

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6835397号
(P6835397)

(45) 発行日 令和3年2月24日 (2021.2.24)

(24) 登録日 令和3年2月8日 (2021.2.8)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 N 19/55 (2014.01)	HO 4 N 19/55
HO 4 N 19/597 (2014.01)	HO 4 N 19/597
HO 4 N 19/46 (2014.01)	HO 4 N 19/46

請求項の数 10 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2019-513439 (P2019-513439)
(86) (22) 出願日	平成28年9月30日 (2016.9.30)
(65) 公表番号	特表2019-534603 (P2019-534603A)
(43) 公表日	令和1年11月28日 (2019.11.28)
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/001625
(87) 国際公開番号	W02018/059654
(87) 国際公開日	平成30年4月5日 (2018.4.5)
審査請求日	平成31年4月15日 (2019.4.15)

(73) 特許権者	504161984
	ホアウェイ・テクノロジーズ・カンパニー・リミテッド
	中華人民共和国・518129・グアンドン・シェンツェン・ロンガン・ディストリクト・バンティアン・(番地なし)・ホアウェイ・アドミニストレーション・ビルディング
(74) 代理人	110000877
	龍華国際特許業務法人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビデオ信号をエンコードおよびデコードするための装置、方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビデオ信号をエンコードするための装置であって、
セグメント拡張ユニットと、
インター予測エンコードユニットと
を備え、

前記ビデオ信号は、複数の連続するフレームの形式で提供される、第1の像面のビデオコンテンツと第2の像面のビデオコンテンツを含むビデオコンテンツを含み、

前記複数の連続するフレームの各フレームは、前記第1の像面の画像コンテンツを含む第1のセグメントと、前記第2の像面の画像コンテンツを含む第2のセグメントとを含み

10

前記第1のセグメントおよび前記第2のセグメントは各々、複数のピクセルを含み、
各ピクセルは、ピクセル値に関連付けられ、

前記セグメント拡張ユニットは、
複数の拡張ピクセルを含む、基準フレームの前記第1のセグメントの拡張領域を生成するように構成され、

各拡張ピクセルについて、前記基準フレームの前記第2のセグメントのピクセルのピクセル値に基づいて、前記拡張ピクセルの前記ピクセル値を決定するように構成され、

前記インター予測エンコードユニットは、

前記基準フレームの前記第1のセグメントに全体的または部分的に位置する、または、

20

前記基準フレームの前記第 1 のセグメントの前記拡張領域に全体的または部分的に位置する基準ブロック候補を含む一式の基準ブロック候補のうち基準ブロックを選択するように構成され、

現在のフレームの前記第 1 のセグメントのビデオコーディングブロックのピクセルの前記ピクセル値と、選択された前記基準ブロックのピクセルの前記ピクセル値とに基づいて、前記現在のフレームの前記第 1 のセグメントの前記ビデオコーディングブロックのピクセルの前記ピクセル値をエンコードするように構成され、

各拡張ピクセルについて、前記セグメント拡張ユニットは、
マッピングを用いて、前記基準フレームの前記第 2 のセグメントのピクセルのピクセル値に基づいて、前記拡張ピクセルの前記ピクセル値を決定するように構成されており、

10

前記マッピングは、
前記基準フレームの前記第 2 のセグメントの前記ピクセルを前記第 1 の像面にマッピングするように構成されるか、または、

前記拡張ピクセルを前記第 2 の像面にマッピングするように構成され、
前記マッピングは、
前記基準フレームの前記第 2 のセグメントのピクセル

【数 8 2】

p_B
を三次元空間の点

【数 8 3】

20

p_{3D}
に投影することであって、前記点

【数 8 4】

p_{3D}
は、前記基準フレームの前記第 2 のセグメントの前記ピクセル

【数 8 5】

p_B
をカメラ位置と結び付ける線上に存在する、ことと、
前記基準フレームの前記第 2 のセグメントの像面を前記基準フレームの前記第 1 のセグメントの像面に対して平行な向きへと回転させるための回転を実行することと、

30

前記点

【数 8 6】

p_{3D}
を前記基準フレームの前記第 1 のセグメントの像面における点

【数 8 7】

p_A
に投影することであって、前記基準フレームの前記第 1 のセグメントの像面における前記点

【数 8 8】

p_A
は、拡張ピクセルを画定する、ことと
を含み、
前記マッピングは、ホモグラフィ行列

40

【数 8 9】

$$H_{B2A} = \begin{pmatrix} K_A & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R(\theta) & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} K_B^{-1} \\ 0 & 0 & Z^{-1} \end{pmatrix} = K_A R(\theta) K_B^{-1}$$

に基づき、

【数 9 0】

 K_A

および

【数 9 1】

 K_B

は、前記基準フレームの前記第 1 のセグメントおよび前記第 2 のセグメントのカメラ較正行列を示し、

【数 9 2】

 θ

は、前記第 1 のセグメントの像面と前記基準フレームの前記第 2 のセグメントの像面との間の角度を示し、

【数 9 3】

 $R(\theta)$

は、回転を示し、

【数 9 4】

 Z

は、カメラ位置からの距離を示す、
装置。

【請求項 2】

前記基準フレームの前記第 1 のセグメントを前記基準フレームの前記第 1 のセグメントの前記拡張領域と共に格納するように構成される基準フレームバッファをさらに備える、請求項 1 に記載のエンコード装置。

【請求項 3】

前記第 1 のセグメントは、立方体または二十面体の第 1 の面に対応し、前記第 2 のセグメントは、前記立方体または前記二十面体の異なる面に対応する、

請求項 1 または 2 に記載のエンコード装置。

【請求項 4】

エンコードされたビデオ信号をデコードするための装置であって、
セグメント拡張ユニットと、
インター予測再構成ユニットと
を備え、

前記エンコードされたビデオ信号は、エンコードされた状態の複数の連続するフレームとして提供される、第 1 の像面のビデオコンテンツと第 2 の像面のビデオコンテンツとを含むビデオコンテンツを含み、

前記複数の連続するフレームの各フレームは、前記第 1 の像面の画像コンテンツを含む第 1 のセグメントと、前記第 2 の像面の画像コンテンツを含む第 2 のセグメントとを含み、

前記第 1 のセグメントおよび前記第 2 のセグメントは各々、複数のピクセルを含み、
各ピクセルは、ピクセル値に関連付けられ、

前記セグメント拡張ユニットは、

複数の拡張ピクセルを含む、基準フレームの前記第 1 のセグメントの拡張領域を生成するように構成され、

各拡張ピクセルについて、前記基準フレームの前記第 2 のセグメントのピクセルのピクセル値に基づいて、前記拡張ピクセルの前記ピクセル値を決定するように構成され、

前記インター予測再構成ユニットは、現在のフレームの前記第 1 のセグメントのエンコードされたビデオコーディングブロックと、基準ブロックのピクセルの前記ピクセル値とに基づいて、前記現在のフレームの前記第 1 のセグメントの前記ビデオコーディングプロ

10

20

30

40

50

ックのピクセルの前記ピクセル値を再構成するように構成され、

前記基準ブロックは、前記基準フレームの前記第 1 のセグメントに全体的または部分的に位置するか、または、前記基準フレームの前記第 1 のセグメントの前記拡張領域に全体的または部分的に位置し、

各拡張ピクセルについて、前記セグメント拡張ユニットは、

マッピングを用いて、前記基準フレームの前記第 2 のセグメントのピクセルのピクセル値に基づいて、前記拡張ピクセルの前記ピクセル値を決定するように構成されており、

前記マッピングは、

前記基準フレームの前記第 2 のセグメントの前記ピクセルを前記基準フレームの前記第 1 のセグメントの像面にマッピングするように構成されるか、または、

前記拡張ピクセルを前記第 2 の像面にマッピングするように構成され、

前記マッピングは、

前記基準フレームの前記第 2 のセグメントのピクセル

【数 9 5】

p_B

を三次元空間の点

【数 9 6】

p_{3D}

に投影することであって、前記点

【数 9 7】

p_{3D}

は、前記基準フレームの前記第 2 のセグメントの前記ピクセル

【数 9 8】

p_B

をカメラ位置と結び付ける線上に存在する、ことと、

前記基準フレームの前記第 2 のセグメントの像面を前記基準フレームの前記第 1 のセグメントの像面に対して平行な向きへと回転させるための回転を実行することと、

前記点

【数 9 9】

p_{3D}

を前記基準フレームの前記第 1 のセグメントの像面における点

【数 1 0 0】

p_A

に投影することであって、前記基準フレームの前記第 1 のセグメントの像面における前記点

【数 1 0 1】

p_A

は、拡張ピクセルを画定する、ことと

を含み、

前記マッピングは、ホモグラフィ行列

【数 1 0 2】

$$H_{B2A} = \begin{pmatrix} K_A & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R(\theta) & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} K_B^{-1} \\ 0 & 0 & Z^{-1} \end{pmatrix} = K_A R(\theta) K_B^{-1}$$

に基づき、

【数 1 0 3】

K_A

および

10

20

30

40

50

【数 1 0 4】

 K_E

は、前記基準フレームの前記第 1 のセグメントおよび前記第 2 のセグメントのカメラ較正行列を示し、

【数 1 0 5】

 θ

は、前記第 1 のセグメントの像面と前記基準フレームの前記第 2 のセグメントの像面との間の角度を示し、

【数 1 0 6】

 $R(\theta)$

は、回転を示し、

【数 1 0 7】

 Z

は、カメラ位置からの距離を示す、
装置。

【請求項 5】

前記基準フレームの前記第 1 のセグメントを前記基準フレームの前記第 1 のセグメントの前記拡張領域と共に格納するように構成される基準フレームバッファ
をさらに備える、請求項 4 に記載のデコード装置。

【請求項 6】

前記第 1 のセグメントおよび前記第 2 のセグメントは、立方体または二十面体の異なる面に対応する、

請求項 4 または 5 に記載のデコード装置。

【請求項 7】

前記セグメント拡張ユニットは、各ビデオコーディングブロックのブロックレベル、フレームレベル、GOP (ピクチャグループ) レベル、PPS (ピクチャパラメータセット) レベルまたはSPS (シーケンスパラメータセット) レベルで、フラグに基づいてセグメント拡張を実行するように構成され、

