

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7702786号
(P7702786)

(45)発行日 令和7年7月4日(2025.7.4)

(24)登録日 令和7年6月26日(2025.6.26)

(51)国際特許分類 F I
H 0 4 N 19/82 (2014.01) H 0 4 N 19/82
H 0 4 N 19/70 (2014.01) H 0 4 N 19/70

請求項の数 13 (全27頁)

(21)出願番号	特願2020-570112(P2020-570112)	(73)特許権者	518338149
(86)(22)出願日	令和1年7月10日(2019.7.10)		インターデジタル ヴイシー ホールディ ングス, インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2021-532622(P2021-532622 A)		アメリカ合衆国, デラウェア州 1 9 8 0 9, ウィルミントン, ベルビュー パ ークウェイ 2 0 0, スイート 3 0 0
(43)公表日	令和3年11月25日(2021.11.25)	(74)代理人	100079108
(86)国際出願番号	PCT/US2019/041142		弁理士 稲葉 良幸
(87)国際公開番号	WO2020/014316	(74)代理人	100109346
(87)国際公開日	令和2年1月16日(2020.1.16)		弁理士 大貫 敏史
審査請求日	令和4年6月9日(2022.6.9)	(74)代理人	100117189
(31)優先権主張番号	18305939.3		弁理士 江口 昭彦
(32)優先日	平成30年7月11日(2018.7.11)	(74)代理人	100134120
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		弁理士 内藤 和彦
(31)優先権主張番号	18306117.5	(74)代理人	100108213
(32)優先日	平成30年8月14日(2018.8.14)		
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 複数の領域を有するループ内フィルタ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

方法であって、

ピクチャの少なくとも1つの再構成されたブロックをフィルタリングするためのフィルタパラメータの共通のセットを使用するピクチャの領域を決定することと、

フィルタパラメータの複数のセットを取得することと、

前記少なくとも1つの再構成されたブロックを含む前記ピクチャの領域を、前記領域内のブロックのフィルタパラメータの共通のセットを用いてフィルタリングすることと、

前記領域をフィルタリングするために使用されるフィルタパラメータのセットを示す構文を含む情報をビットストリームに符号化することであって、前記情報は、ピクチャヘッダに符号化されたアダプティブループフィルタパラメータと、マップとしてコード化された前記領域の形状と、前記領域の符号化されたバージョンとをさらに含む、符号化することと、を含み、

フィルタブロックサイズは、事前定義された表もしくは導出ルールに基づいて領域毎にコード化されるか、または量子化パラメータから推測され、各フィルタブロックは1つのフィルタ領域に属し、フィルタ領域はスライスの下位区分であり、前記アダプティブループフィルタパラメータはピクチャレベル以上でかつ最初のフィルタブロック内またはスライスヘッダ内で信号通知される、方法。

【請求項2】

装置であって、

プロセッサであって、

ピクチャの少なくとも1つの再構成されたブロックをフィルタリングするためのフィルタパラメータの共通のセットを使用するピクチャの領域を決定し、

フィルタパラメータの複数のセットを取得し、

前記少なくとも1つの再構成されたブロックを含む前記ピクチャの領域を、前記領域内のブロックのためのフィルタパラメータの共通のセットを用いてフィルタリングし、

前記領域をフィルタリングするために使用されるフィルタパラメータのセットを示す構文を含む情報をビットストリームに符号化し、前記情報は、ピクチャヘッダに符号化されたアダプティブループフィルタパラメータと、マップとしてコード化された前記領域の形状と、前記領域の符号化されたバージョンとをさらに含み、

10

フィルタブロックサイズは、事前定義された表もしくは導出ルールに基づいて領域毎にコード化されるか、または量子化パラメータから推測され、各フィルタブロックは1つのフィルタ領域に属し、フィルタ領域はスライスの下位区分であり、前記アダプティブループフィルタパラメータはピクチャレベル以上でかつ最初のフィルタブロック内またはスライスヘッダ内で信号通知される、ように構成されたプロセッサ、を備える、装置。

【請求項3】

方法であって、

ピクチャヘッダ内にアダプティブループフィルタパラメータを含むピクチャの領域をフィルタリングするために使用されるフィルタパラメータの複数のセットを示す、ビットストリームからの構文を復号化することと、

20

前記ピクチャの少なくとも1つの再構成されたブロックをフィルタリングするための、フィルタパラメータの共通のセットを使用して、前記ビットストリームから前記ピクチャの領域を決定することであって、前記領域の形状がマップとして復号化される、決定することと、

前記少なくとも1つの再構成されたブロックを含む前記領域に関連付けられたフィルタパラメータの前記セットを用いて、前記少なくとも1つの再構成されたブロックをフィルタリングすることと、

前記ピクチャの前記フィルタリングされた再構成されたブロックを復号化することであって、フィルタブロックサイズは、事前定義された表もしくは導出ルールに基づいて領域毎にコード化されるか、または量子化パラメータから推測され、各フィルタブロックが1つのフィルタ領域に属し、フィルタ領域がスライスの下位区分であり、前記アダプティブループフィルタパラメータがピクチャレベル以上でかつ最初のフィルタブロック内またはスライスヘッダ内で信号通知される、復号化することと、を含む、方法。

30

【請求項4】

装置であって、

プロセッサであって、

ピクチャヘッダ内にアダプティブループフィルタパラメータを含むピクチャの領域をフィルタリングするために使用されるフィルタパラメータの複数のセットを示す、ビットストリームからの構文を復号化し、

前記ピクチャの少なくとも1つの再構成されたブロックをフィルタリングするためのフィルタパラメータの共通のセットを使用して、前記ビットストリームから前記ピクチャの領域を決定し、前記領域の形状がマップとして復号化され、

40

前記少なくとも1つの再構成されたブロックを含む前記領域に関連付けられたフィルタパラメータの前記セットを用いて、前記少なくとも1つの再構成されたブロックをフィルタリングし、

前記ピクチャの前記フィルタリングされた再構成されたブロックを復号化し、フィルタブロックサイズは、事前定義された表もしくは導出ルールに基づいて領域毎にコード化されるか、または量子化パラメータから推測され、各フィルタブロックが1つのフィルタ領域に属し、フィルタ領域がスライスの下位区分であり、前記アダプティブループフィルタパラメータがピクチャレベル以上でかつ最初のフィルタブロック内またはスライスヘッダ

50

内で信号通知される、ように構成されたプロセッサ、を含む、装置。

【請求項 5】

前記構文が、フィルタパラメータのセットを示すインデックスである、請求項 1 もしくは 3 に記載の方法。

【請求項 6】

フィルタリングすることが、サンプルアダプティブオフセットフィルタに対して実行され、インデックスが、S A Oブロックに適用される、請求項 1 もしくは 3 に記載の方法。

【請求項 7】

S A Oフィルタのためのフィルタパラメータが、S A O領域内の他のブロックをフィルタリングするために利用可能である、請求項 1 もしくは 3 に記載の方法。

10

【請求項 8】

アダプティブループフィルタのためのフィルタパラメータのセットが、領域の最初のフィルタブロックにおいて信号通知される、請求項 1 もしくは 3 に記載の方法。

【請求項 9】

アダプティブループフィルタ時間予測のために、現在の領域のフィルタブロックが、参照ピクチャ内の同じ場所にある領域に対応するフィルタパラメータを使用する、請求項 1 もしくは 3 に記載の方法。

【請求項 10】

S A O領域の第 1 列または第 1 行のS O Aブロックに対して、マージに利用可能なサンプルアダプティブオフセットフィルタパラメータが、前記S A O領域の外側の左または上のS A Oブロックのフィルタパラメータを含む、請求項 1 もしくは 3 に記載の方法。

20

【請求項 11】

フィルタブロックサイズが、領域毎に変化する、請求項 1 もしくは 3 に記載の方法。

【請求項 12】

デバイスであって、
請求項 4 に記載の装置と、

(i) 信号を受信するように構成されたアンテナであって、前記信号が、ビデオブロックを含む、アンテナ、(i i) 前記受信した信号を、前記ビデオブロックを含む周波数帯域に制限するように構成された帯域リミッタ、および(i i i) 前記ビデオブロックを表す出力を表示するように構成されたディスプレイ、のうちの少なくとも1つと、を備える、デバイス。

30

【請求項 13】

命令を含むコンピュータプログラムであって、前記命令は、前記コンピュータプログラムがコンピュータによって実行されたときに、前記コンピュータに、請求項 1、3、および5 ~ 11 のいずれか一項に記載の方法を実行させる、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本実施形態のうちの少なくとも1つは、概して、ビデオ符号化または復号化のための方法または装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

高い圧縮効率を達成するために、画像およびビデオのコード化方式は、通常、動きベクトル予測を含む予測を採用し、変換してビデオコンテンツの空間的および時間的冗長性を活用する。一般に、イントラまたはインター予測は、イントラフレームまたはインターフレームの相関を活用するために使用され、次いで、予測誤差または予測残差と呼ばれることが多い、元の画像と予測された画像との間の差は、変換され、量子化され、エントロピーコード化される。ビデオを再構成するために、圧縮データは、エントロピーコード化、量子化、変換、および予測に対応する逆プロセスによって復号化される。

【0003】

50

ループ内フィルタは、再構成されたピクチャをポストフィルタリングして、コード化アーチファクトを低減することを可能にする。例えば、サンプルアダプティブオフセット（SAO）フィルタリングにより、再構成されたサンプルのいくつかのカテゴリ（またはクラス）にオフセットを追加して、コード化アーチファクトを低減することができる。別の例としては、再構成されたサンプルのウィナー線形ポストフィルタリングを実装するアダプティブループフィルタ（ALF）が挙げられる。別の例としては、ブロック境界の平滑化を用いて、ブロックアーチファクトを低減するデブロッキングフィルタ（DBF）が挙げられる。

【発明の概要】

【0004】

従来技術の欠点および不利点は、本明細書に記載されている一般的な態様によって対処され、それらの態様は、符号化および復号化におけるブロック形状アダプティブイントラ予測の方向を対象とする。

【0005】

第1の態様によれば、方法が提供される。この方法は、ピクチャの少なくとも1つの再構成されたブロックをフィルタリングするための、フィルタパラメータの共通のセットを使用するピクチャの領域を決定するステップと、フィルタパラメータの複数のセットを取得するステップと、該領域内のブロック用のフィルタパラメータの共通のセットを用いて、少なくとも1つの再構成されたブロックを含む該ピクチャの領域をフィルタリングするステップと、該領域をフィルタリングするために使用されるフィルタパラメータのセットを示す構文、および該領域の符号化されたバージョンを含む、ビットストリーム内の情報を符号化するステップと、を含む。

【0006】

別の態様によれば、第2の方法が提供される。この方法は、ピクチャの領域をフィルタリングするために使用されるフィルタパラメータの複数のセットを示すビットストリームからの構文を復号化するステップと、該ピクチャの少なくとも1つの再構成されたブロックをフィルタリングするための、フィルタパラメータの共通のセットを使用して、該ビットストリームから該ピクチャの領域を決定するステップと、該少なくとも1つの再構成されたブロックを含む領域に関連付けられたフィルタパラメータのセットを用いて、該少なくとも1つの再構成されたブロックをフィルタリングするステップと、該ピクチャの該フィルタリングされた再構成されたブロックを復号化するステップと、を含む。

【0007】

別の態様によれば、装置が提供される。この装置は、プロセッサを含む。このプロセッサは、前述の方法のうちのいずれかを実行することによって、ビデオのブロックを符号化するか、またはビットストリームを復号化するように構成することができる。

