

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年10月7日(07.10.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/201222 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 19/70 (2014.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/014155

(22) 国際出願日: 2021年4月1日(01.04.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2020-067047 2020年4月2日(02.04.2020) JP

(71) 出願人: 日本放送協会 (NIPPON HOSO KYOKAI) [JP/JP]; 〒1508001 東京都渋谷区神南二丁目2番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 岩村 俊輔 (IWAMURA, Shunsuke); 〒1578510 東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内 Tokyo (JP).
根本 慎平 (NEMOTO, Shimpei); 〒1578510 東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内 Tokyo (JP). 市ヶ

谷 敦郎 (ICHIGAYA, Atsuro); 〒1578510 東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: キュリーズ特許業務法人 (CURIUSE PATENT PROFESSIONAL CORPORATION); 〒1050013 東京都港区浜松町一丁目20番10号 2階A号室 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: ENCODING DEVICE, DECODING DEVICE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 符号化装置、復号装置、及びプログラム

	Descriptor
adaptation_parameter_set_rbsp() {	
adaptation_parameter_set_id	u(5)
chroma_aps_present_flag	u(1)
aps_params_type	u(3)
if(aps_params_type == ALF_APS)	
alf_data(chroma_aps_present_flag)	
else if(aps_params_type == LMCS_APS)	
lmcs_data()	
else if(aps_params_type == SCALING_APS)	
scaling_list_data(chroma_aps_present_flag)	
aps_extension_flag	u(1)
if(aps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data())	
aps_extension_data_flag	u(1)
rbsp_trailing_bits()	
}	

(57) Abstract: An encoding device according to the present invention comprises: a quantization unit that performs quantization processing; a loop filter that performs adaptation loop filter processing; and an entropy encoding unit that includes an adaptation parameter set in a bit stream and outputs the result. The adaptation parameter set includes: encoding tool type information indicating which parameter, from among parameter candidates that include either scaling list parameters comprising parameters for a scaling list for controlling the quantization processing or adaptation loop filter parameters comprising parameters for a filter coefficient used in the adaptation loop filter processing, to include in the adaptation parameter set; and a chrominance parameter present flag indicating whether a parameter for a chrominance signal is present in the adaptation parameter set. The chrominance parameter present flag is applied in common to the scaling list parameters and the adaptation loop filter parameters.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 符号化装置は、量子化処理を行う量子化部と、適応ループフィルタ処理を行うループフィルタと、適応パラメータセットをビットストリームに含めて出力するエントロピー符号化部と、を備える。前記適応パラメータセットは、前記量子化処理を制御するスケーリングリストのパラメータからなるスケーリングリストパラメータ、及び前記適応ループフィルタ処理に用いるフィルタ係数のパラメータからなる適応ループフィルタパラメータのいずれかを含むパラメータ候補のうち、どのパラメータを当該適応パラメータセットに含むかを示す符号化ツールタイプ情報と、前記適応パラメータセットに色差信号用のパラメータが存在するか否かを示す色差パラメータ存在フラグと、を含み、前記色差パラメータ存在フラグは、前記スケーリングリストパラメータと前記適応ループフィルタパラメータとに対して共通に適用される。

明 細 書

発明の名称：符号化装置、復号装置、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、符号化装置、復号装置、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 次世代の映像符号化方式であるVVC (Versatile Video Coding) の規格案において、適応パラメータセット (APS: Adaptation Parameter Set) と呼ばれるシンタックス構造が導入されている。APSは、映像符号化方式で規定された機能のうち、比較的多くのパラメータを伝送する必要がある機能のパラメータを伝送するためのシンタックス構造である。

[0003] このような機能としては、適応ループフィルタ (ALF: Adaptive loop filter)、LMCS (Luma Mapping and Chroma Scaling)、及び量子化処理がある。具体的には、APSは、ALF処理に用いるフィルタ係数のパラメータと、LMCSのためのパラメータと、量子化処理を制御するスケーリングリストのパラメータとを含む。

[0004] スケーリングリストのパラメータは、輝度信号に対応するスケーリングリストのパラメータと、色差信号に対応するスケーリングリストのパラメータとを含む。ここで、シーケンスのクロマフォーマットが4:0:0 (モノクロ) であるような場合、符号化装置は、色差信号が存在しないことから、色差信号に対応するスケーリングリストのパラメータをシグナリングする必要はない。しかしながら、クロマフォーマットの情報はSPSに含まれており、APSはクロマフォーマットの情報を参照できないため、符号化装置は、利用されない色差信号に対するスケーリングリストのパラメータもシグナリングする (非特許文献1 参照)。

[0005] そこで、非特許文献2では、このような冗長なシグナリングを回避するた

めの方法が導入されている。具体的には、符号化装置は、スケーリングリストのシンタックス構造において、色差信号に対応するスケーリングリストが存在するか否かを示すフラグ（Scaling__list__chroma__present__flag）をシグナリングし、該フラグが真の場合のみ、色差信号に対応するスケーリングリストのパラメータをシグナリングする。

先行技術文献

非特許文献

- [0006] 非特許文献1：JVET-P2001 “Versatile Video Coding (Draft 7)”
- [0007] 非特許文献2：JVET-Q2001 “Versatile Video Coding (Draft 8)”

発明の概要

- [0008] 第1の態様に係る符号化装置は、量子化処理を行う量子化部と、適応ループフィルタ処理を行うループフィルタと、適応パラメータセットをビットストリームに含めて出力するエントロピー符号化部と、を備え、前記適応パラメータセットは、前記量子化処理を制御するスケーリングリストのパラメータからなるスケーリングリストパラメータ、及び前記適応ループフィルタ処理に用いるフィルタ係数のパラメータからなる適応ループフィルタパラメータのいずれかを含むパラメータ候補のうち、どのパラメータを当該適応パラメータセットに含むかを示す符号化ツールタイプ情報と、前記適応パラメータセットに色差信号用のパラメータが存在するか否かを示す色差パラメータ存在フラグと、を含み、前記色差パラメータ存在フラグは、前記スケーリングリストパラメータと前記適応ループフィルタパラメータとに対して共通に適用されることを要旨とする。
- [0009] 第2の態様に係る復号装置は、適応パラメータセットを含むビットストリームを取得するエントロピー復号部と、逆量子化処理を行う逆量子化部と、適応ループフィルタ処理を行うループフィルタと、を備え、前記適応パラメータセットは、前記逆量子化処理を制御するスケーリングリストのパラメータ

タからなるスケーリングリストパラメータ、及び前記適応ループフィルタ処理に用いるフィルタ係数のパラメータからなる適応ループフィルタパラメータのいずれかを含むパラメータ候補のうち、どのパラメータを当該適応パラメータセットに含むかを示す符号化ツールタイプ情報と、前記適応パラメータセットに色差信号用のパラメータが存在するか否かを示す色差パラメータ存在フラグと、を含み、前記色差パラメータ存在フラグは、前記スケーリングリストパラメータと前記適応ループフィルタパラメータとに対して共通に適用されることを要旨とする。

[0010] 第3の態様に係るプログラムは、コンピュータを第1の態様に係る符号化装置として機能させる。

[0011] 第4の態様に係るプログラムは、コンピュータを第2の態様に係る復号装置として機能させる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施形態に係る符号化装置の構成を示す図である。

[図2]実施形態に係るビットストリームの構成を示す図である。

[図3]実施形態に係るNALユニットのタイプを示す図である。

[図4]実施形態に係るVPS、SPS、PPS、及びAPSの関係を示す図である。

[図5]実施形態に係るAPSを示す図である。

[図6]実施形態に係るALFパラメータ(alf_data)を示す図である。

[図7]実施形態に係るスケーリングリストパラメータ(scaling_list_data)を示す図である。

[図8]実施形態に係る復号装置の構成を示す図である。

[図9]他の実施形態に係るAPSを示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 非特許文献2に記載の方法は、色差信号に対応するスケーリングリストのパラメータに関する冗長なシグナリングを回避できるものの、他のAPSの

パラメータにおける同様の冗長なシグナリングを依然として解決できていないという問題がある。

[0014] そこで、本開示は、冗長なシグナリングを回避することで符号化効率を向上させることを目的とする。

[0015] 図面を参照して、実施形態に係る符号化装置及び復号装置について説明する。実施形態に係る符号化装置及び復号装置は、MPEG (Moving Picture Experts Group) に代表される動画像の符号化及び復号をそれぞれ行う。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。

[0016] <符号化装置>

(符号化装置の構成)

まず、本実施形態に係る符号化装置の構成について説明する。図1は、本実施形態に係る符号化装置1の構成を示す図である。

[0017] 図1に示すように、符号化装置1は、ブロック分割部100と、残差生成部110と、変換・量子化部120と、エントロピー符号化部130と、逆量子化・逆変換部140と、合成部150と、ループフィルタ160と、メモリ170と、予測部180とを有する。

