

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007 年 7 月 12 日 (12.07.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/077942 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 7/32 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/326297

(22) 国際出願日: 2006 年 12 月 29 日 (29.12.2006)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2006-000394 2006 年 1 月 5 日 (05.01.2006) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 Tokyo (JP). 国立大学

法人名古屋大学 (NATIONAL UNIVERSITY CORPORATION NAGOYA UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒4648601 愛知県名古屋市中種区不老町 1 番 Aichi (JP).

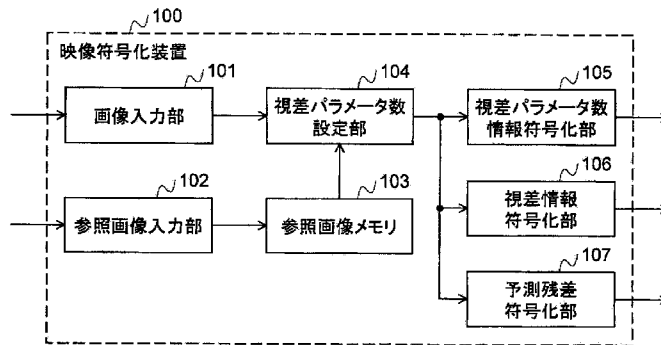
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 北原 正樹 (KITAHAHARA, Masaki) [JP/JP]; 〒1808585 東京都武蔵野市緑町 3 丁目 9-1 1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 木全 英明 (KIMATA, Hideaki) [JP/JP]; 〒1630431 東京都新宿区西新宿二丁目 1 番 1 号 エヌ・ティ・ティ・アドバンステクノロジー株式会社内 Tokyo (JP). 志水 信哉 (SHIMIZU, Shinya) [JP/JP]; 〒1808585 東京都武蔵野市緑町 3 丁目 9-1 1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 上倉 一人 (KAMIKURA, Kazuto) [JP/JP]; 〒1808585 東京都武蔵野市緑町 3 丁目 9-1 1 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 八島 由幸 (YASHIMA, Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒1808585 東京都武蔵

[続葉有]

(54) Title: VIDEO ENCODING METHOD, DECODING METHOD, DEVICE THEREOF, PROGRAM THEREOF, AND STORAGE MEDIUM CONTAINS THE PROGRAM

(54) 発明の名称: 映像符号化方法及び復号方法、それらの装置、及びそれらのプログラム並びにプログラムを記録した記憶媒体



100... VIDEO ENCODING DEVICE
101... IMAGE INPUT UNIT
104... PARALLAX PARAMETER QUANTITY SETTING UNIT
102... REFERENCE IMAGE INPUT UNIT
103... REFERENCE IMAGE MEMORY
105... PARALLAX PARAMETER QUANTITY INFORMATION ENCODING UNIT
106... PARALLAX INFORMATION ENCODING UNIT
107... PREDICTION RESIDUAL ENCODING UNIT

(57) Abstract: Provided are a video encoding and decoding method for performing encoding by parallax compensation performing prediction by using a parallax between a plurality of videos when encoding a plurality of videos into one video. The method selects and sets the number of parameters of the parallax information for each reference image used for the parallax compensation, encodes the information of the number of parameters which has been set, and encodes the parallax information in accordance with the number of parameters. During decoding, the method decodes the parallax parameter quantity information specifying the number of parameters of the parallax information for each reference image and decodes the parallax information in accordance with the number of parameters contained in the encoded information.

(57) 要約: 複数の映像を一つの映像として符号化するにあたり、複数の映像間の視差を用いて予測する視差補償により符号化する映像符号化及び復号方法。前記視差補償に利用する、各参照画像に対する視差情

[続葉有]



WO 2007/077942 A1



野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内
Tokyo (JP). 谷本 正幸 (TANIMOTO, Masayuki) [JP/JP];
〒4648601 愛知県名古屋市千種区不老町1番 国立
大学法人名古屋大学内 Aichi (JP). 藤井 俊彰 (FUJII,
Toshiaki) [JP/JP]; 〒4648601 愛知県名古屋市千種区不
老町1番 国立大学法人名古屋大学内 Aichi (JP). 山本
健詞 (YAMAMOTO, Kenji) [JP/JP]; 〒4648601 愛知県
名古屋市千種区不老町1番 国立大学法人名古屋大
学内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA, Masatake et al.); 〒
1048453 東京都中央区八重洲2丁目3番1号 Tokyo
(JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護
が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, 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, LV, LY, MA, MD,

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.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可
能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

映像符号化方法及び復号方法、それらの装置、及びそれらのプログラム並びにプログラムを記録した記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明は、多視点動画像の符号化及び復号に関する技術である。

本願は、2006年1月5日に出願された特願2006-000394号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 多視点動画像は、様々な位置にあるカメラで同じ被写体と背景を撮影した複数の動画像である。以下では、一つのカメラで撮影された動画像を“2次元動画像”と呼び、同じ被写体と背景を撮影した2次元動画像の集合を多視点動画像と呼ぶ。多視点動画像に含まれる各カメラの2次元動画像は、時間方向に強い相関がある。一方、各カメラが同期されていた場合、同じ時間に対応した各カメラのフレームは全く同じ状態の被写体と背景を撮影しているため、カメラ間で強い相関がある。

[0003] まず、2次元動画像の符号化方式に関する従来技術を述べる。国際符号化標準であるH. 264、MPEG-4、MPEG-2をはじめとした従来の多くの2次元動画像符号化方式では、動き補償、直交変換、量子化、エントロピー符号化という技術を利用して、高効率な符号化を行う。例えば、H. 264では、Iフレームにおいてはフレーム内相関を利用して符号化が可能で、Pフレームでは過去の複数枚のフレームとのフレーム間相関を利用して符号化が可能で、Bフレームでは過去あるいは未来の複数枚のフレームとのフレーム間相関を利用して符号化が可能である。

[0004] H. 264の技術の詳細については、下記の非特許文献1に記載されているが、以下で概要を説明する。Iフレームではフレームをブロック分割し(このブロックをマクロブロックといい、ブロックサイズは16×16(ピクセル)である)、各マクロブロックにおいてイントラ予測を行う。イントラ予測の際には、各マクロブロックをさらに小さなブロックに分割し(以後、サブブロックと呼ぶ)、各サブブロックで異なるイントラ予測方法を行うことができる。

- [0005] 一方、Pフレームでは、各マクロブロックでイントラ予測、あるいはインター予測を行うことができる。Pフレームにおけるイントラ予測は、Iフレームの場合と同様である。一方、インター予測の際には動き補償が行われる。動き補償においても、マクロブロックをより小さなブロックに分割して、各サブブロックで異なる動きベクトル、参照画像を持つことができる。
- [0006] なお、Bフレームにおいても、イントラ予測とインター予測が行えるが、Bフレームでのインター予測では、過去のフレームに加えて未来のフレームも動き補償の参照画像にできる。例えば、Iフレーム→Bフレーム→Bフレーム→Pフレームというフレーム構成で符号化する場合、I→P→B→Bの順番で符号化することができる。そして、Bフレームでは、I及びPフレームを参照して動き補償ができる。また、Pフレームの場合と同様でマクロブロックを分割したサブブロックごとに異なる動きベクトルを持つことができる。
- [0007] イントラ、インター予測を行うと予測残差が得られるが、各マクロブロックで予測残差ブロックにDCT(離散コサイン変換)を行って量子化が行われる。そして、このようにして得られるDCT係数の量子化値に対して可変長符号化が行われる。なお、Pフレーム及びBフレームでは、サブブロックごとに参照画像を選択可能であるが、参照画像は参照画像インデックスと呼ばれる数値で表され、可変長符号化される。H. 264では、参照画像インデックスの値が小さいほど短い符号で可変長符号化されるため、フレームごとに参照画像インデックスを明示的に変更する仕組みを採用している。この機能により、使用頻度の高い参照画像ほど参照画像インデックスの値を小さく設定することで、参照画像インデックスを効率的に符号化できる。
- [0008] 多視点動画画像の符号化については、動き補償を同じ時刻の異なるカメラの画像に適用した“視差補償”によって高効率に多視点動画画像を符号化する方式が従来からある。ここで、視差とは、異なる位置に配置されたカメラの画像平面上で、被写体上の同じ位置が投影される位置の差である。
- [0009] このカメラ間で生じる視差の概念図を図13に示す。この概念図では、光軸が平行なカメラの画像平面を垂直に見下ろしたものとなっている。このように、異なるカメラの画像平面上で被写体上の同じ位置が投影される位置は、一般的に対応点と呼ばれ

る。視差補償では、符号化対象カメラの画像上のある着目画素に対応する参照先のカメラの画像上の対応点を参照画像から推定し、当該対応点に対応した画素値で、着目画素の画素値を予測する。以下では、便宜上、前述のような“推定された視差”についても“視差”と呼ぶこととする。このような方式では、視差情報と予測残差を符号化する。

[0010] また、多くの手法では、視差を画像平面上でのベクトル(視差ベクトル)として表現する。例えば、非特許文献2の手法では、ブロック単位で視差補償を行う仕組みが含まれているが、ブロック単位の視差を2次元ベクトルで、すなわち2つのパラメータ(x 成分及び y 成分)で表現する。この視差ベクトルの概念図を図14に示す。即ち、この手法では、2パラメータで構成される視差情報と予測残差を符号化する。なお、この方法では、カメラパラメータを利用して符号化を行わないため、カメラパラメータが未知である場合に有効である。

[0011] 一方、非特許文献3には、多視点画像(静止画像)の符号化方法が記載されているが、この方法ではカメラパラメータを符号化に利用し、エピポーラ幾何拘束に基づき視差ベクトルを1次元の情報として表現することにより、多視点画像を効率的に符号化する。

[0012] エピポーラ幾何拘束の概念図を図15に示す。エピポーラ幾何拘束によれば、2台のカメラ(カメラ1とカメラ2)による2枚の画像において、被写体上の位置Mに関する片方の画像上の点 m に対応するもう片方の画像上の点 m' は、エピポーラ線という直線上に拘束される。非特許文献3の手法では、一次元のエピポーラ線上での位置という一つのパラメータで参照画像に対する視差を表現する。すなわち、この手法では、一つのパラメータで表現された視差情報と予測残差を符号化する。

[0013] なお、参照画像の枚数が2枚以上(各々は異なるカメラの参照画像である)であっても、エピポーラ幾何拘束を利用して一つのパラメータで各参照画像への視差を表現できる。例えば一つの参照画像に対するエピポーラ線上の視差が既知であれば、他のカメラに関する参照画像に対する視差も復元できる。

[0014] また、各々が異なるカメラからのものである参照画像が複数ある場合、任意視点画像技術を利用して視差補償を行うことが可能である。非特許文献4では、任意視点画

像生成技術を利用して視差補償をする。具体的には、符号化対象カメラの画像の画素値を、当該画素に対応した異なるカメラの対応点の画素値で補間して予測する。この補間の概念図を図16に示す。この補間では、符号化対象画像の画素 m の値を、画素 m に対応する参照画像1、2の画素 m' 、 m'' の値を補間することにより予想する。

非特許文献1:ITU-T Rec.H.264/ISO/IEC 11496-10, "Advanced Video Coding", Final Committee Draft, Document JVT-E022, September 2002

非特許文献2:Hideaki Kimata and Masaki Kitahara, "Preliminary results on multiple view video coding (3DAV)", document M10976 MPEG Redmond Meeting, July, 2004

非特許文献3:畑幸一, 栄藤稔, 千原國宏: 多視点画像の高能率符号化, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J82-D-II, No.11, pp.1921-1929 (1999)

非特許文献4:Masayuki Tanimoto, Toshiaki Fujii, "Response to Call for Evidence on Multi-View Video Coding", document Mxxxxxx MPEG Hong Kong Meeting, January, 2005

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0015] 従来の多視点動画画像の符号化手法によれば、カメラパラメータが既知である場合、エピポラ幾何拘束を利用して、参照画像の数にかかわらず、各参照画像に対する視差情報を一つのパラメータで表現できることにより、視差情報を効率的に符号化することが可能である。