【0008】

少なくとも1つの実施形態の別の一般的な態様によれば、復号化する実施形態のうちのいずれかによる装置と、(i) 信号を受信するように構成されたアンテナであって、その信号が、ビデオブロックを含む、アンテナ、(ii) 受信した信号を、ビデオブロックを含む周波数帯域に制限するように構成された帯域リミッタ、または(iii) ビデオブロックを表す出力を表示するように構成されたディスプレイ、のうちの少なくとも1つと、を備える、デバイスが提供される。

【0009】

少なくとも1つの実施形態の別の一般的な態様によれば、説明された符号化の実施形態または変形のいずれかに従って生成されたデータコンテンツを含む非一時的なコンピュータ可読媒体が提供される。

【0010】

少なくとも1つの実施形態の別の一般的な態様によれば、説明された符号化の実施形態または変形のいずれかに従って生成されたビデオデータを含む信号が提供される。

【0011】

10

20

30

40

50

少なくとも1つの実施形態の別の一般的な態様によれば、ビットストリームは、説明された符号化の実施形態または変形のいずれかに従って生成されたデータコンテンツを含むようにフォーマットされる。

【0012】

少なくとも1つの実施形態の別の一般的な態様によれば、プログラムがコンピュータによって実行されると、コンピュータに、説明された復号化の実施形態または変形のいずれかを実行させる命令を含むコンピュータプログラム製品が提供される。

【0013】

これらおよび他の態様、特徴、および一般的な態様の利点は、添付の図面に関連して読まれる例示的な実施形態の以下の詳細な説明から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】標準的な汎用ビデオデコーダ（左）およびエンコーダ（右）を示す。

【図2】Eモードの場合の再構成されたサンプルカテゴリの決定を示す。

【図3】Bモードの場合を示し、0～255（8ビットで）の画素範囲は、32個の帯域に均一に分離されている。

【図4】各サンプルグループの「SAOフィルタリングプロセス」を呼び出すピクチャベースのSAOフィルタリング（左）、および「SAOフィルタリングプロセス」（右）を示す。

【図5】ALFのエンコーダ決定のフローチャート（左）、およびALFフィルタ形状の例（右）を示す。

【図6】以前に符号化された（NEW）SAOパラメータのリストを参照するCTUを示す。

【図7】SAOフィルタの提案された復号化および再構成プロセスの例を示す。

【図8】CTUサイズに対して定義されたSAOブロックサイズの例を示す。

【図9】現在のSAOブロックが左または上の隣接部からパラメータを継承することができることを示す。

【図10】フィルタ領域が、長方形、またはフィルタブロックの1つの行/列とすることができることを示す。

【図11】`sa_palette_index`および`new_flag`をコード化する例を示す。

【図12】現在のSAOブロックがSAO領域の外側の左または上の隣接部からパラメータを継承することができることを示す。

【図13】（左）フィルタパラメータの構文解析が、すべてのブロックについてラスタースキャン順に行われて、フィルタリングが、領域毎に実行され、（右）構文解析およびフィルタリングの両方が、領域ベースであることを示す。

【図14】いくつかのポストフィルタが同じ領域を共有することができることを示す。

【図15】一般的な標準の符号化方式を示す。

【図16】一般的な標準の復号化方式を示す。

【図17】記載された実施形態を実装することができる典型的なプロセッサ構成を示す。

【図18】複数の領域にループ内フィルタリングを使用して符号化するための方法の一実施形態を示す。

【図19】複数の領域にループ内フィルタリングを使用して復号化するための別の方法の一実施形態を示す。

【図20】複数の領域にループ内フィルタリングを使用して符号化または復号化するための装置の一実施形態を示す。

【発明を実施するための形態】

【0015】

ここで説明される一般的な態様は、ビデオ圧縮の分野におけるものである。一般的な態様は、以下の同一出願人によるEP出願の中で説明されているように、「アドバンスマー

10

20

30

40

50

ジ」(SAOパレットとしても知られている)技術を使用してサンプルアダプティブオフセット(SAO)を使用するなどのループ内フィルタリングに関し、その教示は、参照により本明細書に具体的に組み込まれ、すなわち、

(1)「A METHOD AND A DEVICE FOR PICTURE ENCODING AND DECODING」と題するEP出願第17305626.8号(代理人整理番号第PF170034号)、

(2)「ADVANCED MERGE PARALLELIZABLE SAO」と題するEP出願第18305736.3号(代理人整理番号第PF180072号)、

(3)「A METHOD AND A DEVICE FOR IMAGE ENCODING AND DECODING」と題するEP出願第17305033.7号(代理人整理番号第PF160213号)、および

(4)「A METHOD AND A DEVICE FOR PICTURE ENCODING AND DECODING」と題するEP出願第17305627.6号(代理人整理番号第PF170089号)である。

【0016】

ループ内フィルタにより、再構成されたピクチャをポストフィルタリングして、コード化アーチファクトを低減することができる(図1の従来のデコーダおよびエンコーダ方式でのブロック265および465を参照)例えば、SAOにより、再構成されたサンプルのいくつかのカテゴリ(またはクラス)にオフセットを追加して、コード化アーチファクトを低減することができる。別の例としては、再構成されたサンプルのウィナー線形ポストフィルタリングを実装するアダプティブループフィルタ(ALF)が挙げられる。別の例としては、ブロック境界の平滑化を用いてブロックアーチファクトを低減するデブロッキングフィルタ(DBF)が挙げられる。

【0017】

概して、ループ内フィルタ(k)プロセス(デコーダ側)は、以下のステップで構成される。

- 1) C(k)フィルタパラメータセットP(c)の構文解析; $c = 0 \sim C(k)$
- 2) 再構成されたサンプルのC(k)クラスへの分類
- 3) パラメータP(c)を用いて、クラスcに属する再構成されたサンプルをフィルタリングする

【0018】

概して、ループ内フィルタ(k)プロセス(エンコーダ側)は、以下のステップで構成される。

- 1) 再構成されたサンプルのC(k)クラスへの分類
- 2) C(k)フィルタパラメータセットP(c)を導出する; $c = 0 \sim C(k)$
- 3) パラメータP(c)を用いて、クラスcに属する再構成されたサンプルをフィルタリングする

【0019】

本明細書に記載されている態様の目的は、領域ベースのポストフィルタリングを使用することによって、ループ内フィルタの性能を向上させることである。

【0020】

HEVC(高効率ビデオコーディング)は、それが有効であるとき、コーディングツリーユニット(CTU)は、3つのSAOモード(SaoTypeIdx)、すなわち、無効(OFF)、エッジオフセット(EO)、または帯域オフセット(BO)を用いてコード化することができる。EOまたはBOの場合、チャンネル毎に1セットのパラメータ(Y、U、V)がコード化され、場合によっては、隣接するCTUと共有される(SAO MERGEフラグを参照)。SAOモードは、CbコンポーネントおよびCrコンポーネントの場合と同じである。

【0021】

EOの場合、図2に示されるように、再構成された各サンプルは、局所的な勾配に応じ

10

20

30

40

50

て、 $NC = 5$ のカテゴリ (`sa_o__e_o__class`) に分類される。 $(NC - 1)$ オフセット値は、カテゴリ毎に1つずつコード化される (1つのカテゴリが、ゼロのオフセットを有する)。

【0022】

BOの場合、画素の値の範囲 (例: $0 \sim 255$ 、8ビット) は、32個の帯域に均一に分割され、 $(NC - 1) = 4$ の連続した帯域に属するサンプル値は、オフセット `off(n)` を追加することによって修正される。図3は、4つの連続した帯域の例を示す。 $(NC - 1)$ オフセット値は、 $(NC - 1)$ 帯域毎に1つずつコード化される (残りの帯域は、ゼロのオフセットを有する)。

【0023】

EOまたはBOの場合、オフセットは、場合によっては、コード化されず、隣接する上または左のCTUからコピーされる (マージモード)。図4は、SAOがピクチャにわたって処理される方法 (左)、および各CTUのSAOフィルタリングプロセス自体 (右) を示す。

【0024】

「A METHOD AND A DEVICE FOR PICTURE ENCODING AND DECODING」と題するEP出願第17305627.6号には、同じSAOパラメータを使用または共有して、再構成されたピクチャのすべてのサンプルを収集して、最適なSAOパラメータセットを導出することが提案されている。

【0025】

ALFフィルタ

JEMソフトウェアでは、各 2×2 ブロックは、局所的な勾配を使用して、その方向性およびその働きに基づいて、25個のクラスの中の1つに分類される。次に、ALFフィルタ係数が、ピクチャ全体のクラス毎に導出される。

【0026】

各CTU (フィルタブロック) の輝度サンプルの場合、エンコーダは、ALFが適用されるかどうかを判断し、適切な信号通知フラグが、スライスヘッダ内に含まれる。色度サンプルの場合、フィルタを適用するための判断は、CTUレベルではなく、ピクチャレベルに基づいて行われる。

【0027】

ALFフィルタパラメータは、最初のCTU内で、またはスライスヘッダ内で、信号通知され得る。最大25セットの輝度フィルタ係数が、信号通知され得る。オーバーヘッドビットを減らすために、異なる分類のフィルタ係数が、マージされ得る。また、参照ピクチャのALF係数は、保存され、現在のピクチャのALF係数として再利用されることを可能にする (ALF時間予測)。

【0028】

ALF時間予測を支援するために、ALFフィルタセットの候補リストが、維持される。新しいシーケンスの復号化を開始する時、候補リストは、空である。1つのピクチャを復号化した後、対応するフィルタのセットは、候補リストに追加することができる。ALF係数の時間予測により、コード化されたインターフレームのコード化効率が向上する。時間予測が利用不可能である場合 (イントラフレーム) の符号化効率を向上させるために、16個の固定フィルタのセットもまた、各クラスに割り当てられる。

【0029】

改良型マージSAPおよび他の特徴

特徴1:

「A METHOD AND A DEVICE FOR PICTURE ENCODING AND DECODING」と題するEP出願第17305626.8号では、すべてのSAOパラメータ (SAOパラメータ候補のリスト) が、最初に符号化され (例えば、スライスヘッダ内で、または最初のCTUと共に)、続いて、図6に示されるように、すでに定義および符号化されたSAOパラメータ (新しい候補) のこのリストを参照する

10

20

30

40

50

(マージ/候補)インデックスを含むSAOブロックが符号化される。

【0030】

SAO候補の数(`nb_sao_cand`)、およびSAOパラメータのリストは、使用する順序と同じ順序で符号化される。エンコーダにおいて、SAOパラメータ候補のリストは、各候補インデックスを符号化した後に並べ替えられ、最後に使用されたパラメータをリストの最上部に置く。より正確には、候補のリストは、空間的に最も近いところで使用された候補が最初に順序付けられるように並べ替えられる。これは、最後に使用された候補のマッピングを構築することによって行うことができる。

【0031】

OFF(すべてのコンポーネントのすべてのオフセットが、ゼロである)候補は、リスト内に暗黙的に置かれるが、最上部からそれほど遠くない位置(例:位置 2)では、明示的にコード化されない。

【0032】

特徴2:

「ADVANCED MERGE PARALLELIZABLE SAO」と題するEP出願第18305736.3号では、「A METHOD AND A DEVICE FOR PICTURE ENCODING AND DECODING」と題するEP出願第17305626.8号の原理が拡張され、その結果、現在のSAOブロックが他のSAOブロックパラメータから継承することができる領域は、

- 波面に平行な原因領域内に存在するように、
- かつ/またはSAO候補の並べ替えられたリスト内の候補の数が、事前定義された値よりも小さくなるように(`PF180072`内の「`list_reordered_size`」を参照)、
- かつ/または候補の数が、現在のSAOブロックまでの、候補の最大距離(`dist_max`)によって制限されるように、制約される。

【0033】

特徴3:

「A METHOD AND A DEVICE FOR IMAGE ENCODING AND DECODING」と題するEP出願第17305033.7号、および「A METHOD AND A DEVICE FOR PICTURE ENCODING AND DECODING」と題するEP出願第17305626.8号では、SAOブロックのサイズ(すなわち、SAOパラメータが適用するサイズである)は、スライスヘッダ内でコード化される。「A METHOD AND A DEVICE FOR PICTURE ENCODING AND DECODING」と題するEP出願第17305626.8号では、SAOブロックの幅および/または高さは、CTUサイズの倍数Nであり、ここで、例えば、 $N = 1, 2$ 、または $1/2$ である(図8を参照)。

【0034】

「Description of SDR, HDR and 360° video coding technology proposal by Qualcomm and Technicolor - low and high complexity versions」、10th JVET Meeting, San Diego, California, USA, April 2018, JVET-J0021、と題する記事、および「CE2: Tests on SAO design from JVET-J0021(CE2.3.2)」、11th JVET Meeting: Ljubljana, SI, 10-18 July 2018, JVET-K0324、と題する、A. Gadde、D. Rusanovskyy、M. Karczewiczによる記事では、2つのフラグ(`merge_left_flag`および`merge_above_flag`)を符号化して、現在のSAOブロックが左もしくは上、または別の隣接部から継承するかどうかを示すことが提案されている(図9を参照)。構文解析段階において、左および上のSAOパラメータが同一であるかどうかチェックされ、そのとき、上のフラグは、構文解析され

10

20

30

40

50

ない（誤りと推定される）。他の場合では、現在のSAOブロックは、「有効」としてマークされ、SAOパラメータは、継承されずに、符号化／復号化される。

【0035】

すべての情報は、スライスまたはピクチャの先頭で復号化される。すべてのSAOブロックのマージフラグを構文解析した後、「有効」としてマークされたSAOブロックのSAOパラメータが、復号化される。

【0036】

「CE2-3.3 SAO_Palette results and discussion」、11th JVET Meeting: Ljubljana, SI, 10-18、July 2018、JVET-K0192、と題した、P. Bordes、F. Raccapèによる記事では、たった今述べた技術の組み合わせが、JVET参照ソフトウェア（VTM1.0）を用いた共通テスト条件（CTC）を使用して、輝度について、それぞれ、AIで0.17%、RAで0.38%、およびLDBで0.52%のBDレートゲインを提供することが報告されている。

10

【0037】

JVET-K0324では、同じ条件を用いて、AIで0.11%、RAで0.30%、およびLDBで0.43%のBDレートゲインが報告されている。

【0038】

本明細書に記載されている実施形態のうちの少なくとも一部では、説明されている一般的な態様の目的は、以下である。

20

- 2つのアプローチを組み合わせ、両方の技術のコード化ゲインを活用すること。
- スライス／ピクチャの先頭ですべてのフィルタパラメータを構文解析する問題、つまり、1フレームの待ち時間をもたらす問題を回避すること。
- 場合によっては、ポストフィルタパラメータ導出のために、いくつかの（2つ以上の）ループ内フィルタに使用される再構成されたサンプルのグループ（領域）を共有すること。

【0039】

少なくとも1つの実施形態では、「A METHOD AND A DEVICE FOR PICTURE ENCODING AND DECODING」と題するEP出願第17305626.8号におけるSAOまたはALFなどのループ内ポストフィルタの一般的な態様（特徴1、2、3：最初にSAOまたはALFパラメータセットを信号通知すること、およびインデックスを使用してそれらを参照し、現在のブロックのフィルタを有効化／無効化することなど、を参照されたい）は、スライスまたはピクチャ内の複数の領域に別々に拡張される。これらの特徴は、スライスまたはピクチャ毎にポストフィルタのブロックサイズを適合させるための能力と組み合わせることができる。いくつかの異なるポストフィルタは、同じ領域を共有することができる。

30

エンコーダの別の概念としては、例えば、領域毎にポストフィルタパラメータを計算することである。

【0040】

第1の実施形態では、各フィルタブロックに関連付けられたフィルタ領域を画定する。このフィルタブロックは、フィルタパラメータのセットと同じサイズである。そのとき、各フィルタブロックは、1つのフィルタ領域に属する。フィルタ領域は、スライスまたはピクチャの下位区分（フィルタブロックのサブセット）である。フィルタ領域は、図10に示されているように、長方形（例：タイル）、またはフィルタブロックの1つの行／列とすることができる。フィルタ領域はまた、スライスまたはピクチャ全体に対応することもできる。フィルタ領域のサイズまたは形状（例えば、マップとしてコード化されている）は、典型的には、スライス、ピクチャ、またはシーケンスヘッダ内でコード化される。

40

【0041】

SAOフィルタの場合、1つの領域に属する現在のフィルタブロックは、同じ領域内のSAOブロックに対応する候補SAOパラメータからSAOパラメータを継承することが

50

できる。

【0042】

第2の実施形態では、SAOフィルタの場合、構文は、以下のように変更される。

- `sa_palette_index`が、最初に、SAOブロック毎に構文解析される。
 - `sa_palette_index`が値`idx_new`(例：`idx_new = 3`)に等しい場合、SAOブロックは、NEW(`new_flag = 真`)としてマークされ、これは、このSAOパラメータが現在のフィルタ領域内で使用されるのは初めてであることを意味する。

【0043】

構文解析段階において、`sa_palette_index = idx_new`の場合、SAOパラメータは、`sa_palette_index`の構文解析後に構文解析され、フィルタリング段階で、領域の他のSAOブロックで利用可能になる。フィルタリング段階において、SAOパラメータは、現在のSAO領域の他の候補のマージ(継承)に利用可能なSAOパラメータのリストに追加される。

10

【0044】

この第2の実施形態の変形では、`idx_new`の値は、スライス毎にまたは領域毎に変化し得る。その値は、スライスヘッダ内で、もしくは最初のSAOブロックと共にコード化され得るか、または量子化パラメータ(QP)の関数であるなどの他のパラメータから導出され得る。

【0045】

第2の実施形態の別の変形では、ALFフィルタの場合、ALFフィルタパラメータのセットは、領域の最初のフィルタブロック内、または領域ヘッダ内(例えば、領域が、HEVC内で定義されているようなタイルである場合)もしくはスライス/ピクチャヘッダ内で、信号通知され得る。ALFフィルタパラメータのセットは、この領域でのすべてのフィルタブロックに対して、同じままである。

20

【0046】

別の変形では、フィルタが時間予測(例えば、ALF時間予測)を支援する場合、フィルタパラメータのセットのリストは、領域毎に維持され、現在の領域のフィルタブロックは、参照ピクチャ内の同じ場所にある領域に対応するフィルタパラメータを使用することができる。

30

【0047】

第2の実施形態の1つの他の変形例では、領域内でNEWとしてマークされたSAOブロックの数は、領域の先頭でコード化される(例えば、領域の最初のSAOブロックと共に)。

【0048】

第3の実施形態では、`sa_palette_index`の値は、 $n_1 + 1 + n_2$ ビットでコード化され、`new_flag`は、図11に示すように、 n_1 番目のビット(`idx_new_bit`)であり、ここで、 n_1 および n_2 は、再定義されたパラメータか、または状況に応じて適応的に変化するパラメータのどちらかである。

この実施形態の変形例では、 $n_1 - 2$ および2つの n_1 ビットは、`merge_left_flag`および`merge_above_flag`である。有利なことに、上および左のパラメータが同一である場合、`merge_above_flag`は、JVET-J0021およびJVET-K0324のように、コード化されない。

40

【0049】

第4の実施形態では、SAO領域の第1列のSAOブロック(またはSAO領域の第1行のSAOブロック)の場合、マージに利用可能なSAOパラメータのリストはまた、SAO領域の外側の左(または上)のSAOブロックパラメータも含む。

【0050】

有利なことに、領域の最初のSAOブロックを復号化するとき、現在の領域の外側の左の列、およびSAOブロックパラメータの上の行は、現在のSAO領域のリストに追加さ

50

れる。

【 0 0 5 1 】

第 5 の実施形態では、フィルタブロックサイズは、領域毎に変化し得る。フィルタブロックサイズは、事前定義された表もしくは導出ルールに基づいて、領域毎にコード化されるか、または量子化パラメータ (Q P) などの他のコード化パラメータから推測することができる。

【 0 0 5 2 】

例えば、基本的なブロックサイズは、 S P S 、 P P S 、またはスライスヘッダ内に定義され (例えば、 1 2 8 x 1 2 8) 、フィルタブロックの幅および高さに適用するための倍率を示す Q P 表が使用される。そのような表の一例が、以下に与えられる。

10

【表 1】

QP範囲	1-25	26-35	36-45	46-51
倍率	x0.5	x1	x2	x2

【 0 0 5 3 】

第 6 の実施形態では、フィルタブロックパラメータは、スライス内で、古典的なラスタースキャン順で構文解析することができる。次に、フィルタリング段階は、領域毎に実行される (図 1 3 の左を参照) 。 S A O フィルタリング段階は、 S A O 候補リストをグループ化し、 S A O パラメータと各 S A O ブロックとの関連付けを並べ替え、サンプルを分類し、再構成されたサンプルを修正するために S A O オフセットを適用する。

20

【 0 0 5 4 】

A L F フィルタリング段階は、サンプルの分類をグループ化し、再構成されたサンプルをフィルタリングする。

代替的に、フィルタブロックパラメータは、領域毎に構文解析することができ (通常、フィルタ領域内でフィルタブロックのラスタースキャンを使用して) 、次にフィルタリング段階は、領域毎に実行される (図 1 3 の右を参照) 。

【 0 0 5 5 】

第 7 の実施形態では、いくつかの異なるループ内フィルタ k (k = 0 ~ N) は、同じフィルタ領域を共有することができ、その結果、いくつかのフィルタの構文解析およびフィルタリングのプロセスは、領域ベースで行われる。図 1 4 に示されているように、構文解析 / 分類 / フィルタリングの順序は、 1 つの領域内のフィルタ間で交互に行うことができる。

30

【 0 0 5 6 】

第 8 の実施形態では、有利なことに、いくつかの異なるポストフィルタは、同じ分類プロセスを共有することができ、その結果、 c (k 1) = c (k 2) であり、 k 1 は、 k 2 と異なる。これは、フィルタ k 1 の 1 つのクラスに属するサンプルセットが、フィルタ k 2 の 1 つのクラスに属するサンプルセットと同じであることを意味する。その場合、このクラスの分類は、一度行われる。同じ分類プロセスを共有する異なるフィルタの他の変形を使用することができる。

40

【 0 0 5 7 】

提案された技術により、全体的なビデオ圧縮プロセスを向上させることができる。それらの技術は、メモリアクセスの点で軽量である。それらの技術は、様々なフィルタリング段階を領域ベースでグループ化し、ポストフィルタリングを並列化することによって、ポストフィルタリングを向上させる。これは、ループ内フィルタリングの向上を通じて達成される。

【 0 0 5 8 】

最先端技術の S A O フィルタ (既存の標準化された H E V C) または A L F に対して提

50

案された修正は、従来のS A OまたはA L Fブロックレベルのロジック/動作のほとんどを再利用する。その結果、ポストフィルタを使用したH E V CまたはJ E Mコーデックの既存の設計は、最大限に再利用することができ、それによって、提案された技術の実装コストを削減することができる。

【 0 0 5 9 】

本文書は、ツール、特徴、実施形態、モデル、アプローチなどを含む様々な態様について説明する。これらの態様の多くは、特定性を持って説明され、少なくとも個々の特性を示すために、多くの場合、限定的と思われ得るように説明されている。ただし、これは説明を明確にするためのものであり、これらの態様の適用または範囲を限定するものではない。実際、様々な態様のすべてを組み合わせ、交換し、さらなる態様を提供することができる。さらに、これらの態様は、以前の出願で説明された態様とも組み合わせ、交換することができる。