前記セグメント拡張は、前記フラグのステータスに基づいて有効化または無効化することが可能である、

請求項 4 から 6 のいずれか一項に記載のデコード装置。

【請求項 8】

ビデオ信号をエンコードするための方法であって、

前記ビデオ信号は、複数の連続するフレームの形式で提供される、第 1 の像面のビデオコンテンツと第 2 の像面のビデオコンテンツを含むビデオコンテンツを含み、

前記複数の連続するフレームの各フレームは、前記第 1 の像面の画像コンテンツを含む第 1 のセグメントと、前記第 2 の像面の画像コンテンツを含む第 2 のセグメントとを含み、

前記第 1 のセグメントおよび前記第 2 のセグメントは各々、複数のピクセルを含み、

各ピクセルは、ピクセル値に関連付けられ、

前記方法は、

複数の拡張ピクセルを含む、基準フレームの前記第 1 のセグメントの拡張領域を生成する段階であって、各拡張ピクセルについて、前記基準フレームの前記第 2 のセグメントのピクセルのピクセル値に基づいて、前記拡張ピクセルの前記ピクセル値を決定する段階を有する、生成する段階と、

前記基準フレームの前記第 1 のセグメントに全体的または部分的に位置する、または、前記基準フレームの前記第 1 のセグメントの前記拡張領域に全体的または部分的に位置する基準ブロック候補を含む一式的基準ブロック候補のうち基準ブロックを選択する段階と

10

20

30

40

50

、
現在のフレームの前記第 1 のセグメントのビデオコーディングブロックのピクセルの前記ピクセル値と、選択された前記基準ブロックのピクセルの前記ピクセル値とに基づいて、前記現在のフレームの前記第 1 のセグメントの前記ビデオコーディングブロックのピクセルの前記ピクセル値をエンコードする段階と、

各拡張ピクセルについて、マッピングを用いて、前記基準フレームの前記第 2 のセグメントのピクセルのピクセル値に基づいて、前記拡張ピクセルの前記ピクセル値を決定する段階であって、

前記マッピングは、

前記基準フレームの前記第 2 のセグメントの前記ピクセルを前記第 1 の像面にマッピングするように構成されるか、または、

前記拡張ピクセルを前記第 2 の像面にマッピングするように構成される、段階と、を備え、

前記マッピングは、

前記基準フレームの前記第 2 のセグメントのピクセル

【数 8 2】

p_B

を三次元空間の点

【数 8 3】

p_{3D}

に投影することであって、前記点

【数 8 4】

p_{3D}

は、前記基準フレームの前記第 2 のセグメントの前記ピクセル

【数 8 5】

p_B

をカメラ位置と結び付ける線上に存在する、ことと、

前記基準フレームの前記第 2 のセグメントの像面を前記基準フレームの前記第 1 のセグメントの像面に対して平行な向きへと回転させるための回転を実行することと、

前記点

【数 8 6】

p_{3D}

を前記基準フレームの前記第 1 のセグメントの像面における点

【数 8 7】

p_A

に投影することであって、前記基準フレームの前記第 1 のセグメントの像面における前記点

【数 8 8】

p_A

は、拡張ピクセルを画定する、ことと

を含み、

前記マッピングは、ホモグラフィ行列

【数 8 9】

$$H_{B2A} = \begin{pmatrix} K_A & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R(\theta) & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} K_B^{-1} \\ 0 & 0 & Z^{-1} \end{pmatrix} = K_A R(\theta) K_B^{-1}$$

に基づき、

10

20

30

40

【数 9 0】

 K_A

および

【数 9 1】

 K_B

は、前記基準フレームの前記第 1 のセグメントおよび前記第 2 のセグメントのカメラ較正行列を示し、

【数 9 2】

 θ

は、前記第 1 のセグメントの像面と前記基準フレームの前記第 2 のセグメントの像面との間の角度を示し、

【数 9 3】

 $R(\theta)$

は、回転を示し、

【数 9 4】

 Z

は、カメラ位置からの距離を示す、
方法。

【請求項 9】

エンコードされたビデオ信号をデコードするための方法であって、

前記エンコードされたビデオ信号は、エンコードされた状態の複数の連続するフレームとして提供される、第 1 の像面のビデオコンテンツと第 2 の像面のビデオコンテンツとを含むビデオコンテンツを含み、

前記複数の連続するフレームの各フレームは、前記第 1 の像面の画像コンテンツを含む第 1 のセグメントと、前記第 2 の像面の画像コンテンツを含む第 2 のセグメントとを含み、

前記第 1 のセグメントおよび前記第 2 のセグメントは各々、複数のピクセルを含み、
各ピクセルは、ピクセル値に関連付けられ、
前記方法は、

複数の拡張ピクセルを含む、基準フレームの前記第 1 のセグメントの拡張領域を生成する段階であって、各拡張ピクセルについて、前記基準フレームの前記第 2 のセグメントのピクセルのピクセル値に基づいて、前記拡張ピクセルの前記ピクセル値を決定する段階を有する、生成する段階と、

現在のフレームの前記第 1 のセグメントのエンコードされたビデオコーディングブロックと、基準ブロックのピクセルの前記ピクセル値とに基づいて、前記現在のフレームの前記第 1 のセグメントの前記ビデオコーディングブロックのピクセルの前記ピクセル値を再構成する段階であって、前記基準ブロックは、前記基準フレームの前記第 1 のセグメントに全体的または部分的に位置するか、または、前記基準フレームの前記第 1 のセグメントの前記拡張領域に全体的または部分的に位置する、再構成する段階と、

各拡張ピクセルについて、マッピングを用いて、前記基準フレームの前記第 2 のセグメントのピクセルのピクセル値に基づいて、前記拡張ピクセルの前記ピクセル値を決定する段階であって、

前記マッピングは、

前記基準フレームの前記第 2 のセグメントの前記ピクセルを前記基準フレームの前記第 1 のセグメントの像面にマッピングするように構成されるか、または、

前記拡張ピクセルを前記第 2 の像面にマッピングするように構成される、段階と、を備え、

10

20

30

40

50

前記マッピングは、

前記基準フレームの前記第 2 のセグメントのピクセル

【数 9 5】

p_B

を三次元空間の点

【数 9 6】

p_{3D}

に投影することであって、前記点

【数 9 7】

p_{3D}

は、前記基準フレームの前記第 2 のセグメントの前記ピクセル

【数 9 8】

p_B

をカメラ位置と結び付ける線上に存在する、ことと、

前記基準フレームの前記第 2 のセグメントの像面を前記基準フレームの前記第 1 のセグメントの像面に対して平行な向きへと回転させるための回転を実行することと、

前記点

【数 9 9】

p_{3D}

を前記基準フレームの前記第 1 のセグメントの像面における点

【数 1 0 0】

p_A

に投影することであって、前記基準フレームの前記第 1 のセグメントの像面における前記点

【数 1 0 1】

p_A

は、拡張ピクセルを画定する、ことと

を含み、

前記マッピングは、ホモグラフィ行列

【数 1 0 2】

$$H_{B2A} = \begin{pmatrix} K_A & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R(\theta) & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} K_B^{-1} \\ 0 & 0 & Z^{-1} \end{pmatrix} = K_A R(\theta) K_B^{-1}$$

に基づき、

【数 1 0 3】

K_A

および

【数 1 0 4】

K_B

は、前記基準フレームの前記第 1 のセグメントおよび前記第 2 のセグメントのカメラ較正行列を示し、

【数 1 0 5】

θ

は、前記第 1 のセグメントの像面と前記基準フレームの前記第 2 のセグメントの像面との間の角度を示し、

10

20

30

40

【数 1 0 6】

$R(\theta)$

は、回転を示し、

【数 1 0 7】

Z

は、カメラ位置からの距離を示す、
方法。

【請求項 1 0】

コンピュータ上で実行された場合、請求項 8 に記載の方法または請求項 9 に記載の方法 10
を前記コンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は概して、ビデオコーディング分野に関する。より具体的には、本発明は、ビデオ信号のビデオコーディングブロックをエンコードおよびデコードするための装置および方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

3 6 0° パノラマビデオ信号は、単一の視点の周囲の全ての方向でシーンを撮像したシー 20
ケンスを含む。これは一般に、互いに近くに配置された、異なる視野方向を有する複数のカメラを用いて実現される。次に、撮像されたコンテンツは、共にスティッチされると共に、特定の時点での 3 6 0° のシーンまたはパノラマビデオ信号を表す、当該視点の周りのテクスチャを有する球体として考えられ得る。しかしながら、そのような球体は、概してシーンの平らな (2 D) 矩形画像を必要とする現在のビデオコーデックを用いて直接処理され得ない。故に、現在のビデオコーデックを用いてパノラマビデオ信号を処理すべく、球体は、そのような 2 D フォーマットへ変換されなければならない。

【0 0 0 3】

1 または複数のセグメントを含む 2 D フォーマットへ球体を変換するために、以下の投影のうちの 1 つが用いられ得る。 30

【0 0 0 4】

エクイレクタングラー投影では、地球から世界地図を作成するものと同様の矩形への投影を画定する。サンプル密度は、「高さ」が異なるにつれて異なる。極端な場合は、球体の極であり、極は線へとマッピングされる。幾何学的歪みが、結果として得られる画像の全体に広がる。

【0 0 0 5】

立方体に基づく投影では、球体は、立方体の面またはセグメントにマッピングされる。各セグメントは、可視の幾何学的歪みがない通常の 2 D 画像のように見える。しかしながら、セグメントの境界領域には強い幾何学的歪みが存在する。セグメントを矩形フォーマットで配置するための複数の態様がある。 40

【0 0 0 6】

二十面体に基づく投影では、球体は、二十面体の面またはセグメントにマッピングされる。各セグメントは、可視の幾何学的歪みがない通常の 2 D 画像のように見える。この場合も、二十面体のセグメントの境界領域には強い幾何学的歪みが存在する。しかしながら、近接面間の角度が小さいので、これらの歪みは、立方体フォーマットに基づく投影の場合と同じ程度には強くない。二十面体の面を矩形フォーマットで配置するための複数の態様がある。

【0 0 0 7】

立方体フォーマットおよび二十面体フォーマットの両方は、同じカメラ中心および端部を共有する、歪みのないセグメントから成る。 50

【 0 0 0 8 】

複数のセグメントを含むパノラマビデオ信号のエンコードおよびデコードには、以下の問題が生じ得る。同じカメラ中心を有し、境界を共有する2つの面またはセグメント、すなわち、面Aおよび面Bがあるとすると。面AおよびBの画像は、継時的に記録され、パノラマビデオ信号の後続のフレームに配置される。次に、このパノラマビデオ信号は、エンコードされる。

