

(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2015-510358

(P2015-510358A)

(43) 公表日 平成27年4月2日 (2015. 4. 2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04N 19/52 (2014.01)	H04N 19/52	5C159
H04N 19/109 (2014.01)	H04N 19/109	
H04N 19/119 (2014.01)	H04N 19/119	
H04N 19/176 (2014.01)	H04N 19/176	
H04N 19/159 (2014.01)	H04N 19/159	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 63 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-556721 (P2014-556721)	(71) 出願人	595020643
(86) (22) 出願日	平成25年2月8日 (2013. 2. 8)		クアルコム・インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成26年10月6日 (2014. 10. 6)		QUALCOMM INCORPORATED
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/025331		ED
(87) 国際公開番号	W02013/119937		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開日	平成25年8月15日 (2013. 8. 15)		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(31) 優先権主張番号	61/596, 597		ハウス・ドライブ 5775
(32) 優先日	平成24年2月8日 (2012. 2. 8)	(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	61/622, 968	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成24年4月11日 (2012. 4. 11)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100103034
(31) 優先権主張番号	61/643, 806		弁理士 野河 信久
(32) 優先日	平成24年5月7日 (2012. 5. 7)	(74) 代理人	100075672
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 Bスライス中の予測単位の単方向インター予測への制限

(57) 【要約】

ビデオコード化機器は、4つの等しいサイズの予測単位 (PU) に区分されたコード化単位 (CU) のPUのための動きベクトル (MV) 候補リストを生成する。ビデオコード化機器は、MV候補リスト中の双方向MV候補を単方向MV候補に変換する。更に、ビデオコード化装置は、マージ候補リスト中の選択されたMV候補を決定し、選択されたMV候補によって指定された動き情報によって示された1つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、PUのための予測ビデオブロックを生成する。

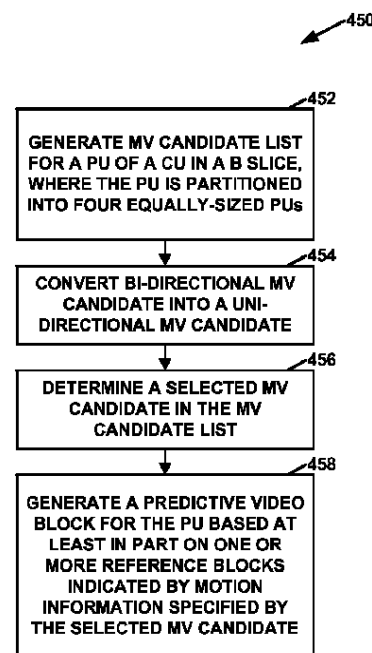


FIG. 9

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ビデオデータを符号化するための方法であって、前記方法は、
B スライス中のコード化単位 (CU) の予測単位 (PU) のための動きベクトル (MV)
) 候補リストを生成することと、前記 CU が 4 つの等しいサイズの PU に区分される、
前記 MV 候補リスト中の双方向 MV 候補を単方向 MV 候補に変換することと、
マージ候補リスト中の選択された MV 候補を決定することと、
前記選択された MV 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照
ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記 PU のための予測ビデオブロックを生成す
ることと
を備える、方法。

10

【請求項 2】

前記 MV 候補リスト中の各双方向 MV 候補を単方向 MV 候補に変換することを更に備え
る、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 CU の前記 PU の各々のための MV 候補リスト中の各双方向 MV 候補を単方向 MV
候補に変換することを更に備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

ビデオシーケンスの各 $Inter_N \times N$ CU の各 PU のための MV 候補リスト中の
各双方向 MV 候補を単方向 MV 候補に変換することを更に備え、各 $Inter_N \times N$
CU が、4 つの等しいサイズの PU に区分され、インター予測を使用してコード化される
、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 5】

前記双方向 MV 候補を前記単方向 MV 候補に変換することは、前記 CU が最小コード化
単位 (SCU) サイズに等しいサイズを有すると決定したことに応答して、前記双方向 MV
候補を前記単方向 MV 候補に変換することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記 CU が第 1 の CU であり、前記方法は、
第 2 の CU の PU のための MV 候補リストを生成することと、
前記第 2 の CU が $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、又は $N \times 2N$ 区分モードに従って PU に区分
されるか、又は前記第 2 の CU の前記 PU の動き情報が高度動きベクトル予測 (AMVP)
) モードで信号伝達されると決定したことに応答して、前記第 2 の CU の前記 PU のため
の前記 MV 候補リスト中の双方向 MV 候補を第 2 の単方向 MV 候補に変換することと、
前記第 2 の CU の前記 PU のための前記 MV 候補リスト中の選択された MV 候補を決定
することと、
前記第 2 の CU の前記 PU のための前記 MV 候補リスト中の前記選択された MV 候補に
よって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的
に基づいて、前記第 2 の CU の前記 PU のための予測ビデオブロックを生成することと
を更に備える、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 7】

前記双方向 MV 候補を変換することは、前記 PU の動き情報が AMVP モードを使用し
て信号伝達されるときのみ、前記双方向 MV 候補を前記単方向 MV 候補に変換すること
を備える、請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 8】

前記予測ビデオブロックに少なくとも部分的に基づいて符号化ビデオデータを出力す
ることを更に備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記方法がモバイルコンピュータ機器上で実行される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記双方向 MV 候補が第 1 の双方向 MV 候補であり、前記単方向 MV 候補が第 1 の単方

50

向 M V 候補であり、

前記 M V 候補リストを生成することは、前記 M V 候補リスト中の第 2 の双方向 M V 候補が、等しい動きベクトルを有し、リスト 0 及びリスト 1 中の同じ参照ピクチャを示すと決定したことに応答して、前記第 2 の双方向 M V 候補を第 2 の単方向 M V 候補に変換することを備え、

前記予測ビデオブロックを生成するために動き補償中に双方向から単方向への変換が実行されず、

前記 P U が、別のビデオブロックをコード化するための動きベクトル候補ブロックとして使用されるとき、前記 P U は、双方向動き情報の代わりに単方向動き情報を有する、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 11】

B スライス中のコード化単位 (C U) の予測単位 (P U) のための動きベクトル (M V) 候補リストを生成することと、前記 C U が 4 つの等しいサイズの P U に区分される、

前記 M V 候補リスト中の双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換することと、

前記 M V 候補リスト中の選択された M V 候補を決定することと、

前記選択された M V 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記 P U のための予測ビデオブロックを生成することと

を行うように構成された 1 つ以上のプロセッサを備える、ビデオ符号化装置。

【請求項 12】

20

前記 1 つ以上のプロセッサが、前記 M V 候補リスト中の各双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換するように構成された、請求項 11 に記載のビデオ符号化装置。

【請求項 13】

前記 1 つ以上のプロセッサが、前記 C U の前記 P U の各々の M V 候補リスト中の各双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換するように構成された、請求項 11 に記載のビデオ符号化装置。

【請求項 14】

前記 1 つ以上のプロセッサが、ビデオシーケンスの各 $Inter_N \times N$ C U の各 P U のための M V 候補リスト中の各双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換するように構成され、各 $Inter_N \times N$ C U が、4 つの等しいサイズの P U に区分され、インター予測を使用してコード化される、請求項 11 に記載のビデオ符号化装置。

30

【請求項 15】

前記 1 つ以上のプロセッサが、前記 C U が最小コード化単位 (S C U) サイズに等しいサイズを有すると決定したことに応答して、前記双方向 M V 候補を前記単方向 M V 候補に変換するように構成された、請求項 11 に記載のビデオ符号化装置。

【請求項 16】

前記 C U が第 1 の C U であり、前記 1 つ以上のプロセッサが、

第 2 の C U の P U のための M V 候補リストを生成することと、

前記第 2 の C U が $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、又は $N \times 2N$ 区分モードに従って P U に区分されるか、又は前記第 2 の C U の前記 P U の動き情報が高度動きベクトル予測 (A M V P) モードで信号伝達されると決定したことに応答して、前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の双方向 M V 候補を第 2 の単方向 M V 候補に変換することと、

40

前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の選択された M V 候補を決定することと、

前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の前記選択された M V 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 の C U の前記 P U のための予測ビデオブロックを生成することとを行うように更に構成された、請求項 11 に記載のビデオ符号化装置。

【請求項 17】

前記 1 つ以上のプロセッサが、前記 P U の動き情報が高度動きベクトル予測 (A M V P

50

）モードを使用して信号伝達されるときのみ、前記双方向MV候補を前記単方向MV候補に変換するように構成された、請求項11に記載のビデオ符号化装置。

【請求項18】

前記1つ以上のプロセッサが、前記予測ビデオブロックに少なくとも部分的に基づいて符号化ビデオデータを出力するように更に構成された、請求項11に記載のビデオ符号化装置。

【請求項19】

前記双方向MV候補は第1の双方向MV候補であり、前記単方向MV候補は第1の単方向MV候補であり、

前記MV候補リストの生成が、前記MV候補リスト中の第2の双方向MV候補が、等しい動きベクトルを有し、リスト0及びリスト1中の同じ参照ピクチャを示すと決定したことに応答して、前記第2の双方向MV候補を第2の単方向MV候補に変換することを含むように前記1つ以上のプロセッサが構成され、

前記予測ビデオブロックを生成するために動き補償中に双方向から単方向への変換が実行されず、

前記PUが、別のビデオブロックをコード化するための動きベクトル候補ブロックとして使用されるとき、前記PUは、双方向動き情報の代わりに単方向動き情報を有する、請求項11に記載のビデオ符号化装置。

【請求項20】

Bスライス中のコード化単位(CU)の予測単位(PU)のための動きベクトル(MV)候補リストを生成するための手段であって、前記CUが4つの等しいサイズのPUに区分される、生成するための手段と、

前記MV候補リスト中の双方向MV候補を単方向MV候補に変換するための手段と、

前記MV候補リスト中の選択されたMV候補を決定するための手段と、

前記選択されたMV候補によって指定された動き情報によって示された1つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記PUのための予測ビデオブロックを生成するための手段と

を備える、ビデオ符号化装置。

【請求項21】

実行されると、1つ以上のプロセッサを、

Bスライス中のコード化単位(CU)の予測単位(PU)のための動きベクトル(MV)候補リストを生成することと、前記CUが4つの等しいサイズのPUに区分される、

前記MV候補リスト中の双方向MV候補を単方向MV候補に変換することと、

前記MV候補リスト中の選択されたMV候補を決定することと、

前記選択されたMV候補によって指定された動き情報によって示された1つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記PUのための予測ビデオブロックを生成することと

を行うように構成する命令を記憶する1つ以上のコンピュータ可読記憶媒体を備える、コンピュータプログラム製品。

【請求項22】

ビデオデータを復号するための方法であって、前記方法は、

Bスライス中のコード化単位(CU)の予測単位(PU)のための動きベクトル(MV)候補リストを生成することと、前記CUが4つの等しいサイズのPUに区分される、

前記MV候補リスト中の双方向MV候補を単方向MV候補に変換することと、

マージ候補リスト中の選択されたMV候補を決定することと、

前記選択されたMV候補によって指定された動き情報によって示された1つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記PUのための予測ビデオブロックを生成することと

を備える、方法。

【請求項23】

前記 M V 候補リスト中の各双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換することを更に備える、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

前記 C U の前記 P U の各々の M V 候補リスト中の各双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換することを更に備える、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 25】

ビデオシーケンスの各 $\text{Inter_}N \times N$ C U の各 P U のための M V 候補リスト中の各双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換することを更に備え、各 $\text{Inter_}N \times N$ C U が、4 つの等しいサイズの P U に区分され、インター予測を使用してコード化される、請求項 22 に記載の方法。

10

【請求項 26】

前記双方向 M V 候補を前記単方向 M V 候補に変換することは、前記 C U が最小コード化単位 (S C U) サイズに等しいサイズを有すると決定したことに応答して、前記双方向 M V 候補を前記単方向 M V 候補に変換することを備える、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 27】

前記 C U が第 1 の C U であり、前記方法は、

第 2 の C U の P U のための M V 候補リストを生成することと、

前記第 2 の C U が $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、又は $N \times 2N$ 区分モードに従って P U に区分されるか、又は前記第 2 の C U の前記 P U の動き情報が高度動きベクトル予測 (A M V P) モードで信号伝達されると決定したことに応答して、前記第 2 の C U の前記 P U のための

20

前記 M V 候補リスト中の双方向 M V 候補を第 2 の単方向 M V 候補に変換することと、
前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の選択された M V 候補を決定

することと、
前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の前記選択された M V 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 の C U の前記 P U のための予測ビデオブロックを生成することとを更に備える、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 28】

前記双方向 M V 候補を変換することは、前記 P U の動き情報が A M V P モードを使用して信号伝達されるときのみ、前記双方向 M V 候補を前記単方向 M V 候補に変換することを

30

【請求項 29】

前記方法が、前記予測ビデオブロックに少なくとも部分的に基づいて復号ビデオデータを出力することを更に備える、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 30】

前記方法がモバイルコンピュータ機器上で実行される、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 31】

前記双方向 M V 候補は第 1 の双方向 M V 候補であり、前記単方向 M V 候補は第 1 の単方向 M V 候補であり、

前記 M V 候補リスト中の第 2 の双方向 M V 候補が、等しい動きベクトルを有し、リスト 0 及びリスト 1 中の同じ参照ピクチャを示すと決定したことに応答して、前記第 2 の双方向 M V 候補を第 2 の単方向 M V 候補に変換することを前記 M V 候補リストを生成することが備え、

40

前記予測ビデオブロックを生成するために動き補償中に双方向から単方向への変換が実行されず、

前記 P U が、別のビデオブロックをコード化するための動きベクトル候補ブロックとして使用されるとき、前記 P U は、双方向動き情報の代わりに単方向動き情報を有する、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 32】

B スライス中のコード化単位 (C U) の予測単位 (P U) のための動きベクトル (M V

50

）候補リストを生成することと、前記CUが4つの等しいサイズのPUに区分される、
前記MV候補リスト中の双方向MV候補を単方向MV候補に変換することと、
前記MV候補リスト中の選択されたMV候補を決定することと、
前記選択されたMV候補によって指定された動き情報によって示された1つ以上の参照
ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記PUのための予測ビデオブロックを生成す
ることと
を行うように構成された1つ以上のプロセッサを備える、ビデオ復号装置。

【請求項33】

前記1つ以上のプロセッサが、前記MV候補リスト中の各双方向MV候補を単方向MV
候補に変換するように構成された、請求項32に記載のビデオ復号装置。

10

【請求項34】

前記1つ以上のプロセッサが、前記CUの前記PUの各々のMV候補リスト中の各双方
向MV候補を単方向MV候補に変換するように構成された、請求項32に記載のビデオ復
号装置。

【請求項35】

前記1つ以上のプロセッサが、ビデオシーケンスの各Inter_N×N CUの各P
UのためのMV候補リスト中の各双方向MV候補を単方向MV候補に変換するように構成
され、各Inter_N×N CUが、4つの等しいサイズのPUに区分され、インター
予測を使用してコード化される、請求項32に記載のビデオ復号装置。

【請求項36】

20

前記1つ以上のプロセッサは、前記CUが最小コード化単位(SCU)サイズに等しい
サイズを有すると決定したことに応答して、前記双方向MV候補を前記単方向MV候補に
変換するように構成された、請求項32に記載のビデオ復号装置。

【請求項37】

前記CUが第1のCUであり、前記1つ以上のプロセッサは、
第2のCUのPUのためのMV候補リストを生成することと、
前記第2のCUが2N×2N、2N×N、又はN×2N区分モードに従ってPUに区分
されるか、又は前記第2のCUの前記PUの動き情報が高度動きベクトル予測(AMVP
)モードで信号伝達されると決定したことに応答して、前記第2のCUの前記PUのため
の前記MV候補リスト中の双方向MV候補を第2の単方向MV候補に変換することと、

30

前記第2のCUの前記PUのための前記MV候補リスト中の選択されたMV候補を決定
することと、

前記第2のCUの前記PUのための前記MV候補リスト中の前記選択されたMV候補に
よって指定された動き情報によって示された1つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的
に基づいて、前記第2のCUの前記PUのための予測ビデオブロックを生成することと
を行うように更に構成された、請求項32に記載のビデオ復号装置。

【請求項38】

前記1つ以上のプロセッサは、前記PUの動き情報が高度動きベクトル予測(AMVP
)モードを使用して信号伝達されるときのみ、前記双方向MV候補を前記単方向MV候補
に変換するように構成された、請求項32に記載のビデオ復号装置。

40

【請求項39】

前記1つ以上のプロセッサが、前記予測ビデオブロックに少なくとも部分的に基づいて
復号ビデオデータを出力するように更に構成された、請求項32に記載のビデオ復号装置
。

【請求項40】

前記双方向MV候補は第1の双方向MV候補であり、前記単方向MV候補は第1の単方
向MV候補であり、

前記MV候補リストの生成が、前記MV候補リスト中の第2の双方向MV候補が、等し
い動きベクトルを有し、リスト0及びリスト1中の同じ参照ピクチャを示すと決定したこ
とに応答して、前記第2の双方向MV候補を第2の単方向MV候補に変換することを備え

50

るように前記１つ以上のプロセッサが構成され、

前記予測ビデオブロックを生成するために動き補償中に双方向から単方向への変換が実行されず、

前記ＰＵが、別のビデオブロックをコード化するための動きベクトル候補ブロックとして使用されるとき、前記ＰＵは、双方向動き情報の代わりに単方向動き情報を有する、請求項３２に記載のビデオ復号装置。

【請求項４１】

Ｂスライス中のコード化単位（ＣＵ）の予測単位（ＰＵ）のための動きベクトル（ＭＶ）候補リストを生成するための手段と、前記ＣＵが４つの等しいサイズのＰＵに区分される、

10

前記ＭＶ候補リスト中の双方向ＭＶ候補を単方向ＭＶ候補に変換するための手段と、

前記ＭＶ候補リスト中の選択されたＭＶ候補を決定するための手段と、

前記選択されたＭＶ候補によって指定された動き情報によって示された１つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記ＰＵのための予測ビデオブロックを生成するための手段と

を備える、ビデオ復号装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

[0001]本出願は、各々の内容全体が参照により本明細書に組み込まれる、２０１２年２月８日に出願された米国仮特許出願第６１／５９６，５９７号と、２０１２年４月１１日に出願された米国仮特許出願第６１／６２２，９６８号との利益を主張する、２０１２年９月２７日に出願された米国特許出願第１３／６２８，５６２号の一部継続出願である。更に、本出願は、その内容全体が参照により本明細書に組み込まれる、２０１２年５月７日に出願された米国仮特許出願第６１／６４３，８０６号の利益を主張する。本出願はまた、その内容全体が参照により本明細書に組み込まれる、２０１２年１０月５日に出願された米国仮出願第６１／７１０，５５６号の利益を主張する。

20

【０００２】

[0002]本開示は、ビデオコード化に関し、詳細には、ビデオコード化におけるインター予測に関する。

30

【背景技術】

【０００３】

[0003]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）、ラップトップ又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、デジタル記録機器、デジタルメディアプレーヤ、ビデオゲーム機器、ビデオゲームコンソール、セルラー又は衛星無線電話、所謂「スマートフォン」、ビデオ遠隔会議機器、ビデオストリーミング機器などを含む、広範囲にわたる機器に組み込まれ得る。デジタルビデオ機器は、ＭＰＥＧ－２、ＭＰＥＧ－４、ＩＴＵ－Ｔ Ｈ．２６３、ＩＴＵ－Ｔ Ｈ．２６４／ＭＰＥＧ－４，Ｐａｒｔ １０，Ａｄｖａｎｃｅｄ Ｖｉｄｅｏ

40

【０００４】

[0004]ビデオ圧縮技法は、ビデオシーケンスに固有の冗長性を低減又は除去するために空間的（イントラピクチャ）予測及び／又は時間的（インターピクチャ）予測を実行する。ブロックベースのビデオコード化では、ビデオスライス（即ち、ビデオフレーム又はビデオフレームの一部）はビデオブロックに区分され得、これらのビデオブロックは、ツリ

50

ーブロック、コード化単位 (CU: coding unit) 及び/又はコード化ノードと呼ばれることがある。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内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又は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、又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。

【0005】

[0005]空間的予測又は時間的予測は、コード化されるべきブロックに対する予測ビデオブロックをもたらす。残差データは、コード化されるべき元のブロックと予測ビデオブロックとの間の画素差を表す。インターコード化ブロックは、予測ビデオ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、及びコード化ブロックと予測ビデオブロックとの間の差分を示す残差データに従って符号化される。イントラコード化ブロックは、イントラコード化モードと残差データとに従って符号化される。更なる圧縮のために、残差データは、画素領域から変換領域に変換されて、残差変換係数が得られ得、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、最初は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得、なお一層の圧縮を達成するために、エントロピーコード化が適用され得る。

【発明の概要】

【0006】

[0006]概して、本開示では、ビデオコード化プロセスにおけるインター予測のための技法について説明する。ビデオコード化機器は、4つの等しいサイズの予測単位 (PU: prediction unit) に区分されたコード化単位 (CU) のPUのための動きベクトル (MV: motion vector) 候補リストを生成する。本ビデオコード化機器は、MV候補リスト中の双方向MV候補を単方向MV候補に変換する。更に、本ビデオコード化機器は、マージ候補リスト (merge candidate list) 中の選択されたMV候補を決定し、選択されたMV候補によって指定された動き情報によって示された1つ又は複数の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、PUのための予測ビデオブロックを生成する。

【0007】

[0007]一例では、本開示では、ビデオデータをコード化するための方法について説明する。本方法は、Bスライス中のCUのPUのためのMV候補リストを生成することを備える。CUは、4つの等しいサイズのPUに区分される。本方法はまた、MV候補リスト中の双方向MV候補を単方向MV候補に変換することを備える。更に、本方法は、マージ候補リスト中の選択されたMV候補を決定することを備える。更に、本方法は、選択されたMV候補によって指定された動き情報によって示された1つ又は複数の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、PUのための予測ビデオブロックを生成することを備える。

【0008】

[0008]別の例では、本開示では、Bスライス中のCUのPUのためのMV候補リストを生成するように構成された1つ又は複数のプロセッサを備えるビデオコード化機器について説明する。CUは、4つの等しいサイズのPUに区分される。1つ又は複数のプロセッサはまた、MV候補リスト中の双方向MV候補を単方向MV候補に変換するように構成される。更に、1つ又は複数のプロセッサは、MV候補リスト中の選択されたMV候補を決定するように構成される。1つ又は複数であるプロセッサはまた、選択されたMV候補によって指定された動き情報によって示された1つ又は複数の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、PUのための予測ビデオブロックを生成するように構成される。

【0009】

[0009]別の例では、本開示では、Bスライス中のCUのPUのためのMV候補リストを生成するための手段であって、CUが4つの等しいサイズのPUに区分される、生成するための手段を備えるビデオコード化機器について説明する。本ビデオコード化機器はまた、MV候補リスト中の双方向MV候補を単方向MV候補に変換するための手段を備える。

更に、本ビデオコード化機器は、M V 候補リスト中の選択されたM V 候補を決定するための手段を備える。本ビデオコード化機器はまた、選択されたM V 候補によって指定された動き情報によって示された1つ又は複数の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、P Uのための予測ビデオブロックを生成するための手段を備える。

【0010】

[0010]別の例では、本開示では、実行されると、1つ又は複数のプロセッサを、Bスライス中のC UのP UのためのM V 候補リストを生成するように構成する命令を記憶する1つ又は複数のコンピュータ可読記憶媒体を備えるコンピュータプログラム製品について説明する。C Uは、4つの等しいサイズのP Uに区分される。命令はまた、1つ又は複数のプロセッサを、M V 候補リスト中の双方向M V 候補を単方向M V 候補に変換するように構成する。更に、命令は、1つ又は複数のプロセッサを、M V 候補リスト中の選択されたM V 候補を決定するように構成する。命令はまた、1つ又は複数のプロセッサを、選択されたM V 候補によって指定された動き情報によって示された1つ又は複数の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、P Uのための予測ビデオブロックを生成するように構成する。

【0011】

[0011]1つ又は複数の例の詳細を添付の図面及び以下の説明に記載する。他の特徴、目的、及び利点は、その説明及び図面、ならびに特許請求の範囲から明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】[0012]本開示で説明する技法を利用し得る例示的なビデオコード化システムを示すブロック図。

【図2】[0013]本開示で説明する技法を実装するように構成された例示的なビデオエンコーダを示すブロック図。

【図3】[0014]本開示で説明する技法を実装するように構成された例示的なビデオデコーダを示すブロック図。

【図4】[0015]例示的な動き補償演算を示すフローチャート。

【図5】[0016]別の例示的な動き補償演算を示すフローチャート。

【図6】[0017]マージ候補リストを生成するための例示的な演算を示すフローチャート。

【図7】[0018]疑似マージ候補 (artificial merge candidate) を生成するための例示的なプロセスを示すフローチャート。

【図8】[0019]高度動きベクトル予測 (advanced motion vector prediction) モードを使用して予測単位の動き情報を決定するための例示的な演算を示すフローチャート。

【図9】[0020]本開示の1つ又は複数の技法による、例示的なビデオコード化演算を示すフローチャート。

【図10】[0021]本開示の1つ又は複数の技法による、例示的な候補リスト生成演算を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0013】

[0022]以下で説明するように、ピクチャは、1つ又は複数のスライスに分割され得る。スライスの各々は、整数個のコード化単位 (C U) を含み得る。各C Uは、1つ又は複数の予測単位 (P U) を含み得る。スライスは、Iスライス、Pスライス、又はBスライスであり得る。Iスライス中では、全てのP Uがイントラ予測される。ビデオエンコーダは、Pスライス中のP Uに対してイントラ予測又は単方向インター予測を実行し得る。ビデオエンコーダがPスライス中のP Uに対して単方向インター予測を実行するとき、ビデオエンコーダは、参照ピクチャの第1のリスト (「リスト0」) に記載されている参照ピクチャ中の参照サンプルを識別又は合成し得る。参照ブロックは、参照ピクチャ内の参照サンプルのブロックであり得る。参照サンプルは、参照ブロック中の実際の画素、又は、例えば、実際の画素を使用した補間によって、合成された画素に対応し得る。ビデオエンコーダは、次いで、P Uのための参照ブロックに基づいてP Uのための予測ビデオブロック

