

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7445793号
(P7445793)

(45)発行日 令和6年3月7日(2024.3.7)

(24)登録日 令和6年2月28日(2024.2.28)

(51)国際特許分類	F I
H 0 4 N 19/12 (2014.01)	H 0 4 N 19/12
H 0 4 N 19/129 (2014.01)	H 0 4 N 19/129
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 19/186 (2014.01)	H 0 4 N 19/186

請求項の数 10 (全17頁)

(21)出願番号	特願2023-2036(P2023-2036)	(73)特許権者	522277766
(22)出願日	令和5年1月11日(2023.1.11)		ゲンスクエア エルエルシー
(62)分割の表示	特願2021-132530(P2021-132530))の分割		G E N S Q U A R E L L C
原出願日	平成24年11月2日(2012.11.2)		大韓民国 0 6 2 5 4 ソウル, カンナム
(65)公開番号	特開2023-36986(P2023-36986A)		- ク, カンナム - デロ 6 2 - ギル, 3
(43)公開日	令和5年3月14日(2023.3.14)	(74)代理人	110000165
審査請求日	令和5年1月11日(2023.1.11)		弁理士法人グローバル・アイピー東京
(31)優先権主張番号	10-2011-0114610	(72)発明者	オー ソー ミ
(32)優先日	平成23年11月4日(2011.11.4)		大韓民国 4 6 3 - 8 8 7 ギョンギ - ド
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)		, ソンナム - シ, ブンダン - グ, ベク
			ヒョン - ドン, ベクヒョンマウル 7 0
			7 - 1 1 0 2
		(72)発明者	ムーノック ヤン
			シンガポール国 4 6 0 4 0 5 シンガポ
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像符号化方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像符号化方法であって、
 イントラ予測モード又は動き情報を利用して予測ブロックを生成するステップ；
 原本ブロックと前記予測ブロックを利用して生成される残差信号を変換し、変換ブロックを生成するステップ；
 量子化パラメータを利用して前記変換ブロックを量子化し、量子化ブロックを生成するステップ；
 スキャンパターンを決定し、前記スキャンパターンを前記量子化ブロックに適用して、1次元係数情報を生成するステップ；及び
 前記1次元係数情報をエントロピー符号化するステップを含み、
 輝度成分の前記残差信号を変換するために利用される変換タイプは、予測モードがインター予測である場合にはDCTベースの整数変換であり、色差成分の前記残差信号を変換するために利用される変換タイプは、DCTベースの整数変換であり、
 前記量子化パラメータから量子化パラメータ予測子を減算することで差分量子化パラメータが生成され、
 前記量子化パラメータ予測子は、現在符号化ユニットの以前量子化パラメータ、及び、現在符号化ユニットの左側量子化パラメータと上側量子化パラメータのうち利用可能な量子化パラメータを利用して生成され、
 前記量子化パラメータ予測子は、前記左側量子化パラメータと前記上側量子化パラメー

タの両方が利用可能でない場合、前記以前量子化パラメータに等しくなるように設定され、

前記量子化パラメータは、前記輝度成分に対する量子化パラメータであり、前記輝度成分に対する前記量子化パラメータ及び前記色差成分に対する量子化パラメータの関係を示すパラメータが、ピクチャパラメータセットに含まれる、方法。

【請求項 2】

前記残差信号が輝度信号であって、かつ予測モードがイントラ予測である場合、前記残差信号を変換するために利用される変換タイプは、変換ユニットのサイズが 8×8 より小さいときには D S T ベースの整数変換であり、前記変換ユニットのサイズが 8×8 より小さくないときには D C T ベースの整数変換である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記残差信号が色差信号である場合には、前記残差信号を変換するために利用される変換タイプは、D C T ベースの整数変換である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記左側量子化パラメータ及び前記上側量子化パラメータが利用可能である場合、前記左側量子化パラメータ及び前記上側量子化パラメータの平均値が前記量子化パラメータ予測子として設定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記左側量子化パラメータが利用可能でない場合、前記上側量子化パラメータ及び前記以前量子化パラメータの平均値が前記量子化パラメータ予測子として設定され、前記上側量子化パラメータが利用可能でない場合、前記左側量子化パラメータ及び前記以前量子化パラメータの平均値が前記量子化パラメータ予測子として設定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記量子化パラメータが量子化ユニットごとに生成され、前記量子化ユニットの最小サイズは、ピクチャごとに調整される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

予測モードがイントラ予測であり、前記残差信号が輝度信号であり、かつ変換ユニットのサイズが 8×8 に等しいかそれより小さい場合には、対角線スキャン、垂直スキャン及び水平スキャンの中から前記スキャンパターンが選択される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

予測モードがイントラ予測であり、前記残差信号が色差信号であり、かつ変換ユニットのサイズが 4×4 に等しい場合には、対角線スキャン、垂直スキャン及び水平スキャンの中から前記スキャンパターンが選択される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

変換ユニットのサイズが 4×4 より大きい場合には、前記量子化ブロックは複数のサブセットに分割され、前記スキャンパターンが各サブセットの重要フラグ、係数符号、係数レベル、及び前記複数のサブセットに適用される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

各サブセットの前記重要フラグ、前記係数符号、前記係数レベル、及び前記複数のサブセットは逆方向にスキャンされ、前記サブセットが 0 でない係数を含むかどうかを示すノンゼロサブセットフラグが生成される、請求項 9 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像復号化装置に関し、より詳しくは、輝度及び色差成分の復元ブロックを復元するために、イントラ予測モードを誘導し、予測ブロック及び残差ブロックを生成する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

H. 264 / M P E G - 4 A V C では一つのピクチャが複数個のマクロブロックに分

10

20

30

40

50

割され、イントラ予測又はインター予測を利用して予測ブロックを生成することによって各々のマクロブロックを符号化する。原本ブロックと予測ブロックとの間の差分値が変換されて変換ブロックが生成され、量子化パラメータ及び複数個の予め決められた量子化マトリクスのうち一つの量子化マトリクスを利用して前記変換ブロックが量子化される。前記量子化ブロックの量子化係数は、予め決められたスキャンタイプによってスキャンされてエントロピー符号化される。前記量子化パラメータは、マクロブロック毎に調整され、量子化パラメータ予測子として以前量子化パラメータを利用して符号化される。

【0003】

一方、符号化効率を向上させるために、多様なサイズのコーディングユニットを使用する技術が紹介されている。また、原本ブロックにさらに類似の予測ブロックを生成するために、イントラ予測モードの数を増加させる技術も紹介されている。

