

(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2019-519141

(P2019-519141A)

(43) 公表日 令和1年7月4日(2019.7.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 4 N 19/463 (2014.01)	HO 4 N 19/463	5 C 1 5 9
HO 4 N 19/117 (2014.01)	HO 4 N 19/117	
HO 4 N 19/14 (2014.01)	HO 4 N 19/14	
HO 4 N 19/176 (2014.01)	HO 4 N 19/176	
HO 4 N 19/82 (2014.01)	HO 4 N 19/82	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 58 頁)

(21) 出願番号	特願2018-558415 (P2018-558415)	(71) 出願人	595020643
(86) (22) 出願日	平成29年5月9日 (2017.5.9)		クアルコム・インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成30年12月13日 (2018.12.13)		QUALCOMM INCORPORATED
(86) 国際出願番号	PCT/US2017/031767		
(87) 国際公開番号	W02017/196852		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開日	平成29年11月16日 (2017.11.16)		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(31) 優先権主張番号	62/333,783		ハウス・ドライブ 5775
(32) 優先日	平成28年5月9日 (2016.5.9)	(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	15/589,773	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成29年5月8日 (2017.5.8)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
			弁理士 井関 守三
		(74) 代理人	100112807
			弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フィルタ処理情報のシグナリング

(57) 【要約】

ビデオデコーダが、ビデオデータのビデオブロックのグループのために、複数のクラスのためのマージグループの数が1つのマージグループに等しいと決定することと、少なくとも1つのマージグループのためのフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされないことを示す第1のフラグを受信することと、1つのマージグループのために第2のフラグを受信することと、ここにおいて、第2のフラグのための第1の値は、1つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされることを示し、ここにおいて、第2のフラグのための第2の値は、1つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が全0値であることを示す、第2のフラグが第2の値に等しいと決定することと、全0値を使用する、フィルタのセットからの1つまたは複数のフィルタを決定することと行うように構成される。

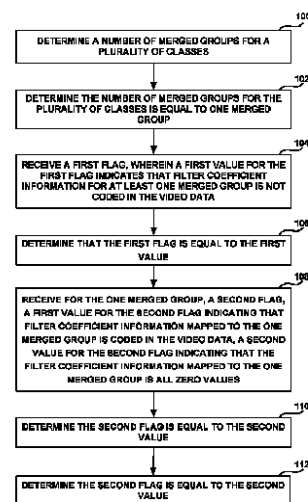


FIG. 7

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

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、

前記ビデオデータのビデオブロックのグループのために、複数のクラスのためのマージグループの数を決定することと、ここにおいて、前記複数のクラスの各クラスが、メトリックのための対応する値を有し、ここにおいて、前記複数のクラスの各クラスが、フィルタのセットからのフィルタにマッピングされ、ここにおいて、各マージグループが、同じフィルタ係数情報にマッピングされた 1 つまたは複数のクラスを備える、

前記複数のクラスが 1 つのマージグループを含むことを示す、前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいことを決定することと、

10

前記ビデオデータ中で、ビデオブロックの前記グループのために、第 1 のフラグを受信することと、ここにおいて、前記第 1 のフラグのための第 1 の値は、前記マージグループのうちの少なくとも 1 つのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされないことを示し、前記第 1 のフラグのための第 2 の値は、前記マージグループのすべてのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示す、

前記第 1 のフラグが前記第 1 の値に等しいと決定することと、

前記ビデオデータ中で、前記 1 つのマージグループのために、第 2 のフラグを受信することと、ここにおいて、前記第 2 のフラグのための第 1 の値は、前記 1 つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示し、ここにおいて、前記第 2 のフラグのための第 2 の値は、前記 1 つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報が全 0 値であることを示す、

20

前記第 2 のフラグが前記第 2 の値に等しいと決定することと、

前記全 0 値を使用する、フィルタの前記セットからの 1 つまたは複数のフィルタを決定することと

を備える、方法。

【請求項 2】

前記 1 つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報がフィルタ係数値を備え、ここにおいて、フィルタの前記セットからの前記 1 つまたは複数のフィルタが、全 0 フィルタを備え、ここにおいて、前記全 0 フィルタのためのすべての係数が 0 に等しい、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 3】

前記 1 つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報が差分値を備え、ここにおいて、前記差分値がすべて 0 に等しく、ここにおいて、前記全 0 値を使用する、フィルタの前記セットからの前記 1 つまたは複数のフィルタを決定することが、前記差分値を 1 つまたは複数の予測フィルタに加算することを備え、ここにおいて、フィルタの前記セットからの前記 1 つまたは複数のフィルタが、少なくとも 1 つの非 0 係数をもつ少なくとも 1 つのフィルタを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 1 つまたは複数の予測フィルタが、1 つまたは複数の固定フィルタを備える、請求項 3 に記載の方法。

40

【請求項 5】

前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいと決定することは、前記ビデオデータ中で、フィルタの前記セット中のフィルタの総数が 1 に等しいことを示すシンタックスを受信することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

ビデオブロックの前記グループが、ルーマビデオブロックのグループを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

ビデオブロックの前記グループがスライスを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

50

メトリックのための前記対応する値が、アクティビティメトリックのための値と方向メトリックのための値とを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

ビデオブロックの第 2 のグループのための複数のクラスのためのマージグループの数が、ビデオブロックの前記第 2 のグループについて 1 に等しいと決定することと、

前記複数のクラスがビデオブロックの前記第 2 のグループのための 1 つのマージグループを含むことを示す、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しい 1 に等しいことを決定したことに応答して、前記ビデオデータ中で、ビデオブロックの前記第 2 のグループのために、前記第 1 のフラグの第 2 のインスタンスを受信することと、

前記第 1 のフラグの前記第 2 のインスタンスが、前記第 1 のフラグのための前記第 2 の値に等しいと決定することと、

前記ビデオデータ中で前記第 2 のフラグの第 2 のインスタンスを受信することなしに、前記第 2 のフラグの前記第 2 のインスタンスが、前記第 2 のフラグのための前記第 1 の値に等しいと推論することと、

前記ビデオデータ中で、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記 1 つのマージグループのためのフィルタ係数情報を受信することと、ここにおいて、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記 1 つのマージグループのための前記フィルタ係数情報が、少なくとも 1 つの非 0 係数を備える、
をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

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、

前記ビデオデータのビデオブロックのグループのためのフィルタのセットを決定することと、

ビデオブロックの前記グループのためのフィルタ係数情報のセットを決定することと、

複数のクラスのためのマージグループの数を決定することと、ここにおいて、前記複数のクラスの各クラスが、メトリックのための対応する値を有し、ここにおいて、前記複数のクラスの各クラスが、フィルタの前記セットからのフィルタにマッピングされ、ここにおいて、各マージグループが、フィルタ係数情報の同じセットにマッピングされた 1 つまたは複数のクラスを備える、

前記複数のクラスが 1 つのマージグループを含むことを示す、前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいことを決定することと、

前記ビデオデータ中に含めるために、第 1 の値に設定された第 1 のフラグを生成することと、ここにおいて、前記第 1 のフラグのための前記第 1 の値は、前記マージグループのうちの少なくとも 1 つのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされないことを示し、前記第 1 のフラグのための第 2 の値は、前記マージグループのすべてのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示す、

前記ビデオデータ中に含めるために、第 2 の値に設定された第 2 のフラグを生成することと、ここにおいて、前記第 2 のフラグのための第 1 の値は、前記 1 つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示し、ここにおいて、前記第 2 のフラグのための前記第 2 の値は、前記 1 つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報が全 0 値であることを示す、
を備える、方法。

【請求項 11】

フィルタ係数情報の前記セットがフィルタ係数値を備え、ここにおいて、フィルタの前記セットが、全 0 フィルタを備え、ここにおいて、前記全 0 フィルタのためのすべての係数が 0 に等しい、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記フィルタ係数情報が、フィルタの前記セット中のフィルタのフィルタ係数と、1 つまたは複数の予測フィルタのフィルタ係数との間の差分値を備える、請求項 10 に記載の

10

20

30

40

50

方法。

【請求項 13】

前記 1 つまたは複数の予測フィルタが、1 つまたは複数の固定フィルタを備える、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記ビデオデータ中に含めるために、前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいことを示すシンタックスを生成すること
をさらに備える、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 15】

ビデオブロックの前記グループが、ルーマビデオブロックのグループを備える、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 16】

ビデオブロックの前記グループがスライスを備える、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 17】

メトリックのための前記対応する値が、アクティビティメトリックのための値と方向メトリックのための値とを備える、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 18】

ビデオブロックの第 2 のグループのための複数のクラスのためのマージグループの数が、ビデオブロックの前記第 2 のグループについて 1 に等しいと決定することと、

前記複数のクラスがビデオブロックの前記第 2 のグループのための 1 つのマージグループを含むことを示す、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいことを決定したことに応答して、前記ビデオデータ中にビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記 1 つのマージグループのために前記第 2 のフラグの第 2 のインスタスを含めることなしに、前記ビデオデータ中に含めるために、ビデオブロックの前記第 2 のグループのために、前記第 2 の値に設定された前記第 1 のフラグの第 2 のインスタスを生成することと
をさらに備える、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 19】

ビデオデータを復号するためのデバイスであって、前記デバイスが、

前記ビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、

1 つまたは複数のプロセッサとを備え、前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

前記ビデオデータのビデオブロックのグループのために、複数のクラスのためのマージグループの数を決定することと、ここにおいて、前記複数のクラスの各クラスが、メトリックのための対応する値を有し、ここにおいて、前記複数のクラスの各クラスが、フィルタのセットからのフィルタにマッピングされ、ここにおいて、各マージグループが、同じフィルタ係数情報にマッピングされた 1 つまたは複数のクラスを備える、

前記複数のクラスが 1 つのマージグループを含むことを示す、前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいことを決定することと、

前記ビデオデータ中で、ビデオブロックの前記グループのために、第 1 のフラグを受信することと、ここにおいて、前記第 1 のフラグのための第 1 の値は、前記マージグループのうちの少なくとも 1 つのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされないことを示し、前記第 1 のフラグのための第 2 の値は、前記マージグループのすべてのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示す、

前記第 1 のフラグが前記第 1 の値に等しいと決定することと、

前記ビデオデータ中で、前記 1 つのマージグループのために、第 2 のフラグを受信することと、ここにおいて、前記第 2 のフラグのための第 1 の値は、前記 1 つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示し、ここにおいて、前記第 2 のフラグのための第 2 の値は、前記 1 つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報が全 0 値であることを示す、

前記第 2 のフラグが前記第 2 の値に等しいと決定することと、

10

20

30

40

50

前記全 0 値を使用する、フィルタの前記セットからの 1 つまたは複数のフィルタを決定することと

を行うように構成された、
デバイス。

【請求項 20】

前記 1 つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報がフィルタ係数値を備え、ここにおいて、フィルタの前記セットからの前記 1 つまたは複数のフィルタが、全 0 フィルタを備え、ここにおいて、前記全 0 フィルタのためのすべての係数が 0 に等しい、請求項 19 に記載のデバイス。

【請求項 21】

前記 1 つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報が差分値を備え、ここにおいて、前記差分値がすべて 0 に等しく、ここにおいて、前記全 0 値を使用する、フィルタの前記セットからの前記 1 つまたは複数のフィルタを決定するために、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、前記差分値を 1 つまたは複数の予測フィルタに加算するように構成され、ここにおいて、フィルタの前記セットからの前記 1 つまたは複数のフィルタが、少なくとも 1 つの非 0 係数をもつ少なくとも 1 つのフィルタを備える、請求項 19 に記載のデバイス。

【請求項 22】

前記 1 つまたは複数の予測フィルタが、1 つまたは複数の固定フィルタを備える、請求項 21 に記載のデバイス。

【請求項 23】

前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいと決定するために、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、前記ビデオデータ中で、フィルタの前記セット中のフィルタの総数が 1 に等しいことを示すシンタックスを受信するように構成された、請求項 19 に記載のデバイス。

【請求項 24】

ビデオブロックの前記グループが、ルーマビデオブロックのグループを備える、請求項 19 に記載のデバイス。

【請求項 25】

ビデオブロックの前記グループがスライスを備える、請求項 19 に記載のデバイス。

【請求項 26】

メトリックのための前記対応する値が、アクティビティメトリックのための値と方向メトリックのための値とを備える、請求項 19 に記載のデバイス。

【請求項 27】

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

ビデオブロックの第 2 のグループのための複数のクラスのためのマージグループの数が、ビデオブロックの前記第 2 のグループについて 1 に等しいと決定することと、

前記複数のクラスがビデオブロックの前記第 2 のグループのための 1 つのマージグループを含むことを示す、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいことを決定したことに応答して、前記ビデオデータ中で、ビデオブロックの前記第 2 のグループのために、前記第 1 のフラグの第 2 のインスタンスを受信することと、

前記第 1 のフラグの前記第 2 のインスタスが、前記第 1 のフラグのための前記第 2 の値に等しいと決定することと、

前記ビデオデータ中で前記第 2 のフラグの第 2 のインスタンスを受信することなしに、前記第 2 のフラグの前記第 2 のインスタスが、前記第 2 のフラグのための前記第 1 の値に等しいと推論することと、

前記ビデオデータ中で、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記 1 つのマージグループのためのフィルタ係数情報を受信することと、ここにおいて、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記 1 つのマージグループのための前記フィルタ係数情報

10

20

30

40

50

が、少なくとも 1 つの非 0 係数を備える、
を行うようにさらに構成された、請求項 19 に記載のデバイス。

【請求項 28】

ビデオデータを符号化するためのデバイスであって、前記デバイスが、
ビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、
1 つまたは複数のプロセッサとを備え、前記 1 つまたは複数のプロセッサは、
前記ビデオデータのビデオブロックのグループのためのフィルタのセットを決定する
ことと、
ビデオブロックの前記グループのためのフィルタ係数情報のセットを決定することと
、

10

複数のクラスのためのマージグループの数を決定することと、ここにおいて、前記複
数のクラスの各クラスが、メトリックのための対応する値を有し、ここにおいて、前記複
数のクラスの各クラスが、フィルタの前記セットからのフィルタにマッピングされ、ここ
において、各マージグループが、フィルタ係数情報の同じセットにマッピングされた 1 つ
または複数のクラスを備える、

前記複数のクラスが 1 つのマージグループを含むことを示す、前記複数のクラスのため
のマージグループの前記数が 1 に等しいことを決定することと、

前記ビデオデータ中に含めるために、第 1 の値に設定された第 1 のフラグを生成する
ことと、ここにおいて、前記第 1 のフラグのための前記第 1 の値は、前記マージグループ
のうちの少なくとも 1 つのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディング
されないことを示し、前記第 1 のフラグのための第 2 の値は、前記マージグループのすべ
てのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示す、

20

前記ビデオデータ中に含めるために、第 2 の値に設定された第 2 のフラグを生成する
ことと、ここにおいて、前記第 2 のフラグのための第 1 の値は、前記 1 つのマージグルー
プにマッピングされたフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされること
を示し、ここにおいて、前記第 2 のフラグのための前記第 2 の値は、前記 1 つのマージグ
ループにマッピングされた前記フィルタ係数情報が全 0 値であることを示す、

を行うように構成された、
デバイス。

【請求項 29】

30

フィルタ係数情報の前記セットがフィルタ係数値を備え、ここにおいて、フィルタの前
記セットが、全 0 フィルタを備え、ここにおいて、前記全 0 フィルタのためのすべての係
数が 0 に等しい、請求項 28 に記載のデバイス。

【請求項 30】

前記フィルタ係数情報が、フィルタの前記セット中のフィルタのフィルタ係数と、1 つ
または複数の予測フィルタのフィルタ係数との間の差分値を備える、請求項 28 に記載の
デバイス。

【請求項 31】

前記 1 つまたは複数の予測フィルタが、1 つまたは複数の固定フィルタを備える、請求
項 30 に記載のデバイス。

40

【請求項 32】

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、
前記ビデオデータ中に含めるために、前記複数のクラスのためのマージグループの前記
数が 1 に等しいことを示すシンタックスを生成すること
を行うようにさらに構成された、請求項 28 に記載のデバイス。

【請求項 33】

ビデオブロックの前記グループが、ルーマビデオブロックのグループを備える、請求項
28 に記載のデバイス。

【請求項 34】

ビデオブロックの前記グループがスライスを備える、請求項 28 に記載のデバイス。

50

【請求項 35】

メトリックのための前記対応する値が、アクティビティメトリックのための値と方向メトリックのための値とを備える、請求項 28 に記載のデバイス。

【請求項 36】

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

前記複数のクラスがビデオブロックの第 2 のグループのための 1 つのマージグループを含むことを示す、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための複数のクラスのためのマージグループの数が 1 に等しい 1 に等しいことを決定することと、

前記複数のクラスがビデオブロックの前記第 2 のグループのための 1 つのマージグループを含むことを示す、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいことを決定したことに応答して、前記ビデオデータ中にビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記 1 つのマージグループのために前記第 2 のフラグの第 2 のインスタスを含めることなしに、前記ビデオデータ中に含めるために、ビデオブロックの前記第 2 のグループのために、前記第 2 の値に設定された前記第 1 のフラグの第 2 のインスタスを生成することと
を行うようにさらに構成された、請求項 28 に記載のデバイス。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001] 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、2016 年 5 月 9 日に提出された米国仮出願第 62 / 333,783 号の利益を主張する。

20

【0002】

[0002] 本開示はビデオコーディングに関する。

【背景技術】

【0003】

[0003] デジタルビデオ能力は、デジタルテレビジョン、デジタルダイレクトブロードキャストシステム、ワイヤレスブロードキャストシステム、携帯情報端末 (PDA)、ラップトップまたはデスクトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、電子ブックリーダー、デジタルカメラ、デジタル記録デバイス、デジタルメディアプレーヤ、ビデオゲームデバイス、ビデオゲームコンソール、セルラーまたは衛星無線電話、いわゆる「スマートフォン」、ビデオ遠隔会議デバイス、ビデオストリーミングデバイスなどを含む、広範囲にわたるデバイスに組み込まれ得る。デジタルビデオデバイスは、MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-T H.264 / MPEG-4, Part 10, アドバンスドビデオコーディング (AVC: Advanced Video Coding)、最近確定された高効率ビデオコーディング (HEVC: High Efficiency Video Coding) 規格によって定義された規格、およびそのような規格の拡張に記載されているビデオ圧縮技法などのビデオ圧縮技法を実装する。ビデオデバイスは、そのようなビデオ圧縮技法を実装することによって、デジタルビデオ情報をより効率的に送信、受信、符号化、復号、および / または記憶し得る。

30

【0004】

40

[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または除去するために空間 (イントラピクチャ) 予測および / または時間 (インターピクチャ) 予測を実施する。ブロックベースのビデオコーディングでは、ビデオスライス (すなわち、ビデオフレームまたはビデオフレームの一部) が、ツリーブロック、コーディングユニット (CU: coding unit) および / またはコーディングノードと呼ばれることもあるビデオブロックに区分され得る。ピクチャのイントラコード化 (I) スライス中のビデオブロックは、同じピクチャ中の隣接ブロック中の参照サンプルに対する空間予測を使用して符号化される。ピクチャのインターコード化 (P または B) スライス中のビデオブロックは、同じピクチャ中の隣接ブロック中の参照サンプルに対する空間予測、または他の参照ピクチャ中の参照サンプルに対する時間予測を使用し得る。ピクチャはフレームと呼ばれることがあ

50

り、参照ピクチャは参照フレームと呼ばれることがある。

【 0 0 0 5 】

[0005]空間予測または時間予測は、コーディングされるべきブロックのための予測ブロックを生じる。残差データは、コーディングされるべき元のブロックと予測ブロックとの間のピクセル差分を表す。インターコード化ブロックは、予測ブロックを形成する参照サンプルのブロックを指す動きベクトルと、コード化ブロックと予測ブロックとの間の差分を示す残差データとに従って符号化される。イントラコード化ブロックは、イントラコーディングモードと残差データとに従って符号化される。さらなる圧縮のために、残差データは、ピクセル領域から変換領域に変換され、残差変換係数が生じ得、その残差変換係数は、次いで量子化され得る。最初に2次元アレイで構成される量子化された変換係数は、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、エントロピーコーディングが適用され得る。

10

【発明の概要】

【 0 0 0 6 】

[0006]本開示は、ビデオデータのフィルタ処理に係る技法について説明する。本開示の技法は、たとえば、適応ループフィルタ処理または他のタイプのループフィルタ処理のために使用され得る。

【 0 0 0 7 】

[0007]一例によれば、ビデオデータを復号するための方法は、ビデオデータのビデオブロックのグループのために、複数のクラスのためのマージグループ (merged group) の数を決定することと、ここにおいて、複数のクラスの各クラスが、メトリックのための対応する値を有し、ここにおいて、複数のクラスの各クラスが、フィルタのセットからのフィルタにマッピングされ、ここにおいて、各マージグループが、同じフィルタ係数情報にマッピングされた1つまたは複数のクラスを備える、複数のクラスが1つのマージグループを含むことを示す、複数のクラスのためのマージグループの数が1に等しいことを決定することと、ビデオデータ中で、ビデオブロックのグループのために、第1のフラグを受信することと、ここにおいて、第1のフラグのための第1の値は、マージグループのうちの少なくとも1つのためのフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされないことを示し、第1のフラグのための第2の値は、マージグループのすべてのためのフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされることを示す、第1のフラグが第1の値に等しいと決定することと、ビデオデータ中で、1つのマージグループのために、第2のフラグを受信することと、ここにおいて、第2のフラグのための第1の値は、1つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされることを示し、ここにおいて、第2のフラグのための第2の値は、1つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が全0値 (all zero values) であることを示す、第2のフラグが第2の値に等しいと決定することと、全0値を使用する、フィルタのセットからの1つまたは複数のフィルタを決定することを含む。

20

30

【 0 0 0 8 】

[0008]別の例によれば、ビデオデータを符号化するための方法は、ビデオデータのビデオブロックのグループのためのフィルタのセットを決定することと、ビデオブロックのグループのためのフィルタ係数情報のセットを決定することと、複数のクラスのためのマージグループの数を決定することと、ここにおいて、複数のクラスの各クラスが、メトリックのための対応する値を有し、ここにおいて、複数のクラスの各クラスが、フィルタのセットからのフィルタにマッピングされ、ここにおいて、各マージグループが、フィルタ係数情報の同じセットにマッピングされた1つまたは複数のクラスを備える、複数のクラスが1つのマージグループを含むことを示す、複数のクラスのためのマージグループの数が1に等しいことを決定することと、ビデオデータ中に含めるために、第1の値に設定された第1のフラグを生成することと、ここにおいて、第1のフラグのための第1の値は、マージグループのうちの少なくとも1つのためのフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされないことを示し、第1のフラグのための第2の値は、マージグループのすべ

