

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年12月6日(06.12.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/164908 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 7/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/003496
- (22) 国際出願日: 2012年5月29日(29.05.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
61/491,381 2011年5月31日(31.05.2011) US
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 杉尾 敏康 (SUGIO, Toshiyasu). 西 孝啓 (NISHI, Takahiro). 柴原 陽司 (SHIBAHARA, Youji). 谷川 京子 (TANIKAWA, Kyoko). 笹井 寿郎 (SASAI, Hisao). 松延 徹 (MATSUNOBU, Toru).
- (74) 代理人: 新居 広守 (NIJ, Hiromori); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目3番10号タナ

カ・イトーピア新大阪ビル6階新居国際特許事務所内 Osaka (JP).

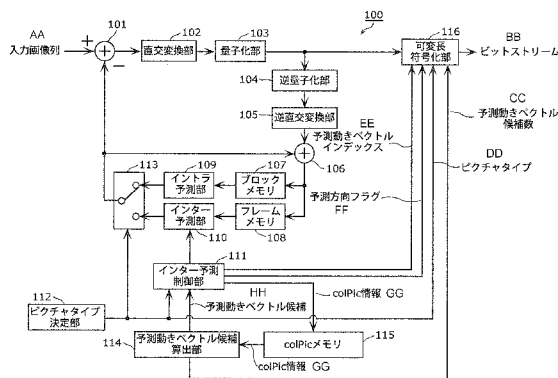
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: VIDEO ENCODING METHOD, VIDEO ENCODING DEVICE, VIDEO DECODING METHOD, VIDEO DECODING DEVICE, AND VIDEO ENCODING/DECODING DEVICE

(54) 発明の名称: 動画像符号化方法、動画像符号化装置、動画像復号化方法、動画像復号化装置、および動画像符号化復号化装置

[図13]



- 102 Orthogonal transform unit
103 Quantization unit
104 Inverse quantization unit
105 Inverse orthogonal transform unit
107 Block memory
109 Intra-prediction unit
110 Inter-prediction unit
111 Inter-prediction control unit
112 Picture type determination unit
114 Predicted motion vector candidate calculation unit
115 colPic memory
116 Variable length encoding unit
AA Input image sequence
BB Bit stream
CC Number of predicted motion vector candidates
DD Picture type
EE Predicted motion vector index
FF Predicted direction flag
GG colPic information
HH Predicted motion vector candidates

(57) Abstract: This video encoding device (100) is provided with: a predicted motion vector candidate calculation unit (114) that calculates predicted motion vector candidates and the number of predicted motion vector candidates; an inter-prediction control unit (111) that selects the optimal predicted motion vector candidate; and a variable-length encoding unit (116) that sets the number of predicted motion vector candidates to a list size for predicted motion vector candidates, and allocates a bit sequence that is in accordance with the list size for predicted motion vector candidates to a predicted motion vector index used in motion vector encoding, performing variable length encoding.

(57) 要約: 動画像符号化装置(100)は、予測動きベクトル候補および予測動きベクトル候補数を算出する予測動きベクトル候補算出部(114)と、最適な予測動きベクトル候補を選択するインター予測制御部(111)と、予測動きベクトル候補数を予測動きベクトル候補リストサイズに設定し、動きベクトル符号化に用いた予測動きベクトルインデックスに、予測動きベクトル候補リストサイズに応じたビット列を割り当てて可変長符号化を行う可変長符号化部(116)とを備える。



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：

動画像符号化方法、動画像符号化装置、動画像復号化方法、動画像復号化装置、および動画像符号化復号化装置

技術分野

[0001] 本発明は、動画像符号化方法および動画像復号化方法に関する。

背景技術

[0002] 動画像符号化処理では、一般に、動画像が有する空間方向および時間方向の冗長性を利用して情報量の圧縮が行われる。ここで一般に、空間方向の冗長性を利用する方法としては、周波数領域への変換が用いられる。また、時間方向の冗長性を利用する方法としては、ピクチャ間予測（以降、「インター予測」と呼ぶ）符号化処理が用いられる。インター予測符号化処理では、あるピクチャを符号化する際に、符号化対象ピクチャに対して表示時間順で前方または後方にある符号化済みのピクチャが、参照ピクチャとして用いられる。そして、その参照ピクチャに対する符号化対象ピクチャの動き検出により、動きベクトルが導出される。そして、導出された動きベクトルに基づいて動き補償を行って得られた予測画像データと符号化対象ピクチャの画像データとの差分を算出することにより、時間方向の冗長性が取り除かれる（例えば、非特許文献1参照）。ここで、動き検出では、符号化ピクチャ内の符号化対象ブロックと、参照ピクチャ内のブロックとの差分値を算出し、最も差分値の小さい参照ピクチャ内のブロックが参照ブロックとして決定される。そして、符号化対象ブロックと、参照ブロックとを用いて、動きベクトルが検出される。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：ITU-T Recommendation H.264「Advanced video coding for generic a

udiovisual services」、2010年3月
非特許文献2：JCT-VC, “WD3: Working Draft 3
of High-Efficiency Video Coding”, J
CTVC-E603, March 2011.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0004] しかしながら、上記従来の技術では、インター予測を用いた動画像符号化及び復号化において、符号化効率を向上させることが望まれている。
- [0005] そこで、本発明の目的は、インター予測を用いた動画像符号化及び復号化において、符号化効率を向上させることができる動画像符号化方法及び動画像復号化方法を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の一態様に係る動画像符号化方法は、符号化対象ブロックの動きベクトルを符号化する際に用いる予測動きベクトルを算出して、前記符号化対象ブロックを符号化することでビットストリームを生成する動画像符号化方法であって、符号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの符号化に用いられた動きベクトルに基づいて第1予測動きベクトル候補を導出する第1導出ステップと、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出する第2導出ステップと、前記第1予測動きベクトル候補および前記第2予測動きベクトル候補の中から前記符号化対象ブロックの前記動きベクトルの符号化に用いる前記予測動きベクトルを選択する選択ステップと、前記予測動きベクトルを特定するためのインデックスを前記ビットストリームに付加する符号化ステップとを含む。
- [0007] なお、これらの全般的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なCD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) などの記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプ

ログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

発明の効果

[0008] 本発明の一態様によれば、インター予測を用いた動画像符号化及び復号化の符号化効率を向上させることが可能になる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1A]図1 Aは、Bピクチャにおける参照ピクチャリストの一例を説明するための図である。

[図1B]図1 Bは、Bピクチャにおける予測方向0の参照ピクチャリストの一例を示す図である。

[図1C]図1 Cは、Bピクチャにおける予測方向1の参照ピクチャリストの一例を示す図である。

[図2]図2は、時間予測動きベクトルモードにおける動きベクトルを説明するための図である。

[図3]図3は、予測動きベクトル指定モードにおいて用いられる隣接ブロックの動きベクトルの一例を示す図である。

[図4]図4は、予測方向0の予測動きベクトル候補リストの一例を説明するための図である。

[図5]図5は、予測方向1の予測動きベクトル候補リストの一例を説明するための図である。

[図6]図6は、予測動きベクトルインデックスへのビット列の割り当ての一例を示す図である。

[図7]図7は、予測動きベクトル指定モードを用いる場合の符号化処理の一例を示すフローチャートである。

[図8A]図8 Aは、予測動きベクトルの算出例を示す図である。

[図8B]図8 Bは、予測動きベクトルの算出例を示す図である。

[図9]図9は、予測動きベクトル指定モードを用いて動画像を符号化する動画像符号化装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図10]図10は、予測動きベクトル指定モードを用いる場合の復号化処理の

一例を示すフローチャートである。

[図11]図 1 1 は、予測動きベクトル指定モードを用いて符号化された動画像を復号化する動画像復号化装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図12]図 1 2 は、予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加する際のシンタックスを示す図である。

[図13]図 1 3 は、実施の形態 1 に係る動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

[図14]図 1 4 は、実施の形態 1 に係る動画像符号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

[図15]図 1 5 は、実施の形態 1 における予測方向 0 の予測動きベクトル候補リストの一例を示す図である。

[図16]図 1 6 は、実施の形態 1 における予測方向 1 の予測動きベクトル候補リストの一例を示す図である。

[図17]図 1 7 は、実施の形態 1 における予測動きベクトル候補、および、予測動きベクトル候補リストサイズの算出処理を示すフローチャートである。

[図18]図 1 8 は、実施の形態 1 における予測可能候補の判定処理を示すフローチャートである。

[図19]図 1 9 は、実施の形態 1 における zero 候補の追加処理を示すフローチャートである。

[図20]図 2 0 は、実施の形態 1 における予測動きベクトル候補の選択に関する処理を示すフローチャートである。

[図21]図 2 1 は、予測方向 0 の予測動きベクトル候補リストの一例を説明するための図である。

[図22]図 2 2 は、実施の形態 2 に係る動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

[図23]図 2 3 は、実施の形態 2 に係る動画像符号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