10

【0004】

しかし、イントラ予測モード数の増加につれて、イントラ予測モードの符号化に要求される符号化ビット量が増加するようになる。また、コーディングユニットのサイズが大きくなるほど、原本ブロックと予測ブロックとの間の差分値が増加するようになる。したがって、輝度及び色差成分の映像データを符号化及び復号化するための新たな効果的な方法が要求される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明が達成しようとする目的は、イントラ予測モードを誘導し、参照画素を適応的にフィルタリングし、予測ブロックを生成する装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明による映像復号化装置は、輝度イントラ予測モードと色差イントラ予測モードを誘導する予測モード復号化部、輝度変換サイズ情報を利用して輝度変換ユニットのサイズ及び色差変換ユニットのサイズを決定する予測サイズ決定部、少なくとも一つの参照画素が利用可能でない場合、参照画素を生成する参照画素生成部、輝度イントラ予測モードと輝度変換ユニットのサイズに基づいて現在輝度ブロックの参照画素を適応的にフィルタリングし、現在色差ブロックの参照画素は、フィルタリングしない参照画素フィルタリング部、

30

現在輝度ブロックと現在色差ブロックの予測ブロックを生成する予測ブロック生成部、及び輝度残差ブロックと色差残差ブロックを生成する残差ブロック生成部を含むことを特徴とする。

本発明はさらに、たとえば、以下を提供する。

(項目1)

映像データを復号化する装置において、
輝度イントラ予測モードと色差イントラ予測モードを誘導する予測モード復号化部；
輝度変換サイズ情報を利用して輝度変換ユニットのサイズ及び色差変換ユニットのサイズを決定する予測サイズ決定部；
少なくとも一つの参照画素が利用可能でない場合、参照画素を生成する参照画素生成部；
輝度イントラ予測モードと輝度変換ユニットのサイズに基づいて現在輝度ブロックの参照画素を適応的にフィルタリングし、現在色差ブロックの参照画素は、フィルタリングしない参照画素フィルタリング部；
現在輝度ブロックと現在色差ブロックの予測ブロックを生成する予測ブロック生成部；及び、
輝度残差ブロックと色差残差ブロックを生成する残差ブロック生成部；を含むことを特徴とする装置。

40

(項目2)

前記色差イントラ予測モードがDMモードの場合、前記色差イントラ予測モードは、前記輝度イントラ予測モードと同じであることを特徴とする項目1に記載の装置。

50

(項目 3)

前記輝度イントラ予測モードは、3個のMPM候補、モードグループ指示子及び予測モードインデックスを利用して誘導されることを特徴とする項目1に記載の装置。

(項目 4)

前記左側イントラ予測モードと前記上側イントラ予測モードのうち一つのみが利用可能な場合、前記利用可能なイントラ予測モードと前記利用可能なイントラ予測モードにより決定される2個の追加イントラ予測モードは、前記3個のMPM候補に設定されることを特徴とする項目3に記載の装置。

(項目 5)

前記利用可能なイントラ予測モードが非方向性モードの場合、残りの一つの非方向性モードと垂直モードは、前記追加イントラ予測モードとして設定されることを特徴とする項目4に記載の装置。

10

(項目 6)

前記予測ユニットのサイズが変換ユニットのサイズより大きい場合、前記色差イントラ予測モードは、前記色差予測ユニット内の他のブロックの色差予測ブロックを生成するのに利用されることを特徴とする項目1に記載の装置。

【発明の効果】

【0007】

輝度イントラ予測モードと色差イントラ予測モードを誘導し、輝度変換サイズ情報を利用して輝度変換ユニットのサイズ及び色差変換ユニットのサイズを決定し、輝度イントラ予測モードと輝度変換ユニットのサイズに基づいて現在輝度ブロックの参照画素を適応的にフィルタリングし、輝度ブロックと色差ブロックの予測ブロックを生成し、輝度残差ブロックと色差残差ブロックを生成する。したがって、イントラ予測の距離が短くなって、輝度及び色差成分のイントラ予測モード及び残差信号の符号化に要求されるビット量が減少し、イントラ予測モードを適応的に符号化し、参照画素を適応的にフィルタリングすることで符号化複雑度を減らすことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明による映像符号化装置を示すブロック図である。

【図2】本発明による映像復号化装置を示すブロック図である。

30

【図3】本発明による予測ブロックを生成する装置を示すブロック図である。

【図4】本発明によるイントラ予測モードを説明する概念図である。

【図5】本発明による残差ブロックを生成する装置を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の多様な実施例を例示図面を参照して詳細に説明する。本発明は、多様な変更を加えることができ、多様な実施例を有することができ、本発明を特定の実施形態に対して限定するものではなく、本発明の思想及び技術範囲に含まれる全ての変更、均等物乃至代替物を含むと理解しなければならない。各図面の説明において、類似の構成要素に対して類似の参照符号を使用した。

40

【0010】

図1は、本発明による映像符号化装置100を示すブロック図である。

【0011】

図1を参照すると、本発明による映像符号化装置100は、ピクチャ分割部110、イントラ予測部120、インター予測部130、変換部140、量子化部150、スキャニング部160、エントロピー符号化部170、逆量子化部155、逆変換部145、後処理部180、ピクチャ格納部190、減算部192及び加算部194を含む。

【0012】

ピクチャ分割部110は、ピクチャをスライスに分割し、スライスを複数個のLCU(Largest Coding Unit)に分割し、前記各々のLCUを一つ以上のコ

50

ーディングユニットに分割する。ピクチャ分割部 110 は、各コーディングユニットの予測モード及び予測ユニットのサイズを決定する。ピクチャ、スライス及びコーディングユニットは、輝度成分のアレイ（輝度アレイ）と 2 個の色差成分のアレイ（色差アレイ）とで構成される。色差ブロックは、輝度ブロックの $1/2$ の高さと同様の幅を有する。ブロックは、LCU、コーディングユニット又は予測ユニットである。以下、輝度コーディングユニット、輝度予測ユニット及び輝度変換ユニットは、各々、コーディングユニット、予測ユニット及び変換ユニットという。