[0016] しかしながら、実カメラで取得された多視点動画画像を符号化対象とすると、カメラパラメータの測定誤差などにより、視差をエピポラ線上に拘束して視差補償をすると、予測効率が悪化する場合がある。また、参照画像は符号化歪が混入した画像であるため、同様にエピポラ線上に拘束して視差補償をすると、予測効率が悪化する場合がある。予測効率が悪化すると予測残差の符号量の増加を招き、結果として全体の符号化効率が悪化してしまう。

[0017] 本発明は、上記問題点の解決を図り、多視点動画画像の符号化において、参照画像の性質に応じて視差補償の自由度を制御し、参照画像の符号化歪やカメラパラメー

タの測定誤差が存在する場合にも、視差補償の精度を向上させ、従来よりも高い符号化効率を実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0018] 本発明が従来技術ともっとも異なる点は、参照画像の性質に応じて視差補償の自由度を制御可能にするため、視差情報のパラメータ数を可変にし、そのパラメータ数を示す視差パラメータ数情報またはインデックス情報を符号化して符号化情報に含ませる点である。

インデックス情報として、視差情報のパラメータ数の他に視差補償に用いる参照画像を示す情報を含ませることができ、またさらに他の情報を含ませることもできる。

[0019] 具体的には、本発明による映像符号化方法、映像復号方法の第1の態様では、映像情報の性質に応じて、視差補償に用いる視差情報のパラメータ数を指定する視差パラメータ数を符号化、復号する処理を実行する。

ここで、視差パラメータ数情報は、例えば各参照画像に対する視差ベクトルの次元を指定するものである。例えば参照画像の枚数が2枚(参照画像A、B)であった場合、以下のような構成が考えられる。

- [0020]
- pNum=0:参照画像A、Bのいずれに対する視差ベクトルも1次元
 - pNum=1:参照画像Aに対する視差ベクトルは1次元、参照画像Bに対する視差ベクトルは2次元
 - pNum=2:参照画像Aに対する視差ベクトルは2次元、参照画像Bに対する視差ベクトルは1次元
 - pNum=3:参照画像A、Bのいずれに対する視差ベクトルも2次元

上記のインデックス情報pNumが視差パラメータ数情報として定義できる。

まず、映像符号化側では視差パラメータ数設定ステップで視差情報を表現するためのパラメータ数を設定する。そして、視差パラメータ数設定ステップで設定されたパラメータ数に関する情報である視差パラメータ数情報を、視差パラメータ数情報符号化ステップで符号化する。そして、視差パラメータ数設定ステップで設定されたパラメータ数で表現される視差情報を、視差情報符号化ステップで符号化する。

一方、映像復号側では、視差パラメータ数情報復号ステップにおいて視差パラメータ数情報をまず復号する。そして、復号した視差パラメータ数情報で指定されるパラメータ数の視差情報を、視差情報復号ステップで復号する。

[0021] 本発明による映像符号化方法、映像復号方法の第2の態様では、参照画像インデックスに対して視差補償に利用可能な参照画像が割り振られている。例えば視差補償の予測画像生成の際には2枚の参照画像を利用し、参照画像メモリに使用可能な参照画像が3枚(A、B、C)あった場合、以下のような割り当て例が考えられる。

[0022] •refIdx=0:参照画像AとB
 •refIdx=1:参照画像BとC
 •refIdx=2:参照画像AとC

ここで、refIdxは参照画像インデックスである。上記に加え、符号化対象カメラの復号画像に対応付けた参照画像インデックスを設定しても良い。

映像符号化側では、上記第1の態様における処理に加え、視差補償に用いる参照画像を設定する参照画像設定ステップ、参照画像インデックスを符号化する参照画像インデックス符号化ステップを実行する。一方、復号側では、参照画像インデックスを復号するステップを有する。

前述のようなH. 264の参照画像インデックスの順序変更の仕組みと組み合わせれば、動画像の性質に応じて、高品質な予測画像が生成可能な参照画像に対して参照画像インデックスとして小さな値が設定されるようにして、符号化効率を向上させることができる。

[0023] 本発明による映像符号化方法、映像復号方法の第3の態様では、参照画像インデックスに対して利用可能な視差パラメータ数情報が対応付けられている。例えば視差補償の予測画像生成の際には2枚の参照画像を利用し、参照画像メモリに使用可能な参照画像が3枚(A、B、C)あり、視差パラメータ数情報pNumは2通り(pNum=0,1)あった場合、以下のような割り当て例が考えられる。

[0024] •refIdx=0:参照画像AとB、pNum=0
 •refIdx=1:参照画像AとB、pNum=1

- refIdx=2: 参照画像BとC、pNum=0
- refIdx=3: 参照画像BとC、pNum=1
- refIdx=4: 参照画像AとC、pNum=0
- refIdx=5: 参照画像AとC、pNum=1

この場合、映像符号化側では参照画像インデックスを符号化する参照画像インデックス符号化ステップを実行するが、視差パラメータ数情報は当該ステップで符号化されることとなる。一方、映像復号側では参照画像インデックスを復号する参照画像インデックス復号ステップを実行するが、視差パラメータ数情報は当該ステップで復号されることとなる。

前述のようなH. 264の参照画像インデックスの順序変更の仕組みと組み合わせれば、動画像の性質に応じて視差パラメータ数情報に割り当てられる可変長符号の符号長を変更でき、視差パラメータ数情報を効率的に符号化できる。

発明の効果

- [0025] 多視点動画像の符号化における視差補償において、カメラパラメータの測定誤差や参照画像の符号化歪によってエピポーラ幾何拘束に従った予測では予測効率が悪い場合には、視差情報のパラメータ数を増やして自由度の高い予測を、エピポーラ幾何拘束に従っても予測効率が良い場合には、1パラメータで視差を表現した予測を、フレームやブロック単位で復号画像の特性に応じて適応的に制御することが可能となり、従来よりも高い符号化効率を実現することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0026] [図1]本発明における実施例1の映像符号化装置を示す図である。
[図2]実施例1におけるカメラの参照関係を示す図である。
[図3]実施例1におけるカメラ配置を示す図である。
[図4]実施例1における符号化フローチャートである。
[図5]実施例1の映像復号装置を示す図である。
[図6]実施例1における復号フローチャートである。
[図7]本発明における実施例2におけるカメラの参照関係を示す図である。

[図8]実施例2における映像符号化装置を示す図である。

[図9]実施例2における符号化フローチャートである。

[図10]図9のステップS304の処理に関する詳細フローチャートである。

[図11]実施例2の映像復号装置を示す図である。

[図12]実施例2における映像復号フローチャートである。

[図13]カメラ間で生じる視差の概念図である。

[図14]視差ベクトルの概念図である。

[図15]エピポーラ幾何拘束の概念図である。

[図16]画素値補間の概念図である。

符号の説明

- [0027] 100、300 映像符号化装置
- 101、301 画像入力部
- 102、302 参照画像入力部
- 103、205、303、405 参照画像メモリ
- 104 視差パラメータ数設定部
- 105 視差パラメータ数情報符号化部
- 106、309 視差情報符号化部
- 107、310 予測残差符号化部
- 200、400 映像復号装置
- 201 視差パラメータ数情報復号部
- 202、402 視差情報復号部
- 203、404 予測残差復号部
- 204、304、406 視差補償部
- 305、407 動き補償部
- 306 参照画像設定部
- 307 参照画像インデックス符号化部
- 308 動き情報符号化部
- 311 ローカル復号部

401 参照画像インデックス復号部

403 動き情報復号部

発明を実施するための最良の形態

[0028] [実施例1]

まず、第1の実施例(以下、実施例1)について説明する。本発明の実施例1に係る映像符号化装置の構成図を図1に示す。

この映像符号化装置100は、符号化対象画像であるカメラCの原画像を入力する画像入力部101、参照画像であるカメラAとBの復号画像を入力する参照画像入力部102、参照画像を格納する参照画像メモリ103、視差補償に利用する視差情報を表現するパラメータ数を設定する視差パラメータ数設定部104、視差パラメータ数情報を符号化する視差パラメータ数情報符号化部105、視差情報を符号化する視差情報符号化部106、視差補償で生じた残差信号を符号化する予測残差符号化部107を備える。

[0029] 図2は、実施例1におけるカメラの参照関係を示す図である。

本実施例では、図2に示すように、3つのカメラに関する多視点映像を符号化するにあたり、カメラAとBの復号画像を参照画像としてカメラCの動画像を符号化する場合を示す。

図中の矢印は視差補償の際の参照関係を示しており、カメラCの画像を符号化する際には、表示時刻において同時刻であるカメラAとBの復号画像を参照画像として符号化する。その際には、カメラA及びBの対応点に関する画素値の平均値で予測画像を作成するものとする。

[0030] 図3は、実施例1におけるカメラ配置を示す図である。本実施例では、3つのカメラの視点位置は直線上に等間隔に並んでおり、光軸はカメラが並ぶ直線に対して垂直となっているとする。すなわち、3つのカメラの光軸は平行であるとする。

また、画像平面のxy座標系はカメラが並ぶ直線に対する平行移動(回転等はない)により得られ、各々のカメラで画像平面のx軸及びy軸を等間隔に分割することで画素が構成されているとする。すなわち、解像度が各カメラで同じであり、なおかつ、カメラCとカメラAのP画素分の視差はカメラCとカメラBでP画素の視差となることになる

。

[0031] 実施例1における符号化のフローを図4に示す。

このフローチャートは、カメラCの一つの画像を符号化する際に行う処理を示しており、各画像についてこの処理を繰り返すことにより動画像符号化が行われるとする。

そして、本実施例では、視差情報の表現方法として、カメラAに対するエピポーラ線上の位置を一つのパラメータで表現した視差情報でカメラAとBの各々の参照画像に対する視差を表現する場合(インデックスpNumの値が0)と、カメラAとBの各々の参照画像に対する視差をそれぞれ2次元ベクトルで表現し、合計4パラメータで視差情報を表現する場合(インデックスpNumの値が1)の二つを適応的に切り替えて視差補償することとする。なお、pNumは視差パラメータ数情報を表すインデックスである。

[0032] また、視差パラメータ数の切り替えは画像を分割して得られる縦横それぞれN画素($N \times N$)のブロック単位で行うとする。すなわち、各 $N \times N$ ブロックに対して1つ(pNum = 0)もしくは4つ(pNum = 1)のパラメータを視差情報として符号化する。

[0033] このような前提の下で図4のフローに沿って符号化処理を説明する。

まず、画像入力部101によりカメラCの画像が入力される(ステップS101)。なお、ここで入力されたカメラCの画像と表示時刻が同じであるカメラAとBの復号画像が、参照画像メモリ103に参照画像入力部102により入力されている。

[0034] このフローでは、画像を分割して得られる個々の $N \times N$ ブロックを示すインデックスをblk と表し、一つの画像に対する総ブロック数をmaxBlkと表す。

$N \times N$ ブロックのインデックスblk を0に初期化した後(S102)、以下の処理(S103～S116)を、インデックスblk に1を加算しながら(S115)、インデックスblk が総ブロック数maxBlkになるまで(S116)、各 $N \times N$ ブロックに対して繰り返して実行する。

[0035] まず、視差パラメータ数設定部104において、画像Cのインデックスblk に対応した符号化対象ブロックが読み込まれ、参照画像メモリ103からカメラAとBに対応した参照画像が読み込まれる。そして、同じく視差パラメータ数設定部104において、pNum = 0及びpNum = 1について視差探索の処理が行われる(S104～S106)。

なお、視差の探索は、視差補償による予測残差の $N \times N$ ブロックに関する絶対値の総和SADと視差情報の符号量の見積もり値である R_{disp} に基づいて求められるレート

歪コストcostを最小化するように行われる。ここで、costは次式で計算される。

$$[0036] \quad \text{cost} = \text{SAD} + \lambda R_{\text{disp}} \quad (1)$$

ここで、 λ はラグランジュの未定乗数であり、予め設定された値が利用される。また、 R_{disp} を求めるには、視差情報に可変長符号化を施して符号量を求める。

pNum=0及びpNum=1について、costの最小値pCost 及びpCost を実現する視差情報を求め、よりpCost が小さい視差情報を符号化に採用する(S107～S110)。図4のフローにおけるminPCostは、pCost の最小値を格納するための変数であり、ブロックblk を処理する際にpCost が取りうる最大の値より大きい任意の値(maxPCost)に設定され、初期化される。

