

(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
2014年7月3日(03.07.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/103765 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 19/70 (2014.01) H04N 19/436 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/083561
- (22) 国際出願日: 2013年12月16日(16.12.2013)
- (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 2012-285624 2012年12月27日(27.12.2012) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社(SONY CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 中神 央二(NAKAGAMI Ohji); 〒1080075
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式
社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 稲本 義雄, 外(INAMOTO Yoshio et al.);
〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目5番25
号 西新宿木村屋ビルディング9階 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, 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:
— 国際調査報告(条約第21条(3))

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

(54) 発明の名称: 復号装置および復号方法、並びに、符号化装置および符号化方法

【図5】
図5

pic_parameter_set_rbsp()	Descriptor
:	:
if(tiles_enabled_flag) {	
num_tile_columns_minus1	ue(v)
num_tile_rows_minus1	ue(v)
uniform_spacing_flag	u(1)
if(!uniform_spacing_flag) {	
for(i=0; i<num_tile_columns_minus1; i++)	
column_width_minus4[i]	ue(v)
for(i=0; i<num_tile_rows_minus1; i++)	
row_height_minus1[i]	ue(v)
}	
loop_filter_across_tiles_enabled_flag	u(1)
}	

(57) Abstract: The present invention relates to a decoding device and a decoding method, and an encoding device and an encoding method, whereby the amount of information in parameters indicating tile size can be reduced. A tile decoder decodes encoded data of an image encoded in tile units. A splitter, using a value (column_width_minus4) indicating the size of a tile of an image, and set according to the ratio of minimum tile size and the size of the CTB (Coding Tree Block), controls the process of decoding by tile decoder. The present invention can be applied, for example, in a decoding device.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/103765 A1

本技術は、タイルのサイズを示すパラメータの情報量を削減することができるようにする復号装置および復号方法、並びに、符号化装置および符号化方法に関する。タイル復号部は、画像をタイル単位で符号化した符号化データを復号する。分割部は、タイルのサイズの最小値と CTB(Coding Tree Block)のサイズとの比に応じて設定された、画像のタイルのサイズを示す値 (column_width_minus4) を用いて、タイル復号部による復号を制御する。本技術は、例えば、復号装置に適用することができる。

明 細 書

発明の名称：

復号装置および復号方法、並びに、符号化装置および符号化方法

技術分野

[0001] 本技術は、復号装置および復号方法、並びに、符号化装置および符号化方法に関し、特に、タイルのサイズを示すパラメータの情報量を削減することができるようにした復号装置および復号方法、並びに、符号化装置および符号化方法に関する。

背景技術

[0002] 現在、H.264/AVCより更なる符号化効率の向上を目的として、ITU-TとISO/IECとの共同の標準化団体であるJCTVC (Joint Collaboration Team-Video Coding) により、HEVC (High Efficiency Video Coding) と呼ばれる符号化方式の標準化が進められている。

[0003] HEVC方式においては、タイル(TILE)が、並列処理のためのツールとして規定されている（例えば、非特許文献1参照）。タイルは、ピクチャの分割単位の1つである。

[0004] それぞれのタイルに含まれるLCUは、ラスタスキャン順に処理され、それぞれのピクチャに含まれるタイルは、ラスタスキャン順に処理される。また、スライスは、タイルを含んでいてもよく、タイルの途中にスライス境界があってもよい。

[0005] また、非特許文献2には、画像圧縮情報において、タイルがどこから始まるのかを示す情報を指定し、復号側へ伝送することが提案されている。

[0006] また、非特許文献3には、画像圧縮情報中のPPS (Picture Parameter Set) において、タイルのロウ（行）方向およびコラム（列）方向のサイズを、CTB(Coding Tree Block)とも呼ばれるLCU (Largest Coding Unit) を単位として指定することが提案されている。

[0007] 一方、デコーダ処理量の観点から、非特許文献3には、HEVC規格のプロフ

ファイルとして、タイルの横幅と縦幅の最小値が規定されている。

先行技術文献

非特許文献

[0008] 非特許文献1 : Arild Fuldseth, Michael Horowitz, Shilin Xu, Andrew Segall, Minhua Zhou, "Tiles", JCTVC-F335, Joint Collaborative Team on Video Coding(JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 (VCEG)6th Meeting: Torino, IT, 14-22 July, 2011

非特許文献2 : Kiran Misra, Andrew Segall, "New results for parallel decoding for Tiles", JCTVC-F594, Joint Collaborative Team on Video Coding(JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 (VCEG)6th Meeting: Torino, IT, 14-22 July, 2011

非特許文献3 : Benjamin Bross, Woo-Jin Han, Jens-Rainer Ohm, Gary J. Sullivan, Thomas Wiegand, "High Efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 9, JCTVC-K1003(version 13), Joint Collaborative Team on Video Coding(JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 11th Meeting: Shanghai, CN, 2012. 12. 18

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 以上のように、タイルの横幅と縦幅の最小値が規定された場合、タイルのサイズを示すパラメータとして使用されない値が存在する。従って、タイルのサイズを示すパラメータの値が無駄に大きく、情報量が多い。

[0010] 本技術は、このような状況に鑑みてなされたものであり、タイルのサイズを示すパラメータの情報量を削減することができるようにするものである。

課題を解決するための手段

[0011] 本技術の第1の側面の復号装置は、画像をタイル単位で符号化した符号化データを復号する復号部と、タイルのサイズの最小値とCTB(Coding Tree Block)のサイズとの比に応じて設定された、前記画像のタイルのサイズを示すパ

ラメータを用いて、前記復号部による前記復号を制御する制御部とを備える復号装置である。

[0012] 本技術の第1の側面の復号方法は、本技術の第1の側面の復号装置に対応する。

[0013] 本技術の第1の側面においては、画像をタイル単位で符号化した符号化データが復号され、タイルのサイズの最小値とCTB(Coding Tree Block)のサイズとの比に応じて設定された、前記画像のタイルのサイズを示すパラメータを用いて、前記復号が制御される。

[0014] 本技術の第2の側面の符号化装置は、画像をタイル単位で符号化して符号化データを生成する符号化部と、前記符号化部により生成された前記符号化データと、タイルのサイズの最小値とCTB(Coding Tree Block)のサイズとの比に応じて設定された、前記画像のタイルのサイズを示すパラメータとを伝送する伝送部とを備える符号化装置である。

[0015] 本技術の第2の側面の符号化方法は、本技術の第2の側面の符号化装置に対応する。

[0016] 本技術の第2の側面においては、画像をタイル単位で符号化して符号化データが生成され、前記符号化データと、タイルのサイズの最小値とCTB(Coding Tree Block)のサイズとの比に応じて設定された、前記画像のタイルのサイズを示すパラメータとが伝送される。

[0017] なお、第1の側面の復号装置および第2の側面の符号化装置は、コンピュータにプログラムを実行させることにより実現することができる。

[0018] また、第1の側面の復号装置および第2の側面の符号化装置を実現するために、コンピュータに実行させるプログラムは、伝送媒体を介して伝送することにより、又は、記録媒体に記録して、提供することができる。

[0019] さらに、第1の側面の復号装置および第2の側面の符号化装置は、独立した装置であっても良いし、1つの装置を構成している内部ブロックであっても良い。

発明の効果

[0020] 本技術の第1の側面によれば、情報量が削減されたタイルのサイズを示すパラメータを用いて符号化データを復号することができる。

[0021] また、本技術の第2の側面によれば、タイルのサイズを示すパラメータの情報量を削減することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]PPSのシンタックスの一例を示す図である。

[図2]PPSに設定される値 (column_width_minus1) の数を説明する図である。

[図3]本技術を適用した符号化装置の一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[図4]タイルのサイズを示すパラメータを説明する図である。

[図5]PPSのシンタックスの例を示す図である。

[図6]PPSで設定される内容を説明する図である。

[図7]値 (column_width_minus4) の情報量を説明する図である。

[図8]値 (column_width_minus4) の使用の例を説明する図である。

[図9]値 (column_width_minus4) の使用の例を説明する図である。

[図10]図3の符号化部12の構成例を示すブロック図である。

[図11]図10のタイル符号化部の構成例を示すブロック図である。

[図12]符号化ストリーム生成処理を説明するフローチャートである。

[図13]図12の符号化処理を説明するフローチャートである。

[図14]図12の符号化処理を説明するフローチャートである。

[図15]本技術を適用した復号装置の一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[図16]図15の復号部の構成例を示すブロック図である。

[図17]図16のタイル復号部の構成例を示すブロック図である。

[図18]図15の復号装置の符号化ストリーム復号処理を説明するフローチャートである。

[図19]図16の復号処理を説明するフローチャートである。

[図20]コンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

[図21]本技術を適用したテレビジョン装置の概略構成例を示す図である。

[図22]本技術を適用した携帯電話機の概略構成例を示す図である。

[図23]本技術を適用した記録再生装置の概略構成例を示す図である。

[図24]本技術を適用した撮像装置の概略構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0023] <発明の前提>

図1は、PPSのシンタックスの一例を示す図である。

[0024] 図1のPPSには、対応するピクチャに対してタイルの横幅および縦幅が均等に分割されているかどうかを示す均等フラグ(uniform_space_flag)が設定される。均等フラグは、対応するピクチャに対してタイルの横幅および縦幅が均等に分割されていることを示す場合1であり、均等に分割されていないことを示す場合0である。

[0025] 均等フラグが0である場合、図1のPPSには、対応するピクチャ内の行方向に並ぶ各タイルの行方向のLCUの数から1を減算した値(column_width_minus1)が、タイルの行方向のサイズ(横幅)を示すパラメータとして設定される。また、この場合、対応するピクチャ内の列方向に並ぶ各タイルの列方向のLCUの数から1を減算した値(row_height_minus1)が、タイルの列方向のサイズ(縦幅)を示すパラメータとして設定される。

[0026] 図2は、図1のPPSに設定される値(column_width_minus1)の数を説明する図である。

[0027] 図2に示すように、ピクチャに対して行方向に3分割されてタイルが設定される場合、そのピクチャに対応するPPSには、3つの値(column_width_minus1[0]、column_width_minus1[1]、column_width_minus1[2]、)が設定される。

[0028] 即ち、タイルは、ピクチャを行方向または列方向に分割することにより設定されるため、各行の行方向に並ぶ各タイルの行方向のLCUの数は同一である。従って、PPSには、行方向の分割数だけ値(column_width_minus1)が設定される。値(row_height_minus1)についても、同様の理由により、列方向の

分割数だけ設定される。

[0029] また、値 (column_width_minus1) や値 (row_height_minus1) は、前のピクチャとタイルの分割方法が異なる場合に設定される。

[0030] 復号装置は、以上のようにしてPPSに設定される値 (column_width_minus1) と値 (row_height_minus1) に基づいて、タイルの横幅と縦幅を特定する。例えば、値 (column_width_minus1) が4であり、LCUの横幅が64画素である場合、復号装置は、タイルの横幅を320(=64×(4+1))画素と特定する。

[0031] 一方、デコーダ処理量の観点から、非特許文献3には、HEVC規格のプロファイルとして、タイルの横幅を256画素以上とし、縦幅は64画素以上としなければならない点が規定されている。

[0032] タイルの横幅を256画素以上とし、縦幅は64画素以上としなければならない場合、値 (column_width_minus1) や値 (row_height_minus1) として使用されない値が存在する。例えば、LCUの横幅が64画素である場合、タイルの行方向のLCUの数の最小値は4となるため、値 (column_width_minus1) として0乃至2は設定されない。従って、タイルのサイズを示すパラメータの値が無駄に大きく、情報量が多い。

[0033] <一実施の形態>

(符号化装置の一実施の形態の構成例)

図3は、本技術を適用した符号化装置の一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[0034] 図3の符号化装置10は、設定部11、符号化部12、および伝送部13により構成される。符号化装置10は、外部から入力信号として入力されたフレーム単位の画像の符号化ストリームを生成する。

[0035] 具体的には、符号化装置10の設定部11は、SPS (Sequence Parameter Set) , タイルのサイズを示すパラメータを含むPPS、VUI (Video Usability Information)等のパラメータセットを設定し、符号化部12に供給する。

[0036] 符号化部12は、設定部11から供給されるパラメータセットに基づいて、外部から入力信号として入力されたフレーム単位の画像をタイルごとにHEV

C方式で符号化し、符号化データを生成する。符号化部12は、符号化データとパラメータセットから符号化ストリームを生成し、伝送部13に供給する。

[0037] 伝送部13は、符号化部12から供給される符号化ストリームを後述する復号装置に伝送する。

[0038] (タイルのサイズを示すパラメータの説明)

図4は、タイルのサイズを示すパラメータを説明する図である。

[0039] 上述したように、HEVC規格のプロファイルとして、タイルの横幅を256画素以上とし、縦幅は64画素以上としなければならない点が規定されている。従って、図4に示すように、タイルの横幅の最小値は256画素となり、LCUの横幅が64画素である場合、タイルの行方向のLCUの数の最小値は4(=256/64)となる。

[0040] よって、タイルの行方向のサイズを示すパラメータとして、タイルの行方向のLCUの数から1を減算した値 (column_width_minus1) が用いられる場合、値 (column_width_minus1) として0乃至2は設定されない。その結果、パラメータの値が無駄に大きく、情報量が多い。

[0041] そこで、符号化装置10は、タイルの行方向のサイズを示すパラメータとして、タイルの行方向のLCUの数から4を減算した値を用いる。これにより、LCUの横幅が64画素である場合に、パラメータとして使用されない値が存在しなくなる。その結果、パラメータの値の無駄がなくなり、パラメータの情報量(ビット量)が削減される。一般的に、ハイレベルシンタックス (High Level Syntax) は、1ビットでも少ない方が望ましい。

[0042] (PPSの説明)

図5は、PPSのシンタックスの例を示す図であり、図6は、PPSで設定される内容を説明する図である。

[0043] 図5に示すPPSは、値 (column_width_minus1) の代わりに、対応するピクチャ内の行方向に並ぶ各タイルの行方向のLCUの数から4を減算した値 (column_width_minus4) が設定される点が、図1のPPSと異なる。

[0044] (値 (column_width_minus4) の情報量の説明)

図7は、値 (column_width_minus4) の情報量を説明する図である。

[0045] 図7に示すように、LCU (CTB) のサイズが16×16画素である場合、タイルの行方向のLCUの数の最小値は16 (=256/16) となる。従って、この場合、値 (column_width_minus4) の最小値は12となり、パラメータとして使用されない値は、0乃至11となる。これに対して、値 (column_width_minus1) の最小値は15となるため、パラメータとして使用されない値は0乃至14となり、値 (column_width_minus4) に比べて多い。

[0046] また、LCUのサイズが32×32画素である場合、タイルの行方向のLCUの数の最小値は8 (=256/32) となる。従って、この場合、値 (column_width_minus4) の最小値は4となり、パラメータとして使用されない値は、0乃至3となる。これに対して、値 (column_width_minus1) の最小値は7となるため、パラメータとして使用されない値は0乃至6となり、値 (column_width_minus4) に比べて多い。

[0047] さらに、LCUのサイズが64×64画素である場合、タイルの行方向のLCUの数の最小値は4 (=256/64) となる。従って、この場合、値 (column_width_minus4) の最小値は0となり、パラメータとして使用されない値はない。これに対して、値 (column_width_minus1) の最小値は3となるため、パラメータとして使用されない値は0乃至2となり、値 (column_width_minus4) に比べて多い。

[0048] ここで、値 (column_width_minus4) は、符号なし指数ゴロム符号 (Unsigned Integer Exp-Golomb Code) (ue(v)) で符号化されてPPSに設定される。従って、値 (column_width_minus4) がXである場合、値 (column_width_minus4) のビット量Bは、以下の式(1)で表される。

[0049] [数1]

$$B=2*\text{Floor}(\log_2(X+1)+1)-1 \quad \dots (1)$$

[0050] なお、式(1)における関数Floor(i)は、i以下の最大の整数値を求める関数である。式(1)によれば、ビット量Bは、値 (column_width_minus4) が

小さくなる場合、小さくなる可能性がある。

[0051] 例えば、タイルの横幅が1024画素であり、LCUのサイズが64×64画素である場合、値 (column_width_minus1) は15 (=1024/64-1) となるため、ビット量 Bは9ビットとなる。これに対して、値 (column_width_minus4) は、15より小さい12 (=1024/64-4) となるため、ビット量 Bは9ビットより小さい7ビットとなる。その結果、例えば、行方向に並ぶタイルの数が8個であり、各タイルの横幅が同一である場合、PPSのビット量を16 (=9×8-7×8) ビット削減することができる。

[0052] 従って、タイルの行方向のサイズを示すパラメータとして、値 (column_width_minus4) を用いることにより、値 (column_width_minus1) を用いる場合に比べて、パラメータのビット量を削減することができる。

[0053] また、値 (column_width_minus4) として負の値は設定できない。従って、LCUのサイズが64×64画素である場合、即ちタイルの横幅として256画素を表す値 (column_width_minus4) が0である場合、タイルの横幅が256画素より小さい、プロファイル制約に違反した符号化ストリームの生成を防止することができる。

[0054] (値 (column_width_minus4) の使用の説明)

図8と図9は、符号化装置10における値 (column_width_minus4) の使用の例を説明する図である。

[0055] 図8に示すように、符号化部12は、符号化時に、PPSに含まれる値 (column_width_minus4) と4を加算し、そのPPSに対応するピクチャのタイルの行方向のLCUの数を特定する。

[0056] また、図9に示すように、VUIのフラグ (tiles_fixes_structure_flag) は、値 (column_width_minus4) を参照して設定される。

[0057] (符号化部の構成例)

