

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-123736

(P2023-123736A)

(43)公開日 令和5年9月5日(2023.9.5)

(51)国際特許分類 F I  
 H 0 4 N 19/105 (2014.01) H 0 4 N 19/105  
 H 0 4 N 19/136 (2014.01) H 0 4 N 19/136  
 H 0 4 N 19/159 (2014.01) H 0 4 N 19/159  
 H 0 4 N 19/176 (2014.01) H 0 4 N 19/176  
 H 0 4 N 19/593 (2014.01) H 0 4 N 19/593

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全27頁)

(21)出願番号 特願2023-106424(P2023-106424)  
 (22)出願日 令和5年6月28日(2023.6.28)  
 (62)分割の表示 特願2019-39837(P2019-39837)の  
 分割  
 原出願日 平成25年1月18日(2013.1.18)  
 (31)優先権主張番号 10-2012-0005950  
 (32)優先日 平成24年1月18日(2012.1.18)  
 (33)優先権主張国・地域又は機関  
 韓国(KR)  
 (31)優先権主張番号 10-2013-0005653  
 (32)優先日 平成25年1月18日(2013.1.18)  
 (33)優先権主張国・地域又は機関  
 韓国(KR)

(71)出願人 596099882  
 エレクトロニクス アンド テレコミュニ  
 ケーションズ リサーチ インスティテュート  
 ELECTRONICS AND TEL  
 ECMMUNICATIONS RE  
 SEARCH INSTITUTE  
 大韓民国 3 0 5 - 7 0 0 デジョン ユ  
 ソン - グ ガジョン - ロ 2 1 8  
 (74)代理人 100120031  
 弁理士 宮嶋 学  
 (74)代理人 100107582  
 弁理士 関根 毅  
 (74)代理人 100096921  
 弁理士 吉元 弘  
 (72)発明者 キム、フィ、ヨン

最終頁に続く

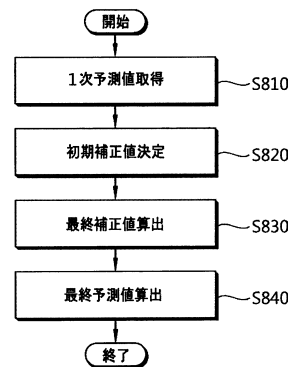
(54)【発明の名称】 映像符号化及び復号化方法及び装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】演算複雑度を減少させる映像符号化/復号化方法並びに装置を提供する。

【解決手段】映像復号化方法は、エントロピー復号化された残差ブロックを逆量子化及び逆変換して残差ブロックを復元するステップ、現在ブロックに対して画面内予測を実行することで、予測ブロックを生成するステップ及び前記予測ブロックに前記復元された残差ブロックを加えて映像を復元するステップを含む。予測ブロックを生成するステップは、前記現在ブロックに含まれている予測対象画素の1次予測値と、前記予測対象画素の初期補正值に対する2の補数の整数表現に対して2進数の1ほど算術的右側移動を実行して計算された最終補正值と、に基づいて前記予測対象画素の最終予測値を生成するステップを含む。

【選択図】図8



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

映像復号化方法において、  
現在ブロックに対して画面内予測を実行することで、予測ブロックを生成する段階;及び、  
前記予測ブロックに残差ブロックを加えて映像を復元する段階;を含み、  
前記予測ブロックを生成する段階は、  
前記現在ブロックに隣接する複数の使用可能な隣接画素のうち、前記現在ブロックの画面内予測モードによって指定された一つ以上の参照画素を用いて予測対象画素の1次予測値を導出し、  
色要素と、前記画面内予測モードのうち少なくとも一つに基づいて、前記1次予測値を補正するか否かを決定し、  
前記決定に基づいて、前記予測対象画素の最終予測値を生成し、  
前記画面内予測モードが垂直予測モードである場合、前記最終予測値を生成する段階は、  
前記現在ブロックの左側上段コーナーに対角線上に隣接する参照画素の値と、前記現在ブロックに隣接する左側参照画素の値との差を利用して前記予測対象画素の初期補正値を導出し、  
前記初期補正値に対する2の補数の整数表現に対して2進数の1ほど算術的右側移動を実行して最終補正値を生成し、  
前記1次予測値と前記最終補正値とを合算することによって、前記最終予測値を計算し、  
前記現在ブロックのビット深度によって指定された範囲内の前記最終予測値をクリッピングすることを含むことが決定されることを特徴とする映像復号化方法。

10

20

**【請求項 2】**

映像符号化方法において、  
現在ブロックに対して画面内予測を実行することで、予測ブロックを生成する段階;及び、  
前記予測ブロックに基づいて残差ブロックを生成する段階;を含み、  
前記予測ブロックを生成する段階は、  
前記現在ブロックに隣接する複数の使用可能な隣接画素のうち、前記現在ブロックの画面内予測モードによって指定された一つ以上の参照画素を用いて予測対象画素の1次予測値を導出し、  
色要素と、前記画面内予測モードのうち少なくとも一つに基づいて、前記1次予測値を補正するか否かを決定し、  
前記決定に基づいて、前記予測対象画素の最終予測値を生成し、  
前記画面内予測モードが垂直予測モードである場合、前記最終予測値を生成する段階は、  
前記現在ブロックの左側上段コーナーに対角線上に隣接する参照画素の値と、前記現在ブロックに隣接する左側参照画素の値との差を利用して前記予測対象画素の初期補正値を導出し、  
前記初期補正値に対する2の補数の整数表現に対して2進数の1ほど算術的右側移動を実行して最終補正値を生成し、  
前記1次予測値と前記最終補正値とを合算することによって、前記最終予測値を計算し、  
前記現在ブロックのビット深度によって指定された範囲内の前記最終予測値をクリッピングすることを含むことを特徴とする映像符号化方法。

30

40

**【請求項 3】**

映像符号化方法によって発生したビットストリームを送信する方法であって、  
前記映像符号化方法は、現在ブロックに対して画面内予測を実行することで、予測プロ

50

ックを生成する段階；

前記予測ブロックに基づいて残差ブロックを生成する段階；を含み、

前記予測ブロックを生成する段階は、

前記現在ブロックに隣接する複数の使用可能な隣接画素のうち、前記現在ブロックの画面内予測モードによって指定された一つ以上の参照画素を用いて予測対象画素の1次予測値を導出し、

色要素と、前記画面内予測モードのうちの少なくとも一つに基づいて、前記1次予測値を補正するか否かを決定し、

前記決定に基づいて、前記予測対象画素の最終予測値を生成し、

前記画面内予測モードが垂直予測モードである場合、前記最終予測値を生成する段階は

10

、  
前記現在ブロックの左側上段コーナーに対角線上に隣接する参照画素の値と、前記現在ブロックに隣接する左側参照画素の値との差を利用して前記予測対象画素の初期補正值を導出し、

前記初期補正值に対する2の補数の整数表現に対して2進数の1ほど算術的右側移動を実行して最終補正值を生成し、

前記1次予測値と前記最終補正值とを合算することによって、前記最終予測値を計算し

、  
前記現在ブロックのビット深度によって指定された範囲内の前記最終予測値をクリッピングすることを含むことを特徴とするビットストリーム送信方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像の符号化及び復号化方法及び装置に関し、より詳しくは、演算複雑度の減少を介した画面内予測及び画面間予測方法に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、HD(High Definition)解像度を有する放送サービスが韓国内だけでなく、世界的に拡大されるにつれて、多くのユーザが高解像度、高画質の映像に慣れており、それによって、多くの機関が次世代映像機器に対する開発に拍車を掛けている。また、HDTVと共にHDTVの4倍以上の解像度を有するUHD(Ultra High Definition)に対する関心が増大すると共に、より高い解像度、高画質の映像に対する圧縮機術が要求されている。

30

【0003】

映像圧縮のために、時間的に以前及び/又は以後のピクチャ(picture)から現在ピクチャに含まれているピクセル値を予測するインター(inter)予測技術、現在ピクチャ内のピクセル情報を利用して現在ピクチャに含まれているピクセル値を予測するイントラ(intra)予測技術、出現頻度が高いシンボル(symbol)に短い符号を割り当て、出現頻度が低いシンボルに長い符号を割り当てるエントロピー符号化技術などが使われることができる。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の技術的課題は、演算複雑度の減少を介して映像符号化/復号化効率を向上させることができる映像符号化方法及び装置を提供することである。

【0005】

本発明の他の技術的課題は、演算複雑度の減少を介して映像符号化/復号化効率を向上させることができる映像復号化方法及び装置を提供することである。

【0006】

本発明の他の技術的課題は、演算複雑度の減少を介して映像符号化/復号化効率を向上

50

させることができる予測ブロック生成方法及び装置を提供することである。

【0007】

本発明の他の技術的課題は、演算複雑度の減少を介して映像符号化/復号化効率を向上させることができるイントラ予測方法及び装置を提供することである。

【0008】

本発明の他の技術的課題は、演算複雑度の減少を介して映像符号化/復号化効率を向上させることができるインター予測方法及び装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記目的を達成するための本発明の映像復号化方法は、エントロピー復号化された残差ブロックを逆量子化及び逆変換して残差ブロックを復元するステップ、現在ブロックに対して画面内予測を実行することで、予測ブロックを生成するステップ、及び前記予測ブロックに前記復元された残差ブロックを加えて映像を復元するステップを含み、前記予測ブロック生成ステップは、前記現在ブロックに含まれている予測対象画素の1次予測値と、前記予測対象画素の初期補正值に対する2の補数の整数表現に対して2進数の1ほど算術的右側移動を実行して計算された最終補正值と、に基づいて前記予測対象画素の最終予測値を生成するステップを含む。

10

【0010】

前記予測ブロック生成ステップは、前記現在ブロックの符号化情報と予測対象画素の現在ブロック内の位置によって画面内予測値の補正の可否を決定するステップ、及び前記決定結果に基づいて前記予測対象画素の最終予測値を生成するステップを含む。

20

【0011】

前記補正の可否決定ステップは、前記現在ブロックの画面内予測モード、輝度信号情報、色差信号情報及びブロックの大きさのうち少なくともいずれか一つを考慮して画面内予測値の補正の可否を決定するステップを含む。

【0012】

前記補正の可否決定ステップは、前記現在ブロックの画面内予測モードが垂直方向予測モードである場合、前記現在ブロック内の左側境界の画素に対して補正実行を決定するステップを含む。

【0013】

前記補正の可否決定ステップは、前記現在ブロックの画面内予測モードが水平方向予測モードである場合、前記現在ブロック内の上側境界の画素に対して補正実行を決定するステップを含む。

30

【0014】

前記最終予測値生成ステップは、画面内予測値に対する補正を実行する場合、前記現在ブロックと隣接した参照画素値を利用して1次予測値を取得するステップ、前記予測対象画素のブロック内の横又は縦の位置によって初期補正值を決定するステップ、前記初期補正值に対する2の補数の整数表現に対して2進数の1ほど算術的右側移動を実行することで、最終補正值を算出するステップ、及び前記1次予測値と前記最終補正值に基づいて最終予測値とを算出するステップを含む。