40

50

てのためのフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされることを示す、ビデオデータ中に含めるために、第2の値に設定された第2のフラグを生成することと、ここにおいて、第2のフラグのための第1の値は、1つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされることを示し、ここにおいて、第2のフラグのための第2の値は、1つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が全0値であることを示す、を含む。

【0009】

[0009]別の例によれば、ビデオデータを復号するためのデバイスは、ビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、1つまたは複数のプロセッサとを含み、1つまたは複数のプロセッサは、ビデオデータのビデオブロックのグループのために、複数のクラスの10 ためのマージグループの数を決定することと、ここにおいて、複数のクラスの各クラスが、メトリックのための対応する値を有し、ここにおいて、複数のクラスの各クラスが、フィルタのセットからのフィルタにマッピングされ、ここにおいて、各マージグループが、同じフィルタ係数情報にマッピングされた1つまたは複数のクラスを備える、複数のクラスが1つのマージグループを含むことを示す、複数のクラスのためのマージグループの数が1に等しいことを決定することと、ビデオデータ中で、ビデオブロックのグループのために、第1のフラグを受信することと、ここにおいて、第1のフラグのための第1の値は、マージグループのうちの少なくとも1つのためのフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされないことを示し、第1のフラグのための第2の値は、マージグループの 20 すべてのためのフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされることを示す、第1のフラグが第1の値に等しいと決定することと、ビデオデータ中で、1つのマージグループのために、第2のフラグを受信することと、ここにおいて、第2のフラグのための第1の値は、1つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされることを示し、ここにおいて、第2のフラグのための第2の値は、1つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が全0値であることを示す、第2のフラグが第2の値に等しいと決定することと、全0値を使用する、フィルタのセットからの1つまたは複数のフィルタを決定することとを行うように構成される。

【0010】

[0010]別の例によれば、ビデオデータを符号化するためのデバイスは、ビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、1つまたは複数のプロセッサとを含み、1つまたは 30 複数のプロセッサは、ビデオデータのビデオブロックのグループのためのフィルタのセットを決定することと、ビデオブロックのグループのためのフィルタ係数情報のセットを決定することと、複数のクラスのためのマージグループの数を決定することと、ここにおいて、複数のクラスの各クラスが、メトリックのための対応する値を有し、ここにおいて、複数のクラスの各クラスが、フィルタのセットからのフィルタにマッピングされ、ここにおいて、各マージグループが、フィルタ係数情報の同じセットにマッピングされた1つまたは複数のクラスを備える、複数のクラスが1つのマージグループを含むことを示す、複数のクラスのためのマージグループの数が1に等しいことを決定することと、ビデオデータ中に含めるために、第1の値に設定された第1のフラグを生成することと、ここにおいて、第1のフラグのための第1の値は、マージグループのうちの少なくとも1つのための 40 フィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされないことを示し、第1のフラグのための第2の値は、マージグループのすべてのためのフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされることを示す、ビデオデータ中に含めるために、第2の値に設定された第2のフラグを生成することと、ここにおいて、第2のフラグのための第1の値は、1つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされることを示し、ここにおいて、第2のフラグのための第2の値は、1つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が全0値であることを示す、を行うように構成される。

【0011】

[0011]別の例によれば、ビデオデータを復号するためのデバイスは、ビデオデータのビ 50

デオブロックのグループのための複数のクラスのためのマージグループの数を決定するための手段と、ここにおいて、複数のクラスの各クラスが、メトリックのための対応する値を有し、ここにおいて、複数のクラスの各クラスが、フィルタのセットからのフィルタにマッピングされ、ここにおいて、各マージグループが、同じフィルタ係数情報にマッピングされた1つまたは複数のクラスを備える、複数のクラスが1つのマージグループを含むことを示す、複数のクラスのためのマージグループの数が1に等しいことを決定するための手段と、ビデオデータ中で、デオブロックのグループのために、第1のフラグを受信するための手段と、ここにおいて、第1のフラグのための第1の値は、マージグループのうちの少なくとも1つのためのフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされないことを示し、第1のフラグのための第2の値は、マージグループのすべてのためのフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされることを示す、第1のフラグが第1の値に等しいと決定するための手段と、ビデオデータ中で、1つのマージグループのために、第2のフラグを受信するための手段と、ここにおいて、第2のフラグのための第1の値は、1つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされることを示し、ここにおいて、第2のフラグのための第2の値は、1つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が全0値であることを示す、第2のフラグが第2の値に等しいと決定するための手段と、全0値を使用する、フィルタのセットからの1つまたは複数のフィルタを決定するための手段とを含む。

10

【0012】

[0012]別の例によれば、ビデオデータを符号化するためのデバイスは、ビデオデータのデオブロックのグループのためのフィルタのセットを決定するための手段と、デオブロックのグループのためのフィルタ係数情報のセットを決定するための手段と、複数のクラスのためのマージグループの数を決定するための手段と、ここにおいて、複数のクラスの各クラスが、メトリックのための対応する値を有し、ここにおいて、複数のクラスの各クラスが、フィルタのセットからのフィルタにマッピングされ、ここにおいて、各マージグループが、フィルタ係数情報の同じセットにマッピングされた1つまたは複数のクラスを備える、複数のクラスが1つのマージグループを含むことを示す、複数のクラスのためのマージグループの数が1に等しいことを決定するための手段と、ビデオデータ中に含めるために、第1の値に設定された第1のフラグを生成するための手段と、ここにおいて、第1のフラグのための第1の値は、マージグループのうちの少なくとも1つのためのフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされないことを示し、第1のフラグのための第2の値は、マージグループのすべてのためのフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされることを示す、ビデオデータ中に含めるために、第2の値に設定された第2のフラグを生成するための手段と、ここにおいて、第2のフラグのための第1の値は、1つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされることを示し、ここにおいて、第2のフラグのための第2の値は、1つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が全0値であることを示す、を含む。

20

30

【0013】

[0013]別の例によれば、コンピュータ可読記憶媒体は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されたとき、1つまたは複数のプロセッサに、ビデオデータのデオブロックのグループのために、複数のクラスのためのマージグループの数を決定することと、ここにおいて、複数のクラスの各クラスが、メトリックのための対応する値を有し、ここにおいて、複数のクラスの各クラスが、フィルタのセットからのフィルタにマッピングされ、ここにおいて、各マージグループが、同じフィルタ係数情報にマッピングされた1つまたは複数のクラスを備える、複数のクラスが1つのマージグループを含むことを示す、複数のクラスのためのマージグループの数が1に等しいことを決定することと、ビデオデータ中で、デオブロックのグループのために、第1のフラグを受信することと、ここにおいて、第1のフラグのための第1の値は、マージグループのうちの少なくとも1つのためのフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされないことを示し、第1のフラグのための第2の値は、マージグループのすべてのためのフィルタ係数情報がビデオデータ中

40

50

でコーディングされることを示す、第 1 のフラグが第 1 の値に等しいと決定することと、ビデオデータ中で、1 つのマージグループのために、第 2 のフラグを受信することと、ここにおいて、第 2 のフラグのための第 1 の値は、1 つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされることを示し、ここにおいて、第 2 のフラグのための第 2 の値は、1 つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が全 0 値であることを示す、第 2 のフラグが第 2 の値に等しいと決定することと、全 0 値を使用する、フィルタのセットからの 1 つまたは複数のフィルタを決定することとを行わせる命令を記憶する。

【0014】

[0014] 別の例によれば、コンピュータ可読記憶媒体は、1 つまたは複数のプロセッサによって実行されたとき、1 つまたは複数のプロセッサに、ビデオデータのビデオブロックのグループのためのフィルタのセットを決定することと、ビデオブロックのグループのためのフィルタ係数情報のセットを決定することと、複数のクラスのためのマージグループの数を決定することと、ここにおいて、複数のクラスの各クラスが、メトリックのための対応する値を有し、ここにおいて、複数のクラスの各クラスが、フィルタのセットからのフィルタにマッピングされ、ここにおいて、各マージグループが、フィルタ係数情報の同じセットにマッピングされた 1 つまたは複数のクラスを備える、複数のクラスが 1 つのマージグループを含むことを示す、複数のクラスのためのマージグループの数が 1 に等しいことを決定することと、ビデオデータ中に含めるために、第 1 の値に設定された第 1 のフラグを生成することと、ここにおいて、第 1 のフラグのための第 1 の値は、マージグループのうちの少なくとも 1 つのためのフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされないことを示し、第 1 のフラグのための第 2 の値は、マージグループのすべてのためのフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされることを示す、ビデオデータ中に含めるために、第 2 の値に設定された第 2 のフラグを生成することと、ここにおいて、第 2 のフラグのための第 1 の値は、1 つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされることを示し、ここにおいて、第 2 のフラグのための第 2 の値は、1 つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が全 0 値であることを示す、を行わせる命令を記憶する。

【0015】

[0015] 本開示の 1 つまたは複数の態様の詳細が添付の図面および以下の説明に記載されている。本開示で説明される技法の他の特徴、目的、および利点は、その説明および図面、ならびに特許請求の範囲から明らかになるう。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図 1】 [0016] 本開示で説明される技法を利用し得る例示的なビデオ符号化および復号システムを示すブロック図。

【図 2】 [0017] アクティビティメトリックおよび方向メトリックのための範囲の、フィルタへのマッピングを示す概念図。

【図 3 A】 [0018] 例示的なフィルタ形状を示す概念図。

【図 3 B】 例示的なフィルタ形状を示す概念図。

【図 3 C】 例示的なフィルタ形状を示す概念図。

【図 4】 [0019] フィルタ係数シグナリングのための 3 つのカテゴリをもつ 7 × 7 フィルタ形状の一例を示す図。

【図 5】 [0020] 本開示で説明される技法を実装し得る例示的なビデオエンコーダを示すブロック図。

【図 6】 [0021] 本開示で説明される技法を実装し得る例示的なビデオデコーダを示すブロック図。

【図 7】 [0022] 本開示の技法による、ビデオデータを復号するための技法を示す流れ図。

【図 8】 [0023] 本開示の技法による、ビデオデータを符号化するための技法を示す流れ図。

【図 9】[0024]本開示の技法による、ビデオデータを復号するための技法を示す流れ図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

[0025]ビデオコーディングは、一般に、同じピクチャ中のビデオデータのすでにコーディングされたブロックからビデオデータのブロックを予測すること（すなわち、イントラ予測）または異なるピクチャ中のビデオデータのすでにコーディングされたブロックからビデオデータのブロックを予測すること（すなわち、インター予測）のいずれかを伴う。いくつかの事例では、ビデオエンコーダは、予測ブロックを元のブロックと比較することによって残差データをも計算する。したがって、残差データは、予測ブロックと元のブロックとの間の差分を表す。ビデオエンコーダは、残差データを変換および量子化し、変換および量子化された残差データを符号化ビットストリーム中でシグナリングする。ビデオデコーダは、予測ブロック単独でよりもびったり元のビデオブロックに一致する再構築されたビデオブロックを生成するために、残差データを予測ブロックに加算する。復号されたビデオの品質をさらに改善するために、ビデオデコーダは、再構築されたビデオブロックに対して1つまたは複数のフィルタ処理演算を実施することができる。これらのフィルタ処理演算の例は、デブロッキングフィルタ処理と、サンプル適応オフセット（SAO）フィルタ処理と、適応ループフィルタ処理（ALF）とを含む。これらのフィルタ処理演算のためのパラメータは、ビデオエンコーダによって決定され、符号化ビデオビットストリーム中で明示的にシグナリングされるか、またはパラメータが符号化ビデオビットストリーム中で明示的にシグナリングされる必要なしにビデオデコーダによって暗黙的に決定されるかのいずれかであり得る。

10

20

【0018】

[0026]本開示は、ビデオ符号化および/またはビデオ復号プロセスにおいて再構築されたビデオデータをフィルタ処理することに関連する技法について説明し、より詳細には、本開示は、ALFに関係する技法について説明する。ただし、説明される技法は、フィルタパラメータのシグナリングを明示的に必要とする、他のタイプのループフィルタ処理など、他のフィルタ処理方式にも適用され得る。本開示によれば、フィルタ処理がエンコーダにおいて適用され、エンコーダにおいて適用されたフィルタ処理をデコーダが識別することを可能にするために、フィルタ情報がビットストリーム中で符号化される。ビデオエンコーダは、いくつかの異なるフィルタ処理シナリオをテストし、たとえば、レートひずみ分析に基づいて、再構築されたビデオ品質と圧縮品質との間の所望のトレードオフを生成するフィルタまたはフィルタのセットを選定し得る。ビデオデコーダは、フィルタ情報を含む符号化ビデオデータを受信するか、または暗黙的にフィルタ情報を導出するかのいずれかを行い、ビデオデータを復号し、フィルタ処理情報に基づいてフィルタ処理を適用する。このようにして、ビデオデコーダは、ビデオエンコーダにおいて適用された同じフィルタ処理を適用する。

30

【0019】

[0027]本開示は、フィルタを送信するための、特にサイド情報、たとえばフィルタパラメータをコーディングするための、ALFに関係する技法について説明する。本明細書で説明される技法は、HEVCの拡張または次世代のビデオコーディング規格など、高度なビデオコーデックとともに使用され得る。

40

【0020】

[0028]本開示で使用されるビデオコーディングという用語は、ビデオ符号化またはビデオ復号のいずれかを総称的に指す。同様に、ビデオコードという用語は、ビデオエンコーダまたはビデオデコーダを総称的に指すことがある。その上、ビデオ復号に関して本開示で説明されるいくつかの技法は、ビデオ符号化にも適用され得、その逆も同様である。たとえば、頻繁に、ビデオエンコーダとビデオデコーダとは、同じプロセスまたは逆のプロセスを実施するように構成される。また、ビデオエンコーダは、一般に、ビデオデータをどのように符号化するかを決定するプロセスの一部としてビデオ復号を実施する。

【0021】

50

[0029] 図 1 は、本開示で説明される技法を利用し得る例示的なビデオ符号化および復号システム 10 を示すブロック図である。図 1 に示されているように、システム 10 は、宛先デバイス 14 によって後で復号されるべき符号化ビデオデータを生成するソースデバイス 12 を含む。ソースデバイス 12 および宛先デバイス 14 は、デスクトップコンピュータ、ノートブック（すなわち、ラップトップ）コンピュータ、タブレットコンピュータ、セットトップボックス、いわゆる「スマート」フォンなどの電話ハンドセット、いわゆる「スマート」パッド、テレビジョン、カメラ、ディスプレイデバイス、デジタルメディアプレーヤ、ビデオゲームコンソール、ビデオストリーミングデバイスなどを含む、広範囲のデバイスのいずれかを備え得る。いくつかの場合には、ソースデバイス 12 および宛先デバイス 14 は、ワイヤレス通信のために装備され得る。

10

【0022】

[0030] 宛先デバイス 14 は、リンク 16 を介して復号されるべき符号化ビデオデータを受信し得る。リンク 16 は、ソースデバイス 12 から宛先デバイス 14 に符号化ビデオデータを移動することが可能な任意のタイプの媒体またはデバイスを備え得る。一例では、リンク 16 は、ソースデバイス 12 が、符号化ビデオデータをリアルタイムで宛先デバイス 14 に直接送信することを可能にするための通信媒体を備え得る。符号化ビデオデータは、ワイヤレス通信プロトコルなどの通信規格に従って変調され、宛先デバイス 14 に送信され得る。通信媒体は、無線周波数（RF）スペクトルまたは 1 つまたは複数の物理伝送線路など、任意のワイヤレスまた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、また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、ルータ、スイッチ、基地局、またはソースデバイス 12 から宛先デバイス 14 への通信を可能にするために有用であり得る任意の他の機器を含み得る。

20

【0023】

[0031] 代替的に、符号化データは、出力インターフェース 22 からストレージデバイス 26 に出力され得る。同様に、符号化データは、入力インターフェースによってストレージデバイス 26 からアクセスされ得る。ストレージデバイス 26 は、ハードドライブ、Blu-ray（登録商標）ディスク、DVD、CD-ROM、フラッシュメモリ、揮発性または不揮発性メモリ、あるいは符号化ビデオデータを記憶するための任意の他の好適なデジタル記憶媒体など、様々な分散されたまたはローカルにアクセスされるデータ記憶媒体のいずれかを含み得る。さらなる一例では、ストレージデバイス 26 は、ソースデバイス 12 によって生成された符号化ビデオを保持し得るファイルサーバまたは別の中間ストレージデバイスに対応し得る。宛先デバイス 14 は、ストリーミングまたはダウンロードを介して、ストレージデバイス 26 から、記憶されたビデオデータにアクセスし得る。ファイルサーバは、符号化ビデオデータを記憶することと、その符号化ビデオデータを宛先デバイス 14 に送信することが可能な任意のタイプのサーバであり得る。例示的なファイルサーバとしては、（たとえば、ウェブサイトのための）ウェブサーバ、FTPサーバ、ネットワーク接続ストレージ（NAS）デバイス、またはローカルディスクドライブがある。宛先デバイス 14 は、インターネット接続を含む、任意の標準のデータ接続を通して符号化ビデオデータにアクセスし得る。これは、ファイルサーバに記憶された符号化ビデオデータにアクセスするのに好適であるワイヤレスチャネル（たとえば、Wi-Fi（登録商標）接続）、ワイヤード接続（たとえば、DSL、ケーブルモデムなど）、またはその両方の組合せを含み得る。ストレージデバイス 26 からの符号化ビデオデータの送信は、ストリーミング送信、ダウンロード送信、または両方の組合せであり得る。

30

40

【0024】

[0032] 本開示の技法は、必ずしもワイヤレス適用例または設定に限定されとは限らない。本技法は、オーバージエアテレビジョン放送、ケーブルテレビジョン送信、衛星テレビジョン送信、たと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、または他の適用例など、様々なマルチメディア適用例のいずれかをサポート

50

するビデオコーディングに適用され得る。いくつかの例では、システム 10 は、ビデオストリーミング、ビデオ再生、ビデオブロードキャスト、および / またはビデオテレフォニーなどの適用例をサポートするために、一方向または双方向のビデオ送信をサポートするように構成され得る。

【0025】

[0033] 図 1 の例では、ソースデバイス 12 は、ビデオソース 18 と、ビデオエンコーダ 20 と、出力インターフェース 22 とを含む。いくつかの場合には、出力インターフェース 22 は、変調器 / 復調器 (モデム) および / または送信機を含み得る。ソースデバイス 12 において、ビデオソース 18 は、ビデオキャプチャデバイス、たとえば、ビデオカメラ、以前にキャプチャされたビデオを含んでいるビデオアーカイブ、ビデオコンテンツプロバイダからビデオを受信するためのビデオフィードインターフェース、および / またはソースビデオとしてコンピュータグラフィックス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などのソース、あるいはそのようなソースの組合せを含み得る。一例として、ビデオソース 18 がビデオカメラである場合、ソースデバイス 12 および宛先デバイス 14 は、いわゆるカメラフォンまたはビデオフォンを形成し得る。ただし、本開示で説明される技法は、概してビデオコーディングに適用可能であり得、ワイヤレスおよび / またはワイヤード適用例に適用され得る。

【0026】

[0034] キャプチャされたビデオ、以前にキャプチャされたビデオ、またはコンピュータ生成されたビデオは、ビデオエンコーダ 20 によって符号化され得る。符号化ビデオデータは、ソースデバイス 12 の出力インターフェース 22 を介して宛先デバイス 14 に直接送信され得る。符号化ビデオデータは、さらに (または代替的に)、復号および / または再生のための宛先デバイス 14 または他のデバイスによる後のアクセスのためにストレージデバイス 26 上に記憶され得る。

【0027】

[0035] 宛先デバイス 14 は、入力インターフェース 28 と、ビデオデコーダ 30 と、ディスプレイデバイス 32 とを含む。いくつかの場合には、入力インターフェース 28 は、受信機および / またはモデムを含み得る。宛先デバイス 14 の入力インターフェース 28 は、リンク 16 を介して符号化ビデオデータを受信する。リンク 16 を介して通信され、またはストレージデバイス 26 上に与えられた符号化ビデオデータは、ビデオデータを復号する際に、ビデオデコーダ 30 など、ビデオデコーダが使用するためのビデオエンコーダ 20 によって生成される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、またはファイルサーバに記憶される符号化ビデオデータとともに含まれ得る。

【0028】

[0036] ディスプレイデバイス 32 は、宛先デバイス 14 と一体化されるかまたはその外部にあり得る。いくつかの例では、宛先デバイス 14 は、一体型ディスプレイデバイスを含み、また、外部ディスプレイデバイス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、宛先デバイス 14 はディスプレイデバイスであり得る。概して、ディスプレイデバイス 32 は、復号ビデオデータをユーザに表示し、液晶ディスプレイ (LCD)、プラズマディスプレイ、有機発光ダイオード (OLED) ディスプレイ、または別のタイプのディスプレイデバイスなど、様々なディスプレイデバイスのいずれかを備え得る。

【0029】

[0037] ビデオエンコーダ 20 およびビデオデコーダ 30 は、最近確定された高効率ビデオコーディング (HEVC) 規格などのビデオ圧縮規格に従って動作し得、HEVC テストモデル (HM : HEVC Test Model) に準拠し得る。代替的に、ビデオエンコーダ 20 およびビデオデコーダ 30 は、代替的に ISO / IEC 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または業界規格、あるいはスケーラブルビデオコーディング (SVC) およびマルチビュービデオコーディング (MVC) 拡張など、そのような規格の

拡張に従って動作し得る。ただし、本開示の技法は、いかなる特定のコーディング規格にも限定されない。ビデオ圧縮規格の他の例は、ITU-T H.261、ISO/IEC MPEG-1 Visual、ITU-T H.262またはISO/IEC MPEG-2 Visual、ITU-T H.263、およびISO/IEC MPEG-4 Visualを含む。

