

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6013614号
(P6013614)

(45) 発行日 平成28年10月25日 (2016. 10. 25)

(24) 登録日 平成28年9月30日 (2016. 9. 30)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 N 19/70 (2014. 01)	HO 4 N 19/70
HO 4 N 19/30 (2014. 01)	HO 4 N 19/30
HO 4 N 19/423 (2014. 01)	HO 4 N 19/423

請求項の数 36 (全 57 頁)

(21) 出願番号	特願2015-535685 (P2015-535685)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成25年9月20日 (2013. 9. 20)		クゥアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2015-532551 (P2015-532551A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成27年11月9日 (2015. 11. 9)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/060906		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02014/058598		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成26年4月17日 (2014. 4. 17)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成28年6月13日 (2016. 6. 13)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	61/711, 098	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成24年10月8日 (2012. 10. 8)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
(31) 優先権主張番号	13/954, 712		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成25年7月30日 (2013. 7. 30)	(74) 代理人	100194814
(33) 優先権主張国	米国 (US)		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】 仮想参照デコーダパラメータシンタックス構造

(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、

符号化されたビデオビットストリームから、仮想参照デコーダ (HRD) パラメータを各々が含む複数の HRD パラメータシンタックス構造を含むビデオパラメータセット (VPS) を復号することと、ここにおいて、前記 VPS に含まれる第 1 の HRD パラメータシンタックス構造以外の前記複数の HRD パラメータシンタックス構造中のそれぞれの HRD パラメータシンタックス構造について、前記 VPS は、前記それぞれの HRD パラメータシンタックス構造の前記 HRD パラメータが HRD パラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含み、ここにおいて、前記 HRD パラメータの共通

セットは、前記符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通であり、前記 VPS に含まれる前記第 1 の HRD パラメータシンタックス構造は、前記 HRD パラメータの共通セットを含む、

前記 HRD パラメータシンタックス構造のうちの少なくとも 1 つの前記 HRD パラメータを使って動作を実施することと

を備える方法。

【請求項 2】

前記複数の HRD パラメータシンタックス構造中の特定の HRD パラメータシンタックス構造が前記 HRD パラメータの共通セットを含まないと決定することを更に備え、

ここにおいて、前記 HRD パラメータシンタックス構造のうちの少なくとも 1 つの前記

H R D パラメータを使って前記動作を実施することは、前記複数の H R D パラメータシンタックス構造中の前の H R D パラメータシンタックス構造に含まれる前記 H R D パラメータの共通セットと、前記特定の H R D パラメータシンタックス構造の追加 H R D パラメータとを使って前記動作を実施することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 V P S 中に含まれる後続の H R D パラメータシンタックス構造は、前記 H R D パラメータの共通セットを含み、前記後続の H R D パラメータシンタックス構造に含まれる前記 H R D パラメータの共通セットは、前記 V P S に含まれる前記第 1 の H R D パラメータシンタックス構造に含まれる前記 H R D パラメータの共通セットとは異なる、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 4】

前記 V P S 中に含まれる前記 H R D パラメータシンタックス構造のうちの少なくとも 1 つは、前記 H R D パラメータの共通セットを含まない、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 H R D パラメータシンタックス構造の各々は、前記符号化されたビデオビットストリームの動作点に適用可能である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記 H R D パラメータシンタックス構造のうちの少なくとも 1 つは、前記符号化されたビデオビットストリームの複数の動作点に適用可能である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

ビデオ復号機器であって、
データを記憶するように構成されたメモリと、前記データは、符号化されたビデオビットストリームを含む、

20

前記符号化されたビデオビットストリームから、仮想参照デコーダ (H R D) パラメータを各々が含む複数の H R D パラメータシンタックス構造を含むビデオパラメータセット (V P S) を復号し、ここにおいて、前記 V P S に含まれる第 1 の H R D パラメータシンタックス構造以外の前記複数の H R D パラメータシンタックス構造中のそれぞれの H R D パラメータシンタックス構造について、前記 V P S は、前記それぞれの H R D パラメータシンタックス構造の前記 H R D パラメータが H R D パラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含み、ここにおいて、前記 H R D パラメータの共通セットは、前記符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通であり、前記 V P S に含まれる前記第 1 の H R D パラメータシンタックス構造は、前記 H R D パラメータの共通セットを含む、

30

前記 H R D パラメータシンタックス構造のうちの少なくとも 1 つの前記 H R D パラメータを使って動作を実施する

ように構成された 1 つ又は複数のプロセッサと
を備える、ビデオ復号機器。

【請求項 8】

前記 1 つ又は複数のプロセッサは、

前記複数の H R D パラメータシンタックス構造中の特定の H R D パラメータシンタックス構造が前記 H R D パラメータの共通セットを含まないと決定し、

40

前記複数の H R D パラメータシンタックス構造中の前の H R D パラメータシンタックス構造に含まれる前記 H R D パラメータの共通セットと、前記特定の H R D パラメータシンタックス構造の追加 H R D パラメータとを使って前記動作を実施する
ように更に構成される、請求項 7 に記載のビデオ復号機器。

【請求項 9】

前記 V P S 中に含まれる後続の H R D パラメータシンタックス構造は、前記 H R D パラメータの共通セットを含み、前記後続の H R D パラメータシンタックス構造に含まれる前記 H R D パラメータの共通セットは、前記 V P S に含まれる前記第 1 の H R D パラメータシンタックス構造に含まれる前記 H R D パラメータの共通セットとは異なる、請求項 7 に

50

記載のビデオ復号機器。

【請求項 1 0】

前記 V P S 中に含まれる前記 H R D パラメータシンタックス構造のうちの少なくとも 1 つは、前記 H R D パラメータの共通セットを含まない、請求項 7 に記載のビデオ復号機器。

【請求項 1 1】

前記 H R D パラメータシンタックス構造の各々は、前記符号化されたビデオビットストリームの動作点に適用可能である、請求項 7 に記載のビデオ復号機器。

【請求項 1 2】

前記 H R D パラメータシンタックス構造のうちの少なくとも 1 つは、前記符号化されたビデオビットストリームの複数の動作点に適用可能である、請求項 7 に記載のビデオ復号機器。

【請求項 1 3】

符号化されたビデオビットストリームから、仮想参照デコーダ (H R D) パラメータを各々が含む複数の H R D パラメータシンタックス構造を含むビデオパラメータセット (V P S) を復号するための手段と、ここにおいて、前記 V P S に含まれる第 1 の H R D パラメータシンタックス構造以外の前記複数の H R D パラメータシンタックス構造中のそれぞれの H R D パラメータシンタックス構造について、前記 V P S は、前記それぞれの H R D パラメータシンタックス構造の前記 H R D パラメータが H R D パラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含み、ここにおいて、前記 H R D パラメータの共通セットは、前記符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通であり、前記 V P S に含まれる前記第 1 の H R D パラメータシンタックス構造は、前記 H R D パラメータの共通セットを含む、

前記 H R D パラメータシンタックス構造のうちの少なくとも 1 つの前記 H R D パラメータを使って動作を実施するための手段と
を備えるビデオ復号機器。

【請求項 1 4】

前記 V P S 中に含まれる後続の H R D パラメータシンタックス構造は、前記 H R D パラメータの共通セットを含み、前記後続の H R D パラメータシンタックス構造に含まれる前記 H R D パラメータの共通セットは、前記 V P S に含まれる前記第 1 の H R D パラメータシンタックス構造に含まれる前記 H R D パラメータの共通セットとは異なる、

前記 H R D パラメータシンタックス構造の各々は、前記符号化されたビデオビットストリームの動作点に適用可能である、請求項 1 3 に記載のビデオ復号機器。

【請求項 1 5】

命令を記憶するコンピュータ可読記憶媒体であって、前記命令は、ビデオ復号機器によって実行されると、前記ビデオ復号機器を、

符号化されたビデオビットストリームから、仮想参照デコーダ (H R D) パラメータを各々が含む複数の H R D パラメータシンタックス構造を含むビデオパラメータセット (V P S) を復号し、ここにおいて、前記 V P S に含まれる第 1 の H R D パラメータシンタックス構造以外の前記複数の H R D パラメータシンタックス構造中のそれぞれの H R D パラメータシンタックス構造について、前記 V P S は、前記それぞれの H R D パラメータシンタックス構造の前記 H R D パラメータが H R D パラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含み、ここにおいて、前記 H R D パラメータの共通セットは、前記符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通であり、前記 V P S に含まれる前記第 1 の H R D パラメータシンタックス構造は、前記 H R D パラメータの共通セットを含む、

前記 H R D パラメータシンタックス構造のうちの少なくとも 1 つの前記 H R D パラメータを使って動作を実施する
ように構成する、コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 1 6】

前記 V P S 中に含まれる後続の H R D パラメータシンタックス構造は、前記 H R D パラメータの共通セットを含み、前記後続の H R D パラメータシンタックス構造に含まれる前記 H R D パラメータの共通セットは、前記 V P S に含まれる前記第 1 の H R D パラメータシンタックス構造に含まれる前記 H R D パラメータの共通セットとは異なる、

前記 H R D パラメータシンタックス構造の各々は、前記符号化されたビデオビットストリームの動作点に適用可能である、請求項 1 5 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 1 7】

ビデオデータを符号化する方法であって、

仮想参照デコーダ (H R D) パラメータを各々が含む複数の H R D パラメータシンタックス構造を含むビデオパラメータセット (V P S) を生成することと、ここにおいて、前記 V P S に含まれる第 1 の H R D パラメータシンタックス構造以外の前記複数の H R D パラメータシンタックス構造中のそれぞれの H R D パラメータシンタックス構造について、前記 V P S は、前記それぞれの H R D パラメータシンタックス構造の前記 H R D パラメータが H R D パラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含み、ここにおいて、前記 H R D パラメータの共通セットは、前記ビデオデータの符号化されたピクチャを備える符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通であり、前記 V P S に含まれる前記第 1 の H R D パラメータシンタックス構造は、前記 H R D パラメータの共通セットを含む、

前記符号化されたビデオビットストリーム中で前記 V P S を信号伝達することとを備える方法。

【請求項 1 8】

前記 V P S 中に含まれる後続の H R D パラメータシンタックス構造は、前記 H R D パラメータの共通セットを含み、前記後続の H R D パラメータシンタックス構造に含まれる前記 H R D パラメータの共通セットは、前記 V P S に含まれる前記第 1 の H R D パラメータシンタックス構造に含まれる前記 H R D パラメータの共通セットとは異なる、請求項 1 7 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記 V P S 中に含まれる前記 H R D パラメータシンタックス構造のうちの少なくとも 1 つは、前記 H R D パラメータの共通セットを含まない、請求項 1 7 に記載の方法。

【請求項 2 0】

ビデオ符号化機器であって、

ビデオデータを記憶するように構成されたデータ記憶媒体と、

仮想参照デコーダ (H R D) パラメータを各々が含む複数の H R D パラメータシンタックス構造を含むビデオパラメータセット (V P S) を生成し、ここにおいて、前記 V P S に含まれる第 1 の H R D パラメータシンタックス構造以外の前記複数の H R D パラメータシンタックス構造中のそれぞれの H R D パラメータシンタックス構造について、前記 V P S は、前記それぞれの H R D パラメータシンタックス構造の前記 H R D パラメータが H R D パラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含み、ここにおいて、前記 H R D パラメータの共通セットは、前記ビデオデータの符号化されたピクチャを備える符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通であり、前記 V P S に含まれる前記第 1 の H R D パラメータシンタックス構造は、前記 H R D パラメータの共通セットを含む、

前記符号化されたビデオビットストリーム中で前記 V P S を信号伝達するように構成された 1 つ又は複数のプロセッサとを備える、ビデオ符号化機器。

【請求項 2 1】

前記 V P S 中に含まれる後続の H R D パラメータシンタックス構造は、前記 H R D パラメータの共通セットを含み、前記後続の H R D パラメータシンタックス構造に含まれる前記 H R D パラメータの共通セットは、前記 V P S に含まれる前記第 1 の H R D パラメータシンタックス構造に含まれる前記 H R D パラメータの共通セットとは異なる、請求項 2 0

に記載のビデオ符号化機器。

【請求項 2 2】

前記 V P S 中に含まれる前記 H R D パラメータシンタックス構造のうちの少なくとも 1 つは、前記 H R D パラメータの共通セットを含まない、請求項 2 0 に記載のビデオ符号化機器。

【請求項 2 3】

仮想参照デコーダ (H R D) パラメータを各々が含む複数の H R D パラメータシンタックス構造を含むビデオパラメータセット (V P S) を生成するための手段と、ここにおいて、前記 V P S に含まれる第 1 の H R D パラメータシンタックス構造以外の前記複数の H R D パラメータシンタックス構造中のそれぞれの H R D パラメータシンタックス構造について、前記 V P S は、前記それぞれの H R D パラメータシンタックス構造の前記 H R D パラメータが H R D パラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含み、ここにおいて、前記 H R D パラメータの共通セットは、ビデオデータの符号化されたピクチャを備える符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通であり、前記 V P S に含まれる前記第 1 の H R D パラメータシンタックス構造は、前記 H R D パラメータの共通セットを含む、

10

前記符号化されたビデオビットストリーム中で前記 V P S を信号伝達するための手段とを備えるビデオ符号化機器。

【請求項 2 4】

前記 V P S 中に含まれる後続の H R D パラメータシンタックス構造は、前記 H R D パラメータの共通セットを含み、前記後続の H R D パラメータシンタックス構造に含まれる前記 H R D パラメータの共通セットは、前記 V P S に含まれる前記第 1 の H R D パラメータシンタックス構造に含まれる前記 H R D パラメータの共通セットとは異なる、

20

前記 H R D パラメータシンタックス構造の各々は、前記符号化されたビデオビットストリームの動作点に適用可能である、請求項 2 3 に記載のビデオ符号化機器。

【請求項 2 5】

命令を記憶するコンピュータ可読記憶媒体であって、前記命令は、ビデオ符号化機器によって実行されると、前記ビデオ符号化機器を、

仮想参照デコーダ (H R D) パラメータを各々が含む複数の H R D パラメータシンタックス構造を含むビデオパラメータセット (V P S) を生成し、ここにおいて、前記 V P S に含まれる第 1 の H R D パラメータシンタックス構造以外の前記複数の H R D パラメータシンタックス構造中のそれぞれの H R D パラメータシンタックス構造について、前記 V P S は、前記それぞれの H R D パラメータシンタックス構造の前記 H R D パラメータが H R D パラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含み、ここにおいて、前記 H R D パラメータの共通セットは、ビデオデータの符号化されたピクチャを備える符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通であり、前記 V P S に含まれる前記第 1 の H R D パラメータシンタックス構造は、前記 H R D パラメータの共通セットを含む、

30

前記符号化されたビデオビットストリーム中で前記 V P S を信号伝達するように構成する、コンピュータ可読記憶媒体。

40

【請求項 2 6】

前記 V P S 中に含まれる後続の H R D パラメータシンタックス構造は、前記 H R D パラメータの共通セットを含み、前記後続の H R D パラメータシンタックス構造に含まれる前記 H R D パラメータの共通セットは、前記 V P S に含まれる前記第 1 の H R D パラメータシンタックス構造に含まれる前記 H R D パラメータの共通セットとは異なる、

前記 H R D パラメータシンタックス構造の各々は、前記符号化されたビデオビットストリームの動作点に適用可能である、請求項 2 5 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 2 7】

前記ビデオ復号機器は、
集積回路、

50

マイクロプロセッサ、または
ワイヤレス通信機器

のうちの少なくとも１つを備える、請求項 7 に記載のビデオ復号機器。

【請求項 28】

前記ビデオ符号化機器は、
集積回路、

マイクロプロセッサ、または
ワイヤレス通信機器

のうちの少なくとも１つを備える、請求項 20 に記載のビデオ符号化機器。

【請求項 29】

前記復号されたビデオデータを表示するように構成された表示装置を更に備える、請求
項 7 に記載のビデオ復号機器。

【請求項 30】

前記ビデオデータを撮像するように構成されたカメラを更に備える、請求項 20 に記載
のビデオ符号化機器。

【請求項 31】

前記 H R D パラメータシンタックス構造の各々は、前記符号化されたビデオビットスト
リームの特定のサブレイヤに固有のサブレイヤ固有 H R D パラメータ情報のセットを常に
含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 32】

前記 H R D パラメータシンタックス構造の各々は、前記符号化されたビデオビットスト
リームの特定のサブレイヤに固有のサブレイヤ固有 H R D パラメータ情報のセットを常に
含む、請求項 7 に記載のビデオ復号機器。

【請求項 33】

前記 H R D パラメータシンタックス構造の各々は、前記符号化されたビデオビットスト
リームの特定のサブレイヤに固有のサブレイヤ固有 H R D パラメータ情報のセットを常に
含む、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 34】

前記 H R D パラメータシンタックス構造の各々は、前記符号化されたビデオビットスト
リームの特定のサブレイヤに固有のサブレイヤ固有 H R D パラメータ情報のセットを常に
含む、請求項 20 に記載のビデオ符号化機器。

【請求項 35】

前記 H R D パラメータシンタックス構造の各々は、前記符号化されたビデオビットスト
リームの特定のサブレイヤに固有のサブレイヤ固有 H R D パラメータ情報のセットを常に
含む、請求項 23 に記載のビデオ符号化機器。

【請求項 36】

前記 H R D パラメータシンタックス構造の各々は、前記符号化されたビデオビットスト
リームの特定のサブレイヤに固有のサブレイヤ固有 H R D パラメータ情報のセットを常に
含む、請求項 25 に記載の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】

[0001]本出願は、全体の内容が参照によって本明細書に組み込まれる、2012年10月8日に
出願された、米国仮出願第61/711,098号の利益を主張する。

【0002】

[0002]本開示は、ビデオの符号化と復号とに関する。

【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(PDA)、ラッ

10

20

30

40

50

ブトップコンピュータ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ー、ビデオゲーム機器、ビデオゲームコンソール、携帯電話又は衛星無線電話、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、MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-T H.264/MPEG-4、Part 10、Advanced Video Coding (AVC)、現在開発中のHigh Efficiency Video Coding (HEVC)規格、及びそのような規格の拡張によって定義される規格に記載されているような、ビデオ圧縮技法を実装する。ビデオ機器は、そのようなビデオ圧縮技法を実装することにより、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/又は記憶することができる。

10

【0004】

[0004]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又は除去するために空間的（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）予測を実行する。ブロックベースのビデオコード化の場合、ビデオスライス（即ち、ビデオフレーム又はビデオフレームの一部分）が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された（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中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された（P又はB）スライス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的予測、又は他の参照ピクチャの中の参照サンプルに対する時間的予測を使用することができる。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もたらし。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。インターコード化されたブロックは、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に従って符号化され、残差データは、コード化されたブロックと予測ブロックとの差分を示す。イントラコード化されたブロックは、イントラコード化モード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よく、残差係数をもたらし、次いで残差係数が量子化されてよい。最初は2次元アレイで構成される量子化された係数は、係数の1次元ベクトルを生成するために走査されてよく、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てよい。

30

【0006】

[0006]マルチビューコード化ビットストリームは、例えば複数の視点からのビューを符号化することによって、生成され得る。マルチビューコード化の態様を利用する、幾つかの3次元（3D）ビデオ規格が開発されている。例えば、異なるビューは、3Dビデオをサポートするために、左目のビューと右目のビューとを送信することができる。あるいは、幾つかの3Dビデオコード化処理は、所謂マルチビュープラス深度コード化を適用することができる。マルチビュープラス深度コード化では、3Dビデオビットストリームは、テクスチャビュー成分だけではなく、深度ビュー成分も含み得る。例えば、各ビューは、1つのテクスチャビュー成分と1つの深度ビュー成分とを備え得る。

40

【発明の概要】

【0007】

[0007]一般に、本開示は、仮想参照デコーダ（HRD）パラメータの信号伝達（signaling）を説明する。例えば、ビデオエンコーダは、ビットストリーム中で、1つ又は複数のHRDパラメータのセットを各々が含む複数のHRDパラメータシンタックス構造を含むビデオパラメータセット（VPS）を信号伝達することができる。複数のHRDパラメータシンタックス構造中のそれぞれのHRDパラメータシンタックス構造について、VPSは、それぞれのHRDパラメータシンタックス構造のHRDパラメータが、ビットスト

50

リームの特定のサブレイヤに固有のサブレイヤ固有HRDパラメータ情報のセットに加えて、HRDパラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含む。HRDパラメータの共通セットは、ビットストリームの全てのサブレイヤに共通である。ビデオデコーダ又は他の機器が、ビットストリームから、VPSを復号することができ、HRDパラメータシンタックス構造のうちの少なくとも1つの、HRDパラメータを使って動作を実施することができる。

【0008】

[0008]一例では、本開示では、ビデオデータを復号する方法について説明する。この方法は、符号化されたビデオビットストリームから、HRDパラメータを各々が含む複数のHRDパラメータシンタックス構造を含むVPSを復号することを備える。複数のHRDパラメータシンタックス構造中のそれぞれのHRDパラメータシンタックス構造について、VPSは、それぞれのHRDパラメータシンタックス構造のHRDパラメータが、HRDパラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含む。HRDパラメータの共通セットは、符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通である。方法は、HRDパラメータシンタックス構造のうちの少なくとも1つの、HRDパラメータを使って動作を実施することも備える。

10

【0009】

[0009]別の例では、本開示は、符号化されたビデオビットストリームから、HRDパラメータを各々が含む複数のHRDパラメータシンタックス構造を含むVPSを復号するように構成された1つ又は複数のプロセッサを備えるビデオ復号機器について記載する。複数のHRDパラメータシンタックス構造中のそれぞれのHRDパラメータシンタックス構造について、VPSは、それぞれのHRDパラメータシンタックス構造のHRDパラメータが、HRDパラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含む。HRDパラメータの共通セットは、符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通である。1つ又は複数のプロセッサは、HRDパラメータシンタックス構造のうちの少なくとも1つの、HRDパラメータを使って動作を実施するようにも構成される。

20

【0010】

[0010]別の例では、本開示は、符号化されたビデオビットストリームから、HRDパラメータを各々が含む複数のHRDパラメータシンタックス構造を含むVPSを復号するための手段を備えるビデオ復号機器について記載する。複数のHRDパラメータシンタックス構造中のそれぞれのHRDパラメータシンタックス構造について、VPSは、それぞれのHRDパラメータシンタックス構造のHRDパラメータがHRDパラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含み、ここでHRDパラメータの共通セットは、符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通である。ビデオ復号機器は、HRDパラメータシンタックス構造のうちの少なくとも1つの、HRDパラメータを使って動作を実施するための手段を備える。