40

【0015】

画面内予測モードが垂直方向予測モードである場合、前記現在ブロックの左側境界の画素に対して補正を実行し、前記現在ブロックと隣接した上側参照画素値を利用して前記1次予測値を生成し、前記予測対象画素のブロック内の縦方向位置に対応される左側参照画素値と前記現在ブロックの左側上段コーナー画素の画素値との差を利用して初期補正值を決定し、画面内予測モードが水平方向予測モードである場合、前記現在ブロックの上段境界の画素に対して補正を実行し、前記現在ブロックと隣接した左側参照画素値を利用して前記1次予測値を生成し、前記予測対象画素のブロック内の横方向位置に対応される上側参照画素値と前記現在ブロックの左側上段コーナー画素の画素値との差を利用して初期補正值を決定する。

50

## 【0016】

前記最終予測値生成ステップは、画面内予測値に対する補正を実行しない場合、垂直方向予測モードでは、前記現在ブロックと隣接した上側参照画素値に基づいて前記予測対象画素の最終予測値を生成し、水平方向予測モードでは、前記現在ブロックと隣接した上側参照画素値に基づいて前記予測対象画素の最終予測値を生成するステップを含む。

## 【0017】

前記映像復号化方法は、前記予測対象画素に対する画面内予測に使用する参照画素を決定するステップをさらに含み、前記参照画素決定ステップは、前記現在ブロックと隣接した位置の画素のうち、既に復元された画素を利用して参照画素を決定するステップ、及び前記参照画素の画素値を平滑化フィルタリングするステップを含む。

10

## 【0018】

前記目的を達成するための本発明の映像復号化装置は、エントロピー復号化された残差ブロックを逆量子化及び逆変換して残差ブロックを復元する残差ブロック復元部、現在ブロックに対してイントラ予測を実行することで、予測ブロックを生成する予測ブロック生成部、及び前記予測ブロックに前記復元された残差ブロックを加えて映像を復元する映像復元部を含み、前記予測ブロック生成部は、前記現在ブロックに含まれている予測対象画素の1次予測値と、前記予測対象画素の初期補正值に対する2の補数の整数表現に対して2進数の1ほど算術的右側移動を実行して計算された最終補正值と、に基づいて前記予測対象画素の最終予測値を生成する。

## 【0019】

前記目的を達成するための本発明の映像符号化方法は、入力映像に対してイントラ予測を実行することで、予測ブロックを生成するステップ、及び前記イントラ予測により予測された予測ブロックと現在予測ブロックとの間の差である残差ブロックを変換及び量子化してエントロピー符号化するステップを含み、前記予測ブロック生成ステップは、前記現在ブロックに含まれている予測対象画素の1次予測値と、前記予測対象画素の初期補正值に対する2の補数の整数表現に対して2進数の1ほど算術的右側移動を実行して計算された最終補正值と、に基づいて前記予測対象画素の最終予測値を生成するステップを含む。

20

## 【0020】

前記目的を達成するための本発明の映像符号化装置は、入力映像に対してイントラ予測を実行することで、予測ブロックを生成する予測ブロック生成部、及び前記イントラ予測により予測された予測ブロックと現在予測ブロックとの間の差である残差ブロックを変換及び量子化してエントロピー符号化する符号化部を含み、前記予測ブロック生成ステップは、前記現在ブロックに含まれている予測対象画素の1次予測値と、前記予測対象画素の初期補正值に対する2の補数の整数表現に対して2進数の1ほど算術的右側移動を実行して計算された最終補正值と、に基づいて前記予測対象画素の最終予測値を生成するステップを含む。

30

## 【0021】

前記目的を達成するための本発明の映像復号化方法は、エントロピー復号化された残差ブロックを逆量子化及び逆変換して残差ブロックを復元するステップ、参照ブロックの動き情報を利用して現在ブロックに対して画面間予測を実行することで、予測ブロックを生成するステップ、及び前記予測ブロックに前記復元された残差ブロックを加えて映像を復元するステップを含み、前記予測ブロック生成ステップは、前記現在ブロックの参照ピクチャと、前記参照ブロックの参照ピクチャが同じかどうかを判断するステップ、及び前記判断結果、同じでない場合、前記参照ブロックの動きベクトルをスケールリングして前記現在ブロックの予測に利用するステップを含む。

40

## 【0022】

空間的又は時間的動きベクトル誘導時及び時間的マージ(merge)候補誘導時に使われる前記参照ブロックは、i)空間的動きベクトル誘導時、前記現在ブロックの左側に隣接した最下段ブロック、前記左側最下段ブロックの下段と隣接したブロック、前記現在ブロックの左側上段コーナーブロック、前記現在ブロックの右側上段コーナーブロック及び

50

前記現在ブロックの隣接した上段最右側ブロックのうち少なくともいずれか一つを含み、  
 i i) 時間的動きベクトル誘導時、及び、i i i) 時間的マージ候補誘導時は、現在ピクチャの対応位置ピクチャで前記現在ブロックと空間的に対応される対応位置ブロックの内部及び外部に位置したブロックのうち少なくともいずれか一つを含む。

【0023】

前記予測ブロック生成ステップは、前記ピクチャ間のPOC(Picture Order Count)差分値に基づいて第1及び第2の値を取得するステップ、前記第1の値の絶対値に対する2の補数の整数表現に対して2進数の1ほど算術的右側移動を実行してオフセット値を算出して前記第1の値の反比例値を算出するステップ、及び前記第2の値及び前記第1の値の反比例値に基づいて前記スケーリング因子値を計算するステップを含む。

10

【0024】

i) 空間的動きベクトル誘導時、前記第1の値は、現在ピクチャのPOCと前記参照ブロックが参照する参照ピクチャのPOCとの間の差分値であり、前記第2の値は、現在ピクチャのPOCと前記現在ブロックが参照する参照ピクチャのPOCとの間の差分値であり、i i) 時間的動きベクトル誘導、又は、i i i) 時間的マージ候補誘導時、前記第1の値は、対応位置ピクチャ(co-located picture)のPOCと前記対応位置ピクチャで現在ブロックと対応位置ブロックが参照する参照ピクチャのPOCとの間の差分値であり、前記第2の値は、現在ブロックピクチャのPOCと前記現在ブロックが参照する参照ピクチャのPOCとの間の差分値である。

20

【0025】

前記スケーリング因子値計算ステップは、前記第2の値及び前記第1の値の反比例値の積に基づいて加算演算及び算術的右側移動演算を実行することで、前記スケーリング因子値を算出するステップ、及び前記スケーリング因子値を特定範囲に含まれるように調整するステップを含む。

【0026】

前記目的を達成するための本発明の映像復号化装置は、エントローピー復号化された残差ブロックを逆量子化及び逆変換して残差ブロックを復元する残差ブロック復元部、現在ブロックに対して画面間予測を実行することで、予測ブロックを生成する予測ブロック生成部、及び前記予測ブロックに前記復元された残差ブロックを加えて映像を復元する映像復元部を含み、前記予測ブロック生成部は、前記現在ブロックの参照ピクチャと前記参照ブロックの参照ピクチャが同じかどうかを判断する同一可否判断部、及び前記判断結果、同じでない場合、前記参照ブロックの動きベクトルをスケーリングして前記現在ブロックの予測に利用するスケーリング部を含む。

30

【0027】

前記目的を達成するための本発明の映像符号化方法は、入力映像に対して画面間予測を実行することで、予測ブロックを生成するステップ、及び前記現在入力ブロックと画面間予測により予測された予測ブロックとの間の差である残差ブロックを変換及び量子化してエントローピー符号化するステップを含み、前記予測ブロック生成ステップは、前記現在ブロックの参照ピクチャと前記参照ブロックの参照ピクチャが同じかどうかを判断するステップ、及び前記判断結果、同じでない場合、前記参照ブロックの動きベクトルをスケーリングして前記現在ブロックの予測に利用するステップを含む。

40

【0028】

前記目的を達成するための本発明の映像符号化装置は、入力映像に対して画面間予測を実行することで、予測ブロックを生成する予測ブロック生成部、及び前記現在入力ブロックと画面間予測により予測された予測ブロックとの間の差である残差ブロックを変換及び量子化してエントローピー符号化する符号化部を含み、前記予測ブロック生成部は、前記現在ブロックの参照ピクチャと前記参照ブロックの参照ピクチャが同じかどうかを判断する同一可否判断部、及び前記判断結果、同じでない場合、前記参照ブロックの動きベクトルをスケーリングして前記現在ブロックの予測に利用するスケーリング部を含む。

50

## 【発明の効果】

## 【0029】

本発明による映像符号化方法によると、演算複雑度を減少させることができ、映像符号化/復号化効率が向上することができる。

## 【0030】

本発明による映像復号化方法によると、演算複雑度を減少させることができ、映像符号化/復号化効率が向上することができる。

## 【0031】

本発明による予測ブロック生成方法によると、演算複雑度を減少させることができ、映像符号化/復号化効率が向上することができる。

10

## 【0032】

本発明によるイントラ予測方法によると、演算複雑度を減少させることができ、映像符号化/復号化効率が向上することができる。

## 【0033】

本発明によるインター予測方法によると、演算複雑度を減少させることができ、映像符号化/復号化効率が向上することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0034】

【図1】本発明が適用される映像符号化装置の一実施例に係る構成を示すブロック図である。

20

【図2】本発明が適用される映像復号化装置の一実施例に係る構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の一実施例に係る映像符号化/復号化方法の現在ブロックの最終予測値算出過程を示すフローチャートである。

【図4】イントラ予測に使用する参照画素を求める過程の実施例を概略的に示すフローチャートである。

【図5】イントラ予測に使用する参照画素を求める過程で使用不可能な画素の代替のための実施例を概略的に示す。

【図6】現在ブロックの符号化情報と予測対象画素の位置によって画面内予測値の補正の可否を決定する過程の実施例を概略的に示すフローチャートである。

30

【図7a】垂直予測モードで現在ブロック内の画素に対する1次予測値を最終予測値として使用する実施例を概略的に示す。

【図7b】水平予測モードで現在ブロック内の画素に対する1次予測値を最終予測値として使用する実施例を概略的に示す。

【図8】現在ブロック内の画素に対する1次予測値に補正を実行することで、最終予測値を算出する実施例を概略的に示すフローチャートである。

【図9a】垂直モード使用時、1次予測値に補正を実行することで、最終予測値を算出する実施例を概略的に示す。

【図9b】水平モード使用時、1次予測値に補正を実行することで、最終予測値を算出する実施例を概略的に示す。

40

【図10】本発明の他の実施例に係る映像符号化/復号化方法のスケーリング実行過程を概略的に示すフローチャートである。

【図11a】現在ピクチャと空間的参照ブロックの参照ピクチャとの間のPOC(Picture Order Count)差分値及び現在ピクチャと現在ブロックの参照ピクチャとの間のPOC差分値を示す。

