(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
2015 年 12 月 23 日(23.12.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/194669 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 19/117 (2014.01) *H04N 19/182* (2014.01)
H04N 19/159 (2014.01) *H04N 19/597* (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/067787

(22) 国際出願日: 2015 年 6 月 19 日(19.06.2015)

(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 2014-126219 2014 年 6 月 19 日(19.06.2014) JP

(71) 出願人: 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: 猪飼 知宏(IKAI, Tomohiro). 筑波 健史(TSUKUBA, Takeshi).

(74) 代理人: 特許業務法人ＨＡＲＡＫＥＮＺＯ ＷＯＲＬＤ ＰＡＴＥＮＴ ＆ ＴＲＡＤＥＭＡＲＫ(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋２丁目北２番６号 大和南森町ビル Osaka (JP).

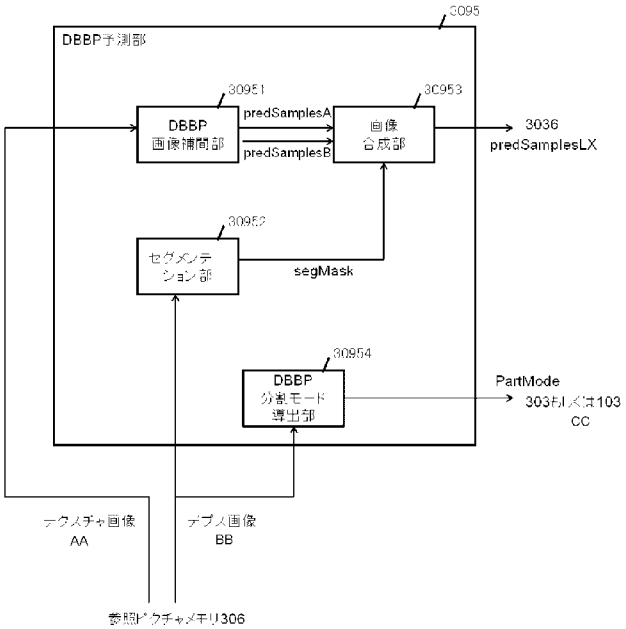
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) **Title**: IMAGE DECODING APPARATUS, IMAGE CODING APPARATUS, AND PREDICTION IMAGE GENERATION DEVICE

(54) 発明の名称 : 画像復号装置、画像符号化装置および予測画像生成装置



306 Reference picture memory
3095 DBBP prediction unit
30951 DBBP image interpolation unit
30952 Segmentation unit
30953 Image synthesis unit
30954 DBBP partitioning mode derivation unit
AA Texture image
BB Depth image
CC 303 or 103

(57) **Abstract**: DBBP has a problem that the throughput of synthesis processing for synthesizing two interpolation images according to segmentation and performing filtering is large. A prediction image generation device is provided with a segmentation derivation unit for deriving segmentation information from an image, and an image synthesis unit for generating a prediction image, and is characterized in that the image synthesis unit performs filtering on the basis of a partitioning mode and the segmentation information.

(57) 要約: ＤＢＢＰでは、セグメンテーションに応じて２つの補完画像を合成しフィルタ処理をする合成処理の処理量が大きいという課題があった。画像からセグメンテーション情報を導出するセグメンテーション導出部と、予測画像を生成する画像合成部を備える予測画像生成装置において、上記画像合成部は、分割モードと上記セグメンテーション情報に基づいて、フィルタ処理を行うことを特徴とする予測画像生成装置。

WO 2015/194669 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, 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 ：

画像復号装置、画像符号化装置および予測画像生成装置

技術分野

[0001] 本発明は、画像復号装置、画像符号化装置および予測画像生成装置に関する。

背景技術

[0002] 複数視点の画像符号化技術には、複数の視点の画像を符号化する際に画像間の視差を予測することによって情報量を低減する視差予測符号化や、その符号化方法に対応した復号方法が提案されている。視点画像間の視差を表すベクトルを変位ベクトルと呼ぶ。変位ベクトルは、水平方向の要素（ｘ成分）と垂直方向の要素（ｙ成分）を有する２次元のベクトルであり、１つの画像を分割した領域であるブロック毎に算出される。また、複数視点の画像を取得するには、それぞれの視点に配置されたカメラを用いることが一般的である。複数視点の符号化では、各視点画像は、複数のレイヤにおいてそれぞれ異なるレイヤとして符号化される。複数のレイヤから構成される動画像の符号化方法は、一般に、スケーラブル符号化又は階層符号化と呼ばれる。スケーラブル符号化では、レイヤ間で予測を行うことで、高い符号化効率を実現する。レイヤ間で予測を行わずに基準となるレイヤは、ベースレイヤ、それ以外のレイヤは拡張レイヤと呼ばれる。レイヤが視点画像から構成される場合のスケーラブル符号化を、ビュースケーラブル符号化と呼ぶ。このとき、ベースレイヤはベースビュー、拡張レイヤは非ベースビューとも呼ばれる。さらに、ビュースケーラブルに加え、レイヤがテクスチャレイヤ（画像レイヤ）とデプスレイヤ（距離画像レイヤ）から構成される場合のスケーラブル符号化は、３次元スケーラブル符号化と呼ばれる。

[0003] また、スケーラブル符号化には、ビュースケーラブル符号化の他、空間的スケーラブル符号化（ベースレイヤとして解像度の低いピクチャ、拡張レイ

ヤが解像度の高いピクチャを処理）、ＳＮＲスケーラブル符号化（ベースレイヤとして画質の低いピクチャ、拡張レイヤとして解像度の高いピクチャを処理）等がある。スケーラブル符号化では、例えばベースレイヤのピクチャを、拡張レイヤのピクチャの符号化において、参照ピクチャとして用いることがある。

[0004] 非特許文献１では、デプスからパーティション情報（セグメンテーション）を導出し、セグメンテーションをマスクとして、２つの補間画像から１つの予測画像を合成するデプスベースブロック分割（Depth-based Block Partitioning、DBBP）と呼ばれる技術が知られている。ＤＢＢＰでは、デプスの画素に基づいて領域分割からセグメンテーションを導出することにより、矩形（２Ｎ×２Ｎ、２Ｎ×Ｎ、２Ｎ×ｎＵ、２Ｎ×ｎＤ、Ｎ×２Ｎ、ｎＬ×２Ｎ、ｎＲ×２Ｎ）に限定されない自由度の高い分割が可能である。

[0005] 非特許文献２は、ＤＢＢＰのブレンド処理において水平、垂直のフィルタ処理を併用することにより、符号化効率を向上させる。

先行技術文献

非特許文献

[0006] 非特許文献1：F. Jager, J. Konieczny, and G. Cordara, “CE3: Results on Depth-based Block Partitioning (DBBP)”, JCT3V-G0106, JCT-3V 7th Meeting: San Jose, USA, 11 Jan. - 17 Jan. 2013 (2014年1月3日公開)

非特許文献2：J. Y. Lee, M. Mishurovskiy, M. W. Park, C. Kim, “Partition boundary filtering in DBBP”, JCT3V-H0104, JCT-3V 8th Meeting: Valencia, ES, 29 March - 4 April 2014 (2014年3月21日公開)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 非特許文献１のＤＢＢＰ合成処理および非特許文献２のＤＢＢＰフィルタでは、ブロック上の各画素と隣接画素のセグメンテーションの違いを、上下左右の隣接画素４点に対して判定し、ブレンドもしくはフィルタ処理を行う

。そのため、判定処理およびブレンド処理が複雑であるという課題がある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の１つの形態は、画像からセグメンテーション情報を導出するセグメンテーション導出部と、予測画像を生成する画像合成部を備える予測画像生成装置において、上記画像合成部は、分割モードと上記セグメンテーション情報に基づいて、フィルタ処理を行うことを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、符号化効率を維持しつつ、ＤＢＢＰにおいて、セグメンテーションに応じて２つの補完画像を合成しフィルタ処理をする合成処理の処理量を低減する効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本実施形態に係るＤＢＢＰ予測部３０９５の構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施形態に係る画像伝送システムの構成を示す概略図である。

[図3]本実施形態に係る符号化ストリームのデータの階層構造を示す図である。

[図4]分割モードのパターンを示す図であり、（ａ）～（ｈ）は、それぞれ、分割モードが、２Ｎ×２Ｎ、２Ｎ×Ｎ、２Ｎ×ｎＵ、２Ｎ×ｎＤ、Ｎ×２Ｎ、ｎＬ×２Ｎ、ｎＲ×２Ｎ、および、Ｎ×Ｎの場合のパーティション形状について示している。

[図5]参照ピクチャリストの一例を示す概念図である。

[図6]参照ピクチャの例を示す概念図である。

[図7]本実施形態に係る画像復号装置３１の構成を示す概略図である。

[図8]本実施形態に係るインター予測パラメータ復号部３０３の構成を示す概略図である。

[図9]本実施形態に係るマージモードパラメータ導出部３０３６の構成を示す概略図である。

[図10]本実施形態に係るAMVP予測パラメータ導出部３０３２の構成を示す概

略図である。

[図11]マージ候補リストの一例を示す図である。

[図12]空間マージ候補が参照する隣接ブロックの位置を示す図である。

[図13]本実施形態に係る分割モード、分割フラグ導出においてデプスの参照位置を示す図である。

[図14]本実施形態のVSPマージ候補導出部３０３７４（ＶＳＰ予測部３０３７４）の構成を示す図である。

[図15]本実施形態に係るインター予測パラメータ復号制御復号部３０３の構成を示す概略図である。

[図16]本実施形態に係るインター予測画像生成部３０９の構成を示す概略図である。

[図17]本実施形態に係る残差予測部３０９２の構成を示す概略図である。

[図18]本実施形態に係る残差予測の概念図（動きベクトルの場合）である。

[図19]本実施形態に係る残差予測の概念図（視差ベクトルの場合）である。

[図20]本実施形態のＤＢＢＰフラグdbbp_flagに関するシンタックス表である。

[図21]本実施形態に係る画像合成部３０９５３を説明する図である。

[図22]本実施形態に係る画像符号化装置１１の構成を示すブロック図である。

[図23]本実施形態に係るインター予測パラメータ符号化部１１２の構成を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

[0012] 図２は、本実施形態に係る画像伝送システム１の構成を示す概略図である。

[0013] 画像伝送システム１は、複数のレイヤ画像を符号化した符号を伝送し、伝送された符号を復号した画像を表示するシステムである。画像伝送システム１は、画像符号化装置１１、ネットワーク２１、画像復号装置３１及び画像

表示装置４１を含んで構成される。

[0014] 画像符号化装置１１には、複数のレイヤ画像（テクスチャ画像ともいう）を示す信号Ｔが入力される。レイヤ画像とは、ある解像度及びある視点で視認もしくは撮影される画像である。複数のレイヤ画像を用いて３次元画像を符号化するビュースケーラブル符号化を行う場合、複数のレイヤ画像のそれぞれは、視点画像と呼ばれる。ここで、視点は撮影装置の位置又は観測点に相当する。例えば、複数の視点画像は、被写体に向かって左右の撮影装置のそれぞれが撮影した画像である。画像符号化装置１１は、この信号のそれぞれを符号化して符号化ストリームＴｅ（符号化データ）を生成する。符号化ストリームＴｅの詳細については、後述する。視点画像とは、ある視点において観測される２次元画像（平面画像）である。視点画像は、例えば２次元平面内に配置された画素毎の輝度値、又は色信号値で示される。以下では、１枚の視点画像又は、その視点画像を示す信号をピクチャ（ｐｉｃｔｕｒｅ）と呼ぶ。また、複数のレイヤ画像を用いて空間スケーラブル符号化を行う場合、その複数のレイヤ画像は、解像度の低いベースレイヤ画像と、解像度の高い拡張レイヤ画像からなる。複数のレイヤ画像を用いてＳＮＲスケーラブル符号化を行う場合、その複数のレイヤ画像は、画質の低いベースレイヤ画像と、画質の高い拡張レイヤ画像からなる。なお、ビュースケーラブル符号化、空間スケーラブル符号化、ＳＮＲスケーラブル符号化を任意に組み合わせて行っても良い。本実施形態では、複数のレイヤ画像として、少なくともベースレイヤ画像と、ベースレイヤ画像以外の画像（拡張レイヤ画像）を含む画像の符号化および復号を扱う。複数のレイヤのうち、画像もしくは符号化パラメータにおいて参照関係（依存関係）にある２つのレイヤについて、参照される側の画像を、第１レイヤ画像、参照する側の画像を第２レイヤ画像と呼ぶ。例えば、ベースレイヤを参照して符号化される（ベースレイヤ以外の）エンハンスレイヤ画像がある場合、ベースレイヤ画像を第１レイヤ画像、エンハンスレイヤ画像を第２レイヤ画像として扱う。なお、エンハンスレイヤ画像の例としては、ベースビュー以外の視点の画像やデプス画像な

どがある。

[0015] デプス画像（ｄｅｐｔｈ　ｍａｐ、「深度画像」、「距離画像」とも言う）とは、被写空間に含まれる被写体や背景の、視点（撮影装置等）からの距離に対応する信号値（「デプス値」、「深度値」、「デプス」等と呼ぶ）であって、二次元平面に配置された画素毎の信号値（画素値）からなる画像信号である。デプス画像を構成する画素は、視点画像を構成する画素と対応する。従って、デプスマップは、被写空間を二次元平面に射影した基準となる画像信号である視点画像を用いて、三次元の被写空間を表すための手がかりとなる。

[0016] ネットワーク２１は、画像符号化装置１１が生成した符号化ストリームＴｅを画像復号装置３１に伝送する。ネットワーク２１は、インターネット（internet）、広域ネットワーク（WAN:Wide Area Network）、小規模ネットワーク（LAN:Local Area Network）又はこれらの組み合わせである。ネットワーク２１は、必ずしも双方向の通信網に限らず、地上波ディジタル放送、衛星放送等の放送波を伝送する一方向又は双方向の通信網であっても良い。また、ネットワーク２１は、ＤＶＤ（Digital Versatile Disc）、ＢＤ（Blue-ray Disc）等の符号化ストリームＴｅを記録した記憶媒体で代替されても良い。

[0017] 画像復号装置３１は、ネットワーク２１が伝送した符号化ストリームＴｅのそれぞれを復号し、それぞれ復号した複数の復号レイヤ画像Ｔｄ（復号視点画像Ｔｄ）を生成する。

[0018] 画像表示装置４１は、画像復号装置３１が生成した複数の復号レイヤ画像Ｔｄの全部又は一部を表示する。例えば、ビュースケーラブル符号化においては、全部の場合、３次元画像（立体画像）や自由視点画像が表示され、一部の場合、２次元画像が表示される。画像表示装置４１は、例えば、液晶ディスプレイ、有機ＥＬ（Electro-luminescence）ディスプレイ等の表示デバイスを備える。また、空間スケーラブル符号化、ＳＮＲスケーラブル符号化では、画像復号装置３１、画像表示装置４１が高い処理能力を有する場合に

は、画質の高い拡張レイヤ画像を表示し、より低い処理能力しか有しない場合には、拡張レイヤほど高い処理能力、表示能力を必要としないベースレイヤ画像を表示する。

[0019] ＜符号化ストリームＴｅの構造＞

本実施形態に係る画像符号化装置１１および画像復号装置３１の詳細な説明に先立って、画像符号化装置１１によって生成され、画像復号装置３１によって復号される符号化ストリームＴｅのデータ構造について説明する。

[0020] 図３は、符号化ストリームＴｅにおけるデータの階層構造を示す図である。符号化ストリームＴｅは、例示的に、シーケンス、およびシーケンスを構成する複数のピクチャを含む。図３の（ａ）～（ｆ）は、それぞれ、シーケンスＳＥＱを既定するシーケンスレイヤ、ピクチャＰＩＣＴを規定するピクチャレイヤ、スライスＳを規定するスライスレイヤ、スライスデータを規定するスライスデータレイヤ、スライスデータに含まれる符号化ツリーユニットを規定する符号化ツリーレイヤ、符号化ツリーに含まれる符号化単位（Ｃｏｄｉｎｇ Ｕｎｉｔ；ＣＵ）を規定する符号化ユニットレイヤを示す図である。

[0021] （シーケンスレイヤ）

シーケンスレイヤでは、処理対象のシーケンスＳＥＱ（以下、対象シーケンスとも称する）を復号するために画像復号装置３１が参照するデータの集合が規定されている。シーケンスＳＥＱは、図３の（ａ）に示すように、ビデオパラメータセット（Video Parameter Set）シーケンスパラメータセットＳＰＳ（Sequence Parameter Set）、ピクチャパラメータセットＰＰＳ（Picture Parameter Set）、ピクチャＰＩＣＴ、及び、付加拡張情報ＳＥＩ（Supplemental Enhancement Information）を含んでいる。ここで＃の後に示される値はレイヤＩＤを示す。図３では、＃０と＃１すなわちレイヤ０とレイヤ１の符号化データが存在する例を示すが、レイヤの種類およびレイヤの数はこれによらない。

[0022] ビデオパラメータセットＶＰＳは、複数のレイヤから構成されている動画

像において、複数の動画像に共通する符号化パラメータの集合および動画像に含まれる複数のレイヤおよび個々のレイヤに関連する符号化パラメータの集合が規定されている。

[0023] シーケンスパラメータセットＳＰＳでは、対象シーケンスを復号するために画像復号装置３１が参照する符号化パラメータの集合が規定されている。例えば、ピクチャの幅や高さが規定される。

[0024] ピクチャパラメータセットＰＰＳでは、対象シーケンス内の各ピクチャを復号するために画像復号装置３１が参照する符号化パラメータの集合が規定されている。例えば、ピクチャの復号に用いられる量子化幅の基準値（pic_init_qp_minus26）や重み付き予測の適用を示すフラグ（weighted_pred_flag）が含まれる。なお、ＰＰＳは複数存在してもよい。その場合、対象シーケンス内の各ピクチャから複数のＰＰＳの何れかを選択する。

[0025] （ピクチャレイヤ）

ピクチャレイヤでは、処理対象のピクチャＰＩＣＴ（以下、対象ピクチャとも称する）を復号するために画像復号装置３１が参照するデータの集合が規定されている。ピクチャＰＩＣＴは、図３の（ｂ）に示すように、スライスＳ０～ＳＮＳ－１を含んでいる（ＮＳはピクチャＰＩＣＴに含まれるスライスの総数）。

[0026] なお、以下、スライスＳ０～ＳＮＳ－１のそれぞれを区別する必要が無い場合、符号の添え字を省略して記述することがある。また、以下に説明する符号化ストリームＴｅに含まれるデータであって、添え字を付している他のデータについても同様である。

[0027] （スライスレイヤ）

スライスレイヤでは、処理対象のスライスＳ（対象スライスとも称する）を復号するために画像復号装置３１が参照するデータの集合が規定されている。スライスＳは、図３の（ｃ）に示すように、スライスヘッダＳＨ、および、スライスデータＳＤＡＴＡを含んでいる。

[0028] スライスヘッダＳＨには、対象スライスの復号方法を決定するために画像

復号装置３１が参照する符号化パラメータ群が含まれる。スライスタイプを指定するスライスタイプ指定情報（ｓｌｉｃｅ＿ｔｙｐｅ）は、スライスヘッダＳＨに含まれる符号化パラメータの一例である。

[0029] スライスタイプ指定情報により指定可能なスライスタイプとしては、（１）符号化の際にイントラ予測のみを用いるＩスライス、（２）符号化の際に単方向予測、または、イントラ予測を用いるＰスライス、（３）符号化の際に単方向予測、双方向予測、または、イントラ予測を用いるＢスライスなどが挙げられる。

[0030] なお、スライスヘッダＳＨには、上記シーケンスレイヤに含まれる、ピクチャパラメータセットＰＰＳへの参照（pic_parameter_set_id）を含んでいても良い。

[0031] （スライスデータレイヤ）

スライスデータレイヤでは、処理対象のスライスデータＳＤＡＴＡを復号するために画像復号装置３１が参照するデータの集合が規定されている。スライスデータＳＤＡＴＡは、図３の（ｄ）に示すように、符号化ツリーブロック（CTB:Coded Tree Block）を含んでいる。ＣＴＢは、スライスを構成する固定サイズ（例えば６４×６４）のブロックであり、最大符号化単位（LCU:Largest Cording Unit）と呼ぶこともある。

[0032] （符号化ツリーレイヤ）

符号化ツリーレイヤは、図３の（ｅ）に示すように、処理対象の符号化ツリーブロックを復号するために画像復号装置３１が参照するデータの集合が規定されている。符号化ツリーユニットは、再帰的な４分木分割により分割される。再帰的な４分木分割により得られる木構造のノードのことを符号化ツリー（coding tree）と称する。４分木の中間ノードは、符号化ツリーユニット（CTU:Coded Tree Unit）であり、符号化ツリーブロック自身も最上位のＣＴＵとして規定される。ＣＴＵは、分割フラグ（split_flag）を含み、split_flagが１の場合には、４つの符号化ツリーユニットＣＴＵに分割される。split_flagが０の場合には、符号化ツリーユニットＣＴＵは４つの符号化ユ

ニット（CU:Coded Unit）に分割される。符号化ユニットＣＵは符号化ツリーレイヤの末端ノードであり、このレイヤではこれ以上分割されない。符号化ユニットＣＵは、符号化処理の基本的な単位となる。

[0033] また、符号化ツリーブロックＣＴＢのサイズ６４×６４画素の場合には、符号化ユニットＣＵのサイズは、６４×６４画素、３２×３２画素、１６×１６画素、および、８×８画素の何れかをとり得る。

[0034] （符号化ユニットレイヤ）

符号化ユニットレイヤは、図３の（ｆ）に示すように、処理対象の符号化ユニットを復号するために画像復号装置３１が参照するデータの集合が規定されている。具体的には、符号化ユニットは、ＣＵヘッダＣＵＨ、予測ユニット（予測単位）、変換ツリー、ＣＵヘッダＣＵＦから構成される。ＣＵヘッダＣＵＨでは、符号化ユニットが、イントラ予測を用いるユニットであるか、インター予測を用いるユニットであるかなどが規定される。また、ＣＵヘッダＣＵＨには、符号化ユニットが、残差予測に用いる重み（もしくは残差予測を行うか否か）を示す残差予測インデックスiv_res_pred_weight_idxや、照度補償予測を用いるか否かを示す照度補償フラグic_flagを含む。符号化ユニットは、予測ユニット（prediction unit;PU、予測ユニット）および変換ツリー（transform tree;TT）のルートとなる。ＣＵヘッダＣＵＦは、予測ユニットと変換ツリーの間、もしくは、変換ツリーの後に含まれる。

[0035] 予測ユニットは、符号化ユニットが１または複数の予測ブロックに分割され、各予測ブロックの位置とサイズとが規定される。別の表現でいえば、予測ブロックは、符号化ユニットを構成する１または複数の重複しない領域である。また、予測ユニットは、上述の分割により得られた１または複数の予測ブロックを含む。

[0036] 予測処理は、この予測ブロックごとに行われる。以下、予測の単位である予測ブロックのことを、予測ユニットとも称する。より詳細には予測は色コンポーネント単位で行われるため、以下では、輝度の予測ブロック、色差の予測ブロックなど、色コンポーネント毎のブロックを、予測ブロックと呼び

、複数の色コンポーネントのブロック（輝度の予測ブロック、色差の予測ブロック）を合わせて、予測ユニットと呼ぶ。色コンポーネントの種類を示すインデックスcIdx(colour_component Idx)が０のブロックが輝度ブロック（輝度の予測ブロック）を示し(通例、Ｌもしくは Yと表示される)、cIdxが１もしくは２のブロックは各々Cb, Crの色差ブロック（色差の予測ブロック）を示す。

[0037] 予測ユニットにおける分割の種類は、大まかにいえば、イントラ予測の場合と、インター予測の場合との２つがある。イントラ予測とは、同一ピクチャ内の予測であり、インター予測とは、互いに異なるピクチャ間（例えば、表示時刻間、レイヤ画像間）で行われる予測処理を指す。

[0038] イントラ予測の場合、分割方法は、２Ｎ×２Ｎ（符号化ユニットと同一サイズ）と、Ｎ×Ｎとがある。

[0039] また、インター予測の場合、分割方法は、符号化データの分割モードpart_modeにより符号化される。分割モードpart_modeによって指定される分割モードには、対象ＣＵのサイズを２Ｎ×２Ｎ画素とすると、次の合計８種類のパターンがある。すなわち、２Ｎ×２Ｎ画素、２Ｎ×Ｎ画素、Ｎ×２Ｎ画素、およびＮ×Ｎ画素の４つの対称的分割（symmetric splittings）、並びに、２Ｎ×ｎＵ画素、２Ｎ×ｎＤ画素、ｎＬ×２Ｎ画素、およびｎＲ×２Ｎ画素の４つの非対称的分割（ＡＭＰ：asymmetric motion partitions）である。なお、Ｎ＝２ｍ（ｍは１以上の任意の整数）を意味している。以下、分割モードが非対称的分割である予測ブロックをＡＭＰブロックとも呼称する。分割数は１、２、４のいずれかであるため、ＣＵに含まれるＰＵは１個から４個である。これらのＰＵを順にＰＵ０、ＰＵ１、ＰＵ２、ＰＵ３と表現する。

[0040] 図４（ａ）～（ｈ）に、それぞれの分割モードについて、ＣＵにおけるＰＵ分割の境界の位置を具体的に図示している。

[0041] 図４（ａ）は、ＣＵの分割を行わない２Ｎ×２Ｎの分割モードを示している。また、図４（ｂ）および（ｅ）は、それぞれ、分割モードが、２Ｎ×Ｎ

、および、Ｎ×２Ｎである場合のパーティションの形状について示している。また、図４（ｈ）は、分割モードが、Ｎ×Ｎである場合のパーティションの形状を示している。

[0042] また、図４（ｃ）、（ｄ）、（ｆ）および（ｇ）は、それぞれ非対称的分割（ＡＭＰ）である、２Ｎ×ｎＵ、２Ｎ×ｎＤ、ｎＬ×２Ｎ、および、ｎＲ×２Ｎである場合のパーティションの形状について示している。

[0043] また、図４（ａ）～（ｈ）において、各領域に付した番号は、領域の識別番号を示しており、この識別番号順に、領域に対して処理が行われる。すなわち、当該識別番号は、領域のスキャン順を表している。

[0044] インター予測の場合の予測ブロックでは、上記８種類の分割モードのうち、Ｎ×Ｎ（図４（ｈ））以外の７種類が定義されている。

[0045] また、Ｎの具体的な値は、当該ＰＵが属するＣＵのサイズによって規定され、ｎＵ、ｎＤ、ｎＬ、および、ｎＲの具体的な値は、Ｎの値に応じて定められる。例えば、３２×３２画素のＣＵは、３２×３２画素、３２×１６画素、１６×３２画素、３２×１６画素、３２×８画素、３２×２４画素、８×３２画素、および、２４×３２画素のインター予測の予測ブロックへ分割できる。

[0046] また、変換ツリーにおいては、符号化ユニットが１または複数の変換ブロックに分割され、各変換ブロックの位置とサイズとが規定される。別の表現でいえば、変換ブロックは、符号化ユニットを構成する１または複数の重複しない領域のことである。また、変換ツリーは、上述の分割より得られた１または複数の変換ブロックを含む。

[0047] 変換ツリーにおける分割には、符号化ユニットと同一のサイズの領域を変換ブロックとして割り付けるものと、上述したツリーブロックの分割と同様、再帰的な４分木分割によるものがある。

[0048] 変換処理は、この変換ブロックごとに行われる。以下、変換の単位である変換ブロックのことを、変換単位（transform unit;TU）とも称する。

[0049] （予測パラメータ）

予測ユニットの予測画像は、予測ユニットに付随する予測パラメータによって導出される。予測パラメータには、イントラ予測の予測パラメータもしくはインター予測の予測パラメータがある。以下、インター予測の予測パラメータ（インター予測パラメータ）について説明する。インター予測パラメータは、予測利用フラグpredFlagL0、predFlagL1と、参照ピクチャインデックスrefIdxL0、refIdxL1と、ベクトルｍｖＬ０、ｍｖＬ１から構成される。予測利用フラグpredFlagL0、predFlagL1は、各々Ｌ０リスト、Ｌ１リストと呼ばれる参照ピクチャリストが用いられるか否かを示すフラグであり、値が１の場合に対応する参照ピクチャリストが用いられる。なお、本明細書中「ＸＸであるか否かを示すフラグ」と記す場合、１をＸＸである場合、０をＸＸではない場合とし、論理否定、論理積などでは１を真、０を偽と扱う（以下同様）。但し、実際の装置や方法では真値、偽値として他の値を用いることもできる。２つの参照ピクチャリストが用いられる場合、つまり、(predFlagL0, predFlagL1) ＝ (1, 1)の場合が、双予測に対応し、１つの参照ピクチャリストを用いる場合、すなわち(predFlagL0, predFlagL1) = (1, 0)もしくは(predFlagL0, predFlagL1) = (0, 1)の場合が単予測に対応する。なお、予測利用フラグの情報は、後述のインター予測識別子inter_pred_idcで表現することもできる。通常、後述の予測画像生成部、予測パラメータメモリでは、予測利用フラグが用いれ、符号化データから、どの参照ピクチャリストが用いられるか否かの情報を復号する場合にはインター予測識別子inter_pred_idcが用いられる。

[0050] 符号化データに含まれるインター予測パラメータを導出するためのシンタックス要素には、例えば、分割モードpart_mode、マージフラグmerge_flag、マージインデックスmerge_idx、インター予測識別子inter_pred_idc、参照ピクチャインデックスrefIdxLX、予測ベクトルフラグmvp_LX_flag、差分ベクトルmvdLXがある。なお、ＬＸは、Ｌ０予測とＬ１予測を区別しない場合に用いられる記述方法であり、ＬＸをＬ０、Ｌ１に置き換えることでＬ０リストに対するパラメータとＬ１リストに対するパラメータを区別する（以降同様）

。例えば、refIdxL0はＬ０予測に用いる参照ピクチャインデックス、refIdxL1はＬ１予測に用いる参照ピクチャインデックス、refIdx（refIdxLX）は、refIdxL0とrefIdxL1を区別しない場合に用いられる表記である。

[0051] （参照ピクチャリストの一例）

次に、参照ピクチャリストの一例について説明する。参照ピクチャリストとは、参照ピクチャメモリ３０６に記憶された参照ピクチャからなる列である。図５は、参照ピクチャリストRefPicListXの一例を示す概念図である。参照ピクチャリストRefPicListXにおいて、左右に一列に配列された５個の長方形は、それぞれ参照ピクチャを示す。左端から右へ順に示されている符号、Ｐ１、Ｐ２、ＱＯ、Ｐ３、Ｐ４は、それぞれの参照ピクチャを示す符号である。Ｐ１等のＰとは、視点Ｐを示し、そしてＱＯのＱとは、視点Ｐとは異なる視点Ｑを示す。Ｐ及びＱの添字は、ピクチャ順序番号ＰＯＣを示す。refIdxLXの真下の下向きの矢印は、参照ピクチャインデックスrefIdxLXが、参照ピクチャメモリ３０６において参照ピクチャＱＯを参照するインデックスであることを示す。

[0052] （参照ピクチャの例）

次に、ベクトルを導出する際に用いる参照ピクチャの例について説明する。図６は、参照ピクチャの例を示す概念図である。図６において、横軸は表示時刻を示し、縦軸は視点を示す。図６に示されている、縦２行、横３列（計６個）の長方形は、それぞれピクチャを示す。６個の長方形のうち、下行の左から２列目の長方形は復号対象のピクチャ（対象ピクチャ）を示し、残りの５個の長方形がそれぞれ参照ピクチャを示す。対象ピクチャから上向きの矢印で示される参照ピクチャＱＯは対象ピクチャと同表示時刻であって視点（ビューＩＤ）が異なるピクチャである。対象ピクチャを基準とする変位予測においては、参照ピクチャＱＯが用いられる。対象ピクチャから左向きの矢印で示される参照ピクチャＰ１は、対象ピクチャと同じ視点であって、過去のピクチャである。対象ピクチャから右向きの矢印で示される参照ピクチャＰ２は、対象ピクチャと同じ視点であって、未来のピクチャである。対