[0037] pNum=0の場合は、ステップS105において、次の処理が行われる。

予め設定された範囲において視差を探索する。本実施例のカメラ配置では、エピポラ幾何拘束に従うと、カメラCのピクセル(x, y)に対する視差は、カメラAについては $(x + d_x, y)$ 、(ただし、 $d_x \geq 0$)となり、カメラBに対しては $(x - d_x, y)$ となる。ただし、縦横Iピクセルの画像平面上の座標系は、左上のピクセルを(0, 0)とし、右上を(I-1, 0)、左下を(0, I-1)とするものである。本実施例では $d_x = 0 \sim P$ の範囲を探索範囲とすることにする。従い、 $d_x = 0 \sim P$ について、次式で $\text{SAD}[d_x]$ を計算する。

$$[0038] \quad \text{SAD}[d_x] = \sum_i \sum_j \text{ABS}(\text{DEC}_A[x+i+d_x, y+j]/2 + \text{DEC}_B[x+i-d_x, y+j]/2 - \text{IMG}_C[x+i, y+j]) \quad (2)$$

ただし、 $\sum_i$ は、iが0からN-1までの総和、 $\sum_j$ は、jが0からN-1までの総和を表す。ABS()は括弧内の絶対値を取るものであり、 $\text{DEC}_A[x, y]$ と $\text{DEC}_B[x, y]$ は、それぞれカメラA及びBの復号画像の(x, y)ピクセルの輝度値を表し、 $\text{IMG}_C[x, y]$ は、カメラCの原画像の(x, y)ピクセルの輝度値を表す。また、(x, y)はN×Nブロックの左上のピクセルの画像平面内での座標であるとする。

[0039] さらに、視差が d_x であるときの視差情報の符号量見積もり値 $R_{\text{disp}}[d_x]$ を求め、数式1により視差 d_x に対するレート歪コスト $\text{cost}[d_x]$ を求める。求めた $\text{cost}[d_x]$ を最小にした視差を bestDispPNum0、及びその際のコストをpCost とする。

[0040] そして、 $\text{minPCost} \leftarrow \text{pCost}$ とし、最適な pNum を格納する bestPNum には 0 を代入して $\text{pNum} = 1$ の場合の処理に移る (S107～S110)。

[0041] $\text{pNum} = 1$ の場合は、ステップ S106 において、次の処理が行われる。

$\text{pNum} = 1$ の場合には、エピソード幾何拘束を考慮せず、2次元で視差の探索を行う。具体的には、カメラ A 及びカメラ B のそれぞれに関する x 軸上の探索範囲を $d_{x,A}$, $d_{x,B} = -P \sim P$ ($d_{x,A}$, $d_{x,B}$ のそれぞれにおいて「 $-P \sim P$ 」の範囲) とし、 y 軸上の探索範囲を $d_{y,A}$, $d_{y,B} = -P \sim P$ ($d_{y,A}$, $d_{y,B}$ のそれぞれにおいて「 $-P \sim P$ 」の範囲) とする。そして、全ての ($d_{x,A}$, $d_{x,B}$, $d_{y,A}$, $d_{y,B}$) の組み合わせについて、次式の $\text{SAD}[d_{x,A}, d_{x,B}, d_{y,A}, d_{y,B}]$ を求める。

[0042]
$$\text{SAD}[d_{x,A}, d_{x,B}, d_{y,A}, d_{y,B}] = \sum_i \sum_j \text{ABS}(\text{DEC}_A[x+i+d_{x,A}, y+j+d_{y,A}]/2 + \text{DEC}_B[x+i+d_{x,B}, y+j+d_{y,B}]/2 - \text{IMG}_c[x+i, y+j]) \quad (3)$$

さらに、視差が ($d_{x,A}, d_{x,B}, d_{y,A}, d_{y,B}$) であるときの視差情報の符号量見積もり値 $R_{\text{disp}}[d_{x,A}, d_{x,B}, d_{y,A}, d_{y,B}]$ を求め、数式 1 により視差 d_x に対するレート歪コスト $\text{cost}[d_{x,A}, d_{x,B}, d_{y,A}, d_{y,B}]$ を求める。そして、 $\text{cost}[d_{x,A}, d_{x,B}, d_{y,A}, d_{y,B}]$ を最小にした視差を bestDispPNum1 、及びその際のコストを pCost とする。

[0043] そして、 $\text{pCost} < \text{minPCost}$ であれば (S107)、 $\text{minPCost} \leftarrow \text{pCost}$ とし、最適な pNum を格納する bestPNum には 1 を代入する (S108)。

[0044] 次に、視差パラメータ数情報符号化部 105 において、 bestPNum が可変長符号化される (S111)。また、視差情報符号化部 106 において、視差情報が符号化される。 bestPNum が 0 の場合には、 d_x が可変長符号化され、 bestPNum が 1 の場合には、($d_{x,A}, d_{x,B}, d_{y,A}, d_{y,B}$) が可変長符号化される。最後に、予測残差符号化部 107 において、予測残差が符号化される (S112～S114)。

[0045] 次に、実施例 1 の映像復号装置を図 5 に示す。映像復号装置 200 は、視差パラメータ数情報を復号する視差パラメータ数情報復号部 201 と、視差パラメータ数情報に応じた視差情報を復号する視差情報復号部 202 と、予測残差を復号する予測残差復号部 203 と、視差補償部 204 と、参照画像メモリ 205 とを備える。

[0046] 図 6 に本実施例の復号フローを示す。これはカメラ C を 1 フレーム復号する上でのフ

ローを示している。以下でフローを詳細に説明していく。

[0047] $N \times N$ ブロックのインデックスblk を0に初期化した後(S201)、以下のステップS202～S208の処理を各 $N \times N$ ブロックに対して、1フレーム分繰り返すことにより(1フレームのブロック数はmaxBlk)、カメラCの1フレームが復号される。なお、カメラAとBの同時刻のフレームが先立って復号されているとし、その復号画像が参照画像メモリ205に蓄積されているものとする。

[0048] まず、視差パラメータ数情報復号部201により、視差パラメータ数情報bestPNumが復号される(S202)。bestPNumの値に応じて(S203)、以下の処理が行われる。

[0049] bestPNum=0の場合、視差情報復号部202において、視差情報 d_x が復号される。視差補償部204に視差パラメータ数情報bestPNumと視差情報 d_x が入力され、参照画像メモリ205から視差情報 d_x に対応したカメラAとBの $N \times N$ ブロックが入力される。そして、符号化対象の $N \times N$ ブロックのピクセルの位置を(x, y)と表すと、次式により予測画像PRED[x+i, y+j]が生成される(S204)。

$$[0050] \text{PRED}[x+i, y+j] = \text{DEC}_A [x+i+d_x, y+j]/2 + \text{DEC}_B [x+i+d_x, y+j]/2 \quad (4)$$

ただし、 $i=0,1,\dots,N-1$ 及び $j=0,1,\dots,N-1$ である。

[0051] bestPNum=1の場合、視差情報復号部202において、視差情報 $(d_{x,A}, d_{x,B}, d_{y,A}, d_{y,B})$ が復号される。視差補償部204に視差パラメータ数情報bestPNumと視差情報 $(d_{x,A}, d_{x,B}, d_{y,A}, d_{y,B})$ が入力され、参照画像メモリ205から視差情報 d_x に対応したカメラAとBの $N \times N$ ブロックが入力される。そして、符号化対象の $N \times N$ ブロックのピクセルの位置を(x, y)と表すと、次式により予測画像PRED[x+i, y+j]が生成される(S205)。

$$[0052] \text{PRED}[x+i, y+j] = \text{DEC}_A [x+i+d_{x,A}, y+j+d_{y,A}]/2 + \text{DEC}_B [x+i+d_{x,B}, y+j+d_{y,B}]/2 \quad (5)$$

ただし、 $i=0,1,\dots,N-1$ 及び $j=0,1,\dots,N-1$ である。

[0053] 次に、符号化された予測残差が入力された予測残差復号部203において、 $N \times N$ の予測残差ブロックRES[x+i, y+j]が復号される。そして予測残差ブロックは視差補償部204に入力され、次式のように予測画像との和が計算され、復号画像 $\text{DEC}_c [x+i, y+j]$ が生成される。

+j]が求められる(S206)。

$$[0054] \quad \text{DEC}_{\text{c}}[x+i, y+j] = \text{RES}[x+i, y+j] + \text{PRED}[x+i, y+j] \quad (6)$$

以上の処理をインデックスblk に1を加算しながら(S207)、blk が1フレームのブロック数maxBlkになるまで繰り返し行うことにより、カメラCに関する復号画像を得ることができる。

[0055] 〔実施例2〕

次に、第2の実施例(以下、実施例2)について説明する。

本実施例では、図7のカメラの参照関係のように、5つのカメラに関する多視点映像を符号化するにあたり、カメラA、B、D、Eの復号画像を参照画像として、カメラCの動画像を符号化する場合を示す。

前述した実施例1では、カメラCの画像は視差補償のみを利用して符号化していたが、本実施例では、動き補償と視差補償をブロック単位で切り替えて実行することで符号化を行う。そして、図中の矢印は視差／動き補償の際の参照関係を示している。

[0056] 視差補償の際には、カメラA、B、D、Eにおいて設定する2台のカメラの複数の対(AとB、AとD、BとEの3種類の対)により予測画像を生成するものとする。予測画像の生成方法は、実施例1と同様で、2台のカメラの対応点に関する画素値の平均値で予測画像を作成するものとする。

なお、本実施例では実施例1と同様に、5つのカメラの視点位置は直線上に等間隔に並んでおり、光軸はカメラが並ぶ直線に対して垂直となっているとする。すなわち、図3の関係が5台のカメラにあり、各カメラの光軸は平行であるものとする。

[0057] 実施例2における映像符号化装置の構成図を図8に示す。

この映像符号化装置300は、カメラCの原画像を入力する画像入力部301、カメラA、B、D、Eの復号画像を入力する参照画像入力部302、参照画像を格納する参照画像メモリ303、視差補償を行う視差補償部304、動き補償を行う動き補償部305、参照画像設定部306、参照画像インデックス符号化部307、動き情報符号化部308、視差情報符号化部309、予測残差符号化部310、ローカル復号部311を備える。

[0058] 本実施例における符号化のフローを図9に示す。また、当該フロー中のステップS3

04に関する詳細フローを図10に示す。

このフローチャートは、カメラCの一つの画像を符号化する際に行う処理を示しており、各画像についてこの処理を繰り返すことにより動画像符号化が行われるとする。本実施例においては、 $N \times N$ のブロック単位で、以下の処理を適応的に切り替えて符号化することとする。

- [0059] ・カメラCの過去の復号画像を利用した動き補償：refIdx = 0、1
- ・カメラAとBの参照画像を利用した視差補償 (pNum=0)：refIdx = 2
- ・カメラAとBの参照画像を利用した視差補償 (pNum=1)：refIdx = 3
- ・カメラAとDの参照画像を利用した視差補償 (pNum=0)：refIdx = 4
- ・カメラAとDの参照画像を利用した視差補償 (pNum=1)：refIdx = 5
- ・カメラBとEの参照画像を利用した視差補償 (pNum=0)：refIdx = 6
- ・カメラBとEの参照画像を利用した視差補償 (pNum=1)：refIdx = 7

ここで、refIdxは参照画像インデックスを示している。

また、refIdx=0、1については、refIdx=0は、カメラCの1フレーム前の復号画像に対応し、refIdx=1は、2フレーム前の復号画像に対応する。

本実施例では、符号化側では各ブロックで利用された手法及び参照画像に対応した参照画像インデックスを符号化し、復号側では参照画像インデックスにより各ブロックの画素値を復号する。

- [0060] なお、上記の参照画像インデックスの割り当ては画像Cの3フレーム目以降を符号化する際のものであるとする。

1フレーム目においては、カメラCの復号画像はないので動き補償に関しては参照画像インデックスが割り当てられず、視差補償に関する参照画像インデックスについては上記の各値よりそれぞれ2小さい値(例えば「カメラAとBの参照画像を利用した視差補償(pNum=0)」ではrefIdx=0)が割り当てられる。