【 0 0 0 9 】

面AおよびBの画像が互いに隣り合う順序で配置されていない場合、動き補償は、それらの共有されている境界にわたって実行され得ない。しかしながら、それらが、3D空間において共有するのと同様にパノラマビデオ信号における同じ境界を共有するように配置されている場合でも、パノラマビデオ信号におけるそれらの共通の境界にわたって幾何学的歪みが存在する。これにより、パノラマビデオ信号の面AおよびBの画像の境界領域での動き補償の性能が下がってしまう。

【 0 0 1 0 】

故に、異なる像面に対応する2以上のセグメントを含むビデオ信号（例えば、パノラマビデオ信号）をエンコードおよびデコードするための改良された装置および方法が必要とされている。

【 発明の概要 】

【 0 0 1 1 】

本発明の目的は、ビデオ信号をエンコードおよびデコードするための改良された装置および方法を提供することである。

【 0 0 1 2 】

前述の目的および他の目的は、独立請求項の主題により実現される。さらなる実装形態が、従属請求項、明細書および図から明らかである。

【 0 0 1 3 】

本明細書において用いられる場合、ビデオ信号またはビデオシーケンスは、動画を示す一式の後続のフレームである。言い換えれば、ビデオ信号またはビデオシーケンスは、複数のフレーム（ピクチャまたは画像とも称される）から成る。

【 0 0 1 4 】

本明細書において用いられる場合、コーディングツリーユニット（CTU）は、フレームの一部分（例えば、 64×64 個のピクセル）を含む、予め定義されたサイズのビデオシーケンスのコーディング構造のルートを示す。CTUは、いくつかのコーディングユニット（CU）へのパーティション化であり得る。

【 0 0 1 5 】

本明細書において用いられる場合、コーディングユニット（CU）は、CTUに属するフレームの一部分を含む、予め定義されたサイズのビデオシーケンスの基本的なコーディング構造を示す。CUは、さらなるCUへパーティション化され得る。

【 0 0 1 6 】

本明細書において用いられる場合、予測ユニット（PU）は、CUをパーティション化した結果であるコーディング構造を示す。

【 0 0 1 7 】

本明細書において用いられる場合、ブロックは、ピクセルグループを示す。ブロックは、任意の形状、特に、正方形または矩形であり得る。

【 0 0 1 8 】

本明細書において説明されるデバイスおよび方法は、ナチュラルビデオシーケンスの時間冗長性を利用すべくピクチャ間のインター予測のために用いられ得る。現在のピクチャと基準ピクチャとの間で観察される情報の変化は、多くの場合、並進移動、例えば、像面内での直線移動により近似され得る。ブロックベースの動き補償は、基準ピクチャが矩形ブロックへパーティション化され、ブロック内の各ピクセルが同じ動きを見せるこのパラダイムの主要な実現例である。故に、予測ブロックと呼ばれるブロック全体の動きは、単

10

20

30

40

50

一の動きベクトルにより説明され得る。基準ピクチャ全体にわたる一式の動きベクトルにより、動きベクトル場として示されるベクトル場が定義される。

【 0 0 1 9 】

第 1 の態様によれば、本発明は、ビデオ信号をエンコードするための装置に関する。

装置は、

セグメント拡張ユニットと、

インター予測エンコードユニットと

を備え、

ビデオ信号は、複数の連続するフレームの形式で提供される、第 1 の像面のビデオコンテンツと第 2 の像面のビデオコンテンツとを含むビデオコンテンツを含み、

複数の連続するフレームの各々のフレームは、第 1 の像面の画像コンテンツを含む第 1 のセグメントと、第 2 の像面の画像コンテンツを含む第 2 のセグメントとを含み、

第 1 のセグメントおよび第 2 のセグメントは各々、複数のピクセルを含み、

ピクセル各々は、ピクセル値に関連付けられ、

セグメント拡張ユニットは、

複数の拡張ピクセルを含む、基準フレームの第 1 のセグメントの拡張領域を生成するように構成され、

拡張ピクセル各々について、基準フレームの第 2 のセグメントのピクセルのピクセル値に基づいて、拡張ピクセルのピクセル値を決定するように構成され、

インター予測エンコードユニットは、

基準フレームの第 1 のセグメントの拡張領域に全体的または部分的に位置する基準ブロック候補を含む一式の基準ブロック候補のうち基準ブロックを選択するように構成され、

ビデオコーディングブロックのピクセルのピクセル値と、選択された基準ブロックのピクセルのピクセル値とに基づいて、現在のフレームの第 1 のセグメントのビデオコーディングブロックのピクセルのピクセル値をエンコードするように構成される。

【 0 0 2 0 】

故に、ビデオ信号をエンコードするための改良された装置が提供される。より具体的には、第 1 の態様によるエンコード装置は、共通の端部にわたって幾何学的歪みが補償されるように、隣接するセグメントに基づいて基準フレームの第 1 のセグメントを拡張することを可能にする。現在のフレームの第 1 のセグメントにおけるブロックの動き補償は、基準フレームにおける第 1 のセグメントおよびその拡張領域に基づいて実行され得る。追加のシグナリングは、必要ではない。なぜなら、幾何学的歪みの補償がどのように実行されるべきかは、一連のフレームにおける空間位置から導出され得るからである。本発明の実施形態は、多くの歪みのない面から成り、端部を共有し、かつ、同じカメラ中心を共有する立方体、二十面体または他のフォーマットにおける 360°連続の動き補償に容易に用いられ得る。本発明の実施形態により、例えば、シーン内にカメラの動きまたは動く物体がある場合、コーディング性能を上げることが可能になる。

【 0 0 2 1 】

基準フレームは、再構成フレームであり得る。基準フレームは、複数の連続するフレームのうちの 1 つのフレームをエンコードし、次に、エンコードされたフレームをデコード

【 0 0 2 2 】

第 1 の像面および第 2 の像面は、互いに対してある面間角（例えば、1°と90°との間）だけ角度が付けられ得る。

【 0 0 2 3 】

一実装形態において、フレームは、一連のサブフレームを含み、各サブフレームは、全てのセグメントのサブセットのみ（例えば、1つのセグメントのみ）を含む。各サブフレームは、セグメントのそれぞれのサブセットを更新するために用いられ得る。

【 0 0 2 4 】

第 1 のセグメントおよび第 2 のセグメントは、近接セグメントであり得る。特に、それ

らは、隣り合うセグメントであり得る。

【 0 0 2 5 】

第 1 の態様によるエンコード装置の第 1 の可能な実装形態において、拡張ピクセル各々について、セグメント拡張ユニットは、

マッピングを用いて、基準フレームの第 2 のセグメントのピクセルのピクセル値に基づいて、拡張ピクセルのピクセル値を決定するように構成されており、

マッピングは、

基準フレームの第 2 のセグメントのピクセルを第 1 の像面にマッピングするように構成される（第 1 の変形例）か、または、

拡張ピクセルを第 2 の像面にマッピングするように構成される（第 2 の変形例）。

10

【 0 0 2 6 】

これの第 1 の変形例において、拡張ピクセルは、基準フレームの第 2 のセグメントのピクセルから決定される。第 2 の変形例において、第 2 のセグメントのピクセルは、（例えば、第 1 の変形例に関連付けられる幾何学変換とは逆の幾何学変換を用いて）拡張ピクセルから決定される。

【 0 0 2 7 】

マッピングにおいて、一方の像面からのピクセルは、厳密には他方の像面における 1 つのピクセル上ではない所に存在することになる可能性があることにさらに留意されたい。むしろ、当該ピクセルは、他方の面の 2 以上の近接ピクセルの間に位置する、他方の像面の幾何学上の点に存在することになる可能性がある。この理由により、セグメント拡張ユニットは、例えば、第 2 のセグメントのピクセルがマッピングされる第 1 の像面における幾何学上の点の近くに位置するピクセルグループ（例えば、2 つ、3 つまたは 4 つのピクセル）のピクセル値に基づいて拡張ピクセルのピクセル値を決定するように構成され得る。

20

【 0 0 2 8 】

第 1 の態様の第 1 の実装形態によるエンコード装置の第 2 の可能な実装形態において、マッピングは、

基準フレームの第 2 のセグメントのピクセル

【 数 1 】

p_B

を三次元空間の点

30

【 数 2 】

p_{3D}

に投影する段階であって、点

【 数 3 】

p_{3D}

は、基準フレームの第 2 のセグメントのピクセル

【 数 4 】

p_B

をカメラ位置

40

【 数 5 】

C

と結び付ける線上に存在する、段階と、

基準フレームの第 2 のセグメントの像面を基準フレームの第 1 のセグメントの像面に対して平行な向きへと回転させるための回転を実行する段階と、

点

【 数 6 】

p_{3D}

を基準フレームの第 1 のセグメントの像面における点

【数 7】

 p_A

に投影する段階であって、基準フレームの第 1 のセグメントの像面における点

【数 8】

 p_A は、拡張ピクセルを画定する、段階と
を含むか、またはそれらと同等である。

【0 0 2 9】

第 1 の態様の第 1 の実装形態または第 2 の実装形態によるエンコード装置の第 3 の可能な実装形態において、マッピングは、ホモグラフィ行列

10

【数 9】

$$H_{B2A} = \begin{pmatrix} K_A & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R(\theta) & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} K_B^{-1} \\ 0 & 0 & Z^{-1} \end{pmatrix} = K_A R(\theta) K_B^{-1}$$

に基づき、

【数 1 0】

 K_A

および

20

【数 1 1】

 K_B

は、基準フレームの第 1 のセグメントおよび第 2 のセグメントのカメラ校正行列を示し、

【数 1 2】

 θ

は、第 1 のセグメントの第 1 の像面と基準フレームの第 2 のセグメントの第 2 の像面との間の角度を示し、

【数 1 3】

30

 $R(\theta)$

は、回転を示し、

【数 1 4】

 Z

は、カメラ位置

【数 1 5】

 C

からの距離を示す。

ホモグラフィ行列は、例えば、第 2 の像面の $x y$ - 座標に適用され得るか、またはピクセル座標に直接適用され得る。

40

【0 0 3 0】

第 1 の態様によるエンコード装置の第 4 の可能な実装形態またはその実装形態のいずれか 1 つにおいて、エンコード装置は、基準フレームバッファをさらに備える。基準フレームバッファは、基準フレームの第 1 のセグメントを基準フレームの第 1 のセグメントの拡張領域と共に格納するように構成される。

