

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5826747号  
(P5826747)

(45) 発行日 平成27年12月2日 (2015. 12. 2)

(24) 登録日 平成27年10月23日 (2015. 10. 23)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 N 19/119 (2014. 01)	HO 4 N 19/119
HO 4 N 19/147 (2014. 01)	HO 4 N 19/147
HO 4 N 19/176 (2014. 01)	HO 4 N 19/176
HO 4 N 19/61 (2014. 01)	HO 4 N 19/61

請求項の数 19 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2012-517494 (P2012-517494)	(73) 特許権者	501263810
(86) (22) 出願日	平成22年6月25日 (2010. 6. 25)		トムソン ライセンシング
(65) 公表番号	特表2012-531808 (P2012-531808A)		Thomson Licensing
(43) 公表日	平成24年12月10日 (2012. 12. 10)		フランス国, 92130 イッシー レ
(86) 国際出願番号	PCT/US2010/001829		ムーリノー, ル ジャンヌ ダルク,
(87) 国際公開番号	W02010/151334		1-5
(87) 国際公開日	平成22年12月29日 (2010. 12. 29)		1-5, rue Jeanne d' A
審査請求日	平成25年6月21日 (2013. 6. 21)		rc, 92130 ISSY LES
(31) 優先権主張番号	61/220, 918		MOULINEAUX, France
(32) 優先日	平成21年6月26日 (2009. 6. 26)	(74) 代理人	100070150
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 伊東 忠彦
		(74) 代理人	100091214
			弁理士 大貫 進介
		(74) 代理人	100107766
			弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 適応的な幾何学的な分割を使用した映像符号化及び復号化の方法及び装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

適応的な幾何学的な分割を使用して、あるピクチャにおける領域のピクチャデータを符号化するエンコーダを備える装置であって、

前記領域の前記ピクチャデータを符号化するために使用される幾何学的な分割のサブセットは、距離及び角度の少なくとも1つに応じて決定され、前記距離は、前記領域におけるある点と分割の境界の間で測定され、前記角度は、前記領域における前記点から前記分割の境界に延びる直線に関して測定され、

前記幾何学的な分割のサブセットは、前記距離の関数である前記角度の密度及び前記距離の非一様サンプリングを用いることに基づき、且つ、前記距離及び前記角度のサンプリング空間を制限することによる、

装置。

## 【請求項 2】

ビデオエンコーダにおける方法であって、

適応的な幾何学的な分割を使用して、あるピクチャにおける領域のピクチャデータを符号化するステップを含み、

前記領域の前記ピクチャデータを符号化するために使用される幾何学的な分割のサブセットは、距離及び角度の少なくとも1つに応じて決定され、前記距離は、前記領域におけるある点と分割の境界の間で測定され、前記角度は、前記領域における前記点から前記分割の境界に延びる直線に関して測定され、

前記幾何学的な分割のサブセットは、前記距離の関数である前記角度の密度及び前記距離の非一様サンプリングを用いることに基づき、且つ、前記距離及び前記角度のサンプリング空間を制限することによる、

方法。

【請求項 3】

前記領域における点は、前記領域の中心であり、

前記幾何学的な分割のサブセットは、前記領域の中心から前記分割の境界までの距離に応じて決定される、

請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

前記適応的な幾何学的な分割について距離空間と角度空間とをサンプリングして、幾何学的な分割のディクショナリを構築するために距離のステップと角度のステップが使用され、

前記距離のステップと前記角度のステップは、前記点から前記分割の境界までの距離の関数であり、前記幾何学的な分割のサブセットは、前記幾何学的な分割のディクショナリよりも少ない幾何学的な分割を有する、

請求項 3 記載の方法。

【請求項 5】

前記幾何学的な分割のサブセットは、閾値となる距離に等しいか又は閾値となる距離よりも短い前記点から前記分割の境界までの距離を有する幾何学的な分割を含む、

請求項 3 記載の方法。

【請求項 6】

前記幾何学的な分割のサブセットは、前に符号化された他の領域について選択された分割の統計量に基づいて導出される、

請求項 2 記載の方法。

【請求項 7】

前記ピクチャはビデオ系列に含まれており、

前記ビデオ系列におけるピクチャのセットは、それぞれ前記領域を含まず、総当りの計算アプローチに対応する幾何学的な分割からなるデフォルトのディクショナリを使用して符号化され、

前記ピクチャのセットについて選択される分割の統計量は、前記領域について幾何学的な分割のサブセットを構築するために使用され、

前記サブセットは、前記デフォルトのディクショナリよりも少ない幾何学的な分割を有する、

請求項 2 記載の方法。

【請求項 8】

前記適応的な幾何学的な分割について利用可能に幾何学的な分割のサブセットは、ユーザにより定義され、結果として得られるビットストリームにおいて明示的に示される、

請求項 2 記載の方法。

【請求項 9】

前記サブセットは、複数のサブセットのうちの 1 つであり、

前記サブセット及び前記複数のサブセットは、全体として全ての可能な分割よりも少ない分割を表し、

前記複数のサブセットは、予め記憶されており、

当該方法は、1 以上の高水準のシンタックスエレメントを使用してデコーダにインデックスを送出するステップを更に含み、

前記インデックスは、復号化のために使用される前記複数のサブセットのうちの特定の 1 以上のサブセットを含む、

請求項 2 記載の方法。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

前記領域の少なくとも前記ピクチャデータの復号化においてデコーダにより使用される前記幾何学的な分割のサブセットを、ビットストリームでデコーダに送信するステップを更に含む、

請求項 2 記載の方法。

【請求項 1 1】

適応的な幾何学的な分割を使用して、あるピクチャにおける領域のピクチャデータを復号化するデコーダを備える装置であって、

前記領域の前記ピクチャデータを復号化するために使用される幾何学的な分割のサブセットは、距離と角度の少なくとも 1 つに応じて決定され、

前記距離は、前記領域におけるある点から分割の境界まで測定され、

前記角度は、前記領域における前記点から前記分割の境界に延びる直線に関して測定され、

前記領域は、前記サブセットにおける幾何学的な分割のみを評価することで復号され、前記サブセットは、全てに満たない利用可能な幾何学的な分割を含み、前記幾何学的な分割のサブセットは、前記距離の関数である前記角度の密度及び前記距離の非一様サンプリングを用いることに基づき、且つ、前記距離及び前記角度のサンプリング空間を制限することによる、

装置。

【請求項 1 2】

ビデオデコーダにおける方法であって、

適応的な幾何学的な分割を使用して、あるピクチャにおける領域のピクチャデータを復号化するステップを含み、

前記領域の前記ピクチャデータを復号化するために使用される幾何学的な分割のサブセットは、距離と角度の少なくとも 1 つに応じて決定され、

前記距離は、前記領域におけるある点から分割の境界まで測定され、

前記角度は、前記領域における前記点から前記分割の境界に延びる直線に関して測定され、

前記領域は、前記サブセットにおける幾何学的な分割のみを評価することで復号され、前記サブセットは、全てに満たない利用可能な幾何学的な分割を含み、前記幾何学的な分割のサブセットは、前記距離の関数である前記角度の密度及び前記距離の非一様サンプリングを用いることに基づき、且つ、前記距離及び前記角度のサンプリング空間を制限することによる、

方法。

【請求項 1 3】

前記領域における点は、前記領域の中心であり、

前記幾何学的な分割のサブセットは、前記領域の中心から前記分割の境界までの距離に応じて決定される、

請求項 1 2 記載の方法。

【請求項 1 4】

前記適応的な幾何学的な分割について距離空間と角度空間とをサンプリングして、幾何学的な分割のディクショナリを構築するために距離のステップと角度のステップが使用され、

前記距離のステップと前記角度のステップは、前記点から前記分割の境界までの距離の関数であり、前記幾何学的な分割のサブセットは、前記幾何学的な分割のディクショナリよりも少ない幾何学的な分割を有する、

請求項 1 3 記載の方法。

【請求項 1 5】

前記幾何学的な分割のサブセットは、閾値となる距離に等しいか又は閾値となる距離よりも短い前記点から前記分割の境界までの距離を有する幾何学的な分割を含む、

請求項 1 3 記載の方法。

10

20

30

40

50

## 【請求項 16】

前記サブセットは、複数のサブセットのうちの1つであり、

前記サブセット及び前記複数のサブセットは、全体として全ての可能な分割よりも少ない分割を表し、

前記複数のサブセットは、予め記憶されており、

当該方法は、1以上の高水準のシンタックスエレメントにおいてインデックスを受信するステップを更に含み、

前記インデックスは、復号化のために使用される前記複数のサブセットのうちの特定の1以上のサブセットを示す、

請求項12記載の方法。

10

## 【請求項 17】

前記幾何学的な分割のサブセットは、前記領域の少なくとも前記ピクチャデータの復号化において使用するため、ビットストリームでエンコーダから受信される、

請求項12記載の方法。

## 【請求項 18】

コンピュータによって実行される場合に、該コンピュータに請求項2乃至10のうちいずれか一項に記載の方法を実行させるコンピュータプログラムを記憶する非一時的な記憶媒体。

## 【請求項 19】

コンピュータによって実行される場合に、該コンピュータに請求項12乃至17のうちいずれか一項に記載の方法を実行させるコンピュータプログラムを記憶する非一時的な記憶媒体。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、映像符号化及び復号化に関するものであり、より詳細には、適応的な幾何学的な分割を使用した映像符号化及び復号化の方法及び装置に関する。

## 【0002】

本出願は、2009年6月26日に提出された米国特許仮出願61/220,918号 (attorney docket No. PU090067) の利益を特許請求するものであり、この内容は、引用により本明細書に盛り込まれる。

30

## 【背景技術】

## 【0003】

フレーム分割 (frame partitioning) は、効果的な映像符号化における重要な鍵となるプロセスである。大部分の現在の映像圧縮技術は、ツリーに基づいたフレーム分割を使用する。1つの例となる現在の映像圧縮技術は、ISO/IEC (International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission) MPEG-4 (Moving Picture Experts Group-4) Part10 AVC (Advanced Video Coding) 規格 / ITU-T (International Telecommunication Union, Telecommunication Sector) H.264勧告 (以下、“MPEG-4 AVC” 規格と呼ぶ) を含む。MPEG-4 AVC規格におけるフレーム分割は、シンプルで一般的なブロック分割よりも効果的であり、後者は、MPEG-2のような旧型の映像符号化規格で一般的に使用されている。しかし、ツリーに基づいたフレーム分割は、2次元 (2D) データの幾何学的構造を捕捉することができないので、十分に効率的に映像情報を符号化しない。

40

## 【0004】

幾何学的に適応型のブロック分割は、符号化効率を改善するために提案されているが、複雑さという代償を払って符号化効率を改善している。改善された性能を得るため、第一の従来のアプローチは、それぞれの距離と角度とに基づいて全ての分割モードをサポートする。第一の従来のアプローチでは、あるブロックを分割するためのシンプルな適応モデ

50

ルが使用される。更に詳細において、予測可能な領域に依存して局所的な幾何学的な統計量を捕捉するため、角度及び位置を調節するために直線モデルが使用される。直線符号化は、2つのインデックスを送出することで実行される。これらの2つのインデックスのそれぞれ1つは、ブロックの中心への角度及び距離の値に対応する。距離 及び角度の量子化ステップは、分割を符号化するために費やされたビットにおいて、最良のレート歪み (R-D) の妥協 (及び、必要に応じて、最大の許容される計算上の複雑度) を有するため、ハイシntaxで固定される。

【 0 0 0 5 】

第二の従来のアプローチは、角度 を垂直、水平又は対角方向に制限することで、分割モードの複雑度を低減しようとする。しかし、これは、第一の従来のアプローチに比較

10

【 0 0 0 6 】

係る制限を解決するため、第一の従来のアプローチは、その2Dの幾何学的な形状を考慮することで、2D映像データを良好に表現及び符号化する方法を提示する。すなわち、第一の従来のアプローチは、インター予測 (INTER 16×16 GEO, INTER 8×8 GEO) 及びイントラ予測 (INTRA 16×16 GEO, INTRA 8×8 GEO) の両者について新たなモードのセットのウェッジ分割 (すなわち、任意の直線又は曲線により分離される2つの領域におけるブロックの分割) を使用する。

【 0 0 0 7 】

ブロック内の幾何学的な分割は、ある直線の暗黙的な定式化によりモデル化される。従

20

【 0 0 0 8 】

【数 1】

$$f(x, y) = x \cos \theta + y \sin \theta - \rho,$$

ここで 及び は、原点から境界線  $f(x, y)$  までの、 $f(x, y)$  に対して直交する方向における距離、 $f(x, y)$  に対して直交する方向の水平方向の座標軸  $x$  との角度をそれぞれ表す。

【 0 0 0 9 】

それぞれのブロック画素  $(x, y)$  は、以下のように分類される。

30

【 0 0 1 0 】

【数 2】

$$GEO\_Partition = \begin{cases} f(x, y) > 0 \text{ の場合} & \text{分割 } 0 \\ f(x, y) = 0 \text{ の場合} & \text{直線の境界} \\ f(x, y) < 0 \text{ の場合} & \text{分割 } 1 \end{cases}$$

符号化のために、可能性のある幾何学的な分割 (又は幾何学的なモード) のディクショナリ (定義された編集又はリスト) は、事前に定義される。これは、以下のように、 $f(x, y)$  のそれぞれのパラメータについて値の範囲及びサンプリング精度を決定することで形式的に定義される。

40

【 0 0 1 1 】

【数 3】

$$\rho: \rho \in [0, \frac{\sqrt{2}MB_{Size}}{2}) \text{ 及び } \rho \in \{0, \Delta\rho, 2 \cdot \Delta\rho, 3 \cdot \Delta\rho, \dots\},$$

及び

$$\theta: \begin{cases} \rho = 0 \text{ の場合 } \theta \in [0, 180) \\ \text{その他 } \theta \in [0, 360) \end{cases} \text{ 及び } \theta \in \{0, \Delta\theta, 2 \cdot \Delta\theta, 3 \cdot \Delta\theta, \dots\},$$