【図11b】対応位置ブロックの参照ピクチャと対応位置ピクチャとの間のPOC差分値及び現在ピクチャと現在ブロックの参照ピクチャとの間のPOC差分値を示す。

【図12】POC差分値に基づいて動きベクトルに対するスケーリング因子値を計算する過程の実施例を概略的に示すフローチャートである。

【図13】tb値及びtd値の反比例値に基づいて最終スケーリング因子値を計算する構

50

成を概略的に示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

以下、図面を参照して本発明の実施形態に対して具体的に説明する。本明細書の実施例を説明するにあたって、関連した公知構成又は機能に対する具体的な説明が本明細書の要旨を不明にすると判断される場合は、その詳細な説明は省略する。

【0036】

一構成要素が他の構成要素に“連結されている”又は“接続されている”と言及された場合、該他の構成要素に直接的に連結されている、又は接続されていることもあるが、中間に他の構成要素が存在することもあると理解しなければならない。また、本発明において、特定構成を“含む”と記述する内容は、該当構成以外の構成を排除するものではなく、追加的な構成が本発明の実施又は本発明の技術的思想の範囲に含まれることができることを意味する。

【0037】

第1、第2などの用語は、多様な構成要素の説明に使われることができるが、前記構成要素は、前記用語により限定されてはならない。前記用語は、一つの構成要素を他の構成要素から区別する目的でのみ使われる。例えば、本発明の権利範囲を外れない限り、第1の構成要素は第2の構成要素と命名することができ、同様に、第2の構成要素も第1の構成要素と命名することができる。

【0038】

また、本発明の実施例に示す構成部は、互いに異なる特徴的な機能を示すために独立的に図示されるものであり、各構成部が分離されたハードウェアや一つのソフトウェア構成単体に構成されることを意味しない。即ち、各構成部は、説明の便宜上、それぞれの構成部として羅列して含むものであり、各構成部のうち少なくとも2個の構成部が統合されて一つの構成部からなり、又は一つの構成部が複数の構成部に分けられて機能を遂行することができ、このような各構成部の統合された実施例及び分離された実施例も本発明の本質から外れない限り本発明の権利範囲に含まれる。

【0039】

また、本発明において、一部の構成要素は、本質的な機能を遂行する必須な構成要素ではなく、単に性能を向上させるための選択的構成要素である。本発明は、単に性能向上のために使われる構成要素を除外した本発明の本質具現に必須な構成部のみを含んで具現されることができ、単に性能向上のために使われる選択的構成要素を除外した必須構成要素のみを含む構造も本発明の権利範囲に含まれる。

【0040】

図1は、本発明が適用される映像符号化装置の一実施例に係る構成を示すブロック図である。

【0041】

図1を参照すると、前記映像符号化装置100は、動き予測部111、動き補償部112、イントラ予測部120、スイッチ115、減算器125、変換部130、量子化部140、エントロピー符号化部150、逆量子化部160、逆変換部170、加算器175、フィルタ部180及び参照映像バッファ190を含む。ここで、映像は、後述するピクチャ(picture)と同じ意味として使われることができる。

【0042】

映像符号化装置100は、入力映像に対してイントラ(intra)モード又はインター(inter)モードに符号化を実行することによってビットストリームを出力することができる。イントラ予測は画面内予測を意味し、インター予測は画面間予測を意味する。イントラモードである場合、スイッチ115がイントラに切り替えられ、インターモードである場合、スイッチ115がインターに切り替えられる。映像符号化装置100は、入力映像の入力ブロックに対する予測ブロックを生成した後、入力ブロックと予測ブロックとの差分を符号化することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 3 】

イントラモードである場合、イントラ予測部 1 2 0 は、現在ブロック周辺の既に符号化されたブロックのピクセル値を利用して空間的予測を実行することで、予測ブロックを生成することができる。

## 【 0 0 4 4 】

インターモードである場合、動き予測部 1 1 1 は、動き予測過程で参照映像バッファ 1 9 0 に格納されている参照映像から入力ブロックとよくマッチされる領域を探して動きベクトルを求めることができる。動き補償部 1 1 2 は、動きベクトルを利用して動き補償を実行することによって予測ブロックを生成することができる。ここで、動きベクトルは、インター予測に使われる 2 次元ベクトルであり、現在符号化/復号化対象映像と参照映像との間のオフセットを示すことができる。

10

## 【 0 0 4 5 】

減算器 1 2 5 は、入力ブロックと生成された予測ブロックとの差分により残差ブロック ( r e s i d u a l b l o c k ) を生成することができる。変換部 1 3 0 は、残差ブロックに対して変換 ( t r a n s f o r m ) を実行することで、変換係数 ( t r a n s f o r m c o e f f i c i e n t ) を出力することができる。また、量子化部 1 4 0 は、入力された変換係数を量子化パラメータによって量子化することで、量子化された係数 ( q u a n t i z e d c o e f f i c i e n t ) を出力することができる。

## 【 0 0 4 6 】

エントロピー符号化部 1 5 0 は、量子化部 1 4 0 で算出された値又は符号化過程で算出された符号化パラメータ値などに基づいてエントロピー符号化を実行することで、ビットストリーム ( b i t s t r e a m ) を出力することができる。

20

## 【 0 0 4 7 】

エントロピー符号化が適用される場合、高い発生確率を有するシンボル ( s y m b o l ) に少ない数のビットが割り当てられ、低い発生確率を有するシンボルに多い数のビットが割り当てられてシンボルが表現されることによって、符号化対象シンボルに対するビット列の大きさが減少されることができる。したがって、エントロピー符号化を介して映像符号化の圧縮性能が高まることができる。エントロピー符号化部 1 5 0 は、エントロピー符号化のために、指数ゴロム ( e x p o n e n t i a l g o l o m b ) 、 C A V L C ( C o n t e x t - A d a p t i v e V a r i a b l e L e n g t h C o d i n g ) 、 C A B A C ( C o n t e x t - A d a p t i v e B i n a r y A r i t h m e t i c C o d i n g ) のような符号化方法を使用することができる。

30

## 【 0 0 4 8 】

図 1 の実施例に係る映像符号化装置は、インター予測符号化、即ち、画面間予測符号化を実行するため、現在符号化された映像が参照映像として使われるために復号化されて格納される必要がある。したがって、量子化された係数は、逆量子化部 1 6 0 で逆量子化され、逆変換部 1 7 0 で逆変換される。逆量子化、逆変換された係数は、加算器 1 7 5 を介して予測ブロックと加えられて復元ブロックが生成される。

## 【 0 0 4 9 】

復元ブロックは、フィルタ部 1 8 0 を経て、フィルタ部 1 8 0 は、デブロッキングフィルタ ( d e b l o c k i n g f i l t e r ) 、 S A O ( S a m p l e A d a p t i v e O f f s e t ) 、 A L F ( A d a p t i v e L o o p F i l t e r ) のうち少なくとも一つ以上を復元ブロック又は復元ピクチャに適用することができる。フィルタ部 1 8 0 は、適応的インループ ( i n - l o o p ) フィルタとも呼ばれる。デブロッキングフィルタは、ブロック間の境界に発生したブロック歪曲を除去することができる。S A O は、コーディングエラーを補償するために、ピクセル値に適正オフセット ( o f f s e t ) 値を加えられることができる。A L F は、復元された映像と原映像を比較した値に基づいてフィルタリングを実行することができる。フィルタ部 1 8 0 を経た復元ブロックは、参照映像バッファ 1 9 0 に格納されることことができる。

40

## 【 0 0 5 0 】

50

図 2 は、本発明が適用される映像復号化装置の一実施例に係る構成を示すブロック図である。

【0051】

図 2 を参照すると、前記映像復号化装置 200 は、エントロピー復号化部 210、逆量子化部 220、逆変換部 230、イントラ予測部 240、動き補償部 250、加算器 255、フィルタ部 260 及び参照映像バッファ 270 を含む。

【0052】

映像復号化装置 200 は、符号化器から出力されたビットストリームの入力を受けてイントラモード又はインターモードに復号化を実行することで、再構成された映像、即ち、復元映像を出力することができる。イントラモードである場合、スイッチがイントラに切り替えられ、インターモードである場合、スイッチがインターに切り替えられる。映像復号化装置 200 は、入力されたビットストリームから復元された残差ブロック(reconstructed residual block)を得て、予測ブロックを生成した後、復元された残差ブロックと予測ブロックを加えることで、再構成されたブロック、即ち、復元ブロックを生成することができる。

【0053】

エントロピー復号化部 210 は、入力されたビットストリームを確率分布によってエントロピー復号化し、量子化された係数(quantized coefficient)形態のシンボルを含むシンボルを生成することができる。エントロピー復号化方法は、前述したエントロピー符号化方法と類似する。

【0054】

エントロピー復号化方法が適用される場合、高い発生確率を有するシンボルに少ない数のビットが割り当てられ、低い発生確率を有するシンボルに多い数のビットが割り当てられてシンボルが表現されることによって、各シンボルに対するビット列の大きさが減少されることができる。したがって、エントロピー復号化方法を介して映像復号化の圧縮性能が高まることことができる。

【0055】

量子化された係数は、逆量子化部 220 で逆量子化され、逆変換部 230 で逆変換され、量子化された係数が逆量子化/逆変換された結果、復元された残差ブロックが生成されることができる。

【0056】

イントラモードである場合、イントラ予測部 240 は、現在ブロック周辺の既に符号化/復号化されたブロックのピクセル値を利用して空間的予測を実行することで、予測ブロックを生成することができる。インターモードである場合、動き補償部 250 は、動きベクトル及び参照映像バッファ 270 に格納されている参照映像を利用して動き補償を実行することによって予測ブロックを生成することができる。

【0057】

復元された残差ブロックと予測ブロックは、加算器 255 を介して加えられ、加えられたブロックは、フィルタ部 260 を経ることができる。フィルタ部 260 は、デブロッキングフィルタ、SAO、ALFのうち少なくとも一つ以上を復元ブロック又は復元ピクチャに適用することができる。フィルタ部 260 は、再構成された映像、即ち、復元映像を出力することができる。復元映像は、参照映像バッファ 270 に格納されてインター予測に使われることができる。

【0058】

以下、ユニット(unit)は、映像符号化及び復号化の単位を意味する。映像符号化及び復号化時の符号化又は復号化単位は、映像を分割して符号化又は復号化する時、その分割された単位を意味するため、ブロック(block)、符号化ユニット(CU: Coding Unit)、予測ユニット(PU: Prediction Unit)、変換ユニット(TU: Transform Unit)などとも呼ばれる。また、後述される実施例において、ユニットは、ブロックとも呼ばれる。また、一つのユニットは、大きさが小さい下位

