1 のビデオコード化レイヤ (V C L) N A L 単位の後にくるようにアクセス単位中に前記 S E I N A L 単位をカプセル化するための手段を備える、請求項 10 に記載の装置。

20

【請求項 12】

前記ビットストリームを生成するための前記手段は、前記 S E I N A L 単位が前記サフィックス S E I N A L 単位であることを前記 N A L 単位タイプ値が示すとき、前記 S E I N A L 単位が、更に、復号順で前記アクセス単位中の最後の V C L N A L 単位に追隨するように前記アクセス単位中に前記 S E I N A L 単位をカプセル化するための手段を更に備える、請求項 11 に記載の装置。

【請求項 13】

実行されると、プロセッサに請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の方法を実行させる命令を記憶したコンピュータ可読記憶媒体。

30

【請求項 14】

実行されると、プロセッサに請求項 7 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の方法を実行させる命令を記憶したコンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

[0001]本出願は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、2012年7月10日に本願された米国仮出願第 61 / 670 , 066 号の利益を主張する。

40

【0002】

[0002]本開示は、一般に、ビデオデータを処理することに関し、より詳細には、ビデオデータにおいて使用されるランダムアクセスピクチャに関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]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 (P D A)、ラップトップ又はデスクトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、電子ブックリーダー、デジタルカメラ、デジタル記録機器、デジタルメディアプレーヤ、ビデオゲーム機器、ビ

50

デオゲームコンソール、セルラー又は衛星無線電話、所謂「スマートフォン」、ビデオ遠隔会議機器、ビデオストリーミング機器などを含む、広範囲にわたる機器に組み込まれ得る。デジタルビデオ機器は、ITU-T H.261、ISO/IEC MPEG-1 Visual、ITU-T H.262、ISO/IEC MPEG-2 Visual、ITU-T H.263、ITU-T H.264/MPEG-4、Part 10、アドバンストビデオコード化(AVC: Advanced Video Coding)、及び現在開発中の高効率ビデオコード化(HEVC: High Efficiency Video Coding)規格によって定義された規格、及びそのような規格の拡張に記載されているビデオコード化技法など、ビデオコード化技法を実装する。ビデオ機器は、そのようなビデオコード化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、及び/又は記憶し得る。

10

【0004】

[0004]ビデオコード化技法は、ビデオシーケンスに固有の冗長性を低減又は除去するための空間的(イントラピクチャ)予測及び/又は時間的(インターピクチャ)予測を含む。ブロックベースの予測ビデオコード化の場合、ビデオスライス(例えば、ビデオフレーム又はビデオフレームの一部)が、マクロブロック、ツリーブロック、コード化ツリー単位(CTU)、コード化ツリーブロック(CTB)、コード化単位(CU)及び/又はコード化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的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又は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的予測、又は他の参照ピクチャ中の参照サンプルに対する時間的予測を使用し得る。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。

20

【0005】

[0005]空間的予測又は時間的予測は、コード化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、コード化されるべき元のブロックと予測ブロックとの間の画素差分を表す。画素は、画素、ペル、又はサンプルと呼ばれることもある。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、及び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、イントラコード化モード及び残差データに従って符号化される。更なる圧縮のために、残差データは、画素領域から変換領域に変換されて残差変換係数をもたらすことができ、その残差変換係数は、次いで量子化され得る。最初に2次元アレイで構成される量子化変換係数は、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コード化が適用され得る。

30

【発明の概要】

【0006】

[0006]概して、本開示では、ビデオデータを処理するための技法について説明する。特に、本開示では、会話アプリケーションなどのビデオアプリケーションにおける遅延を低減することと、コード化ビデオシーケンスのランダムアクセスの改良を与えることと、固定ピクチャレートのものである、時間スケラビリティをサポートするビデオコンテンツについての情報を与えることとを行うために使用され得る技法について説明する。

40

【0007】

[0007]一例では、ビデオデータを復号する方法は、ネットワークアブストラクションレイヤ(NAL: network abstraction layer)単位からビットストリームのランダムアクセスポイント(RAP: random access point)ピクチャのスライスを逆カプセル化すること(decapsulating)と、ここにおいて、NAL単位は、RAPピクチャが、関連する先行ピクチャを有することができるタイプのものであるかどうかと、RAPピクチャが、瞬時デコーディフレッシュ(IDR: instantaneous decoder refresh)ピクチャであるのか又はクリーンランダムアクセス(CRA: clean random access)ピクチャであるの

50

かを示すNAL単位タイプ値を含む、NAL単位タイプ値に基づいてRAPピクチャが関連する先行ピクチャを有することができるかどうかを決定することと、RAPピクチャが関連する先行ピクチャを有することができるかどうかの決定に基づいてRAPピクチャに続くビットストリームのビデオデータを復号することを含む。

【0008】

[0008]別の例では、ビデオデータを復号するための機器であって、ネットワークアブストラクションレイヤ(NAL)単位からビットストリームのランダムアクセスポイント(RAP)ピクチャのスライスを逆カプセル化することと、ここにおいて、NAL単位は、RAPピクチャが、関連する先行ピクチャを有することができるタイプのものであるかどうかと、RAPピクチャが、瞬時デコーダリフレッシュ(IDR)ピクチャであるのか又はクリーンランダムアクセス(CRA)ピクチャであるのかを示すNAL単位タイプ値を含む、NAL単位タイプ値に基づいてRAPピクチャが関連する先行ピクチャを有することができるかどうかを決定することと、RAPピクチャが関連する先行ピクチャを有することができるかどうかの決定に基づいてRAPピクチャに続くビットストリームのビデオデータを復号することとを行うように構成されたプロセッサを備える機器。

【0009】

[0009]別の例では、ビデオデータを復号するための機器は、ネットワークアブストラクションレイヤ(NAL)単位からビットストリームのランダムアクセスポイント(RAP)ピクチャのスライスを逆カプセル化するための手段と、NAL単位は、RAPピクチャが、関連する先行ピクチャを有することができるタイプのものであるかどうかと、RAPピクチャが、瞬時デコーダリフレッシュ(IDR)ピクチャであるのか又はクリーンランダムアクセス(CRA)ピクチャであるのかを示すNAL単位タイプ値を含む、NAL単位タイプ値に基づいてRAPピクチャが関連する先行ピクチャを有することができるかどうかを決定するための手段と、RAPピクチャが関連する先行ピクチャを有することができるかどうかの決定に基づいてRAPピクチャに続くビットストリームのビデオデータを復号するための手段とを含む。

【0010】

[0010]別の例では、コンピュータ可読記憶媒体は、実行されたとき、プロセッサに、ネットワークアブストラクションレイヤ(NAL)単位からビットストリームのランダムアクセスポイント(RAP)ピクチャのスライスを逆カプセル化することと、ここにおいて、NAL単位は、RAPピクチャが、関連する先行ピクチャを有することができるタイプのものであるかどうかと、RAPピクチャが、瞬時デコーダリフレッシュ(IDR)ピクチャであるのか又はクリーンランダムアクセス(CRA)ピクチャであるのかを示すNAL単位タイプ値を含む、NAL単位タイプ値に基づいてRAPピクチャが関連する先行ピクチャを有することができるかどうかを決定することと、RAPピクチャが関連する先行ピクチャを有することができるかどうかの決定に基づいてRAPピクチャに続くビットストリームのビデオデータを復号することとを行わせる命令を記憶している。

【0011】

[0011]別の例では、ビデオデータを含むビットストリームを生成する方法であって、ランダムアクセスポイント(RAP)ピクチャが、関連する先行ピクチャを有することができるタイプのものであるかどうかと、RAPピクチャが、瞬時デコーダリフレッシュ(IDR)ピクチャを備えるのか又はクリーンランダムアクセス(CRA)ピクチャを備えるのかを決定することと、ネットワークアブストラクションレイヤ(NAL)単位中にRAPピクチャのスライスをカプセル化することと、ここにおいて、NAL単位は、RAPピクチャが、関連する先行ピクチャを有することができるタイプのものであるかどうかを示すNAL単位タイプ値を含む、NAL単位を含むビットストリームを生成することとを備える方法。

【0012】

[0012]別の例では、ビデオデータを含むビットストリームを生成するための機器は、ランダムアクセスポイント(RAP)ピクチャが、関連する先行ピクチャを有することがで

10

20

30

40

50

きるタイプのものであるかどうかと、RAPピクチャが、瞬時デコーダリフレッシュ（IDR）ピクチャを備えるのか又はクリーンランダムアクセス（CRA）ピクチャを備えるのかとを決定することと、ネットワークアブストラクションレイヤ（NAL）単位中にRAPピクチャのスライスのカプセル化することと、ここにおいて、NAL単位は、RAPピクチャが、関連する先行ピクチャを有することができるタイプのものであるかどうかを示すNAL単位タイプ値を含む、NAL単位を含むビットストリームを生成することとを行うように構成されたプロセッサを含む。

【0013】

[0013]別の例では、ビデオデータを含むビットストリームを生成するための機器は、ランダムアクセスポイント（RAP）ピクチャが、関連する先行ピクチャを有することができるタイプのものであるかどうかと、RAPピクチャが、瞬時デコーダリフレッシュ（IDR）ピクチャを備えるのか又はクリーンランダムアクセス（CRA）ピクチャを備えるのかとを決定するための手段と、ネットワークアブストラクションレイヤ（NAL）単位中にRAPピクチャのスライスのカプセル化するための手段と、NAL単位は、RAPピクチャが、関連する先行ピクチャを有することができるタイプのものであるかどうかを示すNAL単位タイプ値を含む、NAL単位を含むビットストリームを生成するための手段とを含む。

10

【0014】

[0014]別の例では、コンピュータ可読記憶媒体は、実行されたとき、プロセッサに、ランダムアクセスポイント（RAP）ピクチャが、関連する先行ピクチャを有することができるタイプのものであるかどうかと、RAPピクチャが、瞬時デコーダリフレッシュ（IDR）ピクチャを備えるのか又はクリーンランダムアクセス（CRA）ピクチャを備えるのかとを決定することと、ネットワークアブストラクションレイヤ（NAL）単位中にRAPピクチャのスライスのカプセル化することと、ここにおいて、NAL単位は、RAPピクチャが、関連する先行ピクチャを有することができるタイプのものであるかどうかを示すNAL単位タイプ値を含む、NAL単位を含むビットストリームを生成することとを行わせる命令を記憶している。

20

【0015】

[0015]別の例では、ビデオデータを復号する方法は、ビットストリームの補足拡張情報（SEI：supplemental enhancement information）ネットワークアブストラクションレイヤ（NAL：network abstraction layer）単位について、SEI NAL単位のNAL単位タイプ値は、NAL単位が、プレフィックスSEIメッセージを含むプレフィックスSEI NAL単位を備えることを示すのか、又はサフィックスSEIメッセージを含むサフィックスSEI NAL単位を備えることを示すのかを決定することと、SEI NAL単位がプレフィックスSEI NAL単位であるのか又はサフィックスSEI NAL単位であるのかとSEI NAL単位のデータとに基づいてSEI NAL単位に続くビットストリームのビデオデータを復号することとを含む。

30

【0016】

[0016]別の例では、ビデオデータを復号するための機器は、ビットストリームの補足拡張情報（SEI）ネットワークアブストラクションレイヤ（NAL）単位について、SEI NAL単位のNAL単位タイプ値は、NAL単位が、プレフィックスSEIメッセージを含むプレフィックスSEI NAL単位を備えることを示すのか、又はサフィックスSEIメッセージを含むサフィックスSEI NAL単位を備えることを示すのかを決定することと、SEI NAL単位がプレフィックスSEI NAL単位であるのか又はサフィックスSEI NAL単位であるのかとSEI NAL単位のデータとに基づいてSEI NAL単位に続くビットストリームのビデオデータを復号することとを行うように構成されたプロセッサを含む。

40

【0017】

[0017]別の例では、ビデオデータを復号するための機器は、ビットストリームの補足拡張情報（SEI）ネットワークアブストラクションレイヤ（NAL）単位について、SE

50

I N A L 単位の N A L 単位タイプ値は、N A L 単位が、プレフィックス S E I メッセージを含むプレフィックス S E I N A L 単位を備えることを示すのか、又はサフィックス S E I メッセージを含むサフィックス S E I N A L 単位を備えることを示すのかを決定するための手段と、S E I N A L 単位がプレフィックス S E I N A L 単位であるのか又はサフィックス S E I N A L 単位であるのかと S E I N A L 単位のデータとに基づいて S E I N A L 単位に続くビットストリームのビデオデータを復号するための手段とを含む。

【 0 0 1 8 】

[0018]別の例では、コンピュータ可読記憶媒体は、実行されたとき、プロセッサに、ビットストリームの補足拡張情報 (S E I) ネットワークアブストラクションレイヤ (N A L) 単位について、S E I N A L 単位の N A L 単位タイプ値は、N A L 単位が、プレフィックス S E I メッセージを含むプレフィックス S E I N A L 単位を備えることを示すのか、又はサフィックス S E I メッセージを含むサフィックス S E I N A L 単位を備えることを示すのかを決定することと、S E I N A L 単位がプレフィックス S E I N A L 単位であるのか又はサフィックス S E I N A L 単位であるのかと S E I N A L 単位のデータとに基づいて S E I N A L 単位に続くビットストリームのビデオデータを復号することとを行わせる命令を記憶している。

【 0 0 1 9 】

[0019]別の例では、ビデオデータを含むビットストリームを生成する方法は、補足拡張情報 (S E I) メッセージがプレフィックス S E I メッセージであるのか又はサフィックス S E I メッセージであるのかを決定することと、ここにおいて、S E I メッセージが、符号化ビデオデータに関係するデータを含む、S E I N A L 単位中に S E I メッセージをカプセル化することと、ここにおいて、S E I N A L 単位は、S E I N A L 単位がプレフィックス S E I N A L 単位であるのか又はサフィックス S E I N A L 単位であるのかと、S E I メッセージがプレフィックス S E I メッセージであるのか又はサフィックス S E I メッセージであるのかとを示す N A L 単位タイプ値を含む、S E I N A L 単位を少なくとも含むビットストリームを生成することとを含む。

【 0 0 2 0 】

[0020]別の例では、ビデオを含むビットストリームを生成するための機器は、補足拡張情報 (S E I) メッセージがプレフィックス S E I メッセージであるのか又はサフィックス S E I メッセージであるのかを決定することと、ここにおいて、S E I メッセージが、符号化ビデオデータに関係するデータを含む、S E I N A L 単位中に S E I メッセージをカプセル化することと、ここにおいて、S E I N A L 単位は、S E I N A L 単位がプレフィックス S E I N A L 単位であるのか又はサフィックス S E I N A L 単位であるのかと、S E I メッセージがプレフィックス S E I メッセージであるのか又はサフィックス S E I メッセージであるのかとを示す N A L 単位タイプ値を含む、S E I N A L 単位を少なくとも含むビットストリームを生成することとを行うように構成されたプロセッサを含む。

【 0 0 2 1 】

[0021]別の例では、ビデオデータを含むビットストリームを生成するための機器は、補足拡張情報 (S E I) メッセージがプレフィックス S E I メッセージであるのか又はサフィックス S E I メッセージであるのかを決定するための手段と、S E I メッセージが、符号化ビデオデータに関係するデータを含む、S E I N A L 単位中に S E I メッセージをカプセル化するための手段と、S E I N A L 単位は、S E I N A L 単位がプレフィックス S E I N A L 単位であるのか又はサフィックス S E I N A L 単位であるのかと、S E I メッセージがプレフィックス S E I メッセージであるのか又はサフィックス S E I メッセージであるのかとを示す N A L 単位タイプ値を含む、S E I N A L 単位を少なくとも含むビットストリームを生成するための手段とを含む。

【 0 0 2 2 】

[0022]別の例では、実行されたとき、プロセッサに、補足拡張情報 (S E I) メッセー

10

20

30

40

50

ジがプレフィックス S E I メッセージであるのか又はサフィックス S E I メッセージであるのかを決定することと、ここにおいて、S E I メッセージが、符号化ビデオデータに係するデータを含む、S E I N A L 単位中に S E I メッセージをカプセル化することと、ここにおいて、S E I N A L 単位は、S E I N A L 単位がプレフィックス S E I N A L 単位であるのか又はサフィックス S E I N A L 単位であるのかと、S E I メッセージがプレフィックス S E I メッセージであるのか又はサフィックス S E I メッセージであるのかとを示す N A L 単位タイプ値を含む、S E I N A L 単位を少なくとも含むビットストリームを生成することとを行わせる命令を記憶したコンピュータ可読記憶媒体。

【 0 0 2 3 】

[0023]別の例では、ビデオデータを提示する方法は、ビデオデータの整数値を決定することと、第 1 のピクチャのプレゼンテーション時間と第 2 のピクチャのプレゼンテーション時間との間の差分値を決定することと、ここにおいて、差分値は、整数値とクロック単位値との積に等しくなる、決定された差分値に従って第 1 のピクチャと第 2 のピクチャとを提示することとを含む。

【 0 0 2 4 】

[0024]別の例では、ビデオデータを提示するための機器は、ビデオデータの整数値を決定することと、第 1 のピクチャのプレゼンテーション時間と第 2 のピクチャのプレゼンテーション時間との間の差分値を決定することと、ここにおいて、差分値は、整数値とクロック単位値との積に等しくなる、決定された差分値に従って第 1 のピクチャと第 2 のピクチャとを提示することとを行うように構成されたプロセッサを含む。

【 0 0 2 5 】

[0025]別の例では、ビデオデータを提示するための機器は、ビデオデータの整数値を決定するための手段と、第 1 のピクチャのプレゼンテーション時間と第 2 のピクチャのプレゼンテーション時間との間の差分値を決定するための手段と、差分値は、整数値とクロック単位値との積に等しくなる、決定された差分値に従って第 1 のピクチャと第 2 のピクチャとを提示するための手段とを含む。

【 0 0 2 6 】

[0026]別の例では、コンピュータ可読記憶媒体は、実行されたとき、プロセッサに、ビデオデータの整数値を決定することと、第 1 のピクチャのプレゼンテーション時間と第 2 のピクチャのプレゼンテーション時間との間の差分値を決定することと、ここにおいて、差分値は、整数値とクロック単位値との積に等しくなる、決定された差分値に従って第 1 のピクチャと第 2 のピクチャとを提示することとを行わせる命令を記憶している。

【 0 0 2 7 】

[0027]別の例では、ビデオデータを含むビットストリームを生成する方法は、第 1 のピクチャのプレゼンテーション時間と第 2 のピクチャのプレゼンテーション時間との間の差がクロック単位値の整数倍であるかどうかを示すデータを生成することと、差がクロック単位値の整数倍であることをデータが示すとき、整数倍を表すデータを生成することとを含む。

【 0 0 2 8 】

[0028]別の例では、ビデオデータを含むビットストリームを生成するための機器は、第 1 のピクチャのプレゼンテーション時間と第 2 のピクチャのプレゼンテーション時間との間の差がクロック単位値の整数倍であるかどうかを示すデータを生成することと、差がクロック単位値の整数倍であることをデータが示すとき、整数倍を表すデータを生成することとを行うように構成されたプロセッサを含む。

【 0 0 2 9 】

[0029]別の例では、ビデオデータを含むビットストリームを生成するための機器は、第 1 のピクチャのプレゼンテーション時間と第 2 のピクチャのプレゼンテーション時間との間の差がクロック単位値の整数倍であるかどうかを示すデータを生成するための手段と、差がクロック単位値の整数倍であることをデータが示すとき、整数倍を表すデータを生成するための手段とを含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

[0030]別の例では、コンピュータ可読記憶媒体は、実行されたとき、プロセッサに、第1のピクチャのプレゼンテーション時間と第2のピクチャのプレゼンテーション時間との間の差がクロック単位値の整数倍であるかどうかを示すデータを生成することと、差がクロック単位値の整数倍であることをデータが示すとき、整数倍を表すデータを生成することとを行わせる命令を記憶している。

【 0 0 3 1 】

[0031]1つ又は複数の例の詳細を添付の図面及び以下の説明に記載する。他の特徴、目的、及び利点は、説明及び図面から、及び特許請求の範囲から明らかになる。

【図面の簡単な説明】

10

【 0 0 3 2 】

【図1】[0032]予測ビデオコード化技法に従ってコード化されたビデオシーケンスを示す概念図。

【図2】[0033]コード化ビデオシーケンスの一例を示す概念図。

【図3】[0034]本開示で説明する技法を利用し得る例示的なビデオ符号化及び復号システムを示すブロック図。

【図4】[0035]本開示で説明する技法を実装し得る例示的なカプセル化ユニットを示すブロック図。

【図5】[0036]本開示の技法による、VCLNAL単位を生成する一例を示すフローチャート。

20

【図6】[0037]本開示の技法による、非VCLNAL単位を生成する一例を示すフローチャート。

【図7】[0038]プレゼンテーション時間デルタ値を信号伝達する(signaling)一例を示すフローチャート。

【図8】[0039]本開示で説明する技法を実装し得る例示的なビデオエンコーダを示すブロック図。

【図9】[0040]プレゼンテーション時間デルタ値を決定する一例を示すフローチャート。

【図10】[0041]本開示で説明する技法を実装し得る例示的なビデオデコーダを示すブロック図。

【発明を実施するための形態】

30

【 0 0 3 3 】

[0042]本開示では、様々な改善されたビデオコード化設計について説明する。特に、本開示では、会話アプリケーションなどのビデオアプリケーションにおける遅延を低減することと、コード化ビデオシーケンスのランダムアクセスの改良を与えることとを行うために使用され得る技法について説明する。