象ピクチャを基準とする動き予測においては、参照ピクチャＰ１又はＰ２が用いられる。

[0053] （インター予測識別子と予測利用フラグ）

インター予測識別子inter_pred_idcと、予測利用フラグpredFlagL0、predFlagL1の関係は、

inter_pred_idc ＝ （predFlagL1＜＜１） ＋ predFlagL0

predFlagL0 ＝inter_pred_idc ＆ 1

predFlagL1 ＝inter_pred_idc ＞＞ 1

の式を用いて相互に変換可能である。ここで、＞＞は右シフト、＜＜は左シフトである。そのため、インター予測パラメータとしては、予測利用フラグpredFlagL0、predFlagL1を用いても良いし、インター予測識別子inter_pred_idcを用いてもよい。また、以下、予測利用フラグpredFlagL0、predFlagL1を用いた判定は、インター予測識別子inter_pred_idcに置き替えても可能である。逆に、インター予測識別子inter_pred_idcを用いた判定は、予測利用フラグpredFlagL0、predFlagL1に置き替えても可能である。

[0054] （マージモードとAMVP予測）

予測パラメータの復号（符号化）方法には、マージ（merge）モードとAMVP（Adaptive Motion Vector Prediction、適応動きベクトル予測）モードがある、マージフラグmerge_flagは、これらを識別するためのフラグである。マージモードでも、AMVPモードでも、既に処理済みのブロックの予測パラメータを用いて、対象ＰＵの予測パラメータが導出される。マージモードは、予測利用フラグpredFlagLX（インター予測識別子inter_pred_idc）、参照ピクチャインデックスrefIdxLX、ベクトルmvLXを符号化データに含めずに、既に導出した予測パラメータをそのまま用いるモードであり、AMVPモードは、インター予測識別子inter_pred_idc、参照ピクチャインデックスrefIdxLX、ベクトルmvLXを符号化データに含めるモードである。なおベクトルmvLXは、予測ベクトルを示す予測ベクトルフラグmvp_LX_flagと差分ベクトル（mvdLX）として符号化される。

[0055] インター予測識別子inter_pred_idcは、参照ピクチャの種類および数を示すデータであり、Pred_L0、Pred_L1、Pred_BIの何れかの値をとる。Pred_L0、Pred_L1は、各々ＬＯリスト、Ｌ１リストと呼ばれる参照ピクチャリストに記憶された参照ピクチャが用いられることを示し、共に１枚の参照ピクチャを用いること（単予測）を示す。ＬＯリスト、Ｌ１リストを用いた予測を各々ＬＯ予測、Ｌ１予測と呼ぶ。Pred_BIは２枚の参照ピクチャを用いること（双予測）を示し、ＬＯリストとＬ１リストに記憶された参照ピクチャの２つを用いることを示す。予測ベクトルフラグmvp_LX_flagは予測ベクトルを示すインデックスであり、参照ピクチャインデックスrefIdxLXは、参照ピクチャリストに記憶された参照ピクチャを示すインデックスである。マージインデックスmerge_idxは、処理が完了したブロックから導出される予測パラメータ候補（マージ候補）のうち、いずれかの予測パラメータを予測ユニット（対象ブロック）の予測パラメータとして用いるかを示すインデックスである。

[0056] （動きベクトルと変位ベクトル）

ベクトルmvLXには、動きベクトルと変位ベクトル（disparity vector、視差ベクトル）がある。動きベクトルとは、あるレイヤのある表示時刻でのピクチャにおけるブロックの位置と、異なる表示時刻（例えば、隣接する離散時刻）における同一のレイヤのピクチャにおける対応するブロックの位置との間の位置のずれを示すベクトルである。変位ベクトルとは、あるレイヤのある表示時刻でのピクチャにおけるブロックの位置と、同一の表示時刻における異なるレイヤのピクチャにおける対応するブロックの位置との間の位置のずれを示すベクトルである。異なるレイヤのピクチャとしては、異なる視点のピクチャである場合、もしくは、異なる解像度のピクチャである場合などがある。特に、異なる視点のピクチャに対応する変位ベクトルを視差ベクトルと呼ぶ。以下の説明では、動きベクトルと変位ベクトルを区別しない場合には、単にベクトルmvLXと呼ぶ。ベクトルmvLXに関する予測ベクトル、差分ベクトルを、それぞれ予測ベクトルmvpLX、差分ベクトルmvdLXと呼ぶ。ベクトルmvLXおよび差分ベクトルmvdLXが、動きベクトルであるか、変位ベクト

ルであるかは、ベクトルに付随する参照ピクチャインデックスrefIdxLXを用いて行われる。

[0057] （画像復号装置の構成）

次に、本実施形態に係る画像復号装置３１の構成について説明する。図７は、本実施形態に係る画像復号装置３１の構成を示す概略図である。画像復号装置３１は、エントロピー復号部３０１、予測パラメータ復号部３０２、参照ピクチャメモリ（参照画像記憶部、フレームメモリ）３０６、予測パラメータメモリ（予測パラメータ記憶部、フレームメモリ）３０７、予測画像生成部３０８、逆量子化・逆ＤＣＴ部３１１、加算部３１２、及び図示されないデプスＤＶ導出部３５１を含んで構成される。

[0058] また、予測パラメータ復号部３０２は、インター予測パラメータ復号部３０３及びイントラ予測パラメータ復号部３０４を含んで構成される。予測画像生成部３０８は、インター予測画像生成部３０９及びイントラ予測画像生成部３１０を含んで構成される。

[0059] エントロピー復号部３０１は、外部から入力された符号化ストリームＴｅに対してエントロピー復号を行って、個々の符号（シンタックス要素）を分離し復号する。分離された符号には、予測画像を生成するための予測情報および、差分画像を生成するための残差情報などがある。

[0060] エントロピー復号部３０１は、分離した符号の一部を予測パラメータ復号部３０２に出力する。分離した符号の一部とは、例えば、予測モードPredMode、分割モードpart_mode、マージフラグmerge_flag、マージインデックスmerge_idx、インター予測識別子inter_pred_idc、参照ピクチャインデックスrefIdxLX、予測ベクトルフラグmvp_LX_flag、差分ベクトルmvdLX、残差予測インデックスiv_res_pred_weight_idx、照度補償フラグic_flagである。どの符号を復号するか否かの制御は、予測パラメータ復号部３０２の指示に基づいて行われる。エントロピー復号部３０１は、量子化係数を逆量子化・逆ＤＣＴ部３１１に出力する。この量子化係数は、符号化処理において、残差信号に対してＤＣＴ（DiscreteCosine Transform、離散コサイン変換）を行い量子

化して得られる係数である。エントロピー復号部３０１は、デプスＤＶ変換テーブルDepthToDisparityBを、デプスＤＶ導出部３５１に出力する。このデプスＤＶ変換テーブルDepthToDisparityBは、デプス画像の画素値を視点画像間の変位を示す視差に変換するためのテーブルであり、デプスＤＶ変換テーブルDepthToDisparityBの要素DepthToDisparityB[d]は、傾きcp_scaleとオフセットcp_off、傾きの精度cp_precisionを用いて、

log2Div = BitDepthY - 1 + cp_precision

offset = (cp_off << BitDepthY) + ((1 << log2Div) >> 1)

scale = cp_scale

DepthToDisparityB[d] = (scale * d + offset) >> log2Div

の式によって求めることができる。パラメータcp_scale、cp_off、cp_precisionは参照する視点毎に符号化データ中のパラメータセットから復号する。なお、BitDepthYは輝度信号に対応する画素値のビット深度を示しており、例えば、値として８をとる。

[0061] 予測パラメータ復号部３０２は、エントロピー復号部３０１から符号の一部を入力として受け取る。予測パラメータ復号部３０２は、符号の一部である予測モードPredModeが示す予測モードに対応する予測パラメータを復号する。予測パラメータ復号部３０２は、予測モードPredModeと復号した予測パラメータを予測パラメータメモリ３０７と予測画像生成部３０８に出力する。

[0062] インター予測パラメータ復号部３０３は、エントロピー復号部３０１から入力された符号に基づいて、予測パラメータメモリ３０７に記憶された予測パラメータを参照してインター予測パラメータを復号する。インター予測パラメータ復号部３０３は、復号したインター予測パラメータを予測画像生成部３０８に出力し、また予測パラメータメモリ３０７に記憶する。インター予測パラメータ復号部３０３の詳細については後述する。

[0063] イントラ予測パラメータ復号部３０４は、エントロピー復号部３０１から入力された符号に基づいて、予測パラメータメモリ３０７に記憶された予測

パラメータを参照してイントラ予測パラメータを復号する。イントラ予測パラメータとは、ピクチャブロックを１つのピクチャ内で予測する処理で用いるパラメータ、例えば、イントラ予測モードIntraPredModeである。イントラ予測パラメータ復号部３０４は、復号したイントラ予測パラメータを予測画像生成部３０８に出力し、また予測パラメータメモリ３０７に記憶する。

[0064] 参照ピクチャメモリ３０６は、加算部３１２が生成した復号ピクチャブロックrecSamplesを、復号ピクチャブロックの位置に記憶する。

[0065] 予測パラメータメモリ３０７は、予測パラメータを、復号対象のピクチャ及びブロック毎に予め定めた位置に記憶する。具体的には、予測パラメータメモリ３０７は、インター予測パラメータ復号部３０３が復号したインター予測パラメータ、イントラ予測パラメータ復号部３０４が復号したイントラ予測パラメータ及びエントロピー復号部３０１が分離した予測モードPredModeを記憶する。記憶されるインター予測パラメータには、例えば、予測利用フラグpredFlagLX、参照ピクチャインデックスrefIdxLX、ベクトルmvLXがある。

[0066] 予測画像生成部３０８には、予測パラメータ復号部３０２から予測モードPredMode及び予測パラメータが入力される。また、予測画像生成部３０８は、参照ピクチャメモリ３０６から参照ピクチャを読み出す。予測画像生成部３０８は、予測モードPredModeが示す予測モードで、入力された予測パラメータと読み出した参照ピクチャを用いて予測ピクチャブロックpredSamples（予測画像）を生成する。

[0067] ここで、予測モードPredModeがインター予測モードを示す場合、インター予測画像生成部３０９は、インター予測パラメータ復号部３０３から入力されたインター予測パラメータと読み出した参照ピクチャを用いてインター予測により予測ピクチャブロックpredSamplesを生成する。予測ピクチャブロックpredSamplesは予測ユニットＰＵに対応する。ＰＵは、上述したように予測処理を行う単位となる複数の画素からなるピクチャの一部分、つまり１度に予測処理が行われる対象ブロックに相当する。

[0068] インター予測画像生成部３０９は、予測利用フラグpredFlagLXが１である参照ピクチャリストRefPicListLXに対し、参照ピクチャインデックスrefIdxLXで示される参照ピクチャRefPicListLX[refIdxLX]から、予測ユニットを基準としてベクトルmvLXが示す位置にある参照ピクチャブロックを参照ピクチャメモリ３０６から読み出す。インター予測画像生成部３０９は、読み出した参照ピクチャブロックに動き補償を行って予測ピクチャブロックpredSamplesLXを生成する。インター予測画像生成部３０９は、さらに各参照ピクチャリストの参照ピクチャから導出された予測ピクチャブロックpredSamplesL0、predSamplesL1から重み付予測により予測ピクチャブロックpredSamplesを生成し、加算部３１２に出力する。

[0069] 予測モードPredModeがイントラ予測モードを示す場合、イントラ予測画像生成部３１０は、イントラ予測パラメータ復号部３０４から入力されたイントラ予測パラメータと読み出した参照ピクチャを用いてイントラ予測を行う。具体的には、イントラ予測画像生成部３１０は、復号対象のピクチャであって、既に処理されたブロックのうち予測ユニットから予め定めた範囲にある参照ピクチャブロックを参照ピクチャメモリ３０６から読み出す。予め定めた範囲とは、例えば、左、左上、上、右上の隣接ブロックの範囲でありイントラ予測モードによって異なる。

[0070] イントラ予測画像生成部３１０は、読み出した参照ピクチャブロックについてイントラ予測モードIntraPredModeが示す予測モードで予測を行って予測ピクチャブロックpredSamplesを生成し、加算部３１２に出力する。

[0071] 逆量子化・逆ＤＣＴ部３１１は、エントロピー復号部３０１から入力された量子化係数を逆量子化してＤＣＴ係数を求める。逆量子化・逆ＤＣＴ部３１１は、求めたＤＣＴ係数について逆ＤＣＴ（Inverse Discrete Cosine Transform、逆離散コサイン変換）を行い、復号残差信号を算出する。逆量子化・逆ＤＣＴ部３１１は、算出した復号残差信号を加算部３１２に出力する。

[0072] 加算部３１２は、インター予測画像生成部３０９及びイントラ予測画像生成部３１０から入力された予測ピクチャブロックpredSamplesと逆量子化・逆

ＤＣＴ部３１１から入力された復号残差信号の信号値resSamplesを画素毎に加算して、復号ピクチャブロックrecSamplesを生成する。加算部３１２は、生成した復号ピクチャブロックrecSamplesを参照ピクチャメモリ３０６に出力する。復号ピクチャブロックはピクチャ毎に統合される。復号されたピクチャには、デブロックフィルタおよび適応オフセットフィルタが適用などのループフィルタが適用される。復号されたピクチャは復号レイヤ画像Ｔｄとして外部に出力する。

[0073] （インター予測パラメータ復号部の構成）

次に、インター予測パラメータ復号部３０３の構成について説明する。図８は、本実施形態に係るインター予測パラメータ復号部３０３の構成を示す概略図である。インター予測パラメータ復号部３０３は、インター予測パラメータ復号制御部３０３１、AMVP予測パラメータ導出部３０３２、加算部３０３５及びマージモードパラメータ導出部３０３６、変位導出部３０３６３を含んで構成される。

[0074] インター予測パラメータ復号制御部３０３１は、インター予測に関連する符号（シンタックス要素の復号をエントロピー復号部３０１に指示し、符号化データに含まれる符号（シンタックス要素））を例えば、分割モードpart_mode、マージフラグmerge_flag、マージインデックスmerge_idx、インター予測識別子inter_pred_idc、参照ピクチャインデックスrefIdxLX、予測ベクトルフラグmvp_LX_flag、差分ベクトルmvdLX、残差予測インデックスiv_res_pred_weight_idx、照度補償フラグic_flag、ＤＢＢＰフラグdbbp_flagを抽出する。インター予測パラメータ復号制御部３０３１が、あるシンタックス要素を抽出すると表現する場合は、あるシンタックス要素の復号をエントロピー復号部３０１に指示し、該当のシンタックス要素を符号化データから読み出すことを意味する。

[0075] インター予測パラメータ復号制御部３０３１は、マージフラグmerge_flagが１、すなわち、予測ユニットがマージモードの場合、マージインデックスmerge_idxを符号化データから抽出する。インター予測パラメータ復号制御部

３０３１は、抽出した残差予測インデックスiv_res_pred_weight_idx、照度補償フラグic_flag及びマージインデックスmerge_idxをマージモードパラメータ導出部３０３６に出力する。

[0076] インター予測パラメータ復号制御部３０３１は、マージフラグmerge_flagが０、すなわち、予測ブロックがAMVP予測モードの場合、エントロピー復号部３０１を用いて符号化データからインター予測識別子inter_pred_idc、参照ピクチャインデックスrefIdxLX、予測ベクトルフラグmvp_LX_flag、差分ベクトルmvdLXを抽出する。インター予測パラメータ復号制御部３０３１は、抽出したインター予測識別子inter_pred_idcから導出した予測利用フラグpredFlagLXと、参照ピクチャインデックスrefIdxLXをAMVP予測パラメータ導出部３０３２及び予測画像生成部３０８に出力し、また予測パラメータメモリ３０７に記憶する。インター予測パラメータ復号制御部３０３１は、抽出した予測ベクトルフラグmvp_LX_flagをAMVP予測パラメータ導出部３０３２に出力し抽出した差分ベクトルmvdLXを加算部３０３５に出力する。

[0077] インター予測パラメータ復号制御部３０３１は、分割モードPartModeが特定の値の場合に、ＤＢＢＰフラグdbbp_flagを符号化データから復号する。それ以外の場合、dbbp_flagが符号化データに含まれない場合には、dbbp_flagとして０を推定する。図２０は本実施形態のＤＢＢＰフラグdbbp_flagに関するシンタックス表である。インター予測パラメータ復号制御部３０３１は、図のＳＥ１００１～ＳＥ１００４に示すcu_skip_flag、pred_mode、part_mode、dbbp_flagを復号する。ここで、cu_skip_flagは対象ＣＵがスキップであるか否かを示すフラグである。スキップの場合にはPartModeは２Ｎ×２Ｎに限定され、分割モードpart_modeの復号は省略される。符号化データから復号した分割モードpart_modeは分割モードPredModeにセットされる。インター予測パラメータ復号制御部３０３１は、この例では、分割モードPartMode(=part_mode)が２Ｎ×Ｎの場合に、dbbp_flagを復号するが、分割モードが他の値の場合にdbbp_flagを復号しても良い。また、上記とは異なる方法でＤＢＢＰdbbp_flagを導出しても良い。

[0078] また、インター予測パラメータ復号制御部３０３１は、インター予測パラメータ導出時に導出された変位ベクトル（NBDV）、及び視点合成予測を行うか否かを示すフラグであるVSPモードフラグVspModeFlagを、インター予測画像生成部３０９に出力する。

[0079] 図９は、本実施形態に係るマージモードパラメータ導出部３０３６の構成を示す概略図である。マージモードパラメータ導出部３０３６は、マージ候補導出部３０３６１とマージ候補選択部３０３６２、双予測制限部３０３６３を備える。マージ候補導出部３０３６１は、マージ候補格納部３０３６１１と、拡張マージ候補導出部３０３７０と基本マージ候補導出部３０３８０を含んで構成される。

[0080] マージ候補格納部３０３６１１は、拡張マージ候補導出部３０３７０及び基本マージ候補導出部３０３８０から入力されたマージ候補をマージ候補リストmergeCandListに格納する。なお、マージ候補は、予測利用フラグpredFlagLX、ベクトルmvLX、参照ピクチャインデックスrefIdxLX、VSPモードフラグVspModeFlag、変位ベクトルMvDisp、レイヤＩＤRefViewIdxを含んで構成されている。マージ候補格納部３０３６１１において、マージ候補リストmergeCandListに格納されたマージ候補には、所定の規則に従ってインデックスが割り当てられる。

[0081] 図１１は、マージ候補導出部３０３６１が導出するマージ候補リストmergeCandListの例を示すものである。図１１（ａ）は、ベースレイヤ（レイヤＩＤnal_unit_layer=0のレイヤ）において、マージ候補格納部３０３６１１が導出するマージ候補を示す。２つのマージ候補が同じ予測パラメータである場合に順番を詰める処理（プルーニング処理）を除くと、マージインデックス順に、空間マージ候補（A1）、空間マージ候補（B1）、空間マージ候補（B0）、空間マージ候補（A0）、空間マージ候補（B2）の順になる。なお、括弧内は、マージ候補のニックネームであり、空間マージ候補の場合には、導出に用いる参照ブロックの位置に対応する。また、それ以降に、結合マージ候補、ゼロマージ候補があるが、図１１では省略している。これらのマージ候

補は、つまり、空間マージ候補、時間マージ候補、結合マージ候補、ゼロマージ候補は、基本マージ候補導出部３０３８０により導出される。図１１（ｂ）は、ベースレイヤ以外のレイヤであるエンハンスメントレイヤ（レイヤＩＤnal_unit_layer!=0のレイヤ）においてマージ候補格納部３０３６１１が導出するマージ候補を示す。マージインデックス順に、テクスチャマージ候補（T）、インタービュ－マージ候補（IvMC）、空間マージ候補（A1）、空間マージ候補（B1）、空間マージ候補（B0）、変位マージ候補（IvDC）、VSPマージ候補(VSP)、空間マージ候補（A0）、空間マージ候補（B2）、動きシフトマージ候補（IvMCShift）、変位シフトマージ候補（IvDCShift）、時間マージ候補（Col）の順になる。なお、括弧内は、マージ候補のニックネームである。また、それ以降に、結合マージ候補、ゼロマージ候補があるが、図１１では省略している。テクスチャマージ候補（T）、インタービューマージ候補（IvMC）、変位マージ候補（IvDC）、ＶＳＰマージ候補(VSP)、動きシフトマージ候補（IvMCShift）、変位シフトマージ候補（IvDCShift）は、拡張マージ候補導出部３０３７０において導出される。

[0082] 図１２は、空間マージ候補が参照する隣接ブロックの位置を示す図である。A0、A1、B0、B1、B2は各々図１２に示す位置に対応し、座標は以下の通りである。予測ユニットの左上座標をxPb、yPb、予測ユニットの幅と高さをnPbW、nPbHとする場合、隣接ブロックの位置は以下の通りとなる。

[0083] Ａ０：(xPb - 1, yPb + nPbH)

Ａ１：(xPb - 1, yPb + nPbH - 1)

Ｂ０：(xPb + nPbW, yPb - 1)

Ｂ１：(xPb + nPbW - 1, yPb - 1)

Ｂ２：(xPb - 1, yPb - 1)

[0084] 拡張マージ候補導出部３０３７０は、レイヤ間マージ候補導出部３０３７１（インタービューマージ候補導出部３０３７１）、変位マージ候補導出部３０３７３、VSPマージ候補導出部３０３７４（ＶＳＰ予測部３０３７４）を含んで構成される。拡張マージ候補は、後述の基本マージ候補とは異なるマ

ージ候補であり、少なくとも、テクスチャマージ候補（T）、インタービューマージ候補（IvMC）、変位マージ候補（IvDC）、VSPマージ候補（VSP)、動きシフトマージ候補（IvMCShift）、変位シフトマージ候補（IvDCShift）の何れかを含む。

[0085] （テクスチャマージ候補）

レイヤ間マージ候補導出部３０３７１は、テクスチャマージ候補（T）とインタービューマージ候補（IvMC）、動きシフトマージ候補(IvMCShift)を導出する。これらマージ候補は、対象ピクチャと同一ＰＯＣを持つ別レイヤ（例えばベースレイヤ、ベースビュー）の参照ピクチャから、予測ユニットに対応するブロックを選択し、該ブロックが有する動きベクトルである予測パラメータを予測パラメータメモリ３０７から読み出すことで導出される。

[0086] テクスチャマージ候補（Ｔ）は、レイヤ間マージ候補導出部３０３７１において、対象ピクチャがデプスの場合に導出される。テクスチャマージ候補（Ｔ）は、対象ピクチャと同じビューＩＤを有するデプスピクチャから参照ブロックを特定し、参照ブロックの動きベクトルを読み出すことで導出される。参照ブロックの座標(xRef, yRef)は、予測ユニットの左上座標をxPb、yPb、予測ユニットの幅と高さをnPbW、nPbHとする場合、以下の式から導出される。

[0087]
```
xRefFull = xPb + ( ( nPbW - 1 ) >> 1 )
yRefFull = yPb + ( ( nPbH - 1 ) >> 1 )
xRef = Clip3( 0, PicWidthInSamplesL - 1, ( xRefFull >> 3 ) << 3 )
yRef = Clip3( 0, PicHeightInSamplesL - 1,( yRefFull >> 3 ) << 3 )
```

なお、PicWidthInSamplesLとPicHeightInSamplesL は、それぞれ画像の幅と高さを表し、関数Clip3(x,y,z)は、ｚをｘ以上、ｙ以下に制限（クリップ）し、その制限した結果を返す関数である。

[0088] 参照ブロックの動きベクトルをtextMvLXとすると、テクスチャマージ候補の動きベクトルmvLXTは次の式で導出される。

[0089]
```
mvLXT[ 0 ] = ( textMvLX[ xRef ][ yRef ][ 0 ] + 2 ) >> 2
```

mvLXT[1] = (textMvLX[xRef][yRef][1] + 2) >> 2

なお、テクスチャマージ候補では、予測ユニットをさらに分割したサブブロック単位で予測パラメータを割り当てても構わない。

[0090] （インタービューマージ候補）

インタービューマージ候補は、レイヤ間マージ候補導出部３０３７１において、後述の変位ベクトル導出部３５２が特定した対象ピクチャと同一ＰＯＣを有し、異なるビューＩＤ(refViewIdx)を有する参照ピクチャivRefPicの参照ブロックから動きベクトルなどの予測パラメータを読み出すことで導出される。この処理をテンポラルインタービュー動き候補導出処理と呼ぶ。レイヤ間マージ候補導出部３０３７１は、テンポラルインタービュー動き候補導出処理として、まず、ブロックの左上座標を(xPb、yPb)、ブロックの幅と高さをnPbW、nPbH、変位ベクトル導出部３５２から導出される変位ベクトルを(mvDisp[0], mvDisp[1])とする場合に、参照座標(xRef, yRef)を以下の式から導出する。

[0091]
```
xRefFull = xPb + ( nPbW >> 1 ) + ( ( mvDisp[ 0 ] + 2 ) >> 2 )
yRefFull = yPb + ( nPbH >> 1 ) + ( ( mvDisp[ 1 ] + 2 ) >> 2 )
xRef = Clip3( 0, PicWidthInSamplesL - 1, ( xRefFull >> 3 ) << 3 )
yRef = Clip3( 0, PicHeightInSamplesL - 1, ( yRefFull >> 3 ) << 3 )
```

[0092] 次に、レイヤ間マージ候補導出部３０３７１は、図示しないテンポラルインタービュー動き候補導出部３０３７１１において、テンポラルインタービュー動き候補導出処理を行う。

[0093] テンポラルインタービュー動き候補導出部３０３７１１は、ブロックの座標(xPb, yPb)、ブロックの幅nPbW, nPbH、ブロックの変位ベクトルmvDispから、上記処理により、参照ブロック位置(xRef, yRef)を導出し、さらに参照ブロック位置(xRef, yRef)に位置する参照ピクチャivRefPic上の予測ユニットのベクトルを参照し、テンポラルインタービュー動き候補のベクトルを導出する。まず、参照ブロック位置(xRef, yRef)で示される座標を含む参照ピ

クチャivRefPic上の予測ユニット（輝度予測ブロック）の左上座標を(xIvRefPb,yIvRefPb)、参照ピクチャivRefPic上の予測ユニットが備える参照ピクチャリスト、予測リストフラグ、ベクトル、参照ピクチャインデックスを各々refPicListLYIvRef, predFlagLYIvRef[x][y], mvLYIvRef[x][y], refIdxLYIvRef[x][y]と置く。

[0094] テンポラルインタービュー動き候補導出部３０３７１１は、予測利用フラグpredFlagLYIvRef[xIvRefPb][yIvRefPb]が１の場合には、０から参照ピクチャリスト要素数－１（num_ref_idx_lX_active_minus1）のインデックスiについて、参照ピクチャivRefPic上の予測ユニットのＰＯＣであるPicOrderCnt(refPicListLYIvRef[refIdxLYIvRef[xIvRefPb][yIvRefPb]])と対象予測ユニットの参照ピクチャのＰＯＣであるPicOrderCnt(RefPicListLX[i])が等しいか否かを判定し、等しい場合（すなわちmvLYIvRef[xIvRefPb][yIvRefPb]が変位ベクトルである場合に）、予測可能フラグavailableFlagLXInterView、ベクトルmvLXInterView、参照ピクチャインデックスrefIdxLXを以下の式により導出する。

[0095]
```
availableFlagLXInterView = 1
mvLXInterView = mvLYIvRef[ xIvRefPb ][ yIvRefPb ]
refIdxLX = i
```

すなわち、テンポラルインタービュー動き候補導出部３０３７１１は、対象予測ユニットが参照する参照ピクチャと、参照ピクチャivRefPic上の予測ユニットが参照する参照ピクチャが同一の場合には、参照ピクチャivRefPic上の予測ユニットの予測パラメータを用いて、ベクトルmvLXInterViewと参照ピクチャインデックスrefIdxLXを導出する。

なお、インタービューマージ候補では、予測ユニットをさらに分割したサブブロック単位で予測パラメータを割り当てても構わない。例えば、予測ユニットの幅と高さがnPbW、nPbH、サブブロックの最小サイズがSubPbSizeの場合には、サブブロックの幅nSbWと高さnSbHを以下の式により導出する。

[0096]
```
nSbW = nPbW / SubPbSize <= 1 ? nPbW : SubPbSizen
```

nSbH = nPbH / SubPbSize <= 1 ? nPbH : SubPbSize

[0097] 続いて、上述のテンポラルインタービュー動き候補導出部３０３７１１により各サブブロックに対して、ベクトルspMvLX[xBlk][yBlk]、参照ピクチャインデックスspRefIdxLX[xBlk][yBlk]、予測利用フラグspPredFlagLX[xBlk][yBlk]を導出する。

[0098] ここで(xBlk、yBlk)は、サブブロックの予測ユニット内の相対座標（予測ユニットの左上座標を基準とした座標）であり、各々0から(nPbW / nSbW - 1)、0から(nPbH / nSbH- 1)の整数値をとる。予測ユニットの座標を(xPb、yPb)、サブブロックの予測ユニット内の相対座標(xBlk、yBlk)とすると、サブブロックのピクチャ内座標は、 (xPb+xBlk*nSbW,yPb+yBlk*nSbH)で表現される。

[0099] サブブロックのピクチャ内座標(xPb+xBlk*nSbW,yPb+yBlk*nSbH)、サブブロックの幅nSbWと高さnSbHを、テンポラルインタービュー動き候補導出部３０３７１１の入力の(xPb、yPb)、nPbW、nPbHとして、サブブロック単位で、テンポラルインタービュー動き候補導出処理を行う。

[0100] テンポラルインタービュー動き候補導出部３０３７１１は、上記処理において、予測可能フラグavailableFlagLXInterViewが０となったサブブロックについては、インタービューマージ候補のベクトルmvLXInterView、参照ピクチャインデックスrefIdxLXInterView、予測利用フラグavailableFlagLXInterViewからサブブロックに対応するベクトルspMvLX、参照ピクチャインデックスspRefIdxLX、予測利用フラグspPredFlagLX、を以下の式により導出する。

[0101] spMvLX[xBlk][yBlk] = mvLXInterView

spRefIdxLX[xBlk][yBlk] = refIdxLXInterView

spPredFlagLX[xBlk][yBlk] = availableFlagLXInterView

なお、xBlk、yBlkはサブブロックアドレスであり、各々0から(nPbW / nSbW - 1)、0から(nPbH / nSbH - 1)の値をとる。なお、インタービューマージ候補のベクトルmvLXInterView、参照ピクチャインデックスrefIdxLXInterView、予測利用フラグavailableFlagLXInterViewは、(xPb + (nPbW / nSbW

/ 2) * nSbW, yPb + (nPbH / nSbH / 2) * nSbH)を参照ブロック座標としてテンポラルインタービュー動き候補導出処理を行うことで導出する。

[0102] （動きシフトマージ候補）

動きシフトマージ候補も、レイヤ間マージ候補導出部３０３７１において、変位ベクトル導出部３５２が特定した対象ピクチャと同一ＰＯＣを有し、異なるビューＩＤを有するピクチャの参照ブロックから動きベクトルなどの予測パラメータを読み出すことで導出される。参照ブロックの座標(xRef, yRef)、予測ユニットの左上座標をxPb、yPb、予測ユニットの幅と高さをnPbW、nPbH、変位ベクトル導出部３５２から導出される変位ベクトルが、mvDisp[0], mvDisp[1]とする場合、以下の式から導出される。

[0103] xRefFull = xPb + (nPbW >> 1) + ((mvDisp[0] + nPbW * 2 + 4 + 2) >> 2)

yRefFull = yPb + (nPbH >> 1) + ((mvDisp[1] + nPbH * 2 + 4 + 2) >> 2)

xRef = Clip3(0, PicWidthInSamplesL - 1, (xRefFull >> 3) << 3)

yRef = Clip3(0, PicHeightInSamplesL - 1, (yRefFull >> 3) << 3)

