

(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  
2019年4月11日(11.04.2019)



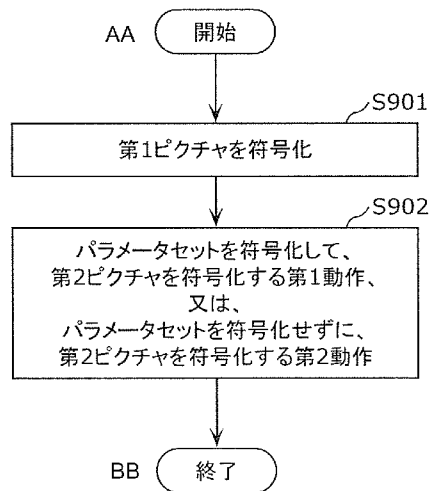
(10) 国際公開番号

**WO 2019/069968 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H04N 19/31* (2014.01) *H04N 19/46* (2014.01) イート 200, マリナー アベニュー  
20000 California (US).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/036979 (72) 発明者: 西 孝啓 (NISHI, Takahiro); 〒5718501  
大阪府門真市大字門真 1006 番地 パナソニ  
(22) 国際出願日: 2018年10月3日(03.10.2018) ック株式会社内 Osaka (JP). 遠間 正真(TOMA,  
(25) 国際出願の言語: 日本語 Tadamasu). 安倍 清史 (ABE, Kiyofumi). 加  
(26) 国際公開の言語: 日本語 納 龍一(KANO, Ryuichi).
- (30) 優先権データ: (74) 代理人: 新居 広守, 外 (NII, Hiromori et al.);  
62/569,196 2017年10月6日(06.10.2017) US 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目  
3 番 10 号タナカ・イトーピア新大阪ビル 6  
(71) 出願人: パナソニック インテレクチュアル 階新居国際特許事務所内 Osaka (JP).  
プロパティ コーポレーション オブ アメ  
リカ(PANASONIC INTELLECTUAL PROPER-  
TY CORPORATION OF AMERICA) [US/US];  
90503 カリフォルニア州トーランス, ス (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,

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

(54) 発明の名称: 符号化装置、復号装置、符号化方法および復号方法



S901 Encode first picture

S902 First operation in which set of parameters is encoded and second picture is encoded,  
or second operation in which second picture is encoded without encoding set of parameters

AA Start

BB End

(57) Abstract: This encoding device (100) is provided with a circuit (160) and memory (162). The circuit (160) uses the memory (162) to perform a step for encoding a first picture among a plurality of pictures and a step in which one of the following is performed: (i) a first operation in which a set of parameters for a second picture after the first picture in the encoding order among the plurality of pictures is encoded after encoding of the first picture and the second picture is encoded after encoding of the set of parameters; or (ii) a second operation in which the second picture is encoded without

[続葉有]

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, 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,  
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, 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))

encoding the set of parameters after encoding of the first picture. When the second picture is a predetermined picture in the step in which the first operation or the second operation is performed, the circuit (160) performs the first operation.

- (57) 要約: 符号化装置 (100) は、回路 (160) と、メモリ (162) とを備え、回路 (160) は、メモリ (162) を用いて、複数のピクチャのうちの第1ピクチャを符号化するステップと、  
(i) 第1ピクチャの符号化後、複数のピクチャのうちの符号化順で第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを符号化し、パラメータセットの符号化後、第2ピクチャを符号化する第1動作、又は、  
(ii) 第1ピクチャの符号化後、パラメータセットを符号化せずに、第2ピクチャを符号化する第2動作を行うステップとを行い、回路 (160) は、第1動作又は第2動作を行うステップにおいて、第2ピクチャが所定ピクチャである場合、第1動作を行う。

## 明 細 書

発明の名称： 符号化装置、復号装置、符号化方法および復号方法  
技術分野

[0001] 本開示は、複数のピクチャを含む動画像を符号化する符号化装置等に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、動画像を符号化するための規格として、HEVC (High Efficiency Video Coding) とも呼ばれるH. 265が存在する（非特許文献1）。

### 先行技術文献

#### 非特許文献

[0003] 非特許文献1：H. 265 (ISO/IEC 23008-2 HEVC) / HEVC (High Efficiency Video Coding)

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、動画像の符号化に関連する情報が適切に設定されなければ、動画像の符号化が適切に行われない。

[0005] そこで、本開示は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる符号化装置等を提供する。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様に係る符号化装置は、複数のピクチャを含む動画像を符号化する符号化装置であって、回路と、メモリとを備え、前記回路は、前記メモリを用いて、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャを符号化するステップと、（i）前記第1ピクチャの符号化後、前記複数のピクチャのうち符号化順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを符号化し、前記パラメータセットの符号化後、前記第2ピクチャを符号化する第1動作、又は、（i i）前記第1ピクチャの符号化後、前記パラメ

ータセットを符号化せずに、前記第2ピクチャを符号化する第2動作を行うステップとを行い、前記回路は、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップにおいて、前記第2ピクチャが所定ピクチャである場合、前記第1動作を行う。

[0007] なお、これらの包括的又は具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム、又は、コンピュータ読み取り可能なCD-ROMなどの非一時的な記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム、及び、記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

### 発明の効果

[0008] 本開示の一態様に係る符号化装置等は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、実施の形態1に係る符号化装置の機能構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、実施の形態1におけるブロック分割の一例を示す図である。

[図3]図3は、各変換タイプに対応する変換基底関数を示す表である。

[図4A]図4Aは、ALFで用いられるフィルタの形状の一例を示す図である。

[図4B]図4Bは、ALFで用いられるフィルタの形状の他の一例を示す図である。

[図4C]図4Cは、ALFで用いられるフィルタの形状の他の一例を示す図である。

[図5A]図5Aは、イントラ予測における67個のイントラ予測モードを示す図である。

[図5B]図5Bは、OBMC処理による予測画像補正処理の概要を説明するためのフローチャートである。

[図5C]図5Cは、OBMC処理による予測画像補正処理の概要を説明するた

めの概念図である。

[図5D]図5Dは、FRUCの一例を示す図である。

[図6]図6は、動き軌道に沿う2つのブロック間でのパターンマッチング（バイラテラルマッチング）を説明するための図である。

[図7]図7は、カレントピクチャ内のテンプレートと参照ピクチャ内のブロックとの間でのパターンマッチング（テンプレートマッチング）を説明するための図である。

[図8]図8は、等速直線運動を仮定したモデルを説明するための図である。

[図9A]図9Aは、複数の隣接ブロックの動きベクトルに基づくサブブロック単位の動きベクトルの導出を説明するための図である。

[図9B]図9Bは、マージモードによる動きベクトル導出処理の概要を説明するための図である。

[図9C]図9Cは、DMVR処理の概要を説明するための概念図である。

[図9D]図9Dは、LIC処理による輝度補正処理を用いた予測画像生成方法の概要を説明するための図である。

[図10]図10は、実施の形態1に係る復号装置の機能構成を示すブロック図である。

[図11]図11は、実施の形態1における符号化装置のループフィルタ部の構成を示すブロック図である。

[図12A]図12Aは、実施の形態1におけるフィルタ情報の管理手順の第1具体例を示すフローチャートである。

[図12B]図12Bは、実施の形態1におけるフィルタ情報の設定手順の第1具体例を示すフローチャートである。

[図13A]図13Aは、実施の形態1におけるフィルタ情報の管理手順の第2具体例を示すフローチャートである。

[図13B]図13Bは、実施の形態1におけるフィルタ情報の設定手順の第2具体例を示すフローチャートである。

[図14A]図14Aは、実施の形態1におけるフィルタ情報の参照制限の第1具

体例を示す概念図である。

[図14B]図14Bは、実施の形態1におけるフィルタ情報の参照制限の第2具体例を示す概念図である。

[図15]図15は、実施の形態1における復号装置のループフィルタ部の構成を示すブロック図である。

[図16]図16は、変形態様におけるフィルタ情報の処理手順の第1具体例を示すフローチャートである。

[図17]図17は、変形態様におけるフィルタ情報の処理手順の第2具体例を示すフローチャートである。

[図18]図18は、変形態様におけるPPS通知の第1具体例を示す概念図である。

[図19]図19は、変形態様におけるPPS通知の第2具体例を示す概念図である。

[図20A]図20Aは、変形態様におけるPPS通知の第3具体例を示す概念図である。

[図20B]図20Bは、変形態様におけるPPS通知の第4具体例を示す概念図である。

[図21A]図21Aは、変形態様におけるPPS通知の第5具体例を示す概念図である。

[図21B]図21Bは、変形態様におけるPPS通知の第6具体例を示す概念図である。

[図22]図22は、符号化装置の実装例を示すブロック図である。

[図23]図23は、符号化装置の第1動作例を示すフローチャートである。

[図24]図24は、符号化装置の第2動作例を示すフローチャートである。

[図25]図25は、符号化装置の第3動作例を示すフローチャートである。

[図26]図26は、符号化装置の第4動作例を示すフローチャートである。

[図27]図27は、復号装置の実装例を示すブロック図である。

[図28]図28は、復号装置の第1動作例を示すフローチャートである。

[図29]図29は、復号装置の第2動作例を示すフローチャートである。

[図30]図30は、復号装置の第3動作例を示すフローチャートである。

[図31]図31は、復号装置の第4動作例を示すフローチャートである。

[図32]図32は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムの全体構成図である。

[図33]図33は、スケーラブル符号化時の符号化構造の一例を示す図である。

[図34]図34は、スケーラブル符号化時の符号化構造の一例を示す図である。

[図35]図35は、webページの表示画面例を示す図である。

[図36]図36は、webページの表示画面例を示す図である。

[図37]図37は、スマートフォンの一例を示す図である。

[図38]図38は、スマートフォンの構成例を示すブロック図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] (本開示の基礎となった知見)

例えば、複数のピクチャを含む動画像を符号化する符号化装置は、複数のピクチャのうちの符号化済みピクチャを参照して、複数のピクチャのうちの符号化対象ピクチャを符号化してもよい。同様に、複数のピクチャを含む動画像を復号する復号装置は、複数のピクチャのうちの復号済みピクチャを参照して、複数のピクチャのうちの復号対象ピクチャを復号してもよい。

[0011] 複数のピクチャのそれぞれには、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる場合がある。テンポラルIDは、0以上の整数値に対応する。例えば、符号化対象ピクチャの符号化において、符号化対象ピクチャよりもテンポラルIDが大きい符号化済みピクチャを参照することは禁止される。これにより、符号化対象ピクチャの符号化において参照される符号化済みピクチャが適切に制限され、符号化対象ピクチャの符号化において処理の複雑化が抑制される。

[0012] 同様に、復号対象ピクチャの復号において、復号対象ピクチャよりもテン

ポラル I D が大きい復号済みピクチャを参照することは禁止される。これにより、復号対象ピクチャの復号において参照される復号済みピクチャが適切に制限され、復号対象ピクチャの復号において処理の複雑化が抑制される。また、復号装置は、全てのピクチャのうちテンポラル I D が所定値以下である一部のピクチャのみを復号することにより、動画像の復号において間引きを行うことができ、処理量を削減することができる。

[0013] また、動画像の符号化および復号において、複数のピクチャに含まれるピクチャが T S A ( T e m p o r a l S u b - l a y e r A c c e s s ) ピクチャとして用いられる場合がある。例えば、符号化順で T S A ピクチャ以後のピクチャの符号化において、T S A ピクチャよりも符号化順で前の複数のピクチャのうち、T S A ピクチャと比べてテンポラル I D が同じ又は大きいピクチャに対する参照が禁止される。

[0014] T S A ピクチャが復号される際に、T S A ピクチャと比べてテンポラル I D が小さい各ピクチャが復号される状態から、T S A ピクチャと比べてテンポラル I D が同じ又は大きい各ピクチャが復号される状態へ移行することが可能である。このように、テンポラル I D がより大きいピクチャが復号される状態へ移行することは、アップスイッチと呼ばれる。

[0015] テンポラル I D が大きいピクチャは、間引きによって復号されない可能性がある。そして、T S A ピクチャのような制限が用いられることなくアップスイッチが行われた場合、復号されなかったピクチャが参照される可能性がある。そのため、T S A ピクチャのような制限が用いられない場合、適切なアップスイッチが困難である。

[0016] また、動画像の符号化および復号において、複数のピクチャに含まれるピクチャが S T S A ( S t e p - w i s e T e m p o r a l S u b - l a y e r A c c e s s ) ピクチャとして用いられる場合がある。例えば、符号化順で S T S A ピクチャ以後であり、S T S A ピクチャとテンポラル I D が同じであるピクチャの符号化において、符号化順で S T S A ピクチャよりも前であり、S T S A ピクチャとテンポラル I D が同じであるピクチャに対

する参照が禁止される。

[0017] これにより、テンポラルIDがSTSAピクチャよりも小さい各ピクチャが復号される状態から、テンポラルIDがSTSAピクチャと同じ各ピクチャが復号される状態へ適切に移行することが可能である。

[0018] すなわち、TSAピクチャにおいて、TSAピクチャと比べてテンポラルIDが小さい各ピクチャが復号される状態から、TSAピクチャと比べてテンポラルIDが同じ又は大きい各ピクチャが復号される状態へ移行するアップスイッチが保証される。STSAピクチャにおいて、STSAピクチャと比べてテンポラルIDが小さい各ピクチャが復号される状態から、STSAピクチャと比べてテンポラルIDが同じ各ピクチャが復号される状態へ移行するアップスイッチが保証される。

[0019] また、動画像の符号化及び復号において、様々な情報が用いられる。アダプティブループフィルタのフィルタ情報は、動画像の符号化及び復号において用いられる情報の一例である。アダプティブループフィルタは、動画像の符号化又は復号において生成される再構成画像を原画像に近づけるためのフィルタであって、再構成画像に対して平滑化又は鮮鋭化等の画像処理を行うためのフィルタである。

[0020] フィルタ情報が適切に設定されることにより、フィルタ情報を用いてアダプティブループフィルタが再構成画像に対して適切に適用され、動画像の符号化及び復号が適切に行われる。一方、フィルタ情報が適切に設定されなければ、動画像の符号化及び復号が適切に行われない。つまり、動画像の符号化及び復号において用いられる情報が適切に設定されなければ、動画像の符号化及び復号が適切に行われない。

[0021] そこで、例えば、本開示の一態様に係る符号化装置は、時間スケラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像の符号化においてアダプティブループフィルタを適用する符号化装置であって、回路と、メモリとを備え、前記回路は、前記メモリを用いて、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャに対してアダプティ

ブルーフィルタを適用するための第1フィルタ情報を、前記複数のピクチャのうち前記第1ピクチャよりも符号化順で前の第2ピクチャに関連付けられた第2フィルタ情報を参照して決定するステップと、決定された前記第1フィルタ情報を用いて、前記第1ピクチャに対してアダプティブブルーフィルタを適用するステップとを行い、前記回路は、前記第1フィルタ情報を決定するステップにおいて、前記第1ピクチャのNAL (Network Abstraction Layer) ユニットタイプが所定NALユニットタイプである場合、前記複数のピクチャのうち、前記第1ピクチャよりも符号化順で前のピクチャでありテンポラルIDが前記第1ピクチャと同じピクチャである第3ピクチャに関連付けられた第3フィルタ情報を前記第2フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。

[0022] これにより、符号化装置は、第2ピクチャの第2フィルタ情報を参照して第1ピクチャの第1フィルタ情報を決定することができる。その際、符号化装置は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同じ階層の第3ピクチャの第3フィルタ情報を第2フィルタ情報として参照することを禁止することができる。

[0023] すなわち、符号化装置は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同階層のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同階層のピクチャのフィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、符号化装置は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、符号化装置は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0024] また、例えば、前記回路は、前記第1フィルタ情報を決定するステップにおいて、前記複数のピクチャのうち、前記第1ピクチャよりも符号化順で前のピクチャでありテンポラルIDが前記第1ピクチャよりも大きいピクチャである第4ピクチャに関連付けられた第4フィルタ情報を前記第2フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。

[0025] これにより、第2ピクチャの第2フィルタ情報を参照して第1ピクチャの第1フィルタ情報を決定する際、第1ピクチャよりもテンポラルIDが大きい第4ピクチャの第4フィルタ情報を第2フィルタ情報として参照することが禁止される。したがって、符号化装置は、時間スケーラビリティにおいて、ピクチャに対して行われる参照制限と同じように、ピクチャに関連付けられたフィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。よって、符号化装置は、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。

[0026] また、例えば、前記回路は、さらに、前記複数のピクチャのうち前記第1ピクチャよりも符号化順で後の第5ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するための第5フィルタ情報を、前記複数のピクチャのうち前記第5ピクチャよりも符号化順で前の第6ピクチャに関連付けられた第6フィルタ情報を参照して決定するステップと、決定された前記第5フィルタ情報を用いて、前記第5ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するステップとを行い、前記回路は、前記第5フィルタ情報を決定するステップにおいて、前記第1ピクチャのNALユニットタイプが前記所定NALユニットタイプである場合、前記第3ピクチャに関連付けられた前記第3フィルタ情報を前記第6フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。

[0027] これにより、符号化装置は、第6ピクチャの第6フィルタ情報を参照して、第1ピクチャよりも符号化順で後の第5ピクチャの第5フィルタ情報を決定することができる。その際、符号化装置は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同じ階層の第3ピクチャの第3フィルタ情報を第6フィルタ情報として参照することを禁止することができる。

[0028] すなわち、符号化装置は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャよりも後において、第1ピクチャと同階層のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、第1ピクチャと同階層のピクチャのフィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、符号化装置は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、符号化装置は、動画像の

符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0029] また、例えば、前記回路は、前記第5フィルタ情報を決定するステップにおいて、前記第1ピクチャのNALユニットタイプが前記所定NALユニットタイプである場合、前記複数のピクチャのうち、前記第1ピクチャよりも符号化順で前のピクチャでありテンポラルIDが前記第1ピクチャよりも大きいピクチャである第4ピクチャに関連付けられた第4フィルタ情報を前記第6フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。

[0030] これにより、第6ピクチャの第6フィルタ情報を参照して第5ピクチャの第5フィルタ情報を決定する際、第1ピクチャよりもテンポラルIDが大きい第4ピクチャの第4フィルタ情報を第5フィルタ情報として参照することが禁止される。

[0031] すなわち、符号化装置は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャよりも後において、第1ピクチャよりもテンポラルIDが大きいピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、フィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、符号化装置は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、符号化装置は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0032] また、例えば、前記回路は、前記第1フィルタ情報を決定するステップにおいて、前記第1ピクチャと、前記複数のピクチャのうち前記第1ピクチャよりも符号化順で前のピクチャでありテンポラルIDが0よりも大きいピクチャである第7ピクチャとの間に、テンポラルIDが前記第7ピクチャと同じ又はテンポラルIDが前記第7ピクチャよりも小さい第8ピクチャが存在し、前記第8ピクチャのNALユニットタイプが前記所定NALユニットタイプである場合、前記第7ピクチャに関連付けられた第7フィルタ情報を前記第2フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。

[0033] これにより、符号化装置は、所定NALユニットタイプの第8ピクチャよりも後において、第8ピクチャと比べてテンポラルIDが同じ又は大きい第

7ピクチャの第7フィルタ情報を第2フィルタ情報として参照することを禁止することができる。

[0034] すなわち、符号化装置は、所定NALユニットタイプの第8ピクチャよりも後において、第7ピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、第7ピクチャの第7フィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、符号化装置は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、符号化装置は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0035] また、例えば、前記所定NALユニットタイプは、TSA (Temporal Sub-layer Access) ピクチャのNALユニットタイプであってもよい。

[0036] これにより、符号化装置は、TSAピクチャと同階層のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、TSAピクチャと同階層のピクチャのフィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、符号化装置は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、符号化装置は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0037] また、例えば、前記回路は、さらに、前記複数のピクチャのうち前記第1ピクチャよりも符号化順で後の第5ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するための第5フィルタ情報を、前記複数のピクチャのうち前記第5ピクチャよりも符号化順で前の第6ピクチャに関連付けられた第6フィルタ情報を参照して決定するステップと、決定された前記第5フィルタ情報を用いて、前記第5ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するステップとを行い、前記回路は、前記第5フィルタ情報を決定するステップにおいて、前記第1ピクチャのNALユニットタイプが前記所定NALユニットタイプであり、前記第5ピクチャのテンポラルIDが前記第1ピクチャのテンポラルIDと同じである場合、前記第3ピクチャに関連付けられ

た前記第3フィルタ情報を前記第6フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。

[0038] これにより、符号化装置は、第6ピクチャの第6フィルタ情報を参照して、第1ピクチャよりも符号化順で後において第1ピクチャと同じ階層の第5ピクチャの第5フィルタ情報を決定することができる。その際、符号化装置は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同じ階層の第3ピクチャの第3フィルタ情報を第6フィルタ情報として参照することを禁止することができる。

[0039] すなわち、符号化装置は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャよりも後、かつ、第1ピクチャと同じ階層において、第1ピクチャよりも前のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、フィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、符号化装置は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、符号化装置は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0040] また、例えば、前記所定NALユニットタイプは、STSA (Stepwise Temporal Sub-layer Access) ピクチャのNALユニットタイプであってもよい。

[0041] これにより、符号化装置は、STSAピクチャと同階層のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、STSAピクチャと同階層のピクチャのフィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、符号化装置は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、符号化装置は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0042] また、例えば、本開示の一態様に係る復号装置は、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像の復号においてアダプティブループフィルタを適用する復

号装置であって、回路と、メモリとを備え、前記回路は、前記メモリを用いて、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するための第1フィルタ情報を、前記複数のピクチャのうち前記第1ピクチャよりも復号順で前の第2ピクチャに関連付けられた第2フィルタ情報を参照して決定するステップと、決定された前記第1フィルタ情報を用いて、前記第1ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するステップとを行い、前記回路は、前記第1フィルタ情報を決定するステップにおいて、前記第1ピクチャのNAL (Network Abstraction Layer) ユニットタイプが所定NALユニットタイプである場合、前記複数のピクチャのうち、前記第1ピクチャよりも復号順で前のピクチャでありテンポラルIDが前記第1ピクチャと同じピクチャである第3ピクチャに関連付けられた第3フィルタ情報を前記第2フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。

[0043] これにより、復号装置は、第2ピクチャの第2フィルタ情報を参照して第1ピクチャの第1フィルタ情報を決定することができる。その際、復号装置は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同じ階層の第3ピクチャの第3フィルタ情報を第2フィルタ情報として参照することを禁止することができる。

[0044] すなわち、復号装置は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同階層のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同階層のピクチャのフィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、復号装置は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、復号装置は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0045] また、例えば、前記回路は、前記第1フィルタ情報を決定するステップにおいて、前記複数のピクチャのうち、前記第1ピクチャよりも復号順で前のピクチャでありテンポラルIDが前記第1ピクチャよりも大きいピクチャで

ある第4ピクチャに関連付けられた第4フィルタ情報を前記第2フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。

[0046] これにより、第2ピクチャの第2フィルタ情報を参照して第1ピクチャの第1フィルタ情報を決定する際、第1ピクチャよりもテンポラルIDが大きい第4ピクチャの第4フィルタ情報を第2フィルタ情報として参照することが禁止される。したがって、復号装置は、時間スケーラビリティにおいて、ピクチャに対して行われる参照制限と同じように、ピクチャに関連付けられたフィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。よって、復号装置は、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。

[0047] また、例えば、前記回路は、さらに、前記複数のピクチャのうち前記第1ピクチャよりも復号順で後の第5ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するための第5フィルタ情報を、前記複数のピクチャのうち前記第5ピクチャよりも復号順で前の第6ピクチャに関連付けられた第6フィルタ情報を参照して決定するステップと、決定された前記第5フィルタ情報を用いて、前記第5ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するステップとを行い、前記回路は、前記第5フィルタ情報を決定するステップにおいて、前記第1ピクチャのNALユニットタイプが前記所定NALユニットタイプである場合、前記第3ピクチャに関連付けられた前記第3フィルタ情報を前記第6フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。

[0048] これにより、復号装置は、第6ピクチャの第6フィルタ情報を参照して、第1ピクチャよりも復号順で後の第5ピクチャの第5フィルタ情報を決定することができる。その際、復号装置は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同じ階層の第3ピクチャの第3フィルタ情報を第6フィルタ情報として参照することを禁止することができる。

[0049] すなわち、復号装置は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャよりも後において、第1ピクチャと同階層のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、第1ピクチャと同階層のピクチャのフィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、復号装置は、フィルタ情報をピク

チャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、復号装置は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0050] また、例えば、前記回路は、前記第5フィルタ情報を決定するステップにおいて、前記第1ピクチャのNALユニットタイプが前記所定NALユニットタイプである場合、前記複数のピクチャのうち、前記第1ピクチャよりも復号順で前のピクチャでありテンポラルIDが前記第1ピクチャよりも大きいピクチャである第4ピクチャに関連付けられた第4フィルタ情報を前記第6フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。

[0051] これにより、第6ピクチャの第6フィルタ情報を参照して第5ピクチャの第5フィルタ情報を決定する際、第1ピクチャよりもテンポラルIDが大きい第4ピクチャの第4フィルタ情報を第5フィルタ情報として参照することが禁止される。

[0052] すなわち、復号装置は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャよりも後において、第1ピクチャよりもテンポラルIDが大きいピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、フィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、復号装置は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、復号装置は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0053] また、例えば、前記回路は、前記第1フィルタ情報を決定するステップにおいて、前記第1ピクチャと、前記複数のピクチャのうち前記第1ピクチャよりも復号順で前のピクチャでありテンポラルIDが0よりも大きいピクチャである第7ピクチャとの間に、テンポラルIDが前記第7ピクチャと同じ又はテンポラルIDが前記第7ピクチャよりも小さい第8ピクチャが存在し、前記第8ピクチャのNALユニットタイプが前記所定NALユニットタイプである場合、前記第7ピクチャに関連付けられた第7フィルタ情報を前記第2フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。

- [0054] これにより、復号装置は、所定NALユニットタイプの第8ピクチャよりも後において、第8ピクチャと比べてテンポラルIDが同じ又は大きい第7ピクチャの第7フィルタ情報を第2フィルタ情報として参照することを禁止することができる。
- [0055] すなわち、復号装置は、所定NALユニットタイプの第8ピクチャよりも後において、第7ピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、第7ピクチャの第7フィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、復号装置は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、復号装置は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。
- [0056] また、例えば、前記所定NALユニットタイプは、TSA (Temporal Sub-layer Access) ピクチャのNALユニットタイプであってもよい。
- [0057] これにより、復号装置は、TSAピクチャと同階層のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、TSAピクチャと同階層のピクチャのフィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、復号装置は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、復号装置は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。
- [0058] また、例えば、前記回路は、さらに、前記複数のピクチャのうち前記第1ピクチャよりも復号順で後の第5ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するための第5フィルタ情報を、前記複数のピクチャのうち前記第5ピクチャよりも復号順で前の第6ピクチャに関連付けられた第6フィルタ情報を参照して決定するステップと、決定された前記第5フィルタ情報を用いて、前記第5ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するステップとを行い、前記回路は、前記第5フィルタ情報を決定するステップにおいて、前記第1ピクチャのNALユニットタイプが前記所定NALユニ

ットタイプであり、前記第5ピクチャのテンポラルIDが前記第1ピクチャのテンポラルIDと同じである場合、前記第3ピクチャに関連付けられた前記第3フィルタ情報を前記第6フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。

[0059] これにより、復号装置は、第6ピクチャの第6フィルタ情報を参照して、第1ピクチャよりも復号順で後において第1ピクチャと同じ階層の第5ピクチャの第5フィルタ情報を決定することができる。その際、復号装置は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同じ階層の第3ピクチャの第3フィルタ情報を第6フィルタ情報として参照することを禁止することができる。

[0060] すなわち、復号装置は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャよりも後、かつ、第1ピクチャと同じ階層において、第1ピクチャよりも前のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、フィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、復号装置は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、復号装置は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0061] また、例えば、前記所定NALユニットタイプは、STSA (Stepwise Temporal Sub-layer Access) ピクチャのNALユニットタイプであってもよい。

[0062] これにより、復号装置は、STSAピクチャと同階層のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、STSAピクチャと同階層のピクチャのフィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、復号装置は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、復号装置は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0063] また、例えば、本開示の一態様に係る符号化方法は、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピ

クチャを含む動画像の符号化においてアダプティブループフィルタを適用する符号化方法であって、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するための第1フィルタ情報を、前記複数のピクチャのうち前記第1ピクチャよりも符号化順で前の第2ピクチャに関連付けられた第2フィルタ情報を参照して決定するステップと、決定された前記第1フィルタ情報を用いて、前記第1ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するステップとを含み、前記第1フィルタ情報を決定するステップでは、前記第1ピクチャのNAL (Network Abstraction Layer) ユニットタイプが所定NALユニットタイプである場合、前記複数のピクチャのうち、前記第1ピクチャよりも符号化順で前のピクチャでありテンポラルIDが前記第1ピクチャと同じピクチャである第3ピクチャに関連付けられた第3フィルタ情報を前記第2フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。

[0064] これにより、第2ピクチャの第2フィルタ情報を参照して第1ピクチャの第1フィルタ情報を決定することが可能である。その際、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同じ階層の第3ピクチャの第3フィルタ情報を第2フィルタ情報として参照することを禁止することが可能である。

[0065] すなわち、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同階層のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同階層のピクチャのフィルタ情報に対して参照制限を行うことが可能である。したがって、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することが可能であり、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することが可能である。よって、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することが可能である。

[0066] また、例えば、本開示の一態様に係る復号方法は、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像の復号においてアダプティブループフィルタを適用する復号方法であって、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャに対してアダプ

ティブループフィルタを適用するための第1フィルタ情報を、前記複数のピクチャのうち前記第1ピクチャよりも復号順で前の第2ピクチャに関連付けられた第2フィルタ情報を参照して決定するステップと、決定された前記第1フィルタ情報を用いて、前記第1ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するステップとを含み、前記第1フィルタ情報を決定するステップでは、前記第1ピクチャのNAL (Network Abstraction Layer) ユニットタイプが所定NALユニットタイプである場合、前記複数のピクチャのうち、前記第1ピクチャよりも復号順で前のピクチャでありテンポラルIDが前記第1ピクチャと同じピクチャである第3ピクチャに関連付けられた第3フィルタ情報を前記第2フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。

[0067] これにより、第2ピクチャの第2フィルタ情報を参照して第1ピクチャの第1フィルタ情報を決定することが可能である。その際、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同じ階層の第3ピクチャの第3フィルタ情報を第2フィルタ情報として参照することを禁止することが可能である。

[0068] すなわち、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同階層のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同階層のピクチャのフィルタ情報に対して参照制限を行うことが可能である。したがって、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することが可能であり、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することが可能である。よって、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することが可能である。

[0069] また、例えば、本開示の一態様に係る符号化装置は、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像を符号化する符号化装置であって、回路と、メモリとを備え、前記回路は、前記メモリを用いて、前記時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDとして0がそれぞれに割り当てられる複数のパラメータセットを符号化するステップと、前記複数のパラメータセットの符

号化後、前記複数のピクチャのうち符号化順で最初のピクチャを符号化するステップとを行い、前記複数のパラメータセットは、前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応し、前記複数のパラメータセットのそれぞれは、前記複数のピクチャのうち当該パラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットであってもよい。

[0070] これにより、符号化装置は、複数の階層のそれぞれに対応する複数のパラメータセットを最初にまとめて符号化することができる。また、複数のパラメータセットのそれぞれには、テンポラルIDとして0が割り当てられる。したがって、複数のパラメータセットが、破棄されずに、適切に処理され得る。よって、符号化装置は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0071] また、例えば、前記複数のピクチャは、第1ピクチャグループを構成し、前記複数のパラメータセットは、第1パラメータセットグループを構成し、前記動画像は、さらに、第2ピクチャグループを構成する複数のピクチャを含み、前記回路は、さらに、前記第1ピクチャグループを構成するピクチャの符号化後、前記時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDとして0がそれぞれに割り当てられる複数のパラメータセットであって、第2パラメータセットグループを構成する複数のパラメータセットを符号化するステップと、前記第2パラメータセットグループを構成する前記複数のパラメータセットの符号化後、前記第2ピクチャグループを構成する前記複数のピクチャのうち符号化順で最初のピクチャを符号化するステップとを行い、前記第2パラメータセットグループを構成する前記複数のパラメータセットは、前記第2ピクチャグループを構成する前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応し、前記第2パラメータセットグループを構成する前記複数のパラメータセットのそれぞれは、前記第2ピクチャグループを構成する前記複数のピクチャのうち前記第2パラメータセットグループを構成する当該パラメータセット

が対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットであってもよい。

[0072] これにより、符号化装置は、ピクチャグループ毎に、複数の階層のそれぞれに対応する複数のパラメータセットを最初にまとめて符号化することができる。よって、符号化装置は、ピクチャグループ毎に、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0073] また、例えば、本開示の一態様に係る復号装置は、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像を復号する復号装置であって、回路と、メモリとを備え、前記回路は、前記メモリを用いて、前記時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDとして0がそれぞれに割り当てられる複数のパラメータセットを復号するステップと、前記複数のパラメータセットの復号後、前記複数のピクチャのうち復号順で最初のピクチャを復号するステップとを行い、前記複数のパラメータセットは、前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応し、前記複数のパラメータセットのそれぞれは、前記複数のピクチャのうち当該パラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットであってもよい。

[0074] これにより、復号装置は、複数の階層のそれぞれに対応する複数のパラメータセットを最初にまとめて復号することができる。また、複数のパラメータセットのそれぞれには、テンポラルIDとして0が割り当てられる。したがって、複数のパラメータセットが、破棄されずに、適切に処理され得る。よって、復号装置は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0075] また、例えば、前記複数のピクチャは、第1ピクチャグループを構成し、前記複数のパラメータセットは、第1パラメータセットグループを構成し、前記動画像は、さらに、第2ピクチャグループを構成する複数のピクチャを含み、前記回路は、さらに、前記第1ピクチャグループを構成するピクチャ

の復号後、前記時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDとして0がそれぞれに割り当てられる複数のパラメータセットであって、第2パラメータセットグループを構成する複数のパラメータセットを復号するステップと、前記第2パラメータセットグループを構成する前記複数のパラメータセットの復号後、前記第2ピクチャグループを構成する前記複数のピクチャのうち復号順で最初のピクチャを復号するステップとを行い、前記第2パラメータセットグループを構成する前記複数のパラメータセットは、前記第2ピクチャグループを構成する前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応し、前記第2パラメータセットグループを構成する前記複数のパラメータセットのそれぞれは、前記第2ピクチャグループを構成する前記複数のピクチャのうち前記第2パラメータセットグループを構成する当該パラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットであってもよい。

[0076] これにより、復号装置は、ピクチャグループ毎に、複数の階層のそれぞれに対応する複数のパラメータセットを最初にまとめて復号することができる。よって、復号装置は、ピクチャグループ毎に、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0077] また、例えば、本開示の一態様に係る符号化方法は、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像を符号化する符号化方法であって、前記時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDとして0がそれぞれに割り当てられる複数のパラメータセットを符号化するステップと、前記複数のパラメータセットの符号化後、前記複数のピクチャのうち符号化順で最初のピクチャを符号化するステップとを含み、前記複数のパラメータセットは、前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応し、前記複数のパラメータセットのそれぞれは、前記複数のピクチャのうち当該パラメータセットが対応する階層を示すテンポラル

I Dが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットであってもよい。

[0078] これにより、複数の階層のそれぞれに対応する複数のパラメータセットを最初にまとめて符号化することが可能である。また、複数のパラメータセットのそれぞれには、テンポラルI Dとして0が割り当てられる。したがって、複数のパラメータセットが、破棄されずに、適切に処理され得る。よって、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することが可能である。

[0079] また、例えば、本開示の一態様に係る復号方法は、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルI Dがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像を復号する復号方法であって、前記時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルI Dとして0がそれぞれに割り当てられる複数のパラメータセットを復号するステップと、前記複数のパラメータセットの復号後、前記複数のピクチャのうち復号順で最初のピクチャを復号するステップとを含み、前記複数のパラメータセットは、前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルI Dによって示される複数の階層にそれぞれ対応し、前記複数のパラメータセットのそれぞれは、前記複数のピクチャのうち当該パラメータセットが対応する階層を示すテンポラルI Dが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットであってもよい。

[0080] これにより、複数の階層のそれぞれに対応する複数のパラメータセットを最初にまとめて復号することが可能である。また、複数のパラメータセットのそれぞれには、テンポラルI Dとして0が割り当てられる。したがって、複数のパラメータセットが、破棄されずに、適切に処理され得る。よって、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することが可能である。

[0081] また、例えば、本開示の一態様に係る符号化装置は、複数のピクチャを含む動画像を符号化する符号化装置であって、回路と、メモリとを備え、前記回路は、前記メモリを用いて、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャを符号化するステップと、(i) 前記第1ピクチャの符号化後、前記複数のピクチャのうち符号化順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対する

パラメータセットを符号化し、前記パラメータセットの符号化後、前記第2ピクチャを符号化する第1動作、又は、(i i) 前記第1ピクチャの符号化後、前記パラメータセットを符号化せずに、前記第2ピクチャを符号化する第2動作を行うステップとを行い、前記回路は、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップにおいて、前記第2ピクチャが所定ピクチャである場合、前記第1動作を行ってもよい。

[0082] これにより、符号化装置は、所定ピクチャの前に所定ピクチャに対するパラメータセットを符号化することができる。したがって、所定ピクチャに対するアップスイッチ等において、所定ピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、符号化装置は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0083] また、例えば、前記所定ピクチャは、T S A (T e m p o r a l S u b - l a y e r A c c e s s) ピクチャであってもよい。

[0084] これにより、符号化装置は、T S A ピクチャの前にT S A ピクチャに対するパラメータセットを符号化することができる。したがって、T S A ピクチャに対するアップスイッチ等において、T S A ピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、符号化装置は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0085] また、例えば、前記複数のピクチャのそれぞれは、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDが割り当てられるピクチャであり、前記回路は、前記第1動作において、前記第1ピクチャの符号化後、前記第2ピクチャに対する前記パラメータセットを含む複数のパラメータセットである複数の関連パラメータセットを符号化し、前記複数の関連パラメータセットの符号化後、前記第2ピクチャを符号化し、前記複数の関連パラメータセットは、前記第2ピクチャに割り当てられるテンポラルID以上の複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応し、前記複数の関連パラメータセットのそれぞれは、前記複数のピクチャのうち当該関連パラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上

のピクチャに対するパラメータセットであってもよい。

[0086] これにより、符号化装置は、所定ピクチャの前に、それぞれ所定ピクチャとテンポラルIDが同じ、又は、所定ピクチャよりもテンポラルIDが大きい複数のピクチャに対する複数のパラメータセットを符号化することができる。したがって、所定ピクチャよりもテンポラルIDが大きいピクチャに対するアップスイッチ等において、パラメータセットが適切に処理され得る。よって、符号化装置は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0087] また、例えば、前記所定ピクチャは、STSA (Step-wise Temporal Sub-layer Access) ピクチャであってもよい。

[0088] これにより、符号化装置は、STSAピクチャの前にSTSAピクチャに対するパラメータセットを符号化することができる。したがって、STSAピクチャに対するアップスイッチ等において、STSAピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、符号化装置は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0089] また、例えば、前記第2ピクチャは、前記複数のピクチャのうち前記第1ピクチャの次に符号化されるピクチャであってもよい。

[0090] これにより、符号化装置は、所定ピクチャを符号化する直前に、所定ピクチャに対するパラメータセットを適切に符号化することができる。したがって、所定ピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、符号化装置は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0091] また、例えば、前記複数のピクチャのそれぞれは、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDが割り当てられるピクチャであり、前記回路は、さらに、前記複数のピクチャのうち符号化順で最初のピクチャを符号化する前に、前記第2ピクチャに対する前記パラメータセットを含む複数のパラメータセットである複数の包括パラメータセットを符号化し、前記複

数の包括パラメータセットは、前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応し、前記複数の包括パラメータセットのそれぞれは、前記複数のピクチャのうち当該包括パラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットであってもよい。

[0092] これにより、符号化装置は、所定ピクチャに対するパラメータセットを含む複数のパラメータセットが最初に符号化されている場合であっても、所定ピクチャの前に所定ピクチャに対するパラメータセットを再び符号化することができる。したがって、所定ピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、符号化装置は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0093] また、例えば、本開示の一態様に係る復号装置は、複数のピクチャを含む動画像を復号する復号装置であって、回路と、メモリとを備え、前記回路は、前記メモリを用いて、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャを復号するステップと、(i) 前記第1ピクチャの復号後、前記複数のピクチャのうち復号順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを復号し、前記パラメータセットの復号後、前記第2ピクチャを復号する第1動作、又は、(ii) 前記第1ピクチャの復号後、前記パラメータセットを復号せずに、前記第2ピクチャを復号する第2動作を行うステップとを行い、前記回路は、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップにおいて、前記第2ピクチャが所定ピクチャである場合、前記第1動作を行ってもよい。

[0094] これにより、復号装置は、所定ピクチャの前に所定ピクチャに対するパラメータセットを復号することができる。したがって、所定ピクチャに対するアップスイッチ等において、所定ピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、復号装置は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0095] また、例えば、前記所定ピクチャは、TSA (Temporal Sub

— l a y e r   A c c e s s ) ピクチャであってもよい。

[0096]   これにより、復号装置は、T S Aピクチャの前にT S Aピクチャに対するパラメータセットを復号することができる。したがって、T S Aピクチャに対するアップスイッチ等において、T S Aピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、復号装置は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0097]   また、例えば、前記複数のピクチャのそれぞれは、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDが割り当てられるピクチャであり、前記回路は、前記第1動作において、前記第1ピクチャの復号後、前記第2ピクチャに対する前記パラメータセットを含む複数のパラメータセットである複数の関連パラメータセットを復号し、前記複数の関連パラメータセットの復号後、前記第2ピクチャを復号し、前記複数の関連パラメータセットは、前記第2ピクチャに割り当てられるテンポラルID以上の複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応し、前記複数の関連パラメータセットのそれぞれは、前記複数のピクチャのうち当該関連パラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットであってもよい。

[0098]   これにより、復号装置は、所定ピクチャの前に、それぞれ所定ピクチャとテンポラルIDが同じ、又は、所定ピクチャよりもテンポラルIDが大きい複数のピクチャに対する複数のパラメータセットを復号することができる。したがって、所定ピクチャよりもテンポラルIDが大きいピクチャに対するアップスイッチ等において、パラメータセットが適切に処理され得る。よって、復号装置は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0099]   また、例えば、前記所定ピクチャは、S T S A ( S t e p - w i s e   T e m p o r a l   S u b - l a y e r   A c c e s s ) ピクチャであってもよい。

[0100]   これにより、復号装置は、S T S Aピクチャの前にS T S Aピクチャに対

するパラメータセットを復号することができる。したがって、STSAピクチャに対するアップスイッチ等において、STSAピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、復号装置は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0101] また、例えば、前記第2ピクチャは、前記複数のピクチャのうち前記第1ピクチャの次に復号されるピクチャであってもよい。

[0102] これにより、復号装置は、所定ピクチャを復号する直前に、所定ピクチャに対するパラメータセットを適切に復号することができる。したがって、所定ピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、復号装置は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0103] また、例えば、前記複数のピクチャのそれぞれは、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDが割り当てられるピクチャであり、前記回路は、さらに、前記複数のピクチャのうち復号順で最初のピクチャを復号する前に、前記第2ピクチャに対する前記パラメータセットを含む複数のパラメータセットである複数の包括パラメータセットを復号し、前記複数の包括パラメータセットは、前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応し、前記複数の包括パラメータセットのそれぞれは、前記複数のピクチャのうち当該包括パラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットであってもよい。

[0104] これにより、復号装置は、所定ピクチャに対するパラメータセットを含む複数のパラメータセットが最初に復号されている場合であっても、所定ピクチャの前に所定ピクチャに対するパラメータセットを再び復号することができる。したがって、所定ピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、復号装置は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0105] また、例えば、本開示の一態様に係る符号化方法は、複数のピクチャを含む動画像を符号化する符号化方法であって、前記複数のピクチャのうちの第

1 ピクチャを符号化するステップと、(i) 前記第1ピクチャの符号化後、前記複数のピクチャのうち符号化順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを符号化し、前記パラメータセットの符号化後、前記第2ピクチャを符号化する第1動作、又は、(ii) 前記第1ピクチャの符号化後、前記パラメータセットを符号化せずに、前記第2ピクチャを符号化する第2動作を行うステップとを含み、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップでは、前記第2ピクチャが所定ピクチャである場合、前記第1動作を行ってもよい。

[0106] これにより、所定ピクチャの前に所定ピクチャに対するパラメータセットを符号化することが可能である。したがって、所定ピクチャに対するアップスイッチ等において、所定ピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することが可能である。

[0107] また、例えば、本開示の一態様に係る復号方法は、複数のピクチャを含む動画像を復号する復号方法であって、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャを復号するステップと、(i) 前記第1ピクチャの復号後、前記複数のピクチャのうち復号順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを復号し、前記パラメータセットの復号後、前記第2ピクチャを復号する第1動作、又は、(ii) 前記第1ピクチャの復号後、前記パラメータセットを復号せずに、前記第2ピクチャを復号する第2動作を行うステップとを含み、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップでは、前記第2ピクチャが所定ピクチャである場合、前記第1動作を行ってもよい。

[0108] これにより、所定ピクチャの前に所定ピクチャに対するパラメータセットを復号することが可能である。したがって、所定ピクチャに対するアップスイッチ等において、所定ピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することが可能である。

- [0109] また、例えば、本開示の一態様に係る符号化装置は、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像を符号化する符号化装置であって、回路と、メモリとを備え、前記回路は、前記メモリを用いて、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャを符号化するステップと、(i) 前記第1ピクチャの符号化後、前記複数のピクチャのうち符号化順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを符号化し、前記パラメータセットの符号化後、前記第2ピクチャを符号化する第1動作、又は、(ii) 前記第1ピクチャの符号化後、前記パラメータセットを符号化せずに、前記第2ピクチャを符号化する第2動作を行うステップとを行い、前記回路は、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップにおいて、前記第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが、前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDのうちの最小のテンポラルIDよりも大きく、前記複数のテンポラルIDのうちの最大のテンポラルIDよりも小さい場合、前記第1動作を行ってもよい。
- [0110] これにより、符号化装置は、中間層のピクチャの前に中間層のピクチャに対するパラメータセットを符号化することができる。したがって、中間層のピクチャに対するアップスイッチ等において、中間層のピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、符号化装置は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。
- [0111] また、例えば、前記回路は、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップにおいて、前記第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが前記最大のテンポラルIDである場合も、前記第1動作を行ってもよい。
- [0112] これにより、符号化装置は、最上位層のピクチャの前に最上位層のピクチャに対するパラメータセットを符号化することができる。したがって、最上位層のピクチャに対するアップスイッチ等において、最上位層のピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、符号化装置は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

- [0113] また、例えば、前記回路は、前記第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが前記複数のテンポラルIDのうち2番目に大きいテンポラルIDである場合に行われる前記第1動作において、前記第1ピクチャの符号化後、前記パラメータセット及び最上位パラメータセットを符号化し、前記パラメータセット及び前記最上位パラメータセットの符号化後、前記第2ピクチャを符号化し、前記最上位パラメータセットは、前記最大のテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットであってもよい。
- [0114] これにより、符号化装置は、最上位層のピクチャに対するパラメータセットを含む2つのパラメータセットを効率的に符号化することができる。
- [0115] また、例えば、前記回路は、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップにおいて、前記第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが前記最大のテンポラルIDである場合、前記第2動作を行ってもよい。
- [0116] これにより、符号化装置は、最上位層のピクチャの前に最上位層のピクチャに対するパラメータセットを符号化することを省略することができる。
- [0117] また、例えば、前記回路は、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップにおいて、前記複数のピクチャに対するシーケンスパラメータセットに含まれる所定フラグが所定値であるという条件下で、前記第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが、前記最小のテンポラルIDよりも大きく、前記最大のテンポラルIDよりも小さい場合、前記第1動作を行ってもよい。
- [0118] これにより、符号化装置は、所定のシーケンスにおいて、中間層のピクチャの前に中間層のピクチャに対するパラメータセットを適切に符号化することができる。
- [0119] また、例えば、前記所定フラグが前記所定値であるという条件下で、前記複数のピクチャのそれぞれは、当該ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが前記最小のテンポラルIDでない場合、TSA (Temporal Sub-layer Access) ピクチャであってもよい。
- [0120] これにより、符号化装置は、最下位層を除いてTSAピクチャで構成され

る所定のシーケンスにおいて、中間層のピクチャの前に中間層のピクチャに対するパラメータセットを適切に符号化することができる。

[0121] また、例えば、本開示の一態様に係る復号装置は、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像を復号する復号装置であって、回路と、メモリとを備え、前記回路は、前記メモリを用いて、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャを復号するステップと、(i)前記第1ピクチャの復号後、前記複数のピクチャのうち復号順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを復号し、前記パラメータセットの復号後、前記第2ピクチャを復号する第1動作、又は、(ii)前記第1ピクチャの復号後、前記パラメータセットを復号せずに、前記第2ピクチャを復号する第2動作を行うステップとを行い、前記回路は、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップにおいて、前記第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが、前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDのうちの最小のテンポラルIDよりも大きく、前記複数のテンポラルIDのうちの最大のテンポラルIDよりも小さい場合、前記第1動作を行ってもよい。

[0122] これにより、復号装置は、中間層のピクチャの前に中間層のピクチャに対するパラメータセットを復号することができる。したがって、中間層のピクチャに対するアップスイッチ等において、中間層のピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、復号装置は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0123] また、例えば、前記回路は、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップにおいて、前記第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが前記最大のテンポラルIDである場合も、前記第1動作を行ってもよい。

[0124] これにより、復号装置は、最上位層のピクチャの前に最上位層のピクチャに対するパラメータセットを復号することができる。したがって、最上位層のピクチャに対するアップスイッチ等において、最上位層のピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、復号装置は、動画像の

復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0125] また、例えば、前記回路は、前記第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが前記複数のテンポラルIDのうち2番目に大きいテンポラルIDである場合に行われる前記第1動作において、前記第1ピクチャの復号後、前記パラメータセット及び最上位パラメータセットを復号し、前記パラメータセット及び前記最上位パラメータセットの復号後、前記第2ピクチャを復号し、前記最上位パラメータセットは、前記最大のテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットであってもよい。

[0126] これにより、復号装置は、最上位層のピクチャに対するパラメータセットを含む2つのパラメータセットを効率的に復号することができる。

[0127] また、例えば、前記回路は、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップにおいて、前記第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが前記最大のテンポラルIDである場合、前記第2動作を行ってもよい。

[0128] これにより、復号装置は、最上位層のピクチャの前に最上位層のピクチャに対するパラメータセットを復号することを省略することができる。

[0129] また、例えば、前記回路は、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップにおいて、前記複数のピクチャに対するシーケンスパラメータセットに含まれる所定フラグが所定値であるという条件下で、前記第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが、前記最小のテンポラルIDよりも大きく、前記最大のテンポラルIDよりも小さい場合、前記第1動作を行ってもよい。

[0130] これにより、復号装置は、所定のシーケンスにおいて、中間層のピクチャの前に中間層のピクチャに対するパラメータセットを適切に復号することができる。

[0131] また、例えば、前記所定フラグが前記所定値であるという条件下で、前記複数のピクチャのそれぞれは、当該ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが前記最小のテンポラルIDでない場合、TSA (Temporal Sub-layer Access) ピクチャであってもよい。

[0132] これにより、復号装置は、最下位層を除いてTSAピクチャで構成される

所定のシーケンスにおいて、中間層のピクチャの前に中間層のピクチャに対するパラメータセットを適切に復号することができる。

[0133] また、例えば、本開示の一態様に係る符号化方法は、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像を符号化する符号化方法であって、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャを符号化するステップと、(i) 前記第1ピクチャの符号化後、前記複数のピクチャのうち符号化順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを符号化し、前記パラメータセットの符号化後、前記第2ピクチャを符号化する第1動作、又は、(ii) 前記第1ピクチャの符号化後、前記パラメータセットを符号化せずに、前記第2ピクチャを符号化する第2動作を行うステップとを含み、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップでは、前記第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが、前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDのうちの最小のテンポラルIDよりも大きく、前記複数のテンポラルIDのうちの最大のテンポラルIDよりも小さい場合、前記第1動作を行ってもよい。

[0134] これにより、中間層のピクチャの前に中間層のピクチャに対するパラメータセットを符号化することが可能である。したがって、中間層のピクチャに対するアップスイッチ等において、中間層のピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することが可能である。