【0030】

[0038]本開示の技法は、説明を簡単にするためにHEVC用語を利用し得る。しかしながら、本開示の技法がHEVCに限定されると仮定されるべきでなく、実際は、本開示の技法が、HEVCの後継規格およびその拡張において実装され得ることが明示的に企図される。

10

【0031】

[0039]図1には示されていないが、いくつかの態様では、ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は、それぞれオーディオエンコーダおよびオーディオデコーダと統合され得、共通のデータストリームまたは別個のデータストリーム中のオーディオとビデオの両方の符号化を処理するために、適切なMUX-DEMUXユニット、または他のハードウェアおよびソフトウェアを含み得る。適用可能な場合、いくつかの例では、MUX-DEMUXユニットは、ITU H.223マルチプレクサプロトコル、またはユーザデータグラムプロトコル(UDP)などの他のプロトコルに準拠し得る。

【0032】

[0040]ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30はそれぞれ、1つまたは複数のマイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、ディスクリート論理、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェアなど、様々な好適なエンコーダ回路のいずれか、またはそれらの任意の組合せとして実装され得る。本技法が部分的にソフトウェアで実装されるとき、デバイスは、好適な非一時的コンピュータ可読媒体にソフトウェアのための命令を記憶し、本開示の技法を実施するために1つまたは複数のプロセッサを使用してその命令をハードウェアで実行し得る。ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30の各々は、1つまたは複数のエンコーダまたはデコーダ中に含まれ得、そのいずれも、それぞれのデバイスにおいて複合エンコーダ/デコーダ(コーデック)の一部として統合され得る。

20

30

【0033】

[0041]上記で紹介されたように、JCT-VCはHEVC規格の開発を確定した。HEVC規格化の取り組みは、HEVCテストモデル(HM)と呼ばれるビデオコーディングデバイスの発展的モデルに基づいていた。HMは、たとえば、ITU-T H.264/AVCに従う既存のデバイスに対してビデオコーディングデバイスのいくつかの追加の能力を仮定する。たとえば、H.264は9つのイントラ予測符号化モードを与えるが、HMは35個ものイントラ予測符号化モードを与え得る。

【0034】

[0042]ITU-T VCEG(Q6/16)およびISO/IEC MPEG(JTC1/SC29/WG11)が、現在、(スクリーンコンテンツコーディングおよび高ダイナミックレンジコーディングのための、HEVC規格の現在の拡張と短期での拡張を含む)現在のHEVC規格の圧縮能力を潜在的に超える圧縮能力をもつ将来のビデオコーディング技術の規格化の潜在的ニーズを研究している。そのグループは、このエリアにおけるそれらの専門家によって提案された圧縮技術設計を評価するために、ジョイントビデオ探索チーム(JVET: Joint Video Exploration Team)として知られるジョイントコラボレーション作業においてこの探索活動に関して協働している。JVETは、2015年10月19~21日の間、初めて開かれた。参照ソフトウェアのバージョン、すなわち、ジョイント探索モデル2(JEM2: Joint Exploration Model 2)が、https://jvet.hi.fraunhofer.de/svn/svn_HMJEMSoftware/tags/HM-16.6-JEM-2.0/からダウンロードされ得る。JEM2のためのアルゴリズムは、その記述が参照により本明細書に組み込まれる

40

50

、J. Chen、E. Alshina、G. J. Sullivan、J. - R. Ohm、J. Boyce、「Algorithm description of Joint Exploration Test Model 2」、J VET - B 1 0 0 1、サンディエゴ、2 0 1 6 年 3 月に記載されている。

【 0 0 3 5 】

[0043] H E V C および他のビデオコーディング仕様では、ビデオシーケンスは一般に一連のピクチャを含む。ピクチャは「フレーム」と呼ばれることもある。1つの例示的な手法では、ピクチャは、 S_L 、 S_{Cb} 、および S_{Cr} と示される3つのサンプルアレイを含み得る。そのような例示的な手法では、 S_L はルーマサンプルの2次元アレイ（すなわち、ブロック）である。 S_{Cb} はCbクロミナンスサンプルの2次元アレイである。 S_{Cr} はCrクロミナンスサンプルの2次元アレイである。クロミナンスサンプルは、本明細書では「クロマ」サンプルと呼ばれることもある。他の事例では、ピクチャはモノクロームであり得、ルーマサンプルのアレイのみを含み得る。

10

【 0 0 3 6 】

[0044] ピクチャの符号化表現を生成するために、ビデオエンコーダ 2 0 はコーディングツリーユニット（C T U : coding tree unit）のセットを生成し得る。C T U の各々は、ルーマサンプルのコーディングツリーブロックと、クロマサンプルの2つの対応するコーディングツリーブロックと、それらのコーディングツリーブロックのサンプルをコーディングするために使用されるシンタックス構造とを備え得る。モノクロームピクチャまたは3つの別々の色平面を有するピクチャでは、C T U は、単一のコーディングツリーブロックと、そのコーディングツリーブロックのサンプルをコーディングするために使用されるシンタックス構造とを備え得る。コーディングツリーブロックはサンプルの $N \times N$ ブロックであり得る。C T U は「ツリーブロック」または「最大コーディングユニット」（L C U : largest coding unit）と呼ばれることもある。H E V C の C T U は、H . 2 6 4 / A V C など、他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、C T U は、必ずしも特定のサイズに限定されるとは限らず、1つまたは複数のコーディングユニット（C U）を含み得る。スライスは、ラスタ走査順序で連続的に順序付けられた整数個のC T U を含み得る。

20

【 0 0 3 7 】

[0045] コード化C T Uを生成するために、ビデオエンコーダ 2 0 は、コーディングツリーブロックをコーディングブロックに分割するためにC T U のコーディングツリーブロックに対して4分木区分を再帰的に実施し得、したがって「コーディングツリーユニット」という名称がある。コーディングブロックはサンプルの $N \times N$ ブロックであり得る。C U は、ルーマサンプルアレイとCbサンプルアレイとCrサンプルアレイとを有するピクチャのルーマサンプルのコーディングブロックと、そのピクチャのクロマサンプルの2つの対応するコーディングブロックと、それらのコーディングブロックのサンプルをコーディングするために使用されるシンタックス構造とを備え得る。モノクロームピクチャまたは3つの別々の色平面を有するピクチャでは、C U は、単一のコーディングブロックと、そのコーディングブロックのサンプルをコーディングするために使用されるシンタックス構造とを備え得る。

30

【 0 0 3 8 】

[0046] ビデオエンコーダ 2 0 は、C U のコーディングブロックを1つまたは複数の予測ブロックに区分し得る。予測ブロックは、同じ予測が適用されるサンプルの矩形（すなわち、正方形または非正方形）ブロックである。C U の予測ユニット（P U : prediction unit）は、ルーマサンプルの予測ブロックと、クロマサンプルの2つの対応する予測ブロックと、それらの予測ブロックを予測するために使用されるシンタックス構造とを備え得る。モノクロームピクチャまたは3つの別々の色平面を有するピクチャでは、P U は、単一の予測ブロックと、その予測ブロックを予測するために使用されるシンタックス構造とを備え得る。ビデオエンコーダ 2 0 は、C U の各P U のルーマ予測ブロック、Cb予測ブロック、およびCr予測ブロックのための予測ルーマブロック、予測Cbブロック、および予測Crブロックを生成し得る。

40

50

【 0 0 3 9 】

[0047]ビデオエンコーダ20は、PUのための予測ブロックを生成するためにイントラ予測またはインター予測を使用し得る。ビデオエンコーダ20がPUの予測ブロックを生成するためにイントラ予測を使用する場合、ビデオエンコーダ20は、PUに関連するピクチャの復号サンプルに基づいてPUの予測ブロックを生成し得る。ビデオエンコーダ20が、PUの予測ブロックを生成するためにインター予測を使用する場合、ビデオエンコーダ20は、PUに関連するピクチャ以外の1つまたは複数のピクチャの復号サンプルに基づいて、PUの予測ブロックを生成し得る。

【 0 0 4 0 】

[0048]ビデオエンコーダ20がCUの1つまたは複数のPUのための予測ルーマブロック、予測Cbブロック、および予測Crブロックを生成した後に、ビデオエンコーダ20は、CUのためのルーマ残差ブロックを生成し得る。CUのルーマ残差ブロック中の各サンプルは、CUの予測ルーマブロックのうちの1つ中のルーマサンプルとCUの元のルーマコーディングブロック中の対応するサンプルとの間の差分を示す。さらに、ビデオエンコーダ20はCUのためのCb残差ブロックを生成し得る。CUのCb残差ブロック中の各サンプルは、CUの予測Cbブロックのうちの1つ中のCbサンプルとCUの元のCbコーディングブロック中の対応するサンプルとの間の差分を示し得る。ビデオエンコーダ20は、CUのためのCr残差ブロックをも生成し得る。CUのCr残差ブロック中の各サンプルは、CUの予測Crブロックのうちの1つ中のCrサンプルとCUの元のCrコーディングブロック中の対応するサンプルとの間の差分を示し得る。

【 0 0 4 1 】

[0049]さらに、ビデオエンコーダ20は、CUのルーマ残差ブロックとCb残差ブロックとCr残差ブロックとを1つまたは複数のルーマ変換ブロックとCb変換ブロックとCr変換ブロックとに分解するために4分木区分を使用し得る。変換ブロックは、同じ変換が適用されるサンプルの矩形（たとえば、正方形または非正方形）ブロックである。CUの変換ユニット（TU：transform unit）は、ルーマサンプルの変換ブロックと、クロマサンプルの2つの対応する変換ブロックと、変換ブロックサンプルを変換するために使用されるシンタックス構造とを備え得る。したがって、CUの各TUは、ルーマ変換ブロックとCb変換ブロックとCr変換ブロックとに関連し得る。TUに関連するルーマ変換ブロックはCUのルーマ残差ブロックのサブブロックであり得る。Cb変換ブロックはCUのCb残差ブロックのサブブロックであり得る。Cr変換ブロックはCUのCr残差ブロックのサブブロックであり得る。モノクロームピクチャまたは3つの別々の色平面を有するピクチャでは、TUは、単一の変換ブロックと、その変換ブロックのサンプルを変換するために使用されるシンタックス構造とを備え得る。

【 0 0 4 2 】

[0050]ビデオエンコーダ20は、TUのためのルーマ係数ブロックを生成するために、TUのルーマ変換ブロックに1つまたは複数の変換を適用し得る。係数ブロックは変換係数の2次元アレイであり得る。変換係数はスカラー量であり得る。ビデオエンコーダ20は、TUのためのCb係数ブロックを生成するために、TUのCb変換ブロックに1つまたは複数の変換を適用し得る。ビデオエンコーダ20は、TUのためのCr係数ブロックを生成するために、TUのCr変換ブロックに1つまたは複数の変換を適用し得る。

【 0 0 4 3 】

[0051]係数ブロック（たとえば、ルーマ係数ブロック、Cb係数ブロックまたはCr係数ブロック）を生成した後に、ビデオエンコーダ20は、係数ブロックを量子化し得る。量子化は、概して、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、さらなる圧縮を行うプロセスを指す。ビデオエンコーダ20が係数ブロックを量子化した後に、ビデオエンコーダ20は、量子化された変換係数を示すシンタックス要素をエントロピー符号化し得る。たとえば、ビデオエンコーダ20は、量子化された変換係数を示すシンタックス要素に対してコンテキスト適応型バイナリ算術コーディング（CABAC：Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding）を実施し得

る。

【 0 0 4 4 】

[0052] ビデオエンコーダ 2 0 は、コード化ピクチャと関連データとの表現を形成するビットのシーケンスを含むビットストリームを出力し得る。ビットストリームは、ネットワークアブストラクションレイヤ (N A L : Network Abstraction Layer) ユニットのシーケンスを備え得る。N A L ユニットは、N A L ユニット中のデータのタイプの指示と、必要に応じてエミュレーション防止ビットが点在させられたローバイトシーケンスペイロード (R B S P : raw byte sequence payload) の形態でその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る。N A L ユニットの各々は、N A L ユニットヘッダを含み、R B S P をカプセル化する。N A L ユニットヘッダは、N A L ユニットタイプコードを示すシンタックス要素を含み得る。N A L ユニットの N A L ユニットヘッダによって指定される N A L ユニットタイプコードは、N A L ユニットのタイプを示す。R B S P は、N A L ユニット内にカプセル化された整数個のバイトを含んでいるシンタックス構造であり得る。いくつかの事例では、R B S P は 0 ビットを含む。

10

【 0 0 4 5 】

[0053] 異なるタイプの N A L ユニットは、異なるタイプの R B S P をカプセル化し得る。たとえば、第 1 のタイプの N A L ユニットは P P S のための R B S P をカプセル化し得る、第 2 のタイプの N A L ユニットはコード化スライスのための R B S P をカプセル化し得る、第 3 のタイプの N A L ユニットは S E I メッセージのための R B S P をカプセル化し得る、以下同様である。(パラメータセットおよび S E I メッセージのための R B S P とは対照的に) ビデオコーディングデータのための R B S P をカプセル化する N A L ユニットは、V C L N A L ユニットと呼ばれることがある。

20

【 0 0 4 6 】

[0054] ビデオデコーダ 3 0 は、ビデオエンコーダ 2 0 によって生成されたビットストリームを受信し得る。さらに、ビデオデコーダ 3 0 は、ビットストリームからシンタックス要素を取得するために、ビットストリームをパースし得る。ビデオデコーダ 3 0 は、ビットストリームから取得されたシンタックス要素に少なくとも部分的に基づいてビデオデータのピクチャを再構築し得る。ビデオデータを再構築するためのプロセスは、概して、ビデオエンコーダ 2 0 によって実施されるプロセスの逆であり得る。さらに、ビデオデコーダ 3 0 は、現在 C U の T U に関連する係数ブロックを逆量子化し得る。ビデオデコーダ 3 0 は、現在 C U の T U に関連する変換ブロックを再構築するために、係数ブロックに対して逆変換を実施し得る。ビデオデコーダ 3 0 は、現在 C U の P U のための予測ブロックのサンプルを現在 C U の T U の変換ブロックの対応するサンプルに加算することによって、現在 C U のコーディングブロックを再構築し得る。ピクチャの各 C U のためのコーディングブロックを再構築することによって、ビデオデコーダ 3 0 はピクチャを再構築し得る。

30

【 0 0 4 7 】

[0055] ビデオコーディングの分野において、復号されたビデオ信号の品質を向上させるためにフィルタ処理を適用することは、一般的である。フィルタは、フィルタ処理されたフレームが将来のフレームの予測のために使用されないポストフィルタとして、またはフィルタ処理されたフレームが将来のフレームを予測するために使用されるループ内フィルタとして適用され得る。フィルタは、たとえば、元の信号と復号されたフィルタ処理された信号との間の誤差を最小限に抑えることによって設計され得る。同様に、変換係数に対して、フィルタ $h(k, l)$ 、 $k = -K, \dots, K$ 、 $l = -K, \dots, K$ の係数は、以下の式に従って量子化され、

40

【 0 0 4 8 】

【 数 1 】

$$f(k, l) = \text{round}(\text{normFactor} \cdot h(k, l))$$

【 0 0 4 9 】

コーディングされ、デコーダに送られ得る。normFactor は、たとえば、 2^n に

50

等しく設定され得る。normFactorのより大きい値は、一般に、より正確な量子化につながり、量子化されたフィルタ係数 $f(k, l)$ は、一般に、より良い性能を与える。一方、normFactorのより大きい値はまた、一般に、より多くのビットを送信することを必要とする係数 $f(k, l)$ を生成する。

【0050】

[0056] ビデオデコーダ30において、復号されたフィルタ係数 $f(k, l)$ は、以下のように再構築された画像 $R(i, j)$ に適用され、

【0051】

【数2】

$$\tilde{R}(i, j) = \sum_{k=-K}^K \sum_{l=-K}^K f(k, l) R(i+k, j+l) / \sum_{k=-K}^K \sum_{l=-K}^K f(k, l), \quad (1)$$

10

【0052】

ここで、 i および j は、フレーム内のピクセルの座標である。

【0053】

[0057] JEMにおいて採用されたループ内適応ループフィルタが、その記述が参照により本明細書に組み込まれる、J. Chen、Y. Chen、M. Karczewicz、X. Li、H. Liu、L. Zhang、X. Zhao、「Coding tools investigation for next generation video coding」、SG16 - ジュネーブ - C806、2015年1月において最初に提案された。ALFは、HEVCにおいて提案され、様々なワーキングドラフト、およびテストモデルソフトウェア、すなわち、HEVCテストモデル（または「HM」）中に含まれたが、ALFは、HEVCの最終バージョン中に含まれなかった。関連技術の間で、HEVCテストモデルバージョンHM-3.0におけるALF設計が、最も効率的な設計として主張された。（その内容全体が参照により本明細書に組み込まれる、T. Wiegand、B. Bross、W. J. Han、J. R. Ohm、およびG. J. Sullivan、「WD3: Working Draft 3 of High-Efficiency Video Coding」、ITU-T SG16 WP3およびISO/IEC JTC1/SC29/WG11のジョイントコラボレーティブチームオンビデオコーディング（JCT-VC）、JCTVC-E603、第5回会合：ジュネーブ、スイス、2011年3月16～23日、以下「Working Draft 3」参照）。したがって、HM-3.0からのALF設計は本明細書で導入される。

20

30

【0054】

[0058] HM-3.0中に含まれるALFのバージョンは、ピクチャレベル最適化に基づく。すなわち、ALF係数は、全フレームがコーディングされた後に導出される。ブロックベースの適応（BA）および領域ベースの適応（RA）と呼ばれる、ルーマ成分のための2つのモードがあった。これらの2つのモードは、同じフィルタ形状、同じフィルタ処理演算、ならびに同じシンタックス要素を共有する。BAとRAとの間の1つの相違は分類方法であり、ここで、分類は、概して、フィルタのセットからのどのフィルタをピクセルまたはピクセルのブロックに適用すべきかを決定するために、ピクセルまたはピクセルのブロックを分類することを指す。

40

【0055】

[0059] 1つの例示的な手法では、BAにおける分類はブロックレベルにおけるものである。ルーマ成分の場合、全ピクチャ中の 4×4 ブロックが、（たとえば、最高3つの方向の）1次元（1D）ラプラシアン方向と、（たとえば、最高5つのアクティビティ値の）2次元（2D）ラプラシアンアクティビティとに基づいて分類される。1つの例示的な手法では、ピクチャ中の各 4×4 ブロックは、1次元（1D）ラプラシアン方向と2次元（2D）ラプラシアンアクティビティとに基づいてグループインデックスを割り当てられる。方向 Dir_b および非量子化アクティビティ Act_b の1つの例示的な計算が、以下の式（2）～（5）に示されており、ここで、

【0056】

50

【数 3】

$$\hat{l}_{i,j}$$

【0057】

は、 4×4 ブロックの左上ピクセル位置に対する相対座標 (i, j) をもつ再構築されたピクセルを示し、 $V_{i,j}$ および $H_{i,j}$ は、 (i, j) に位置するピクセルの垂直勾配および水平勾配の絶対値である。したがって、方向 Dir_b は、 4×4 ブロック中で垂直勾配の絶対値と水平勾配の絶対値とを比較することによって生成され、 Act_b は、 4×4 ブロック中の両方向における勾配の和である。 Act_b は、上記で説明された「WD3: Working Draft 3 of High-Efficiency Video Coding」文書に記載されているように、両端値を含む 0 ~ 4 の範囲にさらに量子化される。

【0058】

【数 4】

$$V_{i,j} = |\hat{l}_{i,j} \times 2 - \hat{l}_{i,j-1} - \hat{l}_{i,j+1}| \quad (2)$$

【0059】

【数 5】

$$H_{i,j} = |\hat{l}_{i,j} \times 2 - \hat{l}_{i-1,j} - \hat{l}_{i+1,j}| \quad (3)$$

【0060】

【数 6】

$$Dir_b = \begin{cases} 1, & \text{if } (\sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 H_{i,j} > 2 \times \sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 V_{i,j}) \\ 2, & \text{if } (\sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 V_{i,j} > 2 \times \sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 H_{i,j}) \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (4)$$

【0061】

【数 7】

$$Act_b = \sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 (\sum_{m=i-1}^{i+1} \sum_{n=j-1}^{j+1} (V_{m,n} + H_{m,n})) \quad (5)$$

【0062】

30

[0060] 1 つの例示的な手法では、したがって、各ブロックは、15 (5×3) 個のグループ (すなわち、以下のようなクラス) のうちの 1 つにカテゴリー分類され得る。インデックスは、ブロックの Dir_b および Act_b の値に従って各 4×4 ブロックに割り当てられる。グループインデックスを C によって示し、 C を

【0063】

【数 8】

$$5Dir_b + \hat{A}$$

【0064】

40

に等しく設定し、ここで、

【0065】

【数 9】

$$\hat{A}$$

【0066】

は、 Act_b の量子化された値である。したがって、ALF パラメータの最高 15 個のセットが、ピクチャのルーマ成分のためにシグナリングされ得る。シグナリングコストを節約するために、グループは、グループインデックス値に沿ってマージされ得る。各マージグループについて、ALF 係数のセットがシグナリングされる。

【0067】

[0061] 図 2 は、BA 分類のために使用されるこれらの 15 個の (クラスとも呼ばれる)

50

グループを示す概念図である。図 2 の例では、フィルタは、アクティビティメトリックのための値の範囲（すなわち、範囲 0 ～ 範囲 4）および方向メトリックにマッピングされる。図 2 中の方向メトリックは、式 4 からの上記の 0、1、および 2 の値に対応し得る、無方向、水平、および垂直の値を有するものとして示されている。図 2 の特定の例は、15 個のカテゴリにマッピングされる、6 つの異なるフィルタ（すなわち、フィルタ 1、フィルタ 2、...、フィルタ 6）を示すが、より多いまたはより少ないフィルタが同様に使用され得る。図 2 は、グループ 2 2 1 ～ 2 3 5 として識別される 15 個のグループをもつ例を示すが、より多いまたはより少ないグループも使用され得る。たとえば、アクティビティメトリックのための 5 つの範囲の代わりに、より多いまたはより少ない範囲が使用され、より多いグループを生じ得る。さらに、3 つの方向のみの代わりに、追加または代替の方向（たとえば、45 度方向および 135 度方向）も使用され得る。