【0013】

一つの LCU は、1 個又は複数個のコーディングユニット (coding unit) を含む。前記 LCU は、コーディングユニットの分割構造を示すために、再帰的クワッドツリー構造 (recursive quadtree structure) を有する。コーディングユニットの最大サイズ及び最小サイズを示すパラメータがシーケンスパラメータセット (sequence parameter set) に含まれる。前記分割構造は、1 個又は複数個の分割コーディングユニットフラグ (split_cu_flag) を利用して表現される。コーディングユニットは、 $2N \times 2N$ のサイズを有する。

10

【0014】

コーディングユニットは、1 個又は複数個の予測ユニット (prediction unit) を含む。イントラ予測において、前記予測ユニットのサイズは、 $2N \times 2N$ 又は $N \times N$ である。インター予測において、前記予測ユニットのサイズは、 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 又は $N \times N$ である。

20

【0015】

コーディングユニットは、1 個又は複数個の変換ユニット (transform unit) を含む。変換ユニットは、分割構造を示すために、再帰的クワッドツリー構造 (recursive quadtree structure) を有する。分割構造は、1 個又は複数個の分割変換ユニットフラグ (split_tu_flag) により表現される。変換ユニットの最大サイズ及び最小サイズを示すパラメータがシーケンスパラメータセットに含まれる。前記変換ユニットが 4×4 でない場合、色差変換ユニットは、前記変換ユニットの $1/2$ の幅と同様の高さの幅を有する。前記色差変換ユニットの最小サイズは、 4×4 である。

【0016】

イントラ予測部 120 は、現在予測ユニットのイントラ予測モードを決定し、前記イントラ予測モードを利用して予測ブロックを生成する。予測ブロックは、変換ユニットと同じサイズを有する。

30

【0017】

インター予測部 130 は、ピクチャ格納部 190 に格納されている一つ以上の参照ピクチャを利用して現在予測ユニットの動き情報を決定し、前記予測ユニットの予測ブロックを生成する。前記動き情報は、一つ以上の参照ピクチャインデックスと一つ以上の動きベクトルを含む。

【0018】

変換部 140 は、原本ブロックと予測ブロックを利用して生成される残差信号を変換して変換ブロックを生成する。残差信号は、変換ユニット単位に変換される。変換タイプは、予測モード及び変換ユニットのサイズによって決定される。変換タイプは、DCT ベースの整数変換又は DST ベースの整数変換である。インター予測では、DCT ベースの整数変換が使われる。イントラ予測では、前記変換ユニットのサイズが予め決められたサイズより小さい場合、DST ベースの整数変換を使用し、そうでない場合、DCT ベースの整数変換を使用する。前記予め決められたサイズは、 8×8 である。前記色差変換ユニットの変換タイプは、対応する変換ブロックの変換タイプと同じである。したがって、色差変換ユニットの変換タイプは、DCT ベースの整数変換である。

40

【0019】

量子化部 150 は、前記変換ブロックを量子化するための量子化パラメータを決定する

50

。量子化パラメータは、量子化ステップサイズである。輝度量子化パラメータは、量子化パラメータという。量子化パラメータは、量子化ユニット毎に決定される。前記基準サイズは、量子化ユニットの最小サイズである。量子化ユニットのサイズは、コーディングユニットの許容可能なサイズのうち一つである。コーディングユニットのサイズが量子化ユニットの最小サイズより大きい又は同じ場合、前記コーディングユニットが量子化ユニットになる。複数個のコーディングユニットが最小量子化ユニットに含まれることもできる。前記量子化ユニットの最小サイズは、ピクチャ毎に決定され、前記量子化ユニットの最小サイズを特定するパラメータは、ピクチャパラメータセットに含まれる。色差量子化パラメータは、前記量子化パラメータにより決定される。前記量子化パラメータと色差量子化パラメータとの間のマッピング関係は、ピクチャ毎に決定されることができ、前記マッピング関係を示すパラメータがピクチャパラメータセットに送信される。前記マッピング関係は、スライス毎に変更されることができ、前記マッピング関係を変更するための他のパラメータがスライスヘッダに送信されることができ。

10

【 0 0 2 0 】

量子化部 1 5 0 は、量子化パラメータ予測子を生成し、量子化パラメータから量子化パラメータ予測子を減算して差分量子化パラメータを生成する。前記差分量子化パラメータは、符号化される。

【 0 0 2 1 】

前記量子化パラメータ予測子は、隣接コーディングユニットの量子化パラメータ及び以前コーディングユニットの量子化パラメータを利用して下記のように生成される。

20

【 0 0 2 2 】

左側量子化パラメータ、上側量子化パラメータ及び以前量子化パラメータは、前記順序通りに検索される。2 個以上の量子化パラメータが利用可能な場合、前記順序に検索される最初の 2 個の利用可能な量子化パラメータの平均値が量子化パラメータ予測子に設定され、一つの量子化パラメータのみが利用可能な場合は、前記利用可能な量子化パラメータが量子化パラメータ予測子に設定される。即ち、前記左側及び上側量子化パラメータが両方とも利用可能な場合、前記左側及び上側量子化パラメータの平均値が前記量子化パラメータ予測子に設定される。前記左側及び上側量子化パラメータのうち、一つのみが利用可能な場合、前記利用可能な量子化パラメータと前記以前量子化パラメータの平均値が前記量子化パラメータ予測子に設定される。前記左側及び上側量子化パラメータが両方とも利用可能でない場合、前記以前量子化パラメータが前記量子化パラメータ予測子に設定される。前記平均値は、四捨五入した平均値である。

30

【 0 0 2 3 】

量子化部 1 5 0 は、量子化マトリクス及び量子化パラメータを利用して変換ブロックを量子化することで、量子化ブロックを生成する。量子化ブロックは、逆量子化部 1 5 5 とスキャン部 1 6 0 に提供される。

【 0 0 2 4 】

スキャン部 1 6 0 は、スキャンパターンを決定し、前記スキャンパターンを前記量子化ブロックに適用する。エントロピー符号化のために、C A B A C が使われる場合、前記スキャンパターンは、下記のように決定される。

40

【 0 0 2 5 】

イントラ予測において、スキャンパターンは、前記イントラ予測モード及び前記変換ユニットのサイズにより決定される。変換ユニットのサイズ、変換ブロックのサイズ及び量子化ブロックのサイズは、同じである。対角線スキャン (d i a g o n a l s c a n)、垂直スキャン (v e r t i c a l s c a n) 及び水平スキャン (h o r i z o n t a l s c a n) の中からスキャンパターンが決定される。量子化ブロックの量子化された変換係数は、重要フラグ (s i g n i f i c a n t f l a g s)、係数符号 (c o e f f i c i e n t s i g n s) 及び係数レベル (c o e f f i c i e n t l e v e l s) に分離される。前記スキャンパターンは、重要フラグ、係数符号及び係数レベルに各々適用される。前記重要フラグは、対応する量子化変換係数が 0 であるか否かを示す。前記