[0135] また、例えば、本開示の一態様に係る復号方法は、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像を復号する復号方法であって、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャを復号するステップと、(i) 前記第1ピクチャの復号後、前記複数のピクチャのうち復号順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを復号し、前記パラメータセットの復号後、前記第2ピクチャを復号する第1動作、又は、(ii) 前記第1ピクチャの復

号後、前記パラメータセットを復号せずに、前記第2ピクチャを復号する第2動作を行うステップとを含み、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップでは、前記第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが、前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDのうちの最小のテンポラルIDよりも大きく、前記複数のテンポラルIDのうちの最大のテンポラルIDよりも小さい場合、前記第1動作を行ってもよい。

[0136] これにより、中間層のピクチャの前に中間層のピクチャに対するパラメータセットを復号することが可能である。したがって、中間層のピクチャに対するアップスイッチ等において、中間層のピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することが可能である。

[0137] また、例えば、本開示の一態様に係る符号化装置は、分割部と、イントラ予測部と、インター予測部と、変換部と、量子化部と、エントロピー符号化部と、フィルタ部とを備えてもよい。

[0138] 前記分割部は、ピクチャを複数のブロックに分割してもよい。前記イントラ予測部は、前記複数のブロックに含まれるブロックに対してイントラ予測を行ってもよい。前記インター予測部は、前記ブロックに対してインター予測を行ってもよい。前記変換部は、前記イントラ予測又は前記インター予測によって得られる予測画像と、原画像との予測誤差を変換して変換係数を生成してもよい。前記量子化部は、前記変換係数を量子化して量子化係数を生成してもよい。前記エントロピー符号化部は、前記量子化係数を符号化して符号化ビットストリームを生成してもよい。前記フィルタ部は、前記予測画像を用いて生成される再構成画像にフィルタを適用してもよい。

[0139] また、例えば、前記符号化装置は、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像の符号化においてアダプティブループフィルタを適用する符号化装置であってもよい。

[0140] そして、前記フィルタ部は、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャに

対してアダプティブループフィルタを適用するための第1フィルタ情報を、前記複数のピクチャのうち前記第1ピクチャよりも符号化順で前の第2ピクチャに関連付けられた第2フィルタ情報を参照して決定するステップと、決定された前記第1フィルタ情報を用いて、前記第1ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するステップとを行ってもよい。

[0141] そして、前記フィルタ部は、前記第1フィルタ情報を決定するステップにおいて、前記第1ピクチャのNALユニットタイプが所定NALユニットタイプである場合、前記複数のピクチャのうち、前記第1ピクチャよりも符号化順で前のピクチャであり前記第1ピクチャとテンポラルIDが同じピクチャである第3ピクチャに関連付けられた第3フィルタ情報を前記第2フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。

[0142] また、例えば、前記符号化装置は、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像を符号化する符号化装置であってもよい。

[0143] そして、前記エントロピー符号化部は、前記時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDとして0がそれぞれに割り当てられる複数のパラメータセットを符号化するステップと、前記複数のパラメータセットの符号化後、前記複数のピクチャのうち符号化順で最初のピクチャを符号化するステップとを行ってもよい。

[0144] そして、前記複数のパラメータセットは、前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応し、前記複数のパラメータセットのそれぞれは、前記複数のピクチャのうち当該パラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットであってもよい。

[0145] また、例えば、前記符号化装置は、複数のピクチャを含む動画像を符号化する符号化装置であってもよい。

[0146] そして、前記エントロピー符号化部は、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャを符号化するステップと、(i) 前記第1ピクチャの符号化後、前

記複数のピクチャのうち符号化順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを符号化し、前記パラメータセットの符号化後、前記第2ピクチャを符号化する第1動作、又は、(i i) 前記第1ピクチャの符号化後、前記パラメータセットを符号化せずに、前記第2ピクチャを符号化する第2動作を行うステップとを行ってもよい。

[0147] そして、前記エントロピー符号化部は、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップにおいて、前記第2ピクチャが所定ピクチャである場合、前記第1動作を行ってもよい。

[0148] また、例えば、前記符号化装置は、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像を符号化する符号化装置であってもよい。

[0149] そして、前記エントロピー符号化部は、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャを符号化するステップと、(i) 前記第1ピクチャの符号化後、前記複数のピクチャのうち符号化順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを符号化し、前記パラメータセットの符号化後、前記第2ピクチャを符号化する第1動作、又は、(i i) 前記第1ピクチャの符号化後、前記パラメータセットを符号化せずに、前記第2ピクチャを符号化する第2動作を行うステップとを行ってもよい。

[0150] そして、前記エントロピー符号化部は、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップにおいて、前記第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが、前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDのうちの最小のテンポラルIDよりも大きく、前記複数のテンポラルIDのうちの最大のテンポラルIDよりも小さい場合、前記第1動作を行ってもよい。

[0151] また、例えば、本開示の一態様に係る復号装置は、エントロピー復号部と、逆量子化部と、逆変換部と、イントラ予測部と、インター予測部と、フィルタ部とを備えてもよい。

[0152] 前記エントロピー復号部は、符号化ビットストリームからピクチャ内のブロックの量子化係数を復号してもよい。前記逆量子化部は、前記量子化係数

を逆量子化して変換係数を取得してもよい。前記逆変換部は、前記変換係数を逆変換して予測誤差を取得してもよい。前記イントラ予測部は、前記ブロックに対してイントラ予測を行ってもよい。前記インター予測部は、前記ブロックに対してインター予測を行ってもよい。前記フィルタ部は、前記イントラ予測又は前記インター予測によって得られる予測画像と前記予測誤差とを用いて生成される再構成画像にフィルタを適用してもよい。

[0153] また、例えば、前記復号装置は、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画画像の復号においてアダプティブループフィルタを適用する復号装置であってもよい。

[0154] そして、前記フィルタ部は、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するための第1フィルタ情報を、前記複数のピクチャのうち前記第1ピクチャよりも復号順で前の第2ピクチャに関連付けられた第2フィルタ情報を参照して決定するステップと、決定された前記第1フィルタ情報を用いて、前記第1ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するステップとを行ってもよい。

[0155] そして、前記フィルタ部は、前記第1フィルタ情報を決定するステップにおいて、前記第1ピクチャのNALユニットタイプが所定NALユニットタイプである場合、前記複数のピクチャのうち、前記第1ピクチャよりも復号順で前のピクチャであり前記第1ピクチャとテンポラルIDが同じピクチャである第3ピクチャに関連付けられた第3フィルタ情報を前記第2フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。

[0156] また、例えば、前記復号装置は、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画画像を復号する復号装置であってもよい。

[0157] そして、前記エントロピー復号部は、前記時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDとして0がそれぞれに割り当てられる複数のパラメータセットを復号するステップと、前記複数のパラメータセットの復号後

、前記複数のピクチャのうち復号順で最初のピクチャを復号するステップとを行ってもよい。

[0158] そして、前記複数のパラメータセットは、前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応し、前記複数のパラメータセットのそれぞれは、前記複数のピクチャのうち当該パラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットであってもよい。

[0159] また、例えば、前記復号装置は、複数のピクチャを含む動画像を復号する復号装置であってもよい。

[0160] そして、前記エントロピー復号部は、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャを復号するステップと、(i) 前記第1ピクチャの復号後、前記複数のピクチャのうち復号順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを復号し、前記パラメータセットの復号後、前記第2ピクチャを復号する第1動作、又は、(ii) 前記第1ピクチャの復号後、前記パラメータセットを復号せずに、前記第2ピクチャを復号する第2動作を行うステップとを行ってもよい。

[0161] そして、前記エントロピー復号部は、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップにおいて、前記第2ピクチャが所定ピクチャである場合、前記第1動作を行ってもよい。

[0162] また、例えば、前記復号装置は、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像を復号する復号装置であってもよい。

[0163] そして、前記エントロピー復号部は、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャを復号するステップと、(i) 前記第1ピクチャの復号後、前記複数のピクチャのうち復号順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを復号し、前記パラメータセットの復号後、前記第2ピクチャを復号する第1動作、又は、(ii) 前記第1ピクチャの復号後、前記パラメータセットを復号せずに、前記第2ピクチャを復号する第2動作を

行うステップとを行ってもよい。

[0164] そして、前記エントロピー復号部は、前記第 1 動作又は前記第 2 動作を行うステップにおいて、前記第 2 ピクチャに割り当てられるテンポラル ID が、前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラル ID のうちの最小のテンポラル ID よりも大きく、前記複数のテンポラル ID のうちの最大のテンポラル ID よりも小さい場合、前記第 1 動作を行ってもよい。

[0165] さらに、これらの包括的又は具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム、又は、コンピュータ読み取り可能な CD-ROM などの非一時的な記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム、及び、記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0166] 以下、実施の形態について図面を参照しながら具体的に説明する。

[0167] なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的または具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、請求の範囲を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0168] (実施の形態 1)

まず、後述する本開示の各態様で説明する処理および／または構成を適用可能な符号化装置および復号化装置の一例として、実施の形態 1 の概要を説明する。ただし、実施の形態 1 は、本開示の各態様で説明する処理および／または構成を適用可能な符号化装置および復号化装置の一例にすぎず、本開示の各態様で説明する処理および／または構成は、実施の形態 1 とは異なる符号化装置および復号化装置においても実施可能である。

[0169] 実施の形態 1 に対して本開示の各態様で説明する処理および／または構成を適用する場合、例えば以下のいずれかを行ってもよい。

[0170] (1) 実施の形態 1 の符号化装置または復号化装置に対して、当該符号化

装置または復号化装置を構成する複数の構成要素のうち、本開示の各態様で説明する構成要素に対応する構成要素を、本開示の各態様で説明する構成要素に置き換えること

(2) 実施の形態1の符号化装置または復号化装置に対して、当該符号化装置または復号化装置を構成する複数の構成要素のうち一部の構成要素について機能または実施する処理の追加、置き換え、削除などの任意の変更を施した上で、本開示の各態様で説明する構成要素に対応する構成要素を、本開示の各態様で説明する構成要素に置き換えること

(3) 実施の形態1の符号化装置または復号化装置が実施する方法に対して、処理の追加、および／または当該方法に含まれる複数の処理のうち一部の処理について置き換え、削除などの任意の変更を施した上で、本開示の各態様で説明する処理に対応する処理を、本開示の各態様で説明する処理に置き換えること

(4) 実施の形態1の符号化装置または復号化装置を構成する複数の構成要素のうち一部の構成要素を、本開示の各態様で説明する構成要素、本開示の各態様で説明する構成要素が備える機能の一部を備える構成要素、または本開示の各態様で説明する構成要素が実施する処理の一部を実施する構成要素と組み合わせて実施すること

(5) 実施の形態1の符号化装置または復号化装置を構成する複数の構成要素のうち一部の構成要素が備える機能の一部を備える構成要素、または実施の形態1の符号化装置または復号化装置を構成する複数の構成要素のうち一部の構成要素が実施する処理の一部を実施する構成要素を、本開示の各態様で説明する構成要素、本開示の各態様で説明する構成要素が備える機能の一部を備える構成要素、または本開示の各態様で説明する構成要素が実施する処理の一部を実施する構成要素と組み合わせて実施すること

(6) 実施の形態1の符号化装置または復号化装置が実施する方法に対して、当該方法に含まれる複数の処理のうち、本開示の各態様で説明する処理に対応する処理を、本開示の各態様で説明する処理に置き換えること

(7) 実施の形態1の符号化装置または復号化装置が実施する方法に含まれる複数の処理のうちの一部の処理を、本開示の各態様で説明する処理と組み合わせて実施すること

[0171] なお、本開示の各態様で説明する処理および／または構成の実施の仕方は、上記の例に限定されるものではない。例えば、実施の形態1において開示する動画像／画像符号化装置または動画像／画像復号化装置とは異なる目的で利用される装置において実施されてもよいし、各態様において説明した処理および／または構成を単独で実施してもよい。また、異なる態様において説明した処理および／または構成を組み合わせて実施してもよい。

[0172] [符号化装置の概要]

まず、実施の形態1に係る符号化装置の概要を説明する。図1は、実施の形態1に係る符号化装置100の機能構成を示すブロック図である。符号化装置100は、動画像／画像をブロック単位で符号化する動画像／画像符号化装置である。

[0173] 図1に示すように、符号化装置100は、画像をブロック単位で符号化する装置であって、分割部102と、減算部104と、変換部106と、量子化部108と、エントロピー符号化部110と、逆量子化部112と、逆変換部114と、加算部116と、ブロックメモリ118と、ループフィルタ部120と、フレームメモリ122と、イントラ予測部124と、インター予測部126と、予測制御部128と、を備える。

[0174] 符号化装置100は、例えば、汎用プロセッサ及びメモリにより実現される。この場合、メモリに格納されたソフトウェアプログラムがプロセッサにより実行されたときに、プロセッサは、分割部102、減算部104、変換部106、量子化部108、エントロピー符号化部110、逆量子化部112、逆変換部114、加算部116、ループフィルタ部120、イントラ予測部124、インター予測部126及び予測制御部128として機能する。また、符号化装置100は、分割部102、減算部104、変換部106、量子化部108、エントロピー符号化部110、逆量子化部112、逆変換

部 1 1 4、加算部 1 1 6、ループフィルタ部 1 2 0、イントラ予測部 1 2 4、インター予測部 1 2 6 及び予測制御部 1 2 8 に対応する専用の 1 以上の電子回路として実現されてもよい。

[0175] 以下に、符号化装置 1 0 0 に含まれる各構成要素について説明する。

[0176] [分割部]

分割部 1 0 2 は、入力動画像に含まれる各ピクチャを複数のブロックに分割し、各ブロックを減算部 1 0 4 に出力する。例えば、分割部 1 0 2 は、まず、ピクチャを固定サイズ（例えば  $128 \times 128$ ）のブロックに分割する。この固定サイズのブロックは、符号化ツリーユニット（C T U）と呼ばれることがある。そして、分割部 1 0 2 は、再帰的な四分木（q u a d t r e e）及び／又は二分木（b i n a r y t r e e）ブロック分割に基づいて、固定サイズのブロックの各々を可変サイズ（例えば  $64 \times 64$  以下）のブロックに分割する。この可変サイズのブロックは、符号化ユニット（C U）、予測ユニット（P U）あるいは変換ユニット（T U）と呼ばれることがある。なお、本実施の形態では、C U、P U 及び T U は区別される必要はなく、ピクチャ内の一部又はすべてのブロックが C U、P U、T U の処理単位となってもよい。

[0177] 図 2 は、実施の形態 1 におけるブロック分割の一例を示す図である。図 2 において、実線は四分木ブロック分割によるブロック境界を表し、破線は二分木ブロック分割によるブロック境界を表す。

[0178] ここでは、ブロック 1 0 は、 $128 \times 128$  画素の正方形ブロック（ $128 \times 128$  ブロック）である。この  $128 \times 128$  ブロック 1 0 は、まず、4 つの正方形の  $64 \times 64$  ブロックに分割される（四分木ブロック分割）。

[0179] 左上の  $64 \times 64$  ブロックは、さらに 2 つの矩形の  $32 \times 64$  ブロックに垂直に分割され、左の  $32 \times 64$  ブロックはさらに 2 つの矩形の  $16 \times 64$  ブロックに垂直に分割される（二分木ブロック分割）。その結果、左上の  $64 \times 64$  ブロックは、2 つの  $16 \times 64$  ブロック 1 1、1 2 と、 $32 \times 64$  ブロック 1 3 とに分割される。

- [0180] 右上の $64 \times 64$ ブロックは、2つの矩形の $64 \times 32$ ブロック14、15に水平に分割される（二分木ブロック分割）。
- [0181] 左下の $64 \times 64$ ブロックは、4つの正方形の $32 \times 32$ ブロックに分割される（四分木ブロック分割）。4つの $32 \times 32$ ブロックのうち左上のブロック及び右下のブロックはさらに分割される。左上の $32 \times 32$ ブロックは、2つの矩形の $16 \times 32$ ブロックに垂直に分割され、右の $16 \times 32$ ブロックはさらに2つの $16 \times 16$ ブロックに水平に分割される（二分木ブロック分割）。右下の $32 \times 32$ ブロックは、2つの $32 \times 16$ ブロックに水平に分割される（二分木ブロック分割）。その結果、左下の $64 \times 64$ ブロックは、 $16 \times 32$ ブロック16と、2つの $16 \times 16$ ブロック17、18と、2つの $32 \times 32$ ブロック19、20と、2つの $32 \times 16$ ブロック21、22とに分割される。
- [0182] 右下の $64 \times 64$ ブロック23は分割されない。
- [0183] 以上のように、図2では、ブロック10は、再帰的な四分木及び二分木ブロック分割に基づいて、13個の可変サイズのブロック11～23に分割される。このような分割は、QTBT (quad-tree plus binary tree) 分割と呼ばれることがある。
- [0184] なお、図2では、1つのブロックが4つ又は2つのブロックに分割されていたが（四分木又は二分木ブロック分割）、分割はこれに限定されない。例えば、1つのブロックが3つのブロックに分割されてもよい（三分木ブロック分割）。このような三分木ブロック分割を含む分割は、MBT (multi type tree) 分割と呼ばれることがある。
- [0185] [減算部]
- 減算部104は、分割部102によって分割されたブロック単位で原信号（原サンプル）から予測信号（予測サンプル）を減算する。つまり、減算部104は、符号化対象ブロック（以下、カレントブロックという）の予測誤差（残差ともいう）を算出する。そして、減算部104は、算出された予測誤差を変換部106に出力する。

[0186] 原信号は、符号化装置100の入力信号であり、動画像を構成する各ピクチャの画像を表す信号（例えば輝度（luma）信号及び2つの色差（chroma）信号）である。以下において、画像を表す信号をサンプルともいうこともある。

[0187] [変換部]

変換部106は、空間領域の予測誤差を周波数領域の変換係数に変換し、変換係数を量子化部108に出力する。具体的には、変換部106は、例えば空間領域の予測誤差に対して予め定められた離散コサイン変換（DCT）又は離散サイン変換（DST）を行う。

[0188] なお、変換部106は、複数の変換タイプの中から適応的に変換タイプを選択し、選択された変換タイプに対応する変換基底関数（transform basis function）を用いて、予測誤差を変換係数に変換してもよい。このような変換は、EMT（explicit multiple core transform）又はAMT（adaptive multiple transform）と呼ばれることがある。

[0189] 複数の変換タイプは、例えば、DCT-II、DCT-V、DCT-VII、DST-I及びDST-VIIを含む。図3は、各変換タイプに対応する変換基底関数を示す表である。図3においてNは入力画素の数を示す。これらの複数の変換タイプの中からの変換タイプの選択は、例えば、予測の種類（イントラ予測及びインター予測）に依存してもよいし、イントラ予測モードに依存してもよい。

[0190] このようなEMT又はAMTを適用するか否かを示す情報（例えばAMTフラグと呼ばれる）及び選択された変換タイプを示す情報は、CUレベルで信号化される。なお、これらの情報の信号化は、CUレベルに限定される必要はなく、他のレベル（例えば、シーケンスレベル、ピクチャレベル、スライスレベル、タイルレベル又はCTUレベル）であってもよい。

[0191] また、変換部106は、変換係数（変換結果）を再変換してもよい。このような再変換は、AST（adaptive secondary tra

ns form) 又は NSST (non-separable secondary transform) と呼ばれることがある。例えば、変換部 106 は、イントラ予測誤差に対応する変換係数のブロックに含まれるサブブロック (例えば  $4 \times 4$  サブブロック) ごとに再変換を行う。NSST を適用するか否かを示す情報及び NSST に用いられる変換行列に関する情報は、CU レベルで信号化される。なお、これらの情報の信号化は、CU レベルに限定される必要はなく、他のレベル (例えば、シーケンスレベル、ピクチャレベル、スライスレベル、タイルレベル又は CTU レベル) であってもよい。

[0192] ここで、Separable な変換とは、入力の次元の数だけ方向ごとに分離して複数回変換を行う方式であり、Non-Separable な変換とは、入力が多次元であった際に 2 つ以上の次元をまとめて 1 次元とみなして、まとめて変換を行う方式である。

[0193] 例えば、Non-Separable な変換の 1 例として、入力が  $4 \times 4$  のブロックであった場合にはそれを 16 個の要素を持ったひとつの配列とみなし、その配列に対して  $16 \times 16$  の変換行列で変換処理を行うようなものが挙げられる。

[0194] また、同様に  $4 \times 4$  の入力ブロックを 16 個の要素を持ったひとつの配列とみなした後に、その配列に対して Givens 回転を複数回行うようなもの (Hypercube Givens Transform) も Non-Separable な変換の例である。

[0195] [量子化部]

量子化部 108 は、変換部 106 から出力された変換係数を量子化する。具体的には、量子化部 108 は、カレントブロックの変換係数を所定の走査順序で走査し、走査された変換係数に対応する量子化パラメータ (QP) に基づいて当該変換係数を量子化する。そして、量子化部 108 は、カレントブロックの量子化された変換係数 (以下、量子化係数という) をエントロピー符号化部 110 及び逆量子化部 112 に出力する。

[0196] 所定の順序は、変換係数の量子化／逆量子化のための順序である。例えば

、所定の走査順序は、周波数の昇順（低周波から高周波の順）又は降順（高周波から低周波の順）で定義される。

[0197] 量子化パラメータとは、量子化ステップ（量子化幅）を定義するパラメータである。例えば、量子化パラメータの値が増加すれば量子化ステップも増加する。つまり、量子化パラメータの値が増加すれば量子化誤差が増大する。

[0198] [エントロピー符号化部]

エントロピー符号化部 110 は、量子化部 108 から入力である量子化係数を可変長符号化することにより符号化信号（符号化ビットストリーム）を生成する。具体的には、エントロピー符号化部 110 は、例えば、量子化係数を二値化し、二値信号を算術符号化する。

[0199] [逆量子化部]

逆量子化部 112 は、量子化部 108 からの入力である量子化係数を逆量子化する。具体的には、逆量子化部 112 は、カレントブロックの量子化係数を所定の走査順序で逆量子化する。そして、逆量子化部 112 は、カレントブロックの逆量子化された変換係数を逆変換部 114 に出力する。

[0200] [逆変換部]

逆変換部 114 は、逆量子化部 112 からの入力である変換係数を逆変換することにより予測誤差を復元する。具体的には、逆変換部 114 は、変換係数に対して、変換部 106 による変換に対応する逆変換を行うことにより、カレントブロックの予測誤差を復元する。そして、逆変換部 114 は、復元された予測誤差を加算部 116 に出力する。

[0201] なお、復元された予測誤差は、量子化により情報が失われているので、減算部 104 が算出した予測誤差と一致しない。すなわち、復元された予測誤差には、量子化誤差が含まれている。

[0202] [加算部]

加算部 116 は、逆変換部 114 からの入力である予測誤差と予測制御部 128 からの入力である予測サンプルとを加算することによりカレントブ

ックを再構成する。そして、加算部 116 は、再構成されたブロックをブロックメモリ 118 及びループフィルタ部 120 に出力する。再構成ブロックは、ローカル復号ブロックと呼ばれることもある。

[0203] [ブロックメモリ]

ブロックメモリ 118 は、イントラ予測で参照されるブロックであって符号化対象ピクチャ（以下、カレントピクチャという）内のブロックを格納するための記憶部である。具体的には、ブロックメモリ 118 は、加算部 116 から出力された再構成ブロックを格納する。

[0204] [ループフィルタ部]

ループフィルタ部 120 は、加算部 116 によって再構成されたブロックにループフィルタを施し、フィルタされた再構成ブロックをフレームメモリ 122 に出力する。ループフィルタとは、符号化ループ内で用いられるフィルタ（インループフィルタ）であり、例えば、デブロッキング・フィルタ（DF）、サンプルアダプティブオフセット（SAO）及びアダプティブループフィルタ（ALF）などを含む。

[0205] ALF では、符号化歪みを除去するための最小二乗誤差フィルタが適用され、例えばカレントブロック内の  $2 \times 2$  サブブロックごとに、局所的な勾配（gradient）の方向及び活性度（activity）に基づいて複数のフィルタの中から選択された 1 つのフィルタが適用される。

[0206] 具体的には、まず、サブブロック（例えば  $2 \times 2$  サブブロック）が複数のクラス（例えば 15 又は 25 クラス）に分類される。サブブロックの分類は、勾配の方向及び活性度に基づいて行われる。例えば、勾配の方向値  $D$ （例えば  $0 \sim 2$  又は  $0 \sim 4$ ）と勾配の活性値  $A$ （例えば  $0 \sim 4$ ）とを用いて分類値  $C$ （例えば  $C = 5D + A$ ）が算出される。そして、分類値  $C$  に基づいて、サブブロックが複数のクラス（例えば 15 又は 25 クラス）に分類される。

[0207] 勾配の方向値  $D$  は、例えば、複数の方向（例えば水平、垂直及び 2 つの対角方向）の勾配を比較することにより導出される。また、勾配の活性値  $A$  は、例えば、複数の方向の勾配を加算し、加算結果を量子化することにより導

出される。

[0208] このような分類の結果に基づいて、複数のフィルタの中からサブブロックのためのフィルタが決定される。

[0209] A L Fで用いられるフィルタの形状としては例えば円対称形状が利用される。図4 A～図4 Cは、A L Fで用いられるフィルタの形状の複数の例を示す図である。図4 Aは、5 × 5 ダイヤモンド形状フィルタを示し、図4 Bは、7 × 7 ダイヤモンド形状フィルタを示し、図4 Cは、9 × 9 ダイヤモンド形状フィルタを示す。フィルタの形状を示す情報は、ピクチャレベルで信号化される。なお、フィルタの形状を示す情報の信号化は、ピクチャレベルに限定される必要はなく、他のレベル（例えば、シーケンスレベル、スライスレベル、タイルレベル、C T Uレベル又はC Uレベル）であってもよい。

[0210] A L Fのオン／オフは、例えば、ピクチャレベル又はC Uレベルで決定される。例えば、輝度についてはC UレベルでA L Fを適用するか否かが決定され、色差についてはピクチャレベルでA L Fを適用するか否かが決定される。A L Fのオン／オフを示す情報は、ピクチャレベル又はC Uレベルで信号化される。なお、A L Fのオン／オフを示す情報の信号化は、ピクチャレベル又はC Uレベルに限定される必要はなく、他のレベル（例えば、シーケンスレベル、スライスレベル、タイルレベル又はC T Uレベル）であってもよい。

[0211] 選択可能な複数のフィルタ（例えば1 5又は2 5までのフィルタ）の係数セットは、ピクチャレベルで信号化される。なお、係数セットの信号化は、ピクチャレベルに限定される必要はなく、他のレベル（例えば、シーケンスレベル、スライスレベル、タイルレベル、C T Uレベル、C Uレベル又はサブブロックレベル）であってもよい。

[0212] [フレームメモリ]

フレームメモリ1 2 2は、インター予測に用いられる参照ピクチャを格納するための記憶部であり、フレームバッファと呼ばれることもある。具体的には、フレームメモリ1 2 2は、ループフィルタ部1 2 0によってフィルタ

された再構成ブロックを格納する。

[0213]     [イントラ予測部]

イントラ予測部124は、ブロックメモリ118に格納されたカレントピクチャ内のブロックを参照してカレントブロックのイントラ予測（画面内予測ともいう）を行うことで、予測信号（イントラ予測信号）を生成する。具体的には、イントラ予測部124は、カレントブロックに隣接するブロックのサンプル（例えば輝度値、色差値）を参照してイントラ予測を行うことでイントラ予測信号を生成し、イントラ予測信号を予測制御部128に出力する。

[0214]     例えば、イントラ予測部124は、予め規定された複数のイントラ予測モードのうちの1つを用いてイントラ予測を行う。複数のイントラ予測モードは、1以上の非方向性予測モードと、複数の方向性予測モードと、を含む。

[0215]     1以上の非方向性予測モードは、例えばH. 265/HEVC (High Efficiency Video Coding) 規格（非特許文献1）で規定されたPlanar予測モード及びDC予測モードを含む。

[0216]     複数の方向性予測モードは、例えばH. 265/HEVC規格で規定された33方向の予測モードを含む。なお、複数の方向性予測モードは、33方向に加えてさらに32方向の予測モード（合計で65個の方向性予測モード）を含んでもよい。図5Aは、イントラ予測における67個のイントラ予測モード（2個の非方向性予測モード及び65個の方向性予測モード）を示す図である。実線矢印は、H. 265/HEVC規格で規定された33方向を表し、破線矢印は、追加された32方向を表す。

[0217]     なお、色差ブロックのイントラ予測において、輝度ブロックが参照されてもよい。つまり、カレントブロックの輝度成分に基づいて、カレントブロックの色差成分が予測されてもよい。このようなイントラ予測は、CCLM (cross-component linear model) 予測と呼ばれることがある。このような輝度ブロックを参照する色差ブロックのイントラ予測モード（例えばCCLMモードと呼ばれる）は、色差ブロックのイン

トラ予測モードの1つとして加えられてもよい。

[0218] イントラ予測部124は、水平／垂直方向の参照画素の勾配に基づいてイントラ予測後の画素値を補正してもよい。このような補正をとみなうイントラ予測は、PDPC (position dependent intra prediction combination) と呼ばれることがある。PDPCの適用の有無を示す情報（例えばPDPCフラグと呼ばれる）は、例えばCUレベルで信号化される。なお、この情報の信号化は、CUレベルに限定される必要はなく、他のレベル（例えば、シーケンスレベル、ピクチャレベル、スライスレベル、タイルレベル又はCTUレベル）であってもよい。

[0219] [インター予測部]

インター予測部126は、フレームメモリ122に格納された参照ピクチャであってカレントピクチャとは異なる参照ピクチャを参照してカレントブロックのインター予測（画面間予測ともいう）を行うことで、予測信号（インター予測信号）を生成する。インター予測は、カレントブロック又はカレントブロック内のサブブロック（例えば4×4ブロック）の単位で行われる。例えば、インター予測部126は、カレントブロック又はサブブロックについて参照ピクチャ内で動き探索（motion estimation）を行う。そして、インター予測部126は、動き探索により得られた動き情報（例えば動きベクトル）を用いて動き補償を行うことでカレントブロック又はサブブロックのインター予測信号を生成する。そして、インター予測部126は、生成されたインター予測信号を予測制御部128に出力する。

[0220] 動き補償に用いられた動き情報は信号化される。動きベクトルの信号化には、予測動きベクトル（motion vector predictor）が用いられてもよい。つまり、動きベクトルと予測動きベクトルとの間の差分が信号化されてもよい。

[0221] なお、動き探索により得られたカレントブロックの動き情報だけでなく、隣接ブロックの動き情報も用いて、インター予測信号が生成されてもよい。

具体的には、動き探索により得られた動き情報に基づく予測信号と、隣接ブロックの動き情報に基づく予測信号と、を重み付け加算することにより、カレントブロック内のサブブロック単位でインター予測信号が生成されてもよい。このようなインター予測（動き補償）は、OBMC (overlapped block motion compensation) と呼ばれることがある。

[0222] このようなOBMCモードでは、OBMCのためのサブブロックのサイズを示す情報（例えばOBMCブロックサイズと呼ばれる）は、シーケンスレベルで信号化される。また、OBMCモードを適用するか否かを示す情報（例えばOBMCフラグと呼ばれる）は、CUレベルで信号化される。なお、これらの情報の信号化のレベルは、シーケンスレベル及びCUレベルに限定される必要はなく、他のレベル（例えばピクチャレベル、スライスレベル、タイルレベル、CTUレベル又はサブブロックレベル）であってもよい。

[0223] OBMCモードについて、より具体的に説明する。図5B及び図5Cは、OBMC処理による予測画像補正処理の概要を説明するためのフローチャート及び概念図である。

[0224] まず、符号化対象ブロックに割り当てられた動きベクトル(MV)を用いて通常の動き補償による予測画像(Pred)を取得する。

[0225] 次に、符号化済みの左隣接ブロックの動きベクトル(MV\_\_L)を符号化対象ブロックに適用して予測画像(Pred\_\_L)を取得し、前記予測画像とPred\_\_Lとを重みを付けて重ね合わせることで予測画像の1回目の補正を行う。

[0226] 同様に、符号化済みの上隣接ブロックの動きベクトル(MV\_\_U)を符号化対象ブロックに適用して予測画像(Pred\_\_U)を取得し、前記1回目の補正を行った予測画像とPred\_\_Uとを重みを付けて重ね合わせることで予測画像の2回目の補正を行い、それを最終的な予測画像とする。

[0227] なお、ここでは左隣接ブロックと上隣接ブロックを用いた2段階の補正の方法を説明したが、右隣接ブロックや下隣接ブロックを用いて2段階よりも

多い回数の補正を行う構成とすることも可能である。

[0228] なお、重ね合わせを行う領域はブロック全体の画素領域ではなく、ブロック境界近傍の一部の領域のみであってもよい。

[0229] なお、ここでは1枚の参照ピクチャからの予測画像補正処理について説明したが、複数枚の参照ピクチャから予測画像を補正する場合も同様であり、各々の参照ピクチャから補正した予測画像を取得した後に、得られた予測画像をさらに重ね合わせることで最終的な予測画像とする。

[0230] なお、前記処理対象ブロックは、予測ブロック単位であっても、予測ブロックをさらに分割したサブブロック単位であってもよい。

[0231] O B M C 処理を適用するかどうかの判定の方法として、例えば、O B M C 処理を適用するかどうかを示す信号である `o b m c _ f l a g` を用いる方法がある。具体的な一例としては、符号化装置において、符号化対象ブロックが動きの複雑な領域に属しているかどうかを判定し、動きの複雑な領域に属している場合は `o b m c _ f l a g` として値1を設定してO B M C 処理を適用して符号化を行い、動きの複雑な領域に属していない場合は `o b m c _ f l a g` として値0を設定してO B M C 処理を適用せずに符号化を行う。一方、復号化装置では、ストリームに記述された `o b m c _ f l a g` を復号化することで、その値に応じてO B M C 処理を適用するかどうかを切替えて復号化を行う。

[0232] なお、動き情報は信号化されずに、復号装置側で導出されてもよい。例えば、H. 265 / H E V C 規格で規定されたマージモードが用いられてもよい。また例えば、復号装置側で動き探索を行うことにより動き情報が導出されてもよい。この場合、カレントブロックの画素値を用いずに動き探索が行われる。

[0233] ここで、復号装置側で動き探索を行うモードについて説明する。この復号装置側で動き探索を行うモードは、P M M V D ( `p a t t e r n m a t c h e d m o t i o n v e c t o r d e r i v a t i o n` ) モード又は F R U C ( `f r a m e r a t e u p - c o n v e r s i o n` ) モードと

呼ばれることがある。

[0234] F R U C 処理の一例を図 5 D に示す。まず、カレントブロックに空間的又は時間的に隣接する符号化済みブロックの動きベクトルを参照して、各々が予測動きベクトルを有する複数の候補のリスト（マージリストと共通であってもよい）が生成される。次に、候補リストに登録されている複数の候補 M V の中からベスト候補 M V を選択する。例えば、候補リストに含まれる各候補の評価値が算出され、評価値に基づいて 1 つの候補が選択される。

[0235] そして、選択された候補の動きベクトルに基づいて、カレントブロックのための動きベクトルが導出される。具体的には、例えば、選択された候補の動きベクトル（ベスト候補 M V ）がそのままカレントブロックのための動きベクトルとして導出される。また例えば、選択された候補の動きベクトルに対応する参照ピクチャ内の位置の周辺領域において、パターンマッチングを行うことにより、カレントブロックのための動きベクトルが導出されてもよい。すなわち、ベスト候補 M V の周辺の領域に対して同様の方法で探索を行い、さらに評価値が良い値となる M V があった場合は、ベスト候補 M V を前記 M V に更新して、それをカレントブロックの最終的な M V としてもよい。なお、当該処理を実施しない構成とすることも可能である。

[0236] サブブロック単位で処理を行う場合も全く同様の処理としてもよい。

[0237] なお、評価値は、動きベクトルに対応する参照ピクチャ内の領域と、所定の領域との間のパターンマッチングによって再構成画像の差分値を求めることにより算出される。なお、差分値に加えてそれ以外の情報を用いて評価値を算出してもよい。

[0238] パターンマッチングとしては、第 1 パターンマッチング又は第 2 パターンマッチングが用いられる。第 1 パターンマッチング及び第 2 パターンマッチングは、それぞれ、バイラテラルマッチング（`b i l a t e r a l m a t c h i n g`）及びテンプレートマッチング（`t e m p l a t e m a t c h i n g`）と呼ばれることがある。

[0239] 第 1 パターンマッチングでは、異なる 2 つの参照ピクチャ内の 2 つのブロ

ックであってカレントブロックの動き軌道 (motion trajectory) に沿う2つのブロックの間でパターンマッチングが行われる。したがって、第1パターンマッチングでは、上述した候補の評価値の算出のための所定の領域として、カレントブロックの動き軌道に沿う他の参照ピクチャ内の領域が用いられる。

[0240] 図6は、動き軌道に沿う2つのブロック間でのパターンマッチング（バイラテラルマッチング）の一例を説明するための図である。図6に示すように、第1パターンマッチングでは、カレントブロック (Cur block) の動き軌道に沿う2つのブロックであって異なる2つの参照ピクチャ (Ref 0、Ref 1) 内の2つのブロックのペアの中で最もマッチするペアを探索することにより2つの動きベクトル (MV 0、MV 1) が導出される。具体的には、カレントブロックに対して、候補MVで指定された第1の符号化済み参照ピクチャ (Ref 0) 内の指定位置における再構成画像と、前記候補MVを表示時間間隔でスケーリングした対称MVで指定された第2の符号化済み参照ピクチャ (Ref 1) 内の指定位置における再構成画像との差分を導出し、得られた差分値を用いて評価値を算出する。複数の候補MVの中で最も評価値が良い値となる候補MVを最終MVとして選択するとよい。

[0241] 連続的な動き軌道の仮定の下では、2つの参照ブロックを指し示す動きベクトル (MV 0、MV 1) は、カレントピクチャ (Cur Pic) と2つの参照ピクチャ (Ref 0、Ref 1) との間の時間的な距離 (TD 0、TD 1) に対して比例する。例えば、カレントピクチャが時間的に2つの参照ピクチャの間に位置し、カレントピクチャから2つの参照ピクチャへの時間的な距離が等しい場合、第1パターンマッチングでは、鏡映対称な双方向の動きベクトルが導出される。

[0242] 第2パターンマッチングでは、カレントピクチャ内のテンプレート（カレントピクチャ内でカレントブロックに隣接するブロック（例えば上及び／又は左隣接ブロック））と参照ピクチャ内のブロックとの間でパターンマッチングが行われる。したがって、第2パターンマッチングでは、上述した候補

の評価値の算出のための所定の領域として、カレントピクチャ内のカレントブロックに隣接するブロックが用いられる。

[0243] 図7は、カレントピクチャ内のテンプレートと参照ピクチャ内のブロックとの間でのパターンマッチング（テンプレートマッチング）の一例を説明するための図である。図7に示すように、第2パターンマッチングでは、カレントピクチャ（Cur Pic）内でカレントブロック（Cur block）に隣接するブロックと最もマッチするブロックを参照ピクチャ（Ref 0）内で探索することによりカレントブロックの動きベクトルが導出される。具体的には、カレントブロックに対して、左隣接および上隣接の両方もしくはどちらか一方の符号化済み領域の再構成画像と、候補MVで指定された符号化済み参照ピクチャ（Ref 0）内の同等位置における再構成画像との差分を導出し、得られた差分値を用いて評価値を算出し、複数の候補MVの中で最も評価値が良い値となる候補MVをベスト候補MVとして選択するとよい。

[0244] このようなF R U Cモードを適用するか否かを示す情報（例えばF R U Cフラグと呼ばれる）は、C Uレベルで信号化される。また、F R U Cモードが適用される場合（例えばF R U Cフラグが真の場合）、パターンマッチングの方法（第1パターンマッチング又は第2パターンマッチング）を示す情報（例えばF R U Cモードフラグと呼ばれる）がC Uレベルで信号化される。なお、これらの情報の信号化は、C Uレベルに限定される必要はなく、他のレベル（例えば、シーケンスレベル、ピクチャレベル、スライスレベル、タイルレベル、C T Uレベル又はサブブロックレベル）であってもよい。

[0245] ここで、等速直線運動を仮定したモデルに基づいて動きベクトルを導出するモードについて説明する。このモードは、B I O（b i - d i r e c t i o n a l o p t i c a l f l o w）モードと呼ばれることがある。

[0246] 図8は、等速直線運動を仮定したモデルを説明するための図である。図8において、 $(v_x, v_y)$ は、速度ベクトルを示し、 $\tau_0$ 、 $\tau_1$ は、それぞれ、カレントピクチャ（Cur Pic）と2つの参照ピクチャ（Ref 0, Ref

$f_1$ ) との間の時間的な距離を示す。 $(MV_x_0, MV_y_0)$  は、参照ピクチャ  $Ref_0$  に対応する動きベクトルを示し、 $(MV_x_1, MV_y_1)$  は、参照ピクチャ  $Ref_1$  に対応する動きベクトルを示す。

[0247] このとき速度ベクトル  $(v_x, v_y)$  の等速直線運動の仮定の下では、 $(MV_x_0, MV_y_0)$  及び  $(MV_x_1, MV_y_1)$  は、それぞれ、 $(v_x \tau_0, v_y \tau_0)$  及び  $(-v_x \tau_1, -v_y \tau_1)$  と表され、以下のオプティカルフロー等式 (1) が成り立つ。

[0248] [数1]

$$\partial I^{(k)} / \partial t + v_x \partial I^{(k)} / \partial x + v_y \partial I^{(k)} / \partial y = 0. \quad (1)$$

[0249] ここで、 $I^{(k)}$  は、動き補償後の参照画像  $k$  ( $k = 0, 1$ ) の輝度値を示す。このオプティカルフロー等式は、(i) 輝度値の時間微分と、(ii) 水平方向の速度及び参照画像の空間勾配の水平成分の積と、(iii) 垂直方向の速度及び参照画像の空間勾配の垂直成分の積と、の和が、ゼロと等しいことを示す。このオプティカルフロー等式とエルミート補間 (H e r m i t e i n t e r p o l a t i o n) との組み合わせに基づいて、マージリスト等から得られるブロック単位の動きベクトルが画素単位で補正される。

[0250] なお、等速直線運動を仮定したモデルに基づく動きベクトルの導出とは異なる方法で、復号装置側で動きベクトルが導出されてもよい。例えば、複数の隣接ブロックの動きベクトルに基づいてサブブロック単位で動きベクトルが導出されてもよい。

[0251] ここで、複数の隣接ブロックの動きベクトルに基づいてサブブロック単位で動きベクトルを導出するモードについて説明する。このモードは、アフィン動き補償予測 (a f f i n e m o t i o n c o m p e n s a t i o n p r e d i c t i o n) モードと呼ばれることがある。

[0252] 図9Aは、複数の隣接ブロックの動きベクトルに基づくサブブロック単位の動きベクトルの導出を説明するための図である。図9Aにおいて、カレントブロックは、16の4×4サブブロックを含む。ここでは、隣接ブロックの動きベクトルに基づいてカレントブロックの左上角制御ポイントの動きベ

クトル  $v_0$  が導出され、隣接サブブロックの動きベクトルに基づいてカレントブロックの右上隅制御ポイントの動きベクトル  $v_1$  が導出される。そして、2つの動きベクトル  $v_0$  及び  $v_1$  を用いて、以下の式 (2) により、カレントブロック内の各サブブロックの動きベクトル ( $v_x$ ,  $v_y$ ) が導出される。

[0253] [数2]

$$\begin{cases} v_x = \frac{(v_{1x} - v_{0x})}{w} x - \frac{(v_{1y} - v_{0y})}{w} y + v_{0x} \\ v_y = \frac{(v_{1y} - v_{0y})}{w} x + \frac{(v_{1x} - v_{0x})}{w} y + v_{0y} \end{cases} \quad (2)$$

[0254] ここで、 $x$  及び  $y$  は、それぞれ、サブブロックの水平位置及び垂直位置を示し、 $w$  は、予め定められた重み係数を示す。

[0255] このようなアフィン動き補償予測モードでは、左上及び右上隅制御ポイントの動きベクトルの導出方法が異なるいくつかのモードを含んでもよい。このようなアフィン動き補償予測モードを示す情報（例えばアフィンフラグと呼ばれる）は、CUレベルで信号化される。なお、このアフィン動き補償予測モードを示す情報の信号化は、CUレベルに限定される必要はなく、他のレベル（例えば、シーケンスレベル、ピクチャレベル、スライスレベル、タイルレベル、CTUレベル又はサブブロックレベル）であってもよい。

[0256] [予測制御部]

予測制御部 128 は、イントラ予測信号及びインター予測信号のいずれかを選択し、選択した信号を予測信号として減算部 104 及び加算部 116 に出力する。

[0257] ここで、マージモードにより符号化対象ピクチャの動きベクトルを導出する例を説明する。図 9B は、マージモードによる動きベクトル導出処理の概要を説明するための図である。

[0258] まず、予測MVの候補を登録した予測MVリストを生成する。予測MVの候補としては、符号化対象ブロックの空間的に周辺に位置する複数の符号化済みブロックが持つMVである空間隣接予測MV、符号化済み参照ピクチャにおける符号化対象ブロックの位置を投影した近辺のブロックが持つMVで

ある時間隣接予測MV、空間隣接予測MVと時間隣接予測MVのMV値を組合わせて生成したMVである結合予測MV、および値がゼロのMVであるゼロ予測MV等がある。

[0259] 次に、予測MVリストに登録されている複数の予測MVの中から1つの予測MVを選択することで、符号化対象ブロックのMVとして決定する。

[0260] さらに可変長符号化部では、どの予測MVを選択したかを示す信号である `merge_idx` をストリームに記述して符号化する。

[0261] なお、図9Bで説明した予測MVリストに登録する予測MVは一例であり、図中の個数とは異なる個数であったり、図中の予測MVの一部の種類を含まない構成であったり、図中の予測MVの種類以外の予測MVを追加した構成であったりしてもよい。

[0262] なお、マージモードにより導出した符号化対象ブロックのMVを用いて、後述するDMVR処理を行うことによって最終的なMVを決定してもよい。

[0263] ここで、DMVR処理を用いてMVを決定する例について説明する。

[0264] 図9Cは、DMVR処理の概要を説明するための概念図である。

[0265] まず、処理対象ブロックに設定された最適MVPを候補MVとして、前記候補MVに従って、L0方向の処理済みピクチャである第1参照ピクチャ、およびL1方向の処理済みピクチャである第2参照ピクチャから参照画素をそれぞれ取得し、各参照画素の平均をとることでテンプレートを生成する。

[0266] 次に、前記テンプレートを用いて、第1参照ピクチャおよび第2参照ピクチャの候補MVの周辺領域をそれぞれ探索し、最もコストが最小となるMVを最終的なMVとして決定する。なお、コスト値はテンプレートの各画素値と探索領域の各画素値との差分値およびMV値等を用いて算出する。

[0267] なお、符号化装置および復号化装置では、ここで説明した処理の概要は基本的に共通である。

[0268] なお、ここで説明した処理そのものでなくても、候補MVの周辺を探索して最終的なMVを導出することができる処理であれば、他の処理を用いてもよい。

[0269] ここで、LIC処理を用いて予測画像を生成するモードについて説明する。

[0270] 図9Dは、LIC処理による輝度補正処理を用いた予測画像生成方法の概要を説明するための図である。

[0271] まず、符号化済みピクチャである参照ピクチャから符号化対象ブロックに対応する参照画像を取得するためのMVを導出する。

[0272] 次に、符号化対象ブロックに対して、左隣接および上隣接の符号化済み周辺参照領域の輝度画素値と、MVで指定された参照ピクチャ内の同等位置における輝度画素値とを用いて、参照ピクチャと符号化対象ピクチャとで輝度値がどのように変化したかを示す情報を抽出して輝度補正パラメータを算出する。

[0273] MVで指定された参照ピクチャ内の参照画像に対して前記輝度補正パラメータを用いて輝度補正処理を行うことで、符号化対象ブロックに対する予測画像を生成する。

[0274] なお、図9Dにおける前記周辺参照領域の形状は一例であり、これ以外の形状を用いてもよい。

[0275] また、ここでは1枚の参照ピクチャから予測画像を生成する処理について説明したが、複数枚の参照ピクチャから予測画像を生成する場合も同様であり、各々の参照ピクチャから取得した参照画像に同様の方法で輝度補正処理を行ってから予測画像を生成する。

[0276] LIC処理を適用するかどうかの判定の方法として、例えば、LIC処理を適用するかどうかを示す信号である`lic_flag`を用いる方法がある。具体的な一例としては、符号化装置において、符号化対象ブロックが輝度変化が発生している領域に属しているかどうかを判定し、輝度変化が発生している領域に属している場合は`lic_flag`として値1を設定してLIC処理を適用して符号化を行い、輝度変化が発生している領域に属していない場合は`lic_flag`として値0を設定してLIC処理を適用せずに符号化を行う。一方、復号化装置では、ストリームに記述された`lic_flag`

a gを復号化することで、その値に応じてL I C処理を適用するかどうかを切替えて復号化を行う。

[0277] L I C処理を適用するかどうかの判定の別の方法として、例えば、周辺ブロックでL I C処理を適用したかどうかに従って判定する方法もある。具体的な一例としては、符号化対象ブロックがマージモードであった場合、マージモード処理におけるMVの導出の際に選択した周辺の符号化済みブロックがL I C処理を適用して符号化したかどうかを判定し、その結果に応じてL I C処理を適用するかどうかを切替えて符号化を行う。なお、この例の場合、復号化における処理も全く同様となる。

[0278] [復号装置の概要]

次に、上記の符号化装置100から出力された符号化信号（符号化ビットストリーム）を復号可能な復号装置の概要について説明する。図10は、実施の形態1に係る復号装置200の機能構成を示すブロック図である。復号装置200は、動画像／画像をブロック単位で復号する動画像／画像復号装置である。

[0279] 図10に示すように、復号装置200は、エントロピー復号部202と、逆量子化部204と、逆変換部206と、加算部208と、ブロックメモリ210と、ループフィルタ部212と、フレームメモリ214と、イントラ予測部216と、インター予測部218と、予測制御部220と、を備える。

[0280] 復号装置200は、例えば、汎用プロセッサ及びメモリにより実現される。この場合、メモリに格納されたソフトウェアプログラムがプロセッサにより実行されたときに、プロセッサは、エントロピー復号部202、逆量子化部204、逆変換部206、加算部208、ループフィルタ部212、イントラ予測部216、インター予測部218及び予測制御部220として機能する。また、復号装置200は、エントロピー復号部202、逆量子化部204、逆変換部206、加算部208、ループフィルタ部212、イントラ予測部216、インター予測部218及び予測制御部220に対応する専用

の1以上の電子回路として実現されてもよい。

[0281] 以下に、復号装置200に含まれる各構成要素について説明する。

[0282] [エントロピー復号部]

エントロピー復号部202は、符号化ビットストリームをエントロピー復号する。具体的には、エントロピー復号部202は、例えば、符号化ビットストリームから二値信号に算術復号する。そして、エントロピー復号部202は、二値信号を多値化(*debinarize*)する。これにより、エントロピー復号部202は、ブロック単位で量子化係数を逆量子化部204に出力する。

[0283] [逆量子化部]

逆量子化部204は、エントロピー復号部202からの入力である復号対象ブロック（以下、カレントブロックという）の量子化係数を逆量子化する。具体的には、逆量子化部204は、カレントブロックの量子化係数の各々について、当該量子化係数に対応する量子化パラメータに基づいて当該量子化係数を逆量子化する。そして、逆量子化部204は、カレントブロックの逆量子化された量子化係数（つまり変換係数）を逆変換部206に出力する。

[0284] [逆変換部]

逆変換部206は、逆量子化部204からの入力である変換係数を逆変換することにより予測誤差を復元する。

[0285] 例えば符号化ビットストリームから読み解かれた情報がEMT又はAMTを適用することを示す場合（例えばAMTフラグが真）、逆変換部206は、読み解かれた変換タイプを示す情報に基づいてカレントブロックの変換係数を逆変換する。

[0286] また例えば、符号化ビットストリームから読み解かれた情報がNSTを適用することを示す場合、逆変換部206は、変換係数に逆再変換を適用する。

[0287] [加算部]

加算部 208 は、逆変換部 206 からの入力である予測誤差と予測制御部 220 からの入力である予測サンプルとを加算することによりカレントブロックを再構成する。そして、加算部 208 は、再構成されたブロックをブロックメモリ 210 及びループフィルタ部 212 に出力する。

[0288]     [ブロックメモリ]

ブロックメモリ 210 は、イントラ予測で参照されるブロックであって復号対象ピクチャ（以下、カレントピクチャという）内のブロックを格納するための記憶部である。具体的には、ブロックメモリ 210 は、加算部 208 から出力された再構成ブロックを格納する。

[0289]     [ループフィルタ部]

ループフィルタ部 212 は、加算部 208 によって再構成されたブロックにループフィルタを施し、フィルタされた再構成ブロックをフレームメモリ 214 及び表示装置等に出力する。

