

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-529065

(P2015-529065A)

(43) 公表日 平成27年10月1日 (2015. 10. 1)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
H04N 19/52	(2014. 01)	H04N 19/52	5C159
H04N 19/30	(2014. 01)	H04N 19/30	
H04N 19/597	(2014. 01)	H04N 19/597	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 43 頁)

(21) 出願番号	特願2015-526609 (P2015-526609)	(71) 出願人	595020643
(86) (22) 出願日	平成25年8月5日 (2013. 8. 5)		クアルコム・インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成27年4月6日 (2015. 4. 6)		QUALCOMM INCORPORATED
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/053627		ED
(87) 国際公開番号	W02014/025692		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開日	平成26年2月13日 (2014. 2. 13)		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(31) 優先権主張番号	61/680, 507		ハウス・ドライブ 5775
(32) 優先日	平成24年8月7日 (2012. 8. 7)	(74) 代理人	100108855
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	61/706, 649	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成24年9月27日 (2012. 9. 27)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
(31) 優先権主張番号	13/958, 262		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成25年8月2日 (2013. 8. 2)	(74) 代理人	100194814
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スケーラブルビデオコーディングおよび3Dビデオコーディングのための多重仮説動き補償

(57) 【要約】

いくつかの態様による、ビデオ情報をコーディングするための装置は、メモリユニットと、メモリユニットと通信しているプロセッサとを含む。メモリユニットは、参照レイヤおよびエンハンスメントレイヤのビデオ情報を記憶する。プロセッサは、明示的な仮説および参照レイヤからの動き情報から計算された暗黙的な仮説に少なくとも部分的に基づいて、エンハンスメントレイヤの現在のビデオユニットの値を決定する。

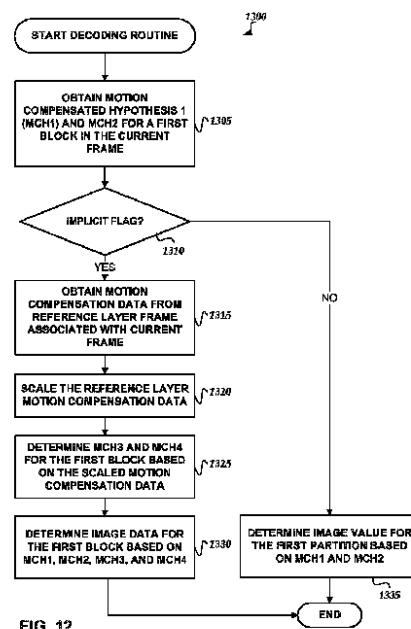


FIG. 12

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ビデオ情報を復号する方法であって、

第 1 のレイヤ内の第 1 のビデオユニットを識別することと、

第 2 のレイヤ内の第 2 のビデオユニットを識別することと、

前記第 1 のビデオユニット用の複数の候補動きベクトルを備える候補リストを決定することと、ここにおいて、前記候補リストは、前記第 2 のビデオユニットに関連付けられた既定の動きベクトルから決定された少なくとも 1 つの導出された候補を含む、

前記候補リスト内の選択された候補の位置を識別するシグナリングされたインデックスに基づいて、前記候補動きベクトルの間で複数の候補を選択することと、

前記第 1 のビデオユニットについての予測を決定することと、ここにおいて、前記予測は予測仮説の組合せに対応し、ここにおいて前記予測仮説は前記候補リスト内の前記選択された候補に対応する、

を備える、方法。

【請求項 2】

前記第 1 のビデオユニットおよび前記第 2 のビデオユニットが、各々フレーム、スライス、コーディングユニット (CU)、予測ユニット (PU)、ブロック、またはピクセルの領域を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 のレイヤがエンハンスメントレイヤであり、前記第 2 のレイヤが参照レイヤであるか、または前記第 1 のレイヤが 3D ビデオの依存ビューであり、前記第 2 のレイヤが 3D ビデオの基本ビューである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 2 のレイヤ内の前記第 2 のビデオユニットが、前記第 1 のレイヤ内の前記第 1 のビデオユニットと空間的に同じ位置にある、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記候補動きベクトルのうちの少なくとも 1 つが、前記第 1 のビデオユニットに空間的に隣接する、前記第 1 のレイヤ内のビデオユニットに関連付けられた動きベクトルである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記候補動きベクトルのうちの少なくとも 1 つが、前記第 1 のビデオユニットに時間的に隣接し、前記第 1 のビデオユニットと空間的に同じ位置にある、前記第 1 のレイヤ内のビデオユニットに関連付けられた動きベクトルである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記候補動きベクトルのうちの少なくとも 1 つが、前記第 1 のビデオユニットに対して時間的に次の参照ビデオユニットに関して定義され、前記候補動きベクトルのうちの少なくとも 1 つが、前記第 1 のビデオユニットに対して時間的に前の参照ビデオユニットに関して定義される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記導出された動きベクトルが、前記既定の動きベクトルをスケールリングすることによって決定され、前記スケールリングが、前記第 1 のレイヤと前記第 2 のレイヤとの間の、空間解像度における差分およびフレームレートにおける差分のうちの少なくとも 1 つに基づく、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 1 のビデオユニットについての前記予測が、前記選択された候補に対応する前記予測仮説を平均化し、0、1、または 2 のラウンディングオフセットを適用することによって少なくとも部分的に決定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記導出された動きベクトルが、前記第 1 のレイヤに関連付けられた、シグナリングされたインジケータに応答して決定される、請求項 1 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

ビデオ情報を符号化する方法であって、
第 1 のレイヤ内の第 1 のビデオユニットを識別することと、
第 2 のレイヤ内の第 2 のビデオユニットを識別することと、
前記第 1 のビデオユニット用の複数の候補動きベクトルを備える候補リストを決定することと、ここにおいて、前記候補リストは、前記第 2 のビデオユニットに関連付けられた既定の動きベクトルから決定された少なくとも 1 つの導出された候補を含む、
前記候補動きベクトルの間で複数の候補を選択することと、
前記第 1 のビデオユニットについての予測を決定することと、ここにおいて、前記予測は予測仮説の組合せに対応し、ここにおいて前記予測仮説は前記候補リスト内の前記選択された候補に対応する、
前記候補リスト内の前記選択された候補の位置を識別するインデックスをシグナリングすることと
を備える、方法。

10

【請求項 1 2】

前記第 1 のビデオユニットおよび前記第 2 のビデオユニットが、各々フレーム、スライス、コーディングユニット (CU)、予測ユニット (PU)、ブロック、またはピクセルの領域を備える、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記第 1 のレイヤがエンハンスメントレイヤであり、前記第 2 のレイヤが参照レイヤであるか、または前記第 1 のレイヤが 3D ビデオの依存ビューであり、前記第 2 のレイヤが 3D ビデオの基本ビューである、請求項 1 1 に記載の方法。

20

【請求項 1 4】

前記第 2 のレイヤ内の前記第 2 のビデオユニットが、前記第 1 のレイヤ内の前記第 1 のビデオユニットと空間的に同じ位置にある、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記候補動きベクトルのうちの少なくとも 1 つが、前記第 1 のビデオユニットに空間的に隣接する、前記第 1 のレイヤ内のビデオユニットに関連付けられた動きベクトルである、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記候補動きベクトルのうちの少なくとも 1 つが、前記第 1 のビデオユニットに時間的に隣接し、前記第 1 のビデオユニットと空間的に同じ位置にある、前記第 1 のレイヤ内のビデオユニットに関連付けられた動きベクトルである、請求項 1 1 に記載の方法。

30

【請求項 1 7】

前記候補動きベクトルのうちの少なくとも 1 つが、前記第 1 のビデオユニットに対して時間的に次の参照ビデオユニットに関して定義され、前記候補動きベクトルのうちの少なくとも 1 つが、前記第 1 のビデオユニットに対して時間的に前の参照ビデオユニットに関して定義される、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記導出された動きベクトルが、前記既定の動きベクトルをスケーリングすることによって決定され、前記スケーリングが、前記第 1 のレイヤと前記第 2 のレイヤとの間の、空間解像度における差分およびフレームレートにおける差分のうちの少なくとも 1 つに基づく、請求項 1 1 に記載の方法。

40

【請求項 1 9】

前記第 1 のビデオユニットについての前記予測が、前記選択された候補に対応する前記予測仮説を平均化し、0、1、または 2 のラウンディングオフセットを適用することによって少なくとも部分的に決定される、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記第 2 のレイヤから導出された動きベクトルが前記第 1 のレイヤ用の候補リストに含まれることを示すインジケータをシグナリングすることをさらに備える、請求項 1 1 に記

50

載の方法。

【請求項 2 1】

ビデオ情報をコーディングするための装置であって、

第 1 のレイヤおよび対応する第 2 のレイヤに関連付けられたビデオ情報を記憶するように構成されたメモリユニットであって、前記ビデオ情報が、少なくとも前記第 1 のレイヤおよび第 2 のレイヤについての動き予測情報を含む、メモリユニットと、

前記メモリユニットと通信しているプロセッサであって、

前記第 1 のレイヤ内の第 1 のビデオユニットを識別することと、

前記第 2 のレイヤ内の第 2 のビデオユニットを識別することと、

少なくとも 1 つが前記第 2 のビデオユニットに関連付けられた既定の動きベクトルから導出された、前記第 1 のビデオユニット用の複数の候補動きベクトルを決定することと、

10

前記候補動きベクトルの間で複数の候補を選択することと、ここにおいて、前記選択された候補は、前記第 1 のビデオユニットについての複数の予測仮説に対応する、

前記第 1 のビデオユニットについての予測を決定することと、ここにおいて、前記予測は前記予測仮説の組合せに対応する、

を行うように構成された、プロセッサと
を備える、装置。

【請求項 2 2】

前記プロセッサが、候補リスト内の前記選択された候補の位置を識別するインデックスをシグナリングするようにさらに構成された、請求項 2 1 に記載の装置。

20

【請求項 2 3】

前記プロセッサが、候補リスト内の前記選択された候補の位置を識別するシグナリングされたインデックスに基づいて、前記候補動きベクトルの間で前記複数の選択された候補を選択するようにさらに構成された、請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 2 4】

前記第 1 のビデオユニットおよび前記第 2 のビデオユニットが、各々フレーム、スライス、コーディングユニット (CU)、予測ユニット (PU)、ブロック、またはピクセルの領域を備える、請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 2 5】

30

前記第 1 のレイヤがエンハンスメントレイヤであり、前記第 2 のレイヤが参照レイヤであるか、または前記第 1 のレイヤが 3D ビデオの依存ビューであり、前記第 2 のレイヤが 3D ビデオの基本ビューである、請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 2 6】

前記第 2 のレイヤ内の前記第 2 のビデオユニットが、前記第 1 のレイヤ内の前記第 1 のビデオユニットと空間的に同じ位置にある、請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 2 7】

前記候補動きベクトルのうちの少なくとも 1 つが、前記第 1 のビデオユニットに空間的に隣接する、前記第 1 のレイヤ内のビデオユニットに関連付けられた動きベクトルである、請求項 2 1 に記載の装置。

40

【請求項 2 8】

前記候補動きベクトルのうちの少なくとも 1 つが、前記第 1 のビデオユニットに時間的に隣接し、前記第 1 のビデオユニットと空間的に同じ位置にある、前記第 1 のレイヤ内のビデオユニットに関連付けられた動きベクトルである、請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 2 9】

前記候補動きベクトルのうちの少なくとも 1 つが、前記第 1 のビデオユニットに対して時間的に次の参照ビデオユニットに関して定義され、前記候補動きベクトルのうちの少なくとも 1 つが、前記第 1 のビデオユニットに対して時間的に前の参照ビデオユニットに関して定義される、請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 3 0】

50

前記既定の動きベクトルから導出された少なくとも１つの候補動きベクトルが、前記既定の動きベクトルをスケーリングすることによって決定され、前記スケーリングが、前記第１のレイヤと前記第２のレイヤとの間の、空間解像度における差分およびフレームレートにおける差分のうちの少なくとも１つに基づく、請求項２１に記載の装置。

【請求項３１】

前記第１のビデオユニットについての前記予測が、前記選択された候補に対応する前記予測仮説を平均化し、０、１、または２のラウンディングオフセットを適用することによって少なくとも部分的に決定される、請求項２１に記載の装置。

【請求項３２】

第１のレイヤ内の第１のビデオユニットを識別するための手段と、
第２のレイヤ内の第２のビデオユニットを識別するための手段と、
前記第１のビデオユニット用の複数の候補動きベクトルを決定するための手段と、ここにおいて前記候補動きベクトルのうちの少なくとも１つが、前記第２のビデオユニットに関連付けられた既定の動きベクトルから導出される、
前記候補動きベクトルの間で複数の候補を選択するための手段と、
前記第１のビデオユニットについての予測を決定するための手段と、ここにおいて前記予測が予測仮説の組合せに対応し、ここにおいて前記予測仮説が前記選択された候補に対応する、
を備える、ビデオコーディングデバイス。

【請求項３３】

前記候補動きベクトルのうちの少なくとも１つが、前記第１のビデオユニットに空間的に隣接する、前記第１のレイヤ内のビデオユニットに関連付けられた動きベクトルである、請求項３２に記載のビデオコーディングデバイス。

【請求項３４】

前記候補動きベクトルのうちの少なくとも１つが、前記第１のビデオユニットに時間的に隣接し、前記第１のビデオユニットと空間的に同じ位置にある、前記第１のレイヤ内のビデオユニットに関連付けられた動きベクトルである、請求項３２に記載のビデオコーディングデバイス。

【請求項３５】

前記候補動きベクトルのうちの少なくとも１つが、前記第１のビデオユニットに対して時間的に次の参照ビデオユニットに関して定義され、前記候補動きベクトルのうちの少なくとも１つが、前記第１のビデオユニットに対して時間的に前の参照ビデオユニットに関して定義される、請求項３２に記載のビデオコーディングデバイス。

【請求項３６】

前記既定の動きベクトルから導出された少なくとも１つの候補動きベクトルが、前記既定の動きベクトルをスケーリングすることによって決定され、前記スケーリングが、前記第１のレイヤと前記第２のレイヤとの間の、空間解像度における差分およびフレームレートにおける差分のうちの少なくとも１つに基づく、請求項３２に記載のビデオコーディングデバイス。

【請求項３７】

前記第１のビデオユニットについての前記予測が、前記選択された候補に対応する前記予測仮説を平均化し、０、１、または２のラウンディングオフセットを適用することによって少なくとも部分的に決定される、請求項３２に記載のビデオコーディングデバイス。

【請求項３８】

コンピュータストレージを有するコンピュータシステムによって実行されたとき、
第１のレイヤ内の第１のビデオユニットを識別することと、
第２のレイヤ内の第２のビデオユニットを識別することと、
前記第１のビデオユニット用の複数の候補動きベクトルを決定することと、ここにおいて、前記候補動きベクトルのうちの少なくとも１つは、前記第２のビデオユニットに関連付けられた既定の動きベクトルから導出される、

前記候補動きベクトルの間で複数の候補を選択することと、

前記第 1 のビデオユニットについての予測を決定することと、ここにおいて、前記予測は予測仮説の組合せに対応し、ここにおいて前記予測仮説は前記選択された候補に対応する、
を前記コンピュータシステムに行わせる命令を記憶した、非一時的コンピュータストレージ。

【請求項 39】

前記候補動きベクトルのうちの少なくとも 1 つが、前記第 1 のビデオユニットに空間的に隣接する、前記第 1 のレイヤ内のビデオユニットに関連付けられた動きベクトルである、請求項 38 に記載の非一時的コンピュータストレージ。

10

【請求項 40】

前記候補動きベクトルのうちの少なくとも 1 つが、前記第 1 のビデオユニットに時間的に隣接し、前記第 1 のビデオユニットと空間的に同じ位置にある、前記第 1 のレイヤ内のビデオユニットに関連付けられた動きベクトルである、請求項 38 に記載の非一時的コンピュータストレージ。

【請求項 41】

前記候補動きベクトルのうちの少なくとも 1 つが、前記第 1 のビデオユニットに対して時間的に次の参照ビデオユニットに関して定義され、前記候補動きベクトルのうちの少なくとも 1 つが、前記第 1 のビデオユニットに対して時間的に前の参照ビデオユニットに関して定義される、請求項 38 に記載の非一時的コンピュータストレージ。

20

【請求項 42】

前記既定の動きベクトルから導出された少なくとも 1 つの候補動きベクトルが、前記既定の動きベクトルをスケーリングすることによって決定され、前記スケーリングが、前記第 1 のレイヤと前記第 2 のレイヤとの間の、空間解像度における差分およびフレームレートにおける差分のうちの少なくとも 1 つに基づく、請求項 38 に記載の非一時的コンピュータストレージ。

【請求項 43】

前記第 1 のビデオユニットについての前記予測が、前記選択された候補に対応する前記予測仮説を平均化し、0、1、または 2 のラウンディングオフセットを適用することによって少なくとも部分的に決定される、請求項 38 に記載の非一時的コンピュータストレージ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001] 本開示は、ビデオコーディングに関する。

【背景技術】

【0002】

[0002] デジタルビデオ機能は、デジタルテレビジョン、デジタルダイレクトブロードキャストシステム、ワイヤレスブロードキャストシステム、携帯情報端末 (PDA)、ラップトップまたはデスクトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、電子ブックリーダー、デジタルカメラ、デジタル記録デバイス、デジタルメディアプレーヤ、ビデオゲームデバイス、ビデオゲームコンソール、セルラーまたは衛星無線電話、いわゆる「スマートフォン」、ビデオ遠隔会議デバイス、ビデオストリーミングデバイスなどを含む、広範囲にわたるデバイスに組み込まれ得る。デジタルビデオデバイスは、MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-T H.264 / MPEG-4, Part 10, Advanced Video Coding (AVC)、現在開発中の高効率ビデオコーディング (HEVC: High Efficiency Video Coding) 規格によって定義された規格、およびそのような規格の拡張に記載されているビデオコーディング技法のような、ビデオコーディング技法を実装する。ビデオデバイスは、そのようなビデオコーディング技法を実装することによって、デジタルビデオ情報をより効率的に送信、受信、符号化、