10

【0062】

以下でより詳細に説明されるように、ブロックの各グループに関連するフィルタは、1 つまたは複数のマージフラグを使用してシグナリングされ得る。1 次元グループマージングの場合、グループが前のグループと同じフィルタにマッピングされるかどうかを示すために、単一のフラグが送られ得る。2 次元マージングの場合、グループが第 1 の隣接ブロック（たとえば、水平ネイバーまたは垂直ネイバーのうちの一方）と同じフィルタにマッピングされるかどうかを示すために、第 1 のフラグが送られ得、そのフラグが偽である場合、そのグループが第 2 の隣接ブロック（たとえば、水平ネイバーまたは垂直ネイバーの他方）にマッピングされるかどうかを示すために、第 2 のフラグが送られ得る。

20

【0063】

クラスは、マージグループと呼ばれるものにグループ化され得、ここで、マージグループ中の各クラスは同じフィルタにマッピングする。一例としての図 2 を参照すると、グループ 2 2 1、2 2 2、および 2 2 3 は、第 1 のマージグループにグループ化され得、グループ 2 2 4 および 2 2 5 は、第 2 のマージグループにグループ化され得、以下同様である。一般に、あるフィルタにマッピングされるすべてのクラスが同じマージグループ中にある必要があるとは限らないが、マージグループ中のすべてのクラスは同じフィルタにマッピングされる必要がある。言い換えれば、2 つのマージグループは同じフィルタにマッピングし得る。

30

【0064】

ブロックネスを低減し、および / または場合によっては他の方法でビデオ品質を改善することができる、ビデオブロックフィルタ処理の望ましいレベルを促進するために、フィルタ係数が定義または選択され得る。フィルタ係数のセットは、たとえば、ビデオブロックのエッジまたはビデオブロック内の他のロケーションに沿って、フィルタ処理がどのように適用されるかを定義し得る。異なるフィルタ係数は、ビデオブロックの異なるピクセルに対するフィルタ処理の異なるレベルを生じ得る。フィルタ処理は、たとえば、不要なアーティファクトをなくすのを助けるために、隣接ピクセル値の強度における差分を平滑化または先鋭化し得る。

【0065】

本開示では、「フィルタ」という用語は、概して、フィルタ係数のセットを指す。たとえば、3 × 3 フィルタは、9 つのフィルタ係数のセットによって定義され得、5 × 5 フィルタは、25 個のフィルタ係数のセットによって定義され得、9 × 5 フィルタは、45 個のフィルタ係数のセットによって定義され得、以下同様である。「フィルタのセット」という用語は、概して、2 つ以上のフィルタのグループを指す。たとえば、2 つの 3 × 3 フィルタのセットは、9 つのフィルタ係数の第 1 のセットと、9 つのフィルタ係数の第 2 のセットとを含むことができる。「フィルタサポート」と呼ばれることがある「形状」という用語は、概して、特定のフィルタのための、フィルタ係数の行の数と、フィルタ係数の列の数とを指す。たとえば、9 × 9 は第 1 の形状の一例であり、7 × 7 は第 2 の形状の一例であり、5 × 5 は第 3 の形状の一例である。いくつかの事例では、フィルタは、ダイヤモンド形状、ダイヤモンド様形状、円形形状、円形様形状、六角形形状、八角形形

40

50

状、クロス形状、X形状、T形状、他の幾何学的形状、あるいは多数の他の形状または構成を含む非矩形形状をとり得る。

【0072】

[0066] 1つの例示的な手法では、最高3つの円形対称フィルタ形状がサポートされる。1つのそのような例示的な手法では、3つのフィルタ形状は図3A～図3Cに示されているフィルタ形状である。示されている例では、図3Aは5×5ダイヤモンドを示し、図3Bは7×7ダイヤモンドを示し、図3Cは、切頭9×9ダイヤモンドを示す。図3A～図3C中の例はダイヤモンド形状であるが、他の形状が使用され得る。最も一般的な場合では、フィルタの形状にかかわらず、フィルタマスク中の中心ピクセルが、フィルタ処理されているピクセルである。他の例では、フィルタ処理されるピクセルは、フィルタマスクの中心からオフセットされ得る。

10

【0073】

[0067] 1つの例示的な手法では、ALF係数の単一のセットが、ピクチャ中のクロマ成分の各々に適用される。1つのそのような手法では、5×5ダイヤモンド形状フィルタが常に使用され得る。

【0074】

[0068] そのような例では、ビデオデコーダ30は、以下の式(6)に示されている計算に基づいて $I'_{i,j}$ になるように各ピクセルサンプル

【0075】

【数10】

20

$$\hat{I}_{i,j}$$

【0076】

をフィルタ処理し得、ここで、Lはフィルタ長を示し、 $f_{m,n}$ はフィルタ係数を表し、oはフィルタオフセットまたはDC係数を示す。

【0077】

【数11】

$$I'_{i,j} = \sum_{m=-L}^L \sum_{n=-L}^L f_{m,n} \times \hat{I}_{i+m,j+n} + o \quad (6)$$

【0078】

30

1つの例示的な手法では、1つのフィルタのみが2つのクロマ成分のためにサポートされる。

【0079】

[0069] 1つの例示的な手法では、ALFがスライスのために有効にされたとき、フィルタの総数(またはマージグループの総数)が、ビデオエンコーダ20からビデオデコーダ30に最初にシグナリングされる。いくつかの実装形態では、そのようなシグナリングは、クロマ成分が1つの関連するフィルタを有するにすぎないので、ルーマ成分のために必要であるにすぎないことがある。他の実装形態では、そのようなシグナリングは、ルーマ成分とクロマ成分の両方のために含まれ得る。選択されたフィルタ形状を示す、(たとえば、3つの)サポートされたフィルタ形状の数のフィルタサポートインデックスもシグナリングされ得る。いくつかの例では、フィルタのセット中のすべてのフィルタは同じ形状を有する。

40

【0080】

[0070] ビデオデコーダ30は、フィルタインデックスをクラスに割り当てるための情報をも受信し得る。Cの非連続値を有するクラスがマージされ得、これは、それらのクラスが同じフィルタにマッピングされることを意味する。一例として、図2を参照すると、使用される走査順序に応じて、各クラスは、マージ左フラグ、マージ右フラグ、マージ上フラグ、またはマージ下フラグのうちの1つまたは複数を受信し得る。各クラスのための1つのフラグを、そのクラスがマージされるか否かを示すためにコーディングすることによって、フィルタインデックスは、ビデオデコーダ30によって導出され得る。たとえば、

50

各クラスのために、ビデオデコーダ 30 はフラグを受信し得る。フラグが第 1 の値である場合、ビデオデコーダ 30 は、前のクラスのために使用された同じフィルタインデックスにクラスをマッピングすることができる。フラグが第 2 の値である場合、ビデオデコーダ 30 は、異なるフィルタインデックスにクラスがマッピングすると決定し、そのフィルタインデックスを導出することができる。ビデオデコーダ 30 は、たとえば、新しいフィルタインデックスが前のクラスのフィルタインデックスよりも 1 大きいかまたはそれよりも 1 小さいことを導出し得る。

【0081】

[0071] 一例では、ビデオデコーダ 30 は、フィルタのうちの少なくとも 1 つがコーディングされるべきでないかどうかを示すための `f r o c e C o e f f 0` フラグを受信し得、これは、フィルタ係数のための値がビットストリーム中で明示的にコーディングされないことを意味する。`f r o c e C o e f f 0` フラグが 0 等しいとき、フィルタのすべてはコーディングされるべきであり、これは、ビデオデコーダ 30 が、たとえば、実際の値としてまたは実際の値と予測子値との間の差分としてのいずれかで、ビットストリーム中で係数を受信することを意味する。`f r o c e C o e f f 0` フラグが 1 に等しいとき、(`C o d e d V a r B i n`によって示される) 追加のフラグが、フィルタがシグナリングされるべきであるか否かを示すために各マージグループのためにコーディングされ得る。フィルタがシグナリングされないとき、ビデオデコーダ 30 は、フィルタに関連するフィルタ係数のすべてを 0 に等しく設定する。一般に、マージングの後に 1 つのフィルタのみがある、または言い換えれば 1 つのマージグループのみがあるとき、`f r o c e C o e f f 0` フラグはシグナリングされない。

【0082】

[0072] 複数のマージグループのための複数のフィルタがシグナリングされる必要があるとき、異なる方法が使用され得る。第 1 の例では、すべてのフィルタは、フィルタ情報に直接コーディングされ得る。この例では、フィルタ係数の値は、予測符号化技法を使用せずにビットストリームに符号化され得る。別の例では、第 1 のフィルタのフィルタ係数は直接コーディングされ得、残りのフィルタはフィルタ情報に予測コーディングされる。この場合、フィルタ係数の値は、前にコーディングされたフィルタに関連するフィルタ係数に対する残差値または差分によって定義され得る。前にコーディングされたフィルタは、現在のフィルタのフィルタインデックスと、予測子として使用されているフィルタのフィルタインデックスとが連続するような、最も最近コーディングされたフィルタであり得る。一例では、上記の 2 つの方法のうちの 1 つの使用を示すために、マージグループの数が 1 よりも大きく、`f r o c e C o e f f 0` が 0 に等しいとき、1 つのフラグがコーディングされ得る。

【0083】

[0073] 図 4 は、フィルタ係数のゴロム符号化を示す。図 4 に示されている例では、1 つのフィルタサポートが複数のカテゴリーにスプリットされる。示されている例では、 7×7 ダイヤモンドフィルタ形状は 3 つのカテゴリーを有する。各正方形が 1 つのフィルタ係数を示す。同じ数をもつ正方形は、同じゴロムパラメータを用いてコーディングされる。

【0084】

[0074] 1 つのそのような例示的な手法では、フィルタ係数のシグナリングは、2 つの部分、すなわち、ゴロムパラメータと係数とを含む。ゴロムパラメータについて、1 つの例示的な手法では、(`k M i n`によって示される) ゴロムパラメータの 1 つの値が第 1 にシグナリングされ、その後、各カテゴリーのための 1 ビットフラグが続く。1 ビットフラグは、 i (7×7 ダイヤモンド対称フィルタサポートについて、両端値を含む 1 から 3 までの i) が 1 よりも大きいとき、前のカテゴリー ($i - 1$) のために使用されるゴロムパラメータと比較して、または i が 1 に等しいとき、`k M i n`と比較して、カテゴリー i のパラメータは同じであるのか、1 だけ増加されるのかを示す。選択されたゴロムパラメータに基づいて、係数の絶対値が次いでコーディングされ、その後、符号フラグが続く。

【0085】

[0075] 時間予測もフィルタ係数を予測するために利用され得る。1つの例示的な手法では、参照ピクチャのALF係数が、記憶され、現在ピクチャのALF係数として再利用されることを可能にされる。現在ピクチャのために、ビデオコーダは、参照ピクチャのために記憶されたALF係数を使用することを選定し、新しいALF係数のシグナリングをバイパスし得る。この場合、参照ピクチャのうちの1つへのインデックスのみがシグナリングされ、示された参照ピクチャの記憶されたALF係数は、現在ピクチャのために単に継承される。1つのそのような例示的な手法では、時間予測の使用を示すために、インデックスを送る前に、1つのフラグが第1にコーディングされる。いくつかの例では、現在ピクチャの参照ピクチャでない、前にコーディングされたピクチャに関連するALF係数が、ALF時間予測でも利用され得る。

10

【0086】

[0076] 次に、ジオメトリ変換ベース適応ループフィルタ処理 (GALF: geometric transformation-based adaptive loop filtering) が説明される。GALFでは、分類は、対角勾配を考慮に入れて修正され、ジオメトリ変換がフィルタ係数に適用され得る。GALFは、その記述が参照により本明細書に組み込まれる、M. Karczewicz、L. Zhang、W. - J. Chien、X. Li、「Improvements on adaptive loop filter」、ITU-T SG16 WP3およびISO/IEC JTC1/SC29/WG11の探索チーム (JVET)、Doc. JVET-B0060_r1、第2回会合: サンディエゴ、米国、2016年2月20~26日に記載されている。

20

【0087】

[0077] 1つの例示的な手法では、各 2×2 ブロックは、以下のように、その方向性とアクティビティ (A) の量子化された値とに基づいて、25個のクラス (C) のうちの1つにカテゴリー分類される:

【0088】

【数12】

$$C = 5D + A \quad (7)$$

【0089】

水平勾配、垂直勾配、および2つの対角勾配の値が、1-Dラプラシアンを使用して計算される。

【0090】

30

【数13】

$$g_v = \sum_{k=i-2}^{i+3} \sum_{l=j-2}^{j+3} V_{k,l}, \quad V_{k,l} = |2R(k,l) - R(k,l-1) - R(k,l+1)|, \quad (8)$$

【0091】

【数14】

$$g_h = \sum_{k=i-2}^{i+3} \sum_{l=j-2}^{j+3} H_{k,l}, \quad H_{k,l} = |2R(k,l) - R(k-1,l) - R(k+1,l)|, \quad (9)$$

40

【0092】

【数15】

$$g_{d1} = \sum_{k=i-2}^{i+3} \sum_{l=j-3}^{j+3} D1_{k,l}, \quad D1_{k,l} = |2R(k,l) - R(k-1,l-1) - R(k+1,l+1)| \quad (10)$$

【0093】

【数 1 6】

$$g_{d2} = \sum_{k=i-2}^{i+3} \sum_{j=j-2}^{j+3} D2_{k,l}, D2_{k,l} \quad (11)$$

$$= |2R(k, l) - R(k-1, l+1) - R(k+1, l-1)|$$

【0 0 9 4】

[0078]インデックス i および j は、 2×2 ブロック中の左上ピクセルの座標を指す。方向性 D を割り当てるために、水平および垂直勾配の最大値と最小値との比、

【0 0 9 5】

10

【数 1 7】

$$g_{h,v}^{max} = \max(g_h, g_v), g_{h,v}^{min} = \min(g_h, g_v), \quad (12)$$

【0 0 9 6】

と、2つの対角勾配の最大値と最小値との比、

【0 0 9 7】

【数 1 8】

$$g_{d0,d1}^{max} = \max(g_{d0}, g_{d1}), g_{d0,d1}^{min} = \min(g_{d0}, g_{d1}), \quad (13)$$

20

【0 0 9 8】

とが互いに比較され、しきい値 t_1 および t_2 のセットを用いて、ステップ 1 .

【0 0 9 9】

【数 1 9】

$$g_{h,v}^{max} \leq t_1 \cdot g_{h,v}^{min}$$

【0 1 0 0】

と

30

【0 1 0 1】

【数 2 0】

$$g_{d0,d1}^{max} \leq t_1 \cdot g_{d0,d1}^{min}$$

【0 1 0 2】

の両方である場合、D は 0 に設定される。

ステップ 2 .

【0 1 0 3】

【数 2 1】

$$g_{h,v}^{max} / g_{h,v}^{min} > g_{d0,d1}^{max} / g_{d0,d1}^{min}$$

40

【0 1 0 4】

である場合、ステップ 3 から続き、他の場合、ステップ 4 から続く。

ステップ 3 .

【0 1 0 5】

【数 2 2】

$$g_{h,v}^{max} > t_2 \cdot g_{h,v}^{min}$$

【0 1 0 6】

である場合、D は 2 に設定され、他の場合、D は 1 に設定される。

50

ステップ 4 .

【 0 1 0 7 】

【 数 2 3 】

$$g_{d0,d1}^{max} > t_2 \cdot g_{d0,d1}^{min}$$

【 0 1 0 8 】

である場合、D は 4 に設定され、他の場合、D は 3 に設定される。

アクティビティ値 A は次のように計算される。

【 0 1 0 9 】

【 数 2 4 】

$$A = \sum_{k=l-2}^{i+3} \sum_{l=j-2}^{j+3} (V_{k,l} + H_{k,l}). \quad 14)$$

10

【 0 1 1 0 】

A は、両端値を含む 0 ~ 4 の範囲にさらに量子化され、量子化された値は

【 0 1 1 1 】

【 数 2 5 】

$$\hat{A}$$

【 0 1 1 2 】

として示される。

【 0 1 1 3 】

[0079] ビデオコードはフィルタ係数のジオメトリ変換を実施し得る。対角、垂直反転および回転を含む 3 つのジオメトリ変換が以下で説明される。

【 0 1 1 4 】

【 数 2 6 】

$$\text{対角: } f_D(k, l) = f(l, k),$$

$$\text{垂直反転: } f_V(k, l) = f(k, K - l - 1), \quad 15)$$

$$\text{回転: } f_R(k, l) = f(K - l - 1, k).$$

20

30

【 0 1 1 5 】

ここで、K はフィルタのサイズであり、0 ≤ k、l ≤ K - 1 は係数座標であり、したがって、ロケーション (0, 0) が左上隅にあり、ロケーション (K - 1, K - 1) が右下隅にある。変換は、そのブロックのために計算された勾配値に応じてフィルタ係数 f (k, l) に適用される。変換と、式 8 ~ 11 を使用して計算された 4 つの勾配との間の関係が、表 1 に記載されている。

【 0 1 1 6 】

【 表 1 】

表1 1つのブロックのために計算された勾配と変換とのマッピング。

勾配値	変換
$g_{d2} < g_{d1}$ および $g_h < g_v$	無変換
$g_{d2} < g_{d1}$ および $g_v < g_h$	対角
$g_{d1} < g_{d2}$ および $g_h < g_v$	垂直反転
$g_{d1} < g_{d2}$ および $g_v < g_h$	回転

40

【 0 1 1 7 】

50

[0080] 時間予測が利用可能でない（たとえば、イントラフレーム）ときのコーディング効率を改善するために、固定フィルタのセット（たとえば、16個の固定フィルタ）が、各クラスに割り当てられ得る。このコンテキストでは、固定フィルタは、追加のシグナリングなしにビデオエンコードとビデオデコードの両方によって知られているあらかじめ定義されたフィルタを指す。固定フィルタの使用を示すために、各クラスのためのフラグがシグナリングされ、必要な場合、選定された固定フィルタのインデックスがシグナリングされる。固定フィルタが所与のクラスのために選択されたときでも、適応フィルタの係数 $f(k, l)$ は依然としてこのクラスのために送られ得、その場合、再構築された画像に適用されるフィルタの係数は、係数の両方のセットの和である。クラスの数、異なる固定フィルタがクラスのために選定された場合でも、ビットストリーム中でシグナリングされた同じ係数 $f(k, l)$ を共有することができる。

10

【0118】

[0081] G A L F のために3つの事例が定義される。第1の事例では、25個のクラスのフィルタのいずれも、固定フィルタから予測されない。第2の事例では、クラスのすべてのフィルタが、固定フィルタから予測される。第3の事例では、いくつかのクラスに関連するフィルタが、固定フィルタから予測され、クラスの残りに関連するフィルタが、固定フィルタから予測されない。3つの事例のうちの1つを示すために、インデックスが第1にコーディングされ得る。さらに、以下が適用される。

事例1の場合、固定フィルタのインデックスをさらにシグナリングする必要はない。

さもなければ、事例2の場合、各クラスのための選択された固定フィルタのインデックスがシグナリングされる。

20

さもなければ（事例3の場合）、各クラスのための1ビットが最初にシグナリングされ、固定フィルタが使用される場合、インデックスがさらにシグナリングされる。

【0119】

[0082] 1つの例示的な手法では、フィルタ係数を表すために必要とされるビットの数を低減するために、異なるクラスがマージされ得る。しかしながら、上記のWiegandらに記載されている手法の場合とは異なり、クラスの任意のセットが、Cの非連続値を有するクラスまたは非隣接クラスさえ、マージされ得る。マージされるクラスを詳述する情報が、25個のクラスの各々のためにインデックス i_c を送ることによって与えられ、ここで、 i_c は、クラスに割り当てられたフィルタインデックスを示す。同じインデックス i_c を有するクラスは、同じフィルタ、たとえば、同じフィルタ係数、同じフィルタ形状などを共有する。1つのそのような手法では、インデックス i_c は、切頭固定長方法を用いてコーディングされる。G A L F のいくつかの例示的な実装形態では、コーディングされるフィルタ係数は、最適な導出されたフィルタ係数と予測されたフィルタ係数（たとえば、固定フィルタから選択されたフィルタ）との間の差分であり得る。

30

【0120】

[0083] 同様に、いくつかの例示的な手法では、`forceCoeff0` フラグも使用される。`forceCoeff0` フラグが1に等しいとき、マージグループ（コーディングされるべきすべてのフィルタ）の各々のための `CodedVarBin` によって示される1ビットフラグが、シグナリングされたフィルタ係数がすべて0であるかどうかを示すためにさらにシグナリングされる。その上、このフラグが1に等しいとき、予測コーディング、すなわち、現在のフィルタと前にコーディングされたフィルタとの間の差分をコーディングすることが無効にされる。G A L F では、シグナリングされるフィルタ係数は、実際のフィルタ係数またはフィルタ係数差分であり得る。

40

【0121】

[0084] 固定フィルタからの予測が可能にされるとき、上述のシグナリング/コーディングされるべきフィルタは、再構築された画像に適用されるフィルタと選択された固定フィルタとの間の差分であり得ることに留意されたい。この場合、同じ i_c をもつ異なるクラスは、同じフィルタ係数差分を有し得る。しかしながら、再構築された画像に適用されるフィルタは、異なる選択された固定フィルタにより異なり得る。本開示は、概して、フィ

50

ルタをシグナリングするための技法について説明し得る。しかしながら、別段に記載されていない限り、（１つまたは複数の）フィルタは、概して、実際のフィルタ係数値、または実際のフィルタと予測されたフィルタとの間の差分値のいずれかであり得る、フィルタ係数情報を指すことを理解されたい。

【 0 1 2 2 】

[0085] 係数などの他の情報は、たとえば J E M 2 . 0 の場合と同様の方法でコーディングされ得る。A L F / G A L F 設計のための既存の提案は、いくつかの潜在的問題を有し得る。第 1 の例として、A L F パラメータシグナリングのための現在の設計を用いて、複数のクラスが異なるフィルタインデックスに割り当てられ得るが、コーディングされるべきフィルタの係数は、すべて 0 である。そのような場合、フィルタ / マージグループの総数をシグナリングする、およびそれらのクラスのためのフィルタインデックスをシグナリングするために、不要なビットが浪費され得る。第 2 の例として、f r o c e C o e f f 0 が 1 に等しいとき、フィルタ係数の値、すなわち、最も最近の前にコーディングされたフィルタに関連するフィルタ係数に対する残差値または差分の予測コーディングは、常に無効にされ得、これは効率を低減し得る。第 3 の例として、現在の手法では、より大きいインデックスをもつカテゴリに対して係数の値が上がるという仮定に基づいて、１つのカテゴリのゴロムパラメータは、１つの前のカテゴリの値と比較して、常に同じであるかまたは 1 だけ増加される。しかしながら、前にフィルタまたは固定フィルタからの予測が可能にされるとき、そのようなことは当てはまらない。