[0290]     符号化ビットストリームから読み解かれた ALF のオン／オフを示す情報が ALF のオンを示す場合、局所的な勾配の方向及び活性度に基づいて複数のフィルタの中から 1 つのフィルタが選択され、選択されたフィルタが再構成ブロックに適用される。

[0291]     [フレームメモリ]

フレームメモリ 214 は、インター予測に用いられる参照ピクチャを格納するための記憶部であり、フレームバッファと呼ばれることもある。具体的には、フレームメモリ 214 は、ループフィルタ部 212 によってフィルタされた再構成ブロックを格納する。

[0292]     [イントラ予測部]

イントラ予測部 216 は、符号化ビットストリームから読み解かれたイントラ予測モードに基づいて、ブロックメモリ 210 に格納されたカレントピクチャ内のブロックを参照してイントラ予測を行うことで、予測信号（イントラ予測信号）を生成する。具体的には、イントラ予測部 216 は、カレントブロックに隣接するブロックのサンプル（例えば輝度値、色差値）を参照

してイントラ予測を行うことでイントラ予測信号を生成し、イントラ予測信号を予測制御部220に出力する。

[0293] なお、色差ブロックのイントラ予測において輝度ブロックを参照するイントラ予測モードが選択されている場合は、イントラ予測部216は、カレントブロックの輝度成分に基づいて、カレントブロックの色差成分を予測してもよい。

[0294] また、符号化ビットストリームから読み解かれた情報がP D P Cの適用を示す場合、イントラ予測部216は、水平／垂直方向の参照画素の勾配に基づいてイントラ予測後の画素値を補正する。

[0295] [インター予測部]

インター予測部218は、フレームメモリ214に格納された参照ピクチャを参照して、カレントブロックを予測する。予測は、カレントブロック又はカレントブロック内のサブブロック（例えば4×4ブロック）の単位で行われる。例えば、インター予測部218は、符号化ビットストリームから読み解かれた動き情報（例えば動きベクトル）を用いて動き補償を行うことでカレントブロック又はサブブロックのインター予測信号を生成し、インター予測信号を予測制御部220に出力する。

[0296] なお、符号化ビットストリームから読み解かれた情報がO B M Cモードを適用することを示す場合、インター予測部218は、動き探索により得られたカレントブロックの動き情報だけでなく、隣接ブロックの動き情報も用いて、インター予測信号を生成する。

[0297] また、符号化ビットストリームから読み解かれた情報がF R U Cモードを適用することを示す場合、インター予測部218は、符号化ストリームから読み解かれたパターンマッチングの方法（バイラテラルマッチング又はテンプレートマッチング）に従って動き探索を行うことにより動き情報を導出する。そして、インター予測部218は、導出された動き情報を用いて動き補償を行う。

[0298] また、インター予測部218は、B I Oモードが適用される場合に、等速

直線運動を仮定したモデルに基づいて動きベクトルを導出する。また、符号化ビットストリームから読み解かれた情報がアフィン動き補償予測モードを適用することを示す場合には、インター予測部 218 は、複数の隣接ブロックの動きベクトルに基づいてサブブロック単位で動きベクトルを導出する。

[0299]     [予測制御部]

予測制御部 220 は、イントラ予測信号及びインター予測信号のいずれかを選択し、選択した信号を予測信号として加算部 208 に出力する。

[0300]     [フィルタ情報の設定]

次に、アダプティブループフィルタ（ALF: Adaptive Loop Filter）のフィルタ情報の設定について、詳細に説明する。

[0301]     図 11 は、実施の形態 1 における符号化装置 100 のループフィルタ部 120 の構成を示すブロック図である。ループフィルタ部 120 は、フィルタ制御部 131、現フィルタ情報記憶部 132、参照フィルタ情報記憶部 133、及び、適応フィルタ部 134 を備える。

[0302]     フィルタ制御部 131 は、フィルタ情報を処理するための回路である。現フィルタ情報記憶部 132 は、アダプティブループフィルタに用いられるフィルタ情報を記憶するためのメモリである。参照フィルタ情報記憶部 133 は、アダプティブループフィルタに用いられたフィルタ情報を記憶するためのメモリである。適応フィルタ部 134 は、現フィルタ情報記憶部 132 に記憶されたフィルタ情報を用いてアダプティブループフィルタをブロック毎に適用するための回路である。

[0303]     フィルタ情報は、フィルタ情報セットとも表現され得る。例えば、フィルタ制御部 131 は、スライスの先頭において、参照フィルタ情報記憶部 133 に記憶されたフィルタ情報セットを参照して、現フィルタ情報記憶部 132 にフィルタ情報セットを設定する。

[0304]     適応フィルタ部 134 は、現フィルタ情報記憶部 132 に設定されたフィルタ情報セットを用いてアダプティブループフィルタをブロック毎に適用する。例えば、適応フィルタ部 134 は、フィルタ情報セットに含まれる複数

種のフィルタ係数の中から、ブロック毎に、再生画（再構成画像）を入力画（原画像）に近づけるためのフィルタ係数を再生画の特性に従って選択する。そして、適応フィルタ部134は、ブロック毎に、選択されたフィルタ係数を用いて、アダプティブループフィルタを適用する。

[0305] また、現スライスのNAL (Network Abstraction Layer) ユニットタイプが、インター予測の参照ピクチャとして用いられることが許可されるピクチャに対応する場合がある。この場合、フィルタ制御部131は、現スライスを含むピクチャに対するアダプティブループフィルタに用いられたフィルタ情報セットを参照フィルタ情報記憶部133に保存する。

[0306] そして、フィルタ制御部131は、複数のピクチャに対するアダプティブループフィルタに用いられた複数のフィルタ情報セットを参照フィルタ情報記憶部133に保存する。

[0307] フィルタ制御部131は、参照ピクチャバッファ、つまり、フレームメモリ122に保存された複数の参照ピクチャに、参照フィルタ情報記憶部133に保存された複数のフィルタ情報セットを関連付けて管理する。その際、フィルタ制御部131は、複数のフィルタ情報セットのそれぞれをそのフィルタ情報セットを用いてアダプティブループフィルタが適用された参照ピクチャに関連付けて管理する。

[0308] また、例えば、参照ピクチャが「unused for reference（非参照）」としてマークされる場合がある。この場合、フィルタ制御部131は、「unused for reference（非参照）」としてマークされた参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットを「unused for reference（非参照）」としてマークする。つまり、参照ピクチャが削除された場合、フィルタ制御部131は、参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットを削除する。

[0309] ここで、参照ピクチャ又はフィルタ情報セット等のデータが「unused for reference（非参照）」としてマークされることは、

そのデータが後で参照されないことを意味する。

[0310] また、フィルタ制御部 131 は、現フィルタ情報記憶部 132 にフィルタ情報を設定するための設定方法に関するフィルタ制御情報を出力してもよい。そして、現フィルタ情報記憶部 132 にフィルタ情報を設定するための設定方法に関するフィルタ制御情報が、符号化装置 100 から復号装置 200 へ通知されてもよい。

[0311] 例えば、フィルタ制御情報は、ピクチャに適用されるアダプティブループフィルタに用いられるフィルタ情報セットを指定するための情報である。具体的には、フィルタ制御情報は、ピクチャに適用されるアダプティブループフィルタに用いられるフィルタ情報セットが関連付けられた参照ピクチャの参照ピクチャインデックスの値を示してもよい。そして、参照ピクチャの参照ピクチャインデックスの値を用いて、参照フィルタ情報記憶部 133 の複数のフィルタ情報セットの中から、フィルタ情報セットが指定されてもよい。

[0312]あるいは、フィルタ制御情報は、参照フィルタ情報記憶部 133 のフィルタ情報セットではなく、入力画（原画像）と再生画（再構成画像）とに基づいて生成されたフィルタ情報セットのフィルタ係数を示してもよい。これにより、ピクチャに適用されるアダプティブループフィルタに用いられるフィルタ情報セットが指定されてもよい。

[0313] また、フィルタ制御部 131 は、所定条件を満たす参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットのみを参照するように、参照を制限してもよい。具体的には、フィルタ制御部 131 は、TSAピクチャに関する制約条件を満たすピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットのみに対して、参照を許可してもよい。TSAピクチャに関する制約条件を満たすピクチャは、TSAピクチャよりもテンポラルIDが小さいピクチャであってもよい。

[0314] 例えば、符号化順でTSAピクチャ以後のピクチャの符号化において、符号化順でTSAピクチャよりも前のピクチャであって、TSAピクチャとテンポラルIDが同じ、又は、TSAピクチャよりもテンポラルIDが大きい

ピクチャに対する参照が禁止される。このようなピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットに対する参照が禁止されてもよい。

[0315] また、T S Aピクチャに関する制約条件を満たすピクチャは、符号化順で現ピクチャと参照ピクチャとの間におけるどのT S AピクチャよりもテンポラルIDが小さい参照ピクチャであってもよい。

[0316] 例えば、符号化順で現ピクチャと1つの参照ピクチャとの間に、その1つの参照ピクチャとテンポラルIDが同じ、又は、その1つの参照ピクチャよりもテンポラルIDが小さいT S Aピクチャが存在する場合、その1つの参照ピクチャに対する参照が禁止される。したがって、その参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットに対する参照が禁止されてもよい。

[0317] なお、テンポラルIDによって示される階層は、テンポラルIDが大きいほど、より上位の階層である。例えば、相対的に上位の階層に含まれるピクチャの参照は、相対的に下位の階層に含まれる他のピクチャの符号化において、禁止される。

[0318] また、テンポラルIDは、0以上の整数で表現される。テンポラルIDが0である場合、そのテンポラルIDによって示される階層は、最下位の階層である。基本的に、最下位の階層に含まれるピクチャの参照は、最下位の階層又は他の階層に含まれる他のピクチャの符号化において、禁止されない。

[0319] 図12Aは、実施の形態1におけるフィルタ情報の管理手順の第1具体例を示すフローチャートである。図1に示された符号化装置100は、例えば、図12Aに示された動作を行う。

[0320] まず、符号化装置100は、スライスヘッダの処理を行う(S101)。例えば、エントロピー符号化部110は、符号化対象の現スライスのスライスヘッダを生成して符号化する。

[0321] 次に、符号化装置100は、フィルタ制御情報の処理を行う(S102)。例えば、フィルタ制御部131は、フィルタ制御情報を生成し出力する。また、エントロピー符号化部110は、フィルタ制御部131から出力されたフィルタ制御情報を符号化する。フィルタ制御情報は、スライスヘッダに

含まれていてもよい。したがって、フィルタ制御情報の処理（S 1 0 2）は、スライスヘッダの処理（S 1 0 1）に含まれていてもよい。

[0322] 次に、符号化装置 1 0 0 は、現スライスがピクチャの先頭のスライスであるか否かを判定する（S 1 0 3）。例えば、分割部 1 0 2 は、現スライスがピクチャの先頭のスライスであるか否かを判定する。他の構成要素がこの判定を行ってもよいし、複数の構成要素のそれぞれがこの判定を行ってもよい。

[0323] 現スライスがピクチャの先頭のスライスでない場合（S 1 0 3 で No）、CU（Coding Unit）に対する処理のループが行われる（S 1 0 9）。すなわち、符号化装置 1 0 0 は、CU 毎に符号化処理を行う。その際、符号化装置 1 0 0 は、アダプティブループフィルタを適用する。

[0324] 一方、現スライスがピクチャの先頭のスライスである場合（S 1 0 3 で Yes）、符号化装置 1 0 0 は、参照ピクチャバッファを更新する（S 1 0 4）。具体的には、インター予測部 1 2 6 が、フレームメモリ 1 2 2 に格納されている参照ピクチャの情報を更新する。例えば、インター予測部 1 2 6 は、参照されない不要な参照ピクチャを「unused for reference（非参照）」としてマークする。これにより、参照されない不要な参照ピクチャが、実質的に消去される。

[0325] 参照ピクチャバッファが更新された後、符号化装置 1 0 0 は、不要なフィルタ情報を削除する（S 1 0 5）。例えば、フィルタ制御部 1 3 1 は、「unused for reference（非参照）」としてマークされた参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットを「unused for reference（非参照）」としてマークする。これにより、参照されない不要なフィルタ情報セットが、実質的に消去される。

[0326] すなわち、参照ピクチャが、参照ピクチャバッファから消去される際に、参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットも消去される。

[0327] そして、符号化装置 1 0 0 は、不要なフィルタ情報の削除後、現スライスのNALユニットタイプが、参照に対応するか非参照に対応するかを判定す

る（S106）。

[0328] ここで、参照に対応するピクチャは、参照されるピクチャ、つまり、参照されることが許可されるピクチャであり、非参照に対応するピクチャは、参照されないピクチャ、つまり、参照されることが禁止されるピクチャである。例えば、フィルタ制御部131は、現スライスのNALユニットタイプが、参照されるピクチャに対応するタイプであるか、参照されないピクチャに対応するタイプであるかを判定する。

[0329] 非参照の場合（S106で非参照）、CUに対する処理のループが行われる（S109）。すなわち、符号化装置100は、CU毎に符号化処理を行う。その際、符号化装置100は、アダプティブループフィルタを適用する。

[0330] 一方、参照の場合（S106で参照）、符号化装置100は、現ピクチャに保存領域を関連付ける（S107）。例えば、フィルタ制御部131は、現スライスを含む現ピクチャに、参照フィルタ情報記憶部133においてフィルタ情報セットが保存される保存領域を関連付ける。

[0331] そして、符号化装置100は、保存領域にフィルタ情報を保存する（S108）。具体的には、フィルタ制御部131は、現ピクチャに対するアダプティブループフィルタに用いられるフィルタ情報セットを現ピクチャに関連付けられた保存領域に保存する。

[0332] その後、CUに対する処理のループが行われる（S109）。すなわち、符号化装置100は、CU毎に符号化処理を行う。その際、符号化装置100は、アダプティブループフィルタを適用する。

[0333] 符号化装置100は、上記の動作を行うことにより、ピクチャの先頭で、参照ピクチャバッファの状態に従って、参照フィルタ情報記憶部133におけるフィルタ情報を更新することができる。また、符号化装置100は、現ピクチャのフィルタ情報を参照フィルタ情報記憶部133に保存することができる。

[0334] また、符号化装置100は、上記の動作を行うことにより、フレームメモ

リ 1 2 2 及び参照フィルタ情報記憶部 1 3 3 において、参照ピクチャとフィルタ情報セットとを関連付けて、これらを管理することができる。なお、参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットは、参照ピクチャを指定するための参照ピクチャインデックスを用いて、管理されてもよい。

[0335] 図 1 2 B は、実施の形態 1 におけるフィルタ情報の設定手順の第 1 具体例を示すフローチャートである。図 1 に示された符号化装置 1 0 0 は、例えば、図 1 2 B に示された動作を行う。

[0336] まず、符号化装置 1 0 0 は、参照ピクチャリストを構築する (S 2 0 1)。具体的には、インター予測部 1 2 6 が、参照ピクチャリストを構築する。例えば、図 1 2 A において参照ピクチャバッファを更新する処理 (S 1 0 4) が行われる際に、参照ピクチャリストを構築する処理が行われてもよい。

[0337] 次に、符号化装置 1 0 0 は、フィルタ制御情報を取得する (S 2 0 2)。例えば、フィルタ制御部 1 3 1 は、図 1 2 A におけるフィルタ制御情報処理 (S 1 0 2) において処理されたフィルタ制御情報を取得する。

[0338] 参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットが用いられる場合、フィルタ制御情報は、参照フィルタ情報記憶部 1 3 3 においてフィルタ情報セットを指定するための参照ピクチャインデックスを含んでいてもよい。

[0339] また、参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットが用いられない場合、フィルタ制御情報は、参照ピクチャインデックスの代わりに、アダプティブループフィルタに用いられるフィルタ情報セットを含んでいてもよい。つまり、この場合、フィルタ制御情報は、フィルタ情報セットを構成するフィルタ係数を含んでいてもよい。

[0340] 次に、符号化装置 1 0 0 は、参照ピクチャのフィルタ情報を参照するか否かを判定する (S 2 0 3)。具体的には、フィルタ制御部 1 3 1 は、現ピクチャに対するフィルタ情報セットの設定において、参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットを参照するか否かを判定する。

[0341] 符号化装置 1 0 0 は、参照ピクチャのフィルタ情報を参照する場合 (S 2 0 3 で Y e s)、参照ピクチャインデックスに基づくフィルタ情報を設定す

る（S204）。例えば、フィルタ制御部131は、参照フィルタ情報記憶部133における複数のフィルタ情報セットの中から、フィルタ制御情報に含まれる参照ピクチャインデックスによって指定される参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットを指定する。そして、フィルタ制御部131は、指定されたフィルタ情報セットを現フィルタ情報記憶部132に保存する。

[0342] また、符号化装置100は、参照ピクチャのフィルタ情報を参照しない場合（S203でNo）、入力画と再生画とに基づくフィルタ情報を設定する（S205）。つまり、符号化装置100は、入力画と再生画とに基づいて生成されたフィルタ情報セットを現フィルタ情報記憶部132に保存する。例えば、フィルタ制御情報は、入力画と再生画とに基づいて生成されたフィルタ情報セットを含み、フィルタ制御部131は、フィルタ制御情報に含まれるフィルタ情報セットを現フィルタ情報記憶部132に保存する。

[0343] その後、CUに対する処理のループが行われる（S206）。すなわち、符号化装置100は、CU毎に符号化処理を行う。その際、符号化装置100は、アダプティブループフィルタを適用する。具体的には、適応フィルタ部134は、設定されたフィルタ情報を用いて、アダプティブループフィルタを適用する。

[0344] 符号化装置100は、上記の動作を行うことにより、フィルタ制御情報に従って、現ピクチャに対するフィルタ情報を現フィルタ情報記憶部132に保存することができる。

[0345] なお、符号化装置100は、フィルタ制御情報の生成前に、各CUの符号化処理を部分的に行って再生画を生成してもよい。これにより、符号化装置100は、入力画と再生画とに基づいてフィルタ情報セットを適切に生成することができ、入力画と再生画とに基づくフィルタ情報セットを含むフィルタ制御情報を適切に生成することができる。

[0346] 図13Aは、実施の形態1におけるフィルタ情報の管理手順の第2具体例を示すフローチャートである。図1に示された符号化装置100は、図13

Aに示された動作を行ってもよい。

[0347] この例において、まず、符号化装置100は、図12Aに示された処理（S101及びS102）と同様に、スライスヘッダ及びフィルタ制御情報の処理を行う（S301及びS302）。そして、符号化装置100は、図12Aに示された処理（S103）と同様に、現スライスがピクチャの先頭のスライスであるか否かを判定する（S303）。

[0348] 現スライスがピクチャの先頭のスライスである場合（S303でYes）、符号化装置100は、図12Aに示された処理（S104）と同様に、参照ピクチャバッファを更新する（S304）。参照ピクチャバッファが更新された後、符号化装置100は、図12Aに示された処理（S105）と同様に、不要なフィルタ情報を削除する（S305）。

[0349] そして、符号化装置100は、不要なフィルタ情報の削除後、図12Aに示された処理（S106）と同様に、現スライスのNALユニットタイプが、参照に対応するか非参照に対応するかを判定する（S306）。

[0350] 参照の場合（S306で参照）、符号化装置100は、図12Aに示された処理（S107）と同様に、現ピクチャに保存領域を関連付ける（S307）。

[0351] 現スライスがピクチャの先頭のスライスでない場合（S303でNo）、参照ピクチャバッファを更新する処理（S304）から現ピクチャに保存領域を関連付ける処理（S307）までの処理がスキップされる。また、現スライスのNALユニットタイプが非参照に対応する場合（S306で非参照）、現ピクチャに保存領域を関連付ける処理（S307）がスキップされる。

[0352] そして、CUに対する処理のループが行われる（S308）。すなわち、符号化装置100は、CU毎に符号化処理を行う。

[0353] 次に、符号化装置100は、アダプティブループフィルタに用いられるフィルタ情報を設定する（S309）。具体的には、フィルタ制御部131は、アダプティブループフィルタに用いられるフィルタ情報セットを現フィル

タ情報記憶部 132 に保存する。

[0354] 次に、符号化装置 100 は、アダプティブループフィルタを適用する (S310)。具体的には、適応フィルタ部 134 は、現フィルタ情報記憶部 132 に保存されたフィルタ情報セットを用いて、現スライスに対してアダプティブループフィルタを適用する。

[0355] 次に、符号化装置 100 は、現スライスのNALユニットタイプが、参照に対応するか非参照に対応するかを判定する (S311)。例えば、フィルタ制御部 131 は、現スライスのNALユニットタイプが、参照されるピクチャに対応するタイプであるか、参照されないピクチャに対応するタイプであるかを判定する。

[0356] 参照の場合 (S311で参照)、符号化装置 100 は、保存領域にフィルタ情報を保存する (S312)。具体的には、フィルタ制御部 131 は、現ピクチャに対するアダプティブループフィルタに用いられるフィルタ情報セットを現ピクチャに関連付けられた保存領域に保存する。非参照の場合 (S311で非参照)、保存の処理 (S312) は、スキップされる。

[0357] 符号化装置 100 は、上記の動作を行うことにより、CUの処理を行った後に、フィルタ情報を設定し、アダプティブループフィルタを適用することができる。これにより、符号化装置 100 は、フィルタ情報を設定する前に、再生画を適切に生成することができる。したがって、符号化装置 100 は、入力画と再生画とに基づいてフィルタ情報を設定することができる。

[0358] なお、エントロピー符号化部 110 は、入力画と再生画とに基づいて設定されたフィルタ情報をスライスヘッダではなくスライスデータに追加して符号化してもよい。そして、エントロピー符号化部 110 は、スライスデータに追加されたフィルタ情報が用いられることを示すフィルタ制御情報を含むスライスヘッダを符号化してもよい。

[0359] 図 13B は、実施の形態 1 におけるフィルタ情報の設定手順の第 2 具体例を示すフローチャートである。図 1 に示された符号化装置 100 は、図 13B に示された動作を行ってもよい。

- [0360] この例において、まず、符号化装置100は、図12Bに示された処理（S201）と同様に、参照ピクチャリストを構築する（S401）。そして、符号化装置100は、図12Bに示された処理（S202）と同様に、フィルタ制御情報を取得する（S402）。
- [0361] そして、CUに対する処理のループが行われる（S403）。すなわち、符号化装置100は、CU毎に符号化処理を行う。
- [0362] その後、符号化装置100は、図12Bに示された処理（S203）と同様に、参照ピクチャのフィルタ情報を参照するか否かを判定する（S404）。
- [0363] 符号化装置100は、参照ピクチャのフィルタ情報を参照する場合（S404でYes）、図12Bに示された処理（S204）と同様に、参照ピクチャインデックスに基づくフィルタ情報を設定する（S405）。符号化装置100は、参照ピクチャのフィルタ情報を参照しない場合（S404でNo）、図12Bに示された処理（S205）と同様に、入力画と再生画とに基づくフィルタ情報を設定する（S406）。
- [0364] そして、符号化装置100は、アダプティブループフィルタを適用する（S407）。具体的には、適応フィルタ部134は、設定されたフィルタ情報を用いて、アダプティブループフィルタを適用する。
- [0365] 図14Aは、実施の形態1におけるフィルタ情報の参照制限の第1具体例を示す概念図である。図14Aにおいて、「参照」は、参照許可に対応し、「非参照」は、参照禁止に対応する。また、図14Aに示されたピクチャp0～p8は、p0、p1、p2、p3、p4、p5、p6、p7及びp8の順で符号化される。
- [0366] また、ピクチャp0～p8のそれぞれに、時間スケーラビリティの階層を示すテンポラルIDが割り当てられる。具体的には、ピクチャp0及びp1にテンポラルIDとして0が割り当てられる。また、ピクチャp2にテンポラルIDとして1が割り当てられる。また、ピクチャp3及びp6にテンポラルIDとして2が割り当てられる。また、ピクチャp4、p5、p7及び

p 8にテンポラルIDとして3が割り当てられる。

[0367] また、図14Aには、ピクチャp6が符号化対象の現ピクチャである場合の例が示されている。そして、ピクチャp6の各スライスに対するフィルタ情報の設定において、参照が許可されるフィルタ情報と、参照が禁止されるフィルタ情報とが示されている。

[0368] ピクチャp6が符号化対象の現ピクチャである場合、ピクチャp0～p5が符号化済みピクチャである。ピクチャp0～p5のうち、ピクチャp4及びp5のそれぞれのテンポラルIDは、ピクチャp6のテンポラルIDよりも大きい。したがって、ピクチャp6の符号化において、ピクチャp4及びp5の参照が禁止される。これに従って、ピクチャp6のフィルタ情報の設定において、ピクチャp4及びp5のそれぞれのフィルタ情報の参照が禁止されてもよい。

[0369] また、ピクチャp6がTSAピクチャである場合、ピクチャp6の符号化において、ピクチャp6とテンポラルIDが同じであるピクチャp3の参照が禁止される。これに従って、ピクチャp6のフィルタ情報の設定において、ピクチャp3のフィルタ情報の参照が禁止されてもよい。

[0370] したがって、ピクチャp6のフィルタ情報の設定において、ピクチャp0～p5のうちピクチャp0～p2のフィルタ情報の参照が許可され、ピクチャp0～p5のうちピクチャp3～p5のフィルタ情報の参照が禁止されてもよい。

[0371] 図14Bは、実施の形態1におけるフィルタ情報の参照制限の第2具体例を示す概念図である。図14Bにおいて、図14Aと同様に、「参照」は、参照許可に対応し、「非参照」は、参照禁止に対応する。また、図14Bには、図14Aと同様に、ピクチャp0～p8が示されている。図14Bの例におけるピクチャp0～p8の符号化順、及び、ピクチャp0～p8のそれぞれに割り当てられるテンポラルIDは、図14Aの例と同じである。

[0372] そして、図14Bには、ピクチャp7が符号化対象の現ピクチャである場合の例が示されている。そして、ピクチャp7の各スライスに対するフィル

タ情報の設定において、参照が許可されるフィルタ情報と、参照が禁止されるフィルタ情報とが示されている。

[0373] ピクチャ p 7 が符号化対象の現ピクチャである場合、ピクチャ p 0 ～ p 6 が符号化済みピクチャである。ピクチャ p 0 ～ p 6 のうち、符号化順で特定ピクチャの次のピクチャからピクチャ p 7 までのどのピクチャよりもテンポラル I D が小さい特定ピクチャ、又は、テンポラル I D が 0 であるピクチャの参照が許可されてもよい。

[0374] 具体的には、ピクチャ p 0 及び p 1 のそれぞれのテンポラル I D は 0 である。また、ピクチャ p 3 ～ p 7 のどれよりもピクチャ p 2 のテンポラル I D は小さい。また、ピクチャ p 7 よりもピクチャ p 6 のテンポラル I D は小さい。したがって、ピクチャ p 7 のフィルタ情報の設定において、ピクチャ p 0 ～ p 2 及び p 6 のフィルタ情報の参照が許可されてもよい。

[0375] また、ピクチャ p 3 のテンポラル I D は、ピクチャ p 4 ～ p 7 のうちピクチャ p 6 のテンポラル I D と同じである。ピクチャ p 4 のテンポラル I D は、ピクチャ p 5 ～ p 7 のうちピクチャ p 6 のテンポラル I D よりも大きい。ピクチャ p 5 のテンポラル I D は、ピクチャ p 6 及び p 7 のうちピクチャ p 6 のテンポラル I D よりも大きい。したがって、ピクチャ p 7 のフィルタ情報の設定において、ピクチャ p 3 ～ p 5 のフィルタ情報の参照が禁止されてもよい。

[0376] 上記のような参照制限は、テンポラル I D が 0 とは異なる各ピクチャが T S A ピクチャである場合の参照制限に対応する。つまり、上記のような参照制限は、ピクチャ p 2 ～ p 8 の各ピクチャが T S A ピクチャである場合の参照制限に対応する。

[0377] また、図 1 4 B に示された参照制限は、ピクチャ p 6 が T S A ピクチャである場合の参照制限にも対応する。例えば、テンポラル I D が 0 よりも大きい符号化済みピクチャと、現ピクチャとの間に、その符号化済みピクチャに比べてテンポラル I D が同じ又は小さい T S A ピクチャが存在する場合、その符号化済みピクチャのフィルタ情報の参照が禁止されてもよい。図 1 4 B

は、このような参照制限も示す。

[0378] 図15は、実施の形態1における復号装置200のループフィルタ部212の構成を示すブロック図である。復号装置200のループフィルタ部212の構成は、符号化装置100のループフィルタ部120の構成に対応する。具体的には、ループフィルタ部212は、フィルタ制御部231、現フィルタ情報記憶部232、参照フィルタ情報記憶部233、及び、適応フィルタ部234を備える。

[0379] フィルタ制御部231は、フィルタ情報を処理するための回路である。現フィルタ情報記憶部232は、アダプティブループフィルタに用いられるフィルタ情報を記憶するためのメモリである。参照フィルタ情報記憶部233は、アダプティブループフィルタに用いられたフィルタ情報を記憶するためのメモリである。適応フィルタ部234は、現フィルタ情報記憶部232に記憶されたフィルタ情報を用いてアダプティブループフィルタをブロック毎に適用するための回路である。

[0380] 復号装置200のループフィルタ部212の動作は、符号化装置100のループフィルタ部120の動作に対応する。例えば、フィルタ制御部231は、スライスの先頭において、参照フィルタ情報記憶部233に記憶されたフィルタ情報セットを参照して、現フィルタ情報記憶部232にフィルタ情報セットを設定する。

[0381] 適応フィルタ部234は、現フィルタ情報記憶部232に設定されたフィルタ情報セットを用いてアダプティブループフィルタをブロック毎に適用する。例えば、適応フィルタ部234は、フィルタ情報セットに含まれる複数のフィルタ係数の中から、ブロック毎に、再生画（再構成画像）を入力画（原画像）に近づけるためのフィルタ係数を再生画の特性に従って選択する。そして、適応フィルタ部234は、ブロック毎に、選択されたフィルタ係数を用いて、アダプティブループフィルタを適用する。

[0382] 現スライスのNALユニットタイプが、インター予測の参照ピクチャとして用いられることが許可されるピクチャに対応する場合がある。この場合、

フィルタ制御部 231 は、現スライスを含むピクチャに対するアダプティブグループフィルタに用いられたフィルタ情報セットを参照フィルタ情報記憶部 233 に保存する。

[0383] そして、フィルタ制御部 231 は、複数のピクチャに対するアダプティブグループフィルタに用いられた複数のフィルタ情報セットを参照フィルタ情報記憶部 233 に保存する。

[0384] フィルタ制御部 231 は、参照ピクチャバッファ、つまり、フレームメモリ 214 に保存された複数の参照ピクチャに、参照フィルタ情報記憶部 233 に保存された複数のフィルタ情報セットを関連付けて管理する。その際、フィルタ制御部 231 は、複数のフィルタ情報セットのそれぞれをそのフィルタ情報セットを用いてアダプティブグループフィルタが適用された参照ピクチャに関連付けて管理する。

[0385] また、例えば、参照ピクチャが「`unused for reference`（非参照）」としてマークされる場合がある。この場合、フィルタ制御部 231 は、「`unused for reference`（非参照）」としてマークされた参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットを「`unused for reference`（非参照）」としてマークする。つまり、参照ピクチャが削除された場合、フィルタ制御部 231 は、参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットを削除する。

[0386] また、現フィルタ情報記憶部 232 にフィルタ情報を設定するための設定方法に関するフィルタ制御情報が、符号化装置 100 から復号装置 200 へ通知されてもよい。そして、現フィルタ情報記憶部 232 にフィルタ情報を設定するための設定方法に関するフィルタ制御情報が、フィルタ制御部 231 に入力されてもよい。

[0387] 例えば、フィルタ制御情報は、ピクチャに適用されるアダプティブグループフィルタに用いられるフィルタ情報セットを指定するための情報である。具体的には、フィルタ制御情報は、ピクチャに適用されるアダプティブグループフィルタに用いられるフィルタ情報セットが関連付けられた参照ピクチャの

参照ピクチャインデックスの値を示してもよい。そして、参照ピクチャの参照ピクチャインデックスの値を用いて、参照フィルタ情報記憶部 233 の複数のフィルタ情報セットの中から、フィルタ情報セットが指定されてもよい。

[0388]   あるいは、フィルタ制御情報は、参照フィルタ情報記憶部 233 のフィルタ情報セットではなく、入力画（原画像）と再生画（再構成画像）とに基づいて生成されたフィルタ情報セットのフィルタ係数を示してもよい。これにより、ピクチャに適用されるアダプティブループフィルタに用いられるフィルタ情報セットが指定されてもよい。

[0389]   また、フィルタ制御部 231 は、所定条件を満たす参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットのみを参照するように、参照を制限してもよい。具体的には、フィルタ制御部 231 は、TSA ピクチャに関する制約条件を満たすピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットのみに対して、参照を許可してもよい。TSA ピクチャに関する制約条件を満たすピクチャは、TSA ピクチャよりもテンポラル ID が小さいピクチャであってもよい。

[0390]   例えば、復号順で TSA ピクチャ以後のピクチャの復号において、復号順で TSA ピクチャよりも前のピクチャであって、TSA ピクチャとテンポラル ID が同じ、又は、TSA ピクチャよりもテンポラル ID が大きいピクチャに対する参照が禁止される。このようなピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットに対する参照が禁止されてもよい。

[0391]   また、TSA ピクチャに関する制約条件を満たすピクチャは、復号順で現ピクチャと参照ピクチャとの間におけるどの TSA ピクチャよりもテンポラル ID が小さい参照ピクチャであってもよい。

[0392]   例えば、復号順で現ピクチャと 1 つの参照ピクチャとの間に、その 1 つの参照ピクチャとテンポラル ID が同じ、又は、その 1 つの参照ピクチャよりもテンポラル ID が小さい TSA ピクチャが存在する場合、その 1 つの参照ピクチャに対する参照が禁止される。したがって、その参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットに対する参照が禁止されてもよい。

- [0393] 符号化装置１００に関して、図１２Ａ～図１４Ｂを用いて説明された動作は、符号化を復号に置き換えることによって、復号装置２００に関する動作として説明され得る。
- [0394] 例えば、復号装置２００は、図１２Ａに示された動作に対応する動作を行う。図１２Ａに示された動作に対応して復号装置２００によって行われる動作は、図１２Ａに基づいて説明され得る。
- [0395] まず、復号装置２００は、スライスヘッダの処理を行う（Ｓ１０１）。例えば、エントロピー復号部２０２は、復号対象の現スライスのスライスヘッダを解析し復号する。
- [0396] 次に、復号装置２００は、フィルタ制御情報の処理を行う（Ｓ１０２）。例えば、エントロピー復号部２０２はフィルタ制御情報を解析し復号する。そして、フィルタ制御部２３１は復号されたフィルタ制御情報を取得する。フィルタ制御情報は、スライスヘッダに含まれていてもよい。したがって、フィルタ制御情報の処理（Ｓ１０２）は、スライスヘッダの処理（Ｓ１０１）に含まれていてもよい。
- [0397] 次に、復号装置２００は、現スライスがピクチャの先頭のスライスであるか否かを判定する（Ｓ１０３）。例えば、エントロピー復号部２０２は、現スライスがピクチャの先頭のスライスであるか否かを判定する。他の構成要素がこの判定を行ってもよいし、複数の構成要素のそれぞれがこの判定を行ってもよい。
- [0398] 現スライスがピクチャの先頭のスライスでない場合（Ｓ１０３でＮｏ）、ＣＵ（Ｃｏｄｉｎｇ Ｕｎｉｔ）に対する処理のループが行われる（Ｓ１０９）。すなわち、復号装置２００は、ＣＵ毎に復号処理を行う。その際、復号装置２００は、アダプティブループフィルタを適用する。
- [0399] 一方、現スライスがピクチャの先頭のスライスである場合（Ｓ１０３でＹｅｓ）、復号装置２００は、参照ピクチャバッファを更新する（Ｓ１０４）。具体的には、インター予測部２１８が、フレームメモリ２１４に格納されている参照ピクチャの情報を更新する。例えば、インター予測部２１８は、

参照されない不要な参照ピクチャを「unused for reference（非参照）」としてマークする。これにより、参照されない不要な参照ピクチャが、実質的に消去される。

[0400] 参照ピクチャバッファが更新された後、復号装置200は、不要なフィルタ情報を削除する（S105）。例えば、フィルタ制御部231は、「unused for reference（非参照）」としてマークされた参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットを「unused for reference（非参照）」としてマークする。これにより、参照されない不要なフィルタ情報セットが、実質的に消去される。

[0401] すなわち、参照ピクチャが、参照ピクチャバッファから消去される際に、参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットも消去される。

[0402] そして、復号装置200は、不要なフィルタ情報の削除後、現スライスのNALユニットタイプが、参照に対応するか非参照に対応するかを判定する（S106）。例えば、フィルタ制御部231は、現スライスのNALユニットタイプが、参照されるピクチャに対応するタイプであるか、参照されないピクチャに対応するタイプであるかを判定する。

[0403] 非参照の場合（S106で非参照）、CUに対する処理のループが行われる（S109）。すなわち、復号装置200は、CU毎に符号化処理を行う。その際、復号装置200は、アダプティブループフィルタを適用する。

[0404] 一方、参照の場合（S106で参照）、復号装置200は、現ピクチャに保存領域を関連付ける（S107）。例えば、フィルタ制御部231は、現スライスを含む現ピクチャに、参照フィルタ情報記憶部233においてフィルタ情報セットが保存される保存領域を関連付ける。

[0405] そして、復号装置200は、保存領域にフィルタ情報を保存する（S108）。具体的には、フィルタ制御部231は、現ピクチャに対するアダプティブループフィルタに用いられるフィルタ情報セットを現ピクチャに関連付けられた保存領域に保存する。

[0406] その後、CUに対する処理のループが行われる（S109）。すなわち、

復号装置２００は、ＣＵ毎に符号化処理を行う。その際、復号装置２００は、アダプティブループフィルタを適用する。

[0407] 復号装置２００は、上記の動作を行うことにより、ピクチャの先頭で、参照ピクチャバッファの状態に従って、参照フィルタ情報記憶部２３３におけるフィルタ情報を更新することができる。また、復号装置２００は、現ピクチャのフィルタ情報を参照フィルタ情報記憶部２３３に保存することができる。

[0408] また、復号装置２００は、上記の動作を行うことにより、フレームメモリ２１４及び参照フィルタ情報記憶部２３３において、参照ピクチャとフィルタ情報セットとを関連付けて、これらを管理することができる。なお、参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットは、参照ピクチャを指定するための参照ピクチャインデックスを用いて、管理されてもよい。

[0409] また、復号装置２００は、図１２Ｂに示された動作に対応する動作を行う。図１２Ｂに示された動作に対応して復号装置２００によって行われる動作は、図１２Ｂに基づいて説明され得る。

[0410] まず、復号装置２００は、参照ピクチャリストを構築する（Ｓ２０１）。具体的には、インター予測部２１８が、参照ピクチャリストを構築する。例えば、図１２Ａにおいて参照ピクチャバッファを更新する処理（Ｓ１０４）が行われる際に、参照ピクチャリストを構築する処理が行われてもよい。

[0411] 次に、復号装置２００は、フィルタ制御情報を取得する（Ｓ２０２）。例えば、フィルタ制御部２３１は、図１２Ａにおけるフィルタ制御情報処理（Ｓ１０２）において処理されたフィルタ制御情報を取得する。

[0412] 参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットが用いられる場合、フィルタ制御情報は、参照フィルタ情報記憶部２３３においてフィルタ情報セットを指定するための参照ピクチャインデックスを含んでいてもよい。

[0413] また、参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットが用いられない場合、フィルタ制御情報は、参照ピクチャインデックスの代わりに、アダプティブループフィルタに用いられるフィルタ情報セットを含んでいてもよい。

。つまり、この場合、フィルタ制御情報は、フィルタ情報セットを構成するフィルタ係数を含んでいてもよい。

[0414] 次に、復号装置200は、参照ピクチャのフィルタ情報を参照するか否かを判定する(S203)。具体的には、フィルタ制御部231は、現ピクチャに対するフィルタ情報セットの設定において、参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットを参照するか否かを判定する。

[0415] 復号装置200は、参照ピクチャのフィルタ情報を参照する場合(S203でYes)、参照ピクチャインデックスに基づくフィルタ情報を設定する(S204)。例えば、フィルタ制御部231は、参照フィルタ情報記憶部233における複数のフィルタ情報セットの中から、フィルタ制御情報に含まれる参照ピクチャインデックスによって指定される参照ピクチャに関連付けられたフィルタ情報セットを指定する。そして、フィルタ制御部231は、指定されたフィルタ情報セットを現フィルタ情報記憶部232に保存する。

[0416] また、復号装置200は、参照ピクチャのフィルタ情報を参照しない場合(S203でNo)、入力画と再生画とに基づくフィルタ情報を設定する(S205)。つまり、復号装置200は、入力画と再生画とに基づいて生成されたフィルタ情報セットを現フィルタ情報記憶部232に保存する。例えば、フィルタ制御情報は、入力画と再生画とに基づいて生成されたフィルタ情報セットを含み、フィルタ制御部231は、フィルタ制御情報に含まれるフィルタ情報セットを現フィルタ情報記憶部232に保存する。

[0417] その後、CUに対する処理のループが行われる(S206)。すなわち、復号装置200は、CU毎に復号処理を行う。その際、復号装置200は、アダプティブループフィルタを適用する。具体的には、適応フィルタ部234は、設定されたフィルタ情報を用いて、アダプティブループフィルタを適用する。

[0418] 復号装置200は、上記の動作を行うことにより、フィルタ制御情報に従って、現ピクチャに対するフィルタ情報を現フィルタ情報記憶部232に保

存することができる。

- [0419] また、復号装置200は、図13Aに示された動作に対応する動作を行ってもよい。図13Aに示された動作に対応して復号装置200によって行われ得る動作は、図13Aに基づいて説明され得る。
- [0420] まず、復号装置200は、図12Aに示された処理(S101及びS102)と同様に、スライスヘッダ及びフィルタ制御情報の処理を行う(S301及びS302)。そして、復号装置200は、図12Aに示された処理(S103)と同様に、現スライスがピクチャの先頭のスライスであるか否かを判定する(S303)。
- [0421] 現スライスがピクチャの先頭のスライスである場合(S303でYes)、復号装置200は、図12Aに示された処理(S104)と同様に、参照ピクチャバッファを更新する(S304)。参照ピクチャバッファが更新された後、復号装置200は、図12Aに示された処理(S105)と同様に、不要なフィルタ情報を削除する(S305)。
- [0422] そして、復号装置200は、不要なフィルタ情報の削除後、図12Aに示された処理(S106)と同様に、現スライスのNALユニットタイプが、参照に対応するか非参照に対応するかを判定する(S306)。
- [0423] 参照の場合(S306で参照)、復号装置200は、図12Aに示された処理(S107)と同様に、現ピクチャに保存領域を関連付ける(S307)。
- [0424] 現スライスがピクチャの先頭のスライスでない場合(S303でNo)、参照ピクチャバッファを更新する処理(S304)から現ピクチャに保存領域を関連付ける処理(S307)までの処理がスキップされる。また、現スライスのNALユニットタイプが非参照に対応する場合(S306で非参照)、現ピクチャに保存領域を関連付ける処理(S307)がスキップされる。
- [0425] そして、CUに対する処理のループが行われる(S308)。すなわち、復号装置200は、CU毎に復号処理を行う。

- [0426] 次に、復号装置200は、アダプティブループフィルタに用いられるフィルタ情報を設定する（S309）。具体的には、フィルタ制御部231は、アダプティブループフィルタに用いられるフィルタ情報セットを現フィルタ情報記憶部232に保存する。
- [0427] 次に、復号装置200は、アダプティブループフィルタを適用する（S310）。具体的には、適応フィルタ部234は、現フィルタ情報記憶部232に保存されたフィルタ情報セットを用いて、現スライスに対してアダプティブループフィルタを適用する。
- [0428] 次に、復号装置200は、現スライスのNALユニットタイプが、参照に対応するか非参照に対応するかを判定する（S311）。例えば、フィルタ制御部231は、現スライスのNALユニットタイプが、参照されるピクチャに対応するタイプであるか、参照されないピクチャに対応するタイプであるかを判定する。
- [0429] 参照の場合（S311で参照）、復号装置200は、保存領域にフィルタ情報を保存する（S312）。具体的には、フィルタ制御部231は、現ピクチャに対するアダプティブループフィルタに用いられるフィルタ情報セットを現ピクチャに関連付けられた保存領域に保存する。非参照の場合（S311で非参照）、保存の処理（S312）は、スキップされる。
- [0430] なお、入力画と再生画とに基づいて設定されたフィルタ情報は、スライスヘッダではなくスライスデータに追加されていてもよい。そして、フィルタ制御情報は、スライスデータに追加されたフィルタ情報が用いられることを示していてもよい。エントロピー復号部202は、このようなフィルタ情報及びフィルタ制御情報を復号してもよい。
- [0431] また、復号装置200は、図13Bに示された動作に対応する動作を行ってもよい。図13Bに示された動作に対応して復号装置200によって行われ得る動作は、図13Bに基づいて説明され得る。
- [0432] まず、復号装置200は、図12Bに示された処理（S201）と同様に、参照ピクチャリストを構築する（S401）。そして、復号装置200は

、図 1 2 B に示された処理 (S 2 0 2) と同様に、フィルタ制御情報を取得する (S 4 0 2)。

[0433] そして、C U に対する処理のループが行われる (S 4 0 3)。すなわち、復号装置 2 0 0 は、C U 毎に復号処理を行う。

[0434] その後、復号装置 2 0 0 は、図 1 2 B に示された処理 (S 2 0 3) と同様に、参照ピクチャのフィルタ情報を参照するか否かを判定する (S 4 0 4)。

[0435] 復号装置 2 0 0 は、参照ピクチャのフィルタ情報を参照する場合 (S 4 0 4 で Y e s)、図 1 2 B に示された処理 (S 2 0 4) と同様に、参照ピクチャインデックスに基づくフィルタ情報を設定する (S 4 0 5)。復号装置 2 0 0 は、参照ピクチャのフィルタ情報を参照しない場合 (S 4 0 4 で N o)、図 1 2 B に示された処理 (S 2 0 5) と同様に、入力画と再生画とに基づくフィルタ情報を設定する (S 4 0 6)。

[0436] そして、復号装置 2 0 0 は、アダプティブループフィルタを適用する (S 4 0 7)。具体的には、適応フィルタ部 2 3 4 は、設定されたフィルタ情報を用いて、アダプティブループフィルタを適用する。

[0437] 図 1 4 A 及び図 1 4 B に関する説明も、符号化を復号に読み替えることにより、復号装置 2 0 0 に関する説明として適用され得る。

[0438] [フィルタ情報の処理方法の変形態様]

次に、フィルタ情報の処理方法の変形態様を説明する。すなわち、フィルタ情報に関して、図 1 2 A ~ 図 1 4 B に示された処理方法とは異なる処理方法を説明する。変形態様における基本的な構成要素は、図 1、図 1 0、図 1 1 及び図 1 5 に示された構成要素と同じであるため、説明を省略する。

[0439] 本変形態様において、フィルタ制御情報は、スライスヘッダに関連付けられているパラメータセットによって、符号化装置 1 0 0 から復号装置 2 0 0 へ通知される。具体的には、フィルタ制御情報は、符号化装置 1 0 0 から復号装置 2 0 0 へ通知されるパラメータセットに含まれる。ここで、パラメータセットは、P P S (ピクチャパラメータセット) であってもよい。

[0440] 図16は、変形態様におけるフィルタ情報の処理手順の第1具体例を示すフローチャートである。図1に示された符号化装置100は、例えば、図16に示された動作を行う。

[0441] まず、符号化装置100は、PPS処理を行うか否かを判定する(S501)。具体的には、PPS処理は、符号化装置100から復号装置200へPPSを通知する処理に対応していてもよい。

[0442] 例えば、エントロピー符号化部110は、PPSを符号化するか否かを判定する。エントロピー符号化部110は、符号化対象ピクチャの符号化順、表示順又は種別等に従って、PPSを符号化するか否かを判定してもよい。具体的には、エントロピー符号化部110は、符号化対象ピクチャがIDR (Instantaneous Decoder Refresh) ピクチャである場合、PPSを符号化すると判定してもよい。

[0443] 符号化装置100は、PPS処理を行うと判定した場合(S501でYes)、PPS処理を行う(S502)。例えば、エントロピー符号化部110は、PPSを符号化すると判定した場合、PPSを符号化する。また、PPSは、例えば、フィルタ制御情報を含む。また、フィルタ制御情報は、例えば、フィルタ情報セットを含む。一方、符号化装置100は、PPS処理を行わないと判定した場合(S501でNo)、PPS処理をスキップする。

[0444] 次に、符号化装置100は、NALユニットタイプを取得する(S503)。例えば、エントロピー符号化部110は、符号化対象ピクチャのNALユニットタイプを取得する。より具体的には、エントロピー符号化部110は、符号化対象ピクチャにおける符号化対象スライスのNALユニットタイプを取得する。符号化対象ピクチャにおける符号化対象スライスのNALユニットタイプは、符号化対象ピクチャの種別に対応する。

[0445] 次に、符号化装置100は、符号化対象ピクチャがIDRピクチャであるか否かを判定する(S504)。例えば、フィルタ制御部131は、符号化対象ピクチャのNALユニットタイプに従って、符号化対象ピクチャがID

Rピクチャであるか否かを判定する。

[0446] 符号化対象ピクチャがIDRピクチャであると判定された場合（S504でYes）、符号化装置100は、保存されているフィルタ情報を削除する（S505）。例えば、フィルタ制御部131は、参照フィルタ情報記憶部133に保存されている複数のフィルタ情報セットを削除する。

[0447] 符号化対象ピクチャがIDRピクチャでないと判定された場合（S504でNo）、符号化装置100は、PPS処理（S502）が行われたか否かを判定する（S506）。例えば、フィルタ制御部131は、符号化対象ピクチャの符号化順、表示順又は種別等に従って、PPSが符号化されたか否かを判定する。

[0448] そして、PPS処理（S502）が行われたと判定された場合（S506でYes）、符号化装置100は、PPS処理（S502）におけるPPSに基づいてフィルタ情報を保存する（S507）。一方、PPS処理（S502）が行われなかったと判定された場合（S506でNo）、符号化装置100は、フィルタ情報を保存する処理（S507）をスキップする。

[0449] また、符号化対象ピクチャがIDRピクチャであると判定された場合（S504でYes）、PPS処理（S502）が行われていると想定される。そのため、符号化装置100は、この場合、フィルタ情報の削除後、PPS処理が行われたか否かの判定を行うことなく、PPS処理（S502）におけるPPSに基づいてフィルタ情報を保存する。

[0450] 例えば、フィルタ制御部131は、PPS処理（S502）において符号化されたPPSに含まれるフィルタ制御情報に基づいてフィルタ情報セットを特定し、特定されたフィルタ情報セットを参照フィルタ情報記憶部133に保存する。また、フィルタ制御部131は、PPSに含まれるフィルタ制御情報に基づいて特定されたフィルタ情報セットをPPSのピクチャパラメータセットID（PPSID）に関連付けて管理する。すなわち、フィルタ情報セットは、ピクチャパラメータセットIDに関連付けて保存される。

[0451] また、複数のPPSが処理される場合、複数のPPSのそれぞれについて

、そのPPSのフィルタ制御情報に基づいて、そのPPSに対応するフィルタ情報セットが特定され保存される。これにより、例えば、連続して挿入された複数のPPSにそれぞれ対応する複数のフィルタ情報セットが特定され保存される。

[0452] 次に、符号化装置100は、スライスヘッダのピクチャパラメータセットIDを取得する(S508)。つまり、フィルタ制御部131は、符号化対象スライスのスライスヘッダに含まれるピクチャパラメータセットIDを取得する。

[0453] 次に、符号化装置100は、ピクチャパラメータセットIDに基づいてフィルタ情報を設定する(S509)。例えば、フィルタ制御部131は、参照フィルタ情報記憶部133に保存されている複数のフィルタ情報セットの中から、スライスヘッダのピクチャパラメータセットIDに関連付けられたフィルタ情報セットを選択する。そして、フィルタ制御部131は、選択されたフィルタ情報セットを現フィルタ情報記憶部132に保存することにより、フィルタ情報セットを設定する。

[0454] その後、CUに対する処理のループが行われる(S510)。すなわち、符号化装置100は、CU毎に符号化処理を行う。その際、符号化装置100は、アダプティブループフィルタを適用する。

[0455] 符号化装置100は、上記の動作を行うことにより、PPSのフィルタ制御情報に基づくフィルタ情報セットを参照フィルタ情報記憶部133に保存することができる。また、符号化装置100は、参照フィルタ情報記憶部133における複数のフィルタ情報セットの中から、スライスヘッダのピクチャパラメータセットIDに基づくフィルタ情報セットを特定することができる。そして、符号化装置100は、特定されたフィルタ情報セットを現フィルタ情報記憶部132に設定することができる。