[0018] ブロック分割部100は、動画像を構成するフレーム（或いはピクチャ）単位の入力画像である原画像を複数の画像ブロックに分割し、分割により得た画像ブロックを残差生成部110に出力する。画像ブロックのサイズは、例えば32×32画素、16×16画素、8×8画素、又は4×4画素等である。画像ブロックの形状は正方形に限らず長方形（非正方形）であってもよい。画像ブロックは、符号化装置1が符号化処理を行う単位（すなわち、符号化対象ブロック）であり、且つ復号装置が復号処理を行う単位（すなわち、復号対象ブロック）である。このような画像ブロックはCU (Coding Unit) と呼ばれることがある。

[0019] ブロック分割部100は、画像を構成する輝度信号及び色差信号に対してブロック分割を行うことで、輝度ブロック及び色差ブロックを出力する。輝

度信号と色差信号とで分割を独立に制御可能であってもよい。以下の符号化装置の説明において、輝度ブロック及び色差ブロックを区別しないときは単に符号化対象ブロックと呼ぶ。

[0020] 残差生成部 110 は、ブロック分割部 100 が出力する符号化対象ブロックと、符号化対象ブロックを予測部 180 が予測して得た予測ブロックとの差分（誤差）を表す予測残差を算出する。具体的には、残差生成部 110 は、符号化対象ブロックの各画素値から予測ブロックの各画素値を減算することにより予測残差を算出し、算出した予測残差を変換・量子化部 120 に出力する。

[0021] 変換・量子化部 120 は、ブロック単位で変換処理及び量子化処理を行う。変換・量子化部 120 は、変換部 121 と、量子化部 122 とを有する。

[0022] 変換部 121 は、残差生成部 110 が出力する予測残差に対して変換処理を行って変換係数を算出し、算出した変換係数を量子化部 122 に出力する。変換処理とは、予測残差を空間領域から周波数領域に変換する処理をいい、例えば、離散コサイン変換（DCT）、離散サイン変換（DST）、及び／又はカルーネンレーブ変換（KLT）等をいう。但し、変換処理には、画素領域の信号を周波数領域に変換することなくスケーリング等により調整する変換スキップを含んでもよい。変換部 121 は、符号化対象ブロックに適用する変換処理に関する情報をエントロピー符号化部 130 に出力する。

[0023] 量子化部 122 は、変換部 121 から出力される変換係数を量子化パラメータ及び量子化行列を用いて量子化し、量子化した変換係数をエントロピー符号化部 130 及び逆量子化・逆変換部 140 に出力する。また、量子化部 122 は、量子化処理に関する情報（具体的には、量子化処理で用いた量子化パラメータ及び量子化行列の情報）を、エントロピー符号化部 130 及び逆量子化部 141 に出力する。

[0024] ここで、量子化パラメータは、1つのブロックに対して1つの値が設定されるパラメータである。具体的には、量子化パラメータは、ブロック内の各変換係数に対して共通して適用されるパラメータであって、量子化の粗さ（

ステップサイズ)を定めるパラメータである。

[0025] 量子化行列は、1つのブロック内の成分ごとに設定される値からなる行列である。具体的には、量子化行列は、ブロックサイズに応じて $i \times j$ 要素の成分ごとに設定される値(重み付け係数)からなる行列であって、変換係数の低周波から高周波にわたる成分ごとに量子化の粗さを調整するために用いられる。量子化行列を構成する値からなるリストは、スケーリングリストと呼ばれる。スケーリングリストは符号化側から復号側にシグナリングされる。なお、輝度信号用のスケーリングリスト及び色差信号用のスケーリングリストは、互いに異なるように設定可能である。

[0026] エントロピー符号化部130は、量子化部122が出力する量子化変換係数に対してエントロピー符号化を行い、データ圧縮を行って符号化データ(ビットストリーム)を生成し、符号化データを符号化装置1の外部に出力する。エントロピー符号化には、ハフマン符号及び／又はCABAC(Context-based Adaptive Binary Arithmetic Coding)等を用いることができる。エントロピー符号化部130が出力するビットストリームの詳細については後述する。

[0027] また、エントロピー符号化部130は、変換部121から入力された変換処理に関する情報を符号化してビットストリームを出力し、復号側に伝送(シグナリング)する。またエントロピー符号化部130は、予測部180から入力された予測処理に関する情報を符号化してビットストリームを出力し、復号側に伝送する。

[0028] 逆量子化・逆変換部140は、ブロック単位で逆量子化処理及び逆変換処理を行う。逆量子化・逆変換部140は、逆量子化部141と、逆変換部142とを有する。

[0029] 逆量子化部141は、量子化部122が行う量子化処理に対応する逆量子化処理を行う。具体的には、逆量子化部141は、量子化部122が出力する量子化変換係数を、量子化パラメータ(Qp)及び量子化行列を用いて逆量子化することにより変換係数を復元し、復元した変換係数を逆変換部14

2に出力する。

[0030] 逆変換部142は、変換部121が出力する変換種別情報に基づいて、変換部121が行う変換処理に対応する逆変換処理を行う。例えば、変換部121が離散コサイン変換を行った場合、逆変換部142は逆離散コサイン変換を行う。逆変換部142は、逆量子化部141が出力する変換係数に対して逆変換処理を行って予測残差を復元し、復元した予測残差である復元予測残差を合成部150に出力する。

[0031] 合成部150は、逆変換部142が出力する復元予測残差を、予測部180が出力する予測ブロックと画素単位で合成する。合成部150は、復元予測残差の各画素値と予測ブロックの各画素値を加算して符号化対象ブロックを復号（再構成）し、復号済みブロックをループフィルタ160に出力する。なお、復号済みブロックは、再構成ブロックと呼ばれることもある。

[0032] ループフィルタ160は、合成部150が出力する復号済みブロックに対してフィルタ処理を行い、フィルタ処理後の復号済みブロックをメモリ170に出力する。本実施形態において、ループフィルタ160は、適応ループフィルタ（ALF）処理を行う。ループフィルタ160は、輝度信号及び色差信号で互いに異なるフィルタ係数を用いてALF処理を行う。色差信号用のALF処理は、色差信号における色相関を用いたALF処理であるCCALF（Cross-component ALF）を含む。CCALFは、色差信号の第1成分（Cb信号）に対するCCALFと、色差信号の第2成分（Cr信号）に対するCCALFとを含む。ALF処理に用いるフィルタ係数は符号化側から復号側にシグナリングされる。なお、輝度信号用のフィルタ係数及び色差信号用のフィルタ係数は、互いに異なるよう設定可能である。

[0033] メモリ170は、ループフィルタ160が出力するフィルタ処理後の復号済みブロックを記憶し、復号済みブロックをフレーム単位で復号済み画像として蓄積する。メモリ170は、記憶している復号済みブロック若しくは復号済み画像を予測部180に出力する。

- [0034] 予測部 180 は、ブロック単位で予測処理を行う。予測部 180 は、インター予測部 181 と、イントラ予測部 182 と、切替部 183 とを有する。
- [0035] インター予測部 181 は、フレーム間の相関を利用したインター予測を行う。具体的には、インター予測部 181 は、メモリ 170 に記憶された復号済み画像を参照画像として用いて、ブロックマッチングなどの手法により動きベクトルを算出し、符号化対象ブロックを予測してインター予測ブロックを生成し、生成したインター予測ブロックを切替部 183 に出力する。ここで、インター予測部 181 は、複数の参照画像を用いるインター予測（典型的には、双予測）及び／又は 1 つの参照画像を用いるインター予測（片方向予測）の中から最適なインター予測方法を選択し、選択したインター予測方法を用いてインター予測を行う。インター予測部 181 は、インター予測に関する情報（動きベクトル等）をエントロピー符号化部 130 に出力する。
- [0036] イントラ予測部 182 は、フレーム内の空間的な相関を利用したイントラ予測を行う。具体的には、イントラ予測部 182 は、メモリ 170 に記憶された復号済み画像のうち、符号化対象ブロックの周辺にある復号済み画素を参照してイントラ予測ブロックを生成し、生成したイントラ予測ブロックを切替部 183 に出力する。イントラ予測部 182 は、複数のイントラ予測モードの中から、符号化対象ブロックに適用するイントラ予測モードを選択し、選択したイントラ予測モードを用いて符号化対象ブロックを予測する。
- [0037] 切替部 183 は、インター予測部 181 が出力するインター予測ブロックとイントラ予測部 182 が出力するイントラ予測ブロックとを切り替えて、いずれかの予測ブロックを残差生成部 110 及び合成部 150 に出力する。
- [0038] 符号化装置 1 は、LMCS (Luma mapping and chroma scaling) 処理を行うための機能部を有していてもよい。LMCS 処理では、入力画像の信号特性に応じて、予測処理及び／又は変換処理などの処理を行う前に原画像の輝度信号の値を、ルックアップテーブル（転換テーブル）を用いたマッピング処理により変更し、マッピング後の輝度信号に対して予測処理、変換処理、及び量子化処理を適用する。また、原画

