

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7666928号
(P7666928)

(45)発行日 令和7年4月22日(2025.4.22)

(24)登録日 令和7年4月14日(2025.4.14)

(51)国際特許分類 F I
H 0 4 N 19/52 (2014.01) H 0 4 N 19/52

請求項の数 12 (全25頁)

(21)出願番号	特願2020-562565(P2020-562565)	(73)特許権者	518338149
(86)(22)出願日	令和1年5月17日(2019.5.17)		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2021-526325(P2021-526325 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9月30日(2021.9.30)	(74)代理人	100079108
(86)国際出願番号	PCT/US2019/033000		弁理士 稲葉 良幸
(87)国際公開番号	WO2019/231724	(74)代理人	100109346
(87)国際公開日	令和1年12月5日(2019.12.5)		弁理士 大貫 敏史
審査請求日	令和4年5月10日(2022.5.10)	(74)代理人	100117189
(31)優先権主張番号	18305646.4		弁理士 江口 昭彦
(32)優先日	平成30年5月28日(2018.5.28)	(74)代理人	100134120
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)	(74)代理人	弁理士 内藤 和彦
(31)優先権主張番号	18305913.8	(74)代理人	100108213
(32)優先日	平成30年7月10日(2018.7.10)		
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 符号化／復号化におけるデータ依存関係

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

復号化方法であって、
ピクチャの第1のブロックについて信号伝達された第1の動きベクトルをビデオデータから復号化することと、
前記第1の動きベクトルを精密化して第2の動きベクトルを生成することであって、前記第1のブロックは、前記第2の動きベクトルによって指定された第1の参照ピクチャの第1のエリアから時間的に予測される、ことと、
第2のブロックを前記ビデオデータから復号化することであって、前記第2のブロックは、第3の動きベクトルによって指定された第2の参照ピクチャの第2のエリアから時間的に予測され、前記第3の動きベクトルは、前記第2の動きベクトルと、前記ビデオデータから復号化された動きベクトル残差との合計として、前記第1のブロックと前記第2のブロックとが同じハードウェアユニットにあるという第1の条件にตอบสนองして、計算され、前記第3の動きベクトルは、前記第1の動きベクトルと、前記ビデオデータから復号化された動きベクトル残差との合計として、前記第1のブロックと前記第2のブロックとが同じハードウェアユニットにないという第2の条件にตอบสนองして、計算される、ことと、
を含む、復号化方法。

【請求項2】

前記第3の動きベクトルは、前記第1の条件が満たされたことにตอบสนองして、前記第1の動きベクトルの復号化の後に計算される、請求項1に記載の復号化方法。

【請求項 3】

少なくとも1つのプロセッサを備える復号化装置であって、

前記少なくとも1つのプロセッサは、

ピクチャの第1のブロックについて信号伝達された第1の動きベクトルをビデオデータから復号化することと、

前記第1の動きベクトルを精密化して第2の動きベクトルを生成することであって、前記第1のブロックは、前記第2の動きベクトルによって指定された第1の参照ピクチャの第1のエリアから時間的に予測される、ことと、

第2のブロックを前記ビデオデータから復号化することであって、前記第2のブロックは、第3の動きベクトルによって指定された第2の参照ピクチャの第2のエリアから時間的に予測され、前記第3の動きベクトルは、前記第2の動きベクトルと、前記ビデオデータから復号化された動きベクトル残差との合計として、前記第1のブロックと前記第2のブロックとが同じハードウェアユニットにあるという第1の条件にตอบสนองして、計算され、前記第3の動きベクトルは、前記第1の動きベクトルと、前記ビデオデータから復号化された動きベクトル残差との合計として、前記第1のブロックと前記第2のブロックとが同じハードウェアユニットにないという第2の条件にตอบสนองして、計算される、ことと、
を実行するように構成されている、復号化装置。

10

【請求項 4】

前記第3の動きベクトルは、前記第1の条件が満たされたことにตอบสนองして、前記第1の動きベクトルの復号化の後に計算される、請求項3に記載の復号化装置。

20

【請求項 5】

符号化方法であって、

ピクチャの第1のブロックの第1の動きベクトルをビデオデータ中に信号伝達することと、

前記第1の動きベクトルを精密化して第2の動きベクトルを生成することであって、前記第1のブロックは、前記第2の動きベクトルによって指定された第1の参照ピクチャの第1のエリアから時間的に予測される、ことと、

第2のブロックを前記ビデオデータ中に信号伝達することであって、前記第2のブロックは、第3の動きベクトルによって指定された第2の参照ピクチャの第2のエリアから時間的に予測され、前記第3の動きベクトルは、前記第1のブロックと前記第2のブロックとが同じハードウェアユニットにあるという第1の条件にตอบสนองして、前記第2の動きベクトルと前記第3の動きベクトルとの間の差に対応する残差動きベクトルを備える動き情報を有する前記ビデオデータ中に信号伝達され、前記第3の動きベクトルは、前記第1のブロックと前記第2のブロックとが同じハードウェアユニットにないという第2の条件にตอบสนองして、前記第1の動きベクトルと前記第3の動きベクトルとの間の差に対応する残差動きベクトルを備える動き情報を有する前記ビデオデータ中に信号伝達される、ことと、
を含む、符号化方法。

30

【請求項 6】

前記第3の動きベクトルは、前記第1の条件が満たされたことにตอบสนองして、前記第1の動きベクトルの決定の後に決定される、請求項5に記載の符号化方法。

40

【請求項 7】

少なくとも1つのプロセッサを備える符号化装置であって、

前記少なくとも1つのプロセッサは、

ピクチャの第1のブロックの第1の動きベクトルをビデオデータ中に信号伝達することと、

前記第1の動きベクトルを精密化して第2の動きベクトルを生成することであって、前記第1のブロックは、前記第2の動きベクトルによって指定された第1の参照ピクチャの第1のエリアから時間的に予測される、ことと、

第2のブロックを前記ビデオデータ中に信号伝達することであって、前記第2のブロックは、第3の動きベクトルによって指定された第2の参照ピクチャの第2のエリアから時

50

間的に予測され、前記第3の動きベクトルは、前記第1のブロックと前記第2のブロックとが同じハードウェアユニットにあるという第1の条件に回答して、前記第2の動きベクトルと前記第3の動きベクトルとの間の差に対応する残差動きベクトルを備える動き情報を有する前記ビデオデータ中に信号伝達され、前記第3の動きベクトルは、前記第1のブロックと前記第2のブロックとが同じハードウェアユニットにないという第2の条件に回答して、前記第1の動きベクトルと前記第3の動きベクトルとの間の差に対応する残差動きベクトルを備える動き情報を有する前記ビデオデータ中に信号伝達される、ことと、
 を実行するように構成されている、符号化装置。

【請求項8】

前記第3の動きベクトルは、前記第1の条件が満たされたことに回答して、前記第1の動きベクトルの決定の後に決定される、請求項7に記載の符号化装置。

10

【請求項9】

請求項1に記載の方法を実施するためのプログラムコード命令を含む、コンピュータプログラム。

【請求項10】

請求項5に記載の方法を実施するためのプログラムコード命令を含む、コンピュータプログラム。

【請求項11】

請求項1に記載の方法を実施するためのプログラムコード命令を記憶する、情報記憶媒体。

20

【請求項12】

請求項5に記載の方法を実施するためのプログラムコード命令を記憶する、情報記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

1つ以上の実装形態の技術分野は、一般に、ビデオ圧縮に関連している。本実施形態は、概して、ピクチャのコード化および復号化のための方法およびデバイスに関する。

【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符号化スキームは、通常、予測および変換を用いて、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、フレーム内またはフレーム間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表されることが多い、元の画像ブロックと予測された画像ブロックとの間の差は、変換され、量子化され、エントロピー符号化される。コード化中、元の画像ブロックは、通常、おそらく四分木分割を使用してサブブロックに分割され/分けられる。ビデオを再構築するために、圧縮されたデータは、予測、変換、量子化、およびエントロピー符号化に対応する逆プロセスによって復号化される。

30

【発明の概要】

【0003】

復号化方法であって、
 - 現在のブロックが親ハードウェアユニットを有する場合のみ、ピクチャの現在のブロックがツールのセットのツールで復号化されるかどうかを示すフラグを復号化することであって、ツールのセットが、現在のブロックの前に復号化された隣接ブロックの再構築されたサンプルを使用するか、または、ハードウェアユニットよりも大きいピクチャのブロックを使用するツールを含む、復号化することと、
 - フラグに回答して現在のブロックを復号化することと、を含む、復号化方法が開示される。