図10は、図3の符号化部12の構成例を示すブロック図である。

[0058] 図10の符号化部12は、A/D変換部51、画面並べ替えバッファ52、分割部53、タイル符号化部54-1乃至54-N、および設定部55により

構成される。

- [0059] 具体的には、符号化部12のA/D変換部51は、入力信号として入力されたフレーム単位の画像をA/D変換し、画面並べ替えバッファ52に出力して記憶させる。画面並べ替えバッファ52は、記憶した表示の順番のフレーム単位の画像を、GOP (Group of Picture) 構造に応じて、符号化のための順番に並べ替え、分割部53に供給する。
- [0060] 分割部53は、図3の設定部11から供給されるPPSに基づいて、画面並べ替えバッファ52から供給される画像をN個 (Nは任意の数) のタイルに分割する。具体的には、分割部53は、PPSに含まれる均等フラグが0である場合、値 (column_width_minus4) に4を加算し、タイルの横幅を特定する。また、分割部53は、値 (row_height_minus1) に1を加算し、タイルの縦幅を特定する。そして、分割部53は、タイルの横幅と縦幅に基づいて、画像をN個のタイルに分割する。
- [0061] 分割部53は、N個のタイルの画像を、符号化対象の画像として、それぞれ、タイル符号化部54-1乃至54-Nに供給する。
- [0062] タイル符号化部54-1乃至54-Nは、分割部53から供給される所定のタイルの画像を、時間方向に独立して、HEVC方式で圧縮符号化する。タイル符号化部54-1乃至54-Nは、圧縮符号化の結果得られる各タイルの符号化データを設定部55に供給する。なお、以下では、特に区別する必要がない場合、タイル符号化部54-1乃至54-Nをまとめてタイル符号化部54という。
- [0063] 設定部55は、PPSに基づいて、タイル符号化部54-1乃至54-Nから供給される各タイルの符号化データを合成する。設定部55は、合成された符号化データに、図3の設定部11から供給されるパラメータセットを付加することにより符号化ストリームを生成し、伝送部13に供給する。
- [0064] (タイル符号化部の構成例)
- 図11は、図10のタイル符号化部54の構成例を示すブロック図である。

。

- [0065] 図 11 のタイル符号化部 54 は、演算部 71、直交変換部 72、量子化部 73、可逆符号化部 74、蓄積バッファ 75、逆量子化部 76、逆直交変換部 77、加算部 78、フィルタ処理部 79、DPB 80、スイッチ 81、イントラ予測部 82、インター予測部 83、予測画像選択部 84、およびレート制御部 85 により構成される。
- [0066] タイル符号化部 54 には、図 10 の分割部 53 から所定のタイルの画像が符号化対象の画像として入力され、演算部 71、イントラ予測部 82、およびインター予測部 83 に供給される。
- [0067] 演算部 71 は、予測画像選択部 84 から供給される予測画像と、符号化対象の画像の差分を演算することにより、符号化対象の画像を符号化する。具体的には、演算部 71 は、符号化対象の画像から予測画像を減算することにより、符号化対象の画像を符号化する。演算部 71 は、その結果得られる画像を、残差情報として直交変換部 72 に出力する。なお、予測画像選択部 84 から予測画像が供給されない場合、演算部 71 は、符号化対象の画像をそのまま残差情報として直交変換部 72 に出力する。
- [0068] 直交変換部 72 は、演算部 71 からの残差情報に対して直交変換を施し、直交変換の結果得られる係数を量子化部 73 に供給する。
- [0069] 量子化部 73 は、直交変換部 72 から供給される係数を量子化する。量子化された係数は、可逆符号化部 74 に入力される。
- [0070] 可逆符号化部 74 は、最適イントラ予測モードを示す情報（以下、イントラ予測モード情報という）をイントラ予測部 82 から取得する。または、可逆符号化部 74 は、最適インター予測モードを示す情報（以下、インター予測モード情報という）、動きベクトル、参照画像を特定するための情報などをインター予測部 83 から取得する。
- [0071] 可逆符号化部 74 は、量子化部 73 から供給される量子化された係数に対して、可変長符号化（例えば、CAVLC (Context-Adaptive Variable Length Coding) など）、算術符号化（例えば、CABAC など）などの可逆符号化を行う。

- [0072] 可逆符号化部 74 は、イントラ予測モード情報、または、インター予測モード情報、動きベクトル、参照画像を特定する情報などを可逆符号化し、符号化に関する符号化情報とする。可逆符号化部 74 は、可逆符号化された係数と符号化情報を、符号化データとして蓄積バッファ 75 に供給し、蓄積させる。なお、符号化情報は、可逆符号化された係数のヘッダ情報とされてもよい。
- [0073] 蓄積バッファ 75 は、可逆符号化部 74 から供給される符号化データを、一時的に記憶する。また、蓄積バッファ 75 は、記憶している符号化データを、図 10 の設定部 55 に供給する。
- [0074] また、量子化部 73 より出力された、量子化された係数は、逆量子化部 76 にも入力され、逆量子化された後、逆直交変換部 77 に供給される。
- [0075] 逆直交変換部 77 は、逆量子化部 76 から供給される係数に対して逆直交変換を施し、その結果得られる残差情報を加算部 78 に供給する。
- [0076] 加算部 78 は、逆直交変換部 77 から供給される復号対象の画像としての残差情報と、予測画像選択部 84 から供給される予測画像を加算して、局部的に復号されたタイル単位の復号画像を得る。なお、予測画像選択部 84 から予測画像が供給されない場合、加算部 78 は、逆直交変換部 77 から供給される残差情報を局部的に復号されたタイル単位の復号画像とする。加算部 78 は、局部的に復号されたタイル単位の復号画像をフィルタ処理部 79 に供給するとともに、DPB 80 に供給して蓄積させる。
- [0077] フィルタ処理部 79 は、加算部 78 から供給される局部的に復号されたタイル単位の復号画像に対して、タイル単位でインループフィルタ処理としてのフィルタリングを施す。インループフィルタ処理とは、ブロック歪を除去するデブロックフィルタ処理、リングングを抑制するSAO(Sample adaptive offset)処理、およびクラス分類等を用いたALF (Adaptive loop filter) 処理である。フィルタ処理部 79 は、インループフィルタ処理の結果得られるタイル単位の復号画像をDPB 80 に供給し、蓄積させる。DPB 80 に蓄積されたタイル単位の復号画像は、参照画像としてスイッチ 81 を介してイン

トラ予測部 82 または インター予測部 83 に出力される。

[0078] イントラ予測部 82 は、DPB 80 からスイッチ 81 を介して読み出されたフィルタ処理部 79 でフィルタリングされていない参照画像を用いて、候補となる全てのイントラ予測モードのイントラ予測を行う。

[0079] また、イントラ予測部 82 は、分割部 53 から供給される符号化対象の画像と、イントラ予測の結果生成される予測画像とに基づいて、候補となる全てのイントラ予測モードに対してコスト関数値（詳細は後述する）を算出する。そして、イントラ予測部 82 は、コスト関数値が最小となるイントラ予測モードを、最適イントラ予測モードに決定し、最適イントラ予測モードで生成された予測画像、および、対応するコスト関数値を、予測画像選択部 84 に供給する。イントラ予測部 82 は、予測画像選択部 84 から最適イントラ予測モードで生成された予測画像の選択が通知された場合、イントラ予測モード情報を可逆符号化部 74 に供給する。

[0080] なお、コスト関数値は、RD(Rate Distortion)コストともいい、例えば、H.264/AVC方式における参照ソフトウェアであるJM(Joint Model)で定められているような、High Complexity モードか、Low Complexity モードのいずれかの手法に基づいて算出される。

[0081] 具体的には、コスト関数値の算出手法としてHigh Complexity モードが採用される場合、候補となる全ての予測モードに対して、仮に可逆符号化までが行われ、次の式(2)で表わされるコスト関数値が各予測モードに対して算出される。

[0082] $Cost(\text{Mode})=D+\lambda \cdot R \quad \dots (2)$

[0083] Dは、原画像と復号画像の差分(歪)、Rは、直交変換の係数まで含んだ発生符号量、 λ は、量子化パラメータQPの関数として与えられるラグランジュ乗数である。

[0084] 一方、コスト関数値の算出手法としてLow Complexity モードが採用される場合、候補となる全ての予測モードに対して、復号画像の生成、および、予測モードを示す情報などのヘッダビットの算出が行われ、次の式(3)で表

わされるコスト関数が各予測モードに対して算出される。

$$[0085] \quad \text{Cost}(\text{Mode}) = D + \text{QPtoQuant}(\text{QP}) \cdot \text{Header_Bit} \quad \dots \quad (3)$$

[0086] Dは、原画像と復号画像の差分（歪）、Header_Bitは、予測モードに対するヘッダビット、QPtoQuantは、量子化パラメータQPの関数として与えられる関数である。

[0087] Low Complexity モードにおいては、全ての予測モードに対して、復号画像を生成するだけでよく、可逆符号化を行う必要がないため、演算量が少なくて済む。

[0088] インター予測部83は、動き検出部83Aと動き補償処理部83Bにより構成され、候補となる全てのインター予測モードの動き予測・補償処理を行う。具体的には、動き検出部83Aは、分割部53から供給される符号化対象の画像と、DPB80からスイッチ81を介して読み出される、その画像と時刻の異なる、フィルタ処理部79によりフィルタリングされた参照画像とを用いて、符号化対象の画像のタイル内で動き予測を行う。

[0089] より詳細には、動き検出部83Aは、符号化対象の画像のタイルと同一のタイルの、符号化対象の画像のフレームと異なるフレームのフィルタリングされた参照画像と、符号化対象の画像とを用いて、候補となる全てのインター予測モードの動きベクトルを検出する。動き補償処理部83Bは、動き検出部83Aにより検出された動きベクトルに基づいて、フィルタ処理部79によりフィルタリングされた参照画像に対して動き補償処理を行うことにより、インター予測を行い、予測画像を生成する。

[0090] このとき、インター予測部83は、符号化対象の画像と予測画像とに基づいて、候補となる全てのインター予測モードに対してコスト関数値を算出し、コスト関数値が最小となるインター予測モードを最適インター予測モードに決定する。そして、インター予測部83は、最適インター予測モードのコスト関数値と、対応する予測画像を予測画像選択部84に供給する。また、インター予測部83は、予測画像選択部84から最適インター予測モードで生成された予測画像の選択が通知された場合、インター予測モード情報、対応

する動きベクトル、参照画像を特定する情報などを可逆符号化部 7 4 に出力する。

[0091] 予測画像選択部 8 4 は、イントラ予測部 8 2 およびインター予測部 8 3 から供給されるコスト関数値に基づいて、最適イントラ予測モードと最適インター予測モードのうちの、対応するコスト関数値が小さい方を、最適予測モードに決定する。そして、予測画像選択部 8 4 は、最適予測モードの予測画像を、演算部 7 1 および加算部 7 8 に供給する。また、予測画像選択部 8 4 は、最適予測モードの予測画像の選択をイントラ予測部 8 2 またはインター予測部 8 3 に通知する。

[0092] レート制御部 8 5 は、蓄積バッファ 7 5 に蓄積された符号化データに基づいて、オーバーフローあるいはアンダーフローが発生しないように、量子化部 7 3 の量子化動作のレートを制御する。

[0093] (符号化装置の処理の説明)

図 1 2 は、図 3 の符号化装置 1 0 の符号化ストリーム生成処理を説明するフローチャートである。

[0094] 図 1 2 のステップ S 1 0 において、符号化装置 1 0 の設定部 1 1 は、SPS、値 (column_width_minus4) を含むPPS, VUI等のパラメータセットを設定し、符号化部 1 2 に供給する。

[0095] ステップ S 1 1 において、符号化部 1 2 のA/D変換部 5 1 (図 1 0) は、入力信号として入力されたフレーム単位の画像をA/D変換し、画面並べ替えバッファ 5 2 に出力して記憶させる。

[0096] ステップ S 1 2 において、画面並べ替えバッファ 5 2 は、記憶した表示の順番のフレーム単位の画像を、GOP構造に応じて、符号化のための順番に並べ替え、分割部 5 3 に供給する。

[0097] ステップ S 1 3 において、分割部 5 3 は、設定部 1 1 から供給されるPPSに基づいて、画面並べ替えバッファ 5 2 から供給される画像を N 個のタイルに分割する。分割部 5 3 は、N 個のタイルの画像を、符号化単位の画像として、それぞれ、タイル符号化部 5 4 - 1 乃至 5 4 - N に供給する。

- [0098] ステップS 1 4において、タイル符号化部 5 4は、分割部 5 3から供給される所定のタイルの画像を、時間方向に独立して、HEVC方式で圧縮符号化する符号化処理を行う。この符号化処理の詳細は、後述する図 1 3および図 1 4を参照して説明する。
- [0099] ステップS 1 5において、設定部 5 5は、PPSに基づいて、タイル符号化部 5 4 - 1乃至5 4 - Nから供給される各タイルの符号化データを合成する。
- [0100] ステップS 1 6において、設定部 5 5は、合成された符号化データにパラメータセットを付加することにより符号化ストリームを生成し、図 3の伝送部 1 3に供給する。
- [0101] ステップS 1 7において、伝送部 1 3は、設定部 5 5から供給される符号化ストリームを後述する復号装置に伝送し、処理を終了する。
- [0102] 図 1 3および図 1 4は、図 1 2のステップS 1 4の符号化処理を説明するフローチャートである。この符号化処理は、例えばC U単位で行われる。
- [0103] ステップS 3 0において、イントラ予測部 8 2は、D P B 8 0に記憶されている、符号化対象の画像と同一のタイルのフィルタリングされていない画像を参照画像として、候補となる全てのイントラ予測モードのイントラ予測を行うイントラ予測処理を行う。このとき、イントラ予測部 8 2は、分割部 5 3から供給される符号化対象の画像と、イントラ予測処理の結果生成される予測画像とに基づいて、候補となる全てのイントラ予測モードに対してコスト関数を算出する。そして、イントラ予測部 8 2は、コスト関数が最小となるイントラ予測モードを最適イントラ予測モードに決定し、最適イントラ予測モードで生成された予測画像、および、対応するコスト関数を、予測画像選択部 8 4に供給する。
- [0104] また、インター予測部 8 3は、D P B 8 0に記憶されている、符号化対象の画像と同一のタイルのフィルタリングされた画像を参照画像として、候補となる全てのインター予測モードのタイル内の動き予測と動き補償処理を行う。このとき、インター予測部 8 3は、分割部 5 3から供給される符号化対象の画像と、動き補償処理の結果生成される予測画像とに基づいて、候補と

なる全てのインター予測モードに対してコスト関数値を算出する。そして、インター予測部 83 は、コスト関数値が最小となるインター予測モードを最適インター予測モードに決定し、最適インター予測モードで生成された予測画像、および、対応するコスト関数値を、予測画像選択部 84 に供給する。

[0105] ステップ S31 において、予測画像選択部 84 は、ステップ S30 の処理によりイントラ予測部 82 およびインター予測部 83 から供給されるコスト関数値に基づいて、最適イントラ予測モードと最適インター予測モードのうちのコスト関数値が最小となる方を、最適予測モードに決定する。そして、予測画像選択部 84 は、最適予測モードの予測画像を、演算部 71 および加算部 78 に供給する。

[0106] ステップ S32 において、予測画像選択部 84 は、最適予測モードが最適インター予測モードであるかどうかを判定する。ステップ S32 で最適予測モードが最適インター予測モードであると判定された場合、予測画像選択部 84 は、最適インター予測モードで生成された予測画像の選択をインター予測部 83 に通知する。これにより、インター予測部 83 は、インター予測モード情報、対応する動きベクトル、および参照画像を特定するための情報を可逆符号化部 74 に出力する。

[0107] ステップ S33 において、可逆符号化部 74 は、インター予測部 83 から供給されるインター予測モード情報、参照画像を特定するための情報、および動きベクトルを可逆符号化し、その結果得られる情報を符号化情報とする。そして、処理はステップ S35 に進む。

[0108] 一方、ステップ S32 で最適予測モードが最適インター予測モードではないと判定された場合、即ち最適予測モードが最適イントラ予測モードである場合、予測画像選択部 84 は、最適イントラ予測モードで生成された予測画像の選択をイントラ予測部 82 に通知する。これにより、イントラ予測部 82 は、イントラ予測モード情報を可逆符号化部 74 に供給する。

[0109] そして、ステップ S34 において、可逆符号化部 74 は、イントラ予測部 82 から供給されるイントラ予測モード情報を可逆符号化し、その結果得ら

れる情報を符号化情報とする。そして、処理はステップS 35に進む。

- [0110] ステップS 35において、演算部71は、分割部53から供給される符号化対象の画像から、予測画像選択部84から供給される予測画像を減算する。演算部71は、減算の結果得られる画像を、残差情報として直交変換部72に出力する。
- [0111] ステップS 36において、直交変換部72は、演算部71からの残差情報に対して直交変換を施し、その結果得られる係数を量子化部73に供給する。
- [0112] ステップS 37において、量子化部73は、直交変換部72から供給される係数を量子化する。量子化された係数は、可逆符号化部74と逆量子化部76に入力される。
- [0113] ステップS 38において、可逆符号化部74は、量子化部73から供給される量子化された係数を可逆符号化する。可逆符号化部74は、その結果得られる情報と、ステップS 33またはS 34の処理で生成された符号化情報から、符号化データを生成する。
- [0114] 図14のステップS 39において、可逆符号化部74は、符号化データを蓄積バッファ75に供給し、蓄積させる。
- [0115] ステップS 40において、蓄積バッファ75は、蓄積されている符号化データを、設定部55（図10）に出力する。
- [0116] ステップS 41において、逆量子化部76は、量子化部73から供給される量子化された係数を逆量子化する。
- [0117] ステップS 42において、逆直交変換部77は、逆量子化部76から供給される係数に対して逆直交変換を施し、その結果得られる残差情報を加算部78に供給する。
- [0118] ステップS 43において、加算部78は、逆直交変換部77から供給される残差情報と、予測画像選択部84から供給される予測画像を加算し、局部的に復号されたタイル単位の復号画像を得る。加算部78は、得られたタイル単位の復号画像をフィルタ処理部79に供給するとともに、DPB80に

