(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年8月16日(16.08.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/108315 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 7/32 (2006.01) *H04N 13/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/052253

(22) 国際出願日: 2012年2月1日(01.02.2012)

(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 2011-023949 2011年2月7日(07.02.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(**Sharp Kabushiki Kaisha**) [JP/JP];
〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山本 貴也 (**YAMAMOTO Yoshiya**) [JP/—].

(74) 代理人: 船山 武, 外(**FUNAYAMA Takeshi** et al.);
〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

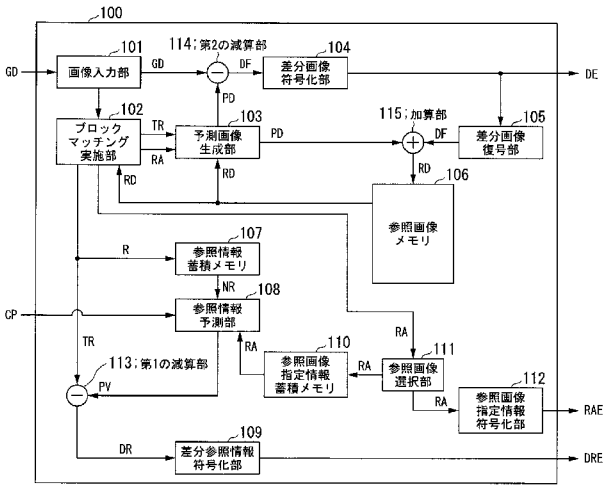
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: PREDICTED INFORMATION GENERATING METHOD, IMAGE ENCODING METHOD, IMAGE DECODING METHOD, PREDICTED INFORMATION GENERATING APPARATUS, PREDICTED INFORMATION GENERATING PROGRAM, IMAGE ENCODING APPARATUS, IMAGE ENCODING PROGRAM, IMAGE DECODING APPARATUS AND IMAGE DECODING PROGRAM

(54) 発明の名称: 予測情報生成方法、画像符号化方法、画像復号方法、予測情報生成装置、予測情報生成プログラム、画像符号化装置、画像符号化プログラム、画像復号装置および画像復号プログラム

[図1]



101 Image inputting unit
102 Block matching unit
103 Predicted image generating unit
104 Differential image encoding unit
105 Differential image decoding unit
106 Reference image memory
107 Reference information storing memory
108 Reference information predicting unit
109 Differential reference information encoding unit
110 Reference image designating information storing memory
111 Reference image selecting unit
112 Reference image designating information encoding unit
113 First subtracting unit
114 Second subtracting unit
115 Adding unit

(57) Abstract: An image encoding apparatus or an image decoding apparatus comprises a reference information predicting unit that, on the basis of the relationships of the positions at which the reference image of a target block, the reference image of an adjacent block adjacent to the target block and a target image are respectively captured, corrects the reference information of the adjacent block.

(57) 要約: 画像符号化装置または画像復号装置が、対象ブロックの参照画像と該対象ブロックに隣接する隣接ブロックの参照画像と対象画像とがそれぞれ撮像された位置の関係に基づいて、該隣接ブロックの参照情報を補正する参照情報予測部を備える。

WO 2012/108315 A1

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

予測情報生成方法、画像符号化方法、画像復号方法、予測情報生成装置、予測情報生成プログラム、画像符号化装置、画像符号化プログラム、画像復号装置および画像復号プログラム

技術分野

[0001]　本発明は、予測情報生成方法、画像符号化方法、画像復号方法、予測情報生成装置、予測情報生成プログラム、画像符号化装置、画像符号化プログラム、画像復号装置および画像復号プログラムに関する。

本願は、２０１１年２月７日に、日本に出願された特願２０１１－２３９４９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] 従来の動画像符号化方式としてＭＰＥＧ（Ｍｏｖｉｎｇ　Ｐｉｃｔｕｒｅ　Ｅｘｐｅｒｔｓ　Ｇｒｏｕｐ）－２、ＭＰＥＧ－４、ＭＰＥＧ－４　ＡＶＣ／Ｈ．２６４方式などがある。これらの動画像符号化方式では、動き補償フレーム間予測符号化という動画像の時間方向の相関性を利用し符号量の削減を図る符号化方式を用いている。動き補償フレーム間予測符号化では、画像符号化装置は、符号化対象の画像をブロック単位に分割し、ブロックごとに動きベクトルを求めることで、効率的な符号化を実現している。

[0003] さらに、非特許文献１にあるように、ＭＰＥＧ－４やＨ．２６４／ＡＶＣ規格では動きベクトルの圧縮率を向上させるために、画像符号化装置は、予測情報を生成し、符号化対象ブロックの動きベクトルと予測情報の差分を符号化している。具体的には、画像符号化装置は、符号化対象ブロックの上に隣接しているブロックと符号化対象ブロックに向かって右上に隣接しているブロックと、符号化対象ブロックに向かって左に隣接しているブロックの動きベクトル（ｍｖ＿ａ、ｍｖ＿ｂ、ｍｖ＿ｃ）の水平成分及び垂直成分それぞれの中央値を予測情報として生成する。

[0004] しかしながら、隣接ブロックが符号化対象ブロックの参照画像と異なる参照画像を用いて動き補償されていた場合、それらの動きベクトルを予測情報として用いると、参照画像の違いから予測情報が実際の動きベクトルから大きく外れ、符号化効率が低下するという問題がある。

[0005] この問題に対し、特許文献１では符号化対象画像と、符号化対象ブロックの参照画像と、隣接ブロックの参照画像との時間的な関係またはそれらの時刻情報に基づいて、隣接ブロックの動きベクトルをスケーリングすることによって、符号化対象ブロックの動きベクトルと予測情報の差が小さくなるようにしている。

[0006] また、近年、Ｈ．２６４規格にて、複数のカメラで同一の被写体や背景を撮影した複数の動画像である多視点動画像を符号化するための拡張規格であるＭＶＣ（Ｍｕｌｔｉｖｉｅｗ　Ｖｉｄｅｏ　Ｃｏｄｉｎｇ）が策定された。この符号化方式では、カメラ間の相関性を表す視差ベクトルを利用して符号量の削減を図る視差補償予測符号化を用いている。また、視差補償予測の結果として検出される視差ベクトルに対しても、符号化対象ブロックの視差ベクトルと予測情報との差分を符号化することにより、符号量の削減が可能である。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開２００９－２９０８８９号公報

非特許文献

[0008] 非特許文献1：大久保榮　監修、角野眞也、菊池義浩、鈴木輝彦　共編、改訂三版　Ｈ．２６４／ＡＶＣ教科書、インプレスＲ＆Ｄ

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、特許文献１の手法を視差ベクトルに対して適用しようとした場合、視点（映像が撮像された位置）間の距離間隔は、映像のフレーム方向

の時間間隔（フレーム間隔）のように常に一定とは限らない。そのため、画像符号化装置が、視点間（映像が撮像された位置）の間隔として誤った値を用いることにより、隣接ブロックの視差ベクトルに対して誤ったスケーリングを行い、その結果、予測情報が符号化対象ブロックの視差ベクトルから外れ、符号化効率が低下するという問題がある。

[0010] そこで本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、画像の符号化において優れた符号化効率を得ることを可能とする予測情報生成方法、画像符号化方法、予測情報生成装置、予測情報生成プログラム、画像符号化装置および画像符号化プログラムを提供する、またはその優れた符号化効率で符号化された画像を復号することを可能とする復号効率画像復号方法、画像復号装置および画像復号プログラムを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0011] （１）この発明は上述した課題を解決するためになされたもので、本発明の一態様は、符号化または復号の対象となる対象画像をブロックに分割し、符号化または復号の対象となるブロックである対象ブロックの参照情報と該参照情報の予測である予測情報との差分を符号化もしくは復号するときに用いられる、前記予測情報を生成する予測情報生成装置が実行する予測情報生成方法であって、前記対象ブロックの参照画像と該対象ブロックに隣接する隣接ブロックの参照画像と前記対象画像とがそれぞれ撮像された位置の関係と、該隣接ブロックの前記参照情報とに基づいて、前記対象ブロックにおける予測情報を生成する参照情報予測手順を有することを特徴とする予測情報生成方法である。

[0012] （２）また、本発明の他の態様は、上述の予測情報生成方法であって、前記参照情報予測手順は、前記対象画像が撮像された位置を基準位置として、該基準位置と前記対象ブロックの参照情報を検出するために参照された参照画像が撮像された位置との距離である第１の距離と、前記基準位置と前記対象ブロックに隣接する隣接ブロックの参照情報を検出するために参照された参照画像が撮像された位置との距離である第２の距離とを算出する視点間距離

算出手順と、前記算出された第１の距離と、前記算出された第２の距離と、前記隣接ブロックの参照情報とに基づいて、前記対象ブロックの予測情報を生成する予測情報生成手順と、を有することを特徴とする。

[0013] （３）また、本発明の他の態様は、上述の予測情報生成方法であって、前記予測情報生成手順は、前記第２の距離に対する第１の距離の比に基づいて、前記隣接ブロックの参照情報を補正する視差補正手順と、前記補正された隣接ブロックの参照情報に基づいて、代表値を算出する代表値算出手順と、を更に有することを特徴とする。

[0014] （４）また、本発明の他の態様は、上述の予測情報生成方法であって、前記予測情報生成手順は、前記対象ブロックの参照情報と、前記隣接ブロックの参照情報とが共に視差ベクトルであるか否か判定する両ブロック用参照情報判定手順を更に有し、前記代表値算出手順は、前記両ブロック用参照情報判定手順による判定結果が共に視差ベクトルでない場合、当該隣接ブロックの参照情報を除いた隣接ブロックの参照情報から代表値を算出することを特徴とする。

[0015] （５）また、本発明の他の態様は、上述の予測情報生成方法であって、前記予測情報生成手順は、前記対象ブロックの参照情報が視差ベクトルであるか否か判定する対象ブロック用参照情報判定手順を更に有し、前記視差補正手順は、前記対象ブロック用参照情報判定手順により前記対象ブロックの参照情報が視差ベクトルであると判定された場合、前記隣接ブロックの参照情報を補正することを特徴とする。

[0016] （６）また、本発明の他の態様は、上述の予測情報生成方法であって、前記予測情報生成手順は、前記隣接ブロックの参照情報に基づいて、代表ベクトルを算出する代表値算出手順と、前記第２の距離に対する第１の距離の比に基づいて、前記代表ベクトルを補正する視差ベクトル用スケーリング手順と、を更に有することを特徴とする。

[0017] （７）また、本発明の他の態様は、上述の予測情報生成方法であって、前記予測情報生成手順は、前記代表ベクトルに選ばれた参照情報が視差ベクトル

であるか否か判定する隣接ブロック用参照情報判定手順を更に有し、前記視差補正手順は、前記隣接ブロック用参照情報判定手順により前記代表ベクトルに選ばれた参照情報が視差ベクトルであると判定された場合、前記代表ベクトルを補正することを特徴とする。

[0018] （８）また、本発明の他の態様は、符号化の対象となる対象画像をブロックに分割し、符号化の対象となるブロックである対象ブロックの参照情報と該参照情報の予測である予測情報との差分を符号化することで、前記参照情報を符号化する画像符号化装置が実行する画像符号化方法であって、前記対象ブロックの参照画像と該対象ブロックに隣接する隣接ブロックの参照画像と前記対象画像とがそれぞれ撮像された位置の関係と、該隣接ブロックの前記参照情報とに基づいて、前記対象ブロックにおける予測情報を生成する参照情報予測手順を有することを特徴とする画像符号化方法である。

[0019] （９）また、本発明の他の態様は、復号の対象画像全体をブロックに分割し、復号の対象となる対象画像をブロックに分割し、復号の対象となるブロックである対象ブロックの参照情報と該参照情報の予測である予測情報との差分を復号することで、前記参照情報を復号する画像復号装置が実行する画像復号方法であって、前記対象ブロックの参照画像と該対象ブロックに隣接する隣接ブロックの参照画像と前記対象画像とがそれぞれ撮像された位置の関係と、該隣接ブロックの前記参照情報とに基づいて、前記対象ブロックにおける予測情報を生成する参照情報予測手順を有することを特徴とする画像復号方法である。

[0020] （１０）また、本発明の他の態様は、符号化または復号の対象となる対象画像をブロックに分割し、符号化または復号の対象となるブロックである対象ブロックの参照情報と該参照情報の予測である予測情報との差分を符号化もしくは復号するときに用いられる、前記予測情報を生成する予測情報生成装置であって、前記対象ブロックの参照画像と該対象ブロックに隣接する隣接ブロックの参照画像と前記対象画像とがそれぞれ撮像された位置の関係と、該隣接ブロックの前記参照情報とに基づいて、前記対象ブロックにおける予

測情報を生成する参照情報予測部を備えることを特徴とする予測情報生成装置である。

[0021] （１１）また、本発明の他の態様は、符号化または復号の対象となる対象画像をブロックに分割し、符号化または復号の対象となるブロックである対象ブロックの参照情報と該参照情報の予測である予測情報との差分を符号化もしくは復号するときに用いられる、前記予測情報を生成する予測情報生成装置のコンピュータに、前記対象ブロックの参照画像と該対象ブロックに隣接する隣接ブロックの参照画像と前記対象画像とがそれぞれ撮像された位置の関係と、該隣接ブロックの前記参照情報とに基づいて、前記対象ブロックにおける予測情報を生成する参照情報予測ステップを実行させるための予測情報生成プログラムである。

[0022] （１２）また、本発明の他の態様は、符号化の対象となる対象画像をブロックに分割し、符号化の対象となるブロックである対象ブロックの参照情報と該参照情報の予測である予測情報との差分を符号化することで、前記参照情報を符号化する画像符号化装置であって、前記対象ブロックの参照画像と該対象ブロックに隣接する隣接ブロックの参照画像と前記対象画像とがそれぞれ撮像された位置の関係と、該隣接ブロックの前記参照情報とに基づいて、前記対象ブロックにおける予測情報を生成する参照情報予測部を備えることを特徴とする画像符号化装置である。

[0023] （１３）また、本発明の他の態様は、符号化の対象となる対象画像をブロックに分割し、符号化の対象となるブロックである対象ブロックの参照情報と該参照情報の予測である予測情報との差分を符号化することで、前記参照情報を符号化する画像符号化装置のコンピュータに、前記対象ブロックの参照画像と該対象ブロックに隣接する隣接ブロックの参照画像と前記対象画像とがそれぞれ撮像された位置の関係と、該隣接ブロックの前記参照情報とに基づいて、前記対象ブロックにおける予測情報を生成する参照情報予測ステップを実行させるための画像符号化プログラムである。

[0024] （１４）また、本発明の他の態様は、復号の対象となる対象画像をブロック

に分割し、復号の対象となるブロックである対象ブロックの参照情報と該参照情報の予測である予測情報との差分を復号することで、前記参照情報を復号する画像復号装置であって、前記対象ブロックの参照画像と該対象ブロックに隣接する隣接ブロックの参照画像と前記対象画像とがそれぞれ撮像された位置の関係と、該隣接ブロックの前記参照情報とに基づいて、前記対象ブロックにおける予測情報を生成する参照情報予測部を備えることを特徴とする画像復号装置である。

[0025] （１５）また、本発明の他の態様は、復号の対象となる対象画像をブロックに分割し、復号の対象となるブロックである対象ブロックの参照情報と該参照情報の予測である予測情報との差分を復号することで、前記参照情報を復号する画像復号装置のコンピュータに、前記対象ブロックの参照画像と該対象ブロックに隣接する隣接ブロックの参照画像と前記対象画像とがそれぞれ撮像された位置の関係と、該隣接ブロックの前記参照情報とに基づいて、前記対象ブロックにおける予測情報を生成する参照情報予測ステップを実行させるための画像復号プログラムである。

発明の効果

[0026] この発明によれば、画像の符号化において優れた符号化効率を得ることができる。また、その優れた符号化効率で符号化された画像を復号することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]第１の実施形態における画像符号化装置の構成を示す機能ブロック図である。

[図2]第１の実施形態における参照情報予測部の構成を示す機能ブロック図である。

[図3]本実施形態における予測情報生成における隣接ブロックを説明するための図である。

[図4]符号化対象ブロックと隣接ブロックの視差ベクトルとが示された図である。

[図5]符号化対象ブロックと隣接ブロックの動きベクトルとが示された図である。

[図6]第１の実施形態における画像符号化装置の処理を示したフローチャートである。

[図7]第１の実施形態における参照情報予測部の処理を示したフローチャートである。

[図8]第１の実施形態における画像復号装置の構成を示す機能ブロック図である。

[図9]第１の実施形態における画像復号装置の処理を示したフローチャートである。

[図10]第２の実施形態における画像符号化装置の構成を示す機能ブロック図である。

[図11]第２の実施形態における参照情報予測部の構成を示す機能ブロック図である。

[図12]第２の実施形態における参照情報予測部の処理を示したフローチャートである。

[図13]第２の実施形態における画像復号装置の構成を示す機能ブロック図である。

[図14]第３の実施形態における画像符号化装置の構成を示す機能ブロック図である。

[図15]第３の実施形態における参照情報予測部の構成を示す機能ブロック図である。

[図16]第３の実施形態における参照情報予測部の処理を示したフローチャートである。

[図17]第３の実施形態における画像復号装置の構成を示す機能ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

＜第１の実施形態＞

＜画像符号化装置＞

まず、第１の実施形態における画像符号化装置１００の概要について説明する。第１の実施形態における画像符号化装置１００は、隣接ブロックの参照情報（隣接ブロックから、参照画像内で当該隣接ブロックと最も類似している領域までのベクトル）ＮＲを適切にスケーリングすることにより、画像を高い符号化効率で符号化することを目的とする。

[0029] 画像符号化装置１００は、符号化対象ブロックの参照画像が符号化対象画像と別視点の画像の場合には、符号化の対象となる対象画像と、符号化対象のブロックの参照画像と、隣接ブロックの参照画像とが撮像された位置の関係をカメラパラメータＣＰに基づいて算出し、その位置の関係に基づいて隣接ブロックの参照情報ＮＲをスケーリングし、スケーリング後の隣接ブロックの参照情報ＳＮＲから予測情報ＰＶを生成する。そして、符号化対象ブロックの参照情報ＴＲと予測情報ＰＶとの差分を取り、符号化対象ブロックの参照情報ＴＲをその差分で表すことにより、符号化対象ブロックの参照情報ＴＲを符号化する。

[0030] これにより、画像符号化装置１００は、スケーリングにより予測情報の精度が上がるため、符号化対象ブロックの参照情報ＴＲと予測情報ＰＶの差分が小さくなり、符号化効率を高めることが出来る。

[0031] 図１は、第１の実施形態における画像符号化装置１００の構成を示す機能ブロック図である。画像符号化装置１００は、立体表示用の２視点の動画像を符号化（圧縮）する。図１に示すように、本実施形態における画像符号化装置１００は、画像入力部１０１と、ブロックマッチング実施部１０２と、予測画像生成部１０３と、差分画像符号化部１０４と、差分画像復号部１０５と、参照画像メモリ１０６と、参照情報蓄積メモリ１０７と、参照情報予測部１０８と、差分参照情報符号化部１０９と、参照画像指定情報蓄積メモリ１１０と、参照画像選択部１１１と、参照画像指定情報符号化部１１２と、第１の減算部１１３と、第２の減算部１１４と、加算部１１５とを備える。

[0032] 画像入力部１０１は、自装置の外部から符号化の対象となる画像（以下、符号化対象画像と称する）の画像データＧＤの入力を受け付ける。本実施形態において符号化対象画像は、立体表示用の２視点の動画像である。画像入力部１０１は、入力を受け付けた画像データＧＤをブロックマッチング実施部１０２と第２の減算部１１４とに出力する。

[0033] ブロックマッチング実施部１０２は、画像入力部１０１が受け付けた画像データＧＤの画像を所定の大きさのブロック（以下、符号化対象ブロックと称する）に分割する。ブロックマッチング実施部１０２は、参照画像メモリ１０６を参照して、該符号化対象ブロックの各々について、既に符号化済みの画像の中から符号化された時刻が最も遅い画像を該ブロックの予測に用いる参照画像として選択する。

ブロックマッチング実施部１０２は、選択した参照画像を示す情報を参照画像選択部１１１に出力する。

[0034] ブロックマッチング実施部１０２は、選択した参照画像のデータを参照画像メモリ１０６から読み出す。ブロックマッチング実施部１０２は、該符号化対象ブロックの各々について、先に選択した参照画像において該符号化対象ブロックと最も類似している領域（以下、対応する領域と称する）を抽出するブロックマッチングを行う。そして、ブロックマッチング実施部１０２は、該符号化対象ブロックの各々について、該符号化対象ブロックから参照画像内の対応する領域までのベクトルを該符号化対象ブロックの参照情報ＴＲとして生成する。

[0035] ここで、このベクトルは、符号化済みの画像が、分割された画像と同一視点かつ異なるフレーム（時刻）の画像であるときは、動きベクトルといい、符号化済みの画像が、分割された画像と異なる視点の画像でかつ符号化対象画像と撮像時刻が同一の画像であるときは、視差ベクトルいう。

[0036] 具体的には、例えば、ブロックマッチング実施部１０２は、符号化対象ブロックを所定の数の区画（例えば、３行３列の９区画）に分割する。また、ブロックマッチング実施部１０２は、符号化対象ブロックと同じ大きさのウイ

ンドウを作成し、そのウインドウを符号化対象ブロックと同じ大きさでかつ同じ数の区画（例えば、３行３列の９区画）に分割する。

[0037] ブロックマッチング実施部１０２は、そのウインドウを参照画像上で左上から右下まで所定の画素間隔で移動させる毎に、符号化対象ブロック内の区画の輝度値と、当該符号化対象ブロック内の区画の位置に相当するウインドウ内の区画の輝度値との差の絶対値を符号化対象ブロックの区画毎に算出する。そして、ブロックマッチング実施部１０２は、各区画において算出された差の絶対値の和（以下、マッチングの残差と称する）を算出する。ブロックマッチング実施部１０２は、マッチングの残差が最小となる領域を対応する領域として抽出し、符号化対象画像の符号化対象ブロックから対応する領域までのベクトルを符号化対象ブロックの参照情報ＴＲとして算出する。