10

ここで 及び は、選択された量子化（パラメータ解像度）ステップであり、 $MB_{Size}$  は、 及び の量子化されたインデックスは、分割境界線を符号化するために伝送される情報である。しかし、モード  $16 \times 8$  及び  $8 \times 16$  が符号化手順において使用される場合、 $=0$  の場合について角度  $0$  及び  $90$  は、可能性のあるエッジのセットから除かれる。

【0012】

第一の従来のアプローチで提示された実施の形態において、幾何学的に適応的な動き補償モードについて、それぞれの分割の , 及び動きベクトルのサーチは、最良のコンフィギュレーションを発見するために実行される。フルサーチ方法は、それぞれの と のペアについて、最良の動きベクトルがサーチされるように、2つのステージで実行される。幾何学的に適応的なイントラ予測モードにおいて、それぞれの分割の , 及び最良の予測子（方向予測、又は統計等）は、最良のコンフィギュレーションを発見するために実行される。

20

【0013】

エンコーダ側で、幾何学的なモードの計算上の複雑度は、フルサーチが使用される場合に非常に高い。デコーダ側で、デコーダは、全ての分割モードをサポートするのを必要とする。モード形状のオンザフライでの計算を低減するためにルックアップテーブルが使用される場合、テーブルが非常に大きくなる。

【0014】

第二の従来のアプローチで記載される他の幾何学的な分割の研究は、垂直、水平又は対角線（ $+45^\circ$  又は  $-45^\circ$ ）の方向のみを可能にすることで、幾何学的なモードの数を低減しようとする。これは、決定の計算を減少させるが、符号化のパフォーマンスが低下するという代償を払って決定の計算を減少させる。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

従来技術のこれらの問題点及び課題、並びに他の問題点及び課題は、本発明により対処され、本発明は、適応的な幾何学的分割を使用した映像符号化及び復号化のための方法及び装置に向けられる。

【課題を解決するための手段】

40

【0016】

本発明の態様によれば、装置が提供される。本装置は、適応的な幾何学的な分割（パーティショニング）を使用して、あるピクチャにおけるある領域のピクチャデータを符号化するエンコーダを含み、前記領域のピクチャデータを符号化するために使用される幾何学的な分割（パーティション）のサブセットは、距離及び角度の少なくとも1つに応じて決定される。距離は、前記領域における定義された点から分割の境界まで測定される。角度は、前記領域における定義された点から分割の境界まで延びる直線に関して測定される。

【0017】

本発明の別の態様によれば、ビデオエンコーダにおける方法が提供される。本方法は、適応的な幾何学的な分割を使用して、あるピクチャにおけるある領域のピクチャデータを

50

符号化するステップを含み、前記領域のピクチャデータを符号化するために使用される幾何学的な分割のサブセットは、距離及び角度の少なくとも1つに応じて決定される。距離は、前記領域における定義された点から分割の境界まで測定される。角度は、前記領域における定義された点から分割の境界に延びる直線に関して測定される。

【0018】

本発明の更に別の態様によれば、装置が提供される。本装置は、適応的な幾何学的な分割を使用して、あるピクチャにおけるある領域のピクチャデータを復号化するデコーダを含み、前記領域のピクチャデータを復号化するために使用される幾何学的な分割のサブセットは、距離及び角度の少なくとも1つに応じて決定される。距離は、前記領域における定義された点から分割の境界まで測定される。角度は、前記領域における定義された点から分割の境界に延びる直線に関して測定される。

10

【0019】

本発明の更に別の態様によれば、ビデオデコーダにおける方法が提供される。本方法は、適応的な幾何学的な分割を使用して、あるピクチャにおけるある領域のピクチャデータを復号化することを含み、前記領域のピクチャデータを復号化するために使用される幾何学的な分割のサブセットは、距離及び角度の少なくとも1つに応じて決定される。距離は、前記領域における定義された点から分割の境界まで測定される。角度は、前記領域における定義された点から分割の境界まで延びる直線に関して測定される。

【0020】

本発明のこれらの態様、特徴及び利点、並びに他の態様、特徴及び利点は、添付図面と共に読まれる、以下の例示的な実施の形態の詳細な説明から明らかとなるであろう。

20

【図面の簡単な説明】

【0021】

本発明は、以下の添付図面に従って理解される。

【図1】本発明の実施の形態に係る、本発明が適用される例示的なエンコーダのブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る、本発明が適用される例示的なデコーダのブロック図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る、本発明が適用される例示的な画像ブロックの幾何学的な分割のブロック図である。

30

【図4】本発明の実施の形態に係る、適応的な幾何学的な分割を使用して、ピクチャデータを符号化する例示的な方法のフローダイアグラムである。

【図5】本発明の実施の形態に係る、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを使用して、エンコーダ側で最良の分割をサーチする例示的な方法のフローダイアグラムである。

【図6】本発明の実施の形態に係る、適応的な幾何学的な分割のディクショナリによる幾何学的な分割モードのエントロピー符号化の例示的な方法のフローダイアグラムである。

【図7】本発明の実施の形態に係る、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを使用してピクチャデータを復号化する例示的な方法のフローダイアグラムである。

【図8】本発明の実施の形態に係る、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを使用してピクチャデータを符号化する別の例示的な方法のフローダイアグラムである。

40

【図9】本発明の実施の形態に係る、適応型の幾何学的な分割のディクショナリを使用してピクチャデータを符号化する別の例示的な方法のフローダイアグラムである。

【図10】本発明の実施の形態に係る、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを使用してピクチャデータを符号化する別の例示的な方法のフローダイアグラムである。

【図11】本発明の実施の形態に係る、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを使用したピクチャデータを符号化する別の例示的な方法のフローダイアグラムである。

【図12】本発明の実施の形態に係る、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを使用してピクチャデータを符号化する別の例示的な方法のフローダイアグラムである。

【図13】本発明の実施の形態に係る、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを使用したピクチャデータを復号化する例示的な方法のフローダイアグラムである。

50

【図１４】本発明の実施の形態に係る、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを使用してピクチャデータを復号化する別の例示的な方法のフローダイアグラムである。

【図１５】本発明の実施の形態に係る、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを使用してピクチャデータを復号化する別の例示的な方法のフローダイアグラムである。

【図１６】本発明の実施の形態に係る、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを使用してピクチャデータを復号化する例示的な方法のフローダイアグラムである。

【図１７】本発明の実施の形態に係る、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを使用してピクチャデータを復号化する例示的な方法のフローダイアグラムである。

【発明を実施するための形態】

【００２２】

10

本発明は、適応的な幾何学的な分割を使用した映像符号化及び復号化の方法及び装置に向けられる。

本実施の形態の記載は、本発明を例示するものである。従って、当業者であれば、本実施の形態で明示的に記載又は図示されていないが、本発明の精神及び範囲に含まれる本発明を実施する様々な構成を創作することができることを理解されたい。

【００２３】

本実施の形態で引用される全ての例及び条件付き言語は、当該技術分野を促進するために本発明者により寄与される本発明及び概念の理解において読者を支援することが意図され、特に記載される例及び条件に限定されないものとして解釈されるべきである。

【００２４】

20

さらに、本発明の原理、態様及び実施の形態、及び本発明の特定の例を示す全ての説明は、本発明の構造的且つ機能的に等価な概念の両者を包含することが意図される。さらに、係る等価な概念は、現在知られている等価な概念と同様に、将来に開発される等価なもの、すなわち構造に係らず、同じ機能を実行する開発されたエレメントを含むことが意図される。

【００２５】

従って、例えば、本実施の形態で提示されるブロック図は、本発明を実施する例示的な回路の概念図を表すことを当業者により理解されるであろう。同様に、フローチャート、フローダイアグラム、状態遷移図、擬似コード等は、コンピュータ読み取り可能な媒体で実質的に表され、コンピュータ又はプロセッサが明示的に図示されているか否かに係らず、コンピュータ又はプロセッサにより実行されることを理解されるであろう。

30

【００２６】

図示される様々なエレメントの機能は、専用ハードウェアと同様に、適切なソフトウェアと関連してソフトウェアを実行可能なハードウェアの使用を介して提供される。プロセッサにより提供されたとき、機能は、単一の専用プロセッサにより提供されるか、単一の共有プロセッサにより提供されるか、又はそのうちの幾つかが共有される複数の個々のプロセッサにより提供される場合がある。さらに、用語「プロセッサ」又は「コントローラ」の明示的な使用は、ソフトウェアを実行可能なハードウェアを排他的に示すように解釈されるものではなく、限定されることなしに、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）ハードウェア、ソフトウェアを記憶するリードオンリメモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、及び不揮発性ストレージを暗黙的に含むように解釈されるべきである。

40

【００２７】

コンベンショナル及び／又はカスタムの他のハードウェアも含まれる場合がある。同様に、図示されるスイッチは、概念的なものである。それらの機能は、プログラムロジックの動作を通して、専用のロジックを通して、プログラム制御と専用ロジックの相互作用を通して、更に手動的に実行され、特定の技術は、文脈からより詳細に理解されるように、実現者により選択可能である。

【００２８】

本発明の請求項では、特定の機能を実行する手段として表現されるエレメントは、a) その機能を実行する回路エレメントの組み合わせ、又はb) その機能を実行するソフトウ

50



ェアを実行する適切な回路と結合される、ファームウェア、マイクロコード等を含む任意の形式でのソフトウェア、を含む機能を実行する任意の方法を包含することが意図される。請求項により定義される本発明は、様々な引用される手段により提供される機能が結合され、請求項が要求するやり方で互いに纏められる事実にある。従って、それらの機能を提供する任意の手段は本実施の形態で図示されるものに等価であると見なされる。

【0029】

明細書における本発明の「1実施の形態」又は「実施の形態」への参照は、本発明の他のバリエーションと同様に、本実施の形態に関連して特定の特徴、構造、特性等が本発明の少なくとも1つの実施の形態に含まれる。従って、記載「1実施の形態において」又は「実施の形態において」の出願は、明細書を通して様々な位置に出現する任意の他の変形と同様に、必ずしも、同じ実施の形態を全て示すものではない。

10

【0030】

例えば、「A/B」、「A及び/又はB」並びに「A及びBの少なくとも1つ」の場合、「/」、「及び/及び」、「及び「少なくとも1つの」の何れかの使用は、第一の列挙されたオプション(A)のみの選択、又は第二の列挙されたオプション(B)のみの選択、或いは、両方のオプション(A及びB)の選択を包含することが意図されることを理解されたい。更なる例として、「A、B及び/又はC」、「A、B及び/又はCの少なくとも1つ」の場合、係る記載は、第一の列挙されたオプション(A)のみの選択、又は第二の列挙されたオプション(B)のみの選択、第三の列挙されたオプション(C)のみの選択、又は、第一及び第二の列挙されたオプション(A及びB)のみの選択、或いは、第二及び第三の列挙されたオプション(B及びC)のみの選択、或いは、全ての3つのオプション(A及びB及びC)の選択を包含することが意図される。これは、当業者により容易に明らかであるように、列挙された多くのアイテムについて拡張される場合がある。

20

【0031】

さらに、本発明の1以上の実施の形態はMPEG-4 AVC規格に関して記載されたが、本発明はこの規格にのみ限定されるものではなく、従って、本発明の精神を維持しつつ、他の映像符号化規格、勧告、及び、MPEG-4 AVC規格の拡張を含めて、その拡張に関して利用される場合がある。

【0032】

また、本実施の形態で使用されたとき、単語「ピクチャ」及び「画像」は、交換可能に使用され、映像系列からの静止画像又はピクチャを示す。知られているように、ピクチャは、フレーム又はフィールドである場合がある。

30

【0033】

本実施の形態で使用されるように、「高水準シンタックス」は、マクロブロックレイヤよりも階層的に上にあるビットストリームに存在するシンタックスを示す。たとえば、たとえば、本実施の形態で使用されたとき、高水準シンタックスは、限定されるものではないが、スライスヘッダレベル、SEI(Supplemental Enhancement Information)レベル、PPS(Picture Parameter Set)レベル及びNAL(Network Abstraction Layer)ユニットヘッダレベルにあるシンタックスを示す場合がある。

【0034】

さらに、本明細書で使用されたとき、単語「信号」は、対応するデコーダに何かを示すことを示す。たとえば、エンコーダは、どの特定のサブセットがエンコーダ側で使用されたかをデコーダに知らせるため、幾何学的な分割の複数のサブセットのうちから、幾何学的な分割の特定の1つのサブセットを信号伝達する。このように、同じサブセットがエンコーダ側とデコーダ側の両方で使用される。従って、例えば、エンコーダは、デコーダが同じ特定のサブセットを使用するように、デコーダにサブセットを送出するか、又は、デコーダは、他の同様に特定のサブセットを既に有する場合に、デコーダが特定のサブセットを知り、選択するのを可能にするため、(送信することなしに)信号伝達が使用される場合がある。実際のサブセットの送信を回避することで、ビットの節約が実現される。様々なやり方で信号伝達が達成されることを理解されたい。例えば、対応するデコーダに情

40

50

報を信号伝達するため、1以上のシンタックスエレメント、フラグ等が使用される。

【0035】

さらに、本実施の形態で使用されるように、記載「ピクチャ領域」（又は単に略して「領域」）は、例えば1以上のブロック又は任意のサイズの任意の形状を包含するピクチャの一部、及び/又は1以上のブロック又は任意のサイズの任意の形状から定式化されるピクチャの一部を示す。1以上のブロックは、例えばスーパーマクロブロック、マクロブロック、マクロブロックの分割、サブマクロブロックの分割等を示す。1つの例では、ある領域は、あるブロックであり、この場合、ある分割の境界は、ブロックのエッジである。（あるピクチャにおける）ある領域と考えられるもの、該領域の分割の境界と考えられるもののこれら及び他のバリエーションは、本発明の精神を維持しつつ、本実施の形態で提供される本発明の教示が与えられると、当業者により容易に決定される場合がある。

10

【0036】

さらに、本明細書で使用されたとき、記載「後続の領域」は、未だ符号化又は復号化されていないピクチャ又はビデオ系列における領域を示す。この記載は、符号化又は復号化されている（現在の）領域を区別するために使用される。

