

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5624693号
(P5624693)

(45) 発行日 平成26年11月12日 (2014.11.12)

(24) 登録日 平成26年10月3日 (2014.10.3)

(51) Int. Cl. F I
HO 4 N 19/70 (2014.01) HO 4 N 19/70
HO 4 N 19/503 (2014.01) HO 4 N 19/503

請求項の数 38 (全 46 頁)

(21) 出願番号	特願2014-518487 (P2014-518487)	(73) 特許権者	598036300
(86) (22) 出願日	平成24年4月27日 (2012.4.27)		テレフオンアクチーボラゲット エル エ
(65) 公表番号	特表2014-523691 (P2014-523691A)		ム エリクソン (パブル)
(43) 公表日	平成26年9月11日 (2014.9.11)		スウェーデン国 スtockホルム エスー
(86) 国際出願番号	PCT/SE2012/050444		1 6 4 8 3
(87) 国際公開番号	W02013/002701	(74) 代理人	100076428
(87) 国際公開日	平成25年1月3日 (2013.1.3)		弁理士 大塚 康德
審査請求日	平成26年2月18日 (2014.2.18)	(74) 代理人	100112508
(31) 優先権主張番号	61/503, 019		弁理士 高柳 司郎
(32) 優先日	平成23年6月30日 (2011.6.30)	(74) 代理人	100115071
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 大塚 康弘
(31) 優先権主張番号	61/509, 690	(74) 代理人	100116894
(32) 優先日	平成23年7月20日 (2011.7.20)		弁理士 木村 秀二
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
早期審査対象出願		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 絶対的又は明示的な参照ピクチャ信号伝送

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビデオストリーム (1) の複数のピクチャ (10、40、42、50) のうちの現在のピクチャ (10) の符号化表現 (60) を復号する方法であって、

前記現在のピクチャ (10) の符号化表現 (60) から、以前のピクチャの符号化表現とは独立である複数の参照ピクチャ (40、42) を定義するバッファ記述を取得する工程 (S1) と、

前記複数の参照ピクチャ (40、42) のうちの1つの参照ピクチャ (42) を示すピクチャ識別子を、前記参照ピクチャ (42) についてのバッファ記述から取得されたピクチャ識別子情報と、前記バッファ記述内の、リスト順で前記参照ピクチャ (42) に先行する参照ピクチャ (40) についてのバッファ記述から取得されたピクチャ識別子情報とに基づいて決定する工程 (S3) と、

前記決定されたピクチャ識別子に基づいて、復号されたピクチャバッファ (230、350) を更新する工程 (S4) と、を有することを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記バッファ記述は、複数の参照ピクチャ (40、42) の少なくとも1つのリストを定義し、

前記ピクチャ識別子を決定する工程 (S3) は、前記リストにおけるリスト順で最初の参照ピクチャ (40) を除く前記少なくとも1つのリストのうちの1つのリスト内の参照

10

20

ピクチャ(42)の各々について、前記参照ピクチャ(42)についてのバッファ記述から取得されたピクチャ識別子情報と、前記リスト順で前記参照ピクチャ(42)に先行する1つの参照ピクチャ(40)についてのバッファ記述から取得されたピクチャ識別子情報に基づいて、前記参照ピクチャ(42)を示すピクチャ識別子を決定する工程を有することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

最初の参照ピクチャ(40)についてのバッファ記述から取得されたピクチャ識別子情報及び前記現在のピクチャ(10)のピクチャ識別子に基づいて、前記リスト順で前記最初の参照ピクチャ(40)を示すピクチャ識別子を決定する工程(S2)をさらに有することを特徴とする請求項1または2に記載の方法。

10

【請求項4】

前記最初の参照ピクチャ(40)を示すピクチャ識別子を決定する工程(S2)は、
前記バッファ記述から、前記現在のピクチャに対するデルタピクチャ識別子及び前記最初の参照ピクチャ(40)の符号識別子を取得する工程(S10)と、
前記デルタピクチャ識別子、前記符号識別子、及び前記現在のピクチャのピクチャ識別子に基づいて、前記最初の参照ピクチャを示すピクチャ識別子を算出する工程(S11)と、を有する
ことを特徴とする請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記最初の参照ピクチャ(40)を示すピクチャ識別子を算出する工程(S11)は、
 $\text{deltaPOC}(0) = \text{sign} \times \text{absolute_delta_poc}(0)$ (ここで、signは前記符号識別子により表される符号であり、absolute_delta_poc(0)は前記デルタピクチャ識別子である)を算出する工程(S20)と、
 $\text{POC}(0) = \text{POC}(\text{currPic}) + \text{deltaPOC}(0)$ (ここで、POC(0)は前記最初の参照ピクチャ(40)を示すピクチャ識別子であり、POC(currPic)は前記現在のピクチャ(10)のピクチャ識別子である)を算出する工程(S21)と、を有する
ことを特徴とする請求項4に記載の方法。

20

【請求項6】

前記バッファ記述は、複数の参照ピクチャ(40、42)の少なくとも1つのリストを定義し、

30

前記ピクチャ識別子を決定する工程(S3)は、
前記リストの最初の参照ピクチャ(40)を除く少なくとも1つのリストのうちの1つのリスト内の参照ピクチャ(42)番号iの各々について、前記リストのリスト順で前記参照ピクチャに先行する参照ピクチャに対するデルタピクチャ識別子absolute_delta_poc(i)の各々を前記バッファ記述から取得する工程(S22)と、

前記リストが昇順において前記複数の参照ピクチャ(40、42)を定義する場合に、 $\text{deltaPOC}(i) = \text{deltaPOC}(i-1) + \text{absolute_delta_poc}(i)$ を算出する、あるいは前記リストが降順において前記複数の参照ピクチャ(40、42)を定義する場合に、 $\text{deltaPOC}(i) = \text{deltaPOC}(i-1) - \text{absolute_delta_poc}(i)$ を算出する工程(S23)と、

前記参照ピクチャ番号iのピクチャ識別子POC(i)を、 $\text{POC}(i) = \text{POC}(\text{currPic}) + \text{deltaPOC}(i)$ (ここで、POC(currPic)は前記現在のピクチャ(10)のピクチャ識別子を示す)を算出する工程(S24)と、を有する
ことを特徴とする請求項3乃至5のいずれか1項に記載の方法。

40

【請求項7】

前記バッファ記述情報を取得する工程(S1)は、前記ピクチャの符号化表現(60)から、参照ピクチャ(40)の第1のリスト及び参照ピクチャ(42)の第2のリストを定義するバッファ記述を示すバッファ記述情報を取得する工程(S1)を有し、

前記ピクチャ識別子を決定する工程(S3)は、
前記第1のリスト内の第1のリスト順で最初の参照ピクチャを除く参照ピクチャの各々について、前記第1のリスト内の前記第1のリスト順で先行する参照ピクチャのピクチャ

50

ャ識別子の和と、前記参照ピクチャについてのバッファ記述から取得された、前記第 1 のリスト内の前記第 1 のリスト順で先行する参照ピクチャに対する第 1 の符号付きデルタピクチャ識別子とに基づいて、前記ピクチャ識別子を算出する工程 (S 3 2) と、

前記第 2 のリスト内の第 2 のリスト順で最初の参照ピクチャを除く参照ピクチャの各々について、前記第 2 のリスト内の前記第 2 のリスト順で先行する参照ピクチャのピクチャ識別子の和と、前記参照ピクチャについてのバッファ記述から取得された、前記第 2 のリスト内の前記第 2 のリスト順で先行する参照ピクチャに対する第 2 の符号付きデルタピクチャ識別子とに基づいて、前記ピクチャ識別子を算出する工程 (S 3 3) と、を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

前記バッファ記述情報を取得する工程 (S 1) は、前記現在のピクチャの符号化表現 (6 0) から、参照ピクチャ (4 0) の第 1 のリスト及び参照ピクチャ (4 2) の第 2 のリストを定義するバッファ記述を示すバッファ記述情報を取得する工程 (S 1) を有し、

前記ピクチャ識別子を決定する工程 (S 3) は、

前記第 1 のリスト内の第 1 のリスト順で最初の参照ピクチャを除く参照ピクチャの各々について、前記第 1 のリスト内の前記第 1 のリスト順で先行する参照ピクチャのピクチャ識別子と前記参照ピクチャについてのバッファ記述から取得された、前記第 1 のリスト内の前記第 1 のリスト順で先行する参照ピクチャに対する第 1 の符号なしデルタピクチャ識別子との差に基づいて前記ピクチャ識別子を算出する工程 (S 3 2) と、

前記第 2 のリスト内の第 2 のリスト順で最初の参照ピクチャを除く参照ピクチャの各々について、前記第 2 のリスト内の前記第 2 のリスト順で先行する参照ピクチャのピクチャ識別子と前記参照ピクチャについてのバッファ記述から取得された、前記第 2 のリスト内の前記第 2 のリスト順で先行する参照ピクチャに対する第 2 の符号なしデルタピクチャ識別子との和に基づいて前記ピクチャ識別子を算出する工程 (S 3 3) と、を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 9】

前記ピクチャ識別子を算出する工程 (S 3 2) は、前記第 1 のリスト内の前記第 1 のリスト順で最初の参照ピクチャを除く参照ピクチャ番号 i の各々について、前記ピクチャ識別子 $POC_A(i)$ を $POC_A(i) = POC_A(i-1) - absolute_delta_poc_A(i)$ (ここで、 $POC_A(i-1)$ は前記第 1 のリスト内の前記第 1 のリスト順で先行する最も近い参照ピクチャのピクチャ識別子であり、 $absolute_delta_poc_A(i)$ は前記参照ピクチャについてのバッファ記述から取得された前記第 1 の符号なしデルタピクチャ識別子である) として算出する工程 (S 3 2) を有し、

前記ピクチャ識別子を算出する工程 (S 3 3) は、前記第 2 のリスト内の前記第 2 のリスト順で最初の参照ピクチャを除く参照ピクチャ番号 i の各々について、前記ピクチャ識別子 $POC_B(i)$ を $POC_B(i) = POC_B(i-1) + absolute_delta_poc_B(i)$ (ここで、 $POC_B(i-1)$ は前記第 2 のリスト内の前記第 2 のリスト順で先行する最も近い参照ピクチャのピクチャ識別子であり、 $absolute_delta_poc_B(i)$ は前記参照ピクチャについてのバッファ記述から取得された前記第 2 の符号なしデルタピクチャ識別子である) として算出する工程 (S 3 3) を有する

ことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記現在のピクチャ (1 0) のピクチャ識別子と前記第 1 のリスト内の最初の参照ピクチャについてのバッファ記述から取得された、前記現在のピクチャに対する第 1 のデルタピクチャ識別子との差に基づいて、前記第 1 のリスト内の最初の参照ピクチャを示すピクチャ識別子を算出する工程 (S 3 0) と、

前記現在のピクチャ (1 0) のピクチャ識別子と前記第 2 のリスト内の最初の参照ピクチャについてのバッファ記述から取得された、前記現在のピクチャに対する第 2 のデルタピクチャ識別子との和に基づいて、前記第 2 のリスト内の最初の参照ピクチャを示すピクチャ識別子を算出する工程 (S 3 1) と、をさらに有する

ことを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 1 1】

ビデオストリーム (1) の複数のピクチャ (10、40、42、50) のうちの現在のピクチャ (10) の符号化表現 (60) を復号する復号器 (100) であって、

前記現在のピクチャ (10) の符号化表現 (60) から、以前のピクチャの符号化表現とは独立である複数の参照ピクチャ (40、42) を定義するバッファ記述を取得するデータ取得器 (110) と、

前記複数の参照ピクチャ (40、42) のうちの 1 つの参照ピクチャ (42) を示すピクチャ識別子を、前記参照ピクチャ (42) についての バッファ記述から前記データ取得器 (110) により取得されたピクチャ識別子情報と、前記バッファ記述内の、リスト順で前記参照ピクチャ (42) に先行する参照ピクチャ (40) についての バッファ記述から前記データ取得器 (110) により取得されたピクチャ識別情報とに基づいて決定するピクチャ識別子決定器 (120) と、

前記決定されたピクチャ識別子に基づいて、復号されたピクチャバッファ (230、350) を更新するバッファマネージャ (130) と、を有することを特徴とする復号器。

【請求項 1 2】

前記バッファ記述は、複数の参照ピクチャ (40、42) の少なくとも 1 つのリストを定義し、

前記ピクチャ識別子決定器 (120) は、前記リストにおけるリスト順で最初の参照ピクチャ (40) を除く前記少なくとも 1 つのリストのうちの 1 つのリスト内の参照ピクチャ (42) の各々について、前記参照ピクチャ (42) についての バッファ記述から前記データ取得器 (110) により取得されたピクチャ識別子情報と、前記リスト順で前記参照ピクチャ (40) に先行する 1 つの参照ピクチャ (40) についての バッファ記述から前記データ取得器 (110) により取得されたピクチャ識別子情報に基づいて、前記参照ピクチャ (42) を示すピクチャ識別子を決定することを特徴とする請求項 1 1 に記載の復号器。

【請求項 1 3】

前記ピクチャ識別子決定器 (120) は、最初の参照ピクチャ (40) についての バッファ記述から前記データ取得器 (110) により取得されたピクチャ識別子情報及び前記現在のピクチャ (10) のピクチャ識別子に基づいて、前記リスト順で前記最初の参照ピクチャ (40) を示すピクチャ識別子を決定することを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 に記載の復号器。

【請求項 1 4】

前記データ取得器 (110) は、前記バッファ記述から、前記現在のピクチャに対するデルタピクチャ識別子及び前記最初の参照ピクチャ (40) の符号識別子を取得し、

前記ピクチャ識別子決定器 (120) は、前記デルタピクチャ識別子、前記符号識別子、及び前記現在のピクチャ (10) のピクチャ識別子に基づいて、前記最初の参照ピクチャ (40) を示すピクチャ識別子を算出することを特徴とする請求項 1 3 に記載の復号器。

【請求項 1 5】

前記ピクチャ識別子決定器 (120) は、

$\text{deltaPOC}(0) = \text{sign} \times \text{absolute_delta_poc}(0)$ (ここで、sign は前記符号識別子により表される符号であり、absolute_delta_poc(0) は前記デルタピクチャ識別子である) を算出するデルタ算出器 (122) と、

$\text{POC}(0) = \text{POC}(\text{currPic}) + \text{deltaPOC}(0)$ (ここで、POC(0) は前記最初の参照ピクチャ (40) を示すピクチャ識別子であり、POC(currPic) は前記現在のピクチャ (10) のピクチャ識別子である) を算出する識別子算出器 (124) と、を有することを特徴とする請求項 1 4 に記載の復号器。

【請求項 1 6】

前記バッファ記述は、複数の参照ピクチャ(40、42)の少なくとも1つのリストを定義し、

前記データ取得器(110)は、前記リストの最初の参照ピクチャ(40)を除く少なくとも1つのリストのうちの1つのリスト内の参照ピクチャ番号(42)iの各々について、前記リストのリスト順で前記参照ピクチャに先行する参照ピクチャに対するデルタピクチャ識別子absolute_delta_poc(i)の各々を前記バッファ記述から取得し、

前記ピクチャ識別子決定器(120)は、

前記リストが昇順において前記複数の参照ピクチャ(40、42)を定義する場合に、 $\text{deltaPOC}(i) = \text{deltaPOC}(i-1) + \text{absolute_delta_poc}(i)$ を算出する、あるいは前記リストが降順において前記複数の参照ピクチャ(40、42)を定義する場合に、 $\text{deltaPOC}(i) = \text{deltaPOC}(i-1) - \text{absolute_delta_poc}(i)$ を算出するデルタ算出器(122)と、

前記参照ピクチャ(42)番号iのピクチャ識別子POC(i)を、 $\text{POC}(i) = \text{POC}(\text{currPic}) + \text{deltaPOC}(i)$ (ここで、POC(currPic)は前記現在のピクチャ(10)のピクチャ識別子を示す)を算出する識別子算出器(124)と、を有する

ことを特徴とする請求項13乃至15のいずれか1項に記載の復号器。

【請求項17】

前記データ取得器(110)は、前記ピクチャの符号化表現(60)から、参照ピクチャ(40)の第1のリスト及び参照ピクチャ(42)の第2のリストを定義するバッファ記述を示すバッファ記述情報を取得し、

前記ピクチャ識別子決定器(120)は、

前記第1のリスト内の第1のリスト順で最初の参照ピクチャを除く参照ピクチャの各々について、前記第1のリスト内の前記第1のリスト順で先行する参照ピクチャのピクチャ識別子の和と、前記参照ピクチャについてのバッファ記述から前記データ取得器(110)により取得された、前記第1のリスト内の前記第1のリスト順で先行する参照ピクチャに対する第1の符号付きデルタピクチャ識別子とに基づいて、前記ピクチャ識別子を算出する第1の識別子算出器(126)と、

前記第2のリスト内の第2のリスト順で最初の参照ピクチャを除く参照ピクチャの各々について、前記第2のリスト内の前記第2のリスト順で先行する参照ピクチャのピクチャ識別子の和と、前記参照ピクチャについてのバッファ記述から前記データ取得器(110)により取得された、前記第2のリスト内の前記第2のリスト順で先行する参照ピクチャに対する第2の符号付きデルタピクチャ識別子とに基づいて、前記ピクチャ識別子を算出する第2の識別子算出器(128)と、を有する

ことを特徴とする請求項11乃至13のいずれか1項に記載の復号器。

【請求項18】

前記データ取得器(110)は、前記現在のピクチャの符号化表現(60)から、参照ピクチャ(40)の第1のリスト及び参照ピクチャ(42)の第2のリストを定義するバッファ記述を示すバッファ記述情報を取得し、

前記ピクチャ識別子決定器(120)は、

前記第1のリスト内の第1のリスト順で最初の参照ピクチャを除く参照ピクチャの各々について、前記第1のリスト内の前記第1のリスト順で先行する参照ピクチャのピクチャ識別子と前記参照ピクチャについてのバッファ記述から前記データ取得器(110)により取得された、前記第1のリスト内の前記第1のリスト順で先行する参照ピクチャに対する第1の符号なしデルタピクチャ識別子との差に基づいて前記ピクチャ識別子を算出する第1の識別子算出器(126)と、

前記第2のリスト内の第2のリスト順で最初の参照ピクチャを除く参照ピクチャの各々について、前記第2のリスト内の前記第2のリスト順で先行する参照ピクチャのピクチャ識別子と前記参照ピクチャについてのバッファ記述から前記データ取得器(110)により取得された、前記第2のリスト内の前記第2のリスト順で先行する参照ピクチャに対する第2の符号なしデルタピクチャ識別子との和に基づいて前記ピクチャ識別子を算出する第2の識別子算出器(128)と、を有する

ことを特徴とする請求項 11 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の復号器。

【請求項 19】

前記第 1 の識別子算出器 (126) は、前記第 1 のリスト内の前記第 1 のリスト順で最初の参照ピクチャを除く参照ピクチャ番号 i の各々について、前記ピクチャ識別子 $POC_A(i)$ を $POC_A(i) = POC_A(i-1) - absolute_delta_poc_A(i)$ (ここで、 $POC_A(i-1)$ は前記第 1 のリスト内の前記第 1 のリスト順で先行する最も近い参照ピクチャのピクチャ識別子であり、 $absolute_delta_poc_A(i)$ は前記参照ピクチャについての前記バッファ記述から取得された前記第 1 の符号なしデルタピクチャ識別子である) として算出し、

前記第 2 の識別子算出器 (128) は、前記第 2 のリスト内の前記第 2 のリスト順で最初の参照ピクチャを除く参照ピクチャ番号 i の各々について、前記ピクチャ識別子 $POC_B(i)$ を $POC_B(i) = POC_B(i-1) + absolute_delta_poc_B(i)$ (ここで、 $POC_B(i-1)$ は前記第 2 のリスト内の前記第 2 のリスト順で先行する最も近い参照ピクチャのピクチャ識別子であり、 $absolute_delta_poc_B(i)$ は前記参照ピクチャについてのバッファ記述から取得された前記第 2 の符号なしデルタピクチャ識別子である) として算出する