30

【0011】

[0011]別の例では、本開示は、ビデオ復号機器によって実行されると、ビデオ復号機器を、符号化されたビデオビットストリームから、HRDパラメータを各々が含む複数のHRDパラメータシンタックス構造を含むVPSを復号するように構成する命令を記憶するコンピュータ可読記憶媒体について記載する。複数のHRDパラメータシンタックス構造中のそれぞれのHRDパラメータシンタックス構造について、VPSは、それぞれのHRDパラメータシンタックス構造のHRDパラメータが、HRDパラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含む。HRDパラメータの共通セットは、符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通である。命令は、実行されると、ビデオ復号機器を、HRDパラメータシンタックス構造のうちの少なくとも1つの、HRDパラメータを使って動作を実施するように更に構成する。

40

【0012】

[0012]別の例では、本開示では、ビデオデータを符号化する方法について説明する。こ

50

の方法は、HRDパラメータを各々が含む複数のHRDパラメータシンタックス構造を含むVPSを生成することを備える。複数のHRDパラメータシンタックス構造中のそれぞれのHRDパラメータシンタックス構造について、VPSは、それぞれのHRDパラメータシンタックス構造のHRDパラメータが、符号化されたビデオビットストリームの特定のサブレイヤに固有のサブレイヤ固有HRDパラメータ情報のセットに加えて、HRDパラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含む。HRDパラメータの共通セットは、符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通である。方法は、符号化されたビデオビットストリーム中でVPSを信号伝達することも備える。

【0013】

10

[0013]別の例では、本開示は、HRDパラメータを各々が含む複数のHRDパラメータシンタックス構造を含むVPSを生成するように構成された1つ又は複数のプロセッサを備えるビデオ符号化機器について記載する。複数のHRDパラメータシンタックス構造中のそれぞれのHRDパラメータシンタックス構造について、VPSは、それぞれのHRDパラメータシンタックス構造のHRDパラメータが、符号化されたビデオビットストリームの特定のサブレイヤに固有のサブレイヤ固有HRDパラメータ情報のセットに加えて、HRDパラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含む。HRDパラメータの共通セットは、符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通である。1つ又は複数のプロセッサは、符号化されたビデオビットストリーム中でVPSを信号伝達するようにも構成される。

20

【0014】

[0014]別の例では、本開示は、HRDパラメータを各々が含む複数のHRDパラメータシンタックス構造を含むVPSを生成するための手段を備えるビデオ符号化機器について記載する。複数のHRDパラメータシンタックス構造中のそれぞれのHRDパラメータシンタックス構造について、VPSは、それぞれのHRDパラメータシンタックス構造のHRDパラメータが、符号化されたビデオビットストリームの特定のサブレイヤに固有のサブレイヤ固有HRDパラメータ情報のセットに加えて、HRDパラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含む。HRDパラメータの共通セットは、符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通である。ビデオ符号化機器は、符号化されたビデオビットストリーム中でVPSを信号伝達するための手段も備える。

30

【0015】

[0015]別の例では、本開示は、ビデオ符号化機器によって実行されると、ビデオ符号化機器を、HRDパラメータを各々が含む複数のHRDパラメータシンタックス構造を含むVPSを生成するように構成する命令を記憶するコンピュータ可読記憶媒体について記載する。複数のHRDパラメータシンタックス構造中のそれぞれのHRDパラメータシンタックス構造について、VPSは、それぞれのHRDパラメータシンタックス構造のHRDパラメータが、符号化されたビデオビットストリームの特定のサブレイヤに固有のサブレイヤ固有HRDパラメータ情報のセットに加えて、HRDパラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含む。HRDパラメータの共通セットは、符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通である。命令は、実行されると、ビデオ符号化機器を、符号化されたビデオビットストリーム中でVPSを信号伝達するように更に構成する。

40

【0016】

[0016]本開示の1つ又は複数の例の詳細は、添付の図面及び以下の説明において述べられる。他の特徴、目的、及び利点は、説明、図面、及び特許請求の範囲から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】[0017]本開示で説明される技法を利用することができる、例示的なビデオコード

50

化システムを示すブロック図。

【図2】[0018]本開示で説明される技法を実装することができる、例示的なビデオエンコーダを示すブロック図。

【図3】[0019]本開示で説明される技法を実装することができる、例示的なビデオデコーダを示すブロック図。

【図4】[0020]本開示の1つ又は複数の技法による、ビデオエンコーダの例示的な動作を示すフローチャート。

【図5】[0021]本開示の1つ又は複数の技法による、機器の例示的な動作を示すフローチャート。

【図6】[0022]本開示の1つ又は複数の技法による、ビデオエンコーダの例示的な動作を示すフローチャート。

【図7】[0023]本開示の1つ又は複数の技法による、機器の例示的な動作を示すフローチャート。

【図8】[0024]本開示の1つ又は複数の技法による、ビデオエンコーダの例示的な動作を示すフローチャート。

【図9】[0025]本開示の1つ又は複数の技法による、機器の例示的な動作を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0018】

[0026]ビデオエンコーダが、符号化されたビデオデータを含むビットストリームを生成することができる。ビットストリームは、符号化されたビデオデータを含むので、ビットストリームは、本明細書では符号化されたビデオビットストリームと呼ばれ得る。ビットストリームは、一連のネットワーク抽象化レイヤ(NAL)単位を備え得る。NAL単位は、ビデオコード化レイヤ(VCL)NAL単位と非VCL NAL単位とを含み得る。VCL NAL単位は、ピクチャのコード化されたスライスを含み得る。非VCL NAL単位は、ビデオパラメータセット(VPS)、シーケンスパラメータセット(PPS)、ピクチャパラメータセット(PPS)、supplemental enhancement information(SEI)、又は他のタイプのデータを含み得る。VPSは、0個以上のコード化された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み得るシンタックス構造である。PPSは、0個以上のコード化された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み得るシンタックス構造である。単一のVPSが複数のPPSに適用可能であり得る。PPSは、0個以上のコード化されたピクチャ全体に適用されるシンタックス要素を含み得る、シンタックス構造である。単一のPPSが複数のPPSに適用可能であり得る。

【0019】

[0027]コンテンツ配信ネットワーク(CDN)機器、メディア認識ネットワーク要素(MANE: media-aware network element)、ビデオエンコーダ、又はビデオデコーダのような機器は、ビットストリームからサブビットストリームを抽出することができる。機器は、ビットストリームから幾つかのNAL単位を除去することによって、サブビットストリーム抽出処理を実行することができる。得られるサブビットストリームは、ビットストリームの残りの除去されていないNAL単位を含む。幾つかの例において、サブビットストリームから復号されたビデオデータは、元のビットストリームよりも、低いフレームレートを有することがあり、及び/又は、少数のビューを表すことがある。

【0020】

[0028]ビデオコード化規格は、サブビットストリーム抽出処理をサポートするために、様々な特徴を含み得る。例えば、ビットストリームのビデオデータは、レイヤのセットに分割され得る。レイヤの各々に対して、低次レイヤのデータは、いずれの高次レイヤのデータも参照することなく、復号され得る。NAL単位は、単一のレイヤのデータのみをカプセル化する。従って、ビットストリームの最高次の残りのレイヤのデータをカプセル化するNAL単位は、ビットストリームの残りのレイヤのデータの復号可能性に影響を与え

ることなく、ビットストリームから除去され得る。スケーラブルビデオコード化（SVC）では、高次レイヤは、低次レイヤのピクチャの品質を改善し（品質スケーラビリティ）、低次レイヤのピクチャの空間的なフォーマットを広げ（空間スケーラビリティ）、又は低次レイヤのピクチャの時間的なレート上げる（時間スケーラビリティ）、増強データを含み得る。マルチビューコード化（MVC）及び3次元ビデオ（3DV）コード化では、高次レイヤは追加のビューを含み得る。

【0021】

[0029]各NAL単位は、ヘッダとペイロードとを含み得る。NAL単位のヘッダは、`nuh_reserved_zero_6bits`シンタックス要素を含み得る。NAL単位の`nuh_reserved_zero_6bits`シンタックス要素は、NAL単位がMVC、3DVコード化、又はSVCにおけるベースレイヤに関連する場合、0に等しい。ビットストリームのベースレイヤのデータは、ビットストリームのいずれの他のレイヤのデータも参照することなく、復号され得る。NAL単位がMVC、3DV、又はSVCにおけるベースレイヤに関連しない場合、`nuh_reserved_zero_6bits`シンタックス要素は、0ではない他の値を有し得る。具体的には、NAL単位が、MVC、3DV、又はSVCにおけるベースレイヤに関連しない場合、NAL単位の`nuh_reserved_zero_6bits`シンタックス要素は、NAL単位に関連付けられたレイヤを識別するレイヤ識別子を規定する。

【0022】

[0030]更に、レイヤ内の幾つかのピクチャは、同じレイヤ内の他のピクチャを参照することなく、復号され得る。従って、レイヤの幾つかのピクチャのデータをカプセル化するNAL単位は、レイヤ中の他のピクチャの復号可能性に影響を与えることなく、ビットストリームから除去され得る。例えば、偶数のピクチャ順序カウンタ（POC）値を有するピクチャは、奇数のPOC値を有するピクチャを参照することなく復号可能であり得る。そのようなピクチャのデータをカプセル化するNAL単位を除去することで、ビットストリームのフレームレートを下げることができる。レイヤ内の他のピクチャを参照することなく復号され得るレイヤ内のピクチャのサブセットは、「サブレイヤ」又は「時間サブレイヤ」と本明細書では呼ばれ得る。

【0023】

[0031]NAL単位は、`nuh_temporal_id_plus1`シンタックス要素を含み得る。NAL単位の`nuh_temporal_id_plus1`シンタックス要素は、NAL単位の時間識別子を規定し得る。第1のNAL単位の時間識別子が第2のNAL単位の時間識別子より小さい場合、第1のNAL単位によってカプセル化されたデータは、第2のNAL単位によってカプセル化されたデータを参照することなく、復号され得る。

【0024】

[0032]ビットストリームの動作点は、レイヤ識別子のセット（即ち、`nuh_reserved_zero_6bits`の値のセット）及び時間識別子とそれぞれ関連付けられる。レイヤ識別子のセットは`OpLayerIdSet`と示されることがあり、時間識別子は`TemporalId`と示されることがある。NAL単位のレイヤ識別子がレイヤ識別子の動作点のセットの中にあり、NAL単位の時間識別子はその動作点の時間識別子以下である場合、NAL単位はその動作点と関連付けられる。動作点表現は、動作点と関連付けられるビットストリームのサブセット（即ち、サブビットストリーム）である。動作点の動作点表現は、その動作点と関連付けられる各NAL単位を含み得る。動作点表現は、その動作点と関連付けられないVCL NAL単位を含まない。

【0025】

[0033]外部発信源が、動作点のターゲットレイヤ識別子のセットを規定し得る。例えば、コンテンツ配信ネットワーク（CDN）機器が、ターゲットレイヤ識別子のセットを規定し得る。この例では、CDN機器は、ターゲットレイヤ識別子のセットを使用して、動作点を特定することができる。CDN機器は次いで、動作点に対する動作点表現を抽出し

10

20

30

40

50

て、元のビットストリームの代わりに、動作点表現をクライアント機器に転送することができる。動作点表現を抽出しクライアント機器に転送することは、ビットストリームのビットレートを下げ得る。

【 0 0 2 6 】

[0034]更に、ビデオコード化規格は、ビデオのバッファリングのモデルを規定する。ビデオのバッファリングのモデルはまた、「仮想参照デコーダ」又は「HRD」と呼ばれる。HRDは、データが復号のためにどのようにバッファリングされるべきであるかということと、復号されたデータが出力のためにどのようにバッファリングされるかということとを表す。例えば、HRDは、ビデオデコーダにおけるコード化されたピクチャのバッファ(「CPB: coded picture buffer」)及び復号されたピクチャのバッファ(「DPB: decoded picture buffer」)の動作を表す。CPBは、HRDによって規定される復号順序でアクセス単位を含む、先入れ先出しバッファである。DPBは、HRDによって規定される参照、出力の並べ替え、又は出力遅延のために、復号されたピクチャを保持するバッファである。

10

【 0 0 2 7 】

[0035]ビデオエンコーダは、HRDパラメータのセットを信号伝達することができる。HRDパラメータは、HRDの様々な態様を制御する。HRDパラメータは、初期のCPBの除去遅延と、CPBサイズと、ビットレートと、初期のDPBの出力遅延と、DPBサイズとを含み得る。これらのHRDパラメータは、VPS及び/又はSPSにおいて規定される、hrd_parameters()シンタックス構造においてコード化され得る。HRDパラメータはまた、バッファリング期間SEIメッセージ又はピクチャタイミングSEIメッセージにおいて規定され得る。

20

【 0 0 2 8 】

[0036]上で説明されたように、動作点表現は、元のビットストリームと異なるフレームレート及び/又はビットレートを有し得る。これは、動作点表現が元のビットストリームのデータの幾つかのピクチャ及び/又は一部を含まないことがあるからである。従って、元のビットストリームを処理するときにビデオデコーダが特定のレートでCPB及び/又はDPBからデータを除去することになっていた場合、及び、動作点表現を処理するときにビデオデコーダが同じレートでCPB及び/又はDPBからデータを除去することになっていた場合、ビデオデコーダは、CPB及び/又はDPBから、あまりにも大量の、又は少量のデータを除去することがある。従って、ビデオエンコーダは、異なる動作点のためにHRDパラメータの異なるセットを信号伝達することができる。出現しつつある高効率ビデオコード化(HEVC)規格では、ビデオエンコーダは、VPS中のHRDパラメータのセットを信号伝達することができ、又は、ビデオエンコーダは、SPS中のHRDパラメータのセットを信号伝達することができる。

30

【 0 0 2 9 】

[0037]HRDパラメータのセットは、任意選択で、全ての時間サブレイヤに共通の情報のセットを含む。時間サブレイヤとは、特定の時間識別子をもつVCLNAL単位及び関連した非VCLNAL単位からなる時間スケーラブルなビットストリームの時間スケーラブルなレイヤである。共通情報のセットに加えて、HRDパラメータのセットは、個々の時間サブレイヤに固有のシンタックス要素のセットを含み得る。共通情報のセットは、HRDパラメータの複数のセットに共通なので、HRDパラメータの複数のセット中の、共通情報のセットを信号伝達する必要はなくてよい。HEVCについての幾つかの提案において、HRDパラメータのセットがVPS中のHRDパラメータの第1のセットであるとき、共通情報は、HRDパラメータのセット中に存在してよく、又はHRDパラメータのセットが第1の動作点に関連付けられているとき、共通情報は、HRDパラメータのセット中に存在してよい。

40

【 0 0 3 0 】

[0038]但し、VPS中に、HRDパラメータの複数のセットがあるとき、HRDパラメータのセットに対して、共通情報の複数の異なるセットを有することが望ましい場合があ

50

る。このことは、V P S中に多数のH R Dパラメータシンタックス構造があるとき、特に当てはまり得る。従って、第1のH R Dパラメータシンタックス構造以外のH R Dパラメータシンタックス構造中に共通情報のセットを有することが望ましい場合がある。

【0031】

[0039]本開示の技法は、H R Dパラメータシンタックス構造の共通情報が、どのH R Dパラメータシンタックス構造についても明示的に信号伝達されることを可能にするための設計を提供する。言い換えると、本開示の技法は、全てのサブレイヤに共通の情報が、どのh r d _ p a r a m e t e r s ()シンタックス構造についても明示的に信号伝達されることを可能にし得る。このことは、コード化効率を向上させ得る。

【0032】

[0040]従って、本開示の1つ又は複数の技法によると、ビデオデコード又は他の機器などの機器が、複数のH R Dパラメータシンタックス構造を含むV P S中のシンタックス要素に少なくとも部分的に基づいて、V P S中の特定のH R Dパラメータシンタックス構造が、ビットストリームの各サブレイヤに共通のH R Dパラメータのセットを含むかどうか決定することができる。機器は、V P Sからシンタックス要素を復号することができる。1つ又は複数のH R Dパラメータシンタックス構造が、V P S中で、コード化順序で、特定のH R Dパラメータシンタックス構造の前に発生し得る。特定のH R Dパラメータシンタックス構造が、ビットストリームの各サブレイヤに共通のH R Dパラメータのセットを含むと決定したことに応答して、機器は、ビットストリームの各サブレイヤに共通するH R Dパラメータのセットを含む、特定のH R Dパラメータシンタックス構造を使う動作を実施してよい。

【0033】

[0041]更に、ビデオエンコードは、スケーラブルネスティングS E Iメッセージを生成することができる。スケーラブルネスティング(scalable nesting) S E Iメッセージは、1つ又は複数のS E Iメッセージを含む。スケーラブルネスティングS E Iメッセージ中にネストされたS E Iメッセージは、H R Dパラメータ又は動作点に関連付けられた他の情報を含み得る。H E V Cについての幾つかの提案は、1つのS E Iメッセージが複数の動作点に適用されることを可能にしない。これは、ビデオエンコードに、同じ情報をもつ複数のS E Iメッセージを信号伝達させ得るので、ビットレート効率を低下させる場合がある。従って、本開示の技法は、1つのS E Iメッセージが複数の動作点に適用されることを可能にし得る。例えば、スケーラブルネスティングS E Iメッセージは、スケーラブルネスティングS E Iメッセージ内にネストされたS E Iメッセージに適用可能な複数の動作点を規定するシンタックス要素を含み得る。

【0034】

[0042]更に、S E I N A L単位は、他のタイプのN A L単位のように、N A L単位ヘッダとN A L単位本体とを含む。S E I N A L単位のN A L単位本体は、スケーラブルネスティングS E Iメッセージ又は別のタイプのS E IメッセージなどのS E Iメッセージを含み得る。他のN A L単位のように、S E I N A L単位のN A L単位ヘッダは、n u h _ r e s e r v e d _ z e r o _ 6 b i t sシンタックス要素とn u h _ t e m p o r a l _ i d _ p l u s 1シンタックス要素とを含み得る。但し、H E V Cについての幾つかの提案において、S E I N A L単位のN A L単位ヘッダのn u h _ r e s e r v e d _ z e r o _ 6 b i t sシンタックス要素及び/又はn u h _ t e m p o r a l _ i d _ p l u s 1シンタックス要素は、S E I N A L単位によってカプセル化された1つのS E Iメッセージ(又は複数のS E Iメッセージ)に適用可能な動作点を決定するのには使われない。但し、S E I N A L単位ヘッダのこれらのシンタックス要素は、信号伝達されるビットの数を削減するために再利用される場合がある。従って、本開示の技法によると、S E I N A L単位中にネストされたS E Iメッセージに適用可能な動作点が、S E I N A L単位のN A L単位ヘッダ中のレイヤ識別情報によって示される動作点であるかどうかを示すために、スケーラブルネスティングS E Iメッセージ中でシンタックス要素が信号伝達され得る。S E I N A L単位のN A L単位ヘッダ中のレイヤ識別情報は、

10

20

30

40

50

NAL単位ヘッダの、`nuh_reserved_zero_6bits`の値と`nuh_temporal_id_plus1`の値とを含み得る。

【0035】

[0043]図1は、本開示の技法を利用し得る、例示的なビデオコード化システム10を示すブロック図である。本明細書で使用される「ビデオコード」という用語は、ビデオエンコードとビデオデコードの両方を総称的に指す。本開示では、「ビデオコード化」又は「コード化」という用語は、ビデオ符号化又はビデオ復号を総称的に指し得る。

【0036】

[0044]図1に示されるように、ビデオコード化システム10は、発信源機器12と宛先機器14とを含む。発信源機器12は、符号化されたビデオデータを生成する。従って、発信源機器12はビデオ符号化機器又はビデオ符号化装置と呼ばれ得る。宛先機器14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データを復号することができる。従って、宛先機器14はビデオ復号機器又はビデオ復号装置と呼ばれ得る。発信源機器12及び宛先機器14は、ビデオコード化機器又はビデオコード化装置の例であり得る。

【0037】

[0045]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、モバイルコンピュータ機器、ノートブック（例えば、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、所謂「スマート」フォンなどの電話ハンドセット、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ー、ビデオゲームコンソール、車内コンピュータなどを含む、広範囲の機器を備え得る。

【0038】

[0046]宛先機器14は、チャンネル16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得る。チャンネル16は、発信源機器12から宛先機器14に符号化されたビデオデータを移動することが可能な、1つ又は複数の媒体又は機器を備え得る。一例では、チャンネル16は、発信源機器12が符号化された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、1つ又は複数の通信媒体を備え得る。この例では、発信源機器12は、ワイヤレス通信プロトコルのような通信規格に従って、符号化されたビデオデータを変調することができ、変調されたビデオデータを宛先機器14に送信することができる。1つ又は複数の通信媒体は、高周波（RF）スペクトル又は1つ又は複数の物理伝送線路のような、ワイヤレス及び/又は有線の通信媒体を含み得る。1つ又は複数の通信媒体は、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、又はグローバルネットワーク（例えば、インターネット）などのパケットベースネットワークの一部を形成し得る。1つ又は複数の通信媒体は、発信源機器12から宛先機器14への通信を容易にする、ルータ、スイッチ、基地局、又は他の機器を含み得る。

【0039】

[0047]別の例では、チャンネル16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データを記憶する記憶媒体を含み得る。この例では、宛先機器14は、例えばディスクアクセス又はカードアクセスを介して、記憶媒体にアクセスし得る。記憶媒体は、Blu-ray（登録商標）ディスク、DVD、CD-ROM、フラッシュメモリ、又は符号化されたビデオデータを記憶するための他の適切なデジタル記憶媒体のような、種々のローカルにアクセスされるデータ記憶媒体を含み得る。

【0040】

[0048]更なる例では、チャンネル16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データを記憶するファイルサーバ又は別の中間記憶装置を含み得る。この例では、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、ファイルサーバ又は他の中間記憶装置に記憶された、符号化されたビデオデータにアクセスすることができる。ファイルサーバは、符号化されたビデオデータを記憶し、符号化されたビデオデータを宛先機器14に送信することが可能な、あるタイプのサーバであり得る。例示的なファイルサーバは、（例えば、ウェブサイト用の）ウェブサーバ、ファイル転送プロトコル（FTP）サーバ、ネットワーク接続記憶（NAS）装置、及びローカルディスクドライブを含