【 0 1 2 3 】

[0086] 上述の問題を解決するために、以下の技法が開示される。以下の技法は、個々にまたは代替的に、任意の組合せで適用され得る。以下の技法は、ビデオエンコーダ 2 0 またはビデオデコーダ 3 0 のいずれかによって適用され得る。いくつかの事例では、ビデオデコーダ 3 0 は、ビデオエンコーダ 2 0 によって実施される符号化処理とは逆である復号プロセスを実施し得る。一例として、ビデオエンコーダ 2 0 がある情報を送信する場合、ビデオデコーダ 3 0 はそのような情報を受信し得る。

【 0 1 2 4 】

[0087] 以下の説明では、（固定フィルタまたは前にコーディングされたフィルタからの潜在的予測の後に）コーディングされるべき１つのフィルタのフィルタ係数が、（D C 係数有りまたは無しで）すべて 0 であるとき、そのようなフィルタは 0 フィルタと称される。

【 0 1 2 5 】

[0088] 本開示は、グループ化の後に 2 つまたはそれ以上のフィルタがあるときのコーディングシナリオのための技法を導入する。ビデオデコーダは、たとえば、同じグループに属する同じフィルタインデックスを有する各クラスのためのフィルタインデックスを受信することによって、グループ化を実施し得る。そのようなシナリオのための 1 つの例示的な技法では、複数のクラスに関連するフィルタが 0 フィルタであるとき、これらのクラスのためのフィルタインデックス（すなわち、上記の i_c ）は同じ値に割り当てられ得る。すなわち、これらのクラスは一緒にグループ化され得る。

【 0 1 2 6 】

[0089] １つのそのような例では、これらのクラスについて、フィルタインデックスは、１つの所与の番号、たとえば、最大フィルタインデックス（フィルタの総数またはフィルタの総数 - 1）または最小フィルタインデックスに設定され得る。さらに、これらのフィルタのシグナリング（たとえば、符号化ビットストリーム中での送信および受信）はスキップされ得る。最終的に、フィルタの総数は、（0 フィルタがある場合）0 フィルタでないフィルタの総数 + 1、または（0 フィルタがない場合）0 フィルタでないフィルタの総数 + 0 として定義され得る。

【 0 1 2 7 】

[0090] そのようなシナリオのための別の例示的な技法によれば、f r o c e C o e f f 0 が 1 に等しい（すなわち、あるマージグループのための少なくとも 1 つの 0 フィルタ）

とき、フィルタ係数の値、すなわち、前にコーディングされたフィルタに関連するフィルタ係数に対する残差値または差分の予測コーディングは、依然として適用され得る。1つの例示的な手法では、0フィルタでないフィルタは、前にコーディングされたフィルタのうちの1つまたは複数から予測され得る。別の例示的な手法では、0フィルタでないフィルタは、0フィルタでない前にコーディングされたフィルタのうちの1つまたは複数から予測されるにすぎないことがある。また別の例示的な手法では、再構築された画像に適用されるフィルタの係数は、シグナリングされた係数、固定フィルタ係数および/またはその前にコーディングされたフィルタの関数であり得る。1つのそのような例示的な手法では、関数は合計として定義される。

【0128】

[0091]本開示はまた、グループ化の後に1つのフィルタのみがあるときのコーディングシナリオのための技法を導入する。そのようなシナリオでは、フィルタが0フィルタであるとき、フィルタサポート情報はコーディングされないことがある。その上、固定フィルタからの予測が可能にされるとき、フィルタサポートは、固定フィルタのフィルタサポートとして定義され得る。

【0129】

[0092]そのようなシナリオのための別の例では、1つのマージグループのみがあるとき、フィルタのうちの少なくとも1つが0フィルタであるかどうかを示す `forceCoeff0` フラグは、依然としてシグナリングされ得る。すなわち、1つのマージグループおよび1つの0フィルタのみの事例が可能にされる。たとえば、ビデオブロックのグループのために、ビデオデコーダ30は、複数のクラスのためのマージグループの数が1に等しいと決定し、ブロックのグループのためのフィルタのセットからの少なくとも1つのフィルタがビデオデータ中でコーディングされないことを示すように設定された `forceCoeff0` フラグを受信し、ビデオデータ中で、1つのマージグループのために、1つのマージグループにマッピングされたフィルタが全0フィルタ (all zero filter) であることを示す `CodedVarBin` を受信し得る。

【0130】

[0093]別の例では、1つのマージグループのみがあり、フィルタが固定フィルタのうちの1つから予測されるとき、1つの例示的な手法では、`forceCoeff0` フラグはシグナリングされる。そうではなく、1つのマージグループのみがあり、フィルタが固定フィルタのうちの1つから予測されないとき、`forceCoeff0` フラグのシグナリングはスキップされ得、フィルタ係数はコーディングされ得る。

【0131】

[0094]1つの例示的な手法では、グループ化の後のフィルタの総数にかかわらず、コーディングされるべき1つのフィルタのすべての係数が0であることを示すフラグ (`CodedVarBin`) のシグナリングは削除され得、代わりに、これらのフラグの値はシグナリングされたフィルタインデックスから導出され得る。一例では、最大または最小フィルタインデックスが1つのクラスのために使用されるとき、コーディングされるべき対応するフィルタのフィルタ係数はすべて0であり得る。

【0132】

[0095]1つの例示的な手法では、グループ化の後のフィルタの総数にかかわらず、各クラスのためのフィルタのインデックスをコーディングするのではなく、各フィルタに関連するクラスインデックスをコーディングする。1つのそのような例示的な手法では、各フィルタについて、このフィルタを使用する最も小さいクラスインデックスが、直接コーディングされる。残りのクラスの各々について、クラスが同じフィルタを使用する場合、その前のクラスインデックスと比較されたクラスインデックスの差分がコーディングされる。

【0133】

[0096]別のそのような例示的な手法では、同じフィルタをもつクラスのすべてがコーディングされたことを示すために、特殊な値がコーディングされる。代替的に、同じフィル

10

20

30

40

50

タを使用するクラスの総数がコーディングされる。

【 0 1 3 4 】

[0097] また別の例示的な手法では、ビデオコーダは、必要に応じて、各フィルタのためのクラスインデックスをコーディングすることと、各クラスのためのフィルタのインデックスをコーディングすることとの間で切り替える。1つのそのような例示的な手法では、2つの方法のうちの選択された1つを示すために、フラグがシグナリングされる。別のそのような手法では、フラグは、0 フィルタを除くシグナリングされるべきフィルタの総数に依存し得る。

【 0 1 3 5 】

[0098] 次に、ゴロムパラメータのシグナリングが説明される。1つの例示的な手法では、フィルタ係数をコーディングするとき、第1のゴロムパラメータおよび第1のカテゴリ-のための1ビットフラグをコーディングするのではなく、第1のカテゴリ-のゴロムパラメータが直接コーディングされる。1つの例示的な手法では、カテゴリ- i のためのゴロムパラメータとカテゴリ- $(i - 1)$ のためのゴロムパラメータとの間の差分がさらにコーディングされる。

【 0 1 3 6 】

[0099] 1つの例示的な手法では、連続するカテゴリ-のための2つのゴロムパラメータの差分は、1よりも大きいまたは0よりも小さくなり得る。

【 0 1 3 7 】

[0100] 1つの例示的な手法では、フィルタ係数をコーディングするとき、ゴロムパラメータを昇順で常に保持するのではなく、ゴロムパラメータは、前のカテゴリ-のために使用されるゴロムパラメータと比較して増加または減少され得る。1つのそのような例示的な手法では、ゴロムパラメータ増分または減分の範囲は、異なるカテゴリ-について異なり得る。すなわち、その前のものと比較された差分を示す、同じコード化値 / 復号値は、異なるカテゴリ-について異なる値にマッピングされ得る。別のそのような例示的な手法では、`default G`によって示される1つのゴロムパラメータが第1にシグナリングされ、その後、1つのカテゴリ-のためのゴロムパラメータと`default G`との間の差分が続く。

【 0 1 3 8 】

[0101] 次に、クロマ成分のための予測コーディングおよびフィルタが説明される。1つの例示的な手法では、(固定フィルタからの可能な予測の後に)シグナリングされるべきフィルタについて、それらの各々は、予測コーディングを使用すべきか否かを選択し得る。1つのそのような例示的な手法では、フィルタのうちの少なくとも1つが予測コーディングを使用するかどうかを示すために、1ビットフラグが第1にシグナリングされ得る。さらに、コーディングされるべき第1のフィルタ以外の各フィルタについて、予測コーディングの使用を示すために、1つのフラグがシグナリングされ得る。代替的に、各フィルタに関連するフラグは、たとえば、固定フィルタから予測されないフィルタが1つのクラスに関連させるかどうかなど、いくつかの条件に基づいてスキップされ得る。

【 0 1 3 9 】

[0102] 1つの例示的な手法では、フィルタを予測するために最近の前にコーディングされたフィルタを常に使用するのではなく、その1つのフィルタは、連続的にコーディングされない、前にコーディングされた1つまたは複数の他のフィルタから予測され得る。

【 0 1 4 0 】

[0103] 1つの例示的な手法では、フィルタは、複数の前にコーディングされたフィルタから予測され得る。また、予測子が、2つまたはそれ以上の前にコーディングされたフィルタの関数によって生成され得る。

【 0 1 4 1 】

[0104] 1つの例示的な手法では、前にコーディングされたフィルタからの予測が可能になるとき、前にコーディングされたフィルタのうちのどのフィルタがさらにシグナリングされ得るかを示すために、インデックスが使用される。代替的に、1つの例示的な手法

10

20

30

40

50

では、現在のフィルタのフィルタインデックスとその予測されたフィルタのフィルタインデックスとの差分がシグナリングされ得る。

【0142】

[0105] 1つの例示的な手法では、各クロマ成分について、異なるフィルタが使用され得る。1つのそのような例示的な手法では、2つのフィルタがシグナリングされ、各フィルタは1つのクロマ成分に適用される。別のそのような例示的な手法では、第2のクロマ成分のフィルタが予測コーディングされる。1つのそのような例示的な手法では、2つのフィルタ間のフィルタ係数の差分がコーディングされる。別のそのような例示的な手法では、異なる色成分が同じフィルタを使用すべきであるのか異なるフィルタを使用すべきであるのかを示すために、1つのフラグが第1にシグナリングされる。

10

【0143】

[0106] 1つの例示的な手法では、クロマ成分のためのフィルタは、ルーマ成分のためのフィルタのうちの1つから継承される。フィルタは、たとえば、スライスごとにまたはブロックごとに継承され得る。1つのそのような例示的な手法では、クロマ成分のためのフィルタ係数のシグナリングはスキップされ得る。1つのそのような例示的な手法では、ルーマ成分のためのクラス0のフィルタが、クロマ成分のうちの1つまたは複数によって継承され得る。別のそのような例示的な手法では、ルーマ成分のために使用される最小インデックスをもつフィルタが、クロマ成分のうちの1つまたは複数によって継承される。

【0144】

[0107] 図5は、本開示で説明される技法を実装し得る例示的なビデオエンコーダ20を示すブロック図である。ビデオエンコーダ20は、ビデオスライス内のビデオブロックのイントラコーディングおよびインターコーディングを実施し得る。イントラコーディングは、所与のビデオフレームまたはピクチャ内のビデオの空間冗長性を低減または除去するために空間予測に依拠する。インターコーディングは、ビデオシーケンスの隣接フレームまたはピクチャ内のビデオの時間冗長性を低減または除去するために時間予測に依拠する。イントラモード（Iモード）は、いくつかの空間ベース圧縮モードのいずれかを指すことがある。単方向予測（Pモード）または双方向予測（Bモード）などのインターモードは、いくつかの時間ベース圧縮モードのいずれかを指すことがある。

20

【0145】

[0108] 図5の例では、ビデオエンコーダ20は、ビデオデータメモリ33と、区分ユニット35と、予測処理ユニット41と、加算器50と、変換処理ユニット52と、量子化ユニット54と、エントロピー符号化ユニット56とを含む。予測処理ユニット41は、動き推定ユニット（MEU）42と、動き補償ユニット（MCU）44と、イントラ予測ユニット46とを含む。ビデオブロック再構築のために、ビデオエンコーダ20はまた、逆量子化ユニット58と、逆変換処理ユニット60と、加算器62と、ALFユニット64と、復号ピクチャバッファ（DPB：decoded picture buffer）66とを含む。

30

【0146】

[0109] 図5に示されているように、ビデオエンコーダ20は、ビデオデータを受信し、受信されたビデオデータをビデオデータメモリ33に記憶する。ビデオデータメモリ33は、ビデオエンコーダ20の構成要素によって符号化されるべきビデオデータを記憶し得る。ビデオデータメモリ33に記憶されるビデオデータは、たとえば、ビデオソース18から取得され得る。DPB66は、たとえば、イントラコーディングモードまたはインターコーディングモードでビデオエンコーダ20によってビデオデータを符号化する際に使用するための参照ビデオデータを記憶する参照ピクチャメモリであり得る。ビデオデータメモリ33およびDPB66は、同期DRAM（SDRAM）を含むダイナミックランダムアクセスメモリ（DRAM）、磁気抵抗RAM（MRAM）、抵抗性RAM（RRAM（登録商標））、または他のタイプのメモリデバイスなど、様々なメモリデバイスのいずれかによって形成され得る。ビデオデータメモリ33およびDPB66は、同じメモリデバイスまたは別々のメモリデバイスによって与えられ得る。様々な例では、ビデオデータメモリ33は、ビデオエンコーダ20の他の構成要素とともにオンチップであるか、また

40

50

はそれらの構成要素に対してオフチップであり得る。

【0147】

[0110] 区分ユニット35はビデオデータメモリ33からビデオデータを取り出し、ビデオデータをビデオブロックに区分する。この区分はまた、たとえば、LCUおよびCUの4分木構造に従って、スライス、タイル、または他のより大きいユニットへの区分、ならびにビデオブロック区分を含み得る。ビデオエンコーダ20は、概して、符号化されるべきビデオスライス内のビデオブロックを符号化する構成要素を示している。スライスは、複数のビデオブロックに（および、場合によっては、タイルと呼ばれるビデオブロックのセットに）分割され得る。予測処理ユニット41は、誤差結果（たとえば、コーディングレートおよびひずみレベル）に基づいて現在ビデオブロックについて、複数のイントラコーディングモードのうちの1つ、または複数のインターコーディングモードのうちの1つなど、複数の可能なコーディングモードのうちの1つを選択し得る。予測処理ユニット41は、得られたイントラコード化ブロックまたはインターコード化ブロックを、残差ブロックデータを生成するために加算器50に与え、参照ピクチャとして使用するための符号化ブロックを再構築するために加算器62に与え得る。

10

【0148】

[0111] 予測処理ユニット41内のイントラ予測ユニット46は、空間圧縮を行うために、コーディングされるべき現在ブロックと同じフレームまたはスライス中の1つまたは複数の隣接ブロックに対して現在ビデオブロックのイントラ予測コーディングを実施し得る。予測処理ユニット41内の動き推定ユニット42および動き補償ユニット44は、時間圧縮を行うために、1つまたは複数の参照ピクチャ中の1つまたは複数の予測ブロックに対して現在ビデオブロックのインター予測コーディングを実施する。

20

【0149】

[0112] 動き推定ユニット42は、ビデオシーケンスの所定のパターンに従ってビデオスライスのためのインター予測モードを決定するように構成され得る。所定のパターンは、シーケンス中のビデオスライスをPスライスまたはBスライスとして指定し得る。動き推定ユニット42と動き補償ユニット44とは、高度に統合され得るが、概念的な目的のために別々に示されている。動き推定ユニット42によって実施される動き推定は、ビデオブロックの動きを推定する動きベクトルを生成するプロセスである。動きベクトルは、たとえば、参照ピクチャ内の予測ブロックに対する現在ビデオフレームまたはピクチャ内のビデオブロックのPUの変位を示し得る。

30

【0150】

[0113] 予測ブロックは、絶対差分和(SAD)、2乗差分和(SSD)、または他の差分メトリックによって決定され得るピクセル差分に関して、コーディングされるべきビデオブロックのPUにぴったり一致することがわかるブロックである。いくつかの例では、ビデオエンコーダ20は、DPB66に記憶された参照ピクチャのサブ整数ピクセル位置の値を計算し得る。たとえば、ビデオエンコーダ20は、参照ピクチャの1/4ピクセル位置、1/8ピクセル位置、または他の分数ピクセル位置の値を補間し得る。したがって、動き推定ユニット42は、フルピクセル位置と分数ピクセル位置とに対して動き探索を実施し、分数ピクセル精度で動きベクトルを出力し得る。

40

【0151】

[0114] 動き推定ユニット42は、PUの位置を参照ピクチャの予測ブロックの位置と比較することによって、インターコード化スライス中のビデオブロックのPUのための動きベクトルを計算する。参照ピクチャは、第1の参照ピクチャリスト(リスト0)または第2の参照ピクチャリスト(リスト1)から選択され得、それらの参照ピクチャリストの各々は、DPB66に記憶された1つまたは複数の参照ピクチャを識別する。動き推定ユニット42は、計算された動きベクトルをエントロピー符号化ユニット56と動き補償ユニット44とに送る。

【0152】

[0115] 動き補償ユニット44によって実施される動き補償は、動き推定によって決定さ

50

れた動きベクトルに基づいて予測ブロックをフェッチまたは生成すること、場合によってはサブピクセル精度への補間を実施することを伴い得る。現在ビデオブロックのPUのための動きベクトルを受信すると、動き補償ユニット44は、動きベクトルが参照ピクチャリストのうちの1つにおいて指す予測ブロックの位置を特定し得る。ビデオエンコーダ20は、コーディングされている現在ビデオブロックのピクセル値から予測ブロックのピクセル値を減算し、ピクセル差分値を形成することによって、残差ビデオブロックを形成する。ピクセル差分値は、ブロックのための残差データを形成し、ルーマ差分成分とクロマ差分成分の両方を含み得る。加算器50は、この減算演算を実施する1つまたは複数の構成要素を表す。動き補償ユニット44はまた、ビデオスライスのビデオブロックを復号する際にビデオデコーダ30が使用するためのビデオブロックとビデオスライスとに関連するシンタックス要素を生成し得る。

10

【0153】

[0116]予測処理ユニット41が、イントラ予測またはインター予測のいずれかを介して、現在ビデオブロックのための予測ブロックを生成した後、ビデオエンコーダ20は、現在ビデオブロックから予測ブロックを減算することによって残差ビデオブロックを形成する。残差ブロック中の残差ビデオデータは、1つまたは複数のTU中に含まれ、変換処理ユニット52に適用され得る。変換処理ユニット52は、離散コサイン変換(DCT: discrete cosine transform)または概念的に同様の変換などの変換を使用して、残差ビデオデータを残差変換係数に変換する。変換処理ユニット52は、残差ビデオデータをピクセル領域から周波数領域などの変換領域に変換し得る。

20

【0154】

[0117]変換処理ユニット52は、得られた変換係数を量子化ユニット54に送り得る。量子化ユニット54は、ビットレートをさらに低減するために変換係数を量子化する。量子化プロセスは、係数の一部または全部に関連するビット深度を低減し得る。量子化の程度は、量子化パラメータを調整することによって修正され得る。いくつかの例では、量子化ユニット54は、次いで、量子化された変換係数を含む行列の走査を実施し得る。代替的に、エントロピー符号化ユニット56が走査を実施し得る。

【0155】

[0118]量子化の後に、エントロピー符号化ユニット56は、量子化された変換係数をエントロピー符号化する。たとえば、エントロピー符号化ユニット56は、コンテキスト適応型可変長コーディング(CAVLC)、コンテキスト適応型バイナリ算術コーディング(CABAC)、シンタックスベースコンテキスト適応型バイナリ算術コーディング(SBAC)、確率間隔区分エントロピー(PIPE)コーディングあるいは別のエントロピー符号化方法または技法を実施し得る。エントロピー符号化ユニット56によるエントロピー符号化の後に、符号化ビットストリームは、ビデオデコーダ30に送信されるか、あるいはビデオデコーダ30が後で送信するかまたは取り出すためにアーカイブされ得る。エントロピー符号化ユニット56はまた、コーディングされている現在ビデオスライスのための動きベクトルと他のシンタックス要素とをエントロピー符号化し得る。

30

【0156】

[0119]逆量子化ユニット58および逆変換処理ユニット60は、参照ピクチャの参照ブロックとして後で使用するためにピクセル領域において残差ブロックを再構築するために、それぞれ逆量子化および逆変換を適用する。動き補償ユニット44は、残差ブロックを参照ピクチャリストのうちの1つ内の参照ピクチャのうちの1つの予測ブロックに加算することによって参照ブロックを計算し得る。動き補償ユニット44はまた、動き推定において使用するためのサブ整数ピクセル値を計算するために、再構築された残差ブロックに1つまたは複数の補間フィルタを適用し得る。加算器62は、再構築されたブロックを生成するために、再構築された残差ブロックを、動き補償ユニット44によって生成された動き補償予測ブロックに加算する。

40

【0157】

[0120]ALFユニット64は、再構築されたブロック(たとえば、加算器62の出力)

50

をフィルタ処理し、参照ブロックとして使用するために、フィルタ処理された再構築されたブロックをDPB66に記憶する。参照ブロックは、後続のビデオフレームまたはピクチャ中のブロックをインター予測するために、動き推定ユニット42および動き補償ユニット44によって参照ブロックとして使用され得る。図5には明示的に示されていないが、ビデオエンコーダ20は、デブロックフィルタ、サンプル適応オフセット(SAO)フィルタ、または他のタイプのループフィルタなどの、追加のフィルタを含み得る。デブロックフィルタは、たとえば、再構築されたビデオからブロックネスアーティファクトを除去するために、フィルタブロック境界にデブロックフィルタ処理を適用し得る。SAOフィルタは、全体的コーディング品質を改善するために、再構築されたピクセル値にオフセットを適用し得る。(ループ中またはループ後の)追加のループフィルタも使用され得る。