ことを特徴とする請求項 18 に記載の復号器。

【請求項 20】

前記第 1 の識別子算出器 (126) は、前記現在のピクチャ (10) のピクチャ識別子と前記第 1 のリスト内の最初の参照ピクチャについてのバッファ記述から前記データ取得器 (110) により取得された、前記現在のピクチャに対する第 1 のデルタピクチャ識別子とに基づいて、前記第 1 のリスト内の最初の参照ピクチャを示すピクチャ識別子を算出し、

前記第 2 の識別子算出器 (128) は、前記現在のピクチャ (10) のピクチャ識別子と前記第 2 のリスト内の最初の参照ピクチャについてのバッファ記述から前記データ取得器 (110) により取得された、前記現在のピクチャに対する第 2 のデルタピクチャ識別子とに基づいて、前記第 2 のリスト内の最初の参照ピクチャを示すピクチャ識別子を算出する

ことを特徴とする請求項 17 乃至 19 のいずれか 1 項に記載の復号器。

【請求項 21】

ビデオストリーム (1) の複数のピクチャ (10、40、42、50) の符号化表現 (60) を取得する入力部 (210) と、

前記複数のピクチャ (10、40、42、50) の符号化表現 (60) を復号する、請求項 11 乃至 20 のいずれか 1 項に記載の復号器 (100) と、

前記ビデオストリーム (1) の復号されたピクチャを出力する出力部 (220) と、を有する

ことを特徴とする受信機 (200)。

【請求項 22】

ビデオストリーム (1) の複数のピクチャ (10、40、42、50) の符号化表現 (60) を受信する入力部 (310) と、

メモリ (340) に格納されたコンピュータプログラムのコード手段を処理するプロセッサ (330) であって、前記コード手段が該プロセッサ (330) において実行された場合に、

前記現在のピクチャ (10) の符号化表現 (60) から、以前のピクチャの符号化表現とは独立である複数の参照ピクチャ (40、42) を定義するバッファ記述を取得し、

前記参照ピクチャ (42) についてのバッファ記述から取得されたピクチャ識別子情報と、前記バッファ記述内の、リスト順で前記参照ピクチャ (42) に先行する参照ピクチャ (40) についてのバッファ記述から取得されたピクチャ識別子情報とに基づいて、前記複数の参照ピクチャ (40、42) のうちの 1 つの参照ピクチャ (42) を示すピクチャ識別子を決定し、

前記決定されたピクチャ識別子に基づいて、復号されたピクチャバッファ (230、350) を更新するプロセッサ (330) と、

10

20

30

40

50

前記ビデオストリーム(1)の復号されたピクチャを出力する出力部(320)と、を有する
ことを特徴とする復号器(300)。

【請求項23】

ビデオストリーム(1)の複数のピクチャ(10、40、42、50)のうちの現在のピクチャ(10)を符号化する方法であって、

前記現在のピクチャ(10)について、前記複数のピクチャ(10、40、42、50)の複数の参照ピクチャ(40、42)を符号化参照として決定する工程(S50)と、

前記複数の参照ピクチャ(40、42)のうちの参照ピクチャ(40、42)の各々について、前記参照ピクチャ(40、42)を示すピクチャ識別子を提供する工程(S51)と、

10

リスト順で最初の参照ピクチャ(40)を除く前記複数の参照ピクチャ(40、42)の少なくとも一部の参照ピクチャ(42)の各々について、前記参照ピクチャ(42)を示すピクチャ識別子と、前記リスト順で先行する参照ピクチャ(40)を示すピクチャ識別子とに基づいてピクチャ識別子情報を決定する工程(S53)と、

前記ピクチャ識別子情報に基づいて、前記複数の参照ピクチャ(40、42)を定義するバッファ記述を生成する工程(S54)と、

前記現在のピクチャ(10)の符号化表現(60)に前記バッファ記述を挿入する工程(S45)と、を有する

ことを特徴とする方法。

20

【請求項24】

前記最初のピクチャ(40)を示すピクチャ識別子と前記現在のピクチャ(10)のピクチャ識別子とに基づいて、前記リスト順で最初の参照ピクチャ(40)についてのピクチャ識別子情報を決定する工程(S52)をさらに有することを特徴とする請求項23に記載の方法。

【請求項25】

前記ピクチャ識別子情報を決定する工程(S52)は、

前記最初の参照ピクチャ(40)を示すピクチャ識別子と前記現在のピクチャ(10)のピクチャ識別子との差に基づいて、デルタ値を算出する工程(S60)と、

前記デルタ値の絶対値に基づいて、デルタピクチャ識別子を決定する工程(S61)と、

30

前記デルタ値の符号に基づいて、符号識別子を決定する工程(S62)と、を有し、
前記ピクチャ識別子情報は、前記デルタピクチャ識別子と前記符号識別子を含む
ことを特徴とする請求項24に記載の方法。

【請求項26】

前記ピクチャ識別子情報を決定する工程(S53)は、

前記最初の参照ピクチャ(40)を除く前記複数の参照ピクチャ(40、42)の少なくとも一部の参照ピクチャ(42)の各々について、前記参照ピクチャ(42)を示すピクチャ識別子と前記複数の参照ピクチャ(40、42)のうちの前記リスト順で先行する参照ピクチャ(40)を示すピクチャ識別子との差に基づいて、デルタ値を算出する工程(S63)と、

40

前記最初の参照ピクチャ(40)を除く前記複数の参照ピクチャ(40、42)のうちの参照ピクチャの各々について、i)前記デルタ値と前記複数の参照ピクチャ(40、42)のうちの前記リスト順で先行する参照ピクチャ(40)について決定されたデルタピクチャ識別子との差、あるいはii)前記デルタ値と前記複数の参照ピクチャ(40、42)のうちの前記リスト順で先行する参照ピクチャ(40)について決定された前記デルタピクチャ識別子との和に基づいて、デルタピクチャ識別子を決定する工程(S64)と、を有し、

前記ピクチャ識別子情報は、前記デルタピクチャ識別子を含む
ことを特徴とする請求項25に記載の方法。

50

【請求項 27】

前記ピクチャ識別子を提供する工程 (S51) は、

前記リスト順で前記現在のピクチャ (10) に先行する、前記複数の参照ピクチャ (40、42) のうちのいずれかの参照ピクチャ (40) を示すピクチャ識別子の第1のリストを提供する工程 (S70) と、

前記リスト順で前記現在のピクチャ (10) に後続する、前記複数の参照ピクチャ (40、42) のうちのいずれかの参照ピクチャ (42) を示すピクチャ識別子の第2のリストを提供する工程 (S71) と、を有する

ことを特徴とする請求項 23 または 24 に記載の方法。

【請求項 28】

10

前記ピクチャ識別子情報を決定する工程 (S53) は、

前記第1のリスト内の第1のリスト順で最初の参照ピクチャを除く参照ピクチャの各々について、前記第1のリスト内の前記第1のリスト順で先行する参照ピクチャのピクチャ識別子と前記参照ピクチャを示すピクチャ識別子との差に基づいて、第1のデルタピクチャ識別子を決定する工程 (S74) と、

前記リスト内の第2のリスト順で最初の参照ピクチャを除く前記第2のリスト内の参照ピクチャの各々について、前記参照ピクチャを示すピクチャ識別子と前記第2のリスト内の前記第2のリスト順で先行する参照ピクチャを示すピクチャ識別子との差に基づいて、第2のデルタピクチャ識別子を決定する工程 (S75) と、を有し、

前記ピクチャ識別子情報は、前記第1のデルタピクチャ識別子及び前記第2のデルタピクチャ識別子を含む

20

ことを特徴とする請求項 27 に記載の方法。

【請求項 29】

前記現在のピクチャ (10) のピクチャ識別子と前記第1のリスト内の最初の参照ピクチャのピクチャ識別子との差に基づいて、前記第1のリスト内の最初の参照ピクチャについての第1のデルタピクチャ識別子を決定する工程 (S72) と、

前記第2のリスト内の最初の参照ピクチャのピクチャ識別子と前記現在のピクチャ (10) のピクチャ識別子との差に基づいて、前記第2のリスト内の最初の参照ピクチャについての第2のデルタピクチャ識別子を決定する工程 (S73) と、をさらに有する

ことを特徴とする請求項 28 に記載の方法。

30

【請求項 30】

ビデオストリーム (1) の複数のピクチャ (10、40、42、50) のうちの現在のピクチャ (10) を符号化する符号化器 (400) であって、

前記現在のピクチャ (10) について、前記複数のピクチャ (10、40、42、50) のうちの複数の参照ピクチャ (40、42) を符号化参照として決定する参照ピクチャ決定器 (410) と、

前記複数の参照ピクチャ (40、42) のうちの参照ピクチャ (40、42) の各々について、前記参照ピクチャ (40、42) を示すピクチャ識別子を提供するピクチャ識別子提供者 (420) と、

リスト順で最初の参照ピクチャ (40) を除く前記複数の参照ピクチャ (40、42) のうちの少なくとも一部の参照ピクチャ (42) の各々について、前記参照ピクチャ (42) を示すピクチャ識別子と、前記リスト順で先行する参照ピクチャ (40) を示すピクチャ識別子とに基づいてピクチャ識別子情報を決定する情報決定器 (430) と、

40

前記ピクチャ識別子情報に基づいて、前記複数の参照ピクチャ (40、42) を定義するバッファ記述を生成するバッファ記述情報生成器 (440) と、

前記現在のピクチャ (10) の符号化表現 (60) に前記バッファ記述を挿入するデータ挿入器 (450) と、を有する

ことを特徴とする符号化器。

【請求項 31】

前記情報決定器 (430) は、前記最初のピクチャ (40) を示すピクチャ識別子と前

50

記現在のピクチャ(10)のピクチャ識別子とに基づいて、前記リスト順で最初の参照ピクチャ(40)についてのピクチャ識別子情報を決定することを特徴とする請求項30に記載の符号化器。

【請求項32】

前記情報決定器(430)は、

前記最初の参照ピクチャ(40)を示すピクチャ識別子と前記現在のピクチャ(10)のピクチャ識別子との差に基づいて、デルタ値を算出するデルタ算出器(432)と、

前記デルタ値の絶対値に基づいて、デルタピクチャ識別子を決定するデルタ識別子決定器(434)と、

前記デルタ値の符号に基づいて、符号識別子を決定する符号識別子決定器(436)と、を有し、

前記ピクチャ識別子情報は、前記デルタピクチャ識別子と前記符号識別子を含むことを特徴とする請求項31に記載の符号化器。

【請求項33】

前記デルタ算出器(432)は、前記最初の参照ピクチャ(40)を除く前記複数の参照ピクチャ(40、42)のうちの少なくとも一部の参照ピクチャ(42)の各々について、前記参照ピクチャ(42)を示すピクチャ識別子と前記複数の参照ピクチャ(40、42)のうちの前記リスト順で先行する参照ピクチャ(40)を示すピクチャ識別子との差に基づいて、デルタ値を算出し、

前記デルタ識別子決定器(434)は、前記最初の参照ピクチャ(40)を除く前記複数の参照ピクチャ(40、42)のうちの参照ピクチャの各々について、i)前記デルタ値と前記複数の参照ピクチャ(40、42)のうちの前記リスト順で先行する参照ピクチャ(40)について決定されたデルタピクチャ識別子との差、あるいはii)前記デルタ値と前記複数の参照ピクチャ(40、42)のうちの前記リスト順で先行する参照ピクチャ(40)について決定された前記デルタピクチャ識別子との和に基づいて、デルタピクチャ識別子を決定し、

前記ピクチャ識別子情報は、前記デルタピクチャ識別子を含むことを特徴とする請求項32に記載の符号化器。

【請求項34】

前記ピクチャ識別子提供器(420)は、i)前記リスト順で前記現在のピクチャ(10)に先行する、前記複数の参照ピクチャ(40、42)のうちのいずれかの参照ピクチャ(40)を示すピクチャ識別子の第1のリストを提供し、ii)前記リスト順で前記現在のピクチャ(10)に後続する、前記複数の参照ピクチャ(40、42)のうちのいずれかの参照ピクチャ(42)を示すピクチャ識別子の第2のリストを提供することを特徴とする請求項30または31に記載の符号化器。

【請求項35】

前記情報決定器(430)は、i)前記第1のリスト内の第1のリスト順で最初の参照ピクチャを除く参照ピクチャの各々について、前記第1のリスト内の前記第1のリスト順で先行する参照ピクチャのピクチャ識別子と前記参照ピクチャを示すピクチャ識別子との差に基づいて、第1のデルタピクチャ識別子を決定し、ii)前記第2のリスト内の第2のリスト順で最初の参照ピクチャを除く参照ピクチャの各々について、前記参照ピクチャを示すピクチャ識別子と前記第2のリスト内の前記第2のリスト順で先行する参照ピクチャを示すピクチャ識別子との差に基づいて、第2のデルタピクチャ識別子を決定するデルタ識別子決定器(434)を有し、

前記ピクチャ識別子情報は、前記第1のデルタピクチャ識別子及び前記第2のデルタピクチャ識別子を含む

ことを特徴とする請求項34に記載の符号化器。

【請求項36】

前記デルタ識別子決定器(430)は、i)前記現在のピクチャ(10)のピクチャ識別子と前記第1のリスト内の最初の参照ピクチャのピクチャ識別子との差に基づいて、前

10

20

30

40

50

記第 1 のリスト内の最初の参照ピクチャについての第 1 のデルタピクチャ識別子を決定し、 i 前記第 2 のリスト内の最初の参照ピクチャのピクチャ識別子と前記現在のピクチャ (10) のピクチャ識別子との差に基づいて、前記第 2 のリスト内の最初の参照ピクチャについての第 2 のデルタピクチャ識別子を決定することを特徴とする請求項 35 に記載の符号化器。

【請求項 37】

ビデオストリーム (1) の複数のピクチャ (10、40、42、50) を受信する入力部 (510) と、

前記複数のピクチャ (10、40、42、50) を符号化し、前記複数のピクチャ (10、40、42、50) の符号化表現 (60) の各々を生成する、請求項 30 乃至 36 のいずれか 1 項に記載の符号化器 (400) と、

前記複数のピクチャ (10、40、42、50) の符号化表現の各々を出力する出力部 (520) と、を有することを特徴とする送信機 (500)。

【請求項 38】

ビデオストリーム (1) の複数のピクチャ (10、40、42、50) を受信する入力部 (610) と、

メモリ (640) に格納されたコンピュータプログラムのコード手段を処理するプロセッサ (330) であって、前記コード手段が該プロセッサ (330) において実行された場合に、

複数のピクチャのうちの前記現在のピクチャ (10) について、前記複数のピクチャ (10、40、42、50) のうちの複数の参照ピクチャ (40、42) を符号化参照として決定し、

前記複数の参照ピクチャ (40、42) のうちの参照ピクチャ (40、42) の各々について、前記参照ピクチャ (40、42) を示すピクチャ識別子を提供し、

リスト順で最初の参照ピクチャ (40) を除く前記複数の参照ピクチャ (40、42) の参照ピクチャ (42) の各々について、前記参照ピクチャ (42) を示すピクチャ識別子と前記リスト順で先行する参照ピクチャ (40) を示すピクチャ識別子とに基づいて、ピクチャ識別子情報を決定し、

前記ピクチャ識別子情報に基づいて、前記複数の参照ピクチャ (40、42) を定義するバッファ記述を生成し、

前記現在のピクチャ (10) の符号化表現 (60) に前記バッファ記述情報を挿入するプロセッサ (330) と、

前記複数のピクチャ (10、40、42、50) の符号化表現 (60) を出力する出力部 (620) と、を有することを特徴とする符号化器 (600)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、概してビデオの符号化及び復号に関連した参照ピクチャ管理に関し、特に参照ピクチャ信号伝送及びバッファ管理に関する。

【背景技術】

【0002】

MPEG-4 (Moving Picture Experts Group-4) 高度映像符号化 (AVC: Advanced Video Coding) と呼ばれる H.264 は、最先端の映像符号化基準である。H.264 は、時間及び空間予測を利用するブロックベースのハイブリッド映像符号化方式で構成される。

【0003】

高効率映像符号化 (HEVC: High Efficiency Video Coding) は、映像符号化共同研究部会 (JCT-VC: Joint Collaborative Team-Video Coding) において現在開発さ

10

20

30

40

50

れている新しいビデオ符号化基準である。JCT-VCは、MPEGと国際電気通信連合 - 電気通信標準化部門 (ITU-T: International Telecommunication Union Telecommunication standardization sector) との共同プロジェクトである。現在、大きなマクロブロック (最大符号化単位はLCUと省略される) 及び複数の他の新しいツールを含むために、H.264/AVCよりかなり効率的なワーキングドラフト (WD: Working Draft) が規定されている。

【0004】

受信機において、復号器は、ピクチャ、即ち圧縮データのビデオデータパケットを示すビットストリームを受信する。圧縮データは、ペイロード及び制御情報を含む。制御情報は、参照ピクチャバッファとも呼ばれる復号ピクチャバッファ (DPB: decoded picture buffer) に参照ピクチャが格納されるべきであるという情報等を含む。該情報は、以前に受信したピクチャについての相対的な参照である。さらに復号器は、受信したビットストリームを復号し、復号ピクチャを表示する。また、復号ピクチャは、制御情報に従って復号ピクチャバッファに格納される。復号器は、後続のピクチャを復号する際に格納されたこれらの参照ピクチャを使用する。

10

【0005】

HEVCのワーキングドラフトにおける復号ピクチャバッファ操作の処理についての作業仮定は、それらが大部分はH.264/AVCから継承されることである。方式がH.264/AVCで設計された時の方式の簡略化されたフローチャートを図1に示す。

【0006】

20

ピクチャを実際に復号する前に、スライスヘッダにおけるframe_numは、シーケンスパラメータセット (SPS: Sequence Parameter Set) 構文要素gaps_in_frame_num_value_allowed_flagが1の場合にframe_numの起こり得る欠落を検出するように構文解析される。frame_numは復号順序を示す。frame_numの欠落が検出される場合、「存在していない」フレームが作成されて、復号ピクチャバッファに挿入される。

【0007】

frame_numに欠落があったか否かに関係なく、次の工程は現在のピクチャを実際に復号することである。ピクチャのスライスヘッダがメモリ管理制御動作 (MMCO: Memory Management Control Operations) コマンドを含む場合、復号ピクチャバッファに格納されるピクチャについての相対的な参照を取得するためにピクチャを復号した後に適応メモリ制御処理が適用され、ピクチャのスライスヘッダがMMCOコマンドを含まない場合、復号ピクチャバッファに格納されるピクチャについての相対的な参照を取得するためにスライドウィンドウ処理が適用される。最終工程として、ピクチャを正確な順序で配信するために「バンプ」処理が適用される。

30

【0008】

H.264/AVCに関する問題は、以下の表1において開示されるようなタイプ2、3、4、5又は6のMMCOを含むピクチャの損失についての脆弱性である。

【0009】

【表 1】

<code>memory_management_control_operation</code>	メモリ管理制御動作
0	<code>memory_management_control_operation</code> 構文要素ループを終了する。
1	短期参照ピクチャを「参照のために未使用」のものとしてマーク付けする。
2	長期参照ピクチャを「参照のために未使用」のものとしてマーク付けする。
3	短期参照ピクチャを「長期参照のために使用済み」のものとしてマーク付けし、長期フレーム指標を短期参照ピクチャに割り当てる。
4	最大長期フレーム指標を特定し、最大値より大きい長期フレーム指標を有する全ての長期参照ピクチャを「参照のために未使用」のものとしてマーク付けする。
5	全ての参照ピクチャを「参照のために未使用」のものとしてマーク付けし、 <code>MaxLongTermFrameIdx</code> 変数を「長期フレーム指標なし」に設定する。
6	現在のピクチャを「長期参照のために使用済み」のものとしてマーク付けし、長期フレーム指標を現在のピクチャに割り当てる。

