

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-545919

(P2009-545919A)

(43) 公表日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(51) Int.Cl.  
H04N 7/32 (2006.01)F I  
H04N 7/137 Zテーマコード(参考)  
5C159

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 47 頁)

(21) 出願番号 特願2009-522842 (P2009-522842)  
 (86) (22) 出願日 平成19年7月31日(2007.7.31)  
 (85) 翻訳文提出日 平成21年3月30日(2009.3.30)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/017114  
 (87) 国際公開番号 W02008/016605  
 (87) 国際公開日 平成20年2月7日(2008.2.7)  
 (31) 優先権主張番号 60/834, 993  
 (32) 優先日 平成18年8月2日(2006.8.2)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 501263810  
 トムソン ライセンシング  
 Thomson Licensing  
 フランス国, エフ-92100 ブロー  
 ニュ ビヤンクール, ケ アルフォンス  
 ル ガロ, 46番地  
 46 Quai A. Le Gallo  
 , F-92100 Boulogne-  
 Billancourt, France  
 (74) 代理人 100115864  
 弁理士 木越 力  
 (74) 代理人 100121175  
 弁理士 石井 たかし

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビデオ復号処理のためにアダプティブなジオメトリック分割を行う方法および装置

## (57) 【要約】

ビデオ符号化処理および復号処理のための適応的なジオメトリック分割を行う方法および装置が提供される。装置は、少なくとも1つのパラメトリック・モデルに応答して、ピクチャを少なくとも部分的にアダプティブに分割することによって、ピクチャに対応する画像データを符号化する符号化器(900)を含む。少なくとも1つのパラメトリック・モデルは、少なくとも1つの曲線の暗黙的な定式化および明示的な定式化の少なくとも一方を含む。

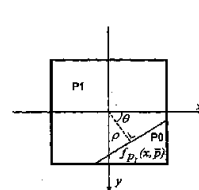


FIG. 6

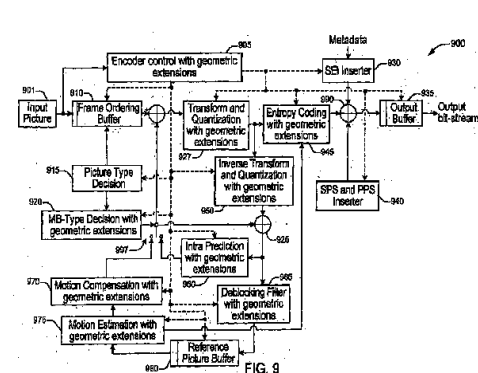


FIG. 9

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルを使用して、分割されたピクチャの少なくとも部分を再構成することによって、前記ピクチャに対応する画像データを復号する復号器 ( 1 1 0 0 ) を備え、

前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルは、少なくとも 1 つ曲線の暗黙的な定式化および明示的な定式化のうちの少なくとも一方を含む、装置。

**【請求項 2】**

前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線のうちの少なくとも一方が、ジオメトリックな信号モデルから導出される、請求項 1 記載の装置

10

**【請求項 3】**

前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線のうちの少なくとも一方が、1 つ以上の画像輪郭および 1 つ以上の動き境界のうちの少なくとも一方を記述する、請求項 1 記載の装置。

**【請求項 4】**

前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線のうちの少なくとも一方として、少なくとも 1 つの多項式が使用される、請求項 1 記載の装置。

**【請求項 5】**

前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線のうちの少なくとも一方として、一次多項式モデルが使用される、請求項 1 記載の装置。

20

**【請求項 6】**

前記一次多項式モデルが角度パラメータおよび距離パラメータを含む、請求項 5 記載の装置。

**【請求項 7】**

1 つを超えるパラメトリック・モデルを利用可能である場合、所与の画像部分のための前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルが、1 セットのモデルに依存して適応的に復号される、請求項 1 記載の装置。

**【請求項 8】**

前記復号器 ( 1 1 0 0 ) は、少なくとも 1 つのハイレベル・シンタックス要素を使用して、前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線のうちの少なくとも一方のパラメータの精度の暗黙的または明示的な復号を実行する、請求項 1 記載の装置。

30

**【請求項 9】**

スライス・ヘッダ・レベル、補助拡張情報レベル、ピクチャ・パラメータ・セット・レベル、シーケンス・パラメータ・セット・レベル、およびネットワーク抽象化レイヤー・ユニット・ヘッダ・レベルのうちの少なくともから前記少なくとも 1 つのハイレベル・シンタックス要素が復号される、請求項 8 記載の装置。

**【請求項 10】**

圧縮解除効率と復号器の複雑性の少なくとも一方を制御するために、前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線のうちの少なくとも一方のパラメータの精度が適応する、請求項 1 記載の装置。

40

**【請求項 11】**

前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線のうちの少なくとも一方のパラメータの精度が圧縮解除品質パラメータに依存して適応する請求項 10 記載の装置。

**【請求項 12】**

前記ピクチャのうちの少なくとも 1 つのピクチャの、少なくとも 1 つのパーティションで関連付けられる、予測子データが空間的に近傍のブロックおよび時間的に近傍のブロックのうちの少なくとも一方から予測される、請求項 1 記載の装置。

50

**【請求項 13】**

前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線のうちの少なくとも一方のためのパーティション・モデル・パラメータが空間的に近傍のブロックおよび時間的に近傍のブロックのうちの少なくとも一方から予測される、請求項 1 記載の装置。

**【請求項 14】**

前記復号器 (1100) は、前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線のうちの少なくとも一方に従って、アンチエイリアス処理、画素の対応する位置についての予測値の一部の組み合わせ、前記画素の対応する位置についての予測値の合計、近傍値、前記画素が部分的に位置するとみなされる、前記 1 つ以上のパーティションからの、複数の異なるパーティションの各予測子、のうちの少なくとも 1 つを使用して、1 つ以上のパーティションに部分的に存在する前記画素についての予測値を決定する、請求項 1 記載の装置。

10

**【請求項 15】**

前記復号器 (1100) が、既存のビデオ符号化規格またはビデオ符号化勧告の既存のハイブリッド予測復号器の拡張バージョンである、請求項 1 記載の装置。

**【請求項 16】**

前記復号器 (1100) が、前記マクロブロックおよび前記サブマクロブロックのうちの少なくとも一方のための符号化モードとして、前記ピクチャのマクロブロックおよびサブブロックの少なくとも一方に対してパラメトリック・モデルベースの分割を適用する、請求項 15 記載の装置。

20

**【請求項 17】**

既存のビデオ符号化規格またはビデオ符号化勧告の既存のマクロブロックおよびサブマクロブロック符号化モード内にパラメトリック・モデルベースの符号化モードが挿入される、請求項 16 記載の装置。

**【請求項 18】**

前記復号器 (1100) は、前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線のうちの少なくとも一方のモデル・パラメータを復号し、パーティション予測データと共にパラメトリック・モデルベースのパーティションを決定する、請求項 16 記載の装置。

30

**【請求項 19】**

少なくとも 2 つのパラメトリック・モデルベースのパーティションに重なる前記ピクチャのうち、少なくとも 1 つのピクチャの各画素は、前記少なくとも 2 つのパラメトリック・モデルベースのパーティションの予測値および前記少なくとも 2 つのパラメトリック・モデルベースのパーティションの 1 つの前記予測値の少なくとも 1 つからの近傍の画素の加重線形平均である、請求項 16 に記載の装置。

**【請求項 20】**

パーティション予測は、インターまたはイントラのタイプの少なくとも一方である、請求項 16 記載の装置。

**【請求項 21】**

前記復号器 (1100) は、パーティション・モデル・パラメータ符号化のための前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線のうちの少なくとも一方のために、パラメータ予測値を選択的に使用する、請求項 16 記載の装置。

40

**【請求項 22】**

前記各ピクチャの特定の 1 つの現在のブロックのための予測値が近傍のブロックから前記現在のブロックへの曲線外挿に基づく、請求項 21 記載の装置。

**【請求項 23】**

前記復号器 (1100) は、複数の異なるコンテキスト・テーブルまたは符号化テーブルを使用して前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線のうちの少なくとも一方のパラメータが予測されているかどうか依存して前記画像

50

データを復号する、請求項 22 記載の装置。

【請求項 24】

前記復号器 (1100) が、ISO/IEC MPEG-4 Part 10 AVC 規格/ITU-T H.264 勧告のための復号器の拡張バージョンである、請求項 16 記載の装置。

【請求項 25】

パラメトリック・モデルベースのパーティション・モードが使用されている場合に、前記復号器 (1100) は、前記マクロブロックおよび前記サブマクロブロックのうちの前記少なくとも一方の非ツリーベースの分割による少なくとも 1 つのパラメトリック・モードベースのパーティションによって影響を受ける変換サイズのブロックを取り扱うように適応されたデブロッキング・フィルタリングおよび参照フレーム・フィルタリングの少なくとも一方を適用し、

前記デブロッキング・フィルタリングおよび前記参照フレーム・フィルタリングが、使用されるいずれかの 1 つのパラメトリック・モデルベースのパーティション、および前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルベースのパーティションの選択された形状の少なくとも一方に依存する、請求項 16 記載の装置。

【請求項 26】

選択されたパラメトリック・モデルベースのパーティションが使用されている場合、当該選択されたパラメトリック・モデルベースのパーティションに依存して、前記復号器 (1100) が逆残差変換および逆量子化处理 (1150) の処理の少なくとも一方を適応させる、請求項 15 記載の装置。

【請求項 27】

少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルを使用して分割されたピクチャを少なくとも部分的に再構成する (2000、2500) ことによって、前記ピクチャに対応する画像データを復号するステップを含み、

前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルは、少なくとも 1 つの曲線の暗黙的な定式化および明示的な定式化のうちの少なくとも一方を含む、方法。

【請求項 28】

前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線のうちの少なくとも一方が、ジオメトリックな信号モデル (500、600) から導出される、請求項 27 記載の方法。

【請求項 29】

前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線の少なくとも一方が、1 つ以上の画像輪郭および 1 つ以上の動き境界 (500) のうちの少なくとも一方を記述する、請求項 27 記載の方法。

【請求項 30】

前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線 (500) のうちの少なくとも一方として、少なくとも 1 つの多項式が使用される、請求項 27 記載の方法。

【請求項 31】

前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線 (600) のうちの少なくとも一方として、一次多項式モデルが使用される、請求項 27 記載の方法。

【請求項 32】

前記一次多項式モデルが角度パラメータおよび距離パラメータを含む (600)、請求項 32 記載の方法。

【請求項 33】

1 つを超えるパラメトリック・モデルを利用可能である場合、所与の画像部分のための前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルが 1 セットのモデルに依存して適応的に復号される (2200)、請求項 28 記載の方法。

10

20

30

40

50

**【請求項 3 4】**

前記復号ステップは、少なくとも 1 つのハイレベル・シンタックス要素を使用して、前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線のうちの少なくとも一方のパラメータの精度の暗黙的または明示的な復号処理を実行する（2 7 2 0）、請求項 2 8 記載の方法。

**【請求項 3 5】**

スライス・ヘッダ・レベル、補助拡張情報レベル、ピクチャ・パラメータ・セット・レベル、シーケンス・パラメータ・セット・レベル、およびネットワーク抽象化レイヤー・ユニット・ヘッダ・レベルのうちの少なくとも 1 つに前記少なくとも 1 つのハイレベル・シンタックス要素から復号される、請求項 3 4 記載の方法。

10

**【請求項 3 6】**

圧縮解除効率と復号器の複雑性の少なくとも一方を制御するために、前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線のうちの少なくとも一方のパラメータの精度が適応する、請求項 2 7 記載の方法。

**【請求項 3 7】**

前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線のうちの少なくとも一方のパラメータの精度が圧縮解除品質パラメータに依存して適応する（2 4 1 0、2 4 1 5）、請求項 3 6 記載の方法。

**【請求項 3 8】**

前記ピクチャのうちの少なくとも 1 つのピクチャの、少なくとも 1 つのパーティションに関連付けられる、予測子データが空間的に近傍のブロックおよび時間的に近傍のブロックのうちの少なくとも一方から予測される（2 1 1 8、2 1 6 8）、請求項 2 7 記載の方法。

20

**【請求項 3 9】**

前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線のうちの少なくとも一方のためのパーティション・モデル・パラメータが空間的に近傍のブロックおよび時間的に近傍のブロックのうちの少なくとも一方から予測される（2 1 1 6、2 1 6 6）、請求項 2 7 記載の装置。

**【請求項 4 0】**

前記復号ステップは、前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも 1 つの曲線のうちの少なくとも一方に従って、アンチエイリアス処理（7 0 0）、画素の対応する位置についての予測値の一部の組み合わせ、前記画素の対応する位置についての予測値の合計、近傍値、前記画素が部分的に位置するとみなされる、前記 1 つ以上のパーティションからの、複数の異なるパーティションの各予測子、のうち少なくとも 1 つを使用して、1 つ以上のパーティションに部分的に存在する画素の予測値を決定する（2 5 2 0）、請求項 2 7 記載の方法。

30

**【請求項 4 1】**

前記復号ステップが、既存のビデオ符号化規格またはビデオ符号化勧告の既存のハイブリッド予測復号器の拡張バージョンにおいて実行される、請求項 2 7 記載の方法。

**【請求項 4 2】**

前記復号ステップが、前記マクロブロックおよび前記サブマクロブロックのうちの少なくとも一方のための符号化モードとして、前記ピクチャのマクロブロックおよびサブブロックの少なくとも一方に対してパラメトリック・モデルベースの分割を適用する（2 6 2 5）、請求項 4 1 記載の方法。

40

**【請求項 4 3】**

既存のビデオ符号化規格またはビデオ符号化勧告の既存のマクロブロックおよびサブマクロブロック符号化モード内にパラメトリック・モデルベースの符号化モードが挿入される、請求項 4 2 記載の方法。

**【請求項 4 4】**

前記復号ステップは、前記少なくとも 1 つのパラメトリック・モデルおよび前記少なく

50

とも1つの曲線のうちの少なくとも一方のモデル・パラメータを復号し、パーティション予測データと共にパラメトリック・モデルベースのパーティションを決定する(2000)、請求項42記載の方法。

【請求項45】

少なくとも2つのパラメトリック・モデルベースのパーティションに重なる前記ピクチャの少なくとも1つのピクチャの画素は、前記少なくとも2つのパラメトリック・モデルベースのパーティションの予測値のおよび前記少なくとも2つのパラメトリック・モデルベースの前記予測値の少なくとも1つからの近傍の画素の加重線形平均である、請求項42に記載の方法。

【請求項46】

パーティション予測は、インター(2100)またはイントラ(2150)のタイプの少なくとも一方である、請求項42記載の方法。

【請求項47】

前記復号ステップは、パーティション・モデル・パラメータ符号化のための前記少なくとも1つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも1つの曲線のうちの少なくとも一方のために、パラメータ予測値を選択的に使用する(2100、2150)、請求項43記載の方法。

【請求項48】

前記各ピクチャの特定の1つの現在のブロックのための予測値が近傍のブロックから前記現在のブロックへの曲線外挿に基づく(1300、1400、1500)、請求項47記載の方法。

【請求項49】

前記復号ステップは、複数の異なるコンテキスト・テーブルまたは符号化テーブルを使用して前記少なくとも1つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも1つの曲線のうちの少なくとも一方のパラメータが予測されているかどうか依存して前記画像データを復号する(1808、1858)、請求項47記載の方法。

【請求項50】

前記復号ステップは、ISO/IEC MPEG-4(Moving Picture Experts Group-4) Part 10 AVC規格/ITU-T H.264勧告のための復号器の拡張バージョンにおいて実行される、請求項42記載の方法。

【請求項51】

パラメトリック・モデルベースのパーティション・モードが使用されている場合に、前記復号ステップは、前記マクロブロックおよび前記サブマクロブロックのうちの前記少なくとも一方の非ツリーベースの分割による少なくとも1つのパラメトリック・モデルベースのパーティションによって影響を受ける変換サイズのブロックを取り扱うように適応されたデブロッキング・フィルタリングおよび参照フレーム・フィルタリングの少なくとも一方を適用し、

前記デブロッキング・フィルタリングおよび前記参照フレーム・フィルタリングが、使用されるいずれかの1つのパラメトリック・モデルベースのパーティション、および前記少なくとも1つのパラメトリック・モデルベースのパーティションの選択された形状の少なくとも一方に依存する、請求項43記載の装置。

【請求項52】

選択されたパラメトリック・モデルベースのパーティションが使用されている場合、当該選択されたパラメトリック・モデルベースのパーティションに依存して逆残差変換および逆量子化処理(1150)の処理の少なくとも一方を適応させる、請求項38に記載の方法。

【請求項53】

符号化されたビデオ信号データを有する記憶媒体であって、

少なくとも1つのパラメトリック・モデルに応じて、ピクチャを少なくとも部分的に適

10

20

30

40

50

応的に分割することによって符号化される前記ピクチャに対応する画像データを含み、

前記少なくとも1つのパラメトリック・モデルは、少なくとも1つの曲線の暗黙的な定式化および明示的な定式化の少なくとも一方を含む、前記記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的には、ビデオ符号化処理および復号処理に関し、より具体的には、ビデオ符号化処理および復号処理についての適応されたジオメトリック分割を行う方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的なビデオ符号化技術は、ビデオ画像をモデル化するために、予測に加えて残差符号化を使用する。他のアプローチでもまた、（動き補償を用いる、または、動き補償を用いない）ウェブレット変換を発生させるのにリフティング・スキームが使用される場合のように、信号変換の何らかの処理の段階として予測を考慮することがある。予測は、パーティションをベースとして各フレーム上で実行される。即ち、各フレームは、ブロック、または、ツリー構造にネスト化されたブロックの集合（セット）に分割され、次に、各ブロック・パーティションがイントラ予測子またはインター予測子に加え、何らかの残差符号化を用いて符号化される。ブロックへのフレーム分割は、フレーム全体に渡って通常はブロックであるグリッド領域（マクロブロックと呼ばれる）を定めることによって実行され、さらに、各マクロブロックは、より小さなブロック（サブブロック、または、サブマクロブロックと呼ばれる）に分割される。通常、異なるテクスチャ、色、滑らかさ、および/または異なる動きを有するオブジェクトおよび/またはフレーム領域の境界上のマクロブロックは、客観的および/または主観的に可及的に高品質で、可及的に効率的にマクロブロックの符号化を行うため、サブブロックにさらに分割される傾向にある。

【0003】

近年の研究においては、ツリー構造が画像情報の符号化には最適なものではないことが示されてきた。これらの研究は、規則的なエッジまたは輪郭によって分けられる異質な（heterogeneous）各領域（ここでは、各領域はフラット、スムーズ、または、静的なテクスチャなどの明確に定義された均一な特性を有するものとみなされる）を画像のツリーベースの符号化によって最適に符号化できないことを支持している。この問題は、エッジ、輪郭、または、配向されたテクスチャに沿って存在するジオメトリカルな冗長性をツリー構造が最適にとらえることができないという事実によるものである。このコンセプトは、適応されたマクロブロックのツリー分割が単純な固定サイズのフレーム分割よりも良好ではあっても、依然として、効率的に符号化を行う目的で二次元データに含まれるジオメトリックな情報をとらえるのには十分に最適なものではないことを示している。