一方、2フレーム目においては、動き補償に関する参照画像インデックスは、refIdx=0のみであり、視差補償に関する参照画像インデックスについては上記の各値よりそれぞれ1小さい値(例えば「カメラAとBの参照画像を利用した視差補償(pNum=0)」ではrefIdx=1)が割り当てられる。

- [0061] このような前提の下で図9のフローに沿って符号化処理を説明する。ただし、この処理は、カメラCの3フレーム目以降の符号化処理であるとする。
- [0062] 画像入力部301によりカメラCの画像が入力される(S301)。なお、ここで入力されたカメラCの画像と表示時刻が同じであるカメラA、B、D、Eの復号画像が参照画像メモリ303に参照画像入力部302により入力されている。また、カメラCに関する1フレーム前、及び2フレーム前の復号画像がローカル復号部311によって復号され、参照画像メモリ303に入力されているとする。
- [0063] 画像を分割して得られる各 $N \times N$ ブロックのインデックスをblk と表し、一つの画像に対する総ブロック数をmaxBlkと表す。 $N \times N$ ブロックのインデックスblk を0に初期化した後(S302)、以下の処理(S303～S312)を、インデックスblk に1を加算しながら(S311)、インデックスblk が総ブロック数maxBlkになるまで(S312)、各 $N \times N$ ブロックに対して繰り返して実行する。
- [0064] 参照画像インデックスrefIdxを0に初期化し、コスト値refCost の最小値を格納する変数であるminRefCostを、ブロックblk を処理する際にrefCost が取りうる最大の値より大きい任意の値maxRefCostに初期化する(S303)。
- [0065] インデックスblk が指す各 $N \times N$ ブロックにおいて、各参照画像インデックスrefIdxに対応した予測処理を行う(S304)。その際には、各参照画像インデックスrefIdxに対応したコスト値refCost を算出し、refCost を最小にした参照画像インデックスbestRefIdxを、その $N \times N$ ブロックの符号化に採用する(S305、S306)。
- [0066] 以下に、ステップS304の各参照画像インデックスrefIdxに対応した処理を、図10のフローに従って説明する。なお、以下では動き補償もしくは視差補償が行われるが、どちらの場合においても、動き／視差情報は、以下の式で与えられるcostを最小化することで得られる。
- [0067]
$$\text{cost} = \text{SAD} + \lambda R_{\text{vec}} \quad (7)$$

ここで、 R_{vec} は動きもしくは視差情報の符号量の見積もり値であり、SADは予測残差の絶対値の総和である。

[0068] reldxが2以上であった場合、視差補償に対応したreldxであり(S3041)、視差補償部304によって当該reldxに対応した2台のカメラの復号画像が参照画像として読み込まれ、視差補償が行なわれる。

また、reldxが2以上であった場合、reldxは対応する視差パラメータ数情報pNum=0または1を有する。従い、pNum=0及び1の場合の視差補償処理を実施例1の場合と同様に行う。

[0069] すなわち、視差パラメータ数(pNum)が1の場合(S3042)、参照画像インデックスreldxに対応した2つの参照画像についてエピポーラ線上の視差を、レート歪コストを最小化するように探索し、最小コスト値をrefCost とする(S3043)。

また、視差パラメータ数が1でない場合(S3042)、参照画像インデックスreldxに対応した2つの参照画像について画像平面上の視差を、レート歪コストを最小化するように探索し、最小コスト値をrefCost とする(S3044)。

上記S3043、S3044の各々において、算出されたcostの最小値(refCost)に、参照画像インデックスreldxを符号化した際の符号量見積もり値を足し合わせた値がrefCost とされる。

[0070] reldxが0もしくは1の場合は、動き補償に対応したreldxであり、ステップS3045に進む。この場合、動き補償部305によって当該reldxの値に対応したカメラCの復号画像が参照画像として読み込まれ、動き補償が行われる。その際の動き情報は、数式7で算出されるcostを最小化することで行われる。そして、参照画像インデックスreldxを符号化した際の符号量見積もり値を、当該cost最小値に足しあわせた値をrefCost とする(S3045)。

[0071] 算出されたrefCost が、現在の最小値を格納するminRefCostよりも小さい場合には(S305)、minRefCostにrefCost を格納し、そのときのreldxを、bestReIdxとして記憶しておく(S306)。

以上の処理を、reldxに1を加算しながら、reldxがインデックスの総数maxRefNumになるまで繰り返す(S307、S308)。

上記の処理が各参照画像に対して行われたら、参照画像設定部306によってrefCost を最小にした参照画像インデックスbestReIdxが求められ、符号化に利用される

参照画像インデックスが決定する。

- [0072] 次に、bestRefIdxが参照画像インデックス符号化部307によって符号化され(S309)、動き情報もしくは視差情報が動き情報符号化部308もしくは視差情報符号化部309で符号化され、予測残差が予測残差符号化部310で符号化される(S310)。

インデックスblk に1を加算し(S311)、これが総ブロック数maxBlkになるまで繰り返すことにより(S312)、カメラCの1フレーム分の画像が符号化される。

- [0073] 次に、実施例2における映像復号装置を図11に示す。

映像復号装置400は、参照画像インデックスを復号する参照画像インデックス復号部401、視差情報を復号する視差情報復号部402、動き情報を復号する動き情報復号部403、予測残差を復号する予測残差復号部404、参照画像を格納する参照画像メモリ405、視差補償を行う視差補償部406、動き補償を行う動き補償部407を備える。

- [0074] 図12に本実施例の復号フローを示す。これはカメラCを1フレーム復号する上でのフローを示している。以下でフローを詳細に説明していく。

- [0075] $N \times N$ ブロックのインデックスblk を0に初期化した後(S401)、以下の処理(S402～S410)を、インデックスblk に1を加算しながら(S409)、インデックスblk が総ブロック数maxBlkになるまで(S410)、各 $N \times N$ ブロックに対して繰り返して実行する。これにより、カメラCの1フレームが復号される。なお、カメラA、B、D、Eの同時刻のフレーム、及びカメラCの1フレーム前、2フレーム前の復号画像が参照画像メモリ405に蓄積されているものとする。

- [0076] まず、参照画像インデックス復号部401により、参照画像インデックスbestRefIdxが復号される(S402)。参照画像インデックスbestRefIdxの値に応じて(S403、S404)、以下の処理が行われる。

- [0077] もし、bestRefIdx=0もしくは1であれば、動き補償に対応した参照画像インデックスであり、動き情報復号部403により動き情報が復号される。そして、動き補償部407によりbestRefIdx=0もしくは1に対応した参照画像が読み込まれ、予測画像が生成される(S407)。

そして、予測残差復号部404によって予測残差が復号され、動き補償部407にお

いて予測残差に対して予測画像が足され(S408)、 $N \times N$ ブロックの復号画像が生成される。

[0078] もし bestRefIdx が2以上であったら、視差補償に対応した参照画像インデックスであり、その参照画像インデックスbestRefIdxに対応した2台のカメラに関する参照画像が読み込まれ、視差補償による復号が行われる。

この参照画像インデックスbestRefIdxには、視差パラメータ数情報pNumの値も対応付けられているため、pNumに応じた処理が行われる。視差補償の処理は実施例1の場合と同様である(S404～S406)。そして、予測残差復号部404によって予測残差が復号され、視差補償部406において予測残差に対して予測画像が足され(S408)、 $N \times N$ ブロックの復号画像が生成される。

[0079] インデックスblk に1を加算し(S409)、これが総ブロック数maxBlkになるまで繰り返すことにより(S410)、カメラCの1フレーム分の画像が復号されることになる。

[0080] 以上説明した実施例における参照画像インデックスと、動き補償を用いるか視差補償を用いるかの情報、参照画像、視差パラメータ数情報との対応づけは、もちろん一例であり、本発明の実施においてこの対応づけ方法は、任意に定めることができる設計的事項である。

[0081] 以上の映像符号化及び映像復号の処理は、コンピュータとソフトウェアプログラムとによって実現することができ、そのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に記録して提供することも、ネットワークを通して提供することも可能である。

産業上の利用可能性

[0082] 多視点動画の符号化における視差補償において、カメラパラメータの測定誤差や参照画像の符号化歪によってエピポーラ幾何拘束に従った予測では予測効率が悪い場合には、視差情報のパラメータ数を増やして自由度の高い予測を、エピポーラ幾何拘束に従っても予測効率が良い場合には、1パラメータで視差を表現した予測を、フレームやブロック単位で復号画像の特性に応じて適応的に制御することが可能となり、従来よりも高い符号化効率を実現することが可能となる。

請求の範囲

- [1] 複数の映像を一つの映像として符号化するにあたり、複数の映像間の視差を用いて予測する視差補償により符号化する映像符号化方法であって、
前記視差補償に利用する、各参照画像に対する視差情報のパラメータ数を選択し設定する視差パラメータ数設定ステップと、
前記視差パラメータ数設定ステップにより設定されたパラメータ数の情報を符号化する視差パラメータ数情報符号化ステップと、
前記パラメータ数に応じた視差情報を符号化する視差情報符号化ステップと、
を有することを特徴とする映像符号化方法。
- [2] 請求項1に記載の映像符号化方法において、
前記視差補償に用いる前記各参照画像を選択し設定する参照画像設定ステップと、
、
前記視差補償で用いられる参照画像があらかじめ対応づけられている複数の参照画像インデックスの中から、前記参照画像設定ステップにより設定された参照画像に対応する参照画像インデックスを決定し、その参照画像インデックスを符号化する参照画像インデックス符号化ステップと、
を更に有することを特徴とする映像符号化方法。
- [3] 複数の映像を一つの映像として符号化するにあたり、複数の映像間の視差を用いて予測する視差補償により符号化する映像符号化方法であって、
前記視差補償に利用する視差情報のパラメータ数を選択し視差補償を行う視差補償ステップと、
前記視差補償に用いる参照画像を選択し設定する参照画像設定ステップと、
前記視差補償で用いられる参照画像及び視差情報のパラメータ数があらかじめ対応づけられている複数の参照画像インデックスの中から、前記視差補償ステップにおいて選択されたパラメータ数及び前記参照画像設定ステップにより設定された参照画像に対応する参照画像インデックスを決定し、その参照画像インデックスを符号化する参照画像インデックス符号化ステップと、
前記パラメータ数に応じた視差情報を符号化する視差情報符号化ステップと、

- を有することを特徴とする映像符号化方法。
- [4] 複数の映像を一つの映像として復号するにあたり、複数の映像間の視差を用いて予測する視差補償により復号する映像復号方法であって、
- 符号化情報に含まれる、各参照画像に対する視差情報のパラメータ数を指定する視差パラメータ数情報を復号する視差パラメータ数情報復号ステップと、
- 符号化情報に含まれる前記パラメータ数に応じた視差情報を復号する視差情報復号ステップと、
- 前記復号した視差情報を用いて前記視差補償を行う視差補償ステップと、
- を有することを特徴とする映像復号方法。
- [5] 請求項4に記載の映像復号方法において、
- 前記視差補償で用いられる参照画像があらかじめ対応づけられている複数の参照画像インデックスの中の一つである、前記符号化情報に含まれる参照画像インデックスを復号する参照画像インデックス復号ステップを更に有し、
- 前記視差補償ステップでは、復号した前記参照画像インデックスによって示される参照画像を用いて視差補償を行う
- ことを特徴とする映像復号方法。
- [6] 複数の映像を一つの映像として復号するにあたり、複数の映像間の視差を用いて予測する視差補償により復号する映像復号方法であって、
- 前記視差補償で用いられる参照画像及び視差情報のパラメータ数があらかじめ対応づけられている複数の参照画像インデックスの中の一つである、符号化情報に含まれる参照画像インデックスを復号する参照画像インデックス復号ステップと、
- 前記参照画像インデックスによって示されるパラメータ数に応じた、前記符号化情報に含まれる視差情報を復号する視差情報復号ステップと、
- 前記復号した視差情報と、前記復号した参照画像インデックスによって示される参照画像とを用いて視差補償を行う視差補償ステップと、
- を有することを特徴とする映像復号方法。
- [7] 複数の映像を一つの映像として符号化するにあたり、複数の映像間の視差を用いて予測する視差補償により符号化する映像符号化装置であって、