む。

【 0 0 4 1 】

[0049]宛先機器 1 4 は、インターネット接続のような標準的なデータ接続を通じて、符号化されたビデオデータにアクセスし得る。例示的なタイプのデータ接続は、ファイルサーバに記憶された符号化されたビデオデータにアクセスするのに好適である、ワイヤレスチャンネル（例えば、W i - F i（登録商標）接続）、有線接続（例えば、D S L、ケーブルモデムなど）、又はその両方の組合せを含み得る。ファイルサーバからの符号化されたビデオデータの送信は、ストリーミング送信、ダウンロード送信、又はその両方の組合せであってよい。

【 0 0 4 2 】

[0050]本開示の技法は、ワイヤレス適用例又は設定に限定されない。本技法は、無線テレビジョン放送、ケーブルテレビジョン送信、衛星テレビジョン送信、例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、データ記憶媒体に記憶するためのビデオデータの符号化、データ記憶媒体に記憶されたビデオデータの復号、又は他の用途のような、種々のマルチメディア用途をサポートするビデオコード化に適用され得る。幾つかの例では、ビデオコード化システム 1 0 は、単方向又は双方向のビデオ送信をサポートして、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、及び / 又はビデオ電話のような用途をサポートするために構成され得る。

【 0 0 4 3 】

[0051]図 1 は一例にすぎず、本開示の技法は、符号化機器と復号機器との間のデータ通信を必ずしも含むとは限らないビデオコード化設定（例えば、ビデオ符号化又はビデオ復号）に適用され得る。他の例では、データがローカルメモリから取り出されることが、ネットワークを通じてストリーミングされることなどが行われる。ビデオ符号化機器はデータを符号化してメモリに記憶することができ、及び / 又は、ビデオ復号機器はメモリからデータを取り出し復号することができる。多くの例では、符号化及び復号は、互いに通信しないが、メモリにデータを符号化し、及び / 又はメモリからデータを取り出して復号するだけである機器によって実行される。

【 0 0 4 4 】

[0052]図 1 の例では、発信源機器 1 2 は、ビデオ発信源 1 8 と、ビデオエンコーダ 2 0 と、出力インターフェース 2 2 とを含む。幾つかの例では、出力インターフェース 2 2 は、変調器 / 復調器（モデム）及び / 又は送信機を含み得る。ビデオ発信源 1 8 は、撮像装置、例えばビデオカメラ、以前に撮影されたビデオデータ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データを受信するためのビデオフィードインターフェース、及び / 又はビデオ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、又はビデオデータのそのような発信源の組合せを含み得る。

【 0 0 4 5 】

[0053]ビデオエンコーダ 2 0 は、ビデオ発信源 1 8 からのビデオデータを符号化することができる。幾つかの例では、発信源機器 1 2 は、出力インターフェース 2 2 を介して宛先機器 1 4 に符号化されたビデオデータを直接送信する。他の例では、符号化されたビデオデータはまた、復号及び / 又は再生のための宛先機器 1 4 による後のアクセスのために記憶媒体又はファイルサーバ上に記憶され得る。

【 0 0 4 6 】

[0054]図 1 の例では、宛先機器 1 4 は、入力インターフェース 2 8 と、ビデオデコーダ 3 0 と、表示装置 3 2 とを含む。幾つかの例では、入力インターフェース 2 8 は、受信機及び / 又はモデムを含む。入力インターフェース 2 8 は、チャンネル 1 6 を通じて、符号化されたビデオデータを受信することができる。表示装置 3 2 は、宛先機器 1 4 と一体であってよく、又はその外部にあってよい。一般に、表示装置 3 2 は、復号されたビデオデータを表示する。表示装置 3 2 は、液晶表示器（L C D）、プラズマ表示器、有機発光ダイオード（O L E D）表示器、又は別のタイプの表示装置のような、種々の表示装置を備え得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

[0055]ビデオエンコーダ20及びビデオデコーダ30は各々、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、ハードウェア、又はそれらの任意の組合せのような、種々の好適な回路のいずれかとして実装され得る。本技法がソフトウェアで部分的に実装される場合、機器は、適切な非一時的コンピュータ可読記憶媒体にソフトウェア用の命令を記憶し、1つ又は複数のプロセッサを使用してその命令をハードウェア中で実行して、本開示の技法を実行することができる。上記(ハードウェア、ソフトウェア、ハードウェア及びソフトウェアの組合せなどを含む)のいずれも、1つ又は複数のプロセッサであると見なされ得る。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に含まれることがあり、それらのいずれかがそれぞれの機器中の複合エンコーダ/デコーダ(CODEC)の一部として組み込まれることがある。

10

【 0 0 4 8 】

[0056]本開示は、一般に、ある情報をビデオデコーダ30のような別の機器に「信号伝達」するビデオエンコーダ20に言及することがある。「信号伝達」という用語は、一般に、圧縮されたビデオデータを復号するために使用されるシンタックス要素及び/又は他のデータの通信を指し得る。そのような通信は、リアルタイム又はほぼリアルタイムで行われ得る。代替的に、そのような通信は、符号化の時に符号化されたビットストリーム中でシンタックス要素をコンピュータ可読記憶媒体に記憶するときに行われ得るなど、ある時間の期間にわたって行われることがあり、次いで、これらの要素は、この媒体に記憶された後の任意の時間に復号機器によって取り出されてよい。

20

【 0 0 4 9 】

[0057]幾つかの例では、ビデオエンコーダ20及びビデオデコーダ30は、そのスケーラブルビデオコード化(SVC)拡張、マルチビュービデオコード化(MVC)拡張、及びMVCベースの3DV拡張を含む、ISO/IEC MPEG-4 Visual及び(ISO/IEC MPEG-4 AVCとしても知られる)ITU-T H.264のようなビデオ圧縮規格に従って動作する。幾つかの事例では、MVCベースの3DVに準拠する任意のビットストリームは、MVCプロファイル、例えばステレオハイプロファイルに準拠するサブビットストリームを常を含む。更に、H.264/AVCに対する3次元ビデオ(3DV)コード化拡張、即ちAVCベースの3DVを生成する取組みが進行中である。他の例では、ビデオエンコーダ20及びビデオデコーダ30は、ITU-T H.261、ISO/IEC MPEG-1 Visual、ITU-T H.262又はISO/IEC MPEG-2 Visual、及びITU-T H.264、ISO/IEC Visualに従って動作し得る。

30

【 0 0 5 0 】

[0058]他の例では、ビデオエンコーダ20及びビデオデコーダ30は、ITU-T Video Coding Experts Group(VCEG)とISO/IEC Motion Picture Experts Group(MPEG)とのビデオコード化共同研究部会(JCT-VC)によって現在開発中の高効率ビデオコード化(HEVC)規格に従って動作し得る。「HEVC Working Draft 8」と呼ばれる次のHEVC規格のドラフトは、2013年6月13日現在、http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/10__Stockholm/wg11/JCTVC-J1003-v8.zipから利用可能である、Brossら、「High Efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 8」、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10回会合、ストックホルム、スウェーデン、2012年7月に記載されている。別の「HEVC Working Draft 9」と呼ばれる次のHEVC規格のドラフトは、2013年6月13日現在、htt

40

50

p : / / p h e n i x . i n t - e v r y . f r / j c t / d o c _ e n d _ u s e r / d o c u m e n t s / 1 1 _ S h a n g h a i / w g 1 1 / J C T V C - K 1 0 0 3 - v 1 3 . z i p から利用可能である、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、上海、中国、2012年10月に記載されている。更に、HEVC向けのSVC拡張、MVC拡張、及び3DV拡張を製作する取組みが進行中である。HEVCの3DV拡張は、HEVCベースの3DV又はHEVC-3DVと呼ばれることがある。

【0051】

10

[0059] HEVC及び他のビデオコード化規格において、ビデオシーケンスは通常、一連のピクチャを含む。ピクチャは「フレーム」と呼ばれることもある。ピクチャは、 S_L 、 S_{Cb} 及び S_{Cr} と示される3つのサンプルアレイを含み得る。 S_L は、ルーマサンプルの2次元アレイ（即ち、ブロック）である。 S_{Cb} は、Cbクロミナンスサンプルの2次元アレイである。 S_{Cr} は、Crクロミナンスサンプルの2次元アレイである。クロミナンスサンプルは、本明細書では「クロマ」サンプルと呼ばれることもある。他の例では、ピクチャは、単色であってよく、ルーマサンプルのアレイのみを含み得る。

【0052】

[0060] ビデオエンコーダ20は、ピクチャの符号化された表現を生成するために、コード化ツリー単位(CTU)のセットを生成し得る。CTUの各々は、ルーマサンプルのコード化ツリーブロック、クロマサンプルの2つの対応するコード化ツリーブロック、及びコード化ツリーブロックのサンプルをコード化するのに使用されるシンタックス構造であり得る。コード化ツリーブロックは、サンプルの $N \times N$ ブロックであり得る。CTUは「ツリーブロック」又は「最大コード化単位」(LCU: largest coding unit)と呼ばれることもある。HEVCのCTUは、 $H.264/AVC$ のような、他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、CTUは、必ずしも特定のサイズに限定されず、1つ又は複数のコード化単位(CU: coding unit)を含み得る。スライスは、ラスタスキャンにおいて連続的に順序付けられた整数個のCTUを含み得る。

20

【0053】

[0061] ビデオエンコーダ20は、コード化されたCTUを生成するために、CTUのコード化ツリーブロックに対して再帰的に4分木区分を実行して、コード化ツリーブロックをコード化ブロックに分割することができ、従って、「コード化ツリー単位」という名称である。コード化ブロックは、サンプルの $N \times N$ ブロックである。CUは、ルーマサンプルアレイ、Cbサンプルアレイ及びCrサンプルアレイ、ならびにコード化ブロックのサンプルをコード化するために使用されるシンタックス構造を有するピクチャのルーマサンプルの1つのコード化ブロック及びクロマサンプルの2つの対応するコード化ブロックであり得る。ビデオエンコーダ20は、CUの1つのコード化ブロックを1つ又は複数の予測ブロックに区分することができる。予測ブロックは、同じ予測が適用されるサンプルの方形（即ち、正方形又は非正方形）ブロックであり得る。CUの予測単位(PU)は、ルーマサンプルの予測ブロック、ピクチャのクロマサンプルの2つの対応する予測ブロック、予測ブロックサンプルを予測するのに使用されるシンタックス構造であり得る。ビデオエンコーダ20は、CUの各PUのルーマ予測ブロック、Cb予測ブロック、及びCr予測ブロックのために、予測ルーマブロックと、予測Cbブロックと、予測Crブロックとを生成することができる。

30

40

【0054】

[0062] ビデオエンコーダ20は、イントラ予測又はインター予測を使用して、PUの予測ブロックを生成することができる。ビデオエンコーダ20がイントラ予測を使用してPUの予測ブロックを生成する場合、ビデオエンコーダ20は、PUと関連付けられたピクチャの復号されたサンプルに基づいて、PUの予測ブロックを生成することができる。

【0055】

50

【0063】ビデオエンコーダ20がインター予測を使用してPUの予測ブロックを生成する場合、ビデオエンコーダ20は、PUと関連付けられたピクチャ以外の1つ又は複数のピクチャの復号されたサンプルに基づいて、PUの予測ブロックを生成することができる。ビデオエンコーダ20は、一方向の予測又は双方向の予測を使用して、PUの予測ブロックを生成することができる。ビデオエンコーダ20が一方向の予測を使用してPUの予測ブロックを生成するとき、PUは、単一の動きベクトルを有し得る。ビデオエンコーダ20が双方向の予測を使用してPUの予測ブロックを生成するとき、PUは、2つの動きベクトルを有し得る。

【0056】

【0064】ビデオエンコーダ20は、CUの1つ又は複数のPUの予測ルーマブロックと、予測Cbブロックと、予測Crブロックとを生成した後、CUのルーマ残差ブロックを生成することができる。CUのルーマ残差ブロック中の各サンプルは、CUの予測ルーマブロックのうちの1つの中のルーマサンプルとCUの元のルーマコード化ブロックの中の対応するサンプルとの差分を示す。加えて、ビデオエンコーダ20はCUのCb残差ブロックを生成することができる。CUのCb残差ブロック中の各サンプルは、CUの予測Cbブロックのうちの1つの中のCbサンプルとCUの元のCbコード化ブロックの中の対応するサンプルとの差分を示し得る。ビデオエンコーダ20はCUのCr残差ブロックも生成することができる。CUのCr残差ブロック中の各サンプルは、CUの予測Crブロックのうちの1つの中のCrサンプルとCUの元のCrコード化ブロックの中の対応するサンプルとの差分を示し得る。

【0057】

【0065】更に、ビデオエンコーダ20は4分木区分を使用して、CUのルーマ残差ブロックと、Cb残差ブロックと、Cr残差ブロックとを、1つ又は複数のルーマ変換ブロック、Cb変換ブロック、及びCr変換ブロックに分解することができる。変換ブロックは、同じ変換が適用されるサンプルの方形ブロックであってもよい。CUの変換単位(TU)は、ルーマサンプルの変換ブロック、クロマサンプルの2つの対応する変換ブロック、変換ブロックサンプルを変換するのに使用されるシンタックス構造であり得る。従って、CUの各TUは、ルーマ変換ブロック、Cb変換ブロック及びCr変換ブロックと関連付けられ得る。TUと関連付けられたルーマ変換ブロックはCUのルーマ残差ブロックのサブブロックであり得る。Cb変換ブロックはCUのCb残差ブロックのサブブロックであってもよい。Cr変換ブロックはCUのCr残差ブロックのサブブロックであってもよい。

【0058】

【0066】ビデオエンコーダ20は、TUのルーマ変換ブロックに1回又は複数の変換を適用して、TUのルーマ係数ブロックを生成することができる。係数ブロックは変換係数の2次元アレイであり得る。変換係数はスカラー量であり得る。ビデオエンコーダ20は、TUのCb変換ブロックに1つ又は複数の変換を適用して、TUのCb係数ブロックを生成することができる。ビデオエンコーダ20は、TUのCr変換ブロックに1つ又は複数の変換を適用して、TUのCr係数ブロックを生成することができる。

【0059】

【0067】ビデオエンコーダ20は、係数ブロック(例えば、ルーマ係数ブロック、Cb係数ブロック、又はCr係数ブロック)を生成した後、係数ブロックを量子化することができる。量子化は、一般に、変換係数を表すために使用されるデータの量をできるだけ低減するために変換係数が量子化され、更なる圧縮を実現する、処理を指す。ビデオエンコーダ20が係数ブロックを量子化した後、ビデオエンコーダ20は、量子化された変換係数を示すシンタックス要素をエントロピー符号化することができる。例えば、ビデオエンコーダ20は、量子化された変換係数を示すシンタックス要素に対して、コンテキスト適応型バイナリ算術コード化(CABAC: Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)を実行することができる。ビデオエンコーダ20は、エントロピー符号化されたシンタックス要素をビットストリームにおいて出力することができる。

【0060】

[0068]ビデオエンコーダ20は、エントローピー符号化されたシンタックス要素を含むビットストリームを出力し得る。ビットストリームは、コード化されたピクチャ及び関連するデータの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、一連のネットワークアブストラクションレイヤ(NAL)単位を備え得る。NAL単位の各々は、NAL単位ヘッダを含み、ローバイトシーケンスペイロード(RBSP)をカプセル化する。NAL単位ヘッダは、NAL単位タイプコードを示すシンタックス要素を含み得る。NAL単位のNAL単位ヘッダによって規定されるNAL単位タイプコードは、NAL単位のタイプを示す。RBSPは、NAL単位内にカプセル化された整数個のバイトを含むシンタックス構造であり得る。幾つかの例では、RBSPはゼロビットを含む。

【0061】

10

[0069]異なるタイプのNAL単位は、異なるタイプのRBSPをカプセル化し得る。例えば、第1のタイプのNAL単位はピクチャパラメータセット(PPS)のためのRBSPをカプセル化することができ、第2のタイプのNAL単位はコード化されたスライスのためのRBSPをカプセル化することができ、第3のタイプのNAL単位はSEIのためのRBSPをカプセル化することができ、その他もあり得る。(パラメータセット及びSEIメッセージのためのRBSPではなく)ビデオコード化データのためのRBSPをカプセル化するNAL単位は、ビデオコード化レイヤ(VCL)NAL単位と呼ばれ得る。

【0062】

[0070]ビデオデコーダ30は、ビデオエンコーダ20によって生成されたビットストリームを受信することができる。加えて、ビデオデコーダ30は、ビットストリームを解析して、ビットストリームからシンタックス要素を復号することができる。ビデオデコーダ30は、ビットストリームから復号されたシンタックス要素に少なくとも一部基づいて、ビデオデータのピクチャを再構成することができる。ビデオデータを再構成するための処理は、一般に、ビデオエンコーダ20によって実行される処理の逆であり得る。例えば、ビデオデコーダ30は、PUの動きベクトルを使用して、現在のCUのPUの予測ブロックを決定することができる。加えて、ビデオデコーダ30は、現在のCUのTUと関連付けられる変換係数ブロックを逆量子化することができる。ビデオデコーダ30は、変換係数ブロックに対して逆変換を実行して、CUのTUと関連付けられた変換ブロックを再構成することができる。ビデオデコーダ30は、現在のCUのPUの予測ブロックのサンプルを現在のCUのTUの変換ブロックの対応するサンプルに追加することによって、現在のCUのコード化ブロックを再構成することができる。ピクチャの各CUのコード化ブロックを再構成することによって、ビデオデコーダ30はピクチャを再構成することができる。

20

30

【0063】

[0071]マルチビューコード化では、異なる視点からの同じシーンの複数のビューがあり得る。「アクセス単位」という用語は、同じ時間インスタンスに対応するピクチャのセットを指すために使用される。従って、ビデオデータは、経時的に発生する一連のアクセス単位として概念化され得る。「ビュー成分」は、単一のアクセス単位中のビューのコード化された表現であり得る。本開示では、「ビュー」は、同じビュー識別子と関連付けられるビュー成分のシーケンスを指し得る。

40

【0064】

[0072]マルチビューコード化は、ビュー間予測をサポートする。ビュー間予測は、HEVCにおいて使用されるインター予測と同様であり、同じシンタックス要素を使用し得る。しかしながら、ビデオデコーダが現在のビデオユニット(PUのような)に対してビュー間予測を実行するとき、ビデオエンコーダ20は、参照ピクチャとして、その現在のビデオ単位と同じアクセス単位中にあるが異なるビュー中にあるピクチャを使用し得る。対照的に、従来のインター予測は、参照ピクチャとして異なるアクセス単位中のピクチャのみを使用する。

【0065】

[0073]マルチビューコード化では、ビデオデコーダ(例えば、ビデオデコーダ30)が

50

、あるビュー中のピクチャを任意の他のビュー中のピクチャを参照することなく復号できる場合、そのビューは「ベースビュー」と呼ばれ得る。非ベースビューの1つの中のピクチャをコード化するとき、ピクチャが、異なるビュー中にあるがビデオコードが現在コード化しているピクチャと同じ時間インスタンス（即ち、アクセス単位）内にある場合、ビデオコード（ビデオエンコーダ20又はビデオデコーダ30のような）は、参照ピクチャリストにピクチャを追加し得る。他のインター予測参照ピクチャと同様に、ビデオコードは、参照ピクチャリストの任意の位置にビュー間予測参照ピクチャを挿入し得る。

【0066】

【0074】ビデオコード化規格は、ビデオのバッファリングのモデルを規定する。H.264/AVC及びHEVCでは、バッファリングのモデルは、「仮想参照デコーダ」又は「HRD」と呼ばれる。HEVC Working Draft 8では、HRDはAnnex Cに記載される。

10

【0067】

【0075】HRDは、データが復号のためにどのようにバッファリングされるべきであるかということと、復号されたデータが出力のためにどのようにバッファリングされるかということとを表す。例えば、HRDは、CPB、復号されたピクチャのバッファ（「DPB」）、及びビデオ復号処理の動作を表す。CPBは、HRDによって規定される復号順序でアクセス単位を含む、先入れ先出しのバッファである。DPBは、HRDによって規定される参照、出力の並べ替え、又は出力遅延のために、復号されたピクチャを保持するバッファである。CPB及びDPBの挙動は、数学的に規定され得る。HRDは、タイミング、バッファのサイズ、及びビットレートに対して制約を直接課し得る。更に、HRDは、様々なビットストリーム特性及び統計に対して制約を間接的に課し得る。

20

【0068】

【0076】H.264/AVC及びHEVCでは、ビットストリームの適合及びデコーダの適合は、HRD仕様の一部として規定される。言い換えると、HRDモデルは、ビットストリームが規格に適合するかどうかを決定するための試験と、デコーダが規格に適合するかどうかを決定するための試験とを規定する。HRDがある種のデコーダと命名されるが、ビデオエンコーダは通常HRDを使用してビットストリームの適合を保証し、ビデオデコーダは通常HRDを必要としない。

【0069】

30

【0077】H.264/AVCとHEVCの両方が、2つのタイプのビットストリーム又はHRDの適合、即ち、Type IとType IIとを規定する。Type Iのビットストリームは、ビットストリーム中の全てのアクセス単位のための、VCL NAL単位とフィラーデータNAL単位とのみを含むNAL単位ストリームである。Type IIのビットストリームは、ビットストリーム中の全てのアクセス単位のためのVCL NAL単位及びフィラーデータNAL単位に加えて、フィラーデータNAL単位以外の追加の非VCL NAL単位と、NAL単位ストリームからバイトストリームを形成する全てのleading_zero_8bits、zero_byte、start_code_d_prefix_one_3bytes、及びtrailing_zero_8bitsシンタックス要素との少なくとも1つを含む、NAL単位ストリームである。

40

【0070】

【0078】ビットストリームがビデオコード化規格に適合するかどうかを決定するビットストリーム適合試験を機器が実行するとき、機器はビットストリームの動作点を選択することができる。機器は次いで、選択された動作点に適用可能なHRDパラメータのセットを決定することができる。機器は、選択された動作点に適用可能なHRDパラメータのセットを使用して、HRDの挙動を構成することができる。より具体的には、機器は、HRDパラメータの適用可能なセットを使用して、仮想ストリームスケジューラ（HSS: hypothetical stream scheduler）、CPB、復号処理、DPBなどのような、HRDの特定のコンポーネントの挙動を構成することができる。続いて、HSSは、特定のスケジュールに従って、ビットストリームのコード化されたビデオデータをHRDのCPBに注入す