40

【0004】

少なくとも1つのプロセッサを備える復号化装置であって、少なくとも1つのプロセッ

50

サが、

- 現在のブロックが親ハードウェアユニットを有する場合のみ、ピクチャの現在のブロックがツールのセットのツールで復号化されるかどうかを示すフラグを復号化することによって、ツールのセットが、現在のブロックの前に復号化された隣接ブロックの再構築されたサンプルを使用するか、または、ハードウェアユニットよりも大きいピクチャのブロックを使用するツールを含む、復号化することと、

- フラグに応答して現在のブロックを復号化することと、を行うように構成されている、復号化装置が開示される。

【0005】

コード化方法であって、

- 現在のブロックが親ハードウェアユニットを有する場合のみ、ピクチャの現在のブロックがツールのセットのツールでコード化されるかどうかを示すフラグをコード化することによって、ツールのセットが、現在のブロックの前にコード化された隣接ブロックの再構築されたサンプルを使用するか、または、ハードウェアユニットよりも大きいピクチャのブロックを使用するツールを含む、コード化することと、

- フラグに応答して現在のブロックをコード化することと、を含む、コード化方法が開示される。

【0006】

少なくとも1つのプロセッサを備えるコード化装置であって、少なくとも1つのプロセッサが、

- 現在のブロックが親ハードウェアユニットを有する場合のみ、ピクチャの現在のブロックがツールのセットのツールでコード化されるかどうかを示すフラグをコード化することによって、ツールのセットが、現在のブロックの前にコード化された隣接ブロックの再構築されたサンプルを使用するか、または、ハードウェアユニットよりも大きいピクチャのブロックを使用するツールを含む、コード化することと、

- フラグに応答して現在のブロックをコード化することと、を行うように構成されている、コード化装置。

【0007】

信号であって、

- 現在のブロックが親ハードウェアユニットを有する場合のみ、ピクチャの現在のブロックがツールのセットのツールでコード化されるかどうかを示すフラグであって、ツールのセットが、現在のブロックの前にコード化された隣接ブロックの再構築されたサンプルを使用するか、または、ハードウェアユニットよりも大きいピクチャのブロックを使用するツールを含む、フラグと、

- フラグに応答して符号化された現在のブロックを表すデータと、を含む、信号が開示される。

【0008】

デバイスであって、

開示された実施形態のいずれかによる復号化装置と、

(i) 無線で信号を受信するように構成されたアンテナであって、信号が、画像を有するビデオを含む、アンテナ、(ii) 受信した信号を、画像を有するビデオを含む周波数の帯域に制限するように構成された帯域制限器、または(iii) 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、を含む、デバイスが開示される。

【0009】

プログラムが1つ以上のプロセッサによって実行されるときに、1つ以上のプロセッサに、開示された実施形態のいずれかの復号化またはコード化方法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開示される。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】HEVCにおいて符号化単位(CU)に分割された符号化木単位(CTU)を表

10

20

30

40

50

す。

【図 2】H E V C で 1 つ以上の予測単位 (P U) と変換単位 (T U) に空間的に分割された C T U を表す。

【図 3】現在の C U の動き軌跡に沿った 2 つのブロック間の一致を 2 つの異なる参照ピクチャで見つけるプロセスを示す。

【図 4】現在のピクチャのテンプレートと対応するテンプレートとの一致を見つけるプロセスを示す。

【図 5】現在の画像に位置する L 字型を参照画像の対応する L 字型と比較することにより、輝度補償パラメータを導出するプロセスを示す。

【図 6】少なくとも 1 つの実施形態の一般的な態様による、2 つの符号化単位および空間的に対応するハードウェアユニットを示す。

10

【図 7】少なくとも 1 つの実施形態の一般的な態様による、復号化プロセス全体の各段階での処理の精度を示す。

【図 8】少なくとも 1 つの実施形態の一般的な態様による、フレーム間を復号化するための処理パイプラインの例を示す。

【図 9】ビデオエンコーダの一実施形態のブロック図を示す。

【図 10】ビデオエンコーダの一実施形態のブロック図を示す。

【図 11】分割木および関連する分割 C T U の例を示す。

【図 12】少なくとも 1 つの実施形態の一般的な態様による、親ハードウェアユニット (H U) を決定するためのプロセスを示す。

20

【図 13】少なくとも 1 つの実施形態の一般的な態様による、T d e p でツールを起動するかどうかを決定するためのプロセスを示す。

【図 14】少なくとも 1 つの実施形態の一般的な態様による、T d e p ツールを使用することができる灰色の C U を示す。

【図 15】少なくとも 1 つの実施形態の一般的な態様による、フラグを解析するためのプロセスを示す。

【図 16】マージ候補の動きベクトル予測子の導出を示す。

【図 17】少なくとも 1 つの実施形態の一般的な態様による、C U の動きベクトル更新 (左側) および動き予測子導出 (右側) のプロセスを示す。

【図 18】少なくとも 1 つの実施形態の一般的な態様による、C U (左) の動きベクトル更新のプロセス、および、H U (右側) に応じた動き予測子の導出を示す。

30

【図 19】少なくとも 1 つの実施形態の一般的な態様による、C U を 2 つの H U に分割するプロセスを示す。

【図 20】少なくとも 1 つの実施形態の一般的な態様による、C U を分割する例を示す。

【図 21】本実施形態の態様を実装することができる、システムのブロック図を示す。

【図 22】一実施形態による、復号化方法のフローチャートを示す。

【図 23】一実施形態による、コード化方法のフローチャートを示す。

【発明を実施するための形態】

【0011】

H E V C ビデオ圧縮規格では、動き補償された時間予測を用いて、ビデオの連続するピクチャ間に存在する冗長性を活用する。

40

【0012】

それを行うためには、ここで導入する動きベクトルが各予測単位 (P U) に関連付けられている。各 C T U (符号化木単位) は、圧縮ドメインの符号化木によって表される。これは、図 1 に示すように、C T U の四分木分割であり、各葉は、符号化単位 (C U) と呼ばれる。

【0013】

次に、各 C U には、イントラまたはインター予測パラメータ (予測情報) がいくつか与えられる。それを行うために、それは、1 つ以上の予測単位 (P U) に空間的に分割され、各 P U には、いくつかの予測情報が割り当てられる。図 2 に示すように、イントラまた

50

はインター符号化モードが、CUレベルで割り当てられる。

【0014】

動きベクトルが、HEVCの各PUに割り当てられる。この動きベクトルは、考慮されるPUの動き補償された時間予測に使用される。したがって、HEVCでは、予測されたブロックとその参照ブロックとをリンクする動きモデルは単に、平行移動からなる。

【0015】

JVET（共同ビデオ探索チーム）グループによって開発された共同探索モデル（JEM）では、時間予測を向上させるためにいくつかの動きモデルがサポートされている。それを行うために、PUをサブPUに空間的に分割することができ、モデルを使用して、各サブPUに専用の動きベクトルを割り当てることができる。

10

【0016】

JEMの他のバージョンでは、CUは、PUまたはTUに分割されなくなり、いくつかの動きデータは各CUに直接割り当てられる。この新しいコーデック設計では、CUをサブCUに分割し、サブCUごとに動きベクトルを計算することができる。

【0017】

フレーム間動き補償のために、FRUC（フレームレートアップコンバージョン）マージ、FRUCバイラテラル、およびIC（輝度補償）といった、デコーダ側のパラメータ推定を利用する新しいツールのセットが開発された。

【0018】

FRUCツールの説明は次のとおりである。FRUCは、信号通知なしでデコーダ側のCUの動き情報を導出することを可能にする。このモードは、CUレベルでFRUCフラグおよび追加のFRUCモードフラグで信号通知され、CUの動き情報を導出するためにどのマッチングコスト関数（バイラテラルまたはテンプレート）を使用すべきかを示す。

20

【0019】

エンコーダ側では、CUにFRUCマージモードを使用するかどうかの決定は、RDコスト選択に基づいている。2つのマッチングモード（バイラテラルおよびテンプレート）の両方がCUのためにチェックされる。最小のRDコストにつながるものが、他の符号化モードとさらに比較される。FRUCモードが最も効率的である場合、FRUCフラグは、CUに対して真に設定され、関連するマッチングモードが使用される。

【0020】

FRUCマージモードでの動き導出プロセスには、2つのステップがある。最初に、CUレベルの動き検索が実行され、次にサブCUレベルの動き精密化が続く。CUレベルでは、初期動きベクトルが、バイラテラルまたはテンプレートマッチングに基づいて、CU全体のMV候補のリストから導出される。最小マッチングコストにつながる候補が、さらなるCUレベルの精密化の開始点として選択される。次に、開始点周辺のバイラテラルまたはテンプレートマッチングに基づくローカル検索が実行され、最小マッチングコストをもたらすMVがCU全体のMVとして採用される。続いて、動き情報は、導出されたCU動きベクトルを開始点として、サブCUレベルでさらに精密化される。