【 0 0 3 4 】

[0043]デジタルビデオ機器は、デジタルビデオ情報をより効率的に符号化及び復号するためのビデオ圧縮技法を実装する。ビデオ圧縮技法は、AVC又はHEVCなどのビデオコード化規格に従って定義され得る。ITU-T H.264/MPEG-4(AVC)規格は、共同ビデオ部会(JVT:Joint Video Team)として知られる共同パートナーシップの成果として、ISO/IEC動画エキスパートズグループ(MPEG:Moving Picture Experts Group)とともにITU-Tビデオコード化エキスパートズグループ(VEG:Video Coding Experts Group)によって策定された。H.264規格は、ITU-T Study Groupによる2005年3月付けのITU-T勧告H.264「Advanced Video Coding for generic audiovisual services」に記載されており、本明細書ではH.264規格もしくはH.264仕様、又はH.264/AVC規格もしくは仕様と呼ぶことがある。Joint Video Team(JVT)は、H.264/MPEG-4 AVCの拡張に取り組んでいる。

40

【 0 0 3 5 】

50

[0044]「HEVC Working Draft 7」又は「WD7」と呼ばれる、HEVCの最近のワーキングドラフト(WD)は、文書JCTVC-I1003_d5、Brossら、「WD7: Working Draft 7 of High-Efficiency Video Coding (HEVC)」、ITU-T SG16 WP3及びISO/IEC JTC1/SC29/WG11のJoint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC)、第9回会合: スイス、ジュネーブ、2012年4月27日から2012年5月7日に記載されている。更に、HEVCの別の最近のワーキングドラフト、ワーキングドラフト9は、文書JCTVC-K1003_d7、Brossら、「High Efficiency Video Coding (HEVC) Text Specification Draft 9」、ITU-T SG16 WP3及びISO/IEC JTC1/SC29/WG11のビデオコード化共同研究部会(JCT-VC)、第11回会合: 中国、上海、2012年10月に記載されている。次回のHEVC規格は、HEVCの配信バージョン用の規格番号であることが意図された、ISO/IEC 23008-HEVCと呼ばれることもある。幾つかの態様では、本開示で説明する技法は、H.264規格及び/又は次回のHEVC規格に概して準拠する機器に適用され得る。本開示の技法は、H.264規格及び次回のHEVC規格に関して説明されるが、本開示の技法は、概して、任意のビデオコード化規格に適用可能である。

【0036】

[0045]ビデオシーケンスは、一般に、ピクチャとも呼ばれる一連のビデオフレームを含む。ビデオシーケンスが符号化及び/又は復号されるビデオアプリケーションの例としては、ローカル再生アプリケーション、ストリーミングアプリケーション、ブロードキャストアプリケーション、マルチキャストアプリケーション及び会話アプリケーションがある。会話アプリケーションには、ビデオ電話アプリケーション及びビデオ会議アプリケーションが含まれ、低遅延アプリケーションとも呼ばれる。会話アプリケーションは、比較的低い、エンドツーエンド遅延、即ち、第1のデジタルビデオ機器においてビデオフレームが撮影されるときと第2のデジタルビデオ機器においてビデオフレームが表示されるときとの間の遅延をシステム全体に要求する。一般に、会話アプリケーションについて許容されるエンドツーエンド遅延は400ms未満であるべきであり、約150msのエンドツーエンド遅延が非常に良好であると見なされる。

【0037】

[0046]ビデオシーケンスを処理することに関連する各ステップは、全体的なエンドツーエンド遅延に寄与し得る。ビデオシーケンスを処理することに関連する遅延の例としては、撮影遅延(capturing delay)、前処理遅延、符号化遅延、送信遅延、(デジタリングのための)受信バッファリング遅延、復号遅延、復号ピクチャ出力遅延、後処理遅延、及び表示遅延がある。特定のビデオコード化規格に従ってビデオシーケンスをコード化することに関連する遅延は、コーデック遅延と呼ばれることがあり、符号化遅延と、復号遅延と、復号ピクチャ出力遅延とを含み得る。コーデック遅延は、会話アプリケーションでは最小限に抑えるべきである。特に、ビデオシーケンスのコード化構造は、復号ピクチャ出力遅延が0に等しくなるように、ビデオシーケンス中のピクチャの出力順序がビデオシーケンス中のピクチャの復号順序と同じであることを保証すべきである。ビデオシーケンスのコード化構造は、一部、ビデオシーケンスを符号化するために使用されるピクチャタイプの割当てを指す。

【0038】

[0047]ピクチャグループ(GOP)は、概して、表示順序に従って構成された1つ又は複数のピクチャのシーケンスを備える。HEVCに従って、ビデオエンコードは、ビデオフレーム又はピクチャメイを一連の等しいサイズのビデオブロックに分割し得る。ビデオブロックは、(Yとして示される)ルミナンス成分と、(U及びV又はCb及びCrとして示される)2つのクロマ成分とを有し得る。これらのビデオブロックメイオルソーターは、最大コード化単位(LCU)、ツリーブロック、又はコード化ツリーブロック単位(

CTU)としても指し得る。HEVCのLCUは、H.264/AVC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、LCUは、必ずしも特定のサイズに限定されるとは限らない。HEVCによれば、ビットストリーム内のシンタックスデータは、水平及び/又は垂直ルーマサンプルの数に従ってLCUを定義し得る。例えば、LCUは、 64×64 又は 32×32 のルーマサンプルを含むものとして定義され得る。更に、LCUは、4分木区分方式に従って複数のコード化単位(CU)に区分され得る。概して、4分木区分は、CUを4つのサブCUに再帰的に分割することを指す。コード化ビットストリームに関連するシンタックスデータは、最大CU深さと呼ばれる、LCUが分割され得る最大回数を定義し得、また、CUの最小サイズを定義し得る。それに応じて、ビットストリームは最小コード化単位(SCU)をも定義し得る。例えば、SCUは、 8×8 のルーマサンプルを含むものとして定義され得る。

10

【0039】

[0048]更に、HEVCによれば、ビデオエンコーダは、ピクチャを複数のスライスに区分し得、そこにおいて、スライスの各々は整数個のLCUを含む。スライスは、Iスライス、Pスライス、又はBスライスであり得、ここで、I、P及びBは、CUを予測するために他のビデオブロックがどのように使用されるかを定義する。Iスライスは、(例えば、同じフレーム内のビデオブロックから)イントラ予測モードを使用して予測される。イントラコード化は、所与のビデオフレーム又はピクチャ内のビデオの空間的冗長性を低減又は除去するために空間的予測に依拠する。Pスライスは、(例えば、前のフレーム中のビデオブロックから)単方向インター予測モードを使用して予測される。Bスライスは、(例えば、前のフレームと後続のフレームとの内のビデオブロックから)双方向インター予測モードを使用して予測される。インターコード化は、ビデオシーケンスの隣接フレーム又はピクチャ内のビデオの時間的冗長性を低減又は除去するために時間的予測に依拠する。

20

【0040】

[0049]図1は、予測ビデオコード化技法に従ってコード化されたビデオシーケンスを示す概念図である。図1に示すように、ビデオシーケンス100は、ピクチャ $Pic_1 \sim Pic_{10}$ を含む。図1の概念図では、ピクチャ $Pic_1 \sim Pic_{10}$ は、それらが表示されるべき順序に従って構成され、連続的に番号付けされる。以下でより詳細に説明するように、表示順序は、必ずしも復号順序に対応するとは限らない。図1に示すように、ビデオシーケンス100は、 GOP_1 と GOP_2 とを含み、ここで、ピクチャ $Pic_1 \sim Pic_5$ が GOP_1 中に含まれ、ピクチャ $Pic_6 \sim Pic_{10}$ が GOP_2 中に含まれる。図1に、 Pic_5 がスライス $_1$ とスライス $_2$ とに区分されることを示し、ここで、スライス $_1$ 及びスライス $_2$ の各々は、左から右へ、上から下へのラスタ走査に従う連続するLCUを含む。図示されていないが、図1に示す他のピクチャは、同様の方法で1つ又は複数のスライスに区分され得る。図1に、 GOP_2 に関するIスライス、Pスライス、又はBスライスの概念をも示す。 GOP_2 中の $Pic_6 \sim Pic_{10}$ の各々に関連する矢印は、矢印によって示される参照ピクチャに基づいてピクチャがIスライス、Pスライス、又はBスライスを含むのかを示す。図1では、ピクチャ Pic_6 及び Pic_9 は、Iスライスを含むピクチャを表し(即ち、ピクチャ自体を参照する)、ピクチャ Pic_7 及び Pic_{10} は、Pスライスを含むピクチャを表し(即ち、それぞれ、前のピクチャを参照する)、 Pic_8 は、Bスライスを含むピクチャを表す(即ち、前のピクチャ及び後続のピクチャを参照する)。

30

40

【0041】

[0050]HEVCでは、ビデオシーケンス、GOP、ピクチャ、スライス、及びCUの各々は、ビデオコード化プロパティについて説明するシンタックスデータに関連付けられ得る。例えば、スライスは、スライスがIスライスであるのか、Pスライスであるのか、又はBスライスであるのかを示すシンタックス要素を含むヘッダを含む。更に、HEVCは、パラメータセットの概念を含む。パラメータセットは、ビデオデコーダがビデオシーケンスを再構成することを可能にするシンタックス要素を含むシンタックス構造である。HEVCは、シンタックス要素が変化することが予想される周波数に基づくパラメータセッ

50

トのタイプ中にシンタックス要素が含まれる階層パラメータセット機構を採用する。H E V Cにおけるパラメータセット機構は、コード化ブロックデータの送信から、まれに変化する情報の送信を分離する。更に、幾つかの適用例では、パラメータセットは、「アウトオブバンド」で搬送され得、即ち、コード化ビデオデータを含んでいる単位と一緒にトランスポートされ得ない。アウトオブバンド送信は、典型的には信頼できる。

【 0 0 4 2 】

[0051] H E V C W D 7では、特定のパラメータセットはパラメータセットIDを使用して識別される。H E V C W D 7では、パラメータセットIDは、左ビットが先頭の符号なし整数指数ゴロムコード化シンタックス要素(unsigned integer Exp-Golomb-coded syntax element)である。H E V C W D 7は、以下のパラメータセットを定義する。

10

【 0 0 4 3 】

ビデオパラメータセット(V P S : Video Parameter Set) : V P Sとは、0個以上のコード化ビデオシーケンス全体に適用されるシンタックス要素を含んでいるシンタックス構造である。即ち、V P Sは、一連のフレームの間、不変のままであることが予想されるシンタックス要素(例えば、ピクチャ順序、参照フレームの数、及びピクチャサイズ)を含む。V P Sは、V P S IDを使用して識別される。シーケンスパラメータセットはV P S IDを含む。

【 0 0 4 4 】

シーケンスパラメータセット(S P S : Sequence Parameter Set) - S P Sとは、0個以上のコード化ビデオシーケンス全体に適用されるシンタックス要素を含むシンタックス構造である。即ち、S P Sは、一連のフレームの間、不変のままであることが予想されるシンタックス要素(例えば、ピクチャ順序、参照フレームの数、及びピクチャサイズ)を含む。S P Sは、S P S IDを使用して識別される。ピクチャパラメータセットはS P S IDを含む。

20

【 0 0 4 5 】

ピクチャパラメータセット(P P S : Picture Parameter Set) - P P Sとは、1つ又は複数のピクチャに適用されるシンタックス要素を含むシンタックス構造である。即ち、P P Sは、シーケンス内のピクチャごとに变化し得るシンタックス要素(例えば、エントロピーコード化モード、量子化パラメータ、及びビット深度)を含む。P P Sパラメータセットは、P P S IDを使用して識別される。スライスヘッダはP P S IDを含む。

30

【 0 0 4 6 】

適応パラメータセット(A P S : Adaptive Parameter Set) - A P Sとは、1つ又は複数のピクチャに適用されるシンタックス要素を含むシンタックス構造である。A P Sは、シーケンスのピクチャ内で变化することが予想されるシンタックス要素(例えば、ブロックサイズ、及びデブロックフィルタ処理)を含む。A P Sは、A P S IDを使用して識別される。スライスヘッダはA P S IDを含み得る。

【 0 0 4 7 】

[0052] H E V C W D 7における定義されたパラメータセットタイプによれば、各S P SはV P S IDを参照し、各P P SはS P S IDを参照し、各スライスヘッダは、P P S ID参照し、場合によっては、A P S IDを参照する。場合によっては、S P S中にV P S IDを含め、P P S中にS P S IDを含める線形参照関係は非効率的であり得ることに留意されたい。例えば、H E V C W D 7ではV P Sがサポートされるが、大部分のシーケンスレベル情報パラメータは依然としてS P S中にしか存在しない。パラメータセットの概念に加えて、H E V Cは、コード化ビデオシーケンス及びアクセス単位

40

の概念を含む。H E V C W D 7によれば、コード化ビデオシーケンス及びアクセス単位は次のように定義される。

【 0 0 4 8 】

コード化ビデオシーケンス：復号順序で、ビットストリーム中で第1のアクセス単位であるC R Aアクセス単位、I D Rアクセス単位又はB L Aアクセス単位からなり、後ろに、任意の後続のI D R又はB L Aアクセス単位を含まないがそれまでの全ての後続のアクセ

50

ス単位を含む 0 個以上の非 I D R 及び非 B L A アクセス単位が続く一連のアクセス単位 [C R A、I D R、及び B L A アクセス単位について以下で詳細に説明する]。

【 0 0 4 9 】

アクセス単位：復号順序で連続している、1つのコード化ピクチャを含んでいる N A L 単位のセット。コード化ピクチャのコード化スライス N A L 単位に加えて、アクセス単位は、コード化ピクチャのスライスを含んでいない他の N A L 単位をも含み得る。アクセス単位の復号により、常に、復号ピクチャが生じる。

【 0 0 5 0 】

[0053] N A L 単位は、ネットワークアブストラクションレイヤ (Network Abstraction Layer) 単位を指す。従って、H E V C によれば、コード化ビデオデータのビットストリームは一連の N A L 単位を含む。アクセス単位は、復号順序で連続的に構成され、正確に1つのコード化ピクチャを含んでいる N A L 単位のセットであり、コード化ビデオシーケンスは、復号順序で構成された一連のアクセス単位を含む。図 2 は、コード化ビデオシーケンスの一例を示す概念図である。図 2 は、図 1 に示した G O P₂ に対応し得るコード化ビデオシーケンス 2 0 0 の一例を表す。図 2 に示すように、コード化ビデオシーケンス 2 0 0 は、P i c₆ ~ P i c₁₀ の各々に対応するアクセス単位を含む。コード化ビデオシーケンス 2 0 0 のアクセス単位は、復号順序に従って連続的に構成される。P i c₉ に対応するアクセス単位が P i c₈ に対応するアクセス単位の前に位置することに留意されたい。従って、復号順序は、図 1 に示した表示順序に対応しない。この例では、これは、P i c₈ が P i c₉ を参照するためである。従って、P i c₉ は、P i c₈ が復号され得る前に復号されなければならない。図 2 に、P i c₉ に対応するアクセス単位がどこに N A L 単位、即ち、A U デリミタ N A L 単位 2 0 2、P P S N A L 単位 2 0 4、スライス₁ N A L 単位 2 0 6、及びスライス₂ N A L 単位 2 0 8 を含むかを示す。各 N A L 単位は、N A L 単位タイプを識別するヘッダを含み得る。

【 0 0 5 1 】

[0054] H E V C は、2つの N A L 単位タイプクラス、即ち、コード化スライス N A L 単位 (V C L) 及び非 V C L N A L 単位を定義する。コード化スライス N A L 単位は、ビデオデータのスライスを含んでいる。図 2 に示す例では、スライス₁ N A L 単位 2 0 6 及びスライス₂ N A L 単位 2 0 8 はそれぞれ、ビデオデータのスライスを含んでおり、V C L N A L 単位の例である。図 2 の例では、スライス₁ N A L 単位 2 0 6 及びスライス₂ N A L 単位 2 0 8 の各々は I スライスであり得る。非 V C L は、ビデオデータのスライス以外の情報を含んでいるものを含む。例えば、非 V C L は、デリミタデータ又はパラメータセットを含み得る。図 2 に示す例では、A U デリミタ N A L 単位 2 0 2 は、P i c₇ に対応するアクセス単位から P i c₉ に対応するアクセス単位を区切るための情報を含む。更に、P P S N A L 単位 2 0 4 は、ピクチャパラメータセットを含む。従って、A U デリミタ N A L 単位 2 0 2 及び P P S N A L 単位 2 0 4 は、非 V C L N A L 単位の例である。

【 0 0 5 2 】

[0055] H E V C における非 V C L N A L 単位の別の例は、補足拡張情報 (supplemental enhancement information (S E I)) N A L 単位である。A V C と H E V C の両方でサポートされる S E I 機構により、エンコーダは、出力ピクチャのサンプル値の正しい復号のために必要ではないが、ピクチャ出力タイミング、表示、ならびに損失検出及び損失補償など、様々な他の目的のために使用され得るメタデータをビットストリーム中に含めることが可能になる。例えば、S E I N A L 単位は、ビットストリームを復号するときにビデオデコーダによって使用されるピクチャタイミングメッセージを含み得る。ピクチャタイミングメッセージは、ビデオデコーダがいつ V C L N A L 単位を復号し始めるべきかを示す情報を含み得る。エンコーダは、アクセス単位中に任意の数の S E I N A L 単位を含めることができ、各 S E I N A L 単位は、1つ又は複数の S E I メッセージを含み得る。ドラフト H E V C 規格は、幾つかの S E I メッセージについてのシンタックス及びセマンティクスを含むが、S E I メッセージの処理は、規範的な復号プロセスに影響を

10

20

30

40

50

及ぼさないで、規定されていない。ドラフトHEVC規格でSEIメッセージを有する1つの理由は、HEVCを使用する異なるシステムで補足データを同様に解釈することを可能にするためである。HEVCを使用する仕様及びシステムは、エンコーダが幾つかのSEIメッセージを生成することを必要とし得、又は受信されたSEIメッセージの特定のタイプの特定の処理を定義し得る。表1に、HEVCで規定されているSEIメッセージを記載し、それらの目的を手短に説明する。

【表1】

SEIメッセージ	目的	10
バッファリング期間	仮定参照デコーダ(HRD)動作の初期遅延	
ピクチャタイミング	HRD動作のためのピクチャ出力時間及びピクチャ／サブピクチャ除去時間、並びにピクチャ構造関連情報	20
パンスキャン矩形	出力ピクチャのPARとは異なるピクチャアスペクト比(PAR)で表示する	
フィルアペイロード	ビットレートを特定の制約を満たすように調整する	30
登録されたユーザデータ 登録解除されたユーザデータ	外部エンティティによって指定されるべきSEIメッセージ	
回復点	クリーンランダムアクセスについての追加情報。漸進的復号リフレッシュ。	40
シーン情報	シーン変化及び遷移に関する情報	
フルフレームスナップショット	関連する復号ピクチャをビデオコンテンツの静止画像スナップショットとして標示するための指示	50
漸進的改良セグメント	特定の連続ピクチャが移動シーンではなくピクチャの品質の漸進的改良を表すことを示す	
フィルム粒子特性	デコーダがフィルム粒子を合成することを可能にする	60
デブロッキングフィルタ表示 選好	表示画像がループ内デブロッキングフィルタプロセスを受けるべきであるか否かを推奨する	
ポストフィルタヒント	ポストフィルタ設計のための示唆されたポストフィルタ係数又は関連情報を与える	70
トーンマッピング情報	符号化で使用又は仮定される色空間とは別の色空間に再マッピングする	
フレーム格納配置	立体ビデオのHEVCビットストリームへのパッキング	80
表示方向	出力ピクチャが表示されるときに出力ピクチャに適用されるべき反転及び／又は回転を指定する	
ピクチャ構造記述	ビットストリームの時間及びインター予測構造を記述する	90
復号ピクチャハッシュ	誤り検出のために使用され得る、復号ピクチャのチェックサム	
アクティブパラメータセット	アクティブVPS、SPSなどに関する情報を与える	100
復号単位情報	HRD動作のためのサブピクチャ除去時間、及び復号単位インデックス	
時間レベル0インデックス	時間レベル0インデックス値を与える	110
スケーラブルネスティング	異なる動作点及びレイヤへの関連付けのためにSEIメッセージをネスティングする機構を与える	
領域リフレッシュ情報	漸進的復号リフレッシュのリフレッシュ領域及び非リフレッシュ領域に関する情報を与える	120

表1: SEIメッセージの概要

【0053】

[0056]ランダムアクセスは、ビットストリーム中の最初のコード化ピクチャではないコード化ピクチャから始まる、ビデオビットストリームの復号を指す。ビットストリームへ

10

20

30

40

50

のランダムアクセスは、例えば、ユーザが、異なるチャネル間で切り替えるため、ビデオの特定の部分にジャンプするため、又は（例えば、ビットレート、フレームレート、空間分解能スケーラビリティについての）ストリーム適応のために異なるビットストリームに切り替えるために、ブロードキャスト及びストリーミングなどの多くのビデオアプリケーションにおいて必要とされる。ランダムアクセスは、ビデオシーケンスの間に一定の間隔で何回もランダムアクセスポイント（RAP）ピクチャ又はアクセス単位を含むコード化構造を有することによって可能になる。瞬時デコーダリフレッシュ（IDR）ピクチャ、クリーンランダムアクセス（CRA）ピクチャ及びリンク切断アクセス（BLA: broken link access）ピクチャは、HEVC WD7において定義されているRAPピクチャのタイプである。IDRピクチャ、CRAピクチャ及びBLAピクチャの各々はIスライスのみを含む。しかしながら、IDRピクチャ、CRAピクチャ及びBLAピクチャの各々は、定義された参照制約に基づいて異なる。

【0054】

[0057] IDRピクチャは、AVCに規定されており、HEVC WD7に従って定義されている。IDRピクチャはランダムアクセスのために使用され得るが、IDRピクチャは、復号順序でIDRピクチャに続くピクチャがIDRピクチャより前に復号されたピクチャを参照として使用することができないという点で制約される。図1及び図2に示した例では、上記で説明したように、ビデオシーケンス100中のpic₆はIDRピクチャであり得る。IDRピクチャに関連する制約により、ランダムアクセスについてIDRピクチャに依拠するビットストリームは、著しく低いコード化効率を有し得る。