10

【 0 0 6 0 】

本文書で説明および企図される態様は、多くの異なる形式で実装できる。図 1 5、図 1 6、および図 1 7 は、以下に、いくつかの実施形態を提供するが、他の実施形態が想定される。図 1 5、図 1 6、および図 1 7 の説明は、それらの実装形態の間口を限定するものではない。これらの態様のうちの少なくとも1つは、概して、ビデオ符号化および復号化に関し、少なくとも1つの他の態様は、概して、生成または符号化されたビットストリームを送信することに関する。これらおよび他の態様は、方法、装置、説明された方法のいずれかに従ってビデオデータを符号化または復号化するための命令を記憶したコンピュータ可読記憶媒体、および/または説明された方法のいずれかに従って生成されるビットストリームを記憶したコンピュータ可読記憶媒体として実装できる。

20

【 0 0 6 1 】

本出願では、「再構成された」および「復号化された」という用語は互換的に使用され得、「ピクセル」および「サンプル」という用語は互換的に使用され得、「画像」、「ピクチャ」、および「フレーム」という用語は互換的に使用され得。必ずしもではないが、通常は、「再構成された」という用語は、エンコーダ側で使用され、一方で「復号化された」は、デコーダ側で使用される。

【 0 0 6 2 】

各種の方法が、本明細書に記載されており、それらの方法の各々は、説明された方法を達成するための1つ以上のステップまたは動作を含む。本方法の正しい操作のために特定の順序のステップまたは動作が必要でない限り、特定のステップおよび/または動作の順序および/または使用を、変更してもよく、または組み合わせてもよい。

30

【 0 0 6 3 】

本文書に記載された各種の方法および他の態様を使用して、図 1 5 および図 1 6 に示すように、モジュール、例えば、ビデオエンコーダ 1 0 0 およびデコーダ 2 0 0 の、イントラ予測、エントロピーコード化、および/または復号化モジュール (1 6 0、3 6 0、1 4 5、3 3 0) を変更することができる。さらに、本態様は、V V CまたはH E V Cに限定されず、例えば、既存かまたは将来開発されるかどうかにかかわらず、他の標準規格および推奨事項、ならびに任意のそのような標準規格および推奨事項 (V V CおよびH E V Cを含む) の拡張版に適用することができる。特に指示されていない限り、または技術的に除外されていない限り、本文書で説明されている態様は、個別に、または組み合わせで使用できる。

40

【 0 0 6 4 】

本文書では、各種の数値、例えば、{ { 1 , 0 } , { 3 , 1 } , { 1 , 1 } } が使用される。特定の値は、例示的な目的のためであり、記載された態様は、これらの特定の値に限定されない。

【 0 0 6 5 】

図 1 5 は、エンコーダ 1 0 0 を示す。このエンコーダ 1 0 0 の変形が企図されるが、エンコーダ 1 0 0 は、明確にするためにすべての予想される変形を説明することなく、以下

50

に説明される。

【 0 0 6 6 】

符号化される前に、ビデオシーケンスは事前符号化処理（ 1 0 1 ）、例えば、入力色ピクチャに色変換（例えば、RGB 4 : 4 : 4からYCbCr 4 : 2 : 0への変換）を適用すること、または、（例えば、色成分のうちの1つのヒストグラム等化を使用して）圧縮に対してより復元力のある信号分布を得るために、入力ピクチャ成分の再マッピングを実行することを経る場合がある。メタデータは、前処理に関連付けてビットストリームに添付することができる。

【 0 0 6 7 】

エンコーダ 1 0 0 では、以下に説明されているように、ピクチャが、エンコーダ要素によって符号化される。符号化されるピクチャは、分割され（ 1 0 2 ）、例えば、CUの単位で処理される。各単位は、例えば、イントラモードまたはインターモードのいずれかを使用して符号化される。単位がイントラモードで符号化されるとき、イントラ予測を実行する（ 1 6 0 ）。インターモードにおいて、動き推定（ 1 7 5 ）および動き補償（ 1 7 0 ）が行われる。エンコーダは、イントラモードまたはインターモードのどちらをその単位の符号化に使用するかを判断し（ 1 0 5 ）、例えば、予測モードフラグによって、イントラ/インター判断を示す。予測残差は、例えば、元の画像ブロックから予測されたブロックを減算すること（ 1 1 0 ）によって、計算される。

10

【 0 0 6 8 】

次いで、予測残差が変換され（ 1 2 5 ）、量子化される（ 1 3 0 ）。量子化された変換係数に加えて、動きベクトルおよび他の構文要素は、ビットストリームを出力するためにエントロピーコード化される（ 1 4 5 ）。エンコーダは、変換をスキップし、非変換残差信号に直接量子化を適用し得る。エンコーダは、変換および量子化の両方をバイパスすることもでき、すなわち、残差は、変換または量子化プロセスを適用せずに直接コード化される。

20

【 0 0 6 9 】

エンコーダは、符号化されたブロックを復号化して、さらに予測するための参照を提供する。量子化された変換係数は非量子化され（ 1 4 0 ）、逆変換され（ 1 5 0 ）、予測残差を復号化する。復号化された予測残差と予測されたブロックとを組み合わせ（ 1 5 5 ）、画像ブロックが再構成される。ループ内フィルタ（ 1 6 5 ）は、再構成されたピクチャに適用され、例えば、デブロッキング/SAO（サンプルアダプティブオフセット）フィルタリングを行い、符号化アーチファクトを低減する。フィルタリングされた画像は、参照ピクチャバッファ（ 1 8 0 ）に記憶される。

30

【 0 0 7 0 】

図 1 6 は、ビデオデコーダ 2 0 0 のブロック図を示す。デコーダ 2 0 0 では、以下に説明されているように、ビットストリームが、デコーダ要素によって復号化される。ビデオデコーダ 2 0 0 は、概して、図 1 5 で説明されたような符号化パスとは相反する復号化パスを実行する。エンコーダ 1 0 0 はまた、概して、ビデオデータの符号化の一部としてビデオ復号化を実行する。

【 0 0 7 1 】

特に、デコーダの入力は、ビデオエンコーダ 1 0 0 によって生成され得るビデオビットストリームを含む。まず、ビットストリームがエントロピー復号化され（ 2 3 0 ）、変換係数、動きベクトル、および他のコード化された情報を取得する。ピクチャ分割情報は、ピクチャがどのように分割されているかを示す。したがって、デコーダは、復号化されたピクチャ分割情報に従ってピクチャを分割することができる（ 2 3 5 ）。変換係数は非量子化され（ 2 4 0 ）、逆変換され（ 2 5 0 ）、予測残差を復号化する。復号化された予測残差と予測されたブロックとを組み合わせ（ 2 5 5 ）、画像ブロックが再構成される。予測されたブロックは、イントラ予測（ 2 6 0 ）または動き補償予測（すなわち、インター予測）（ 2 7 5 ）から取得され得る（ 2 7 0 ）。ループ内フィルタ（ 2 6 5 ）は、再構成された画像に適用される。フィルタリングされた画像は、参照ピクチャバッファ（ 2 8

40

50

0)に記憶される。

【0072】

復号化されたピクチャは、復号化後処理(285)、例えば、逆色変換(例えば、YCbCr 4:2:0からRGB 4:4:4への変換)または事前符号化処理(101)で行われる再マッピングプロセスの逆を実行する逆再マッピングをさらに経ることができる。復号化後処理では、事前コード化処理で導出され、ビットストリームで信号通知されるメタデータを使用することができる。

【0073】

図17は、様々な態様および実施形態が実装されるシステムの一例のブロック図を示す。システム1000は、以下で説明される様々な構成要素を含むデバイスとして具現化することができ、本文書で説明される態様の1つ以上を実行するように構成されている。このようなデバイスの例には、パーソナルコンピュータ、ラップトップコンピュータ、スマートフォン、タブレットコンピュータ、デジタルマルチメディアセットトップボックス、デジタルテレビ受像機、パーソナルビデオ録画システム、コネクテッド家電、およびサーバなどの様々な電子デバイスが含まれるが、これらに限定されない。システム1000の要素は、単独でも組み合わせでも、単一の集積回路、複数のIC、および/またはディスクリット部品に具現化され得る。例えば、少なくとも1つの実施形態において、システム1000の処理およびエンコーダ/デコーダ要素は、複数のICおよび/またはディスクリット部品にわたって分散している。様々な実施形態において、システム1000は、他の同様のシステムに、または他の電子デバイスに、例えば、通信バスを介して、または専用の入力および/または出力ポートを通じて、通信可能に結合される。様々な実施形態において、システム1000は、本文書に記載の態様のうちの1つ以上を実装するように構成される。

【0074】

システム1000は、例えば、本文書に記載の様々な態様を実装する際に、読み込まれた命令を実行するように構成された少なくとも1つのプロセッサ1010を含む。プロセッサ1010は、当技術分野で周知であるように、埋め込みメモリ、入出力インターフェース、および他の様々な回路を含み得る。システム1000は、少なくとも1つのメモリ1020(例えば、揮発性メモリデバイス、および/または不揮発性メモリデバイス)を含む。システム1000は、ストレージデバイス1040を含み、これには、EEPROM、ROM、PROM、RAM、DRAM、SRAM、フラッシュ、磁気ディスクドライブ、および/または光ディスクドライブが含まれるがこれらに限定されない、不揮発性メモリおよび/または揮発性メモリが含まれ得る。ストレージデバイス1040は、非限定的な例として、内部ストレージデバイス、付属のストレージデバイス、および/またはネットワークアクセス可能なストレージデバイスを含み得る。

【0075】

システム1000は、例えば、符号化されたビデオまたは復号化されたビデオを提供するためにデータを処理するように構成されたエンコーダ/デコーダモジュール1030を含み、エンコーダ/デコーダモジュール1030は、独自のプロセッサおよびメモリを含み得る。エンコーダ/デコーダモジュール1030は、符号化機能および/または復号化機能を実行するデバイスに含まれ得るモジュール(複数可)を表す。周知のように、デバイスは、符号化および復号化モジュールの一方または両方を含み得る。さらに、エンコーダ/デコーダモジュール1030は、システム1000の別個の要素として実装されてもよく、または、当業者には周知であるように、ハードウェアとソフトウェアとの組み合わせとして、プロセッサ1010内に組み込まれてもよい。

【0076】

本文書に記載の様々な態様を実行するようにプロセッサ1010またはエンコーダ/デコーダ1030に読み込まれるプログラムコードは、ストレージデバイス1040に記憶され、続いて、プロセッサ1010による実行のためにメモリ1020に読み込まれ得る。様々な実施形態によれば、プロセッサ1010、メモリ1020、ストレージデバイス

10

20

30

40

50

1040、およびエンコーダ/デコーダモジュール1030のうちの1つ以上は、本文書に記載のプロセスの実行中、様々な項目のうちの1つ以上を記憶することができる。このような記憶される項目には、入力ビデオ、復号化されたビデオまたは復号化されたビデオの一部、ビットストリーム、行列、変数、また方程式、式、演算、およびオペレーショナルロジックの処理からの中間結果または最終結果が含まれ得るが、これらに限定されない。