30

【0021】

図3に示すように、バイラテラルマッチングコスト関数を使用して、2つの異なる参照ピクチャにおける現在のCUの動き軌跡に沿った2つのブロック間の最良の一致を見つけることにより、現在のCUの動き情報を導出する。連続的な動き軌跡の仮定の下で、2つの参照ブロックを指す動きベクトルMV0およびMV1は、現在のピクチャと2つの参照ピクチャとの間の時間距離（TD0およびTD1）に比例する。

40

【0022】

図4に示すように、テンプレートマッチングコスト関数を使用して、現在のピクチャ内のテンプレート（現在のCUの上部および/または左側の隣接ブロック）と参照ピクチャ内の対応するテンプレート（テンプレートと同じサイズ）との間の最良の一致を見つけることにより、現在のCUの動き情報を導出する。

【0023】

50

テンプレートマッチングコスト関数を使用するこのFRUCモードは、AMVP（高度動きベクトル予測）モードにも適用されることに留意されたい。この場合、AMVPは2つの候補を有する。新しい候補は、テンプレートマッチングとともにFRUCツールを使用して導出される。このFRUC候補が、最初の既存のAMVP候補と異なる場合は、AMVP候補リストの最初に挿入され、次に、リストサイズが2に設定される（つまり、2番目の既存のAMVP候補が削除される）。AMVPモードに適用されるときは、CUレベルの検索のみが適用される。

【0024】

インターモードでは、IC（輝度補償）は、空間的または時間的な局所輝度の変動を考慮することにより、動き補償（MC）を介して得られたブロック予測サンプルの補正を可能にする。ICパラメータは、図5に示すように、再構築された隣接サンプル（L-shape-cur）のセットSを、参照-iブロック（i=0または1）の隣接サンプル（L-shape-ref-i）と比較することによって推定される。

10

【0025】

ICパラメータは、L-shape-curのサンプルとICパラメータで補正されたL-shape-ref-iのサンプルとの差（最小二乗法）を最小限にする。通常、ICモデルは線形、すなわち、 $IC(x) = a \cdot x + b$ であり、xは、補償するサンプルの値である。

【0026】

パラメータaおよびbは、エンコーダ（およびデコーダ）でL字型で最小二乗最小化を解決することによって導出される。

20

【数1】

$$(a_i, b_i) = \operatorname{argmin}_{(a,b)} \left(\sum_{\substack{x \in L\text{-shape-cur} \\ y \in L\text{-shape-ref-i}} (x - a \cdot y - b)^2 \right)$$

最後に、 a_i は、整数の重み（ a_i ）およびシフト（ sh_i ）に変換され、MCブロックは、ICによって補正される。

30

$$Pred_i = (a_i * x_i >> sh_i) + b_i \quad (3)$$

【0027】

少なくとも1つの実施形態によって解決される問題は、所与のブロックサイズの外側のデータ依存性をどのように制限するかである。

【0028】

図6は、ハードウェアデコーダで可能な処理の例を示す。この例では、デコーダが処理できるハードウェアユニット（HU）の最大サイズ（通常はコーデックの最大変換によって設定される）は64ピクセルであると想定している。並列処理を増やすために、デコーダは64ピクセルを超えるCUを最大サイズ64のブロックに分割してから、計算モジュール（通常は動き補償および残差計算）に送信する。

40

【0029】

図7は、デコードプロセス全体の各段階での精度（可能な並列処理を意味する）の例を示す。最初に、ビットストリームが解析され、復号化するCUのセットが生成される。各CUは復号化され、再構築されたサンプルの計算に使用される最終値が得られる。CU復号化間にいくつかの因果関係が存在する可能性があることに留意されたい（通常、動きベクトルの値は、すでに復号化された（ただし再構築されていない）CUの値から予測できる）。次に、必要に応じてCUをいくつかのHUに分割する（サイズによって異なる）。この時点で、HU内のすべての計算は、他のHUとは独立して実行する必要がある。イントラCUの場合、イントラ予測プロセスは予測段階で隣接するサンプルにアクセスする必要があるため、再構築されたCU間には因果関係が依然として存在することに留意された

50

い。

【 0 0 3 0 】

少なくとも1つの実施形態によって解決される問題は、FRUCなどのツールによって生じるデータ依存性をどのように緩和するかである。図8は、フレーム間を復号化するための処理パイプラインの一例を示す。この種のパイプラインを検討する際にFRUCまたはLIC（局所輝度補償）などのツールで発生する問題の1つは、以前のCUの再構築されたサンプルへのデータ依存性を導入し、したがって、HU処理の可能な並列処理を中断することである。

【 0 0 3 1 】

ここで説明する実施形態の少なくとも1つは、この依存性を回避し、デコーダでの高度に並列なパイプラインを可能にする方法である。

10

【 0 0 3 2 】

FRUC、DMVR（デコーダ動きベクトル精密化）、およびLICは、JEMの新しいモードであるため、パイプラインツールは比較的新しい問題である。

【 0 0 3 3 】

少なくとも1つの実施形態の基本的な考え方は、HUレベルで依存性を破ることである。提案される実施形態の少なくとも1つは、コーデックの規範的な修正を伴う。つまり、コード化プロセスおよび復号化プロセスは完全に対称的である。1つ以上の実施形態の影響を受けるコーデックモジュールは、図9のモジュール170および、場合によっては、160、ならびに図10の275および、場合によっては、260である。

20

【 0 0 3 4 】

Tdepは、以前のCUから再構築されたサンプル、つまり現在のCUの前に符号化されたCUを使用するか、またはデコーダ側でHUより大きいCUを使用するツールのセットと呼ばれる。

- テンプレートモードのFRUCは、現在のCUの外部で再構築されたサンプルを使用できる。

- LICは、現在のCUの外部で再構築されたサンプルを使用できる。

- DMVRは、HUサイズよりも大きいCUを使用できる。

- BIO（双方向光学フロー）は、HUサイズよりも大きいCUを使用できる。

【 0 0 3 5 】

図22は、一実施形態による復号化方法のフローチャートを示す。本方法はS10から開始する。フラグが復号化される（S12）。フラグは、ピクチャの現在のブロックがツールのセット（Tdep）のツールで復号化されるかどうかを示す。フラグは、現在のブロックが親ハードウェアユニットを有する場合にのみ復号化される。ツールのセットは、現在のブロックの前に復号化された隣接ブロックの再構築されたサンプルを使用するか、またはハードウェアユニットよりも大きい上記ピクチャのブロックを使用するツールを含む。現在のブロックは、フラグに回答して復号化される（S14）。本方法はS16で終了する。

30

【 0 0 3 6 】

図23は、少なくとも1つの実施形態による、コード化方法のフローチャートを示す。本方法はS20で開始する。フラグがコード化される（S22）。フラグは、ピクチャの現在のブロックがツールのセット（Tdep）のツールでコード化されるかどうかを示す。フラグは、現在のブロックが親ハードウェアユニットを有する場合にのみコード化される。ツールのセットは、現在のブロックの前にコード化された隣接ブロックの再構築されたサンプルを使用するか、またはハードウェアユニットよりも大きい上記ピクチャのブロックを使用するツールを含む。現在のブロックは、フラグに回答してコード化される（S24）。本方法はS26で終了する。

40

【 0 0 3 7 】

HU制限

独立したHUベースの処理を使用できるようにするために、Tdepツールのツールを

50

使用するための新しい制約が追加されている。

1. 現在のCUは親HUを有する。
2. 左側および上部の隣接CUは、現在のCUの親HU内にある。

【0038】

図11は、分割木および関連する分割CTUの例を示す。CUの親HUは、サイズ（幅と高さ）がS以下の分割木の最初のCUとして定義される。例として、 $S = 64$ である。例えば、図11では、CおよびDは親HUである。

【0039】

図12は、ブロックの親HU、例えば、CUを決定するプロセスを示す。プロセスはステップS120で開始する。ステップS121で、hまたはwがSよりも大きいかが
10
がチェックされ、hおよびwは、それぞれ、現在のブロックの高さおよび幅である。h > Sまたはw > Sの場合、プロセスはステップS122に続き、そうでない場合、プロセスはステップS125に続く。

【0040】

S122では、現在のブロックには親HUがない。

【0041】

ステップS123において、現在のブロックがさらに子ブロックに分割されているかがチェックされる。そうでない場合、プロセスは終了する(S129)。はいの場合、現在のブロックはさらに子ブロックに分割され(S124)、プロセスはS121で子
20
ブロックに対して続行される。

【0042】

はいの場合、プロセスはS124に続き、そうでない場合、プロセスは終了する(S129)。

【0043】

S125では、HUは現在のブロックと等しいと設定される（例えば、その子ブロックのブロックCなど）。

【0044】

S126では、現在のブロックの親HUはHUである。

【0045】

S127では、現在のブロックがさらに分割されているかがチェックされる。そ
30
うでない場合、プロセスは終了する(S129)。はいの場合、現在のブロックはさらに分割され(S128)、プロセスはS126で子ブロックに対して続行される。余白