【0037】

さらに、本実施の形態では使用されたとき、記載「幾何学的な分割のサブセット」は、総当りの計算又はリスト作成で利用可能な全ての幾何学的な分割未満である幾何学的な分割のグループを示す。このように、対応するエンコーダ又はデコーダにより考慮される必要がある幾何学的な分割の全体の数が低減される。

20

【0038】

また、本実施の形態で使用されたとき、記載「距離空間」は、幾何学的モードの距離パラメータについて全ての許容される値のセットを示す。例えば、 $16 \times 16$ ブロックについて、距離の最大値は、11.312（メインの対角線の長さ： $16 \times 1.414/2$ ）であり、負となることはできないために最小の値は0である。距離パラメータについて余りに多くの選択が存在するとき、幾何学的な分割のディクショナリを構築するとき、全体の空間から制限された数の値を選択する（この「選択」は、いわゆる「サンプル」である）。

【0039】

さらに、本実施の形態で使用されたとき、記載「角度空間」は、角パラメータについて全ての許容される値のセットを示す。距離パラメータが0であるとき、角度空間は

30

< 外 1 >

[0, 180)

（すなわち0以上であって、180よりも小さい任意の数）である。距離パラメータは、0よりも大きいとき、角度空間は、

< 外 2 >

[0, 360)

40

（すなわち0以上であって、360よりも小さい任意の数）である。

【0040】

上述されたように、本発明は、幾何学的な分割を使用した映像符号化及び復号化の方法及び装置に向けられる。

【0041】

図1を参照して、MPEG-4 AVC規格に従う映像符号化を実行可能なビデオエンコーダは、参照符号100により示される。ビデオエンコーダ100は、加算器185の非反転入力と接続される出力を有するフレームオーダリングバッファ110を含む。加算器185の出力は、幾何学的な拡張をもつ変換器及び量子化器125の第一の入力と接続される。幾何学的な拡張をもつ変換器及び量子化器125の出力は、幾何学的な拡張をもつエント

50

ロピーコーダ１４５の第一の入力と、幾何学的な拡張をもつ逆変換及び逆量子化器１５０の第一の入力と接続される。幾何学的な拡張をもつエントロピーコーダ１４５の出力は、加算器１９０の第一の非反転入力と接続される。加算器１９０の出力は、出力バッファ１３５の第一の入力と接続される。

【００４２】

幾何学的な拡張をもつエンコーダコントローラ１０５の第一の出力は、フレームオーダリングバッファ１１０の第二の入力、幾何学的な拡張をもつ逆変換及び逆量子化器１５０の第二の入力、ピクチャタイプ判定モジュール１１５の入力、幾何学的な拡張をもつマクロブロックタイプ（MBタイプ）判定モジュールの第一の入力、幾何学的な拡張をもつイントラ予測モジュール１６０の第二の入力、幾何学的な拡張をもつデブロッキングフィルタ１６５の第二の入力、幾何学的な拡張をもつ動き補償器１７０の第一の入力、幾何学的な拡張をもつ動き予測器１７５の第一の入力、及び参照ピクチャバッファ１８０の第二の入力に接続される。

10

【００４３】

幾何学的な拡張をもつエンコーダコントローラ１０５の第二の出力は、SEI（Supplemental Enhancement Information）挿入器１３０の第一の入力、幾何学的な拡張をもつ変換器及び量子化器１２５の第二の入力、幾何学的な拡張をもつエントロピーコーダ１４５の第二の入力、出力バッファ１３５の第二の入力、並びに、SPS（Sequence Parameter Set）及びPPS（Picture Parameter Set）挿入器１４０の入力に接続される。

【００４４】

SEI挿入器１３０の出力は、加算器１９０の第二の非反転入力と接続される。

20

【００４５】

ピクチャタイプ判定モジュール１１５の第一の出力は、フレームオーダリングバッファ１１０の第三の入力と接続される。ピクチャタイプ判定モジュール１１５の第二の出力は、幾何学的な拡張をもつマクロブロックタイプの判定モジュール１２０の第二の入力と接続される。

【００４６】

SPS（Sequence Parameter Set）及びPicture Parameter Set（PPS）挿入器１４０の出力は、加算器１９０の第三の非反転入力と接続される。

【００４７】

幾何学的な拡張をもつ逆量子化及び逆変換器１５０の出力は、加算器１１９の第一の非反転出力に接続される。加算器１１９の出力は、幾何学的な拡張をもつイントラ予測モジュール１６０の第一の入力、幾何学的な拡張をもつデブロッキングフィルタ１６５の第一の入力に接続される。幾何学的な拡張をもつデブロッキングフィルタ１６５の出力は、参照ピクチャバッファ１８０の第一の入力と接続される。参照ピクチャバッファ１８０の出力は、幾何学的な拡張をもつ動き予測器１７５の第二の入力、幾何学的な拡張をもつ動き補償器１７０の第三の入力と接続される。幾何学的な拡張をもつ動き予測器１７５の第一の出力は、幾何学的な拡張をもつ動き補償器１７０の第二の入力と接続される。幾何学的な拡張をもつ動き予測器１７５の第二の出力は、幾何学的な拡張をもつエントロピーコーダ１４５の第三の入力に接続される。

30

40

【００４８】

幾何学的な拡張をもつ動き予測器１７５の出力は、スイッチ１９７の第一の入力に接続される。幾何学的な拡張をもつイントラ予測モジュール１６０の出力は、スイッチ１９７の第二の入力に接続される。幾何学的な拡張をもつマクロブロックタイプ判定モジュール１２０の出力は、スイッチ１９７の第三の入力に接続される。スイッチ１９７の第三の入力は、（制御入力、すなわち「第三の入力」に比較して）スイッチの「データ」入力が幾何学的な拡張をもつ動き補償器１７０により提供されるべきか、又は幾何学的な拡張をもつイントラ予測モジュール１６０により提供されるべきかを判定する。スイッチ１９７の出力は、加算器１１９の第二の非反転入力及び加算器１８５の反転入力に接続される。

【００４９】

50

フレームオーダリングバッファ 110 の第一の入力及び幾何学的な拡張をもつエンコーダコントローラ 105 の入力、入力ピクチャ 101 を受信するため、エンコーダ 100 の入力として利用可能である。さらに、SEI (Supplemental Enhancement Information) 挿入器 130 の第二の入力は、メタデータを受信するため、エンコーダ 100 の入力として利用可能である。出力バッファ 135 の出力は、ビットストリームを出力するため、エンコーダ 100 の出力として利用可能である。

【0050】

図2を参照して、MPEG-4 AVC規格に従う映像符号化を実行可能なビデオデコーダは、参照符号200により示される。ビデオデコーダ200は、幾何学的な拡張をもつエントロピーデコーダ245の第一の入力と接続される出力を有する入力バッファ210を含む。幾何学的な拡張をもつエントロピーデコーダ245の第一の出力は、幾何学的な拡張をもつ逆変換器及び逆量子化器250の第一の入力と接続される。幾何学的な拡張をもつ逆変換器及び逆量子化器250の出力は、加算器225の第二の非反転入力に接続される。加算器225の出力は、幾何学的な拡張をもつデブロッキングフィルタ265の第二の入力と、幾何学的な拡張をもつイントラ予測モジュール260の第一の入力と接続される。幾何学的な拡張をもつデブロッキングフィルタ265の第二の出力は、参照ピクチャバッファ280の第一の入力と接続される。参照ピクチャバッファ280の出力は、幾何学的な拡張をもつ動き補償器270の第二の入力と接続される。

【0051】

幾何学的な拡張をもつエントロピーデコーダ245の第二の出力は、幾何学的な拡張をもつ動き補償器270の第三の入力と、幾何学的な拡張をもつデブロッキングフィルタ265の第一の入力と接続される。幾何学的な拡張をもつエントロピーデコーダ245の第三の出力は、幾何学的な拡張をもつデコーダコントローラ205の入力と接続される。幾何学的な拡張をもつデコーダコントローラの第一の出力は、幾何学的な拡張をもつエントロピーデコーダ245の第二の入力と接続される。幾何学的な拡張をもつデコーダコントローラ205の第二の出力は、幾何学的な拡張をもつ逆変換器及び逆量子化器の第二の入力に接続される。幾何学的な拡張をもつデコーダコントローラ205の第三の出力は、幾何学的な拡張をもつデブロッキングフィルタ265の第三の入力に接続される。幾何学的な拡張をもつデコーダコントローラ205の第四の出力は、幾何学的な拡張をもつイントラ予測モジュール260の第二の入力、幾何学的な拡張をもつ動き補償器270の第一の入力、及び参照ピクチャバッファ280の第二の入力と接続される。

【0052】

幾何学的な拡張をもつ動き補償器270の出力は、スイッチ297の第一の入力と接続される。幾何学的な拡張をもつイントラ予測モジュール260の出力は、スイッチ297の第二の入力と接続される。スイッチ297の出力は、加算器225の第一の非反転入力と接続される。

【0053】

入力バッファ210の入力は、入力ビットストリームを受信するため、デコーダ200の入力として利用可能である。幾何学的な拡張をもつデブロッキングフィルタ265の第一の出力は、出力ピクチャを出力するため、デコーダ200の出力として利用可能である。

【0054】

上述されたように、幾何学的な領域分割を使用したインター予測及びイントラ予測は、映像符号化の改善に関して調査の方向性を約束するが、増加される計算上の複雑度の問題が手ごわいものであり、解決すべき問題を残している。従って、本発明の実施の形態では、適応的な幾何学的な領域分割のディクショナリ（たとえば、総当りのアプローチにより規定されるサブセットである、定義された編集物又はリスト）を使用したスキームが提案される。符号化効率を維持する一方、エンコーダ及びデコーダにおいて考慮される幾何学的な分割の数を低減することで、エンコーダ及びデコーダの両者での利益がもたらされる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 5 】

従って、実施の形態では、良好な符号化効率をなお維持する一方で、考慮される幾何学的なモードの数を減少するため、適応的な幾何学的な分割のディクショナリ（たとえば定義された編集物又はリスト）が提供される。この背後にある基本的な概念は、総当りのな計算又はリストにより利用可能な全ての距離と角度の組み合わせについて分割を一様にサポートしないことである。代わりに、距離のステップ及び角度のステップは、あるブロック（又は領域）の定義された点から（たとえば中心又は原点から）、境界線までの距離の関数である。以下の用語が使用され、すなわち  $d = h(\theta)$ 、 $\theta = g(d)$  であり、 $h(\cdot)$  及び  $g(\cdot)$  は、線形及び / 又は非線形関数である。さらに、上述されたように、 $d$  及び  $\theta$  は、原点から、境界線  $f(x,y)$  に垂直となる方向における  $f(x,y)$  までの距離、 $f(x,y)$  に垂直となる方向の水平方向の座標軸  $x$  との角度をそれぞれ表す（例えば図 8 及び図 13 を参照されたい）。

10

## 【 0 0 5 6 】

図 3 を参照して、画像ブロックの例示的な幾何学的な分割は、参照符号 300 により示される。全体の画像ブロックは、参照符号 320 により示され、対角線 350 の反対側に位置される画像ブロック 320 の 2 つの分割は、参照符号 330、340 によりそれぞれ示される。

## 【 0 0 5 7 】

実施の形態では、 $d$  がブロックの中心（原点）に近いときに密な距離をサポートし（ $\theta$  は小さい）、 $\theta$  がブロックの中心（原点）から離れているときに疎な距離をサポートする（ $d$  は大きい）（例えば図 8 及び図 13 を参照されたい）。

20

## 【 0 0 5 8 】

実施の形態では、 $\theta$  がブロックの中心に近いときに密な角度をサポートし、 $d$  がブロックの中心から離れているときに疎な角度をサポートする（例えば図 8 及び図 13 を参照されたい）。

## 【 0 0 5 9 】

実施の形態では、（例えば定義された編集物又はリストといった）デフォルトのディクショナリで開始される。実施の形態は、トレーニングフェーズ及び符号化フェーズを含むように考慮することができる。 $M_{\text{training}}$  個のフレーム、スライス又はブロックを符号化した後（トレーニングフェーズに対応することが考慮される）、既に符号化されたブロックにより選択された分割の統計量を分析し、後続する  $N_{\text{coding}}$  個のフレーム、スライス又はブロックの符号化のためのディクショナリを再び確定する（符号化フェーズに対応することが考慮される）。次いで、別のサイクル（符号化フェーズにより後続されるトレーニングフェーズ）が開始される。 $M_{\text{training}}$  及び  $N_{\text{coding}}$  の数は、1 以上の高水準のシンタックスエレメントにより指定される（例えば、スライスヘッダ、SEI メッセージ、PPS、SPS、NAL ユニットヘッダ等）。また、これらは、エンコーダ及びデコーダの両者に知られている予め定義された定数とすることもできる。同じ手順は、デコーダで適用される（例えば図 9 及び図 14 を参照されたい）。

30

## 【 0 0 6 0 】

実施の形態では、デフォルトのディクショナリから開始する。現在のブロックの符号化を終了した後、次のブロックを符号化するためのディクショナリは、現在のブロックについて選択された分割に従って調節される。この調節は、現在のブロックについて選択された分割から離れている幾つかの分割を除くことである。また、この調節は、以下とすることができる。現在のブロックの選択された分割は、次のブロックの分割を予測するために外挿され、次のブロックのディクショナリは、この予測された分割に基づく。同じ手順は、デコーダで適用される（例えば図 9 及び図 14 を参照されたい）。

40

## 【 0 0 6 1 】

実施の形態では、デフォルトディクショナリから開始する。1 つのブロックについて、幾つかのレート歪みの基準に基づいて、デフォルトのセットから最良の分割を選択し、動き補償を実行して残差を取得し、残差を符号化する。予測の残差は、エンコーダで再構成

50

され、選択された分割及び幾つかの他の分割を含む新たな分割のディクショナリを推定するために分析され、分割のインデックスは、デコーダに送出される。新たなディクショナリは、選択された分割をデコーダに伝達するために少ないビットが必要とされるように、デフォルトのセットよりも少ない分割を含むことが想定される。デコーダ側で、エンコーダで使用されるのと同じであるディクショナリを推定するため、残差は再構成され、分析される。受信されたインデックスにより、ブロックの再構成のために、このディクショナリから分割が選択される。