供給する。

- [0119] ステップS44において、フィルタ処理部79は、加算部78から供給される局部的に復号されたタイル単位の復号画像に対して、タイル単位でインテラフィルタ処理としてのフィルタリングを行う。フィルタ処理部79は、その結果得られるタイル単位の復号画像をDPB80に供給する。
- [0120] ステップS45において、DPB80は、フィルタリング前後のタイル単位の復号画像を蓄積する。具体的には、DPB80は、加算部78から供給されるタイル単位の復号画像とフィルタ処理部79から供給されるタイル単位の復号画像を蓄積する。DPB80に蓄積されたタイル単位の復号画像は、参照画像としてスイッチ81を介してイントラ予測部82またはインター予測部83に出力される。そして、処理は図12のステップS14に戻り、ステップS15に進む。
- [0121] なお、図13および図14の符号化処理では、説明を簡単化するため、常に、イントラ予測処理と動き予測・動き補償処理が行われるようにしたが、実際には、ピクチャタイプ等によっていずれか一方のみが行われる場合もある。
- [0122] 以上のように、符号化装置10は、タイルの行方向のサイズを示すパラメータとして値 (column_width_minus4) を伝送するので、値 (column_width_minus1) を伝送する場合に比べて、パラメータの情報量を削減することができる。
- [0123] なお、符号化部12は、各タイルの画像を符号化するN個のタイル符号化部54を有したが、1つの符号化部を有するようにしてもよい。この場合、符号化部は、タイルごとに復号画像を記憶するDPBを有し、ラスタスキャン順に、タイルごとに画像を符号化する。
- [0124] (復号装置の一実施の形態の構成例)
- 図15は、図3の符号化装置10から伝送されてくる符号化ストリームを復号する、本技術を適用した復号装置の一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[0125] 図15の復号装置100は、受け取り部101、抽出部102、および復号部103により構成される。

[0126] 復号装置100の受け取り部101は、符号化装置10から伝送されてくる符号化ストリームを受け取り、抽出部102に供給する。

[0127] 抽出部102は、受け取り部101から供給される符号化ストリームから、符号化データとパラメータセットを抽出し、復号部103に供給する。

[0128] 復号部103は、抽出部102から供給されるパラメータセットに基づいて、符号化データをタイルごとにHEVC方式で復号し、フレーム単位の画像を生成する。復号部103は、生成されたフレーム単位の画像を出力する。

[0129] (復号部の構成例)

図16は、図15の復号部103の構成例を示すブロック図である。

[0130] 図16の復号部103は、分割部121、タイル復号部122-1乃至122-N、画面並べ替えバッファ123、およびD/A変換部124により構成される。

[0131] 復号部103の分割部121は、図15の抽出部102から供給されるPPSに基づいて、符号化データをタイル単位に分割する。具体的には、分割部121は、制御部として機能し、図10の分割部53と同様に、PPSに基づいてタイルの横幅と縦幅を特定する。そして、分割部121は、タイルの横幅と縦幅に基づいて、符号化データをタイル単位に分割する。

[0132] 分割部121は、その結果得られるN個のタイルの符号化データを、タイルごとに、タイル復号部122-1乃至122-Nに供給し、受け取り部101から供給されるパラメータセットを、必要に応じてタイル復号部122-1乃至122-Nに供給する。これにより、分割部121は、タイル復号部122-1乃至122-Nの復号を制御する。

[0133] タイル復号部122-1乃至122-Nは、それぞれ、分割部121から供給されるパラメータセットを参照して、分割部121から供給される所定のタイルの符号化データを、HEVC方式で復号する。即ち、タイル復号部122-1乃至122-Nは、パラメータセットを参照して、符号化データをタ

イルごとに時間方向に独立して復号する。タイル復号部122-1乃至122-Nは、復号の結果得られる復号画像を画面並べ替えバッファ123に供給する。なお、以下では、特に区別する必要がない場合、タイル復号部122-1乃至122-Nをまとめてタイル復号部122という。

[0134] 画面並べ替えバッファ123は、抽出部102から供給されるPPSに基づいて、タイル復号部122-1乃至122-Nから供給される各タイルの復号画像を並べてフレーム単位で記憶することにより、合成する。画面並べ替えバッファ123は、記憶した符号化のための順番のフレーム単位の画像を、元の表示の順番に並び替え、D/A変換部124に供給する。

[0135] D/A変換部124は、画面並べ替えバッファ123から供給されるフレーム単位の画像をD/A変換し、出力信号として出力する。

[0136] (タイル復号部の構成例)

図17は、図16のタイル復号部122の構成例を示すブロック図である。

[0137] 図17のタイル復号部122は、蓄積バッファ141、可逆復号部142、逆量子化部143、逆直交変換部144、加算部145、フィルタ処理部146、DPB147、スイッチ148、イントラ予測部149、動き補償処理部150、およびスイッチ151により構成される。

[0138] タイル復号部122の蓄積バッファ141は、図16の分割部121から供給される所定のタイルの符号化データを受け取り、蓄積する。蓄積バッファ141は、蓄積されている符号化データを可逆復号部142に供給する。

[0139] 可逆復号部142は、蓄積バッファ141からの符号化データに対して、可変長復号や、算術復号等の可逆復号を施すことで、量子化された係数と符号化情報を得る。可逆復号部142は、量子化された係数を逆量子化部143に供給する。

[0140] また、可逆復号部142は、符号化情報としてのイントラ予測モード情報などをイントラ予測部149に供給する。さらに、可逆復号部142は、符号化情報としての動きベクトル、参照画像を特定するための情報、インター

予測モード情報などを動き補償処理部150に供給する。さらに、可逆復号部142は、イントラ予測モード情報またはインター予測モード情報をスイッチ151に供給する。

[0141] 逆量子化部143、逆直交変換部144、加算部145、フィルタ処理部146、DPB147、スイッチ148、イントラ予測部149、および、動き補償処理部150は、図11の逆量子化部76、逆直交変換部77、加算部78、フィルタ処理部79、DPB80、スイッチ81、イントラ予測部82、および、インター予測部83とそれぞれ同様の処理を行い、これにより、画像が復号される。

[0142] 具体的には、逆量子化部143は、可逆復号部142からの量子化された係数を逆量子化し、その結果得られる係数を逆直交変換部144に供給する。

[0143] 逆直交変換部144は、逆量子化部143からの係数に対して逆直交変換を施し、その結果得られる残差情報を加算部145に供給する。

[0144] 加算部145は、逆直交変換部144から供給される復号対象の画像としての残差情報と、スイッチ151から供給される予測画像を加算することにより、復号を行う。加算部145は、復号の結果得られる復号画像をフィルタ処理部146に供給するとともに、DPB147に供給する。なお、スイッチ151から予測画像が供給されない場合、加算部145は、逆直交変換部144から供給される残差情報である画像を復号画像として、フィルタ処理部146に供給するとともに、DPB147に供給して蓄積させる。

[0145] フィルタ処理部146は、分割部121から供給されるSPSやPPSに含まれるデブロックフィルタ情報に基づいて、加算部145から供給される復号画像に対して、タイル単位でインループフィルタ処理としてのフィルタリングを施すことにより、ブロック歪を除去する。フィルタ処理部146は、その結果得られる復号画像をDPB147に供給し、蓄積させるとともに、図16の画面並べ替えバッファ123に供給する。DPB147に蓄積された所定のタイルの復号画像は、参照画像としてスイッチ148を介して読み出さ

れ、動き補償処理部150またはイントラ予測部149に供給される。

[0146] イントラ予測部149は、DPB147からスイッチ148を介して読み出された、フィルタ処理部146でフィルタリングされていない、復号対象の画像と同一のタイルの参照画像を用いて、イントラ予測モード情報が示す最適イントラ予測モードのイントラ予測を行う。イントラ予測部149は、その結果生成される予測画像をスイッチ151に供給する。

[0147] 動き補償処理部150は、可逆復号部142から供給される参照画像を特定するための情報に基づいて、DPB147からスイッチ148を介して、復号対象の画像と異なるフレームの、復号対象の画像と同一のタイルの、フィルタ処理部146でフィルタリングされた参照画像を読み出す。即ち、動き補償処理部150は、参照画像を特定するための情報に基づいて、DPB147からコローテッドなタイル内にある参照画像を読み出す。

[0148] 動き補償処理部150は、動きベクトルに基づいて、参照画像に対してインター予測モード情報が示す最適インター予測モードの動き補償処理を行うことにより、最適インター予測モードのインター予測を行う。動き補償処理部150は、その結果生成される予測画像をスイッチ151に供給する。

[0149] スイッチ151は、可逆復号部142からイントラ予測モード情報が供給された場合、イントラ予測部149から供給される予測画像を加算部145に供給する。一方、可逆復号部142からインター予測モード情報が供給された場合、スイッチ151は、動き補償処理部150から供給される予測画像を加算部145に供給する。

[0150] (復号装置の処理の説明)

図18は、図15の復号装置100の符号化ストリーム復号処理を説明するフローチャートである。

[0151] 図18のステップS61において、復号装置100の受け取り部101は、符号化装置10から伝送されてくる符号化ストリームを受け取り、抽出部102に供給する。

[0152] ステップS62において、抽出部102は、符号化ストリームから、パラ

メータセットと符号化データを抽出し、復号部103に供給する。

- [0153] ステップS63において、復号部103の分割部121（図16）は、抽出部102から供給されるPPSに基づいて、符号化データをタイル単位に分割する。
- [0154] ステップS64において、分割部121は、分割されたN個の各タイルの符号化データを、それぞれ、タイル復号部122-1乃至122-Nに供給する。また、分割部121は、抽出部102から供給されるパラメータセットをタイル復号部122-Nに供給する。
- [0155] ステップS65において、タイル復号部122は、分割部121から供給されるパラメータセットを参照して、分割部121から供給される所定のタイルの符号化データを、HEVC方式で復号する復号処理を行う。この復号処理の詳細は、後述する図19を参照して説明する。
- [0156] ステップS66において、画面並べ替えバッファ123は、PPSに基づいて、タイル復号部122-1乃至122-Nから供給される各タイルの復号画像を並べてフレーム単位で記憶することにより、合成する。
- [0157] ステップS67において、画面並べ替えバッファ123は、記憶した符号化のための順番のフレーム単位の画像を、元の表示の順番に並び替え、D/A変換部124に供給する。
- [0158] ステップS68において、D/A変換部124は、画面並べ替えバッファ123から供給されるフレーム単位の画像をD/A変換し、出力信号として出力する。
- [0159] 図19は、図18のステップS65の復号処理を説明するフローチャートである。
- [0160] 図19のステップS100において、タイル復号部122の蓄積バッファ141（図17）は、図16の分割部121から所定のタイルの符号化データを受け取り、蓄積する。蓄積バッファ141は、蓄積されている符号化データを可逆復号部142に供給する。なお、以下のステップS101乃至S109の処理は、例えばCU単位で行われる。

- [0161] ステップS 1 0 1において、可逆復号部 1 4 2は、蓄積バッファ 1 4 1からの符号化データを可逆復号し、量子化された係数と符号化情報を得る。可逆復号部 1 4 2は、量子化された係数を逆量子化部 1 4 3に供給する。
- [0162] また、可逆復号部 1 4 2は、符号化情報としてのイントラ予測モード情報をイントラ予測部 1 4 9とスイッチ 1 5 1に供給する。可逆復号部 1 4 2は、符号化情報としての動きベクトル、参照画像を特定するための情報、インター予測モード情報などを動き補償処理部 1 5 0に供給する。また、可逆復号部 1 4 2は、インター予測モード情報をスイッチ 1 5 1に供給する。
- [0163] ステップS 1 0 2において、逆量子化部 1 4 3は、可逆復号部 1 4 2からの量子化された係数を逆量子化し、その結果得られる係数を逆直交変換部 1 4 4に供給する。
- [0164] ステップS 1 0 3において、動き補償処理部 1 5 0は、可逆復号部 1 4 2からインター予測モード情報が供給されたかどうかを判定する。ステップS 1 0 3でインター予測モード情報が供給されたと判定された場合、処理はステップS 1 0 4に進む。
- [0165] ステップS 1 0 4において、動き補償処理部 1 5 0は、可逆復号部 1 4 2から供給される動きベクトル、インター予測モード情報、および参照画像を特定するための情報に基づいて、フィルタ処理部 1 4 6でフィルタリングされた、復号対象の画像と同一のタイルの参照画像を用いて動き補償処理を行う。動き補償処理部 1 5 0は、その結果生成される予測画像を、スイッチ 1 5 1を介して加算部 1 4 5に供給し、処理をステップS 1 0 6に進める。
- [0166] 一方、ステップS 1 0 3でインター予測モード情報が供給されていないと判定された場合、即ちイントラ予測モード情報がイントラ予測部 1 4 9に供給された場合、処理はステップS 1 0 5に進む。
- [0167] ステップS 1 0 5において、イントラ予測部 1 4 9は、DPB 1 4 7からスイッチ 1 4 8を介して読み出されたフィルタ処理部 1 4 6でフィルタリングされていない、復号対象の画像と同一のタイルの参照画像を用いて、イントラ予測モード情報のイントラ予測を行うイントラ予測処理を行う。イント

ラ予測部149は、イントラ予測処理の結果生成される予測画像を、スイッチ151を介して加算部145に供給し、処理をステップS106に進める。

[0168] ステップS106において、逆直交変換部144は、逆量子化部143からの係数に対して逆直交変換を施し、その結果得られる残差情報を加算部145に供給する。

[0169] ステップS107において、加算部145は、逆直交変換部144から供給される復号対象の画像としての残差情報と、スイッチ151から供給される予測画像を加算することにより、復号を行う。加算部145は、その結果得られる復号画像をフィルタ処理部146に供給するとともに、DPB147に供給する。

[0170] ステップS108において、フィルタ処理部146は、分割部121から供給されるSPSやPPSに含まれるデブロックフィルタ情報に基づいて、加算部145から供給される復号画像に対して、タイル単位でインループフィルタ処理としてフィルタリングを行う。フィルタ処理部146は、フィルタリング後の復号画像をDPB147と画面並べ替えバッファ123(図16)に供給する。

[0171] ステップS109において、DPB147は、加算部145から供給されるフィルタリング前の復号画像と、フィルタ処理部146から供給されるフィルタリング後の復号画像を蓄積する。DPB147に蓄積された復号画像は、参照画像としてスイッチ148を介して動き補償処理部150またはイントラ予測部149に供給される。そして、処理は、図18のステップS65に戻り、ステップS66に進む。

[0172] なお、復号部103は、各タイルの画像を復号するN個のタイル復号部122を有したが、1つのタイル復号部122を有するようにしてもよい。この場合、復号部は、タイルごとに復号画像を記憶するDPBを有し、ラスカスキャン順に、タイルごとに画像を復号する。

[0173] <タイルの行方向のサイズを示すパラメータの他の例>

上述した説明では、タイルの行方向のサイズを示すパラメータとして、LCUのサイズが最大の64×64画素である場合に最適な値 (column_width_minus4) が用いられたが、タイルの行方向のLCUの数から減算される値は、LCUのサイズに応じて設定されるようにしてもよい。

[0174] この場合、タイルの行方向のサイズを示すパラメータとしては、タイルの行方向のLCUの数から、タイルの横幅の最小値である256画素に対応するLCUの数を減算した値(以下、パラメータ減算値という)が用いられる。即ち、パラメータは、パラメータの最小値がタイルの横幅の最小値とLCUのサイズとの比に応じて0になるように設定される。

[0175] 例えば、LCUのサイズが64×64画素である場合、パラメータとして、タイルの行方向のLCUの数から4(=256/64)を減算した値が用いられ、LCUのサイズが32×32画素である場合、タイルの行方向のLCUの数から8(=256/32)を減算した値が用いられる。また、LCUのサイズが16×16画素である場合、パラメータとして、タイルの行方向のLCUの数から16(=256/16)を減算した値が用いられる。

[0176] これにより、LCUのサイズによらず、タイルの行方向のサイズを示すパラメータとして使用されない値が存在しなくなり、パラメータの情報量をより削減することができる。また、LCUのサイズによらず、タイルの横幅が256画素より小さい、プロファイル制約に違反した符号化ストリームの生成を防止することができる。

[0177] また、この場合、LCUのサイズはSPSに設定されるため、符号化装置と復号装置は、SPSに含まれるLCUのサイズとタイルのサイズの最小値に基づいてパラメータ減算値を決定する。そして、符号化装置と復号装置は、PPSに含まれるタイルの行方向のサイズを示すパラメータとパラメータ減算値を加算し、タイルの横幅を特定する。

[0178] また、タイルの列方向のサイズを示すパラメータとしては、タイルの行方向のサイズを示すパラメータと同様に、タイルの列方向のLCUの数から、LCUのサイズとタイルの縦幅の最小値である64に基づいて設定される値を減算し

た値を用いることができる。

[0179] この場合、タイルの列方向のサイズを示すパラメータとしては、タイルの列方向のLCUの数から、タイルの縦幅の最小値である64画素に対応するLCUの数を減算した値が用いられる。即ち、パラメータは、パラメータの最小値がタイルの縦幅の最小値とLCUのサイズとの比に応じて0になるように設定される。

[0180] 例えば、LCUのサイズが64×64画素である場合、パラメータとして、タイルの列方向のLCUの数から1(=64/64)を減算した値が用いられ、LCUのサイズが32×32画素である場合、タイルの列方向のLCUの数から2(=64/32)を減算した値が用いられる。また、LCUのサイズが16×16画素である場合、パラメータとして、タイルの列方向のLCUの数から4(=64/16)を減算した値が用いられる。

[0181] これにより、LCUのサイズによらず、タイルの列方向のサイズを示すパラメータとして使用されない値が存在しなくなり、パラメータの情報量をより削減することができる。また、LCUのサイズによらず、タイルの縦幅が64画素より小さい、プロファイル制約に違反した符号化ストリームの生成を防止することができる。

[0182] また、本実施の形態では、タイルのサイズを示すパラメータがピクチャ単位でPPSに設定されたが、シーケンス単位でSPSに設定されるようにしてもよい。また、このパラメータは、PPSやSPS以外のパラメータセットに所定の単位で設定することもできる。