40

50

復号、および／または記憶し得る。

【 0 0 0 3 】

[0003] ビデオコーディング技法は、ビデオシーケンスに固有の冗長性を低減または除去するための空間的（イントラピクチャ）予測および／または時間的（インターピクチャ）予測を含む。ブロックベースのビデオコーディングの場合、ビデオスライス（たとえば、ビデオフレームまたはビデオフレームの一部）が、ツリーブロック、コーディングユニット（CU）および／またはコーディングノードと呼ばれることもあるビデオブロックに区分され得る。ピクチャのイントラコード化（I）スライス中のビデオブロックは、同じピクチャ中の隣接ブロック中の参照サンプルに対する空間的予測を使用して符号化される。ピクチャのインターコード化（PまたはB）スライス中のビデオブロックは、同じピクチャ中の隣接ブロック中の参照サンプルに対する空間的予測、または他の参照ピクチャ中の参照サンプルに対する時間的予測を使用し得る。ピクチャはフレームと呼ばれることがあり、参照ピクチャは参照フレームと呼ばれることがある。

10

【 0 0 0 4 】

[0004] 空間的予測または時間的予測は、コーディングされるべきブロックの予測ブロックをもたらす。残差データは、コーディングされるべき元のブロックと予測ブロックとの間のピクセル差分を表す。インターコード化ブロックは、予測ブロックを形成する参照サンプルのブロックを指す動きベクトルと、コード化ブロックと予測ブロックとの間の差分を示す残差データとに従って符号化される。イントラコード化ブロックは、イントラコーディングモードと残差データとに従って符号化される。さらなる圧縮のために、残差データは、ピクセル領域から変換領域に変換されて残差変換係数をもたらすことができ、その残差変換係数は、次いで量子化され得る。量子化変換係数は、最初に2次元アレイで構成され、変換係数の1次元ベクトルを生成するために走査されてよく、なお一層の圧縮を達成するためにエントロピーコーディングが適用されてよい。

20

【 発明の概要 】

【 0 0 0 5 】

[0005] 一般に、本開示は、スケーラブルビデオコーディング（SV-C）に関する技法を記載する。いくつかの実施形態では、ビデオ圧縮による画像のひずみを減らすために、明示的に符号化された仮説と暗黙的に導出された仮説の両方を使用する多重仮説動き補償が使用される。たとえば、エンハンスメントレイヤでビデオユニットをコーディングしながら、ビデオコードは、参照レイヤからの情報を使用して、さらなる仮説を識別するために使用され得るさらなる動き補償データを取得することができる。これらのさらなる仮説は、ビデオのビットストリーム内にすでに存在するデータから暗黙的に導出されるので、ビットストリームのサイズにおける追加コストがほとんどまたはまったくない状態で、ビデオコーディングにおけるさらなる性能が得られ得る。別の例では、さらなる仮説を見つけるために、空間的に隣接するビデオユニットからの動き情報が使用され得る。次いで、導出された仮説は、明示的に符号化された仮説と平均化されるか、または場合によっては組み合わせられて、ビデオユニットの値のより良い予測を生成することができる。

30

【 0 0 0 6 】

[0006] 1つまたは複数の例の詳細が、添付の図面および以下の説明に記載されている。他の特徴、目的、および利点は、その説明および図面から、および特許請求の範囲から明らかになる。

40

【 0 0 0 7 】

[0007] 図面全体にわたって、参照される要素間の対応を示すために参照番号が再使用される場合がある。図面は、本明細書に記載される例示的な実施形態を図示するために提供され、本開示の範囲を限定するものではない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 [0008] 本開示に記載される態様に従って技法を利用することができる、例示的なビデオ符号化システムとビデオ復号システムとを示すブロック図。

50

【図 2】[0009] 本開示に記載される態様に従って技法を実装することができる、ビデオエンコーダの一例を示すブロック図。

【図 3】[0010] 本開示に記載される態様に従って技法を実装することができる、ビデオデコーダの一例を示すブロック図。

【図 4】[0011] 本開示の態様による、例示的な候補動きベクトルを示すブロック図。

【図 5】[0012] 本開示の態様による、空間候補の走査を示すブロック図。

【図 6】[0013] 本開示の態様による、B スライス用の空間 M V P 候補を導出する一例を示すブロック図。

【図 7】[0014] 本開示の態様による、3 つの異なる次元におけるスケーラビリティを示すブロック図。

10

【図 8】[0015] 本開示の態様による、S V C ビットストリームの例示的な構造を示すブロック図。

【図 9】[0016] 本開示の態様による、ビットストリーム内の例示的な S V C アクセスユニットを示すブロック図。

【図 10】[0017] 本開示の態様による、暗黙的な多重仮説動き補償 (I M M C) のための例示的な方法を示すブロック図。

【図 11】[0018] 本開示の態様による、符号化ルーチン用の方法の一実施形態を示すフローチャート。

【図 12】[0019] 本開示の態様による、復号ルーチン用の方法の一実施形態を示すフローチャート。

20

【発明を実施するための形態】

【0009】

[0020] 本開示に記載される技法は、一般に、スケーラブルビデオコーディング (S V C) および 3 D ビデオコーディングに関する。たとえば、本技法は、高効率ビデオコーディング (H E V C) のスケーラブルビデオコーディング (S V C) 拡張に関係し、それとともに、またはその中で使用される場合がある。S V C 拡張では、複数のレイヤのビデオ情報が存在する可能性がある。最下位レベルにあるレイヤは基本レイヤ (B L) として働くことができ、最上位にあるレイヤは強調レイヤ (E L) として働くことができる。「強調レイヤ」は時々「エンハンスメントレイヤ」と呼ばれ、これらの用語は互換的に使用される場合がある。中間にあるすべてのレイヤは、E L または参照レイヤ (R L) のどちらか、または両方として働くことができる。たとえば、中間にあるレイヤは、基本レイヤまたは任意の介在するエンハンスメントレイヤなどのその下のレイヤ用の E L であり得るし、同時にその上のエンハンスメントレイヤ用の R L として働くことができる。

30

【0010】

[0021] 単に例示のために、本開示に記載される技法は、2 つのみのレイヤ (たとえば、基本レイヤなどの下位レベルレイヤ、および強調レイヤなどの上位レベルレイヤ) を含む例を用いて記載される。本開示で記載される例は、複数の基本レイヤとエンハンスメントレイヤとを有する例にも拡張され得ることを理解されたい。加えて、説明を簡単にするために、以下の開示は「フレーム」または「ブロック」という用語を主に使用する。しかしながら、これらの用語は限定的ではあり得ない。たとえば、以下に記載される技法は、ブロック (たとえば、C U、P U、T U、マクロブロックなど)、スプライス、フレームなどの様々なビデオユニットとともに使用され得る。

40

【0011】

ビデオコーディング規格

[0022] ビデオコーディング規格には、I T U - T H . 2 6 1、I S O / I E C M P E G - 1 V i s u a l、I T U - T H . 2 6 2 または I S O / I E C M P E G - 2 V i s u a l、I T U - T H . 2 6 3、I S O / I E C M P E G - 4 V i s u a l、および、そのスケーラブルビデオコーディング (S V C) およびマルチビュービデオコーディング (M V C) の拡張を含む (I S O / I E C M P E G - 4 A V C としても知られている) I T U - T H . 2 6 4 が含まれる。加えて、I T U - T V i d e o

50

Coding Experts Group (VCEG) と ISO/IEC Motion Picture Experts Group (MPEG) との Joint Collaboration Team on Video Coding (JCT-VC) によって開発されている新しいビデオコーディング規格、すなわち、高効率ビデオコーディング (HEVC) がある。HEVC の最新ドラフトは、2012 年 6 月 7 日現在、http://wg11.sc29.org/jct/doc_end_user/current_document.php?id=5885/JCTVC-I1003-v2 から入手可能である。

【0012】

「HEVC 作業ドラフト 7」と呼ばれる HEVC 規格の別の最新ドラフトは、2012 年 6 月 7 日現在、http://phenix.it-sudparis.eu/jct/doc_end_user/documents/9_Geneva/wg11/JCTVC-I1003-v3.zip からダウンロード可能である。HEVC 作業ドラフト 7 用の完全な引用は、文書 HCTVC-I1003、Bross ら、「High Efficiency Video Coding (HEVC) Text Specification Draft 7」、ITU-T SG16 WP3 と ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 との Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC)、第 9 回会合、ジュネーブ、スイス、2012 年 4 月 27 日～2012 年 5 月 7 日である。これらの参考文献の各々は、その全体が参照により組み込まれる。

10

20

【0013】

[0023] スケーラブルビデオコーディング (SVC) は、(信号対雑音比 (SNR) と呼ばれる) 品質スケーラビリティ、空間スケーラビリティ、および/または時間スケーラビリティを実現するために使用され得る。たとえば、一実施形態では、参照レイヤ (たとえば、基本レイヤ) は、第 1 の品質レベルでビデオを表示するのに十分なビデオ情報を含み、エンハンスメントレイヤは、参照レイヤと比べてさらなるビデオ情報を含み、その結果、参照レイヤおよびエンハンスメントレイヤは一緒に、第 1 の品質レベルよりも高い第 2 の品質レベル (たとえば、少ない雑音、大きい解像度、より良いフレームレートなど) でビデオを表示するのに十分なビデオ情報を含む。強調レイヤは、基本レイヤとは異なる空間解像度を有することができる。たとえば、EL と BL との間の空間アスペクト比は、1.0、1.5、2.0、または他の異なる比であり得る。言い換えれば、EL の空間アスペクトは、BL の空間アスペクトの 1.0 倍、1.5 倍、または 2.0 倍に等しい場合がある。いくつかの例では、EL の倍率は、BL の倍率よりも大きい場合がある。たとえば、EL 内のピクチャのサイズは、BL 内のピクチャのサイズよりも大きい場合がある。このようにして、限定ではないが、EL の空間解像度が BL の空間解像度よりも大きいことは可能であり得る。

30

【0014】

[0024] H.264 用の SVC 拡張では、現在のブロックの予測は、SVC 用に提供された様々なレイヤを使用して実施され得る。そのような予測は、レイヤ間予測と呼ばれる場合がある。レイヤ間予測方法は、レイヤ間の冗長性を低減するために SVC 内で利用され得る。レイヤ間予測のいくつかの例には、レイヤ間イントラ予測、レイヤ間動き予測、およびレイヤ間残差予測が含まれ得る。レイヤ間イントラ予測は、基本レイヤ内の同じ位置にあるブロックの復元を使用して、エンハンスメントレイヤ内の現在のブロックを予測する。レイヤ間動き予測は、基本レイヤの動きを使用して、エンハンスメントレイヤ内の動きを予測する。レイヤ間残差予測は、基本レイヤの残差を使用して、エンハンスメントレイヤの残差を予測する。

40

【0015】

[0025] レイヤ間動き予測のいくつかの実施形態では、(たとえば、同じ位置にあるブロックについての) 基本レイヤの動きデータは、エンハンスメントレイヤ内の現在のブロックを予測するために使用される場合がある。たとえば、エンハンスメントレイヤでビデ

50

オユニットをコーディングしながら、ビデオコードは、参照レイヤからの情報を使用して、さらなる仮説を識別するために使用され得るさらなる動き補償データを取得することができる。これらのさらなる仮説は、ビデオビットストリーム内にすでに存在するデータから暗黙的に導出されるので、ビットストリームのサイズにおける追加コストがほとんどまたはまったくない状態で、ビデオコーディングにおけるさらなる性能が得られ得る。別の例では、さらなる仮説を見つけるために、空間的に隣接するビデオユニットからの動き情報が使用され得る。次いで、導出された仮説は、明示的に符号化された仮説と平均化されるか、または場合によっては組み合わせられて、ビデオユニットの値のより良い予測を生成することができる。

【 0 0 1 6 】

10

[0026] 添付の図面を参照して、新規のシステム、装置、および方法の様々な態様が以下でより十分に記載される。しかしながら、本開示は、多くの異なる形態で具現化される場合があり、本開示全体にわたって提示される任意の特定の構造または機能に限定されるものと解釈されるべきではない。むしろ、これらの態様は、本開示が周到で完全になり、本開示の範囲を当業者に十分に伝えるように提供される。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本発明の任意の他の態様とは無関係に実装されるにせよ、または本開示の任意の他の態様と組み合わせて実装されるにせよ、本明細書で開示される新規のシステム、装置、および方法のいかなる態様をもカバーするものであることを、当業者は諒解されたい。たとえば、本明細書に記載の任意の数の態様を使用して、装置が実現され得るか、または方法が実践され得る。加えて、本発明の範囲は、本明細書に記載の本発明の様々な態様に加えて、またはそれらの態様以外に、他の構造、機能、または構造および機能を使用して実践される、そのような装置または方法をカバーするものとする。本明細書で開示される任意の態様が請求項の1つまたは複数の要素によって具現化され得ることを理解されたい。

20

【 0 0 1 7 】

[0027] 本明細書では特定の態様が記載されるが、これらの態様の多くの変形および置換は本開示の範囲内に入る。好ましい態様のいくつかの利益および利点が言及されるが、本開示の範囲は特定の利益、使用、または目的に限定されるものではない。むしろ、本開示の態様は、様々なワイヤレス技術、システム構成、ネットワーク、および伝送プロトコルに広く適用可能であるものであり、そのうちのいくつかは、図および好ましい態様の以下の説明で例として示される。発明を実施するための形態および図面は、限定的なものではなく本開示を説明するものにすぎず、本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって規定される。

30

【 0 0 1 8 】

[0028] 図1は、本開示に記載される態様に従って技法を利用することができる、例示的なビデオ符号化システムとビデオ復号システムとを示すブロック図である。図1に示されるように、システム10は、宛先デバイス14によって後で復号されるべき符号化ビデオデータを与えるソースデバイス12を含む。特に、ソースデバイス12は、コンピュータ可読媒体16を介してビデオデータを宛先デバイス14に与える。ソースデバイス12および宛先デバイス14は、デスクトップコンピュータ、ノートブック（たとえば、ラップトップ）コンピュータ、タブレットコンピュータ、セットトップボックス、いわゆる「スマート」フォンなどの電話ハンドセット、いわゆる「スマート」パッド、テレビジョン、カメラ、ディスプレイデバイス、デジタルメディアプレーヤ、ビデオゲームコンソール、ビデオストリーミングデバイスなどを含む、広範囲にわたるデバイスのいずれかを備え得る。場合によっては、ソースデバイス12および宛先デバイス14は、ワイヤレス通信に対応し得る。

40

【 0 0 1 9 】

[0029] 宛先デバイス14は、コンピュータ可読媒体16を介して復号されるべき符号化ビデオデータを受信し得る。コンピュータ可読媒体16は、ソースデバイス12から宛先デバイス14に符号化ビデオデータを移動させることができる任意のタイプの媒体また

50

はデバイスを備え得る。一例では、コンピュータ可読媒体 16 は、ソースデバイス 12 が、符号化ビデオデータを宛先デバイス 14 にリアルタイムで直接送信することを可能にするための通信媒体を備え得る。符号化ビデオデータは、ワイヤレス通信プロトコルなどの通信規格に従って変調され、宛先デバイス 14 に送信され得る。通信媒体は、高周波 (R F) スペクトルあるいは 1 つまたは複数の物理伝送線路のような、任意のワイヤレスまたは有線通信媒体を備え得る。通信媒体は、ローカルエリアネットワーク、ワイドエリアネットワーク、またはインターネットなどのグローバルネットワークのような、パケットベースネットワークの一部を形成し得る。通信媒体は、ソースデバイス 12 から宛先デバイス 14 への通信を可能にするために有用であり得るルータ、スイッチ、基地局、または任意の他の機器を含み得る。

10

【0020】

[0030] いくつかの例では、符号化データは、出力インターフェース 22 からストレージデバイスに出力され得る。同様に、符号化データは、入力インターフェースによってストレージデバイスからアクセスされ得る。ストレージデバイスは、ハードドライブ、ブルーレイ (登録商標) ディスク、DVD、CD-ROM、フラッシュメモリ、揮発性または不揮発性メモリ、あるいは、符号化されたビデオデータを記憶するための任意の他の適切なデジタル記憶媒体のような、種々の分散されたまたはローカルにアクセスされるデータ記憶媒体のいずれかを含み得る。さらなる一例では、ストレージデバイスは、ソースデバイス 12 によって生成された符号化ビデオを記憶し得るファイルサーバまたは別の中間ストレージデバイスに対応し得る。宛先デバイス 14 は、ストリーミングまたはダウンロードを介して、ストレージデバイスから記憶されたビデオデータにアクセスし得る。ファイルサーバは、符号化ビデオデータを記憶し、その符号化ビデオデータを宛先デバイス 14 に送信することが可能な任意のタイプのサーバであり得る。例示的なファイルサーバは、(たとえば、ウェブサイトのための) ウェブサーバ、FTPサーバ、ネットワーク接続ストレージ (NAS) デバイス、またはローカルディスクドライブを含む。宛先デバイス 14 は、インターネット接続を含む、任意の標準的なデータ接続を通じて符号化ビデオデータにアクセスし得る。これは、ファイルサーバに記憶された符号化ビデオデータにアクセスするのに好適であるワイヤレスチャネル (たとえば、Wi-Fi (登録商標) 接続)、有線接続 (たとえば、DSL、ケーブルモデムなど)、または両方の組合せを含み得る。ストレージデバイスからの符号化ビデオデータの送信は、ストリーミング送信、ダウンロード送信、またはそれらの組合せであり得る。