【0055】

[0058] コード化効率を改善するために、CRAピクチャの概念がHEVCに導入された。HEVC WD7によれば、IDRピクチャのようなCRAピクチャはIスライスのみを含む。しかしながら、復号順序でCRAピクチャの後にくるが、出力順序でCRAピクチャの前にくるピクチャは、CRAピクチャの前に復号されたピクチャを参照ピクチャとして使用することが可能になる。復号順序でCRAピクチャの後にくるが、出力順序においてはCRAピクチャの前にくるピクチャは、CRAピクチャに関連する先行ピクチャ（又はCRAピクチャの先行ピクチャ）と呼ばれる。現在のCRAピクチャの前のIDR又はCRAピクチャから復号が始まる場合、CRAピクチャの先行ピクチャは正確に復号可能である。しかしながら、CRAピクチャからのランダムアクセスが行われるとき、CRAピクチャの先行ピクチャが正確に復号可能でないことがある。図1及び図2に示す例を参照すると、pic₉は、CRAピクチャであり得、pic₈は、pic₉の先行ピクチャであり得る。pic₈は、正確に復号可能であるGOP₂であるpic₆においてアクセスされるが、GOP₂がpic₉としてアクセスされる場合、正確に復号可能でないことがある。これは、満期、即ち、GOP₂がpic₉としてアクセスされる場合、pic₇が利用可能ではないことである。復号がどこから始まるかに応じて利用可能ではないことがある参照ピクチャからの誤り伝搬を防止するために、HEVC WD7によれば、復号順序と出力順序の両方でCRAピクチャの後にくる全てのピクチャは、復号順序又は出力順序のいずれかで（先行ピクチャを含む）CRAピクチャの前にくるいかなるピクチャも参照として使用しないように制約される。更に、先行ピクチャは、通常、ランダムアクセス復号中に破棄される。

【0056】

[0059] ビットストリームスプライシングは、2つ以上のビットストリームの連結又はその一部を指す。例えば、第1のビットストリームは、第2のビットストリームによって付加され、場合によっては、スプライスビットストリームを生成するためにビットストリームの一方又は両方のいずれかに幾つかの変更を加えた状態で付加され得る。第2のビットストリーム中の第1のコード化ピクチャは、スプライシングポイントとも呼ばれる。従って、スプライスビットストリーム中のスプライシングポイントの後のピクチャは、第2のビットストリームから生じたものであり、一方、スプライスビットストリーム中のスプライシングポイントの前のピクチャは、第1のビットストリームから生じたものである。

ビットストリームのスプライシングは、典型的には、ビットストリームスプライサによって実行される。ビットストリームスプライサは、しばしば、軽量であり、ビデオエンコーダよりもはるかにインテリジェントではない。例えば、ビットストリームスプライサは、エントロピー復号及び符号化能力を装備していないことがある。時間スケラビリティは、ビットストリームスプライシングを使用し得るアプリケーションである。時間スケラビリティは、1つ又は複数のフレームレートでビデオシーケンスを復号することを指すことがある。例えば、ビデオシーケンスをシステム能力に基づいて30フレーム毎秒(fps)又は60fpsで復号することが可能であり得る。時間スケラビリティを達成するために、ビデオシーケンスは、複数の時間レイヤを含み得る。ここで、各時間レイヤは、フレームレートに関連するコード化ビデオシーケンスである。最も高いフレームレートメ

10

を用いる時間レイヤは、最高時間レイヤと呼んだ。複数の時間レイヤは、最高フレームレートでビデオシーケンスを生成するために一緒にスプライスされ得、例えば、30fpsを用いるコード化ビデオシーケンスが、60fpsを使用可能にするコード化ビデオシーケンスとともにスプライスされる。

【0057】

[0060]ビットストリーム切替えが適応ストリーミング環境において使用され得る。切替え先ビットストリーム中のあるピクチャにおけるビットストリーム切替え動作は、事実上、ビットストリームスプライシング動作であり、スプライシングポイントは、ビットストリーム切替えポイント、即ち、切替え先ビットストリームからの第1のピクチャである。ビットストリーム切替えが、通常は、同じコード化構造をもつ2つのストリームに対して

20

実行されることに留意されたい。即ち、2つのストリームは、同じ予測構造を有し、IDRピクチャ、CRAピクチャ、Pピクチャ及びBピクチャなどの同じ割当てを有する。

【0058】

[0061]リンク切断アクセス(BLA)ピクチャの概念は、CRAピクチャの導入の後にHEVCWD7に更に導入され、CRAピクチャの概念に基づく。BLAピクチャは、一般に、CRAピクチャの位置におけるビットストリームスプライシングから発生し、スプライスビットストリームにおいて、スプライシングポイントCRAピクチャはBLAピクチャに変更される。BLAピクチャとCRAピクチャとの間の最も本質的な違いは以下の通りである。CRAピクチャの場合、復号順序でCRAピクチャの前のRAPピクチャから復号が開始する場合、関連する先行ピクチャは正確に復号可能であり、ランダムアクセスがCRAピクチャから開始するときに正確に復号可能でないことがある。BLAピクチャの場合、全ての場合で、復号順序でBLAピクチャの前のRAPピクチャから復号が開始する場合であっても、関連する先行ピクチャは正確に復号可能でないことがある。特定のCRA又はBLAピクチャの場合、CRA又はBLAピクチャがビットストリーム中の第1のピクチャである場合であっても、関連する先行ピクチャの幾つかは正確に復号可能であることに留意されたい。これらの先行ピクチャは、復号可能先行ピクチャ(DLP: decodable leading picture)と呼ばれ、他の先行ピクチャは非復号可能先行ピクチャ(NLP: non-decodable leading picture)と呼ばれる。NLPは、HEVCWD9では廃棄タグ付き(TFD: tagged for discard)ピクチャとも呼ばれる。IDRピクチャに関連する全ての先行ピクチャがDLPピクチャであることに留意されたい。表2は、

30

HEVCWD7に従って定義されたNAL単位を規定するHEVCWD7中に含まれる表である。表2に示すように、HEVCWD7におけるNAL単位タイプは、上記で説明したピクチャ及びパラメータセットに対応するCRAピクチャ、BLAピクチャ、IDRピクチャ、VPS、SPS、PPS、及びAPSNAL単位タイプを含む。

40

【表 2】

nal_unit_type	NAL単位及びRBSPシンタックス構造のコンテンツ	NAL 単位 タイプク ラス
0	未指定	非 VCL
1	非RAPピクチャ、非TFDピクチャ及び非TLAピクチャのコード化ス ライス slice_layer_rbsp()	VCL
2	TFDピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
3	非TFDTLAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
4,5	CRAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
6,7	BLAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
8	IDRピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
9..24	予約済み	該当なし
25	ビデオパラメータセット video_parameter_set_rbsp()	非 VCL
26	シーケンスパラメータセット seq_parameter_set_rbsp()	非 VCL
27	ピクチャパラメータセット pic_parameter_set_rbsp()	非 VCL
28	適応パラメータセット aps_rbsp()	非 VCL
29	アクセス単位デリミタ access_unit_delimiter_rbsp()	非 VCL
30	フィラーデータ filler_data_rbsp()	非 VCL
31	補足拡張情報 (SEI) sei_rbsp()	非 VCL
32..47	予約済み	該当なし
48..63	未指定	非 VCL

表2: HEVCWD7NAL単位タイプコード及びNAL単位タイプクラス

【 0 0 5 9 】

[0062] N A L 単位割当てを簡略化するために、その全体が参照により組み込まれる、S . Kanumuri、G . Sullivan、「Refinement of Random Access Point Support」、第10回会合、スウェーデン、ストックホルム、2012年7月、文書JCTVC - J0344 (以下で「Kanumuri」)は、(1) どのIDRピクチャにも関連する先行ピクチャがない (即ち、復号順序でIDRピクチャの後にも、出力順序でIDRピクチャの前にもピクチャがない) ようなIDRピクチャに関する制約、及び(2) 次のようにRAPピクチャについて上記の表2に従って定義された修正割当てN A L 単位タイプ4 ~ 7を提案している。

【表 3】

NAL単位タイプ	説明	可能なSAPタイプ
4	CRAピクチャ	1,2,3
5	BLAピクチャ	1,2,3
6	関連するTFDピクチャのないBLAピクチャ	1,2
7	先行ピクチャのないBLAピクチャ	1

表3: Kanumuriによる提案されたNAL単位タイプ

【0060】

[0063]表3では、SAPタイプは、その全体が参照により組み込まれる、ISO/IEC 14496-12第4版、「Information technology - Coding of audio-visual objects - Part 12: ISO base media file format」、w12640、第100回MPEG会合、ジュネーブ、2012年4月において定義されているストリーミングアクセスポイントタイプを指す。上記で説明したように、IDRピクチャ及びBLA/CRAピクチャは、ビットストリーム切替えについて機能的に異なるが、それらは、（例えば、アプリケーションを求める）ランダムアクセスについて機能的に同じである。IDRピクチャにおけるビットストリーム切替えの場合、ビデオコード化システムは、プレゼンテーション（表示）が欠陥なしで連続的であり得る（例えば、ピクチャの欠落が提示されない）ことを知るか、又はそうだと仮定し得る。これは、復号順序でIDRピクチャに続くピクチャがIDRピクチャより前に復号されたピクチャを参照として使用することができない（即ち、IDRピクチャに関連する先行ピクチャがDLPである）からである。しかしながら、BLAピクチャにおけるビットストリーム切替えの場合、プレゼンテーションが連続的であることを保証するために、両方のストリームからの1つ又は複数のピクチャの何らかの重複復号が必要とされ得る。この重複復号は、現在、HEVC WD7対応デコーダにとって追加の能力なしには可能でないことがある。追加の能力がない場合、ピクチャは破棄されていることがあるので、提示されるべき関連するTFDピクチャ位置にいかなるピクチャも存在しないことがある。これにより、プレゼンテーションが必ずしも連続的であるとは限らないことになり得る。更に、BLAピクチャが、関連するTFDピクチャのないBLAピクチャである場合でも、元のビットストリーム中に存在したTFDピクチャが破棄され得るので、問題は同じである。更に、元のビットストリーム中にTFDピクチャがなかった場合、（ビットストリームスプライシング/切替えなどにより後でBLAピクチャに変更される）CRAピクチャは、IDRピクチャとして符号化される可能性がある。従って、Kanumuriによって提案されたように、先行ピクチャをもつIDRピクチャをIDRピクチャとしない（即ち、IDRピクチャが先行ピクチャを有することを可能にしない）ことにより、ビットストリーム切替えのためのシステムにとってIDRピクチャは使いにくいものになる。

【0061】

[0064]ストリーミングシステム、例えば、動的ストリーミングオーバーHTTP（DASH: dynamic streaming over HTTP）の観点から、どのピクチャがRAPピクチャであるのか、及び復号がRAPピクチャから開始する場合、最も早いプレゼンテーション時間（例えば、最も早いピクチャ順序カウンタ（POC）値）は何かを容易に識別することが可能であることは有益である。従って、異なるRAPピクチャならびにDLPピクチャ及びTFDピクチャへのNAL単位タイプの割当ての既存の設計は、ストリーミングシステムにとってより使いやすくなるように更に改善され得る。既存の設計に従って、RAPピクチャごとに、システムは、復号がRAPピクチャから開始するとき、RAPピクチャ自体のプレゼンテーション時間が最も早いプレゼンテーション時間であるかどうかを知るために関連するDLPピクチャがあるかどうかを確認する必要がある。更に、システムは、最も早いプレゼンテーション時間の値を解明するために、全てのDLPピクチャのプレゼ

10

20

30

40

50

ンテーション時間を確認し、比較する必要がある。

【 0 0 6 2 】

[0065]ビデオコード化規格は、ビデオバッファリングモデルの仕様を含む。A V C 及び H E V C では、バッファリングモデルは、コード化ピクチャバッファ (C P B : coded picture buffer) と復号ピクチャバッファ (D P B : decoded picture buffer) の両方のバッファリングモデルを含む仮定参照デコーダ (H R D : hypothetical reference decoder) と呼ばれる。H E V C W D 7 によれば、H R D は、符号化プロセスが生じ得る準拠 N A L 単位ストリーム又は準拠ビットストリームの変動性に対する制約を指定する仮想デコーダモデルとして定義される。従って、A V C 及び H E V C では、ビットストリーム適合及びデコーダ適合は、H R D 仕様の一部として規定されている。H E V C W D 7 によれば、C P B は、復号順序でアクセス単位を含んでいる先入れ先出しバッファであり、かつ D P B は、参照のための復号ピクチャを保持するバッファである。C P B 及び D P B 挙動は、H R D に従って数学的に指定される。H R D は、タイミング、バッファサイズ、及びビットレートに直接制約を課し、かつビットストリーム特性及び統計に間接的に制約を課す。H R D パラメータの完全セットは、初期 C P B 除去遅延、C P B サイズ、ビットレート、初期 D P B 出力遅延、及び D P B サイズの 5 つの基本パラメータを含む。H E V C W D 7 によれば、H R D パラメータは、ビデオユーザビリティ情報 (V U I : video usability information) パラメータ中に含まれ得、V U I パラメータは、S P S 中に含まれ得る。H R D はデコーダと呼ばれるが、H R D は、一般に、ビットストリーム適合を保証するためにエンコーダ側において必要とされ、一般に、デコーダ側において必要とされないことに留意されたい。H E V C W D 7 は、H R D 適合のために 2 つのタイプのビットストリーム、即ち、タイプ I 及びタイプ I I を規定している。H E V C W D 7 はまた、2 つのタイプのデコーダ適合、即ち、出力タイミングデコーダ適合及び出力順序デコーダ適合を規定している。

【 0 0 6 3 】

[0066] A V C 及び H E V C H R D モデルでは、復号又は C P B 除去はアクセス単位ベースのものであり、ピクチャ復号が瞬時に行われると仮定する。現実世界のアプリケーション中でピクチャを復号するために必要とされる時間は 0 に等しくなり得ない。従って、実際の適用例では、適合デコーダが、例えば、ピクチャタイミング S E I メッセージ中で信号伝達された復号時間に厳密に従って、アクセス単位の復号を開始する場合、特定の復号ピクチャが出力され得るできるだけ早い時間は、その特定のピクチャの復号時間にその特定のピクチャを復号するために必要とされる時間を加えたものに等しくなる。

【 0 0 6 4 】

[0067] Y e - K u i W a n g ら、「S u b - p i c t u r e b a s e d C P B o p e r a t i o n」、第 9 回会合：スイス、ジュネーブ、2012 年 5 月、J C T V C - I 0 5 8 8 (以下で「W a n g」) に記載されている C P B 挙動と同様のサブピクチャベースの C P B 挙動が H E V C W D 7 中に含まれている。W a n g のサブピクチャベースの C P B により、アクセス単位 (A U) レベル又はサブピクチャレベルのいずれかにおいて C P B 除去を行うことが可能になる。A U レベル又はサブピクチャレベルのいずれかの C P B 除去を可能にすることは、相互運用可能な方法でコーデック遅延を低減するのを達成するのに役立つ。C P B 除去がアクセス単位レベルにおいて行われるとき、除去動作が行われるたびに、アクセス単位が C P B から除去される。C P B 除去がサブピクチャレベルにおいて行われるとき、除去動作が行われるたびに、1 つ又は複数のスライスを含んでいる復号ユニット (D U) が C P B から除去される。

【 0 0 6 5 】

[0068] A U レベルの C P B 除去タイミング情報に加えて、サブピクチャレベルの C P B 除去タイミング情報が信号伝達され得る。C P B 除去タイミング情報が A U レベルの除去とサブピクチャレベルの除去の両方について存在するとき、デコーダは、A U レベル又はサブピクチャレベルのいずれかにおいて C P B を動作させることを選定し得る。ザ現在のピクチャタイミング S E I メッセージ及び機構が、サブピクチャ遅延を達成するために、

同時に、AUレベルのHRD CPB除去とDUレベルのHRD CPB除去との両方を可能にするために、DUは、AU全体が符号化される前に送出される必要があり、AUレベルのSEIメッセージは、AU全体が符号化される前にまだ送出され得ないことに留意されたい。

【0066】

[0069] H E V C W D 7によれば、タイミング情報は、2つの連続するピクチャのHRD出力時間間の時間距離を定義する情報を含み得る。H E V C W D 7は、以下のタイミング情報シンタックス要素を定義する。

【0067】

`time__scale`は、1秒間に過ぎる時間単位の数である。例えば、27MHzのクロックを使用して時間を測定する時間座標系は、27,000,000の`time__scale`を有する。`time__scale`は0よりも大きくなる。

【0068】

`num__units__in__tick`は、クロック単位カウンタの(クロック単位と呼ばれる)1つの増分に対応する、周波数`time__scale` Hzで動作するクロックの時間単位の数である。`num__units__in__tick`は0よりも大きくなる。

【0069】

[0070]従って、`time__scale`及び`num__units__in__tick`の値に基づいて、所謂クロック単位変数 t_c は次のように導出され得る。

【0070】

$$t_c = \text{num_units_in_tick} \mid \text{time_scale} \quad (1)$$

[0071] H E V C W D 7によれば、クロック単位変数は、HRD出力時間を制約するために使用され得る。即ち、場合によっては、出力順序で連続する2つのピクチャ(即ち、第1のピクチャ及び第2のピクチャ)のプレゼンテーション時間の間の差がクロック単位に等しくなることが必要とされ得る。H E V C W D 7は、出力順序で連続する2つのピクチャのプレゼンテーション時間の間の差がクロック単位に等しくなるかどうかを示す`fixed__pic__rate__flag`シンタックス要素を含む。`fixed__pic__rate__flag`シンタックス要素は、SPS中に含まれ得るVUIパラメータのセット中に含まれ得る。H E V C W D 7では、`fixed__pic__rate__flag`シンタックス要素が1に等しくなるとき、任意の2つの出力順序で連続するピクチャのHRD出力時間の間の時間距離は、(1)第2のピクチャが、第1のピクチャと同じコード化ビデオシーケンス中にある、又は(2)第2のピクチャが、第1のピクチャとは異なるコード化ビデオシーケンス中にあり、`fixed__pic__rate__flag`が、第2のピクチャを含んでいるコード化ビデオシーケンス中で1に等しくなり、`num__units__in__tick` ÷ `time__scale`の値が、両方のコード化ビデオシーケンスについて同じであるという条件のいずれかが真であることを受けて決定されたクロック単位に等しくなることを強制される。`fixed__pic__rate__flag`シンタックス要素が0に等しくなるとき、任意の2つの出力順序で連続するピクチャ(即ち、第1のピクチャ及び第2のピクチャ)のHRD出力時間の間の時間距離にそのような制約は適用されない。`fixed__pic__rate__flag`は、存在しないとき、0に等しくなることが推論されることに留意されたい。H E V C W D 7によれば、`fixed__pic__rate__flag`が1に等しくなるとき、幾つかの最高時間レイヤが破棄される場合、時間スケラビリティに基づくストリーミング適応は、`time__scale`又は`num__units__in__tick`のいずれかの値の変更を必要とすることになることに留意されたい。H E V C W D 7が、`fixed__pic__rate__flag`についての次のセマンティクスを与えることに留意されたい。

【0071】

ピクチャ n を含んでいるコード化ビデオシーケンスについて`fixed__pic__rate__flag`が1に等しくなるとき、式C-13において使用するために指定された後続のピクチャ n_n について以下の条件のうちの1つ又は複数が真であるとき、式C-13に

10

20

30

40

50

において指定されている $t_{o,dpb}(n)$ について計算された値は、(ピクチャ n を含んでいるコード化ビデオシーケンスの値 t_c を使用する) 式 C - 1 において指定されている t_c に等しくなる。

【0072】

- ピクチャ n_n が、ピクチャ n と同じコード化ビデオシーケンスである。

【0073】

- ピクチャ n_n が、異なるコード化ビデオシーケンス中にあり、 $fixed_pic_rate_flag$ が、ピクチャ n_n を含んでいるコード化ビデオシーケンス中で 1 に等しくなり、 $num_units_in_tick \div time_scale$ の値が両方のコード化ビデオシーケンスについて同じである。

10

【0074】

[0072]但し、式 C - 1 は式 (1) に対応し、式 C - 13 は、次のように H E V C W D 7 において定義されている。

【0075】

$$t_{o,dpb}(n) = t_{o,dpb}(n_n) - t_{o,dpb}(n) \quad (2)$$

[0073] H E V C W D 7 に関連する上述のタイミング及びランダムアクセス特性に鑑みて、本開示では、会話アプリケーションなどのビデオアプリケーションにおける遅延を低減することと、コード化ビデオシーケンスに対してランダムアクセスの改良を与えることを行うために使用され得る技法について説明する。一例では、本開示では、NAL 単位タイプを割り振るための技法について説明する。別の例では、本開示では、サブピクチャレベル又は復号単位レベルの HRD 挙動について説明する。別の例では、本開示では、パラメータセット ID の参照のための技法について説明する。また別の例では、本開示では、 $fixed_pic_rate_flag$ シンタックス要素についての改善されたセマンティクスを与えるための技法について説明する。これらの技法及び本明細書で説明する他の技法の任意の及び全ての組合せがビデオ符号化及び復号システムに組み込まれ得ることに留意されたい。