[図24]図 2 4 は、実施の形態 3 に係る動画像復号化装置の構成を示すブロッ

ク図である。

[図25]図25は、実施の形態3に係る動画像復号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

[図26]図26は、実施の形態4に係る動画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

[図27]図27は、実施の形態4に係る動画像復号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

[図28]図28は、実施の形態5に係る動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

[図29]図29は、実施の形態5に係る動画像符号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

[図30]図30は、実施の形態5における予測方向0の予測動きベクトル候補リストの一例を示す図である。

[図31]図31は、実施の形態5における予測方向1の予測動きベクトル候補リストの一例を示す図である。

[図32]図32は、実施の形態5における予測動きベクトル候補、および、予測動きベクトル候補リストサイズの算出処理を示すフローチャートである。

[図33]図33は、実施の形態5における予測可能候補数の更新処理を示すフローチャートである。

[図34]図34は、実施の形態5における新規候補の追加処理を示すフローチャートである。

[図35]図35は、実施の形態5における予測動きベクトル候補の選択に関する処理を示すフローチャートである。

[図36]図36は、実施の形態6に係る動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

[図37]図37は、実施の形態6に係る動画像符号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

[図38]図38は、実施の形態7に係る動画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

ク図である。

[図39]図39は、実施の形態7に係る動画復号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

[図40]図40は、実施の形態7における予測可能候補数の算出処理を示すフローチャートである。

[図41]図41は、実施の形態7における予測動きベクトル候補の算出処理を示すフローチャートである。

[図42]図42は、予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加する際のシンタックスの一例を示す図である。

[図43]図43は、予測動きベクトル候補リストサイズを予測動きベクトル候補数の最大値に固定した場合のシンタックスの一例を示す図である。

[図44]図44は、実施の形態8に係る動画復号化装置の構成を示すブロック図である。

[図45]図45は、実施の形態8に係る動画復号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

[図46]図46は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムの全体構成図である。

[図47]図47は、デジタル放送用システムの全体構成図である。

[図48]図48は、テレビの構成例を示すブロック図である。

[図49]図49は、光ディスクである記録メディアに情報の読み書きを行う情報再生／記録部の構成例を示すブロック図である。

[図50]図50は、光ディスクである記録メディアの構造例を示す図である。

[図51A]図51Aは、携帯電話の一例を示す図である。

[図51B]図51Bは、携帯電話の構成例を示すブロック図である。

[図52]図52は、多重化データの構成を示す図である。

[図53]図53は、各ストリームが多重化データにおいてどのように多重化されているかを模式的に示す図である。

[図54]図54は、PESパケット列に、ビデオストリームがどのように格納

されるかを更に詳しく示した図である。

[図55]図55は、多重化データにおけるTSパケットとソースパケットの構造を示す図である。

[図56]図56は、PMTのデータ構成を示す図である。

[図57]図57は、多重化データ情報の内部構成を示す図である。

[図58]図58は、ストリーム属性情報の内部構成を示す図である。

[図59]図59は、映像データを識別するステップを示す図である。

[図60]図60は、各実施の形態の動画像符号化方法および動画像復号化方法を実現する集積回路の構成例を示すブロック図である。

[図61]図61は、駆動周波数を切り替える構成を示す図である。

[図62]図62は、映像データを識別し、駆動周波数を切り替えるステップを示す図である。

[図63]図63は、映像データの規格と駆動周波数を対応づけたルックアップテーブルの一例を示す図である。

[図64A]図64Aは、信号処理部のモジュールを共有化する構成の一例を示す図である。

[図64B]図64Bは、信号処理部のモジュールを共有化する構成の他の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] (本発明の基礎となった知見)

既に標準化されている、H. 264と呼ばれる動画像符号化方式では、情報量の圧縮のために、Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャという3種類のピクチャタイプが用いられている。

[0011] Iピクチャは、インター予測符号化処理で符号化されない。すなわち、Iピクチャは、ピクチャ内予測（以降、「イントラ予測」と呼ぶ）符号化処理で符号化される。Pピクチャは、表示時間順で、符号化対象ピクチャの前方または後方にある既に符号化済みの1つのピクチャを参照してインター予測符号化される。Bピクチャは、表示時間順で、符号化対象ピクチャの前方ま

たは後方にある既に符号化済みの2つのピクチャを参照してインター予測符号化される。

- [0012] インター予測符号化においては、参照ピクチャを特定するための参照ピクチャリストが生成される。参照ピクチャリストは、インター予測で参照する符号化済みの参照ピクチャに参照ピクチャインデックスを割り当てたリストである。例えば、Bピクチャでは、2つのピクチャを参照して符号化を行えるため、2つの参照ピクチャリスト（L 0、L 1）が生成される。
- [0013] 図1 Aは、Bピクチャにおける参照ピクチャリストの一例を説明するための図である。図1 Bは、双方向予測における予測方向0の参照ピクチャリスト0（L 0）の一例を示す。ここでは、参照ピクチャリスト0において、参照ピクチャインデックス0の値0は、表示順2の参照ピクチャ0に割り当てられている。また、参照ピクチャインデックス0の値1は、表示順1の参照ピクチャ1に割り当てられている。また、参照ピクチャインデックス0の値2は、表示順0の参照ピクチャ2に割り当てられている。つまり、符号化対象ピクチャに対して表示順で時間的に近い参照ピクチャほど、小さい値を有する参照ピクチャインデックスが割り当てられている。
- [0014] 一方、図1 Cは、双方向予測における予測方向1の参照ピクチャリスト1（L 1）の一例を示す。ここでは、参照ピクチャリスト1において、参照ピクチャインデックス1の値0は、表示順1の参照ピクチャ1に割り当てられている。また、参照ピクチャインデックス1の値1は、表示順2の参照ピクチャ0に割り当てられている。また、参照ピクチャインデックス2の値2は、表示順0の参照ピクチャ2に割り当てられている。
- [0015] このように、各参照ピクチャに対して、予測方向毎に異なる参照ピクチャインデックスの値を割り当てること（図1 Aの参照ピクチャ0、1）、あるいは同じ参照ピクチャインデックスの値を割り当てることが可能である（図1 Aの参照ピクチャ2）。
- [0016] また、H. 264と呼ばれる動画像符号化方式（非特許文献1）では、Bピクチャにおける各符号化対象ブロックのインター予測の符号化モードとし

て、動きベクトル検出モードが用いられる。動きベクトル検出モードでは、予測画像データおよび符号化対象ブロックの画像データの差分値と、予測画像データ生成に用いた動きベクトルとが符号化される。また、動きベクトル検出モードでは、予測方向として、双方向予測と片方向予測とを選択することができる。双方向予測では、符号化対象ピクチャの前方または後方にある既に符号化済みの2つのピクチャを参照して予測画像が生成される。片方向予測では、前方または後方にある既に符号化済みの1つのピクチャを参照して予測画像が生成される。

[0017] また、H. 264 と呼ばれる動画像符号化方式では、Bピクチャの符号化において、動きベクトルを導出する際に、時間予測動きベクトルモードと呼ばれる符号化モードを選択することができる。時間予測動きベクトルモードにおけるインター予測符号化方法を、図2を用いて説明する。

[0018] 図2は、時間予測動きベクトルモードにおける動きベクトルを説明するための図である。具体的には、図2は、ピクチャB2のブロックaを時間予測動きベクトルモードで符号化する場合を示している。

[0019] ここでは、ピクチャB2の後方にある参照ピクチャであるピクチャP3内の、ブロックaと同じ位置にあるブロックb（以下、「c o - l o c a t e d ブロック」と呼ぶ）の符号化に用いられた動きベクトル v_b が利用されている。動きベクトル v_b は、ブロックbがピクチャP1を参照して符号化された際に用いられた動きベクトルである。

[0020] 動きベクトル v_b に平行な動きベクトルを用いて、前方向参照ピクチャであるピクチャP1と、後方参照ピクチャであるピクチャP3とから、ブロックaのための2つの参照ブロックが取得される。そして、取得された2つの参照ブロックに基づいて2方向予測を行うことにより、ブロックaが符号化される。すなわち、ブロックaを符号化する際に用いられる動きベクトルは、ピクチャP1に対しては動きベクトル v_{a1} であり、ピクチャP3に対しては動きベクトル v_{a2} である。

[0021] また、BピクチャあるいはPピクチャにおける各符号化対象ブロックの動

きベクトルを符号化する方法として、予測動きベクトル指定モードが検討されている（非特許文献2）。予測動きベクトル指定モードでは、符号化対象ブロックの隣接ブロックを符号化する際に用いられた動きベクトルから予測動きベクトル候補を生成する。そして、予測動きベクトル候補の中から予測動きベクトルを選択して、符号化対象ブロックの動きベクトルの符号化が行われる。この際に、選択された予測動きベクトルのインデックス等がビットストリームに付加される。これによって、復号化時にも、符号化時に用いられた予測動きベクトルと同一の予測動きベクトルを選択できるようになる。具体例を、図3を参照して説明する。