像の色差信号の値を原画像の輝度信号の値に応じてスケーリング処理により変更し、スケーリング後の色差信号に対して予測処理、変換処理、及び量子化処理を適用する。

[0039] (ビットストリームの構成)

次に、本実施形態に係るエン트로ピー符号化部130が出力するビットストリームの構成について説明する。図2は、本実施形態に係るビットストリームの構成を示す図である。

[0040] 図2(a)に示すように、ビットストリームは、複数のNALユニットと、各NALユニットの先頭に設けられるスタートコードとからなる。スタートコードは4byteであり、NALユニット内ではこの0001(=0x00000001)が発生しないよう制御されている。図2(b)に示すように、各NALユニットは、NALユニットヘッダとペイロードとからなる。

[0041] 図3は、NALユニットのタイプを示す図である。NALユニットのタイプは、NALユニットヘッダ内のnal_unit_typeにより識別される。NALユニットのタイプは、VCL(Video Coding Layer)クラスとnon-VCLクラスとに分類される。VCLクラスは、符号化対象CTU(Coding Tree Unit)を含むスライス of 符号化ビットストリームに対応するクラスである。VCLクラスは、復号に必要な制御情報、例えば、VPS(Video Parameter Set)、SPS(Sequence Parameter Set)、PPS(Picture Parameter Set)、及びAPS(Adaptation Parameter Set)に対応するクラスである。VPS、SPS、PPS、及びAPSは、それぞれ異なるNALユニットによりシグナリングされる。

[0042] 図4は、本実施形態に係るVPS、SPS、PPS、及びAPSの関係を示す図である。

[0043] 図4に示すように、VPSは、自身のID(vps__video__par

`ameter__set__id`)を持ち、SPSから参照される。VPSは、ビットストリームの復号全体に関する情報を格納する。例えば、VPSは、最大レイヤ枚数及びDPB (Decoded Picture Buffer) などの情報を含む。

[0044] SPSは、自身のID (`sps__seq__parameter__set__id`)を持ち、PPSから参照される。また、SPSは、自身が参照するVPSのID (`sps__video__parameter__set__id`)を持つ。SPSは、シーケンスの復号に必要な情報を格納する。例えば、SPSは、クロマフォーマット、最大の幅・高さ、ビット深度、サブピクチャ情報 (個数、各サブピクチャの開始座標、幅、高さなど)、各符号化ツール (各機能) のシーケンス単位でのオン・オフ制御、及び／又はVUI (Video usability information) などの情報を含む。シーケンス単位でのオン・オフ制御の情報は、スケーリングリストを適用するか否かを示すフラグ (`sps__scaling__list__enabled__flag`)を含む。

[0045] PPSは、自身のID (`pps__pic__parameter__set__id`)を持ち、PH (Picture Header) から参照される。また、PPSは、自身が参照するSPSのID (`pps__seq__parameter__set__id`)を持つ。PPSは、ピクチャ (Picture) の復号に必要な情報を格納する。例えば、PPSは、ピクチャの幅・高さ、タイル分割情報 (縦横のタイル数、各行・列の幅・高さなどの定義)、スライス分割情報 (スライス分割形状 (`rect/non-rect`))、及び／又は`rect`の場合は各`rect`の幅・高さ方向のタイル数) などの情報を含む。

[0046] PHは、ピクチャごとのヘッダ情報である。PHを参照するのはピクチャ内のスライスである。スライスは、自身が含まれるピクチャを暗黙的に判別できるのでPHのIDは定義する必要はない。一方、PHは、参照先のPPSのID (`ph__pic__parameter__set__id`)を保持する。

P Hは、当該ピクチャに対する制御情報を格納する。例えば、P Hは、当該ピクチャに対する各符号化ツール（各機能）のオン・オフ制御などの情報を含む。P Hは、A L F、L M C S、及びスケーリングリストのそれぞれのツールの適用オン・オフを示す情報を含む。ピクチャ単位でのオン・オフ制御の情報は、スケーリングリストを適用するか否かを示すフラグ（`ph__scaling__list__present__flag`）を含む。P Hは、1つ以上のツールを適用する場合、当該ツールのパラメータ情報を格納するA P SのI Dを含む。

[0047] A P Sは、A L F、L M C S、及び／又はスケーリングリストなどの比較的多くのパラメータを伝送する必要がある符号化ツールのためのパラメータ伝送用のシンタックス構造である。A P Sは、自身のI Dを保持しており、このI DはP Hから参照される。

[0048] （符号化装置の動作）

次に、本実施形態に係る符号化装置1の動作について説明する。

[0049] 符号化装置1は、上述したように、量子化処理を行う量子化部122と、A L F処理を行うループフィルタ160と、適応パラメータセット（A P S）をビットストリームに含めて出力するエントロピー符号化部130とを有する。図5は、本実施形態に係るA P Sを示す図である。

[0050] 図5に示すように、A P Sの`adaptation__parameter__set__rbsp()`は、A P SのI Dである`adaptation__parameter__set__id`と、A P Sに色差信号用のパラメータが存在するか否かを示すフラグである`chroma__aps__present__flag`と、A P Sにパラメータが含まれる符号化ツール（機能）のタイプを示す情報である`aps__params__type`とを含む。本実施形態において、`chroma__aps__present__flag`は、色差パラメータ存在フラグに相当する。なお、`adaptation__parameter__set__id`は5ビットであり、`chroma__aps__present__flag`は1ビットであり、`aps__params__type`は3ビ

ットである。

[0051] `aps__params__type`は、APSにパラメータが含まれる符号化ツールのタイプがALFであることを示す「ALF__APS」、APSにパラメータが含まれる符号化ツールのタイプがLMCSであることを示す「LMCS__APS」、及びAPSにパラメータが含まれる符号化ツールのタイプがスケーリングリストであることを示す「SCALING__APS」のいずれかである。本実施形態において、`aps__params__type`は、符号化ツールタイプ情報に相当する。

[0052] `aps__params__type`が「ALF__APS」である場合、APSは、ALF処理に用いるフィルタ係数のパラメータからなるALFパラメータ(`alf__data`)を含む。ALFパラメータ(`alf__data`)には、`chroma__aps__present__flag`が適用される。具体的には、ALFパラメータ(`alf__data`)には、`chroma__aps__present__flag`が引数として適用されており、`chroma__aps__present__flag`が真(“1”)であるか又は偽(“0”)であるかに応じてALFパラメータ(`alf__data`)の内容が変化する。これにより、`chroma__aps__present__flag`を用いて、ALFパラメータ(`alf__data`)に含まれるパラメータ量の削減を図ることができる。本実施形態では、`chroma__aps__present__flag`をALFパラメータ(`alf__data`)の引数として適用する例を記載したが、復号した`chroma__aps__present__flag`を復号装置内に保持しておき、ALFパラメータ(`alf__data`)内で参照するよう構成してもよい。たとえば、復号装置のメモリ内の領域ChromaApsPresentFlagに復号した`chroma__aps__present__flag`の値を格納しておき、ALFパラメータ(`alf__data`)の復号において前記ChromaApsPresentFlagを参照することでALFパラメータ(`alf__data`)の内容が変化するよう構成してもよい。

- [0053] `aps__params__type`が「LMCS__APS」である場合、APSは、LMCS処理を制御するためのパラメータからなるLMCSパラメータ（`lmcs__data`）を含む。
- [0054] `aps__params__type`が「SCALING__APS」である場合、APSは、量子化処理を制御するスケーリングリストのパラメータからなるスケーリングリストパラメータ（`scaling__list__data`）を含む。スケーリングリストパラメータ（`scaling__list__data`）には、`chroma__aps__present__flag`が適用される。具体的には、スケーリングリストパラメータ（`scaling__list__data`）には、`chroma__aps__present__flag`が引数として適用されており、`chroma__aps__present__flag`が真（“1”）であるか又は偽（“0”）であるかに応じてスケーリングリストパラメータ（`scaling__list__data`）の内容が変化する。これにより、`chroma__aps__present__flag`を用いて、スケーリングリストパラメータ（`scaling__list__data`）に含まれるパラメータ量の削減を図ることができる。本実施形態では、`chroma__aps__present__flag`をスケーリングリストパラメータ（`scaling__list__data`）の引数として適用する例を記載したが、復号した`chroma__aps__present__flag`を復号装置内に保持しておき、スケーリングリストパラメータ（`scaling__list__data`）内で参照するよう構成してもよい。たとえば、復号装置のメモリ内の領域ChromaApsPresentFlagに復号した`chroma__aps__present__flag`の値を格納しておき、スケーリングリストパラメータ（`scaling__list__data`）の復号において前記ChromaApsPresentFlagを参照することでスケーリングリストパラメータ（`scaling__list__data`）の内容が変化するよう構成してもよい。
- [0055] このように、本実施形態では、APSに色差信号用のパラメータが存在す