[0183] また、符号化対象の画像が3D画像である場合、各視点の画像をタイルとして分割することもできる。この場合、復号装置では、1つのタイルの符号化データを復号することにより、1視点の画像を2D画像として生成することができる。

[0184] <本技術を適用したコンピュータの説明>

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュー

タにインストールされる。ここで、コンピュータには、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータや、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどが含まれる。

[0185] 図20は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

[0186] コンピュータにおいて、CPU (Central Processing Unit) 201, ROM (Read Only Memory) 202, RAM (Random Access Memory) 203は、バス204により相互に接続されている。

[0187] バス204には、さらに、入出インタフェース205が接続されている。入出インタフェース205には、入力部206、出力部207、記憶部208、通信部209、及びドライブ210が接続されている。

[0188] 入力部206は、キーボード、マウス、マイクロホンなどよりなる。出力部207は、ディスプレイ、スピーカなどよりなる。記憶部208は、ハードディスクや不揮発性のメモリなどよりなる。通信部209は、ネットワークインタフェースなどよりなる。ドライブ210は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、又は半導体メモリなどのリムーバブルメディア211を駆動する。

[0189] 以上のように構成されるコンピュータでは、CPU201が、例えば、記憶部208に記憶されているプログラムを、入出インタフェース205及びバス204を介して、RAM203にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

[0190] コンピュータ (CPU201) が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブルメディア211に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。

[0191] コンピュータでは、プログラムは、リムーバブルメディア211をドライ

ブ210に装着することにより、入出力インタフェース205を介して、記憶部208にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部209で受信し、記憶部208にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM202や記憶部208に、あらかじめインストールしておくことができる。

[0192] なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

[0193] <テレビジョン装置の構成例>

図21は、本技術を適用したテレビジョン装置の概略構成を例示している。テレビジョン装置900は、アンテナ901、チューナ902、デマルチプレクサ903、デコーダ904、映像信号処理部905、表示部906、音声信号処理部907、スピーカ908、外部インタフェース部909を有している。さらに、テレビジョン装置900は、制御部910、ユーザインタフェース部911等を有している。

[0194] チューナ902は、アンテナ901で受信された放送波信号から所望のチャンネルを選局して復調を行い、得られた符号化ビットストリームをデマルチプレクサ903に出力する。

[0195] デマルチプレクサ903は、符号化ビットストリームから視聴対象である番組の映像や音声の packets を抽出して、抽出した packets のデータをデコーダ904に出力する。また、デマルチプレクサ903は、EPG (Electronic Program Guide) 等のデータの packets を制御部910に供給する。なお、スクランブルが行われている場合、デマルチプレクサ等でスクランブルの解除を行う。

[0196] デコーダ904は、packets の復号化処理を行い、復号処理化によって生成された映像データを映像信号処理部905、音声データを音声信号処理部907に出力する。

- [0197] 映像信号処理部 905 は、映像データに対して、ノイズ除去やユーザ設定に応じた映像処理等を行う。映像信号処理部 905 は、表示部 906 に表示させる番組の映像データや、ネットワークを介して供給されるアプリケーションに基づく処理による画像データなどを生成する。また、映像信号処理部 905 は、項目の選択などのメニュー画面等を表示するための映像データを生成し、それを番組の映像データに重畳する。映像信号処理部 905 は、このようにして生成した映像データに基づいて駆動信号を生成して表示部 906 を駆動する。
- [0198] 表示部 906 は、映像信号処理部 905 からの駆動信号に基づき表示デバイス（例えば液晶表示素子等）を駆動して、番組の映像などを表示させる。
- [0199] 音声信号処理部 907 は、音声データに対してノイズ除去などの所定の処理を施し、処理後の音声データの D/A 変換処理や増幅処理を行いスピーカ 908 に供給することで音声出力を行う。
- [0200] 外部インタフェース部 909 は、外部機器やネットワークと接続するためのインタフェースであり、映像データや音声データ等のデータ送受信を行う。
- [0201] 制御部 910 にはユーザインタフェース部 911 が接続されている。ユーザインタフェース部 911 は、操作スイッチやリモートコントロール信号受信部等で構成されており、ユーザ操作に応じた操作信号を制御部 910 に供給する。
- [0202] 制御部 910 は、CPU (Central Processing Unit) やメモリ等を用いて構成されている。メモリは、CPU により実行されるプログラムや CPU が処理を行う上で必要な各種のデータ、EPG データ、ネットワークを介して取得されたデータ等を記憶する。メモリに記憶されているプログラムは、テレビジョン装置 900 の起動時などの所定タイミングで CPU により読み出されて実行される。CPU は、プログラムを実行することで、テレビジョン装置 900 がユーザ操作に応じた動作となるように各部を制御する。
- [0203] なお、テレビジョン装置 900 では、チューナ 902、デマルチプレクサ

903、映像信号処理部905、音声信号処理部907、外部インターフェース部909等と制御部910を接続するためバス912が設けられている。

[0204] このように構成されたテレビジョン装置では、デコーダ904に本願の復号装置（復号方法）の機能が設けられる。このため、情報量が削減されたタイルのサイズを示すパラメータを用いて符号化データを復号することができる。

[0205] <携帯電話機の構成例>

図22は、本技術を適用した携帯電話機の概略構成を例示している。携帯電話機920は、通信部922、音声コーデック923、カメラ部926、画像処理部927、多重分離部928、記録再生部929、表示部930、制御部931を有している。これらは、バス933を介して互いに接続されている。

[0206] また、通信部922にはアンテナ921が接続されており、音声コーデック923には、スピーカ924とマイクロホン925が接続されている。さらに制御部931には、操作部932が接続されている。

[0207] 携帯電話機920は、音声通話モードやデータ通信モード等の各種モードで、音声信号の送受信、電子メールや画像データの送受信、画像撮影、またはデータ記録等の各種動作を行う。

[0208] 音声通話モードにおいて、マイクロホン925で生成された音声信号は、音声コーデック923で音声データへの変換やデータ圧縮が行われて通信部922に供給される。通信部922は、音声データの変調処理や周波数変換処理等を行い、送信信号を生成する。また、通信部922は、送信信号をアンテナ921に供給して図示しない基地局へ送信する。また、通信部922は、アンテナ921で受信した受信信号の増幅や周波数変換処理および復調処理等を行い、得られた音声データを音声コーデック923に供給する。音声コーデック923は、音声データのデータ伸張やアナログ音声信号への変換を行いスピーカ924に出力する。

[0209] また、データ通信モードにおいて、メール送信を行う場合、制御部931

は、操作部 932 の操作によって入力された文字データを受け付けて、入力された文字を表示部 930 に表示する。また、制御部 931 は、操作部 932 におけるユーザ指示等に基づいてメールデータを生成して通信部 922 に供給する。通信部 922 は、メールデータの変調処理や周波数変換処理等を行い、得られた送信信号をアンテナ 921 から送信する。また、通信部 922 は、アンテナ 921 で受信した受信信号の増幅や周波数変換処理および復調処理等を行い、メールデータを復元する。このメールデータを、表示部 930 に供給して、メール内容の表示を行う。

[0210] なお、携帯電話機 920 は、受信したメールデータを、記録再生部 929 で記憶媒体に記憶させることも可能である。記憶媒体は、書き換え可能な任意の記憶媒体である。例えば、記憶媒体は、RAM や内蔵型フラッシュメモリ等の半導体メモリ、ハードディスク、磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスク、USBメモリ、またはメモリカード等のリムーバブルメディアである。

[0211] データ通信モードにおいて画像データを送信する場合、カメラ部 926 で生成された画像データを、画像処理部 927 に供給する。画像処理部 927 は、画像データの符号化処理を行い、符号化データを生成する。

[0212] 多重分離部 928 は、画像処理部 927 で生成された符号化データと、音声コーデック 923 から供給された音声データを所定の方式で多重化して通信部 922 に供給する。通信部 922 は、多重化データの変調処理や周波数変換処理等を行い、得られた送信信号をアンテナ 921 から送信する。また、通信部 922 は、アンテナ 921 で受信した受信信号の増幅や周波数変換処理および復調処理等を行い、多重化データを復元する。この多重化データを多重分離部 928 に供給する。多重分離部 928 は、多重化データの分離を行い、符号化データを画像処理部 927、音声データを音声コーデック 923 に供給する。画像処理部 927 は、符号化データの復号化処理を行い、画像データを生成する。この画像データを表示部 930 に供給して、受信した画像の表示を行う。音声コーデック 923 は、音声データをアナログ音声

信号に変換してスピーカ 924 に供給して、受信した音声を出力する。

[0213] このように構成された携帯電話装置では、画像処理部 927 に本願の符号化装置および復号装置（符号化方法および復号方法）の機能が設けられる。このため、タイルのサイズを示すパラメータの情報量を削減することができる。また、情報量が削減されたタイルのサイズを示すパラメータを用いて符号化データを復号することができる。

[0214] <記録再生装置の構成例>

図 23 は、本技術を適用した記録再生装置の概略構成を例示している。記録再生装置 940 は、例えば受信した放送番組のオーディオデータとビデオデータを、記録媒体に記録して、その記録されたデータをユーザの指示に応じたタイミングでユーザに提供する。また、記録再生装置 940 は、例えば他の装置からオーディオデータやビデオデータを取得し、それらを記録媒体に記録させることもできる。さらに、記録再生装置 940 は、記録媒体に記録されているオーディオデータやビデオデータを復号して出力することで、モニタ装置等において画像表示や音声出力を行うことができるようにする。

[0215] 記録再生装置 940 は、チューナ 941、外部インタフェース部 942、エンコーダ 943、HDD (Hard Disk Drive) 部 944、ディスクドライブ 945、セレクタ 946、デコーダ 947、OSD (On-Screen Display) 部 948、制御部 949、ユーザインタフェース部 950 を有している。

[0216] チューナ 941 は、図示しないアンテナで受信された放送信号から所望のチャンネルを選局する。チューナ 941 は、所望のチャンネルの受信信号を復調して得られた符号化ビットストリームをセレクタ 946 に出力する。

[0217] 外部インタフェース部 942 は、IEEE 1394 インタフェース、ネットワークインタフェース部、USB インタフェース、フラッシュメモリインタフェース等の少なくともいずれかで構成されている。外部インタフェース部 942 は、外部機器やネットワーク、メモリカード等と接続するためのインタフェースであり、記録する映像データや音声データ等のデータ受信を行う。

- [0218] エンコーダ943は、外部インタフェース部942から供給された映像データや音声データが符号化されていないとき所定の方式で符号化を行い、符号化ビットストリームをセレクタ946に出力する。
- [0219] HDD部944は、映像や音声等のコンテンツデータ、各種プログラムやその他のデータ等を内蔵のハードディスクに記録し、また再生時等にそれらを当該ハードディスクから読み出す。
- [0220] ディスクドライブ945は、装着されている光ディスクに対する信号の記録および再生を行う。光ディスク、例えばDVDディスク（DVD-Video、DVD-RAM、DVD-R、DVD-RW、DVD+R、DVD+RW等）やBlu-ray（登録商標）ディスク等である。
- [0221] セレクタ946は、映像や音声の記録時には、チューナ941またはエンコーダ943からのいずれかの符号化ビットストリームを選択して、HDD部944やディスクドライブ945のいずれかに供給する。また、セレクタ946は、映像や音声の再生時に、HDD部944またはディスクドライブ945から出力された符号化ビットストリームをデコーダ947に供給する。
- [0222] デコーダ947は、符号化ビットストリームの復号化処理を行う。デコーダ947は、復号処理化を行うことにより生成された映像データをOSD部948に供給する。また、デコーダ947は、復号処理化を行うことにより生成された音声データを出力する。
- [0223] OSD部948は、項目の選択などのメニュー画面等を表示するための映像データを生成し、それをデコーダ947から出力された映像データに重畳して出力する。
- [0224] 制御部949には、ユーザインタフェース部950が接続されている。ユーザインタフェース部950は、操作スイッチやリモートコントロール信号受信部等で構成されており、ユーザ操作に応じた操作信号を制御部949に供給する。
- [0225] 制御部949は、CPUやメモリ等を用いて構成されている。メモリは、

CPUにより実行されるプログラムやCPUが処理を行う上で必要な各種のデータを記憶する。メモリに記憶されているプログラムは、記録再生装置940の起動時などの所定タイミングでCPUにより読み出されて実行される。CPUは、プログラムを実行することで、記録再生装置940がユーザ操作に応じた動作となるように各部を制御する。

[0226] このように構成された記録再生装置では、デコーダ947に本願の復号装置（復号方法）の機能が設けられる。このため、情報量が削減されたタイルのサイズを示すパラメータを用いて符号化データを復号することができる。

[0227] <撮像装置の構成例>

図24は、本技術を適用した撮像装置の概略構成を例示している。撮像装置960は、被写体を撮像し、被写体の画像を表示部に表示させたり、それを画像データとして、記録媒体に記録する。

[0228] 撮像装置960は、光学ブロック961、撮像部962、カメラ信号処理部963、画像データ処理部964、表示部965、外部インタフェース部966、メモリ部967、メディアドライブ968、OSD部969、制御部970を有している。また、制御部970には、ユーザインタフェース部971が接続されている。さらに、画像データ処理部964や外部インタフェース部966、メモリ部967、メディアドライブ968、OSD部969、制御部970等は、バス972を介して接続されている。

[0229] 光学ブロック961は、フォーカスレンズや絞り機構等を用いて構成されている。光学ブロック961は、被写体の光学像を撮像部962の撮像面に結像させる。撮像部962は、CCDまたはCMOSイメージセンサを用いて構成されており、光電変換によって光学像に応じた電気信号を生成してカメラ信号処理部963に供給する。

[0230] カメラ信号処理部963は、撮像部962から供給された電気信号に対して二値補正やガンマ補正、色補正等の種々のカメラ信号処理を行う。カメラ信号処理部963は、カメラ信号処理後の画像データを画像データ処理部964に供給する。

- [0231] 画像データ処理部964は、カメラ信号処理部963から供給された画像データの符号化処理を行う。画像データ処理部964は、符号化処理を行うことにより生成された符号化データを外部インタフェース部966やメディアドライブ968に供給する。また、画像データ処理部964は、外部インタフェース部966やメディアドライブ968から供給された符号化データの復号化処理を行う。画像データ処理部964は、復号化処理を行うことにより生成された画像データを表示部965に供給する。また、画像データ処理部964は、カメラ信号処理部963から供給された画像データを表示部965に供給する処理や、OSD部969から取得した表示用データを、画像データに重畳させて表示部965に供給する。
- [0232] OSD部969は、記号、文字、または図形からなるメニュー画面やアイコンなどの表示用データを生成して画像データ処理部964に出力する。
- [0233] 外部インタフェース部966は、例えば、USB入出力端子などで構成され、画像の印刷を行う場合に、プリンタと接続される。また、外部インタフェース部966には、必要に応じてドライブが接続され、磁気ディスク、光ディスク等のリムーバブルメディアが適宜装着され、それらから読み出されたコンピュータプログラムが、必要に応じて、インストールされる。さらに、外部インタフェース部966は、LANやインターネット等の所定のネットワークに接続されるネットワークインタフェースを有する。制御部970は、例えば、ユーザインタフェース部971からの指示にしたがって、メモリ部967から符号化データを読み出し、それを外部インタフェース部966から、ネットワークを介して接続される他の装置に供給させることができる。また、制御部970は、ネットワークを介して他の装置から供給される符号化データや画像データを、外部インタフェース部966を介して取得し、それを画像データ処理部964に供給したりすることができる。
- [0234] メディアドライブ968で駆動される記録メディアとしては、例えば、磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスク、または半導体メモリ等の、読み書き可能な任意のリムーバブルメディアが用いられる。また、記録メディア

は、リムーバブルメディアとしての種類も任意であり、テープデバイスであってもよいし、ディスクであってもよいし、メモリカードであってもよい。もちろん、非接触ICカード等であってもよい。

[0235] また、メディアドライブ968と記録メディアを一体化し、例えば、内蔵型ハードディスクドライブやSSD (Solid State Drive) 等のように、非可搬性の記憶媒体により構成されるようにしてもよい。

[0236] 制御部970は、CPUやメモリ等を用いて構成されている。メモリは、CPUにより実行されるプログラムやCPUが処理を行う上で必要な各種のデータ等を記憶する。メモリに記憶されているプログラムは、撮像装置960の起動時などの所定タイミングでCPUにより読み出されて実行される。CPUは、プログラムを実行することで、撮像装置960がユーザ操作に応じた動作となるように各部を制御する。

[0237] このように構成された撮像装置では、画像データ処理部964に本願の符号化装置および復号装置（符号化方法および復号方法）の機能が設けられる。このため、タイルのサイズを示すパラメータの情報量を削減することができる。また、情報量が削減されたタイルのサイズを示すパラメータを用いて符号化データを復号することができる。

[0238] なお、本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0239] 例えば、本技術は、1つの機能をネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

[0240] また、上述のフローチャートで説明した各ステップは、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0241] さらに、1つのステップに複数の処理が含まれる場合には、その1つのステップに含まれる複数の処理は、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0242] また、本技術は、以下のような構成もとることができる。

[0243] (1)

画像をタイル単位で符号化した符号化データを復号する復号部と、
タイルのサイズの最小値とCTB(Coding Tree Block)のサイズとの比に応じて設定された、前記画像のタイルのサイズを示すパラメータを用いて、前記復号部による前記復号を制御する制御部と
を備える復号装置。

(2)

前記パラメータの最小値は、前記タイルのサイズの最小値と前記CTB (Coding Tree Block) のサイズとの比に応じて設定される
前記(1)に記載の復号装置。

(3)

前記パラメータは、前記画像のタイルのサイズから、前記タイルのサイズの最小値と前記CTB (Coding Tree Block) のサイズとの比が減算されて設定される
前記(2)に記載の復号装置。

(4)