[0022] 図3は、予測動きベクトル指定モードにおいて用いられる隣接ブロックの動きベクトルの一例を示す図である。図3において、隣接ブロックAは、符号化対象ブロックの左隣接の符号化済みブロックである。隣接ブロックBは、符号化対象ブロックの上隣接の符号化済みブロックである。隣接ブロックCは、符号化対象ブロックの右上隣接の符号化済みブロックである。隣接ブロックDは、符号化対象ブロックの左下隣接の符号化済みブロックである。

[0023] また、図3において、符号化対象ブロックは、動き検出等の結果、予測方向0の参照ピクチャインデックス $RefL0$ が示す参照ピクチャに対する動きベクトルとして、予測方向0の動きベクトル $MvL0$ を持ち、予測方向1の参照ピクチャインデックス $RefL1$ が示す参照ピクチャに対する動きベクトルとして、予測方向1の動きベクトル $MvL1$ を持つ、双方向予測で符号化されたブロックである。ここで、 $MvL0$ とは、参照ピクチャリスト0（ $L0$ ）により特定される参照ピクチャを参照する動きベクトルである。また、 $MvL1$ とは、参照ピクチャリスト1（ $L1$ ）により特定される参照ピクチャを参照する動きベクトルである。

[0024] また、隣接ブロックAは、予測方向0の片方向予測で符号化されたブロックである。隣接ブロックAは、予測方向0の参照ピクチャインデックス $RefL0_A$ が示す参照ピクチャに対する動きベクトルとして、予測方向0の動きベクトル $MvL0_A$ を持つ。また、隣接ブロックBは、予測方向1の

片方向予測で符号化されたブロックである。隣接ブロックBは、予測方向1の参照ピクチャインデックス $RefL1_B$ が示す参照ピクチャに対する動きベクトルとして、予測方向1の動きベクトル $MvL1_B$ を持つ。また、隣接ブロックCは、イントラ予測で符号化されたブロックである。また、隣接ブロックDは、予測方向0の片方向予測で符号化されたブロックである。隣接ブロックDは、予測方向0の参照ピクチャインデックス $RefL0_D$ が示す参照ピクチャに対する動きベクトルとして、予測方向0の動きベクトル $MvL0_D$ を持つ。

[0025] このような場合では、符号化対象ブロックの予測動きベクトルとして、例えば、隣接ブロックA、B、C、Dの動きベクトル、および、*co-located* ブロックを用いて求めた時間予測動きベクトルモードによる動きベクトルから生成された予測動きベクトル候補の中から、符号化対象ブロックの動きベクトルを最も効率よく符号化できる予測動きベクトルが選択される。そして、選択された予測動きベクトルを表す予測動きベクトルインデックスがビットストリームに付加される。例えば、符号化対象ブロックの予測方向0の動きベクトル $MvL0$ を符号化する際に、隣接ブロックAの予測方向0の動きベクトル $MvL0_A$ が、予測動きベクトルとして選択された場合、図4に示すように、隣接ブロックAから生成した予測動きベクトル候補が用いられたことを表す予測動きベクトルインデックスの値「0」のみがビットストリームに付随される。これにより、符号化対象ブロックの予測方向0の動きベクトル $MvL0$ の情報量を削減できる。

[0026] ここで、図4は、予測方向0の予測動きベクトル候補リストの一例を示す図である。また、図4に示すように、予測動きベクトル指定モードでは、予測動きベクトルの生成が不可能である候補（以下、「予測不可能候補」と呼ぶ）、または他の予測動きベクトル候補と値が一致する候補（以下、「重複候補」と呼ぶ）が、予測動きベクトル候補から削除される。このように、予測動きベクトル候補数を削減することで、予測動きベクトルインデックスに割り当てる符号量が削減される。ここで、予測動きベクトルの生成が不可能

であるということは、隣接ブロックが、（１）イントラ予測で符号化されたブロックであること、（２）符号化対象ブロックを含むスライスまたはピクチャ境界外のブロックであること、または、（３）まだ符号化されていないブロックであること等を表している。

[0027] 図４の例では、隣接ブロックＣがイントラ予測で符号化されている。そのため、予測動きベクトルインデックスの値が「３」の予測候補は、予測不可能候補であり、予測動きベクトル候補リストから削除される。また、隣接ブロックＤから生成された予測方向０の予測動きベクトルは、隣接ブロックＡから生成された予測方向０の予測動きベクトルと値が一致しているため、予測動きベクトルインデックスの値が「４」の予測候補は、予測動きベクトル候補リストから削除される。その結果、最終的に、予測方向０の予測動きベクトル候補数は３となり、予測方向０の予測動きベクトル候補リストのリストサイズは３に設定される。

[0028] また、図５は、予測方向１の予測動きベクトル候補リストの一例を示す図である。図５に示す例では、予測不可能候補および重複候補の削除によって、最終的に予測方向１の予測動きベクトル候補数２となり、予測方向１の予測動きベクトル候補リストのリストサイズは２に設定される。

[0029] 予測動きベクトルインデックスは、予測動きベクトル候補リストサイズの大きさに応じて、図６に示すように、ビット列が割り当てられ、可変長符号化される。また、予測動きベクトル候補リストサイズが１の場合は、予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付随させず、復号化側で値０と推定させる。このように、予測動きベクトル指定モードでは、予測動きベクトルインデックスに割り当てるビット列を、予測動きベクトル候補リストサイズの大きさによって変化させることにより、符号量を削減している。

[0030] 図７は、予測動きベクトル指定モードを用いる場合の符号化処理の一例を示すフローチャートである。

[0031] ステップＳ１００１では、隣接ブロックおよび `co-located` ブロック（以下、「予測ブロック候補」と呼ぶ）から、予測方向Ｘの予測動きベ

クトル候補が算出される。ここで、 X は「0」または「1」の値をとり、それぞれ予測方向0または予測方向1を表す。予測方向 X の予測動きベクトル候補 $sMvLX$ は、予測ブロック候補の動きベクトル $MvLX_N$ と参照ピクチャインデックス $RefLX_N$ 、および、符号化対象ブロックの参照ピクチャインデックス $RefLX$ を用いて、以下の式で算出される。

[0032] $sMvLX =$

$$MvLX_N \times (POC(RefLX) - curPOC) / (POC(RefLX_N) - curPOC) \cdots (式1)$$

[0033] ここで、 $POC(RefLX)$ は、参照ピクチャインデックス $RefLX$ が示す参照ピクチャの表示順を、 $POC(RefLX_N)$ は、参照ピクチャインデックス $RefLX_N$ が示す参照ピクチャの表示順を、 $curPOC$ は、符号化対象ピクチャの表示順を示す。なお、予測ブロック候補が予測方向 X の動きベクトル $MvLX_N$ を持たない場合は、予測方向 $(1-X)$ の動きベクトル $MvL(1-X)_N$ と参照ピクチャインデックス $RefL(1-X)_N$ を用いて、式2により予測動きベクトル $sMvLX$ を算出する。

[0034] $sMvLX =$

$$MvL(1-X)_N \times (POC(RefLX) - curPOC) / (POC(RefL(1-X)_N) - curPOC) \cdots (式2)$$

[0035] 図8A、図8Bに式1、式2による予測動きベクトルの算出例を示す図である。なお、式1、式2に示すように、 $POC(RefLX)$ と $POC(RefLX_N)$ の値が同じ場合、つまり、同一のピクチャを参照する場合は、スケーリングを省略できる。

[0036] ステップS1002では、予測方向 X の予測動きベクトル候補から重複候補および予測不可能候補が削除される。ステップS1003では、削除処理後の予測動きベクトル候補数が、予測動きベクトル候補リストサイズに設定される。ステップS1004では、符号化対象ブロックの予測方向 X の動きベクトル符号化に用いる予測動きベクトルインデックスが決定される。ステップS1005において、決定された予測動きベクトルインデックスが、予

測動きベクトル候補リストサイズによって決められたビット列を用いて可変長符号化される。

[0037] 図9は、予測動きベクトル指定モードを用いて動画像を符号化する動画像符号化装置1000の構成の一例を示すブロック図である。

[0038] 動画像符号化装置1000は、図9に示すように、減算部1001と、直交変換部1002と、量子化部1003と、逆量子化部1004と、逆直交変換部1005と、加算部1006、ブロックメモリ1007と、フレームメモリ1008と、イントラ予測部1009と、インター予測部1010と、インター予測制御部1011と、ピクチャタイプ決定部1012と、スイッチ1013と、予測動きベクトル候補算出部1014と、colPicメモリ1015と、可変長符号化部1016とを備える。