[0038] ブロックマッチング実施部１０２は、マッチングの残差に対して、ＤＣＴ変換、量子化、可変長符号化の順に処理をすることにより、符号量を算出し、符号化対象ブロックの参照情報ＴＲに対しても可変長符号化を行うことにより符号量を算出し、両者の符号量の和を符号化モードのコストとして算出する。そして、ブロックマッチング実施部１０２は、このコストの算出処理を各符号化モードで行い、コストが最も小さくなった符号化モードを符号化効率の最も高い符号化モードとして選択し、該符号化モードに必要な参照画像を指定するために、参照画像を指定する情報である参照画像指定情報ＲＡを参照画像選択部１１１に出力する。

[0039] 続いて、ブロックマッチング実施部１０２は、ブロックマッチングにより得られた符号化対象ブロックの参照情報ＴＲを含む各ブロックの参照情報Ｒを参照情報蓄積メモリ１０７に記憶させる。また、ブロックマッチング実施部１０２は、符号化対象ブロックの参照情報ＴＲを参照画像指定情報ＲＡとともに予測画像生成部１０３に出力する。また、ブロックマッチング実施部１０２は、生成した符号化対象ブロックの参照情報ＴＲを第１の減算部１１３に出力する。

[0040] ブロックマッチング実施部１０２は、ある符号化対象画像のブロックマッチ

ング処理が終わると、先に選択された参照画像の次に符号化された時刻が遅い画像を参照画像として選択する。ブロックマッチング実施部１０２は、選択した参照画像のデータを参照画像メモリ１０６から読み出し、選択した参照画像を用いて再度ブロックマッチングを行う。ブロックマッチング実施部１０２は、これらの処理を、対象となる符号化済みの画像が参照画像メモリ１０６に無くなるまで繰り返す。

[0041] ここで、参照画像メモリ１０６は、加算部１１５により生成された参照画像データＲＤが格納される。この参照画像メモリ１０６は一定周期ごとに加算部１１５により空にされる。そのため、参照画像の枚数は有限である。例えば、参照画像メモリ１０６が１５フレーム符号化するごとに加算部１１５により空にされる場合、ブロックマッチング実施部１０２は、参照画像メモリ１０６に記憶されている符号化済みの画像１５フレーム分のデータに対してブロックマッチングを行う。

[0042] ただし、符号化モード(動き補償フレーム間予測符号化モード、視差補償予測符号化モード)によって、ブロックマッチング実施部１０２が参照画像に設定できる符号化済みの画像に条件がある。

動き補償フレーム間予測符号化モードの場合は、ブロックマッチング実施部１０２は符号化対象画像と同じ視点の画像で異なるフレーム（時刻）の画像のみを参照画像とする。

一方、視差補償予測符号化モードの場合には、ブロックマッチング実施部１０２は符号化対象画像と異なる視点であり、且つ符号化対象画像と撮像時刻が同一の画像を参照画像とする。

[0043] なお、本実施形態において、ブロックマッチングを行う際に、対応するブロックを探す候補とする既に符号化済みの画像は、分割された画像と同一視点かつ異なる時刻の画像と、分割された画像と異なる視点かつ同一時刻の画像のみであるが、これに限定するものではない。

[0044] 予測画像生成部１０３は、符号化の対象となるブロックである符号化対象ブロックの参照画像と該符号化対象ブロックの参照情報ＴＲとに基づいて符号

化対象ブロックの予測画像データＰＤを生成する。本実施形態における予測画像生成部１０３は、一例として、符号化対象ブロックから該符号化対象ブロックに対応する参照画像の領域までのベクトルを符号化対象ブロックの参照情報ＴＲとして用いる。

[0045] 具体的には、予測画像生成部１０３は、ブロックマッチング実施部１０２から入力された符号化対象ブロックの参照情報ＴＲと参照画像指定情報ＲＡとから、参照画像メモリ１０６を参照して、参照画像指定情報ＲＡが指定する参照画像データにおいて符号化対象ブロックの参照情報ＴＲが示す領域の画像データを読み出す。これにより、予測画像生成部１０３は、符号化対象画像の各ブロックにおいて、ブロックマッチング実施部１０２により得られた参照画像データにおいて符号化対象ブロックと対応する領域の画像データを読み出す。

[0046] 予測画像生成部１０３は、読み出した画像データを符号化対象画像の符号化対象ブロックの位置に相当する位置に配置する。予測画像生成部１０３は、上記処理を符号化対象画像の全てのブロックで行うことにより予測画像データＰＤを生成し、生成した予測画像データＰＤを第２の減算部１１４と、加算部１１５とに出力する。

[0047] 第２の減算部１１４は、画像入力部１０１により受け付けられた画像データＧＤを構成する各画素において、その画素の画素値と、予測画像生成部１０３により生成された予測画像データＰＤを構成する画素であって画像データＧＤの画素に相当する位置の画素の画素値を引くことにより差分画像データＤＦを生成し、差分画像データＤＦを差分画像符号化部１０４に出力する。

[0048] 差分画像符号化部１０４は、第２の減算部１１４が生成した差分画像データＤＦに対して、ＤＣＴ変換（Ｄｉｓｃｒｅｔｅ　Ｃｏｓｉｎｅ　Ｔｒａｎｓｆｏｒｍ：離散コサイン変換）し、ＤＣＴ変換したデータに対して量子化し、量子化したデータに対して可変長符号化を施して符号化する。ここで、ＤＣＴ変換とは、離散コサイン変換により離散信号を周波数領域へ変換する処理である。また量子化とは、ＤＣＴ変換により算出されたＤＣＴ係数値を離

散的(飛び飛び)な代表値の１つに変換する処理である。また可変長符号化とは、出現頻度の高い値には短い符号を割り振り、出現頻度の低い値には長い符号を割り振る符号化である。

[0049] 差分画像符号化部１０４は、符号化した差分画像符号化データＤＥを生成し、生成した差分画像符号化データＤＥを差分画像復号部１０５と自装置の外部とに出力する。

[0050] 差分画像復号部１０５は、差分画像符号化部１０４により符号化された差分画像符号化データＤＥを可変長復号し、可変長復号したデータを逆量子化し、逆量子化したデータを逆ＤＣＴ変換することにより復号し、復号した差分画像データＤＦを加算部１１５に出力する。ここで、可変長復号とは、可変長符号化されたデータを元に戻す処理である。また、逆量子化は量子化されたデータを元に戻す処理である。また、逆ＤＣＴ変換とは、ＤＣＴ変換の逆変換である。

[0051] 加算部１１５は、予測画像生成部１０３が生成した予測画像データＰＤの各画素において、その画素の画素値と、差分画像復号部１０５により復号された差分画像データＤＦを構成する画素であって予測画像の画素に相当する位置の画素の画素値とを加算することにより参照画像データＲＤを生成し、生成した参照画像データＲＤを参照画像メモリ１０６に記憶させる。

[0052] 参照情報蓄積メモリ１０７には、ブロックマッチング実施部１０２により記憶された各ブロックの参照情報Ｒが記憶されている。

参照画像選択部１１１は、ブロックマッチング実施部１０２により各符号化対象ブロックについて選択された参照画像指定情報ＲＡを参照画像指定情報符号化部１１２に出力する。また、参照画像選択部１１１は、当該各符号化対象ブロックの参照画像指定情報ＲＡを参照画像指定情報蓄積メモリ１１０に記憶させる。

[0053] 参照画像指定情報蓄積メモリ１１０には、参照画像選択部１１１により記憶された各符号化対象ブロックの参照画像指定情報ＲＡが記憶されている。

[0054] 参照情報予測部１０８は、画像データＧＤが撮像されたカメラの位置と画像

データＧＤが撮像された時刻とを含むカメラパラメータＣＰの自装置の外部からの入力を受け付ける。ここで、カメラパラメータＣＰは、少なくとも画像データＧＤが撮影された全てのカメラの座標位置を導出可能な情報が含まれているものとする。

[0055] 参照情報予測部１０８は、参照情報蓄積メモリ１０７から符号化対象ブロックに隣接するブロックの参照情報ＮＲを読み出す。また、参照情報予測部１０８は、参照画像指定情報蓄積メモリ１１０から符号化対象ブロックの参照画像指定情報ＲＡを読み出す。

ここで隣接するブロックとは、画像内を左上から右下へブロック列ごとに走査していくラスタスキャン順で符号化している場合、例えば、対象のブロックに向かって左側、対象のブロックに向かって上側、対象のブロックに向かって右上側の３つのブロックである。

[0056] なお、隣接するブロックとしては、上記の３つのブロックに限定されず、符号化対称ブロックが処理される前に符号化されてしまっているブロックで、かつ隣接するブロックであればよい。例えば、参照情報予測部１０８は、符号化対象ブロックが画像に向かって右端に接している場合には、その符号化対象ブロックに向かって右上の隣接ブロックの位置が画面の外側になってしまうため、その符号化対象ブロックに向かって右上の隣接ブロックの代わりにその符号化対象ブロックに向かって左上の隣接ブロックを選択してもよい。

[0057] 参照情報予測部１０８は、カメラパラメータＣＰと参照画像指定情報ＲＡを用いて、符号化対象画像と符号化対象ブロックの参照画像とにおける撮像位置間の距離もしくは撮像時刻の差を算出し、符号化対象画像と当該符号化対象ブロックの隣接ブロックの参照画像とにおける撮像位置間の距離もしくは撮像時刻の差を算出する。参照情報予測部１０８は、それらの距離またはそれらの撮像時刻の差に基づき、各隣接ブロックの参照情報ＮＲをスケーリングする。そして、参照情報予測部１０８は、複数存在するスケーリング後の隣接ブロックの参照情報ＳＮＲに対して、水平成分および垂直成分それぞれ

について中央値を取ることによって予測情報ＰＶを生成し、生成した予測情報ＰＶを示す情報を第１の減算部１１３に出力する。参照情報予測部１０８の処理の詳細は後述する。

[0058] なお、参照情報予測部１０８が隣接するブロックとして選択するブロック数は３に限らず、１つ以上あればよい。隣接ブロックが２つもしくは４つなどの偶数の場合には、参照情報予測部１０８は、複数のスケーリング後の隣接ブロックの参照情報ＳＮＲの各成分の数が偶数であるため、成分毎の中央値をとることが出来ないので、例えば成分毎の平均値をとることにより予測情報ＰＶを生成してもよい。

[0059] 参照画像指定情報符号化部１１２は、参照画像選択部１１１から入力された各ブロックの参照画像を指定する参照情報指定情報ＲＡを可変長符号化し、可変長符号化により得られた参照画像指定情報符号化データＲＡＥを自装置の外部に出力する。

[0060] 第１の減算部１１３は、各符号化対象ブロックにおいて、ブロックマッチング実施部１０２が生成した符号化対象ブロックの参照情報ＴＲから、参照情報予測部１０８が生成した当該符号化対象ブロックの予測情報ＰＶを引くことにより差分参照情報ＤＲ（＝ＴＲ－ＰＶ）を算出し、その差分参照情報ＤＲを差分参照情報符号化１０９に出力する。

[0061] 差分参照情報符号化１０９は、第１の減算部１１３から入力された差分参照情報ＤＲを可変長符号化により符号化し、符号化により得られた差分参照情報符号化データＤＲＥを自装置の外部に出力する。

[0062] 続いて、図２を用いて参照情報予測部１０８の処理の詳細について説明する。図２は、第１の実施形態における参照情報予測部１０８の構成を示す機能ブロック図である。図２に示すように、参照情報予測部１０８は、視点間距離算出部２０１と、フレーム間隔算出部２０２と、予測情報生成部２１０とを備える。

　また、予測情報生成部２１０は、対象ブロック用参照情報判定部２１１と、視差ベクトル用スケーリング部（視差補正部）２１３と、動きベクトル用

スケーリング部２１４と、代表値算出部２１５とを備える。

[0063] 図３は、本実施形態における予測情報生成における隣接ブロックを説明するための図である。同図において、符号化対象ブロックＤに向かって上に隣接する隣接ブロックＡと、符号化対象ブロックＤに向かって右上に隣接する隣接ブロックＢと、符号化対象ブロックＤに向かって左に隣接する隣接ブロックＣとが示されている。

[0064] またそれぞれの隣接ブロックには動きベクトルが示されており、隣接ブロックＡにおける動きベクトルはｍｖ＿ａで、隣接ブロックＢにおける動きベクトルはｍｖ＿ｂで、隣接ブロックＣにおける動きベクトルはｍｖ＿ｃである。符号化対象ブロックＤにおける予測情報ＰＶは、上記３つの動きベクトル（ｍｖ＿ａ、ｍｖ＿ｂ、ｍｖ＿ｃ）の水平成分の中央値及び垂直成分の中央値をそれぞれ水平成分、垂直成分とするベクトルである。

[0065] 図４は、符号化対象ブロックと隣接ブロックの視差ベクトルとが示された図である。同図において、画像３０１は符号化対象の画像であり、画像３０２は符号化対象ブロックの参照画像であり、画像３０３ａ、３０３ｂ、３０３ｃはそれぞれ隣接ブロックＡ、隣接ブロックＢ、隣接ブロックＣの参照画像である。また、（ＤＶａＸ、ＤＶａＹ）、（ＤＶｂＸ、ＤＶｂＹ）、（ＤＶｃＸ、ＤＶｃＹ）はそれぞれ隣接ブロックＡ、隣接ブロックＢ、隣接ブロックＣの参照情報を表している。

[0066] また、（ＤＶａＸ’、ＤＶａＹ’）、（ＤＶｂＸ’、ＤＶｂＹ’）、（ＤＶｃＸ’、ＤＶｃＹ’）は、各隣接ブロックの参照情報ＮＲが視差ベクトル用スケーリング部２１３によってスケーリングされた後の隣接ブロックの参照情報ＳＮＲを表している。また、視点Ｖ０、Ｖｒ、Ｖａ、Ｖｂ、Ｖｃはそれぞれ符号化対象画像３０１と、符号化対象ブロックの参照画像３０２と、隣接ブロックＡの参照画像３０３ａと、隣接ブロックＢの参照画像３０３ｂと、隣接ブロックＣの参照画像８０３ｃとが撮影された位置を示す。また、ΔＶｒ、ΔＶａ、ΔＶｂ、ΔＶｃはそれぞれ視点Ｖ０から視点Ｖｒ、Ｖａ、Ｖｂ、Ｖｃまでの距離を表している。

[0067] 図２に戻って、視点間距離算出部２０１は、カメラパラメータＣＰを入力として受け取る。そして、視点間距離算出部２０１は、符号化対象画像が撮像された位置Ｖ０から各隣接ブロックの参照画像が撮像された位置までの距離（ΔＶａ、ΔＶｂ、ΔＶｃ）と、符号化対象画像が撮像された位置Ｖ０から符号化対象ブロックの参照画像が撮像された位置までの距離ΔＶｒとを、カメラパラメータＣＰを用いて算出する。

[0068] 視点間距離算出部２０１は、符号化対象画像が撮像された位置Ｖ０から各隣接ブロックの参照画像が撮像された位置までの距離（ΔＶａ、ΔＶｂ、ΔＶｃ）を示す情報と、符号化対象画像が撮像された位置Ｖ０から符号化対象ブロックの参照画像が撮像された位置までの距離ΔＶｒを示す情報とを、視差ベクトル用スケーリング部２１３に出力する。

[0069] 対象ブロック用参照情報判定部２１１は、隣接ブロックの参照情報ＮＲを参照情報蓄積メモリ１０７から読み出す。対象ブロック用参照情報判定部２１１は、符号化対象ブロックの参照情報ＮＲが、視差ベクトルか、もしくは動きベクトルかを判定する。そして、対象ブロック用参照情報判定部２１１は、符号化対象ブロックの参照情報ＴＲが視差ベクトルであった場合には、視差ベクトル用スケーリング部２１３へ隣接ブロックの参照情報ＮＲを出力し、符号化対象ブロックの参照情報ＴＲが動きベクトルであった場合には、動きベクトル用スケーリング部２１４へ隣接ブロックの参照情報ＮＲを出力する。

[0070] 視差ベクトル用スケーリング部２１３は、符号化対象ブロックの参照画像と該符号化対象ブロックに隣接する隣接ブロックの参照画像と符号化対象画像とがそれぞれ撮像された位置の関係に基づいて、当該隣接ブロックの参照情報ＮＲを補正する。視差ベクトル用スケーリング部２１３は、この補正を選択された隣接ブロック全てに対して行う。

[0071] より詳細には、視差ベクトル用スケーリング部２１３は、対象ブロック用参照情報判定部２１１から隣接ブロックの参照情報ＮＲを受け取った場合、視点間距離算出部２０１から入力された符号化対象画像が撮像された位置から

各隣接ブロックの参照画像が撮像された位置までの距離（ΔＶａ、ΔＶｂ、ΔＶｃ）を示す情報と、符号化対象画像が撮像された位置から符号化対象ブロックの参照画像が撮像された位置までの距離ΔＶｒを示す情報とに基づいて、各隣接ブロックの参照情報ＮＲの大きさを調整する（スケーリングする）。

[0072] 具体的には、視差ベクトル用スケーリング部２１３は、符号化対象の画像が撮像された位置Ｖ０と、符号化対象ブロックの参照画像が撮像された位置Ｖｒとの距離Ｄｒと、符号化対象の画像が撮像された位置Ｖ０とｉ番目の隣接ブロックの参照画像が撮像された位置Ｖｉ（ｉは隣接ブロックのインデックスで、正の整数）との距離ΔＶｉとした場合に、そのｉ番目の隣接ブロックの参照情報ＮＲに距離ΔＶｒを掛けて距離ΔＶｉで割ることによりｉ番目の隣接ブロックの参照情報ＮＲを補正する。

例えば、視差ベクトル用スケーリング部２１３は、図４に示された隣接ブロックＡの参照情報（ＤＶａＸ、ＤＶａＹ）をスケーリングした参照情報（ＤＶａＸ’、ＤＶａＹ’）を、下記式（１）および（２）によって算出する。

[0073] ＤＶａＸ’ ＝ ＤＶａＸ×ΔＶｒ／ΔＶａ ・・・・（１）

ＤＶａＹ’ ＝ ＤＶａＹ×ΔＶｒ／ΔＶａ ・・・・（２）

[0074] 同様に、視差ベクトル用スケーリング部２１３は、図４に示された隣接ブロックＢの参照情報（ＤＶｂＸ、ＤＶｂＹ）をスケーリングした参照情報（ＤＶｂＸ’、ＤＶｂＹ’）を、下記式（３）および（４）によって算出する。

[0075] ＤＶｂＸ’ ＝ ＤＶｂＸ×ΔＶｒ／ΔＶｂ ・・・・（３）

ＤＶｂＹ’ ＝ ＤＶｂＹ×ΔＶｒ／ΔＶｂ ・・・・（４）

[0076] 同様に、視差ベクトル用スケーリング部２１３は、図４に示された隣接ブロックＣの参照情報（ＤＶｃＸ、ＤＶｃＹ）をスケーリングした参照情報（ＤＶｃＸ’、ＤＶｃＹ’）を、下記式（５）および（６）によって算出する。

[0077] ＤＶｃＸ’ ＝ ＤＶｃＸ×ΔＶｒ／ΔＶｃ ・・・・（５）

ＤＶｃＹ’ ＝ ＤＶｃＹ×ΔＶｒ／ΔＶｃ ・・・・（６）

[0078] ただし、視点間の距離ΔＶａ、ΔＶｂ、ΔＶｃが０の場合には、視差ベクトル用スケーリング部２１３は、スケーリングを行わない。

そして、視差ベクトル用スケーリング部２１３は、各スケーリング後の隣接ブロックの参照情報ＳＮＲを予測情報生成部６０５へ出力する。

[0079] 図５は、符号化対象ブロックと隣接ブロックの動きベクトルとが示された図である。同図において、画像４０１は符号化の対象となる対象画像であり、画像４０２は符号化対象ブロックの参照画像であり、画像４０３ａ、４０３ｂ、４０３ｃはそれぞれ隣接ブロックＡ、隣接ブロックＢ、隣接ブロックＣの参照画像である。また、（ＭＶａＸ、ＭＶａＹ）、（ＭＶｂＸ、ＭＶｂＹ）、（ＭＶｃＸ、ＭＶｃＹ）はそれぞれ隣接ブロックＡ、隣接ブロックＢ、隣接ブロックＣの参照情報ＮＲを表している。

[0080] また、（ＭＶａＸ’、ＭＶａＹ’）、（ＭＶｂＸ’、ＭＶｂＹ’）、（ＭＶｃＸ’、ＭＶｃＹ’）は各隣接ブロックの参照情報ＮＲを動きベクトル用スケーリング部２１４においてスケーリング後の隣接ブロックの参照情報ＳＮＲを表している。また、時刻Ｔ０、Ｔｒ、Ｔａ、Ｔｂ、Ｔｃはそれぞれ符号化対象画像４０１と、符号化対象ブロックの参照画像４０２と、隣接ブロックＡの参照画像４０３ａと、隣接ブロックＢの参照画像４０３ｂと、隣接ブロックＣの参照画像４０３ｃとが撮像された時刻である。

[0081] 図２に戻って、フレーム間隔算出部２０２は、カメラパラメータＣＰを自装置の外部から受け取る。フレーム間隔算出部２０２は、カメラパラメータＣＰから、符号化対象画像４０１が撮像された時刻Ｔ０と、符号化対象ブロックの参照画像４０２が撮像された時刻Ｔｒと、隣接ブロックＡの参照画像４０３ａが撮像された時刻Ｔａと、隣接ブロックＢの参照画像４０３ｂが撮像された時刻Ｔｂと、隣接ブロックＣの参照画像４０３ｃが撮像された時刻Ｔｃとを抽出する。

[0082] そして、フレーム間隔算出部２０２は、符号化対象画像が撮像された時刻から各隣接ブロックの参照画像が撮像された時刻までの時間（ΔＴａ、ΔＴｂ、ΔＴｃ）と、符号化対象画像が撮像された時刻から符号化対象ブロックの