【0004】

フレーム分割は、効率的にビデオ符号化を行う上で重要な鍵となる処理である。ISO/IEC MPEG-4 Part 10 AVC規格/ITU-T H.264勧告（以下、「MPEG-4 AVC規格」と呼ぶ。）などの近年のビデオ圧縮技術は、ツリーベースのフレーム・パーティションを使用する。これは、ISO/IEC MPEG-2規格およびITU-T H.263勧告（以下、「H.263勧告」と呼ぶ。）のような従来のビデオ符号化規格および勧告において通常に使用される単純な均一なブロック・パーティションよりも効率的なものであるように見受けられる。しかしながら、ツリーベースのフレーム分割は、二次元データのジオメトリック構造を効率的にとらえることができないため、依然として可及的に効率的にビデオ情報を符号化するものではない。

【0005】

現在主流のビデオ符号化規格においては、ツリー構造のマクロブロック分割（パーティション）が採用されている。ITU-T H.261勧告（以下、「H.261勧告」と

10

20

30

40

50

呼ぶ)、ISO/IEC MPEG-1規格、さらに、ISO/IEC MPEG-2規格/ITU-T H.263勧告(以下、「MPEG-2規格」と呼ぶ。)は、16×16マクロブロック(MB)・パーティションのみをサポートしている。ISO/IEC MPEG-4規格/ITU-T H.264勧告(以下、「MPEG-4 AVC規格」と呼ぶ。)シンプル・プロファイル(simple profile)またはITU-T H.263(+)勧告は、16×16MB(マクロブロック)のための16×16および8×8のパーティションをサポートしている。16×16MBは、16×8、8×16、または8×8のサイズのマクロブロック・パーティションに分割することができる。8×8のパーティションは、サブマクロブロックとしても知られている。さらに、サブマクロブロックは、8×4、4×8、および4×4のサブマクロブロック・パーティションに分割される。図1を参照すると、MPEG-4 AVC規格に従ったマクロブロック・パーティションのセットが概ね参照符号100によって示されている。具体的には、マクロブロック・パーティションは、参照符号110によって示され、サブマクロブロック・パーティションは、参照符号120によって示されている。近年の研究においては、ツリー構造が画像情報の符号化には最適なものではないことが示されてきた。このような研究の中には、画像のツリーベースの符号化によって規則的なエッジまたは輪郭によって分けられる異質な領域を最適に符号化できないことが証明するものがある。

10

#### 【0006】

このことを対象として行われた従来の取り組みの中には、動き補償のための単純なツリーベースの分割によって提供されるものとは異なる他のタイプのブロック分割が必要とされていることを実験的に確かめたものがある。これらの技術は、ツリーベースのブロック・パーティションに加え、動き推定および補償のための動きエッジにより良好に適応することができる何らかの追加的なマクロブロック・パーティションを使用することを提案している。

20

#### 【0007】

H.263コーデックのフレームワーク内における従来技術の1つのアプローチ(以下、「第1の従来技術のアプローチ」と呼ぶ。)では、2つの追加的な対角動き補償モードを使用することを提案している。これらのモードのうちの1つが選択されると、対象のマクロブロックが対角セグメントによって分けられた2つの同様の三角形に分割される。符号化モードによっては、この分割は、一方のモードでは、左下の角部から右上の角部に向かって行われ、2番目のモードでは、左上の角部から右下の角部に向かって行われる。図2Aおよび図2Bを参照すると、本明細書において「第1の従来技術のアプローチ」と呼ばれるものに対応する追加的な動き補償符号化モードが概ね参照符号200、250によってそれぞれ示されている。動き補償符号化モード200は、右側が上がった対角エッジ符号化モードに対応し、動き補償符号化モード250は、左側が上がった対角エッジ符号化モードに対応する。

30

#### 【0008】

第1の従来技術のアプローチは、これらのモードが固定された対角方向による16×8または8×16の動き補償モードの単純なバリエーションであるという意味では、非常に限定されたものである。これらのモードが定義するエッジは、非常に粗いものであり、その精密さは、ビデオ・フレームに存在する様々なエッジにフィットするのには十分ではない。ジオメトリック情報の明示的な符号化(が行われることはなく、符号化器においてこの情報の適応された処理が行われることが支障をきたしている。2つのモードは、符号化モードのリストに導入され、これにより、モードのリスト中のこれらの2つのモードの後に位置する他の符号化モードの符号化負荷が増大する。

40

#### 【0009】

第1の従来技術のアプローチから直接的に発展したものは、3つの他の従来技術に関し、これらをそれぞれ、本明細書において、第2の従来技術のアプローチ、第3の従来技術のアプローチ、さらに、第4の従来技術のアプローチと言及する。総じてこれらの研究においては、第1の従来技術のアプローチにおいて説明したものよりも多数の動き補

50

償の符号化モードのセットが導入される。第 2、第 3、および第 4 の従来技術のアプローチに関して説明するシステムは、配向されたパーティションを含み、多数の追加的な符号化モードを導入する。これらの各モードは、 $16 \times 8$ 、 $8 \times 16$  のモードを異なるように変換したバージョン、さらに、ジグザグの輪郭を有する第 1 の従来技術のアプローチにおいて提案された各モードを異なるように変換したバージョンである。図 3 を参照すると、「第 2」、「第 3」、および「第 4 の従来技術のアプローチ」と呼ばれるものに関する動き補償符号化モードが概ね参照符号 300 によって示されている。18 個の動き補償符号化モードが示されている。

【0010】

第 1 の従来技術のアプローチの場合と同様に、動き補償の第 2、第 3、および第 4 の従来のアプローチにおいて定義されるパーティションは、ビデオ・フレームのコンテンツにとっては大雑把であり、精密なものではない。配向されたパーティションのセットの数が第 1 の従来技術におけるアプローチのものよりも多い場合であっても、依然として、ビデオ・フレームに存在する様々なエッジを効率的に符号化するには十分に精密なものではない。この場合、ジオメトリック情報の明示的な符号化が行われることはなく、符号化器においてこの情報の適応された処理が行われることが支障をきたしている。さらに、より多数のモードのセットを符号化するために導入される負荷は、モードのリストにおける配向されたモードに続く方向性の無いモードにさらに悪い影響を及ぼすものである。

【0011】

第 5 の従来のアプローチは、第 2、第 3、および第 4 の従来技術のアプローチにおいて、動き補償に基づく予測を行う従前の目的に加えて、配向されたモードのパーティション内でイントラ予測を使用することを提案している。第 5 の従来技術のアプローチに存在する制約は、第 2、第 3、および第 4 の従来技術のアプローチから引き継がれているため、前述の各段落に記載された内容の全ては、第 5 の従来技術のアプローチにも当てはまる。

【0012】

第 6 の従来技術のアプローチは、文献に存在する研究から、最も柔軟なフレームワークを提案する。第 6 の従来技術のアプローチは、2 つのモードのみを導入することを提案し、これらのモードでは、2 つの境界ポイントを結合するセグメントがブロック・パーティションを発生させるために使用される。提案される動き補償符号化モードのうち、第 1 のモードは、マクロブロックを 2 つのマクロブロック境界ポイントを接続するセグメントによって分けられる 2 つのパーティションに分割する。図 4 A を参照すると、本明細書において「第 6 の従来技術のアプローチ」と呼ばれるものの第 1 の動き補償符号化モードに従ったマクロブロック分割が概ね参照符号 400 によって示されている。

【0013】

第 2 の提案されたモードは、マクロブロックのサブブロックへの主分割に基づき、さらに、各サブブロックの境界上の 2 つのポイントを結合するセグメントを使用して、各サブブロックが分割される。図 4 B を参照すると、本明細書において「第 6 の従来技術のアプローチ」と呼ばれるものの第 2 の動き補償符号化モードに従ったマクロブロック分割が概ね参照符号 450 によって示されている。

【0014】

第 6 の従来技術のアプローチにおいて概略説明されるスキームに関しては、依然として幾つかの制約が存在し、これらの制約は以下のものを含む。

【0015】

第 6 の従来技術のアプローチに関連する第 1 の制約としては、セグメントによる 2 つの境界ポイントの結合として定義されるブロック分割は、より複雑な境界または輪郭の場合を効率的に取り扱うことができないという点である。このため、第 6 の従来技術のアプローチは、より複雑な形の近似を行うために、マクロブロックをサブブロックに分割し、各サブブロックにおけるセグメントの結合ポイントを使用することを提案するが、これは効率的ではない。

【0016】

第 6 の従来技術のアプローチに関連する第 2 の制約は、各パーティションが動き推定のためのものとしてとらえられるだけであり、発生したパーティション内で何らかのイントラ符号化技術を使用することは考慮されないという点である。これにより、提案された技術では、エフェクトを明らかにすること（新たなデータがシーケンスの間にオブジェクトの裏側より現れる状況）を取り扱うことができず、または、単に、いずれかのビデオ・フレームにおいて非時間的な予測方法で情報を符号化することができない。

【 0 0 1 7 】

第 6 の従来技術のアプローチに関連する第 3 の制約は、歪みおよび符号化コストの観点から、符号化境界ポイントによるパーティション符号化は十分に効率的なものではないという点である。なぜならば、これらは、パーティション境界におけるジオメトリック特性を適切に表すことができないため、ビデオ・フレームにおけるデータのジオメトリック特性を適切に示していないからである。実際、ビデオ・フレームにおけるデータは、通常、相異なるビデオ成分および / またはオブジェクトのローカルな向きおよびローカルな位置のようなジオメトリックな情報のための相異なる統計値を表している。境界ポイントを単純に使用したのでは、このような情報を反映することはできない。従って、このような統計値を符号化のために有効に利用することはできない。

10

【 0 0 1 8 】

第 6 の従来技術のアプローチに関連する第 4 の制約は、ビデオ圧縮品質が異なれば、最良の歪み対符号化効率のトレードオフを達成するために、要求されるジオメトリックな情報に対する精度が異なる点である。第 6 の従来技術のアプローチは、ビデオ圧縮品質に依存してブロック・パーティションを符号化するために送信される情報に適応するものではない。さらに、第 6 の従来技術のアプローチは、パーティション・ジオメトリック情報の適切な表現を有するものではない、さらに / または、記述するものではない。従って、第 6 の従来技術のアプローチは、何らかのジオメトリック情報を他のジオメトリック情報よりも高い精度で符号化することが要求されても、このような要求に対応できるものではない。

20

【 0 0 1 9 】

第 6 の従来技術のアプローチに関連する第 5 の制約は、境界の一方の側に部分的に存在し、他方の側に部分的に存在するパーティションの境界に存在する画素を第 6 の従来技術のアプローチが取り扱うようには見受けられない点である。これらの画素は、必要なときに、両方のパーティション側からの情報を合成できるとよい。

30

【 0 0 2 0 】

図 8 を参照すると、MPEG-4 AVC 規格に従ったビデオ符号化を実行することが可能なビデオ符号化器が概ね参照符号 800 によって示されている。

【 0 0 2 1 】

ビデオ符号化器 800 は、結合器 885 の非反転入力部と信号通信する出力部を有するフレーム順序付けバッファ 810 を含む。結合器 885 の出力部は、変換器 / 量子化器 825 の第 1 の入力部と信号通信するように結合されている。変換器 / 量子化器 825 の出力部は、エントロピー符号化器 845 の第 1 の入力部と、逆変換器 / 逆量子化器 850 の第 1 の入力部と信号通信するように結合されている。エントロピー符号化器 845 の出力部は、結合器 890 の第 1 の非反転入力部と信号通信するように結合されている。結合器 890 の出力部は、出力バッファ 835 の第 1 の入力部と信号通信するように結合されている。

40

【 0 0 2 2 】

符号化器コントローラ 805 の第 1 の出力部は、フレーム順序付けバッファ 810 の第 2 の入力部と、逆変換器 / 逆量子化器 850 の第 2 の入力部と、ピクチャ・タイプ決定モジュール 815 の入力部と、マクロブロック・タイプ (MB タイプ) 決定モジュール 820 の入力部と、イントラ予測モジュール 860 の第 2 の入力部と、デブロッキング・フィルタ 865 の第 2 の入力部と、動き補償器 870 の第 1 の入力部と、動き推定器 875 の第 1 の入力部と、参照ピクチャ・バッファ 880 の第 2 の入力部と信号通信するように結

50

合されている。

【 0 0 2 3 】

符号化器コントローラ 8 0 5 の第 2 の出力部は、補助拡張情報 ( S E I ) 挿入器 8 3 0 の第 1 の入力部と、変換器 / 量子化器 8 2 5 の第 2 の入力部と、エントロピー符号化器 8 4 5 の第 2 の入力部と、出力バッファ 8 3 5 の第 2 の入力部と、シーケンス・パラメータ・セット ( S P S ) / ピクチャ・パラメータ・セット ( P P S ) 挿入器 8 4 0 の入力部と信号通信するように結合されている。

【 0 0 2 4 】

ピクチャ・タイプ決定モジュール 8 1 5 の第 1 の出力部は、フレーム順序付けバッファ 8 1 0 の第 3 の入力部と信号通信するように結合されている。ピクチャ・タイプ決定モジュール 8 1 5 の第 2 の出力部は、マクロブロック・タイプ決定モジュール 8 2 0 の第 2 の入力部と信号通信するように結合されている。

【 0 0 2 5 】

シーケンス・パラメータ・セット ( S P S ) / ピクチャ・パラメータ・セット ( P P S ) 挿入器 8 4 0 の出力部は、結合器 8 9 0 の第 3 の非反転入力部と信号通信するように結合されている。

【 0 0 2 6 】

逆変換器 / 逆量子化器 8 5 0 の出力部は、結合器 8 2 5 の第 1 の非反転入力部と信号通信するように結合されている。結合器 8 2 5 の出力部は、イントラ予測モジュール 8 6 0 の第 1 の入力部と、デブロッキング・フィルタ 8 6 5 の第 1 の入力部と信号通信するように結合されている。デブロッキング・フィルタ 8 6 5 の出力部は、参照ピクチャ・バッファ 8 8 0 の第 1 の入力部と信号通信するように結合されている。参照ピクチャ・バッファ 8 8 0 の出力部は、動き推定器 8 7 5 の第 2 の入力部と信号通信するように結合されている。動き推定器 8 7 5 の第 1 の出力部は、動き補償器 8 7 0 の第 2 の入力部と信号通信するように結合されている。動き推定器 8 7 5 の第 2 の出力部は、エントロピー符号化器 8 4 5 の第 3 の入力部と信号通信するように結合されている。

【 0 0 2 7 】

動き補償器 8 7 0 の出力部は、スイッチ 8 9 7 の第 1 の入力部と信号通信するように結合されている。イントラ予測モジュール 8 6 0 の出力部は、スイッチ 8 9 7 の第 2 の入力部と信号通信するように結合されている。マクロブロック・タイプ決定モジュール 8 2 0 の出力部は、スイッチ 8 9 7 の第 3 の入力部と信号通信するように結合されている。スイッチ 8 9 7 の出力部は、結合器 8 2 5 の第 2 の非反転入力部と信号通信するように結合されている。

【 0 0 2 8 】

フレーム順序付けバッファ 8 1 0 の入力部および符号化器コントローラ 8 0 5 は、符号化器 8 0 0 の入力部として、入力ピクチャ 8 0 1 を受信するために利用可能である。さらに、補助拡張情報 ( S E I ) 挿入器 8 3 0 の入力部は、符号化器 8 0 0 の入力部として、メタデータを受信するために利用可能である。出力バッファ 8 3 5 の出力部は、符号化器 8 0 0 の出力部として、ビットストリームを出力するために利用可能である。

【 0 0 2 9 】

図 1 0 を参照すると、M P E G - 4 A V C 規格に従ったビデオ復号処理を実行することが可能なビデオ復号器が概ね参照符号 1 0 0 0 によって示されている。

【 0 0 3 0 】

ビデオ復号器 1 0 0 0 は、エントロピー復号器 1 0 4 5 の第 1 の入力部と信号通信するように結合された出力部を有する入力バッファ 1 0 1 0 を含む。エントロピー復号器 1 0 4 5 の第 1 の出力部は、逆変換器 / 逆量子化器 1 0 5 0 の第 1 の入力部と信号通信するように結合されている。逆変換器 / 逆量子化器 1 0 5 0 の出力部は、結合器 1 0 2 5 の第 2 の非反転入力部と信号通信するように結合されている。結合器 1 0 2 5 の出力部は、デブロッキング・フィルタ 1 0 6 5 の第 2 の入力部と、イントラ予測モジュール 1 0 6 0 の第 1 の入力部と信号通信するように結合されている。デブロッキング・フィルタ 1 0 6 5 の

10

20

30

40

50

第2の出力部は、参照ピクチャ・バッファ1080の第1の入力部と信号通信するように結合されている。参照ピクチャ・バッファ1080の出力部は、動き補償器1070の第2の入力部と信号通信するように結合されている。

【0031】

エントロピー復号器1045の第2の出力部は、動き補償器1070の第3の入力部と、デブロッキング・フィルタ1065の第1の入力部と信号通信するように結合されている。エントロピー復号器1045の第3の出力部は、復号器コントローラ1005の入力部と信号通信するように結合されている。復号器コントローラ1005の第1の出力部は、エントロピー復号器1045の第2の入力部と信号通信するように結合されている。復号器コントローラ1005の第2の出力部は、逆変換器/逆量子化器1050の第2の入力部と信号通信するように結合されている。復号器コントローラ1005の第3の出力部は、デブロッキング・フィルタ1065の第3の入力部と信号通信するように結合されている。復号器コントローラ1005の第4の出力部は、イントラ予測モジュール1060の第2の入力部と、動き補償器1070の第1の入力部と、参照ピクチャ・バッファ1080の第2の入力部と信号通信するように結合されている。

【0032】

動き補償器1070の出力部は、スイッチ1097の第1の入力部と信号通信するように結合されている。イントラ予測モジュール1060の出力部は、スイッチ1097の第2の入力部と信号通信するように結合されている。スイッチ1097の出力部は、結合器1025の第1の非反転入力部と信号通信するように結合されている。

【0033】

入力バッファ1010の入力部は、復号器1000の入力部として、入力ビットストリームを受信するために利用可能である。デブロッキング・フィルタ1065の第1の出力部は、復号器1000の出力部として、出力ピクチャを出力するために利用可能である。

【発明の概要】

【0034】

従来技術のこれらの欠点および短所、さらに、その他の欠点および短所は、ビデオ符号化処理および復号処理のためにアダプティブ（適応可能）なジオメトリック分割を行う方法および装置に関する本発明の原理によって対処される。

【0035】

本発明の原理の一態様によれば、装置が提供され、この装置は、少なくとも1つのパラメトリック・モデルに応答してピクチャを少なくとも部分的に、適応的に分割することによってピクチャに対応する画像データを符号化する符号化器を含む。この少なくとも1つのパラメトリック・モデルは、少なくとも1つの曲線の暗黙的な定式化および明示的な定式化の少なくとも一方に関わる。

【0036】

本発明の原理の別の態様によれば、方法が提供され、この方法は、少なくとも1つのパラメトリック・モデルに応答してピクチャを少なくとも部分的に、適応的に分割することによってピクチャに対応する画像データを符号化するステップを含む。この少なくとも1つのパラメトリック・モデルは、少なくとも1つの曲線の暗黙的な定式化および明示的な定式化の少なくとも一方に関わる。

【0037】

本発明の原理のさらに別の態様によれば、装置が提供され、この装置は、少なくとも1つのパラメトリック・モデルを使用して分割されたピクチャを少なくとも部分的に、再構成することによってピクチャに対応する画像データを復号処理する復号器を含む。この少なくとも1つのパラメトリック・モデルは、少なくとも1つの曲線の暗黙的な定式化および明示的な定式化の少なくとも一方に関わる。