[0039] 図9において、予測動きベクトル候補算出部1014は、予測動きベクトル候補を算出する。そして、予測動きベクトル候補算出部1014は、算出した予測動きベクトル候補数を可変長符号化部1016に送信する。可変長符号化部1016は、予測動きベクトル候補数を符号化パラメータである予測動きベクトル候補リストサイズに設定する。そして、可変長符号化部1016は、符号化に用いられた予測動きベクトルインデックスに、予測動きベクトル候補リストサイズに応じたビット列を割り当てて可変長符号化を行う。

[0040] 図10は、予測動きベクトル指定モードを用いる場合の復号化処理の一例を示すフローチャートである。

[0041] ステップS2001では、隣接ブロックおよびcollocatedブロック（予測ブロック候補）から、予測方向Xの予測動きベクトル候補を算出する。ステップS2002では、予測動きベクトル候補から重複候補および予測不可能候補が削除される。ステップS2003では、削除処理後の予測動きベクトル候補数が、予測動きベクトル候補リストサイズに設定される。ステップS2004では、ビットストリームから、復号化対象ブロックの復号化に用いる予測動きベクトルインデックスが、予測動きベクトル候補リス

トサイズを用いて復号化される。ステップS2005において、復号化された予測動きベクトルインデックスが示す予測動きベクトル候補に、差分動きベクトルが加算されて動きベクトルが算出され、算出された動きベクトルを用いて、予測画像が生成され、復号化処理が行われる。

[0042] 図11は、予測動きベクトル指定モードを用いて符号化された動画画像を復号化する動画画像復号化装置の構成の一例を示すブロック図である。

[0043] 動画画像復号化装置2000は、図11に示すように、可変長復号化部2001と、逆量子化部2002と、逆直交変換部2003と、加算部2004と、ブロックメモリ2005と、フレームメモリ2006と、イントラ予測部2007と、インター予測部2008と、インター予測制御部2009と、スイッチ2010と、予測動きベクトル候補算出部2011と、c o l P i cメモリ2012とを備える。

[0044] 図11において、予測動きベクトル候補算出部2011は、予測動きベクトル候補を算出する。そして、予測動きベクトル候補算出部2011は、算出した予測動きベクトル候補数を可変長復号化部2001に送信する。可変長復号化部2001は、予測動きベクトル候補数を復号化パラメータである予測動きベクトル候補リストサイズに設定する。そして、可変長復号化部2001は、ビットストリームに含まれる予測動きベクトルインデックスを、予測動きベクトル候補リストサイズを用いて復号化する。

[0045] 図12は、予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加する際のシンタックスを表す図である。図12において、i n t e r _ p r e d _ f l a g は、インター予測の予測方向フラグを表す。m v p _ i d x は、予測動きベクトルインデックスを表す。N u m M V P C a n d は、予測動きベクトル候補リストサイズを表す。このN u m M V P C a n d は、予測動きベクトル候補から、予測不可能候補および重複候補を削除した後の予測動きベクトル候補数が設定されている。

[0046] 以上のように、予測動きベクトル指定モードを用いて動画画像が符号化または復号化される。

[0047] しかしながら、上記の予測動きベクトル指定モードでは、符号化対象ブロックの動きベクトルを符号化する際の予測動きベクトルの候補が、符号化対象ブロックの隣接ブロック等で用いられた動きベクトルから算出される。よって、例えば、隣接ブロックが動物体領域であり、符号化対象ブロックが静止領域であった場合、符号化対象ブロックの予測動きベクトル候補が動物体領域の影響を受ける。このため、比較的値の小さい符号化対象ブロックの動きベクトルを効率的に符号化するための予測動きベクトルが予測動きベクトル候補に存在せず、符号化効率が低下する場合がある。

[0048] そこで、本発明は、予測動きベクトル候補リストに、静止領域用の予測動きベクトルを追加することによって、符号化効率を向上することができる動画像符号化方法を提供することを目的とする。

[0049] そこで、本発明の一態様に係る動画像符号化方法は、符号化対象ブロックの動きベクトルを符号化する際に用いる予測動きベクトルを算出して、前記符号化対象ブロックを符号化することでビットストリームを生成する動画像符号化方法であって、符号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの符号化に用いられた動きベクトルに基づいて第1予測動きベクトル候補を導出する第1導出ステップと、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出する第2導出ステップと、前記第1予測動きベクトル候補および前記第2予測動きベクトル候補の中から前記符号化対象ブロックの前記動きベクトルの符号化に用いる前記予測動きベクトルを選択する選択ステップと、前記予測動きベクトルを特定するためのインデックスを前記ビットストリームに付加する符号化ステップとを含む。

[0050] これによれば、予め定められたベクトルを動きベクトルとして持つ予測動きベクトル候補を第2予測動きベクトル候補として導出することができる。したがって、例えば静止領域用の動きベクトルを持つ予測動きベクトル候補を第2予測動きベクトル候補として導出することができる。つまり、予め定められた動きを有する符号化対象ブロックを効率的に符号化することができる。

、符号化効率を向上させることが可能となる。

[0051] 例えば、前記予め設定されたベクトルは、零ベクトルであってもよい。

[0052] これによれば、予め定められたベクトルが零ベクトルであるので、静止領域用の動きベクトルを持つ予測動きベクトル候補を導出することが可能となる。したがって、符号化対象ブロックが静止領域である場合に、符号化効率を向上させることが可能となる。

[0053] 例えば、前記動画像符号化方法は、さらに、予測動きベクトル候補の最大数を決定する決定ステップと、導出された前記第1予測動きベクトル候補の数が前記最大数より小さいか否かを判定する判定ステップとを含み、前記第2導出ステップでは、前記第1予測動きベクトル候補の数が前記最大数より小さいと判定された場合に、前記第2予測動きベクトル候補を導出してもよい。

[0054] これによれば、第1予測動きベクトル候補が最大数より小さいと判定された場合に、第2予測動きベクトル候補を導出することができる。したがって、最大数を超えない範囲で予測動きベクトル候補の数を増加させることができ、符号化効率を向上させることが可能となる。

[0055] 例えば、前記符号化ステップでは、決定された前記最大数を用いて前記インデックスを符号化し、符号化された前記インデックスを前記ビットストリームに付加してもよい。

[0056] これによれば、予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを、決定された最大数を用いて符号化することができる。つまり、実際に導出される予測動きベクトル候補の数に依存せずに、インデックスを符号化することができる。したがって、予測動きベクトル候補の導出に必要な情報（例えば、`co-located`ブロック等の情報）がロスされた場合でも、復号化側ではインデックスを復号化することができ、エラー耐性を向上させることが可能となる。また、復号化側では、実際に導出される予測動きベクトル候補の数に依存せずにインデックスを復号化できる。つまり、復号化側では、予測動きベクトル候補の導出処理を待たずにインデックスの復号化処理を

行うことができる。すなわち、予測動きベクトル候補の導出処理とインデックスの復号化処理とを並列に行うことが可能なビットストリームを生成することができる。

[0057] 例えば、前記符号化ステップでは、さらに、決定された前記最大数を示す情報を前記ビットストリームに付加してもよい。

[0058] これによれば、決定された最大数を示す情報をビットストリームに付加することができる。したがって、適切な単位で最大数を切り替えることができ、符号化効率を向上させることが可能となる。

[0059] 例えば、前記第1導出ステップでは、前記符号化対象ブロックに空間的に隣接するブロックのうち、イントラ予測で符号化されたブロック、前記符号化対象ブロックを含むスライスもしくはピクチャ境界外に位置するブロック、およびまだ符号化されていないブロックを除くブロックの符号化に用いられた動きベクトルを、前記第1予測動きベクトル候補として導出してもよい。

[0060] これによれば、予測動きベクトル候補を得るために適切なブロックから第1予測動きベクトル候補を導出することができる。

[0061] 例えば、前記第1導出ステップでは、動きベクトルが既に導出された第1予測動きベクトル候補と重複しない予測動きベクトル候補を前記第1予測動きベクトル候補として導出してもよい。

[0062] これによれば、動きベクトルが、既に導出された第1予測動きベクトル候補と重複する予測動きベクトル候補を、第1予測動きベクトル候補から排除することができる。その結果、第2予測動きベクトル候補の数を増加させることができ、予測動きベクトル候補として選択可能な、動きベクトルの種類を増やすことができる。したがって、さらに符号化効率を向上させることが可能となる。

[0063] 例えば、前記動画像符号化方法は、さらに、第1規格に準拠する第1符号化処理、または第2規格に準拠する第2符号化処理に、符号化処理を切り替える切り替えステップと、切り替えられた前記符号化処理が準拠する前記第