【0 0 3 1】

第 1 の態様によるエンコード装置の第 5 の可能な実装形態またはその実装形態のいずれか 1 つにおいて、第 1 のセグメントは、立方体または二十面体の第 1 の面に対応し、第 2 のセグメントは、立方体または二十面体の異なる面に対応する。これらの面は、外面また

50

は内面であり得る。

【 0 0 3 2 】

第 2 の態様によれば、本発明は、エンコードされたビデオ信号をデコードするための装置に関する。

装置は、

セグメント拡張ユニットと、

インター予測再構成ユニットと

を備え、

エンコードされたビデオ信号は、エンコードされた状態の複数の連続するフレームとして提供される、（例えば、互いに対して、例えば 1° から 90° の間の面間角だけ角度が付いた）第 1 の像面のビデオコンテンツと第 2 の像面のビデオコンテンツとを含むビデオコンテンツを含み、

複数の連続するフレームの各々のフレームは、第 1 の像面の画像コンテンツを含む第 1 のセグメントと、第 2 の像面の画像コンテンツを含む第 2 のセグメントとを含み、

第 1 のセグメントおよび第 2 のセグメントは各々、複数のピクセルを含み、

ピクセル各々は、ピクセル値に関連付けられ、

セグメント拡張ユニットは、

複数の拡張ピクセルを含む、基準フレームの第 1 のセグメントの拡張領域を生成するように構成され、

拡張ピクセル各々について、基準フレームの第 2 のセグメントのピクセルのピクセル値に基づいて、拡張ピクセルのピクセル値を決定するように構成され、

インター予測再構成ユニットは、現在のフレームの第 1 のセグメントのエンコードされたビデオコーディングブロックと、基準ブロックのピクセルのピクセル値とに基づいて、現在のフレームの第 1 のセグメントのビデオコーディングブロックのピクセルのピクセル値を再構成するように構成され、

基準ブロックは、基準フレームの第 1 のセグメントに全体的または部分的に位置するか、または、基準フレームの第 1 のセグメントの拡張領域に全体的または部分的に位置する。

【 0 0 3 3 】

第 2 の態様によるデコード装置の第 1 の可能な実装形態において、拡張ピクセル各々について、セグメント拡張ユニットは、

マッピングを用いて、基準フレームの第 2 のセグメントのピクセルのピクセル値に基づいて、拡張ピクセルのピクセル値を決定するように構成されており、

マッピングは、

基準フレームの第 2 のセグメントのピクセルを基準フレームの第 1 のセグメントの第 1 の像面にマッピングするように構成されるか、または、

拡張ピクセルを第 2 の像面にマッピングするように構成される。

【 0 0 3 4 】

第 2 の態様の第 1 の実装形態によるデコード装置の第 2 の可能な実装形態において、

マッピングは、

基準フレームの第 2 のセグメントのピクセル

【 数 1 6 】

p_B

を三次元空間の点

【 数 1 7 】

p_{3D}

に投影する段階であって、点

【 数 1 8 】

p_{3D}

は、基準フレームの第 2 のセグメントのピクセル

10

20

30

40

50

【数 1 9】

 p_B

をカメラ位置

【数 2 0】

 C

と結び付ける線上に存在する、段階と、

基準フレームの第 2 のセグメントの第 2 の像面を基準フレームの第 1 のセグメントの第 1 の像面に対して平行な向きへと回転させるための回転を実行する段階と、
点

【数 2 1】

10

 p_{3D} を基準フレームの第 1 のセグメントの第 1 の像面における点

【数 2 2】

 p_A に投影する段階であって、基準フレームの第 1 のセグメントの第 1 の像面における点

【数 2 3】

 p_A

は、拡張ピクセルを画定する、段階と
を含む。

【0 0 3 5】

20

第 2 の態様の第 1 の実装形態または第 2 の実装形態によるデコード装置の第 3 の可能な実装形態において、マッピングは、ホモグラフィ行列

【数 2 4】

$$H_{B2A} = \begin{pmatrix} K_A & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R(\theta) & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} K_B^{-1} \\ 0 & 0 & Z^{-1} \end{pmatrix} = K_A R(\theta) K_B^{-1}$$

に基づき、

【数 2 5】

 K_A

30

および

【数 2 6】

 K_B

は、基準フレームの第 1 のセグメントおよび第 2 のセグメントのカメラ較正行列を示し、

【数 2 7】

 θ

は、第 1 のセグメントの第 1 の像面と基準フレームの第 2 のセグメントの第 2 の像面との間の角度を示し、

40

【数 2 8】

 $R(\theta)$

は、回転を示し、

【数 2 9】

 Z

は、カメラ位置

【数 3 0】

 C

50

からの距離を示す。

【 0 0 3 6 】

第 2 の態様によるデコード装置の第 4 の可能な実装形態またはその実装形態のいずれか 1 つにおいて、デコード装置は、基準フレームバッファをさらに備える。基準フレームバッファは、基準フレームの第 1 のセグメントを基準フレームの第 1 のセグメントの拡張領域と共に格納するように構成される。

【 0 0 3 7 】

第 2 の態様によるデコード装置の第 5 の可能な実装形態またはその実装形態のいずれか 1 つにおいて、第 1 のセグメントおよび第 2 のセグメントは、立方体または二十面体の異なる面に対応する。

【 0 0 3 8 】

デコード装置の第 6 の可能な実装形態において、セグメント拡張ユニットは、各ビデオコーディングブロックのブロックレベル、フレームレベル、GOP (ピクチャグループ) レベル、PPS (ピクチャパラメータセット) レベルまたはSPS (シーケンスパラメータセット) レベルで、フラグ/情報に基づいてセグメント拡張を実行するように構成され、

セグメント拡張オペレーションは、フラグのステータスに基づいて有効化または無効化され得る。

【 0 0 3 9 】

第 3 の態様によれば、本発明は、ビデオ信号をエンコードするための方法に関する。

ビデオ信号は、複数の連続するフレームの形式で提供される、第 1 の像面のビデオコンテンツと第 2 の像面のビデオコンテンツとを含むビデオコンテンツを含み、

複数の連続するフレームの各々のフレームは、第 1 の像面の画像コンテンツを含む第 1 のセグメントと、第 2 の像面の画像コンテンツを含む第 2 のセグメントとを含み、

第 1 のセグメントおよび第 2 のセグメントは各々、複数のピクセルを含み、

ピクセル各々は、ピクセル値に関連付けられ、

方法は、

複数の拡張ピクセルを含む、基準フレームの第 1 のセグメントの拡張領域を生成する段階であって、拡張ピクセル各々について、基準フレームの第 2 のセグメントのピクセルのピクセル値に基づいて、拡張ピクセルのピクセル値を決定する段階を有する、生成する段階と、

基準フレームの第 1 のセグメントの拡張領域に全体的または部分的に位置する基準ブロック候補を含む一式の基準ブロック候補のうち基準ブロックを選択する段階と、

ビデオコーディングブロックのピクセルのピクセル値と、選択された基準ブロックのピクセルのピクセル値とに基づいて、現在のフレームの第 1 のセグメントのビデオコーディングブロックのピクセルのピクセル値をエンコードする段階と

を備える。やはり、第 1 の像面および第 2 の像面は、ある面間角 (例えば、 1° と 90° との間) だけ互いに対して角度が付けられ得る。

【 0 0 4 0 】

第 4 の態様によれば、本発明は、エンコードされたビデオ信号をデコードするための方法に関する。

エンコードされたビデオ信号は、エンコードされた状態の複数の連続するフレームとして提供される、第 1 の像面のビデオコンテンツと第 2 の像面のビデオコンテンツとを含むビデオコンテンツを含み、

複数の連続するフレームの各々のフレームは、第 1 の像面の画像コンテンツを含む第 1 のセグメントと、第 2 の像面の画像コンテンツを含む第 2 のセグメントとを含み、

第 1 のセグメントおよび第 2 のセグメントは各々、複数のピクセルを含み、

ピクセル各々は、ピクセル値に関連付けられ、

方法は、

複数の拡張ピクセルを含む、基準フレームの第 1 のセグメントの拡張領域を生成する段

10

20

30

40

50

階であって、拡張ピクセル各々について、基準フレームの第2のセグメントのピクセルのピクセル値に基づいて、拡張ピクセルのピクセル値を決定する段階を有する、生成する段階と、

現在のフレームの第1のセグメントのエンコードされたビデオコーディングブロックと、基準ブロックのピクセルのピクセル値とに基づいて、現在のフレームの第1のセグメントのビデオコーディングブロックのピクセルのピクセル値を再構成する段階であって、基準ブロックは、基準フレームの第1のセグメントに全体的または部分的に位置するか、または、基準フレームの第1のセグメントの拡張領域に全体的または部分的に位置する、再構成する段階と

を備える。

10

【0041】

本発明の第4の態様によるデコード方法は、本発明の第2の態様によるデコード装置により実行され得る。本発明の第4の態様によるデコード方法のさらなる特徴は、本発明の第2の態様によるデコード装置およびその異なる実装形態の機能から直接生じる。

【0042】

本発明の第4の態様によるデコード方法または本発明の第2の態様によるデコード装置の一実装形態において、セグメント拡張ユニットは、各ビデオコーディングブロックのブロックレベル、フレームレベル、GOP（ピクチャグループ）レベル、PPS（ピクチャパラメータセット）レベルまたはSPS（シーケンスパラメータセット）レベルで、フラグ/情報に基づいてセグメント拡張を実行するように構成される。セグメント拡張オペレーションは、フラグのステータスに基づいて有効化または無効化され得る。

20

【0043】

第5の態様によれば、本発明は、コンピュータ上で実行された場合、第3の態様によるエンコード方法または第4の態様によるデコード方法をコンピュータに実行させるためのプログラムに関する。本発明は、ハードウェアおよび/またはソフトウェアにおいて実装され得る。