前記パラメータの最小値は、タイルの横幅の最小値と前記CTB (Coding Tree Block) のサイズとの比に応じて設定される
前記(2)に記載の復号装置。

(5)

前記パラメータの最小値は、前記タイルの横幅の最小値と前記CTB (Coding Tree Block) のサイズの最大値との比に応じて設定される
前記(4)に記載の復号装置。

(6)

前記タイルの横幅の最小値が、256画素であり、前記CTB (Coding Tree Block) のサイズの最大値が、64画素である場合に、前記パラメータの最小値は、4に応じて設定される
前記(5)に記載の復号装置。

(7)

前記パラメータは、前記画像のタイルのサイズから、前記タイルの横幅の最小値と前記CTB (Coding Tree Block) のサイズの最大値との比である4が減算されて設定される

前記(6)に記載の復号装置。

(8)

前記制御部は、前記タイルの横幅の最小値と前記CTB (Coding Tree Block) のサイズの最大値との比である4を前記パラメータに加算して、前記画像のタイルの横幅を特定する

前記(7)に記載の復号装置。

(9)

前記パラメータの最小値は、タイルの縦幅の最小値と前記CTB (Coding Tree Block) のサイズとの比に応じて設定される

前記(1)乃至(8)のいずれかに記載の復号装置。

(10)

前記パラメータは、前記符号化データのピクチャパラメータセットとして設定される

前記(1)乃至(9)のいずれかに記載の復号装置。

(11)

前記制御部は、前記画像のピクチャに対してタイルの横幅が均等に分割されていない場合に、前記パラメータを用いて、前記復号部による前記復号を制御する

前記(1)乃至(10)のいずれかに記載の復号装置。

(12)

復号装置が、

画像をタイル単位で符号化した符号化データを復号する復号ステップと、
タイルのサイズの最小値とCTB (Coding Tree Block) のサイズとの比に応じて設定された、前記画像のタイルのサイズを示すパラメータを用いて、前記

復号ステップの前記復号を制御する制御ステップと
を含む復号方法。

(13)

画像をタイル単位で符号化して符号化データを生成する符号化部と、
前記符号化部により生成された前記符号化データと、タイルのサイズの最
小値とCTB(Coding Tree Block)のサイズとの比に応じて設定された、前記画
像のタイルのサイズを示すパラメータとを伝送する伝送部と
を備える符号化装置。

(14)

前記パラメータの最小値は、タイルの横幅の最小値と前記CTB(Coding Tree
Block)のサイズとの比に応じて設定される
前記(13)に記載の符号化装置。

(15)

前記パラメータの最小値は、前記タイルの横幅の最小値と前記CTB(Coding
Tree Block)のサイズの最大値との比に応じて設定される
前記(14)に記載の符号化装置。

(16)

前記タイルの横幅の最小値が、256画素であり、前記CTB(Coding Tree Bloc
k)のサイズの最大値が、64画素である場合に、前記パラメータの最小値は、4
に応じて設定される
前記(15)に記載の符号化装置。

(17)

前記パラメータは、前記画像のタイルのサイズから、前記タイルの横幅の
最小値と前記CTB(Coding Tree Block)のサイズの最大値との比である4が減
算されて設定される
前記(16)に記載の符号化装置。

(18)

前記伝送部は、前記画像のタイルのサイズから、前記タイルの横幅の最小

値と前記CTB (Coding Tree Block) のサイズの最大値との比である4が減算されて設定された前記パラメータを伝送する

前記(17)に記載の符号化装置。

(19)

前記伝送部は、前記パラメータを、前記符号化データのピクチャパラメータセットとして伝送する

前記(13)乃至(18)のいずれかに記載の符号化装置。

(20)

符号化装置が、

画像をタイル単位で符号化して符号化データを生成する符号化ステップと

、
前記符号化ステップの処理により生成された前記符号化データと、タイルのサイズの最小値とCTB(Coding Tree Block)のサイズとの比に応じて設定された、前記画像のタイルのサイズを示すパラメータとを伝送する伝送ステップと

を含む符号化方法。

符号の説明

[0244] 10 符号化装置, 12 符号化部, 13 伝送部, 100 復号装置, 121 分割部, 122-1乃至122-N タイル復号部

請求の範囲

- [請求項1] 画像をタイル単位で符号化した符号化データを復号する復号部と、タイルのサイズの最小値とCTB(Coding Tree Block)のサイズとの比に応じて設定された、前記画像のタイルのサイズを示すパラメータを用いて、前記復号部による前記復号を制御する制御部とを備える復号装置。
- [請求項2] 前記パラメータの最小値は、前記タイルのサイズの最小値と前記CTB (Coding Tree Block) のサイズとの比に応じて設定される請求項1に記載の復号装置。
- [請求項3] 前記パラメータは、前記画像のタイルのサイズから、前記タイルのサイズの最小値と前記CTB (Coding Tree Block) のサイズとの比が減算されて設定される請求項2に記載の復号装置。
- [請求項4] 前記パラメータの最小値は、タイルの横幅の最小値と前記CTB (Coding Tree Block) のサイズとの比に応じて設定される請求項2に記載の復号装置。
- [請求項5] 前記パラメータの最小値は、前記タイルの横幅の最小値と前記CTB (Coding Tree Block) のサイズの最大値との比に応じて設定される請求項4に記載の復号装置。
- [請求項6] 前記タイルの横幅の最小値が、256画素であり、前記CTB (Coding Tree Block) のサイズの最大値が、64画素である場合に、前記パラメータの最小値は、4に応じて設定される請求項5に記載の復号装置。
- [請求項7] 前記パラメータは、前記画像のタイルのサイズから、前記タイルの横幅の最小値と前記CTB (Coding Tree Block) のサイズの最大値との比である4が減算されて設定される請求項6に記載の復号装置。
- [請求項8] 前記制御部は、前記タイルの横幅の最小値と前記CTB (Coding Tree

Block) のサイズの最大値との比である4を前記パラメータに加算して、前記画像のタイルの横幅を特定する

請求項7に記載の復号装置。

[請求項9] 前記パラメータの最小値は、タイルの縦幅の最小値と前記CTB(Coding Tree Block)のサイズとの比に応じて設定される

請求項2に記載の復号装置。

[請求項10] 前記パラメータは、前記符号化データのピクチャパラメータセットとして設定される

請求項1に記載の復号装置。

[請求項11] 前記制御部は、前記画像のピクチャに対してタイルの横幅が均等に分割されていない場合に、前記パラメータを用いて、前記復号部による前記復号を制御する

請求項1に記載の復号装置。

[請求項12] 復号装置が、
画像をタイル単位で符号化した符号化データを復号する復号ステップと、

タイルのサイズの最小値とCTB(Coding Tree Block)のサイズとの比に応じて設定された、前記画像のタイルのサイズを示すパラメータを用いて、前記復号ステップの前記復号を制御する制御ステップと
を含む復号方法。

[請求項13] 画像をタイル単位で符号化して符号化データを生成する符号化部と、

前記符号化部により生成された前記符号化データと、タイルのサイズの最小値とCTB(Coding Tree Block)のサイズとの比に応じて設定された、前記画像のタイルのサイズを示すパラメータとを伝送する伝送部と

を備える符号化装置。

[請求項14] 前記パラメータの最小値は、タイルの横幅の最小値と前記CTB(Codi

ng Tree Block)のサイズとの比に応じて設定される

請求項13に記載の符号化装置。

[請求項15] 前記パラメータの最小値は、前記タイルの横幅の最小値と前記CTB(Coding Tree Block)のサイズの最大値との比に応じて設定される
請求項14に記載の符号化装置。

[請求項16] 前記タイルの横幅の最小値が、256画素であり、前記CTB(Coding Tree Block)のサイズの最大値が、64画素である場合に、前記パラメータの最小値は、4に応じて設定される
請求項15に記載の符号化装置。

[請求項17] 前記パラメータは、前記画像のタイルのサイズから、前記タイルの横幅の最小値と前記CTB(Coding Tree Block)のサイズの最大値との比である4が減算されて設定される
請求項16に記載の符号化装置。

[請求項18] 前記伝送部は、前記画像のタイルのサイズから、前記タイルの横幅の最小値と前記CTB(Coding Tree Block)のサイズの最大値との比である4が減算されて設定された前記パラメータを伝送する
請求項17に記載の符号化装置。

[請求項19] 前記伝送部は、前記パラメータを、前記符号化データのピクチャパラメータセットとして伝送する
請求項18に記載の符号化装置。

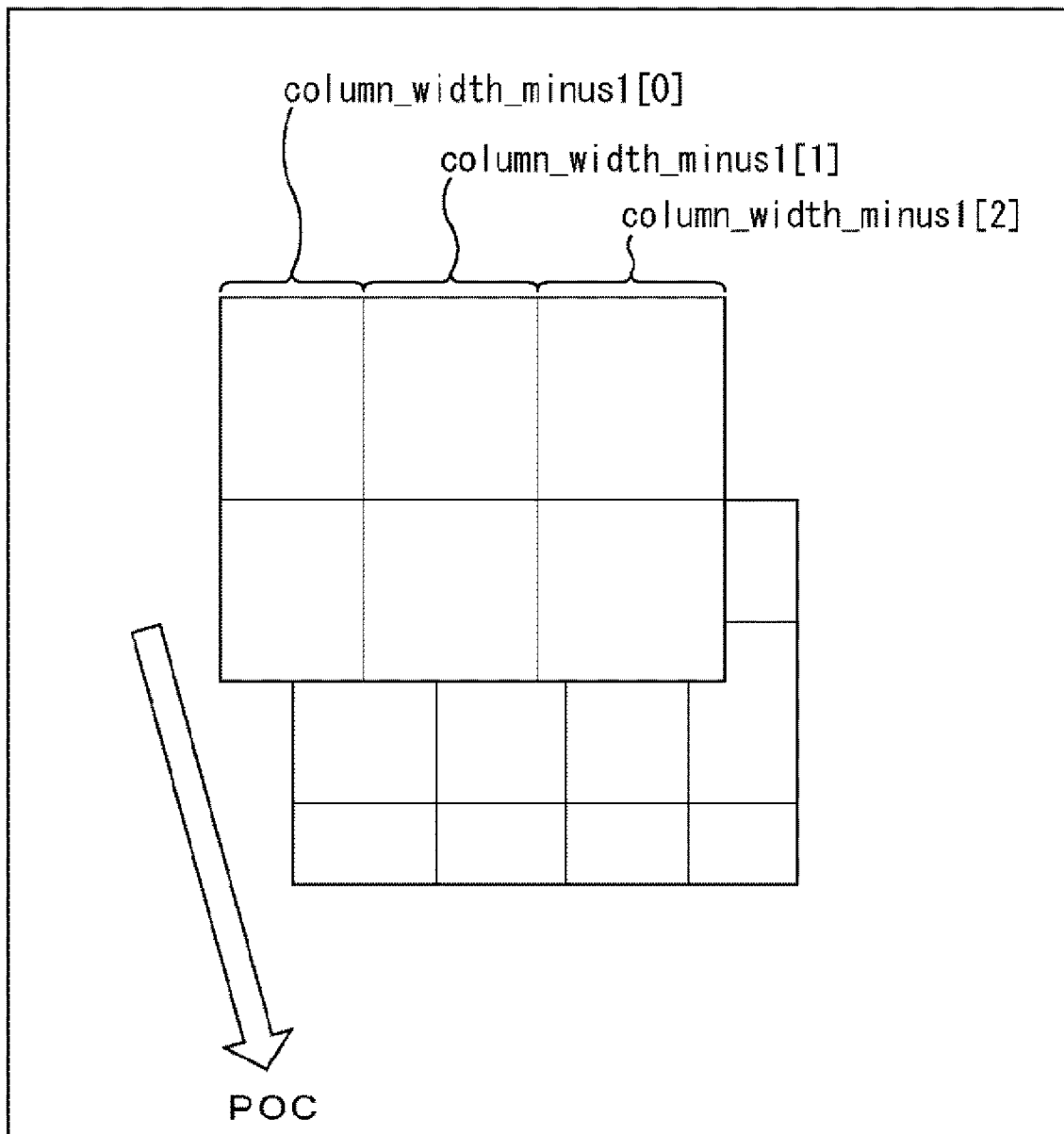
[請求項20] 符号化装置が、
画像をタイル単位で符号化して符号化データを生成する符号化ステップと、
前記符号化ステップの処理により生成された前記符号化データと、
タイルのサイズの最小値とCTB(Coding Tree Block)のサイズとの比に応じて設定された、前記画像のタイルのサイズを示すパラメータとを
伝送する伝送ステップと
を含む符号化方法。

[図1]
[図1]

	pic_parameter_set_rbsp () {	Descriptor
:	:	:
if(tiles_enabled_flag) {		
num_tile_columns_minus1		ue(v)
num_tile_rows_minus1		ue(v)
uniform_spacing_flag		u(1)
if(!uniform_spacing_flag) {		
for(i=0; i<num_tile_columns_minus1; i++)		
column_width_minus1[i]		ue(v)
for(i=0; i<num_tile_rows_minus1; i++)		
row_height_minus1[i]		ue(v)
}		
loop_filter_across_tiles_enabled_flag		u(1)
}		

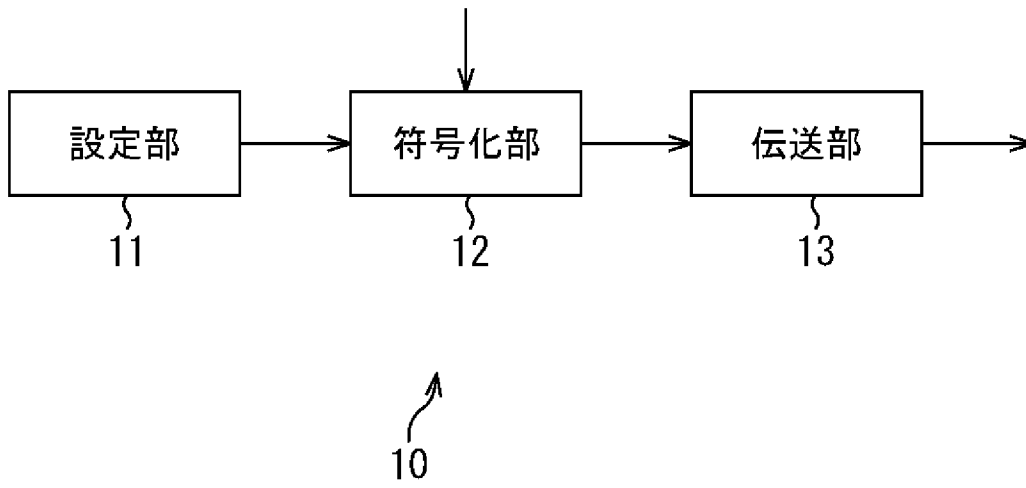
[図2]

図2



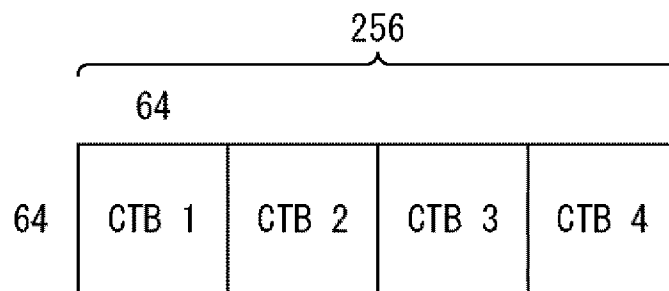
[図3]

図3



[図4]

図4



[図5]
[図5]

	Descriptor
pic_parameter_set_rbsp () {	::
if(tiles_enabled_flag) {	::
num_tile_columns_minus1	ue(v)
num_tile_rows_minus1	ue(v)
uniform_spacing_flag	u(1)
if(!uniform_spacing_flag) {	
for(i=0; i<num_tile_columns_minus1; i++)	
column_width_minus4[i]	ue(v)
for(i=0; i<num_tile_rows_minus1; i++)	
row_height_minus1[i]	ue(v)
}	
loop_filter_across_tiles_enabled_flag	u(1)
}	

[圖6]

圖6

7.4.2.3 Picture parameter set RBSP semantics

`uniform_spacing_flag` equal to 1 specifies that column boundaries and likewise row boundaries are distributed uniformly across the picture. `uniform_spacing_flag` equal to 0 specifies that column boundaries and likewise row boundaries are not distributed uniformly across the picture but signalled explicitly using the syntax elements `column_width_minus4[i]` and `row_height_minus1[i]`.

`column_width_minus4[i]` plus 4 specifies the width of the *i*-th tile column in units of coding tree blocks.

`row_height_minus1[i]` plus 1 specifies the height of the *i*-th tile row in units of coding tree blocks.