参照画像が撮像された時刻までの時間ΔＴｒとを、カメラパラメータＣＰを用いて算出し、上記時間（ΔＴａ、ΔＴｂ、ΔＴｃ）を示す情報と、上記時間ΔＴｒを示す情報とを動きベクトル用スケーリング部２１４に出力する。

[0083] 動きベクトル用スケーリング部２１４は、対象ブロック用参照情報判定部２１１から隣接ブロックの参照情報ＮＲを受け取った場合、符号化対象ブロックの参照画像と隣接ブロックの参照画像と符号化対象画像とがそれぞれ撮像された時刻の関係に基づいて、当該隣接ブロックの参照情報ＮＲを補正する。動きベクトル用スケーリング部２１４は、この補正を選択された隣接ブロック全てに対して行う。

[0084] より詳細には、動きベクトル用スケーリング部２１４は、対象ブロック用参照情報判定部２１１から隣接ブロックの参照情報ＮＲを受け取った場合、フレーム間隔算出部２０２から入力された符号化対象画像が撮像された時刻から各隣接ブロックの参照画像が撮像された時刻までの時間（ΔＴａ、ΔＴｂ、ΔＴｃ）を示す情報と、符号化対象画像が撮像された時刻から符号化対象ブロックの参照画像が撮像された時刻までの時間ΔＴｒを示す情報とに基づいて、各隣接ブロックの参照情報ＮＲの大きさを調整する（スケーリングする）。

[0085] 具体的には、動きベクトル用スケーリング部２１４は、符号化対象の画像が撮像された時刻Ｔ０と、符号化対象ブロックの参照画像が撮像された時刻Ｔｒとの時間差ΔＴｒと、符号化対象の画像が撮像された時刻Ｔ０とｊ番目の隣接ブロックの参照画像が撮像された時刻Ｔｊ（ｊは隣接ブロックのインデックスで、正の整数）との時間差ΔＴｊとした場合に、隣接ブロックの参照情報ＮＲに時間差ΔＴｒを掛けて時間差ΔＴｊで割ることによりｊ番目の隣接ブロックのＮＲを補正する。

例えば、動きベクトル用スケーリング部２１４は、時間ΔＴａを示す情報と時間ΔＴｒを示す情報とに基づいて、図５に示された隣接ブロックＡの参照情報（ＭＶａＸ、ＭＶａＹ）をスケーリングした参照情報（ＭＶａＸ’、ＭＶａＹ’）を下記式（７）および（８）によって算出する。

[0086] ＭＶａＸ’　＝　ＭＶａＸ×（ΔＴｒ）／（ΔＴａ）　・・・・（７）

ＭＶａＹ’　＝　ＭＶａＹ×（ΔＴｒ）／（ΔＴａ）　・・・・（８）

[0087] 同様に、動きベクトル用スケーリング部２１４は、時間ΔＴｂを示す情報と時間ΔＴｒを示す情報とに基づいて、図５に示された隣接ブロックＢの参照情報（ＭＶｂＸ、ＭＶｂＹ）をスケーリングした参照情報（ＭＶｂＸ’、ＭＶｂＹ’）を、下記式（９）および（１０）によって算出する。

[0088] ＭＶｂＸ’　＝　ＭＶｂＸ×（ΔＴｒ）／（ΔＴｂ）　・・・・（９）

ＭＶｂＹ’　＝　ＭＶｂＹ×（ΔＴｒ）／（ΔＴｂ）　・・・・（１０）

[0089] 同様に、動きベクトル用スケーリング部２１４は、時間ΔＴｃを示す情報と時間ΔＴｒを示す情報とに基づいて、図５に示された隣接ブロックＣの参照情報（ＭＶｃＸ、ＭＶｃＹ）をスケーリングした参照情報（ＭＶｃＸ’、ＭＶｃＹ’）を、下記式（１１）および（１２）によって算出する。

[0090] ＭＶｃＸ’　＝　ＭＶｃＸ×（ΔＴｒ）／（ΔＴｃ）　・・・・（１１）

ＭＶｃＹ’　＝　ＭＶｃＹ×（ΔＴｒ）／（ΔＴｃ）　・・・・（１２）

[0091] そして、動きベクトル用スケーリング部２１４は、スケーリング後の隣接ブロックの参照情報ＳＮＲを代表値算出部２１５に出力する。

代表値算出部２１５は、視差ベクトル用スケーリング部２１３または動きベクトル用スケーリング部２１４により入力されたスケーリング後の隣接ブロックの参照情報ＳＮＲを用いて、所定の数（本実施形態では一例として３つ）の参照情報における水平成分の中央値と垂直成分の中央値とを算出する。代表値算出部２１５は、水平成分の中央値を水平成分および垂直成分の中央値を垂直成分とする予測情報ＰＶを生成し、予測情報ＰＶを示す情報を第１の減算部１１３に出力する。

[0092] なお、本実施形態では、代表値算出部２１５は、所定の数のスケーリング後の隣接ブロックの参照情報ＳＮＲのそれぞれの成分の中央値を算出したが、

これに限らず、所定の数のスケーリング後の隣接ブロックの参照情報ＳＮＲのそれぞれの成分の平均値を算出してもよく、また、所定の数の参照情報のうちの最頻値を抽出してもよい。

[0093] 図６は、第１の実施形態における画像符号化装置１００の処理を示したフローチャートである。ただし、既に符号化対象画像と同じ視点の複数の画像と、符号化対象画像と同じ時刻の別視点の画像を符号化済みであり、なおかつ符号化対象の画像も符号化対象の直前のブロックまで符号化済みであり、その結果が参照画像メモリ１０６、参照情報蓄積メモリ１０７、参照画像指定情報蓄積メモリ１１０に蓄積されている状態にあるものとして説明する。

[0094] まず、画像入力部１０１より符号化対象となる画像の画像データＧＤが入力される（ステップＳ１０１）。ブロックマッチング実施部１０２は、入力された符号化対象画像を、ブロック単位に分割する。ブロックマッチング実施部１０２は、符号化をこのブロックごとに行う。画像符号化装置１００は、符号化対象画像内の全ブロックを符号化するまで、以下の処理（ステップＳ１０２～ステップＳ１１５）を繰り返し実行する。

[0095] ブロックマッチング実施部１０２は、符号化対象ブロックに実施しようとしている符号化モードを示す情報を参照画像選択部１１１に出力し、参照画像選択部１１１はその情報に基づき必要な参照画像データを参照画像メモリ１０６から読み出し、読み出した参照画像データをブロックマッチング実施部１０２に出力する。ブロックマッチング実施部１０２は、参照画像メモリ１０６から指定された参照画像データを読み出す。なお、参照画像データとは既に差分画像符号化部１０４により符号化された差分画像符号化データＤＥに対して、差分画像復号部１０５により復号された画像データである。

[0096] 次に、ブロックマッチング部１０２は、ブロック毎に全ての符号化モード(動き補償フレーム間予測符号化、視差補償予測符号化)でブロックマッチングを実施する（ステップＳ１０３）。ここで、ブロックマッチングの回数は、各符号化モードで用いる参照画像の枚数の総和になる。例えば、動き補償フレーム間予測符号化で参照画像が５枚、視差補償予測符号化では参照画像が１

枚の場合には、ブロックマッチング部１０２は、合計６（＝５+１）回ブロックマッチングを行う。

[0097] そして、ブロックマッチング実施部１０２は、ブロックマッチングの結果であるマッチングの残差と参照情報とに基づいて、符号化効率の最も高い符号化モードを選択する（ステップＳ１０４）。

[0098] 次に、後の符号化のために、ブロックマッチング実施部１０２は、参照情報を参照情報蓄積メモリ１０７に格納する（ステップＳ１０５）。次に、参照画像選択部１１１は、ブロックマッチング実施部１０２が出力した参照画像指定情報ＲＡを参照画像指定情報蓄積メモリ１１０に格納する（ステップＳ１０６）。次に、参照情報予測部１０８は予測情報を生成する（ステップＳ１０７）。次に、減算部１１３は、参照情報と予測情報との差分を取り、差分参照情報ＤＲを生成する（ステップＳ１０８）。

[0099] 次に、参照画像選択部１１１は、参照画像指定情報ＲＡにより指定されている参照画像データを参照画像メモリ１０６から読み出し、読み出した参照画像データを予測画像生成部１０３へ出力させる。予測画像生成部１０３は受け取った参照画像データと参照情報とから予測画像データを生成する。そして、減算部１１３は、符号化対象ブロックと前記生成した予測画像データとの差分をとり、差分画像データを生成する（ステップＳ１０９）。

[0100] 次に、参照画像指定情報符号化部１１２は、参照画像指定情報ＲＡを符号化し、その結果である参照画像指定情報符号データＲＡＥを生成する。差分参照情報符号化部１０９は、差分参照情報ＤＲを符号化し、その結果である差分参照情報符号化データＤＲＥを生成する。差分画像符号化部１０４は、差分画像を符号化し、その結果である差分画像符号化データＤＥを生成する（ステップＳ１１０）。そして、画像符号化装置１００は、これら３つの符号化データを自装置の外部に出力する。

[0101] 符号化対象画像が後の符号化で参照画像として用いられる場合には（ステップＳ１１１　ＹＥＳ）、差分画像復号部１０５が符号化された差分画像を復号する（ステップＳ１１２）。次に、加算部１１５が、この復号された差分

画像の画素の画素値と予測画像において当該画素の位置に相当する位置の画素の画素値とを加算し復号画像データを生成し（ステップＳ１１３）、生成した復号画像データを参照画像メモリ１０６に格納する（ステップＳ１１４）。符号化対象画像における全ブロックについて、処理していなければ、画像符号化装置１００は、ステップＳ１０３に戻り、符号化対象画像における全ブロックについて処理していれば、その処理を終了する（ステップＳ１１５）。

[0102] 一方、ステップＳ１１１において、符号化対象画像が後の符号化で参照画像として用いられない場合は（ステップＳ１１１　ＮＯ）、ステップＳ１１５に進む。ステップＳ１１５において、画像符号化装置１００は、符号化対象画像における全ブロックについて処理していなければ、ステップＳ１０３に戻り、符号化対象画像における全ブロックについて処理していれば、その処理を終了する（ステップＳ１１５）。以上で、本フローチャートの処理を終了する。

[0103] 図７は、第１の実施形態における参照情報予測部１０８の処理を示したフローチャートであり、図６のステップＳ１０７の処理の詳細を示したフローチャートである。参照情報予測部１０８は、以下の処理（ステップＳ２０２～Ｓ２０７）を各隣接ブロックについて隣接ブロックの数だけ行う。まず、対象ブロック用参照情報判定部２１１は、符号化対象ブロックの参照画像指定情報ＲＡと、隣接ブロックの参照情報ＮＲを取得する（ステップＳ２０２）。そして、対象ブロック用参照情報判定部２１１は、符号化対象ブロックの参照情報が視差ベクトルか否かを判定する（ステップＳ２０３）。

[0104] 符号化対象ブロックの参照情報が視差ベクトルの場合（ステップＳ２０３　ＹＥＳ）、対象ブロック用参照情報判定部２１１は、隣接ブロックの参照情報ＮＲを視差ベクトル用スケーリング部２１３へ出力してステップＳ２０４の処理に進む。一方、符号化対象ブロックの参照情報が視差ベクトルではない時には（ステップＳ２０３　ＮＯ）、対象ブロック用参照情報判定部２１１は、隣接ブロックの参照情報ＮＲを動きベクトル用スケーリング部２１４

へ出力してステップＳ２０６の処理に進む。

[0105] 次に、ステップＳ２０４において、視点間距離算出部２０１は、符号化対象ブロックの参照画像（例えば、図４の３０２）が属している視点Ｖｒと、隣接ブロックの参照画像（例えば、図４の３０３ａ、３０３ｂ、３０３ｃ）が属している視点Ｖａ、Ｖｂ、Ｖｃと、符号化対象の画像（例えば、図４の３０１）が属している視点Ｖ０において、撮影された時のカメラパラメータＣＰを外部の撮像装置から取得する。そして、視点間距離算出部２０１は、カメラパラメータＣＰから各視点Ｖ０、Ｖｒ、Ｖａ、Ｖｂ、Ｖｃで撮影された撮像装置の座標位置を導出し、その座標位置から視点間の距離ΔＶｒ、ΔＶａ、ΔＶｂ、ΔＶｃを計算し（図４参照）、ステップＳ２０５の処理に進む。

[0106] 次に、ステップＳ２０５において、視差ベクトル用スケーリング部２１３は、隣接ブロックの参照情報ＮＲを、上述した視点間の距離ΔＶｒ、ΔＶａ、ΔＶｂ、ΔＶｃに基づいてスケーリングする。そして、視差ベクトル用スケーリング部２１３は、スケーリングされた隣接ブロックの参照情報を代表値算出部２１５へ出力する。

[0107] 一方、ステップＳ２０６において、フレーム間隔算出部２０２は、符号化対象画像が撮像された時刻から各隣接ブロックの参照画像が撮像された時刻までの時間（ΔＴａ、ΔＴｂ、ΔＴｃ）と、符号化対象画像が撮像された時刻から符号化対象ブロックの参照画像が撮像された時刻までの時間ΔＴｒとを、カメラパラメータＣＰを用いて算出する。

[0108] 次に、ステップＳ２０７において、動きベクトル用スケーリング部２１４は、隣接ブロックの参照情報ＮＲを、符号化対象ブロックの参照画像（例えば、図５の４０２）と、隣接ブロックの参照画像（例えば、図５の４０３ａ、４０３ｂ、４０３ｃ）と、符号化対象の画像（例えば、図５の４０１）とがそれぞれ撮像された時刻に基づいてスケーリングする。

[0109] 次に、予測情報生成部２１０は、全ての隣接ブロックについて処理をしていれば、ステップＳ２０９の処理に進み、未処理の隣接ブロックが残っている

場合には、ステップＳ２０２の処理に戻る。

次に、代表値算出部６０５は、視差ベクトル用スケーリング部２１３または動きベクトル用スケーリング部２１４が出力する参照情報を用いて、参照情報の水平成分の中央値および参照情報の垂直成分の中央値をそれぞれ水平成分、垂直成分とする予測情報を生成する（ステップＳ２０９）。以上で、本フローチャートの処理を終了する。

[0110] 以上、参照情報予測部１０８は、符号化対象ブロックおよび隣接ブロックの参照情報が視差ベクトルであった場合には、隣接ブロックの参照情報ＮＲに対し、カメラパラメータＣＰから求めた視点間隔に基づいたスケーリングを行うので、画像符号化装置１００は、符号化対象ブロックの視差ベクトルと予測情報の差を小さくすることが出来る。これにより、画像符号化装置１００は、符号化効率を向上させることができる。

[0111] ＜画像復号装置＞

続いて、上述の画像符号化装置１００により符号化されたデータを復号する第１の実施形態の画像復号装置５００について説明する。まず、第１の実施形態における画像復号装置５００の概要について説明する。画像復号装置５００は、画像符号化装置１００で符号化された画像を復号することを目的とする。

[0112] 画像復号装置５００は、参照画像指定情報ＲＡが復号対象画像と別視点の画像を指定している場合には、復号対象画像と、復号対象ブロックの参照画像と、隣接ブロックの参照画像との空間的な関係をカメラパラメータＣＰに基づいて算出し、その関係に基づいて隣接ブロックの参照情報ＮＲをスケーリングし、スケーリング後の隣接ブロックの参照情報ＳＮＲから予測情報ＰＶを生成する。そして、復号対象ブロックの差分参照情報ＤＲと予測情報ＰＶの和を取り、参照情報を復号する。これにより、画像復号装置５００は、画像符号化装置１００により符号化された画像を復号することができる。

[0113] 図８は、第１の実施形態における画像復号装置５００の構成を示す機能ブロック図である。図８に示すように、画像復号装置５００は、差分画像復号部

５０１と、差分参照情報復号部５０２と、参照フレーム指定情報復号部５０３と、予測画像生成部５０４と、参照画像メモリ５０５と、参照情報蓄積メモリ５０６と、参照情報予測部１０８と、参照画像指定情報蓄積メモリ５０７と、第１の加算部５０８と、第２の加算部５０９とを備える。

図５に示すように、画像復号装置５００は、画像符号化装置１００と同様に参照情報予測部１０８を備えている。

[0114] 差分画像復号部５０１は、外部から入力された差分画像符号化データＤＥを受け付ける。差分画像復号部５０１は、図１の差分画像復号部１０５と同様に、差分画像符号化データＤＥを可変長復号し、更に逆量子化し、逆ＤＣＴ変換することにより復号し、復号した差分画像データＤＦを第２の加算部５０９に出力する。

[0115] 差分参照情報復号部５０２は、差分参照情報符号化データＤＲＥを可変長復号することにより復号し、復号により得られた差分参照情報ＤＲを第１の加算部５０８に出力する。

[0116] 参照画像指定情報復号部５０３は、外部から入力された参照画像指定情報符号化データＲＡＥを受け付ける。参照画像指定情報復号部５０３は、参照画像指定情報符号化データＲＡＥを可変長復号することにより復号し、復号した参照画像指定情報ＲＡを予測画像生成部５０４に出力する。また、後の復号処理のために、参照画像指定情報復号部５０３は、復号した参照画像指定情報ＲＡを参照画像指定情報蓄積メモリ５０７に記憶させる。

[0117] 上記データ（差分画像符号化データＤＥ、差分参照情報符号化データＤＲＥ、参照画像指定情報符号化データＲＡＥ）は、画像符号化装置１００におけるブロックに対応する単位で入力され、画像復号装置５００は、入力されたブロック順に復号を行う。

[0118] 参照情報予測部１０８は、図１の画像符号化装置１００の参照情報予測部１０８と同様にカメラパラメータＣＰと、参照画像指定情報ＲＡと、各隣接ブロックの参照情報ＮＲとに基づいて、予測情報ＰＶを生成し、生成した予測情報ＰＶを示す情報を第１の加算部５０８に出力する。

第１の加算部５０８は、差分参照情報復号部５０２から入力された差分参照情報ＤＲと、予測情報生成部１０８から入力された予測情報ＰＶとの水平成分同士、垂直成分同士の和を取ることにより復号対象ブロックの参照情報ＴＲを算出し、算出した参照情報を予測画像生成部５０４に出力する。後の復号処理のために、第１の加算部５０８は、取得した復号対象ブロックの参照情報ＴＲを参照情報Ｒとして参照情報蓄積メモリ５０６に記憶させる。

[0119] 予測画像生成部５０４は、参照画像指定情報復号部５０３から入力された参照画像指定情報ＲＡに対応する参照画像データＲＤを参照画像メモリ５０５から読み出す。

予測画像生成部５０４は、参照画像メモリ５０５から読み出された参照画像データＲＤと、第１の加算部５０８から入力された復号対象ブロックの参照情報ＴＲとに基づいて、各復号対象ブロックの参照情報ＴＲにより示される参照画像内の領域における画像データを、当該復号対象ブロックの位置に配置することにより予測画像データＰＤを生成する。予測画像生成部５０４は、生成した予測画像データＰＤを参照画像指定情報ＲＡと共に、第２の加算部５０９に出力する。

[0120] 第２の加算部５０９は、差分画像復号部５０１から差分画像データＤＦの入力を受け、予測画像生成部５０４から予測画像データＰＤの入力を受ける。第２の加算部５０９は、差分画像データの各画素において、当該画素の画素値と、予測画像データＰＤにおける当該画素に相当する位置の画素の画素値との和を取ることにより、復号画像データＤＤを生成し、復号画像データＤＤを自装置の外部に出力する。

[0121] 第２の加算部５０９は、予測画像生成部５０４から入力された参照画像指定情報に基づいて、この復号画像データＤＤが後の復号で参照画像として用いられるか否か判定する。第２の加算部５０９はこの復号画像が後の復号で参照画像として用いられると判定した場合には、この復号画像データＤＤを参照画像メモリ５０５に記憶させる。

[0122] 図９は、第１の実施形態における画像復号装置５００の処理を示したフロ

ーチャートである。このフローチャートに従って画像復号装置５００が、２視点の動画像に対応する符号化データが入力された際に実行する処理の説明をする。ただし、既に復号対象画像と同じ視点の複数の画像と復号対象画像と同じ時間軸の別視点の画像とが復号済みであり、なおかつ復号対象の画像も途中のブロックまで復号済みであり、その結果が参照画像メモリ５０５と、参照情報蓄積メモリ５０６と、参照画像指定情報蓄積メモリ５０７とに蓄積されている状態にあるものとして説明する。

[0123] まず、差分画像復号部５０１、差分参照情報復号部５０２、参照画像指定情報復号部５０３は、それぞれ差分画像符号化データＤＥ、差分参照情報符号化データＤＲＥ、参照画像指定情報符号化データＲＡＥを受け取る（ステップＳ３０１）。上記データは、図１の画像符号化装置１００におけるブロックに対応する単位で入力され、画像復号装置５００は、入力されたブロック順に復号を行う。

[0124] 画像復号装置５００は、復号対象画像内の全ブロックを復号するまで、以下の処理を繰り返し実行する（ステップＳ３０３～ステップＳ３１３）。まず、参照画像指定情報復号部５０３は、参照画像指定情報符号化データＲＡＥを復号し、参照画像指定情報ＲＡを取得する（ステップＳ３０３）。次に、後の復号処理のために、参照画像指定情報復号部５０３は、復号した参照画像指定情報ＲＡを、参照画像指定情報蓄積メモリ５０７に格納する（ステップＳ３０４）。

[0125] 次に、参照情報予測部１０８は、画像符号化装置１００の参照情報予測部１０８と同様の処理を行い、予測情報ＰＶを生成する（ステップＳ３０５）。次に、差分参照情報復号部５０２は、差分参照情報符号化データＤＲＥを復号し、差分参照情報ＤＲを取得する（ステップＳ３０６）。次に、第１の加算部５０８は、差分参照情報復号部５０２により復号された差分参照情報ＤＲと、予測情報生成部１０８により生成された予測情報ＰＶとの和を取ることにより復号対象ブロックの参照情報ＴＲを算出する（ステップＳ３０７）。次に、後の復号処理のために、第１の加算部５０８は、生成した復号対象