50

係数符号は、0でない量子化変換係数の符号を示す。前記係数レベルは、0でない量子化変換係数の絶対値を示す。

【0026】

変換ユニットのサイズが第1のサイズより小さい又は同じ場合、垂直モード及び前記垂直モードに隣接した予め決められた個数のイントラ予測モードでは水平スキャンが選択され、水平モード及び前記水平モードに隣接した予め決められた個数のイントラ予測モードでは垂直スキャンが選択され、残りのイントラ予測モードでは対角線スキャンが選択される。変換ユニットのサイズが前記第1のサイズより大きい場合、対角線スキャンが利用される。前記第1のサイズは、 8×8 である。変換ユニットの大きさが 8×8 の場合、前記予め決められた個数は、8である。

10

【0027】

インター予測では、変換ユニットのサイズに関係なく予め決められたスキャンパターンが使われる。前記予め決められたスキャンパターンは、対角線スキャンである。

【0028】

色差変換ユニットのスキャンパターンは、対応する輝度変換ユニットのスキャンパターンと同じである。したがって、色差変換ユニットの大きさが 4×4 の場合、対角線スキャン、垂直スキャン及び水平スキャンの中から前記スキャンパターンが決定され、色差変換ユニットの大きさが 4×4 より大きい場合、対角線スキャンが利用される。

【0029】

変換ユニットのサイズが第2のサイズより大きい場合、前記量子化ブロックは、メインサブセットと複数個の残余サブセットとに分割され、前記決定されたスキャンパターンが各サブセットに適用される。各サブセットの重要フラグ、係数符号及び係数レベルは、各々前記決定されたスキャンパターンによってスキャンされる。メインサブセットは、DC係数を含み、残余サブセットは、前記メインサブセットがカバーする領域以外の領域をカバーする。前記第2のサイズは、 4×4 である。前記サブセットは、16個の変換係数を含む 4×4 ブロックである。色差サブセットも16個の変換係数を含む 4×4 ブロックである。

20

【0030】

サブセットをスキャンするためのスキャンパターンは、前記各サブセットの量子化された変換係数をスキャンするためのスキャンパターンと同じである。各サブセットの量子化された変換係数は、逆方向にスキャンされる。前記サブセットも逆方向にスキャンされる。

30

【0031】

0でない最後の係数位置 (last non-zero coefficient position) が符号化されて復号器に送信される。0でない最後の係数位置は、復号器で送信されるサブセットの数を決定するために使われる。0でない最後の係数位置は、変換ユニット内での0でない最後の量子化された変換係数の位置を示す。ノンゼロサブセットフラグ (non-zero subset flag) がメインサブセットと最後のサブセット以外の各サブセットに対して設定される。前記最後のサブセットは、0でない最後の係数をカバーする。ノンゼロサブセットフラグは、サブセットが0でない係数を含むかどうかを示す。

40

【0032】

逆量子化部155は、量子化ブロックの量子化された変換係数を逆量子化する。

【0033】

逆変換部145は、逆量子化ブロックを逆変換して空間領域が残差信号を生成する。

【0034】

加算部194は、残差ブロックと予測ブロックを加えて復元ブロックを生成する。

【0035】

後処理部180は、復元されたピクチャで発生するブロッキングアーチファクトを除去するためのデグロッキングフィルタリング過程を実行する。

50

【 0 0 3 6 】

ピクチャ格納部 1 9 0 は、後処理部 1 8 0 から後処理された映像を受信し、ピクチャ単
位に前記映像を格納する。ピクチャは、フレーム又はフィールドである。

【 0 0 3 7 】

エントロピー符号化部 1 7 0 は、スキャニング部 1 6 0 から受信される 1 次元係数情報
、イントラ予測部 1 2 0 から受信されるイントラ予測情報、インター予測部 1 3 0 から受
信される動き情報などをエントロピー符号化する。

【 0 0 3 8 】

図 2 は、本発明による映像復号化装置 2 0 0 を示すブロック図である。

【 0 0 3 9 】

本発明による映像復号化装置 2 0 0 は、エントロピー復号化部 2 1 0、逆スキャニング
部 2 2 0、逆量子化部 2 3 0、逆変換部 2 4 0、イントラ予測部 2 5 0、インター予測部
2 6 0、後処理部 2 7 0、ピクチャ格納部 2 8 0 及び加算部 2 9 0 を含む。

【 0 0 4 0 】

エントロピー復号化部 2 1 0 は、受信されたビットストリームからイントラ予測情報、
インター予測情報及び 1 次元係数情報を抽出する。エントロピー復号化部 2 1 0 は、イン
ター予測情報をインター予測部 2 6 0 に送信し、イントラ予測情報をイントラ予測部 2 5
0 に送信し、前記係数情報を逆スキャニング部 2 2 0 に送信する。

【 0 0 4 1 】

逆スキャニング部 2 2 0 は、逆スキャンパターンを使用して量子化ブロックを生成する
。C A B A C がエントロピー符号化方法として使われると、前記逆スキャンパターンは、
下記のように決定される。

【 0 0 4 2 】

イントラ予測では、イントラ予測モード及び変換ユニットのサイズにより逆スキャンパ
ターンが決定される。逆スキャンパターンは、対角線スキャン、垂直スキャン及び水平ス
キャンの中から選択される。前記選択された逆スキャンパターンは、重要フラグ、係数符
号及び係数レベルに各々適用されて量子化ブロックを生成する。色差変換ユニットの逆ス
キャンパターンは、対応する輝度変換ユニットのスキャンパターンと同じである。色差変
化ユニットの最小サイズは、 4×4 である。

【 0 0 4 3 】

変換ユニットのサイズが前記第 1 のサイズより小さい又は同じ場合、垂直モード及び前
記垂直モードに隣接した予め決められた個数のイントラ予測モードでは水平スキャンが選
択され、水平モード及び前記水平モードに隣接した予め決められた個数のイントラ予測モ
ードでは垂直スキャンが選択され、残りのイントラ予測モードでは対角線スキャンが選
択される。前記変換ユニットのサイズが前記第 1 のサイズより大きい場合、対角線スキャン
が利用される。前記第 1 のサイズは、 8×8 である。変換ユニットが 8×8 の場合、前記
予め決められた個数は、8 である。