[0456] 図17は、変形態様におけるフィルタ情報の処理手順の第2具体例を示すフローチャートである。図1に示された符号化装置100は、図17に示された動作を行ってもよい。

[0457] この例において、まず、符号化装置100は、図16に示された処理(S501)と同様に、PPS処理を行うか否かを判定する(S601)。符号化装置100は、PPS処理を行うと判定した場合(S601でYes)、図16に示された処理(S502)と同様に、PPS処理を行う(S602)。一方、符号化装置100は、PPS処理を行わないと判定した場合(S601でNo)、PPS処理をスキップする。

[0458] 次に、符号化装置100は、スライスヘッダの処理を行う(S603)。例えば、エントロピー符号化部110は、符号化対象の現スライスのスライスヘッダを生成して符号化する。

[0459] 次に、符号化装置100は、フィルタ制御情報の処理を行う(S604)。例えば、フィルタ制御部131は、フィルタ制御情報を生成し出力する。また、エントロピー符号化部110は、フィルタ制御部131から出力されたフィルタ制御情報を符号化する。

[0460] フィルタ制御情報は、PPSに含まれていてもよい。したがって、フィルタ制御情報の処理(S604)は、PPS処理(S602)に含まれていてもよい。また、スライスヘッダの処理(S603)において、現スライスに対応するフィルタ制御情報を含むPPSのピクチャパラメータセットIDを含むスライスヘッダが生成され符号化されてもよい。

[0461] そして、CUに対する処理のループが行われる(S605)。すなわち、符号化装置100は、CU毎に符号化処理を行う。

[0462] 次に、符号化装置100は、図16に示された処理(S503)と同様に、NALユニットタイプを取得する(S606)。次に、符号化装置100は、図16に示された処理(S504)と同様に、符号化対象ピクチャがIDRピクチャであるか否かを判定する(S607)。

[0463] 符号化対象ピクチャがIDRピクチャであると判定された場合(S607でYes)、符号化装置100は、図16に示された処理(S505)と同様に、保存されているフィルタ情報を削除する(S608)。

[0464] 符号化対象ピクチャがIDRピクチャでないと判定された場合(S504

でNo)、符号化装置100は、図16に示された処理(S506)と同様に、PPS処理(S602)が行われたか否かを判定する(S609)。

[0465] そして、PPS処理(S602)が行われたと判定された場合(S609でYes)、符号化装置100は、PPS処理(S602)におけるPPSに基づいてフィルタ情報を設定し保存する(S610)。

[0466] また、符号化対象ピクチャがIDRピクチャであると判定された場合(S607でYes)、PPS処理(S602)が行われていると想定される。そのため、符号化装置100は、この場合、フィルタ情報の削除後、PPS処理が行われたか否かの判定を行うことなく、PPS処理(S602)におけるPPSに基づいてフィルタ情報を設定し保存する(S610)。

[0467] 例えば、フィルタ制御部131は、PPS処理(S602)において符号化されたPPSに含まれるフィルタ制御情報に基づいてフィルタ情報セットを特定する。そして、フィルタ制御部131は、特定されたフィルタ情報セットを現フィルタ情報記憶部132及び参照フィルタ情報記憶部133のそれぞれに保存する。

[0468] また、フィルタ制御部131は、参照フィルタ情報記憶部133において、PPSに含まれるフィルタ制御情報に基づいて特定されたフィルタ情報セットをPPSのピクチャパラメータセットIDに関連付けて管理する。すなわち、フィルタ情報セットは、ピクチャパラメータセットIDに関連付けて保存される。

[0469] また、複数のPPSが処理される場合、複数のPPSのそれぞれについて、そのPPSのフィルタ制御情報に基づいて、そのPPSに対応するフィルタ情報セットが特定され保存される。これにより、例えば、連続して挿入された複数のPPSにそれぞれ対応する複数のフィルタ情報セットが特定され保存される。

[0470] 一方、PPS処理(S602)が行われなかったと判定された場合(S609でNo)、符号化装置100は、図16に示された処理(S508)と同様に、スライスヘッダのピクチャパラメータセットIDを取得する(S6

11)。次に、符号化装置100は、図16に示された処理(S509)と同様に、ピクチャパラメータセットIDに基づいてフィルタ情報を設定する(S612)。

[0471] そして、符号化装置100は、アダプティブループフィルタを適用する(S613)。具体的には、適応フィルタ部134は、現フィルタ情報記憶部132に保存されたフィルタ情報セットを用いて、現スライスに対してアダプティブループフィルタを適用する。

[0472] 符号化装置100は、上記の動作を行うことにより、CUの処理を行った後に、フィルタ情報を設定し、アダプティブループフィルタを適用することができる。これにより、符号化装置100は、フィルタ情報を設定する前に、再生画を適切に生成することができる。したがって、符号化装置100は、入力画と再生画とに基づいてフィルタ情報を設定することができる。

[0473] なお、エントロピー符号化部110は、入力画と再生画とに基づいて設定されたフィルタ情報をPPSではなくスライスデータに追加して符号化してもよい。そして、エントロピー符号化部110は、スライスデータに追加されたフィルタ情報が用いられることを示すフィルタ制御情報を含むPPSを符号化してもよい。

[0474] 符号化装置100に関して、図16及び図17を用いて説明された動作は、符号化を復号に置き換えることによって、復号装置200に関する動作として説明され得る。

[0475] 例えば、復号装置200は、図16に示された動作に対応する動作を行う。図16に示された動作に対応して復号装置200が行う動作は、図16に基づいて説明され得る。

[0476] まず、復号装置200は、PPS処理を行うか否かを判定する(S501)。例えば、エントロピー復号部202は、PPSを復号するか否かを判定する。エントロピー復号部202は、符号化ストリームに従って、PPSを復号するか否かを判定してもよい。具体的には、エントロピー復号部202は、符号化ストリームにおいてPPSが符号化されている場合、PPSを復

号すると判定してもよい。

[0477] 復号装置200は、PPS処理を行うと判定した場合（S501でYes）、PPS処理を行う（S502）。例えば、エントロピー復号部202は、PPSを復号すると判定した場合、PPSを復号する。一方、復号装置200は、PPS処理を行わないと判定した場合（S501でNo）、PPS処理をスキップする。

[0478] 次に、復号装置200は、NALユニットタイプを取得する（S503）。例えば、エントロピー復号部202は、復号対象ピクチャのNALユニットタイプを取得する。より具体的には、エントロピー復号部202は、復号対象ピクチャにおける復号対象スライスのNALユニットタイプを取得する。復号対象ピクチャにおける復号対象スライスのNALユニットタイプは、復号対象ピクチャの種別に対応する。

[0479] 次に、復号装置200は、復号対象ピクチャがIDRピクチャであるか否かを判定する（S504）。例えば、フィルタ制御部231は、復号対象ピクチャのNALユニットタイプに従って、復号対象ピクチャがIDRピクチャであるか否かを判定する。

[0480] 復号対象ピクチャがIDRピクチャであると判定された場合（S504でYes）、復号装置200は、保存されているフィルタ情報を削除する（S505）。例えば、フィルタ制御部231は、参照フィルタ情報記憶部233に保存されている複数のフィルタ情報セットを削除する。

[0481] 復号対象ピクチャがIDRピクチャでないと判定された場合（S504でNo）、復号装置200は、PPS処理（S502）が行われたか否かを判定する（S506）。例えば、フィルタ制御部231は、PPSが復号されたか否かを判定する。

[0482] そして、PPS処理（S502）が行われたと判定された場合（S506でYes）、復号装置200は、PPS処理（S502）におけるPPSに基づいてフィルタ情報を保存する（S507）。一方、PPS処理（S502）が行われなかったと判定された場合（S506でNo）、復号装置200

0は、フィルタ情報を保存する処理（S507）をスキップする。

[0483] また、復号対象ピクチャがIDRピクチャであると判定された場合（S504でYes）、PPS処理（S502）が行われていると想定される。そのため、復号装置200は、この場合、フィルタ情報の削除後、PPS処理が行われたか否かの判定を行うことなく、PPS処理（S502）におけるPPSに基づいてフィルタ情報を保存する。

[0484] 例えば、フィルタ制御部231は、PPS処理（S502）において復号されたPPSに含まれるフィルタ制御情報に基づいてフィルタ情報セットを特定し、特定されたフィルタ情報セットを参照フィルタ情報記憶部233に保存する。また、フィルタ制御部231は、PPSに含まれるフィルタ制御情報に基づいて特定されたフィルタ情報セットをPPSのピクチャパラメータセットIDに関連付けて管理する。すなわち、フィルタ情報セットは、ピクチャパラメータセットIDに関連付けて保存される。

[0485] また、複数のPPSが処理される場合、複数のPPSのそれぞれについて、そのPPSのフィルタ制御情報に基づいて、そのPPSに対応するフィルタ情報セットが特定され保存される。これにより、例えば、連続して挿入された複数のPPSにそれぞれ対応する複数のフィルタ情報セットが特定され保存される。

[0486] 次に、復号装置200は、スライスヘッダのピクチャパラメータセットIDを取得する（S508）。つまり、フィルタ制御部231は、復号対象スライスのスライスヘッダに含まれるピクチャパラメータセットIDを取得する。

[0487] 次に、復号装置200は、ピクチャパラメータセットIDに基づいてフィルタ情報を設定する（S509）。例えば、フィルタ制御部231は、参照フィルタ情報記憶部233に保存されている複数のフィルタ情報セットの中から、スライスヘッダのピクチャパラメータセットIDに関連付けられたフィルタ情報セットを選択する。そして、フィルタ制御部231は、選択されたフィルタ情報セットを現フィルタ情報記憶部232に保存することにより

、フィルタ情報セットを設定する。

[0488] その後、CUに対する処理のループが行われる（S510）。すなわち、復号装置200は、CU毎に復号処理を行う。その際、復号装置200は、アダプティブループフィルタを適用する。

[0489] 復号装置200は、上記の動作を行うことにより、PPSのフィルタ制御情報に基づくフィルタ情報セットを参照フィルタ情報記憶部233に保存することができる。また、復号装置200は、参照フィルタ情報記憶部233における複数のフィルタ情報セットの中から、スライスヘッダのピクチャパラメータセットIDに基づくフィルタ情報セットを特定することができる。そして、復号装置200は、特定されたフィルタ情報セットを現フィルタ情報記憶部232に設定することができる。

[0490] また、復号装置200は、図17に示された動作に対応する動作を行ってもよい。図17に示された動作に対応して復号装置200によって行われ得る動作は、図17に基づいて説明され得る。

[0491] まず、復号装置200は、図16に示された処理（S501）と同様に、PPS処理を行うか否かを判定する（S601）。復号装置200は、PPS処理を行うと判定した場合（S601でYes）、図16に示された処理（S502）と同様に、PPS処理を行う（S602）。一方、復号装置200は、PPS処理を行わないと判定した場合（S601でNo）、PPS処理をスキップする。

[0492] 次に、復号装置200は、スライスヘッダの処理を行う（S603）。例えば、エントロピー復号部202は、復号対象の現スライスのスライスヘッダを解析し復号する。

[0493] 次に、復号装置200は、フィルタ制御情報の処理を行う（S604）。例えば、エントロピー復号部202はフィルタ制御情報を復号し、フィルタ制御部231は復号されたフィルタ制御情報を取得する。

[0494] フィルタ制御情報は、PPSに含まれていてもよい。したがって、フィルタ制御情報の処理（S604）は、PPS処理（S602）に含まれていて

もよい。また、スライスヘッダの処理（S 6 0 3）において、現スライスに対応するフィルタ制御情報を含むPPSのピクチャパラメータセットIDを含むスライスヘッダが復号されてもよい。

[0495] そして、CUに対する処理のループが行われる（S 6 0 5）。すなわち、復号装置200は、CU毎に復号処理を行う。

[0496] 次に、復号装置200は、図16に示された処理（S 5 0 3）と同様に、NALユニットタイプを取得する（S 6 0 6）。次に、復号装置200は、図16に示された処理（S 5 0 4）と同様に、復号対象ピクチャがIDRピクチャであるか否かを判定する（S 6 0 7）。

[0497] 復号対象ピクチャがIDRピクチャであると判定された場合（S 6 0 7でYes）、復号装置200は、図16に示された処理（S 5 0 5）と同様に、保存されているフィルタ情報を削除する（S 6 0 8）。

[0498] 復号対象ピクチャがIDRピクチャでないと判定された場合（S 6 0 7でNo）、復号装置200は、図16に示された処理（S 5 0 6）と同様に、PPS処理（S 6 0 2）が行われたか否かを判定する（S 6 0 9）。

[0499] そして、PPS処理（S 6 0 2）が行われたと判定された場合（S 6 0 9でYes）、復号装置200は、PPS処理（S 6 0 2）におけるPPSに基づいてフィルタ情報を設定し保存する（S 6 1 0）。

[0500] また、復号対象ピクチャがIDRピクチャであると判定された場合（S 6 0 7でYes）、PPS処理（S 6 0 2）が行われていると想定される。そのため、復号装置200は、この場合、フィルタ情報の削除後、PPS処理が行われたか否かの判定を行うことなく、PPS処理（S 6 0 2）におけるPPSに基づいてフィルタ情報を設定し保存する（S 6 1 0）。

[0501] 例えば、フィルタ制御部231は、PPS処理（S 6 0 2）において復号されたPPSに含まれるフィルタ制御情報に基づいてフィルタ情報セットを特定する。そして、フィルタ制御部231は、特定されたフィルタ情報セットを現フィルタ情報記憶部232及び参照フィルタ情報記憶部233のそれぞれに保存する。

- [0502] また、フィルタ制御部 231 は、参照フィルタ情報記憶部 233 において、PPSに含まれるフィルタ制御情報に基づいて特定されたフィルタ情報セットをPPSのピクチャパラメータセットIDに関連付けて管理する。すなわち、フィルタ情報セットは、ピクチャパラメータセットIDに関連付けて保存される。
- [0503] また、複数のPPSが処理される場合、複数のPPSのそれぞれについて、そのPPSのフィルタ制御情報に基づいて、そのPPSに対応するフィルタ情報セットが特定され保存される。これにより、例えば、連続して挿入された複数のPPSにそれぞれ対応する複数のフィルタ情報セットが特定され保存される。
- [0504] 一方、PPS処理(S602)が行われなかったと判定された場合(S609でNo)、復号装置200は、図16に示された処理(S508)と同様に、スライスヘッダのピクチャパラメータセットIDを取得する(S611)。次に、復号装置200は、図16に示された処理(S509)と同様に、ピクチャパラメータセットIDに基づいてフィルタ情報を設定する(S612)。
- [0505] そして、復号装置200は、アダプティブループフィルタを適用する(S613)。具体的には、適応フィルタ部234は、現フィルタ情報記憶部232に保存されたフィルタ情報セットを用いて、現スライスに対してアダプティブループフィルタを適用する。
- [0506] 復号装置200は、上記の動作を行うことにより、CUの処理を行った後に、フィルタ情報を設定し、アダプティブループフィルタを適用することができる。これにより、復号装置200は、フィルタ情報を設定する前に、再生画を適切に生成することができる。したがって、復号装置200は、入力画と再生画とに基づいてフィルタ情報を設定することができる。
- [0507] なお、入力画と再生画とに基づいて設定されたフィルタ情報は、PPSではなくスライスデータに追加されていてもよい。そして、フィルタ制御情報は、スライスデータに追加されたフィルタ情報が用いられることを示してい

てもよい。エントロピー復号部 202 は、このようなフィルタ情報及びフィルタ制御情報を復号してもよい。

[0508] [ P P S 通知 ]

例えば、フィルタ制御情報を含む P P S は、符号化装置 100 から復号装置 200 へ通知される。すなわち、符号化装置 100 のエントロピー符号化部 110 は、フィルタ制御情報を含む P P S を符号化し、復号装置 200 のエントロピー復号部 202 は、フィルタ制御情報を含む P P S を復号する。これにより、フィルタ制御情報が符号化装置 100 と復号装置 200 との間で共有される。

[0509] また、動画像に含まれる複数のピクチャのそれぞれには、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラル I D が割り当てられる場合がある。さらに、P P S にも、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラル I D が割り当てられる場合がある。

[0510] また、例えば、複数の P P S が、それぞれ、時間スケーラビリティに関する複数の階層に対応し、複数の P P S のそれぞれが、その P P S が対応する階層に属する 1 つ以上のピクチャに対する P P S であってもよい。言い換えれば、複数の P P S は、複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラル I D のそれぞれについて、そのテンポラル I D が割り当てられる 1 つ以上のピクチャに対する P P S で構成されてもよい。

[0511] ここで、1 つ以上のピクチャに対する P P S は、1 つ以上のピクチャに対して適用される共通の P P S を意味する。また、階層に対応する P P S は、その階層に属する 1 つ以上のピクチャに対する P P S、つまり、その階層を示すテンポラル I D が割り当てられる 1 つ以上のピクチャに対する P P S を意味する。すなわち、ここで、P P S が階層に対応することは、P P S がその階層を示すテンポラル I D が割り当てられる 1 つ以上のピクチャに対して適用される共通の P P S であることを意味する。

[0512] なお、P P S が対応する階層と、P P S に割り当てられるテンポラル I D が示す階層とは、互いに異なってもよい。これらの階層は、互いに独立

して無関係に定められ得る。また、PPSが対応する階層は、PPSが関係する階層とも表現され得る。

[0513] また、例えば、PPSと、PPSが対応する階層とは、その階層に属するピクチャ内のスライスのスライスヘッダに含まれるピクチャパラメータセットIDによって対応付けられる。基本的には、ピクチャ内のスライスのスライスヘッダには、そのピクチャが属する階層に対応するPPSのピクチャパラメータセットIDが含まれる。

[0514] 以下、フィルタ情報の処理方法の変形態様におけるPPS通知に関する複数の具体例を説明する。

[0515] 図18は、変形態様におけるPPS通知の第1具体例を示す概念図である。図18には、図14Aと同様に、ピクチャp0～p8が示されている。図18の例におけるピクチャp0～p8の符号化順、及び、ピクチャp0～p8のそれぞれに割り当てられるテンポラルIDは、図14Aの例と同じである。

[0516] そして、図18には、PPS0～PPS3が示されている。ここで、PPS<sub>x</sub>は、テンポラルレイヤ<sub>x</sub>で参照されるPPSである。また、ここで、<sub>x</sub>は、テンポラルIDであり、テンポラルレイヤ<sub>x</sub>は、テンポラルIDとして<sub>x</sub>が割り当てられるピクチャを含む。具体的には、PPS0は、テンポラルレイヤ0で参照されるPPSである。つまり、PPS0は、テンポラルIDとして0が割り当てられるピクチャに対するPPSである。

[0517] 同様に、PPS1は、テンポラルレイヤ1で参照されるPPSである。つまり、PPS1は、テンポラルIDとして1が割り当てられるピクチャに対するPPSである。同様に、PPS2は、テンポラルレイヤ2で参照されるPPSである。つまり、PPS2は、テンポラルIDとして2が割り当てられるピクチャに対するPPSである。同様に、PPS3は、テンポラルレイヤ3で参照されるPPSである。つまり、PPS3は、テンポラルIDとして3が割り当てられるピクチャに対するPPSである。

[0518] 図18において、PPS<sub>x</sub>には、<sub>x</sub>がテンポラルIDとして割り当てられ

る。具体的には、PPS0には、0がテンポラルIDとして割り当てられる。同様に、PPS1には、1がテンポラルIDとして割り当てられ、PPS2には、2がテンポラルIDとして割り当てられ、PPS3には、3がテンポラルIDとして割り当てられる。

[0519] また、図18において、符号化装置100は、ピクチャp0～p8を符号化する前に、PPS0～PPS3を符号化する。そして、符号化装置100は、PPS0に従って、ピクチャp0及びp1を符号化する。また、符号化装置100は、PPS1に従って、ピクチャp2を符号化する。また、符号化装置100は、PPS2に従って、ピクチャp3及びp6を符号化する。また、符号化装置100は、PPS3に従って、ピクチャp4、p5、p7及びp8を符号化する。

[0520] 同様に、復号装置200は、ピクチャp0～p8を復号する前に、PPS0～PPS3を復号する。そして、復号装置200は、PPS0に従って、ピクチャp0及びp1を復号する。また、復号装置200は、PPS1に従って、ピクチャp2を復号する。また、復号装置200は、PPS2に従って、ピクチャp3及びp6を復号する。また、復号装置200は、PPS3に従って、ピクチャp4、p5、p7及びp8を復号する。

[0521] また、復号装置200は、ピクチャp0～p8のうちテンポラルIDが所定値以下である一部のピクチャのみを復号してもよい。例えば、この所定値が1である場合、復号装置200は、PPS0に従って、ピクチャp0及びp1を復号し、PPS1に従って、ピクチャp2を復号する。

[0522] 例えば、復号装置200は、ピクチャp0～p8のうちテンポラルIDが所定値以下である一部のピクチャのみを復号する場合、ピクチャp0～p8のうちテンポラルIDが所定値よりも大きいピクチャを復号せずに破棄する。この場合、復号装置200は、テンポラルIDが所定値よりも大きいPPSも復号せずに破棄する可能性がある。このようにテンポラルIDが大きいPPSが復号されず破棄されている可能性があるため、適切なアップスイッチが困難である。

[0523] 例えば、復号装置200は、ピクチャp0～p8のうちテンポラルIDが1以下であるピクチャp0～p2のみを復号する場合、PPS0及びPPS1を復号し、PP2及びPPS3を復号せずに破棄してもよい。一方で、このような状態において、ピクチャp2の復号後にピクチャp6を復号するようなアップスイッチは困難である。すなわち、図18の例において、適切なアップスイッチは困難である。

[0524] 図19は、変形態様におけるPPS通知の第2具体例を示す概念図である。図19には、図18と同様に、ピクチャp0～p8が示されている。図19の例におけるピクチャp0～p8の符号化順、及び、ピクチャp0～p8のそれぞれに割り当てられるテンポラルIDは、図18の例と同じである。そして、図19には、PPS0～PPS3が示されている。ここで、PPS<sub>x</sub>は、図18の例と同様に、テンポラルレイヤ<sub>x</sub>で参照されるPPSである。

[0525] 図19の例において、PPS0～PPS3のそれぞれには、0がテンポラルIDとして割り当てられる。

[0526] また、図19の例において、図18の例と同様に、符号化装置100は、ピクチャp0～p8を符号化する前に、PPS0～PPS3を符号化する。そして、符号化装置100は、PPS0に従ってピクチャp0及びp1を符号化し、PPS1に従ってピクチャp2を符号化し、PPS2に従ってピクチャp3及びp6を符号化し、PPS3に従ってピクチャp4、p5、p7及びp8を符号化する。

[0527] 同様に、復号装置200は、ピクチャp0～p8を復号する前に、PPS0～PPS3を復号する。そして、復号装置200は、PPS0に従ってピクチャp0及びp1を復号し、PPS1に従ってピクチャp2を復号し、PPS2に従ってピクチャp3及びp6を復号し、PPS3に従ってピクチャp4、p5、p7及びp8を復号する。

[0528] また、復号装置200は、ピクチャp0～p8のうちテンポラルIDが所定値以下である一部のピクチャのみを復号してもよい。例えば、この所定値

が1である場合、復号装置200は、PPS0に従ってピクチャp0及びp1を復号し、PPS1に従ってピクチャp2を復号する。

[0529] また、例えば、復号装置200は、ピクチャp0～p8のうちテンポラルIDが所定値以下である一部のピクチャのみを復号する場合、ピクチャp0～p8のうちテンポラルIDが所定値よりも大きいピクチャを復号せずに破棄する。この場合であっても、復号装置200は、テンポラルIDが0であるPPS0～PPS3を復号する。したがって、適切なアップスイッチが可能である。

[0530] 具体的には、例えば、復号装置200は、ピクチャp0～p8のうちテンポラルIDが1以下であるピクチャp0～p2のみを復号する場合でも、PPS0～PPS3を復号する。そのため、ピクチャp2の復号後に、PPS2に従ってピクチャp6を復号することが可能である。すなわち、図19の例において、適切なアップスイッチが可能である。

[0531] 図20Aは、変形態様におけるPPS通知の第3具体例を示す概念図である。図20Aには、図18と同様に、ピクチャp0～p8が示されている。図20Aの例におけるピクチャp0～p8の符号化順、及び、ピクチャp0～p8のそれぞれに割り当てられるテンポラルIDは、図18の例と同じである。そして、図20Aには、PPS0～PPS3が示されている。ここで、PPS<sub>x</sub>は、図18の例と同様に、テンポラルレイヤ<sub>x</sub>で参照されるPPSである。

[0532] また、図20Aの例において、図18の例と同様に、符号化装置100は、ピクチャp0～p8を符号化する前に、PPS0～PPS3を符号化する。この時に符号化されるPPS<sub>x</sub>には、<sub>x</sub>がテンポラルIDとして割り当てられる。具体的には、PPS0には、0がテンポラルIDとして割り当てられる。同様に、PPS1には、1がテンポラルIDとして割り当てられ、PPS2には、2がテンポラルIDとして割り当てられ、PPS3には、3がテンポラルIDとして割り当てられる。

[0533] そして、符号化装置100は、PPS0に従ってピクチャp0及びp1を

符号化し、PPS 1に従ってピクチャp 2を符号化し、PPS 2に従ってピクチャp 3及びp 6を符号化し、PPS 3に従ってピクチャp 4、p 5、p 7及びp 8を符号化する。

[0534] また、図20Aの例において、符号化装置100は、TSAピクチャの符号化前に、TSAピクチャに割り当てられるテンポラルID以上の1つ以上のテンポラルレイヤで参照される1つ以上のPPSを符号化する。この時に符号化される1つ以上のPPSには、TSAピクチャに割り当てられるテンポラルIDと同じテンポラルIDが割り当てられてもよい。

[0535] 具体的には、図20Aの例において、テンポラルIDとして2が割り当てられるピクチャp 6がTSAピクチャである。この場合、符号化装置100は、ピクチャp 6の符号化前に、テンポラルレイヤ2及びテンポラルレイヤ3でそれぞれ参照されるPPS 2及びPPS 3を符号化する。この時に符号化されるPPS 2及びPPS 3には、テンポラルIDとして2が割り当てられてもよい。

[0536] 同様に、復号装置200は、ピクチャp 0～p 8を復号する前に、PPS 0～PPS 3を復号する。この時に復号されるPPS xには、xがテンポラルIDとして割り当てられる。そして、復号装置200は、PPS 0に従ってピクチャp 0及びp 1を復号し、PPS 1に従ってピクチャp 2を復号し、PPS 2に従ってピクチャp 3及びp 6を復号し、PPS 3に従ってピクチャp 4、p 5、p 7及びp 8を復号する。

[0537] また、復号装置200は、TSAピクチャの復号前に、TSAピクチャに割り当てられるテンポラルID以上の1つ以上のテンポラルレイヤで参照される1つ以上のPPSを復号する。この時に復号される1つ以上のPPSには、TSAピクチャに割り当てられるテンポラルIDと同じテンポラルIDが割り当てられてもよい。

[0538] 具体的には、図20Aの例において、テンポラルIDとして2が割り当てられるピクチャp 6がTSAピクチャである。したがって、復号装置200は、ピクチャp 6の復号前に、テンポラルレイヤ2及びテンポラルレイヤ3

でそれぞれ参照されるPPS2及びPPS3を復号する。この時に復号されるPPS2及びPPS3には、テンポラルIDとして2が割り当てられてもよい。

[0539] 例えば、復号装置200は、ピクチャp0～p8のうちテンポラルIDが1以下であるピクチャp0～p2のみを復号するため、ピクチャp0の復号前に、PPS0～PPS3のうちPPS0及びPPS1のみを復号してもよい。そして、復号装置200は、ピクチャp0の復号前に、PPS0～PPS3のうちPPS2及びPPS3を復号せずに破棄してもよい。

[0540] その後、復号装置200は、テンポラルレイヤ2のTSAピクチャであるピクチャp6を復号するため、テンポラルレイヤ2で参照されるPPS2を復号する。さらに、復号装置200は、テンポラルレイヤ3で参照されるPPS3を復号する。

[0541] これにより、復号装置200は、ピクチャp2の後に、PPS2に従って、ピクチャp6を復号することができ、PP3に従って、テンポラルIDが3であるピクチャp7及びp8を復号することができる。

[0542] すなわち、復号装置200は、TSAピクチャを復号する際に、TSAピクチャに従って許容されているアップスイッチを適切に行うことができる。

[0543] なお、低いテンポラルレイヤから高いテンポラルレイヤへ移行するアップスイッチにおいて、高いテンポラルレイヤに対応するピクチャ及びPPSが復号される可能性が高い。そのため、TSAピクチャの前で処理されるPPSには、そのPPSが参照されるテンポラルレイヤのテンポラルIDが割り当てられていてもよい。

[0544] 例えば、図20Aの例において、ピクチャp6の前で処理されるPPS2及びPP3について、PPS2には2がテンポラルIDとして割り当てられ、PPS3には3がテンポラルIDとして割り当てられてもよい。

[0545] 図20Bは、変形態様におけるPPS通知の第4具体例を示す概念図である。図20Bには、図20Aと同様に、ピクチャp0～p8が示されている。図20Bの例におけるピクチャp0～p8の符号化順、及び、ピクチャp

0～p 8のそれぞれに割り当てられるテンポラルIDは、図20Aの例と同じである。そして、図20Bには、PPS0～PPS3が示されている。ここで、PPSxは、図20Aの例と同様に、テンポラルレイヤxで参照されるPPSである。

[0546] また、図20Bの例において、図20Aの例と同様に、符号化装置100は、ピクチャp0～p8を符号化する前に、PPS0～PPS3を符号化する。この時に符号化されるPPSxには、xがテンポラルIDとして割り当てられる。そして、符号化装置100は、PPS0に従ってピクチャp0及びp1を符号化し、PPS1に従ってピクチャp2を符号化し、PPS2に従ってピクチャp3及びp6を符号化し、PPS3に従ってピクチャp4、p5、p7及びp8を符号化する。

[0547] また、図20Bの例において、符号化装置100は、STSAピクチャの符号化前に、STSAピクチャに割り当てられるテンポラルIDのテンポラルレイヤで参照されるPPSを符号化する。この時に符号化されるPPSにも、STSAピクチャに割り当てられるテンポラルIDと同じテンポラルIDが割り当てられる。

[0548] 具体的には、図20Bの例において、テンポラルIDとして2が割り当てられるピクチャp6がSTSAピクチャである。この場合、符号化装置100は、ピクチャp6の符号化前に、テンポラルレイヤ2で参照されるPPS2を符号化する。この時に符号化されるPPS2にも、テンポラルIDとして2が割り当てられる。

[0549] 同様に、復号装置200は、ピクチャp0～p8を復号する前に、PPS0～PPS3を復号する。この時に復号されるPPSxには、xがテンポラルIDとして割り当てられる。そして、復号装置200は、PPS0に従ってピクチャp0及びp1を復号し、PPS1に従ってピクチャp2を復号し、PPS2に従ってピクチャp3及びp6を復号し、PPS3に従ってピクチャp4、p5、p7及びp8を復号する。

[0550] また、復号装置200は、STSAピクチャの復号前に、STSAピクチャ

ャに割り当てられるテンポラルIDのテンポラルレイヤで参照されるPPSを復号する。この時に復号されるPPSにも、STSAピクチャに割り当てられるテンポラルIDと同じテンポラルIDが割り当てられる。

[0551] 具体的には、図20Bの例において、テンポラルIDとして2が割り当てられるピクチャp6がSTSAピクチャである。したがって、復号装置200は、ピクチャp6の復号前に、テンポラルレイヤ2で参照されるPPS2を復号する。この時に符号化されるPPS2にも、テンポラルIDとして2が割り当てられる。

[0552] 例えば、復号装置200は、ピクチャp0～p8のうちテンポラルIDが1以下であるピクチャp0～p2のみを復号するため、ピクチャp0の復号前に、PPS0～PPS3のうちPPS0及びPPS1のみを復号してもよい。そして、復号装置200は、ピクチャp0の復号前に、PPS0～PPS3のうちPPS2及びPPS3を復号せずに破棄してもよい。

[0553] その後、復号装置200は、テンポラルIDが2であるSTSAピクチャであるピクチャp6を復号するため、テンポラルレイヤ2で参照されるPPS2を復号する。

[0554] これにより、復号装置200は、ピクチャp2の後に、PPS2に従って、ピクチャp6を復号することができる。

[0555] すなわち、復号装置200は、STSAピクチャを復号する際に、STSAピクチャに従って許容されているアップスイッチを適切に行うことができる。

[0556] 図21Aは、変形態様におけるPPS通知の第5具体例を示す概念図である。図21Aには、図18と同様に、ピクチャp0～p8が示されている。図21Aの例におけるピクチャp0～p8の符号化順、及び、ピクチャp0～p8のそれぞれに割り当てられるテンポラルIDは、図18の例と同じである。そして、図21Aには、PPS0～PPS3が示されている。ここで、PPS<sub>x</sub>は、図18の例と同様に、テンポラルレイヤ<sub>x</sub>で参照されるPPSである。

[0557] 図21Aの例において、テンポラルIDが0よりも大きいピクチャp2～p8のそれぞれは、TSAピクチャである。シーケンスパラメータセットに含まれるフラグに従って、テンポラルIDが0よりも大きいピクチャp2～p8のそれぞれが、TSAピクチャとして規定されてもよい。例えば、HEVCにおいてsps\_\_temporal\_id\_\_nesting\_\_flagが1である場合に、テンポラルIDが0よりも大きいピクチャp2～p8のそれぞれが、TSAピクチャとして規定される。

[0558] また、図21Aの例において、符号化装置100は、ピクチャp0～p8を符号化する前に、テンポラルレイヤ0で参照されるPPS0を符号化する。この時に符号化されるPPS0には、0がテンポラルIDとして割り当てられる。そして、符号化装置100は、PPS0に従ってピクチャp0及びp1を符号化する。

[0559] また、図21Aの例において、符号化装置100は、TSAピクチャの符号化前に、TSAピクチャに対するPPSを符号化する。ここで、TSAピクチャに対するPPSには、TSAピクチャに割り当てられるテンポラルIDと同じテンポラルIDが割り当てられる。そして、符号化装置100は、TSAピクチャに対するPPSの符号化後に、TSAピクチャに対するPPSに従ってTSAピクチャを符号化する。

[0560] 例えば、符号化装置100は、ピクチャp2の符号化前に、ピクチャp2に対するPPS1を符号化する。ここで、ピクチャp2に対するPPS1には、ピクチャp2に割り当てられるテンポラルIDと同じ1がテンポラルIDとして割り当てられる。そして、符号化装置100は、ピクチャp2に対するPPS1の符号化後に、ピクチャp2に対するPPS1に従ってピクチャp2を符号化する。他のピクチャp3～p8に対する処理も、ピクチャp2に対する処理と同様である。

[0561] 同様に、復号装置200は、ピクチャp0～p8を復号する前に、テンポラルレイヤ0で参照されるPPS0を復号する。この時に復号されるPPS0には、0がテンポラルIDとして割り当てられる。そして、復号装置200

0は、PPS0に従ってピクチャp0及びp1を復号する。

[0562] また、復号装置200は、TSAピクチャの復号前に、TSAピクチャに対するPPSを復号する。ここで、TSAピクチャに対するPPSには、TSAピクチャに割り当てられるテンポラルIDと同じテンポラルIDが割り当てられる。そして、復号装置200は、TSAピクチャに対するPPSの復号後に、TSAピクチャに対するPPSに従ってTSAピクチャを復号する。

[0563] 例えば、復号装置200は、ピクチャp2の復号前に、ピクチャp2に対するPPS1を復号する。ここで、ピクチャp2に対するPPS1には、ピクチャp2に割り当てられるテンポラルIDと同じ1がテンポラルIDとして割り当てられる。そして、復号装置200は、ピクチャp2に対するPPS1の復号後に、ピクチャp2に対するPPS1に従ってピクチャp2を復号する。他のピクチャp3～p8に対する処理も、ピクチャp2に対する処理と同様である。

[0564] また、復号装置200は、ピクチャp0～p8のうちテンポラルIDが所定値以下である一部のピクチャのみを復号してもよい。そして、復号装置200は、ピクチャp0～p8のうちテンポラルIDが所定値よりも大きいピクチャを復号せずに破棄してもよい。また、復号装置200は、PPS0～PPS3のうちテンポラルIDが所定値以下である一部のPPSのみを復号してもよい。そして、復号装置200は、PPS0～PPS3のうちテンポラルIDが所定値よりも大きいPPSを復号せずに破棄してもよい。

[0565] 例えば、この所定値が1である場合、復号装置200は、PPS0を復号し、PPS0に従ってピクチャp0及びp1を復号する。また、復号装置200は、ピクチャp2の復号前に、ピクチャp2に対するPPS1を復号する。そして、復号装置200は、ピクチャp2に対するPPS1の復号後に、ピクチャp2に対するPPS1に従ってピクチャp2を復号する。そして、復号装置200は、テンポラルIDが1よりも大きい他のピクチャ及びPPSを復号せずに破棄する。

- [0566] 上記の動作が行われている途中に、アップスイッチが行われる可能性がある。例えば、所定値が1よりも大きい値に変更される可能性がある。
- [0567] 具体的には、例えば、ピクチャp2の復号後に、ピクチャp6が復号されるように、アップスイッチが行われる可能性がある。このようなアップスイッチが行われても、復号装置200は、ピクチャp6の復号前に、ピクチャp6に対するPPS2を復号することができる。したがって、復号装置200は、ピクチャp6に対するPPS2に従って、ピクチャp6を適切に復号することができる。したがって、復号装置200は、このようなアップスイッチを行うことができる。
- [0568] すなわち、復号装置200は、このようなアップスイッチが行われても、各TSAピクチャの復号前に、そのTSAピクチャに対するPPSを復号することができる。したがって、復号装置200は、そのTSAピクチャに対するPPSに従って、そのTSAピクチャを適切に復号することができる。したがって、復号装置200は、アップスイッチを適切に行うことができる。
- [0569] 図21Bは、変形態様におけるPPS通知の第6具体例を示す概念図である。図21Bには、図21Aと同様に、ピクチャp0～p8が示されている。図21Bの例におけるピクチャp0～p8の符号化順、及び、ピクチャp0～p8のそれぞれに割り当てられるテンポラルIDは、図21Aの例と同じである。そして、図21Bには、PPS0～PPS3が示されている。ここで、PPS<sub>x</sub>は、図21Aの例と同様に、テンポラルレイヤ<sub>x</sub>で参照されるPPSである。
- [0570] 図21Bの例において、図21Aの例と同様に、テンポラルIDが0よりも大きいピクチャp2～p8のそれぞれは、TSAピクチャである。
- [0571] また、図21Bの例において、図21Aの例と同様に、符号化装置100は、ピクチャp0～p8を符号化する前に、テンポラルレイヤ0で参照されるPPS0を符号化する。この時に符号化されるPPS0には、0がテンポラルIDとして割り当てられる。そして、符号化装置100は、PPS0に

従ってピクチャ p 0 及び p 1 を符号化する。

[0572] また、図 2 1 B の例において、符号化装置 1 0 0 は、中間層ピクチャの符号化前に、中間層ピクチャに対する P P S を符号化する。ここで、中間層ピクチャに対する P P S には、中間層ピクチャに割り当てられるテンポラル I D と同じテンポラル I D が割り当てられる。そして、符号化装置 1 0 0 は、中間層ピクチャに対する P P S の符号化後に、中間層ピクチャに対する P P S に従って中間層ピクチャを符号化する。

[0573] ここで、中間層ピクチャは、最小のテンポラル I D よりも大きく、最大のテンポラル I D よりも小さいテンポラル I D が割り当てられるピクチャである。

[0574] また、図 2 1 B の例において、符号化装置 1 0 0 は、特定中間層ピクチャの符号化前に、最上位層ピクチャに対する P P S を符号化する。ここで、最上位層ピクチャは、最大のテンポラル I D が割り当てられるピクチャである。特定中間層ピクチャは、最大のテンポラル I D の次に大きいテンポラル I D が割り当てられる中間層ピクチャである。

[0575] つまり、符号化装置 1 0 0 は、特定中間層ピクチャの符号化前に、特定中間層ピクチャに対する P P S、及び、最上位層ピクチャに対する P P S を符号化する。ここで、特定中間層ピクチャに対する P P S、及び、最上位層ピクチャに対する P P S のそれぞれには、特定中間層ピクチャに割り当てられるテンポラル I D と同じテンポラル I D が割り当てられてもよい。

[0576] そして、符号化装置 1 0 0 は、特定中間層ピクチャに対する P P S の符号化後に、特定中間層ピクチャに対する P P S に従って特定中間層ピクチャを符号化する。また、符号化装置 1 0 0 は、最上位層ピクチャに対する P P S の符号化後に、最上位層ピクチャに対する P P S に従って最上位層ピクチャを符号化する。

[0577] 具体的には、ピクチャ p 0 ~ p 8 のうち、ピクチャ p 2、p 3 及び p 6 のそれぞれが、中間層ピクチャである。また、ピクチャ p 2、p 3 及び p 6 のうち、ピクチャ p 3 及び p 6 のそれぞれが、特定中間層ピクチャである。ま

た、ピクチャ p 0 ～ p 8 のうち、ピクチャ p 4、p 5、p 7 及び p 8 のそれぞれが、最上位層ピクチャである。

[0578] 例えば、符号化装置 100 は、ピクチャ p 2 の符号化前に、PPS 1 を符号化する。ここで、PPS 1 には、ピクチャ p 2 に割り当てられるテンポラル ID と同じ 1 がテンポラル ID として割り当てられる。そして、符号化装置 100 は、PPS 1 の符号化後に、PPS 1 に従ってピクチャ p 2 を符号化する。

[0579] また、符号化装置 100 は、ピクチャ p 3 の符号化前に、PPS 2 及び PPS 3 を符号化する。ここで、PPS 2 及び PPS 3 のそれぞれには、ピクチャ p 3 に割り当てられるテンポラル ID と同じ 2 がテンポラル ID として割り当てられる。そして、符号化装置 100 は、PPS 2 の符号化後に、PPS 2 に従ってピクチャ p 3 を符号化する。また、符号化装置 100 は、PPS 3 の符号化後に、PPS 3 に従ってピクチャ p 4 及び p 5 を符号化する。

[0580] また、符号化装置 100 は、ピクチャ p 6 の符号化前に、PPS 2 及び PPS 3 を符号化する。ここで、PPS 2 及び PPS 3 のそれぞれには、ピクチャ p 6 に割り当てられるテンポラル ID と同じ 2 がテンポラル ID として割り当てられる。そして、符号化装置 100 は、PPS 2 の符号化後に、PPS 2 に従ってピクチャ p 6 を符号化する。また、符号化装置 100 は、PPS 3 の符号化後に、PPS 3 に従ってピクチャ p 7 及び p 8 を符号化する。

[0581] 同様に、復号装置 200 は、ピクチャ p 0 ～ p 8 を復号する前に、テンポラルレイヤ 0 で参照される PPS 0 を復号する。この時に復号される PPS 0 には、0 がテンポラル ID として割り当てられる。そして、復号装置 200 は、PPS 0 に従ってピクチャ p 0 及び p 1 を復号する。

[0582] また、復号装置 200 は、中間層ピクチャの復号前に、中間層ピクチャに対する PPS を復号する。ここで、中間層ピクチャに対する PPS には、中間層ピクチャに割り当てられるテンポラル ID と同じテンポラル ID が割り

当てられる。そして、復号装置200は、中間層ピクチャに対するPPSの復号後に、中間層ピクチャに対するPPSに従って中間層ピクチャを復号する。

[0583] ここで、中間層ピクチャは、最小のテンポラルIDよりも大きく、最大のテンポラルIDよりも小さいテンポラルIDが割り当てられるピクチャである。

[0584] また、復号装置200は、特定中間層ピクチャの復号前に、最上位層ピクチャに対するPPSを復号する。ここで、最上位層ピクチャは、最大のテンポラルIDが割り当てられるピクチャである。特定中間層ピクチャは、最大のテンポラルIDの次に大きいテンポラルIDが割り当てられる中間層ピクチャである。

[0585] つまり、復号装置200は、特定中間層ピクチャの復号前に、特定中間層ピクチャに対するPPS、及び、最上位層ピクチャに対するPPSを復号する。ここで、特定中間層ピクチャに対するPPS、及び、最上位層ピクチャに対するPPSのそれぞれには、特定中間層ピクチャに割り当てられるテンポラルIDと同じテンポラルIDが割り当てられてもよい。

[0586] そして、復号装置200は、特定中間層ピクチャに対するPPSの復号後に、特定中間層ピクチャに対するPPSに従って特定中間層ピクチャを復号する。また、復号装置200は、最上位層ピクチャに対するPPSの復号後に、最上位層ピクチャに対するPPSに従って最上位層ピクチャを復号する。

[0587] 具体的には、上述した通り、ピクチャp0～p8のうち、ピクチャp2、p3及びp6のそれぞれが、中間層ピクチャである。また、ピクチャp2、p3及びp6のうち、ピクチャp3及びp6のそれぞれが、特定中間層ピクチャである。また、ピクチャp0～p8のうち、ピクチャp4、p5、p7及びp8のそれぞれが、最上位層ピクチャである。

[0588] 例えば、復号装置200は、ピクチャp2の復号前に、PPS1を復号する。ここで、PPS1には、ピクチャp2に割り当てられるテンポラルID

と同じ1がテンポラルIDとして割り当てられる。そして、復号装置200は、PPS1の復号後に、PPS1に従ってピクチャp2を復号する。

[0589] また、復号装置200は、ピクチャp3の復号前に、PPS2及びPPS3を復号する。ここで、PPS2及びPPS3のそれぞれには、ピクチャp3に割り当てられるテンポラルIDと同じ2がテンポラルIDとして割り当てられる。そして、復号装置200は、PPS2の復号後に、PPS2に従ってピクチャp3を復号する。また、復号装置200は、PPS3の復号後に、PPS3に従ってピクチャp4及びp5を復号する。

[0590] また、復号装置200は、ピクチャp6の復号前に、PPS2及びPPS3を復号する。ここで、PPS2及びPPS3のそれぞれには、ピクチャp6に割り当てられるテンポラルIDと同じ2がテンポラルIDとして割り当てられる。そして、復号装置200は、PPS2の復号後に、PPS2に従ってピクチャp6を復号する。また、復号装置200は、PPS3の復号後に、PPS3に従ってピクチャp7及びp8を復号する。

[0591] また、復号装置200は、ピクチャp0～p8のうちテンポラルIDが所定値以下である一部のピクチャのみを復号してもよい。そして、復号装置200は、ピクチャp0～p8のうちテンポラルIDが所定値よりも大きいピクチャを復号せずに破棄してもよい。また、復号装置200は、PPS0～PPS3のうちテンポラルIDが所定値以下である一部のPPSのみを復号してもよい。そして、復号装置200は、PPS0～PPS3のうちテンポラルIDが所定値よりも大きいPPSを復号せずに破棄してもよい。

[0592] 例えば、この所定値が1である場合、復号装置200は、PPS0を復号し、PPS0に従ってピクチャp0及びp1を復号する。また、復号装置200は、ピクチャp2の復号前に、ピクチャp2に対するPPS1を復号する。そして、復号装置200は、ピクチャp2に対するPPS1の復号後に、ピクチャp2に対するPPS1に従ってピクチャp2を復号する。そして、復号装置200は、テンポラルIDが1よりも大きい他のピクチャ及びPPSを復号せずに破棄する。

- [0593] 上記の動作が行われている途中に、アップスイッチが行われる可能性がある。例えば、所定値が1よりも大きい値に変更される可能性がある。
- [0594] 具体的には、例えば、ピクチャp2の復号後に、ピクチャp6が復号されるように、アップスイッチが行われる可能性がある。このようなアップスイッチが行われても、復号装置200は、ピクチャp6の復号前に、ピクチャp6に対するPPS2を復号することができる。したがって、復号装置200は、ピクチャp6に対するPPS2に従って、ピクチャp6を適切に復号することができる。したがって、復号装置200は、このようなアップスイッチを行うことができる。
- [0595] また、さらに、ピクチャp6の復号後に、ピクチャp7が復号されるように、アップスイッチが行われる可能性がある。このようなアップスイッチが行われても、復号装置200は、ピクチャp6の復号前に、ピクチャp7に対するPPS3を復号することができる。したがって、復号装置200は、ピクチャp7に対するPPS3に従って、ピクチャp7を適切に復号することができる。したがって、復号装置200は、このようなアップスイッチも行うことができる。
- [0596] すなわち、復号装置200は、アップスイッチが行われても、PPSに従ってピクチャを適切に復号することができる。したがって、復号装置200は、アップスイッチを適切に行うことができる。
- [0597] 図18～図21Bを用いて説明されたPPS通知は、フィルタ情報の処理方法の変形態様におけるPPS通知に限定されない。例えば、PPSは、フィルタ制御情報を含んでいなくてもよいし、アダプティブループフィルタに関連していなくてもよい。PPSは、アダプティブループフィルタに関連する情報を含まずに、ピクチャの符号化又は復号に用いられる他の情報を含んでいてもよい。例えば、PPSは、参照ピクチャリストの情報、又は、量子化マトリックスの情報を含んでいてもよい。
- [0598] また、図18～図21Bに関連する動作は、PPS通知に限定されず、シーケンスパラメータセット又はアダプティブパラメータセット等の他のパラ

メータセットの通知にも適用可能である。つまり、図 18～図 21B に関連する説明における P P S は、パラメータセットと読み替えられ得る。

[0599] また、図 14A、図 14B 及び図 18～図 21B 等に関連するテンポラル I D の割り当ては、符号化順、復号順、表示順又はデータ種別等に従って行われてもよい。また、符号化装置 100 は、テンポラル I D を符号化し、復号装置 200 は、テンポラル I D を復号してもよい。あるいは、テンポラル I D の割り当てが、符号化装置 100 及び復号装置 200 の間で同じ基準で行われることにより、テンポラル I D の符号化及び復号が省略されてもよい。

[0600] 符号化装置 100 において、エントロピー符号化部 110 が、テンポラル I D の割り当てを行ってもよいし、他の構成要素がテンポラル I D の割り当てを行ってもよい。また、復号装置 200 において、エントロピー復号部 202 が、テンポラル I D の割り当てを行ってもよいし、他の構成要素がテンポラル I D の割り当てを行ってもよい。

[0601] [符号化装置の実装例]

図 22 は、符号化装置 100 の実装例を示すブロック図である。符号化装置 100 は、回路 160 及びメモリ 162 を備える。例えば、図 1 に示された符号化装置 100 の複数の構成要素は、図 22 に示された回路 160 及びメモリ 162 によって実装される。

[0602] 回路 160 は、メモリ 162 にアクセス可能な電子回路であって、情報処理を行う。例えば、回路 160 は、メモリ 162 を用いて動画像を符号化する専用又は汎用の電子回路である。回路 160 は、CPU のようなプロセッサであってもよい。また、回路 160 は、複数の電子回路の集合体であってもよい。

[0603] また、例えば、回路 160 は、図 1 に示された符号化装置 100 の複数の構成要素のうち、情報を記憶するための構成要素を除く、複数の構成要素の役割を果たしてもよい。すなわち、回路 160 は、これらの構成要素の動作として上述された動作を行ってもよい。

- [0604] メモリ 162 は、回路 160 が動画像を符号化するための情報が記憶される専用又は汎用のメモリである。メモリ 162 は、電子回路であってもよく、回路 160 に接続されていてもよいし、回路 160 に含まれていてもよい。
- [0605] また、メモリ 162 は、複数の電子回路の集合体であってもよいし、複数のサブメモリで構成されていてもよい。また、メモリ 162 は、磁気ディスク又は光ディスク等であってもよいし、ストレージ又は記録媒体等と表現されてもよい。また、メモリ 162 は、不揮発性メモリでもよいし、揮発性メモリでもよい。
- [0606] 例えば、メモリ 162 は、図 1 に示された符号化装置 100 の複数の構成要素のうち、情報を記憶するための構成要素の役割を果たしてもよい。具体的には、メモリ 162 は、図 1 に示されたブロックメモリ 118、フレームメモリ 122、現フィルタ情報記憶部 132 及び参照フィルタ情報記憶部 133 の役割を果たしてもよい。
- [0607] また、メモリ 162 には、符号化される動画像が記憶されてもよいし、符号化された動画像に対応するビット列が記憶されてもよい。また、メモリ 162 には、回路 160 が動画像を符号化するためのプログラムが記憶されていてもよい。
- [0608] なお、符号化装置 100 において、図 1 に示された複数の構成要素の全てが実装されなくてもよいし、上述された複数の処理の全てが行われなくてもよい。図 1 に示された複数の構成要素の一部は、他の装置に含まれていてもよいし、上述された複数の処理の一部は、他の装置によって実行されてもよい。そして、符号化装置 100 において、図 1 に示された複数の構成要素のうちの一部が実装され、上述された複数の処理の一部が行われることによって、動画像の符号化に関連する情報が適切に設定され得る。
- [0609] 図 23 は、図 22 に示された符号化装置 100 の第 1 動作例を示すフローチャートである。例えば、図 22 に示された符号化装置 100 は、時間スケラビリティに関する階層を示すテンポラル ID がそれぞれに割り当てられ