1 規格または前記第 2 規格を示す識別情報を前記ビットストリームに付加する付加ステップとを含み、前記符号化処理が前記第 1 符号化処理に切り替えられた場合に、前記第 1 符号化処理として、前記第 1 導出ステップと、前記第 2 導出ステップと、前記選択ステップと、前記符号化ステップとが行われてもよい。

[0064] これによれば、第 1 規格に準拠する第 1 符号化処理と第 2 規格に準拠する第 2 符号化処理とを切り替えることが可能となる。

[0065] また、本発明の一態様に係る動画復号化方法は、ビットストリームに含まれる復号化対象ブロックの動きベクトルを復号化する際に用いる予測動きベクトルを算出して、前記復号化対象ブロックを復号化する動画復号化方法であって、復号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの復号化に用いられた動きベクトルに基づいて第 1 予測動きベクトル候補を導出する第 1 導出ステップと、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第 2 予測動きベクトル候補を導出する第 2 導出ステップと、前記予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを前記ビットストリームから取得する取得ステップと、取得された前記インデックスに基づいて、前記第 1 予測動きベクトル候補および前記第 2 予測動きベクトル候補の中から、前記復号化対象ブロックを復号化する際に用いる予測動きベクトルを選択する選択ステップとを含む。

[0066] これによれば、予め定められたベクトルを動きベクトルとして持つ予測動きベクトル候補を第 2 予測動きベクトル候補として導出することができる。したがって、例えば静止領域用の動きベクトルなどを持つ予測動きベクトル候補を第 2 予測動きベクトル候補として導出することができる。つまり、予め定められた動きを有するブロックが効率的に符号化されたビットストリームを適切に復号することができ、符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号することが可能となる。

[0067] 例えば、前記予め設定されたベクトルは、零ベクトルであってもよい。

[0068] これによれば、予め定められたベクトルが零ベクトルであるので、静止領

域用の動きベクトルを持つ予測動きベクトル候補を導出することが可能となる。したがって、符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号することが可能となる。

[0069] 例えば、前記動画像復号化方法は、さらに、予測動きベクトル候補の最大数を決定する決定ステップと、導出された前記第1予測動きベクトル候補の数が前記最大数より小さいか否かを判定する判定ステップとを含み、前記第2導出ステップでは、前記第1予測動きベクトル候補数が前記最大数より小さいと判定された場合に、前記第2予測動きベクトル候補を導出してもよい。

[0070] これによれば、第1予測動きベクトル候補の数が最大数より小さいと判定された場合に、第2予測動きベクトル候補を導出することができる。したがって、最大数を超えない範囲で予測動きベクトル候補の数を増加させることができ、符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号することが可能となる。

[0071] 例えば、前記取得ステップでは、前記ビットストリームに付加された符号化された前記インデックスを、決定された前記最大数を用いて復号することにより、前記インデックスを取得してもよい。

[0072] これによれば、予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを、決定された最大数を用いて復号することができる。つまり、実際に導出される予測動きベクトル候補の数に依存せずに、インデックスを復号することができる。したがって、予測動きベクトル候補の導出に必要な情報（例えば、`co-located`ブロック等の情報）がロスされた場合でも、インデックスを復号することができ、エラー耐性を向上させることが可能となる。さらに、予測動きベクトル候補の導出処理を待たずにインデックスの復号処理を行うことができ、予測動きベクトル候補の導出処理とインデックスの復号処理とを並列に行うことも可能となる。

[0073] 例えば、前記決定ステップでは、前記ビットストリームに付加された最大数を示す情報に基づいて、前記最大数を決定してもよい。

- [0074] これによれば、ビットストリームに付加された情報に基づいて最大数を決定することができる。したがって、適切な単位で最大数を切り替えて符号化された画像を復号することが可能となる。
- [0075] 例えば、前記第1導出ステップでは、前記復号化対象ブロックに空間的に隣接するブロックのうち、イントラ予測で復号されたブロック、前記復号化対象ブロックを含むスライスもしくはピクチャ境界外に位置するブロック、およびまだ復号化されていないブロックを除くブロックの復号化に用いられた動きベクトルを、前記第1予測動きベクトル候補として導出してもよい。
- [0076] これによれば、予測動きベクトル候補を得るために適切なブロックから第1予測動きベクトル候補を導出することができる。
- [0077] 例えば、前記第1導出ステップでは、動きベクトルが既に導出された第1予測動きベクトル候補と重複しない予測動きベクトル候補を前記第1予測動きベクトル候補として導出してもよい。
- [0078] これによれば、動きベクトルが、既に導出された第1予測動きベクトル候補と重複する予測動きベクトル候補を、第1予測動きベクトル候補から排除することができる。その結果、第2予測動きベクトル候補の数を増加させることができ、予測動きベクトル候補として選択可能な、予測方向、動きベクトルおよび参照ピクチャインデックスの組合せの種類を増やすことができる。したがって、さらに符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号することが可能となる。
- [0079] 例えば、前記動画像復号化方法は、さらに、前記ビットストリームに付加された第1規格または第2規格を示す識別情報に応じて、前記第1規格に準拠する第1復号処理、または前記第2規格に準拠する第2復号処理に、復号処理を切り替える切り替えステップを含み、前記復号処理が第1復号処理に切り替えられた場合に、前記第1復号処理として、前記第1導出ステップと、前記第2導出ステップと、前記取得ステップと、前記選択ステップとが行われてもよい。
- [0080] これによれば、第1規格に準拠する第1復号処理と第2規格に準拠する第

2 復号処理とを切り替えることが可能となる。

[0081] なお、これらの全般的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なＣＤ－ＲＯＭなどの記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたは記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0082] 以下、本発明の一態様に係る動画像符号化装置および動画像復号化装置について、図面を参照しながら具体的に説明する。

[0083] なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本発明の一具体例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0084] （実施の形態１）

図１３は、実施の形態１に係る動画像符号化装置１００の構成を示すブロック図である。

[0085] 動画像符号化装置１００は、図１３に示すように、減算部１０１、直交変換部１０２、量子化部１０３、逆量子化部１０４、逆直交変換部１０５、加算部１０６、ブロックメモリ１０７、フレームメモリ１０８、イントラ予測部１０９、インター予測部１１０、インター予測制御部１１１、ピクチャタイプ決定部１１２、スイッチ１１３、予測動きベクトル候補算出部１１４、ｃｏｌＰｉｃメモリ１１５、および可変長符号化部１１６を備えている。

[0086] 減算部１０１は、ブロックごとに、入力画像列に含まれる入力画像データから予測画像データを減算することにより予測誤差データを生成する。直交変換部１０２は、生成された予測誤差データに対し、画像領域から周波数領域への変換を行う。量子化部１０３は、周波数領域に変換された予測誤差データに対し、量子化処理を行う。

[0087] 逆量子化部１０４は、量子化部１０３によって量子化処理された予測誤差

データに対し、逆量子化処理を行う。逆直交変換部 105 は、逆量子化処理された予測誤差データに対し、周波数領域から画像領域への変換を行う。

[0088] 加算部 106 は、符号化対象ブロックごとに、予測画像データと、逆直交変換部 105 によって逆量子化処理された予測誤差データとを加算することにより、再構成画像データを生成する。ブロックメモリ 107 には、再構成画像データがブロック単位で保存される。フレームメモリ 108 には、再構成画像データがフレーム単位で保存される。

[0089] ピクチャタイプ決定部 112 は、I ピクチャ、B ピクチャ、および P ピクチャのいずれのピクチャタイプで入力画像データを符号化するかを決定する。そして、ピクチャタイプ決定部 112 は、ピクチャタイプ情報を生成する。イントラ予測部 109 は、ブロックメモリ 107 に保存されているブロック単位の再構成画像データを用いてイントラ予測を行うことにより、符号化対象ブロックのイントラ予測画像データを生成する。インター予測部 110 は、フレームメモリ 108 に保存されているフレーム単位の再構成画像データと、動き検出等により導出した動きベクトルとを用いてインター予測を行うことにより、符号化対象ブロックのインター予測画像データを生成する。

[0090] スイッチ 113 は、符号化対象ブロックがイントラ予測符号化される場合に、イントラ予測部 109 によって生成されたイントラ予測画像データを、符号化対象ブロックの予測画像データとして減算部 101 および加算部 106 に出力する。一方、スイッチ 113 は、符号化対象ブロックがインター予測符号化される場合に、インター予測部 110 によって生成されたインター予測画像データを、符号化対象ブロックの予測画像データとして減算部 101 および加算部 106 に出力する。

[0091] 予測動きベクトル候補算出部 114 は、符号化対象ブロックの隣接ブロックの動きベクトル等、および、colPicメモリ 115 に格納されているco-locatedブロックの動きベクトル等のcolPic情報を用いて、予測動きベクトル指定モードの予測動きベクトル候補を導出する。そして、予測動きベクトル候補算出部 114 は、後述する方法で、予測動きベク