[0104] （変位マージ候補）

変位マージ候補導出部３０３７３は、変位ベクトル導出部３５２から入力される変位ベクトルから、変位マージ候補（IvDC）、シフト変位マージ候補（IvDcShift）を導出する。変位マージ候補導出部３０３７３は、変位マージ候補（IvDC）として水平成分が入力された変位ベクトル（mvDisp[0], mvDisp[1]）の水平成分mvDisp[0]であり、垂直成分が０であるベクトルを以下の式により生成する。

[0105] mvL0IvDC[0] = DepthFlag ? (mvDisp[0] + 2) >> 2 : mvDisp[0]

mvL0IvDC[1] = 0

ここで、DepthFlagは、デプスの場合に１となる変数である。

[0106] 変位マージ候補導出部３０３７３は、生成したベクトルと、変位ベクトル

が指す先のレイヤ画像の参照ピクチャインデックスrefIdxLX（例えば、復号対象ピクチャと同一ＰＯＣを持つベースレイヤ画像のインデックス）をマージ候補としてマージ候補格納部３０３６１１に出力する。

[0107] 変位マージ候補導出部３０３７３は、シフト変位マージ候補（IvDC）として、変位マージ候補を水平方向にずらしたベクトルを有するマージ候補を以下の式により導出する。

[0108] mvLXIvDCShift[0] = mvL0IvDC[0] + 4

mvLXIvDCShift[1] = mvL0IvDC[1]

[0109] （ＶＳＰマージ候補）

VSPマージ候補導出部３０３７４（以下、ＶＳＰ予測部３０３７４）は、VSP（視点合成予測：View Synthesis Prediction）マージ候補を導出する。ＶＳＰ予測部３０３７４は、予測ユニットを複数のサブブロック（サブ予測ユニット）に分割し、分割したサブブロック単位で、ベクトルmvLXと参照ピクチャインデックスrefIdxLX、ビューＩＤRefViewIdxを設定する。ＶＳＰ予測部３０３７４は、導出したVSPマージ候補をマージ候補格納部３０３６１１に出力する。

[0110] 図１４はＶＳＰ予測部３０３７４と他の手段の関係を示すブロック図である。VSP予測部３０３７４は、分割フラグ導出部３５３の導出する分割フラグhorSplitFlagと、デプスＤＶ導出部３５１の導出する変位ベクトルを用いて動作する。

[0111] ＶＳＰ予測部３０３７４の図示しないパーティション分割部は、分割フラグ導出部３５３の導出した分割フラグhorSplitFlagに応じて、横長長方形（ここでは８×４）と縦長長方形（ここでは４×８）のいずれかを選択することでサブブロックサイズを決定する。具体的には、以下の式を用いてサブブロックの幅nSubBlkWと高さnSubBlkHを設定する。

[0112] nSubBlkW = horSplitFlag ? 8 : 4

nSubBlkH = horSplitFlag ? 4 : 8

[0113] VSP予測部３０３７４の図示しないデプスベクトル導出部は、導出されたサ

ブブロックサイズの各々のサブブロックに対して、デプスＤＶ導出部３５１から導出された動きベクトルdisparitySampleArray[]を水平成分の動きベクトルmvLX[0]、０を垂直成分の動きベクトルmvLX[1]としてベクトルmvLX[]を導出し、ＶＳＰマージ候補の予測パラメータを導出する。

[0114] また、VSP予測部３０３７４は、インター予測パラメータ復号制御部３０３１から入力された残差予測インデックスiv_res_pred_weight_idx及び照度補償フラグic_flagに応じてVSPマージ候補をマージ候補リストmergeCandListに追加するか否かを制御してもよい。具体的には、VSP予測部３０３７４は、残差予測インデックスiv_res_pred_weight_idxが０、かつ、照度補償フラグic_flagが０の場合のみ、マージ候補リストmergeCandListの要素にVSPマージ候補を追加しても良い。

[0115] 基本マージ候補導出部３０３８０は、空間マージ候補導出部３０３８１と時間マージ候補導出部３０３８２と結合マージ候補導出部３０３８３とゼロマージ候補導出部３０３８４を含んで構成される。基本マージ候補は、ベースレイヤで用いられるマージ候補であり、すなわち、スケーラブルではなくＨＥＶＣ（例えばＨＥＶＣメインプロファイル）で用いられるマージ候補であり、少なくとも空間マージ候補、時間マージ候補の何れかを含む。

[0116] 空間マージ候補導出部３０３８１は、所定の規則に従って、予測パラメータメモリ３０７が記憶している予測パラメータ（予測利用フラグpredFlagLX、ベクトルmvLX、参照ピクチャインデックスrefIdxLX）を読み出し、読み出した予測パラメータを空間マージ候補として導出する。読み出される予測パラメータは、予測ユニットから予め定めた範囲内にあるブロック（例えば、予測ユニットの左下端、左上端、右上端にそれぞれ接するブロックの全部又は一部）である隣接ブロックのそれぞれに係る予測パラメータである。導出された空間マージ候補はマージ候補格納部３０３６１１に格納される。

[0117] 空間マージ候補導出部３０３８１では、隣接ブロックのVSPモードフラグVspModeFlagを継承して導出するマージ候補のVSPモードフラグmergeCandIsVspFlagを設定する。すなわち、隣接ブロックのVSPモードフラグVspModeFlagが１

の場合、対応する空間マージ候補のVSPモードフラグmergeCandIsVspFlagを１、それ以外の場合はVSPモードフラグmergeCandIsVspFlagを０とする。

[0118] 以下、時間マージ候補導出部３０３８２、結合マージ候補導出部３０３８３、ゼロマージ候補導出部３０３８４が導出するマージ候補では、VSPモードフラグVspModeFlagを０に設定する。

[0119] 時間マージ候補導出部３０３８２は、予測ユニットの右下の座標を含む参照画像中のブロックの予測パラメータを予測パラメータメモリ３０７から読みだしマージ候補とする。参照画像の指定方法は、例えば、スライスヘッダで指定されるコロケートピクチャcol_ref_idxと、参照ピクチャリストRefPicListXから指定されるRefPicListX[col_ref_idx]で指定される参照ピクチャインデックスrefIdxLXを用いればよい導出されたマージ候補はマージ候補格納部３０３６１１に格納される。

[0120] 結合マージ候補導出部３０３８３は、既に導出されマージ候補格納部３０３６１１に格納された２つの異なる導出済マージ候補のベクトルと参照ピクチャインデックスを、それぞれＬ０、Ｌ１のベクトルとして組み合わせることで結合マージ候補を導出する。導出されたマージ候補はマージ候補格納部３０３６１１に格納される。

[0121] ゼロマージ候補導出部３０３８４は、参照ピクチャインデックスrefIdxLXがｉであり、ベクトルmvLXのＸ成分、Ｙ成分が共に０であるマージ候補を、導出したマージ候補数が最大値に達するまで導出する。参照ピクチャインデックスrefIdxLXを示すｉの値は、０から順に割り振られる。導出されたマージ候補はマージ候補格納部３０３６１１に格納される。

[0122] マージ候補選択部３０３６２は、マージ候補格納部３０３６１１に格納されているマージ候補のうち、インター予測パラメータ復号制御部３０３１から入力されたマージインデックスmerge_idxに対応するインデックスが割り当てられたマージ候補を、対象ＰＵのインター予測パラメータとして選択する。つまり、マージ候補リストをmergeCandListとするとmergeCandList[merge_idx]で示される予測パラメータを選択し、双予測制限部３０３６３に出力す

る。

[0123] マージ候補選択部３０３６２は、マージ候補としてインタービューマージ候補が選択された場合には、サブブロック動き補償フラグsubPbMotionFlagを１に設定する。また、マージ候補選択部３０３６２は、マージ候補のＶＳＰモードフラグvspModeFlagが１の場合にもサブブロック動き補償フラグsubPbMotionFlagを１に設定しても良い。それ以外の場合には、サブブロック動き補償フラグsubPbMotionFlagを０に設定する。

[0124] 双予測制限部３０３６３は、以下に示す双予測制限条件１の場合に、Ｌ１の参照ピクチャインデックスrefIdxL1とＬ１の予測利用フラグpredFlagL1に、

refIdxL1＝-1、predFlagL1＝0

を設定することにより、双予測を単予測に変換する。

[0125] 双予測制限条件１：選択された予測パラメータが双予測（predFlagL0＝1かつpredFlagL1）かつ予測ユニットのサイズが所定のサイズより小さい（予測ユニットの幅nOrigPbWと高さnOrigPbHの和が１２に等しい）

[0126] 双予測制限部３０３６３は、選択したマージ候補を予測パラメータメモリ３０７に記憶するとともに、予測画像生成部３０８に出力する。

[0127] predSamplesLX´[x][y] = predSamplesLX[x][y]

[0128] 図１０は、本実施形態に係るAMVP予測パラメータ導出部３０３２の構成を示す概略図である。AMVP予測パラメータ導出部３０３２は、ベクトル候補導出部３０３３と予測ベクトル選択部３０３４、インター予測識別子導出部３０３５を備える。ベクトル候補導出部３０３３は、参照ピクチャインデックスrefIdxに基づいて予測パラメータメモリ３０７が記憶するベクトルを読み出し、ベクトル候補リストmvpListLXを生成する。参照ブロックは、予測ユニットの位置を基準として予め定めた位置にあるブロック（例えば、予測ユニットの左下端、右上端、時間的に隣接するブロック）である。

予測ベクトル選択部３０３４は、ベクトル候補導出部３０３３が導出したベクトル候補mvpListLXのうち、インター予測パラメータ復号制御部３０３１

から入力された予測ベクトルフラグmvp_LX_flagが示すベクトルmvpListLX[mvp_lX_flag]を予測ベクトルmvpLXとして選択する。予測ベクトル選択部３０３４は、選択した予測ベクトルmvpLXを加算部３０３５に出力する。

[0129] 加算部３０３５は、予測ベクトル選択部３０３４から入力された予測ベクトルmvpLXとインター予測パラメータ復号制御部から入力された差分ベクトルmvdLXを加算してベクトルmvLXを算出する。加算部３０３５は、算出したベクトルmvLXを予測画像生成部３０８に出力する。

[0130] 図１５は、本発明の実施形態のインター予測パラメータ復号制御部３０３１の構成を示すブロック図である。図１５に示すように、インター予測パラメータ復号制御部３０３１は、分割モード復号部３０３１１、インター予測識別子復号部３０３１２、ＤＢＢＰフラグ復号部３０３１３及び図示しない、マージフラグ復号部、マージインデックス復号部、インター予測識別子復号部、参照ピクチャインデックス復号部、ベクトル候補インデックス復号部、ベクトル差分復号部、残差予測インデックス復号部、照度補償フラグ復号部を含んで構成される。分割モード復号部、マージフラグ復号部、マージインデックス復号部、、参照ピクチャインデックス復号部、ベクトル候補インデックス復号部、ベクトル差分復号部は各々、分割モードpart_mode、マージフラグmerge_flag、マージインデックスmerge_idx、インター予測識別子inter_pred_idc、参照ピクチャインデックスrefIdxLX、予測ベクトルフラグmvp_LX_flag、差分ベクトルmvdLXを復号する。

[0131] インター予測識別子復号部３０３１２は、予測ユニットが、L0予測(PRED_L0)、L0予測(PRED_L1)、双予測(PRED_BI)を示すインター予測識別子inter_pred_flagを復号する。

[0132] 残差予測インデックス復号部は、エントロピー復号部３０１を用いて、符号化ユニットＣＵの分割モードPartMode(part_mode)が2Nx2Nの場合に符号化データから残差予測インデックスiv_res_pred_weight_idxを復号する。それ以外の場合には、残差予測インデックス復号部は、iv_res_pred_weight_idxに０を設定(infer)する。残差予測インデックス復号部は、復号された残差予

測インデックスiv_res_pred_weight_idxをマージモードパラメータ導出部３０３６とインター予測画像生成部３０９に出力する。残差予測インデックスは、残差予測の動作を変更するためのパラメータである。本実施形態では、残差予測の重みを示すインデックスであり、０、１、２の値をとる。iv_res_pred_weight_idxが０の場合には、残差予測は行わない。なお、インデックスに応じて残差予測の重みを変化させるのではなく、残差予測に用いるベクトルを変化させても良い。なお、残差予測インデックスではなく、残差予測を行うか否かを示すフラグ（残差予測フラグ）としても良い。

[0133] 照度補償フラグ復号部は、エントロピー復号部３０１を用いて、分割モードPartModeが2Nx2Nの場合に符号化データから照度補償フラグic_flagを復号する。それ以外の場合には、照度補償フラグ復号部は、ic_flagに０を設定(infer)する。照度補償フラグ復号部は、復号された照度補償フラグic_flagをマージモードパラメータ導出部３０３６とインター予測画像生成部３０９に出力する。

[0134] 以下、予測パラメータ導出に用いる手段である変位ベクトル導出部３５２、分割フラグ導出部３５３、デプスＤＶ導出部３５１を順に説明する。

[0135] （変位ベクトル導出部３５２）

変位ベクトル導出部３５２は、対象ＰＵが属する符号化ユニット（対象ＣＵ）の変位ベクトル（以下、MvDisp[x][y]、もしくはmvDisp[x][y]と示す）を、符号化ユニットに空間的もしくは時間的に隣接するブロックから抽出する。具体的には、対象ＣＵに時間的に隣接するブロックCol、時間的に隣接する第２のブロックAltCol、空間的に左に隣接するブロックA1、上に隣接するブロックB1を参照ブロックとして、その参照ブロックの予測フラグpredFlagLX、参照ピクチャインデックスrefIdxLXとベクトルmvLXを順に抽出する。

抽出したベクトルmvLXが変位ベクトルである場合には、その隣接ブロックの変位ベクトルを出力する。隣接ブロックの予測パラメータに変位ベクトルが無い場合には、次の隣接ブロックの予測パラメータを読み出し同様に変位ベクトルを導出する。全ての隣接ブロックにおいて変位ベクトルが導出でき

ない場合には、ゼロベクトルを変位ベクトルとして出力する。変位ベクトル導出部３５２は、また、変位ベクトルを導出したブロックの参照ピクチャインデックス及びビューＩＤ（RefViewIdx[x][y]、ここで（xP、yP）は座標）を出力する。

[0136] 上記により得られた変位ベクトルはNBDV(Neighbour Base Disparity Vector)と呼ばれる。変位ベクトル導出部３５２は、さらに得られた変位ベクトルNBDVをデプスＤＶ導出部３５１に出力する。デプスＤＶ導出部３５１は、デプス由来の変位ベクトルdisparitySampleArrayを導出する。変位ベクトルdisparitySampleArrayを動きベクトルの水平成分mvLX[0]として、変位ベクトルとすることにより変位ベクトルを更新する。更新された変位ベクトルは、DoNBDV(Depth Orientated Neighbour Base Disparity Vector)と呼ばれる。変位ベクトル導出部３５２は、変位ベクトル(DoNBDV)をレイヤ間マージ候補導出部３０３７１、変位マージ候補導出部及び視点合成予測マージ候補導出部に出力する。さらに、得られた変位ベクトル(NBDV)を、インター予測画像生成部３０９に出力する。

[0137] （分割フラグ導出部３５３）

分割フラグ導出部３５３は、対象ブロックに対応するデプス画像を参照し、分割フラグhorSplitFlagを導出する。分割フラグ導出部３５３の入力として設定される対象ブロックの座標を(xP, yP)、幅と高さをnPSW、nPSH、変位ベクトルをmvDispであるとして以下、説明する。分割フラグ導出部３５３は、対象ブロックの幅と高さが等しい場合にはデプス画像を参照するが、対象ブロックの幅と高さが等しくない場合には、デプス画像を参照せずに、分割フラグhorSplitFlagを導出するを導出しても良い。以下、分割フラグ導出部３５３の詳細を説明する。

[0138] 分割フラグ導出部３５３は、参照ピクチャメモリ３０６から、復号対象ピクチャと同一ＰＯＣを持ち、なお且つ、変位ベクトルmvDispが示す参照ピクチャのビューＩＤ（RefViewIdx）と同じビューＩＤであるデプス画像refDepPelsを読み出す。

[0139] 次に、分割フラグ導出部３５３は、対象ブロックの左上の座標（ｘＰ、ｙＰ）を変位ベクトルMvDispだけずらした座標(xTL, yTL)を、以下の式により導出する。

[0140] xTL = xP + ((mvDisp[0] + 2) >> 2)

yTL = yP + ((mvDisp[1] + 2) >> 2)

ここで、mvDisp[0]、mvDisp[1]は、それぞれ変位ベクトルMvDispのＸ成分とＹ成分である。導出する座標(xTL, yTL)は、デプス画像refDepPels上の対象ブロックに対応するブロックの座標を示すものである。

[0141] 分割フラグ導出部３５３は、対象ブロックの幅nPSWもしくは高さnPSHが８の倍数以外の場合に、以下の式によりフラグminSubBlkSizeFlagを１に設定する。

minSubBlkSizeFlag = (nPSW % 8 != 0) | | (nPSH % 8 != 0)

分割フラグ導出部３５３は、フラグminSubBlkSizeFlagが１の場合、以下の式により、対象ブロックの高さが８の倍数以外の場合（nPSH % 8が真の場合）には、horSplitFlagに１、それ以外の場合には、０を設定する。

[0142] horSplitFlag = (nPSH % 8 ! = 0)

すなわち、対象ブロックの高さが８の倍数以外の場合（nPSH % 8が真の場合）には、horSplitFlagに１、対象ブロックの幅が８の倍数以外の場合（nPSW % 8が真の場合）には、horSplitFlagに０が設定される。

[0143] 分割フラグ導出部３５３は、デプス値からサブブロックサイズを導出する。予測ブロックのコーナーの４点（ＴＬ、ＴＲ、ＢＬ、ＢＲ）の比較から、サブブロックサイズを導出する。フラグminSubBlkSizeFlagが０の場合、対象ブロックの左上端（ＴＬ）の座標のデプス画像の画素値をrefDepPelsP0、右上端（ＴＲ）の画素値をrefDepPelsP1、左下端（ＢＬ）の画素値をrefDepPelsP2、右下端（ＢＲ）の画素値をrefDepPelsP3とした場合、

horSplitFlag＝(refDepPelsP0 > refDepPelsP3) == (refDepPelsP1 > refDepPelsP2)

の条件式（horSplitFlag）が成立するかを判定する。なお、horSplitFlagの

導出には、符号を変更した以下の式を用いても良い。

[0144] horSplitFlag＝(refDepPelsP0 < refDepPelsP3) == (refDepPelsP1 < refDepPelsP2)

分割フラグ導出部３５３は、horSplitFlagを、分割モード導出部３０９５４ＣおよびVSP予測部３０３７４に出力する。

[0145] なお、分割フラグ導出部３５３は、以下のように導出しても良い。対象ブロックの幅nPSWと高さnPSHが異なる場合には、対象ブロックの幅と高さに応じて以下の式により導出する。

[0146] nPSW > nPSHであれば、horSplitFlag＝１

それ以外でnPSH > nPSWであれば、horSplitFlag＝０

それ以外、対象ブロックの幅と高さが等しい場合にはデプスを参照して以下の式に応じて導出する。

[0147] horSplitFlag＝(refDepPelsP0 > refDepPelsP3) == (refDepPelsP1 > refDepPelsP2)

なお、分割フラグ導出部３５３の対象ブロックは、視差合成予測の場合には予測ユニット、ＤＢＢＰの場合には幅と高さが等しいブロックである。ＤＢＢＰの場合には幅と高さが等しいため、上記の導出方法では、デプス画像の４隅を参照して分割フラグhorSplitFlagが導出される。

[0148] （デプスＤＶ導出部３５１）

デプスＤＶ導出部３５１は、指定されたブロック単位（サブブロック）で、デプス由来の変位ベクトルの水平成分である視差配列disparitySamples（水平ベクトル）を導出する。デプスＤＶ導出部３５１の入力は、デプスＤＶ変換テーブルDepthToDisparityB、ブロックの幅nBlkWと高さnBlkHと、分割フラグsplitFlagと、デプス画像refDepPelsと、デプス画像refDepPels上の対応ブロックの座標(xTL, yTL)と、ビューＩＤrefViewIdx、出力は視差配列disparitySamples（水平ベクトル）である。以下の処理により、

デプスＤＶ導出部３５１は、対象ブロックごとにデプス代表値maxDep導出に用いる画素を設定する。具体的には、図１３に示すように、対象ブロック

の左上の予測ブロック(xTL, yTL)からの相対座標を（xSubB、ySubB）とした場合、サブブロックの左端のＸ座標xP0と、右端のＸ座標xP1と、上端のＹ座標yP0と、下端のＹ座標yP1を、以下の式より求める。

[0149] xP0 = Clip3(0, pic_width_in_luma_samples - 1, xTL + xSubB)

yP0 = Clip3(0, pic_height_in_luma_samples - 1, yTL + ySubB)

xP1 = Clip3(0, pic_width_in_luma_samples - 1, xTL + xSubB + nBlkW - 1)

yP1 = Clip3(0, pic_height_in_luma_samples - 1, yTL + ySubB + nBlkH - 1)

ここで、pic_width_in_luma_samplesとpic_height_in_luma_samplesは、それぞれ画像の幅と高さを表す。

[0150] 次に、デプスＤＶ導出部３５１は、対象ブロックのデプスの代表値maxDepを導出する。具体的には、サブブロックのコーナーおよびその付近４点のデプス画像の画素値refDepPels[xP0][yP0]、refDepPels[xP0][yP1]、refDepPels[xP1][yP0]、refDepPels[xP1][yP1]の最大値である代表デプス値maxDepを、以下の式より導出する。

[0151] maxDep = 0

maxDep = Max(maxDep, refDepPels[xP0][yP0])

maxDep = Max(maxDep, refDepPels[xP0][yP1])

maxDep = Max(maxDep, refDepPels[xP1][yP0])

maxDep = Max(maxDep, refDepPels[xP1][yP1])

ここで、また、関数Max(x,y)は、第１引数ｘが第２引数ｙ以上であればｘを、そうでなければｙを返す関数である。

[0152] デプスＤＶ導出部３５１は、代表デプス値maxDepとデプスＤＶ変換テーブルDepthToDisparityBと、変位ベクトル(NBDV)が示すレイヤのビューＩＤrefViewIdxを用いて、デプス由来の変位ベクトルの水平成分である視差配列disparitySamplesを、対象ブロック内の画素（ｘ、ｙ）（ｘは0からnBlkW-1、ｙは0からnBlkH-1の値を取る）ごとに、以下の式により導出する。

[0153] disparitySamples[x][y] = DepthToDisparityB[refViewIdx][maxDep]・・・（式Ａ）

デプスＤＶ導出部３５１は、導出した視差配列disparitySamples[]を変位ベクトルDoNBDV（の水平成分）として、変位ベクトル導出部３５２に出力する。デプスＤＶ導出部３５１は、また、VSP予測部３０３７４に変位ベクトル（の水平成分）として出力する。

[0154] （インター予測画像生成部３０９）

図１６は、本実施形態に係るインター予測画像生成部３０９の構成を示す概略図である。インター予測画像生成部３０９は、動き変位補償部３０９１、残差予測部３０９２、照度補償部３０９３、ＤＢＢＰ予測部３０９５（デプスベースブロック予測画像生成装置３０９５）、重み付け予測部３０９６を含んで構成される。

[0155] インター予測画像生成部３０９は、インター予測パラメータ復号部３０３から入力されるサブブロック動き補償フラグsubPbMotionFlagが１の場合にはサブブロック単位で処理し、サブブロック動き補償フラグsubPbMotionFlagが０の場合には予測ユニット単位で以下の処理を行う。なお、サブブロック動き補償フラグsubPbMotionFlagはマージモードとして、インタービューマージ候補が選択された場合、もしくは、ＶＳＰマージ候補が選択された場合に１となる。インター予測画像生成部３０９は、予測パラメータを動き変位補償部３０９１により、予測画像predSamplesを導出する。また、インター予測画像生成部３０９は、残差予測インデックスiv_res_pred_weight_idxが０ではない場合に、残差予測実施フラグresPredFlagに残差予測を実行することを示す１を設定し、動き変位補償部３０９１と残差予測部３０９２に出力する。一方、残差予測インデックスiv_res_pred_weight_idxが０である場合に、残差予測実施フラグresPredFlagに０を設定し、動き変位補償部３０９１と残差予測部３０９２に出力する。

[0156] 動き変位補償部３０９１、残差予測部３０９２、照度予測部３０９３、ＤＢＢＰ予測部３０９５は各々、単予測（predFlagL0=1もしくはpredFlagL1=1

）の場合にはL0の動き補償画像predSamplesL0もしくはL1の動き補償画像predSamplesL1を導出し、双予測（predFlagL0=1かつpredFlagL1=1）の場合には、L0の動き補償画像predSamplesL0とL1の動き補償画像predSamplesL1を導出し、重み付け予測部３０９６に出力する。重み付け予測部３０９６は単予測の場合には、１つの動き補償画像predSamplesL0もしくはpredSamplesL1から予測画像predSamplesを導出し、双予測の場合には、２つの２つの動き補償画像predSamplesL0とpredSamplesL1から予測画像predSamplesを導出する。

[0157] （動き変位補償）

動き変位補償部３０９１は、予測利用フラグpredFlagLX、参照ピクチャインデックスrefIdxLX、ベクトルmvLX（動きベクトル、又は変位ベクトル）に基づいて、動き予測画像predSampleLXを生成する。動き変位補償部３０９１は、参照ピクチャメモリ３０６から、参照ピクチャインデックスrefIdxLXで指定された参照ピクチャの予測ユニットの位置を起点として、ベクトルmvLXだけずれた位置にあるブロックを読み出し補間することによって予測画像を生成する。ここで、ベクトルmvLXが整数ベクトルでない場合には、動き補償フィルタ（もしくは変位補償フィルタ）と呼ばれる小数位置の画素を生成するためのフィルタを施して、予測画像を生成する。一般に、ベクトルmvLXが動きベクトルの場合、上記処理を動き補償と呼び、変位ベクトルの場合は変位補償と呼ぶ。ここでは総称して動き変位補償と表現する。以下、Ｌ０予測の予測画像をpredSamplesL0、Ｌ１予測の予測画像をpredSamplesL1と呼ぶ。両者を区別しない場合predSamplesLXと呼ぶ。以下、動き変位補償部３０９１で得られた予測画像predSamplesLXに、さらに残差予測および照度補償が行われる例を説明するが、これらの出力画像もまた、予測画像predSamplesLXと呼ぶ。なお、以下の残差予測および照度補償において、入力画像と出力画像を区別する場合には、入力画像をpredSamplesLX、出力画像をpredSamplesLX´と表現する。

[0158] 動き変位補償部３０９１は、残差予測実施フラグresPredFlagが０の場合には、輝度成分は８タップ、色差成分は４タップの動き補償フィルタにより、

動き補償画像predSamplesLXを生成する。残差予測実施フラグresPredFlagが１の場合には、輝度成分、色差成分ともに２タップの動き補償フィルタにより、動き補償画像predSamplesLXを生成する。

[0159] なお、サブブロック動き補償フラグsubPbMotionFlagが１の場合に、動き変位補償部３０９１は、サブブロック単位で動き補償を行う。具体的には、座標（xCb, yCb）のサブブロックのベクトル、参照ピクチャインデックス、参照リスト利用フラグを、以下の式から導出する。

[0160] MvL0[xCb+x][yCb+y] = subPbMotionFlag ? SubPbMvL0[xCb+x][yCb+y] : mvL0

MvL1[xCb+x][yCb+y] = subPbMotionFlag ? SubPbMvL1[xCb+x][yCb+y] : mvL1

RefIdxL0[xCb+x][yCb+y] = subPbMotionFlag ? SubPbRefIdxL0[xCb+x][yCb+y] : refIdxL0

RefIdxL1[xCb+x][yCb+y] = subPbMotionFlag ? SubPbRefIdxL1[xCb+x][yCb+y] : refIdxL1

PredFlagL0[xCb+x][yCb+y] = subPbMotionFlag ? SubPbPredFlagL0[xCb+x][yCb+y] : predFlagL0

PredFlagL1[xCb+x][yCb+y] = subPbMotionFlag ? SubPbPredFlagL1[xCb+x][yCb+y] : predFlagL1

ここで、SubPbMvLX、SubPbRefIdxLX、SubPbPredFlagLX（Xは0, 1）は、レイヤ間マージ候補導出部３０３７１で説明したsubPbMvLX、subPbRefIdxLX、subPbPredFlagLXに対応する。

[0161] （残差予測）

残差予測部３０９２は、残差予測実施フラグresPredFlagが１の場合に、残差予測を行う。残差予測部３０９２は、残差予測実施フラグresPredFlagが０の場合には、入力された予測画像predSamplesLXをそのまま出力する。refResSamples残差予測は、動き予測もしくは変位予測により生成される動き補償画像predSamplesLXの残差を推定し、対象レイヤの予測画像predSamplesLXに加

えることにより行われる。具体的には、予測ユニットが動き予測の場合には、参照レイヤと同様の残差が対象レイヤにも生じると仮定して、既に導出された参照レイヤの残差を対象レイヤの残差の推定値として用いる。予測ユニットが変位予測の場合には、対象ピクチャとは異なる時刻（ＰＯＣ）の参照レイヤのピクチャと対象レイヤのピクチャの残差を、残差の推定値として用いる。

[0162] 残差予測部３０９２も、動き変位補償部３０９１と同様、サブブロック動き補償フラグsubPbMotionFlagが１の場合に、サブブロック単位で残差予測を行う。

[0163] 図１７は残差予測部３０９２の構成を示すブロック図である。残差予測部３０９２は、参照画像補間部３０９２２と、残差合成部３０９２３から構成される。

[0164] 参照画像補間部３０９２２は、残差予測実施フラグresPredFlagが１の場合には、インター予測パラメータ復号部３０３から入力されたベクトルmvLXと残差予測変位ベクトルmvDisp、参照ピクチャメモリ３０６に格納された参照ピクチャを用いて、２つの残差予測動き補償画像（対応ブロックrpSamplesLX、参照ブロックrpRefSamplesLX）を生成する。

[0165] 残差予測部３０９２は、対象ブロックが動き予測であるか変位予測であるかを示すフラグであるインタービュ予測フラグivRefFlagを(DiffPicOrderCnt(currPic, RefPicListX[refIdxLX]) = = 0)により導出する。ここでDiffPicOrderCnt(X, Y)はピクチャXとピクチャYのPOCの差分を示す（以下同様）。従って、対象ピクチャcurrPicのＰＯＣと、参照ピクチャインデックスrefIdxLXと参照ピクチャリストRefPicListXで示される参照ピクチャRefPicListX[refIdxLX]のＰＯＣが０である場合には、対象ブロックは変位予測が適用されるとしてivRefFlagを１に設定され、それ以外の場合には対象ブロックには動き予測が適用されるとしてivRefFlagを０に設定される。

[0166] 図１８は、ベクトルmvLXが動きベクトルである場合（インタービュ予測フラグivRefFlagが０の場合）の対応ブロックrpSamplesLXと参照ブロックrpRef

SamplesLXを説明するための図である。図１８に示すように、対象レイヤ上の予測ユニットに対応する対応ブロックは、参照レイヤ上の画像の予測ユニットの位置を起点として、参照レイヤと対象レイヤの位置関係を示すベクトルである変位ベクトルmvDispだけずれた位置になるブロックに位置する。

[0167] 図１９は、ベクトルmvLXが変位ベクトルである場合（インタービュ予測フラグivRefFlagが１の場合）の対応ブロックrpSamplesLXと参照ブロックrpRefSamplesLXを説明するための図である。図１９に示すように、対応ブロックrpSamplesLXは、対象ピクチャとは異なる時刻かつ対象ピクチャと同じビューＩＤである参照ピクチャrpPic上のブロックである。残差予測部３０９２は、対象ブロックのベクトルmvLX（=変位ベクトルmvDisp）が指し示す先のピクチャmvPicT上の予測ユニットのベクトルであるmvTを導出する。対応ブロックrpSamplesLXは、予測ユニット（対象ブロック）の位置を起点として、ベクトルmvTだけずれた位置になるブロックに位置する。