[図7]

図7

Coding Tree Block size	256/CTB size	min of column_width_minus1	min of column_width_minus4
16	16	15	12
32	8	7	4
64	4	3	0

[8]

[8]

6.5.1 Coding tree block raster and tile scanning conversion process

The list colWidth[i] for i ranging from 0 to num_tile_columns_minus1, inclusive, specifying the width of the i-th tile column in units of CTBs, is derived as follows.

```

if (uniform_spacing_flag)
  for (i=0; i<=num_tile_columns_minus1; i++)
    colWidth[i] = ((i+1)*PicWidthInCtbsY)/(num_tile_columns_minus1+1) -
                  (i*PicWidthInCtbsY)/(num_tile_columns_minus1+1)
else {
  colWidth[num_tile_columns_minus1] = PicWidthInCtbsY
  for (i=0; i<num_tile_columns_minus1; i++) {
    colWidth[i] = columns_width_minus4[i]+4
    colWidth[num_tile_columns_minus1] -= colWidth[i]
  }
}

```

[9]

9

E.2 VUI semantics

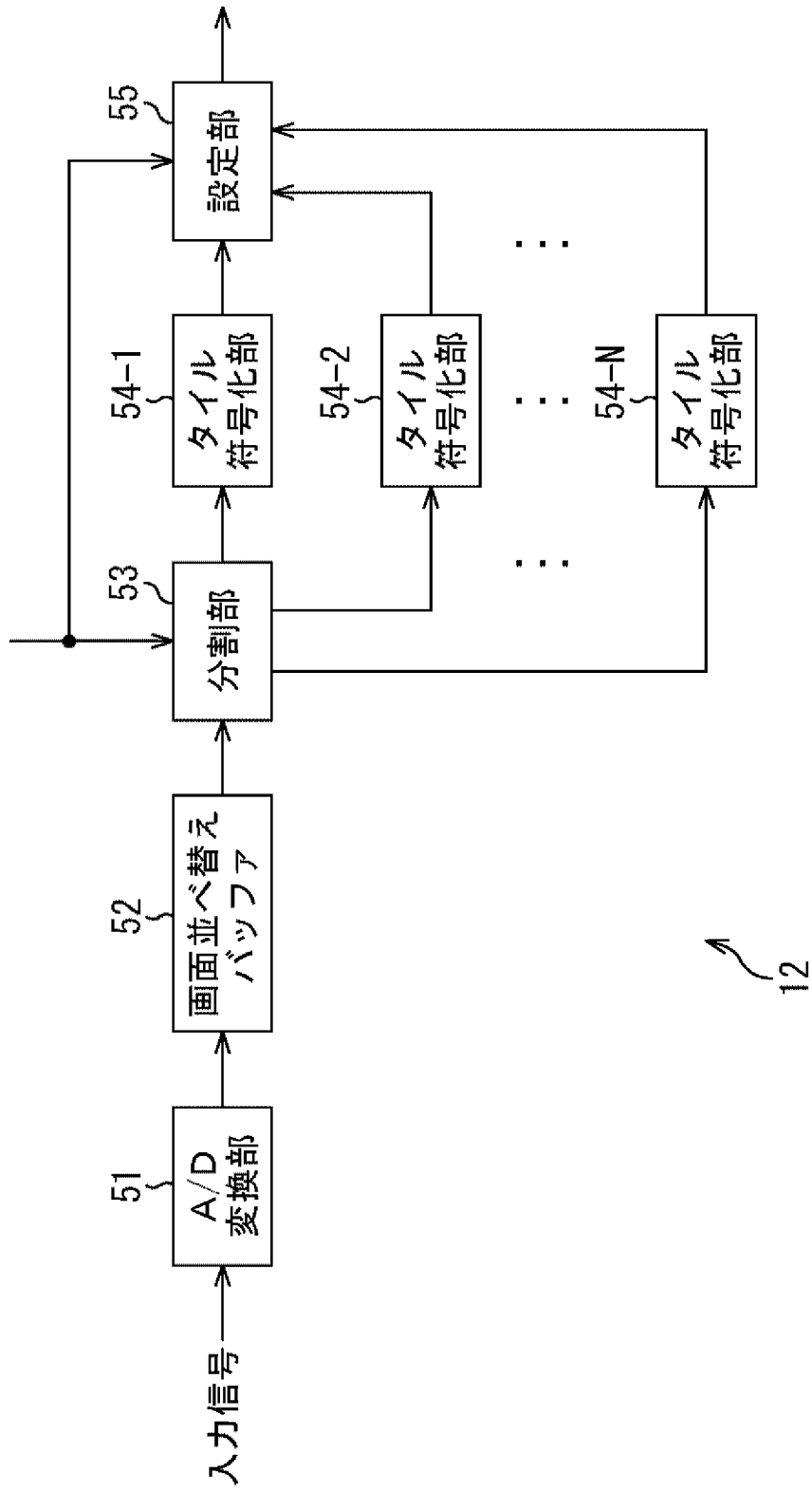
E.2.1 VUI parameters semantics

`tiles_fixes_structure_flag` equal to 1 indicates that each picture parameter set that is active in the coded video sequence has the same value of the syntax elements `num_tile_columns_minus1`, `num_tile_rows_minus1`, `uniform_spacing_flag`, `column_width_minus4`[*i*], `row_height_minus1`[*i*] and `loop_filter_across_tiles_enabled_flag`, when present.

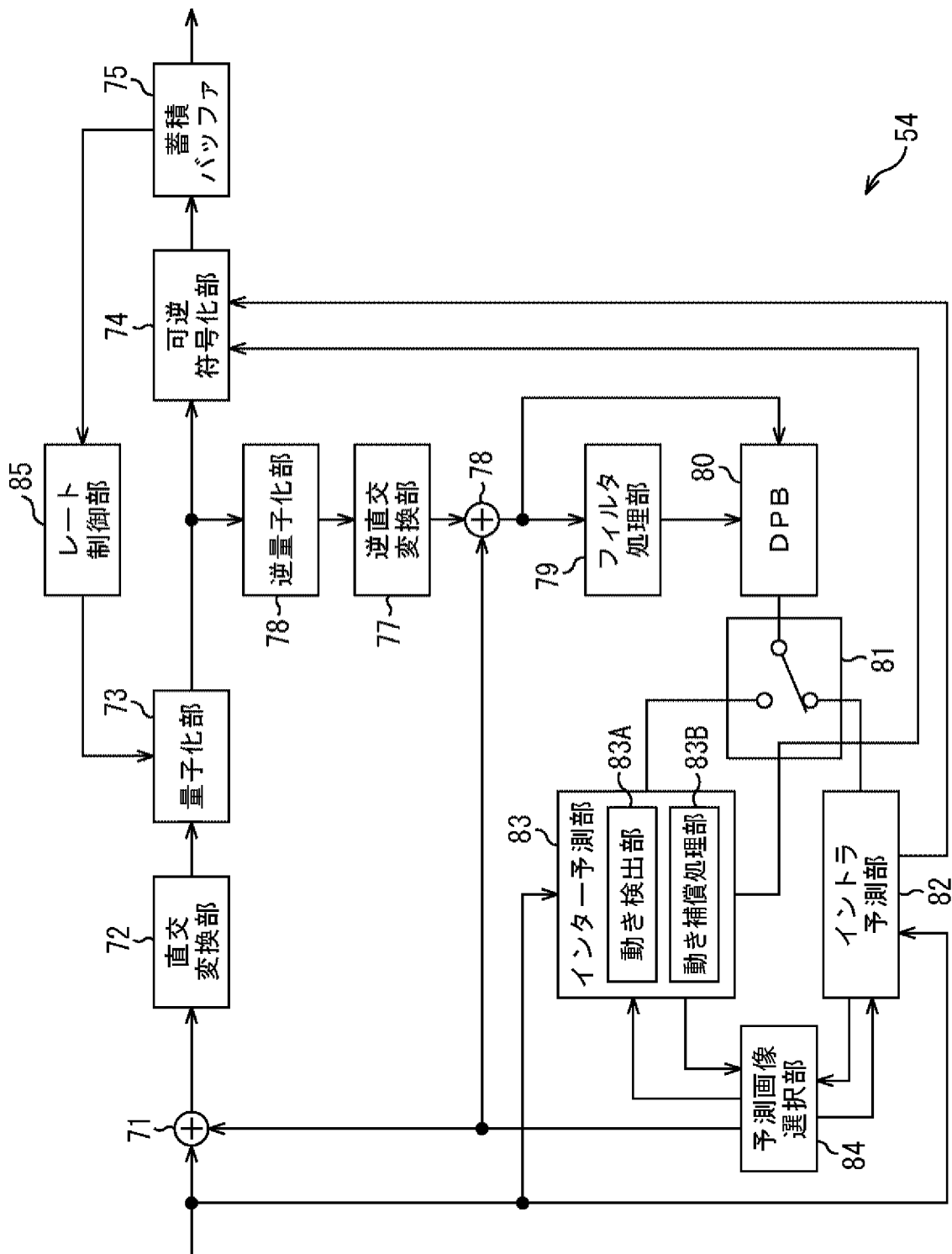
`tiles_fixed_structure_flag` equal to 0 indicates that tiles syntax elements in different picture parameter sets may or may not have the same value. When the `tiles_fixed_structure_flag` syntax element is not present, it is inferred to be equal to 0.

NOTE 10—The signalling of `tiles_fixed_structure_flag` equal to 1 is a guarantee to a decoder that each picture in the coded video sequence has the same number of tiles distributed in the same way which might be useful for workload allocation in the case of multi-threaded decoding.

[図10]
図10

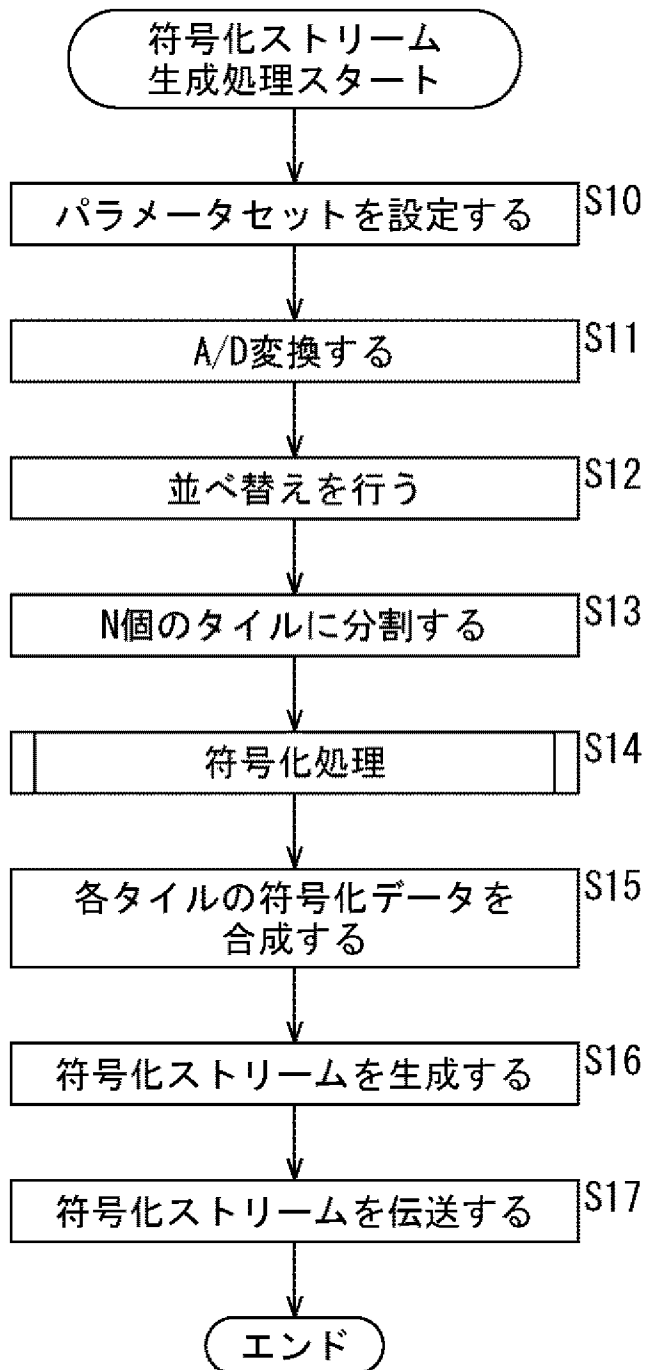


[図11]
図11



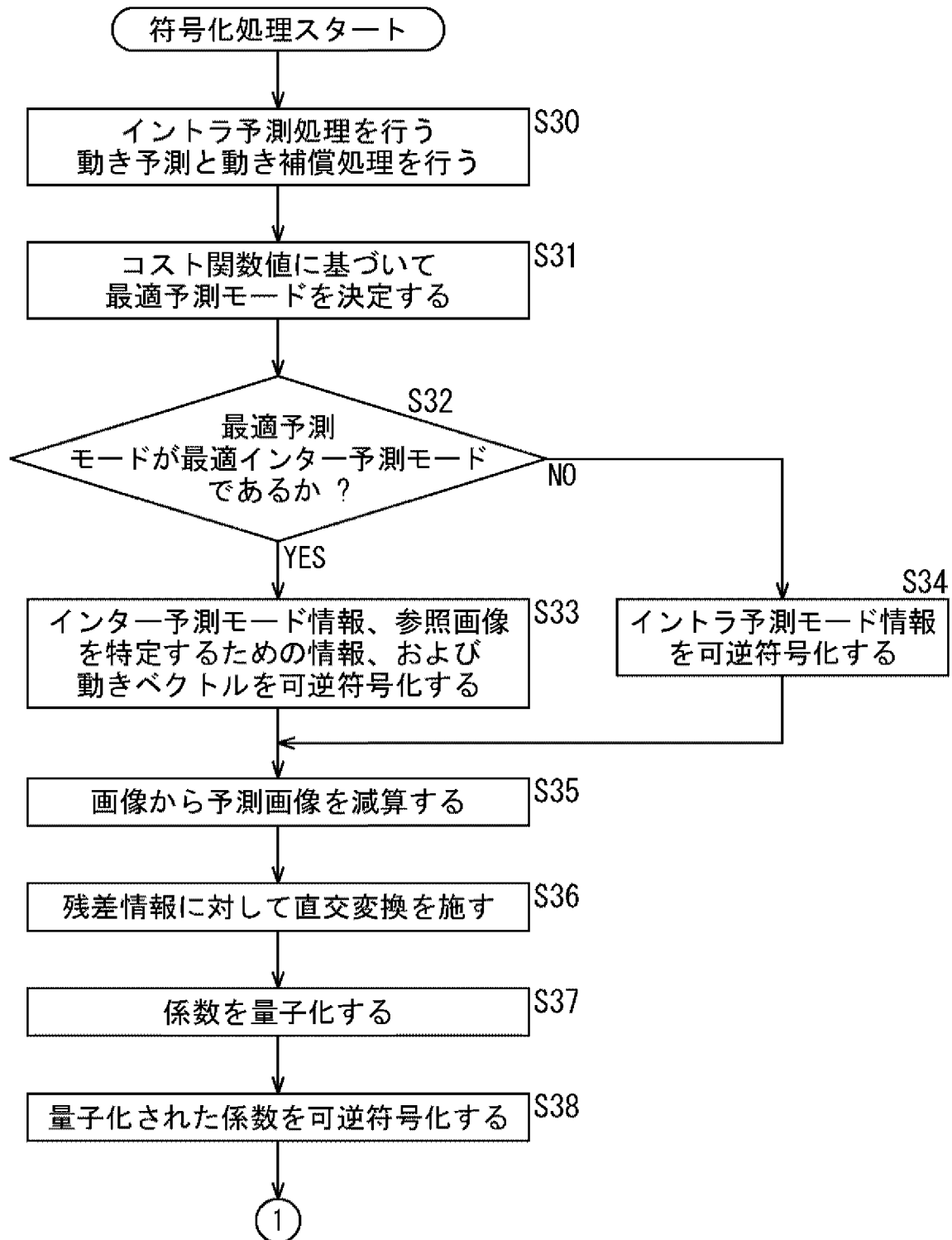
[図12]

図12



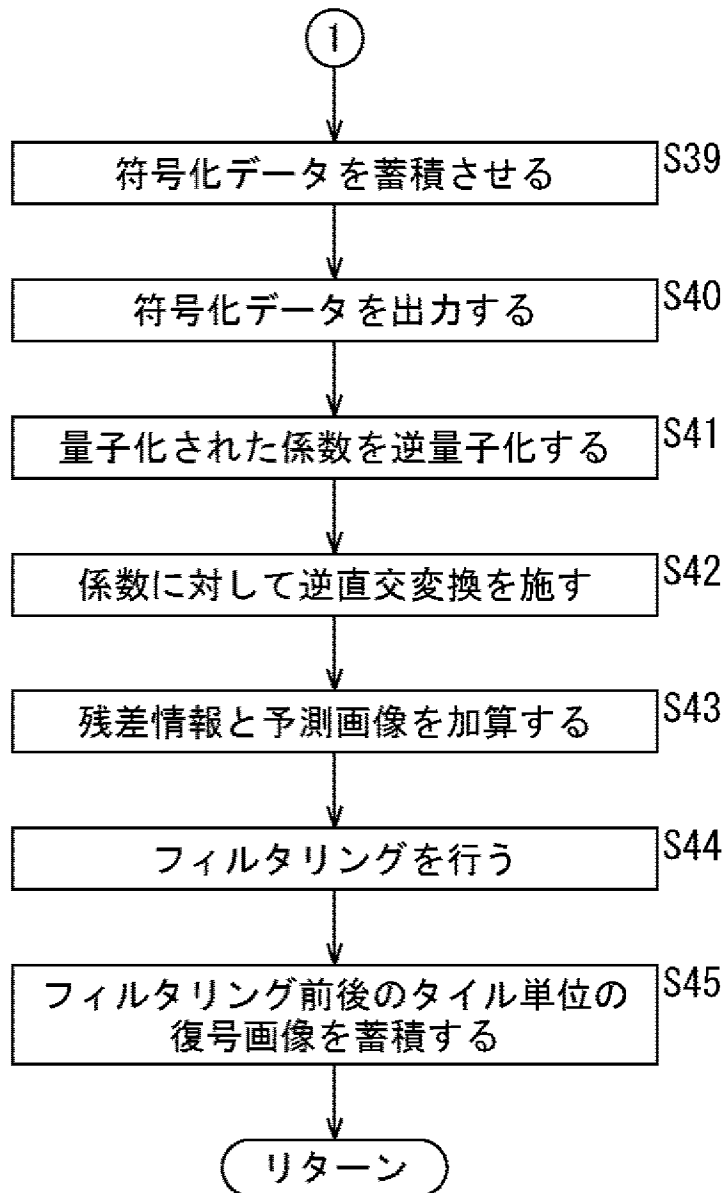
[図13]