る複数のピクチャを含む動画像の符号化においてアダプティブループフィルタを適用する際に、図23に示された動作を行う。具体的には、回路160は、メモリ162を用いて、以下の動作を行う。

[0610] まず、回路160は、複数のピクチャのうちの第1ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するための第1フィルタ情報を第2ピクチャに関連付けられた第2フィルタ情報を参照して決定する(S701)。ここで、第2ピクチャは、複数のピクチャのうち第1ピクチャよりも符号化順で前のピクチャである。

[0611] この時、回路160は、第1ピクチャのNALユニットタイプが所定NALユニットタイプである場合、第3ピクチャに関連付けられた第3フィルタ情報を第2フィルタ情報として参照することを禁止する。ここで、第3ピクチャは、複数のピクチャのうち、第1ピクチャよりも符号化順で前のピクチャであり第1ピクチャとテンポラルIDが同じピクチャである。そして、回路160は、決定された第1フィルタ情報を用いて、第1ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用する(S702)。

[0612] これにより、符号化装置100は、第2ピクチャの第2フィルタ情報を参照して第1ピクチャの第1フィルタ情報を決定することができる。その際、符号化装置100は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同じ階層の第3ピクチャの第3フィルタ情報を第2フィルタ情報として参照することを禁止することができる。

[0613] すなわち、符号化装置100は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同階層のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同階層のピクチャのフィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、符号化装置100は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、符号化装置100は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0614] 例えば、第1フィルタ情報の決定において、回路160は、第4ピクチャ

に関連付けられた第4フィルタ情報を第2フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。ここで、第4ピクチャは、複数のピクチャのうち、第1ピクチャよりも符号化順で前のピクチャであり第1ピクチャよりもテンポラルIDが大きいピクチャである。

[0615] これにより、第2ピクチャの第2フィルタ情報を参照して第1ピクチャの第1フィルタ情報を決定する際、第1ピクチャよりもテンポラルIDが大きい第4ピクチャの第4フィルタ情報を第2フィルタ情報として参照することが禁止される。

[0616] したがって、符号化装置100は、時間スケーラビリティにおいて、ピクチャに対して行われる参照制限と同じように、ピクチャに関連付けられたフィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。よって、符号化装置100は、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。

[0617] また、例えば、回路160は、複数のピクチャのうち第1ピクチャよりも符号化順で後の第5ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するための第5フィルタ情報を第6ピクチャに関連付けられた第6フィルタ情報を参照して決定してもよい。ここで、第6ピクチャは、複数のピクチャのうち第5ピクチャよりも符号化順で前のピクチャである。

[0618] この時、回路160は、第1ピクチャのNALユニットタイプが所定NALユニットタイプである場合、第3ピクチャに関連付けられた第3フィルタ情報を第6フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。そして、回路160は、決定された第5フィルタ情報を用いて、第5ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用してもよい。

[0619] これにより、符号化装置100は、第6ピクチャの第6フィルタ情報を参照して、第1ピクチャよりも符号化順で後の第5ピクチャの第5フィルタ情報を決定することができる。その際、符号化装置100は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同じ階層の第3ピクチャの第3フィルタ情報を第6フィルタ情報として参照することを禁止することができる。

[0620] すなわち、符号化装置100は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャ

ャよりも後において、第1ピクチャと同階層のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、第1ピクチャと同階層のピクチャのフィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、符号化装置100は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、符号化装置100は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0621] また、例えば、第5フィルタ情報の決定において、回路160は、第1ピクチャのNALユニットタイプが所定NALユニットタイプである場合、第4ピクチャに関連付けられた第4フィルタ情報を第6フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。ここで、第4ピクチャは、複数のピクチャのうち、第1ピクチャよりも符号化順で前のピクチャであり第1ピクチャよりもテンポラルIDが大きいピクチャである。

[0622] これにより、第6ピクチャの第6フィルタ情報を参照して第5ピクチャの第5フィルタ情報を決定する際、第1ピクチャよりもテンポラルIDが大きい第4ピクチャの第4フィルタ情報を第5フィルタ情報として参照することが禁止される。

[0623] すなわち、符号化装置100は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャよりも後において、第1ピクチャよりもテンポラルIDが大きいピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、フィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、符号化装置100は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、符号化装置100は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0624] また、例えば、第1フィルタ情報の決定において、回路160は、所定の場合、第7ピクチャに関連付けられた第7フィルタ情報を第2フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。

[0625] ここで、所定の場合は、第1ピクチャと第7ピクチャとの間に第8ピクチャが存在し、第8ピクチャのNALユニットタイプが所定NALユニットタ

イプである場合である。また、第7ピクチャは、複数のピクチャのうち第1ピクチャよりも符号化順で前のピクチャでありテンポラルIDが0よりも大きいピクチャである。また、第8ピクチャは、第7ピクチャとテンポラルIDが同じ、又は、第7ピクチャよりもテンポラルIDが小さいピクチャである。

[0626] これにより、符号化装置100は、所定NALユニットタイプの第8ピクチャよりも後において、第8ピクチャと比べてテンポラルIDが同じ又は大きい第7ピクチャの第7フィルタ情報を第2フィルタ情報として参照することを禁止することができる。

[0627] すなわち、符号化装置100は、所定NALユニットタイプの第8ピクチャよりも後において、第7ピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、第7ピクチャの第7フィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、符号化装置100は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、符号化装置100は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0628] また、例えば、所定NALユニットタイプは、TSAピクチャのNALユニットタイプであってもよい。

[0629] これにより、符号化装置100は、TSAピクチャと同階層のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、TSAピクチャと同階層のピクチャのフィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、符号化装置100は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、符号化装置100は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0630] また、例えば、回路160は、複数のピクチャのうち第1ピクチャよりも符号化順で後の第5ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するための第5フィルタ情報を第6ピクチャに関連付けられた第6フィルタ情

報を参照して決定してもよい。ここで、第6ピクチャは、複数のピクチャのうち第5ピクチャよりも符号化順で前のピクチャである。

[0631] この時、回路160は、所定の場合、第3ピクチャに関連付けられた第3フィルタ情報を第6フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。ここで、所定の場合、第1ピクチャのNALユニットタイプが所定NALユニットタイプであり、第5ピクチャのテンポラルIDが第1ピクチャのテンポラルIDと同じである場合である。そして、回路160は、決定された第5フィルタ情報を用いて、第5ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用してもよい。

[0632] これにより、符号化装置100は、第6ピクチャの第6フィルタ情報を参照して、第1ピクチャよりも符号化順で後において第1ピクチャと同じ階層の第5ピクチャの第5フィルタ情報を決定することができる。その際、符号化装置100は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同じ階層の第3ピクチャの第3フィルタ情報を第6フィルタ情報として参照することを禁止することができる。

[0633] すなわち、符号化装置100は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャよりも後、かつ、第1ピクチャと同じ階層において、第1ピクチャよりも前のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、フィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、符号化装置100は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、符号化装置100は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0634] また、例えば、所定NALユニットタイプは、STSAピクチャのNALユニットタイプであってもよい。

[0635] これにより、符号化装置100は、STSAピクチャと同階層のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、STSAピクチャと同階層のピクチャのフィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、符号化装置100は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理する

ことができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、符号化装置１００は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0636] 図２４は、図２２に示された符号化装置１００の第２動作例を示すフローチャートである。例えば、図２２に示された符号化装置１００は、時間スケラビリティに関する階層を示すテンポラルＩＤがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像を符号化する際に、図２４に示された動作を行う。具体的には、回路１６０は、メモリ１６２を用いて、以下の動作を行う。

[0637] まず、回路１６０は、時間スケラビリティに関する階層を示すテンポラルＩＤとして０がそれぞれに割り当てられる複数のパラメータセットを符号化する（Ｓ８０１）。そして、回路１６０は、複数のパラメータセットの符号化後、複数のピクチャのうち符号化順で最初のピクチャを符号化する（Ｓ８０２）。

[0638] ここで、複数のパラメータセットは、複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルＩＤによって示される複数の階層にそれぞれ対応する。また、複数のパラメータセットのそれぞれは、複数のピクチャのうち、そのパラメータセットが対応する階層を示すテンポラルＩＤが割り当てられる１つ以上のピクチャに対するパラメータセットである。

[0639] これにより、符号化装置１００は、複数の階層のそれぞれに対応する複数のパラメータセットを最初にまとめて符号化することができる。また、複数のパラメータセットのそれぞれには、テンポラルＩＤとして０が割り当てられる。したがって、複数のパラメータセットが、破棄されずに、適切に処理され得る。よって、符号化装置１００は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0640] 例えば、複数のピクチャは、第１ピクチャグループを構成してもよい。また、複数のパラメータセットは、第１パラメータセットグループを構成してもよい。また、動画像は、第２ピクチャグループを構成する複数のピクチャ

を含んでいてもよい。そして、回路160は、第1ピクチャグループを構成するピクチャの符号化後、第2パラメータセットグループを構成する複数のパラメータセットを符号化してもよい。

[0641] ここで、第2パラメータセットグループを構成する複数のパラメータセットは、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDとして0がそれぞれに割り当てられる複数のパラメータセットであってもよい。また、第2パラメータセットグループを構成する複数のパラメータセットは、第2ピクチャグループを構成する複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応してもよい。

[0642] また、第2パラメータセットグループを構成する各パラメータセットは、第2ピクチャグループの複数のピクチャのうち、そのパラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットであってもよい。

[0643] また、回路160は、第2パラメータセットグループを構成する複数のパラメータセットの符号化後、第2ピクチャグループを構成する複数のピクチャのうち符号化順で最初のピクチャを符号化してもよい。

[0644] これにより、符号化装置100は、ピクチャグループ毎に、複数の階層のそれぞれに対応する複数のパラメータセットを最初にまとめて符号化することができる。よって、符号化装置100は、ピクチャグループ毎に、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0645] 図25は、図22に示された符号化装置100の第3動作例を示すフローチャートである。例えば、図22に示された符号化装置100は、複数のピクチャを含む動画像を符号化する際に、図25に示された動作を行う。具体的には、回路160は、メモリ162を用いて、以下の動作を行う。

[0646] まず、回路160は、複数のピクチャのうちの第1ピクチャを符号化する(S901)。そして、回路160は、第1動作又は第2動作を行う(S902)。この時、回路160は、第2ピクチャが所定ピクチャである場合、第1動作を行う。

[0647] ここで、第1動作は、第1ピクチャの符号化後、第2ピクチャに対するパラメータセットを符号化し、第2ピクチャに対するパラメータセットの符号化後、第2ピクチャを符号化する動作である。また、第2動作は、第1ピクチャの符号化後、第2ピクチャに対するパラメータセットを符号化せずに、第2ピクチャを符号化する動作である。また、第2ピクチャは、複数のピクチャのうち符号化順で第1ピクチャよりも後のピクチャである。

[0648] これにより、符号化装置100は、所定ピクチャの前に所定ピクチャに対するパラメータセットを符号化することができる。したがって、所定ピクチャに対するアップスイッチ等において、所定ピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、符号化装置100は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0649] 例えば、所定ピクチャは、TSAピクチャであってもよい。これにより、符号化装置100は、TSAピクチャの前にTSAピクチャに対するパラメータセットを符号化することができる。したがって、TSAピクチャに対するアップスイッチ等において、TSAピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、符号化装置100は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0650] また、例えば、複数のピクチャのそれぞれは、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDが割り当てられるピクチャであってもよい。そして、回路160は、第1動作において、第1ピクチャの符号化後、第2ピクチャに対するパラメータセットを含む複数のパラメータセットである複数の関連パラメータセットを符号化し、複数の関連パラメータセットの符号化後、第2ピクチャを符号化してもよい。

[0651] ここで、複数の関連パラメータセットは、第2ピクチャに割り当てられるテンポラルID以上の複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応する。また、複数の関連パラメータセットのそれぞれは、複数のピクチャのうち、その関連パラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットで

ある。

[0652] これにより、符号化装置 100 は、所定ピクチャの前に、それぞれ所定ピクチャとテンポラル ID が同じ、又は、所定ピクチャよりもテンポラル ID が大きい複数のピクチャに対する複数のパラメータセットを符号化することができる。したがって、所定ピクチャよりもテンポラル ID が大きいピクチャに対するアップスイッチ等において、パラメータセットが適切に処理され得る。よって、符号化装置 100 は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0653] また、例えば、所定ピクチャは、STSAピクチャであってもよい。これにより、符号化装置 100 は、STSAピクチャの前にSTSAピクチャに対するパラメータセットを符号化することができる。したがって、STSAピクチャに対するアップスイッチ等において、STSAピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、符号化装置 100 は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0654] また、例えば、第2ピクチャは、複数のピクチャのうち第1ピクチャの次に符号化されるピクチャであってもよい。これにより、符号化装置 100 は、所定ピクチャを符号化する直前に、所定ピクチャに対するパラメータセットを適切に符号化することができる。したがって、所定ピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、符号化装置 100 は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0655] また、例えば、複数のピクチャのそれぞれは、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラル ID が割り当てられるピクチャであってもよい。

[0656] そして、回路 160 は、複数のピクチャのうち符号化順で最初のピクチャを符号化する前に、第2ピクチャに対するパラメータセットを含む複数のパラメータセットである複数の包括パラメータセットを符号化してもよい。

[0657] ここで、複数の包括パラメータセットは、複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラル ID によって示される複数の階層にそれぞれ対応する。また、複数の包括パラメータセットのそれぞれは、複数のピクチャのうち、

その包括パラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットである。

[0658] これにより、符号化装置100は、所定ピクチャに対するパラメータセットを含む複数のパラメータセットが最初に符号化されている場合であっても、所定ピクチャの前に所定ピクチャに対するパラメータセットを再び符号化することができる。したがって、所定ピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、符号化装置100は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0659] また、例えば、所定ピクチャは、TSAピクチャ又はSTSAピクチャであってもよい。また、例えば、回路160は、第2ピクチャが所定ピクチャである場合、第2動作を禁止してもよい。

[0660] 図26は、図22に示された符号化装置100の第4動作例を示すフローチャートである。例えば、図22に示された符号化装置100は、時間スケラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像を符号化する際に、図26に示された動作を行う。具体的には、回路160は、メモリ162を用いて、以下の動作を行う。

[0661] まず、回路160は、複数のピクチャのうちの第1ピクチャを符号化する(S1001)。そして、回路160は、第1動作又は第2動作を行う(S1002)。この時、回路160は、第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが、最小のテンポラルIDよりも大きく、最大のテンポラルIDよりも小さい場合、第1動作を行う。

[0662] ここで、第1動作は、第1ピクチャの符号化後、第2ピクチャに対するパラメータセットを符号化し、第2ピクチャに対するパラメータセットの符号化後、第2ピクチャを符号化する動作である。また、第2動作は、第1ピクチャの符号化後、第2ピクチャに対するパラメータセットを符号化せずに、第2ピクチャを符号化する動作である。また、第2ピクチャは、複数のピクチャのうち符号化順で第1ピクチャよりも後のピクチャである。

[0663] また、最小のテンポラルIDは、複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDのうちの最小のテンポラルIDである。また、最大のテンポラルIDは、複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDのうちの最大のテンポラルIDである。

[0664] これにより、符号化装置100は、中間層のピクチャの前に中間層のピクチャに対するパラメータセットを符号化することができる。したがって、中間層のピクチャに対するアップスイッチ等において、中間層のピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、符号化装置100は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0665] 例えば、回路160は、第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが最大のテンポラルIDである場合も、第1動作を行ってもよい。これにより、符号化装置100は、最上位層のピクチャの前に最上位層のピクチャに対するパラメータセットを符号化することができる。したがって、最上位層のピクチャに対するアップスイッチ等において、最上位層のピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、符号化装置100は、動画像の符号化に関連する情報を適切に設定することができる。

[0666] また、例えば、回路160は、所定の場合に行われる第1動作において、第1ピクチャの符号化後、第2ピクチャに対するパラメータセット、及び、最上位パラメータセットを符号化してもよい。そして、回路160は、第2ピクチャに対するパラメータセット、及び、最上位パラメータセットの符号化後、第2ピクチャを符号化してもよい。

[0667] ここで、所定の場合は、第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが複数のテンポラルIDのうち2番目に大きいテンポラルIDである場合である。また、最上位パラメータセットは、最大のテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットである。

[0668] これにより、符号化装置100は、最上位層のピクチャに対するパラメータセットを含む2つのパラメータセットを効率的に符号化することができる。

[0669] また、例えば、回路160は、第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが最大のテンポラルIDである場合、第2動作を行ってもよい。これにより、符号化装置100は、最上位層のピクチャの前に最上位層のピクチャに対するパラメータセットを符号化することを省略することができる。

[0670] また、例えば、回路160は、所定条件下で、第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが、最小のテンポラルIDよりも大きく、最大のテンポラルIDよりも小さい場合、第1動作を行ってもよい。ここで、所定条件は、複数のピクチャに対するシーケンスパラメータセットに含まれる所定フラグが所定値であるという条件である。これにより、符号化装置100は、所定のシーケンスにおいて、中間層のピクチャの前に中間層のピクチャに対するパラメータセットを適切に符号化することができる。

[0671] また、例えば、所定フラグが所定値であるという条件下で、複数のピクチャのそれぞれは、そのピクチャに割り当てられるテンポラルIDが最小のテンポラルIDでない場合、TSAピクチャであってもよい。これにより、符号化装置100は、最下位層を除いてTSAピクチャで構成される所定のシーケンスにおいて、中間層のピクチャの前に中間層のピクチャに対するパラメータセットを適切に符号化することができる。

[0672] また、例えば、回路160は、第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが、最小のテンポラルIDよりも大きく、最大のテンポラルIDよりも小さい場合、第2動作を禁止してもよい。また、例えば、回路160は、第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが、最大のテンポラルIDである場合も、第2動作を禁止してもよい。また、例えば、回路160は、所定条件下において、第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDに従って、第2動作を禁止してもよい。

[0673] [復号装置の実装例]

図27は、復号装置200の実装例を示すブロック図である。復号装置200は、回路260及びメモリ262を備える。例えば、図10に示された復号装置200の複数の構成要素は、図27に示された回路260及びメモ

リ 2 6 2 によって実装される。

[0674] 回路 2 6 0 は、メモリ 2 6 2 にアクセス可能な電子回路であって、情報処理を行う。例えば、回路 2 6 0 は、メモリ 2 6 2 を用いて動画像を復号する専用又は汎用の電子回路である。回路 2 6 0 は、CPU のようなプロセッサであってもよい。また、回路 2 6 0 は、複数の電子回路の集合体であってもよい。

[0675] また、例えば、回路 2 6 0 は、図 1 0 に示された復号装置 2 0 0 の複数の構成要素のうち、情報を記憶するための構成要素を除く、複数の構成要素の役割を果たしてもよい。すなわち、回路 2 6 0 は、これらの構成要素の動作として上述された動作を行ってもよい。

[0676] メモリ 2 6 2 は、回路 2 6 0 が動画像を復号するための情報が記憶される専用又は汎用のメモリである。メモリ 2 6 2 は、電子回路であってもよく、回路 2 6 0 に接続されていてもよいし、回路 2 6 0 に含まれていてもよい。

[0677] また、メモリ 2 6 2 は、複数の電子回路の集合体であってもよいし、複数のサブメモリで構成されていてもよい。また、メモリ 2 6 2 は、磁気ディスク又は光ディスク等であってもよいし、ストレージ又は記録媒体等と表現されてもよい。また、メモリ 2 6 2 は、不揮発性メモリでもよいし、揮発性メモリでもよい。

[0678] 例えば、メモリ 2 6 2 は、図 1 0 に示された復号装置 2 0 0 の複数の構成要素のうち、情報を記憶するための構成要素の役割を果たしてもよい。具体的には、メモリ 2 6 2 は、図 1 0 に示されたブロックメモリ 2 1 0、フレームメモリ 2 1 4、現フィルタ情報記憶部 2 3 2 及び参照フィルタ情報記憶部 2 3 3 の役割を果たしてもよい。

[0679] また、メモリ 2 6 2 には、符号化された動画像に対応するビット列が記憶されてもよいし、復号された動画像が記憶されてもよい。また、メモリ 2 6 2 には、回路 2 6 0 が動画像を復号するためのプログラムが記憶されていてもよい。

[0680] なお、復号装置 2 0 0 において、図 1 0 に示された複数の構成要素の全て

が実装されなくてもよいし、上述された複数の処理の全てが行われなくてもよい。図10に示された複数の構成要素の一部は、他の装置に含まれていてもよいし、上述された複数の処理の一部は、他の装置によって実行されてもよい。そして、復号装置200において、図10に示された複数の構成要素のうちの一部が実装され、上述された複数の処理の一部が行われることによって、動画像の復号に関連する情報が適切に設定され得る。

[0681] 図28は、図27に示された復号装置200の第1動作例を示すフローチャートである。例えば、図27に示された復号装置200は、時間スケラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像の復号においてアダプティブループフィルタを適用する際に、図28に示された動作を行う。具体的には、回路260は、メモリ262を用いて、以下の動作を行う。

[0682] まず、回路260は、複数のピクチャのうちの第1ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するための第1フィルタ情報を第2ピクチャに関連付けられた第2フィルタ情報を参照して決定する(S1101)。ここで、第2ピクチャは、複数のピクチャのうち第1ピクチャよりも復号順で前のピクチャである。

[0683] この時、回路260は、第1ピクチャのNALユニットタイプが所定NALユニットタイプである場合、第3ピクチャに関連付けられた第3フィルタ情報を第2フィルタ情報として参照することを禁止する。ここで、第3ピクチャは、複数のピクチャのうち、第1ピクチャよりも復号順で前のピクチャであり第1ピクチャとテンポラルIDが同じピクチャである。そして、回路260は、決定された第1フィルタ情報を用いて、第1ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用する(S1102)。

[0684] これにより、復号装置200は、第2ピクチャの第2フィルタ情報を参照して第1ピクチャの第1フィルタ情報を決定することができる。その際、復号装置200は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同じ階層の第3ピクチャの第3フィルタ情報を第2フィルタ情報として参照することを禁

止することができる。

[0685] すなわち、復号装置200は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同階層のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同階層のピクチャのフィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、復号装置200は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、復号装置200は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0686] 例えば、第1フィルタ情報の決定において、回路260は、第4ピクチャに関連付けられた第4フィルタ情報を第2フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。ここで、第4ピクチャは、複数のピクチャのうち、第1ピクチャよりも復号順で前のピクチャであり第1ピクチャよりもテンポラルIDが大きいピクチャである。

[0687] これにより、第2ピクチャの第2フィルタ情報を参照して第1ピクチャの第1フィルタ情報を決定する際、第1ピクチャよりもテンポラルIDが大きい第4ピクチャの第4フィルタ情報を第2フィルタ情報として参照することが禁止される。

[0688] したがって、復号装置200は、時間スケーラビリティにおいて、ピクチャに対して行われる参照制限と同じように、ピクチャに関連付けられたフィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。よって、復号装置200は、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。

[0689] また、例えば、回路260は、複数のピクチャのうち第1ピクチャよりも復号順で後の第5ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するための第5フィルタ情報を第6ピクチャに関連付けられた第6フィルタ情報を参照して決定してもよい。ここで、第6ピクチャは、複数のピクチャのうち第5ピクチャよりも復号順で前のピクチャである。

[0690] この時、回路260は、第1ピクチャのNALユニットタイプが所定NALユニットタイプである場合、第3ピクチャに関連付けられた第3フィルタ

情報を第6フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。そして、回路260は、決定された第5フィルタ情報を用いて、第5ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用してもよい。

[0691] これにより、復号装置200は、第6ピクチャの第6フィルタ情報を参照して、第1ピクチャよりも復号順で後の第5ピクチャの第5フィルタ情報を決定することができる。その際、復号装置200は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同じ階層の第3ピクチャの第3フィルタ情報を第6フィルタ情報として参照することを禁止することができる。

[0692] すなわち、復号装置200は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャよりも後において、第1ピクチャと同階層のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、第1ピクチャと同階層のピクチャのフィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、復号装置200は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、復号装置200は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0693] また、例えば、第5フィルタ情報の決定において、回路260は、第1ピクチャのNALユニットタイプが所定NALユニットタイプである場合、第4ピクチャに関連付けられた第4フィルタ情報を第6フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。ここで、第4ピクチャは、複数のピクチャのうち、第1ピクチャよりも復号順で前のピクチャであり第1ピクチャよりもテンポラルIDが大きいピクチャである。

[0694] これにより、第6ピクチャの第6フィルタ情報を参照して第5ピクチャの第5フィルタ情報を決定する際、第1ピクチャよりもテンポラルIDが大きい第4ピクチャの第4フィルタ情報を第5フィルタ情報として参照することが禁止される。

[0695] すなわち、復号装置200は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャよりも後において、第1ピクチャよりもテンポラルIDが大きいピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、フィルタ情報に対して参照制限を

行うことができる。したがって、復号装置200は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、復号装置200は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0696] また、例えば、第1フィルタ情報の決定において、回路260は、所定の場合、第7ピクチャに関連付けられた第7フィルタ情報を第2フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。

[0697] ここで、所定の場合は、第1ピクチャと第7ピクチャとの間に第8ピクチャが存在し、第8ピクチャのNALユニットタイプが所定NALユニットタイプである場合である。また、第7ピクチャは、複数のピクチャのうち第1ピクチャよりも復号順で前のピクチャでありテンポラルIDが0よりも大きいピクチャである。また、第8ピクチャは、第7ピクチャとテンポラルIDが同じ、又は、第7ピクチャよりもテンポラルIDが小さいピクチャである。

[0698] これにより、復号装置200は、所定NALユニットタイプの第8ピクチャよりも後において、第8ピクチャと比べてテンポラルIDが同じ又は大きい第7ピクチャの第7フィルタ情報を第2フィルタ情報として参照することを禁止することができる。

[0699] すなわち、復号装置200は、所定NALユニットタイプの第8ピクチャよりも後において、第7ピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、第7ピクチャの第7フィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、復号装置200は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、復号装置200は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0700] また、例えば、所定NALユニットタイプは、TSAピクチャのNALユニットタイプであってもよい。

[0701] これにより、復号装置200は、TSAピクチャと同階層のピクチャに対

して行われ得る参照制限と同じように、T S Aピクチャと同階層のピクチャのフィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、復号装置200は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができる、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、復号装置200は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0702] また、例えば、回路260は、複数のピクチャのうち第1ピクチャよりも復号順で後の第5ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するための第5フィルタ情報を第6ピクチャに関連付けられた第6フィルタ情報を参照して決定してもよい。ここで、第6ピクチャは、複数のピクチャのうち第5ピクチャよりも復号順で前のピクチャである。

[0703] この時、回路260は、所定の場合、第3ピクチャに関連付けられた第3フィルタ情報を第6フィルタ情報として参照することを禁止してもよい。ここで、所定の場合、第1ピクチャのNALユニットタイプが所定NALユニットタイプであり、第5ピクチャのテンポラルIDが第1ピクチャのテンポラルIDと同じである場合である。そして、回路260は、決定された第5フィルタ情報を用いて、第5ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用してもよい。

[0704] これにより、復号装置200は、第6ピクチャの第6フィルタ情報を参照して、第1ピクチャよりも復号順で後において第1ピクチャと同じ階層の第5ピクチャの第5フィルタ情報を決定することができる。その際、復号装置200は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャと同じ階層の第3ピクチャの第3フィルタ情報を第6フィルタ情報として参照することを禁止することができる。

[0705] すなわち、復号装置200は、所定NALユニットタイプの第1ピクチャよりも後、かつ、第1ピクチャと同じ階層において、第1ピクチャよりも前のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、フィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、復号装置200は、フィルタ

情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、復号装置200は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0706] また、例えば、所定NALユニットタイプは、STSAピクチャのNALユニットタイプであってもよい。

[0707] これにより、復号装置200は、STSAピクチャと同階層のピクチャに対して行われ得る参照制限と同じように、STSAピクチャと同階層のピクチャのフィルタ情報に対して参照制限を行うことができる。したがって、復号装置200は、フィルタ情報をピクチャに関連付けて適切に管理することができ、参照されるフィルタ情報を適切に制限して設定することができる。よって、復号装置200は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0708] 図29は、図27に示された復号装置200の第2動作例を示すフローチャートである。例えば、図27に示された復号装置200は、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像を復号する際に、図29に示された動作を行う。具体的には、回路260は、メモリ262を用いて、以下の動作を行う。

[0709] まず、回路260は、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDとして0がそれぞれに割り当てられる複数のパラメータセットを復号する(S1201)。そして、回路260は、複数のパラメータセットの復号後、複数のピクチャのうち復号順で最初のピクチャを復号する(S1202)。

[0710] ここで、複数のパラメータセットは、複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応する。また、複数のパラメータセットのそれぞれは、複数のピクチャのうち、そのパラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットである。

[0711] これにより、復号装置200は、複数の階層のそれぞれに対応する複数の

パラメータセットを最初にまとめて復号することができる。また、複数のパラメータセットのそれぞれには、テンポラルIDとして0が割り当てられる。したがって、複数のパラメータセットが、破棄されずに、適切に処理され得る。よって、復号装置200は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0712] 例えば、複数のピクチャは、第1ピクチャグループを構成してもよい。また、複数のパラメータセットは、第1パラメータセットグループを構成してもよい。また、動画像は、第2ピクチャグループを構成する複数のピクチャを含んでいてもよい。そして、回路260は、第1ピクチャグループを構成するピクチャの復号後、第2パラメータセットグループを構成する複数のパラメータセットを復号してもよい。

[0713] ここで、第2パラメータセットグループを構成する複数のパラメータセットは、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDとして0がそれぞれに割り当てられる複数のパラメータセットであってもよい。また、第2パラメータセットグループを構成する複数のパラメータセットは、第2ピクチャグループを構成する複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応してもよい。

[0714] また、第2パラメータセットグループを構成する各パラメータセットは、第2ピクチャグループの複数のピクチャのうち、そのパラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットであってもよい。

[0715] また、回路260は、第2パラメータセットグループを構成する複数のパラメータセットの復号後、第2ピクチャグループを構成する複数のピクチャのうち復号順で最初のピクチャを復号してもよい。

[0716] これにより、復号装置200は、ピクチャグループ毎に、複数の階層のそれぞれに対応する複数のパラメータセットを最初にまとめて復号することができる。よって、復号装置200は、ピクチャグループ毎に、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

- [0717] 図30は、図27に示された復号装置200の第3動作例を示すフローチャートである。例えば、図27に示された復号装置200は、複数のピクチャを含む動画像を復号する際に、図30に示された動作を行う。具体的には、回路260は、メモリ262を用いて、以下の動作を行う。
- [0718] まず、回路260は、複数のピクチャのうちの第1ピクチャを復号する（S1301）。そして、回路260は、第1動作又は第2動作を行う（S1302）。この時、回路260は、第2ピクチャが所定ピクチャである場合、第1動作を行う。
- [0719] ここで、第1動作は、第1ピクチャの復号後、第2ピクチャに対するパラメータセットを復号し、第2ピクチャに対するパラメータセットの復号後、第2ピクチャを復号する動作である。また、第2動作は、第1ピクチャの復号後、第2ピクチャに対するパラメータセットを復号せずに、第2ピクチャを復号する動作である。また、第2ピクチャは、複数のピクチャのうち復号順で第1ピクチャよりも後のピクチャである。
- [0720] これにより、復号装置200は、所定ピクチャの前に所定ピクチャに対するパラメータセットを復号することができる。したがって、所定ピクチャに対するアップスイッチ等において、所定ピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、復号装置200は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。
- [0721] 例えば、所定ピクチャは、TSAピクチャであってもよい。これにより、復号装置200は、TSAピクチャの前にTSAピクチャに対するパラメータセットを復号することができる。したがって、TSAピクチャに対するアップスイッチ等において、TSAピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、復号装置200は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。
- [0722] また、例えば、複数のピクチャのそれぞれは、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDが割り当てられるピクチャであってもよい。そして、回路260は、第1動作において、第1ピクチャの復号後、第2ピ

クチャに対するパラメータセットを含む複数のパラメータセットである複数の関連パラメータセットを復号し、複数の関連パラメータセットの復号後、第2ピクチャを復号してもよい。

[0723] ここで、複数の関連パラメータセットは、第2ピクチャに割り当てられるテンポラルID以上の複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応する。また、複数の関連パラメータセットのそれぞれは、複数のピクチャのうち、その関連パラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットである。

[0724] これにより、復号装置200は、所定ピクチャの前に、それぞれ所定ピクチャとテンポラルIDが同じ、又は、所定ピクチャよりもテンポラルIDが大きい複数のピクチャに対する複数のパラメータセットを復号することができる。したがって、所定ピクチャよりもテンポラルIDが大きいピクチャに対するアップスイッチ等において、パラメータセットが適切に処理され得る。よって、復号装置200は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0725] また、例えば、所定ピクチャは、STSAピクチャであってもよい。これにより、復号装置200は、STSAピクチャの前にSTSAピクチャに対するパラメータセットを復号することができる。したがって、STSAピクチャに対するアップスイッチ等において、STSAピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、復号装置200は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0726] また、例えば、第2ピクチャは、複数のピクチャのうち第1ピクチャの次に復号されるピクチャであってもよい。これにより、復号装置200は、所定ピクチャを復号する直前に、所定ピクチャに対するパラメータセットを適切に復号することができる。したがって、所定ピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、復号装置200は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

- [0727] また、例えば、複数のピクチャのそれぞれは、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDが割り当てられるピクチャであってもよい。
- [0728] そして、回路260は、複数のピクチャのうち復号順で最初のピクチャを復号する前に、第2ピクチャに対するパラメータセットを含む複数のパラメータセットである複数の包括パラメータセットを復号してもよい。
- [0729] ここで、複数の包括パラメータセットは、複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応する。また、複数の包括パラメータセットのそれぞれは、複数のピクチャのうち、その包括パラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットである。
- [0730] これにより、復号装置200は、所定ピクチャに対するパラメータセットを含む複数のパラメータセットが最初に復号されている場合であっても、所定ピクチャの前に所定ピクチャに対するパラメータセットを再び復号することができる。したがって、所定ピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、復号装置200は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。
- [0731] また、例えば、所定ピクチャは、TSAピクチャ又はSTSAピクチャであってもよい。また、例えば、回路260は、第2ピクチャが所定ピクチャである場合、第2動作を禁止してもよい。
- [0732] 図31は、図27に示された復号装置200の第4動作例を示すフローチャートである。例えば、図27に示された復号装置200は、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像を復号する際に、図31に示された動作を行う。具体的には、回路260は、メモリ262を用いて、以下の動作を行う。
- [0733] まず、回路260は、複数のピクチャのうちの第1ピクチャを復号する（S1401）。そして、回路260は、第1動作又は第2動作を行う（S1402）。この時、回路260は、第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが、最小のテンポラルIDよりも大きく、最大のテンポラルIDより

も小さい場合、第1動作を行う。

[0734] ここで、第1動作は、第1ピクチャの復号後、第2ピクチャに対するパラメータセットを復号し、第2ピクチャに対するパラメータセットの復号後、第2ピクチャを復号する動作である。また、第2動作は、第1ピクチャの復号後、第2ピクチャに対するパラメータセットを復号せずに、第2ピクチャを復号する動作である。また、第2ピクチャは、複数のピクチャのうち復号順で第1ピクチャよりも後のピクチャである。

[0735] また、最小のテンポラルIDは、複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDのうちの最小のテンポラルIDである。また、最大のテンポラルIDは、複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDのうちの最大のテンポラルIDである。

[0736] これにより、復号装置200は、中間層のピクチャの前に中間層のピクチャに対するパラメータセットを復号することができる。したがって、中間層のピクチャに対するアップスイッチ等において、中間層のピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、復号装置200は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0737] 例えば、回路260は、第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが最大のテンポラルIDである場合も、第1動作を行ってもよい。これにより、復号装置200は、最上位層のピクチャの前に最上位層のピクチャに対するパラメータセットを復号することができる。したがって、最上位層のピクチャに対するアップスイッチ等において、最上位層のピクチャに対するパラメータセットが適切に処理され得る。よって、復号装置200は、動画像の復号に関連する情報を適切に設定することができる。

[0738] また、例えば、回路260は、所定の場合に行われる第1動作において、第1ピクチャの復号後、第2ピクチャに対するパラメータセット、及び、最上位パラメータセットを復号してもよい。そして、回路260は、第2ピクチャに対するパラメータセット、及び、最上位パラメータセットの復号後、第2ピクチャを復号してもよい。

- [0739] ここで、所定の場合は、第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが複数のテンポラルIDのうち2番目に大きいテンポラルIDである場合である。また、最上位パラメータセットは、最大のテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットである。
- [0740] これにより、復号装置200は、最上位層のピクチャに対するパラメータセットを含む2つのパラメータセットを効率的に復号することができる。
- [0741] また、例えば、回路260は、第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが最大のテンポラルIDである場合、第2動作を行ってもよい。これにより、復号装置200は、最上位層のピクチャの前に最上位層のピクチャに対するパラメータセットを復号することを省略することができる。
- [0742] また、例えば、回路260は、所定条件下で、第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが、最小のテンポラルIDよりも大きく、最大のテンポラルIDよりも小さい場合、第1動作を行ってもよい。ここで、所定条件は、複数のピクチャに対するシーケンスパラメータセットに含まれる所定フラグが所定値であるという条件である。これにより、復号装置200は、所定のシーケンスにおいて、中間層のピクチャの前に中間層のピクチャに対するパラメータセットを適切に復号することができる。
- [0743] また、例えば、所定フラグが所定値であるという条件下で、複数のピクチャのそれぞれは、そのピクチャに割り当てられるテンポラルIDが最小のテンポラルIDでない場合、TSAピクチャであってもよい。これにより、復号装置200は、最下位層を除いてTSAピクチャで構成される所定のシーケンスにおいて、中間層のピクチャの前に中間層のピクチャに対するパラメータセットを適切に復号することができる。
- [0744] また、例えば、回路260は、第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが、最小のテンポラルIDよりも大きく、最大のテンポラルIDよりも小さい場合、第2動作を禁止してもよい。また、例えば、回路260は、第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが、最大のテンポラルIDである場合も、第2動作を禁止してもよい。また、例えば、回路260は、所定

条件下において、第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDに従って、第2動作を禁止してもよい。

[0745]     [補足]

本実施の形態における符号化装置100及び復号装置200は、それぞれ、画像符号化装置及び画像復号装置として利用されてもよいし、動画画像符号化装置及び動画画像復号装置として利用されてもよい。

[0746]     あるいは、符号化装置100及び復号装置200は、それぞれ、パラメータ符号化装置及びパラメータ復号装置として利用され得る。すなわち、符号化装置100及び復号装置200は、それぞれ、エントロピー符号化部110及びエントロピー復号部202のみに対応していてもよい。そして、インター予測部126又は218等の他の構成要素は、他の装置に含まれていてもよい。

[0747]     あるいは、符号化装置100及び復号装置200は、それぞれ、フィルタ装置として利用され得る。すなわち、符号化装置100及び復号装置200は、それぞれ、ループフィルタ部120及びループフィルタ部212のみに対応していてもよい。そして、インター予測部126又は218等の他の構成要素は、他の装置に含まれていてもよい。

[0748]     あるいは、符号化装置100は、エントロピー符号化部110及びループフィルタ部120のみに対応していてもよい。復号装置200は、エントロピー復号部202及びループフィルタ部212のみに対応していてもよい。

[0749]     また、本実施の形態の少なくとも一部が、符号化方法として利用されてもよいし、復号方法として利用されてもよいし、パラメータ設定方法として利用されてもよいし、その他の方法として利用されてもよい。

[0750]     また、本実施の形態において、各構成要素は、専用のハードウェアで構成されるか、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、CPU又はプロセッサなどのプログラム実行部が、ハードディスク又は半導体メモリなどの記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されても

よい。

[0751] 具体的には、符号化装置100及び復号装置200のそれぞれは、処理回路(Processing Circuitry)と、当該処理回路に電氣的に接続された、当該処理回路からアクセス可能な記憶装置(Storage)とを備えていてもよい。例えば、処理回路は回路160又は260に対応し、記憶装置はメモリ162又は262に対応する。

[0752] 処理回路は、専用のハードウェア及びプログラム実行部の少なくとも一方を含み、記憶装置を用いて処理を実行する。また、記憶装置は、処理回路がプログラム実行部を含む場合には、当該プログラム実行部により実行されるソフトウェアプログラムを記憶する。

[0753] ここで、本実施の形態の符号化装置100又は復号装置200などを実現するソフトウェアは、次のようなプログラムである。

[0754] すなわち、このプログラムは、コンピュータに、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像の符号化においてアダプティブループフィルタを適用する符号化方法であって、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するための第1フィルタ情報を、前記複数のピクチャのうち前記第1ピクチャよりも符号化順で前の第2ピクチャに関連付けられた第2フィルタ情報を参照して決定するステップと、決定された前記第1フィルタ情報を用いて、前記第1ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するステップとを含み、前記第1フィルタ情報を決定するステップでは、前記第1ピクチャのNAL(Network Abstraction Layer)ユニットタイプが所定NALユニットタイプである場合、前記複数のピクチャのうち、前記第1ピクチャよりも符号化順で前のピクチャでありテンポラルIDが前記第1ピクチャと同じピクチャである第3ピクチャに関連付けられた第3フィルタ情報を前記第2フィルタ情報として参照することを禁止する符号化方法を実行させてもよい。

[0755] あるいは、このプログラムは、コンピュータに、時間スケーラビリティに

関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像の復号においてアダプティブループフィルタを適用する復号方法であって、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するための第1フィルタ情報を、前記複数のピクチャのうち前記第1ピクチャよりも復号順で前の第2ピクチャに関連付けられた第2フィルタ情報を参照して決定するステップと、決定された前記第1フィルタ情報を用いて、前記第1ピクチャに対してアダプティブループフィルタを適用するステップとを含み、前記第1フィルタ情報を決定するステップでは、前記第1ピクチャのNAL (Network Abstraction Layer) ユニットタイプが所定NALユニットタイプである場合、前記複数のピクチャのうち、前記第1ピクチャよりも復号順で前のピクチャでありテンポラルIDが前記第1ピクチャと同じピクチャである第3ピクチャに関連付けられた第3フィルタ情報を前記第2フィルタ情報として参照することを禁止する復号方法を実行させてもよい。

[0756]   あるいは、このプログラムは、コンピュータに、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像を符号化する符号化方法であって、前記時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDとして0がそれぞれに割り当てられる複数のパラメータセットを符号化するステップと、前記複数のパラメータセットの符号化後、前記複数のピクチャのうち符号化順で最初のピクチャを符号化するステップとを含み、前記複数のパラメータセットは、前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応し、前記複数のパラメータセットのそれぞれは、前記複数のピクチャのうち当該パラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットである符号化方法を実行させてもよい。

[0757]   あるいは、このプログラムは、コンピュータに、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャ

ャを含む動画像を復号する復号方法であって、前記時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDとして0がそれぞれに割り当てられる複数のパラメータセットを復号するステップと、前記複数のパラメータセットの復号後、前記複数のピクチャのうち復号順で最初のピクチャを復号するステップとを含み、前記複数のパラメータセットは、前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応し、前記複数のパラメータセットのそれぞれは、前記複数のピクチャのうち当該パラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットである復号方法を実行させてもよい。

[0758]   あるいは、このプログラムは、コンピュータに、複数のピクチャを含む動画像を符号化する符号化方法であって、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャを符号化するステップと、(i) 前記第1ピクチャの符号化後、前記複数のピクチャのうち符号化順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを符号化し、前記パラメータセットの符号化後、前記第2ピクチャを符号化する第1動作、又は、(ii) 前記第1ピクチャの符号化後、前記パラメータセットを符号化せずに、前記第2ピクチャを符号化する第2動作を行うステップとを含み、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップでは、前記第2ピクチャが所定ピクチャである場合、前記第1動作を行う符号化方法を実行させてもよい。

[0759]   あるいは、このプログラムは、コンピュータに、複数のピクチャを含む動画像を復号する復号方法であって、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャを復号するステップと、(i) 前記第1ピクチャの復号後、前記複数のピクチャのうち復号順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを復号し、前記パラメータセットの復号後、前記第2ピクチャを復号する第1動作、又は、(ii) 前記第1ピクチャの復号後、前記パラメータセットを復号せずに、前記第2ピクチャを復号する第2動作を行うステップとを含み、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップでは、前

記第2ピクチャが所定ピクチャである場合、前記第1動作を行う復号方法を実行させてもよい。

[0760] あるいは、このプログラムは、コンピュータに、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像を符号化する符号化方法であって、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャを符号化するステップと、(i) 前記第1ピクチャの符号化後、前記複数のピクチャのうち符号化順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを符号化し、前記パラメータセットの符号化後、前記第2ピクチャを符号化する第1動作、又は、(ii) 前記第1ピクチャの符号化後、前記パラメータセットを符号化せずに、前記第2ピクチャを符号化する第2動作を行うステップとを含み、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップでは、前記第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが、前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDのうちの最小のテンポラルIDよりも大きく、前記複数のテンポラルIDのうちの最大のテンポラルIDよりも小さい場合、前記第1動作を行う符号化方法を実行させてもよい。

[0761] あるいは、このプログラムは、コンピュータに、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDがそれぞれに割り当てられる複数のピクチャを含む動画像を復号する復号方法であって、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャを復号するステップと、(i) 前記第1ピクチャの復号後、前記複数のピクチャのうち復号順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを復号し、前記パラメータセットの復号後、前記第2ピクチャを復号する第1動作、又は、(ii) 前記第1ピクチャの復号後、前記パラメータセットを復号せずに、前記第2ピクチャを復号する第2動作を行うステップとを含み、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップでは、前記第2ピクチャに割り当てられるテンポラルIDが、前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDのうちの最小のテンポラルIDよりも大きく、前記複数のテンポラルIDのうちの最大のテンポラルID

Dよりも小さい場合、前記第1動作を行う復号方法を実行させてもよい。

[0762] また、各構成要素は、上述の通り、回路であってもよい。これらの回路は、全体として1つの回路を構成してもよいし、それぞれ別々の回路であってもよい。また、各構成要素は、汎用的なプロセッサで実現されてもよいし、専用のプロセッサで実現されてもよい。

[0763] また、特定の構成要素が実行する処理を別の構成要素が実行してもよい。また、処理を実行する順番が変更されてもよいし、複数の処理が並行して実行されてもよい。また、符号化復号装置が、符号化装置100及び復号装置200を備えていてもよい。

[0764] また、説明に用いられた第1及び第2等の序数は、適宜、付け替えられてもよい。また、構成要素などに対して、序数が新たに与えられてもよいし、取り除かれてもよい。

[0765] 以上、符号化装置100及び復号装置200の態様について、実施の形態に基づいて説明したが、符号化装置100及び復号装置200の態様は、この実施の形態に限定されるものではない。本開示の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、符号化装置100及び復号装置200の態様の範囲内に含まれてもよい。

[0766] 本態様を本開示における他の態様の少なくとも一部と組み合わせて実施してもよい。また、本態様のフローチャートに記載の一部の処理、装置の一部の構成、シンタックスの一部などを他の態様と組み合わせて実施してもよい。

[0767] (実施の形態2)

以上の各実施の形態において、機能ブロックの各々は、通常、MPU及びメモリ等によって実現可能である。また、機能ブロックの各々による処理は、通常、プロセッサなどのプログラム実行部が、ROM等の記録媒体に記録されたソフトウェア（プログラム）を読み出して実行することで実現される。当該ソフトウェアはダウンロード等により配布されてもよいし、半導体メ

メモリなどの記録媒体に記録して配布されてもよい。なお、各機能ブロックをハードウェア（専用回路）によって実現することも、当然、可能である。

[0768] また、各実施の形態において説明した処理は、単一の装置（システム）を用いて集中処理することによって実現してもよく、又は、複数の装置を用いて分散処理することによって実現してもよい。また、上記プログラムを実行するプロセッサは、単数であってもよく、複数であってもよい。すなわち、集中処理を行ってもよく、又は分散処理を行ってもよい。

[0769] 本開示の態様は、以上の実施例に限定されることなく、種々の変更が可能であり、それらも本開示の態様の範囲内に包含される。

[0770] さらにここで、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法（画像符号化方法）又は動画像復号化方法（画像復号方法）の応用例とそれを用いたシステムを説明する。当該システムは、画像符号化方法を用いた画像符号化装置、画像復号方法を用いた画像復号装置、及び両方を備える画像符号化復号装置を有することを特徴とする。システムにおける他の構成について、場合に依りて適切に変更することができる。

[0771] [使用例]

図32は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムex100の全体構成を示す図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局ex106、ex107、ex108、ex109、ex110が設置されている。

[0772] このコンテンツ供給システムex100では、インターネットex101に、インターネットサービスプロバイダex102又は通信網ex104、及び基地局ex106～ex110を介して、コンピュータex111、ゲーム機ex112、カメラex113、家電ex114、及びスマートフォンex115などの各機器が接続される。当該コンテンツ供給システムex100は、上記のいずれかの要素を組合せて接続するようにしてもよい。固定無線局である基地局ex106～ex110を介さずに、各機器が電話網又は近距離無線等を介して直接的又は間接的に相互に接続されていてもよい。

。また、ストリーミングサーバ  $e \times 103$  は、インターネット  $e \times 101$  を介して、コンピュータ  $e \times 111$ 、ゲーム機  $e \times 112$ 、カメラ  $e \times 113$ 、家電  $e \times 114$ 、及びスマートフォン  $e \times 115$  などの各機器と接続される。また、ストリーミングサーバ  $e \times 103$  は、衛星  $e \times 116$  を介して、飛行機  $e \times 117$  内のホットスポット内の端末等と接続される。

[0773] なお、基地局  $e \times 106 \sim e \times 110$  の代わりに、無線アクセスポイント又はホットスポット等が用いられてもよい。また、ストリーミングサーバ  $e \times 103$  は、インターネット  $e \times 101$  又はインターネットサービスプロバイダ  $e \times 102$  を介さずに直接通信網  $e \times 104$  と接続されてもよいし、衛星  $e \times 116$  を介さず直接飛行機  $e \times 117$  と接続されてもよい。

[0774] カメラ  $e \times 113$  はデジタルカメラ等の静止画撮影、及び動画撮影が可能な機器である。また、スマートフォン  $e \times 115$  は、一般に 2 G、3 G、3 . 9 G、4 G、そして今後は 5 G と呼ばれる移動通信システムの方式に対応したスマートフォン機、携帯電話機、又は PHS (Personal Handyphone System) 等である。

[0775] 家電  $e \times 118$  は、冷蔵庫、又は家庭用燃料電池コージェネレーションシステムに含まれる機器等である。

[0776] コンテンツ供給システム  $e \times 100$  では、撮影機能を有する端末が基地局  $e \times 106$  等を通じてストリーミングサーバ  $e \times 103$  に接続されることで、ライブ配信等が可能になる。ライブ配信では、端末（コンピュータ  $e \times 111$ 、ゲーム機  $e \times 112$ 、カメラ  $e \times 113$ 、家電  $e \times 114$ 、スマートフォン  $e \times 115$ 、及び飛行機  $e \times 117$  内の端末等）は、ユーザが当該端末を用いて撮影した静止画又は動画コンテンツに対して上記各実施の形態で説明した符号化処理を行い、符号化により得られた映像データと、映像に対応する音を符号化した音データと多重化し、得られたデータをストリーミングサーバ  $e \times 103$  に送信する。即ち、各端末は、本開示の一態様に係る画像符号化装置として機能する。

[0777] 一方、ストリーミングサーバ  $e \times 103$  は要求のあったクライアントに対

して送信されたコンテンツデータをストリーム配信する。クライアントは、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コンピュータ  $e \times 111$ 、ゲーム機  $e \times 112$ 、カメラ  $e \times 113$ 、家電  $e \times 114$ 、スマートフォン  $e \times 115$ 、又は飛行機  $e \times 117$  内の端末等である。配信されたデータを受信した各機器は、受信したデータを復号化処理して再生する。即ち、各機器は、本開示の一態様に係る画像復号装置として機能する。

[0778]      [分散処理]

また、ストリーミングサーバ  $e \times 103$  は複数のサーバ又は複数のコンピュータであって、データを分散して処理したり記録したり配信するものであってもよい。例えば、ストリーミングサーバ  $e \times 103$  は、CDN (Content Delivery Network) により実現され、世界中に分散された多数のエッジサーバとエッジサーバ間をつなぐネットワークによりコンテンツ配信が実現されていてもよい。CDNでは、クライアントに応じて物理的に近いエッジサーバが動的に割り当てられる。そして、当該エッジサーバにコンテンツがキャッシュ及び配信されることで遅延を減らすことができる。また、何らかのエラーが発生した場合又はトラフィックの増加などにより通信状態が変わる場合に複数のエッジサーバで処理を分散したり、他のエッジサーバに配信主体を切り替えたり、障害が生じたネットワークの部分を迂回して配信を続けることができるので、高速かつ安定した配信が実現できる。