20

【0076】

[0074] 図 3 は、本明細書で説明する技法を利用し得る例示的なビデオ符号化及び復号システム 10 を示すブロック図である。特に、ビデオ符号化及び復号システムは、(1) NAL 単位タイプの割当て、(2) サブピクチャレベル又は復号ユニットレベルの HRD 挙動、(3) パラメータセット ID の参照、(4) $fixed_pic_rate_flag$ についてのセマンティクスの改善、又はこれらの技法の任意の及び全ての組合せに係る、本明細書で説明する技法を利用し得る。ビデオ符号化及び復号システム 10 は、ローカル再生アプリケーション、ストリーミングアプリケーション、ブロードキャストアプリケーション、マルチキャストアプリケーション及び / 又は会話アプリケーションのビデオアプリケーションのいずれかのために使用され得るビデオシステムの一例である。発信源機器 12 及び宛先機器 14 は、発信源機器 12 が宛先機器 14 に送信するための符号化ビデオデータを生成するコード化機器の例である。幾つかの例では、発信源機器 12 及び宛先機器 14 は、発信源機器 12 及び宛先機器 14 の各々がビデオ符号化構成要素とビデオ復号構成要素とを含むように、実質的に対称的に動作し得る。従って、システム 10 は、発信源機器 12 と宛先機器 14 との間の一方向ビデオ送信又は 2 方向ビデオ送信をサポートするように構成され得る。

30

40

【0077】

[0075] 本明細書で説明する技法は、発信源機器 12 及び宛先機器 14 に関して説明するが、本技法は、任意のデジタルビデオ符号化及び / 又は復号機器によって実行され得る。本開示の技法は、ビデオプリプロセッサによっても実行され得る。更に、概して、本開示の技法はビデオ符号化機器及びビデオ復号機器によって実行されるものとして説明するが、本技法は、一般に「コーデック」と呼ばれるビデオエンコーダ / デコーダによっても実行され得る。従って、図 3 中のビデオエンコーダ 20 及びビデオデコーダ 30 の各々は 1 つ又は複数のエンコーダ又はデコーダ中に含まれ得、そのいずれも、それぞれの機器にお

50

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。更に、ビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30を含む機器は、集積回路、マイクロプロセッサ、及び/又はセルラー電話などのワイヤレス通信機器を備え得る。図3には示されていないが、幾つかの態様では、ビデオエンコーダ20及びビデオデコーダ30は、それぞれオーディオエンコーダ及びオーディオデコーダと統合され得、共通のデータストリーム又は別個のデータストリーム中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MUX-DEMUXユニット、又は他のハードウェア及びソフトウェアを含み得る。適用可能な場合、MUX-DEMUXユニットは、ITU H.223マルチプレクサプロトコル、又はユーザデータグラムプロトコル(UDP:user datagram protocol)などの他のプロトコルに準拠し得る。

10

【0078】

[0076]図3に示すように、システム10は、宛先機器14によって後で復号されるべき符号化ビデオデータを与える発信源機器12を含む。特に、発信源機器12は、コンピュータ可読媒体16を介して宛先機器14に符号化ビデオデータを与える。宛先機器14は、コンピュータ可読媒体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。発信源機器12及び宛先機器14は、デスクトップコンピュータ、ノートブック(即ち、ラップトップ)コンピュータ、タブレットコンピュータ、セットトップボックス、所謂「スマート」フォンなどの電話ハンドセット、所謂「スマート」パッド、テレビジョン、カメラ、表示装置、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機器などを含む、広範囲にわたる機器のいずれかを備え得る。場合によっては、発信源機器12及び宛先機器14は、ワイヤレス通信のために装備され得る。

20

【0079】

[0077]コンピュータ可読媒体16は、発信源機器12から宛先機器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又は機器を備え得る。コンピュータ可読媒体16は、ワイヤレスブロードキャスト又はワイヤードネットワーク送信などの一時媒体、又はハードディスク、フラッシュドライブ、コンパクトディスク、デジタルビデオディスク、Blu-ray(登録商標)ディスク、又は他のコンピュータ可読媒体などの記憶媒体(即ち、非一時的記憶媒体)を含み得る。幾つかの例では、ネットワークサーバ(図示せず)は、例えば、ネットワーク送信を介して、発信源機器12から符号化されたビデオデータを受信し、宛先機器14に符号化されたビデオデータを与え得る。同様に、ディスクスタンピング設備(disc stamping facility)など、媒体製造設備のコンピューティング機器は、発信源機器12から符号化されたビデオデータを受信し、その符号化されたビデオデータを含んでいるディスクを生成し得る。

30

【0080】

[0078]一例では、コンピュータ可読媒体16は、発信源機器12が、符号化ビデオデータを宛先機器14にリアルタイムで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、宛先機器14に送信され得る。通信媒体は、無線周波数(RF)スペクトル若しくは1つ又は複数の物理伝送線路など、任意のワイヤレス通信媒体又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、又はインターネットなどのグローバルネットワークなど、パケットベースネットワークの一部を形成し得る。通信媒体は、発信源機器12から宛先機器14への通信を容易にするのに有用であり得るルータ、スイッチ、基地局、又は任意の他の機器を含み得る。

40

【0081】

[0079]記憶装置は、ハードドライブ、Blu-rayディスク、DVD、CD-ROM、フラッシュメモリ、揮発性又は不揮発性メモリ、若しく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、様々な分散された又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。更なる一例では、記憶装置は、ファイルサーバ、又は発信源機器12によって生成された符号化されたビデオを記憶し得る別の中間記憶装置に対応し得る。宛先機器14は、ストリーミング又はダウンロードを介して

50

、記憶装置から、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機器 14 に送信することが可能な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、(例えば、ウェブサイトのための)ウェブサーバ、FTPサーバ、ネットワーク接続記憶(NAS)機器、又はローカルディスクドライブがある。宛先機器 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(例えば、Wi-Fi(登録商標)接続)、ワイヤード接続(例えば、DSL、ケーブルモデムなど)、又は両方の組合せを含み得る。記憶装置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、又はそれらの組合せであり得る。

10

【0082】

[0080]本開示の技法は、必ずしもワイヤレス適用例又は設定に限定されるとは限らない。本技法は、オーバージエアテレビジョン放送、ケーブルテレビジョン送信、衛星テレビジョン送信、動的適応ストリーミングオーバーHTTP(DASH:dynamic adaptive streaming over HTTP)などのインターネットストリーミングビデオ送信、データ記憶媒体上に符号化されたデジタルビデオ、データ記憶媒体に記憶されたデジタルビデオの復号、又は他の適用例などの、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ド化に適用され得る。

【0083】

[0081]図3の例では、発信源機器12は、ビデオ発信源18と、コード化構造ユニット19と、ビデオエンコーダ20と、カプセル化ユニット21と、出力インターフェース22とを含む。宛先機器14は、入力インターフェース28と、逆カプセル化ユニット(decapsulation unit)29と、ビデオデコーダ30と、表示装置32とを含む。他の例では、発信源機器12及び宛先機器14は、他の構成要素又は構成を含み得る。例えば、発信源機器12は、外部カメラなどの外部ビデオ発信源18からビデオデータを受信し得る。同様に、宛先機器14は、内蔵表示装置を含むのではなく、外部表示装置とインターフェースし得る。発信源機器12及び宛先機器14の構成要素は、1つ又は複数のマイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、ディスクリート論理、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア又はそれらの任意の組合せなど、様々な好適な回路のい

20

30

【0084】

[0082]発信源機器12のビデオ発信源18は、ビデオカメラなどの撮像装置、前に撮影されたビデオを含んでいるビデオアーカイブ、及び/又は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を含み得る。更なる代替として、ビデオ発信源18は、ソースビデオとしてのコンピュータグラフィックススペースのデータ、又はライブビデオ、アーカイブビデオ及びコンピュータ生成ビデオの組合せを生成し得る。場合によっては、ビデオ発信源18がビデオカメラである場合、発信源機器12及び宛先機器14は、所謂カメラフォン又はビデオフォンを形成し得る。しかしながら、上述のように、本開示で説明する技法は、概してビデオコード化に適用可能であり得、ワイヤレス及び/又はワイヤード適用例に適用され得る。各場合において、撮影されたビデオ、前に撮影されたビデオ、又はコンピュータ生成ビデオは、ビデオエンコーダ20によって受信され得る。出力インターフェース22は、コンピュータ可読媒体16上にコード化ビデオシーケンスなどの符号化ビデオデータを出力するように構成され得る。幾つかの例では、コード化ビデオシーケンスは、出力インターフェース22から記憶装置に出力され得る。宛先機器14の入力インターフェース28は、コンピュータ可読媒体16から符号化ビデオデータを受信する。表示装置32は、復号ビデオデータをユーザに対して表示

40

50

し、陰極線管（ＣＲＴ）、液晶表示器（ＬＣＤ）、プラズマ表示器、有機発光ダイオード（ＯＬＥＤ）表示器、又は別のタイプの表示装置など、様々な表示装置のいずれかを備え得る。

【００８５】

[0083]コード化構造ユニット１９、ビデオエンコーダ２０、カプセル化ユニット２１、逆カプセル化ユニット２９、及びビデオデコーダ３０は、上記で説明した次回のＨＥＶＣなどのビデオコード化規格に従って動作し得、概して、ＨＥＶＣテストモデル（ＨＭ：ＨＥＶＣ Test Model）に準拠し得る。代替的に、ビデオエンコーダ２０及びビデオデコーダ３０は、代替的に他のプロプライエタリ規格又はＭＰＥＧ－４、Part １０、アドバンストビデオコード化（ＡＶＣ）と呼ばれるＩＴＵ－Ｔ Ｈ．２６４規格などの業界規格、又はそのような規格の拡張に従って動作し得る。コード化構造ユニット１９、ビデオエンコーダ２０、カプセル化ユニット２１、逆カプセル化ユニット２９、及びビデオデコーダ３０はまた、ビデオコード化規格の変更バージョンに従って動作し得、ビデオコード化規格の変更バージョンは、本明細書で説明する技法の任意の及び全ての組合せを含むように変更される。

【００８６】

[0084]ビデオエンコーダ２０は、ビデオフレーム又はピクチャメイを、ＣＵなど、ＨＥＶＣ ＷＤ７に記載されている一連の等しいサイズのビデオブロックに分割し得る。ＣＵは、コード化ノードと、コード化ノードに関連する予測単位（ＰＵ）及び変換単位（ＴＵ）とを含む。ＣＵのサイズは、コード化ノードのサイズに対応し、形状が方形でなければならない。ＣＵのサイズは、８×８画素から最大で６４×６４以上の画素をもつツリーブロックのサイズにまで及び得る。各ＣＵは、１つ又は複数のＰＵと、１つ又は複数のＴＵとを含み得る。ＣＵに関連するシンタックスデータは、例えば、ＣＵを１つ又は複数のＰＵに区分することを記述し得る。区分モードは、ＣＵがスキップモード又はダイレクトモードで符号化されているか、イントラ予測モードで符号化されているか、若しくはインター予測モードで符号化されているかの間で異なり得る。ＰＵは、形状が非方形になるように区分され得る。ＣＵに関連するシンタックスデータは、例えば、４分木に従って、ＣＵを１つ又は複数のＴＵに区分することも記述し得る。ＴＵは、形状が方形又は非方形（例えば、矩形）であり得る。

【００８７】

[0085]ＨＥＶＣ規格は、ＣＵごとに異なり得るＴＵに従う変換を可能にする。ＴＵは、一般に、区分されたＬＣＵに対して定義された所与のＣＵ内のＰＵのサイズに基づいてサイズ決定されるが、常にそうであるとは限らない。ＴＵは、一般に、ＰＵと同じサイズであるか又はＰＵよりも小さい。幾つかの例では、ＣＵに対応する残差サンプルは、「残差４分木」（ＲＱＴ：residual quad tree）として知られる４分木構造を使用して、より小さいユニットに再分割され得る。ＲＱＴのリーフノードは、変換単位（ＴＵ）と呼ばれることがある。ＴＵに関連する画素差分値は、量子化され得る変換係数を生成するために変換され得る。

【００８８】

[0086]リーフＣＵは、１つ又は複数の予測単位（ＰＵ）を含み得る。概して、ＰＵは、対応するＣＵの全部又は一部分に対応する空間的エリアを表し、そのＰＵの参照サンプルを取り出すためのデータを含み得る。更に、ＰＵは、予測に係するデータを含む。例えば、ＰＵがイントラモード符号化されるとき、ＰＵについてのデータは、ＰＵに対応するＴＵについてのイントラ予測モードを記述するデータを含み得る残差４分木（ＲＱＴ）中に含まれ得る。別の例として、ＰＵがインターモード符号化されるとき、ＰＵは、ＰＵについての１つ又は複数の動きベクトルを定義するデータを含み得る。ＰＵのための動きベクトルを定義するデータは、例えば、動きベクトルの水平成分、動きベクトルの垂直成分、動きベクトルについての分解能（例えば、１／４画素精度又は１／８画素精度）、動きベクトルが指す参照ピクチャ、及び／又は動きベクトル用の参照ピクチャリスト（例えば、リスト０、リスト１、又はリストＣ）を記述し得る。

【 0 0 8 9 】

[0087] 1つ又は複数のPUを有するリーフCUはまた、1つ又は複数の変換単位(TU)を含み得る。変換単位は、上記で説明したように、(TU4分木構造とも呼ばれる)RQTを使用して指定され得る。例えば、分割フラグは、リーフCUが4つの変換単位に分割されるかどうかを示し得る。次いで、各変換単位は更に、更なるサブTUに分割される。TUが更に分割されないとき、そのTUはリーフTUと呼ばれることがある。概して、イントラコード化の場合、リーフCUに属する全てのリーフTUは同じイントラ予測モードを共有する。即ち、一般に、リーフCUの全てのTUの予測値を計算するために同じイントラ予測モードが適用される。イントラコード化の場合、ビデオエンコーダは、イントラ予測モードを使用して各リーフTUの残差値をTUに対応するCUの一部と元のブロックとの間の差分として計算し得る。TUは、必ずしもPUのサイズに制限されとは限らない。従って、TUはPUよりも大きく又は小さくなり得る。イントラコード化の場合、PUは、同じCUの対応するリーフTUと同一位置に配置(collocated)され得る。幾つかの例では、リーフTUの最大サイズは、対応するリーフCUのサイズに対応し得る。

10

【 0 0 9 0 】

[0088]更に、リーフCUのTUはまた、残差4分木(RQT)と呼ばれる、それぞれの4分木データ構造に関連付けられ得る。即ち、リーフCUは、リーフCUがどのようにTUに区分されるかを示す4分木を含み得る。TU4分木のルートノードは概してリーフCUに対応し、CU4分木のルートノードは概してツリーブロック(又はLCU)に対応する。分割されないRQTのTUはリーフTUと呼ばれる。概して、本開示では、特に明記しない限り、リーフCU及びリーフTUに言及するためにそれぞれCU及びTUという用語を使用する。本開示では、HEVCのコンテキストにおけるCU、PU、又はTU、若しくは他の規格のコンテキストにおける同様のデータ構造(例えば、H.264/AVCにおけるマクロブロック及びそのサブブロック)のいずれかを指すために「ブロック」という用語を使用する。

20

【 0 0 9 1 】

[0089]一例として、HMは、様々なPUサイズでの予測をサポートする。特定のCUのサイズが $2N \times 2N$ であると仮定すると、HMは、 $2N \times 2N$ 又は $N \times N$ のPUサイズでのイントラ予測をサポートし、 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、又は $N \times N$ の対称的なPUサイズでのインター予測をサポートする。HMはまた、 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 、及び $nR \times 2N$ のPUサイズでのインター予測のための非対称区分をサポートする。非対称区分では、CUの一方は区分されないが、他の方向は25%と75%とに区分される。25%の区分に対応するCUの部分は、「n」とその後ろに付く「Up」、「Down」、「Left」、又は「Right」という表示によって示される。従って、例えば、「 $2N \times nU$ 」は、上部の $2N \times 0.5N$ PUと下部の $2N \times 1.5N$ PUとで水平方向に区分された $2N \times 2N$ CUを指す。

30

【 0 0 9 2 】

[0090]本開示では、「 $N \times N (NxN)$ 」及び「 $N \times N (N \text{ by } N)$ 」は、垂直寸法及び水平寸法に関するビデオブロックの画素寸法、例えば、 $16 \times 16 (16 \times 16)$ 画素又は $16 \times 16 (16 \text{ by } 16)$ 画素を指すために交換可能に使用され得る。概して、 16×16 ブロックは、垂直方向に16画素を有し($y = 16$)、水平方向に16画素を有する($x = 16$)。同様に、 $N \times N$ ブロックは、概して、垂直方向にN画素を有し、水平方向にN画素を有し、ここで、Nは非負整数値を表す。ブロック内の画素は行と列に構成され得る。更に、ブロックは、必ずしも、水平方向において垂直方向と同じ数の画素を有する必要はない。例えば、ブロックは $N \times M$ の画素を備える場合があり、ここで、Mは必ずしもNに等しいとは限らない。

40

【 0 0 9 3 】

[0091]CUのPUを使用したイントラ予測コード化又はインター予測コード化の後、ビデオエンコーダ20は、CUのTUについての残差データを計算し得る。PUは、(画素領域とも呼ばれる)空間領域において予測画素データを生成する方法又はモードを記述す

50

るシンタックスデータを備え得、TUは、変換、例えば、残差ビデオデータへの離散コサイン変換(DCT)、整数変換、ウェーブレット変換、又は概念的に同様の変換の適用後に、変換領域において係数を備え得る。残差データは、符号化されていないピクチャの画素と、PUに対応する予測値との間の画素差分に対応し得る。ビデオエンコーダ20は、CUのための残差データを含むTUを形成し、次いで、TUを変換して、CUの変換係数を生成し得る。

【0094】

[0092]変換係数を生成するための任意の変換の後に、ビデオエンコーダ20は、変換係数の量子化を実行し得る。量子化は、一般に、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て、更なる圧縮を提供するプロセスを指す。量子化プロセスは、係数の一部又は全部に関連するビット深度を低減し得る。例えば、量子化中にnビット値がmビット値に切り捨てられ得、ここで、nはmよりも大きい。

【0095】

[0093]量子化の後に、ビデオエンコーダは、変換係数を走査して、量子化変換係数を含む2次元行列から1次元ベクトルを生成し得る。走査は、より高いエネルギー(従ってより低い周波数)の係数をアレイの前方に配置し、より低いエネルギー(従ってより高い周波数)の係数をアレイの後方に配置するように設計され得る。幾つかの例では、ビデオエンコーダ20は、エントロピー符号化され得るシリアル化ベクトルを生成するために、量子化変換係数を走査するために予め定義された走査順序を利用し得る。他の例では、ビデオエンコーダ20は適応走査を実行し得る。量子化変換係数を走査して1次元ベクトルを形成した後に、ビデオエンコーダ20は、例えば、コンテキスト適応型可変長コード化(CAVLC: context-adaptive variable length coding)、コンテキスト適応型バイナリ算術コード化(CBAC: context-adaptive binary arithmetic coding)、シンタックスベースコンテキスト適応型バイナリ算術コード化(SBAC: syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding)、確率間隔区分エントロピー(PIPE: Probability Interval Partitioning Entropy)コード化、又は別のエントロピー符号化方法に従って、1次元ベクトルをエントロピー符号化し得る。ビデオエンコーダ20はまた、ビデオデータを復号する際にビデオデコーダ30が使用するための符号化ビデオデータに関連するシンタックス要素をエントロピー符号化し得る。

【0096】

[0094]CBACを実行するために、ビデオエンコーダ20は、送信されるべきシンボルに、コンテキストモデル内のコンテキストを割り当て得る。コンテキストは、例えば、シンボルの隣接値が非0であるか否かに関係し得る。CAVLCを実行するために、ビデオエンコーダ20は、送信されるべきシンボルのための可変長コードを選択し得る。VLCにおけるコードワードは、比較的短いコードが優勢シンボルに対応し、より長いコードが劣勢シンボルに対応するように構成され得る。このようにして、VLCを使用すると、例えば、送信されるべき各シンボルのために等長コードワードを使用するよりも、ビット節約を実現し得る。確率決定は、シンボルに割り当てられたコンテキストに基づき得る。

【0097】

[0095]上記で説明したように、ビデオシーケンスは、決定されたビデオコード化構造に従ってコード化され得、ここで、コード化構造は、ビデオシーケンスを符号化するために使用されるピクチャタイプ(例えば、RAPピクチャ及び非RAPピクチャ)の割当てを定義する。例えば、ビデオシーケンスは、ビデオシーケンスのランダムアクセスを容易にするために、予め決定する間隔で含まれるRAPピクチャとともに符号化され得る。そのようなコード化構造は、ブロードキャストアプリケーションのために有用であり得る。更に、ビデオシーケンスは、低遅延アプリケーションのための遅延を最小化するコード化構造に従って符号化され得る。コード化構造ユニット19は、ビデオ発信源18から受信されたビデオシーケンスを符号化するためにビデオエンコーダ20によって使用されるべきコード化構造を決定するように構成され得る。一例では、コード化構造ユニット19は、それぞれのビデオアプリケーションに対応する予め定義されたコード化構造を記憶し得る

。コード化構造ユニット１９は、ビデオエンコーダ２０及びカプセル化ユニット２１の各々に特定のコード化構造を示す情報出力するように構成され得る。ビデオエンコーダ２０は、ビデオ発信源１８からビデオシーケンスを受信し、コード化構造ユニット１９からコード化構造情報を受信し、符号化ビデオデータを生成する。カプセル化ユニット２１は、ビデオエンコーダ２０から符号化ビデオデータを受信し、特定のコード化構造を示す情報を受信し、アクセス単位を含むコード化ビデオシーケンスを生成する。逆カプセル化ユニット２９は、コード化ビデオシーケンスを受信し、アクセス単位とNAL単位とを構文解析するように構成され得る。ビデオデコーダ３０は、NAL単位を受信し、受信されたNAL単位中に含まれる情報に基づいてビデオデータを再構成するように構成され得る。

【００９８】

10

[0096]コード化構造ユニット１９及び／又はビデオエンコーダ２０がパラメータセット中に含まれるシンタックス要素を生成するように構成され得ることに留意されたい。幾つかの例では、コード化構造ユニット１９は、SPSなど、高レベルパラメータセット中に含まれるシンタックス要素を生成するように構成され得、ビデオエンコーダ２０は、コード化単位構造から受信されたシンタックス要素に基づいてビデオ符号化を実行し、及び符号化ビデオデータの一部としてエントロピー符号化シンタックス要素を出力するように構成され得る。