10

20

30

H.264/AVC に係るメモリ管理制御動作値

【0010】

MMCO を含まないピクチャ又はタイプ 0 又は 1 の MMCO を含むピクチャの損失は、当然、復号処理にとって深刻である。損失ピクチャの画素値は使用可能にはならないため、正確でないインター予測のために長期間にわたり将来のピクチャに影響を及ぼすだろう。例えばある短期参照ピクチャを「参照に使用しない」ものとしてマーク付けしない場合に、後続するピクチャの参照ピクチャリストに含まれる短期参照ピクチャを「参照に使用しない」ものとしてマーク付けした MMCO を損失ピクチャが含んでいた場合、損失ピクチャに後続する少数のピクチャについての参照ピクチャリストが間違っている危険性もある。しかしながら、復号処理は、一般的には、条件付きのイントラブロック、イントラスライスを使用して、あるいは他の手段によりこのような損失を回復できる。

40

【0011】

しかしながら、タイプ 2、3、4、5 又は 6 の MMCO を含むピクチャが損失される場合、DPB における長期ピクチャの数がピクチャが受信された場合のものとは異なる危険性があり、その結果、全ての後続のピクチャに対して「正確でない」スライドウィンドウ処理が行われる。即ち、符号化器及び復号器が異なる数の短期ピクチャを含む結果、スライドウィンドウ処理の非同期の挙動が生じる。条件付きのイントラブロック、イントラスラ

50

イス又は同様の技術を使用しても該損失を回復できない（オープンピクチャ群（GOP：Group Of Picture）イントラピクチャ）でさえ回復できない）。このような損失からの回復を保証する唯一の方法は、瞬時復号リフレッシュ（IDR：Instantaneous Decoder Refresh）ピクチャ又は損失MMCOの影響を相殺するMMCOを介することである。状況をさらに悪化させているのは、スライドウィンドウ処理が同期していないために、問題を符号化器に報告できないこと、あるいはフィードバックチャネルが使用可能である適応例においてでさえIDRピクチャを要求できないことを復号器が必ずしも認識していないことである。

【0012】

重要なMMCO情報を損失する危険性を低下させる1つの方法は、dec_ref_pic_marking_repetition付加拡張情報（SEI：Supplementary Enhancement Information）メッセージを使用することである。しかしながら、符号化器は、復号器がdec_ref_pic_marking_repetition SEIメッセージを利用できるかが分からない。また、dec_ref_pic_marking_repetition SEIメッセージも失われる危険性がある。

【0013】

従って、従来技術の解決策の欠点及び制限による影響を受けない効率的な参照ピクチャ信号伝送及びバッファ管理が必要である。

【発明の概要】

【0014】

ビデオの符号化及び復号に関連する、効率的な参照ピクチャの信号伝送及びバッファ管理を提供することが全体的な目標である。

【0015】

このこと及び他の目標は、本明細書に記載された実施形態により満たされる。

【0016】

実施形態の一態様は、ビデオストリームの複数のピクチャのうちの1つのピクチャの符号化表現を復号する方法に関する。方法は、ピクチャの符号化表現から、複数の参照ピクチャを定義するバッファ記述を示すバッファ記述情報を取得する工程を有する。複数の参照ピクチャのうちの1つの参照ピクチャを示すピクチャ識別子が、参照ピクチャのバッファ記述から取得されたピクチャ識別子情報と、バッファ記述内の、リスト順で参照ピクチャに先行するいずれかの参照ピクチャのバッファ記述から取得されたピクチャ識別子情報とに基づいて決定される。符号化されたピクチャバッファはこれにより、決定されたピクチャ識別子に基づいて更新される。

【0017】

実施形態の関連する態様は、ビデオストリームの複数のピクチャのうちの1つのピクチャの符号化表現を復号する復号器を規定する。復号器は、ピクチャの符号化表現から、複数の参照ピクチャを定義するバッファ記述を示すバッファ記述情報を取得するデータ取得器を有する。ピクチャ識別子決定器は、参照ピクチャのバッファ記述からデータ取得器により取得されたピクチャ識別子情報と、バッファ記述内の、リスト順で参照ピクチャに先行する参照ピクチャのバッファ記述からデータ取得器により取得されたピクチャ識別情報とに基づいて、複数の参照ピクチャのうちの1つの参照ピクチャを示すピクチャ識別子を決定する。また、復号器は、ピクチャ識別子に基づいて、復号されたピクチャバッファを更新するバッファマネージャを有する。

【0018】

実施形態の他の関連する態様は、ビデオストリームの複数のピクチャの符号化表現を受信する入力部を有する復号器を規定する。また復号器は、メモリに格納されたコンピュータプログラムのコード手段を処理するプロセッサを有する。コード手段は、該プロセッサにおいて実行された場合に、プロセッサにピクチャの符号化表現から複数の参照ピクチャを定義するバッファ記述を示すバッファ記述情報を取得させる。またプロセッサは、参照ピクチャについてのバッファ記述から取得されたピクチャ識別子情報と、バッファ記述内の、リスト順で参照ピクチャに先行する参照ピクチャについてのバッファ記述から取得さ

10

20

30

40

50

れたピクチャ識別子情報とに基づいて、複数の参照ピクチャのうちの1つの参照ピクチャを示すピクチャ識別子を決定させられる。さらにプロセッサは、ピクチャ識別子に基づいて、復号されたピクチャバッファを更新させられる。復号器の出力部は、ビデオストリームの復号されたピクチャを出力する。

【0019】

実施形態の他の態様は、ビデオストリームの複数のピクチャのうちの1つのピクチャを符号化する方法に関する。方法は、ピクチャについて、複数のピクチャのうちの複数の参照ピクチャを、ビデオストリームの該ピクチャ及び/または後続のピクチャの符号化参照として決定する工程を有する。または方法は、複数の参照ピクチャのうちの参照ピクチャの各々について、参照ピクチャを示すピクチャ識別子を提供する工程を有する。ピクチャ識別子情報は、リスト順で最初の参照ピクチャを除く複数の参照ピクチャの少なくとも一部の参照ピクチャの各々について決定される。ピクチャ識別子情報は、参照ピクチャを示すピクチャ識別子と、リスト順で先行する参照ピクチャを示すピクチャ識別子とに基づいて決定される。複数の参照ピクチャを定義するバッファ記述を示すバッファ記述情報が生成される。該バッファ記述情報は、ピクチャの符号化表現に挿入される。

10

【0020】

実施形態の関連する態様は、ビデオストリームの複数のピクチャのうちの1つのピクチャを符号化する符号化器を規定する。符号化器は、ピクチャについて、ビデオストリームの複数の参照ピクチャを、ビデオストリームのピクチャ及び/または後続のいずれかのピクチャについての符号化参照として決定する参照ピクチャ決定器を有する。また符号化器は、参照ピクチャの各々について、参照ピクチャを示すピクチャ識別子を提供するピクチャ識別子提供器を有する。情報決定器は、リスト順で最初の参照ピクチャを除く複数の参照ピクチャのうちの少なくとも一部の参照ピクチャの各々について、ピクチャ識別子情報を生成する。ピクチャ識別子情報は、参照ピクチャを示すピクチャ識別子と、リスト順で先行する参照ピクチャを示すピクチャ識別子とに基づいて決定される。また符号化器は、ピクチャ識別子情報に基づいて、複数の参照ピクチャを定義するバッファ記述を示すバッファ記述情報を生成するバッファ記述情報生成器を有する。符号化器のデータ挿入器は、ピクチャの符号化表現にバッファ記述を挿入する。

20

【0021】

実施形態の他の関連する態様は、ビデオストリームの複数のピクチャを受信する入力部と、メモリに格納されたコンピュータプログラムのコード手段を処理するプロセッサを有する符号化器を規定する。コード手段は、該プロセッサにおいて実行された場合に、ビデオストリームのピクチャについて、該ビデオストリームの複数の参照ピクチャを、ビデオストリームの該ピクチャ及び/または後続のいずれかのピクチャについての符号化参照としてプロセッサに決定させる。またプロセッサは、複数の参照ピクチャのうちの参照ピクチャの各々について、参照ピクチャを示すピクチャ識別子を提供させられ、少なくとも1つのピクチャ識別子に基づいてバッファ記述情報を生成させられる。さらにコード手段はプロセッサに、リスト順で最初の参照ピクチャを除く複数の参照ピクチャの参照ピクチャの各々について、ピクチャ識別子情報を決定させる。ピクチャ識別子情報は、参照ピクチャを示すピクチャ識別子とリスト順で先行する参照ピクチャを示すピクチャ識別子とに基づいて、ピクチャ識別子情報を決定される。またコード手段はプロセッサに、ピクチャ識別子情報に基づいて、複数の参照ピクチャを定義するバッファ記述を示すバッファ記述情報を生成させる。さらにコード手段はプロセッサに、ピクチャの符号化表現にバッファ記述を挿入させる。さらに符号化器は、ピクチャの符号化表現を出力する出力部を有する。

30

40

【0022】

参照ピクチャを修正する従来技術の解決策との明確に対比すると、以前の符号化ピクチャが正しく受信されて復号されることとは管理は独立しており、実施形態は相対的あるいは暗黙的な方法に代わり、絶対的かつ明白な方法で参照ピクチャが用いられるバッファ記述情報を提供する。従って、ピクチャの符号化表現は、復号の際に参照に用いるための、

50

ビデオストリームにおいて以前のピクチャの符号化表現とは独立した、参照ピクチャについての情報を含む。

【 0 0 2 3 】

従って、復号器が、以前のピクチャにおいて正しくもたらされ解釈されたバッファ操作を信頼する代わりに、現在のピクチャの参照ピクチャ管理について、現在のピクチャに含まれる情報のみを信頼するため実施形態は参照ピクチャ管理及びエラーに対する脆弱性が低い信号伝達をもたらす。

【 0 0 2 4 】

さらに、バッファ記述内の先行する参照ピクチャに関連するピクチャ識別子の符号化及び復号は、バッファ記述の信号伝達においてあらゆるオーバーヘッドを低減するピクチャ識別子の効率的なビット表現を可能にする。これにより、実施形態は絶対的な参照ピクチャの信号伝達における識別値の信号伝達に必要なビットレートを低減する。

【 0 0 2 5 】

添付の図面と共に以下の説明を参照することにより、本発明は本発明の更なる目的及び利点と共に最適に理解されるだろう。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 6 】

【図 1】 H . 2 6 4 / A V C 参照バッファ方式を示す簡略化されたフローチャート。

【図 2】 一実施形態に係るピクチャの符号化表現を復号する方法を示すフローチャート。

【図 3】 一実施形態に係る複数のピクチャのビデオストリームを示す図。

【図 4】 一実施形態に係るピクチャの符号化表現を示す図。

【図 5】 図 2 の最初のピクチャ識別子を決定する一実施形態を示すフローチャート。

【図 6】 一実施形態に係る図 5 の算出ステップ及び図 2 のピクチャ識別子を決定するステップのフローチャート。

【図 7】 一実施形態に係る図 2 の最初のピクチャ識別子を決定するステップとピクチャ識別子を決定するステップのフローチャート。

【図 8】 図 2 の方法の更なるオプションのステップを示すフローチャート。

【図 9】 一実施形態に係る参照バッファスキームの簡略化したフローチャート。

【図 1 0】 一実施形態に係るピクチャを符号化する方法を示すフローチャート。

【図 1 1】 一実施形態に係る図 1 0 の最初のピクチャ識別子を決定するステップとピクチャ識別子情報を決定するステップのフローチャート。

【図 1 2】 一実施形態に係る図 1 0 の S 5 0 乃至 S 5 3 のステップのフローチャート。

【図 1 3】 図 1 0 の方法の更なるオプションのステップを示すフローチャート。

【図 1 4】 一実施形態に係る受信機を示す概略ブロック図。

【図 1 5】 一実施形態に係る復号器を示す概略ブロック図。

【図 1 6】 一実施形態に係る図 1 6 のピクチャ識別子決定器の概略ブロック図。

【図 1 7】 別の実施形態に係る復号器を示す概略ブロック図。

【図 1 8】 一実施形態に係る送信機を示す概略ブロック図。

【図 1 9】 一実施形態に係る符号化器を示す概略ブロック図。

【図 2 0】 一実施形態に係る図 1 9 の情報決定器の概略ブロック図。

【図 2 1】 別の実施形態に係る符号化器を示す概略ブロック図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 7 】

図中、同一の、あるいは対応する要素に対して同一の参照番号が使用される。

【 0 0 2 8 】

本発明の実施形態は、一般的にはビデオストリームの当該技術分野においてフレームとも呼ぶピクチャの符号化及び復号に関する。特に、実施形態は、ビデオの符号化及び復号に関連した参照ピクチャの管理、並びに符号化器から復号器へのこのような参照ピクチャの信号伝送に関する。

【 0 0 2 9 】

例えば H. 264 / MPEG - 4 AVC 及び H. 265 / HEVC により示されるビデオ符号化は、現在のピクチャの画素データの符号化及び復号のための予測又は参照として参照ピクチャを利用する。一般的には、これを当技術分野においてインター符号化と呼ぶ。インター符号化において、ピクチャは、このような参照ピクチャに対して符号化及び復号される。符号化ピクチャを復号するためには、復号器は、現在の符号化ピクチャに対してどの参照ピクチャを使用するかを認識し、且つこれらの参照ピクチャへアクセスできなければならない。一般的には、復号器は、参照ピクチャを格納するために、参照ピクチャバッファとも示される復号ピクチャバッファ (DPB) を使用する。従って、復号ピクチャバッファに格納された参照ピクチャが符号化ピクチャを復号する際に実際に正確な参照ピクチャであることが重要である。そうでない場合、復号器は、復号処理の間に間違った参照ピクチャを使用することになり、その結果、提示されるビデオの品質が低下する。

10

【0030】

従来技術の手法は、MMCO 情報を搬送するピクチャが偶然損失される場合に、背景技術において説明した、正確でない参照ピクチャを使用することに係る問題の影響を受ける可能性がある。従来技術の該問題は、以下の H. 264 により実現される例により示される。復号ピクチャバッファは、ピクチャ識別子 300、302 及び 303 を有する 3 つの短期ピクチャ、並びにピクチャ識別子 0 及び 3 を有する 2 つの長期ピクチャを格納すると仮定する。そして符号化器は、長期ピクチャ 0 が「参照に使用しない」とマークされるべきことを示す MMCO タイプ 2 を有する新しい符号化ピクチャを生成してもよい。該符号化ピクチャが復号器において正確に受信されていれば、長期ピクチャ 0 は参照に使用しないものとしてマーク付けされており、参照ピクチャリストは { 300, 302, 303, 3 } となっているだろう。しかしながら、MMCO タイプ 2 コマンドを有する符号化ピクチャが損失される場合、復号器は、長期ピクチャ 0 が参照に使用しないものとしてマーク付けされるべきであること、及び故に参照ピクチャリストが代わりに { 300, 302, 303, 0, 3 } となることを通知されない。参照ピクチャリストの位置 3 における参照ピクチャがピクチャにおけるマクロブロックについての予測として使用されるという情報を復号器において受信された次の符号化ピクチャが含む場合、MMCO タイプ 2 コマンドが損失される場合に問題となる。MMCO タイプ 2 コマンドが復号器において正確に受信されていた場合、参照ピクチャリストの位置 3 における参照ピクチャは、該参照ピクチャが参照ピクチャリストの位置 3 (0 から開始する場合) を占有する時に長期ピクチャ 3 に対応する。しかしながら、MMCO タイプ 2 コマンドを損失した状態では、参照ピクチャリストの位置 3 は、代わりに長期ピクチャ 0 により占有される。これは、長期ピクチャ 0 からの画素データが長期ピクチャ識別子 3 からの正確な画素データの代わりに予測基準として使用されることを意味する。

20

30

【0031】

従って、従来技術の解決策は、以前に復号ピクチャが正確に受信及び復号されているということに正確な参照ピクチャ管理が依存するという問題がある。

【0032】

本発明の実施形態は、従来技術と比較して根本的に異なる参照ピクチャを信号伝送する方法を使用することにより、従来技術の手法のこれらの問題がなくなる。代わりに、本発明の実施形態は、相対的又は黙示的な方法ではなく、絶対的又は明示的な方法で参照ピクチャに対してどの符号化ピクチャを使用するかを特定する。換言すると、現在のピクチャについての符号化表現、即ちビットストリームは、先行のピクチャの符号化表現に関係なく、参照のためにどんなピクチャを使用するか、即ち参照ピクチャに関する情報を含む。従って、正確な復号ピクチャバッファを維持する論理的な信頼性は、復号器からビットストリームに移ったと言える。その 1 つの見方は、ピクチャについてのインター予測及び動きベクトル予測のためにどんな参照ピクチャを使用するかに関する情報がピクチャの制御情報に含まれるということである。従って、復号ピクチャバッファの状態は、他のピクチャに対して符号化及び復号される全てのピクチャに対して信号伝送される。

40

【0033】

50

実施形態によれば、ピクチャは、現在のピクチャを符号化及び復号することを必要とされ、且つ／あるいは復号器におけるピクチャの出力順序に従ってビデオストリームの後続のピクチャを符号化及び復号することを必要とされる参照ピクチャを規定するバッファ記述と関連付けられる。その後、該バッファ記述を規定するバッファ記述情報は、符号化器によりピクチャの符号化表現に含まれるため、現在のピクチャの符号化データと共に復号器に対して使用可能である。

【 0 0 3 4 】

実施形態は、ビット効率のよい参照ピクチャを規定するためにバッファ記述を使用する効率的な方法に関する。

【 0 0 3 5 】

ピクチャ識別子をバッファ記述において直接信号伝送することは、特に可変長符号化を使用する場合には一般的に効率的でない。それは、ピクチャ識別子が符号化のために多くのビットを必要とする比較的大きい数でありうるからである。また、ビデオストリームにおける現在のピクチャ及び／又は後続のピクチャについての予測基準として使用された参照ピクチャは、一般的には隣接ピクチャである、あるいは少なくともビデオストリームにおける現在のピクチャに近接して存在する。従って、よりビット効率のよい方法は、バッファ記述におけるピクチャ識別子を現在のピクチャのピクチャ識別子についてのデルタピクチャ識別子として規定する方法である。

【 0 0 3 6 】

このような方法において、参照ピクチャは、現在のピクチャについてのデルタピクチャ識別子 ΔPOC を有するバッファ記述において信号伝送される。その後、参照ピクチャのピクチャ識別子 $POC(ref)$ は、 $POC(ref) = POC(currPic) + \Delta POC$ として計算され、式中、 $POC(currPic)$ は、現在のピクチャのピクチャ識別子を示す。

【 0 0 3 7 】

特定の一実施形態において、同一のピクチャ、即ち同一の ΔPOC が同一のバッファ記述において2回以上現れなくてもよいように、制限が規定されうる。これにより、バッファ記述は、現在のピクチャに対して信号伝送される各参照ピクチャを明確に且つ明示的に規定できるようになる。しかしながら、これにより、バッファ記述におけるピクチャ識別子の信号伝送が非効率的になる恐れがある。

【 0 0 3 8 】

例えば、全ての参照ピクチャが負のデルタピクチャ識別子を有するバッファ記述を仮定する。また、現在のピクチャについてのバッファ記述における最初の参照ピクチャが符号なし可変長符号 (U VLC : unsigned variable length code) 等の可変長符号を使用して1ビットで符号化されるデルタピクチャ識別子 $\Delta POC = -1$ を有すると仮定する。その後、 -1 のデルタピクチャ識別子は、次の参照ピクチャに対して最短のコードワードとなる。しかしながら、上述の制限をバッファ記述に適用する場合、バッファ記述における該コードワードを有する参照ピクチャが既に存在するため、1ビットで表された -1 の値は、次の参照ピクチャに対して禁止される。従って、バッファ記述における第2の参照ピクチャは、U VLCを使用してデルタピクチャ識別子を示すために少なくとも3ビットを使用しなければならない。

【 0 0 3 9 】

実施形態は、参照ピクチャを信号伝送するという該制限を解決する。

【 0 0 4 0 】

実施形態の一態様は、バッファ記述における参照ピクチャの絶対信号伝送により信号伝送された参照ピクチャの既に復号された識別値を使用して、参照ピクチャの絶対信号伝送により信号伝送された参照ピクチャの識別値を復号する。

【 0 0 4 1 】

従って、実施形態は、参照ピクチャがバッファ記述において現れる順序を使用する。従って、バッファ記述における指標 i を有する参照ピクチャのピクチャ識別子を復号する際に、バッファ記述において既に復号された参照ピクチャからのピクチャ識別子が使用され