10

【0158】

[0121] ALFユニット64は、他の構成要素とともに、本開示で説明される様々な技法を実施するように構成され得る。ALFユニット64は、たとえば、上記で説明されたシンタックス要素など、シンタックス要素のための値を決定し得、エントロピー符号化ユニット56は、たとえば、符号化ビデオデータのビットストリーム中のそれらのシンタックス要素を符号化し得る。

【0159】

[0122] ALFユニット64はまた、ビデオブロックの、個々のピクセルのために、またはサブブロック(たとえば、 2×2 、 4×4 、または何らかの他のサイズのサブブロック)のために、1つまたは複数のメトリックのための値を決定することによって、ビデオブロックにフィルタ処理を適用し、1つまたは複数のメトリックに基づいて、ピクセルまたはサブブロックのためのクラスを決定し得る。ALFユニット64は、たとえば、上記で説明された式2~5または式7~14を使用して、メトリックのための値とクラスとを決定し得る。ALFユニット64は、次いで、決定されたクラスにマッピングされた、フィルタのセットからのフィルタを使用して、ピクセルまたはサブブロックをフィルタ処理し得る。

20

【0160】

[0123] 図6は、本開示で説明される技法を実装し得る例示的なビデオデコーダ30を示すブロック図である。図6のビデオデコーダ30は、たとえば、図5のビデオエンコーダ20に関して上記で説明されたシグナリングを受信するように構成され得る。図6の例では、ビデオデコーダ30は、ビデオデータメモリ78と、エントロピー復号ユニット80と、予測処理ユニット81と、逆量子化ユニット86と、逆変換処理ユニット88と、加算器90と、DPB94とを含む。予測処理ユニット81は、動き補償ユニット82とイントラ予測ユニット84とを含む。ビデオデコーダ30は、いくつかの例では、図5からのビデオエンコーダ20に関して説明された符号化パスとは概して逆の復号パスを実施し得る。

30

【0161】

[0124] 復号プロセス中に、ビデオデコーダ30は、ビデオエンコーダ20から、符号化ビデオスライスのビデオブロックと、関連するシンタックス要素とを表す符号化ビットストリームを受信する。ビデオデコーダ30は、受信された符号化ビデオビットストリームをビデオデータメモリ78に記憶する。ビデオデータメモリ78は、ビデオデコーダ30の構成要素によって復号されるべき、符号化ビデオビットストリームなどのビデオデータを記憶し得る。ビデオデータメモリ78に記憶されたビデオデータは、たとえば、リンク16を介して、ストレージデバイス26から、またはカメラなどのローカルビデオソースから、または物理データ記憶媒体にアクセスすることによって取得され得る。ビデオデータメモリ78は、符号化ビデオビットストリームからの符号化ビデオデータを記憶するコード化ピクチャバッファ(CPB)を形成し得る。DPB94は、たとえば、イントラコーディングモードまたはインターコーディングモードでビデオデコーダ30によってビデオデータを復号する際に使用するための参照ビデオデータを記憶する参照ピクチャメモリ

40

50

であり得る。ビデオデータメモリ 78 および DPB 94 は、DRAM、SDRAM、MRAM、RRAM、または他のタイプのメモリデバイスなど、様々なメモリデバイスのいずれかによって形成され得る。ビデオデータメモリ 78 および DPB 94 は、同じメモリデバイスまたは別々のメモリデバイスによって与えられ得る。様々な例では、ビデオデータメモリ 78 は、ビデオデコーダ 30 の他の構成要素とともにオンチップであるか、またはそれらの構成要素に対してオフチップであり得る。

【0162】

[0125] ビデオデコーダ 30 のエントロピー復号ユニット 80 は、量子化された係数、動きベクトル、および他のシンタックス要素を生成するために、ビデオデータメモリ 78 に記憶されたビデオデータをエントロピー復号する。エントロピー復号ユニット 80 は、動きベクトルと他のシンタックス要素とを予測処理ユニット 81 にフォーワーディングする。ビデオデコーダ 30 は、ビデオスライスレベルおよび / またはビデオブロックレベルでシンタックス要素を受信し得る。

10

【0163】

[0126] ビデオスライスがイントラコード化 (I) スライスとしてコーディングされたとき、予測処理ユニット 81 のイントラ予測ユニット 84 は、シグナリングされたイントラ予測モードと、現在のフレームまたはピクチャの前に復号されたブロックからのデータとに基づいて、現在ビデオスライスのビデオブロックのための予測データを生成し得る。ビデオフレームがインターコード化スライス (たとえば、B スライスまたは P スライス) としてコーディングされたとき、予測処理ユニット 81 の動き補償ユニット 82 は、エントロピー復号ユニット 80 から受信された動きベクトルおよび他のシンタックス要素に基づいて現在ビデオスライスのビデオブロックのための予測ブロックを生成する。予測ブロックは、参照ピクチャリストのうちの 1 つ内の参照ピクチャのうちの 1 つから生成され得る。ビデオデコーダ 30 は、DPB 94 に記憶された参照ピクチャに基づいて、デフォルトの構築技法を使用して、参照フレームリスト、すなわち、リスト 0 とリスト 1 とを構築し得る。

20

【0164】

[0127] 動き補償ユニット 82 は、動きベクトルと他のシンタックス要素とをパースすることによって現在ビデオスライスのビデオブロックのための予測情報を決定し、復号されている現在ビデオブロックのための予測ブロックを生成するために、その予測情報を使用する。たとえば、動き補償ユニット 82 は、ビデオスライスのビデオブロックをコーディングするために使用される予測モード (たとえば、イントラまたはインター予測) と、インター予測スライスタイプ (たとえば、B スライスまたは P スライス) と、スライスのための参照ピクチャリストのうちの 1 つまたは複数のための構築情報と、スライスの各インター符号化ビデオブロックのための動きベクトルと、スライスの各インターコード化ビデオブロックのためのインター予測ステータスと、現在ビデオスライス中のビデオブロックを復号するための他の情報とを決定するために、受信されたシンタックス要素のうちのいくつかを使用する。

30

【0165】

[0128] 動き補償ユニット 82 はまた、補間フィルタに基づいて補間を実施し得る。動き補償ユニット 82 は、参照ブロックのサブ整数ピクセルのための補間値を計算するために、ビデオブロックの符号化中にビデオエンコーダ 20 によって使用された補間フィルタを使用し得る。この場合、動き補償ユニット 82 は、受信されたシンタックス要素からビデオエンコーダ 20 によって使用された補間フィルタを決定し、予測ブロックを生成するためにその補間フィルタを使用し得る。

40

【0166】

[0129] 逆量子化ユニット 86 は、ビットストリーム中で与えられ、エントロピー復号ユニット 80 によって復号された量子化された変換係数を逆量子化、すなわち、量子化解除 (de-quantize) する。逆量子化プロセスは、量子化の程度を決定し、同様に、適用されるべき逆量子化の程度を決定するための、ビデオスライス中のビデオブロックごとにビデオ

50

オエンコーダ 20 によって計算される量子化パラメータの使用を含み得る。逆変換処理ユニット 88 は、ピクセル領域において残差ブロックを生成するために、逆変換、たとえば、逆 DCT、逆整数変換、または概念的に同様の逆変換プロセスを変換係数に適用する。

【0167】

[0130] 予測処理ユニットが、たとえば、イントラまたはインター予測を使用して現在ビデオブロックのための予測ブロックを生成した後、ビデオデコーダ 30 は、逆変換処理ユニット 88 からの残差ブロックを動き補償ユニット 82 によって生成された対応する予測ブロックと加算することによって、再構築されたビデオブロックを形成する。加算器 90 は、この加算演算を実施する 1 つまたは複数の構成要素を表す。ALF ユニット 92 は、たとえば、本開示で説明される ALF 技法のうちの 1 つまたは複数を使用して、再構築されたビデオブロックをフィルタ処理する。

10

【0168】

[0131] ALF ユニット 92 は、ビデオデコーダ 30 のエントロピー復号ユニット 80 など、他の構成要素とともに、本開示で説明される様々な技法を実施するように構成され得る。ALF ユニット 92 は、たとえば、上記で説明されたシンタックス要素など、シンタックス要素をエントロピー復号ユニット 80 または他の場所から受信し、それらのシンタックス要素に基づいて、1 つまたは複数のフィルタのセットを決定し得る。

【0169】

[0132] ALF ユニット 92 は、たとえば、ビデオブロックの、個々のピクセルのために、またはサブブロック（たとえば、 2×2 、 4×4 、または何らかの他のサイズのサブブロック）のために、1 つまたは複数のメトリックのための値を決定することによって、ビデオブロックをフィルタ処理し、1 つまたは複数のメトリックに基づいて、ピクセルまたはサブブロックのためのクラスを決定し得る。ALF ユニット 92 は、たとえば、上記で説明された式 2 ~ 5 または式 7 ~ 14 を使用して、メトリックのための値とクラスとを決定し得る。ALF ユニット 92 は、次いで、決定されたクラスにマッピングされた、フィルタのセットからのフィルタを使用して、ピクセルまたはサブブロックをフィルタ処理し得る。

20

【0170】

[0133] 図 6 には明示的に示されていないが、ビデオデコーダ 30 はまた、デブロッキングフィルタ、SAO フィルタ、または他のタイプのフィルタのうちの 1 つまたは複数を含み得る。ピクセル遷移を平滑化するか、または場合によってはビデオ品質を改善するために、（コーディンググループ中またはコーディンググループ後のいずれかの）他のループフィルタも使用され得る。所与のフレームまたはピクチャ中の復号ビデオブロックは、次いで、その後の動き補償のために使用される参照ピクチャを記憶する DPB 94 に記憶される。DPB 94 は、図 1 のディスプレイデバイス 32 などのディスプレイデバイス上での後の提示のために、復号されたビデオを記憶する追加のメモリの一部であるか、または追加のメモリとは別個であり得る。

30

【0171】

[0134] 図 7 は、本開示の技法による、ビデオデータを復号するための技法を示す流れ図である。図 7 の技法は、たとえば、ビデオデコーダ 30 によって実施され得るが、図 7 の技法は、ビデオデコーダの特定のタイプに限定されない。図 7 の例では、ビデオデコーダ 30 は、ビデオデータのビデオブロックのグループのために、複数のクラスのためのマージグループの数を決定する（100）。ビデオブロックのグループは、たとえば、ビデオデータのスライスであり得るか、あるいは、SPS または PPS など、あるパラメータセットが適用されるすべてのブロックであり得る。ビデオブロックのグループはまた、LCU の CU など、より大きいブロックのサブブロックであり得る。複数のクラスの各クラスは、図 2 に関して上記で説明されたメトリックなど、メトリックのための対応する値を有し、複数のクラスの各クラスは、フィルタのセットからのフィルタにマッピングされる。各マージグループは、同じフィルタ係数情報にマッピングされた 1 つまたは複数のクラスを備える。

40

50

【 0 1 7 2 】

[0135] ビデオデコーダ 3 0 は、複数のクラスが 1 つのマージグループを含むことを示す、複数のクラスのためのマージグループの数が 1 に等しいことを決定する (1 0 2)。複数のクラスのためのマージグループの数が 1 に等しいと決定するために、ビデオデコーダ 3 0 は、たとえば、ビデオデータ中で、フィルタのセット中のフィルタの総数が 1 に等しいことを示すシンタックスを受信し得る。

【 0 1 7 3 】

[0136] ビデオデコーダは、ビデオデータ中で、ビデオブロックのグループのために、第 1 のフラグ (たとえば、上記で説明された `f r o c e C o e f f 0` フラグ) を受信する (1 0 4)。第 1 のフラグのための第 1 の値は、マージグループのうちの少なくとも 1 つのためのフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされないことを示し、第 1 のフラグのための第 2 の値は、マージグループのすべてのためのフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされることを示す。ビデオデコーダ 3 0 は、第 1 のフラグが第 1 の値に等しいと決定する (1 0 6)。ビデオデコーダ 3 0 は、ビデオデータ中で、1 つのマージグループのために、第 2 のフラグ (たとえば、上記で説明された `C o d e d V a r B i n` フラグ) を受信する (1 0 8)。第 2 のフラグのための第 1 の値は、1 つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされることを示し、第 2 のフラグのための第 2 の値は、1 つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が全 0 値であることを示す。ビデオデコーダ 3 0 は、第 2 のフラグが第 2 の値に等しいと決定する (1 1 0)。

【 0 1 7 4 】

[0137] ビデオデコーダ 3 0 は、全 0 値を使用する、フィルタのセットからの 1 つまたは複数のフィルタを決定する (1 1 2)。いくつかの例では、1 つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報は、フィルタ係数値であり得る。そのような場合、フィルタのセットからの 1 つまたは複数のフィルタは、少なくとも 1 つの全 0 フィルタを含み、ここで、全 0 フィルタのためのすべての係数は 0 に等しい。他の例では、1 つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報は、差分値であり得る。そのような場合、差分値はすべて 0 に等しく、全 0 値を使用する、フィルタのセットからの 1 つまたは複数のフィルタを決定するために、ビデオデコーダ 3 0 は、差分値を 1 つまたは複数の予測フィルタに加算し得る。そのような例では、フィルタのセットは、1 つまたは複数の予測フィルタと同じであるか、またはそれらを含み得る。1 つまたは複数の予測フィルタは、たとえば、1 つまたは複数の固定フィルタであり得る。

【 0 1 7 5 】

[0138] ビデオブロックの第 2 のグループのために、ビデオデコーダ 3 0 は、複数のクラスが 1 つのマージグループを含むことを示す、複数のクラスのためのマージグループの数が 1 に等しいことを決定し得る。ビデオブロックの第 2 のグループのための複数のクラスのためのマージグループの数が、ビデオブロックの第 2 のグループのための 1 つのマージグループに等しいと決定したことに応答して、ビデオデコーダ 3 0 は、ビデオデータ中で、ビデオブロックの第 2 のグループのために、第 1 のフラグの第 2 のインスタンスを受信し得る。ビデオデコーダ 3 0 は、第 1 のフラグの第 2 のインスタンスが第 2 の値に等しいと決定し得、ビデオデコーダ 3 0 は、ビデオデータ中で、ビデオブロックの第 2 のグループのための 1 つのマージグループのために、第 2 のフラグの第 2 のインスタンスを受信することをスキップし得る。第 2 のフラグの第 2 のインスタンスを受信することをスキップするために、ビデオデコーダ 3 0 は、ビデオデータ中でビデオブロックの第 2 のグループのための 1 つのマージグループのために第 1 の値を受信することなしに、第 2 のフラグの第 2 のインスタンスが第 1 の値に等しいと推論し得る。ビデオデコーダ 3 0 は、ビデオデータ中で、ビデオブロックの第 2 のグループのための 1 つのマージグループのためのフィルタ係数情報を受信し得、ここで、ビデオブロックの第 2 のグループのための 1 つのマージグループのためのフィルタ係数情報は、少なくとも 1 つの非 0 係数を備える。

【 0 1 7 6 】

【0139】図 8 は、本開示の技法による、ビデオデータを符号化するための技法を示す流れ図である。図 8 の技法は、たとえば、ビデオエンコーダ 20 によって実施され得るが、図 8 の技法は、ビデオエンコーダの特定のタイプに限定されない。図 8 の例では、ビデオエンコーダ 20 は、ビデオデータのビデオブロックのグループのためのフィルタのセットを決定する (120)。ビデオブロックのグループは、たとえば、ビデオデータのスライスであり得るか、あるいは、SPS または PPS など、あるパラメータセットが適用されるすべてのブロックであり得る。ビデオブロックのグループはまた、LCU の CU など、より大きいブロックのサブブロックであり得る。

【0177】

【0140】ビデオエンコーダ 20 は、ビデオブロックのグループのためのフィルタ係数情報のセットを決定する (122)。いくつかの例では、フィルタ係数情報のセットはフィルタ係数値であり得るが、他の例では、フィルタ係数情報のセットは、フィルタのセット中のフィルタのフィルタ係数と、1 つまたは複数の予測フィルタのフィルタ係数との間の差分値を含み得る。1 つまたは複数の予測フィルタは、たとえば、1 つまたは複数の固定フィルタであり得る。

【0178】

【0141】ビデオエンコーダ 20 は、複数のクラスのためのマージグループの数を決定する (124)。複数のクラスの各クラスは、メトリックのための対応する値を有し、複数のクラスの各クラスは、フィルタのセットからのフィルタにマッピングされる。各マージグループは、フィルタ係数情報の同じセットにマッピングされる 1 つまたは複数のクラスを含む。ビデオエンコーダ 20 は、複数のクラスが 1 つのマージグループを含むことを示す、複数のクラスのためのマージグループの数が 1 に等しいことを決定する (126)。ビデオエンコーダ 20 は、ビデオデータ中に含めるために、第 1 の値に設定された第 1 のフラグ (たとえば、上記で説明された `forceCoeff0` フラグ) を生成する (128)。第 1 のフラグのための第 1 の値は、マージグループのうちの少なくとも 1 つのためのフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされないことを示し、第 1 のフラグのための第 2 の値は、マージグループのすべてのためのフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされることを示す。ビデオエンコーダ 20 は、ビデオデータ中に含めるために、第 2 の値に設定された第 2 のフラグ (たとえば、上記で説明された `codedVarBin` フラグ) を生成する (130)。第 2 のフラグのための第 1 の値は、1 つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報がビデオデータ中でコーディングされることを示し、第 2 のフラグのための第 2 の値は、1 つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が全 0 値であることを示す。

【0179】

【0142】ビデオブロックの第 2 のグループのために、ビデオエンコーダ 20 は、ビデオブロックの第 2 のグループのための複数のクラスのためのマージグループの数が、1 つのマージグループに等しいと決定し、ビデオブロックの第 2 のグループのための複数のクラスのためのマージグループの数が、ビデオブロックの第 2 のグループのための 1 つのマージグループに等しいと決定したことに応答して、ビデオデータ中にビデオブロックの第 2 のグループのための 1 つのマージグループのために第 2 のフラグの第 2 のインスタスを含めることなしに、ビデオデータ中に含めるために、ビデオブロックの第 2 のグループのために、第 2 の値に設定された第 1 のフラグの第 2 のインスタスを生成し得る。

【0180】

【0143】図 9 は、本開示の技法による、ビデオデータを復号するための技法を示す流れ図である。図 9 の技法は、たとえば、ビデオデコーダ 30 によって実施され得るが、図 9 の技法は、ビデオデコーダの特定のタイプに限定されない。図 9 の例では、ビデオデコーダ 30 は、ビデオデータのルーマブロックのグループのために、ルーマブロックのグループのための 2 つまたはそれ以上のフィルタのセットを決定する (140)。ルーマブロックのグループからのルーマブロックのために、ビデオデコーダ 30 は、ルーマブロックのための 1 つまたは複数のメトリックを決定する (142)。1 つまたは複数のメトリックに

基づいて、ビデオデコーダ 30 は、フィルタのセットからフィルタを選択する (144)。ビデオデコーダ 30 は、選択されたフィルタを使用してルーマブロックをフィルタ処理する (146)。

【0181】

[0144] ビデオデコーダ 30 は、ルーマブロックのグループのためのフィルタのセットからクロマフィルタを選択する (148)。ビデオデコーダ 30 は、クロマフィルタを使用してクロマブロックをフィルタ処理する (150)。したがって、ルーマブロックのために決定されたフィルタのセットからのフィルタを再利用することによって、ビデオデコーダ 30 は、クロマブロックのためのフィルタ導出プロセスを潜在的に簡略化する。いくつかの例では、ビデオデコーダ 30 は、ブロックベースのクロマフィルタ処理のために使用されるべきルーマフィルタを選択し得、他の例では、ビデオデコーダ 30 は、スライスベースまたは何らかの他のベースでのクロマフィルタ処理のためのルーマフィルタを選択し得る。いくつかの例では、選択されたルーマフィルタは、クロマブロックをフィルタ処理するために利用可能な唯一のフィルタ (または唯一の非 0 フィルタ) であり得る。

【0182】

[0145] 一例では、2 つまたはそれ以上のフィルタのセット中の各フィルタは、1 つまたは複数のクラスに関連し、ルーマブロックのグループのためのフィルタのセットからクロマフィルタを選択するために、ビデオデコーダ 30 は、特定のクラスに関連するフィルタを決定し、特定のクラスに関連するフィルタをクロマフィルタとして選択する。別の例では、2 つまたはそれ以上のフィルタのセット中の各フィルタは、フィルタインデックスに関連し、各フィルタインデックスは、1 つまたは複数のクラスにマッピングする。ルーマブロックのグループのためのフィルタのセットからクロマフィルタを選択するために、ビデオデコーダ 30 は、最小フィルタインデックスに関連するフィルタをクロマフィルタとして選択する。

【0183】

[0146] 1 つまたは複数の例では、説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1 つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、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、データ記憶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か、または、たとえば、通信プロトコルに従って、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能にする任意の媒体を含む通信媒体を含み得る。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) 信号または搬送波などの通信媒体に対応し得る。データ記憶媒体は、本開示で説明された技法の実装のための命令、コードおよび / またはデータ構造を取り出すために、1 つまたは複数のコンピュータまたは 1 つまたは複数のプロセッサによってアクセスされ得る、任意の利用可能な媒体であり得る。コンピュータプログラム製品はコンピュータ可読媒体を含み得る。

【0184】

[0147] 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 または他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ、または他の磁気ストレージデバイス、フラッシュメモリ、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを記憶するために使用され得、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。たとえば、命令が、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線 (DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は媒体の定義に含まれる。ただし、コンピュータ可読記憶媒体およびデータ記憶媒体は、接続、

10

20

30

40

50

搬送波、信号、また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。本明細書で使用されるディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)およびBlu-rayディスク(disc)を含み、ここで、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まれるべきである。

【0185】

[0148]命令は、1つまたは複数のデジタル信号プロセッサ(DSP)、汎用マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブル論理アレイ(FPGA)、あるいは他の等価な集積回路またはディスクリート論理回路など、1つまたは複数のプロセッサによって実行され得る。したがって、本明細書で使用される「プロセッサ」という用語は、上記の構造、または本明細書で説明される技法の実装に好適な他の構造のいずれかを指すことがある。さらに、いくつかの態様では、本明細書で説明された機能は、符号化および復号のために構成された専用ハードウェアおよび/またはソフトウェアモジュール内に与えられるか、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つまたは複数の回路または論理要素で十分に実装され得る。

