

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6695907号
(P6695907)

(45) 発行日 令和2年5月20日(2020.5.20)

(24) 登録日 令和2年4月24日(2020.4.24)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4N 21/236 (2011.01)	HO4N 21/236
HO4N 19/30 (2014.01)	HO4N 19/30
HO4N 5/919 (2006.01)	HO4N 5/919

請求項の数 15 (全 95 頁)

(21) 出願番号	特願2017-565044 (P2017-565044)	(73) 特許権者	595020643 クアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
(86) (22) 出願日	平成28年6月17日 (2016.6.17)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(65) 公表番号	特表2018-524891 (P2018-524891A)	(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(43) 公表日	平成30年8月30日 (2018.8.30)	(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(86) 國際出願番号	PCT/US2016/038236	(74) 代理人	100112807 弁理士 岡田 貴志
(87) 國際公開番号	W02016/205747		
(87) 國際公開日	平成28年12月22日 (2016.12.22)		
審査請求日	令和1年5月27日 (2019.5.27)		
(31) 優先権主張番号	62/181,196		
(32) 優先日	平成27年6月18日 (2015.6.18)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(31) 優先権主張番号	15/184,930		
(32) 優先日	平成28年6月16日 (2016.6.16)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】階層化HEVCファイルフォーマットでのトラックおよびオペレーティングポイントシグナリングの設計

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ビデオデータを符号化するためのデバイスであって、
前記ビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、
前記メモリと通信しているビデオ符号化デバイスと、
を備え、前記ビデオ符号化デバイスは、

マルチレイヤビデオデータを処理することと、前記マルチレイヤビデオデータは複数のレイヤを含み、各レイヤは、少なくとも1つのビデオコーディングレイヤ(VCL)ネットワークアブストラクションレイヤ(NAL)ユニットと任意の関連する非VCL NALユニットとを含む少なくとも1つのピクチャユニットを備え、

前記マルチレイヤビデオデータに関連付けられる出力ファイルを生成することと、前記出力ファイルは、フォーマットを使用して生成しており、

ここにおいて、前記出力ファイルは複数のトラックを含み、前記ビデオ符号化デバイスは、前記複数のトラックの各トラックが前記マルチレイヤビデオデータのたった1つのレイヤを備え、および前記複数のトラックの各トラックがアグリゲータまたはエクストラクタの少なくとも一方を含まないように前記出力ファイルを生成するようにさらに構成され、

前記アグリゲータは、NALユニットの不規則なパターンを、集約されたデータユニットの規則的なパターンへと変更することによって、NALユニットのスケーラブルグループ化を可能にする構造を含み、前記エクストラクタは、メディアデータを含むトラック

10

20

以外のトラックからの N A L ユニットの抽出を可能にする構造を含み、前記出力ファイルは、オペレーションポイントに含まれる 1 つまたは複数のレイヤを識別するトラックレイヤ識別子をさらに備える、

を行うように構成される、デバイス。

【請求項 2】

前記ビデオ符号化デバイスは、

サンプルエントリーの名前を前記出力ファイルに関連付けるようにさらに構成され、前記サンプルエントリーの名前は、前記出力ファイルの前記複数のトラックの各トラックが 2 つ以上のレイヤを含まないことを示し、前記複数のトラックの各トラックがアグリゲータまたはエクストラクタの少なくとも一方を含まないことを示す、請求項 1 に記載のデバイス。10

【請求項 3】

前記ビデオ符号化デバイスは、

ファイルタイプを前記出力ファイルに関連付けるようにさらに構成され、前記ファイルタイプは、前記出力ファイルの前記複数のトラックの各トラックが 2 つ以上のレイヤを含まないことを示し、前記複数のトラックの各トラックがアグリゲータまたはエクストラクタを含まないことを示し、前記ファイルタイプは、前記出力ファイルに含まれる、請求項 1 に記載のデバイス。20

【請求項 4】

前記ビデオ符号化デバイスは、前記出力ファイルのためのトラックコンテンツ情報 (t c o n) ボックスを生成しないようにさらに構成される、請求項 1 に記載のデバイス。20

【請求項 5】

前記ビデオ符号化デバイスは、前記 1 つまたは複数のトラックの各々のためのレイヤ識別子を生成するようにさらに構成され、レイヤ識別子は、トラックに含まれるレイヤを識別する、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 6】

前記ビデオ符号化デバイスは、オペレーティングポイント情報 (o i n f) ボックスを生成するようにさらに構成され、前記 o i n f ボックスは、前記マルチレイヤビデオデータに含まれる 1 つまたは複数のオペレーティングポイントのリストを含み、オペレーティングポイントは、1 つまたは複数のレイヤに関連付けられ、前記 o i n f ボックスは、前記 1 つまたは複数のトラックのうちのどれが、前記 1 つまたは複数のオペレーティングポイントの各々に関連付けられるレイヤを含むかを示す、請求項 1 に記載のデバイス。30

【請求項 7】

前記マルチレイヤビデオデータはレイヤのサブセットをさらに含み、レイヤの前記サブセットは 1 つまたは複数の時間サブレイヤを含み、

前記 1 つまたは複数のトラックからの各トラックは前記マルチレイヤビデオデータからのレイヤの 2 つ以上のサブセットを含まない、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 8】

前記マルチレイヤビデオデータは、階層化高効率ビデオコーディング (L - H E V C) ビデオデータである、請求項 1 に記載のデバイス。40

【請求項 9】

前記出力ファイルの前記フォーマットは、国際標準化機構 (I S O) ベースメディアファイルフォーマットを含む、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 10】

ビデオデータを復号するためのデバイスであって、

前記ビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、

前記メモリと通信しているビデオ復号デバイスと、

を備え、前記ビデオ復号デバイスは、

マルチレイヤビデオデータに関連付けられる出力ファイルのサンプルエントリーの名前を処理することと、前記マルチレイヤビデオデータは複数のレイヤを含み、各レイヤは50

、少なくとも 1 つのビデオコーディングレイヤ (VCL) ネットワークアブストラクションレイヤ (NAL) ユニットと任意の関連する非 VCL NAL ユニットとを含む少なくとも 1 つのピクチャユニットを備え、前記出力ファイルは複数のトラックを備え、

前記出力ファイルのサンプルエントリーの名前に基づいて、前記出力ファイルの前記複数のトラックの各トラックが前記複数のレイヤのうちのたった 1 つのレイヤを備えること、および、前記複数のトラックの各々がアグリゲータ および エクストラクタを含まないこと、を決定することと、前記 アグリゲータは、NAL ユニットの不規則なパターンを、集約されたデータユニットの規則的なパターンへと変更することによって、NAL ユニットのスケーラブルグループ化を可能にする構造を含み、前記 エクストラクタは、メディアデータを含むトラック以外のトラックからの NAL ユニットの抽出を可能にする構造を含み、前記 出力ファイルは、オペレーションポイントに含まれる 1 つまたは複数のレイヤを識別するトラックレイヤ識別子をさらに備える、

を行うように構成される、デバイス。

【請求項 1 1】

前記サンプルエントリーの名前はファイルタイプであり、前記ファイルタイプは前記出力ファイルに含まれる、および / または

前記 出力ファイルはトラックコンテンツ情報 (tcon) ボックスを含まない、および / または

前記 出力ファイルは、前記 1 つまたは複数のトラックの各々のためのレイヤ識別子を含み、レイヤ識別子は、トラックに含まれるレイヤを識別する、および / または

前記 出力ファイルはオペレーティングポイント情報 (oinf) ボックスを含み、前記 oinf ボックスは、前記ビデオデータに含まれる 1 つまたは複数のオペレーティングポイントのリストを含み、オペレーティングポイントは、1 つまたは複数のレイヤに関連付けられ、前記 oinf ボックスは、前記 1 つまたは複数のトラックのうちのどれが、前記 1 つまたは複数のオペレーティングポイントの各々に関連付けられるレイヤを含むかを示す、および / または

前記 マルチレイヤビデオデータは 1 つまたは複数の時間サブレイヤをさらに含み、前記 1 つまたは複数のトラックからの各トラックは、前記 マルチレイヤビデオデータからのたった 1 つのレイヤまたは 1 つの時間サブレイヤを含む、および / または

前記 マルチレイヤビデオデータは、階層化高効率ビデオコーディング (L-HEVC) ビデオデータである、

請求項 1 0 に記載のデバイス。

【請求項 1 2】

前記出力ファイルは、フォーマットを使用して生成され、前記出力ファイルの前記フォーマットは、国際標準化機構 (ISO) ベースメディアファイルフォーマットを含む、請求項 1 0 に記載のデバイス。

【請求項 1 3】

ビデオデコーダデバイスによって、マルチレイヤビデオデータに関連付けられる出力ファイルのサンプルエントリーの名前を処理することと、前記 マルチレイヤビデオデータは複数のレイヤを含み、各レイヤは、少なくとも 1 つのビデオコーディングレイヤ (VCL) ネットワークアブストラクションレイヤ (NAL) ユニットと任意の関連する非 VCL NAL ユニットとを含む少なくとも 1 つのピクチャユニットを備え、前記出力ファイルは複数のトラックを備え、

前記出力ファイルの前記サンプルエントリーの名前に基づいて、前記出力ファイルの前記複数のトラックの各トラックが前記 マルチレイヤビデオデータのたった 1 つのレイヤを備えること、および、前記複数のトラックの各々がアグリゲータ および エクストラクタを含まないこと、を決定することと、前記 アグリゲータは、NAL ユニットの不規則なパターンを、集約されたデータユニットの規則的なパターンへと変更することによって、NAL ユニットのスケーラブルグループ化を可能にする構造を含み、前記 エクストラクタは、メディアデータを含むトラック以外のトラックからの NAL ユニットの抽出を可能にする

10

20

30

40

50

構造を含み、前記出力ファイルは、オペレーションポイントに含まれる 1 つまたは複数のレイヤを識別するトラックレイヤ識別子をさらに備える、
を備える方法。

【請求項 1 4】

前記サンプルエントリーの名前はファイルタイプであり、前記ファイルタイプは前記出力ファイルに含まれる、および／または

前記出力ファイルはトラックコンテンツ情報 (t c o n) ボックスを含まない、および／または

前記出力ファイルは、前記 1 つまたは複数のトラックの各々のためのレイヤ識別子を含み、レイヤ識別子は、トラックに含まれるレイヤを識別する、および／または

前記出力ファイルはオペレーティングポイント情報 (o i n f) ボックスを含み、前記 o i n f ボックスは、前記マルチレイヤビデオデータに含まれる 1 つまたは複数のオペレーティングポイントのリストを含み、オペレーティングポイントは、1 つまたは複数のレイヤに関連付けられ、前記 o i n f ボックスは、前記 1 つまたは複数のトラックのうちのどれが、前記 1 つまたは複数のオペレーティングポイントの各々に関連付けられるレイヤを含むかを示す、および／または

前記マルチレイヤビデオデータはレイヤのサブセットをさらに含み、レイヤの前記サブセットは 1 つまたは複数の時間サブレイヤを含み、前記 1 つまたは複数のトラックからの各トラックは前記マルチレイヤビデオデータからのせいぜい 1 つのレイヤまたはレイヤの 1 つのサブセットを含む、

請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

非一時的機械可読記憶媒体に有形に具現化されたコンピュータプログラム製品であって、1 つまたは複数のプロセッサによって実行されたときに、前記 1 つまたは複数のプロセッサに、請求項 1 3 または 1 4 のいずれか一項に記載の方法を行わせる命令を含むコンピュータプログラム製品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

[0001] 本開示は、ファイルフォーマットでのビデオコンテンツの記憶に関する。より具体的には、本開示は、ISOベースメディアファイルフォーマットおよびISOベースメディアファイルフォーマットに基づいて導出されたファイルフォーマットに従って形成された 1 つまたは複数のファイルでの階層化高効率ビデオコーディング (L - H E V C : layered high efficiency video coding) ビットストリームの記憶のためのトラックおよびオペレーティングポイント情報の設計に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

[0002] ビデオコーディング規格は、ITU - T H . 2 6 1、ISO / IEC M P E G - 1 V i s u a l と、ITU - T H . 2 6 2 または ISO / IEC M P E G - 2 V i s u a l と、ITU - T H . 2 6 3、ISO / IEC M P E G - 4 V i s u a l と、それぞれ S V C および M V C として知られるスケーラブルビデオコーディング拡張およびマルチビュービデオコーディング拡張を含むITU - T H . 2 6 4 または ISO / IEC M P E G - 4 A V C と、スケーラブルコーディング (スケーラブル高効率ビデオコーディング、S H V C) 拡張およびマルチビュー (マルチビュー高効率ビデオコーディング、M V - H E V C) 拡張を含むITU - T H . 2 6 5 および ISO / IEC 2 3 0 0 8 - 2 としても知られる高効率ビデオコーディング (H E V C) とを含む。

【発明の概要】

【0 0 0 3】

[0003] 様々な実装形態では、マルチレイヤビデオデータに関する出力ファイルを生成するための技法およびシステムが提供され、出力ファイルがファイルフォーマットに従って

10

20

30

40

50

生成される。ファイルフォーマットに従って生成された出力ファイルを処理するための技法およびシステムも提供される。マルチレイヤビデオデータは、たとえば、階層化高効率ビデオコーディング（L - H E V C）ビデオ符号化アルゴリズムを使用して符号化されたビデオデータであり得る。ファイルフォーマットは、ISOベースメディアファイルフォーマット（ISO B M F F）に基づき得る。

【0004】

[0004] 様々な実装形態では、出力ファイルを生成するための方法が提供され得る。本方法は、たとえば、L - H E V Cベースのアルゴリズムを使用して生成されたビデオデータなど、マルチレイヤビデオデータを処理することを含み得る。マルチレイヤビデオデータは、複数のレイヤを含むことができ、各レイヤが少なくとも1つのピクチャユニットを含み得る。ピクチャユニットは、少なくとも1つのビデオコーディングレイヤ（V C L）ネットワークアブストラクションレイヤ（N A L）ユニットを含むことができ、ピクチャユニットに関連付けられる非V C L N A Lユニットも含み得る。本方法は、フォーマットを使用してマルチレイヤビデオデータに関する出力ファイルを生成することをさらに含み得る。出力ファイルは、複数のトラックを含み得る。出力ファイルを生成することは、制約に従って出力ファイルを生成することを含み得る。制約は、複数のトラックの各トラックがマルチレイヤビデオデータからのせいぜい1つのレイヤを備えることであり得る。出力ファイルはまた、複数のトラックの各々がアグリゲータまたはエクストラクタの少なくとも一方を含まないという制約に従って生成され得る。アグリゲータは、N A Lユニットの不規則な（irregular）パターンを集約された（aggregated）データユニットの規則的な（regular）パターンへと変更することによって、N A Lユニットのスケーラブルグループ化を可能にする構造（structure）を含み得る。エクストラクタは、メディアデータを含むトラック以外のトラックからのN A Lユニットの抽出を可能にする構造を含み得る。

【0005】

[0005] 様々な実装形態では、1つまたは複数のプロセッサと非一時的コンピュータ可読媒体とを含む装置が提供される。ファイル。本装置は、たとえば、ビデオ符号化デバイスであり得る。非一時的コンピュータ可読媒体は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されたときに、1つまたは複数のプロセッサに、出力ファイルを生成するための動作を実行させる命令を含み得る。様々な実装形態では、命令は、1つまたは複数のプロセッサに、マルチレイヤビデオデータを処理することを含む動作を実行させ得る。マルチレイヤビデオデータは、複数のレイヤを含むことができ、各レイヤが少なくとも1つのピクチャユニットを含み得る。ピクチャユニットは、少なくとも1つのV C L N A Lユニットを含むことができ、ピクチャユニットに関連付けられる非V C L N A Lユニットも含み得る。命令はさらに、1つまたは複数のプロセッサに、フォーマットを使用してマルチレイヤビデオデータに関する出力ファイルを生成することを含む動作を実行させ得る。出力ファイルは、複数のトラックを含み得る。出力ファイルを生成することは、制約に従って出力ファイルを生成することを含み得る。制約は、複数のトラックの各トラックがマルチレイヤビデオデータからのせいぜい1つのレイヤを備えることであり得る。出力ファイルはまた、複数のトラックの各々がアグリゲータまたはエクストラクタの少なくとも一方を含まないという制約に従って生成され得る。アグリゲータは、N A Lユニットの不規則なパターンを集約されたデータユニットの規則的なパターンへと変更することによって、N A Lユニットのスケーラブルグループ化を可能にする構造を含み得る。エクストラクタは、メディアデータを含むトラック以外のトラックからのN A Lユニットの抽出を可能にする構造を含み得る。

【0006】

[0006] 様々な実装形態では、非一時的機械可読記憶媒体に有形に具現化されたコンピュータプログラム製品が提供される。コンピュータプログラム製品は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されたときに、1つまたは複数のプロセッサに出力ファイルを生成させる命令を含み得る。様々な実装形態では、命令は、1つまたは複数のプロセッサにマルチレイヤビデオデータを処理させ得る。マルチレイヤビデオデータは、複数のレイヤを

10

20

30

40

50

含むことができ、各レイヤが少なくとも1つのピクチャユニットを含み得る。ピクチャユニットは、少なくとも1つのVCL_NALユニットを含むことができ、ピクチャユニットに関連付けられる非VCL_NALユニットも含み得る。命令はさらに、1つまたは複数のプロセッサに、フォーマットを使用してマルチレイヤビデオデータに関する出力ファイルを生成させ得る。出力ファイルは、複数のトラックを含み得る。出力ファイルを生成することは、制約に従って出力ファイルを生成することを含み得る。制約は、複数のトラックの各トラックがマルチレイヤビデオデータからのせいぜい1つのレイヤを備えることあり得る。出力ファイルはまた、複数のトラックの各々がアグリゲータまたはエクストラクタの少なくとも一方を含まないという制約に従って生成され得る。アグリゲータは、NALユニットの不規則なパターンを集約されたデータユニットの規則的なパターンへと変更することによって、NALユニットのスケーラブルグループ化を可能にする構造を含み得る。エクストラクタは、メディアデータを含むトラック以外のトラックからのNALユニットの抽出を可能にする構造を含み得る。

【0007】

[0007] 様々な実装形態では、出力ファイルを生成するための手段を含む装置が提供される。本装置は、マルチレイヤビデオデータを処理するための手段を含み得る。マルチレイヤビデオデータは、複数のレイヤを含むビデオデータを含み得る。複数のレイヤからの各レイヤは、少なくとも1つのピクチャユニットを含み得る。ピクチャユニットは、少なくとも1つのVCL_NALユニットを含むことができ、マルチレイヤビデオデータに関連付けられる非VCL_NALユニットも含み得る。本装置は、マルチレイヤビデオデータに関連付けられる出力ファイルを生成するための手段をさらに含み得る。出力ファイルは、フォーマットを使用して生成され得る。出力ファイルはさらに、複数のトラックを含み得る。出力ファイルを生成することは、制約に従って出力ファイルを生成するための手段を含み得る。制約は、複数のトラックからの各トラックがマルチレイヤビデオからのせいぜい1つのレイヤを備えることあり得る。出力ファイルを生成することは、複数のトラックからの各トラックがアグリゲータまたはエクストラクタの少なくとも一方を含まないという制約をさらに含み得る。アグリゲータは、NALユニットの不規則なパターンを集約されたデータユニットの規則的なパターンへと変更することによって、NALユニットのスケーラブルグループ化を可能にする構造を含み得る。エクストラクタは、メディアデータを含むトラック以外のトラックからのNALユニットの抽出を可能にする構造を含み得る。

【0008】

[0008] 様々な実装形態では、マルチレイヤビデオデータに関する出力ファイルを生成することは、サンプルエントリーの名前を出力ファイルに関連付けることをさらに備え得る。サンプルエントリーの名前は、出力ファイルにおける複数のトラックの各トラックがせいぜい1つのレイヤを含むことを示し得る。サンプルエントリーは、複数のトラックからの各トラックがアグリゲータまたはエクストラクタの少なくとも一方を含まないことをさらに示し得る。

【0009】

[0009] 様々な実装形態では、サンプルエントリーの名前はファイルタイプであり得る。ファイルタイプは出力ファイルに含まれ得る。様々な実装形態では、出力ファイルを生成することは、トラックコンテンツ情報(tcon)ボックスを生成しないことをさらに含み得る。

【0010】

[0010] 様々な実装形態では、出力ファイルを生成することは、1つまたは複数のトラックの各々のためのレイヤ識別子を生成することをさらに含み得る。レイヤ識別子は、トラックに含まれるレイヤを識別し得る。

【0011】

[0011] 様々な実装形態では、出力ファイルを生成することは、オペレーティングポイント情報(oinf)ボックスを生成することをさらに含み得る。oinfボックスは、マ

10

20

30

40

50

ルチレイヤビデオデータに含まれる1つまたは複数のオペレーティングポイントのリストを含み得る。オペレーティングポイントは、1つまたは複数のレイヤに関連付けられ得る。`o i n f` ボックスは、複数のトラックのうちのどれが、1つまたは複数のオペレーティングポイントの各々に関連付けられるレイヤを含むかを示し得る。

【0012】

[0012] 様々な実装形態では、マルチレイヤビデオデータは、1つまたは複数の時間サブレイヤをさらに含み得る。この実装形態では、出力ファイルを生成することは、複数のトラックからの各トラックがマルチレイヤビデオデータからのせいぜい1つのレイヤまたは1つの時間サブレイヤを含むように、フォーマットを制限することを含み得る。

【0013】

[0013] 様々な実装形態では、マルチレイヤビデオデータはL-H E V Cビデオデータであり得る。様々な実装形態では、出力ファイルのフォーマットは、I S Oベースメディアファイルフォーマットを含み得る。

【0014】

[0014] 様々な実装形態では、出力ファイルを処理するための方法が提供される。本方法は、出力ファイルのサンプルエントリーの名前を処理することを含み得る。出力ファイルは、マルチレイヤビデオデータに関連付けられ得る。マルチレイヤビデオデータは、複数のレイヤを含むことができ、各レイヤが少なくとも1つのピクチャユニットを含む。ピクチャユニットは、少なくとも1つのビデオコーディングレイヤ（V C L）ネットワークアブストラクションレイヤ（N A L）ユニットを含み得る。ピクチャユニットはまた、マルチレイヤビデオデータに関連付けられる非V C L N A Lユニットを含み得る。出力ファイルはさらに、複数のトラックを含み得る。本方法は、出力ファイルのサンプルエントリーの名前に基づいて、出力ファイルにおける複数のトラックの各トラックがせいぜい1つのレイヤを含むと決定することをさらに含み得る。本方法は、複数のトラックの各々がアグリゲータまたはエクストラクタの少なくとも一方を含まないと決定することをさらに含み得る。アグリゲータは、N A Lユニットの不規則なパターンを集約されたデータユニットの規則的なパターンへと変更することによって、N A Lユニットのスケーラブルグループを可能にする構造を含む。エクストラクタは、メディアデータを含むトラック以外のトラックからのN A Lユニットの抽出を可能にする構造を含む。

【0015】

[0015] 様々な実装形態では、1つまたは複数のプロセッサと非一時的コンピュータ可読媒体とを含む装置が提供される。本装置は、たとえば、ビデオ復号デバイスであり得る。非一時的コンピュータ可読媒体は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されたときに、1つまたは複数のプロセッサに、出力ファイルを処理するための動作を実行させる命令を含み得る。様々な実装形態では、命令は、1つまたは複数のプロセッサに、出力ファイルのサンプルエントリーの名前を処理することを含む動作を実行させ得る。出力ファイルは、マルチレイヤビデオデータに関連付けられ得る。マルチレイヤビデオデータは、複数のレイヤを含むことができ、各レイヤが少なくとも1つのピクチャユニットを含む。ピクチャユニットは、少なくとも1つのV C L N A Lユニットを含み得る。ピクチャユニットはまた、マルチレイヤビデオデータに関連付けられる非V C L N A Lユニットを含み得る。出力ファイルはさらに、複数のトラックを含み得る。命令はさらに、1つまたは複数のプロセッサに、出力ファイルのサンプルエントリーの名前に基づいて、出力ファイルにおける複数のトラックの各トラックがせいぜい1つのレイヤを含むと決定することを含む動作を実行させ得る。命令はさらに、1つまたは複数のプロセッサに、複数のトラックの各々がアグリゲータまたはエクストラクタの少なくとも一方を含まないと決定することを含む動作を実行させ得る。アグリゲータは、N A Lユニットの不規則なパターンを集約されたデータユニットの規則的なパターンへと変更することによって、N A Lユニットのスケーラブルグループを可能にする構造を含む。エクストラクタは、メディアデータを含むトラック以外のトラックからのN A Lユニットの抽出を可能にする構造を含む。

【0016】

10

20

30

40

50

[0016] 様々な実装形態では、非一時的機械可読記憶媒体に有形に具現化されたコンピュータプログラム製品が提供される。コンピュータプログラム製品は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されたときに、1つまたは複数のプロセッサに出力ファイルを処理させる命令を含み得る。様々な実装形態では、命令は、1つまたは複数のプロセッサに出力ファイルのサンプルエントリーの名前を処理させ得る。出力ファイルは、マルチレイヤビデオデータに関連付けられ得る。マルチレイヤビデオデータは、複数のレイヤを含むことができ、各レイヤが少なくとも1つのピクチャユニットを含む。ピクチャユニットは、少なくとも1つのVCL_NALユニットを含み得る。ピクチャユニットはまた、マルチレイヤビデオデータに関連付けられる非VCL_NALユニットを含み得る。出力ファイルはさらに、複数のトラックを含み得る。命令はさらに、1つまたは複数のプロセッサに、出力ファイルのサンプルエントリーの名前に基づいて、出力ファイルにおける複数のトラックの各トラックがせいぜい1つのレイヤを含むと決定させ得る。命令はさらに、1つまたは複数のプロセッサに、複数のトラックの各々がアグリゲータまたはエクストラクタの少なくとも一方を含まないと決定させ得る。アグリゲータは、NALユニットの不規則なパターンを集約されたデータユニットの規則的なパターンへと変更することによって、NALユニットのスケーラブルグループを可能にする構造を含む。エクストラクタは、メディアデータを含むトラック以外のトラックからのNALユニットの抽出を可能にする構造を含む。10

【0017】

[0017] 様々な実装形態では、出力ファイルを処理するための手段を含む装置が提供される。本装置は、出力ファイルのサンプルエントリーの名前を処理するための手段を含み得る。出力ファイルは、マルチレイヤビデオデータに関連付けられ得る。マルチレイヤビデオデータは、複数のレイヤを含むことができ、各レイヤが少なくとも1つのピクチャユニットを含む。ピクチャユニットは、少なくとも1つのVCL_NALユニットを含み得る。ピクチャユニットはまた、マルチレイヤビデオデータに関連付けられる非VCL_NALユニットを含み得る。出力ファイルはさらに、複数のトラックを含み得る。本装置は、出力ファイルのサンプルエントリーの名前に基づいて、サンプル出力ファイルにおける各トラックがマルチレイヤビデオデータからのせいぜい1つのレイヤを含むと決定するための手段をさらに含み得る。本装置は、出力ファイルにおける各トラックがアグリゲータまたはエクストラクタの少なくとも一方を含まないと決定するための手段をさらに含み得る。アグリゲータは、NALユニットの不規則なパターンを集約されたデータユニットの規則的なパターンへと変更することによって、NALユニットのスケーラブルグループを可能にする構造を含む。エクストラクタは、メディアデータを含むトラック以外のトラックからのNALユニットの抽出を可能にする構造を含む。20

【0018】

[0018] 様々な実装形態では、サンプルエントリーの名前はファイルタイプであり、ファイルタイプは出力ファイルに含まれる。様々な実装形態では、出力ファイルは、トラックコンテンツ情報(tcon)ボックスを含まない。様々な実装形態では、出力ファイルは、1つまたは複数のトラックの各々のためのレイヤ識別子を含む。レイヤ識別子は、トラックに含まれるレイヤを識別子得る。30

【0019】

[0019] 様々な実装形態では、出力ファイルは、オペレーティングポイント情報(oinf)ボックスを含み得る。oinfボックスは、マルチレイヤビデオデータに含まれる1つまたは複数の点のリストを含み得る。オペレーティングポイントは、1つまたは複数のレイヤに関連付けられ得る。oinfボックスは、1つまたは複数のトラックのうちのどれが、1つまたは複数のオペレーティングポイントの各々に関連付けられるレイヤを含むかを示し得る。40

【0020】

[0020] 様々な実装形態では、マルチレイヤビデオデータは、1つまたは複数の時間サブレイヤをさらに含み得る。これらの実装形態では、1つまたは複数のトラックからの各ト50

ラックは、マルチレイヤビデオデータからのせいぜい1つのレイヤまたは1つの時間サブレイヤを含み得る。

【0021】

[0021]様々な実装形態では、マルチレイヤビデオデータは階層化高効率ビデオコーディング（L - H E V C）ビデオデータである。様々な実装形態では、出力ファイルは、フォーマットを使用して生成され、フォーマットがISOベースメディアファイルフォーマットを含む。

【0022】

[0022]例示的な実施形態が、以下の図を参照しながら詳細に説明される。

【図面の簡単な説明】

10

【0023】

【図1】符号化デバイス104と復号デバイスとを含むシステムの一例を示すブロック図。

【図2】ISOベースメディアファイルフォーマットに従った例示的なファイル構造を示す図。

【図3】複数のレイヤを含むビデオトラックを含むファイルの例を示す図。

【図4】各々がせいぜい1つのレイヤを含む3つのトラックを含むファイルの一例を示す図。

【図5】各トラックがせいぜい1つのレイヤを含むファイルの別の例を示す図。

【図6】ビデオデータを符号化するためのプロセスの一例を示す図。

20

【図7】ビデオデータを復号するためのプロセスの一例を示す図。

【図8】本開示で説明される技法のうちの1つまたは複数を実装し得る例示的な符号化デバイスを示すブロック図。

【図9】例示的な復号デバイスを示すブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0024】

[0032]本開示のいくつかの態様および実施形態が以下で提供される。当業者には明らかのように、これらの態様および実施形態のうちのいくつかは単独で適用される場合があり、それらのうちのいくつかは組み合わせて適用される場合がある。以下の説明では、説明の目的で、本発明の実施形態の完全な理解を与えるために具体的な詳細が記載される。ただし、様々な実施形態は、これらの具体的な詳細なしに実施され得ることが明らかである。図および説明は、限定的であることが意図されていない。

30

【0025】

[0033]以下の説明は、例示的な実施形態のみを与えるものであり、本開示の範囲、適用性、または構成を限定するものではない。そうではなく、例示的な実施形態の以下の説明は、例示的な実施形態を実施することを可能にする説明を当業者に与える。添付の特許請求の範囲に記載されるように、本発明の趣旨および範囲から逸脱することなく、要素の機能および構成において様々な変更が行われ得ることを理解されたい。

【0026】

[0034]以下の説明では、実施形態の完全な理解を与えるために具体的な詳細が与えられる。ただし、実施形態はこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることが当業者によって理解されよう。たとえば、不要な詳細で実施形態を不明瞭にしないために、回路、システム、ネットワーク、プロセス、および他の構成要素が構成要素としてブロック図の形式で示されることがある。他の事例では、実施形態を不明瞭にすることを避けるために、よく知られている回路、プロセス、アルゴリズム、構造、および技法が不要な詳細なしに示され得る。

40

【0027】

[0035]また、個々の実施形態は、フローチャート、フロー図、データフロー図、構造図、またはブロック図として示されるプロセスとして説明されることがあることに留意されたい。フローチャートは動作を逐次プロセスとして説明することができるが、動作の多くは

50

並列または同時に実行され得る。さらに、動作の順序は並べ替えられ得る。プロセスは、プロセスの動作が完了したときに終了するが、図に含まれていない追加のステップを有し得る。プロセスは、メソッド、関数、プロシージャ、サブルーチン、サブプログラムなどに対応し得る。プロセスが関数に対応する場合、プロセスの終了は呼び出し関数またはメイン関数への関数の復帰に対応し得る。

【0028】

[0036]「コンピュータ可読媒体」という用語は、限定はしないが、ポータブルまたは非ポータブル記憶デバイス、光記憶デバイス、ならびに命令および／またはデータを記憶、含有、または搬送することが可能な様々な他の媒体を含む。コンピュータ可読媒体は、データが記憶され得る、ワイヤレスにまたはワイヤード接続で伝搬する搬送波および／または一時的電子信号を含まない非一時的媒体の例としては、限定はしないが、磁気ディスクまたはテープ、コンパクトディスク(CD)またはデジタル多用途ディスク(DVD)などの光記憶媒体、フラッシュメモリ、メモリまたはメモリデバイスがあり得る。コンピュータ可読媒体は、プロシージャ、関数、サブプログラム、プログラム、ルーチン、サブルーチン、モジュール、ソフトウェアパッケージ、クラス、または命令、データ構造、もしくはプログラムステートメントの任意の組合せを表し得るコードおよび／または機械実行可能命令が記憶されていることがある。コードセグメントは、情報、データ、引数、パラメータ、またはメモリ内容を渡すことおよび／または受信することによって、別のコードセグメントまたはハードウェア回路に結合され得る。情報、引数、パラメータ、データなどは、メモリ共有、メッセージパッシング、トーカンパッシング、ネットワーク送信などを含む、任意の適切な手段を介して渡され、転送され、または送信され得る。

10

【0029】

[0037]さらに、実施形態は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語、またはそれらの任意の組合せによって実装され得る。ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、またはマイクロコードで実装されるとき、必要なタスク(たとえば、コンピュータプログラム製品)を実行するためのプログラムコードまたはコードセグメントは、コンピュータ可読媒体または機械可読媒体に記憶され得る。回路(たとえば、集積回路)を備えるプロセッサが、必要なタスクを実行するように構成され得る。

20

【0030】

[0038]より多くのデバイスおよびシステムが、デジタルビデオデータを消費する能力を消費者に提供する中、効率的なビデオコーディング技法の必要性がより重要になっている。デジタルビデオデータに存在する大量のデータを処理するために必要な記憶および送信の要件を減らすために、ビデオコーディングが必要とされる。高いビデオ品質を維持する一方でより低いビットレートを使用する形式にビデオデータを圧縮するために、様々なビデオコーディング技法が使用され得る。

30

【0031】

[0039]デジタルビデオデータは、様々な目的で記憶および／または移送され得る。たとえば、ストリーミングメディア提供者は、ムービーのデジタルコピーをデータベースサーバに記憶し、インターネットを介して視聴者にムービーを送信することができる。ビデオデータを記憶および／または移送するために、ビデオデータは1つまたは複数のファイルに配置され得る。ビデオデータをファイルに記憶するために、様々なフォーマットが使用され得る。1つのそのようなフォーマットは、国際標準化機構(ISO)ベースメディアファイルフォーマット(ISOBMPF)である。

40

【0032】

[0040]ムービーなどの所与のビデオはまた、異なる品質、解像度、フレームレート、および／または深度を含む、様々な異なる方法で符号化され得る。同じビデオはまた、たとえば、30フレーム毎秒(fps)または60fpsなど、異なる時間符号化を有し得る。階層化HEVC(L-HEVC)は、複数の方法でビデオを符号化することを実現する