【0077】

いくつかの実施形態において、プロセッサ1010および/またはエンコーダ/デコーダモジュール1030の内部のメモリを使用して、命令を記憶し、また符号化または復号化中に必要とされる処理のために、ワーキングメモリを提供する。しかしながら、他の実施形態において、処理デバイス（例えば、処理デバイスは、プロセッサ1010またはエンコーダ/デコーダモジュール1030のいずれかであり得る）の外部のメモリは、これらの機能のうちの1つ以上に使用される。外部メモリは、メモリ1020および/またはストレージデバイス1040であり得、例えば、ダイナミック揮発性メモリおよび/または不揮発性フラッシュメモリであり得る。いくつかの実施形態において、テレビのオペレーティングシステムを記憶するのに外部不揮発性フラッシュメモリが使用される。少なくとも1つの実施形態において、RAMなどの高速外部ダイナミック揮発性メモリが、MP EG-2、HEVC、またはVVC（バーサタイルビデオコード化）など、ビデオコード化および復号化動作に、ワーキングメモリとして使用される。

【0078】

システム1000の要素への入力は、ブロック1130に示されるような様々な入力デバイスを通して提供され得る。このような入力デバイスには、(i)例えば、ブロードキャストによって無線を介して、送信されたRF信号を受信するRF部、(ii)コンポジット入力端子、(iii)USB入力端子、および/または(iv)HDMI（登録商標）入力端子が含まれるが、これらに限定されない。

【0079】

様々な実施形態において、ブロック1130の入力デバイスは、当技術分野で周知であるような関連するそれぞれの入力処理要素を有する。例えば、RF部は、(i)所望の周波数を選択する（信号を選択する、またはある周波数帯域に信号を帯域制限する、とも呼ばれる）、(ii)選択された信号をダウンコンバートする、(iii)（例えば）ある特定の形態ではチャンネルと呼ばれ得る信号周波数帯域を選択するために、より狭い周波数帯域に再び帯域制限する、(iv)ダウンコンバートされ、帯域制限された信号を復調する、(v)誤り訂正を実行する、(vi)逆多重化して、所望のデータパケットストリームを選択するために必要な要素に関連付けられ得る。様々な実施形態のRF部には、これらの機能、例えば、周波数セレクトタ、信号セレクトタ、帯域リミッタ、チャンネルセレクトタ、フィルタ、ダウンコンバータ、復調器、誤り訂正器、およびデマルチプレクサを実行する1つ以上の要素が含まれる。RF部には、例えば、受信された信号をより低い周波数に（例えば、中間周波数またはベースバンドに近い周波数）、またはベースバンドにダウンコンバートすることを含む、様々なこれらの機能を実行するチューナが含まれ得る。1つのセットトップボックス実施形態において、RF部およびその関連付けられた入力処理要素は、有線（例えば、ケーブル）媒体経由で送信されたRF信号を受信し、フィルタリングし、ダウンコンバートし、所望の周波数帯域に再びフィルタリングすることによって、周波数選択を実行する。様々な実施形態では、上記（および他の）要素の順序が並べ替えられ、これらの要素のうちのいくつかを取り除かれ、かつ/または同様もしくは異なる機能を実行する他の要素が加えられる。要素を加えることには、既存の要素間に要素を挿入すること、例えば、増幅器およびアナログ-デジタル変換器を挿入することが含まれ得る。様々な実施形態において、RF部には、アンテナが含まれる。

【0080】

さらに、USBおよび/またはHDMI（登録商標）端子は、USBおよび/またはHDMI（登録商標）接続にわたる他の電子デバイスにシステム1000を接続するためのそれぞれのインターフェースプロセッサを含み得る。入力処理の様々な態様、例えば、リ

10

20

30

40

50

ードソロン誤り訂正が、例えば、必要に応じて、別個の入力処理IC内、またはプロセッサ1010内に実装され得ることを理解されたい。同様に、USBまたはHDMI（登録商標）インターフェース処理の態様は、必要に応じて、別個のインターフェースIC内またはプロセッサ1010内に実装され得る。復調され、誤り訂正され、かつ多重分離されたストリームは、例えば、プロセッサ1010と、出力デバイス上での表示のために、必要に応じてデータストリームを処理するようにメモリおよび記憶要素と組み合わせて動作するエンコーダ/デコーダ1030と、を含む様々な処理要素に提供される。

【0081】

システム1000の様々な要素は、一体型ハウジング内に提供され得、一体型ハウジング内では、様々な要素は、相互接続して、好適な接続構成1140、例えば、ICバス、配線、およびプリント回路基板を含む、当技術分野で周知であるような内部バスを使用して、それらの間でデータを送信することができる。

10

【0082】

システム1000は、通信チャンネル1060を介して他のデバイスとの通信を可能にする通信インターフェース1050を含む。通信インターフェース1050には、通信チャンネル1060経由でデータを送受信するように構成されたトランシーバが含まれ得るが、これに限定されない。通信インターフェース1050には、モデムまたはネットワークカードが含まれ得るが、これらに限定されず、通信チャンネル1060は、例えば、有線および/または無線媒体内に実装され得る。

【0083】

様々な実施形態において、データは、IEEE802.11などの無線ネットワークを使用して、システム1000にストリーミングされる。これらの実施形態の無線信号は、例えば、Wi-Fi通信に適合された通信チャンネル1060および通信インターフェース1050を介して受信される。これらの実施形態の通信チャンネル1060は、通常、アクセスポイントまたはルータに接続され、アクセスポイントまたはルータは、アプリケーションをストリーミングすることおよび他のオーバーザトップ通信を可能にするインターネットを含む外部ネットワークへのアクセスを提供する。他の実施形態は、入力ブロック1130のHDMI（登録商標）接続経由でデータを配信するセットトップボックスを使用して、ストリーミングされたデータをシステム1000に提供する。さらに他の実施形態は、入力ブロック1130のRF接続を使用して、ストリーミングされたデータをシステム1000に提供する。

20

30

【0084】

システム1000は、ディスプレイ1100、スピーカ1110、および他の周辺デバイス1120を含む、様々な出力デバイスに出力信号を提供することができる。他の周辺デバイス1120には、様々な実施形態例において、スタンドアロンDVR、ディスクプレーヤ、ステレオシステム、照明システム、およびシステム1000の出力に基づき、機能を提供する他のデバイスのうちの1つ以上が含まれる。様々な実施形態において、システム1000と、ディスプレイ1100、スピーカ1110、または他の周辺デバイス1120との間で、AVリンク、CEC、またはユーザの介入の有無に関わらず、デバイス・ツー・デバイス制御を可能にする他の通信プロトコルなどの信号通知を使用して、制御信号が伝送される。出力デバイスは、それぞれのインターフェース1070、1080、および1090を通して専用接続を介してシステム1000に通信可能に結合され得る。代替的に、出力デバイスは、通信インターフェース1050を介して、通信チャンネル1060を使用してシステム1000に接続され得る。ディスプレイ1100およびスピーカ1110は、電子デバイス、例えば、テレビ内のシステム1000の他の構成要素と共に、単一ユニット内に統合され得る。様々な実施形態において、ディスプレイインターフェース1070には、ディスプレイドライバ、例えば、タイミングコントローラ(TCON)チップが含まれる。

40

【0085】

代替的に、ディスプレイ1100およびスピーカ1110は、例えば、入力1130の

50

R F 部が別個のセットトップボックスの一部である場合、他の構成要素のうちの一つ以上とは別個であってもよい。ディスプレイ 1 1 0 0 およびスピーカ 1 1 1 0 が外部構成要素である様々な実施形態において、例えば、HDMI（登録商標）ポート、USBポート、またはCOMP出力部を含む専用出力接続を介して出力信号が提供され得る。

【0086】

実施形態は、プロセッサ 1 0 1 0 によって、もしくはハードウェアによって、またはハードウェアとソフトウェアとの組み合わせにより実装されるコンピュータソフトウェアによって、実行されてもよい。非限定的な例として、いくつかの実施形態は、一つ以上の集積回路によって実装されてもよい。メモリ 1 0 2 0 は、技術的環境に適切な任意のタイプのものであり得、非限定的な例として、光メモリデバイス、磁気メモリデバイス、半導体ベースのメモリデバイス、固定メモリ、および取り外し可能なメモリなどの任意の適切なデータストレージ技術を使用して実装され得る。プロセッサ 1 0 1 0 は、技術的環境に適切な任意のタイプのものであり得、非限定的な例として、マイクロプロセッサ、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、およびマルチコアアーキテクチャに基づくプロセッサのうちの一つ以上を包含し得る。

10

【0087】

様々な実施形態には、復号化が伴う。本出願で使用される「復号化」は、例えば、受信した符号化されたシーケンスで実行されるプロセスのすべてまたは一部を包含して、表示に適した最終出力を生成することができる。様々な実施形態では、そのようなプロセスは、典型的には、デコーダによって実行されるプロセスのうちの一つ以上、例えば、エントロピー復号化、逆量子化、逆変換、および差分復号化を含む。様々な実施形態では、そのようなプロセスはまた、または代替的に、本出願で説明される様々な実装形態のデコーダによって実行されるプロセス、例えば、様々なイントラ予測参照アレイに使用される重みのインデックスを抽出することも含む。

20

【0088】

さらなる例として、一実施形態では、「復号化」は、エントロピー復号化のみを指し、別の実施形態では、「復号化」は、差分復号化のみを指し、別の実施形態では、「復号化」は、エントロピー復号化および差分復号化の組み合わせを指す。「復号化プロセス」という語句が、具体的に動作のサブセットを指すことを意図しているか、または概してより広い復号化プロセスを指すことを意図しているかは、特定の説明の文脈に基づいて明確になり、当業者によって十分に理解されると考えられる。

30

【0089】

様々な実装形態には、符号化が伴う。「復号化」に関する上記の考察と同様に、本出願で使用される「符号化」は、例えば、符号化されたビットストリームを生成するために入力ビデオシーケンスで実行されるプロセスのすべてまたは一部を包含することができる。様々な実施形態では、そのようなプロセスは、典型的には、エンコーダによって実行される一つ以上のプロセス、例えば、分割、差分符号化、変換、量子化、およびエントロピー符号化を含む。様々な実施形態では、そのようなプロセスはまた、または代替的に、本出願で説明される様々な実装形態のエンコーダによって実行されるプロセス、例えば、イントラ予測参照アレイの重み付けを含む。

40

【0090】

さらなる例として、一実施形態では、「符号化」は、エントロピー符号化のみを指し、別の実施形態では、「符号化」は、差分符号化のみを指し、別の実施形態では、「符号化」は、差分符号化およびエントロピー符号化の組み合わせを指す。「符号化プロセス」という語句が、具体的に動作のサブセットを指すことを意図しているか、または概してより広い符号化プロセスを指すことを意図しているのは、特定の説明の文脈に基づいて明確になり、当業者によって十分に理解されると考えられる。

【0091】

本明細書で使用される構文要素は、説明的な用語であることに留意せされたい。したがって、それらの構文要素は、他の構文要素名の使用を排除するものではない。

50

【 0 0 9 2 】

図がフロー図として提示されている場合、それは、対応する装置のブロック図も提供することを理解されたい。同様に、図がブロック図として提示されている場合、それは、対応する方法 / プロセスのフロー図も提供することを理解されたい。

【 0 0 9 3 】

様々な実施形態は、レート歪み計算またはレート歪み最適化を指す。特に、符号化プロセスの間、多くの場合に計算の複雑さの制約を考慮して、レートと歪みとの間のバランスまたはトレードオフが、通常、考慮される。レート歪みの最適化は、通常、レートと歪みの加重和であるレート歪み関数を最小化するように定式化される。レート歪みの最適化問題を解決するには、様々なアプローチがある。例えば、アプローチは、考慮されるすべてのモードまたはコード化パラメータ値を含むすべての符号化オプションの広範なテストに基づいており、コード化および復号化後の再構成された信号のコード化コストおよび関連する歪みを完全に評価することができる。特に、再構成された信号ではなく、予測または予測残差信号に基づいて近似歪みを計算することによって、復号化の複雑さを軽減するために、より高速なアプローチを使用することもできる。可能な符号化オプションの一部のみ近似歪みを使用し、他の符号化オプションに完全な歪みを使用することなどによって、これら2つのアプローチを組み合わせることもできる。他のアプローチでは、可能な符号化オプションのサブセットのみを評価する。より一般的には、多くのアプローチが、最適化を実行するための様々な技術のうちの一つを採用するが、最適化は、必ずしもコード化コストおよび関連する歪みの両方の完全な評価ではない。