10

20

30

40

50

ユニットに分割されることができる。また、本明細書において、現在ブロックは、イントラ予測又は動き補償実行対象となるブロックを意味し、イントラ予測を実行する場合、現在ブロックは、予測ユニット、予測ブロック、変換ユニット、変換ブロックのうちいずれか一つを意味し、動き補償を実行する場合、現在ブロックは、予測ユニット、予測ブロックのうちいずれか一つを意味する。

【0059】

図3は、本発明の一実施例に係る映像符号化/復号化方法の現在ブロックの最終予測値算出過程を示すフローチャートである。

【0060】

図3を参照すると、本発明の一実施例に係る映像符号化/復号化装置は、現在ブロックに対する予測ブロックを生成するために、参照画素に基づいて最終予測値を算出する。そのために、映像符号化/復号化装置は、画面内予測に使用する参照画素の画素値を取得する(S310)。参照画素は、現在ブロックと隣接した画素のうち、既に復元された画素を利用し、隣接した位置の画素が使用不可能な場合は、対応する参照画素値に前記使用不可能な画素の画素値を代替することができる。参照画素を求めた後、現在ブロックの符号化情報と予測対象画素のブロック内の位置情報を取得する(S320)。その後、前記符号化情報と予測対象画素のブロック内の位置情報に基づいて参照画素値を介した1次予測値の補正が必要かどうかを判断する(S330)。このとき、イントラ(画面内)予測モード情報、輝度信号情報、色差信号情報及びブロックの大きさのうち少なくともいずれか一つの情報に基づいて決定を異なるようにすることができる。

【0061】

補正実行の可否の判断結果、補正が必要でないと判断された場合、映像符号化/復号化装置は、前記1次予測値を現在ブロックの最終予測値として直接活用することができる(S340)。一方、補正が必要であると判断された場合、映像符号化/復号化装置は、前記1次予測値と補正值を求めた後、前記1次予測値と補正值を合算して最終予測値を算出することができる(S350)。このとき、補正值計算と関連した演算複雑度は、一般的に相当高いため、これを減少させるために、算術的右側移動(arithmetic right shift)動作の実行を考慮することができる。算術的右側移動演算(“”)は、演算対象値の符号が変わらない特性があり、その結果が0に近いほうに丸める通常の整数除算演算(“/”)と違って、その結果が負の無限大に近いほうに丸める特性を有する。

【0062】

図4は、イントラ予測に使用する参照画素を求める過程の実施例を概略的に示すフローチャートである。

【0063】

図4を参照すると、符号化/復号化装置は、現在ブロックに対する周辺ブロック画素情報に基づいて周辺ブロックの画素値が利用可能かどうかを判断する(S410)。このとき、周辺ブロックの画素値を使用することができない場合は、前記周辺ブロックの画素が、i)ピクチャ境界外である場合、ii)スライス(slice)/タイル(tile)境界外である場合、iii)CIP(constrained\_intra\_pred\_flag)が1の場合、即ち、現在ブロックは、CIPが適用されたブロックであり、周辺ブロックは、画面間予測に符号化されたブロックである場合のうち少なくともいずれか一つに含まれる場合である。このように、周辺ブロックの画素値を参照画素値として使用不可能な場合、対応する参照画素値は、他の周辺ブロックの使用可能な画素値又は特定基本値に代替することができる(S420)。

【0064】

図5は、イントラ予測に使用する参照画素を求める過程で使用不可能な画素の代替のための実施例を概略的に示す。

【0065】

図5を参照すると、現在ブロック500の周辺ブロックを参照画素値を求めるのに使用することができる。このとき、参照画素値を求めるのに使われることができる周辺ブロッ

10

20

30

40

50

クは、現在ブロック500と隣接した周辺ブロック、現在ブロック500の高さほど左側最下段周辺ブロックの下段に隣接した周辺ブロック及び現在ブロック500の幅ほど上段最右側周辺ブロックの右側に隣接した周辺ブロックであり、このとき、周辺ブロックの画素のうち、現在ブロック500の周辺に位置した画素のみが参照画素として使われることができる。

【0066】

このとき、参照画素値を求めるとき、周辺ブロックを使用することができない場合、他の周辺ブロックの使用可能な画素値に代替することができる。図5において、現在ブロック500の周辺ブロックのうち、斜線を引くブロックは使用可能なブロックであり、そうでないブロックは使用不可能なブロックである。

10

【0067】

本発明の一実施例によると、映像符号化/復号化装置は、現在ブロック500と隣接した位置の画素が使用可能かどうかを判断し、判断結果を格納することができる。例えば、図5において、斜線を引くブロックに属する画素は、使用可能な画素であると判断し、斜線を引かないブロックに属する画素は、使用不可能な画素であると判断して格納することができる。このとき、使用不可能な画素が一つ以上存在する場合、使用不可能な画素値を使用可能な画素値に代替することができる。

【0068】

図5のA位置の画素520を開始点にしてB位置の画素522まで移動しながら、直前の使用可能な画素値に使用不可能な画素を代替することができる。このとき、開始点の画素520が使用不可能な場合、A位置からB位置まで移動しながら、最初発生する使用可能画素512の画素値を開始点の画素520値に代替することができる。周辺ブロック510、530、532の場合、周辺ブロック510は使用可能なブロックであり、周辺ブロック530、532は使用不可能なブロックである。したがって、開始点の画素520は、使用不可能な画素であり、A位置からB位置まで移動しながら、最初発生する使用可能画素512の画素値に開始点の画素520を代替し、周辺ブロック530の画素は、画素512の画素値に代替され、周辺ブロック532の画素は、直前使用可能な画素である画素514の画素値に代替されることができる。このような方法により、B位置まで使用不可能な画素を使用可能な画素値に代替することができる。

20

【0069】

再び、図4において、周辺ブロック画素の使用可能の可否の判断結果、周辺ブロックの画素値を利用することができる場合は、周辺ブロックの画素値をそのまま参照画素値として利用することができる(S422)。

30

【0070】

映像符号化/復号化装置は、求められた参照画素値に対して平滑化フィルタリング(smoothing filtering)を実行することができる(S430)。このとき、対象ブロックの大きさ又は画面内予測モードに応じて平滑化フィルタリングを異なるように実行することができる。

【0071】

図6は、現在ブロックの符号化情報と予測対象画素の位置によって画面内予測値の補正の可否を決定する過程の実施例を概略的に示すフローチャートである。

40

【0072】

図6を参照すると、映像符号化/復号化装置は、現在ブロック符号化情報と予測対象画素のブロック内の位置に基づいて補正実行の可否を決定することができる。補正実行の可否の判断に使われる符号化情報は、前述したように、画面内予測モード情報、輝度信号情報、色差信号情報、ブロックの大きさのうち少なくともいずれか一つを含むことができる。

【0073】

補正実行の可否の決定のために、映像符号化/復号化装置は、まず、現在ブロックの画面内予測モードが垂直(vertical)予測モードであるかどうかを判断する(S61

50

0)。垂直予測モードである場合、予測対象画素が現在ブロックの左側境界に位置した画素であるかどうかを判断する(S 6 1 2)。判断結果、左側境界に位置した画素である場合、補正実行を決定(S 6 3 2)。画面内予測モードが垂直予測モードであり、且つ左側境界に位置した画素でない場合、補正を実行しない(S 6 3 0)。垂直予測モード及び水平予測モードに対する判断は、後述する内容を参照して実行されることができる。水平予測モードの判断時、予測方向が正確に水平方向であるかどうかを厳密に判断することもできるが、もう少し緩和された条件を使用して予測方向が水平方向に近いかどうかを判断することもできる。緩和された条件を使用する水平予測モード判断は、例えば、水平予測モードの判断時、判断対象予測モードの予測方向が水平方向を基準にして30度以内の方向に属すると、水平予測モードであると判断することができる。このとき、判断基準となる角度が必ず30度の角度に限定されるものではなく、他の角度を基準にして設定することができる。垂直予測モードの判断時にも水平予測モードの判断時と同様に、緩和された条件を使用して予測方向が垂直方向に近い方向であるかどうかを判断することもできる。以後、実施例は、水平及び垂直方向の可否を厳密に判断することを仮定して記述しているが、本発明がこのような実施例でのみ限定されるものではなく、水平及び/又は垂直方向を前述したように緩和された条件を使用して判断する場合も本発明の一部である。

10

#### 【0074】

また、水平(h o r i z o n t a l)予測モードであるかどうかを判断する(S 6 2 0)。垂直予測モード及び水平予測モードの判断過程(S 6 1 0、S 6 2 0)は、互いに関連があるものではなく、互いに順序が変わってもよい。水平予測モードである場合、予測対象画素が現在ブロックの上側境界に位置した画素であるかどうかを判断する(S 6 2 2)。判断結果、上側境界に位置した画素である場合、補正を実行する(S 6 3 2)。画面内予測モードが水平予測モードであり、且つ上側境界に位置した画素でない場合、補正を実行しない(S 6 3 0)。画面内予測モードが垂直又は水平予測モードでない場合、現在ブロックに対する予測値に対する補正を実行しない(S 6 3 0)。

20

#### 【0075】

本発明の一実施例によると、現在ブロックの予測値に対する補正は、輝度(l u m a)信号に対してのみ前記のように画面内予測モード及びブロックの大きさのうち少なくともいずれか一つの情報を考慮して行われ、色差(c h r o m a)信号に対しては実行されない。

#### 【0076】

本発明の他の実施例によると、32×32大きさ未満のブロックに対して予測値補正を実行することができる。即ち、4×4、8×8、16×16大きさのブロックに対して予測値補正を実行することができる。

30

#### 【0077】

本発明の他の実施例によると、画面間予測モードがDCモードの場合、現在ブロックの上側及び左側境界の画素に対して補正を実行することができる。

#### 【0078】

図7aは、垂直予測モードで現在ブロック内の画素に対する1次予測値を最終予測値として使用する実施例を概略的に示し、図7bは、水平予測モードで現在ブロック内の画素に対する1次予測値を最終予測値として使用する実施例を概略的に示す。

40

#### 【0079】

図7a及び図7bを参照すると、映像符号化/復号化装置は、補正の可否決定ステップ(S 3 3 0)において、画面内予測モード、輝度信号、色差信号情報及びブロックの大きさのうち少なくともいずれか一つの情報によって予測値に対する補正を実行しない場合、1次予測値を求めた後、補正実行無しで、前記1次予測値を現在ブロック710に対する最終予測値であると決定する。

#### 【0080】

このとき、1次予測値( $pred1[x, y]$ )は、参照画素値に基づいて求めることができる。後述される $p[x, y]$ は、 $[x, y]$ 位置の参照画素値を意味する。以後、実施例において、 $x = -1, \dots, BlockWidth - 1$ 、 $y = -1, \dots, BlockHeight -$

50

1 の範囲の値を有することができる。ここで、 $BlockWidth$  は現在ブロックの幅を意味し、 $BlockHeight$  は現在ブロックの高さを意味する。図 7 a 及び図 7 b と関連した実施例は、 $4 \times 4$  ブロックの例を説明しており、この場合、参照画素は、 $x = -1, \dots, 3$  及び  $y = -1, \dots, 3$  の範囲を有することができ、現在ブロックの画素は、 $x = 0, \dots, 3$  及び  $y = 0, \dots, 3$  の範囲を有することができる。