50

1つのビデオ圧縮規格であり、各符号化（たとえば、品質、解像度、フレームレート、深度など）がレイヤと呼ばれ得る。単一のビデオのための様々なレイヤは、同じファイルまたはファイルグループに記憶され得る。ISOBMFは、ビデオデータ（および関連するオーディオデータ）がトラック（たとえば、1つまたは複数のビデオトラック、1つまたは複数のオーディオトラックなど）でファイルに記憶され得ることを規定する。ISOBMFはさらに、1つまたは複数のレイヤが1つのトラックに記憶され得ることを規定する。典型的には、エンコーダデバイスは、所与のビデオのレイヤがファイルにおけるトラックにどのように記憶されるかを決定するように構成され得る。ファイルはさらに、ファイルにおけるトラックからレイヤを取り出す方法をデコーダデバイスが決定できるようになる情報を含み得る。

10

【0033】

[0041]トラックごとに任意の数のレイヤを許容することは、デコーダにとって過剰な複雑性をもたらし得る。たとえば、3つのレイヤを含むビデオを仮定すると、変形形態の中でも、レイヤごとに1つのトラックを有する3つのトラック、すべてのレイヤを含む1つのトラック、または1つのレイヤを含む1つのトラックおよび2つのレイヤを含む1つのトラックのいずれかを含むビデオ向けのファイルが作成され得る。また、アグリゲータまたはエクストラクタなどのパッキング効率を高めるための構成によりファイルが構築されるとき、単一のビデオが1つのファイルに書き込まれ得る異なる方法の数が劇的に増加し得る。階層化ビデオデータを受信するデコーダデバイスは、複数のレイヤが1つのトラックに記憶されることを許容されることに生じ得るすべての異なるファイルフォーマットをサポートする必要があり得る。

20

【0034】

[0042]様々な実装形態では、トラックごとにせいぜい1つのレイヤを有するようにビデオファイルのフォーマットを制限するためのシステムおよび方法が提供される。所与のビデオの各レイヤがせいぜい1つのトラックに記憶されるように、ビデオファイルのフォーマットを制限することによって、デコーダデバイスがサポートする必要があるファイルフォーマットの数がかなり減る。ビデオをファイルに符号化することも、かなり単純化される。

【0035】

[0043]図1は、符号化デバイス104と復号デバイス112とを含むシステム100の一例を示すブロック図である。符号化デバイス104はソースデバイスの一部であり得、復号デバイス112は受信デバイスの一部であり得る。ソースデバイスおよび/または受信デバイスは、モバイルもしくは固定電話ハンドセット（たとえば、スマートフォン、セルラー電話など）、デスクトップコンピュータ、ラップトップもしくはノートブックコンピュータ、タブレットコンピュータ、セットトップボックス、テレビジョン、カメラ、ディスプレイデバイス、デジタルメディアプレーヤ、ビデオゲームコンソール、ビデオストリーミングデバイス、または任意の他の適切な電子デバイスなどの電子デバイスを含み得る。いくつかの例では、ソースデバイスおよび受信デバイスは、ワイヤレス通信のための1つまたは複数のワイヤレストランシーバを含み得る。本明細書で説明されるコーディング技法は、（たとえば、インターネットを介した）ストリーミングビデオ送信、テレビジョン放送もしくは送信、データ記憶媒体上に記憶するためのデジタルビデオの符号化、データ記憶媒体上に記憶されたデジタルビデオの復号、または他の適用例を含む、様々なマルチメディア適用例におけるビデオコーディングに適用可能である。いくつかの例では、システム100は、ビデオ会議、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ティング、ゲーム、および/またはビデオテレフォニーなどの適用例をサポートするために、一方向または双方向のビデオ送信をサポートし得る。

30

【0036】

[0044]符号化デバイス104（またはエンコーダ）は、符号化されたビデオビットストリームを生成するためにビデオコーディング規格またはプロトコルを使用してビデオデータを符号化するために使用され得る。ビデオコーディング規格は、ITU-T H.26

40

50

1、ISO/IEC MPEG-1 Visualと、ITU-T H.262またはISO/IEC MPEG-2 Visualと、ITU-T H.263、ISO/IEC MPEG-4 Visualと、それぞれSVCおよびMVCとして知られるスケーラブルビデオコーディング拡張およびマルチビュービデオコーディング拡張を含む（ISO/IEC MPEG-4 AVCとしても知られる）ITU-T H.264とを含む。より最近のビデオコーディング規格、すなわち、高効率ビデオコーディング（HEVC）が、ITU-Tビデオコーディングエキスパートグループ（VCEG：Video Coding Experts Group）とISO/IECムービングピクチャエキスパートグループ（MPEG：Moving Picture Experts Group）とのジョイントコラボレーションチームオンビデオコーディング（JCT-VC：Joint Collaboration Team on Video Coding）によって確定された。MV-HEVCと呼ばれるHEVCに対するマルチビュー拡張およびSHVCと呼ばれるHEVCに対するスケーラブル拡張、または任意の他の適切なコーディングプロトコルを含む、HEVCに対する様々な拡張が、マルチレイヤビデオコーディングを扱っており、また、JCT-VCによって開発されている。10

【0037】

[0045]本明細書で説明される多くの実施形態は、HEVC規格またはその拡張を使用する例を表す。しかしながら、本明細書で説明される技法およびシステムは、AVC、MPEG、その拡張、あるいはすでに利用可能であるか、またはまだ利用可能ではないか、もしくは開発されていない他の適切なコーディング規格など、他のコーディング規格にも適用可能であり得る。したがって、本明細書で説明される技法およびシステムは、特定のビデオコーディング規格を参照しながら説明され得るが、当業者は、説明がその特定の規格にのみ適用されると解釈されるべきではないことを諒解されよう。20

【0038】

[0046]ビデオソース102は、符号化デバイス104にビデオデータを与え得る。ビデオソース102は、ソースデバイスの一部であり得るか、またはソースデバイス以外のデバイスの一部であり得る。ビデオソース102は、ビデオキャプチャデバイス（たとえば、ビデオカメラ、カメラフォン、ビデオフォンなど）、記憶されたビデオを含むビデオアーカイブ、ビデオデータを与えるビデオサーバもしくはコンテンツ提供者、ビデオサーバもしくはコンテンツ提供者からビデオを受信するビデオフィードインターフェース、コンピュータグラフィックス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、そのようなソースの組合せ、または任意の他の適切なビデオソースを含み得る。ビデオソース102の一例としては、インターネットプロトコルカメラ（IPカメラ）があり得る。IPカメラは、監視、ホームセキュリティ、または他の適切な適用例に使用され得るタイプのデジタルビデオカメラである。アナログ閉回路テレビジョン（CCTV）カメラとは異なり、IPカメラは、コンピュータネットワークおよびインターネットを介してデータを送り、受信することができる。30

【0039】

[0047]ビデオソース102からのビデオデータは、1つまたは複数の入力ピクチャまたはフレームを含み得る。ピクチャまたはフレームは、ビデオの一部である静止画像である。符号化デバイス104のエンコーダエンジン106（またはエンコーダ）は、符号化されたビデオビットストリームを生成するためにビデオデータを符号化する。いくつかの例では、符号化されたビデオビットストリーム（または「ビデオビットストリーム」もしくは「ビットストリーム」）は、一連の1つまたは複数のコーディングされたビデオシーケンスである。コーディングされたビデオシーケンス（CVS）は、ベースレイヤ中のいくつかの特性を伴うランダムアクセスポイントピクチャを有するアクセスユニット（AU）で始まり、ベースレイヤ中のいくつかの特性を伴うランダムアクセスポイントピクチャを有する次のAUまでの、次のAUを含まない一連のAUを含む。たとえば、CVSを開始するランダムアクセスポイントピクチャのいくつかの特性は、1に等しいRASLフラグ（たとえば、NoRas1OutputFlag）を含み得る。それ以外は、（0に等しいRASLフラグを有する）ランダムアクセスポイントピクチャは、CVSを開始しない40

。アクセスユニット(A U)は、1つまたは複数のコーディングされたピクチャと、同じ出力時間を共有するコーディングされたピクチャに対応する制御情報を含む。ピクチャのコーディングされたスライスは、ビットストリームレベルにおいて、ネットワークアブストラクションレイヤ(N A L)ユニットと呼ばれるデータユニットにカプセル化される。たとえば、H E V Cビデオビットストリームは、N A Lユニットを含む1つまたは複数のC V Sを含み得る。ビデオコーディングレイヤ(V C L)N A Lユニットと非V C L N A Lユニットとを含む、N A Lユニットの2つのクラスがH E V C規格に存在する。V C L N A Lユニットは、コーディングされたピクチャデータの1つのスライスまたはスライスセグメント(以下で説明される)を含み、非V C L N A Lユニットは、1つまたは複数のコーディングされたピクチャに関係する制御情報を含む。

10

【 0 0 4 0 】

[0048] N A Lユニットは、ビデオにおけるピクチャのコーディングされた表現など、ビデオデータのコーディングされた表現を形成するビットのシーケンス(たとえば、符号化されたビデオビットストリーム、ビットストリームのC V Sなど)を含み得る。エンコーダエンジン106は、各ピクチャを複数のスライスに区分することによってピクチャのコーディングされた表現を生成する。スライスは次いで、ルーマサンプルおよびクロマサンプルのコーディングツリーブロック(C T B)に区分され得る。ルーマサンプルのC T Bおよびクロマサンプルの1つまたは複数のC T Bは、サンプルのためのシンタックスとともに、コーディングツリーユニット(C T U)と呼ばれる。C T Uは、H E V C符号化のための基本処理ユニットである。C T Uは、様々なサイズの複数のコーディングユニット(C U)に分割され得る。C Uは、コーディングブロック(C B)と呼ばれるルーマおよびクロマサンプルアレイを含む。

20

【 0 0 4 1 】

[0049] ルーマおよびクロマC Bは、予測ブロック(P B)にさらに分割され得る。P Bは、インター予測に同じ動きパラメータを使用するルーマまたはクロマ成分のサンプルのブロックである。ルーマP Bおよび1つまたは複数のクロマP Bは、関連するシンタックスとともに、予測ユニット(P U)を形成する。動きパラメータのセットは、各P Uについて、ビットストリームにおいてシグナリングされ、ルーマP Bおよび1つまたは複数のクロマP Bのインター予測に使用される。C Bはまた、1つまたは複数の変換ブロック(T B)に区分され得る。T Bは、予測残差信号をコーディングするために同じ2次元変換が適用される色成分のサンプルの正方形ブロックを表す。変換ユニット(T U)は、ルーマおよびクロマサンプルのT Bと、対応するシンタックス要素とを表す。

30

【 0 0 4 2 】

[0050] C Uのサイズは、コーディングノードのサイズに対応し、形状が正方形であり得る。たとえば、C Uのサイズは、 8×8 サンプル、 16×16 サンプル、 32×32 サンプル、 64×64 サンプル、または対応するC T Uのサイズまでの任意の他の適切なサイズであり得る。「N × N」という句は本明細書において、垂直寸法および水平寸法に関するビデオブロックのピクセル寸法(たとえば、8ピクセル×8ピクセル)を指すために使用され得る。ブロック中のピクセルは行および列に配置され得る。いくつかの実施形態では、ブロックは、水平方向において垂直方向と同じ数のピクセルを有するとは限らない。C Uに関連付けられるシンタックスデータは、たとえば、1つまたは複数のP UへのC Uの区分を記述し得る。区分モードは、C Uがイントラ予測モード符号化されるか、それともインター予測モード符号化されるかの間で異なる場合がある。P Uは、形状が非正方形に区分され得る。C Uに関連付けられるシンタックスデータは、たとえば、C T Uに従う1つまたは複数のT UへのC Uの区分をも記述し得る。T Uは、形状が正方形または非正方形であり得る。

40

【 0 0 4 3 】

[0051] H E V C規格によれば、変換は、変換ユニット(T U)を使用して実行され得る。T Uは、異なるC Uでは異なり得る。T Uは、所与のC U内のP Uのサイズに基づいてサイズ決定され得る。T Uは、P Uと同じサイズであるか、またはP Uよりも小さい場合

50

がある。いくつかの例では、C U に対応する残差サンプルは、残差 4 分木 (R Q T) として知られる 4 分木構造を使用して、より小さいユニットに再分割され得る。R Q T のリーフノードは、T U に対応し得る。T U に関連付けられるピクセル差分値は、変換係数を生成するために変換され得る。次いで変換係数は、エンコーダエンジン 106 によって量子化され得る。

【0044】

[0052] ビデオデータのピクチャが C U に区分されると、エンコーダエンジン 106 は、予測モードを使用して各 P U を予測する。次いで予測は、(以下で説明される) 残差を得るために元のビデオデータから減算される。C U ごとに、シンタックスデータを使用してビットストリーム内で予測モードがシグナリングされ得る。予測モードは、イントラ予測 (もしくはピクチャ内予測) またはインター予測 (もしくはピクチャ間予測) を含み得る。イントラ予測を使用して、各 P U は、たとえば、P U に関する平均値を見つけるための D C 予測、P U にプレーナ面 (planar surface) を適合させるプレーナ (planar) 予測、隣接データから外挿する方向予測、または任意の他の適切なタイプの予測を使用して、同じピクチャ中の隣接画像データから予測される。インター予測を使用して、(出力順序で現在ピクチャの前または後の) 1 つまたは複数の参照ピクチャにおける画像データから動き補償予測を使用して、各 P U が予測される。ピクチャ間予測またはピクチャ内予測を使用してピクチャエリアをコーディングするかどうかの決定は、たとえば、C U レベルにおいて行われ得る。いくつかの例では、ピクチャの 1 つまたは複数のスライスは、スライスタイプを割り当てられる。スライスタイプは、I スライス、P スライス、および B スライスであり得る。I スライス (フレーム内、独立して復号可能) は、イントラ予測によってのみコーディングされるピクチャのスライスであり、したがって、I スライスは、スライスの任意のブロックを予測するためにフレーム内のデータのみを必要とするので、独立して復号可能である。P スライス (单方向予測されるフレーム) は、イントラ予測および单方向インター予測によりコーディングされ得るピクチャのスライスである。P スライス内の各ブロックは、イントラ予測またはインター予測のいずれかによりコーディングされる。インター予測が適用されるとき、ブロックは、1 つの参照ピクチャによってのみ予測され、したがって、参照サンプルは、1 つのフレームの 1 つの参照領域からのみである。B スライス (双方向予測フレーム) は、イントラ予測およびインター予測によりコーディングされ得るピクチャのスライスである。B スライスのブロックは、2 つの参照ピクチャから双方向予測され得、各ピクチャが 1 つの参照領域を導き (contribute)、双方向予測されたブロックの予測信号を生成するために、2 つの参照領域のサンプルセットが (たとえば、等しい重みにより) 重み付けされる。上記で説明されたように、1 つのピクチャのスライスが独立してコーディングされる。場合によっては、1 つのピクチャがたった 1 つのスライスとしてコーディングされ得る。

【0045】

[0053] P U は、予測プロセスに関係するデータを含み得る。たとえば、P U がイントラ予測を使用して符号化されるとき、P U は、P U のイントラ予測モードを記述するデータを含み得る。別の例として、P U がインター予測を使用して符号化されるとき、P U は、P U の動きベクトルを定義するデータを含み得る。P U の動きベクトルを定義するデータは、たとえば、動きベクトルの水平成分、動きベクトルの垂直成分、動きベクトルの解像度 (たとえば、1 / 4 ピクセル精度または 1 / 8 ピクセル精度)、動きベクトルが指す参照ピクチャ、および / または動きベクトルの参照ピクチャリスト (たとえば、リスト 0、リスト 1、もしくはリスト C) を記述し得る。

【0046】

[0054] 次いで、符号化デバイス 104 は、変換および量子化を実行し得る。たとえば、予測の後に、エンコーダエンジン 106 は、P U に対応する残差値を計算し得る。残差値は、ピクセル差分値を備え得る。予測が実行された後に残存し得るいずれの残差データも、離散コサイン変換、離散サイン変換、整数変換、ウェーブレット変換、または他の適切な変換関数に基づき得るブロック変換を使用して変換される。場合によっては、1 つまた

10

20

30

40

50

は複数のブロック変換（たとえば、サイズ 32×32 、 16×16 、 8×8 、 4×4 など）が各 C U における残差データに適用され得る。いくつかの実施形態では、エンコーダエンジン 106 によって実施される変換および量子化プロセスに T U が使用され得る。1つまたは複数の P U を有する所与の C U は、1つまたは複数の T U も含み得る。以下でさらに詳細に説明されるように、残差値は、ブロック変換を使用して変換係数に変換され得、次いで、エントロピーコーディングのためのシリアル化変換係数を生成するために、T U を使用して量子化および走査され得る。

【 0 0 4 7 】

[0055] いくつかの実施形態では、C U の P U を使用したイントラ予測コーディングまたはインター予測コーディングの後に、エンコーダエンジン 106 は、C U の T U のための残差データを計算し得る。P U は、空間領域（またはピクセル領域）においてピクセルデータを備え得る。T U は、ブロック変換の適用の後に変換領域において係数を備え得る。前記のように、残差データは、符号化されていないピクチャのピクセルと P U に対応する予測値との間のピクセル差分値に対応し得る。エンコーダエンジン 106 は、C U のための残差データを含む T U を形成することができ、次いで、C U のための変換係数を生成するために T U を変換することができる。

【 0 0 4 8 】

[0056] エンコーダエンジン 106 は、変換係数の量子化を実行し得る。量子化は、係数を表すために使用されるデータの量を減らすために変換係数を量子化することによってさらなる圧縮をもたらす。たとえば、量子化は、係数の一部または全部に関連付けられるビット深度を低減することができる。一例では、n ビット値を有する係数は、量子化中に m ビット値に切り捨てられ得、n が m よりも大きい。

【 0 0 4 9 】

[0057] 量子化が実行されると、コーディングされたビデオビットストリームは、量子化変換係数と、予測情報（たとえば、予測モード、動きベクトルなど）と、区分情報と、他のシンタックスデータなどの任意の他の適切なデータとを含む。次いで、コーディングされたビデオビットストリームの異なる要素は、エンコーダエンジン 106 によってエントロピー符号化され得る。いくつかの例では、エンコーダエンジン 106 は、エントロピー符号化され得るシリアル化ベクトルを生成するために、量子化変換係数を走査するためにあらかじめ定義された走査順序を利用し得る。いくつかの例では、エンコーダエンジン 106 は適応走査を実行し得る。ベクトル（たとえば、1 次元ベクトル）を形成するために量子化変換係数を走査した後、エンコーダエンジン 106 は、ベクトルをエントロピー符号化することができる。たとえば、エンコーダエンジン 106 は、コンテキスト適応型可変長コーディング、コンテキスト適応型バイナリ算術コーディング、シンタックスベースコンテキスト適応型バイナリ算術コーディング、確率間隔区分エントロピーコーディング、または別の適切なエントロピー符号化技法を使用し得る。

【 0 0 5 0 】

[0058] 符号化デバイス 104 の出力部 110 は、通信リンク 120 を介して受信デバイスの復号デバイス 112 に、符号化されたビデオビットストリームデータを構成する N A L ユニットを送り得る。復号デバイス 112 の入力部 114 は、N A L ユニットを受信し得る。通信リンク 120 は、ワイヤレスネットワーク、ワイヤードネットワーク、またはワイヤードネットワークとワイヤレスネットワークとの組合せによって提供されるチャネルを含み得る。ワイヤレスインターフェースは、任意のワイヤレスインターフェースまたはワイヤレスインターフェースの組合せを含むことができ、任意の適切なワイヤレスネットワーク（たとえば、インターネットまたは他のワイドエリアネットワーク、パケットベースネットワーク、Wi-Fi（登録商標）、無線周波数（RF）、UWB、Wi-Fi-Direct、セルラー、ロングタームエボリューション（LTE（登録商標））、WiMax（登録商標）など）を含み得る。ワイヤードネットワークは、任意のワイヤードインターフェース（たとえば、ファイバー、イーサネット（登録商標）、電力線イーサネット、同軸ケーブルを介したイーサネット、デジタル信号線（DSL）など）を含み得る。ワイヤ

10

20

30

40

50

ードおよび／またはワイヤレスネットワークは、基地局、ルータ、アクセスポイント、ブリッジ、ゲートウェイ、スイッチなど、様々な機器を使用して実装され得る。符号化されたビデオビットストリームデータは、ワイヤレス通信プロトコルなどの通信規格に従って変調され、受信デバイスに送信され得る。

【0051】

[0059]いくつかの例では、符号化デバイス104は、符号化されたビデオビットストリームデータをストレージ108に記憶し得る。出力部110は、符号化されたビデオビットストリームデータをエンコーダエンジン106から、またはストレージ108から取り出し得る。ストレージ108は、様々な分散されたまたはローカルにアクセスされるデータ記憶媒体のいずれかを含み得る。たとえば、ストレージ108は、ハードドライブ、記憶ディスク、フラッシュメモリ、揮発性もしくは不揮発性メモリ、または符号化されたビデオデータを記憶するための任意の他の適切なデジタル記憶媒体を含み得る。

【0052】

[0060]復号デバイス112の入力部114は、符号化されたビデオビットストリームデータを受信し、ビデオビットストリームデータをデコーダエンジン116に、またはデコーダエンジン116によって後で使用するためにストレージ118に提供し得る。デコーダエンジン116は、（たとえば、エントロピーデコーダを使用して）エントロピー復号し、符号化されたビデオデータを構成する1つまたは複数のコーディングされたビデオシーケンスの要素を抽出することによって、符号化されたビデオビットストリームデータを復号し得る。次いでデコーダエンジン116は、再スケーリングし、符号化されたビデオビットストリームデータに対して逆変換を実行し得る。次いで残差データが、デコーダエンジン116の予測段階に渡される。次いでデコーダエンジン116は、ピクセルのブロック（たとえば、PU）を予測する。いくつかの例では、逆変換の出力（残差データ）に予測が追加される。

【0053】

[0061]復号デバイス112は、復号されたビデオをビデオ宛先デバイス122に出力することができ、ビデオ宛先デバイス122は、復号されたビデオデータをコンテンツの消費者に表示するためのディスプレイまたは他の出力デバイスを含み得る。いくつかの態様では、ビデオ宛先デバイス122は、復号デバイス112を含む受信デバイスの一部であり得る。いくつかの態様では、ビデオ宛先デバイス122は、受信デバイス以外の別個のデバイスの一部であり得る。

【0054】

[0062]補足エンハンスメント情報（SEI）メッセージがビデオビットストリームに含まれ得る。たとえば、SEIメッセージは、復号デバイス112によってビットストリームを復号するために不可欠ではない情報（たとえば、メタデータ）を搬送するために使用され得る。この情報は、復号された出力の表示または処理を改善する際に有用である（たとえば、そのような情報は、コンテンツの視認性を改善するためにデコーダ側エンティティによって使用され得る）。

【0055】

[0063]いくつかの実施形態では、ビデオ符号化デバイス104および／またはビデオ復号デバイス112は、それぞれオーディオ符号化デバイスおよびオーディオ復号デバイスと統合され得る。ビデオ符号化デバイス104および／またはビデオ復号デバイス112はまた、1つまたは複数のマイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、ディスクリート論理、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せなど、上記で説明されたコーディング技法を実装するために必要な他のハードウェアまたはソフトウェアを含み得る。ビデオ符号化デバイス104およびビデオ復号デバイス112は、それぞれのデバイスにおいて複合エンコーダ／デコーダ（コーデック）の一部として統合され得る。

【0056】

10

20

30

40

50

[0064] H E V C 規格に対する拡張は、 M V - H E V C と呼ばれるマルチビュービデオコーディング拡張と、 S H V C と呼ばれるスケーラブルビデオコーディング拡張とを含む。 M V - H E V C 拡張および S H V C 拡張は、 階層化コーディングの概念を共有し、 異なるレイヤが、 符号化されたビデオビットストリームに含まれる。 コーディングされたビデオシーケンスにおける各レイヤは、 一意のレイヤ識別子 (I D) によってアドレス指定される。 N A L ユニットのヘッダには、 N A L ユニットが関連付けられるレイヤを識別するためにレイヤ I D が存在し得る。 M V - H E V C では、 異なるレイヤは、 ビデオビットストリームにおける同じシーンの異なるビューを表し得る。 S H V C では、 異なる空間解像度 (もしくはピクチャ解像度) で、 または異なる再構築忠実度 (reconstruction resolution) でビデオビットストリームを表す異なるスケーラブルレイヤが提供される。 スケーラブルレイヤは、 (レイヤ I D = 0 の) ベースレイヤと (レイヤ I D = 1 、 2 、 . . . n の) 1 つまたは複数のエンハンスメントレイヤとを含み得る。 ベースレイヤは、 H E V C の第 1 のバージョンのプロファイルに適合することができ、 ビットストリームにおいて利用可能な最下位レイヤを表す。 エンハンスメントレイヤは、 ベースレイヤと比較して上昇した空間解像度、 時間解像度もしくはフレームレート、 および / または再構築忠実度 (もしくは品質) を有する。 エンハンスメントレイヤは、 階層的に編成されており、 下位レイヤに依存すること (または依存しないこと) がある。 いくつかの例では、 単一の標準コーデックを使用して、 異なるレイヤがコーディングされ得る (たとえば、 H E V C 、 S H V C 、 または他のコーディング規格を使用して、 すべてのレイヤが符号化される) 。 いくつかの例では、 マルチスタンダードコーデックを使用して、 異なるレイヤがコーディングされ得る。 たとえば、 ベースレイヤは、 A V C を使用してコーディングされ得るが、 1 つまたは複数のエンハンスメントレイヤは、 H E V C 規格に対する S H V C 拡張および / または M V - H E V C 拡張を使用してコーディングされ得る。 一般に、 レイヤは、 V C L N A L ユニットのセットと非 V C L N A L ユニットの対応するセットとを含む。 N A L ユニットは、 特定のレイヤ I D 値を割り当てられる。 レイヤは、 レイヤが下位レイヤに依存することがあるという意味で、 階層的であり得る。

【 0 0 5 7 】

[0065] 前に説明されたように、 H E V C ビットストリームは、 V C L N A L ユニットと非 V C L N A L ユニットとを含む、 N A L ユニットのグループを含む。 非 V C L N A L ユニットは、 他の情報に加えて、 符号化されたビデオビットストリームに関する高レベル情報を有するパラメータセットを含み得る。 たとえば、 パラメータセットは、 ビデオパラメータセット (V P S) と、 シーケンスパラメータセット (S P S) と、 ピクチャパラメータセット (P P S) とを含み得る。 パラメータセットの目的の例としては、 ビットレート効率、 エラーレジリエンシー (誤り回復 : error resiliency) 、 およびシステムレイヤインターフェースの提供がある。 各スライスは、 スライスを復号するために復号デバイス 1 1 2 が使用し得る情報にアクセスするために単一のアクティブな P P S 、 S P S 、 および V P S を参照する。 V P S 識別子 (I D) と、 S P S I D と、 P P S I D とを含む I D が、 パラメータセットごとにコーディングされ得る。 S P S は、 S P S I D と V P S I D とを含む。 P P S は、 P P S I D と S P S I D とを含む。 各スライスヘッダは、 P P S I D を含む。 I D を使用して、 アクティブなパラメータセットが所与のスライスに関して識別され得る。

【 0 0 5 8 】

[0066] V C L N A L ユニットは、 コーディングされたビデオビットストリームを形成するコーディングされたピクチャデータを含む。 以下の表 A に示されるように、 H E V C 規格において様々なタイプの V C L N A L ユニットが定義される。 単一レイヤビットストリームでは、 第 1 の H E V C 規格において定義されているように、 A U に含まれる V C L N A L ユニットが同じ N A L ユニットタイプ値を有し、 N A L ユニットタイプ値が、 A U のタイプと A U 内のコーディングされたピクチャのタイプとを定義する。 たとえば、 特定の A U の V C L N A L ユニットは、 瞬時復号リフレッシュ (I D R) N A L ユニット (値 1 9) を含むことができ、 これは A U を I D R A U にし、 A U のコーディングさ

れたピクチャを IDR ピクチャにする。 VCL_NAL ユニットの所与のタイプは、 VCL_NAL ユニットに含まれる、ピクチャまたはその一部分（たとえば、 VCL_NAL ユニットにおけるピクチャのスライスまたはスライスセグメント）に関する。リーディングピクチャと、トレーリングピクチャと、イントラランダムアクセス（ I R A P ）ピクチャ（「ランダムアクセスピクチャ」とも呼ばれる）とを含む、 3 つのクラスのピクチャが H E V C 規格において定義されている。マルチレイヤビットストリームでは、 A U 内のピクチャの VCL_NAL ユニットは、同じ NAL ユニットタイプ値と同じタイプのコーディングされたピクチャとを有する。たとえば、タイプ IDR の VCL_NAL ユニットを含むピクチャは、 A U における IDR ピクチャであると言われる。別の例では、ベースレイヤ（ 0 に等しいレイヤ ID ）において I R A P ピクチャであるピクチャを A U が含むとき、 A U は I R A P_A U である。

【 0059 】

[0067] ファイルフォーマット規格は、 ISO ベースメディアファイルフォーマット（ ISO / IEC 14496 - 12 としても知られる ISO B M F F ）と、 M P E G - 4 ファイルフォーマット（ ISO / IEC 14496 - 14 としても知られる）、 3 G P P （登録商標）ファイルフォーマット（ 3 G P P T S 2 6 . 2 4 4 としても知られる）、および A V C ファイルフォーマット（ ISO / IEC 14496 - 15 としても知られる）を含む、 ISO B M F F から派生した他のファイルフォーマットとを含む。一般に、 ISO / IEC 14496 - 15 仕様は、ぼろが NAL ユニットに基づくコーデックのためのファイルフォーマットとして普段使用され得る（たとえば、 A V C 、 S V C 、 M V C 、 H E V C 、 S H V C 、および M V - H E V C ）。階層化 H E V C (L - H E V C) ファイルフォーマットのための規格は、 <http://phoenix.int-every.fr> にある、 M P E G 委員会のウェブサイトから入手可能である。

【 0060 】

[0068] ISO B M F F は、多くのコーデックカプセル化フォーマット（たとえば、 A V C ファイルフォーマット）のための、さらには多くのマルチメディアコンテナフォーマット（たとえば、 M P E G - 4 ファイルフォーマット、 3 G P P ファイルフォーマット（ 3 G P ）、 D V B ファイルフォーマット、または他の適切なフォーマット）のための、基礎として使用され得る。

【 0061 】

[0069] 連続的なメディア（たとえば、オーディオおよびビデオ）に加えて、静的なメディア（たとえば、画像）およびメタデータが、 ISO B M F F に準拠したファイルに記憶され得る。 ISO B M F F に従って構成されたファイルは、ローカルメディアファイルの再生、リモートファイルのプログレッシブダウンロードを含む、多くの目的のために、動的適応ストリーミングオーバー H T T P (D A S H : Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) のためのセグメントとして、ストリーミングされるべきコンテンツのためのコンテナおよびコンテンツのためのパケット化命令として、ならびに、受信されたリアルタイムメディアストリームの記録および / または他の用途のために、使用され得る。

【 0062 】

[0070] ボックスは、 ISO B M F F におけるエレメンタリシングラクス構造である。ボックスは、 4 キャラクタのコーディングされたボックスタイプと、ボックスのバイトカウントと、ペイロードとを含み得る。 ISO B M F F ファイルは、ボックスのシーケンスを含み、ボックスは他のボックスを含んでよい。たとえば、ムービーボックス（「 m o o v 」）が、ファイル中に存在する連続的なメディアストリームのメタデータを含み、各々がトラックとしてファイルに表される。トラックに対するメタデータは、トラックボックス（「 t r a k 」）に封入されるが、トラックのメディアコンテンツは、メディアデータボックス（「 m d a t 」）に封入されるか、または別のファイルに直接封入されるかのいずれかである。トラックに対するメディアコンテンツは、オーディオまたはビデオアクセスユニットのようなサンプルのシーケンスを含む。

【 0063 】

10

20

30

40

50

[0071] ISOBMFFは、次のタイプのトラック、すなわち、エレメンタリメディアストリームを含むメディアトラックと、メディア送信命令を含むか受信されたパケットストリームを表すかのいずれかであるヒントトラックと、時間同期されたメタデータを備えるタイムドメタデータトラックとを規定する。

【0064】

[0072]元々は記憶のために設計されたが、ISOBMFFは、ストリーミングのために（たとえば、プログレッシブダウンロードまたはDASHのために）有用であることがわかっている。ストリーミングの目的で、ISOBMFFで定義されたムービーフラグメントが使用され得る。

【0065】

[0073]各トラックに対するメタデータは、サンプル記述エントリーのリストを含むことができ、サンプル記述エントリーの各々が、トラック中で使用されるコーディングフォーマットまたはカプセル化フォーマットと、そのフォーマットを処理するために必要な初期化データとを提供する。各サンプルは、トラックのサンプル記述エントリーの1つに関連付けられる。

【0066】

[0074]ISOBMFFは、様々な機構によってサンプル固有のメタデータを規定することを可能にする。サンプルテーブルボックス（「stbl」）内の特定のボックスが、一般的な需要に応えるために標準化されている。たとえば、シンクサンプルボックス（「sts」）は、トラックのランダムアクセスサンプルを記載するために使用される。サンプルグループ化機構は、ファイル中のサンプルグループ記述エントリーとして規定される同じ特性を共有するサンプルのグループへの、4キャラクタのグループ化タイプに従ったサンプルのマッピングを可能にする。いくつかのグループ化タイプが、ISOBMFFにおいて規定されている。

【0067】

[0075]ISOBMFF仕様は、DASHとともに使用する6つのタイプのストリームアクセスポイント（SAP）を規定している。最初の2つのSAPタイプ（タイプ1および2）は、H.264/AVCおよびHEVCにおける瞬時復号リフレッシュ（IDR：instantaneous decoding refresh）ピクチャに対応する。IDRピクチャは、デコーダにおける復号プロセスを完全にリフレッシュまたは再初期化し、新しいコーディングされたビデオシーケンスを開始するイントラピクチャ（Iピクチャ）である。いくつかの例では、IDRピクチャおよび復号順序でIDRピクチャに続く任意のピクチャは、復号順序でIDRピクチャの前に来るいかなるピクチャにも依存することができない。第3のSAPタイプ（タイプ3）は、HEVCにおけるブローカンリンクアクセス（BLA：broken link access）またはクリーンランダムアクセス（CRA）ピクチャなど、オープンGOP（ピクチャグループ）ランダムアクセスポイントに対応する。CRAピクチャもIピクチャである。CRAピクチャはデコーダをリフレッシュしなくてよく、新しいコーディングされたビデオシーケンス（CVS）を開始しなくてよいので、CRAピクチャのリーディングピクチャが、復号順序でCRAピクチャの前に来るピクチャに依存することができる。ランダムアクセスは、CRAピクチャにおいて、CRAピクチャと、復号順序でCRAピクチャの前に来るいかなるピクチャにも依存しないCRAピクチャに関連付けられるリーディングピクチャと、復号順序と出力順序の両方でCRAに続くすべての関連ピクチャとを復号することによって行われ得る。場合によっては、CRAピクチャは、関連するリーディングピクチャを有しないことがある。マルチレイヤの場合には、ゼロよりも大きいレイヤIDを有するレイヤに属するIDRまたはCRAピクチャが、PピクチャまたはBピクチャであり得るが、これらのピクチャは、IDRまたはCRAピクチャと同じアクセスユニットに属する、IDRまたはCRAピクチャを含むレイヤよりも小さいレイヤIDを有する他のピクチャからのレイヤ間予測のみを使用し得る。第4のSAPタイプ（タイプ4）は、漸進的復号リフレッシュ（GDR）ランダムアクセスポイントに対応する。