[0168] （残差予測用参照ピクチャの導出）

残差予測部３０９２は、残差予測動き補償画像（rpSamplesLX、rpRefSamplesLX）の導出において参照する参照ピクチャである参照ピクチャrpPic、rpPicRefと、参照ブロックの位置（対象ブロックの座標を基準とした参照ブロックの相対座標）を示すベクトルmvRp、mvRpRefを導出する。

[0169] 残差予測部３０９２は、対象ブロックの属する対象ピクチャと同じ表示時刻（ＰＯＣ）もしくは同じビューＩＤであるピクチャをrpPicとして設定する。

[0170] 具体的には、残差予測部３０９２は、対象ブロックが動き予測の場合（インタービュ予測フラグivRefFlagが０の場合）、参照ピクチャrpPicのＰＯＣと対象ピクチャのＰＯＣであるPicOrderCntValが等しく、かつ、参照ピクチャrpPicのビューＩＤと予測ユニットの参照ビューＩＤRefViewIdx[xP][yP]（これは対象ピクチャのビューＩＤは異なる）が等しい。という条件から参照ピクチャrpPicを導出する。さらに、残差予測部３０９２は、上記rpPicのベクトルmvRpに、変位ベクトルMvDispを設定する。

[0171] 残差予測部３０９２は、対象ブロックが変位予測の場合（インタービュ予測フラグivRefFlagが１の場合）、対象ブロックの予測画像生成に用いる参照ピクチャをrpPicに設定する。すなわち、対象ブロックの参照インデックスがRpRefIdxLY、参照ピクチャリストがRefPicListYの場合、参照ピクチャrpPicはRefPicListY[RpRefIdxLY]から導出される。さらに、残差予測部３０９２に含まれる図示しない残差予測用ベクトル導出部３０９２４を含む。残差予測用ベクトル導出部３０９２４は、上記rpPicのベクトルmvRpに、対象ブロックのベクトルmvLX（これは変位ベクトルMvDispと等しい）が指し示す先の、対象ピクチャと同一ＰＯＣで、ビューＩＤの異なるピクチャ上の予測ユニットのベクトルであるmvTを導出し、その動きベクトルmvTをmvRpに設定する。

[0172] 次に残差予測部３０９２は、対象ピクチャと異なる表示時刻（ＰＯＣ）かつ異なるビューＩＤを備える参照ピクチャをrpPicRefとして設定する。

[0173] 具体的には、残差予測部３０９２は、対象ブロックが動き予測の場合（インタービュ予測フラグivRefFlagが０の場合）、参照ピクチャrpPicRefのＰＯＣと対象ブロックの参照ピクチャRefPicListY[RpRefIdxLY]のＰＯＣが等しく、かつ、参照ピクチャrpPicRefのビューＩＤと変位ベクトルMvDispの参照ピクチャのビューＩＤRefViewIdx[xP][yP]が等しいという条件から参照ピクチャrpPicRefを導出する。さらに、残差予測部３０９２は、上記rpPicRefのベクトルmvRpRefに予測ブロックの動きベクトルをスケーリングしたベクトルmvLXと、ベクトルmvRpの和（mvRp+mvLX）を設定する。

[0174] 残差予測部３０９２は、対象予測ユニットが変位予測の場合（インタービュ予測フラグivRefFlagが１の場合）、参照ピクチャrpPicRefのＰＯＣが参照ピクチャrpPicのＰＯＣと等しく、かつ、参照ピクチャrpPicRefのビューＩＤと予測ユニットのビューＩＤRefViewIdx[xP][yP]が等しいという条件から参照ピクチャrpPicRefを導出する。さらに、残差予測部３０９２は、上記rpPicRefのベクトルmvRpRefに予測ブロックの動きベクトルmvLXと、ベクトルmvRpの和（mvRp+mvLX）を設定する。

[0175] すなわち、残差予測部３０９２では、mvRpとmvRpRefは、以下のように導出

される。

[0176] インタービュ予測フラグivRefFlagが０の場合

mvRp = MvDisp 式（Ｂ－１）

mvRpRef = mvRp + mvLX (=mvLX + MvDisp) 式（Ｂ－２）

インタービュ予測フラグivRefFlagが１の場合

mvRp = mvT 式（Ｂ－３）

mvRpRef = mvRp + mvLX (=mvLX + mvT) 式（Ｂ－４）

[0177] （残差予測用ベクトル導出部３０９２４）

残差予測用ベクトル導出部３０９２４は、対象ピクチャと異なるピクチャ上の予測ユニットのベクトルmvTを導出する。残差予測用ベクトル導出部３０９２４は、参照ピクチャ、対象ブロック座標(xP, yP)、対象ブロックサイズnPSW, nPSH、ベクトルmvLXを入力とし、参照ピクチャ上の予測ユニットの動き補償パラメータ（ベクトル、参照ピクチャインデックス、ビューＩＤ）からベクトルmvT及びビューＩＤを導出する。残差予測用ベクトル導出部３０９２４は、入力として指示された参照ピクチャ上の、対象ブロックからベクトルmvLXだけずれた位置にあるブロックの中心座標として、参照座標(xRef, yRef)を以下の式により導出する。

[0178] xRef = Clip3(0, PicWidthInSamplesL - 1, xP + (nPSW >> 1) + ((mvDisp[0] + 2) >> 2))

yRef = Clip3(0, PicHeightInSamplesL - 1, yP + (nPSH >> 1) + ((mvDisp[1] + 2) >> 2))

[0179] 残差予測用ベクトル導出部３０９２４は、参照ブロック座標(xRef, yRef)を含む予測ユニットであるrefPUのベクトルmvLXと参照ピクチャインデックスrefPicLXを導出する。対象予測ユニットが変位予測（DiffPicOrderCnt（currPic, refPic)が０）かつ参照予測ユニットrefPUが動き予測の場合（DiffPicOrderCnt(refPic, refPicListRefX[refIdxLX]）が０以外)の場合には、refPUのベクトルをmvTとし、参照可能フラグavailFlagTを１とする。上記処理により、対象ピクチャと同一ＰＯＣで、ビューＩＤの異なるピクチャを参照ピ

クチャとするブロックのベクトルをmvTとして導出できる。

[0180] 残差予測用ベクトル導出部３０９２４は、対象ピクチャと異なるピクチャ上の予測ユニットのベクトルを導出する。残差予測用ベクトル導出部３０９２４は、対象ブロック座標(xP, yP)、対象ブロックサイズnPbW, nPbH、変位ベクトルmvDispを入力として、以下の参照ブロック座標(xRef, yRef)を導出する。

[0181] xRef = Clip3(0, PicWidthInSamplesL - 1, xP + (nPSW >> 1) + ((mvDisp[0] + 2) >> 2))

yRef = Clip3(0, PicHeightInSamplesL - 1, yP + (nPSH >> 1) + ((mvDisp[1] + 2) >> 2))

[0182] 残差予測用ベクトル導出部３０９２４は、参照ブロック座標(xRef, yRef)を含む予測ユニットであるrefPUのベクトルmvLXと参照ピクチャインデックスrefPicLXを導出する。対象予測ユニットが動き予測（DiffPicOrderCnt(currPic, refPic)が０以外）、参照予測ユニットrefPUが変位予測の場合（DiffPicOrderCnt(refPic, refPicListRefX[refIdxLX]）が０)には、参照可能フラグavailFlagTを１とする。これにより、対象ピクチャと同一ＰＯＣで、ビューＩＤの異なるピクチャを参照ピクチャとするブロックのベクトルをmvTとして導出できる。

[0183] （参照画像補間部３０９２２）

参照画像補間部３０９２２は、参照ブロックrpSamplesLXの補間画像をベクトルmvLXに上記ベクトルmvCを設定して生成する。補間画像の画素の座標（ｘ，ｙ）を、予測ユニットのベクトルmvLXだけずらした位置の画素を線形補間（双線形補間）により導出する。変位ベクトルLXが１／４ペルの小数精度であることを考慮し、参照画像補間部３０９２２は、予測ユニットの画素の座標が（ｘＰ、ｙＰ）である場合に対応する整数精度の画素ＲＯのＸ座標xIntとＹ座標yInt、及び変位ベクトルmvDispのＸ成分の小数部分xFracとＹ成分の小数部分yFracを、以下の（式Ｃ－１）

xInt = xPb + (mvLX[0] >> 2)

```
yInt = yPb + ( mvLX[ 1 ] >> 2 )
xFrac = mvLX[ 0 ] & 3
yFrac = mvLX[ 1 ] & 3
```

の式により導出する。ここで、Ｘ & 3は、Ｘの下位２ビットのみを取り出す数式である。

[0184] 次に、参照画像補間部３０９２２は、ベクトルmvLXが１／４ペルの小数精度であることを考慮し、補間画素predPartLX[x][y]を生成する。まず、整数画素Ａ(xA,yB)、Ｂ(xB,yB)、Ｃ(xC,yC)及びＤ(xD,yD)の座標を、以下の

（式Ｃ－２）

```
xA = Clip3( 0, picWidthInSamples - 1, xInt )
xB = Clip3( 0, picWidthInSamples - 1, xInt + 1 )
xC = Clip3( 0, picWidthInSamples - 1, xInt )
xD = Clip3( 0, picWidthInSamples - 1, xInt + 1 )
yA = Clip3( 0, picHeightInSamples - 1, yInt )
yB = Clip3( 0, picHeightInSamples - 1, yInt )
yC = Clip3( 0, picHeightInSamples - 1, yInt + 1 )
yD = Clip3( 0, picHeightInSamples - 1, yInt + 1 )
```

の式により導出する。ここで、整数画素Ａは画素ＲＯに対応した画素であり、整数画素Ｂ，Ｃ，Ｄはそれぞれ整数画素Ａの右、下、右下に隣接する整数精度の画素である。参照画像補間部３０９２２は、各整数画素Ａ、Ｂ、Ｃ、及びＤに対応する参照画素refPicLX[xA][yA]、refPicLX[xB][yB]、refPicLX[xC][yC]、及びrefPicLX[xD][yD]を参照ピクチャメモリ３０６から読み出す。

[0185] そして、参照画像補間部３０９２２は、参照画素refPicLX[xA][yA]、refPicLX[xB][yB]、refPicLX[xC][yC]、refPicLX[xD][yD]とベクトルmvLXのＸ成分の小数部分xFracとＹ成分の小数部分yFracを用いて、画素ＲＯからベクトルmvLXの小数部分だけずらした位置の画素である補間画素predPartLX[x][y]を線形補間（双線形補間）により導出する。具体的には、

以下の式（Ｃ－３）

predPartLX[x][y] = (refPicLX[xA][yA] * (8 - xFrac) * (8 - yFrac) + refPicLX[xB][yB] * (8 - yFrac) * xFrac + refPicLX[xC][yC] * (8 - xFrac) * yFrac + refPicLX[xD][yD] * xFrac * yFrac) >> 6

の式により導出する。

[0186] なお、上記では対象画素の周囲の４点の画素を用いて１ステップの双線形補間により導出しているが、水平方向の線形補間と垂直方向の線形補間を分離し２ステップの線形補間により残差予測補間画像を生成しても良い。

[0187] 参照画像補間部３０９２２は、上記の補間画素導出処理を、予測ユニット内の各画素に対して行い、補間画素の集合を補間ブロックpredPartLXとする。参照画像補間部３０９２２は、導出した補間ブロックpredPartLXを、対応ブロックrpSamplesLXとして、残差合成部３０９２３に出力する。

[0188] 参照画像補間部３０９２２は、対応ブロックrpSamplesLXを導出した処理と、変位ベクトルmvLXをベクトルmvRに置き換えている点を除いて、同様の処理を行うことで、参照ブロックrpRefSamplesLXを導出する。参照画像補間部３０９２２は、参照ブロックrpRefSamplesLXを残差合成部３０９２３に出力する。

[0189] （残差合成部３０９２３）

残差合成部３０９２３は、残差予測実施フラグresPredFlagが１の場合には、２つの残差予測動き補償画像（rpSamplesLX、rpRefSamplesLX）の差分から残差を導出し、動き補償画像にこの残差を加算することにより予測画像を導出する。具体的には、残差合成部３０９２３は、予測画像predSamplesLX、対応ブロックrpSamplesLX、参照ブロックrpRefSamplesLX及び残差予測インデックスiv_res_pred_weight_idxから、補正予測画像predSamplesLX´を導出する。補正予測画像predSamplesLX´は、

predSamplesLX´[x][y] = predSamplesLX[x][y] + ((rpSamplesLX[x][y] - rpRefSamplesLX[x][y]) >> (iv_res_pred_weight_idx - 1))

の式を用いて求める。xは０から予測ブロックの幅-1、yは0から予測ブロックの高さ-1である。残差合成部３０９２３は、残差予測実施フラグresPredFlagが０の場合には、以下の式のように予測画像predSamplesLXをそのまま出力する。

[0190] predSamplesLX´[x][y] = predSamplesLX[x][y]

[0191] （照度補償）

照度補償部３０９３は、照度補償フラグic_flagが１の場合に、入力された予測画像predSamplesLXに対して、照度補償を行う。照度補償フラグic_flagが０の場合には、入力された予測画像predSamplesLXをそのまま出力する。

[0192] （重み付け予測）

重み付け予測部３０９６は、単予測の場合(predFlagL0=1/ predFlagL1=0もしくはpredFlagL0=0/ predFlagL1=1)には、L0の動き補償画像predSampleL0もしくはL1の動き補償画像predSampleL1から予測画像predSamplesを導出する。具体的には、L0からの予測、L1からの予測に対して各々、下記式を用いて導出する。

[0193] predSamples[x][y] = Clip3(0, (1 << bitDepth) - 1, predSamplesL0[x][y] * w0 + o0)

predSamples[x][y] = Clip3(0, (1 << bitDepth) - 1, predSamplesL1[x][y] * w1 + o1)

ここで、w0, w1, o0, o1は、各々、パラメータセットで符号化されるウェイトおよびオフセットである。bitDepthはビットデプスを示す値である。

[0194] 重み付け予測部３０９６は、双予測の場合(predFlagL0=1/ predFlagL1=1)には、L0の動き補償画像predSampleL0とL1の動き補償画像predSampleL1の重み付き予測から予測画像を生成する。

[0195] (predSamplesL0 [x][y] * w0 + predSamplesL1[x][y] * w1 + ((o0 + o1 + 1) << log2Wd)) >> (log2Wd + 1))

ここで、w0, w1, o0, o1、log2Wdは、各々、パラメータセットで符号化されるウェイトおよびオフセットおよびシフト値。bitDepthはビットデプスを

示す値である。

[0196] （ＤＢＢＰ予測）

ＤＢＢＰ予測部３０９５は、ＤＢＢＰフラグdbbp_flagが１の場合に、デプスベースブロック分割（Depth-based Block Partitioning、DBBP）により、予測画像predSamplesを生成する。デプスベースブロック分割は、対象ブロックに対応するデプス画像のセグメンテーションに基づいて、対象ブロックを２つの領域（領域１と領域２）に分割する。領域１の補間画像（以下predSamplesA）と、領域２の補間画像（以下predSamplesB）と領域分割を示すセグメンテーションを導出し、さらに２つの補間画像を、セグメンテーションに応じて合成することで、１つの補間画像（予測画像）を生成する。

[0197] ＤＢＢＰでは、デプス画像に基づいて好適な分割を行うため、符号化データから復号された分割モード（PartMode）と実際に適用される分割（セグメンテーション）は異なる。符号化データから復号される動きベクトルなどの予測パラメータは、後続の予測ユニットや、別ピクチャの予測ユニットの予測パラメータの導出に用いられるため、できるだけ実際の分割（セグメンテーション）に近い分割モードを用いて、ＤＢＢＰに適用される予測パラメータを格納することが適当である。従って、ＤＢＢＰ予測部３０９５は後述のＤＢＢＰ分割モード導出部３０９４において、デプス画像から分割モードPartModeを導出する。ＤＢＢＰ予測部３０９５は、導出された分割モードPartModeで、復号して得られた分割モードを置き替える。また、インター予測パラメータ復号制御部３０３１で復号した予測パラメータは、置き換えらた分割モードPartModeに応じて、予測パラメータメモリ３０７に格納される。なお、セグメンテーションは画素単位の分割を示し、分割モードは予め皿められた矩形単位の分割を示す。

[0198] 図１は、本発明の実施形態のＤＢＢＰ予測部３０９５の構成を示すブロック図である。ＤＢＢＰ予測部３０９５は、ＤＢＢＰ画像補間部３０９５１、セグメンテーション部３０９５２、画像合成部３０９５３、ＤＢＢＰ分割モード導出部３０９４から構成される。なお、セグメンテーション部３０９５

２、ＤＢＢＰ分割モード導出部３０９５４は、予測画像生成部１０１ではなく、予測パラメータ復号部３０２で行っても良い。

[0199] （ＤＢＢＰ画像補間部３０９５１）

ＤＢＢＰ画像補間部３０９５１は、各参照ピクチャリストL0もしくはL1に対して、ＤＢＢＰ予測部３０９５に入力される２つのベクトルに基づいて双線形補間により、２つの補間画像（predSamplesA、predSamplesB）を生成する。なお、双線形補間に関するＤＢＢＰ画像補間部３０９５１の動作は、ＡＲＰ参照画像補間部３０９２２の動作と等しく、まず、（式Ｃ－１）により動きベクトルmvLXから、整数位置xInt, yIntと位相xFrac、yFracを導出し、次に（式Ｃ－２）により４点の画素refPicLx[xA][yA]、refPicLx[xB][yB]、refPicLx[xC][yC]、refPicLx[xD][yD]の位置を導出する。最後に、位相xFrac、yFracに応じて（式Ｃ－３）により４点から画素を補間する。なお、ＡＲＰ参照画像補間部３０９２２とＤＢＢＰ画像補間部３０９５１で、共通の双線形補間を行う画像補間部を用いても良い。

[0200] なお、２つの補間画像は０もしくは１をとるpartIdxにより区別される。すなわちＤＢＢＰ画像補間部３０９５１では、partIdx＝０の補間画像predSamplesもしくはpartIdx＝１の補間画像predSamplesが導出される。また、partIdx＝０の補間画像predSamplesをpredSamplesAとすれば、partIdx=1の補間画像predSamplesはpredSamplesBとも表現できる。

[0201] セグメンテーション部３０９５２は、参照ピクチャメモリ３０６から入力された対象ブロックに対応するデプスブロックからセグメンテーション情報segMaskを導出する。なお、対象ブロックに対応するデプスブロックは、復号対象ピクチャと同一ＰＯＣを持ち、なお且つ、変位ベクトルMvDispが示す参照ピクチャのビューＩＤ（RefViewIdx）と同じビューＩＤであるデプスピクチャの上の画像上の、座標（xP+mvDisp[0], xP+mvDisp[1])を左上座標とするブロックである。ここで、(xP, yP)は対象ブロックの座標、MvDispは対象ブロックの変位ベクトルがMvDispを示す。

[0202] 具体的に、セグメンテーション部３０９５２は、デプスブロックの画素値

の代表値thresValを導出し、デプスブロックの各画素値が代表値thresValより大きい場合には１、代表値thresVal以下の場合には０としてsegMask[][]を導出する。

[0203] 具体的には、代表値thresValは、デプスブロックを構成する各画素（x=0.. nCbSL-1,y=0.. nCbSL-1の各x, y）について、デプス画素refSamples[x][y]の和sumRefValsを下記式のようにとして導出し、さらに、デプスブロックサイズnCbSLの２の対数に相当する値で右シフトすることによりセグメンテーション部３０９５２で導出される。

[0204]
```
for(y=0; y<=nCbSL-1; y++)
  for(x=0; x<=nCbSL-1; x++)
    sumRefVals += refSamples[ x ][ y ]
threshVal = ( sumRefVals >> ( 2 * log2( nCbSL ) ) )
```

[0205] segMask[][]は、セグメンテーション部３０９５２において、下記式により、デプスブロックを構成する各画素（x=0.. nCbSL-1,y=0.. nCbSL-1の各x, y）について、デプス画素refSamples[x][y]が代表値thresValを超えるか否かの真偽値を求めることによって導出される。

[0206]
```
segMask[ x ][ y ] = ( refSamples[ x ][ y ] > threshVal )
```

[0207] segMask[x][y]は、対象ブロックと同じサイズを有し、各画素値が０もしくは１を有するブロック（セグメンテーション情報）である。

[0208] 画像合成部３０９５３は、各参照ピクチャリストL0もしくはL1に対して、セグメンテーション部３０９５２で導出されたsegMaskと、ＤＢＢＰ画像補間部３０９５１で導出された２つの補間画像（predSamplesA、predSampleB）から、補間画像predSamplesLXを導出する。導出された補間画像predSamplesL0と補間画像predSamplesL1は、重み付け予測部３０９６に出力される。

[0209] 図２１は、画像合成部３０９５３を説明する図である。画像合成部３０９５３は、セグメンテーション情報segMaskに基づいて、画素単位で２つの補間画像のどちらか一方を選択し、さらにフィルタ処理を行うことにより予測画像predSamplesLX(ここではPredSamplesDbbp)を導出する。

[0210] 具体的には、画像合成部３０９５３は、まず、２つの補間画像を区別するpartIdxとセグメンテーション情報segMask[x][y]の値に応じて、予測画像predSamplesDbbpに補間画像predSamplesを設定する。

[0211] 画像合成部３０９５３は、segMaskの左上画素segMask[0][0]に基づいて２つの補間画像から画素を選択しても良い。この場合、画像合成部３０９５３は、以下のように、segMask[0][0]と異なるpartIdxに対応する補間画像から画素を選択する。画像合成部３０９５３は、segMask[0][0]とpartIdxの値が等しいか否かを示すフラグcurSegmentFlagを以下の式により導出する。

[0212] curSegmentFlag = (partIdx ! = segMask[0][0]).

[0213] 画素位置(x, y)のセグメンテーション情報segMask[x][y]が上記curSegmentFlagと等しい画素について、対象partIdxに対応する補間画像predSamples[x][y] (predSamplesL[x][y]、predSamplesCb[x][y], PredSamplesCr[x][y]) を、補間画像predSamplesDbbp[x][y] (predSamplesDbbpLX[x][y]、predSamplesDbbpCb[x][y]、predSamplesDbbpCr[x][y]) に割り当てる。例えば、partIdxが０で、かつ、ブロックの左上画素のセグメンテーション情報segMask[0][0]が０の場合、各画素のセグメンテーション情報segMask[x][y]が０ ((partIdx ! = segMask[0][0])= (0!=0) = 0) であれば、そのpartIdx=0の補間画像predSamples[x][y]をPredSamplesDbbp[x][y]に設定する。この時、各画素のセグメンテーション情報segMask[x][y]が１であれば、partIdx=1の補間画像predSamples[x][y]をPredSamplesDbbp[x][y]に設定する。また、partIdxが０でブロックの左上画素のセグメンテーション情報segMask[0][0]が１の場合、各画素のセグメンテーション情報segMask[x][y]が１ ((partIdx ! = segMask[0][0]) = (0!=1) = １) であれば、そのpartIdx=0の補間画像predSamples[x][y]をPredSamplesDbbp[x][y]に設定する。この時、各画素のセグメンテーション情報segMask[x][y]が０であれば、partIdx=1の補間画像predSamples[x][y]をPredSamplesDbbp[x][y]に設定する。

[0214] まとめると、画像合成部３０９５３は、以下の式により、各画素のセグメンテーション情報segMask[x][y]に応じて、補間画像predSamplesを予測画像P

redSampleDbbpに割り当てる。

[0215]
```
for ( y = 0; y < nCbSL; y++ ) {
  for( x = 0; x < nCbSL; x++ ) {
    if( segMask[ x ][ y ] = = ( partIdx ! = segMask[ 0 ][ 0 ] ) )
      PredSamplesDbbpL[ x ][ y ] = predSamplesL[ x ][ y ]
      if( ( x % 2 = = 0 ) && ( y % 2 = = 0 ) ) {
        PredSamplesDbbpCb[ x / 2 ][ y / 2 ] = predSamplesCb[ x / 2
][ y / 2 ]
        PredSamplesDbbpCr[ x / 2 ][ y / 2 ] = predSamplesCr[ x / 2
][ y / 2 ]
      }
  }
}
```

[0216] 画像合成部３０９５３は、さらに、各画素について、セグメンテーション情報segMask[x][y]に応じてフィルタをかける。画像合成部３０９５３は、分割モードに応じて異なるフィルタをかける。具体的には、画像合成部３０９５３は、対象ＰＵが縦長の場合（partModeがＮ×２Ｎの場合）には、セグメンテーション情報に応じて水平方向にフィルタをかけ、対象ＰＵが横長の場合（partModeが２Ｎ×Ｎの場合）には、セグメンテーション情報に応じて水平方向にフィルタをかける。

[0217] 具体的には、画像合成部３０９５３は、対象ＰＵが縦長の場合（partModeがＮ×２Ｎの場合）には、対象画素のセグメンテーション情報cFlag(=segMask[x][y])と、左に隣接する画素のセグメンテーション情報lFlag(=segMask[x-1][y])、右に隣接する画素のセグメンテーション情報rFlag(segMask[x+1][y])を参照し、それらが異なる場合には、左画素p[x-1][y]、対象画素p[x][y]、右画素p[x+1][y]に対して1:2:1の重みを用いたフィルタをかける。

[0218] 画像合成部３０９５３は、対象ＰＵが横長の場合（partModeが２Ｎ×Ｎの場合）には、対象画素のセグメンテーション情報cFlag(=segMask[x][y])と、

上に隣接する画素のセグメンテーション情報tFlag(=segMask[x][y-1])、下に隣接する画素のセグメンテーション情報bFlag(segMask[x][y+1])を参照し、それらが異なる場合には、上画素p[x][y-1]、対象画素p[x][y]、下画素p[x][y+1]に対して1:2:1の重みを用いたフィルタをかける。この処理の擬似コードは以下の通りである。

[0219]
```
for ( y = 0; y < nCbSX; y++ )
  for( x = 0; x < nCbSX; x++ ) {
    cFlag = segMask[ n * x ][ n * y ]
    if (partMode = Nx2N) {
      lFlag = segMask[ Max( 0, (n * ( x - 1 ) ) ][ n * y ]
      rFlag = segMask[ Min( n * ( x + 1 ), nCbSL - 1 ) ][ n*y ]
      if( ( lFlag | | cFlag | | rFlag ) && ( !lFlag | | !cFlag | | !rFlag ) )  条件Ａ－１
        predSamples[ x ][ y ] = ( p[ Max( 0, x - 1 ) ][ y ] + (p[ x ][ y ] <<1 ) + p[ Min( x + 1, nCbSX - 1 ) ][ y ] ) >> 2  式Ｂ－１
    } else { // partMode = 2NxN
      tFlag = segMask[ n * x ][ Max( 0, n * ( y - 1 ) ) ]
      bFlag = segMask[ n * x ][ Min( n * ( y + 1 ), nCbSL - 1 ) ]
      if( ( tFlag | | cFlag | | bFlag ) && ( !tFlag | | !cFlag | | !bFlag ) )  条件Ａ－２
        predSamples[ x ][ y ] = ( p[ x ][ Max( 0, y - 1 ) ] + (p[ x ][ y ] << 1 ) + p[ x ][ Min( y + 1, nCbSX - 1 ) ] ) >> 2  式Ｂ－２
    }
  }
```

ここで、nCbSxは対象ブロックのサイズ、cFlag、lFlag、rFlag、tFlag、bFlagは各々、対象画素、左隣接画素、右隣接画素、上隣接画素、下隣接画素のセグメンテーション情報、p[x][y]はフィルタ前画像（ブレンド後画像predSamplesDbbp）、predSamples[x][y]はフィルタ処理画像、nは定数で輝度では１

、色差では２である。一般に輝度は色差の２倍の解像度があり、セグメンテーション情報は輝度の解像度で作成される。従って、セグメンテーション情報はsegMask [n * x][n* y]などと、n倍した座標(n * x, n * y)を参照することで、色差でも輝度の解像度のセグメンテーション情報を参照できる。

[0220] なお、条件Ａ－１は、lFlag、cFlag、rFlagのいずれかが１かつ、lFlag、cFlag、rFlagのいずれかが０であることを示し、lFlag、cFlag、rFlagの全てが１もしくは全てが０である場合以外に該当する。結局、条件Ａ－１は、cFlagとlFlagが異なる、もしくは、cFlagとrFlagが異なることを示す以下の条件Ａ－１´と等しい。

[0221] (cFlag!=lFlag) || (cFlag!=rFlag) 条件Ａ－１´

[0222] 同様に、条件Ａ－２は、tFlag、cFlag、bFlagのいずれかが１、かつ、tFlag、cFlag、bFlagのいずれかが０であることを示し、tFlagとlFlagが異なる、もしくは、cFlagとbFlagが異なることを示す以下の条件Ａ－２´と等しい。

[0223] (cFlag!=tFlag) || (cFlag!=bFlag) 条件Ａ－２´

[0224] また、Max(0, n * (x - 1))、Max(0, n * (y - 1))、Min(n * (x + 1), nCbSL - 1)、Min(n * (y + 1), nCbSL - 1)は各々、対象画像の位置(x, y)の左(x - 1)、下(y - 1)、右(x + 1)、上(y - 1)の座標が対象ＣＵと同じＣＵ内になるようにクリップする処理である。

[0225] なお、重みが1:2:1のフィルタのラウンド用定数は切り捨てを示す０となっているが、四捨五入を示す２にしても良い。すなわち、式Ｂ－１、Ｂ－２の処理を以下の式Ｂ－１Ａ、式Ｂ－２Ａの処理に置き替えても良い。

[0226] predSamples[x][y] = (p[Max(0, x - 1)][y] + (p[x][y] << 1) + p[Min(x + 1, nCbSX - 1)][y] + 2) >> 2 式Ｂ－１Ａ

predSamples[x][y] = (p[x][Max(0, y - 1)] + (p[x][y] << 1) + p[x][Min(y + 1, nCbSX - 1)] + 2) >> 2 式Ｂ－２Ａ

この場合の画像合成部３０９５３の擬似コードは以下の通りである。

[0227] for (y = 0; y < nCbSX; y++)

for(x = 0; x < nCbSX; x++) {

```
      cFlag = segMask[ n * x ][ n * y ]
      if (partMode = Nx2N) {
        lFlag = segMask[ Max( 0, (n * ( x - 1 ) ) ][ n * y ]
        rFlag = segMask[ Min( n * ( x + 1 ), nCbSL - 1 ) ][ n*y ]
        if( ( lFlag | | cFlag | | rFlag ) && ( !lFlag | | !cFlag | |
!rFlag ) )
          predSamples[ x ][ y ] = ( p[ Max( 0, x - 1 ) ][ y ] + (p[ x
 ][ y ] <<1 ) + p[ Min( x + 1, nCbSX - 1 ) ][ y ] + 2) >> 2  式Ｂ－１
Ａ
      } else { // partMode = 2NxN
        tFlag = segMask[ n * x ][ Max( 0, n * ( y - 1 ) ) ]
        bFlag = segMask[ n * x ][ Min( n * ( y + 1 ), nCbSL - 1 ) ]
        if( ( tFlag | | cFlag | | bFlag ) && ( !tFlag | | !cFlag | |
!bFlag ) )
          predSamples[ x ][ y ] = ( p[ x ][ Max( 0, y - 1 ) ] + (p[ x
 ][ y ] << 1 ) + p[ x ][ Min( y + 1, nCbSX - 1 ) ] + 2) >> 2  式Ｂ－
２Ａ
      }
    }
```

[0228] （比較例）

比較例のＤＢＢＰ予測部３０９５Ｏは、ＤＢＢＰ画像補間部３０９５１、セグメンテーション部３０９５２、画像合成部３０９５３Ｏ、ＤＢＢＰ分割モード導出部３０９４から構成される。

[0229] 画像合成部３０９５３Ｏは、各画素について、セグメンテーション情報segMask[x][y]に応じてフィルタをかける。具体的には、画像合成部３０９５３Ａは、対象画素のセグメンテーション情報cFlag(=segMask[x][y])と、左に隣接する画素のセグメンテーション情報lFlag(=segMask[x-1][y])、右に隣接する画素のセグメンテーション情報rFlag(segMask[x+1][y])を参照し、それら