20

30

【0021】

[0031] 本開示の技法は、必ずしもワイヤレス適用例または設定に限定されとは限らない。本技法は、オーバージエアテレビジョン放送、ケーブルテレビジョン送信、衛星テレビジョン送信、dynamic adaptive streaming over HTTP (DASH) などのインターネットストリーミングビデオ送信、データ記憶媒体上に符号化されたデジタルビデオ、データ記憶媒体に記憶されたデジタルビデオの復号、または他の適用例など、種々のマルチメディア適用例のいずれかをサポートするビデオコーディングに適用され得る。いくつかの例では、システム 10 は、ビデオストリーミング、ビデオ再生、ビデオブロードキャスト、および / またはビデオ電話などの適用例をサポートするために、一方向または双方向のビデオ送信をサポートするように構成され得る。

40

【0022】

[0032] 図 1 の例では、ソースデバイス 12 は、ビデオソース 18 と、ビデオエンコーダ 20 と、出力インターフェース 22 とを含む。宛先デバイス 14 は、入力インターフェース 28 と、ビデオデコーダ 30 と、ディスプレイデバイス 32 とを含む。本開示によれば、ソースデバイス 12 のビデオエンコーダ 20 は、複数の規格または規格拡張に準拠するビデオデータを含むビットストリームをコーディングするための技法を適用するように構成され得る。他の例では、ソースデバイスおよび宛先デバイスは他のコンポーネントまたは構成を含み得る。たとえば、ソースデバイス 12 は、外部カメラなどの外部ビデオソ

50

ース 18 からビデオデータを受信し得る。同様に、宛先デバイス 14 は、内蔵ディスプレイデバイスを含むのではなく、外部ディスプレイデバイスとインターフェースし得る。

【0023】

[0033] 図 1 の図示されたシステム 10 は一例にすぎない。現在のブロック用の動きベクトル予測子のための予測リスト用の候補を決定するための技法は、任意のデジタルビデオの符号化デバイスおよび / または復号デバイスによって実施され得る。一般に、本開示の技法はビデオ符号化デバイスによって実行されるが、本技法は、通常「コーデック」と呼ばれるビデオエンコーダ / デコーダによっても実行され得る。その上、本開示の技法はまた、ビデオプリプロセッサによって実行され得る。ソースデバイス 12 および宛先デバイス 14 は、ソースデバイス 12 が宛先デバイス 14 に送信するためのコード化ビデオデータを生成するような、コーディングデバイスの例にすぎない。いくつかの例では、デバイス 12、14 は、デバイス 12、14 の各々がビデオ符号化コンポーネントとビデオ復号コンポーネントとを含むように、実質的に対称的に動作し得る。したがって、システム 10 は、たとえば、ビデオストリーミング、ビデオ再生、ビデオブロードキャストまたはビデオ電話のための、ビデオデバイス 12 とビデオデバイス 14 との間の一方向または双方向のビデオ送信をサポートすることができる。

【0024】

[0034] ソースデバイス 12 のビデオソース 18 は、ビデオカメラなどのビデオキャプチャデバイス、以前にキャプチャされたビデオを含んでいるビデオアーカイブ、および / またはビデオコンテンツプロバイダからビデオを受信するためのビデオフィードインターフェースを含み得る。さらなる代替として、ビデオソース 18 は、ソースビデオとしてのコンピュータグラフィックスベースのデータ、またはライブビデオとアーカイブされたビデオとコンピュータにより生成されたビデオとの組合せを生成し得る。場合によっては、ビデオソース 18 がビデオカメラである場合、ソースデバイス 12 および宛先デバイス 14 は、いわゆるカメラ電話またはビデオ電話を形成し得る。しかしながら、上述のように、本開示で説明される技法は、全般にビデオコーディングに適用可能であってよく、ワイヤレスおよび / または有線の適用例に適用可能であってよい。各々の場合において、キャプチャされたビデオ、以前にキャプチャされたビデオ、またはコンピュータで生成されたビデオは、ビデオエンコーダ 20 によって符号化され得る。符号化ビデオ情報は、次いで、出力インターフェース 22 によってコンピュータ可読媒体 16 上に出力され得る。

【0025】

[0035] コンピュータ可読媒体 16 は、ワイヤレスブロードキャストまたは有線ネットワーク送信などの一時媒体、あるいはハードディスク、フラッシュドライブ、コンパクトディスク、デジタルビデオディスク、ブルーレイディスク、または他のコンピュータ可読媒体などの記憶媒体（すなわち、非一時的記憶媒体）を含み得る。いくつかの例では、ネットワークサーバ（図示せず）は、たとえば、ネットワーク送信、直接有線通信などを介して、ソースデバイス 12 から符号化されたビデオデータを受信し、宛先デバイス 14 に符号化ビデオデータを与え得る。同様に、ディスクスタンピング設備などの媒体製造設備のコンピューティングデバイスは、ソースデバイス 12 から符号化ビデオデータを受信し、その符号化ビデオデータを含んでいるディスクを製造することができる。したがって、コンピュータ可読媒体 16 は、様々な例において、様々な形態の 1 つまたは複数のコンピュータ可読媒体を含むことが理解されよう。

【0026】

[0036] 宛先デバイス 14 の入力インターフェース 28 は、コンピュータ可読媒体 16 から情報を受信する。コンピュータ可読媒体 16 の情報は、ビデオエンコーダ 20 によって定義され、またビデオデコーダ 30 によって使用される、ブロックおよび他のコード化ユニット、たとえば、GOP の特性および / または処理を記述するシンタックス要素を含む、シンタックス情報を含み得る。ディスプレイデバイス 32 は、復号ビデオデータをユーザに対して表示し、陰極線管（CRT）、液晶ディスプレイ（LCD）、プラズマディスプレイ、有機発光ダイオード（OLED）ディスプレイ、または別のタイプのディスプ

レイデバイスのような、様々なディスプレイデバイスのいずれかを備え得る。

【0027】

[0037] ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は、現在開発中の高効率ビデオコーディング(HEVC)規格などのビデオコーディング規格に従って動作することができ、HEVC Test Model(HM)に準拠することができる。代替的に、ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は、代替的にMPEG-4、Part 10、Advanced Video Coding(AVC)と呼ばれるITU-T H.264規格のような、他のプロプライエタリ規格または業界規格、あるいはそのような規格の拡張に従って動作し得る。しかしながら、本開示の技法は、限定はしないが、上記に列挙された規格のうちのいずれかを含む、いかなる特定のコーディング規格にも限定されない。ビデオコーディング規格の他の例には、MPEG-2およびITU-T H.263がある。いくつかの態様では、ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は各々、オーディオエンコーダおよびオーディオデコーダと統合されてよく、適切なMUX-DEMUXユニット、または他のハードウェアとソフトウェアとを含んで、共通のデータストリームまたは別個のデータストリーム中のオーディオとビデオの両方の符号化を処理することができる。適用可能な場合、MUX-DEMUXユニットは、ITU H.223マルチプレクサプロトコル、またはユーザデータグラムプロトコル(UDP)などの他のプロトコルに準拠し得る。

10

【0028】

[0038] ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は各々、1つまたは複数のマイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、ディスクリート論理、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェアのような、種々の適切なエンコーダ回路のいずれか、またはそれらの任意の組合せとして実装され得る。本技法が部分的にソフトウェアで実装されるとき、デバイスは、好適な非一時的コンピュータ可読媒体にソフトウェアのための命令を記憶し、1つまたは複数のプロセッサを使用してその命令をハードウェアで実行して、本開示の技法を実行することができる。ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30の各々は1つまたは複数のエンコーダまたはデコーダ中に含まれてよく、そのいずれも、それぞれのデバイスにおいて複合エンコーダ/デコーダ(コーデック)の一部として統合されてよい。ビデオエンコーダ20および/またはビデオデコーダ30を含むデバイスは、集積回路、マイクロプロセッサ、および/または携帯電話などのワイヤレス通信デバイスを備える場合がある。

20

30

【0029】

[0039] JCT-VCは、HEVC規格の開発に取り組んでいる。HEVC規格化の取り組みは、HEVC Test Model(HM)と呼ばれるビデオコーディングデバイスの発展的モデルに基づく。HMは、たとえば、ITU-T H.264/AVCに従う既存のデバイスに対してビデオコーディングデバイスのいくつかの追加の能力を仮定する。たとえば、H.264は9つのイントラ予測符号化モードを提供するが、HMは33個ものイントラ予測符号化モードを提供し得る。

【0030】

[0040] 一般に、HMの作業モデルは、ビデオフレームまたはピクチャが、ルーマとクロマの両方のサンプルを含む一連のツリーブロックまたは最大コーディングユニット(LCU)に分割され得ることを記載する。ビットストリーム内のシンタックスデータが、ピクセルの数に関して最大コーディングユニットであるLCUのサイズを定義し得る。スライスは、コーディング順序でいくつかの連続するツリーブロックを含む。ビデオフレームまたはピクチャは、1つまたは複数のスライスに区分され得る。各ツリーブロックは、4分木に従ってコーディングユニット(CU)に分割され得る。一般に、4分木データ構造はCUごとに1つのノードを含み、ルートノードはツリーブロックに対応する。CUが4つのサブCUに分割された場合、CUに対応するノードは4つのリーフノードを含み、リーフノードの各々はサブCUのうちの1つに対応する。

40

50

【 0 0 3 1 】

[0041] 4分木データ構造の各ノードは、対応するCUのシンタックスデータを与え得る。たとえば、4分木のノードは、そのノードに対応するCUがサブCUに分割されるかどうかを示す分割フラグを含み得る。CUのシンタックス要素は、再帰的に定義されてよく、CUがサブCUに分割されるかどうかに依存し得る。CUがさらに分割されない場合、そのCUはリーフCUと呼ばれる。本開示では、元のリーフCUの明示的分割が存在しない場合でも、リーフCUの4つのサブCUもリーフCUと呼ばれる。たとえば、 16×16 サイズのCUがこれ以上分割されない場合、この 16×16 CUがまったく分割されなくても、4つの 8×8 サブCUもリーフCUと呼ばれる。

【 0 0 3 2 】

[0042] CUは、CUがサイズ差異を有さないことを除いて、H.264規格のマクロブロックと同様の目的を有する。たとえば、ツリーブロックは、4つの子ノード（サブCUとも呼ばれる）に分割されてよく、各子ノードは、今度は親ノードとなり、別の4つの子ノードに分割されてよい。4分木のリーフノードと呼ばれる、最後の分割されていない子ノードは、リーフCUとも呼ばれるコーディングノードを備える。コード化ビットストリームに関連するシンタックスデータは、最大CU深さと呼ばれる、ツリーブロックが分割され得る最大回数を定義することができ、また、コーディングノードの最小サイズを定義することもできる。それに応じて、ビットストリームは最小コーディングユニット（SCU）も定義することができる。本開示では、HEVCの文脈におけるCU、PU、またはTU、あるいは他の規格の文脈における同様のデータ構造（たとえば、H.264/AVCにおけるマクロブロックおよびそのサブブロック）のいずれかを指すために「ブロック」という用語を使用する。

【 0 0 3 3 】

[0043] CUは、コーディングノードと、コーディングノードに関連する予測ユニット（PU）および変換ユニット（TU）とを含む。CUのサイズは、コーディングノードのサイズに対応し、形状が方形でなければならない。CUのサイズは、 8×8 ピクセルから最大 64×64 以上のピクセルを有するツリーブロックのサイズまでに及び得る。各CUは、1つまたは複数のPUと、1つまたは複数のTUとを含み得る。CUに関連するシンタックスデータは、たとえば、CUを1つまたは複数のPUに区分することを記述し得る。区分モードは、CUが、スキップモード符号化またはダイレクトモード符号化されるか、イントラ予測モード符号化されるか、あるいはインター予測モード符号化されるかによって異なり得る。PUは、形状が非正方形になるように区分され得る。CUに関連するシンタックスデータは、たとえば、4分木に従って、CUを1つまたは複数のTUに区分することも記述し得る。TUは、形状が正方形または非正方形（たとえば、矩形）であり得る。

【 0 0 3 4 】

[0044] HEVC規格は、CUごとに異なり得るTUに従った変換を可能にする。TUは、一般に、区分されたLCUについて定義された所与のCU内のPUのサイズに基づいてサイズ決定されるが、常にそうであるとは限らない。TUは通常、PUと同じサイズであるかまたはPUよりも小さい。いくつかの例では、CUに対応する残差サンプルは、「残差4分木」（RQT）として知られる4分木構造を使用して、より小さいユニットに再分割され得る。RQTのリーフノードは変換ユニット（TU）と呼ばれることがある。TUに関連するピクセル差分値は、量子化され得る変換係数を生成するために変換され得る。

【 0 0 3 5 】

[0045] リーフCUは、1つまたは複数の予測ユニット（PU）を含み得る。一般に、PUは、対応するCUのすべてまたは一部分に対応する空間的エリアを表し、そのPUの参照サンプルを取り出すためのデータを含み得る。その上、PUは、予測に関するデータを含む。たとえば、PUがイントラモード符号化されるとき、PUのデータは、PUに対応するTUのイントラ予測モードを記述するデータを含み得る、残差4分木（RQT）中

に含まれ得る。別の例として、PUがインターモード符号化されるとき、PUは、PUのための1つまたは複数の動きベクトルを定義するデータを含み得る。PUの動きベクトルを定義するデータは、たとえば、動きベクトルの水平成分、動きベクトルの垂直成分、動きベクトルの解像度（たとえば、1/4ピクセル精度もしくは1/8ピクセル精度）、動きベクトルが指す参照ピクチャ、および/または動きベクトルの参照ピクチャリスト（たとえば、リスト0、リスト1、もしくはリストC）を記述し得る。

【0036】

[0046] 1つまたは複数のPUを有するリーフCUはまた、1つまたは複数の変換ユニット(TU)を含み得る。変換ユニットは、上で論じられたように、(TU4分木構造とも呼ばれる)RQTを使用して指定され得る。たとえば、分割フラグは、リーフCUが4つの変換ユニットに分割されるかどうかを示し得る。次いで、各変換ユニットは、さらに、さらなるサブTUに分割され得る。TUがさらに分割されないとき、そのTUはリーフTUと呼ばれ得る。一般に、イントラコーディングの場合、リーフCUに属するすべてのリーフTUは同じイントラ予測モードを共有する。すなわち、一般に、リーフCUのすべてのTUの予測値を計算するために同じイントラ予測モードが適用される。イントラコーディングの場合、ビデオエンコーダは、イントラ予測モードを使用して各リーフTUの残差値を、TUに対応するCUの一部と元のブロックとの間の差分として計算し得る。TUは、必ずしもPUのサイズに制限されとは限らない。したがって、TUはPUよりも大きくまたは小さくなり得る。イントラコーディングの場合、PUは、同じCUのための対応するリーフTUと同じ位置にあり得る。いくつかの例では、リーフTUの最大サイズは、対応するリーフCUのサイズに対応し得る。

【0037】

[0047] その上、リーフCUのTUはまた、残差4分木(RQT)と呼ばれる、それぞれの4分木データ構造と関連付けられ得る。すなわち、リーフCUは、リーフCUがどのようにTUに区分されるかを示す4分木を含み得る。TU4分木のルートノードは一般にリーフCUに対応し、CU4分木のルートノードは一般にツリーブロック(またはLCU)に対応する。分割されないRQTのTUはリーフTUと呼ばれる。全般に、本開示では、別段明記されない限り、リーフCUおよびリーフTUに言及するためにそれぞれCUおよびTUという用語を使用する。

【0038】

[0048] ビデオシーケンスは通常、一連のビデオフレームまたはピクチャを含む。ピクチャグループ(GOP)は、一般に、ビデオピクチャのうちの一連の1つまたは複数を用意する。GOPは、GOP中に含まれるいくつかのピクチャを記述するシンタックスデータを、GOPのヘッダ中、ピクチャのうち1つまたは複数のヘッダ中、または他の場所を含み得る。ピクチャの各スライス、それぞれのスライスの符号化モードを記述するスライスシンタックスデータを含み得る。ビデオエンコーダ20は通常、ビデオデータを符号化するために個々のビデオスライス内のビデオブロックに対して動作する。ビデオブロックは、CU内のコーディングノードに対応し得る。ビデオブロックは、固定のサイズまたは可変のサイズを有してよく、指定されるコーディング規格に応じてサイズが異なり得る。

【0039】

[0049] 一例として、HMは、様々なPUサイズでの予測をサポートする。特定のCUのサイズが $2N \times 2N$ であると仮定すると、HMは、 $2N \times 2N$ または $N \times N$ のPUサイズでのイントラ予測をサポートし、 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、または $N \times N$ の対称的なPUサイズでのインター予測をサポートする。HMはまた、 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 、および $nR \times 2N$ のPUサイズでのインター予測のための非対称区分をサポートする。非対称区分では、CUの一方は区分されないが、他の方向は25%と75%とに区分される。25%の区分に対応するCUの部分は、「n」とその後ろに付く「Up」、「Down」、「Left」、または「Right」という表示によって示される。したがって、たとえば、「 $2N \times nU$ 」は、上部の $2N \times 0.5N$ PUと下部の2

10

20

30

40

50

$N \times 1 \sim 5N$ PUへと水平方向に区分された $2N \times 2N$ CUを指す。

【0040】

【0050】 本開示では、「 $N \times N$ ($N \times N$)」および「 $N \times N$ (N by N)」は、垂直寸法および水平寸法に関するビデオブロックのピクセル寸法、たとえば、 16×16 (16×16)ピクセルまたは 16×16 (16 by 16)ピクセルを指すために互換的に使用され得る。一般に、 16×16 ブロックは、垂直方向に16ピクセルを有し ($y = 16$)、水平方向に16ピクセルを有する ($x = 16$)。同様に、 $N \times N$ ブロックは、一般に、垂直方向にNピクセルを有し、水平方向にNピクセルを有し、ただし、Nは非負整数値を表す。ブロック内のピクセルは行と列で構成され得る。さらに、ブロックは、必ずしも、水平方向に垂直方向と同じ数のピクセルを有さなくてもよい。たとえば、ブロックは $N \times M$ ピクセルを備えてよく、ただし、Mは必ずしもNに等しいとは限らない。