を生成し得る。

【 0 0 1 4 】

[0023] ビデオエンコーダは、リスト 0 に基づく単方向インター予測、リスト 1 に基づく単方向インター予測、又はリスト 1 及びリスト 0 に基づく B スライス中の双方向インター予測を実行し得る。そのような単方向又は双方向インター予測は、C U 内の P U に対して実行され得る。ビデオエンコーダが P U に対してリスト 0 単方向インター予測を実行するとき、ビデオエンコーダは、リスト 0 に記載されている参照ピクチャ中の参照ブロックを識別するか、又はリスト 0 に記載されている参照ピクチャ中の参照サンプルに基づいて参照ブロックを合成し得る。ビデオエンコーダは、次いで、参照ブロックに基づいて P U のための予測ビデオブロックを生成し得る。ビデオエンコーダが P U に対してリスト 1 単方向インター予測を実行するとき、ビデオエンコーダは、第 2 の参照ピクチャリスト（「リスト 1」）に記載されている参照ピクチャ中の参照ブロックを識別するか、リスト 1 に記載されている参照ピクチャ中の参照サンプルに基づいて参照ブロックを合成し得る。ビデオエンコーダは、次いで、参照ブロックに基づいて P U のための予測ビデオブロックを生成し得る。ビデオエンコーダが P U に対して双方向インター予測を実行するとき、ビデオエンコーダは、リスト 0 に記載されている参照ピクチャ中の参照ブロックを識別するか、又はリスト 0 に記載されている参照ピクチャ中の参照サンプルに基づいて参照ブロックを合成し得る。更に、ビデオエンコーダが P U に対して双方向インター予測を実行するとき、ビデオエンコーダは、リスト 1 に記載されている参照ピクチャ中の参照ブロックを識別するか、又はリスト 1 に記載されている参照ピクチャ中の参照サンプルに基づいて参照ブロックを合成し得る。ビデオエンコーダは、次いで、2 つの参照ブロックに基づいて P U のための予測ビデオブロックを生成し得る。

【 0 0 1 5 】

[0024] ビデオエンコーダは、ビデオエンコーダが P U のための予測ビデオブロックを生成するために使用した 1 つ又は複数の参照ブロックを識別すること又は合成することをビデオデコーダが行うことを可能にするために、コード化ビットストリーム内で P U の動き情報を信号伝達（signal）し得る。P U の動き情報は、1 つ又は複数の動きベクトルと、参照ピクチャインデックスと、インター予測がリスト 0 及び / 又はリスト 1 に基づくかどうかを示すフラグとを含み得る。幾つかの事例では、ビデオエンコーダは、マージモードを使用して P U の動き情報を信号伝達し得る。ビデオエンコーダがマージモードを使用して P U の動き情報を信号伝達するとき、ビデオエンコーダは、P U のためのマージ候補リストを生成し得る。マージ候補リストは複数のマージ候補を含み得、マージ候補の各々は動き情報のセットを指定する。

【 0 0 1 6 】

[0025] マージ候補が、リスト 0 又はリスト 1 のいずれかに記載されている参照ピクチャ中の単一の位置（location）を識別する動き情報を指定する場合、マージ候補は単方向マージ候補を備え得る。参照ブロック中のサンプルが、動き情報によって識別された参照ピクチャ中の動き情報によって識別された位置にあるサンプルに基づいて決定される場合、参照ブロックは、動き情報のセットに関連付けられ得る。例えば、参照ブロック中のサンプルが、動き情報によって識別された参照ピクチャ中の動き情報によって識別された位置にあるビデオブロック中のサンプルと同じ場合、参照ブロックは、動き情報のセットに関連付けられ得る。また、参照ブロック中のサンプルが、動き情報によって識別された参照フレーム中の動き情報によって識別された位置にあるサンプルから合成される（例えば、補間される）場合、参照ブロックは、動き情報のセットに関連付けられ得る。

【 0 0 1 7 】

[0026] マージ候補が、リスト 0 に記載されている参照ピクチャ中の位置と、リスト 1 に記載されている参照ピクチャ中の位置とを識別する動き情報を指定する場合、マージ候補は双方向マージ候補を備え得る。ビデオエンコーダは、異なるピクチャ中の現在 P U 及び / 又は同一位置に配置された（co-located）P U に空間的に隣接する P U の動き情報に基づいて、マージ候補によって指定された動き情報を生成し得る。現在 P U のためのマージ

リストを生成した後に、ビデオエンコーダは、マージ候補リスト中のマージ候補のうちの1つを選択し、選択されたマージ候補のマージ候補リスト内の位置を信号伝達し得る。ビデオデコーダは、選択されたマージ候補によって指定された動き情報に基づいて現在PUの動き情報を決定し得る。

【0018】

[0027]演算及び必要とされるメモリ帯域幅に関して、2つの参照ブロックに基づいてPUのための予測ビデオブロックを生成することは、単一の参照ブロックに基づいてPUのための予測ビデオブロックを生成することよりも複雑であり得る。Bスライス中の双方向インター予測PUの数が増加するにつれて、2つの参照ブロックに基づいて予測ビデオブロックを生成することに関連する複雑さは増加し得る。小さい双方向インター予測PUの数が増加するとき、これは特に当てはまり得る。従って、Bスライス中の幾つかのPUを単方向インター予測に制限することは、有利であり得る。

10

【0019】

[0028]ビデオエンコーダは、PUのためのマージ候補リストから単方向マージ候補のみを選択することによって、Bスライス中のPUを単方向インター予測に制限し得る。但し、場合によっては、マージ候補リストは、単方向マージ候補を含まないことがある。そのような場合、ビデオエンコーダは、マージモードを使用してPUの動き情報を信号伝達することができないことがあり、これはコード化性能を低下させ得る。更に、マージ候補リストが少なくとも1つの単方向マージ候補を含む場合でも、単方向マージ候補によって指定された動き情報に関連付けられた参照ブロックが、PUに関連付けられたビデオブロックと十分に類似していない場合、コード化効率は低下し得る。

20

【0020】

[0029]本開示の技法によれば、ビデオコード（例えば、ビデオエンコーダ又はビデオデコーダ）が、Bスライス中のPUが単方向インター予測に制限されるかどうかを決定し得る。例えば、ビデオコードは、PUを特徴づけるサイズが特定の閾値よりも小さい場合、そのPUが単方向インター予測に制限されると決定し得る。PUを特徴づけるサイズは、PUに関連付けられたビデオブロックの高さ、幅、対角線の長さなど、PUに関連付けられたビデオブロックのサイズの特性であり得る。更に、ビデオコードは、PUのためのマージ候補リストを生成し、マージ候補リスト中の選択されたマージ候補を決定し得る。PUが単方向インター予測に制限される場合、ビデオコードは、選択されたマージ候補によって指定された動き情報に関連付けられた、1つ以下の参照ブロックに基づいて、PUのための予測ビデオブロックを生成し得る。PUが単方向インター予測に制限されない場合、ビデオコードは、選択されたマージ候補によって指定された動き情報に関連付けられた、1つ又は複数の参照ブロックに基づいて、PUのための予測ビデオブロックを生成し得る。このようにして幾つかのPUを単方向インター予測に制限することによって、ビデオコードは、複数の参照ブロックに基づいて予測ビデオブロックを生成することに関連する複雑さを低減し得る。これは、ビデオコードがビデオデータをコード化することが可能である速度を増加させ、データ（即ち、メモリ）帯域幅要件を低減し得る。

30

【0021】

[0030]説明を簡単にするために、本開示は、位置又はビデオブロックを、CU又はPUと様々な空間関係を有していると説明することがある。そのような説明は、位置又はビデオブロックが、CU又はPUに関連付けられたビデオブロックと様々な空間関係を有していることを意味すると解釈され得る。更に、本開示では、ビデオコードが現在コード化しているPUを現在PUと呼ぶことがある。本開示では、ビデオコードが現在コード化しているCUを現在CUと呼ぶことがある。本開示では、ビデオコードが現在コード化しているピクチャを現在ピクチャと呼ぶことがある。

40

【0022】

[0031]添付の図面は例を示している。添付の図面中の参照番号によって示される要素は、以下の説明における同様の参照番号によって示される要素に対応する。本開示では、序数ワード（例えば、「第1の」、「第2の」、「第3の」など）で始まる名前を有する要

50

素は、必ずしもそれらの要素が特定の順序を有することを暗示するとは限らない。むしろ、そのような序数語は、同じ又は同様のタイプの異なる要素を指すために使用されるにすぎない。

【0023】

[0032] 図1は、本開示の技法を利用し得る例示的なビデオコード化システム10を示すブロック図である。本明細書で使用する「ビデオコード」という用語は、総称的にビデオエンコーダとビデオデコーダの両方を指す。本開示では、「ビデオコード化」又は「コード化」という用語は、総称的にビデオ符号化又はビデオ復号を指すことがある。

【0024】

[0033] 図1に示されるように、ビデオコード化システム10は、発信源機器12と宛先機器14とを含む。発信源機器12は、符号化ビデオデータを生成する。従って、発信源機器12は、ビデオ符号化機器又はビデオ符号化装置と呼ばれることがある。宛先機器14は、発信源機器12によって生成された符号化ビデオデータを復号し得る。従って、宛先機器14は、ビデオ復号機器又はビデオ復号装置と呼ばれることがある。発信源機器12及び宛先機器14は、ビデオコード化機器又はビデオコード化装置の例であり得る。

10

【0025】

[0034] 発信源機器12及び宛先機器14は、デスクトップコンピュータ、モバイルコンピュータ機器、ノートブック（例えば、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、所謂「スマート」フォンなどの電話ハンドセット、テレビジョン、カメラ、表示装置、デジタルメディアプレーヤ、ビデオゲームコンソール、車内コンピュータなどを含む、広範囲の機器を備え得る。幾つかの例では、発信源機器12及び宛先機器14は、ワイヤレス通信のために装備され得る。

20

【0026】

[0035] 宛先機器14は、チャンネル16を介して発信源機器12から符号化ビデオデータを受信し得る。チャンネル16は、発信源機器12から宛先機器14に符号化ビデオデータを移動することが可能なタイプの媒体又は機器を備え得る。一例では、チャンネル16は、発信源機器12が符号化ビデオデータを宛先機器14にリアルタイムで直接送信することを可能にする通信媒体を備え得る。この例では、発信源機器12は、ワイヤレス通信プロトコルなどの通信規格に従って符号化ビデオデータを変調し得、変調されたビデオデータを宛先機器14に送信し得る。通信媒体は、無線周波数（RF）スペクトル又は1つ又は複数の物理伝送線路など、ワイヤレス通信媒体又はワイヤード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、又はインターネットなどのグローバルネットワークなど、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、発信源機器12から宛先機器14への通信を支援するルータ、スイッチ、基地局、又は他の機器を含み得る。

30

【0027】

[0036] 別の例では、チャンネル16は、発信源機器12によって生成された符号化ビデオデータを記憶する記憶媒体に対応し得る。この例では、宛先機器14は、ディスクアクセス又はカードアクセスを介して記憶媒体にアクセスし得る。記憶媒体は、Blu-ray（登録商標）ディスク、DVD、CD-ROM、フラッシュメモリ、又は符号化ビデオデータを記憶するための他の適切なデジタル記憶媒体など、種々のローカルにアクセスされるデータ記憶媒体を含み得る。更なる例では、チャンネル16は、発信源機器12によって生成された符号化ビデオを記憶する、ファイルサーバ又は別の中間記憶機器を含み得る。この例では、宛先機器14は、ストリーミング又はダウンロードを介して、ファイルサーバ又は他の中間記憶機器に記憶された、符号化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することと、符号化ビデオデータを宛先機器14に送信することとが可能なタイプのサーバであり得る。例示的なファイルサーバには、（例えば、ウェブサイト用の）ウェブサーバ、ファイル転送プロトコル（FTP）サーバ、ネットワーク接続記憶（NAS）機器、及びローカルディスクドライブが含まれる。宛先機器14は、インターネット接続を含む標準のデータ接続を介して、符号化ビデオデータに

40

50

アクセスし得る。データ接続の例示的なタイプとしては、ファイルサーバに記憶された符号化データにアクセスするのに好適な、ワイヤレスチャネル（例えば、Wi-Fi（登録商標）接続）、ワイヤード接続（例えば、DSL、ケーブルモデムなど）、又は両方の組合せがあり得る。ファイルサーバ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、又はその両方の組合せであり得る。

【0028】

[0037]本開示の技法は、ワイヤレスの用途又は設定には限定されない。本技法は、オーバ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、例えばインターネットを介したストリーミングビデオ送信、データ記憶媒体に記憶するためのデジタルビデオの符号化、データ記憶媒体に記憶されたデジタルビデオの復号、又は他の適用例など、様々な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ド化に適用され得る。幾つかの例では、ビデオコード化システム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、及び/又はビデオ電話などの用途をサポートするために、単方向又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。

10

【0029】

[0038]図1の例では、発信源機器12は、ビデオ発信源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。場合によっては、出力インターフェース22は、変調器/復調器（モデム）及び/又は送信機を含み得る。発信源機器12において、ビデオ発信源18は、撮像装置、例えばビデオカメラ、以前に撮影されたビデオデータを含むビデオアーカイブ、ビデオコンテンツプロバイダからビデオデータを受信するためのビデオフィードインターフェース、及び/又は、ビデオデータを生成するためのコンピュータグラフィックスシステムのような発信源、あるいはそのような発信源の組合せを含み得る。

20

【0030】

[0039]ビデオエンコーダ20は、撮影されたビデオデータ、以前に撮影されたビデオデータ、又はコンピュータ生成されたビデオデータを符号化し得る。符号化ビデオデータは、発信源機器12の出力インターフェース22を介して宛先機器14に直接送信され得る。符号化ビデオデータはまた、復号及び/又は再生のための宛先機器14による後のアクセスのために記憶媒体又はファイルサーバ上に記憶され得る。

【0031】

[0040]図1の例では、宛先機器14は、入力インターフェース28と、ビデオデコーダ30と、表示装置32とを含む。場合によっては、入力インターフェース28は、受信機及び/又はモデムを含み得る。宛先機器14の入力インターフェース28は、チャンネル16を介して符号化ビデオデータを受信する。符号化ビデオデータは、ビデオデータを表す、ビデオエンコーダ20によって生成された様々なシンタックス要素を含み得る。そのようなシンタックス要素は、通信媒体上で送信されるか、記憶媒体上に記憶されるか、又はファイルサーバ上に記憶される、符号化ビデオデータとともに含まれ得る。

30

【0032】

[0041]表示装置32は、宛先機器14と一体化され得るか又はその外部にあり得る。幾つかの例では、宛先機器14は、一体型表示装置を含み得、また、外部表示装置とインターフェースするように構成され得る。他の例では、宛先機器14は表示装置であり得る。一般に、表示装置32は、復号ビデオデータをユーザに表示する。表示装置32は、液晶表示器（LCD）、プラズマ表示器、有機発光ダイオード（OLED）表示器、又は別のタイプの表示装置など、様々な表示装置のいずれかを備え得る。

40

【0033】

[0042]ビデオエンコーダ20及びビデオデコーダ30は、現在開発中の高効率ビデオコード化（HEVC）規格など、ビデオ圧縮規格に従って動作し得、HEVCテストモデル（HM）に準拠し得る。「HEVC Working Draft 7」又は「WD7」と呼ばれる今度のHEVC規格の最近のドラフトは、文書JCTVC-J1003_d54、Brossら、「High efficiency video coding（H

50

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：スイス、ジュネーブ、2012年5月に記載されており、これは2012年9月27日の時点で、http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/9_Geneva/wg11/JCTVC-I1003-v6.zipからダウンロード可能であり、その全内容が参照により本明細書に組み込まれる。

【0034】

[0043]「HEVC Working Draft 8」又は「WD8」と呼ばれる新生のHEVC規格の別の草案は、文書JCTVC-J1003、Brossら、「High efficiency video coding (HEVC) text specification draft 8」、ITU-T SG16 WP3及びISO/IEC JTC1/SC29/WG11のJoint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC)、第10回会議：スウェーデン、ストックホルム、2012年7月において記載されており、これは2013年1月17日の時点で、http://phenix.it-sudparis.eu/jct/doc_end_user/documents/10_Stockholm/wg11/JCTVC-J1003-v8.zipからダウンロード可能であり、その全内容が参照により本明細書に組み込まれる。代替的に、ビデオエンコーダ20及びビデオデコーダ30は、代替的にMPEG-4, Part 10, Advanced Video Coding (AVC)と呼ばれるITU-T H.264規格など、他のプロプライエタリ規格又は業界規格、又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、いかなる特定のコード化規格又はコード化技法にも限定されない。ビデオ圧縮の規格及び技法の他の例としては、MPEG-2、ITU-T H.263、及びVP8及び関連するフォーマットなどのプロプライエタリ又はオープン発信源の圧縮フォーマットがある。

【0035】

[0044]図1の例には示されていないが、ビデオエンコーダ20及びビデオデコーダ30は、それぞれオーディオエンコーダ及びデコーダと統合され得、適切なMUX-DEMUXユニット、又は他のハードウェア及びソフトウェアを含んで、共通のデータストリーム又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し得る。適用可能な場合、幾つかの例では、MUX-DEMUXユニットは、ITU H.223マルチプレクサプロトコル、又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。

【0036】

[0045]この場合も、図1は例にすぎず、本開示の技法は、符号化機器と復号機器との間のデータ通信を必ずしも含むとは限らないビデオコード化設定(例えば、ビデオ符号化又はビデオ復号)に適用され得る。他の例では、データがローカルメモリから取り出されること、ネットワークを介してストリーミングされることなどが行われ得る。符号化機器がデータを符号化し、メモリに記憶し得、及び/又は復号機器がメモリからデータを取り出し、復号し得る。多くの例では、符号化及び復号は、互いに通信しないが、メモリにデータを符号化し、及び/又はメモリからデータを取り出して復号するだけである機器によって実行される。

【0037】

[0046]ビデオエンコーダ20及びビデオデコーダ30はそれぞれ、1つ又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、ハードウェアなど、様々な好適な回路のいずれか、又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、機器は、好適な非一時的コンピュ

ータ可読記憶媒体にソフトウェアの命令を記憶し得、1つ又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し得る。(ハードウェア、ソフトウェア、ハードウェアとソフトウェアの組合せなどを含む)上記のいずれも、1つ又は複数のプロセッサであると思なされ得る。ビデオエンコーダ20及びビデオデコーダ30の各々は1つ又は複数のエンコーダ又はデコーダ中に含まれ得、そのいずれも、それぞれの機器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得る。

【0038】

[0047]本開示では、概して、ビデオエンコーダ20が、ある情報をビデオデコーダ30などの別の機器に「信号伝達」することに言及することがある。但し、ビデオエンコーダ20は、幾つかのシンタックス要素をビデオデータの様々な符号化部分に関連付けることによって情報を信号伝達し得ることを理解されたい。即ち、ビデオエンコーダ20は、幾つかのシンタックス要素をビデオデータの様々な符号化部分のヘッダに記憶することによってデータを「信号伝達」し得る。場合によっては、そのようなシンタックス要素は、ビデオデコーダ30によって受信され、復号されるより前に、符号化され、(例えば、記憶システムに)記憶され得る。従って、「信号伝達」という用語は、概して、圧縮されたビデオデータを復号するために使用されるシンタックス又は他のデータの通信を指し得る。そのような通信は、リアルタイム又はほぼリアルタイムに行われ得る。代替として、そのような通信は、符号化時に符号化ビットストリーム中でシンタックス要素を媒体に記憶するときに行われることがあるなど、ある時間帯にわたって行われ得、次いで、これらの要素は、この媒体に記憶された後の任意の時間に、復号機器によって取り出され得る。

【0039】

[0048]上記で手短に述べられたように、ビデオエンコーダ20は、ビデオデータを符号化する。ビデオデータは、1つ又は複数のピクチャを備え得る。ピクチャの各々は、ビデオの一部を形成する静止画像であり得る。幾つかの事例では、ピクチャはビデオ「フレーム」と呼ばれることがある。ビデオエンコーダ20がビデオデータを符号化するとき、ビデオエンコーダ20はビットストリームを生成し得る。ビットストリームは、ビデオデータのコード化表現を形成するビットのシーケンスを含み得る。ビットストリームは、コード化ピクチャと関連データとを含み得る。コード化ピクチャとは、ピクチャのコード化表現である。

【0040】

[0049]ビットストリームを生成するために、ビデオエンコーダ20は、ビデオデータ中の各ピクチャに対して符号化演算を実行し得る。ビデオエンコーダ20がピクチャに対して符号化演算を実行するとき、ビデオエンコーダ20は、一連のコード化ピクチャと関連データとを生成し得る。関連データは、シーケンスパラメータセット、ピクチャパラメータセット、適応パラメータセット、及び他のシンタックス構造を含み得る。シーケンスパラメータセット(SPS)は、ピクチャの0個以上のシーケンスに適用可能なパラメータを含み得る。ピクチャパラメータセット(PPS)は、0個以上のピクチャに適用可能なパラメータを含み得る。適応パラメータセット(APS)は、0個以上のピクチャに適用可能なパラメータを含み得る。APS中のパラメータは、PPS中のパラメータよりも変化する可能性が高いパラメータであり得る。

【0041】

[0050]コード化ピクチャを生成するために、ビデオエンコーダ20は、ピクチャを等しいサイズのビデオブロックに区分し得る。ビデオブロックはサンプルの2次元アレイであり得る。ビデオブロックの各々はツリーブロックに関連付けられる。幾つかの事例では、ツリーブロックは、最大コード化単位(LCU: largest coding unit)又はコード化ツリーブロックと呼ばれることがある。HEVCのツリーブロックは、H.264/AVCなど、以前の規格のマクロブロックに広い意味で類似し得る。しかしながら、ツリーブロックは、必ずしも特定のサイズに限定されるとは限らず、1つ又は複数のコード化単位(CU)を含み得る。ビデオエンコーダ20は、4分木区分(quadtrees partitioning)を使用して、ツリーブロックのビデオブロックを、CUに関連付けられたビデオブロックに

区分し得、従って「ツリーブロック」という名前がある。

【 0 0 4 2 】

[0051] 幾つかの例では、ビデオエンコーダ 2 0 は、ピクチャを複数のスライスに区分し得る。スライスの各々は整数個の C U を含み得る。幾つかの事例では、スライスは、整数個のツリーブロックを備える。他の事例では、スライスの境界はツリーブロック内にあり得る。

【 0 0 4 3 】

[0052] ピクチャに対して符号化演算を実行することの一部として、ビデオエンコーダ 2 0 は、ピクチャの各スライスに対して符号化演算を実行し得る。ビデオエンコーダ 2 0 がスライスに対して符号化演算を実行するとき、ビデオエンコーダ 2 0 は、スライスに関連付けられた符号化データを生成し得る。スライスに関連付けられた符号化データは「コード化スライス」と呼ばれることがある。

【 0 0 4 4 】

[0053] コード化スライスを生成するために、ビデオエンコーダ 2 0 は、スライス中の各ツリーブロックに対して符号化演算を実行し得る。ビデオエンコーダ 2 0 がツリーブロックに対して符号化演算を実行するとき、ビデオエンコーダ 2 0 は、コード化ツリーブロックを生成し得る。コード化ツリーブロックは、ツリーブロックの符号化表現を備え得る。

【 0 0 4 5 】

[0054] ビデオエンコーダ 2 0 がコード化スライスを生成するとき、ビデオエンコーダ 2 0 は、ラスト走査順序に従ってスライス中の（この場合最大コード化単位を表す）ツリーブロックに対して符号化演算を実行し得る（即ち、そのツリーブロックを符号化し得る）。言い換えれば、ビデオエンコーダ 2 0 は、スライス中のツリーブロックの一番上の行にわたって左から右に進み、次いでツリーブロックの次の下の行にわたって左から右に進み、以下同様に進む、順序で、ビデオエンコーダ 2 0 がスライス中のツリーブロックの各々を符号化するまで、スライスのツリーブロックを符号化し得る。

【 0 0 4 6 】

[0055] ラスタ走査順序に従ってツリーブロックを符号化した結果として、所与のツリーブロックの上及び左のツリーブロックは符号化されていることがあるが、所与のツリーブロックの下及び右のツリーブロックはまだ符号化されていない。従って、ビデオエンコーダ 2 0 は、所与のツリーブロックを符号化するとき、所与のツリーブロックの上及び左のツリーブロックを符号化することによって生成された情報にアクセスすることが可能であり得る。しかしながら、ビデオエンコーダ 2 0 は、所与のツリーブロックを符号化するとき、所与のツリーブロックの下及び右のツリーブロックを符号化することによって生成された情報にアクセスすることができないことがある。

【 0 0 4 7 】

[0056] コード化ツリーブロックを生成するために、ビデオエンコーダ 2 0 は、ツリーブロックのビデオブロックに対して 4 分木区分を再帰的に実行して、ビデオブロックを徐々により小さいビデオブロックに分割し得る。より小さいビデオブロックの各々は異なる C U に関連付けられ得る。例えば、ビデオエンコーダ 2 0 は、ツリーブロックのビデオブロックを 4 つの等しいサイズのサブブロックに区分し、サブブロックのうちの 1 つ又は複数を、4 つの等しいサイズのサブサブブロックに区分し得、以下同様である。区分された C U は、そのビデオブロックが、他の C U に関連付けられたビデオブロックに区分された C U であり得る。区分されていない C U は、そのビデオブロックが、他の C U に関連付けられたビデオブロックに区分されていない、C U であり得る。

【 0 0 4 8 】

[0057] ビットストリーム中の 1 つ又は複数のシンタックス要素は、ビデオエンコーダ 2 0 がツリーブロックのビデオブロックを区分し得る最大の回数を示し得る。C U のビデオブロックは形状が正方形であり得る。C U のビデオブロックのサイズ（即ち、C U のサイズ）は、8 × 8 画素から、最大で 6 4 × 6 4 画素以上をもつツリーブロックのビデオブロックのサイズ（即ち、ツリーブロックのサイズ）までわたり得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

[0058] ビデオエンコーダ 20 は、z 走査順序に従って、ツリーブロックの各 CU に対して符号化演算を実行し得る（即ち、各 CU を符号化し得る）。言い換えれば、ビデオエンコーダ 20 は、左上の CU と、右上の CU と、左下の CU と、次いで右下の CU とを、その順序で符号化し得る。ビデオエンコーダ 20 が区分された CU に対して符号化演算を実行するとき、ビデオエンコーダ 20 は、z 走査順序に従って、区分された CU のビデオブロックのサブブロックに関連付けられた CU を符号化し得る。言い換えれば、ビデオエンコーダ 20 は、左上のサブブロックに関連付けられた CU と、右上のサブブロックに関連付けられた CU と、左下のサブブロックに関連付けられた CU と、次いで右下のサブブロックに関連付けられた CU とを、その順序で符号化し得る。

10

【 0 0 5 0 】

[0059] z 走査順序に従ってツリーブロックの CU を符号化した結果として、所与の CU の上、左上、右上、左、及び左下の CU は符号化されていることがある。所与の CU の下又は右の CU はまだ符号化されていない。従って、ビデオエンコーダ 20 は、所与の CU を符号化するとき、所与の CU に隣接する幾つかの CU を符号化することによって生成された情報にアクセスすることが可能であり得る。しかしながら、ビデオエンコーダ 20 は、所与の CU を符号化するとき、所与の CU に隣接する他の CU を符号化することによって生成された情報にアクセスすることができない可能性がある。