10

20

【 0 0 9 4 】

本明細書で説明された実装形態および態様は、例えば、方法もしくはプロセス、装置、ソフトウェアプログラム、データストリーム、または信号で実装され得る。単一の実装形態の文脈でのみ考察された（例えば、方法としてのみ考察された）としても、考察された特徴の実装はまた、他の形態（例えば、装置またはプログラム）で実装されてもよい。装置は、例えば、適切なハードウェア、ソフトウェア、およびファームウェアで実装することができる。それらの方法は、例えば、プロセッサ内に実装することができ、このプロセッサは、例えば、コンピュータ、マイクロプロセッサ、集積回路、またはプログラマブルロジックデバイスを含む処理デバイス全般を指す。プロセッサは、通信デバイス、例えば、コンピュータ、携帯電話、ポータブル / パーソナルデジタルアシスタンス（「PDA」）、およびエンドユーザ間の情報の伝達を容易にする他のデバイスなども含む。

30

【 0 0 9 5 】

「一実施形態」もしくは「実施形態」、または「一実装形態」もしくは「実装形態」、ならびにそれらの他の変形への言及は、実施形態に関連して説明された特定の特性、構造、特性などが、少なくとも1つの実施形態に含まれることを意味する。したがって、本文書全体にわたって様々な箇所においてみられる、「一実施形態では」もしくは「実施形態では」または「一実装形態では」もしくは「実装形態では」という句、ならびに任意の他の変形の出現は、必ずしもすべてが同じ実施形態を指しているわけではない。

【 0 0 9 6 】

さらに、本文書は、情報の様々な部分を「決定すること」に言及する場合がある。情報の決定には、例えば、情報の推定、情報の計算、情報の予測、またはメモリからの情報の検索のうちの一つ以上が含まれ得る。

40

【 0 0 9 7 】

さらに、本文書は、情報の様々な部分に「アクセスすること」に言及する場合がある。情報のアクセスには、例えば、情報の受信、情報の検索（例えば、メモリから）、情報の記憶、情報の移動、情報のコピー、情報の計算、情報の判断、情報の予測、または情報の評価のうちの一つ以上が含まれ得る。

【 0 0 9 8 】

さらに、本文書は、情報の様々な部分を「受信すること」に言及する場合がある。受信することは、「アクセスすること」と同様に、広義の用語であることが意図されている。

50

情報の受信には、例えば、情報へのアクセス、または（例えば、メモリからの）情報の検索のうちの一つ以上が含まれ得る。さらに、「受信すること」は、典型的には、何らかの方法で、例えば、情報の記憶、情報の処理、情報の送信、情報の移動、情報のコピー、情報の消去、情報の計算、情報の判断、情報の予測、または情報の推定などの動作中に含まれる。

【0099】

例えば、「A/B」、「Aおよび/またはB」、ならびに「AおよびBのうち少なくとも一つ」の場合、次の「/」、「および/または」、ならびに「のうち少なくとも一つ」のいずれかの使用は、最初に挙げた選択肢（A）のみの選択、または2番目に挙げた選択肢（B）のみの選択、または両方の選択肢（AおよびB）の選択を網羅することを意図していることが分かるはずである。さらなる例として、「A、B、および/またはC」ならびに「A、BおよびCのうち少なくとも一つ」の場合、このような言い回しは、最初に挙げた選択肢（A）のみの選択、または2番目に挙げた選択肢（B）のみの選択、または3番目に挙げた（C）のみの選択、または最初および2番目に挙げた選択肢（AおよびB）のみの選択、または最初および3番目に挙げた選択肢（AおよびC）のみの選択、または2番目および3番目に挙げた選択肢（BおよびC）のみの選択、または全3つの選択肢（A、BおよびC）の選択、を網羅することを意図している。これは、当業者には明らかかなように、挙げられる項目の数だけ拡張することができる。

10

【0100】

また、本明細書で使用される場合、「信号通知する」という単語は、とりわけ、対応するデコーダに何かを指示することを指す。例えば、特定の実施形態では、エンコーダは、イントラ予測参照アレイに使用される複数の重みのうちの特定の1つを信号通知する。このようにして、実施形態では、同じパラメータが、エンコーダ側およびデコーダ側の両方で使用される。したがって、例えば、エンコーダが、特定のパラメータをデコーダに送信することができ（明示的な信号通知）、その結果、デコーダは、同じ特定のパラメータを使用することができる。逆に、デコーダが既に特定のパラメータならびに他のパラメータを有する場合、信号通知は、送信（暗黙的な信号通知）を行わずに使用されて、デコーダが特定のパラメータを認識して選択するのを単純に可能にすることができる。任意の実際の機能の送信を回避することによって、ビットの節約が、様々な実施形態で実現される。信号通知は、様々な方法で達成できることが分かるはずである。例えば、1つ以上の構文要素、フラグなどが、様々な実施形態で、対応するデコーダに情報を信号通知するために使用される。上記は、「信号通知する」という単語の動詞形に関するものであるが、「信号通知」という単語はまた、本明細書では、名詞として使用することもできる。

20

30

【0101】

当業者には明らかであるように、実装形態は、例えば、記憶または送信され得る情報を搬送するようにフォーマットされる多種多様な信号を生成することができる。情報は、例えば、方法を実行するための命令、または説明される実装形態のうちの一つにより生成されたデータを含むことができる。例えば、信号は、説明された実施形態のビットストリームを搬送するようにフォーマットされ得る。このような信号は、例えば、（例えば、スペクトルの無線周波数部分を使用する）、電磁波として、またはベースバンド信号としてフォーマットすることができる。フォーマットすることは、例えば、データストリームを符号化することと、搬送波を符号化データストリームで変調することと、を含むことができる。信号が搬送する情報は、例えば、アナログまたはデジタル情報とすることができる。信号は、周知のように、種々の異なる有線または無線リンクを介して送信することができる。信号は、プロセッサ可読媒体上に記憶することができる。

40

【0102】

実施形態は、様々な異なる請求項のカテゴリおよびタイプ全体にわたって、以下の特徴またはエンティティのうちの一つ以上を、単独で、または組み合わせて含むことができる。
・デコーダおよび/またはエンコーダに適用されるループ内フィルタプロセスを変更すること。

50

- ・デコーダおよび/またはエンコーダ内で、フィルタリングパラメータおよび領域のいくつかのセットを有効にすること。
- ・フィルタパラメータのセットがループ内フィルタリングに適用される領域を、デコーダが識別することができるようにする信号通知構文要素を挿入すること。
- ・これらの構文要素に基づいて、デコーダにおいて適用するフィルタパラメータのセットを選択すること。
- ・デコーダにおいてアダプティブループフィルタリングおよびサンプルアダプティブオフセットフィルタリングなどのループ内フィルタリングを適用すること。
- ・説明した実施形態のいずれかに従って、エンコーダにおいてループ内フィルタリングを実行すること。
- ・ビットストリームまたは信号が、記載された構文要素、またはその変形のうちの1つ以上を含むこと。
- ・記載された構文要素、またはその変形のうちの1つ以上を含むビットストリームまたは信号を、作成および/または送信および/または受信および/または復号化すること。
- ・TV、セットトップボックス、携帯電話、タブレット、または他の電子デバイスが、記載された実施形態のいずれかに従ってループ内フィルタリングを実行すること。
- ・TV、セットトップボックス、携帯電話、タブレット、または他の電子デバイスが、記載された実施形態のいずれかに従ってループ内フィルタリングを実行し、得られた画像を（例えば、モニタ、スクリーン、または他のタイプのディスプレイを使用して）表示すること。
- ・TV、セットトップボックス、携帯電話、タブレット、または他の電子デバイスが、符号化された画像を含む信号を受信するように（例えば、チューナを使用して）チャンネルを調整し、記載された実施形態のいずれかに従ってループ内フィルタリングを実行すること。
- ・TV、セットトップボックス、携帯電話、タブレット、または他の電子デバイスが、符号化された画像を含む信号を、無線を介して（例えば、アンテナを使用して）受信し、記載された実施形態のいずれかに従ってループ内フィルタリングを実行すること。

10

20

【0103】

様々な他の一般化された、ならびに特定化された発明および請求項もまた、本開示全体を通してサポートおよび企図される。

【0104】

ここで説明する一般的な態様を使用して、ビデオデータのブロックを符号化するための方法1800の一実施形態が、図18に示されている。この方法は、開始ブロック1801で始まり、制御は、機能ブロック1810に進み、ピクチャの少なくとも1つの再構成されたブロックをフィルタリングするためのフィルタパラメータの共通セットを使用するピクチャの領域を決定する。次いで、制御は、ブロック1810からブロック1920に進み、複数のフィルタパラメータのセットを取得する。制御は、ブロック1820からブロック1830に進み、領域内のブロックのためのフィルタパラメータの共通のセットを備えた少なくとも1つの再構成されたブロックを含むピクチャの領域をフィルタリングする。次いで、制御は、ブロック1830からブロック1840に進み、領域をフィルタリングするために使用されるフィルタパラメータのセットを示す構文、および領域の符号化されたバージョンを含むビットストリーム内の情報を符号化する。

30

40

【0105】

ここで説明する一般的な態様を使用してビデオデータのブロックを復号化するための方法1900の一実施形態が、図19に示されている。この方法は、開始ブロック1901で始まり、制御は、機能ブロック1910に進み、ピクチャの領域をフィルタリングするために使用されるフィルタパラメータの複数のセットを示すビットストリームから構文を復号化する。次いで、制御は、ブロック1910からブロック1920に進み、ピクチャの少なくとも1つの再構成されたブロックをフィルタリングするためのフィルタパラメータの共通のセットを使用して、ビットストリームからピクチャの領域を決定する。制御は、ブロック1920からブロック1930に進み、少なくとも1つの再構成されたブロッ

50

クを含む領域に関連付けられたフィルタパラメータのセットを用いて、少なくとも1つの再構成されたブロックをフィルタリングする。次いで、制御は、ブロック1930からブロック1940に進み、ピクチャのフィルタリングされた再構成されたブロックを復号化する。

【0106】

図20は、ビデオデータのブロックを符号化または復号化するための装置2000の実施形態を示す。この装置は、プロセッサ2010を含み、少なくとも1つのポートを介してメモリ2020に相互接続することができる。プロセッサ2010およびメモリ2020の両方はまた、外部接続への1つ以上の追加の相互接続を有することもできる。

【0107】

プロセッサ2010は、ビデオデータのブロックの再構成されたサンプルから複数の参照アレイを形成し、複数の重みセットから選択された1つの重みセットを、複数の参照アレイのうち1つ以上に適用することによって、ビデオデータのブロックのターゲットピクセルをそれぞれ予測し、参照アレイのうち1つ以上から、それぞれ予測の関数として、ビデオのブロックのターゲットピクセルの最終予測を計算し、最終予測を使用して、ビデオのブロックを符号化または復号化することによって、ビデオデータを符号化または復号化するように構成されている。