10

【0041】

【0051】 CUのPUを使用したイントラ予測コーディングまたはインター予測コーディングの後、ビデオエンコーダ20は、CUのTUのための残差データを計算し得る。PUは、(ピクセル領域とも呼ばれる)空間領域において予測ピクセルデータを生成する方法またはモードを記述するシンタックスデータを備えてよく、TUは、変換、たとえば、残差ビデオデータへの離散コサイン変換(DCT)、整数変換、ウェーブレット変換、または概念的に同様の変換の適用後の、変換領域における係数を備え得る。残差データは、符号化されていないピクチャのピクセルと、PUに対応する予測値との間のピクセル差分に対応し得る。ビデオエンコーダ20は、CUのための残差データを含むTUを形成し、次いで、TUを変換して、CUの変換係数を生成し得る。

20

【0042】

【0052】 変換係数を生成するための任意の変換の後に、ビデオエンコーダ20は、変換係数の量子化を実行し得る。量子化は、その最も広い通常の意味を有するように意図された広義語である。一実施形態では、量子化は、係数を表すために使用されるデータの量をできるだけ低減し、さらなる圧縮を実現するために、変換係数が量子化されるプロセスを指す。量子化プロセスは、係数の一部またはすべてに関連するビット深度を低減することができる。たとえば、量子化中にnビット値がmビット値に切り捨てられてよく、nはmよりも大きい。

【0043】

30

【0053】 量子化の後に、ビデオエンコーダは、変換係数を走査して、量子化変換係数を含む2次元行列から1次元ベクトルを生成し得る。走査は、より高いエネルギー(したがってより低い周波数)の係数をアレイの前方に配置し、より低いエネルギー(したがってより高い周波数)の係数をアレイの後方に配置するように設計され得る。いくつかの例では、ビデオエンコーダ20は、あらかじめ定義された走査順序を利用して、量子化された変換係数を走査し、エントロピー符号化され得る直列化されたベクトルを生成し得る。他の例では、ビデオエンコーダ20は適応走査を実行し得る。量子化変換係数を走査して1次元ベクトルを形成した後に、ビデオエンコーダ20は、たとえば、コンテキスト適応可変長コーディング(CAVLC)、コンテキスト適応バイナリ算術コーディング(CABAC)、シンタックスベースコンテキスト適応バイナリ算術コーディング(SBAC)、確率間隔区分エントロピー(PIPE)コーディング、または別のエントロピー符号化方法に従って、1次元ベクトルをエントロピー符号化し得る。ビデオエンコーダ20はまた、ビデオデータを復号する際にビデオデコーダ30が使用するための符号化ビデオデータに関連するシンタックス要素をエントロピー符号化することができる。

40

【0044】

【0054】 CABACを実行するために、ビデオエンコーダ20は、送信されるべきシンボルにコンテキストモデル内のコンテキストを割り当てることができる。コンテキストは、たとえば、シンボルの隣接値が0ではないかどうかに関係し得る。CAVLCを実行するために、ビデオエンコーダ20は、送信されるべきシンボルのための可変長コードを選択することができる。VLCにおけるコードワードは、比較的短いコードが優勢シンボル

50

に対応し、より長いコードが劣勢シンボルに対応するように構成され得る。このようにして、VLCを使用すると、たとえば、送信されるべきシンボルごとに等長コードワードを使用するよりも、ビットの節約を実現することができる。確率の決定は、シンボルに割り当てられるコンテキストに基づき得る。

【0045】

[0055] ビデオエンコーダ20はさらに、ブロックベースのシンタックスデータ、フレームベースのシンタックスデータ、およびGOPベースのシンタックスデータなどのシンタックスデータを、たとえば、フレームヘッダ、ブロックヘッダ、スライスヘッダ、またはGOPヘッダ中でビデオデコーダ30に送り得る。GOPシンタックスデータは、それぞれのGOP中のいくつかのフレームを記述することができ、フレームシンタックスデータは、対応するフレームを符号化するために使用される符号化/予測モードを示すことができる。

10

【0046】

[0056] 図2は、本開示に記載される態様に従って技法を実装することができる、ビデオエンコーダの一例を示すブロック図である。ビデオエンコーダ20は、本開示の技法のうちのいずれかまたはすべてを実施するように構成され得る。一例として、モード選択ユニット40は、本開示に記載された技法のうちのいずれかまたはすべてを実施するように構成され得る。しかしながら、本開示の態様はそのようには限定されない。いくつかの例では、本開示に記載された技法は、ビデオエンコーダ20の様々な構成要素の間で共有される場合がある。追加または代替のいくつかの例では、プロセッサ(図示せず)は、本開示に記載された技法のうちのいずれかまたはすべてを実施するように構成され得る。

20

【0047】

[0057] ビデオエンコーダ20は、ビデオスライス内のビデオブロックのイントラコーディングとインターコーディングとを実行し得る。イントラコーディングは、空間的予測を利用して、所与のビデオフレームまたはピクチャ内のビデオの空間的冗長性を低減または除去する。インターコーディングは、時間的予測を利用して、ビデオシーケンスの隣接フレームまたはピクチャ内のビデオの時間的冗長性を低減または除去する。イントラモード(Iモード)は、いくつかの空間ベースのコーディングモードのいずれかを指し得る。単方向予測(Pモード)または双方向予測(Bモード)などのインターモードは、いくつかの時間ベースのコーディングモードのいずれかを指し得る。

30

【0048】

[0058] 図2に示されるように、ビデオエンコーダ20は、符号化されるべきビデオフレーム内の現在のビデオブロックを受信する。図1の例では、ビデオエンコーダ20は、モード選択ユニット40と、参照フレームメモリ64と、加算器50と、変換処理ユニット52と、量子化ユニット54と、エントロピー符号化ユニット56とを含む。モード選択ユニット40は、今度は、動き補償ユニット44と、動き推定ユニット42と、イントラ予測ユニット46と、区分ユニット48とを含む。ビデオブロックの復元のために、ビデオエンコーダ20はまた、逆量子化ユニット58と、逆変換ユニット60と、加算器62とを含む。復元されたビデオからブロックネスアーティファクトを除去するためにブロック境界をフィルタリングする、デブロックフィルタ(図2に図示せず)も含まれ得る。所望される場合、デブロックフィルタは一般に、加算器62の出力をフィルタリングすることになる。また、デブロックフィルタに加えて追加のフィルタ(ループ内またはループ後)が使用され得る。そのようなフィルタは、簡潔のために示されていないが、所望される場合、(ループ内フィルタとして)加算器50の出力をフィルタリングし得る。

40

【0049】

[0059] 符号化プロセス中に、ビデオエンコーダ20は、コーディングされるべきビデオフレームまたはスライスを受信する。フレームまたはスライスは、複数のビデオブロックに分割され得る。動き推定ユニット42および動き補償ユニット44は、時間的な予測を行うために、1つまたは複数の参照フレーム中の1つまたは複数のブロックに対する受

50

信されたビデオブロックのインター予測コーディングを実行する。イントラ予測ユニット 46 は代替的に、空間的な予測を行うために、コーディングされるべきブロックと同じフレームまたはスライス中の 1 つまたは複数の隣接ブロックに対して受信されたビデオブロックのイントラ予測コーディングを実行し得る。ビデオエンコーダ 20 は、たとえば、ビデオデータのブロックごとに適切なコーディングモードを選択するために、複数のコーディングパスを実行し得る。

【0050】

[0060] その上、区分ユニット 48 は、前のコーディングパスにおける前の区分方式の評価に基づいて、ビデオデータのブロックをサブブロックに区分し得る。たとえば、区分ユニット 48 は、初めにフレームまたはスライスを LCU に区分し、レートひずみ分析（たとえば、レートひずみ最適化）に基づいて LCU の各々をサブCU に区分し得る。モード選択ユニット 40 は、さらに、LCU をサブCU に区分することを示す 4 分木データ構造を生成し得る。4 分木のリーフノード CU は、1 つまたは複数の PU と、1 つまたは複数の TU とを含み得る。

10

【0051】

[0061] モード選択ユニット 40 は、たとえば、誤差結果に基づいて、コーディングモード、すなわち、イントラまたはインターのうちの 1 つを選択することができ、残差ブロックデータを生成するために、得られたイントラコーディングされたブロックまたはインターコーディングされたブロックを加算器 50 に与え、参照フレームとして使用するための符号化ブロックを復元するために、得られたイントラコーディングされたブロックまたはインターコーディングされたブロックを加算器 62 に与える。モード選択ユニット 40 はまた、動きベクトル、イントラモードインジケータ、区分情報、および他のそのようなシンタックス情報などのシンタックス要素をエントロピー符号化ユニット 56 に与える。

20

【0052】

[0062] 動き推定ユニット 42 および動き補償ユニット 44 は高度に統合され得るが、概念的な目的のために別々に示されている。動き推定ユニット 42 によって実行される動き推定は、ビデオブロックの動きを推定する動きベクトルを生成するプロセスである。動きベクトルは、たとえば、現在のフレーム（または他のコード化ユニット）内でコーディングされている現在のブロックに対する参照フレーム（または他のコード化ユニット）内の予測ブロックに対する現在のビデオフレームまたはピクチャ内のビデオブロックの PU の変位を示し得る。予測ブロックは、絶対値差分和（SAD）、2 乗差分和（SSD）、または他の差分尺度によって決定され得るピクセル差分に関して、コーディングされるブロックに精密に一致することがわかっているブロックである。いくつかの例では、ビデオエンコーダ 20 は、参照フレームメモリ 64 に記憶された参照ピクチャのサブ整数ピクセル位置の値を計算し得る。たとえば、ビデオエンコーダ 20 は、参照ピクチャの 1 / 4 ピクセル位置、1 / 8 ピクセル位置、または他の分数ピクセル位置の値を補間し得る。したがって、動き推定ユニット 42 は、フルピクセル位置と分数ピクセル位置とに対する動き探索を実行し、分数ピクセル精度で動きベクトルを出力し得る。

30

【0053】

[0063] 動き推定ユニット 42 は、PU の位置を参照ピクチャの予測ブロックの位置と比較することによって、インターコード化スライス中のビデオブロックの PU のための動きベクトルを計算する。参照ピクチャは、第 1 の参照ピクチャリスト（リスト 0）または第 2 の参照ピクチャリスト（リスト 1）から選択されてよく、それらの参照ピクチャリストの各々は、参照フレームメモリ 64 に記憶された 1 つまたは複数の参照ピクチャを識別する。動き推定ユニット 42 は、計算された動きベクトルをエントロピー符号化ユニット 56 と動き補償ユニット 44 とに送る。

40

【0054】

[0064] 動き補償ユニット 44 によって実行される動き補償は、動き推定ユニット 42 によって判断された動きベクトルに基づいて予測ブロックをフェッチまたは生成することに関与し得る。この場合も、いくつかの例では、動き推定ユニット 42 と動き補償ユニッ

50

ト４４とは機能的に統合され得る。現在のビデオブロックのＰＵのための動きベクトルを受信すると、動き補償ユニット４４は、参照ピクチャリストのうちの１つにおいて動きベクトルが指す予測ブロックの位置を特定し得る。加算器５０は、以下で説明されるように、コーディングされている現在ビデオブロックのピクセル値から予測ブロックのピクセル値を減算し、ピクセル差分値を形成することによって、残差ビデオブロックを形成する。一般に、動き推定ユニット４２はルーマ成分に対して動き推定を実行し、動き補償ユニット４４は、クロマ成分とルーマ成分の両方のためにルーマ成分に基づいて計算された動きベクトルを使用する。モード選択ユニット４０はまた、ビデオスライスのビデオブロックを復号する際にビデオデコーダ３０が使用するためのビデオブロックとビデオスライスとに関連するシンタックス要素を生成し得る。

10

【００５５】

[0065] イントラ予測ユニット４６は、上で説明されたように、動き推定ユニット４２と動き補償ユニット４４とによって実行されるインター予測の代替として、現在のブロックをイントラ予測または計算し得る。特に、イントラ予測ユニット４６は、現在のブロックを符号化するために使用すべきイントラ予測モードを決定し得る。いくつかの例では、イントラ予測ユニット４６は、たとえば、別々の符号化パスの間に、様々なイントラ予測モードを使用して、現在のブロックを符号化することができ、イントラ予測ユニット４６（または、いくつかの例において、モード選択ユニット４０）は、テストされたモードから使用するのに適切なイントラ予測モードを選択することができる。

20

【００５６】

[0066] たとえば、イントラ予測ユニット４６は、様々なテストされたイントラ予測モードのためのレートひずみ分析を使用してレートひずみ値を計算し、テストされたモードの中で最良のレートひずみ特性を有するイントラ予測モードを選択し得る。レートひずみ分析は、一般に、符号化ブロックと、符号化ブロックを生成するために符号化された元の符号化されていないブロックとの間のひずみ（または誤差）の量、ならびに符号化ブロックを生成するために使用されるビットレート（すなわち、ビット数）を決定する。イントラ予測ユニット４６は、どのイントラ予測モードがブロックについて最良のレートひずみ値を呈するかを判定するために、様々な符号化ブロックのひずみおよびレートから比率を計算し得る。

30

【００５７】

[0067] ブロック用のイントラ予測モードを選択した後、イントラ予測ユニット４６は、ブロック用に選択されたイントラ予測モードを示す情報を、エン트로ピー符号化ユニット５６に提供することができる。エン트로ピー符号化ユニット５６は、選択されたイントラ予測モードを示す情報を符号化することができる。ビデオエンコーダ２０は、（コードワードマッピングテーブルとも呼ばれる）複数のイントラ予測モードインデックステーブルおよび複数の修正されたイントラ予測モードインデックステーブルと、様々なブロック用の符号化コンテキストの定義と、最確イントラ予測モードの指示とを含み得る送信されるビットストリーム構成データの中に、コンテキストの各々について使用する、イントラ予測モードインデックステーブルと修正されたイントラ予測モードインデックステーブルとを含めることができる。

40

【００５８】

[0068] ビデオエンコーダ２０は、コーディングされている元のビデオブロックから、モード選択ユニット４０からの予測データを減算することによって、残差ビデオブロックを形成する。加算器５０は、この減算演算を実行する１つまたは複数のコンポーネントを表す。変換処理ユニット５２は、離散コサイン変換（ＤＣＴ）または概念的に同様の変換などの変換を残差ブロックに適用し、残差変換係数値を備えるビデオブロックを生成する。変換処理ユニット５２は、ＤＣＴと概念的に同様である他の変換を実行し得る。ウェーブレット変換、整数変換、サブバンド変換または他のタイプの変換も使用され得る。いずれの場合も、変換処理ユニット５２は、変換を残差ブロックに適用し、残差変換係数のブロックを生成する。変換は、残差情報をピクセル値領域から周波数領域などの変換領域に

50

変換し得る。変換処理ユニット 5 2 は、得られた変換係数を量子化ユニット 5 4 に送り得る。量子化ユニット 5 4 は、ビットレートをさらに低減するために変換係数を量子化する。量子化プロセスは、係数の一部またはすべてに関連するビット深度を低減することができる。量子化の程度は、量子化パラメータを調整することによって修正され得る。いくつかの例では、量子化ユニット 5 4 は、次いで、量子化変換係数を含む行列の走査を実行し得る。代替的に、エントロピー符号化ユニット 5 6 が走査を実行し得る。

【 0 0 5 9 】

[0069] 量子化の後、エントロピー符号化ユニット 5 6 は、量子化変換係数をエントロピーコーディングする。たとえば、エントロピー符号化ユニット 5 6 は、コンテキスト適応型可変長コーディング (C A V L C)、コンテキスト適応型バイナリ算術コーディング (C A B A C)、シンタックスベースコンテキスト適応型バイナリ算術コーディング (S B A C)、確率間隔区分エントロピー (P I P E) コーディングまたは別のエントロピーコーディング技法を実行し得る。コンテキストベースエントロピーコーディングの場合、コンテキストは隣接ブロックに基づき得る。エントロピー符号化ユニット 5 6 によるエントロピーコーディングの後、符号化ビットストリームは、別のデバイス (たとえば、ビデオデコーダ 3 0) に送信されてよく、または後で送信するかもしくは取り出すために保管され得る。

【 0 0 6 0 】

[0070] 逆量子化ユニット 5 8 および逆変換ユニット 6 0 は、それぞれ逆量子化および逆変換を適用して、たとえば参照ブロックとして後で使用するために、ピクセル領域中で残差ブロックを復元する。動き補償ユニット 4 4 は、残差ブロックを参照フレームメモリ 6 4 のフレームのうちの 1 つの予測ブロックに加算することによって参照ブロックを計算し得る。動き補償ユニット 4 4 はまた、復元された残差ブロックに 1 つまたは複数の補間フィルタを適用して、動き推定において使用するサブ整数ピクセル値を計算し得る。加算器 6 2 は、復元された残差ブロックを、動き補償ユニット 4 4 によって生成された動き補償予測ブロックに加算して、参照フレームメモリ 6 4 に記憶するための復元されたビデオブロックを生成する。復元されたビデオブロックは、後続のビデオフレーム中のブロックをインターコーディングするための参照ブロックとして、動き推定ユニット 4 2 および動き補償ユニット 4 4 によって使用され得る。

【 0 0 6 1 】

[0071] 図 3 は、本開示に記載される態様に従って技法を実装することができる、ビデオデコーダの一例を示すブロック図である。ビデオデコーダ 3 0 は、本開示の技法のうちのいずれかまたはすべてを実施するように構成され得る。一例として、動き補償ユニット 7 2 および / またはイントラ予測ユニット 7 4 は、本開示に記載された技法のうちのいずれかまたはすべてを実施するように構成され得る。しかしながら、本開示の態様はそのようには限定されない。いくつかの例では、本開示に記載された技法は、ビデオデコーダ 3 0 の様々な構成要素の間で共有される場合がある。追加または代替のいくつかの例では、プロセッサ (図示せず) は、本開示に記載された技法のうちのいずれかまたはすべてを実施するように構成され得る。