【0081】

図 7 a を参照すると、垂直方向予測の場合、1 次予測値( $pred1[x, y]$ )を現在ブロックと隣接した上側参照画素値 722、724、726、728 であると決定することができる。

【0082】

[数1]

$pred1[x, y] = p[x, -1](x = 0, \dots, BlockWidth - 1; y = 0, \dots, BlockHeight - 1)$

【0083】

現在ブロックの左側上段位置を $[0, 0]$ と仮定する場合、現在ブロック 710 の左側境界の画素は $[0, -1]$ 位置の画素 722 を利用し、左側 2 番目の列の画素は $[-1, -1]$ 位置の画素 724 を利用し、左側 3 番目の列の画素は $[2, -1]$ 位置の画素 726 を利用し、右側境界の画素は $[3, -1]$ 位置の画素 728 の画素値を利用することで、1 次予測値( $pred1[x, y]$ )を決定する。

【0084】

また、映像符号化/復号化装置は、前記 1 次予測値( $pred1[x, y]$ )を最終予測値( $predS[x, y]$ )として使用することができる。

【0085】

[数2]

$predS[x, y] = pred[x, y](x = 0, \dots, BlockWidth - 1; y = 0, \dots, BlockHeight - 1)$

ここで、 $predS[x, y]$ は、最終予測値を示す。

【0086】

図 7 b を参照すると、水平方向予測の場合、1 次予測値( $pred1[x, y]$ )を現在ブロックと隣接した左側参照画素値 732、734、736、738 であると決定することができる。

【0087】

[数3]

$pred1[x, y] = p[-1, y](x = 0, \dots, BlockWidth - 1; y = 0, \dots, BlockHeight - 1)$

【0088】

現在ブロック 710 の上側境界の画素は $[-1, 0]$ 位置の画素 732 を利用し、上側 2 番目の行の画素は $[-1, 1]$ 位置の画素 734 を利用し、上側 3 番目の行の画素は $[-1, 2]$ 位置の画素 736 を利用し、下側段境界の画素は $[-1, 3]$ 位置の画素 738 の画素値を利用することで、1 次予測値( $pred1[x, y]$ )を決定する。垂直方向予測の場合と同様に、水平方向予測の場合にも、前記 1 次予測値( $pred1[x, y]$ )を最終予測値( $predS[x, y]$ )として使用することができる。

【0089】

図 8 は、現在ブロック内の画素に対する 1 次予測値に補正を実行することで、最終予測値を算出する実施例を概略的に示すフローチャートである。

【0090】

図 8 を参照すると、映像符号化/復号化装置は、補正の可否決定ステップ(S330)において、画面内予測モード、輝度信号、色差信号情報及びブロックの大きさのうち少なくともいずれか一つの情報によって予測値に対する補正を実行する場合、前記参照画素値を活用する方式(図 7 a 及び図 7 b 参照)を介して 1 次予測値( $pred1[x, y]$ )を取得す

10

20

30

40

50

る(S 8 1 0)。

【 0 0 9 1 】

また、予測対象画素の1次予測値(pred 1[x,y])に対する初期補正值(d[x,y])を決定する(S 8 2 0)。初期補正值(d[x,y])は、予測対象画素のブロック内の横又は縦の位置によって決定されることが出来る。即ち、垂直方向予測の場合は、予測対象画素のブロック内の縦方向位置によって決定され、水平方向予測の場合は、予測対象画素のブロック内の横方向位置によって決定されることが出来る。

【 0 0 9 2 】

[ 数 4 ]

d[x,y]=d[y]=p[-1,y]-p[-1,-1](垂直方向予測の場合)

10

d[x,y]=d[x]=p[x,-1]-p[-1,-1](水平方向予測の場合)

このとき、数式4は、以下の数式4のように差分の方向を変えて使用することも出来る。

【 0 0 9 3 】

[ 数 4 ]

d[x,y]=d[y]=p[-1,-1]-p[-1,y](垂直方向予測の場合)

d[x,y]=d[x]=p[-1,-1]-p[x,-1](水平方向予測の場合)

【 0 0 9 4 】

次に、初期補正值(d[x,y])に基づいて最終補正值(delta[x,y])を算出する(S 8 3 0)。このとき、演算複雑度が高い除算又は乗算演算を実行せずに、相対的に演算複雑度が低い算術的右側移動を介して最終補正值(delta[x,y])を算出することによって計算の効率性を高めることができる。即ち、初期補正值(d[x,y])に対する2の補数の整数表現(two's complement integer representation)を2進数(binary digit)Mほど算術的右側移動させて最終補正值(delta[x,y])を算出する。このとき、算術的右側移動した最終補正值(delta[x,y])のMSB(Most Significant Bit)は、初期補正值(d[x,y])のMSBと同じ値を有し、最終補正值(delta[x,y])は、負の無限大に近い方向に丸める特性を有する。

20

【 0 0 9 5 】

[ 数 5 ]

delta[x,y]=d[x,y] M

30

このとき、2進数Mの好ましい値は、1又は2である。

【 0 0 9 6 】

最後に、1次予測値(pred 1[x,y])と最終補正值(delta[x,y])を合算して最終予測値(pred S[x,y])を算出する。

【 0 0 9 7 】

[ 数 6 ]

pred S[x,y]=Clip 1 Y(pred 1[x,y]+delta[x,y])

ここで、Clip 1 Y(x)=Clip 3(0,(1 Bit Depth Y)-1,x)を示し、

40

【 数 1 】

Clip3(x,y,z) = { x ; z < x ; y ; z > y ; z ; otherwise }

を示し、Bit Depth Yは、輝度信号のビット深度を示す。

【 0 0 9 8 】

50

本発明の他の実施例によると、初期補正值の生成以後、初期補正值( $d[x, y]$ )を利用して最終補正值( $d e l t a[x, y]$ )を算出する方法として複数の方式が利用されることができる。まず、第1の実施例によると、初期補正值に対する条件的解析以後、算術的右側移動演算を介して最終補正值( $d e l t a[x, y]$ )を算出することができる。前記第1の実施例によると、以下の数式を利用して補正值が0に近い整数に丸めるように補正值を計算することができる。

【0099】

[数7]

$d e l t a[x, y] = (d[x, y] + (d[x, y] \ 0 ? 2^x : 0)) \quad (x + 1)$ (垂直方向予測モードの場合)

10

$d e l t a[x, y] = (d[x, y] + (d[x, y] \ 0 ? 2^y : 0)) \quad (y + 1)$ (水平方向予測モードの場合)

【0100】

また、第2の実施例によると、以下の数式を利用して補正值が0から遠い整数に丸めるように補正值を計算することができる。

【0101】

[数8]

$d e l t a[x, y] = (d[x, y] + (d[x, y] \ 0 ? 1 + 2^x : 1)) \quad (x + 1)$ (垂直方向予測モードの場合)

$d e l t a[x, y] = (d[x, y] + (d[x, y] \ 0 ? 1 + 2^y : 1)) \quad (y + 1)$ (水平方向予測モードの場合)

20

【0102】

さらに、第3の実施例によると、以下の数式を利用して補正值が負の無限大に近い整数に丸めるように補正值を計算することができる。このとき、数式9は、垂直方向予測モードを使用する現在ブロックの左側境界と水平方向予測モードを使用する現在ブロックの上側境界に対してのみ適用されることもでき、このようにする場合、数式9は、数式5において、Mが1の場合と同じである。

【0103】

[数9]

$d e l t a[x, y] = d[x, y] \quad (x + 1)$ (垂直方向予測モードの場合)

30

$d e l t a[x, y] = d[x, y] \quad (y + 1)$ (水平方向予測モードの場合)

【0104】

本発明の第4の実施例によると、初期補正值( $d[x, y]$ )生成以後、初期補正值に基づいて符号( $S i g n$ )演算と絶対値( $A b s$ )演算を活用して最終補正值を計算することができる。この場合、最終補正值は、初期補正值の符号と初期補正值の絶対値に対する算術的右側移動演算を実行した値をかけて算出されることができる。このとき、算出された最終予測値が0に近い整数に丸める( $r o u n d i n g$ )ように最終補正值を計算することができる。

【0105】

[数10]

$d e l t a[x, y] = S i g n(d[x, y]) * ((A b s(d[x, y]) + 2^x) \quad (x + 1))$ (垂直方向予測モードの場合)

40

$d e l t a[x, y] = S i g n(d[x, y]) * ((A b s(d[x, y]) + 2^y) \quad (y + 1))$ (水平方向予測モードの場合)

【0106】

また、符号演算と絶対値演算に基づく第5の実施例の最終補正值は、初期補正值の符号と初期補正值の絶対値に加算演算を実行した後、結果値に対する算術的右側移動演算を実行した値をかけて算出されることができる。このとき、算出された最終予測値が0から遠い整数に丸める( $r o u n d i n g$ )ように最終補正值を計算することができる。

【0107】

50

[ 数 1 1 ]

$d e l t a [ x , y ] = S i g n ( d [ x , y ] ) * (( A b s ( d [ x , y ] ) + 2 ^ x ) \quad ( x + 1 ))$   
 垂直方向予測モードの場合)

$d e l t a [ x , y ] = S i g n ( d [ x , y ] ) * (( A b s ( d [ x , y ] ) + 2 ^ y ) \quad ( y + 1 ))$   
 水平方向予測モードの場合)

【 0 1 0 8 】

次に、前記第 1 乃至第 5 の実施例を介して算出された最終補正值に基づいて 1 次予測値 ( $p r e d 1 [ x , y ]$ ) と最終補正值 ( $d e l t a [ x , y ]$ ) を合算して最終予測値 ( $p r e d S [ x , y ]$ ) を算出することができる。

【 0 1 0 9 】

図 9 a は、垂直モード使用時、1 次予測値に補正を実行することで、最終予測値を算出する実施例を概略的に示す。

【 0 1 1 0 】

図 9 a を参照すると、映像符号化/復号化装置は、垂直方向予測モードを介して画面内予測を実行する場合、現在ブロック 9 1 0 の上側参照画素の画素値を 1 次予測値に決定する ( $p r e d 1 [ x , y ] = p [ x , - 1 ]$ )。

【 0 1 1 1 】

また、現在ブロック 9 1 0 の左側境界の画素 9 2 0 を対象にして補正を実行する。1 次予測値の補正実行のために、まず、初期補正值を決定し、これは予測対象画素の縦位置によって初期補正值を決定する。即ち、予測対象画素の対応する左側参照画素値 9 4 0 と左側上段コーナー画素 9 3 0 の画素値との差が初期補正值になることができる ( $d [ x , y ] = d [ y ] = p [ - 1 , y ] - p [ - 1 , - 1 ]$ )。前述したように、前記初期補正值は、左側境界である場合、即ち、 $x$  は 0 の場合にのみ存在し、残りの場合は全部 0 である。