【0038】

本発明の原理のさらに別の態様によれば、方法が提供され、この方法は、少なくとも1つのパラメトリック・モデルを使用して分割されたピクチャを少なくとも部分的に、再構

10

20

30

40

50

成することによってピクチャに対応する画像データを復号処理するステップを含む。この少なくとも1つのパラメトリック・モデルは、少なくとも1つの曲線の暗黙的な定式化および明示的な定式化の少なくとも一方に関わる。

【0039】

本発明の原理のこれらの態様、特徴、および利点、さらに、その他の態様、特徴、および利点は、添付の図面と併せて以下の例示的な実施の形態の詳細な説明を参照することによって明らかになるであろう。

【0040】

本発明の原理は、以下の例示的な図面に従ってより良好に理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

10

【0041】

【図1】本発明の原理が適用されるMPEG-4 AVCの規格に従ったマクロブロック分割のセットのダイアグラムである。

【図2】図2Aおよび図2Bは、本明細書において「第1の従来技術のアプローチ」と呼ばれるものに対応する追加的な動き補償符号化モードのダイアグラムである。

【図3】本明細書において「第2」、「第3」、および「第4の従来技術のアプローチ」と呼ばれるものに関連する動き補償符号化モードのダイアグラムである。

【図4】図4Aは、本明細書において「第6の従来技術のアプローチ」と呼ばれるものの第1の動き補償符号化モードに従ったマクロブロック分割のダイアグラムである。図4Bは、本明細書において「第6の従来技術のアプローチ」と呼ばれるものの第2の動き補償符号化モードに従ったマクロブロック分割のダイアグラムである。

20

【図5】本発明の原理の実施の形態に従った、パーティションP0およびP1を用いた多項式モデルに基づいたスムーズな境界パーティションのダイアグラムである。

【図6】本発明の原理の実施の形態に従った、パラメトリック・モデルの使用として、パラメータが記述されたジオメトリ（角度および位置）を用いた一次多項式を使用する例のダイアグラムである。

【図7】本発明の原理の実施の形態に従った、一次多項式を使用したパラメトリック・モデル $f(x, y)$ から生成されたパーティション・マスクのダイアグラムである。

【図8】MPEG-4 AVC規格に従ったビデオ符号化を実行することが可能なビデオ符号化器のブロック図である。

30

【図9】本発明の原理の実施の形態に従った、本発明の原理と共に使用するように拡張された、MPEG-4 AVC規格に従った符号化を実行することが可能なビデオ符号化器のブロック図である。

【図10】MPEG-4 AVC規格に従ったビデオ復号処理を実行することが可能なビデオ復号器のブロック図である。

【図11】本発明の原理の実施の形態に従った、本発明の原理と共に使用するように拡張された、MPEG-4 AVC規格に従ったビデオ復号処理を実行することが可能なビデオ復号器のブロック図である。

【図12】本発明の原理の実施の形態に従った、パラメトリック・モデルベースで分割されたマクロブロックと、そのデブロッキング処理と合わせた使用のダイアグラムである。

40

【図13】本発明の原理の実施の形態に従った、左側のブロックのパラメータから右側のブロックのパーティション・パラメータを予測する例のダイアグラムである。

【図14】本発明の原理の実施の形態に従った、上側のブロックのパラメータから下側のブロックのパーティション・パラメータを予測する例のダイアグラムである。

【図15】本発明の原理の実施の形態に従った、上側のブロックおよび左側のブロックから右側のブロックのパーティション・パラメータを予測する例のダイアグラムである。

【図16】本発明の原理の実施の形態に従った、モデルベースのパーティション・パラメータおよび予測サーチを使用した、ジオメトリック・モードのための例示的な方法のダイアグラムである。

【図17】本発明の原理の実施の形態に従った、ジオメトリカルに分割された予測ブロッ

50

クを符号化する例示的な方法のフロー図である。

【図 18 A】本発明の原理の実施の形態に従った、ジオメトリカルに分割されたインター予測ブロックを符号化する例示的なフロー図である。

【図 18 B】本発明の原理に従った、ジオメトリカルに分割されたイントラ予測ブロックを符号化する例示的な方法のフロー図である。

【図 19】本発明の原理の実施の形態に従った、複数のタイプのモデルを用いて符号化する例示的な方法のフロー図である。

【図 20】本発明の原理の実施の形態に従った、ジオメトリカルに分割された予測ブロックを復号する例示的な方法のフロー図である。

【図 21 A】本発明の原理の実施の形態に従った、ジオメトリカルに分割されたインター予測ブロックを復号する例示的な方法のフロー図である。

【図 21 B】本発明の原理の実施の形態に従った、ジオメトリカルに分割されたイントラ予測ブロックを復号する例示的な方法のフロー図である。

【図 22】本発明の原理の実施の形態に従った、複数のタイプのモデルを用いて符号化する例示的な方法のフロー図である。

【図 23】本願の実施の形態に従った、スライス・ヘッダ・シンタックス符号化の例示的な方法のフロー図である。

【図 24】本願の実施の形態に従った、ジオメトリック・パラメータ精度を導出する例示的な方法のフロー図である。

【図 25】本発明の原理の実施の形態に従った、ジオメトリック・ブロックを再構成する例示的な方法のフロー図である。

【図 26】本発明の原理の実施の形態に従った、現在のブロックのための最良のモードをサーチする例示的な方法のフロー図である。

【図 27】本発明の原理の実施の形態に従った、スライス・ヘッダ・シンタックス復号処理の例示的な方法のフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0042】

本発明の原理は、ビデオ符号化処理および復号処理のためにアダプティブなジオメトリック分割を行う方法および装置に関する。

【0043】

本説明は、本発明の原理を例示するものである。従って、本明細書において明示的に記載、または図示されていなくとも、当業者が本発明の原理を実施する様々な構成を企図することが可能であり、このような構成が本願の精神および範囲の中に包含されることが理解できるであろう。

【0044】

本明細書に記載された全ての例および条件付の文言は、本発明の原理を読者が理解するのを助けるための教示目的のものであり、発明者によって寄与された概念は、技術を発展させるものであり、このような具体的に記載された例や条件に限定されるように解釈されるべきではない。

【0045】

また、本明細書における本発明の原理、態様、および、実施の形態についての全ての記載、さらに、その特定の例は、構造的、機能的な均等物を包含するように意図したものである。さらに、このような均等物は、現在公知の均等物だけでなく、将来において開発される均等物、即ち、構造に係らず、同一の機能を実行するように開発された全ての要素を包含するように意図されている。

【0046】

従って、例えば、当業者であれば、本明細書において示されたブロック図は、本発明の原理を実施する回路を例示する概念図であることが理解できよう。同様に、フローチャート、フロー図、状態遷移図、擬似コードなどは、いずれも様々な処理を表す。これらの処理は、実質的にコンピュータによって読み取り可能なメディアにおいて表すことができ、

10

20

30

40

50

コンピュータまたはプロセッサにより実行され、このようなコンピュータまたはプロセッサがはっきりと図示されているかどうかに係るものではない。

【0047】

各図面において示される様々な要素の機能は、専用のハードウェアの使用により提供されてもよく、適切なソフトウェアと関連付けてソフトウェアを実行することが可能なハードウェアの使用によって提供されてもよい。機能がプロセッサによって提供される場合にも、単一の専用プロセッサによって提供されてもよく、単一の共有プロセッサによって提供されてもよく、複数の別個のプロセッサによって提供されてもよく、幾つかのプロセッサが共有されていてもよい。さらに、用語「プロセッサ」または「コントローラ」を明示的に使用した場合であっても、ソフトウェアを実行することが可能なハードウェアのみを意味するように解釈されるべきではなく、限定するものではないが、デジタル信号プロセッサ(DSP)・ハードウェア、ソフトウェアを格納する読み出し専用メモリ(ROM)、ランダム・アクセス・メモリ(RAM)、および不揮発性の記憶装置を暗黙的に含むことがある。

【0048】

また、従来のおよび/または慣習的な他のハードウェアを含むこともある。同様に、図面に示されたどのスイッチも概念的なものに過ぎない。これらの機能はプログラム・ロジックの動作を介して、専用のロジックを介して、プログラム制御と専用のロジックとのインタラクションを介して、または、手動でも実行されることがある。文脈からより具体的に理解できるように、実施者により、特定の技術を選択可能である。

【0049】

本願の特許請求の範囲において、特定の機能を実施するための手段として表現されたいずれの要素も、この機能をどのような方法で実行するものも包含するように意図している。例えば、a) 機能を実行する回路要素を組み合わせたもの、または、b) 形態に関わらず、ソフトウェア、つまり、ファームウェア、マイクロコード等を含み、機能を実施するためにソフトウェアを実行する適当な回路と組み合わせたものも包含する。このような請求の範囲によって定義される本発明の原理は、請求項に記載された様々な手段によって提供される機能が請求の範囲の要件として、組み合わせられ、まとめられている事実に基づいたものである。従って、出願人は、このような機能を提供することが可能な手段はどのようなものであっても、本願において示されているものと均等であるとみなす。

【0050】

本明細書において、本発明の原理の「一実施の形態」、または、「実施の形態」と言及されている場合、これは、実施の形態に関して記載される特定の特徵事項、構造、特性などが本発明の原理の少なくとも1つの実施の形態に含まれることを意味する。従って、明細書全体に渡って様々な箇所に存在する文言「一実施の形態においては」、または、「実施の形態においては」は、必ずしも、同一の実施の形態について言及するものではない。

【0051】

用語「ブロック」および「領域」は、本願明細書において同じ意味で使用されていることが理解されよう。

【0052】

さらに、文言「既存のビデオ符号化規格」および「ビデオ符号化勧告」は、開発が完了していないものも含み、本発明の原理を出願する時点で存在するどのような既存のビデオ符号化規格および勧告をも含むことがある。このような規格および勧告として、限定するものではないが、H.261、H.262、H.263、H.263+、H.263++、MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4 AVCなどが挙げられる。

【0053】

さらに、用語「拡張バージョン」は、ビデオ符号化規格および/または勧告に関して使用された場合には、修正されたもの、進化されたもの、または、さもなければ、拡張されたものを意味する。

【0054】

さらに、表現「画像データ」は、静止画像および動画像（即ち、動きを含む画像シーケンス）のいずれかに対応するデータを意味するように意図されていることが理解されよう。

#### 【0055】

さらに、本明細書において使用される「ハイレベル・シンタックス」は、マクロブロック層よりも階層的に上位に位置するビットストリームに存在するシンタックスを意味する。例えば、本明細書において使用されるハイレベル・シンタックスは、限定するものではないが、スライス・ヘッダ・レベル、補助拡張情報（SEI）レベル、ピクチャ・パラメータ・セット・レベル、シーケンス・パラメータ・セット・レベル、および、NALユニット・ヘッダ・レベルでのシンタックスを意味する場合がある。

10

#### 【0056】

用語「および/または」の使用は、例えば、「Aおよび/またはB」の場合、1番目に列挙されたオプション（A）の選択、2番目に列挙されたオプション（B）の選択、または、両方のオプション（AおよびB）の選択を包含すると意図される。別の例として、「A、B、および/またはC」の場合、このような文言は、1番目に列挙されたオプション（A）の選択、2番目に列挙されたオプション（B）の選択、3番目に列挙されたオプション（C）の選択、1番目および2番目に列挙されたオプション（AおよびB）の選択、2番目および3番目に列挙されたオプション（AおよびC）の選択、2番目および3番目に列挙されたオプション（BおよびC）、または、全ての3つのオプション（A、B、およびC）の選択を包含すると意図される。列挙された多くの項目の分だけ、このことが拡張されることは、当該技術分野、さらに、関連する技術分野における通常の技術知識を有するものであれば容易に理解できるであろう。

20

#### 【0057】

上述したように、本発明の原理は、ビデオ符号化処理および復号処理のために適応したジオメトリック分割を行う方法および装置に関する。

#### 【0058】

本発明の原理の1つ以上の実施の形態は、ツリーベースのアプローチの効率の悪さを克服するために、ローカル信号のジオメトリーをとらえ、表現することが可能なフレーム領域分割のためのパラメトリック・モデルを使用する。本発明の原理の様々な実施の形態において使用されるパラメトリック・モデリングは、少なくとも1つの曲線（一時多項式の場合には、直線となる）の暗黙的、または、明示的な定式化によって画像部分（またはマクロブロック）内の少なくとも1つのパーティションを定義するものとして、定義され、このパラメトリック・モデリングの特定の実施の形態では、いわゆる「暗黙的な曲線（implicit curve）」の定式化に従ったパーティションおよび曲線を一緒に定義する。上述した第6の従来技術のアプローチは、ブロックの周縁に位置する2つの所与のポイント間での直線結合としてブロック内部のスライスされたパーティション間の境界を定義するが、この点において、本発明の原理に従って使用される一般的な曲線の定式化は、上述した第6の従来技術のものとは区別される。

30

#### 【0059】

予測されるフレームの領域またはブロックが与えられると、従来のツリー分割をベースとするモードに加えて、ジオメトリック・パーティション・モードがテストされる。対象のブロックまたは領域は、1つまたは1セットのパラメトリック・モデルによって記述される幾つかの領域に分割される。具体的には、この場合、ブロックまたは領域が2つのパーティションに分割される形式が考えられ、ここで、パーティションの境界は、パラメトリック・モデルまたは関数

40

#### 【数1】

$$f(x, y, \vec{p})$$

によって記述される。xおよびyは座標軸を表し、

【数 2】

 $\bar{p}$ 

は、パーティションの形状を記述する情報を含むパラメータのセットを表す。フレームのブロックまたは領域が

【数 1】

 $f(x, y, \bar{p})$ 

を使用してパーティションに分割されると、生成された各パーティションは、何らかの歪みおよび符号化コスト尺度のトレードオフに基づいて、最も適切な予測子を用いて予測される。

10

【0060】

このようなパーティションの記述が興味深い理由として、近年の研究において、ツリー構造が画像情報の符号化には最適なものではないことが示されてきたことが挙げられる。これらの研究は、規則的なエッジまたは輪郭によって分けられる異質な各領域を画像のツリーベースの符号化によって最適に符号化できないことを支持している。この問題は、エッジ、輪郭、または、配向されたテクスチャに沿って存在するジオメトリカルな冗長性をツリー構造が最適にとらえることができないという事実によるものである。ビデオ・シーケンスにおいては、エッジおよび/または輪郭が符号化されなければならないような様々な状況が普通に存在する。そのうちの1つは、イントラ符号化されたデータが符号化される場合である。様々な視覚的データの間の境界は、最も関連する情報の1つ、例えば、エッジおよびオブジェクトの輪郭である。インター符号化されたデータでは、動いているオブジェクトの周りの輪郭さらに、異なる動きの領域間の輪郭もまた、関連性があり、重要である。

20

【0061】

本発明の原理の実施の形態は、二次元データのジオメトリに適応した一般的なジオメトリックなフレーム分割のための技術を提供する。生成された各領域は、次に、最も効率的なタイプの予測、例えば、インターおよび/またはイントラ予測タイプを使用して符号化される。一実施の形態では、ブロックまたはフレーム領域にジオメトリック・パーティションを生成することを含む。従来のツリーの代わりに、ブロックまたはフレーム領域をジオメトリカルに適応したパーティションに分割することにより、送信される情報量、さらに、予測処理によって生成される残差量を低減することができる。本発明の原理に従って、各ブロック内でパーティション境界の生成、近似、および/または符号化を行うのにパラメトリック・モデルが使用される。このようなアプローチにより、二次元データの主なジオメトリック特性を良好にとらえることが可能となる。例えば、モデル・パラメータは、例として、限定するものではないが、パーティション境界角度、位置、不連続性、および/または、曲率といったものに関わる情報を独立して有するように定義することができる。パーティション符号化のためのパラメトリック・モデルの使用により、極めてコンパクトなパーティション・エッジの記述が可能となり、これにより、符号化するパラメータの数

30

40

【0062】

パラメータ・モデルをベースとするパーティション記述を使用する一つの利点は、ブロックにおける2つのパーティションの間でスムーズなパーティション境界を効率的に記述

50

することができる可能性である。多くの場合、イントラ・フレームにおける２つの相異なるオブジェクトまたはエッジ間の境界は、何らかの多項式

【数３】

$$f_p(x, y, \vec{p})$$

によってモデル化し、精細に近似することができる。図５を参照すると、パーティション P 0 および P 1 を用いた多項式モデルに基づくスムーズなパーティション境界が概ね参照符号 5 0 0 によって示されている。

【0 0 6 3】

ジオメトリック画像およびビデオ符号化のために、

【数４】

$$f(x, y, \vec{p})$$

（以下、 $f(x, y)$ とも表現する）パラメータは、ローカル角度、位置、および／または、何らかの曲率の大きさなどのジオメトリック情報を記述するように演算することができる。従って、一次多項式

【数５】

$$f_p(x, y, \vec{p})$$

の特定の場合において、ブロック・パーティションは、所与の座標軸のセットに対する角度および距離を記述するように表される。

【数６】

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

パーティション境界は、 $f(x, y) = 0$ となる位置 $(x, y)$ 上で定義される。

【0 0 6 4】

図６を参照すると、パラメトリック・モデルとして使用するための、ジオメトリー（角度および位置）が記載されたパラメータを用いた一次多項式を使用する例が概ね参照符号 6 0 0 によって示されている。

【0 0 6 5】

各ブロックからの２つの領域の生成に係る実施の形態においては、パーティションを記述するのに以下の暗黙的な定式を使用することができる。

【数７】

$$\text{GEO\_パーティション} = \begin{cases} f(x, y) > 0 \text{ であれば } \text{パーティション} 0 \\ f(x, y) = 0 \text{ であれば } \text{ライン境界} \\ f(x, y) < 0 \text{ であれば } \text{パーティション} 1 \end{cases}$$

【0 0 6 6】

零ライン（ $f(x, y) = 0$ ）の一方の側に位置する全ての画素は、１つのパーティション領域（例えば、パーティション 1）に属するものとして分類される。他方の側に位置する全ての画素は、代替的な領域（例えば、パーティション 0）に属するものとして分類される。

【0 0 6 7】

パーティション境界上の画素を取り扱うオプションの方法

各パーティションの離散的な性質を考慮すると、分離ラインまたは曲線の近傍上で、画素の中には、一方、または、他方のパーティションに部分的に属するとみなされるだけのものがある。これは、パラメトリック・モデルの定式化が連続的であり、各パーティシ

10

20

30

40

50

ンの実現が離散的であるという事実によるものである。

【 0 0 6 8 】

このような画素は、パーティションの各側を記述するのに使用される予測子の影響を受けることがある。従って、各画素は、「部分面」として、パーティション 1 やパーティション 0 とは異なるラベルが付けられることがある。一方または他方の画素に 1 および 0 のラベルを付ける方式を採用しているのは、簡略化のためのものである。「部分面」画素は、従って、その間の何らかの値によって識別することができる。これには、対象画素がどの程度パーティション 0 に入りこんでいるかの情報を含む（例えば、値 1 は完全であること、値 0.5 は半分、値 0 は何も無いことを表す）。勿論、上述したナンバリングの方式、本明細書に渡って使用するナンバリングの方式は、例示的なもの、分かりやすくするためのものに過ぎず、本明細書において与えられた本発明の原理の開示内容を考慮すれば、当該技術分野、さらに、関連する技術分野における通常の技術知識を有するものであれば、本発明の原理の精神の範囲内で、本発明の原理に使用されるこれらのナンバリングの方式、さらに、その他のナンバリングの方式を企図するであろう。前述した内容は、パーティション 0 のためのラベル付けの以下の定義のように形式的に表される。