図13



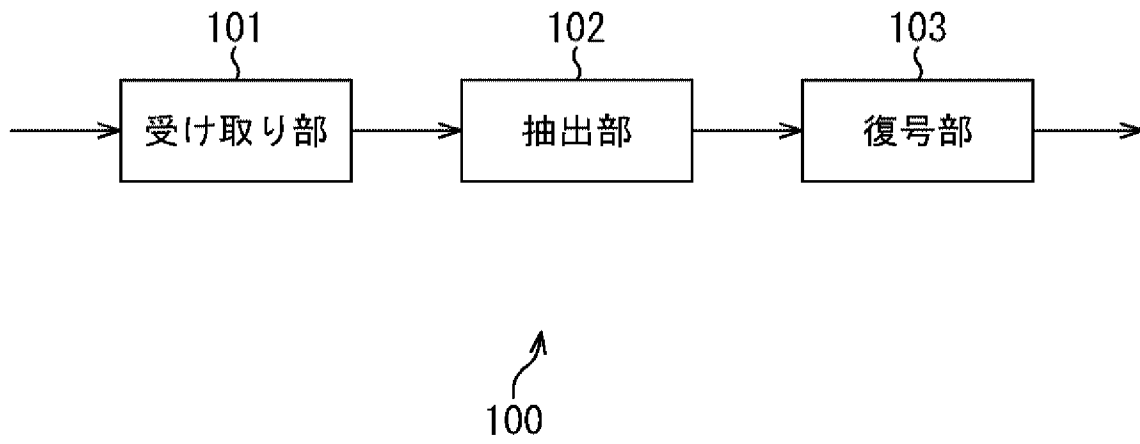
[図14]

図14

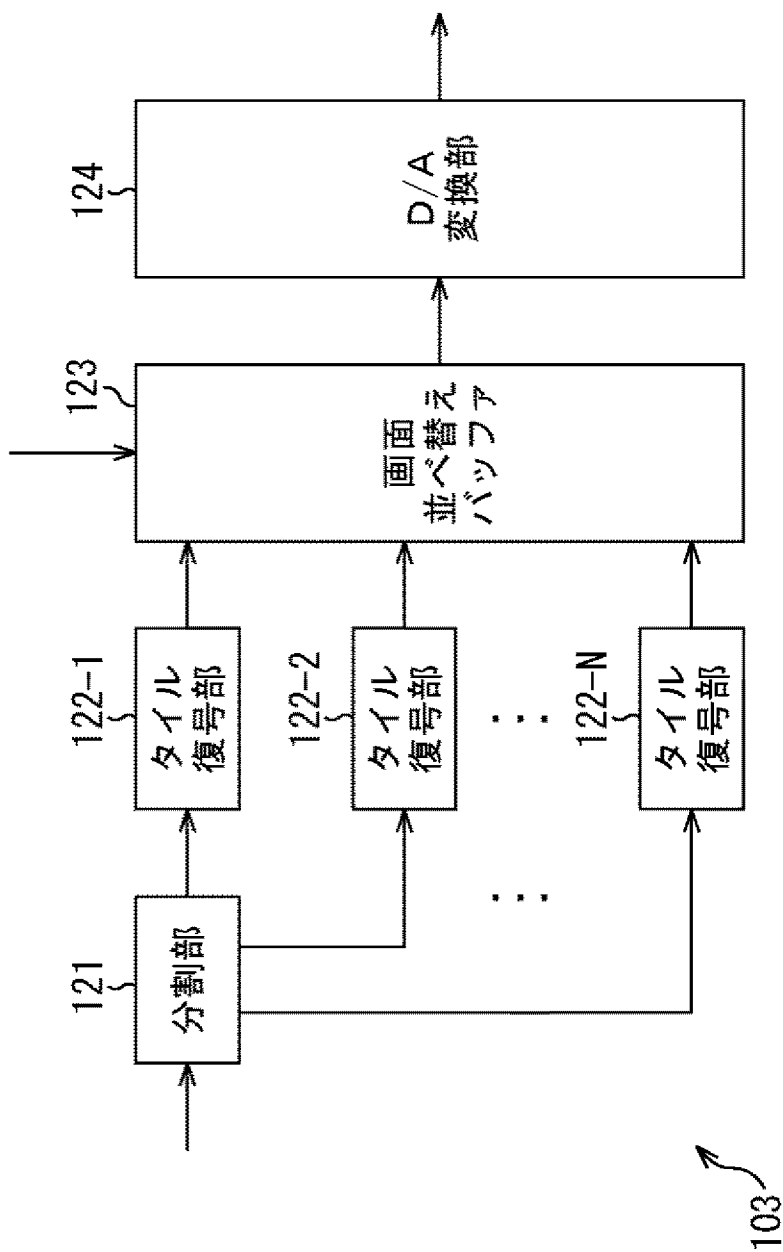


[図15]

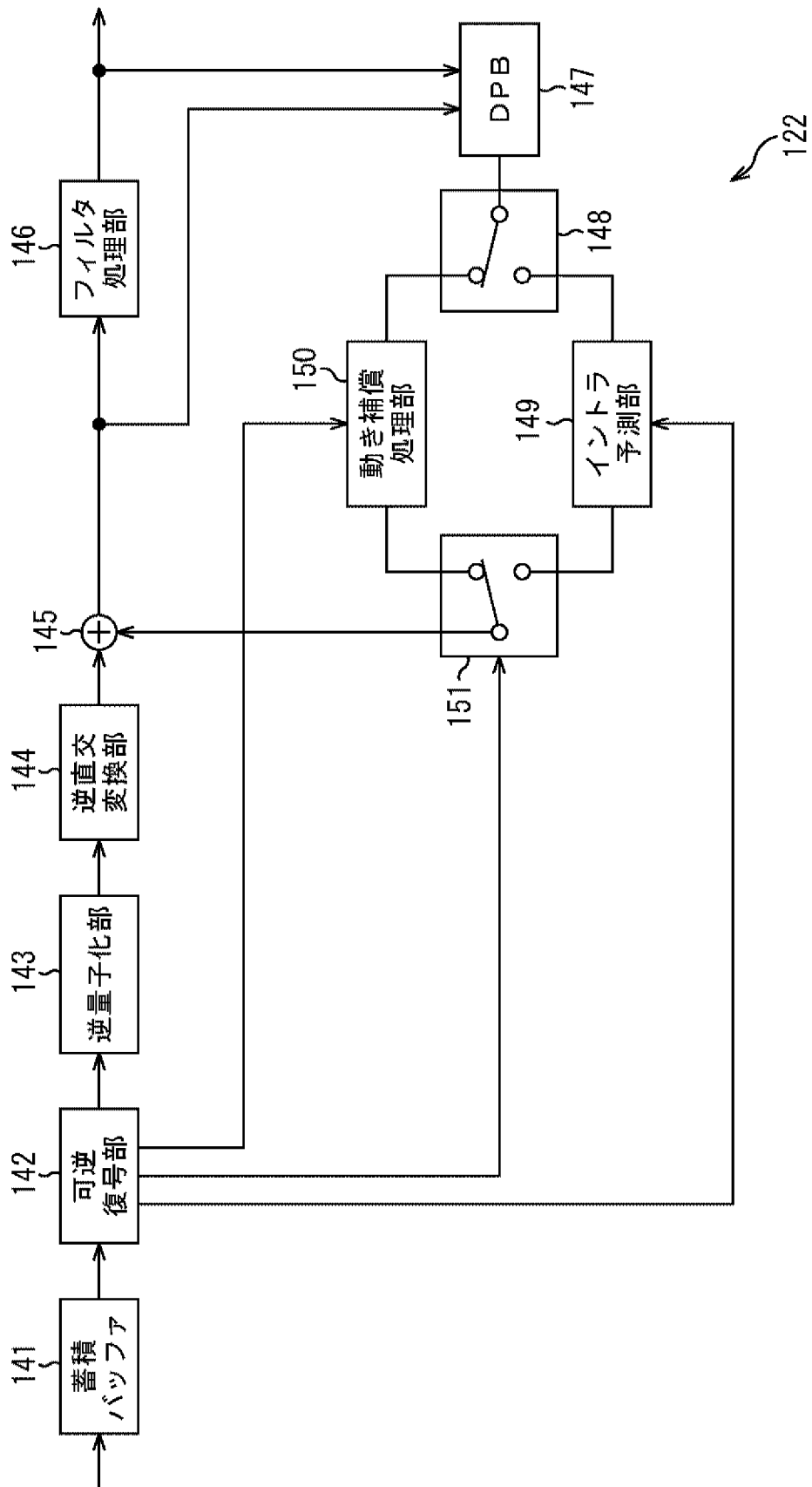
図15



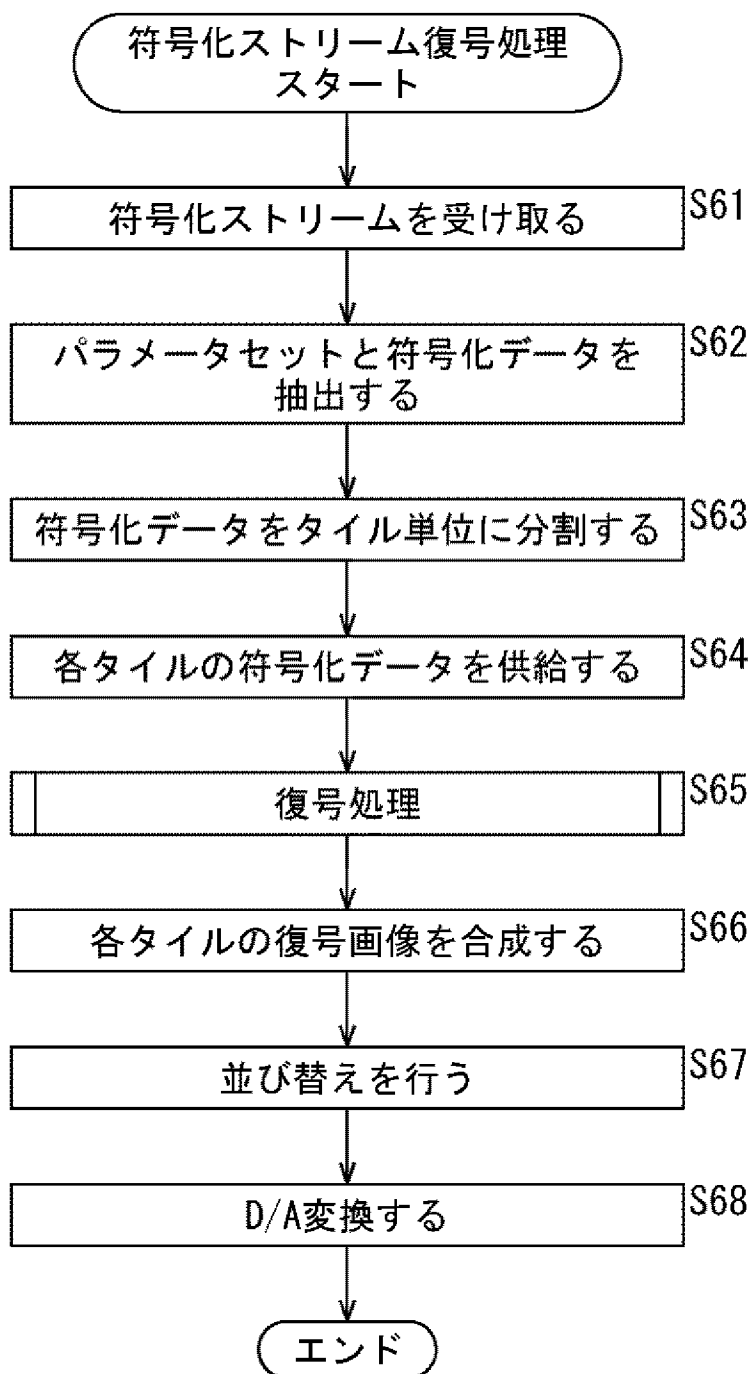
[図16]
図16



[図17]
図17

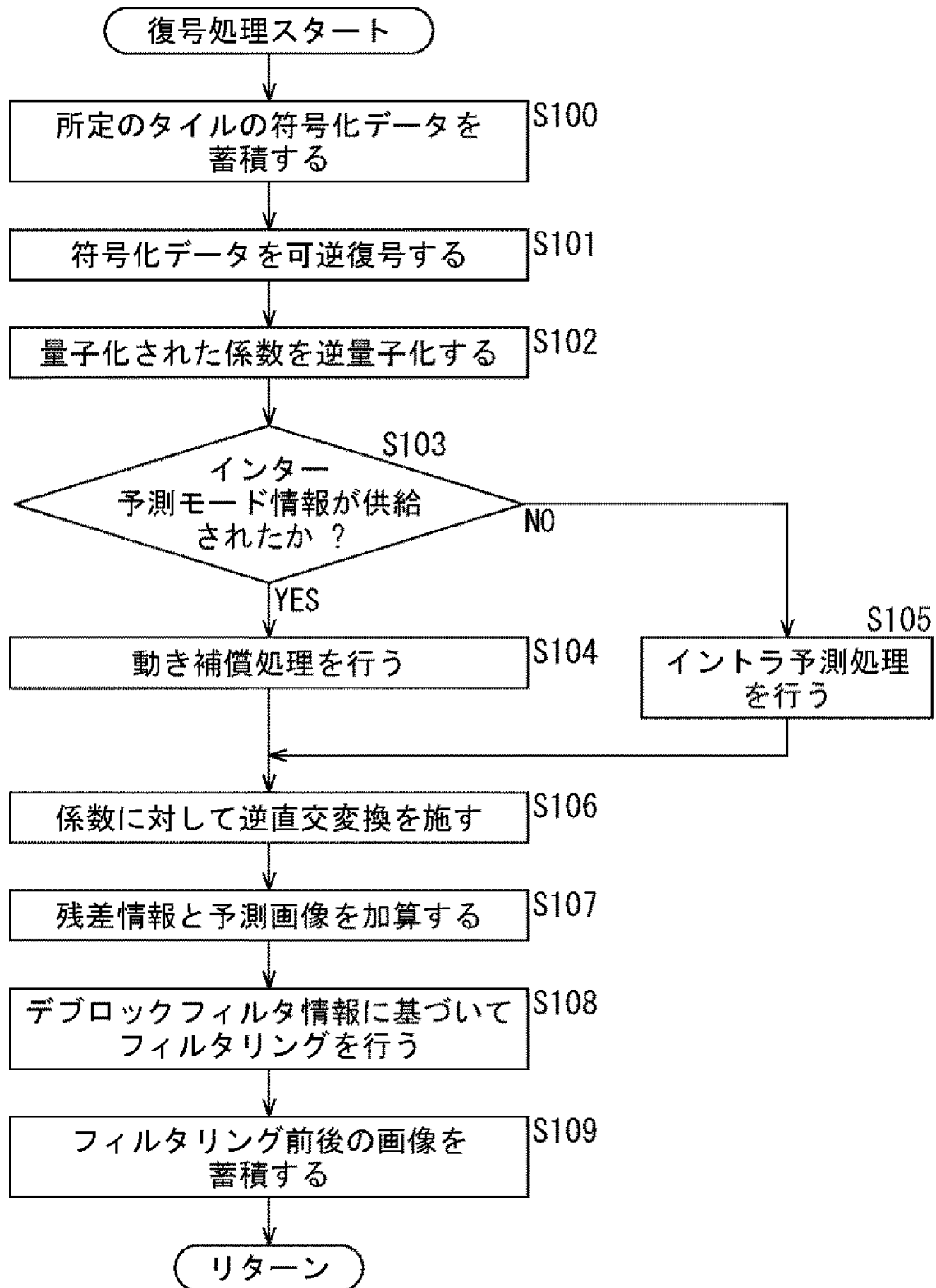


[図18]
図18

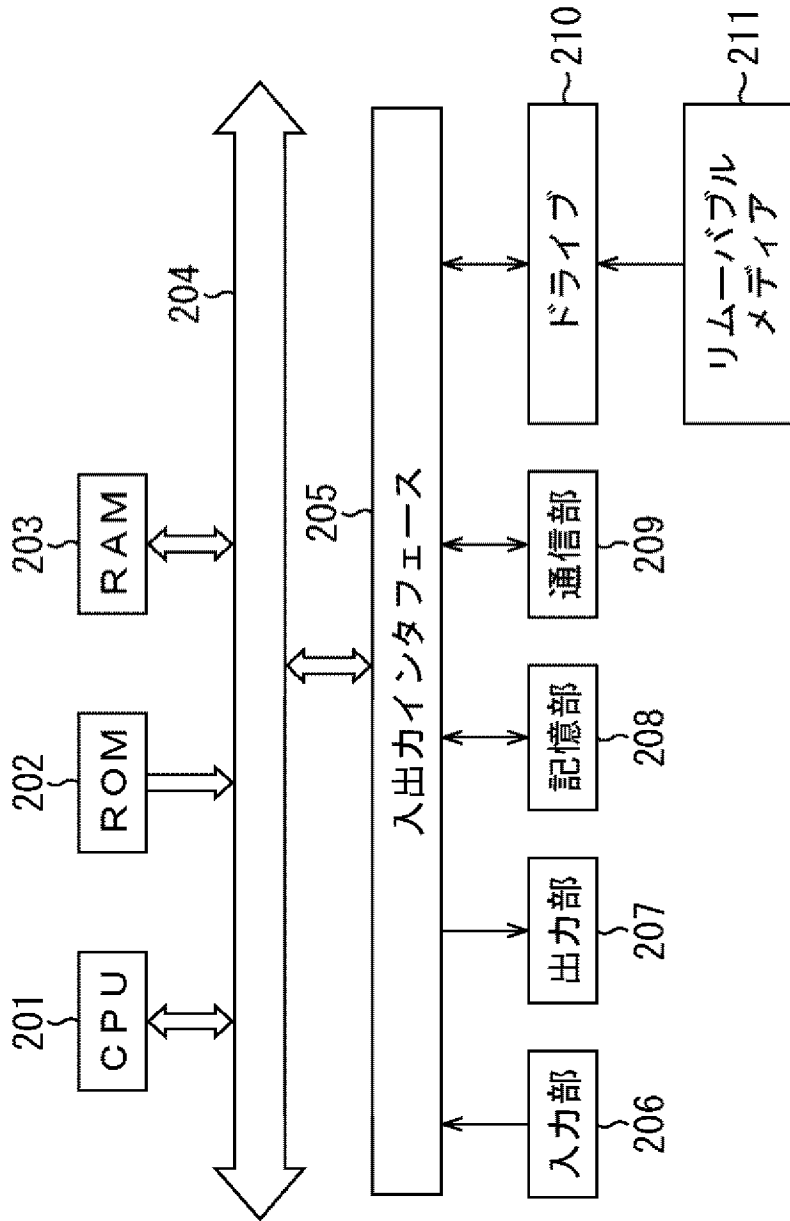


[図19]