【図面の簡単な説明】

【0044】

以下の図を参照して、本発明のさらなる実施形態が説明される。

【0045】

30

【図1】一実施形態によるビデオ信号をエンコードするための装置を例示した概略図を示す。

【図2】一実施形態によるビデオ信号をデコードするための装置を例示した概略図を示す。

【図3】一実施形態によるエンコード装置およびデコード装置において実装される拡張領域を生成するための幾何学変換を例示した概略図を示す。

【図4】一実施形態によるエンコード装置およびデコード装置により処理され得るビデオ信号のフレームを例示した概略図を示す。

【図5】一実施形態によるエンコード装置およびデコード装置により処理され得るビデオ信号のフレームのセグメント間の幾何学的関係を例示した概略図を示す。

40

【図6】一実施形態によるエンコード装置およびデコード装置により生成される拡張領域を含むビデオ信号のセグメントを例示した概略図を示す。

【図7】一実施形態によるエンコード装置およびデコード装置により生成されるフレーム内に拡張領域を含むビデオ信号のセグメントを例示した概略図を示す。

【図8】一実施形態によるビデオ信号をエンコードするための方法を例示した概略図を示す。

【図9】一実施形態によるビデオ信号をデコードするための方法を例示した概略図を示す。様々な図において、同一の参照符号は、同一であるか、または少なくとも機能的に同等の特徴について用いられる。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 4 6 】

以下の説明では、本開示の一部を形成する添付図面が参照される。添付図面には、例として、本発明が提起され得る特定の態様が示される。他の態様が利用され得ること、および本発明の範囲から逸脱することなく構造的または論理的な変更が行われ得ることが理解される。本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲により定義されるので、以下の詳細な説明は、限定的な意味で解釈されるべきではない。

【 0 0 4 7 】

例えば、説明される方法に関連する開示も、当該方法を実行するように構成される対応するデバイスまたはシステムについて当てはまり得ること、そしてその逆も同様であることが理解される。例えば、特定の方法の段階が説明される場合、対応するデバイスは、説明される方法の段階を実行するためのユニットを、そのようなユニットが明確に説明されないか、または図示されない場合でも、含み得る。さらに、本明細書において説明される様々な例示的な態様の特徴は、特に別段の記載がない限り、互いに組み合わせられ得ることが理解される。

【 0 0 4 8 】

図 1 は、一実施形態によるビデオ信号のビデオコーディングブロックをエンコードするための装置 1 0 0 を例示した概略図を示す。ビデオ信号は、複数のフレームを含み、各フレームは、第 1 のセグメントと第 2 のセグメントとを含む複数のセグメントを含む。各セグメントは、異なる像面に関連付けられており、複数のビデオコーディングブロックへ分割可能である。各ビデオコーディングブロックは、複数のピクセルを含み、各ピクセルは、ピクセル値に関連付けられている。一実施形態において、ビデオコーディングブロックは、マクロブロック、コーディングツリーユニット、コーディングユニット、予測ユニットおよび/または予測ブロックであり得る。

【 0 0 4 9 】

以下でより詳細に説明されるように、エンコード装置 1 0 0 は、複数の拡張ピクセルを含む基準フレームの第 1 のセグメントの拡張領域を生成するように構成されるセグメント拡張ユニット 1 1 1 a、1 1 1 b を備える。各拡張ピクセルについて、セグメント拡張ユニット 1 1 1 a、1 1 1 b は、基準フレームの第 2 のセグメントのピクセルのピクセル値に基づいて拡張ピクセルのピクセル値を決定するように構成される。

【 0 0 5 0 】

エンコード装置 1 0 0 は、インター予測ユニット 1 1 3、1 1 5 およびエンコードユニット 1 0 1、1 1 9 をさらに備える。インター予測ユニット 1 1 3、1 1 5 は、基準フレームの第 1 のセグメントのピクセルと基準フレームの拡張領域の拡張ピクセルとに基づいて、現在処理されているフレームの第 1 のセグメントのビデオコーディングブロックの動き補償を実行するように、すなわち、基準フレームにおける同じ場所に配置されたビデオコーディングブロックに基づいて予測ビデオコーディングブロックを生成するように構成される。また、エンコードユニット 1 0 1、1 1 9 は、エンコードされたビデオコーディングブロックを予測ビデオコーディングブロックに基づいて生成するように構成される。以下でさらにより詳細に説明されるように、エンコードユニット 1 0 1、1 1 9 は、変換および量子化ユニット 1 0 1 および/またはエントロピーコーディングユニット 1 1 9 を備え得る。

【 0 0 5 1 】

図 1 に示されるエンコード装置 1 0 0 の実施形態は、以下の態様で機能する。3 × 2 個の立方体セグメントなどの複数のセグメントを含むビデオ信号のフレームは、複数の非重複ビデオコーディングブロックへ分割される。現在処理されているビデオコーディングブロックの各々について、予測ブロック、すなわち、予測された現在のビデオコーディングブロックは、残留ビデオコーディングブロックを提供する減算ユニット 1 0 2 により減算される。次に、残留ビデオコーディングブロックが、図 1 に示される変換および量子化ユニット 1 0 1 により変換および定量化され、エントロピーコーディングユニット 1 1 9 によりエントロピーエンコードされて、基準デコーダ 1 2 0 は、既にエンコードされている

ビデオコーディングブロックを利用可能になる。基準デコーダ120は、変換および量子化ユニット101のオペレーションを反転させる（ここでは、量子化エラーがもたらされ得る）逆変換および量子化ユニット103を備える。追加ユニット105は、残留ビデオコーディングブロックを予測ブロックと組み合わせることで、再構成されたビデオコーディングブロックを取得する。再構成されたビデオコーディングブロックは、イントラ予測ユニット117を用いた、同じフレームの他のビデオコーディングブロックのイントラ予測用に利用可能になる。

【0052】

再構成されたビデオコーディングブロックは、ループフィルタユニット107によりループフィルタリングされる可能性があり（選択は、エンコード装置100の制御ユニットにより行われ得る）、基準フレームバッファ109に格納される。このステージにおいて、再構成されたビデオコーディングブロックは、他のフレームのビデオコーディングブロックのインター予測用にも利用可能になる。上記で既に言及され、以下でさらにより詳細に説明されるように、基準フレームバッファ109がアクセスされた場合、セグメント拡張ユニット111a、111bは、現在のビデオコーディングブロックを含むセグメントの拡張領域を提供し得る。図1には例示を目的として2つのセグメント拡張ユニット111a、111bが示されているが、図1に示されている2つのセグメント拡張ユニット111a、111bは、単一のユニットの形式でも実装され得ることが容易に理解されよう。

【0053】

上記で既に言及されたように、セグメント拡張ユニット111a、111bにより提供されるデータは、インター予測ユニット115により、動き補償の実行のために用いられる。この目的を達成するために、図1に示されるエンコード装置100は、動き推定ユニット113をさらに備える。他の実施形態において、動き推定ユニット113は、インター予測ユニット115の一部として実装され得る。概して、エンコード装置100の制御ユニット（図1には示されない）は、現在処理されているビデオコーディングブロックを選択すると共に、現在処理されているビデオコーディングブロックを予測するために予測モード、すなわち、イントラ予測またはインター予測を選択する。この情報は、図2に示されるデコード装置200より必要とされ、よって、エントロピーコーディングユニット119により、ビットストリームへとエントロピーコーディングされる。30

【0054】

図2は、一実施形態によるビデオ信号のエンコードされたビデオコーディングブロックをデコードするための装置200を例示する概略図を示す。ビデオ信号は、複数のフレームを含み、各フレームは、第1のセグメントおよび第2のセグメントを含む複数のセグメントを含む。各セグメントは、異なる像面に関連付けられており、複数のビデオコーディングブロックへ分割可能である。各ビデオコーディングブロックは、複数のピクセルを含み、各ピクセルは、ピクセル値に関連付けられている。

【0055】

デコード装置200は、デコードユニット203、219を備える。デコードユニット203、219は、残留ビデオコーディングブロックを提供するために現在のフレームの第1のセグメントのビデオコーディングブロックをデコードするように構成される。以下でさらにより詳細に説明されるように、デコードユニット203、219は、逆変換および量子化ユニット203および/またはエントロピーコーディングユニット219を備え得る。40

【0056】

以下でさらにより詳細に説明されるように、デコード装置200は、セグメント拡張ユニット211をさらに備える。セグメント拡張ユニット211は、複数の拡張ピクセルを含む基準フレームの第1のセグメントの拡張領域を生成するように構成される。各拡張ピクセルについて、セグメント拡張ユニット211は、基準フレームの第2のセグメントのピクセルのピクセル値に基づいて拡張ピクセルのピクセル値を決定するように構成される。50

。

【0057】

デコード装置200は、インター予測ユニット215をさらに備える。インター予測ユニット215は、基準フレームの第1のセグメントのピクセルと基準フレームの拡張領域の拡張ピクセルとに基づいて現在のフレームの第1のセグメントのビデオコーディングブロックの動き補償を実行するように、すなわち、基準フレームにおける同じ場所に配置されたビデオコーディングブロックに基づいて予測ビデオコーディングブロックを生成するように構成される。

【0058】

デコード装置200は、再構成ユニット209をさらに備える。再構成ユニット209は、予測ビデオコーディングブロックおよび残留ビデオコーディングブロックに基づいて現在のフレームのビデオコーディングブロックを再構成するように構成される。

【0059】

図2に示されるデコード装置200の実施形態は、以下の態様で機能する。ビデオ信号の現在のフレームは、複数の非重複ビデオコーディングブロックへ分割される。現在処理されているビデオコーディングブロックの残留分、すなわち、残留ビデオコーディングブロックは、エントロピーコーディングユニット219により、インター予測およびイントラ予測用の対応するパラメータと共にデコードされる。残留ビデオコーディングブロックは、逆変換および量子化ユニット203により処理され、追加ユニット205により、再構成されたビデオコーディングブロックを生成するために、予測ビデオコーディングブロックへ加えられる。再構成されたビデオコーディングブロックは、同じフレームの他のビデオコーディングブロックのイントラ予測用にイントラ予測ユニット217に提供される。さらに、再構成されたビデオコーディングブロックは、ループフィルタ207によりループフィルタリングされ得（この選択は、デコード装置200の制御ユニットにより行われ得る）、基準フレームバッファ209に格納される。このステージにおいて、再構成されたビデオコーディングブロックは、他のフレームのビデオコーディングブロックのインター予測用にも利用可能になる。上記で既に言及され、以下でさらにより詳細に説明されるように、基準フレームバッファ209がアクセスされた場合、セグメント拡張ユニット211は、基準フレーム内のセグメントの拡張領域を提供し得る。基準フレームバッファ209は、処理されたフレームを出力順序で出力するように構成される。