【 数 8 】

$$\text{ラベル}(x, y) = \begin{cases} f(x, y) \geq 0.5 & \text{ならば } 1 \\ 0.5 > f(x, y) > -0.5 & \text{ならば } f(x, y) + 0.5 \\ f(x, y) \leq -0.5 & \text{ならば } 0 \end{cases}$$

【 0 0 6 9 】

ラベル ( x , y ) = 1 は、該当画素が第 1 のパーティションに含まれているかどうかを示す。ラベル ( x , y ) = 0 は、該当画素が第 2 のパーティションに含まれていることを示す。その他の値は、該当する特定の画素に対し、第 1 のパーティションからの予測値に対する寄与の重み付けを示すように、部分的に分類される。第 2 のパーティションからの予測は、重み ( 1 - ラベル ( x , y ) ) で「部分面」画素の値に寄与する。このジェネリックな画素分類は、パーティション・マスクの形式で生成される。図 7 を参照すると、一次多項式を使用したパラメトリック・モデル  $f(x, y)$  から生成されたパーティション・マスクが概ね参照符号 700 によって示されている。上述したように、本明細書中に記載した浮動小数点は、想定される選択値の単なる例である。実際、 $f(x, y)$  に依存して、0.5 以外の閾値が想定可能である。「部分面」として分類される画素についても、それに重なるパーティションのうちの 1 つの内部での 1 つ以上の近傍画素の関数として、または、それに重なる 1 つ以上のパーティションの関数の組み合わせとして、予測可能である。さらに、当該技術分野、関連する技術分野における通常の技術知識を有するものであれば、本明細書に記載された本発明の原理のどのような態様も、整数での実施および / またはルックアップ・テーブルの利用のために適応できる場合があることを理解できるであろう。

【 0 0 7 0 】

パーティション関数  $f, (x, y)$  , パラメータ空間をサンプリングするための考慮事項

復号器が対象のブロックまたは領域のパーティションを決定できるようにするためにモデル・パラメータの符号化および送信が必要である。このため、パーティション・パラメータの精度は、ブロックまたはパーティション領域を記述するために割り当てられる符号化コストの最大の量によって制約を受ける。

【 0 0 7 1 】

一般性を失うことなく、想定されるパーティション（または、ジオメトリック・モデル）の辞書は、 $f(x, y)$  の各パラメータのサンプリング精度を決定することによって、先験的に定義される。ジオメトリック一次多項式境界の場合、例えば、これは以下のように定義される。

【数 9】

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

さらに、

$$\theta: \begin{cases} \rho = 0 \text{ ならば } \theta \in [0, 180) \\ \text{そうでなければ } \theta \in [0, 360) \end{cases} \text{ かつ } \theta \in \{0, \Delta\theta, 2 \cdot \Delta\theta, 3 \cdot \Delta\theta, \dots\}$$

ここで、およびは、選択された量子化（パラメータ精度）ステップである。しかしながら、選択された値におけるオフセットを設定することができる。およびの量子化された各指数は、パーティションの形状を符号化するために送信される情報である。しかしながら、（MPEG-4 AVC規格のために定義されているような）垂直方向および水平方向の各モードが別個の符号化モードとして使用される場合、 $\rho = 0$  および角度 0 度および 90 度のジオメトリック・パーティションは、想定されるパーティションの構成のセットより除かれる。これにより、ビットが節約されると共に、複雑性が低減する。

10

【0072】

復号器は、符号化器によって使用されるパラメータの精度を把握している必要がある。この情報は、パーティション・パラメータの各タイプ毎に、明示的に、または、暗黙的に、何らかの既に存在するデータの関数（例えば、MPEG-4 AVC規格における量子化パラメータ）として送信することができる。パラメータ精度は、シーケンス、画像、および/またはスライス・レベルなどの何らかのハイレベル・シンタックスに従って適応させることができる。

20

【0073】

本発明の原理に関して本明細書において記載される領域分割を使用するビデオ通信システムは、領域分割を使用する各領域毎に、パーティションの形状を記述するのに必要な符号化されたパラメータのセットを送信するとよい。送信されるデータの残りは、全てのジオメトリック・符号化された領域について、ツリーベースのパーティション・モードで送信されたものと同様である。実際、各モデルベースのパーティションについて、予測情報が送信されるとよい。さらに、予測の後、最終的に、残差予測誤差も符号化されてもよい。

30

【0074】

パラメトリックな、モデルベースの、ジオメトリック領域分割は、フレームの分割に依存したビデオ符号化器/復号器における全ての処理に影響を与える。本発明の原理を享受することが可能な、本発明の原理に適応させることができるビデオ・システムにおけるより一般的な処理/モジュールは、限定するものではないが、符号化器/復号器の一般的な制御、領域予測（エントロピー補償/イントラ・データ予測）、動き推定、エントロピー符号化処理/復号処理、およびアーティファクト低減のためのインループ・フィルタ処理を含む。

【0075】

以下、MPEG-4 AVC規格のフレームワークに関して実施の形態を説明する。しかしながら、本発明の原理は、MPEG-4 AVCのみに限定されるものではなく、本発明の原理の精神を逸脱することなく、他のビデオ符号化規格や勧告にも容易に利用することができる。

40

【0076】

本発明の原理に従ったパラメトリック・モデル・パーティションを考慮するための MPEG-4 AVC規格 ビデオ符号化器および復号器の拡張

次に、本発明の原理に従ったMPEG-4 AVC規格の拡張に関して実施の形態を説明する。MPEG-4 AVC規格は、符号化性能を最適化するために、ツリーベースのフレーム分割に依存している。本発明の原理に係る実施の形態に従ってMPEG-4 AVC規格を拡張することは、MPEG-4規格が依存しているツリーベースのフレーム分

50

割に固有の制約を克服するのに役立つ。

【 0 0 7 7 】

パラメトリック・モデルベースの領域分割は、新たなブロック符号化モードの形態で M P E G - 4 A V C 規格に組み込むことができる。M P E G - 4 A V C 規格のツリーベースのフレーム分割は、必要な時と場所で、 $16 \times 16$ 、 $16 \times 8$ 、 $8 \times 16$ 、 $8 \times 8$ 、 $8 \times 4$ 、 $4 \times 8$ 、および  $4 \times 4$  のブロックに各ピクチャを分割する。これらの分割タイプは、符号化モードに関連付けられ、同時に、モードに依存して、インター・タイプであってもよいし、イントラ・タイプであってもよい。これらのブロック・パーティション・モードに加え、パラメトリック・モデル  $f(x, y)$  がブロック内のパーティションを記述するのに使用される追加のパーティション・ブロック・モードを導入する。パラメトリック・モデルを用いて分割されるこのようなブロック・モードは、本明細書において、「ジオメトリック・モード (Geometric Mode)」と呼ばれる。この目的は、可及的に大きなパーティションを生成することである。従って、パラメトリック・モデルの目的は、 $16 \times 16$  サイズのブロックまたは、ツリーベースのパーティションの各リーフ (葉) が集まったもの (unions) に適用されることである。しかしながら、圧縮効率が問題となる場合、 $8 \times 8$  の「ジオメトリック・モード」・ブロックもまた考慮される。 $8 \times 8$  の「ジオメトリック・モード」の使用は、複雑性のファクタに依存して有効または無効になる。ハイレベル・シンタックスは、 $8 \times 8$  の「ジオメトリック・モード」が使用されているかどうかを示すために、信号によって知らせることもできる。これにより、このようなモードが使用されないときの符号化の負荷を低減することができる。シンタックス・レベルの具体的な例として、限定するものではないが、シーケンス、ピクチャ、および / またはスライス・レベルが挙げられる。

【 0 0 7 8 】

このような符号化モードの新たなファミリーを挿入するために、M P E G A V C 規格における符号化器および / または復号器を修正することができる。図 8、図 9、図 10、および図 11 に描くように、新たなモードを扱って、ジオメトリック情報をとらえ、符号化できるようにするために、M P E G - 4 A V C 規格における主構成ブロックの機能を修正し、拡張することができる。

【 0 0 7 9 】

図 9 を参照すると、本発明の原理と共に使用されるために拡張された M P E G - 4 A V C 規格に従ったビデオ符号化を実行することが可能なビデオ符号化器が概ね参照符号 900 によって示されている。

【 0 0 8 0 】

ビデオ符号化器 900 は、結合器 985 の非反転入力部と信号通信する出力部を有するフレーム順序付けバッファ 910 を含む。結合器 985 の出力部は、ジオメトリック拡張を用いた変換器 / 量子化器 927 の第 1 の入力部と信号通信するように結合されている。ジオメトリック拡張を用いた変換器 / 量子化器 927 の出力部は、ジオメトリック拡張を用いたエントロピー符号化器 945 の第 1 の入力部と、逆変換器 / 逆量子化器 950 の第 1 の入力部と信号通信するように結合されている。ジオメトリック拡張を用いたエントロピー符号化器 945 の出力部は、結合器 990 の第 1 の非反転入力部と信号通信するように結合されている。結合器 990 の出力部は、出力バッファ 935 の第 1 の入力部と信号通信するように結合されている。

【 0 0 8 1 】

ジオメトリック拡張を用いた符号化器コントローラ 905 の第 1 の出力部は、フレーム順序付けバッファ 910 の第 2 の入力部と、逆変換器 / 逆量子化器 950 の第 2 の入力部と、ピクチャ・タイプ決定モジュール 915 の入力部と、ジオメトリック拡張を用いたマクロブロック・タイプ (MB タイプ) 決定モジュール 920 の入力部と、ジオメトリック拡張を用いたイントラ予測モジュール 960 の第 2 の入力部と、ジオメトリック拡張を用いたデブロッキング・フィルタ 965 の第 2 の入力部と、ジオメトリック拡張を用いた動き補償器 970 の第 1 の入力部と、ジオメトリック拡張を用いた動き推定器 975 の第 1

の入力部と、参照ピクチャ・バッファ 980 の第 2 の入力部と信号通信するように結合されている。

【0082】

ジオメトリック拡張を用いた符号化器コントローラ 905 の第 2 の出力部は、補助拡張情報 (SEI) 挿入器 930 の第 1 の入力部と、ジオメトリック拡張部を用いた変換器 / 量子化器 927 の第 2 の入力部と、ジオメトリック拡張を用いたエントロピー符号化器 945 の第 2 の入力部と、出力バッファ 935 の第 2 の入力部と、シーケンス・パラメータ・セット (SPS) / ピクチャ・パラメータ・セット (PPS) 挿入器 940 の入力部と信号通信するように結合されている。

【0083】

ピクチャ・タイプ決定モジュール 915 の第 1 の出力部は、フレーム順序付けバッファ 910 の第 3 の入力部と信号通信するように結合されている。ピクチャ・タイプ決定モジュール 915 の第 2 の出力部は、ジオメトリック拡張を用いたマクロブロック・タイプ決定モジュール 920 の第 2 の入力部と信号通信するように結合されている。

【0084】

シーケンス・パラメータ・セット (SPS) / ピクチャ・パラメータ・セット (PPS) 挿入器 940 の出力部は、結合器 990 の第 3 の非反転入力部と信号通信するように結合されている。

【0085】

逆変換器 / 逆量子化器 950 の出力部は、結合器 925 の第 1 の非反転入力部と信号通信するように結合されている。結合器 925 の出力部は、ジオメトリック拡張を用いたイントラ予測モジュール 960 の第 1 の入力部と、ジオメトリック拡張を用いたデブロッキング・フィルタ 965 の第 1 の入力部と信号通信するように結合されている。ジオメトリック拡張を用いたデブロッキング・フィルタ 965 の出力部は、参照ピクチャ・バッファ 980 の第 1 の入力部と信号通信するように結合されている。参照ピクチャ・バッファ 980 の出力部は、ジオメトリック拡張を用いた動き推定器 975 の第 2 の入力部と信号通信するように結合されている。ジオメトリック拡張を用いた動き推定器 975 の第 1 の出力部は、ジオメトリック拡張を用いた動き補償器 970 の第 2 の入力部と信号通信するように結合されている。ジオメトリック拡張を用いた動き推定器 975 の第 2 の出力部は、ジオメトリック拡張を用いたエントロピー符号化器 945 の第 3 の入力部と信号通信する

【0086】

ジオメトリック拡張を用いた動き補償器 970 の出力部は、スイッチ 997 の第 1 の入力部と信号通信するように結合されている。イントラ予測モジュール 960 の出力部は、スイッチ 997 の第 2 の入力部と信号通信するように結合されている。ジオメトリック拡張を用いたマクロブロック・タイプ決定モジュール 920 の出力部は、スイッチ 997 の第 3 の入力部と信号通信するように結合されている。スイッチ 997 の出力部は、結合器 925 の第 2 の非反転入力部と、結合器 985 の反転入力部と信号通信するように結合されている。

【0087】

ジオメトリック拡張を用いたフレーム順序付けバッファ 910 の入力部およびジオメトリック拡張を用いた符号化器コントローラ 905 は、符号化器 900 の入力部として、入力ピクチャ 901 を受信するために利用可能である。さらに、補助拡張情報 (SEI) 挿入器 930 の入力部は、符号化器 900 の入力部として、メタデータを受信するために利用可能である。出力バッファ 935 の出力部は、符号化器 900 の出力部として、ビットストリームを出力するために利用可能である。

【0088】

図 11 を参照すると、本発明の原理と共に使用されるために拡張された M P E G - 4 A V C 規格に従ったビデオ復号処理を実行することが可能なビデオ復号器が概ね参照符号 1100 によって示されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 9 】

ビデオ復号器 1 1 0 0 は、ジオメトリック拡張を用いたエントロピー復号器 1 1 4 5 の第 1 の入力部と信号通信するように結合された出力部を有する入力バッファ 1 1 1 0 を含む。ジオメトリック拡張を用いたエントロピー復号器 1 1 4 5 の第 1 の出力部は、ジオメトリック拡張を用いた逆変換器 / 逆量子化器 1 1 5 0 の第 1 の入力部と信号通信するように結合されている。ジオメトリック拡張を用いた逆変換器 / 逆量子化器 1 1 5 0 の出力部は、結合器 1 1 2 5 の第 2 の非反転入力部と信号通信するように結合されている。結合器 1 1 2 5 の出力部は、ジオメトリック拡張を用いたデブロッキング・フィルタ 1 1 6 5 の第 2 の入力部と、ジオメトリック拡張を用いたイントラ予測モジュール 1 1 6 0 の第 1 の入力部と信号通信するように結合されている。ジオメトリック拡張を用いたデブロッキング・フィルタ 1 1 6 5 の第 2 の入力部は、参照ピクチャ・バッファ 1 1 8 0 の第 1 の入力部と信号通信するように結合されている。参照ピクチャ・バッファ 1 1 8 0 の出力部は、ジオメトリック拡張を用いた動き補償器 1 1 7 0 の第 2 の入力部と信号通信するように結合されている。

10

## 【 0 0 9 0 】

ジオメトリック拡張を用いたエントロピー復号器 1 1 4 5 の第 2 の出力部は、ジオメトリック拡張を用いた動き補償器 1 1 7 0 の第 3 の入力部と、ジオメトリック拡張を用いたデブロッキング・フィルタ 1 1 6 5 の第 1 の入力部と信号通信するように結合されている。ジオメトリック拡張を用いたエントロピー復号器 1 1 4 5 の第 3 の出力部は、ジオメトリック拡張を用いた復号器コントローラ 1 1 0 5 の入力部と信号通信するように結合されている。ジオメトリック拡張を用いた復号器コントローラ 1 1 0 5 の第 1 の出力部は、ジオメトリック拡張を用いたエントロピー復号器 1 1 4 5 の第 2 の入力部と信号通信するように結合されている。ジオメトリック拡張を用いた復号器コントローラ 1 1 0 5 の第 2 の出力部は、ジオメトリック拡張を用いた逆変換器 / 逆量子化器 1 1 5 0 の第 2 の入力部と信号通信するように結合されている。ジオメトリック拡張を用いた復号器コントローラ 1 1 0 5 の第 3 の出力部は、ジオメトリック拡張を用いたデブロッキング・フィルタ 1 1 6 5 の第 3 の入力部と信号通信するように結合されている。ジオメトリック拡張を用いた復号器コントローラ 1 1 0 5 の第 4 の出力部は、ジオメトリック拡張を用いたイントラ予測モジュール 1 1 6 0 の第 2 の入力部と、ジオメトリック拡張を用いた動き補償器 1 1 7 0 の第 1 の入力部と、参照ピクチャ・バッファ 1 1 8 0 の第 2 の入力部と信号通信するように結合されている。

20

30

## 【 0 0 9 1 】

ジオメトリック拡張を用いた動き補償器 1 1 7 0 の出力部は、スイッチ 1 1 9 7 の第 1 の入力部と信号通信するように結合されている。ジオメトリック拡張を用いたイントラ予測モジュール 1 1 6 0 の出力部は、スイッチ 1 1 9 7 の第 2 の入力部と信号通信するように結合されている。スイッチ 1 1 9 7 の出力部は、結合器 1 1 2 5 の第 1 の非反転入力部と信号通信するように結合されている。

## 【 0 0 9 2 】

入力バッファ 1 1 1 0 の入力部は、復号器 1 1 0 0 の入力部として、入力ビットストリームを受信するために利用可能である。ジオメトリック拡張を用いたデブロッキング・フィルタ 1 1 6 5 の第 1 の出力部は、復号器 1 1 0 0 の出力部として、出力ピクチャを出力するために利用可能である。

40

## 【 0 0 9 3 】

MPEG - 4 AVC 規格に対する本発明の原理の使用に係る想定される修正 / 拡張に関し、符号化器および / または復号制御モジュールは、「ジオメトリック・モード」に必要な全ての決定ルールおよび符号化処理構造を含むように修正 / 拡張することができる。

## 【 0 0 9 4 】

MPEG - 4 AVC 規格に対する本発明の原理の使用に係る別の想定される修正 / 拡張に関し、 $f(x, y)$  およびそのパラメータによって記述される任意のパーティションを有するブロックを補償するように、動き補償モジュールを適応させることができる。

50

## 【 0 0 9 5 】

M P E G - 4 A V C 規格に対する本発明の原理の使用に係るさらに別の想定される修正 / 拡張に関し、パラメトリック・モデルベースの符号化モードにおいて利用可能な相異なる分類のパーティションために最も適切な動きベクトルをテストし、選択するように、動き補償モジュールを適応させることができる。

## 【 0 0 9 6 】

M P E G - 4 A V C 規格に対する本発明の原理の使用に係るさらに別の想定される修正 / 拡張に関し、パラメトリック・モデルベースの各パーティションにおいて最も適切な予測モードを選択する可能性を用いたパラメトリック・モデルベースのブロック分割を考慮するように、イントラ・フレーム予測を適応させることができる。

10

## 【 0 0 9 7 】

M P E G - 4 A V C 規格に対する本発明の原理の使用に係るさらに別の想定される修正 / 拡張に関し、パラメトリック・モデルベースのパーティションを用いたブロック内部の動き領域のより複雑な形状を取り扱うために、デブロッキング・インループ・フィルタ・モジュールを適応させることができる。

## 【 0 0 9 8 】

M P E G - 4 A V C 規格に対する本発明の原理の使用に係るさらに別の想定される修正 / 拡張に関し、パラメトリック・モデルベースのモードを用いて関連付けられる新たなデータの符号化処理および / 復号処理を行うように、エントロピー符号化処理および / または復号処理を適応させ、拡張することができる。さらに、動き領域のより複雑な形状を取り扱うために、動き予測を適応させることができる。パラメトリック・モデルベースのパーティション・パラメータを効率的に符号化するための予測子を生成し、使用することもできる。

20

## 【 0 0 9 9 】

符号化器特定ブロック符号化器制御

符号化器制御モジュールは、パラメトリック・モデルベースのブロック・パーティションに基づいて新たなモードを考慮するために拡張することができる。これらのモード（ジオメトリック・モードと呼ばれる）は、M P E G - 4 A V C 規格における既存のモードの中に挿入される。動き補償のためのインターモードの特定の場合においては、 $16 \times 16$  および  $8 \times 8$  のパラメトリック・モデルベースで分割されたブロックが存在する。各モデルは、それぞれ、マクロブロック・サイズのモードおよびサブマクロブロック・サイズのモード内に挿入される。構造的な類似性により、これらのモードは、ジオメトリック  $16 \times 16$  モードでは、 $16 \times 8$  および / または  $8 \times 16$  の前、間、または後に論理的に挿入され、ジオメトリック  $8 \times 8$  モードでは  $8 \times 4$  および / または  $4 \times 8$  の前、間、または後に挿入される。例示的な実施態様においては、低ビットレートのため、 $16 \times 8$ 、および  $8 \times 16$ 、さらに、 $8 \times 4$  および  $4 \times 8$  モードの低コストでの使用を可能にするために、 $16 \times 16$  および  $8 \times 8$  のジオメトリック・モードが M P E G - 4 A V C 方向ホモログ (directional homologues) の直後に挿入される。グローバルな使用に係る統計的データに従って、これらを表 1 および表 2 に示すように、M P E G - 4 A V C 方向モード（およびサブモード）の直前に挿入することもできる。

30

40

【表 1】

表 1

マクロブロック・モード	サブマクロブロック・モード
16×16のブロック	8×8のブロック
16×8のブロック	8×4のブロック
8×16のブロック	4×8のブロック
16×16のジオメトリック・ブロック	8×8のジオメトリック・ブロック
8×8のサブマクロブロック	4×4のブロック
...	