【0068】

10

20

30

40

50

[0076] ISOベースメディアファイルフォーマットは、メディアの交換、管理、編集、および提示を容易にする、フレキシブルな、拡張可能なフォーマットでの提示のための、タイムド(timed)メディア情報を含むように設計される。ISOベースメディアファイルフォーマット(ISO/IEC 14496-12:2004)は、時間ベースのメディアファイルのための一般的な構造を定義するMPEG-4 Part-12において規定されている。ISOBMFは、アドバンストビデオコーディング(AVC)ファイルフォーマット(ISO/IEC 14496-15)およびHEVCファイルフォーマットなどのファミリーにおける他のファイルフォーマットのための基礎として使用される。

【0069】

[0077] ISOベースメディアファイルフォーマットは、オーディオビジュアルプレゼンテーションのようなメディアデータのタイムドシーケンスのためのタイミングと、構造と、メディア情報とを含む。ファイル構造はオブジェクト指向である。ファイルは、非常に単純に基本オブジェクトに分解され得、オブジェクトの構造はそれらのタイプから暗示される。

【0070】

[0078] ISOベースメディアファイルフォーマットに準拠するファイルは、「ボックス」と呼ばれる一連のオブジェクトとして形成され得る。場合によっては、すべてのデータがボックスに含まれることがあり、たとえば、特定のファイルフォーマットによって求められる初期シグネチャを含む、他のデータが同じファイルに配置されることはない。「ボックス」は、一意のタイプ識別子と長さとによって定義され得るオブジェクト指向ビルディングブロックである。

【0071】

[0079] ISOベースメディアファイルフォーマットに従った例示的なファイル構造が図2に示されている。一般に、常にではないが、メディアプレゼンテーションが1つのファイル200中に含まれ、メディアプレゼンテーションは自己完結的である。ムービーコンテナ202(または「ムービーボックス」)は、たとえば、1つまたは複数のビデオトラック210およびオーディオトラック216など、メディアのメタデータを含み得る。ビデオトラック216は、1つまたは複数のメディア情報コンテナ214に記憶され得る、ビデオの様々なレイヤについての情報を含み得る。たとえば、メディア情報コンテナ214は、ビデオに関するビデオサンプルについての情報を提供する単純なテーブルを含み得る。様々な実装形態では、ビデオ222およびオーディオ224チャンクがメディアデータコンテナ204に含まれる。いくつかの実装形態では、ビデオ222およびオーディオ224チャンクが(ファイル200以外の)1つまたは複数の他のファイルに含まれ得る。

【0072】

[0080] 様々な実装形態では、プレゼンテーション(たとえば、動きシーケンス)がいくつかのファイルに含まれ得る。すべてのタイミングおよびフレーミング(たとえば、位置およびサイズ)情報はISOベースメディアファイル中にあり、補助ファイルは基本的に任意のフォーマットを使用することができる。

【0073】

[0081] ISOファイルは、論理構造と、時間構造と、物理構造とを有する。異なる構造は、結合されることを必要とされない。ファイルの論理構造はムービーのものであり、このムービーは時間並列トラックのセット(たとえば、トラック210)を含む。ファイルの時間構造は、トラックが時間的にサンプルのシーケンスを含むものであり、それらのシーケンスは、オプションの編集リストによってムービー全体のタイムラインにマッピングされ得る。

【0074】

[0082] ファイルの物理構造は、論理的、時間的、および構造的分解に必要なデータをメディアデータサンプル自体から分離する。この構造情報は、場合によってはムービーフラグメントボックスによって時間的に拡張される、ムービーボックス(たとえば、ムービー

10

20

30

40

50

コンテナ 2 0 2) に集中する。ムービーボックスは、サンプルの論理関係およびタイミング関係を記録し、サンプルが位置する場所へのポインタも含む。ポインタは、たとえば、ユニフォームリソースロケータ (U R L) によって参照され得る、同じファイルまたは別のファイルを指すことがある。

【 0 0 7 5 】

[0083]各メディアストリームは、そのメディアタイプ専用のトラックに含まれる。たとえば、図 2 に示される例において、ムービーコンテナ 2 0 2 はビデオトラック 2 1 0 とオーディオトラック 2 1 6 とを含む。ムービーコンテナ 2 0 2 はまた、ヒントトラック 2 1 8 を含むことができ、ヒントトラック 2 1 8 は、ビデオ 2 1 0 トラックおよび / もしくはオーディオ 2 1 6 トラックからの送信命令を含むことができ、またはムービーコンテナ 2 0 2 もしくは他のムービーコンテナにおける他のトラックについての他の情報を表すことができる。各トラックはさらに、サンプルエントリーによってパラメータ化され得る。たとえば、図示の例では、ビデオトラック 2 1 0 はメディア情報コンテナ 2 1 4 を含み、メディア情報コンテナ 2 1 4 はサンプルのテーブルを含む。サンプルエントリーは、正確なメディアタイプ (たとえば、ストリームを復号するために必要とされるデコーダのタイプ) の「名前」と、必要とされるそのデコーダの何らかのパラメータ化とを含んでいる。名前は、4 文字コード (たとえば、m o o v 、 t r a k 、または他の適切な名前コード) の形態をとり得る。定義されたサンプルエントリーのフォーマットが、M P E G - 4 メディアに関してだけではなく、このファイルフォーマットファミリを使用する他の組織によって使用されるメディアタイプに関しても存在する。

10

【 0 0 7 6 】

[0084]サンプルエントリーは、メディアデータコンテナ 2 0 4 におけるボックス 2 2 0 におけるビデオデータチャンク (たとえば、ビデオデータチャンク 2 2 2) へのポインタをさらに含み得る。ボックス 2 2 0 は、(ビデオデータチャンク 2 2 2 などの、ビデオデータチャンクに編成された) インターリーブされた時間順のビデオサンプルと、(たとえば、オーディオデータチャンク 2 2 4 における) オーディオフレームと、(たとえば、ヒント命令チャンク 2 2 6 における) ヒント命令とを含む。

20

【 0 0 7 7 】

[0085]メタデータのサポートは、異なる形態をとることができる。一例では、タイムドメタデータが、メタデータが表しているメディアデータと必要に応じて同期した、適切なトラックに記憶され得る。第 2 の例では、ムービーに、または個々のトラックに添付された非タイムドメタデータに対する一般的なサポートがある。構造的サポートは、一般的であり、メディアデータの場合のように、そのファイルの他の場所または別のファイルにメタデータリソースを記憶することを可能にする。

30

【 0 0 7 8 】

[0086]以下でさらに説明されるように、ビデオファイルにおける 1 つのトラックは、複数のレイヤを含むことができる。図 3 は、およびレイヤ 1 3 1 6 a と、レイヤ 2 3 1 6 b と、レイヤ 3 3 1 6 c とを含む、複数のレイヤ 3 1 6 a ~ 3 1 6 c を有するビデオトラック 3 1 0 を含むファイル 3 0 0 の例を示す。ビデオトラック 3 1 0 はトラックヘッダ 3 1 2 も含むことができ、トラックヘッダ 3 1 2 は、ビデオトラック 3 1 0 のコンテンツについての何らかの情報を含み得る。たとえば、トラックヘッダ 3 1 2 は、トラックコンテンツ情報 (「 t c o n 」 とも呼ばれる) ボックスを含み得る。 t c o n ボックスは、ビデオトラック 3 1 0 におけるレイヤおよびサブレイヤのすべてを記載し得る。

40

【 0 0 7 9 】

[0087]ファイル 3 0 0 はまた、オペレーティングポイント情報 3 4 0 (「 o i n f 」 とも呼ばれる) ボックス 3 4 0 を含み得る。 o i n f ボックス 3 4 0 は、オペレーティングポイントを構成するレイヤおよびサブレイヤ、オペレーティングポイント間の依存性 (もしあれば) 、オペレーティングポイントのプロファイル、レベル、およびティアパラメータ、ならびに他のそのようなオペレーティングポイント関連情報など、オペレーティングポイントについての情報を記録する。場合によっては、オペレーティングポイント (oper

50

ating point) はオペレーションポイント (operation point) と呼ばれることがある。

【0080】

[0088] 複数のレイヤ 316a ~ 316c は、異なる品質、解像度、フレームレート、ビューア、深度、またはビデオに関する他の変形形態に関するデータを含み得る。たとえば、レイヤ 1 316a は、720p 解像度によるビデオを表し得る一方、レイヤ 2 316b は、1080p 解像度によるビデオを表し得る。レイヤは時間サブレイヤも含み得る。たとえば、レイヤ 1 316a は、30 フレーム毎秒 (fps)、50fps、および 60fps の各々に対して 1 つの時間サブレイヤである、3 つの時間サブレイヤを有し得る。

【0081】

[0089] L - HEVC は、図 3 に示されるように、トラックが 2 つ以上のレイヤを有し得ることを規定する。代替または追加として、トラックはせいぜい 1 つのレイヤを含むことができる。図 4 は、3 つのトラック 410a ~ 410c を含むファイル 400 の一例を示し、各トラック 410a ~ 410c が 1 つのレイヤ (レイヤ 1 416a、レイヤ 2 416b、およびレイヤ 3 416c) を含む。ファイル 400 は、図 2 に示される同じ 3 つのレイヤ 216a ~ 216c を有し得るが、図 4 では、3 つのレイヤ 416a ~ 416c のすべてが 1 つのトラックに含まれる代わりに、各レイヤ 416a ~ 416c が別個のトラック 410a ~ 410c に含まれる。各トラック 410a ~ 410c は トラックヘッダ 412a ~ 412c を含むことができ、トラックヘッダ 412a ~ 412c は、トラックのコンテンツについての何らかの情報を含み得る。この例では、各トラック 210a ~ 210c はそれぞれせいぜい 1 つのレイヤを含むので、トラック 210a ~ 210c のいずれも、トラックのコンテンツを表す「tcon」ボックスを必要としない。

【0082】

[0090] 図 4 に示されるファイル 400 はまた、オペレーティングポイント情報 (「oinf」) ボックス 440 を含む。この例では、オペレーティングポイントごとに、oinf ボックス 440 は、オペレーティングポイントに関するレイヤのリストにトラック ID を含め得る。

【0083】

[0091] 様々な実装形態では、複数のレイヤを有するいくつかのトラックと、せいぜい 1 つだけのレイヤを有するいくつかのトラックとをファイルが含むように、図 3 および図 4 の例が組み合わせられ得る。

【0084】

[0092] 図 5 は、ファイル 500 の別の例を示す。ファイル 500 では、各トラック 510a ~ 510c は 1 つのレイヤ 516a ~ 516c を含む。この例では、各トラック 510a ~ 510c は トラックヘッダ 512a ~ 512c を含むことができ、トラックヘッダ 512a ~ 512c は、トラックのコンテンツについての何らかの情報を含み得る。ファイル 500 は、図 5 におけるファイル 500 のトラックヘッダ 512a ~ 512c がレイヤ ID 518a ~ 518c を含むことを除いて、図 4 のファイル 400 と同様である。レイヤ ID 518a ~ 518c は、各トラック 510a ~ 510c に記憶されたそれぞれのレイヤ 516a ~ 516c を識別し得る。レイヤ ID 518a ~ 518c は、各トラック 510a ~ 510c に含まれるレイヤ 516a ~ 516c の識別情報を提供するので、この例では「oinf」ボックスは必要とされない。

【0085】

[0093] L - HEVC ファイルフォーマットのための既存の設計は、L - HEVC ピットストリームの 1 つまたは複数のレイヤをトラックが含むことを既存のトラック構造が許容し、エクストラクタおよびアグリゲータの使用がオプションで許容されるので、複雑であるトラック構造を含む。以下で説明される詳細な実施形態で説明されるように、アグリゲータは、NAL ユニットの不規則なパターンを、集約されたデータユニットの規則的なパターンへと変更することによって、NAL ユニットの効率的なスケーラブルグループ化を可能にするための構造を含み、エクストラクタは、メディアデータを含むトラック以外の

10

20

30

40

50

トラックからのN A L ユニットの効率的な抽出を可能にするための構造を含む。そのような設計により、プレーヤは、トラック構造および動作モードの多くの異なる可能な変形形態に対処することが必要とされる。本開示では、トラック構造とプレーヤの動作モードとを単純化するための技法およびシステムが説明される。本開示で開示される技法および方法の概要が以下で与えられ、いくつかの方法の詳細な実装形態が後のセクションで与えられる。これらの技法および方法のうちのいくつかは単独で適用される場合があり、それらのうちのいくつかは組み合わせて適用される場合がある。

【 0 0 8 6 】

[0094] 様々な実装形態では、トラック構造を単純化するための技法およびシステムは、トラックに関するレイヤ情報を指定することを含むことができる。たとえば、せいぜい单一のレイヤまたは单一のレイヤのサブセットをそれぞれ含む1つまたは複数のビデオトラックを有する出力ファイルを生成することをエンコーダに求める制約が設けられ得る。1つまたは複数のビデオトラックがアグリゲータまたはエクストラクタの一方または両方を含まないことを求める別の制約が設けられ得る。いくつかの例では、エンコーダは、出力ファイルに識別子を割り当てることができる。たとえば、識別子は、サンプルエントリーの名前であり得る。識別子は、たとえば、出力ファイルが各トラックにせいぜい1つのレイヤまたは单一のレイヤのサブセットを有すること、および出力ファイルがアグリゲータまたはエクストラクタを含まないことをデコーダに示すことができる。サンプルエントリーの名前の他の例が本明細書で提供される。ファイルにおけるビデオトラックがせいぜい1つのレイヤまたは1つのレイヤのサブセットに制限される実装形態では、トラックコンテンツ情報（「t c o n」）ボックスは必要とされなくてよく、省略され得る。場合によつては、ビデオトラックを含むファイルが、L - H E V C ビットストリームの特定のレイヤに関するデータすべてが1つのトラックで搬送されることを示すインジケータを含み得る。

【 0 0 8 7 】

[0095] 様々な実装形態では、トラックをレイヤに関連付けるためにL H E V C D e c o d e r C o n f i g u r a t i o n R e c o r d 変数（以下でさらに説明される）においてレイヤ識別子（I D）情報をシグナリングするための技法およびシステムが説明される。たとえば、図5に示されるように、各トラックは、トラックに含まれるレイヤを表すレイヤI Dを含むことができる。ファイルがデコーダ構成記録を含むときに、L H E V C D e c o d e r C o n f i g u r a t i o n R e c o r d 変数が含まれ得る。デコーダ構成記録は、デコーダ構成情報を明示し得る。たとえば、デコーダ構成記録は、ファイルにおける各ビデオサンプルにおいて使用される長さフィールドのサイズを含むことができ、サイズが、サンプルに含まれるN A L ユニットの長さを示すためであり得る。構成記録はまた、パラメータセットを、いずれかがサンプルエントリーに記憶される場合に含むことができる。場合によつては、様々な実装形態は、オペレーティングポイント情報（o i n f）ボックスにおける（以下で説明される）各オペレーティングポイントのレイヤのリストにトラックI Dのシグナリングを追加し得る。たとえば、図3の例示的なファイル3 0 0はo i n fボックス3 4 0を含み、o i n fボックス3 4 0は、ファイル3 0 0における利用可能なオペレーティングポイントのリストを提供し得る。

【 0 0 8 8 】

[0096] トラック構造の単純化を使用して、（たとえば、メディアプレーヤの）ファイルパーサが单一のモードで機能し得る。トラック構造を単純化しない場合、ファイルパーサは、その他の方法で異なるトラック構造で考えられ得る異なる動作モードの各々をサポートすることを求められ得る。たとえば、ファイルパーサは最初に、L - H E V C ビットストリームの（「s b a s」トラック参照によって示される）ベーストラックを見つけることができる。次いでパーサは、「o i n f」ボックスをベースすることができ、ファイルにおいて利用可能なオペレーティングポイントについての情報を取得するために。オペレーティングポイント情報が取得されると、パーサは、使用するべきオペレーティングポイントを決定することができ、オペレーティングポイント情報を使用して、選択されたオペ

10

20

30

40

50

レーティングポイントに関連付けられるレイヤをどのトラックが搬送するかを決定することができる。場合によっては、パーサはまた、選択されたオペレーティングポイントにどのトラックが必要とされるかを決定するために、(ベーストラックにあり得る)各「エンハンスメントレイヤ」トラックのサンプルエントリー記述におけるレイヤIDを使用し得る。パーサは、次いでトラックを取得することができ、復号時間に基づいてアクセスユニットを構築することができる。パーサは、これらのアクセスユニットを、復号のためにビデオデコーダに渡すことができる。

【0089】

[0097]オペレーションポイント(operation point)(またはオペレーティングポイント(operating point))は、ビットストリームとともに機能するために(たとえば、サブビットストリーム抽出を実行するために)使用されるパラメータを定義し、ターゲットレイヤのリスト(そのオペレーティングポイントのためのレイヤセット)とターゲット最上位時間レイヤとを含む。複数のオペレーティングポイントが所与のビットストリームに適用可能であり得る。オペレーティングポイントは、レイヤセット中のすべてのレイヤを含み得、またはレイヤセットのサブセットとして形成されるビットストリームであり得る。たとえば、ビットストリームのオペレーティングポイントは、レイヤ識別子のセットおよび時間識別子に関連付けられ得る。オペレーティングポイントに含まれるレイヤを識別するために、レイヤ識別子リストが使用され得る。レイヤ識別子リストは、パラメータセット(たとえば、ビデオパラメータセット(VPS)またはビットストリームに関連付けられる他のパラメータセット)に含まれ得る。レイヤ識別子リストは、(たとえば、シンタックス要素n u h _ l a y e r _ i dによって示される)レイヤ識別子(ID)値のリストを含み得る。場合によっては、レイヤID値は、非負整数を含むことができ、各レイヤは、各レイヤID値が特定のレイヤを識別するように、一意のレイヤID値に関連付けられ得る。時間サブセットを定義するために(たとえば、変数T e m p o r a l I dによって識別される)最上位時間IDが使用され得る。いくつかの実施形態では、レイヤ識別子リストおよびターゲット最上位時間IDが、オペレーティングポイントをビットストリームから抽出するための入力として使用され得る。たとえば、ネットワークアブストラクションレイヤ(NAL)ユニットが、オペレーティングポイントに関連付けられるレイヤ識別子のセットに含まれるレイヤ識別子を有し、NALユニットの時間識別子がオペレーティングポイントの時間識別子以下であるとき、NALユニットは、オペレーティングポイントに関連付けられる。ターゲット出力レイヤは、出力されるべきレイヤであり、出力レイヤセットは、ターゲット出力レイヤのセットに関連付けられるレイヤセットである。たとえば、出力レイヤセットは、指定されたレイヤセットのレイヤを含むレイヤのセットであり、ここでレイヤのセット中の1つまたは複数のレイヤが出力レイヤであるように示される。出力オペレーティングポイントが特定の出力レイヤセットに対応する。たとえば、出力オペレーティングポイントは、入力としての入力ビットストリーム、ターゲット最上位時間識別子(T e m p o r a l I d)、およびターゲットレイヤ識別子リストを用いたサブビットストリーム抽出プロセスの動作によって入力ビットストリームから作り出され、出力レイヤのセットに関連付けられるビットストリームを含み得る。

【0090】

[0098]一例として、ビデオファイルは、ビデオが1080p解像度で再生され得ることをプレーヤに示すオペレーティングポイントを含み得る。したがって、ビデオファイルは、1080pで符号化されたビデオを含むレイヤを含むレイヤセットを含み得る。その場合、1080pのオペレーティングポイントは、ファイルにおけるどのトラックがこのレイヤセットにおけるそのレイヤを含むかを示し得る。別の例として、同じビデオファイルが、60fpsで720p解像度、または30fpsで720pを指定するオペレーティングポイントも含み得る。時間レイヤは、一般にサブレイヤとして扱われるので、ビデオファイルは、ビデオの720pバージョンのためのレイヤを含むレイヤセットを含むことができ、ここでレイヤが、60fpsサブレイヤと30fpsサブレイヤの両方を含む。ファイルはまた、2つのオペレーティングポイント、すなわち、第一に、60fpsサブ

10

20

30

40

50

レイヤで 720 p を示すオペレーティングポイントと、第二に、 30fps サブレイヤで 720 p を示すオペレーティングポイントと、を含み得る。

【0091】

[0099] また別の例として、スケーラブル H E V C ビットストリームが、 1 つのレイヤが 720 p で符号化され、別のレイヤが 1080 p で符号化される、 2 つのレイヤを有し得る。 1080 p ビットストリームは、 1080 p ビットストリームを 720 o p ビットストリームに依存させて、 720 p ビットストリームに基づいて予測することによって符号化されていることがある。この例では、 720 p ビットストリームおよび 1080 p ビットストリームの各々は、別個のトラックに含まれることになる。さらに、 1080 p オペレーティングポイントが、 1080 p ビットストリームを含むトラックが必要とされることを示すことになる一方、このトラックがさらに、レイヤが 720 p レイヤに依存することを示すことになる。したがって、プレーヤは、 720 p レイヤを含むトラックをフェッチおよび復号することも指示されることになる。

10

【0092】

[0100] 様々な実装形態では、 L - H E V C ファイルの「 o i n f 」ボックスは、「 o i n f 」ボックスを含んでいる L - H E V C ファイルを処理するためのすべての利用可能なオペレーティングポイントを含むことができる。いくつかの実装形態では、 L - H E V C トラックにおいてエクストラクタまたはアグリゲータが使用されることはない。たとえば、 L - H E V C トラックは、エクストラクタおよび / またはアグリゲータを使用しないことを求められ得る。いくつかの実装形態では、「 o i n f 」ボックスに記述される各オペレーティングポイントは、オペレーティングポイントに関して含まれるすべてのレイヤを明示的に記載する。いくつかの実装形態では、「 o i n f 」ボックスにおけるレイヤ依存性シグナリングは、レイヤごとに依存性シグナリングが、そのレイヤに直接依存するリストレイヤを表すためのものとなるように、変更され得る。いくつかの代替的な場合では、新しいタイプのトラック参照または新しいトラック参照ボックスを含んでいるトラックに依存するトラックを示すために使用され得る、新しいタイプのトラック参照または新しいトラック参照ボックスが定義され得る。

20

【0093】

[0101] 様々な実装形態では、 S H V C および M V - H E V C のためのサンプルエントリーの名前が、名前に基づいてトラックスケーラビリティタイプを識別することが可能であるように区別され得る。いくつかの実装形態では、 L - H E V C ファイルを処理するために利用可能なオペレーティングポイントは、暗示的オペレーティングポイントおよび明示的オペレーティングポイントとして見なされ得る。明示的オペレーティングポイントは、「 o i n f 」ボックスに記載されているオペレーティングポイントである。暗示的オペレーティングポイントは、「 o i n f 」ボックスに記載されていないオペレーティングポイントである。エクストラクタおよび / またはアグリゲータが存在する各トラックは、暗示的オペレーティングポイントに関連付けられると見なされる。明示的オペレーティングポイントが使用されるときのトラックのためのサンプルエントリーの名前は、一般に、暗示的オペレーティングポイントが使用されるときのトラックのためのサンプルエントリーの名前とは異なる。トラックの名前に基づいて、トラックが暗示的オペレーティングポイントに関連付けられるかどうかを見分けることが可能である。いくつかの態様では、サンプルエントリーの名前の区分は、次の通りであり得る。 (1) h v c 1 、 h v e 1 、 s h v 1 、 s h e 1 、 m h v 1 、 m h e 1 は、明示的オペレーティングポイントの要素であるトラックに使用されるサンプルエントリーの名前の例であり、 (2) h v c 2 、 h v e 2 、 s h v 2 、 s h e 2 、 m h v 2 、 m h e 2 は、暗示的オペレーティングポイントの要素であるトラックに使用されるサンプルエントリーの名前の例である。

30

40

【0094】

[0102] 様々な実装形態では、ビデオファイルが、暗示的オペレーティングポイントおよび明示的オペレーティングポイントが 1 つのファイルにおいて一緒に使用されないように生成され得る。たとえば、 L - H E V C ファイルにおけるすべてのオペレーティングポイ

50

ントは、暗示的オペレーティングポイントまたは明示的オペレーティングポイントのいずれかである。

【0095】

[0103] 様々な実装形態では、暗示的オペレーティングポイントを有するトラックの場合、以下の情報のうちの1つまたは複数が、トラックのサンプルエントリーにおいてシグナリングされ得る（すなわち、LHEVC Decoder Configuration Record）。（1）オペレーティングポイントに含まれるレイヤに関するプロファイル、ティア、およびレベル情報のリスト、（2）オペレーティングポイントのすべてのレイヤが出力されるべきか、それとも最上位レイヤのみが出力されるべきかを示すフラグ、ならびに（3）ビットレート、フレームレート、最小ピクチャサイズ、最大ピクチャサイズ、クロマフォーマット、ビット深度など、オペレーティングポイントに関連付けられる追加情報。

10

【0096】

[0104] 代替的に、上記の情報は、「oинф」ボックスなどの別のボックスにおけるファイルにおいてシグナリングされ得る。

【0097】

[0105] 様々な実装形態では、ファイルが（エクストラクタを使用した）明示的なアクセスユニット再構築を含むか、それとも暗示的再構築を含むかが、ファイルタイプまたは「ブランド（bland）」を使用して指定され得る。暗示的再構築ブランドは、各トラックがせいぜい1つのレイヤを含むようにファイルが生成されていることを示し得る。様々な実装形態では、ブランドがファイルにおいて指定され得る。たとえば、ブランドは、「File Type Box」と呼ばれるボックスにおける「compatible_brands」フィールドにおいて示され得る。

20

【0098】

[0106] 一例では、「hvc」と呼ばれるブランドが、File Type Boxのcompatible_brandsにおけるブランドのリストに含まれ得る。この例では、「hvc2」、「hev2」、「lhv1」、および「lhe1」の各トラックは、有効なHEVCサブビットストリームを（生来的に、またはエクストラクタを通じて）含むことができ、アグリゲータを含むことができる。「hvc」ブランドのパーサは、エクストラクタとアグリゲータとを処理することができ、暗示的再構築を実行することを求められない。

30

【0099】

[0107] 別の例では、「hvc」と呼ばれるブランドが、File Type Boxのcompatible_brandsにおけるブランドのリストに含まれ得る。この例では、エクストラクタまたはアグリゲータは、「hvc2」、「hev2」、「lhv1」、または「lhe1」のどのトラックにも存在しない。「hvc」ブランドのパーサは、「hvc2」、「hev2」、「lhv1」、および「lhe1」トラックの暗示的再構築を実行することができ、エクストラクタとアグリゲータとを処理することを求められない。この例では、タイプ「hvc1」、「hev1」、「hvc2」、「hev2」、「lhv1」、または「lhe1」トラックの各トラックは、せいぜい1つのレイヤを含み得る。

40

【0100】

[0108] 図6は、上記で説明された様々な実装形態による、ビデオデータを符号化するためのプロセス600の一例を示す。様々な実装形態では、プロセス600は、図1に示されるビデオ符号化デバイス104など、コンピューティングデバイスまたは装置によって実行され得る。たとえば、コンピューティングデバイスまたは装置は、図6のプロセス600のステップを実行するように構成された、エンコーダ、またはエンコーダのプロセッサ、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータもしくは他の構成要素を含み得る。いくつかの実装形態では、コンピューティングデバイスまたは装置は、ビデオデータをキャプチャするように構成されたカメラを含み得る。いくつかの実装形態では、ビデオデータを

50

キャプチャするカメラまたは他のキャプチャデバイスは、コンピューティングデバイスとは別個のものであり、その場合、コンピューティングデバイスは、キャプチャされたビデオデータを受信する。コンピューティングデバイスは、ビデオデータを通信するように構成されたネットワークインターフェースをさらに含み得る。ネットワークインターフェースは、インターネットプロトコル(I P)ベースのデータを通信するように構成され得る。

【 0 1 0 1 】

[0109]プロセス 6 0 0 は、論理フロー図として示され、その動作は、ハードウェア、コンピュータ命令、またはそれらの組合せにおいて実施され得る動作のシーケンスを表す。コンピュータ命令の文脈では、動作は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されたときに、記載された動作を実行する、1つまたは複数のコンピュータ可読記憶媒体に記憶されたコンピュータ実行可能命令を表す。概して、コンピュータ実行可能命令は、特定の機能を実行するか、または特定のデータ型を実装する、ルーチン、プログラム、オブジェクト、構成要素、データ構造などを含む。動作が説明される順序は、限定的なものと解釈されることが意図されておらず、任意の数の説明される動作が、プロセスを実施するために任意の順序で、および/または並列に組み合わせられてよい。

【 0 1 0 2 】

[0110]さらに、プロセス 6 0 0 は、実行可能命令で構成された1つまたは複数のコンピュータシステムの制御下で実行され得、まとめて1つもしくは複数のプロセッサ上で、ハードウェアによって、またはそれらの組合せで実行されるコード(たとえば、実行可能命令、1つもしくは複数のコンピュータプログラム、または1つもしくは複数のアプリケーション)として実施され得る。上述のように、コードは、コンピュータ可読または機械可読記憶媒体に、たとえば、1つまたは複数のプロセッサによって実行可能な複数の命令を備えるコンピュータプログラムの形態で記憶され得る。コンピュータ可読または機械可読記憶媒体は非一時的であり得る。

【 0 1 0 3 】

[0111]ステップ 6 0 2 において、プロセス 6 0 0 は、マルチレイヤビデオデータを処理することを含み得る。マルチレイヤビデオデータは複数のレイヤを含むことができ、各レイヤが、少なくとも1つのビデオコーディングレイヤ(V C L)ネットワークアブストラクションレイヤ(N A L)ユニットと任意の関連する非 V C L / N A L ユニットとを含む少なくとも1つのピクチャユニットを備える。マルチレイヤビデオデータは、たとえば、720 p 解像度で符号化されたビデオを含むレイヤと、1080 p 解像度で符号化されたビデオを含む異なるレイヤとを含み得る。他の例では、マルチプレーヤビデオデータは、異なるフレームレート、深度、または品質で符号化されたビデオを含むレイヤを含み得る。

【 0 1 0 4 】

[0112]ステップ 6 0 4 において、プロセス 6 0 0 は、フォーマットを使用してマルチレイヤビデオデータに関連付けられる出力ファイルを生成し得る。出力ファイルは、複数のトラックを含み得る。出力ファイルを生成することは、複数のトラックの各トラックがマルチレイヤビデオデータのせいぜい1つのレイヤを備えるという制約、および複数のトラックの各トラックがアグリゲータまたはエクストラクタの少なくとも一方を含まないという制約に従って出力ファイルを生成することを含み得る。以下でさらに説明されるように、アグリゲータは、N A L ユニットの不規則なパターンを集約されたデータユニットの規則的なパターンへと変更することによって、N A L ユニットのスケーラブルグループ化を可能にする構造を含む。同じく以下で説明されるように、エクストラクタは、メディアデータを含むトラック以外のトラックからのN A L ユニットの抽出を可能にする構造を含む。

【 0 1 0 5 】

[0113]いくつかの実装形態では、プロセス 6 0 0 は、サンプルエントリーの名前を出力ファイルに関連付けることをさらに含み得る。サンプルエントリーの名前は、出力ファイル

10

20

30

40

50

ルにおける各トラックがせいぜい1つのレイヤを含むことを示し得る。場合によっては、サンプルエントリーの名前はまた、トラックがアグリゲータもエクストラクタも含まないことを示し得る。いくつかの実装形態では、識別子はファイルタイプであり得、ファイルタイプは出力ファイルに含まれ得る。たとえば、ファイルタイプは、「File Type Box」と呼ばれるボックスで指定される「compatible_brands」と呼ばれるフィールドにおいて指定され得る。

【0106】

[0114]いくつかの実装形態では、プロセス600は、トラックコンテンツ情報(tcon)ボックスなしでファイルが生成されるという制約を含み得る。tconボックスは、ファイルにおける各トラックがせいぜいオンレイヤを含むときに必要ではないことがある。

10

【0107】

[0115]いくつかの実装形態では、プロセス600は、出力ファイルのためのオペレーティングポイント情報(oinf)ボックスを生成することをさらに含み得る。oinfボックスは、マルチレイヤビデオデータにおいて利用可能なオペレーティングポイントのリストを含み得る。各オペレーティングポイントは、1つまたは複数のレイヤに関連付けられ得、oinfボックスは、ファイルにおけるどのトラックが各オペレーティングポイントのためのレイヤを含むかを示し得る。

【0108】

[0116]いくつかの実装形態では、マルチレイヤビデオデータは、レイヤのサブセットを含むことができ、レイヤのサブセットが、1つまたは複数の時間サブレイヤを含む。マルチレイヤビデオデータは、ビデオデータが異なるフレーム毎秒で符号化されているときに時間サブレイヤを含み得る。これらの実装形態では、プロセス600は、そのような、各トラックがせいぜい1つのレイヤまたはレイヤの1つのサブセットを含むという制約に従って、出力ファイルを生成することを含み得る。

20

【0109】

[0117]図7は、上記で説明された様々な実装形態による、フォーマットされているビデオデータを復号するためのプロセス700の一例を示す。様々な実装形態では、プロセス700は、図1に示されるデコーダデバイス112など、コンピューティングデバイスまたは装置によって実行され得る。たとえば、コンピューティングデバイスまたは装置は、プロセス700のステップを実行するように構成された、デコーダ、プレーヤ、またはデコーダもしくはプレーヤのプロセッサ、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータもしくは他の構成要素を含み得る。

30

【0110】

[0118]プロセス700は、論理フロー図として示され、その動作は、ハードウェア、コンピュータ命令、またはそれらの組合せにおいて実施され得る動作のシーケンスを表す。コンピュータ命令の文脈では、動作は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されたときに、記載された動作を実行する、1つまたは複数のコンピュータ可読記憶媒体に記憶されたコンピュータ実行可能命令を表す。概して、コンピュータ実行可能命令は、特定の機能を実行するか、または特定のデータ型を実装する、ルーチン、プログラム、オブジェクト、構成要素、データ構造などを含む。動作が説明される順序は、限定的なものと解釈されることが意図されておらず、任意の数の説明される動作が、プロセスを実施するために任意の順序で、および/または並列に組み合わせられてよい。

40

【0111】

[0119]さらに、プロセス700は、実行可能命令で構成された1つまたは複数のコンピュータシステムの制御下で実行され得、まとめて1つもしくは複数のプロセッサ上で、ハードウェアによって、またはそれらの組合せで実行されるコード(たとえば、実行可能命令、1つもしくは複数のコンピュータプログラム、または1つもしくは複数のアプリケーション)として実施され得る。上述のように、コードは、コンピュータ可読または機械可読記憶媒体に、たとえば、1つまたは複数のプロセッサによって実行可能な複数の命令を