【 0 0 5 1 】

[0060] ビデオエンコーダ 20 が区分されていない CU を符号化するとき、ビデオエンコーダ 20 は、CU のために 1 つ又は複数の予測単位（PU）を生成し得る。CU の PU の各々は、CU のビデオブロック内の異なるビデオブロックに関連付けられ得る。ビデオエンコーダ 20 は、CU の各 PU のための予測ビデオブロックを生成し得る。PU の予測ビデオブロックはサンプルのブロックであり得る。ビデオエンコーダ 20 は、イントラ予測又はインター予測を使用して、PU のための予測ビデオブロックを生成し得る。

20

【 0 0 5 2 】

[0061] ビデオエンコーダ 20 がイントラ予測を使用して PU の予測ビデオブロックを生成するとき、ビデオエンコーダ 20 は、PU に関連付けられたピクチャの復号サンプルに基づいて、PU の予測ビデオブロックを生成し得る。ビデオエンコーダ 20 がイントラ予測を使用して CU の PU の予測ビデオブロックを生成する場合、CU はイントラ予測された CU である。

30

【 0 0 5 3 】

[0062] ビデオエンコーダ 20 がインター予測を使用して PU の予測ビデオブロックを生成するとき、ビデオエンコーダ 20 は、PU に関連付けられたピクチャ以外の 1 つ又は複数のピクチャの復号サンプルに基づいて、PU の予測ビデオブロックを生成し得る。ビデオエンコーダ 20 がインター予測を使用して CU の PU の予測ビデオブロックを生成する場合、CU はインター予測された CU である。

【 0 0 5 4 】

[0063] 更に、ビデオエンコーダ 20 がインター予測を使用して PU の予測ビデオブロックを生成するとき、ビデオエンコーダ 20 は、PU の動き情報を生成し得る。PU の動き情報は、PU の 1 つ又は複数の参照ブロックを示し得る。PU の各参照ブロックは参照ピクチャ内のビデオブロックであり得る。参照ピクチャは PU に関連付けられたピクチャ以外のピクチャであり得る。幾つかの事例では、PU の参照ブロックは PU の「参照サンプル」と呼ばれることもある。ビデオエンコーダ 20 は、PU の参照ブロックに基づいて PU の予測ビデオブロックを生成し得る。

40

【 0 0 5 5 】

[0064] 上記で説明したように、スライスは、I スライス、P スライス、又は B スライスであり得る。I スライス中では、全ての PU がイントラ予測される。P スライス及び B スライス中では、PU はイントラ予測又はインター予測される。P スライスは単方向予測（uni-predicted）PU を含み得、B スライスは単予測 PU と双方向予測（bi-predicted）

50

P Uの両方を含み得る。ビデオエンコーダ20が、Pスライス中のP Uに対してインター予測を実行するとき、ビデオエンコーダ20は、単一の参照ピクチャ中の位置を識別する動き情報を生成し得る。言い換えれば、P Uは単方向にインター予測され得る。動き情報は、参照ピクチャインデックスと動きベクトルとを含み得る。参照ピクチャインデックスは、参照ピクチャの第1の参照ピクチャリスト(「リスト0」)中の位置を示し得る。動きベクトルは、P Uに関連付けられたビデオブロックと、参照ピクチャ内の参照ブロックとの間の空間変位を示し得る。ビデオエンコーダ20又はビデオデコーダ30など、ビデオコーダは、その後、P Uの動き情報に関連付けられた単一の参照ブロックに基づいて、P Uのための予測ビデオブロックを生成し得る。例えば、ビデオコーダは、予測ビデオブロックが参照ブロックに一致するように、P Uのための予測ビデオブロックを生成し得る。

10

【0056】

[0065] Bスライス中のP Uは、リスト0に基づいて単方向にインター予測され、第2の参照ピクチャリスト(「リスト1」)に基づいて単方向にインター予測され、又は双方向にインター予測され得る。Bスライス中のP Uがリスト0に基づいて単方向にインター予測される場合、P Uの動き情報は、リスト0参照ピクチャインデックスと、リスト0動きベクトルとを含み得る。リスト0参照ピクチャインデックスは、参照ピクチャのリスト0中の位置を示すことによって、参照ピクチャを識別し得る。リスト0動きベクトルは、P Uに関連付けられたビデオブロックと、参照ピクチャ内の参照ブロックとの間の空間変位を示し得る。ビデオエンコーダ20は、リスト0動きベクトルに関連付けられた参照ブロックに基づいて、P Uのための予測ビデオブロックを生成し得る。言い換えれば、ビデオエンコーダ20は、リスト0動きベクトルによって識別された参照サンプルのブロックに基づいて、P Uのための予測ビデオブロックを生成し得、又はリスト0動きベクトルによって識別された参照サンプルのブロックから合成された(例えば、補間された)参照サンプルのブロックに基づいて、P Uのための予測ビデオブロックを生成し得る。

20

【0057】

[0066] Bスライス中のP Uが、リスト1に基づいて単方向にインター予測された場合、P Uの動き情報は、リスト1参照ピクチャインデックスと、リスト1動きベクトルとを含み得る。リスト1参照ピクチャインデックスは、参照ピクチャのリスト1中の位置を示すことによって、参照ピクチャを識別し得る。リスト1動きベクトルは、P Uと参照ピクチャ内の参照ブロックとの間の空間変位を示し得る。ビデオエンコーダ20は、リスト1動きベクトルに関連付けられた参照サンプルのブロックに基づいて、P Uのための予測ビデオブロックを生成し得る。例えば、ビデオエンコーダ20は、リスト1動きベクトルによって識別された参照サンプルのブロックに基づいて、P Uのための予測ビデオブロックを生成し得、又はリスト1動きベクトルによって識別された参照サンプルのブロックから合成された(例えば、補間された)参照サンプルのブロックに基づいて、P Uのための予測ビデオブロックを生成し得る。

30

【0058】

[0067] Bスライス中のP Uが双方向にインター予測される場合、P Uの動き情報は、リスト0参照ピクチャインデックスと、リスト0動きベクトルと、リスト1参照ピクチャインデックスと、リスト1動きベクトルとを含み得る。幾つかの事例では、リスト0参照ピクチャインデックスとリスト1参照ピクチャインデックスとは、同じピクチャを識別し得る。ビデオエンコーダ20は、リスト0動きベクトル及びリスト1動きベクトルに関連付けられた参照ブロックに基づいて、P Uのための予測ビデオブロックを生成し得る。幾つかの例では、ビデオエンコーダ20は、リスト0動きベクトルに関連付けられた参照ブロック中のサンプルと、リスト1動きベクトルに関連付けられた参照ブロック中のサンプルとから、予測ビデオブロックを補間することによって、P Uのための予測ビデオブロックを生成し得る。

40

【0059】

[0068] ビデオエンコーダ20がC Uの1つ又は複数のP Uのための予測ビデオブロック

50

を生成した後、ビデオエンコーダ 20 は、CU の PU のための予測ビデオブロックに基づいて、CU の残差データを生成し得る。CU の残差データは、CU の PU のための予測ビデオブロック中のサンプルと、CU の元のビデオブロック中のサンプルとの間の差分を示し得る。

【0060】

[0069]更に、区分されていないCU に対して符号化演算を実行することの一部として、ビデオエンコーダ 20 は、CU の残差データに対して再帰的な 4 分木区分を実行して、CU の残差データを、CU の変換単位 (TU : transform unit) に関連付けられた残差データの 1 つ又は複数のブロック (即ち、残差ビデオブロック) に区分し得る。CU の各 TU は、異なる残差ビデオブロックに関連付けられ得る。

10

【0061】

[0070]ビデオエンコーダ 20 は、TU に関連付けられた残差ビデオブロックに 1 つ又は複数の変換を適用して、TU に関連付けられた変換係数ブロック (即ち、変換係数のブロック) を生成し得る。概念的に、変換係数ブロックは変換係数の 2 次元 (2D) 行列であり得る。

【0062】

[0071]変換係数ブロックを生成した後、ビデオエンコーダ 20 は、変換係数ブロックに対して量子化プロセスを実行し得る。量子化は、一般に、変換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するために変換係数が量子化され、更なる圧縮を実現する処理を指す。量子化プロセスは、変換係数の一部又は全部に関連付けられたビット深度を低減し得る。例えば、量子化中に n ビットの変換係数が m ビットの変換係数に切り捨てられることがあり、ここで、n は m よりも大きい。

20

【0063】

[0072]ビデオエンコーダ 20 は、各 CU を量子化パラメータ (QP : quantization parameter) 値に関連付け得る。CU に関連付けられた QP 値は、ビデオエンコーダ 20 が、CU に関連付けられた変換係数ブロックをどのように量子化するかを決定し得る。ビデオエンコーダ 20 は、CU に関連付けられた QP 値を調整することによって、CU に関連付けられた変換係数ブロックに適用される量子化の程度を調整し得る。

【0064】

[0073]ビデオエンコーダ 20 が変換係数ブロックを量子化した後、ビデオエンコーダ 20 は、量子化された変換係数ブロック中で変換係数を表すシンタックス要素のセットを生成し得る。ビデオエンコーダ 20 は、これらのシンタックス要素のうちの幾つかに、コンテキスト適応型バイナリ算術コード化 (CABAC : Context Adaptive Binary Arithmetic Coding) 演算などのエントロピー符号化演算を適用し得る。

30

【0065】

[0074]ビデオエンコーダ 20 によって生成されるビットストリームは、一連のネットワークアブストラクションレイヤ (NAL : Network Abstraction Layer) 単位を含み得る。NAL 単位の各々は、NAL 単位中のデータのタイプの指示と、データを含んでいるバイトとを含んでいるシンタックス構造であり得る。例えば、NAL 単位は、シーケンスパラメータセット、ピクチャパラメータセット、コード化スライス、補足エンハンスメント情報 (SEI : supplemental enhancement information)、アクセス単位区切り文字、ファイラデータ、又は別のタイプのデータを表すデータを含み得る。NAL 単位中のデータは様々なシンタックス構造を含み得る。

40

【0066】

[0075]ビデオデコーダ 30 は、ビデオエンコーダ 20 によって生成されたビットストリームを受信し得る。ビットストリームは、ビデオエンコーダ 20 によって符号化されたビデオデータのコード化表現を含み得る。ビデオデコーダ 30 がビットストリームを受信するとき、ビデオデコーダ 30 は、ビットストリームに対して構文解析演算 (parsing operation) を実行し得る。ビデオデコーダ 30 が構文解析演算を実行するとき、ビデオデコーダ 30 は、ビットストリームからシンタックス要素を抽出し得る。ビデオデコーダ 30 は

50

、ビットストリームから抽出されたシンタックス要素に基づいて、ビデオデータのピクチャを再構成し得る。シンタックス要素に基づいてビデオデータを再構成するためのプロセスは、一般に、シンタックス要素を生成するためにビデオエンコーダ 20 によって実行されるプロセスの逆であり得る。

【 0 0 6 7 】

[0076] ビデオデコーダ 30 が CU に関連付けられたシンタックス要素を抽出した後、ビデオデコーダ 30 は、シンタックス要素に基づいて、CU の PU のための予測ビデオブロックを生成し得る。加えて、ビデオデコーダ 30 は、CU の TU に関連付けられた変換係数ブロックを逆量子化し得る。ビデオデコーダ 30 は、変換係数ブロックに対して逆変換を実行して、CU の TU に関連付けられた残差ビデオブロックを再構成し得る。予測ビデオブロックを生成し、残差ビデオブロックを再構成した後、ビデオデコーダ 30 は、予測ビデオブロック及び残差ビデオブロックに基づいて、CU のビデオブロックを再構成し得る。このようにして、ビデオデコーダ 30 は、ビットストリーム中のシンタックス要素に基づいて、CU のビデオブロックを再構成し得る。

【 0 0 6 8 】

[0077] 上記で説明したように、ビデオエンコーダ 20 は、インター予測を使用して、CU の PU のための動き情報に関連付けられた予測ビデオブロックを生成し得る。多くの事例では、所与の PU の動き情報は、1 つ又は複数の近くの PU (即ち、空間的又は時間的に所与の PU のビデオブロックの近くにあるビデオブロックをもつ PU) の動き情報と同じ又は同様である可能性がある。近くの PU がしばしば同様の動き情報を有するので、ビデオエンコーダ 20 は、1 つ又は複数の近くの PU の動き情報を参照して所与の PU の動き情報を符号化し得る。1 つ又は複数の近くの PU の動き情報を参照して所与の PU の動き情報を符号化することは、所与の PU の動き情報を示すためにビットストリーム中で必要とされるビット数を低減し得る。

【 0 0 6 9 】

[0078] ビデオエンコーダ 20 は、様々な方法で、1 つ又は複数の近くの PU の動き情報を参照して所与の PU の動き情報を符号化し得る。例えば、ビデオエンコーダ 20 は、マージモード又は高度動きベクトル予測 (AMVP) モードを使用して所与の PU の動き情報を符号化し得る。マージモードを使用して PU の動き情報を符号化するために、ビデオエンコーダ 20 は、PU のためのマージ候補リストを生成し得る。マージ候補リストは 1 つ又は複数のマージ候補を含み得る。マージ候補の各々は動き情報のセットを指定する。ビデオエンコーダ 20 は、空間マージ候補と呼ばれることがある、同じピクチャ中の PU と空間的に隣接する PU によって指定された動き情報に基づいて、又は時間マージ候補と呼ばれることがある、別のピクチャ中の同一位置に配置 PU に基づいて、マージ候補のうちの 1 つ又は複数を生成し得る。マージ候補によって指定された動き情報が 2 つの参照ブロックに関連付けられた場合、そのマージ候補を、本明細書では双方向マージ候補、又は双方向であるマージ候補と呼ぶことがある。そうではなく、マージ候補によって指定された動き情報が単一の参照ブロックのみに関連付けられた場合、そのマージ候補を、本明細書では単方向マージ候補、又は単方向であるマージ候補と呼ぶことがある。ビデオエンコーダ 20 は、マージ候補リストからマージ候補のうちの 1 つを選択し、PU のための候補インデックス値を信号伝達し得る。候補インデックス値は、選択されたマージ候補のマージ候補リスト中の位置を示し得る。

【 0 0 7 0 】

[0079] ビデオエンコーダ 20 がマージモードを使用して PU の動き情報を符号化するとき、ビデオデコーダ 30 は、ビデオエンコーダ 20 が PU のために生成したマージ候補リストと同じ PU のためのマージ候補リストを生成し得る。ビデオデコーダ 30 は、次いで、PU のための候補インデックス値に基づいて、マージ候補リスト中のマージ候補のうちのいずれの 1 つがビデオエンコーダ 20 によって選択されたか決定し得る。ビデオデコーダ 30 は、次いで、選択されたマージ候補によって指定された動き情報を PU の動き情報に採用し得る。選択された候補によって指定された動き情報は、1 つ又は複数の動きベク

トルと、１つ又は複数の参照ピクチャインデックスとを含み得る。

【００７１】

[0080]ビデオエンコーダ２０がＡＭＶＰを使用してＰＵの動き情報を信号伝達するとき、ビデオエンコーダ２０は、ＰＵがリスト０に基づいて単方向にインター予測される場合、又はＰＵがリスト０及びリスト１中の参照ピクチャに基づいて双方向にインター予測される場合、ＰＵのためのリスト０ＭＶ予測子候補（predictor candidate）リストを生成し得る。リスト０ＭＶ予測子候補リストは、１つ又は複数のＭＶ予測子候補を含み得る。ＭＶ予測子候補の各々は動き情報のセットを指定する。ビデオエンコーダ２０は、リスト０ＭＶ予測子候補リストからリスト０ＭＶ予測子候補を選択し得る。ビデオエンコーダ２０は、選択されたリスト０ＭＶ予測子候補のリスト０ＭＶ予測子候補リスト中の位置を示すリスト０ＭＶ予測子フラグを信号伝達し得る。リスト０ＭＶ予測子フラグは、「mv_p__1_0__flag」として示され得る。

10

【００７２】

[0081]更に、デオエンコーダ２０がＡＭＶＰを使用してＰＵの動き情報を信号伝達するとき、ビデオエンコーダ２０は、ＰＵがリスト１に基づいて単方向にインター予測される場合、又はＰＵが双方向にインター予測される場合、ＰＵのためのリスト１ＭＶ予測子候補リストを生成し得る。リスト１ＭＶ予測子候補リストは、１つ又は複数のＭＶ予測子候補を含み得る。ＭＶ予測子候補の各々は動き情報のセットを指定する。ビデオエンコーダ２０は、次いで、リスト１ＭＶ予測子候補リストからリスト１ＭＶ予測子候補を選択し得る。ビデオエンコーダ２０は、選択されたリスト１ＭＶ予測子候補のリスト１ＭＶ予測子候補リスト中の位置を示すリスト１ＭＶ予測子フラグを信号伝達し得る。リスト１ＭＶ予測子フラグは、「mv_p__1_1__flag」として示され得る。

20

【００７３】

[0082]更に、デオエンコーダ２０がＡＭＶＰを使用してＰＵの動き情報を符号化するとき、ビデオエンコーダ２０は、ＰＵがリスト０に基づいて単方向にインター予測される場合、又はＰＵが双方向にインター予測される場合、ＰＵのためのリスト０動きベクトル差分（ＭＶＤ：motion vector difference）を計算し得る。リスト０ＭＶＤは、ＰＵのリスト０動きベクトルと、選択されたリスト０ＭＶ予測子候補によって指定されたリスト０動きベクトルとの間の差分を示す。更に、ビデオエンコーダ２０は、ＰＵがリスト１に基づいて単方向予測される場合、又はＰＵが双方向にインター予測される場合、ＰＵのためのリスト１ＭＶＤを出力し得る。リスト１ＭＶＤは、ＰＵのリスト１動きベクトルと、選択されたリスト１ＭＶ予測子候補によって指定されたリスト１動きベクトルとの間の差分を示す。ビデオエンコーダ２０は、リスト０ＭＶＤ及び／又はリスト１ＭＶＤを信号伝達し得る。

30

【００７４】

[0083]ビデオエンコーダ２０がＡＭＶＰモードを使用してＰＵの動き情報を信号伝達するとき、ビデオデコーダ３０は、ビデオエンコーダ２０によって生成された同じリスト０ＭＶ予測子候補リスト及び／又はリスト１ＭＶ予測子候補リストを独立して生成し得る。他の例では、ビデオエンコーダ２０は、リスト０ＭＶ予測子候補リストとリスト１ＭＶ予測子候補リストとを指定するシンタックス要素を符号化し得る。ＰＵがリスト０に基づいて単方向にインター予測される場合、又はＰＵが双方向にインター予測される場合、ビデオデコーダ３０は、リスト０ＭＶ予測子候補リストから選択されたリスト０ＭＶ予測子候補を決定し得る。ビデオデコーダ３０は、次いで、選択されたリスト０ＭＶ予測子候補とＰＵのためのリスト０ＭＶＤとに基づいて、ＰＵのリスト０動きベクトルを決定し得る。例えば、ビデオデコーダ３０は、選択されたリスト０ＭＶ予測子候補によって指定されたリスト０動きベクトルとリスト０ＭＶＤとを加算することによって、ＰＵのリスト０動きベクトルを決定し得る。ＰＵがリスト１に基づいて単方向にインター予測される場合、又はＰＵが双方向にインター予測される場合、ビデオデコーダ３０は、リスト１ＭＶ予測子候補リストから選択されたリスト１ＭＶ予測子候補を決定し得る。ビデオデコーダ３０は、次いで、選択されたリスト１ＭＶ候補によって指定されたリスト１動きベクトルとリス

40

50

ト 1 M V D とに基づいて、P U のリスト 1 動きベクトルを決定し得る。例えば、ビデオデコード 3 0 は、選択されたリスト 1 M V 候補によって指定されたリスト 1 動きベクトルとリスト 1 M V D とを加算することによって、P U のリスト 1 動きベクトルを決定し得る。

【 0 0 7 5 】

[0084] 上記で手短に説明したように、ビデオエンコーダ 2 0 が、B スライス中の P U に対してインター予測を実行するとき、ビデオエンコーダ 2 0 は、P U のための 1 つ又は 2 つの参照ブロックに関連付けられた動き情報を生成し得る。ビデオエンコーダ 2 0 又はビデオデコード 3 0 など、ビデオコードは、次いで、P U の動き情報に関連付けられた参照ブロックに基づいて、P U のための予測ビデオブロックを生成し得る。2 つの参照ブロックに基づいて予測ビデオブロックを生成するために、ビデオコードは、メモリから参照ブロックの両方を取り出し得る。メモリ帯域幅（即ち、データがメモリから転送され得るレート）は制限され得るので、メモリから 2 つの参照ブロックを取り出すのには、メモリから単一の参照ブロックを取り出すよりも時間がかかることがある。従って、B スライスが多く的小さい双方向インター予測 P U を含む場合、P U の各々のための 2 つの参照ブロックを取り出すために必要とされる追加の時間は、ビデオコードが B スライス中の P U のための予測ビデオブロックを生成することが可能である速度を低下させ得る。

【 0 0 7 6 】

[0085] 本開示の技法の様々な例によれば、ビデオエンコーダ 2 0 又はビデオデコード 3 0 など、ビデオコードは、B スライス中の P U が単方向インター予測に制限されるかどうかを決定し得る。幾つかの例では、ビデオコードは、P U を特徴づけるサイズ又はパラメータに基づいて、P U が単方向インター予測に制限されると決定し得る。更に、ビデオコードは、P U のためのマージ候補リストを生成し、マージ候補リスト中の選択されたマージ候補を決定し得る。P U が単方向インター予測に制限される場合、ビデオコードは、選択されたマージ候補によって指定された動き情報に関連付けられた、1 つ以下の参照ブロックに基づいて、P U のための予測ビデオブロックを生成し得る。一方、P U が単方向インター予測に制限されない場合、ビデオコードは、選択されたマージ候補によって指定された動き情報に関連付けられた、1 つ又は複数の参照ブロックに基づいて、P U のための予測ビデオブロックを生成し得る。ビデオコードは、単一の参照ブロックに基づいて予測ビデオブロックを生成するとき、2 つの参照ブロックに基づいて予測ビデオブロックを生成するときよりも少ないデータをメモリから転送するので、B スライス中の幾つかの P U をビデオエンコーダ及びデコードによる単方向インター予測に制限することは、ビデオエンコーダ及びデコードが B スライス中の P U のための予測ビデオブロックを生成することが可能である速度を増加させ得る。

【 0 0 7 7 】

[0086] ビデオコード、即ち、ビデオエンコーダ又はビデオデコードは、様々な基準に基づいて、B スライス中の P U が単方向インター予測に制限されると決定し得る。例えば、ビデオコードは、B スライス中の P U を特徴づけるサイズが特定の閾値を下回る場合、P U が単方向インター予測に制限されると決定し得る。この例では、ビデオコードは、P U を特徴づけるサイズが閾値を下回らない場合、P U が単方向インター予測に制限されないと決定し得る。例えば、この例では、ビデオコードは、P U に関連付けられたビデオブロックの高さ又は幅が閾値を下回る場合、P U が単方向インター予測に制限されると決定し得る。例えば、ビデオコードは、P U に関連付けられたビデオブロックの高さ及び / 又は幅が N（例えば、N = 8）画素よりも小さい場合、P U が単方向インター予測に制限されると決定し得る。

【 0 0 7 8 】

[0087] 別の例では、ビデオコードは、P U に関連付けられたビデオブロックの第 1 の寸法が閾値よりも小さく、P U に関連付けられたビデオブロックの第 2 の寸法が閾値以下である場合、B スライス中の P U が単方向インター予測に制限されると決定し得る。ビデオブロックの寸法は、ビデオブロックの幅又は高さを指し得る。例えば、閾値が 8 に等しい場合、ビデオコードは、ビデオブロックの幅が 4 に等しいが、ビデオブロックの高さが 1

6 に等しい場合、P U が単方向インター予測に制限されないと決定し得る。しかしながら、閾値が 8 に等しい場合、ビデオコードは、ビデオブロックの幅が 4 に等しく、ビデオブロックの高さが 8 に等しい場合、P U が単方向インター予測に制限されると決定し得る。他のサイズベースの寸法（例えば、対角寸法又は 2 次元メトリック）が、非正方形の矩形ブロックから正方形ブロックをより良く区別するために代替的に使用され得る。

【 0 0 7 9 】

[0088]別の例では、ビデオコードは、P U に関連付けられたビデオブロックの第 1 の寸法が第 1 の閾値よりも小さく、P U に関連付けられたビデオブロックの第 2 の寸法が第 2 の閾値よりも小さい場合、B スライス中の P U が単方向インター予測に制限されると決定し得る。例えば、ビデオコードは、ビデオブロックの幅が 8 よりも小さく、ビデオブロックの高さが 16 よりも小さい場合、P U が単方向インター予測に制限されると決定し得る。幾つかの事例では、第 1 の閾値は第 2 の閾値と同じであり得る。

【 0 0 8 0 】

[0089]別の例では、ビデオコードは、P U（例えば、現在 C U）に関連付けられた C U を特徴づけるサイズが特定のサイズに等しく、P U を特徴づけるサイズが閾値を下回る場合、P U が単方向インター予測に制限されると決定し得る。この例では、ビデオコードは、C U を特徴づけるサイズが特定のサイズに等しくないか、又は P U を特徴づけるサイズが閾値を下回らない場合、P U が単方向インター予測に制限されないと決定し得る。この例では、特定のサイズは N（例えば、N = 8）画素に等しくなり得、閾値はまた、N（例えば、N = 8）画素に等しくなり得る。この例では、8 × 8 サイズをもつ C U の場合、8 × 8 よりも小さいサイズを有する C U のどの P U も、双方向インター予測を禁止され得る。

【 0 0 8 1 】

[0090]別の例では、ビデオコードは、B スライス中の P U が単方向インター予測に制限されるべきであることをパラメータが示す場合、B スライス中の P U が単方向インター予測に制限されると決定し得る。

【 0 0 8 2 】

[0091]ビデオコードは、様々な方法で、B スライス中の P U を単方向インター予測に制限し得る。例えば、ビデオコードは、P U の動き情報に関連付けられた参照ブロックのうちの 1 つを無視し、P U の動き情報に関連付けられた参照ブロックのうちの他の 1 つに基づいて P U の予測ビデオブロックを生成し得る。例えば、ビデオコードはマージ候補リストを生成し得、選択されたマージ候補が双方向マージ候補である場合、ビデオコードは、選択されたマージ候補のリスト 0 参照ピクチャインデックスに関連付けられた参照ブロックと、選択されたマージ候補のリスト 0 動きベクトルとに基づいて、P U のための予測ビデオブロックを生成し得る。同様の例では、ビデオコードは、選択されたマージ候補のリスト 1 参照ピクチャインデックスに関連付けられた参照ブロックと、選択されたマージ候補のリスト 1 動きベクトルとに基づいて、P U のための予測ビデオブロックを生成し得る。