50

ることができる。更に、機器は、C P B中のコード化されたビデオデータを復号する復号処理を呼び出すことができる。復号処理は、復号されたピクチャをD P Bに出力することができる。機器がH R Dを通じてデータを移動するに従って、機器は、制約の特定のセットが満たされたままであるかどうかを決定することができる。例えば、機器は、H R Dが選択された動作点の動作点表現を復号している間、C P B又はD P Bにおいてオーバーフロー又はアンダーフローの条件が発生しているかどうかを決定することができる。機器は、このようにして、ビットストリームの各動作点を選択し処理することができる。制約が侵害されることをビットストリームの動作点が引き起こさない場合、そのビットストリームはビデオコード化規格に適合すると、機器は決定することができる。

【 0 0 7 1 】

10

[0079] H . 2 6 4 / A V CとH E V Cの両方が、2つのタイプのデコーダの適合、即ち、出力タイミングについてのデコーダの適合と出力順序についてのデコーダの適合とを規定する。特定のプロファイル、ティア、及びレベルに対する適合を主張するデコーダは、H E V Cのようなビデオコード化規格のビットストリーム適合要件に適合する全てのビットストリームの復号に成功することが可能である。本開示では、「プロファイル」はビットストリームシンタックスのサブセットを指し得る。「ティア (Tiers)」及び「レベル」は、各プロファイル内で規定され得る。ティアのレベルは、ビットストリーム中のシンタックス要素の値に課された制約の規定されたセットであり得る。これらの制約は、値に関する単純な制限であり得る。代替的に、制約は、値の算術的な組合せ (例えば、ピクチャの幅×ピクチャの高さ×毎秒復号されるピクチャの数) に対する制約の形態をとり得る。通常、下位のティアのために規定されたレベルは、上位のティアのために規定されたレベルよりも制約される。

20

【 0 0 7 2 】

[0080] 機器がデコーダ適合試験を実行して、試験対象のデコーダ (D U T : decoder under test) がビデオコード化規格に適合するかどうかを決定するとき、機器は、ビデオコード化規格に適合するビットストリームを、H R DとD U Tの両方に提供することができる。H R Dは、ビットストリーム適合試験に関して上で説明された方式で、ビットストリームを処理することができる。機器は、D U Tによって出力される復号されたピクチャがH R Dによって出力される復号されたピクチャの順序と一致する場合、D U Tがビデオコード化規格に適合すると決定することができる。その上、機器は、D U Tが復号されたピクチャを出力するタイミングが、H R Dが復号されたピクチャを出力するタイミングと一致する場合、D U Tがビデオコード化規格に適合すると決定することができる。

30

【 0 0 7 3 】

[0081] H . 2 6 4 / A V C及びH E V C H R Dモデルにおいて、復号又はC P B除去は、アクセス単位ベースであり得る。即ち、H R Dは、一度に全体のアクセス単位を復号し、C P Bから全体のアクセス単位を除去すると想定される。更に、H . 2 6 4 / A V C及びH E V C H R Dモデルでは、ピクチャの復号は瞬時的であると想定される。ビデオエンコーダ20は、ピクチャタイミングS E Iメッセージにおいて、アクセス単位の復号を開始する復号時間を信号伝達することができる。実際の適用例では、適合するビデオデコーダが、アクセス単位の復号を開始するための信号伝達された復号時間に厳密に従う場合、特定の復号されたピクチャを出力する最早の可能な時間は、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い。しかしながら、現実の世界では、ピクチャを復号するのに必要とされる時間は、0に等しくはできない。

40

【 0 0 7 4 】

[0082] H R Dパラメータは、H R Dの様々な態様を制御することができる。言い換えると、H R Dは、H R Dパラメータに依存し得る。H R Dパラメータは、初期のC P Bの除去遅延と、C P Bサイズと、ビットレートと、初期のD P Bの出力遅延と、D P Bサイズとを含み得る。ビデオエンコーダ20は、ビデオパラメータセット (V P S) 及び/又はシーケンスパラメータセット (S P S) において規定されるh r d _ p a r a m e t e r

50

s () シンタックス構造で、これらのHRDパラメータを信号伝達することができる。個々のVPS及び/又はSPSは、HRDパラメータの異なるセットに対して複数のhrd__parameters () シンタックスを含み得る。幾つかの例では、ビデオエンコーダ20は、バッファリング期間SEIメッセージ又はピクチャタイミングSEIメッセージにおいて、HRDパラメータを信号伝達することができる。

【0075】

[0083]上で説明されたように、ビットストリームの動作点は、レイヤ識別子のセット(即ち、nuh__reserved__zero__6bitsの値のセット)及び時間識別子と関連付けられる。動作点表現は、その動作点と関連付けられる各NAL単位を含み得る。動作点表現は、元のビットストリームと異なるフレームレート及び/又はビットレートを有し得る。これは、動作点表現が元のビットストリームのデータの幾つかのピクチャ及び/又は一部を含まないことがあるからである。従って、元のビットストリームを処理するときにビデオデコーダ30が特定のレートでCPB及び/又はDPBからデータを除去することになっていた場合、及び、動作点表現を処理するときにビデオデコーダ30が同じレートでCPB及び/又はDPBからデータを除去することになっていた場合、ビデオデコーダ30は、CPB及び/又はDPBから、あまりにも大量の、又は少量のデータを除去することがある。従って、ビデオエンコーダ20は、異なる動作点のためにHRDパラメータの異なるセットを信号伝達することができる。例えば、ビデオエンコーダ20は、VPSに、異なる動作点のためのHRDパラメータを含む複数のhrd__parameters () シンタックス構造を含み得る。

【0076】

[0084]HEVC Working Draft 8では、HRDパラメータのセットは任意選択で、全ての時間サブレイヤに共通の情報のセットを含む。言い換えると、HRDパラメータのセットは、任意の時間サブレイヤを含む動作点に適用可能な、共通のシンタックス要素のセットを含み得る。時間サブレイヤは、特定の値のTemporalIdを有するVCL NAL単位、及び関連付けられる非VCL NAL単位からなる、時間スケラブルなビットストリームの時間スケラブルレイヤであり得る。共通の情報のセットに加えて、HRDパラメータのセットは、個々の時間サブレイヤに固有のシンタックス要素のセットを含み得る。例えば、hrd__parameters () シンタックス構造は任意選択で、全てのサブレイヤに共通である情報のセットを含み、かつサブレイヤ固有の情報を常に含み得る。共通の情報のセットはHRDパラメータの複数のセットに共通なので、HRDパラメータの複数のセット中の共通の情報のセットを信号伝達することは不要であり得る。むしろ、HEVC Working Draft 8において、共通の情報は、HRDパラメータのセットがVPS中のHRDパラメータの最初のセットであるときに、HRDパラメータのセットの中に存在してよく、又は、共通の情報は、HRDパラメータのセットが最初の動作点のインデックスと関連付けられるときに、HRDパラメータのセットの中に存在してよい。例えば、HEVC Working Draft 8は、hrd__parameters () シンタックス構造がVPS中の最初のhrd__parameters () シンタックス構造であるとき、又はhrd__parameters () シンタックス構造が最初の動作点のインデックスと関連付けられるときのいずれかに、共通の情報の存在をサポートする。

【0077】

[0085]以下の表1は、hrd__parameters () のための例示的なシンタックス構造である。

【表 1 A】

表 1 – HRD パラメータ

hrd_parameters(commonInfPresentFlag, MaxNumSubLayersMinus1) {	記述子
if(commonInfPresentFlag) {	
timing_info_present_flag	u(1)
if(timing_info_present_flag) {	
num_units_in_tick	u(32)
time_scale	u(32)
}	
nal_hrd_parameters_present_flag	u(1)
vcl_hrd_parameters_present_flag	u(1)
if(nal_hrd_parameters_present_flag vcl_hrd_parameters_present_flag){	
sub_pic_cpb_params_present_flag	u(1)
if(sub_pic_cpb_params_present_flag) {	
tick_divisor_minus2	u(8)
du_cpb_removal_delay_length_minus1	u(5)
}	
bit_rate_scale	u(4)
cpb_size_scale	u(4)
initial_cpb_removal_delay_length_minus1	u(5)
cpb_removal_delay_length_minus1	u(5)
dpb_output_delay_length_minus1	u(5)
}	
}	

10

20

30

【表 1 B】

for(i = 0; i <= MaxNumSubLayersMinus1; i++) {	
fixed_pic_rate_flag[i]	u(1)
if(fixed_pic_rate_flag[i])	
pic_duration_in_tc_minus1[i]	ue(v)
low_delay_hrd_flag[i]	u(1)
cpb_cnt_minus1[i]	ue(v)
if(nal_hrd_parameters_present_flag)	
sub_layer_hrd_parameters(i)	
if(vcl_hrd_parameters_present_flag)	
sub_layer_hrd_parameters(i)	
}	
}	

10

20

【 0 0 7 8 】

【0086】上の表 1 及び本開示の他のシンタックス表の例では、型記述子 $ue(v)$ をもつシンタックス要素は、左ビットが先頭の 0 次指数ゴロム (Exp-Golomb) コード化を使用して符号化される可変長の符号のない整数であり得る。表 1 及び以下の表の例では、形式 $u(n)$ の記述子を有するシンタックス要素は、長さ n の符号のない値であり、但し、 n は非負の整数である。

【 0 0 7 9 】

【0087】表 1 の例示的なシンタックスでは、「if(commonInfPresentFlag) { . . . }」ブロック中のシンタックス要素が、HRD パラメータシンタックス構造の共通の情報である。言い換えると、HRD パラメータのセットの共通の情報は、シンタックス要素 `timing_info_present_flag` と、`num_units_in_tick` と、`time_scale` と、`nal_hrd_parameters_present_flag` と、`vcl_hrd_parameters_present_flag` と、`sub_pic_cpb_params_present_flag` と、`tick_divisor_minus2` と、`du_cpb_removal_delay_length_minus1` と、`bit_rate_scale` と、`cpb_size_scale` と、`initial_cpb_removal_delay_length_minus1` と、`cpb_removal_delay_length_minus1` と、`dpb_output_delay_length_minus1` とを含み得る。

30

40

【 0 0 8 0 】

【0088】更に、表 1 の例では、シンタックス要素 `fixed_pic_rate_flag[i]`、`pic_duration_in_tc_minus1[i]`、`low_delay_hrd_flag[i]`、及び `cpb_cnt_minus1[i]` は、サブレイヤ固有の HRD パラメータのセットであり得る。言い換えると、`hrd_parameter()` シンタックス構造のこれらのシンタックス要素は、特定のサブレイヤを含む動作点にのみ適用可能であり得る。従って、`hrd_parameters()` シンタックス構造の HRD パラメータは、任意選択で含まれる共通の情報に加えて、ビットストリームの特定のサブレイヤに固有のサブレイヤ固有 HRD パラメータのセットを含み得る。

【 0 0 8 1 】

50

[0089] `fixed_pic_rate_flag[i]` シンタックス要素は、`HighestTid` が `i` に等しいとき、出力順序において任意の2つの連続するピクチャのHRD出力時間の間の時間的な差が特定の方法で制約されることを示し得る。`HighestTid` は、(例えば、動作点の) 最高の時間サブレイヤを特定する変数であり得る。`pic_duration_in_tc_minus1[i]` シンタックス要素は、`HighestTid` が `i` に等しいとき、コード化されたビデオシーケンス中の出力順序において任意の連続するピクチャのHRD出力時間の間の時間的な間隔をクロックティック(`clock_ticks`)で特定し得る。`low_delay_hrd_flag[i]` シンタックス要素は、`HighestTid` が `i` に等しいとき、HEVC Working Draft 8のAnnex Cに規定されるように、HRD動作モードを規定することができる。`cpb_cnt_minus1[i]` シンタックス要素は、`HighestTid` が `i` に等しいときの、コード化されたビデオシーケンスのビットストリーム中の代替的なCPB仕様の数を規定することができ、ここで、1つの代替的なCPB仕様は、CPBパラメータの特定のセットを用いる1つの特定のCPB動作を指す。

【0082】

[0090] ビデオエンコーダ20は、SEIメッセージを使用して、ピクチャのサンプル値の正確な復号に必要とされないメタデータをビットストリームに含めることができる。しかしながら、ビデオデコーダ30又は他の機器が、様々な他の目的で、SEIメッセージに含まれるメタデータを使用し得る。例えば、ビデオデコーダ30又は他の機器は、ピクチャ出力のタイミング、ピクチャの表示、喪失の検出、及びエラーの隠匿のために、SEIメッセージ中のメタデータを使用し得る。

【0083】

[0091] ビデオエンコーダ20は、アクセス単位に1つ又は複数のSEI NAL単位を含め得る。言い換えると、任意の数のSEI NAL単位が、アクセス単位と関連付けられ得る。更に、各SEI NAL単位が、1つ又は複数のSEIメッセージを含み得る。HEVC規格は、様々なタイプのSEIメッセージのためのシンタックスとセマンティクスとを記述する。しかしながら、SEIメッセージは規範的な復号処理に影響を与えないので、HEVC規格はSEIメッセージの処理を記述しない。HEVC規格においてSEIメッセージがある1つの理由は、補助データがHEVCを使用して異なるシステムにおいて同様に解釈されることを可能にするためである。HEVCを使用する規格及びシステムは、ビデオエンコーダがあるSEIメッセージを生成することを要求することがあり、又は、特定のタイプの受信されたSEIメッセージの特定の処理を定義することがある。以下の表2は、HEVCで規定されるSEIメッセージを一覧にし、それらの目的を簡単に説明する。

10

20

30

【表 2】

表 2・SEIメッセージの概要

SEIメッセージ	目的
バッファリング期間	仮想参照デコーダ(HRD)動作の初期の遅延
ピクチャのタイミング	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
パンスキャン長方形	出力ピクチャのピクチャアスペクト比(PAR)と異なるPARで表示する
フィルタペイロード	特定の制約を満たすためにビットレートを調整する
ユーザデータ登録済 ユーザデータ未登録	外部エンティティによって規定されるべきSEIメッセージ
復元ポイント	クリーンランダムアクセスのための追加の情報。漸次的な復号のリフレッシュ
シーン情報	シーンの変化及び移行についての情報
フルフレームスナップショット	関連付けられる復号された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識するための指示
漸進的改善セグメント	いくつかの連続するピクチャが動いているシーンではなくピクチャの品質の漸進的な改善を表すことを示す
フィルム粒子特性	デコーダがフィルムグレインを合成することを可能にする
デブロッキングフィルタ 表示選好	表示されるピクチャがループ内デブロッキングフィルタ処理を受けるべきかどうかを推奨する
ポストフィルタのヒント	ポストフィルタの設計のための提案されるポストフィルタ係数又は相関情報を提供する
トーンマッピング情報	符号化において使用又は想定される別の色空間への再マッピング
フレームパッキング構成	立体的なビデオのHEVCビットストリームへのパッキング
表示方向	出力ピクチャが表示されるときにそれらに適用されるべき反転及び／又は回転を規定する
フィールド指示	インターレースされたビデオコンテンツ及び／又はフィールドコード化に関する情報を提供する、例えば、ピクチャがプログレッシブフレームか、フィールドか、又は、2つのインターリーブされたフィールドを含むフレームかを示す
復号されたピクチャのハッシュ	誤り検出のために使用され得る、復号されたピクチャのチェックサム
サブピクチャのタイミング	HRD動作のためのサブピクチャ除去時間
アクティブパラメータセット	アクティブなVPS、SPSなどについての情報を提供する
ピクチャ記述の構造	ビットストリームの時間的な構造とインター予測構造とを記述する

【 0 0 8 4 】

[0092] 2012年9月24日に出願された米国特許仮出願第61/705,102号は、SEIメッセージ中での遅延及びタイミング情報の信号伝達と選択とを含む、HRDパラメータの信号伝達及び選択のための様々な方法を記載している。2013年6月13日の時点で、http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/11_Shanghai/wg11/JCTVC-K0180-v1.zipにおいて入手可能である、Hannukselaら、「AHG9: Operation points in VPS and nesting SEI」、Joint Collaborative Team on Video Co

10

20

30

40

50

ding (J C T - V C) o f I T U - T S G 16 W P 3 及び I S O / I E C J T C 1 / S C 29 / W G 11、11th Meeting、Shanghai、CN、2012年10月10～19日、文書番号 J C T V C - K 0180v1 は、HRD パラメータの信号伝達のための別の方法ならびに S E I メッセージのネスティングのための機構を提供する。

【 0 0 8 5 】

[0093] HRD パラメータを信号伝達するための既存の技法には、幾つかの問題又は短所がある。例えば、既存の技法は、HRD パラメータのセットを、複数の動作点によって共有させることができない。但し、動作点の数が大きいとき、各動作点について HRD パラメータの異なるセットを生じることは、ビットストリームの適合を保証しようと試みるビデオエンコーダ 20 又は別のユニットに対する負担になり得る。そうではなく、ビットストリーム適合は、各動作点が HRD パラメータのセットに関連付けられるが、HRD パラメータの特定のセットが複数の動作点によって共有され得ることを確実にすることによって保証することができる。本開示の 1 つ又は複数の技法は、HRD パラメータの 1 つのセットが複数の動作点によって共有されることを可能にするための設計を提供することができる。言い換えると、HRD パラメータの単一のセットが、複数の動作点に適用可能であり得る。この設計は、ビットストリームの適合を保証することを試みるビデオエンコーダ 20 又は別のユニットが、複雑さと性能との間でトレードオフすることを可能にし得る。

【 0 0 8 6 】

[0094] HRD パラメータを信号伝達する既存の技法に伴う問題又は短所の別の例では、VPS 中に、HRD パラメータの複数のセットがあるとき、HRD パラメータのセットに対して、共通情報の複数の異なるセットを有することが望ましい場合がある。このことは、VPS 中に多数の HRD パラメータシンタックス構造があるとき、特に当てはまり得る。従って、第 1 の HRD パラメータシンタックス構造以外の HRD パラメータシンタックス構造中に共通情報のセットを有することが望ましい場合がある。例えば、性能を向上させるために、VPS 中に複数の `hrd_parameters()` シンタックス構造があるとき、特に、`hrd_parameters()` シンタックス構造の総数が比較的大きいとき、第 1 の `hrd_parameters()` シンタックス構造の共通情報以外又は第 1 の動作点索引の共通情報以外の、`hrd_parameters()` シンタックス構造についての異なる共通情報を有することが望ましい場合がある。

【 0 0 8 7 】

[0095] 本開示の 1 つ又は複数の技法は、HRD パラメータのセットの共通情報が、HRD パラメータのどのセットについても明示的に信号伝達されることを可能にするための設計を提供する。例えば、本開示の技法は、全てのサブレイヤに共通の情報が、どの `hrd_parameters()` シンタックス構造についても明示的に信号伝達されることを可能にし得る。

【 0 0 8 8 】

[0096] このように、ビデオエンコーダ 20 は、ビットストリーム中で、各々が HRD パラメータを含む複数の HRD パラメータシンタックス構造を含む VPS を信号伝達することができる。複数の HRD パラメータシンタックス構造中のそれぞれの HRD パラメータシンタックス構造について、VPS は、それぞれの HRD パラメータシンタックス構造の HRD パラメータが、ビットストリームの特定のサブレイヤに固有のサブレイヤ固有 HRD パラメータ情報のセットに加えて、HRD パラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含む。HRD パラメータの共通セットは、ビットストリームの全てのサブレイヤに共通である。

【 0 0 8 9 】

[0097] 同様に、ビデオデコーダ 30 又は別の機器は、ビットストリームから、各々が HRD パラメータを含む複数の HRD パラメータシンタックス構造を含む VPS を復号することができる。複数の HRD パラメータシンタックス構造中のそれぞれの HRD パラメータシンタックス構造について、VPS は、それぞれの HRD パラメータシンタックス構造

のHRDパラメータが、HRDパラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含み得る。ビデオデコーダ30又は他の機器は、HRDパラメータシンタックス構造のうちの少なくとも1つの、HRDパラメータを使って動作を実施することができる。

【0090】

[0098]更に、SEIメッセージのネスティングのための既存の方法は、幾つかの問題又は短所を有し得る。例えば、HRDパラメータを信号伝達する既存の技法は、1つのSEIメッセージが複数の動作点に適用されることを可能にすることができない。本開示の技法は、1つのSEIメッセージが複数の動作点に適用されることを可能にするための設計を提供することができる。

10

【0091】

[0099]具体的には、スケーラブルネスティングSEIメッセージは、スケーラブルネスティングSEIメッセージ内にネストされたSEIメッセージに適用可能な複数の動作点を規定するシンタックス要素を含み得る。言い換えると、スケーラブルネスティングSEIメッセージは、SEIメッセージをビットストリームサブセット（例えば、動作点表現）に、又は固有レイヤ及びサブレイヤに関連付けるための機構を提供することができる。

【0092】

[0100]このように、ビデオエンコーダ20は、スケーラブルネスティングSEIメッセージによってカプセル化された、ネストされたSEIメッセージが適用される複数の動作点を識別する複数のシンタックス要素を含むスケーラブルネスティングSEIメッセージを生成することができる。更に、ビデオエンコーダ20は、ビットストリーム中でスケーラブルネスティングSEIメッセージを信号伝達することができる。

20

【0093】

[0101]このように、ビデオデコーダ30又は別の機器は、ビデオコード化プロセスにおいて、スケーラブルネスティングSEIメッセージから、スケーラブルネスティングSEIメッセージによってカプセル化されたネストされたSEIメッセージが適用される動作点を識別する複数のシンタックス要素を復号することができる。更に、ビデオデコーダ30又は他の機器は、ネストされたSEIメッセージのシンタックス要素のうちの1つ又は複数に少なくとも部分的に基づいて動作を実施することができる。

【0094】

30

[0102]SEIメッセージをネストする既存の技法に伴う問題又は短所の別の例は、SEIメッセージをネストする既存の技法が、現在のSEI NAL単位によってカプセル化された、スケーラブルなネストされたSEIメッセージに適用可能な動作点を決定するのに、現在のSEI NAL単位中のレイヤ識別子シンタックス要素（例えば、`nuh_reserved_zero_6bits`）の値を使わないことに関する。