50

備えるコンピュータプログラムの形態で記憶され得る。コンピュータ可読または機械可読記憶媒体は非一時的であり得る。

【0112】

[0120]ステップ702において、プロセス700は、マルチレイヤビデオデータに関連付けられる出力ファイルのサンプルエントリーの名前を処理し得る。マルチレイヤビデオデータは複数のレイヤを含むことができ、各レイヤが、少なくとも1つのビデオコーディングレイヤ（VCL）ネットワークアブストラクションレイヤ（NAL）ユニットと任意の関連する非VCL NALユニットとを含む少なくとも1つのピクチャユニットを備える。出力ファイルは、複数のトラックを備え得る。

【0113】

[0121]ステップ704において、プロセス700は、出力ファイルのサンプルエントリーの名前に基づいて、出力ファイルの複数のトラックの各トラックが複数のレイヤのうちのせいぜい1つのレイヤを備えると決定し得る。プロセス700はさらに、複数のトラックの各々がアグリゲータまたはエクストラクタの少なくとも一方を含まないと決定し得る。上述のように、アグリゲータは、NALユニットの不規則なパターンを集約されたデータユニットの規則的なパターンへと変更することによって、NALユニットのスケーラブルグループ化を可能にする構造を含み、エクストラクタは、メディアデータを含むトラック以外のトラックからのNALユニットの抽出を可能にする構造を含む。

【0114】

[0122]いくつかの実装形態では、サンプルエントリーの名前は、出力ファイルに含まれるファイルタイプであり得る。たとえば、ファイルタイプは、「File Type Box」と呼ばれるボックスで指定される「compatible_brands」と呼ばれるフィールドにおいて指定され得る。

【0115】

[0123]いくつかの実装形態では、出力ファイルは、トラックコンテンツ情報（tcon）ボックスを含まなくてよい。これらの実装形態では、各トラックのコンテンツは、トラック自体において明示され得る。

【0116】

[0124]いくつかの実装形態では、出力ファイルは、各トラックのためのレイヤ識別子を含み得る。レイヤ識別子は、各トラックに含まれるレイヤを識別し得る。たとえば、レイヤ識別子は、720p解像度で符号化されたビデオデータを含むレイヤを特定のトラックが含むことを示し得る。

【0117】

[0125]いくつかの実装形態では、出力ファイルは、オペレーティングポイント情報（oinf）ボックスを含み得る。oinfボックスは、マルチレイヤビデオデータを含んだオペレーティングポイントのリストを含み得る。各オペレーティングポイントは、1つまたは複数のレイヤに関連付けられ得る。oinfボックスは、出力ファイルにおけるトラックのうちのどれが、各オペレーティングポイントに関連付けられるレイヤを含むかを示し得る。

【0118】

[0126]いくつかの実装形態では、マルチレイヤビデオデータは、レイヤのサブセットを含み得る。レイヤのサブセットは、1つまたは複数の時間サブレイヤ（たとえば、30fpsまたは60fpsの符号化）を含み得る。この実装形態では、出力ファイルにおけるトラックは、マルチレイヤビデオデータからのせいぜい1つのレイヤまたはレイヤの1つのサブセットを含み得る。

I. 例示的な実施形態

[0127]上記で説明された様々な実装形態の例が、本セクションにおいて与えられる。これらの実装形態の文言では、文言の変更は、http://phenix.int-env.fr/mpeg/doc_end_user/documents/111_Geneva/wg11/w15182-v2-w15182.zipで入手可能な「In

10

20

30

40

50

ormation technology - Coding of audio-visual objects - Part 15: Carriage of network abstraction layer (NAL) unit structured video in the ISO base media file format」、ISO/IEC JTC 1/SC 29、ISO/IEC FDIS 14496-15:2014(E)における文言に対する修正案を示す。具体的には、追加は下線付きの文言（追加の例）で示され、削除は取消し線

【0119】

【数1】

(削除の例)

10

【0120】

で示される。

A. 第1の例示的な実施形態

[0128]本セクションは、上記で説明された実装形態に対応するための詳細な修正について説明する。

【0121】

[0129] 9. SHVC/MV - HEVCエレメンタリストリームおよびサンプルの定義

。

【0122】

20

[0130] 9.1 序論

[0131]この項は、SHVCまたはMV - HEVCデータの記憶フォーマットを規定する。この項は、項8におけるHEVCの記憶フォーマットの定義を拡張する。HVCとMV - HEVCの両方は、同じ階層化設計を使用する。この項は、同じ階層化設計を使用するすべてのHEVC拡張に、総称名、階層化HEVC(L - HEVC)を使用する。

【0123】

【数2】

[0132]この項およびAnnex A～Annex Dにおいて定義されるような、L-HEVCコンテンツの記憶のためのファイルフォーマットは、ISOベースメディアファイルフォーマットおよびプレーンHEVCファイルフォーマット（すなわち、項8において規定されるファイルフォーマット）の既存の能力を使用する。加えて、L-HEVC固有の特徴をサポートするために、とりわけ以下の構造または拡張が使用される。

[0133]a) アグリゲータ:

[0134]NALユニットの不規則なパターンを集約されたデータユニットの規則的なパターンへと変更することによって、NALユニットの効率的なスケーラブルグループ化を可能にするための構造。10

[0135]b) 注意: AVC/SVC/MVCのためのアグリゲータと比較して、L-HEVCアグリゲータにおけるNALユニットヘッダシシタックス要素のシシタックスおよびセマンティクスは修正されており、アグリゲータの範囲は制限されている。

[0136]c) エクストラクタ:

[0137]メディアデータを含むトラック以外のトラックからのNALユニットの効率的な抽出を可能にするための構造。

[0138]注意: AVC/SVC/MVCのためのエクストラクタと比較して、L-HEVCエクストラクタのNALユニットヘッダのシシタックスおよびセマンティクスは修正されている。20

[0139]e) a) HEVC適合性:

[0140]HEVCに適合するベースレイヤが任意のプレーンHEVCファイルフォーマットに準拠するリーダーによって使用され得るように、HEVCに適合する方式でL-HEVCビットストリームを記憶するための準備。

[0141]f) b) AVC適合性

【0124】

[0142]AVCに適合するベースレイヤが任意のプレーンAVCファイルフォーマットに準拠するリーダーによって使用され得るように、AVCに適合する方式でL-HEVCビットストリームを記憶するための準備。30

【0125】

[0143]L-HEVCビットストリームは、レイヤの集合であり、各レイヤが、ビジュアルプレゼンテーションを品質、解像度、フレームレート、ビュー、深度などの点でスケーリングするのを助ける。L-HEVCレイヤは、それらのレイヤ識別子(L-id)によって識別され、レイヤ識別子は、ベースレイヤを含みベースレイヤに関連付けられるレイヤのセットの中で一意でなければならず、ベースレイヤは、「sbas」トラック参照によってリンクされたトラックに含まれる。

【0126】

[0144]関連レイヤの集合が、レイヤセットとして一緒にグループ化される。レイヤは、1つまたは複数のレイヤセットの要素であり得る。レイヤに属するNALユニットは、それらの時間識別子(T-id)に基づいてさらに区分され得る。そのような各区分は、サブレイヤと呼ばれる。40

【0127】

[0145]レイヤセットにおけるレイヤの1つ、いくつか、またはすべてが、出力のためにマークされ得る。出力レイヤセットは、出力レイヤが示されたレイヤセットである。出力レイヤセットは、いくつかの規定されたプロファイル、レベル、およびティアの制限に従う。両端を含めて0から選択された最大T-id値までのT-id値の範囲に関連付けられる出力レイヤセットは、オペレーティングポイントと呼ばれる。オペレーティングポイ50

ントは、サブビットストリーム抽出プロセスによって取得され得る L - H E V C ビットストリームの一部分を表す。あらゆる有効なオペレーティングポイントが、他のオペレーティングポイントとは無関係に復号され得る。

【 0 1 2 8 】

【 数 3 】

[0146] L - H E V C のサポートは、いくつかのツールを含み、それらがどのように使用され得るかの様々な「モデル」がある。具体的には、L - H E V C ストリームは、いくつかの方法でトラックに配置されてよく、以下がそれらの方法の一部である。

[0147] 1. すべてのレイヤが 1 つのトラックの中にある、

10

[0148] 2. 各レイヤがそれ自体のトラックの中にある、

[0149] 3. ハイブリッド方式：すべてのレイヤを含む 1 つのトラック、および 1 つまたは複数の单一レイヤトラック、

[0150] 4. 予想されるオペレーティングポイントが各々、トラックの中にある（たとえば、H E V C ベース、ステレオペア、マルチビューシーン）。

[0151] L - H E V C ファイルフォーマットは、トラックへに 1 つまたは複数の各レイヤを記憶することを可能にするを記憶する。トラックごとの複数のレイヤの記憶が使用され得る。たとえば、サブセット作成が意図されていないマルチレイヤビットストリームをコンテンツ提供者が提供することを望むとき、または、（1 個、2 個、5 個、または 9 個のビューのような）ビューに各レイヤが対応する、出力レイヤの少数の事前に定義されたセグメントに対してビットストリームが作成されているとき、それに従ってトラックが作成され得る。

20

[0152] L - H E V C ビットストリームが複数のトラックによって表され、複数のトラックにレイヤが記憶されている「o i n f」ボックスでシグナリングされるオペレーティングポイントをプレーヤが使用するときし、プレーヤは L - H E V C アクセスユニットを、L - H E V C デコーダに渡す前に 9. 7. 2 において規定されているように再構築しなければならない。L - H E V C オペレーティングポイントは、トラックによって明示的に表され得、すなわち、トラックにおける各サンプルは、アクセスユニットを含み、アクセスユニットの一部または全部の N A L ユニットが、エクストラクタおよびアグリゲータ N A L ユニットに含まれること、またはエクストラクタおよびアグリゲータ N A L ユニットによって参照されることがある。オペレーティングポイントの数が多い場合、各オペレーティングポイントのためのトラックを作成することは、空間を多く必要とし非現実的であることがある。そのような場合、L - H E V C アクセスユニットが 9. 7. 2 において規定されているように再構築される。

30

【 0 1 2 9 】

[0153] 9. 2 L - H E V C 記憶の概要

【 0 1 3 0 】

40

【数4】

[0154] L - H E V C ビットストリームの記憶は、サンプルエントリーおよび、オペレーティングポイント情報（「o i n f」）ボックス、およびトラックコンテンツ（「t c o n」）ボックスなどの構造によってサポートされる。サンプルエントリー内の構造は、そのサンプルエントリーに関連付けられるサンプル、この場合には、コーディングされたビデオ情報の復号または使用のための情報を提供する。o i n f ボックスは、オペレーティングポイントを構成するレイヤおよびサブレイヤ、オペレーティングポイント間の依存性（もしあれば）、オペレーティングポイントのプロファイル、レベル、およびティアパラメータ、ならびに他のそのようなオペレーティングポイント関連情報など、オペレーティングポイントについての情報を記録する。「t c o n」は、トラックの各々において搬送されるすべてのレイヤおよびサブレイヤを記載する。トラックを発見するためにトラック参照を使用することと組み合わせられた、「o i n f」ボックスおよび「t c o n」ボックスにおける情報は、リーダーがその能力に従ってオペレーティングポイントを選択し、選択されたオペレーティングポイントを復号するために必要な関連レイヤを含むトラックを識別し、オペレーティングポイントにおけるサブビットストリームを効率的に抽出するのに十分である。

10

【0131】

20

[0155] 9 . 3 L - H E V C トラック構造

[0156] L - H E V C ストリームは、L - H E V C ビデオエレメンタリストリームの以下の定義とともに、8 . 2 に従って記憶される。

【0132】

【数5】

[0157] L - H E V C ビデオエレメンタリストリームは、0 以上のn u h _ l a y e r _ i d を有するすべてのビデオコーディングに関連する NAL ユニット（すなわち、ビデオデータを含む、またはビデオ構造をシグナリングする NAL ユニット）を含むべきであり、S E I メッセージおよびアクセスユニットデリミタ NAL ユニットのようなビデオコーディングに関連しない NAL ユニットを含み得る。さらに、アグリゲータ（A . 2 参照）またはエクストラクタ（A . 3 参照）が存在し得る。アグリゲータおよびエクストラクタがファイルパーサによって直接出力されるべきではない。明確に禁止されていない他のタイプの NAL ユニットが存在することがあり、それらが認識されない場合、それらはファイルパーサによっては廃棄されるべきである。

30

【0133】

[0158] 9 . 4 プレーン H E V C ファイルフォーマットの使用

[0159] L - H E V C ファイルフォーマットは、項 8 において定義されるプレーン H E V C ファイルフォーマットの拡張である。L - H E V C のベースレイヤは、H E V C 仕様を使用してコーディングされる場合、この規格において規定されるように H E V C ファイルフォーマットに適合するべきである。

40

【0134】

[0160] 9 . 5 プレーン A V C ファイルフォーマットの使用

[0161] L - H E V C ファイルフォーマットは、A V C エンコーダを使用してベースレイヤがコーディングされる、ハイブリッドコーデック構成をサポートする。L - H E V C のベースレイヤは、A V C 仕様を使用してコーディングされる場合、この規格において規定されるように A V C ファイルフォーマットに適合するべきである。

【0135】

[0162] 9 . 6 サンプルおよび構成の定義

50

[0163] 9 . 6 . 1 序論

[0164] L - H E V C サンプルは、ピクチャユニットの集合であり、ピクチャユニットは、L - H E V C アクセスユニットにおけるコーディングされたピクチャのV C L N A L ユニットおよび関連する非V C L N A L ユニットを含む。アクセスユニットは、I S O / I E C 2 3 0 0 8 - 2 において定義されている。トラックのサンプルは、トラックに含まれるレイヤのみのピクチャユニットを含む。

【0136】

[0165] 1 . 6 . 2 標準的な順序および制約

[0166] 項 8 . 3 . 2 における要件に加えて、以下の制約が L - H E V C データに適用される。

10

【0137】

[0167] • V C L N A L ユニット：1つのアクセスユニット内の、トラックに含まれるレイヤに属するすべてのV C L N A L ユニットは、アクセスユニットによって表されるピクチャの合成時間と同じ合成時間を有するサンプルに含まれるべきである。エクストラクタの解決の後、L - H E V C サンプルは、少なくとも1つのV C L N A L ユニットを含むべきである。

【0138】

【数6】

[0168] • ~~アグリゲータ／エクストラクタ~~：各アグリゲータは、ピクチャユニットに属するN A L ユニットのみを集約することが許容される。アグリゲータに含まれる、またはエクストラクタによって参照されるすべてのN A L ユニットの順序は、これらのN A L ユニットが~~アグリゲータ／エクストラクタを含まない~~サンプルに存在しているかのように、復号順序とまったく同じである。~~アグリゲータまたはエクストラクタを処理した後で、すべてのN A L ユニットが、I S O / I E C 2 3 0 0 8 - 2 において規定されるような有効な復号順序でなければならぬ。~~

20

【0139】

[0169] • A V C コーディングされたベースレイヤトラックの搬送：A V C コーディングされたベースレイヤは、常にそれ自体のトラックで搬送されるべきであり、この国際規格において規定されるようにA V C サンプルで構成されるべきである。

30

【0140】

[0170] 9 . 6 . 3 デコーダ構成記録

[0171] 項 8 . 3 . 3 . 1 において定義されるデコーダ構成記録が、L - H E V C ストリームまたはH E V C ストリームのいずれかとして解釈され得るストリームのために使用されるとき、H E V C デコーダ構成記録は、H E V C に適合するベースレイヤに適用されるべきであり、H E V C ベースレイヤを復号するために必要とされるパラメータセットのみを含むべきである。

【0141】

[0172] L H E V C D e c o d e r C o n f i g u r a t i o n R e c o r d は、いくつかの追加のフィールドを除いて、H E V C D e c o d e r C o n f i g u r a t i o n R e c o r d と構造的に同様である。シンタックスは次の通りである。

40

【0142】

【数7】

```

aligned(8) class LHEVCDecoderConfigurationRecord {
    unsigned int(8) configurationVersion = 1;
    bit(1) complete_representation;
    bit(3) reserved = '111'b;
    unsigned int(12) min_spatial_segmentation_idc;
    bit(6) reserved = '111111'b;
    unsigned int(2) parallelismType;
    unsigned int(8) trackLayerID; 10
    bit(2) reserved = '11'b;
    bit(3) numTemporalLayers;
    bit(1) temporalIdNested;
    unsigned int(2) lengthSizeMinusOne;
    unsigned int(8) numOfArrays;
    for (j=0; j < numOfArrays; j++) {
        bit(1) array_completeness;
        unsigned int(1) reserved = 0; 20
        unsigned int(6) NAL_unit_type;
        unsigned int(16) numNalus;
        for (i=0; i < numNalus; i++) {
            unsigned int(16) nalUnitLength;
            bit(8*nalUnitLength) nalUnit;
        }
    }
}

```

30

【0143】

[0173] L H E V C D e c o d e r C o n f i g u r a t i o n R e c o r d および H E V C D e c o d e r C o n f i g u r a t i o n R e c o r d に共通のフィールドのセマンティクスは、変わっていない。 L H E V C D e c o d e r C o n f i g u r a t i o n R e c o r d の追加のフィールドは、以下のセマンティクスを有する。

【0144】

[0174] c o m p l e t e _ r e p r e s e n t a t i o n : このフラグが設定されたとき、それは、符号化された情報の完全なセットの一部を形成する L - H E V C ビットストリームの部分をこのトラックが含むことを示す。このフラグが設定されていないトラックは、最初に符号化されたデータを一切失うことなく除去され得る。 40

【0145】

[0175] 注意 トラックは、1より多い出力レイヤセットを表し得る。

【0146】

[0176] 注意 トラックに含まれる補助ピクチャレイヤごとに、 n a l U n i t 内に、補助ピクチャレイヤの特性を明示する、深度補助ピクチャレイヤに関する深度表現情報 S E I メッセージなど、宣言的 S E I メッセージを含む S E I - N A L ユニットを含めることが推奨される。

【0147】

[0177] trackLayerId : このトラックに含まれる V C L - N A L U の n u h _ l a y e r _ i d の値を指定する。

50

【0148】

[0178] 9.7 ISOベースメディアファイルフォーマットからの導出

[0179] 9.7.1 L-HEVCトラック構造

【0149】

【数8】

[0180] L-HEVCストリームが、ファイル中の1つまたは複数のビデオトラックによって表される。各トラックが、コーディングされたビットストリームの1つまたは複数のレイヤを表す。

【0150】

10

[0181] 符号化された情報の完全なセットを全体としてみたとき含む、1つまたは複数のトラックの最小限のセットがある。すべてのこれらのトラックは、すべてのそれらのサンプルエントリーにおいて設定された、「complete_representation」というフラグを有するべきである。完全な符号化された情報を形成するトラックのこのグループは、「完全なサブセット」と呼ばれる。完全な符号化された情報は、「完全なサブセット」に含まれるトラックが保持されるときは保持されてよく、すべての他のトラックは、完全なサブセットのサブセット、コピー、または並べ替えを表すべきである。

【0151】

[0182] 最低のオペレーティングポイントを、0に等しいnuh_layer_idのみと0に等しいTemporalIdのみとを有するNALユニットを含むすべてのオペレーティングポイントの1つとする。所与のストリームに関して、最低のオペレーティングポイントを含むちょうど1つのトラックが、「スケーラブルベーストラック」として指名されるべきである。

20

【0152】

[0183] HEVCコーディングされていないベースレイヤを有するL-HEVCビットストリームの場合、ベースレイヤは、最低のオペレーティングポイントであり、常にそれ自身の1つのトラックを割り当てられ、ベーストラックとして指名される。同じストリームの部分であるすべての他のトラックが、タイプ「sbas」のトラック参照によって、それらのベーストラックにリンクされるべきである。

【0153】

30

[0184] 同じスケーラブルベーストラックを共有するすべてのトラックが、そのスケーラブルベーストラックと同じ時間軸を共有しなければならない。

【0154】

[0185] トラックによって表されるレイヤが、レイヤ間予測参照のために別のトラックによって表される別のレイヤを使用する場合、タイプ「scal」のトラック参照が、レイヤ間予測のためのソーストラックを参照するトラックに含まれるべきである。

【0155】

[0186] 注意 L-HEVCビットストリームの部分を含むトラックがファイルから除去される場合、除去されるトラックへの「scal」および「sbas」トラック参照を含むトラックも除去されるべきである。

40

【0156】

[0187] AVCを使用してベースレイヤがコーディングされるとき、ベースレイヤトラックは、別個のパラメータセットトラックを使用せずに項5に従って構築されるべきである。

【0157】

【数9】

[0188] 9. 7. 2 データ共有およびアクセスユニットの再構築

[0189] 異なるトラックが論理的にデータを共有し得る。この共有は、以下の2つの形のうちの1つをとり得る。

[0190] a) サンプルデータは、異なるトラックで複製される。

[0191] b) ファイルが読み取られる時点でのコピーをどのように実行するかについての命令があり得る。この場合、エクストラクタ (A. 3において定義される) が使用される。

[0192] 1つまたは複数のL-HEVCトラックのサンプルからアクセスユニットを再構築するために、ターゲット出力レイヤおよびそれらが属するオペレーティングポイントが最初に決定される必要があり得る。

[0193] 注意 プレーヤは、オペレーティングポイント情報ボックスに含まれるオペレーティングポイントリストから、決定されたターゲット出力レイヤを復号するために必要とされるレイヤを確定することができる。オペレーティングポイントの関連レイヤを搬送するトラックが、「scal」トラック参照とトラックコンテンツボックスにおける情報サンプルエントリー記述における各トラックのレイヤIDとに従うことによって取得され得る。

10

【0158】

[0194] いくつかのトラックがアクセスユニットのためのデータを含む場合、トラック中のそれぞれのサンプルの整列が、サンプル復号時間に基づいて、すなわち、編集リストを考慮することなく時間対サンプルのテーブルのみを使用して、実行される。

【0159】

[0195] アクセスユニットは、ISO/IEC 23008-2に適合した順序でNALユニットを並べることによって、必要とされるトラックの中のそれぞれのサンプルから再構築される。以下の順序は、サンプルから準拠するアクセスユニットを構築するための手順の説明的概略を提供する。

【0160】

[0196] 存在するとき、ビットストリーム終了NALユニットを除く、0に等しいnuh_1ayer_idを有するVCL NALユニットを伴う (ISO/IEC 23008-2において規定されるような) ピクチャユニット。

30

【0161】

[0197] nuh_1ayer_id値の昇順による任意のそれぞれのサンプルからの (ISO/IEC 23008-2において規定されるような) ピクチャユニット。

【0162】

[0198] 存在するとき、ビットストリーム終了NALユニット。

【0163】

[0199] 9.7.3 L-HEVCビデオストリームの定義

40

[0200] 9.7.3.1 サンプルエントリーの名前およびフォーマット

[0201] 9.7.3.1.1 定義

【0164】

【数10】

[0202] タイプ: 「hvc1」、「hev1」、「hev2」、「hev2」、「1hvc1」、「1he1」、「1hevC」

[0203] コンテナ: サンプル記述ボックス (「std」)

[0204] 必須性: 「hvc1」、「hev1」、「hev2」、「hev2」、「1hvc1」、または「1he1」サンプルエントリーが必須である

[0205] 量: 1つまたは複数のサンプルエントリーが存在し得る

【0165】

[0206] サンプルエントリーの名前が「1hvc1」であるとき、array_completeness のデフォルトの必須の値は、すべてのタイプのパラメータセットのアレイに対しては 1 であり、すべての他のアレイに対しては 0 である。サンプルエントリーの名前が「1he1」であるとき、array_completeness のデフォルトの値はすべてのアレイに対して 0 である。10

【0166】

[0207] サンプルエントリーの名前が「1he1」であるとき、次のことが当てはまる。

【0167】

[0208] · ISO/IEC 23008-2において定義されるような少なくとも 1 つの I R A P ピクチャをサンプルが含む場合、I R A P ピクチャと、サンプルにおける I R A P ピクチャを含む各レイヤにおける復号順序による後続ピクチャとを復号するために必要とされる各パラメータセットが、このサンプルに存在するレイヤを搬送するトラックのサンプルエントリーの中またはそのサンプル自体 (場合によってはエクストラクタを使用することによる) の中のいずれかに含まれるべきである。20

【0168】

[0209] · それ以外の場合 (サンプルが I R A P ピクチャを含まない)、そのサンプルを復号するために必要とされる各パラメータセットが、このサンプルに存在するレイヤを搬送するトラックのサンプルエントリーの中、または両端を含めて少なくとも 1 つの I R A P ピクチャを含む以前のサンプルからそのサンプル自体 (場合によってはエクストラクタを使用することによる) までのサンプルのいずれかの中のいずれかに含まれるべきである。30

【0169】

【数11】

[0210] HEVC に適合するベースレイヤをトラックのサンプルが含む場合、「hvc1」または、「hev1」、「hev2」、または「hev2」サンプルエントリーが使用されるべきである。ここで、エントリーは、最初に HEVC 構成ボックスを含み、場合によっては、以下で定義されるような L-HEVC 構成ボックスがそれに続くべきである。HEVC 構成ボックスは、プロファイル、ティアラ、レベル、および場合によっては、HEVC Decoder Configuration Record によって定義されるような、HEVC に適合するベースレイヤのパラメータセットも記録する。L-HEVC 構成ボックスは、場合によっては、L-HEVC 構成ボックスに記憶された、LHEVCDecoder Configuration Record によって定義されるような、L-HEVC に適合するエンハンスメントレイヤのパラメータセットを記録する。40

【0170】

[0211] 注意 ファイルを作成するとき、VPS ベースにおける PTL (すなわち、VPS における第 1 の PTL 構造) が、HEVC Decoder Configuration Record に含まれるべきベースレイヤの PTL よりも「大きい」かもしれないことに注意すべきである。むしろ、VPS 拡張における第 1 の PTL 構造における PTL 情報は、HEVC Decoder Configuration Record に含まれるべきもの50

である。

【0171】

[0212] トラックのサンプルがHEVCベースレイヤを含まない場合、サンプルエントリータイプ「lhev1」または「lhev1」が使用されるべきであり、サンプルエントリーは、以下で定義されるようなL-HEVC構成ボックスを含むべきである。これは、この国際規格において定義されるような、LHEVCDecoderConfigurationRecordを含む。

【0172】

[0213] 同じベーストラックを共有するL-HEVCトラックおよびHEVCトラックの任意の所与のサンプルエントリーにおけるL-HEVC構成およびHEVC構成でのlengthSizeMinusOneフィールドは、同じ値を有するべきである。 10

【0173】

【数12】

[0214] ~~エタストラクタまたはアグリゲータは、サンプルエントリータイプに関係なく、たとえば、同じエントリータイプが「hvc1」または「hev1」であり、HEVC構成のみが存在するときに、0よりも大きいnum_layer_idを有するNALユニットに使用され得る。~~

[0215] ~~注意 HEVC適合性が示されるとき、ストリーム全体のビットレートに対応するため、HEVCベースレイヤの十分に高いレベルを示すことが必要になることがある~~、それは、すべてのNALユニットがHEVCベースレイヤに含まれるものとして見なされ、したがってデコーダに与えられることがあり、デコーダはデコーダが認識しないNALユニットを廃棄すると予想されるからである。このケースは、「hvc1」、「hev1」、「hvc2」、または「hev2」サンプルエントリーが使用され、HEVC構成とL-HEVC構成の両方が存在するときに発生する。 20

[0216] LHEVCConfigurationBoxは、「hvc1」または、「hev1」、「hvc2」、または「hev2」サンプルエントリーに存在し得る。この場合、以下のHEVCLHVC Sample Entryの定義が適用される。

【0174】

[0217] 次の表は、サンプルエントリーのすべての可能性のある使用法と、構成と、L-HEVCツールとを、ビデオトラックについて示す。

【0175】

30

【表1】

表10-HEVCトラックおよびL-HEVCトラックのためのサンプルエントリーの使用

サンプルエントリーの名前	構成記録を伴う	意味	
'hvc1' または 'hev1'	HEVC構成のみ	0よりも大きいnuh_layer_idを有するNALユニットを伴わないフレーンHEVCトラック。エクストラクタおよびアグリゲータは存在するべきではない。	
'hvc1' または 'hev1'	HEVC構成およびL-HEVC構成	0に等しいnuh_layer_idを有するNALユニットと0よりも大きいnuh_layer_idを有するNALユニットの両方を伴うL-HEVCトラック。エクストラクタおよびアグリゲータは存在し得る。エクストラクタは、0に等しいnuh_layer_idを有するNALユニットを参照するべきではない。アグリゲータは、0に等しいnuh_layer_idを有するNALユニットを含むべきではないが、参照し得る。	10
'hvc2' または 'hev2'	HEVC構成のみ	0よりも大きいnuh_layer_idを有するNALユニットを伴わないフレーンHEVCトラック。エクストラクタは存在し得、NALユニットを参照するために使用され得る。アグリゲータは、NALユニットを含み、参照するために存在し得る。	20
'hvc2' または 'hev2'	HEVC構成およびL-HEVC構成	0に等しいnuh_layer_idを有するNALユニットと0よりも大きいnuh_layer_idを有するNALユニットの両方を伴うL-HEVCトラック。エクストラクタおよびアグリゲータは存在し得る。エクストラクタは、任意のNALユニットを参照し得る。アグリゲータは、任意のNALユニットを含んでも、参照してもよい。	30
'lhvc1' 'lhev1'	L-HEVC構成のみ	0に等しいよりも大きいnuh_layer_idを有する特定のレイヤのNALユニットを伴わない含むL-HEVCトラック。エクストラクタおよびアグリゲータは存在するべきではないエクストラクタは、NALユニットを参照するために存在し、使用され得る。アグリゲータは、NALユニットを含み、参照するために存在し得る。	40

【0176】

[0218] 9 . 7 . 3 . 1 . 2 シンタックス

【0177】

【数13】

```
class LHEVCConfigurationBox extends Box('lhvc') {
    LHEVCDecoderConfigurationRecord() LHEVCConfig;
}
```

```
class HEVCLHVCSampleEntry() extends HEVCSampleEntry() {
    LHEVCConfigurationBox lhvcconfig;
    MPEG4ExtensionDescriptorsBox (); // オプション
    Box extra_boxes[]; // オプション
}
```

// トランクがHEVCに適合するものではない場合、これを使用する

```
class LHEVCSampleEntry() extends VisualSampleEntry ('lhvi', or 'the1') {
    LHEVCConfigurationBox lhvcconfig;
    MPEG4ExtensionDescriptorsBox (); // optional
    Box extra_boxes[];
```

【0178】

[0219] 9 . 7 . 3 . 1 . 3 セマンティクス

[0220] サンプルエントリーが適用されるストリームが0よりも大きい n u h _ l a y e r _ i d を有する NAL ユニットを含むとき、ベースクラス VisualSampleEntry の中の CompressorName は、推奨されている、「\014LHEVC_Coding」という値とともに使用されるコンプレッサの名前を示す（\014は12であり、これは文字列「LHEVC_Coding」のバイト単位の長さである）。

【0179】

[0221] 9 . 7 . 4 L - HEVC の視覚的な幅および高さ

【0180】

【数14】

[0222] 0よりも大きい特定の n u h _ l a y e r _ i d を有するの NAL ユニットを含むストリームの VisualSampleEntry において記録される視覚的な幅および高さは、ストリームがタイプ「h v e 1」、「h e v 1」、「h v e 2」、「h e v 2」のサンプルエントリーによって記述される場合は、HEVCベースレイヤのそれぞれ視覚的な幅および高さであるべきであり、それ以外の場合、任意の出力レイヤセットの出力レイヤとしてマークされるトランクにおける任意のレイヤの復号されたピクチャのそれぞれ最大の視覚的な幅および高さであるべきである。

【0181】

[0223] 9 . 7 . 5 シンクサンプル

[0224] L - HEVC サンプルは、アクセスユニット中のベースレイヤピクチャが ISO / IEC 23008 - 2 において定義されるような IRAPI ピクチャである場合、シンクサンプルとして見なされる。シンクサンプルはシンクサンプルテーブルによって記録され、ストリームアクセスポイント「sap」サンプルグループによって追加で記録され得る。

【0182】

10

20

30

40

50

[0225] 9 . 7 . 6 ストリームアクセスポイントサンプルグループ

[0226] 「シンク」ボックスは、L - H E V C メディアストリームにおいて可能なたった1つのタイプのランダムアクセスの指示を与える。可能な他のタイプのランダムアクセスが多くある。ISO / IEC 14496 - 12 の Annex I は、異なるタイプのランダムアクセスについての重要な説明をしている。ランダムアクセスが可能であるビットストリームにおけるロケーションは、ストリームアクセスポイント (SAP) と呼ばれる。Annex I は、異なる特性を有する6つのタイプのSAPを規定している。すべての異なるタイプのSAPの情報を提供するために、ISO / IEC 14496 - 12において規定されるストリームアクセスサンプルグループ「sap」が使用される。

【0183】

10

[0227] L - H E V C の文脈で使用されるときの「sap」サンプルグループ化は、layer_id_method_idc 値を1に設定するべきである。

【0184】

[0228] フィールド target_layers は、長さが28ビットである。フィールドにおける各ビットは、トラックにおいて搬送されるレイヤを表す。このフィールドは、長さがたった28ビットであるので、トラックにおけるSAPポイントの指示は、最大で28個のレイヤに制限される。LSBから始まるこのフィールドの各ビットは、レイヤIDの昇順でトラックコンテンツ情報ボックス (「tcon」) においてシグナリングされるレイヤIDのリストにマッピングされるべきである。

【0185】

20

[0229] たとえば、トラックが、レイヤID 4、10、および 29 を有するレイヤを搬送する場合、レイヤID 4 は最下位ビットにマッピングされ、レイヤID 10 は2番目の下位ビットにマッピングされ、レイヤID 29 は3番目の下位ビットにマッピングする。ビットにおける1つの値は、サンプルにおいて、マッピングされたレイヤが、何らかのタイプのSAPであるピクチャを有することをシグナリングする。前述の例では、以下の表がレイヤ固有のSAP情報の一例を与える。

【0186】

【表2】

表11 - 上記で説明された例示的な使用事例の場合の「sap」サンプルグループ化の target_layers フィールドのためのビットパターン

30

ターゲットレイヤのビットパターン (LSB右端ビット)	SAPの(4, 10、29のうちの)レイヤID
0000000000000000000000000000000010	{10}
00000000000000000000000000000000100	{29}
00000000000000000000000000000000101	{29, 4}

40

【0187】

[0230] タイプは、SampleToGroup ボックスにおけるサンプルの group_description_index に従うことによって解決される。

【0188】

[0231] 9 . 7 . 7 ランダムアクセス復元ポイントおよびランダムアクセスポイントについてのサンプルグループ

【0189】

【数15】

[0232] タイプ「hvc1」または、「hev1」、「hev2」、または「hev2」のサンプルエントリーによって記述されるビデオデータに対して、ランダムアクセス復元サンプルグループおよびストリームアクセスポイントサンプルグループは、ビットストリーム全体に対して動作する、HEVCデコーダとL-HEVCデコーダ（もしあれば）の両方に対して、ランダムアクセス復元ポイントとランダムアクセスポイントとをそれぞれ特定する。