【0046】

第2の基準は、現在のCUの隣接CUが現在のCUと同じ親HUを共有しているかどうかをチェックする。図13は、Tdepツールのツールを使用するかどうかを決定するプロセスのフローチャートを示す。

【0047】

プロセスはS130で開始する。

【0048】

ステップS132では、現在のCUが図12に示されるような親HUを有するかが
40
チェックされる。いいえの場合、プロセスはS137で終了する(Tdepツールは使用されない)。そうでない場合、プロセスはS133に続き、隣接CU（例えば、上部および左側）が現在のCUと同じ親HUを共有しているかがチェックされる。そうでない場合、プロセスは終了する。そうでない場合、プロセスはS134に続く。

【0049】

S134では、Tdepツールが使用されているかどうかを示すフラグが復号化される。フラグが真である(S135)場合、対応するツールが現在のCUの復号化に使用される(S136)。そうでない場合、プロセスは終了し(S137)、つまり、対応するTdepツールは使用されない。

【0050】

10

20

30

40

50

図14は、Tdepツールを使用できるいくつかのCUの例を（灰色で）示す。HUサイズは64に設定されている。一実施形態では、Tdepツールにおけるツールのフラグの解析は、図13に記載されたプロセスによって制約される。一実施形態では、Tdepツールにおけるツールのフラグの復号化は、図15に示されるように、親HUの存在によってのみ制約される。

【0051】

プロセスが開始する（S130）。現在のCUが親HUを有するかどうかをチェックされる（S132）。フラグが真である（S135）場合、対応するツールが現在のCUの復号化に使用される（S136）。そうでない場合、プロセスは終了し（S137）、つまり、対応するTdepツールは使用されない。

10

【0052】

HUの動きベクトル伝搬

HU内のCUの再構築は独立しているため、HU間の値の予測も制限できる。

【0053】

以下はTdepセットのツールによって生成された値の例である。

- FRUC: CUの動きベクトルの最終値は、最終的な動きの精密化後に与えられる。
- DMVR: CUの動きベクトルの最終値は、最終的な動きの精密化後に与えられる。

【0054】

生成された値は、さらなるCUの予測として使用できる（予測値の例については図16）。S160では、所与の動き予測子が動きベクトル候補のリストにあるかどうかをチェックされる。そうでない場合は、リストに追加される（S162）。

20

【0055】

CUの新しい動きベクトルを生成するツールに関して、動きベクトルの予測をHU内に制約することもできる。この実施形態では、CUによって使用される予測子は、常に動き精密化前の値であり、すなわち、デコーダ側の動きベクトル導出ツール（FRUC、DMVRなど）を有するブロックについて、最終的な動きベクトルは更新されない。S170-1からS178-1まで、CUは、FRUCフラグに応じて、独自の動き補償の動きベクトル候補を精密化する。ただし、隣接CUの精密化されていない動きベクトル（S170-2からS178-2）を予測子として使用する。図17は、現在のCU（左）および動き予測子の導出（右）の動きベクトル更新のプロセスを示す。

30

【0056】

動きベクトルの更新プロセスはS170-1で開始する。S172では、MV候補が復号化される。

【0057】

S174では、MV1は復号化されたMV候補と等しいと設定される。

【0058】

S175では、FRUCが使用されているかどうかをチェックされる（フラグは真である）。はいの場合、動きベクトルMV1はFRUCで精密化され、MV2が取得される（S176）。現在のCUはMV2で動き補償されている（S177）。

【0059】

プロセスは終了する（S178-1）。

40

【0060】

動き予測子の導出プロセスは、S170-2で開始する。CU_nで示される隣接CUが予測に考慮される（S171）。S172で使用される動きベクトル予測子は、隣接CUの精密化されたベクトルではなく、MV1に等しいと設定される。

【0061】

同じHU内のCUのみの伝播

図18は、少なくとも1つの実施形態の一般的な態様による、CU（左）の動きベクトル更新のプロセス、および、HU（右側）に応じた動き予測子の導出を示す。S180-1からS190-1まで、CUは、FRUCフラグに応じて、動きベクトルの候補を精密

50

化する。

【 0 0 6 2 】

ただし、隣接CUが現在のCUのHU (S 1 8 3) の外側にある場合は、隣接CUの精密化されていない動きベクトル (S 1 8 5) を予測子として使用し、それらが同じHU内にある場合には、精密化された動きベクトル (S 1 8 7) を使用する。

【 0 0 6 3 】

動きベクトルの更新プロセスは S 1 8 0 - 1 で開始する。 S 1 8 2 では、MV候補が復号化される。 S 1 8 4 では、MV 1 および MV 2 は、復号化された動きベクトル候補に設定される。

【 0 0 6 4 】

S 1 8 6 では、FRUCが使用されているかどうかチェックされる (フラグは真である) 。はいの場合、動きベクトルMV 1 はFRUCで精密化され、MV 2 が取得される (S 1 8 8) 。現在のCUはMV 2 で動き補償されている (S 1 8 9) 。

【 0 0 6 5 】

プロセスは終了する (S 1 9 0 - 1) 。

【 0 0 6 6 】

動き予測子の導出プロセスは、 S 1 8 0 - 2 で開始する。 C U n で示される隣接CUが予測に考慮される (S 1 8 1) 。 C U n が現在のCUと同じHU内にあるかどうかチェックされる。はいの場合、精密化された動きベクトルが予測に使用される (S 1 8 7) 。そうでない場合は、精密化されていない動きベクトルが使用される (S 1 8 5) 。本方法は S 1 9 0 - 2 で終了する。

【 0 0 6 7 】

この実施形態では、使用される動きベクトル予測子は、CUの親HUに依存する。

【 0 0 6 8 】

1つ以上のフラグ、リストからの選択、例えば、FRUCまたはICの制限に関する他のインジケータなどの、HUのサイズ、かつ/または、値伝播の制約に関連付けられた構文は、例えば、スライス、PPS (ピクチャパラメータセット) 、またはSPS (シーケンスパラメータセット) レベルのうちの一つ以上において信号通知することができる。他の実施形態では、他のレベル、高レベルの構文、または別の方法が使用される。この信号通知に使用される関連付けられた構文には、例えば、1つ以上のフラグ、リストからの選択、他のインジケータが含まれる。

【 0 0 6 9 】

CUごとのマルチHU独立計算

図 6 に示すように、CUは計算のためにいくつかのHUに分割できる。この場合、単一の構文要素がCUレベルで信号通知されるが、処理はHUごとに実行される。計算により、CU内で異なる結果が生じる可能性があることに留意されたい。

この処理の影響を受けるツールの例は次のとおりである。

- DMVR ;
- 双方向モードのLIC。

【 0 0 7 0 】

この場合、処理 (例えば、DMVRのバイラテラル動きベクトルの精密化、または双方向の輝度補償パラメータ) は、各HUに対して個別に実行される。

【 0 0 7 1 】

図 1 9 は、CUが2つのHUに分割される例を示し、一意のフラグが解析され、CUに対して復号化され、CUサイズがHUサイズより大きい場合、各サブHUは独立したDMVR処理を実行する。

【 0 0 7 2 】

S 1 9 1 から S 2 0 1 まで、CUサイズがHUサイズより大きい場合、DMVRモードを使用するCUはいくつかのHUに分割される。生成されたHUは、次いで、独立したDMVRプロセス (S 1 9 9 および S 2 0 0) を使用する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

プロセスは S 1 9 1 で開始する。DMVR が適用されるかどうかを示すフラグが復号化される (S 1 9 2)。DMVR が適用される場合、CU サイズが HU サイズより大きいかがチェックされる (S 1 9 4)。そうでない場合、DMVR は CU に適用される (S 1 9 8)。はいの場合、CU はより小さなハードウェアユニット (サブ HU と呼ばれる) HU 0 と HU 1 に分割される (S 1 9 6)。図 2 0 に示すように、CU は 3 つ以上のサブ HU に分割できる。各サブ HU は、独立した DMVR 処理 (S 1 9 9 および S 2 0 0) を実行する。プロセスは S 2 0 1 で終了する。

【 0 0 7 4 】

HU 分割

CU のサブ HU への分割は、いくつかの方法で実行され得る。

- 最大 HU サイズ (水平方向と垂直方向の両方) で分割し、最後の HU (水平方向および/または垂直方向) が CU の外側にある場合は、それらのサイズを適合させる (図 2 0)
- 各 HU のサイズが最大サイズより大きくてはならず、4 の倍数 (最小 CU サイズ) である必要があるという制約があるため、CU を水平方向と垂直方向に同じ数の HU を持つように分割する。