10

【表 2】

表 2

マクロブロック・モード	サブマクロブロック・モード
16×16のブロック	8×8のブロック
16×16のジオメトリック・ブロック	8×8のジオメトリック・ブロック
16×8のブロック	8×4のブロック
8×16のブロック	4×8のブロック
8×8のサブマクロブロック	4×4のブロック
...	

20

## 【0100】

## 動き推定

必要な場合、ジオメトリーが適応されたブロック・パーティションを取り扱うように動き推定モジュールを適応させてもよい。例として、ジオメトリック・モードにおいては、動きは、従来のツリーベースのパーティション・モード16×8、8×16、8×4、または、4×8の場合と同様に記述さる。実際、これらのモードは、本願のパラメトリック・モデルベースのパーティション・モードの何らかの特定のインスタンスのように機能することができる。従って、これらは、使用されるパラメトリック・モデルの想定される構成から除外される。各パーティションは、必要に応じて、さらに、PブロックまたはBブロックが符号化中であるかどうかにより、1つまたは複数の参照値を用いてモデル化される。

30

## 【0101】

## Pモードの例：

完全なPモードのパラメトリック・モデルベースで分割されたブロックにおいては、双方のパーティションが参照フレームから選択された整合パッチによってモデル化される。各パッチは、選択されたジオメトリック・パーティションに適した形状を有していなければならない。PマクロブロックおよびPサブマクロブロックの場合と同様に、動きベクトルがパーティション毎に送信される。この点についての1つの例では、何らかの歪みの尺度(D)および何らかの符号化コストの尺度(R)の観点から、ブロック内の情報が最良に記述されるように、動きベクトル、さらに、 $f(x, y)$ モデル・パラメータが選択される。この目的で、DおよびRが共に最小化されるように、各ブロックについて全てのパラメータが一緒に最適化される。

40

## 【数 1 0】

$$\{MV_1, MV_0, \theta, \rho\} = \arg \min_{\substack{MV_1 \in \Omega_{MV_1}, MV_0 \in \Omega_{MV_0} \\ \theta \in \Omega_\theta, \rho \in \Omega_\rho}} D(MV_1, MV_0, \theta, \rho) + \lambda R(MV_1, MV_0, \theta, \rho)$$

ここで  $\Omega$  は乗算ファクタであり、 $MV_1$  および  $MV_0$  は、パーティション内の双方の動きベクトルを表し、 $\theta$  および  $\rho$  は、一次多項式の特定のケースのパーティション・パラメータを示す。各  $x$  は、各種情報のための有効な値のセット（集合）を表す。

## 【0 1 0 2】

10

本発明の原理に係る 1 つ以上の実施の形態と共に使用される歪みの尺度の適応例は、各パーティションのために生成されるマスクの使用である（図 7 のマスクの例参照）。次に、各パーティションを考慮するように、以下のように、どのような従来のブロックベースの歪み尺度も修正することができる。

## 【数 1 1】

$$D(MV_1, MV_0, \theta, \rho) = \sum_{\vec{x} \in block} D(I(\vec{x}), \hat{I}^t(\vec{x} - MV_1)) \cdot MASK_{P1}(x, y) + \sum_{\vec{x} \in block} D(I(\vec{x}), \hat{I}^t(\vec{x} - MV_0)) \cdot MASK_{P0}(x, y)$$

上記数式において、 $MASK_{P1}(x, y)$  および  $MASK_{P0}(x, y)$  は、それぞれ、 $f(x, y)$  パーティションの各々を表す。これを高速に実施することは、極めて小さな値（例えば、所与の閾値（0.5 などの閾値）未満～零）のマスク値に対して追加される処理の数を減少させるよって可能となる。また、このような単純化の例は、0.5 以下の全ての値は零に切り捨て、0.5 を超える全ての値を 1 に切り上げるといったような単純化されたマスクを作成することでもよい。そこで、一実施の形態においては、マスクが 1 である位置のもののみが加算され、歪みが算出される。このような場合、追加される処理のみが必要であり、各マスクにおいて零の値を有する全ての位置が無視される。

20

## 【0 1 0 3】

一実施の形態においては、全てのパーティションで動きサーチを実行することに加え、パーティション自体も動き情報と共に決定される。従って、サーチは、 $f(x, y)$  パラメータに対しても行われる。図 16 を参照すると、モデルベースのパーティション・パラメータおよび予測サーチ（例えば、動き推定のための動きベクトル・サーチ）を使用したジオメトリック・モード推定のための例示的な方法が概ね参照符号 1600 によって示されている。

30

## 【0 1 0 4】

方法 1600 は、制御をループ端ブロック 1610 に受け渡す開始ブロック 1605 を含む。ループ端ブロック 1610 は、全ての数の想定されるエッジ（エッジの数は、ジオメトリック精度に依存する）に対してループを実行し、変数  $i$  を初期化し、制御を機能ブロック 1615 に受け渡す。機能ブロック 1615 は、パラメータ・セット  $i$  を用いてパーティションを生成し、制御を機能ブロック 1620 に受け渡す。機能ブロック 1620 は、パーティション・セット  $i$  を与えられた最良の予測子をサーチし、制御を決定ブロック 1625 に受け渡す。決定ブロック 1625 は、最良のパーティションおよび最良の予測が決定されているかどうかを判定する。最良のパーティションおよび最良の予測が決定されている場合には、制御が機能ブロック 1630 に受け渡される。最良のパーティションおよび最良の予測が決定されていない場合には、制御がループ端ブロック 1635 に受け渡される。

40

## 【0 1 0 5】

機能ブロック 1630 は、最良のジオメトリック・パラメータおよび予測子の選択肢を保存し、制御をループ端ブロック 1635 に受け渡す。

## 【0 1 0 6】

ループ端ブロック 1635 は、全ての数の想定されるエッジに対してループを終了し、

50

制御を終了ブロック 1640 に受け渡す。

【0107】

ブロック・パーティションのために幾つかの想定されるモデルのタイプのモードを使用することが望まれる場合、動き推定は、データに適應された最良のモデルを見つけるために、複数の異なるモードをテストすることに関わるであろう。復号器側での最良のモデルの選択は、必要な補助情報を送信することによって処理される。

【0108】

エントロピー符号化

エントロピー符号化は、ジオメトリック・パラメータの統計的なデータ、さらに、近傍の復号/符号化ブロックからの予測モデルに従って、ジオメトリック・パラメータを符号化するために拡張することができ、近傍の復号/符号化ブロック自体、ジオメトリック・パーティション情報を含むことがある。パラメトリック・モデルを用いて分割されたブロックのための動きベクトル予測子は、各々の分割されたブロックのジオメトリー、さらに、近傍の、既に符号化されたブロックのジオメトリーに適應されている。各ジオメトリック・パーティション動きベクトルは、空間および/または時間的に近傍のブロックから適應的に選択された動きベクトルのセットより予測される。これについての一実施の形態は、現在のブロック・パーティションのジオメトリーに依存して、1つ、または3つの空間近傍の動きベクトルを使用することである。動きベクトルの数が3である場合、これらには、メジアン・フィルタがかけられる。次に、予測された各動きベクトルは、可変長符号化(VLC)または算術符号化に基づく符号化を使用して、MEPG-4 AVC規格に従って符号化される。

【0109】

次に、モデルベースのパーティション・パラメータのための2つの例示的な符号化アプローチについて説明する。

【0110】

モデルベースのパーティション・パラメータのための第1の例示的な符号化アプローチにおいては、このようなパラメータは、近傍にモデルベースの(またはジオメトリック)ブロックが存在しない場合に、予測無しに符号化される。そこで、一次多項式の場合、可変長符号化の一実施の形態においては、各角度は、一様な符号を用いて符号化され、半径は、ゴロム符号(Golomb code)を使用することができる。

【0111】

モデルベースのパーティション・パラメータのための第2の例示的な符号化アプローチにおいては、このようなパラメータは、少なくとも1つの近傍のモデルベース(またはジオメトリック)ブロックが存在する場合に、予測を用いて符号化される。パラメータ予測の実施の形態は、前側に存在する近傍ブロックからのパラメトリック・モードを現在のブロックに投影することによって実行される。実際、一次多項式の場合、一例では、前のブロックのラインを現在のブロックに継続させることによってパラメータを予測する。2つのブロックが利用可能である場合には、予測されたラインは、マクロブロック境界を有する隣接ラインの両方の交点を結合するものである。

【0112】

図13を参照すると、左側のブロックのパラメータから右側のブロックのパーティション・パラメータを予測する例が概ね参照符号1300によって示されている。

【0113】

図14を参照すると、上側のブロックのパラメータから下側のブロックのパーティション・パラメータを予測する例が概ね参照符号1400によって示されている。

【0114】

図15を参照すると、上側および左側のブロックの各パラメータから下側のブロックのパーティション・パラメータを予測する例が概ね参照符号1500によって示されている。

【0115】

次に、予測されたパラメータは、ゴロム符号を使用して別個に符号化される。角度の特定の場合において、後のVLC符号化またはAC符号化のための最良の想定される統計的なデータを有するために、周期的な特性を有効に利用することができる。VLCの一例においては、ゴロム符号を使用することができる。

【0116】

ジオメトリック・ブロック・モードの符号化処理構造に関し、図17、図18、図19は、一般的なパラメトリック・モデルベースのブロックのための符号化フローチャートの特定の実施の形態を描いている。実際、パラメトリック・モデルベースのブロックを符号化するために、動きデータに追加して、ブロック符号化処理の何らかの時点において、パーティション・パラメータが符号化されることとなる。

【0117】

図17を参照すると、ジオメトリカルに分割された予測ブロックを符号化する例示的な方法が概ね参照符号1700によって示されている。

【0118】

方法1700は、制御を決定ブロック1710に受け渡す開始ブロック1705を含む。決定ブロック1710は、現在のモードタイプがジオメトリック・モードタイプであるかどうかを判定する。現在のモードタイプがジオメトリック・モードタイプである場合には、制御が機能ブロック1715に受け渡される。現在のモードタイプがジオメトリック・モードタイプでない場合には、制御が終了ブロック1730に受け渡される。

【0119】

機能ブロック1715は、ジオメトリック・モードタイプを符号化し、制御を機能ブロック1720に受け渡す。機能ブロック1720は、ジオメトリック・パーティション・パラメータを符号化し、制御を終了ブロック1725に受け渡す。機能ブロック1725は、パーティション予測を符号化し、制御を終了ブロック1730に受け渡す。

【0120】

図18Aを参照すると、ジオメトリカルに分割されたインター予測ブロックを符号化する例示的な方法が概ね参照符号1800によって示されている。

【0121】

方法1800は、制御を決定ブロック1804に受け渡す開始ブロック1802を含む。決定ブロック1804は、現在のモードタイプがジオメトリック・インター・モードタイプであるかどうかを判定する。現在のモードタイプがジオメトリック・インター・モードタイプである場合には、制御が機能ブロック1806に受け渡される。現在のモードタイプがジオメトリック・インター・モードタイプでない場合には、制御が終了ブロック1812に受け渡される。

【0122】

機能ブロック1806は、ジオメトリック・インター・モードタイプを符号化し、制御を機能ブロック1808に受け渡す。機能ブロック1808は、ジオメトリック・パーティション・パラメータを符号化し（例えば、予測のために近傍のジオメトリック・データが利用可能である場合には、これを使用し、適切に符号化テーブルを適応させる）、制御を機能ブロック1810に受け渡す。機能ブロック1810は、パーティション・インター予測を符号化し（例えば、予測のために近傍の復号されたデータが利用可能である場合には、これを使用し、適切に符号化テーブルを適応させる）、制御を終了ブロック1812に受け渡す。

【0123】

図18Bを参照すると、ジオメトリカルに分割されたイントラ予測ブロックを符号化する例示的な方法が概ね参照符号1850によって示されている。

【0124】

方法1850は、制御を決定ブロック1854に受け渡す開始ブロック1852を含む。決定ブロック1854は、現在のモードタイプがジオメトリック・インター・モードタイプであるかどうかを判定する。現在のモードタイプがジオメトリック・インター・モー

10

20

30

40

50

ドタイプである場合には、制御が機能ブロック 1 8 5 6 に受け渡される。現在のモードタイプがジオメトリック・インター・モードタイプでない場合には、制御が終了ブロック 1 8 6 2 に受け渡される。

#### 【 0 1 2 5 】

機能ブロック 1 8 5 6 は、ジオメトリック・インター・モードタイプを符号化し、制御を機能ブロック 1 8 5 8 に受け渡す。機能ブロック 1 8 5 8 は、ジオメトリック・パーティション・パラメータを符号化し（例えば、予測のために近傍のジオメトリック・データが利用可能である場合には、これを使用し、適切に符号化テーブルを適応させる）、制御を機能ブロック 1 8 6 0 に受け渡す。機能ブロック 1 8 6 0 は、パーティション・インター予測を符号化し（例えば、予測のために近傍の復号されたデータが利用可能である場合には、これを使用し、適切に符号化テーブルを適応させる）、制御を終了ブロック 1 8 6 2 に受け渡す。

10

#### 【 0 1 2 6 】

図 1 9 を参照すると、複数のタイプのモデルを有する例示的な方法が概ね参照符号 1 9 0 0 によって示されている。

#### 【 0 1 2 7 】

方法 1 9 0 0 は、制御を決定ブロック 1 9 1 0 に受け渡す開始ブロック 1 9 0 5 を含む。決定ブロック 1 9 1 0 は、現在のモードタイプがジオメトリック・モードタイプであるかどうかを判定する。現在のモードタイプがジオメトリック・モードタイプである場合には、制御が機能ブロック 1 9 1 5 に受け渡される。現在のモードタイプがジオメトリック・モードタイプでない場合には、制御が終了ブロック 1 9 5 0 に受け渡される。

20

#### 【 0 1 2 8 】

機能ブロック 1 9 1 5 は、ジオメトリック・モードタイプを符号化し、制御を準備ブロック 1 9 2 0 に受け渡す。準備ブロック 1 9 2 0 は、現在のパーティションのためにパラメトリック・モデル A または B を選択する。パラメトリック・モデル A が選択された場合には、制御が機能ブロック 1 9 3 5 に受け渡される。そうでない場合、パラメトリック・モデル B が選択された場合には、制御が機能ブロック 1 9 2 5 に受け渡される。

#### 【 0 1 2 9 】

機能ブロック 1 9 3 5 は、符号をパラメトリック・モデル A に対応するように指定し、制御を機能ブロック 1 9 4 0 に受け渡す。機能ブロック 1 9 4 0 は、パラメトリック・モデル A のためのジオメトリック・パーティション・パラメータを符号化し、制御を機能ブロック 1 9 4 5 に受け渡す。

30

#### 【 0 1 3 0 】

機能ブロック 1 9 2 5 は、符号をパラメトリック・モデル B に対応するように指定し、制御を機能ブロック 1 9 3 0 に受け渡す。機能ブロック 1 9 3 0 は、パラメトリック・モデル B のためのジオメトリック・パーティション・パラメータを符号化し、制御を機能ブロック 1 9 4 5 に受け渡す。

#### 【 0 1 3 1 】

機能ブロック 1 9 4 5 は、パーティション予測を符号化し、制御を終了ブロック 1 9 5 0 に受け渡す。

40

#### 【 0 1 3 2 】

##### 符号化器 / 復号器共有ブロック

##### 動き補償

パラメトリック・モデルベースで分割されたブロックにおける非方形 / 非矩形のパーティションを補償するために動き補償モジュールを拡張することができる。動き補償処理のためのブロック再構成は、本明細書においてで上述した動き推定処理に直接続くものである。実際、補償は、動きベクトルに関連付けられた 2 つの、パーティション形状のピクスマップ ( p i x m a p s ) と共にパーティションの最良のセットを予測子として使用することに対応する。既に定義したように、「部分面 ( P a r t i a l S u r f a c e ) 」画素は、動きベクトルに関連付けられたピクスマップの所与のルールに従った組み合わせ

50

として算出される。

【0133】

イントラ予測

ブロックのパラメトリック・モデルベースのパーティションに従ってイントラ・データを予測するために、イントラ予測がアップグレードされる。パラメトリック・モデルベースのパーティションを用いたイントラ予測は、パラメトリック・モデルベースのパーティションを用いた動き補償および動き推定と同様に定義されるが、生成されたパーティションの各々を満たすために、代わりにイントラ予測が使用されるという基本的な違いがある。

【0134】

インループ・デブロッキング・フィルタ

インループ・デブロッキング・フィルタは、予測のブロック構造、さらに、残差符号化離散コサイン変換(DCT)に起因するブロッキング・アーティファクトを低減する。インループ・デブロッキング・フィルタは、符号化されたビデオ・データに依存して、さらに、ブロック境界に渡った各画素間のローカル強度の差に依存して、フィルタ強度を適応させる。本発明の原理に係る実施の形態は、ビデオ・データ表現の新たな形態を導入する。パラメトリック・モデルベースのパーティションを含むブロックは、必ずしも、各4×4ブロック上で一定の動きベクトル値、または、一定の参照フレーム値を有するものではない。実際、パラメトリック・モデルベースのパーティションを用いて任意に分割されたブロックにおいては、所与の動きベクトルによる影響を受ける領域およびブロック境界は、パラメトリック・モデルによって強いられる形状によって定義される。従って、4×4ブロックは、所与の位置で使用する動きベクトルおよび使用される参照フレームに関し、これが有する全体的な影響により、半分が1つのパーティションとなり、他方の半分が別のパーティションとなるように見える。よって、フィルタ強度決定の処理を適応させることによって、インループ・デブロッキング・フィルタ・モジュールが拡張される。この処理は、ここで、内部ブロック・パーティションの特定の形状を考慮してフィルタ強度を決定することが可能となるとよい。フィルタをかけるブロック境界の部分によっては、他のMPEG-4 AVCモードによってなされるように、4×4のブロックに従うのではなく、パーティションの形状に従って、適切な動きベクトルおよび参照フレームを得る必要がある。図12を参照すると、パラメトリック・モデルベースで分割されたマクロブロックが概ね参照符号1200によって示されている。パラメトリック・モデルベースで分割されたマクロブロックは、デブロッキング・フィルタ強度決定のためにどのように情報が選択されるかを示すデブロッキング領域の幾つかの例を含む。フィルタ強度は、各4×4のブロックのデブロッキング・フィルタがかけられる側毎に一度算出される。