【 0 0 8 3 】

[0092]ビデオコードがどのように B スライス中の P U を単方向インター予測に制限し得るかについての別の例では、ビデオコードは、双方向マージ候補を P U のためのマージ候補リストに含めることなしに単方向マージ候補を P U のためのマージ候補リストに含め得る。ビデオコードは、この例では、双方向マージ候補を単方向マージ候補に変換しない。この例では、ビデオコードは、利用可能な単方向マージ候補の数がマージ候補リストを満たすには不十分である場合、疑似(artificial)単方向マージ候補をマージ候補リストに含め得る。疑似マージ候補は、1 つ又は複数の P U の動き情報に基づいて生成されるが、1 つ又は複数の P U の動き情報を指定しない、マージ候補であり得る。

【 0 0 8 4 】

[0093]ビデオコードがどのように B スライス中の P U を単方向インター予測に制限し得るかについての別の例では、ビデオコードは、双方向マージ候補を 1 つ又は複数の単方向

10

20

30

40

50

マージ候補に変換し、1つ又は複数の単方向マージ候補をマージ候補リストに含め得る。幾つかのそのような例では、ビデオコードは、双方向マージ候補を、リスト0中の参照ピクチャ又はリスト1中の参照ピクチャに関連付けられた単一の単方向マージ候補に変換し得る。幾つかのそのような事例では、ビデオコードが双方向マージ候補を単方向マージ候補に変換するときにはいつでも、単方向マージ候補は特定の参照リスト中の参照ピクチャに関連付けられる。例えば、ビデオコードは、双方向マージ候補をリスト0中の参照ピクチャに関連付けられた単一の単方向マージ候補のみに変換し得る。代替として、ビデオコードは、双方向マージ候補をリスト1中の参照ピクチャに関連付けられた単一の単方向マージ候補のみに変換し得る。他のそのような例では、ビデオコードは、双方向マージ候補を、一方がリスト0中の参照ピクチャに関連付けられ、他方がリスト1中の参照ピクチャに関連付けられた2つの単方向マージ候補に変換し得る。従って、幾つかの例では、マージ候補リストを生成した後、ビデオコードは、マージ候補リスト中の双方向マージ候補を単方向マージ候補に変換し、双方向マージ候補の代わりに単方向マージ候補をマージ候補リストに含め得る。

10

【0085】

[0094] 幾つかの例では、ビデオコードは、双方向マージ候補を単方向マージ候補に変換する前に、マージ候補リストから重複マージ候補を除去し得る。他の例では、ビデオコードは、双方向マージ候補を単方向マージ候補に変換した後に、マージ候補リストから重複マージ候補を除去し得る。

20

【0086】

[0095] ビデオエンコーダ20がAMVPを使用してBスライス中のPUの動き情報を符号化するとき、ビデオエンコーダ20は、PUのためのインター予測モードインジケータを生成し、エントロピー符号化し、出力し得る。インター予測モードインジケータは、「`inter_pred_idc`」として示され得る。インター予測モードインジケータは、PUがリスト0に基づいて単方向にインター予測されるか、リスト1に基づいて単方向にインター予測されるか、双方向にインター予測されるかを示し得る。ビデオデコーダ30は、PUに対してインター予測を実行するときにインター予測モードインジケータを使用し得る。インター予測モードインジケータは3つの可能な値を有するので、インター予測モードインジケータは従来では2ビットを使用して表され得る。

30

【0087】

[0096] しかしながら、Bスライス中のPUが単方向インター予測に制限される場合、インター予測モードインジケータは、リスト0に基づく単方向インター予測とリスト1に基づく単方向インター予測という2つの可能な値を有し得る。従って、本開示の技法によれば、Bスライス中のPUが単方向インター予測に制限される場合、インター予測モードインジケータは単一のビットを使用して表され得る。そうではなく、PUが単方向インター予測に制限されない場合、インター予測モードインジケータは2ビットを使用して表され得る。PUが単方向インター予測に制限されるときに、単一のビットを使用してインター予測モードインジケータを表すことは、コード化効率を高め得る。

【0088】

[0097] 更に、PUが単方向インター予測に制限される場合、PUが単方向インター予測に制限されない場合とは異なるコンテキストが、Bスライス中のPUのインター予測モードインジケータをエントロピーコード化するために使用され得る。これは、コード化効率を更に高め得る。

40

【0089】

[0098] 図2は、本開示の技法を実装するように構成された例示的なビデオエンコーダ20を示すブロック図である。図2は、説明を目的に与えられており、本開示において広く例示され説明される技法を限定するものと見なされるべきではない。説明のために、本開示では、HEVCコード化のコンテキストにおいてビデオエンコーダ20について説明する。しかしながら、本開示の技法は、他のコード化規格又は方法にも適用可能であり得る。

50

【 0 0 9 0 】

[0099] 図 2 の例では、ビデオエンコーダ 2 0 は、複数の機能構成要素を含む。ビデオエンコーダ 2 0 の機能構成要素は、予測処理ユニット 1 0 0 と、残差生成ユニット 1 0 2 と、変換処理ユニット 1 0 4 と、量子化ユニット 1 0 6 と、逆量子化ユニット 1 0 8 と、逆変換処理ユニット 1 1 0 と、再構成ユニット 1 1 2 と、フィルタユニット 1 1 3 と、復号ピクチャバッファ 1 1 4 と、エントロピー符号化ユニット 1 1 6 とを含む。予測処理ユニット 1 0 0 は、インター予測処理ユニット 1 2 1 と、動き推定ユニット 1 2 2 と、動き補償ユニット 1 2 4 と、イントラ予測処理ユニット 1 2 6 とを含む。他の例では、ビデオエンコーダ 2 0 は、より多数の、より少数の、又は異なる機能構成要素を含み得る。更に、動き推定ユニット 1 2 2 と動き補償ユニット 1 2 4 は、高度に統合され得るが、図 2 の例では、説明の目的で別々に表されている。

10

【 0 0 9 1 】

[0100] ビデオエンコーダ 2 0 はビデオデータを受信し得る。ビデオエンコーダ 2 0 は、様々な発信源からビデオデータを受信し得る。例えば、ビデオエンコーダ 2 0 は、ビデオ発信源 1 8 (図 1) 又は別の発信源からビデオデータを受信し得る。ビデオデータは、一連のピクチャを表し得る。ビデオデータを符号化するために、ビデオエンコーダ 2 0 は、ピクチャの各々に対して符号化演算を実行し得る。ピクチャに対して符号化演算を実行することの一部として、ビデオエンコーダ 2 0 は、ピクチャの各スライスに対して符号化演算を実行し得る。スライスに対して符号化演算を実行することの一部として、ビデオエンコーダ 2 0 は、スライス中のツリーブロックに対して符号化演算を実行し得る。

20

【 0 0 9 2 】

[0101] ツリーブロックに対して符号化演算を実行することの一部として、予測処理ユニット 1 0 0 は、ツリーブロックのビデオブロックに対して 4 分木区分を実行して、ビデオブロックを徐々により小さいビデオブロックに分割し得る。より小さいビデオブロックの各々は異なる C U に関連付けられ得る。例えば、予測処理ユニット 1 0 0 は、ツリーブロックのビデオブロックを 4 つの等しいサイズのサブブロックに区分し、サブブロックの 1 つ又は複数を、4 つの等しいサイズのサブサブブロックに区分し得、以下同様である。

【 0 0 9 3 】

[0102] C U に関連付けられるビデオブロックのサイズは、 8×8 サンプルから、最大で 64×64 サンプル以上のツリーブロックのサイズにまで、わたり得る。本開示では、「 $N \times N$ ($N \times N$)」及び「 $N \times N$ (N by N)」は、垂直寸法及び水平寸法に関するビデオブロックのサンプル寸法、例えば、 16×16 (16×16) サンプル又は 16×16 (16 by 16) サンプルを指すために交換可能に使用され得る。一般に、 16×16 のビデオブロックは、垂直方向に 16 個のサンプルを有し ($y = 16$)、水平方向に 16 個のサンプルを有する ($x = 16$)。同様に、 $N \times N$ のブロックは、一般に、垂直方向に N 個のサンプルを有し、水平方向に N 個のサンプルを有し、ここで、 N は非負整数値を表す。

30

【 0 0 9 4 】

[0103] 更に、ツリーブロックに対して符号化演算を実行することの一部として、予測処理ユニット 1 0 0 は、ツリーブロック用の階層的な 4 分木データ構造を生成し得る。例えば、ツリーブロックは、4 分木データ構造のルートノードに対応し得る。予測処理ユニット 1 0 0 が、ツリーブロックのビデオブロックを 4 つのサブブロックに区分する場合、ルートノードは、4 分木データ構造中に 4 つの子ノードを有する。子ノードの各々は、サブブロックのうちの 1 つに関連付けられた C U に対応する。予測処理ユニット 1 0 0 が、サブブロックのうちの 1 つを 4 つのサブサブブロックに区分する場合、サブブロックに関連付けられた C U に対応するノードは、サブサブブロックのうちの 1 つに関連付けられた C U に各々が対応する、4 つの子ノードを有し得る。

40

【 0 0 9 5 】

[0104] 4 分木データ構造の各ノードは、対応するツリーブロック又は C U のシンタックスデータ (例えば、シンタックス要素) を含み得る。例えば、4 分木の中のノードは、そのノードに対応する C U のビデオブロックが 4 つのサブブロックに区分される (即ち、分

50

割される)かどうかを示す分割フラグを含み得る。CUのためのシンタックス要素は、再帰的に定義され得、CUのビデオブロックがサブブロックに分割されるかどうかに依存し得る。そのビデオブロックが区分されていないCUは、4分木データ構造におけるリーフノードに対応し得る。コード化ツリーブロックは、対応するツリーブロック用の4分木データ構造に基づくデータを含み得る。

【0096】

[0105]ビデオエンコーダ20は、ツリーブロックの区分されていない各CUに対して符号化演算を実行し得る。ビデオエンコーダ20が区分されていないCUに対して符号化演算を実行するとき、ビデオエンコーダ20は、区分されていないCUの符号化表現を生成し得る。

10

【0097】

[0106]CUに対して符号化演算を実行することの一部として、予測処理ユニット100は、CUの1つ又は複数のPUの中で、CUのビデオブロックを区分し得る。ビデオエンコーダ20及びビデオデコーダ30は、様々なPUサイズをサポートし得る。特定のCUのサイズが $2N \times 2N$ であると仮定すると、ビデオエンコーダ20及びビデオデコーダ30は、イントラ予測用の $2N \times 2N$ 又は $N \times N$ のPUサイズと、インター予測用の $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ 、又は同様の対称PUサイズとをサポートし得る。ビデオエンコーダ20及びビデオデコーダ30は、インター予測用の $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 、及び $nR \times 2N$ のPUサイズに対する非対称区分もサポートし得る。幾つかの例では、予測処理ユニット100は、CUのビデオブロックの辺に直角に接触しない境界に沿って、CUのPUの間でCUのビデオブロックを区分するように、幾何学的な区分を実行し得る。

20

【0098】

[0107]インター予測処理ユニット121はCUの各PUに対してインター予測を実行し得る。インター予測は時間圧縮を実現し得る。インター予測処理ユニット121がPUに対してインター予測を実行するとき、インター予測処理ユニット121は、PUのための予測データを生成し得る。PUのための予測データは、PUに対応する予測ビデオブロックとPUのための動き情報とを含み得る。動き推定ユニット122は、PUのための動き情報を生成し得る。場合によっては、動き推定ユニット122は、マージモード又はAMVPモードを使用して、PUの動き情報を信号伝達し得る。動き補償ユニット124は、現在ピクチャとは異なる1つ又は複数のピクチャ(即ち、参照ピクチャ)のサンプルに基づいて、PUの予測ビデオブロックを生成し得る。

30

【0099】

[0108]スライスは、Iスライス、Pスライス、又はBスライスであり得る。動き推定ユニット122及び動き補償ユニット124は、PUがIスライス中にあるか、Pスライス中にあるか、Bスライス中にあるかに応じて、CUのPUに対して異なる演算を実行し得る。Iスライス中では、全てのPUがイントラ予測される。従って、PUがIスライス中にある場合、動き推定ユニット122及び動き補償ユニット124は、PUに対してインター予測を実行しない。

【0100】

40

[0109]PUがPスライス中にある場合、PUを含んでいるピクチャは、「リスト0」と呼ばれる参照ピクチャのリストに関連付けられる。幾つかの例では、リスト0中に記載された各参照ピクチャは、表示順序において現在ピクチャの前に生じる。リスト0中の参照ピクチャの各々は、他のピクチャのインター予測に使用され得るサンプルを含んでいる。動き推定ユニット122が、Pスライス中のPUに関して動き推定演算を実行するとき、動き推定ユニット122は、PUのための参照ブロックについて、リスト0中の参照ピクチャを探索し得る。PUの参照ブロックは、PUのビデオブロック中のサンプルに最も密接に対応するサンプルのセット、例えば、サンプルのブロックであり得る。動き推定ユニット122は、様々なメトリクスを使用して、参照ピクチャ中のサンプルのセットがどの程度密接にPUのビデオブロック中のサンプルに対応するかを決定し得る。例えば、動き

50

推定ユニット 1 2 2 は、絶対値差分和 (S A D)、2 乗差分和 (S S D)、又は他の差分による評価基準によって、参照ピクチャ中のサンプルのセットがどの程度密接に P U のビデオブロック中のサンプルに対応するかを決定し得る。

【 0 1 0 1 】

[0110] P スライス中の P U の参照ブロックを識別又は合成した後、動き推定ユニット 1 2 2 は、参照ブロックを含んでいる、リスト 0 中の参照ピクチャを示す参照ピクチャインデックスと、P U と参照ブロックの間の空間変位を示す動きベクトルとを生成し得る。動き推定ユニット 1 2 2 は、動きベクトルを様々な精度に生成し得る。例えば、動き推定ユニット 1 2 2 は、1 / 4 サンプル精度、1 / 8 サンプル精度、又は他の分数のサンプル精度で動きベクトルを生成し得る。分数のサンプル精度の場合、参照ブロック値は、参照ピクチャ中の整数位置のサンプル値から補間され得る。動き推定ユニット 1 2 2 は、P U の動き情報として、参照ピクチャインデックスと動きベクトルとを出力し得る。動き補償ユニット 1 2 4 は、P U の動き情報に関連付けられた参照ブロックに基づいて、P U の予測ビデオブロックを生成し得る。

10

【 0 1 0 2 】

[0111] P U が B スライス中にある場合、P U を含むピクチャは、「リスト 0 」及び「リスト 1 」と呼ばれる参照ピクチャの 2 つのリストと関連付けられ得る。幾つかの例では、B スライスを含むピクチャは、リスト 0 とリスト 1 の組合せである、リストの組合せと関連付けられ得る。幾つかの例では、リスト 1 中に記載された各参照ピクチャは、表示順序において現在ピクチャの後に生じる。

20

【 0 1 0 3 】

[0112] 更に、P U が B スライス中にある場合、動き推定ユニット 1 2 2 は、P U についての単方向インター予測又は双方向インター予測を実行し得る。動き推定ユニット 1 2 2 が、P U についての単方向インター予測を実行するとき、動き推定ユニット 1 2 2 は、P U のための参照ブロックについて、リスト 0 又はリスト 1 の参照ピクチャを探索し得る。動き推定ユニット 1 2 2 は、次いで、参照ブロックを含んでいる、リスト 0 又はリスト 1 中の参照ピクチャを示す参照ピクチャインデックスと、P U と参照ブロックとの間の空間変位を示す動きベクトルとを生成し得る。

【 0 1 0 4 】

[0113] 動き推定ユニット 1 2 2 が、P U についての双方向予測を実行するとき、動き推定ユニット 1 2 2 は、P U のための参照ブロックについて、リスト 0 中の参照ピクチャを探索し得、また、P U のための別の参照ブロックについて、リスト 1 中の参照ピクチャを探索し得る。動き推定ユニット 1 2 2 は、次いで、参照ブロックを含んでいる、リスト 0 及びリスト 1 中の参照ピクチャを示す参照ピクチャインデックスと、参照ブロックと P U の間の空間変位を示す動きベクトルとを生成し得る。P U の動き情報は、P U の参照ピクチャインデックスと動きベクトルとを含み得る。動き補償ユニット 1 2 4 は、P U の動き情報によって示された参照ブロックに基づいて、P U の予測ビデオブロックを生成し得る。

30

【 0 1 0 5 】

[0114] 動き補償ユニット 1 2 4 は、P U の動き情報に関連付けられた 1 つ又は複数の参照ブロックに基づいて、P U の予測ビデオブロックを生成し得る。本開示の技法によれば、動き補償ユニット 1 2 4 は、P U が単方向インター予測に制限されるかどうかを決定し得る。更に、動き補償ユニット 1 2 4 は、P U のためのマージ候補リストを生成し、マージ候補リスト中の選択されたマージ候補を決定し得る。P U が単方向インター予測に制限される場合、動き補償ユニット 1 2 4 は、選択されたマージ候補によって指定された動き情報に関連付けられた、1 つ以下の参照ブロックに基づいて、P U のための予測ビデオブロックを生成し得る。P U が単方向インター予測に制限されない場合、動き補償ユニット 1 2 4 は、選択されたマージ候補によって指定された動き情報に関連付けられた、1 つ又は複数の参照ブロックに基づいて、P U のための予測ビデオブロックを生成し得る。

40

【 0 1 0 6 】

50

[0115] C U に対して符号化演算を実行することの一部として、イントラ予測処理ユニット 1 2 6 は、C U の P U に対してイントラ予測を実行し得る。イントラ予測は空間的な圧縮を実現し得る。イントラ予測処理ユニット 1 2 6 が P U に対してイントラ予測を実行するとき、イントラ予測処理ユニット 1 2 6 は、同じピクチャ中の他の P U の復号サンプルに基づいて、P U のための予測データを生成し得る。P U のための予測データは、予測ビデオブロックと様々なシンタックス要素とを含み得る。イントラ予測処理ユニット 1 2 6 は、I スライス、P スライス、及び B スライスの中の P U に対してイントラ予測を実行し得る。

【 0 1 0 7 】

[0116] P U に対してイントラ予測を実行するために、イントラ予測処理ユニット 1 2 6 は、複数のイントラ予測モードを使用して、P U のための予測データの複数のセットを生成し得る。イントラ予測処理ユニット 1 2 6 が、イントラ予測モードを使用して P U のための予測データのセットを生成するとき、イントラ予測処理ユニット 1 2 6 は、イントラ予測モードに関連付けられた方向及び / 又は勾配で、隣接 P U のビデオブロックから P U のビデオブロックにわたって、サンプルを延ばし得る。隣接 P U は、P U、C U、及びツリーブロックについて左から右、上から下の符号化順序を仮定すると、P U の上、右上、左上、又は左にあり得る。イントラ予測処理ユニット 1 2 6 は、様々な数のイントラ予測モード、例えば、3 3 個の方向性イントラ予測モードを使用し得る。幾つかの例では、イントラ予測モードの数は P U のサイズに依存し得る。

【 0 1 0 8 】

[0117] 予測処理ユニット 1 0 0 は、P U について動き補償ユニット 1 2 4 によって生成された予測データ、又は P U についてイントラ予測処理ユニット 1 2 6 によって生成された予測データの中から、P U のための予測データを選択し得る。幾つかの例では、予測処理ユニット 1 0 0 は、予測データのセットのレート / 歪みメトリックに基づいて、P U のための予測データを選択する。

【 0 1 0 9 】

[0118] 予測処理ユニット 1 0 0 が、イントラ予測処理ユニット 1 2 6 によって生成された予測データを選択する場合、予測処理ユニット 1 0 0 は、P U のための予測データを生成するために使用されたイントラ予測モード、即ち、選択されたイントラ予測モードを信号伝達し得る。予測処理ユニット 1 0 0 は、選択されたイントラ予測モードを様々な方法で信号伝達し得る。例えば、選択されたイントラ予測モードは、隣接 P U のイントラ予測モードと同じである確率が高くなり得る。言い換えれば、隣接 P U のイントラ予測モードは、現在 P U に対して最確モード (most probable mode) であり得る。従って、予測処理ユニット 1 0 0 は、選択されたイントラ予測モードが、例えば、選択されたイントラ予測モードが隣接 P U のイントラ予測モードと同じであることを示し得る、最確モードであることを示すために、シンタックス要素を生成し得る。他の例では、最確モードは、他のコンテキスト情報によって定義され得、幾つかの隣接又は他のファクタのモードに基づき得る。

【 0 1 1 0 】

[0119] 予測処理ユニット 1 0 0 が C U の P U のための予測データを選択した後、残差生成ユニット 1 0 2 は、C U のビデオブロックから C U の P U の予測ビデオブロックを差し引くことによって、C U の残差データを生成し得る。C U の残差データは、C U のビデオブロック中のサンプルの異なるサンプル成分に対応する、2 D 残差ビデオブロックを含み得る。例えば、残差データは、C U の P U の予測ビデオブロック中のサンプルのルミナンス成分と、C U の元のビデオブロック中のサンプルのルミナンス成分との間の差分に対応する、残差ビデオブロックを含み得る。加えて、C U の残差データは、C U の P U の予測ビデオブロック中のサンプルのクロミナンス成分と、C U の元のビデオブロック中のサンプルのクロミナンス成分との間の差分に対応する、残差ビデオブロックを含み得る。

【 0 1 1 1 】

[0120] 予測処理ユニット 1 0 0 は、4 分木区分を実行して、C U の残差ビデオブロック

10

20

30

40

50

をサブブロックに区分し得る。各分割されていない残差ビデオブロックは、C Uの異なるT Uに関連付けられ得る。C UのT Uに関連付けられた残差ビデオブロックのサイズ及び位置は、C UのP Uに関連付けられたビデオブロックのサイズ及び位置に基づくことも基づかないこともある。「残差4分木」(R Q T : residual quad tree)として知られる4分木構造は、残差ビデオブロックの各々に関連付けられたノードを含み得る。C UのT Uは、R Q Tのリーフノードに対応し得る。

【0112】

[0121]変換処理ユニット104は、T Uに関連付けられた残差ビデオブロックに1つ又は複数の変換を適用することによって、C Uの各T Uのための1つ又は複数の変換係数ブロックを生成し得る。変換係数ブロックの各々は、変換係数の2D行列であり得る。変換処理ユニット104は、T Uに関連付けられた残差ビデオブロックに様々な変換を適用し得る。例えば、変換処理ユニット104は、離散コサイン変換(DCT)、方向性変換、又は概念的に同様の変換を、T Uに関連付けられた残差ビデオブロックに適用し得る。

【0113】

[0122]変換処理ユニット104が、T Uに関連付けられた変換係数ブロックを生成した後、量子化ユニット106は、変換係数ブロック中の変換係数を量子化し得る。量子化ユニット106は、C Uに関連付けられたQ P値に基づいて、C UのT Uに関連付けられた変換係数ブロックを量子化し得る。

【0114】

[0123]ビデオエンコーダ20は、様々な方法でQ P値をC Uに関連付け得る。例えば、ビデオエンコーダ20は、C Uに関連付けられたツリーブロックに対して、レート歪み分析を実行し得る。レート歪み分析では、ビデオエンコーダ20は、ツリーブロックに対して符号化演算を複数回実行することによって、ツリーブロックの複数のコード化表現を生成し得る。ビデオエンコーダ20がツリーブロックの異なる符号化表現を生成するとき、ビデオエンコーダ20は、異なるQ P値をC Uに関連付け得る。ビデオエンコーダ20は、最小のビットレート及び歪みメトリックを有するツリーブロックのコード化表現で所与のQ P値がC Uに関連付けられるとき、所与のQ P値がC Uに関連付けられることを信号伝達し得る。

【0115】

[0124]逆量子化ユニット108及び逆変換処理ユニット110は、それぞれ、変換係数ブロックに逆量子化と逆変換とを適用して、変換係数ブロックから残差ビデオブロックを再構成し得る。再構成ユニット112は、再構成された残差ビデオブロックを、予測処理ユニット100によって生成された1つ又は複数の予測ビデオブロックからの対応するサンプルに追加して、T Uに関連付けられた再構成されたビデオブロックを生成し得る。このようにC Uの各T Uのためのビデオブロックを再構成することによって、ビデオエンコーダ20は、C Uのビデオブロックを再構成し得る。

【0116】

[0125]加算器として表された再構成ユニット112がC Uのビデオブロックを再構成した後、フィルタユニット113は、デブロック演算を実行して、C Uに関連付けられたビデオブロックにおけるブロックアーティファクトを低減し得る。1つ又は複数のデブロック演算を実行した後、フィルタユニット113は、復号ピクチャバッファ114にC Uの再構成されたビデオブロックを記憶し得る。動き推定ユニット122及び動き補償ユニット124は、再構成されたビデオブロックを含んでいる参照ピクチャを使用して、後続ピクチャのP Uに対してインター予測を実行し得る。加えて、イントラ予測処理ユニット126は、復号ピクチャバッファ114中の再構成されたビデオブロックを使用して、C Uと同じピクチャの中の他のP Uに対してイントラ予測を実行し得る。

【0117】

[0126]エントロピー符号化ユニット116は、ビデオエンコーダ20の他の機能構成要素からデータを受信し得る。例えば、エントロピー符号化ユニット116は、量子化ユニット106から変換係数ブロックを受信し得、予測処理ユニット100からシンタックス

10

20

30

40

50

要素を受信し得る。エントロピー符号化ユニット 116 がデータを受信するとき、エントロピー符号化ユニット 116 は、1 つ又は複数のエントロピー符号化演算を実行して、エントロピー符号化されたデータを生成し得る。例えば、ビデオエンコーダ 20 は、コンテキスト適応型可変長コード化 (C A V L C : context adaptive variable length coding) 演算、C A B A C 演算、変数 - 変数 (V 2 V : variable-to-variable) レングスコード化演算、シンタックススペースのコンテキスト適応型バイナリ算術コード化 (S B A C : syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding) 演算、確率間隔区分エントロピー (P I P E : Probability Interval Partitioning Entropy) コード化演算、又は別のタイプのエントロピー符号化演算をデータに対して実行し得る。エントロピー符号化ユニット 116 は、エントロピー符号化されたデータを含むビットストリームを出力し得る。

10

【0118】

[0127] データに対してエントロピー符号化演算を実行することの一部として、エントロピー符号化ユニット 116 は、コンテキストモデルを選択し得る。エントロピー符号化ユニット 116 が C A B A C 演算を実行している場合、コンテキストモデルは、特定の値を有する特定のピンの確率の推定値を示し得る。C A B A C のコンテキストでは、「ピン」という用語は、シンタックス要素の 2 値化されたバージョンのビットを指すために使用される。