トル候補数を算出する。また、予測動きベクトル候補算出部 114 は、導出した予測動きベクトル候補に対して、予測動きベクトルインデックスの値を割り当てる。そして、予測動きベクトル候補算出部 114 は、予測動きベクトル候補と、予測動きベクトルインデックスとを、インター予測制御部 111 に送る。また、予測動きベクトル候補算出部 114 は、算出した予測動きベクトル候補数を可変長符号化部 116 に送信する。

[0092] インター予測制御部 111 は、動き検出により導出された動きベクトルを用いて生成したインター予測画像を用いて、インター予測符号化を行うようインター予測部 110 を制御する。また、インター予測制御部 111 は、インター予測符号化に用いた動きベクトルの符号化に最適な予測動きベクトル候補を後述する方法で選択する。そして、インター予測制御部 111 は、選択した予測動きベクトル候補に対応する予測動きベクトルインデックスと、予測の誤差情報（差分動きベクトル）とを、可変長符号化部 116 に送る。さらに、インター予測制御部 111 は、符号化対象ブロックの動きベクトル等を含む `colPic` 情報を `colPic` メモリ 115 に転送する。

[0093] 可変長符号化部 116 は、量子化処理された予測誤差データ、予測方向フラグ、ピクチャタイプ情報、および差分動きベクトルに対し、可変長符号化処理を行うことで、ビットストリームを生成する。また、可変長符号化部 116 は、予測動きベクトル候補数を予測動きベクトル候補リストサイズに設定する。そして、可変長符号化部 116 は、動きベクトル符号化に用いた予測動きベクトルインデックスに、予測動きベクトル候補リストサイズに応じたビット列を割り当てて可変長符号化を行う。

[0094] 図 14 は、実施の形態 1 に係る動画像符号化装置 100 の処理動作を示すフローチャートである。

[0095] ステップ S101 では、インター予測制御部 111 は、動き検出により、符号化対象ブロックの予測方向、参照ピクチャインデックスおよび、動きベクトルを決定する。ここで、動き検出では、例えば、符号化ピクチャ内の符号化対象ブロックと、参照ピクチャ内のブロックとの差分値を算出し、最も

差分値の小さい参照ピクチャ内のブロックが参照ブロックとして決定される。そして、符号化対象ブロック位置と、参照ブロック位置とから、動きベクトルを求める方法などを用いて、動きベクトルが求められる。また、インター予測制御部 111 は、予測方向 0 と予測方向 1 との参照ピクチャに対し、それぞれ動き検出を行い、予測方向 0、または、予測方向 1、または、双方向予測を選択するかどうかを、例えば、R-D最適化モデルの以下の式等で算出する。

[0096] $Cost = D + \lambda \times R$ … (式 3)

[0097] 式 3 において、D は符号化歪を表し、ある動きベクトルで生成した予測画像を用いて符号化対象ブロックを符号化および復号化して得られた画素値と、符号化対象ブロックの元の画素値との差分絶対値和などを用いる。また、R は発生符号量を表し、予測画像生成に用いた動きベクトルを符号化することに必要な符号量などを用いる。また、 λ はラグランジュの未定乗数である。

[0098] ステップ S102 では、予測動きベクトル候補算出部 114 は、符号化対象ブロックの隣接ブロックおよび *co-located* ブロックから予測動きベクトル候補を導出する。また、予測動きベクトル候補算出部 114 は、後述する方法で、予測動きベクトル候補リストサイズを算出する。

[0099] 例えば、図 3 のような場合では、予測動きベクトル候補算出部 114 は、符号化対象ブロックの予測動きベクトル候補として、例えば、隣接ブロック A、B、C、および D の持つ動きベクトルを選択する。さらに、予測動きベクトル候補算出部 114 は、*co-located* ブロックの動きベクトルから時間予測モードによって算出した動きベクトル等を予測動きベクトル候補として算出する。

[0100] 予測動きベクトル候補算出部 114 は、図 15 (a) および図 16 (a) のように予測方向 0 および予測方向 1 の予測動きベクトル候補に対して予測動きベクトルインデックスを割り当てる。そして、予測動きベクトル候補算出部 114 は、後述する方法で、予測不可能候補および重複候補の削除、お

よび zero 候補を行うことにより、図 15 (b) および図 16 (b) のような予測動きベクトル候補リスト、および、予測動きベクトル候補リストサイズを算出する。

[0101] 予測動きベクトルインデックスは、値が小さいほど短い符号が割り振られる。即ち、予測動きベクトルインデックスの値が小さい場合に予測動きベクトルインデックスに必要な情報量が少なくなる。一方、予測動きベクトルインデックスの値が大きくなると、予測動きベクトルインデックスに必要な情報量が大きくなる。従って、より精度が高い予測動きベクトルとなる可能性の高い予測動きベクトル候補に対して、値の小さい予測動きベクトルインデックスが割り当てられると、符号化効率が高くなる。

[0102] そこで、予測動きベクトル候補算出部 114 は、例えば、予測動きベクトルとして選ばれた回数を予測動きベクトル候補毎に計測し、その回数が多い予測動きベクトル候補に対し、値の小さい予測動きベクトルインデックスを割り当ててもよい。具体的には、隣接ブロックにおいて選択された予測動きベクトルを特定しておき、対象ブロックの符号化の際に、特定した予測動きベクトル候補に対する予測動きベクトルインデックスの値を小さくすることが考えられる。

[0103] なお、隣接ブロックが、動きベクトル等の情報を有しない場合（イントラ予測で符号化されたブロックである場合、ピクチャやスライスの境界外などに位置するブロックである場合、まだ符号化されていないブロックである場合など）には、予測動きベクトル候補として利用できない。

[0104] 本実施の形態では、予測動きベクトル候補として利用できないことを予測不可能候補と呼ぶ。また、予測動きベクトル候補として利用できることを予測可能候補と呼ぶ。また、複数の予測動きベクトル候補において、他のいずれかの予測動きベクトルと値が一致している候補を重複候補と呼ぶ。

[0105] 図 3 の場合では、隣接ブロック C は、イントラ予測で符号化されたブロックであるので、予測不可能候補とする。また、隣接ブロック D から生成される予測方向 0 の予測動きベクトル s_{MVLO_D} は、隣接ブロック A から生

成される予測方向0の予測動きベクトル $MvL0_A$ と値が一致しており、重複候補とする。

[0106] ステップS103では、インター予測制御部111は、予測方向Xの動きベクトル符号化に用いる予測動きベクトルインデックスの値を、後述する方法で決定する。

[0107] ステップS104では、可変長符号化部116は、予測方向Xの動きベクトル符号化に用いる予測動きベクトル候補の予測動きベクトルインデックスに図6に示すような予測動きベクトル候補リストサイズに応じたビット列を割り当て、可変長符号化を行う。

[0108] 本実施の形態では、図15(a)および図16(a)のように、隣接ブロックAに対応する予測動きベクトルインデックスの値として「0」が割り当てられる。また、隣接ブロックBに対応する予測動きベクトルインデックスの値として「1」が割り当てられる。また、*co-located*ブロックに対応する予測動きベクトルインデックスの値として「2」が割り当てられる。また、隣接ブロックCに対応する予測動きベクトルインデックスの値として「3」が割り当てられる。また、隣接ブロックDに対応する予測動きベクトルインデックスの値として「4」が割り当てられる。

[0109] なお、必ずしも、予測動きベクトルインデックスの値の割り当て方は、この例に限らない。例えば、可変長符号化部116は、後述する方法を用いて *zero* 候補が追加された場合などには、元々の予測動きベクトル候補には小さい値を割り当て、*zero* 候補には大きい値を割り当ててもよい。つまり、可変長符号化部116は、元々の予測動きベクトル候補に優先して小さな値の予測動きベクトルブロックインデックスを割り当てても構わない。

[0110] また、必ずしも、予測動きベクトル候補は、隣接ブロックA、B、C、Dの位置に限定されない。例えば、左下隣接ブロックDの上に位置する隣接ブロック等が予測動きベクトル候補として用いられても構わない。また、必ずしもすべての隣接ブロックが予測動きベクトル候補として使用される必要はない。例えば、隣接ブロックA、Bのみが予測動きベクトル候補として用い

られても良い。または、隣接ブロックDが予測不可能候補ならば、隣接ブロックAを用いるなど、隣接ブロックを順にスキャンするようにしても構わない。

[0111] また、本実施の形態では、図14のステップS104において、可変長符号化部116は、予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加したが、必ずしも予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加する必要はない。例えば、可変長符号化部116は、予測動きベクトル候補リストサイズが1の場合には、予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加しなくても構わない。これにより、予測動きベクトルインデックスの情報量を削減できる。