【0135】

フィルタ強度算出のために考慮されるパーティションの選択は、フィルタがかけられるブロック側に大部分が重なっているパーティションを選ぶことによって行われる。しかしながら、第2の代替的な方法では、角部のブロックにおける演算を単純にするために、フィルタがかけられる両方のブロック・エッジの大部分を含むパーティションからの動きおよび参照フレーム情報を有するように全ての変換ブロック全体が考慮される。

【0136】

デブロッキング・インループ・フィルタとパラメトリック・モデルベースのブロック分割の使用を組み合わせる第3の代替的な方法では、ブロック境界がモデルベースでブロックが分割されるモード(例えば、ジオメトリック・モード)の影響を受けるとき、場所に係らず、常に、ブロック境界を介してある程度のフィルタをかけることを可能にする。ジオメトリック・モードは、境界に影響を与えるブロック、境界近傍のブロックのいずれかのものである。また、デブロッキング・フィルタをジオメトリック・モードにおけるマクロブロックの境界に位置しない変換ブロックにかけてもよいし、かけなくともよい。

【0137】

デブロッキング・インループ・フィルタを組み合わせる第4の代替的な方法では、最初

10

20

30

40

50

の 2 つの方法のいずれかを考慮するが、変換ブロックにおいてある程度のフィルタの使用をトリガーする条件として次のものを追加する。モデルベースのパーティション曲線とマクロブロック境界との間の接合部を含む変換ブロックによってブロック境界が影響を受ける場合には、ある程度のデブロッキングを使用する。

【 0 1 3 8 】

#### 復号器特定ブロック

##### 復号器制御モジュール

復号器制御モジュールは、パラメトリック・モデルベースのブロック分割に基づく新たなモードを考慮するために拡張される。これらのモード（ジオメトリック・モードと呼ばれる）は、復号器側で実行されるものと同様に、MPEG-4 AVC 規格における既存のモードの中に挿入される。符号化器側で符号化される情報を正確に復元するために、符号化器の構造および復号処理シーケンスと完全に一致するように復号器制御モジュールが修正される。

【 0 1 3 9 】

##### エントロピー復号

エントロピー復号は、モデルベースのブロック分割の使用のために拡張することができる。上述したエントロピー符号化処理に従って、エントロピー復号は、上述した符号化処理に一致するように拡張される必要がある。図 20、図 21、および図 22 は、パラメトリック・モデルベースの符号化モードに関連する情報を復号するための、この点に関して想定される特定の実施の形態を示しており、ここでは、どのブロック・モードが使用されるかを示す符号語が既に復号されており、復号器制御のために利用可能である。

【 0 1 4 0 】

図 20 を参照すると、ジオメトリカルに分割された予測ブロックを復号する例示的な方法が概ね参照符号 2000 によって示されている。

【 0 1 4 1 】

方法 2000 は、制御を機能ブロック 2010 に受け渡す開始ブロック 2005 を含む。機能ブロック 2010 は、現在のモードタイプがジオメトリック・モードタイプであるかどうかを判定する。現在のモードタイプがジオメトリック・モードタイプである場合には、制御が機能ブロック 2015 に受け渡される。現在のモードタイプがジオメトリック・モードタイプでない場合には、制御が終了ブロック 2025 に受け渡される。

【 0 1 4 2 】

機能ブロック 2015 は、ジオメトリック・パーティション・パラメータを復号し、制御を機能ブロック 2020 に受け渡す。機能ブロック 2020 は、パーティション予測を復号し、制御を終了ブロック 2025 に受け渡す。

【 0 1 4 3 】

図 21A を参照すると、ジオメトリカルに分割されたインター予測ブロックを復号する例示的な方法が概ね参照符号 2100 によって示されている。

【 0 1 4 4 】

方法 2100 は、制御を機能ブロック 2114 に受け渡す開始ブロック 2112 を含む。機能ブロック 2114 は、現在のモードタイプがジオメトリック・モードタイプであるかどうかを判定する。現在のモードタイプがジオメトリック・モードタイプである場合には、制御が機能ブロック 2116 に受け渡される。現在のモードタイプがジオメトリック・モードタイプでない場合には、制御が終了ブロック 2120 に受け渡される。

【 0 1 4 5 】

機能ブロック 2116 は、ジオメトリック・パーティション・パラメータを復号し（例えば、予測のために近傍のジオメトリック・データが利用可能である場合には、これを使用し、適切に符号化テーブルを適応させる）、制御を機能ブロック 1810 に受け渡す。機能ブロック 2118 は、パーティション・インター予測を復号し（例えば、予測のために近傍の復号されたデータが利用可能である場合には、これを使用し、適切に符号化テーブルを適応させる）、制御を終了ブロック 2120 に受け渡す。

## 【 0 1 4 6 】

図 2 1 B を参照すると、ジオメトリカルに分割されたイントラ予測ブロックを復号する例示的な方法が概ね参照符号 2 1 5 0 によって示されている。

## 【 0 1 4 7 】

方法 2 1 5 0 は、制御を機能ブロック 2 1 6 4 に受け渡す開始ブロック 2 1 6 2 を含む。機能ブロック 2 1 6 4 は、現在のモードタイプがジオメトリック・モードタイプであるかどうかを判定する。現在のモードタイプがジオメトリック・モードタイプである場合には、制御が機能ブロック 2 1 6 6 に受け渡される。現在のモードがジオメトリック・モードタイプでない場合には、制御が終了ブロック 2 1 7 0 に受け渡される。

## 【 0 1 4 8 】

機能ブロック 2 1 6 6 は、ジオメトリック・パーティション・パラメータを復号し（例えば、予測のために近傍のジオメトリック・データが利用可能である場合には、これを使用し、適切に符号化テーブルを適応させる）、制御を機能ブロック 2 1 6 8 に受け渡す。機能ブロック 2 1 6 8 はパーティション・イントラ予測を復号し（例えば、予測のために近傍の復号されたデータが利用可能である場合には、これを使用し、適切に符号化テーブルを適応させる）、制御を終了ブロック 2 1 7 0 に受け渡す。

## 【 0 1 4 9 】

図 2 2 を参照すると、複数のタイプのモデルを復号する例示的な方法が概ね参照符号 2 2 0 0 によって示されている。

## 【 0 1 5 0 】

方法 2 2 0 0 は、制御を決定ブロック 2 2 1 0 に受け渡す開始ブロック 2 2 0 5 を含む。決定ブロック 2 2 1 0 は、現在のモードタイプがジオメトリック・モードタイプであるかどうかを判定する。現在のモードタイプがジオメトリック・モードタイプである場合には、制御が機能ブロック 2 2 1 5 に受け渡される。現在のモードタイプがジオメトリック・モードタイプでない場合には、制御が終了ブロック 2 2 4 0 に受け渡される。

## 【 0 1 5 1 】

機能ブロック 2 2 1 5 は、パラメトリック・モデル選択を復号し、制御を準備ブロック 2 2 2 0 に受け渡す。準備ブロック 2 2 2 0 は、現在のパーティションのためにパラメトリック・モデル A または B を選択する。パラメトリック・モデル A が選択された場合には、制御が記録ブロック 2 2 2 5 に受け渡される。そうでない場合、パラメトリック・モデル B が選択された場合には、制御が機能ブロック 2 2 3 0 に受け渡される。

## 【 0 1 5 2 】

機能ブロック 2 2 2 5 は、パラメトリック・モデル A のためのジオメトリック・パーティション・パラメータを復号し、制御を機能ブロック 2 2 3 5 に受け渡す。

## 【 0 1 5 3 】

機能ブロック 2 2 3 0 は、パラメトリック・モデル B のためのジオメトリック分割パラメータを復号し、制御を機能ブロック 2 2 3 5 に受け渡す。

## 【 0 1 5 4 】

機能ブロック 2 2 3 5 は、パーティション予測を復号し、制御を終了ブロック 2 2 4 0 に受け渡す。

## 【 0 1 5 5 】

図 2 3 を参照すると、スライス・ヘッダ・シンタックス符号化のための例示的な方法が概ね参照符号 2 3 0 0 によって示されている。

## 【 0 1 5 6 】

方法 2 3 0 0 は、制御を機能ブロック 2 3 1 0 に受け渡す開始ブロック 2 3 0 5 を含む。機能ブロック 2 3 1 0 は、スライス関連情報 I を符号化し、制御を機能ブロック 2 3 1 5 に受け渡す。機能ブロック 2 3 1 5 は、スライス品質（Q P）符号化情報を符号化し、制御を機能ブロック 2 3 2 0 に受け渡す。機能ブロック 2 3 2 0 は、ジオメトリック・パラメータ精度情報を符号化し、制御を機能ブロック 2 3 2 5 に受け渡す。機能ブロック 2 3 2 5 は、スライス関連情報 II を符号化し、制御を終了ブロック 2 3 3 0 に受け渡す。

10

20

30

40

50

表現「スライス関連情報Ⅰ」および「スライス関連情報」は、スライス・ヘッダ関連情報を表し、ジオメトリック精度パラメータがスライス・ヘッダの既存のシンタックス内に挿入される。

【0157】

図24を参照すると、ジオメトリック・パラメータ精度を導出する例示的な方法が概ね参照符号2400によって示されている。

【0158】

方法2400は、制御を機能ブロック2410に受け渡す開始ブロック2405を含む。機能ブロック2410は、今回（即ち、現在）のマクロブロックのためのQPパラメータを取得し、制御を機能ブロック2415に受け渡す。機能ブロック2415は、ジオメトリック・パラメータ精度を算出し、制御を終了ブロック2420に受け渡す。

10

【0159】

図25を参照すると、ジオメトリック・ブロックを再構成する例示的な方法が概ね参照符号2500によって示されている。

【0160】

方法2500は、制御を機能ブロック2510に受け渡す開始ブロック2505を含む。機能ブロック2510は、各パラメータからジオメトリック・パーティションを判定し、制御を機能ブロック2515に受け渡す。機能ブロック2515は、パーティション予測を再構築し、制御を機能ブロック2530に受け渡す。機能ブロック2520は、アンチエイリアス処理を施し、制御を機能ブロック2525に受け渡す。機能ブロック2525は、再構成された残差を加え、制御を終了ブロック2530に受け渡す。

20

【0161】

図26を参照すると、現在のブロックのための最良のモードをサーチする例示的な方法が概ね参照符号2600によって示されている。

【0162】

方法2600は、制御を機能ブロック2610と、機能ブロック2615と、機能ブロック2620と、機能ブロック2625と、および機能ブロック2630とに受け渡す開始ブロック2605を含む。機能ブロック2610は、 $16 \times 16$ のブロック・モードをテストし、制御を機能ブロック2635に受け渡す。機能ブロック2615は、 $16 \times 8$ のブロック・モードをテストし、制御を機能ブロック2635に受け渡す。機能ブロック2620は、 $8 \times 16$ のブロック・モードをテストし、制御を機能ブロック2635に受け渡す。機能ブロック2625は、 $16 \times 16$ のブロック・モードをテストし、制御を機能ブロック2635に受け渡す。機能ブロック2630は、 $8 \times 8$ のブロック・モードをテストし、制御を機能ブロック2635に受け渡す。

30

【0163】

機能ブロック2635は、現在のブロックのための最良のブロックを選択し、制御を終了ブロック2640に受け渡す。

【0164】

図27を参照すると、スライス・ヘッダ・シンタックス復号の例示的な方法が概ね参照符号2700によって示されている。

40

【0165】

方法2700は、制御を機能2710に受け渡す開始ブロック2705を含む。機能ブロック2710は、スライス関連情報Ⅰを復号し、制御を機能ブロック2715に受け渡す。機能ブロック2715は、スライス品質符号化情報を復号し、制御を機能ブロック2720に受け渡す。機能ブロック2720は、ジオメトリック・パラメータ精度情報を復号し、制御を機能ブロック2725に受け渡す。機能ブロック2725は、スライス関連情報Ⅱを復号し、制御を終了ブロック2730に受け渡す。

【0166】

本発明の多くの付随する利点／特徴の幾つかについて説明する。これらの幾つかは既に述べた通りのものである。例えば、1つの利点／特徴は、少なくとも1つのパラメトリッ

50

ク・モデルに応答して、ピクチャを少なくとも部分的に適応的に分割することによって、前記ピクチャに対応する画像データを符号化する符号化器を含む装置である。前記少なくとも1つのパラメトリック・モデルは、少なくとも1つ曲線の暗黙的な定式化および明示的な定式化の少なくとも一方に関わる。

【0167】

別の利点／特徴は、上述した符号化器を有する装置であって、前記少なくとも1つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも1つの曲線の少なくとも一方が、ジオメトリックな信号モデルから導出される、前記装置である。

【0168】

また、別の利点／特徴は、上述した符号化器を有する装置であって、前記少なくとも1つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも1つの曲線の少なくとも一方が、1つ以上の画像輪郭および1つ以上の動き境界のうちの少なくとも一方を記述する、前記装置である。

【0169】

さらに、別の利点／特徴は、上述した符号化器を有する装置であって、前記少なくとも1つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも1つの曲線のうちの少なくとも一方として、少なくとも1つの多項式が使用される、前記装置である。

【0170】

さらに、別の利点／特徴は、上述した符号化器を有する装置であって、前記少なくとも1つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも1つの曲線のうちの少なくとも一方として、一次多項式モデルが使用される、前記装置である。

【0171】

さらに、別の利点／特徴は、上述した一次多項式モデルが使用される符号化器を有する装置であって、前記一次多項式モデルが角度パラメータおよび距離パラメータを含む、前記装置である。

【0172】

さらに、別の利点／特徴は、上述した符号化器を有する装置であって、1つを超えるパラメトリック・モデルを利用可能である場合、所与の画像部分のための前記少なくとも1つのパラメトリック・モデルが1セットのモデルから適応的に選択され、前記選択が暗黙的または明示的に符号化される、前記装置である。

【0173】

さらに、別の利点／特徴は、上述した符号化器を有する装置であって、前記符号化器は、少なくとも1つのハイレベル・シンタックス要素を使用して、前記少なくとも1つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも1つの曲線のうちの少なくとも一方のパラメータの精度の暗黙的または明示的な符号化を実行する、前記装置である。

【0174】

さらに、別の利点／特徴は、上述した少なくとも1つのハイレベル・シンタックスを使用する符号化器を有する装置であって、スライス・ヘッダ・レベル、補助拡張情報（SEI）レベル、ピクチャ・パラメータ・セット・レベル、シーケンス・パラメータ・セット・レベル、およびネットワーク抽象化レイヤー・ユニット・ヘッダ・レベルのうちの少なくとも1つに前記少なくとも1つのハイレベル・シンタックス要素が配置される、前記装置である。

【0175】

さらに、別の利点／特徴は、上述した符号化器を有する装置であって、圧縮効率と符号化器の複雑性の少なくとも一方を制御するために、前記少なくとも1つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも1つの曲線のうちの少なくとも一方のパラメータの精度が適応される、前記装置である。

【0176】

さらに、別の利点／特徴は、上述した符号化器を有する装置であって、前記少なくとも1つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも1つの曲線のうちの少なくとも一方

10

20

30

40

50

のパラメータの精度が圧縮品質パラメータに依存して適応される、前記装置である。

【0177】

さらに、別の利点／特徴は、上述した符号化器を有する装置であって、前記ピクチャのうちの少なくとも1つの、少なくとも1つのパーティションに関連付けられる、予測子データが空間的に近傍のブロックおよび時間的に近傍のブロックのうちの少なくとも一方から予測される、前記装置である。

【0178】

さらに、別の利点／特徴は、上述した符号化器を有する装置であって、前記少なくとも1つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも1つの曲線のうちの少なくとも一方のためのパーティション・モデル・パラメータが空間的に近傍のブロックおよび時間的に近傍のブロックのうちの少なくとも一方から予測される、前記装置である。

10

【0179】

さらに、別の利点／特徴は、上述した符号化器を有する装置であって、前記符号化器は、前記少なくとも1つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも1つの曲線のうちの少なくとも一方に従って、1つ以上のパーティションに部分的に存在する各画素の各予測値を、アンチエイリアス処理、前記各画素の対応する各位置の各予測値の一部の組み合わせ、前記各画素の前記対応する各位置の各予測値の合計、近傍値、前記画素が部分的に位置するとみなされる、前記1つ以上のパーティションからの、複数の異なるパーティションの各予測子、の少なくとも1つを使用して算出する、前記装置である。

20

【0180】

さらに、別の利点／特徴は、上述した符号化器を有する装置であって、前記符号化器が、既存のビデオ符号化規格またはビデオ符号化勧告の既存のハイブリッド予測符号化器の拡張バージョンである、前記装置である。

【0181】

さらに、別の利点／特徴は、上述した既存のビデオ符号化規格またはビデオ符号化勧告の既存のハイブリッド予測符号化器の拡張バージョンである符号化器を有する装置であって、前記符号化器が、前記マクロブロックおよび前記サブマクロブロックのうちの少なくとも一方のための符号化モードとして、前記ピクチャのマクロブロックおよびサブブロックの少なくとも一方に対してパラメトリック・モデルベースのパーティションを適用する、前記装置である。

30

【0182】

さらに、別の利点／特徴は、上述したパラメトリック・モデルベースのパーティションを適用する符号化器を有する装置であって、既存のビデオ符号化規格またはビデオ符号化勧告の既存のマクロブロックおよびサブマクロブロック符号化モード内にパラメトリック・モデルベースの符号化モードが挿入される、前記装置である。

【0183】

さらに、別の利点／特徴は、上述したパラメトリック・モデルベースのパーティションを適用する符号化器を有する装置であって、前記符号化器は、前記少なくとも1つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも1つの曲線のうちの少なくとも一方のモデル・パラメータを選択し、パーティション予測データと共にパラメトリック・モデルベースのパーティションを生成する、前記装置である。

40

【0184】

さらに、別の利点／特徴は、上述したパラメトリック・モデルベースのパーティションを適用する符号化器を有する装置であって、前記符号化器は、歪み尺度および符号化コスト尺度の少なくとも一方を共に最小化するために、前記少なくとも1つのパラメトリック・モデル、前記少なくとも1つの曲線、およびパーティション予測のうちの少なくとも1つのモデル・パラメータを選択する、前記装置である。

【0185】

さらに、別の利点／特徴は、上述したパラメトリック・モデルベースのパーティションを適用する符号化器を有する装置であって、少なくとも2つのパラメトリック・モデルベ

50

ースのパーティションに重なる前記ピクチャのうち、少なくとも1つピクチャの各画素は、前記少なくとも2つのパラメトリック・モデルベースのパーティションの予測値の加重リニア平均である、前記装置である。

【0186】

さらに、別の利点／特徴は、上述したパラメトリック・モデルベースのパーティションを適用する符号化器を有する装置であって、パーティション予測は、インターまたはイントラのタイプの少なくとも一方である、前記装置である。