#### 【 0 0 6 2 】

時間的又は空間的に隣接するブロックは、類似した内容を有しており、従って、デフォルトのディクショナリにおいて制限された数の分割から選択する傾向にある。多くの分割をもつデフォルトのディクショナリを使用するのを比較して、少ない分割を持つ小さなディクショナリを使用することは、符号化時間と、幾何学的な分割モードを示すためのビットとの両者を節約することができる。実施の形態では、エンコーダとデコーダの両者で予め記憶される幾何学的な分割のディクショナリの数が予め定義される。これらのディクショナリのそれぞれは、デフォルトのディクショナリのサブセットである。どのディクショナリがエンコーダで現在使用されているかを示すためにインデックスが使用され、このインデックスは、デコーダがエンコーダと同期することができるように、1以上の高水準のシンタックスエレメント（例えばスライスヘッダ、SEIメッセージ、PPS、SPS、NALユニットヘッダ等）で指定される。幾何学的な分割モードを送出することにおけるオーバーヘッドを低減するため、ディクショナリにおいて幾何学的な分割が選択される（例えば、図11及び図16を参照されたい）。

#### 【 0 0 6 3 】

実施の形態において、ユーザにより定義されたディクショナリは、エンコーダに適用され、デコーダに送信されるため、例えば1以上の高水準シンタックスエレメント（例えばスライスヘッダ、SEIメッセージ、PPS、SPS、NALユニットヘッダ等）を使用して、ビットストリームにおいて指定される（例えば、図10及び図15を参照されたい）。

#### 【 0 0 6 4 】

全ての上記実施の形態は、選択された幾何学的な分割の明示的な指示を必要とする。分割のインデックスを他の符号化情報に埋め込むことができる場合、符号化ビットを節約することができる。実施の形態では、デフォルトのディクショナリから開始する。1つのブロックについて、幾つかのレート歪みの基準に基づいて、デフォルトのセットから最良の分割が選択され、幾何学的な動き補償を行って残差が取得され、残差が符号化される。エンコーダ側で、幾何学的な分割の情報は、変換係数又は量子化係数に埋め込まれる。デコーダは、復号化されたビットストリームから幾何学的な分割を推定するために同じルールに従う。変換係数又は量子化係数に幾何学的な分割のインデックスを埋め込む1つの例は、以下の通りである。分割インデックス情報は、係数の合計Mに埋め込まれる。分割のインデックスがnである場合、 $M \% k$ であるように幾つかの係数を変更する。ここでkはエンコーダ及びデコーダの両者に知られている定数であり、%はモジュール操作である。提案される係数は、デコーダに送信され、デコーダは、同じ残差を正確に再構成することができる。次いで、幾何学的な分割が推定される。従って、幾何学的な分割のビットが節約される（例えば、図12及び図17参照）。

#### 【 0 0 6 5 】

以下は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリがどのように構築され、圧縮システムで使用されるかに関する説明する特定の例である。以下の例は、上述されたようにMPEG-4 AVC規格に基づいているが、本発明は、他の映像符号化規格、勧告及びその拡張にも適用される場合がある。

#### 【 0 0 6 6 】

##### [ 適応型ディクショナリの構築 ]

符号化ブロックユニットのサイズは $16 \times 16$ であるとする。幾何学的な分割のデフォルトのディクショナリについて、角度のパラメータ及び距離のパラメータの両者に一様サン

10

20

30

40

50

リング (uniform sampling) が適用されるとする。この場合、 $\rho = 11.25$  及び  $\Delta\theta = 1$  である。このディクショナリにおける可能性のある分割の全体数は、274である。

#### 【 0 0 6 7 】

この例における適応型ディクショナリの構築において、距離  $\rho$  の非一様サンプリング (non-uniform sampling) がはじめに実行される。異なる  $\rho$  の値 (距離) について、角度のサンプリングの密度  $\Delta\theta$  を異なるものとし、したがって  $\rho$  は  $\Delta\theta$  の関数であり、 $\rho = g(\Delta\theta)$  である。

#### 【 0 0 6 8 】

特に、 $16 \times 16$  符号化ブロックユニットの想定下で、図 3 から計算される最大の距離  $\rho$  は、11である (主要な対角線の長さの半分よりも小さい最も大きな整数  $16 \times 1.414 / 2 = 11.312$ )。ディクショナリのサイズを低減するため、 $\rho = 7$  のとき、距離のサンプリング空間が低減され、幾何学的な分割のみが考慮される。同様に、角度のサンプリング空間が低減される。

#### 【 0 0 6 9 】

異なる  $\rho$  の値について、オーバーヘッドを最小にする一方、幾何学的な分割の効率を最大に利用するため、異なるサンプリング密度が使用される。表 1 は、以下のように、本発明の実施の形態に係る 1 つの例示的なサンプリング方法に対応する。

#### 【 0 0 7 0 】

##### 【表 1】

$\rho$	0	1	2	3	4	5	6	7
$\Delta\theta$	22.5	90	22.5	90	90	90	90	90
可能性のある分割	6	4	16	4	4	4	4	4

表 1 に示されるサンプリング方法は、 $\rho = 7$ 、且つ非一様の  $\Delta\theta$  に依存する  $\rho$  のサンプリングに対応しており、全体で 46 の可能性のある分割を生じている。ルールは事前に想定され、エンコーダとデコーダの両者は、そのエレメントがデフォルトのディクショナリのエレメントよりも非常に少ないディクショナリを構築することができる。

#### 【 0 0 7 1 】

##### [ 適応型ディクショナリを使用した符号化及び復号化 ]

エンコーダ側で、はじめに、 $(\rho, \Delta\theta)$  で表される) 最良の分割及び関連する動きベクトルを発見するためにサーチが行われる。次いで、幾つかのエントロピー符号化方法を使用して、ローが符号化される。1 つの可能性のあるエントロピー符号化方法は、Expo-Golomb 符号を含むが、本発明は、この符号に限定されるものではなく、従って他の符号が使用される場合があることを理解されたい。その後、 $\rho$  及び予め定義されたルール  $\rho = g(\Delta\theta)$  により、全体の可能性のある  $\rho$  の数及び  $\Delta\theta$  のインデックスが計算される。これに応じて、エントロピー符号化方法が設計される。1 つの可能性のあるエントロピー符号化方法は、N ビットの固定長符号化であり、N は  $\rho$  及び  $\Delta\theta$  から計算することができる。

#### 【 0 0 7 2 】

デコーダ側で、はじめに  $\rho$  が復号化される。 $\rho$  及び予め定義されたルール  $\rho = g(\Delta\theta)$  により、全体の可能な  $\Delta\theta$  の数は、 $\rho$  のシンタックスを解析し、その値を再構成するために計算される。

#### 【 0 0 7 3 】

##### [ シンタックス ]

表 2 は、本発明の実施の形態に係る例示的なスライスレベルのシンタックスを示す。

【 0 0 7 4 】

【 表 2 】

slice_header( ) {	記述子
....	
<b>adaptive_dictionary_flag</b>	<b>u(1)</b>
<b>if (adaptive_dictionary_flag == 1)</b>	
<b>Geo_partition_derivation_adaptive ()</b>	
<b>else</b>	
<b>Geo_partition_derivation_default()</b>	
....	
}	

10

この例では、デフォルトのディクショナリに加えて、予め定義された適応型ディクショナリがエンコーダ及びデコーダの両方で記憶されるものとする。

【 0 0 7 5 】

[ adaptive\_dictionary\_flag ]

1 に等しいadaptive\_dictionary\_flagは、適応型ディクショナリがこのスライスにおける全ての幾何学的に分割されたブロックの復号化で利用されることを指定する。復号化の動作は、関数Geo\_partition\_derivation\_adaptive()で定義され、この場合、分割のインデックスがビットストリームから解析され、ある分割が予め定義された適応型ディクショナリから選択される。

20

【 0 0 7 6 】

0 に等しいadaptive\_dictionary\_flagは、デフォルトのディクショナリがこのスライスにおける全ての幾何学的に分割されたブロックの復号化で利用されることを指定する。復号化の動作は、関数Geo\_partition\_derivation\_default()で定義され、この場合、分割のインデックスがビットストリームから解析され、ある分割が予め定義されたデフォルトのディクショナリから選択される。

30

【 0 0 7 7 】

図 4 を参照して、適応的な幾何学的な分割を使用してピクチャデータを符号化する例示的な方法は、参照符号 4 0 0 により示される。本方法 4 0 0 は、機能ブロック 4 1 0 に制御を移す開始ブロック 4 0 5 を含む。機能ブロック 4 1 0 は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを構築し、機能ブロック 4 1 5 に制御を移す。機能ブロック 4 1 5 は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリで最良の幾何学的な分割をサーチし、機能ブロック 4 2 0 に制御を移す。機能ブロック 4 2 0 は、正規の符号化モードを使用して最良の予測をサーチし、正規の符号化モードで得られた予測を幾何学的な予測と比較して、最良の予測を選択し、判定ブロック 4 2 5 に制御を移す。判定ブロック 4 2 5 は、最良の予測モードが幾何学的な予測モードであるか否かを判定する。最良の予測モードが幾何学的な予測モードであると判定された場合、機能ブロック 4 3 0 に制御を移す。最良の予測モードが幾何学的な予測モードでないと判定された場合、機能ブロック 4 3 5 に制御を移す。

40

【 0 0 7 8 】

機能ブロック 4 3 0 は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリによる幾何学的な分割モードについてエントロピー符号化を行い、終了ブロック 4 9 9 に制御を移す。

【 0 0 7 9 】

機能ブロック 4 3 5 は、正規の（コンベンショナルな）エントロピー符号化を行い、機能ブロック 4 9 9 に制御を移す。

【 0 0 8 0 】

図 5 を参照して、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを使用してエンコーダ側で

50



最良の予測をサーチする例示的な方法は、参照符号 5 0 0 により示される。本方法 5 0 0 は、ループリミットブロック 5 1 0 に制御を移す開始ブロック 5 0 5 を含む。ループリミットブロック 5 1 0 は、ディクショナリにおける可能性のある距離 についてループ 1 を開始し、ループリミットブロック 5 1 5 に制御を移す。ループリミットブロック 5 1 5 は、ディクショナリにおける距離 について可能性のある角度 についてループ 2 を開始し、機能ブロック 5 2 0 に制御を移す。機能ブロック 5 2 0 は、パラメータセット ( , ) による分割を生成し、機能ブロック 5 2 5 に制御を移す。機能ブロック 5 2 5 は、分割のセットから最良の予測をサーチし、ループリミットブロック 5 3 0 に制御を移す。ループリミットブロック 5 3 0 は、ループ 1 を終了し、ループリミットブロック 5 3 5 に制御を移す。ループリミットブロック 5 3 5 は、ループ 2 を終了し、終了ブロック 5 9 9 に制御を移す。

10

#### 【 0 0 8 1 】

図 6 を参照して、適応的な幾何学的な分割のディクショナリによる幾何学的な分割モードについて、エントロピー符号化の例示的な方法は、参照符号 6 0 0 により示される。本方法 6 0 0 は、機能ブロック 6 1 0 に制御を移す開始ブロック 6 0 5 を含む。機能ブロック 6 1 0 は、選択された距離 について、ディクショナリを見て、対応するインデックスを探し、インデックスを符号化し、機能ブロック 6 1 5 に制御を移す。機能ブロック 6 1 5 は、選択された角度について、ディクショナリを見て、対応するインデックスを探し、インデックスを符号化し、機能ブロック 6 2 0 に制御を移す。機能ブロック 6 2 0 は、個のブロックの残りのモード情報を符号化し、機能ブロック 6 2 5 に制御を移す。機能ブロック 6 2 5 は、このブロックの予測誤差 ( 残差 ) を符号化し、終了ブロック 6 9 9 に制御を移す。

20

#### 【 0 0 8 2 】

図 7 を参照して、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを使用してピクチャデータを復号化する例示的な方法は、参照符号 7 0 0 により示される。本方法 7 0 0 は、機能ブロック 7 1 0 に制御を移す開始ブロック 7 0 5 を含む。機能ブロック 7 1 0 は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを構築し、判定ブロック 7 1 5 に制御を移す。判定ブロック 7 1 5 は、現在のモードが幾何学的な分割モードであるか否かを判定する。現在のモードが幾何学的な分割モードであると判定された場合、機能ブロック 7 2 0 に制御を移す。現在のモードが幾何学的な分割モードであると判定されない場合、機能ブロック 7 3 0 に制御を移す。

30

#### 【 0 0 8 3 】

機能ブロック 7 2 0 は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリによる幾何学的な分割モードのブロックについて、エントロピー復号化を行い、機能ブロック 7 2 5 に制御を移す。機能ブロック 7 2 5 は、適応的な分割のディクショナリにより幾何学的な分割モードのブロックについて予測及び再構成を行い、終了ブロック 7 9 9 に制御を移す。

#### 【 0 0 8 4 】

機能ブロック 7 3 0 は、正規の ( コンベンショナルな ) エントロピー復号化を行い、機能ブロック 7 3 5 に制御を移す。機能ブロック 7 3 5 は、正規の ( コンベンショナルな ) 予測及び再構成を行い、終了ブロック 7 9 9 に制御を移す。

40

#### 【 0 0 8 5 】

図 8 を参照して、適応的な幾何学的な分割を使用してピクチャデータを符号化する例示的な方法は、参照符号 8 0 0 により示される。方法 8 0 0 では、適応的な幾何学的な分割のディクショナリは、分割の境界の角度及び / 又はブロックにおける定義された点までのその距離に基づいている。本方法 8 0 0 は、機能ブロック 8 1 0 に制御を移す開始ブロック 8 0 5 を含む。機能ブロック 8 1 0 は、分割の境界の角度及び / 又はブロックにおける定義された点までのその距離に基づいて、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを構築するために多数の分割を選択し、機能ブロック 8 1 5 に制御を移す。機能ブロック 8 1 5 は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリによる最良の幾何学的な予測をサーチし