[0112] 図17は、図14のステップS102の詳細な処理を示すフローチャートである。具体的には、図17は、予測動きベクトル候補、および、予測動きベクトル候補リストサイズを算出する方法を表す。以下、図17について説明する。

[0113] ステップS111では、予測動きベクトル候補算出部114は、予測ブロック候補[N]が予測可能候補であるかどうかを後述する方法で判定する。

[0114] ここで、Nは各予測ブロック候補を表すためのインデックス値である。本実施の形態では、Nは0から4までの値をとる。具体的には、予測ブロック候補[0]には、図3の隣接ブロックAが割り振られる。また、予測ブロック候補[1]には図3の隣接ブロックBが割り振られる。また、予測ブロック候補[2]にはc o o l o c a t e dブロックが割り振られる。また、予測ブロック候補[3]には図3の隣接ブロックCが割り振られる。また、予測ブロック候補[4]には図3の隣接ブロックDが割り振られる。

[0115] ステップS112では、予測動きベクトル候補算出部114は、予測ブロック候補[N]から、予測方向Xの予測動きベクトル候補を、上記の式1、式2を用いて算出して、予測動きベクトル候補リストに追加する。

[0116] ステップS113では、予測動きベクトル候補算出部114は、図15および図16に示すように、予測動きベクトル候補リストから予測不可能候補

および重複候補を探索し、削除する。

[0117] ステップS 1 1 4では、予測動きベクトル候補算出部 1 1 4は、後述する方法で、予測動きベクトル候補リストに `zero` 候補を追加する。ここで、`zero` 候補を追加する際には、予測動きベクトル候補算出部 1 1 4は、元々ある予測動きベクトル候補に優先して小さい予測動きベクトルインデックスが割り当たるように、予測動きベクトルインデックスの値の再割り当てを行ってもよい。つまり、予測動きベクトル候補算出部 1 1 4は、`zero` 候補には値が大きい予測動きベクトルインデックスが割り当たるように、予測動きベクトルインデックスの値の再割り当てを行っても構わない。これにより予測動きベクトルインデックスの符号量を削減できる。

[0118] ステップS 1 1 5では、予測動きベクトル候補算出部 1 1 4は、ステップS 1 1 4で `zero` 候補が追加された後の予測動きベクトル候補数を予測動きベクトル候補リストサイズに設定する。図 1 5および図 1 6の例では、後述する方法により、予測方向0の予測動きベクトル候補数は「4」と算出され、予測方向0の予測動きベクトル候補リストサイズには「4」が設定される。また、予測方向1の予測動きベクトル候補数は「3」と算出され、予測方向1の予測動きベクトル候補リストサイズには「3」に設定される。

[0119] このように、予測動きベクトル候補数が最大予測動きベクトル候補数に達していない場合には、予測動きベクトル候補算出部 1 1 4は、`zero` 候補を追加することによって、符号化効率を向上できる。

[0120] 図 1 8は、図 1 7のステップS 1 1 1の詳細な処理を示すフローチャートである。具体的には、図 1 8は、予測ブロック候補 [N] が予測可能候補であるかどうかを判定する方法を表す。以下、図 1 8について説明する。

[0121] ステップS 1 2 1では、予測動きベクトル候補算出部 1 1 4は、予測ブロック候補 [N] が、(1) イントラ予測で符号化されたブロック、または、(2) 符号化対象ブロックを含むスライスまたはピクチャ境界外に位置するブロック、または、(3) まだ符号化されていないブロックであるかどうかを判定する。

- [0122] ここで、ステップS 1 2 1の判定結果が真ならば（S 1 2 1のY e s）、ステップS 1 2 2において、予測動きベクトル候補算出部 1 1 4は、予測ブロック候補 [N] を予測不可能候補に設定する。一方、ステップS 1 2 1の判定結果が偽ならば（S 1 2 1のN o）、ステップS 1 2 3において、予測動きベクトル候補算出部 1 1 4は、予測ブロック候補 [N] を予測可能候補に設定する。
- [0123] 図 1 9は、図 1 7のステップS 1 1 4の詳細な処理を示すフローチャートである。具体的には、図 1 9は、z e r o候補を追加する方法を表す。以下、図 1 9について説明する。
- [0124] ステップS 1 3 1では、予測動きベクトル候補算出部 1 1 4は、予測動きベクトル候補数が最大予測動きベクトル候補数より小さいか否かを判定する。つまり、予測動きベクトル候補算出部 1 1 4は、予測動きベクトル候補数が最大予測動きベクトル候補数に達していないかどうかを判定する。
- [0125] ここで、ステップS 1 3 1の判定結果が真ならば（S 1 3 1のY e s）、ステップS 1 3 2において、予測動きベクトル候補算出部 1 1 4は、値が「0」の動きベクトルを持つz e r o候補が重複候補でないかどうかを判定する。ここで、ステップS 1 3 2が真ならば（S 1 3 2のY e s）、ステップS 1 3 3において、予測動きベクトル候補算出部 1 1 4は、z e r o候補に予測動きベクトルインデックスの値を割り当て、予測動きベクトル候補リストにz e r o候補を追加する。さらに、ステップS 1 3 4において、予測動きベクトル候補算出部 1 1 4は、予測動きベクトル候補数に1を加算する。
- [0126] 一方、ステップS 1 3 1またはステップS 1 3 2の判定結果が偽ならば（S 1 3 1またはS 1 3 2のN o）、z e r o候補追加処理を終了する。つまり、予測動きベクトル候補数が最大予測動きベクトル候補数に達している場合、または、z e r o候補が重複候補となる場合は、z e r o候補追加処理を終了する。
- [0127] 図 2 0は、図 1 4のステップS 1 0 3の詳細な処理を示すフローチャートである。具体的には、図 2 0は、予測動きベクトル候補の選択に関する処理

を示す。以下、図20について説明する。

- [0128] ステップS141では、インター予測制御部111は、初期化として、予測動きベクトル候補インデックス mv_p_idx に0を設定し、最小差分動きベクトルに値の最大値を設定する。
- [0129] ステップS142では、インター予測制御部111は、予測動きベクトル候補インデックス mv_p_idx の値が予測動きベクトル候補数より小さいか否かを判定する。すなわち、インター予測制御部111は、すべての予測動きベクトル候補の差分動きベクトルを算出したかどうかを判定する。
- [0130] ここで、まだ予測動きベクトル候補が残っていれば（S142のYes）、ステップS143において、インター予測制御部111は、動き検出で求められた動きベクトル（動き検出結果ベクトル）から予測動きベクトル候補を差し引くことによって、差分動きベクトルを算出する。
- [0131] ステップS144では、インター予測制御部111は、ステップS143で求めた差分動きベクトルが最小差分動きベクトルより値が小さいかどうかを判定する。
- [0132] ここで、ステップS144の判定結果が真であれば（S144のYes）、ステップS145において、インター予測制御部111は、最小差分動きベクトルおよび予測動きベクトルインデックスの値を更新する。一方、ステップS144の判定結果が偽ならば（S144のNo）、インター予測制御部111は、最小差分動きベクトルおよび予測動きベクトルインデックスの値を更新しない。
- [0133] ステップS146では、インター予測制御部111は、予測動きベクトル候補インデックスを+1で更新し、ステップS142に戻って次の予測動きベクトル候補が存在するかどうかを判定する。
- [0134] 一方、ステップS2において、すべての予測動きベクトル候補に対し、差分動きベクトルを算出したと判定すれば（S142のNo）、ステップS147において、インター予測制御部111は、最終的に設定されている最小差分動きベクトルおよび予測動きベクトルインデックスを確定する。

- [0135] このように、本実施の形態に係る動画像符号化装置 100 によれば、予測動きベクトル候補リストに、静止領域用の予測動きベクトルを追加することによって、符号化効率を向上することが可能になる。より具体的には、動画像符号化装置 100 は、予測動きベクトル候補数が、最大予測動きベクトル候補数に達していない場合には、値が「0」の動きベクトルを持つ zero 候補を予測動きベクトル候補として追加することによって、符号化効率を向上できる。
- [0136] なお、本実施の形態では、動画像符号化装置 100 は、静止領域用の動きベクトルとして、値が「0」の動きベクトルを持つ zero 候補を予測動きベクトル候補に追加する例を示したが、必ずしもこれには限らない。
- [0137] 例えば、動画像符号化装置 100 は、ビデオ撮影時の微小なカメラぶれ等を考慮するために、動きベクトル (0, 1) など、値が「0」の動きベクトル (0, 0) よりもやや大きい、または、やや小さい値を予測動きベクトル候補に追加するようにしても構わない。
- [0138] また、動画像符号化装置 100 は、例えば、シーケンス、ピクチャ、または、スライスのヘッダ等に、オフセットパラメータ (Offset X、Offset Y) 等を付加し、動きベクトル (Offset X、Offset Y) を予測動きベクトル候補に追加するようにしても構わない。
- [0139] また、動画像符号化装置 100 は、例えば、予測動きベクトル候補リストを作成する際に、図 21 (a) に示すように、予測動きベクトル候補リスト上のすべての予測動きベクトル候補の初期値として、値が「0」の動きベクトル (0, 0) を設定しておいても構わない。この場合、動画像符号化装置 100 は、予測動きベクトル候補を算出して、予測動きベクトル候補リストに追加する際に、初期値である動きベクトル (0, 0) が上書きすることになる。そして、動画像符号化装置 100 は、算出された予測動きベクトル候補を予測動きベクトル候補リストに追加する前に、予測動きベクトル候補が予測不可能候補または重複候補であるか否かの判定を行う。これにより、予測不可能候補または重複候補があった場合に、例えば図 21 (b) に示すよ