前記視差補償に利用する、各参照画像に対する視差情報のパラメータ数を選択し設定する視差パラメータ数設定手段と、

前記視差パラメータ数設定手段により設定されたパラメータ数の情報を符号化する視差パラメータ数情報符号化手段と、

前記パラメータ数に応じた視差情報を符号化する視差情報符号化手段と、
を備えることを特徴とする映像符号化装置。

- [8] 複数の映像を一つの映像として符号化するにあたり、複数の映像間の視差を用いて予測する視差補償により符号化する映像符号化装置であって、
前記視差補償に利用する視差情報のパラメータ数を選択し視差補償を行う視差補償手段と、
前記視差補償に用いる参照画像を選択し設定する参照画像設定手段と、
前記視差補償で用いられる参照画像及び視差情報のパラメータ数があらかじめ対応づけられている複数の参照画像インデックスの中から、前記視差補償手段において選択されたパラメータ数及び前記参照画像設定手段により設定された参照画像に対応する参照画像インデックスを決定し、その参照画像インデックスを符号化する参照画像インデックス符号化手段と、
前記パラメータ数に応じた視差情報を符号化する視差情報符号化手段と、
を備えることを特徴とする映像符号化装置。
- [9] 複数の映像を一つの映像として復号するにあたり、複数の映像間の視差を用いて予測する視差補償により復号する映像復号装置であって、
符号化情報に含まれる、各参照画像に対する視差情報のパラメータ数を指定する視差パラメータ数情報を復号する視差パラメータ数情報復号手段と、
符号化情報に含まれる前記パラメータ数に応じた視差情報を復号する視差情報復号手段と、
前記復号した視差情報を用いて前記視差補償を行う視差補償手段と、
を備えることを特徴とする映像復号装置。
- [10] 複数の映像を一つの映像として復号するにあたり、複数の映像間の視差を用いて予測する視差補償により復号する映像復号装置であって、

前記視差補償で用いられる参照画像及び視差情報のパラメータ数があらかじめ対応づけられている複数の参照画像インデックスの中の一つである、符号化情報に含まれる参照画像インデックスを復号する参照画像インデックス復号手段と、

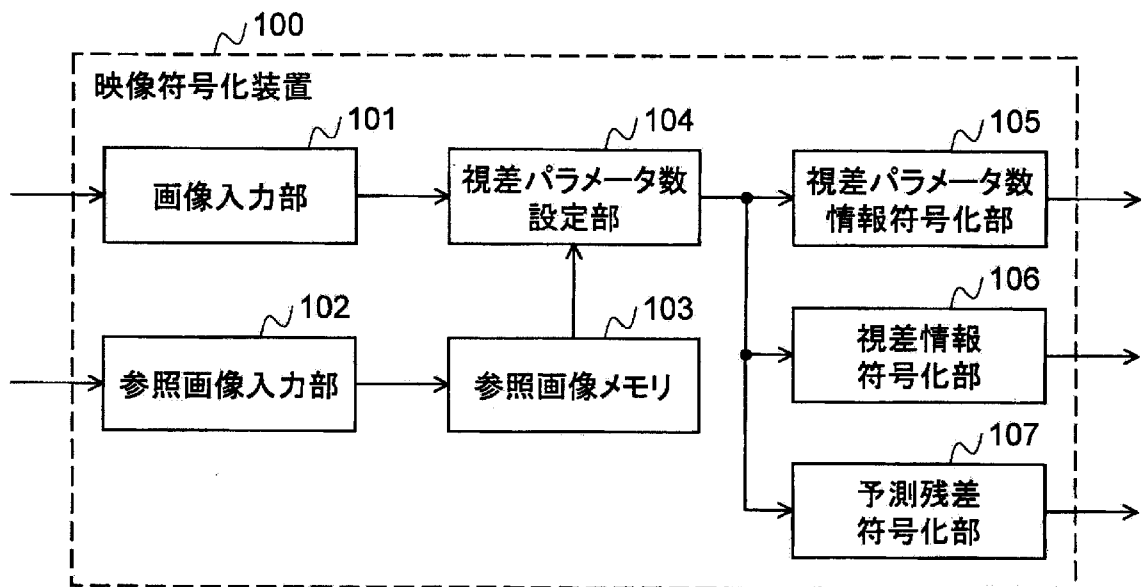
前記参照画像インデックスによって示されるパラメータ数に応じた、前記符号化情報に含まれる視差情報を復号する視差情報復号手段と、

前記復号した視差情報と、前記復号した参照画像インデックスによって示される参照画像とを用いて視差補償を行う視差補償手段と、

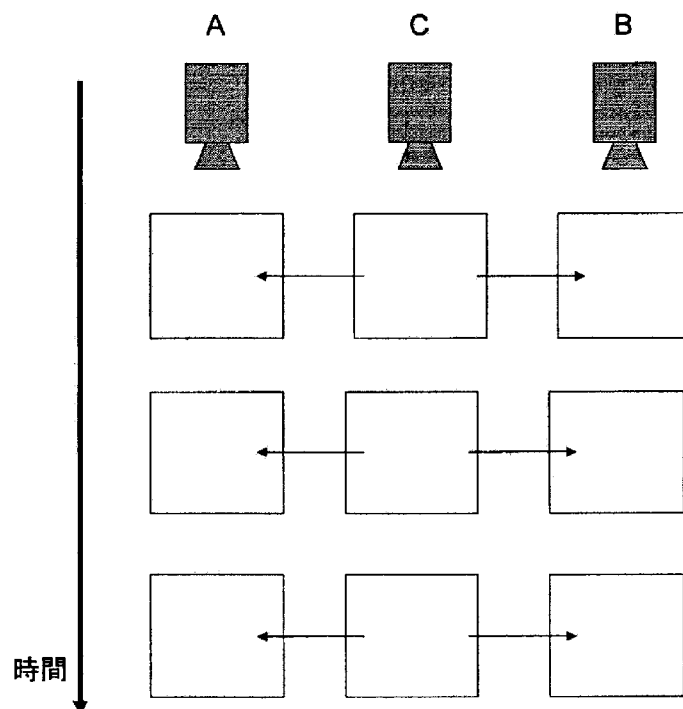
を備えることを特徴とする映像復号装置。

- [11] 請求項1、請求項2及び請求項3のいずれかに記載の映像符号化方法を、コンピュータに実行させるための映像符号化プログラム。
- [12] 請求項4、請求項5及び請求項6のいずれかに記載の映像復号方法を、コンピュータに実行させるための映像復号プログラム。
- [13] 請求項1、請求項2及び請求項3のいずれかに記載の映像符号化方法を、コンピュータに実行させるための映像符号化プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。
- [14] 請求項4、請求項5及び請求項6のいずれかに記載の映像復号方法を、コンピュータに実行させるための映像復号プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

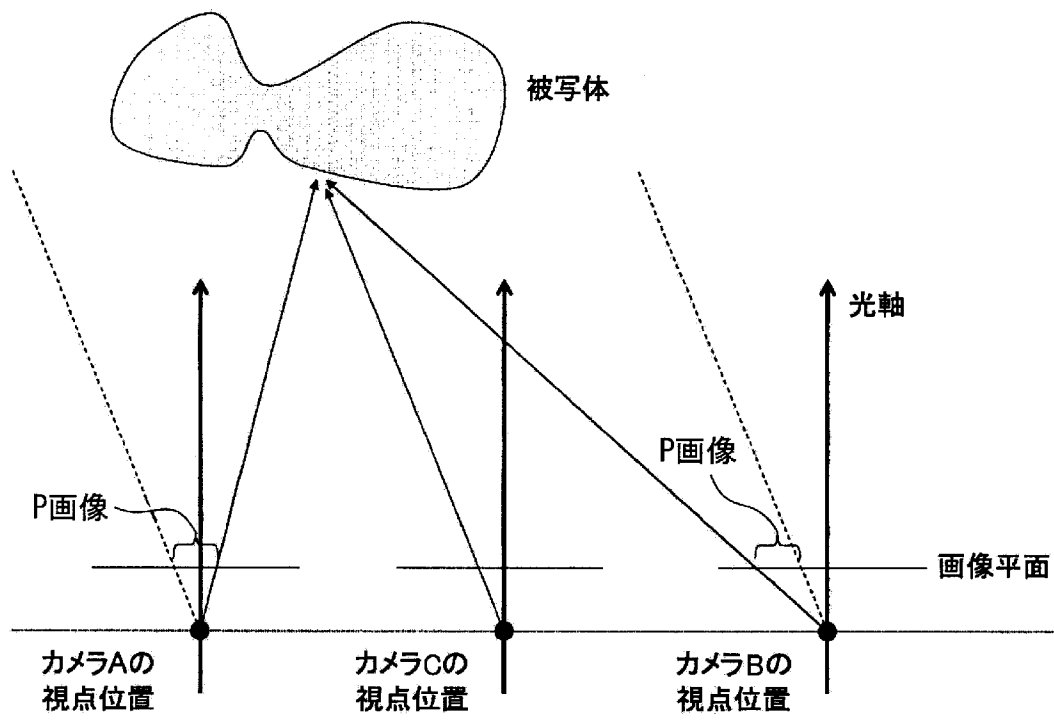
[図1]



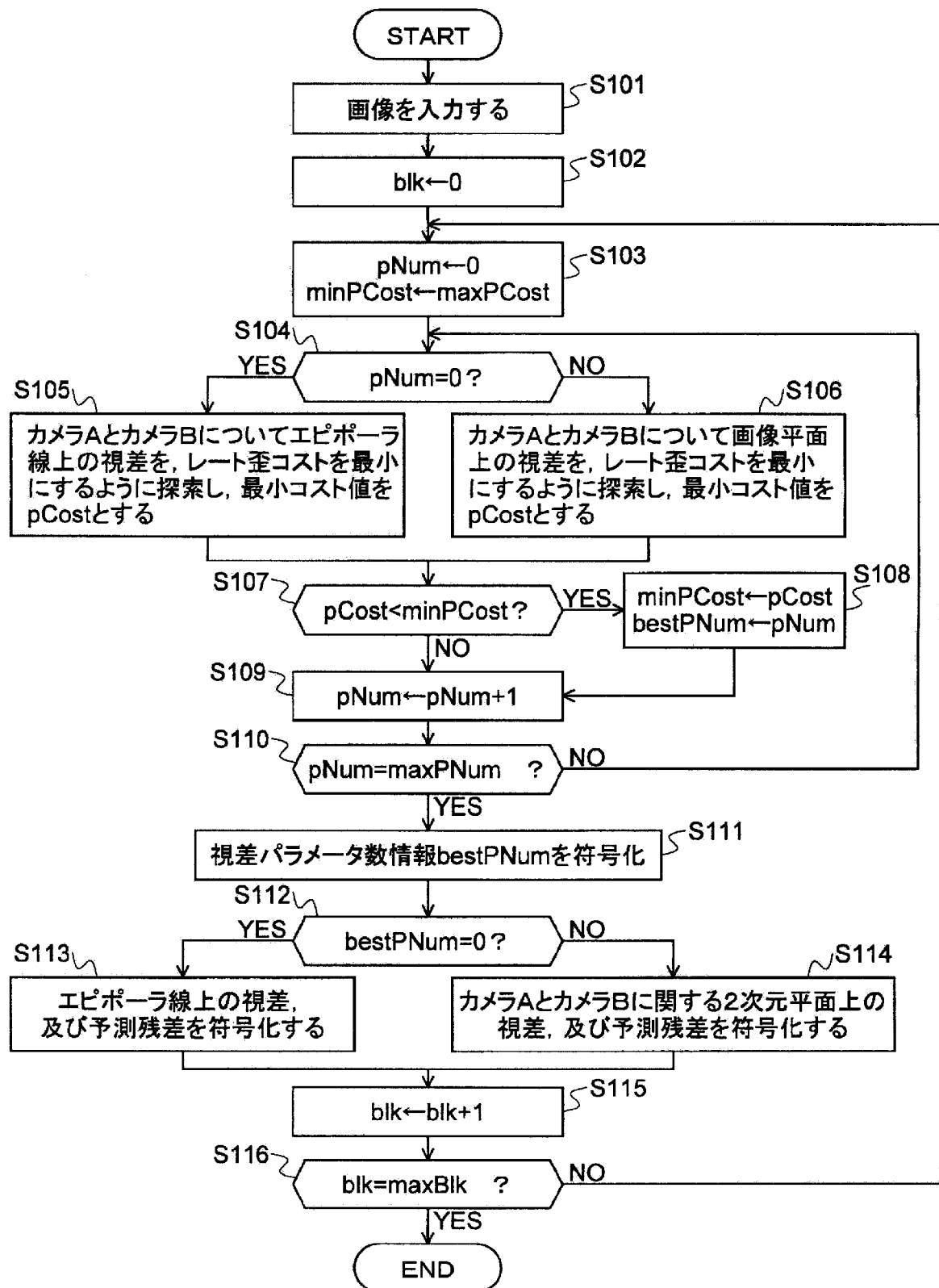
[図2]