[0233] L-HEVCサンプルエントリータイプによって記述されるビデオデータに対して、ランダムアクセス復元サンプルグループは、それを含むトラックL-HEVCビットストリーム全体の中でランダムアクセス復元ポイントを特定し、ストリームアクセスポイントサンプルグループは、L-HEVCビットストリーム全体の中でランダムアクセスポイントを特定する。 10

[0234] L-HEVCサンプルは、アクセスユニットサンプル中の各々のコーディングされたピクチャがISO/IEC 23008-2において定義されるようなRAPピクチャ（RASLピクチャを伴うまたは伴わない）である場合、ランダムアクセスポイントとして見なされ、ISO/IEC 14496-12における先頭サンプルは、すべてのピクチャがISO/IEC 23008-2において定義されるようなRASLピクチャであるサンプルである。 20

【0190】

[0235] 9.7.8 独立の使い捨て(disposable)サンプルボックス

[0236] HEVCとL-HEVCの両方に適合するトラックにおいて独立の使い捨てサンプルボックスが使用される場合、L-HEVCデータのどの有効なサブセット（場合によってはHEVCデータのみ）が使用されても、このボックスによって提供される情報が真であることに、注意が払われなければならない。情報が変化する場合、「未知」の値（フィールドsample-dependson、sample-is-dependent-on、およびsample-has-redundancyの値0）が必要とされ得る。 30

【0191】

[0237] 9.7.9 L-HEVCのためのサブサンプルの定義

[0238] この項は、8.4.8におけるHEVCのサブサンプルの定義を拡張する。

【0192】

[0239] L-HEVCストリームにおけるサブサンプル情報ボックス（ISO/IEC 14496-12の項8.7.7）の使用のために、以下で規定されるように、サブサンプル情報ボックスのフラグの値に基づいて、サブサンプルが定義される。このボックスの存在は任意選択であるが、L-HEVCデータを含むトラックにおいて存在する場合、ここで定義されるセマンティクスを有するべきである。

【0193】

【数16】

[0240] フラグは、8.4.8の場合と同じセマンティクスを有するこのボックスで与えられるサブサンプル情報のタイプを次のように規定する。

[0241] 0、1、2、および4は8.4.8の場合と同じ。

[0242] 5: ピクチャベースのサブサンプル。サブサンプルは、1つのコーディングされたピクチャと、関連付けられる非VCL-NALユニットとを含む。

[0243] フラグの他の値は予備である。

【0194】

[0244] sub sample_priorityフィールドおよび廃棄可能フィールドは、8.4.8において規定されるように設定されるべきである。 50

【0195】

[0245] NALユニットの最初のバイトがサブサンプルに含まれるとき、先行する長さフィールドも同じサブサンプルに含まれなければならない。

【0196】

【数17】

```

if(flags == 0) {
    unsigned int(1) SubLayerRefNalUnitFlag;
    unsigned int(1) RapNalUnitFlag;
    unsigned int(1) VclNalUnitFlag;
    unsigned int(1) DiscardableFlag;
    unsigned int(1) NoInterLayerPredFlag;
    unsigned int(6) LayerId; 10
    unsigned int(3) TempId;
    unsigned int(24 18) reserved = 0;
} else if(flags == 1)
    unsigned int(32) reserved = 0;
else if(flags == 2) {
    unsigned int(2) vcl_idc;
    unsigned int(2) reserved = 0;
    unsigned int(4) log2_min_luma_ctb;
    unsigned int(12) ctb_x;
    unsigned int(12) ctb_y;
} else if(flags == 3 || flags == 4) {
    unsigned int(2) vcl_idc;
    unsigned int(30) reserved = 0;
} else if(flags == 5) { 20
    unsigned int(1) DiscardableFlag;
    unsigned int(6) VclNalUnitType;
    unsigned int(6) LayerId;
    unsigned int(3) TempId;
    unsigned int(1) NoInterLayerPredFlag;
    unsigned int(1) SubLayerRefNalUnitFlag;
    unsigned int(14) reserved = 0;
}

```

【0197】

[0246] SubLayerRefNalUnitFlag、RapNalUnitFlag、VclNalUnitFlag、vcl_idc、log2_min_luma_ctb、ctb_x、およびctb_yのセマンティクスは、8.4.8の場合と同じである。

【0198】

[0247] DiscardableFlagは、サブサンプル中のVCL_NALユニットのdiscardable_flagの値を示す。サブサンプル中のすべてのVCL_NALユニットは、同じdiscardable_flagの値を有するべきである。

【0199】

[0248] 注意 これは、サブサンプル情報ボックスにおける廃棄可能フィールドと同じ定義ではない。

10

20

30

40

50

【0200】

[0249] No Inter Layer Pred Flagは、サブサンプル中のVCL_NALユニットのinter_layer_pred_enabled_flagの値を示す。サブサンプル中のすべてのVCL_NALユニットは、同じ値のinter_layer_pred_enabled_flagを有するべきである。

【0201】

【数18】

[0250] Layer Idは、サブサンプル中のNALユニットのnuh_layer_idの値を示す。サブサンプル中のすべてのNALユニットは、同じnuh_layer_idの値を有するべきである。 10

[0251] Temporal Idは、サブサンプル中のNALユニットのTemporal Idの値を示す。サブサンプル中のすべてのNALユニットは、同じTemporal Idの値を有するべきである。

[0252] VelNalUnitTypeは、サブサンプル中のVCL_NALユニットのnuh_unit_typeの値を示す。サブサンプル中のすべてのVCL_NALユニットは、同じnuh_unit_typeの値を有するべきである。

【0202】

[0253] 9.7.10 非出力サンプルの処理 20

[0254] 8.4.9において規定されるものは、複数のレイヤが関わるときに常に適用可能であるとは限らない。8.4.9において規定されるものに従うことができない場合、サンプルは廃棄され、以前のサンプルの持続時間が拡張されて、後続サンプルが正しい合成タイミングを有するようになる。

【0203】

[0255] 9.7.11 ハイブリッドコーデックスケーラビリティの指示

[0256] マルチレイヤHEVCビットストリームが外部のベースレイヤを使用するとき(すなわち、HEVCビットストリームのアクティブなVPSが、0に等しいvps_base_layer_internal_flagと1に等しいvps_base_layer_available_flagとを有するとき)、「lhvc」に等しいaux_info_typeと0に等しいaux_info_type_parameterとを有するサンプル補助情報が、レイヤ間予測のために参照として外部のベースレイヤを使用し得るトラックに対して提供されるべきである。サンプル補助情報の記憶は、ISO/IEC 14496-12に適合するべきである。 30

【0204】

[0257] 「lhvc」に等しいaux_info_typeを有するサンプル補助情報のシンタックスは、次の通りである。

【0205】

【数19】

```
aligned(8) class LhvcSampleAuxiliaryDataFormat
{
    unsigned int(1) bl_pic_used_flag;
    unsigned int(1) bl_irap_pic_flag;
    unsigned int(6) bl_irap_nal_unit_type;
    signed int(8) sample_offset;
}
```

【0206】

[0258] 「lhvc」に等しいaux_info_typeを有するサンプル補助情報の 50

セマンティクスは、以下で規定される。セマンティクスでは、現在サンプルという用語は、このサンプル補助情報が関連付けられ、サンプルの復号のために提供されるべき、サンプルを指す。

【0207】

[0259] 0に等しいbl(pic_us ed_flag)は、復号されたベースレイヤピクチャが現在サンプルの復号に使用されることはないことを規定する。1に等しいbl(pic_us ed_flag)は、復号されたベースレイヤピクチャが現在サンプルの復号に使用され得ることを規定する。

【0208】

[0260] bl_irap(pic_flag)は、bl(pic_us ed_flag)が1に等しいときに、関連する復号されたピクチャに関して、その復号されたピクチャが現在サンプルの復号のために復号されたベースレイヤピクチャとして提供されるときの、Bl_IrapPicFlag変数の値を指定する。 10

【0209】

[0261] bl_irap_nal_unit_typeは、bl(pic_us ed_flag)が1に等しく、bl_irap(pic_flag)が1に等しいときに、関連する復号されたピクチャに関して、その復号されたピクチャが現在サンプルの復号のために復号されたベースレイヤピクチャとして提供されるときの、nal_unit_typeシンタックス要素の値を指定する。 20

【0210】

[0262] sample_offsetsetは、bl(pic_us ed_flag)が1に等しいときに、リンクされたトラックにおける関連サンプルの相対インデックスを与える。リンクされたトラックにおける関連サンプルの復号から生じる復号されたピクチャは、現在サンプルの復号のために提供されるべき関連する復号されたピクチャである。0に等しいsample_offsetsetは、関連サンプルが、現在サンプルの復号時間と比較して同じ復号時間または最も近い先行する復号時間を有することを規定し、1に等しいsample_offsetsetは、関連サンプルが、0に等しいsample_offsetsetの場合に導出された関連サンプルに対して次のサンプルであることを規定し、-1に等しいsample_offsetsetは、関連サンプルが、0に等しいsample_offsetsetの場合に導出された関連サンプルに対して前のサンプルであることを規定し、以下同様である。 30

【0211】

[0263] 9.8 L-HEVC固有の情報ボックス

[0264] 以下のボックスは、L-HEVCエレメンタリストリームの複数のレイヤに関する情報を明示する。L-HEVCエレメンタリストリームには、出力のために選択され得る複数のレイヤがあり得るので、これらのボックスで搬送される情報は、任意の単一のトラックに固有のものではない。

【0212】

[0265] 9.8.1 オペレーティングポイント情報ボックス('oinf')

[0266] 9.8.1.1 定義

[0267] ボックスタイプ: 'oinf'

[0268] コンテナ: 'oref'タイプ参照トラックのMediaInformationBox('minf')

[0269] 必須性: L-HEVCビットストリームのたった1つのトラックにおいて必須

[0270] 量: 1つ

[0271] オペレーティングポイント情報ボックス('oinf')を使用することによって、異なるオペレーティングポイントおよびそれらの構造に関して適用例が知らされる。各オペレーティングポイントは、出力レイヤセット、最大T-ID値、ならびにプロファイル、レベルおよびティアのシグナリングに関係する。これらの情報はすべて、「oinf」ボックスによって捕捉される。これらの情報以外に、このボックスはまた、レイヤ間 50

の依存性情報と、L - H E V C ビットストリームにおいてコーディングされるスケーラビリティのタイプと、所与のスケーラビリティタイプの場合の任意の特定のレイヤに関係する次元識別子とを提供する。

【 0 2 1 3 】

[0272] 共通の「s b a s」トラック参照を有するL - H E V C トラックまたはH E V C トラックのセットの場合、このセットの中に、「o i n f」ボックスを搬送するたった1つのトラックがあるべきである。共通の「s b a s」参照トラックを有するすべてのトラックは、「o i n f」ボックスを搬送するトラックへのタイプ「o r e f」のトラック参照を有するべきである。

【 0 2 1 4 】

[0273] このボックスが存在するとき、トラックにはたった1つのV P S があるべきである。

【 0 2 1 5 】

[0274] 9 . 8 . 1 . 2 シンタックス

【 0 2 1 6 】

【数 2 0 - 1】

```

class OperatingPointsInformation extends FullBox('oinf', version = 0, 0) {
    unsigned int(16) scalability_mask;
    unsigned int(2) reserved;
    unsigned int(6) num_profile_tier_level;
    for (i=1; i<=num_profile_tier_level; i++) {
        unsigned int(2) general_profile_space;
        unsigned int(1) general_tier_flag;
        unsigned int(5) general_profile_idc;
        unsigned int(32) general_profile_compatibility_flags;
        unsigned int(48) general_constraint_indicator_flags;
        unsigned int(8) general_level_idc;
    }
    unsigned int(16) num_operating_points;
    for (i=0; i<num_operating_points) {
        unsigned int(16) output_layer_set_idx;
        unsigned int(8) max_temporal_id;
        unsigned int(8) layer_count;
        for (j=0; j<layer_count; j++) {
            unsigned int(8) ptl_idx;
            unsigned int(6) layer_id;
            unsigned int(1) is_outputlayer;
            unsigned int(1) is_alternate_outputlayer;
        }
        unsigned int(16) minPicWidth;
        unsigned int(16) minPicHeight;
        unsigned int(16) maxPicWidth;
        unsigned int(16) maxPicHeight;
        unsigned int(2) maxChromaFormat;
        unsigned int(3) maxBitDepthMinus8;
        unsigned int(1) reserved
        unsigned int(1) frame_rate_info_flag
        unsigned int(1) bit_rate_info_flag
    }
}

```

【0 2 1 7】

【数20-2】

```

        if(frame_rate_info_flag) {
            bit(16) avgFrameRate;
            unsigned int(6) reserved
            bit(2) constantFrameRate;
        }
        if(bit_rate_info_flag) {
            unsigned int(32) maxBitRate;
            unsigned int(32) avgBitRate;
        }
    }
    unsigned int(8) max_layer_count;
    for(i=0; i<max_layer_count; i++) {
        unsigned int(8) dependent_reference_layerID;
        unsigned int(8) num_direct_dependent_layers_dependent_on;
        for(j=0; j< num_direct_dependent_layers num_layers_dependent_on; j++) {
            unsigned int(8) dependent_on_layerID;
        }
        for(j=0; j<16; j++) {
            if(scalability mask & (1 << j))
                unsigned int(8) dimension_identifier;
        }
    }
}

```

【0218】

[0275] 9.8.1.3 セマンティクス

[0276] scalability_mask : このフィールドは、このボックスが関連付けられるペーストラック（すなわち、このトラックまたは「*sbas*」参照によって指されるトラックのいずれか）に関するすべてのレイヤによって表されるスケーラビリティタイプを示す。scalability_mask フィールドにおける各ビットは、ISO/IEC 23008-2において定義されるようなVPS拡張シンタックスのscalability_flagにおいてコーディングされるスケーラビリティ次元を示す。ビット位置における1は、スケーラビリティ次元が存在することを示す。

【0219】

[0277] num_profile_tier_level : 以下のプロファイル、ティア、およびレベルの組合せならびに関連するフィールドの数を与える。

【0220】

[0278] general_profile_space、general_tier_flag、general_profile_idc、general_profile_compatibility_flags、general_constraint_indicator_flags、およびgeneral_level_idcがISO/IEC 23008-2において定義されている。

【0221】

[0279] num_operating_points : 情報が後にくるオペレーティングポイントの数を与える。

【0222】

[0280] output_layer_set_idx は、オペレーティングポイントを

10

20

30

40

50

定義する出力レイヤセットのインデックスである。`output_layer_set_id` と `layer_id` 値との間のマッピングは、インデックス `output_layer_set_id` を有する出力レイヤセットに関して VPS によって規定されるものと同じであるべきである。

【0223】

[0281] `max_temporal_id` : このオペレーティングポイントの NAL ユニットの最大 `TemporalId` を与える。

【0224】

[0282] `layer_count` : このフィールドは、このオペレーティングポイントの、ISO/IEC 23008-2 において定義されるような必要なレイヤの数を示す。
。

【0225】

[0283] `ptl_id` : `layer_id` に等しい識別子を有するレイヤに関する記載されたプロファイル、レベル、およびティアのフラグの 1 に基づくインデックスをシグナリングする。あるレイヤに関して `ptl_id` の値がゼロに等しいとき、そのレイヤは、シグナリングされるプロファイル、レベル、およびティアを有しないと仮定されるものとし、そのレイヤは、出力レイヤまたはオペレーティングポイントの任意の出力レイヤの直接もしくは間接参照レイヤであるレイヤではないものとする。

【0226】

[0284] `layer_id` : オペレーティングポイントのレイヤに関するレイヤ ID 値を提供する。

【0227】

[0285] `is_output_layer` : レイヤが出力レイヤであるかどうかを示すフラグ。1 は、出力レイヤを示す。

【0228】

[0286] `is_alternate_output_layer` : このフラグはセットされたときに、このレイヤがこのオペレーティングポイントに関する代替出力レイヤとして見なされ得ることを示す。このフラグは、オペレーティングポイントにおける 1 つのレイヤがその `is_output_layer` フラグセットを有する場合にのみ、1 に設定される。

【0229】

[0287] `minPicWidth` は、オペレーティングポイントのストリームに関する ISO/IEC 23008-2 における `pic_width_in_luma_samples` パラメータによって定義されるようなルーマ幅インジケータの最小値を指定する。
。

【0230】

[0288] `minPicHeight` は、オペレーティングポイントのストリームに関する ISO/IEC 23008-2 における `pic_height_in_luma_samples` パラメータによって定義されるようなルーマ高さインジケータの最小値を指定する。

【0231】

[0289] `maxPicWidth` は、オペレーティングポイントのストリームに関する ISO/IEC 23008-2 における `pic_width_in_luma_samples` パラメータによって定義されるようなルーマ幅インジケータの最大値を指定する。
。

【0232】

[0290] `maxPicHeight` は、オペレーティングポイントのストリームに関する ISO/IEC 23008-2 における `pic_height_in_luma_samples` パラメータによって定義されるようなルーマ高さインジケータの最大値を指定する。

10

20

30

40

50

【0233】

[0291] `maxChromaFormat` は、オペレーティングポイントのストリームに関する ISO / IEC 23008 - 2 における `chroma_format_idc` パラメータによって定義されるような `chroma_format` インジケータの最大値を指定する。

【0234】

[0292] `maxBitDepthMinus8` は、オペレーティングポイントのストリームに関する ISO / IEC 23008 - 2 における、それぞれ `bit_depth_luma_minus8` パラメータおよび `bit_depth_chroma_minus8` パラメータによって定義されるようなルーマビット深度インジケータおよびクロムビット深度インジケータの最大値を指定する。

10

【0235】

[0293] 0 に等しい `frame_rate_info_flag` は、オペレーティングポイントに関してフレームレート情報が存在しないことを示す。値 1 は、オペレーティングポイントに関してフレームレート情報が存在することを示す。

【0236】

[0294] 0 に等しい `bit_rate_info_flag` は、オペレーティングポイントに関してビットレート情報が存在しないことを示す。値 1 は、オペレーティングポイントに関してビットレート情報が存在することを示す。

20

【0237】

[0295] `avgFrameRate` は、オペレーティングポイントに対して、平均のフレームレートをフレーム / (256 秒) の単位で与える。値 0 は、指定されていない平均フレームレートを示す。

【0238】

[0296] 1 に等しい `constantFrameRate` は、オペレーティングポイントのストリームのフレームレートが一定であることを示す。値 2 は、オペレーティングポイントのストリーム中の各時間レイヤの表現のフレームレートが一定であることを示す。値 0 は、オペレーティングポイントのストリームのフレームレートが一定であることも一定ではないこともあることを示す。

30

【0239】

[0297] `maxBitRate` は、1 秒の任意のウィンドウに対する、オペレーティングポイントのストリームのビット / 秒での最大ビットレートを与える。

【0240】

[0298] `avgBitRate` は、オペレーティングポイントのストリームのビット / 秒での平均ビットレートを与える。

【0241】

[0299] `max_layer_count` : この関連するベーストラックに関するオペレーティングポイントのすべてにおけるすべての一意のレイヤのカウント。

【0242】

【数21】

[0300] d e p e n d e n t _ r e f e r e n c e _ l a y e r _ i d:他のレイヤにd e p e n d e n t _ l a y e r _ i dによって指定されたレイヤによって直接参照される依存し得るレイヤのnuh_layer_id。

[0301] num_d i r e c t _ d e p e n d e n t _ l a y e r s _ d e p e n d e n t _ o n:dependent_layerIDに等しいnuh_layer_idを有するレイヤが、re f e r e n c e _ l a y e r _ i dに等しいnuh_layer_idを有するレイヤに直接依存するレイヤの数。

[0302] d e p e n d e n t _ o n _ l a y e r _ i d:dependent_layerIDに等しいnuh_layer_idを有するレイヤが、re f e r e n c e _ l a y e r _ i dに等しいnuh_layer_idを有するレイヤに直接依存するレイヤのnuh_layer_id。

[0303] 注意 L-II EVCビットストリームの部分を含むトラックがファイルから除去される場合、除去されるトラックに含まれるレイヤに依存するレイヤを含むトラックも除去されるべきである。

【0243】

[0304] d i m e n s i o n _ i d e n t i f i e r: ISO / IEC 23008-2において定義されるようなVPS拡張シンタックスにおいて指定されるようなdimension_idフィールドの値に設定する。

【0244】

10

20

【数22】

- [0305] 9. 1. 1. ト ラ ッ ク コ ン テ ン ツ 情 報 ボ っ ク ス (「 t c o n 」)
 [0306] 9. 1. 1. 1. 定 義
 [0307] ボ っ ク ス タ イ プ : 「 t c o n 」
 [0308] コ ン テ ナ : M e d i a I n f o r m a t i o n B o x (「 m i n f 」)
 [0309] 必 須 性 : あ ら ゆ る L - H E V C ト ラ ッ ク に お い て 必 須
 [0310] 量 : +
 [0311] ト ラ ッ ク が 搬 送 す る レ イ ヤ お よ び サ プ レ イ ヤ の リ ス ト が 、 ト ラ ッ ク コ ン テ ン ツ 情 報 ボ っ ク ス (「 t c o n 」) に お い て シ グ ナ リ ン グ さ れ る 。 あ ら ゆ る L - H E V C ト ラ ッ ク が 「 t c o n 」 ボ っ ク ス を 搬 送 す る べ き で あ る 。 10

- [0312] 9. 1. 1. 2. シ ン タ ッ ク ス

```
class TrackContentsInfoBox extends FullBox('tcon', version = 0, 0) {
    unsigned int (2) reserved;
    unsigned int (6) num_layers_in_track;
    for (i=0; i<num_layers_in_track; i++) {
        unsigned int (4) reserved;
        unsigned int (6) layer_id;
        unsigned int (3) min_sub_layer_id;
        unsigned int (3) max_sub_layer_id;
    }
}
```

+

- [0313] 9. 1. 1. 3. セ マ ン テ ィ カ ス

- [0314] n u m _ l a y e r s _ i n _ t r a c k : こ の ト ラ ッ ク に お い て 搬 送 さ れ る レ イ ヤ の 数 。

- [0315] l a y e r _ i d : こ の ト ラ ッ ク に お い て 搬 送 さ れ る レ イ ヤ に 關 す る レ イ ヤ I D 。 こ の フ ィ ー ル ド の イ ン ス タ ン ス は ル ー プ 内 で 昇 順 で あ る べ き で あ る 。

- [0316] m i n _ s u b _ l a y e r _ i d : ト ラ ッ ク 内 の レ イ ヤ に お け る サ プ レ イ ヤ の 最 小 T e m p o r a l I d 値 。

- [0317] m a x _ s u b _ l a y e r _ i d : ト ラ ッ ク 内 の レ イ ヤ に お け る サ プ レ イ ヤ の 最 大 T e m p o r a l I d 値 。

【0245】

B. 第2の例示的な実施形態

- [0318] 本 セ ク シ ョ ン は 、 上 記 で 説 明 さ れ た 様 々 な 実 装 形 態 に 対 応 す る た め の 修 正 に つ い て 説 明 す る 。

【0246】

- [0319] 9. S H V C / M V - H E V C エ レ メ ン タ リ ス ト リ ー ム お よ び サ ン プ ル の 定 義 。

【0247】

- [0320] 9. 1. 序 論

- [0321] こ の 項 は 、 S H V C ま た は M V - H E V C デ ー タ の 記 憶 フ ォ ー マ ッ ツ を 規 定 す る 。 こ の 項 は 、 項 8 に お け る H E V C の 記 憶 フ ォ ー マ ッ ツ の 定 義 を 拡 張 す る 。 H V C と M V - H E V C の 両 方 は 、 同 じ 階 層 化 設 計 を 使 用 す る 。 こ の 項 は 、 同 じ 階 層 化 設 計 を 使 用 す る すべて の H E V C 拡 張 に 、 総 称 名 、 階 層 化 H E V C (L - H E V C) を 使 用 す る 。

【0248】

- [0322] こ の 項 お よ び A n n e x A ~ A n n e x D に お い て 定 義 さ れ る よ う な 、 L - H E V C コ ン テ ン ツ の 記 憶 の た め の フ ァ イ ル フ ォ ー マ ッ ツ は 、 I S O ベ ー ス メ デ ィ ア フ ァ イ ル フ ォ ー マ ッ ツ お よ び プ レ ー ソ ネ H E V C フ ァ イ ル フ ォ ー マ ッ ツ (す な わ ち 、 項 8 に お い 50

て規定されるファイルフォーマット)の既存の能力を使用する。加えて、L - H E V C 固有の特徴をサポートするために、とりわけ以下の構造または拡張が使用される。

【0249】

[0323] a) アグリゲータ :

[0324] N A L ユニットの不規則なパターンを集約されたデータユニットの規則的なパターンへと変更することによって、N A L ユニットの効率的なスケーラブルグループ化を可能にするための構造。

【0250】

[0325] b) 注意 : A V C / S V C / M V C のためのアグリゲータと比較して、L - H E V C アグリゲータにおけるN A L ユニットヘッダシンタックス要素のシンタックスおよびセマンティクスは修正されており、アグリゲータの範囲は制限されている。 10

【0251】

[0326] c) エクストラクタ :

[0327] メディアデータを含むトラック以外のトラックからのN A L ユニットの効率的な抽出を可能にするための構造。

【0252】

[0328] 注意 : A V C / S V C / M V C のためのエクストラクタと比較して、L - H E V C エクストラクタのN A L ユニットヘッダのシンタックスおよびセマンティクスは修正されている。 20

【0253】

[0329] d) H E V C 適合性 :

[0330] H E V C に適合するベースレイヤが任意のプレーン H E V C ファイルフォーマットに準拠するリーダーによって使用され得るように、H E V C に適合する方式で L - H E V C ビットストリームを記憶するための準備。

【0254】

[0331] e) A V C 適合性

[0332] A V C に適合するベースレイヤが任意のプレーン A V C ファイルフォーマットに準拠するリーダーによって使用され得るように、A V C に適合する方式で L - H E V C ビットストリームを記憶するための準備。 30

【0255】

[0333] L - H E V C ビットストリームは、レイヤの集合であり、各レイヤが、ビジュアルプレゼンテーションを品質、解像度、フレームレート、ビュー、深度などの点でスケーリングするのを助ける。L - H E V C レイヤは、それらのレイヤ識別子(L - i d)によって識別され、レイヤ識別子は、ベースレイヤを含みベースレイヤに関連付けられるレイヤのセットの中で一意でなければならず、ベースレイヤは、「 s b a s 」トラック参照によってリンクされたトラックに含まれる。

【0256】

[0334] 関連レイヤの集合が、レイヤセットとして一緒にグループ化される。レイヤは、1つまたは複数のレイヤセットの要素であり得る。レイヤに属するN A L ユニットは、それらの時間識別子(T - i d)に基づいてさらに区分され得る。そのような各区分は、サブレイヤと呼ばれる。 40

【0257】

[0335] レイヤセットにおけるレイヤの1つ、いくつか、またはすべてが、出力のためにマークされ得る。出力レイヤセットは、出力レイヤが示されたレイヤセットである。出力レイヤセットは、いくつかの規定されたプロファイル、レベル、およびティアの制限に従う。両端を含めて0から選択された最大T - i d 値までのT - i d 値の範囲に関連付けられる出力レイヤセットは、オペレーティングポイントと呼ばれる。オペレーティングポイントは、サブビットストリーム抽出プロセスによって取得され得るL - H E V C ビットストリームの一部分を表す。あらゆる有効なオペレーティングポイントが、他のオペレーティングポイントとは無関係に復号され得る。 50

【0258】

[0336] L - H E V C のサポートは、いくつかのツールを含み、それらがどのように使用され得るかの様々な「モデル」がある。具体的には、L - H E V C ストリームは、いくつかの方法でトラックに配置されてよく、以下がそれらの方法の一部である。

【0259】

【数23】

[0337] 1. すべてのレイヤが1つのトラックの中にある。

[0338] 2. 各レイヤがそれ自体のトラックの中にある。

[0339] 3. ハイブリッド方式: すべてのレイヤを含む1つのトラック、および1つまたは複数の単一レイヤトラック。

10

[0340] 4. 2 予想されるオペレーティングポイントが各々、トラックの中にある (たとえば、HEVCベース、ステレオペア、マルチビューシーン)。

[0341] L - H E V C ファイルフォーマットは、トラックへ1つまたは複数の各レイヤを記憶することを可能にするを記憶する。L - H E V C オペレーティングポイントは、トラックによって暗示的に表され得、すなわち、トラックにおける各サンプルは、アクセスユニットを含み、アクセスユニットの一部または全部のN A Lユニットが、エクストラクタおよびアグリゲータN A Lユニットに含まれること、またはエクストラクタおよびアグリゲータN A Lユニットによって参照されることがある。オペレーティングポイントの数が多い場合、各オペレーティングポイントのためのトラックを作成することは、空間を多く必要とし非現実的であることがある。トラックごとの複数のレイヤの記憶が使用され得る。たとえば、サブセット作成が意図されていないマルチレイヤビットストリームをコンテンツ提供者が提供することを望むとき、または、(1個、2個、5個、または9個のビューのよう) ビューに各レイヤが対応する、出力レイヤの少数の事前に定義されたセットに対してビットストリームが作成されているとき、それに従ってトラックが作成され得る。

20

[0342] L - H E V C ビットストリームがエクストラクタおよびアグリゲータN A Lユニットなしに複数のトラックによって表されに記憶され、複数のトラックにレイヤが記憶されている「o i n f」ボックスで明示的にシグナリングされるオペレーティングポイントをプレーヤが使用するとき、プレーヤはL - H E V C アクセスユニットを、L - H E V C デコーダに渡す前に9. 7. 2において規定されているように再構築しなければならない。L - H E V C オペレーティングポイントは、トラックによって明示的に表され得、すなわち、トラックにおける各サンプルは、アクセスユニットを含み、アクセスユニットの一部または全部のN A Lユニットが、エクストラクタおよびアグリゲータN A Lユニットに含まれること、またはエクストラクタおよびアグリゲータN A Lユニットによって参照されることがある。オペレーティングポイントの数が多い場合、各オペレーティングポイントのためのトラックを作成することは、空間を多く必要とし非現実的であることがある。そのような場合、L - H E V C アクセスユニットが9. 7. 2において規定されているように再構築される。

30

【0260】

40

[0343] 9. 2 L - H E V C 記憶の概要

【0261】

【数24】

[0344] L - H E V C ビットストリームの記憶は、サンプルエントリーおよび、オペレーティングポイント情報（「o i n f」）ボックス、およびトラックコンテンツ（「t c o n」）ボックスなどの構造によってサポートされる。サンプルエントリー内の構造は、そのサンプルエントリーに関連付けられるサンプル、この場合には、コーディングされたビデオ情報の復号または使用のための情報を提供する。o i n f ボックスは、各オペレーティングポイントのレイヤのプロファイル、ティア、およびレベル、ならびにオペレーティングポイントを構成するレイヤおよびサブレイヤ、オペレーティングポイント間の依存性（もしもあれば）、オペレーティングポイントのプロファイル、レベル、およびティアパラメータ、ならびに随意に、他のそのようなオペレーティングポイント関連情報など、オペレーティングポイントについての情報を記録する。「t c o n」は、トラックの各々において搬送されるすべてのレイヤおよびサブレイヤを記載する。トラックを発見するためにトラック参照を使用することと組み合わせられた、「o i n f」ボックスおよび「t c o n」ボックスにおけるにおいてシグナリングされる情報は、リーダーがその能力に従ってオペレーティングポイントを選択し、選択されたオペレーティングポイントを復号するために必要な関連レイヤを含むトラックを識別し、オペレーティングポイントにおけるサブビットストリームを効率的に抽出するのに十分である。

10

【0262】

[0345] 9 . 3 L - H E V C トラック構造

[0346] L - H E V C ストリームは、L - H E V C ビデオエレメンタリストリームの以下の定義とともに、8 . 2 に従って記憶される。

【0263】

【数25】

[0347] L - H E V C ビデオエレメンタリストリームは、0以上よりも大きい特定の n u h _ 1 a y e r _ i d を有するすべてのビデオコーディングに関連する NAL ユニット（すなわち、ビデオデータを含む、またはビデオ構造をシグナリングする NAL ユニット）を含むべきであり、S E I メッセージおよびアクセスユニットデリミタ NAL ユニットのようなビデオコーディングに関連しない NAL ユニットを含み得る。さらに、アグリゲータ（A. 2 参照）またはエクストラクタ（A. 3 参照）が存在し得る。アグリゲータおよびエクストラクタがファイルパーサによって直接出力されるべきではない。明確に禁止されていない他のタイプの NAL ユニットが存在することがあり、それらが認識されない場合、それらはファイルパーサによって廃棄されるべきである。

30

【0264】

[0348] 9 . 4 プレーン H E V C ファイルフォーマットの使用

[0349] L - H E V C ファイルフォーマットは、項 8 において定義されるプレーン H E V C ファイルフォーマットの拡張である。L - H E V C のベースレイヤは、H E V C 仕様を使用してコーディングされる場合、この規格において規定されるように H E V C ファイルフォーマットに適合するべきである。

40

【0265】

[0350] 9 . 5 プレーン A V C ファイルフォーマットの使用

[0351] L - H E V C ファイルフォーマットは、A V C エンコーダを使用してベースレイヤがコーディングされる、ハイブリッドコーデック構成をサポートする。L - H E V C のベースレイヤは、A V C 仕様を使用してコーディングされる場合、この規格において規定されるように A V C ファイルフォーマットに適合するべきである。

【0266】

50

[0352] 9 . 6 サンプルおよび構成の定義

[0353] 9 . 6 . 1 序論

[0354] L - H E V C サンプルは、ピクチャユニットの集合であり、ピクチャユニットは、L - H E V C アクセスユニットにおけるコーディングされたピクチャのV C L N A L ユニットおよび関連する非V C L N A L ユニットを含む。アクセスユニットは、I S O / I E C 2 3 0 0 8 - 2 において定義されている。トラックのサンプルは、トラックに含まれるレイヤのみのピクチャユニットを含む。

【0267】

[0355] 9 . 6 . 2 標準的な順序および制約

[0356] 項8 . 3 . 2 における要件に加えて、以下の制約がL - H E V C データに適用される。 10

【0268】

[0357] • V C L N A L ユニット：1つのアクセスユニット内の、トラックに含まれるレイヤに属するすべてのV C L N A L ユニットは、アクセスユニットによって表されるピクチャの合成時間と同じ合成時間を有するサンプルに含まれるべきである。エクストラクタの解決の後、L - H E V C サンプルは、少なくとも1つのV C L N A L ユニットを含むべきである。

【0269】

[0358] • アグリゲータ / エクストラクタ：各アグリゲータは、ピクチャユニットに属するN A L ユニットのみを集約することが許容される。アグリゲータに含まれる、またはエクストラクタによって参照されるすべてのN A L ユニットの順序は、これらのN A L ユニットがアグリゲータ / エクストラクタを含まないサンプルに存在しているかのように、復号順序とまったく同じである。アグリゲータまたはエクストラクタを処理した後で、すべてのN A L ユニットが、I S O / I E C 2 3 0 0 8 - 2 において規定されるような有効な復号順序でなければならない。 20