ブロックの参照情報ＴＲを参照情報Ｒとして参照情報蓄積メモリ５０６に記憶させる（ステップＳ３０８）。

[0126] 次に、予測画像生成部４０４は、参照画像メモリ５０５から読み出した参照画像データＲＤと、第１の加算部２０８から入力された復号対象ブロックの参照情報ＴＲとから予測画像データＰＤを生成する（ステップＳ３０９）。差分画像復号部５０１は、差分画像符号化データＤＥを復号し、差分画像ＤＦを取得する（ステップＳ３１０）。第２の加算部４０９は、差分画像復号部４０１により取得された差分画像ＤＦの画素の画素値と、予測画像生成部４０４により取得された予測画像ＰＤにおいて上記差分画像ＤＦの画素に相当する位置の画素の画素値との和をすべての画素で算出することにより、復号画像データＤＤを取得し（ステップＳ３１１）、復号画像データＤＤを画像復号装置４００の出力として自装置の外部に出力する。

[0127] 第２の加算部５０９は、この復号画像データＤＤが後の復号で参照画像データＲＤとして用いられるか否か判定する（ステップＳ３１２）。第２の加算部５０９は、この復号画像データＤＤが後の復号で参照画像データＲＤとして用いられると判定した場合（ステップＳ３１２　ＹＥＳ）、この復号画像データＤＤを参照画像メモリ５０５に格納する（ステップＳ３１３）。第２の加算部５０９は、この復号画像データＤＤが後の復号で参照画像データＲＤとして用いられると判定しない場合（ステップＳ３１２　ＮＯ）、ステップＳ３１４の処理に進む。

[0128] 画像復号装置５００は、その画像に含まれるすべてのブロックの復号が完了するまで、ステップＳ３０３に戻って処理を繰り返す。

なお、第２の加算部５０９は、復号対象の画像より時間的に前に表示される画像を全て出力してから、その復号対象の復号画像データＤＤを自装置の外部に出力する。以上で、本フローチャートの処理を終了する。

[0129] 以上、参照情報予測部１０８は、復号対象ブロックおよび隣接ブロックの参照情報が視差ベクトルであった場合には、隣接ブロックの参照情報ＮＲに対し、カメラパラメータＣＰから求めた視点間隔に基づいたスケーリングを行

うことにより予測情報ＰＶを生成する。画像復号装置５００は、予測情報ＰＶと差分参照情報ＤＲとの和を取ることにより予測画像データＰＤを生成し、生成した予測画像データＰＤの画素の画素値と差分画像データＤＦにおいて予測画像データＰＤの画素の位置に相当する画素の画素値との和をすべての画素で算出することにより復号画像データＤＤを生成する。

[0130] これにより、画像復号装置５００は、画像符号化装置１００により符号化された差分画像符号化データＤＥを復号することができるので、符号化効率を上昇させた画像符号化装置１００を実現することができる。

特許文献１の動画像符号化装置は、符号化対象ブロックが参照する参照画像と、隣接ブロックが参照する参照画像との時間的な関係または時刻情報に基づいて、各隣接ブロックの動きベクトルを補正する。しかし、時間方向のフレームの間隔は一定だが、視点方向のカメラの間隔は一定であるとは限らない。そのため、符号化対象ブロックが参照する画像と隣接ブロックが参照する画像が別の視点の画像の場合には、特許文献１の動画像符号化装置は、正確に隣接ブロックの動きベクトルを補正できない場合があるという問題があった。

それに対して、本実施形態における参照情報予測部１０８は、参照画像が別の視点の画像の場合には、カメラパラメータからカメラ間隔を取得し、そのカメラ間隔を用いて隣接ブロックの動きベクトルを補正するため、隣接ブロックの動きベクトルを正確に補正することができる。

[0131] ＜第２の実施形態＞

続いて、第２の実施形態について説明する。第１の実施形態における画像符号化装置１００は、各隣接ブロックの参照情報ＮＲに対してスケーリングを行い、その後にスケーリング後の隣接ブロックの参照情報ＳＮＲから予測情報ＰＶを生成した。一方、本実施形態における画像符号化装置１００ａは、まず隣接ブロックの参照情報ＳＮＲから代表ベクトルＲＶを生成し、その代表ベクトルＲＶに対して時間方向もしくは視点方向のスケーリングによる補正を行うことにより予測情報ＰＶを生成する。これにより、本実施形態に

おける画像符号化装置１００ａは、第１の実施形態における画像符号化装置１００に比べてスケーリングの回数を減らすことができるので、予測情報ＰＶの生成にかかる処理時間を短縮することができる。

[0132] 図１０は、第２の実施形態における画像符号化装置１００ａの構成を示す機能ブロック図である。なお、図１と共通する要素には同一の符号を付し、その具体的な説明を省略する。図１０の画像符号化装置１００ａの構成は、図１の画像符号化装置１００の構成に対して、参照情報予測部１０８を、参照情報予測部１０８ａに変更したものとなっている。

[0133] 参照情報予測部１０８ａは、図１の参照情報予測部１０８と同様に、カメラパラメータＣＰと、参照画像指定情報ＲＡと、各隣接ブロックの参照情報ＮＲとに基づいて、予測情報ＰＶを生成し、生成した予測情報ＰＶを示す情報を第１の減算部１１３に出力する。

[0134] 続いて、参照情報予測部１０８ａの詳細について図１１を用いて説明する。図１１は、第２の実施形態における参照情報予測部１０８ａの構成を示す機能ブロック図である。なお、図２と共通する要素には同一の符号を付し、その具体的な説明を省略する。図１１の参照情報予測部１０８ａの構成は、図２の参照情報予測部１０８の構成に対して、視点間距離算出部２０１を視点間距離算出部２０１ａに、フレーム間隔算出部２０２をフレーム間隔算出部２０２ａに、予測情報生成部２１０を、予測情報生成部２１０ａに変更したものとなっている。

[0135] 予測情報生成部２１０ａは、代表値算出部２１５ａと、隣接ブロック用参照情報判定部６０１と、視差ベクトル用スケーリング部（視差補正部）２１３ａと、動きベクトル用スケーリング部２１４ａとを備える。

[0136] 代表値算出部２１５ａは、各隣接ブロックの参照情報ＮＲを用いて、各隣接ブロックの参照情報ＮＲの水平成分の中央値と、垂直成分の中央値とをそれぞれ代表ベクトルの水平成分、垂直成分として算出することにより、代表ベクトルＲＶを示す情報を生成する。代表値算出部２１５ａは、生成した代表ベクトルＲＶを示す情報を隣接ブロック用参照情報判定部６０１と視点間距

離算出部２０１ａとフレーム間隔算出部２０２ａに出力する。

[0137] 隣接ブロック用参照情報判定部６０１は、代表値算出部２１５ａから入力された代表ベクトルＲＶを示す情報から、代表ベクトルＲＶに選ばれた参照情報を持つ隣接ブロックを参照画像指定情報蓄積メモリ１１０から読み出す。

隣接ブロック用参照情報判定部６０１は、読み出した参照画像指定情報ＲＡに基づいて、代表ベクトルＲＶに選ばれた参照情報が視差ベクトルであるか否かを判定する。代表ベクトルＲＶに選ばれた参照情報が視差ベクトルであれば、隣接ブロック用参照情報判定部６０１は、視差ベクトル用スケーリング部６０３に代表ベクトルＲＶを示す情報を出力する。一方、代表ベクトルＲＶに選ばれた参照情報の参照情報が視差ベクトルでなければ、隣接ブロック用参照情報判定部６０１は、動きベクトル用スケーリング部６０４に代表ベクトルＲＶを示す情報を出力する。

[0138] 視点間距離算出部２０１ａは、代表ベクトルＲＶを示す情報から、符号化対象画像の各ブロックを基準として代表ベクトルＲＶが指し示す画像が撮像された位置Ｖｍを外部から入力されたカメラパラメータＣＰから抽出する。また、視点間距離算出部２０１ａは、符号化対象画像の当該ブロックの参照画像が撮像された位置Ｖｒを外部から入力されたカメラパラメータＣＰから抽出する。

[0139] 視点間距離算出部２０１ａは、符号化対象画像が撮像された位置Ｖ０を基準とした上記位置Ｖｍとの差である距離ΔＶｍ（＝Ｖ０－Ｖｍ）と、符号化対象画像が撮像された位置Ｖ０を基準とした上記位置Ｖｒとの差である距離ΔＶｒ（＝Ｖ０－Ｖｒ）とを算出する。

視点間距離算出部２０１ａは、算出した距離ΔＶｍを示す情報と距離ΔＶｒを示す情報とを視差ベクトル用スケーリング部２１３ａに出力する。

[0140] 視差ベクトル用スケーリング部２１３ａは、代表ベクトルＲＶに距離ΔＶｒを距離ΔＶｍで割った値（ΔＶｒ／ΔＶｍ）を乗じることにより、代表ベクトルが補正された予測情報ＰＶを生成し、予測情報ＰＶを示す情報を第１の減算部１１３に出力する。

[0141] フレーム間隔算出部２０２ａは、予測情報ＰＶを示す情報から、符号化対象画像の各ブロックを基準として予測情報ＰＶが指し示す画像が撮像された時刻Ｔｍを外部から入力されたカメラパラメータＣＰから抽出する。また、フレーム間隔算出部２０２ａは、符号化対象画像の当該ブロックの参照画像が撮像された時刻Ｔｒを外部から入力されたカメラパラメータＣＰから抽出する。

[0142] フレーム間隔算出部２０２ａは、符号化対象画像が撮像された時刻Ｔ０を基準とした上記時刻Ｔｍとの差である時間ΔＴｍ（＝Ｔ０－Ｔｍ）と、符号化対象画像が撮像された時刻Ｔ０を基準とした上記時刻Ｔｒとの差である時間ΔＴｒ（＝Ｔ０－Ｔｒ）とを算出する。

フレーム間隔算出部２０２ａは、算出した時間ΔＴｍを示す情報と時間ΔＴｒを示す情報とを動きベクトル用スケーリング部２１４ａに出力する。

[0143] 動きベクトル用スケーリング部２１４ａは、代表ベクトルＲＶに時間ΔＴｒを時間ΔＴｍで割った値（ΔＴｒ／ΔＴｍ）を乗じることにより、代表ベクトルＲＶが補正された予測情報ＰＶを生成し、その予測情報ＰＶを示す情報を第１の減算部１１３に出力する。

[0144] 図１２は、第２の実施形態における参照情報予測部１０８ａの処理を示したフローチャートである。この図１２のフローチャートを用いて、一つの符号化対象ブロックの予測情報を生成する方法の説明をする。

まず、代表値算出部２１５ａは、隣接ブロックの参照画像指定情報ＲＡと、隣接ブロックの参照情報ＮＲを取得する(ステップＳ４０１)。そして、代表値算出部２１５ａは、隣接ブロックの参照情報ＮＲを用いて、それぞれの成分毎に中央値を取ることにより代表ベクトルＲＶを生成する（ステップＳ４０２）。

[0145] 次に、隣接ブロック用参照情報判定部６０１は、予測情報で指定されたブロックの参照画像指定情報ＲＡから、代表ベクトルＲＶに選ばれた参照情報が視差ベクトルか否かを判定する（ステップＳ４０３）。代表ベクトルＲＶに選ばれた参照情報が視差ベクトルの場合（ステップＳ４０３　ＹＥＳ）、隣

接ブロック用参照情報判定部６０１は、視差ベクトル用スケーリング部２１３ａに代表ベクトルＲＶを示す情報を出力し、ステップＳ４０４に進む。

[0146] 次に、視点間距離算出部２０１ａは、視点間の距離を算出する（ステップＳ４０４）。視差ベクトル用スケーリング部２１３ａは視点間の距離に基づいて、代表ベクトルＲＶをスケーリングすることにより予測情報ＰＶを生成する（ステップＳ４０５）。

[0147] 一方、代表ベクトルＲＶで指定されたブロックの参照情報が動きベクトルの場合（ステップＳ４０３　ＮＯ）、隣接ブロック用参照情報判定部６０１は、動きベクトル用スケーリング部２１４ａに予測情報ＰＶを示す情報を出力し、ステップＳ４０６に進む。

次に、フレーム間隔算出部２０２ａは、フレーム間の時間を算出する（ステップＳ４０４）。動きベクトル用スケーリング部２１４ａは、フレーム間の時間に基づいて、代表ベクトルＲＶをスケーリングすることにより予測情報ＰＶを生成する（ステップＳ４０７）。以上で、本フローチャートの処理を終了する。

[0148] 以上、本実施形態の参照情報予測部１０８ａは、第１の実施形態のように、各隣接ブロックの参照情報ＮＲに対してスケーリングを行うのではなく、まず隣接ブロックの参照情報ＮＲから代表ベクトルＲＶを生成し、その代表ベクトルＲＶに対して時間方向もしくは視点方向にスケーリングすることにより予測情報ＰＶを生成するので、第１の実施形態の参照情報予測部１０８に比べてスケーリングの回数を減らすことができるので、予測情報の生成にかかる処理時間を短縮することが出来る。これにより、本実施形態の画像符号化装置１００ａは、第１の実施形態の画像符号化装置１００よりも、符号化にかかる処理時間を短縮することが出来る。

[0149] 図１３は、第２の実施形態における画像復号装置５００ａの構成を示す機能ブロック図である。なお、図８と共通する要素には同一の符号を付し、その具体的な説明を省略する。図１３の画像復号装置５００ａの構成は、図８の画像復号装置５００の構成に対して、参照情報予測部１０８を、参照情報予

測部１０８ａに変更したものとなっている。

[0150] 同様に、本実施形態の参照情報予測部１０８ａは、第１の実施形態の参照情報予測部１０８に比べて予測情報の生成にかかる処理時間を短縮することが出来るので、本実施形態の画像複合装置５００ａは、第１の実施形態の画像複合装置５００よりも、復号にかかる処理時間を短縮することが出来る。

[0151] ＜第３の実施形態＞

続いて、第３の実施形態について説明する。第１の実施形態における画像符号化装置１００は、各隣接ブロックの参照情報ＮＲに対してスケーリングを行い、その後にスケーリング後の隣接ブロックの参照情報ＮＲから予測情報ＰＶを生成した。しかし、動きベクトルと視差ベクトルの間には相関性が無いので、画像符号化装置１００が符号化対象ブロックの参照情報が視差ベクトルの時に、隣接ブロックの参照情報が動きベクトルのものを用いて予測情報ＰＶを算出した場合、予測情報ＰＶの精度が悪くなる場合がある。

[0152] 一方、本実施形態における画像符号化装置１００ｂは、符号化対象ブロックの参照情報ＴＲが視差ベクトルの時に、隣接ブロックの参照情報ＮＲが動きベクトルである参照情報を除外した隣接ブロックの参照情報ＮＲを用いて予測情報ＰＶを生成し、または符号化対象ブロックの参照情報ＴＲが動きベクトルの時に、隣接ブロックの参照情報ＮＲが視差ベクトルである参照情報を除外した隣接ブロックの参照情報ＮＲを用いて予測情報ＰＶを生成する。

[0153] これにより、画像符号化装置１００ｂは、符号化対象ブロックの参照情報ＴＲが視差ベクトルの時に、隣接ブロックの参照情報ＮＲが動きベクトルである参照情報に基づいて予測情報ＰＶが算出されること、または符号化対象ブロックの参照情報ＴＲが動きベクトルの時に、隣接ブロックの参照情報ＮＲが視差ベクトルである参照情報に基づいて予測情報ＰＶが算出されることを無くすことができる。その結果、画像符号化装置１００ｂは予測情報の精度を常に所定の精度に維持することができる。

[0154] 図１４は、第３の実施形態における画像符号化装置１００ｂの構成を示す機能ブロック図である。なお、図１と共通する要素には同一の符号を付し、そ

の具体的な説明を省略する。図１４の画像符号化装置１００ｂの構成は、図１の画像符号化装置１００の構成に対して、参照情報予測部１０８を、参照情報予測部１０８ｂに変更したものとなっている。

[0155] 参照情報予測部１０８ｂは、図１の参照情報予測部１０８と同様に、カメラパラメータＣＰと、参照画像指定情報ＲＡと、各隣接ブロックの参照情報ＮＲとに基づいて、予測情報ＰＶを生成し、生成した予測情報ＰＶを示す情報を第１の減算部１１３に出力する。

[0156] 続いて、参照情報予測部１０８ｂの詳細について図１５を用いて説明する。図１５は、第３の実施形態における参照情報予測部１０８ｂの構成を示す機能ブロック図である。なお、図２と共通する要素には同一の符号を付し、その具体的な説明を省略する。図１５の参照情報予測部１０８ｂの構成は、図２の参照情報予測部１０８の構成に対して、予測情報生成部２１０を、予測情報生成部２１０ｂに変更したものとなっている。

[0157] 予測情報生成部２１０ｂは、両ブロック用参照情報判定部６０２と、視差ベクトル用スケーリング部（視差補正部）２１３ｂと、動きベクトル用スケーリング部２１４ｂと、代表値算出部２１５ｂとを備える。

[0158] 両ブロック用参照情報判定部６０２は、隣接ブロックの参照情報ＮＲと符号化対象ブロックの参照情報ＴＲが、共に視差ベクトルか否か、もしくは共に動きベクトルか否かを判定する。そして、隣接ブロックと符号化対象ブロックの参照情報ＴＲが共に視差ベクトルであった場合には、両ブロック用参照情報判定部６０２は、視差ベクトル用スケーリング部２１３ｂへ隣接ブロックの参照情報ＮＲを出力する。一方、両ブロック用参照情報判定部６０２は、隣接ブロックと符号化対象ブロックの参照情報ＴＲが共に動きベクトルであった場合には、動きベクトル用スケーリング部２１４ｂへ隣接ブロックの参照情報ＮＲを出力する。

[0159] また、隣接ブロックの参照情報ＮＲと符号化対象ブロックの参照情報ＴＲが共に視差ベクトルまたは動きベクトルではなかった場合には、両ブロック用参照情報判定部６０２は、水平成分及び垂直成分を０が設定された隣接ブロ

ックの参照情報ＮＲ０を代表値算出部２１５ｂへ出力する。

[0160] 視差ベクトル用スケーリング部２１３ｂは、図２の視差ベクトル用スケーリング部２１３と同様に、両ブロック用参照情報判定部６０２から入力された隣接ブロックの参照情報ＮＲを、視点間距離算出部２０１から入力された視点間の距離を示す情報に基づいてスケーリングし、スケーリング後の隣接ブロックの参照情報ＳＮＲを代表値算出部２１５ｂに出力する。

[0161] 動きベクトル用スケーリング部２１４ｂは図２の動きベクトル用スケーリング部２１４と同様に、両ブロック用参照情報判定部６０２から入力された隣接ブロックの参照情報ＮＲを、フレーム間隔算出部２０２から入力されたフレーム間の時間を示す情報に基づいてスケーリングし、スケーリング後の隣接ブロックの参照情報ＳＮＲを代表値算出部２１５ｂに出力する。

[0162] 代表値算出部２１５ｂは、両ブロック用参照情報判定部６０２により水平成分及び垂直成分が０に設定された隣接ブロックの参照情ＮＲ報、もしくは視差ベクトル用スケーリング部２１３ｂまたは動きベクトル用スケーリング部２１４ｂにより生成されたスケーリング後の隣接ブロックの参照情報ＳＮＲを入力として受け取る。

[0163] そして、代表値算出部２１５ｂは、３つの隣接ブロックの参照情報ＮＲのうち、水平成分及び垂直成分が０に設定されたものが２つであった場合には、残り１つの隣接ブロックの参照情報ＮＲを予測情報ＰＶとし、２つ以外の場合には、水平成分の中央値、垂直成分の中央値をそれぞれ予測情報ＰＶの水平成分、垂直成分とする予測情報ＰＶを生成する。代表値算出部２１５ｂは、生成した予測情報ＰＶを示す情報を第１の減算部１１３に出力する。

[0164] 図１６は、第３の実施形態における参照情報予測部１０８ｂの処理を示したフローチャートである。この図１６のフローチャートを用いて、一つの符号化対象ブロックの予測情報を生成する方法の説明をする。

参照情報予測部１０８ｂは、以下の処理（ステップＳ５０２～ステップＳ５０９）を各隣接ブロックについて行う。まず、両ブロック用参照情報判定部６０２は、符号化対象ブロックの参照画像指定情報ＲＡと隣接ブロックの

参照画像指定情報ＲＡと、隣接ブロックの参照情報ＮＲを取得する(ステップＳ５０２)。

[0165] 次に、両ブロック用参照情報判定部６０２は、符号化対象ブロックと隣接ブロックの参照方向が同一か否か、すなわち、隣接ブロックと符号化対象ブロックの参照情報が共に視差ベクトルか否か、もしくは共に動きベクトルか否かを判定する（ステップＳ５０３）。ステップＳ５０３において、符号化対象ブロックと隣接ブロックの参照方向が同一でない場合には（ステップＳ５０３　ＮＯ）、隣接ブロックの参照情報ＮＲの水平成分および垂直成分を０に設定（ステップＳ５０９）し、その隣接ブロックの参照情報ＮＲ０を代表値算出部２１５ｂへ出力する。

[0166] 参照情報予測部１０８ｂは、全ての隣接ブロックについてステップＳ５０２からステップＳ５０９までの処理をしていれば、ステップＳ５１１の処理に進み、未処理の隣接ブロックが残っている場合には、ステップＳ５０２の処理に戻る。

[0167] 一方、両ブロック用参照情報判定部６０２は、参照方向が同一の時は（ステップＳ５０３　ＹＥＳ）、ステップＳ５０４の処理に進む。

参照情報予測部１０８ｂは、ステップＳ５０５からＳ５０８までの処理を、それぞれ図７におけるステップＳ２０４からＳ２０７までの処理と同様に行う。

[0168] 次に、ステップＳ５１１において、代表値算出部２１５ｂは、両ブロック用参照情報判定部６０２により出力される水平成分及び垂直成分を０が設定された隣接ブロックの参照情報ＮＲ０、もしくは視差ベクトル用スケーリング部２１３ｂ、もしくは動きベクトル用スケーリング部２１４ｂにより出力されるスケーリング後の隣接ブロックの参照情報ＳＮＲを用いて予測情報を生成する。以上で、本フローチャートの処理を終了する。