が異なる場合には、左画素p[x-1][y]、対象画素p[x][y]、右画素p[x+1][y]に対して1:2:1の重みを用いたフィルタをかける。さらに続いて、画像合成部３０９５３は、対象画素のセグメンテーション情報cFlag(=segMask[x][y])と、上に隣接する画素のセグメンテーション情報lFlag(=segMask[x][y-1])、下に隣接する画素のセグメンテーション情報rFlag(segMask[x][y+1])を参照し、それらが異なる場合には、上画素p[x][y-1]、対象画素p[x][y]、下画素p[x][y+1]に対して1:2:1の重みを用いたフィルタをかける。この処理の擬似コードは以下の通りである。

[0230]
```
for ( y = 0; y < nCbSX; y++ )
  for( x = 0; x < nCbSX; x++ ) {
    tFlag = segMask[ n * x ][ Max( 0, n * ( y - 1 ) ) ]
    lFlag = segMask[ Max( 0, (n * ( x - 1 ) ) ][ n * y ]
    bFlag = segMask[ n * x ][ Min( n * ( y + 1 ), nCbSL - 1 ) ]
    rFlag = segMask[ Min( n * ( x + 1 ), nCbSL - 1 ) ][ n*y ]
    cFlag = segMask[ n * x ][ n * y ]
    filt = p[ x ][ y ]
    if( ( lFlag | | cFlag | | rFlag ) && ( !lFlag | | !cFlag | | !r
Flag ) )
      filt = ( p[ Max( 0, x - 1 ) ][ y ] + ( filt << 1 ) + p[ Min(
x + 1, nCbSX - 1 ) ][ y ] ) >> 2
    if( ( tFlag | | cFlag | | bFlag ) && ( !tFlag | | !cFlag | | !b
Flag ) )
      filt = ( p[ x ][ Max( 0, y - 1 ) ] + ( filt << 1 ) + p[ x ][
Min( y + 1, nCbSX - 1 ) ] ) >> 2
    predSamples[ x ][ y ] = filt
  }
```

[0231] 比較例の画像合成部３０９５３０は、対象ブロックの各画素に対して上下左右の４点の隣接画素のセグメンテーション情報segMask[][]を参照し、フィ

ルタの有無を判定するため判定処理の複雑度が高い。また、画像合成部３０９５３０は、２つのフィルタ（水平フィルタの後に垂直フィルタ）をかけるため、フィルタの複雑度が高い。

[0232] 本実施形態の画像合成部３０９５３（および後述の変形例）は、対象ブロックの各画素に対して左右の２点の隣接画素のセグメンテーション情報segMask[][]を参照する（条件Ａ－1）か、もしくは、上下の２点の隣接画素のセグメンテーション情報segMask[][]を参照する（条件Ａ－２）か、の何れかであるため、水平と垂直の２回の判定を行う比較例に比べて、フィルタの有無の判定の複雑度が低いという効果を奏する。また、画像合成部３０９５３は、１つのフィルタである水平フィルタ（式Ｂ－１）もしくは垂直フィルタ（式Ｂ－２）をかけるため、水平および垂直に２回のフィルタをかける比較例に比べて、フィルタの複雑度が低いという効果を奏する。なお、画像合成部３０９５３は、判定で参照するセグメンテーション情報の位置（配置、方向）および、フィルタに用いる画素の位置（配置、方向）を、分割タイプpartModeを用いるが、これはＤＢＢＰ分割モード導出部３０９５４で既に導出済みの結果をそのまま用いることができる。そのため、画像合成部３０９５３のフィルタ用に新たに分割モードpartModeの導出を導入する必要はない。。

[0233] なお、発明者の実験によれば、本実施形態の画像合成部３０９５３は処理量を低減を実現しながら、比較例の画像合成部３０９５３０は同程度の符号化効率を実現できる。

[0234] （ＤＢＢＰ予測部３０９５Ａ）

変形例のＤＢＢＰ予測部３０９５Ａは、ＤＢＢＰ画像補間部３０９５１、セグメンテーション部３０９５２、画像合成部３０９５３Ａ、ＤＢＢＰ分割モード導出部３０９４から構成される。画像合成部３０９５３Ａも画像合成部３０９５３と同様に、分割モードpartModeに応じて水平フィルタもしくは垂直フィルタをかける。画像合成部３０９５３Ｂは、分割モードpartModeに応じてフィルタ処理のラウンドを変更することが特徴である。分割モードpartModeが縦長を示すＮ×２Ｎの場合には、ラウンド用定数は０である式Ｂ－１

を用い、分割モードpartModeが横長を示す２Ｎ×Ｎの場合には、ラウンド用定数は２である式Ｂ－２Ａを用いる。なお、ラウンド用定数は２に限定されず、１以上の整数が使用できる。特に、フィルタ処理を整数演算とするために、重み付き加算の後に右シフトを利用する場合、その右シフト量がＭビットの場合には、ラウンド用定数は、１＜＜（Ｍ－１）の定数が良い。例えば本例ではＭ＝２であるのでラウンド用定数に２を使用する。以下、画像合成部３０９５３Ａの擬似コードを示す。

[0235]
```
for ( y = 0; y < nCbSX; y++ )
  for( x = 0; x < nCbSX; x++ ) {
    cFlag = segMask[ n * x ][ n * y ]
    if (partMode = Nx2N) {
      lFlag = segMask[ Max( 0, (n * ( x - 1 ) ) ][ n * y ]
      rFlag = segMask[ Min( n * ( x + 1 ), nCbSL - 1 ) ][ n*y ]
      if( ( lFlag | | cFlag | | rFlag ) && ( !lFlag | | !cFlag | | !rFlag ) )  条件Ａ－１
        predSamples[ x ][ y ] = ( p[ Max( 0, x - 1 ) ][ y ] + (p[ x ][ y ] <<1 ) + p[ Min( x + 1, nCbSX - 1 ) ][ y ] ) >> 2  式Ｂ－１
    } else { // partMode = 2NxN
      tFlag = segMask[ n * x ][ Max( 0, n * ( y - 1 ) ) ]
      bFlag = segMask[ n * x ][ Min( n * ( y + 1 ), nCbSL - 1 ) ]
      if( ( tFlag | | cFlag | | bFlag ) && ( !tFlag | | !cFlag | | !bFlag ) )  条件Ａ－２
        predSamples[ x ][ y ] = ( p[ x ][ Max( 0, y - 1 ) ] + (p[ x ][ y ] << 1 ) + p[ x ][ Min( y + 1, nCbSX - 1 ) ] + 2) >> 2  式Ｂ－２Ａ
    }
  }
```

[0236] 一般にラウンド処理用の定数としては、フィルタ時の右シフトがＭビット

の場合には、１＜＜（Ｍ－１）を示す定数を用いることで、整数精度よりも１＜＜Ｍビットだけ大きな精度で計算した後に整数精度に落とす場合に、より精度の高い値が得られる。しかしながら、ラウンド時に１＜＜（Ｍ－１）を用いると、フィルタ処理を広い面積にかけた場合、全体として、広い面積における平均成分（直流成分）が元の値よりも上昇するという問題がある。そのため、ラウンド処理用の定数に０を用いた方が良いことがある。好ましいラウンド処理用の定数は、領域により異なる。画像合成部３０９５３Ｂのように、ラウンド処理用の定数を条件により変更するようにすれば、ラウンド処理用の定数を明示的に符号化しなくても、画像符号化装置側で、好ましいラウンド処理用の定数を間接的に選択することができる。

[0237] なお、以下のように、変形例のＤＢＢＰ予測部３０９５Ａは、分割モードpartModeが縦長を示すＮ×２Ｎの場合には、ラウンド用定数が２（１以上の整数）である式Ｂ－１Ａを用い、分割モードpartModeが横長を示す２Ｎ×Ｎの場合には、ラウンド用定数は０である式Ｂ－２を用いても良い。

[0238]
```
for ( y = 0; y < nCbSX; y++ )
  for( x = 0; x < nCbSX; x++ ) {
    cFlag = segMask[ n * x ][ n * y ]
    if (partMode = Nx2N) {
      lFlag = segMask[ Max( 0, (n * ( x - 1 ) ) ][ n * y ]
      rFlag = segMask[ Min( n * ( x + 1 ), nCbSL - 1 ) ][ n*y ]
      if( ( lFlag || cFlag || rFlag ) && ( !lFlag || !cFlag || !rFlag ) )  条件Ａ－１
        predSamples[ x ][ y ] = ( p[ Max( 0, x - 1 ) ][ y ] + (p[ x ][ y ] <<1 ) + p[ Min( x + 1, nCbSX - 1 ) ][ y ] + 2) >> 2  式Ｂ－１Ａ
    } else { // partMode = 2NxN
      tFlag = segMask[ n * x ][ Max( 0, n * ( y - 1 ) ) ]
      bFlag = segMask[ n * x ][ Min( n * ( y + 1 ), nCbSL - 1 ) ]
```

```
        if( ( tFlag || cFlag || bFlag ) && ( !tFlag || !cFlag || !bFlag ) )  条件Ａ－２
          predSamples[ x ][ y ] = ( p[ x ][ Max( 0, y - 1 ) ] + (p[ x ][ y ] << 1 ) + p[ x ][ Min( y + 1, nCbSX - 1 ) ]) >> 2  式Ｂ－２
      }
    }
```

[0239] 以上の構成の画像合成部３０９５３Ａによれば、分割モードに応じてラウンド用定数の値を変更することにより、符号化効率が向上する効果を奏する。

[0240] （画像合成部３０９５３Ｂ）

変形例のＤＢＢＰ予測部３０９５Ｂは、ＤＢＢＰ画像補間部３０９５１、セグメンテーション部３０９５２、画像合成部３０９５３Ｂ、ＤＢＢＰ分割モード導出部３０９４から構成される。以下、画像合成部３０９５３の変形例である画像合成部３０９５３Ｂを説明する。画像合成部３０９５３Ｃも画像合成部３０９５３と同様に、分割モードpartModeに応じて水平フィルタもしくは垂直フィルタをかける。画像合成部３０９５３Ｂは、対象画素（成分）が輝度か色差かに応じてフィルタ処理のラウンドを変更することが特徴である。具体的には、対象画素が輝度の場合ではラウンド用定数を２とし、対象画素が色差では、ラウンド用定数を０とする。なお、ラウンド用定数は２に限定されず、１以上の整数が使用できる。特に、フィルタ時の右シフトがＭビットの場合には、１<<（Ｍ－１）を示す定数が良い。例えば本例ではＭ＝２であるので２を使用する。以下、画像合成部３０９５３Ｂの擬似コードを示す。

[0241]
```
  for ( y = 0; y < nCbSX; y++ )
    for( x = 0; x < nCbSX; x++ ) {
      cFlag = segMask[ n * x ][ n * y ]
      if (partMode = Nx2N) {
        lFlag = segMask[ Max( 0, (n * ( x - 1 ) ) ][ n * y ]
```

```
        rFlag = segMask[ Min( n * ( x + 1 ), nCbSL - 1 ) ][ n*y ]
        if( ( lFlag | | cFlag | | rFlag ) && ( !lFlag | | !cFlag | |
!rFlag ) )  条件Ａ－１
          predSamples[ x ][ y ] = ( p[ Max( 0, x - 1 ) ][ y ] + (p[ x
 ][ y ] <<1 ) + p[ Min( x + 1, nCbSX - 1 ) ][ y ] + (cIdx == 0) ? 2 :
 0) >> 2  式Ｂ－１Ｂ
      } else { // partMode = 2NxN
        tFlag = segMask[ n * x ][ Max( 0, n * ( y - 1 ) ) ]
        bFlag = segMask[ n * x ][ Min( n * ( y + 1 ), nCbSL - 1 ) ]
        if( ( tFlag | | cFlag | | bFlag ) && ( !tFlag | | !cFlag | |
!bFlag ) )   条件Ａ－２
          predSamples[ x ][ y ] = ( p[ x ][ Max( 0, y - 1 ) ] + (p[ x
 ][ y ] << 1 ) + p[ x ][ Min( y + 1, nCbSX - 1 ) ] + (cIdx == 0) ? 2
 : 0) >> 2  式Ｂ－２Ｂ
      }
    }
```

なお、式Ｂ－１Ｂ、式Ｂ－２Ｂの(cIdx == 0) ? 2 : 0の処理は、輝度の場合にラウンド用定数を２、n=2である色差の場合にラウンド用定数を０とする処理である。また、輝度か色差かに応じて変化する別の変数（ここではn）を用いて切り替えても良い。例えば、(cIdx == 0) ? 2 : 0の代わりに(n == 1) ? 2 : 0を用いれば、輝度の場合にn=1であるからラウンド用定数を２、色差の場合にn=2であるからラウンド用定数を０となる。

[0242] 変形例のＤＢＢＰ予測部３０９５Ｂは、以下の擬似コードのように対象画素が輝度の場合ではラウンド用定数を０とし、対象画素が色差では、ラウンド用定数を２としても良い。

[0243]
```
  for ( y = 0; y < nCbSX; y++ )
    for( x = 0; x < nCbSX; x++ ) {
      cFlag = segMask[ n * x ][ n * y ]
```

```
        if (partMode = Nx2N) {
          lFlag = segMask[ Max( 0, (n * ( x - 1 ) ) ][ n * y ]
          rFlag = segMask[ Min( n * ( x + 1 ), nCbSL - 1 ) ][ n*y ]
          if( ( lFlag | | cFlag | | rFlag ) && ( !lFlag | | !cFlag | |
!rFlag ) )  条件Ａ－１
            predSamples[ x ][ y ] = ( p[ Max( 0, x - 1 ) ][ y ] + (p[ x
 ][ y ] <<1 ) + p[ Min( x + 1, nCbSX - 1 ) ][ y ] + (cIdx == 0) ? 0 :
 2) >> 2
        } else { // partMode = 2NxN
          tFlag = segMask[ n * x ][ Max( 0, n * ( y - 1 ) ) ]
          bFlag = segMask[ n * x ][ Min( n * ( y + 1 ), nCbSL - 1 ) ]
          if( ( tFlag | | cFlag | | bFlag ) && ( !tFlag | | !cFlag | |
!bFlag ) )   条件Ａ－２
            predSamples[ x ][ y ] = ( p[ x ][ Max( 0, y - 1 ) ] + (p[ x
 ][ y ] << 1 ) + p[ x ][ Min( y + 1, nCbSX - 1 ) ] + (cIdx == 0) ? 0
: 2) >> 2
        }
      }
```

なお、（cIdx == 0）？ 0 ： 2の処理は、輝度の場合にラウンド用定数を０、n=2である色差の場合にラウンド用定数を２とする処理である。

[0244] 画像合成部３０９５３Ｂのように、ラウンド処理用の定数を条件により変更するようにすれば、ラウンド処理用の定数を明示的に符号化しなくても、画像符号化装置側で、好ましいラウンド処理用の定数を間接的に選択することができる。

[0245] 以上の構成の画像合成部３０９５３Ｂによれば、輝度もしくは色差に応じてラウンド用定数の値を変更することにより、符号化効率が向上する効果を奏する。

[0246] （ＤＢＢＰ分割モード導出部３０９５４）

ＤＢＢＰ分割モード導出部３０９５４は、対象ブロックに対応するデプスブロックrefSamplesから分割モードpartModeを導出する。具体的には、デプスブロックrefSamplesから導出したセグメンテーション情報segMaskに基づいて、対象ブロックの各x, y（x=0..nCbS-1, y=0..nCbS-1）について、下記式のように各分割モードPartModeとして、２Ｎ×２Ｎを２つに分割する分割モードであるＮ×２Ｎ（SIZE_Nx2N）、２Ｎ×Ｎ（SIZE_2NxN）、２Ｎ×ｎＵ（SIZE_2NxnU）、２Ｎ×ｎＤ（SIZE_2NxnD）、ｎＬ×２Ｎ（SIZE_nLx2N）、ｎＲ×２Ｎ（SIZE_nRx2N）に対応する和partSum[0], partSum[1], partSum[2], partSum[3], partSum[4], partSum[5]を以下の擬似コードに基づいて導出する。

[0247]
```
for( y = 0; y < nCbS ; y ++ )
  for( x = 0; x < nCbS ; x ++ ) {
    segFlag = segMask[ x ][ y ]
    partSum[ 0 ][ ( x < ( nCbS >> 1 ) ) ? segFlag : !segFlag ]++
    partSum[ 1 ][ ( y < ( nCbS >> 1 ) ) ? segFlag : !segFlag ]++
    if( nCbS > 8 ) {
      partSum[ 2 ][ ( y < ( nCbS >> 2 ) ) ? segFlag : !segFlag ]++
      partSum[ 3 ][ ( y < ( nCbS >> 2 + nCbS >> 1 ) ) ? segFlag : !segFlag ]++
      partSum[ 4 ][ ( x < ( nCbS >> 2 ) ) ? segFlag : !segFlag ]++
      partSum[ 5 ][ ( x < ( nCbS >> 2 + nCbS >> 1 ) ) ? segFlag : !segFlag ]++
    }
  }
```

[0248] さらに、ＤＢＢＰ分割モード導出部３０９５４は、p=0..5についてpartSum[p]が最大となるpを導出し、そのpに対応する分割モードを、p=0..5がSIZE_Nx2N、SIZE_2NxN、SIZE_2NxnU、SIZE_2NxnD、SIZE_nLx2N、SIZE_nRx2Nに対応するとして導出する。例えば、p=0の場合にSIZE_Nx2Nとなる。

[0249]
```
partIdc = 0
maxPartSum = 0
for( p = 0; p < 6; p++ )
  for( i = 0; i < 2; i++ ) {
    if( partSum[ p ][ i ] > maxPartSum ) {
      maxPartSum = partSum[ p ][ i ]
      partIdc = p
    }
  }
```

なお、上記説明のＤＢＢＰ予測部３０９５およびその変形例のＤＢＢＰ予測部３０９５Ａ、ＤＢＢＰ予測部３０９５Ｂでは、ＤＢＢＰ分割モード導出部３０９５４の代わりに以下のＤＢＢＰ分割モード導出部３０９５４Ａ、ＤＢＢＰ分割モード導出部３０９５４Ｂなどを用いることができる。

[0250] （ＤＢＢＰ分割モード導出部３０９５４Ａ）

ＤＢＢＰ分割モード導出部３０９５４Ａは、p=0..１についてpartSum[p]が最大となるpを導出し、そのpに対応する分割モードを、p=0..１がSIZE_Nx2N、SIZE_2NxNに対応するとして導出する。

[0251]
```
partIdc = 0
maxPartSum = 0
for( p = 0; p < 2; p++ )
  for( i = 0; i < 2; i++ ) {
    if( partSum[ p ][ i ] > maxPartSum ) {
      maxPartSum = partSum[ p ][ i ]
      partIdc = p
    }
  }
```

[0252] ＤＢＢＰ分割モード導出部３０９５４Ａは、分割モードとして非対称分割（ＡＭＰ分割、SIZE_2NxnU、SIZE_2NxnD、SIZE_nLx2N、SIZE_nRx2N）を導出

せず、対称分割の２つの分割モードＮ×２Ｎ、２Ｎ×Ｎのみを対象とする。

[0253] （ＤＢＢＰ予測部３０９５Ｂ）

ＤＢＢＰ分割モード導出部３０９５４Ｂは、対象ブロックに対応するrefSamples（以下は、refDepPelsと記す）の図１３に示す対象ブロックの４つのコーナー画素のみを参照して、分割モードPartModeを決定する。

[0254] 具体的には、左上座標(xP0, yP0)、右上座標(xP1, yP0)、左下座標(xP0, xP1)、右下座標(xP1, yP1)に対応する座標xP0, xP0, yP0, yP1を下記式で導出する。

[0255] xP0 = Clip3(0, pic_width_in_luma_samples - 1, xTL)

yP0 = Clip3(0, pic_height_in_luma_samples - 1, yTL)

xP1 = Clip3(0, pic_width_in_luma_samples - 1, xTL + nPSW - 1)

yP1 = Clip3(0, pic_height_in_luma_samples - 1, yTL + nPSH - 1)

[0256] さらに、左上画素TLrefDepPels[xP0][yP0]と右下画素BRの比較（refDepPels[xP0][yP0] < refDepPels[xP1][yP1]）と左下画素BLrefDepPels[xP0][yP0]と右上TR画素の比較（ refDepPels[xP1][yP0] < refDepPels[xP0][yP1] ）から、下記の式により、分割フラグhorSplitFlagを導出する。

[0257] horSplitFlag = (refDepPels[xP0][yP0] < refDepPels[xP1][yP1])

= = (refDepPels[xP1][yP0] < refDepPels[xP0][yP1]))

ＤＢＢＰ分割モード導出部３０９５４Ｂは、分割フラグhorSplitFlagに応じて２Ｎ×ＮもしくはＮ×２Ｎを割り当てる。具体的には、horSplitFlagが１の場合に２Ｎ×Ｎ、horSplitFlagが０の場合にＮ×２Ｎを割り当てることにより分割モードPartModeを導出する。

[0258] （画像符号化装置の構成）

次に、本実施形態に係る画像符号化装置１１の構成について説明する。図２２は、本実施形態に係る画像符号化装置１１の構成を示すブロック図であ

る。画像符号化装置１１は、予測画像生成部１０１、減算部１０２、ＤＣＴ・量子化部１０３、エントロピー符号化部１０４、逆量子化・逆ＤＣＴ部１０５、加算部１０６、予測パラメータメモリ（予測パラメータ記憶部、フレームメモリ）１０８、参照ピクチャメモリ（参照画像記憶部、フレームメモリ）１０９、符号化パラメータ決定部１１０、予測パラメータ符号化部１１１、を含んで構成される。予測パラメータ符号化部１１１は、インター予測パラメータ符号化部１１２及びイントラ予測パラメータ符号化部１１３を含んで構成される。

[0259] 予測画像生成部１０１は、外部から入力されたレイヤ画像Ｔの視点毎の各ピクチャについて、そのピクチャを分割した領域であるブロック毎に予測ピクチャブロックpredSamplesを生成する。ここで、予測画像生成部１０１は、予測パラメータ符号化部１１１から入力された予測パラメータに基づいて参照ピクチャメモリ１０９から参照ピクチャブロックを読み出す。予測パラメータ符号化部１１１から入力された予測パラメータとは、例えば、動きベクトル又は変位ベクトルである。予測画像生成部１０１は、符号化予測ユニットを起点として予測された動きベクトル又は変位ベクトルが示す位置にあるブロックの参照ピクチャブロックを読み出す。予測画像生成部１０１は、読み出した参照ピクチャブロックについて複数の予測方式のうちの１つの予測方式を用いて予測ピクチャブロックpredSamplesを生成する。予測画像生成部１０１は、生成した予測ピクチャブロックpredSamplesを減算部１０２と加算部１０６に出力する。なお、予測画像生成部１０１は、既に説明した予測画像生成部３０８と同じ動作であるため予測ピクチャブロックpredSamplesの生成の詳細は省略する。

[0260] 予測画像生成部１０１は、予測方式を選択するために、例えば、レイヤ画像に含まれるブロックの画素毎の信号値と予測ピクチャブロックpredSamplesの対応する画素毎の信号値との差分に基づく誤差値を最小にする予測方式を選択する。なお、予測方式を選択する方法は、これには限られない。

[0261] 符号化対象のピクチャがベースビューのピクチャである場合には、複数の

予測方式とは、イントラ予測、動き予測及びマージモードである。動き予測とは、上述のインター予測のうち、表示時刻間の予測である。マージモードとは、既に符号化されたブロックであって、予測ユニットから予め定めた範囲内にあるブロックと同一の参照ピクチャブロック及び予測パラメータを用いる予測である。符号化対象のピクチャがベースビュー以外のピクチャである場合には、複数の予測方式とは、イントラ予測、動き予測、マージモード（視点合成予測を含む）、及び変位予測である。変位予測（視差予測）とは、上述のインター予測のうち、別レイヤ画像（別視点画像）間の予測である。変位予測（視差予測）に対して、追加予測（残差予測および照度補償）を行う場合と行わない場合の予測がある。

[0262] 予測画像生成部１０１は、イントラ予測を選択した場合、予測ピクチャブロックpredSamplesを生成する際に用いたイントラ予測モードを示す予測モードPredModeを予測パラメータ符号化部１１１に出力する。

[0263] 予測画像生成部１０１は、動き予測を選択した場合、予測ピクチャブロックpredSamplesを生成する際に用いた動きベクトルmvLXを予測パラメータメモリ１０８に記憶し、インター予測パラメータ符号化部１１２に出力する。動きベクトルmvLXは、符号化予測ユニットの位置から予測ピクチャブロックpredSamplesを生成する際の参照ピクチャブロックの位置までのベクトルを示す。動きベクトルmvLXを示す情報には、参照ピクチャを示す情報（例えば、参照ピクチャインデックスrefIdxLX、ピクチャ順序番号ＰＯＣ）を含み、予測パラメータを表すものであっても良い。また、予測画像生成部１０１は、インター予測モードを示す予測モードPredModeを予測パラメータ符号化部１１１に出力する。

[0264] 予測画像生成部１０１は、変位予測を選択した場合、予測ピクチャブロックpredSamplesを生成する際に用いた変位ベクトルを予測パラメータメモリ１０８に記憶し、インター予測パラメータ符号化部１１２に出力する。変位ベクトルdvLXは、符号化予測ユニットの位置から予測ピクチャブロックpredSamplesを生成する際の参照ピクチャブロックの位置までのベクトルを示す。変

位ベクトルdvLXを示す情報には、参照ピクチャを示す情報（例えば、参照ピクチャインデックスrefIdxLX、ビューＩＤview_id）を含み、予測パラメータを表すものであっても良い。また、予測画像生成部１０１は、インター予測モードを示す予測モードPredModeを予測パラメータ符号化部１１１に出力する。

[0265] 予測画像生成部１０１は、マージモードを選択した場合、選択した参照ピクチャブロックを示すマージインデックスmerge_idxをインター予測パラメータ符号化部１１２に出力する。また、予測画像生成部１０１は、マージモードを示す予測モードPredModeを予測パラメータ符号化部１１１に出力する。

[0266] 上記の、マージモードにおいて、予測画像生成部１０１は、VSPモードフラグVspModeFlagが視点合成予測を行うことを示す場合には、既に説明したように予測画像生成部１０１に含まれるVSP予測部３０３７４において視点合成予測を行う。また、動き予測、変位予測、マージモードにおいて、予測画像生成部１０１は、残差予測実施フラグresPredFlagが残差予測を行うことを示す場合には、既に説明したように予測画像生成部１０１に含まれる残差予測部３０９２において残差予測を行う。

[0267] 減算部１０２は、予測画像生成部１０１から入力された予測ピクチャブロックpredSamplesの信号値を、外部から入力されたレイヤ画像Ｔの対応するブロックの信号値から画素毎に減算して、残差信号を生成する。減算部１０２は、生成した残差信号をＤＣＴ・量子化部１０３と符号化パラメータ決定部１１０に出力する。

[0268] ＤＣＴ・量子化部１０３は、減算部１０２から入力された残差信号についてＤＣＴを行い、ＤＣＴ係数を算出する。ＤＣＴ・量子化部１０３は、算出したＤＣＴ係数を量子化して量子化係数を求める。ＤＣＴ・量子化部１０３は、求めた量子化係数をエントロピー符号化部１０４及び逆量子化・逆ＤＣＴ部１０５に出力する。

[0269] エントロピー符号化部１０４には、ＤＣＴ・量子化部１０３から量子化係数が入力され、符号化パラメータ決定部１１０から符号化パラメータが入力

される。入力される符号化パラメータには、例えば、参照ピクチャインデックスrefIdxLX、予測ベクトルフラグmvp_LX_flag、差分ベクトルmvdLX、予測モードPredMode、マージインデックスmerge_idx、残差予測インデックスiv_res_pred_weight_idx、及び照度補償フラグic_flag等の符号がある。

[0270] エントロピー符号化部１０４は、入力された量子化係数と符号化パラメータをエントロピー符号化して符号化ストリームＴｅを生成し、生成した符号化ストリームＴｅを外部に出力する。

[0271] 逆量子化・逆ＤＣＴ部１０５は、ＤＣＴ・量子化部１０３から入力された量子化係数を逆量子化してＤＣＴ係数を求める。逆量子化・逆ＤＣＴ部１０５は、求めたＤＣＴ係数について逆ＤＣＴを行い、復号残差信号を算出する。逆量子化・逆ＤＣＴ部１０５は、算出した復号残差信号を加算部１０６、及び符号化パラメータ決定部１１０に出力する。

[0272] 加算部１０６は、予測画像生成部１０１から入力された予測ピクチャブロックpredSamplesの信号値と逆量子化・逆ＤＣＴ部１０５から入力された復号残差信号の信号値を画素毎に加算して、参照ピクチャブロックを生成する。加算部１０６は、生成した参照ピクチャブロックを参照ピクチャメモリ１０９に記憶する。

[0273] 予測パラメータメモリ１０８は、予測パラメータ符号化部１１１が生成した予測パラメータを、符号化対象のピクチャ及びブロック毎に予め定めた位置に記憶する。

[0274] 参照ピクチャメモリ１０９は、加算部１０６が生成した参照ピクチャブロックを、符号化対象のピクチャ及びブロック毎に予め定めた位置に記憶する。

[0275] 符号化パラメータ決定部１１０は、符号化パラメータの複数のセットのうち、１つのセットを選択する。符号化パラメータとは、上述した予測パラメータやこの予測パラメータに関連して生成される符号化の対象となるパラメータである。予測画像生成部１０１は、これらの符号化パラメータのセットの各々を用いて予測ピクチャブロックpredSamplesを生成する。

[0276] 符号化パラメータ決定部１１０は、複数のセットの各々について情報量の大きさと符号化誤差を示すコスト値を算出する。コスト値は、例えば、符号量と二乗誤差に係数λを乗じた値との和である。符号量は、量子化誤差と符号化パラメータをエントロピー符号化して得られる符号化ストリームＴｅの情報量である。二乗誤差は、減算部１０２において算出された残差信号の残差値の二乗値についての画素間の総和である。係数λは、予め設定されたゼロよりも大きい実数である。符号化パラメータ決定部１１０は、算出したコスト値が最小となる符号化パラメータのセットを選択する。これにより、エントロピー符号化部１０４は、選択した符号化パラメータのセットを符号化ストリームＴｅとして外部に出力し、選択されなかった符号化パラメータのセットを出力しない。

[0277] 予測パラメータ符号化部１１１は、予測画像生成部１０１から入力されたパラメータに基づいて予測ピクチャを生成する際に用いる予測パラメータを導出し、導出した予測パラメータを符号化して符号化パラメータのセットを生成する。予測パラメータ符号化部１１１は、生成した符号化パラメータのセットをエントロピー符号化部１０４に出力する。

[0278] 予測パラメータ符号化部１１１は、生成した符号化パラメータのセットのうち符号化パラメータ決定部１１０が選択したものに対応する予測パラメータを予測パラメータメモリ１０８に記憶する。

[0279] 予測パラメータ符号化部１１１は、予測画像生成部１０１から入力された予測モードPredModeがインター予測モードを示す場合、インター予測パラメータ符号化部１１２を動作させる。予測パラメータ符号化部１１１は、予測モードPredModeがイントラ予測モードを示す場合、イントラ予測パラメータ符号化部１１３を動作させる。

[0280] インター予測パラメータ符号化部１１２は、符号化パラメータ決定部１１０から入力された予測パラメータに基づいてインター予測パラメータを導出する。インター予測パラメータ符号化部１１２は、インター予測パラメータを導出する構成として、インター予測パラメータ復号部３０３がインター予

測パラメータを導出する構成と同一の構成を含む。インター予測パラメータ符号化部１１２の構成については、後述する。

[0281] イントラ予測パラメータ符号化部１１３は、符号化パラメータ決定部１１０から入力された予測モードPredModeが示すイントラ予測モードIntraPredModeをインター予測パラメータのセットとして定める。