【0119】

[0128] 図 3 は、本開示の技法を実装するように構成された例示的なビデオデコーダ 30 を示すブロック図である。図 3 は、説明のために与えられており、本開示において広く例示され説明される技法に対する限定ではない。説明のために、本開示では、H E V C コード化の状況において、ビデオデコーダ 30 について説明する。しかしながら、本開示の技法は、他のコード化規格又は方法にも適用可能であり得る。

20

【0120】

[0129] 図 3 の例では、ビデオデコーダ 30 は、複数の機能構成要素を含む。ビデオデコーダ 30 の機能構成要素は、エントロピー復号ユニット 150 と、予測処理ユニット 152 と、逆量子化ユニット 154 と、逆変換処理ユニット 156 と、再構成ユニット 158 と、フィルタユニット 159 と、復号ピクチャバッファ 160 とを含む。予測処理ユニット 152 は、動き補償ユニット 162 とイントラ予測処理ユニット 164 とを含む。幾つかの例では、ビデオデコーダ 30 は、図 2 のビデオエンコーダ 20 に関して説明された符号化経路とは全般に逆の復号経路を実行し得る。他の例では、ビデオデコーダ 30 は、より多数の、より少数の、又は異なる機能構成要素を含み得る。

30

【0121】

[0130] ビデオデコーダ 30 は、符号化ビデオデータを備えるビットストリームを受信し得る。ビットストリームは、複数のシンタックス要素を含み得る。ビデオデコーダ 30 がビットストリームを受信したとき、エントロピー復号ユニット 150 は、ビットストリームに対して構文解析演算を実行し得る。ビットストリームに対して構文解析演算を実行した結果として、エントロピー復号ユニット 150 は、ビットストリームからシンタックス要素を抽出し得る。構文解析演算を実行することの一部として、エントロピー復号ユニット 150 は、ビットストリーム中のエントロピー符号化されたシンタックス要素をエントロピー復号し得る。予測処理ユニット 152、逆量子化ユニット 154、逆変換処理ユニット 156、再構成ユニット 158、及びフィルタユニット 159 は、ビットストリームから抽出されたシンタックス要素に基づいて、復号ビデオデータを生成する再構成演算 (reconstruction operation) を実行し得る。

40

【0122】

[0131] 上記で説明したように、ビットストリームは、一連の N A L 単位を備え得る。ビットストリームの N A L 単位は、シーケンスパラメータセット N A L 単位、ピクチャパラメータセット N A L 単位、S E I N A L 単位などを含み得る。ビットストリームに対して構文解析演算を実行することの一部として、エントロピー復号ユニット 150 は、シー

50

ケンスパラメータセットNAL単位からのシーケンスパラメータセット、ピクチャパラメータセットNAL単位からのピクチャパラメータセット、SEI NAL単位からのSEIデータなどを抽出しエントロピー復号する、構文解析演算を実行し得る。

【0123】

[0132] 加えて、ビットストリームのNAL単位は、コード化スライスNAL単位を含み得る。ビットストリームに対して構文解析演算を実行することの一部として、エントロピー復号ユニット150は、コード化スライスNAL単位からコード化スライスを抽出しエントロピー復号する、構文解析演算を実行し得る。コード化スライスの各々は、スライスヘッダとスライスデータとを含み得る。スライスヘッダは、スライスに関するシンタックス要素を含み得る。スライスヘッダ中のシンタックス要素は、スライスを含んでいるピクチャに関連付けられたピクチャパラメータセットを識別するシンタックス要素を含み得る。エントロピー復号ユニット150は、コード化されたスライスヘッダ中のシンタックス要素に対して、CABAC復号演算などのエントロピー復号演算を実行して、スライスヘッダを再構成し得る。

10

【0124】

[0133] コード化スライスのNAL単位からスライスデータを抽出することの一部として、エントロピー復号ユニット150は、スライスデータ中のコード化CUからシンタックス要素を抽出する構文解析演算を実行し得る。抽出されたシンタックス要素は、変換係数ブロックに関連付けられたシンタックス要素を含み得る。エントロピー復号ユニット150は、次いで、シンタックス要素のうちの幾つかに対してCABAC復号演算を実行し得る。

20

【0125】

[0134] エントロピー復号ユニット150が区分されていないCUに対して構文解析演算を実行した後、ビデオデコーダ30は、区分されていないCUに対して再構成演算を実行し得る。区分されていないCUに対して再構成演算を実行するために、ビデオデコーダ30は、CUの各TUに対して再構成演算を実行し得る。CUの各TUについて再構成演算を実行することによって、ビデオデコーダ30は、CUに関連付けられた残差ビデオブロックを再構成し得る。

【0126】

[0135] TUに対して再構成演算を実行することの一部として、逆量子化ユニット154は、TUに関連付けられた変換係数ブロックを逆量子化(inverse quantize)、即ち、逆量子化(de-quantize)し得る。逆量子化ユニット154は、HEVC用に提案された、又はH.264復号規格によって定義された逆量子化プロセスと同様の方式で、変換係数ブロックを逆量子化し得る。逆量子化ユニット154は、量子化の程度を決定し、同様に、逆量子化ユニット154が適用すべき逆量子化の程度を決定するために、変換係数ブロックのCUのためにビデオエンコーダ20によって計算される量子化パラメータQPを使用し得る。

30

【0127】

[0136] 逆量子化ユニット154が変換係数ブロックを逆量子化した後、逆変換処理ユニット156は、変換係数ブロックに関連付けられたTUのための残差ビデオブロックを生成し得る。逆変換処理ユニット156は、TUのための残差ビデオブロックを生成するために、逆変換を変換係数ブロックに適用し得る。例えば、逆変換処理ユニット156は、逆DCT、逆整数変換(inverse integer transform)、逆カルーネンレーベ変換(inverse Karhunen-Loeve transform)(KLT)、逆回転変換(inverse rotational transform)、逆方向性変換(inverse directional transform)、又は別の逆変換を変換係数ブロックに適用し得る。

40

【0128】

[0137] 幾つかの例では、逆変換処理ユニット156は、ビデオエンコーダ20からの信号伝達に基づいて、変換係数ブロックに適用すべき逆変換を決定し得る。そのような例では、逆変換処理ユニット156は、変換係数ブロックに関連付けられたツリーブロックの

50

4 分木のルートノードにおいて信号伝達された変換に基づいて、逆変換を決定し得る。他の例では、逆変換処理ユニット 156 は、ブロックサイズ、コード化モードなど、1 つ又は複数のコード化特性から逆変換を推論し得る。幾つかの例では、逆変換処理ユニット 156 はカスケード逆変換を適用し得る。

【0129】

[0138] PU がスキップモードで符号化されるか、又は PU の動き情報がマージモードを使用して符号化される場合、動き補償ユニット 162 は、PU のためのマージ候補リストを生成し得る。動き補償ユニット 162 は、次いで、マージ候補リスト中の選択されたマージ候補を識別し得る。マージ候補リスト中の選択されたマージ候補を識別した後、動き補償ユニット 162 は、選択されたマージ候補によって示された動き情報に関連付けられた、1 つ又は複数の参照ブロックに基づいて、PU のための予測ビデオブロックを生成し得る。

10

【0130】

[0139] 本開示の技法によれば、動き補償ユニット 162 は、PU が単方向インター予測に制限されるかどうかを決定し得る。更に、動き補償ユニット 162 は、PU のためのマージ候補リストを生成し、マージ候補リスト中の選択されたマージ候補を決定し得る。PU が単方向インター予測に制限される場合、動き補償ユニット 162 は、選択されたマージ候補によって指定された動き情報に関連付けられた、1 つ以下の参照ブロックに基づいて、PU のための予測ビデオブロックを生成し得る。そうではなく、PU が単方向インター予測に制限されない場合、動き補償ユニット 162 は、選択されたマージ候補によって指定された動き情報に関連付けられた、1 つ又は複数の参照ブロックに基づいて、PU のための予測ビデオブロックを生成し得る。

20

【0131】

[0140] PU の動き情報が AMVP モードを使用して符号化される場合、動き補償ユニット 162 は、リスト 0 MV 予測子候補リスト及び / 又はリスト 1 MV 予測子候補リストを生成し得る。動き補償ユニット 162 は、次いで、選択されたリスト 0 MV 予測子候補リスト及び / 又は選択されたリスト 1 MV 予測子候補リストを決定し得る。次に、動き補償ユニット 162 は、リスト 0 MVD、リスト 1 MVD、選択されたリスト 0 MV 予測子候補リストによって指定されたリスト 0 動きベクトル、及び / 又は選択されたリスト 1 MV 予測子候補リストによって指定されたリスト 1 動きベクトルに基づいて、PU のためのリスト 0 動きベクトル及び / 又は PU のためのリスト 1 動きベクトルを決定し得る。動き補償ユニット 162 は、次いで、リスト 0 動きベクトル及びリスト 0 参照ピクチャインデックス及び / 又はリスト 1 動きベクトル及びリスト 1 参照ピクチャインデックスに関連付けられた参照ブロックに基づいて、PU のための予測ビデオブロックを生成し得る。

30

【0132】

[0141] 幾つかの例では、動き補償ユニット 162 は、補間フィルタに基づいて補間を実行することによって、PU の予測ビデオブロックを改良し得る。サブサンプル精度をもつ動き補償に使用されるべき補間フィルタのための識別子は、シンタックス要素中に含まれ得る。動き補償ユニット 162 は、PU の予測ビデオブロックの生成中にビデオエンコーダ 20 によって使用された同じ補間フィルタを使用して、参照ブロックのサブ整数サンプルについて補間された値を計算し得る。動き補償ユニット 162 は、受信されたシンタックス情報に従って、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ビデオブロックを生成し得る。

40

【0133】

[0142] イントラ予測を使用して PU が符号化される場合、イントラ予測処理ユニット 164 は、イントラ予測を実行して、PU のための予測ビデオブロックを生成し得る。例えば、イントラ予測処理ユニット 164 は、ビットストリーム中のシンタックス要素に基づいて、PU のためのイントラ予測モードを決定し得る。ビットストリームは、PU のイントラ予測モードを決定するためにイントラ予測処理ユニット 164 が使用し得るシンタックス要素を含み得る。

50

【 0 1 3 4 】

[0143] 幾つかの事例では、シンタックス要素は、イントラ予測処理ユニット 1 6 4 が別の P U のイントラ予測モードを使用して現在 P U のイントラ予測モードを決定すべきであることを示し得る。例えば、現在 P U のイントラ予測モードが、隣接 P U のイントラ予測モードと同じであることがあり得る。言い換えれば、隣接 P U のイントラ予測モードは、現在 P U に対して最確モードであり得る。従って、この例では、ビットストリームは、P U のイントラ予測モードが、隣接 P U のイントラ予測モードと同じであることを示す、小さいシンタックス要素を含み得る。イントラ予測処理ユニット 1 6 4 は、次いで、イントラ予測モードを使用して、空間的に隣接する P U のビデオブロックに基づいて、P U のための予測データ（例えば、予測サンプル）を生成し得る。

10

【 0 1 3 5 】

[0144] 再構成ユニット 1 5 8 は、適用可能なとき、C U の T U に関連付けられた残差ビデオブロックと C U の P U の予測ビデオブロックとを使用して、即ち、イントラ予測データ又はインター予測データのいずれかを使用して、C U のビデオブロックを再構成し得る。詳細には、再構成ユニット 1 5 8 は、残差データを予測データに加算して、コード化ビデオデータを再構成し得る。従って、ビデオデコーダ 3 0 は、ビットストリーム中のシンタックス要素に基づいて、予測ビデオブロックと残差ビデオブロックとを生成し得、予測ビデオブロックと残差ビデオブロックとに基づいて、ビデオブロックを生成し得る。

【 0 1 3 6 】

[0145] 再構成ユニット 1 5 8 が C U のビデオブロックを再構成した後、フィルタユニット 1 5 9 は、デブロック演算を実行して、C U に関連付けられたブロックアーティファクトを低減し得る。フィルタユニット 1 5 9 がデブロック演算を実行して C U に関連付けられたブロックアーティファクトを低減した後、ビデオデコーダ 3 0 は、復号ピクチャバッファ 1 6 0 に C U のビデオブロックを記憶し得る。復号ピクチャバッファ 1 6 0 は、後続の動き補償、イントラ予測、及び図 1 の表示装置 3 2 などの表示装置上での提示のために、参照ピクチャを与え得る。例えば、ビデオデコーダ 3 0 は、復号ピクチャバッファ 1 6 0 中のビデオブロックに基づいて、他の C U の P U に対して、イントラ予測演算又はインター予測演算を実行し得る。

20

【 0 1 3 7 】

[0146] 図 4 は、例示的な動き補償演算 2 0 0 を示すフローチャートである。ビデオエンコーダ 2 0 又はビデオデコーダ 3 0 など、ビデオコードは、動き補償演算 2 0 0 を実行し得る。ビデオコードは、動き補償演算 2 0 0 を実行して、現在 P U のための予測ビデオブロックを生成し得る。

30

【 0 1 3 8 】

[0147] ビデオコードが動き補償演算 2 0 0 を開始した後、ビデオコードは、現在 P U のための予測モードがスキップモードであるかどうかを決定する（2 0 2）。現在 P U のための予測モードがスキップモードでない場合（2 0 2 の「いいえ」）、ビデオコードは、現在 P U のための予測モードがインターモードであり、現在 P U のインター予測モードがマージモードであるかどうかを決定する（2 0 4）。現在 P U の予測モードがスキップモードである場合（2 0 2 の「はい」）、又は現在 P U の予測モードがインターモードであり、現在 P U のインター予測モードがマージモードである場合（2 0 4 の「はい」）、ビデオコードは、現在 P U のためのマージ候補リストを生成する（2 0 6）。マージ候補リストは複数のマージ候補を含み得る。マージ候補の各々は、1 つ又は複数の動きベクトル、1 つ又は複数の参照ピクチャインデックス、リスト 0 予測フラグ、及びリスト 1 予測フラグなど、動き情報のセットを指定する。マージ候補リストは、1 つ又は複数の単方向マージ候補又は双方向マージ候補を含み得る。幾つかの例では、ビデオコードは、図 6 に関して以下で説明する例示的な演算を実行して、マージ候補リストを生成し得る。

40

【 0 1 3 9 】

[0148] マージ候補リストを生成した後、ビデオコードは、マージ候補リスト中の選択されたマージ候補を決定する（2 0 8）。ビデオコードがビデオエンコーダである場合、ビ

50

デオコードは、レート歪み分析に基づいてマージ候補リストからマージ候補を選択し得る。ビデオコードがビデオデコードである場合、ビデオコードは、マージ候補リスト中の選択されたマージ候補の位置を識別するシンタックス要素（例えば、merge_index）に基づいて、マージ候補を選択し得る。エンコードは、符号化プロセスにおいてコード化ビットストリームの一部としてシンタックス要素（例えば、merge_index）を生成し得、デコードは、復号プロセスの一部としてシンタックス要素を受信し、解釈し得る。

【0140】

[0149]いずれの場合も、ビデオコードは、次いで、選択されたマージ候補によって指定された動き情報に基づいて、現在PUの動き情報を決定する（210）。動き情報は、1つ又は複数の動きベクトルと参照ピクチャインデックスとを含み得る。ビデオデコードは、様々な方法で、選択されたマージ候補によって指定された動き情報に基づいて現在PUの動き情報を決定し得る。例えば、ビデオコードは、現在PUの動き情報が、選択されたマージ候補によって指定された動き情報と同じであると決定し得る。

10

【0141】

[0150]現在PUのためのインター予測モードがマージモードでない場合（204の「いいえ」）、ビデオコードは、AMVPモードを使用して現在PUの動き情報を決定する（212）。以下で詳細に説明する図8は、AMVPモードを使用してPUの動き情報を決定するための例示的な演算を示すフローチャートである。

【0142】

[0151]現在PUの動き情報を決定した後、ビデオコードは、現在PUが単方向インター予測に制限されるかどうかを決定する（214）。ビデオコードは、様々な方法で、現在PUが単方向インター予測に制限されるかどうかを決定し得る。例えば、ビデオコードは、現在PUを特徴づけるサイズが閾値よりも小さい場合、その現在PUが単方向インター予測に制限されると決定し得る。この例では、ビデオコードは、PUのサイズが8×4、4×8、又はそれよりも小さい場合、現在PUが単方向インター予測に制限されると決定し得る。別の例では、ビデオコードがビデオデコードである場合、ビデオデコードは、受信されたビットストリーム中のシンタックス要素に基づいて、現在PUが単方向インター予測に制限されると決定し得る。

20

【0143】

[0152]現在PUが単方向インター予測に制限されると決定したことに応答して（214の「はい」）、ビデオコードは、現在PUの動き情報に関連付けられた1つ以下の参照ブロックに基づいて、現在PUのための予測ビデオブロックを生成する（216）。上記のように、参照ブロックは、選択されたマージ候補によって指定された動き情報によって識別され得るか、又は選択されたマージ候補によって指定された動き情報によって識別された参照サンプルから合成され得る。

30

【0144】

[0153]一方、現在PUが単方向インター予測に制限されないと決定したことに応答して（214の「いいえ」）、ビデオコードは、現在PUの動き情報に関連付けられた1つ又は複数の参照ブロックに基づいて、現在PUのための予測ビデオブロックを生成する（218）。上記のように、1つ又は複数の参照ブロックは、選択されたマージ候補によって指定された動き情報によって識別され得、及び/又は選択されたマージ候補によって指定された動き情報によって識別された参照サンプルから合成され得る。

40

【0145】

[0154]図5は、別の例示的な動き補償演算270を示すフローチャートである。ビデオエンコード20又はビデオデコード30など、ビデオコードは、動き補償演算270を実行して、現在PUのための予測ビデオブロックを生成し得る。ビデオコードは、動き補償演算200を実行することの代替として、動き補償演算270を実行し得る。

【0146】

[0155]ビデオコードが動き演算270を開始した後、ビデオコードは、現在PUのための予測モードがスキップモードであるかどうかを決定する（272）。現在PUのための

50

予測モードがスキップモードでない場合（２７２の「いいえ」）、ビデオコードは、現在ＰＵのための予測モードがインターモードであり、現在ＰＵのインター予測モードがマージモードであるかどうかを決定する（２７３）。現在ＰＵの予測モードがスキップモードである場合（２７２の「はい」）、又は現在ＰＵの予測モードがインターモードであり、現在ＰＵのインター予測モードがマージモードである場合（２７３の「はい」）、ビデオコードは、現在ＰＵが単方向インター予測に制限されるかどうかを決定する（２７４）。現在ＰＵが単方向インター予測に制限される場合（２７４の「はい」）、ビデオコードは、マージ候補リストが双方向マージ候補を含まないように、現在ＰＵのためのマージ候補リストを生成する（２７６）。ビデオコードは、図６に示す例示的な演算を使用して、現在ＰＵのためのマージ候補リストを生成し得る。

10

【０１４７】

[0156]一方、現在ＰＵが単方向インター予測に制限されない場合（２７４の「いいえ」）、ビデオコードは、単方向マージ候補と双方向マージ候補とを含み得るマージ候補リストを生成する（２７８）。幾つかの例では、ビデオコードは、図６に関して以下で説明する例示的な演算を実行して、マージ候補リストを生成し得る。従って、現在ＰＵが単方向インター予測に制限されない場合、マージ候補リストは、単方向マージ候補と双方向マージ候補とを含み得る。

【０１４８】

[0157]現在ＰＵのためのマージ候補リストを生成した後、ビデオコードは、マージ候補リスト中の選択されたマージ候補を決定する（２８０）。ビデオコードがビデオエンコーダである場合、ビデオコードは、レート歪み分析に基づいてマージ候補リストからマージ候補を選択し得る。ビデオコードがビデオデコーダである場合、ビデオコードは、マージ候補リスト中の選択されたマージ候補の位置を識別するシンタックス要素（例えば、merge_id）に基づいて、マージ候補を選択し得る。

20

【０１４９】

[0158]ビデオコードは、次いで、選択されたマージ候補によって指定された動き情報に基づいて、現在ＰＵの動き情報を決定する（２８２）。選択されたマージ候補によって指定された動き情報は、１つ又は複数の動きベクトルと、１つ又は複数の参照ピクチャインデックスとを指定し得る。ビデオデコーダは、様々な方法で、選択されたマージ候補によって指定された動き情報に基づいて現在ＰＵの動き情報を決定し得る。例えば、ビデオコードは、現在ＰＵの動き情報が、選択されたマージ候補によって指定された動き情報と同じであると決定し得る。

30

【０１５０】

[0159]現在ＰＵのためのインター予測モードがマージモードでない場合（２７３の「いいえ」）、ビデオコードは、ＡＭＶＰモードを使用して現在ＰＵの動き情報を決定する（２８４）。以下で詳細に説明する図８は、ＡＭＶＰモードを使用してＰＵの動き情報を決定するための例示的な演算を示すフローチャートである。

【０１５１】

[0160]現在ＰＵの動き情報を決定した後、ビデオコードは、現在ＰＵのための予測ビデオブロックを生成する（２８６）。現在ＰＵが単方向インター予測に制限される場合、マージ候補リストは単方向マージ候補のみを含むので、選択されたマージ候補は、単一の参照ブロックのみに関連付けられる。従って、現在ＰＵがＢスライス中にあり、単方向インター予測に制限される場合、現在ＰＵのための予測ビデオブロックは、選択されたマージ候補によって指定された動き情報に関連付けられた１つ以下の参照ブロックに基づき得る。

40

【０１５２】

[0161]一方、現在ＰＵが単方向インター予測に制限されない場合、マージ候補リストは、単方向マージ候補と双方向マージ候補とを含み得る。マージ候補リストが単方向マージ候補と双方向マージ候補とを含み得るので、選択されたマージ候補は、１つ又は２つの参照ブロックに関連付けられ得る。従って、現在ＰＵがＢスライス中にあり、単方向インタ

50

ー予測に制限されない場合、現在PUのための予測ビデオブロックは、選択されたマージ候補に関連付けられた1つ又は複数の参照ブロックに基づき得る。

【0153】

[0162] 図6は、マージ候補リストを生成するための例示的な演算300を示すフローチャートである。ビデオエンコーダ20又はビデオデコーダ30など、ビデオコードは、演算300を実行して、現在PUのためのマージ候補リストを生成し得る。ビデオコードは、現在PUの予測モードがスキップモードであるとき、又は現在PUの予測モードがインターモードであり、現在PUのインター予測モードがマージモードであるとき、演算300を実行し得る。

【0154】

[0163] ビデオコードが演算300を開始した後、ビデオコードは、空間マージ候補の動き情報と利用可能性とを決定する(302)。ビデオコードは、現在PUに空間的に隣接する位置をカバーするPUの動き情報に基づいて、空間マージ候補の動き情報を決定し得る。例えば、ビデオコードは、現在PUの左、左下、左上、上、及び右上の位置をカバーするPUの動き情報に基づいて、空間マージ候補の動き情報を決定し得る。

【0155】

[0164] ビデオコードは、様々な方法で、空間マージ候補の利用可能性を決定し得る。例えば、ビデオコードは、空間マージ候補が、イントラ予測され、現在フレームの外側に位置し、又は現在スライスの外側に位置するPUに対応する場合、空間マージ候補が利用不可能であると決定し得る。更に、ビデオコードは、空間マージ候補の動き情報が別の空間マージ候補の動き情報と同じである場合、空間マージ候補が利用不可能であると決定し得る。

【0156】

[0165] 更に、ビデオコードは、時間マージ候補の動き情報と利用可能性とを決定する(304)。時間マージ候補は、現在PUと同一位置に配置されるが、現在PUとは異なるピクチャ中にあるPUの動き情報を指定し得る。ビデオコードは、様々な方法で、時間マージ候補の利用可能性を決定し得る。例えば、ビデオコードは、時間マージ候補が、イントラ予測されるPUに対応する場合、時間マージ候補が利用不可能であると決定し得る。

【0157】

[0166] 空間マージ候補と時間マージ候補とを生成した後、ビデオコードは、空間マージ候補と時間マージ候補とのうちの利用可能なマージ候補を現在PUのためのマージ候補リストに含める(306)。ビデオコードは、マージ候補が利用可能な場合、空間マージ候補又は時間マージ候補をマージ候補リストに含め得、マージ候補が利用不可能な場合、マージ候補をマージ候補リストから除外し得る。利用不可能なマージ候補をマージ候補リストから除外することによって、ビデオコードは、事実上、利用不可能なマージ候補をマージ候補リストから削除する(例えば、省略する)削除プロセスを実行し得る。削除は、エンコーダ及びデコーダが同じマージ候補リストを使用し、同じマージ候補リストに関するシンタックス要素を生成及び解釈するように、エンコーダとデコーダの両方によって実行され得る。

【0158】

[0167] 幾つかの例では、ビデオコードは、マージ候補リストが単方向マージ候補のみを含むように、マージ候補リストを生成する。幾つかのそのような例では、ビデオコードは、双方向マージ候補が利用不可能であると決定し得る。即ち、ビデオコードは、マージ候補がリスト0動きベクトルとリスト1動きベクトルとを指定する場合、マージ候補が利用不可能であると決定し得る。従って、現在PUが単方向予測に制限される場合、ビデオコードは、単方向マージ候補が利用可能であるが、双方向マージ候補が利用可能でないと決定し得る。ビデオコードは、利用不可能なマージ候補をマージ候補リストに含め得ないので、マージ候補リストは、幾つかの例では、単方向マージ候補のみを含み得る。この例では、ビデオコードは、事実上、マージリストから双方向マージ候補を削除する削除プロセスを実行し得る。

10

20

30

40

50

【 0 1 5 9 】

[0168]ビデオコーデが、マージ候補リストが単方向マージ候補のみを含むように、マージ候補リストを生成する他の例では、ビデオコーデは、双方向マージ候補を単方向候補に変換し、次いで、単方向マージ候補のうちの利用可能な単方向マージ候補をマージ候補リストに含め得る。そのような例では、ビデオコーデは、単方向マージ候補が、マージ候補リストにすでに追加された単方向マージ候補と同じである場合、単方向マージ候補をマージ候補リストに追加し得ない。このようにして、ビデオコーデは、マージ候補リストから重複単方向マージ候補を削除し得る。マージ候補リストから重複単方向マージ候補を削除する前に双方向マージ候補を単方向マージ候補に変換することによって、ビデオコーデは、削除後にマージ候補リスト中の冗長マージ候補を回避することが可能であり得る。重複単方向マージ候補を削除する前に双方向マージ候補を単方向マージ候補に変換することは、ビデオコーデのハードウェア複雑さを増加させることがある。更に、ビデオコーデは、同じである複数の双方向マージ候補を単方向マージ候補に変換し得る。