[0169] 以上、本実施形態における参照情報予測部１０８ｂは、符号化対象ブロックの参照情報が視差ベクトルの時に、隣接ブロックの参照情報が動きベクトルである参照情報を除外した参照情報を用いて予測情報ＰＶを生成し、または

符号化対象ブロックの参照情報が動きベクトルの時に、隣接ブロックの参照情報が視差ベクトルである参照情報を除外した参照情報を用いて予測情報ＰＶを生成する。

[0170] これにより、参照情報予測部１０８ｂは、符号化対象ブロックの参照情報が視差ベクトルの時に、動きベクトルである隣接ブロックの参照情報に基づいて予測情報が算出されること、または符号化対象ブロックの参照情報が動きベクトルの時に、視差ベクトルである隣接ブロックの参照情報に基づいて予測情報が算出されることを無くすことができる。その結果、参照情報予測部１０８ｂは予測情報の精度を常に所定の精度以上に維持することができるので、画像符号化装置１００ｂは、画像の符号化の精度を常に所定の精度以上に維持する。

[0171] 図１７は、第３の実施形態における画像復号装置５００ｂの構成を示す機能ブロック図である。なお、図８と共通する要素には同一の符号を付し、その具体的な説明を省略する。図１７の画像復号装置５００ｂの構成は、図８の画像復号装置５００の構成に対して、参照情報予測部１０８を、参照情報予測部１０８ｂに変更したものとなっている。

[0172] これにより、画像復号装置５００ｂは、画像符号化装置１００ｂにより符号化された差分画像符号化データＤＥを復号することができるので、画像の符号化の精度を常に所定の精度以上に維持することを可能とする画像符号化装置１００ｂを実現することができる。

[0173] なお、全ての実施形態で、代表値算出部（２１５、２１５ａ、２１５ｂ）は、入力された各情報に対して、それらの成分毎の中央値を予測情報の各成分の値としたが、これに限らず、それらの成分毎の平均値または最頻値を予測情報の各成分の値としてもよい。すなわち、代表値算出部（２１５、２１５ａ、２１５ｂ）は、入力された各情報の成分毎の代表値を算出し、算出した各代表値をそれぞれ予測情報の各成分の値とすればよい。

[0174] また、参照情報予測部（１０８、１０８ａ、１０８ｂ）は、画像符号化装置（１００、１００ａ、１００ｂ）の一部として説明したが、これに限らず、

参照情報予測部（１０８、１０８ａ、１０８ｂ）は、予測情報生成装置という独立した装置であってもよい。

[0175] また、本実施形態の画像符号化装置（１００、１００ａ、１００ｂ）、画像復号装置（５００、５００ａ、５００ｂ）または参照情報予測部（１０８、１０８ａ、１０８ｂ）の各処理を実行するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、当該記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより、画像符号化装置（１００、１００ａ、１００ｂ）、画像復号装置（５００、５００ａ、５００ｂ）または参照情報予測部（１０８、１０８ａ、１０８ｂ）に係る上述した種々の処理を行ってもよい。

[0176] なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、ＯＳや周辺機器等のハードウェアを含むものであってもよい。また、「コンピュータシステム」は、WWWシステムを利用している場合であれば、ホームページ提供環境（あるいは表示環境）も含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ＲＯＭ、フラッシュメモリ等の書き込み可能な不揮発性メモリ、ＣＤ－ＲＯＭ等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。

[0177] さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ（例えばＤＲＡＭ（Ｄｙｎａｍｉｃ　Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ））のように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。また、上記プログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータシステムから、伝送媒体を介して、あるいは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されてもよい。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネットワーク（通信網）や電話回線等の通信回線（通信線）のように情報を伝送する機能を有する媒体

のことをいう。また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良い。さらに、前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であっても良い。

[0178] 以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

符号の説明

[0179] １００、１００ａ、１００ｂ…画像符号化装置

１０１…画像入力部

１０２…ブロックマッチング実施部

１０３…予測画像生成部

１０４…差分画像符号化部

１０５…差分画像復号部

１０６…参照画像メモリ

１０７…参照情報蓄積メモリ

１０８、１０８ａ、１０８ｂ…参照情報予測部

１０９…差分参照情報符号化部

１１０…参照画像指定情報蓄積メモリ

１１１…参照画像選択部

１１２…参照画像指定情報符号化部

１１３…第１の減算部

１１４…第２の減算部

１１５…加算部

２０１…視点間距離算出部

２０２…フレーム間隔算出部

２１０、２１０ａ、２１０ｂ…予測情報生成部

２１１…対象ブロック用参照情報判定部

２１３、２１３ａ、２１３ｂ…視差ベクトル用スケーリング部（視差補正部）

２１４、２１４ａ、２１４ｂ…動きベクトル用スケーリング部

２１５、２１５ａ、２１５ｂ…代表値算出部

３０１、４０１…符号化対象の画像

３０２、４０２…符号化対象ブロックの参照画像

３０３ａ、４０３ａ…隣接ブロックＡの参照画像

３０３ｂ、４０３ｂ…隣接ブロックＢの参照画像

３０３ｃ、４０３ｃ…隣接ブロックＣの参照画像

５００、５００ａ、５００ｂ…画像復号装置

５０１…差分画像復号部

５０２…差分参照情報復号部

５０３…参照画像指定情報復号部

５０４…予測画像生成部

５０５…参照画像メモリ

５０６…参照情報蓄積メモリ

５０７…参照画像指定情報蓄積メモリ

５０８…第１の加算部

５０９…第２の加算部

６０１…隣接ブロック用参照情報判定部

６０２…両ブロック用参照情報判定部

請求の範囲

［請求項1］ 符号化または復号の対象となる対象画像をブロックに分割し、符号化または復号の対象となるブロックである対象ブロックの参照情報と該参照情報の予測である予測情報との差分を符号化もしくは復号するときに用いられる、前記予測情報を生成する予測情報生成装置が実行する予測情報生成方法であって、

前記対象ブロックの参照画像と該対象ブロックに隣接する隣接ブロックの参照画像と前記対象画像とがそれぞれ撮像された位置の関係と、該隣接ブロックの前記参照情報とに基づいて、前記対象ブロックにおける予測情報を生成する参照情報予測手順を有することを特徴とする予測情報生成方法。

［請求項2］ 前記参照情報予測手順は、前記対象画像が撮像された位置を基準位置として、該基準位置と前記対象ブロックの参照情報を検出するために参照された参照画像が撮像された位置との距離である第１の距離と、前記基準位置と前記対象ブロックに隣接する隣接ブロックの参照情報を検出するために参照された参照画像が撮像された位置との距離である第２の距離とを算出する視点間距離算出手順と、前記算出された第１の距離と、前記算出された第２の距離と、前記隣接ブロックの参照情報とに基づいて、前記対象ブロックの予測情報を生成する予測情報生成手順と、を有することを特徴とする請求項１に記載の予測情報生成方法。

［請求項3］ 前記予測情報生成手順は、前記第２の距離に対する第１の距離の比に基づいて、前記隣接ブロックの参照情報を補正する視差補正手順と、前記補正された隣接ブロックの参照情報に基づいて、代表値を算出する代表値算出手順と、を更に有することを特徴とする請求項２に記載の予測情報生成方法。

［請求項4］ 前記予測情報生成手順は、前記対象ブロックの参照情報と、前記隣接ブロックの参照情報とが共に視差ベクトルであるか否か判定する両ブ

ロック用参照情報判定手順を更に有し、

前記代表値算出手順は、前記両ブロック用参照情報判定手順による判定結果が共に視差ベクトルでない場合、当該隣接ブロックの参照情報を除いた隣接ブロックの参照情報から代表値を算出することを特徴とする請求項３に記載の予測情報生成方法。

［請求項5］ 前記予測情報生成手順は、前記対象ブロックの参照情報が視差ベクトルであるか否か判定する対象ブロック用参照情報判定手順を更に有し、前記視差補正手順は、前記対象ブロック用参照情報判定手順により前記対象ブロックの参照情報が視差ベクトルであると判定された場合、前記隣接ブロックの参照情報を補正することを特徴とする請求項３または請求項４に記載の予測情報生成方法。

［請求項6］ 前記予測情報生成手順は、前記隣接ブロックの参照情報に基づいて、代表ベクトルを算出する代表値算出手順と、前記第２の距離に対する第１の距離の比に基づいて、前記代表ベクトルを補正する視差ベクトル用スケーリング手順と、を更に有することを特徴とする請求項２に記載の予測情報生成方法。

［請求項7］ 前記予測情報生成手順は、前記代表ベクトルに選ばれた参照情報が視差ベクトルであるか否か判定する隣接ブロック用参照情報判定手順を更に有し、

前記視差補正手順は、前記隣接ブロック用参照情報判定手順により前記代表ベクトルに選ばれた参照情報が視差ベクトルであると判定された場合、前記代表ベクトルを補正することを特徴とする請求項６に記載の予測情報生成方法。

［請求項8］ 符号化の対象となる対象画像をブロックに分割し、符号化の対象となるブロックである対象ブロックの参照情報と該参照情報の予測である予測情報との差分を符号化することで、前記参照情報を符号化する画像符号化装置が実行する画像符号化方法であって、

前記対象ブロックの参照画像と該対象ブロックに隣接する隣接ブロッ

クの参照画像と前記対象画像とがそれぞれ撮像された位置の関係と、該隣接ブロックの前記参照情報とに基づいて、前記対象ブロックにおける予測情報を生成する参照情報予測手順を有することを特徴とする画像符号化方法。

[請求項9] 復号の対象となる対象画像をブロックに分割し、復号の対象となるブロックである対象ブロックの参照情報と該参照情報の予測である予測情報との差分を復号することで、前記参照情報を復号する画像復号装置が実行する画像復号方法であって、

前記対象ブロックの参照画像と該対象ブロックに隣接する隣接ブロックの参照画像と前記対象画像とがそれぞれ撮像された位置の関係と、該隣接ブロックの前記参照情報とに基づいて、前記対象ブロックにおける予測情報を生成する参照情報予測手順を有することを特徴とする画像復号方法。

[請求項10] 符号化または復号の対象となる対象画像をブロックに分割し、符号化または復号の対象となるブロックである対象ブロックの参照情報と該参照情報の予測である予測情報との差分を符号化もしくは復号するときに用いられる、前記予測情報を生成する予測情報生成装置であって、

前記対象ブロックの参照画像と該対象ブロックに隣接する隣接ブロックの参照画像と前記対象画像とがそれぞれ撮像された位置の関係と、該隣接ブロックの前記参照情報とに基づいて、前記対象ブロックにおける予測情報を生成する参照情報予測部を備えることを特徴とする予測情報生成装置。

[請求項11] 符号化または復号の対象となる対象画像をブロックに分割し、符号化または復号の対象となるブロックである対象ブロックの参照情報と該参照情報の予測である予測情報との差分を符号化もしくは復号するときに用いられる、前記予測情報を生成する予測情報生成装置のコンピュータに、

前記対象ブロックの参照画像と該対象ブロックに隣接する隣接ブロックの参照画像と前記対象画像とがそれぞれ撮像された位置の関係と、該隣接ブロックの前記参照情報とに基づいて、前記対象ブロックにおける予測情報を生成する参照情報予測ステップを実行させるための予測情報生成プログラム。

[請求項12] 符号化の対象となる対象画像をブロックに分割し、符号化の対象となるブロックである対象ブロックの参照情報と該参照情報の予測である予測情報との差分を符号化することで、前記参照情報を符号化する画像符号化装置であって、

前記対象ブロックの参照画像と該対象ブロックに隣接する隣接ブロックの参照画像と前記対象画像とがそれぞれ撮像された位置の関係と、該隣接ブロックの前記参照情報とに基づいて、前記対象ブロックにおける予測情報を生成する参照情報予測部を備えることを特徴とする画像符号化装置。

[請求項13] 符号化の対象となる対象画像をブロックに分割し、符号化の対象となるブロックである対象ブロックの参照情報と該参照情報の予測である予測情報との差分を符号化することで、前記参照情報を符号化する画像符号化装置のコンピュータに、

前記対象ブロックの参照画像と該対象ブロックに隣接する隣接ブロックの参照画像と前記対象画像とがそれぞれ撮像された位置の関係と、該隣接ブロックの前記参照情報とに基づいて、前記対象ブロックにおける予測情報を生成する参照情報予測ステップを実行させるための画像符号化プログラム。

[請求項14] 復号の対象となる対象画像をブロックに分割し、復号の対象となるブロックである対象ブロックの参照情報と該参照情報の予測である予測情報との差分を復号することで、前記参照情報を復号する画像復号装置であって、

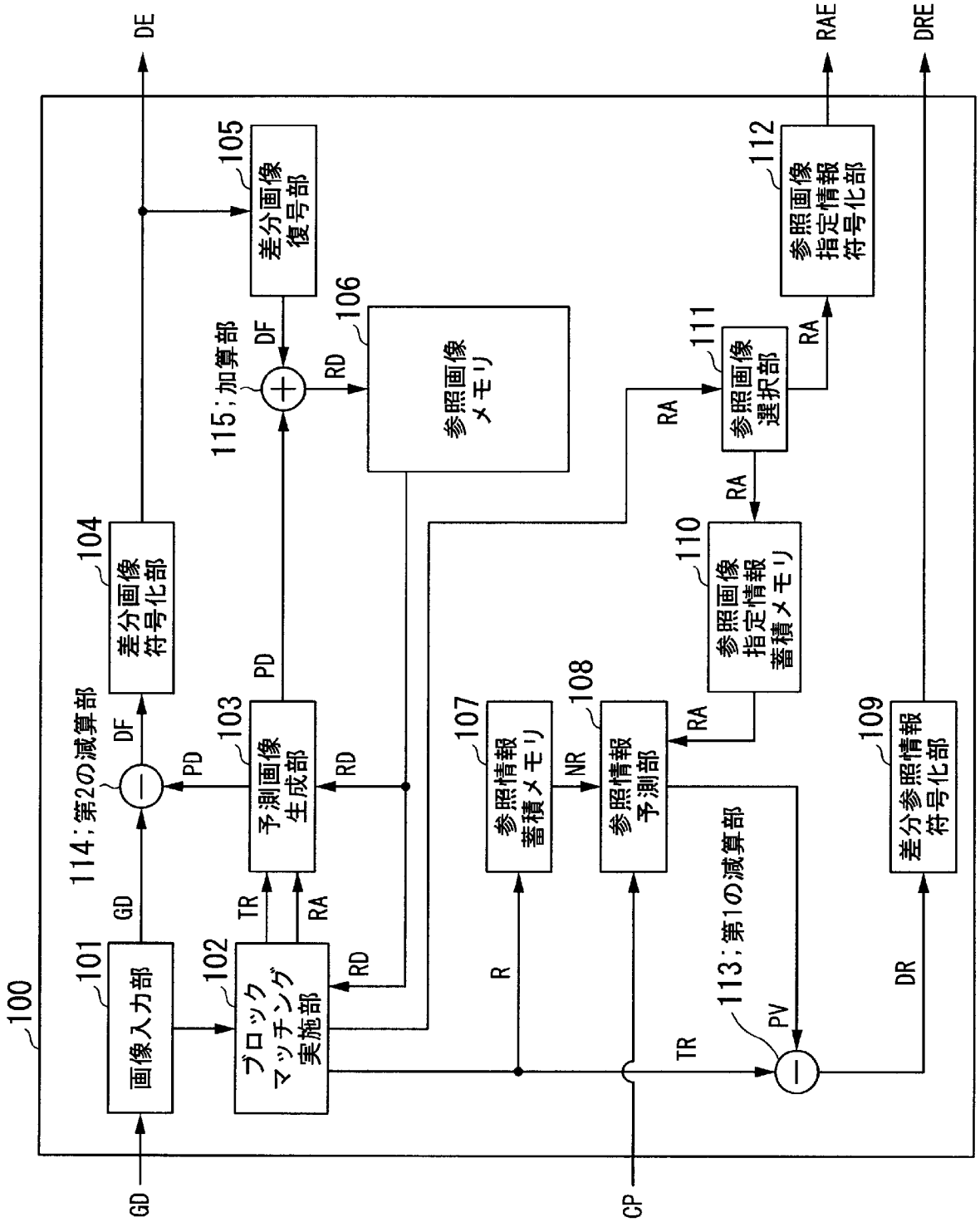
前記対象ブロックの参照画像と該対象ブロックに隣接する隣接ブロッ

クの参照画像と前記対象画像とがそれぞれ撮像された位置の関係と、該隣接ブロックの前記参照情報とに基づいて、前記対象ブロックにおける予測情報を生成する参照情報予測部を備えることを特徴とする画像復号装置。

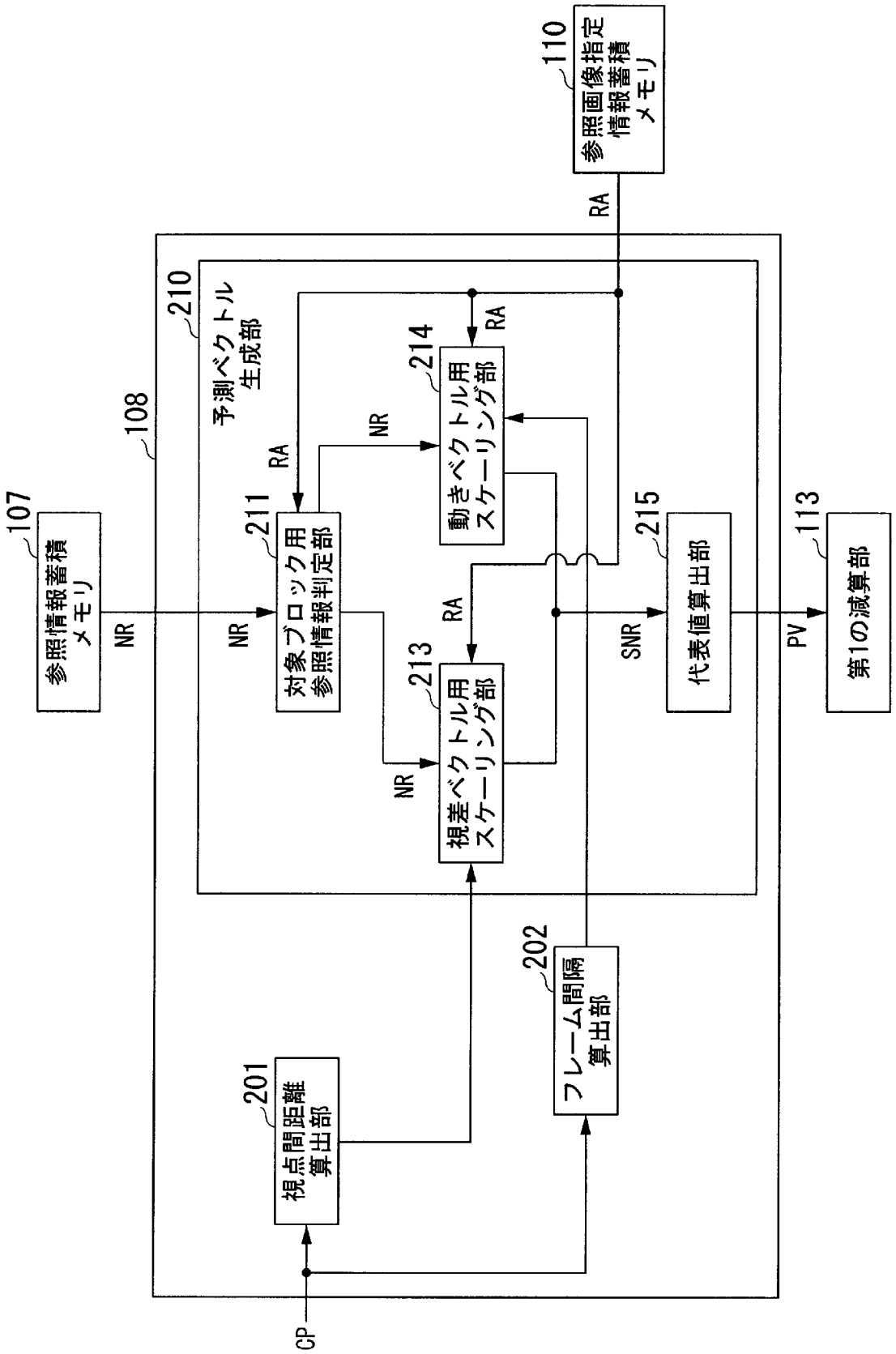
［請求項15］ 復号の対象となる対象画像をブロックに分割し、復号の対象となるブロックである対象ブロックの参照情報と該参照情報の予測である予測情報との差分を復号することで、前記参照情報を復号する画像復号装置のコンピュータに、

前記対象ブロックの参照画像と該対象ブロックに隣接する隣接ブロックの参照画像と前記対象画像とがそれぞれ撮像された位置の関係と、該隣接ブロックの前記参照情報とに基づいて、前記対象ブロックにおける予測情報を生成する参照情報予測ステップを実行させるための画像復号プログラム。