図19

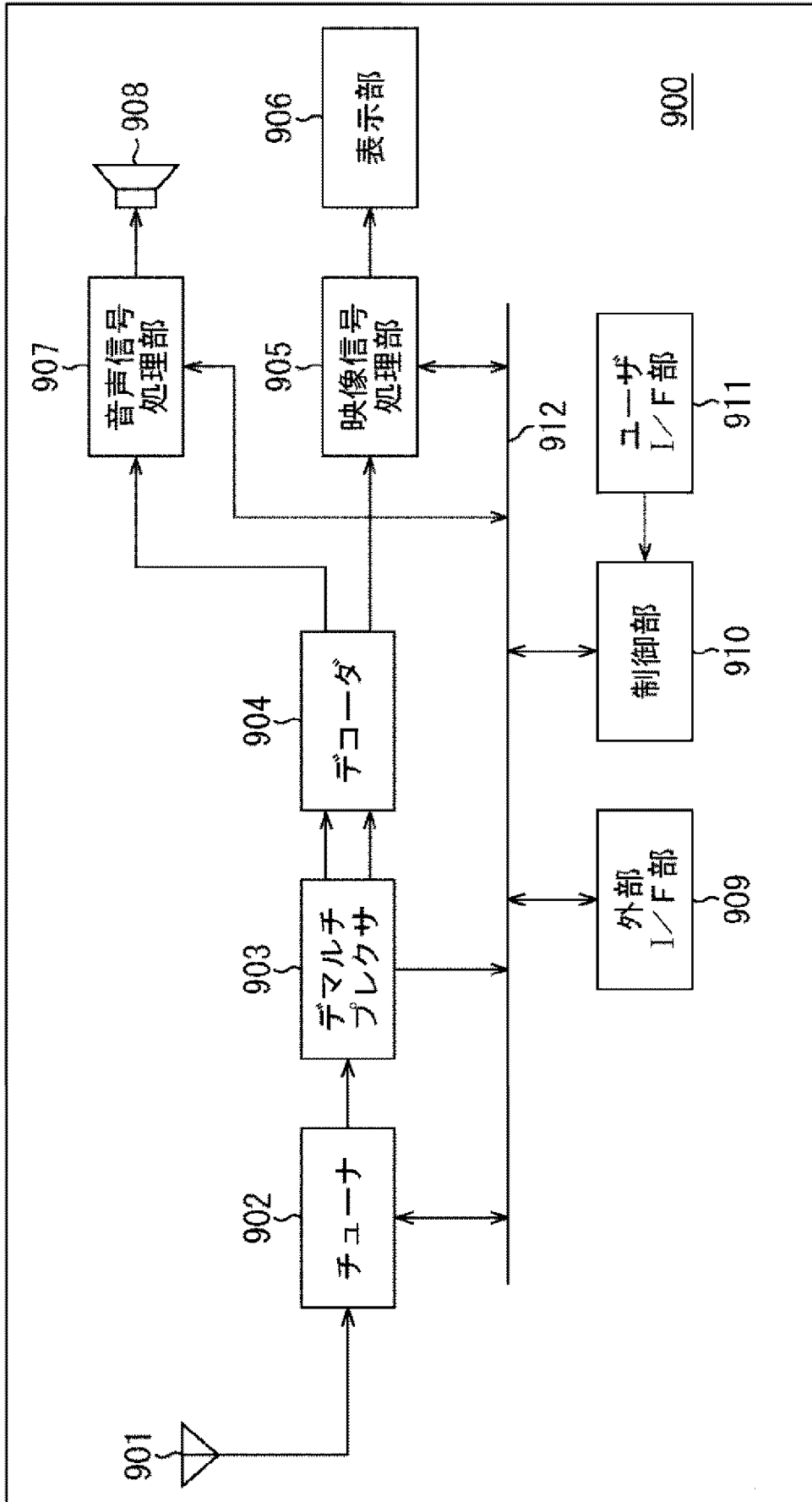


[図20]
図20



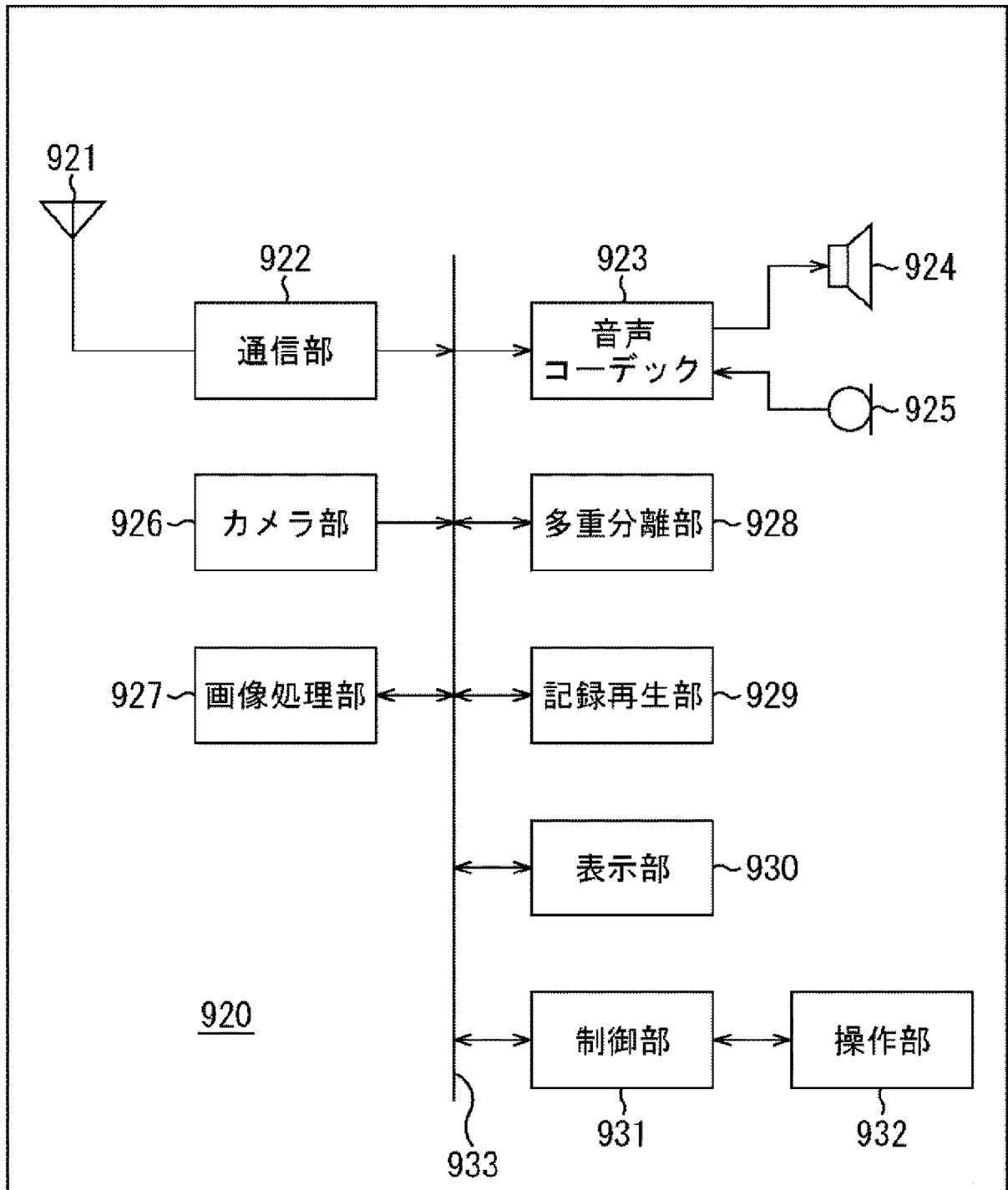
[図21]

図21



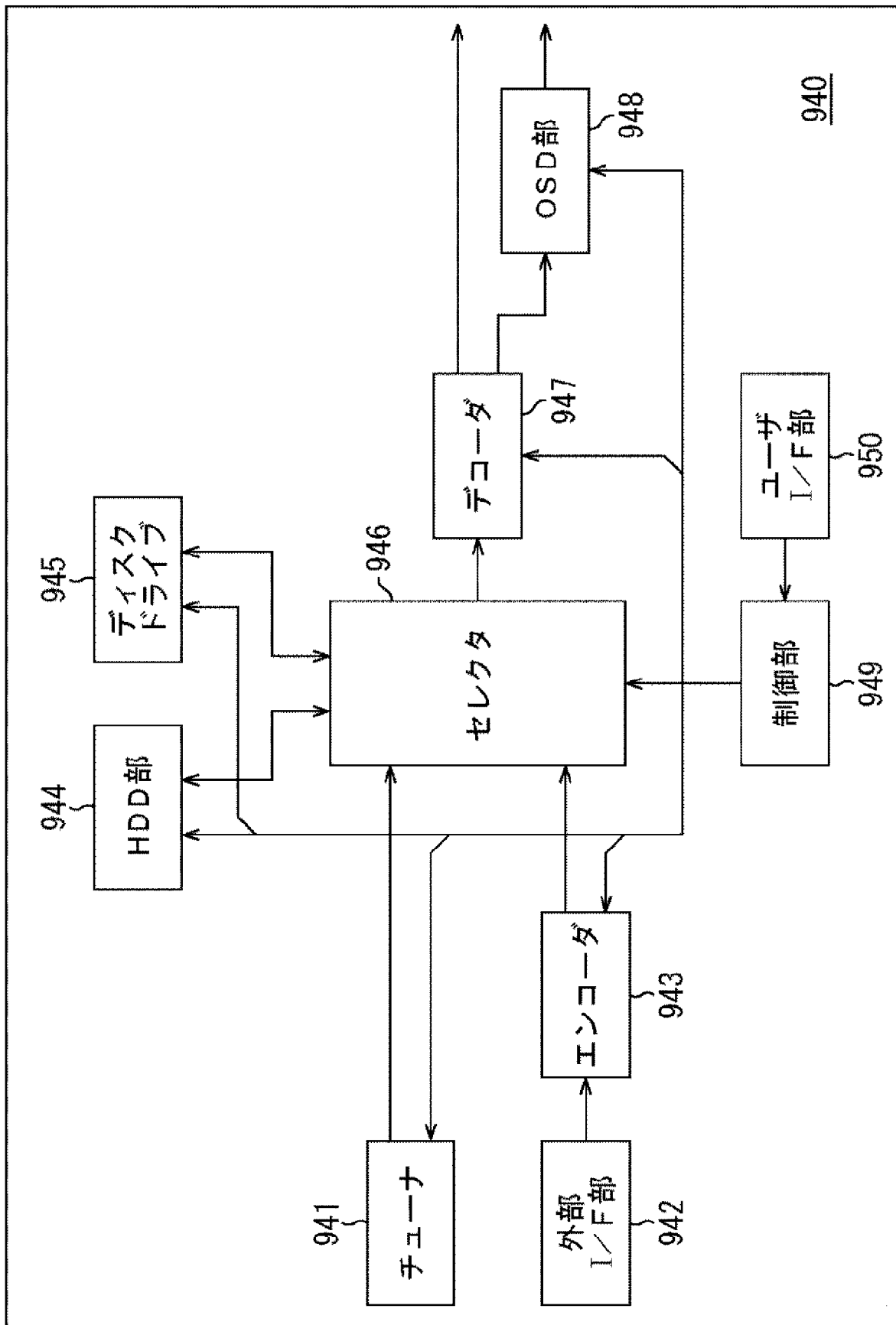
[図22]

図22



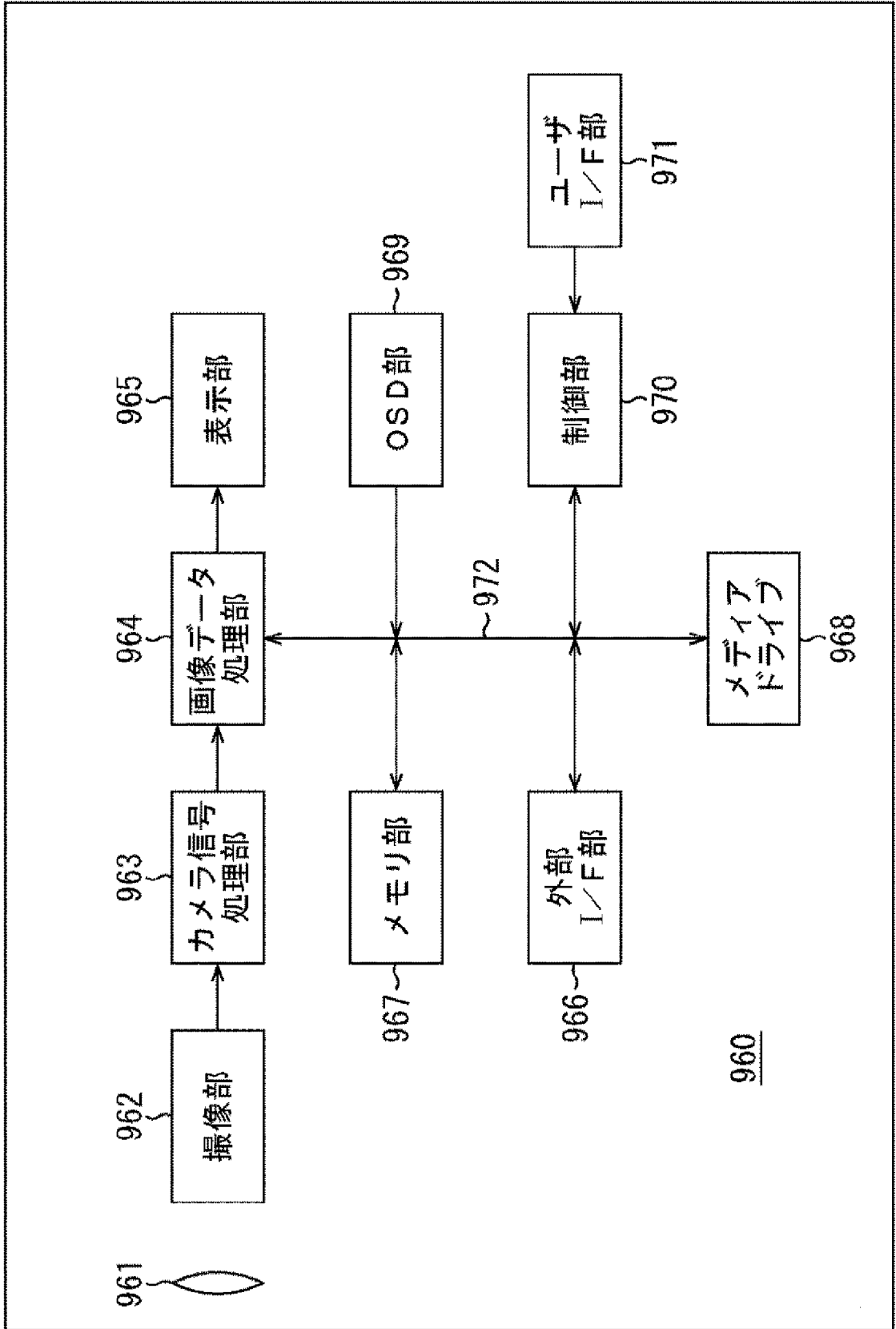
[図23]

図23



[図24]

図24



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/083561

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04N19/70(2014.01)i, H04N19/436(2014.01)i

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	Chia-Yang Tsai et al., AHG4/AHG9: Syntax modifications for tile width constraint, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, JCTVC-J0042_Presentation_r1.pdf, 10th Meeting: Stockholm, SE, 2012.07, pp.0-13	1-20
X	Chia-Yang Tsai et al., AHG4/AHG9: Syntax modifications for tile width constraint, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, JCTVC-J0042_r2, 10th Meeting: Stockholm, SE, 2012.07, pp.1-4	1-20

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 05 March, 2014 (05.03.14)	Date of mailing of the international search report 18 March, 2014 (18.03.14)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/083561

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Benjamin Bross et al., High Efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 9, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, JCTVC-K1003_v13, 11th Meeting: Shanghai, CN, 2012.12.18, pp.i,24-25,32-33,69-72	1-20
P,X	Ohji Nakagami and Teruhiko Suzuki, AHG9: On column_width_minus1 syntax, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, JCTVC-L0155, 12th Meeting: Geneva, CH, 2013.01, pp.1-2	1-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H04N19/70(2014.01)i, H04N19/436(2014.01)i		
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）） Int.Cl. 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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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	Chia-Yang Tsai et al., AHG4/AHG9: Syntax modifications for tile width constraint, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, JCTVC-J0042_Presentation_r1.pdf, 10th Meeting: Stockholm, SE, 2012.07, pp.0-13	1-20
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「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 「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 「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） 「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日の後に公表された文献 「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「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 「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 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 05.03.2014	国際調査報告の発送日 18.03.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 岩井 健二 電話番号 03-3581-1101 内線 3541	5 C 9 4 6 5

C (続き) . 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	Chia-Yang Tsai et al., AHG4/AHG9: Syntax modifications for tile width constraint, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, JCTVC-J0042_r2, 10th Meeting: Stockholm, SE, 2012.07, pp.1-4	1-20
A	Benjamin Bross et al., High Efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 9, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, JCTVC-K1003_v13, 11th Meeting: Shanghai, CN, 2012.12.18, pp. i, 24-25, 32-33, 69-72	1-20
P, X	Ohji Nakagami and Teruhiko Suzuki, AHG9: On column_width_minus1 syntax, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, JCTVC-L0155, 12th Meeting: Geneva, CH, 2013.01, pp.1-2	1-20