様々な実施形態は、以下のうちの 1 つ以上を含む：

- HU レベルでの T d e p のツールの使用の制限 + HU の因果境界に対する追加の制約。

- 構文をこれらの制約に適合させる

- フレーム上の HU トポロジのいくつかの変形。

- いくつかのツール (DMVR、LIC b i d i r) の信号通知および HU 処理の適合

【 0 0 7 5 】

本文書では、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、特異的に、また、少なくとも個々の特性を示すために説明されており、しばしば限定的に聞こえ得るように説明される。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。

【 0 0 7 6 】

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。以下の図 1 0、図 1 1、および図 2 1 は、いくつかの実施形態を提供するが、他の実施形態が企図されており、図 1 0、図 1 1、および図 2 1 の議論は、実装形態の幅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、ビデオコード化および復号化に関連し、少なくとも 1 つの他の態様は、概して、生成またはコード化されたビットストリームを送信することに関連する。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コード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。

【 0 0 7 7 】

本出願では、「再構築された」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、「再構築された」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 7 8 】

様々な方法が上で説明されており、各方法は、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

10

20

30

40

50

を、修正してもよく、または組み合わせてもよい。

【 0 0 7 9 】

本文書に記載されている様々な方法および他の態様を使用して、図 1 0 および図 1 1 に示すように、例えば、J V E T または H E V C エンコーダ 1 0 0 およびデコーダ 2 0 0 の動き補償および、場合によっては、イントラ予測モジュール (1 7 0 、 2 7 5 、 1 6 0 、 2 6 0) などのモジュールを修正することができる。さらに、本態様は J V E T 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、他の規格および推奨事項、ならびにそのような規格および推奨事項 (J V E T および H E V C を含む) の拡張に適用できる。特に明記されていない限り、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、または組み合わせて使用できる。

10

【 0 0 8 0 】

本文書では、様々な数値が示されている場合がある。特定の値は例示を目的とし、説明される態様はこれらの特定の値に限定されない。

【 0 0 8 1 】

図 1 0 は、例示的なエンコーダ 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、すべての予想される変形を説明することなく、明確にするために以下に説明される。

【 0 0 8 2 】

コード化される前に、ビデオシーケンスは事前コード化処理 (1 0 1)、例えば、入力色ピクチャに色変換 (例えば、R G B 4 : 4 : 4 から Y C b C r 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。メタデータは事前処理に関連付けられ得、ビットストリームに添付され得る。

20

【 0 0 8 3 】

例示的なエンコーダ 1 0 0 において、ピクチャは、以下に説明するように、エンコーダ要素によってコード化される。コード化されるピクチャは、分割され (1 0 2)、例えば、C U 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コード化される。単位がイントラモードでコード化されるとき、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コード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。

30

【 0 0 8 4 】

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符号化される (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符号化される。

40

【 0 0 8 5 】

エンコーダは、コード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て (1 5 5)、画像ブロックが再構築される。ループ内フィルタ (1 6 5) は、再構築されたピクチャに適用され、例えば、デブロッキング / S A O (サンプル適応オフセット) フィルタリングを行い、コード化アーティ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。

【 0 0 8 6 】

50

図 1 1 は、例示的なビデオデコーダ 2 0 0 のブロック図を示す。例示的なデコーダ 2 0 0 において、ビットストリームは、以下に説明するように、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 0 で説明するようなコード化パスの逆の復号化パスを行う。エンコーダ 1 0 0 はまた、概して、ビデオデータのコード化の一部としてビデオ復号化を実行する。

【 0 0 8 7 】

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、および他の符号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て (2 5 5)、画像ブロックが再構築される。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、再構築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 0) に記憶される。

【 0 0 8 8 】

復号化されたピクチャは、復号化後処理 (2 8 5)、例えば、逆色変換 (例えば、Y C b C r 4 : 2 : 0 から R G B 4 : 4 : 4 への変換) または事前コード化処理 (1 0 1) 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。

【 0 0 8 9 】

図 2 1 は、様々な態様および例示的な実施形態が実装されている、例示的なシステムのブロック図を示す。システム 1 0 0 0 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、デジタルテレビ受信機、パーソナルビデオ録画システム、接続された家電製品、およびサーバを含むが、これらに限定されない。システム 1 0 0 0 は、図 2 1 に示され、かつ、当業者には既知であるような通信チャネルを介して、他の同様のシステムに、またディスプレイに通信可能に結合され、本文書に説明される様々な態様を実装することができる。

【 0 0 9 0 】

システム 1 0 0 0 は、本文書に説明される様々な態様を実装するために、内部にロードさ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 1 0 1 0 を含むことができる。プロセッサ 1 0 1 0 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 1 0 0 0 は、少なくとも 1 つのメモリ 1 0 2 0 (例えば、揮発性メモリデバイス、不揮発性メモリデバイス) を含むことができる。システム 1 0 0 0 は、記憶デバイス 1 0 4 0 を含むことができ、この記憶デバイスには、E E P R O M、R O M、P R O M、R A M、D R A M、S R A M、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を含むが、これらに限定されない不揮発性メモリが含まれ得る。記憶デバイス 1 0 4 0 は、非限定的な例として、内部記憶デバイス、付属の記憶デバイス、および / またはネットワークアクセス可能な記憶デバイスを含み得る。システム 1 0 0 0 は、データを処理して、コード化されたビデオまたは復号化されたビデオを提供するように構成されたエンコーダ / デコーダモジュール 1 0 3 0 を含むことができ、エンコーダ / デコーダモジュール 1 0 3 0 は、それ自体のプロセッサおよびメモリを含むことができる。

【 0 0 9 1 】

10

20

30

40

50

エンコーダ/デコーダモジュール1030は、コード化および/または復号化機能を行うためにデバイスに含まれ得るモジュール(複数可)を表す。周知であるように、デバイスは、コード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することができ、または当業者には既知であるようなハードウェアとソフトウェアの組み合わせとしてプロセッサ1010内に組み込むことができる。

【0092】

本文書に説明された様々な態様を行うためにプロセッサ1010上にロードされるプログラムコードは、記憶デバイス1040内に記憶され、その後、プロセッサ1010による実行のためにメモリ1020上にロードすることができる。例示的な実施形態によれば、プロセッサ(複数可)1010、メモリ1020、記憶デバイス1040、およびエンコーダ/デコーダモジュール1030のうちの一つ以上は、本文書内で説明されるプロセスの実行中に、入力ビデオ、復号化ビデオ、ビットストリーム、方程式、数式、行列、変数、演算、および演算ロジックを含むが、これらに限定されない様々な項目のうちの一つ以上を記憶することができる。

10

【0093】

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を含むことができる。通信インターフェース1050は、通信チャンネル1060からデータを送受信するように構成された送受信機を含むことができるが、これに限定されない。通信インターフェース1050は、モデムまたはネットワークカードを含むことができるが、これらに限定されず、通信チャンネルは、有線および/または無線媒体内に実装することができる。システム1000の様々な構成要素は、内部バス、ワイヤ、およびプリント回路基板を含むが、これらに限定されない様々な好適な接続部を使用してすべて接続するか、または互いに通信可能に結合することができる。

20

【0094】

例示的な実施形態は、プロセッサ1010によって実装されるコンピュータソフトウェアによって、また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って、実施されてもよい。非限定的な例として、例示的な実施形態は、一つ以上の集積回路によって実装され得る。メモリ1020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1010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。

30

【0095】

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。方法は、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論理デバイスを含む処理デバイスを一般的に指す、例えば、プロセッサのような装置に実装することができる。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。

40

【0096】

「一実施形態(one embodiment)」もしくは「実施形態(an embodiment)」または「一実装形態(one implementation)」もしくは「実装形態(an implementation)」、ならびにそれらの他の変形

50

への言及は、当該実施形態に関連して説明された特定の特徵、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に言及しているわけではない。

【0097】

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。

【0098】

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。

【0099】

情報へのアクセスには、例えば、情報の受信、(例えば、メモリからの)情報の検索、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、情報の決定、情報の予測、または情報の推定のうちの一つ以上が含まれ得る。

【0100】

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。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、情報の決定、情報の予測、または情報の推定などの動作中に含まれる。

【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コード化することと、搬送波をコード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。

【0102】

いくつかの実施形態を説明してきた。これらの実施形態は、少なくとも、以下の一般化された発明および請求項を、さまざまな異なる請求項のカテゴリおよびタイプにわたって、すべての組み合わせを含めて提供する。