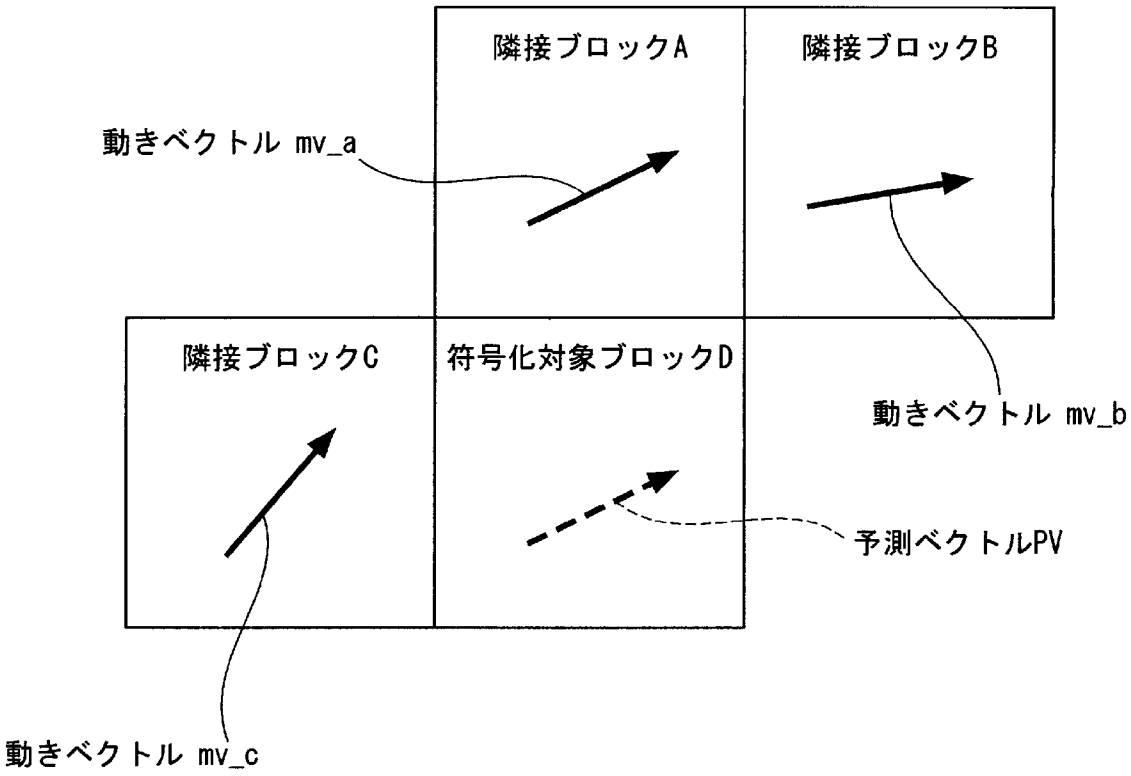
[図1]


100
101
画像入力部
102
ブロックマッチング実施部
103
予測画像生成部
104
差分画像符号化部
105
差分画像復号部
106
参照画像メモリ
107
参照情報蓄積メモリ
108
参照情報予測部
109
差分参照情報符号化部
110
参照画像指定情報蓄積メモリ
111
参照画像選択部
112
参照画像指定情報符号化部
113;第1の減算部
114;第2の減算部
115;加算部
GD
DE
DF
PD
TR
RA
RD
R
NR
CP
PV
DR
RAE
DRE

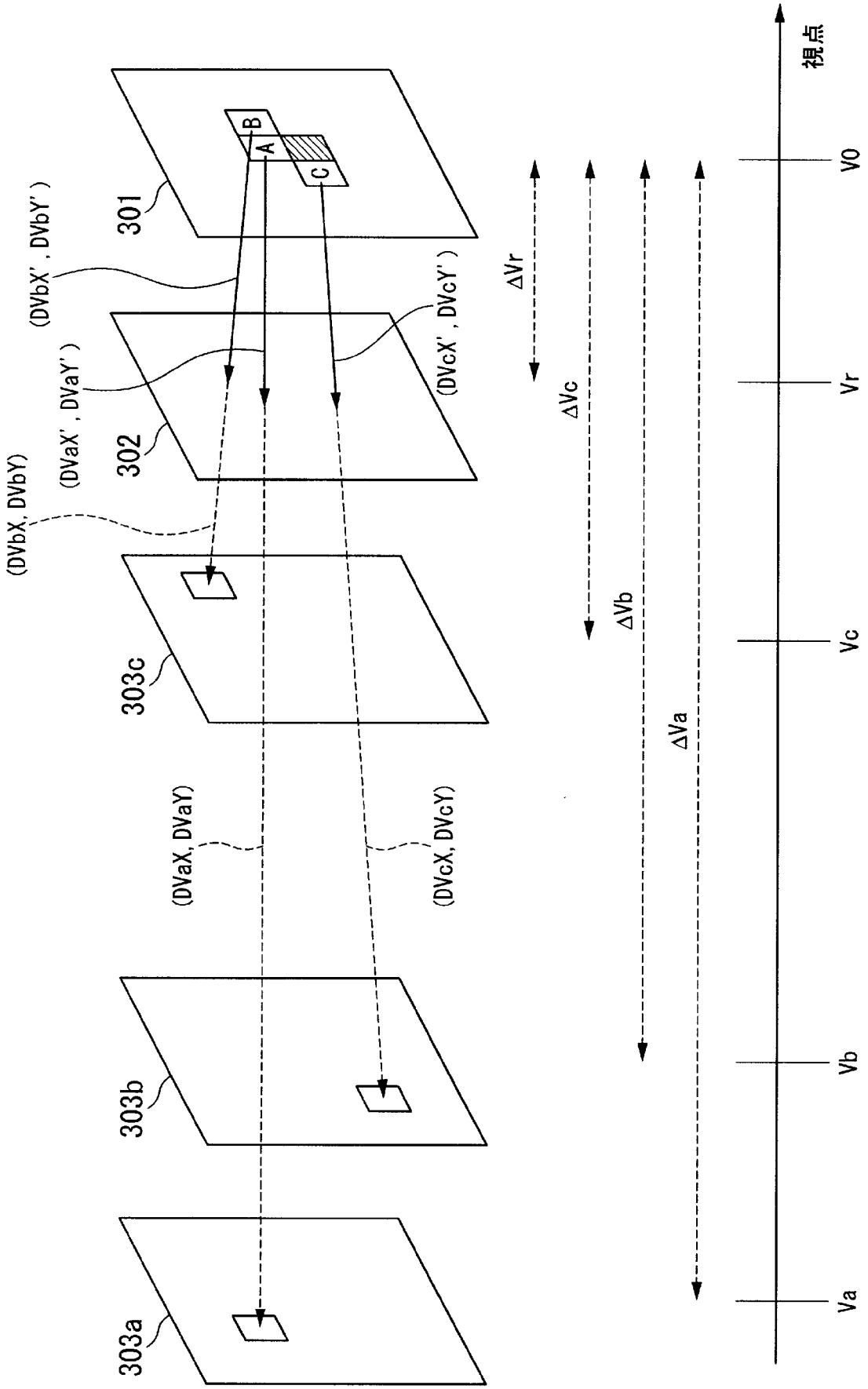
[図2]


107
参照情報蓄積メモリ
NR
108
210
予測ベクトル生成部
211
対象ブロック用参照情報判定部
RA
NR
214
動きベクトル用スケーリング部
RA
213
視差ベクトル用スケーリング部
NR
RA
110
参照画像指定情報蓄積メモリ
RA
215
代表値算出部
SNR
113
第1の減算部
PV
201
視点間距離算出部
202
フレーム間隔算出部
CP

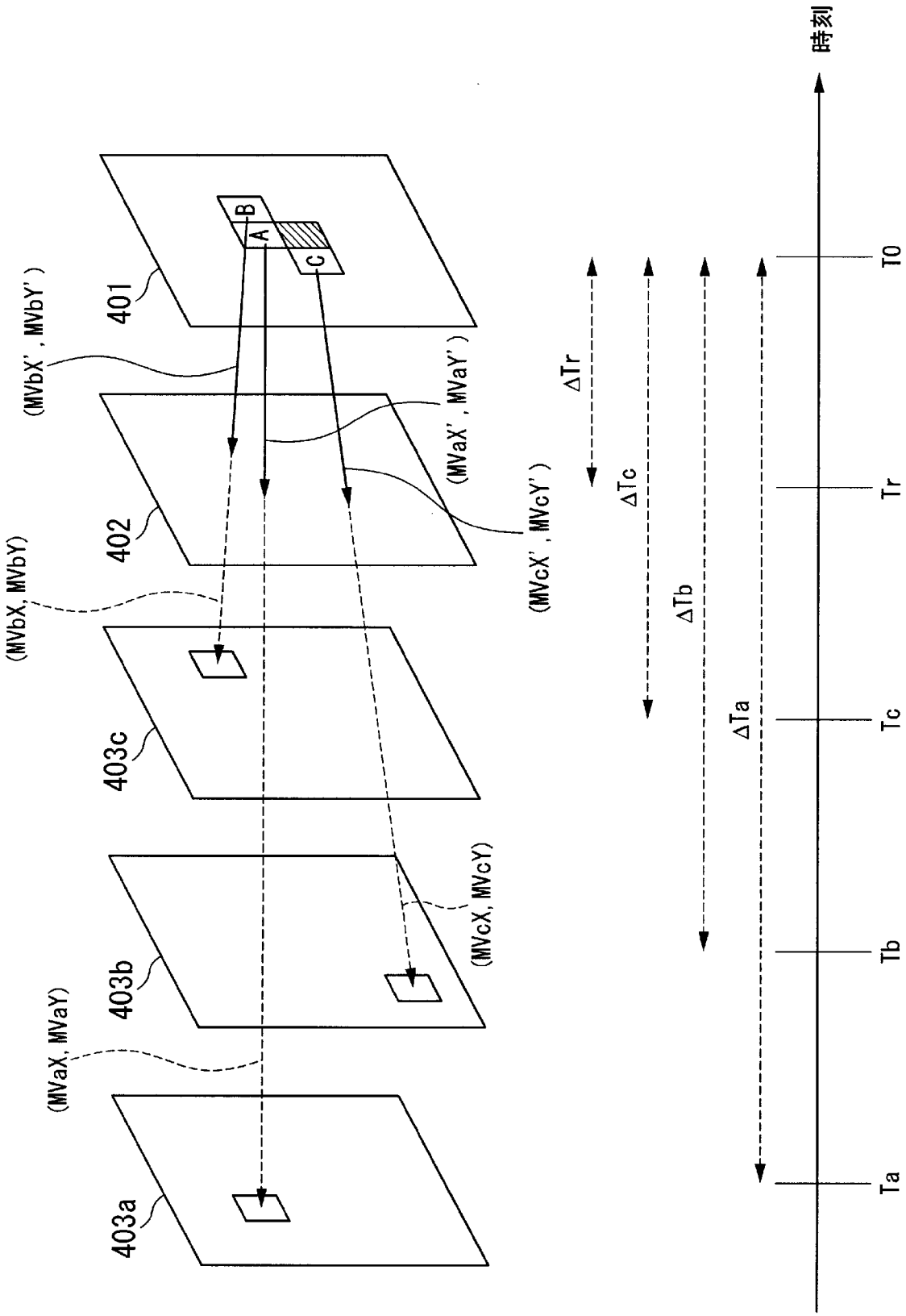
[図3]


隣接ブロックA
隣接ブロックB
動きベクトル mv_a
隣接ブロックC
符号化対象ブロックD
動きベクトル mv_b
予測ベクトルPV
動きベクトル mv_c

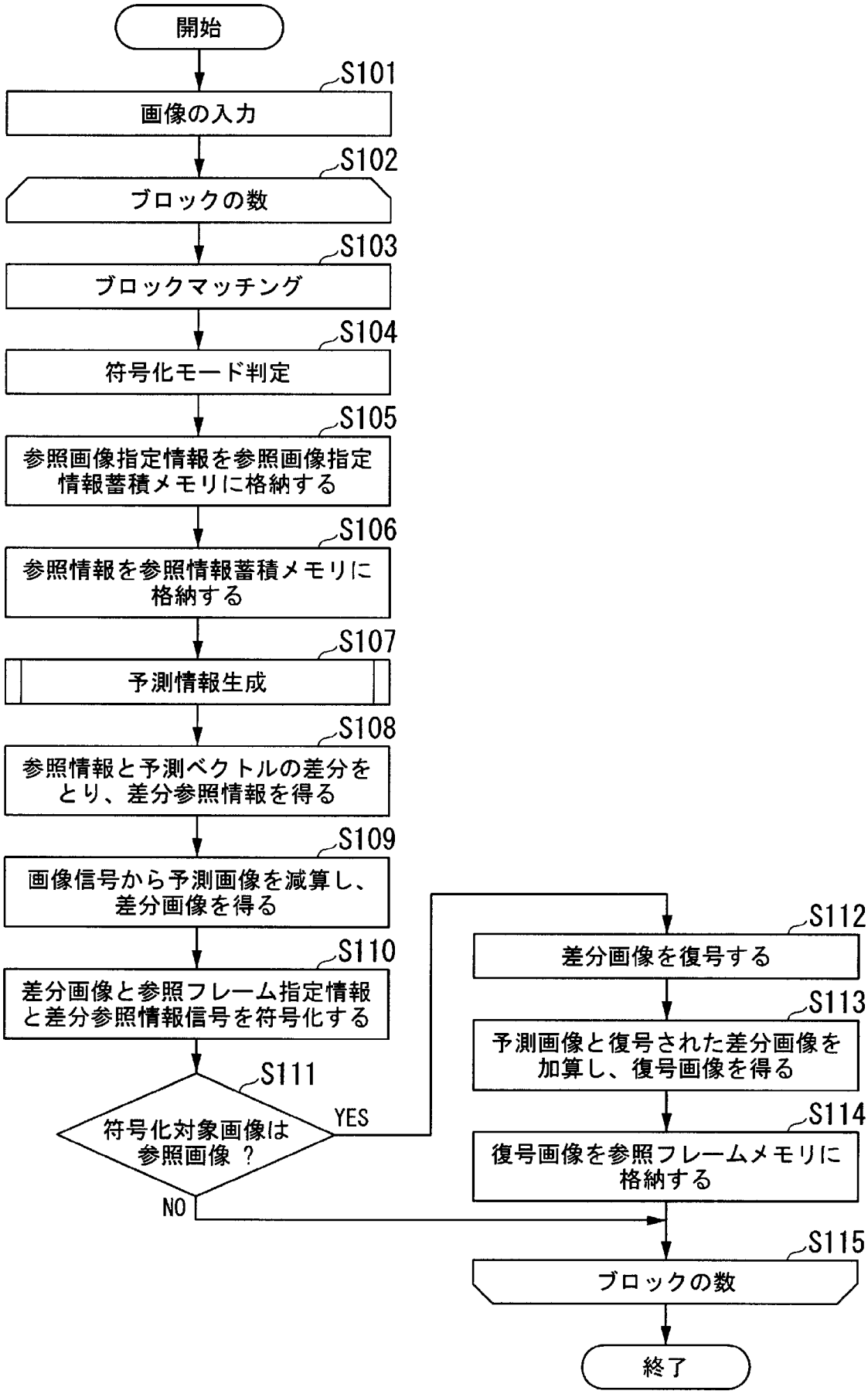
[図4]


301
302
303a
303b
303c
A
B
C
(DVbX', DVbY')
(DVaX', DVaY')
(DVcX', DVcY')
(DVbX, DVbY)
(DVaX, DVaY)
(DVcX, DVcY)
ΔVr
ΔVc
ΔVb
ΔVa
視点
V0
Vr
Vc
Vb
Va

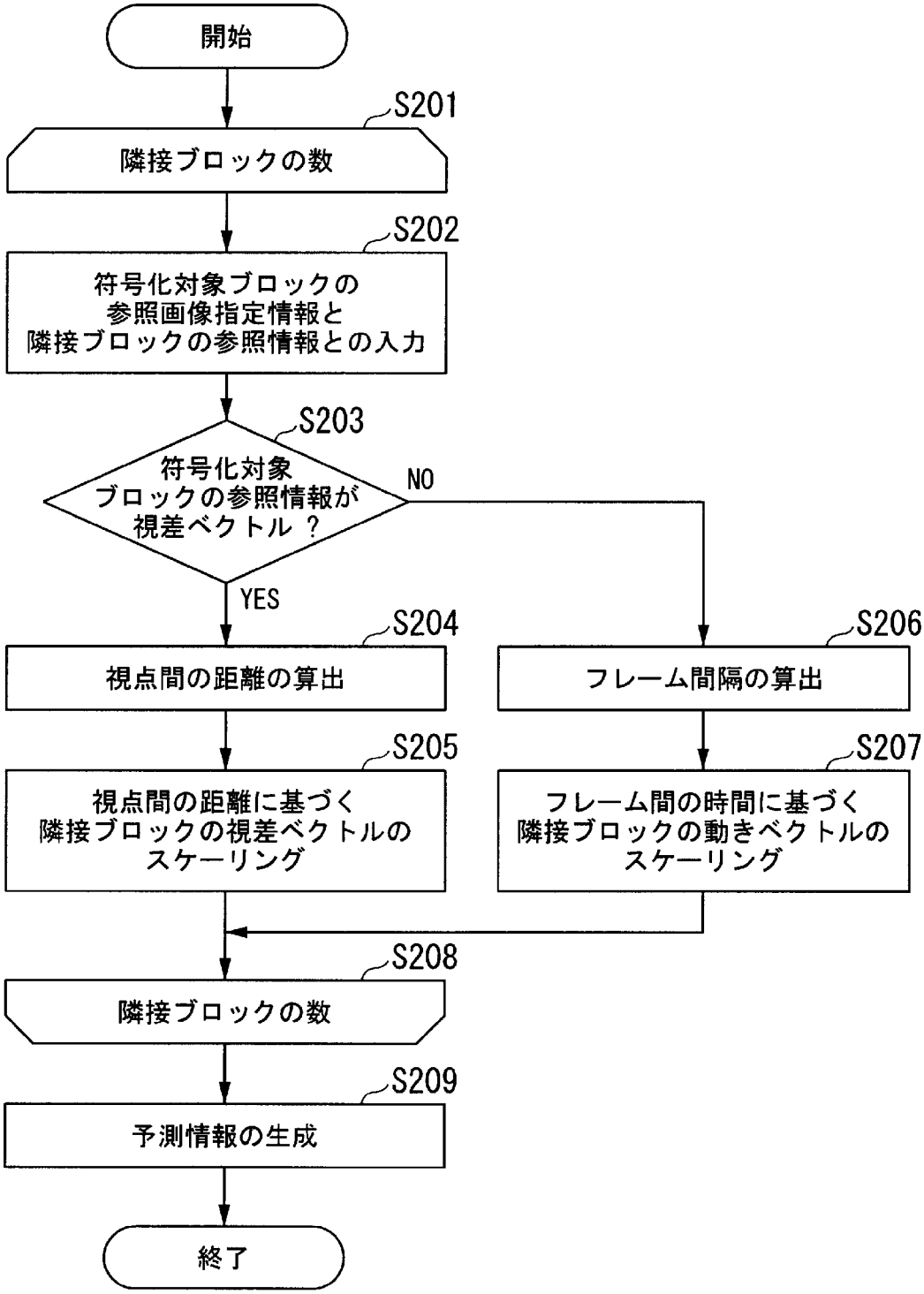
[図5]


401
402
403a
403b
403c
A
B
C
(MVbX', MVbY')
(MVaX', MVaY')
(MVcX', MVcY')
(MVbX, MVbY)
(MVaX, MVaY)
(MVcX, MVcY)
ΔTr
ΔTc
ΔTb
ΔTa
時刻
T0
Tr
Tc
Tb
Ta

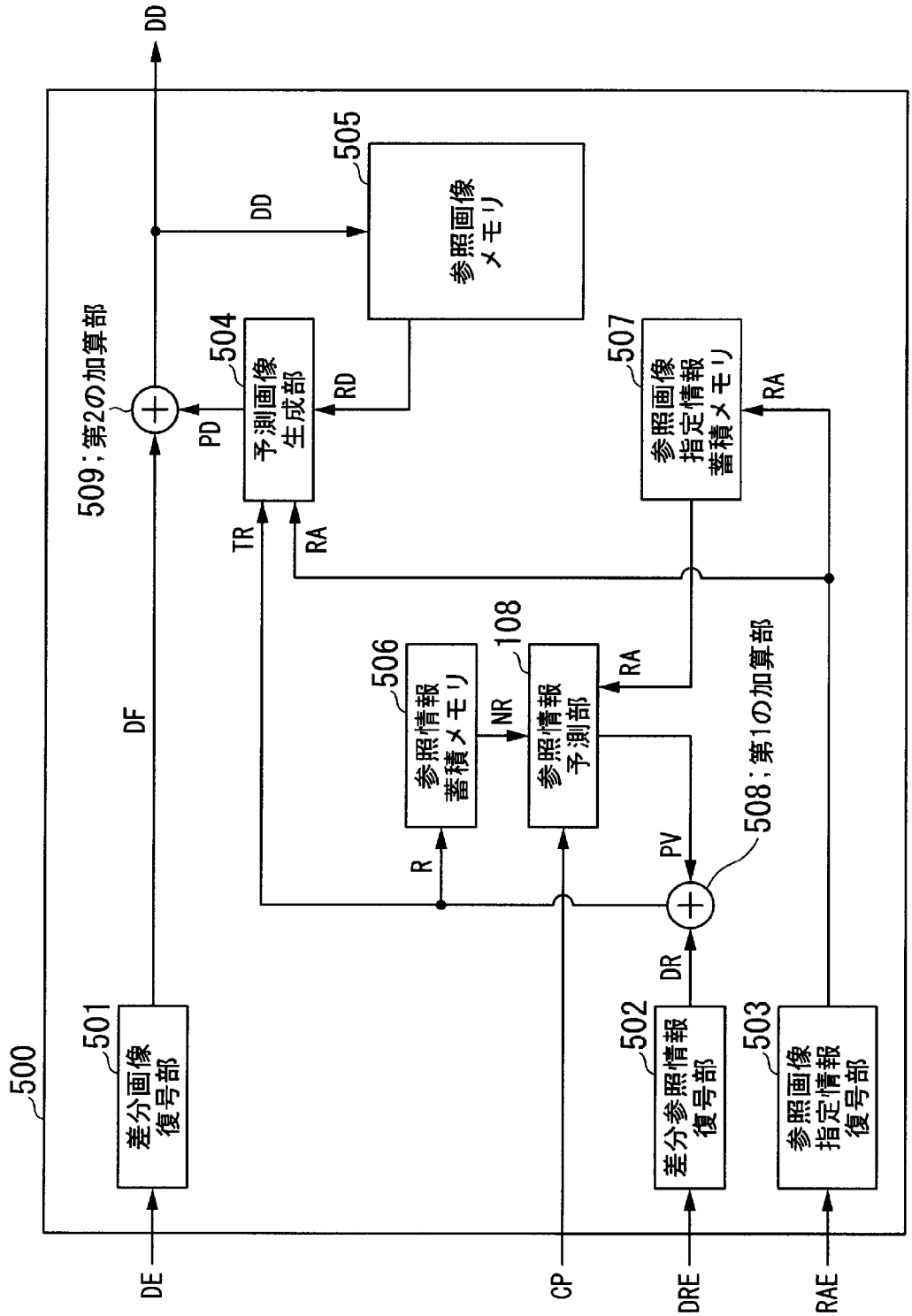
[図6]