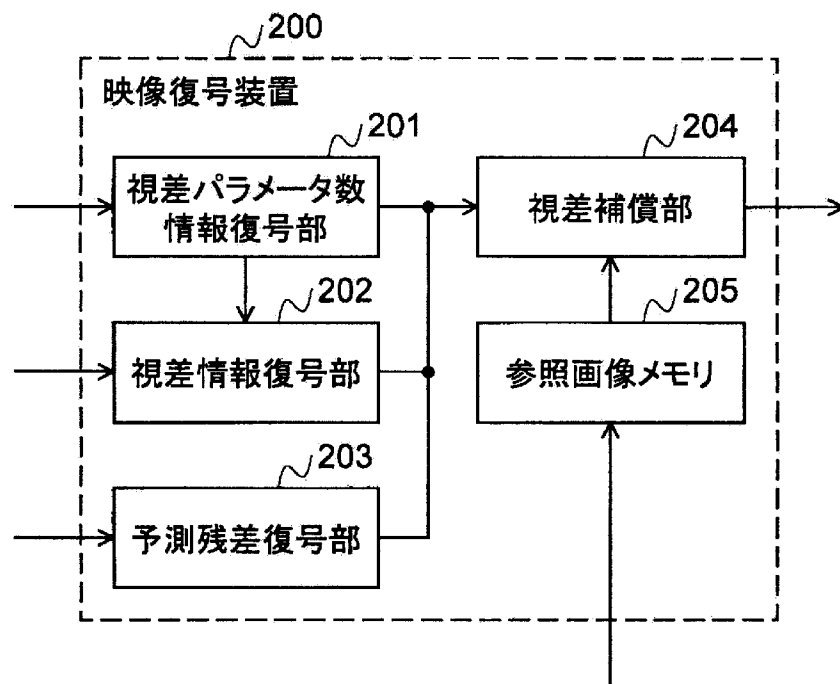
[図3]



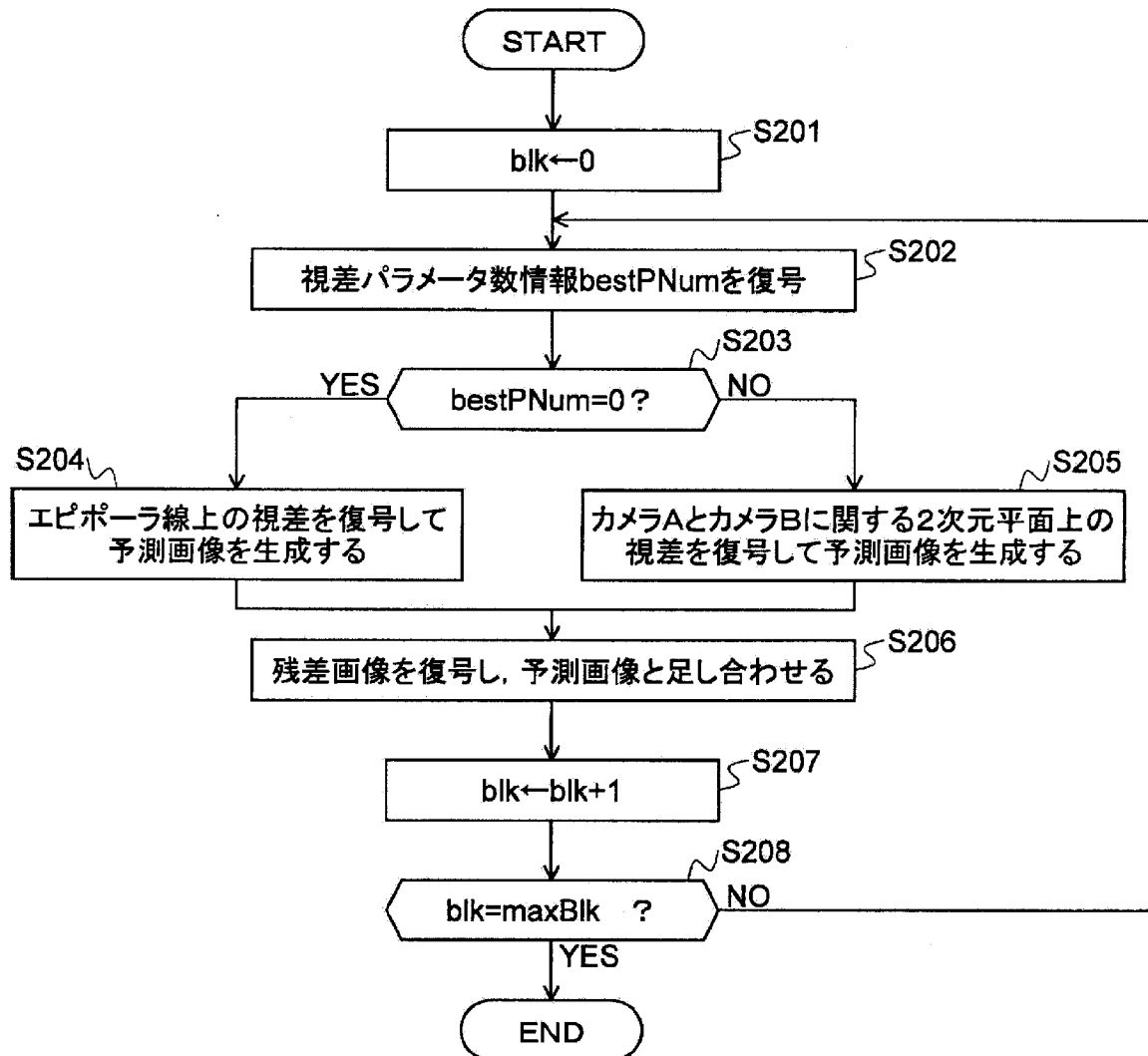
[図4]



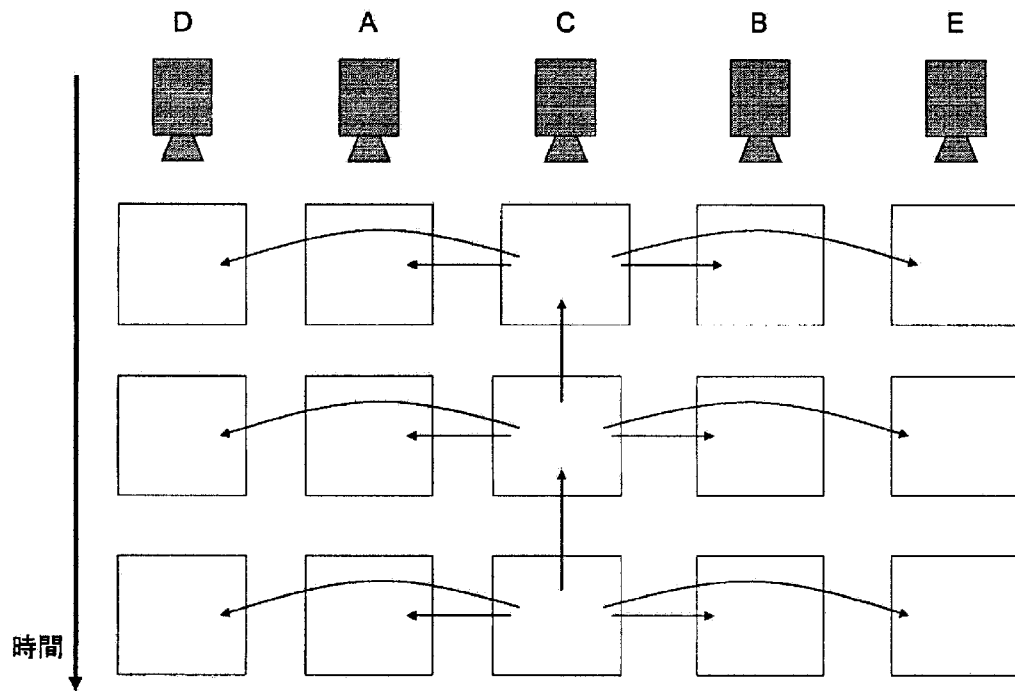
[図5]



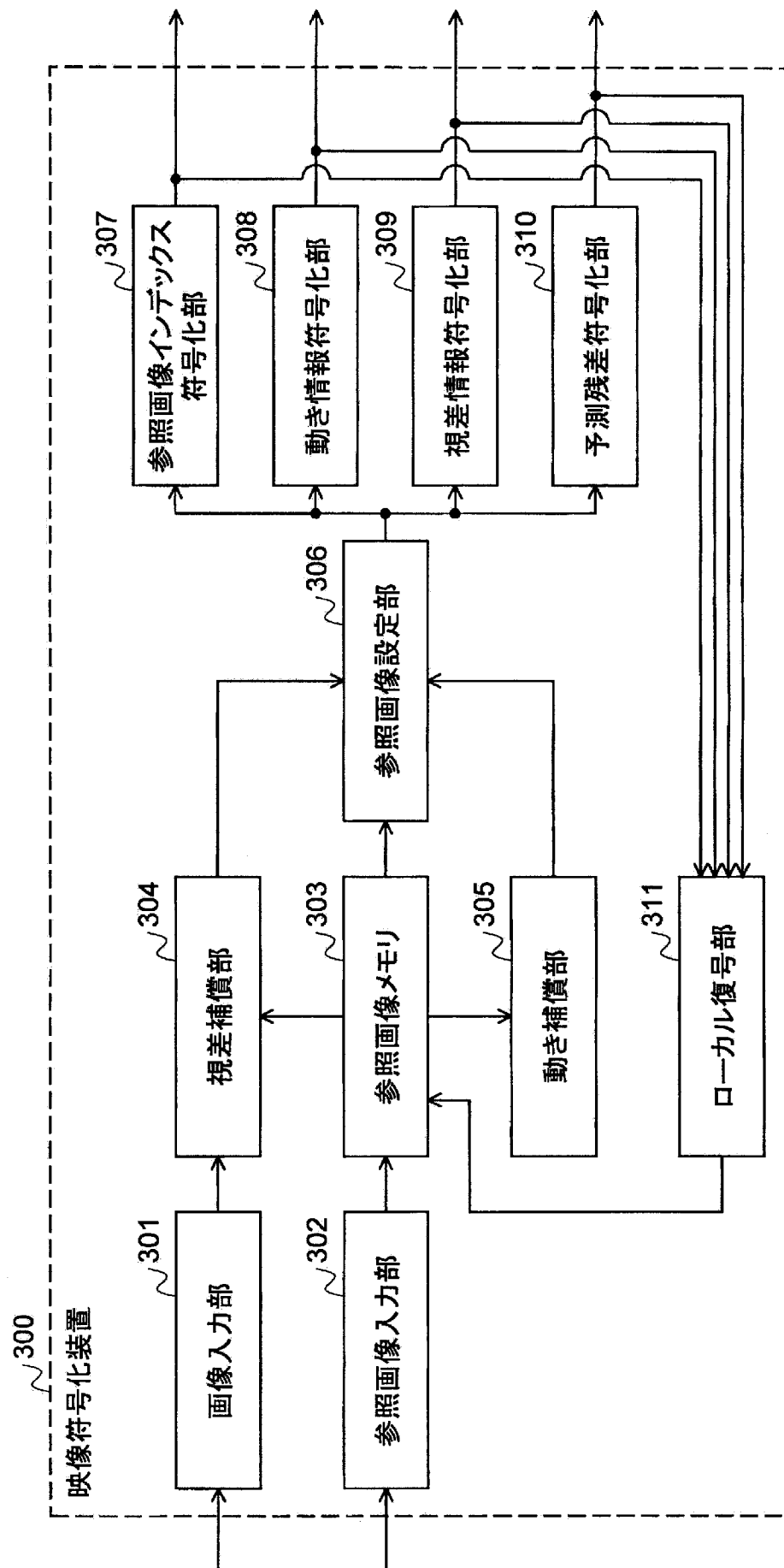
[図6]