るか否かを示すフラグである `chroma__aps__present__flag` は、ALFパラメータ (`alf__data`) 及びスケーリングリストパラメータ (`scaling__list__data`) に対して共通に適用される。これにより、APSに色差信号用のパラメータが存在するか否かを示すフラグをALFパラメータ (`alf__data`) とスケーリングリストパラメータ (`scaling__list__data`) とで別々に設ける場合に比べてフラグ量を削減できる。

[0056] なお、APSは、将来の拡張用に `aps__extension__flag` 等を含む。`chroma__aps__present__flag` は、将来拡張される新たな符号化ツールのパラメータにさらに適用可能である。

[0057] 図6は、本実施形態に係るALFパラメータ (`alf__data`) を示す図である。

[0058] 図6に示すように、ALFパラメータ (`alf__data`) は、輝度信号用のALFパラメータがAPSに存在するか否かを示す `alf__luma__filter__signal__flag` を含む。`alf__luma__filter__signal__flag` は、`chroma__aps__present__flag` にかかわらず存在する1ビットのフラグである。

[0059] ALFパラメータ (`alf__data`) は、`chroma__aps__present__flag` が真 (“1”) である場合、色差信号用のALFパラメータがAPSに存在するか否かを示す3つのフラグを含む。これら3つのフラグは、色差フィルタパラメータ存在フラグに相当する。

[0060] 具体的には、これら3つのフラグは、色差信号に対してALFを適用するか否かを示す `alf__chroma__filter__signal__flag` と、色差信号のうちCb信号に対して色相関を用いたALF (CCALF) を適用するか否かを示す `alf__cc__cb__filter__signal__flag` と、色差信号のうちCr信号に対してCCALFを適用するか否かを示す `alf__cc__cr__filter__signal__flag` とからなる。

- [0061] 一方、`chroma__aps__present__flag`が偽（“0”）である場合、ALFパラメータ（`alf__data`）は、色差信号用のALFパラメータがAPSに存在するか否かを示す3つのフラグを含まない。これにより、フラグ量を削減できる。例えば、クロマフォーマットが4：0：0（モノクロ）である場合において、`chroma__aps__present__flag`を偽（“0”）に設定することにより、これらのフラグに相当する3ビットを削減できる。
- [0062] 図7は、本実施形態に係るスケーリングリストパラメータ（`scaling__list__data`）を示す図である。図7における取り消し線は、非特許文献2に記載のスケーリングリストパラメータ（`scaling__list__data`）からの削除部分を示している。
- [0063] 図7に示すように、スケーリングリストパラメータ（`scaling__list__data`）は、`scaling__matrix__for__lfnst__disabled__flag`と、輝度信号用のスケーリングリストパラメータを含む。
- [0064] スケーリングリストパラメータ（`scaling__list__data`）は、`chroma__aps__present__flag`が真（“1”）である場合、色差信号用のスケーリングリストパラメータを含む。一方、`chroma__aps__present__flag`が偽（“0”）である場合、スケーリングリストパラメータ（`scaling__list__data`）は、色差信号用のスケーリングリストパラメータを含まない。これにより、シグナリング量を削減できる。例えば、クロマフォーマットが4：0：0（モノクロ）である場合において、`chroma__aps__present__flag`を偽（“0”）に設定することにより、色差信号用のスケーリングリストパラメータに相当するシグナリングを削減できる。
- [0065] このように、本実施形態に係る符号化装置1は、量子化処理を行う量子化部122と、ALF処理を行うループフィルタ160と、APSをビットストリームに含めて出力するエントロピー符号化部130とを有する。APS

は、量子化処理を制御するスケーリングリストのパラメータからなるスケーリングリストパラメータ、及びALF処理に用いるフィルタ係数のパラメータからなるALFパラメータのいずれかを含むパラメータ候補のうち、どのパラメータを当該APSに含むかを示す`aps__params__type`と、APSに色差信号用のパラメータが存在するか否かを示す`chroma__aps__present__flag`とを含む。`chroma__aps__present__flag`は、スケーリングリストパラメータとALFパラメータとに対して共通に適用される。

[0066] また、本実施形態に係るエントロピー符号化部130は、APSに色差信号用のパラメータが存在することを示す`chroma__aps__present__flag` (`chroma__aps__present__flag` = “1”) をAPSに含めない、すなわち、`chroma__aps__present__flag` = “0” をAPSに含めることに応じて、色差信号用のスケーリングリストパラメータ及び色差信号用のALFパラメータを含まないAPSを出力する。

[0067] また、本実施形態に係るエントロピー符号化部130は、APSに色差信号用のパラメータが存在することを示す`chroma__aps__present__flag` (`chroma__aps__present__flag` = “1”) をAPSに含めない、すなわち、`chroma__aps__present__flag` = “0” をAPSに含めることに応じて、APSに色差信号用のALFパラメータが存在するか否かを示す色差フィルタパラメータ存在フラグを含まないAPSを出力する。

[0068] また、本実施形態に係るエントロピー符号化部130は、APSに色差信号用のパラメータが存在することを示す`chroma__aps__present__flag` (`chroma__aps__present__flag` = “1”) をAPSに含めることに応じて、色差信号用のスケーリングリストパラメータ及び色差フィルタパラメータ存在フラグの少なくとも一方を含むAPSを出力する。

[0069] <復号装置>

次に、本実施形態に係る復号装置について、符号化装置１との相違点を主として説明する。

[0070] (復号装置の構成)

図８は、本実施形態に係る復号装置２の構成を示す図である。

[0071] 図８に示すように、復号装置２は、エントロピー復号部２００と、逆量子化・逆変換部２１０と、合成部２２０と、ループフィルタ２３０と、メモリ２４０と、予測部２５０とを有する。

[0072] エントロピー復号部２００は、符号化データ（ビットストリーム）を復号して、復号対象ブロックに対応する量子化変換係数を逆量子化・逆変換部２１０に出力する。また、エントロピー復号部２００は、変換処理及び量子化処理に関する情報を取得し、変換処理及び量子化処理に関する情報を逆量子化・逆変換部２１０に出力する。さらに、エントロピー復号部２００は、予測処理に関する情報を取得し、予測処理に関する情報を予測部２５０に出力する。

[0073] 逆量子化・逆変換部２１０は、ブロック単位で逆量子化処理及び逆変換処理を行う。逆量子化・逆変換部２１０は、逆量子化部２１１と、逆変換部２１２とを有する。

[0074] 逆量子化部２１１は、符号化装置１の量子化部１２２が行う量子化処理に対応する逆量子化処理を行う。逆量子化部２１１は、エントロピー復号部２００が出力する量子化変換係数を、量子化パラメータ（Ｑｐ）及び量子化行列を用いて逆量子化することにより、復号対象ブロックの変換係数を復元し、復元した変換係数を逆変換部２１２に出力する。ここで、量子化行列を構成する値からなるリストであるスケーリングリストは、エントロピー復号部２００から逆変換部２１２に出力される。なお、輝度信号用のスケーリングリスト及び色差信号用のスケーリングリストは、互いに異なるよう設定可能である。

[0075] 逆変換部２１２は、符号化装置１の変換部１２１が行う変換処理に対応す

る逆変換処理を行う。逆変換部 212 は、逆量子化部 211 が出力する変換係数に対して逆変換処理を行って予測残差を復元し、復元した予測残差（復元予測残差）を合成部 220 に出力する。

[0076] 合成部 220 は、逆変換部 212 が出力する予測残差と、予測部 250 が出力する予測ブロックとを画素単位で合成することにより、元のブロックを復号（再構成）し、復号済みブロックをループフィルタ 230 に出力する。

[0077] ループフィルタ 230 は、合成部 220 が出力する復号済みブロックに対してフィルタ処理を行い、フィルタ処理後の復号済みブロックをメモリ 240 に出力する。本実施形態において、ループフィルタ 230 は、適応ループフィルタ（ALF）処理を行う。ループフィルタ 230 は、輝度信号及び色差信号で互いに異なるフィルタ係数を用いて ALF 処理を行うよう設定可能である。色差信号用の ALF 処理は、色差信号における色相関を用いた ALF 処理である CCALF（Cross-component ALF）を含む。CCALF は、色差信号の第 1 成分（Cb 信号）に対する CCALF と、色差信号の第 2 成分（Cr 信号）に対する CCALF とを含む。ALF 処理に用いるフィルタ係数は、エントロピー復号部 200 からループフィルタ 230 に出力される。なお、輝度信号用のフィルタ係数及び色差信号用のフィルタ係数は、互いに異なるよう設定可能である。

[0078] メモリ 240 は、合成部 220 が出力する復号済みブロックを記憶し、復号済みブロックをフレーム単位で復号済み画像として蓄積する。メモリ 240 は、復号済みブロック若しくは復号済み画像を予測部 250 に出力する。また、メモリ 240 は、フレーム単位の復号済み画像を復号装置 2 の外部に出力する。

[0079] 予測部 250 は、ブロック単位で予測を行う。予測部 250 は、インター予測部 251 と、イントラ予測部 252 と、切替部 253 とを有する。