50

、機能ブロック 820 に制御を移す。機能ブロック 820 は、正規の（すなわち非幾何学的ではない）符号化モードについて最良の予測をサーチし、正規の符号化モードの予測を幾何学的な予測と比較して、最良の予測を選択し（例えばレート歪み（RD）コストに基づく）、判定ブロック 825 に制御を移す。判定ブロック 825 は、最良の予測が幾何学的な予測モードで得られたか否かを判定する。最良の予測が幾何学的な予測モードで得られたと判定した場合、機能ブロック 830 に制御を移す。さもなければ、機能ブロック 835 に制御を移す。機能ブロック 830 は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリにより幾何学的な分割モードについて、シンタックスエレメントをエントロピー符号化し、終了ブロック 899 に制御を移す。機能ブロック 835 は、正規の（コンベンショナルな）エントロピー符号化を行い、終了ブロック 899 に制御を移す。

10

#### 【0086】

図 9 を参照して、適応的な幾何学的な分割を使用してピクチャデータを符号化する別の例示的な方法は、参照符号 900 により示される。本方法 900 では、適応的な幾何学的な分割のディクショナリは、前に符号化された領域の情報に基づいている。本方法 900 は、機能ブロック 910 に制御を移す開始ブロック 905 を含む。機能ブロック 910 は、例えば選択された分割及び / 又は前に符号化された他の領域について選択された分割の統計量といった、前に符号化された領域の情報に基づいて、（符号化される）現在のブロックについて適応的な幾何学的な分割のディクショナリを構築し、機能ブロック 915 に制御を移す。機能ブロック 915 は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリによる最良の幾何学的な予測をサーチし、機能ブロック 920 に制御を移す。機能ブロック 920 は、正規の（すなわち非幾何学的な）符号化モードについて最良の予測をサーチし、正規の符号化モードの予測を幾何学的な予測と比較して最良の予測を選択し（例えばレート歪み（RD）コストに基づく）、判定ブロック 925 に制御を移す。判定ブロック 925 は、最良の予測が幾何学的な予測モードで得られたか否かを判定する。最良の予測が幾何学的な予測モードで得られたと判定した場合、機能ブロック 930 に制御を移す。最良の予測が幾何学的な予測モードで得られていないと判定した場合、機能ブロック 935 に制御を移す。機能ブロック 930 は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリによる幾何学的な分割モードについてシンタックスエレメントをエントロピー符号化し、終了ブロック 999 に制御を移す。機能ブロック 935 は、正規の（コンベンショナルな）エントロピー符号化を行い、終了ブロック 999 に制御を移す。

20

30

#### 【0087】

図 10 を参照して、適応的な幾何学的な分割を使用してピクチャデータを符号化する別の例示的な方法は、参照符号 1000 により示される。本方法 1000 では、適応的な幾何学的な分割のディクショナリは、ユーザにより定義されており、デコーダに送信される。本方法 1000 は、機能ブロック 1010 に制御を移す開始ブロック 1005 を含む。機能ブロック 1010 は、ユーザ入力に基づいて（符号化される）現在のブロックについて適応的な幾何学的な分割のディクショナリを構築し、機能ブロック 1015 に制御を移す。機能ブロック 1015 は、ユーザにより定義されたディクショナリをデコーダに送出し、ループリミットブロック 1020 に制御を移す。ループリミットブロック 1020 は、（例えば現在のピクチャにおける）1 からブロックの数までの範囲を有する変数  $I$  を使用して、例えば現在のピクチャにおけるブロックを通してループを開始し、機能ブロック 1025 に制御を移す。機能ブロック 1025 は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリにより最良の幾何学的な予測をサーチし、機能ブロック 1030 に制御を移す。機能ブロック 1030 は、正規の（すなわち非幾何学的な）符号化モードについて最良の予測をサーチし、正規の符号化モードの予測を幾何学的な予測と比較して、最良の予測を選択し（例えばレート歪み（RD）コストに基づいて）、判定ブロック 1035 に制御を移す。判定ブロック 1035 は、最良の予測が幾何学的な予測モードで得られたか否かを判定する。最良の予測が幾何学的な予測モードで得られたと判定した場合、機能ブロック 1040 に制御を移す。最良の予測が幾何学的な予測モードで得られていないと判定した場合、機能ブロック 1045 に制御を移す。機能ブロック 1040 は、適応的な幾何学的な分割

40

50

のディクショナリによる幾何学的な分割モードについて、シンタックスエレメントをエントロピー符号化し、ループリミットブロック 1050 に制御を移す。機能ブロック 1045 は、正規の（コンベンショナルな）エントロピー符号化を行い、ループリミットブロック 1050 に制御を移す。ループリミットブロック 1050 は、ループを終了し、終了ブロック 1099 に制御を移す。

#### 【0088】

図 11 を参照して、適応的な幾何学的な分割を使用してピクチャデータを符号化する別の例示的な方法は、参照符号 1100 により示される。本方法 1100 では、適応的な幾何学的な分割のディクショナリ（すなわち幾何学的な分割のサブセット）は、複数のサブセットから選択され（それぞれのサブセットは、例えば総当り的なアプローチを使用して得られるデフォルトのディクショナリから得られる）、サブセット又はサブセットのインデックスは、デコーダに示される。本方法 1100 は、機能ブロック 1110 に制御を移す開始ブロック 1105 を含む。機能ブロック 1110 は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリ（すなわちサブセット）を複数のサブセットから構築し、機能ブロック 1115 に制御を移す。機能ブロック 1115 は、選択された幾何学的な分割のサブセットを示すか、又は選択されたサブセットのインデックスを示し、ループリミットブロック 1120 に制御を移す。ループリミットブロック 1120 は、1 から（例えば現在のピクチャにおける）ブロックの数（#）までの範囲を有する変数  $I$  を使用して、例えば現在のピクチャにおけるブロックを通してループを開始する。機能ブロック 1125 は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリによる最良の幾何学的な予測をサーチし、機能ブロック 1130 に制御を移す。機能ブロック 1130 は、正規の（すなわち非幾何学的な）符号化モードについて最良の予測をサーチし、正規の符号化モードの予測を幾何学的な予測と比較して最良の予測を選択し（レート歪み（RD）コストに基づいて）、判定ブロック 1135 に制御を移す。判定ブロック 1135 は、最良の予測が幾何学的な予測モードで得られたか否かを判定する。最良の予測が幾何学的な予測モードで得られたと判定した場合、機能ブロック 1140 に制御を移す。さもなければ、機能ブロック 1145 に制御を移す。機能ブロック 1140 は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリによる幾何学的な分割モードについてシンタックスエレメントをエントロピー符号化し、ループリミットブロック 1150 に制御を移す。機能ブロック 1145 は、正規の（コンベンショナルな）エントロピー符号化を行い、ループリミットブロック 1150 に制御を移す。ループリミットブロック 1150 は、ループを終了し、終了ブロック 1199 に制御を移す。

#### 【0089】

図 12 を参照して、適応的な幾何学的な分割を使用してピクチャデータを符号化する別の例示的な方法は、参照符号 1200 により示される。本方法 1200 では、幾何学的な分割モードは、復号化された残差からデコーダにより推定される。本方法 200 は、機能ブロック 1210 に制御を移す開始ブロック 1205 を含む。機能ブロック 1210 は、デフォルトの幾何学的な分割のディクショナリによる最良の幾何学的な予測をサーチし、機能ブロック 1215 に制御を移す。機能ブロック 1215 は、最良の幾何学的な分割を使用して現在のブロックを符号化し、選択された分割のみがデコーダで復号化された残差から推定することができるように残差を処理し、機能ブロック 1220 に制御を移す。機能ブロック 1220 は、正規の（すなわち非幾何学的な）符号化モードについて最良の予測をサーチし、正規の符号化モードの予測を幾何学的な予測と比較し、最良の予測を選択し（例えばレート歪み（RD）コストに基づく）、判定ブロック 1225 に制御を移す。判定ブロック 1225 は、最良の予測が幾何学的な予測モードで得られたか否かを判定する。最良の予測が幾何学的な予測モードで得られたと判定した場合、機能ブロック 1230 に制御を移す。最良の予測が幾何学的な予測モードで得られていないと判定した場合、機能ブロック 1240 に制御を移す。機能ブロック 1230 は、選択された幾何学的な分割モードについて残差の係数をエントロピー符号化し、機能ブロック 1235 に制御を移す。機能ブロック 1235 は、分割のインデックスを除いて、幾何学的な分割モードについ

10

20

30

40

50

て他のシンタックスエレメントをエントロピー符号化し、終了ブロック 1 2 9 9 に制御を移す。機能ブロック 1 2 4 0 は、正規の（コンベンショナルな）エントロピー符号化を行い、終了ブロック 1 2 9 9 に制御を移す。

#### 【 0 0 9 0 】

ここで、選択された分割のみがデコーダで復号化された残差から推定することができるように、残差をどのように処理すべきかに関する 1 つの例が与えられる。分割の情報を係数の総和  $M$  に埋め込まれる。分割のインデックスが  $n$  である場合、 $M\%k$  となるように幾つかの係数が変更される。ここで  $k$  はエンコーダとデコーダの両方で知られている定数であり、 $\%$  はモジュール操作である。処理された係数は、デコーダに送信され、デコーダは、同じ残差を正確に再構成することができる。次いで、デコーダは、幾何学的な分割を推定することができる。

10

#### 【 0 0 9 1 】

図 1 3 を参照して、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを使用してピクチャデータを復号化する例示的な方法は、参照符号 1 3 0 0 により示される。本方法 1 3 0 0 では、適応的な幾何学的な分割のディクショナリは、分割の境界の角度及び / 又はブロックにおける定義された点までの距離に基づいている。本方法 1 3 0 0 は、機能ブロック 1 3 1 0 に制御を移す開始ブロック 1 3 0 5 を含む。機能ブロック 1 3 1 0 は、分割の境界の角度及び / 又はブロックにおける予め定義された点までの距離に基づいて多数の分割を選択することで、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを構築し、判定ブロック 1 3 1 5 に制御を移す。判定ブロック 1 3 1 5 は、現在の予測モードが幾何学的な予測モードであるか否かを判定する。現在の予測モードが幾何学的な予測モードであると判定した場合、機能ブロック 1 3 2 0 に制御を移す。現在の予測モードが幾何学的な予測モードであると判定されない場合、機能ブロック 1 3 3 0 に制御を移す。機能ブロック 1 3 2 0 は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリによる幾何学的な分割モードについてシンタックスエレメントをエントロピー符号化し、機能ブロック 1 3 2 5 に制御を移す。機能ブロック 1 3 2 5 は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリによる幾何学的な分割モードについて予測及び再構成を行い、終了ブロック 1 3 9 9 に制御を移す。機能ブロック 1 3 3 0 は、正規の（コンベンショナルな）エントロピー符号化を行い、機能ブロック 1 3 3 5 に制御を移す。機能ブロック 1 3 3 5 は、正規の（コンベンショナルな）予測及び再構成を行い、終了ブロック 1 3 9 9 に制御を移す。

20

30

#### 【 0 0 9 2 】

図 1 4 を参照して、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを使用してピクチャデータを復号化する別の例示的な方法は、参照符号 1 4 0 0 により示される。方法 1 4 0 0 では、適応的な幾何学的な分割のディクショナリは、前に復号化された領域の情報に基づいている。本方法 1 4 0 0 は、機能ブロック 1 4 1 0 に制御を移す開始ブロック 1 4 0 5 を含む。機能ブロック 1 4 1 0 は、例えば選択された分割及び / 又は前に符号化された他の領域について選択された分割の統計量といった、前に復号化された領域の情報に基づいて、（復号化される）現在のブロックについて適応的な幾何学的な分割のディクショナリを構築し、判定ブロック 1 4 1 5 に制御を移す。判定ブロック 1 4 1 5 は、現在の予測モードが幾何学的な予測モードであるか否かを判定する。現在の予測モードが幾何学的な予測モードであると判定された場合、機能ブロック 1 4 2 0 に制御を移す。現在の予測モードが幾何学的な予測モードであると判定されない場合、機能ブロック 1 4 3 0 に制御を移す。機能ブロック 1 4 2 0 は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリによる幾何学的な分割モードについてシンタックスエレメントを復号化するためにエントロピー復号化を行い、機能ブロック 1 4 2 5 に制御を移す。機能ブロック 1 4 2 5 は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリによる幾何学的な分割モードについて予測及び再構成を行い、終了ブロック 1 4 9 9 に制御を移す。機能ブロック 1 4 3 0 は、正規の（コンベンショナルな）エントロピー符号化を行い、機能ブロック 1 4 3 5 に制御を移す。機能ブロック 1 4 3 5 は、正規の（コンベンショナルな）予測及び再構成を行い、終了ブロック 1 4 9 9 に制御を移す。

40

50

## 【 0 0 9 3 】

図 1 5 を参照して、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを使用してピクチャデータを復号化する別の例示的な方法は、参照符号 1 5 0 0 により示される。本方法 1 5 0 0 では、適応的な幾何学的な分割のディクショナリがビットストリームで送信され、デコーダにより解析される。本方法 1 5 0 0 は、機能ブロック 1 5 1 0 に制御を移す開始ブロック 1 5 0 5 を含む。機能ブロック 1 5 1 0 は、ビットストリームからユーザにより定義された適応的な幾何学的な分割のディクショナリを解析し、ループリミットブロック 1 5 1 5 に制御を移す。ループリミットブロック 1 5 1 5 は、1 から（例えば現在のピクチャにおける）ブロックの数（＃）までの範囲を有する変数  $I$  を使用して、例えば現在のピクチャにおけるブロックを通してループを開始し、判定ブロック 1 5 2 0 に制御を移す。判定ブロック 1 5 2 0 は、現在の予測モードが幾何学的な予測モードであるか否かを判定する。現在の予測モードが幾何学的な予測モードであると判定した場合、機能ブロック 1 5 2 5 に制御を移す。現在の予測モードが幾何学的な予測モードでないと判定した場合、機能ブロック 1 5 3 5 に制御を移す。機能ブロック 1 5 2 5 は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリによる幾何学的な分割モードについてシンタックスエレメントを復号化するためにエントロピー復号化を行い、機能ブロック 1 5 3 0 に制御を移す。機能ブロック 1 5 3 0 は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリによる幾何学的な分割モードについて予測及び再構成を行い、ループリミットブロック 1 5 4 5 に制御を移す。機能ブロック 1 5 3 5 は、正規の（コンベンショナルな）エントロピー符号化を行い、機能ブロック 1 5 4 0 に制御を移す。機能ブロック 1 5 4 0 は、正規の（コンベンショナルな）予測及び再構成を行い、ループリミットブロック 1 5 4 5 に制御を移す。ループリミットブロック 1 5 4 5 はループを終了し、終了ブロック 1 5 9 9 に制御を移す。