【0060】

上述のエンコード装置100およびデコード装置200の既知のユニットのいくつかについてのもより詳細な事項に関して、2015年Springer-Verlag Berlin Heidelberg出版、Mathias Wien著「高効率ビデオコーディング」第1版という文献が参照される。当該文献は、参照により全体が本明細書に組み込まれる。

【0061】

一実施形態において、エンコード装置100のセグメント拡張ユニット111a、111bと、デコード装置200のセグメント拡張ユニット211とは、基準フレームの第1のセグメントの拡張領域の各拡張ピクセルについて、それらの共通の端部にわたる幾何学的歪みが補償されるように、基準フレームの第2のセグメントのピクセルを基準フレームの第1のセグメントの像面にマッピングするように構成されるマッピングを用いて、基準フレームの第2のセグメントのピクセルのピクセル値に基づいて拡張ピクセルのピクセル値を決定するように構成される。

【0062】

図3は、エンコード装置100のセグメント拡張ユニット111a、111bとデコード装置200のセグメント拡張ユニット211とに実装され、基準フレームの第1のセグメントおよび隣接する第2のセグメントの共通の端部にわたる幾何学的歪みの補償を可能にするマッピングまたは幾何学変換を示す。ここで、第1のセグメント（セグメントAとも称され、像面Aに関連付けられる）と、第2のセグメント（セグメントBとも称され、

像面 B に関連付けられる) とは、同じカメラ位置またはカメラ中心 C を有し、境界を共有しているものと仮定する。

【 0 0 6 3 】

図 3 から理解され得るように、3 D 空間における点

【 数 3 1 】

p_{3D}

は、カメラ中心 C を通過した光線上に存在する。カメラ中心 C は、像面 A および像面 B と交差する。結果的に、像面 B における点

【 数 3 2 】

p_B

が、像面 A における点

【 数 3 3 】

p_A

に投影またはマッピングされ得る。このオペレーションには、カメラ中心 C からの 3 D 点

【 数 3 4 】

p_{3D}

の距離の情報は必要とされない。

【 0 0 6 4 】

数学的には、このことは、以下の態様で表されされ得る。 点

【 数 3 5 】

p_{3D}

は、3 D 空間におけるベクトル、すなわち、

【 数 3 6 】

$p_{3D} = (X, Y, Z)^T$

と表され得る。点

【 数 3 7 】

p_{3D}

の同次表現

【 数 3 8 】

p_{3Dh}

は、

【 数 3 9 】

$p_{3Dh} = (p_{3D}, 1)^T$

と表され得る。

【 0 0 6 5 】

像面 B への同次表現

【 数 4 0 】

p_{3Dh}

の投影は、

【 数 4 1 】

p_{imBh}

と示され、

【 数 4 2 】

$$p_{imBh} = P_{BP_{3Dh}} = \begin{pmatrix} K_B & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p_{3D} \\ 1 \end{pmatrix} = K_B p_{3D} = \begin{pmatrix} x_B \\ y_B \\ 1 \end{pmatrix}$$

10

20

30

40

50

と表され得る。

【数 4 3】

K_B

は、像面 B に関連付けられたカメラの校正行列である。上記式は、いくらか異なり、

【数 4 4】

$$P_{imBh} = K_B P_{3D} = \begin{pmatrix} f_x X + p_x Z \\ f_y Y + p_y Z \\ Z \end{pmatrix} = Z^{-1} \begin{pmatrix} x_B \\ y_B \\ 1 \end{pmatrix} \quad 10$$

という形式で表され得る。

【0 0 6 6】

同次座標がスケーリングのみまで定義されるので、スケーリング係数

【数 4 5】

Z^{-1}

は、正規化された同次画像座標

【数 4 6】

$$p_{imBh} = (x_B, y_B, 1)^T \quad 20$$

を提供するために省略され得る。この正規化された形式は、以下の態様で直接取得され得もする。

【数 4 7】

$$P_{imBh} = Z^{-1} K_B P_{3D} = \begin{pmatrix} x_B \\ y_B \\ 1 \end{pmatrix} \quad 30$$

【0 0 6 7】

カメラからの点の距離が既知である場合、投影は、以下の態様で逆数にされ得る。

【数 4 8】

$$\begin{aligned} P_{3Dh} &= \begin{pmatrix} K_B^{-1} \\ 0 & 0 & Z^{-1} \end{pmatrix} P_{imBh} = \begin{pmatrix} K_B^{-1} P_{imBh} \\ Z^{-1} \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} K_B^{-1} Z^{-1} K_B P_{3D} \\ Z^{-1} \end{pmatrix} = Z^{-1} \begin{pmatrix} P_{3D} \\ 1 \end{pmatrix} \end{aligned} \quad 40$$

【0 0 6 8】

この場合も、スケーリング係数

【数 4 9】

Z^{-1}

は、抜かされ得る。次に、上述の態様で取得された点は、像面 A に投影され得る。しか

しながら、像面 A は像面 B とは異なる向きを有するので、まず、像面 A を像面 B と位置合わせするために、カメラ中心 C の周りでの回転 R が実行されなければならない。この回転

【数 5 0】

R

は、像面 A と像面 B との間の角度

【数 5 1】

θ

により画定され、それぞれの座標軸を中心とする回転の組み合わせ、すなわち、

【数 5 2】

$$\mathbf{R}(\theta) = \mathbf{R}_x \mathbf{R}_y \mathbf{R}_z$$

10

とも表され得る。この回転は、同次座標

【数 5 3】

$$\mathbf{R}_h = \begin{pmatrix} \mathbf{R}(\theta) & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & 1 \end{pmatrix}$$

でも表され得る。

【0 0 6 9】

20

故に、像面 B における点

【数 5 4】

$\mathbf{p}_B$

は、像面 A における対応する点

【数 5 5】

$\mathbf{p}_A$

に投影またはマッピングされ得る。

【数 5 6】

$$\mathbf{P}_{imA} = \begin{pmatrix} \mathbf{K}_A & \mathbf{0} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{R}(\theta) & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{K}_B^{-1} \\ \mathbf{0} \quad \mathbf{0} \quad Z^{-1} \end{pmatrix} \mathbf{P}_{imBh}$$

30

【0 0 7 0】

故に、点を像面 B から像面 A に移動させるためのホモグラフィ行列

【数 5 7】

H_{B2A}

は、

【数 5 8】

40

$$\mathbf{H}_{B2A} = \begin{pmatrix} \mathbf{K}_A & \mathbf{0} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{R}(\theta) & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{K}_B^{-1} \\ \mathbf{0} \quad \mathbf{0} \quad Z^{-1} \end{pmatrix} = \mathbf{K}_A \mathbf{R}(\theta) \mathbf{K}_B^{-1}$$

と表され得る。

【0 0 7 1】

ホモグラフィ行列

【数 5 9】

H_{B2A}

を決定するための上記式から分かるように、カメラ中心 C からの距離

50

【数 6 0】

Z

は、上記式から抜かされる。なぜなら、この情報は、ホモグラフィの実行には必要ではないからである。

【0 0 7 2】

上述の変換についてのより詳細な事項に関して、2003年Cambridge University Press出版、Richard HarleyおよびAndrew Zisserman著「コンピュータビジョンにおける複数視点ジオメトリ」第2版という文献が参照される。当該文献は、参照により全体が本明細書に組み込まれる。

【0 0 7 3】

故に、一実施形態において、エンコード装置100のセグメント拡張ユニット111a、111bとデコード装置200のセグメント拡張ユニット211とに実装されるマッピングまたは幾何学変換は、基準フレームの第2のセグメントのピクセルまたは点

【数 6 1】

p_B

を三次元空間における点

【数 6 2】

p_{3D}

に投影する段階であって、点

【数 6 3】

p_{3D}

は、基準フレームの第2のセグメントのピクセル

【数 6 4】

p_B

をカメラ位置

【数 6 5】

C

と結び付ける線上に存在する、段階と、基準フレームの第2のセグメントの像面Bを基準フレームの第1のセグメントの像面Aに対して平行な向きへと回転させるための回転を実行する段階と、点

【数 6 6】

p_{3D}

を基準フレームの第1のセグメントの像面Aにおける点

【数 6 7】

p_A

に投影する段階であって、基準フレームの第1のセグメントの像面Aにおける点

【数 6 8】

p_A

は、拡張ピクセルを画定する、段階とを含む。

【0 0 7 4】

さらなる実施形態において、エンコード装置100のセグメント拡張ユニット111a、111bとデコード装置200のセグメント拡張ユニット211とに実装されるマッピングまたは幾何学変換は、ホモグラフィ行列

【数 6 9】

$$H_{B2A} = \begin{pmatrix} K_A & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R(\theta) & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} K_B^{-1} \\ 0 & 0 & Z^{-1} \end{pmatrix} = K_A R(\theta) K_B^{-1}$$

に基づく。

【0 0 7 5】

10

20

30

40

50

以下では、上記アプローチが、360°ビデオ信号に関連して説明される。セグメントは、立方体の6つの面である。すなわち、360°ビデオ信号は、立方体を画定する6つのセグメントにマッピングされている。立方体の面またはセグメントは、フレームに配置されている。立方体セグメント401-1, ..., 401-6とパッドされた画像境界403とを含むフレーム400の可能な構成の1つが、図4に示される。図5に示されるように、全ての立方体セグメント401-1, ..., 401-6は、4つの隣接セグメントまたは近接セグメントを有する主面またはセグメントとなるように画定され得る。立方体セグメント401-1が、主面として選択されている。特許請求される発明により提供される幾何学的補正をしないと、図5に示されるセグメントの境界にわたる幾何学的歪みが生じるであろう。

10

【数76】

簡略化の目的で、異なる立方体セグメントの解像度は同じであるものと仮定する。さらに、座標

【数70】

$$(p_x, p_y)^T$$

で表されるそれぞれの主点は、それぞれの立方体セグメントの中心に存在するものと仮定する。そのような実施形態において、較正行列

【数71】

$$K_A$$

20

および

【数72】

$$K_B$$

は、以下の態様で表され得る。

【数73】

$$K_A = K_B = \begin{pmatrix} f & 0 & 0 \\ 0 & f & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