・符号化および/または復号化ツールによって生じたデータ依存性を緩和、低減、または別の方法で変更すること：

ツールにはFRUC、DMVR、LIC、BIOが含まれる

データ依存性は、復号化されるブロック(現在のブロック)と隣接ブロック、例えば、CUとの間の依存性である

・ツールにFRUC、DMVR、LIC、BIOが含まれる場合、HUレベルでいくつかのツールの使用を制限すること

・隣接ブロックに基づいて、HUレベルでいくつかのツールの使用を制限すること。

・少なくとも一つの隣接ブロック(例えば、上部および/または左側の隣接ブロック)が現在のブロックと同じ親HUを共有する場合に、いくつかのツールを使用すること。

・隣接ブロックは、現在のブロックの上部および左側のブロックである。

・DMVRやLICbidirなどのいくつかのツールのHU処理を適合させること。

10

20

30

40

50

- ・ H U間の予測値を制限すること。
- ・ 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。
- ・ デコーダが、エンコーダによって使用される方法に対応する方法でビットストリームを処理することを可能にする信号通知構文要素に挿入すること。
- ・ 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。
- ・ 記載された実施形態のいずれかを実行するテレビ、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。
- ・ 記載された実施形態のいずれかを実行し、結果の画像を（例えば、モニタ、スクリーン、もしくは他のタイプのディスプレイを使用して）表示するテレビ、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。
- ・ コード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を実行するテレビ、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。
- ・ コード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を実行するテレビ、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。

10

【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。

20

【0104】

復号化方法であって、

- 現在のブロックが親ハードウェアユニットを有する場合のみ、ピクチャの現在のブロックがツールのセットのツールで復号化されるかどうかを示すフラグを復号化することであって、ツールのセットが、現在のブロックの前に復号化された隣接ブロックの再構築されたサンプルを使用するか、または、ハードウェアユニットよりも大きいピクチャのブロックを使用するツールを含む、復号化することと、

- フラグに応答して現在のブロックを復号化することと、を含む、復号化方法が開示される。

30

【0105】

少なくとも1つのプロセッサを備える復号化装置であって、少なくとも1つのプロセッサが、

- 現在のブロックが親ハードウェアユニットを有する場合のみ、ピクチャの現在のブロックがツールのセットのツールで復号化されるかどうかを示すフラグを復号化することであって、ツールのセットが、現在のブロックの前に復号化された隣接ブロックの再構築されたサンプルを使用するか、または、ハードウェアユニットよりも大きいピクチャのブロックを使用するツールを含む、復号化することと、

- フラグに応答して現在のブロックを復号化することと、を行うように構成されている、復号化装置が開示される。

40

【0106】

コード化方法であって、

- 現在のブロックが親ハードウェアユニットを有する場合のみ、ピクチャの現在のブロックがツールのセットのツールでコード化されるかどうかを示すフラグをコード化することであって、ツールのセットが、現在のブロックの前にコード化された隣接ブロックの再構築されたサンプルを使用するか、または、ハードウェアユニットよりも大きいピクチャのブロックを使用するツールを含む、コード化することと、

- フラグに応答して現在のブロックをコード化することと、を含む、コード化方法が開示される。

【0107】

50

少なくとも1つのプロセッサを備えるコード化装置であって、少なくとも1つのプロセッサが、

- 現在のブロックが親ハードウェアユニットを有する場合のみ、ピクチャの現在のブロックがツールのセットのツールでコード化されるかどうかを示すフラグをコード化することであって、ツールのセットが、現在のブロックの前にコード化された隣接ブロックの再構築されたサンプルを使用するか、または、ハードウェアユニットよりも大きいピクチャのブロックを使用するツールを含む、コード化することと、

- フラグに応答して現在のブロックをコード化することと、を行うように構成されている、コード化装置が開示される。

【0108】

信号であって、

- 現在のブロックが親ハードウェアユニットを有する場合のみ、ピクチャの現在のブロックがツールのセットのツールでコード化されるかどうかを示すフラグであって、ツールのセットが、現在のブロックの前にコード化された隣接ブロックの再構築されたサンプルを使用するか、または、ハードウェアユニットよりも大きいピクチャのブロックを使用するツールを含む、フラグと、

- フラグに応答して符号化された現在のブロックを表すデータと、を含む、信号が開示される。

【0109】

デバイスであって、

開示された実施形態のいずれかによる復号化装置と、

(i) 無線で信号を受信するように構成されたアンテナであって、信号が、画像を有するビデオを含む、アンテナ、(ii) 受信した信号を、画像を有するビデオを含む周波数の帯域に制限するように構成された帯域制限器、または(iii) 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、を含む、デバイスが開示される。

【0110】

プログラムが1つ以上のプロセッサによって実行されるとき、1つ以上のプロセッサに、開示された実施形態のいずれかの復号化またはコード化方法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開示される。

【0111】

一実施形態では、フラグは、現在のブロックが親ハードウェアユニットを有し、少なくとも1つの隣接ブロックが現在のブロックと同じ親ハードウェアユニット内に位置している場合にのみ復号化される(それぞれコード化される)。

【0112】

一実施形態では、ツールのセットは、以下のツール、フレームレートアップコンバージョン、局所輝度補償、デコーダ動きベクトル精密化、および双方向光学フローを含む。

【0113】

一実施形態では、ツールがテンプレートを使用し、現在のブロックと同じ親ハードウェアユニット内に位置しているテンプレートの一部のみが使用される。

【0114】

一実施形態では、ツールが精密化を伴う動きベクトル予測子を使用し、現在のブロックおよび隣接ブロックが同じハードウェアユニット内に位置している場合に、動きベクトル精密化が動きベクトル予測子に追加され、現在のブロックおよび隣接ブロックが異なるハードウェアユニット内に位置している場合に、動きベクトル精密化が動きベクトル予測子に追加されない。