【 0 0 6 2 】

[0072] 図 3 の例では、ビデオデコーダ 3 0 は、エントロピー復号ユニット 7 0 と、動き補償ユニット 7 2 と、イントラ予測ユニット 7 4 と、逆量子化ユニット 7 6 と、逆変換ユニット 7 8 と、参照フレームメモリ 8 2 と、加算器 8 0 とを含む。ビデオデコーダ 3 0 は、いくつかの例では、ビデオエンコーダ 2 0 (図 2) に関して説明された符号化パスとは全般に逆の復号パスを実行し得る。動き補償ユニット 7 2 は、エントロピー復号ユニット 7 0 から受信された動きベクトルに基づいて予測データを生成することができ、イントラ予測ユニット 7 4 は、エントロピー復号ユニット 7 0 から受信されたイントラ予測モードインジケータに基づいて予測データを生成することができる。

【 0 0 6 3 】

[0073] 復号プロセス中に、ビデオデコーダ 3 0 は、ビデオエンコーダ 2 0 から、符号

化ビデオスライスのビデオブロックと、関連するシンタックス要素とを表す符号化ビデオビットストリームを受信する。ビデオデコーダ30のエントロピー復号ユニット70は、量子化係数と、動きベクトルまたはイントラ予測モードインジケータと、他のシンタックス要素とを生成するためにビットストリームをエントロピー復号する。エントロピー復号ユニット70は、動きベクトルと他の予測シンタックス要素とを動き補償ユニット72に転送する。ビデオデコーダ30は、ビデオスライスレベルおよび/またはビデオブロックレベルでシンタックス要素を受信し得る。

【0064】

[0074] ビデオスライスがイントラコード化(I)スライスとしてコーディングされる
とき、イントラ予測ユニット74は、シグナリングされたイントラ予測モードと、現在の
フレームまたはピクチャの、前に復号されたブロックからのデータとに基づいて、現在の
ビデオスライスのビデオブロックのための予測データを生成し得る。ビデオフレームがイ
ンターコード化(たとえば、B、P、またはGPB)スライスとしてコーディングされる
とき、動き補償ユニット72は、エントロピー復号ユニット70から受信された動きベク
トルと他のシンタックス要素とに基づいて、現在のビデオスライスのビデオブロックのた
めの予測ブロックを生成する。予測ブロックは、参照ピクチャリストの1つの中の参照ピ
クチャの1つから生成され得る。ビデオデコーダ30は、参照フレームメモリ92に記憶
された参照ピクチャに基づいて、デフォルトの構成技法を使用して、参照フレームリス
ト、すなわち、リスト0とリスト1とを構築し得る。動き補償ユニット72は、動きベク
トルと他のシンタックス要素とを解析することによって現在のビデオスライスのビデオブ
ロックについての予測情報を決定し、予測情報を使用して、復号されている現在のビデオ
ブロックのための予測ブロックを生成する。たとえば、動き補償ユニット72は、ビデオ
スライスのビデオブロックをコーディングするために使用される予測モード(たとえば、イ
ントラまたはインター予測)、インター予測スライスタイプ(たとえば、Bスライス、P
スライス、またはGPBスライス)、スライスの参照ピクチャリストのうちの1つまたは
複数に対する構成情報、スライスの各インター符号化ビデオブロックに対する動きベク
トル、スライスの各インターコード化ビデオブロックに対するインター予測ステータス、お
よび現在のビデオスライス中のビデオブロックを復号するための他の情報を決定するた
めに、受信されたシンタックス要素のいくつかを使用する。

【0065】

[0075] 動き補償ユニット72はまた、補間フィルタに基づいて補間を実行し得る。動
き補償ユニット72は、ビデオブロックの符号化中にビデオエンコーダ20によって使用
された補間フィルタを使用して、参照ブロックのサブ整数ピクセルの補間値を計算し得
る。この場合、動き補償ユニット72は、受信されたシンタックス要素からビデオエンコー
ダ20によって使用された補間フィルタを決定し、その補間フィルタを使用して予測ブ
ロックを生成し得る。

【0066】

[0076] 逆量子化ユニット76は、ビットストリーム中で与えられ、エントロピー復号
ユニット80によって復号された量子化変換係数を逆量子化(inverse quantize)、たと
えば、逆量子化(de-quantize)する。逆量子化プロセスは、量子化の程度を判定し、同
様に、適用されるべき逆量子化の程度を決定するための、ビデオスライス中のビデオブ
ロックごとにビデオエンコーダ30によって計算される量子化パラメータ Q_{PY} の使用を含
み得る。逆変換ユニット78は、逆変換、たとえば、逆DCT、逆整数変換、または概念
的に同様の逆変換処理を変換係数に適用して、ピクセル領域において残差ブロックを生成
する。

【0067】

[0077] 動き補償ユニット82が、動きベクトルと他のシンタックス要素とに基づいて
現在のビデオブロックのための予測ブロックを生成した後、ビデオデコーダ30は、逆変
換ユニット78からの残差ブロックを動き補償ユニット72によって生成された対応する
予測ブロックと加算することによって、復号ビデオブロックを形成する。加算器90は、

この加算演算を実行する 1 つまたは複数のコンポーネントを表す。所望される場合、ブロックキネスアーティファクトを除去するために、復号されたブロックをフィルタリングするためのデブロックフィルタも適用され得る。ピクセル遷移を平滑化し、または別様にビデオ品質を改善するために、(コーディンググループ内またはコーディンググループ後の)他のループフィルタも使用され得る。所与のフレームまたはピクチャの中の復号されたビデオブロックは、次いで、その後の動き補償のために使用される参照ピクチャを記憶する参照ピクチャメモリ 92 に記憶される。参照フレームメモリ 82 はまた、図 1 のディスプレイデバイス 32 のようなディスプレイデバイス上での後の表示のために、復号されたビデオを記憶する。

【0068】

H E V C における動き補償

[0078] 上述されたように、H E V C は次世代のビデオコーディング規格である。概して、H E V C は以前のビデオコーディング規格の枠組に追従する。H E V C の動き補償ループは、H . 2 6 4 / A V C における動き補償ループと同じに保持される、すなわち現在のフレームの復元

【数 1】

$$\hat{I}$$

【0069】

は、逆量子化係数 プラス時間予測 P に等しい。

【数 2】

$$\hat{I} = r + P$$

【0070】

[0079] ここで、P は P フレームまたは P スライスについての単方向予測、または B フレームまたは B スライスについての双方向予測を示す。

【0071】

[0080] H E V C における動き補償の単位は、以前のビデオコーディング規格における単位とは異なる。実際、以前のビデオコーディング規格におけるマクロブロックの概念は、H E V C では存在しない。代わりに、マクロブロックの概念は、一般的な 4 分木方式に基づく極めて柔軟な階層構造によって置き換えられる。この方式の中で、3 タイプのブロック、すなわちコーディングユニット (C U)、予測ユニット (P U)、および変換ユニット (T U) が定義される。C U は領域分割の基本単位である。C U はマクロブロックの概念に類似するが、それは最大サイズを制限せず、それは 4 つの等しいサイズの C U への再帰分割がコンテンツの適応性を向上させることを可能にする。P U はインター/イントラ予測の基本単位であり、それは単一の P U 内に複数の任意の形状のパーティションを含んで、不規則な画像パターンを効果的にコーディングすることができる。T U は変換の基本単位である。それは P U とは無関係に定義され得るが、そのサイズは T U が属する C U に限定される。このようにブロック構造を 3 つの異なる概念に分割すると、各々がその役割に応じて最適化されることが可能になり、その結果、コーディング効率が改善される。

【0072】

[0081] 一般に、多重仮説動き補償では、現在のフレームを予測するために、2 つ以上の動き補償予測信号が同時に使用される。今日では、B フレームが 2 仮説動き補償の最も一般的な例である。多重仮説動き補償に対して行われた調査により、仮説の数を増加させると、一般により高いコーディング効率がもたらされることが見出されている。さらなる調査は、さらなる仮説の動き情報のビットコストが考慮されるとき、2 仮説動き補償がほぼ最適であることを示す。したがって、さらなる仮説 (たとえば、第 3 または第 4 の仮説) の使用からのさらなる品質またはコーディング効率を得る利益よりも、さらなる仮説用

10

20

30

40

50

のさらなる動き情報を符号化するビットコストが勝るので、2 仮説動き補償が今日のビデオコーディング規格および実際のビデオコーデックで広く採用される。しかしながら、下記の開示は、いくつかの実施形態において、最小限の追加データのみがビットストリームの中に符号化されることを要求しながら、さらなる仮説が使用されることを可能にするシステムとデバイスとを記載する。むしろ、システムおよびデバイスは、既存のデータを使用してさらなる仮説を導出することができる。

【0073】

HEVCにおける動き予測

[0082] HEVCでは、インター予測ユニット(PU)ごとに、それぞれの動きパラメータが送信される。改善されたコーディング効率を実現するために、ブロックマーキングプロセスが利用されて、いわゆるマージモードで最良の動きベクトル予測子を選択する。

10

【0074】

[0083] マージモードの実施形態の復号プロセスは、次のように記載される。

【0075】

予測ユニットにおいて指定された候補リストのインデックス: `merge_idx` の構文解析。

【0076】

図4によるマージ候補リストの構築。以下の特定の順序で、現在の予測ユニットに対して、空間的なネイバーA、B、C、Dおよび時間的に同じ位置にあるブロックからの候補動きベクトル。

20

【0077】

○ `available_flag_A` が1に等しい場合、A

○ `available_flag_B` が1に等しい場合、B

○ `available_flag_Col` が1に等しい場合、`Col` (時間的に同じ位置にあるブロック)

○ `available_flag_C` が1に等しい場合、C

○ `available_flag_D` が1に等しい場合、D

いくつかのマージ候補が動きベクトルと同じ参照インデックスとを有する場合、マージ候補リスト内で最小の順序を有するマージング候補を除き、マージング候補はリストから除去される。

30

【0078】

マージ候補リスト内で構文解析された `merge_idx` を有する候補の選択。

【0079】

場合によっては、時間的に同じ位置にある候補の参照インデックスおよび動きベクトルは、たとえば、ピクチャ順序カウンタ(POC)に基づいてスケーリングされる場合がある。さらに、HEVCのSVC拡張または3Dビデオコーディング拡張では、基本レイヤまたは基本ビュー内の同じ位置にあるブロックの動きは、マージリストに入れられる場合がある。

【0080】

動きベクトル予測

40

[0084] 動きマージモード以外に、動きベクトル予測がHEVCでサポートされる。動きベクトル予測では、現在のPUについて、動きベクトル予測子(MVP)リストが構築される。予測子は、空間ネイバーまたはノおよび時間ネイバーからの動きベクトルであり得る。MVPリストは、3つまでの候補、空間左MVP Aと、空間上MVP Bと、時間MVP Colとを含んでいる。3つの候補のうちの1つまたは複数は、たとえば隣接ブロックがイントラであり、存在しないので、利用可能ではない。この場合、MVPリストはより少ない項目を有し、欠落した候補は利用可能ではないと考えられる。

【0081】

[0100] 図5に示されたように、左MVPの検索の場合、2つの隣接PU、 A_{m+1} 、 A_m が使用される。同様に、上MVPの検索の場合、3つまでの隣接PU、 B_{n+1} 、B

50

n、B - 1 が使用される。一般性を失わずに、上 M V P の生成のみが記載される。

【 0 0 8 2 】

[0101] 各空間動きベクトル予測子 (M V P) 候補を導出することに、優先順位ベースの方式が適用される。優先順位ベースの方式は、同じカテゴリ (たとえば、A または B) に属するいくつかのブロックを確認する。動きベクトル (M V) は、次のようにある特定の順序で確認される。

【 0 0 8 3 】

1) M V を現在確認中のブロックの動きベクトルとする。現在確認中のブロック内の M V が、現在の P U と (同じ参照インデックスを有する) 同じ参照ピクチャを指す場合、M V は同じカテゴリを表すために選択され、(4) に進む、そうでない場合 (2) に進む。

10

【 0 0 8 4 】

2) 前のブロックがすでにこのカテゴリの最後のブロックである場合、(3) に進み、そうでない場合、ブロックをそのカテゴリの次のブロックとし、(1) に進む。

【 0 0 8 5 】

3) 距離、すなわち現在のピクチャとこの M V の参照ピクチャとの間の P O C 距離、および現在のピクチャと現在の P U の参照ピクチャとの間の P O C 距離に基づいて M V をスケールリングする。

【 0 0 8 6 】

4) 終了する。

【 0 0 8 7 】

20

[0102] 図 6 は、リストごとに単一の参照ピクチャを有する (リスト 0 用のピクチャ j およびリスト 1 用のピクチャ l) B スライスの一例を示す。図 6 では、現在の P U にすでにシグナリングされた ref_idx に基づいて、最終 M V P 用の参照ピクチャがピクチャ j であると仮定される。現在のリストはリスト 0 であり、現在の P U の参照ピクチャはピクチャ j である。破線の青い矢印は隣接ブロックのリスト 0 の M V を示し、破線の赤い矢印は隣接ブロックのリスト 1 の M V を示す。番号は 2 つの M V の優先順位を示す。リスト 0 の M V が利用可能であるとき、それは空間 M V P 候補として使用される。そうではなく、リスト 1 の M V が利用可能であるとき、それは、P O C 距離に基づいて実線の赤い矢印のように現在の参照ピクチャにスケールリングされる、次いで、空間 M V P 候補として使用される。

30

【 0 0 8 8 】

[0103] 1 つの時間動きベクトル予測子 ($mvL0Col$ または $mvL1Col$) が、現在のリストおよび現在の参照ピクチャに応じて選択され、M V P リストに追加される。 $mvL0Col$ または $mvL1Col$ は、時間的に同じ位置にあるブロックの動きベクトル、および現在のピクチャと現在の参照ピクチャとの間の P O C 差分、および同じ位置にあるピクチャと同じ位置にある時間ブロックによって参照される参照ピクチャとの間の P O C 差分に基づいて導出される。

【 0 0 8 9 】

[0104] M V P リスト内に複数の候補が存在するとき、どの候補が使用されるべきかを示すためにインデックスがシグナリングされる。マージリストと同様に、H E V C の S V C および 3 D ビデオコーディングでは、基本レイヤまたは基本ビュー内の同じ位置にあるブロックの動きは、M V P リストに入れられる場合がある。

40

【 0 0 9 0 】

スケーラブルビデオコーディング

[0105] 様々な次元におけるスケーラビリティの一例が図 7 に示される。本例では、スケーラビリティは 3 つの次元で可能にされる。時間の次元では、7 . 5 H z 、 1 5 H z 、または 3 0 H z を有するフレームレートが、時間スケーラビリティ (T) によってサポートされ得る。空間スケーラビリティ (S) がサポートされるとき、Q C I F 、C I F 、および 4 C I F などの様々な解像度が可能にされる。特定の空間解像度およびフレームレートごとに、ピクチャ品質を改善するために S N R (Q) レイヤが追加され得る。ビデオコ

50

ンテンツがそのようなスケーラブルな方法で符号化されると、たとえば、クライアントまたは伝送チャンネルに依存するアプリケーション要件に従って、実際の配信されたコンテンツに適応するために抽出ツールが使用され得る。図7に示された例では、各立方体は、同じフレームレート（時間レベル）と、空間解像度と、SNRレイヤとを有するピクチャを含んでいる。それらの立方体（ピクチャ）を任意の次元で追加することによって、より良い表現が実現され得る。2つ、3つまたはさらに多くの可能にされたスケーラビリティが存在するとき、組み合わされたスケーラビリティがサポートされる。

【0091】

[0106] SVCの仕様によれば、最も低い空間レイヤおよび品質レイヤを有するピクチャは、H.264/AVCと互換性があり、最低の時間レベルにあるピクチャは、より高い時間レベルにあるピクチャで強調され得る時間基本レイヤを形成する。H.264/AVC互換レイヤに加えて、空間スケーラビリティおよび/または品質スケーラビリティを実現するために、いくつかの空間エンハンスメントレイヤおよび/またはSNRエンハンスメントレイヤが追加され得る。SNRスケーラビリティは、品質スケーラビリティとも呼ばれる。各々の空間エンハンスメントレイヤまたはSNRエンハンスメントレイヤ自体は時間的にスケーラブルであり得るし、H.264/AVC互換レイヤと同じ時間スケーラビリティ構造を有する。1つの空間エンハンスメントレイヤまたはSNRエンハンスメントレイヤの場合、それが依存するより低いレイヤは、その特定の空間エンハンスメントレイヤまたはSNRエンハンスメントレイヤの基本レイヤとも呼ばれる。

【0092】

[0107] SVCコーディング構造の一例が図8に示される。最も低い空間レイヤおよび品質レイヤを有するピクチャ（CIF解像度を有するレイヤ0およびレイヤ1の中のピクチャ）は、H.264/AVCと互換性がある。それらの間で、最も低い時間レベルのそれらのピクチャは、図8のレイヤ0で示されたように、時間基本レイヤを形成する。この時間基本レイヤ（レイヤ0）は、より高い時間レベル（レイヤ1）のピクチャで強調され得る。H.264/AVC互換レイヤに加えて、空間スケーラビリティおよび/または品質スケーラビリティを実現するために、いくつかの空間エンハンスメントレイヤおよび/またはSNRエンハンスメントレイヤが追加され得る。たとえば、エンハンスメントレイヤは、レイヤ2と同じ解像度を有するCIF表現であり得る。本例では、レイヤ3はSNRエンハンスメントレイヤである。本例で示されたように、各々の空間エンハンスメントレイヤまたはSNRエンハンスメントレイヤ自体は時間的にスケーラブルであり得るし、H.264/AVC互換レイヤと同じ時間スケーラビリティ構造を有する。また、エンハンスメントレイヤは、空間解像度とフレームレートの両方を強調することができる。たとえば、レイヤ4は、フレームレートを15Hzから30Hzにさらに増大させる4CIFエンハンスメントレイヤを提供する。