10

【0186】

[0149]本開示の技法は、ワイヤレスハンドセット、集積回路(IC)またはICのセット(たとえば、チップセット)を含む、多種多様なデバイスまたは装置で実装され得る。本開示では、開示される技法を実施するように構成されたデバイスの機能的態様を強調するために、様々な構成要素、モジュール、またはユニットが説明されたが、それらの構成要素、モジュール、またはユニットは、必ずしも異なるハードウェアユニットによる実現を必要とするとは限らない。むしろ、上記で説明されたように、様々なユニットが、好適なソフトウェアおよび/またはファームウェアとともに、上記で説明された1つまたは複数のプロセッサを含めて、コーデックハードウェアユニットにおいて組み合わせられるか、また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。

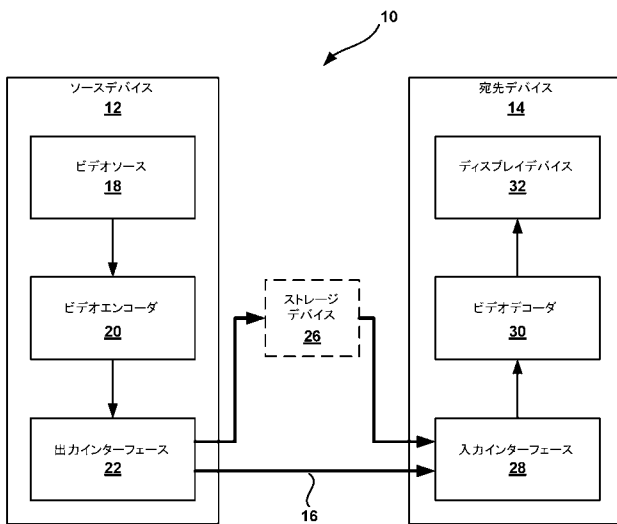
20

【0187】

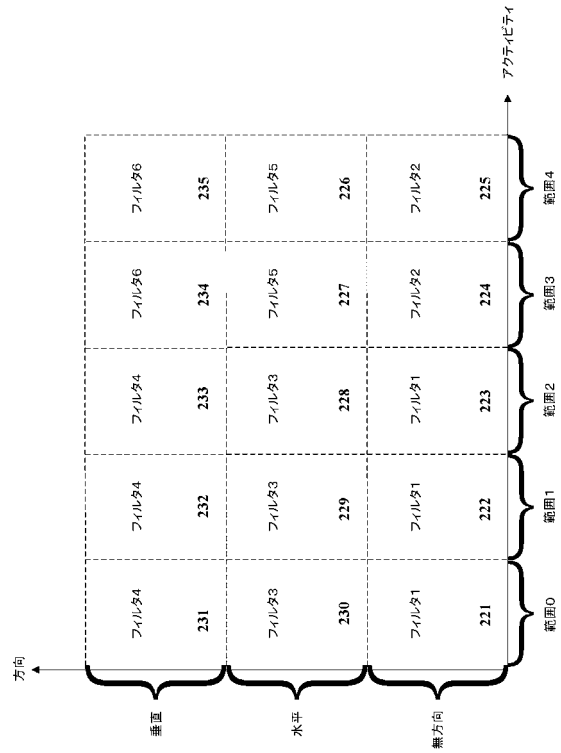
[0150]様々な例が説明された。これらおよび他の例は以下の特許請求の範囲内に入る。

30

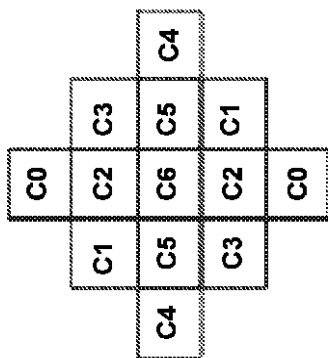
【図 1】



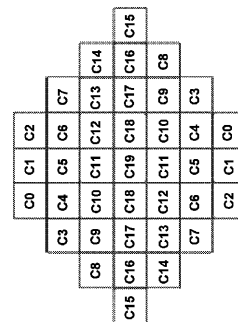
【図 2】



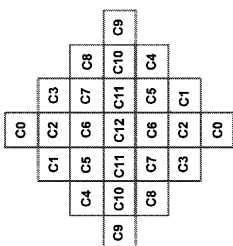
【図 3 A】



【図 3 C】



【図 3 B】



【図 4】

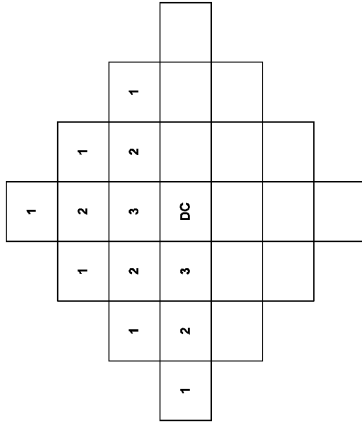


FIG. 4

【図 6】

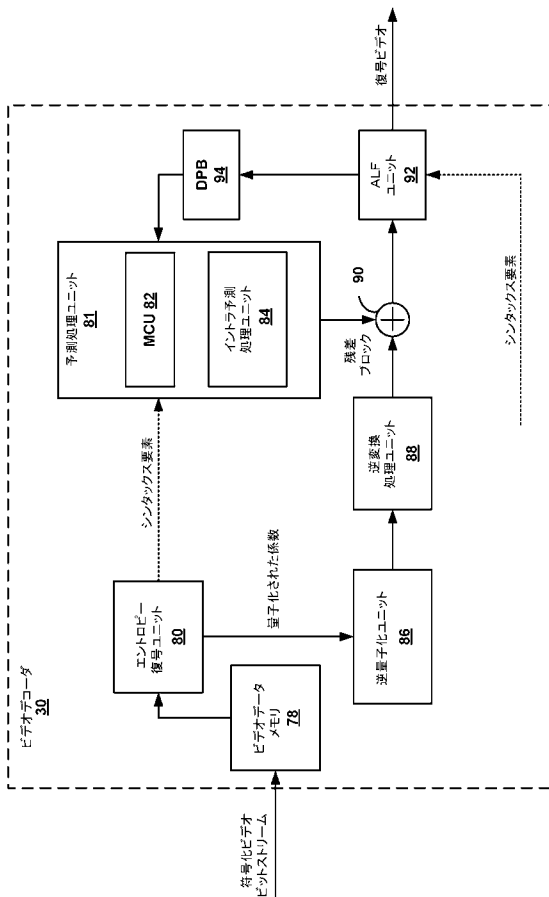


FIG. 6

【図 5】

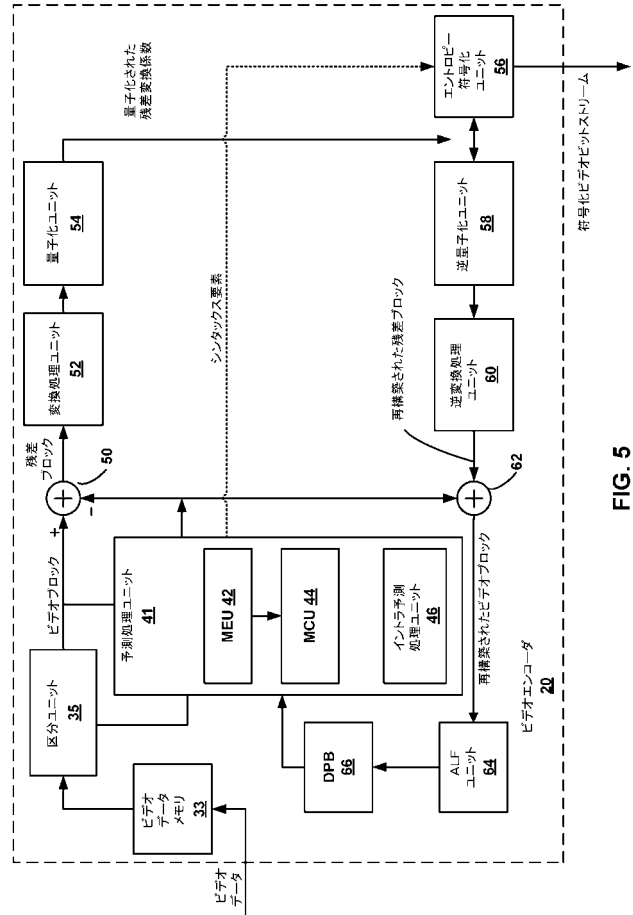


FIG. 5

【図 7】

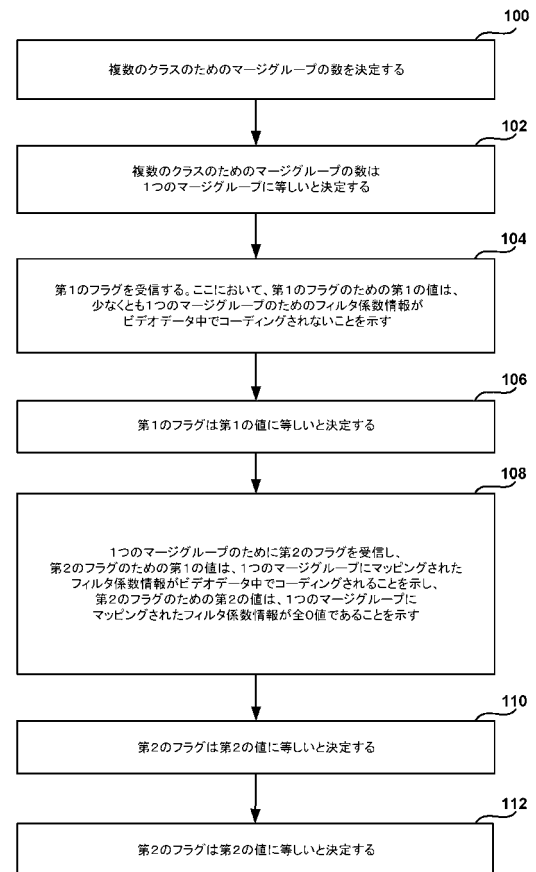


FIG. 7

【図 8】

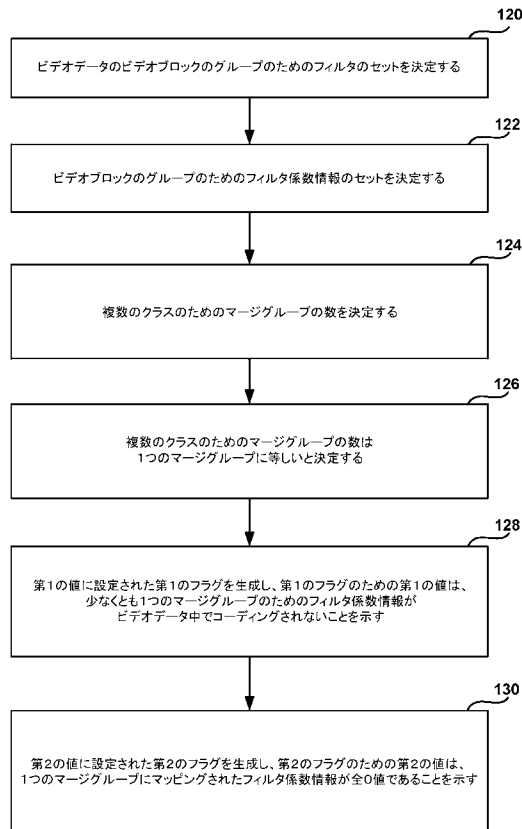


FIG. 8

【図 9】

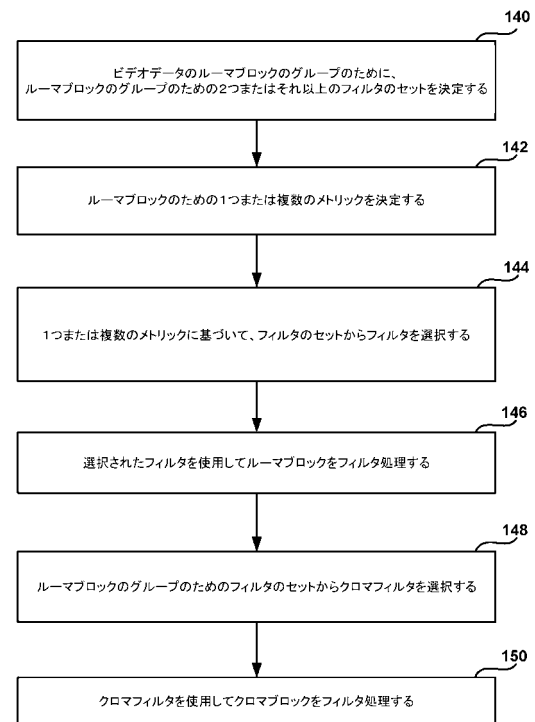


FIG. 9

【手続補正書】

【提出日】平成31年1月8日(2019.1.8)

【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】

ビデオデータを復号するための方法であって、前記方法は、

前記ビデオデータのビデオブロックのグループのために、複数のクラスのためのマージグループの数を決定することと、ここにおいて、前記複数のクラスの各クラスが、アクティビティメトリックのための方向および値の範囲に関連し、ここにおいて、前記複数のクラスの各クラスが、フィルタのセットからのフィルタにマッピングされ、ここにおいて、同じフィルタ係数情報にマッピングされた1つまたは複数のクラスは、前記マージグループのうちの同じマージグループに属し、

前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が1に等しいこと、および前記複数のクラスがすべて、前記マージグループのうちの1つのマージグループのみに属すること、を決定することと、

前記ビデオデータ中で、ビデオブロックの前記グループのために、第1のフラグを受信することと、ここにおいて、前記第1のフラグのための第1の値は、前記マージグループのうちの少なくとも1つのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされないことを示し、前記第1のフラグのための第2の値は、前記マージグループのすべてのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示す、

前記第1のフラグが前記第1の値に等しいと決定することと、

前記ビデオデータ中で、前記 1 つのマージグループのために、第 2 のフラグを受信することと、ここにおいて、前記第 2 のフラグのための第 1 の値は、前記 1 つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示し、ここにおいて、前記第 2 のフラグのための第 2 の値は、前記 1 つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報が全 0 値であることを示す、

前記第 2 のフラグが前記第 2 の値に等しいと決定することと、

前記全 0 値を使用する、フィルタの前記セットからの 1 つまたは複数のフィルタを決定することと
を備える、方法。

【請求項 2】

前記 1 つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報がフィルタ係数値を備え、ここにおいて、フィルタの前記セットからの前記 1 つまたは複数のフィルタが、全 0 フィルタを備え、ここにおいて、前記全 0 フィルタのためのすべての係数が 0 に等しい、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 1 つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報が差分値を備え、ここにおいて、前記差分値がすべて 0 に等しく、ここにおいて、前記全 0 値を使用する、フィルタの前記セットからの前記 1 つまたは複数のフィルタを決定することが、前記差分値を 1 つまたは複数の予測フィルタに加算することを備え、ここにおいて、フィルタの前記セットからの前記 1 つまたは複数のフィルタが、少なくとも 1 つの非 0 係数をもつ少なくとも 1 つのフィルタを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 1 つまたは複数の予測フィルタが、1 つまたは複数の固定フィルタを備える、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいと決定することは、前記ビデオデータ中で、フィルタの前記セット中のフィルタの総数が 1 に等しいことを示すシンタックスを受信することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

ビデオブロックの前記グループが、ルーマビデオブロックのグループを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

ビデオブロックの前記グループがスライスを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

ビデオブロックの第 2 のグループのための複数のクラスのためのマージグループの数が、ビデオブロックの前記第 2 のグループについて 1 に等しいと決定することと、

ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しい 1 に等しいことを決定したことに応答して、前記複数のクラスがビデオブロックの前記第 2 のグループのための 1 つのマージグループを含むことを示すことと、

前記ビデオデータ中で、ビデオブロックの前記第 2 のグループのために、前記第 1 のフラグの第 2 のインスタンスを受信することと、

前記第 1 のフラグの前記第 2 のインスタスが、前記第 1 のフラグのための前記第 2 の値に等しいと決定することと、

前記ビデオデータ中で前記第 2 のフラグの第 2 のインスタンスを受信することなしに、前記第 2 のフラグの前記第 2 のインスタスが、前記第 2 のフラグのための前記第 1 の値に等しいと推論することと、

前記ビデオデータ中で、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記 1 つのマージグループのためのフィルタ係数情報を受信することと、ここにおいて、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記 1 つのマージグループのための前記フィルタ係数情報

が、少なくとも 1 つの非 0 係数を備える、
をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

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、

前記ビデオデータのビデオブロックのグループのためのフィルタのセットを決定することと、

ビデオブロックの前記グループのためのフィルタ係数情報のセットを決定することと、

複数のクラスのためのマージグループの数を決定することと、ここにおいて、前記複数のクラスの各クラスが、アクティビティメトリックのための方向および値の範囲に関連し、ここにおいて、前記複数のクラスの各クラスが、フィルタの前記セットからのフィルタにマッピングされ、ここにおいて、同じフィルタ係数情報にマッピングされた 1 つまたは複数のクラスは、前記マージグループのうちの同じマージグループに属し、

前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいこと、および前記複数のクラスがすべて、前記マージグループのうちの 1 つのマージグループのみに属すること、
を決定することと、

前記ビデオデータ中に含めるために、第 1 の値に設定された第 1 のフラグを生成することと、ここにおいて、前記第 1 のフラグのための前記第 1 の値は、前記マージグループのうちの少なくとも 1 つのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされないことを示し、前記第 1 のフラグのための第 2 の値は、前記マージグループのすべてのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示す、

前記ビデオデータ中に含めるために、第 2 の値に設定された第 2 のフラグを生成することと、ここにおいて、前記第 2 のフラグのための第 1 の値は、前記 1 つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示し、ここにおいて、前記第 2 のフラグのための前記第 2 の値は、前記 1 つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報が全 0 値であることを示す、
を備える、方法。

【請求項 10】

フィルタ係数情報の前記セットがフィルタ係数値を備え、ここにおいて、フィルタの前記セットが、全 0 フィルタを備え、ここにおいて、前記全 0 フィルタのためのすべての係数が 0 に等しい、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記フィルタ係数情報が、フィルタの前記セット中のフィルタのフィルタ係数と、1 つまたは複数の予測フィルタのフィルタ係数との間の差分値を備える、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

前記 1 つまたは複数の予測フィルタが、1 つまたは複数の固定フィルタを備える、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記ビデオデータ中に含めるために、前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいことを示すシンタックスを生成すること
をさらに備える、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 14】

ビデオブロックの前記グループが、ルーマビデオブロックのグループを備える、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 15】

ビデオブロックの前記グループがスライスを備える、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 16】

ビデオブロックの第 2 のグループのための複数のクラスのためのマージグループの数が、ビデオブロックの前記第 2 のグループについて 1 に等しいと決定することと、

前記複数のクラスがビデオブロックの前記第 2 のグループのための 1 つのマージグループ

ブを含むことを示す、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいことを決定したことに応答して、前記ビデオデータ中にビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記 1 つのマージグループのために前記第 2 のフラグの第 2 のインスタスを含めることなしに、前記ビデオデータ中に含めるために、ビデオブロックの前記第 2 のグループのために、前記第 2 の値に設定された前記第 1 のフラグの第 2 のインスタスを生成することと

をさらに備える、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 17】

ビデオデータを復号するためのデバイスであって、前記デバイスが、
前記ビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、

1 つまたは複数のプロセッサとを備え、前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

前記ビデオデータのビデオブロックのグループのために、複数のクラスのためのマージグループの数を決定することと、ここにおいて、前記複数のクラスの各クラスが、アクティビティメトリックのための方向および値の範囲に関連し、ここにおいて、前記複数のクラスの各クラスが、フィルタのセットからのフィルタにマッピングされ、ここにおいて、同じフィルタ係数情報にマッピングされた 1 つまたは複数のクラスは、前記マージグループのうちの同じマージグループに属し、

前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいこと、および前記複数のクラスがすべて、前記マージグループのうちの 1 つのマージグループのみに属すること、を決定することと、

前記ビデオデータ中で、ビデオブロックの前記グループのために、第 1 のフラグを受信することと、ここにおいて、前記第 1 のフラグのための第 1 の値は、前記マージグループのうちの少なくとも 1 つのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされないことを示し、前記第 1 のフラグのための第 2 の値は、前記マージグループのすべてのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示す、

前記第 1 のフラグが前記第 1 の値に等しいと決定することと、

前記ビデオデータ中で、前記 1 つのマージグループのために、第 2 のフラグを受信することと、ここにおいて、前記第 2 のフラグのための第 1 の値は、前記 1 つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示し、ここにおいて、前記第 2 のフラグのための第 2 の値は、前記 1 つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報が全 0 値であることを示す、

前記第 2 のフラグが前記第 2 の値に等しいと決定することと、

前記全 0 値を使用する、フィルタの前記セットからの 1 つまたは複数のフィルタを決定することと

を行うように構成された、
デバイス。

【請求項 18】

前記 1 つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報がフィルタ係数値を備え、ここにおいて、フィルタの前記セットからの前記 1 つまたは複数のフィルタが、全 0 フィルタを備え、ここにおいて、前記全 0 フィルタのためのすべての係数が 0 に等しい、請求項 17 に記載のデバイス。

【請求項 19】

前記 1 つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報が差分値を備え、ここにおいて、前記差分値がすべて 0 に等しく、ここにおいて、前記全 0 値を使用する、フィルタの前記セットからの前記 1 つまたは複数のフィルタを決定するために、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、前記差分値を 1 つまたは複数の予測フィルタに加算するように構成され、ここにおいて、フィルタの前記セットからの前記 1 つまたは複数のフィルタが、少なくとも 1 つの非 0 係数をもつ少なくとも 1 つのフィルタを備える、請求項 17 に記載のデバイス。

【請求項 20】

前記 1 つまたは複数の予測フィルタが、1 つまたは複数の固定フィルタを備える、請求項 19 に記載のデバイス。

【請求項 21】

前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいと決定するために、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、前記ビデオデータ中で、フィルタの前記セット中のフィルタの総数が 1 に等しいことを示すシンタックスを受信するように構成された、請求項 17 に記載のデバイス。

【請求項 22】

ビデオブロックの前記グループが、ルーマビデオブロックのグループを備える、請求項 17 に記載のデバイス。

【請求項 23】

ビデオブロックの前記グループがスライスを備える、請求項 17 に記載のデバイス。

【請求項 24】

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

ビデオブロックの第 2 のグループのための複数のクラスのためのマージグループの数が、ビデオブロックの前記第 2 のグループについて 1 に等しいと決定することと、