【 0 0 4 4 】

インター予測では、対角線スキャンが使われる。

【 0 0 4 5 】

変換ユニットのサイズが第 2 のサイズより大きい場合、前記決定されたスキャンパター
ンによって、重要フラグ、係数符号及び係数レベルがサブセット単位に逆スキャンされて
サブセットが生成され、前記サブセットは、逆スキャンされて量子化ブロックを生成する
。前記第 2 のサイズは、サブセットのサイズと同じである。サブセットは、16 個の変換
係数を含む 4×4 ブロックである。色差サブセットも 4×4 ブロックである。したがって
、色差変換ユニットが前記第 2 のサイズより大きい場合、サブセットが生成され、サブセ
ットが逆スキャンされる。

【 0 0 4 6 】

各サブセットを生成するために使われる逆スキャンパターンは、量子化ブロックを生成
するために使われる逆スキャンパターンと同じである。重要フラグ、係数符号及び係数レ

10

20

30

40

50

ベルは、逆方向に逆スキャンされる。サブセットも逆方向に逆スキャンされる。

【 0 0 4 7 】

0でない最後の係数位置 (last non-zero position) 及びノンゼロサブセットフラグが符号化器から受信される。0でない最後の係数位置及び前記逆スキャンパターンによって符号化されたサブセットの数が決定される。ノンゼロサブセットフラグは、生成されるサブセットを選択するために使われる。メインサブセットと最後のサブセットは、前記逆スキャンパターンによって生成される。

【 0 0 4 8 】

逆量子化部 2 3 0 は、エントロピー復号化部 2 1 0 から差分量子化パラメータを受信し、量子化パラメータ予測子を生成する。量子化パラメータ予測子は、図 1 の量子化部 1 5 0 による動作と同様の過程を介して生成される。その後、前記差分量子化パラメータと前記量子化パラメータ予測子を加えて現在コーディングユニットの量子化パラメータが生成される。現在コーディングユニットの差分量子化パラメータが符号器から受信されない場合、前記差分量子化パラメータは、0 に設定される。

10

【 0 0 4 9 】

前記量子化パラメータと色差量子化パラメータとの間のマッピング関係を示すパラメータがピクチャパラメータセットに含まれる。スライス毎に前記マッピング関係を変更させることが許容されると、スライスヘッダに追加のパラメータが含まれることができる。したがって、色差量子化パラメータは、前記量子化パラメータとピクチャパラメータセットの前記パラメータを利用し、又は前記量子化パラメータと前記 2 個のパラメータを利用して生成される。

20

【 0 0 5 0 】

逆量子化部 2 3 0 は、量子化ブロックを逆量子化する。

【 0 0 5 1 】

逆変換部 2 4 0 は、前記逆量子化されたブロックを逆変換して残差ブロックを復元する。逆変換タイプは、予測モード及び変換ユニットのサイズによって決定される。逆変換タイプは、DCTベースの整数変換又はDSTベースの整数変換である。例えば、インター予測では、DCTベースの整数変換が使われる。イントラ予測では、前記変換ユニットのサイズが予め決められたサイズより小さい場合、DSTベースの整数変換が使われ、そうでない場合、DCTベースの整数変換が使われる。色差変換ユニットの逆変換タイプは、対応する変換ユニットの逆変換タイプと同じである。したがって、色差変換ユニットの逆変換タイプは、DCTベースの整数変換である。

30

【 0 0 5 2 】

イントラ予測部 2 5 0 は、受信されたイントラ予測情報を利用して現在予測ユニットのイントラ予測モードを復元し、前記復元されたイントラ予測モードに応じて予測ブロックを生成する。

【 0 0 5 3 】

インター予測部 2 6 0 は、受信されたインター予測情報を利用して現在予測ユニットの動き情報を復元し、前記動き情報を利用して予測ブロックを生成する。

【 0 0 5 4 】

後処理部 2 7 0 は、図 1 の後処理部 1 8 0 と同様に動作する。

40

【 0 0 5 5 】

ピクチャ格納部 2 8 0 は、後処理部 2 7 0 から後処理された映像を受信し、ピクチャ単位に前記映像を格納する。ピクチャは、フレーム又はフィールドである。

【 0 0 5 6 】

加算部 2 9 0 は、復元された残差ブロックと予測ブロックを加えて復元ブロックを生成する。

【 0 0 5 7 】

図 3 は、本発明による予測ブロックを生成する装置 3 0 0 を示すブロック図である。

【 0 0 5 8 】

50

本発明による装置 300 は、パーシング部 310、予測モード復号化部 320、予測サイズ決定部 330、参照画素生成部 340、参照画素フィルタリング部 350 及び予測ブロック生成部 360 を含む。

【0059】

パーシング部 310 は、受信されたビットストリームから現在予測ユニットのイントラ予測パラメータをパーシングする。

【0060】

輝度イントラ予測パラメータは、モードグループ指示子及び予測モードインデックスを含む。前記モードグループ指示子は、現在予測ユニットのイントラ予測モードが MPM グループ (*most probable mode group*) に属するかどうかを示すフラグである。前記フラグが 1 の場合、現在予測ユニットのイントラ予測モードは、MPM グループに属する。前記フラグが 0 の場合、現在予測ユニットのイントラ予測モードは、残余モードグループ (*residual mode group*) に属する。前記残余モードグループは、前記 MPM グループに属するイントラ予測モード以外の全てのイントラ予測モードを含む。前記予測モードインデックスは、前記モードグループ指示子により特定されるグループ内での現在予測ユニットのイントラ予測モードを特定する。色差イントラ予測パラメータは、色差予測モードインデックスにより特定される。

【0061】

輝度イントラ予測モードは、下記のように誘導される。

【0062】

隣接予測ユニットのイントラ予測モードを利用して MPM グループが構成される。前記 MPM グループのイントラ予測モードは、左側イントラ予測モード及び上側イントラ予測モードにより適応的に決定される。前記左側イントラ予測モードは、左側に隣接した予測ユニットのイントラ予測モードであり、前記上側イントラ予測モードは、上側に隣接した予測ユニットのイントラ予測モードである。前記 MPM グループは、3 個のイントラ予測モードで構成される。