【0095】

[0103]本開示の技法は、SEI NAL単位中のネストされたSEIメッセージに適用可能な動作点が、SEI NAL単位のNAL単位ヘッダ中のレイヤ識別情報によって示される動作点であるかどうかを信号伝達する設計を提供する。SEI NAL単位のNAL単位ヘッダ中のレイヤ識別情報は、NAL単位ヘッダの、`nuh_reserved_zero_6bits`の値と`nuh_temporal_id_plus1`の値とを含み得る。言い換えると、本開示の技法は、ネストされたSEIメッセージが、現在のSEI NAL単位のNAL単位ヘッダ中に含まれるレイヤ識別情報によって識別されるデフォルトの動作点に適用されるかどうかの信号伝達による、現在のSEI NAL単位（即ち、スケーラブルネスティングSEIメッセージを含むSEI NAL単位）のNAL単位ヘッダ中のレイヤ識別情報（例えば、`nuh_reserved_zero_6bits`の値及び`nuh_temporal_id_plus1`）の使用のための設計を提供することができる。

40

【0096】

[0104]このように、ビデオエンコーダ20は、SEI NAL単位によってカプセル化

50

されたスケーラブルネスティング S E I メッセージ中に、スケーラブルネスティング S E I メッセージによってカプセル化された、ネストされた S E I メッセージがデフォルトのサブビットストリームに適用可能であるかどうかを示すシンタックス要素を含め得る。デフォルトのサブビットストリームは、S E I N A L 単位の N A L 単位ヘッダによって規定されるレイヤ識別子及び N A L 単位ヘッダ中で規定される時間識別子によって定義される動作点の動作点表現であり得る。更に、ビデオエンコーダ 20 は、スケーラブルネスティング S E I メッセージを含むビットストリームを出力することができる。

【 0 0 9 7 】

[0105]同様に、ビデオデコーダ 30 又は別の機器などの機器は、S E I N A L 単位によってカプセル化されたスケーラブルネスティング S E I メッセージ中のシンタックス要素に少なくとも部分的に基づいて、スケーラブルネスティング S E I メッセージによってカプセル化された、ネストされた S E I メッセージがデフォルトのサブビットストリームに適用可能であるかどうか決定することができる。前述のように、デフォルトのサブビットストリームは、S E I N A L 単位の N A L 単位ヘッダによって規定されるレイヤ識別子及び N A L 単位ヘッダ中で規定される時間識別子によって定義される動作点の動作点表現であり得る。ネストされた S E I メッセージが、デフォルトのサブビットストリームに適用可能であるとき、機器は、デフォルトのサブビットストリームに対する動作において、ネストされた S E I メッセージを使うことができる。例えば、ネストされた S E I メッセージは、1 つ又は複数の H R D パラメータを含み得る。この例では、機器は、1 つ又は複数の H R D パラメータを使って、デフォルトのサブビットストリームが、H E V C などのビデオコード化規格に適合するかどうか決定するビットストリーム適合試験を実施することができる。代替として、この例では、機器は、1 つ又は複数の H R D パラメータを使って、ビデオデコーダ 30 がデコーダ適合試験を満足するかどうか決定することができる。

【 0 0 9 8 】

[0106] S E I メッセージのネスティングのための既存の方法の問題又は短所の別の例では、レイヤ識別子の明示的コード化は非効率的である。本開示の技法は、フラグを使う差分コード化又はコード化により、レイヤ識別子の明示的コード化の効率を向上させることができる。

【 0 0 9 9 】

[0107]図 2 は、本開示の技法を実装し得る例示的なビデオエンコーダ 20 を示すブロック図である。図 2 は、説明のために提供されるものであり、本開示で広く例示され説明される技法を限定するものと見なされるべきではない。説明の目的で、本開示は、H E V C コード化の文脈でビデオエンコーダ 20 を説明する。しかしながら、本開示の技法は、他のコード化規格又は方法に適用可能であり得る。

【 0 1 0 0 】

[0108]図 2 の例では、ビデオエンコーダ 20 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、逆変換処理ユニット 110 と、再構成ユニット 112 と、フィルタユニット 114 と、復号されたピクチャのバッファ 116 と、エントロピー符号化ユニット 118 とを含む。予測処理ユニット 100 は、インター予測処理ユニット 120 とイントラ予測処理ユニット 126 とを含む。インター予測処理ユニット 120 は、動き推定ユニット 122 と動き補償ユニット 124 とを含む。他の例では、ビデオエンコーダ 20 は、より多数の、より少数の、又は異なる機能コンポーネントを含み得る。

【 0 1 0 1 】

[0109]ビデオエンコーダ 20 はビデオデータを受信することができる。ビデオエンコーダ 20 はビデオデータのピクチャのスライス中の各 C T U を符号化することができる。C T U の各々は、等しいサイズのルーマコード化ツリーブロック (C T B : coding tree block) 及びピクチャの対応する C T B と関連付けられ得る。C T U の符号化の一部として、予測処理ユニット 100 は、4 分木区分を実行して、C T U の C T B を徐々に小さく

10

20

30

40

50

くなるブロックに分割することができる。より小さいブロックは、CUのコード化ブロックであり得る。例えば、予測処理ユニット100は、CTUと関連付けられるCTBを4つの等しいサイズのサブブロックに区分することができ、サブブロックの1つ又は複数を4つの等しいサイズのサブサブブロックに区分することができ、以下同様である。

【0102】

[0110]ビデオエンコーダ20は、CTUのCUを符号化して、CUの符号化された表現（即ち、コード化されたCU）を生成することができる。CUを符号化することの一部として、予測処理ユニット100は、CUの1つ又は複数のPUの中で、CUと関連付けられるコード化ブロックを区分することができる。従って、各PUは、ルーマ予測ブロック及び対応するクロマ予測ブロックと関連付けられ得る。ビデオエンコーダ20及びビデオデコーダ30は、様々なサイズを有するPUをサポートすることができる。上記のように、CUのサイズは、CUのルーマコード化ブロックのサイズを指すことがあり、かつPUのサイズは、PUのルーマ予測ブロックのサイズを指すことがある。特定のCUのサイズを $2N \times 2N$ と仮定すると、ビデオエンコーダ20及びビデオデコーダ30は、イントラ予測のために $2N \times 2N$ 又は $N \times N$ のPUサイズをサポートすることができ、インター予測のために $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ 、又は同様の対称的なPUサイズをサポートすることができる。ビデオエンコーダ20及びビデオデコーダ30はまた、インター予測のために、 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 、及び $nR \times 2N$ のPUサイズのための非対称的な区分をサポートすることができる。

【0103】

[0111]インター予測処理ユニット120は、CUの各PUに対してインター予測を実行することによって、PUの予測データを生成することができる。PUの予測データは、PUの予測ブロックとPUの動き情報とを含み得る。インター予測単位120は、PUがIスライス中にあるか、Pスライス中にあるか、又はBスライス中にあるかに応じて、CUのPUに対して異なる動作を実行することができる。Iスライス中では、全てのPUがイントラ予測される。従って、PUがIスライス中にある場合、インター予測処理ユニット120は、PUに対してインター予測を実行しない。従って、Iモードで符号化されたブロックに対して、予測ブロックは、同じフレーム内の前に符号化された隣接ブロックからの空間的予測を使用して形成される。

【0104】

[0112]PUがPスライス中にある場合、動き推定ユニット122は、PUの参照領域のための参照ピクチャのリスト（例えば、「RefPicList0」）中の参照ピクチャを探索し得る。PUの参照領域は、PUのサンプルブロックに最も密接に対応するサンプルブロックを含む参照ピクチャ内の領域であり得る。動き推定ユニット122は、PUの参照領域を含む参照ピクチャのRefPicList0中の位置を示す参照インデックスを生成し得る。加えて、動き推定ユニット122は、PUのコード化ブロックと参照領域と関連付けられる参照位置の間の、空間的な変位を示す動きベクトルを生成し得る。例えば、動きベクトルは現在のピクチャ中の座標から参照ピクチャ中の座標までのオフセットを提供する、2次元ベクトルであり得る。動き推定ユニット122は、PUの動き情報として、参照インデックスと動きベクトルとを出力し得る。動き補償ユニット124は、PUの動きベクトルによって示される参照位置における実際のサンプル又は補間されたサンプルに基づいて、PUの予測ブロックを生成し得る。

【0105】

[0113]PUがBスライス中にある場合、動き推定ユニット122は、PUに対して単方向予測又は双方向予測を実行することができる。PUについて単方向予測を実行するために、動き推定ユニット122は、PUの参照領域について、RefPicList0の参照ピクチャ又は第2の参照ピクチャリスト（「RefPicList2」）を探索し得る。動き推定ユニット122は、参照領域を含む参照ピクチャのRefPicList0又はRefPicList1中の位置を示す参照インデックスと、PUの予測ブロックと参照領域と関連付けられる参照位置との間の空間的な変位を示す動きベクトルと、参照ピク

チャが `RefPicList0` の中にあるか、又は `RefPicList1` の中にあるかを示す1つ又は複数の予測方向インジケータとを、PUの動き情報として出力することができる。動き補償ユニット124は、PUの動きベクトルによって示される参照領域における実際のサンプル又は補間されたサンプルに少なくとも一部基づいて、PUの予測ブロックを生成し得る。

【0106】

[0114]動き推定ユニット122は、PUについて双方向インター予測を実行するために、PUの参照領域について `RefPicList0` の中の参照ピクチャを探索することができ、PUの別の参照領域について `RefPicList1` の中の参照ピクチャを探索することもできる。動き推定ユニット122は、参照領域を含む参照ピクチャの `RefPicList0` 及び `RefPicList1` の中の位置を示す、参照インデックスを生成し得る。加えて、動き推定ユニット122は、参照領域と関連付けられる参照位置とPUの予測ブロックとの間の空間的な変位を示す動きベクトルを生成することができる。PUの動き情報は、PUの参照インデックスと、動きベクトルとを含み得る。動き補償ユニット124は、PUの動きベクトルによって示される参照領域における実際のサンプル又は補間されたサンプルに少なくとも一部基づいて、PUの予測ブロックを生成し得る。

10

【0107】

[0115]イントラ予測処理ユニット126は、PUに対してイントラ予測を実行することによって、PUの予測データを生成することができる。PUの予測データは、PUの予測ブロックと様々なシンタックス要素とを含み得る。イントラ予測処理ユニット126は、

20

【0108】

[0116]PUに対してイントラ予測を実行するために、イントラ予測処理ユニット126は、複数のイントラ予測モードを使用して、PUの予測データの複数のセットを生成することができる。イントラ予測処理ユニット126は、隣接するPUのサンプルに基づいて、PUの予測ブロックを生成し得る。隣接するPUは、PU、CU、及びCTUについて左から右、上から下の符号化順序を仮定すると、PUの上、右上、左上、又は左にあり得る。イントラ予測処理ユニット126は、様々な数のイントラ予測モード、例えば33個の方向のイントラ予測モードを使用することができる。幾つかの例では、イントラ予測モードの数は、PUの予測ブロックのサイズに依存し得る。

30

【0109】

[0117]予測処理ユニット100は、PUのためにインター予測処理ユニット120によって生成された予測データ、又はPUのためにイントラ予測処理ユニット126によって生成された予測データの中から、CUのPUの予測データを選択することができる。幾つかの例では、予測処理ユニット100は、予測データのセットのレート/ひずみ測定基準に基づいて、CUのPUの予測データを選択する。選択された予測データの予測ブロックは、本明細書では、選択された予測ブロックと呼ばれ得る。

【0110】

[0118]残差生成ユニット102は、CUのルーマコード化ブロック、Cbコード化ブロック、及びCrコード化ブロックならびにCUのPUの選択された予測ルーマブロック、予測Cbブロック、及び予測Crブロックに基づいて、CUのルーマ残差ブロックと、Cb残差ブロックと、Cr残差ブロックとを生成することができる。例えば、残差生成ユニット102は、残差ブロック中の各サンプルが、CUのコード化ブロック中のサンプルとCUのPUの対応する選択された予測ブロック中の対応するサンプルとの間の差に等しい値を有するように、CUの残差ブロックを生成することができる。

40

【0111】

[0119]変換処理ユニット104は、4分木区分を実行して、CUの残差ブロックをCUのTUと関連付けられた変換ブロックに区分することができる。従って、TUは、ルーマ変換ブロック及び2つの対応するクロマ変換ブロックと関連付けられ得る。CUのTUの

50

ルーマ変換ブロック及びクロマ変換ブロックのサイズ及び位置は、CUのPUの予測ブロックのサイズ及び位置に基づくことも又は基づかないこともある。「残差4分木」(RQT)として知られる4分木構造は、領域の各々と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。

【0112】

[0120]変換処理ユニット104は、TUの変換ブロックに1つ又は複数の変換を適用することによって、CUの各TUのための変換係数ブロックを生成することができる。変換処理ユニット104は、TUと関連付けられた変換ブロックに様々な変換を適用し得る。例えば、変換処理ユニット104は、離散コサイン変換(DCT)、方向変換、又は概念的に同様の変換を変換ブロックに適用し得る。幾つかの例において、変換処理ユニット104は変換ブロックに変換を適用しない。そのような例では、変換ブロックは変換係数ブロックとして扱われ得る。

10

【0113】

[0121]量子化ユニット106は、係数ブロック中の変換係数を量子化し得る。量子化処理は、変換係数の一部又は全てと関連付けられたビット深度を低減し得る。例えば、量子化の間にnビットの変換係数がmビット変換係数へと切り捨てられてよく、この場合、nはmよりも大きい。量子化ユニット106は、CUと関連付けられた量子化パラメータ(QP)値に基づいてCUのTUと関連付けられた係数ブロックを量子化することができる。ビデオエンコーダ20は、CUと関連付けられたQPの値を調整することによって、CUと関連付けられた係数ブロックに適用される量子化の程度を調整することができる。量子化は情報の損失をもたらすことがあり、従って、量子化された変換係数は、元の係数よりも低い精度を有することがある。

20

【0114】

[0122]逆量子化ユニット108及び逆変換処理ユニット110は、それぞれ、係数ブロックに逆量子化及び逆変換を適用して、係数ブロックから残差ブロックを再構成し得る。再構成ユニット112は、再構成された残差ブロックを、予測処理ユニット100によって生成された1つ又は複数の予測ブロックからの対応するサンプルに追加して、TUと関連付けられた再構成された変換ブロックを生成し得る。このようにCUの各TUのための変換ブロックを再構成することによって、ビデオエンコーダ20は、CUのコード化ブロックを再構成し得る。

30

【0115】

[0123]フィルタユニット114は、1つ又は複数のデブロッキング動作を実行して、CUと関連付けられたコード化ブロック中のブロック歪み(blocking artifacts)を低減することができる。復号されたピクチャのバッファ116は、フィルタユニット114が、再構成されたコード化ブロックに対して1回又は複数のデブロッキング動作を実行した後、再構成されたコード化ブロックを記憶し得る。インター予測処理ユニット120は、再構成されたコード化ブロックを含む参照ピクチャを使用して、他のピクチャのPUに対してインター予測を実行し得る。加えて、イントラ予測処理ユニット126は、復号されたピクチャのバッファ116の中の再構成されたコード化ブロックを使用して、CUと同じピクチャの中の他のPUに対してイントラ予測を実行することができる。

40

【0116】

[0124]エントロピー符号化ユニット118は、ビデオエンコーダ20の他の機能コンポーネントからデータを受け取ることができる。例えば、エントロピー符号化ユニット118は、量子化ユニット106から係数ブロックを受け取ることができる。予測処理ユニット100からシンタックス要素を受け取ることができる。エントロピー符号化ユニット118は、このデータに対して1つ又は複数のエントロピー符号化動作を実行して、エントロピー符号化されたデータを生成することができる。例えば、エントロピー符号化ユニット118は、コンテキスト適応型可変長コード化(CAVLC: context-adaptive variable length coding)動作、CABAC動作、可変-可変(V2V: variable-to-variable)長コード化動作、シンタックスベースコンテキスト適応型バイナリ算術コード化(SB

50

A C : syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding) 動作、確率間隔区分エントロピー (P I P E : Probability Interval Partitioning Entropy) コード化動作、指数ゴロム符号化動作、又は別のタイプのエントロピー符号化動作をデータに対して実行し得る。ビデオエンコーダ 20 は、エントロピー符号化ユニット 118 によって生成されたエントロピー符号化されたデータを含むビットストリームを出力することができる。例えば、ビットストリームは C U の R Q T を表すデータを含み得る。

【 0 1 1 7 】

[0125] 上記のように、本開示の技法は、H R D パラメータシンタックス構造の共通情報が、V P S 中のどの H R D パラメータシンタックス構造についても明示的に信号伝達されることを可能にするための設計を提供する。H R D パラメータシンタックス構造の共通情報が、V P S 中のどの H R D パラメータについても明示的に信号伝達されることを可能にするために、ビデオエンコーダ 20 は、下の表 3 に示される例示的なシンタックスに適合する V P S シンタックス構造を生成すればよい。

【表 3 A】

表 3 – VPS シンタックス構造

video_parameter_set_rbsp() {	既述子
video_parameter_set_id	u(4)
vps_temporal_id_nesting_flag	u(1)
reserved_zero_2bits	u(2)
reserved_zero_6bits	u(6)
vps_max_sub_layers_minus1	u(3)
profile_tier_level(1, vps_max_sub_layers_minus1)	
next_essential_info_byte_offset //reserved_zero_12bits in the base spec	u(12)
for(i = 0; i <= vps_max_sub_layers_minus1; i++) {	
vps_max_dec_pic_buffering[i]	ue(v)
vps_max_num_reorder_pics[i]	ue(v)
vps_max_latency_increase[i]	ue(v)
}	
num_ops_minus1	ue(v)
for(i = 1; i <= num_ops_minus1; i++)	
operation_point(i)	
vps_num_hrd_parameters	ue(v)
for(i = 0; i < vps_num_hrd_parameters; i++) {	
hrd_applicable_ops_minus1[i]	ue(v)
for(j = 0; j <= hrd_applicable_ops_minus1[i]; j++) {	
hrd_op_idx[i][j]	ue(v)
if(i > 0)	
cprms_present_flag[i]	
hrd_parameters(cprms_present_flag[i], vps_max_sub_layers_minus1)	
}	

10

20

30

【表 3 B】

vps_extension_flag	u(1)
if(vps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data())	
vps_extension_data_flag	u(1)
rbps_trailing_bits()	
}	

10

【0118】

[0126]表3のイタリック体の部分は、表3のシンタックスと、H E V C W o r k i n g D r a f t 8からの対応する表との間の違いを示す。更に、表3の例示的なシンタックスにおいて、num_ops_minus1シンタックス要素は、VPS中に存在するoperation_point()シンタックス構造の数を規定する。hrd_applicable_ops_minus1[i]シンタックス要素は、第iのhrd_parameters()シンタックス構造が適用される動作点の数を規定する。hrd_op_idx[i][j]シンタックス要素は、VPS中の第iのhrd_parameters()シンタックス構造が適用される第jの動作点を規定する。上で簡単に言及したように、本開示の技法は、HRDパラメータの1つのセットが複数の動作点によって共有されることを可能にし得る。hrd_applicable_ops_minus1[i]シンタックス要素及びhrd_op_idx[i][j]は、HRDパラメータのセットが適用される動作点を示すのに役立ち得る。複数の動作点がHRDパラメータの単一のセットに適用可能であることが認められない幾つかの例において、hrd_applicable_ops_minus1[i]シンタックス要素及びhrd_op_idx[i][j]シンタックス要素は、表3から省かれる。

20

【0119】

[0127]表3の例示的なシンタックスにおいて、VPSは、表3においてcprms_present_flag[i]として示される、共通パラメータセット存在フラグ（即ち、シンタックス要素）を含み得る。1に等しいcprms_present_flag[i]シンタックス要素は、全てのサブレイヤにとって共通するHRDパラメータが、VPS中の第iのhrd_parameters()シンタックス構造中に存在することを規定する。0に等しいcprms_present_flag[i]シンタックス要素は、全てのサブレイヤにとって共通するHRDパラメータが、VPS中の第iのhrd_parameters()シンタックス構造中に存在するとは限らず、代わりに、VPS中の第(i-1)のhrd_parameters()シンタックス構造と同じになるように導出されることを規定する。

30

40

【0120】

[0128]cprms_present_flag[0]は、1に等しいと推測され得る。つまり、機器は、VPS中の第1の（コード化順序で）hrd_parameters()シンタックス構造が、全てのサブレイヤにとって共通するHRDパラメータを含むと自動的に決定する（即ち、推測する）ことができる。従って、VPS中で信号伝達される第1のHRDパラメータシンタックス構造は、HRDパラメータの共通セットを含む。VPS中の1つ又は複数の後続のHRDパラメータシンタックス構造は、HRDパラメータの異なる共通セットを含み得る。

【0121】

[0129]上で簡単に言及したように、本開示の技法は、HRDパラメータシンタックス構

50

造の共通情報（即ち、サブレイヤの各々に共通のHRDパラメータ）が、どのHRDパラメータシンタックス構造についても明示的に信号伝達されることを可能にすることができる。表3の`cprms__present__flag[i]`シンタックス要素は、ビデオデコーダ30又は別の機器が、HRDパラメータシンタックス構造のうちのどれが、サブレイヤの各々に共通のHRDパラメータのセットを含むか決定することを可能にし得る。従って、第1のHRDパラメータシンタックス構造は、HRDパラメータの共通セットを常に含み得るが、VPS中で信号伝達される1つ又は複数のHRDパラメータシンタックス構造は、HRDパラメータの共通セットを含まない。機器は、`cprms__present__flag[i]`シンタックス要素を使って、VPSのHRDパラメータシンタックス構造のうちのどれがHRDパラメータの共通セットを含むか決定することができる。

10

【0122】

[0130]HRDパラメータシンタックス構造（例えば、`hrd_parameters()`シンタックス構造）は、HRDパラメータシンタックス構造が、全てのサブレイヤにとって共通するHRDパラメータを含むかどうかにかかわらず、サブレイヤ固有HRDパラメータのセットを含み得る。ビデオデコーダ30又は別の機器が、特定のHRDパラメータシンタックス構造がHRDパラメータの共通セットを含まないと決定すると、ビデオデコーダ30又は別の機器は、前のHRDパラメータシンタックス構造に関連付けられたHRDパラメータの共通セットと、特定のHRDパラメータシンタックス構造のサブレイヤ固有HRDパラメータのセットとを使って動作を実施することができる。前のHRDパラメータシンタックス構造は、コード化順序で、特定のHRDパラメータシンタックス構造の前に、VPS中で信号伝達されたHRDパラメータのセットであり得る。前のHRDパラメータシンタックス構造がHRDパラメータの共通セットを含む場合、前のHRDパラメータシンタックス構造に関連付けられたHRDパラメータの共通セットは、前のHRDパラメータシンタックス構造中に含まれるHRDパラメータの共通セットである。前のHRDパラメータシンタックス構造がHRDパラメータの共通セットを含まない場合、機器は、前のHRDパラメータシンタックス構造に関連付けられたHRDパラメータの共通セットが、コード化順序で、前のHRDパラメータシンタックス構造にコード化順序で先立つHRDパラメータシンタックス構造に関連付けられたHRDパラメータの共通セットであると決定してよい。