## 【 0 0 9 4 】

図 1 6 を参照して、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを使用してピクチャデータを復号化する別の例示的な方法は、参照符号 1 6 0 0 により示される。本方法 1 6 0 0 では、適応的な幾何学的な分割のディクショナリのインデックスがビットストリームで送信され、デコーダにより解析される。本方法 1 6 0 0 は、機能ブロック 1 6 1 0 に制御を移す開始ブロック 1 6 0 5 を含む。機能ブロック 1 6 1 0 は、正しいサブセットを選択して、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを構築するためにサブセットのインデックスを解析し、ループリミットブロック 1 6 1 5 に制御を移す。ループリミットブロック 1 6 1 5 は、1 から（例えば現在のピクチャにおける）ブロックの数（＃）までの範囲を有する変数  $I$  を使用して、例えば現在のピクチャにおけるブロックを通してループを開始し、判定ブロック 1 6 2 0 に制御を移す。判定ブロック 1 6 2 0 は、現在の予測モードが幾何学的な予測モードであるか否かを判定する。現在の予測モードが幾何学的な予測モードであると判定した場合、機能ブロック 1 6 2 5 に制御を移す。現在の予測モードが幾何学的な予測モードでないと判定した場合、機能ブロック 1 6 3 5 に制御を移す。機能ブロック 1 6 2 5 は、適応的な幾何学的な分割のディレクトリによる幾何学的な分割モードについてシンタックスエレメントを復号化するためにエントロピー復号化を行い、機能ブロック 1 6 3 0 に制御を移す。機能ブロック 1 6 3 0 は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリによる幾何学的な分割モードについて予測及び再構成を行い、ループリミットブロック 1 6 4 5 に制御を移す。機能ブロック 1 6 3 5 は、正規の（コンベンショナルな）エントロピー符号化を行い、機能ブロック 1 6 4 0 に制御を移す。機能ブロック 1 6 4 0 は、正規の（コンベンショナルな）予測及び再構成を行い、ループリミットブロック 1 6 4 5 に制御を移す。ループリミットブロック 1 6 4 5 は、ループを終了し、終了ブロック 1 6 9 9 に制御を移す。

## 【 0 0 9 5 】

図 1 7 を参照して、適応的な幾何学的な分割のディクショナリを使用してピクチャデータを復号化する別の例示的な方法は、参照符号 1 7 0 0 により示される。本方法 1 7 0 0 では、デコーダは、復号化された残差から幾何学的な分割モードを推定する。本方法 1 7

10

20

30

40

50

00は、判定ブロック1710に制御を移す開始ブロック1705を含む。判定ブロック1710は、現在の予測モードが幾何学的な予測モードであるか否かを判定する。現在の予測モードが幾何学的な予測モードであると判定した場合、機能ブロック1715に制御を移す。現在の予測モードが幾何学的な予測モードでないと判定した場合、機能ブロック1730に制御を移す。機能ブロック1715は、残差の係数を復号化するためにエントロピー復号化を行い、再構成された残差から分割のインデックスを推定し、機能ブロック1720に制御を移す。機能ブロック1720は、幾何学的な分割モードについて他のシタックスエレメントを復号化するためにエントロピー復号化を行い、機能ブロック1725に制御を移す。機能ブロック1725は、適応的な幾何学的な分割のディクショナリによる幾何学的な分割モードについて予測及び再構成を行い、終了ブロックに制御を移す。機能ブロック1730は、正規の(コンベンショナルな)エントロピー符号化を行い、終了ブロック1799に制御を移す。機能ブロック1735は、通常の予測及び再構成を行い、終了ブロック1799に制御を移す。

10

**【0096】**

以下、本発明の多くの付随する利点/特徴の幾つかに関する記載が与えられ、そのうちの幾つかは、先に記載されている。たとえば、1つの利点/特徴は、適応的な幾何学的な分割を使用してピクチャにおける領域についてピクチャデータを符号化するエンコーダを有する装置である、前記領域のピクチャデータを符号化するために使用される幾何学的な分割のサブセットは、距離及び角度の少なくとも1つに応じて決定される。距離は、前記領域における定義された点から分割の境界までで測定される。角度は、前記領域における定義された点から分割の境界に延びる直線に関して測定される。

20

**【0097】**

別の利点/特徴は、上述されたエンコーダを有する装置であり、前記領域における定義された点は、前記領域の中心であり、幾何学的な分割のサブセットは、前記領域の中心から分割の境界までの距離に応じて決定される。

**【0098】**

更に別の利点/特徴は、エンコーダを有する装置であり、前記領域における定義された点は、前記領域の中心であり、幾何学的な分割のサブセットは、上述されたように前記領域の中心から分割の境界までの距離に応じて決定され、距離ステップ及び角度ステップは、適応的な幾何学的な分割の距離空間及び角度空間をサンプリングし、幾何学的な分割のディクショナリを構築するために使用される。距離ステップ及び角度ステップは、定義された点から分割の境界までの距離の関数であり、幾何学的な分割のサブセットは、幾何学的な分割のディクショナリよりも少ない幾何学的な分割を有する。

30

**【0099】**

更に別の利点/特徴は、エンコーダを有する装置であり、前記領域における定義された点は前記領域の中心であり、幾何学的な分割のサブセットは、上述されたように、前記領域の中心から分割の境界までの距離に応じて決定され、幾何学的な分割のサブセットは、閾値となる距離に等しいか又は閾値となる距離よりも短い定義された点から分割の境界までの距離を有する幾何学的な分割を含む。

**【0100】**

更なる利点/特徴は、上述されたエンコーダを有する装置であり、幾何学的な分割のサブセットは、前記領域及びピクチャにおける前に符号化された他の領域の少なくとも1つの前に符号化された情報に基づいている。

40

**【0101】**

なお更なる利点/特徴は、エンコーダを有する装置であり、幾何学的な分割のサブセットは、前記領域及びピクチャにおける前に符号化された他の領域の少なくとも1つの前に符号化された情報に基づいており、幾何学的な分割のサブセットは、前に符号化された他の領域について選択された分割に基づいている。

**【0102】**

さらに、別の利点/特徴は、エンコーダを有する装置であり、幾何学的な分割のサブセ

50

ットは、上述されたように、前に符号化された他の領域について選択された分割に基づいており、前記領域について選択された分割は、後続する領域についてある分割を予測するために外挿され、後続する領域を符号化するために幾何学的な分割のサブセットは、後続する領域について予測された分割に基づいている。

【0103】

さらに、別の利点／特徴は、エンコーダを有する装置であり、幾何学的な分割のサブセットは、上述されたように、前記領域及び前に符号化された他の領域の少なくとも1つの前に符号化された情報に基づいており、幾何学的な分割のサブセットは、前に符号化された他の領域について選択された分割の統計量に基づいて導出される。

【0104】

10

また、別の利点／特徴は、エンコーダを有する装置であり、幾何学的な分割のサブセットは、上述されたように、前に符号化された他の領域について選択された分割の統計量に基づいて導出され、前記ピクチャは、ビデオ系列に含まれ、それぞれが領域をもたないビデオ系列におけるピクチャのセットは、総当り的な分割の計算のアプローチに対応する幾何学的な分割のデフォルトのディクショナリを使用して符号化され、ピクチャのセットについて選択された分割の統計量は、前記領域について幾何学的な分割のサブセットを構築するために使用され、サブセットは、デフォルトのディクショナリよりも少ない幾何学的な分割を有する。

【0105】

さらに、別の利点／特徴は、上述されたエンコーダを有する装置であり、適応的な幾何学的な分割について利用可能にされる幾何学的な分割のサブセットは、ユーザ定義されており、結果として得られるビットストリームで明示的に指示される。

20

【0106】

さらに、別の利点／特徴は、上述されたエンコーダを有する装置であり、サブセットは、複数のサブセットのうちの1つであり、前記サブセット及び複数のサブセットは、全体として全ての可能な分割よりも少ない分割を表し、複数のサブセットは、予め記憶されており、エンコーダは、1以上の高水準のシンタックスエレメントを使用してデコーダにインデックスを送出し、インデックスは、復号化のために使用される複数のサブセットのうちの特定の1以上のサブセットを示す。

【0107】

30

さらに、別の利点／特徴は、幾何学的な分割のサブセットは、前記領域について少なくともピクチャデータを復号化することにおいてデコーダにより使用するため、デコーダにビットストリームで送信される。

【0108】

また、別の利点／特徴は、上述されたエンコーダを有する装置であり、エンコーダは、レート歪みの基準に基づいて幾何学的な分割のデフォルトのディクショナリから前記領域の分割を選択し、幾何学的な動き補償を実行して前記領域の残差を取得し、幾何学的な分割のデフォルトのディクショナリにおける複数の利用可能な分割から、選択された分割のみがデコーダでの残差の後続の再構成から推定することができるよう、残差を再構成する。

40

【0109】

本発明のこれらの特徴及び利点並びに他の特徴及び利点は、本明細書の教示に基づいて当業者により容易に確認される場合がある。本発明の教示は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、特定用途のプロセッサ又はその組み合わせの様々な形態で実現されることを理解されたい。

【0110】

最も好ましくは、本発明の教示は、ハードウェア及びソフトウェアの組み合わせとして実現される。さらに、ソフトウェアは、プログラムストレージユニットで実施されるアプリケーションプログラムとして実現される。アプリケーションプログラムは、適切なアーキテクチャを備えるマシンにアップロードされ、該マシンにより実行される。好ましくは

50

、マシンは、1以上の中央処理装置（CPU）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、及び入力／出力（I/O）インタフェースのようなハードウェアを有するコンピュータプラットフォームで実現される。また、コンピュータプラットフォームは、オペレーティングシステム及びマイクロ命令コードを含む場合がある。本明細書で記載される様々なプロセス及び機能は、CPUにより実行されるマイクロ命令コードの一部、アプリケーションプログラムの一部、又はその組み合わせである場合がある。さらに、様々な他の周辺装置は、更なるデータストレージユニット及びプリンティングユニットのようなコンピュータプラットフォームに接続される。

【0111】

添付図面に示されるシステム構成要素及び方法の幾つかはソフトウェアで実現されることが好ましいため、システム構成要素又はプロセス機能ブロック間の実際の接続は、本発明がプログラムされるやり方に依存して異なる場合がある。本明細書における教示が与えられると、当業者であれば、本発明のこれらの実現又はコンフィギュレーション及び類似の実現又はコンフィギュレーションを創作することができるであろう。

【0112】

例示的な実施の形態は添付図面を参照して本明細書で記載されたが、本発明はそれら正確な実施の形態に限定されるものではなく、様々な変形及び変更は、本発明の範囲又は精神を逸脱することなしに当業者により実施される場合がある。全ての係る変形及び変更は、特許請求の範囲で述べた本発明の範囲に含まれることが意図される。

上記の実施形態に加えて、以下の付記を開示する。

（付記1）

適応的な幾何学的な分割を使用して、あるピクチャにおける領域のピクチャデータを符号化するエンコーダを備える装置であって、

前記領域の前記ピクチャデータを符号化するために使用される幾何学的な分割のサブセットは、距離及び角度の少なくとも1つに応じて決定され、前記距離は、前記領域におけるある点と分割の境界の間で測定され、前記角度は、前記領域における前記点から前記分割の境界に延びる直線に関して測定される、  
ことを特徴とする装置。

（付記2）

ビデオエンコーダにおける方法であって、

適応的な幾何学的な分割を使用して、あるピクチャにおける領域のピクチャデータを符号化するステップを含み、

前記領域の前記ピクチャデータを符号化するために使用される幾何学的な分割のサブセットは、距離及び角度の少なくとも1つに応じて決定され、前記距離は、前記領域におけるある点と分割の境界の間で測定され、前記角度は、前記領域における前記点から前記分割の境界に延びる直線に関して測定される、  
ことを特徴とする方法。

（付記3）

前記領域における点は、前記領域の中心であり、

前記幾何学的な分割のサブセットは、前記領域の中心から前記分割の境界までの距離に応じて決定される、  
付記2記載の方法。

（付記4）

前記適応的な幾何学的な分割について距離空間と角度空間とをサンプリングして、幾何学的な分割のディクショナリを構築するために距離のステップと角度のステップが使用され、

前記距離のステップと前記角度のステップは、前記点から前記分割の境界までの距離の関数であり、前記幾何学的な分割のサブセットは、前記幾何学的な分割のディクショナリよりも少ない幾何学的な分割を有する、

付記3記載の方法。

10

20

30

40

50



( 付記 5 )

前記幾何学的な分割のサブセットは、閾値となる距離に等しいか又は閾値となる距離よりも短い前記点から前記分割の境界までの距離を有する幾何学的な分割を含む、  
付記 3 記載の方法。

( 付記 6 )

前記幾何学的な分割のサブセットは、前記領域及び前記ピクチャにおける前に符号化された他の領域の少なくとも 1 つの前に符号化された情報に基づく、  
付記 2 記載の方法。

( 付記 7 )

前記幾何学的な分割のサブセットは、前記前に符号化された他の領域について選択された分割に基づく、  
付記 6 記載の方法。

10

( 付記 8 )

前記領域について選択された分割は、後続する領域について分割を予測するために推定され、前記後続の領域を符号化するための幾何学的な分割のサブセットは、前記後続の領域について予測された分割に基づく、  
付記 7 記載の方法。

( 付記 9 )