10

【 0 1 6 0 】

[0169]他の例では、ビデオコーデは、最初に、利用可能な双方向マージ候補を現在PUのためのマージ候補リストに含め得る。ビデオコーデは、次いで、マージ候補リストから重複マージ候補を削除し得る。ビデオコーデがマージ候補リストを生成した後、ビデオコーデは、マージ候補リストから選択されたマージ候補を決定し、選択されたマージ候補が双方向マージ候補である場合、選択されたマージ候補を単方向マージ候補に変換し得る。この例では、ビデオコーデは、リスト0動きベクトル又はリスト1動きベクトルによって示された参照ブロックのみを使用して現在PUのための予測ビデオブロックを生成することによって、選択された双方向マージ候補を単方向マージ候補に効果的に変換し得る。

20

【 0 1 6 1 】

[0170]マージ候補リストから重複マージ候補を削除するより前に双方向マージ候補を単方向マージ候補に変換することとは対照的に、マージ候補リストから重複マージ候補を削除した後に、選択された双方向マージ候補を単方向マージ候補に変換することは、複数の変換とは対照的に、単一の変換のみを伴い得る。例えば、重複マージ候補を削除した後に変換が行われ、選択されたマージ候補がマージ候補リスト中の第3のマージ候補であり、第3のマージ候補が双方向マージ候補である場合、ビデオコーデは、第3のマージ候補のみを単方向マージ候補に変換し得る。この例では、重複マージ候補を削除する前に変換が行われ、選択されたマージ候補がマージ候補リスト中の第3のマージ候補であり、第3のマージ候補が双方向マージ候補である場合、変換の後に削除演算を実行するので、ビデオコーデが選択されたマージ候補を決定することが可能になる前に、ビデオコーデは3つの双方向マージ候補を変換する必要があるし得る。

30

【 0 1 6 2 】

[0171]ビデオコーデは、ビデオコーデが、マージ候補リストから重複マージ候補を削除する前に双方向マージ候補を単方向マージ候補に変換するか、マージ候補リストから重複マージ候補を削除した後に双方向マージ候補を単方向マージ候補に変換するかに応じて、異なるマージ候補リストを生成し得る。例えば、ビデオコーデは、双方向マージ候補のリスト0動きベクトルを取り、双方向マージ候補のリスト1動きベクトルを無視することによって、双方向マージ候補を単方向マージ候補に変換し得る。この例では、第1のマージ候補は、単方向であり得、値MV1に等しいリスト0動きベクトルを指定し得る。この例では、第2のマージ候補は、双方向であり得、MV1に等しいリスト0動きベクトルと、値MV2に等しいリスト1動きベクトルとを指定し得る。第1のマージ候補と第2のマージ候補とは、同じリスト0参照ピクチャインデックスを指定し得る。この例では、ビデオコーデが、マージ候補リストから重複マージ候補を削除する前に第2のマージ候補を単方向マージ候補に変換する場合、MV1に等しい2つの単方向マージ候補があり得る。従って、ビデオコーデは、第1のマージ候補にわたって冗長であるので、第2のマージ候補から生成された単方向マージ候補を削除し得る。その結果、ビデオコーデは、ただ1つのマージ候補（例えば、第1のマージ候補）をマージ候補リストに含め得る。

40

50

【 0 1 6 3 】

[0172]但し、前の段落の例では、ビデオコードが、マージ候補リストから重複マージ候補を削除した後に第2のマージ候補を単方向マージ候補に変換する場合、ビデオコードは、第1のマージ候補と第2のマージ候補の両方をマージ候補リストに含め得る。第1のマージ候補と第2のマージ候補とをマージ候補リストに含めた後、ビデオコードは、第2のマージ候補のリスト0動きベクトルを取り（即ち、保ち）、第2のマージ候補のリスト1動きベクトルを無視することによって、第2のマージ候補を単方向マージ候補に変換し得る。従って、マージ候補リストは、事実上、2つのマージ候補を含み得、2つのマージ候補の両方が、MV1に等しいリスト0動きベクトルを指定する。

【 0 1 6 4 】

[0173]利用可能なマージ候補をマージ候補リストに含めた後、ビデオコードは、現在PUがBスライス中にあるかどうかを決定する（308）。現在PUがBスライス中にあると決定したことに応答して（308の「はい」）、ビデオコードは、0個以上の疑似マージ候補を生成し、疑似マージ候補をマージ候補リストに含めるプロセスを実行する（310）。以下で詳細に説明する図7に、疑似マージ候補を生成するための例示的なプロセスを示す。

【 0 1 6 5 】

[0174]現在PUがBスライス中にないと決定したことに応答して（308の「いいえ」）又は疑似マージ候補を生成するプロセスを実行した後に、ビデオコードは、マージ候補リスト中のマージ候補の数がマージ候補の最大数よりも小さいかどうかを決定する（312）。マージ候補リスト中のマージ候補の数がマージ候補の最大数以上である場合（312の「いいえ」）、ビデオコードは、マージ候補リストを生成するのを終える。

【 0 1 6 6 】

[0175]しかしながら、マージ候補リスト中のマージ候補の数がマージ候補の最大数よりも小さいと決定したこと（312の「はい」）に応答して、ビデオコードは、ゼロ値マージ候補を生成する（314）。現在PUがPスライス中にある場合、ゼロ値マージ候補は、0に等しい大きさを有するリスト0動きベクトルを指定し得る。現在PUがBスライス中にあり、現在PUが単方向インター予測に制限されない場合、ゼロ値マージ候補は、0に等しい大きさを有するリスト0動きベクトルと、0に等しい大きさを有するリスト1動きベクトルとを指定し得る。幾つかの例では、現在PUがBスライス中にあり、現在PUが単方向インター予測に制限される場合、ゼロ値マージ候補は、0に等しい大きさを有するリスト0動きベクトル又はリスト1動きベクトルのいずれかを指定し得る。ビデオコードは、次いで、ゼロ値マージ候補をマージ候補リストに含める（316）。

【 0 1 6 7 】

[0176]ゼロ値マージ候補をマージ候補リストに含めた後、ビデオコードは、再び、マージ候補リスト中のマージ候補の数がマージ候補の最大数よりも小さいかどうかを決定し（312）、そうでない場合、ビデオコードは、追加のゼロ値マージ候補を生成し得る。このようにして、ビデオコードは、マージ候補リスト中のマージ候補の数がマージ候補の最大数に等しくなるまで、ゼロ値マージ候補を生成し、ゼロ値マージ候補をマージ候補リストに含め続け得る。

【 0 1 6 8 】

[0177]図7は、疑似マージ候補を生成するための例示的なプロセス350を示すフローチャートである。ビデオエンコード20又はビデオデコード30など、ビデオコードは、プロセス350を実行して、現在PUのためのマージ候補リストに含めるための疑似マージ候補を生成し得る。

【 0 1 6 9 】

[0178]ビデオコードがプロセス350を開始した後、ビデオコードは、疑似マージ候補を生成すべきかどうかを決定する（352）。ビデオコードは、様々な方法で、疑似マージ候補を生成すべきかどうかを決定し得る。例えば、ビデオコードは、マージ候補リスト中の疑似マージ候補の数が、マージ候補リスト中の元のマージ候補に基づいて生成され得

10

20

30

40

50

る固有の疑似候補の総数に等しいかどうかを決定し得る。元のマージ候補は、現在PU以外のPUの動き情報を指定するマージ候補であり得る。更に、この例では、ビデオコードは、マージ候補リストがマージ候補の最大数を含むかどうかを決定し得る。この例では、これらの条件の両方が偽である場合、ビデオコードは、疑似マージ候補を生成するための決定を行い得る。

【0170】

[0179]ビデオコードが疑似マージ候補を生成する決定を行った場合(352の「はい」)、ビデオコードは、現在PUが単方向インター予測に制限されるかどうかを決定する(354)。上記で説明したように、ビデオコードは、様々な方法で、現在PUが単方向インター予測に制限されるかどうかを決定し得る。例えば、ビデオコードは、現在PUを特徴づけるサイズに基づいて、現在PUが単方向インター予測に制限されるかどうかを決定し得る。別の例では、ビデオコードは、現在ツリーブロック、現在CU又は現在PUのシンタックス要素中、又はスライスヘッダ、PPS、APS、SPS中、若しくは別のパラメータセット中に示されたパラメータに基づいて、現在PUが単方向インター予測に制限されるかどうかを決定し得る。幾つかの例では、ツリーブロック中のパラメータが、ツリーブロックに関連付けられた全てのPUが単方向インター予測に制限されることを指定し得る。幾つかの例では、CU中のパラメータが、CUに関連付けられた全てのPUが単方向インター予測に制限されることを指定し得る。幾つかの例では、PPS中のパラメータが、PPSに関連付けられたピクチャに関連付けられた全てのPUが単方向インター予測に制限されることを指定し得る。幾つかの例では、APS中のパラメータが、APSに関連付けられたピクチャに関連付けられた全てのPUが単方向インター予測に制限されることを指定し得る。幾つかの例では、SPS中のパラメータが、SPSに関連付けられたシークエンス中のピクチャに関連付けられた全てのPUが単方向インター予測に制限されることを指定し得る。

10

20

30

【0171】

[0180]現在PUが単方向インター予測に制限されると決定したことに応答して(354の「はい」)、ビデオコードは疑似単方向マージ候補を生成する(356)。疑似単方向マージ候補を生成した後、ビデオコードは、疑似単方向マージ候補をマージ候補リストに含める(358)。疑似単方向マージ候補をマージ候補リストに含めた後、ビデオコードは、別の疑似マージ候補を生成すべきかどうかを決定し(352)、そうである場合、別の疑似マージ候補を生成する。

40

【0172】

[0181]ビデオコードは、様々な方法で疑似単方向マージ候補を生成し得る。例えば、ビデオコードは、すでに候補リストにある単方向マージ候補のペアを最初にとることによって、疑似単方向マージ候補を生成し得る。第1の単方向マージ候補と第2の単方向マージ候補は、それぞれ動きベクトルMV1と動きベクトルMV2とを指定し得る。この例では、ビデオコードは、次いで、第1の単方向マージ候補によって指定された参照フレームと第2の単方向マージ候補によって指定された参照フレームとの間の時間差に従ってMV2を基準化(scale)し得る。この例では、ビデオコードは、MV2の基準化されたバージョン(scaled version)を指定する疑似単方向マージ候補を生成し得る。例えば、この例では、第1の単方向マージ候補に関連付けられた参照ピクチャが、現在ピクチャの1ピクチャ後に生じ得、第2の単方向マージ候補に関連付けられた参照ピクチャが、現在ピクチャの4ピクチャ後に生じ得る。この例では、ビデオコードは、MV2の水平成分とMV2の垂直成分の両方を4で除算し、MV1に対応する参照ピクチャインデックスをもつこの基準化されたMV2(scaled MV2)を疑似候補として使用し得る。同様の基準化が、MV2に基づいてMV1について実行され得る。

40

【0173】

[0182]別の例では、ビデオコードは、双方向マージ候補によって指定された動きベクトルのうちの1つを指定する疑似単方向マージ候補を生成し得る。例えば、双方向マージ候補は、リスト0動きベクトルとリスト1動きベクトルとを指定し得る。この例では、ビデ

50

オコードは、リスト 0 動きベクトルを指定するがリスト 1 動きベクトルを指定しない疑似単方向マージ候補を生成し得る。この例では、ビデオコードは、リスト 1 動きベクトルを指定するがリスト 0 動きベクトルを指定しない別の疑似単方向マージ候補を生成し得る。このようにして、ビデオコードは、双方向マージ候補を 2 つの単方向マージ候補、リスト 0 動きベクトルからの 1 つとリスト 1 動きベクトルからの別の 1 つとに分割することによって、双方向空間又は時間マージ候補から単方向疑似マージ候補を生成し得る。ビデオエンコードは、単方向マージ候補のいずれか又は両方をマージ候補リストに含め得る。言い換えれば、ビデオコードは、疑似単方向マージ候補が双方向マージ候補によって指定された動きベクトルを指定するように、疑似単方向マージ候補を生成し得る。

【 0 1 7 4 】

[0183] ビデオコードが、双方向マージ候補によって指定された動きベクトルに基づいて疑似単方向マージ候補を生成する例では、ビデオコードは、様々な順序に従って疑似単方向マージ候補をマージ候補リストに追加し得る。例えば、ビデオコードは、第 1 の双方向マージ候補のリスト 0 動きベクトルに基づく疑似単方向マージ候補を追加し、次いで、第 1 の双方向マージ候補のリスト 1 動きベクトルに基づく疑似単方向マージ候補を追加し、次いで、第 2 の双方向マージ候補のリスト 0 動きベクトルに基づく疑似単方向マージ候補を追加し、次いで、第 2 の双方向マージ候補のリスト 1 動きベクトルに基づく疑似単方向マージ候補を追加し得るなどである。

【 0 1 7 5 】

[0184] 現在 P U が単方向インター予測に制限されない場合 (3 5 4 の「いいえ」)、ビデオコードは、疑似双方向マージ候補を生成する (3 6 0)。上述のように、ビデオコードは、P U を特徴づけるサイズなど、様々なファクタ、パラメータなどに基づいて、現在 P U が単方向インター予測に制限されるかどうかを決定し得る。ビデオコードは、様々な方法で疑似双方向マージ候補を生成し得る。例えば、ビデオコードは、マージ候補リスト中の 2 つのマージ候補の組合せを選択し得る。この例では、ビデオコードは、選択されたマージ候補のうちの第 1 のマージ候補がリスト 0 中の参照ピクチャを指定するかどうか、選択されたマージ候補のうちの第 2 のマージ候補がリスト 1 中の参照ピクチャを指定するかどうか、及び指定された参照ピクチャが異なるピクチャ順序カウンタ (picture order count) を有するかどうかを決定し得る。これらの条件の各々が真である場合、ビデオコードは、組合せ中の第 1 のマージ候補のリスト 0 動きベクトルと組合せ中の第 2 のマージ候補のリスト 1 動きベクトルとを指定する疑似双方向マージ候補を生成し得る。マージ候補リストが単方向マージ候補と双方向マージ候補とを含み得る、図 4 の例など、幾つかの例では、プロセス 3 5 0 は行為 3 5 4、3 5 6、及び 3 5 8 を含まない。むしろ、ビデオコードは、B スライス中の P U のためのマージ候補リスト中の疑似双方向マージ候補を生成し得る。

【 0 1 7 6 】

[0185] 疑似双方向マージ候補を生成した後、ビデオコードは、疑似双方向マージ候補を現在 P U のためのマージ候補リストに含める (3 6 2)。ビデオコードは、次いで、別の疑似マージ候補を生成すべきかどうかを決定する (3 5 2) などである。

【 0 1 7 7 】

[0186] 図 8 は、A M V P モードを使用して P U の動き情報を決定するための例示的な演算 4 0 0 を示すフローチャートである。ビデオエンコード 2 0 又はビデオデコード 3 0 など、ビデオコードは、演算 4 0 0 を実行し、A M V P モードを使用して P U の動き情報を決定し得る。

【 0 1 7 8 】

[0187] ビデオコードが演算 4 0 0 を開始した後、ビデオコードは、現在 P U のためのインター予測がリスト 0 に基づくかどうかを決定する (4 0 2)。現在 P U のためのインター予測がリスト 0 に基づく場合 (4 0 2 の「はい」)、ビデオコードは、現在 P U のためのリスト 0 M V 予測子候補リストを生成する (4 0 4)。リスト 0 M V 予測子候補リストは、2 つのリスト 0 M V 予測子候補を含み得る。リスト 0 M V 予測子候補の各々は、リス

10

20

30

40

50

ト 0 動きベクトルを指定し得る。

【 0 1 7 9 】

[0188] リスト 0 M V 予測子候補リストを生成した後、ビデオコーダは、リスト 0 M V 予測子候補リスト中の選択されたリスト 0 M V 予測子候補を決定する (4 0 6)。ビデオコーダは、リスト 0 M V 予測子フラグ (「 m v p _ l 0 _ f l a g 」) に基づいて、選択されたリスト 0 M V 予測子候補を決定し得る。ビデオコーダは、次いで、現在 P U のためのリスト 0 M V D と、選択されたリスト 0 M V 予測子候補によって指定されたリスト 0 動きベクトルとに基づいて、現在 P U のためのリスト 0 動きベクトルを決定する (4 0 8)。

【 0 1 8 0 】

[0189] 更に、現在 P U のためのインター予測がリスト 0 に基づかないと決定した後 (4 0 2 の「いいえ」) 又は現在 P U のためのリスト 0 動きベクトルを決定した後 (4 0 8) 、ビデオコーダは、現在 P U のためのインター予測がリスト 1 に基づくかどうか、又は P U が双方向インター予測されるかどうかを決定する (4 1 0)。現在 P U のためのインター予測がリスト 1 に基づかず、現在 P U が双方向インター予測されない場合 (4 1 0 の「いいえ」) 、ビデオコーダは、 A M V P モードを使用して現在 P U の動き情報を決定するのを終える。現在 P U のためのインター予測がリスト 1 に基づくか、又は現在 P U が双方向にインター予測されると決定したことに応答して (4 1 0 の「はい」) 、ビデオコーダは、現在 P U のためのリスト 1 M V 予測子候補リストを生成する (4 1 2)。リスト 1 M V 予測子候補リストは、2 つのリスト 1 M V 予測子候補を含み得る。リスト 0 M V 予測子候補の各々は、リスト 1 動きベクトルを指定し得る。

【 0 1 8 1 】

[0190] リスト 1 M V 予測子候補リストを生成した後、ビデオコーダは、リスト 1 M V 予測子候補リスト中の選択されたリスト 1 M V 予測子候補を決定する (4 1 4)。ビデオコーダは、リスト 1 M V 予測子フラグ (「 m v p _ l 1 _ f l a g 」) に基づいて、選択されたリスト 1 M V 予測子候補を決定し得る。ビデオコーダは、次いで、現在 P U のためのリスト 1 M V D と、選択されたリスト 1 M V 予測子候補によって指定されたリスト 1 動きベクトルとに基づいて、現在 P U のためのリスト 1 動きベクトルを決定する (4 1 6)。

【 0 1 8 2 】

[0191] 幾つかの例では、ビデオコーダは、双方向 M V 予測子候補をリスト 0 M V 予測子候補リストとリスト 1 M V 予測子候補リストとに追加し得ない。言い換えれば、M V 予測子候補がリスト 0 動きベクトルとリスト 1 動きベクトルとを指定する場合、ビデオコーダは、M V 予測子候補をリスト 0 M V 予測子候補リストとリスト 1 M V 予測子候補リストとから除外し得る。むしろ、ビデオコーダは、単方向 M V 予測子候補のみをリスト 0 M V 予測子候補リストとリスト 1 M V 予測子候補リストとに追加し得る。ビデオコーダは、各可能な及び利用可能な M V 予測子候補が単方向であるかどうかを確認し、単方向 M V 予測子候補のみを M V 予測子候補リストに含めることによって、これを達成し得る。

【 0 1 8 3 】

[0192] 図 9 は、本開示の 1 つ又は複数の技法による、例示的なビデオコード化演算 4 5 0 を示すフローチャートである。ビデオエンコーダ 2 0 又はビデオデコーダ 3 0 など、ビデオコーダは、演算 4 5 0 を実行して、ビデオデータをコード化し得る。

【 0 1 8 4 】

[0193] 上記で説明したように、多くの適用例の帯域幅又は計算能力は制限されることがある。従って、双方向予測の使用を制限することが望ましいことがある。H E V C W o r k i n g D r a f t 8 では、マージ / A M V P モードは、P スライスと B スライスの両方に適用され、単方向動きベクトルと双方向動きベクトルの両方に関与し得る。しかしながら、帯域幅低減目的のために、双方向 M V は、 8×4 P U 及び 4×8 P U の場合、単方向 L 0 M V に変換され得る。更に、 8×4 P U 及び 4×8 P U の場合、A M V P モードでのインター方向信号伝達は単方向のみに制限され得る。更に、H E V C W o r k i n g D r a f t 8 では、S C U サイズが 8×8 に等しくない場合、I n t e r _ N x N モードは最小 C U (S C U) サイズの C U のみに適用される。I n t e r _ N x N 区分モー

10

20

30

40

50

ドでは、CUは4つの等しいサイズのPUに区分され、PUの各々はインター予測される。

【0185】

[0194]しかしながら、SCUサイズが 8×8 でない場合、双方向MVが、`Inter__N x N`区分モードに従って区分されたCU中のあらゆるPUについて信号伝達され得る。`Inter__N x N`区分モードに従って区分されたCU中のあらゆるPUについて双方向MVを信号伝達することは、`Inter__N x N`区分モードをメモリ帯域幅に関する最悪のシナリオにし得る。本開示の技法はこの問題に対処し得る。

【0186】

[0195]図9の例に示すように、ビデオコードはBスライス中のCUのPUのためのMV候補リストを生成し、CUは4つの等しいサイズのPUに区分される(452)。MV候補リストは、PUの動き情報がマージモードで信号伝達されるとき、マージ候補リストであり、又はPUの動き情報がAMVPモードで信号伝達されるとき、MV予測子候補リストであり得る。CUの各PUはインター予測され得る。従って、CUは、`Inter__N x N`区分モードに従ってPUに区分される。

【0187】

[0196]ビデオコードは、MV候補リスト中の双方向MV候補を単方向MV候補に変換する(454)。即ち、ビデオコードは、`Inter__N x N`モードの場合、例えば、`Inter__N x N`モードの第1のPUについて、PUの双方向MVを単方向MVに変換し得る。

【0188】

[0197]ビデオコードが、双方向MV候補を単方向MV候補に変換するとき、MV候補リストは単方向MV候補を含む。MV候補リストが、マージ候補リストであるかMV予測子候補リストであるかに応じて、双方向MV候補は、双方向マージ候補又はMV予測子候補であり得る。同様に、MV候補リストが、マージ候補リストであるかMV予測子候補リストであるかに応じて、単方向MV候補は、単方向マージ候補又は単方向MV予測子候補であり得る。

【0189】

[0198]ビデオコードは、上記で説明した技法のうちのいずれかを使用して、双方向MV候補を単方向MV候補に変換し得る。更に、幾つかの例では、ビデオコードは、`Inter__N x N`区分されたCUの全てのPUのための全てのMV候補が同じであるように、参照ピクチャインデックスを制限し得る。言い換えれば、`Inter__N x N`のPUにおいて使用される参照インデックスは、帯域幅を更に低減するために、`Inter__N x N`モードの全てのPUに対して同じになるように制限され得る。ビデオコードは、上記で説明した技法を使用して参照ピクチャインデックスを制限し得る。

【0190】

[0199]幾つかの例では、ビデオコードは、PUの動き情報がAMVPモードを使用して信号伝達されるときのみ、双方向MV候補を単方向MV候補に変換し得る。このようにして、インター方向信号伝達は、AMVPモードについてのみ単方向に制限され得る。例えば、双方向MVは、マージリストが構成された後に単方向L0MVに変換され、AMVPモードのための双方向予測(bi-prediction)適用を制限し得、更に、AMVPモードについてのインター方向の信号伝達は単方向のみに制限され得る。ビデオコードは、実装論理を 8×4 PU及び 4×8 PUに再使用することがあるので、`Inter__N x N`区分モードへのこの制限の拡張は望ましくないことがある。

【0191】

[0200]幾つかの例では、ビデオコードは、CUがSCUサイズに等しいサイズを有すると決定したことに応答して、双方向MV候補を単方向MV候補に変換し得る。即ち、双単変換(bi-to-uni conversion)と、幾つかの例では、参照ピクチャインデックス制限とが、SCUサイズに等しいCUに対して`Inter__N x N`モードについて実行され得る。代替として、`Inter__N x N`モードの場合、双単変換は、CUサイズにかかわらず全

10

20

30

40

50

てのCUのInter_N×Nモードについて実行され得る。

【0192】

[0201]幾つかの例では、ビデオコーダは、CUの区分化モードとSCUサイズとに応じて、双方向MV候補を単方向MV候補に選択的に変換し得る。言い換えれば、双方向MV制限は、SCUサイズとともに区分化モードに従って又は応じて行われ得る。例えば、双方向MV制限は、区分化モードが、 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ 、又は非対称動き区分であるかどうかによって依存し得る。例えば、SCUサイズが 32×32 の場合、ビデオコーダは、Inter_N×Nについて双方向MVを変換し、更に、CUサイズがSCUサイズに等しい場合、 $2N \times N$ 及び $N \times 2N$ について双方向MVを変換し得る。この制限の実装は、区分化モード及びCUサイズのみが検査される必要があり得るので、PUサイズを比較することよりも単純であり得る。

10

【0193】

[0202]そのような例では、ビデオコーダは、CUが $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、又は $N \times 2N$ 区分モードに従ってPUに区分されるか、又はCUのPUの動き情報がAMPモードで信号伝達されると決定したことに応じて、CUのPUのためのMV候補リスト中の双方向MV候補を単方向MV候補に変換し得る。ビデオコーダは、CUのPUのためのMV候補リスト中の選択されたMV候補を決定し、CUのPUのためのMV候補リスト中の選択されたMV候補によって指定された動き情報によって示された1つ又は複数の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、CUのPUのための予測ビデオブロックを生成し得る。

20

【0194】

[0203]幾つかの例では、ビデオコーダは、PUのMV候補リスト中の各双方向MV候補を単方向MV候補に変換し得る。更に、幾つかの例では、ビデオコーダは、Inter_N×Nモードにおける全ての4つのPUに対してこの変換を実行し得る。即ち、ビデオコーダは、Inter_N×N区分モードに従って区分されたCUのPUの各々のMV候補リスト中の各双方向MV候補を単方向MV候補に変換し得る。幾つかの例では、ビデオコーダは、ビデオシーケンスの各Inter_N×NCUの各PUのためのMV候補リスト中の各双方向MV候補を単方向MV候補に変換し得る。

【0195】

[0204]その後、ビデオコーダは、MV候補リスト中の選択されたMV候補を決定する(456)。ビデオコーダは、上記で説明した技法のうちのいずれかを使用して、選択されたMV候補を決定し得る。更に、ビデオコーダは、選択されたMV候補によって指定された動き情報によって示された1つ又は複数の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、PUのための予測ビデオブロックを生成し得る(458)。ビデオコーダは、上記で説明した技法のうちのいずれかに従って予測ビデオブロックを生成し得る。ビデオコーダがビデオデータを復号する例では、ビデオコーダは、予測ビデオブロックに少なくとも部分的に基づいて復号ビデオデータを出力し得る。ビデオコーダがビデオデータを符号化する例では、ビデオコーダは、予測ビデオブロックに少なくとも部分的に基づいて符号化ビデオデータを出力し得る。

30

【0196】

[0205]図10は、本開示の1つ又は複数の技法による、例示的な候補リスト生成演算500を示すフローチャートである。上記で説明したように、単方向予測モードと双方向予測モードとがある。単方向予測モード及び双方向予測モードは、それぞれ単予測(uniprediction)及び双予測(bi-prediction)と呼ばれることがある。単予測と双予測との間の相違は、単予測では、ただ1つの方向(即ち、リスト0又はリスト1のうちの1つ)がインター予測のために使用されることである。双予測では、両方の方向(即ち、リスト0及びリスト1)がインター予測のために使用され、インター予測は、2つの単方向動きベクトルから取得された予測子の和として定義され得る。