前記複数のクラスがビデオブロックの前記第 2 のグループのための 1 つのマージグループを含むことを示す、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいことを決定したことに応答して、前記ビデオデータ中で、ビデオブロックの前記第 2 のグループのために、前記第 1 のフラグの第 2 のインスタンスを受信することと、

前記第 1 のフラグの前記第 2 のインスタンスが、前記第 1 のフラグのための前記第 2 の値に等しいと決定することと、

前記ビデオデータ中で前記第 2 のフラグの第 2 のインスタンスを受信することなしに、前記第 2 のフラグの前記第 2 のインスタンスが、前記第 2 のフラグのための前記第 1 の値に等しいと推論することと、

前記ビデオデータ中で、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記 1 つのマージグループのためのフィルタ係数情報を受信することと、ここにおいて、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記 1 つのマージグループのための前記フィルタ係数情報が、少なくとも 1 つの非 0 係数を備える、

を行うようにさらに構成された、請求項 17 に記載のデバイス。

【請求項 25】

ビデオデータを符号化するためのデバイスであって、前記デバイスが、

ビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、

1 つまたは複数のプロセッサとを備え、前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

前記ビデオデータのビデオブロックのグループのためのフィルタのセットを決定することと、

ビデオブロックの前記グループのためのフィルタ係数情報のセットを決定することと

、

複数のクラスのためのマージグループの数を決定することと、ここにおいて、前記複数のクラスの各クラスが、アクティビティメトリックのための方向および値の範囲に関連し、ここにおいて、前記複数のクラスの各クラスが、フィルタの前記セットからのフィルタにマッピングされ、ここにおいて、同じフィルタ係数情報にマッピングされた 1 つまたは複数のクラスは、前記マージグループのうちの同じマージグループに属し、

前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいこと、および前記複数のクラスがすべて、前記マージグループのうちの 1 つのマージグループのみに属すること、を決定することと、

前記ビデオデータ中に含めるために、第 1 の値に設定された第 1 のフラグを生成することと、ここにおいて、前記第 1 のフラグのための前記第 1 の値は、前記マージグループのうちの少なくとも 1 つのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディング

されないことを示し、前記第 1 のフラグのための第 2 の値は、前記マージグループのすべてのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示す、

前記ビデオデータ中に含めるために、第 2 の値に設定された第 2 のフラグを生成することと、ここにおいて、前記第 2 のフラグのための第 1 の値は、前記 1 つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示し、ここにおいて、前記第 2 のフラグのための前記第 2 の値は、前記 1 つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報が全 0 値であることを示す、

を行うように構成された、
デバイス。

【請求項 26】

フィルタ係数情報の前記セットがフィルタ係数値を備え、ここにおいて、フィルタの前記セットが、全 0 フィルタを備え、ここにおいて、前記全 0 フィルタのためのすべての係数が 0 に等しい、請求項 25 に記載のデバイス。

【請求項 27】

前記フィルタ係数情報が、フィルタの前記セット中のフィルタのフィルタ係数と、1 つまたは複数の予測フィルタのフィルタ係数との間の差分値を備える、請求項 25 に記載のデバイス。

【請求項 28】

前記 1 つまたは複数の予測フィルタが、1 つまたは複数の固定フィルタを備える、請求項 27 に記載のデバイス。

【請求項 29】

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

前記ビデオデータ中に含めるために、前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいことを示すシンタックスを生成すること
を行うようにさらに構成された、請求項 25 に記載のデバイス。

【請求項 30】

ビデオブロックの前記グループが、ルーマビデオブロックのグループを備える、請求項 25 に記載のデバイス。

【請求項 31】

ビデオブロックの前記グループがスライスを備える、請求項 25 に記載のデバイス。

【請求項 32】

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

前記複数のクラスがビデオブロックの第 2 のグループのための 1 つのマージグループを含むことを示す、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための複数のクラスのためのマージグループの数が 1 に等しい 1 に等しいことを決定することと、

前記複数のクラスがビデオブロックの前記第 2 のグループのための 1 つのマージグループを含むことを示す、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいことを決定したことに応答して、前記ビデオデータ中にビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記 1 つのマージグループのために前記第 2 のフラグの第 2 のインスタスを含めることなしに、前記ビデオデータ中に含めるために、ビデオブロックの前記第 2 のグループのために、前記第 2 の値に設定された前記第 1 のフラグの第 2 のインスタスを生成することと
を行うようにさらに構成された、請求項 25 に記載のデバイス。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0187

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0187】

[0150] 様々な例が説明された。これらおよび他の例は以下の特許請求の範囲内に入る。

以下に本願の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。

[C 1]

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、

前記ビデオデータのビデオブロックのグループのために、複数のクラスのためのマージグループの数を決定することと、ここにおいて、前記複数のクラスの各クラスが、メトリックのための対応する値を有し、ここにおいて、前記複数のクラスの各クラスが、フィルタのセットからのフィルタにマッピングされ、ここにおいて、各マージグループが、同じフィルタ係数情報にマッピングされた1つまたは複数のクラスを備える、

前記複数のクラスが1つのマージグループを含むことを示す、前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が1に等しいことを決定することと、

前記ビデオデータ中で、ビデオブロックの前記グループのために、第1のフラグを受信することと、ここにおいて、前記第1のフラグのための第1の値は、前記マージグループのうちの少なくとも1つのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされないことを示し、前記第1のフラグのための第2の値は、前記マージグループのすべてのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示す、

前記第1のフラグが前記第1の値に等しいと決定することと、

前記ビデオデータ中で、前記1つのマージグループのために、第2のフラグを受信することと、ここにおいて、前記第2のフラグのための第1の値は、前記1つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示し、ここにおいて、前記第2のフラグのための第2の値は、前記1つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報が全0値であることを示す、

前記第2のフラグが前記第2の値に等しいと決定することと、

前記全0値を使用する、フィルタの前記セットからの1つまたは複数のフィルタを決定することと

を備える、方法。

[C 2]

前記1つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報がフィルタ係数値を備え、ここにおいて、フィルタの前記セットからの前記1つまたは複数のフィルタが、全0フィルタを備え、ここにおいて、前記全0フィルタのためのすべての係数が0に等しい、C 1に記載の方法。

[C 3]

前記1つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報が差分値を備え、ここにおいて、前記差分値がすべて0に等しく、ここにおいて、前記全0値を使用する、フィルタの前記セットからの前記1つまたは複数のフィルタを決定することが、前記差分値を1つまたは複数の予測フィルタに加算することを備え、ここにおいて、フィルタの前記セットからの前記1つまたは複数のフィルタが、少なくとも1つの非0係数をもつ少なくとも1つのフィルタを備える、C 1に記載の方法。

[C 4]

前記1つまたは複数の予測フィルタが、1つまたは複数の固定フィルタを備える、C 3に記載の方法。

[C 5]

前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が1に等しいと決定することは、前記ビデオデータ中で、フィルタの前記セット中のフィルタの総数が1に等しいことを示すシンタックスを受信することを備える、C 1に記載の方法。

[C 6]

ビデオブロックの前記グループが、ルーマビデオブロックのグループを備える、C 1に記載の方法。

[C 7]

ビデオブロックの前記グループがスライスを備える、C 1に記載の方法。

[C 8]

メトリックのための前記対応する値が、アクティビティメトリックのための値と方向メトリックのための値とを備える、C 1 に記載の方法。

[C 9]

ビデオブロックの第 2 のグループのための複数のクラスのためのマージグループの数が、ビデオブロックの前記第 2 のグループについて 1 に等しいと決定することと、

前記複数のクラスがビデオブロックの前記第 2 のグループのための 1 つのマージグループを含むことを示す、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しい 1 に等しいことを決定したことに応答して、前記ビデオデータ中で、ビデオブロックの前記第 2 のグループのために、前記第 1 のフラグの第 2 のインスタンスを受信することと、

前記第 1 のフラグの前記第 2 のインスタンスが、前記第 1 のフラグのための前記第 2 の値に等しいと決定することと、

前記ビデオデータ中で前記第 2 のフラグの第 2 のインスタンスを受信することなしに、前記第 2 のフラグの前記第 2 のインスタンスが、前記第 2 のフラグのための前記第 1 の値に等しいと推論することと、

前記ビデオデータ中で、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記 1 つのマージグループのためのフィルタ係数情報を受信することと、ここにおいて、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記 1 つのマージグループのための前記フィルタ係数情報が、少なくとも 1 つの非 0 係数を備える、
をさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 0]

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、

前記ビデオデータのビデオブロックのグループのためのフィルタのセットを決定することと、

ビデオブロックの前記グループのためのフィルタ係数情報のセットを決定することと、

複数のクラスのためのマージグループの数を決定することと、ここにおいて、前記複数のクラスの各クラスが、メトリックのための対応する値を有し、ここにおいて、前記複数のクラスの各クラスが、フィルタの前記セットからのフィルタにマッピングされ、ここにおいて、各マージグループが、フィルタ係数情報の同じセットにマッピングされた 1 つまたは複数のクラスを備える、

前記複数のクラスが 1 つのマージグループを含むことを示す、前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいことを決定することと、

前記ビデオデータ中に含めるために、第 1 の値に設定された第 1 のフラグを生成することと、ここにおいて、前記第 1 のフラグのための前記第 1 の値は、前記マージグループのうちの少なくとも 1 つのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされないことを示し、前記第 1 のフラグのための第 2 の値は、前記マージグループのすべてのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示す、

前記ビデオデータ中に含めるために、第 2 の値に設定された第 2 のフラグを生成することと、ここにおいて、前記第 2 のフラグのための第 1 の値は、前記 1 つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示し、ここにおいて、前記第 2 のフラグのための前記第 2 の値は、前記 1 つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報が全 0 値であることを示す、
を備える、方法。

[C 1 1]

フィルタ係数情報の前記セットがフィルタ係数値を備え、ここにおいて、フィルタの前記セットが、全 0 フィルタを備え、ここにおいて、前記全 0 フィルタのためのすべての係数が 0 に等しい、C 1 0 に記載の方法。

[C 1 2]

前記フィルタ係数情報が、フィルタの前記セット中のフィルタのフィルタ係数と、1 つまたは複数の予測フィルタのフィルタ係数との間の差分値を備える、C 1 0 に記載の方法

。

[C 1 3]

前記 1 つまたは複数の予測フィルタが、1 つまたは複数の固定フィルタを備える、C 1 2 に記載の方法。

[C 1 4]

前記ビデオデータ中に含めるために、前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいことを示すシンタックスを生成すること
をさらに備える、C 1 0 に記載の方法。

[C 1 5]

ビデオブロックの前記グループが、ルーマビデオブロックのグループを備える、C 1 0 に記載の方法。

[C 1 6]

ビデオブロックの前記グループがスライスを備える、C 1 0 に記載の方法。

[C 1 7]

メトリックのための前記対応する値が、アクティビティメトリックのための値と方向メトリックのための値とを備える、C 1 0 に記載の方法。

[C 1 8]

ビデオブロックの第 2 のグループのための複数のクラスのためのマージグループの数が、ビデオブロックの前記第 2 のグループについて 1 に等しいと決定することと、

前記複数のクラスがビデオブロックの前記第 2 のグループのための 1 つのマージグループを含むことを示す、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいことを決定したことに応答して、前記ビデオデータ中にビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記 1 つのマージグループのために前記第 2 のフラグの第 2 のインスタスを含めることなしに、前記ビデオデータ中に含めるために、ビデオブロックの前記第 2 のグループのために、前記第 2 の値に設定された前記第 1 のフラグの第 2 のインスタスを生成することと
をさらに備える、C 1 0 に記載の方法。

[C 1 9]

ビデオデータを復号するためのデバイスであって、前記デバイスが、

前記ビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、

1 つまたは複数のプロセッサとを備え、前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

前記ビデオデータのビデオブロックのグループのために、複数のクラスのためのマージグループの数を決定することと、ここにおいて、前記複数のクラスの各クラスが、メトリックのための対応する値を有し、ここにおいて、前記複数のクラスの各クラスが、フィルタのセットからのフィルタにマッピングされ、ここにおいて、各マージグループが、同じフィルタ係数情報にマッピングされた 1 つまたは複数のクラスを備える、

前記複数のクラスが 1 つのマージグループを含むことを示す、前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいことを決定することと、

前記ビデオデータ中で、ビデオブロックの前記グループのために、第 1 のフラグを受信することと、ここにおいて、前記第 1 のフラグのための第 1 の値は、前記マージグループのうちの少なくとも 1 つのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされないことを示し、前記第 1 のフラグのための第 2 の値は、前記マージグループのすべてのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示す、

前記第 1 のフラグが前記第 1 の値に等しいと決定することと、

前記ビデオデータ中で、前記 1 つのマージグループのために、第 2 のフラグを受信することと、ここにおいて、前記第 2 のフラグのための第 1 の値は、前記 1 つのマージグループにマッピングされたフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示し、ここにおいて、前記第 2 のフラグのための第 2 の値は、前記 1 つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報が全 0 値であることを示す、

前記第 2 のフラグが前記第 2 の値に等しいと決定することと、

前記全 0 値を使用する、フィルタの前記セットからの 1 つまたは複数のフィルタを決定することと

を行うように構成された、
デバイス。

[C 2 0]

前記 1 つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報がフィルタ係数値を備え、ここにおいて、フィルタの前記セットからの前記 1 つまたは複数のフィルタが、全 0 フィルタを備え、ここにおいて、前記全 0 フィルタのためのすべての係数が 0 に等しい、C 1 9 に記載のデバイス。

[C 2 1]

前記 1 つのマージグループにマッピングされた前記フィルタ係数情報が差分値を備え、ここにおいて、前記差分値がすべて 0 に等しく、ここにおいて、前記全 0 値を使用する、フィルタの前記セットからの前記 1 つまたは複数のフィルタを決定するために、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、前記差分値を 1 つまたは複数の予測フィルタに加算するように構成され、ここにおいて、フィルタの前記セットからの前記 1 つまたは複数のフィルタが、少なくとも 1 つの非 0 係数をもつ少なくとも 1 つのフィルタを備える、C 1 9 に記載のデバイス。

[C 2 2]

前記 1 つまたは複数の予測フィルタが、1 つまたは複数の固定フィルタを備える、C 2 1 に記載のデバイス。

[C 2 3]

前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいと決定するために、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、前記ビデオデータ中で、フィルタの前記セット中のフィルタの総数が 1 に等しいことを示すシンタックスを受信するように構成された、C 1 9 に記載のデバイス。

[C 2 4]

ビデオブロックの前記グループが、ルーマビデオブロックのグループを備える、C 1 9 に記載のデバイス。

[C 2 5]

ビデオブロックの前記グループがスライスを備える、C 1 9 に記載のデバイス。

[C 2 6]

メトリックのための前記対応する値が、アクティビティメトリックのための値と方向メトリックのための値とを備える、C 1 9 に記載のデバイス。

[C 2 7]

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

ビデオブロックの第 2 のグループのための複数のクラスのためのマージグループの数が、ビデオブロックの前記第 2 のグループについて 1 に等しいと決定することと、

前記複数のクラスがビデオブロックの前記第 2 のグループのための 1 つのマージグループを含むことを示す、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいことを決定したことに応答して、前記ビデオデータ中で、ビデオブロックの前記第 2 のグループのために、前記第 1 のフラグの第 2 のインスタンスを受信することと、

前記第 1 のフラグの前記第 2 のインスタンスが、前記第 1 のフラグのための前記第 2 の値に等しいと決定することと、

前記ビデオデータ中で前記第 2 のフラグの第 2 のインスタンスを受信することなしに、前記第 2 のフラグの前記第 2 のインスタンスが、前記第 2 のフラグのための前記第 1 の値に等しいと推論することと、

前記ビデオデータ中で、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記 1 つのマージグループのためのフィルタ係数情報を受信することと、ここにおいて、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記 1 つのマージグループのための前記フィルタ係数情報

が、少なくとも1つの非0係数を備える、
を行うようにさらに構成された、C 19に記載のデバイス。

[C 2 8]

ビデオデータを符号化するためのデバイスであって、前記デバイスが、
ビデオデータを記憶するように構成されたメモリと、
1つまたは複数のプロセッサとを備え、前記1つまたは複数のプロセッサは、
前記ビデオデータのビデオブロックのグループのためのフィルタのセットを決定する
ことと、
ビデオブロックの前記グループのためのフィルタ係数情報のセットを決定することと

、
複数のクラスのためのマージグループの数を決定することと、ここにおいて、前記複
数のクラスの各クラスが、メトリックのための対応する値を有し、ここにおいて、前記複
数のクラスの各クラスが、フィルタの前記セットからのフィルタにマッピングされ、ここ
において、各マージグループが、フィルタ係数情報の同じセットにマッピングされた1つ
または複数のクラスを備える、

前記複数のクラスが1つのマージグループを含むことを示す、前記複数のクラスのため
のマージグループの前記数が1に等しいことを決定することと、

前記ビデオデータ中に含めるために、第1の値に設定された第1のフラグを生成する
ことと、ここにおいて、前記第1のフラグのための前記第1の値は、前記マージグループ
のうちの少なくとも1つのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディング
されないことを示し、前記第1のフラグのための第2の値は、前記マージグループのすべ
てのためのフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされることを示す、

前記ビデオデータ中に含めるために、第2の値に設定された第2のフラグを生成する
ことと、ここにおいて、前記第2のフラグのための第1の値は、前記1つのマージグルー
プにマッピングされたフィルタ係数情報が前記ビデオデータ中でコーディングされること
を示し、ここにおいて、前記第2のフラグのための前記第2の値は、前記1つのマージグ
ループにマッピングされた前記フィルタ係数情報が全0値であることを示す、

を行うように構成された、
デバイス。

[C 2 9]

フィルタ係数情報の前記セットがフィルタ係数値を備え、ここにおいて、フィルタの前
記セットが、全0フィルタを備え、ここにおいて、前記全0フィルタのためのすべての係
数が0に等しい、C 28に記載のデバイス。

[C 3 0]

前記フィルタ係数情報が、フィルタの前記セット中のフィルタのフィルタ係数と、1つ
または複数の予測フィルタのフィルタ係数との間の差分値を備える、C 28に記載のデバ
イス。

[C 3 1]

前記1つまたは複数の予測フィルタが、1つまたは複数の固定フィルタを備える、C 3
0に記載のデバイス。

[C 3 2]

前記1つまたは複数のプロセッサは、
前記ビデオデータ中に含めるために、前記複数のクラスのためのマージグループの前記
数が1に等しいことを示すシンタックスを生成すること
を行うようにさらに構成された、C 28に記載のデバイス。

[C 3 3]

ビデオブロックの前記グループが、ルーマビデオブロックのグループを備える、C 28
に記載のデバイス。

[C 3 4]

ビデオブロックの前記グループがスライスを備える、C 28に記載のデバイス。

[C 3 5]

メトリックのための前記対応する値が、アクティビティメトリックのための値と方向メトリックのための値とを備える、C 2 8 に記載のデバイス。

[C 3 6]

前記 1 つまたは複数のプロセッサは、

前記複数のクラスがビデオブロックの第 2 のグループのための 1 つのマージグループを含むことを示す、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための複数のクラスのためのマージグループの数が 1 に等しい 1 に等しいことを決定することと、

前記複数のクラスがビデオブロックの前記第 2 のグループのための 1 つのマージグループを含むことを示す、ビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記複数のクラスのためのマージグループの前記数が 1 に等しいことを決定したことに応答して、前記ビデオデータ中にビデオブロックの前記第 2 のグループのための前記 1 つのマージグループのために前記第 2 のフラグの第 2 のインスタスを含めることなしに、前記ビデオデータ中に含めるために、ビデオブロックの前記第 2 のグループのために、前記第 2 の値に設定された前記第 1 のフラグの第 2 のインスタスを生成することと
を行うようにさらに構成された、C 2 8 に記載のデバイス。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2017/031767

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04N19/176 H04N19/196 H04N19/117 H04N19/463 H04N19/174
H04N19/80

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006/108654 A2 (UNIV HANNOVER [DE]; VATIS YURI [DE]; EDLER BERND [DE]; WASSERMANN INGO) 19 October 2006 (2006-10-19) page 3, line 4 - page 3, line 12 page 4, line 1 - page 4, line 9 page 5, line 3 - page 5, line 13 page 5, line 22 - page 6, line 3 claims 1,10,21	1-36
A	US 2014/044161 A1 (CHEN JIANLE [US] ET AL) 13 February 2014 (2014-02-13) paragraphs [0143] - [0147] claims 1,10-12,21,33,37,38 ----- -/--	1-36

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 June 2017

Date of mailing of the international search report

06/07/2017

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

Fassnacht, Carola

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2017/031767

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 720 358 A2 (SHARP KK [JP]) 8 November 2006 (2006-11-08) paragraphs [0026] - [0031], [0041] - [0044]; claims 1,3,5-11 -----	1-36
A	"Algorithm Description of Joint Exploration Test Model 1 (JEM1)", 113. MPEG MEETING;19-10-2015 - 23-10-2015; GENEVA; (MOTION PICTURE EXPERT GROUP OR ISO/IEC JTC1/SC29/WG11),, no. N15790, 11 December 2015 (2015-12-11), XP030022473, section "2.6 Adaptive loop filter" section "2.3.6 Adaptive reference sample smoothing" -----	1-36

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2017/031767

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006108654 A2	19-10-2006	EP 1886502 A2 JP 2008536414 A US 2009022220 A1 WO 2006108654 A2	13-02-2008 04-09-2008 22-01-2009 19-10-2006
US 2014044161 A1	13-02-2014	US 2014044161 A1 WO 2014025697 A1	13-02-2014 13-02-2014
EP 1720358 A2	08-11-2006	EP 1720358 A2 JP 4999340 B2 JP 2006295913 A US 2006268991 A1	08-11-2006 15-08-2012 26-10-2006 30-11-2006

フロントページの続き

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

(74)代理人 100184332

弁理士 中丸 慶洋

(72)発明者 カルチェビチ、マルタ

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

(72)発明者 ジャン、リ

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

(72)発明者 チェン、ウェイ - ジュン

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

F ターム(参考) 5C159 MA04 MA05 MA23 MC11 ME01 ME11 PP04 RC11 RC38 SS02
SS08 SS10 SS26 TA69 TB08 TC02 TC10 TD09 TD13 UA02
UA05 UA16