【0093】

[0108] 図9に示されたように、同じ時間インスタンスでコーディングされたスライス は、ビットストリーム順序で連続し、SVCのコンテキスト内の1つのアクセスユニットを形成する。次いで、それらのSVCアクセスユニットは復号順序に従い、復号順序は表示順序と異なる可能性があり、たとえば、時間予測関係によって決定される。

【0094】

H.264/AVCのスケーラブルな拡張の特徴

[0109] SVCのいくつかの機能はH.264/AVCから引き継がれている。以前のスケーラブルな規格と比較して、最も重要な利点、すなわちレイヤ間予測および単一ループ復号が下記で概説される。

【0095】

[0110] 低複雑度デコーダを保持するために、SVCでは単一ループ復号が必須である。単一ループ復号で、各々のサポートされるレイヤは、単一の動き補償ループで復号され得る。これを実現するために、レイヤ間イントラ予測の使用は、エンハンスメントレイヤのマクロブロックのみに可能にされ、そのために同じ位置にある参照レイヤ信号がイント

ラコーディングされる。より高いレイヤをレイヤ間予測するために使用されるすべてのレイヤが、制約付きイントラ予測を使用してコーディングされることがさらに必要である。

【 0 0 9 6 】

【0111】 S V C は、テクスチャ、残差および動きに基づいて、空間スケーラビリティおよび S N R スケーラビリティのためのレイヤ間予測を導入する。S V C における空間スケーラビリティは、2つのレイヤ間の任意の解像度比に一般化されている。S N R スケーラビリティは、粗粒度スケーラビリティ (C G S) または中粒度スケーラビリティ (M G S) によって実現され得る。S V C では、2つの空間レイヤまたは C G S レイヤは、(N A L ユニットヘッダ内で d e p e n d e n c y _ i d によって示される) 異なる依存性レイヤに属するが、2つの M G S レイヤは同じ依存性レイヤ内にあり得る。1つの依存性レイヤは、品質エンハンスメントレイヤに対応する、0 からより高い値までの q u a l i t y _ i d を有する品質レイヤを含む。S V C では、レイヤ間の冗長性を低減するために、レイヤ間予測方法が利用される。それらは以下の段落で簡単に紹介される。

【 0 0 9 7 】

【0112】 レイヤ間イントラ予測を使用するコーディングモードは、S V C では「イントラ B L」モードと呼ばれる。単一ループ復号を可能にするために、制約付きイントラモードとしてコーディングされる、基本レイヤ内で同じ位置にある M B を有する M B のみが、レイヤ間イントラ予測モードを使用することができる。制約付きイントラモードの M B は、隣接するインターコーディングされた M B からのいかなるサンプルも参照せずにイントラコーディングされる。

【 0 0 9 8 】

【0113】 M B が残差予測を使用するように指示された場合、レイヤ間予測用の基本レイヤ内で同じ位置にある M B は、インター M B であるに違いなく、その残差は空間解像度比に従ってアップサンプリングされる場合がある。エンハンスメントレイヤの残差と基本レイヤの残差との間の差分がコーディングされる。すなわち、エンハンスメントレイヤの現在のフレームの復元

【数 3】

$$\ddot{I}_e$$

【 0 0 9 9 】

は、エンハンスメントレイヤの逆量子化係数 r_e 、エンハンスメントレイヤからの時間予測 P_e 、および基本レイヤの量子化正規化残差係数 r_b の合計に等しい。

【数 4】

$$\ddot{I}_e = r_e + P_e + r_b$$

【 0 1 0 0 】

【0114】 同じ位置にある基本レイヤの動きベクトルは、M B の動きベクトル用の予測子またはエンハンスメントレイヤ内の M B パーティションを生成するためにスケーリングされる場合がある。加えて、M B ごとに1つのフラグを送る、基本モードと命名された1つの M B タイプが存在する。このフラグが真であり、対応する基本レイヤの M B がイントラでない場合、動きベクトル、区分化モード、および参照インデックスは、すべて基本レイヤから導出される。

【 0 1 0 1 】

多重仮説動き補償

【0115】 図 1 0 は、暗黙的な多重仮説動き補償 (I M M C) を実装するコード (たとえば、エンコードまたはデコード) によって実施される、本開示の態様による、I M M C のための例示的な方法を示すブロック図 1 1 0 0 である。便宜上、その動き情報がビットストリーム内で明示的にコーディングされていない仮説は、本開示では暗黙的な仮説と呼ば

れ、その動き情報がビットストリーム内でコーディングされている仮説は、明示的な仮説と呼ばれる。本開示に記載された技法は、暗黙的な多重仮説動き補償の枠組を提供し、それはデコーダおよび/またはエンコーダによって実装され得る。

【0102】

【0116】 上記で説明されたように、多重仮説動き補償は、より高いコーディング効率を実現することができるが、ビットストリーム内にコーディングされるべきさらなる動き情報を必要とするコストがかかる。しかしながら、有利なことに、IMMCにより、いくつかのさらなる仮説がすでに存在する動き情報から導出されることが可能になる。SVCおよび3Dビデオコーディングの場合、基本レイヤまたは基本ビューの動き情報は、エンハンスメントレイヤまたは依存ビューをコーディングするとき利用可能である。いくつかの実施形態では、IMMCは、この基本レイヤ/ビュー情報を使用して、暗黙的な仮説用の動き情報を導出する。加えて、IMMCの実施形態は、現在のブロックの空間および時間の隣接ブロックの動き情報を使用して、暗黙的な仮説を見つけることができる。いくつかの実施形態では、IMMCエンコーダは、動き候補（たとえば、ビデオユニット）のためのビットストリーム内のフラグ、モードインデックス、または他のインジケータを設定することによって、そのような動き情報が暗黙的な仮説を導出するのに利用可能および/または有用であることをIMMCデコーダに示すことができる。次いで、IMMCデコーダは、ビットストリーム内にすでに存在するデータから暗黙的な仮説を導出することができる。したがって、いくつかの実施形態では、IMMCを使用するために、最小限の追加データ（たとえば、フラグまたは他のインジケータ）のみがビットストリームに追加される必要がある。通常、このインジケータデータは、さらなる明示的な仮説用の動き情報（たとえば、動きベクトル）よりも著しく少ない。

10

20

【0103】

【0117】 図10は、エンハンスメントレイヤ520と基本レイヤ525とを有するビットストリーム用の3つの連続するピクチャ（1105、1110、1115）用のBフレームと、Pフレームと、Iフレームとを示す。いくつかの実施形態では、ビデオ内で、ピクチャ1105はピクチャ1110の直前にあり、ピクチャ1110はピクチャ1115の直前にある。エンハンスメントレイヤでは、Pフレーム1（PE1）1125、Bフレーム2（BE2）1130、およびIフレーム3（IE3）1135が、それぞれピクチャ1、ピクチャ2、およびピクチャ3に対応する。基本レイヤでは、Pフレーム1（PB1）1140、Bフレーム2（BB2）1145、およびIフレーム3（IB3）1150が、それぞれピクチャ1、ピクチャ2、およびピクチャ3に対応する。図10は、Pフレーム、それに続くBフレーム、それに続くIフレームであるように3つのピクチャを示すが、他の場合、IMMCは、様々な組合せのフレーム、様々な順序のフレーム、および/または様々な数のフレームに適用される場合がある。

30

【0104】

【0118】 動作1で、コード（たとえば、エンコーダまたはデコーダ）は、基本レイヤ1125をすでに処理した後、エンハンスメントレイヤのBE2 1130の現在のビデオユニット1155を符号化または復号している。コードは、ビットストリームからBE2用の明示的にコーディングされた動き情報（たとえば、動きベクトルまたは動き補償データ）を取得する。そのような動き情報は、コードのメモリに記憶される場合がある。動き情報により、コードが、現在のビデオユニット1155に一致または対応するフレーム間予測を使用して、時間的に前のフレーム（または別の時間的に隣接するフレーム）内で動き補償されたビデオユニットを識別することが可能になり得る。動き情報を使用して、コードは、前のフレームPE1 1160内のビデオユニット1160を参照して、明示的な仮説1を、現在のビデオユニット1155用の候補一致として識別する。

40

【0105】

【0119】 動作2で、コードは、時間的に次のフレームIE3 1165（または別の時間的に隣接するフレーム）内のビデオユニット1165を参照して、明示的にコーディングされた動き情報を使用して明示的な仮説2を別の候補一致として識別する。

50

【 0 1 0 6 】

[0120] 動作 3 で、コードは、B B 2 1 1 4 5 の同じ位置にあるブロック 1 1 7 0 についての、明示的にコーディングされた動き情報を基本レイヤ 1 1 2 5 から取得する。上記で説明されたように、B E 2 1 1 3 0 と B B 2 1 1 4 5 は、同じピクチャ（ピクチャ 2）のフレームであるが、異なるレイヤ上にある。たとえば、B B 2 はより低い解像度のフレームであり得るが、B E 2 は同じピクチャのより高い解像度のフレームである。同じ位置にあるビデオユニット 1 1 7 0 は、現在のビデオユニット 1 1 5 5 と対応するピクチャの位置にある。基本レイヤ 1 1 2 5 からの明示的にコーディングされた動き情報は、基本レイヤ内で同じ位置にあるビデオユニット 1 1 7 0 についての仮説（1 1 7 5、1 1 8 0）を識別する動きベクトルを含むことができる。

10

【 0 1 0 7 】

[0121] 動作 4 および動作 5 で、コードは、基本レイヤの動き情報を使用して、暗黙的な仮説 1 1 8 5 と 1 1 9 0 とを導出する。たとえば、コードは、同じ位置にある基本レイヤのビデオユニット 1 1 7 0 についての明示的な仮説によって識別されたビデオユニット 1 1 7 5、1 1 8 0 を識別することができる。次いで、コードは、それらの基本レイヤのビデオユニット 1 1 7 5、1 1 8 0 の同じ位置にあるエンハンスメントレイヤのビデオユニット 1 1 8 5、1 1 9 0 を決定することができる。いくつかの実施形態では、コードは、基本レイヤの動き情報をスケーリングまたは場合によっては修正する。たとえば、コードは、エンハンスメントレイヤ 1 1 2 0 と基本レイヤ 1 1 2 5 との間の解像度比に基づいて、基本レイヤの動き情報に倍率を適用することができる。

20

【 0 1 0 8 】

スケーリングされた基本レイヤの動きの使用

[0122] I M M C の一実施形態では、双予測ブロック / P U（たとえば、現在のビデオユニット 1 1 5 5）についての 2 つの従来の仮説に加えて、2 つまでの暗黙的な仮説が可能にされる。この場合、同じ位置にある基本レイヤ / ビューの P U のスケーリングされた動きは、暗黙的な仮説の動きとして使用される。 V_{e0} および V_{e1} が 2 つの従来の仮説の動きを表し、スケーリングされた基本レイヤの動き V_{sb0} および V_{sb1} が 2 つの暗黙的な仮説の動きを示すとする。一実施形態では、スケーリングされた基本レイヤの動きが導出され得るので、暗黙的な仮説が使用されるどうかを示すフラグ（暗黙的な仮説フラグ）のみがビットストリーム内でコーディングされる必要がある。

30

【 0 1 0 9 】

[0123] V_{e0} 、 V_{e1} 、 V_{sb0} 、および V_{sb1} によって指し示される仮説が、それぞれ P_{e0} 、 P_{e1} 、 P_{sb0} 、および P_{sb1} であると仮定する。一般性を失わずに、 P_{e0} および P_{sb0} が参照リスト 0 から、 P_{e1} および P_{sb1} が参照リスト 1 からであるとさらに仮定され得る。4 つの仮説がすべて利用可能であるとき、最終予測 P は、4 つの仮説を平均化すること、たとえば、

【 数 5 】

$$P = (P_{e0} + P_{e1} + P_{sb0} + P_{sb1} + o) / 4$$

40

【 0 1 1 0 】

によって取得され得るし、ここで o は 0 または 2 であり得る丸めオフセットを示す。

【 0 1 1 1 】

[0124] P_{e0} 、 P_{e1} 、および P_{sb0} のみが利用可能であるように、すべての仮説が利用可能ではないとき、最終予測として予測の算術平均、たとえば、

【 数 6 】

$$P = (P_{e0} + P_{e1} + P_{sb0} + o) / 4$$

【 0 1 1 2 】

50

が使用され得るし、ここで丸めオフセット o は 0、1、または 2 であり得る。

【0113】

[0125] 3 による除算はハードウェアで実装することが困難であり得るので、すべての仮説が利用可能ではないとき、2 ステップの平均化が適用され得る。2 ステップの平均化は、最初に同じ参照リストからの仮説を平均化することによって、次いで 2 つのリストの仮説を平均化することによって実施され得る。上記の例の場合、2 ステップの平均化での最終予測は、

【数 7】

$$P = ((P_{e0} + P_{sb0} + o_1)/2 + P_{e1} + o)/2$$

10

【0114】

であり、ここで丸めオフセット o_1 および o は、0 または 1 であり得る。

【0115】

[0126] 一実施形態では、同じ位置にある基本レイヤの動きに対するスケーリングプロセスは、基本レイヤとエンハンスメントレイヤとの間の解像度比に基づく場合がある。たとえば、解像度比が r であるとき、スケーリングされた同じ位置にある基本レイヤの動きは、

【数 8】

$$V_{Xsb} = r \cdot V_{Xb}$$

$$V_{Ysb} = r \cdot V_{Yb}$$

20

【0116】

であり、ここで、 V_{Xb} および V_{Yb} は、それぞれ、同じ位置にある基本レイヤの動きベクトルの x 成分と y 成分とを示し、 V_{Xsb} および V_{Ysb} は、関係するスケーリングされたエンハンスメントレイヤの動きを表す。

【0117】

[0127] その上、両方の動き成分に対する 1 による移動などの、さらなる既定の移動が動きスケーリングプロセスに適用される場合もある。たとえば、

30

【数 9】

$$V_{Xsb} = r \cdot V_{Xb} + 1$$

$$V_{Ysb} = r \cdot V_{Yb} + 1$$

【0118】

[0128] 場合によっては、 P_{e0} および P_{sb1} のみが利用可能である。すなわち、 P_U が参照リスト 0 から単方向予測されることをエンハンスメントレイヤの動きが示し、 P_U が参照リスト 1 から単方向予測されることを基本レイヤの動きが示す（または逆の場合もあり得る）。一実施形態では、 P_U が単方向予測されることを P_U のシンタックス要素 `inter_pred_idc` が示す場合があっても、コードは、単方向予測を使用する代わりに、符号化および / または復号の間双方向予測されるように P_U を扱う。

40

【0119】

[0129] いくつかの実施形態では、単方向予測されるビデオユニットは、1) 単方向予測されるビデオユニットに対して時間的に前の 1 つもしくは複数のビデオユニット、または 2) 単方向予測されるビデオユニットに対して時間的に次の 1 つもしくは複数のビデオユニットのいずれかから予測される。たとえば、第 1 のビデオユニットは第 1 のフレーム内にあり得るが、予測で使用するビデオユニットは、第 1 のフレームに対して前または

50

次の第2のフレーム内にある。いくつかの実施形態では、双方向予測されるビデオユニットは、双方向予測されるビデオユニットに対して、1) 時間的に前の1つまたは複数のビデオユニットと、2) 時間的に次の1つまたは複数のビデオユニットの両方から予測される。

【0120】

[0130] たとえば、コードは、現在のPUを予測するための多重仮説モードを使用するために、現在のPUに対して時間的に前のエンハンスメントレイヤのフレームからの予測情報と、現在のPUに対して時間的に次の基本レイヤのフレームからの予測情報とを使用することができる。必要な場合、コードは予測情報(たとえば、動き情報)をスケールリングすることができる。たとえば、現在のPUがエンハンスメントレイヤ上にある場合、コードは、次の基本レイヤのフレームからの(たとえば、対応する位置にある基本レイヤ上の第2のPUからの)予測情報をスケールリングし、次の基本レイヤのフレームからのスケールリングされた予測情報、および前のエンハンスメントレイヤのフレームからの予測情報から双方向予測されるようにPUを扱うことができる。

【0121】

[0131] いくつかの実施形態では、コードは、上述されたように、多重仮説モードをさらに使用して、双方向予測されるように扱われている現在のPUを予測する。さらに、上記は、エンハンスメントレイヤのフレームを時間的に前として、基本レイヤのフレームを時間的に次として記載するが、上記の技法は、エンハンスメントレイヤのフレームが時間的に次であり、基本レイヤのフレームが時間的に前である場合にも適用され得る。

【0122】

[0132] P_{e0} および P_{sb1} のみが利用可能であるいくつかの場合では、予測子 P_{e0} または P_{sb1} に対応する動きベクトルのうちの1つがスケールリングされ得るし、エンハンスメントレイヤまたは基本レイヤに関して同じ参照リストを利用可能にし、単方向多重仮説が使用されることを可能にする。上記の例では、 P_{sb1} に対応する基本レイヤリスト1の動きベクトルがリスト0からの動きベクトルにしてスケールリングされ得るし、多重仮説モードがリスト0用の単方向予測として適用され得る。

【0123】

[0133] 明示的な仮説1160、1165と暗黙的な仮説1185、1190とを識別した後、次いでコードは、明示的な仮説および暗黙的な仮説において識別されたビデオユニットの値に基づいて、現在のビデオユニット555用の値を決定することができる。たとえば、上記で説明されたように、コードは、それらのビデオユニット(1160、1165、1186、1190)の値を平均化して、現在のビデオユニット1155用の予測値を決定することができる。IMMCプロセスの実施形態は、図11および図12でさらに詳細に記載される。