[0282] （インター予測パラメータ符号化部の構成）

次に、インター予測パラメータ符号化部１１２の構成について説明する。インター予測パラメータ符号化部１１２は、インター予測パラメータ復号部３０３に対応する手段である。図２３は、本実施形態に係るインター予測パラメータ符号化部１１２の構成を示す概略図である。インター予測パラメータ符号化部１１２は、マージモードパラメータ導出部１１２１、AMVP予測パラメータ導出部１１２２、減算部１１２３、及びインター予測パラメータ符号化制御部１１２６を含んで構成される。

[0283] マージモードパラメータ導出部１１２１は、上述のマージモードパラメータ導出部３０３６（図９参照）と同様な構成を有する。

[0284] AMVP予測パラメータ導出部１１２２は、上述のAMVP予測パラメータ導出部３０３２（図１０参照）と同様な構成を有する。

[0285] 減算部１１２３は、符号化パラメータ決定部１１０から入力されたベクトルmvLXからAMVP予測パラメータ導出部１１２２から入力された予測ベクトルmvpLXを減算して差分ベクトルmvdLXを生成する。差分ベクトルmvdLXはインター予測パラメータ符号化制御部１１２６に出力する。

[0286] インター予測パラメータ符号化制御部１１２６は、インター予測に関連する符号（シンタックス要素の復号をエントロピー符号化部１０４に指示し、符号化データに含まれる符号（シンタックス要素）を例えば、分割モードpart_mode、マージフラグmerge_flag、マージインデックスmerge_idx、インター予測識別子inter_pred_idc、参照ピクチャインデックスrefIdxLX、予測ベクトルフラグmvp_LX_flag、差分ベクトルmvdLXを符号化する。

[0287] インター予測パラメータ符号化制御部１１２６は、残差予測インデックス

符号化部１０３１１、照度補償フラグ符号化部１０３１２、、マージインデックス符号化部、ベクトル候補インデックス符号化部、分割モード符号化部、マージフラグ符号化部、インター予測識別子符号化部、参照ピクチャインデックス符号化部、ベクトル差分符号化部を含んで構成される。分割モード符号化部、マージフラグ符号化部、マージインデックス符号化部、インター予測識別子符号化部、参照ピクチャインデックス符号化部、ベクトル候補インデックス符号化部、ベクトル差分符号化部は各々、分割モードpart_mode、マージフラグmerge_flag、マージインデックスmerge_idx、インター予測識別子inter_pred_idc、参照ピクチャインデックスrefIdxLX、予測ベクトルフラグmvp_LX_flag、差分ベクトルmvdLXを符号化する。

[0288] 残差予測インデックス符号化部１０３１１は、残差予測が行われるか否かを示すために、残差予測インデックスiv_res_pred_weight_idxを符号化する。

[0289] 照度補償フラグ符号化部１０３１２は、照度補償が行われるか否かを示すために、照度補償フラグic_flagを符号化する。

[0290] インター予測パラメータ符号化制御部１１２６は、予測画像生成部１０１から入力された予測モードPredModeがマージモードを示す場合には、符号化パラメータ決定部１１０から入力されたマージインデックスmerge_idxをエントロピー符号化部１０４に出力し、符号化させる。

[0291] また、インター予測パラメータ符号化制御部１１２６は、予測画像生成部１０１から入力された予測モードPredModeがインター予測モードを示す場合には、次の処理を行う。

[0292] インター予測パラメータ符号化制御部１１２６は、符号化パラメータ決定部１１０から入力された参照ピクチャインデックスrefIdxLX及び予測ベクトルフラグmvp_LX_flag、減算部１１２３から入力された差分ベクトルmvdLXを統合する。インター予測パラメータ符号化制御部１１２６は、統合した符号をエントロピー符号化部１０４に出力し、符号化させる。インター予測パラメータ符号化制御部１１２６は図示しないＤＢＢＰフラグ符号化部１１２６

３を備える。

[0293] 予測画像生成部１０１は、上述の予測画像生成部３０８に対応する手段であり、予測パラメータから、予測画像を生成する処理は同一である。

[0294] 本実施形態では、予測画像生成部１０１も、予測画像生成部３０８と同様、本実施形態も上述の残差合成部３０９２３を備える。すなわち、対象ブロック（予測ブロック）のサイズが所定のサイズ以下の場合には、残差予測を行わない。また、本実施形態の予測画像生成部１０１は、符号化ユニットＣＵの分割モードpart_modeが２Ｎ×２Ｎの場合にのみ、残差予測を行う。すなわち、残差予測インデックスiv_res_pred_weight_idxを０として処理する。また、本実施形態の残差予測インデックス符号化部１０３１１では、符号化ユニットＣＵの分割モードpart_modeが２Ｎ×２Ｎの場合にのみ、残差予測インデックスiv_res_pred_weight_idxを符号化する。

[0295] 残差予測部３０９２を備える画像符号化装置は、残差予測インデックスを符号化する残差予測インデックス符号化部を備える画像符号化装置において、対象対象ブロックを含む符号化ユニットの分割モードが２Ｎ×２Ｎの場合に、残差予測インデックスを符号化し、それ以外の場合には、残差予測インデックスを符号化せず、残差予測インデックスが０以外の場合に、残差予測を行う。

[0296] （ＤＢＢＰ予測）

また、本実施形態の画像符号化装置１１の備える予測画像生成部１０１は、ＤＢＢＰ予測部３０９５を備える。ＤＢＢＰ予測部３０９５の動作の詳細は既に説明済みであるので省略する。ＤＢＢＰ予測部３０９５は上述のＤＢＢＰフラグ符号化部１１２６３がＤＢＢＰフラグdbbp_flagとして１を符号化する場合に、デプスベースブロック予測を行う。

[0297] 以上の構成のＤＢＢＰ予測部３０９５（画像合成部３０９５３）およびその変形例であるＤＢＢＰ予測部３０９５Ａ、ＤＢＢＰ予測部３０９５Ｂを備える画像符号化装置によれば、対象ブロックの各画素に対して左右の２点の隣接画素のセグメンテーション情報segMask[][]を参照する（条件Ａ－1）か

、もしくは、上下の２点の隣接画素のセグメンテーション情報segMask[][]を参照する（条件Ａ－２）か、の何れかであるため、水平と垂直の２回の判定を行う比較例に比べて、フィルタの有無の判定の複雑度が低いという効果を奏する。また、画像合成部３０９５３は、１つのフィルタである水平フィルタ（式Ｂ－１）もしくは垂直フィルタ（式Ｂ－２）をかけるため、水平および垂直に２回のフィルタをかける比較例に比べて、フィルタの複雑度が低いという効果を奏する。なお、画像合成部３０９５３は、判定で参照するセグメンテーション情報の位置（配置、方向）および、フィルタに用いる画素の位置（配置、方向）を、分割タイプpartModeを用いるが、これはＤＢＢＰ分割モード導出部３０９５４で既に導出済みの結果をそのまま用いることができる。そのため、画像合成部３０９５３のフィルタ用に新たに分割モードpartModeの導出を導入する必要はない。

[0298] また、ＤＢＢＰ予測部３０９５Ａを備える画像符号化装置によれば、分割モードに応じて、フィルタ処理のラウンド用定数を切り替えるため、符号化効率が向上するという効果を奏する。

[0299] また、ＤＢＢＰ予測部３０９５Ｂを備える画像符号化装置によれば、対象画素が輝度か色差かに応じて、フィルタ処理のラウンド用定数を切り替えるため、符号化効率が向上するという効果を奏する。

[0300] なお、上述した実施形態における画像符号化装置１１、画像復号装置３１の一部、例えば、エントロピー復号部３０１、予測パラメータ復号部３０２、予測画像生成部１０１、ＤＣＴ・量子化部１０３、エントロピー符号化部１０４、逆量子化・逆ＤＣＴ部１０５、符号化パラメータ決定部１１０、予測パラメータ符号化部１１１、エントロピー復号部３０１、予測パラメータ復号部３０２、予測画像生成部３０８、逆量子化・逆ＤＣＴ部３１１をコンピュータで実現するようにしても良い。その場合、この制御機能を実現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、この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、実行することによって実現しても良い。なお、ここでいう「コンピュータシス

テム」とは、画像符号化装置１１、画像復号装置３１のいずれかに内蔵されたコンピュータシステムであって、ＯＳや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。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、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。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を送信する場合の通信線のように、短時間、動的にプログラムを保持するもの、その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のように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでも良い。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く、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であっても良い。

[0301] また、上述した実施形態における画像符号化装置１１、画像復号装置３１の一部、または全部を、ＬＳＩ（Ｌａｒｇｅ　Ｓｃａｌｅ　Ｉｎｔｅｇｒａｔｉｏｎ）等の集積回路として実現しても良い。画像符号化装置１１、画像復号装置３１の各機能ブロックは個別にプロセッサ化しても良いし、一部、または全部を集積してプロセッサ化しても良い。また、集積回路化の手法はＬＳＩに限らず専用回路、または汎用プロセッサで実現しても良い。また、半導体技術の進歩によりＬＳＩに代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いても良い。

[0302] 以上、図面を参照してこの発明の一実施形態について詳しく説明してきたが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内において様々な設計変更等をすることが可能である。

〔まとめ〕

[0303] 本発明の１つの形態は、画像からセグメンテーション情報を導出するセグメンテーション導出部と、予測画像を生成する画像合成部を備える予測画像生成装置において、

上記画像合成部は、分割モードと上記セグメンテーション情報に基づいて、フィルタ処理を行うことを特徴とする。

[0304] 本発明の１つの形態は、上記画像合成部は、上記分割モードが縦長ブロックの場合に、対象画素に対して水平方向に位置するセグメンテーション情報を参照して、フィルタ処理の有無を判定し、上記分割モードが横長ブロックの場合に、対象画素に対して垂直方向に位置するセグメンテーション情報を参照して、フィルタ処理の有無を判定することを特徴とする。

[0305] 本発明の１つの形態は、上記画像合成部は、上記分割モードがＮ×２Ｎの場合に、対象画素に対して水平方向に位置するセグメンテーション情報を参照して、フィルタ処理の有無を判定し、上記分割モードが２Ｎ×Ｎの場合に、対象画素に対して垂直方向に位置するセグメンテーション情報を参照して、フィルタ処理の有無を判定することを特徴とする。

[0306] 本発明の１つの形態は、上記画像合成部は、上記分割モードが縦長ブロックの場合に、対象画素および対象画素に対して水平方向に位置する画素を参照して、フィルタ処理を行い、分割モードが横長ブロックの場合に、対象画素の画素および対象画素に対して垂直方向に画素を参照して、フィルタ処理を行うことを特徴とする。

[0307] 本発明の１つの形態は、上記画像合成部は、上記分割モードがＮ×２Ｎの場合に、対象画素および対象画素に対して水平方向に位置する画素を参照して、フィルタ処理を行い、上記分割モードが２Ｎ×Ｎの場合に、対象画素の画素および対象画素に対して垂直方向に画素を参照して、フィルタ処理を行うことを特徴とする。

[0308] 本発明の１つの形態は、上記画像合成部は、上記分割モードが縦長ブロックの場合に、対象画素cおよび対象画素に対して左に位置する画素lと右に位置する画素rを参照して、cとrとlの積和を右シフトした値を出力画素とし、上記分割モードが横長ブロックの場合に、対象画素cおよび対象画素に対して上に位置する画素tと下に位置する画素bを参照して、cとtとbの積和を右シフトした値を出力画素としてフィルタ処理を行うことを特徴とする。

[0309] 本発明の１つの形態は、上記画像合成部は、上記分割モードが縦長ブロックの場合に、右隣接画素l、対象画素c、左隣接画素rにおいて(l+2*c+r)>>2を出力画素とし、上記分割モードが横長ブロックの場合に、上隣接画素t、対象画素c、下隣接画素bにおいて(t+2*c+b)>>2を出力画素としてフィルタ処理を行うことを特徴とする。

[0310] 本発明の１つの形態は、予測画像生成装置とＤＢＢＰフラグ復号部を備える画像復号装置であって、上記予測画像生成装置はＤＢＢＰフラグが１の場合に、ＤＢＢＰ予測を行うことを特徴とする。

[0311] 本発明の１つの形態は、予測画像生成装置とＤＢＢＰフラグ符号化部を備える画像符号化装置であって、上記予測画像生成装置はＤＢＢＰフラグが１の場合に、ＤＢＢＰ予測を行うことを特徴とする。

産業上の利用可能性

[0312] 本発明は、画像データが符号化された符号化データを復号する画像復号装置、および、画像データが符号化された符号化データを生成する画像符号化装置に好適に適用することができる。また、画像符号化装置によって生成され、画像復号装置によって参照される符号化データのデータ構造に好適に適用することができる。

符号の説明

[0313] １…画像伝送システム

１１…画像符号化装置

１０１…予測画像生成部

１０２…減算部

１０３…ＤＣＴ・量子化部

１０３１１…残差予測インデックス符号化部

１０３１２…照度補償フラグ符号化部

１０４…エントロピー符号化部

１０５…逆量子化・逆ＤＣＴ部

１０６…加算部

１０８…予測パラメータメモリ（フレームメモリ）

１０９…参照ピクチャメモリ（フレームメモリ）

１１０…符号化パラメータ決定部

１１１…予測パラメータ符号化部

１１２…インター予測パラメータ符号化部

１１２１…マージモードパラメータ導出部

１１２２…AMVP予測パラメータ導出部

１１２３…減算部

１１２６…インター予測パラメータ符号化制御部

１１３…イントラ予測パラメータ符号化部

２１…ネットワーク

３１…画像復号装置

３０１…エントロピー復号部

３０２…予測パラメータ復号部

３０３…インター予測パラメータ復号部

３０３１…インター予測パラメータ復号制御部

３０３１１…分割モード復号部

３０３１２…インター予測識別子復号部

３０３１３…ＤＢＢＰフラグ復号部

３０３２…AMVP予測パラメータ導出部

３０３５…加算部

３０３６…マージモードパラメータ導出部

３０３６１…マージ候補導出部

３０３６１１…マージ候補格納部

３０３６２…マージ候補選択部

３０３７０…拡張マージ候補導出部

３０３７１…レイヤ間マージ候補導出部

３０３７３…変位マージ候補導出部

３０３７４…VSPマージ候補導出部（ＶＳＰ予測部、視点合成予測手段、パーティション分割部、デプスベクトル導出部）

３０３８０…基本マージ候補導出部

３０３８１…空間マージ候補導出部

３０３８２…時間マージ候補導出部

３０３８３…結合マージ候補導出部

３０３８４…ゼロマージ候補導出部

３０４…イントラ予測パラメータ復号部

３０６…参照ピクチャメモリ（フレームメモリ）

３０７…予測パラメータメモリ（フレームメモリ）

３０８…予測画像生成部

３０９…インター予測画像生成部

３０９１…動き変位補償部

３０９２…残差予測部

３０９２２…参照画像補間部

３０９２３…残差合成部

３０９２４…残差予測用ベクトル導出部

３０９３…照度補償部

３０９５、３０９５Ａ、３０９５Ｂ…ＤＢＢＰ予測部（デプスベースブロック予測画像生成装置）

３０９５１…ＤＢＢＰ画像補間部（画像補間部、画像補間手段）

３０９５２…セグメンテーション部

３０９５３、３０９５３Ａ、３０９５３Ｂ…画像合成部

３０９５４、３０９５４Ａ、３０９５４Ｂ…ＤＢＢＰ分割モード導出部（デプス分割モード導出手段）

３０９６…重み付け予測部

３１０…イントラ予測画像生成部

３１１…逆量子化・逆ＤＣＴ部

３１２…加算部

３５１…デプスＤＶ導出部

３５２…変位ベクトル導出部

３５３…分割モード導出部

４１…画像表示装置

請求の範囲

[請求項1] 画像からセグメンテーション情報を導出するセグメンテーション導出部と、予測画像を生成する画像合成部を備える予測画像生成装置において、

上記画像合成部は、分割モードと上記セグメンテーション情報に基づいて、フィルタ処理を行うことを特徴とする予測画像生成装置。

[請求項2] 上記画像合成部は、上記分割モードが縦長ブロックの場合に、対象画素に対して水平方向に位置するセグメンテーション情報を参照して、フィルタ処理の有無を判定し、上記分割モードが横長ブロックの場合に、対象画素に対して垂直方向に位置するセグメンテーション情報を参照して、フィルタ処理の有無を判定することを特徴とする請求項１に記載の予測画像生成装置。

[請求項3] 上記画像合成部は、上記分割モードがＮ×２Ｎの場合に、対象画素に対して水平方向に位置するセグメンテーション情報を参照して、フィルタ処理の有無を判定し、上記分割モードが２Ｎ×Ｎの場合に、対象画素に対して垂直方向に位置するセグメンテーション情報を参照して、フィルタ処理の有無を判定することを特徴とする請求項１に記載の予測画像生成装置。

[請求項4] 上記画像合成部は、上記分割モードが縦長ブロックの場合に、対象画素および対象画素に対して水平方向に位置する画素を参照して、フィルタ処理を行い、分割モードが横長ブロックの場合に、対象画素の画素および対象画素に対して垂直方向に画素を参照して、フィルタ処理を行うことを特徴とする請求項１に記載の予測画像生成装置。

[請求項5] 上記画像合成部は、上記分割モードがＮ×２Ｎの場合に、対象画素および対象画素に対して水平方向に位置する画素を参照して、フィルタ処理を行い、上記分割モードが２Ｎ×Ｎの場合に、対象画素の画素および対象画素に対して垂直方向に画素を参照して、フィルタ処理を行うことを特徴とする請求項４に記載の予測画像生成装置。

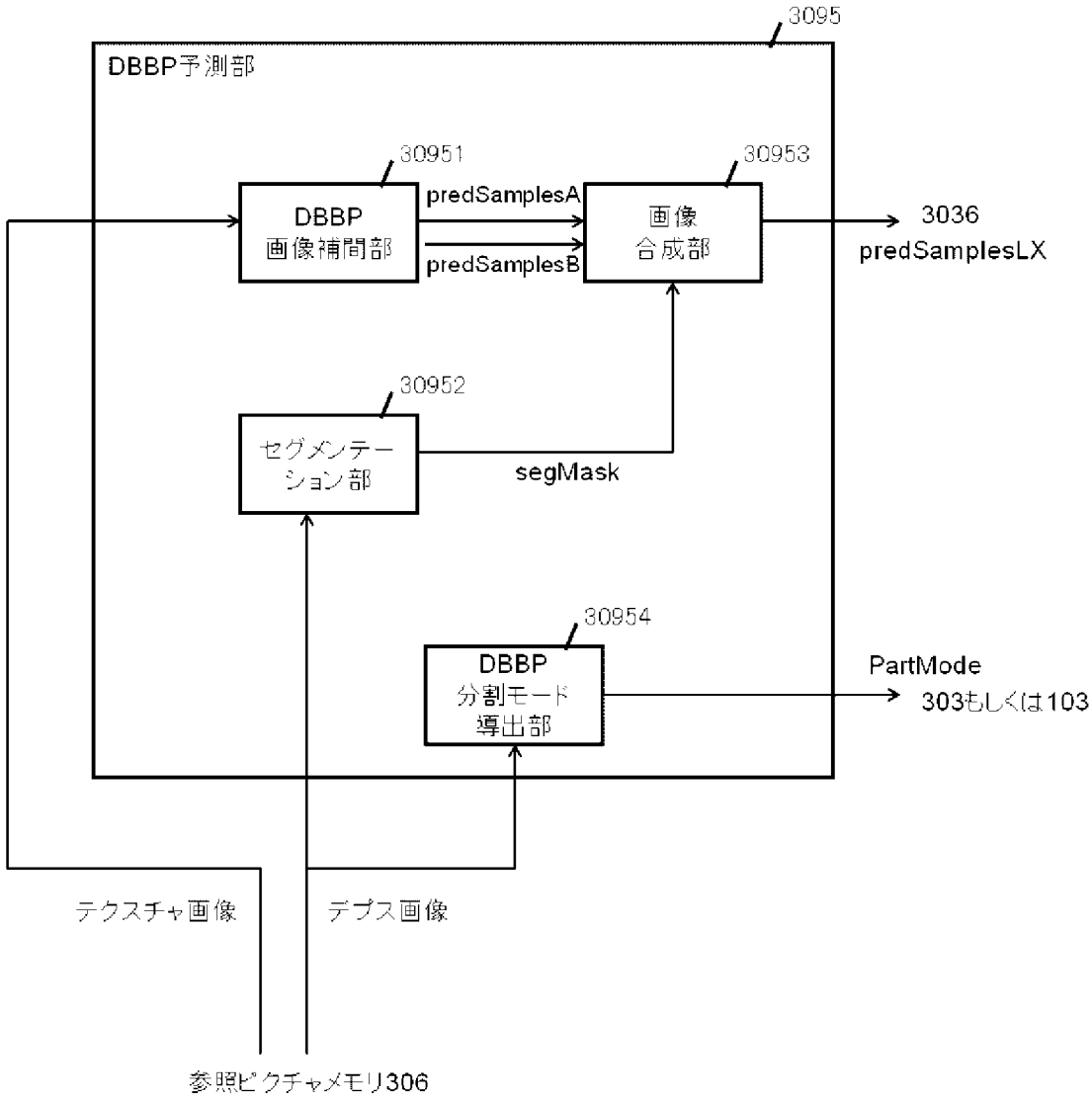
[請求項6] 上記画像合成部は、上記分割モードが縦長ブロックの場合に、対象画素cおよび対象画素に対して左に位置する画素lと右に位置する画素rを参照して、cとrとlの積和を右シフトした値を出力画素とし、上記分割モードが横長ブロックの場合に、対象画素cおよび対象画素に対して上に位置する画素tと下に位置する画素bを参照して、cとtとbの積和を右シフトした値を出力画素としてフィルタ処理を行うことを特徴とする請求項５に記載の予測画像生成装置。

[請求項7] 上記画像合成部は、上記分割モードが縦長ブロックの場合に、右隣接画素l、対象画素c、左隣接画素rにおいて(l+2*c+r)>>2を出力画素とし、上記分割モードが横長ブロックの場合に、上隣接画素t、対象画素c、下隣接画素bにおいて(t+2*c+b)>>2を出力画素としてフィルタ処理を行うことを特徴とする請求項６に記載の予測画像生成装置。

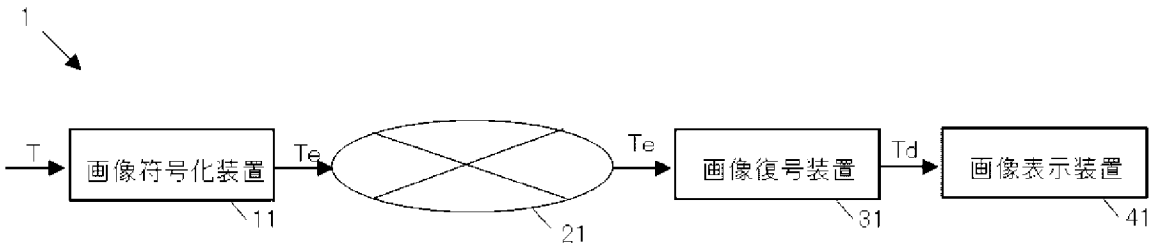
[請求項8] 請求項１から７のいずれか１項に記載の予測画像生成装置とＤＢＢＰフラグ復号部を備える画像復号装置であって、上記予測画像生成装置はＤＢＢＰフラグが１の場合に、ＤＢＢＰ予測を行うことを特徴とする画像復号装置。

[請求項9] 請求項１から７のいずれか１項に記載の予測画像生成装置とＤＢＢＰフラグ符号化部を備える画像符号化装置であって、上記予測画像生成装置はＤＢＢＰフラグが１の場合に、ＤＢＢＰ予測を行うことを特徴とする画像符号化装置。

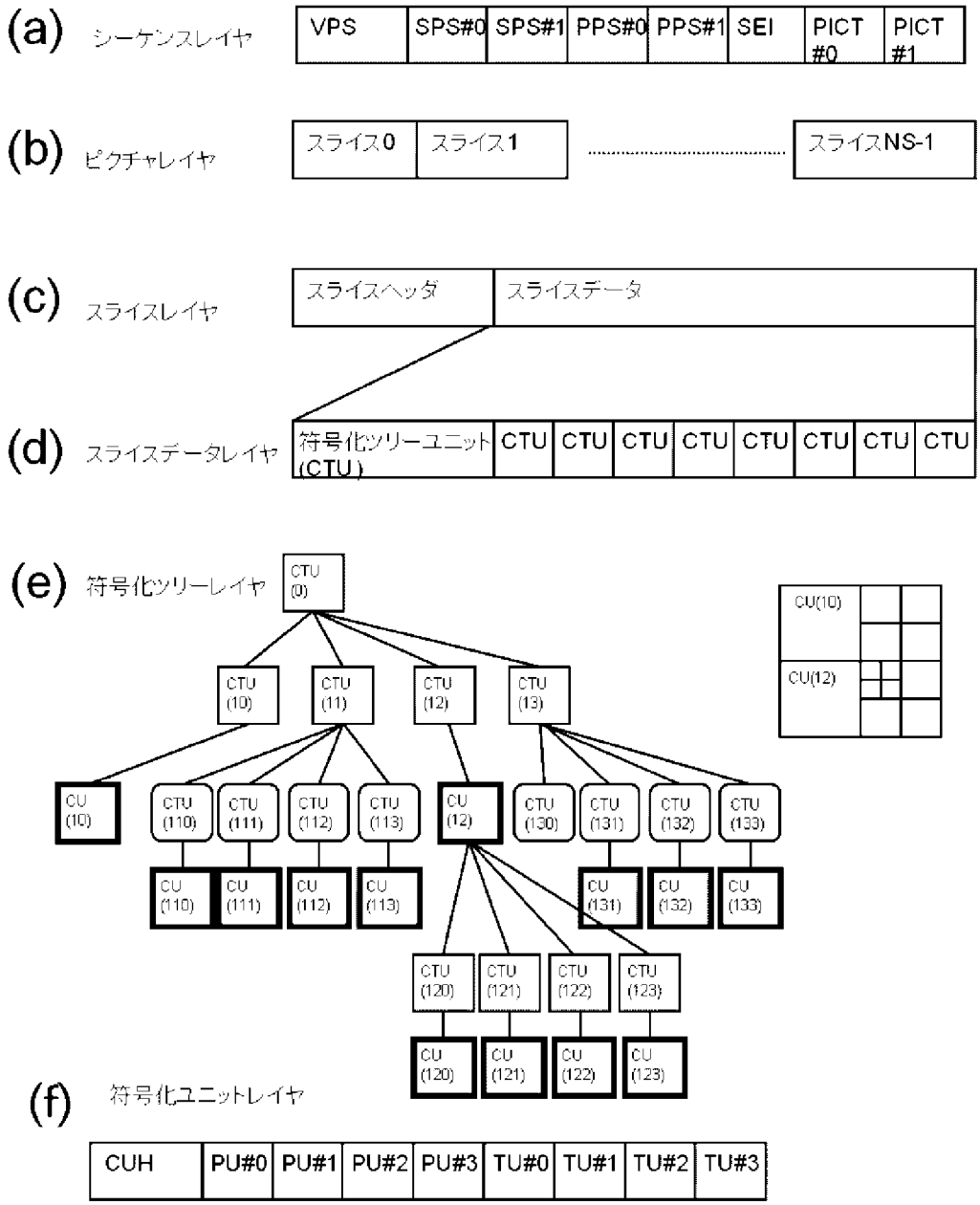
[図1]


3095
DBBP予測部
30951
DBBP
画像補間部
predSamplesA
predSamplesB
30953
画像
合成部
3036
predSamplesLX
30952
セグメンテーション部
segMask
30954
DBBP
分割モード
導出部
PartMode
303もしくは103
テクスチャ画像
デプス画像
参照ピクチャメモリ306

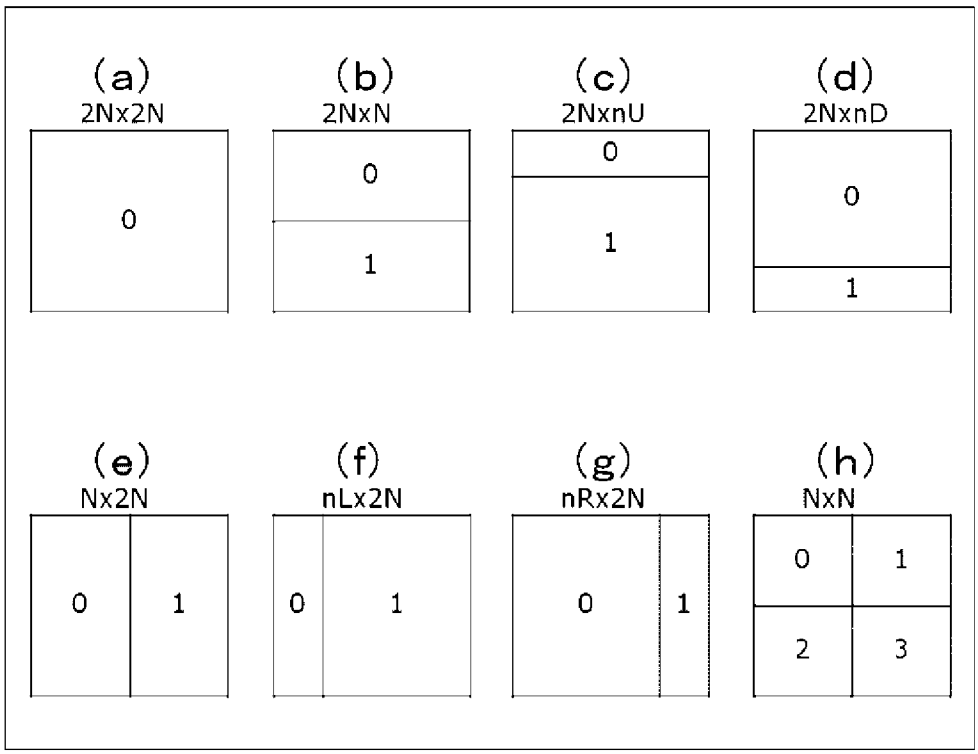
[図2]


1
T
画像符号化装置
11
Te
Te
21
画像復号装置
31
Td
画像表示装置
41

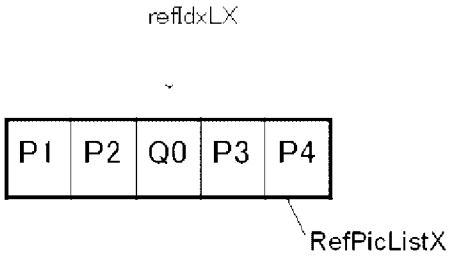
[図3]


(a) シーケンスレイヤ
VPS
SPS#0
SPS#1
PPS#0
PPS#1
SEI
PICT #0
PICT #1
(b) ピクチャレイヤ
スライス0
スライス1
スライスNS-1
(c) スライスレイヤ
スライスヘッダ
スライスデータ
(d) スライスデータレイヤ
符号化ツリーユニット (CTU)
CTU
(e) 符号化ツリーレイヤ
CTU (0)
CTU (10)
CTU (11)
CTU (12)
CTU (13)
CU (10)
CTU (110)
CTU (111)
CTU (112)
CTU (113)
CU (12)
CTU (130)
CTU (131)
CTU (132)
CTU (133)
CU (110)
CU (111)
CU (112)
CU (113)
CU (131)
CU (132)
CU (133)
CTU (120)
CTU (121)
CTU (122)
CTU (123)
CU (120)
CU (121)
CU (122)
CU (123)
CU(10)
CU(12)
(f) 符号化ユニットレイヤ
CUH
PU#0
PU#1
PU#2
PU#3
TU#0
TU#1
TU#2
TU#3