【００９９】

[0097]本開示の技法によれば、NAL単位タイプの割当ては、宛先機器１４などの機器が、RAPピクチャと関連するタイミング情報とを容易に識別することができるような形で実行され得る。一例では、関連する先行ピクチャのないIDRピクチャは、関連する先行ピクチャを有し得るIDRピクチャとは別個のNAL単位タイプを有する。例えば、関連する先行ピクチャのないIDRピクチャは、NAL単位タイプMを有し、一方、関連する先行ピクチャを有し得るIDRピクチャは、NAL単位タイプNを有し、但し、表４に示すように、Mは、Nに等しくない。表４に示す例では、IDRピクチャに関連する先行ピクチャはDLPピクチャであり得ることに留意されたい。一例では、表４に示すNAL単位タイプは、表２に示すHEVC WD7 NAL単位タイプコード及びNAL単位タイプクラスに組み込まれ得る。例えば、表２中の反転されたNAL単位タイプ値は、表４中のNAL単位タイプM及びNのために使用され得る。

20

【表４】

30

M	関連する先行ピクチャのないIDRピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
N	関連する先行ピクチャを有し得るIDRピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL

表４：別個のIDRNAL単位タイプ

【０１００】

40

[0098]別の例では、関連する先行ピクチャのないCRAピクチャは、関連する先行ピクチャを有し得るCRAピクチャとは異なる別個のNAL単位タイプを有する。更に、関連するTFDピクチャのないCRAピクチャは、関連するTFDピクチャを有し得るCRAピクチャとは異なる別個のNAL単位を有する。従って、表５に示すように、３つの異なるNAL単位タイプが異なるタイプのCRAピクチャのために使用され得る。一例では、表５に示すNAL単位タイプは、表２に示すHEVC WD7 NAL単位タイプコード及びNAL単位タイプクラスに組み込まれ得る。例えば、表１中の反転されたNAL単位タイプ値は、表５中のNAL単位タイプX、Y、及びZのために使用され得る。

【表 5】

X	関連する先行ピクチャのないCRAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
Y	関連するTFDを有しない(が関連するDLPピクチャを有し得る)CRAピクチャ のコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
Z	関連するTFDピクチャを有し得るCRAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL

10

別個のCRANAL単位タイプ

【0101】

[0099]別の例では、関連する先行ピクチャのないBLAピクチャは、関連する先行ピクチャを有し得るBLAピクチャとは異なる別個のNAL単位タイプを有し得る。更に、関連するTFDピクチャのないBLAピクチャは、関連するTFDピクチャを有し得るBLAピクチャとは異なる別個のNAL単位を有し得る。従って、表6に示すように、3つの異なるNAL単位タイプが異なるタイプのBLAのために使用され得る。一例では、表6に示すNAL単位タイプは、表2に示すHEVC W D 7 NAL単位タイプコード及びNAL単位タイプクラスに組み込まれ得る。例えば、表2中の反転されたNAL単位タイプ値は、表6中のNAL単位タイプA、B、及びCのために使用され得る。

20

【表 6】

A	関連する先行ピクチャのないBLAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
B	関連するTFDを有しない(が関連するDLPピクチャを有し得る)BLAピクチャ のコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
C	関連するTFDピクチャを有し得るBLAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL

30

表6:別個のBLANAL単位タイプ

【0102】

[0100]表4～表6に関して説明したNAL単位タイプの任意の及び全ての組合せがNAL単位タイプの割当てのために使用され得る。一例では、表4～表6に関して説明したNAL単位タイプの全てがNAL単位タイプの割当てのために使用され得る。表7に、NAL単位タイプの割当てのために表4～表6に示したNALタイプの全てが使用される一例を示す。表7に示すように、NAL単位タイプインは、表4～表6に関して説明したCRAピクチャ、BLAピクチャ、及びIDRピクチャのNAL単位タイプ、並びに、上記で説明したVPS、SPS、PPS、及びAPSのNAL単位タイプを含む。表7中に与えられるNAL単位タイプの割当ては、IDRピクチャ、CRAピクチャ及びBLAピクチャの複数のNAL単位タイプを含むが、表1中で与えられたNAL単位タイプの割当ては、IDRピクチャ、CRAピクチャ及びBLAピクチャの各々に単一のNAL単位タイプを含むという点で、表7は上記の表2とは対照的であり得る。

40

50

【表 7 A】

nal_unit_type	NAL単位及びRBSPシンタックス構造のコンテンツ	NAL単位タイプクラス
0	未指定	非 VCL
1	非RAPピクチャ、非TFDピクチャ、非DLPピクチャ及び非TLAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
2	TLAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
3	TFDピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
4	DLPピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
5	関連する先行ピクチャのないCRAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
6	関連するTFDを有しない(が関連するDLPピクチャを有し得る)CRAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
7	関連するTFDピクチャを有し得るCRAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
8	関連する先行ピクチャのないBLAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
9	関連するTFDを有しない(が関連するDLPピクチャを有し得る)BLAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
10	関連するTFDピクチャを有し得るBLAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
11	関連する先行ピクチャのないIDRピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL

10

20

30

40

【表 7 B】

12	関連する先行ピクチャを有し得るIDRピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
13..24	予約済み	該当なし
25	ビデオパラメータセット video_parameter_set_rbsp()	非 VCL
26	シーケンスパラメータセット seq_parameter_set_rbsp()	非 VCL
27	ピクチャパラメータセット pic_parameter_set_rbsp()	非 VCL
28	適応パラメータセット aps_rbsp()	非 VCL
29	アクセス単位デリミタ access_unit_delimiter_rbsp()	非 VCL
30	フィラーデータ filler_data_rbsp()	非 VCL
31	補足拡張情報 (SEI) sei_rbsp()	非 VCL
32..47	予約済み	該当なし
48..63	未指定	非 VCL

表 7: NAL 単位タイプコード及び NAL 単位タイプクラス

【 0 1 0 3 】

[0101] カプセル化ユニット 21 は、ビデオエンコーダ 20 から符号化ビデオデータを受信し、特定のコード化構造を示す情報を受信し、表 2 ~ 表 7 に示す NAL 単位割当ての組合せのいずれか及び全てに示す NAL 単位タイプの割当てに基づいて、アクセス単位を含むコード化ビデオシーケンスを生成するように構成され得る。更に、逆カプセル化ユニット 29 は、コード化ビデオシーケンスを受信し、アクセス単位と NAL 単位とを構文解析するように構成され得、ここで、NAL 単位は、表 2 ~ 表 7 に示す NAL 単位割当ての組合せのいずれか及び全てに基づいて割り振られる。

【 0 1 0 4 】

[0102] 上記で説明したように、HEVC WD7 によれば、現在のピクチャタイミング SEI メッセージ及び機構が、サブピクチャ遅延を達成するために、AU レベルと DU レベルの両方の HRD CPB 除去を同時に可能にするために、DU は、AU 全体が符号化される前に送出される必要があり、AU レベルの SEI メッセージは、AU 全体が符号化される前にまだ送出され得ない。本開示の技法によれば、カプセル化ユニット 21 及び逆カプセル化ユニット 29 は、サブピクチャレベル又は復号単位レベルの HRD 挙動が HEVC WD7 と比較して変更され得るように構成され得る。

【 0 1 0 5 】

[0103] 例えば、カプセル化ユニット 21 は、AU 全体が符号化された後に AU レベル SEI メッセージが送られるように構成され得る。そのような AU レベル SEI メッセージ

は、別個のNAL単位タイプのSEI NAL単位中に含まれ得る。そのようなSEI NAL単位と、例えば、HEVC WD7において定義されている、SEI NAL単位の既存の定義との間の1つの差異は、この別個のSEI NAL単位タイプが、許可され、復号順序で同じAU中の最後のVCL NAL単位の後にき得、それが復号順序で同じAU中の第1のVCL NAL単位に先行しないように制約され得ることである。従来のSEI NAL単位及びSEIメッセージは、それぞれ、プレフィックスSEI NAL単位及びプレフィックスSEIメッセージと呼ばれることがあり、一方、本明細書で説明する別個のSEI NAL単位及びSEIメッセージは、それぞれ、サフィックスSEI NAL単位及びサフィックスSEIメッセージと呼ばれることがある。

【0106】

10

[0104]表2～表7に示すNAL単位割当ての任意の及び全ての組合せに基づいてコード化ビデオシーケンスを生成するように構成されることに加えて、カプセル化ユニット21は、プレフィックスSEI NAL単位とサフィックスSEI NAL単位とを含むコード化ビデオシーケンスを生成するように構成され得る。同様に、逆カプセル化ユニット29は、コード化ビデオシーケンスを受信し、アクセス単位とNAL単位とを構文解析するように構成され得、ここで、NAL単位は、プレフィックスSEI NAL単位タイプとサフィックスSEI NAL単位タイプとを含む。即ち、逆カプセル化ユニット29は、アクセス単位からサフィックスSEI NAL単位を抽出するように構成され得る。表8に、NAL単位タイプ、及びプレフィックスSEI NAL単位タイプ並びにサフィックスSEI NAL単位の割当てのために表4～表6に示したNALタイプの全てが使用される一例を示す。

20

【表 8 A】

nal_unit_type	NAL単位及びRBSPシンタックス構造のコンテンツ	NAL単位タイプクラス
0	未指定	非 VCL
1	非RAPピクチャ、非TFDピクチャ、非DLPピクチャ及び非TLAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
2	TLAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
3	TFDピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
4	DLPピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
5	関連する先行ピクチャのないCRAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
6	関連するTFDを有しない(が関連するDLPピクチャを有し得る)CRAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
7	関連するTFDピクチャを有し得るCRAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
8	関連する先行ピクチャのないBLAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
9	関連するTFDを有しない(が関連するDLPピクチャを有し得る)BLAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
10	関連するTFDピクチャを有し得るBLAピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL

10

20

30

40

【表 8 B】

11	関連する先行ピクチャのないIDRピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
12	関連する先行ピクチャを有し得るIDRピクチャのコード化スライス slice_layer_rbsp()	VCL
13..24	予約済み	該当なし
25	ビデオパラメータセット video_parameter_set_rbsp()	非 VCL
26	シーケンスパラメータセット seq_parameter_set_rbsp()	非 VCL
27	ピクチャパラメータセット pic_parameter_set_rbsp()	非 VCL
28	適応パラメータセット aps_rbsp()	非 VCL
29	アクセス単位デリミタ access_unit_delimiter_rbsp()	非 VCL
30	フィラーデータ filler_data_rbsp()	非 VCL
31	プレフィックス補足拡張情報(SEI) sei_rbsp()	非 VCL
32	サフィックス補足拡張情報(SEI) sei_rbsp()	非 VCL
33..47	予約済み	該当なし
48..63	未指定	非 VCL

表8:NAL単位タイプコード及びNAL単位タイプクラス

【 0 1 0 7 】

[0105]上記で説明したように、SEI NAL単位に加えて、非VCL NAL単位タイプは、VPS単位と、SPS単位と、PPS単位と、APS NAL単位とを含む。HEVC WD7における定義されたパラメータセットタイプによれば、各SPSはVPS IDを参照し、各PPSはSPS IDを参照し、各スライスヘッダは、PPS ID参照し、場合によっては、APS IDを参照する。ビデオエンコード20及び/又はコード化構造ユニット19は、HEVC WD7における定義されたパラメータセットに従ってパラメータセットを生成するように構成され得る。更に、ビデオエンコード20及び/又はコード化構造ユニット19はパラメータセットを生成するように構成され得、ここで、VPS ID及びSPS ID(例えば、VPS IDがSPS IDに先行する)は、スライスヘッダ中で随意に信号伝達され得る。VPS ID及びSPS IDがスライスヘッダ中で信号伝達される一例では、VPS IDはSPSに位置しないことになり、SPS IDはPPSに位置しないことになる。更に、一例では、VPS ID及びSPS IDは、各RAPピクチャのスライスヘッダ中に存在し得、各ピクチャは、回復点

10

20

30

40

50

S E Iメッセージに関連付けられ得る。更に、他の例では、V P S I D及びS P S I Dは、他のピクチャのためのスライスヘッダ中に存在し得る。

【0108】

[0106]図4は、本開示で説明する技法を実装し得る例示的なカプセル化ユニットを示すブロック図である。図4に示す例では、カプセル化ユニット21は、V C L N A L単位コンストラクタ402と、非V C L N A L単位コンストラクタ404と、アクセス単位コンストラクタ406と、ビットストリーム出力するインターフェース408とを含む。カプセル化ユニット21は、符号化ビデオデータと高レベルシンタックスとを受信し、符号化ビデオビットストリームを出力する。符号化ビデオデータは、スライスに関連する残差ビデオデータとシンタックスデータとを含み得る。高レベルシンタックスデータは、例えば、パラメータセット中に含まれるシンタックス要素、S E Iメッセージ、又は次のH E V C規格などのビデオコード化規格によって定義される他のシンタックス要素を含み得る。符号化ビデオビットストリームは、1つ又は複数のコード化ビデオシーケンスを含み得、概して、次のH E V C規格などのビデオコード化規格に準拠し得る。上記で説明したように、V C L N A L単位は、ビデオデータのスライスを含む。V C L N A L単位コンストラクタ402は、符号化ビデオデータのスライスを受信し、スライスを含むピクチャのタイプに基づいてV C L N A L単位を生成するように構成され得る。V C L N A L単位コンストラクタ402は、表2～表8に関して上記で説明したN A L割当ての任意の及び全ての組合せに従ってV C L N A L単位を生成するように構成され得る。V C L N A L単位コンストラクタ402は、V C L N A L単位中にヘッダを含めるように構成され得、ここで、ヘッダは、V C L N A L単位のタイプを識別する。

【0109】

[0107]例えば、V C L N A L単位コンストラクタ402は、I D Rピクチャ中に含まれるビデオデータのスライスを受信し、(1) I D Rピクチャが、関連する先行ピクチャを有しない場合は、I D Rピクチャが先行ピクチャを有しないことを示すタイプのN A L単位中にビデオデータのスライスをカプセル化するか、又は(2) I D Rピクチャが関連する先行ピクチャを有する場合は、I D Rピクチャが先行ピクチャを有することを示すタイプのN A L単位中にビデオデータのスライスをカプセル化するように構成され得る。V C L N A L単位コンストラクタ402は、C R Aピクチャ中に含まれるビデオ日付のスライスを受信し、(1) C R Aピクチャが、関連する先行ピクチャを有しない場合は、C R Aピクチャが先行ピクチャを有しないことを示すタイプのN A L単位中にビデオデータのスライスをカプセル化するか、又は(2) C R Aピクチャが関連する先行ピクチャを有する場合は、C R Aピクチャが先行ピクチャを有することを示すタイプのN A L単位中にビデオデータのスライスをカプセル化するように構成され得る。更に、C R Aピクチャに関連する先行ピクチャがT F Dピクチャである場合、V C L N A L単位コンストラクタ402は、C R Aピクチャに関連する先行ピクチャがT F Dであることを示すタイプのN A L単位中にビデオデータのスライスをカプセル化するように構成され得る。

【0110】

[0108]更に、C R Aピクチャに関連する先行ピクチャがT F Dピクチャでない場合、V C L N A L単位コンストラクタ402は、C R Aピクチャに関連する先行ピクチャがT F Dでないことを示すタイプのN A L単位中にビデオ日付のスライスをカプセル化するように構成され得る。更に、V C L N A L単位コンストラクタ402は、B L Aピクチャ中に含まれるビデオ日付のスライスを受信し、(1) B L Aピクチャが、関連する先行ピクチャを有しない場合は、B L Aピクチャが先行ピクチャを有しないことを示すタイプのN A L単位中にビデオデータのスライスをカプセル化するか、又は(2) B L Aピクチャが関連する先行ピクチャを有する場合は、B L Aピクチャが先行ピクチャを有することを示すタイプのN A L単位中にビデオデータのスライスをカプセル化するように構成され得る。更に、B L Aピクチャに関連する先行ピクチャがT F Dピクチャである場合、V C L N A L単位コンストラクタ402は、B L Aピクチャに関連する先行ピクチャがT F Dであることを示すタイプのN A L単位中にビデオデータのスライスをカプセル化するよう

に構成され得る。更に、B L Aピクチャに関連する先行ピクチャがT F Dピクチャでない場合、V C L N A L単位コンストラクタ4 0 2は、B L Aピクチャに関連する先行ピクチャがT F Dでないことを示すタイプのN A L単位中にビデオ日付のスライスのカプセル化するように構成され得る。

【0111】

[0109]図5は、本開示の技法による、V C L N A L単位を生成する一例を示すフローチャートである。図5に示すV C L N A L単位を生成する例は、V C L N A L単位コンストラクタ4 0 2によって実行されるものとして説明するが、発信源機器1 2、ビデオエンコーダ2 0、カプセル化ユニット2 1、及びそれらの構成要素の組合せの任意の組合せが、図5に示すV C L N A L単位を生成する例を実行し得る。図5に示すように、V C L N A L単位コンストラクタ4 0 2は、ビデオデータのスライスを受信する(5 0 2)。ビデオデータのスライスは、本明細書で説明する符号化技法のいずれかに従って符号化される符号化ビデオデータであり得る。ビデオデータのスライスは、本明細書で説明するピクチャタイプのうちの1つ中に含まれ得る。V C L N A L単位コンストラクタ4 0 2は、ビデオデータのスライスがI D Rピクチャ中に含まれるのか、又はC R Aピクチャ中に含まれるのかを決定する(5 0 4)。

10

【0112】

[0110]ビデオデータのスライスがI D Rピクチャ中に含まれる場合(5 0 4の「I D R」分岐)、V C L N A L単位コンストラクタ4 0 2は、I D Rピクチャが関連する先行ピクチャを有するかどうかを決定する(5 0 6)。I D Rピクチャが関連する先行ピクチャを有しない場合(5 0 6の「いいえ」分岐)、V C L N A L単位コンストラクタ4 0 2は、I D Rピクチャが関連する先行ピクチャを有しないことを示すV C L N A L単位を生成する(5 0 8)。I D Rピクチャが関連する先行ピクチャを有する場合(5 0 6の「はい」分岐)、V C L N A L単位コンストラクタ4 0 2は、I D Rピクチャが関連する先行ピクチャを有することを示すV C L N A L単位を生成する(5 1 0)。

20

【0113】

[0111]ビデオデータのスライスがC R Aピクチャ中に含まれる場合、V C L N A L単位コンストラクタ4 0 2は、C R Aピクチャが関連する先行ピクチャを有するかどうかを決定する(5 1 2)。C R Aピクチャが関連する先行ピクチャを有しない場合(5 1 2の「いいえ」分岐)、V C L N A L単位コンストラクタ4 0 2は、C R Aピクチャが関連する先行ピクチャを有しないことを示すV C L N A L単位を生成する(5 1 4)。C R Aピクチャが関連する先行ピクチャを有する場合(5 1 2の「はい」分岐)、V C L N A L単位コンストラクタ4 0 2は、関連する先行ピクチャがT F Dピクチャであるかどうかを決定する(5 1 6)。

30

【0114】

[0112]C R Aピクチャの関連する先行ピクチャがT F Dピクチャである場合(5 1 6の「はい」分岐)、V C L N A L単位コンストラクタ4 0 2は、C R Aの関連する先行ピクチャがT F Dピクチャであることを示すV C L N A L単位を生成する(5 1 8)。B L Aピクチャの関連する先行ピクチャがT F Dピクチャでない場合(5 1 6の「いいえ」分岐)、V C L N A L単位コンストラクタ4 0 2は、関連する先行ピクチャがT F Dピクチャでないことを示すことのためのV C L N A L単位を生成する(5 2 0)。

40

【0115】

[0113]V C L N A L単位コンストラクタ4 0 2は、N A L単位中にスライスデータをカプセル化し、N A L単位ヘッダ中にN A L単位タイプ値を含めることによってN A L単位を生成し得る。各N A L単位タイプ値は、それぞれのN A L単位タイプに対応し得る。一例では、N A L単位タイプ値は表7に従って定義され得る。生成されたN A L単位は、アクセス単位に含めるためにアクセス単位コンストラクタ4 0 6にN A L単位コンストラクタ4 0 2によって出力され得る(5 2 2)。

【0116】

[0114]このようにして、カプセル化ユニット2 1は、ビデオデータを含むビットストリ

50

ームを生成するための機器の一例を表し、本機器は、ランダムアクセスポイント（RAP）ピクチャが、関連する先行ピクチャを有することができるタイプのものであるかどうかと、RAPピクチャが、瞬時デコードリフレッシュ（IDR）ピクチャを備えるのか又はクリーンランダムアクセス（CRA）ピクチャを備えるのかとを決定することと、ネットワークアブストラクションレイヤ（NAL）単位中にRAPピクチャのスライスをカプセル化することと、ここにおいて、NAL単位は、RAPピクチャが、関連する先行ピクチャを有することができるタイプのものであるかどうかを示すNAL単位タイプ値を含む、NAL単位を含むビットストリームを生成することとを行うように構成されたプロセッサを含む。

【0117】

10

[0115]同様に、図5の方法は、ビデオデータを含むビットストリームを生成する方法の一例を表し、本方法は、ランダムアクセスポイント（RAP）ピクチャが、関連する先行ピクチャを有することができるタイプのものであるかどうかと、RAPピクチャが、瞬時デコードリフレッシュ（IDR）ピクチャを備えるのか又はクリーンランダムアクセス（CRA）ピクチャを備えるのかとを決定することと、ネットワークアブストラクションレイヤ（NAL）単位中にRAPピクチャのスライスをカプセル化することと、ここにおいて、NAL単位は、RAPピクチャが、関連する先行ピクチャを有することができるタイプのものであるかどうかを示すNAL単位タイプ値を含む、NAL単位を含むビットストリームを生成することとを含む。