前記幾何学的な分割のサブセットは、前記前に符号化された他の領域について選択された分割の統計量に基づいて導出される、  
付記 6 記載の方法。

20

( 付記 10 )

前記ピクチャはビデオ系列に含まれており、  
前記ビデオ系列におけるピクチャのセットは、それぞれ前記領域を含まず、総当りの計算アプローチに対応する幾何学的な分割からなるデフォルトのディクショナリを使用して符号化され、

前記ピクチャのセットについて選択される分割の統計量は、前記領域について幾何学的な分割のサブセットを構築するために使用され、

前記サブセットは、前記デフォルトのディクショナリよりも少ない幾何学的な分割を有する、  
付記 9 記載の方法。

30

( 付記 11 )

前記適応的な幾何学的な分割について利用可能に幾何学的な分割のサブセットは、ユーザにより定義され、結果として得られるビットストリームにおいて明示的に示される、  
付記 2 記載の方法。

( 付記 12 )

前記サブセットは、複数のサブセットのうちの 1 つであり、  
前記サブセット及び前記複数のサブセットは、全体として全ての可能な分割よりも少ない分割を表し、

前記複数のサブセットは、予め記憶されており、  
当該方法は、1 以上の高水準のシンタックスエレメントを使用してデコーダにインデックスを送出するステップを更に含み、

40

前記インデックスは、復号化のために使用される前記複数のサブセットのうちの特定の 1 以上のサブセットを含む、

付記 2 記載の方法。

( 付記 13 )

前記領域の少なくとも前記ピクチャデータの復号化において前記デコーダにより使用される前記幾何学的な分割のサブセットを、ビットストリームでデコーダに送信するステップを更に含み、

付記 2 記載の方法。

50

( 付記 1 4 )

前記符号化するステップは、

レート歪みの基準に基づいて、幾何学的な分割からなるデフォルトのディクショナリから前記領域の分割を選択するステップと、

前記領域の残差を得るために幾何学的な動き補償を行うステップと、

前記幾何学的な分割からなるデフォルトのディクショナリにおける複数の利用可能な分割から選択された分割のみが、デコーダで前記残差の後続する再構築から推定できるように前記残差を再構築するステップと、  
を含む付記 2 記載の方法。

( 付記 1 5 )

適応的な幾何学的な分割を使用して、あるピクチャにおける領域のピクチャデータを復号化するデコーダを備える装置であって、

前記領域の前記ピクチャデータを復号化するために使用される幾何学的な分割のサブセットは、距離と角度の少なくとも 1 つに応じて決定され、

前記距離は、前記領域におけるある点から分割の境界まで測定され、

前記角度は、前記領域における前記点から前記分割の境界に延びる直線に関して測定される、

ことを特徴とする装置。

( 付記 1 6 )

ビデオデコーダにおける方法であって、

適応的な幾何学的な分割を使用して、あるピクチャにおける領域のピクチャデータを復号化するステップを含み、

前記領域の前記ピクチャデータを復号化するために使用される幾何学的な分割のサブセットは、距離と角度の少なくとも 1 つに応じて決定され、

前記距離は、前記領域におけるある点から分割の境界まで測定され、

前記角度は、前記領域における前記点から前記分割の境界に延びる直線に関して測定される、

ことを特徴とする方法。

( 付記 1 7 )

前記領域における点は、前記領域の中心であり、

前記幾何学的な分割のサブセットは、前記領域の中心から前記分割の境界までの距離に応じて決定される、

付記 1 6 記載の方法。

( 付記 1 8 )

前記適応的な幾何学的な分割について距離空間と角度空間とをサンプリングして、幾何学的な分割のディクショナリを構築するために距離のステップと角度のステップが使用され、

前記距離のステップと前記角度のステップは、前記点から前記分割の境界までの距離の関数であり、前記幾何学的な分割のサブセットは、前記幾何学的な分割のディクショナリよりも少ない幾何学的な分割を有する、

付記 1 7 記載の方法。

( 付記 1 9 )

前記幾何学的な分割のサブセットは、閾値となる距離に等しいか又は閾値となる距離よりも短い前記点から前記分割の境界までの距離を有する幾何学的な分割を含む、

付記 1 7 記載の方法。

( 付記 2 0 )

前記幾何学的な分割のサブセットは、前記領域及び前記ピクチャにおける前に符号化された他の領域の少なくとも 1 つの前に符号化された情報に基づく、

付記 1 6 記載の方法。

( 付記 2 1 )

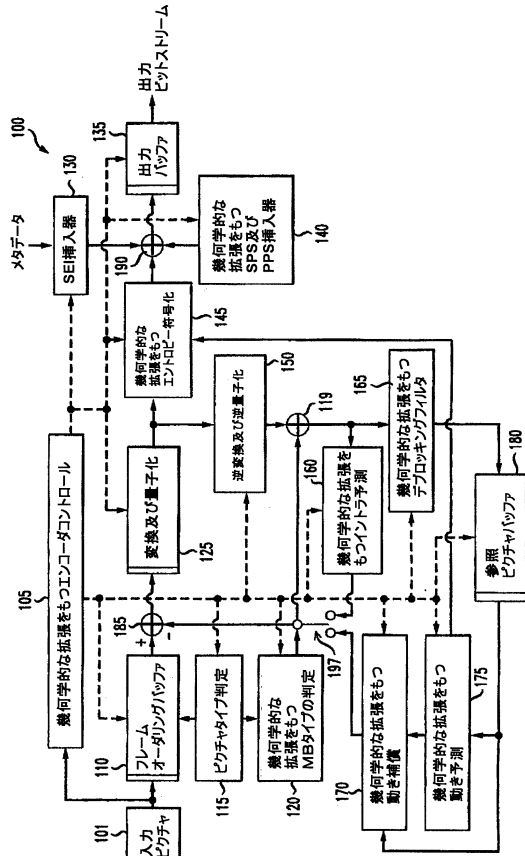
前記サブセットは、複数のサブセットのうちの 1 つであり、  
前記サブセット及び前記複数のサブセットは、全体として全ての可能な分割よりも少ない分割を表し、  
前記複数のサブセットは、予め記憶されており、  
当該方法は、1 以上の高水準のシンタックスエレメントにおいてインデックスを受信するステップを更に含み、  
前記インデックスは、復号化のために使用される前記複数のサブセットのうちの特定の 1 以上のサブセットを示す、  
付記 16 記載の方法。  
(付記 22)  
前記幾何学的な分割のサブセットは、前記領域の少なくとも前記ピクチャデータの復号化において使用するため、ビットストリームでエンコーダから受信される、  
付記 16 記載の方法。  
(付記 23)  
前記復号化するステップは、ビットストリームにおいて残差を受信するステップを含み、  
前記受信するステップは、  
レート歪みの基準に基づいて、幾何学的な分割からなるデフォルトのディクショナリから前記領域の分割を選択するステップと、  
前記領域の残差を得るために幾何学的な動き補償を行うステップと、  
前記幾何学的な分割からなるデフォルトのディクショナリにおける複数の利用可能な分割から選択された分割のみが、デコーダで前記残差の後続する再構築から推定できるように前記残差を再構築するステップと、  
を含む付記 16 記載の方法。  
(付記 24)  
符号化されたビデオ信号を記録した記録媒体であって、  
適応的な幾何学的な分割を使用して符号化されたピクチャにおける、ある領域のピクチャデータを含み、  
前記領域の前記ピクチャデータを符号化するために使用される幾何学的な分割のサブセットは、距離及び角度の少なくとも 1 つに応じて決定され、前記距離は、前記領域におけるある点と分割の境界の間で測定され、前記角度は、前記領域における前記点から前記分割の境界に延びる直線に関して測定される、  
ことを特徴とする記録媒体。