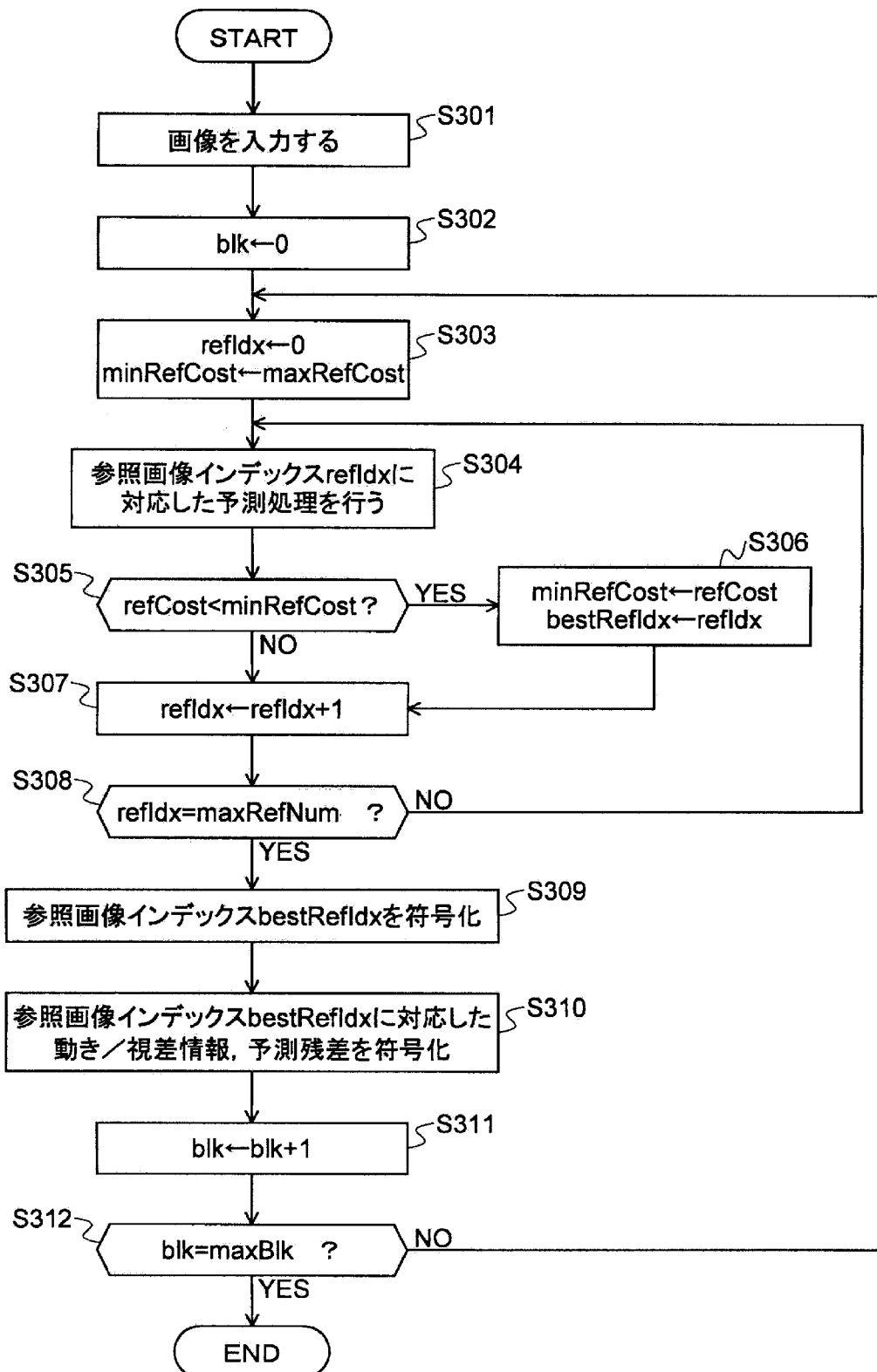
[図7]



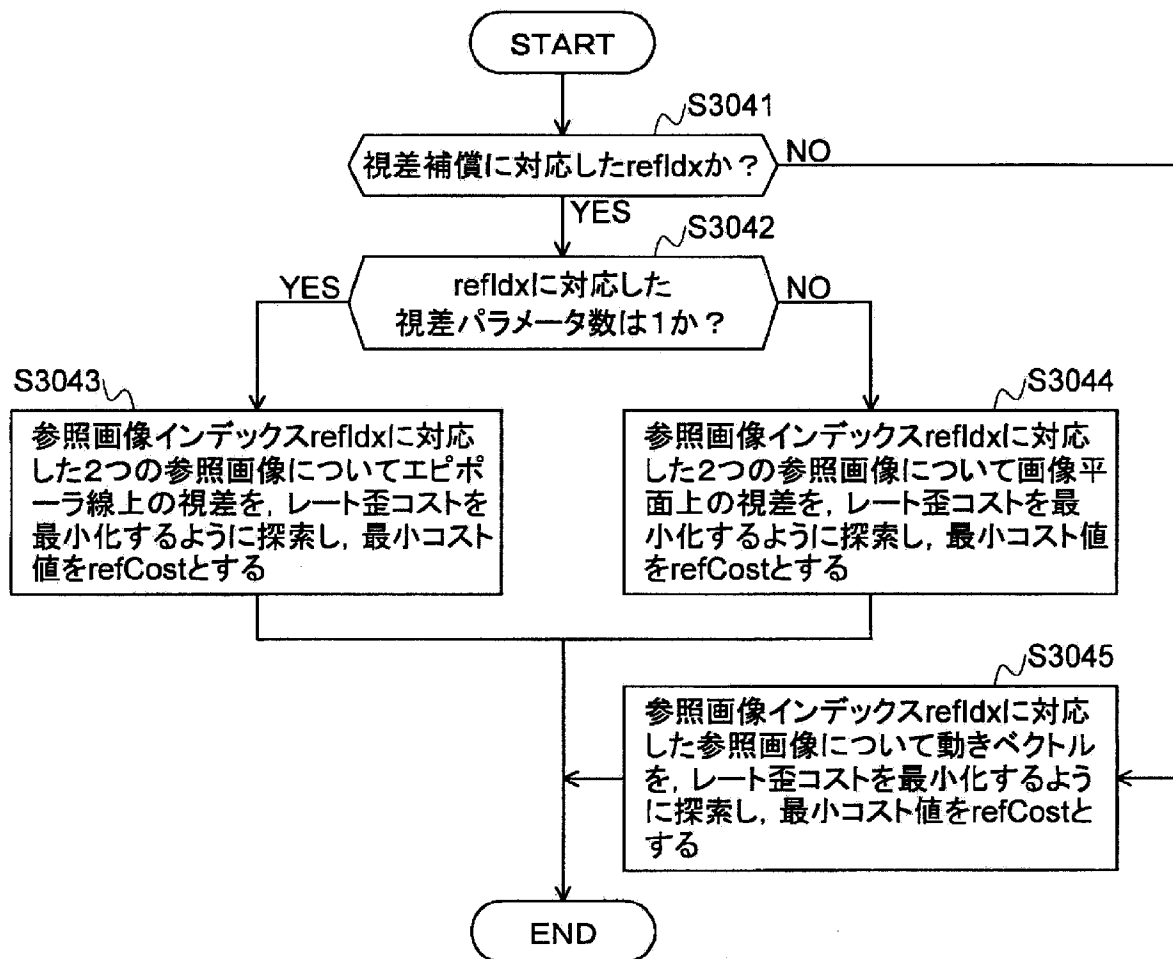
[図8]



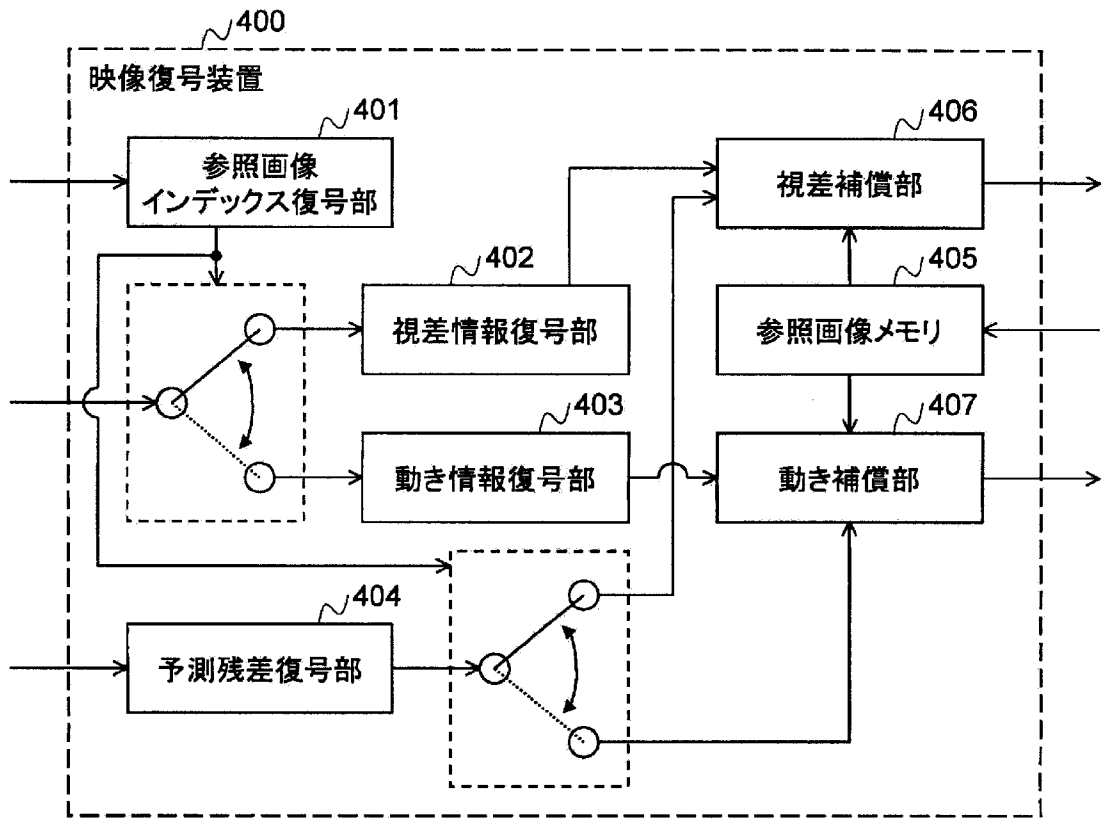
[図9]