20

【0123】

[0131]上述したように、機器は、HRDパラメータの共通セットとサブレイヤ固有HRDパラメータとを使って動作を実施することができる。この動作中、機器は、HRDパラメータのうちの1つ又は複数に従ってCPBの動作を管理し、ビデオデータを復号し、復号されたピクチャを、HRDパラメータのうちの1つ又は複数に従ってDPB中で管理することができる。別の例では、HRDパラメータの共通セット及びサブレイヤ固有HRDパラメータは、ビットストリーム適合試験又はデコーダ適合試験を実施するのに使うことができる。

30

【0124】

[0132]更に、幾つかの例において、スケーラブルネスティングSEIメッセージが、SEIメッセージをビットストリームサブセット（例えば、動作点表現）に、又は固有レイヤ及びサブレイヤに関連付けるための機構を提供する。幾つかのそのような例において、スケーラブルネスティングSEIメッセージは、1つ又は複数のSEIメッセージを含み得る。スケーラブルネスティングSEIメッセージ中に含まれるSEIメッセージは、ネストされたSEIメッセージと呼ばれ得る。スケーラブルネスティングSEIメッセージ中に含まれないSEIメッセージは、ネストされていないSEIメッセージと呼ばれ得る。幾つかの例において、スケーラブルネスティングSEIメッセージ中のネストされたSEIメッセージは、HRDパラメータのセットを含み得る。

40

【0125】

[0133]幾つかの例では、どのタイプのメッセージがネストされ得るかに対して、幾つかの制限がある。例えば、バッファリング期間SEIメッセージ及び他のどのタイプのSE

50

Iメッセージも、同じスケラブルネスティングSEIメッセージ中にネストされなくてよい。バッファリング期間SEIメッセージは、HRD動作についての初期遅延を示すことができる。別の例では、ピクチャタイミングSEIメッセージ及び他のどのタイプのSEIメッセージも、同じスケラブルネスティングSEIメッセージ中にネストされなくてよい。ピクチャタイミングSEIメッセージは、HRD動作についてのピクチャ出力時間とピクチャ/サブピクチャ除去時間とを示すことができる。他の例では、ピクチャタイミングSEIメッセージ及びサブピクチャタイミングSEIメッセージは、同じスケラブルネスティングSEIメッセージ中にネストされてよい。サブピクチャタイミングSEIメッセージは、SEIメッセージに関連付けられた復号ユニットについてのCPB除去遅延情報を提供することができる。

10

【 0 1 2 6 】

[0134]上記のように、本開示の1つ又は複数の技法は、1つのSEIメッセージが複数の動作点に適用されることを可能にし得る。更に、本開示の1つ又は複数の技法は、SEI NAL単位中のネストされたSEIメッセージに適用可能な動作点が、SEI NAL単位のNAL単位ヘッダ中のレイヤ識別情報によって示される動作点であるかどうかを、ビデオエンコーダ20が信号伝達することを可能にし得る。更に、本開示の1つ又は複数の技法は、差分コード化により、レイヤ識別子の明示的コード化の効率を向上させることができる。下の表4に示される例示的なシンタックス、及びそれに伴うセマンティクスが、これらの技法を実装することができる。

【表 4】

表4—スケーラブルネスティングSEIメッセージ

scalable_nesting(payloadSize) {	記述子
bitstream_subset_flag	u(1)
if(<i>bitstream_subset_flag</i>) {	
default_op_applicable_flag	u(1)
nesting_num_ops_minus1	ue(v)
} else	
nesting_op_flag	u(1)
for(i = 0; i <= nesting_num_ops_minus1; i++)	
nesting_max_temporal_id_plus1[i]	u(3)
if(<i>nesting_op_flag</i>)	
for(i = 0; i <= nesting_num_ops_minus1; i++)	
nesting_op_idx[i]	ue(v)
else {	
all_layers_flag	u(1)
if(!all_layers_flag) {	
nesting_num_layers_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= nesting_num_layers_minus1; i++)	
nesting_layer_id_delta[i]	ue(v)
}	
}	
while(!byte_aligned())	
nesting_zero_bit /* equal to 0 */	u(1)
Do	
sei_message()	
while(more_rbsp_data())	
}	

【 0 1 2 7 】

[0135]表 4 の例において、イタリック体の部分は、HEVC Working Draft 8 との違いを示し得る。具体的には、表 4 の例示的なシンタックスにおいて、0 に等しい *bitstream_subset_flag* シンタックス要素は、スケーラブルネスティング SEI メッセージ中にネストされた SEI メッセージが、固有レイヤ及びサブレイヤに適用されることを規定する。1 に等しい *bitstream_subset_flag* シンタックス要素は、スケーラブルネスティング SEI メッセージ中にネストされた SEI メッセージが、以下で規定されるスケーラブルネスティング SEI メッセージのシンタックス要素によって規定される入力を用いる、HEVC Working Draft 8 のサブクローズ 10 . 1 のサブビットストリーム抽出プロセスから生じるサブビットストリームに適用されることを規定する。HEVC Working Draft 8 の 10 . 1 項は、ビットストリームからサブビットストリーム（即ち、動作点表現）

10

20

30

40

50

を抽出するための動作を記述する。具体的には、H E V C W o r k i n g D r a f t 8の10.1項は、サブビットストリームが、t I d T a r g e tよりも大きい時間識別子（例えば、T e m p o r a l I D）又はt a r g e t D e c L a y e r I d S e tの中の値にはないレイヤ識別子（例えば、n u h _ r e s e r v e d _ z e r o _ 6 b i t s）を有する全てのN A L単位をビットストリームから除去することによって、導出されることを規定する。t I d T a r g e t及びt a r g e t D e c L a y e r I d S e tは、ビットストリーム抽出処理のパラメータである。幾つかの例において、ネストされたS E Iメッセージが、ピクチャバッファリングS E Iメッセージ、ピクチャタイミングS E Iメッセージ又はサブピクチャタイミングS E Iメッセージである場合、b i t s t r e a m _ s u b s e t _ f l a gシンタックス要素は1に等しい。そうでない場合、そのような例において、b i t s t r e a m _ s u b s e t _ f l a gシンタックス要素は0に等しい。

【0128】

[0136]更に、表4の例示的なシンタックスにおいて、b i t s t r e a m _ s u b s e t _ f l a gシンタックス要素が1に等しい場合、スケーラブルネスティングS E Iメッセージは、d e f a u l t _ o p _ a p p l i c a b l e _ f l a gシンタックス要素を含む。1に等しいd e f a u l t _ o p _ a p p l i c a b l e _ f l a gシンタックス要素は、ネストされたS E Iメッセージ（即ち、スケーラブルネスティングS E Iメッセージ内にネストされたS E Iメッセージ）が、現在のS E I N A L単位の時間識別子（T e m p o r a l I d）に等しい入力t I d T a r g e tと、両端値を含む、現在のS E I N A L単位の0～n u h _ r e s e r v e d _ z e r o _ 6 b i t sの範囲内のn u h _ r e s e r v e d _ z e r o _ 6 b i t sの全ての値からなるt a r g e t D e c L a y e r I d S e tとを用いる、H E V C W o r k i n g D r a f t 8のサブクロース10.1のサブビットストリーム抽出プロセスの出力であるデフォルトのサブビットストリームに適用されることを規定する。従って、デフォルトのサブビットストリームは、現在のS E I N A L単位の時間識別子よりも大きい時間識別子又は両端値を含む、現在のS E I N A L単位の0から、レイヤ識別子（例えば、n u h _ r e s e r v e d _ z e r o _ 6 b i t s）の範囲内のレイヤ識別子をもつ全てのN A L単位を、ビットストリームから除去することによって導出されるビットストリームであり得る。例えば、デフォルトのサブビットストリームはビットストリームのサブセットであってよく、デフォルトのサブビットストリームは、N A L単位ヘッダのレイヤ識別子シンタックス要素によって示されるレイヤ識別子よりも大きいレイヤ識別子を有する、又はN A L単位ヘッダの時間レイヤ識別子シンタックス要素によって示される時間識別子（例えば、n u h _ t e m p o r a l _ i d _ p l u s 1）よりも大きい時間識別子を有する、ビットストリームのV C L N A L単位を含まなくてよい。0に等しいd e f a u l t _ o p _ a p p l i c a b l e _ f l a gシンタックス要素は、ネストされたS E Iメッセージが、デフォルトのサブビットストリームに適用されないことを規定する。

【0129】

[0137]表4の例示的なシンタックスにおいて、b i t s t r e a m _ s u b s e t _ f l a gシンタックス要素が1に等しい場合、スケーラブルネスティングS E Iメッセージは、n e s t i n g _ n u m _ o p s _ m i n u s 1シンタックス要素を含む。n e s t i n g _ n u m _ o p s _ m i n u s 1シンタックス要素に1を加えたものは、スケーラブルネスティングS E Iメッセージ中のn e s t i n g _ o p _ i d x [i]シンタックス要素の数を規定する。従って、n e s t i n g _ n u m _ o p s _ m i n u s 1シンタックス要素に1を加えたものが0よりも大きい場合、n e s t i n g _ n u m _ o p s _ m i n u s 1シンタックス要素は、スケーラブルネスティングS E Iメッセージが、ネストされたS E Iメッセージが適用可能である複数の動作点を識別する複数のシンタックス要素を含むかどうかを示し得る。このように、機器は、スケーラブルネスティングS E Iメッセージから、ネストされたS E Iメッセージが適用される動作点の数を示すシンタックス要素（n e s t i n g _ n u m _ o p s _ m i n u s 1）を復号することができる。

`nesting_num_ops_minus1` シンタックス要素が存在しないとき、`nesting_num_ops_minus1` の値は、0 に等しいと推測され得る。従って、`bitstream_subset_flag` シンタックス要素が 0 に等しい場合、スケーラブルネスティング SEI メッセージは、どの `nesting_op_idx[i]` シンタックス要素も含まない。

【0130】

[0138] 0 に等しい `nesting_op_flag` シンタックス要素は、`nestingLayerIdSet[0]` が `all_layers_flag` シンタックス要素、及び存在するときは、両端値を含む、0 ~ `nesting_num_layers_minus1` の範囲内の全ての値 i についての `nesting_layer_id_delta[i]` シンタックス要素によって規定されると規定する。`nestingLayerIdSet[]` シンタックス要素は、レイヤ識別子のアレイである。1 に等しい `nesting_op_flag` シンタックス要素は、`nestingLayerIdSet[i]` が `nesting_op_idx[i]` シンタックス要素によって規定されると規定する。存在しないとき、`nesting_op_flag` の値は 1 に等しいと推測される。

10

【0131】

[0139] `nesting_max_temporal_id_plus1[i]` シンタックス要素は、変数 `maxTemporalId[i]` を規定する。表 4 の例示的なシンタックスにおいて、`nesting_max_temporal_id_plus1[i]` シンタックス要素の値は、現在の SEI NAL 単位（即ち、スケーラブルなネストされた SEI メッセージを含む NAL 単位）の `nuh_temporal_id_plus1` シンタックス要素の値よりも大きい。変数 `maxTemporalId[i]` は、`nesting_max_temporal_id_plus1[i] - 1` に等しく設定される。

20

【0132】

[0140] `nesting_op_idx[i]` シンタックス要素は、セット `nestingLayerIdSet[i]` を規定するのに使われる。セット `nestingLayerIdSet[i]` は、 i の全ての値が、両端値を含む 0 ~ `op_num_layer_id_values_minus1[nesting_op_idx]` の範囲内である `op_layer_id[nesting_op_idx][i]` からなり得る。アクティブな VPS は、`op_layer_id[]` 及び `op_num_layer_id_values_minus1[]` 値を規定し得る。

30

【0133】

[0141] 更に、表 4 の例示的なシンタックスにおいて、0 に等しい `all_layers_flag` シンタックス要素は、セット `nestingLayerIdSet[0]` が、両端値を含む 0 ~ `nesting_num_layers_minus1` の範囲内の全ての値 i についての `nestingLayerId[i]` からなると規定する。変数 `nestingLayerId[i]` については、後で説明する。1 に等しい `all_layers_flag` シンタックス要素は、セット `nestingLayerIdSet` が、現在の SEI NAL 単位の `nuh_reserved_zero_6bits` 以上の、現在のアクセス単位に存在する `nuh_reserved_zero_6bits` の全ての値からなると規定する。

40

【0134】

[0142] `nesting_num_layers_minus1` シンタックス要素に 1 を加えたものは、スケーラブルネスティング SEI メッセージ中の `nesting_layer_id_delta[i]` シンタックス要素の数を規定する。`nesting_layer_id_delta[i]` シンタックス要素は、 i が 0 に等しいとき、セット `nestingLayerIdSet[0]` 中に含まれる最初の（即ち、第 0 の）`nuh_reserved_zero_6bits` 値と、現在の SEI NAL 単位の `nuh_reserved_zero_6bits` シンタックス要素との間の違いを規定する。nes

50

`ting_layer_id_delta[i]` シンタックス要素は、 i が 0 よりも大きいとき、セット `nestingLayerIdSet[0]` 中に含まれる第 i と第 $(i - 1)$ との `nuh_reserved_zero_6bits` 値の間の違いを規定する。

【0135】

[0143] 変数 `nestingLayerId[i]` は、次のように導出することができ、ここで `nuh_reserved_zero_6bits` は、現在の SEI NAL 単位の NAL 単位ヘッダからのものである。

【0136】

```

    nestingLayerId[ 0 ] = nuh_reserved_zero_6bits + nesting_layer_id_delta[ 0
10
    ]
    for( i = 1; i <= nesting_num_layers_minus1; i++)
        nestingLayerId[ i ] = nestingLayerId[ i - 1 ] + nesting_layer_id_
delta[ i ]

```

セット `nestingLayerIdSet[0]` は、両端値を含む $0 \sim \text{nesting_num_layers_minus1}$ の範囲内の全ての i 値についての `nestingLayerId[i]` からなるように設定される。 `bitstream_subset_flag` シンタックス要素が 0 に等しいとき、ネストされた SEI メッセージは、セット `nestingLayerIdSet[0]` 中に含まれるか、又は現在の SEI NAL 単位の `nuh_reserved_zero_6bits` に等しい `nuh_reserved_zero_6bits` をもつとともに、両端値を含む、現在の SEI NAL 単位の `nuh_temporal_id_plus1 ~ maxTemporalId[0] + 1` の範囲内の `nuh_temporal_id_plus1` をもつ NAL 単位に適用される。 `bitstream_subset_flag` シンタックス要素が 1 に等しいとき、ネストされた SEI メッセージは、両端値を含む $0 \sim \text{nesting_num_ops_minus1}$ の範囲内の各 i 値についての `maxTemporalId[i]` に等しい入力 `tIdTarget` 及び `nestingLayerIdSet[i]` に等しい `targetDecLayerIdSet` を伴う、HEVC Working Draft 8 のサブクロズ 10.1 のサブビットストリーム抽出プロセスの出力に適用され、`default_op_applicable_flag` シンタックス要素が 1 に等しいとき、ネストされた SEI メッセージは、デフォルトのサブビットストリームにも適用される。抽出されたサブビットストリームは、`maxTemporalId[i]` よりも大きい時間識別子又は $0 \sim \text{nesting_num_ops_minus1}$ の範囲内のレイヤ識別子をもつ全ての NAL 単位を除去することから生じ得る。

【0137】

[0144] このように、ネストされた SEI メッセージが適用される複数の動作点における少なくとも 1 つのそれぞれの動作点について、機器（例えば、ビデオエンコーダ 20、ビデオデコーダ 30、又はコンテンツ配信ネットワーク機器など、別の機器）は、スケーラブルネスティング SEI メッセージから、第 1 のシンタックス要素（例えば、`nesting_max_temporal_id_plus1[i]`）と第 2 のシンタックス要素（例えば、`nesting_op_idx[i]`）とを復号することができる。更に、機器は、第 1 のシンタックス要素に少なくとも部分的に基づいて、それぞれの動作点の最大時間識別子を決定することができる。機器は、第 2 のシンタックス要素に少なくとも部分的に基づいて、それぞれの動作点のレイヤ識別子のセットを決定することができる。

【0138】

[0145] 表 4 の例において、`nesting_zero_bit` シンタックス要素は 0 に等しい。`nesting_zero_bit` シンタックス要素は、スケーラブルネスティング SEI メッセージがバイト整合されることを保証するのに役立ち得る。スケーラブルネスティング SEI メッセージは、スケーラブルネスティング SEI メッセージ中のビット

トの数が8で割り切れるとき、バイト整合され得る。

【0139】

[0146]更に、表4の例において、`sei_message()`シンタックス構造は、SEIメッセージを含む。従って、機器は、スケーラブルネスティングSEIメッセージから、スケーラブルネスティングSEIメッセージによってカプセル化された複数のネストされたSEIメッセージを復号することができる。ネストされたSEIメッセージの各々は、複数のシンタックス要素（例えば、`nesting_max_temporal_id_plus1[i]`、`nesting_op_idx[i]`など）によって識別される動作点全てに適用可能であり得る。

【0140】

10

[0147]代替的な例では、スケーラブルネスティングSEIメッセージは、下の表5の例示的なシンタックスに適合し得る。表5の例示的なシンタックスにおいて、スケーラブルネスティングSEIメッセージは、本開示の1つ又は複数の技法によると、コード化フラグの使用により、レイヤ識別子の明示的コード化の効率を向上させることができる。

【表 5】

表5－スケーラブルネスティングSEIメッセージ

scalable_nesting(payloadSize) {	記述子
...	
if(bitstream_subset_flag) {	
default_op_applicable_flag	u(1)
nesting_num_ops_minus1	ue(v)
} else	
nesting_op_flag	u(1)
for(i = 0; i <= nesting_num_ops_minus1; i++)	
nesting_max_temporal_id_plus1[i]	u(3)
if(nesting_op_flag)	
for(i = 0; i <= nesting_num_ops_minus1; i++)	
nesting_op_idx[i]	ue(v)
else {	
all_layers_flag	u(1)
if(!all_layers_flag) {	
nesting_max_layer_id	u(6)
minLayerId = nuh_reserved_zero_6bits + 1	
for(i = 0; i < nesting_max_layer_id - minLayerId; i++)	
nesting_layer_id_included_flag[i]	ue(v)
}	
}	
while(!byte_aligned())	
nesting_zero_bit /* equal to 0 */	u(1)
Do	
sei_message()	
while(more_rbsp_data())	
}	

【 0 1 4 1 】

[0148]表5の例において、イタリック体の部分は、HEVC Working Draft 8との違いを示し得る。表5に示すように、bitstream_subset_flagシンタックス要素、default_op_applicable_flagシンタックス要素、nesting_num_ops_minus1シンタックス要素、nesting_max_temporal_id_plus1シンタックス要素、nesting_op_idx[i]シンタックス要素、及びnesting_zero_bitシンタックス要素は、表4に関して上述したのと同じセマンティクスを有し得る。

【 0 1 4 2 】

[0149]更に、表5の例において、変数minLayerIdは、nuh_reserved_zero_6bits + 1に等しく設定され、ここでnuh_reserved_

10

20

30

40

50

`zero_6bits`は、現在のSEI NAL単位のNAL単位ヘッダからのものである。0に等しい`nesting_op_flag`シンタックス要素は、セット`nestingLayerIdSet[0]`が`all_layers_flag`シンタックス要素、及び存在するときには、両端値を含む0～`nesting_max_layer_id - minLayerId - 1`の範囲内の全ての値*i*についての`nesting_layer_id_included_flag[i]`によって規定されると規定する。1に等しい`nesting_op_flag`シンタックス要素は、セット`nestingLayerIdSet[i]`が`nesting_op_idx[i]`シンタックス要素によって規定されると規定する。`nesting_op_flag`シンタックス要素が存在しないとき、`nesting_op_flag`の値は1に等しいと推測される。

10

【0143】

[0150]表5の例において、0に等しい`all_layers_flag`シンタックス要素は、セット`nestingLayerIdSet[0]`が、両端値を含む0～`nesting_max_layer_id - minLayerId`の範囲内の全ての*i*についての`nestingLayerId[i]`からなると規定する。`nestingLayerId[i]`変数については、後で説明する。表5の例において、1に等しい`all_layers_flag`は、セット`nestingLayerIdSet`が、現在のSEI NAL単位の`nuh_reserved_zero_6bits`シンタックス要素以上である、現在のアクセス単位中に存在する`nuh_reserved_zero_6bits`の全ての値からなると規定する。

20

【0144】

[0151]更に、表5の例において、`nesting_max_layer_id`シンタックス要素は、セット`nestingLayerIdSet[0]`中の`nuh_reserved_zero_6bits`の最も大きい値を規定する。1に等しい`nesting_layer_id_included_flag[i]`シンタックス要素は、`i + minLayerId`に等しい`nuh_reserved_zero_6bits`の値が、セット`nestingLayerIdSet[0]`に含まれると規定する。0に等しい`nesting_layer_id_included_flag[i]`シンタックス要素は、`i + minLayerId`に等しい`nuh_reserved_zero_6bits`の値が、セット`nestingLayerIdSet[0]`に含まれないと規定する。

30

【0145】

[0152]変数`nestingNumLayersMinus1`及び両端値を含む0～`nestingNumLayersMinus1`の範囲内の*i*についての変数`nestingLayerId[i]`は、次のように導出することができる。

【0146】

```
for( i = 0, j = 0; i < nesting_max_layer_id; i++ )
    if( nesting_layer_id_included_flag[ i ] )
        nestingLayerId[ j++ ] = i + minLayerId
nestingLayerId[ j ] = nesting_max_layer_id
nestingNumLayersMinus1 = j
```

40

セット`nestingLayerIdSet[0]`は、両端値を含む0～`nestingNumLayersMinus1`の範囲内の全ての*i*についての`nestingLayerId[i]`からなるように設定され得る。

【0147】

[0153]`bitsstream_subset_flag`シンタックス要素が0に等しいとき、ネストされたSEIメッセージは、セット`nestingLayerIdSet[0]`中に含まれるか、又は現在のSEI NAL単位の`nuh_reserved_zero_6bits`シンタックス要素に等しい`nuh_reserved_zero_6bi`

50

tsをもつとともに、両端値を含む、現在のSEI NAL単位のnuh__temporal__id__plus1からmaxTemporalId[0]+1の範囲内のnuh__temporal__id__plus1シンタックス要素をもつNAL単位に適用することができる。