10

20

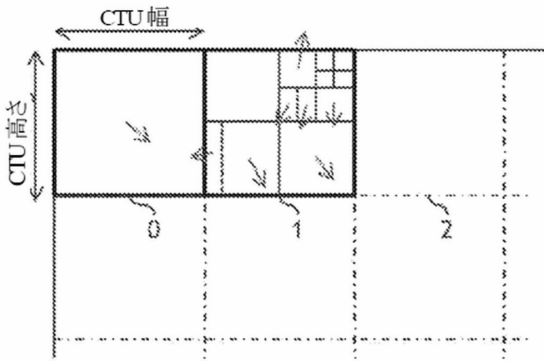
30

40

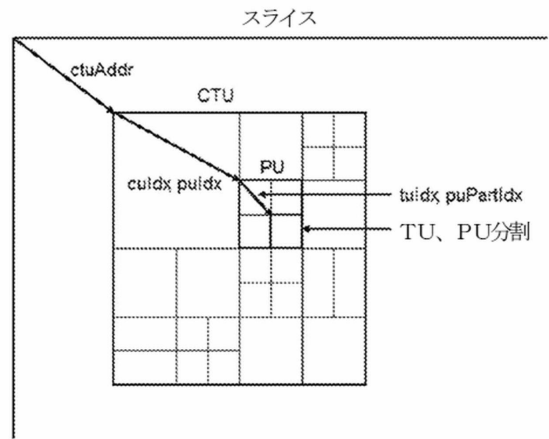
50

【図面】

【図 1】

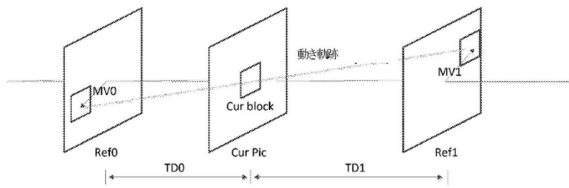


【図 2】

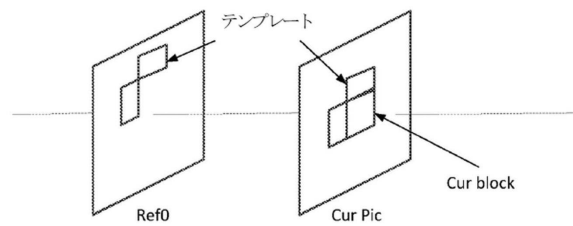


10

【図 3】

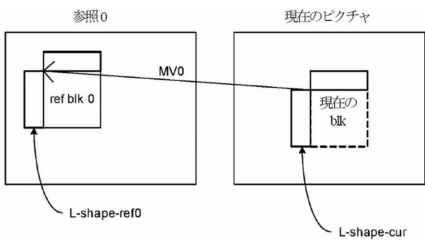


【図 4】

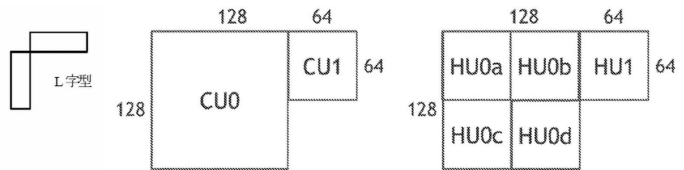


20

【図 5】



【図 6】

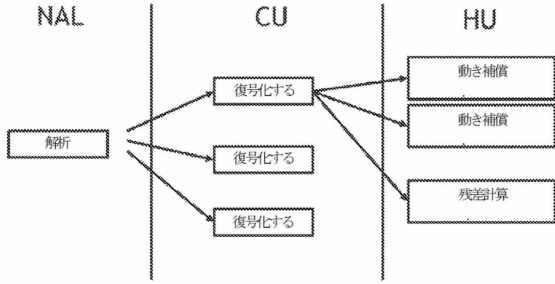


30

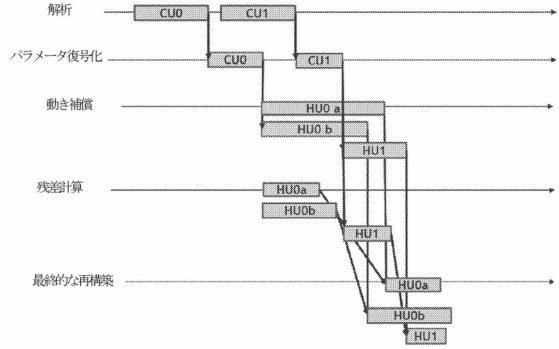
40

50

【図7】

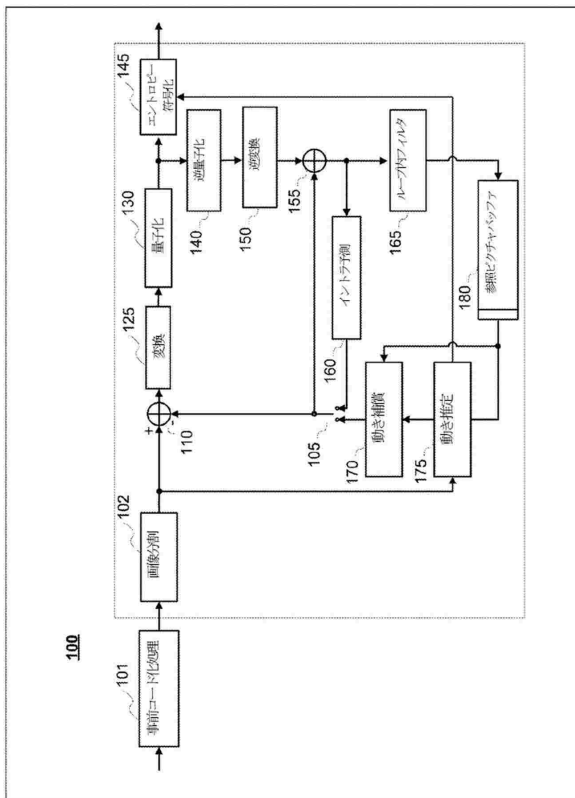


【図8】

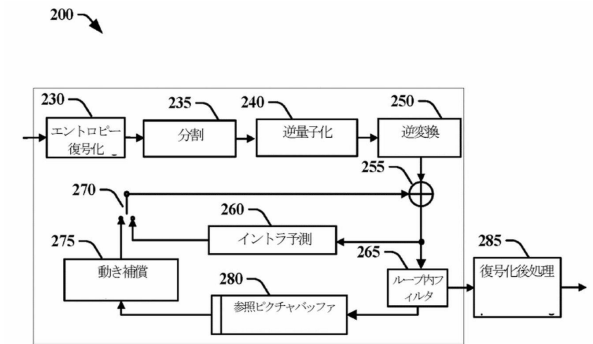


10

【図9】



【図10】



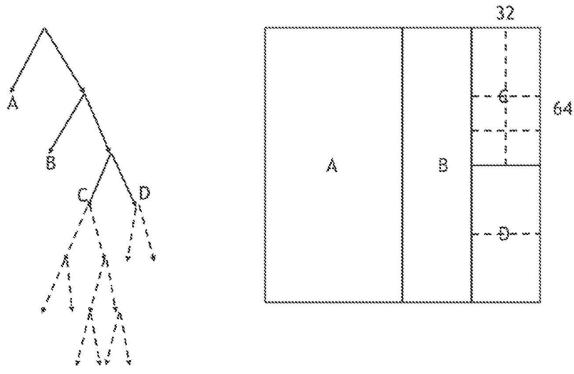
20

30

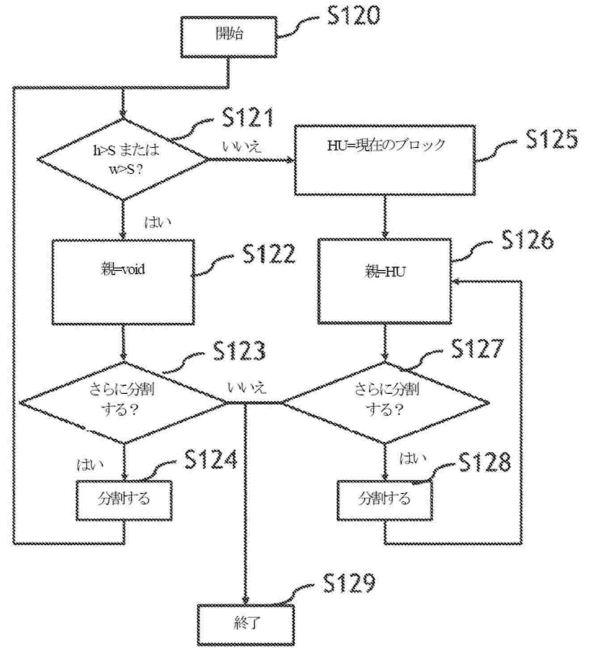
40

50

【図 1 1】



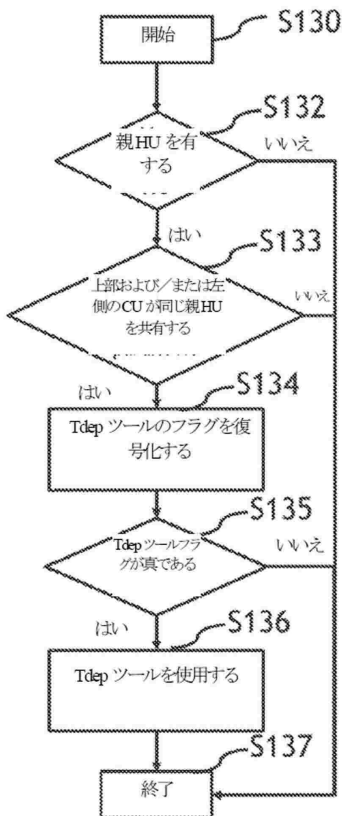
【図 1 2】



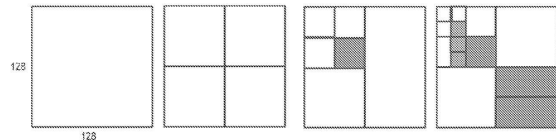
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】