【0124】

符号化プロセス

[0134] 図11は、本開示の態様による、符号化ルーチン用の方法の一実施形態を示すフローチャートである。プロセス1200は、エンコーダ(たとえば、図2に示されたようなエンコーダ)、デコーダ(たとえば、図3に示されたようなデコーダ)、または任意の他の構成要素によって実施される場合がある。プロセス1200のステップは、図2のビデオエンコーダ20に関して記載されるが、プロセス1200は、上述されたように、デコーダなどの他の構成要素によって実施される場合がある。

【0125】

[0135] 上記で説明されたように、いくつかの実施形態では、4つまでの仮説(2つの暗黙的および2つの従来(明示的))がエンハンスメントレイヤ/ビュー内で可能にされる。2つの暗黙的な仮説は、エンハンスメントレイヤの既定の動き予測子によって示される。たとえば、PUのマージリストまたはMVPリスト内の動き候補が使用され得る。暗黙的な多重仮説モードを示すために、ビットストリーム内でフラグがコーディングされる。このフラグが真であるとき、2つの暗黙的な仮説が動き候補によって決定されるまで、

動き候補はマージリストおよびMVPリスト内の動き候補と同じ順序で確認される。一般に、2つの暗黙的な仮説の動きは、2つの従来の仮説の動きと異なる。しかしながら、場合によっては、それらの仮説は部分的または全体的に重複する場合がある。

【0126】

[0136] 別の実施形態では、マージリストまたはMVPリスト内の動き候補のインデックスは、暗黙的な仮説の動きを示すために、ビットストリーム内でコーディングされる。

【0127】

[0137] ブロック1205で、エンコーダ20は、エンハンスメントレイヤの第1のフレームの第1のビデオブロック（または他のビデオユニット）用のビデオデータを符号化している。エンコーダは、第1のビデオブロック（たとえば、エンコーダによって処理されている現在のブロック）用の動き補償された仮説1（MCH1）を決定する。MCH1は、時間的に隣接するフレーム（たとえば、第1のビデオユニットの現在のフレームに対して前のフレームまたは次のフレーム）内のビデオブロックを識別することができる。

【0128】

[0138] ブロック1210で、エンコーダ20は、第1のビデオブロック用の動き補償された仮説2（MCH2）を決定する。MCH2は、時間的に隣接するフレーム（たとえば、第1のビデオユニットの現在のフレームに対して前のフレームまたは次のフレーム）内のビデオブロックを識別することができる。通常、MCH2はMCH1とは異なるブロックを指す。たとえば、MCH1は現在のフレームに対して前のフレーム内の第2のビデオブロックを指す場合があり、MCH2は次のフレーム内の第3のビデオブロックを指す場合がある。

【0129】

[0139] ブロック1215で、エンコーダ20は、MCH1およびMCH2（すなわち、明示的な仮説）または（たとえば、動きベクトルを使用する）MCH1およびMCH2についての動き情報を、デコーダへの送信用のビットストリーム内に符号化し、デコーダは、復号中にそのような情報を使用して第1のビデオブロック用の値を決定することができる。現在のルーチン1200はMCH1とMCH2とを識別することを記載するが、場合によっては、エンコーダ20は単一の仮説のみを決定する場合がある。

【0130】

[0140] ブロック1220で、エンコーダ20は、現在のフレームに関連付けられた参照レイヤのフレーム（たとえば、基本レイヤ）から動き情報を取得する。たとえば、そのようなフレームは、エンハンスメントレイヤ内の現在のフレームと同じピクチャ用の基本レイヤ内の対応するフレームであり得る。一実施形態では、エンコーダ20は、エンハンスメントレイヤのフレーム上の第1のビデオブロックに対応する参照レイヤのフレーム上の同じ位置にあるビデオブロックについての動き情報を取得する。

【0131】

[0141] ブロック1225で、エンコーダ20は、参照レイヤの動き情報をスケーリングする。上述されたように、エンコーダは、参照レイヤの動き情報をスケーリングまたは場合によっては修正することができる。たとえば、コーダは、エンハンスメントレイヤと参照レイヤとの間の解像度比に基づいて、参照レイヤの動き情報に倍率を適用することができる。

【0132】

[0142] ブロック1230で、エンコーダ20は、スケーリングされた参照レイヤの動き情報からMCH3とMCH4とを決定する。図10で説明されたように、レイヤ情報は、同じ位置にある参照ビデオブロックについての参照レイヤ内の仮説に基づいて、MCH3とMCH4とを識別するために使用され得る。現在のルーチン1200はMCH3とMCH4とを識別することを記載するが、場合によっては、エンコーダ20は単一の仮説のみを決定する場合がある。

【0133】

[0143] ブロック1235で、エンコーダ20は、第1のビデオブロックを復号する際

に M C H 3 と M C H 4 と (すなわち、暗黙的な仮説) を使用するように、デコーダに指示するかどうかを判定する。場合によっては、エンコーダ 2 0 は、暗黙的な仮説を使用することによってさらなるコーディング効率は取得されないと判断する場合がある。たとえば、暗黙的な仮説を使用することは、ひずみを低減しないか、または (たとえば、M C H 3 および M C H 4 が M C H 1 および M C H 2 と同じ値を有する場合) より効率的な圧縮を可能にしない場合がある。

【 0 1 3 4 】

[0144] エンコーダ 2 0 は、フラグまたは他のインジケータを使用して、デコーダが暗黙的な仮説を計算すべきかどうかを示すことができる。暗黙的な仮説が有益であるとエンコーダが判断した場合、ルーチンはブロック 1 2 4 0 に進む。暗黙的な仮説が有益ではないとエンコーダが判断した場合、ルーチン 1 2 0 0 は終了することができる。いくつかの実施形態では、エンコーダ 2 0 は、(たとえば、デコーダがデフォルトで暗黙的な仮説を使用するように設定されている場合) ルーチンを終了する前に、I M M C を実施しないようにデコーダに指示するフラグを符号化する必要があり得る。

10

【 0 1 3 5 】

[0145] ブロック 1 2 4 0 で、エンコーダ 2 0 は、暗黙的な多重仮説動き補償 (I M M C) 用のフラグをビットストリーム内に符号化する。デコーダがビットストリームを受信したとき、デコーダは、第 1 のビデオブロック用の I M M C フラグを確認して、暗黙的な仮説を計算すべきか、または明示的な仮説のみを使用すべきかを判定することができる。いくつかの実施形態では、エンコーダ 2 0 は、(たとえば、デコーダがデフォルトで暗黙的な仮説を使用するように設定されている場合) ルーチンを終了する前に、I M M C を実施するフラグを符号化する必要がない場合がある。

20

【 0 1 3 6 】

[0146] デコーダが暗黙的な仮説を計算すべきでないときにシグナリングすることによって、計算リソースはデコーダによって浪費されない。有利なことに、これにより、暗黙的な仮説を使用すべきときにデコーダに伝えるためにそのようなインジケータを使用しない実施形態と比較して、ビットストリームの復号速度の向上が可能になる。次いで、ルーチン 1 2 0 0 は終了することができる。

【 0 1 3 7 】

多重仮説モードのシグナリングに関するさらなる詳細

30

[0147] 提案された多重仮説モードは、シーケンスレベルまたはフレームレベルで有効化 / 無効化され得る。たとえば、モードを示すために、シーケンスパラメータセット (S P S) またはピクチャパラメータセット (P P S) 内のフラグが使用され得る。

【 0 1 3 8 】

[0148] 場合によっては、小さいビデオユニットに対して多重仮説動き補償を実施する際は、さらなるコーディング効率が少ししか得られない。したがって、いくつかの実施形態では、提案された多重仮説モードは、 8×8 よりも大きくない C U / P U などの小さいサイズを有する C U / P U に対して無効化される場合がある。これを示すパラメータは、S P S、P P S、およびスライスヘッダなどの、スライスまたはより高いレベルでコーディングされる場合がある。

40

【 0 1 3 9 】

[0149] 代替として、提案された多重仮説モードは、ゼロでない重み係数を有する G R P モードでコーディングされた C U / P U などの、特定のモードでコーディングされた C U / P U、または非スキップモードまたは非マージモードとしてコーディングされたインター C U / P U に対して無効化される場合がある。

【 0 1 4 0 】

[0150] 一実施形態では、暗黙的な仮説を示すために、スケーリングされた基本レイヤの動きのみが使用される場合がある。この場合、暗黙的な仮説が使用されるか否かを示すために、インター P U レベルでフラグがコーディングされる。このフラグは、単一のビットでコーディングされるか、または C A B A C でコーディングされる場合がある。C A B

50

A Cを使用するとき、左のP Uおよび上のP Uの暗黙的な仮説モードフラグなどの、空間的および時間的に隣接するコーディングされたP Uの情報は、現在のP Uの暗黙的な仮説モードのコンテキストを決定するために使用され得る。その上、現在のP Uのマージフラグなどの、現在のP Uの以前にコーディングされた情報も、コンテキストとして使用され得る。

【0141】

[0151] 別の実施形態では、マージリスト内の動き候補などの、暗黙的な仮説を見つけるいくつかの動き候補が存在する。この場合、動き候補のインデックスはビットストリーム内でコーディングされる必要がある。C A B A Cを使用してインデックスをコーディングするとき、符号なし整数指数ゴロムコード、切頭符号なし整数指数ゴロムコード、単項コード、または切頭単項コード[8]が、インデックスを2値化するために使用され得る。空間的および/または時間的に隣接するC UまたはP Uの情報は、C A B A Cコーディング用のコンテキストとして使用され得る。その上、マージフラグ、P Uパーティション、またはP Uサイズなどの現在のP Uの情報も、コンテキストとして使用され得る。

【0142】

[0152] 上記の実施形態では、動き候補の数があるしきい値を上回るとき、候補を削るためにテンプレート照合が使用され得る。次いで、インデックスがシグナリングされる。候補の数が2つ未満に削減されたとき、ビットストリーム内のフラグまたはインデックスを明示的にシグナリングする必要はない。

【0143】

[0153] 一実施形態では、多重仮説モードがいくつかの予測モードに適用され得る。この場合、フラグは、それらのいくつかのモードについてのみコーディングされ得る。多重仮説モードは、第1のセットの予測モードに適用されるが、第2のセットの予測モードに適用されない場合がある。たとえば、多重仮説は、マージモードのみに適用され、高度動きベクトル予測(A M V P)には適用されない可能性がある。この例では、多重仮説フラグは、マージモードを使用するときのみコーディングされ、A M V Pを使用するときコーディングされない可能性がある。

【0144】

[0154] 場合によっては、多重仮説フラグおよび多重仮説モードインデックスは、以前にコーディングされた情報に基づいて導出される場合がある。一実施形態では、マージおよびスキップとは異なりインターコーディングされたP Uの場合、多重仮説フラグまたは多重仮説インデックスは常に0に設定され、ビットストリーム内でコーディングされる必要がない。

【0145】

[0155] 別の実施形態では、多重仮説モードフラグは、ビット空間をさらに節約するために条件付きでコーディングされる場合もある。最初に、暗黙的な仮説の利用可能性は次のように定義される：基本レイヤ内の同じ位置にあるP Uがイントラコーディングされ、したがって暗黙的な仮説を見つけるために基本の動きが使用され得ないなどの、既定のルールに従って暗黙的な仮説の動きが導出され得ないとき、または導出された動きが現在のP Uの1つの従来の仮説の動きと同じであるときのいずれかで、暗黙的な仮説はP Uのために利用可能ではない。そのような定義を使用して、エンコーダは、暗黙的な多重仮説モードフラグを条件付きでコーディングすることができる。たとえば、P Uの1つまたは複数の多重仮説が利用可能であるときのみ、エンコーダはフラグをコーディングする。そうでない場合、フラグはコーディングされず、ゼロに設定される。暗黙的な仮説の利用可能性は次のようにも定義され得る：P UがBスライス内にあり、単方向予測される場合、P Uの暗黙的な仮説は利用可能ではないとマークされる。暗黙的な仮説の利用可能性は次のようにも定義され得る：P Uのマージフラグが真であり、そのマージインデックスがゼロでないとき、P Uの暗黙的な仮説は利用可能であるとマークされる。そうでない場合、暗黙的な仮説は利用可能ではないとマークされる。

【0146】

【0156】 図 1 2 は、本開示の態様による、復号ルーチン用の方法の一実施形態を示すフローチャートである。プロセス 1 3 0 0 は、エンコーダ（たとえば、図 2 に示されたようなエンコーダ）、デコーダ（たとえば、図 3 に示されたようなデコーダ）、または任意の他の構成要素によって実施される場合がある。プロセス 1 3 0 0 のステップは、図 3 のビデオデコーダ 3 0 に関して記載されるが、プロセス 1 3 0 0 は、上述されたように、エンコーダなどの他の構成要素によって実施される場合がある。

【0147】

【0157】 ブロック 1 3 0 5 で、デコーダ 3 0 は、エンハンスメントレイヤの第 1 のフレームの第 1 のビデオブロック（または他のビデオユニット）用のビデオデータを復号している。デコーダは、ビットストリームから（または情報を記憶した後メモリを介して）第 1 のビデオブロックについての明示的な動き情報を取得し、第 1 のビデオブロック（たとえば、エンコーダによって処理されている現在のブロック）用の動き補償された仮説 1（MCH1）を決定する。MCH1 は、時間的に隣接するフレーム（たとえば、第 1 のビデオユニットの現在のフレームに対して前または次のフレーム）内のビデオブロックを識別することができる。

10

【0148】

【0158】 いくつかの実施形態では、デコーダ 3 0 は、第 1 のビデオブロック用の動き補償された仮説 2（MCH2）も決定する。MCH2 は、時間的に隣接するフレーム（たとえば、第 1 のビデオユニットの現在のフレームに対して前または次のフレーム）内のビデオブロックを識別することができる。通常、MCH2 は MCH1 とは異なるブロックを指す。たとえば、MCH1 は現在のフレームに対して前のフレーム内の第 2 のビデオブロックを指す場合があり、MCH2 は次のフレーム内の第 3 のビデオブロックを指す場合がある。

20

【0149】

【0159】 ブロック 1 3 1 0 で、デコーダ 3 0 は、たとえば、IMMC フラグに基づいて、第 1 のビデオブロックを復号する際に暗黙的な仮説を計算すべきかどうかを判定する。場合によっては、エンコーダ 2 0 は、暗黙的な仮説を使用することによってさらなるコーディング効率は取得されない（たとえば、画像のひずみを低減しないか、または圧縮を改善しない）と判断しており、したがってデコーダが暗黙的な仮説を使用するように指示されるようなフラグを設定している / 設定していない場合がある。デコーダが暗黙的な仮説を使用するように指示された場合、ルーチンはブロック 1 3 1 5 に進む。デコーダが暗黙的な仮説を使用しないように指示された場合、ルーチンはブロック 1 3 3 5 に進む。

30

【0150】

【0160】 ブロック 1 3 1 5 で、デコーダ 3 0 は、現在のフレームに関連付けられた参照レイヤのフレーム（たとえば、基本レイヤ）から動き情報を取得する。たとえば、そのようなフレームは、エンハンスメントレイヤ内の現在のフレームと同じピクチャ用の基本レイヤ内の対応するフレームであり得る。一実施形態では、デコーダは、エンハンスメントレイヤのフレーム上の第 1 のビデオブロックに対応する参照レイヤのフレーム上の同じ位置にあるビデオブロックについての動き情報を取得する。

【0151】

40

【0161】 ブロック 1 3 2 0 で、デコーダ 3 0 は、参照レイヤの動き情報をスケーリングする。上述されたように、デコーダは、参照レイヤの動き情報をスケーリングまたは場合によっては修正することができる。たとえば、コードは、エンハンスメントレイヤと参照レイヤとの間の解像度比に基づいて、参照レイヤの動き情報に倍率を適用することができる。

【0152】

【0162】 ブロック 1 3 2 5 で、デコーダ 3 0 は、スケーリングされた参照レイヤの動き情報から MCH3 と MCH4 とを決定する。図 1 0 で説明されたように、レイヤ情報は、同じ位置にある参照ビデオブロック用の参照レイヤ内の仮説に基づいて、MCH3 と MCH4 とを識別するために使用され得る。現在のルーチン 1 2 0 0 は MCH3 と MCH4 と

50

を識別することを記載するが、場合によっては、エンコーダ 20 は単一の仮説のみを決定する場合がある。

【0153】

[0163] ブロック 1330 で、デコーダ 30 は、第 1 のビデオブロック用の画像データまたは画像値を決定する。図 10 に関して上述されたように、デコーダは、MCH1、MCH2、MCH3、および MCH4 の値の平均（たとえば、仮説によって参照されたビデオブロックの値）を計算することができる。場合によっては、丸めオフセットが仮説に追加される。次いで、ルーチン 1300 は終了することができる。

【0154】

[0164] ブロック 1310 に戻って、暗黙的な仮説が計算されるべきでないことを IMC フラグが示した場合、ルーチン 1300 はブロック 1335 に進むことができる。ブロック 1335 で、デコーダ 30 は、暗黙的な仮説を計算せずに、明示的な仮説に基づいて、第 1 のビデオブロック用の画像データまたは画像値を決定する。たとえば、デコーダは、MCH1 の値と MCH2 の値の平均を計算することができる。次いで、ルーチン 1300 は終了することができる。