【 0 1 1 2 】

次に、初期補正值に対する 2 の補数の整数表現を 2 進数の 1 ほど算術的右側移動させて最終補正值を算出する ( $d e l t a [ x , y ] = d [ x , y ] \quad 1 = ( p [ - 1 , y ] - p [ - 1 , - 1 ] ) \quad 1$ )。

【 0 1 1 3 】

最後に、前記 1 次予測値と最終補正值を合算することによって最終予測値を算出することができる ( $p r e d S [ x , y ] = C l i p 1 y ( p r e d 1 [ x , y ] + d e l t a [ x , y ]$ )。

【 0 1 1 4 】

図 9 b は、水平モード使用時、1 次予測値に補正を実行することで、最終予測値を算出する実施例を概略的に示す。

【 0 1 1 5 】

図 9 b を参照すると、映像符号化/復号化装置は、水平方向予測モードを介して画面内予測を実行する場合、現在ブロック 9 1 0 の左側参照画素の画素値を 1 次予測値に決定する ( $p r e d 1 [ x , y ] = p [ - 1 , y ]$ )。

【 0 1 1 6 】

また、現在ブロック 9 1 0 の上側境界の画素 9 5 0 を対象にして補正を実行する。1 次予測値の補正実行のために、初期補正值を決定し、これは予測対象画素の横位置によって初期補正值を決定する。即ち、予測対象画素の対応する上側参照画素値 9 6 0 と左側上段コーナー画素 9 3 0 の画素値との差が初期補正值になることができる ( $d [ x , y ] = d [ x ] = p [ x , - 1 ] - p [ - 1 , - 1 ]$ )。前述したように、前記初期補正值は、上側境界である場合、即ち、 $y$  は 0 の場合にのみ存在し、残りの場合は全部 0 である。

【 0 1 1 7 】

次に、初期補正值に対する 2 の補数の整数表現を 2 進数の 1 ほど算術的右側移動させて最終補正值を算出して ( $d e l t a [ x , y ] = d [ x , y ] \quad 1 = ( p [ x , - 1 ] - p [ - 1 , - 1 ] ) \quad 1$ )、前記 1 次予測値と最終補正值を合算することによって最終予測値を算出することができる ( $p r e d S [ x , y ] = C l i p 1 y ( p r e d 1 [ x , y ] + d e l t a [ x , y ]$ )。

10

20

30

40

50

## 【0118】

図10は、本発明の他の実施例に係る映像符号化/復号化方法のスケーリング(scaling)実行過程を概略的に示すフローチャートである。

## 【0119】

図10を参照すると、本発明の他の実施例による映像符号化/復号化装置は、現在ブロックの画面間予測又は動き補償の実行時に予測ブロックの動きベクトル情報を導出するためにスケーリングを実行することができる。そのために、映像符号化/復号化装置は、現在ブロックの参照ピクチャと参照ブロックの参照ピクチャが同じかどうかを判断する(S1010)。このとき、映像符号化/復号化装置は、参照ピクチャだけでなく、参照ピクチャリスト内の参照ピクチャを指示する参照ピクチャインデックスの同一可否を判断することができる。また、同一可否の判断結果によって、参照ブロックの動きベクトルのスケーリング実行の可否を決定する(S1020)。参照ピクチャが同じ場合は、参照ブロックの動きベクトルに対するスケーリングを実行しないが、同じでない場合は、参照ブロックの動きベクトルに対するスケーリングが要求される。スケーリングされた参照ブロックの動きベクトルは、現在ブロックの動きベクトルのベースになって現在ブロックの画面間予測に使われることができる。

10

## 【0120】

一方、前記のようなスケーリング過程を介した画面間予測のために適用される画面間予測方法には、AMVP(Advanced Motion Vector Prediction)、マージモード(merge mode)などがある。特に、マージモードでは時間的マージ候補誘導過程に適用されることができ、AMVPでは時間的動きベクトル誘導過程と空間的動きベクトル誘導過程に適用されることができる。

20

## 【0121】

図11aは、現在ピクチャと空間的参照ブロックの参照ピクチャとの間のPOC差分値及び現在ピクチャと現在ブロックの参照ピクチャとの間のPOC差分値を示す。

## 【0122】

図11aを参照すると、現在ブロック1100の周辺ブロックのうち、空間的動きベクトル候補誘導のための参照ブロック1110は、現在ブロック1100の左側に隣接した最下段ブロック、前記左側最下段ブロックの下段と隣接したブロック、前記現在ブロックの左側上段コーナーブロック、前記現在ブロックの右側上段コーナーブロック及び前記現在ブロックの隣接した上段最右側ブロックのうち少なくともいずれか一つである。このとき、スケーリング実行過程無しで参照ブロック1110の動きベクトルを利用して現在ブロック1100の予測に利用するためには参照ブロック1110の参照ピクチャ1140と現在ブロック1100の参照ピクチャ1130が同じでなければならない。同じでない場合、参照ブロック1110の動きベクトルをスケーリングして現在ブロック1100の予測に利用することができる。即ち、現在ブロックの参照ピクチャ1130と現在ピクチャ1120とのPOC(Picture Order Count)差分値を示すtb値と、現在ピクチャ1120と前記参照ブロック1110の参照ピクチャ1140とのPOC差分値を示すtd値が同じであるかどうかを判断し、同じ場合、スケーリング過程を実行せず、同じでない場合、スケーリング過程を実行することができる。

30

40

## 【0123】

図11bは、対応位置ブロックの参照ピクチャと対応位置ピクチャとの間のPOC差分値及び現在ピクチャと現在ブロックの参照ピクチャとの間のPOC差分値を示す。

## 【0124】

図11bを参照すると、映像符号化/復号化装置は、既に復元された対応位置ピクチャ(colocated picture)1160内で現在ブロック1100に対応される位置の対応位置ブロック(colocated block)1150と関連した参照ブロックの動きベクトルに基づいて現在ブロック1100の予測を実行することができる。即ち、時間的動きベクトル誘導又は時間的マージ候補誘導のための参照ブロックとして、対応位置ブロックの内部又は外部に位置したブロックを利用することができる。前記参

50

照ブロックは、対応位置ブロックの右側下段コーナブロック又は対応位置ブロックの中心を基準にする4個の正四角形ブロックのうち右側下段ブロックの相対的な位置によって決定されることができる。

【0125】

このとき、前記時間的参照ブロックの動きベクトルを利用する場合、対応位置ブロック1150が参照する参照ピクチャ1170と対応位置ピクチャ1160とのPOC差分値を示すtd値と、現在ブロック1100が参照する参照ピクチャ1130と現在ピクチャ1120との間のPOC差分値を示すtb値が同じかどうかを判断する。前記二つの値が同じ場合、スケーリング過程を実行せず、同じでない場合、スケーリング過程を実行すると決定することができる。

10

【0126】

図12は、ピクチャ間のPOC差分値に基づいて動きベクトルに対するスケーリング因子(scaling factor)値を計算する過程の実施例を概略的に示すフローチャートである。

【0127】

図12に示すように、映像符号化/復号化装置は、スケーリング因子値計算のために、ピクチャ間のPOC差分値を示すtd値及びtb値を取得する(S1210)。ここで、第1の値はtd値を意味し、第2の値はtb値を意味する。前述したように、i)空間的動きベクトル誘導過程の場合(図11a参照)、td値は、現在ピクチャのPOCと空間的に隣接した参照ブロックが参照する参照ピクチャのPOCとの間の差分値を示し、tb値は、現在ピクチャのPOCと現在ブロックが参照する参照ピクチャのPOCとの間の差分値を示す。このとき、現在ブロックの参照ピクチャと参照ブロックの参照ピクチャの予測方向が互いに異なり、この場合、td値及びtb値の符号を互いに異なるように付与することができる。場合によって、td値又はtb値は、-128~127の範囲に含まれるように調整されることができる。このとき、td値又はtb値が-128より小さい場合、td値又はtb値を-128に調整し、td値又はtb値が127より大きい場合、td値又はtb値を127に調整することができる。td値又はtb値が-128~127の範囲に含まれる場合、td値又はtb値を調整しない。

20

【0128】

[数12]

$$td = \text{Clip3}(-128, 127, \text{PicOrderCnt}(\text{currPic}) - \text{RefPicOrder}(\text{currPic}, \text{refIdxZ}, \text{ListZ}))$$

$$tb = \text{Clip3}(-128, 127, \text{PicOrderCnt}(\text{currPic}) - \text{RefPicOrder}(\text{currPic}, \text{refIdxLX}, \text{LX}))$$

30

ここで、currPicは、現在ピクチャを意味する。また、Xは、0又は1の値を有することができる。例えば、Xが0の場合、refIdxLX、LXは、refIdxL0、L0を示すことができ、これはL0時間的動き情報と関連した変数を意味する。また、refIdxLXは、参照ピクチャが割り当てられたLX参照ピクチャリスト内の参照ピクチャを指示するLX参照ピクチャインデックスを示すことができる。refIdxLX値が0の場合、refIdxLXは、LX参照ピクチャリスト内の1番目の参照ピクチャを指示し、refIdxLX値が-1の場合、refIdxLXは、参照ピクチャリスト内の参照ピクチャを指示しないことを示すことができる。また、Zは、空間的動きベクトル誘導のための参照ブロックの位置である左側に隣接した最下段ブロック、前記左側最下段ブロックの下段と隣接したブロック、前記現在ブロックの左側上段コーナブロック、前記現在ブロックの右側上段コーナブロック及び前記現在ブロックの隣接した上段最右側ブロックのうち少なくとも一つを指示することができる。

40

【0129】

i i)時間的動きベクトル誘導過程、及び、i i i)時間的マージ候補誘導過程の場合(図11b参照)、td値は、対応位置ピクチャのPOCと対応位置ブロックが参照する参照ピクチャのPOCとの間の差分値を示し、tb値は、現在ピクチャのPOCと現在ブ

50

ックが参照する参照ピクチャの P O C との間の差分値を示す。そのときも、t d 値又は t b 値は、- 1 2 8 ~ 1 2 7 の範囲に含まれるように調整されることができる。

【 0 1 3 0 】

[ 数 1 3 ]

$t d = \text{Clip3}(-128, 127, \text{PicOrderCnt}(\text{colPic}) - \text{RefPicOrder}(\text{currPic}, \text{refIdxCol}, \text{ListCol}))$

$t b = \text{Clip3}(-128, 127, \text{PicOrderCnt}(\text{currPic}) - \text{RefPicOrder}(\text{currPic}, \text{refIdxLX}, \text{LX}))$

ここで、colPic は、対応位置ピクチャを意味する。また、refIdxCol と ListCol は、各々、対応位置ブロックの参照ピクチャインデックスと参照ピクチャリストを意味する。