開始
S101
画像の入力
S102
ブロックの数
S103
ブロックマッチング
S104
符号化モード判定
S105
参照画像指定情報を参照画像指定情報蓄積メモリに格納する
S106
参照情報を参照情報蓄積メモリに格納する
S107
予測情報生成
S108
参照情報と予測ベクトルの差分をとり、差分参照情報を得る
S109
画像信号から予測画像を減算し、差分画像を得る
S110
差分画像と参照フレーム指定情報と差分参照情報信号を符号化する
S111
符号化対象画像は参照画像 ?
YES
NO
S112
差分画像を復号する
S113
予測画像と復号された差分画像を加算し、復号画像を得る
S114
復号画像を参照フレームメモリに格納する
S115
ブロックの数
終了

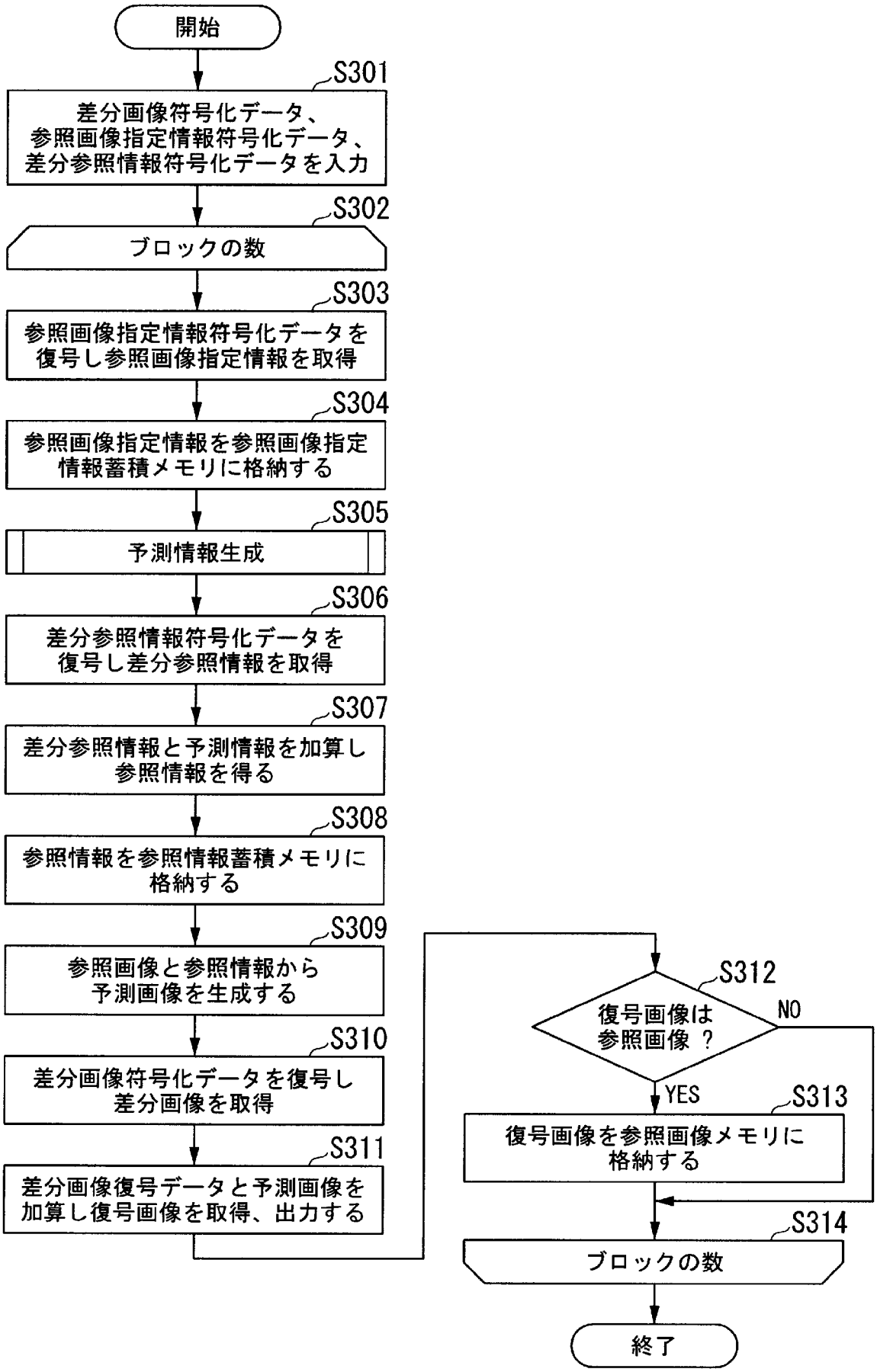
[図7]


開始
S201
隣接ブロックの数
S202
符号化対象ブロックの
参照画像指定情報と
隣接ブロックの参照情報との入力
S203
符号化対象
ブロックの参照情報が
視差ベクトル ?
NO
YES
S204
視点間の距離の算出
S206
フレーム間隔の算出
S205
視点間の距離に基づく
隣接ブロックの視差ベクトルの
スケーリング
S207
フレーム間の時間に基づく
隣接ブロックの動きベクトルの
スケーリング
S208
隣接ブロックの数
S209
予測情報の生成
終了

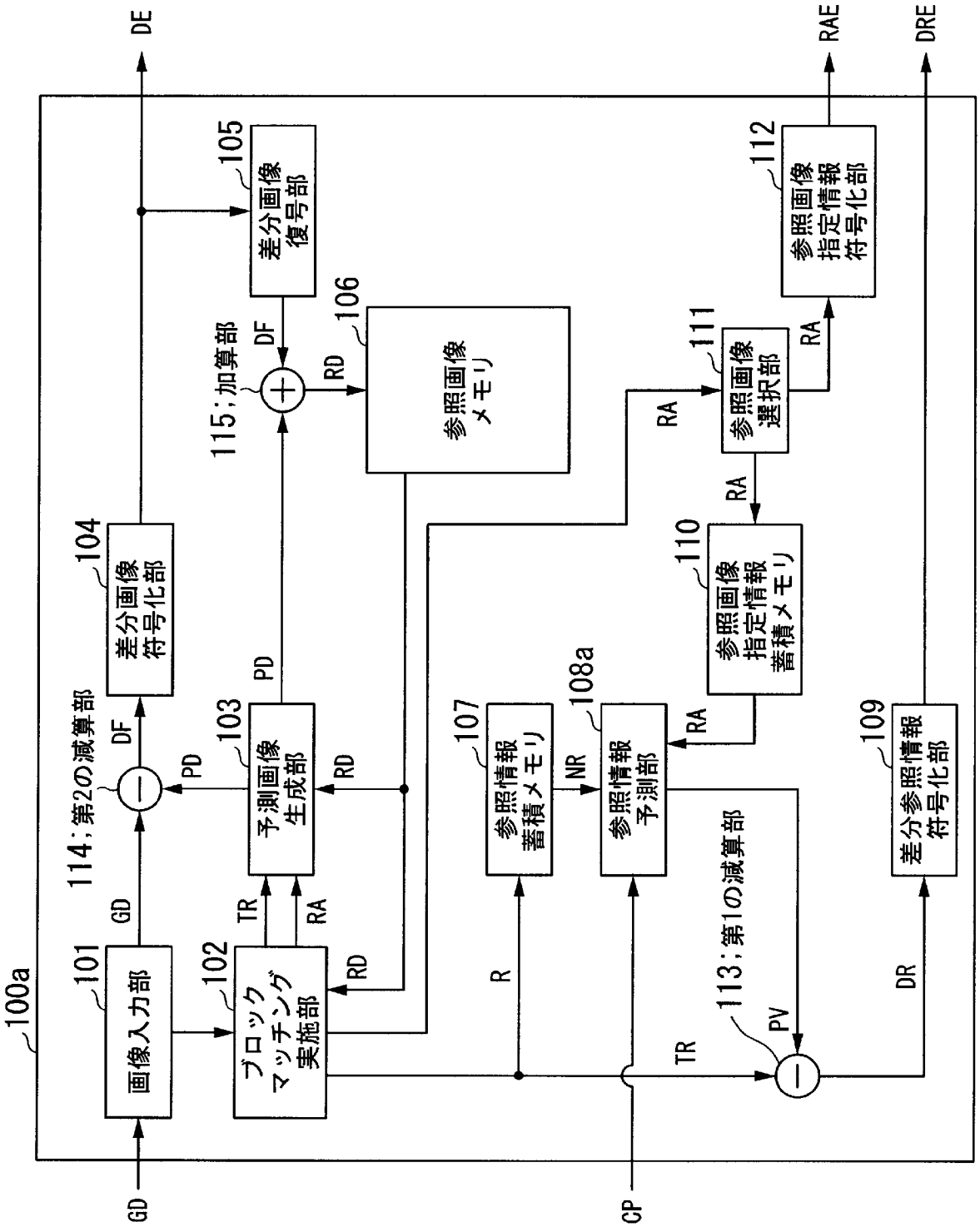
[図8]


500
501
差分画像
復号部
DE
DF
DD
509；第2の加算部
PD
504
予測画像
生成部
TR
RA
RD
505
参照画像
メモリ
DD
506
参照情報
蓄積メモリ
R
NR
108
参照情報
予測部
CP
RA
507
参照画像
指定情報
蓄積メモリ
RA
PV
508；第1の加算部
DR
502
差分参照情報
復号部
DRE
503
参照画像
指定情報
復号部
RAE

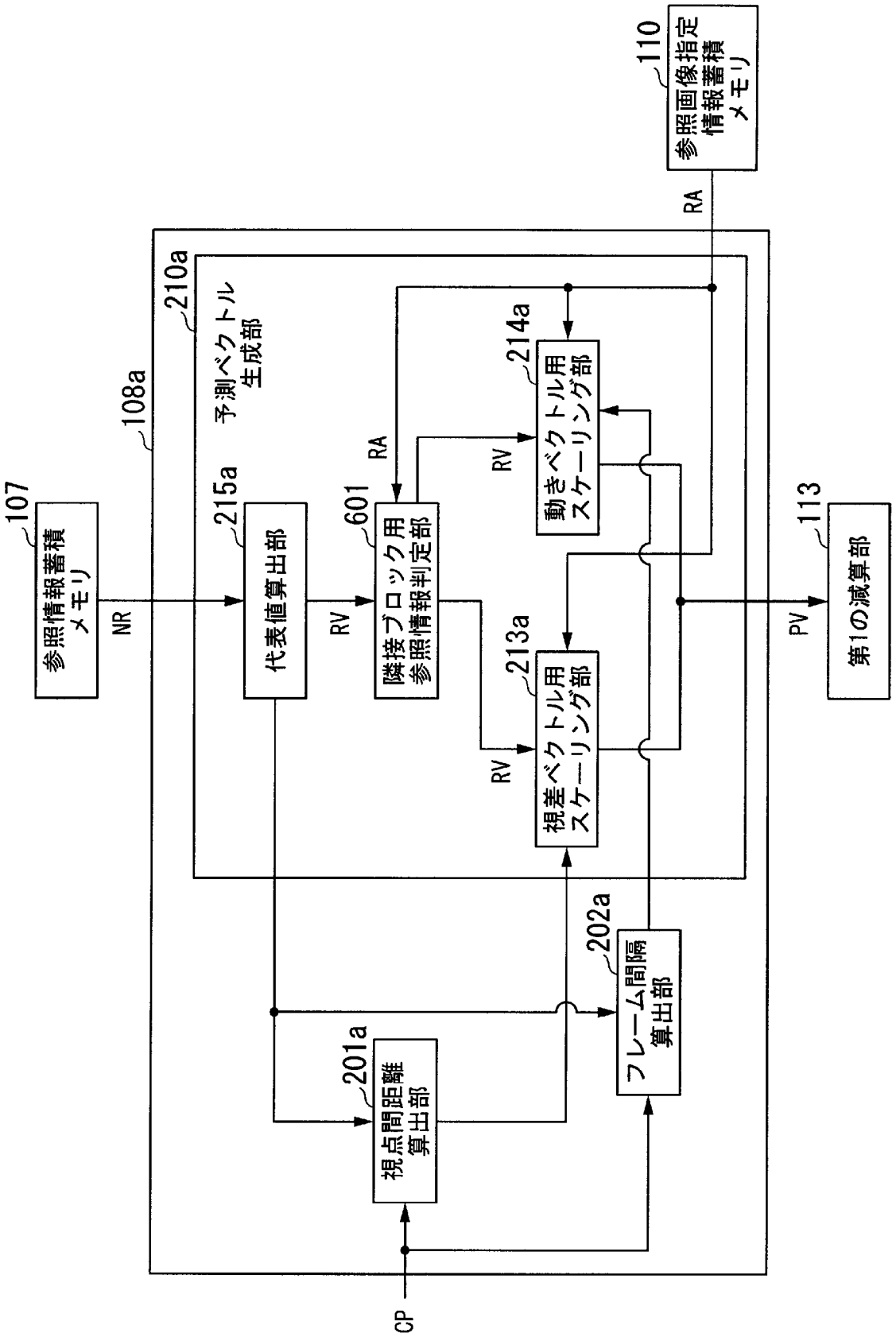
[図9]


開始
S301
差分画像符号化データ、参照画像指定情報符号化データ、差分参照情報符号化データを入力
S302
ブロックの数
S303
参照画像指定情報符号化データを復号し参照画像指定情報を取得
S304
参照画像指定情報を参照画像指定情報蓄積メモリに格納する
S305
予測情報生成
S306
差分参照情報符号化データを復号し差分参照情報を取得
S307
差分参照情報と予測情報を加算し参照情報を得る
S308
参照情報を参照情報蓄積メモリに格納する
S309
参照画像と参照情報から予測画像を生成する
S310
差分画像符号化データを復号し差分画像を取得
S311
差分画像復号データと予測画像を加算し復号画像を取得、出力する
S312
復号画像は参照画像 ?
NO
YES
S313
復号画像を参照画像メモリに格納する
S314
ブロックの数
終了

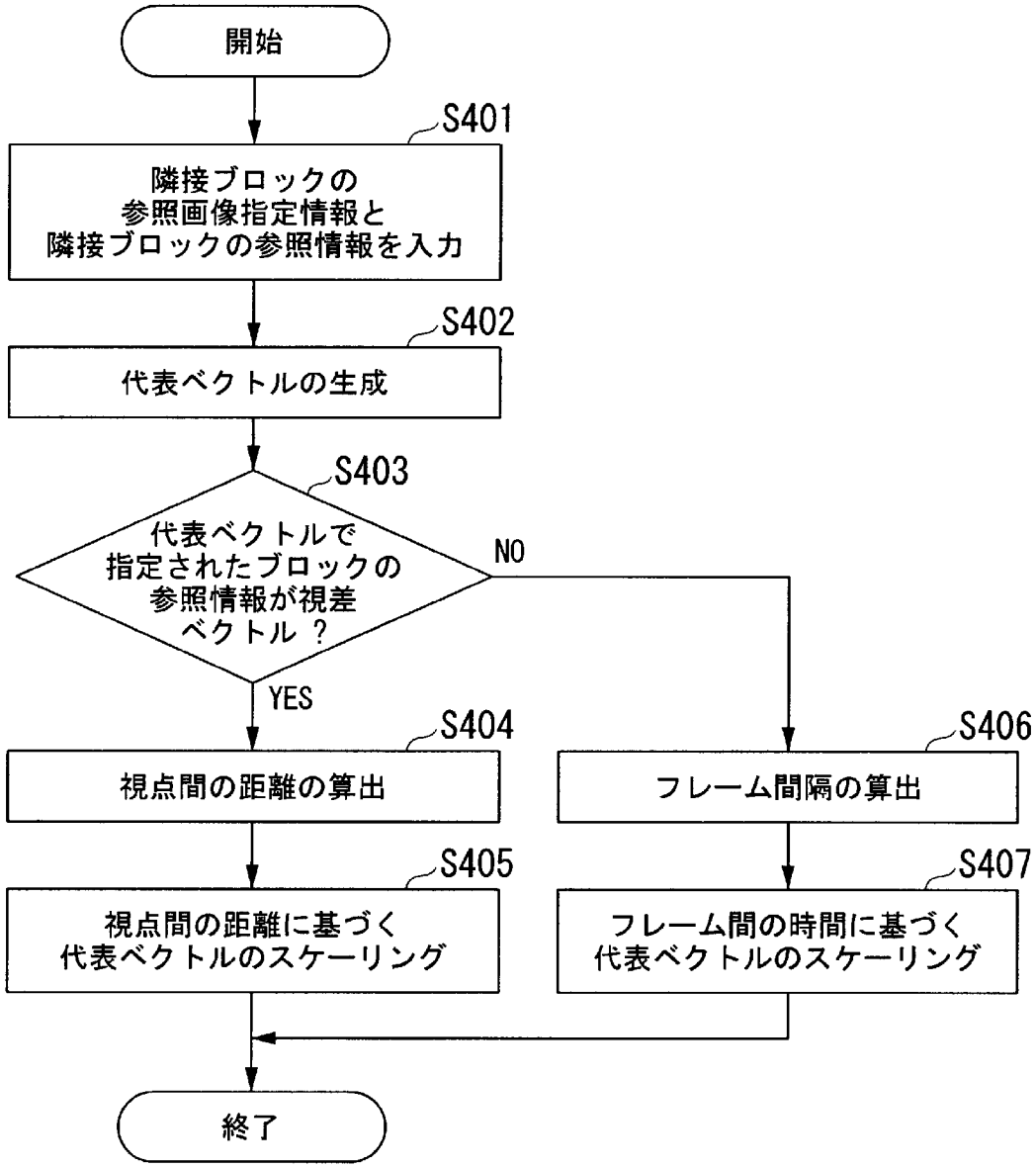
[図10]


100a
GD
101
画像入力部
GD
114；第2の減算部
DF
104
差分画像符号化部
DE
102
ブロックマッチング実施部
TR
RA
RD
103
予測画像生成部
PD
RD
PD
115；加算部
DF
RD
105
差分画像復号部
106
参照画像メモリ
107
参照情報蓄積メモリ
NR
R
108a
参照情報予測部
TR
113；第1の減算部
PV
109
差分参照情報符号化部
DR
110
参照画像指定情報蓄積メモリ
RA
111
参照画像選択部
RA
RA
112
参照画像指定情報符号化部
RA
RAE
DRE
CP

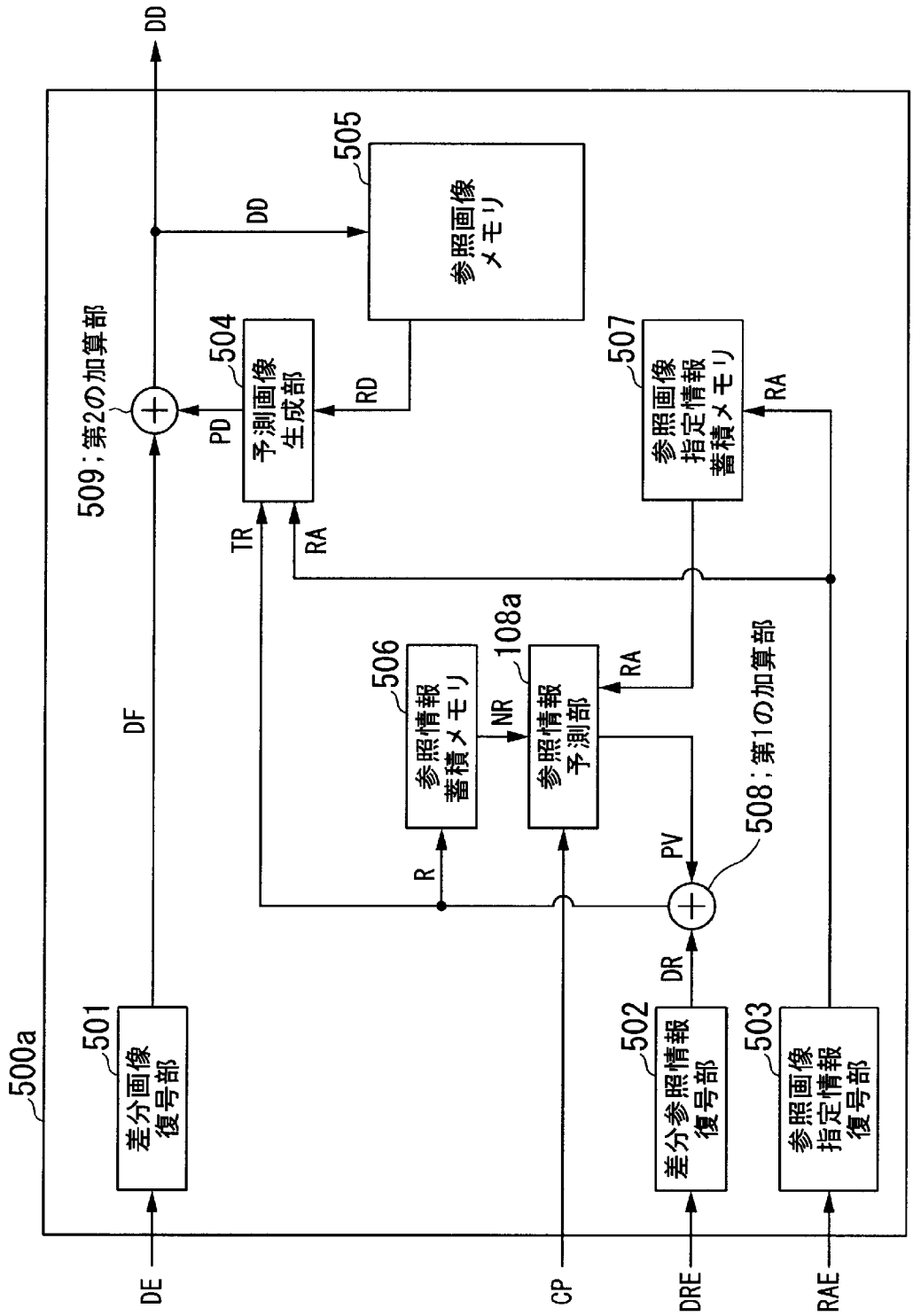
[図11]