[0779]      また、配信自体の分散処理にとどまらず、撮影したデータの符号化処理を各端末で行ってもよいし、サーバ側で行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。一例として、一般に符号化処理では、処理ループが2度行われる。1度目のループでフレーム又はシーン単位での画像の複雑さ、又は、符号量が検出される。また、2度目のループでは画質を維持して符号化効率を向上させる処理が行われる。例えば、端末が1度目の符号化処理を行い、コンテンツを受け取ったサーバ側が2度目の符号化処理を行うことで、各端末での処理負荷を減らしつつもコンテンツの質と効率を向上させることができる。

。この場合、ほぼリアルタイムで受信して復号する要求があれば、端末が行った一度目の符号化済みデータを他の端末で受信して再生することもできるので、より柔軟なリアルタイム配信も可能になる。

[0780]  他の例として、カメラ  $e \times 113$  等は、画像から特徴量抽出を行い、特徴量に関するデータをメタデータとして圧縮してサーバに送信する。サーバは、例えば特徴量からオブジェクトの重要性を判断して量子化精度を切り替えるなど、画像の意味に応じた圧縮を行う。特徴量データはサーバでの再度の圧縮時の動きベクトル予測の精度及び効率向上に特に有効である。また、端末で V L C（可変長符号化）などの簡易的な符号化を行い、サーバで C A B A C（コンテキスト適応型二値算術符号化方式）など処理負荷の大きな符号化を行ってもよい。

[0781]  さらに他の例として、スタジアム、ショッピングモール、又は工場などにおいては、複数の端末によりほぼ同一のシーンが撮影された複数の映像データが存在する場合がある。この場合には、撮影を行った複数の端末と、必要に応じて撮影をしていない他の端末及びサーバを用いて、例えば G O P（G r o u p   o f   P i c t u r e）単位、ピクチャ単位、又はピクチャを分割したタイル単位などで符号化処理をそれぞれ割り当てて分散処理を行う。これにより、遅延を減らし、よりリアルタイム性を実現できる。

[0782]  また、複数の映像データはほぼ同一シーンであるため、各端末で撮影された映像データを互いに参照し合えるように、サーバで管理及び／又は指示をしてもよい。または、各端末からの符号化済みデータを、サーバが受信し複数のデータ間で参照関係を変更、又はピクチャ自体を補正或いは差し替えて符号化しなおしてもよい。これにより、一つ一つのデータの質と効率を高めたストリームを生成できる。

[0783]  また、サーバは、映像データの符号化方式を変更するトランスコードを行ったうえで映像データを配信してもよい。例えば、サーバは、M P E G 系の符号化方式を V P 系に変換してもよいし、H. 2 6 4 を H. 2 6 5 に変換してもよい。

[0784] このように、符号化処理は、端末、又は1以上のサーバにより行うことが可能である。よって、以下では、処理を行う主体として「サーバ」又は「端末」等の記載を用いるが、サーバで行われる処理の一部又は全てが端末で行われてもよいし、端末で行われる処理の一部又は全てがサーバで行われてもよい。また、これらに関しては、復号処理についても同様である。

[0785] [3D、マルチアングル]

近年では、互いにほぼ同期した複数のカメラex113及び／又はスマートフォンex115などの端末により撮影された異なるシーン、又は、同一シーンを異なるアングルから撮影した画像或いは映像を統合して利用することも増えてきている。各端末で撮影した映像は、別途取得した端末間の相対的な位置関係、又は、映像に含まれる特徴点が一致する領域などに基づいて統合される。

[0786] サーバは、2次元の動画像を符号化するだけでなく、動画像のシーン解析などに基づいて自動的に、又は、ユーザが指定した時刻において、静止画を符号化し、受信端末に送信してもよい。サーバは、さらに、撮影端末間の相対的な位置関係を取得できる場合には、2次元の動画像だけでなく、同一シーンが異なるアングルから撮影された映像に基づき、当該シーンの3次元形状を生成できる。なお、サーバは、ポイントクラウドなどにより生成した3次元のデータを別途符号化してもよいし、3次元データを用いて人物又はオブジェクトを認識或いは追跡した結果に基づいて、受信端末に送信する映像を、複数の端末で撮影した映像から選択、又は、再構成して生成してもよい。

[0787] このようにして、ユーザは、各撮影端末に対応する各映像を任意に選択してシーンを楽しむこともできるし、複数画像又は映像を用いて再構成された3次元データから任意視点の映像を切り出したコンテンツを楽しむこともできる。さらに、映像と同様に音も複数の相異なるアングルから収音され、サーバは、映像に合わせて特定のアングル又は空間からの音を映像と多重化して送信してもよい。

[0788] また、近年ではVirtual Reality (VR) 及びAugmented Reality (AR) など、現実世界と仮想世界とを対応付けたコンテンツも普及してきている。VRの画像の場合、サーバは、右目用及び左目用の視点画像をそれぞれ作成し、Multi-View Coding (MVC) などにより各視点映像間で参照を許容する符号化を行ってもよいし、互いに参照せずに別ストリームとして符号化してもよい。別ストリームの復号時には、ユーザの視点に応じて仮想的な3次元空間が再現されるように互いに同期させて再生するとよい。

[0789] ARの画像の場合には、サーバは、現実空間のカメラ情報に、仮想空間上の仮想物体情報を、3次元的位置又はユーザの視点の動きに基づいて重畳する。復号装置は、仮想物体情報及び3次元データを取得又は保持し、ユーザの視点の動きに応じて2次元画像を生成し、スムーズにつなげることで重畳データを作成してもよい。または、復号装置は仮想物体情報の依頼に加えてユーザの視点の動きをサーバに送信し、サーバは、サーバに保持される3次元データから受信した視点の動きに合わせて重畳データを作成し、重畳データを符号化して復号装置に配信してもよい。なお、重畳データは、RGB以外に透過度を示す $\alpha$ 値を有し、サーバは、3次元データから作成されたオブジェクト以外の部分の $\alpha$ 値が0などに設定し、当該部分が透過する状態で、符号化してもよい。もしくは、サーバは、クロマキーのように所定の値のRGB値を背景に設定し、オブジェクト以外の部分は背景色にしたデータを生成してもよい。

[0790] 同様に配信されたデータの復号処理はクライアントである各端末で行っても、サーバ側で行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。一例として、ある端末が、一旦サーバに受信リクエストを送り、そのリクエストに応じたコンテンツを他の端末で受信し復号処理を行い、ディスプレイを有する装置に復号済みの信号が送信されてもよい。通信可能な端末自体の性能によらず処理を分散して適切なコンテンツを選択することで画質のよいデータを再生することができる。また、他の例として大きなサイズの画像データをTV

等で受信しつつ、鑑賞者の個人端末にピクチャが分割されたタイルなど一部の領域が復号されて表示されてもよい。これにより、全体像を共有化しつつ、自身の担当分野又はより詳細に確認したい領域を手元で確認することができる。

[0791] また今後は、屋内外にかかわらず近距離、中距離、又は長距離の無線通信が複数使用可能な状況下で、MPEG-DASHなどの配信システム規格を利用して、接続中の通信に対して適切なデータを切り替えながらシームレスにコンテンツを受信することが予想される。これにより、ユーザは、自身の端末のみならず屋内外に設置されたディスプレイなどの復号装置又は表示装置を自由に選択しながらリアルタイムで切り替えられる。また、自身の位置情報などに基づいて、復号する端末及び表示する端末を切り替えながら復号を行うことができる。これにより、目的地への移動中に、表示可能なデバイスが埋め込まれた隣の建物の壁面又は地面の一部に地図情報を表示させながら移動することも可能になる。また、符号化データが受信端末から短時間でアクセスできるサーバにキャッシュされている、又は、コンテンツ・デリバリー・サービスにおけるエッジサーバにコピーされている、などの、ネットワーク上での符号化データへのアクセス容易性に基づいて、受信データのビットレートを切り替えることも可能である。

[0792] [スケーラブル符号化]

コンテンツの切り替えに関して、図33に示す、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法を応用して圧縮符号化されたスケーラブルなストリームを用いて説明する。サーバは、個別のストリームとして内容は同じで質の異なるストリームを複数有していても構わないが、図示するようにレイヤに分けて符号化を行うことで実現される時間的／空間的スケーラブルなストリームの特徴を活かして、コンテンツを切り替える構成であってもよい。つまり、復号側が性能という内的要因と通信帯域の状態などの外的要因とに応じてどのレイヤまで復号するかを決定することで、復号側は、低解像度のコンテンツと高解像度のコンテンツとを自由に切り替えて復号できる。例えば移動

中にスマートフォン e x 1 1 5 で視聴していた映像の続きを、帰宅後にインターネットTV等の機器で視聴したい場合には、当該機器は、同じストリームを異なるレイヤまで復号すればよいので、サーバ側の負担を軽減できる。

[0793] さらに、上記のように、レイヤ毎にピクチャが符号化されており、ベースレイヤの上位にエンハンスメントレイヤが存在するスケーラビリティを実現する構成以外に、エンハンスメントレイヤが画像の統計情報などに基づくメタ情報を含み、復号側が、メタ情報に基づきベースレイヤのピクチャを超解像することで高画質化したコンテンツを生成してもよい。超解像とは、同一解像度におけるS/N比の向上、及び、解像度の拡大のいずれであってもよい。メタ情報は、超解像処理に用いる線形或いは非線形のフィルタ係数を特定するため情報、又は、超解像処理に用いるフィルタ処理、機械学習或いは最小2乗演算におけるパラメータ値を特定する情報などを含む。

[0794] または、画像内のオブジェクトなどの意味合いに応じてピクチャがタイル等に分割されており、復号側が、復号するタイルを選択することで一部の領域だけを復号する構成であってもよい。また、オブジェクトの属性（人物、車、ボールなど）と映像内の位置（同一画像における座標位置など）とをメタ情報として格納することで、復号側は、メタ情報に基づいて所望のオブジェクトの位置を特定し、そのオブジェクトを含むタイルを決定できる。例えば、図34に示すように、メタ情報は、HEVCにおけるSEIメッセージなど画素データとは異なるデータ格納構造を用いて格納される。このメタ情報は、例えば、メインオブジェクトの位置、サイズ、又は色彩などを示す。

[0795] また、ストリーム、シーケンス又はランダムアクセス単位など、複数のピクチャから構成される単位でメタ情報が格納されてもよい。これにより、復号側は、特定人物が映像内に出現する時刻などが取得でき、ピクチャ単位の情報と合わせることで、オブジェクトが存在するピクチャ、及び、ピクチャ内でのオブジェクトの位置を特定できる。

[0796] [Webページの最適化]

図35は、コンピュータ e x 1 1 1 等におけるwebページの表示画面例

を示す図である。図36は、スマートフォンex115等におけるwebページの表示画面例を示す図である。図35及び図36に示すようにwebページが、画像コンテンツへのリンクであるリンク画像を複数含む場合があり、閲覧するデバイスによってその見え方は異なる。画面上に複数のリンク画像が見える場合には、ユーザが明示的にリンク画像を選択するまで、又は画面の中央付近にリンク画像が近付く或いはリンク画像の全体が画面内に入るまでは、表示装置（復号装置）は、リンク画像として各コンテンツが有する静止画又はIピクチャを表示したり、複数の静止画又はIピクチャ等でgifアニメのような映像を表示したり、ベースレイヤのみ受信して映像を復号及び表示したりする。

[0797] ユーザによりリンク画像が選択された場合、表示装置は、ベースレイヤを最優先にして復号する。なお、webページを構成するHTMLにスケーラブルなコンテンツであることを示す情報があれば、表示装置は、エンハンスメントレイヤまで復号してもよい。また、リアルタイム性を担保するために、選択される前又は通信帯域が非常に厳しい場合には、表示装置は、前方参照のピクチャ（Iピクチャ、Pピクチャ、前方参照のみのBピクチャ）のみを復号及び表示することで、先頭ピクチャの復号時刻と表示時刻との間の遅延（コンテンツの復号開始から表示開始までの遅延）を低減できる。また、表示装置は、ピクチャの参照関係を敢えて無視して全てのBピクチャ及びPピクチャを前方参照にして粗く復号し、時間が経ち受信したピクチャが増えるにつれて正常の復号を行ってもよい。

[0798] [自動走行]

また、車の自動走行又は走行支援のため2次元又は3次元の地図情報などの静止画又は映像データを送受信する場合、受信端末は、1以上のレイヤに属する画像データに加えて、メタ情報として天候又は工事の情報なども受信し、これらに対応付けて復号してもよい。なお、メタ情報は、レイヤに属してもよいし、単に画像データと多重化されてもよい。

[0799] この場合、受信端末を含む車、ドローン又は飛行機などが移動するため、

受信端末は、当該受信端末の位置情報を受信要求時に送信することで、基地局  $e \times 106 \sim e \times 110$  を切り替えながらシームレスな受信及び復号を実現できる。また、受信端末は、ユーザの選択、ユーザの状況又は通信帯域の状態に応じて、メタ情報をどの程度受信するか、又は地図情報をどの程度更新していくかを動的に切り替えることが可能になる。

[0800] 以上のようにして、コンテンツ供給システム  $e \times 100$  では、ユーザが送信した符号化された情報をリアルタイムでクライアントが受信して復号し、再生することができる。

[0801] [個人コンテンツの配信]

また、コンテンツ供給システム  $e \times 100$  では、映像配信業者による高画質で長時間のコンテンツのみならず、個人による低画質で短時間のコンテンツのユニキャスト、又はマルチキャスト配信が可能である。また、このような個人のコンテンツは今後も増加していくと考えられる。個人コンテンツをより優れたコンテンツにするために、サーバは、編集処理を行ってから符号化処理を行ってもよい。これは例えば、以下のような構成で実現できる。

[0802] 撮影時にリアルタイム又は蓄積して撮影後に、サーバは、原画又は符号化済みデータから撮影エラー、シーン探索、意味の解析、及びオブジェクト検出などの認識処理を行う。そして、サーバは、認識結果に基づいて手動又は自動で、ピントずれ又は手ブレなどを補正したり、明度が他のピクチャに比べて低い又は焦点が合っていないシーンなどの重要性の低いシーンを削除したり、オブジェクトのエッジを強調したり、色合いを変化させるなどの編集を行う。サーバは、編集結果に基づいて編集後のデータを符号化する。また撮影時刻が長すぎると視聴率が下がることも知られており、サーバは、撮影時間に応じて特定の時間範囲内のコンテンツになるように上記のように重要性が低いシーンのみならず動きが少ないシーンなどを、画像処理結果に基づき自動でクリップしてもよい。または、サーバは、シーンの意味解析の結果に基づいてダイジェストを生成して符号化してもよい。

[0803] なお、個人コンテンツには、そのままでは著作権、著作者人格権、又は肖

像権等の侵害となるものが写り込んでいるケースもあり、共有する範囲が意図した範囲を超えてしまうなど個人にとって不都合な場合もある。よって、例えば、サーバは、画面の周辺部の人の顔、又は家の中などを敢えて焦点が合わない画像に変更して符号化してもよい。また、サーバは、符号化対象画像内に、予め登録した人物とは異なる人物の顔が映っているかどうかを認識し、映っている場合には、顔の部分にモザイクをかけるなどの処理を行ってもよい。または、符号化の前処理又は後処理として、著作権などの観点からユーザが画像を加工したい人物又は背景領域を指定し、サーバは、指定された領域を別の映像に置き換える、又は焦点をぼかすなどの処理を行うことも可能である。人物であれば、動画像において人物をトラッキングしながら、顔の部分の映像を置き換えることができる。

[0804] また、データ量の小さい個人コンテンツの視聴はリアルタイム性の要求が強いので、帯域幅にもよるが、復号装置は、まずベースレイヤを最優先で受信して復号及び再生を行う。復号装置は、この間にエンハンスメントレイヤを受信し、再生がループされる場合など2回以上再生される場合に、エンハンスメントレイヤも含めて高画質の映像を再生してもよい。このようにスケーラブルな符号化が行われているストリームであれば、未選択時又は見始めた段階では粗い動画だが、徐々にストリームがスマートになり画像がよくなるような体験を提供することができる。スケーラブル符号化以外にも、1回目に再生される粗いストリームと、1回目の動画を参照して符号化される2回目のストリームとが1つのストリームとして構成されていても同様の体験を提供できる。

[0805] [その他の使用例]

また、これらの符号化又は復号処理は、一般的に各端末が有するLSI  $\times 500$ において処理される。LSI  $\times 500$ は、ワンチップであっても複数チップからなる構成であってもよい。なお、動画像符号化又は復号用のソフトウェアをコンピュータ  $\times 111$ 等で読み取り可能な何らかの記録メディア（CD-ROM、フレキシブルディスク、又はハードディスクなど）

に組み込み、そのソフトウェアを用いて符号化又は復号処理を行ってもよい。さらに、スマートフォン  $e \times 115$  がカメラ付きである場合には、そのカメラで取得した動画データを送信してもよい。このときの動画データはスマートフォン  $e \times 115$  が有する  $L S I \ e \times 500$  で符号化処理されたデータである。

[0806] なお、 $L S I \ e \times 500$  は、アプリケーションソフトをダウンロードしてアクティベートする構成であってもよい。この場合、端末は、まず、当該端末がコンテンツの符号化方式に対応しているか、又は、特定サービスの実行能力を有するかを判定する。端末がコンテンツの符号化方式に対応していない場合、又は、特定サービスの実行能力を有さない場合、端末は、コーデック又はアプリケーションソフトをダウンロードし、その後、コンテンツ取得及び再生する。

[0807] また、インターネット  $e \times 101$  を介したコンテンツ供給システム  $e \times 100$  に限らず、デジタル放送用システムにも上記各実施の形態の少なくとも動画像符号化装置（画像符号化装置）又は動画像復号化装置（画像復号装置）のいずれかを組み込むことができる。衛星などを利用して放送用の電波に映像と音が多重化された多重化データを載せて送受信するため、コンテンツ供給システム  $e \times 100$  のユニキャストがし易い構成に対してマルチキャスト向きであるという違いがあるが符号化処理及び復号処理に関しては同様の応用が可能である。

[0808] [ハードウェア構成]

図37は、スマートフォン  $e \times 115$  を示す図である。また、図38は、スマートフォン  $e \times 115$  の構成例を示す図である。スマートフォン  $e \times 115$  は、基地局  $e \times 110$  との間で電波を送受信するためのアンテナ  $e \times 450$  と、映像及び静止画を撮ることが可能なカメラ部  $e \times 465$  と、カメラ部  $e \times 465$  で撮像した映像、及びアンテナ  $e \times 450$  で受信した映像等が復号されたデータを表示する表示部  $e \times 458$  とを備える。スマートフォン  $e \times 115$  は、さらに、タッチパネル等である操作部  $e \times 466$  と、音声又

は音響を出力するためのスピーカ等である音声出力部 e x 4 5 7 と、音声を入力するためのマイク等である音声入力部 e x 4 5 6 と、撮影した映像或いは静止画、録音した音声、受信した映像或いは静止画、メール等の符号化されたデータ、又は、復号化されたデータを保存可能なメモリ部 e x 4 6 7 と、ユーザを特定し、ネットワークをはじめ各種データへのアクセスの認証をするための S I M e x 4 6 8 とのインタフェース部であるスロット部 e x 4 6 4 とを備える。なお、メモリ部 e x 4 6 7 の代わりに外付けメモリが用いられてもよい。

[0809] また、表示部 e x 4 5 8 及び操作部 e x 4 6 6 等を統括的に制御する主制御部 e x 4 6 0 と、電源回路部 e x 4 6 1、操作入力制御部 e x 4 6 2、映像信号処理部 e x 4 5 5、カメラインタフェース部 e x 4 6 3、ディスプレイ制御部 e x 4 5 9、変調／復調部 e x 4 5 2、多重／分離部 e x 4 5 3、音声信号処理部 e x 4 5 4、スロット部 e x 4 6 4、及びメモリ部 e x 4 6 7 とがバス e x 4 7 0 を介して接続されている。

[0810] 電源回路部 e x 4 6 1 は、ユーザの操作により電源キーがオン状態にされると、バッテリーパックから各部に対して電力を供給することによりスマートフォン e x 1 1 5 を動作可能な状態に起動する。

[0811] スマートフォン e x 1 1 5 は、CPU、ROM及びRAM等を有する主制御部 e x 4 6 0 の制御に基づいて、通話及データ通信等の処理を行う。通話時は、音声入力部 e x 4 5 6 で収音した音声信号を音声信号処理部 e x 4 5 4 でデジタル音声信号に変換し、これを変調／復調部 e x 4 5 2 でスペクトラム拡散処理し、送信／受信部 e x 4 5 1 でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナ e x 4 5 0 を介して送信する。また受信データを増幅して周波数変換処理及びアナログデジタル変換処理を施し、変調／復調部 e x 4 5 2 でスペクトラム逆拡散処理し、音声信号処理部 e x 4 5 4 でアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部 e x 4 5 7 から出力する。データ通信モード時は、本体部の操作部 e x 4 6 6 等の操作によってテキスト、静止画、又は映像データが操作入力制御部 e x 4 6 2 を介し

て主制御部 e x 4 6 0 に送出され、同様に送受信処理が行われる。データ通信モード時に映像、静止画、又は映像と音声を送信する場合、映像信号処理部 e x 4 5 5 は、メモリ部 e x 4 6 7 に保存されている映像信号又はカメラ部 e x 4 6 5 から入力された映像信号を上記各実施の形態で示した動画像符号化方法によって圧縮符号化し、符号化された映像データを多重／分離部 e x 4 5 3 に送出する。また、音声信号処理部 e x 4 5 4 は、映像又は静止画等をカメラ部 e x 4 6 5 で撮像中に音声入力部 e x 4 5 6 で収音した音声信号を符号化し、符号化された音声データを多重／分離部 e x 4 5 3 に送出する。多重／分離部 e x 4 5 3 は、符号化済み映像データと符号化済み音声データを所定の方式で多重化し、変調／復調部（変調／復調回路部） e x 4 5 2、及び送信／受信部 e x 4 5 1 で変調処理及び変換処理を施してアンテナ e x 4 5 0 を介して送信する。

[0812] 電子メール又はチャットに添付された映像、又はウェブページ等にリンクされた映像を受信した場合、アンテナ e x 4 5 0 を介して受信された多重化データを復号するために、多重／分離部 e x 4 5 3 は、多重化データを分離することにより、多重化データを映像データのビットストリームと音声データのビットストリームとに分け、同期バス e x 4 7 0 を介して符号化された映像データを映像信号処理部 e x 4 5 5 に供給するとともに、符号化された音声データを音声信号処理部 e x 4 5 4 に供給する。映像信号処理部 e x 4 5 5 は、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法に対応した動画像復号化方法によって映像信号を復号し、ディスプレイ制御部 e x 4 5 9 を介して表示部 e x 4 5 8 から、リンクされた動画像ファイルに含まれる映像又は静止画が表示される。また音声信号処理部 e x 4 5 4 は、音声信号を復号し、音声出力部 e x 4 5 7 から音声が出力される。なおリアルタイムストリーミングが普及しているため、ユーザの状況によっては音声の再生が社会的にふさわしくない場も起こりえる。そのため、初期値としては、音声信号は再生せず映像データのみを再生する構成の方が望ましい。ユーザが映像データをクリックするなど操作を行った場合にのみ音声を同期して再生してもよい。

[0813] またここではスマートフォン e x 1 1 5 を例に説明したが、端末としては符号化器及び復号化器を両方持つ送受信型端末の他に、符号化器のみを有する送信端末、及び、復号化器のみを有する受信端末という3通りの実装形式が考えられる。さらに、デジタル放送用システムにおいて、映像データに音声データなどが多重化された多重化データを受信又は送信するとして説明したが、多重化データには、音声データ以外に映像に関連する文字データなどが多重化されてもよいし、多重化データではなく映像データ自体が受信又は送信されてもよい。

[0814] なお、CPUを含む主制御部 e x 4 6 0 が符号化又は復号処理を制御するとして説明したが、端末はGPUを備えることも多い。よって、CPUとGPUで共通化されたメモリ、又は共通に使用できるようにアドレスが管理されているメモリにより、GPUの性能を活かして広い領域を一括して処理する構成でもよい。これにより符号化時間を短縮でき、リアルタイム性を確保し、低遅延を実現できる。特に動き探索、デブロックフィルタ、SAO (Sample Adaptive Offset)、及び変換・量子化の処理を、CPUではなく、GPUでピクチャなどの単位で一括して行うと効率的である。

### 産業上の利用可能性

[0815] 本開示は、例えば、テレビジョン受像機、デジタルビデオレコーダー、カーナビゲーション、携帯電話、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、テレビ会議システム、又は、電子ミラー等に利用可能である。

### 符号の説明

- [0816]
- 1 0 0 符号化装置
  - 1 0 2 分割部
  - 1 0 4 減算部
  - 1 0 6 変換部
  - 1 0 8 量子化部
  - 1 1 0 エントロピー符号化部

- 1 1 2、2 0 4 逆量子化部
- 1 1 4、2 0 6 逆変換部
- 1 1 6、2 0 8 加算部
- 1 1 8、2 1 0 ブロックメモリ
- 1 2 0、2 1 2 ループフィルタ部
- 1 2 2、2 1 4 フレームメモリ
- 1 2 4、2 1 6 イントラ予測部
- 1 2 6、2 1 8 インター予測部
- 1 2 8、2 2 0 予測制御部
- 1 3 1、2 3 1 フィルタ制御部
- 1 3 2、2 3 2 現フィルタ情報記憶部
- 1 3 3、2 3 3 参照フィルタ情報記憶部
- 1 3 4、2 3 4 適応フィルタ部
- 1 6 0、2 6 0 回路
- 1 6 2、2 6 2 メモリ
- 2 0 0 復号装置
- 2 0 2 エントロピー復号部

## 請求の範囲

- [請求項1] 複数のピクチャを含む動画像を符号化する符号化装置であって、  
回路と、  
メモリとを備え、  
前記回路は、前記メモリを用いて、  
前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャを符号化するステップと、  
、  
（i）前記第1ピクチャの符号化後、前記複数のピクチャのうち符号化順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを符号化し、前記パラメータセットの符号化後、前記第2ピクチャを符号化する第1動作、又は、  
（ii）前記第1ピクチャの符号化後、前記パラメータセットを符号化せずに、前記第2ピクチャを符号化する第2動作を行うステップとを行い、  
前記回路は、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップにおいて、前記第2ピクチャが所定ピクチャである場合、前記第1動作を行う  
符号化装置。
- [請求項2] 前記所定ピクチャは、T S A（T e m p o r a l S u b - l a y e r A c c e s s）ピクチャである  
請求項1に記載の符号化装置。
- [請求項3] 前記複数のピクチャのそれぞれは、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDが割り当てられるピクチャであり、  
前記回路は、前記第1動作において、前記第1ピクチャの符号化後、前記第2ピクチャに対する前記パラメータセットを含む複数のパラメータセットである複数の関連パラメータセットを符号化し、前記複数の関連パラメータセットの符号化後、前記第2ピクチャを符号化し、  
、

前記複数の関連パラメータセットは、前記第2ピクチャに割り当てられるテンポラルID以上の複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応し、

前記複数の関連パラメータセットのそれぞれは、前記複数のピクチャのうち当該関連パラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットである

請求項2に記載の符号化装置。

[請求項4] 前記所定ピクチャは、STSA (Step-wise Temporal Sub-layer Access) ピクチャである

請求項1に記載の符号化装置。

[請求項5] 前記第2ピクチャは、前記複数のピクチャのうち前記第1ピクチャの次に符号化されるピクチャである

請求項1～4のいずれか1項に記載の符号化装置。

[請求項6] 前記複数のピクチャのそれぞれは、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDが割り当てられるピクチャであり、

前記回路は、さらに、前記複数のピクチャのうち符号化順で最初のピクチャを符号化する前に、前記第2ピクチャに対する前記パラメータセットを含む複数のパラメータセットである複数の包括パラメータセットを符号化し、

前記複数の包括パラメータセットは、前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応し、

前記複数の包括パラメータセットのそれぞれは、前記複数のピクチャのうち当該包括パラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットである

請求項1～5のいずれか1項に記載の符号化装置。

- [請求項7] 複数のピクチャを含む動画像を復号する復号装置であって、  
回路と、  
メモリとを備え、  
前記回路は、前記メモリを用いて、  
前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャを復号するステップと、  
(i) 前記第1ピクチャの復号後、前記複数のピクチャのうち復号順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを復号し、前記パラメータセットの復号後、前記第2ピクチャを復号する第1動作、又は、  
(ii) 前記第1ピクチャの復号後、前記パラメータセットを復号せずに、前記第2ピクチャを復号する第2動作を行うステップとを行い、  
前記回路は、前記第1動作又は前記第2動作を行うステップにおいて、前記第2ピクチャが所定ピクチャである場合、前記第1動作を行う  
復号装置。
- [請求項8] 前記所定ピクチャは、T S A ( T e m p o r a l S u b - l a y e r A c c e s s ) ピクチャである  
請求項7に記載の復号装置。
- [請求項9] 前記複数のピクチャのそれぞれは、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDが割り当てられるピクチャであり、  
前記回路は、前記第1動作において、前記第1ピクチャの復号後、前記第2ピクチャに対する前記パラメータセットを含む複数のパラメータセットである複数の関連パラメータセットを復号し、前記複数の関連パラメータセットの復号後、前記第2ピクチャを復号し、  
前記複数の関連パラメータセットは、前記第2ピクチャに割り当てられるテンポラルID以上の複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応し、

前記複数の関連パラメータセットのそれぞれは、前記複数のピクチャのうち当該関連パラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットである

請求項8に記載の復号装置。

[請求項10] 前記所定ピクチャは、STSA (Step-wise Temporal Sub-layer Access) ピクチャである

請求項7に記載の復号装置。

[請求項11] 前記第2ピクチャは、前記複数のピクチャのうち前記第1ピクチャの次に復号されるピクチャである

請求項7～10のいずれか1項に記載の復号装置。

[請求項12] 前記複数のピクチャのそれぞれは、時間スケーラビリティに関する階層を示すテンポラルIDが割り当てられるピクチャであり、

前記回路は、さらに、前記複数のピクチャのうち復号順で最初のピクチャを復号する前に、前記第2ピクチャに対する前記パラメータセットを含む複数のパラメータセットである複数の包括パラメータセットを復号し、

前記複数の包括パラメータセットは、前記複数のピクチャに割り当てられる複数のテンポラルIDによって示される複数の階層にそれぞれ対応し、

前記複数の包括パラメータセットのそれぞれは、前記複数のピクチャのうち当該包括パラメータセットが対応する階層を示すテンポラルIDが割り当てられる1つ以上のピクチャに対するパラメータセットである

請求項7～11のいずれか1項に記載の復号装置。

[請求項13] 複数のピクチャを含む動画像を符号化する符号化方法であって、前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャを符号化するステップと

、

(i) 前記第1ピクチャの符号化後、前記複数のピクチャのうち符号化順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを符号化し、前記パラメータセットの符号化後、前記第2ピクチャを符号化する第1動作、又は、

(ii) 前記第1ピクチャの符号化後、前記パラメータセットを符号化せずに、前記第2ピクチャを符号化する第2動作を行うステップとを含み、

前記第1動作又は前記第2動作を行うステップでは、前記第2ピクチャが所定ピクチャである場合、前記第1動作を行う

符号化方法。

[請求項14]

複数のピクチャを含む動画像を復号する復号方法であって、

前記複数のピクチャのうちの第1ピクチャを復号するステップと、

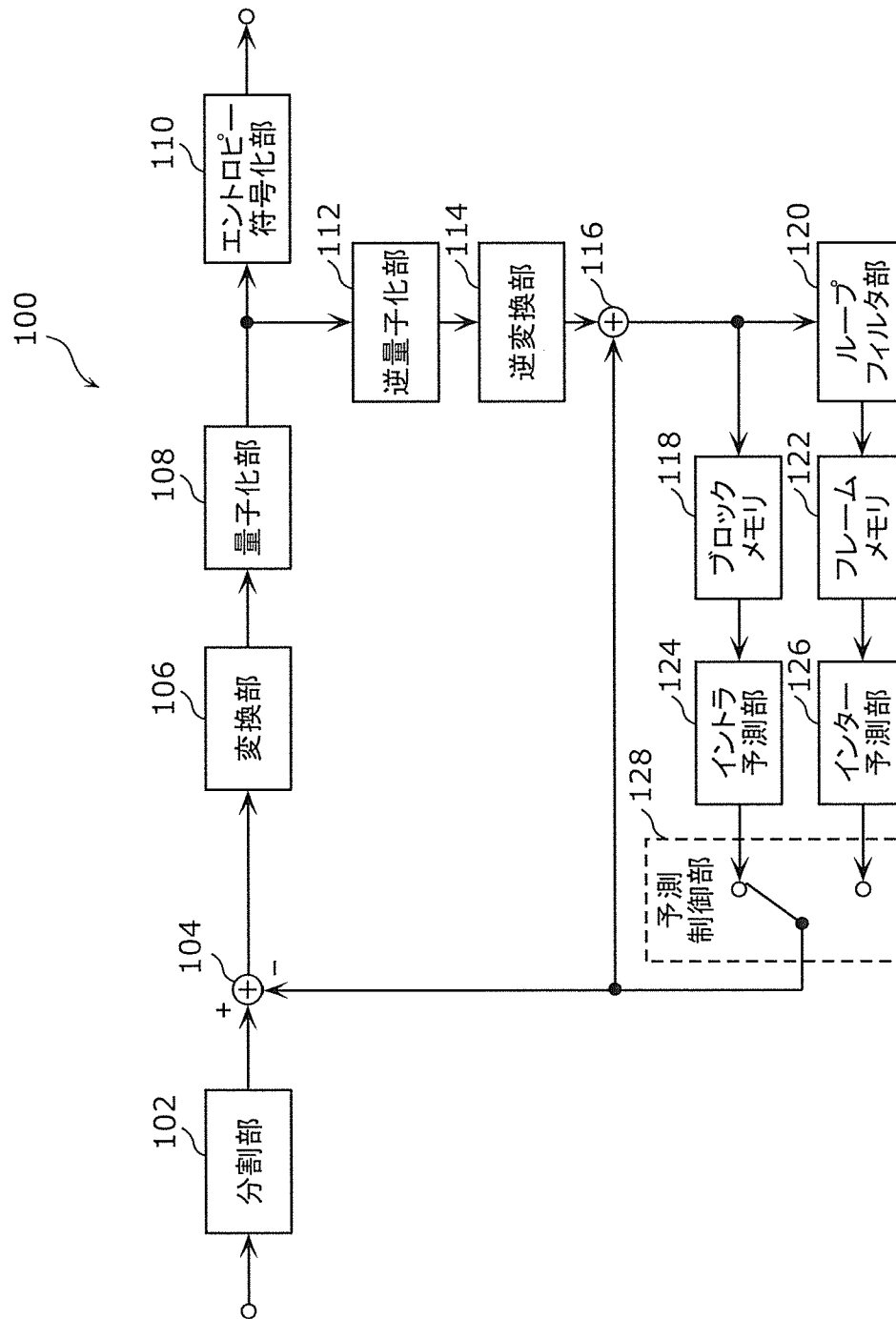
(i) 前記第1ピクチャの復号後、前記複数のピクチャのうち復号順で前記第1ピクチャよりも後の第2ピクチャに対するパラメータセットを復号し、前記パラメータセットの復号後、前記第2ピクチャを復号する第1動作、又は、

(ii) 前記第1ピクチャの復号後、前記パラメータセットを復号せずに、前記第2ピクチャを復号する第2動作を行うステップとを含み、

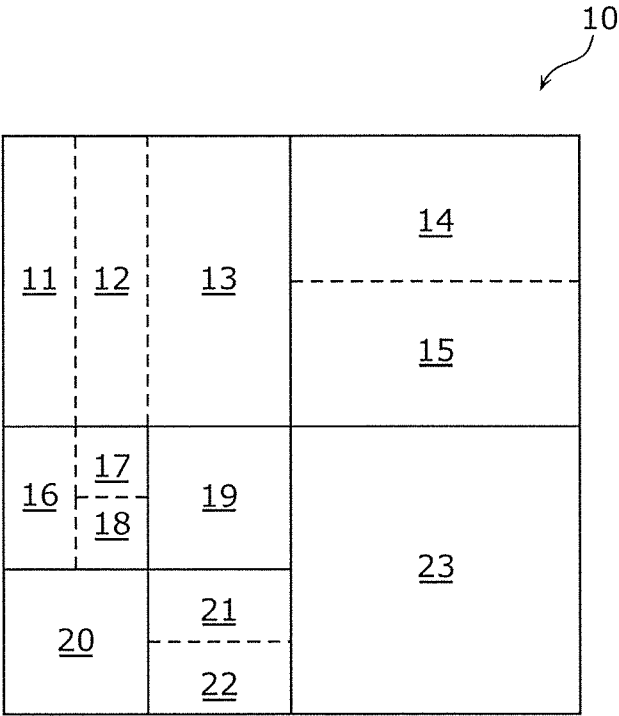
前記第1動作又は前記第2動作を行うステップでは、前記第2ピクチャが所定ピクチャである場合、前記第1動作を行う

復号方法。

[図1]



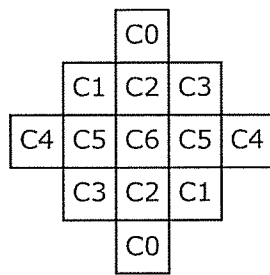
[図2]



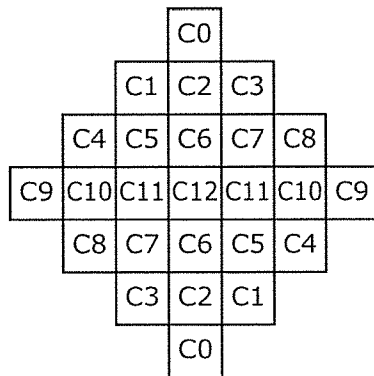
[図3]

| 変換タイプ    | 基底関数 $T_i(j)$ , $i, j=0, 1, \dots, N-1$                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DCT-II   | $T_i(j) = \omega_0 \cdot \sqrt{\frac{2}{N}} \cdot \cos\left(\frac{\pi \cdot i \cdot (2j + 1)}{2N}\right)$ $\text{where } \omega_0 = \begin{cases} \sqrt{\frac{2}{N}} & i = 0 \\ 1 & i \neq 0 \end{cases}$                                                                                                |
| DCT-V    | $T_i(j) = \omega_0 \cdot \omega_1 \cdot \sqrt{\frac{2}{2N-1}} \cdot \cos\left(\frac{2\pi \cdot i \cdot j}{2N-1}\right)$ $\text{where } \omega_0 = \begin{cases} \sqrt{\frac{2}{N}} & i = 0 \\ 1 & i \neq 0 \end{cases}, \omega_1 = \begin{cases} \sqrt{\frac{2}{N}} & j = 0 \\ 1 & j \neq 0 \end{cases}$ |
| DCT-VIII | $T_i(j) = \sqrt{\frac{4}{2N+1}} \cdot \cos\left(\frac{\pi \cdot (2i+1) \cdot (2j+1)}{4N+2}\right)$                                                                                                                                                                                                       |
| DST-I    | $T_i(j) = \sqrt{\frac{2}{N+1}} \cdot \sin\left(\frac{\pi \cdot (i+1) \cdot (j+1)}{N+1}\right)$                                                                                                                                                                                                           |
| DST-VII  | $T_i(j) = \sqrt{\frac{4}{2N+1}} \cdot \sin\left(\frac{\pi \cdot (2i+1) \cdot (j+1)}{2N+1}\right)$                                                                                                                                                                                                        |

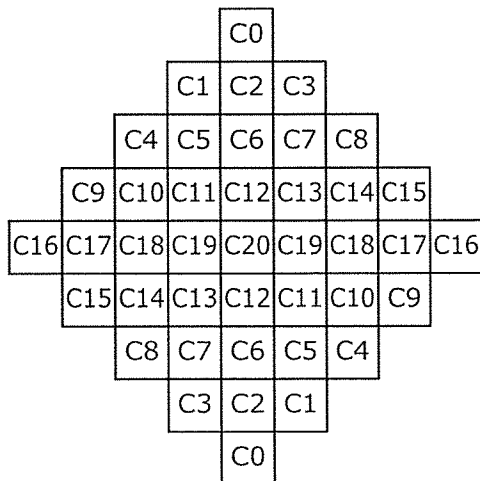
[図4A]



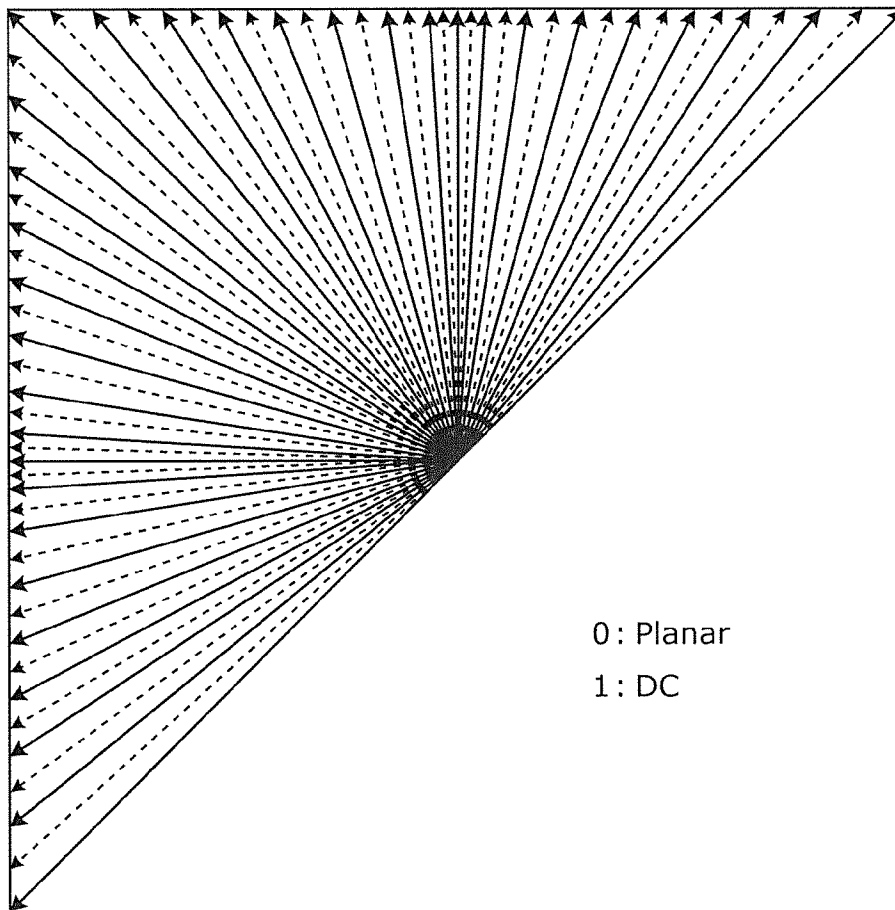
[図4B]



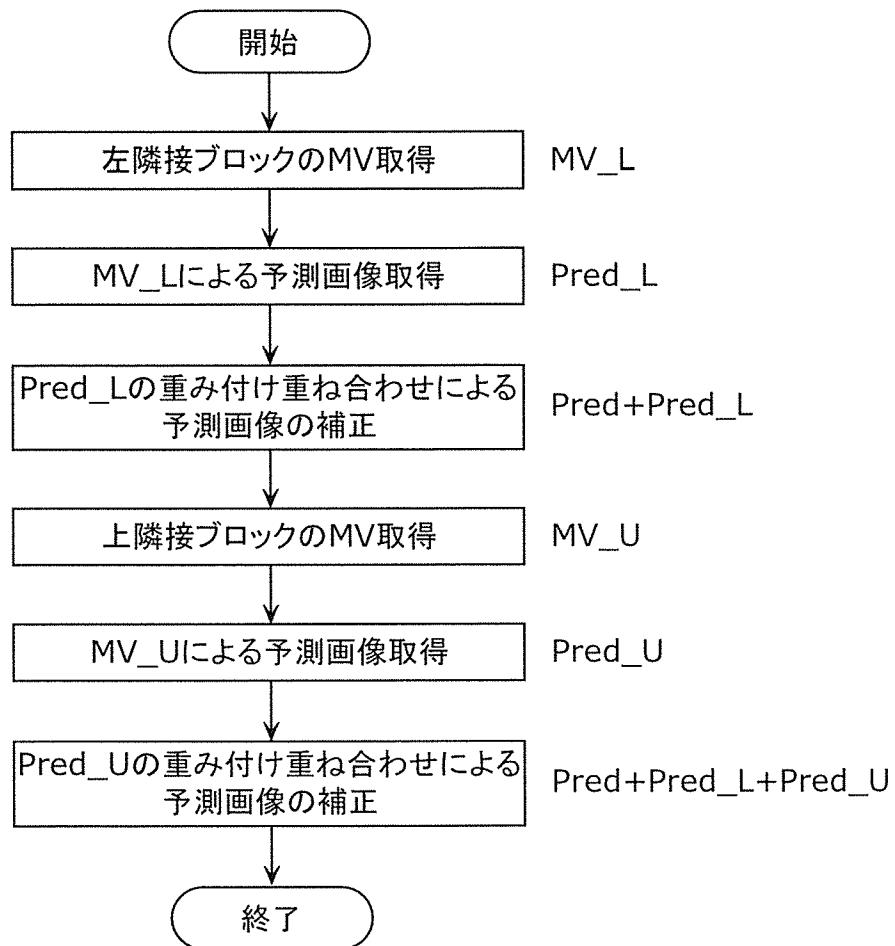
[図4C]



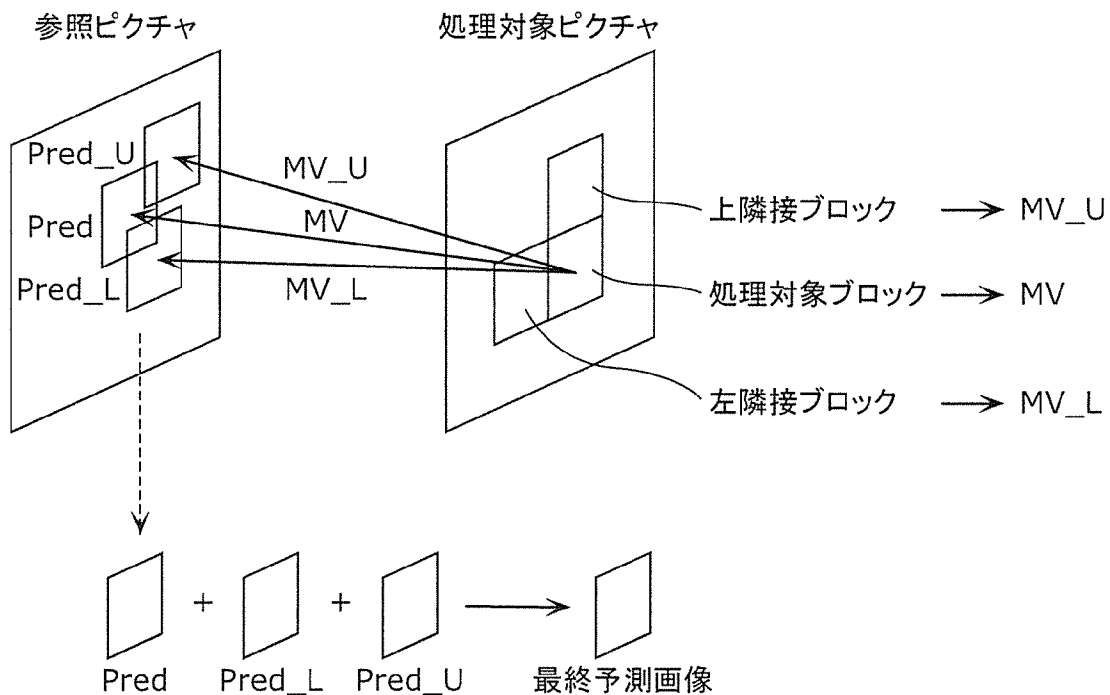
[図5A]



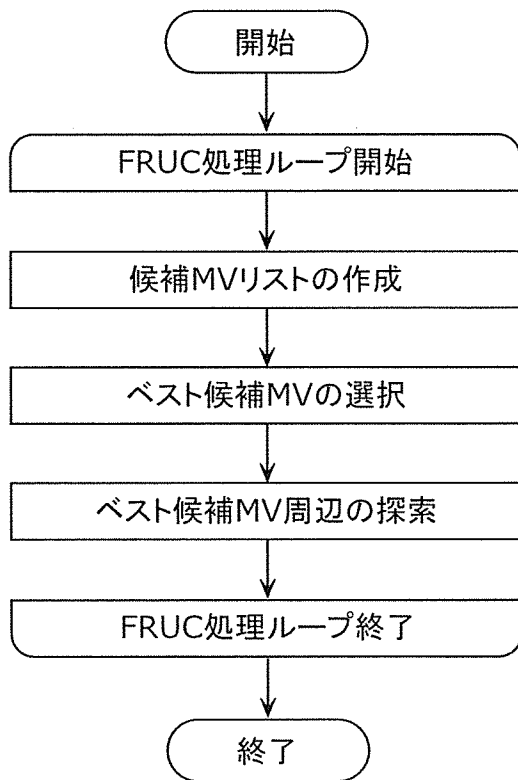
[図5B]



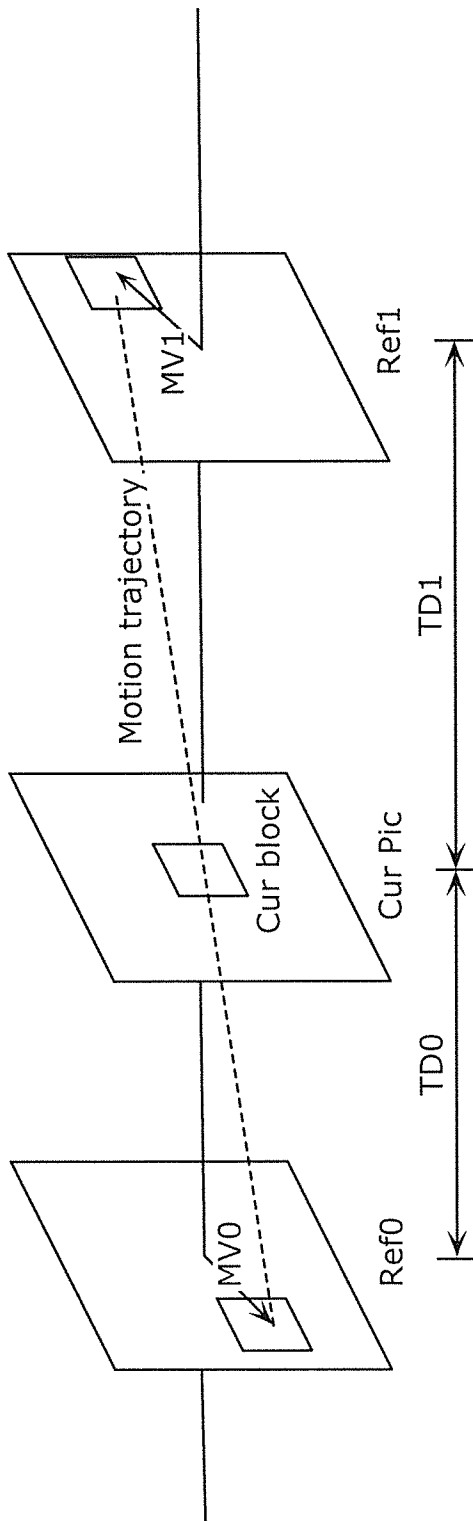
[図5C]



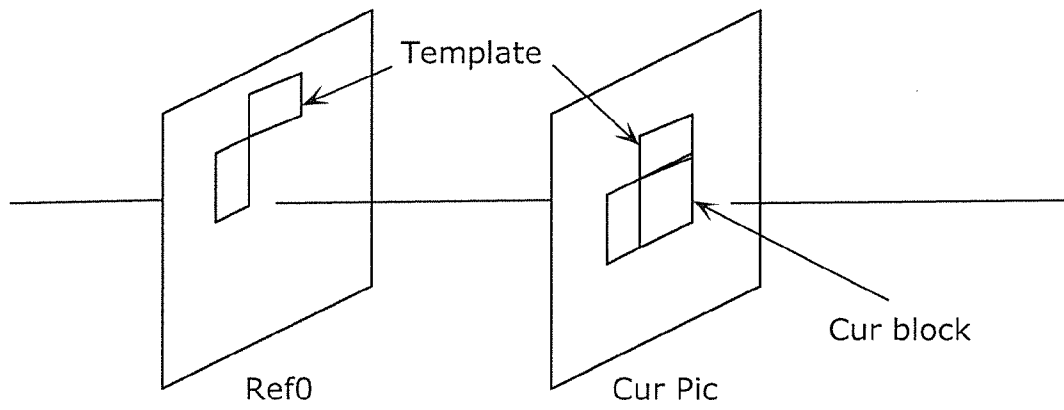
[図5D]