10

【 0 1 3 1 】

t d 値及び t b 値を取得した後、映像符号化装置は、t d 値の絶対値に対する 2 の補数の整数表現に対して 2 進数の 1 ほど算術的右側移動を実行することで、オフセット値を算出することができる (S 1 2 2 0)。即ち、オフセット値は、t d の絶対値に比例する値を使用し、複雑度が高い演算を実行せずに、比較的演算複雑度が低い算術的右側移動を実行して計算されることができる。

【 0 1 3 2 】

[ 数 1 4 ]

$\text{offset} = \text{Abs}(t d) \quad 1$

このとき、Abs() は絶対値関数を示し、該当関数の出力値は入力値の絶対値になる。

20

【 0 1 3 3 】

算術的右側移動を実行した後、映像符号化 / 復号化装置は、前記オフセット値に基づいて t d 値の反比例値を算出する (S 1 2 3 0)。

【 0 1 3 4 】

[ 数 1 5 ]

$t x = (16384 + \text{offset}) / t d$

t d の反比例値 (t x) を算出した後、t b 値及び前記 t d 値の反比例値 (t x) に基づいてスケール因子値を計算する (S 1 2 4 0)。

【 0 1 3 5 】

図 1 3 は、t b 値及び t d 値の反比例値に基づいて最終スケール因子値を計算する構成を概略的に示すブロック図である。図 1 3 に示すように、最終スケール因子値 (ScaleFactor) を計算する構成 1 3 0 0 は、乗算器 1 3 1 0、加算演算実行部 1 3 2 0、算術移動実行部 1 3 3 0 及び因子値調整部 1 3 4 0 を含むことができる。

30

【 0 1 3 6 】

図 1 3 を参照すると、第 1 の値及び第 2 の値取得部 1 3 0 2 は、ステップ (S 1 2 1 0) で説明した方式を介して t d 値及び t b 値を取得する。また、オフセット値算出部 1 3 0 6 は、前記 t d 値に基づいてステップ (S 1 2 2 0) で説明した方式を介してオフセット値を算出し、反比例値算出部 1 3 0 8 は、前記オフセット値に基づいてステップ (S 1 2 3 0) で説明した方式を介して t d 値の反比例値 (t x) を算出する。

40

【 0 1 3 7 】

乗算器 1 3 1 0 は、t b 値及び反比例値算出部 1 3 0 8 で算出された t d 値の反比例値 (t x) の入力を受けて乗算を実行する。加算演算実行部 1 3 2 0 は、t b 値及び t d 値の反比例値 (t x) の積に基づいて加算演算を実行することができる。このとき、32 を加算する演算を実行することができる。また、算術移動実行部 1 3 3 0 において、前記加算演算の結果値に対する 2 の補数の整数表現に対して 2 進数 6 ほど算術的右側移動を実行する。ここまでの演算は、下記のように表現することができる。

【 0 1 3 8 】

[ 数 1 6 ]

$\text{ScaleFactor} = (t b * t x + 32) \quad 6$

50

## 【0139】

また、因子値調整部1340において、前記スケーリング因子値(*ScaleFactor*)が-4096~4095の範囲に含まれるように調整する。ここで、スケーリング因子値(*ScaleFactor*)を特定範囲(例えば、AとBとの間)に含まれるように調整するとは、スケーリング因子値(*ScaleFactor*)がAより小さい場合、Aにクリッピングし、Bより大きい場合、Bにクリッピング(*clipping*)することを意味する。

## 【0140】

スケーリング因子値を計算した後、映像符号化/復号化装置は、スケーリングされた動きベクトル値(*scaledMV*)を計算することができる。スケーリングされた動きベクトル値(*scaledMV*)は、スケーリング因子値(*ScaleFactor*)と該当動きベクトル(空間的動きベクトル誘導、時間的動きベクトル誘導及び時間的マージのうち少なくともいずれか一つと関連された動きベクトルを意味する)を乗算の結果値の符号と、前記乗算結果値の絶対値に基づいて加算演算及び算術移動演算を実行した値の積を介して計算されることができる。

10

## 【0141】

[数17]

$$scaledMV = Sign(ScaleFactor * mv) * ((Abs(ScaleFactor * mv) + 127) \gg 8)$$

ここで、*Sign()*は、特定値の符号情報を出し(例えば、*Sign(-1)*の場合、-を出し)、*mv*は、スケーリング前の動きベクトル値を示す。このとき、動きベクトルの各成分値である*x*成分と*y*成分に対して各々スケーリング過程を実行することができる。

20

## 【0142】

映像符号化/復号化装置は、前記のようにスケーリングされた動きベクトル値を利用して現在ブロックの予測ブロックを生成することができる。

## 【0143】

本発明の他の実施例によると、暗示的加重値予測(*implicit weighted prediction*)内のスケーリング因子値計算過程にも前記スケーリング因子値計算方式を使用することができる。映像符号化/復号化装置は、暗示的加重値予測の実行時、スケーリング因子値計算のために、ピクチャ間のPOC差分値を示す*td*値及び*tb*値を取得する。

30

## 【0144】

*td*値は、参照ピクチャリスト1内の参照映像のうち現在ピクチャが参照する参照ピクチャのPOCと、参照ピクチャリスト0内の参照ピクチャのうち現在ピクチャが参照する参照ピクチャのPOCとの間の差分値を示し、*tb*値は、現在映像のPOCと、参照ピクチャリスト0内の参照ピクチャのうち現在ピクチャが参照する参照ピクチャのPOCとの間の差分値を示すことができる。このとき、*td*値又は*tb*値は、-128~127の範囲に含まれるように調整されることができる。このとき、*td*値又は*tb*値が-128より小さい場合、*td*値又は*tb*値を-128に調整し、*td*値又は*tb*値が127より大きい場合、*td*値又は*tb*値を127に調整することができる。*td*値又は*tb*値が-128~127の範囲に含まれる場合、*td*値又は*tb*値を調整しない。

40

## 【0145】

[数18]

$$td = Clip3(-128, 127, PicOrderCnt(currPic, refIdxL1, L1) - RefPicOrder(currPic, refIdxL0, L0))$$

$$tb = Clip3(-128, 127, PicOrderCnt(currPic) - RefPicOrder(currPic, refIdxL0, L0))$$

## 【0146】

その後、映像符号化装置は、*td*値の絶対値に対する2の補数の整数表現に対して2進

50

数の1ほど算術的右側移動を実行することで、オフセット値を算出することができる。

【0147】

算術的右側移動を実行した後、映像符号化/復号化装置は、前記オフセット値に基づいてtd値の反比例値( $tx = (16384 + offset) / td$ )を算出し、td値の反比例値(tx)を算出した後、tb値と前記td値の反比例値(tx)に基づいてスケーリング因子値( $ScaleFactor = (tb * tx + 32) \ll 6$ )を計算する。

【0148】

特に、暗示的加重値予測内のスケーリング因子計算時は、前記スケーリング因子値(ScaleFactor)が-1024~1023の範囲に含まれるように調整することができる。このとき、映像間の距離が遠くなる場合は、映像間の距離を利用して実行される加重値因子(Weighting Factor)に対するスケーリングが正確に実行されずに不正確な暗示的加重値予測が実行されることで、符号化効率が低下されることができ 10  
る。したがって、-1024~1023の範囲に含まれるように調整せずに、スケーリング因子値(ScaleFactor)が-4096~4065の範囲に含まれるように調整することもできる。

【0149】

このとき、加重値因子値を利用して参照ピクチャリスト0内の参照ピクチャに対する加重値は、 $64 - (ScaleFactor \ll 2)$ に決定され、参照ピクチャリスト1内の参照ピクチャに対する加重値は、ScaleFactor \ll 2に決定されることができ 20  
る。

【0150】

前述した実施例において、方法は、一連のステップ又はブロックでフローチャートに基づいて説明されているが、本発明は、ステップの順序に限定されるものではなく、あるステップは、前述と異なるステップと、異なる順序に又は同時に発生することができる。また、当該技術分野において、通常 30  
の知識を有する者であれば、フローチャートに示すステップが排他的でなく、他のステップが含まれ、又はフローチャートの一つ又はそれ以上のステップが本発明の範囲に影響を及ぼさずに削除可能であることを理解することができる。

【0151】

前述した実施例は、多様な態様の例示を含む。多様な態様を示すための全ての可能な組合せを記述することはできないが、該当技術分野の通常 40  
の知識を有する者は、他の組合せが可能であることを認識することができる。したがって、本発明は、特許請求の範囲内に属する全ての交替、修正及び変更を含む。

10

20

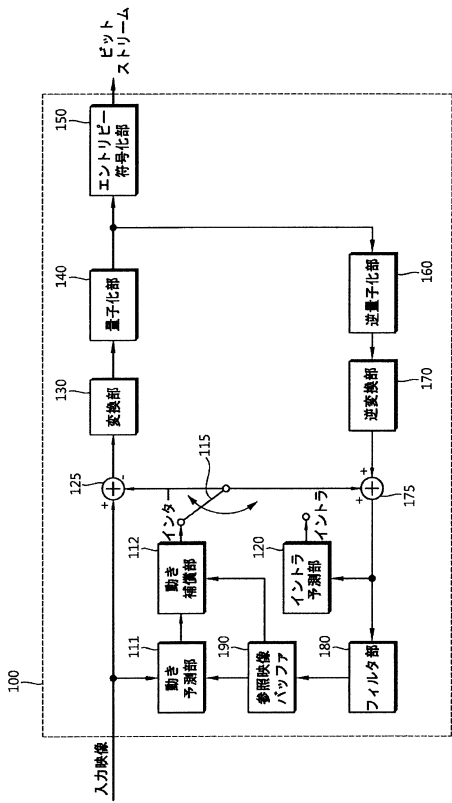
30

40

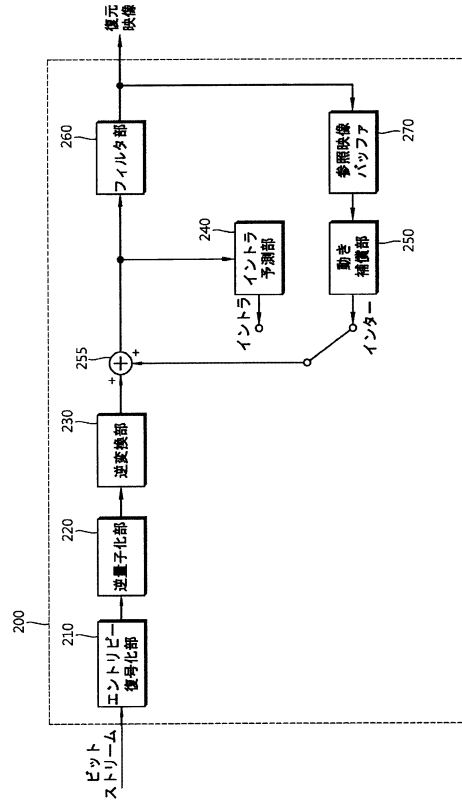
50

【 図 面 】

【 図 1 】



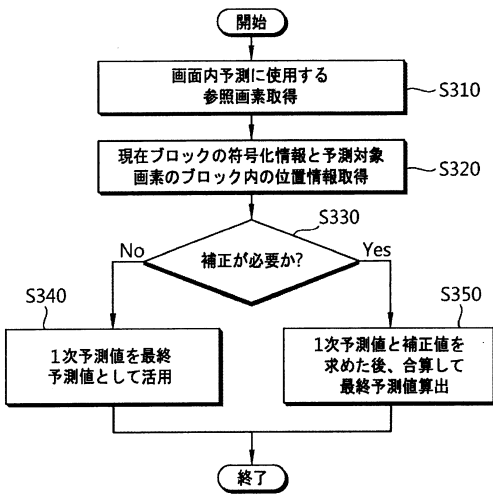
【 図 2 】



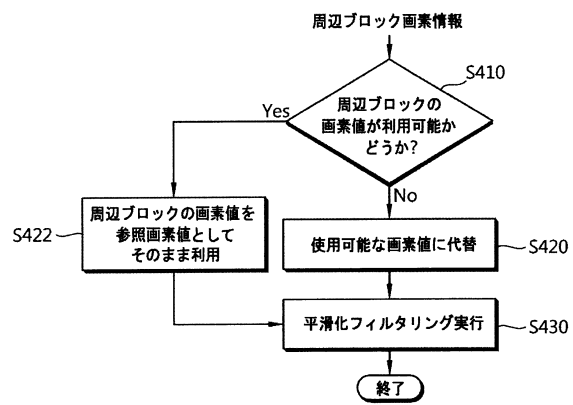
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