10

20

30

40

50

る。これにより、指標 i を有する参照ピクチャについてのピクチャ識別子を信号伝送するビットコストがビットストリームにおいて低下しうる。

【 0 0 4 2 】

図 2 は、複数のピクチャ又はフレームのビデオストリームのピクチャの符号化表現を復号する方法を示すフローチャートである。一般的には方法は、ステップ S 1 から開始し、バッファ記述を識別するバッファ記述情報は、ピクチャの符号化表現から取得される。

【 0 0 4 3 】

バッファ記述情報は、ピクチャの符号化表現のいずれかの規定の部分において提供されるが、一般的にはピクチャの符号化表現における制御情報フィールドにおいて提供される。従って、バッファ記述情報は、ピクチャの符号化表現の制御情報を復号することと関連して、よって好ましくは符号化表現の実際のペイロードデータを復号する前に取得される。

【 0 0 4 4 】

バッファ記述情報は、適切な位置における制御情報として符号化表現に含まれうる。図 4 は、ピクチャの符号化表現 6 0 の一例を概略的に示す。符号化表現 6 0 は、スライスにおける画素ブロックの符号化画素データを示すビデオペイロードデータ 6 6 を含む。符号化表現 6 0 は、制御情報を搬送するスライスヘッダ 6 5 も含む。スライスヘッダ 6 5 は、ビデオペイロード及びネットワーク抽象化層 (N A L : Network Abstraction Layer) ヘッダ 6 4 と共に、符号化器から出力されるエンティティである N A L ユニットを形成する。リアルタイムトランスポートプロトコル (R T P : Real-time Transport Protocol) ヘッダ 6 3、ユーザデータグラムプロトコル (U D P : User Datagram Protocol) ヘッダ 6 2 及びインターネットプロトコル (I P : Internet Protocol) ヘッダ 6 1 等の更なるヘッダを該 N A L ユニットに追加して、符号化器から復号器に送信可能なデータパケットを形成できる。この形態の N A L ユニットのパケット化は、ビデオ転送と関連した一例を構成するにすぎない。例えばファイル形式、M P E G - 2 トランスポートストリーム、M P E G - 2 プログラムストリーム等の N A L ユニットを処理する他の方法が可能である。

【 0 0 4 5 】

そしてバッファ記述情報は、符号化器及び復号器が準拠する基準により規定されたスライスヘッダ 6 5、別のピクチャヘッダ又は別のデータ構造に含まれうる。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 1 で取得されたバッファ記述情報は、複数の参照ピクチャを規定する参照ピクチャセット (R P S : Reference Picture Set) とも呼ぶバッファ記述を識別する。従って、バッファ記述は、復号される現在のピクチャについての復号参照として使用される参照ピクチャを規定する。これは、現在のピクチャの画素データが 1 つ以上の参照ピクチャを参照して復号されることを意味する。あるいは又はさらに、バッファ記述により規定された少なくとも 1 つの参照ピクチャは、ビデオストリームの後続のピクチャ、即ち現在のピクチャの後に復号されるピクチャについての復号参照として使用可能である。従って、バッファ記述は、復号順序で現在のピクチャに先行し、且つ現在のピクチャ又は復号順序に従って現在のピクチャに後続する本明細書において後続のピクチャと呼ぶいずれかのピクチャについてのインター予測のために使用されてもよい全ての参照ピクチャを規定する。

【 0 0 4 7 】

従って、バッファ記述情報は、現在のピクチャと関連付けられた参照ピクチャのセットであるバッファ記述を識別する情報であると考えられうる。バッファ記述情報は、復号順序で現在のピクチャに先行し、且つ現在のピクチャ又は復号順序で現在のピクチャに後続するいずれかのピクチャのインター予測のために使用されてもよい全ての参照ピクチャから構成される。

【 0 0 4 8 】

図 3 は、複数のピクチャ 1 0、4 0、4 2、5 0 のビデオストリーム 1 を示すことで該概念を概略的に示す。現在のピクチャ 1 0 は、復号されるツリーブロックとも呼ぶマクロ

10

20

30

40

50

ブロック等の画素ブロック 30 を含む 1 つ以上のスライス 20、22、即ち符号化ユニットを含んでもよい。ピクチャ 10、40、42、50 の下の矢印は、復号の関係を示す。現在のピクチャ 10 は、先行の参照ピクチャ 40 及び後続の参照ピクチャ 42 に関連して復号される。出力順序に従って現在のピクチャ 10 に関して、先行の参照ピクチャ 40 は先行しており、後続の参照ピクチャ 42 は後続しているが、双方とも復号順序に従って現在のピクチャ 10 に先行している。該後続の参照ピクチャ 42 は、復号順序に従ってビデオストリーム 1 における後続のピクチャ 50 についての参照ピクチャとしても使用される。

【0049】

オプションであるが好適な図 2 の後続のステップ S 2 は、以下においてさらに開示される。

10

【0050】

次のステップ S 3 は、バッファ記述により規定された参照ピクチャを識別するピクチャ識別子を決定するために、ステップ S 1 で取得されたバッファ記述情報を使用して取得されたバッファ記述を使用する。実施形態によれば、参照ピクチャのピクチャ識別子は、参照ピクチャについてのバッファ記述から取得されたピクチャ識別子情報及びバッファ記述におけるリスト順序に従って参照ピクチャに先行する参照ピクチャについてのバッファ記述から取得されたピクチャ識別子情報に基づいてステップ S 3 で決定される。

【0051】

従って、バッファ記述により規定された所定の参照ピクチャのピクチャ識別子は、バッファ記述により規定された少なくとも 1 つの先行の参照ピクチャのピクチャ識別子情報に対して決定される。1 つ又は複数の該先行の参照ピクチャは、バッファ記述において規定されたリスト順序に従って所定の参照ピクチャに先行する。従って、バッファ記述は、リスト順序で参照ピクチャを一覧表示又は識別する。従って、実施形態は、バッファ記述から取得された所定の参照ピクチャのピクチャ識別子情報だけでなく、いかなる先行の参照ピクチャのピクチャ識別子情報も使用する。

20

【0052】

特定の一実施形態において、バッファ記述は、参照ピクチャの少なくとも 1 つのリストを規定する。このようなケースでは、ステップ S 3 は、それぞれの少なくとも 1 つのリストにおけるリスト順序に従って最初の参照ピクチャを除く少なくとも 1 つのリストの各参照ピクチャに対して実行されることが好ましい。これは、図 2 の線 L 1 により概略的に示される。リスト順序に従って最初の参照ピクチャは、以下においてさらに開示されるステップ S 2 で決定されたピクチャ識別子を有する。従って、バッファ記述がリストにおける N 個の参照ピクチャのリストを規定する場合、ステップ S 3 は N - 1 回実行されることが好ましい。

30

【0053】

現在のピクチャのバッファ記述により規定された参照ピクチャのピクチャ識別子がステップ S 3 (及びステップ S 2) で決定されると、ステップ S 4 に進み、復号ピクチャバッファは、決定されたピクチャ識別子に基づいて復号器において更新される。

【0054】

40

従って、現在のピクチャのバッファ記述を使用して決定されたピクチャ識別子は、現在のピクチャ及びノ又は復号順序に従ってビデオストリームの後続のピクチャを復号するために必要とされる正確な参照ピクチャを格納し且つ含むように復号ピクチャバッファを更新するために使用される。この復号は、当該技術分野において周知であり、一般的にはインター予測及びベクトル復号を使用する。

【0055】

現在のピクチャを復号するために必要とされる正確な参照ピクチャを含むように復号ピクチャバッファが更新されると、ピクチャは、ピクチャの符号化表現と、並びに復号ピクチャバッファに含まれるか、存在するかあるいは格納される参照ピクチャのうちの少なくとも 1 つとに基づいて復号され、ピクチャの符号化表現に搬送されるバッファ記述情報に

50

基づいて識別される。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 4 での復号ピクチャバッファの更新は、決定されたピクチャ識別子により識別された参照ピクチャが「参照に使用する」ものとしてマーク付けされる、あるいは「予測に使用する」ものとしてマーク付けされて、該参照ピクチャが現在のピクチャ及び / 又はいずれかの後続のピクチャについての復号参照又は予測として使用されることを示すことを意味することが好ましい。好適な一実施形態において、参照ピクチャは、短期参照に使用するもの又は長期参照に使用するものとしてマーク付けされうる。

【 0 0 5 7 】

復号ピクチャバッファは、現在のピクチャのバッファ記述により規定されないためにステップ S 2 及び S 3 で決定されたピクチャ識別子とは異なるピクチャ識別子を有する参照ピクチャを含むことが可能でありうる。一実施形態において、復号ピクチャバッファにおいて使用可能であるがバッファ記述には含まれないピクチャは、「参照に使用されない」もの又は「予測に使用されない」ものとしてマーク付けされる、あるいは復号器により復号ピクチャバッファから除去される。従って、本実施形態において、「参照に使用されない」ものとしてピクチャをマーク付けすること又は参照ピクチャを復号ピクチャバッファから除去することは、復号ピクチャバッファを更新することの一部として、即ち現在のピクチャのビデオペイロードを復号する前に復号器により実行される。

【 0 0 5 8 】

更なる実施形態において、復号器により表示するためにバッファ記述に従って復号器により参照に使用しないものとしてマーク付けされるゼロ以上のピクチャが出力される。出力の 1 つのこのような処理の例は、H. 264 / MPEG - 4 AVC からのパンプ処理である。本明細書において、出力は、表示するために出力することを示す。参照ピクチャとしてどのようなピクチャを使用するか及びどのようなピクチャを出力、即ち表示するかは、H. 264 及び H. 265 において区別される。これは、ピクチャが参照ピクチャとして除去される、即ち参照に使用しないものとしてマーク付けされる前に出力されうることを示す。又はピクチャが出力される前にピクチャを参照に使用しないものとしてマーク付けすることで参照フレームとして除去されうることを意味する。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 3 と関連して上述したように、参照ピクチャのピクチャ識別子は、適切な参照ピクチャについてのバッファ記述から取得されたピクチャ識別子情報に基づいて、更にはバッファ記述におけるリスト順序に従って適切な参照ピクチャに先行するいずれかの参照ピクチャについてのピクチャ識別子情報に基づいて決定される。

【 0 0 6 0 】

ピクチャの符号化表現からステップ S 1 で取得されたバッファ記述から識別されたバッファ記述により規定された参照ピクチャは、当然、バッファ記述におけるリスト順序に従って最初の参照ピクチャに先行するいかなる参照ピクチャも含まない。

【 0 0 6 1 】

図 2 のステップ S 2 は、バッファ記述情報に基づいて該最初の参照ピクチャのピクチャ識別子を決定する方法の一実施形態を規定する。ステップ S 2 は、最初の参照ピクチャについてのバッファ記述から取得されたピクチャ識別子情報及び復号される現在のピクチャのピクチャ識別子に基づいて最初の参照ピクチャのピクチャ識別子を決定する。従って、バッファ記述から取得されたピクチャ識別子情報は、現在のピクチャの実際のピクチャ識別子と組み合わせられて、リスト順序に従って最初の参照ピクチャのピクチャ識別子を取得する。

【 0 0 6 2 】

特定の一実施形態において、バッファ記述は、参照ピクチャの複数、即ち少なくとも 2 つのリストを規定でき、これは本明細書においてさらに開示される。このようなケースでは、該リストの各々は、それぞれのリスト順序に従ってそれぞれの最初の参照ピクチャを有する。その後ステップ S 2 は、各リストにおける最初の参照ピクチャのピクチャ識別子

を決定することが好ましい。従って、最初のピクチャ識別子のピクチャ識別子を決定する特定の実施形態に対して以下において提供される説明は、各リストにおけるそれぞれの最初の参照ピクチャに適用可能である。

【 0 0 6 3 】

図 5 は、最初のピクチャ識別子を決定する特定の一実施形態を示すフローチャートである。方法は、図 2 のステップ S 1 から継続し、ステップ S 1 0 に進む。該ステップ S 1 0 は、最初の参照ピクチャについてのデルタピクチャ識別子及び符号識別子をバッファ記述から取得する。本明細書において、absolute_delta_poc(0)はデルタピクチャ識別子を示し、符号は符号識別子を示す。符号識別子は、ビデオストリームにおける現在のピクチャに関連して且つピクチャの出力順序に対して昇順又は降順であるかを示す。従って、符号識別子が「+」を示す場合、参照ピクチャは、出力順序に従って現在のピクチャに後続するが、復号順序で現在のピクチャに先行するのに対し、「-」を示す符号識別子は、参照ピクチャが出力順序及び復号順序に従って現在のピクチャに先行することを示す。

【 0 0 6 4 】

次のステップ S 1 1 は、デルタ識別子、符号識別子及び本明細書においてPOC(currPic)で示される現在のピクチャのピクチャ識別子に基づいて、最初の参照ピクチャのピクチャ識別子を算出する。その後、図 2 のステップ S 3 に進み、バッファ記述により規定された残りの参照ピクチャのピクチャ識別子が決定されうる。

【 0 0 6 5 】

図 6 は、図 5 のステップ S 1 1 の特定の一実施形態及び図 2 のステップ S 3 の特定の一実施形態を示すフローチャートである。方法は、図 5 のステップ S 1 0 から継続する。次のステップ S 2 0 は、パラメータdeltaPOC(0)をdeltaPOC(0)=sign×absolute_delta_poc(0)として計算する。その後、最初の参照ピクチャのピクチャ識別子POC(0)は、POC(0)=POC(currPic)+deltaPOC(0)としてステップ S 2 1 で計算される。

【 0 0 6 6 】

後続のステップ S 2 2 ~ S 2 4 は、バッファ記述により規定されたいずれかの残りの参照ピクチャ、即ち最初の参照ピクチャでない参照ピクチャについてのピクチャ識別子を決定する一実施形態を示す。該ステップ S 2 2 ~ S 2 4 は、バッファ記述における参照ピクチャの各リストに対して実行される。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 2 2 は、それぞれのデルタピクチャ識別子absolute_delta_poc(i)を現在のリストにおける最初の参照ピクチャを除くバッファ記述により規定された各参照ピクチャ番号 i についてのバッファ記述から取得する。後続のステップ S 2 3 は、リストが参照ピクチャを昇順で規定する場合にパラメータdeltaPOC(i)をdeltaPOC(i)=deltaPOC(i-1)+absolute_delta_poc(i)として計算し、あるいはリストが参照ピクチャを降順で規定する場合にdeltaPOC(i)=deltaPOC(i-1)-absolute_delta_poc(i)として計算する。特定の一実施形態において、符号化器及び復号器は、双方とも昇順又は降順を使用するように事前設定されることが好ましい。

【 0 0 6 8 】

最後に、ステップ S 2 4 は、参照ピクチャ番号 i のピクチャ識別子POC(i)をPOC(i)=POC(currPic)+deltaPOC(i)として計算する。従って、バッファ記述において規定された参照ピクチャのピクチャ識別子は、参照ピクチャについてのバッファ記述から取得された、デルタピクチャ識別子absolute_delta_poc(i)により本実施形態において示されたピクチャ識別子情報及びリスト順序に従って先行の参照ピクチャについてのバッファ記述から取得されたピクチャ識別子情報に基づいて決定される。特定の一実施形態において、ピクチャ識別子は、復号される現在のピクチャのピクチャ識別子、即ちPOC(currPic)に基づいてさらに決定される。従って、ピクチャ識別子POC(i)を算出する一般式は、

$$POC(i) = POC(currPic) + sign \times absolute_delta_poc(0) \pm \sum_{j=1}^i absolute_delta_poc(j)$$

10

20

30

40

50

であり、式中、signの値に応じて「+」及び「-」を選択する。

【0069】

ステップS22～S24は、最初の参照ピクチャを除くリストにおける各参照ピクチャに対して実行され、これは線L2により概略的に示される。その後、図2のステップS4に進む。

【0070】

ステップS20～S24の順序は、図6に示されるものとは異なってもよい。一実施形態において、ステップS22、S23により形成されたループが後続するステップS20を最初に行う。最後に、ピクチャ識別子は、ステップS21及びS24の処理を組み合わせるステップにおいて、最初の参照ピクチャ及び全ての後続の参照ピクチャに対して算出される。

10

【0071】

上述の実施形態において、バッファ記述における参照ピクチャは、deltaPOC順序、昇順又は降順で順序付けされる。deltaPOCの符号は、最初の参照ピクチャに対してのみ信号伝送されることが好ましく、デルタピクチャ識別子absolute_delta_pocは、バッファ記述における先行の参照ピクチャに対して信号伝送される。バッファ記述における最初の参照ピクチャの場合、absolute_delta_pocは、現在のピクチャに対して信号伝送される。

【0072】

本実施形態において、復号器は、符号識別子に基づいてバッファ記述における最初の参照ピクチャの符号を復号する。その後復号器は、現在のピクチャについての最初の参照ピクチャのabsolute_delta_pocを復号する。その後、最初の参照ピクチャについてのdeltaPOCが算出される。復号器は、1（最初の参照ピクチャが指標0を有する場合）からバッファ記述の終端まで、即ちNrOfPicturesInBufferDescription-1までの範囲の指標iを有するバッファ記述における全ての残りのピクチャについてのabsolute_delta_pocを復号することで継続し、上述したように現在のピクチャについてのdeltaPOCを算出する。

20

【0073】

特定の一実施形態において、符号化ピクチャの符号化表現から図2のステップS1で取得されたバッファ記述情報は、参照ピクチャの第1のリスト及び参照ピクチャの第2のリストを規定するバッファ記述を識別する。

【0074】

30

従って、本実施形態において、バッファ記述は、参照ピクチャの2つのリストの連結から構成される。1つのリストは、正のdeltaPOCを有する参照ピクチャを含み、1つのリストは、負のdeltaPOCを有するピクチャを含む。双方のリストは、昇順でデルタピクチャ識別子absolute_delta_pocにより順序付けされることが好ましく、デルタピクチャ識別子の値は、対応するリストにおける先行の参照ピクチャに対して信号伝送される。

【0075】

本実施形態において、復号器は、以下においてリストA及びリストBで示された2つのリストを復号し、各リストは、ゼロ以上のピクチャデルタ識別子absolute_delta_pocを含んでもよい。双方のリストにおける各指標に対して、値absolute_delta_pocが構文解析される。

40

【0076】

図7は、本実施形態に係る図2のステップS2及びS3の一実現例を示すフローチャートである。方法は、図7のステップS1から継続する。ステップS30は、復号される現在のピクチャのピクチャ識別子と第1のリストにおける最初の参照ピクチャについてのバッファ記述から取得されたデルタピクチャ識別子との差分に基づいて、第1のリストにおける最初の参照ピクチャを識別するピクチャ識別子を算出する。ステップS31は、現在のピクチャのピクチャ識別子と第2のリストにおける最初の参照ピクチャについてのバッファ記述から取得されたデルタピクチャ識別子との和に基づいて、第2のリストにおける最初の参照ピクチャを識別するピクチャ識別子を同様に算出する。

【0077】

50

特定の一実施形態において、ステップ S 3 0 は、 $POC_A(0)=POC(currPic)-absolute_delta_poc_A(0)$ を算出し、ステップ S 3 1 は、 $POC_B(0)=POC(currPic)+absolute_delta_poc_B(0)$ を算出する。本実施形態において、デルタピクチャ識別子 $absolute_delta_poc_A(0)$ 及び $absolute_delta_poc_B(0)$ は、符号なしの値、即ち非負値である。別の一実施形態において、デルタピクチャ識別子は符号付きの値であってよい。このようなケースでは、第 1 のリストにおける最初の参照ピクチャのデルタピクチャ識別子は非正値であることが好ましく、第 2 のリストにおける最初の参照ピクチャのデルタピクチャ識別子は非負値であることが好ましい。その後ステップ S 3 0 は、 $POC_A(0)=POC(currPic)+absolute_delta_poc_A(0)$ を算出し、ステップ S 3 1 は、 $POC_B(0)=POC(currPic)+absolute_delta_poc_B(0)$ を算出する。