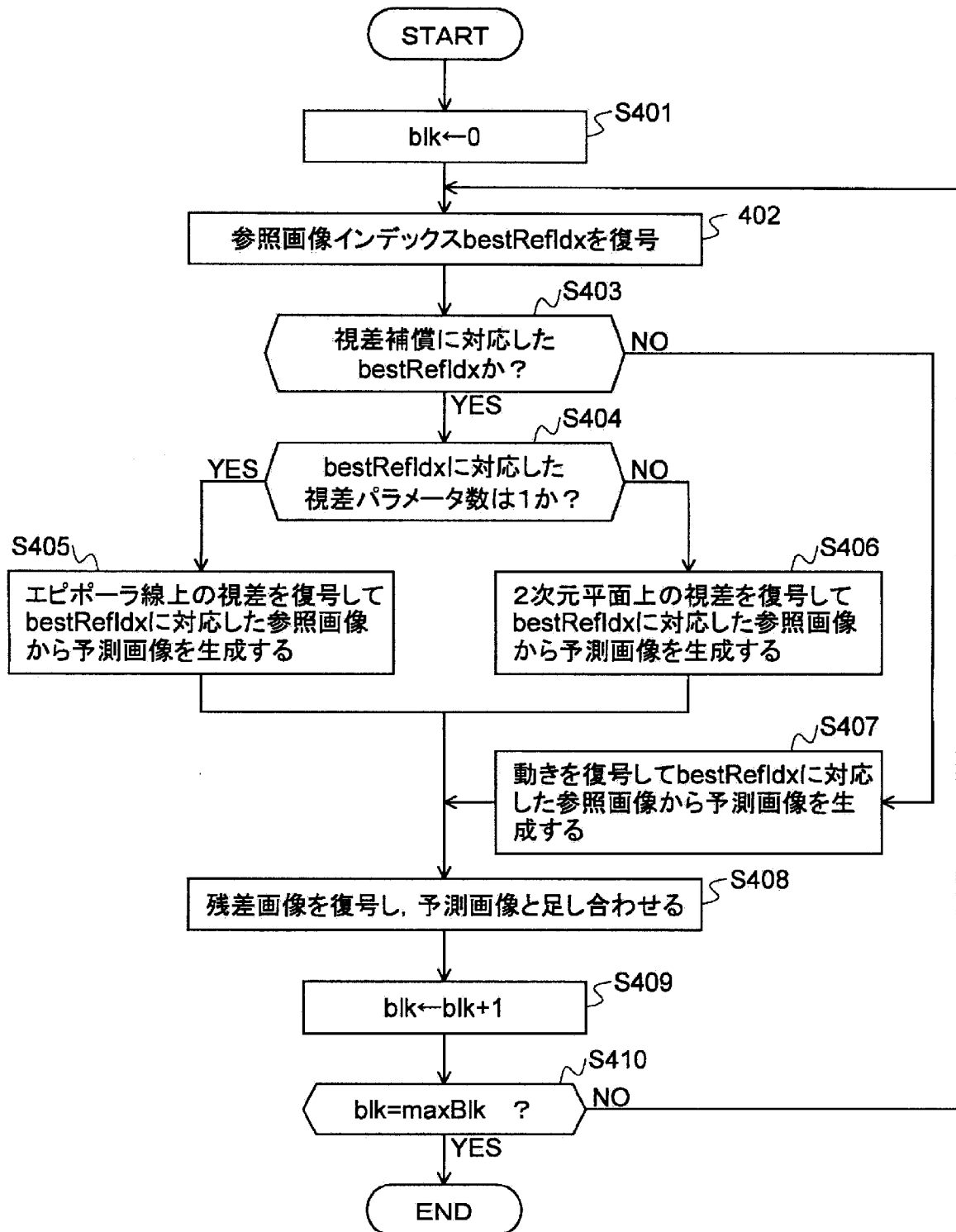
[図10]



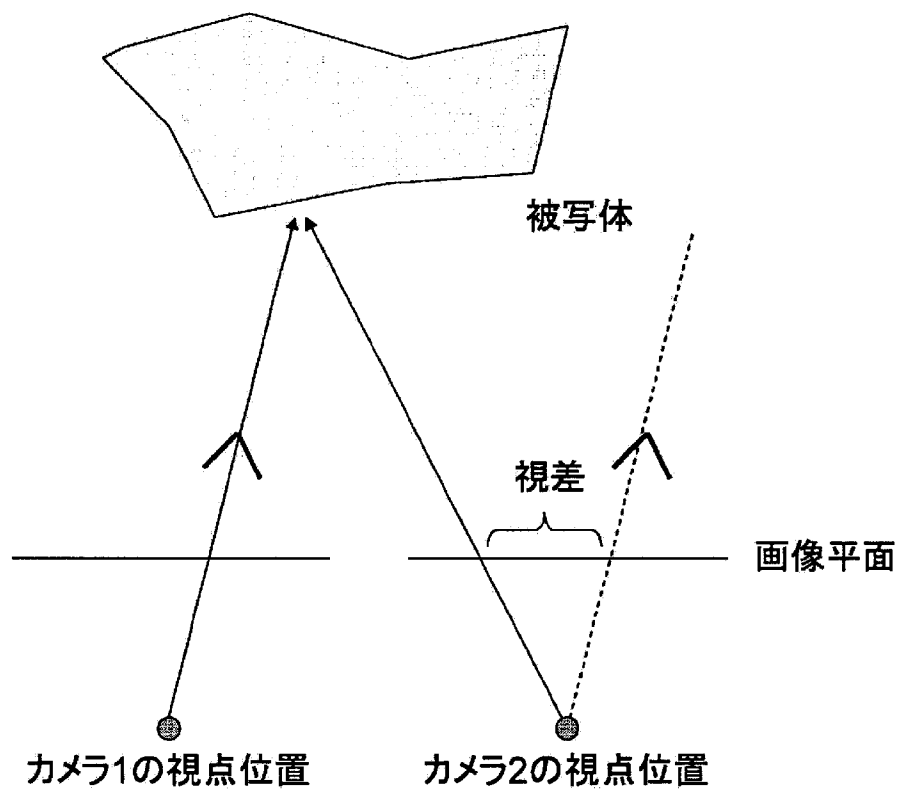
[図11]



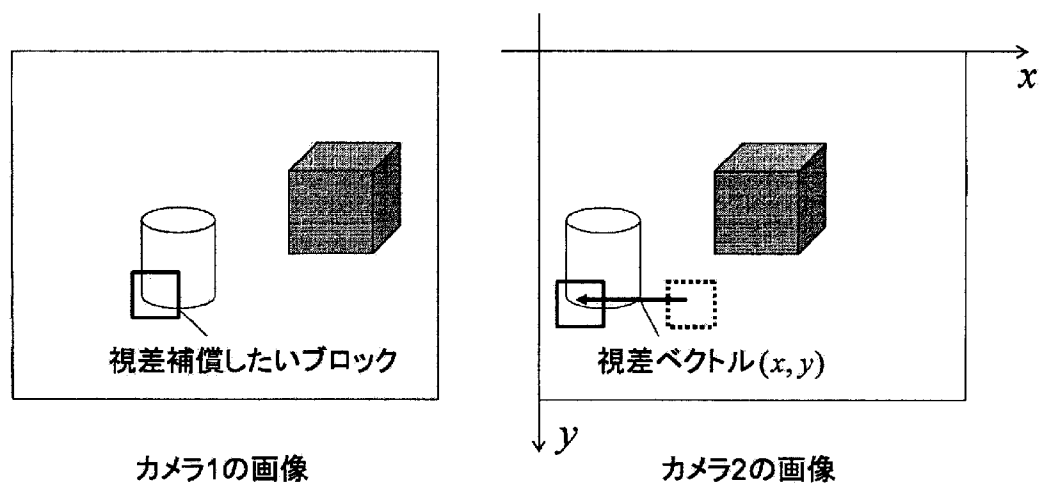
[図12]



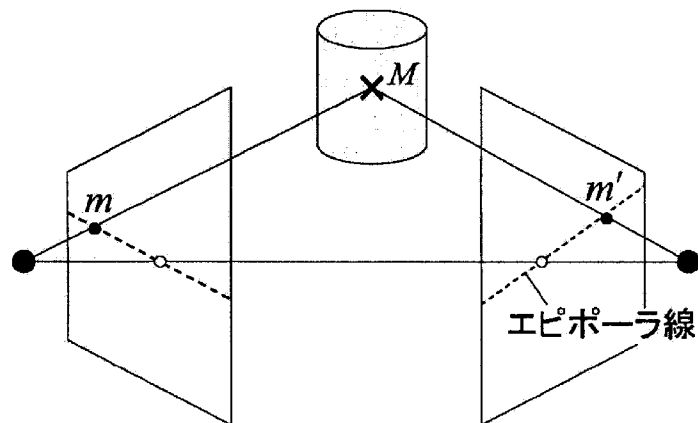
[図13]



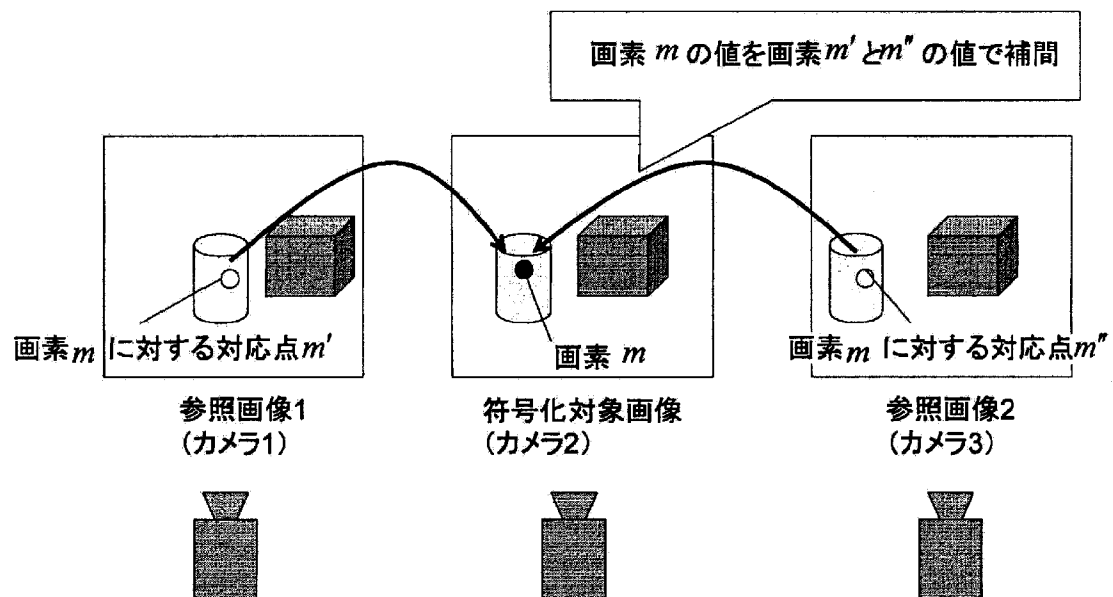
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/326297

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/32(2006.01) i

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)

H04N7/24-7/68, H04N13/00-15/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Koichi HATA, Satoshi SAKATO, Kunihiro	1, 4, 7, 9,
Y	CHIHARA, 'Tashiten Gazo no Ko Noritsu Fugoka', The Transactions of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 1999 nen, November, Vol.J82-D-II, No.11, pages 1921 to 1929	11-14 2, 3, 5, 6, 8, 10
Y	JP 2004-7377 A (Toshiba Corp.), 08 January, 2004 (08.01.04), Fig. 3 & US 2004/0141615 A1 & EP 1414245 A1	2, 3, 5, 6, 8, 10
A	JP 9-261653 A (Sharp Corp.), 03 October, 1997 (03.10.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-14

☒ 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 application or patent 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 March, 2007 (19.03.07)

Date of mailing of the international search report
27 March, 2007 (27.03.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/326297

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-271511 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 October, 1998 (09.10.98), Par. Nos. [0140] to [0173] & US 6266158 B1	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N7/32(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N7/24-7/68, H04N13/00-15/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	畑幸一、栄藤稔、千原國宏、「多視点画像の高能率符号化」、電子情報通信学会論文誌、1 9 9 9 年 1 1 月, V o l . J 8 2 - D - I I , N o . 1 1 , p . 1 9 2 1 - 1 9 2 9	1 , 4 , 7 , 9 , 1 1 - 1 4
Y		2 , 3 , 5 , 6 , 8 , 1 0

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 9 . 0 3 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 3 . 2 0 0 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

坂東 大五郎

5 C

3 2 4 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 4 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2 0 0 4 - 7 3 7 7 A (株式会社東芝) 2 0 0 4 . 0 1 . 0 8 , 図 3 & U S 2 0 0 4 / 0 1 4 1 6 1 5 A 1 & E P 1 4 1 4 2 4 5 A 1	2 , 3 , 5 , 6 , 8 , 1 0
A	J P 9 - 2 6 1 6 5 3 A (シャープ株式会社) 1 9 9 7 . 1 0 . 0 3 , 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 4
A	J P 1 0 - 2 7 1 5 1 1 A (松下電器産業株式会社) 1 9 9 8 . 1 0 . 0 9 , 0 1 4 0 - 0 1 7 3 段落 & U S 6 2 6 6 1 5 8 B 1	1 - 1 4