【0063】

前記左側又は上側に隣接した予測ユニットが存在しない場合、前記左側又は上側の隣接予測ユニットのイントラ予測モードは、利用可能でないと設定される。例えば、現在予測ユニットがピクチャの左側又は上側の境界に位置すると、左側又は上側に隣接した予測ユニットが存在しない。左側又は上側に隣接した予測ユニットが他のスライスに属すると、左側又は上側に隣接した予測ユニットのイントラ予測モードは、利用可能でないと設定される。

【0064】

図 4 は、本発明によるイントラ予測モードを説明する概念図である。図 4 示すように、イントラ予測モードの数は、35 個である。DC モードとプラナーモードが非方向性モードであり、残りが方向性モードである。

【0065】

左側イントラ予測モード及び上側イントラ予測モードが両方とも利用可能であり、且つ互いに異なる場合は、前記左側イントラ予測モード及び前記上側イントラ予測モードが前記 MPM グループに含まれ、1 個の追加イントラ予測モードが前記 MPM グループに追加される。

【0066】

左側及び上側イントラ予測モードのうち、一つが非方向性モード (*non-directional mode*) であり、他の一つが方向性モード (*directional mode*) の場合、残りの一つの非方向性モードが追加イントラ予測モードとして設定される。左側及び上側イントラ予測モードが両方とも非方向性モードの場合、垂直モードが追加イントラ予測モードとして設定される。

【0067】

左側イントラ予測モード及び上側イントラ予測モードのうち一つのみが利用可能な場合

10

20

30

40

50

は、前記利用可能なイントラ予測モードが前記M P Mグループに含まれ、2個の追加イントラ予測モードが前記M P Mグループに追加される。

【0068】

前記利用可能なイントラ予測モードが非方向性モードの場合、残りの一つの非方向性モードと垂直モードが追加イントラ予測モードとして設定される。前記利用可能なイントラ予測モードが方向性モードの場合、2個の非方向性モードが追加イントラ予測モードとして設定される。

【0069】

左側イントラ予測モード及び上側イントラ予測モードが両方とも利用可能でない場合は、DCモード、プラナーモード及び垂直モードが前記M P Mグループに追加される。

10

【0070】

前記モードグループ指示子が前記M P Mグループを示す場合、前記予測モードインデックスにより特定されるM P Mグループ内のイントラ予測モードが現在予測ユニットのイントラ予測モードとして設定される。

【0071】

前記モードグループ指示子が前記M P Mグループを示さない場合、M P Mグループ内の3個のイントラ予測モードがモード番号順に再整列される。M P Mグループの3個のイントラ予測モードのうち、最も小さいモード番号を有するイントラ予測モードが第1の候補に設定され、中間モード番号を有するイントラ予測モードが第2の候補に設定され、最も大きいモード番号を有するイントラ予測モードが第3の候補に設定される。

20

【0072】

前記予測モードインデックスが前記M P Mグループ内の第1の候補のモード番号より大きい又は同じ場合、前記予測モードインデックスの値が1ほど増加する。前記予測モードインデックスが前記M P Mグループ内の第2の候補のモード番号より大きい又は同じ場合、前記予測モードインデックスの値が1ほど増加する。前記予測モードインデックスが前記M P Mグループ内の第3の候補のモード番号より大きい又は同じ場合、前記予測モードインデックスの値が1ほど増加する。前記最後の予測モードインデックスが現在予測ユニットのイントラ予測モードのモード番号に設定される。

【0073】

色差イントラ予測モードは、前記色差予測モードインデックスにより特定されるイントラ予測モードとして設定される。前記色差予測モードインデックスがDMモードを示す場合、前記色差イントラ予測モードは、輝度イントラ予測モードと同じに設定される。

30

【0074】

予測サイズ決定部330は、変換ユニットのサイズを特定する変換サイズ情報に基づいて予測ブロックのサイズを決定する。前記変換サイズ情報は、一つ以上のsplit__tu__flagである。色差予測ブロックのサイズも前記変換サイズ情報に基づいて決定される。色差予測ブロックの最小サイズは、4×4である。

【0075】

変換ユニットのサイズが現在予測ユニットのサイズと同じ場合、予測ブロックのサイズは、現在予測ユニットのサイズと同じである。

40

【0076】

変換ユニットのサイズが現在予測ユニットのサイズより小さい場合、予測ブロックのサイズは、変換ユニットのサイズと同じである。この場合、復元ブロックを生成する過程は、現在予測ユニットの各サブブロック毎に実行される。即ち、現在サブブロックの予測ブロックと残差ブロックが生成され、前記予測ブロックと残差ブロックを加えて現在サブブロックの復元ブロックが生成される。その後、復号化の順序上、次のサブブロックの予測ブロック、残差ブロック及び復元ブロックが生成される。復元イントラ予測モードが前記全てのサブブロックの予測ブロックを生成するのに使われる。現在サブブロックの復元ブロックの一部画素が次のサブブロックの参照画素として利用される。したがって、原本サブブロックにさらに類似の予測ブロックの生成が可能である。

50

【 0 0 7 7 】

参照画素生成部 3 4 0 は、現在ブロックの一つ以上の参照画素が利用可能でない場合、参照画素を生成する。現在ブロックの参照画素は、 $(x = 0, 2N - 1, y = -1)$ に位置する上側参照画素と、 $(x = -1, y = 0, 2M - 1)$ に位置する左側参照画素と、 $(x = -1, y = -1)$ に位置するコーナー参照画素とで構成される。N は、現在ブロックの横の長さであり、M は、現在ブロックの縦の長さである。現在ブロックは、現在予測ユニット又は変換ユニットの大きさを有する現在サブブロックである。現在色差ブロックの参照画素も利用可能でない場合、生成される。

【 0 0 7 8 】

全ての参照画素が利用可能でない場合、全ての参照画素が 2^{L-1} に代替される。L の値は、輝度画素の値を表現するのに使われるビットの数である。

10

【 0 0 7 9 】

利用可能な参照画素が利用可能でない参照画素の片側方向にのみ存在する場合、前記利用可能でない参照画素の値は、前記利用可能でない参照画素に最も近い位置の参照画素の値に代替される。

【 0 0 8 0 】

利用可能な参照画素が利用可能でない参照画素の両側方向に存在する場合、各方向に最も近い参照画素の平均値又は予め決められた方向に前記利用可能でない参照画素に最も近い位置の参照画素の値に代替される。