【0118】

20

[0116]再び図4を参照すると、非VCL NAL単位コンストラクタ404は、上記で説明したように、パラメータセット及びSEIメッセージ中に含まれるシンタックス要素などの高レベルシンタックス要素を受信し、表2～表8に関して上記で説明したNAL単位割当ての任意の及び全ての組合せに基づいて非VCL NAL単位を生成するように構成され得る。非VCL NAL単位コンストラクタ404は、NAL単位中にシンタックスデータをカプセル化し、NAL単位ヘッダ中にNAL単位タイプ値を含めることによって非VCL NAL単位を生成するように構成され得る。例えば、非VCL NALコンストラクタは、パラメータセット中に含められたシンタックス要素を受信し、NAL単位ヘッダ中にパラメータセットタイプを示すNAL単位タイプ値を含めるように構成され得る。

30

【0119】

[0117]更に、非VCL NAL単位コンストラクタ404は、AUレベルSEIメッセージを受信し、SEIメッセージNAL単位を生成するように構成され得る。一例では、非VCL NAL単位コンストラクタ404は、2つのタイプのSEIメッセージNAL単位を生成するように構成され得、ここで、第1のタイプのSEI NAL単位は、そのようなSEI NAL単位が復号順序でアクセス単位中の最後のVCL NAL単位の後に続き得ることを示し、第2のタイプのSEI NAL単位は、そのようなSEI NAL単位が復号順序でアクセス単位中の最後のVCL NAL単位の後に続きき得ないことを示す。更に、第1のタイプのSEI NALは、それが、復号順序で同じアクセス単位中の第1のVCL NAL単位に先行することができないように制約され得る。第1のタイプのNAL単位は、サフィックスSEI NAL単位と呼ばれ、第2のタイプのNAL単位は、プレフィックスSEI NAL単位と呼ばれる。非VCL NAL単位コンストラクタ404は、アクセス単位コンストラクタ406に非VCL NAL単位を出力する。

40

【0120】

[0118]アクセス単位コンストラクタ406は、VCL NAL単位と非VCL NAL単位とを受信し、アクセス単位を生成するように構成され得る。アクセス単位コンストラクタ406は、表2～表8において定義されている任意のタイプのNAL単位を受信し得る。VCL-アクセス単位コンストラクタ406は、本明細書で説明するNAL単位タイプの任意の及び全ての組合せに基づいてアクセス単位を生成するように構成され得る。上

50

記で説明したように、H E V C W D 7によれば、アクセス単位は、復号順序で連続し、1つのコード化ピクチャを含んでいるN A L単位のセットである。従って、アクセス単位コンストラクタ406は、複数のN A L単位を受信し、復号順序に従って複数のN A L単位を構成するように構成され得る。更に、アクセス単位コンストラクタ406は、サフィックスS E I N A L単位がアクセス単位中の最後のV C L N A L単位の後にくるように、及び/又は同じアクセス単位中の第1のV C L N A L単位に先行しないように、上記で説明したように、サフィックスS E I N A L単位を構成するように構成され得る。

【0121】

[0119]図6は、本開示の技法による、非V C L N A L単位を生成する一例を示すフローチャートである。図6に示す非V C L N A L単位を生成する例は、非V C L N A L単位コンストラクタ404とアクセス単位コンストラクタ406とによって実行されるものとして説明するが、発信源機器12、ビデオエンコーダ20、カプセル化ユニット21、及びそれらの構成要素の組合せの任意の組合せが、図6に示す非V C L N A L単位を生成する例を実行し得る。

【0122】

[0120]図6に示すように、非V C L N A L単位コンストラクタ404は、S E Iメッセージを受信する(602)。S E Iメッセージは、表1に関して上記で説明した任意のタイプのS E Iメッセージであり得る。非V C L N A L単位コンストラクタ404は、S E IメッセージがプレフィックスS E Iメッセージであるのか、又はサフィックスS E Iメッセージであるのかを決定する(604)。

【0123】

[0121]S E IメッセージがサフィックスS E Iメッセージである場合(604の「サフィックス」分岐)、非V C L N A L単位コンストラクタ404は、S E I N A L単位がサフィックスS E Iメッセージであることを示す、S E I N A L単位のタイプ値を生成する(606)。S E IメッセージがプレフィックスS E Iメッセージである場合(604の「プレフィックス」分岐)、非V C L N A L単位コンストラクタ404は、S E I N A L単位が従来のS E Iメッセージであることを示す、S E I N A L単位のタイプ値を生成する(608)。

【0124】

[0122]アクセス単位コンストラクタ406は、表2～表8に関して上記で説明したN A L単位のタイプの任意の組合せを含み得る生成されたN A L単位を受信する(610)。アクセス単位コンストラクタ406は、受信されたN A L単位を含むアクセス単位を生成する(612)。生成されたアクセス単位がサフィックスS E I N A L単位を含む場合、アクセス単位のN A L単位は、サフィックスS E I N A Lが、同じアクセス単位中の第1のV C L N A L単位に先行しないが、復号順序でアクセス単位中の最後のV C L N A L単位の後に続き得るように構成され得る。

【0125】

[0123]このようにして、カプセル化ユニット21は、補足拡張情報(S E I)メッセージがプレフィックスS E Iメッセージであるのか又はサフィックスS E Iメッセージであるのかを決定することと、ここにおいて、S E Iメッセージが、符号化ビデオデータに関係するデータを含む、S E I N A L単位中にS E Iメッセージをカプセル化することと、ここにおいて、S E I N A L単位は、S E I N A L単位がプレフィックスS E I N A L単位であるのか又はサフィックスS E I N A L単位であるのかと、S E IメッセージがプレフィックスS E Iメッセージであるのか又はサフィックスS E Iメッセージであるのかを示すN A L単位タイプ値を含む、S E I N A L単位を少なくとも含むビットストリームを生成することとを行うように構成されたプロセッサの一例を表す。

【0126】

[0124]同様に、図6の方法は、ビデオデータを含むビットストリームを生成する方法の一例を表し、本方法は、補足拡張情報(S E I)メッセージがプレフィックスS E Iメッセージであるのか又はサフィックスS E Iメッセージであるのかを決定することと、ここ

10

20

30

40

50

において、S E Iメッセージが、符号化ビデオデータに関するデータを含む、S E I N A L単位中にS E Iメッセージをカプセル化することと、ここにおいて、S E I N A L単位は、S E I N A L単位がプレフィックスS E I N A L単位であるのか又はサフィックスS E I N A L単位であるのかと、S E IメッセージがプレフィックスS E Iメッセージであるのか又はサフィックスS E Iメッセージであるのかとを示すN A L単位タイプ値を含む、S E I N A L単位を少なくとも含むビットストリームを生成することを含む。

【 0 1 2 7 】

[0125]再び図4を参照すると、ビットストリーム出力インターフェース408は、アクセス単位を受信し、コード化ビデオシーケンスを生成するように構成され得る。ビットストリーム出力インターフェース408は、更に、符号化ビデオビットストリームの一部としてコード化ビデオシーケンスを出力するように構成され得、ここで、符号化ビデオビットストリームは、本明細書で説明するN A L単位タイプの任意の及び全ての組合せに基づいて1つ又は複数のコード化ビデオシーケンスを含む。上記で説明したように、H E V C W D 7によれば、コード化ビデオシーケンスは、復号順序で連続するアクセス単位のセットである。従って、ビットストリーム出力インターフェース408は、複数のアクセス単位を受信し、復号順序に従って複数のアクセス単位を構成するように構成され得る。

【 0 1 2 8 】

[0126]上記で説明したように、コード化構造ユニット19及び/又はビデオエンコーダ20は、H E V C W D 7に規定されているように、S P S中に含まれ得る、V U Iパラメータのセット中に含まれ得るf i x e d _ p i c _ r a t e _ f l a gシンタックス要素を含むパラメータセット中に含まれるシンタックス要素を生成するように構成され得る。更に、コード化構造ユニット19及び/又はビデオエンコーダ20は、f i x e d _ p i c _ r a t e _ f l a gシンタックス要素を生成するように構成され得、ここで、f i x e d _ p i c _ r a t e _ f l a gシンタックス要素は、H E V C W D 7に規定されているセマンティクスから変更されたセマンティクスを含む。例えば、H E V C W D 7におけるf i x e d _ p i c _ r a t e _ f l a gの現在のセマンティクスによれば、f i x e d _ p i c _ r a t e _ f l a gが1に等しくなるとき、出力順序で連続する2つのピクチャのプレゼンテーション時間の間の差がクロック単位に等しくなることが必要とされ得る。しかしながら、これは、時間スケラビリティに基づくストリーミング適応のために幾つかの最高時間レイヤが破棄されるときにt i m e _ s c a l e又はn u m _ u n i t s _ i n _ t i c kのいずれかの値の変更を必要とすることになる。

【 0 1 2 9 】

[0127]一例では、デルタ（即ち、出力順序で連続する2つのピクチャのプレゼンテーション時間の間の差）がクロック単位(clock tick)に正確に等しくなることを必要とする代わりに、デルタは、整数個の（1つ又は複数の）クロック単位であることが必要とされ得る。このようにして、コード化構造ユニット19及び/又はビデオエンコーダ20は、f i x e d _ p i c _ r a t e _ f l a gが1に等しくなるとき、出力順序で連続する2つのピクチャのプレゼンテーション時間の間の差がクロック単位の整数に等しくなることが必要とされるようにf i x e d _ p i c _ r a t e _ f l a gシンタックス要素を生成するように構成され得る。

【 0 1 3 0 】

[0128]別の例では、コード化構造ユニット19及び/又はビデオエンコーダ20は、各時間レイヤのf i x e d _ p i c _ r a t e _ f l a gを信号伝達する必要があり得る。更に、この例では、特定の時間レイヤのf i x e d _ p i c _ r a t e _ f l a gが1に等しくなる場合、即ち、時間レイヤ表現が、一定のピクチャレートを有する場合、値Nが信号伝達され得、時間レイヤ表現の（出力順序で連続する2つのピクチャのプレゼンテーション時間の間の）デルタが、N個のクロック単位に等しくなり得る。

【 0 1 3 1 】

[0129]別の例では、コード化構造ユニット19及び/又はビデオエンコーダ20は、各

10

20

30

40

50

時間レイヤの `fixed_pic_rate_flag` を随意に信号伝達するように構成され得る。この例では、特定のレイヤの `fixed_pic_rate_flag` が存在し、1 に等しくなる場合、即ち、時間レイヤ表現が、一定のピクチャレートを有する場合、値 `N` が信号伝達され得、時間レイヤ表現の（出力順序で連続する2つのピクチャのプレゼンテーション時間の間の）デルタが、`N` 個のクロック単位に等しくなる。`fixed_pic_rate_flag` が時間レイヤごとに随意に信号伝達される場合、`fixed_pic_rate_flag` が最高時間レイヤのために信号伝達され、値が1に等しくなると仮定すると、`fixed_pic_rate_flag` が信号伝達されない各特定の時間レイヤについて、`fixed_pic_rate_flag` の値が、最高時間レイヤのために信号伝達された `fixed_pic_rate_flag` に等しくなるように導出され得、`N` の値が、 $2^{\text{max_Tid} - \text{currTid}}$ に等しくなるように導出され、但し、`max_Tid` は、最高 `temporal_id` 値に等しくなり、`currTid` は、特定の時間レイヤの `temporal_id` に等しくなる。

10

【0132】

[0130] 図7は、プレゼンテーション時間デルタ値を信号伝達する一例を示すフローチャートである。図7に示すプレゼンテーション時間デルタ値を信号伝達する例は、カプセル化ユニット21によって実行されるものとして説明するが、発信源機器12、ビデオエンコーダ20、カプセル化ユニット21、及びそれらの構成要素の組合せの任意の組合せが、図7に示すプレゼンテーション時間デルタ値を信号伝達する例を実行し得る。

20

【0133】

[0131] 図7の例に示すように、エンカプレーションユニット21は、第1のピクチャのプレゼンテーション時間（例えば、`POC` 値）と第2のピクチャのプレゼンテーション時間との間のデルタがクロック単位値の整数であるかどうかを示すフラグを生成する（702）。言い換えれば、カプセル化ユニット21は、第1のピクチャのプレゼンテーション時間と第2のピクチャのプレゼンテーション時間との間の差（例えば、デルタ）がクロック単位値の整数倍であるかどうかを示すデータを生成し得る。図7において説明するフラグは、そのような生成されたデータの例を表す。場合によっては、カプセル化ユニット21は、コード化構造ユニット19又はビデオエンコーダ20からフラグの値を受信し得る。フラグは、上記で説明した `fixed_pic_rate_flag` シンタックス要素のいずれかであり得る。

30

【0134】

[0132] 一例では、カプセル化ユニット21は、デルタがクロック単位値の整数であることをフラグの値が示し得るかどうかを決定する（704）。デルタがクロック単位の整数値であることをフラグが示すとき（704の「はい」分岐）、カプセル化ユニット21は、クロック単位値の整数倍を表す整数値 `N` を生成し得る（706）。整数値 `N` は、デルタ値を決定するために宛先機器14などの復号機器によって使用され得、ここで、デルタは、クロック単位値の整数倍である。一例では、整数値 `N` は、0 ~ 2047 の値であり得、デルタが等しくなるクロックの整数よりも1小さい値を示し得る。カプセル化ユニット21は、次いで、ビットストリームの一部としてフラグと整数値 `N` とを出力し得る（708）。

40

【0135】

[0133] 一方、デルタ値がクロック単位の整数倍でないことをフラグが示すとカプセル化ユニット21が決定するとき（704の「いいえ」分岐）、カプセル化ユニット21は、単に、フラグを出力し得る（710）。

【0136】

[0134] このようにして、発信源機器12は、別の例では、第1のピクチャのプレゼンテーション時間と第2のピクチャのプレゼンテーション時間との間の差がクロック単位値の整数倍であるかどうかを示すデータを生成することと、差がクロック単位値の整数倍であることをデータが示すとき、整数倍を表すデータを生成することとを行うように構成されたプロセッサの一例を表す。

50

【 0 1 3 7 】

[0135]同様に、図 7 の方法は、ビデオデータを含むビットストリームを生成するための方法を表し、本方法は、第 1 のピクチャのプレゼンテーション時間と第 2 のピクチャのプレゼンテーション時間との間の差がクロック単位値の整数倍であるかどうかを示すデータを生成することと、差がクロック単位値の整数倍であることをデータが示すとき、整数倍を表すデータを生成することを含む。

【 0 1 3 8 】

[0136]上記で説明したように、カプセル化ユニット 2 1 は、符号化ビデオデータを受信する。図 8 は、符号化ビデオデータを生成し得るビデオエンコーダ 2 0 の一例を示すブロック図である。図 8 に示すように、ビデオエンコーダ 2 0 は、ビデオデータと高レベルシンタックスデータとを受信する。ビデオエンコーダ 2 0 は、一般に、ビデオデータを符号化するために個々のビデオスライス内のビデオブロックに対して動作する。ビデオブロックは、C U 内のコード化ノードに対応し得る。ビデオブロックは、固定サイズ又は可変サイズを有し得、指定されたコード化規格に応じてサイズが異なり得る。ビデオエンコーダ 2 0 は、更に、例えば、フレームヘッダ、ブロックヘッダ、スライスヘッダ、又は G O P ヘッダ中に、ブロックベースのシンタックスデータ、フレームベースのシンタックスデータ、及び G O P ベースのシンタックスデータなどのシンタックスデータを生成し得る。G O P シンタックスデータは、それぞれの G O P 中の幾つかのフレームを記述し得、かつフレームシンタックスデータは、対応するフレームを符号化するために使用される符号化 / 予測モードを示し得る。

【 0 1 3 9 】

[0137]図 8 の例では、ビデオエンコーダ 2 0 は、モード選択ユニット 4 0 と、参照ピクチャメモリ 6 4 と、加算器 5 0 と、変換処理ユニット 5 2 と、量子化ユニット 5 4 と、エントロピーエンコード化単位 5 6 とを含む。モード選択ユニット 4 0 は、今度は、動き補償ユニット 4 4 と、動き推定ユニット 4 2 と、イントラ予測ユニット 4 6 と、パーティションユニット（区分化ユニット）4 8 とを含む。ビデオブロック再構成のために、ビデオエンコーダ 2 0 はまた、逆量子化ユニット 5 8 と、逆変換単位 6 0 と、加算器 6 2 とを含む。再構成されたビデオからブロック歪み（blockiness artifacts）を除去するためにブロック境界をフィルタ処理するデブロックフィルタ（図 8 に図示せず）も含まれ得る。所望される場合、デブロックフィルタは、一般に、加算器 6 2 の出力をフィルタ処理することになる。追加のフィルタ（ループ内又はループ後）もデブロックフィルタに加えて使用され得る。そのようなフィルタは、簡潔のために示されていないが、所望される場合、（ループ内フィルタとして）加算器 5 0 の出力をフィルタ処理し得る。

【 0 1 4 0 】

[0138]符号化プロセス中に、ビデオエンコーダ 2 0 は、コード化されるべきビデオフレーム又はスライスを受信する。フレーム又はスライスは、複数のビデオブロックに分割され得る。動き推定ユニット 4 2 及び動き補償ユニット 4 4 は、時間的予測を行うために、1 つ又は複数の参照フレーム中の 1 つ又は複数のブロックに対して受信されたビデオブロックのイントラ予測コード化を実行する。イントラ予測ユニット 4 6 は、代替的に、空間的予測を行うために、コード化されるべきブロックと同じフレーム又はスライス中の 1 つ又は複数の隣接ブロックに対して、受信されたビデオブロックのイントラ予測コード化を実行し得る。ビデオエンコーダ 2 0 は、例えば、ビデオデータのブロックごとに適切なコード化モードを選択するために、複数のコード化パスを実行し得る。

【 0 1 4 1 】

[0139]更に、パーティションユニット 4 8 は、前のコード化パスにおける前の区分方式の評価に基づいてビデオデータのブロックをサブブロックに区分し得る。例えば、パーティションユニット 4 8 は、初めにフレーム又はスライスを L C U に区分し、レート歪み分析（例えば、レート歪み最適化）に基づいて L C U の各々をサブ C U に区分し得る。モード選択ユニット 4 0 は、更に、サブ C U への L C U の区分を示す 4 分木データ構造を生成し得る。4 分木のリーフノード C U は、1 つ又は複数の P U 及び 1 つ又は複数の T U を含

み得る。

【0142】

[0140]モード選択ユニット40は、例えば、誤差結果に基づいてコード化モード、即ち、イントラ又はインターのうちの1つを選択し、残差ブロックデータを生成するために、得られたイントラコード化ブロック又はインターコード化ブロックを加算器50に与え、かつ参照フレームとして使用するための符号化ブロックを再構成するために、得られたイントラコード化ブロック又はインターコード化ブロックを加算器62に与え得る。モード選択ユニット40はまた、動きベクトル、イントラモードインジケータ、パーティション情報、及び他のそのようなシンタックス情報など、シンタックス要素をエントロピー符号化ユニット56に与える。

10

【0143】

[0141]動き推定ユニット42と動き補償ユニット44とは、高度に統合され得るが、概念的な目的のために別々に示してある。動き推定ユニット42によって実行される動き推定は、ビデオブロックの動きを推定する動きベクトルを生成するプロセスである。動きベクトルは、例えば、現在のフレーム（又は他のコード化単位）内でコード化されている現在ブロックに対する参照フレーム（又は他のコード化単位）内の予測ブロックに対する現在ビデオフレーム又はピクチャ内のビデオブロックのPUの変位を示し得る。予測ブロックは、絶対値差分和（SAD：sum of absolute difference）、2乗差分和（SSD：sum of square difference）、又は他の差分メトリックによって決定され得る画素差分に関して、コード化されるべきブロックにぴったり一致することがわかるブロックである。幾つかの例では、ビデオエンコーダ20は、参照ピクチャメモリ64に記憶された参照ピクチャのサブ整数画素位置の値を計算し得る。例えば、ビデオエンコーダ20は、参照ピクチャの1/4画素位置、1/8画素位置、又は他の分数画素位置の値を補間し得る。従って、動き推定ユニット42は、フル画素位置及び分数画素位置に関して動き探索を実行し、分数画素精度で動きベクトルを出力し得る。

20

【0144】

[0142]動き推定ユニット42は、PUの位置を参照ピクチャの予測ブロックの位置と比較することによって、インターコード化スライス中のビデオブロックのPUのための動きベクトルを計算する。参照ピクチャは、第1の参照ピクチャリスト（リスト0）又は第2の参照ピクチャリスト（リスト1）から選択され得、それらの参照ピクチャリストの各々は、参照ピクチャメモリ64に記憶された1つ又は複数の参照ピクチャを識別する。動き推定ユニット42は、計算された動きベクトルをエントロピー符号化ユニット56と動き補償ユニット44とに送る。

30

【0145】

[0143]動き補償ユニット44によって実行される動き補償は、動き推定ユニット42によって決定された動きベクトルに基づいて予測ブロックをフェッチ又は生成することに関与し得る。この場合も、幾つかの例では、動き推定ユニット42と動き補償ユニット44とは機能的に統合され得る。現在のビデオブロックのPUについての動きベクトルを受信すると、動き補償ユニット44は、動きベクトルが参照ピクチャリストのうちの1つにおいて指す予測ブロックの位置を特定し得る。加算器50は、以下で説明するように、コード化されている現在のビデオブロックの画素値から予測ブロックの画素値を減算し、画素差分値を形成することによって、残差ビデオブロックを形成する。概して、動き推定ユニット42はルーマ成分に対して動き推定を実行し、動き補償ユニット44は、クロマ成分とルーマ成分の両方のためにルーマ成分に基づいて計算された動きベクトルを使用する。モード選択ユニット40はまた、ビデオスライスのビデオブロックを復号する際にビデオデコーダ30が使用するためのビデオブロックとビデオスライスとに関連するシンタックス要素を生成し得る。

40

【0146】

[0144]イントラ予測ユニット46は、上記で説明したように、動き推定ユニット42及び動き補償ユニット44によって実行されるインター予測の代替として、現在ブロックを