10

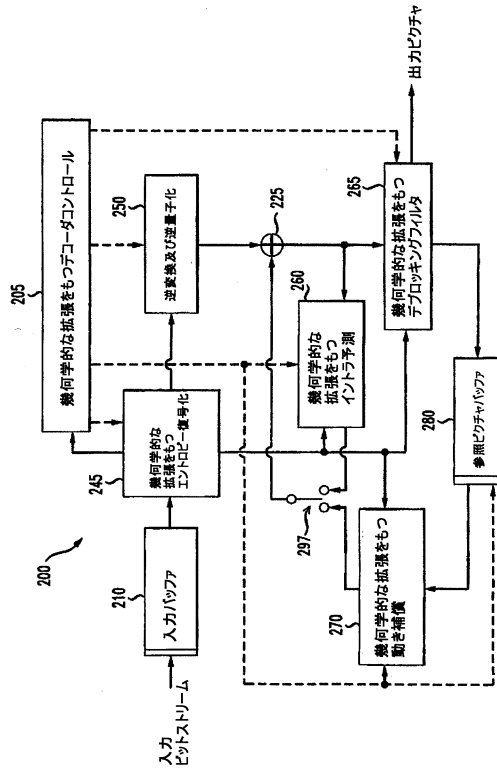
20

30

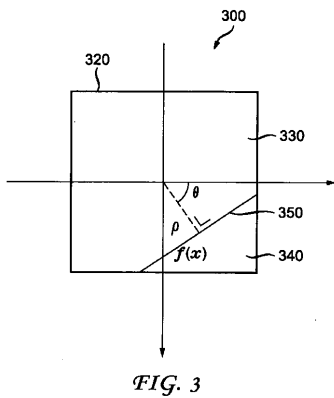
【図 1】



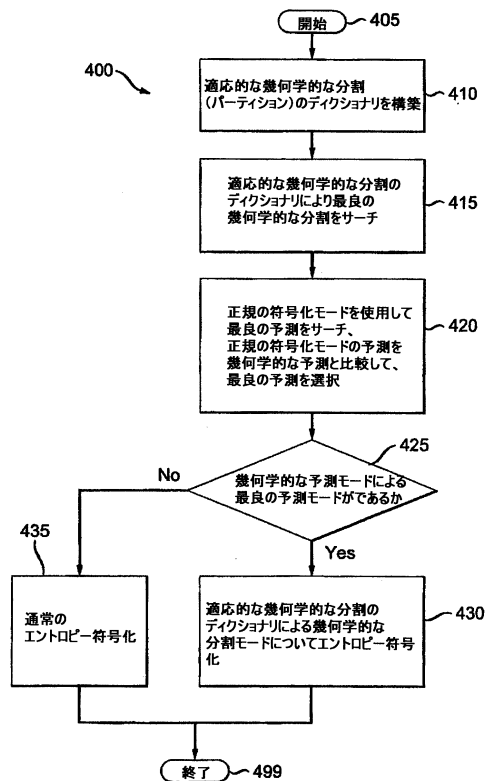
【図 2】



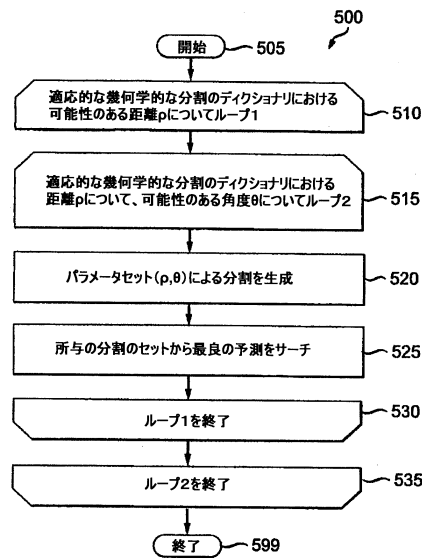
【図 3】



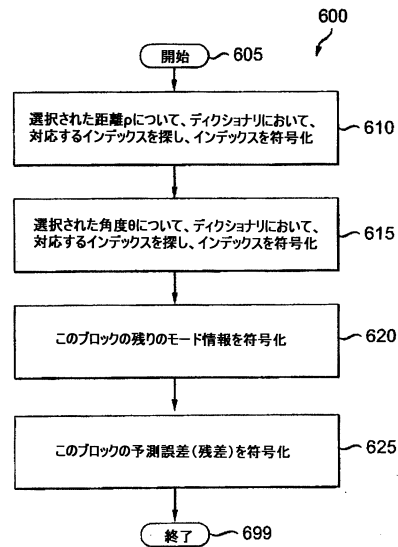
【図 4】



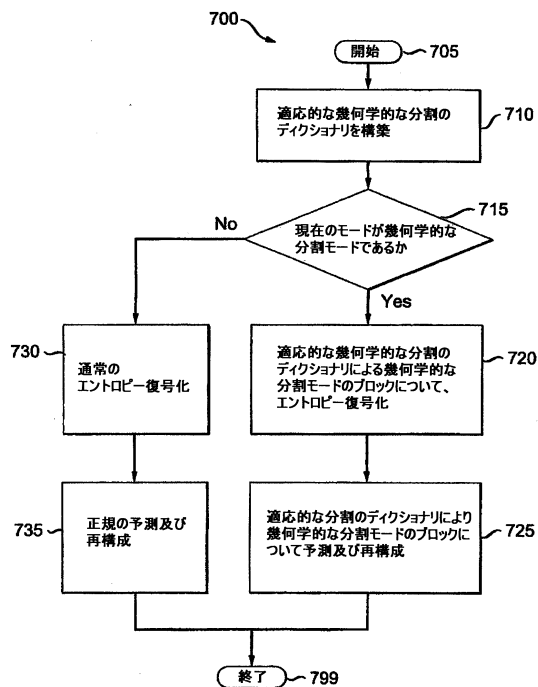
【図5】



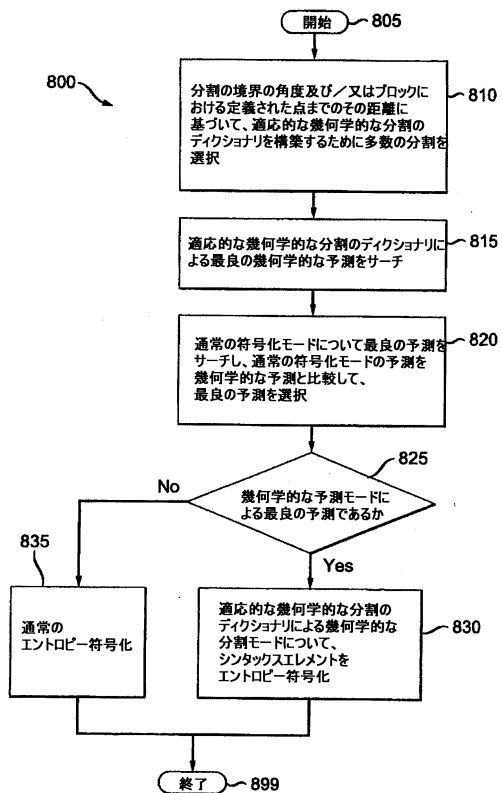
【図6】



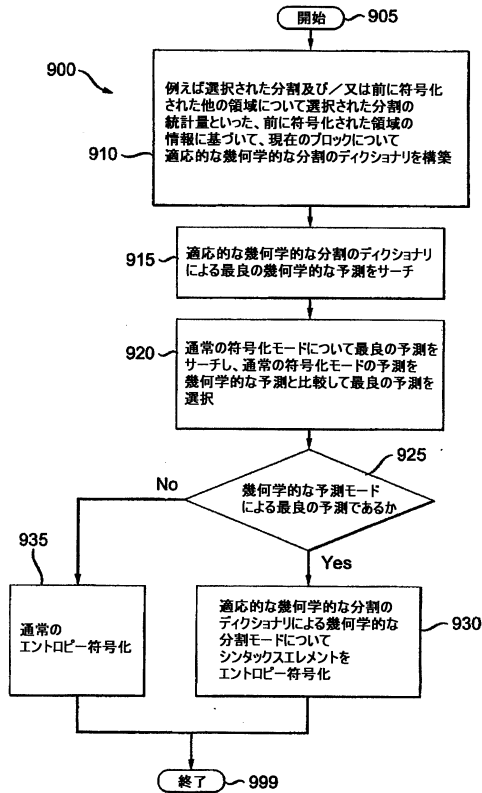
【図7】



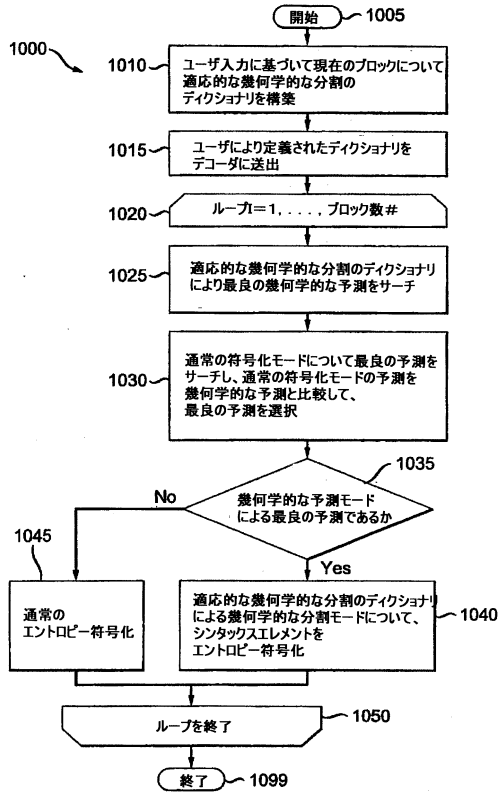
【図8】



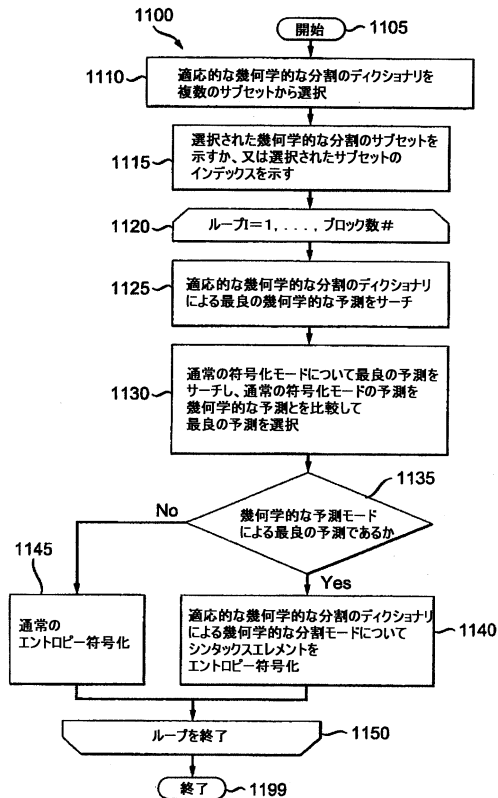
【図 9】



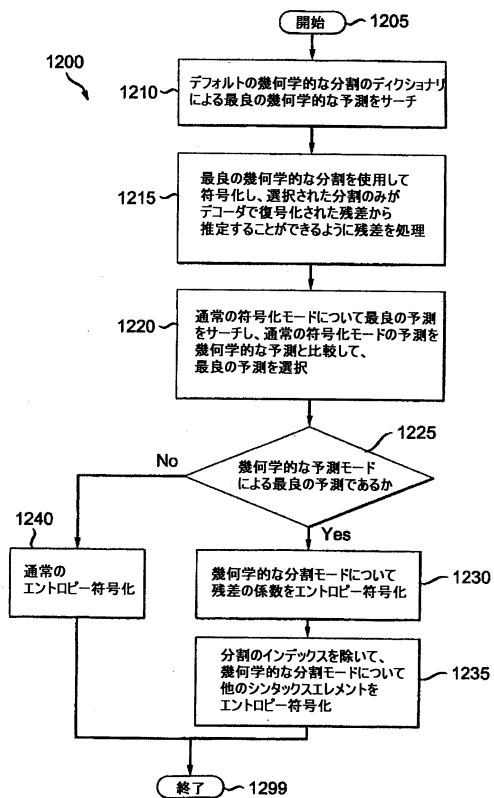
【図 10】



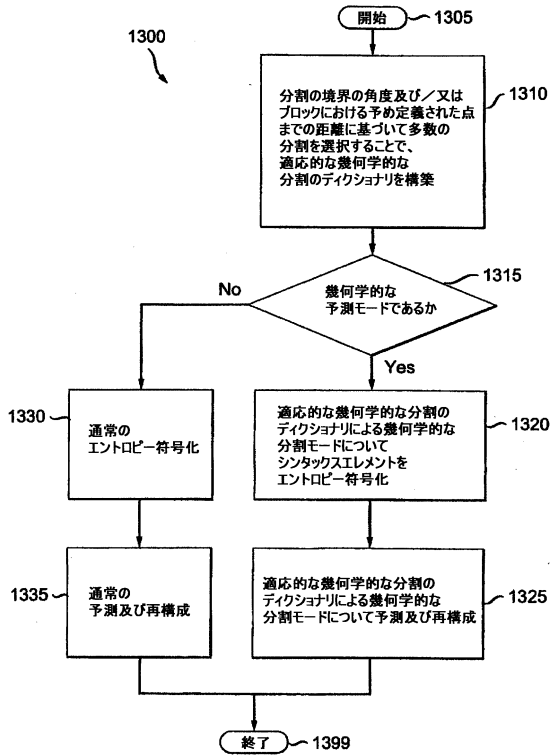
【図 11】



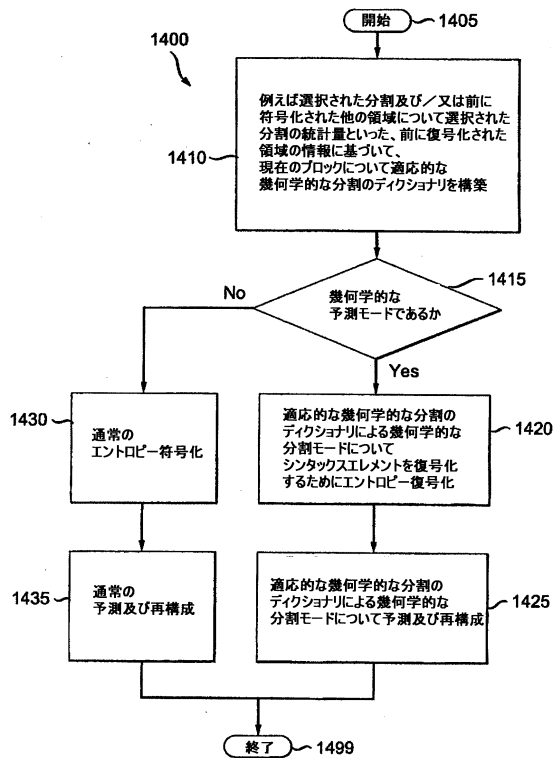
【図 12】



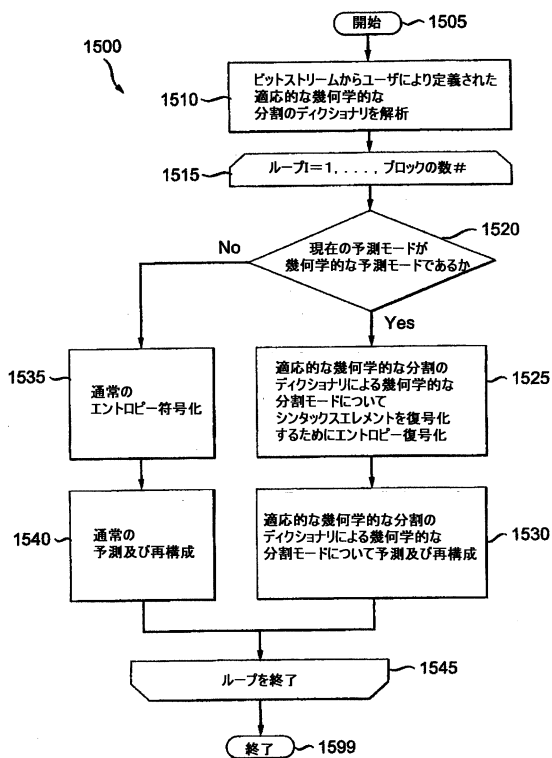
【図 13】



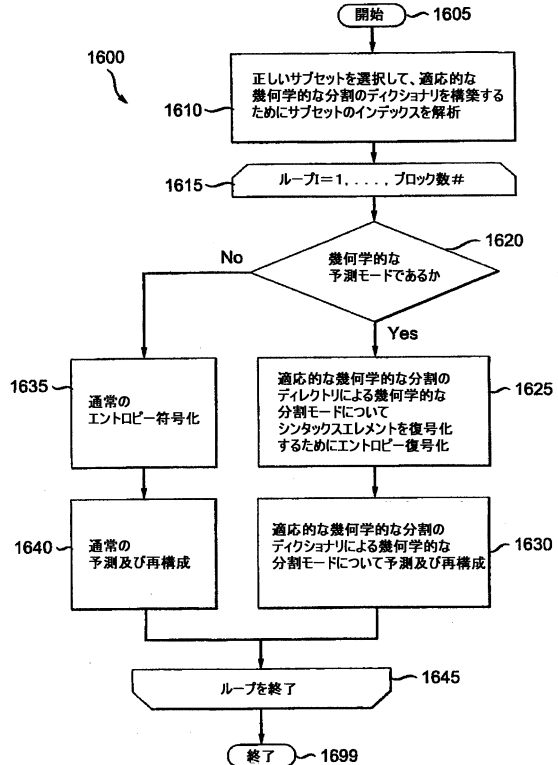
【図 14】



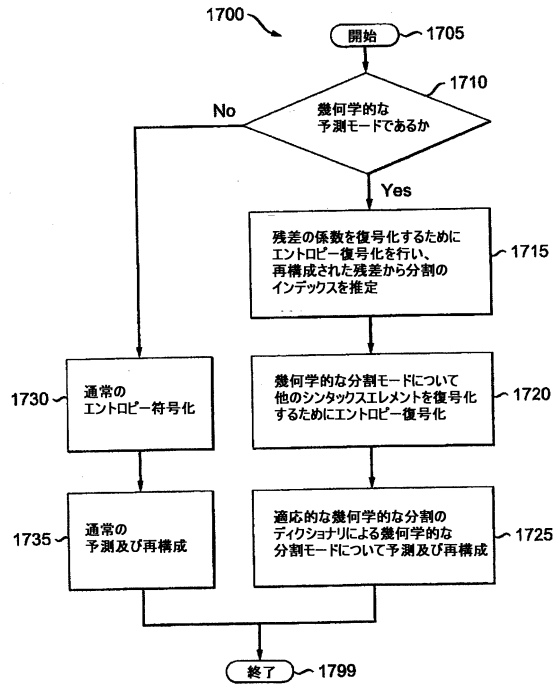
【図 15】



【図 16】



【図 17】





フロントページの続き

- |         |                    |  |
|---------|--------------------|--|
| (72)発明者 | グオ, リーウェイ          |  |
|         | アメリカ合衆国, ニュージャージー州 | 0 8 5 3 6, プレインズボロ, ミドルセックス・ブルバード 1 0 0, アpartment 3 1 1 |
| (72)発明者 | イン, ペン             |  |
|         | アメリカ合衆国, ニューヨーク州   | 1 4 9 5 0, イサカ, ジョン・ストリート 6                              |
| (72)発明者 | ソレ, ジョエル           |  |
|         | アメリカ合衆国, ニュージャージー州 | 0 8 5 4 2, プリンストン, リー・アヴェニュー 9 4 1 / 2                   |
| (72)発明者 | チェン, ユンフェン         |  |
|         | アメリカ合衆国, ニュージャージー州 | 0 8 5 3 6, プレインズボロ, クアイル・リッジ・ドライブ 1 2 3                  |
| (72)発明者 | ルー, シャオアン          |  |
|         | アメリカ合衆国, ニュージャージー州 | 0 8 5 4 0, プリンストン, ケネディ・コート 3 0                          |
| (72)発明者 | スー, チエン            |  |
|         | アメリカ合衆国, ニュージャージー州 | 0 8 5 3 6, プレインズボロ, ディア・クリーク・ドライブ 2 0 6                  |

審査官 坂東 大五郎

- (56) 参考文献 國際公開第 2008/127568 (WO, A1)

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