【0270】

[0359] • A V C コーディングされたベースレイヤトラックの搬送A V C コーディングされたベースレイヤは、常にそれ自体のトラックで搬送されるべきであり、この国際規格において規定されるようにA V C サンプルで構成されるべきである。

【0271】

[0360] 9 . 6 . 3 デコーダ構成記録

[0361] 項8 . 3 . 3 . 1 において定義されるデコーダ構成記録が、L - H E V C ストリームまたはH E V C ストリームのいずれかとして解釈され得るストリームのために使用されるとき、H E V C デコーダ構成記録は、H E V C に適合するベースレイヤに適用されるべきであり、H E V C ベースレイヤを復号するために必要とされるパラメータセットのみを含むべきである。 30

【0272】

[0362] L H E V C D e c o d e r C o n f i g u r a t i o n R e c o r d は、いくつかの追加のフィールドを除いて、H E V C D e c o d e r C o n f i g u r a t i o n R e c o r d と構造的に同様である。シンタックスは次の通りである。 40

【0273】

【数26】

```

aligned(8) class LHEVCDecoderConfigurationRecord {
    unsigned int(8) configurationVersion = 1;
    bit(1) complete_representation;
    bit(3) reserved = '111'b;
    unsigned int(12) min_spatial_segmentation_idc;
    bit(6) reserved = '111111'b;
    unsigned int(2) parallelismType;
    unsigned int(8) trackLayerID;
    if (num_signalled_operating_points == 0) {
        unsigned int(8) ptlIdx;
        LHEVCOperatingPointAdditionalInfo () OpAdditionalInfo;
    }
    bit(2) reserved = '11'b;
    bit(3) numTemporalLayers;
    bit(1) temporalIdNested;
    unsigned int(2) lengthSizeMinusOne;
    unsigned int(8) numOfArrays;
    for (j=0; j < numOfArrays; j++) {
        bit(1) array_completeness;
        unsigned int(1) reserved = 0;
        unsigned int(6) NAL_unit_type;
        unsigned int(16) numNalus;
        for (i=0; i < numNalus; i++) {
            unsigned int(16) nalUnitLength;
            bit(8*nalUnitLength) nalUnit;
        }
    }
}

```

10

20

30

【0274】

[0363] L H E V C D e c o d e r C o n f i g u r a t i o n R e c o r d および H E V C D e c o d e r C o n f i g u r a t i o n R e c o r d に共通のフィールドのセマンティクスは、変わっていない。 L H E V C D e c o d e r C o n f i g u r a t i o n R e c o r d の追加のフィールドは、以下のセマンティクスを有する。

【0275】

[0364] c o m p l e t e _ r e p r e s e n t a t i o n : このフラグが設定されたとき、それは、符号化された情報の完全なセットの一部を形成する L - H E V C ビットストリームの部分をこのトラックが含むことを示す。このフラグが設定されていないトラックは、最初に符号化されたデータを一切失うことなく除去され得る。

40

【0276】

[0365] 注意 トラックは、2つ以上の出力レイヤセットを表し得る。

【0277】

[0366] 注意 トラックに含まれる補助ピクチャレイヤごとに、 n a l U n i t 内に、補助ピクチャレイヤの特性を明示する、深度補助ピクチャレイヤに関する深度表現情報 S E I メッセージなど、宣言的 S E I メッセージを含む S E I - N A L ユニットを含めることが推奨される。

【0278】

[0367] t r a c k L a y e r I d : このトラックに含まれる V C L - N A L U の n u

50

h_l a y e r_i d の値を指定する。

【0279】

[0368] p t l I d x : このトラックに含まれるレイヤに関する記載されたプロファイル、レベル、およびティアのフラグの 1 に基づくインデックスをシグナリングする。p t l I d x の値がゼロに等しいとき、トラックに含まれるレイヤは、シグナリングされるプロファイル、レベル、およびティアを有しないと仮定されるものとし、そのレイヤは、出力レイヤまたはオペレーティングポイントの任意の出力レイヤの直接もしくは間接参照レイヤであるレイヤではないものとする。n u m_s i g n a l l e d_o p e r a t i n g_p o i n t s が 0 に等しいとき、p t l I d x の値は 0 に等しくないものとする。

【0280】

【数27】

```
aligned(8) class LHEVCOperatingPointAdditionalInfo {
    unsigned int(16) minPicWidth;
    unsigned int(16) minPicHeight;
    unsigned int(16) maxPicWidth;
    unsigned int(16) maxPicHeight;
    unsigned int(2) maxChromaFormat;
    unsigned int(3) maxBitDepthMinus8;
    unsigned int(1) reserved
    unsigned int(1) frame_rate_info_flag
    unsigned int(1) bit_rate_info_flag
    if (frame_rate_info_flag) {
        bit(16) avgFrameRate;
        unsigned int(6) reserved
        bit(2) constantFrameRate;
    }
    if (bit_rate_info_flag) {
        unsigned int(32) maxBitRate;
        unsigned int(32) avgBitRate;
    }
}
```

【0281】

[0369] m i n P i c W i d t h は、オペレーティングポイントのストリームに関する I S O / I E C 2 3 0 0 8 - 2 における p i c_w i d t h_i n_l u m a_s a m p l e s パラメータによって定義されるようなルーマ幅インジケータの最小値を指定する。

【0282】

[0370] m i n P i c H e i g h t は、オペレーティングポイントのストリームに関する I S O / I E C 2 3 0 0 8 - 2 における p i c_h e i g h t_i n_l u m a_s a m p l e s パラメータによって定義されるようなルーマ高さインジケータの最小値を指定する。

【0283】

[0371] m a x P i c W i d t h は、オペレーティングポイントのストリームに関する I S O / I E C 2 3 0 0 8 - 2 における p i c_w i d t h_i n_l u m a_s a m p l e s パラメータによって定義されるようなルーマ幅インジケータの最大値を指定する。

【0284】

[0372] m a x P i c H e i g h t は、オペレーティングポイントのストリームに関する

10

20

30

40

50

るISO/IEC 23008-2におけるpic_height_in_luma_samplesパラメータによって定義されるようなルーマ高さインジケータの最大値を指定する。

【0285】

[0373] maxChromaFormatは、オペレーティングポイントのストリームに関するISO/IEC 23008-2におけるchroma_format_idcパラメータによって定義されるようなchroma_formatインジケータの最大値を指定する。

【0286】

[0374] maxBitDepthMinus8は、オペレーティングポイントのストリームに関するISO/IEC 23008-2における、それぞれbit_depth_luma_minus8パラメータおよびbit_depth_chroma_minus8パラメータによって定義されるようなルーマビット深度インジケータおよびクロムビット深度インジケータの最大値を指定する。

【0287】

[0375] 0に等しいframe_rate_info_flagは、オペレーティングポイントに関してフレームレート情報が存在しないことを示す。値1は、オペレーティングポイントに関してフレームレート情報が存在することを示す。

【0288】

[0376] 0に等しいbit_rate_info_flagは、オペレーティングポイントに関してビットレート情報が存在しないことを示す。値1は、オペレーティングポイントに関してビットレート情報が存在することを示す。

【0289】

[0377] avgFrameRateは、オペレーティングポイントに対して、平均のフレームレートをフレーム／(256秒)の単位で与える。値0は、指定されていない平均フレームレートを示す。

【0290】

[0378] 1に等しいconstantFrameRateは、オペレーティングポイントのストリームのフレームレートが一定であることを示す。値2は、オペレーティングポイントのストリーム中の各時間レイヤの表現のフレームレートが一定であることを示す。値0は、オペレーティングポイントのストリームのフレームレートが一定であることも一定ではないこともあります。

【0291】

[0379] maxBitRateは、1秒の任意のウィンドウに対する、オペレーティングポイントのストリームのビット／秒での最大ビットレートを与える。

【0292】

[0380] avgBitRateは、オペレーティングポイントのストリームのビット／秒での平均ビットレートを与える。

【0293】

[0381] 9.7 ISOベースメディアファイルフォーマットからの導出

40

[0382] 9.7.1 L-HEVCトラック構造

[0383] L-HEVCストリームが、ファイル中の1つまたは複数のビデオトラックによって表される。各トラックが、コーディングされたビットストリームの1つまたは複数のレイヤを表す。

【0294】

[0384] 符号化された情報の完全なセットを全体としてみたとき含む、1つまたは複数のトラックの最小限のセットがある。すべてのこれらのトラックは、すべてのそれらのサンプルエントリーにおいて設定された、「complete_representation」というフラグを有するべきである。完全な符号化された情報を形成するトラックのこのグループは、「完全なサブセット」と呼ばれる。完全な符号化された情報は、「完全な

50

「サブセット」に含まれるトラックが保持されるときは保持されてよく、すべての他のトラックは、完全なサブセットのサブセット、コピー、または並べ替えを表すべきである。

【0295】

[0385] 最低のオペレーティングポイントを、0に等しい `nh_layer_id` のみと0に等しい `TemporalId` のみとを有する NAL ユニットを含むすべてのオペレーティングポイントの1つとする。所与のストリームに関して、最低のオペレーティングポイントを含むちょうど1つのトラックが、「スケーラブルベーストラック」として指名されるべきである。

【0296】

[0386] HEVC コーディングされていないベースレイヤを有する L-HEVC ビットストリームの場合、ベースレイヤは、最低のオペレーティングポイントであり、常にそれ自身の1つのトラックを割り当てられ、ベーストラックとして指名される。同じストリームの部分であるすべての他のトラックが、タイプ「`sbas`」のトラック参照によって、それらのベーストラックにリンクされるべきである。

10

【0297】

[0387] 同じスケーラブルベーストラックを共有するすべてのトラックが、そのスケーラブルベーストラックと同じ時間軸を共有しなければならない。

【0298】

[0388] トラックによって表されるレイヤが、レイヤ間予測参照のために別のトラックによって表される別のレイヤを使用する場合、タイプ「`sca1`」のトラック参照が、レイヤ間予測のためのソーストラックを参照するトラックに含まれるべきである。

20

【0299】

[0389] 注意 L-HEVC ビットストリームの部分を含むトラックがファイルから除去される場合、除去されるトラックへの「`sca1`」および「`sbas`」トラック参照を含むトラックも除去されるべきである。

【0300】

[0390] AVC を使用してベースレイヤがコーディングされるとき、ベースレイヤトラックは、別個のパラメータセットトラックを使用せずに項5に従って構築されるべきである。

30

【0301】

[0391] 9.7.2 データ共有およびアクセスユニットの再構築

[0392] 異なるトラックが論理的にデータを共有し得る。この共有は、以下の2つの形のうちの1つをとり得る。

【0302】

[0393] a) サンプルデータは、異なるトラックで複製される。

【0303】

[0394] b) ファイルが読み取られる時点でこのコピーをどのように実行するかについての命令があり得る。この場合、エクストラクタ (A.3において定義される) が使用される。

【0304】

[0395] 1つまたは複数の L-HEVC トラックのサンプルからアクセスユニットを再構築するために、ターゲット出力レイヤおよびそれらが属するオペレーティングポイントが最初に決定される必要があり得る。

40

【0305】

[0396] 注意 プレーヤは、オペレーティングポイント情報ボックスに含まれるオペレーティングポイントリストから、またはエクストラクタおよびアグリゲータを解決することによって、決定されたターゲット出力レイヤを復号するために必要とされるレイヤを確定することができる。オペレーティングポイントの関連レイヤを搬送するトラックが、「`sca1`」トラック参照とトラックコンテンツボックスにおける情報とに従うことによって取得され得る。

50

【0306】

【数28】

[0397] 「o i n f」ボックスに明示的に記載されたオペレーティングポイントのためのアクセスユニットを再構築するとき、アクセスユニットを再構築するために必要とされるトラックが、このオペレーティングポイントに記載されたレイヤを使用して識別され、サンプルに存在するh v t 1またはl h t 1以外のトラックへのエクストラクタおよびアグリゲータは、無視されるべきである。この場合、いくつかのトラックがアクセスユニットのためのデータを含む場合、トラック中のそれぞれのサンプルの整列が、サンプル復号時間に基づいて、すなわち、編集リストを考慮することなく時間対サンプルのテーブルのみを使用して、実行される。「o i n f」ボックスに記載されていないオペレーティングポイントのためのアクセスユニットを再構築するとき、サンプルに存在するエクストラクタを解決することによってアクセスユニットが再構築される。

10

【0307】

[0398] アクセスユニットは、ISO / IEC 23008 - 2に適合した順序でNALユニットを並べることによって、必要とされるトラックの中のそれぞれのサンプルから再構築される。以下の順序は、サンプルから準拠するアクセスユニットを構築するための手順の説明的概略を提供する。

【0308】

20

[0399] ・存在するとき、ビットストリーム終了NALユニットを除く、0に等しいn u h _ l a y e r _ i dを有するVCL NALユニットを伴う(ISO / IEC 23008 - 2において規定されるような)ピクチャユニット。

【0309】

[0400] ・n u h _ l a y e r _ i d値の昇順による任意のそれぞれのサンプルからの(ISO / IEC 23008 - 2において規定されるような)ピクチャユニット。

【0310】

[0401] ・存在するとき、ビットストリーム終了NALユニット。

【0311】

30

[0402] 9 . 7 . 3 L - H E V Cビデオストリームの定義

[0403] 9 . 7 . 3 . 1 サンプルエントリーの名前およびフォーマット

[0404] 9 . 7 . 3 . 1 . 1 定義

【0312】

【数29】

[0405] タイプ： 「h v c 1」、「h e v 1」、「h v c 2」、「h e v 2」、「l h v 1」、「l h e 1」、「m h v 1」、「m h e 1」、「s h v 1」、「s h e 1」、「m h v 2」、「m h e 2」、「s h v 2」、「s h e 2」、「l h v C」

[0406] コンテナ： サンプル記述ボックス（「s t s d」）

[0407] 必須性： 「h v c 1」、「h e v 1」、「h v c 2」、「h e v 2」、「m h e 1」、「s h v 1」、「s h e 1」、「m h v 2」、「m h e 2」、「s h v 2」、「s h e 2」、「l h v 1」、「l h e 1」、「s h e 2」サンプルエントリーは必須である

[0408] 量： 1つまたは複数のサンプルエントリーが存在し得る

10

[0409] サンプルエントリーの名前が「l h v 1」、「m h v 1」、「s h v 1」、「m h v 2」または「s h v 2」であるとき、 array_completeness のデフォルトの必須の値は、すべてのタイプのパラメータセットのアレイに対しては 1 であり、すべての他のアレイに対しては 0 である。サンプルエントリーの名前が「l h e 1」、「m h e 1」、「s h e 1」、「m h e 2」または「s h e 2」であるとき、 array_completeness のデフォルトの値はすべてのアレイに対して 0 である。

【0313】

20

[0410] サンプルエントリーの名前が「m h v 1」、「m h e 1」、「s h v 1」または「s h e 1」であるとき、 L - H E V C ビットストリームの部分を含む他のトラックのサンプルエントリーの名前は「m h v 1」、「m h e 1」、「s h v 1」または「s h e 1」のいずれかとする。

【0314】

[0411] サンプルエントリーの名前が「m h v 2」、「m h e 2」、「s h v 2」または「s h e 2」であるとき、 L - H E V C ビットストリームの部分を含む他のトラックのサンプルエントリーの名前は「m h v 2」、「m h e 2」、「s h v 2」または「s h e 2」のいずれかとする。

【0315】

30

【数30】

[0412] サンプルエントリーの名前が「l h e 1」、「m h e 1」または「s h e 1」であるとき、次のことが当てはまる。

【0316】

[0413] · ISO / IEC 23008 - 2 において定義されるような少なくとも 1 つの I R A P ピクチャをサンプルが含む場合、 I R A P ピクチャと、サンプルにおける I R A P ピクチャを含む各レイヤにおける復号順序による後続ピクチャとを復号するために必要とされる各パラメータセットが、このサンプルに存在するレイヤを搬送するトラックのサンプルエントリーの中またはそのサンプル自体（場合によってはエクストラクタを使用することによる）の中のいずれかに含まれるべきである。

40

【0317】

[0414] · それ以外の場合（サンプルが I R A P ピクチャを含まない）、そのサンプルを復号するために必要とされる各パラメータセットが、このサンプルに存在するレイヤを搬送するトラックのサンプルエントリーの中、または両端を含めて少なくとも 1 つの I R A P ピクチャを含む以前のサンプルからそのサンプル自体（場合によってはエクストラクタを使用することによる）までのサンプルのいずれかの中のいずれかに含まれるべきである。

【0318】

【数31】

[0415] ~~HEVCに適合するベースレイヤをトラックのサンプルが含む場合、「hvc1」、「hev1」、「hvc2」、または「hev2」サンプルエントリーが使用されるべきである。ここで、エントリーは、最初にHEVC構成ボックスを含み、場合によっては、以下で定義されるようなL-HEVC構成ボックスがそれに続くべきである。HEVC構成ボックスは、Profile、Tier、Level、および場合によっては、HEVC Decoder Configuration Recordによって定義されるような、HEVCに適合するベースレイヤのパラメータセットも記録する。L-HEVC構成ボックスは、場合によっては、L-HEVC構成ボックスに記憶された、LHEVCDecoderConfigurationRecordによって定義されるような、L-HEVCに適合するエンハンスマントレイヤのパラメータセットを記録する。~~

10

[0416] ~~注意 ファイルを作成するとき、VPSベースにおけるPTL（すなわち、VPSにおける第1のPTL構造）が、HEVCDecoderConfigurationRecordに含まれるべきベースレイヤのPTLよりも「大きい」かもしれないことに注意すべきである。むしろ、VPS拡張における第1のPTL構造におけるPTL情報は、HEVCDecoderConfigurationRecordに含まれるべきものである。~~

20

[0417] ~~トラックのサンプルがHEVCベースレイヤを含まない場合、サンプルエントリータイプ「lhv1」または「lhe1」が使用されるべきであり、サンプルエントリーは、以下で定義されるようなL-HEVC構成ボックスを含むべきである。これは、この国際規格において定義されるような、LHEVCDecoderConfigurationRecordを含む。~~

【0319】

[0418] ~~同じベilstラックを共有するL-HEVCトラックおよびHEVCトラックの所与のサンプルエントリーにおけるL-HEVC構成およびHEVC構成でのlength、sizeMinusOneフィールドは、同じ値を有するべきである。~~

30

【0320】

[0419] ~~エクストラクタまたはアグリゲータは、サンプルエントリータイプに関係なく、たとえば、同じエントリータイプが「hvc1」または「hev1」であり、HEVC構成のみが存在するときに、0よりも大きいnhuh_layer_idを有するNALユニットに使用され得る。~~

【0321】

[0420] ~~注意 HEVC適合性が示されるとき、ストリーム全体のビットレートに対応するために、HEVCベースレイヤの十分に高いレベルを示すことが必要になることがある、それは、すべてのNALユニットがHEVCベースレイヤに含まれるものとして見なされ、したがってデコーダに与えられることがあり、デコーダはデコーダが認識しないNALユニットを廃棄すると予想されるからである。このケースは、「hvc1」、「hev1」、「hvc2」、または「hev2」サンプルエントリーが使用され、HEVC構成とL-HEVC構成の両方が存在するときに発生する。~~

40

【0322】

[0421] ~~LHEVCConfigurationBoxは、「hvc1」、「hev1」、「hvc2」、または「hev2」サンプルエントリーに存在し得る。この場合、以下のHEVCLHVC Sample Entryの定義が適用される。~~

【0323】

[0422] ~~次の表は、サンプルエントリーのすべての可能性のある使用法と、構成と、L-HEVCツールとを、ビデオトラックについて示す。~~

50

【0324】

【表3-1】

表10-HEVCトラックおよびL-HEVCトラックのためのサンプルエントリーの使用

サンプルエントリ ーの名前	構成記録を伴う	意味	
'hvc1' または 'hev1'	HEVC構成のみ	0よりも大きいnuh_layer_idを有するNALユニットを伴わないプレーンHEVCトラック。エクストラクタおよびアグリゲータは存在するべきではない。	10
'hvc1' または 'hev1'	HEVC構成およびL-HEVC構成	0に等しいnuh_layer_idを有するNALユニットと0よりも大きいnuh_layer_idを有するNALユニットの両方を伴うL-HEVCトラック。エクストラクタおよびアグリゲータは存在し得る。エクストラクタは、0に等しいnuh_layer_idを有するNALユニットを参照するべきではない。アグリゲータは、0に等しいnuh_layer_idを有するNALユニットを含むべきではないが、参照し得る。	20
'hvc2' または 'hev2'	HEVC構成のみ	0よりも大きいnuh_layer_idを有するNALユニットを伴わないプレーンHEVCトラック。エクストラクタは、NALユニットを参照するために存在し、使用されてよい。アグリゲータは、NALユニットを含み、参照するために存在してよい。	30

【0325】

【表 3 - 2】

'hvc2' または 'hev2'	HEVC 構成および L-HEVC 構成	0に等しい n u h _ l a y e r _ i d を有する NAL ユニットと 0 よりも大きい n u h _ l a y e r _ i d を有する NAL ユニットの両方を伴う L-HEVC トラック。エクストラクタおよびアグリゲータは存在し得る。エクストラクタは、任意の NAL ユニットを参照し得る。アグリゲータは、任意の NAL ユニットを含んでも、参照してもよい。	10
'hvl', 'hel' 'hvl', 'mhel'	L-HEVC MV-HEVC 構成のみ	0に等しい n u h _ l a y e r _ i d を有する NAL ユニットを伴わない L-HEVC MV-HEVC トラック。エクストラクタは存在するべきではないエクストラクタは、NAL ユニットを参照するために存在し、使用されてよい。アグリゲータは、NAL ユニットを含み、参照するために存在してよい。	
'mhy2', 'mhe2'	MV-HEVC 構成のみ	0に等しい n u h _ l a y e r _ i d を有する NAL ユニットを伴わない MV-HEVC トラック。エクストラクタは、NAL ユニットを参照するために存在し、使用されてよい。アグリゲータは、NAL ユニットを含み、参照するために存在してよい。	20
'shv1', 'she1'	SHVC 構成のみ	0に等しい n u h _ l a y e r _ i d を有する NAL ユニットを伴わない SHVC トラック。エクストラクタは存在するべきではない。	
'shv2', 'she2'	SHVC 構成のみ	0に等しい n u h _ l a y e r _ i d を有する NAL ユニットを伴わない SHVC トラック。エクストラクタは、NAL ユニットを参照するために存在し、使用されてよい。アグリゲータは、NAL ユニットを含み、参照するために存在してよい。	30

【0326】

[0423] 9 . 7 . 3 . 1 . 2 シンタックス

【0327】

【数32】

```

class LHEVCCConfigurationBox extends Box('lhvc') {
    LHEVCDecoderConfigurationRecord() LHEVCCConfig;
}

class HEVCLHVCSampleEntry() extends HEVCSampleEntry() {
    LHEVCCConfigurationBox lhvcconfig;
    MPEG4ExtensionDescriptorsBox(); // オプション
    Box extra_boxes[]; // 10
    オプション
}

// トランクがHEVCに適合するものではない場合、これを使用する
class LHEVCSampleEntry() extends VisualSampleEntry ('hvc1', or 'hev1' 'mhp1',
    'shv1', 'mhe1', 'she1', 'mhv2', 'shv2', 'mhe2' or 'she2') {
    LHEVCCConfigurationBox lhvcconfig;
    MPEG4ExtensionDescriptorsBox(); // optional
    Box extra_boxes[]; // 20
}

```

【0328】

[0424] 9.7.3.1.3 セマンティクス

[0425]サンプルエントリーが適用されるストリームが0よりも大きいn u h_l a y e r_i dを有するNALユニットを含むとき、ベースクラスVisualSampleEntryの中のCompressorNameは、推奨されている、「\014LHEVC_Coding」という値とともに使用されるコンプレッサの名前を示す(\014は12であり、これは文字列「LHEVC_Coding」のバイト単位の長さである)。 30

【0329】

[0426] 9.7.4 L-HEVCの視覚的な幅および高さ

【0330】

【数33】

[0427] 0よりも大きいn u h_l a y e r_i dを有するNALユニットを含むストリームのVisualSampleEntryにおいて記録される視覚的な幅および高さは、ストリームがタイプ「hvc1」、「hev1」、「hvc2」、「hev2」のサンプルエントリーによって記述される場合は、HEVCベースレイヤのそれぞれ視覚的な幅および高さであるべきであり、それ以外の場合、任意の出力レイヤセットの出力レイヤとしてマークされるトランクにおける任意のレイヤの復号されたピクチャのそれぞれ最大の視覚的な幅および高さであるべきである。 40

【0331】

[0428] 9.7.5 シンクサンプル

[0429] L-HEVCサンプルは、アクセスユニット中のベースレイヤピクチャがISO/IEC 23008-2において定義されるようなIRAPピクチャである場合、シンクサンプルとして見なされる。シンクサンプルはシンクサンプルテーブルによって記録され、ストリームアクセスポイント「sap」サンプルグループによって追加で記録され得る。

【0332】

[0430] 9.7.6 ストリームアクセスポイントサンプルグループ

[0431] 「シンク」ボックスは、L - H E V C メディアストリームにおいて可能なたった1つのタイプのランダムアクセスの指示を与える。可能な他のタイプのランダムアクセスが多くある。ISO / IEC 14496 - 12 の Annex I は、異なるタイプのランダムアクセスについての重要な説明をしている。ランダムアクセスが可能であるビットストリームにおけるロケーションは、ストリームアクセスポイント (SAP) と呼ばれる。Annex I は、異なる特性を有する6つのタイプのSAPを規定している。すべての異なるタイプのSAPの情報を提供するために、ISO / IEC 14496 - 12において規定されるストリームアクセスサンプルグループ「sap」が使用される。

【 0 3 3 3 】

10

[0432] L - H E V C の文脈で使用されるときの「sap」サンプルグループ化は、layer_id_method_idc 値を 1 に設定するべきである。

【 0 3 3 4 】

【数34】

[0433] フィールド `target_layers` は、長さが 28 ビットである。フィールドにおける各ビットは、~~トラックにおいて搬送される~~ レイヤを表す。このフィールドは、長さがたった 28 ビットであるので、トラックにおける SAP ポイントの指示は、最大で 28 個のレイヤに制限される。LSB から始まるこのフィールドの各ビットは、レイヤ ID の昇順で ~~トラックコンテンツ情報ボックス (「tcon」) においてシグナリングされる~~ 参照トラックを解決した後に取得されるレイヤ ID のリストにマッピングされるべきである。

20

[0434]たとえば、トラックおよびその参照トラックのラールIDが、レイヤID4、10、および29を有するレイヤを搬送するである場合、レイヤID4は最下位ビットにマッピングされ、レイヤID10は2番目の下位ビットにマッピングされ、レイヤID29は3番目の下位ビットにマッピングする。ビットにおける1つの値は、サンプルにおいて、マッピングされたレイヤが、何らかのタイプのSAPであるピクチャを有することをシグナリングする。前述の例では、以下の表がレイヤ固有のSAP情報の一例を与える。

〔 0 3 3 5 〕

30

〔表4〕

表11-上記で説明された例示的な使用事例の場合の「sap」サンプルグループ化のtarget_layerフィールドのためのビットパターン

40

[0 3 3 6]

[0435] タイプは、Sample To Group ボックスにおけるサンプルの group description index に従うことによって解決される。

[0 3 3 7]

[0436] 9 . 7 . 7 ランダムアクセス復元ポイントおよびランダムアクセスポイントについてのサンプルグループ

[0437] タイプ「hvc1」、「hev1」、「hvc2」、または「hev2」のサンプルエントリーによって記述されるビデオデータに対して、ランダムアクセス復元サンプルグループおよびストリームアクセスポイントサンプルグループは、ビットストリーム全

50

体に対して動作する、HEVCデコーダとL-HEVCデコーダ（もしあれば）の両方に
対して、ランダムアクセス復元ポイントとランダムアクセスポイントとをそれぞれ特定す
る。

【0338】

[0438] L-HEVCサンプルエントリータイプによって記述されるビデオデータに対し
て、ランダムアクセス復元サンプルグループは、L-HEVCビットストリーム全体の中
でランダムアクセス復元ポイントを特定し、ストリームアクセスポイントサンプルグル
ープは、L-HEVCビットストリーム全体の中でランダムアクセスポイントを特定する。

【0339】

【数35】

10

[0439] L-HEVCサンプルは、~~アクセスユニット~~サンプル中の各々のコーディングさ
れたピクチャがISO/IEC 23008-2において定義されるようなIRAPピク
チャ（RASLピクチャを伴うまたは伴わない）である場合、ランダムアクセスポイント
として見なされ、ISO/IEC 14496-12における先頭サンプルは、すべての
ピクチャがISO/IEC 23008-2において定義されるようなRASLピクチャ
であるサンプルである。

【0340】

[0440] 9.7.8 独立の使い捨てサンプルボックス

[0441] HEVCとL-HEVCの両方に適合するトラックにおいて独立の使い捨てサン
プルボックスが使用される場合、L-HEVCデータのどの有効なサブセット（場合によ
つてはHEVCデータのみ）が使用されても、このボックスによって提供される情報が真
であることに、注意が払われなければならない。情報が変化する場合、「未知」の値（フ
ィールドsample-dependson、sample-is-dependent
-on、およびsample-has-redundancyの値0）が必要とされ得る
。

20

【0341】

[0442] 9.7.9 L-HEVCのためのサブサンプルの定義

[0443] この項は、8.4.8におけるHEVCのサブサンプルの定義を拡張する。

【0342】

30

[0444] L-HEVCストリームにおけるサブサンプル情報ボックス（ISO/IEC
14496-12の項8.7.7）の使用のために、以下で規定されるように、サブサン
プル情報ボックスのフラグの値に基づいて、サブサンプルが定義される。このボックスの
存在は任意選択であるが、L-HEVCデータを含むトラックにおいて存在する場合、こ
こで定義されるセマンティクスを有するべきである。

【0343】

[0445] フラグは、このボックスで与えられるサブサンプル情報のタイプを次のように規
定する。

【0344】

[0446] 0、1、2、および4：8.4.8の場合と同じ。

40

【0345】

[0447] 5：ピクチャベースのサブサンプル。サブサンプルは、1つのコーディングさ
れたピクチャと、関連付けられる非VCL NALユニットとを含む。

【0346】

[0448] フラグの他の値は予備である。

【0347】

[0449] sub sample_priority フィールドおよび廃棄可能フィールドは
、8.4.8において規定されるように設定されるべきである。

【0348】

[0450] NALユニットの最初のバイトがサブサンプルに含まれるとき、先行する長さフ

50

フィールドも同じサブサンプルに含まれなければならない。

【0349】

【数36】

```

if(flags == 0) {
    unsigned int(1) SubLayerRefNalUnitFlag;
    unsigned int(1) RapNalUnitFlag;
    unsigned int(1) VclNalUnitFlag;
    unsigned int(1) DiscardableFlag;
    unsigned int(1) NoInterLayerPredFlag;
    unsigned int(6) LayerId;
    unsigned int(3) TempId;
    unsigned int(18) reserved = 0;
} else if(flags == 1)
    unsigned int(32) reserved = 0;
else if(flags == 2) {
    unsigned int(2) vcl_idc;
    unsigned int(2) reserved = 0;
    unsigned int(4) log2_min_luma_ctb;
    unsigned int(12) ctb_x;
    unsigned int(12) ctb_y;
} else if(flags == 3 || flags == 4) {
    unsigned int(2) vcl_idc;
    unsigned int(30) reserved = 0;
    +else if(flags == 5) {
        unsigned int(1) DiscardableFlag;
        unsigned int(6) VclNalUnitType;
        unsigned int(6) LayerId;
        unsigned int(3) TempId;
        unsigned int(1) NoInterLayerPredFlag;
        unsigned int(1) SubLayerRefNalUnitFlag;
        unsigned int(14) reserved = 0;
    }
}

```

【0350】

[0451] SubLayerRefNalUnitFlag、RapNalUnitFlag、VclNalUnitFlag、vcl_idc、log2_min_luma_ctb、ctb_x、およびctb_yのセマンティクスは、8.4.8の場合と同じである。

【0351】

[0452] DiscardableFlagは、サブサンプル中のVCL_NALユニットのdiscardable_flagの値を示す。サブサンプル中のすべてのVCL_NALユニットは、同じdiscardable_flagの値を有するべきである。

【0352】

[0453]注意 これは、サブサンプル情報ボックスにおける廃棄可能フィールドと同じ定義ではない。

【0353】

[0454] NoInterLayerPredFlagは、サブサンプル中のVCL_NALユニットのinter_layer_pred_enabled_flagの値を示

10

20

30

40

50

す。サブサンプル中のすべてのVCL_NALユニットは、同じ値のinter_lay
er_pred_enabled_flagを有するべきである。

【0354】

[0455] Layer_Idは、サブサンプル中のNALユニットのnuh_lay
er_idの値を示す。サブサンプル中のすべてのNALユニットは、同じnuh_lay
er_idの値を有するべきである。

【0355】

[0456] Temporal_Idは、サブサンプル中のNALユニットのTemporal_Idの
値を示す。サブサンプル中のすべてのNALユニットは、同じTemporal_Idの値
を有するべきである。

10

【0356】

[0457] VclNalUnitTypeは、サブサンプル中のVCL_NALユニット
のnuh_unit_typeの値を示す。サブサンプル中のすべてのVCL_NALユ
ニットは、同じnuh_unit_typeの値を有するべきである。

【0357】

[0458] 9.7.10 非出力サンプルの処理

[0459] 8.4.9において規定されるものは、複数のレイヤが関わるときに常に適用可
能であるとは限らない。8.4.9において規定されるものに従うことができない場合、
サンプルは廃棄され、以前のサンプルの持続時間が拡張されて、後続サンプルが正しい合
成タイミングを有するようになる。

20

【0358】

[0460] 9.7.11 ハイブリッドコーデックスケーラビリティの指示

[0461] マルチレイヤHEVCビットストリームが外部のベースレイヤを使用するとき(すなわち、HEVCビットストリームのアクティブなVPSが、0に等しいvps_base_layer_internal_flagと1に等しいvps_base_layer_available_flagとを有するとき)、「lhvc」に等しいaux_info_typeと0に等しいaux_info_type_parameterとを有するサンプル補助情報が、レイヤ間予測のために参照として外部のベースレイヤを使用し得るトラックに対して提供されるべきである。サンプル補助情報の記憶は、ISO/IEC 14496-12に適合するべきである。

30

【0359】

[0462] 「lhvc」に等しいaux_info_typeを有するサンプル補助情報の
シンタックスは、次の通りである。

【0360】

【数37】

```
aligned(8) class LhvcSampleAuxiliaryDataFormat
{
    unsigned int(1) bl_pic_used_flag;
    unsigned int(1) bl_irap_pic_flag;
    unsigned int(6) bl_irap_nal_unit_type;
    signed int(8) sample_offset;
}
```

40

【0361】

[0463] 「lhvc」に等しいaux_info_typeを有するサンプル補助情報の
セマンティクスは、以下で規定される。セマンティクスでは、現在サンプルという用語は
、このサンプル補助情報が関連付けられ、サンプルの復号のために提供されるべき、サン
プルを指す。