【0155】

[0165] 上記の開示は特定の実施形態を記載しているが、多くの変形形態が可能である。たとえば、上述されたように、上記の技法は 3D ビデオコーディングに適用され得る。3D ビデオのいくつかの実施形態では、参照レイヤ（たとえば、基本レイヤ）は、ビデオの第 1 のビューを表示するのに十分なビデオ情報を含み、エンハンスメントレイヤは、参照レイヤに比べてさらなるビデオ情報を含み、その結果、参照レイヤおよびエンハンスメントレイヤと一緒に、ビデオの第 2 のビューを表示するのに十分な情報を含む。これらの 2 つのビューは、立体的な画像を生成するために使用され得る。上記で説明されたように、本開示の態様に従って、エンハンスメントレイヤ内でビデオユニットを符号化または復号するとき、参照レイヤからの動き情報は、さらなる暗黙的な仮説を識別するために使用され得る。これにより、3D ビデオのビットストリームについてのより大きいコーディング効率を実現され得る。

【0156】

[0166] 例によっては、本明細書で説明された技法のうちいずれかの、いくつかの行為またはイベントは、異なる順番で実行される可能性があり、追加され、統合され、または完全に除外され得る（たとえば、すべての説明された行為またはイベントが、本技法の実施のために必要であるとは限らない）ことを認識されたい。さらに、いくつかの例では、行為またはイベントは、連続的にではなく、同時に、たとえば、マルチスレッド処理、割込み処理、または複数のプロセッサを通じて実行され得る。

【0157】

[0167] 1 つまたは複数の例では、説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1 つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されてよく、あるいは、コンピュータ可読媒体を介して送信され、ハードウェアベースの処理ユニットによって実行されてよい。コンピュータ可読媒体は、たとえば、通信プロトコルに従って、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を支援する、任意の媒体を含むデータ記憶媒体または通信媒体などの有形媒体に対応するコンピュータ可読記憶媒体を含み得る。このようにして、コンピュータ可読媒体は、一般に、(1) 非一時的である有形コンピュータ可読記憶媒体、あるいは (2) 信号または搬送波などの通信媒体に対応し得る。データ記憶媒体は、本開示で説明された技法の実装のための命令、コードおよび/またはデータ構造を取り出すために、1 つまたは複数のコンピュータあるいは 1 つまたは複数のプロセッサによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。コンピュータプログラム製品は、コンピュータ可読媒体を含み得る。

【0158】

[0168] 限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読記憶媒体は、RAM、R

10

20

30

40

50

OM、EEPROM（登録商標）、CD-ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ、または他の磁気ストレージデバイス、フラッシュメモリ、あるいは、命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを記憶するために使用されコンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備え得る。同様に、いかなる接続も適切にコンピュータ可読媒体と称される。たとえば、命令が、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（DSL）、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。しかしながら、コンピュータ可読記憶媒体およびデータ記憶媒体は、接続、搬送波、信号、または他の一時的媒体を含まないが、代わりに非一時的有形記憶媒体を対象とすることを理解されたい。本明細書で使用するディスク（disk）およびディスク（disc）は、コンパクトディスク（disc）（CD）、レーザーディスク（登録商標）（disc）、光ディスク（disc）、デジタル多用途ディスク（disc）（DVD）、フロッピー（登録商標）ディスク（disk）およびブルーレイディスク（disc）を含み、ディスク（disk）は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク（disc）は、データをレーザで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

10

【0159】

[0169] 命令は、1つまたは複数のデジタル信号プロセッサ（DSP）などの1つまたは複数のプロセッサ、汎用マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブル論理アレイ（FPGA）、あるいは他の等価な集積回路またはディスクリート論理回路によって実行され得る。したがって、本明細書で使用される「プロセッサ」という用語は、前述の構造、または本明細書で説明される技法の実装に好適な他の構造のいずれかを指す。加えて、いくつかの態様では、本明細書で説明された機能は、符号化および復号のために構成された専用のハードウェアおよび/またはソフトウェアモジュール内で与えられてよく、あるいは複合コーデックに組み込まれてよい。また、本技法は、1つまたは複数の回路または論理要素中で完全に実装され得る。

20

【0160】

[0170] 本開示の技法は、ワイヤレスハンドセット、集積回路（IC）、またはICのセット（たとえば、チップセット）を含む、多種多様なデバイスまたは装置において実装され得る。本開示では、開示される技法を実行するように構成されたデバイスの機能的態様を強調するために、様々なコンポーネント、モジュール、またはユニットが説明されたが、それらのコンポーネント、モジュール、またはユニットは、必ずしも異なるハードウェアユニットによる実現を必要とするとは限らない。むしろ、上で説明されたように、様々なユニットが、好適なソフトウェアおよび/またはファームウェアとともに、上で説明された1つまたは複数のプロセッサを含めて、コーデックハードウェアユニットにおいて組み合わせられてよく、または相互動作ハードウェアユニットの集合によって与えられてよい。

30

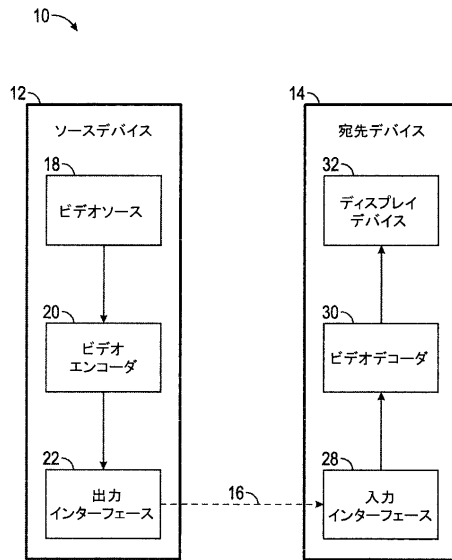
【0161】

[0171] 様々な例が説明されてきた。これらおよび他の例は以下の特許請求の範囲内に入る。

40

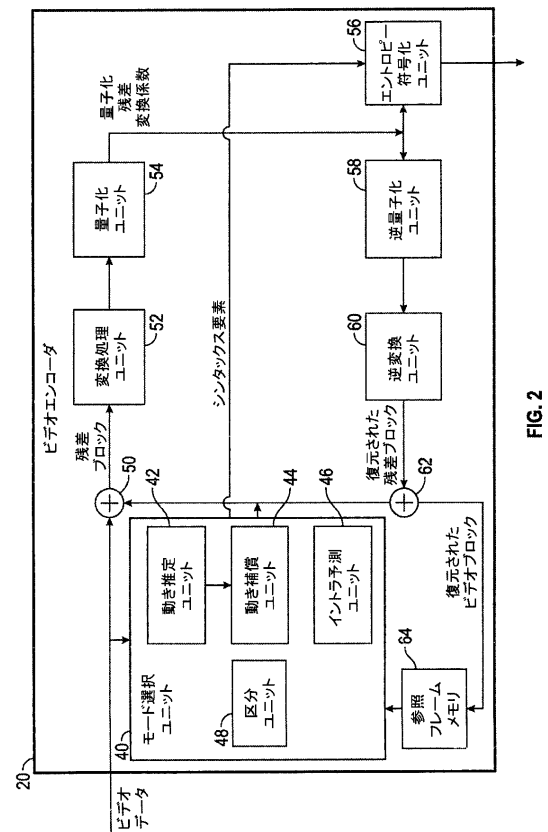
【図 1】

図 1



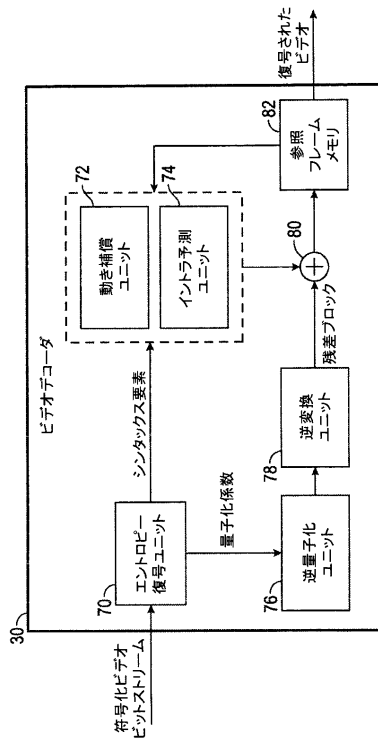
【図 2】

図 2



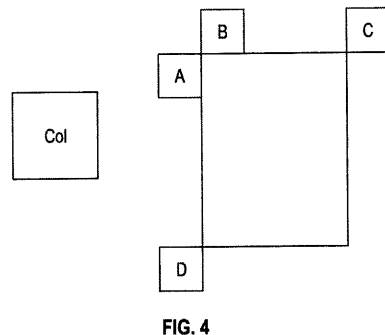
【図 3】

図 3



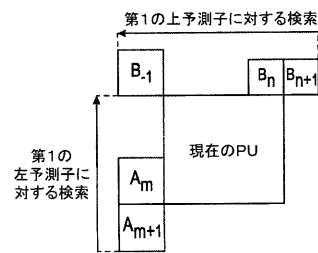
【図 4】

図 4



【図 5】

図 5



【図 6】

図 6

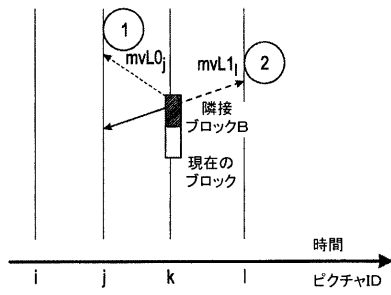


FIG. 6

【図 7】

図 7

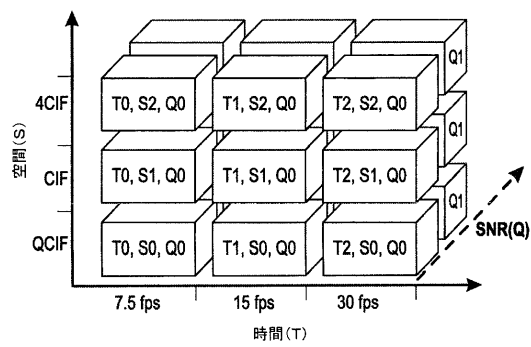


FIG. 7

【図 8】

図 8

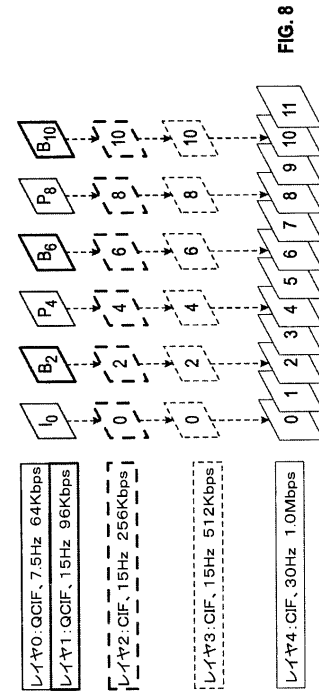


FIG. 8

【図 9】

図 9

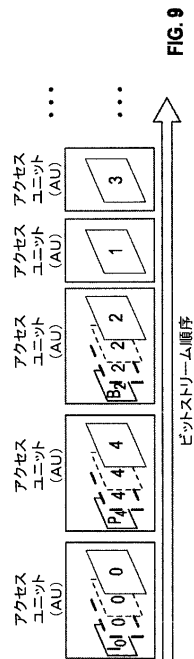


FIG. 9

【図 10】

図 10

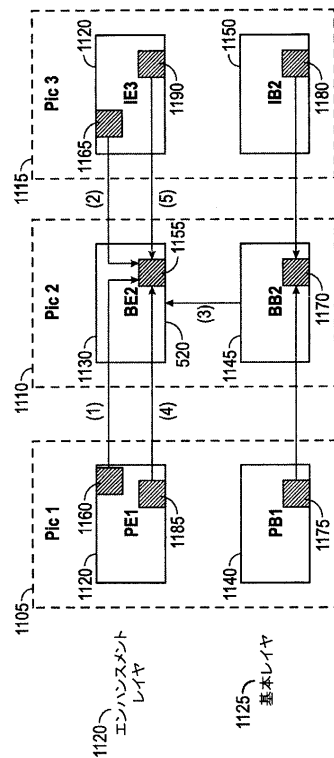
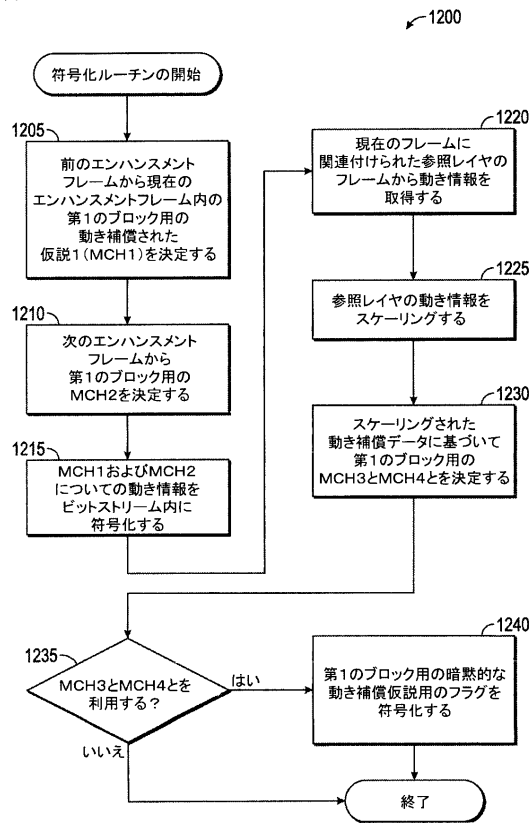


FIG. 10

- (1) 明示的な版説1を取得する
- (2) 明示的な版説2を取得する
- (3) 基本レイヤから動き情報を取得する
- (4) 暗黙的な版説3を導出する
- (5) 暗黙的な版説4を導出する

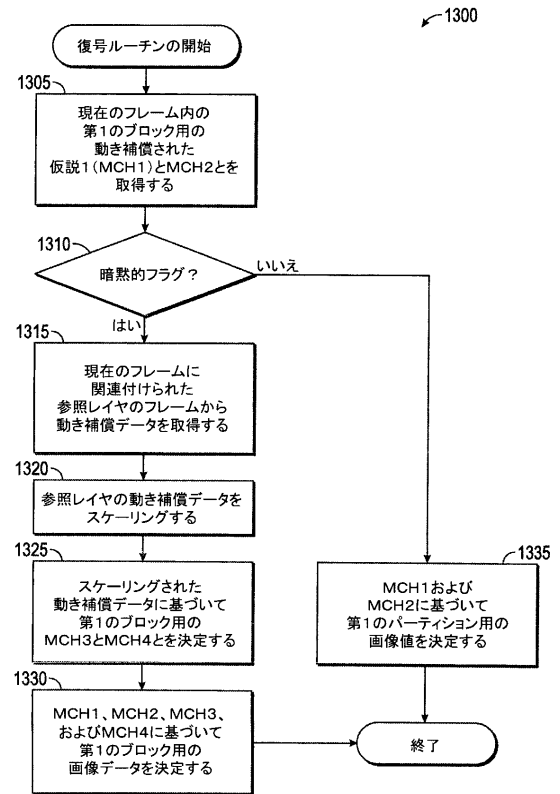
【図 1 1】

図 11



【図 1 2】

図 12



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2013/053627

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04N7/36 H04N7/32 H04N7/26
ADD.

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)

H04N

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>WO 2012/045886 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]; SCHWARZ HEIKO [DE]; HELLE PHILIPP [DE];) 12 April 2012 (2012-04-12) page 18, line 21 - page 19, line 19 page 20, line 14 - page 21, line 29 page 32, line 30 - page 33, line 30 ----- -/-</p>	1-43

☒ 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

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 October 2013

Date of mailing of the international search report

29/10/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Montoneri, Fabio

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2013/053627

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	THOMAS GUIONNET ET AL: "CE5.h related: Merge candidate list extension for disparity compensated prediction", 1. JCT-3V MEETING; 101. MPEG MEETING; 16-7-2012 - 20-7-2012; STOCKHOLM; (THE JOINT COLLABORATIVE TEAM ON 3D VIDEO CODING EXTENSION DEVELOPMENT OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG.16); URL: HTTP://PHENIX.INT-EVRY.FR/JCT2/,, no. JCT3V-A0134, 10 July 2012 (2012-07-10) , XP030130133, the whole document -----	1-43
A	HEIKO SCHWARZ, KRZYSZTOF WEGNER: "Test Model under Consideration for HEVC based 3D video coding v3.0", 100. MPEG MEETING;30-4-2012 - 4-5-2012; GENEVA; (MOTION PICTURE EXPERT GROUP OR ISO/IEC JTC1/SC29/WG11),, no. N12744, 1 June 2012 (2012-06-01), XP030019217, sections 2.2.3, 2.2.3.2, 2.2.3.3 -----	1-43
A	US 2008/089411 A1 (WENGER STEPHAN [US] ET AL) 17 April 2008 (2008-04-17) paragraphs [0027] - [0030]; figure 4 -----	1-43
A	US 2011/194609 A1 (RUSERT THOMAS [SE] ET AL) 11 August 2011 (2011-08-11) paragraphs [0034] - [0037], [0067], [0082], [0089] -----	1-43

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2013/053627

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012045886 A1	12-04-2012	EP 2625855 A1 KR 20130095292 A TW 201223289 A WO 2012045886 A1	14-08-2013 27-08-2013 01-06-2012 12-04-2012
US 2008089411 A1	17-04-2008	NONE	
US 2011194609 A1	11-08-2011	CN 102860006 A EP 2532159 A1 EP 2532160 A1 US 2011194608 A1 US 2011194609 A1 WO 2011095259 A1 WO 2011095260 A1	02-01-2013 12-12-2012 12-12-2012 11-08-2011 11-08-2011 11-08-2011 11-08-2011

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ

(72)発明者 リ、シャン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 チェン、ジャンレ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 カークゼウィックス、マルタ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

Fターム(参考) 5C159 LC09 MA04 MA05 MA21 MA31 MC11 ME01 NN01 NN11 NN12
NN13 PP03 PP13 RC12 RC38 TA62 TB04 TB06 TB08 TB10
TC12 TC35 TC42 UA05 UA33