50

イントラ予測し得る。特に、イントラ予測ユニット４６は、現在のブロックを符号化するために使用すべきイントラ予測モードを決定し得る。一部の例では、イントラ予測ユニット４６は、例えば、別個の符号化パス中に、様々なイントラ予測モードを使用して現在ブロックを符号化し得、イントラ予測ユニット４６（又は、一部の例では、モード選択ユニット４０）は、テストされたモードから使用するのに適切なイントラ予測モードを選択し得る。

【０１４７】

[0145]例えば、イントラ予測ユニット４６は、様々なテストされたイントラ予測モードのためのレート歪み分析を使用してレート歪み値を計算し、テストされたモードの中で最良のレート歪み特性を有するイントラ予測モードを選択し得る。レート歪み分析は、一般に、符号化ブロックと、符号化ブロックを生成するために符号化された元の符号化されていないブロックとの間の歪み（又は誤差）の量、及び符号化ブロックを生成するために使用されるビットレート（即ち、ビット数）を決定する。イントラ予測ユニット４６は、どのイントラ予測モードがブロックについて最良のレート歪み値を呈するかを決定するために、様々な符号化ブロックの歪み及びレートから比を計算し得る。

【０１４８】

[0146]ブロックのためのイントラ予測モードを選択した後に、イントラ予測ユニット４６は、エントロピー符号化ユニット５６にブロックのための選択されたイントラ予測モードを示す情報を与え得る。エントロピー符号化ユニット５６は、選択されたイントラ予測モードを示す情報を符号化し得る。ビデオエンコーダ２０は、送信ビットストリーム中に、複数のイントラ予測モードインデックステーブル及び複数の変更されたイントラ予測モードインデックステーブル（コードワードマッピングテーブルとも呼ばれる）と、様々なブロックの符号化コンテキストの定義と、コンテキストの各々について使用すべき、最確イントラ予測モード（most probable intra-prediction mode）、イントラ予測モードインデックステーブル、及び変更されたイントラ予測モードインデックステーブルの指示とを含み得る構成データを含み得る。

【０１４９】

[0147]ビデオエンコーダ２０は、コード化されている元のビデオブロックから、モード選択ユニット４０からの予測データを減算することによって、残差ビデオブロックを形成する。加算器５０は、この減算演算を実行する１つ又は複数の構成要素を表す。変換処理ユニット５２は、離散コサイン変換（ＤＣＴ）又は概念的に同様の変換などの変換を残差ブロックに適用し、残差変換係数値を備えるビデオブロックを生成する。変換処理ユニット５２は、ＤＣＴと概念的に同様である他の変換を実行し得る。ウェーブレット変換、整数変換、サブバンド変換又は他のタイプの変換も使用され得る。いずれの場合も、変換処理ユニット５２は、変換を残差ブロックに適用し、残差変換係数のブロックを生成する。変換は、残差情報を画素値領域から周波数領域などの変換領域に変換し得る。変換処理ユニット５２は、得られた変換係数を量子化ユニット５４に送信し得る。量子化ユニット５４は、ビットレートを更に低減するために変換係数を量子化する。量子化プロセスは、係数の一部又は全部に関連するビット深度を低減し得る。量子化の程度は、量子化パラメータを調整することによって修正され得る。幾つかの例では、量子化ユニット５４は、次いで、量子化された変換係数を含む行列の走査を実行し得る。代替的に、エントロピー符号化ユニット５６が走査を実行し得る。

【０１５０】

[0148]量子化の後、エントロピー符号化ユニット５６は、量子化変換係数をエントロピーコード化する。例えば、エントロピー符号化ユニット５６は、コンテキスト適応型可変長コード化（ＣＡＶＬＣ）、コンテキスト適応型バイナリ算術コード化（ＣＡＢＡＣ）、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ド化（ＳＢＡＣ）、確率間隔区分エントロピー（ＰＩＰＥ）コード化又は別のエントロピーコード化技法を実行し得る。コンテキストベースのエントロピーコード化の場合、コンテキストは隣接ブロックに基づき得る。エントロピーコード化単位５６によるエントロピーコード化の後に、符号化ビッ

トストリームは、別の機器（例えば、ビデオデコーダ 30）に送信されるか、又は後で送信するか又は取り出すためにアーカイブされ得る。

【0151】

[0149]逆量子化ユニット 58 及び逆変換単位 60 は、それぞれ逆量子化及び逆変換を適用して、例えば参照ブロックとして後で使用するために、画素領域中で残差ブロックを再構成する。動き補償ユニット 44 は、残差ブロックを参照ピクチャメモリ 64 のフレームのうちの 1 つの予測ブロックに加算することによって参照ブロックを計算し得る。動き補償ユニット 44 はまた、再構成された残差ブロックに 1 つ又は複数の補間フィルタを適用して、動き推定において使用するサブ整数画素値を計算し得る。加算器 62 は、再構成された残差ブロックを、動き補償ユニット 44 によって生成された動き補償予測ブロックに加算して、参照ピクチャメモリ 64 に記憶するための再構成されたビデオブロックを生成する。再構成されたビデオブロックは、後続のビデオフレーム中のブロックをインターコード化するために動き推定ユニット 42 及び動き補償ユニット 44 によって参照ブロックとして使用され得る。

【0152】

[0150]上記で説明したように、逆カプセル化ユニット 29 は、コード化ビデオシーケンスを受信し、アクセス単位とNAL単位とを構文解析するように構成され得、ここで、NAL単位は、表 2～表 7 に示すNAL単位割当ての組合せのいずれか及び全てに基づいて割り振られる。更に、逆カプセル化ユニット 29 及びビデオデコーダ 30 は、NAL単位タイプ割当てに基づいてビデオデータを再構成し得る。一例では、逆カプセル化ユニット 29 は、NAL単位を受信するように構成され得、NAL単位はNALタイプ値を含む、NAL単位が先行ピクチャに関連するRAPピクチャ中に含まれるビデオデータの符号化スライスをカプセル化するかどうかをNALタイプ値に基づいて決定し、ビデオデコーダ 30 は、NAL単位が関連する先行ピクチャをもつRAPピクチャ中に含まれるビデオデータの符号化スライスをカプセル化するかどうかに基づく構成された再構成ビデオデータであり得る。別の例では、逆カプセル化ユニット 29 は、NAL単位を受信し、ここにおいて、NAL単位は、NALタイプ値を含む、NAL単位がAUレベルSEIメッセージをカプセル化するかどうかをNALタイプ値に基づいて決定するように構成され得、ビデオデコーダ 30 は、NAL単位がAUレベルSEIメッセージをカプセル化するかどうかに基づいてビデオデータを再構成するように構成され得る。場合によっては、ビデオデータを再構成することは、上記で説明したように、スプライスビットストリームを生成することを含み得、ビデオデコーダ 30 は、NAL単位タイプ決定に基づいてスプライスされたビデオストリーム中のピクチャのプレゼンテーション時間を決定し得る。

【0153】

[0151]更に、上記で説明したように、発信源機器 12 などの発信源機器は、第 1 のピクチャのプレゼンテーション時間と第 2 のピクチャのプレゼンテーション時間との間のデルタを信号伝達するように構成され得、ここで、信号伝達は、上記で説明した `fixed_pic_rate_flag` シンタックス要素のメイビーエニーのいずれかを使用する。従って、宛先機器 14、逆カプセル化ユニット 29、及びビデオデコーダ 30 は、第 1 のピクチャ及び第 2 のピクチャのプレゼンテーション時間を決定し、それに応じてピクチャを提示するように構成され得る。

【0154】

[0152]図 9 は、プレゼンテーション時間デルタ値を決定する例示的な方法を示すフローチャートである。図 9 に示すプレゼンテーション時間デルタ値を信号伝達する例は、逆カプセル化ユニット 29 によって実行されるものとして説明するが、宛先機器 14、ビデオデコーダ 30、逆カプセル化ユニット 29、及びそれらの構成要素の組合せの任意の組合せが、図 9 に示すプレゼンテーション時間デルタ値を決定する例を実行し得る。図 9 に示すように、逆カプセル化ユニット 29 は第 1 のピクチャを取得する (902)。第 1 のピクチャは、アクセス単位に対応する符号化ピクチャであり得る。逆カプセル化ユニット 29 は第 2 のピクチャを取得する (904)。第 2 のピクチャは、アクセス単位に対応する

符号化ピクチャであり得る。第2のピクチャは、第1のピクチャと同じ時間レイヤ中に含まれ得る。更に、第1及び第2のピクチャは、ビデオデータの最高時間レイヤ中に含まれ得る。

【0155】

[0153]逆カプセル化ユニット29は、次いで、整数値Nを取得し得る(906)。これは、逆カプセル化ユニット29が、SPS中に含まれ得るVUIパラメータのセット中で整数値Nがインクルーズであり得ることを示す、フラグの値などのデータを以前に取得していると仮定している。逆カプセル化ユニット29は、クロック単位値を決定する(908)。逆カプセル化ユニット29は、上記で説明した式(1)に従って $time_scale$ シンタックス要素と $num_units_in_tick$ シンタックス要素とに基づいてクロック単位値を決定し得る。

10

【0156】

[0154]逆カプセル化ユニット29は、次いで、第1のピクチャのプレゼンテーション時間と第2のピクチャのプレゼンテーション時間との間のデルタを決定し得る(910)。デルタは、整数値Nに基づくクロック単位値の整数に等しくなり得る。例えば、デルタは、 $(N+1) \times$ クロック単位に等しくなり得る。

【0157】

[0155]逆カプセル化ユニット29及びビデオデコーダ30は、次いで、決定されたデルタに従って第1のピクチャと第2のピクチャとを提示し得る(912)。一例では、逆カプセル化ユニット29は、ビデオデコーダ30にデルタ値を信号伝達し得、ビデオデコーダ30は、デルタ値に基づいて復号プロセスを実行し得る。このようにして、宛先機器14は、第1のピクチャのプレゼンテーション時間と第2のピクチャのプレゼンテーション時間との間の差分値を決定することと、ここにおいて、差分値は、整数値とクロック単位値との積に等しくなる、決定された差分値に従って第1のピクチャと第2のピクチャとを提示することとを行うように構成されたプロセッサを含む機器の一例を表す。

20

【0158】

[0156]同様に、図9の方法は、第1のピクチャのプレゼンテーション時間と第2のピクチャのプレゼンテーション時間との間の差分値を決定することと、ここにおいて、差分値は、整数値とクロック単位値との積に等しくなる、決定された差分値に従って第1のピクチャと第2のピクチャとを提示することとを含む方法の一例を表す。

30

【0159】

[0157]図10は、(1)NAL単位タイプを含むデータを受信すること、(2)受信されたサブピクチャレベル又は復号ユニットレベルのHRD挙動を処理すること、(3)パラメータセットIDへの参照を含むデータを処理する、(4) $fixed_pic_rate_flag$ についての改善されたセマンティクスを含む受信されたデータを処理する、又はこれらの任意の及び全ての組合せを行うための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。図10の例では、ビデオデコーダ30は、エントロピー復号ユニット70と、動き補償ユニット72と、イントラ予測ユニット74と、逆量子化ユニット76と、逆変換単位78と、参照ピクチャメモリ82と、加算器80とを含む。ビデオデコーダ30は、幾つかの例では、ビデオエンコーダ20(図2)に関して説明した符号化パスとは概して逆の復号パスを実行し得る。動き補償ユニット72は、エントロピー復号ユニット70から受信された動きベクトルに基づいて予測データを生成し得、イントラ予測ユニット74は、エントロピー復号ユニット70から受信されたイントラ予測モードインジケータに基づいて予測データを生成し得る。

40

【0160】

[0158]復号プロセス中に、ビデオデコーダ30は、ビデオエンコーダ20から、符号化ビデオスライスのビデオブロックと、関連するシンタックス要素とを表す符号化ビデオビットストリームを受信する。ビデオデコーダ30のエントロピー復号ユニット70は、量子化係数、動きベクトル又はイントラ予測モードインジケータ、及び他のシンタックス要素を生成するためにビットストリームをエントロピー復号する。エントロピー復号ユニッ

50

ト 7 0 は、動き補償ユニット 7 2 に動きベクトルと他の予測シンタックス要素とを転送する。ビデオデコーダ 3 0 は、ビデオスライスレベル及び / 又はビデオブロックレベルでシンタックス要素を受信し得る。

【 0 1 6 1 】

[0159]ビデオスライスがイントラコード化 (I) スライスとしてコード化されるとき、イントラ予測ユニット 7 4 は、信号伝達されたイントラ予測モードと、現在フレーム又はピクチャの、前に復号されたブロックからのデータとに基づいて、現在ビデオスライスのビデオブロックのための予測データを生成し得る。ビデオフレームがインターコード化 (即ち、 B 、 P 又は G P B) スライスとしてコード化されるとき、動き補償ユニット 7 2 は、エン트로ピー復号ユニット 7 0 から受信された動きベクトルと他のシンタックス要素とに基づいて、現在ビデオスライスのビデオブロックのための予測ブロックを生成する。予測ブロックは、参照ピクチャリストのうちの 1 つ内の参照ピクチャのうちの 1 つから生成され得る。ビデオデコーダ 3 0 は、参照ピクチャメモリ 8 2 に記憶された参照ピクチャに基づいて、デフォルトの構成技法を使用して、参照フレームリスト、即ち、リスト 0 及びリスト 1 を構成し得る。動き補償ユニット 7 2 は、動きベクトルと他のシンタックス要素とを構文解析することによって現在ビデオスライスのビデオブロックのための予測情報を決定し、その予測情報を使用して、復号されている現在ビデオブロックのための予測ブロックを生成する。例えば、動き補償ユニット 7 2 は、ビデオスライスのビデオブロックをコード化するために使用される予測モード (例えば、イントラ又はインター予測) 、インター予測スライスタイプ (例えば、 B スライス、 P スライス、又は G P B スライス) 、スライスの参照ピクチャリストのうちの 1 つ又は複数についての構成情報、スライスの各インター符号化ビデオブロックについての動きベクトル、スライスの各インターコード化ビデオブロックについてのインター予測ステータス、及び現在ビデオスライス中のビデオブロックを復号するための他の情報を決定するために、受信されたシンタックス要素の幾つかを使用する。

【 0 1 6 2 】

[0160]動き補償ユニット 7 2 はまた、補間フィルタに基づいて補間を実行し得る。動き補償ユニット 7 2 は、ビデオブロックの符号化中にビデオエンコーダ 2 0 によって使用された補間フィルタを使用して、参照ブロックのサブ整数画素の補間値を計算し得る。この場合、動き補償ユニット 7 2 は、受信されたシンタックス要素からビデオ符号器 2 0 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ブロックを生成し得る。

【 0 1 6 3 】

[0161]逆量子化ユニット 7 6 は、ビットストリーム中に与えられ、エン트로ピー復号ユニット 7 0 によって復号された、量子化変換係数を逆量子化 (inverse quantize) 、即ち、逆量子化 (de-quantize) する。逆量子化プロセスは、量子化の程度を決定し、同様に、適用されるべき逆量子化の程度を決定するための、ビデオスライス中のビデオブロックごとにビデオデコーダ 3 0 によって計算される量子化パラメータ QP_V の使用を含み得る。

【 0 1 6 4 】

[0162]逆変換単位 7 8 は、逆変換、例えば、逆 D C T 、逆整数変換、又は概念的に同様の逆変換プロセスを変換係数に適用して、画素領域において残差ブロックを生成する。

【 0 1 6 5 】

[0163]動き補償ユニット 7 2 が、動きベクトル及び他のシンタックス要素に基づいて現在のビデオブロックのための予測ブロックを生成した後、ビデオデコーダ 3 0 は、逆変換単位 7 8 からの残差ブロックを動き補償ユニット 7 2 によって生成された対応する予測ブロックと加算することによって、復号されたビデオブロックを形成する。加算器 8 0 は、この加算演算を実行する 1 つ又は複数の構成要素を表す。所望される場合、ブロック歪みを除去するために、復号ブロックをフィルタ処理するためにデブロックングフィルタも適用され得る。画素遷移を平滑化するか、又はさもなければビデオ品質を改善するために、

(コード化ループ中又はコード化ループ後の)他のループフィルタも使用され得る。所与のフレーム又はピクチャ中の復号されたビデオブロックは、次いで、その後の動き補償のために使用される参照ピクチャを記憶する参照ピクチャメモリ82に記憶される。参照ピクチャメモリ82はまた、図3の表示装置32などの表示装置上での後の提示のために、復号ビデオを記憶する。

【0166】

[0164]例によっては、本明細書で説明した技法のうちのいずれかの、幾つかの作用又はイベントは、異なるシーケンスで実行され得、追加、マージ、又は完全に除外され得る(例えば、全ての説明した作用又はイベントが、本技法の実施のために必要であるとは限らない)ことを認識されたい。その上、幾つかの例では、作用又はイベントは、連続的にで

10

【0167】

[0165]1つ又は複数の例では、説明した機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つ又は複数の命令又はコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、又はコンピュータ可読媒体を介して送信され、ハードウェアベースの処理ユニットによって実行され得る。コンピュータ可読媒体は、データ記憶媒体などの有形媒体に対応するコンピュータ可読記憶媒体、又は、例えば、通信プロトコルに従って、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能にする任意の媒体を含む通信媒体を含み得る。このようにして、コンピュータ可読媒体は、概して、(1)非一時的である有形コンピュータ可読記憶媒体、又は(2)信号又は搬送波などの通信媒体に対応し得る。データ記憶媒体は、本開示で説明した技法の実装のための命令、コード及び/又はデータ構造を取り出すために1つもしくは複数のコンピュータ又は1つ以上のプロセッサによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。コンピュータプログラム製品はコンピュータ可読媒体を含み得る。

20

【0168】

[0166]限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読記憶媒体は、RAM、ROM、EEPROM(登録商標)、CD-ROM又は他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ、若しくは他の磁気記憶装置、フラッシュメモリ、又は、命令又はデータ構造の形態の所望のプログラムコードを記憶するために使用されコンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備え得る。同様に、いかなる接続も適切にコンピュータ可読媒体と呼ばれる。例えば、命令が、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、又は赤外線、無線、及びマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、又は赤外線、無線、及びマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。しかしながら、コンピュータ可読記憶媒体及びデータ記憶媒体は、接続、搬送波、信号、又は他の一時的媒体を含まないが、代わりに非一時的有形記憶媒体を対象とすることを理解されたい。本明細書で

30

使用されるディスク(disk)及びディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザー(登録商標)ディスク(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)及びBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含めるべきである。

40

【0169】

[0167]命令は、1つ又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論理アレイ(FPGA)、又は他の等価な集積回路もしくはディスクリート論理回路などの1つ又は複数のプロセッサによって実行され得る。従って、本明細書で使用する「プロセッサ」という

50

用語は、前述の構造、又は本明細書で説明した技法の実装に好適な他の構造のいずれかを指す。更に、幾つかの態様では、本明細書で説明した機能は、符号化及び復号のために構成された専用ハードウェア及び／もしくはソフトウェアモジュール内に提供され得、又は複合コーデックに組み込まれ得る。また、本技法は、１つ又は複数の回路又は論理要素において完全に実装され得る。

【 0 1 7 0 】

[0168]本開示の技法は、ワイヤレスハンドセット、集積回路（ＩＣ）又はＩＣのセット（例えば、チップセット）を含む、多種多様な機器又は装置において実装され得る。本開示では、開示する技法を実行するように構成された機器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、又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、又はユニットを、必ずしも異なるハードウェアユニットによって実現する必要があるとは限らない。むしろ、上記で説明されたように、様々なユニットが、好適なソフトウェア及び／又はファームウェアとともに、上記で説明された１つ又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、又は相互動作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 7 1 】

[0169]様々な例について説明した。これら及び他の例は以下の特許請求の範囲内に入る。

以下に本件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。

[1] ビデオデータを復号する方法であって、ビットストリームの補足拡張情報（ＳＥＩ）ネットワークアブストラクションレイヤ（NAL）単位について、前記ＳＥＩ NAL単位のNAL単位タイプ値は、前記NAL単位が、プレフィックスＳＥＩメッセージを含むプレフィックスＳＥＩ NAL単位を備えることを示すのか、又はサフィックスＳＥＩメッセージを含むサフィックスＳＥＩ NAL単位を備えることを示すのかを決定することと、前記ＳＥＩ NAL単位が、前記プレフィックスＳＥＩ NAL単位であるのか、又は前記サフィックスＳＥＩ NAL単位であるのかに基づいて前記ＳＥＩ NAL単位に続く前記ビットストリームのビデオデータと、前記ＳＥＩ NAL単位のデータとを復号することとを備える方法。

[2] 前記ＳＥＩ NAL単位が前記サフィックスＳＥＩ NAL単位を備えるとき、復号順序で前記サフィックスＳＥＩ NAL単位より前にアクセス単位（AU）中に第１のビデオコード化レイヤ（VCL）NAL単位を少なくとも含む前記AUから前記サフィックスＳＥＩ NAL単位を抽出することをさらに備える、[1]に記載の方法。

[3] 前記サフィックスＳＥＩ NAL単位が、復号順序で前記AU中の全てのVCL NAL単位の後にくる、[2]に記載の方法。

[4] ビデオデータを復号するための装置であって、ビットストリームの補足拡張情報（ＳＥＩ）ネットワークアブストラクションレイヤ（NAL）単位について、前記ＳＥＩ NAL単位のNAL単位タイプ値は、前記NAL単位が、プレフィックスＳＥＩメッセージを含むプレフィックスＳＥＩ NAL単位を備えることを示すのか、又はサフィックスＳＥＩメッセージを含むサフィックスＳＥＩ NAL単位を備えることを示すのかを決定することと、前記ＳＥＩ NAL単位が、前記プレフィックスＳＥＩ NAL単位であるのか、又は前記サフィックスＳＥＩ NAL単位であるのかに基づいて前記ＳＥＩ NAL単位に続く前記ビットストリームのビデオデータと、前記ＳＥＩ NAL単位のデータとを復号することとを行うように構成されたプロセッサを備える装置。