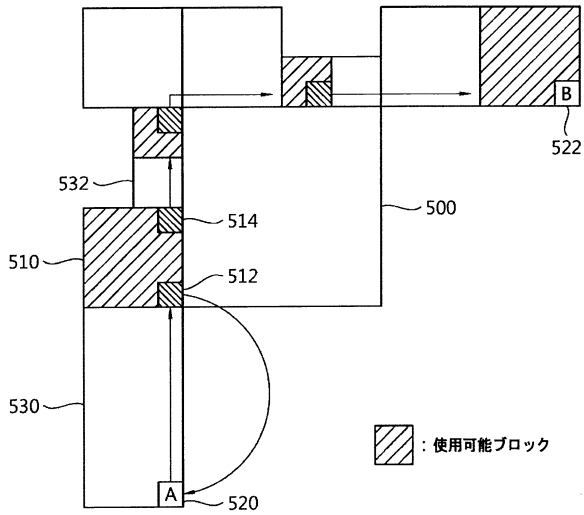


30

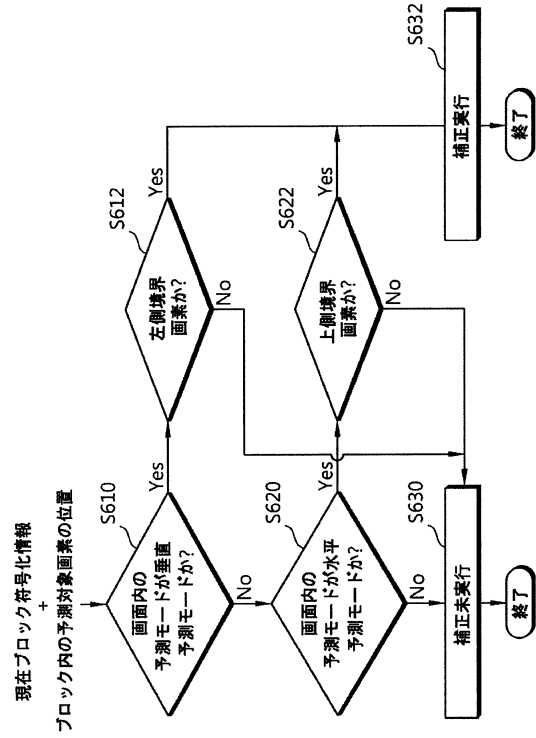
40

50

【図5】



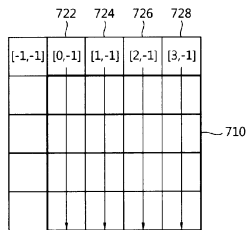
【図6】



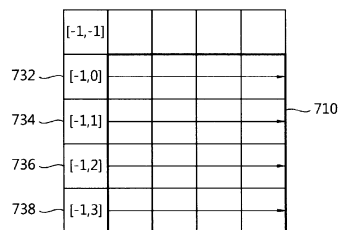
10

20

【図7a】



【図7b】

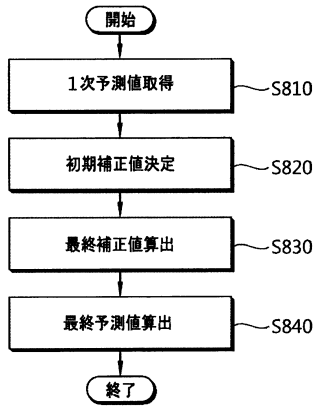


30

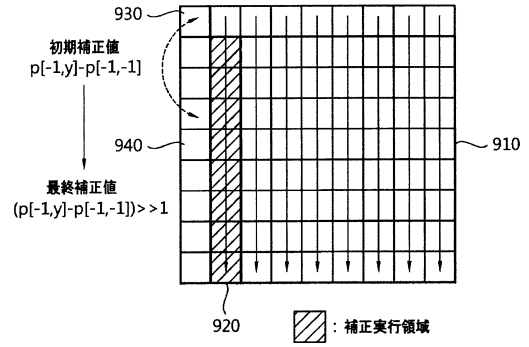
40

50

【 図 8 】

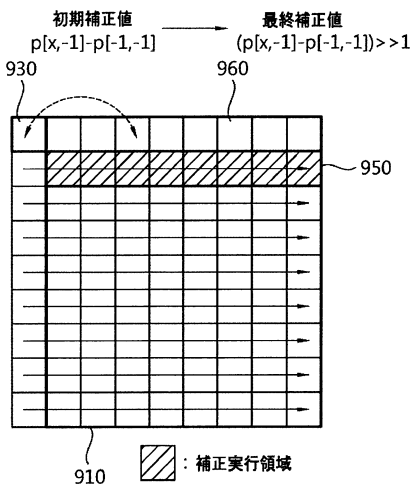


【 図 9 a 】



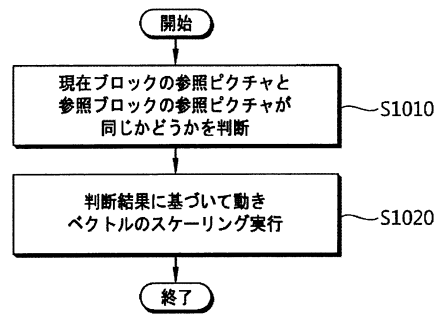
10

【 図 9 b 】



30

【 図 10 】

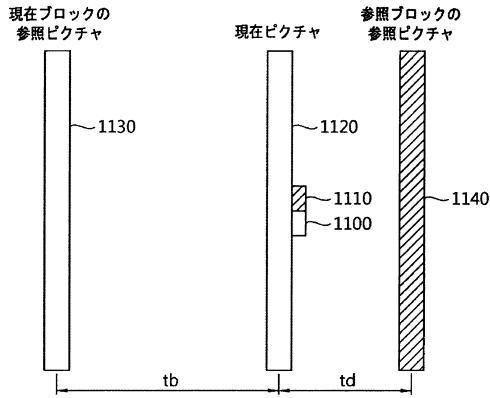


20

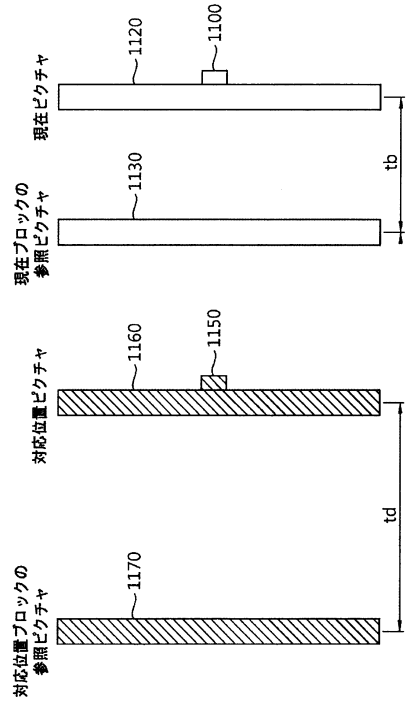
40

50

【図 1 1 a】



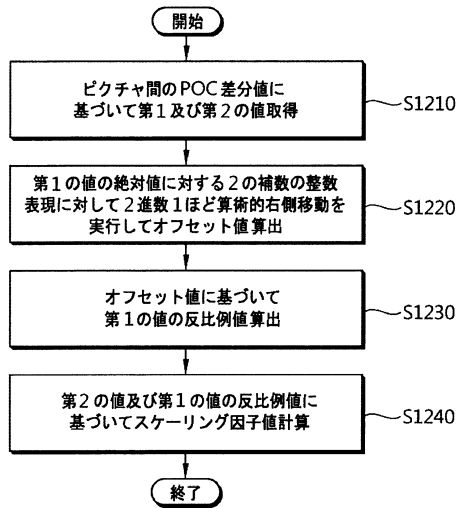
【図 1 1 b】



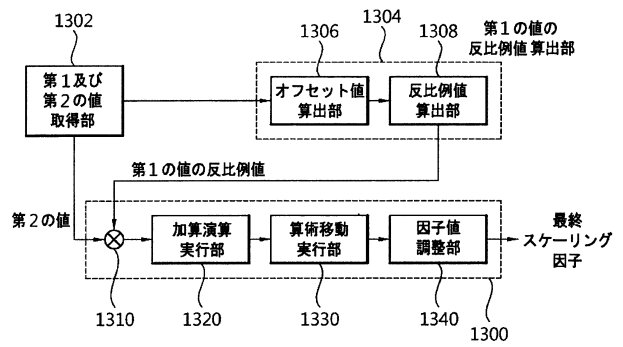
10

20

【図 1 2】



【図 1 3】



30

40

50

## フロントページの続き

- (72)発明者 大韓民国テジョン、ユソン - グ、ジジョク - ドン、ヨルメマウル、アパート、601 - 201  
リー、ジン、ホ
- (72)発明者 大韓民国テジョン、ユソン - グ、シンソン - ドン、210 - 51、ウノビル、ルーム302  
リム、ソン、チャン
- (72)発明者 大韓民国テジョン、ユソン - グ、シンソン - ドン、208 - 10、ルーム103  
チェ、ジン、スー
- (72)発明者 大韓民国テジョン、ユソン - グ、バンソク - ドン、613、バンソクマウル、6、ダンジ、アパー  
ト、609 - 1605  
キム、ジン、ウン
- 大韓民国テジョン、ユソン - グ、ジョンミン - ドン、エキスポ、アパート、305 - 1603