30

および

【数74】

$$K_B^{-1} = \begin{pmatrix} f^{-1} & 0 & 0 \\ 0 & f^{-1} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

40

【数75】

$$f$$

は、幾何学的な考慮事項を用いて決定され得る焦点距離を示し、

【数76】

$$w/2$$

50

と等しい。

【数 7 7】

W'

は、ピクセルにおける立方体セグメントの幅を示す。

【0 0 7 7】

本実施形態について、第 1 のセグメントの像面 A は、デカルト座標系の x - y 面と一致し、一方、第 2 のセグメントの像面 B は、その y - z 面に存在するものと仮定する。本実施形態において、像面 A を像面 B と位置合わせするための回転は、y 軸を中心とする 90° の回転である。この場合、ホモグラフィ行列

【数 7 8】

H_{B2A}

は、以下の態様で表され得る。

【数 7 9】

$$\begin{aligned}
 H_{B2A} &= K_A R_y(90^\circ) K_B^{-1} \\
 &= \begin{pmatrix} f & 0 & 0 \\ 0 & f & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos(\theta) & 0 & \sin(\theta) \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin(\theta) & 0 & \cos(\theta) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} f^{-1} & 0 & 0 \\ 0 & f^{-1} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\
 &= \begin{pmatrix} f & 0 & 0 \\ 0 & f & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} f^{-1} & 0 & 0 \\ 0 & f^{-1} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\
 &= \begin{pmatrix} f & 0 & 0 \\ 0 & f & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & f^{-1} & 0 \\ -f^{-1} & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & f \\ 0 & 1 & 0 \\ -f^{-1} & 0 & 0 \end{pmatrix} \\
 &= f^{-1} \begin{pmatrix} 0 & 0 & f^2 \\ 0 & f & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

$$H_{B2A} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & f^2 \\ 0 & f & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

やはり、ここでもスケーリング係数

【数 8 0】

f^{-1}

は、抜かされ得る。

【0 0 7 8】

故に、一実施形態において、エンコード装置 1 0 0 のセグメント拡張ユニット 1 1 1 a、1 1 1 b とデコード装置 2 0 0 のセグメント拡張ユニット 2 1 1 とに実装されるマッピングまたは幾何学変換は、ホモグラフィ行列

10

20

30

40

【数 8 1】

$$H_{B2A} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & f^2 \\ 0 & f & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

に基づく。

【0079】

一実施形態において、図4に示される6つの立方体セグメント401-1, ..., 401-6の各々は、それぞれの隣接セグメントのピクセルのピクセル値に基づいて拡張され得る。図6において、このことが立方体セグメント401-1について示されている。立方体セグメント401-1は、左方近接セグメント401-2に基づく拡張領域401-1aと、上方近接セグメント401-4に基づく拡張領域401-1bと、右方近接セグメント401-3に基づく拡張領域401-1cと、下方近接セグメント401-5に基づく拡張領域401-1dとを有し得る。

【0080】

一実施形態において、拡張領域は常に、エンコード装置100のセグメント拡張ユニット111a、111bとデコード装置200のセグメント拡張ユニット211とによりインターフレーム予測のために提供され得る。しかしながら、補償されたブロックは、必ずしも元のブロックと異なるわけではないことが理解されよう。例えば、動き補償が実行されることになるブロックは、面（図5における主面）の端部に存在する。動き補償が実行されるエリアは、予測されることになるブロックの位置に基づいて拡張される。4つの近接セグメントは、拡張セグメント、すなわち、メインセグメントとその拡張領域とを生成するために、メインセグメントと共に用いられ得る。メインセグメントのエリアは、ここでは修正されていない。他のセグメントから生成されるメインセグメントの周りのエリアのみが修正されている。動き補償がメインセグメント401-1内で機能している限り、挙動は、本発明の実施形態により提供されるセグメント拡張がない場合と同じである。動き補償がメインセグメントの端部を越えて検索している場合、挙動は異なり、ここでは、拡張領域からの情報が用いられる。

【0081】

同様のホモグラフィが他のセグメントにも当てはまる。各立方体セグメントは、上述の態様で拡張され得る。しかしながら、このことには、拡張領域が互いに重なる影響があり得る。故に、一実施形態において、図7に示されるように、拡張領域は、別個の追加の基準ピクチャまたは基準フレームに格納され得る。エンコードおよびデコード中に用いられなければならない基準ピクチャは、現在処理されているブロックの空間的位置に基づいて導出される。故に、追加のシグナリングは必要ない（基準ピクチャリストにおけるピクチャの数は不変である）。より具体的には、図7に示される例では、1つの基準ピクチャの代わりに6つの基準ピクチャが現在利用可能とみなされ得、1つの基準ピクチャのみが所与の予測ブロックについて用いられるが、一実施形態におけるように、このブロックは、単一のセグメントおよびその（結果としてブロックの位置により決定される）対応する拡張領域に割り当てられ得る。一実施形態において、これは、処理されているブロックの位置に基づいて、エンコード装置100により用いられる基準ピクチャを対応する追加の基準ピクチャで透過的に置き換えることにより行われ得る。エンコード装置100およびデコード装置200は、より多くの基準ピクチャが存在していることを「認識」していない。置き換えは、実際のYUVバッファにアクセスがあった場合にのみ起こる。置き換えは、予測されることになるピクチャの基準ピクチャリストにおける過去および将来の基準ピクチャについて実行され得る。

【0082】

故に、本発明の実施形態により、演算の複雑性のみがわずかに上がる。追加で必要なオ

10

20

30

40

50

ペレーションは、拡張領域の作成になる。6つのピクチャが1つのピクチャの代わりに格納されるので、メモリ要件が上がり得る。しかしながら、これは、特定の実装形態の課題である。より効率的な実装形態であれば、追加の6つのピクチャの全てを格納する必要はない可能性もあるが、各セグメントの周りの小さい領域に必要なデータのみを格納し得る。別の代替的な実装形態は、拡張を各々のブロックおよび検索位置に適用することから成る。これは追加のストレージを必要としないであろうが、各検索位置について補償を実行しなければならないので、さらなる演算の複雑性につながるであろう。

【0083】

本発明の実装形態は、360°ビデオ信号の「ラップアラウンド」にも相当する。各セグメント境界は、近接セグメントからの情報で拡張され得る。これは、360°画像の境界と一致するセグメント境界についても当てはまる。図7において分かるように、拡張セグメント401-1は、パディングを必要としない。代わりに、パディングエリアは、別の立方体セグメントのコンテンツで満たされ得る。拡張領域のサイズは、ピクチャ境界のパディング箇所のサイズと一致するように、動き補償中にエンコード装置100により用いられる検索範囲から導出され得る。

【0084】

図8は、一実施形態によるビデオ信号をエンコードするための方法800を例示した概略図を示す。ビデオ信号は、複数のフレームを含み、各フレームは、第1のセグメントと第2のセグメントとを含む複数のセグメントを含む。各セグメントは、異なる像面に関連付けられており、複数のビデオコーディングブロックへ分割可能である。各ビデオコーディングブロックは、複数のピクセルを含み、各ピクセルは、ピクセル値に関連付けられている。

【0085】

エンコード方法800は、基準フレームにおける第2のセグメントのピクセルのピクセル値に基づいて、複数の拡張ピクセルを含む、基準フレームの第1のセグメントの拡張領域を、拡張ピクセルのピクセル値を決定することにより生成する段階801と、基準フレームにおける第1のセグメントのピクセルと基準フレームにおける拡張領域の拡張ピクセルとに基づいて、現在のフレームにおける第1のセグメントのビデオコーディングブロックの動き補償を実行する段階803と、予測ビデオコーディングブロックに基づいて、エンコードされたビデオコーディングブロックを現在のフレームに生成する段階805とを備える。

【0086】

要するに、基準フレームのセグメントと、基準フレームの別のセグメントから生成された拡張領域とは、インター予測により現在のフレームをエンコードするために用いられる。

【0087】

図9は、一実施形態によるビデオ信号をデコードするための方法900を例示した概略図を示す。ビデオ信号は、複数のフレームを含み、各フレームは、第1のセグメントと第2のセグメントとを含む複数のセグメントを含む。各セグメントは、異なる像面に関連付けられており、複数のビデオコーディングブロックへ分割可能である。各ビデオコーディングブロックは、複数のピクセルを含み、各ピクセルは、ピクセル値に関連付けられている。

【0088】

デコード方法900は、現在のフレームにおける第1のセグメントのビデオコーディングブロックをデコードして残留ビデオコーディングブロックを提供する段階901と、基準フレームにおける第2のセグメントのピクセルのピクセル値に基づいて、複数の拡張ピクセルを含む、基準フレームの第1のセグメントの拡張領域を、拡張ピクセルのピクセル値を決定することにより生成する段階903と、基準フレームにおける第1のセグメントのピクセルと基準フレームにおける拡張領域の拡張ピクセルとに基づいて、現在のフレームにおける第1のセグメントのビデオコーディングブロックの動き補償を実行する段階9

05と、予測ビデオコーディングブロックと残留ビデオコーディングブロックとに基づいて、ビデオコーディングブロックを現在のフレームに再構成する段階907とを備える。

【0089】

提案される技術は、本明細書において主に2つのセグメントを参照して説明されてきたが、2つより多いセグメントがあるビデオコンテンツを有するビデオ信号に容易に適合され得る。具体的には、セグメントは、いくつかの他のセグメントからの画像コンテンツを用いて拡張され得る。

【0090】

本開示の特定の特徴または態様が、いくつかの実装形態または実施形態のうちの1つのみに関連して開示された可能性もあるが、そのような特徴または態様は、あらゆる所与の用途または特定の用途にとって望ましく有利になり得るように、他の実装形態または実施形態の1または複数の他の特徴または態様と組み合わせられてよい。さらに、「含む」、「有する」、「伴う」という用語またはそれらの他の異形が詳細な説明または特許請求の範囲のいずれかにおいて用いられる限りにおいて、そのような用語は、「備える」という用語と同様の態様で包括的であるよう意図されている。また、「例示的な」、「例えば(for example)」および「例えば(e.g.)」という用語は、最良または最適であることではなく、例を意味しているに過ぎない。「結合」および「接続」という用語は、それらの派生語と共に用いられてよい。これらの用語は、2つの要素が、物理的または電氣的に直接接触しているか、または互いに直接接触していないかにかかわらず、互いに協働または相互作用することを示すために用いられている可能性があることが理解されるべきである。