10

【 0 0 7 8 】

ステップ S 3 0 及び S 3 1 は、いずれかの順序で逐次的に、即ち最初にステップ S 3 0 及び次にステップ S 3 1 又は最初にステップ S 3 1 及び次にステップ S 3 0 で実行されてよい。あるいは、2つのステップ S 3 0 及び S 3 1 は、少なくとも部分的に並列に実行されてよい。

【 0 0 7 9 】

後続のステップ S 3 2 及び S 3 3 は、2つのリストにおける残りの参照ピクチャについてのピクチャ識別子を算出する。

【 0 0 8 0 】

一実施形態において、ステップ S 3 2 は、第 1 のリストにおける先行の参照ピクチャのピクチャ識別子と参照ピクチャについてのバッファ記述から取得された符号なしのデルタピクチャ識別子との差分に基づいて、第 1 のリスト順序に従って第 1 のリストにおける最初の参照ピクチャを除く第 1 のリストにおける各参照ピクチャについてのピクチャ識別子を算出する。ステップ S 3 3 は、第 2 のリストにおける先行の参照ピクチャのピクチャ識別子と参照ピクチャについてのバッファ記述から取得された符号なしのデルタピクチャ識別子との和に基づいて、第 2 のリスト順序に従って第 2 のリストにおける最初の参照ピクチャを除く第 2 のリストにおける各参照ピクチャについてのピクチャ識別子を同様に算出する。第 1 のリスト順序は、減少するピクチャ識別子値の形態であることが好ましいのに対し、第 2 のリスト順序は、増加するピクチャ識別子値の形態であることが好ましい。例えば、ピクチャ識別子が出力順序を示す場合、第 1 のリストにおける参照ピクチャは、現在のピクチャの前に表示するために出力され、第 2 のリストにおける参照ピクチャは、現在のピクチャの後に表示するために出力される。その後、第 1 のリストにおける参照ピクチャは、ピクチャ識別子値に対して降順のリスト順序で順序付けされ、第 2 のリストにおける参照ピクチャは、ピクチャ識別子値に対して昇順のリスト順序で順序付けされる。

20

30

【 0 0 8 1 】

ステップ S 3 2 の特定の一実施形態は、第 1 のリストにおけるピクチャ番号 i についてのピクチャ識別子 $POC_A(i)$ を $POC_A(i)=POC_A(i-1)-absolute_delta_poc_A(i)$ として計算する。ステップ S 3 3 は、第 2 のリストにおけるピクチャ番号 i についてのピクチャ識別子 $POC_B(i)$ を $POC_B(i)=POC_B(i-1)+absolute_delta_poc_B(i)$ として同様に計算する。

【 0 0 8 2 】

40

別の一実施形態において、バッファ記述から取得されたデルタピクチャ識別子は、符号付きのデルタピクチャ識別子である。特定の一実施例において、第 1 のセットにおける参照ピクチャについてのデルタピクチャ識別子は非正値を有することが好ましく、第 2 のセットにおける参照ピクチャについてのデルタピクチャ識別子は非ゼロ値を有することが好ましい。

【 0 0 8 3 】

本実施形態に係るステップ S 3 2 の一実装例は、第 1 のリストにおける先行の参照ピクチャのピクチャ識別子と参照ピクチャについてのバッファ記述から取得された符号付きのデルタ識別子との和に基づいて、第 1 のリストにおける最初の参照ピクチャを除く第 1 のリストにおける各参照ピクチャについてのピクチャ識別子を算出する。ピクチャ識別子は

50

、 $POC_A(i) = POC_A(i-1) + absolute_delta_poc_A(i)$ としてステップS 3 2で計算されることが好ましい。同様にステップS 3 3は、第2のリストにおける先行の参照ピクチャのピクチャ識別子と参照ピクチャについてのバッファ記述から取得された符号付きのデルタ識別子との和に基づいて、第2のリストにおける最初の参照ピクチャを除く第2のリストにおける各参照ピクチャについてのピクチャ識別子を算出する。ピクチャ識別子は、 $POC_B(i) = POC_B(i-1) + absolute_delta_poc_B(i)$ としてステップS 3 3で計算されることが好ましい。

【0084】

上述の第1のリスト又は第2のリストにおける先行の参照ピクチャのピクチャ識別子は、最も近い先行の参照ピクチャのピクチャ識別子、即ち所定の参照ピクチャが番号*i*を有する場合に参照ピクチャ番号*i* - 1であることが好ましい。

10

【0085】

上述したように、ステップS 3 2及びS 3 3は、第1のリスト及び第2のリストにおける最初のピクチャを除く第1のリスト及び第2のリストにおける各参照ピクチャに対して実行されることが好ましく、これは、図7の線L 3及びL 4により概略的に示される。従って、ステップS 3 2は、1からNrOfValuesInListA-1(指標0が第1のリストにおける最初の参照ピクチャを示す場合)までの範囲の全ての指標*i*に対して実行されることが好ましく、ステップS 3 3は、1からNrOfValuesListB-1(指標0が第2のリストにおける最初の参照ピクチャを示す場合)までの範囲の全ての指標*i*に対して実行されることが好ましい。

【0086】

20

ステップS 3 2及びS 3 3は、いずれかの逐次的な順序で又は実際には少なくとも部分的に並列に実行されてよい。その後、図2のステップS 4に進み、復号ピクチャバッファは、ステップS 3 0 ~ S 3 3で算出されたピクチャ識別子に基づいて更新される。

【0087】

一実施形態において、第1のリストに関連するステップS 3 0及びS 3 2はサブ処理を構成し、第2のステップに関連するステップS 3 1及びS 3 3はサブ処理を構成する。その後2つのサブ処理は、いずれかの順序で逐次的に又は少なくとも部分的に並列に実行されてよい。

【0088】

バッファ記述におけるリスト順序に従って先行の参照ピクチャに対してピクチャ識別子を符号化及び復号することでバッファ記述における参照ピクチャを信号伝送する上述の実施形態は、可変長符号化と関連して特に適している。このような方法において、デルタピクチャ識別子等のピクチャ識別子情報の低い値は、一般的には、記号又はビットの数の点でピクチャ識別子情報のより高い値と比較してより短いコードワードにより示される。

30

【0089】

例えば、現在のピクチャが48のピクチャ識別子を有し、現在のピクチャがピクチャ識別子46、47、49及び51を有する4つの参照ピクチャを参照して符号化される場合を考える。また、ピクチャ識別子のとり得る最も大きな値が255であるとする。固定長符号化が適用されており且つ互いにピクチャ識別子を符号化しない場合、 $4 \times 8 = 32$ ビットは、これらの4つのピクチャ識別子を信号伝送することを必要とされているだろう。46、47、49及び51を示すために代わりに可変長符号化が使用されている場合、合計32ビットよりさらに長いコードワードが必要とされているだろう。図7に関連して上述した実施形態が符号なしのデルタピクチャ識別子と共に使用される場合、第1のリストはデルタピクチャ識別子1、1を含み、第2のリストはデルタピクチャ識別子1、2を含む。これらの値1、1、1、2は、32ビットより少ないビット、例えば合計で $1 + 1 + 1 + 3 = 6$ ビットを使用して可変長符号により効率的に符号化されうる。該有効ビット削減は1つのバッファ記述のみに対するものである。一般的なビデオストリームにおいては、符号化器から復号器に送出された数百又は数千のバッファ記述があってもよい。

40

【0090】

バッファ記述におけるピクチャ識別子の上述の信号伝送は、固定長符号化を使用する等

50

絶対的に少なくとも1つのピクチャ識別子を規定するリストを用いて補完されうる。例えばバッファ記述は、上述の4つの参照ピクチャ46、47、49及び51を含んでもよく、2等のこれらの4つの参照ピクチャのピクチャ識別子値とはかなり異なるピクチャ識別子値を有する更なる参照ピクチャを選択的に含んでもよい。このようなケースでは、リストにおける現在の参照ピクチャ及び現在の参照ピクチャに先行するいずれかの参照ピクチャについてのバッファ記述から取得されたピクチャ識別子情報に基づいてピクチャ識別子が復号される参照ピクチャの少なくとも1つのリストを含むようにバッファ記述を規定するために符号化の観点からより効率的であってよい。上述の例において、第1のリストは参照ピクチャ46及び47を規定し、第2のリストは参照ピクチャ49及び51を規定する。その後、該少なくとも1つのリスト（本発明の例においては2つのリスト）は、それぞれの参照ピクチャ、即ち例においては参照ピクチャ2の少なくとも1つのピクチャ識別子を含むリストを用いて補完される。その後該ピクチャ識別子は、固定長符号において提供され、且つバッファ記述において規定された他のいかなる参照ピクチャに対しても符号化されないことが好ましい。

10

【0091】

あるいは、該追加リストは、少なくとも1つの参照ピクチャを規定し、少なくとも1つの参照ピクチャについてのそれぞれのデルタピクチャ識別子を含む。その後、該デルタピクチャ識別子は、現在のピクチャのピクチャ識別子と参照ピクチャのピクチャ識別子との差分を算出することで取得される。その後、該少なくとも1つのデルタピクチャ識別子は、バッファ記述における追加リストにおいて提供され、好ましくは固定長符号において提供されてもよく、あるいは上述のリストと同様に、即ち先行のデルタピクチャ識別子に対して符号化されてもよい。このようなケースでは、可変長符号が使用可能であるが、ビットを節約するために適用可能なオプションのモジュロ演算と共に使用される。

20

【0092】

図8は、このような追加リストを含むバッファ記述を有する図2における方法の更なるステップを示すフローチャートである。方法は、図2のステップS3から継続する。次のステップS40は、それぞれの参照ピクチャの少なくとも1つのピクチャ識別子を含むリストを提供する。該ステップS40は、ピクチャの符号化表現に含まれたバッファ記述情報からリストを取得することで実現可能である。あるいは、リストは、ピクチャの符号化表現の規定の制御情報フィールドから取得されてよい。

30

【0093】

次のステップS41は、ステップS40で提供されたリストを使用してバッファ記述を変更する。これは、提供されたリストにおいて規定された少なくとも1つのピクチャ識別子が増加又は更新されたバッファ記述を形成するようにバッファ記述から決定されたピクチャ識別子に追加されることを示す。

【0094】

その後ステップS4に進み、復号ピクチャバッファは、変更されたバッファ記述に基づいて更新される。

【0095】

絶対的に符号化された参照ピクチャを記述する別のリストを使用して、好ましくは固定長符号化を使用してバッファ記述を変更する本実施形態は、バッファ記述がデルタピクチャ識別子の高い値を有する参照ピクチャを含む場合にバッファ記述についてのビットレートを低減できる。

40

【0096】

ピクチャの符号化表現から取得されたバッファ記述情報は、一実施形態において、本質的にバッファ記述を構成できる。従って、ピクチャの符号化表現は、バッファ記述により規定された参照ピクチャのデルタピクチャ識別子等のピクチャ識別子情報を含む。

【0097】

その後該バッファ記述は、符号化器及び復号器が準拠する基準により規定されたスライスヘッダ、別のピクチャヘッダ又は別のデータ構造に含まれうる。一般的には、図3に示

50

されたようなピクチャ 10 は、1 つ以上のスライス 20、22 に分解可能であり、各スライスは、ピクチャ 10 の他のスライスに対して個別に符号化可能及び復号可能である。一実施形態において、所定のピクチャの各スライスヘッダは、同一のバッファ記述情報を含む。これは、ピクチャのスライスのうちの 1 つのビデオペイロード及び制御情報を搬送するデータバケットが符号化器から復号器への送信において損失される場合でも、ピクチャの残りのスライスの各々がバッファ記述情報のそれぞれのコピーを含むために、ピクチャのこのような残りのスライスが復号器により復号可能でありうることを意味する。

【0098】

別の実施形態において、ピクチャの符号化表現に存在するバッファ記述情報は、必ずしも現在のピクチャのバッファ記述と同一でなくてもよいが、バッファ記述の識別及び取得を可能にする。従って、本実施形態において、ピクチャの符号化表現に存在するバッファ記述情報は、デルタピクチャ識別子等のピクチャ識別子情報を搬送するバッファ記述の方向を指し示し、本明細書において開示されるように参照ピクチャのピクチャ識別子の計算を可能にすることにより、参照ピクチャを間接的に規定する。

【0099】

このようなケースでは、バッファ記述は、ピクチャの符号化表現 60 に関連付けられたデータ構造により搬送されうる（図 4 を参照）。このようなデータ構造の例には、ピクチャパラメータセット（PPS：Picture Parameter Set）67 及びシーケンスパラメータセット（SPS：Sequence Parameter Set）68 が含まれる。PPS 67 及び / 又は SPS 68 は、符号化表現 60 に直接含まれてよいが、一般的には PPS 識別子及び / 又は SPS 識別子を符号化表現 60 に含むことでそれらと関連付けられる。例えば各スライスヘッダ 65 は、現在のピクチャに対してどの PPS 67 を適用するかを通知する PPS 識別子を含むことができる。その結果、適切な PPS 67 は、PPS 67、即ち現在のピクチャに対してどの SPS 68 を適用するかを通知する SPS 識別子を含んでもよい。

【0100】

そしてバッファ記述は、現在のピクチャに割り当てられた PPS 67 又は SPS 68 に挿入されうる。このようなケースでは、符号化表現 60 に存在する PPS 識別子又は SPS 識別子は、符号化表現 60 に存在するバッファ記述情報を構成する。その後、該 PPS 識別子又は SPS 識別子は、参照ピクチャを規定するバッファ記述の取得を可能にするため、参照ピクチャを間接的に規定する。

【0101】

PPS 67 及び SPS 68 は、符号化表現 60 に関連付けられ且つ実施形態に係るバッファ記述情報を搬送するために使用可能なデータ構造の例を構成するにすぎない。

【0102】

PPS 及び SPS は、一般的にはビデオストリームにおける複数のピクチャの間で共有される。従って、PPS 及び SPS におけるピクチャのバッファ記述は、各々がそれぞれの参照ピクチャを規定する複数の予め定義されたバッファ記述を含む表等のデータ構造を提供することで信号伝送されることが好ましい。

【0103】

その後、生成されたデータ構造の各バッファ記述は、現在のピクチャのピクチャ識別子及びバッファ記述における先行の参照ピクチャのピクチャ識別子情報に基づいて、ピクチャ識別子が算出されうるピクチャ識別子情報に関して本明細書において開示されるように参照ピクチャを規定する。その後各バッファ記述は、データ構造又は表におけるエントリとして提供されうる。

【0104】

データ構造は、符号化器から復号器に信号伝送される。該信号伝送は、種々の実施形態に従って実行可能である。データ構造は、PPS、SPS、新規なパラメータセット、あるいは符号化器及び復号器が準拠する基準により規定された別のデータ構造において実行可能である。このようなケースでは、ピクチャの符号化表現はスライスヘッダ内に PPS 識別子や SPS 識別子を含む。バッファ記述情報の一部を形成する該 PPS 識別子又は S

P S 識別子により、現在のピクチャを復号する際に使用可能なデータ構造の識別が可能になる。

【 0 1 0 5 】

現在のピクチャに対してデータ構造のどのバッファ記述を使用するかを規定するために、バッファ記述情報の一部を形成する識別子は、現在のピクチャに対して信号伝送され、ピクチャの符号化表現に含まれる。このような識別子の一例は、バッファ記述がデータ構造において現れる順序でバッファ記述の番号を示す現在のピクチャのスライスヘッダにおいて信号伝送された非負整数である。

【 0 1 0 6 】

S P S 等にバッファ記述エントリを導入することにより、スライスヘッダにおいて明示的にバッファ記述に信号伝送する付加ビットが減少する。これらのバッファ記述は、同一のシーケンス、即ちビデオストリームにおける複数のスライス/ピクチャに対して使用可能であるため、ピクチャ毎に必要とされるビット数が減少する。

【 0 1 0 7 】

更なる一実施形態によれば、複数の予め定義されたバッファ記述を有する一般的なデータ構造におけるエントリ、例えば上記の表におけるエントリについての参照信号伝送と、バッファ記述の明示的な信号伝送とが組み合わせ可能である。このようなケースでは、これらは、現在のピクチャについての最終的なバッファ記述を形成するように、復号器により組み合わせ可能である。明示的な信号伝送と参照信号伝送とを組み合わせる 1 つの方法は、明示的な信号伝送により記述された参照ピクチャのセットを参照信号伝送により記述された参照ピクチャのセットと結合して、参照ピクチャのジョイントセットを形成することである。

【 0 1 0 8 】

特定の一実施形態において、ピクチャの符号化表現は、バッファ記述情報の明示的な信号伝送及び/又はバッファ記述情報の黙示的な信号伝送が現在のピクチャに対して選択されているかを示すフラグを含むことが好ましい。例えば該フラグは、ピクチャの符号化表現のスライスヘッダ又は他の何らかの制御情報フィールドに含まれる。

【 0 1 0 9 】

本明細書において開示された実施形態において、バッファ記述は、バッファ記述により規定された参照ピクチャについてのそれぞれのデルタピクチャ識別子を含むことができる。このようなデルタピクチャ識別子の一実施形態は、上述のパラメータabsolute_delta_pocである。別の一実施形態において、パラメータabsolute_delta_pocは、参照ピクチャのデルタピクチャ識別子に基づいて取得される。例えば、参照ピクチャについてのバッファ記述に含まれたデルタピクチャ識別子は、パラメータabsolute_delta_poc_minus1であってよい。その後、パラメータabsolute_delta_pocは、absolute_delta_poc_minus1+1として取得される。従って、本発明の実施形態は、パラメータabsolute_delta_pocが開示された式においてパラメータabsolute_delta_poc_minus1+1又は同様の变形で置換されるケースも含む。例えば式 $POC_A(i)=POC_A(i-1)-absolute_delta_poc_A(i)$ は、 $POC_A(i)=POC_A(i-1)-(absolute_delta_poc_minus1_A(i)+1)$ により置換される。

【 0 1 1 0 】

図 9 は、一実施形態に係る参照バッファ方式を示す簡略化されたフローチャートである。この方式において、全ての復号ピクチャバッファは、図 9 に示されるような復号ピクチャバッファの記述を使用して、ピクチャの第 1 のスライスヘッダを構文解析した後ではあるがピクチャ復号の前に適用される。例えばバッファ記述は、明示的に又は P P S あるいは S P S において信号伝送された予め定義されたデータ構造を参照することにより、スライスヘッダにおいて信号伝送される。

【 0 1 1 1 】

それにより、実施形態は、復号処理を概念的に大きく変更する。従来の H . 2 6 4 / M P E G - 4 A V C 及び H E V C の以前の設計において、相対動作は、黙示的に、即ちスライドウィンドウ又は明示的に、即ち M M C O に与えられ、復号器は、これらの相対動作

10

20

30

40

50

を適用し且つ参照ピクチャ、即ちいずれのピクチャが参照のために使用可能であるかを追跡する信頼性を有する。提案された方式において、参照ピクチャ、即ちいずれのピクチャが参照のために使用可能であるかが現在のピクチャ内で、例えばスライスヘッダにおいて信号伝送されることにより、黙示的且つ明示的に信号伝送された相対動作の必要性を除去する。

【 0 1 1 2 】

これは、デルタ情報が M M C O 又はスライドウィンドウ処理を使用することから取得される H . 2 6 4 / M P E G - 4 A V C のように、各ピクチャが参照ピクチャ記述の相対記述ではなく、絶対記述を有することを意味する。

【 0 1 1 3 】

特定の一実施形態によれば、バッファ記述は、参照ピクチャとして使用されるピクチャについての絶対参照を提供するために、復号ピクチャバッファに必要な全ての参照ピクチャのピクチャ識別子情報を含む。ピクチャ識別子情報は、本明細書において上述したように参照ピクチャのピクチャ識別子を算出するために使用される。

【 0 1 1 4 】

バッファ記述の一部ではない復号ピクチャバッファにおける全てのピクチャは、参照に使用しないものとしてマーク付けされることが好ましい。

【 0 1 1 5 】

H . 2 6 4 / M P E G - 4 A V C において、出力のためにピクチャを配信する処理（図 1 において「パンプ」処理と呼ぶ）は、復号の前に、即ち frame_num に欠落があった場合に実行されることもある。「パンプ」処理は、復号及びピクチャマーク付けの後にも実行される。