107
参照情報蓄積メモリ
NR
108a
210a
予測ベクトル生成部
215a
代表値算出部
RV
601
隣接ブロック用参照情報判定部
RA
214a
動きベクトル用スケーリング部
RV
213a
視差ベクトル用スケーリング部
RV
110
参照画像指定情報蓄積メモリ
RA
113
第1の減算部
PV
201a
視点間距離算出部
202a
フレーム間隔算出部
CP

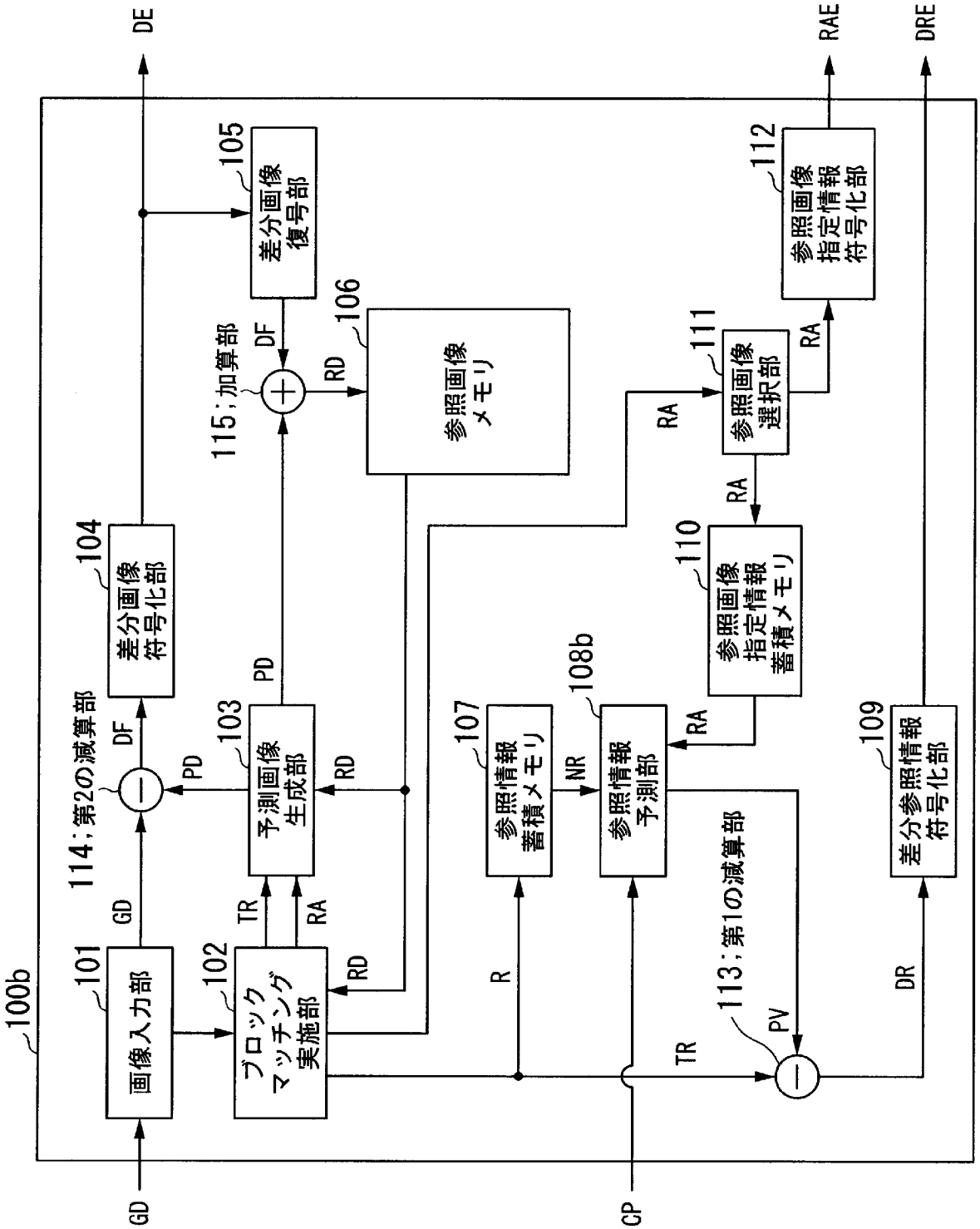
[図12]


開始
S401
隣接ブロックの
参照画像指定情報と
隣接ブロックの参照情報を入力
S402
代表ベクトルの生成
S403
代表ベクトルで
指定されたブロックの
参照情報が視差
ベクトル ?
NO
YES
S404
視点間の距離の算出
S405
視点間の距離に基づく
代表ベクトルのスケーリング
S406
フレーム間隔の算出
S407
フレーム間の時間に基づく
代表ベクトルのスケーリング
終了

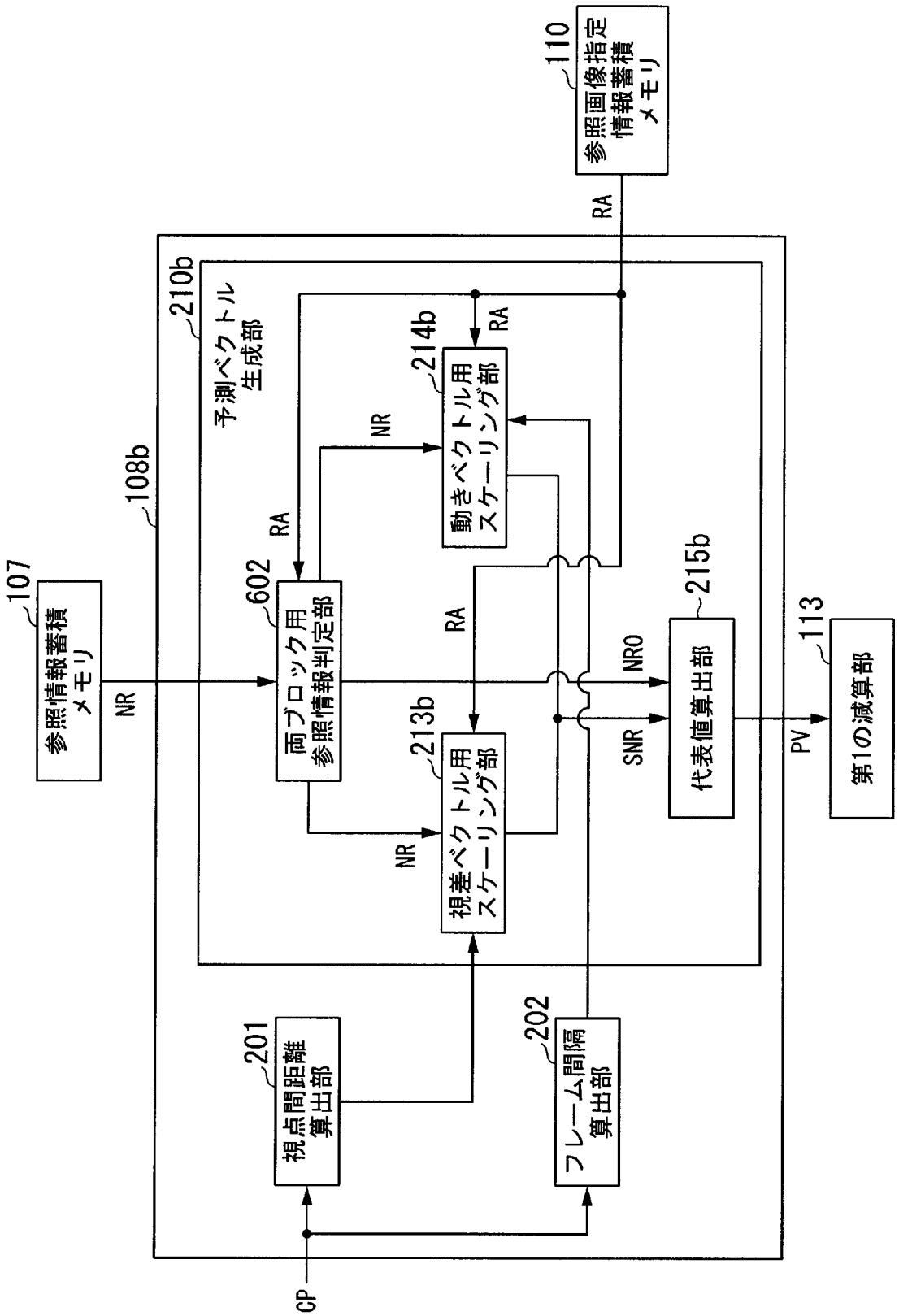
[図13]


500a
501
差分画像復号部
502
差分参照情報復号部
503
参照画像指定情報復号部
504
予測画像生成部
505
参照画像メモリ
506
参照情報蓄積メモリ
507
参照画像指定情報蓄積メモリ
508；第1の加算部
509；第2の加算部
108a
参照情報予測部
DE
CP
DRE
RAE
DF
DD
DR
PD
RD
TR
RA
NR
R
PV

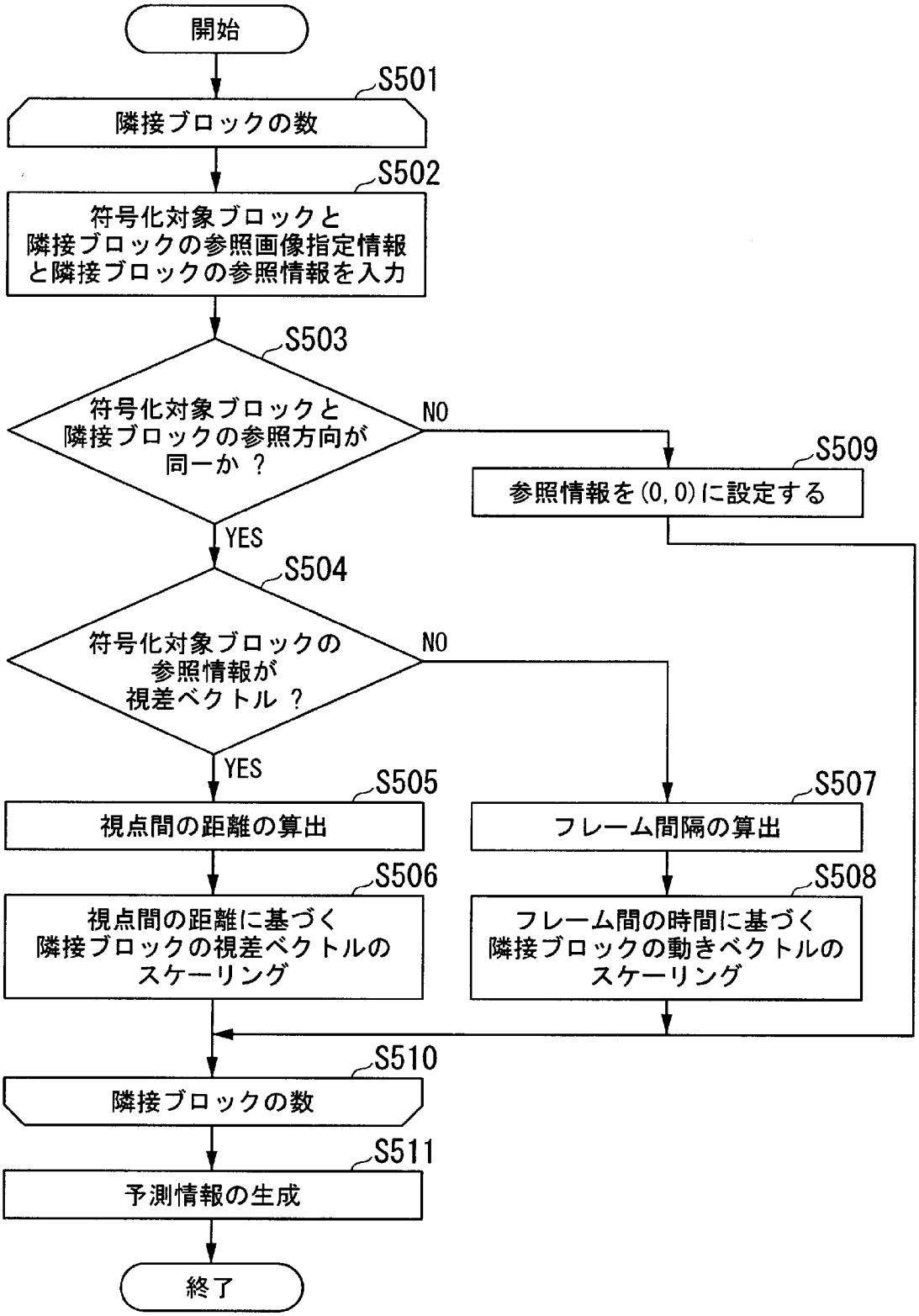
[図14]


100b
GD
101
画像入力部
GD
114；第2の減算部
DF
104
差分画像符号化部
DE
PD
102
ブロックマッチング実施部
TR
RA
RD
103
予測画像生成部
PD
RD
115；加算部
DF
RD
105
差分画像復号部
106
参照画像メモリ
107
参照情報蓄積メモリ
R
NR
108b
参照情報予測部
TR
RA
113；第1の減算部
PV
110
参照画像指定情報蓄積メモリ
RA
111
参照画像選択部
RA
RA
112
参照画像指定情報符号化部
RAE
109
差分参照情報符号化部
DR
DRE
CP

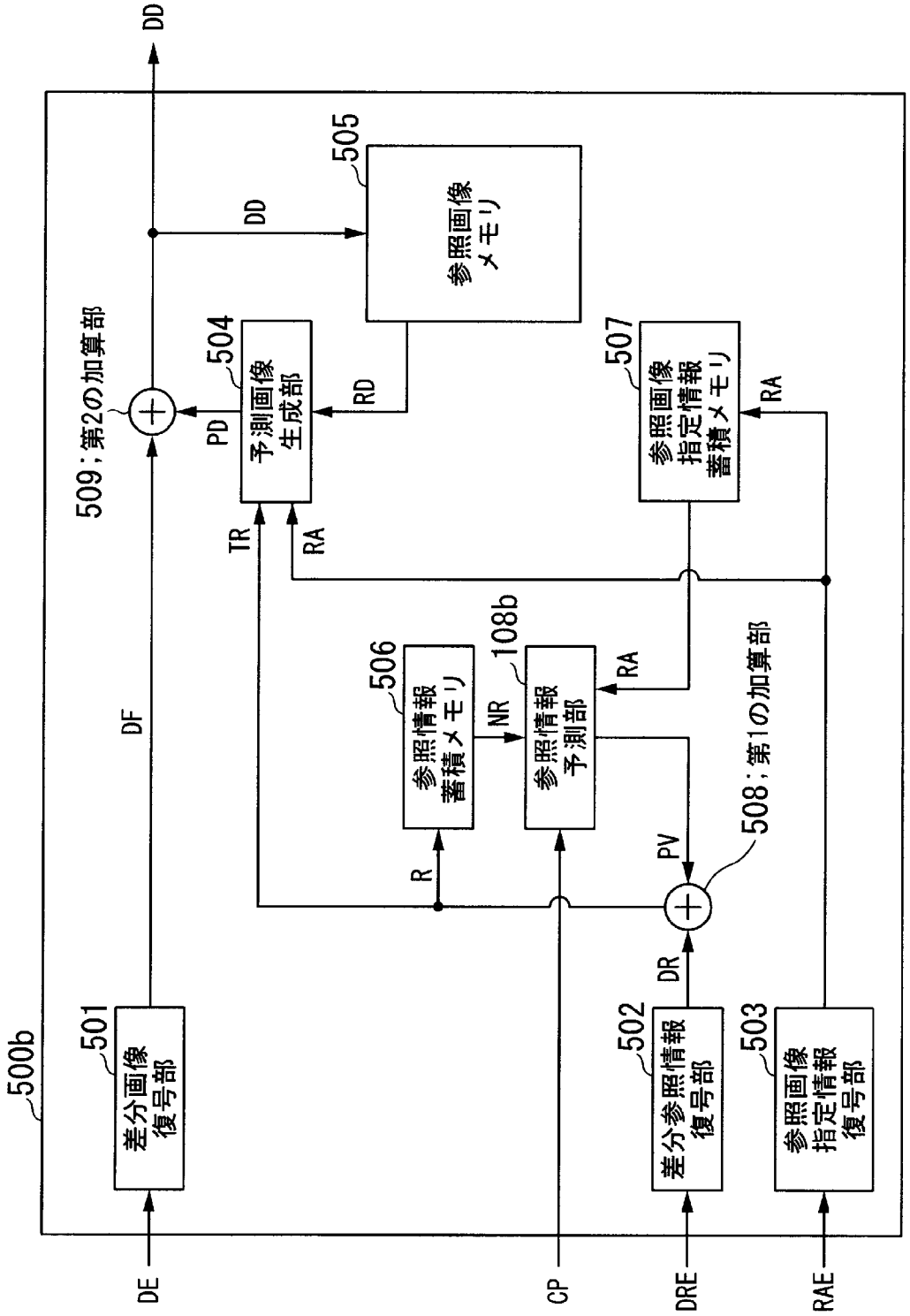
[図15]


107
参照情報蓄積メモリ
NR
108b
210b
予測ベクトル生成部
602
両ブロック用参照情報判定部
RA
NR
214b
動きベクトル用スケーリング部
RA
213b
視差ベクトル用スケーリング部
NR
RA
110
参照画像指定情報蓄積メモリ
RA
215b
代表値算出部
NRO
SNR
113
第1の減算部
PV
201
視点間距離算出部
202
フレーム間隔算出部
CP

[図16]


開始
S501
隣接ブロックの数
S502
符号化対象ブロックと
隣接ブロックの参照画像指定情報
と隣接ブロックの参照情報を入力
S503
符号化対象ブロックと
隣接ブロックの参照方向が
同一か ?
NO
S509
参照情報を(0,0)に設定する
YES
S504
符号化対象ブロックの
参照情報が
視差ベクトル ?
NO
YES
S505
視点間の距離の算出
S507
フレーム間隔の算出
S506
視点間の距離に基づく
隣接ブロックの視差ベクトルの
スケーリング
S508
フレーム間の時間に基づく
隣接ブロックの動きベクトルの
スケーリング
S510
隣接ブロックの数
S511
予測情報の生成
終了

[図17]


500b
DE
501
差分画像
復号部
DF
509；第2の加算部
DD
DD
505
参照画像
メモリ
504
予測画像
生成部
PD
RD
TR
RA
507
参照画像
指定情報
蓄積メモリ
RA
506
参照情報
蓄積メモリ
R
NR
108b
参照情報
予測部
RA
CP
PV
508；第1の加算部
DR
502
差分参照情報
復号部
DRE
503
参照画像
指定情報
復号部
RAE

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/052253

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04N7/32(2006.01)i, *H04N13/02*(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)
H04N7/26-7/68, 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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	JP 2009-510892 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 12 March 2009 (12.03.2009), abstract; paragraphs [0008] to [0010], [0028] to [0065]; fig. 2, 5 to 11 & WO 2007/037645 A1 & US 2007/0071107 A1 & EP 1929783 A1 & KR 10-2007-0036611 A & CN 101248671 A	1-15
X	WO 2008/053746 A1 (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 08 May 2008 (08.05.2008), paragraphs [0002] to [0036]; fig. 20A to 23 & EP 2079242 A1 & US 2010/0118939 A1 & CA 2665781 A & CN 101529918 A & KR 10-1023263 B	1-15

☒ 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 16 April, 2012 (16.04.12)	Date of mailing of the international search report 24 April, 2012 (24.04.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/052253

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 2010-536242 A (Thomson Licensing), 25 November 2010 (25.11.2010), paragraphs [0068] to [0070]; fig. 7 & WO 2009/020542 A1 & EP 2174506 A1 & US 2010/0135391 A1 & CN 101816180 A	1-15
A	JP 2009-543508 A (LG Electronics Inc.), 03 December 2009 (03.12.2009), abstract; paragraphs [0112] to [0113]; fig. 10 & WO 2008/007913 A1 & EP 2052546 A1 & US 2009/0290643 A1 & KR 10-2009-0046826 A & CN 101491096 A	1-15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０５２２５３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04N7/32(2006.01)i, H04N13/02(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04N7/26-7/68, 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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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	関連する請求項の番号
X	JP 2009-510892 A(ｻﾑｽﾝ ｴﾚｸﾄﾛﾆｸｽ ｶﾝﾊﾟﾆｰ ﾘﾐﾃｯﾄﾞ), 2009.03.12, [要約], 段落[0008]-[0010],[0028]-[0065], 図2,5-11 & WO 2007/037645 A1 & US 2007/0071107 A1 & EP 1929783 A1 & KR 10-2007-0036611 A & CN 101248671 A	1-15
X	WO 2008/053746 A1(日本電信電話株式会社), 2008.05.08, 段落[0002]-[0036], 図20A-23 & EP 2079242 A1 & US 2010/0118939 A1 & CA 2665781 A & CN 101529918 A & KR 10-1023263 B	1-15

☑　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	国際調査報告の発送日
１６．０４．２０１２	２４．０４．２０１２

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	５Ｃ	２９４８
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	長谷川　素直 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５４１		

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	関連する請求項の番号
A	JP 2010-536242 A(ﾄﾑｿﾝ ﾗｲｾﾝｼﾝｸﾞ), 2010.11.25, 段落[0068]-[0070], 図7 & WO 2009/020542 A1 & EP 2174506 A1 & US 2010/0135391 A1 & CN 101816180 A	1-15
A	JP 2009-543508 A(ｴﾙｼﾞｰ ｴﾚｸﾄﾛﾆｸｽ ｲﾝｺｰﾎﾟﾚｲﾃｨﾄﾞ), 2009.12.03, [要約], 段落[0112]-[0113], 図10 & WO 2008/007913 A1 & EP 2052546 A1 & US 2009/0290643 A1 & KR 10-2009-0046826 A & CN 101491096 A	1-15