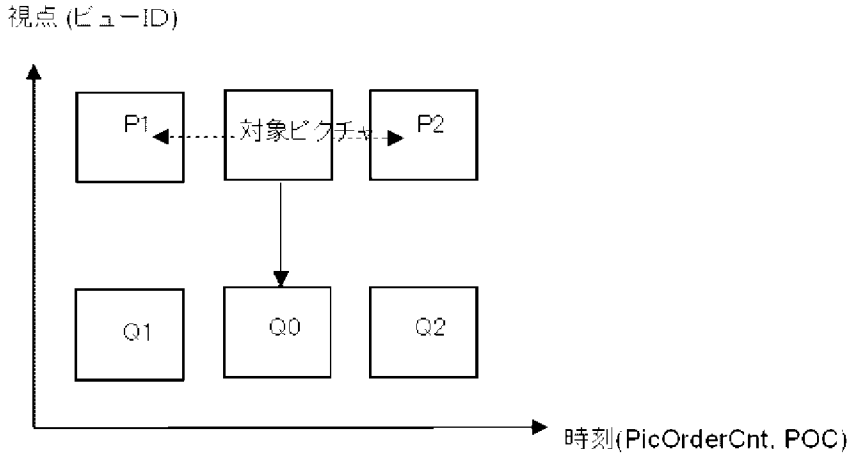
[図4]


(a)
2Nx2N
0
(b)
2NxN
0
1
(c)
2NxnU
0
1
(d)
2NxnD
0
1
(e)
Nx2N
0
1
(f)
nLx2N
0
1
(g)
nRx2N
0
1
(h)
NxN
0
1
2
3

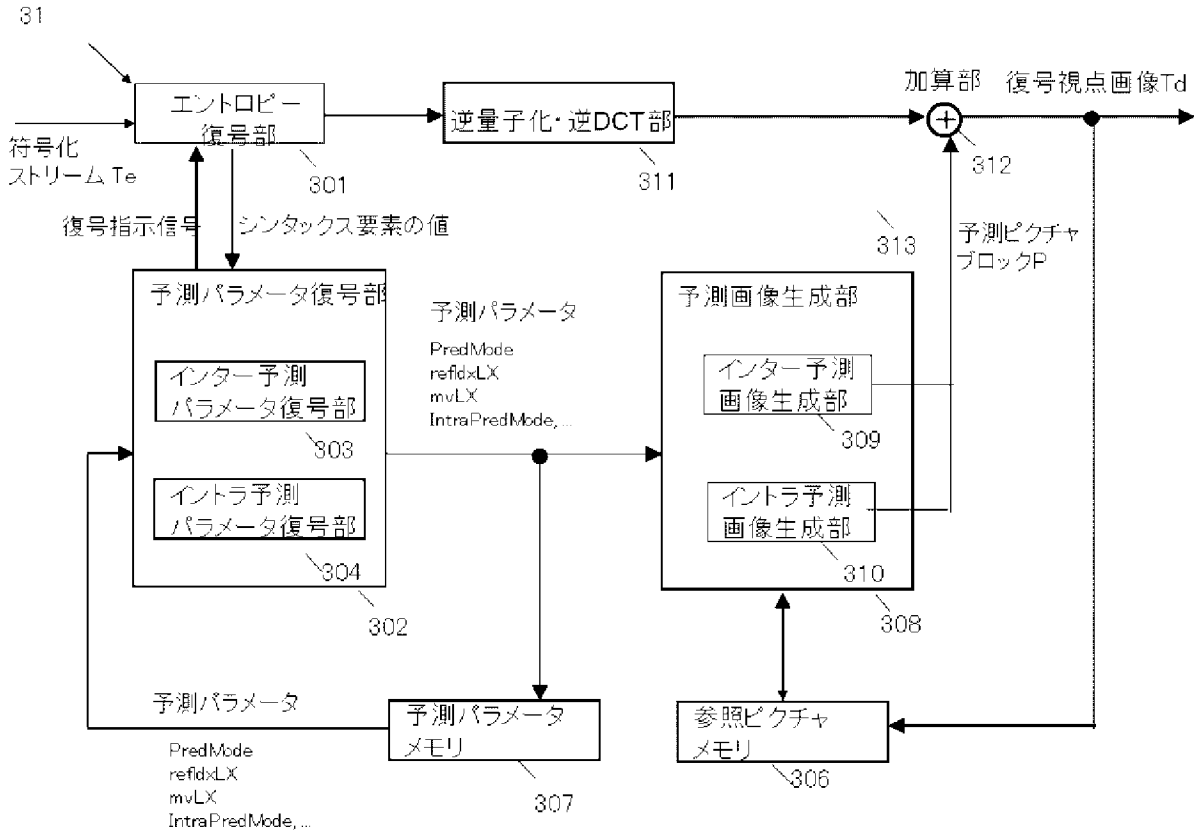
[図5]


refIdxLX
P1
P2
Q0
P3
P4
RefPicListX

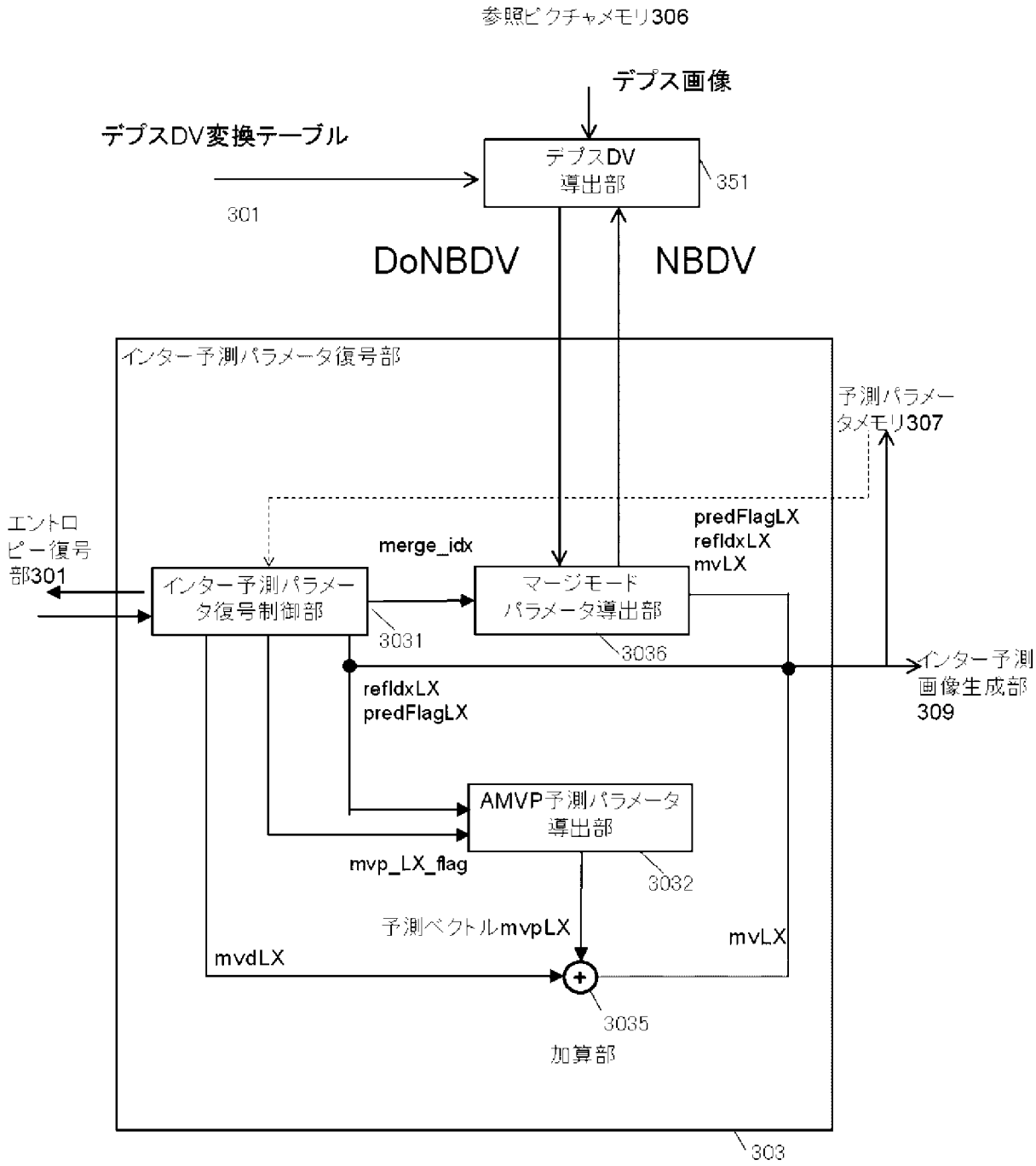
[図6]


視点 (ビューID)
P1
対象ピクチャ
P2
Q1
Q0
Q2
時刻(PicOrderCnt, POC)

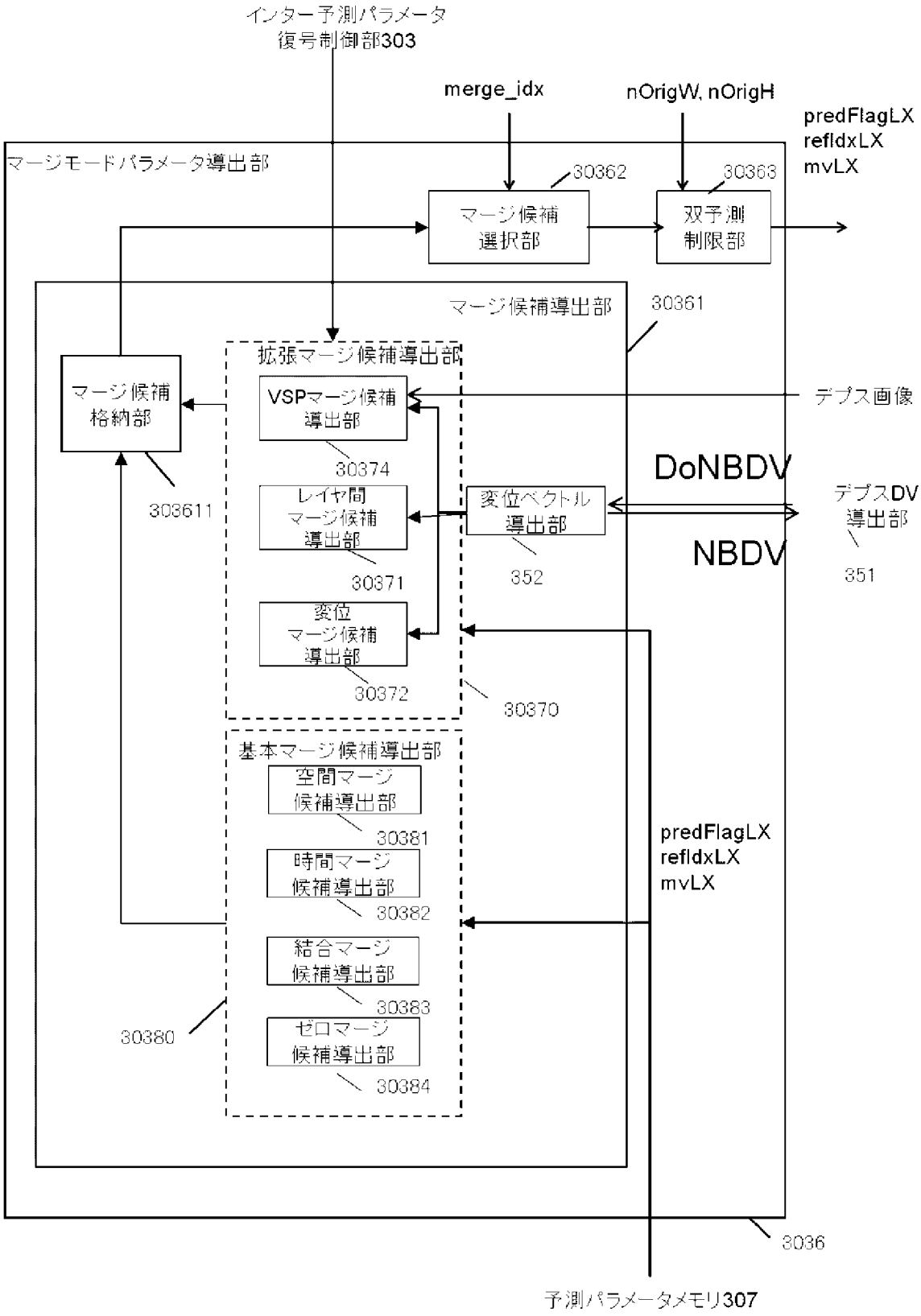
[図7]


31
エントロピー復号部
301
逆量子化・逆DCT部
311
加算部
復号視点画像Td
312
符号化ストリームTe
復号指示信号
シンタックス要素の値
313
予測ピクチャブロックP
予測パラメータ復号部
インター予測パラメータ復号部
303
イントラ予測パラメータ復号部
304
302
予測パラメータ
PredMode
refIdxLX
mvLX
IntraPredMode, ...
予測画像生成部
インター予測画像生成部
309
イントラ予測画像生成部
310
308
予測パラメータ
PredMode
refIdxLX
mvLX
IntraPredMode, ...
予測パラメータメモリ
307
参照ピクチャメモリ
306

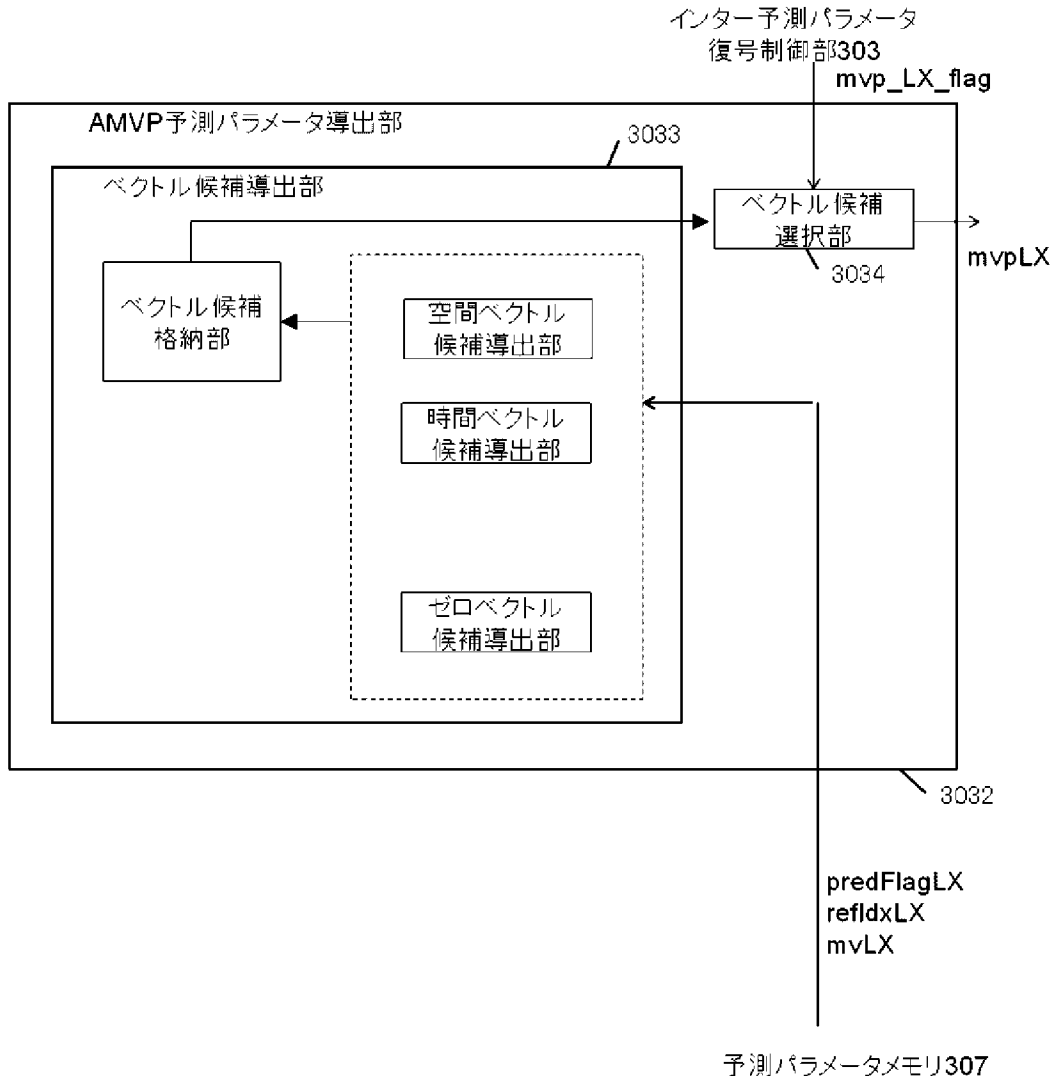
[図8]


参照ピクチャメモリ306
デプス画像
デプスDV変換テーブル
デプスDV
導出部
351
301
DoNBDV
NBDV
インター予測パラメータ復号部
予測パラメータメモリ307
エントロピー復号部301
merge_idx
predFlagLX
refIdxLX
mvLX
インター予測パラメータ復号制御部
マージモードパラメータ導出部
3031
3036
インター予測画像生成部309
refIdxLX
predFlagLX
AMVP予測パラメータ導出部
mvp_LX_flag
3032
予測ベクトルmvpLX
mvLX
mvdLX
3035
加算部
303

[図9]

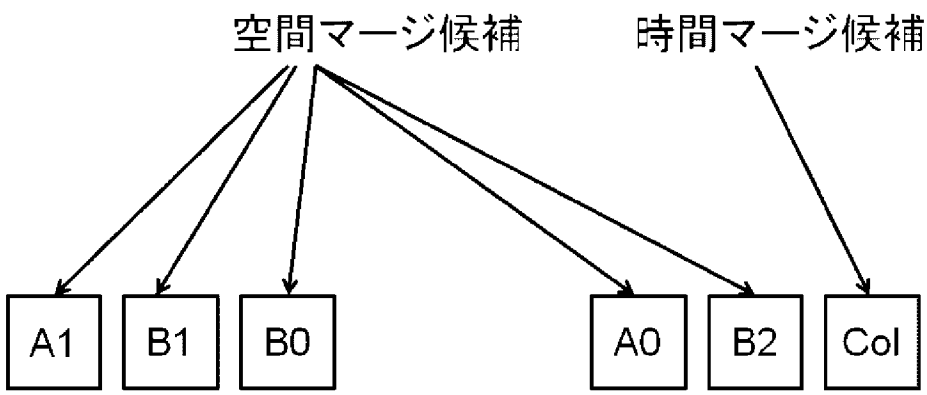

インター予測パラメータ
復号制御部303
merge_idx
nOrigW, nOrigH
predFlagLX
refIdxLX
mvLX
マージモードパラメータ導出部
30362
30363
マージ候補
選択部
双予測
制限部
マージ候補導出部
30361
拡張マージ候補導出部
マージ候補
格納部
VSPマージ候補
導出部
デプス画像
30374
DoNBDV
レイヤ間
マージ候補
導出部
変位ベクトル
導出部
デプスDV
導出部
NBDV
30371
352
351
変位
マージ候補
導出部
30372
30370
基本マージ候補導出部
空間マージ
候補導出部
30381
時間マージ
候補導出部
30382
結合マージ
候補導出部
30383
ゼロマージ
候補導出部
30384
30380
303611
predFlagLX
refIdxLX
mvLX
3036
予測パラメータメモリ307

[図10]

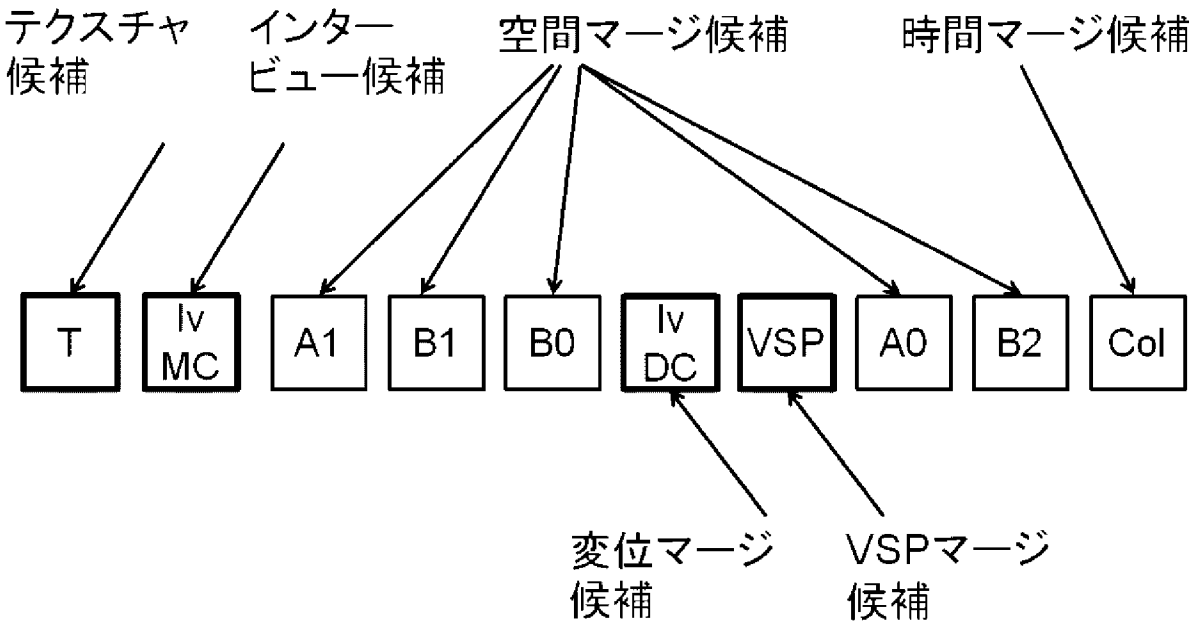

インター予測パラメータ
復号制御部303
mvp_LX_flag
AMVP予測パラメータ導出部
3033
ベクトル候補導出部
ベクトル候補
選択部
3034
mvpLX
ベクトル候補
格納部
空間ベクトル
候補導出部
時間ベクトル
候補導出部
ゼロベクトル
候補導出部
3032
predFlagLX
refIdxLX
mvLX
予測パラメータメモリ307

[図11]

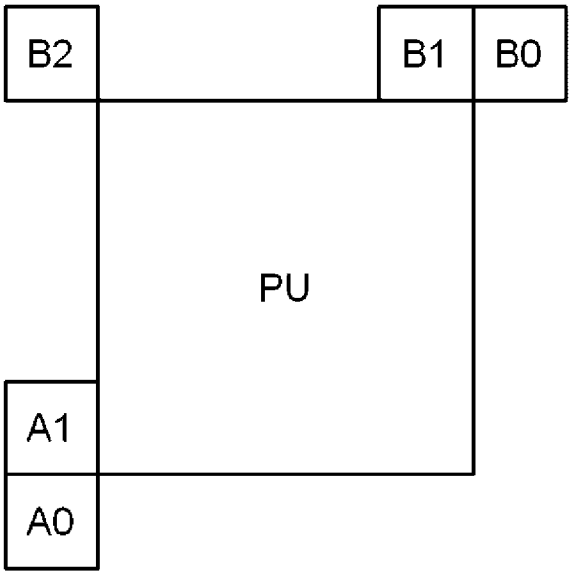
(a)


空間マージ候補
時間マージ候補
A1
B1
B0
A0
B2
Col

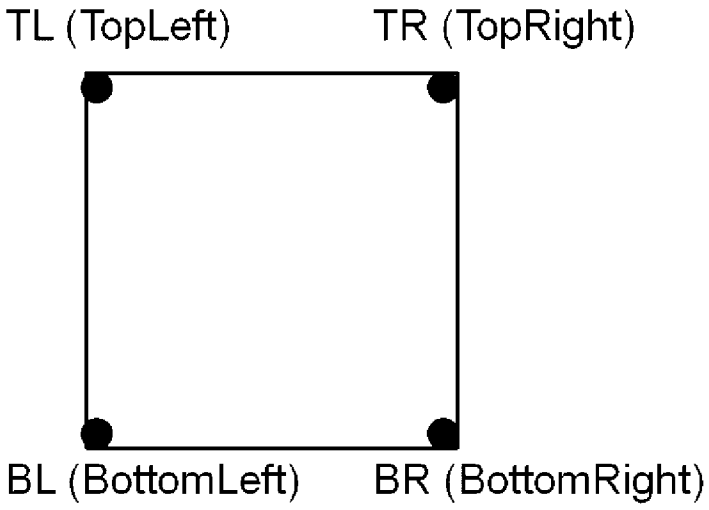
(b)


テクスチャ候補
インタービュー候補
空間マージ候補
時間マージ候補
T
Iv MC
A1
B1
B0
Iv DC
VSP
A0
B2
Col
変位マージ候補
VSPマージ候補

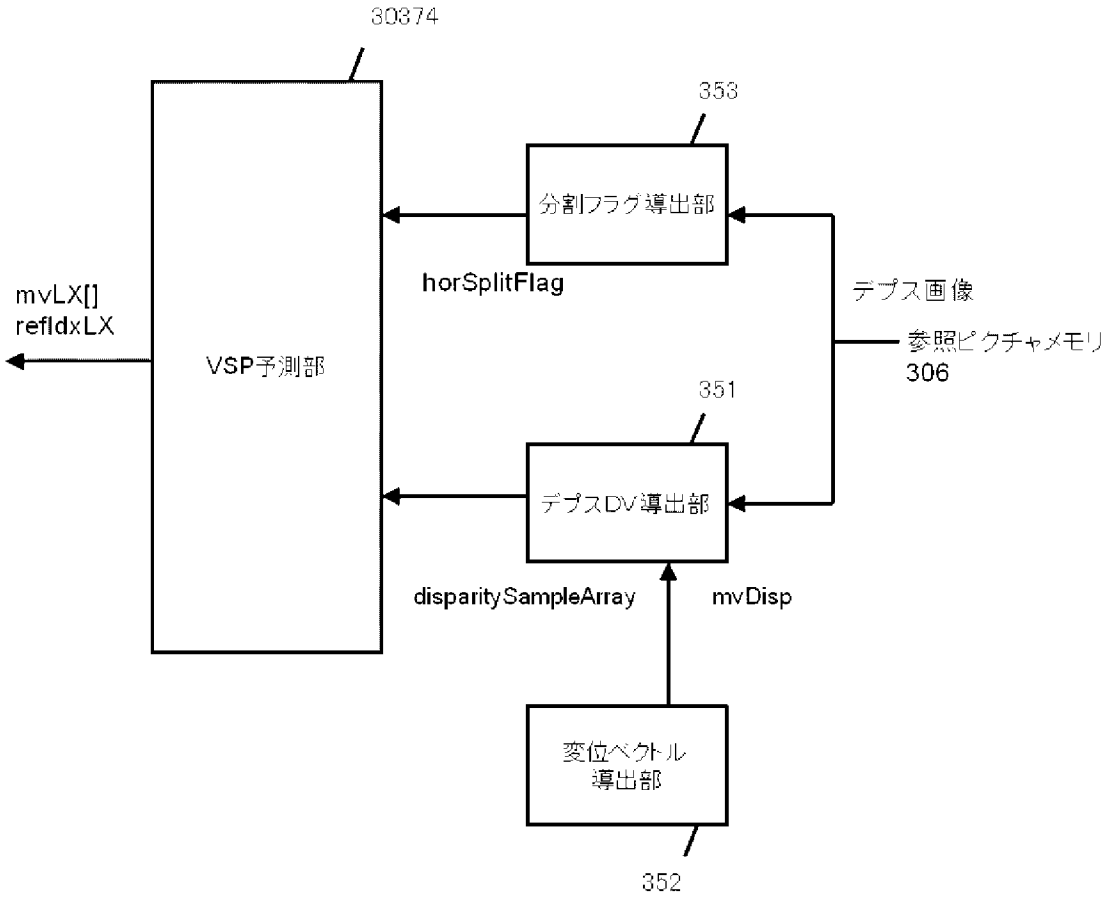
[図12]


B2
B1
B0
PU
A1
A0

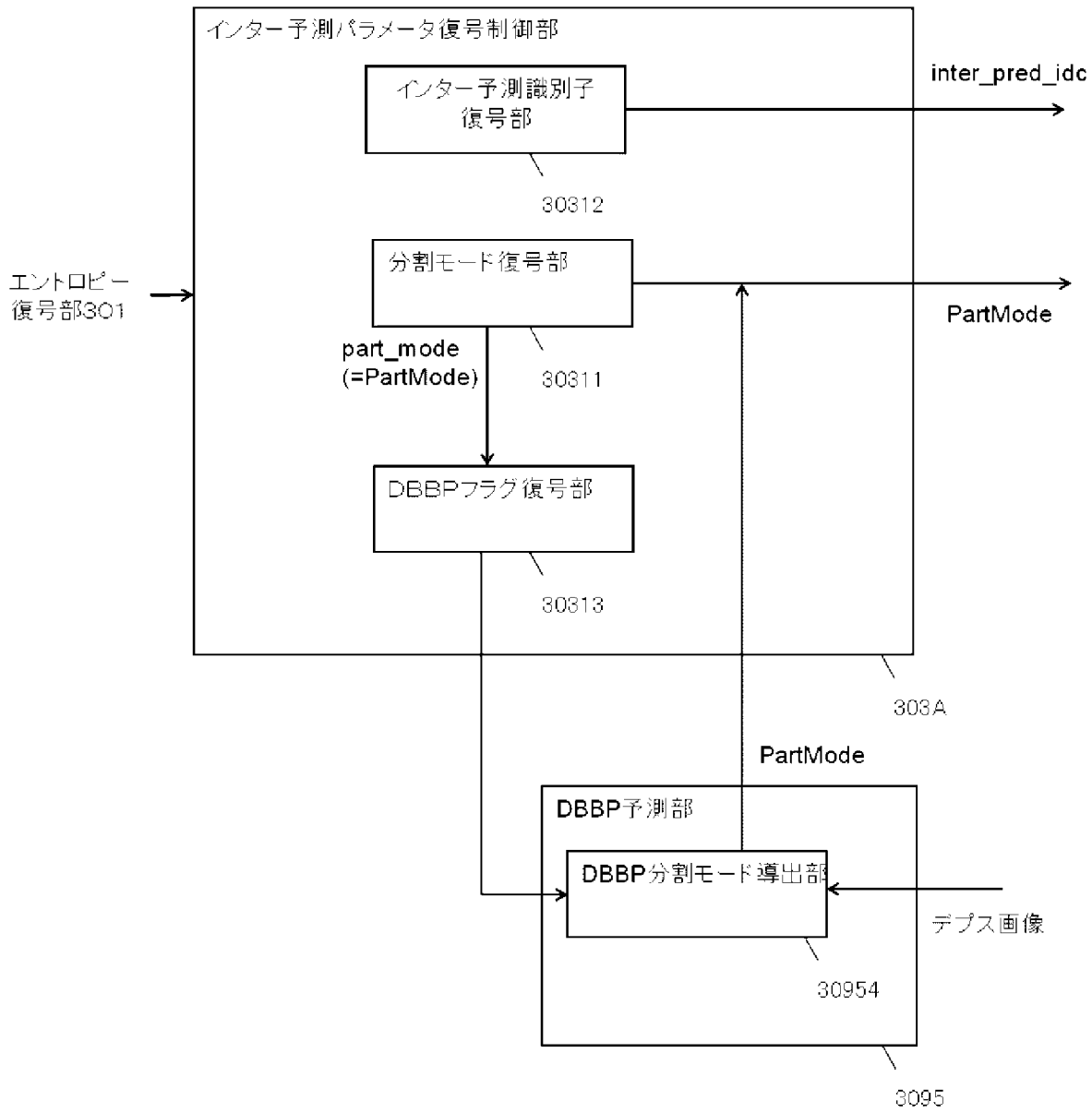
[図13]


TL (TopLeft)
TR (TopRight)
BL (BottomLeft)
BR (BottomRight)