【 0 1 1 6 】

図 9 の提案された方式において、「パンプ」処理は復号の前に適用される。これにより、出力のためにピクチャを配信する前に復号処理が必要以上に遅延することが示されうる。しかしながら、表示するための最初のピクチャは、復号ピクチャバッファにおける表示されていないピクチャの数が num_reorder_frames 以上になるとすぐに、復号処理工程の後に既に一意に規定されている。従って、復号器は、復号処理工程の直後に表示するために該ピクチャを配信できる。従って、提案された方式の遅延は、現在の H E V C 方式の遅延に等しい。

【 0 1 1 7 】

オプションの方法において、復号器は、バッファ記述により規定されるが参照ピクチャには存在しない参照ピクチャを紛失しているものとして決定できる。選択的に、隠蔽された又は存在していないピクチャがバッファ記述に基づいて生成でき、紛失しているピクチャに対して決定されたピクチャ識別子を隠蔽された又は存在していないピクチャに割り当てる。

【 0 1 1 8 】

上述のピクチャマーク付け処理、パンプ処理及び選択的に存在していないピクチャを生成することは、図 9 に示されるように現在のピクチャについてのビデオペイロードデータの実際の復号の前に実行されることが好ましい。

【 0 1 1 9 】

実施形態に係るピクチャ識別子として使用可能な使用可能な種々の代替例がある。例えばピクチャ識別子は、復号順序番号、表示順序番号、出力順序番号又は表示順序番号と更なる識別子との組合せ、あるいは実際にはピクチャを明確に識別するために使用可能な他のいずれかの情報であってよい。

【 0 1 2 0 】

このようなピクチャ識別子の例には、ピクチャ順序カウント（P O C : Picture Order Count）、フレーム番号（frame_num）又は P O C 及び更なる識別子（additional_picture_id）を含む。

【 0 1 2 1 】

10

20

30

40

50

特定の一実施形態において、ピクチャ識別子の実際値は、適切な参照ピクチャを明確に識別するために、更なる情報又は他のデータ、例えばバッファ記述における参照ピクチャの位置（リスト順序の位置）と共に使用される。従って、バッファ記述情報により識別又は取得されたバッファ記述により、適切な参照ピクチャを明確に識別できるようになる。一実施形態において、POC又はPOC+更なる識別子等のピクチャ識別子自体は、参照ピクチャを明確に識別するために使用可能である。

【0122】

参照ピクチャを明確に識別することは、本明細書では、ピクチャ識別子が単独で又は参照ピクチャを規定する順序等のバッファ記述情報の他の情報と共に、参照ピクチャを明示的に識別するために使用されることを示すために使用される。従って、ピクチャ識別子又はピクチャ識別子及び他の情報を与えられることにより、ビデオストリームのピクチャの中から適切な参照ピクチャを識別できるようになる。

【0123】

図10は、複数のピクチャのビデオストリームのピクチャを符号化する方法を示すフローチャートである。一般的には方法は、ステップS50で開始し、ビデオストリームの参照ピクチャは符号化参照として決定される。一実施形態において、ステップS50は、符号化される現在のピクチャについての符号化参照として使用される1つ以上の参照ピクチャを決定する。従って、現在のピクチャの画素データは、1つ以上の参照ピクチャを参照して符号化される。あるいは又はさらに、ステップS50で決定された少なくとも1つの参照ピクチャは、ビデオストリームの後続のピクチャ、即ち現在のピクチャに後続して符号化及び復号されるピクチャについての符号化参照として使用可能である。特定の一実施形態において、S50は、現在のピクチャに対して、ビデオストリームのいずれかの参照ピクチャを現在のピクチャについての符号化参照として、且つ後続のピクチャについての符号化参照として決定する。従って、特定の一実施形態において、ステップS50は、復号順序で現在のピクチャに先行し、且つ現在のピクチャ又は復号順序で現在のピクチャに後続するいずれかのピクチャについてのインター予測のために使用されてもよい全ての参照ピクチャを決定する。

【0124】

次のステップS51は、ステップS50で決定された参照ピクチャの各参照ピクチャについてのそれぞれのピクチャ識別子を提供する。ピクチャ識別子は、参照ピクチャを明確に識別するために、場合によっては他のデータと共に使用される。従って、ピクチャ識別子は、参照ピクチャとして使用されるピクチャについての絶対参照であると考えられうる。これは、ピクチャ識別子及び選択的に他のデータを与えられれば適切な参照ピクチャを正確に識別できることを意味する。

【0125】

ステップS51は、ステップS50で決定された各参照ピクチャに対して実行されることが好ましく、これは線L5により概略的に示される。

【0126】

ステップS51で提供されたピクチャ識別子は、ステップS50で決定された参照ピクチャのヘッダ部分から読み出されうる、あるいはステップS50からの参照ピクチャを示したデータから取得されうる。

【0127】

バッファ記述の各リストにおける最初の参照ピクチャのピクチャ識別子情報を決定することに関連するステップS52は、以下においてさらに開示される。

【0128】

ステップS53は、参照ピクチャのリスト順序に従って最初の参照ピクチャを除くステップS50で決定された参照ピクチャの少なくとも一部分の各参照ピクチャに対して実行される。上述したように参照ピクチャが単一のリストにおいて編成される場合、ステップS53は、最初の参照ピクチャを除く各参照ピクチャに対して実行されることが好ましく、これは線L6により概略的に示される。しかしながら、参照ピクチャが複数のリストに

10

20

30

40

50

において編成される場合、ステップS53は、各リストにおけるそれぞれの最初の参照ピクチャを除く各参照ピクチャに対して実行されることが好ましい。

【0129】

ステップS53は、参照ピクチャを識別するピクチャ識別子及びリスト順序に従って現在のリストにおける先行の参照ピクチャを識別するピクチャ識別子に基づいて、「最初の参照ピクチャでない」参照ピクチャについてのピクチャ識別子情報を決定する。

【0130】

次のステップS54は、参照ピクチャセット(RPS)とも呼ぶバッファ記述の情報を生成する。該情報は、本明細書においてバッファ記述情報で示される。バッファ記述情報は、ステップS53(及びステップS52)で決定されたピクチャ識別子情報に基づいて生成される。該バッファ記述情報は、ステップS50で決定された参照ピクチャ、よってステップS51で提供されたピクチャ識別子を規定、好ましくは明確に規定する。従って、バッファ記述情報から少なくとも1つのピクチャ識別子を導出できる。

【0131】

生成されたバッファ記述情報は、ステップS55で現在のピクチャの符号化表現に挿入される。従って、符号化ピクチャは、ビデオストリームの現在のピクチャ及び/又はいずれかの後続のピクチャを復号するのに必要とされる参照ピクチャを規定且つ識別するために復号器において使用可能なバッファ記述情報を搬送する。

【0132】

ステップS50~S55を有する図10の方法は、復号ピクチャバッファをリフレッシュさせるためにいかなるバッファ記述情報も必要としないいかなるIDRピクチャも除くビデオストリームにおける各ピクチャに対して実行されることが好ましい。

【0133】

図10のステップS52は、最初の参照ピクチャ又はバッファ記述におけるリスト毎の最初の参照ピクチャの各々についてのピクチャ識別子情報を決定する。ピクチャ識別子情報は、最初の参照ピクチャを識別するピクチャ識別子に基づいて決定され、ステップS51及び符号化される現在のピクチャのピクチャ識別子において提供される。

【0134】

図11は、図10における該ステップS52及び後続のステップS53の特定の一実施形態を示すフローチャートである。方法は、図10のステップS51から継続する。次のステップS60は、最初の参照ピクチャのピクチャ識別子と現在のピクチャのピクチャ識別子との差分に基づいてデルタ値を算出する。後続のステップS61は、デルタ値の絶対値に基づいてデルタピクチャ識別子を決定し、ステップS62は、デルタ値の符号に基づいて符号識別子を決定する。それにより、最初の参照ピクチャのピクチャ識別子情報は、デルタピクチャ識別子及び符号識別子を含む。従って、一実施形態において、 $\text{deltaPOC}(0) = \text{POC}(0) - \text{POC}(\text{currPic})$ 及び $\text{absolute_delta_poc} = |\text{deltaPOC}(0)|$ 、並びに符号は、 $\text{sign}(\text{deltaPOC}(0))$ を示す。

【0135】

ステップS63は、最初の参照ピクチャを除く各参照ピクチャ(各リストにおける)についてのデルタ値を算出する。該デルタ値は、参照ピクチャのピクチャ識別子とリスト順序に従って先行の参照ピクチャ(リストにおける)を識別するピクチャ識別子との差分に基づいて算出される。特定の一実施形態において、該デルタ値は、参照ピクチャ番号*i*に対して $\text{deltaPOC}(i) = \text{POC}(i) - \text{POC}(i-1)$ として計算される。

【0136】

後続のステップS64は、参照ピクチャについてのデルタピクチャ識別子を決定する。該デルタピクチャ識別子は、ステップS63で算出されたデルタ値とリスト順序に従って先行の参照ピクチャに対して決定されたデルタピクチャ識別子との差分又はリスト順序に従って先行の参照ピクチャに対して決定されたデルタピクチャ識別子とデルタ値との和に基づいて決定される。差分又は和を使用することを選択することは、一実施形態において、符号化器及び復号器が参照ピクチャを昇順又は降順で編成するように構成されるかに依

10

20

30

40

50

存する。従って、一実施形態において、 $\text{absolute_delta_poc}(i) = \text{deltaPOC}(i) \pm \text{absolute_delta_poc}(i-1)$ である。

【0137】

従って、ステップS63及びS64は、それぞれの最初の参照ピクチャを除くリスト毎の各参照ピクチャに対して実行され、これは線L7により概略的に示される。

【0138】

その後、図10のステップS54に進む。

【0139】

図12は、図10のステップS51～S53の特定の一実施形態を示すフローチャートである。方法は、図10のステップS50から継続する。次のステップS70は、出力順序等の規定の順序に従って現在のピクチャに先行する図10のステップS50で決定されたいずれかの参照ピクチャを識別するピクチャ識別子の第1のリストを提供する。同様にステップS71は、規定の順序に従って現在のピクチャに後続する図10のステップS50で決定されたいずれかの参照ピクチャを識別するピクチャ識別子の第2のリストを提供する。従って、ステップS70は、第1のリストにおける要素、即ちピクチャ識別子の番号を提供し、同様にステップS71は、第2のリストにおける要素の番号を提供する。

【0140】

ステップS70及びS71は、いずれかの順序で逐次的に又は少なくとも部分的に並列に実行されてよい。

【0141】

次のステップS72は、現在のピクチャのピクチャ識別子と第1のリストにおける最初の参照ピクチャのピクチャ識別子との差分に基づいて、第1のリストにおける最初の参照ピクチャについてのデルタピクチャ識別子を決定する。特定の一実施形態において、ステップS72は、 $\text{absolute_delta_poc}_A(0) = \text{POC}(\text{currPic}) - \text{POC}_A(0)$ を決定する。同様にステップS73は、第2のリストにおける最初の参照ピクチャのピクチャ識別子と現在のピクチャのピクチャ識別子との差分に基づいて、第2のリストにおける最初の参照ピクチャのピクチャ識別子についてのデルタピクチャ識別子を決定する。特定の一実施形態において、ステップS73は、 $\text{absolute_delta_poc}_B(0) = \text{POC}_B(0) - \text{POC}(\text{currPic})$ を決定する。

【0142】

ステップS72及びS73は、いずれかの順序で逐次的に又は少なくとも部分的に並列に実行されてよい。

【0143】

ステップS74は、第1のリストにおける最初の参照ピクチャを除く第1のリストにおける残りの参照ピクチャの各々に対して実行され、これは線L8により概略的に示される。ステップS74は、第1のリスト順序に従って第1のリストにおける先行の参照ピクチャのピクチャ識別子と参照ピクチャのピクチャ識別子との差分に基づいてデルタピクチャ識別子を決定する。特定の一実施形態において、ステップS74は、 $\text{absolute_delta_poc}_A(i) = \text{POC}_A(i-1) - \text{POC}_A(i)$ を決定する。同様にステップS75は、第2のリストにおける最初の参照ピクチャを除く第2のリストにおける残りの参照ピクチャの各々に対して実行され、これは線L9により概略的に示される。ステップS75は、現在のピクチャを識別するピクチャ識別子と第2のリスト順序に従って第2のリストにおける先行の参照ピクチャのピクチャ識別子との差分に基づいてデルタピクチャ識別子を決定する。特定の一実施形態において、ステップS75は、 $\text{absolute_delta_poc}_B(i) = \text{POC}_B(i) - \text{POC}_B(i-1)$ を決定する。その後、参照ピクチャに対して決定されたピクチャ識別子情報は、デルタピクチャ識別子を含む。

【0144】

一実施形態において、ステップS70、S72、S74は第1のリストに関連するサブ処理を形成し、ステップS71、S73、S75は第2のリストに関連する別のサブ処理を形成する。その後2つのサブ処理は、いずれかの順序で逐次的に又は少なくとも部分的に並列に実行されてよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 5 】

図 8 に関連して上述したように、少なくとも 1 つの参照ピクチャの明示的なピクチャ識別子を含むリスト又は現在のピクチャのピクチャ識別子を使用するがバッファ記述における先行の参照ピクチャピクチャを全く参照せずにこのようなピクチャ識別子の計算を可能にする情報が使用可能である。図 1 3 は、符号化器と関連して該方法を示す。方法は、図 1 0 のステップ S 5 4 から継続する。次のステップ S 8 0 は、それぞれの参照ピクチャの少なくとも 1 つのピクチャ識別子を含むリストを提供する。該リストは、少なくとも 1 つのピクチャ識別子をバッファ記述から決定されるピクチャ識別子に追加して適切な参照ピクチャの最後のピクチャ識別子を形成することにより、バッファ記述を変更するために使用されるように構成される。該リストは、ピクチャの符号化表現のスライスヘッダ、符号化表現の別の制御情報フィールド、あるいはピクチャの符号化表現と関連付けられた P P S 又は S P S に挿入されうる。

10

【 0 1 4 6 】

図 1 5 は、一実施形態に係る復号器 1 0 0 を示す概略ブロック図である。復号器 1 0 0 は、複数のピクチャのビデオストリームのピクチャの符号化表現を復号するように構成される。復号器 1 0 0 は、ピクチャ識別子を規定するバッファ記述を識別するバッファ記述情報をピクチャの符号化表現から取得するように構成されたデータ取得器 1 1 0 を備える。ピクチャ識別子決定器 1 2 0 は、参照ピクチャについてのバッファ記述からデータ取得器 1 1 0 により取得されたピクチャ識別子情報に基づいてバッファ記述において規定された参照ピクチャ及びバッファ記述におけるリスト順序に従って参照ピクチャに先行する参照ピクチャを識別するピクチャ識別子を決定するように構成される。復号器 1 0 0 は、ピクチャ識別子決定器 1 2 0 により決定されたピクチャ識別子に基づいて、復号器 1 0 0 のあるいは復号器 1 0 0 に関連付けられた復号ピクチャバッファを更新するように構成されたバッファマネージャ 1 3 0 も備える。

20

【 0 1 4 7 】

特定の一実施形態において、ピクチャ識別子決定器 1 1 0 は、リストにおけるリスト順序に従って最初の参照ピクチャを除くバッファ記述におけるリストの各参照ピクチャについてのピクチャ識別子を決定するように構成される。ピクチャ識別子は、上述したように、参照ピクチャ及びリストにおけるリスト順序に従って参照ピクチャに先行するいずれかの参照ピクチャについてのバッファ記述からデータ取得器 1 1 0 により取得されたピクチャ識別子情報に基づいて決定される。

30

【 0 1 4 8 】

ピクチャ識別子決定器 1 2 0 は、リスト順序に従って最初の参照ピクチャを識別するピクチャ識別子を決定するようにさらに構成されることが好ましい。ピクチャ識別子決定器 1 2 0 は、最初の参照ピクチャについてのバッファ記述からデータ取得器 1 1 0 により取得されたピクチャ識別子情報及び復号器 1 0 0 により復号される現在のピクチャのピクチャ識別子に基づいて該ピクチャ識別子を決定する。

【 0 1 4 9 】

特定の一実施形態において、データ取得器 1 1 0 は、バッファ記述から最初の参照ピクチャについてのデルタピクチャ識別子及び符号識別子を取得するように構成される。このようなケースでは、ピクチャ識別子決定器 1 2 0 は、現在のピクチャのデルタピクチャ識別子、符号識別子及びピクチャ識別子に基づいて最初の参照ピクチャのピクチャ識別子を算出するように構成される。

40

【 0 1 5 0 】

図 1 6 は、図 1 5 のピクチャ識別子決定器 1 2 0 の一実現例を示す概略ブロック図である。ピクチャ識別子決定器 1 2 0 は、図 1 5 のデータ取得器 1 1 0 により取得された符号識別子及びデルタピクチャ識別子に基づいて最初の参照ピクチャについてのデルタ値 $\Delta POC(0) = \text{sign} \times \text{absolute_delta_poc}(0)$ を算出するように構成されたデルタ計算器 1 2 2 を備える。その後識別子計算器 1 2 4 は、ピクチャ識別子を $POC(0) = POC(\text{currPic}) + \Delta POC(0)$ として計算する。

50

【 0 1 5 1 】

データ取得器 1 1 0 は、本実施形態において、少なくとも 1 つのリストにおける（それぞれの）最初の参照ピクチャを除くバッファ記述において規定された少なくとも 1 つのリストの各参照ピクチャ番号 i についてのそれぞれのデルタピクチャ識別子をバッファ記述から取得するように構成される。その後、図 1 6 のデルタ計算器 1 2 2 は、バッファ記述が少なくとも 1 つのリストにおける参照ピクチャを昇順で規定する場合には $\text{deltaPOC}(i) = \text{deltaPOC}(i-1) + \text{absolute_delta_poc}(i)$ として又はバッファ記述が少なくとも 1 つのリストにおける参照ピクチャを降順で規定する場合には $\text{deltaPOC}(i) = \text{deltaPOC}(i-1) - \text{absolute_delta_poc}(i)$ としてデルタ値を計算するように構成される。特定の順序は、復号器 1 0 0 において事前設定されることが好ましい。

10

【 0 1 5 2 】

識別子計算器 1 2 4 は、参照ピクチャ番号 i のピクチャ識別子を $\text{POC}(i) = \text{POC}(\text{currPic}) + \text{deltaPOC}(i)$ として計算するように構成される。

【 0 1 5 3 】

特定の一実施形態において、バッファ記述は、参照ピクチャの第 1 のリスト及び参照ピクチャの第 2 のリストを規定する。ピクチャ識別子決定器 1 2 0 は、第 1 のリストにおける最初の参照ピクチャについてのバッファ記述からデータ取得器 1 1 0 により取得されたデルタピクチャ識別子及び現在のピクチャのピクチャ識別子に基づいて、第 1 のリストにおける最初の参照ピクチャのピクチャ識別子を算出するように構成された第 1 の識別子計算器 1 2 6 を備えることが好ましい。ピクチャ識別子は、 $\text{POC}_A(0) = \text{POC}(\text{currPic}) - \text{absolute_delta_poc}_A(0)$ として計算されることが好ましい。同様に第 2 の識別子計算器 1 2 8 は、第 2 のリストにおける最初の参照ピクチャについてのバッファ記述からデータ取得器により取得されたデルタピクチャ識別子及び現在のピクチャのピクチャ識別子に基づいて、第 2 のリストにおける最初の参照ピクチャを識別するピクチャ識別子を算出するように構成される。ピクチャ識別子は、 $\text{POC}_B(0) = \text{POC}(\text{currPic}) + \text{absolute_delta_poc}_B(0)$ として計算されることが好ましい。上述の実施形態において、符号なしのデルタピクチャ識別子が仮定されている。デルタピクチャ識別子が符号付きの値である場合、ピクチャ識別子は、現在のピクチャのピクチャ識別子と第 1 のリスト又は第 2 のリストにおける最初の参照ピクチャの符号付きのデルタピクチャ識別子のそれぞれの和として計算される。