【0362】

[0464] 0に等しいbl_pic_used_flagは、復号されたベースレイヤピ

50

クチャが現在サンプルの復号に使用されることはないことを規定する。1に等しい`b1_pic_usage_flag`は、復号されたベースレイヤピクチャが現在サンプルの復号に使用され得ることを規定する。

【0363】

[0465] `b1_irap_pic_flag`は、`b1_pic_usage_flag`が1に等しいときに、関連する復号されたピクチャに関して、その復号されたピクチャが現在サンプルの復号のために復号されたベースレイヤピクチャとして提供されるときの、`B1_IrapPicFlag`変数の値を指定する。

【0364】

[0466] `b1_irap_nal_unit_type`は、`b1_pic_usage_flag`が1に等しく、`b1_irap_pic_flag`が1に等しいときに、関連する復号されたピクチャに関して、その復号されたピクチャが現在サンプルの復号のために復号されたベースレイヤピクチャとして提供されるときの、`nal_unit_type`シンタックス要素の値を指定する。

【0365】

[0467] `sample_offset`は、`b1_pic_usage_flag`が1に等しいときに、リンクされたトラックにおける関連サンプルの相対インデックスを与える。リンクされたトラックにおける関連サンプルの復号から生じる復号されたピクチャは、現在サンプルの復号のために提供されるべき関連する復号されたピクチャである。0に等しい`sample_offset`は、関連サンプルが、現在サンプルの復号時間と比較して同じ復号時間または最も近い先行する復号時間有することを規定し、1に等しい`sample_offset`は、関連サンプルが、0に等しい`sample_offset`の場合に導出された関連サンプルに対して次のサンプルであることを規定し、-1に等しい`sample_offset`は、関連サンプルが、0に等しい`sample_offset`の場合に導出された関連サンプルに対して前のサンプルであることを規定し、以下同様である。

【0366】

[0468] 9.8 L - HEVC 固有の情報ボックス

[0469] 以下のボックスは、L - HEVC エレメンタリストリームの複数のレイヤに関する情報を明示する。L - HEVC エレメンタリストリームには、出力のために選択され得る複数のレイヤがあり得るので、これらのボックスで搬送される情報は、任意の単一のトラックに固有のものではない。

【0367】

[0470] 9.8.1 オペレーティングポイント情報ボックス (「`oinf`」)

[0471] 9.8.1.1 定義

[0472] ボックスタイプ: 「`oinf`」

[0473] コンテナ: 「`oref`」タイプ参照トラックの`MediaInformationBox` (「`minf`」)

[0474] 必須性: L - HEVC ビットストリームのたった1つのトラックにおいて必須
[0475] 量: 1つ

[0476] オペレーティングポイント情報ボックス (「`oinf`」) を使用することによって、異なるオペレーティングポイントおよびそれらの構造に関して適用例が知らされる。各オペレーティングポイントは、出力レイヤセット、最大T - ID値、ならびにプロファイル、レベルおよびティアのシグナリングに関する。これらの情報はすべて、「`oinf`」ボックスによって捕捉される。これらの情報以外に、このボックスはまた、レイヤ間の依存性情報と、L - HEVC ビットストリームにおいてコーディングされるスケーラビリティのタイプと、所与のスケーラビリティタイプの場合の任意の特定のレイヤに関する次元識別子とを提供する。

【0368】

[0477] 共通の「`sbas`」トラック参照を有する L - HEVC トラックまたは HEVC

10

20

30

40

50

トラックのセットの場合、このセットの中に、「o i n f」ボックスを搬送するたった1つのトラックがあるべきである。共通の「s b a s」参照トラックを有するすべてのトラックは、「o i n f」ボックスを搬送するトラックへのタイプ「o r e f」のトラック参照を有するべきである。

【0369】

[0478]このボックスが存在するとき、トラックにはたった1つのVPSがあるべきである。

【0370】

[0479]9.8.1.2 シンタックス

【0371】

【数38-1】

```

class OperatingPointsInformation extends FullBox("oinf", version = 0, 0) {
    unsigned int(16) scalability_mask;
    unsigned int(2) reserved;
    unsigned int(6) num_profile_tier_level;
    for (i=1; i<=num_profile_tier_level; i++) {
        unsigned int(2) general_profile_space;
        unsigned int(1) general_tier_flag;
        unsigned int(5) general_profile_idc;
        unsigned int(32) general_profile_compatibility_flags;
        unsigned int(48) general_constraint_indicator_flags;
        unsigned int(8) general_level_idc;
    }
    unsigned int(16) num_signalled_operating_points;
    for (i=0; i<num_signalled_operating_points) {
        unsigned int(16) output_layer_set_idx;
        unsigned int(8) max_temporal_id;
        unsigned int(8) layer_count;
        for (j=0; j<layer_count; j++) {
            unsigned int(8) ptl_idx;
            unsigned int(6) layer_id;
            unsigned int(1) is_outputlayer;
            unsigned int(1) is_alternate_outputlayer;
        }
        LHEVCOOperatingPointAdditionalInfo() OpAdditionalInfo
        unsigned int(16) minPicWidth;
        unsigned int(16) minPicHeight;
        unsigned int(16) maxPicWidth;
        unsigned int(16) maxPicHeight;
        unsigned int(2) maxChromaFormat;
        unsigned int(3) maxBitDepthMinus8;
        unsigned int(1) reserved
        unsigned int(1) frame_rate_info_flag
        unsigned int(1) bit_rate_info_flag
        if(frame_rate_info_flag) {

```

10

20

30

40

【0372】

【数38-2】

[0 3 7 3]

[0480] 9 . 8 . 1 . 3 セマンティクス

[0481] scalability_mask : このフィールドは、このボックスが関連付けられるベーストラック（すなわち、このトラックまたは「`sub`」参照によって指されるトラックのいずれか）に関するすべてのレイヤによって表されるスケーラビリティタイプを示す。`scalability_mask` フィールドにおける各ビットは、ISO / IEC 23008 - 2において定義されるような VPS 拡張シンタックスの `scalability_mask_flag` においてコーディングされるスケーラビリティ次元を示す。ビット位置における 1 は、スケーラビリティ次元が存在することを示す。

〔 0 3 7 4 〕

[0482] num_profile_tier_level: 以下のプロファイル、ティア、およびレベルの組合せならびに関連するフィールドの数を与える。

〔 0 3 7 5 〕

[0483] general_profile_space、general_tier_flag、general_profile_idc、general_profile_compatibility_flags、general_constraint_indicator_flags、およびgeneral_level_idcがISO/IEC 23008-2において定義されている。

【 0 3 7 6 】

[0484] num_siginalled_operating_points : 情報が後にくるオペレーティングポイントの数を与える。

〔 0 3 7 7 〕

[0485] num_signalled_operating_points が 0 よりも大きいとき、以下のことが当てはまる。

【0378】

[0486] L - H E V C ビットストリームの部分を含む各トラックのサンプルエントリーの名前は、m h v 1、m h e 1、s h v 1またはs h e 1のいずれかとする。

【0379】

[0487] それ以外は、n u m _ s i g n a l l e d _ o p e r a t i o n _ p o i n t s が0に等しく、以下のことが当てはまる。

【0380】

[0488] L - H E V C ビットストリームの部分を含む各トラックのサンプルエントリーの名前は、m h v 2、m h e 2、s h v 2またはs h e 2のいずれかとする。

【0381】

[0489] サンプルエントリーの名前h v c 2、h e v 2、m h v 2、m h e 2、s h v 2およびs h e 2を有する各トラックは、オペレーティングポイントに関連付けられる。

【0382】

[0490] サンプルエントリーの名前m h v 2またはm h e 2を有するトラックに関連付けられるオペレーティングポイントの場合、トラックにおけるエクストラクタを解決することによって取得されたビットストリームのすべてのレイヤが出力レイヤである。

【0383】

[0491] サンプルエントリーの名前s h v 2またはs h e 2を有するトラックに関連付けられるオペレーティングポイントの場合、トラックにおけるエクストラクタを解決することによって取得されたビットストリームのすべてのレイヤの中で最上位レイヤIDを有するレイヤのみが出力レイヤである。

【0384】

[0492] o u t p u t _ l a y e r _ s e t _ i d xは、オペレーティングポイントを定義する出力レイヤセットのインデックスである。o u t p u t _ l a y e r _ s e t _ i d xとl a y e r _ i d値との間のマッピングは、インデックスo u t p u t _ l a y e r _ s e t _ i d xを有する出力レイヤセットに関してV P Sによって規定されるものと同じであるべきである。

【0385】

[0493] m a x _ t e m p o r a l _ i d：このオペレーティングポイントのN A Lユニットの最大Temporal IDを与える。

【0386】

[0494] l a y e r _ c o u n t：このフィールドは、このオペレーティングポイントの、I S O / I E C 2 3 0 0 8 - 2において定義されるような必要なレイヤの数を示す。

【0387】

[0495] p t l _ i d x：l a y e r _ i dに等しい識別子を有するレイヤに関する記載されたプロファイル、レベル、およびティアのフラグの1に基づくインデックスをシグナリングする。あるレイヤに関して

の値がゼロに等しいとき、そのレイヤは、シグナリングされるプロファイル、レベル、およびティアを有しないと仮定されるものとし、そのレイヤは、出力レイヤまたはオペレーティングポイントの任意の出力レイヤの直接もしくは間接参照レイヤであるレイヤではないものとする。

【0388】

[0496] l a y e r _ i d：オペレーティングポイントのレイヤに関するレイヤID値を提供する。

【0389】

[0497] i s _ o u t p u t l a y e r：レイヤが出力レイヤであるかどうかを示すフラグ。1は、出力レイヤを示す。

【0390】

[0498] i s _ a l t e r n a t e _ o u t p u t l a y e r：このフラグはセットされたときに、このレイヤがこのオペレーティングポイントに関する代替出力レイヤとして

10

20

30

40

50

見なされ得ることを示す。このフラグは、オペレーティングポイントにおける1つのレイヤがその `is_output_layer` フラグセットを有する場合にのみ、1に設定される。

【0391】

【数39-1】

[0499] ~~minPicWidth~~ は、オペレーティングポイントのストリームに関する ISO/IEC 23008-2における `pic_width_in_luma_samples` パラメータによって定義されるようなルーマ幅インジケータの最小値を指定する。

[0500] ~~minPicHeight~~ は、オペレーティングポイントのストリームに関する ISO/IEC 23008-2における `pic_height_in_luma_samples` パラメータによって定義されるようなルーマ高さインジケータの最小値を指定する。

[0501] ~~maxPicWidth~~ は、オペレーティングポイントのストリームに関する ISO/IEC 23008-2における `pic_width_in_luma_samples` パラメータによって定義されるようなルーマ幅インジケータの最大値を指定する。

[0502] ~~maxPicHeight~~ は、オペレーティングポイントのストリームに関する ISO/IEC 23008-2における `pic_height_in_luma_samples` パラメータによって定義されるようなルーマ高さインジケータの最大値を指定する。

[0503] ~~maxChromaFormat~~ は、オペレーティングポイントのストリームに関する ISO/IEC 23008-2における `chroma_format_idc` パラメータによって定義されるような `chroma_format` インジケータの最大値を指定する。

[0504] ~~maxBitDepthMinus8~~ は、オペレーティングポイントのストリームに関する ISO/IEC 23008-2における、それぞれ `bit_depth_luma_minus8` および `bit_depth_chroma_minus8` パラメータによって定義されるようなルーマビット深度インジケータおよびクロムビット深度インジケータの最大値を指定する。

[0505] 0に等しい `frame_rate_info_flag` は、オペレーティングポイントに関してフレームレート情報が存在しないことを示す。値1は、オペレーティングポイントに関してフレームレート情報が存在することを示す。

[0506] 0に等しい `bit_rate_info_flag` は、オペレーティングポイントに関してビットレート情報が存在しないことを示す。値1は、オペレーティングポイントに関してビットレート情報が存在することを示す。

[0507] `avgFrameRate` は、オペレーティングポイントに対して、平均のフレームレートをフレーム / (256秒) の単位で与える。値0は、指定されていない平均フレームレートを示す。

【0392】

10

20

30

40

【数39-2】

[0508] 1に等しいconstantFrameRateは、オペレーティングポイントのストリームのフレームレートが一定であることを示す。値2は、オペレーティングポイントのストリーム中の各時間レイヤの表現のフレームレートが一定であることを示す。値0は、オペレーティングポイントのストリームのフレームレートが一定であることも一定ではないこともあることを示す。

[0509] maxBitRateは、1秒の任意のウインドウに対する、オペレーティングポイントのストリームのビット/秒での最大ビットレートを与える。

[0510] avgBitRateは、オペレーティングポイントのストリームのビット/秒での平均ビットレートを与える。 10

[0511] max_layer_count: この関連するベーストラックに関するオペレーティングポイントのすべてにおけるすべての一意のレイヤのカウント。

[0512] dependent_layer_ID: 他のレイヤに直接依存し得るレイヤのnum_layer_id。

[0513] num_layers_dependent_on: dependent_layer_IDに等しいnum_layer_idを有するレイヤが直接依存するレイヤの数。

[0514] dependent_layer_ID: dependent_layer_IDに等しいnum_layer_idを有するレイヤが依存するレイヤのnum_layer_id。 20

[0515] dimension_identifier: ISO/IEC 23008-2において定義されるようなVPS拡張シンタックスにおいて指定されるようなdimension_idフィールドの値に設定する。

[0516] 9.1.1. ラックコンテンツ情報ボックス (tcon)

[0517] 9.1.1.1. 定義

[0518] ボックスタイプ: tcon

[0519] コンテナ: MediaInformationBox (minf)

[0520] 必須性: あらゆるL-HEVCトラックにおいて必須

[0521] 量: 1つ

[0522] ラックが搬送するレイヤおよびサブレイヤのリストが、ラックコンテンツ情報ボックス (tcon) においてシグナリングされる。あらゆるL-HEVCトラックが 'tcon' ボックスを搬送すべきである。 30

【0393】

【数39-3】

[0523] 9.1.1.2. シンタックス

```
class TrackContentsInfoBox extends FullBox('tccon', version = 0, 0) {
    unsigned int(2) reserved;
    unsigned int(6) num_layers_in_track;
    for(i=0; i<num_layers_in_track; i++) {
        unsigned int(4) reserved;
        unsigned int(6) layer_id;
        unsigned int(3) min_sub_layer_id;
        unsigned int(3) max_sub_layer_id;
    }
}
```

10

[0524] 9.1.1.3. セマンティクス

[0525] ~~num_layers_in_track~~ : このトラックにおいて搬送されるレイヤの数。

[0526] ~~layer_id~~ : このトラックにおいて搬送されるレイヤに関するレイヤID。このフィールドのインスタンスはループ内で昇順であるべきである。

[0527] ~~min_sub_layer_id~~ : トラック内のレイヤにおけるサブレイヤの最小TemporalId値。

20

[0528] ~~max_sub_layer_id~~ : トラック内のレイヤにおけるサブレイヤの最大TemporalId値。

【0394】

[0529] 本明細書で説明されたコーディング技法は、例示的なビデオ符号化および復号システム（たとえば、システム100）において実装され得る。システムは、宛先デバイスによって後で復号されるべき符号化されたビデオデータを与えるソースデバイスを含む。特に、ソースデバイスは、コンピュータ可読媒体を介してビデオデータを宛先デバイスに与える。ソースデバイスおよび宛先デバイスは、デスクトップコンピュータ、ノートブック（すなわち、ラップトップ）コンピュータ、タブレットコンピュータ、セットトップボックス、いわゆる「スマート」フォンなどの電話ハンドセット、いわゆる「スマート」パッド、テレビジョン、カメラ、ディスプレイデバイス、デジタルメディアプレーヤ、ビデオゲームコンソール、ビデオストリーミングデバイスなどを含む、広範囲にわたるデバイスのいずれかを備え得る。場合によっては、ソースデバイスおよび宛先デバイスはワイヤレス通信のために装備され得る。

30

【0395】

[0530] 宛先デバイスは、コンピュータ可読媒体を介して復号されるべき符号化されたビデオデータを受信し得る。コンピュータ可読媒体は、ソースデバイスから宛先デバイスに符号化されたビデオデータを移動することが可能な任意のタイプの媒体またはデバイスを備え得る。一例では、コンピュータ可読媒体は、ソースデバイスが符号化されたビデオデータを宛先デバイスにリアルタイムで直接送信することを可能にするための通信媒体を備え得る。符号化されたビデオデータは、ワイヤレス通信プロトコルなどの通信規格に従って変調され、宛先デバイスに送信され得る。通信媒体は、無線周波数（RF）スペクトルまたは1つもしくは複数の物理伝送線路など、任意のワイヤレス通信媒体またはワイヤード通信媒体を備え得る。通信媒体は、ローカルエリアネットワーク、ワイドエリアネットワーク、またはインターネットなどのグローバルネットワークなどのパケットベースネット

40

50

トワークの一部を形成し得る。通信媒体は、ルータ、スイッチ、基地局、またはソースデバイスから宛先デバイスへの通信を容易にするために有用であり得る任意の他の機器を含み得る。

【 0 3 9 6 】

[0531]いくつかの例では、符号化されたデータは、出力インターフェースから記憶デバイスに出力され得る。同様に、符号化されたデータは、入力インターフェースによって記憶デバイスからアクセスされ得る。記憶デバイスは、ハードドライブ、B l u - r a y (登録商標) ディスク、D V D、C D - R O M、フラッシュメモリ、揮発性もしくは不揮発性メモリ、または符号化されたビデオデータを記憶するための任意の他の適切なデジタル記憶媒体など、様々な分散されたまたはローカルにアクセスされるデータ記憶媒体のいずれかを含み得る。さらなる一例では、記憶デバイスは、ソースデバイスによって生成された符号化されたビデオを記憶し得るファイルサーバまたは別の中間記憶デバイスに対応し得る。宛先デバイスは、ストリーミングまたはダウンロードを介して記憶デバイスから記憶されたビデオデータにアクセスし得る。ファイルサーバは、符号化されたビデオデータを記憶し、その符号化されたビデオデータを宛先デバイスに送信することが可能な任意のタイプのサーバであり得る。例示的なファイルサーバとしては、(たとえば、ウェブサイトのための) ウェブサーバ、F T P サーバ、ネットワーク接続ストレージ (N A S) デバイス、またはローカルディスクドライブがある。宛先デバイスは、インターネット接続を含む、任意の標準のデータ接続を介して、符号化されたビデオデータにアクセスし得る。これは、ファイルサーバ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適切であるワイヤレスチャネル (たとえば、W i - F i (登録商標) 接続)、ワイヤード接続 (たとえば、D S L、ケーブルモデムなど)、またはその両方の組合せを含み得る。記憶デバイスからの符号化されたビデオデータの送信は、ストリーミング送信、ダウンロード送信、またはそれらの組合せであり得る。

【 0 3 9 7 】

[0532]本開示の技法は、ワイヤレス適用例またはワイヤレス設定に必ずしも限定されない。本技法は、オーバージエアテレビジョン放送、ケーブルテレビジョン送信、衛星テレビジョン送信、動的適応ストリーミングオーバーH T T P (D A S H) などのインターネットストリーミングビデオ送信、データ記憶媒体上に符号化されたデジタルビデオ、データ記憶媒体上に記憶されたデジタルビデオの復号、または他の適用例などの、様々なマルチメディア適用例のいずれかをサポートするビデオコーディングに適用され得る。いくつかの例では、システムは、ビデオストリーミング、ビデオ再生、ビデオブロードキャスティング、および / またはビデオテレフォニーなどの適用例をサポートするために、一方向または双方向のビデオ送信をサポートするように構成され得る。

【 0 3 9 8 】

[0533]一例では、ソースデバイスは、ビデオソースと、ビデオエンコーダと、出力インターフェースとを含む。宛先デバイスは、入力インターフェースと、ビデオデコーダと、ディスプレイデバイスとを含み得る。ソースデバイスのビデオエンコーダは、本明細書で開示される技法を適用するように構成され得る。他の例では、ソースデバイスおよび宛先デバイスは他の構成要素または構成を含み得る。たとえば、ソースデバイスは、外部カメラなどの外部ビデオソースからビデオデータを受信し得る。同様に、宛先デバイスは、内蔵ディスプレイデバイスを含むというよりはむしろ、外部ディスプレイデバイスとインターフェースし得る。

【 0 3 9 9 】

[0534]上記の例示的なシステム一例にすぎない。ビデオデータを並列に処理するための技法は、任意のデジタルビデオ符号化および / または復号デバイスによって実行され得る。概して、本開示の技法はビデオ符号化デバイスによって実行されるが、本技法は、一般に「コーデック」と呼ばれるビデオエンコーダ / デコーダによっても実行され得る。さらに、本開示の技法はまた、ビデオプリプロセッサによって実行され得る。ソースデバイスおよび宛先デバイスは、ソースデバイスが宛先デバイスに送信するためのコーディングさ

10

20

30

40

50

れたビデオデータを生成するような、コーディングデバイスの例にすぎない。いくつかの例では、ソースデバイスおよび宛先デバイスは、デバイスの各々がビデオ符号化構成要素とビデオ復号構成要素とを含むように、実質的に対称的に動作し得る。したがって、例示的なシステムは、たとえば、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ティング、またはビデオテレフォニーのための、ビデオデバイス間の一方向または双方のビデオ送信をサポートし得る。

【0400】

[0535]ビデオソースは、ビデオカメラなどのビデオキャプチャデバイス、以前にキャプチャされたビデオを含んでいるビデオアーカイブ、および／またはビデオコンテンツ提供者からビデオを受信するためのビデオフィードインターフェースを含み得る。さらなる代替として、ビデオソースは、ソースビデオとしてのコンピュータグラフィックスベースのデータ、またはライブビデオとアーカイブビデオとコンピュータ生成ビデオとの組合せを生成し得る。場合によっては、ビデオソースがビデオカメラである場合、ソースデバイスおよび宛先デバイスは、いわゆるカメラフォンまたはビデオフォンを形成し得る。ただし、上述のように、本開示で説明される技法は、概してビデオコーディングに適用可能であり得、ワイヤレスおよび／またはワイヤード適用例に適用され得る。各場合において、キャプチャされたビデオ、以前にキャプチャされたビデオ、またはコンピュータ生成ビデオは、ビデオエンコーダによって符号化され得る。符号化されたビデオ情報は、次いで、出力インターフェースによってコンピュータ可読媒体上に出力され得る。

【0401】

[0536]述べたように、コンピュータ可読媒体は、ワイヤレスブロードキャストもしくはワイヤードネットワーク送信などの一時媒体、またはハードディスク、フラッシュドライブ、コンパクトディスク、デジタルビデオディスク、Blu-rayディスク、もしくは他のコンピュータ可読媒体などの記憶媒体（すなわち、非一時的記憶媒体）を含み得る。いくつかの例では、ネットワークサーバ（図示せず）は、たとえば、ネットワーク送信を介して、ソースデバイスから符号化されたビデオデータを受信し、その符号化されたビデオデータを宛先デバイスに与え得る。同様に、ディスクスタンピング設備など、媒体製造設備のコンピュティングデバイスは、ソースデバイスから符号化されたビデオデータを受信し、その符号化されたビデオデータを含んでいるディスクを生成し得る。したがって、コンピュータ可読媒体は、様々な例において、様々な形態の1つまたは複数のコンピュータ可読媒体を含むものと理解され得る。

【0402】

[0537]宛先デバイスの入力インターフェースはコンピュータ可読媒体から情報を受信する。コンピュータ可読媒体の情報は、ビデオエンコーダによって定義され、ビデオデコーダによっても使用される、ブロックおよび他のコーディングされたユニット、たとえば、ピクチャグループ（GOP）の特性および／または処理を記述するシンタックス要素を含む、シンタックス情報を含み得る。ディスプレイデバイスは、復号されたビデオデータをユーザに対して表示し、陰極線管（CRT）、液晶ディスプレイ（LCD）、プラズマディスプレイ、有機発光ダイオード（OLED）ディスプレイ、または別のタイプのディスプレイデバイスなど、様々なディスプレイデバイスのいずれかを備え得る。本発明の様々な実施形態が説明してきた。

【0403】

[0538]符号化デバイス804および復号デバイス912の具体的な詳細が、それぞれ図8および図9に示されている。図8は、本開示で説明される技法のうちの1つまたは複数を実装し得る例示的な符号化デバイス804を示すブロック図である。符号化デバイス804は、たとえば、本明細書で説明されるシンタックス構造（たとえば、VPS、SPS、PPS、または他のシンタックス要素のシンタックス構造）を生成し得る。符号化デバイス804は、ビデオスライス内のビデオブロックのイントラ予測コーディングおよびインター予測コーディングを実行し得る。前に説明されたように、イントラコーディングは、所与のビデオフレームまたはピクチャ内の空間冗長性を低減または除去するために、空

10

20

30

40

50

間予測に少なくとも部分的に依拠する。インターフーディングは、ビデオシーケンスの隣接フレームまたは周囲のフレーム内の時間冗長性を低減または除去するために、時間予測に少なくとも部分的に依拠する。イントラモード（Iモード）は、いくつかの空間ベースの圧縮モードのいずれかを指すことがある。単方向予測（Pモード）または双方向予測（Bモード）などのインターモードは、いくつかの時間ベースの圧縮モードのいずれかを指すことがある。

【0404】

[0539]符号化デバイス804は、区分ユニット35と、予測処理ユニット41と、フィルタユニット63と、ピクチャメモリ64と、加算器50と、変換処理ユニット52と、量子化ユニット54と、エントロピー符号化ユニット56とを含む。予測処理ユニット41は、動き推定ユニット42と、動き補償ユニット44と、イントラ予測処理ユニット46とを含む。10 ビデオブロック再構築のために、符号化デバイス804はまた、逆量子化ユニット58と、逆変換処理ユニット60と、加算器62とを含む。フィルタユニット63は、デブロッキングフィルタ、適応ループフィルタ（ALF）、およびサンプル適応オフセット（SAO）フィルタなど、1つまたは複数のループフィルタを表すものとする。図8では、フィルタユニット63はループ内フィルタであるとして示されているが、他の構成では、フィルタユニット63はループ後フィルタとして実装され得る。後処理デバイス57は、符号化デバイス804によって生成された符号化されたビデオデータに対して追加の処理を実行し得る。ある事例では、本開示の技法は、符号化デバイス804によって実装され得る。しかしながら、他の事例では、本開示の技法のうちの1つまたは複数は、20 後処理デバイス57によって実装され得る。

【0405】

[0540]図8に示されているように、符号化デバイス804はビデオデータを受信し、区分ユニット35はデータをビデオブロックに区分する。区分はまた、たとえば、LCUおよびCUの4分木構造に従って、スライス、スライスセグメント、タイル、または他のより大きいユニットへの区分、ならびにビデオブロック区分を含み得る。符号化デバイス804は、概して、符号化されるべきビデオスライス内のビデオブロックを符号化する構成要素を示す。スライスは、複数のビデオブロックに（および場合によっては、タイルと呼ばれるビデオブロックのセットに）分割され得る。予測処理ユニット41は、誤差結果（たとえば、コーディングレートおよびひずみレベルなど）に基づいて現在ビデオブロックについて、複数のイントラ予測コーディングモードのうちの1つ、または複数のインターフーディングモードのうちの1つなど、複数の可能なコーディングモードのうちの1つを選択し得る。予測処理ユニット41は、得られたイントラコーディングされたブロックまたはインターフーディングされたブロックを、残差ブロックデータを生成するために加算器50に与え、参照ピクチャとして使用するための符号化されたブロックを再構築するに加算器62に与え得る。30

【0406】

[0541]予測処理ユニット41内のイントラ予測処理ユニット46は、空間圧縮を行うために、コーディングされるべき現在ブロックと同じフレームまたはスライス中の1つまたは複数の隣接ブロックに対して現在ビデオブロックのイントラ予測コーディングを実行し得る。予測処理ユニット41内の動き推定ユニット42および動き補償ユニット44は、時間圧縮を行うために、1つまたは複数の参照ピクチャ中の1つまたは複数の予測ブロックに対して現在ビデオブロックのインターフーディングを実行する。40

【0407】

[0542]動き推定ユニット42は、ビデオシーケンスの所定のパターンに従ってビデオスライスのためのインターフーディングモードを決定するように構成され得る。所定のパターンは、シーケンス中のビデオスライスを、Pスライス、Bスライス、またはGPBスライスに指定し得る。動き推定ユニット42と動き補償ユニット44とは、高度に統合され得るが、概念的な目的のために別々に示されている。動き推定は、動き推定ユニット42によって実行され、動きベクトルを生成する処理であり、ビデオブロックの動きを推定する。動き50

ベクトルは、たとえば、参照ピクチャ内の予測ブロックに対する現在ビデオフレームまたはピクチャ内のビデオブロックの予測ユニット(P U)の変位を示し得る。

【 0 4 0 8 】

[0543] 予測ブロックは、絶対差分和(S A D)、2乗差分和(S S D)、または他の差分の尺度によって決定され得るピクセル差分に関して、コーディングされるべきビデオブロックの P U に厳密に一致することが判明しているブロックである。いくつかの例では、符号化デバイス 8 0 4 は、ピクチャメモリ 6 4 に記憶された参照ピクチャのサブ整数ピクセル位置の値を計算することができる。たとえば、符号化デバイス 8 0 4 は、参照ピクチャの 1 / 4 ピクセル位置、1 / 8 ピクセル位置、または他の分数(fractional)ピクセル位置の値を補間し得る。したがって、動き推定ユニット 4 2 は、フルピクセル位置と分数ピクセル位置とに対して動き探索を実行し、分数ピクセル精度で動きベクトルを出力し得る。

【 0 4 0 9 】

[0544] 動き推定ユニット 4 2 は、 P U の位置を参照ピクチャの予測ブロックの位置と比較することによって、インターフォーマンスされたスライス中のビデオブロックの P U のための動きベクトルを計算する。参照ピクチャは、第 1 の参照ピクチャリスト(リスト 0)または第 2 の参照ピクチャリスト(リスト 1)から選択され得、その各々はピクチャメモリ 6 4 に記憶された 1 つまたは複数の参照ピクチャを識別する。動き推定ユニット 4 2 は、エントロピー符号化ユニット 5 6 と動き補償ユニット 4 4 とに計算された動きベクトルを送る。

【 0 4 1 0 】

[0545] 動き補償ユニット 4 4 によって実行される動き補償は、動き推定によって決定された動きベクトルに基づいて予測ブロックをフェッチまたは生成すること、場合によってはサブピクセル精度への補間を実行することを伴い得る。現在ビデオブロックの P U のための動きベクトルを受信すると、動き補償ユニット 4 4 は、動きベクトルが参照ピクチャリストにおいて指す予測ブロックの位置を特定し得る。符号化デバイス 8 0 4 は、コーディングされている現在ビデオブロックのピクセル値から予測ブロックのピクセル値を減算し、ピクセル差分値を形成することによって、残差ビデオブロックを形成する。ピクセル差分値は、ブロックに対する残差データを形成し、ルーマとクロマの両方の差分成分を含み得る。加算器 5 0 は、この減算演算を実行する 1 つまたは複数の構成要素を表す。動き補償ユニット 4 4 はまた、ビデオスライスのビデオブロックを復号する際に復号デバイス 9 1 2 が使用するための、ビデオブロックおよびビデオスライスに関連付けられるシンタクス要素を生成し得る。

【 0 4 1 1 】

[0546] イントラ予測処理ユニット 4 6 は、上記で説明されたように、動き推定ユニット 4 2 と動き補償ユニット 4 4 とによって実行されるインター予測の代替として、現在ブロックをイントラ予測し得る。特に、イントラ予測処理ユニット 4 6 は、現在ブロックを符号化するために使用するイントラ予測モードを決定し得る。いくつかの例では、イントラ予測処理ユニット 4 6 は、たとえば、別個の符号化バス中に、様々なイントラ予測モードを使用して現在ブロックを符号化し得、イントラ予測ユニット処理 4 6 (または、いくつかの例では、モード選択ユニット 4 0) は、テストされたモードから使用するのに適切なイントラ予測モードを選択し得る。たとえば、イントラ予測処理ユニット 4 6 は、様々なテストされるイントラ予測モードのためにレートひずみ分析を使用してレートひずみ値を計算し得、テストされたモードの中で最良のレートひずみ特性を有するイントラ予測モードを選択し得る。レートひずみ分析は、概して、符号化されたブロックと、符号化されたブロックを生成するために符号化された元の符号化されていないブロックとの間のひずみ(または誤差)の量、ならびに符号化されたブロックを生成するために使用されたビットレート(すなわち、いくつかのビット)を決定する。イントラ予測処理ユニット 4 6 は、どのイントラ予測モードがブロックについて最良のレートひずみ値を呈するかを決定するために、様々な符号化されたブロックのひずみおよびレートから比率を計算し得る。

10

20

30

40

50

【0412】

[0547] いずれの場合も、ブロックのためのイントラ予測モードを選択した後に、イントラ予測処理ユニット46は、ブロックのための選択されたイントラ予測モードを示す情報をエントロピー符号化ユニット56に与え得る。エントロピー符号化ユニット56は、選択されたイントラ予測モードを示す情報を符号化し得る。符号化デバイス804は、最確イントラ予測モードの指示ならびに様々なブロックに関する符号化コンテキストの送信されるビットストリーム構成データ定義の中に、コンテキストの各々に使用するイントラ予測モードインデックステーブルおよび修正イントラ予測モードインデックステーブルを含めることができる。ビットストリーム構成データは、複数のイントラ予測モードインデックステーブルおよび複数の修正イントラ予測モードインデックステーブル（コードワードマッピングテーブルとも呼ばれる）を含み得る。 10

【0413】

[0548] 予測処理ユニット41が、インター予測またはイントラ予測のいずれかを介して、現在ビデオブロックのための予測ブロックを生成した後、符号化デバイス804は、現在ビデオブロックから予測ブロックを減算することによって残差ビデオブロックを形成する。残差ブロック中の残差ビデオデータは、1つまたは複数のTU中に含まれ、変換処理ユニット52に適用され得る。変換処理ユニット52は、離散コサイン変換（DCT）または概念的に同様の変換などの変換を使用して、残差ビデオデータを残差変換係数に変換する。変換処理ユニット52は、残差ビデオデータをピクセル領域から周波数領域などの変換領域に変換し得る。 20

【0414】

[0549] 変換処理ユニット52は、得られた変換係数を量子化ユニット54に送ることができる。量子化ユニット54は、ビットレートをさらに低減するために、変換係数を量子化する。量子化処理は、係数の一部またはすべてに関連付けられるビット深度を低減し得る。量子化の程度は、量子化パラメータを調整することによって変更され得る。いくつかの例では、量子化ユニット54は、次いで、量子化変換係数を含む行列の走査を実行し得る。代替的に、エントロピー符号化ユニット56が走査を実行し得る。