[0080] インター予測部 251 は、フレーム間の相関を利用したインター予測を行う。具体的には、インター予測部 251 は、エントロピー復号部 200 が出力するインター予測に関する情報（例えば、動きベクトル情報）に基づいて

、メモリ 240 に記憶された復号済み画像を参照画像として用いて符号化対象ブロックを予測してインター予測ブロックを生成し、生成したインター予測ブロックを切替部 253 に出力する。

[0081] イントラ予測部 252 は、フレーム内の空間的な相関を利用したイントラ予測を行う。具体的には、イントラ予測部 252 は、エントロピー復号部 200 が出力するイントラ予測に関する情報（例えば、イントラ予測モード情報）に応じたイントラ予測モードを用いて、メモリ 240 に記憶された復号済み画像のうち符号化対象ブロックの周辺にある復号済み画素を参照してイントラ予測ブロックを生成し、生成したイントラ予測ブロックを切替部 253 に出力する。

[0082] 切替部 253 は、インター予測部 251 が出力するインター予測ブロックとイントラ予測部 252 が出力するイントラ予測ブロックとを切り替えて、いずれかの予測ブロックを合成部 220 に出力する。

[0083] なお、復号装置 2 は、LMCS 処理を行うための機能部を有していてもよい。

[0084] （復号装置の動作）

次に、本実施形態に係る復号装置 2 の動作について説明する。

[0085] 復号装置 2 は、上述したように、逆量子化処理を行う逆量子化部 211 と、ALF 処理を行うループフィルタ 230 と、適応パラメータセット（APS）を含むビットストリームを取得するエントロピー復号部 200 とを有する。

[0086] 図 5 に示すように、APS の `adaptation__parameter__set__rbsp()` は、APS の ID である `adaptation__parameter__set__id` と、APS に色差信号用のパラメータが存在するか否かを示すフラグである `chroma__aps__present__flag` と、APS にパラメータが含まれる符号化ツール（機能）のタイプを示す情報である `aps__params__type` とを含む。本実施形態において、`chroma__aps__present__flag` は、色差パラメ

ータ存在フラグに相当する。

[0087] エントロピー復号部200は、`aps__params__type`が「ALF__APS」である場合、APSが、ALF処理に用いるフィルタ係数のパラメータからなるALFパラメータ(`alf__data`)を含むと解釈する。ALFパラメータ(`alf__data`)には、`chroma__aps__present__flag`が適用される。具体的には、ALFパラメータ(`alf__data`)には、`chroma__aps__present__flag`が引数として適用されている。エントロピー復号部200は、`chroma__aps__present__flag`が真(“1”)であるか又は偽(“0”)であるかに応じてALFパラメータ(`alf__data`)の内容を解釈する。本実施形態では、`chroma__aps__present__flag`をALFパラメータ(`alf__data`)の引数として適用する例を記載したが、復号した`chroma__aps__present__flag`を復号装置2(例えば、エントロピー復号部200)内に保持しておき、ALFパラメータ(`alf__data`)内で参照するよう構成してもよい。たとえば、復号装置2のメモリ内の領域ChromaApsPresentFlagに復号した`chroma__aps__present__flag`の値を格納しておき、ALFパラメータ(`alf__data`)の復号において前記ChromaApsPresentFlagを参照することでALFパラメータ(`alf__data`)の内容が変化するよう構成してもよい。

[0088] エントロピー復号部200は、`aps__params__type`が「LMCS__APS」である場合、APSが、LMCS処理を制御するためのパラメータからなるLMCSパラメータ(`lmcs__data`)を含むと解釈する。

[0089] エントロピー復号部200は、`aps__params__type`が「SCALING__APS」である場合、APSが、量子化処理を制御するスケーリングリストのパラメータからなるスケーリングリストパラメータ(`scaling__list__data`)を含むと解釈する。スケーリングリストパ

ラメータ (`scaling__list__data`) には、`chroma__aps__present__flag` が適用される。具体的には、スケーリングリストパラメータ (`scaling__list__data`) には、`chroma__aps__present__flag` が引数として適用される。エントロピー復号部 200 は、`chroma__aps__present__flag` が真 (“1”) であるか又は偽 (“0”) であるかに応じてスケーリングリストパラメータ (`scaling__list__data`) の内容を解釈する。本実施形態では、`chroma__aps__present__flag` をスケーリングリストパラメータ (`scaling__list__data`) の引数として適用する例を記載したが、復号した `chroma__aps__present__flag` を復号装置 2 (例えば、エントロピー復号部 200) 内に保持しておき、スケーリングリストパラメータ (`scaling__list__data`) 内で参照するよう構成してもよい。たとえば、復号装置 2 のメモリ内の領域 `ChromaApsPresentFlag` に復号した `chroma__aps__present__flag` の値を格納しておき、スケーリングリストパラメータ (`scaling__list__data`) の復号において前記 `ChromaApsPresentFlag` を参照することでスケーリングリストパラメータ (`scaling__list__data`) の内容が変化するよう構成してもよい。

[0090] このように、本実施形態では、APS に色差信号用のパラメータが存在するか否かを示すフラグである `chroma__aps__present__flag` は、ALF パラメータ (`alf__data`) 及びスケーリングリストパラメータ (`scaling__list__data`) に対して共通に適用される。

[0091] 図 6 に示すように、ALF パラメータ (`alf__data`) は、輝度信号用の ALF パラメータが APS に存在するか否かを示す `alf__luma__filter__signal__flag` を含む。`alf__luma__filter__signal__flag` は、`chroma__aps__present`

t__flagにかかわらず存在する1ビットのフラグである。

[0092] エントロピー復号部200は、chroma__aps__present__flagが真（“1”）である場合、色差信号用のALFパラメータがAPSに存在するか否かを示す3つのフラグを含むと解釈する。これら3つのフラグは、色差フィルタパラメータ存在フラグに相当する。

[0093] 具体的には、これら3つのフラグは、色差信号に対してALFを適用するか否かを示すalf__chroma__filter__signal__flagと、色差信号のうちCb信号に対して色相関を用いたALF（CCALF）を適用するか否かを示すalf__cc__cb__filter__signal__flagと、色差信号のうちCr信号に対してCCALFを適用するか否かを示すalf__cc__cr__filter__signal__flagとからなる。

[0094] 一方、chroma__aps__present__flagが偽（“0”）である場合、エントロピー復号部200は、色差信号用のALFパラメータがAPSに存在するか否かを示す3つのフラグを含まないと解釈する。

[0095] 図6に示すように、スケーリングリストパラメータ（scaling__list__data）は、scaling__matrix__for__lfnst__disabled__flagと、輝度信号用のスケーリングリストパラメータを含む。

[0096] エントロピー復号部200は、chroma__aps__present__flagが真（“1”）である場合、スケーリングリストパラメータ（scaling__list__data）が色差信号用のスケーリングリストパラメータを含むと解釈する。一方、chroma__aps__present__flagが偽（“0”）である場合、エントロピー復号部200は、スケーリングリストパラメータ（scaling__list__data）が色差信号用のスケーリングリストパラメータを含まないと解釈する。

[0097] このように、本実施形態に係る復号装置2は、APSを含むビットストリームを取得するエントロピー復号部200と、逆量子化処理を行う逆量子化

部211と、ALF処理を行うループフィルタ230とを有する。APSは、逆量子化処理を制御するスケーリングリストのパラメータからなるスケーリングリストパラメータ、及びALF処理に用いるフィルタ係数のパラメータからなるALFパラメータのいずれかを含むパラメータ候補のうち、どのパラメータを当該APSに含むかを示す`aps__params__type`と、APSに色差信号用のパラメータが存在するか否かを示す`chroma__aps__present__flag`とを含む。`chroma__aps__present__flag`は、スケーリングリストパラメータとALFパラメータとに対して共通に適用される。

[0098] 本実施形態に係るエントロピー復号部200は、APSに色差信号用のパラメータが存在することを示す`chroma__aps__present__flag` (`chroma__aps__present__flag` = “1”) がAPSに含まれない、すなわち、`chroma__aps__present__flag` = “0” をAPSに含めることに応じて、色差信号用のスケーリングリストパラメータ及び色差信号用のALFパラメータがAPSに含まれないと解釈する。

[0099] 本実施形態に係るエントロピー復号部200は、APSに色差信号用のパラメータが存在することを示す`chroma__aps__present__flag` (`chroma__aps__present__flag` = “1”) がAPSに含まれない、すなわち、`chroma__aps__present__flag` = “0” をAPSに含めることに応じて、APSに色差信号用のALFパラメータが存在するか否かを示す色差フィルタパラメータ存在フラグがAPSに含まれないと解釈する。

[0100] 本実施形態に係るエントロピー復号部200は、APSに色差信号用のパラメータが存在することを示す`chroma__aps__present__flag` (`chroma__aps__present__flag` = “1”) がAPSに含まれることに応じて、色差信号用のスケーリングリストパラメータ及び色差フィルタパラメータ存在フラグの少なくとも一方がAPSに含まれ