20

【 0 1 5 4 】

第 1 の識別子計算器 1 2 6 は、第 1 のリストにおける最初の参照ピクチャを除く第 1 のリストにおける各参照ピクチャ番号 i についてのピクチャ識別子を算出するようにさらに構成される。該ピクチャ識別子は、第 1 のリスト順序に従って第 1 のリストにおける先行の参照ピクチャのピクチャ識別子及び参照ピクチャ番号 i についてのバッファ記述からデータ取得器 1 1 0 により取得されたデルタピクチャ識別子に基づいて算出される。特定の一実施形態において、第 1 の識別子計算器 1 2 6 は、デルタピクチャ識別子が符号なしの値の場合に $\text{POC}_A(i) = \text{POC}_A(i-1) - \text{absolute_delta_poc}_A(i)$ として又はデルタピクチャ識別子が符号付きの値の場合に $\text{POC}_A(i) = \text{POC}_A(i-1) + \text{absolute_delta_poc}_A(i)$ としてピクチャ識別子を計算する。

30

【 0 1 5 5 】

同様に第 2 の識別子計算器 1 2 8 は、第 2 のリストにおける最初の参照ピクチャを除く第 2 のリストにおける各参照ピクチャ番号 i についてのピクチャ識別子を算出するように構成される。ピクチャ識別子は、第 2 のリスト順序に従って第 2 のリストにおける先行の参照ピクチャのピクチャ識別子及び参照ピクチャ番号 i についてのバッファ記述からデータ取得器 1 1 0 により取得されたデルタピクチャ識別子に基づいて算出される。特定の一実施形態において、第 2 の識別子計算器 1 2 8 は、ピクチャ識別子を $\text{POC}_B(i) = \text{POC}_B(i-1) + \text{absolute_delta_poc}_B(i)$ として計算する。デルタピクチャ識別子は、符号なしの値又は符号付きの値である。

40

【 0 1 5 6 】

ピクチャの符号化表現により搬送されたバッファ記述情報は、現在のピクチャ及びピデ

50

オストリームの中のいずれかの後続のピクチャを復号するために復号ピクチャバッファに存在する必要のあるのはどの参照ピクチャであるかを識別するために使用される。それにより、バッファ記述情報は、正確な参照ピクチャを格納するように復号ピクチャバッファを更新することを必要とされる復号器 100 に情報を提供する。

【0157】

好適な方法において、バッファマネージャ 130 は、復号ピクチャバッファに格納されるがバッファ記述からのピクチャ識別子のいずれとも関連付けられない全ての参照ピクチャを参照のために未使用のものとしてマーク付けするように構成される。復号ピクチャバッファに存在し且つバッファ記述からのピクチャ識別子のうちのいずれかと関連付けられた参照ピクチャは、代わりに参照のために使用済みのものとしてマーク付けされることが好ましい。

10

【0158】

復号器 100 のバッファマネージャ 130 は、復号器 100 が現在のピクチャを復号する前にいずれかの参照ピクチャをマーク付けするように構成されることが好ましい。

【0159】

特定の一実施形態において、復号器 100 は、復号器 100 が現在のピクチャを復号する前に表示するために復号ピクチャバッファからゼロ以上のピクチャを出力するように構成される。特定の一実施形態において、復号器 100 は、バッファマネージャ 130 により参照のために未使用のものとしてマーク付けされたいずれかの参照ピクチャを出力する。

20

【0160】

バッファマネージャ 130 が復号ピクチャバッファを更新すると、復号器 100 は、ピクチャ及び更新された復号ピクチャバッファに格納された少なくとも 1 つの参照ピクチャに基づいて、ピクチャ、即ちビデオペイロードデータを復号できる。

【0161】

バッファ記述情報は、ピクチャの符号化表現の制御情報において提供されることが好ましい。例えばデータ取得器 110 は、ピクチャの符号化表現のスライスヘッダからバッファ記述情報を取得するように構成されてよい。このようなケースでは、ピクチャのいずれかの残りのスライスヘッダが同一のバッファ記述情報を搬送することが好ましいため、バッファ記述情報は、現在のピクチャに対して受信された第 1 のスライスヘッダから取得されることが好ましい。

30

【0162】

特定の一実施形態において、バッファ記述情報は、上述のピクチャ識別子情報を有するバッファ記述を構成する。それにより、該データは、ピクチャの符号化表現からデータ取得器 110 により直接取得される。

【0163】

別の一実施形態において、バッファ記述情報はバッファ記述の識別子である。それにより、データ取得器 110 は、ピクチャの符号化表現から識別子を取得し、ピクチャの符号化表現に対して使用するための正確なバッファ記述を識別するためにそれを使用する。その後識別子は、複数の予め定義されたバッファ記述を含むデータ構造又は表におけるエントリについての識別子であってよい。該データ構造は、ビデオストリームに関連付けられた制御データにより搬送されてよく、例えば PPS 又は SP S において提供されてよい。このようなケースでは、バッファ記述情報は、データ構造におけるエントリの識別子、並びにデータ構造を搬送する特定の PPS 又は SP S を識別できる PPS 及び / 又は SP S 識別子を含むことが好ましい。

40

【0164】

特定の一実施形態において、復号器 100 は、それぞれの参照ピクチャの少なくとも 1 つのピクチャ識別子を含むリストを提供するように構成されたリスト提供器 140 を備える。該ピクチャ識別子は、固定長符号において且つバッファ記述におけるいかなる先行の参照ピクチャも参照せずに符号化されることが好ましい。それにより、該リストは、先行

50

の参照ピクチャ識別子に対して符号化及び復号されるバッファ記述の少なくとも１つのリストにおける参照ピクチャとはかなり異なるピクチャ識別子を有するいずれかの奇数の参照ピクチャのピクチャ識別子を含むことができる。

【 0 1 6 5 】

リスト提供器により提供された、例えばスライスヘッダ又は実際にはバッファ記述における独立リストから取得された少なくとも１つのピクチャ識別子は、バッファ記述を変更するためにバッファ記述変更器 1 5 0 により使用される。従って、少なくとも１つのピクチャ識別子は、バッファ記述により規定されたピクチャ識別子に追加される。

【 0 1 6 6 】

復号器は、ソフトウェアで少なくとも部分的に実現可能である。図 1 7 に示されるようなこのような一実施形態において、復号器 3 0 0 は、ビデオストリームの複数のピクチャの符号化表現を受信するように構成された入力部 3 1 0 を備える。復号器 3 0 0 は、メモリ 3 4 0 に格納されたコンピュータプログラムのコード手段を処理するように構成されたプロセッサ 3 3 0 も備える。コード手段は、プロセッサ 3 3 0 上で実行された時に、複数の参照ピクチャを規定するバッファ記述を識別するバッファ記述情報をピクチャの符号化表現からプロセッサ 3 3 0 に取得させる。さらにコード手段は、参照ピクチャ及びバッファ記述におけるリスト順序に従って参照ピクチャに先行する先行の参照ピクチャについてのバッファ記述情報から取得されたピクチャ識別子情報に基づいて、参照ピクチャを識別するピクチャ識別子をプロセッサ 3 3 0 に決定させる。参照ピクチャは、ビデオストリームにおけるピクチャ及び／又は後続のピクチャについての復号参照として使用される。さらにプロセッサ 3 3 0 は、ピクチャ識別子に基づいて復号ピクチャバッファ 3 3 0 を更新するようにされる。復号器 3 0 0 は、ビデオストリームの復号ピクチャを出力するように構成された出力部 3 2 0 も備える。

【 0 1 6 7 】

プロセッサ 3 3 0 は、中央処理装置 (C P U : central processing unit) 等の汎用又は専用のコンピュータ、プロセッサ又はマイクロプロセッサであってよい。ソフトウェアは、少なくとも図 1 5 のデータ取得器 1 1 0、ピクチャ識別子決定器 1 2 0、及びバッファマネージャ 1 3 0 の動作を実施するコンピュータプログラムコード要素又はソフトウェアコード部分を含む。

【 0 1 6 8 】

プログラムは、R A M 等の 1 つ以上の適切な揮発性コンピュータ可読媒体又はデータ格納手段、あるいは磁気ディスク、C D - R O M、D V D ディスク、ハードディスク等の 1 つ以上の不揮発性コンピュータ可読媒体又はデータ格納手段上あるいはそれらに、R O M 又はフラッシュメモリに全てあるいは部分的に格納されてもよい。データ格納手段は、ローカルデータ格納手段であってよく、あるいはデータサーバ等にリモートで提供される。従って、ソフトウェアは、コンピュータの動作メモリ又はプロセッサにより実行するための同等の処理システムにロードされてもよい。コンピュータ／プロセッサは、上述の機能を実行することだけに専念する必要はなく、他のソフトウェアタスクも実行してもよい。復号器 3 0 0 を規定するために使用されたプログラムコードの例は単一命令多重データ (S I M D : single instruction multiple data) コードを含むが、それに限定されない。

【 0 1 6 9 】

あるいは、復号器はハードウェアで実現されてよい。図 1 5 における復号器 1 0 0 のユニット 1 1 0 ~ 1 5 0 の機能を実現するために使用及び組み合わせ可能な回路網素子の多くの変形例がある。このような変形例は実施形態により含まれる。復号器 1 0 0 のハードウェアの実現例の特定の例は、デジタル信号プロセッサ (D S P : digital signal processor) ハードウェア、並びに汎用電子回路網及び特定用途向け回路網の双方を含む集積回路技術において実現される。

【 0 1 7 0 】

実施形態の一態様によれば、図 1 4 に示されるような受信機 2 0 0 が提供される。受信機 2 0 0 は、ビデオストリームの複数のピクチャの符号化表現を受信するように構成され

10

20

30

40

50

た入力部 210 を備える。符号化表現は、実施形態に係るバッファ記述情報を搬送する。符号化表現は、複数のピクチャの符号化表現を復号するように構成される図 15 又は図 17 に示されるような復号器 100 に転送される。受信機 200 の出力部 220 は、ビデオストリームの復号ピクチャを出力するように構成される。受信機 200 は、ピクチャを復号する際に復号器 100 により使用される参照ピクチャを格納する復号ピクチャバッファ 230 も備える。

【0171】

図 19 は、一実施形態に係る符号化器 400 を示す概略ブロック図である。符号化器 400 は、複数のピクチャのビデオストリームのピクチャをピクチャの符号化表現に符号化するように構成される。符号化器 400 は、ビデオストリームの複数の参照ピクチャをビデオストリームにおけるピクチャ及び / 又はいずれかの後続のピクチャについての符号化参照として決定するように構成された参照ピクチャ決定器 410 を備える。符号化器 400 のピクチャ識別子提供器 420 は、参照ピクチャ決定器 410 により決定された各参照ピクチャのそれぞれのピクチャ識別子を提供するように構成される。ピクチャ識別子提供器 420 により提供されたピクチャ識別子は、関連付けられた参照ピクチャを識別する。

【0172】

符号化器 400 は、リスト順序に従って最初の参照ピクチャを除く参照ピクチャ決定器 410 により決定された参照ピクチャの少なくとも一部の各参照ピクチャについてのピクチャ識別子情報を決定するように構成された情報決定器 430 も備える。ピクチャ識別子情報は、参照ピクチャのピクチャ識別子及びリスト順序に従って先行の参照ピクチャのピクチャ識別子に基づいて決定される。バッファ記述情報生成器 440 は、決定されたピクチャ識別子情報に基づいてバッファ記述情報を生成するように構成される。バッファ記述情報生成器 440 により生成されたバッファ記述情報は、参照ピクチャ決定器 410 により決定された複数の参照ピクチャを規定するバッファ記述を識別する。

【0173】

データ挿入器 450 は、バッファ記述情報生成器 440 により生成されたバッファ記述情報を現在のピクチャの符号化表現に挿入するように符号化器 400 において実現される。従って、現在のピクチャについてのビデオストリームの符号化ビットストリームは、バッファ記述情報を搬送する。これは、現在のピクチャについての復号ピクチャバッファを更新することでピクチャの符号化表現を復号できるようにするために復号器により必要とされる関連情報、即ちピクチャ識別子を規定するバッファ記述情報をピクチャの符号化表現が搬送することを意味する。

【0174】

情報決定器 430 は、リスト順序に従って最初の参照ピクチャについてのピクチャ識別子情報を決定するようにさらに構成されることが好ましい。その後、該ピクチャ識別子情報は、最初の参照ピクチャのピクチャ識別子及び現在のピクチャのピクチャ識別子に基づいて決定される。

【0175】

図 20 は、図 19 の情報決定器 430 の特定の一実現例を示す。情報決定器 430 は、 $\Delta POC(0) = POC(0) - POC(currPic)$ 等の最初の参照ピクチャのピクチャ識別子と現在のピクチャのピクチャ識別子との差分に基づいてデルタ値を算出するように構成されたデルタ計算器 432 を備えることが好ましい。その後デルタ識別子決定器 434 は、 $abs_delta_poc(0) = |\Delta POC(0)|$ 等のデルタ値の絶対値に基づいてデルタピクチャ識別子を決定するように構成される。符号識別子決定器 463 は、デルタ値の符号に基づいて符号識別子を決定するように構成され、例えば、符号は $sign(\Delta POC(0))$ を示す。その後、最初の参照ピクチャのピクチャ識別子情報は、デルタピクチャ識別子及び符号識別子を含む。

【0176】

バッファ記述は、各々がそれぞれの最初の参照ピクチャを有する参照ピクチャの少なくとも 1 つのリストを含むことが好ましい。このようなケースでは、デルタピクチャ識別子

及び符号識別子は、最初の参照ピクチャの各々に対して決定されうる。あるいは、デルタピクチャ識別子及び符号識別子は、第1のリストの最初の参照ピクチャに対して決定されるのに対し、第2のリストの最初の参照ピクチャは、ピクチャ識別子情報としてデルタピクチャ識別子のみを含み、その後該最初の参照ピクチャは、第1のリストの最初の参照ピクチャについての符号と比較して反対符号を使用する。

【0177】

その後デルタ計算器432は、それぞれの最初の参照ピクチャを除く少なくとも1つのリストの各参照ピクチャ番号*i*についてのデルタ値を算出するように構成されることが好ましい。デルタ値は、参照ピクチャのピクチャ識別子及びリスト順序に従って先行の参照ピクチャを識別するピクチャ識別子に基づいて、好ましくは $\text{deltaPOC}(i) = \text{POC}(i) - \text{POC}(i-1)$ 等のこれらのピクチャ識別子間の差分に基づいて算出される。その後デルタ識別子434は、デルタ値及び先行の参照ピクチャに対して決定されたデルタピクチャ識別子に基づいて参照ピクチャ番号*i*についてのデルタピクチャ識別子を決定するように構成される。特定の一実施形態において、デルタ識別子決定器434は、 $\text{absolute_delta_poc}(i) = \text{deltaPOC}(i) - \text{absolute_delta_poc}(i-1)$ 等のデルタ値と先行のデルタピクチャ識別子との差分に基づいてデルタピクチャ識別子を決定するように構成される。あるいは、デルタ識別子決定器434は、 $\text{absolute_delta_poc}(i) = \text{deltaPOC}(i) + \text{absolute_delta_poc}(i-1)$ 等のデルタ値と先行のデルタピクチャ識別子との和に基づいてデルタピクチャ識別子を決定するように構成される。これらの代替例のうちのどちらを使用するかは、リストが参照ピクチャを昇順又は降順で順序付けするかに依存し、符号化器400において事前設定されることが好ましい。

【0178】

特定の一実施形態において、ピクチャ識別子提供器420は、出力順序等の規定の順序に従って現在のピクチャに先行する参照ピクチャのピクチャ識別子の第1のリストを提供するように構成される。ピクチャ識別子提供器420は、出力順序等の規定の順序に従って現在のピクチャに後続する参照ピクチャのピクチャ識別子の第2のリストを提供するようにさらに構成される。

【0179】

その後デルタ識別子決定器434は、第1のリスト順序に従って第1のリストにおける最初の参照ピクチャを除く第1のリストにおける各参照ピクチャ番号*i*についてのデルタピクチャ識別子を決定するように構成されることが好ましい。デルタピクチャ識別子は、 $\text{absolute_delta_poc}_A(i) = \text{POC}_A(i-1) - \text{POC}_A(i)$ 等の第1のリスト順序に従って第1のリストにおける先行の参照ピクチャのピクチャ識別子と参照ピクチャを識別するピクチャ識別子との差分に基づいて決定されることが好ましい。デルタ識別子決定器434は、第2のリスト順序に従って第2のリストにおける最初の参照ピクチャを除く第2のリストにおける各参照ピクチャ番号*i*についてのデルタピクチャ識別子も決定する。デルタピクチャ識別子は、 $\text{absolute_delta_poc}_B(i) = \text{POC}_B(i) - \text{POC}_B(i-1)$ 等の参照ピクチャの識別子と第2のリスト順序に従って第2のリストにおける先行の参照ピクチャを識別するピクチャ識別子との差分に基づいて決定されることが好ましい。別の方法において、符号付きのデルタピクチャ識別子は、本明細書において上述したようにデルタ識別子決定器434により決定される。

【0180】

デルタ識別子決定器430は、 $\text{absolute_delta_poc}_A(0) = \text{POC}(\text{currPic}) - \text{POC}_A(0)$ 等の現在のピクチャのピクチャ識別子と第1のリストにおける最初の参照ピクチャのピクチャ識別子との差分に基づいて、第1のリストにおける最初の参照ピクチャについてのデルタピクチャ識別子を決定するようにさらに構成されることが好ましい。デルタ識別子決定器430は、 $\text{absolute_delta_poc}_B(0) = \text{POC}_B(0) - \text{POC}(\text{currPic})$ 等の第2のリストにおける最初の参照ピクチャのピクチャ識別子と現在のピクチャのピクチャ識別子との差分に基づいて、第2のリストにおける最初の参照ピクチャについてのデルタピクチャ識別子も決定する。

【 0 1 8 1 】

図 19 の符号化器 400 は、それぞれの参照ピクチャの少なくとも 1 つのピクチャ識別子を含むリストを提供するように構成されたリスト提供器 460 を選択的に備える。該リストは、本明細書において上述したように現在のピクチャに対して生成されたバッファ記述情報により識別されたバッファ記述を変更するために復号器により使用される。

【 0 1 8 2 】

好適な一実施形態において、データ挿入器 450 は、バッファ記述情報をピクチャの符号化表現のそれぞれのスライスヘッダに挿入するように構成される。このようなケースでは、現在のピクチャの各スライスヘッダは、同一のバッファ記述情報を搬送することが好ましい。これにより、ピクチャの別のスライスが偶然損失された場合であっても、所定のスライスを復号できるようになる。

10

【 0 1 8 3 】

ピクチャの符号化表現における制御情報のうちの他の位置も、本明細書において上述したようにバッファ記述情報を搬送するために可能である。

【 0 1 8 4 】

ピクチャの符号化表現は、例えばスライスヘッダにおけるバッファ記述情報として情報決定器 430 により決定されたピクチャ識別子情報を搬送できる。これにより、ピクチャの符号化表現におけるバッファ記述の明示的な信号伝送を提供する。

【 0 1 8 5 】

別の一実施形態において、符号化器 400 は、複数の予め定義されたバッファ記述を含むデータ構造を生成するように構成される。それにより、このような予め定義されたバッファ記述の各々は参照ピクチャを規定する。それにより、データ構造は、ピクチャの復号の間に使用されるバッファ記述を提供するために、ビデオストリームにおける複数のピクチャに対して使用可能である。それにより、バッファ記述情報生成器 440 は、現在のピクチャに対してピクチャ識別子提供器 420 により提供されたピクチャ識別子に基づいてデータ構造のバッファ記述を選択するように構成される。それにより、ピクチャ識別子を正確に一致させるバッファ記述が選択され、バッファ記述情報生成器 440 により生成されたバッファ記述情報は、選択されたバッファ記述の識別子を含む。

20

【 0 1 8 6 】

その後データ構造は、PPS 又はSPS等のビデオストリームの符号化表現と関連付けられた制御情報フィールドに挿入されうる。関連制御情報の識別子、即ちPPS識別子又はSPS識別子（ひいては適切なSPSについてのSPS識別子を含むPPSについてのPPS識別子の形態でありうる）は、スライスヘッダ等の現在のピクチャの符号化表現の制御情報に含まれることが好ましい。一実施形態において、それにより、スライスヘッダ又は他の制御情報フィールドは、制御情報識別子及び選択されたバッファ記述の識別子をバッファ記述情報として搬送する。