【0148】

[0154]スケーラブルなネストされたSEIメッセージのbitstream_subset_flagシンタックス要素が1に等しいとき、ネストされたSEIメッセージは、maxTemporalId[i]に等しい入力IdTarget、及び両端値を含む0~nesting_num_ops_minus1の範囲内の各i値についてのnestingLayerIdSet[i]に等しいtargetDecLayerIdSetを伴う、サブクロズ10.1のサブビットストリーム抽出プロセスの出力に適用することができる、default_op_applicable_flagが1に等しいとき、ネストされたSEIメッセージは、デフォルトのサブビットストリームにも適用される。

10

【0149】

[0155]図3は、本開示の技法を実装するために構成された例示的なビデオデコーダ30を示すブロック図である。図3は、説明のために提供されるものであり、本開示において広く例示され説明される技法を限定するものではない。説明の目的で、本開示は、HEVCコード化の文脈においてビデオデコーダ30を説明する。しかしながら、本開示の技法は、他のコード化規格又は方法に適用可能であり得る。

【0150】

20

[0156]図3の例では、ビデオデコーダ30は、エン트로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、逆変換処理ユニット156と、再構成ユニット158と、フィルタユニット160と、復号されたピクチャのバッファ162とを含む。予測処理ユニット152は、動き補償ユニット164と、イントラ予測処理ユニット166とを含む。他の例では、ビデオデコーダ30は、より多数の、より少数の、又は異なる機能コンポーネントを含み得る。

【0151】

[0157]コード化されたピクチャのバッファ(CPB)151は、ビットストリームの符号化されたビデオデータ(例えば、NAL単位)を受け取り、記憶することができる。エン트로ピー復号ユニット150は、CPB 151からNAL単位を受け取り、NAL単位を解析してシンタックス要素を復号することができる。エン트로ピー復号ユニット150は、NAL単位中のエン트로ピー符号化されたシンタックス要素をエン트로ピー復号することができる。予測処理ユニット152、逆量子化ユニット154、逆変換処理ユニット156、再構成ユニット158、及びフィルタユニット160は、ビットストリームから抽出されたシンタックス要素に基づいて復号されたビデオデータを生成することができる。

30

【0152】

[0158]ビットストリームのNAL単位は、コード化されたスライスNAL単位を含み得る。ビットストリームを復号することの一部として、エン트로ピー復号ユニット150は、コード化されたスライスNAL単位からシンタックス要素を抽出し、エン트로ピー復号することができる。コード化されたスライスの各々は、スライスヘッダと、スライスデータとを含み得る。スライスヘッダは、スライスに関するシンタックス要素を含み得る。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と関連付けられたPPSを特定するシンタックス要素を含み得る。

40

【0153】

[0159]ビットストリームからのシンタックス要素を復号することに加えて、ビデオデコーダ30は、区分されていないCUに対して再構成動作を実行することができる。区分されていないCUに対して再構成動作を実行するために、ビデオデコーダ30は、CUの各TUに対して再構成動作を実行することができる。CUの各TUに対して再構成動作を実行することによって、ビデオデコーダ30は、CUの残差サンプルブロックを再構成する

50

ことができる。

【 0 1 5 4 】

[0160] C U の T U に対して再構成動作を実行することの一部として、逆量子化ユニット 1 5 4 は、T U と関連付けられた係数ブロックを逆量子化 (inverse quantize)、即ち逆量子化 (de-quantize) することができる。逆量子化ユニット 1 5 4 は、T U の C U と関連付けられた Q P 値を使用して、量子化の程度を決定することができ、同様に、逆量子化ユニット 1 5 4 が適用すべき逆量子化の程度を決定することができる。即ち、圧縮比、即ち、元のシーケンスと圧縮されたシーケンスとを表すために使用されるビット数の比は、変換係数を量子化するとき使用される Q P の値を調整することによって制御され得る。圧縮比はまた、利用されたエントロピーコード化の方法に依存し得る。

10

【 0 1 5 5 】

[0161] 逆量子化ユニット 1 5 4 が係数ブロックを逆量子化した後、逆変換処理ユニット 1 5 6 は、T U と関連付けられた残差ブロックを生成するために、係数ブロックに 1 つ又は複数の逆変換を適用することができる。例えば、逆変換処理ユニット 1 5 6 は、逆 D C T、逆整数変換、逆カルーネンレーベ変換 (K L T)、逆回転変換、逆方向性変換、又は別の逆変換を、係数ブロックに適用することができる。

【 0 1 5 6 】

[0162] P U がイントラ予測を使用して符号化される場合、イントラ予測処理ユニット 1 6 6 は、イントラ予測を実行して、P U の予測ブロックを生成することができる。イントラ予測処理ユニット 1 6 6 は、イントラ予測モードを使用して、空間的に隣接する P U の予測ブロックに基づいて、P U の予測ルーマブロックと、予測 C b ブロックと、予測 C r ブロックとを生成することができる。イントラ予測処理ユニット 1 6 6 は、ビットストリームから復号された 1 つ又は複数のシンタックス要素に基づいて、P U のイントラ予測モードを決定することができる。

20

【 0 1 5 7 】

[0163] 予測処理ユニット 1 5 2 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、第 1 の参照ピクチャリスト (R e f P i c L i s t 0) と第 2 の参照ピクチャリスト (R e f P i c L i s t 1) とを構築することができる。更に、P U がインター予測を使用して符号化される場合、エントロピー復号ユニット 1 5 0 は、P U の動き情報を抽出することができる。動き補償ユニット 1 6 4 は、P U の動き情報に基づいて、P U の 1 つ又は複数の参照領域を決定することができる。動き補償ユニット 1 6 4 は、P U の 1 つ又は複数の参照ブロックにおけるサンプルブロックに基づいて、P U の予測ルーマブロックと、予測 C b ブロックと、予測 C r ブロックとを生成することができる。

30

【 0 1 5 8 】

[0164] 再構成ユニット 1 5 8 は、適用可能な場合、C U の T U と関連付けられたルーマ変換ブロック、C b 変換ブロック、及び C r 変換ブロックと、C U の P U の予測ルーマブロック、予測 C b ブロック、及び予測 C r ブロックとを使用して、即ち、イントラ予測データ又はインター予測データのいずれかを使用して、C U のルーマコード化ブロックと、C b コード化ブロックと、C r コード化ブロックとを再構成することができる。例えば、再構成ユニット 1 5 8 は、ルーマ変換ブロック、C b 変換ブロック、及び C r 変換ブロックのサンプルを予測ルーマブロック、予測 C b ブロック、及び予測 C r ブロックの対応するサンプルに加算して、C U のルーマコード化ブロックと、C b コード化ブロックと、C r コード化ブロックとを再構成することができる。

40

【 0 1 5 9 】

[0165] フィルタユニット 1 6 0 は、C U のルーマコード化ブロック、C b コード化ブロック、及び C r コード化ブロックと関連付けられたブロック歪みを低減するためにデブロック動作を実行し得る。ビデオデコーダ 3 0 は、C U のルーマコード化ブロックと、C b コード化ブロックと、C r コード化ブロックとを復号されたピクチャのバッファ 1 6 2 に記憶することができる。復号されたピクチャのバッファ 1 6 2 は、後続の動き補償、イントラ予測、及び図 1 の表示装置 3 2 のような表示装置上での提示のために、参照ピク

50

チャを提供することができる。例えば、ビデオデコーダ 30 は、復号されたピクチャのパッファ 162 中のルーマブロック、Cb ブロック、及び Cr ブロックに基づいて、他の CU の PU に対してイントラ予測動作又はインター予測動作を実行し得る。ビデオデコーダ 30 は、このようにして、有意ルーマ係数ブロックの変換係数レベルをビットストリームから抽出し、変換係数レベルを逆量子化し、変換係数レベルに変換を適用して変換ブロックを生成し、変換ブロックに少なくとも部分的に基づいてコード化ブロックを生成し、コード化ブロックを表示のために出力することができる。

【0160】

[0166] 図 4 は、本開示の 1 つ又は複数の技法によるビデオエンコーダ 20 の例示的な動作 200 を示すフローチャートである。図 4 の例において、ビデオエンコーダ 20 は、HRD パラメータを各々が含む複数の HRD パラメータシンタックス構造を含む VPS を生成することができる (202)。複数の HRD パラメータシンタックス構造中のそれぞれの HRD パラメータシンタックス構造について、VPS は、それぞれの HRD パラメータシンタックス構造の HRD パラメータが、ビットストリームの特定のサブレイヤに固有のサブレイヤ固有 HRD パラメータ情報のセットに加えて、HRD パラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含み、ここで HRD パラメータの共通セットは、ビットストリームの全てのサブレイヤに共通である。更に、ビデオエンコーダ 20 は、ビットストリーム中で VPS を信号伝達することができる (204)。

【0161】

[0167] 図 5 は、本開示の 1 つ又は複数の技法による、機器の例示的な動作 250 を示すフローチャートである。動作 250 は、ビデオエンコーダ 20、ビデオデコーダ 30、又は別の機器によって実行され得る。図 5 の例に示されるように、機器は、ビットストリームから、HRD パラメータを各々が含む複数の HRD パラメータシンタックス構造を含む VPS を復号することができる (252)。複数の HRD パラメータシンタックス構造中のそれぞれの HRD パラメータシンタックス構造について、VPS は、それぞれの HRD パラメータシンタックス構造の HRD パラメータが、HRD パラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含む。

【0162】

[0168] 更に、他の機器は、HRD パラメータシンタックス構造のうちの少なくとも 1 つの、HRD パラメータを使って動作を実施することができる (254)。幾つかの例において、ビットストリームは、特定の動作点の動作点表現を備えることができ、特定の HRD パラメータシンタックス構造は、その特定の動作点に適用可能であってよく、機器は、特定の HRD パラメータシンタックス構造の HRD パラメータを使って動作を実施することができる。例えば、機器は、HRD パラメータを使って、HRD パラメータシンタックス構造に適用可能な動作点が、HEVC などのビデオコード化規格に適合するかどうか決定するビットストリーム適合試験を実施することができる。別の例では、機器は、HRD パラメータを使って、デコーダ適合試験を実施することができる。

【0163】

[0169] HRD パラメータの共通セットは、ビットストリームの全てのサブレイヤに共通であり得る。幾つかの例において、各 HRD パラメータシンタックス構造の HRD パラメータは、ビットストリームの特定のサブレイヤに固有の、サブレイヤ固有 HRD パラメータのセットを含む。幾つかの例において、サブレイヤ固有 HRD パラメータのセットの各々は、シンタックス要素を含む (例えば、出力順序で、任意の 2 つの連続するピクチャの HRD 出力時間の間の時間距離を示す、コード化されたビデオシーケンスのビットストリーム中の、幾つかの代替的なコード化されたピクチャパッファ仕様を示すシンタックス要素)。幾つかの例において、機器が、特定の HRD パラメータシンタックス構造が HRD パラメータの共通セットを含まないと決定すると、機器は、前の HRD パラメータシンタックス構造に関連付けられた HRD パラメータの共通セットと、特定の HRD パラメータシンタックス構造のサブレイヤ固有 HRD パラメータのセットとを使って動作を実施することができる。

【 0 1 6 4 】

[0170]図 6 は、本開示の 1 つ又は複数の技法によるビデオエンコーダ 2 0 の例示的な動作 3 0 0 を示すフローチャートである。図 6 の例に示すように、ビデオエンコーダ 2 0 は、スケーラブルネスティング S E I メッセージによってカプセル化された、ネストされた S E I メッセージが適用される複数の動作点を識別する複数のシンタックス要素を含むスケーラブルネスティング S E I メッセージを生成することができる (3 0 2)。更に、ビデオエンコーダ 2 0 は、ビットストリーム中でスケーラブルネスティング S E I メッセージを信号伝達することができる (3 0 4)。

【 0 1 6 5 】

[0171]図 7 は、本開示の 1 つ又は複数の技法による、機器の例示的な動作 3 5 0 を示すフローチャートである。ビデオエンコーダ 2 0、ビデオデコーダ 3 0、又は別の機器が、動作 3 5 0 を実施することができる。図 7 の例に示されるように、機器は、スケーラブルネスティング S E I メッセージから、スケーラブルネスティング S E I メッセージによってカプセル化された、ネストされた S E I メッセージが適用される複数の動作点を識別する複数のシンタックス要素を復号することができる (3 5 2)。幾つかの例において、機器は、スケーラブルネスティング S E I メッセージから、スケーラブルネスティング S E I メッセージが、動作点を識別する複数のシンタックス要素を含むかどうかを示すシンタックス要素 (例えば、`nesting_num_ops_minus1`) を復号することができる

[0172]更に、機器は、ネストされた S E I メッセージの 1 つ又は複数のシンタックス要素を使って、ネストされた S E I メッセージが適用される動作点のうちのいずれかに関する動作を実施することができる (3 5 4)。例えば、機器は、ネストされた S E I メッセージが適用される動作点のうちのいずれかが、H E V C などのビデオコード化規格に適合するかどうか決定するビットストリーム適合試験において、ネストされた S E I メッセージのシンタックス要素を使うことができる。別の例では、機器は、ネストされた S E I メッセージのシンタックス要素を使って、デコーダ適合試験を実施することができる。

【 0 1 6 6 】

[0173]図 8 は、本開示の 1 つ又は複数の技法によるビデオエンコーダ 2 0 の例示的な動作 4 0 0 を示すフローチャートである。図 8 の例に示されるように、ビデオエンコーダ 2 0 は、S E I N A L 単位によってカプセル化されたスケーラブルネスティング S E I メッセージ中に、スケーラブルネスティング S E I メッセージによってカプセル化された、ネストされた S E I メッセージがデフォルトのサブビットストリームに適用可能であるかどうかを示すシンタックス要素 (例えば、`default_op_applicable_flag`) を含めることができる (4 0 2)。デフォルトのサブビットストリームは、S E I N A L 単位の N A L 単位ヘッダによって規定されるレイヤ識別子及び N A L 単位ヘッダ中で規定される時間識別子によって定義される動作点の動作点表現である。N A L 単位ヘッダ中の第 1 のシンタックス要素 (例えば、`nuh_reserved_zero_6bits`) はレイヤ識別子を示すことができ、N A L 単位ヘッダ中の第 2 のシンタックス要素 (例えば、`nuh_reserved_temporal_id_plus1`) は時間識別子を示すことができる。

【 0 1 6 7 】

[0174]図 8 の例において、ビデオエンコーダ 2 0 は、スケーラブルネスティング S E I メッセージ中に、追加動作点の時間識別子と追加動作点の最大レイヤ識別子とを識別する 1 つ又は複数の追加シンタックス要素を含めることができる (4 0 4)。更に、ビデオエンコーダ 2 0 は、ビットストリーム中でスケーラブルネスティング S E I メッセージを信号伝達することができる (4 0 6)。幾つかの例において、スケーラブルネスティング S E I メッセージによってカプセル化された、ネストされた S E I メッセージがデフォルトのサブビットストリームに適用可能であるかどうかを示すシンタックス要素は、第 1 のシンタックス要素と呼ぶことができ、ビデオエンコーダ 2 0 は、第 2 のシンタックス要素 (例えば、`bitstream_subset_flag`) をスケーラブルネスティング S

10

20

30

40

50

E Iメッセージに含めることができる。第2のシンタックス要素は、スケーラブルネスティングS E Iメッセージによってカプセル化された、ネストされたS E Iメッセージがビットストリームから抽出されたサブビットストリームに適用されるかどうか、又はネストされたS E Iメッセージがビットストリームの固有レイヤ及びサブレイヤに適用されるかどうかを示すことができる。ビデオエンコーダ20は、ネストされたS E Iメッセージがビットストリームから抽出されたサブビットストリームに適用されることを第2のシンタックス要素が示すときのみ、第1のシンタックス要素を含めることができる。

【0168】

[0175]図9は、本開示の1つ又は複数の技法による、機器の例示的な動作450を示すフローチャートである。ビデオエンコーダ20、ビデオデコーダ30、又は別の機器が、動作450を実施することができる。図9の例に示されるように、機器は、スケーラブルネスティングS E Iメッセージの第1のシンタックス要素（例えば、`bitstream_subset_flag`）に少なくとも部分的に基づいて、スケーラブルネスティングS E Iメッセージによってカプセル化された、ネストされたS E Iメッセージが、ビットストリームから抽出されたサブビットストリームに適用されるかどうか決定することができる（452）。スケーラブルネスティングS E Iメッセージによってカプセル化された、ネストされたS E Iメッセージがビットストリームから抽出されたサブビットストリームに適用されると決定したこと（452のYES）に応答して、機器は、スケーラブルネスティングS E Iメッセージ中のデフォルトの動作点シンタックス要素（例えば、`default_op_applicable_flag`）を復号することができる（454）。デフォルトの動作点シンタックス要素は、スケーラブルネスティングS E Iメッセージによってカプセル化された、ネストされたS E Iメッセージがデフォルトのサブビットストリームに適用可能であるかどうかを示すことができる。

【0169】

[0176]デフォルトのサブビットストリームは、S E I N A L単位のN A L単位ヘッダによって規定されるレイヤ識別子及びN A L単位ヘッダ中で規定される時間識別子によって定義される動作点の動作点表現であり得る。幾つかの例では、N A L単位ヘッダ中の第1のシンタックス要素（例えば、`nuh_reserved_zero_6bits`）はレイヤ識別子を示し、N A L単位ヘッダ中の第2のシンタックス要素（例えば、`nuh_reserved_temporal_id_plus1`）は時間識別子を示す。デフォルトのサブビットストリームはビットストリームのサブセットであってよく、デフォルトのサブビットストリームは、N A L単位ヘッダの第1のシンタックス要素によって示されるレイヤ識別子よりも大きいレイヤ識別子を有するか、又はN A L単位ヘッダの第2のシンタックス要素によって示される時間識別子よりも大きい時間識別子を有する、ビットストリームのV C L N A L単位を含まない。

【0170】

[0177]更に、機器は、S E I N A L単位によってカプセル化されたスケーラブルネスティングS E Iメッセージ中のシンタックス要素（例えば、`default_op_applicable_flag`）に少なくとも部分的に基づいて、ビットストリームのスケーラブルネスティングS E Iメッセージによってカプセル化された、ネストされたS E Iメッセージがデフォルトのサブビットストリームに適用可能であるかどうか決定することができる（456）。幾つかの例において、スケーラブルネスティングS E Iメッセージは、複数のネストされたS E Iメッセージをカプセル化する。そのような例において、機器は、シンタックス要素（例えば、`default_op_applicable_flag`）に基づいて、スケーラブルネスティングS E Iメッセージ中のネストされたS E Iメッセージの各々がデフォルトのサブビットストリームに適用可能であるかどうか決定することができる。

【0171】

[0178]ネストされたS E Iメッセージが、デフォルトのサブビットストリームに適用可能であるとき（456の「YES」）、機器は、デフォルトのサブビットストリームに対

10

20

30

40

50

する動作において、ネストされたS E Iメッセージを使うことができる(458)。例えば、ネストされたS E Iメッセージは、H R Dパラメータのセットを含み得る。この例では、機器は、ネストされたS E Iメッセージ中のH R Dパラメータを、デフォルトのサブビットストリームがH E V Cなどのビデオコード化規格に適合するかどうかを試験する動作において使うことができる。別の例では、機器は、ネストされたS E Iメッセージ中のH R Dパラメータを、デコード適合試験において使うことができる。別の例では、機器は、ネストされたS E Iメッセージを、デフォルトのサブビットストリームに対する復号動作において使うことができる。別の例では、初期C P B除去遅延が、適切な初期エンドツーエンドの遅延をセットアップするよう、システムを誘導するのに使われてよく、D P B出力時間は、ビデオがR T Pを介してトランスポートされるとき、R T Pタイムスタンプを導出するのに使われてよい。

10

【0172】

[0179]そうではなく、ネストされたS E Iメッセージがデフォルトのサブビットストリームに適用可能でないとき(456のN O)又はスケーラブルネスティングS E Iメッセージが、ビットストリームから抽出されたサブビットストリームに適用されないとき(452のN O)、機器は、デフォルトのサブビットストリームに対する動作において、ネストされたS E Iメッセージを使わない(460)。例えば、機器は、スケーラブルネスティングS E Iメッセージ中の1つ又は複数の追加シンタックス要素(例えば、`nesting__max__temporal__id__plus1[i]`、`nesting__op__idx[i]`など)に基づいて、第2の動作点の時間識別子と第2の動作点の最大レイヤ識別子とを決定することができる。この例では、機器は、ネストされたS E Iメッセージを、追加サブビットストリームに対する動作において使うことができ、追加サブビットストリームは第2の動作点の動作点表現である。

20

【0173】

[0180]1つ又は複数の例では、説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、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てよく、又はコンピュータ可読媒体を介して送信されてよく、ハードウェアベースの処理ユニットによって実行されてよい。コンピュータ可読媒体は、データ記憶媒体のような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容易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、一般に、(1)非一時的である有形なコンピュータ可読記憶媒体、又は、(2)信号又は搬送波のような通信媒体に対応し得る。データ記憶媒体は、本開示で説明された技法を実装するための命令、コード及び/又はデータ構造を取り出すために、1つ又は複数のコンピュータ、若しくは1つ又は複数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。

30

【0174】

[0181]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、R A M、R O M、E E P R O M(登録商標)、C D - R O又は他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置若しくは他の磁気記憶装置、フラッシュメモリ、又は、命令若しく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、いかなる接続も厳密にはコンピュータ可読媒体と称される。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(D S L)、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、又は他のリモート発信源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、D S L、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。本明細書で使

40

50

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)、レーザーディスク (登録商標) (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、データを磁気的に再生し、ディスク (disc) は、データをレーザ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まれるべきである。

【0175】

[0182] 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ロジックアレイ (FPGA)、又は他の等価な統合された論理回路若しくは個別の論理回路のような、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、本明細書で使用される「プロセッサ」という用語は、前述の構造、又は本明細書で説明された技法の実装に好適な他の構造のいずれかを指し得る。加えて、幾つかの態様では、本明細書で説明された機能は、符号化及び復号のために構成された専用のハードウェア及び/又はソフトウェアモジュール内で与えられてよく、又は複合コーデックに組み込まれてよい。また、本技法は、1つ又は複数の回路又は論理要素中で完全に実装され得る。