40

【0197】

[0206]特定の事例では、MV候補リスト(即ち、マージ候補リスト又はMV予測子候補

50

リスト)中の双方向MV候補(即ち、双方向マージ候補又は双方向MV予測子候補)は、リスト0及びリスト1中の同じ参照ピクチャを指定し、更に、双方向MV候補の動きベクトルは等しい。そのような場合、リスト0に対応する予測子とリスト1に対応する予測子とは同じであり、双方向予測モードにおける予測子の重み付け和は、リスト0又はリスト1のいずれかからの単予測からの結果とほぼ同じ結果を与える。そのような事例では、双方向予測と、リスト0又はリスト1のいずれかからの単予測との間の唯一の相違は、丸め誤差により得る。

【0198】

[0207]幾つかのビデオコードは、動き補償中に双方向予測を単予測に簡略化する。即ち、(PUなどの)ビデオブロックが双方向予測され、ビデオブロックの動き情報がリスト0及びリスト1中の同じ参照ピクチャを示し、ビデオブロックの動きベクトルが等しい場合、ビデオコードは、リスト0参照ピクチャインデックスとリスト0動きベクトルとに基づいて、又はリスト1参照ピクチャインデックスとリスト1動きベクトルとに基づいて、予測ビデオブロックを生成し得る。動き補償中の双方向予測から単予測へのこの変換は、しかしながら、ビデオブロックのステータスを双方向予測ブロックであることから単予測ブロックであることに変更しない。従って、別のビデオブロックのためのMV候補リストは、ビデオブロックの動き情報に基づく双方向MV候補を含み得る。言い換えれば、この変換は現在ブロックに割り当てられたモード(即ち、双方向予測モード)を変更せず、そのモードは、後のコード化ブロックのための動きベクトル候補又は予測子として使用される。

【0199】

[0208]本開示の1つ又は複数の技法によれば、双方向MV候補がリスト0及びリスト1中の同じ参照ピクチャを示し、双方向MV候補の動きベクトルが互いに等しい場合、ビデオコードは、MV候補リスト構成中に双方向MV候補を単方向MV候補に変換し得る。以前の双方向MV候補のうちの1つが、現在ビデオブロックの動き情報において使用するために選択される場合、単方向動き情報が現在ビデオブロックに割り当てられ、双方向動き情報は現在ビデオブロックに割り当てられない。このようにして、変換は、マージモードとAMVP予測モードの両方について、現在ビデオブロックにおけるMV候補リスト中の各候補の実際の予測モードと動きベクトルとに対して実行される。その結果、動き補償段階において双方向から単方向への変換を実行する必要がないことがある。更に、そのような変換が行われるとき、そのような変換から生じる単予測動きベクトルは、現在ブロックに割り当てられ得、次のブロックのマージ又はAMVP動きベクトル候補リスト構成に使用され得る。

【0200】

[0209]ビデオコードが双方向MV候補を単方向MV候補に変換するとき、ビデオコードはMV候補のリスト0情報又はMV候補のリスト1情報のいずれかを保持し得る。言い換えれば、リスト0又はリスト1のいずれかへの変換が適用され得る。幾つかの例では、ビデオコードは、様々な条件に従って、MV候補のリスト0情報を保持すること又はMV候補のリスト1情報を保持することの間で切り替え得る。即ち、リスト0又はリスト1への変換は、幾つかの条件に従ってPUレベルにおいて切替え可能であり得る。

【0201】

[0210]図10の例に示すように、(ビデオエンコード20又はビデオデコード30など)ビデオコードは、MV候補リストの初期バージョンを生成する(502)。MV候補リストはマージ候補リスト又はAMVP予測子候補リストであり得る。ビデオコードは、次いで、MV候補リスト中の各双方向MV候補が検査されたかどうかを決定する(504)。MV候補リスト中の各双方向MV候補がまだ検査されていない場合(504の「いいえ」)、ビデオコードは、MV候補リスト中の以前に検査されていない双方向MV候補が、等しい動きベクトルを有し、リスト0とリスト1の両方中の同じ参照ピクチャを示すかどうかを決定する(506)。双方向MV候補が等しい動きベクトルを有さず、又はリスト0及びリスト1中の双方向MV候補の参照ピクチャが同じでないと決定したことに応答し

て(506の「いいえ」)、ビデオコードは、各双方向MV候補が検査されたかどうかを再び決定する(504)。

【0202】

[0211]一方、双方向MV候補の動きベクトルが等しく、リスト0及びリスト1中の双方向MV候補の参照ピクチャが同じである場合(506の「いいえ」)、ビデオコードは双方向MV候補を単方向MV候補に変換する(508)。単方向MV候補がMV候補リスト中の双方向MV候補と置き換わる。ビデオコードは、本開示で説明する技法のうちのいずれかに従って双方向MV候補を単方向MV候補に変換し得る。双方向MV候補を単方向MV候補に変換した後、ビデオコードは、各双方向MV候補が検査されたかどうかを再び決定する(504)。

10

【0203】

[0212]MV候補リスト中の各双方向MV候補が検査されたと決定したことに応答して(504の「はい」)、ビデオコードはMV候補リストを削除する(510)。ビデオコードは、本開示における他の場所で説明した方法を含む様々な方法で、MV候補リストを削除し得る。ビデオコードは、マージモードとAMVPモードの両方で削除プロセスを実行し得る。図10の例は、適用可能な双方向MV候補を単方向MV候補に変換した後にMV候補リストを削除するビデオコードを示すが、ビデオコードは、他の例では、適用可能な双方向MV候補を単方向MV候補に変換する前にMV候補リストを削除し得る。削除前に変換を実行することと削除後に変換を実行することとの間の相違は、本開示における他の場所での削除の説明からわかり得る。

20

【0204】

[0213]図10の技法は、本開示で説明する他の技法とともに、又はそれとは別個に実装され得る。このようにして、ビデオコードは、ビデオブロックのためのリスト0中の参照フレームとリスト1中の参照フレームとが同じであると決定し得、但し、ビデオブロックは双方向予測ビデオブロックである。更に、ビデオコードは、ビデオブロックのための動きベクトル候補リストを生成し、動きベクトル候補リスト中の1つ又は複数の双方向動きベクトル候補が変換されて単方向動きベクトル候補になるように、動きベクトル候補リストを変換し得る。更に、ビデオコードは、変換された動きベクトル候補リストから動きベクトル候補を決定し得る。ビデオコードは、決定された動きベクトル候補を使用してビデオブロックに対する動き補償を実行し得、それにより、双方向から単方向への変換は動き補償中に実行されない。例えば、双方向から単方向への変換は、PUのための予測ビデオブロックを生成するための動き補償中に実行されず、PUが、別のビデオブロックをコード化するための動きベクトル候補ブロックとして使用される場合、PUは、双方向動き情報の代わりに単方向動き情報を有する。ビデオブロックが、別のビデオブロックをコード化するための動きベクトル候補ブロックとして使用される場合、ビデオブロックは、双方向動き情報の代わりに単方向動き情報を有する。ビデオコードは、動きベクトル候補リスト中の動きベクトル候補が同じにならないように、動きベクトル候補リストを削除し得る。

30

【0205】

[0214]1つ又は複数の例では、説明した機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又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つ又は複数の命令又はコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、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得る。コンピュータ可読媒体は、例えば、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可能にする任意の媒体を含むデータ記憶媒体又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、概して、(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)信号又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、本開示で説明した技法の実装のための命令、コード及び/又はデータ構造を取り出すために1つ又は複数のコンピュータあるいは1つ又は複数のプロセッサによっ

40

50

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。

【0206】

[0215] 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、ROM、EEPROM（登録商標）、CD-ROM又は他の光ディスク記憶、磁気ディスク記憶、又は他の磁気記憶機器、フラッシュメモリ、あるいは命令又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得、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ることができる。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。例えば、命令が、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（DSL）、又は赤外線、無線、及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、又は他のリモート発信源から送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、又は赤外線、無線、及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。但し、コンピュータ可読記憶媒体及びデータ記憶媒体は、接続、搬送波、信号、又は他の一時媒体を含まないが、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）及びディスク（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）及びBlu-ray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、データをレーザー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めるべきである。

10

20

【0207】

[0216] 命令は、1つ又は複数のデジタル信号プロセッサ（DSP）などの1つ又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又はディスクリート論理回路によって実行され得る。従って、本明細書で使用する「プロセッサ」という用語は、前述の構造、又は本明細書で説明する技法の実装に好適な他の構造のいずれかを指すことがある。更に、幾つかの態様では、本明細書で説明した機能は、符号化及び復号のために構成された専用のハードウェア及び/又はソフトウェアモジュール内に与えられ得、あるいは複合コーデックに組み込まれ得る。また、本技法は、1つ又は複数の回路又は論理要素中に十分に実装され得る。

30

【0208】

[0217] 本開示の技法は、ワイヤレスハンドセット、集積回路（IC）又はICのセット（例えば、チップセット）を含む、多種多様な機器又は装置において実装され得る。開示された技法を実行するように構成された機器の機能的態様を強調するために、様々な構成要素、モジュール、又はユニットについて本開示において説明したが、それらの構成要素、モジュール、又はユニットは、必ずしも異なるハードウェア又はソフトウェアのユニットによる実現を必要とするとは限らない。むしろ、上記で説明したように、様々な構成要素、モジュール、及びユニットは、適切なソフトウェア及び/又はファームウェアとともに、上述のように1つ又は複数のプロセッサを含む、コーデックハードウェアユニットにおいて組み合わされるか、又は相互動作可能なハードウェアユニットの集合によって与えられ得る。

40

【0209】

[0218] 様々な例について説明した。これら及び他の例は以下の特許請求の範囲内に入る。

【図 1】

図 1

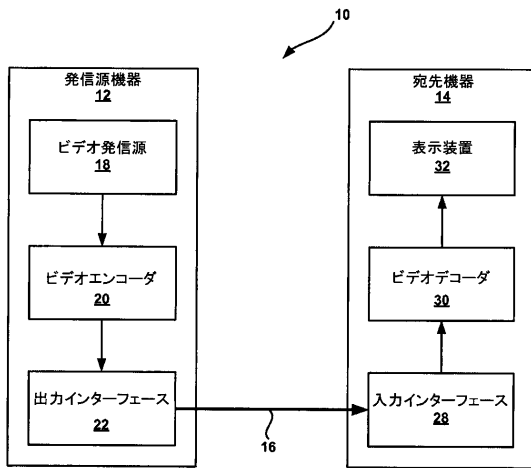


FIG. 1

【図 2】

図 2

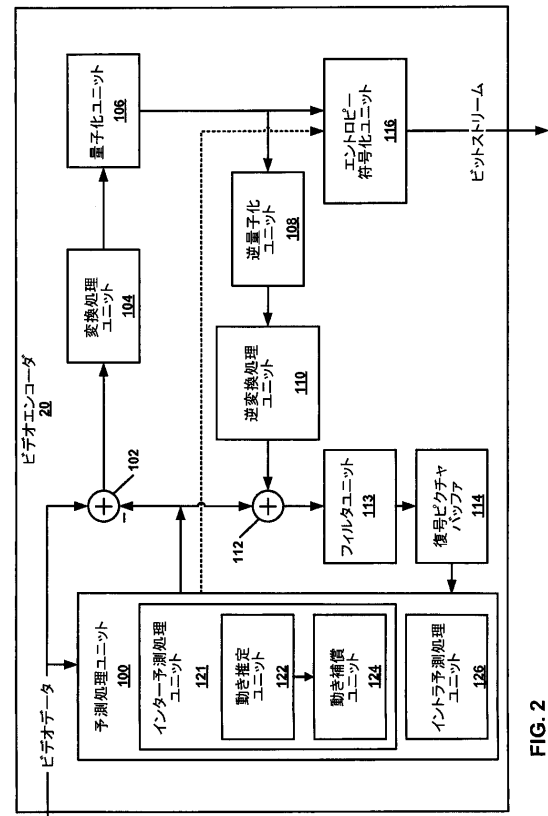


FIG. 2

【図 3】

図 3

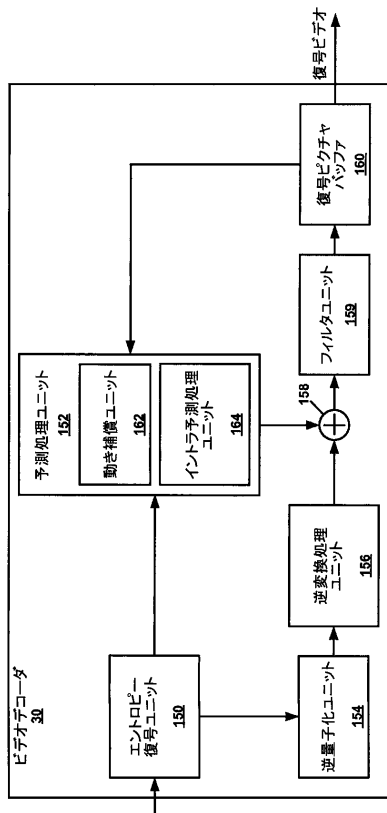


FIG. 3

【図 4】

図 4

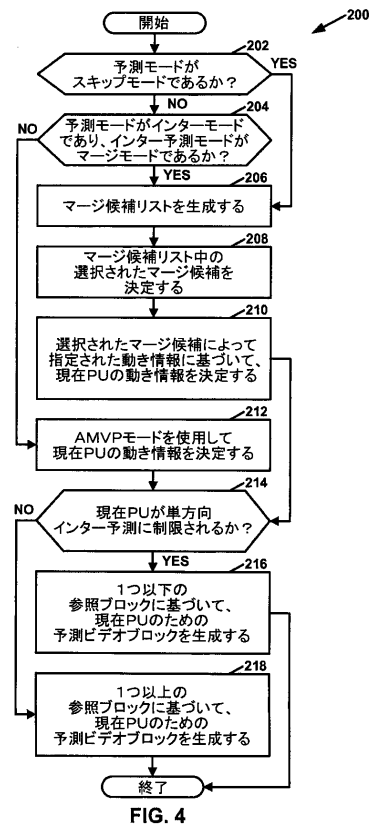


FIG. 4

【 図 5 】

図 5

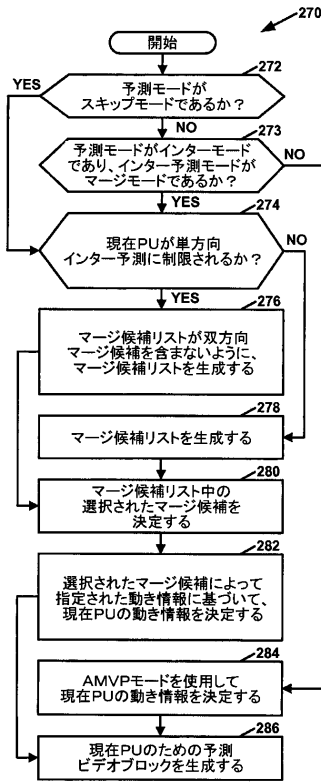


FIG. 5

【 図 6 】

図 6

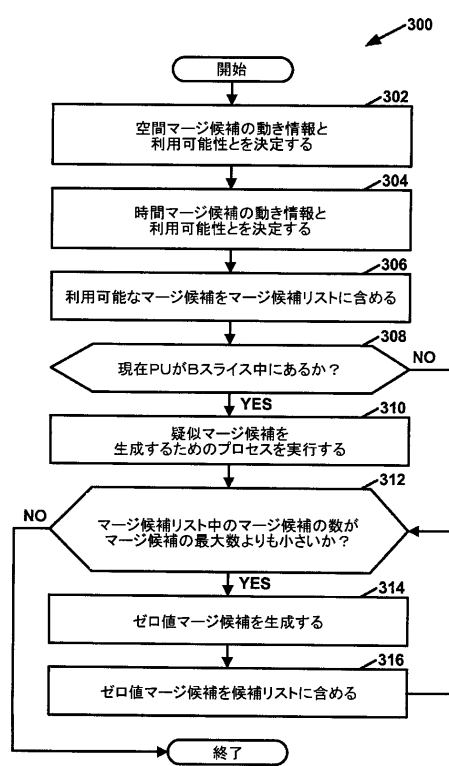


FIG. 6

【 図 7 】

図 7

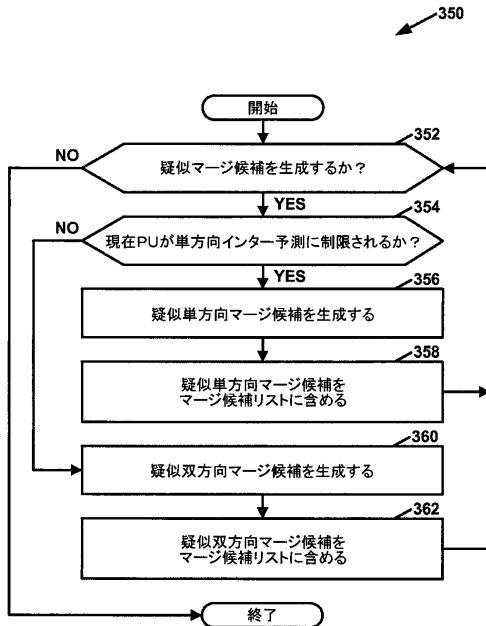


FIG. 7

【 図 8 】

図 8

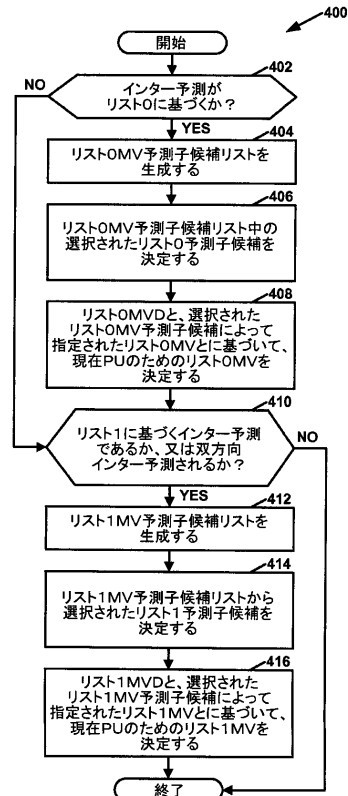


FIG. 8

【図 9】

図 9

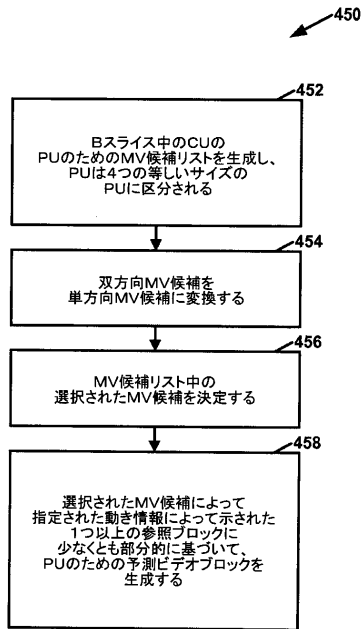


FIG. 9

【図 10】

図 10

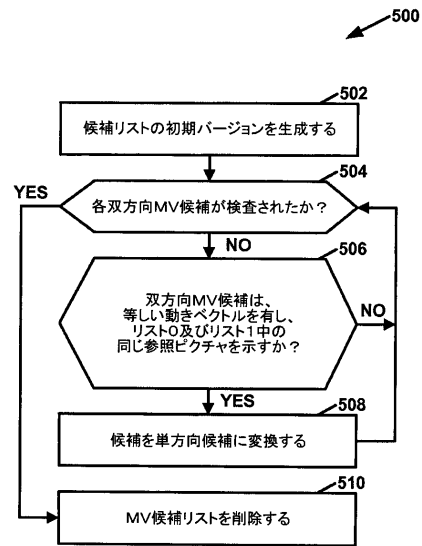


FIG. 10

【手続補正書】

【提出日】平成26年10月21日(2014.10.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ビデオデータを符号化するための方法であって、前記方法は、

Bスライス中のコード化単位(CU)を4つの等しいサイズの予測単位(PU)に区分することと、

前記CUの前記PUの全てでないが少なくとも1つのPUに対して、

前記PUのための動きベクトル(MV)候補リストを生成することと、

前記PUに対する前記MV候補リスト中の双方向MV候補を単方向MV候補に変換することと、

前記MV候補リスト中の選択されたMV候補を決定することと、

前記選択されたMV候補によって指定された動き情報によって示された1つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記PUのための予測ビデオブロックを生成することと

を備える、方法。

【請求項2】

前記PUのための前記MV候補リスト中の各双方向MV候補を単方向MV候補に変換することを更に備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記双方向 M V 候補を前記単方向 M V 候補に変換することは、前記 C U が最小コード化単位 (S C U) サイズに等しいサイズを有すると決定したことに応答して、前記双方向 M V 候補を前記単方向 M V 候補に変換することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 C U が第 1 の C U であり、前記方法は、

第 2 の C U の P U のための M V 候補リストを生成することと、

前記第 2 の C U が $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、又は $N \times 2N$ 区分モードに従って P U に区分されるか、又は前記第 2 の C U の前記 P U の動き情報が高度動きベクトル予測 (A M V P) モードで信号伝達されると決定したことに応答して、前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の双方向 M V 候補を第 2 の単方向 M V 候補に変換することと、

前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の選択された M V 候補を決定することと、

前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の前記選択された M V 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 の C U の前記 P U のための予測ビデオブロックを生成することとを更に備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記双方向 M V 候補を変換することは、前記 P U の動き情報が A M V P モードを使用して信号伝達されるときのみ、前記双方向 M V 候補を前記単方向 M V 候補に変換することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記 P U の 予測ビデオブロックに少なくとも部分的に基づいて符号化ビデオデータを出力することを更に備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記方法がモバイルコンピュータ機器上で実行される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記双方向 M V 候補が第 1 の双方向 M V 候補であり、前記単方向 M V 候補が第 1 の単方向 M V 候補であり、

前記 M V 候補リストを生成することは、前記 M V 候補リスト中の第 2 の双方向 M V 候補が、等しい動きベクトルを有し、リスト 0 及びリスト 1 中の同じ参照ピクチャを示すと決定したことに応答して、前記第 2 の双方向 M V 候補を第 2 の単方向 M V 候補に変換することを備え、

前記 P U のための 予測ビデオブロックを生成するために動き補償中に双方向から単方向への変換が実行されず、

前記 P U が、別のビデオブロックをコード化するための動きベクトル候補ブロックとして使用されるとき、前記 P U は、双方向動き情報の代わりに単方向動き情報を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

B スライス中のコード化単位 (C U) を 4 つの等しいサイズの予測単位 (P U) に区分することと、

前記 C U の前記 P U の全てでないが少なくとも 1 つの P U に対して、

前記 P U のための動きベクトル (M V) 候補リストを生成することと、

前記 P U に対する前記 M V 候補リスト中の双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換することと、

前記 M V 候補リスト中の選択された M V 候補を決定することと、

前記選択された M V 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記 P U のための予測ビデオブロックを生成することと

を行うように構成された 1 つ以上のプロセッサを備える、ビデオ符号化装置。

【請求項 10】

前記 1 つ以上のプロセッサが、前記 M V 候補リスト中の各双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換するように構成された、請求項 9 に記載のビデオ符号化装置。

【請求項 1 1】

前記 1 つ以上のプロセッサが、前記 C U が最小コード化単位 (S C U) サイズに等しいサイズを有すると決定したことに応答して、前記双方向 M V 候補を前記単方向 M V 候補に変換するように構成された、請求項 9 に記載のビデオ符号化装置。

【請求項 1 2】

前記 C U が第 1 の C U であり、前記 1 つ以上のプロセッサが、
第 2 の C U の P U のための M V 候補リストを生成することと、

前記第 2 の C U が $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、又は $N \times 2N$ 区分モードに従って P U に区分されるか、又は前記第 2 の C U の前記 P U の動き情報が高度動きベクトル予測 (A M V P) モードで信号伝達されると決定したことに応答して、前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の双方向 M V 候補を第 2 の単方向 M V 候補に変換することと、

前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の選択された M V 候補を決定することと、

前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の前記選択された M V 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 の C U の前記 P U のための予測ビデオブロックを生成することとを行うように更に構成された、請求項 9 に記載のビデオ符号化装置。

【請求項 1 3】

前記 1 つ以上のプロセッサが、前記 P U の動き情報が高度動きベクトル予測 (A M V P) モードを使用して信号伝達されるときのみ、前記双方向 M V 候補を前記単方向 M V 候補に変換するように構成された、請求項 9 に記載のビデオ符号化装置。

【請求項 1 4】

前記 1 つ以上のプロセッサが、前記 P U の予測ビデオブロックに少なくとも部分的に基づいて符号化ビデオデータを出力するように更に構成された、請求項 9 に記載のビデオ符号化装置。

【請求項 1 5】

前記双方向 M V 候補は第 1 の双方向 M V 候補であり、前記単方向 M V 候補は第 1 の単方向 M V 候補であり、

前記 M V 候補リストの生成が、前記 M V 候補リスト中の第 2 の双方向 M V 候補が、等しい動きベクトルを有し、リスト 0 及びリスト 1 中の同じ参照ピクチャを示すと決定したことに応答して、前記第 2 の双方向 M V 候補を第 2 の単方向 M V 候補に変換することを含むように前記 1 つ以上のプロセッサが構成され、

前記 P U のための予測ビデオブロックを生成するために動き補償中に双方向から単方向への変換が実行されず、

前記 P U が、別のビデオブロックをコード化するための動きベクトル候補ブロックとして使用されるとき、前記 P U は、双方向動き情報の代わりに単方向動き情報を有する、請求項 9 に記載のビデオ符号化装置。

【請求項 1 6】

B スライス中のコード化単位 (C U) を 4 つの等しいサイズの予測単位 (P U) に区分する手段と、

前記 C U の前記 P U の全てでないが少なくとも 1 つの P U に対して、

前記 P U のための動きベクトル (M V) 候補リストを生成するための手段と、

前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換するための手段と、

前記 M V 候補リスト中の選択された M V 候補を決定するための手段と、

前記選択された M V 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記 P U のための予測ビデオブロックを生成するための手段と

を備える、ビデオ符号化装置。

【請求項 17】

実行されると、1つ以上のプロセッサを、

B スライス中のコード化単位 (CU) を 4 つの等しいサイズの予測単位 (PU) に区分することと、

前記 CU の前記 PU の全てでないが少なくとも 1 つの PU に対して、

前記 PU のための動きベクトル (MV) 候補リストを生成することと、

前記 PU に対する前記 MV 候補リスト中の双方向 MV 候補を単方向 MV 候補に変換することと、

前記 MV 候補リスト中の選択された MV 候補を決定することと、

前記選択された MV 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記 PU のための予測ビデオブロックを生成することと