【 0 0 8 1 】

参照画素フィルタリング部 3 5 0 は、前記イントラ予測モード及び変換ユニットのサイズに基づいて現在輝度ブロックの参照画素を適応的にフィルタリングする。

20

【 0 0 8 2 】

DC モードでは参照画素がフィルタリングされない。垂直モード及び水平モードでも参照画素がフィルタリングされない。前記垂直モード及び水平モード以外の方向性モードでは、参照画素が前記現在ブロックのサイズによって適応的にフィルタリングされる。

【 0 0 8 3 】

現在ブロックのサイズが 4×4 の場合、全てのイントラ予測モードで前記参照画素がフィルタリングされない。 8×8 、 16×16 及び 32×32 のサイズで、参照画素がフィルタリングされなければならないイントラ予測モードの数は、現在ブロックのサイズが大きくなるほど増加する。例えば、垂直モードと前記垂直モードに隣接した予め決められた個数のイントラ予測モードでは、参照画素がフィルタリングされない。水平モードと前記水平モードに最も隣接した予め決められた個数のイントラ予測モードでも、参照画素がフィルタリングされない。前記予め決められた個数は、0 ~ 7 に存在し、現在ブロックのサイズが大きくなるほど減少する。

30

【 0 0 8 4 】

参照画素フィルタリング部 3 5 0 は、イントラ予測モード及び変換ユニットのサイズに関係なく現在色差ブロックの参照画素をフィルタリングしない。

【 0 0 8 5 】

予測ブロック生成部 3 6 0 は、前記復元されたイントラ予測モードに応じて参照画素を利用して現在ブロックの予測ブロックを生成する。

40

【 0 0 8 6 】

DC モードでは、 $(x = 0, \dots, N - 1, y = -1)$ に位置する N 個の参照画素と、 $(x = -1, y = 0, \dots, M - 1)$ に位置する M 個の参照画素を平均して予測画素が生成される。参照画素に接する予測ブロックの予測画素は、1 個又は 2 個の前記予測画素に接する参照画素を利用してフィルタリングされる。色差予測画素は、フィルタリングされない。

【 0 0 8 7 】

垂直モードでは、垂直参照画素の値を複写して予測画素が生成される。左側参照画素に接する予測画素は、前記左側隣接参照画素とコーナー参照画素を利用してフィルタリング

50

される。色差予測画素は、フィルタリングされない。

【0088】

水平モードでも、水平参照画素の値を複写して予測画素が生成される。上側参照画素に接する予測画素は、前記上側隣接参照画素とコーナー参照画素を利用してフィルタリングされる。色差予測画素は、フィルタリングされない。

【0089】

図5は、本発明による残差ブロックを生成する装置400を示すブロック図である。

【0090】

本発明による装置400は、エントロピー復号化部410、逆スキニング部420、逆量子化部430及び逆変換部440を含む。

10

【0091】

エントロピー復号化部410は、符号化された残差信号がエントロピー復号化されて量子化係数成分を生成する。エントロピーコーディングにC A B A Cが使われると、前記量子化された係数成分は、重要フラグ、係数符号及び係数レベルを含む。前記重要フラグは、対応する量子化変換係数が0であるか否かを示す。前記係数符号は、0でない量子化変換係数の符号を示し、前記係数レベルは、0でない量子化変換係数の絶対値を示す。

【0092】

逆スキニング部420は、逆スキニングパターンを決定し、前記逆スキニングパターンによって量子化ブロックを生成する。逆スキニング部420は、図2の逆スキニング部220と同様に動作する。

20

【0093】

逆量子化部430は、量子化パラメータを誘導し、逆量子化マトリクスを選択し、前記量子化ブロックを逆量子化して変換ブロックを生成する。

【0094】

輝度量子化パラメータは、下記のように誘導される。

【0095】

量子化ユニットの最小サイズが決定される。量子化ユニットの最小サイズは、ピクチャパラメータセットに含まれるQ Uサイズ指示子を使用してピクチャ毎に決定される。Q Uサイズ指示子は、量子化ユニットの最小サイズを特定する。

【0096】

現在コーディングユニットの差分量子化パラメータ(d Q P)が復元される。d Q Pは、エントロピー復号化を介して量子化ユニット毎に生成される。現在コーディングユニットが符号化されたd Q Pを含まない場合、d Q Pは、0に設定される。量子化ユニットが複数個のコーディングユニットを含む場合、d Q Pが0でない係数を含む最初のコーディングユニットのビットストリームに含まれる。

30

【0097】

現在コーディングユニットの前記量子化パラメータ予測子が生成される。前記量子化パラメータ予測子は、図2の逆量子化部230の動作と同様に生成される。量子化ユニットが複数個のコーディングユニットを含む場合、復号化の順序上、最初のコーディングユニットの量子化パラメータ予測子が生成され、前記生成された量子化パラメータ予測子が前記量子化ユニット内の全ての量子化ユニットに使われる。

40

【0098】

d Q Pと前記量子化パラメータ予測子を利用して量子化パラメータが生成される。

【0099】

色差量子化パラメータは、輝度量子化パラメータ及び前記輝度量子化パラメータと色差量子化パラメータとのマッピング関係を示すオフセットパラメータ(off set parameter)を利用して生成される。前記オフセットパラメータは、ピクチャパラメータセットに含まれる。前記オフセットがスライス毎に変更されることが許容されると、前記オフセットパラメータは、スライスヘッダに含まれるオフセット調節パラメータ(off set adjusting parameter)により変更される。

50

【 0 1 0 0 】

逆変換部 4 4 0 は、前記変換ブロックを逆変換して残差ブロックを生成する。逆変換タイプは、予測モード及び変換ユニットのサイズによって決定される。変換タイプは、D C Tベースの整数変換又はD S Tベースの整数変換である。イントラ予測では、輝度変換ユニットのサイズが 8×8 より小さい場合、D S Tベースの整数変換を使用し、そうでない場合、D C Tベースの整数変換を使用する。色差変換ブロックに対してはD C Tベースの整数変換を使用する。

【 0 1 0 1 】

前記予測ブロックと残差ブロックが加算されて復元ブロックが生成される。復元ブロックのサイズは、変換ユニットのサイズと同じである。したがって、予測ユニットのサイズが変換ユニットより大きい場合、最初の復元ブロックが生成された後に最後の復元ブロックが生成される時まで、復号化の順序上、次のブロックの予測ブロック、残差ブロックが生成して復元ブロックを生成する。現在予測ユニットのイントラ予測モードが前記予測ブロック及び残差ブロックを生成するのに利用される。