ると解釈する。

[0101] <その他の実施形態>

上述した実施形態において、`chroma__aps__present__flag`に応じて、ALFに関するパラメータ及び`ScalingList`に関するパラメータのうち、色差信号用のパラメータがストリーム内に含まれるか否かを制御していた。しかしながら、APSを図9に示すように構成してもよい。

[0102] 図9に示すように、エントロピー符号化部130は、`aps__params__type`に応じて、`chroma__aps__present__flag`をAPSに含めるか否かを制御してもよい。図9に示す例において、エントロピー符号化部130は、APSのパラメータタイプのうち、色差信号用のパラメータを送るタイプである場合には、`chroma__aps__present__flag`を送り、そうでなければ`chroma__aps__present__flag`を送らないように制御する。また、エントロピー復号部200は、APSのパラメータタイプのうち、色差信号用のパラメータを送るタイプである場合には、`chroma__aps__present__flag`がAPSに含まれると解釈し、そうでなければ`chroma__aps__present__flag`がAPSに含まれないと解釈する。

[0103] ALFと`ScalingList`は色差用のパラメータがあるが、LMCSは色差用のパラメータを送らない。このため、LMCSについて`chroma__asp__present__flag`を送らないように制御することで、LMCSの際の冗長なビットのシグナリングが不要となる。

[0104] そして、エントロピー符号化部130は、`chroma__aps__present__flag`をAPSに含める場合であって、`chroma__aps__present__flag`が“0”の場合には、ALF及び`ScalingList`の色差信号用のパラメータがストリーム内に含まれないよう制御し、`chroma__aps__present__flag`が“1”の場合には、ALF及び`ScalingList`の色差信号用のパラメータがストリー

ム内に含まれるよう制御してもよい。

[0105] 上述した符号化装置 1 が行う各処理をコンピュータに実行させるプログラムが提供されてもよい。また、復号装置 2 が行う各処理をコンピュータに実行させるプログラムが提供されてもよい。プログラムは、コンピュータ読取り可能媒体に記録されていてもよい。コンピュータ読取り可能媒体を用いれば、コンピュータにプログラムをインストールすることが可能である。ここで、プログラムが記録されたコンピュータ読取り可能媒体は、非一過性の記録媒体であってもよい。非一過性の記録媒体は、特に限定されるものではないが、例えば、CD-ROMやDVD-ROM等の記録媒体であってもよい。

[0106] 符号化装置 1 が行う各処理を実行する回路を集積化し、符号化装置 1 を半導体集積回路（チップセット、SOC）により構成してもよい。復号装置 2 が行う各処理を実行する回路を集積化し、復号装置 2 を半導体集積回路（チップセット、SOC）により構成してもよい。

[0107] 以上、図面を参照して実施形態について詳しく説明したが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、要旨を逸脱しない範囲内において様々な設計変更等を行うことが可能である。

[0108] 本願は、日本国特許出願第 2020-067047 号（2020 年 4 月 2 日出願）の優先権を主張し、その内容の全てが本願明細書に組み込まれている。

請求の範囲

- [請求項1] 量子化処理を行う量子化部と、
 適応ループフィルタ処理を行うループフィルタと、
 適応パラメータセットをビットストリームに含めて出力するエントロピー符号化部と、を備え、
 前記適応パラメータセットは、
 前記量子化処理を制御するスケーリングリストのパラメータからなるスケーリングリストパラメータ、及び前記適応ループフィルタ処理に用いるフィルタ係数のパラメータからなる適応ループフィルタパラメータのいずれかを含むパラメータ候補のうち、どのパラメータを当該適応パラメータセットに含むかを示す符号化ツールタイプ情報と、
 前記適応パラメータセットに色差信号用のパラメータが存在するか否かを示す色差パラメータ存在フラグと、を含み、
 前記色差パラメータ存在フラグは、前記スケーリングリストパラメータと前記適応ループフィルタパラメータとに対して共通に適用されることを特徴とする符号化装置。
- [請求項2] 前記エントロピー符号化部は、前記適応パラメータセットに色差信号用のパラメータが存在することを示す前記色差パラメータ存在フラグを前記適応パラメータセットに含めないことに応じて、色差信号用の前記スケーリングリストパラメータ及び色差信号用の前記適応ループフィルタパラメータを含まない前記適応パラメータセットを出力することを特徴とする請求項1に記載の符号化装置。
- [請求項3] 前記エントロピー符号化部は、前記適応パラメータセットに色差信号用のパラメータが存在することを示す前記色差パラメータ存在フラグを前記適応パラメータセットに含めないことに応じて、前記適応パラメータセットに色差信号用の前記適応ループフィルタパラメータが存在するか否かを示す色差フィルタパラメータ存在フラグを含まない前記適応パラメータセットを出力することを特徴とする請求項1又は

2に記載の符号化装置。

[請求項4] 前記エントロピー符号化部は、前記適応パラメータセットに色差信号用のパラメータが存在することを示す前記色差パラメータ存在フラグを前記適応パラメータセットに含めることに応じて、色差信号用の前記スケーリングリストパラメータ及び前記色差フィルタパラメータ存在フラグの少なくとも一方を含む前記適応パラメータセットを出力することを特徴とする請求項3に記載の符号化装置。

[請求項5] 適応パラメータセットを含むビットストリームを取得するエントロピー復号部と、

逆量子化処理を行う逆量子化部と、

適応ループフィルタ処理を行うループフィルタと、を備え、

前記適応パラメータセットは、

前記逆量子化処理を制御するスケーリングリストのパラメータからなるスケーリングリストパラメータ、及び前記適応ループフィルタ処理に用いるフィルタ係数のパラメータからなる適応ループフィルタパラメータのいずれかを含むパラメータ候補のうち、どのパラメータを当該適応パラメータセットに含むかを示す符号化ツールタイプ情報と、

前記適応パラメータセットに色差信号用のパラメータが存在するかどうかを示す色差パラメータ存在フラグと、を含み、

前記色差パラメータ存在フラグは、前記スケーリングリストパラメータと前記適応ループフィルタパラメータとに対して共通に適用されることを特徴とする復号装置。

[請求項6] 前記エントロピー復号部は、前記適応パラメータセットに色差信号用のパラメータが存在することを示す前記色差パラメータ存在フラグが前記適応パラメータセットに含まれないことに応じて、色差信号用の前記スケーリングリストパラメータ及び色差信号用の前記適応ループフィルタパラメータが前記適応パラメータセットに含まれないと解

釈することを特徴とする請求項5に記載の復号装置。

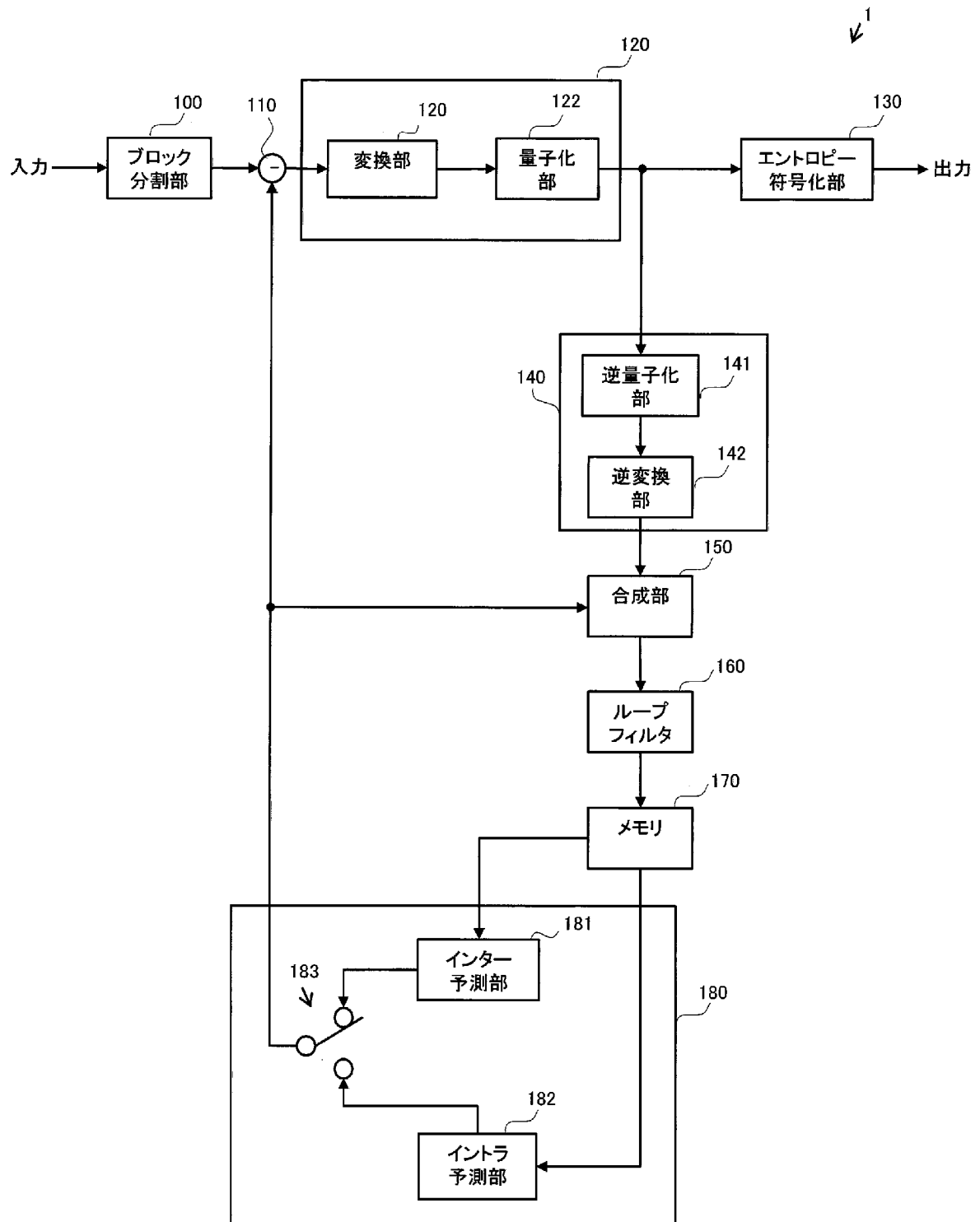
[請求項7] 前記エントロピー復号部は、前記適応パラメータセットに色差信号用のパラメータが存在することを示す前記色差パラメータ存在フラグが前記適応パラメータセットに含まれないことに応じて、前記適応パラメータセットに色差信号用の前記適応ループフィルタパラメータが存在するか否かを示す色差フィルタパラメータ存在フラグが前記適応パラメータセットに含まれないと解釈することを特徴とする請求項5又は6に記載の復号装置。