を行うように構成する命令を記憶する 1 つ以上のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 18】

ビデオデータを復号するための方法であって、前記方法は、

B スライス中のコード化単位 (CU) を 4 つの等しいサイズの予測単位 (PU) に区分することと、

前記 CU の前記 PU の全てでないが少なくとも 1 つの PU に対して、

前記 PU のための動きベクトル (MV) 候補リストを生成することと、

前記 PU に対する前記 MV 候補リスト中の双方向 MV 候補を単方向 MV 候補に変換することと、

前記 MV 候補リスト中の選択された MV 候補を決定することと、

前記選択された MV 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記 PU のための予測ビデオブロックを生成することと

を備える、方法。

【請求項 19】

前記 MV 候補リスト中の各双方向 MV 候補を単方向 MV 候補に変換することを更に備える、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記双方向 MV 候補を前記単方向 MV 候補に変換することは、前記 CU が最小コード化単位 (SCU) サイズに等しいサイズを有すると決定したことに応答して、前記双方向 MV 候補を前記単方向 MV 候補に変換することを備える、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 21】

前記 CU が第 1 の CU であり、前記方法は、

第 2 の CU の PU のための MV 候補リストを生成することと、

前記第 2 の CU が $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、又は $N \times 2N$ 区分モードに従って PU に区分されるか、又は前記第 2 の CU の前記 PU の動き情報が高度動きベクトル予測 (AMVP) モードで信号伝達されると決定したことに応答して、前記第 2 の CU の前記 PU のための前記 MV 候補リスト中の双方向 MV 候補を第 2 の単方向 MV 候補に変換することと、

前記第 2 の CU の前記 PU のための前記 MV 候補リスト中の選択された MV 候補を決定することと、

前記第 2 の CU の前記 PU のための前記 MV 候補リスト中の前記選択された MV 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 の CU の前記 PU のための予測ビデオブロックを生成することとを更に備える、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 22】

前記双方向 MV 候補を変換することは、前記 PU の動き情報が AMVP モードを使用して信号伝達されるときのみ、前記双方向 MV 候補を前記単方向 MV 候補に変換することを

備える、請求項 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記方法が、前記 P U のための予測ビデオブロック に少なくとも部分的に基づいて復号ビデオデータを出力することを更に備える、請求項 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記方法がモバイルコンピュータ機器上で実行される、請求項 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記双方向 M V 候補は第 1 の双方向 M V 候補であり、前記単方向 M V 候補は第 1 の単方向 M V 候補であり、

前記 M V 候補リストを生成することが前記 M V 候補リスト中の第 2 の双方向 M V 候補が、等しい動きベクトルを有し、リスト 0 及びリスト 1 中の同じ参照ピクチャを示すと決定したことに応答して、前記第 2 の双方向 M V 候補を第 2 の単方向 M V 候補に変換することを備え、

前記 P U のための予測ビデオブロック を生成するために動き補償中に双方向から単方向への変換が実行されず、

前記 P U が、別のビデオブロックをコード化するための動きベクトル候補ブロックとして使用されるとき、前記 P U は、双方向動き情報の代わりに単方向動き情報を有する、請求項 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 6】

B スライス中のコード化単位 (C U) を 4 つの等しいサイズの予測単位 (P U) に区分することと、

前記 C U の前記 P U の全てでないが少なくとも 1 つの P U に対して、

前記 P U のための動きベクトル (M V) 候補リストを生成することと、

前記 P U に対する前記 M V 候補リスト中の双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換することと、

前記 M V 候補リスト中の選択された M V 候補を決定することと、

前記選択された M V 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記 P U のための予測ビデオブロックを生成することと

を行うように構成された 1 つ以上のプロセッサを備える、ビデオ復号装置。

【請求項 2 7】

前記 1 つ以上のプロセッサが、前記 M V 候補リスト中の各双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換するように構成された、請求項 2 6 に記載のビデオ復号装置。

【請求項 2 8】

前記 1 つ以上のプロセッサは、前記 C U が最小コード化単位 (S C U) サイズに等しいサイズを有すると決定したことに応答して、前記双方向 M V 候補を前記単方向 M V 候補に変換するように構成された、請求項 2 6 に記載のビデオ復号装置。

【請求項 2 9】

前記 C U が第 1 の C U であり、前記 1 つ以上のプロセッサは、

第 2 の C U の P U のための M V 候補リストを生成することと、

前記第 2 の C U が $2 N \times 2 N$ 、 $2 N \times N$ 、又は $N \times 2 N$ 区分モードに従って P U に区分されるか、又は前記第 2 の C U の前記 P U の動き情報が高度動きベクトル予測 (A M V P) モードで信号伝達されると決定したことに応答して、前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の双方向 M V 候補を第 2 の単方向 M V 候補に変換することと、

前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の選択された M V 候補を決定することと、

前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の前記選択された M V 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 の C U の前記 P U のための予測ビデオブロックを生成することと
を行うように更に構成された、請求項 2 6 に記載のビデオ復号装置。

【請求項 3 0】

前記 1 つ以上のプロセッサは、前記 P U の動き情報が高度動きベクトル予測 (A M V P) モードを使用して信号伝達されるときのみ、前記双方向 M V 候補を前記単方向 M V 候補に変換するように構成された、請求項 2 6 に記載のビデオ復号装置。

【請求項 3 1】

前記 1 つ以上のプロセッサが、前記 P U のための予測ビデオブロック に少なくとも部分的に基づいて復号ビデオデータを出力するように更に構成された、請求項 2 6 に記載のビデオ復号装置。

【請求項 3 2】

前記双方向 M V 候補は第 1 の双方向 M V 候補であり、前記単方向 M V 候補は第 1 の単方向 M V 候補であり、

前記 M V 候補リストの生成が、前記 M V 候補リスト中の第 2 の双方向 M V 候補が、等しい動きベクトルを有し、リスト 0 及びリスト 1 中の同じ参照ピクチャを示すと決定したことに応答して、前記第 2 の双方向 M V 候補を第 2 の単方向 M V 候補に変換することを備えるように前記 1 つ以上のプロセッサが構成され、

前記 P U のための予測ビデオブロック を生成するために動き補償中に双方向から単方向への変換が実行されず、

前記 P U が、別のビデオブロックをコード化するための動きベクトル候補ブロックとして使用されるとき、前記 P U は、双方向動き情報の代わりに単方向動き情報を有する、請求項 2 6 に記載のビデオ復号装置。

【請求項 3 3】

B スライス中のコード化単位 (C U) を 4 つの等しいサイズの予測単位 (P U) に区分するための手段と、

前記 C U の前記 P U の全てでないが少なくとも 1 つの P U に対して、

前記 P U のための動きベクトル (M V) 候補リストを生成するための手段と、

前記 P U に対する前記 M V 候補リスト中の双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換するための手段と、

前記 M V 候補リスト中の選択された M V 候補を決定するための手段と、

前記選択された M V 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記 P U のための予測ビデオブロックを生成するための手段と
を備える、ビデオ復号装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 2 0 9

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 2 0 9 】

[0218] 様々な例について説明した。これら及び他の例は以下の特許請求の範囲内に入る。

以下に本件出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[1] ビデオデータを符号化するための方法であって、前記方法は、B スライス中のコード化単位 (C U) の予測単位 (P U) のための動きベクトル (M V) 候補リストを生成することと、前記 C U が 4 つの等しいサイズの P U に区分される、前記 M V 候補リスト中の双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換することと、マージ候補リスト中の選択された M V 候補を決定することと、前記選択された M V 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記 P U のための予測ビデオブロックを生成することとを備える、方法。

[2] 前記 M V 候補リスト中の各双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換することを更に備える、[1] に記載の方法。

[3] 前記 C U の前記 P U の各々のための M V 候補リスト中の各双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換することを更に備える、[1] に記載の方法。

[4] ビデオシーケンスの各 $\text{Inter_}N \times N$ C U の各 P U のための M V 候補リスト中の各双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換することを更に備え、各 $\text{Inter_}N \times N$ C U が、4 つの等しいサイズの P U に区分され、インター予測を使用してコード化される、[1] に記載の方法。

[5] 前記双方向 M V 候補を前記単方向 M V 候補に変換することは、前記 C U が最小コード化単位 (S C U) サイズに等しいサイズを有すると決定したことに応答して、前記双方向 M V 候補を前記単方向 M V 候補に変換することを備える、[1] に記載の方法。

[6] 前記 C U が第 1 の C U であり、前記方法は、第 2 の C U の P U のための M V 候補リストを生成することと、前記第 2 の C U が $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、又は $N \times 2N$ 区分モードに従って P U に区分されるか、又は前記第 2 の C U の前記 P U の動き情報が高度動きベクトル予測 (A M V P) モードで信号伝達されると決定したことに応答して、前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の双方向 M V 候補を第 2 の単方向 M V 候補に変換することと、前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の選択された M V 候補を決定することと、前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の前記選択された M V 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 の C U の前記 P U のための予測ビデオブロックを生成することとを更に備える、[1] に記載の方法。

[7] 前記双方向 M V 候補を変換することは、前記 P U の動き情報が A M V P モードを使用して信号伝達されるときのみ、前記双方向 M V 候補を前記単方向 M V 候補に変換することを備える、[1] に記載の方法。

[8] 前記予測ビデオブロックに少なくとも部分的に基づいて符号化ビデオデータを出力することを更に備える、[1] に記載の方法。

[9] 前記方法がモバイルコンピュータ機器上で実行される、[1] に記載の方法。

[10] 前記双方向 M V 候補が第 1 の双方向 M V 候補であり、前記単方向 M V 候補が第 1 の単方向 M V 候補であり、前記 M V 候補リストを生成することは、前記 M V 候補リスト中の第 2 の双方向 M V 候補が、等しい動きベクトルを有し、リスト 0 及びリスト 1 中の同じ参照ピクチャを示すと決定したことに応答して、前記第 2 の双方向 M V 候補を第 2 の単方向 M V 候補に変換することを備え、前記予測ビデオブロックを生成するために動き補償中に双方向から単方向への変換が実行されず、前記 P U が、別のビデオブロックをコード化するための動きベクトル候補ブロックとして使用されるとき、前記 P U は、双方向動き情報の代わりに単方向動き情報を有する、

[1] に記載の方法。

[11] B スライス中のコード化単位 (C U) の予測単位 (P U) のための動きベクトル (M V) 候補リストを生成することと、前記 C U が 4 つの等しいサイズの P U に区分される、前記 M V 候補リスト中の双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換することと、前記 M V 候補リスト中の選択された M V 候補を決定することと、前記選択された M V 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記 P U のための予測ビデオブロックを生成することとを行うように構成された 1 つ以上のプロセッサを備える、ビデオ符号化装置。

[12] 前記 1 つ以上のプロセッサが、前記 M V 候補リスト中の各双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換するように構成された、[11] に記載のビデオ符号化装置。

[13] 前記 1 つ以上のプロセッサが、前記 C U の前記 P U の各々の M V 候補リスト中の各双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換するように構成された、[11] に記載のビデオ符号化装置。

[14] 前記 1 つ以上のプロセッサが、ビデオシーケンスの各 $\text{Inter_}N \times N$ C U の各 P U のための M V 候補リスト中の各双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換するように構成され、各 $\text{Inter_}N \times N$ C U が、4 つの等しいサイズの P U に区分され、インター予測を使用してコード化される、[11] に記載のビデオ符号化装置。

[1 5] 前記 1 つ以上のプロセッサが、前記 C U が最小コード化単位 (S C U) サイズに等しいサイズを有すると決定したことに応答して、前記双方向 M V 候補を前記単方向 M V 候補に変換するように構成された、[1 1] に記載のビデオ符号化装置。

[1 6] 前記 C U が第 1 の C U であり、前記 1 つ以上のプロセッサが、第 2 の C U の P U のための M V 候補リストを生成することと、前記第 2 の C U が $2 N \times 2 N$ 、 $2 N \times N$ 、又は $N \times 2 N$ 区分モードに従って P U に区分されるか、又は前記第 2 の C U の前記 P U の動き情報が高度動きベクトル予測 (A M V P) モードで信号伝達されると決定したことに応答して、前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の双方向 M V 候補を第 2 の単方向 M V 候補に変換することと、前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の選択された M V 候補を決定することと、前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の前記選択された M V 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 の C U の前記 P U のための予測ビデオブロックを生成することとを行うように更に構成された、[1 1] に記載のビデオ符号化装置。

[1 7] 前記 1 つ以上のプロセッサが、前記 P U の動き情報が高度動きベクトル予測 (A M V P) モードを使用して信号伝達されるときのみ、前記双方向 M V 候補を前記単方向 M V 候補に変換するように構成された、[1 1] に記載のビデオ符号化装置。

[1 8] 前記 1 つ以上のプロセッサが、前記予測ビデオブロックに少なくとも部分的に基づいて符号化ビデオデータを出力するように更に構成された、[1 1] に記載のビデオ符号化装置。

[1 9] 前記双方向 M V 候補は第 1 の双方向 M V 候補であり、前記単方向 M V 候補は第 1 の単方向 M V 候補であり、前記 M V 候補リストの生成が、前記 M V 候補リスト中の第 2 の双方向 M V 候補が、等しい動きベクトルを有し、リスト 0 及びリスト 1 中の同じ参照ピクチャを示すと決定したことに応答して、前記第 2 の双方向 M V 候補を第 2 の単方向 M V 候補に変換することを含むように前記 1 つ以上のプロセッサが構成され、前記予測ビデオブロックを生成するために動き補償中に双方向から単方向への変換が実行されず、前記 P U が、別のビデオブロックをコード化するための動きベクトル候補ブロックとして使用されるとき、前記 P U は、双方向動き情報の代わりに単方向動き情報を有する、[1 1] に記載のビデオ符号化装置。

[2 0] B スライス中のコード化単位 (C U) の予測単位 (P U) のための動きベクトル (M V) 候補リストを生成するための手段であって、前記 C U が 4 つの等しいサイズの P U に区分される、生成するための手段と、前記 M V 候補リスト中の双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換するための手段と、前記 M V 候補リスト中の選択された M V 候補を決定するための手段と、前記選択された M V 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記 P U のための予測ビデオブロックを生成するための手段とを備える、ビデオ符号化装置。

[2 1] 実行されると、1 つ以上のプロセッサを、B スライス中のコード化単位 (C U) の予測単位 (P U) のための動きベクトル (M V) 候補リストを生成することと、前記 C U が 4 つの等しいサイズの P U に区分される、前記 M V 候補リスト中の双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換することと、前記 M V 候補リスト中の選択された M V 候補を決定することと、前記選択された M V 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記 P U のための予測ビデオブロックを生成することとを行うように構成する命令を記憶する 1 つ以上のコンピュータ可読記憶媒体を備える、コンピュータプログラム製品。

[2 2] ビデオデータを復号するための方法であって、前記方法は、B スライス中のコード化単位 (C U) の予測単位 (P U) のための動きベクトル (M V) 候補リストを生成することと、前記 C U が 4 つの等しいサイズの P U に区分される、前記 M V 候補リスト中の双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換することと、マージ候補リスト中の選択された M V 候補を決定することと、前記選択された M V 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記 P U のための

予測ビデオブロックを生成することとを備える、方法。

[2 3] 前記 M V 候補リスト中の各双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換することを更に備える、[2 2] に記載の方法。

[2 4] 前記 C U の前記 P U の各々の M V 候補リスト中の各双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換することを更に備える、[2 2] に記載の方法。

[2 5] ビデオシーケンスの各 $Inter_N \times N$ C U の各 P U のための M V 候補リスト中の各双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換することを更に備え、各 $Inter_N \times N$ C U が、4 つの等しいサイズの P U に区分され、インター予測を使用してコード化される、[2 2] に記載の方法。

[2 6] 前記双方向 M V 候補を前記単方向 M V 候補に変換することは、前記 C U が最小コード化単位 (S C U) サイズに等しいサイズを有すると決定したことに応答して、前記双方向 M V 候補を前記単方向 M V 候補に変換することを備える、[2 2] に記載の方法。

[2 7] 前記 C U が第 1 の C U であり、前記方法は、第 2 の C U の P U のための M V 候補リストを生成することと、前記第 2 の C U が $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、又は $N \times 2N$ 区分モードに従って P U に区分されるか、又は前記第 2 の C U の前記 P U の動き情報が高度動きベクトル予測 (A M V P) モードで信号伝達されると決定したことに応答して、前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の双方向 M V 候補を第 2 の単方向 M V 候補に変換することと、前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の選択された M V 候補を決定することと、前記第 2 の C U の前記 P U のための前記 M V 候補リスト中の前記選択された M V 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 の C U の前記 P U のための予測ビデオブロックを生成することとを更に備える、[2 2] に記載の方法。

[2 8] 前記双方向 M V 候補を変換することは、前記 P U の動き情報が A M V P モードを使用して信号伝達されるときのみ、前記双方向 M V 候補を前記単方向 M V 候補に変換することを備える、[2 2] に記載の方法。

[2 9] 前記方法が、前記予測ビデオブロックに少なくとも部分的に基づいて復号ビデオデータを出力することを更に備える、[2 2] に記載の方法。

[3 0] 前記方法がモバイルコンピュータ機器上で実行される、[2 2] に記載の方法。

[3 1] 前記双方向 M V 候補は第 1 の双方向 M V 候補であり、前記単方向 M V 候補は第 1 の単方向 M V 候補であり、前記 M V 候補リスト中の第 2 の双方向 M V 候補が、等しい動きベクトルを有し、リスト 0 及びリスト 1 中の同じ参照ピクチャを示すと決定したことに応答して、前記第 2 の双方向 M V 候補を第 2 の単方向 M V 候補に変換することを前記 M V 候補リストを生成することが備え、前記予測ビデオブロックを生成するために動き補償中に双方向から単方向への変換が実行されず、前記 P U が、別のビデオブロックをコード化するための動きベクトル候補ブロックとして使用されるとき、前記 P U は、双方向動き情報の代わりに単方向動き情報を有する、

[2 2] に記載の方法。

[3 2] B スライス中のコード化単位 (C U) の予測単位 (P U) のための動きベクトル (M V) 候補リストを生成することと、前記 C U が 4 つの等しいサイズの P U に区分される、前記 M V 候補リスト中の双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換することと、前記 M V 候補リスト中の選択された M V 候補を決定することと、前記選択された M V 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記 P U のための予測ビデオブロックを生成することとを行うように構成された 1 つ以上のプロセッサを備える、ビデオ復号装置。

[3 3] 前記 1 つ以上のプロセッサが、前記 M V 候補リスト中の各双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換するように構成された、[3 2] に記載のビデオ復号装置。

[3 4] 前記 1 つ以上のプロセッサが、前記 C U の前記 P U の各々の M V 候補リスト中の各双方向 M V 候補を単方向 M V 候補に変換するように構成された、[3 2] に記載の

ビデオ復号装置。

[3 5] 前記 1 つ以上のプロセッサが、ビデオシーケンスの各 $Inter_N \times N$ CU の各 PU のための MV 候補リスト中の各双方向 MV 候補を単方向 MV 候補に変換するように構成され、各 $Inter_N \times N$ CU が、4 つの等しいサイズの PU に区分され、インター予測を使用してコード化される、[3 2] に記載のビデオ復号装置。

[3 6] 前記 1 つ以上のプロセッサは、前記 CU が最小コード化単位 (SCU) サイズに等しいサイズを有すると決定したことに応答して、前記双方向 MV 候補を前記単方向 MV 候補に変換するように構成された、[3 2] に記載のビデオ復号装置。

[3 7] 前記 CU が第 1 の CU であり、前記 1 つ以上のプロセッサは、第 2 の CU の PU のための MV 候補リストを生成することと、前記第 2 の CU が $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、又は $N \times 2N$ 区分モードに従って PU に区分されるか、又は前記第 2 の CU の前記 PU の動き情報が高度動きベクトル予測 (AMVP) モードで信号伝達されると決定したことに応答して、前記第 2 の CU の前記 PU のための前記 MV 候補リスト中の双方向 MV 候補を第 2 の単方向 MV 候補に変換することと、前記第 2 の CU の前記 PU のための前記 MV 候補リスト中の選択された MV 候補を決定することと、前記第 2 の CU の前記 PU のための前記 MV 候補リスト中の前記選択された MV 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 の CU の前記 PU のための予測ビデオブロックを生成することとを行うように更に構成された、[3 2] に記載のビデオ復号装置。

[3 8] 前記 1 つ以上のプロセッサは、前記 PU の動き情報が高度動きベクトル予測 (AMVP) モードを使用して信号伝達されるときのみ、前記双方向 MV 候補を前記単方向 MV 候補に変換するように構成された、[3 2] に記載のビデオ復号装置。

[3 9] 前記 1 つ以上のプロセッサが、前記予測ビデオブロックに少なくとも部分的に基づいて復号ビデオデータを出力するように更に構成された、[3 2] に記載のビデオ復号装置。

[4 0] 前記双方向 MV 候補は第 1 の双方向 MV 候補であり、前記単方向 MV 候補は第 1 の単方向 MV 候補であり、前記 MV 候補リストの生成が、前記 MV 候補リスト中の第 2 の双方向 MV 候補が、等しい動きベクトルを有し、リスト 0 及びリスト 1 中の同じ参照ピクチャを示すと決定したことに応答して、前記第 2 の双方向 MV 候補を第 2 の単方向 MV 候補に変換することを備えるように前記 1 つ以上のプロセッサが構成され、前記予測ビデオブロックを生成するために動き補償中に双方向から単方向への変換が実行されず、前記 PU が、別のビデオブロックをコード化するための動きベクトル候補ブロックとして使用されるとき、前記 PU は、双方向動き情報の代わりに単方向動き情報を有する、[3 2] に記載のビデオ復号装置。

[4 1] B スライス中のコード化単位 (CU) の予測単位 (PU) のための動きベクトル (MV) 候補リストを生成するための手段と、前記 CU が 4 つの等しいサイズの PU に区分される、前記 MV 候補リスト中の双方向 MV 候補を単方向 MV 候補に変換するための手段と、前記 MV 候補リスト中の選択された MV 候補を決定するための手段と、前記選択された MV 候補によって指定された動き情報によって示された 1 つ以上の参照ブロックに少なくとも部分的に基づいて、前記 PU のための予測ビデオブロックを生成するための手段とを備える、ビデオ復号装置。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2013/025331

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04N7/36 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, COMPENDEX, INSPEC, 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>IKAI (SHARP) T: "AHG7: Controllable memory bandwidth reduction with bi-pred to uni-pred conversion", 8. JCT-VC MEETING; 99. MPEG MEETING; 1-2-2012 - 10-2-2012; SAN JOSE; (JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG.16); URL: HTTP://WFTP3.ITU.INT/AV-ARCH/JCTVC-SITE/, , no. JCTVC-H0096, 20 January 2012 (2012-01-20), XP030111123, abstract section 2. Proposed Method" ----- -/--</p>	1-41

☒ 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 April 2013

Date of mailing of the international search report

08/05/2013

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

Stoufs, Maryse

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2013/025331

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KIM (ETRI) H Y ET AL: "Motion compensation complexity reduction for bi-prediction", 6. JCT-VC MEETING; 97. MPEG MEETING; 14-7-2011 - 22-7-2011; TORINO; (JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG.16); URL: HTTP://WFTP3.ITU.INT/AV-ARCH/JCTVC-SITE/,, no. JCTVC-F356, 21 July 2011 (2011-07-21), XP030009379, abstract section 4. "Method-3: Method-2 with encoder-only modification" -----	1-41
A	MCCANN K ET AL: "High Efficiency Video Coding (HEVC) Test Model 5 (HM 5) Encoder Description", 7. JCT-VC MEETING; 98. MPEG MEETING; 21-11-2011 - 30-11-2011; GENEVA; (JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG.16); URL: HTTP://WFTP3.ITU.INT/AV-ARCH/JCTVC-SITE/,, no. JCTVC-G1102, 30 January 2012 (2012-01-30), XP030111031, figures 5-3 section 5.2.5. "Prediction Unit (PU) structure" sections 5.4.1 "Prediction modes" section 5.4.1.1 "Derivation of motion merge candidates" -----	1-41
A	KIM (ETRI) H Y ET AL: "MC Complexity Reduction for Bi-prediction", 7. JCT-VC MEETING; 98. MPEG MEETING; 21-11-2011 - 30-11-2011; GENEVA; (JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG.16); URL: HTTP://WFTP3.ITU.INT/AV-ARCH/JCTVC-SITE/,, no. JCTVC-G415, 8 November 2011 (2011-11-08), XP030110399, figure 2 section 2. "MC Complexity Reduction for Bi-prediction" ----- -/--	1-41

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2013/025331

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>BROSS B ET AL: "CE9: Motion Vector Coding Test Report", 4. JCT-VC MEETING; 95. MPEG MEETING; 20-1-2011 - 28-1-2011; DAEGU;(JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11AND ITU-T SG.16); URL: HTTP://WFTP3.ITU.INT/AV-ARCH/JCTVC-SITE/,, no. JCTVC-D314, 15 January 2011 (2011-01-15), XP030008354, ISSN: 0000-0013 the whole document</p> <p>-----</p>	1-41
A,P	<p>FUKUSHIMA S ET AL: "AHG7: Bi-pred restriction for small PUs", 9. JCT-VC MEETING; 100. MPEG MEETING; 27-4-2012 - 7-5-2012; GENEVA; (JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG.16); URL: HTTP://WFTP3.ITU.INT/AV-ARCH/JCTVC-SITE/,, no. JCTVC-I0297, 17 April 2012 (2012-04-17), XP030112060, the whole document</p> <p>-----</p>	1-41

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 4 N 19/577 (2014.01) H 0 4 N 19/577

(31)優先権主張番号 13/628,562
 (32)優先日 平成24年9月27日(2012.9.27)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 61/710,556
 (32)優先日 平成24年10月5日(2012.10.5)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 13/761,924
 (32)優先日 平成25年2月7日(2013.2.7)
 (33)優先権主張国 米国(US)

(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, 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, KM, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(74)代理人 100153051
 弁理士 河野 直樹
 (74)代理人 100140176
 弁理士 砂川 克
 (74)代理人 100158805
 弁理士 井関 守三
 (74)代理人 100179062
 弁理士 井上 正
 (74)代理人 100124394
 弁理士 佐藤 立志
 (74)代理人 100112807
 弁理士 岡田 貴志
 (74)代理人 100111073
 弁理士 堀内 美保子

(72)発明者 セレジン、バディム
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
 (72)発明者 ワン、シャンリン
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
 (72)発明者 ソル・ロジャルス、ジョエル
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
 (72)発明者 コバン、ムハンメド・ゼイド
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、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、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 MC11 ME01 NN01 SS08 SS09 SS10
SS26 TA30 TB08 TC26 TD11 UA02 UA05 UA16 UA33