【0176】

[0183] 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、開示された技法を実行するために構成された機器の機能的な側面を強調するために、様々なコンポーネント、モジュール、又はユニットが説明されたが、それらのコンポーネント、モジュール、又はユニットは、必ずしも異なるハードウェアユニットによる実現を必要とするとは限らない。むしろ、上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、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てよく、又は、上で説明された1つ又は複数のプロセッサを含む、相互動作するハードウェアユニットの集合によって与えられてよい。

【0177】

[0184] 様々な例が説明されてきた。これら及び他の例は、以下の特許請求の範囲内にある。

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、符号化されたビデオビットストリームから、仮想参照デコーダ (HRD) パラメータを各々が含む複数の HRD パラメータシンタックス構造を含むビデオパラメータセット (VPS) を復号することと、ここにおいて、前記複数の HRD パラメータシンタックス構造中のそれぞれの HRD パラメータシンタックス構造について、前記 VPS は、前記それぞれの HRD パラメータシンタックス構造の前記 HRD パラメータが HRD パラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含み、ここにおいて、前記 HRD パラメータの共通セットは、前記符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通である、前記 HRD パラメータシンタックス構造のうちの少なくとも1つの前記 HRD パラメータを使って動作を実施することとを備える方法。

[2] 特定の HRD パラメータシンタックス構造が HRD パラメータの共通セットを含まないと決定することを更に備え、ここにおいて、前記 HRD パラメータシンタックス構造のうちの少なくとも1つの前記 HRD パラメータを使って前記動作を実施することは、前の HRD パラメータシンタックス構造に関連付けられた HRD パラメータの共通セットと、前記特定の HRD パラメータシンタックス構造の追加 HRD パラメータとを使って前記動作を実施することを備える、[1]に記載の方法。

[3] 前記 VPS 中で信号伝達される前記第1の HRD パラメータシンタックス構造は、第1の HRD パラメータの共通セットを含む、[1]に記載の方法。

[4] 前記 VPS 中で信号伝達される後続の HRD パラメータシンタックス構造は、第2の、異なる HRD パラメータの共通セットを含む、[3]に記載の方法。

[5] 前記 V P S 中で信号伝達される少なくとも 1 つの H R D パラメータシンタックス構造は、H R D パラメータの共通セットを含まない、[3] に記載の方法。

[6] 前記 H R D パラメータシンタックス構造の各々は、前記符号化されたビデオビットストリームの動作点に適用可能である、[1] に記載の方法。

[7] 前記 H R D パラメータシンタックス構造のうちの少なくとも 1 つは、前記符号化されたビデオビットストリームの複数の動作点に適用可能である、[1] に記載の方法。

[8] 1 つ又は複数のプロセッサを備えるビデオ復号機器であって、前記プロセッサは、符号化されたビデオビットストリームから、仮想参照デコーダ (H R D) パラメータを各々が含む複数の H R D パラメータシンタックス構造を含むビデオパラメータセット (V P S) を復号し、ここにおいて、前記複数の H R D パラメータシンタックス構造中のそれぞれの H R D パラメータシンタックス構造について、前記 V P S は、前記それぞれの H R D パラメータシンタックス構造の前記 H R D パラメータが H R D パラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含み、ここにおいて、前記 H R D パラメータの共通セットは、前記符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通である、前記 H R D パラメータシンタックス構造のうちの少なくとも 1 つの前記 H R D パラメータを使って動作を実施するように構成される、ビデオ復号機器。

[9] 前記 1 つ又は複数のプロセッサは、特定の H R D パラメータシンタックス構造が H R D パラメータの共通セットを含まないと決定し、前の H R D パラメータシンタックス構造に関連付けられた H R D パラメータの共通セットと、前記特定の H R D パラメータシンタックス構造の追加 H R D パラメータとを使って前記動作を実施するように更に構成される、[8] に記載のビデオ復号機器。

[10] 前記 V P S 中で信号伝達される前記第 1 の H R D パラメータシンタックス構造は、第 1 の H R D パラメータの共通セットを含む、[8] に記載のビデオ復号機器。

[11] 前記 V P S 中で信号伝達される後続の H R D パラメータシンタックス構造は、第 2 の、異なる H R D パラメータの共通セットを含む、[10] に記載のビデオ復号機器。

[12] 前記 V P S 中で信号伝達される少なくとも 1 つの H R D パラメータシンタックス構造は、H R D パラメータの共通セットを含まない、[10] に記載のビデオ復号機器。

[13] 前記 H R D パラメータシンタックス構造の各々は、前記符号化されたビデオビットストリームの動作点に適用可能である、[8] に記載のビデオ復号機器。

[14] 前記 H R D パラメータシンタックス構造のうちの少なくとも 1 つは、前記符号化されたビデオビットストリームの複数の動作点に適用可能である、[8] に記載のビデオ復号機器。

[15] 符号化されたビデオビットストリームから、仮想参照デコーダ (H R D) パラメータを各々が含む複数の H R D パラメータシンタックス構造を含むビデオパラメータセット (V P S) を復号するための手段と、ここにおいて、前記複数の H R D パラメータシンタックス構造中のそれぞれの H R D パラメータシンタックス構造について、前記 V P S は、前記それぞれの H R D パラメータシンタックス構造の前記 H R D パラメータが H R D パラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含み、ここにおいて、前記 H R D パラメータの共通セットは、前記符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通である、前記 H R D パラメータシンタックス構造のうちの少なくとも 1 つの前記 H R D パラメータを使って動作を実施するための手段とを備えるビデオ復号機器。

[16] 前記 V P S 中で信号伝達される前記第 1 の H R D パラメータシンタックス構造は、第 1 の H R D パラメータの共通セットを含み、前記 V P S 中で信号伝達される後続の H R D パラメータシンタックス構造は、第 2 の、異なる H R D パラメータの共通セットを含み、前記 H R D パラメータシンタックス構造の各々は、前記符号化されたビデオビットストリームの動作点に適用可能である、[15] に記載のビデオ復号機器。

〔 1 7 〕 命令を記憶するコンピュータ可読記憶媒体であって、前記命令は、ビデオ復号機器によって実行されると、前記ビデオ復号機器を、符号化されたビデオビットストリームから、仮想参照デコーダ（HRD）パラメータを各々が含む複数のHRDパラメータシンタックス構造を含むビデオパラメータセット（VPS）を復号し、ここにおいて、前記複数のHRDパラメータシンタックス構造中のそれぞれのHRDパラメータシンタックス構造について、前記VPSは、前記それぞれのHRDパラメータシンタックス構造の前記HRDパラメータがHRDパラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含み、ここにおいて、前記HRDパラメータの共通セットは、前記符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通である、前記HRDパラメータシンタックス構造のうちの少なくとも1つの前記HRDパラメータを使って動作を実施するように構成する、コンピュータ可読記憶媒体。

10

〔 1 8 〕 前記VPS中で信号伝達される前記第1のHRDパラメータシンタックス構造は、第1のHRDパラメータの共通セットを含み、前記VPS中で信号伝達される後続のHRDパラメータシンタックス構造は、第2の、異なるHRDパラメータの共通セットを含み、前記HRDパラメータシンタックス構造の各々は、前記符号化されたビデオビットストリームの動作点に適用可能である、〔 1 7 〕に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

〔 1 9 〕 ビデオデータを符号化する方法であって、仮想参照デコーダ（HRD）パラメータを各々が含む複数のHRDパラメータシンタックス構造を含むビデオパラメータセット（VPS）を生成することと、ここにおいて、前記複数のHRDパラメータシンタックス構造中のそれぞれのHRDパラメータシンタックス構造について、前記VPSは、符号化されたビデオビットストリームの特定のサブレイヤに固有のサブレイヤ固有HRDパラメータ情報のセットに加えて、前記それぞれのHRDパラメータシンタックス構造の前記HRDパラメータがHRDパラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含み、ここにおいて、前記HRDパラメータの共通セットは、前記符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通である、前記符号化されたビデオビットストリーム中で前記VPSを信号伝達することとを備える方法。

20

〔 2 0 〕 前記VPS中で信号伝達される前記第1のHRDパラメータシンタックス構造は、第1のHRDパラメータの共通セットを含む、〔 1 9 〕に記載の方法。

〔 2 1 〕 前記VPS中で信号伝達される後続のHRDパラメータシンタックス構造は、第2の、異なるHRDパラメータの共通セットを含む、〔 2 0 〕に記載の方法。

30

〔 2 2 〕 前記VPS中で信号伝達される少なくとも1つのHRDパラメータシンタックス構造は、HRDパラメータの共通セットを含まない、〔 2 0 〕に記載の方法。

〔 2 3 〕 1つ又は複数のプロセッサを備えるビデオ符号化機器であって、前記1つ又は複数のプロセッサは、仮想参照デコーダ（HRD）パラメータを各々が含む複数のHRDパラメータシンタックス構造を含むビデオパラメータセット（VPS）を生成し、ここにおいて、前記複数のHRDパラメータシンタックス構造中のそれぞれのHRDパラメータシンタックス構造について、前記VPSは、符号化されたビデオビットストリームの特定のサブレイヤに固有のサブレイヤ固有HRDパラメータ情報のセットに加えて、前記それぞれのHRDパラメータシンタックス構造の前記HRDパラメータがHRDパラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含み、ここにおいて、前記HRDパラメータの共通セットは、前記符号化されたビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通である、前記符号化されたビデオビットストリーム中で前記VPSを信号伝達するように構成される、ビデオ符号化機器。

40

〔 2 4 〕 前記VPS中で信号伝達される前記第1のHRDパラメータシンタックス構造は、第1のHRDパラメータの共通セットを含む、〔 2 3 〕に記載のビデオ符号化機器。

〔 2 5 〕 前記VPS中で信号伝達される後続のHRDパラメータシンタックス構造は、第2の、異なるHRDパラメータの共通セットを含む、〔 2 4 〕に記載のビデオ符号化機器。

〔 2 6 〕 前記VPS中で信号伝達される少なくとも1つのHRDパラメータシンタッ

50

クス構造は、HRDパラメータの共通セットを含まない、[2 4]に記載のビデオ符号化機器。

[2 7] 仮想参照デコーダ(HRD)パラメータを各々が含む複数のHRDパラメータシンタックス構造を含むビデオパラメータセット(VPS)を生成するための手段と、
ここにおいて、前記複数のHRDパラメータシンタックス構造中のそれぞれのHRDパラメータシンタックス構造について、前記VPSは、符号化されたビデオビットストリーム
の特定のサブレイヤに固有のサブレイヤ固有HRDパラメータ情報のセットに加えて、前
記それぞれのHRDパラメータシンタックス構造の前記HRDパラメータがHRDパラメ
ータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス要素を更に含み、ここにおいて、前
記HRDパラメータの共通セットは、前記符号化されたビデオビットストリームの全ての
サブレイヤに共通である、前記符号化されたビデオビットストリーム中で前記VPSを信
号伝達するための手段とを備えるビデオ符号化機器。

10

[2 8] 前記VPS中で信号伝達される前記第1のHRDパラメータシンタックス構
造は、第1のHRDパラメータの共通セットを含み、前記VPS中で信号伝達される後続
のHRDパラメータシンタックス構造は、第2の、異なるHRDパラメータの共通セット
を含み、前記HRDパラメータシンタックス構造の各々は、前記符号化されたビデオビ
ットストリームの動作点に適用可能である、[2 7]に記載のビデオ符号化機器。

[2 9] 命令を記憶するコンピュータ可読記憶媒体であって、前記命令は、ビデオ符
号化機器によって実行されると、前記ビデオ符号化機器を、仮想参照デコーダ(HRD)
パラメータを各々が含む複数のHRDパラメータシンタックス構造を含むビデオパラメ
ータセット(VPS)を生成し、ここにおいて、前記複数のHRDパラメータシンタックス
構造中のそれぞれのHRDパラメータシンタックス構造について、前記VPSは、前記符
号化されたビデオビットストリームの特定のサブレイヤに固有のサブレイヤ固有HRDパ
ラメータ情報のセットに加えて、前記それぞれのHRDパラメータシンタックス構造の前
記HRDパラメータがHRDパラメータの共通セットを含むかどうかを示すシンタックス
要素を更に含み、ここにおいて、前記HRDパラメータの共通セットは、前記符号化され
たビデオビットストリームの全てのサブレイヤに共通である、前記符号化されたビデオビ
ットストリーム中で前記VPSを信号伝達するように構成する、コンピュータ可読記憶媒
体。

20

[3 0] 前記VPS中で信号伝達される前記第1のHRDパラメータシンタックス構
造は、第1のHRDパラメータの共通セットを含み、前記VPS中で信号伝達される後続
のHRDパラメータシンタックス構造は、第2の、異なるHRDパラメータの共通セット
を含み、前記HRDパラメータシンタックス構造の各々は、前記符号化されたビデオビ
ットストリームの動作点に適用可能である、[2 9]に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

30

【図 1】

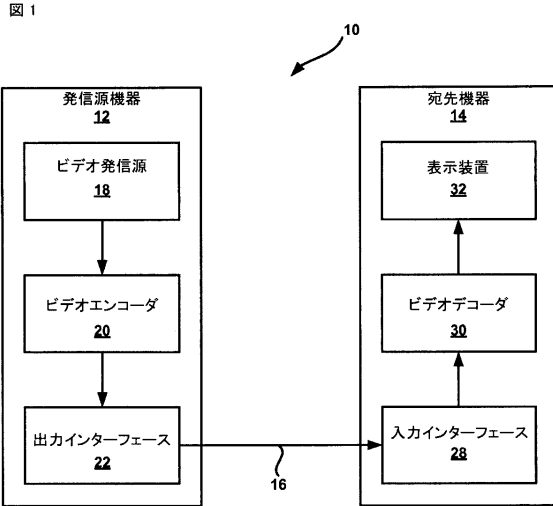


FIG. 1

【図 2】

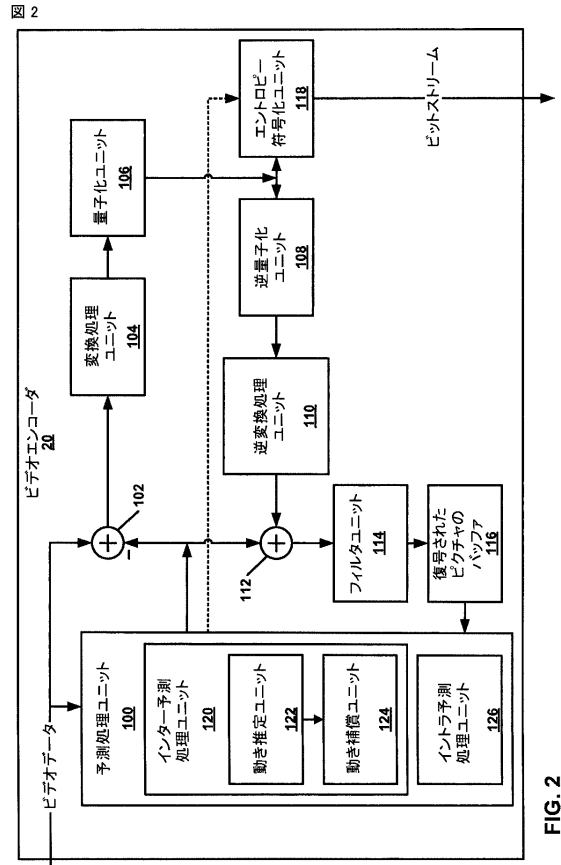


FIG. 2

【図 3】

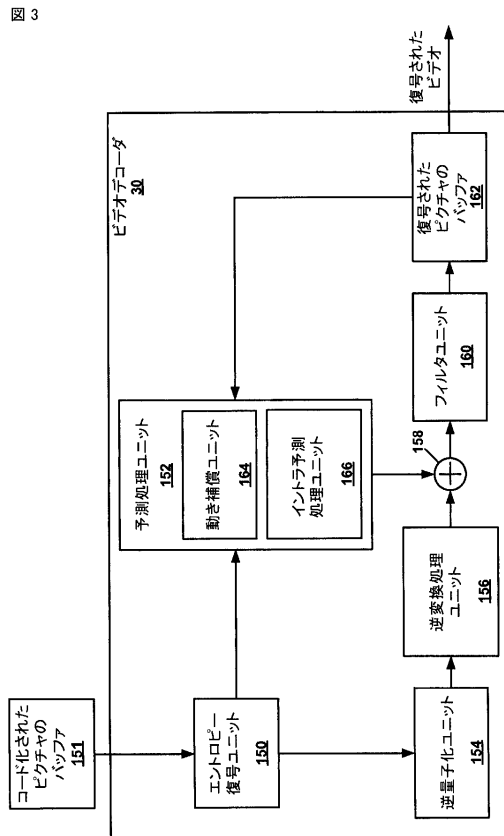


FIG. 3

【図 4】

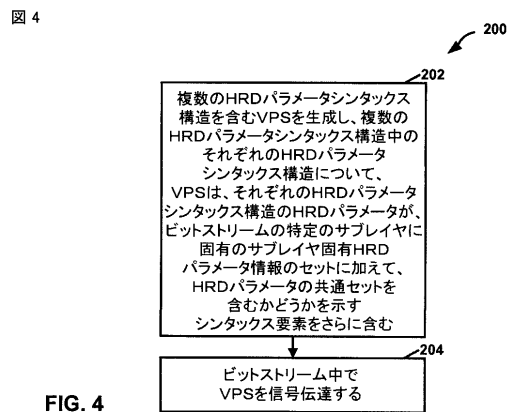


FIG. 4

【図 5】

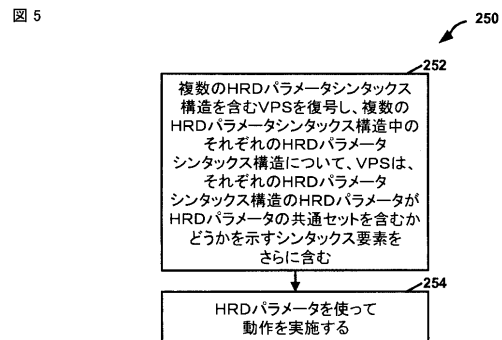


FIG. 5

【図 6】

図 6

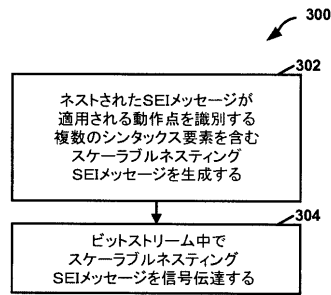


FIG. 6

【図 7】

図 7

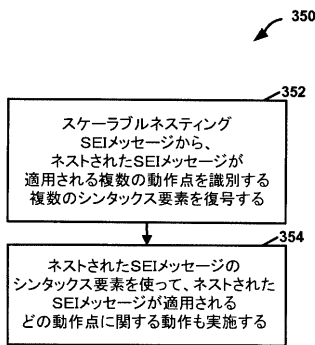


FIG. 7

【図 9】

図 9

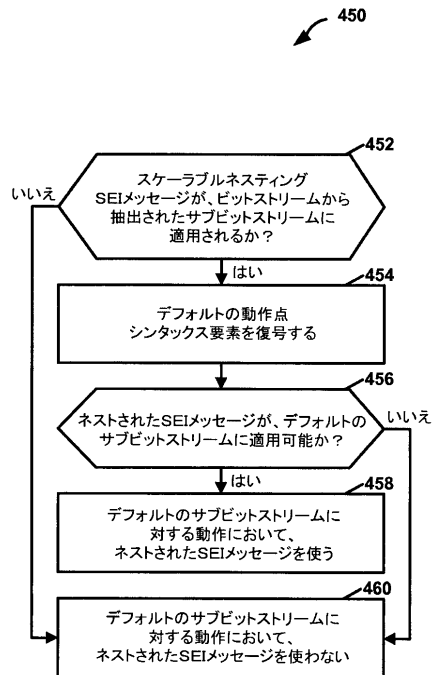


FIG. 9

【図 8】

図 8

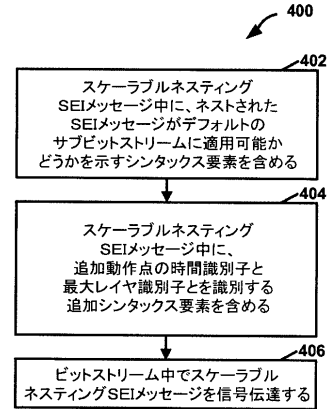


FIG. 8

 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 岩井 健二

(56)参考文献 特表 2 0 1 0 - 5 2 5 6 6 2 (J P , A)

特表 2 0 1 0 - 5 1 6 0 8 5 (J P , A)

特表 2 0 0 9 - 5 1 2 3 0 6 (J P , A)

Ye-Kui Wang, BoG on high-level syntax for extension planning, Joint Collaborative Team on 3D Video Coding Extension Development of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 1st Meeting: Stockholm, 2 0 1 2 年 7 月, JCT2-A0177, pp.1-17

Munsi Haque et al., AHG10: VUI and HRD syntax designs agreed by the BoG on VPS and NUH, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 10th Meeting: Stockholm, SE, 2 0 1 2 年 7 月, JCTVC-J0548r1, pp.1-6

Ye-Kui Wang and Miska M. Hannuksela, HRD parameters in VPS, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 10th Meeting: Stockholm, SE, 2 0 1 2 年 7 月, JCTVC-J0562, pp.1-10

Benjamin Bross et al., High Efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 9, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, 10th Meeting: Stockholm, SE, 2 0 1 2 年 7 月, JCTVC-J1003_d7, pp.i, 28, 59-60, 203-213, 236-250

Miska M. Hannuksela, AHG9: Operation points in VPS and nesting SEI, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 11th Meeting: Shanghai, CN, 2 0 1 2 年 1 0 月 1 日, JCTVC-K0180, pp.1-5, URL, http://phenix.it-sudparis.eu/jct/doc_end_user/documents/11_Shanghai/wg11/JCTVC-K0180-v1.zip

Miska M. Hannuksela and Ye-Kui Wang, AHG9: Operation points in VPS and nesting SEI, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 11th Meeting: Shanghai, CN, 2 0 1 2 年 1 0 月 1 4 日, JCTVC-K0180r1, pp.1-5, URL, http://phenix.it-sudparis.eu/jct/doc_end_user/documents/11_Shanghai/wg11/JCTVC-K0180-v2.zip

Benjamin Bross et al., High Efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 9, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, 11th Meeting: Shanghai, CN, 2 0 1 2 年 1 2 月, JCTVC-K1003_v13, pp.i, 31, 62-64, URL, http://phenix.it-sudparis.eu/jct/doc_end_user/documents/11_Shanghai/wg11/JCTVC-K1003-v13.zip

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

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