[請求項8] 前記エントロピー復号部は、前記適応パラメータセットに色差信号用のパラメータが存在することを示す前記色差パラメータ存在フラグが前記適応パラメータセットに含まれることに応じて、色差信号用の前記スケーリングリストパラメータ及び前記色差フィルタパラメータ存在フラグの少なくとも一方が前記適応パラメータセットに含まれると解釈することを特徴とする請求項7に記載の復号装置。

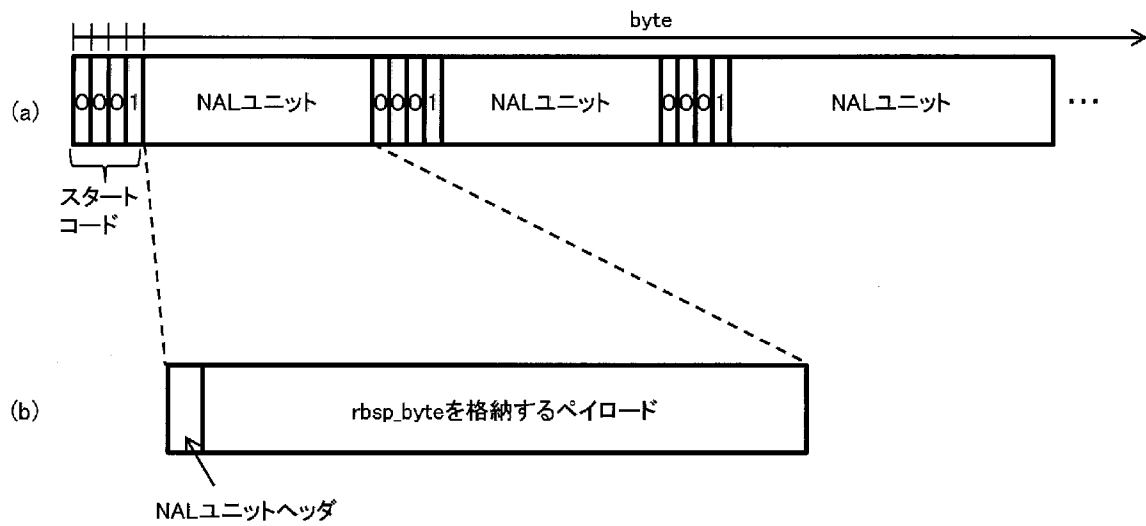
[請求項9] コンピュータを請求項1乃至4のいずれか1項に記載の符号化装置として機能させることを特徴とするプログラム。

[請求項10] コンピュータを請求項5乃至8のいずれか1項に記載の復号装置として機能させることを特徴とするプログラム。

[図1]



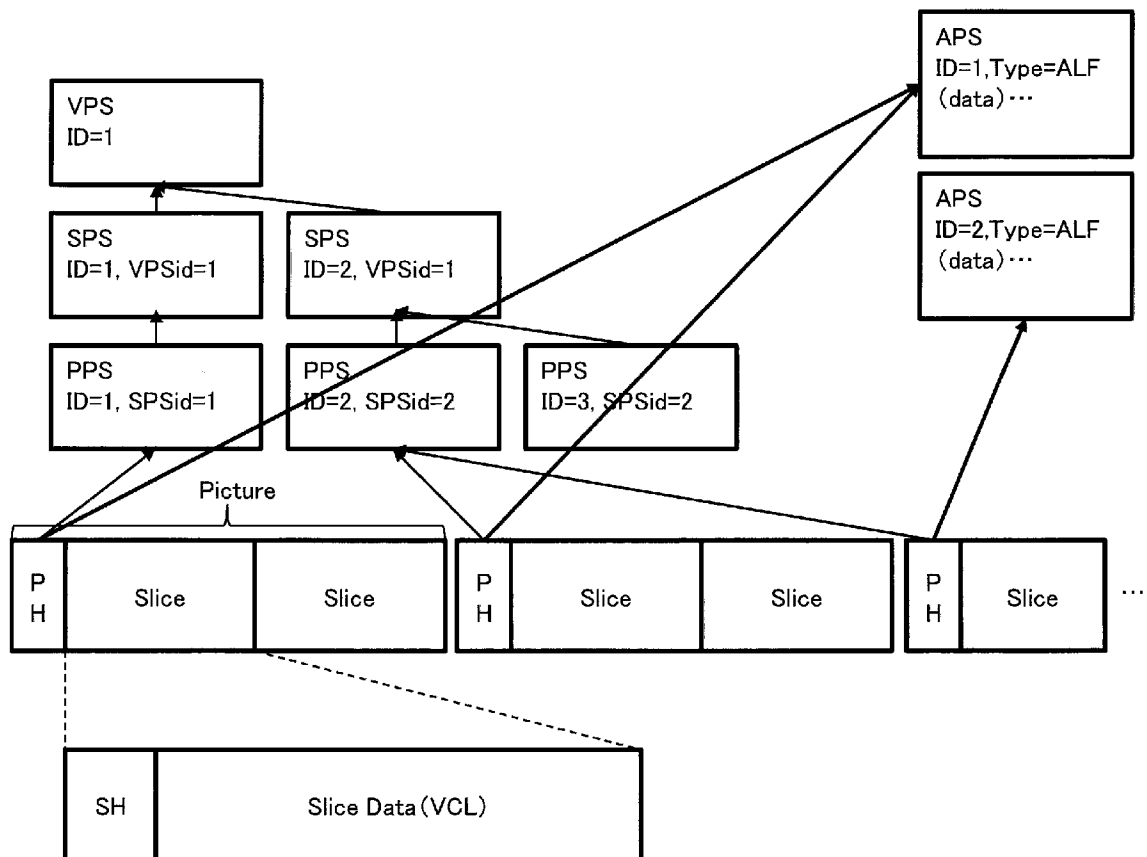
[図2]



[図3]

nal_unit_type	Name of nal_unit_type	Content of NAL unit and RBSP syntax structure	NAL unit type class
0	TRAIL_NUT	Coded slice of a trailing picture slice_layer_rbsp()	VCL
1	STSA_NUT	Coded slice of an STSA picture slice_layer_rbsp()	VCL
2	RADL_NUT	Coded slice of a RADL picture slice_layer_rbsp()	VCL
3	RASL_NUT	Coded slice of a RASL picture slice_layer_rbsp()	VCL
4..6	RSV_VCL_4.. RSV_VCL_6	Reserved non-IRAP VCL NAL unit types	VCL
7	IDR_W_RADL	Coded slice of an IDR picture slice_layer_rbsp()	VCL
8	IDR_N_LP		
9	CRA_NUT	Coded slice of a CRA picture silce_layer_rbsp()	VCL
10	GDR_NUT	Coded slice of a GDR picture slice_layer_rbsp()	VCL
11	RSV_IRAP_11	Reserved IRAP VCL NAL unit types	VCL
12	RSV_IRAP_12		
13	DCL_NUT	Decoding capability information decoding_capability_information_rbsp()	non-VCL
14	VPS_NUT	Video parameter set video_parameter_set_rbsp()	non-VCL
15	SPS_NUT	Sequence parameter set seq_parameter_set_rbsp()	non-VCL
16	PPS_NUT	Picture parameter set pic_parameter_set_rbsp()	non-VCL
17	PREFIX_APS_NUT	Adaptation parameter set adaptation_parameter_set_rbsp()	non-VCL
18	SUFFIX_APS_NUT		
19	PH_NUT	Picture header picture_header_rbsp()	non-VCL
20	AUD_NUT	AU delimiter access_unit_delimiter_rbsp()	non-VCL
21	EOS_NUT	End of sequence end_of_seq_rbsp()	non-VCL
22	EOB_NUT	End of bitstream end_of_bitstream_rbsp()	non-VCL
23	PREFIX_SEI_NUT	Supplemental enhancement information sei_rbsp()	non-VCL
24	SUFFIX_SEI_NUT		
25	FD_NUT	Filler data filler_data_rbsp()	non-VCL
26	RSV_NVCL_26	Reserved non-VCL NAL unit types	non-VCL
27	RSV_NVCL_27		
28..31	UNSPEC_28.. UNSPEC_31	Unspecified non-VCL NAL unit types	non-VCL