10

【 0 1 0 2 】

以上、実施例を参照して説明したが、該当技術分野の熟練された当業者は、特許請求の範囲に記載された本発明の思想及び領域から外れない範囲内で本発明を多様に修正及び変更可能であることを理解することができる。

【符号の説明】

【 0 1 0 3 】

20

1 2 0 イントラ予測部

30

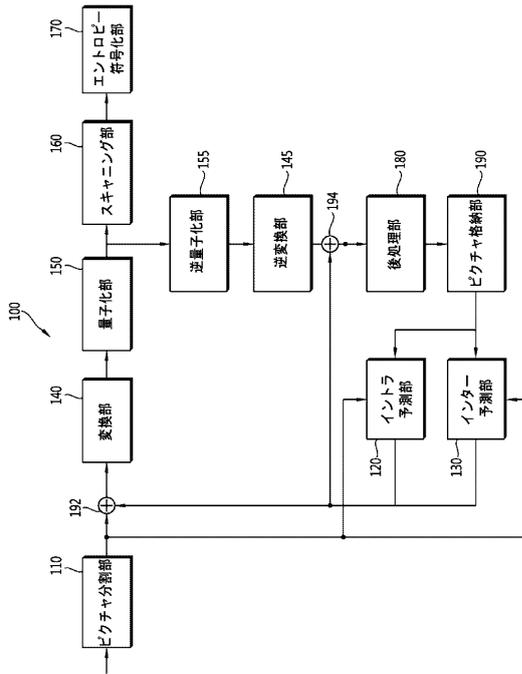
40

50

【図面】

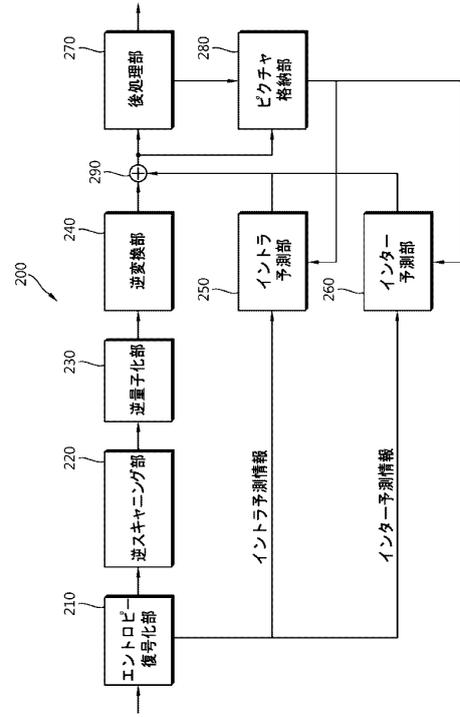
【図 1】

【図 1】



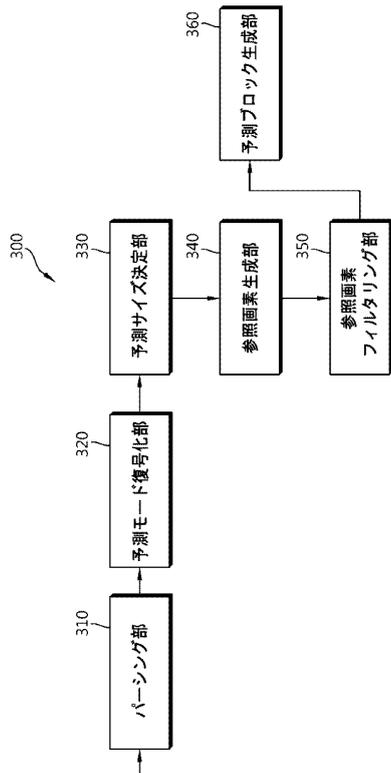
【図 2】

【図 2】



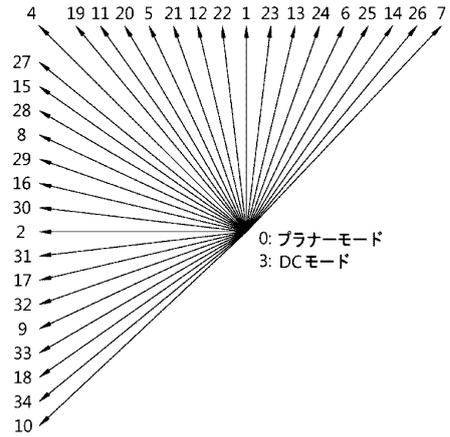
【図 3】

【図 3】



【図 4】

【図 4】



10

20

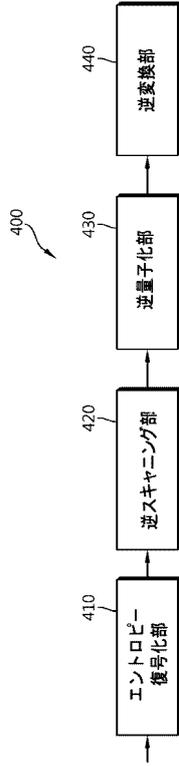
30

40

50

【図5】

【図5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

ール, ベドク ノース アベニュー 3 ナンバー 1 6 - 1 9 9 , ブロック 4 0 5

審査官 岩井 健二

(56)参考文献

国際公開第 2 0 1 2 / 0 1 8 1 9 8 (W O , A 2)

国際公開第 2 0 1 2 / 0 1 8 1 9 7 (W O , A 2)

Ankur Saxena, and Felix C. Fernandes , CE7: Mode-dependent DCT/DST without 4*4 full matrix multiplication for intra prediction , Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 , JCTVC-E125 , 5th Meeting: Geneva, CH , 2011年03月 , pp.1-10

Masaaki Kobayashi and Masato Shima , Sub-LCU level delta QP signaling , Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 , JCTVC-E198 , 5th Meeting: Geneva, CH , 2011年03月 , pp.1-9

Ankur Saxena, and Felix C. Fernandes , CE7: Mode-dependent 8x8 DCT/DST for Intra Prediction , Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 , JCTVC-F282 , 6th Meeting: Torino, IT , 2011年07月 , pp.1-4

Kazushi Sato , CE4: Result of 2.3.d and 2.3.e , Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 , JCTVC-F420r1 , 6th Meeting: Torino, IT , 2011年07月 , pp.1-5

Kenji Kondo, et al. , Improvement of delta-QP Coding , Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 , JCTVC-F422r1 , 6th Meeting: Torino, IT , 2011年07月 , pp.1-8

(58)調査した分野

(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N 1 9 / 0 0 - 1 9 / 9 8