【0187】

さらに、別の利点／特徴は、上述したパラメトリック・モデルベースのパーティションを適用する符号化器を有する装置であって、前記符号化器は、パーティション・モデル・パラメータ符号化のための前記少なくとも1つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも1つの曲線のうちの少なくとも一方のために、パラメータ予測値を選択的に使用する、前記装置である。

【0188】

さらに、別の利点／特徴は、上述したパラメータ予測値を選択的に使用する符号化器を有する装置であって、前記各ピクチャの特定の1つの現在のブロックのための予測値が近傍のブロックから前記現在のブロックへの曲線外挿に基づく、前記装置である。

【0189】

さらに、別の利点／特徴は、上述したパラメータ予測値を選択的に使用する符号化器を有する装置であって、前記復号器は、複数の異なるコンテキスト・テーブルまたは符号化テーブルを使用して前記少なくとも1つのパラメトリック・モデルおよび前記少なくとも1つの曲線のうちの少なくとも一方のパラメータが予測されているかどうか依存して前記画像データを符号化する、前記装置である。

【0190】

さらに、別の利点／特徴は、上述したパラメトリック・モデルベースのパーティションを適用する符号化器を有する装置であって、前記符号化器が、ISO/IEC MPEG-4 Part 10 AVC規格/ITU-T H.264勧告のための符号化器の拡張バージョンである、前記装置である。

【0191】

さらに、別の利点／特徴は、上述したパラメトリック・モデルベースのパーティションを適用する符号化器を有する装置であって、パラメトリック・モデルベースのパーティション・モードが使用されている場合に、前記符号化器は、前記マクロブロックおよび前記サブマクロブロックのうちの前記少なくとも一方の非ツリーベースの分割による少なくとも1つのパラメトリック・モデルベースのパーティションによって影響を受ける変換サイズのブロックを取り扱うように適応されたデブロック・フィルタおよび参照フレーム・フィルタの少なくとも一方を適用する、前記装置である。

【0192】

本発明の原理のこれらの特徴およびその他の特徴は、関連する分野において通常の知識を有するものであれば、本明細書中の開示内容に基づいて、容易に説明することができるであろう。本発明の原理の開示内容は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、特定用途向けプロセッサ、または、これらを組み合わせたものの形態で実施することができることが理解できよう。

【0193】

より好ましくは、本発明の原理の開示内容は、ハードウェアおよびソフトウェアを組み合わせ実施される。さらに、ソフトウェアは、プログラム・ストレージ・ユニットに上に現実的に実装されるアプリケーション・プログラムとして実施される。アプリケーション・プログラムは、適切なアーキテクチャからなるマシンにアップロードされ、このマシンによって実行されるようにしてもよい。好ましくは、このマシンは、1つ以上の中央処理装置(CPU)、ランダム・アクセス・メモリ(RAM)、入出力(I/O)インタフェースを有するコンピュータ・プラットフォーム上で実施される。また、コンピュータ・

10

20

30

40

50

プラットフォームは、オペレーティング・システムおよびマイクロインストラクション・コードを含むようにしてもよい。本明細書中で開示される様々な処理および機能は、マイクロインストラクション・コードの一部を構成するものでもよいし、アプリケーション・プログラムの一部を構成するものであってもよいし、これらを組み合わせたものであってもよいし、CPUによって実行されるものであってもよい。さらに、追加的なデータ記憶装置や印刷機等、コンピュータ・プラットフォームに様々な他の周辺機器を結合するようにしてもよい。

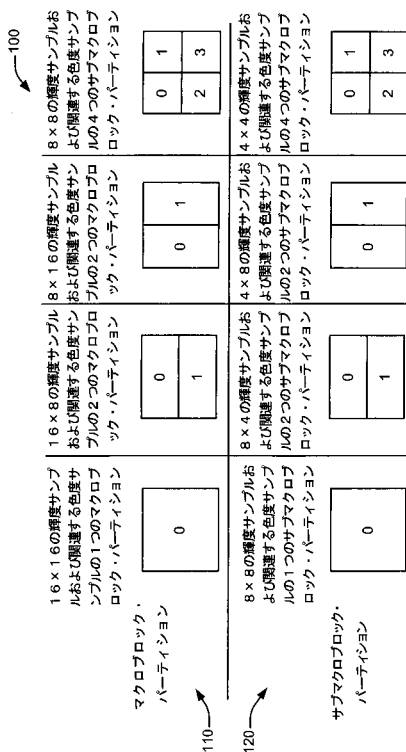
#### 【0194】

添付図面に示すシステムの構成要素および方法のステップの幾つかは、好ましくは、ソフトウェアの形態によって実施されるため、システムの構成要素または処理機能ブロック間の実際の結合は、本発明の原理をプログラムする方法によって異なる場合があることが理解できよう。本明細書の開示する内容に基づいて、関連する技術における通常の技術知識を有するものであれば、本発明の原理の実施の形態または構成、さらに、類似した実施の形態または構成を企図することができるであろう。

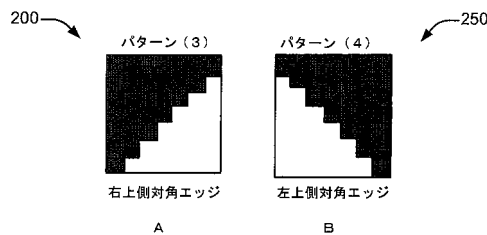
#### 【0195】

添付図面を参照して本明細書中で例示的な実施の形態について説明したが、本発明はこれらの実施の形態に厳格に限定されるものではなく、関連技術に関して通常の技術を有する者であれば、本発明の原理の範囲または精神を逸脱することなく、様々な変更、改変を施すことが可能であることが理解できるであろう。このような変更、改変は、全て、添付の請求の範囲に定義されたような本発明の原理の範囲に含まれるべきものと解釈すべきである。