[図4]



[図5]

adaptation parameter set rbsp() {	Descriptor
adaptation parameter set id	u(5)
<i>chroma_aps_present_flag</i>	u(1)
aps_params_type	u(3)
if(aps_params_type == ALF_APS)	
alf_data(<i>chroma_aps_present_flag</i>)	
else if(aps_params_type == LMCS_APS)	
lmcs_data()	
else if(aps_params_type == SCALING_APS)	
scaling_list_data(<i>chroma_aps_present_flag</i>)	
aps_extension_flag	u(1)
if(aps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data())	
aps_extension_data_flag	u(1)
rbsp_trailing_bits()	
}	

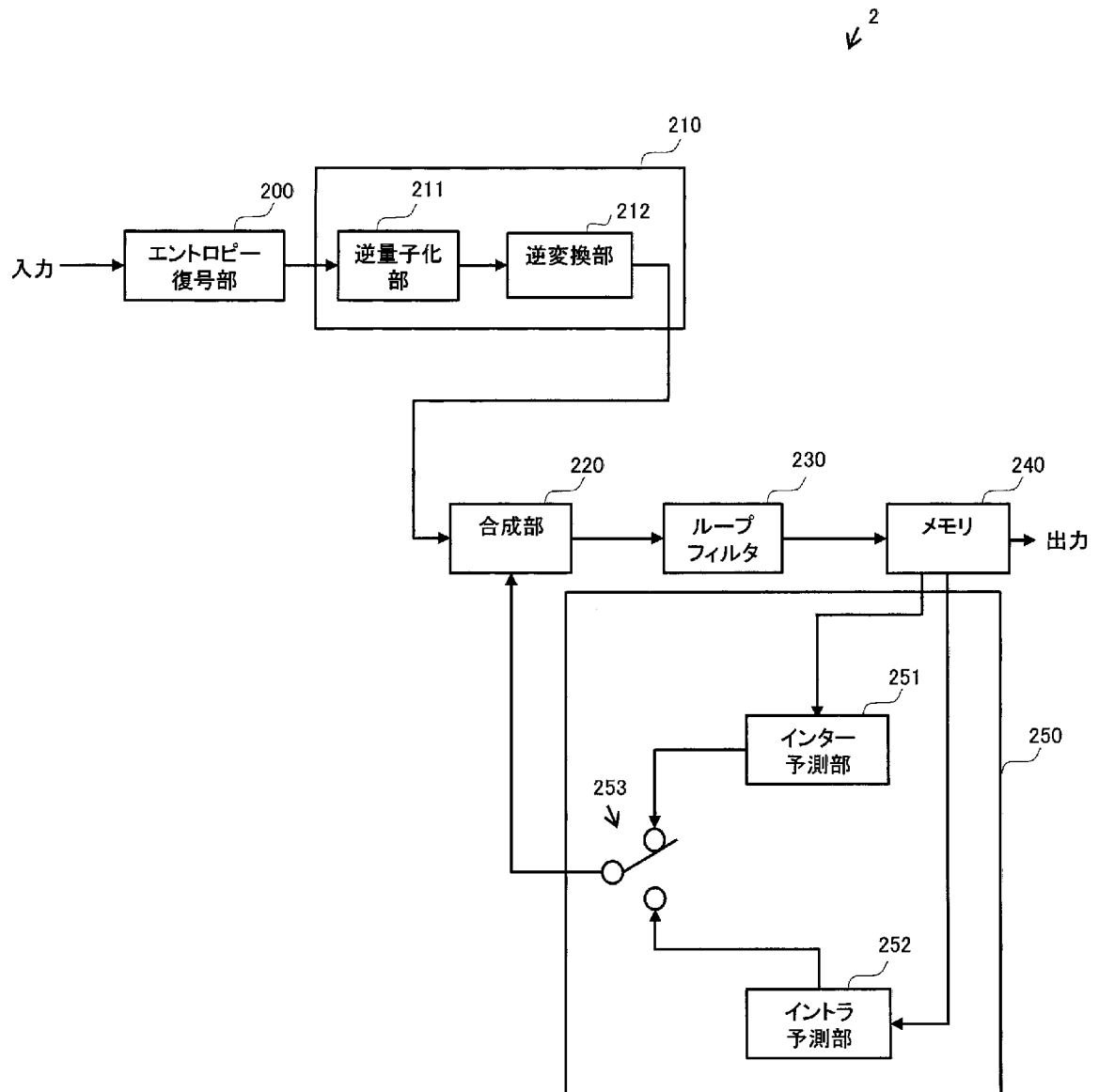
[図6]

alf data(<i>chroma_aps_present_flag</i>) {	Descriptor
alf_luma_filter_signal_flag	u(1)
<i>if (chroma_aps_present_flag) {</i>	
alf_chroma_filter_signal_flag	u(1)
alf_cc_cb_filter_signal_flag	u(1)
alf_cc_cr_filter_signal_flag	u(1)
<i>}</i>	
...	

[図7]

scaling_list_data(<i>chroma_aps_present_flag</i>) {	Descriptor
scaling_matrix for lfst disabled flag	u(1)
scaling_list_chroma_present_flag	u(1)
for(id = 0; id < 28; id ++)	
matrixSize = (id < 2) ? 2 : ((id < 8) ? 4 : 8)	
if(scaling_list_chroma_present_flag <i>chroma_aps_present_flag</i> (id % 3 == 2) (id == 27)) {	
scaling_list_copy_mode_flag[id]	u(1)

[図8]



[図9]

adaptation_parameter_set_rbsp() {	Descriptor
adaptation_parameter_set_id	u(5)
aps_params_type	u(3)
if (aps_params_type != LMCS_APS)	
chroma_aps_present_flag	u(1)
if(aps_params_type == ALF_APS)	
alf_data(chroma_aps_present_flag)	
else if(aps_params_type == LMCS_APS)	
lmcs_data()	
else if(aps_params_type == SCALING_APS)	
scaling_list_data(chroma_aps_present_flag)	
aps_extension_flag	u(1)
if(aps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data())	
aps_extension_data_flag	u(1)
rbsp_trailing_bits()	
}	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/014155

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/70 (2014.01) i

FI: H04N19/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N19/00-19/98

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	LI, Ling et al., "AHG12: Signaling of chroma presence in PPS and APS", Joint Video Experts Team (JVET), 01 January 2020, [JVET-Q0420-v1] (version 1) table 2	1-10
P, X	NASER, Karam et al., "AhG 9: APS Cleanup", Joint Video Experts Team (JVET), 03 April 2020, [JVET-R0177] (version 1) column 3	1-10
P, X	LI, Ling et al., "AHG12: on scaling_list_chroma_present_flag in APS", Joint Video Experts Team (JVET), 04 April 2020, [JVET-R0301-v1] (version 1) column 2	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 June 2021 (08.06.2021)

Date of mailing of the international search report

15 June 2021 (15.06.2021)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04N 19/70(2014.01)i FI: H04N19/70														
B. 調査を行った分野														
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04N19/00-19/98														
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X	LI, Ling et al., AHG12: Signaling of chroma presence in PPS and APS, Joint Video Experts Team (JVET), 2020.01.01, [JVET-Q0420-v1] (version 1) Table 2	1-10												
P, X	NASER, Karam et al., AhG 9: APS Cleanup, Joint Video Experts Team (JVET), 2020.04.03, [JVET-R0177] (version 1) 第3欄	1-10												
P, X	LI, Ling et al., AHG12: on scaling_list_chroma_present_flag in APS, Joint Video Experts Team (JVET), 2020.04.04, [JVET-R0301-v1] (version 1) 第2欄	1-10												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 08.06.2021	国際調査報告の発送日 15.06.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 坂東 大五郎 5C 3241 電話番号 03-3581-1101 内線 3541													