【0415】

[0550] 量子化に続いて、エントロピー符号化ユニット56は量子化変換係数をエントロピー符号化する。たとえば、エントロピー符号化ユニット56は、コンテキスト適応型可変長コーディング（CAVLC）、コンテキスト適応型バイナリ算術コーディング（CABAC）、シンタックスベースコンテキスト適応型バイナリ算術コーディング（SBAC）、確率間隔区分エントロピー（PIPE）コーディング、または別のエントロピー符号化技法を実行し得る。エントロピー符号化ユニット56によるエントロピー符号化の後に、符号化ビットストリームは復号デバイス912に送信されるか、または復号デバイス912が後で送信するかもしくは取り出すためにアーカイブされ得る。エントロピー符号化ユニット56はまた、コーディングされている現在ビデオスライスのための、動きベクトルと他のシンタックス要素とをエントロピー符号化し得る。 30

【0416】

[0551] 逆量子化ユニット58および逆変換処理ユニット60は、参照ピクチャの参照ブロックとして後で使用するためにピクセル領域において残差ブロックを再構築するために、それぞれ逆量子化および逆変換を適用する。動き補償ユニット44は、残差ブロックを参照ピクチャリスト内の参照ピクチャのうちの1つの予測ブロックに加算することによって参照ブロックを計算することができる。動き補償ユニット44はまた、動き推定において使用するサブ整数ピクセル値を計算するために、再構築された残差ブロックに1つまたは複数の補間フィルタを適用し得る。加算器62は、ピクチャメモリ64に記憶するための参照ブロックを生成するために、再構築された残差ブロックを動き補償ユニット44によって生成された動き補償予測ブロックに加算する。参照ブロックは、後続のビデオフレームまたはピクチャ中のブロックをインター予測するために、動き推定ユニット42および動き補償ユニット44によって参照ブロックとして使用され得る。 40 50

【0417】

[0552]このように、図8の符号化デバイス804は、符号化されたビデオビットストリームに関するシンタックスを生成するように構成されたビデオエンコーダの一例を表す。符号化デバイス804は、たとえば、上記で説明されたようにVPS、SPS、およびPPSパラメータセットを生成し得る。符号化デバイス804は、図8および図9に関して上記で説明されたプロセスを含む、本明細書で説明された技法のいずれかを実行し得る。本開示の技法が、概して符号化デバイス804に関して説明されたが、上述のように、本開示の技法のいくつかは後処理デバイス57によっても実装され得る。

【0418】

[0553]図9は、例示的な復号デバイス912を示すプロック図である。復号デバイス912は、エントロピー復号ユニット80と、予測処理ユニット81と、逆量子化ユニット86と、逆変換処理ユニット88と、加算器90と、フィルタユニット91と、ピクチャメモリ92とを含む。予測処理ユニット81は、動き補償ユニット82と、イントラ予測処理ユニット84とを含む。復号デバイス912は、いくつかの例では、図8からの符号化デバイス804に関して説明された符号化パスとは概して逆の復号パスを実行し得る。

【0419】

[0554]復号プロセスの間に、復号デバイス912は、符号化デバイス804によって送られた、符号化されたビデオスライスのビデオブロックと、関連するシンタックス要素とを表す符号化されたビデオビットストリームを受信する。いくつかの実施形態では、復号デバイス912は、符号化されたビデオビットストリームを符号化デバイス804から受信し得る。いくつかの実施形態では、復号デバイス912は、符号化されたビデオビットストリームを、サーバ、メディアアウェアネットワーク要素(MANE)、ビデオエディタ/スプライサ、または上記で説明された技法のうちの1つもしくは複数を実施するように構成された他のそのようなデバイスなどのネットワークエンティティ79から受信し得る。ネットワークエンティティ79は、符号化デバイス804を含むことも、含まないこともある。本開示で説明される技法のうちのいくつかは、ネットワークエンティティ79が符号化されたビデオビットストリームを復号デバイス912に送信するより前に、ネットワークエンティティ79によって実施され得る。いくつかのビデオ復号システムでは、ネットワークエンティティ79および復号デバイス912は別個のデバイスの部分であり得るが、他の事例では、ネットワークエンティティ79に関して説明される機能は、復号デバイス912を備える同じデバイスによって実行され得る。

【0420】

[0555]復号デバイス912のエントロピー復号ユニット80は、量子化係数と、動きベクトルと、他のシンタックス要素とを生成するためにビットストリームをエントロピー復号する。エントロピー復号ユニット80は、動きベクトルと他のシンタックス要素とを予測処理ユニット81に転送する。復号デバイス912は、ビデオスライスレベルおよび/またはビデオブロックレベルでシンタックス要素を受信し得る。エントロピー復号ユニット80は、VPS、SPS、およびPPSなど、または複数のパラメータセット中の固定長シンタックス要素と可変長シンタックス要素の両方を処理し、パースし得る。

【0421】

[0556]ビデオスライスがイントラコーディングされた(I)スライスとしてコーディングされたとき、予測処理ユニット81のイントラ予測処理ユニット84は、シグナリングされたイントラ予測モードと、現在フレームまたはピクチャの以前復号されたブロックからのデータとに基づいて、現在ビデオスライスのビデオブロックのための予測データを生成し得る。ビデオフレームがインターフォーマンスされた(すなわち、B、PまたはGPB)スライスとしてコーディングされたとき、予測処理ユニット81の動き補償ユニット82は、エントロピー復号ユニット80から受信された動きベクトルおよび他のシンタックス要素に基づいて、現在ビデオスライスのビデオブロックのための予測ブロックを生成する。予測ブロックは、参照ピクチャリスト内の参照ピクチャのうちの1つから生成され得る。復号デバイス912は、ピクチャメモリ92に記憶された参照ピクチャに基づいて

10

20

30

40

50

、デフォルト構築技術を使用して、参照フレームリスト、リスト0およびリスト1を構築することができる。

【0422】

[0557]動き補償ユニット82は、動きベクトルと他のシンタックス要素とをパースすることによって現在ビデオスライスのビデオブロックのための予測情報を決定し、復号されている現在ビデオブロックのための予測ブロックを生成するために予測情報を使用する。たとえば、動き補償ユニット82は、ビデオスライスのビデオブロックをコーディングするために使用される予測モード(たとえば、イントラまたはインター予測)と、インター予測スライスタイプ(たとえば、Bスライス、Pスライス、またはG P Bスライス)と、スライスのための1つまたは複数の参照ピクチャリストのための構築情報と、スライスの各インター符号化されたビデオブロックのための動きベクトルと、スライスの各インターコーディングされたビデオブロックのためのインター予測ステータスと、現在ビデオスライス中のビデオブロックを復号するための他の情報を決定するために、パラメータセットにおける1つまたは複数のシンタックス要素を使用することができる。

【0423】

[0558]動き補償ユニット82はまた、補間フィルタに基づいて、補間を実行し得る。動き補償ユニット82は、参照ブロックのサブ整数ピクセルの補間された値を計算するために、ビデオブロックの符号化の間に符号化デバイス804によって使用されるような補間フィルタを使用し得る。この場合、動き補償ユニット82は、受信されたシンタックス要素から符号化デバイス804によって使用された補間フィルタを決定することができ、予測ブロックを生成するために補間フィルタを使用することができる。

【0424】

[0559]逆量子化ユニット86は、ビットストリーム中で与えられ、エントロピー復号ユニット80によって復号された量子化変換係数を逆量子化、すなわち、量子化解除する。逆量子化プロセスは、量子化の程度と、同じく適用されるべき逆量子化の程度とを決定するために、ビデオスライス中のビデオブロックごとに符号化デバイス804によって計算された量子化パラメータを使用することを含み得る。逆変換処理ユニット88は、ピクセル領域における残差ブロックを生成するために、逆変換(たとえば、逆DCTもしくは他の適切な逆変換)、逆整数変換、または概念的に同様の逆変換プロセスを変換係数に適用する。

【0425】

[0560]動き補償ユニット82が、動きベクトルおよび他のシンタックス要素に基づいて現在ビデオブロックのための予測ブロックを生成した後に、復号デバイス912は、逆変換処理ユニット88からの残差ブロックを動き補償ユニット82によって生成された対応する予測ブロックと加算することによって、復号されたビデオブロックを形成する。加算器90は、この加算演算を実行する1つの構成要素または複数の構成要素を表す。所望される場合、(コーディングループ内またはコーディングループ後のいずれかの)ループフィルタも、ピクセル遷移を平滑化するために、またはさもなければビデオ品質を改善するために使用され得る。フィルタユニット91は、デブロッキングフィルタ、適応ループフィルタ(ALF)、およびサンプル適応オフセット(SAO)フィルタなど、1つまたは複数のループフィルタを表すものとする。図9では、フィルタユニット91はループ内フィルタであるとして示されているが、他の構成では、フィルタユニット91はループ後フィルタとして実装され得る。次いで、所与のフレームまたはピクチャ中の復号されたビデオブロックは、後続の動き補償に使用される参照ピクチャを記憶する、ピクチャメモリ92に記憶される。ピクチャメモリ92はまた、図1に示されるビデオ宛先デバイス122のようなディスプレイデバイス上での後の表示のために、復号されたビデオを記憶する。

【0426】

[0561]上記の説明では、適用例の態様が、その特定の実施形態を参照しながら説明されているが、当業者は、本発明がそれに限定されないことを認識されよう。したがって、適用例の例示的な実施形態が、本明細書で詳細に説明されているが、本発明の概念が、他の

10

20

30

40

50

方法で様々に具現化され利用され得ること、および添付の特許請求の範囲が、先行技術によって限定されている場合を除いて、そのような変形形態を含むと解釈されることが意図されていることを理解されたい。上述の発明の様々な特徴および態様が、個々にまたは一緒に使用され得る。さらに、実施形態は、本明細書のより広範な趣旨および範囲から離ることなく、本明細書で説明されるものにとどまらない、任意の数の環境および適用例において利用され得る。したがって、本明細書および図面は、限定的ではなく例示的なものと解釈されるべきである。例示の目的で、方法が特定の順序で説明された。代替実施形態では、説明された順序とは異なる順序で方法が実行され得ることを諒解されたい。

【0427】

[0562]構成要素が、ある種の動作を実行する「ように構成される」ものとして記述される場合、そのような構成は、たとえば、動作を実行する電子回路もしくは他のハードウェアを設計することによって、動作を実行するプログラマブル電子回路（たとえば、マイクロプロセッサ、もしくは他の適切な電子回路）をプログラムすることによって、またはそれらの任意の組合せによって、達成され得る。 10

【0428】

[0563]本明細書で開示される実施形態に関して説明された様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両方の組合せとして実装され得る。ハードウェアとソフトウェアのこの互換性を明確に示すために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、概してそれらの機能に関して上記で説明された。そのような機能がハードウェアとして実装されるか、ソフトウェアとして実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。当業者は、説明された機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実装し得るが、そのような実装決定は、本明細書で説明されるシステムおよび方法の範囲からの逸脱を生じさせるものと解釈されるべきではない。 20

【0429】

[0564]本明細書で説明された技法は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。そのような技法は、汎用コンピュータ、ワイヤレス通信デバイスハンドセット、またはワイヤレス通信デバイスハンドセットおよび他のデバイスにおける適用例を含む複数の用途を有する集積回路デバイスなど、様々なデバイスのいずれかにおいて実装され得る。モジュールまたは構成要素として説明されるいかなる機能も、集積論理デバイスに一緒に、またはディスクリートであるが相互運用可能な論理デバイスとして別々に実装され得る。ソフトウェアで実装された場合、本技法は、実行されたときに、上記で説明された方法のうちの1つまたは複数を実行する命令を含むプログラムコードを備えるコンピュータ可読データ記憶媒体によって、少なくとも部分的に実現され得る。コンピュータ可読データ記憶媒体は、パッケージング材料を含むことがあるコンピュータプログラム製品の一部を形成し得る。コンピュータ可読媒体は、同期型ダイナミックランダムアクセスメモリ（SDRAM）などのランダムアクセスメモリ（RAM）、読み取り専用メモリ（ROM）、不揮発性ランダムアクセスメモリ（NVRAM）、電気消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ（EEPROM（登録商標））、フラッシュメモリ、磁気または光学データ記憶媒体など、メモリまたはデータ記憶媒体を備え得る。技法は、追加または代替として、伝搬信号または電波など、命令またはデータ構造の形態でプログラムコードを搬送または伝達し、コンピュータによってアクセスされ、読み取られ、および／または実行され得るコンピュータ可読通信媒体によって、少なくとも部分的に実現され得る。 30

【0430】

[0565]プログラムコードは、1つまたは複数のデジタル信号プロセッサ（DSP）、汎用マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルロジックアレイ（FPGA）、または他の等価の集積回路もしくはディスクリート論理回路など、1つまたは複数のプロセッサを含み得るプロセッサによって実行され得る。そのようなプロセッサは、本開示で説明される技法のいずれかを実行するように構成され得る 40

10

20

30

40

50

。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサは、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装されることもある。したがって、本明細書で使用される「プロセッサ」という用語は、上記の構造、上記の構造の任意の組合せ、または本明細書で説明された技法の実装に適した他の構造もしくは装置のいずれかを指すことがある。さらに、いくつかの態様では、本明細書で説明された機能は、符号化および復号のために構成された専用のソフトウェアモジュールもしくはハードウェアモジュール内に提供され得、または複合ビデオエンコーダ/デコーダ(コーデック)に組み込まれ得る。

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1]

ビデオデータを符号化するためのデバイスであって、
前記ビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、
前記メモリと通信しているビデオ符号化デバイスと、
を備え、前記ビデオ符号化デバイスは、
マルチレイヤビデオデータを処理することと、前記マルチレイヤビデオデータは複数の
レイヤを含み、各レイヤは、少なくとも1つのビデオコーディングレイヤ(VCL)ネット
ワークアブストラクションレイヤ(NAL)ユニットと任意の関連する非VCL NAL
ユニットとを含む少なくとも1つのピクチャユニットを備え、
フォーマットを使用して前記マルチレイヤビデオデータに関連付けられる出力ファイル
を生成することと、

ここにおいて、前記出力ファイルは複数のトラックを含み、前記出力ファイルを生成
することは、前記複数のトラックの各トラックが前記マルチレイヤビデオデータのたった
1つのレイヤを備えるという制約、および前記複数のトラックの各トラックがアグリゲー
タまたはエクストラクタの少なくとも一方を含まないという制約に従って、前記出力ファ
イルを生成することを含み、

アグリゲータは、NALユニットの不規則なパターンを、集約されたデータユニット
の規則的なパターンへと変更することによって、NALユニットのスケーラブルグループ
化を可能にする構造を含み、エクストラクタは、メディアデータを含むトラック以外のト
ラックからのNALユニットの抽出を可能にする構造を含む、
を行うように構成される、デバイス。

[C 2]

前記ビデオ符号化デバイスは、
サンプルエントリーの名前を前記出力ファイルに関連付けるようにさらに構成され、前
記サンプルエントリーの名前は、前記出力ファイルの前記複数のトラックの各トラックが
たった1つのレイヤを備えることを示し、前記複数のトラックの各トラックが前記アグリ
ゲータまたは前記エクストラクタの少なくとも一方を含まないことを示す、C 1に記載の
デバイス。

[C 3]

識別子はファイルタイプであり、前記ファイルタイプは前記出力ファイルに含まれる、
C 2に記載のデバイス。

[C 4]

前記ビデオ符号化デバイスは、トラックコンテンツ情報(tcon)ボックスを生成し
ないようにさらに構成される、C 1に記載のデバイス。

[C 5]

前記ビデオ符号化デバイスは、前記1つまたは複数のトラックの各々のためのレイヤ識
別子を生成するようにさらに構成され、レイヤ識別子は、トラックに含まれるレイヤを識
別する、C 1に記載のデバイス。

10

20

30

40

50

[C 6]

前記ビデオ符号化デバイスは、オペレーティングポイント情報 (o i n f) ボックスを生成するようにさらに構成され、前記 o i n f ボックスは、前記マルチレイヤビデオデータに含まれる 1 つまたは複数のオペレーティングポイントのリストを含み、オペレーティングポイントは、1 つまたは複数のレイヤに関連付けられ、前記 o i n f ボックスは、前記 1 つまたは複数のトラックのうちのどれが、前記 1 つまたは複数のオペレーティングポイントの各々に関連付けられるレイヤを含むかを示す、C 1 に記載のデバイス。

[C 7]

前記マルチレイヤビデオデータはレイヤのサブセットをさらに含み、レイヤの前記サブセットは 1 つまたは複数の時間サブレイヤを含み、

10

ビデオ符号化デバイスは、前記 1 つまたは複数のトラックからの各トラックが前記マルチレイヤビデオデータからのせいぜい 1 つのレイヤまたはレイヤの 1 つのサブセットを含むという制約に従って、前記出力ファイルを生成するようにさらに構成される、C 1 に記載のデバイス。

[C 8]

前記マルチレイヤビデオデータは、階層化高効率ビデオコーディング (L - H E V C) ビデオデータである、C 1 に記載のデバイス。

[C 9]

前記出力ファイルの前記フォーマットは、国際標準化機構 (I S O) ベースメディアファイルフォーマットを含む、C 1 に記載のデバイス。

20

[C 1 0]

ビデオデータを復号するためのデバイスであって、
前記ビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、
前記メモリと通信しているビデオ復号デバイスと、
を備え、前記ビデオ復号デバイスは、

マルチレイヤビデオデータに関連付けられる出力ファイルのサンプルエントリーの名前を処理することと、前記マルチレイヤビデオデータは複数のレイヤを含み、各レイヤは、少なくとも 1 つのビデオコーディングレイヤ (V C L) ネットワークアストラクションレイヤ (N A L) ユニットと任意の関連する非 V C L N A L ユニットとを含む少なくとも 1 つのピクチャユニットを備え、前記出力ファイルは複数のトラックを備え、

30

前記出力ファイルのサンプルエントリーの名前に基づいて、前記出力ファイルの前記複数のトラックの各トラックが前記複数のレイヤのうちのたった 1 つのレイヤを備えること、および、前記複数のトラックの各々がアグリゲータまたはエクストラクタのうちの少なくとも一方を含まないこと、を決定することと、アグリゲータは、N A L ユニットの不規則なパターンを、集約されたデータユニットの規則的なパターンへと変更することによって、N A L ユニットのスケーラブルグループ化を可能にする構造を含み、エクストラクタは、メディアデータを含むトラック以外のトラックからの N A L ユニットの抽出を可能にする構造を含む、

を行うように構成される、デバイス。

[C 1 1]

40

前記サンプルエントリーの名前はファイルタイプであり、前記ファイルタイプは前記出力ファイルに含まれる、C 1 0 に記載のデバイス。

[C 1 2]

前記出力ファイルはトラックコンテンツ情報 (t c o n) ボックスを含まない、C 1 0 に記載のデバイス。

[C 1 3]

前記出力ファイルは、1 つまたは複数のトラックの各々のためのレイヤ識別子を含み、レイヤ識別子は、トラックに含まれるレイヤを識別する、C 1 0 に記載のデバイス。

[C 1 4]

前記出力ファイルはオペレーティングポイント情報 (o i n f) ボックスを含み、前記

50

o i n f ボックスは、前記ビデオデータに含まれる 1 つまたは複数のオペレーティングポイントのリストを含み、オペレーティングポイントは、1 つまたは複数のレイヤに関連付けられ、前記 o i n f ボックスは、前記 1 つまたは複数のトラックのうちのどれが、前記 1 つまたは複数のオペレーティングポイントの各々に関連付けられるレイヤを含むかを示す、C 1 0 に記載のデバイス。

[C 1 5]

前記マルチレイヤビデオデータは 1 つまたは複数の時間サブレイヤをさらに含み、前記 1 つまたは複数のトラックからの各トラックは、前記マルチレイヤビデオデータからのたった 1 つのレイヤまたは 1 つの時間サブレイヤを含む、C 1 0 に記載のデバイス。

[C 1 6]

前記マルチレイヤビデオデータは、階層化高効率ビデオコーディング (L - H E V C) ビデオデータである、C 1 0 に記載のデバイス。

[C 1 7]

前記出力ファイルは、フォーマットを使用して生成され、前記出力ファイルの前記フォーマットは、国際標準化機構 (I S O) ベースメディアファイルフォーマットを含む、C 1 0 に記載のデバイス。

[C 1 8]

非一時的機械可読記憶媒体に有形に具現化されたコンピュータプログラム製品であって、1 つまたは複数のプロセッサによって実行されたときに、前記 1 つまたは複数のプロセッサに、

マルチレイヤビデオデータに関連付けられる出力ファイルのサンプルエントリーの名前を処理することと、前記マルチレイヤビデオデータは複数のレイヤを含み、各レイヤは、少なくとも 1 つのビデオコーディングレイヤ (V C L) ネットワークアブストラクションレイヤ (N A L) ユニットと任意の関連する非 V C L N A L ユニットとを含む少なくとも 1 つのピクチャユニットを備え、前記出力ファイルは複数のトラックを備え、

前記出力ファイルのサンプルエントリーの名前に基づいて、前記出力ファイルの前記複数のトラックの各トラックが前記複数のレイヤのうちのたった 1 つのレイヤを備えること、および、前記複数のトラックの各々がアグリゲータまたはエクストラクタの少なくとも一方を含まないこと、を決定することと、アグリゲータは、N A L ユニットの不規則なパターンを、集約されたデータユニットの規則的なパターンへと変更することによって、N A L ユニットのスケーラブルグループ化を可能にする構造を含み、エクストラクタは、メディアデータを含むトラック以外のトラックからのN A L ユニットの抽出を可能にする構造を含む、

を行わせる命令を含む、コンピュータプログラム製品。

[C 1 9]

前記サンプルエントリーの名前はファイルタイプであり、前記ファイルタイプは前記出力ファイルに含まれる、C 1 8 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 0]

前記出力ファイルはトラックコンテンツ情報 (t c o n) ボックスを含まない、C 1 8 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 1]

前記出力ファイルは、1 つまたは複数のトラックの各々のためのレイヤ識別子を含み、レイヤ識別子は、トラックに含まれるレイヤを識別する、C 1 8 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 2]

前記出力ファイルはオペレーティングポイント情報 (o i n f) ボックスを含み、前記 o i n f ボックスは、前記ビデオデータに含まれる 1 つまたは複数のオペレーティングポイントのリストを含み、オペレーティングポイントは、1 つまたは複数のレイヤに関連付けられ、前記 o i n f ボックスは、前記 1 つまたは複数のトラックのうちのどれが、前記 1 つまたは複数のオペレーティングポイントの各々に関連付けられるレイヤを含むかを示す、C 1 0 に記載のデバイス。

10

20

30

40

50

す、C 1 8 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 3]

前記マルチレイヤビデオデータは 1 つまたは複数の時間サブレイヤをさらに含み、前記 1 つまたは複数のトラックからの各トラックは、前記マルチレイヤビデオデータからのたつた 1 つのレイヤまたは 1 つの時間サブレイヤを含む、C 1 8 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 4]

前記出力ファイルは、フォーマットを使用して生成され、前記出力ファイルの前記フォーマットは、国際標準化機構 (I S O) ベースメディアファイルフォーマットを含む、C 1 8 に記載のコンピュータプログラム製品。

10

[C 2 5]

ビデオデコーダデバイスによって、マルチレイヤビデオデータに関連付けられる出力ファイルのサンプルエントリーの名前を処理することと、前記マルチレイヤビデオデータは複数のレイヤを含み、各レイヤは、少なくとも 1 つのビデオコーディングレイヤ (V C L) ネットワークアブストラクションレイヤ (N A L) ユニットと任意の関連する非 V C L N A L ユニットとを含む少なくとも 1 つのピクチャユニットを備え、前記出力ファイルは複数のトラックを備え、

前記出力ファイルの前記サンプルエントリーの名前に基づいて、前記出力ファイルの前記複数のトラックの各トラックが前記複数のレイヤのうちのせいぜい 1 つのレイヤを備えること、および、前記複数のトラックの各々がアグリゲータまたはエクストラクタの少なくとも一方を含まないこと、を決定することと、アグリゲータは、N A L ユニットの不規則なパターンを、集約されたデータユニットの規則的なパターンへと変更することによって、N A L ユニットのスケーラブルグループ化を可能にする構造を含み、エクストラクタは、メディアデータを含むトラック以外のトラックからのN A L ユニットの抽出を可能にする構造を含む、

20

を備える方法。

[C 2 6]

前記サンプルエントリーの名前はファイルタイプであり、前記ファイルタイプは前記出力ファイルに含まれる、C 2 5 に記載の方法。

[C 2 7]

前記出力ファイルはトラックコンテンツ情報 (t c o n) ボックスを含まない、C 2 5 に記載の方法。

30

[C 2 8]

前記出力ファイルは、1 つまたは複数のトラックの各々のためのレイヤ識別子を含み、レイヤ識別子は、トラックに含まれるレイヤを識別する、C 2 5 に記載の方法。

[C 2 9]

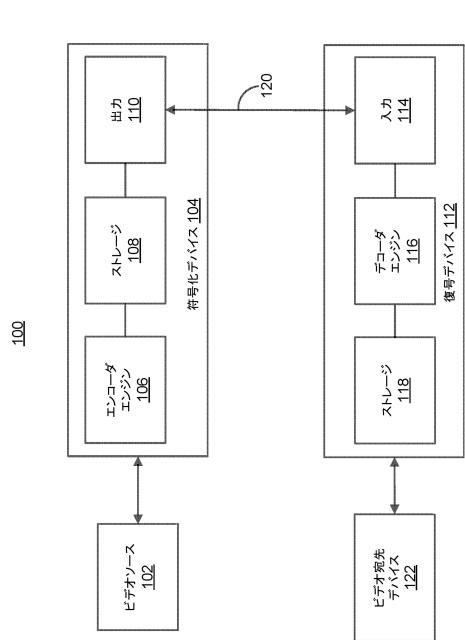
前記出力ファイルはオペレーティングポイント情報 (o i n f) ボックスを含み、前記 o i n f ボックスは、前記マルチレイヤビデオデータに含まれる 1 つまたは複数のオペレーティングポイントのリストを含み、オペレーティングポイントは、1 つまたは複数のレイヤに関連付けられ、前記 o i n f ボックスは、前記 1 つまたは複数のトラックのうちのどれが、前記 1 つまたは複数のオペレーティングポイントの各々に関連付けられるレイヤを含むかを示す、C 2 5 に記載の方法。

40

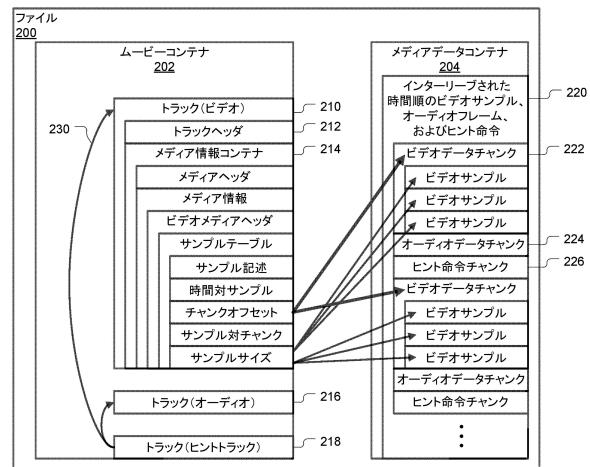
[C 3 0]

前記マルチレイヤビデオデータはレイヤのサブセットをさらに含み、レイヤの前記サブセットは 1 つまたは複数の時間サブレイヤを含み、前記 1 つまたは複数のトラックからの各トラックは前記マルチレイヤビデオデータからのせいぜい 1 つのレイヤまたはレイヤの 1 つのサブセットを含む、C 2 5 に記載の方法。

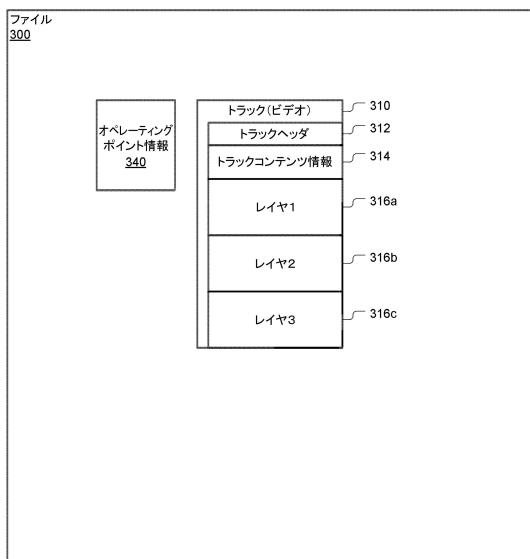
【 図 1 】



【 図 2 】



【図3】



【 図 4 】

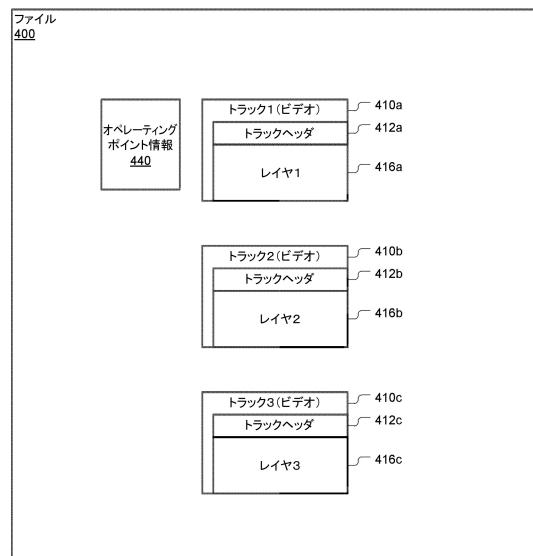


FIG. 3

FIG. 4

【図5】

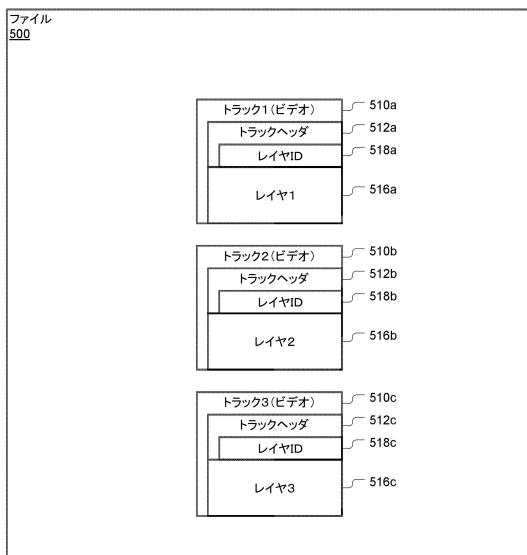


FIG. 5

【図6】

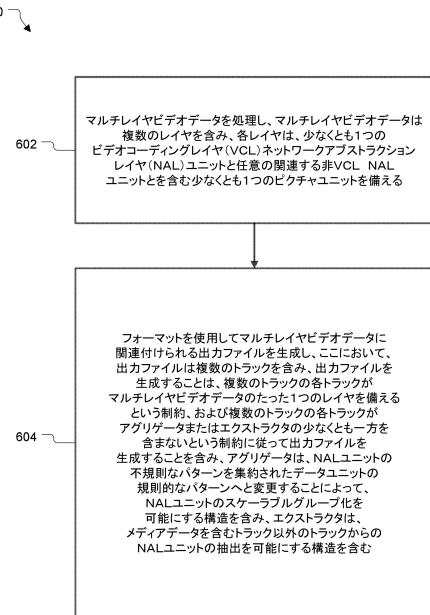


FIG. 6

【図7】

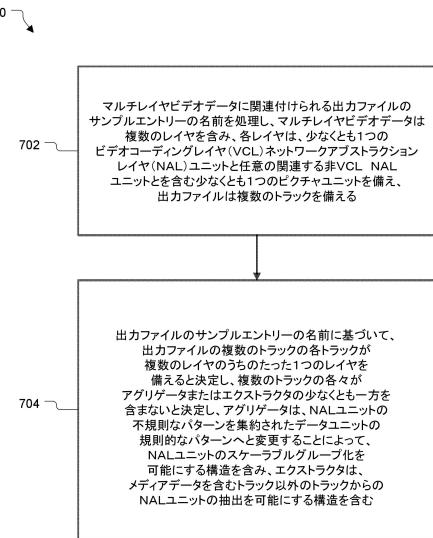


FIG. 7

【図8】

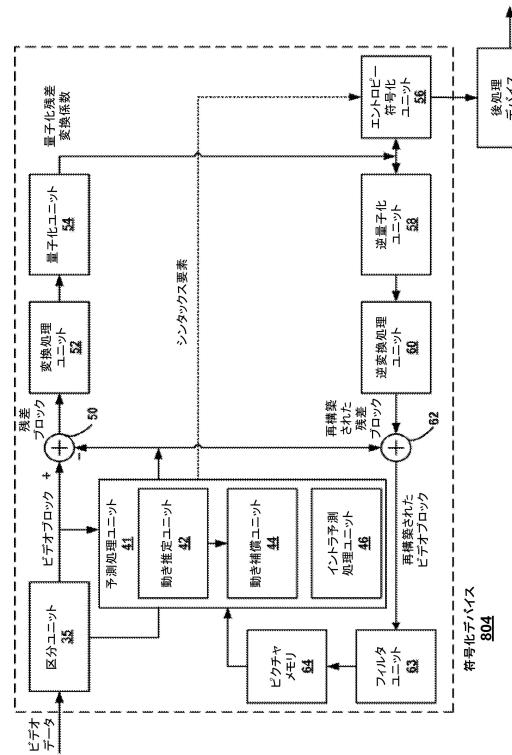


FIG. 8

【図9】

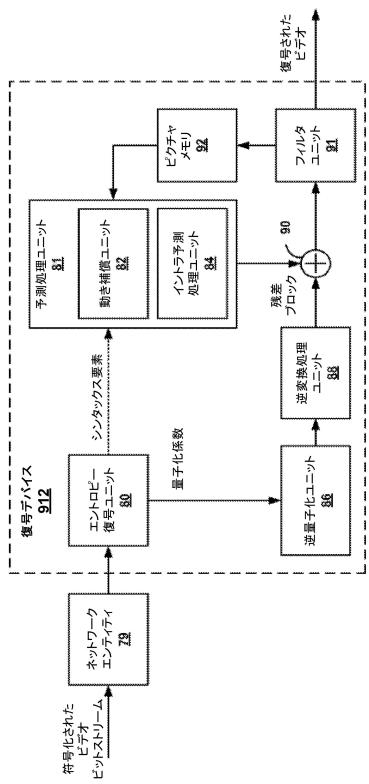


FIG. 9

フロントページの続き

(72)発明者 ヘンドリー、フヌ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

審査官 鈴木 順三

(56)参考文献 特表2013-505646(JP,A)

米国特許出願公開第2011/0064146(US,A1)

Peter Amon et al., File Format for Scalable Video Coding[online], インターネット<URL: http://wftp3.itu.int/av-arch/jvt-site/2006_10_Hangzhou/JVT-U139.zip> <JVT-U139.doc>, Joint Video Team (JVT) of ISO/IEC MPEG & ITU-T VCEG (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 and ITU-T SG16 Q.6) 21st Meeting: Hangzhou, China, 20-27 October, 2006, [online], 2006年10月22日, JVT-U139, pp.1-11, NPL 18-005638, URL, http://wftp3.itu.int/av-arch/jvt-site/2006_10_Hangzhou/JVT-U139.zip

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 21/00 - 21/858

H04N 5/76 - 5/956

H04N 19/00 - 19/98