[5] 前記プロセッサは、前記ＳＥＩ NAL単位が前記サフィックスＳＥＩ NAL単位を備えるとき、復号順序で前記サフィックスＳＥＩ NAL単位より前にアクセス単位（AU）中に第１のビデオコード化レイヤ（VCL）NAL単位を少なくとも含む前記AUから前記サフィックスＳＥＩ NAL単位を抽出するように構成された、[4]に記載の装置。

[6] 前記サフィックスＳＥＩ NAL単位が、復号順序で前記AU中の全てのVCL NAL単位の後にくる、[5]に記載の装置。

〔 7 〕 ビデオデータを復号するための装置であって、ビットストリームの補足拡張情報 (S E I) ネットワークアブストラクションレイヤ (N A L) 単位について、前記 S E I N A L 単位の N A L 単位タイプ値は、前記 N A L 単位が、プレフィックス S E I メッセージを含むプレフィックス S E I N A L 単位を備えることを示すのか、又はサフィックス S E I メッセージを含むサフィックス S E I N A L 単位を備えることを示すのかを決定するための手段と、前記 S E I N A L 単位が、前記プレフィックス S E I N A L 単位であるのか、又は前記サフィックス S E I N A L 単位であるのかに基づいて前記 S E I N A L 単位に続く前記ビットストリームのビデオデータと、前記 S E I N A L 単位のデータとを復号するための手段とを備える装置。

〔 8 〕 前記 S E I N A L 単位が前記サフィックス S E I N A L 単位を備えるとき、復号順序で前記サフィックス S E I N A L 単位より前にアクセス単位 (A U) 中に第 1 のビデオコード化レイヤ (V C L) N A L 単位を少なくとも含む前記 A U から前記サフィックス S E I N A L 単位を抽出するための手段をさらに備える、〔 7 〕に記載の装置。

〔 9 〕 前記サフィックス S E I N A L 単位が、復号順序で前記 A U 中の全ての V C L N A L 単位の後にくる、〔 8 〕に記載の装置。

〔 10 〕 実行されたとき、プロセッサに、ビットストリームの補足拡張情報 (S E I) ネットワークアブストラクションレイヤ (N A L) 単位について、前記 S E I N A L 単位の N A L 単位タイプ値は、前記 N A L 単位が、プレフィックス S E I メッセージを含むプレフィックス S E I N A L 単位を備えることを示すのか、又はサフィックス S E I メッセージを含むサフィックス S E I N A L 単位を備えることを示すのかを決定することと、前記 S E I N A L 単位が、前記プレフィックス S E I N A L 単位であるのか、又は前記サフィックス S E I N A L 単位であるのかに基づいて前記 S E I N A L 単位に続く前記ビットストリームのビデオデータと、前記 S E I N A L 単位のデータとを復号することとを行わせる命令を記憶したコンピュータ可読記憶媒体。

〔 11 〕 前記 S E I N A L 単位が前記サフィックス S E I N A L 単位を備えるとき、復号順序で前記サフィックス S E I N A L 単位より前にアクセス単位 (A U) 中に第 1 のビデオコード化レイヤ (V C L) N A L 単位を少なくとも含む前記 A U から前記サフィックス S E I N A L 単位を抽出することを前記プロセッサに行わせる命令をさらに備える、〔 10 〕に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

〔 12 〕 前記サフィックス S E I N A L 単位が、復号順序で前記 A U 中の全ての V C L N A L 単位の後にくる、〔 11 〕に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

〔 13 〕 ビデオデータを含むビットストリームを生成する方法であって、補足拡張情報 (S E I) メッセージがプレフィックス S E I メッセージであるのか又はサフィックス S E I メッセージであるのかを決定することと、ここにおいて、前記 S E I メッセージが、符号化ビデオデータに関係するデータを含む、 S E I N A L 単位中に前記 S E I メッセージをカプセル化することと、ここにおいて、前記 S E I N A L 単位は、前記 S E I N A L 単位がプレフィックス S E I N A L 単位であるのか又はサフィックス S E I N A L 単位であるのかと、前記 S E I メッセージがプレフィックス S E I メッセージであるのか又はサフィックス S E I メッセージであるのかを示す N A L 単位タイプ値を含む、前記 S E I N A L 単位を少なくとも含むビットストリームを生成することとを備える方法。

〔 14 〕 前記符号化ビットストリームを生成することは、前記 S E I N A L 単位がサフィックス S E I N A L 単位であることを前記 N A L 単位タイプ値が示すとき、前記 S E I N A L 単位が、復号順序でアクセス単位 (A U) 中の第 1 のビデオコード化レイヤ (V C L) N A L 単位の後にくるように前記 A U 中に前記 S E I N A L 単位をカプセル化することを備える、〔 13 〕に記載の方法。

〔 15 〕 前記ビットストリームを生成することは、前記 S E I N A L 単位が前記サフィックス S E I N A L 単位であることを前記 N A L 単位タイプ値が示すとき、前記 S E I N A L 単位が、更に、復号順序で前記 A U 中の最後の V C L N A L 単位の後にく

10

20

30

40

50

るように前記 A U 中に前記 S E I N A L 単位をカプセル化することを更に備える、[1 4] に記載の方法。

[1 6] ビデオデータを含むビットストリームを生成するための装置であって、補足拡張情報 (S E I) メッセージがプレフィックス S E I メッセージであるのか又はサフィックス S E I メッセージであるのかを決定することと、ここにおいて、前記 S E I メッセージが、符号化ビデオデータに関するデータを含む、S E I N A L 単位中に前記 S E I メッセージをカプセル化することと、ここにおいて、前記 S E I N A L 単位は、前記 S E I N A L 単位がプレフィックス S E I N A L 単位であるのか又はサフィックス S E I N A L 単位であるのかと、前記 S E I メッセージがプレフィックス S E I メッセージであるのか又はサフィックス S E I メッセージであるのかを示す N A L 単位タイプ値を含む、前記 S E I N A L 単位を少なくとも含むビットストリームを生成することとを行うように構成されたプロセッサを備える装置。

10

[1 7] 前記プロセッサは、前記 S E I N A L 単位がサフィックス S E I N A L 単位であることを前記 N A L 単位タイプ値が示すとき、前記 S E I N A L 単位が、復号順序でアクセス単位 (A U) 中の第 1 のビデオコード化レイヤ (V C L) N A L 単位の後にくるように前記 A U 中に前記 S E I N A L 単位をカプセル化するように構成された、[1 6] に記載の装置。

[1 8] 前記プロセッサは、前記 S E I N A L 単位が前記サフィックス S E I N A L 単位であることを前記 N A L 単位タイプ値が示すとき、前記 S E I N A L 単位が、更に、復号順序で前記 A U 中の最後の V C L N A L 単位の後にくるように前記 A U 中に前記 S E I N A L 単位をカプセル化するように構成された、[1 7] に記載の装置。

20

[1 9] ビデオデータを含むビットストリームを生成するための装置であって、補足拡張情報 (S E I) メッセージがプレフィックス S E I メッセージであるのか又はサフィックス S E I メッセージであるのかを決定するための手段と、前記 S E I メッセージが、符号化ビデオデータに関するデータを含む、S E I N A L 単位中に前記 S E I メッセージをカプセル化するための手段と、前記 S E I N A L 単位は、前記 S E I N A L 単位がプレフィックス S E I N A L 単位であるのか又はサフィックス S E I N A L 単位であるのかと、前記 S E I メッセージがプレフィックス S E I メッセージであるのか又はサフィックス S E I メッセージであるのかを示す N A L 単位タイプ値を含む、前記 S E I N A L 単位を少なくとも含むビットストリームを生成するための手段とを備える装置。

30

[2 0] 前記ビットストリームを生成するための前記手段は、前記 S E I N A L 単位がサフィックス S E I N A L 単位であることを前記 N A L 単位タイプ値が示すとき、前記 S E I N A L 単位が、復号順序でアクセス単位 (A U) 中の第 1 のビデオコード化レイヤ (V C L) N A L 単位の後にくるように前記 A U 中に前記 S E I N A L 単位をカプセル化するための手段を備える、[1 9] に記載の装置。

[2 1] 前記ビットストリームを生成するための前記手段は、前記 S E I N A L 単位が前記サフィックス S E I N A L 単位であることを前記 N A L 単位タイプ値が示すとき、前記 S E I N A L 単位が、更に、復号順序で前記 A U 中の最後の V C L N A L 単位の後にくるように前記 A U 中に前記 S E I N A L 単位をカプセル化するための手段を更に備える、[2 0] に記載の装置。

40

[2 2] 実行されたとき、プロセッサに、補足拡張情報 (S E I) メッセージがプレフィックス S E I メッセージであるのか又はサフィックス S E I メッセージであるのかを決定することと、ここにおいて、前記 S E I メッセージが、符号化ビデオデータに関するデータを含む、S E I N A L 単位中に前記 S E I メッセージをカプセル化することと、ここにおいて、前記 S E I N A L 単位は、前記 S E I N A L 単位がプレフィックス S E I N A L 単位であるのか又はサフィックス S E I N A L 単位であるのかと、前記 S E I メッセージがプレフィックス S E I メッセージであるのか又はサフィックス S E I メッセージであるのかを示す N A L 単位タイプ値を含む、前記 S E I N A L 単位を少なくとも含むビットストリームを生成することとを行わせる命令を記憶したコンピュータ

50

可読記憶媒体。

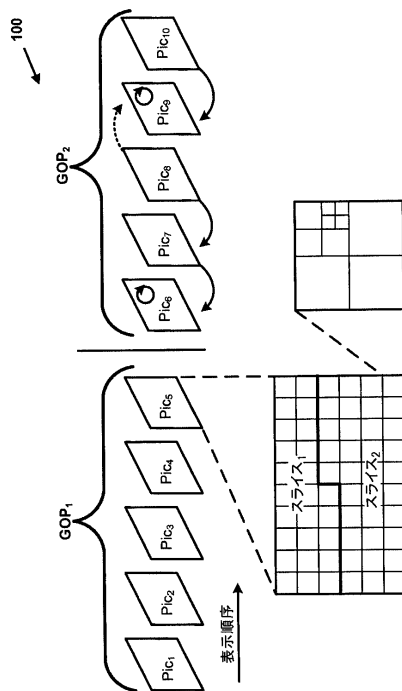
〔 2 3 〕 前記ビットストリームを生成することを前記プロセッサに行わせる前記命令は、前記 S E I N A L 単位がサフィックス S E I N A L 単位であることを前記 N A L 単位タイプ値が示すとき、前記 S E I N A L 単位が、復号順序でアクセス単位 (A U) 中の第 1 のビデオコード化レイヤ (V C L) N A L 単位の後にくるように前記 A U 中に前記 S E I N A L 単位をカプセル化することを前記プロセッサに行わせる命令を備える、〔 2 2 〕に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

〔 2 4 〕 前記ビットストリームを生成することを前記プロセッサに行わせる前記命令は、前記 S E I N A L 単位が前記サフィックス S E I N A L 単位であることを前記 N A L 単位タイプ値が示すとき、前記 S E I N A L 単位が、更に、復号順序で前記 A U 中の最後の V C L N A L 単位の後にくるように前記 A U 中に前記 S E I N A L 単位をカプセル化することを前記プロセッサに行わせる命令を更に備える、〔 2 3 〕に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

10

【 図 1 】

図 1



【 図 2 】

図 2

FIG. 1

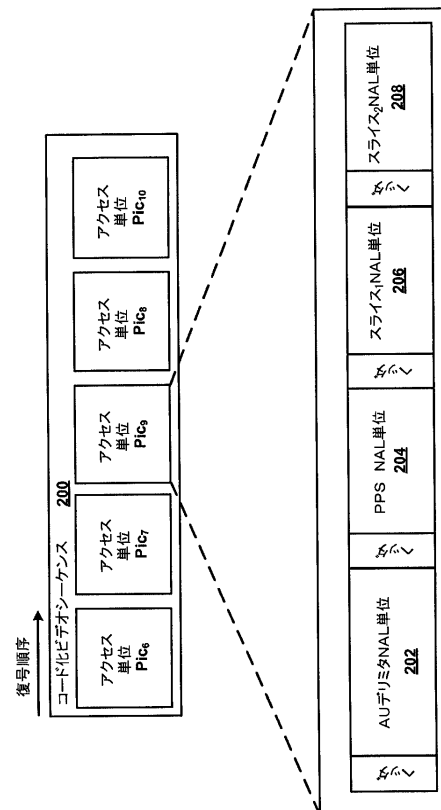
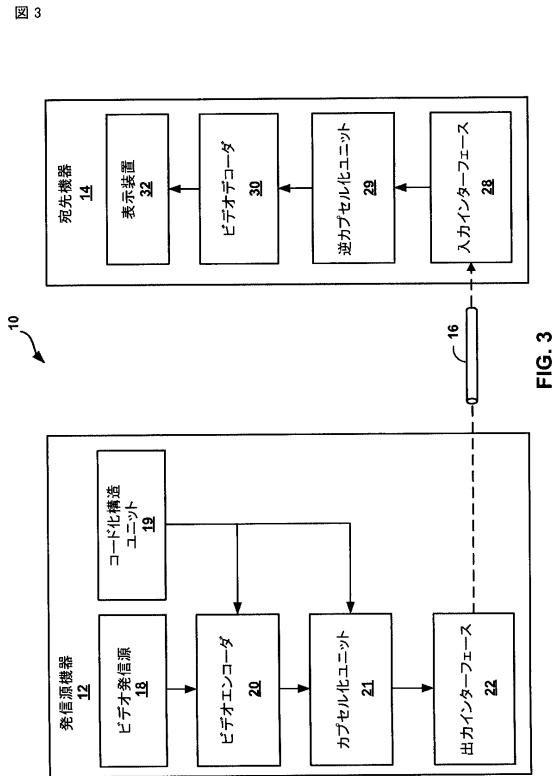
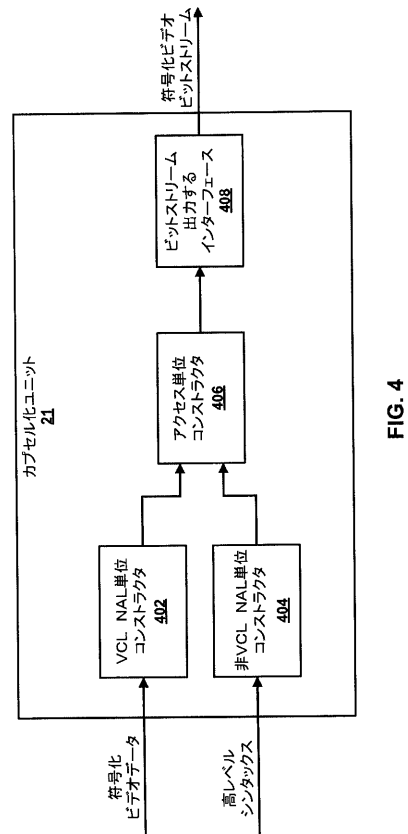


FIG. 2

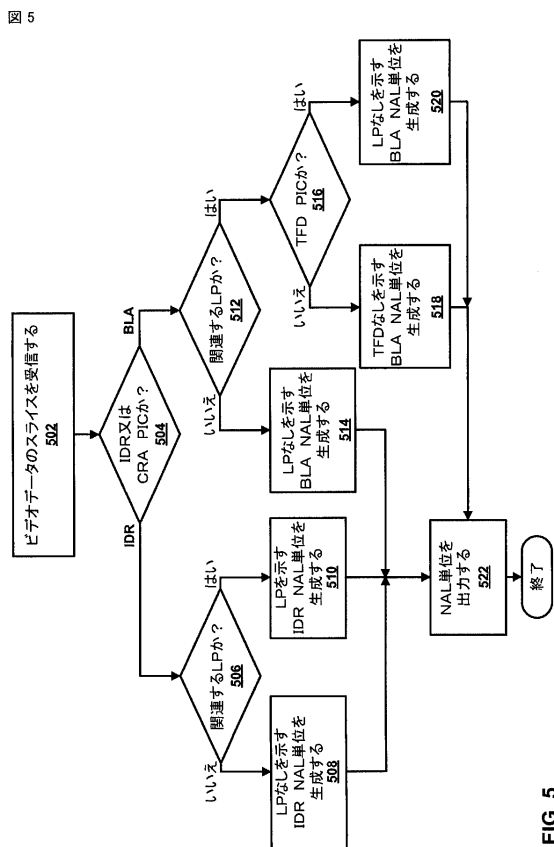
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

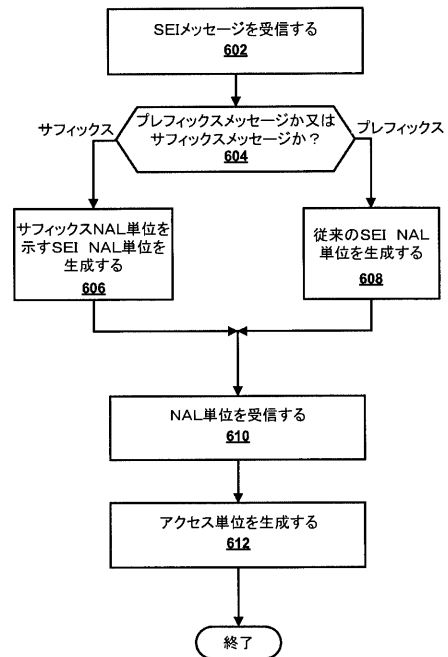


FIG. 6

【図 7】

図 7

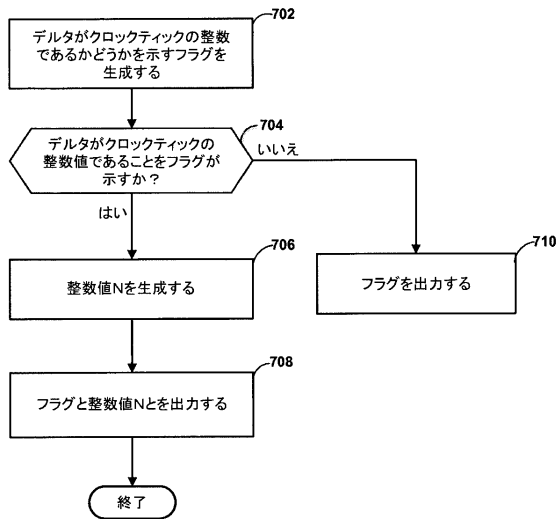


FIG. 7

【図 8】

図 8

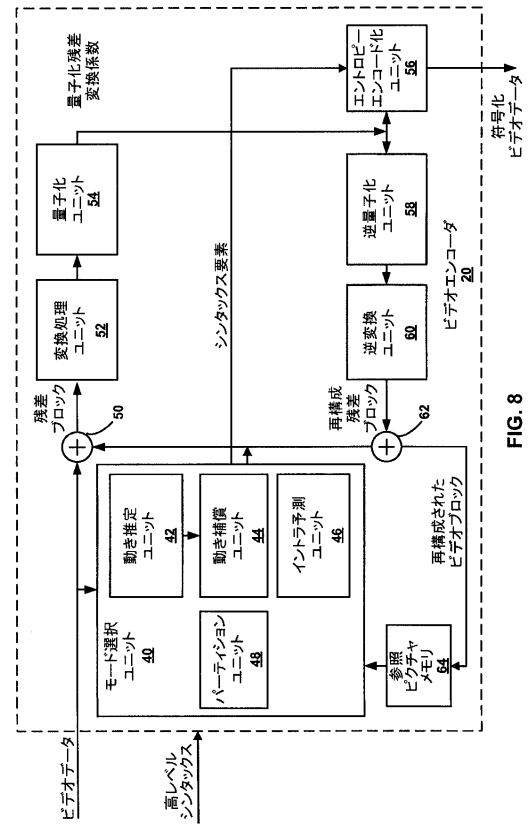


FIG. 8

【図 9】

図 9

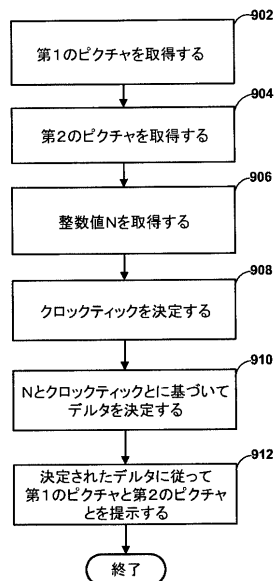


FIG. 9

【図 10】

図 10

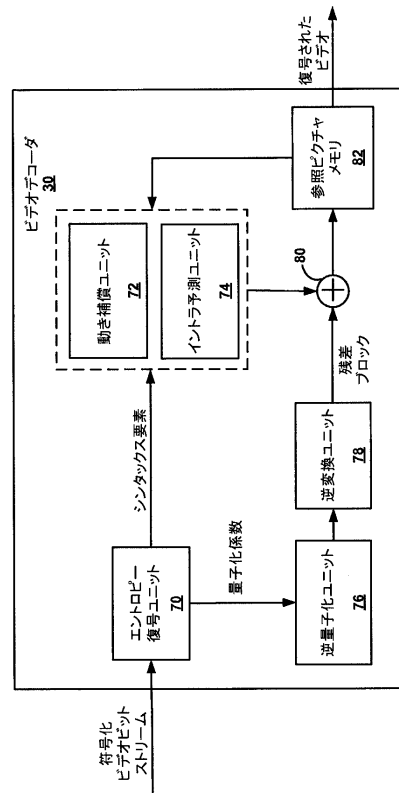


FIG. 10

フロントページの続き

(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 坂東 大五郎

(56)参考文献 特表 2 0 1 0 - 5 3 1 5 5 4 (J P , A)

T. Schierl et al. , Slice Prefix for sub-picture and slice level HLS signalling , Joint
Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) , 2 0 1 2 年 7 月 1 1 日 , [JCTVC-J0255]

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

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