10

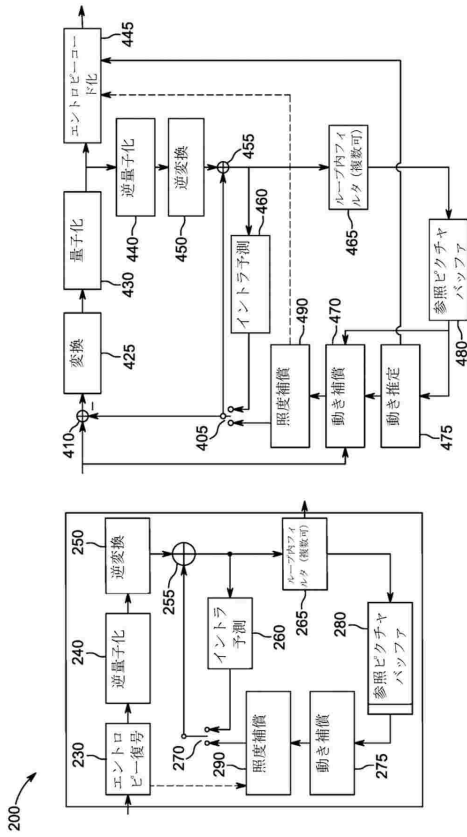
20

30

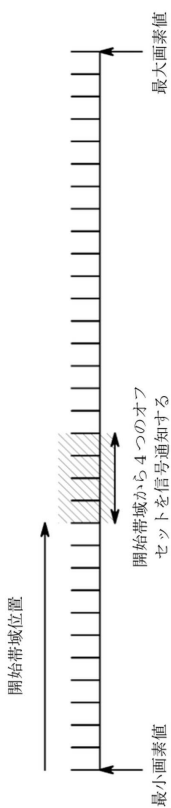
40

50

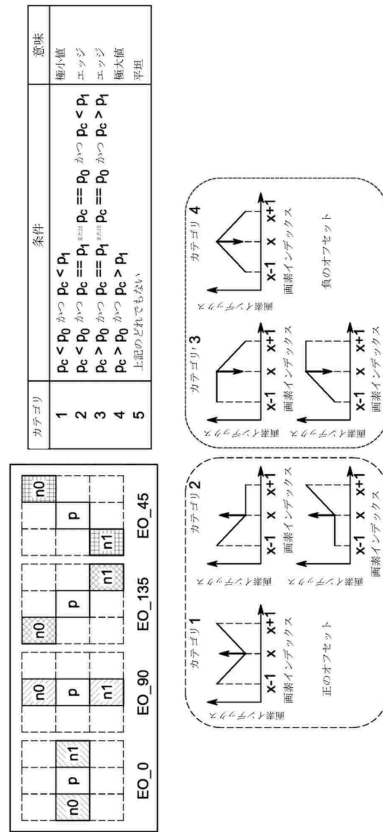
【図面】
【図 1】



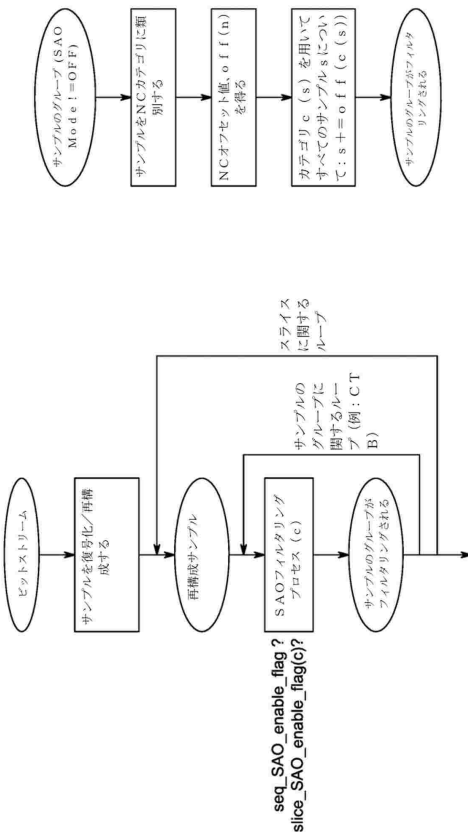
【図 3】



【図 2】



【図 4】



10

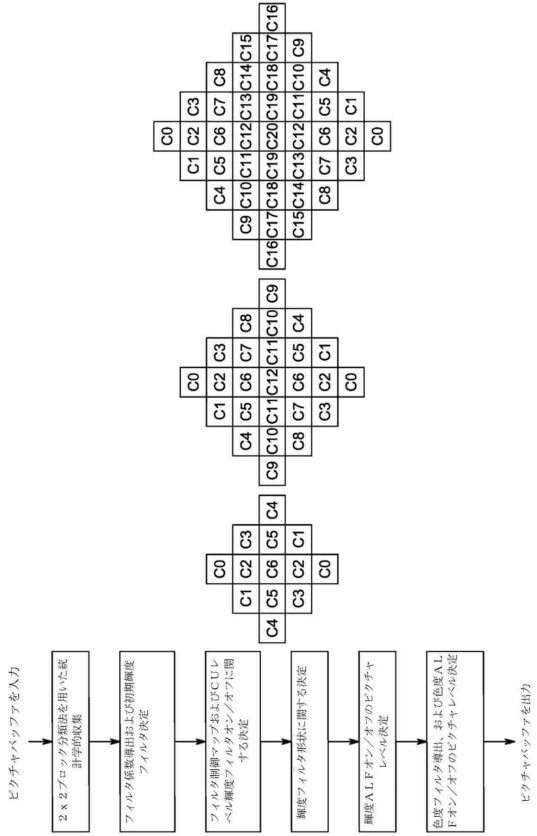
20

30

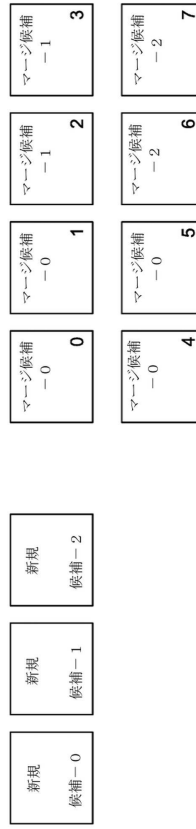
40

50

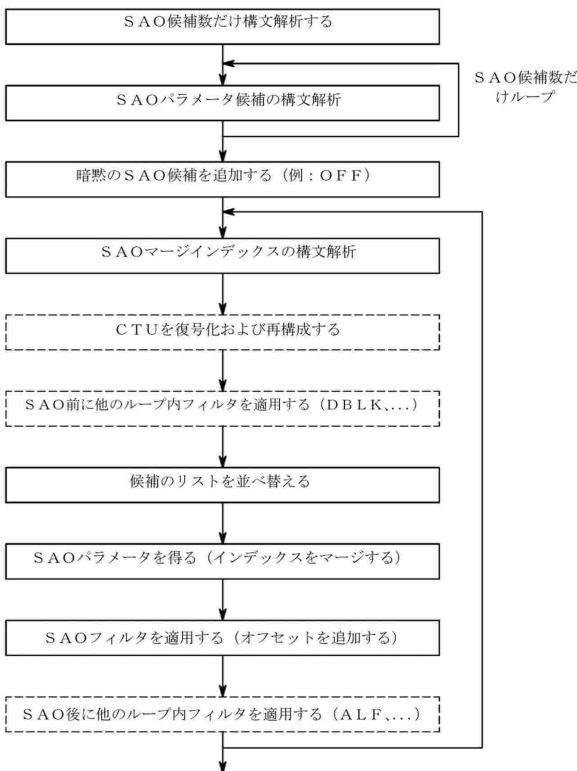
【図5】



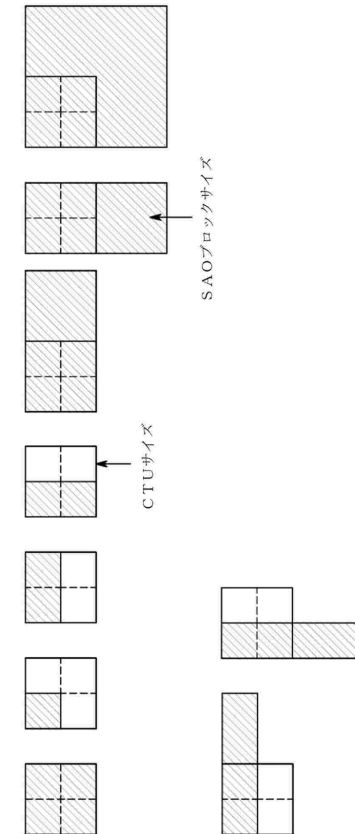
【図6】



【図7】



【図8】



10

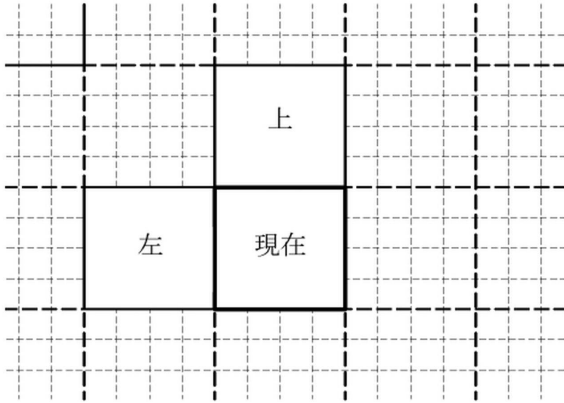
20

30

40

50

【 図 9 】



【 図 1 0 】

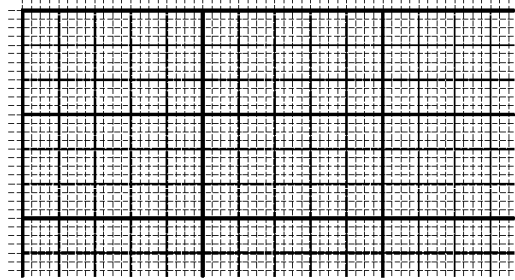


Figure 10

【 図 1 1 】

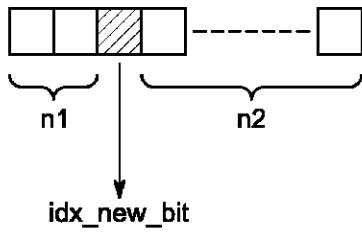
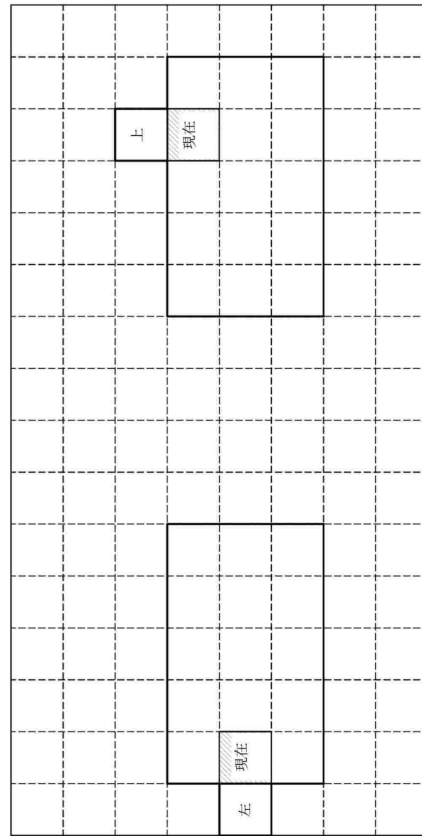