【0091】

特定の態様が本明細書において図示および説明されてきたが、当業者であれば、様々な代替的な実装および/または同等の実装が、本開示の範囲から逸脱することなく、図示および説明された特定の態様の代わりになり得ることを理解されよう。本願は、本明細書において述べられた特定の態様のあらゆる適応形態または変形形態を包含することを意図している。

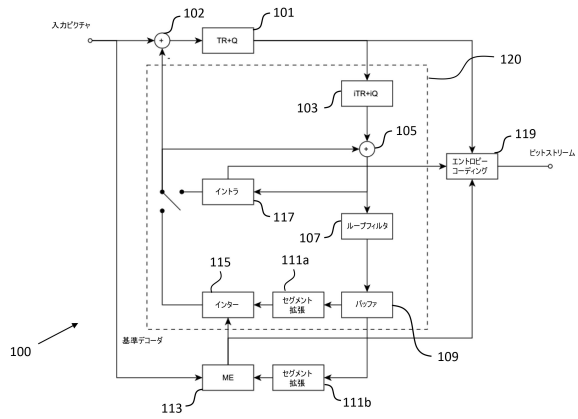
【0092】

以下の特許請求の範囲における要素は、対応する符号と共に特定の順序で記載されているが、特許請求の範囲の記載にそれらの要素のいくつかまたは全てを特定の順序で実装することについての別段の示唆がない限り、それらの要素がその特定の順序で実装されるよう限定されることが必ずしも意図されているわけではない。

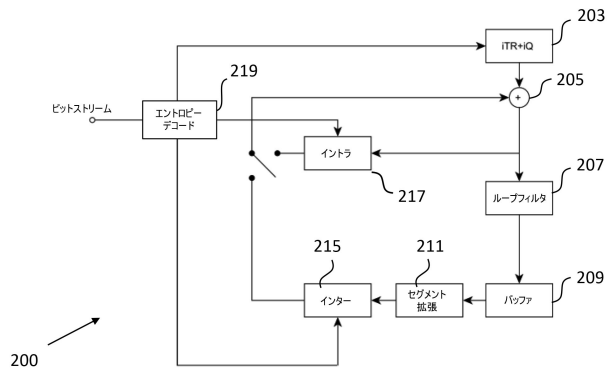
【0093】

上記の教示に照らして、多くの代替形態、修正形態および変形形態が当業者には明らかになる。当業者であれば、本明細書において説明されたものの外にも本発明の多数の用途が存在することを容易に認識するのは当然である。本発明は、1または複数の特定の形態を参照して説明されてきたが、当業者であれば、多くの変更が、本発明の範囲から逸脱することなく行われ得ることを認識する。従って、本発明は、添付の特許請求の範囲およびそれらの均等物の範囲内で、本明細書において具体的に説明された以外の態様で実施され得ることが理解されるべきである。

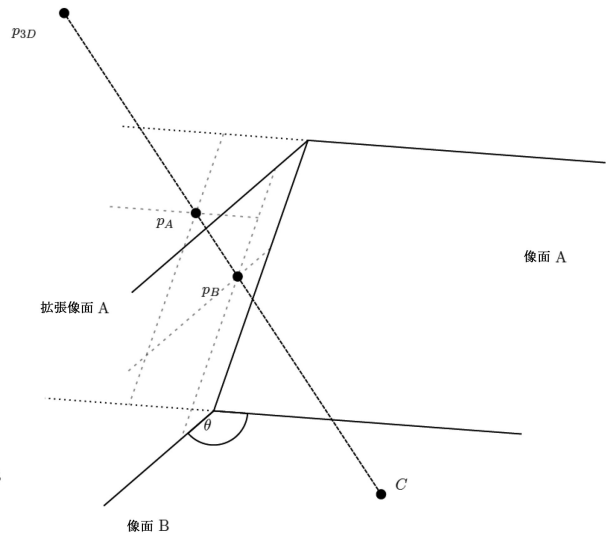
【図 1】



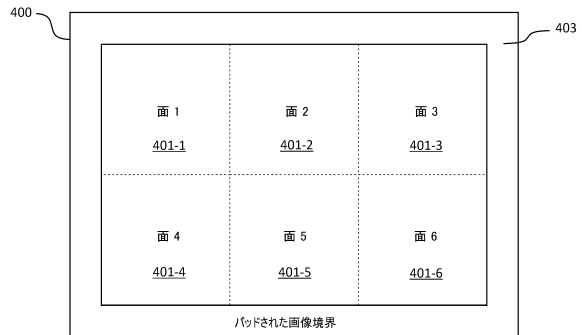
【図 2】



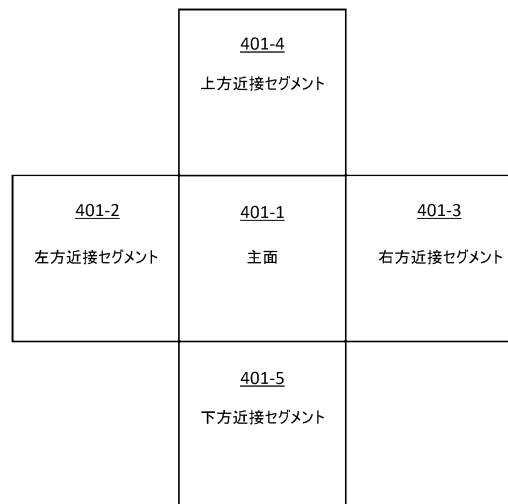
【図 3】



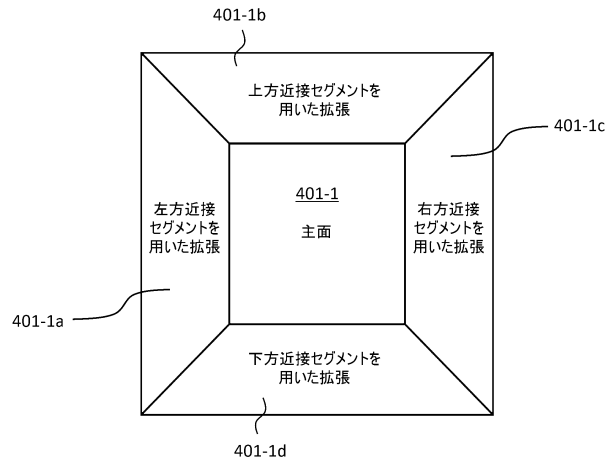
【図 4】



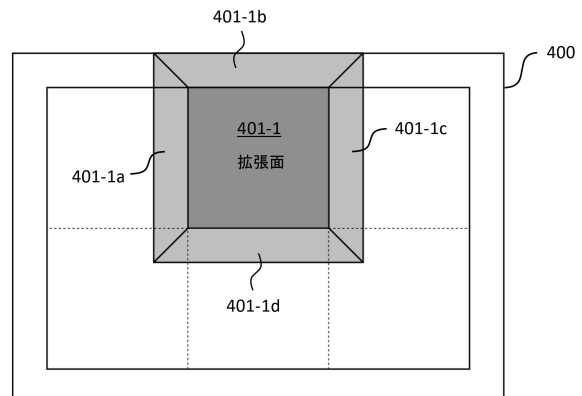
【図 5】



【図 6】

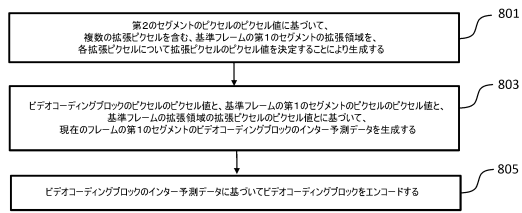


【図 7】



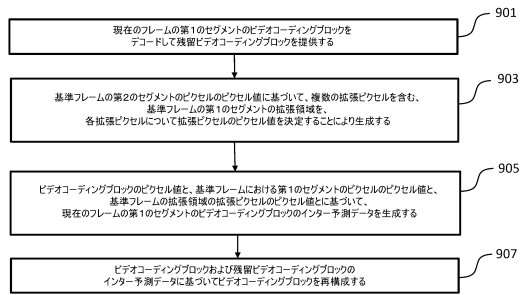
【図 8】

800



【図 9】

900



フロントページの続き

(72)発明者 ツァオ、ツイジェ

中華人民共和国・518129・グアンドン・シェンツェン・ロンガン・ディストリクト・パンティアン・(番地なし)・ホアウェイ・アドミニストレーション・ビルディング ホアウェイ・テクノロジー・カンパニー・リミテッド内

(72)発明者 サウアー、ヨハネス

中華人民共和国・518129・グアンドン・シェンツェン・ロンガン・ディストリクト・パンティアン・(番地なし)・ホアウェイ・アドミニストレーション・ビルディング ホアウェイ・テクノロジー・カンパニー・リミテッド内

(72)発明者 ウィエン、マシアス

中華人民共和国・518129・グアンドン・シェンツェン・ロンガン・ディストリクト・パンティアン・(番地なし)・ホアウェイ・アドミニストレーション・ビルディング ホアウェイ・テクノロジー・カンパニー・リミテッド内

審査官 鉢呂 健

(56)参考文献 特開2005-159824(JP, A)

特表2008-509630(JP, A)

国際公開第2018/009746(WO, A1)

米国特許出願公開第2006/0034530(US, A1)

KANGNI, Florian and LAGANIERE, Robert, Epipolar Geometry for the Rectification of Cubic Panoramas, The 3rd Canadian Conference on Computer and Robot Vision (CRV'06), IEEE, 2006年6月19日, pp. 1-8, <DOI: 10.1109/CRV.2006.29>

CHEN, Ke et al., Expanding Line Search for Panorama Motion Estimation, 2009 11th IEEE International Symposium on Multimedia, IEEE, 2009年12月28日, pp. 577-582, <DOI: 10.1109/ISM.2009.49>, URL, <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5362521>

JIANG, Kehua and DUBOIS, Eric, Compression of cubic-panorama datasets with spatially consistent representation, 2006 IEEE International Workshop on Haptic Audio Visual Environments and their Applications (HAVE 2006), IEEE, 2007年1月15日, pp. 111-116, <DOI: 10.1109/HAVE.2006.283774>, URL, <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4062521>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 19/00 - 19/98

IEEE Explore