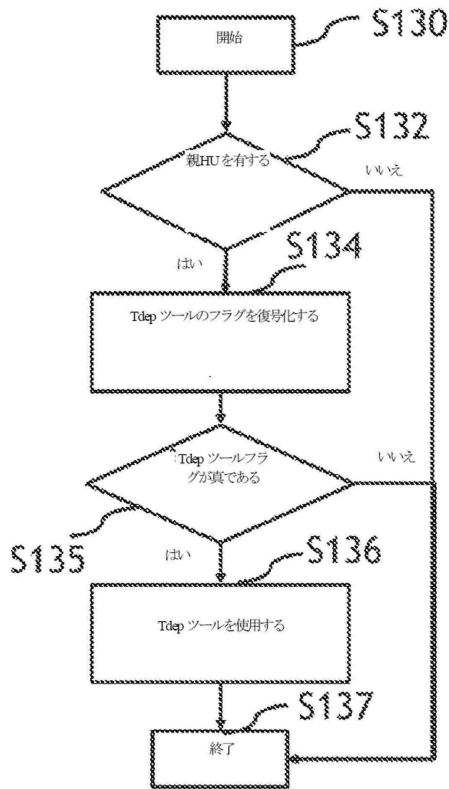


30

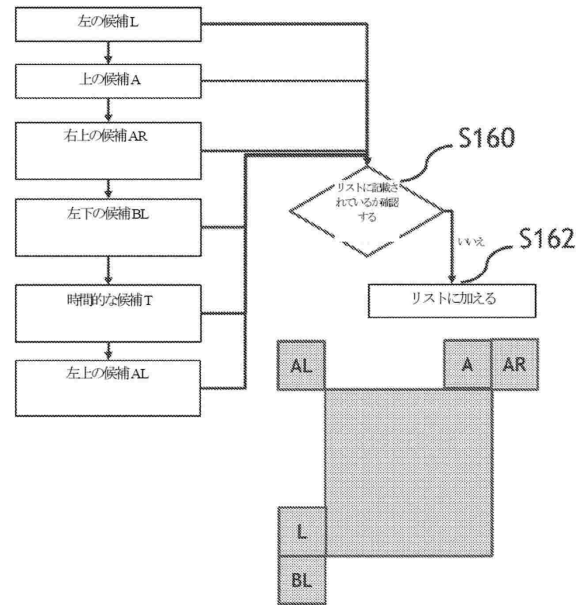
40

50

【図15】



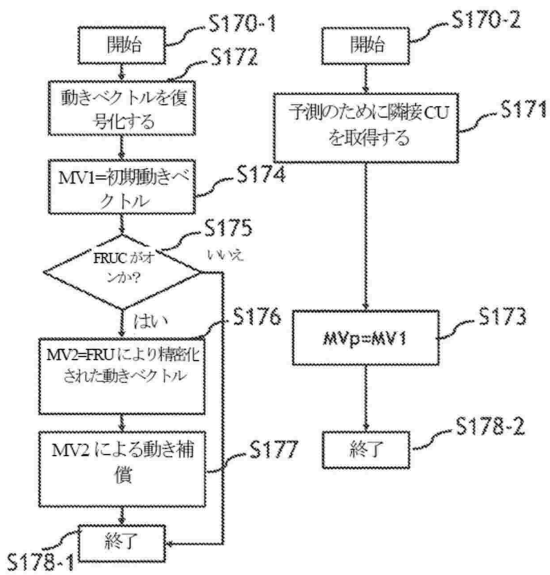
【図16】



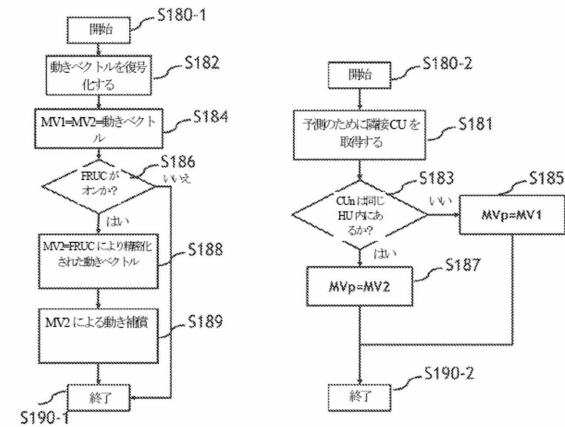
10

20

【図17】



【図18】

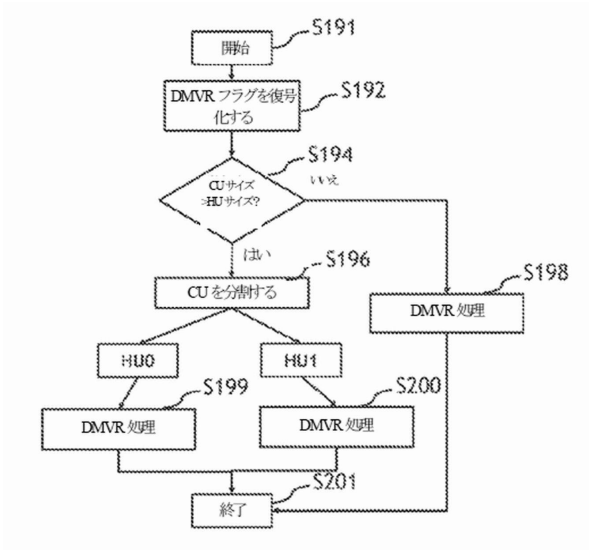


30

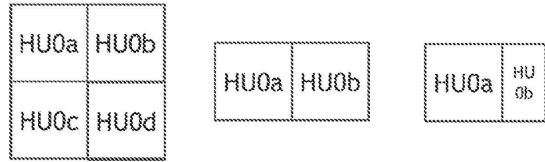
40

50

【図 19】

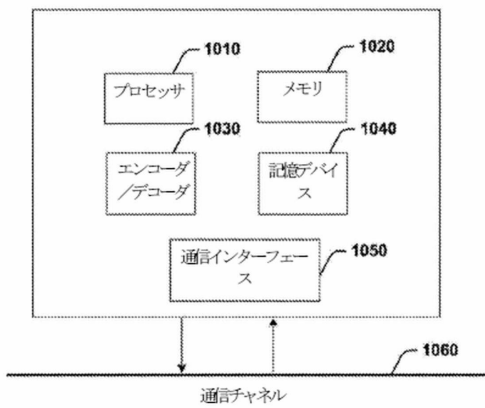


【図 20】

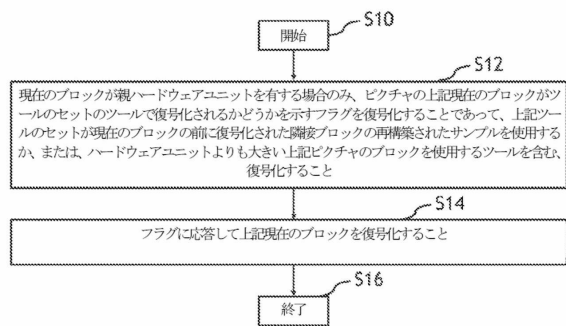


10

【図 21】



【図 22】



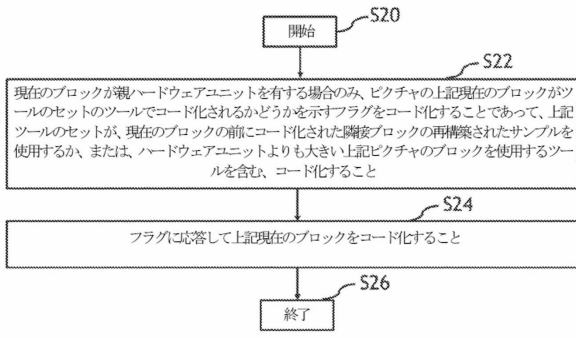
20

30

40

50

【 図 2 3 】



10

20

30

40

50

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 ロベール, アントワーヌ
フランス国, 3 5 5 7 6 セゾン - セビニエ, ザック デ シャン ブラン, アベニュー デ シャン
ブラン 9 7 5, テクニカラー・アール・アンド・ディー フランス

(72)発明者 ルリアネック, ファブリス
フランス国, 3 5 5 7 6 セゾン - セビニエ, ザック デ シャン ブラン, アベニュー デ シャン
ブラン 9 7 5, テクニカラー・アール・アンド・ディー フランス

(72)発明者 ギャルピン, フランク
フランス国, 3 5 5 7 6 セゾン - セビニエ, ザック デ シャン ブラン, アベニュー デ シャン
ブラン 9 7 5, テクニカラー・アール・アンド・ディー フランス

審査官 岩井 健二

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 8 / 0 0 4 1 7 6 9 (U S , A 1)
特開 2 0 1 7 - 1 1 2 4 1 6 (J P , A)
XIU, Xiaoyu et al. , Description of SDR, HDR, and 360 ° video coding technology proposal
by InterDigital Communications and Dolby Laboratories , Joint Video Experts Team (JVET)
of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 10th Meeting: San Diego, US, 10-20
Apr. 2018, [JVET-J0015-v1] , JVET-J0015 (version 3) , ITU-T , 2018年04月14日 , <URL:
[https://jvet-experts.org/doc_end_user/documents/10_San%20Diego/wg11/JVET-J0015-v3](https://jvet-experts.org/doc_end_user/documents/10_San%20Diego/wg11/JVET-J0015-v3.zip)
.zip > : JVET-J0015-v1.0.docx: pp.21-23
XIU, Xiaoyu et al. , CE9-related: Decoding latency improvement for decoder-side motion ve
ctor refinement (DMVR) , Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/I
EC JTC 1/SC 29/WG 11 11th Meeting: Ljubljana, SI, 10-18 July 2018, [JVET-K0347-v1] , J
VET-K0347 (version 1) , ITU-T , 2018年07月03日 , <URL:[https://jvet-experts.org/doc_en
d_user/documents/11_Ljubljana/wg11/JVET-K0347-v1.zip](https://jvet-experts.org/doc_end_user/documents/11_Ljubljana/wg11/JVET-K0347-v1.zip) > : JVET-K0347.DOCX: pp.1-4
XIU, Xiaoyu et al. , CE9-related: Decoding latency improvement for decoder-side motion ve
ctor refinement (DMVR) , Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/I
EC JTC 1/SC 29/WG 11 11th Meeting: Ljubljana, SI, 10-18 July 2018, [JVET-K0347-v1] , J
VET-K0347 (version 1) , ITU-T , 2018年07月03日 , <URL:[https://jvet-experts.org/doc_en
d_user/documents/11_Ljubljana/wg11/JVET-K0347-v1.zip](https://jvet-experts.org/doc_end_user/documents/11_Ljubljana/wg11/JVET-K0347-v1.zip) > : JVET-K0347.DOCX: pp.0-4

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N 1 9 / 0 0 - 1 9 / 9 8