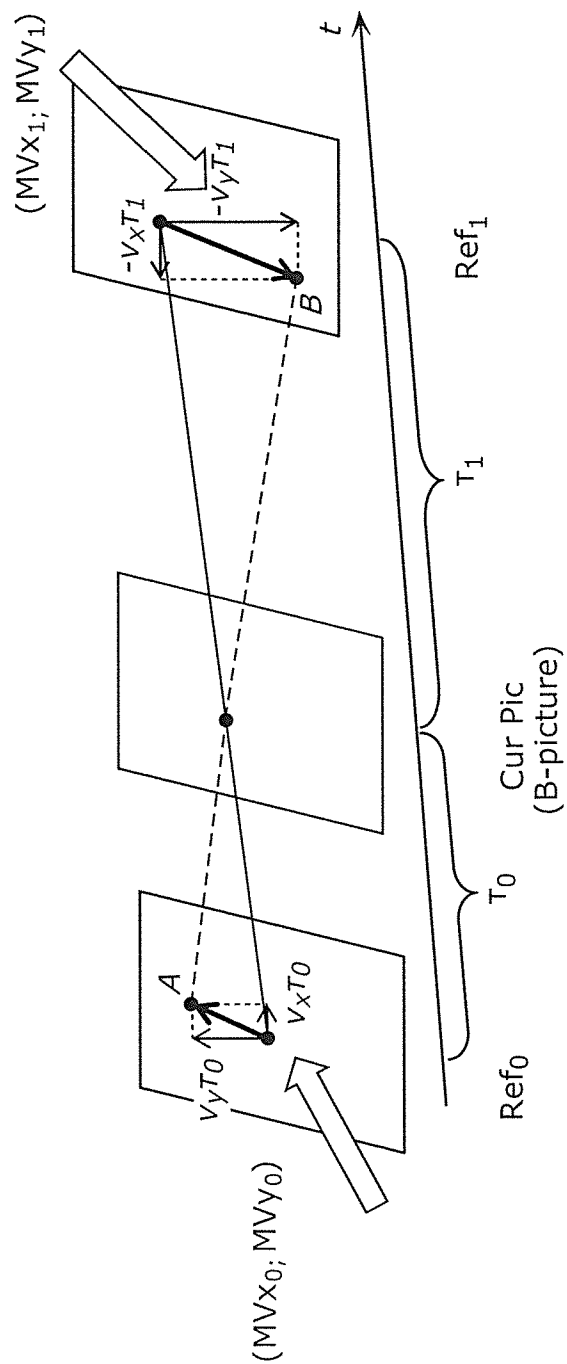
[図6]



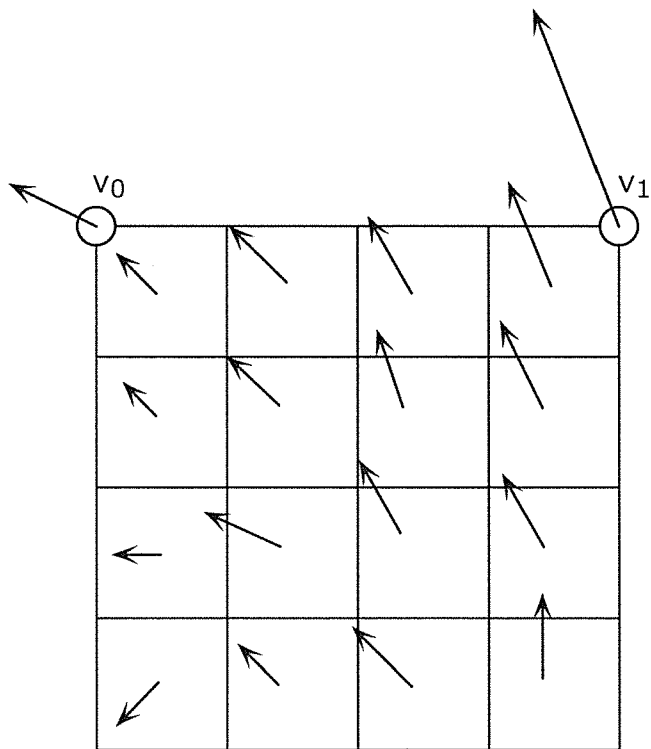
[図7]



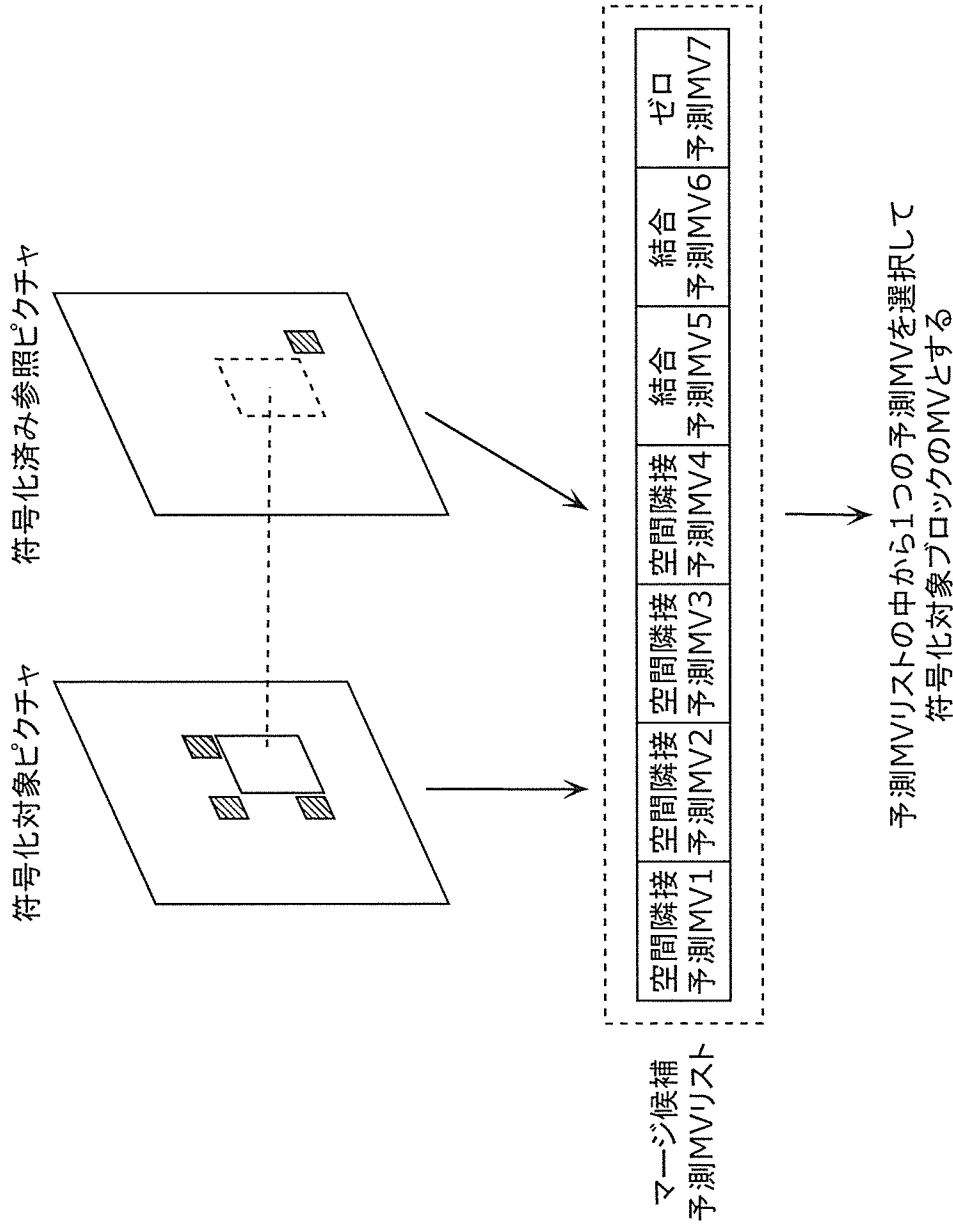
[図8]



[図9A]

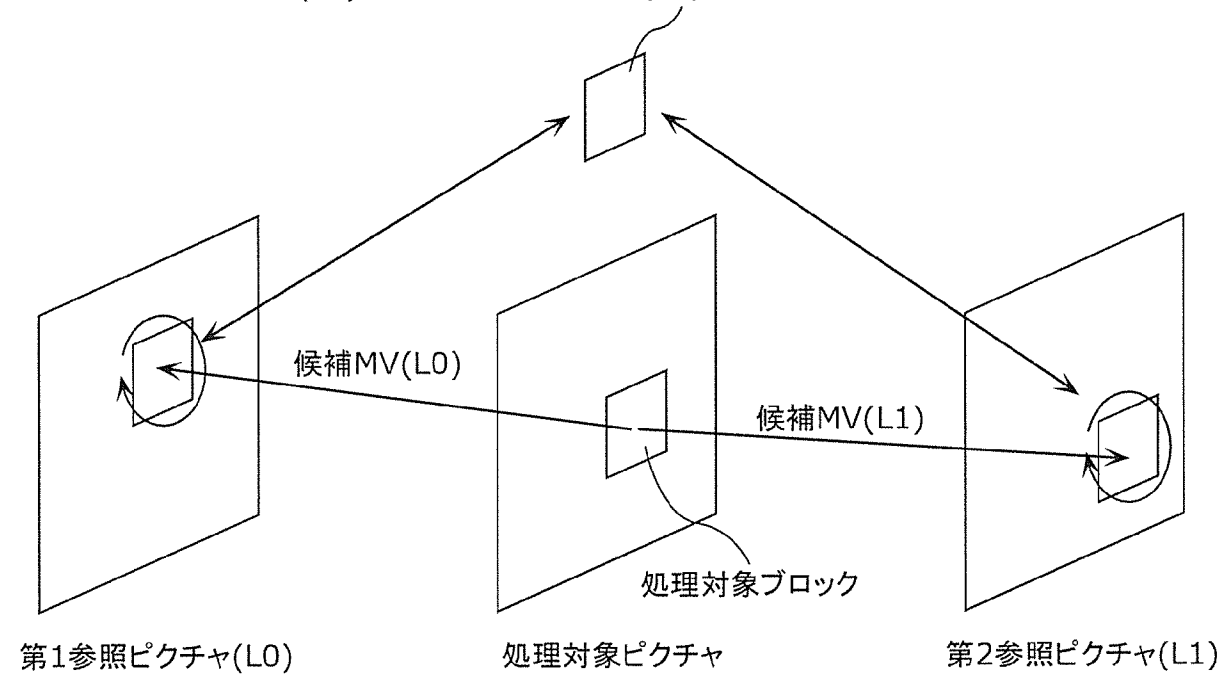


[図9B]

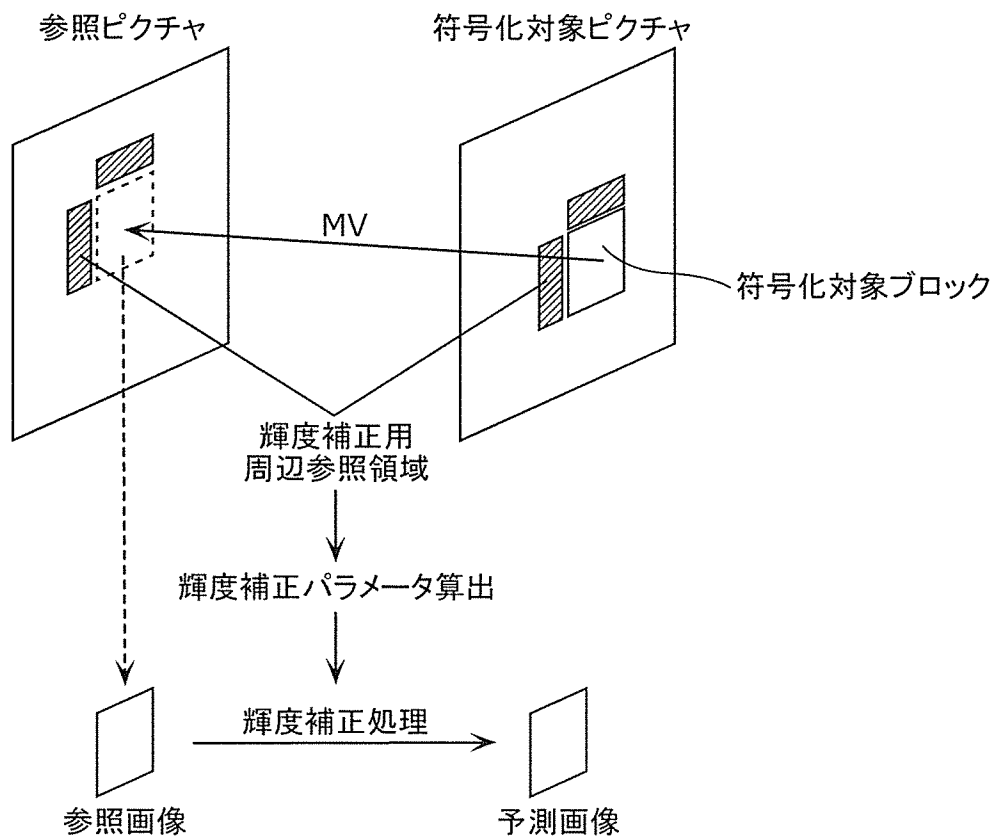


[図9C]

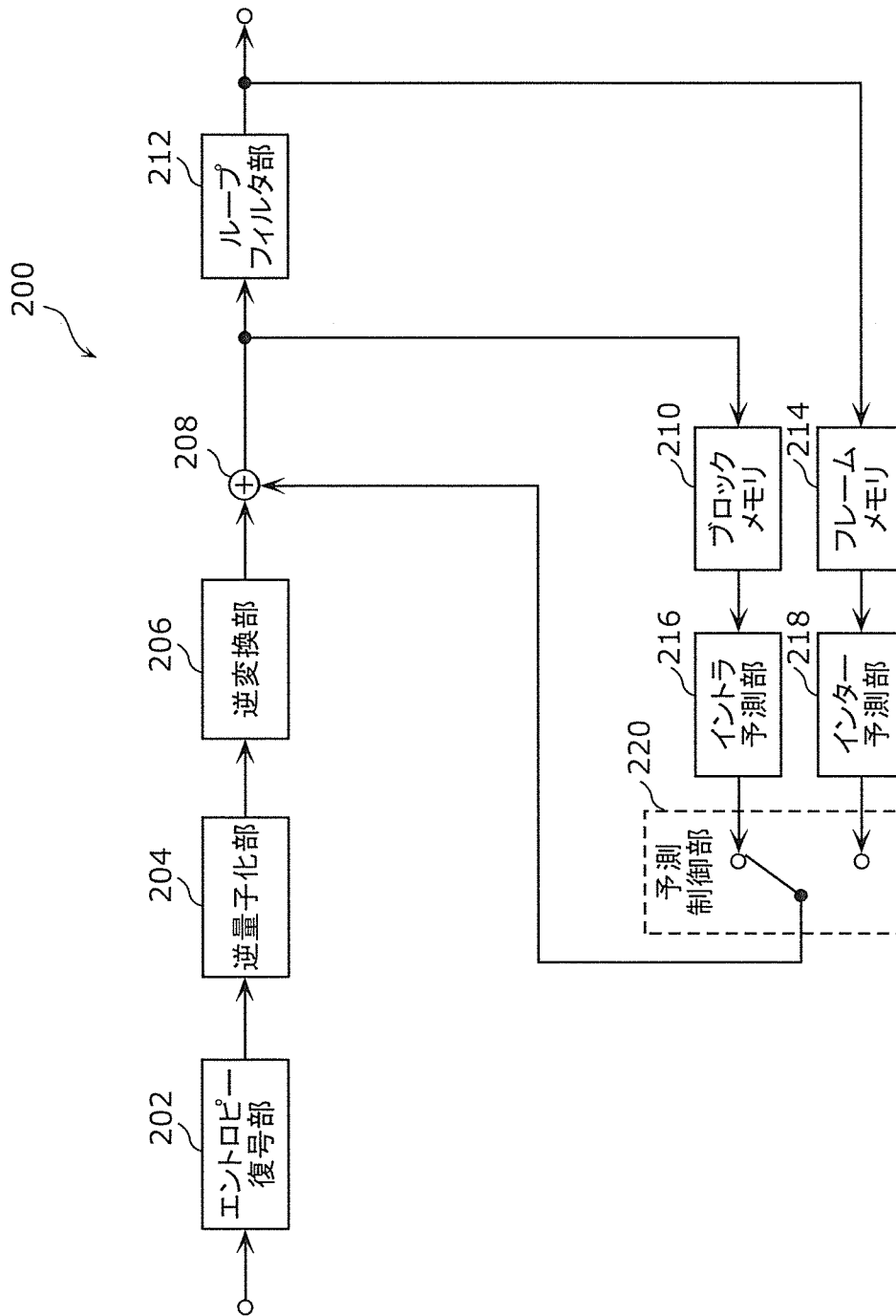
候補MV(L0)の参照画素と候補MV(L1)の参照画素から生成したテンプレート



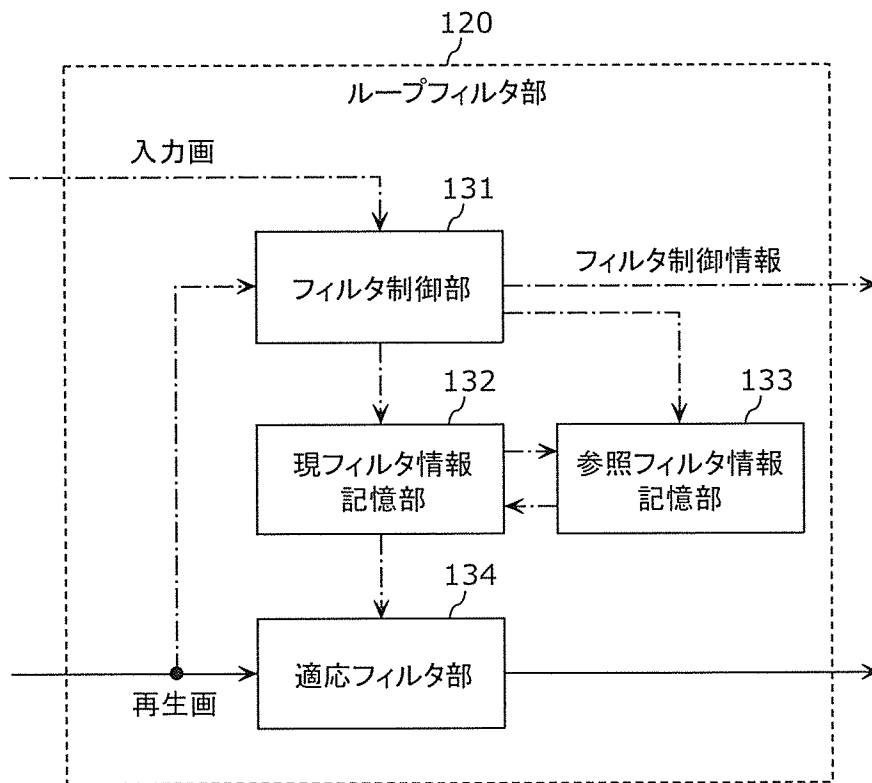
[図9D]



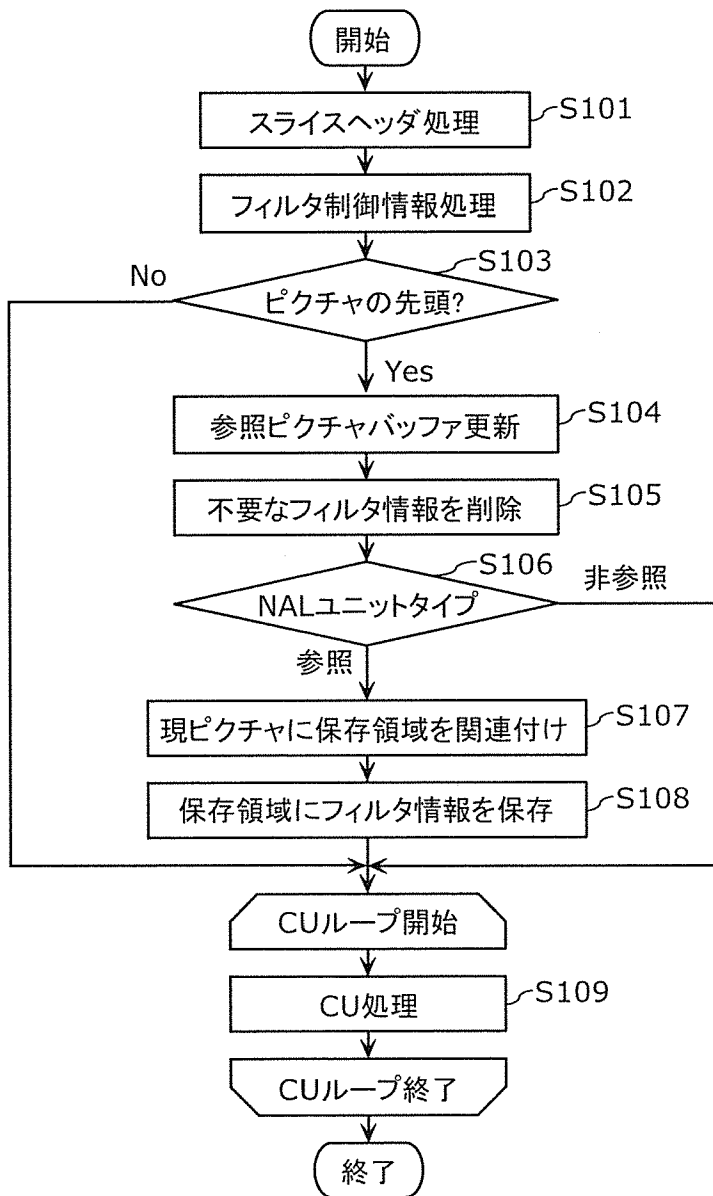
[図10]



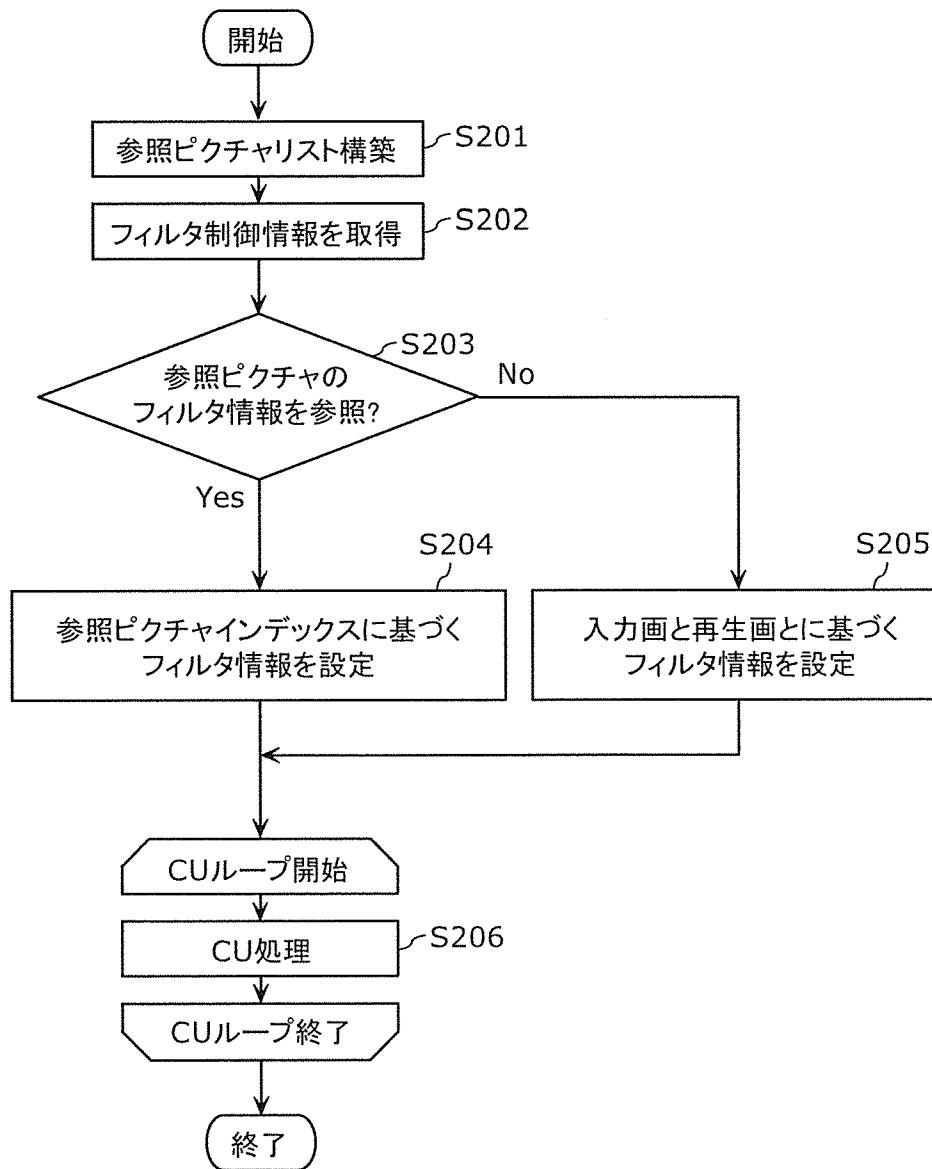
[図11]



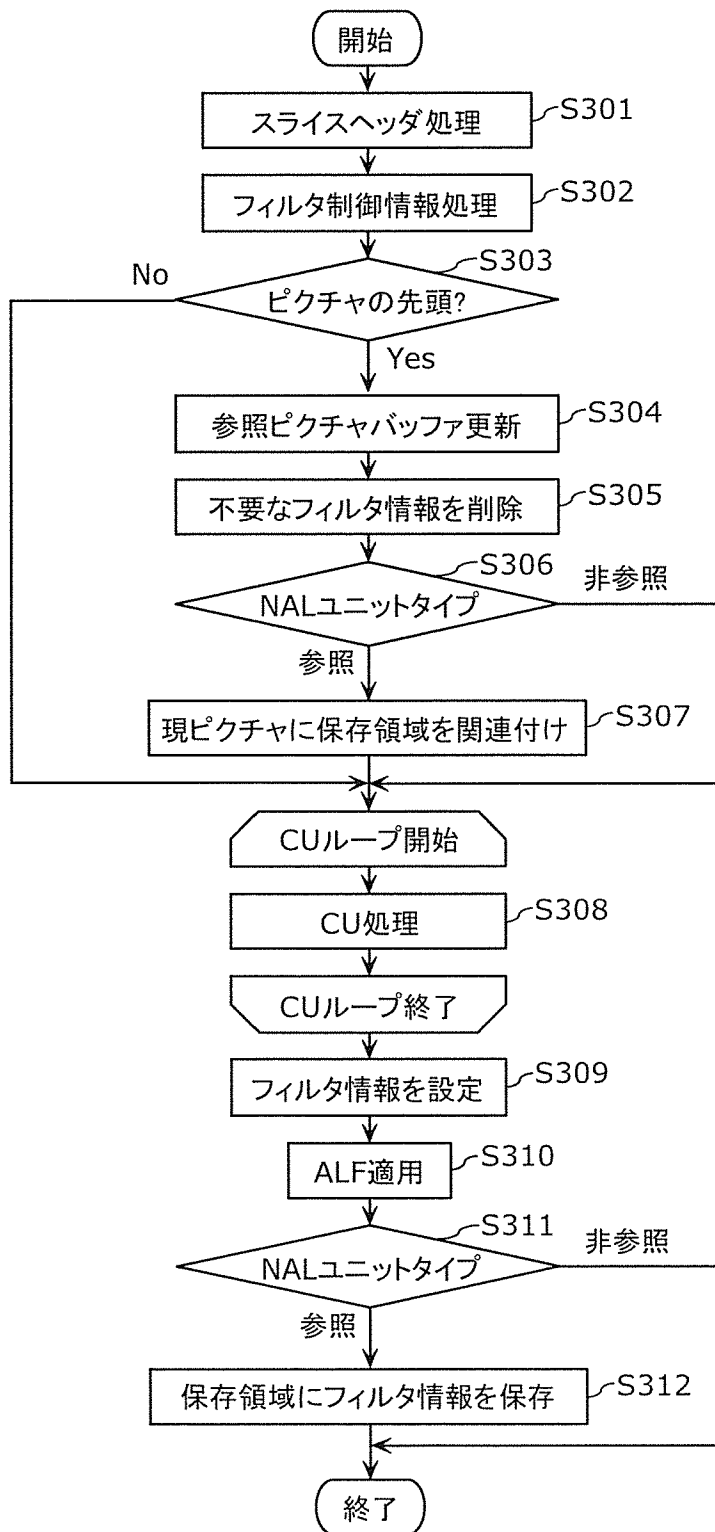
[図12A]



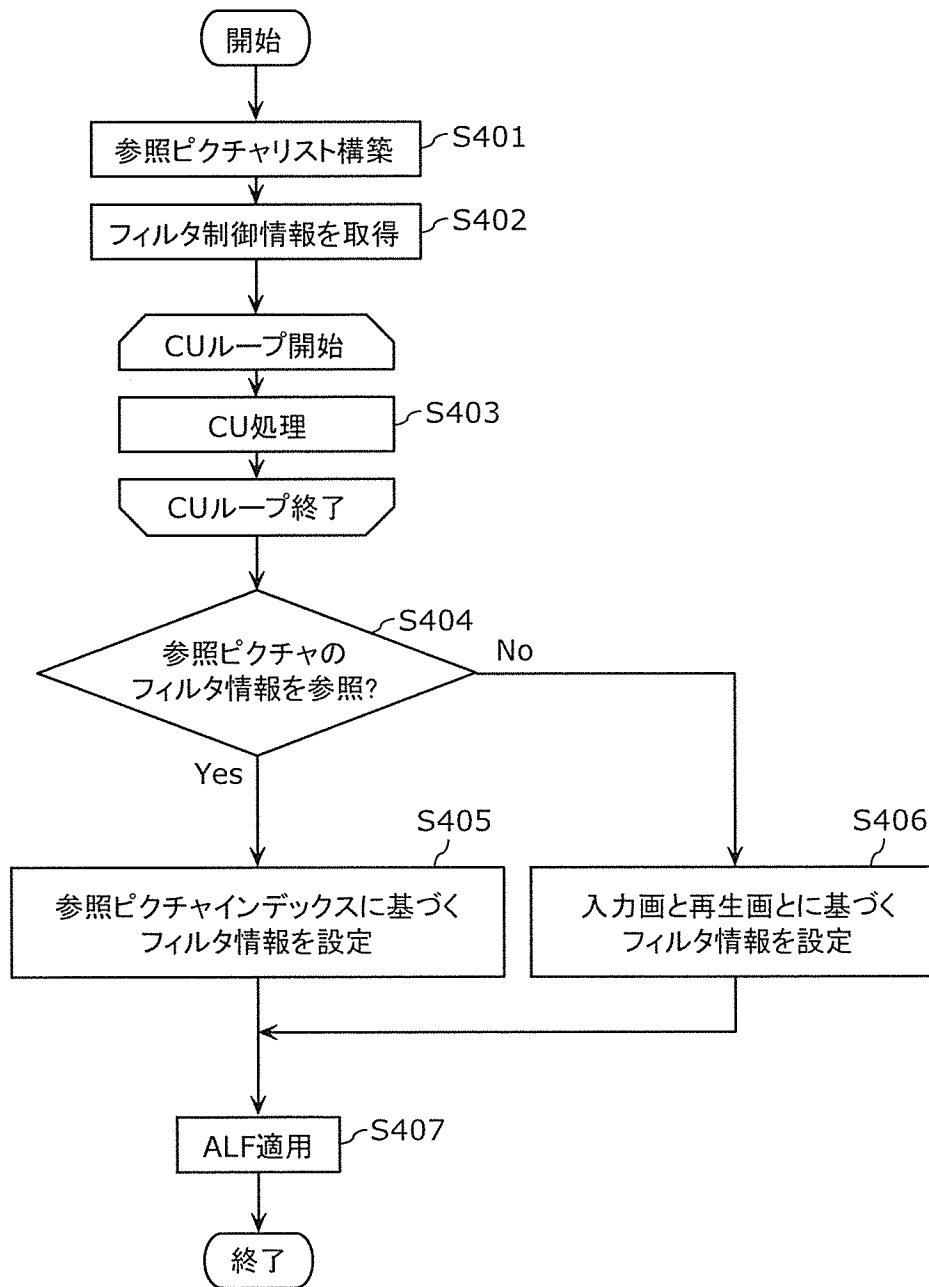
[図12B]



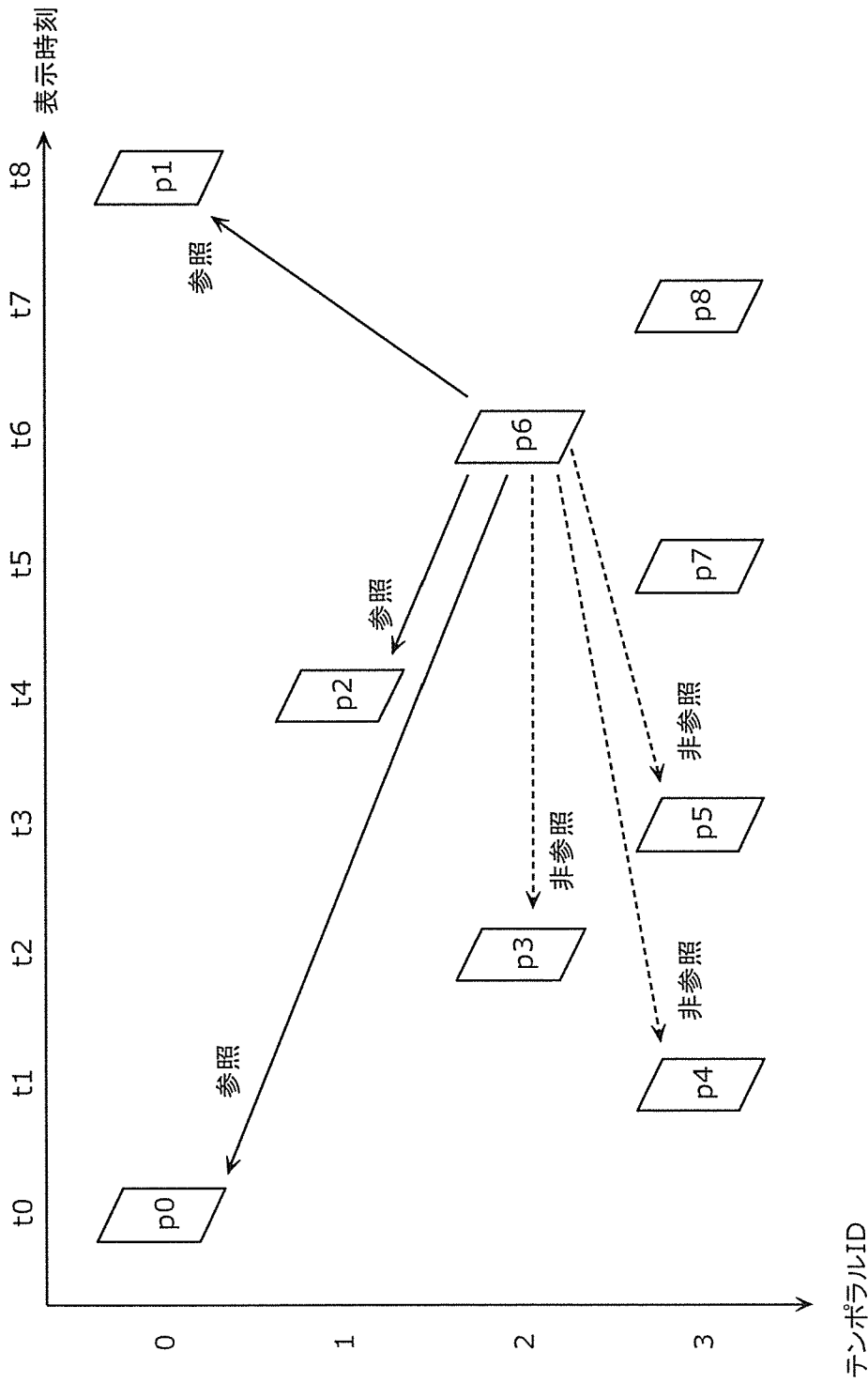
[図13A]



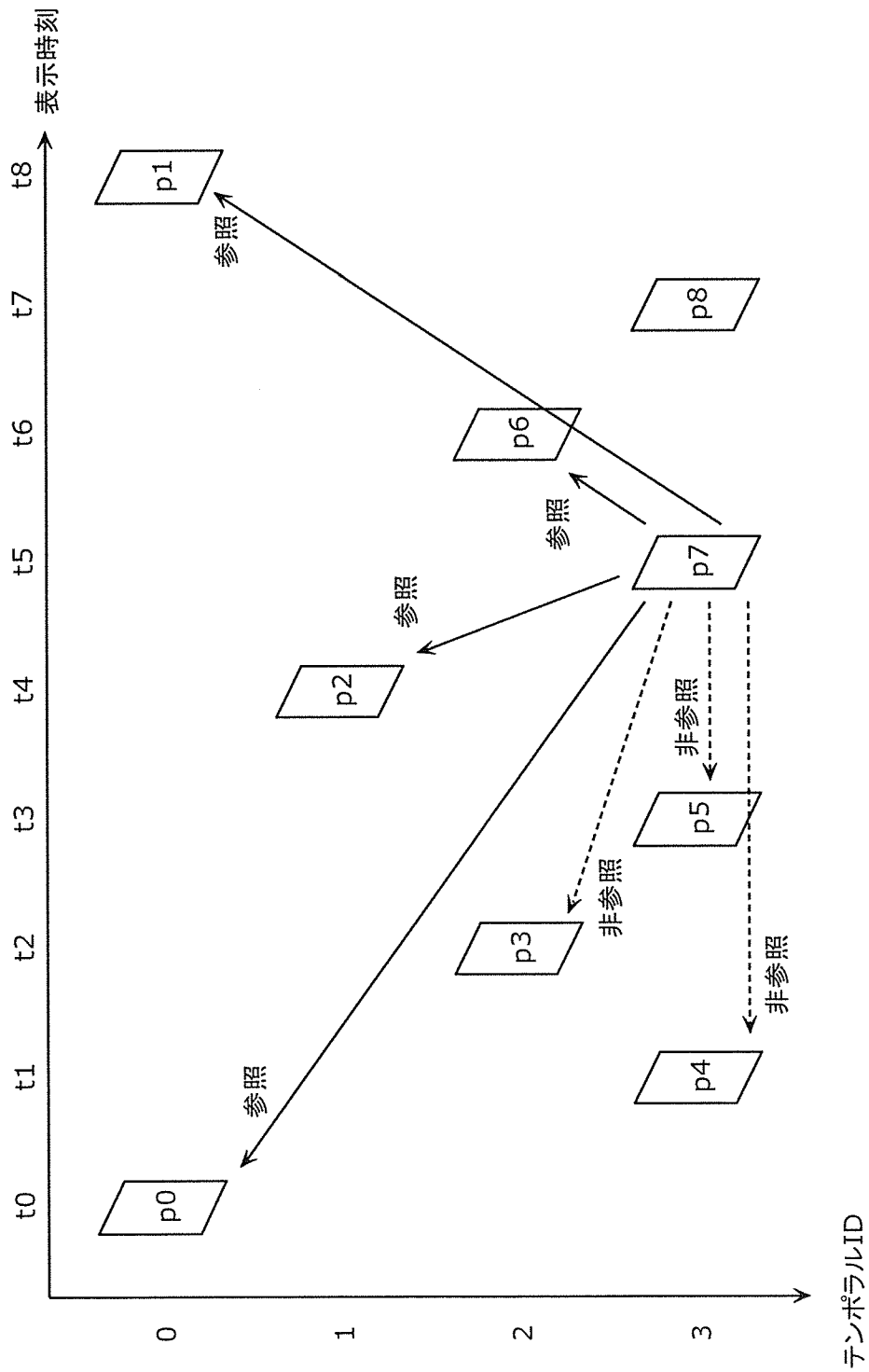
[図13B]



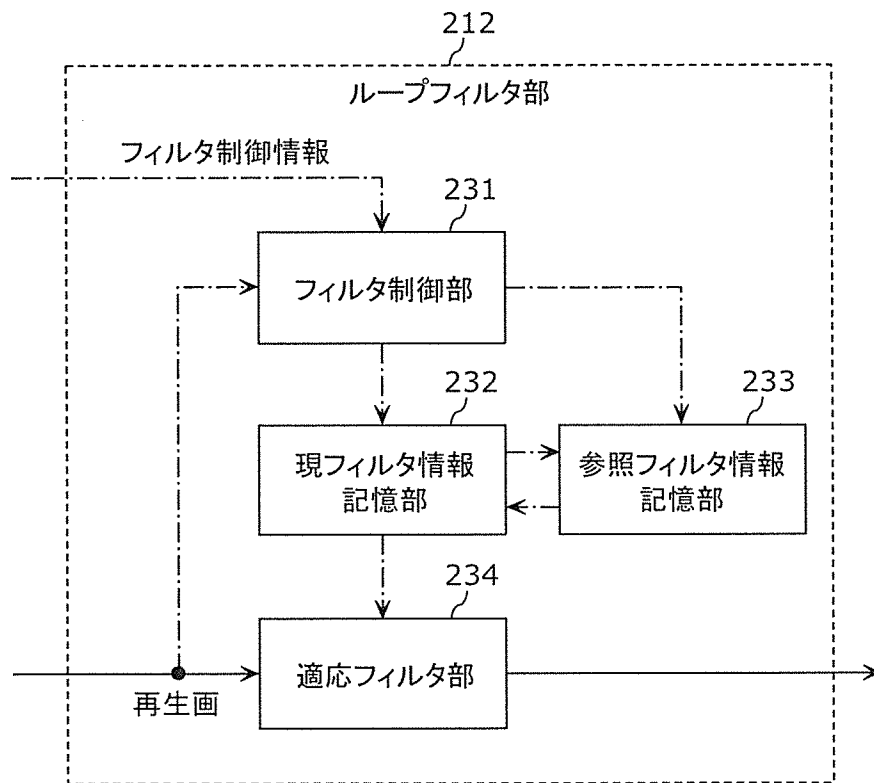
[図14A]



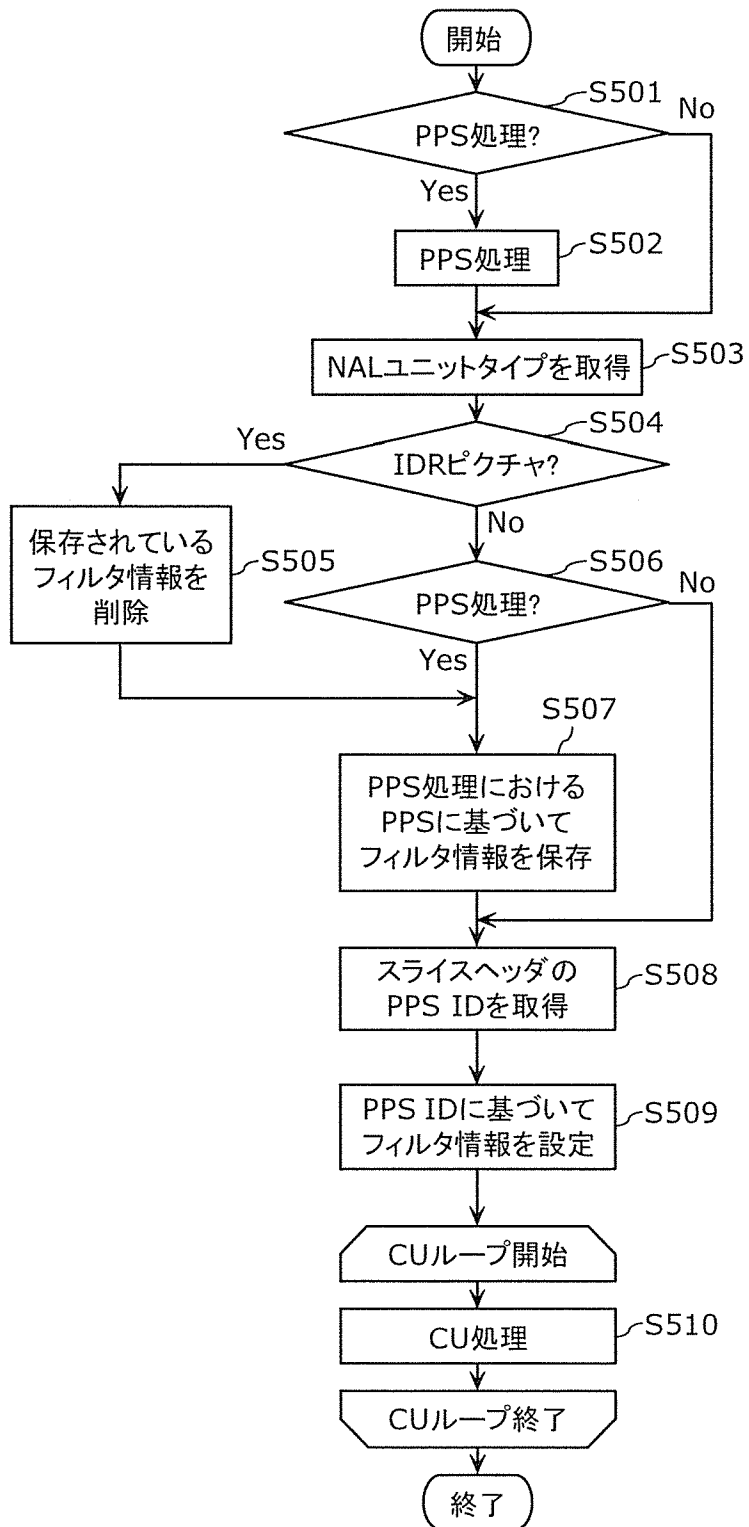
[図14B]



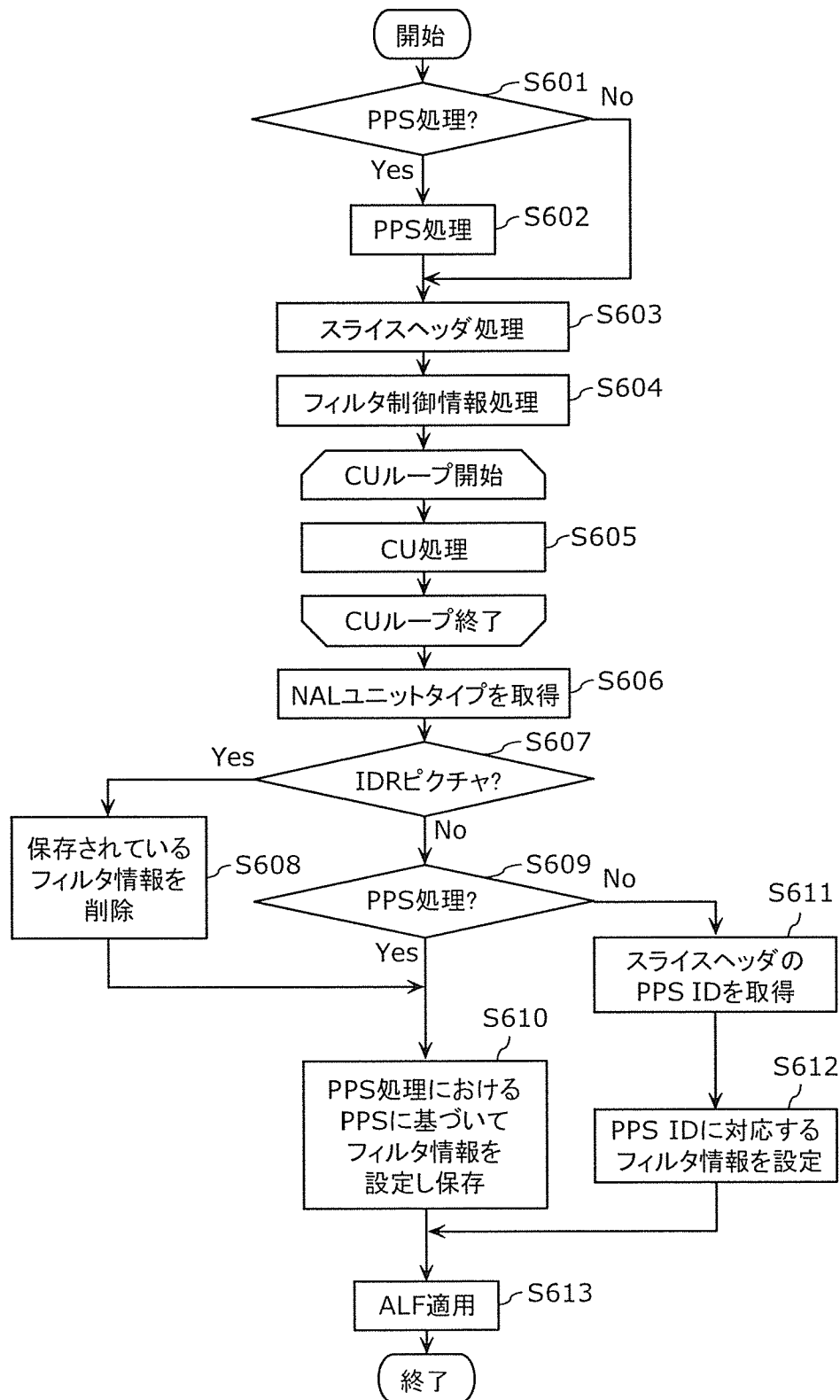
[図15]



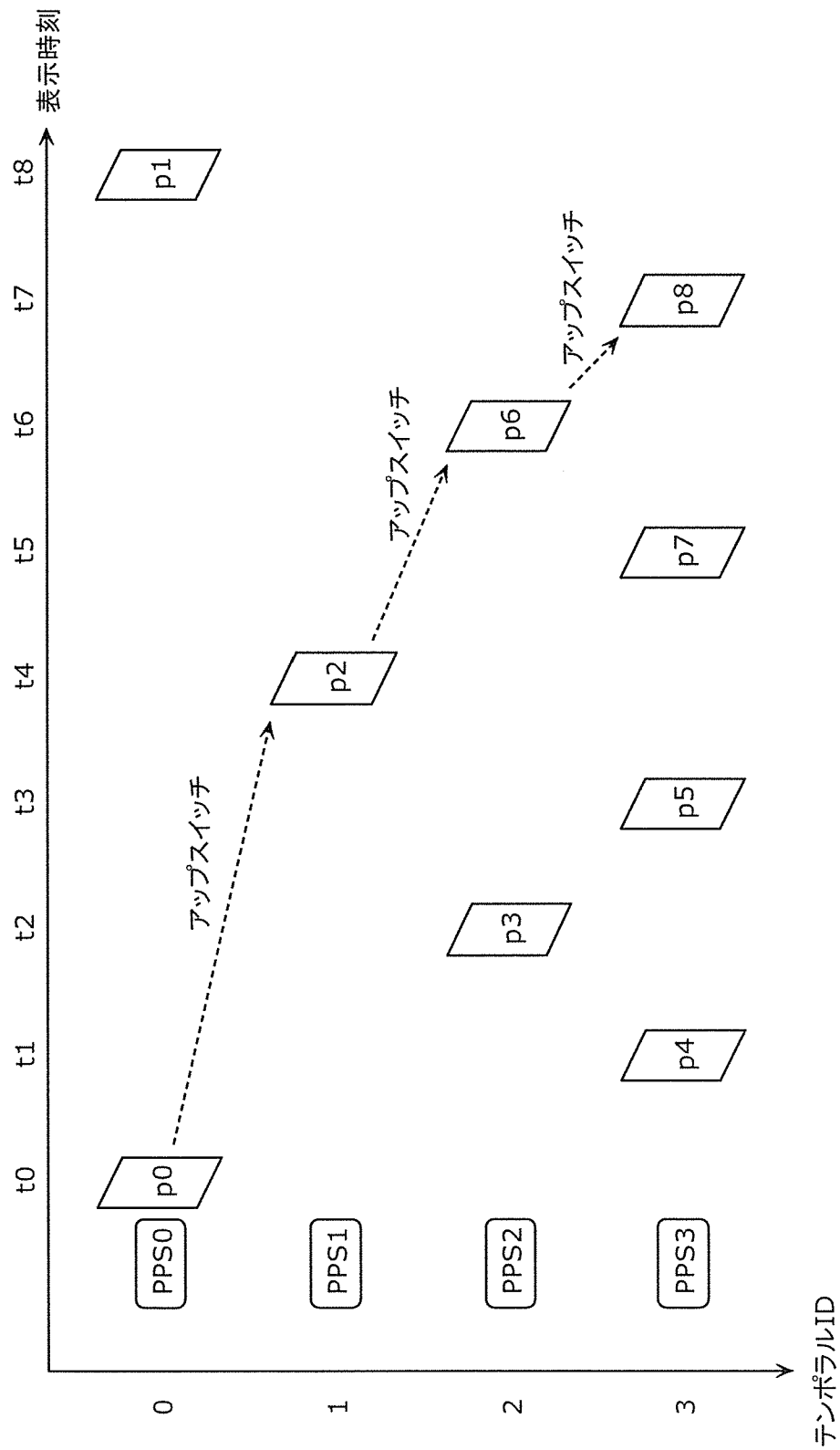
[図16]