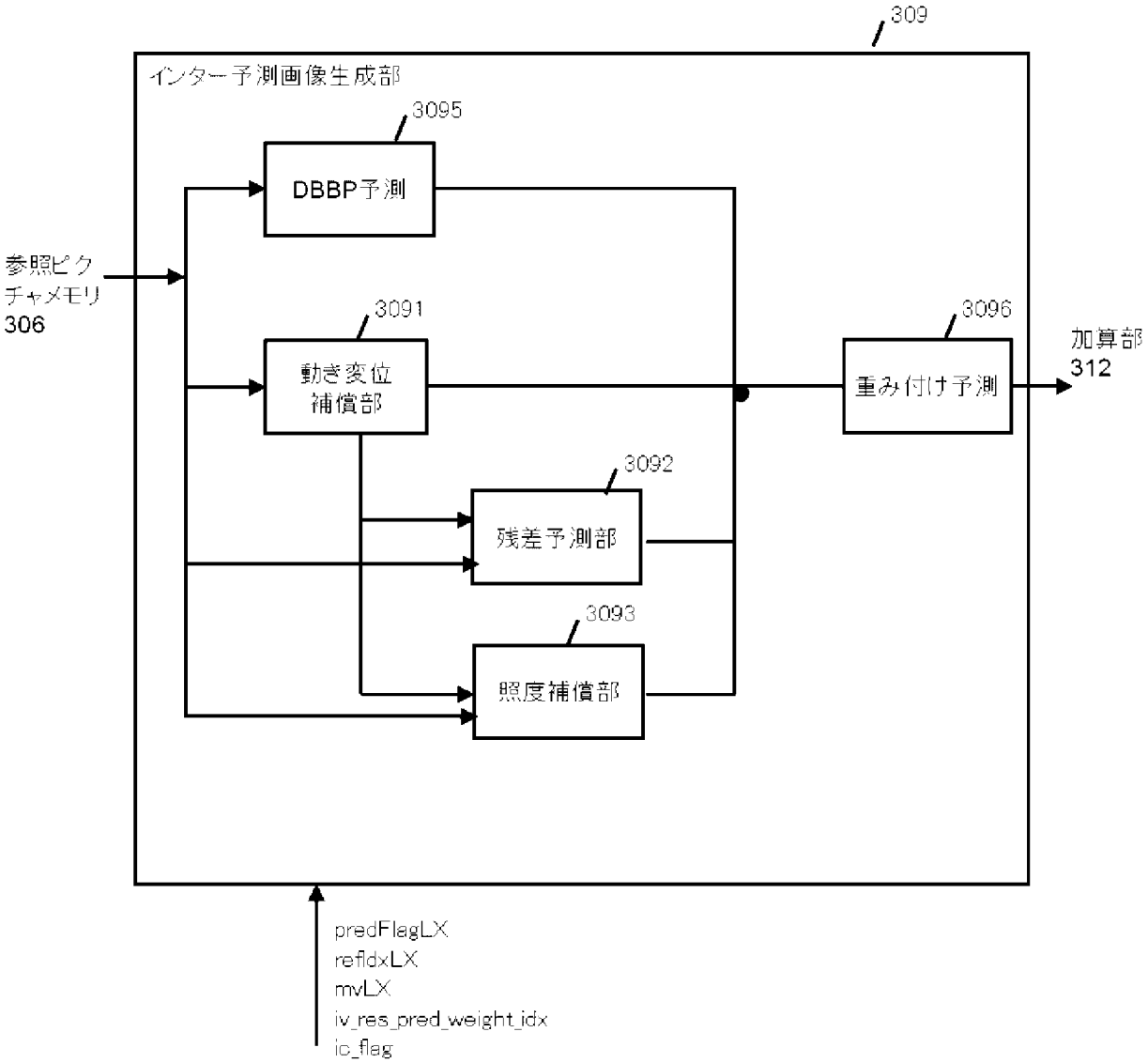
[図14]


30874
353
分割フラグ導出部
horSplitFlag
デプス画像
参照ピクチャメモリ
306
mvLX[]
refIdxLX
VSP予測部
351
デプスDV導出部
disparitySampleArray
mvDisp
変位ベクトル
導出部
352

[図15]

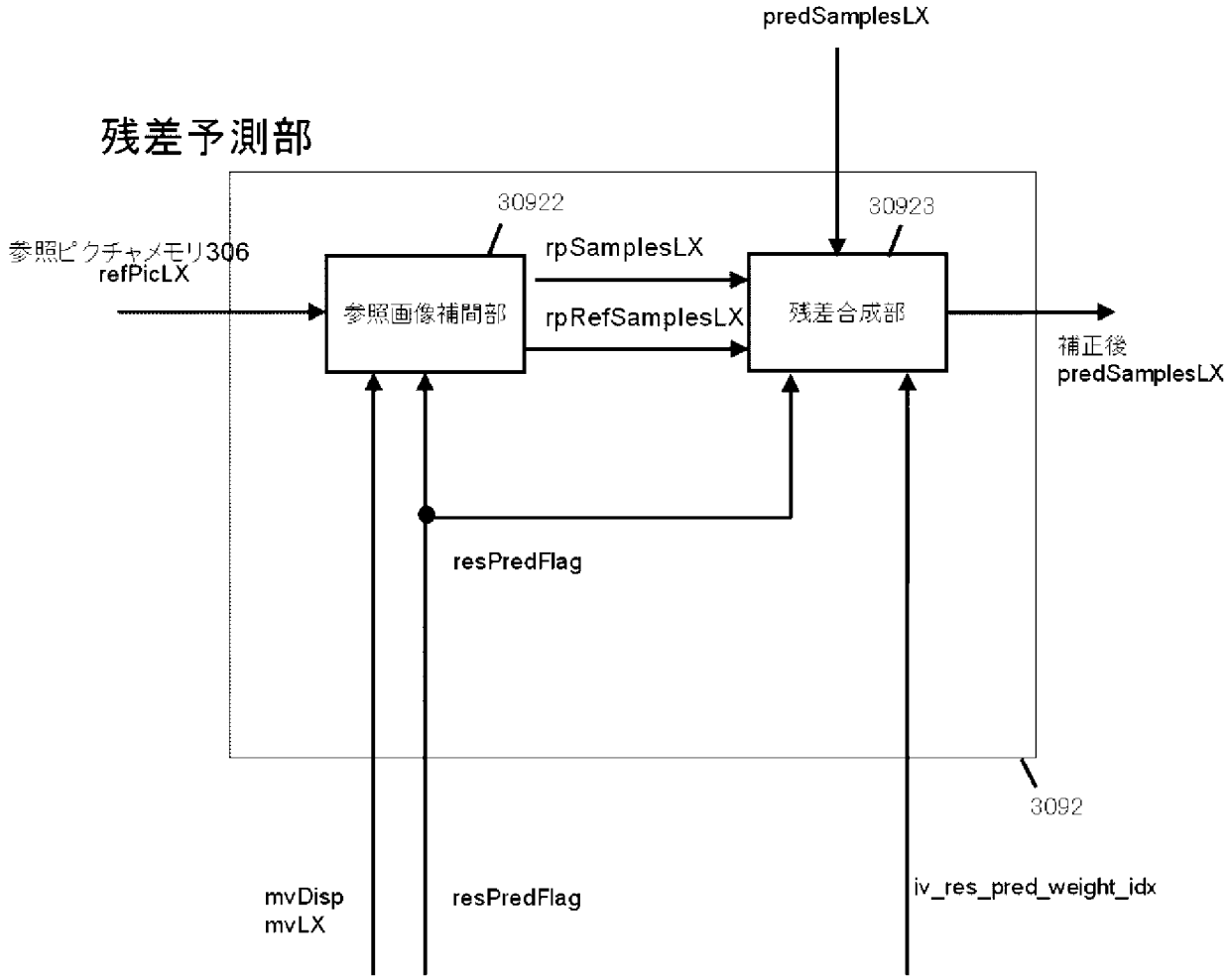

インター予測パラメータ復号制御部
インター予測識別子
復号部
inter_pred_idc
30312
分割モード復号部
エントロピー
復号部301
PartMode
part_mode
(=PartMode)
30311
DBBPフラグ復号部
30313
308A
PartMode
DBBP予測部
DBBP分割モード導出部
デプス画像
30954
3095

[図16]

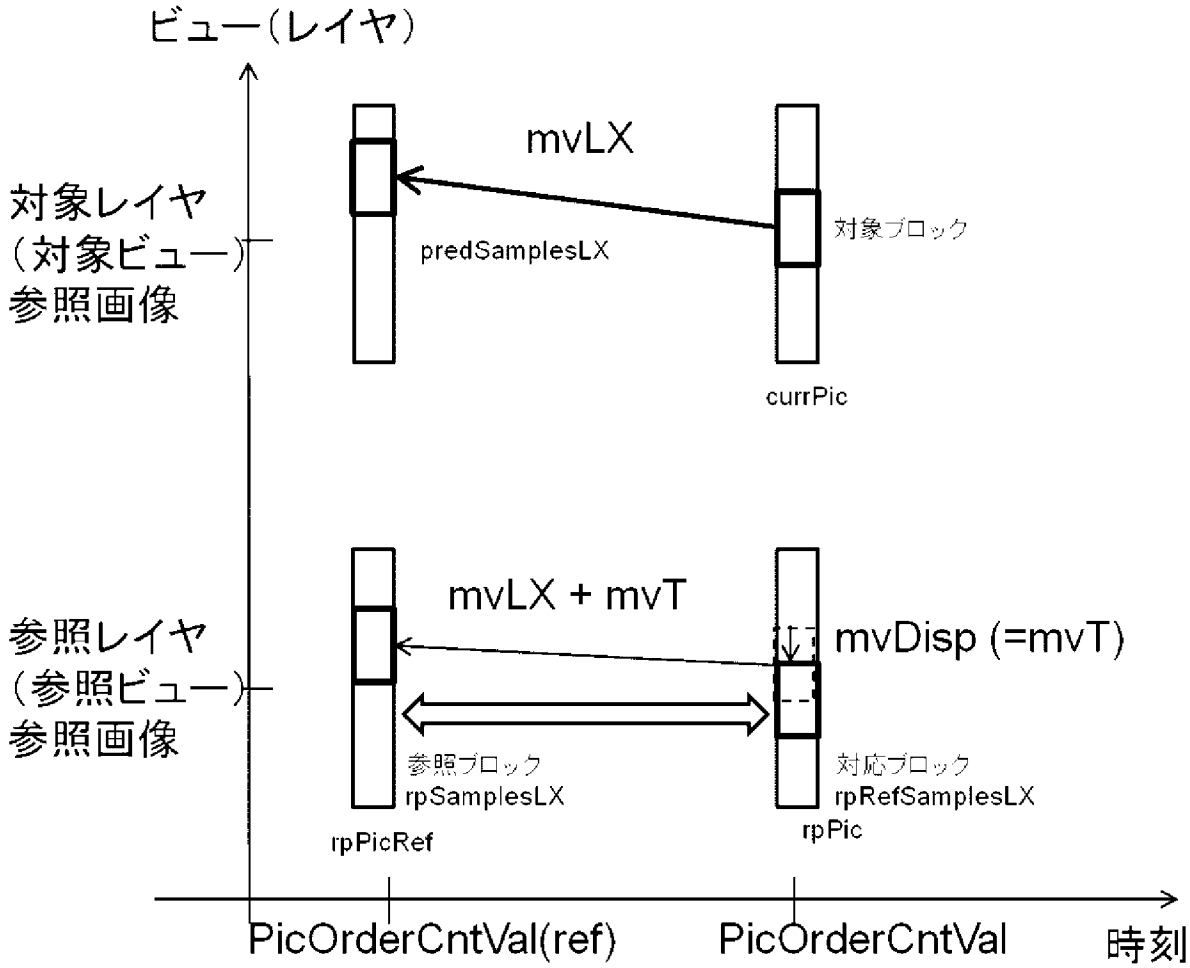


インター予測パラメータ復号部303

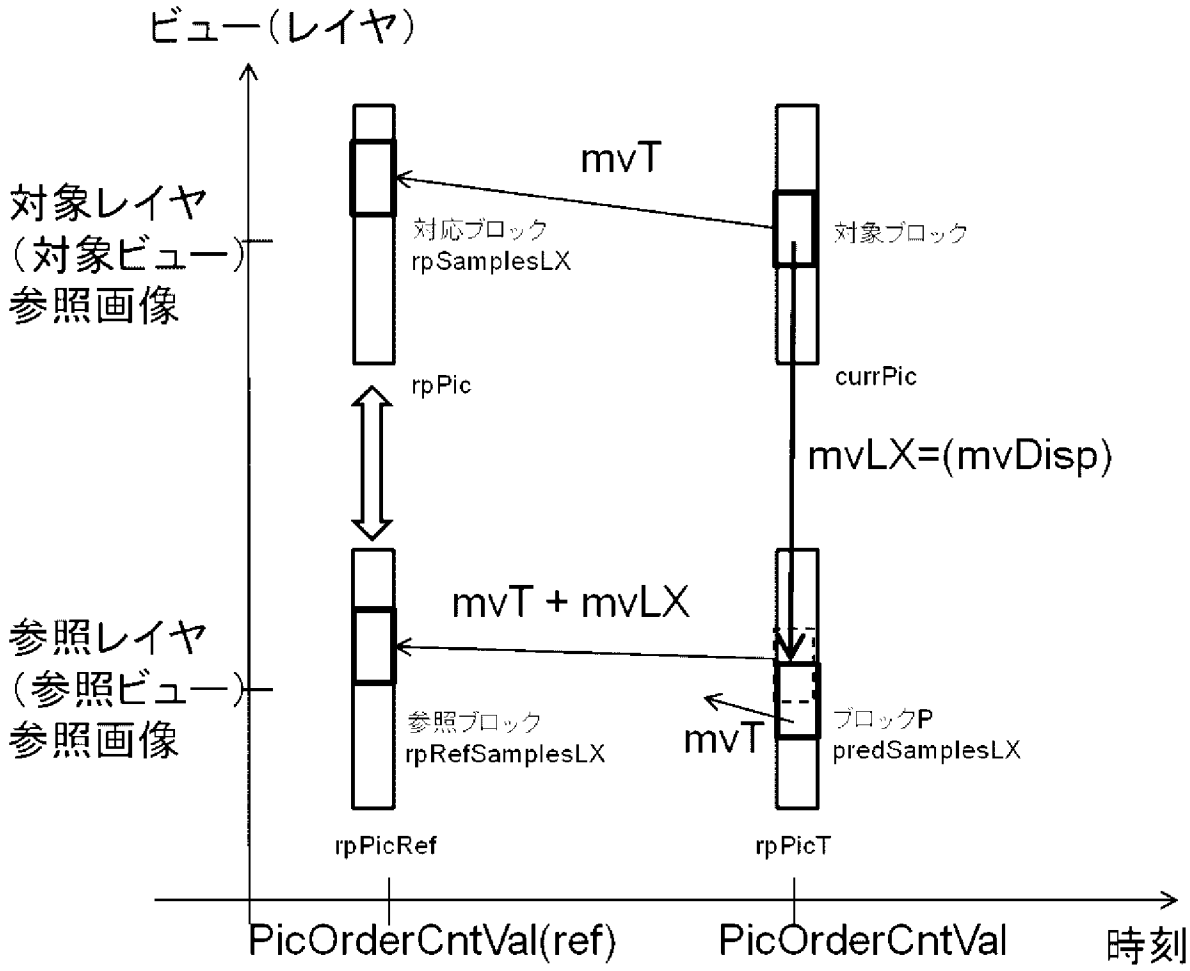
[図17]


predSamplesLX
残差予測部
30922
30923
参照ピクチャメモリ306
refPicLX
参照画像補間部
rpSamplesLX
rpRefSamplesLX
残差合成部
補正後
predSamplesLX
resPredFlag
3092
mvDisp
mvLX
resPredFlag
iv_res_pred_weight_idx

[図18]


ビュー（レイヤ）
対象レイヤ
（対象ビュー）
参照画像
mvLX
predSamplesLX
対象ブロック
currPic
参照レイヤ
（参照ビュー）
参照画像
mvLX + mvT
mvDisp (=mvT)
参照ブロック
rpSamplesLX
対応ブロック
rpRefSamplesLX
rpPicRef
rpPic
PicOrderCntVal(ref)
PicOrderCntVal
時刻

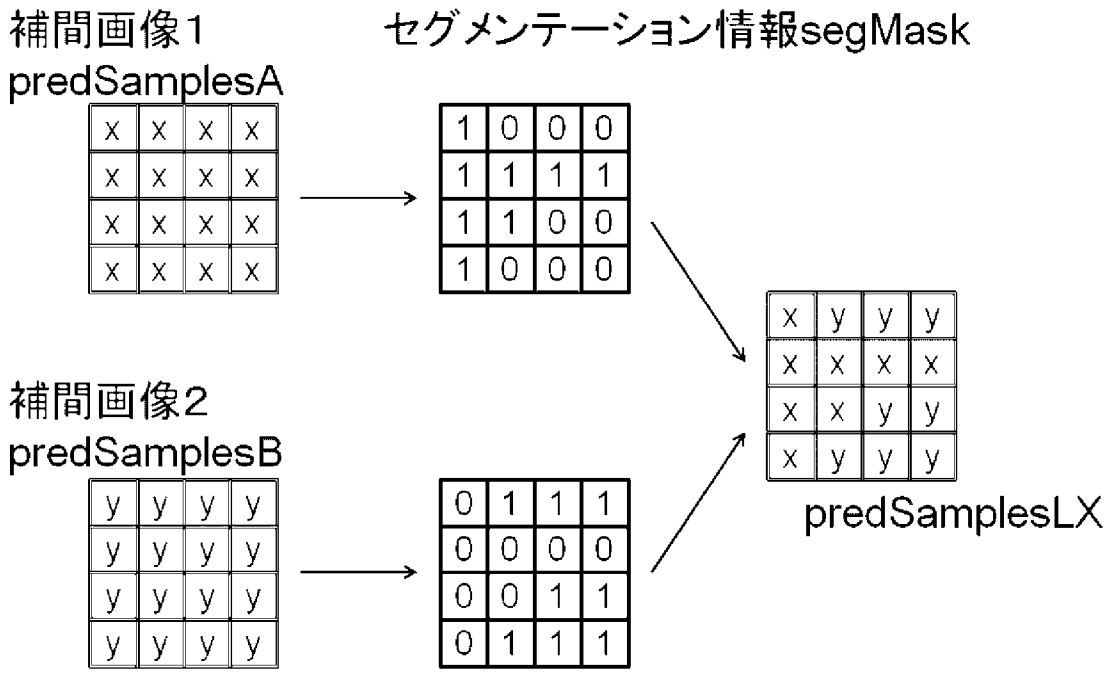
[図19]


ビュー（レイヤ）
対象レイヤ
（対象ビュー）
参照画像
参照レイヤ
（参照ビュー）
参照画像
mvT
対応ブロック
rpSamplesLX
対象ブロック
rpPic
currPic
mvLX=(mvDisp)
mvT + mvLX
参照ブロック
rpRefSamplesLX
mvT
ブロックP
predSamplesLX
rpPicRef
rpPicT
PicOrderCntVal(ref)
PicOrderCntVal
時刻

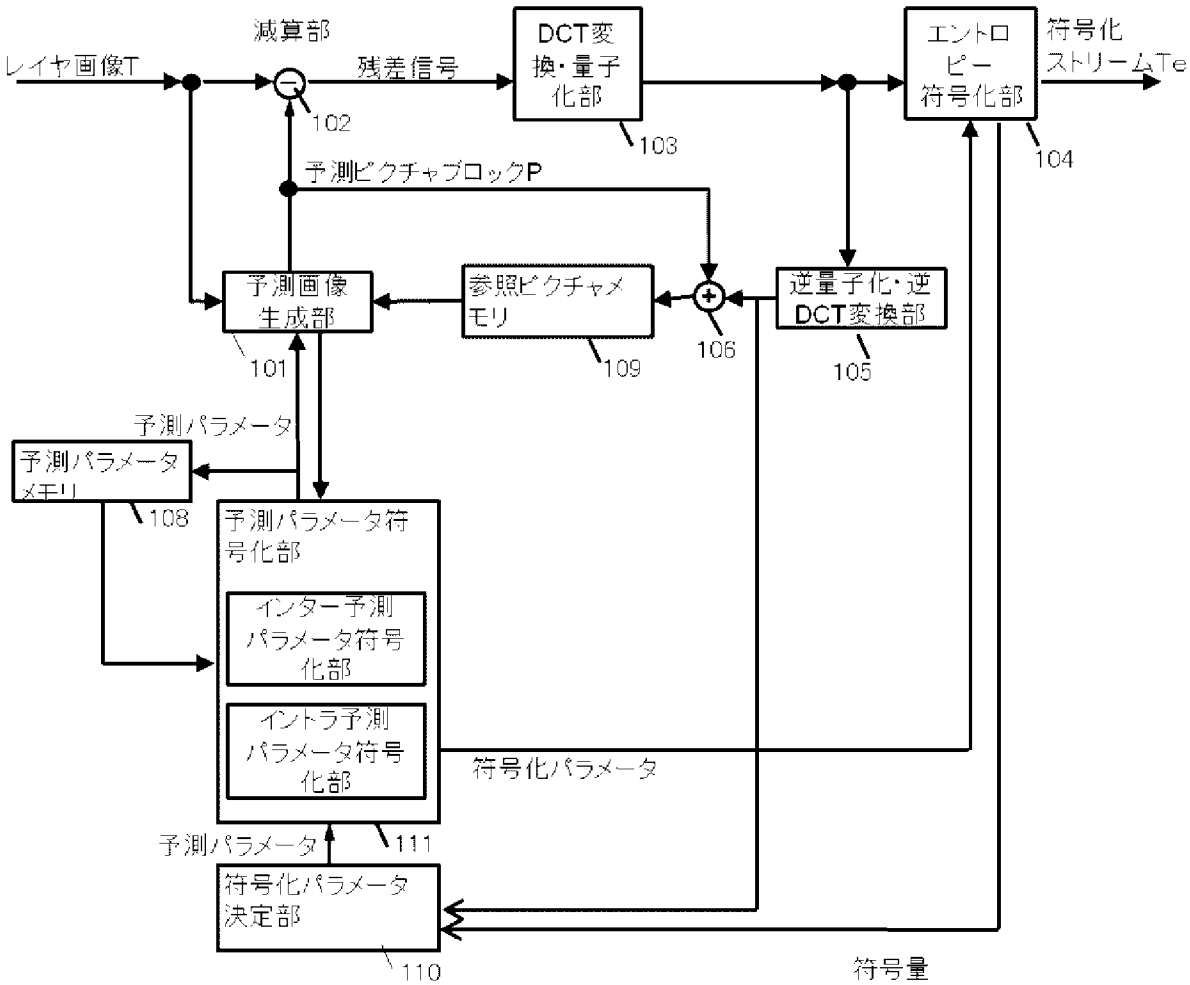
[図20]

coding_unit(x0, y0, log2CbSize , ctDepth) {	Descriptor	
...		
if(slice_type != I)		
cu_skip_flag[x0][y0]	ae(v)	← SE1001
nCbS = (1 << log2CbSize)		
if(cu_skip_flag[x0][y0])		
prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS)		
else {		
if(slice_type != I)		
pred_mode_flag	ae(v)	← SE1002
if((CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA || log2CbSize == MinCbLog2SizeY) && !predPartModeFlag)		
part_mode	ae(v)	← SE1003
if(depth_based_blk_part_flag[nuh_layer_id] && PartMode == PART_2NxN)		
dbbp_flag[x0][y0]	u(1)	← SE1004
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {		
...		
}		
} else {		
if(PartMode == PART_2Nx2N)		
prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS)		
else if(PartMode == PART_2NxN) {		
prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS / 2)		
prediction_unit(x0, y0 + (nCbS / 2), nCbS, nCbS / 2)		
} else if(PartMode == PART_Nx2N) {		
prediction_unit(x0, y0, nCbS / 2, nCbS)		
prediction_unit(x0 + (nCbS / 2), y0, nCbS / 2, nCbS)		
} else if(PartMode == PART_2NxnU) {		
prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS / 4)		
prediction_unit(x0, y0 + (nCbS / 4), nCbS, nCbS * 3 / 4)		
} else if(PartMode == PART_2NxnD) {		
prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS * 3 / 4)		
prediction_unit(x0, y0 + (nCbS * 3 / 4), nCbS, nCbS / 4)		
} else if(PartMode == PART_nLx2N) {		
prediction_unit(x0, y0, nCbS / 4, nCbS)		
prediction_unit(x0 + (nCbS / 4), y0, nCbS * 3 / 4, nCbS)		
} else if(PartMode == PART_nRx2N) {		
prediction_unit(x0, y0, nCbS * 3 / 4, nCbS)		
prediction_unit(x0 + (nCbS * 3 / 4), y0, nCbS / 4, nCbS)		
} else { /* PART_NxN */		
prediction_unit(x0, y0, nCbS / 2, nCbS / 2)		
prediction_unit(x0 + (nCbS / 2), y0, nCbS / 2, nCbS / 2)		
prediction_unit(x0, y0 + (nCbS / 2), nCbS / 2, nCbS / 2)		
prediction_unit(x0 + (nCbS / 2), y0 + (nCbS / 2), nCbS / 2, nCbS / 2)		
}		
}		
}		
cu_extension(x0, y0)		
if(!cu_skip_flag[x0][y0]) {		
if(!pcm_flag[x0][y0] && !sdc_flag[x0][y0]) {		
if(CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA && !(PartMode == PART_2Nx2N && merge_flag[x0][y0]))		
rqt_root_cbf	ae(v)	
if(rqt_root_cbf) {		
MaxTrafoDepth = (CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA ? (max_transform_hierarchy_depth_intra + IntraSplitFlag) : max_transform_hierarchy_depth_inter)		
transform_tree(x0, y0, x0, y0, log2CbSize, 0, 0)		
}		
}		
}		
}		

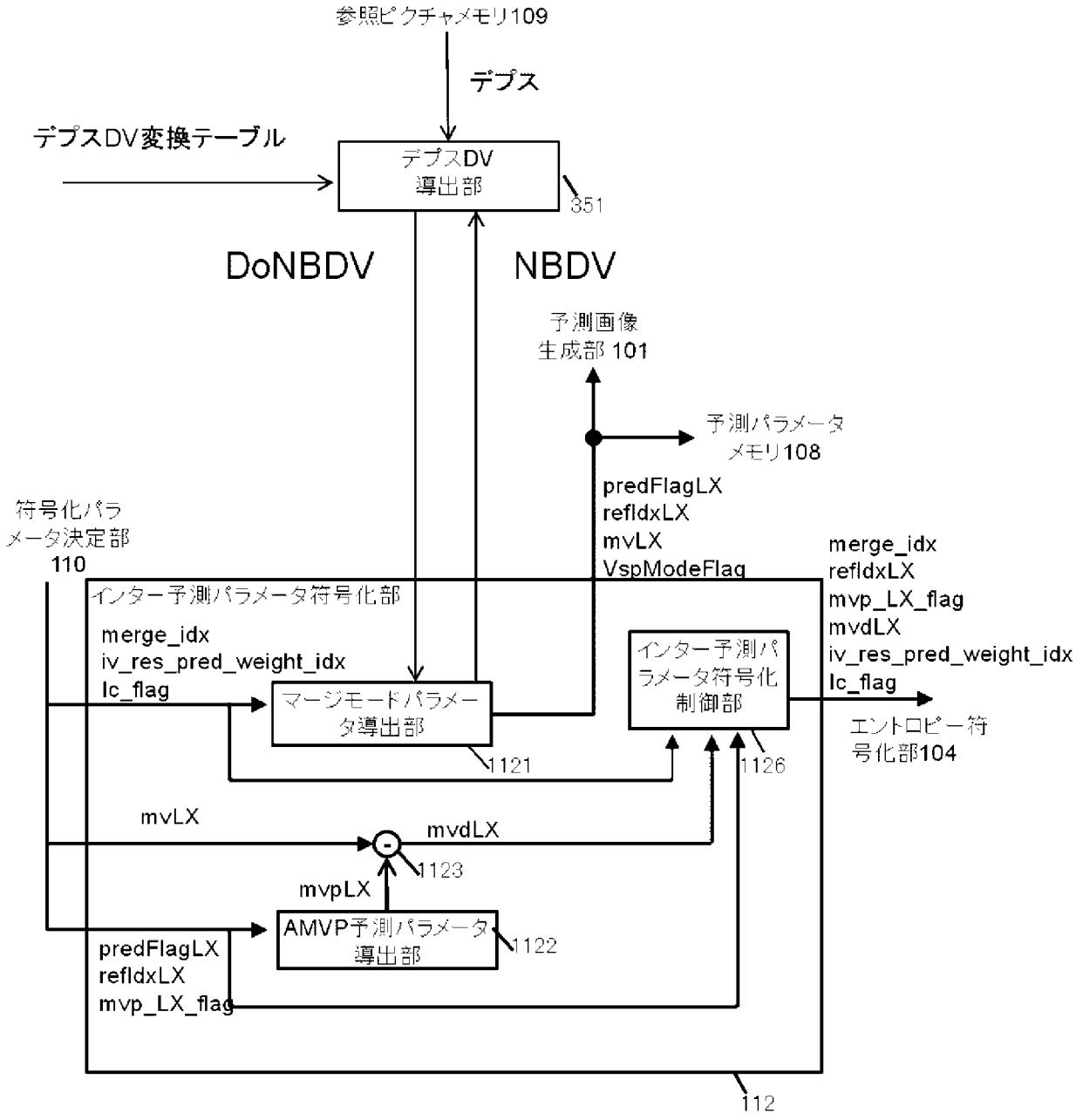
[図21]


補間画像1
predSamplesA
セグメンテーション情報segMask
補間画像2
predSamplesB
predSamplesLX

[図22]


減算部
レイヤ画像T
残差信号
DCT変換・量子化部
エントロピー符号化部
符号化ストリームTe
102
103
104
予測ピクチャブロックP
予測画像生成部
参照ピクチャメモリ
逆量子化・逆DCT変換部
101
109
106
105
予測パラメータ
予測パラメータメモリ
108
予測パラメータ符号化部
インター予測パラメータ符号化部
イントラ予測パラメータ符号化部
符号化パラメータ
予測パラメータ
111
符号化パラメータ決定部
110
符号量

[図23]


参照ピクチャメモリ109
デプス
デプスDV変換テーブル
デプスDV
導出部
351
DoNBDV
NBDV
予測画像
生成部 101
予測パラメータ
メモリ108
predFlagLX
refIdxLX
mvLX
VspModeFlag
符号化パラ
メータ決定部
110
インター予測パラメータ符号化部
merge_idx
iv_res_pred_weight_idx
Ic_flag
マージモードパラメータ導出部
1121
インター予測パラメータ符号化制御部
1126
merge_idx
refIdxLX
mvp_LX_flag
mvdLX
iv_res_pred_weight_idx
Ic_flag
エントロピー符号化部104
mvLX
mvdLX
1123
mvpLX
AMVP予測パラメータ導出部
1122
predFlagLX
refIdxLX
mvp_LX_flag
112

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/067787

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04N19/117(2014.01)i, *H04N19/159*(2014.01)i, *H04N19/176*(2014.01)i, *H04N19/182*(2014.01)i, *H04N19/597*(2014.01)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)
H04N19/00-19/98

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 1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

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.
A	Jin Young Lee et al., "Partition boundary filtering in DBBP", Joint Collaborative Team on 3D Video Coding Extensions of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 8th Meeting: Valencia, ES, 29 March - 4 April 2014, [JCT3V-H0104]	1-9
A	Min Woo Park et al., "Simplification of DBBP in 3D-HEVC", Joint Collaborative Team on 3D Video Coding Extensions of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 8th Meeting: Valencia, ES, 29 March - 4 April 2014, [JCT3V-H0068]	1-9

☐ 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	Date of mailing of the international search report
05 August 2015 (05.08.15)	18 August 2015 (18.08.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０６７７８７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04N19/117(2014.01)i, H04N19/159(2014.01)i, H04N19/176(2014.01)i, H04N19/182(2014.01)i, H04N19/597(2014.01)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.　H04N19/00-19/98

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　１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２０１５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
A	Jin Young Lee et al., "Partition boundary filtering in DBBP", Joint Collaborative Team on 3D Video Coding Extensions of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 8th Meeting: Valencia, ES, 29 March - 4 April 2014, [JCT3V-H0104]	１－９
A	Min Woo Park et al., "Simplification of DBBP in 3D-HEVC", Joint Collaborative Team on 3D Video Coding Extensions of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 8th Meeting: Valencia, ES, 29 March - 4 April 2014, [JCT3V-H0068]	１－９

☐　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
０５．０８．２０１５	１８．０８．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
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

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｃ　３２４１
坂東　大五郎
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５４１