Figure 11

【 図 1 2 】



10

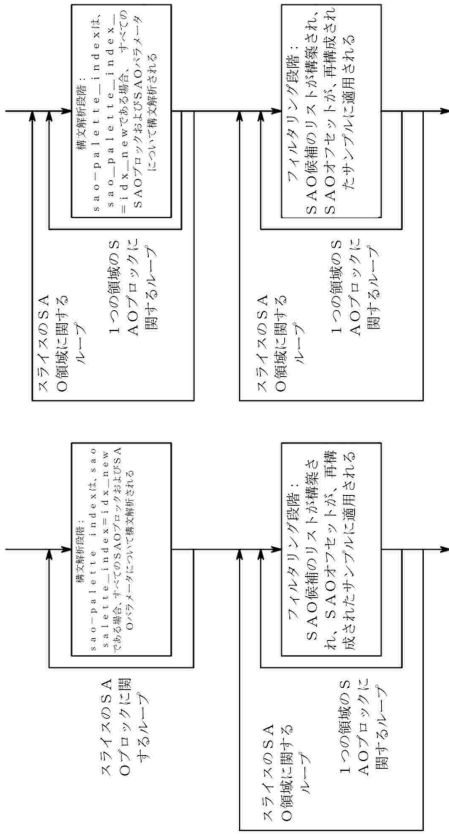
20

30

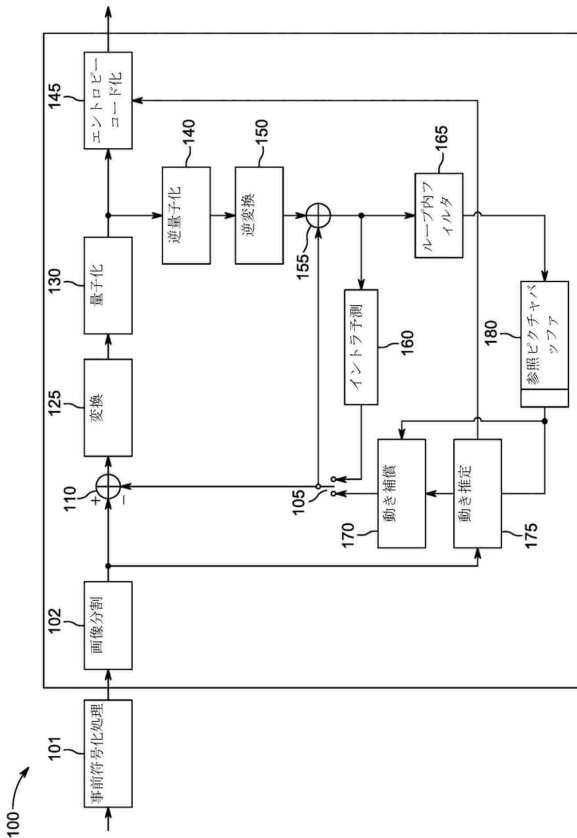
40

50

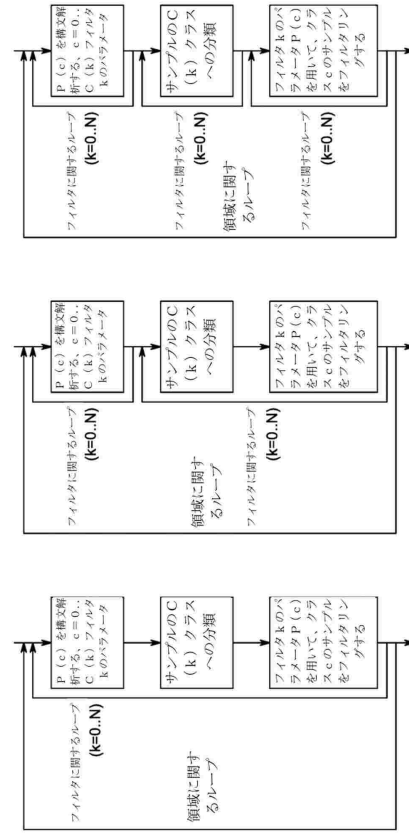
【図 13】



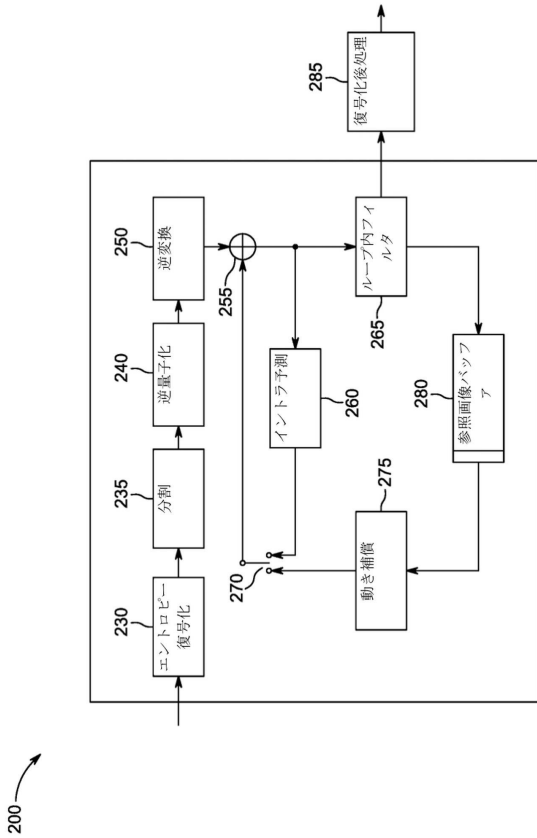
【図 15】



【図 14】



【図 16】



10

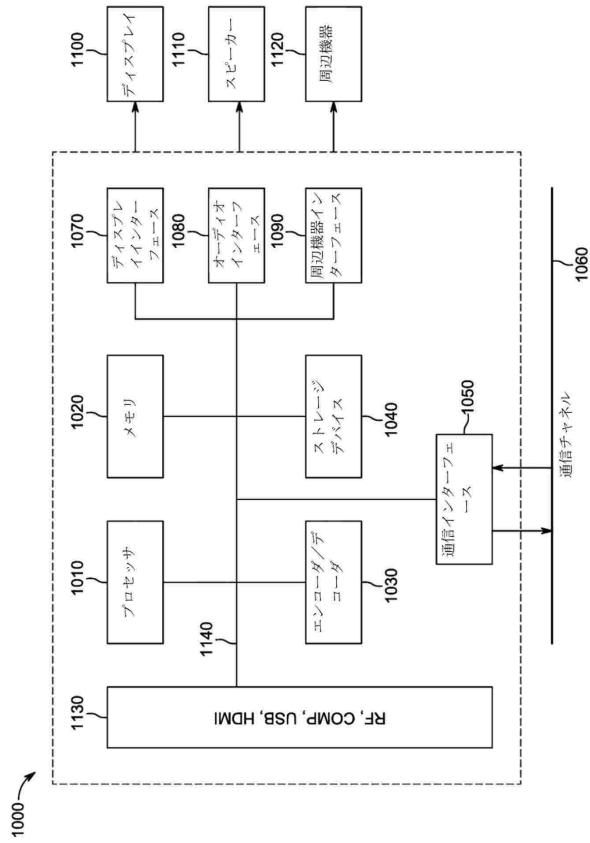
20

30

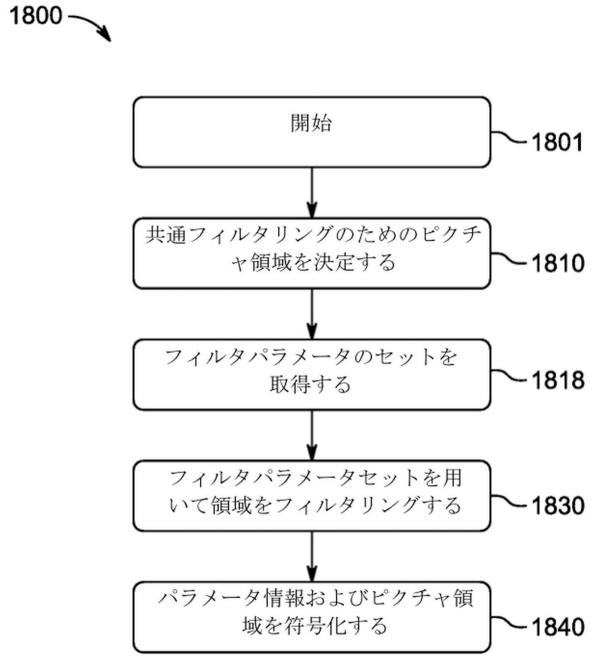
40

50

【図 17】

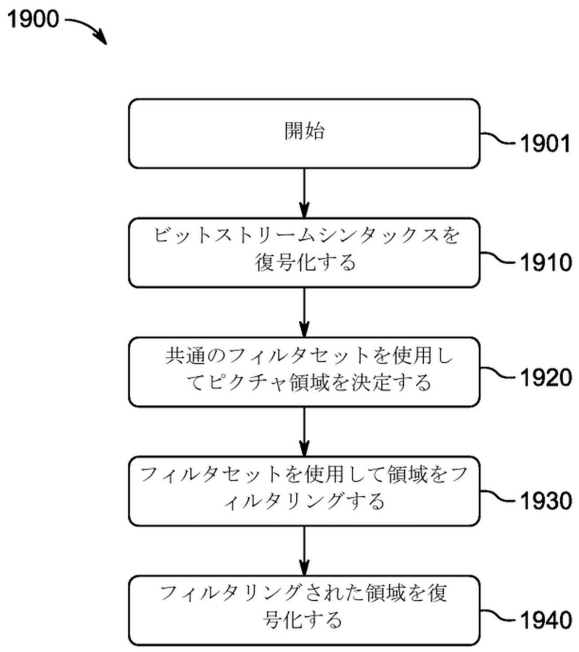


【図 18】

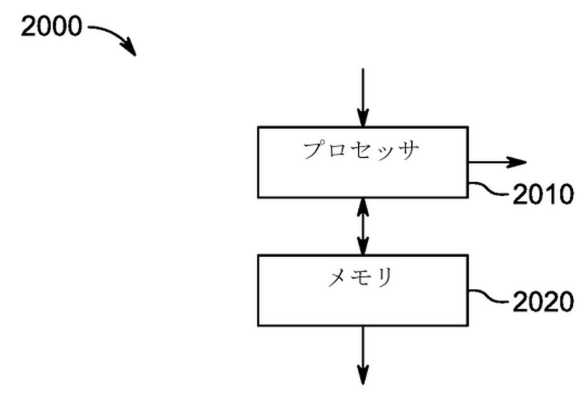


10
20

【図 19】



【図 20】



30
40

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁(EP)

前置審査

弁理士 阿部 豊隆

(72)発明者 ラケイブ, ファビアン

フランス国, 3 5 5 7 6 セゾン - セビニエ, セーエス 1 7 6 1 6, アベニュー デ シャン ブラ
ン 9 7 5, トムソン ライセンシング内

(72)発明者 ボルデ, フィリップ

フランス国, 3 5 5 7 6 セゾン - セビニエ, セーエス 1 7 6 1 6, アベニュー デ シャン ブラ
ン 9 7 5, トムソン ライセンシング内

(72)発明者 フランソワ, エドワール

フランス国, 3 5 5 7 6 セゾン - セビニエ, セーエス 1 7 6 1 6, アベニュー デ シャン ブラ
ン 9 7 5, トムソン ライセンシング内

審査官 田部井 和彦

(56)参考文献 特表 2 0 1 4 - 5 0 6 0 6 1 (J P , A)

特開 2 0 1 3 - 1 4 1 0 9 4 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 8 / 0 6 7 7 2 2 (W O , A 1)

特表 2 0 1 9 - 5 3 4 6 3 1 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 0 / 1 3 7 3 2 2 (W O , A 1)

国際公開第 2 0 1 9 / 0 0 4 2 8 3 (W O , A 1)

Chia-Yang Tsai et al. , Adaptive Loop Filtering for Video Coding [online] , Published in: IEEE
Journal of Selected Topics in Signal Processing (Volume: 7 , Issue: 6 , December 2013) , 20
13年07月04日 , pp.934-945 , インターネット <URL: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6553383>> , DOI: 10.1109/JSTSP.2013.2271974

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N 1 9 / 8 2

H 0 4 N 1 9 / 7 0