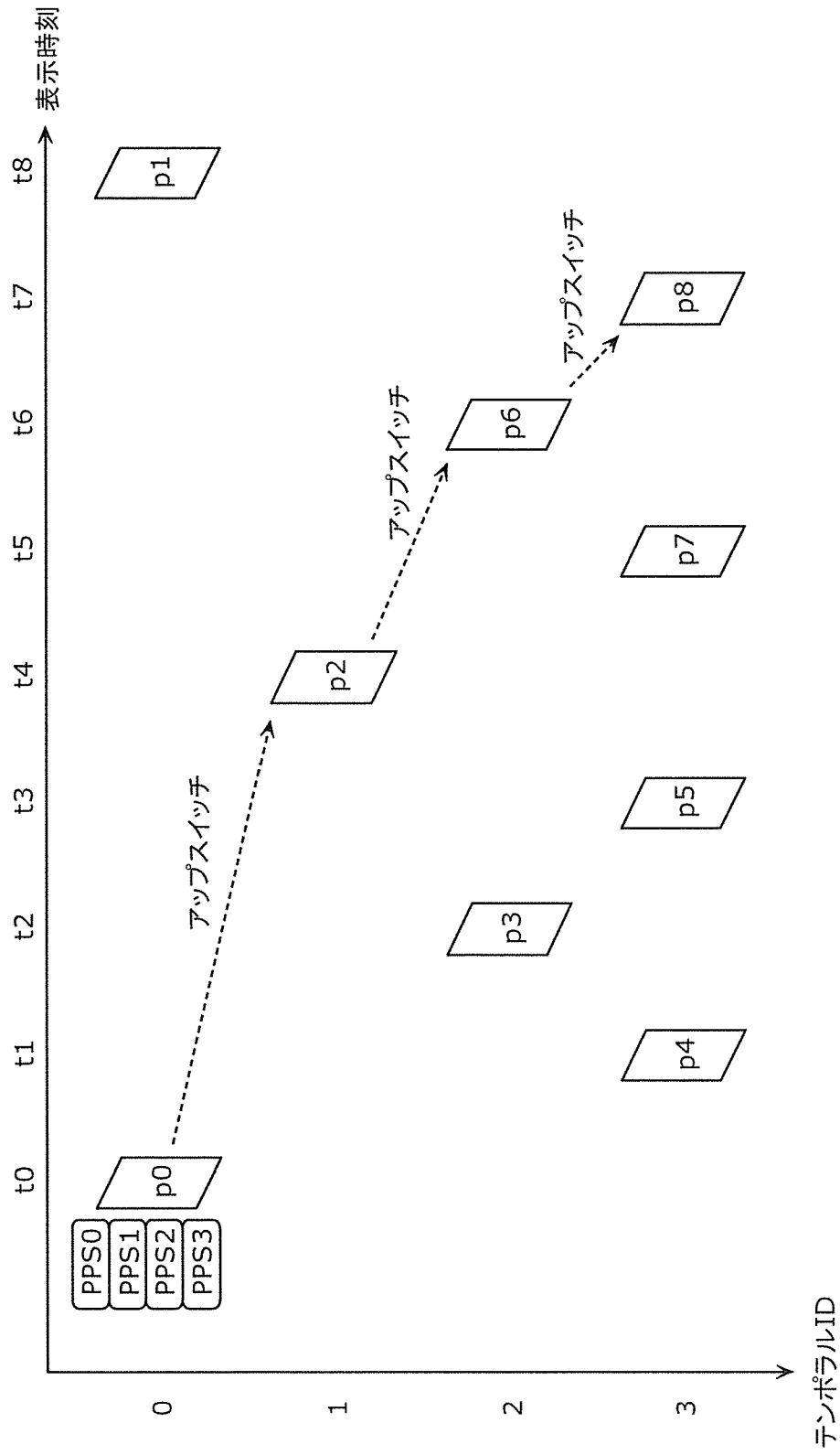
[図17]



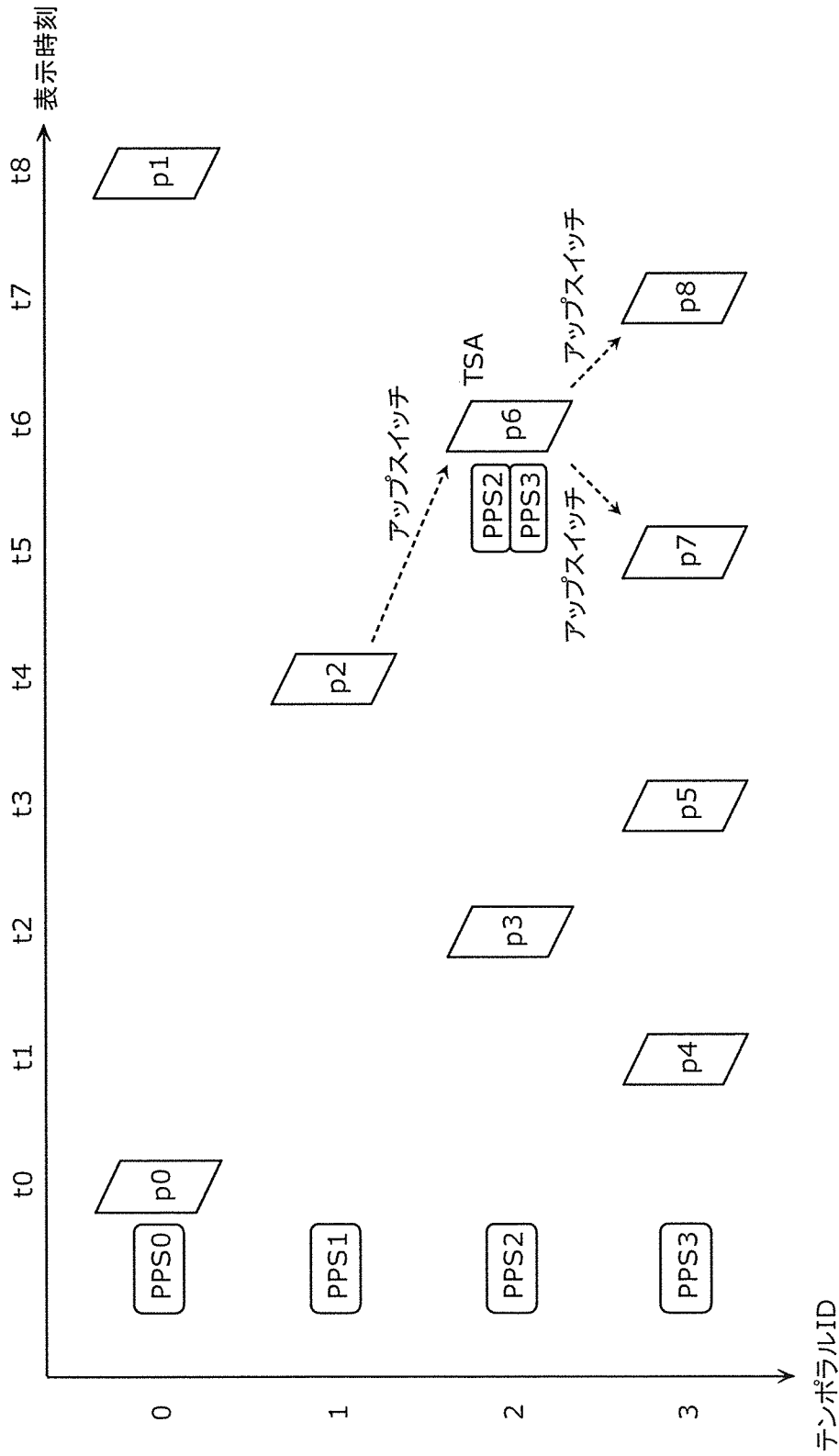
[図18]



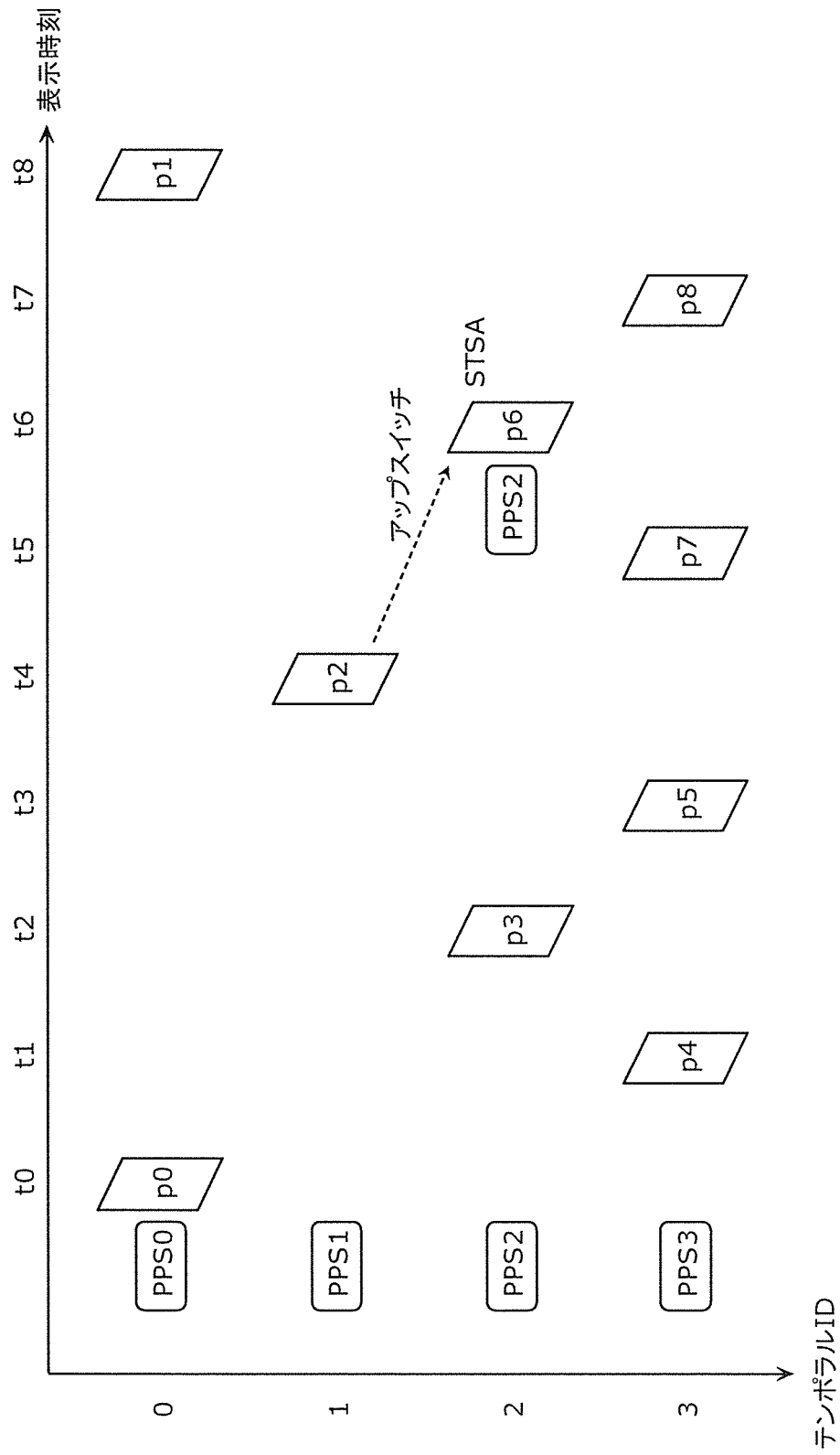
[図19]



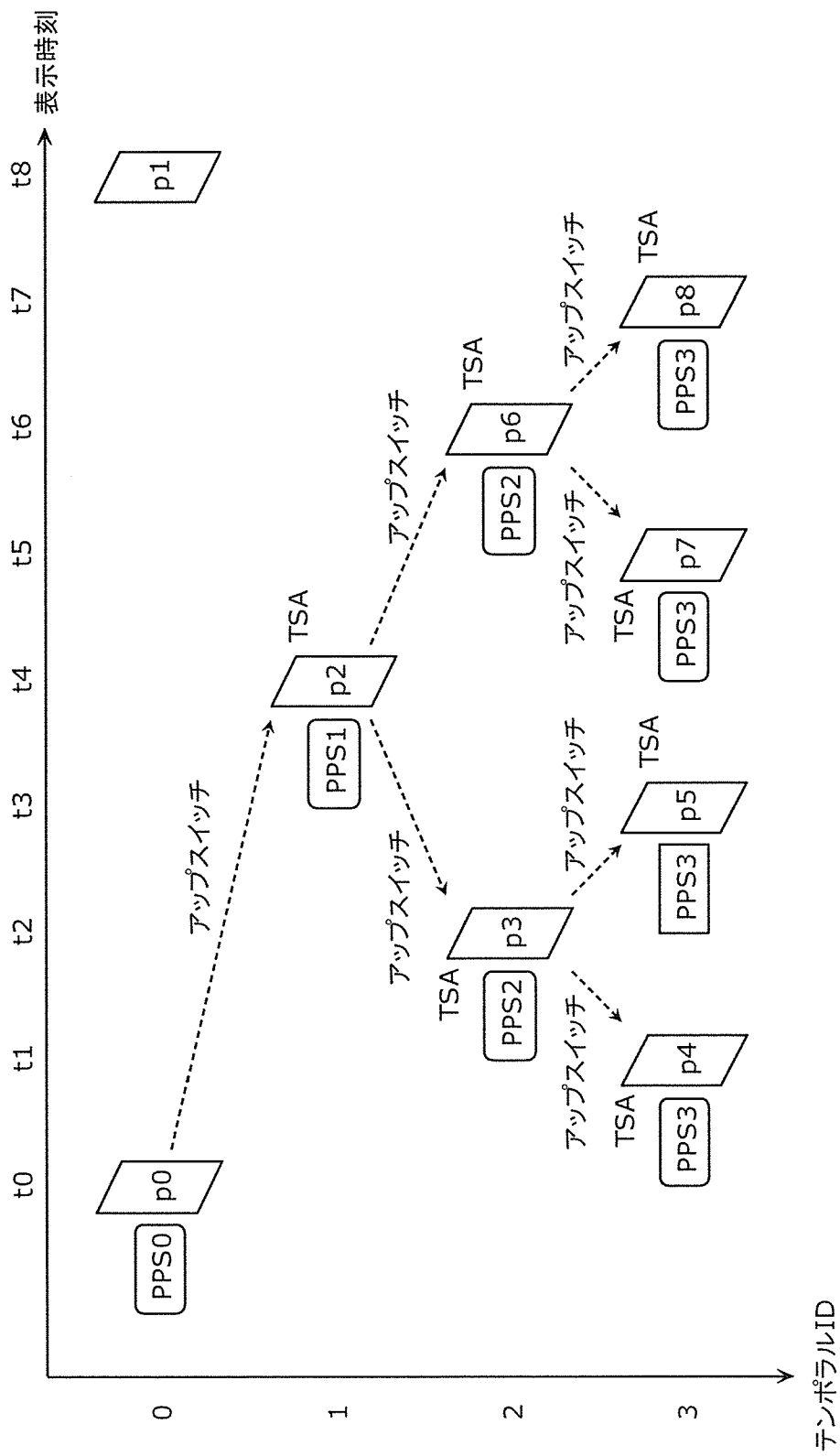
[図20A]



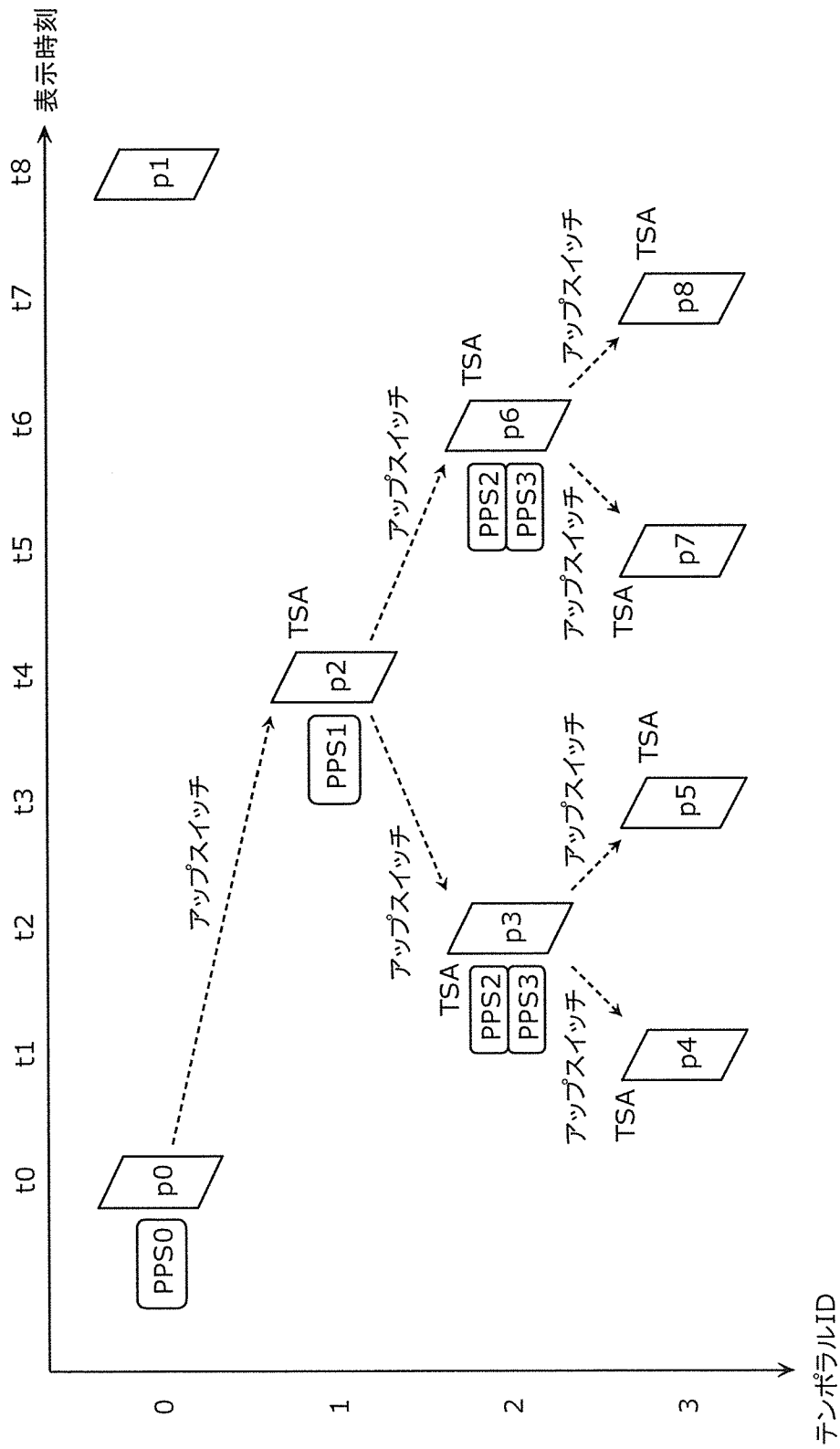
[図20B]



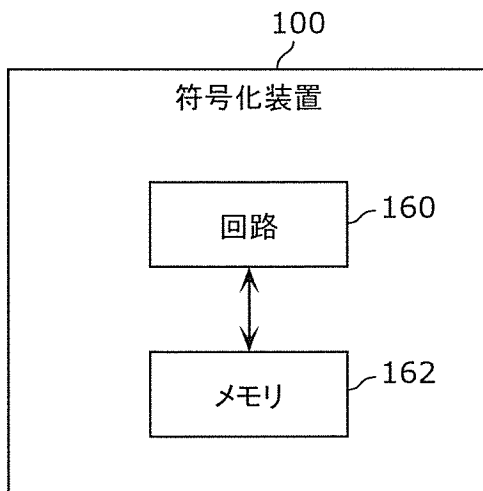
[図21A]



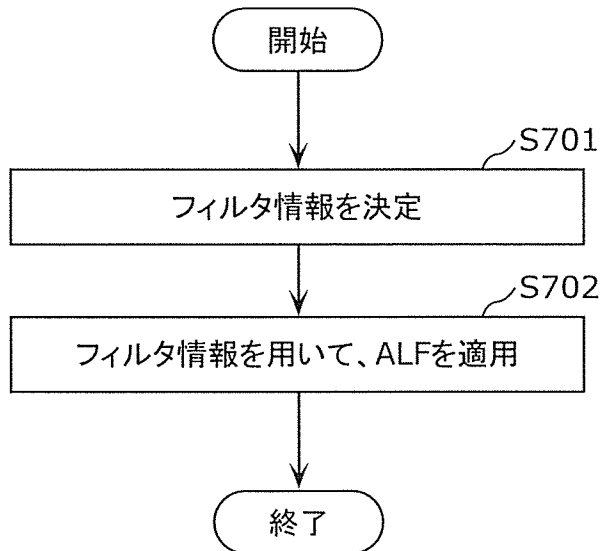
[図21B]



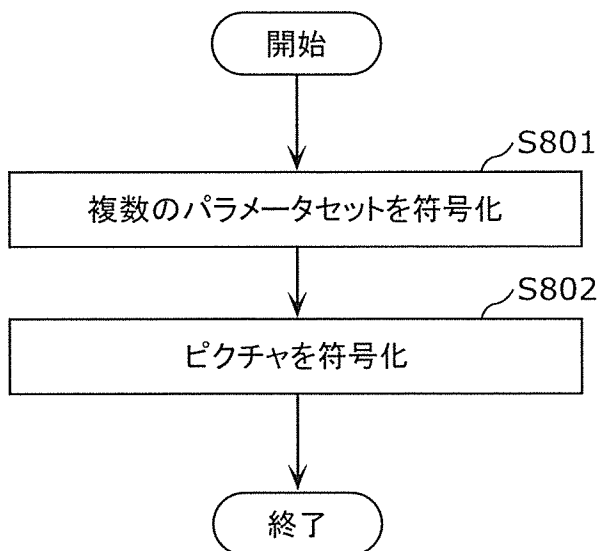
[図22]



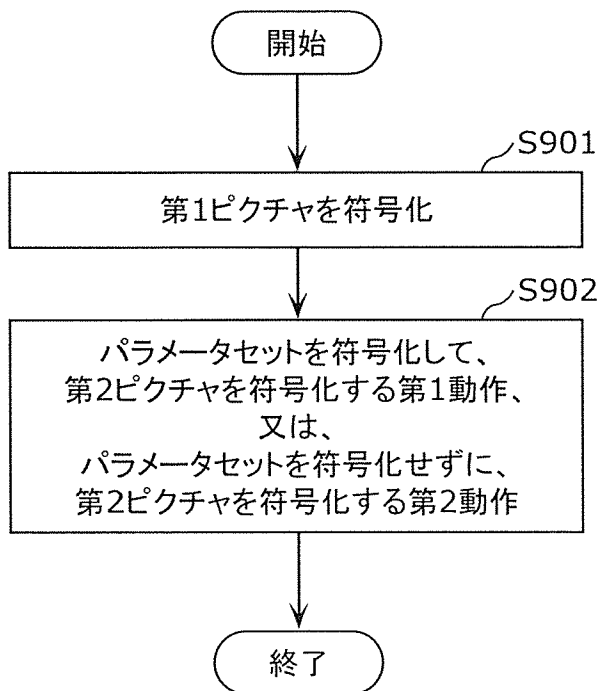
[図23]



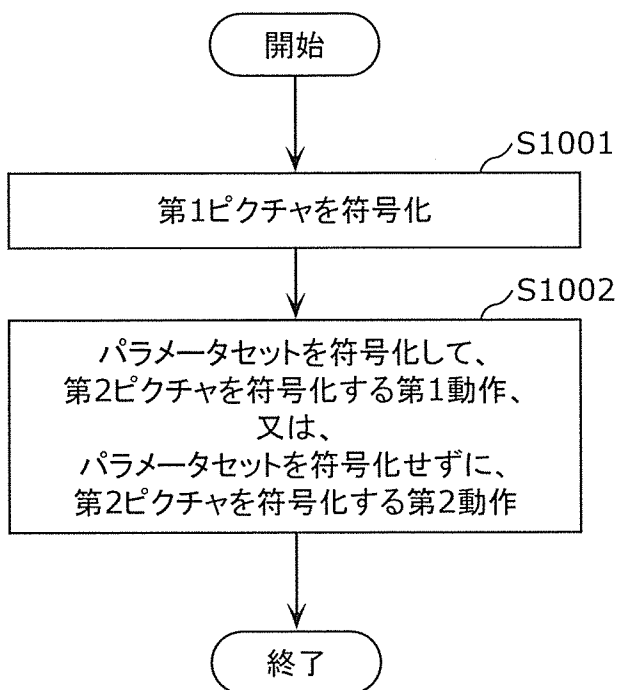
[図24]



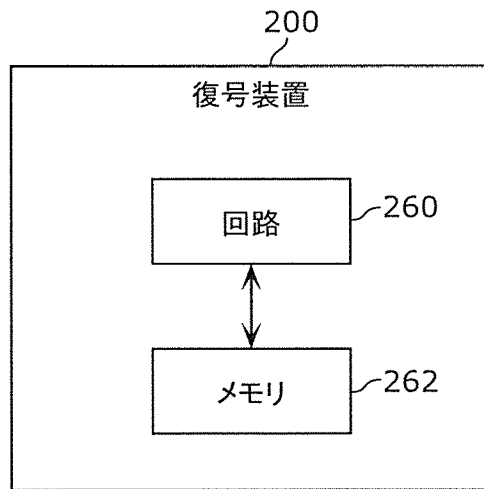
[図25]



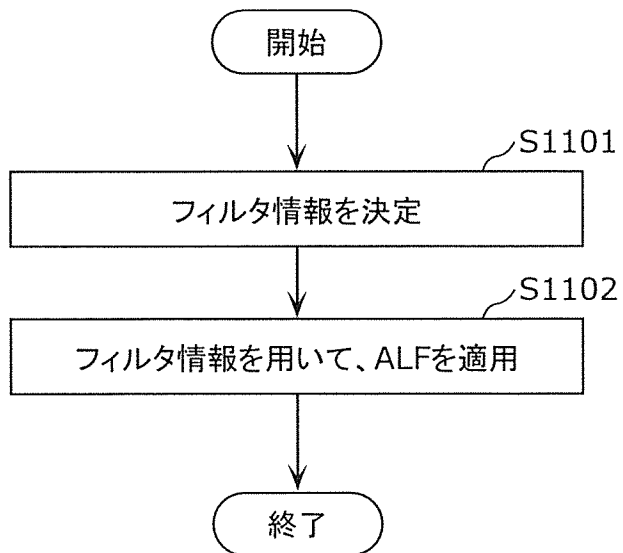
[図26]



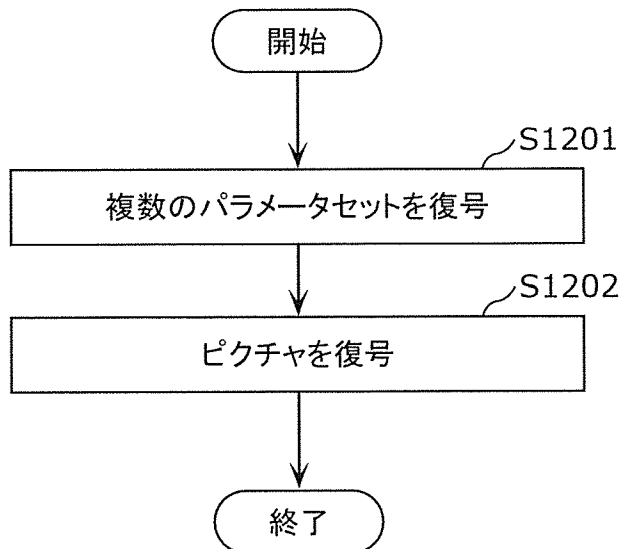
[図27]



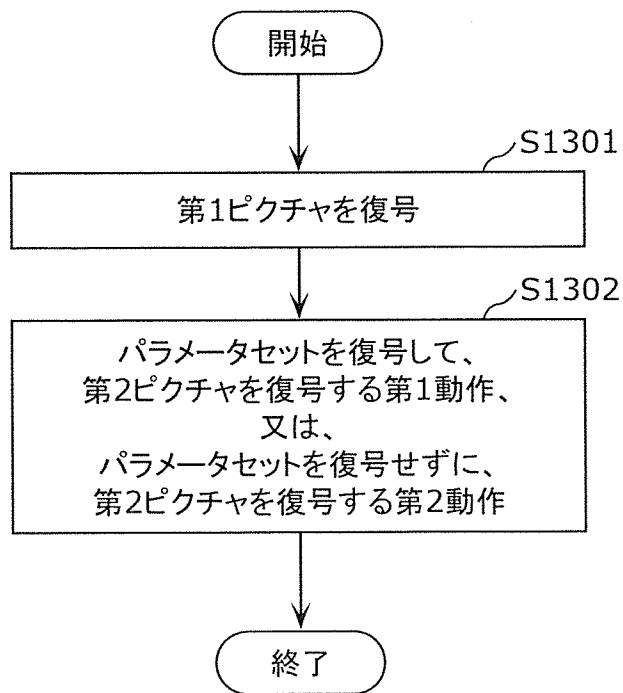
[図28]



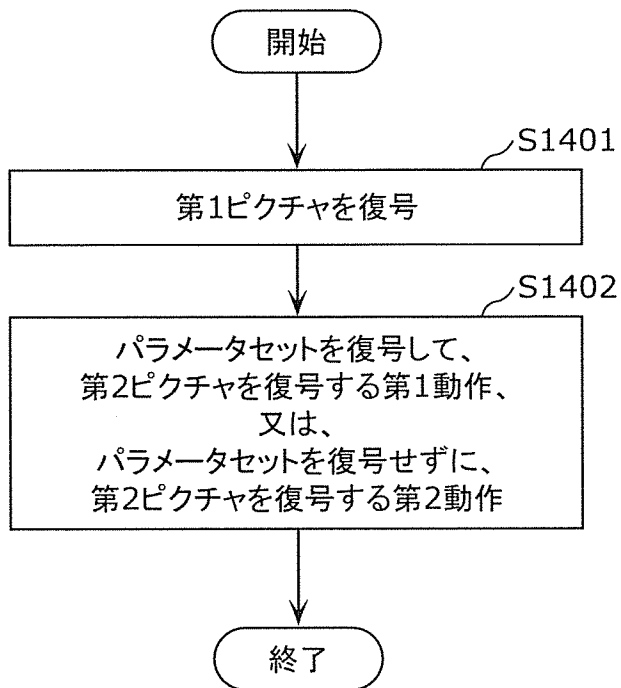
[図29]



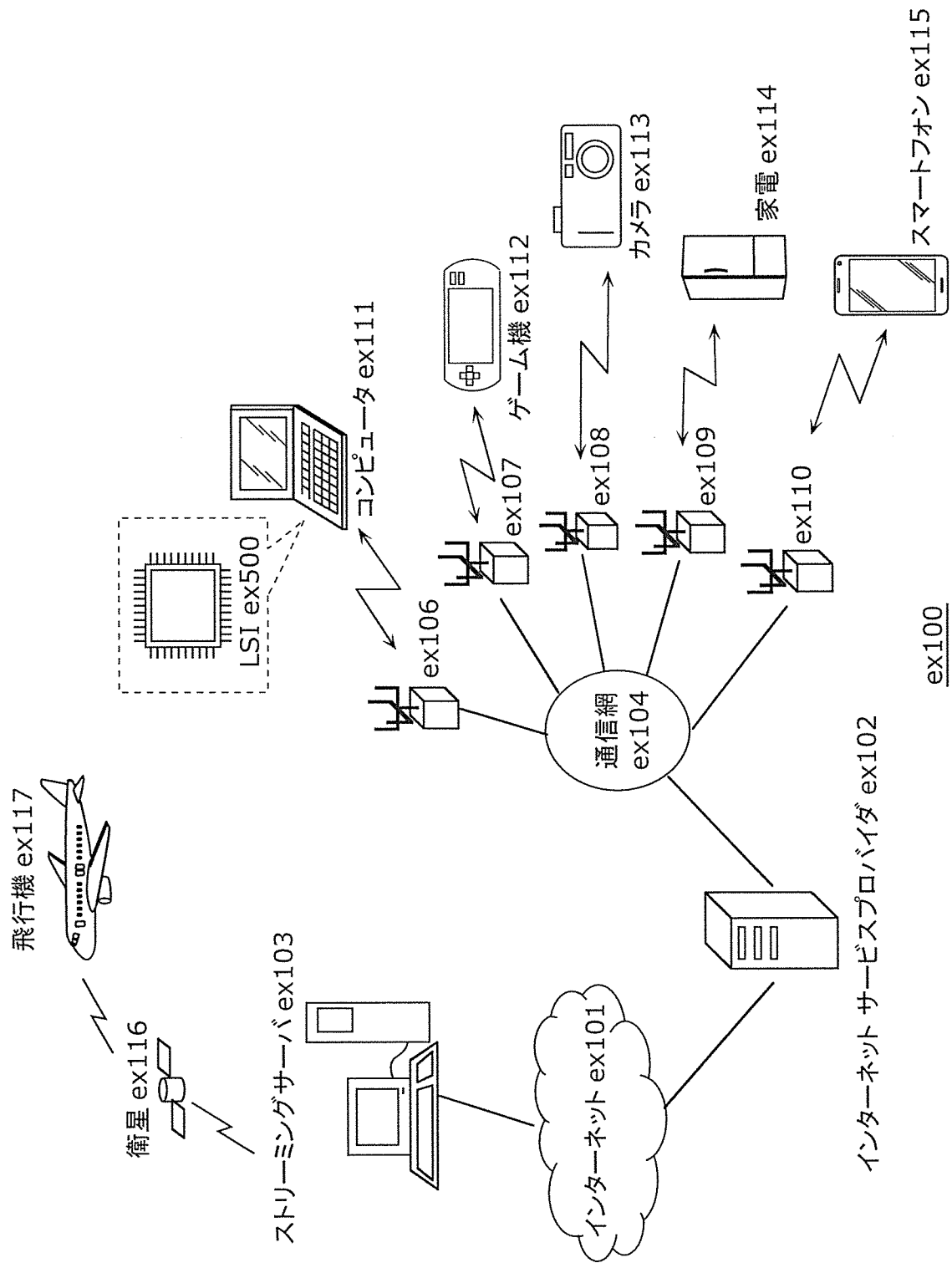
[図30]



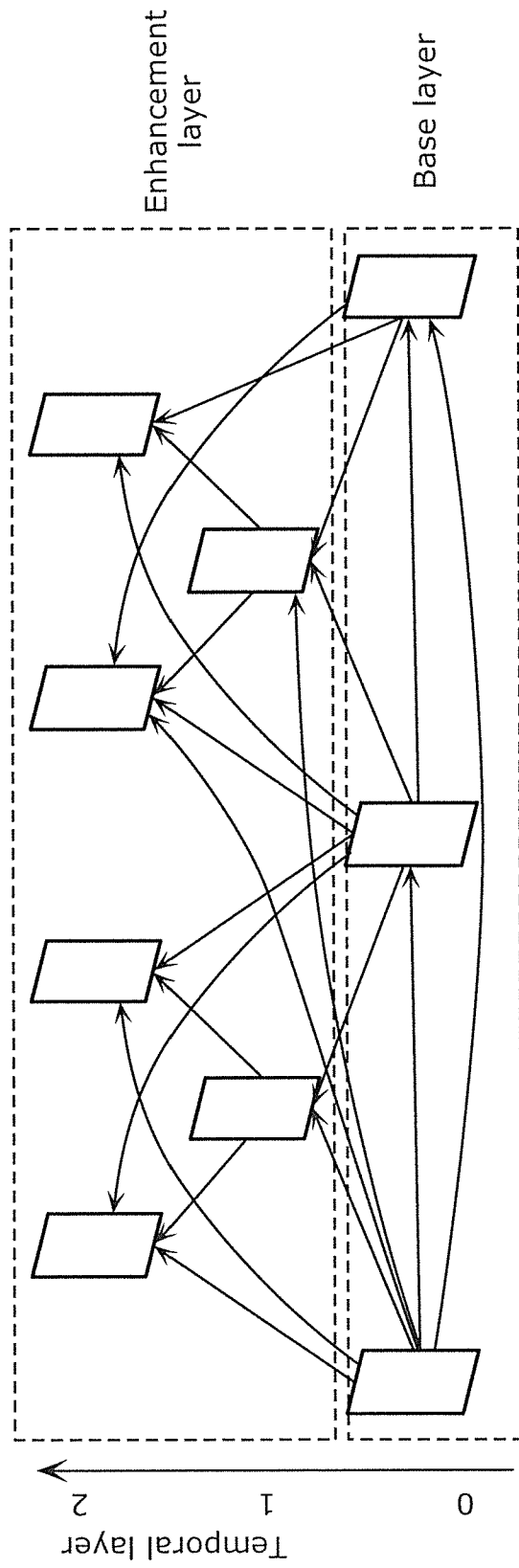
[図31]



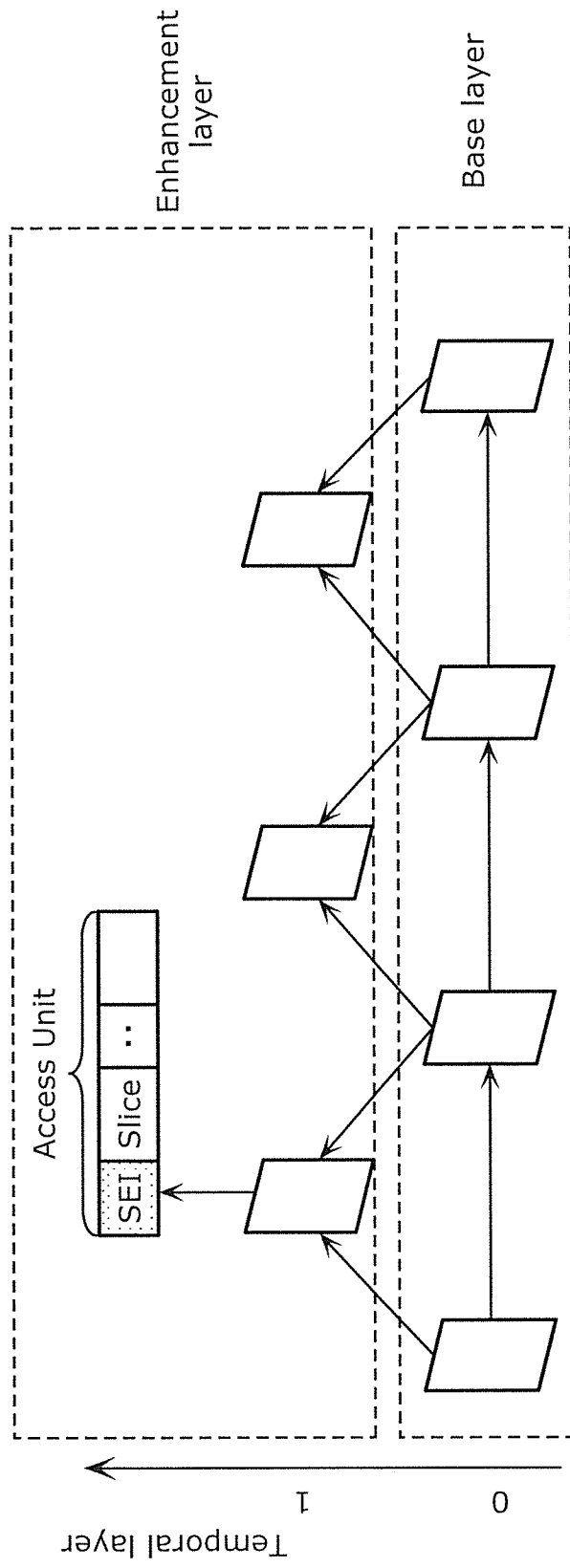
[図32]



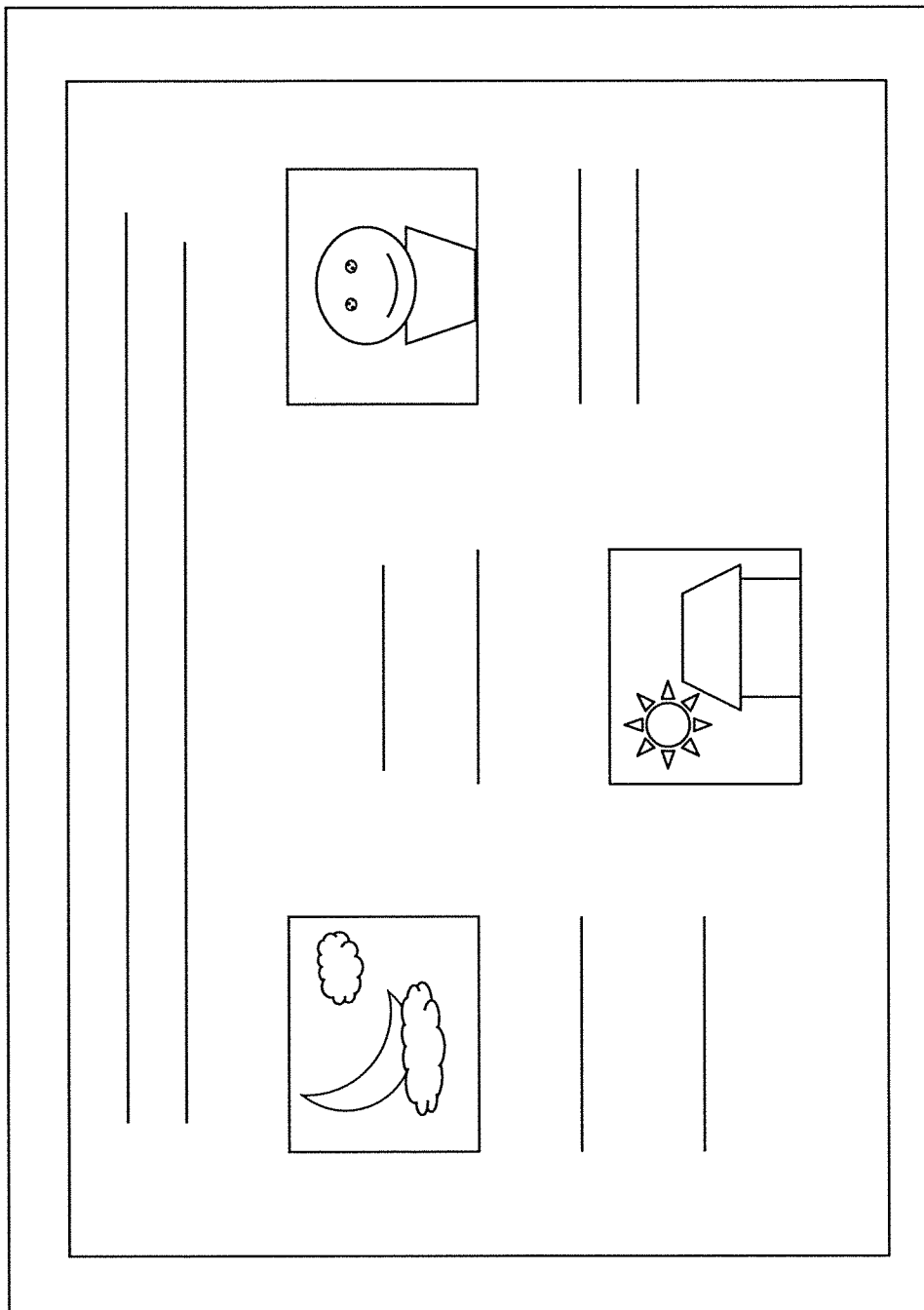
[図33]



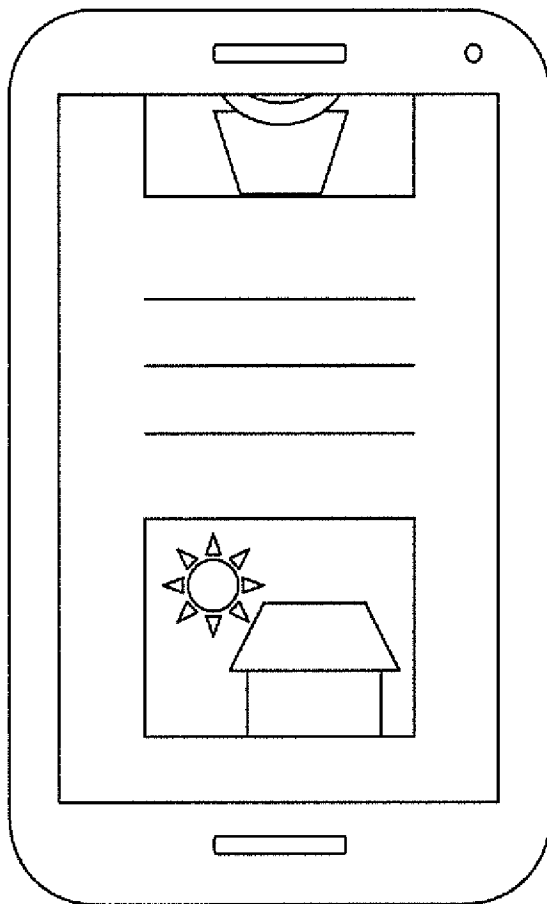
[図34]



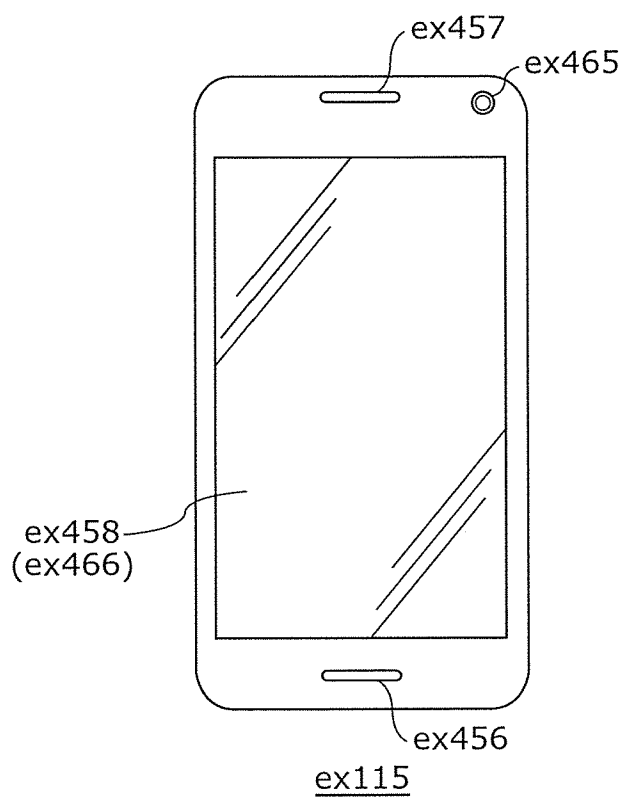
[図35]



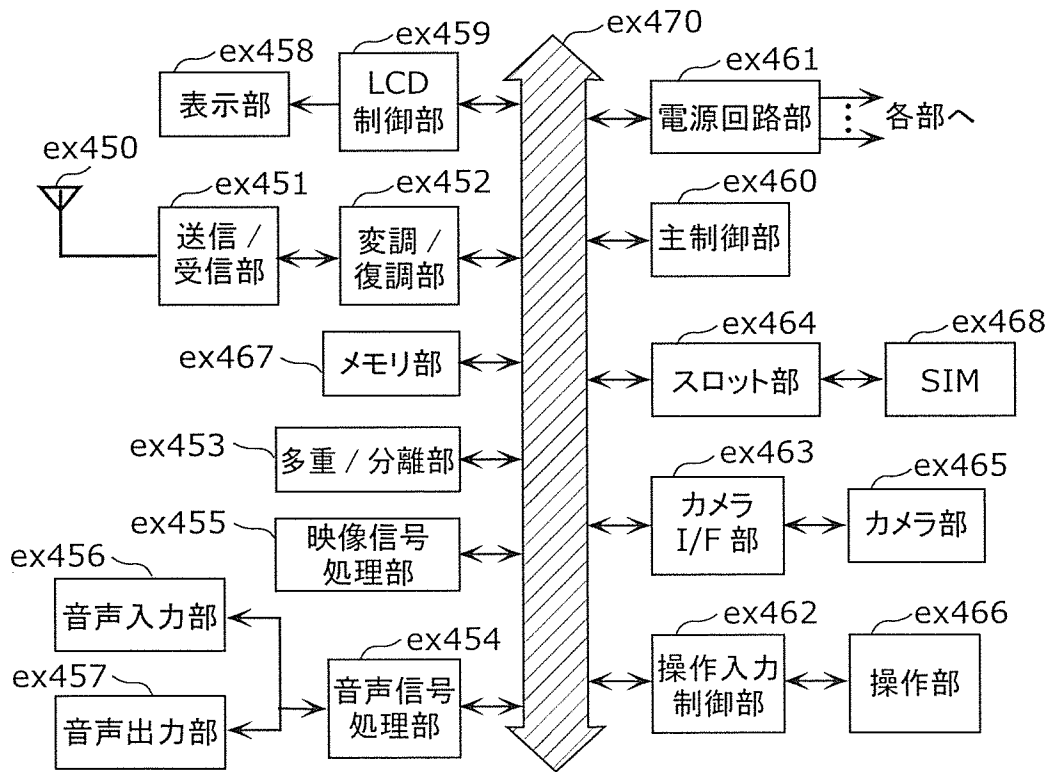
[図36]



[図37]



[図38]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/036979

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04N19/31 (2014.01) i, H04N19/46 (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)

Int.Cl. H04N19/31, H04N19/46

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2015-119402 A (SHARP CORPORATION) 25 June 2015, paragraphs [0080]-[0120], [0175]-[0210], fig. 1-13 (Family: none)                                                                                                    | 1, 5-7, 11-14         |
| Y         | 大久保 榮等, 改訂三版 H.264/AVC 教科書, 株式会社インプレス R&D, 01 January 2009, p. 101, (OKUBO, Sakae et al., IMPRESS R&D), non-official translation (revised third edition, H.264/AVC Textbook)                                            | 1, 5-7, 11-14         |
| Y         | HE, Y., YE, Y., MV-HEVC/SHVC HLS: on picture parameter set, Joint Collaborative Team on 3D Video Coding Extensions 7th Meeting: San Jose, JCT3V-G0159-On Picture Parameter Set.doc, JCT3V-G0159-v1.zip, 17 January 2014 | 6, 12                 |



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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
19.11.2018Date of mailing of the international search report  
27.11.2018Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/036979

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                             | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2015-529439 A (QUALCOMM INC.) 05 October 2015,<br>entire text<br>& US 2014/0086333 A1, whole document                       | 1-14                  |
| A         | JP 2016-226035 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION)<br>28 December 2016, entire text<br>& US 2016/0021379 A1, whole document    | 1-14                  |
| A         | US 2016/0269740 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.)<br>15 September 2016, entire text<br>& KR 10-2015-0043222 A, whole document | 1-14                  |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N19/31(2014.01)i, H04N19/46(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. H04N19/31, H04N19/46

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 | 1971-2018年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2018年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2018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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 2015-119402 A（シャープ株式会社）2015.06.25, 0080-0120、0175-0210段落、図1-13（ファミリーなし）                                                                                                              | 1, 5-7, 11-14  |
| Y               | 大久保 榮等, 改訂三版H. 264/AVC教科書, 株式会社インプレスR&D, 2009.01.01, 101頁                                                                                                                               | 1, 5-7, 11-14  |
| Y               | Yong He and Yan Ye, MV-HEVC/SHVC HLS: On Picture Parameter Set, Joint Collaborative Team on 3D Video Coding Extensions 7th Meeting: San Jose, JCT3V-G0159-On Picture Parameter Set.doc, | 6, 12          |

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。

## \* 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

の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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.11.2018

国際調査報告の発送日

27.11.2018

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）

牛丸 太希

5 C

6 2 9 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                             |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
|                       | JCT3V-G0159-v1.zip, 2014.01.17                                                                              |                |
| A                     | JP 2015-529439 A (クゥアルコム・インコーポレイテッド)<br>2015.10.05, 全文 & US 2014/0086333 A1(Whole Document)                 | 1-14           |
| A                     | JP 2016-226035 A (三菱電機株式会社) 2016.12.28, 全文 & US<br>2016/0021379 A1(Whole Document)                          | 1-14           |
| A                     | US 2016/0269740 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2016.09.15,<br>全文 & KR 10-2015-0043222 A(Whole Document) | 1-14           |