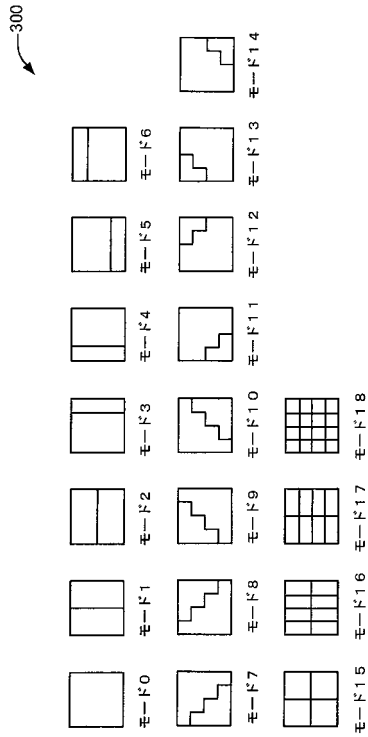
【図1】



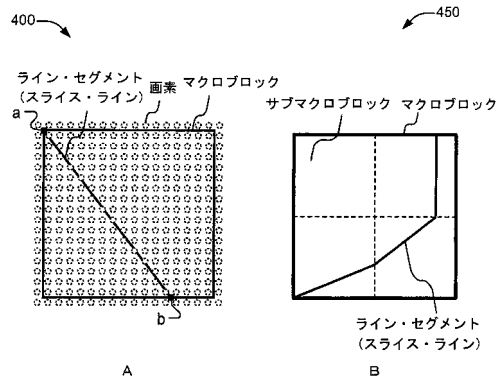
【図2】



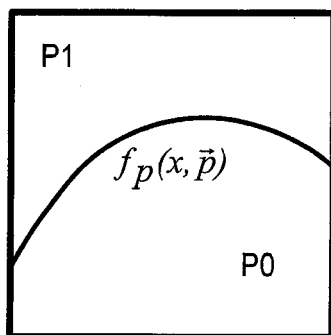
【図 3】



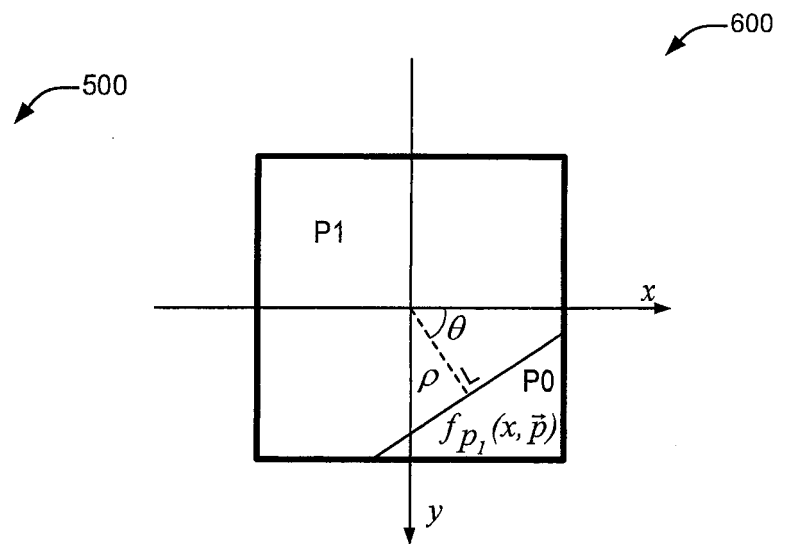
【図 4】



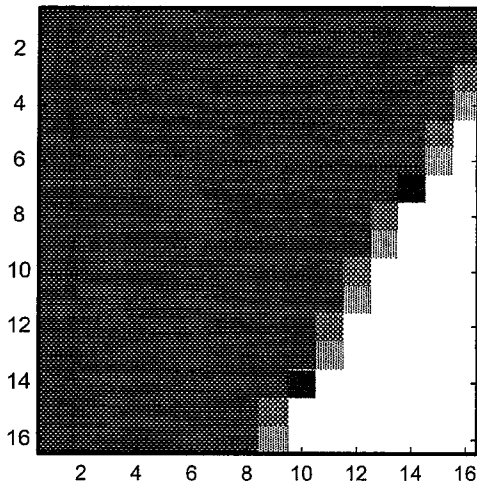
【図 5】



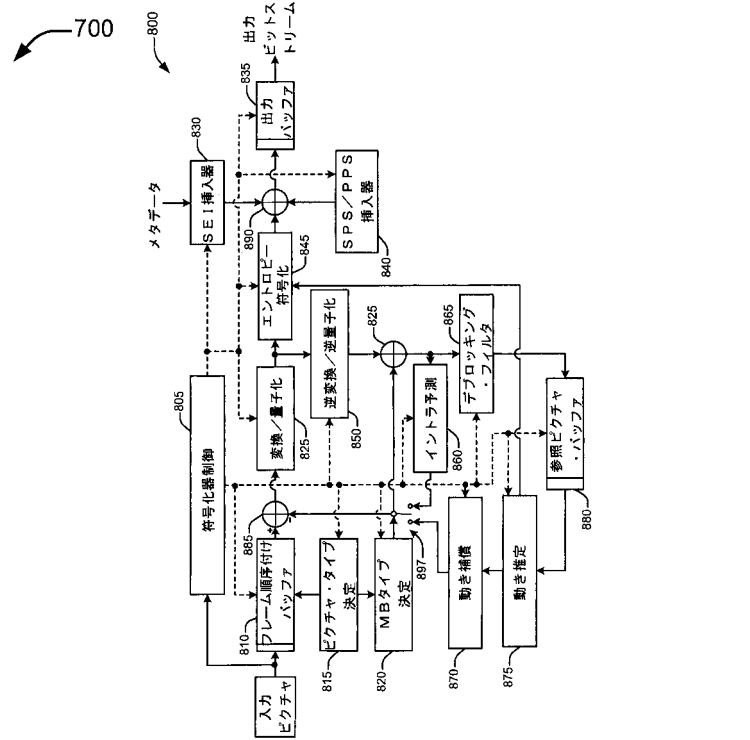
【図 6】



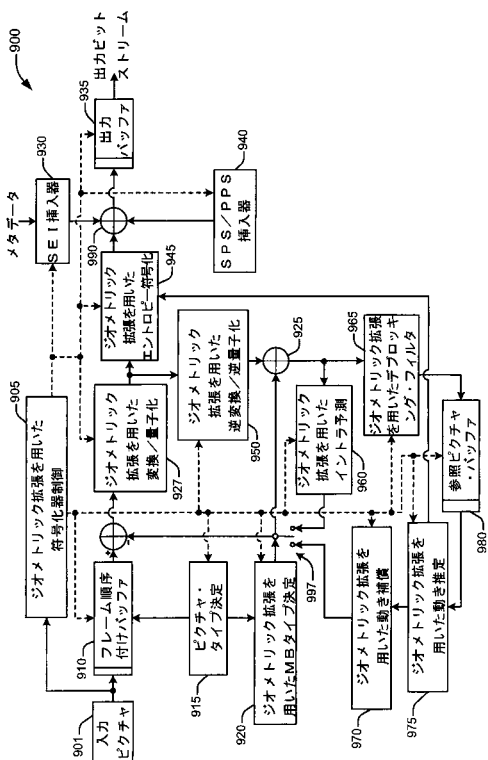
【図 7】



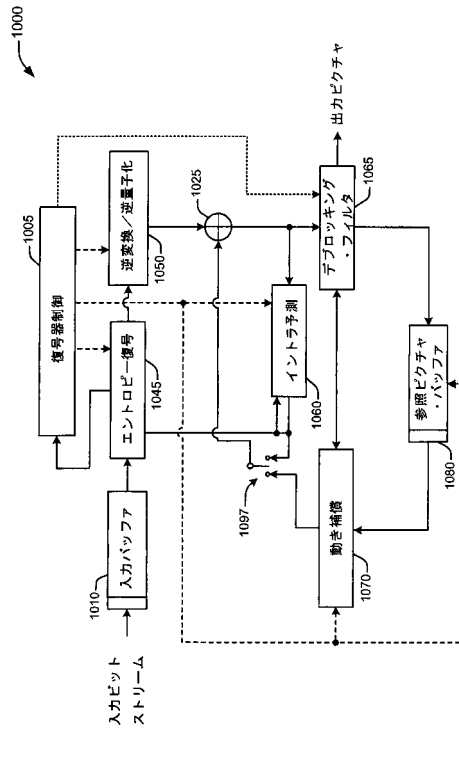
【図 8】



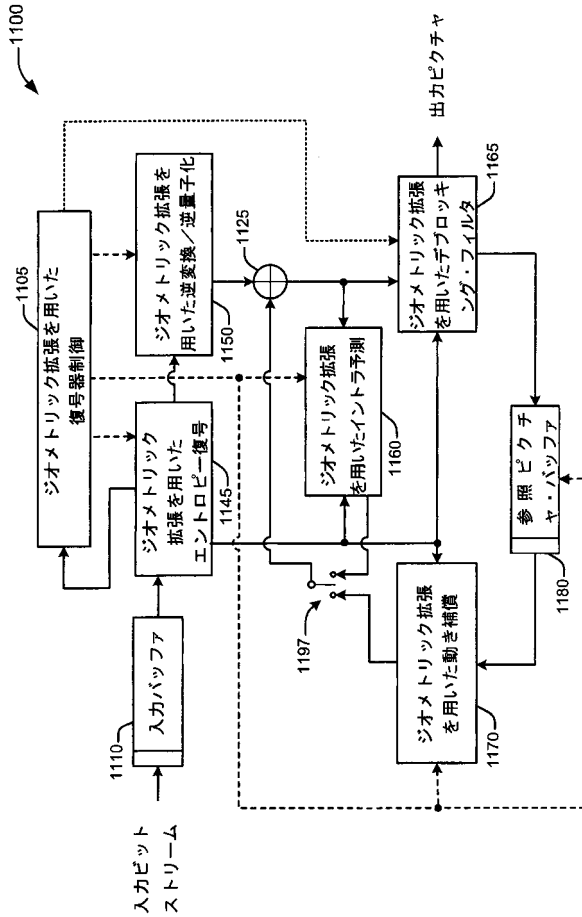
【図 9】



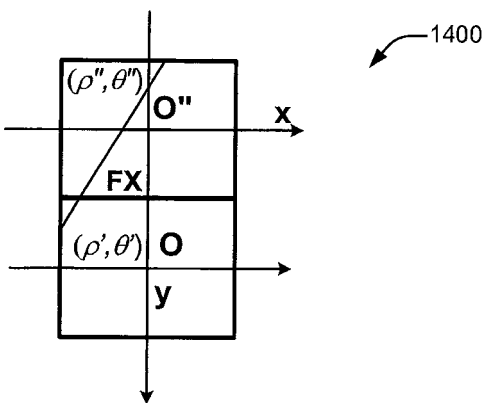
【図 10】



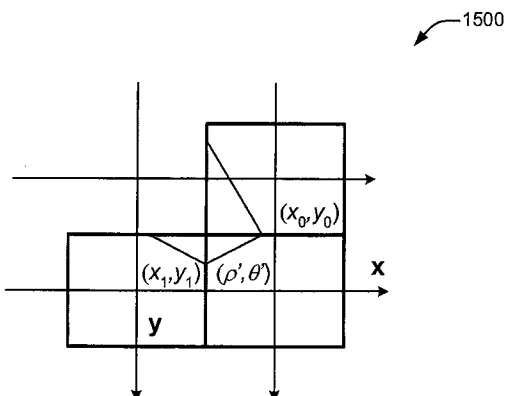
【図 1 1】



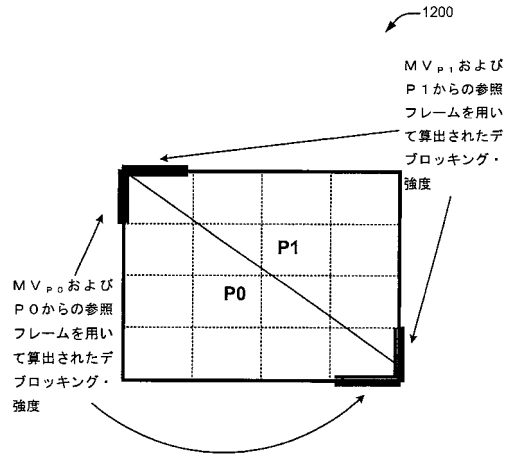
【図 1 4】



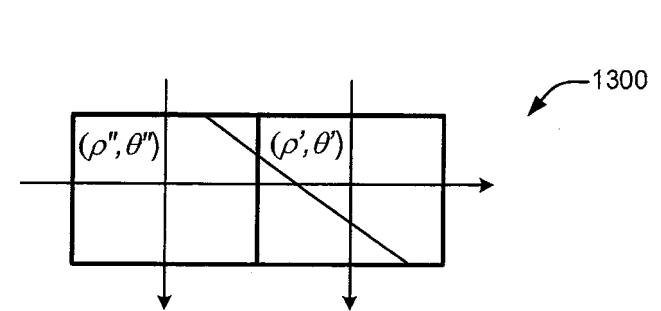
【図 1 5】



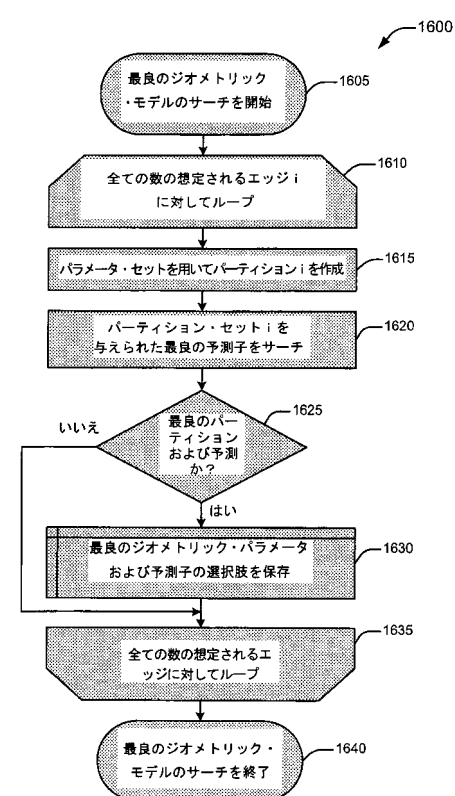
【図 1 2】



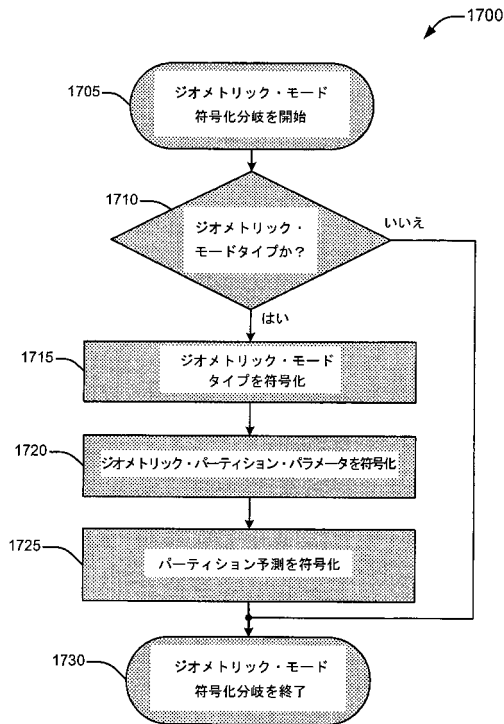
【図 1 3】



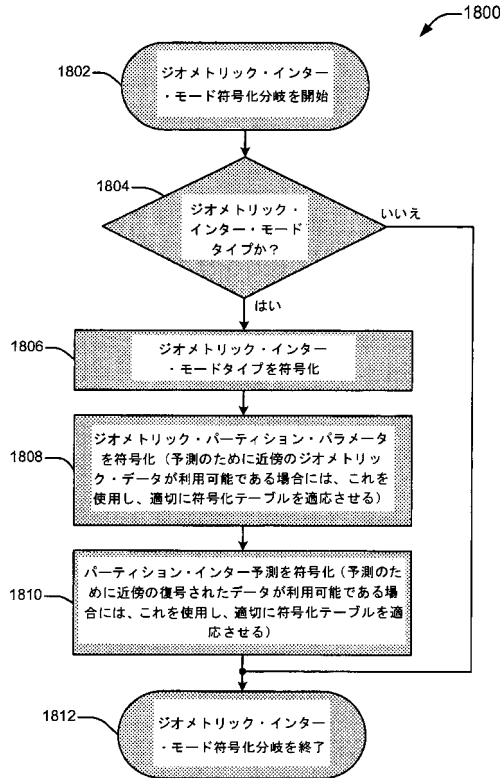
【図 1 6】



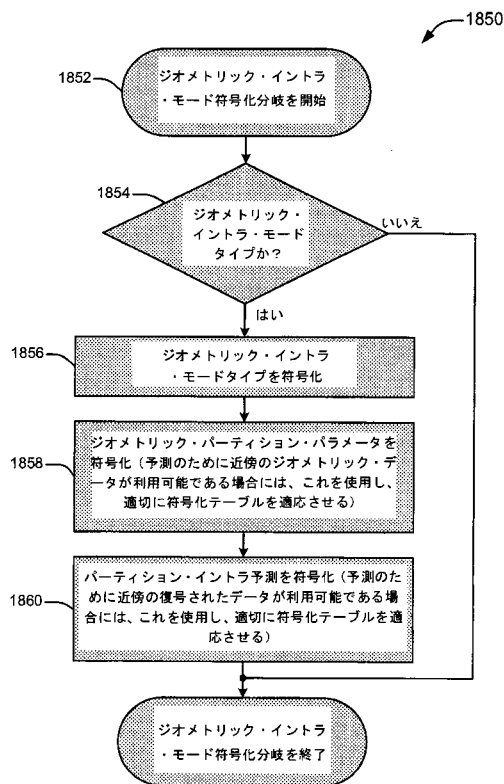
【図 17】



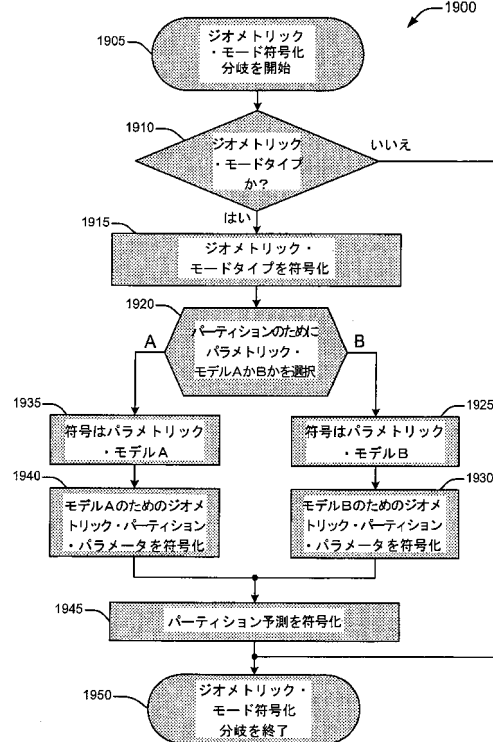
【図 18 A】



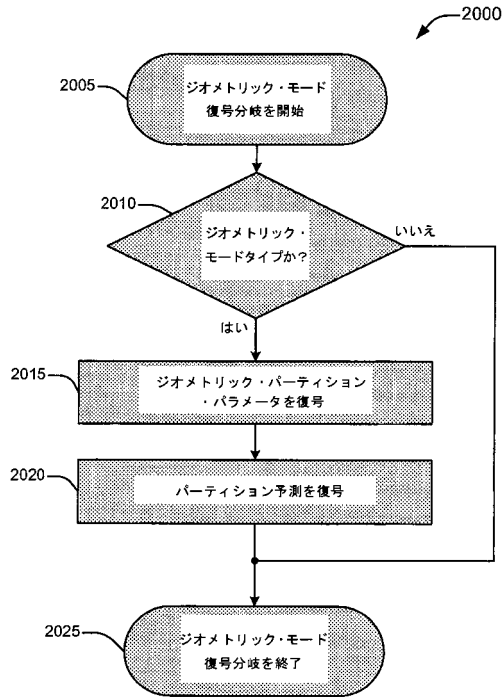
【図 18 B】



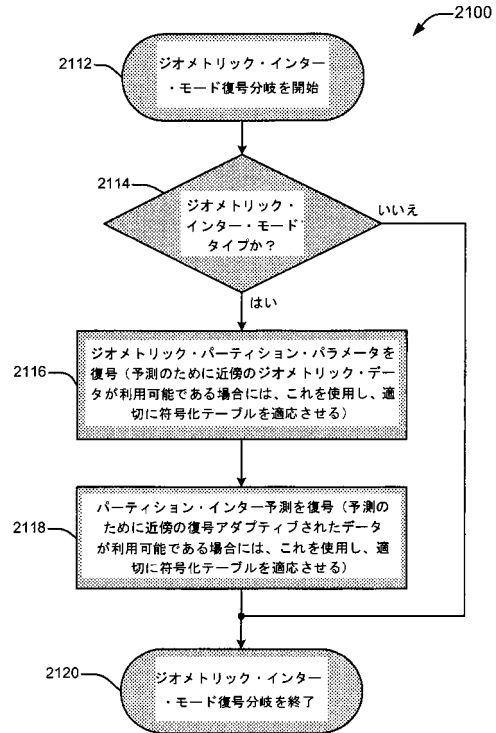
【図 19】



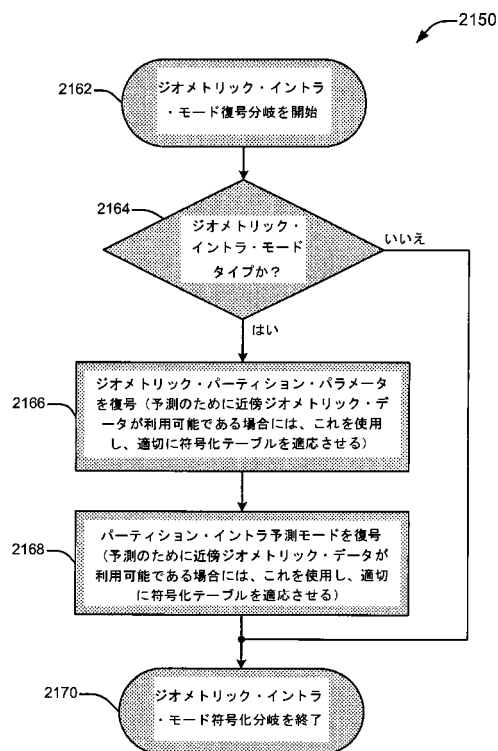
【図 20】



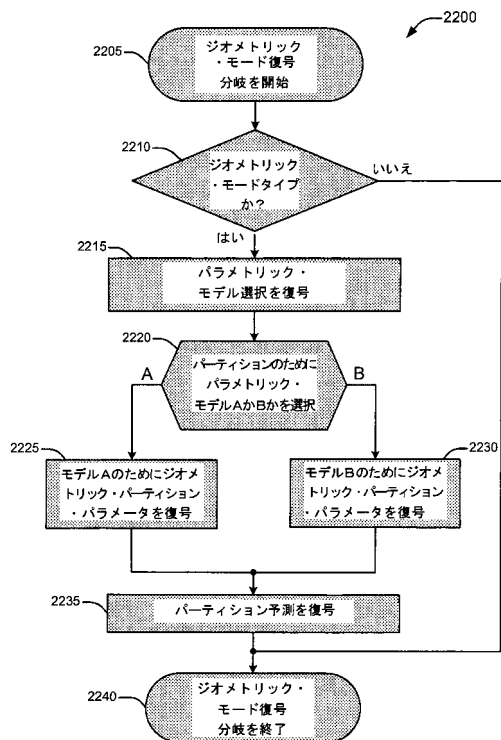
【図 21 A】



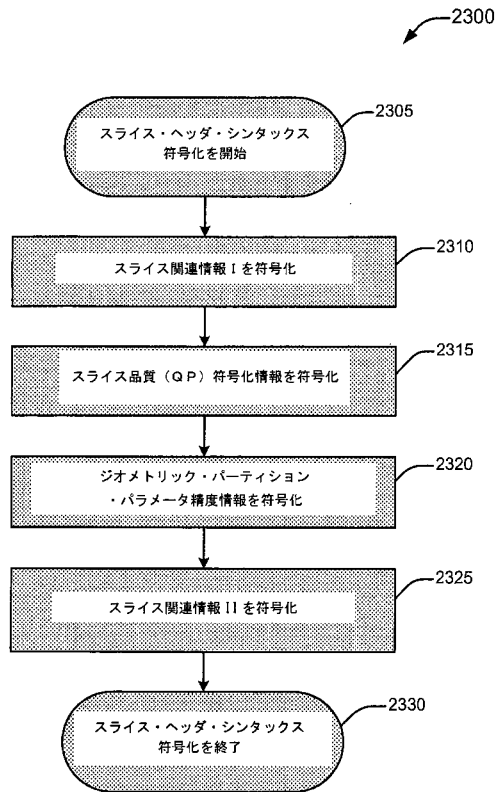
【図 21 B】



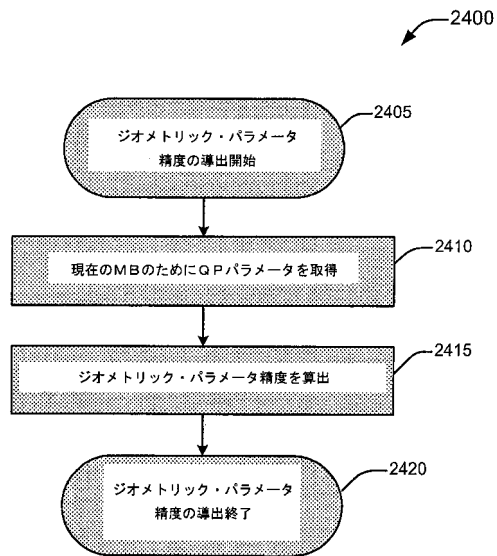
【図 22】



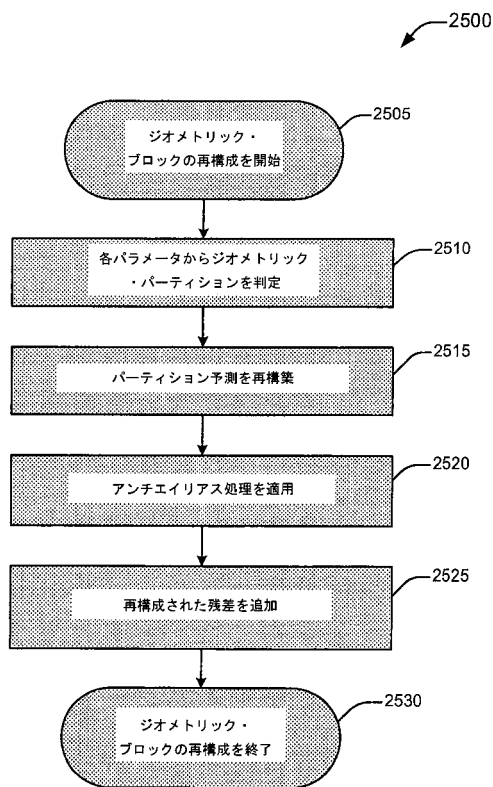
【図 23】



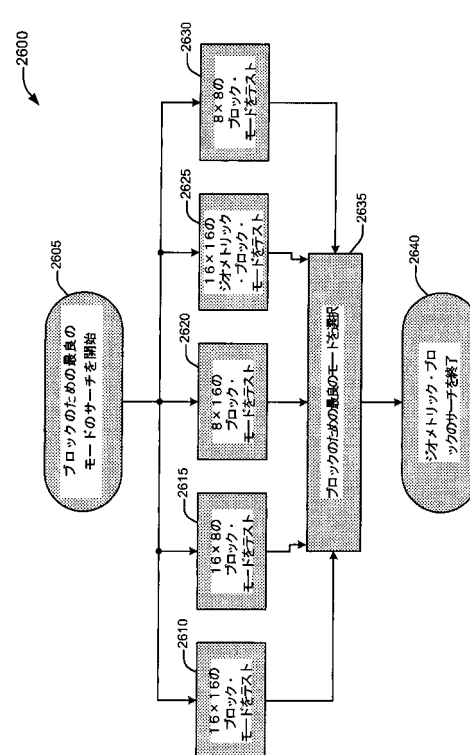
【図 24】



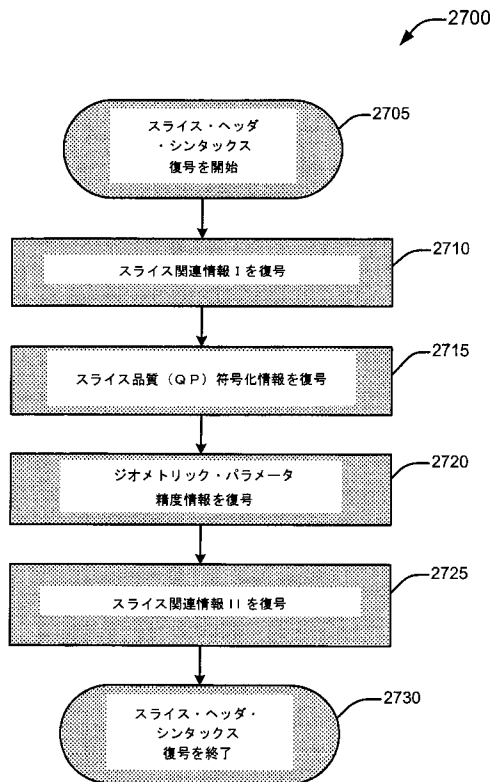
【図 25】



【図 26】



【図 27】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US2007/017114

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04N7/26 H04N7/32 H04N7/50

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

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
H04N

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

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

EPO-Internal, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KONDO S ET AL: "A Motion Compensation Technique Using Sliced Blocks In Hybrid Video Coding" PROCEEDINGS OF THE 2005 INTERNATIONAL CONFERENCE ON IMAGE PROCESSING (ICIP 2005), vol. 2, 11 September 2005 (2005-09-11), pages 305-308, XP010851050 IEEE, Piscataway, NJ, US ISBN: 0-7803-9134-9 abstract page 305, left-hand column, line 19 - page 306, right-hand column, last line page 308, left-hand column, line 1 - line 7 table I	1-13, 15-18, 20-39, 41-44, 46-53
Y	-/-	14, 19, 40, 45

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

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

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

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 August 2008

Date of mailing of the international search report

03/09/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sampels, Michael

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2007/017114

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	RUHL G: "Simulation eines Verfahrens zur Bewegungsschätzung und -segmentierung in digitalen Bildsequenzen unter Verwendung eines Blockverzerrungsmodells. PASSAGE" February 1996 (1996-02), TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN, INSTITUT FÜR FERNMEDETECHNIK, BERLIN, DE, XP002492446 page 31, line 19 - page 33, line 8 figures 3.8,3.9	14,19, 40,45
A	BRONSHTEIN I N ET AL: "Handbook of mathematics. PASSAGE" 2004, SPRINGER, BERLIN, XP002492447 page 194, line 15 - page 195, line 15	6,32
A	OHM J-R: "Multimedia Communication Technology. 11 Quantization and Coding" 2004, SPRINGER, BERLIN, DE, XP002492448 page 445, line 1 - page 450, line 10 page 458, line 1 - line 29 page 475, line 10 - line 34	8-11,23, 26, 34-37, 49,52
A	OHR, J-R: "Multimedia Communication Technology. 5.2 Signal Enhancement" 2004, SPRINGER, BERLIN, DE, XP002492449 page 181, column 15 - page 182, column 19	25,51
P,X	HUNG E M ET AL: "On Macroblock Partition for Motion Compensation" PROCEEDINGS OF THE 2006 INTERNATIONAL CONFERENCE ON IMAGE PROCESSING (ICIP 2006), vol. 1, 8 October 2006 (2006-10-08), pages 1697-1700, XP031048982 IEEE, Piscataway, NJ, US ISBN: 1-4244-0481-9 the whole document	1,5,6, 27,31, 32,53
P,X	DIVORRA Ö ET AL: "Geometry-adaptive Block Partitioning" VIDEO STANDARDS AND DRAFTS, no. VCEG-AF10, 20 April 2007 (2007-04-20), pages 1-8, XP030003531 ITU - Telecommunications Standardization Sector, STUDY GROUP 16 Question 6, Video Coding Experts Group (VCEG), 32nd Meeting, San Jose, CA, US the whole document	1-53

## フロントページの続き

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

(72)発明者 デイボラ, エスコータ オスカー

アメリカ合衆国 ニュージャージー州 プリンストン セイヤー・ドライブ 1201

(72)発明者 イン, ペング

アメリカ合衆国 ニュージャージー州 ウエスト・ウインザー ワーウイツク・ロード 65

Fターム(参考) 5C159 MA00 MA04 MA05 MA23 MC11 MC38 ME01 NN21 RB09 RC12  
SS20 TA17 TA68 TC08 TC12 TC18 TC26 TC28 TC42 TC43  
TD02 TD03 TD12 TD15 TD16 UA02 UA05 UA16 UA32 UA33