30

【 0 1 8 7 】

符号化器は、ソフトウェアで少なくとも部分的に実現可能である。図 21 に示されるようなこのような一実施形態において、符号化器 600 は、ビデオストリームの複数のピクチャを入力するように構成された入力部 610 を備える。符号化器 600 は、メモリ 640 に格納されたコンピュータプログラムのコード手段を処理するように構成されたプロセッサ 630 も備える。コード手段は、プロセッサ 630 上で実行された時に、ビデオストリームのピクチャに対して、ビデオストリームの参照ピクチャをビデオストリームにおけるピクチャ及び/又は後続のピクチャについての符号化参照としてプロセッサ 630 に決定させる。さらにプロセッサ 630 は、各参照ピクチャに対して参照ピクチャを識別するピクチャ識別子を提供し、且つリスト順序に従って最初の参照ピクチャを除く決定された参照ピクチャの少なくとも一部の各参照ピクチャに対して、参照ピクチャのピクチャ識別子及びリスト順序に従って先行の参照ピクチャのピクチャ識別子に基づいてピクチャ識別子情報を決定するようにされる。またプロセッサ 630 は、ピクチャ識別子情報に基づいて参照ピクチャを規定するバッファ記述を識別するバッファ記述情報を生成するようにさ

40

50

れる。さらにプロセッサ 630 は、バッファ記述情報をピクチャの符号化表現に挿入するようにされる。符号化器 600 は、ピクチャの符号化表現を出力するように構成された出力部 620 も備える。

【0188】

プロセッサ 630 は、中央処理装置 (CPU) 等の汎用又は専用のコンピュータ、プロセッサ又はマイクロプロセッサであってよい。ソフトウェアは、少なくとも図 19 の参照ピクチャ決定器 410、ピクチャ識別子提供器 420、情報決定器 430、バッファ記述情報生成器 440 及びデータ挿入器 450 の動作を実施するコンピュータプログラムコード要素又はソフトウェアコード部分を含む。

【0189】

プログラムは、RAM 等の 1 つ以上の適切な揮発性コンピュータ可読媒体又はデータ格納手段、あるいは磁気ディスク、CD-ROM、DVD ディスク、ハードディスク等の 1 つ以上の不揮発性コンピュータ可読媒体又はデータ格納手段上あるいはそれらに、ROM 又はフラッシュメモリに全てあるいは部分的に格納されてもよい。データ格納手段は、ローカルデータ格納手段であってよく、あるいはデータサーバ等にリモートで提供される。従って、ソフトウェアは、コンピュータの動作メモリ又はプロセッサにより実行するための同等の処理システムにロードされてもよい。コンピュータ/プロセッサは、上述の機能を実行することだけに専念する必要はなく、他のソフトウェアタスクも実行してもよい。符号化器 600 を規定するために使用されたプログラムコードの例は単一命令多重データ (SIMD) コードを含むが、それに限定されない。

【0190】

あるいは、符号化器はハードウェアで実現されてよい。図 19 における符号化器 400 のユニット 410 ~ 460 の機能を実現するために使用及び組み合わせ可能な回路網素子の多くの変形例がある。このような変形例は実施形態により含まれる。符号化器 400 のハードウェアの実現例の特定の例は、デジタル信号プロセッサ (DSP) ハードウェア、並びに汎用電子回路網及び特定用途向け回路網の双方を含む集積回路技術において実現される。

【0191】

実施形態の一態様によれば、図 18 に示されるような送信機 500 が提供される。送信機 500 は、ビデオストリームの複数のピクチャ 10 を受信するように構成された入力部 510 を備える。ピクチャ 10 は、複数のピクチャ 10 を符号化し、複数のピクチャの符号化表現の各々を生成するように構成される図 19 又は図 21 に示されるような符号化器 400 に転送される。送信機 500 の出力部 520 は、複数のピクチャのそれぞれの符号化表現を実施形態のバッファ記述情報を搬送する符号化ビットストリームとして出力するように構成される。

【0192】

付録

本発明の付録は、提案された 2 つの実施形態の構文を提示する。

【0193】

実施形態 1

10

20

30

40

buffer_description() {	Descriptor
buffer_description_reference_flag	u(1)
if(buffer_description_reference_flag == 1) {	
buffer_description_idx	ue(v)
} else {	
number_of_lt_pictures	ue(v)
for(i = 0; i < number_of_lt_pictures; i++){	
lt_poc[i]	u(v)
if(max_temporal_layers_minus1 > 0)	
lt_temporal_id[i]	u(v)
}	
buffer_description_combination_flag	u(1)
if(buffer_description_combination_flag){	
buffer_description_combination_idx	u(1)
} else {	
number_of_negative_explicit_pictures	ue(v)
for(i = 0; i < number_of_negative_explicit_pictures; i++) {	
n_absolute_delta_poc_minus_one[i]	ue(v)
if(max_temporal_layers_minus1 > 0)	
n_temporal_id[i]	u(v)
}	
if(num_reorder_frames > 0){	
number_of_positive_explicit_pictures	ue(v)
for(i = 0; i < number_of_positive_explicit_pictures; i++) {	
p_absolute_delta_poc_minus_one[i]	ue(v)
if(max_temporal_layers_minus1 > 0)	
p_temporal_id[i]	u(v)
}	
}	
}	
}	

10

20

30

【 0 1 9 4 】

実施形態 2

40

buffer_description() {	Descriptor
buffer_description_reference_flag	u(1)
if(buffer_description_reference_flag == 1) {	
buffer_description_idx	ue(v)
} else {	
number_of_lt_pictures	ue(v)
for(i = 0; i < number_of_lt_pictures; i++){	
lt_poc[i]	u(v)
if(max_temporal_layers_minus1 > 0)	
lt_temporal_id[i]	u(v)
}	
buffer_description_combination_flag	u(1)
if(buffer_description_combination_flag){	
buffer_description_combination_idx	u(1)
} else {	
number_of_st_pictures	ue(v)
if(number_of_st_pictures > 0)	
{	
if(num_reorder_frames > 0){	
sign_first_st_picture	u(1)
for(i = 0; i < number_of_st_pictures; i++) {	
absolute_delta_poc_minus_one[i]	ue(v)
if(max_temporal_layers_minus1 > 0)	
temporal_id[i]	u(v)
}	
}	
}	
}	
}	

10

20

30

【 0 1 9 5 】

上述の実施形態は、本発明のいくつかの説明的な例として理解されるべきである。本発明の範囲から逸脱せずに、種々の変形、組合せ及び変更が実施形態に対して行なわれてもよいことは、当業者には理解されるだろう。特に、異なる実施形態における異なる部分の解決策は、技術的に可能な場合には他の構成で組み合わせ可能である。しかしながら、本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲により規定される。

40

【図 1】

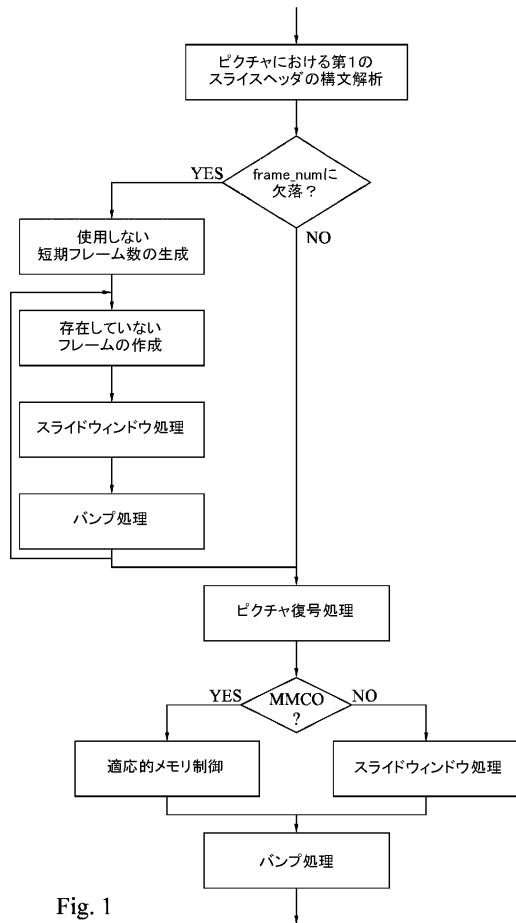


Fig. 1

【図 3】

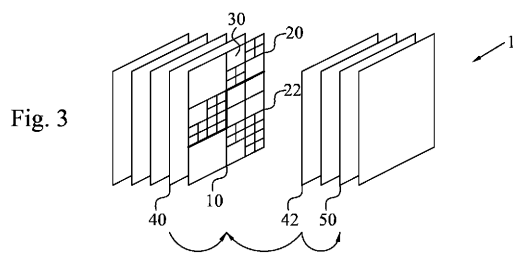


Fig. 3

【図 4】

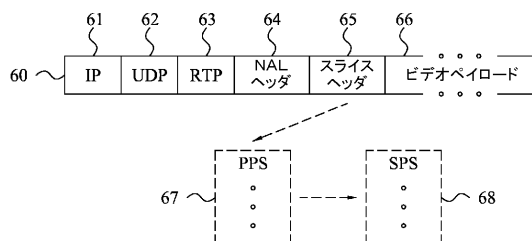


Fig. 4

【図 2】

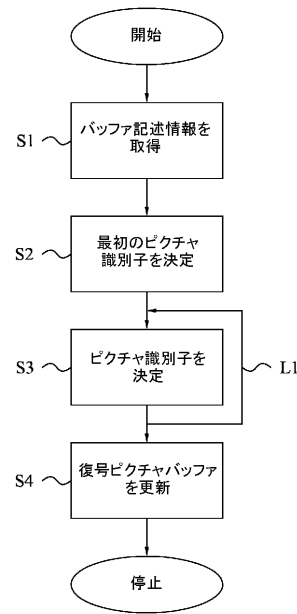


Fig. 2

【図 5】

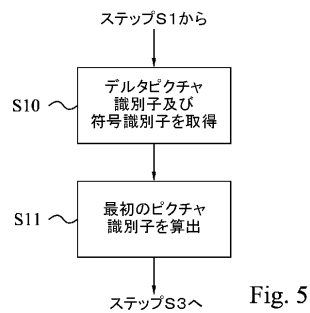


Fig. 5

【図 6】

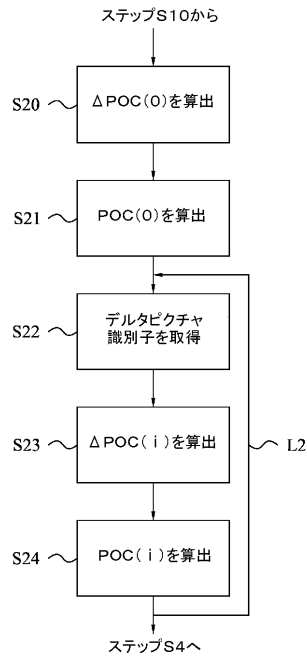


Fig. 6

【図 7】

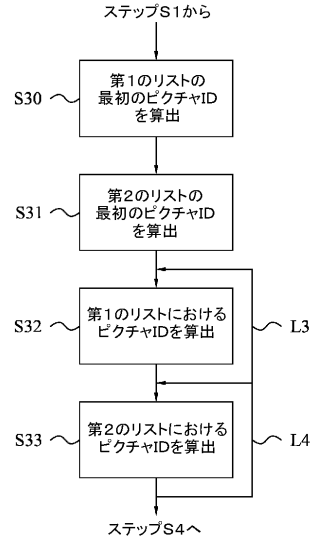


Fig. 7

【図 8】

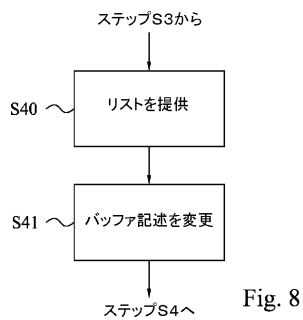


Fig. 8

【図 9】

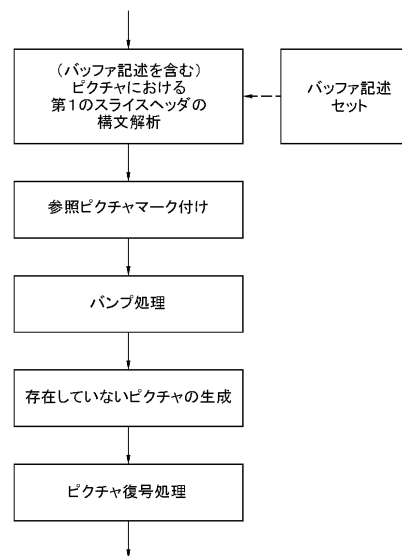


Fig. 9

【図 10】

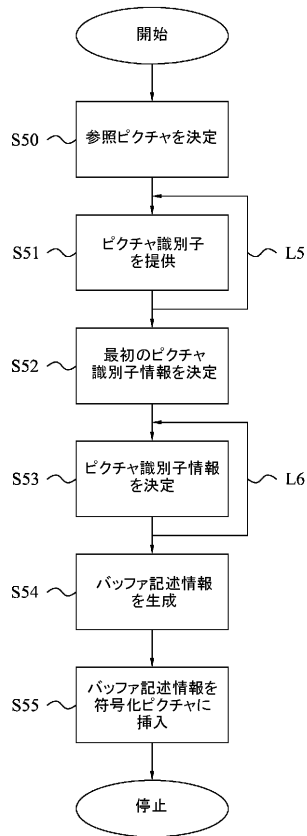


Fig. 10

【図 12】

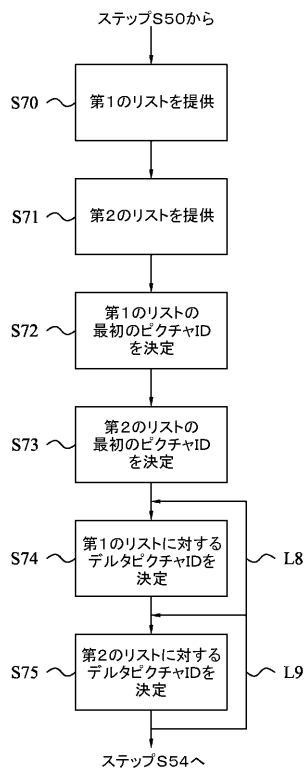


Fig. 12

【図 11】

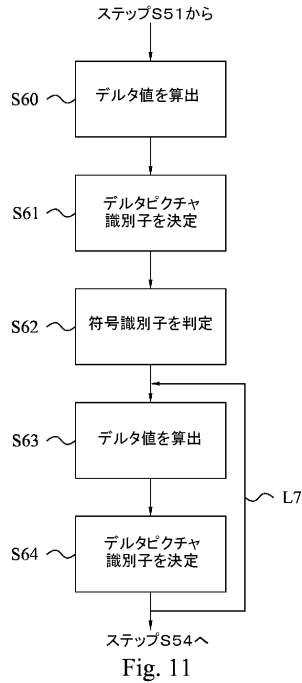


Fig. 11

【図 13】

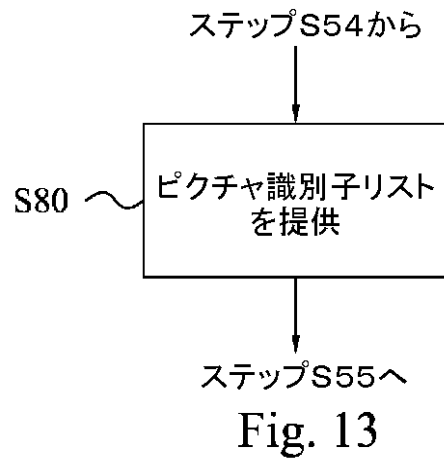


Fig. 13

【図 14】

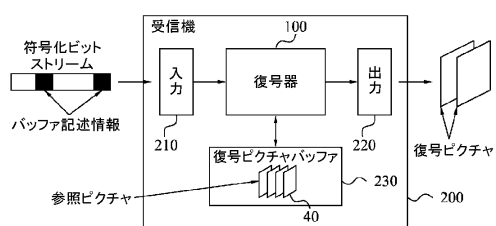


Fig. 14

【図 15】

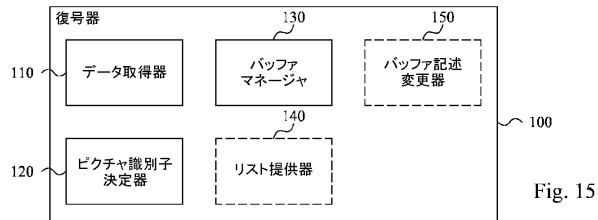


Fig. 15

【図 16】

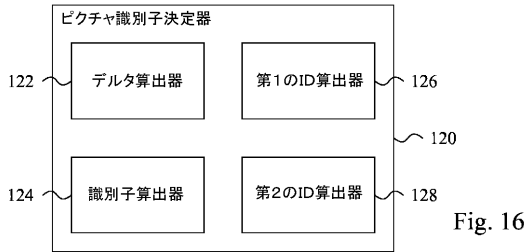


Fig. 16

【図 17】

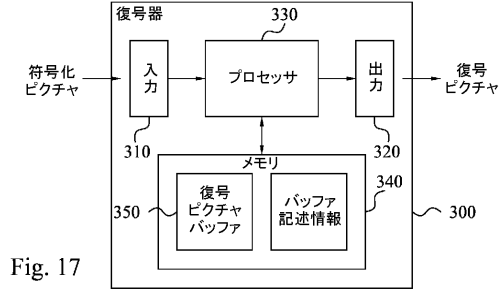


Fig. 17

【図 18】

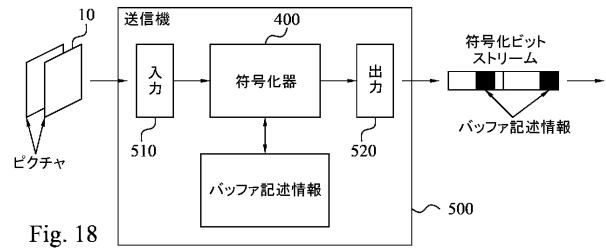


Fig. 18

【図 19】

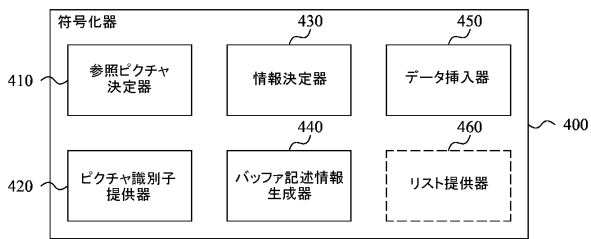


Fig. 19

【図 21】

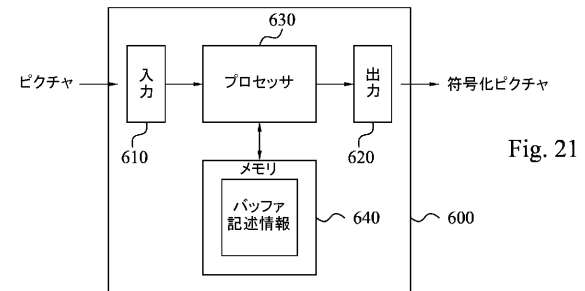


Fig. 21

【図 20】

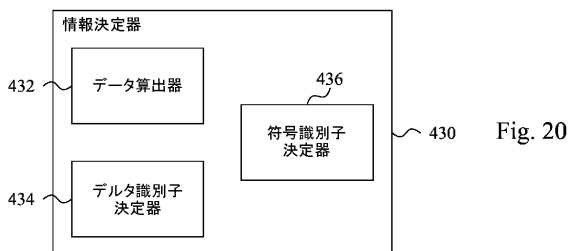


Fig. 20

フロントページの続き

- (72)発明者 サムエルション, ヨナタン
スウェーデン国 スtockホルム エス 1 1 2 5 0, スタドスハグスプラン 1
- (72)発明者 スイエベルイ, リカード
スウェーデン国 スtockホルム エス - 1 1 3 3 6, ロベルト アルムストレムスガタン
9 エー

審査官 坂東 大五郎

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 0 8 / 1 0 5 3 8 9 (WO, A 1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 4 N 1 9 / 0 0 - 1 9 / 9 8