うに、予測動きベクトル候補リストに初期値である動きベクトル（０、０）が残る。このような方法によって、zero候補を予測動きベクトル候補として追加することも可能である。

[0140] また、本実施の形態では、符号化対象ブロックの隣接ブロックから予測動きベクトル候補を生成し、符号化対象ブロックの動きベクトルの符号化を行う予測動きベクトル指定モードを用いた例を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、ダイレクトモードまたはスキップモードを用いてもよい。ダイレクトモードまたはスキップマージモードでは、図１５（ｂ）および図１６（ｂ）のように作成した予測動きベクトル候補から予測動きベクトルを選択し、選択した予測動きベクトルを動きベクトルとして直接予測画像を生成することで、差分動きベクトルをビットストリームに付加しなくても構わない。

[0141] （実施の形態２）

本実施の形態は、上記実施の形態１に係る動画像符号化装置の変形例である。以下、実施の形態２に係る動画像符号化装置を具体的に説明する。

[0142] 図２２は、実施の形態２に係る動画像符号化装置２００の構成を示すブロック図である。この動画像符号化装置２００は、画像をブロック毎に符号化することでビットストリームを生成する。動画像符号化装置２００は、予測動きベクトル候補導出部２１０と、予測制御部２２０と、符号化部２３０とを備える。

[0143] 予測動きベクトル候補導出部２１０は、上記実施の形態１における予測動きベクトルブロック候補算出部１１４に対応する。予測動きベクトル候補導出部２１０は、予測動きベクトル候補を導出する。そして、予測動きベクトル候補導出部２１０は、例えば、導出された各予測動きベクトル候補に、当該予測動きベクトル候補を特定するためのインデックス（以下、「予測動きベクトルインデックス」と呼ぶ）を対応付けた予測動きベクトル候補リストを生成する。

[0144] 予測動きベクトル候補とは、符号化対象ブロックの符号化に用いられる動

きベクトルの候補である。

[0145] 図 22 に示すように、予測動きベクトル候補導出部 210 は、第 1 導出部 211 と、第 2 導出部 212 とを備える。

[0146] 第 1 導出部 211 は、符号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの符号化に用いられた動きベクトルに基づいて第 1 予測動きベクトル候補を導出する。そして、第 1 導出部 211 は、例えば、このように導出された第 1 予測動きベクトル候補を予測動きベクトルインデックスに対応付けて予測動きベクトル候補リストに登録する。

[0147] 空間的に隣接するブロックとは、符号化対象ブロックを含むピクチャ内のブロックであって、符号化対象ブロックに隣接するブロックである。具体的には、空間的に隣接するブロックは、例えば、図 3 に示す隣接ブロック A～D である。

[0148] 時間的に隣接するブロックとは、符号化対象ブロックを含むピクチャと異なるピクチャに含まれるブロックであって、符号化対象ブロックと対応するブロックである。具体的には、時間的に隣接するブロックは、例えば、`co-located` ブロックである。

[0149] なお、時間的に隣接するブロックは、必ずしも符号化対象ブロックと同じ位置のブロック（`co-located` ブロック）である必要はない。例えば、時間的に隣接するブロックは、`co-located` ブロックに隣接するブロックであってもよい。

[0150] なお、第 1 導出部 211 は、例えば、符号化対象ブロックに空間的に隣接するブロックのうち予測不可能候補であるブロックを除くブロックの符号化に用いられた動きベクトルを、第 1 予測動きベクトル候補として導出してもよい。予測不可能候補であるブロックとは、イントラ予測で符号化されたブロック、符号化対象ブロックを含むスライスもしくはピクチャ境界外に位置するブロック、または、まだ符号化されていないブロックである。これにより、第 1 導出部 211 は、予測動きベクトル候補を得るために適切なブロックから第 1 予測動きベクトル候補を導出することができる。

[0151] 第2導出部212は、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出する。あらかじめ設定されたベクトルは、例えば実施の形態1のように、零ベクトルであってもよい。これにより、第2導出部212は、静止領域用の動きベクトルを持つ予測動きベクトル候補を導出することが可能となる。したがって、動画像符号化装置200は、符号化対象ブロックが静止領域である場合に、符号化効率を向上させることが可能となる。なお、予め定められたベクトルは、必ずしも零ベクトルである必要はない。

[0152] さらに、第2導出部212は、例えば、このように導出された第2予測動きベクトル候補を予測動きベクトルインデックスに対応付けて予測動きベクトル候補リストに登録する。このとき、第2導出部212は、実施の形態1と同様に、第1予測動きベクトル候補に第2予測動きベクトル候補よりも小さい値の予測動きベクトルインデックスが割り当たるように、第2予測動きベクトル候補を予測動きベクトル候補リストに登録してもよい。これにより、動画像符号化装置200は、第2予測動きベクトル候補よりも第1予測動きベクトル候補が符号化に用いられる予測動きベクトル候補として選択される可能性が高い場合に、符号量を削減でき、符号化効率を向上させることができる。

[0153] 予測制御部220は、導出された第1予測動きベクトル候補および第2予測動きベクトル候補の中から、符号化対象ブロックの符号化に用いられる予測動きベクトル候補を選択する。つまり、予測制御部220は、予測動きベクトル候補リストから、符号化対象ブロックの符号化に用いられる予測動きベクトル候補を選択する。

[0154] 符号化部230は、選択された予測動きベクトル候補を特定するためのインデックス（予測動きベクトルインデックス）をビットストリームに付加する。例えば、符号化部230は、導出された第1予測動きベクトル候補の数と第2予測動きベクトル候補の数との和（予測動きベクトル候補数）を用いて予測動きベクトルインデックスを符号化し、符号化された予測動きベクトル

ルインデックスをビットストリームに付加する。

[0155] 次に、以上のように構成された動画像符号化装置 200 の各種動作について説明する。

[0156] 図 23 は、実施の形態 2 に係る動画像符号化装置 200 の処理動作を示すフローチャートである。

[0157] まず、第 1 導出部 211 は、第 1 予測動きベクトル候補を導出する (S201)。続いて、第 2 導出部 212 は、第 2 予測動きベクトル候補を導出する (S202)。

[0158] そして、予測制御部 220 は、第 1 予測動きベクトル候補および第 2 予測動きベクトル候補の中から、符号化対象ブロックの符号化に用いられる予測動きベクトルを選択する (S203)。例えば、予測制御部 220 は、実施の形態 1 と同様に、予測動きベクトル候補リストから、差分動きベクトルが最小となる予測動きベクトルを選択する。

[0159] 最後に、符号化部 230 は、選択された予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスをビットストリームに付加する (S204)。

[0160] 以上のように、本実施の形態に係る動画像符号化装置 200 によれば、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第 2 予測動きベクトル候補を導出することができる。したがって、動画像符号化装置 200 は、例えば静止領域用の動きベクトルなどを持つ第 2 予測動きベクトル候補を導出することができる。つまり、動画像符号化装置 200 は、予め定められた動きを有する符号化対象ブロックを効率的に符号化することができ、符号化効率を向上させることが可能となる。

[0161] なお、動画像符号化装置 200 は、上記実施の形態 1 と同様に、予測動きベクトル候補リストを作成する際に、予測動きベクトル候補リスト上のすべての予測動きベクトル候補の初期値として、第 2 予測動きベクトル候補を設定しておいても構わない。この場合、予測動きベクトル候補導出部 210 は、第 2 予測動きベクトル候補を第 1 予測動きベクトル候補より先に導出することになる。このような方法によって、第 2 予測動きベクトル候補を予測動

きベクトル候補とすることも可能である。

[0162] (実施の形態3)

図24は、実施の形態3に係る動画復号化装置300の構成を示すブロック図である。

[0163] 動画復号化装置300は、図24に示すように、可変長復号化部301、逆量子化部302、逆直交変換部303、加算部304、ブロックメモリ305、フレームメモリ306、イントラ予測部307、インター予測部308、インター予測制御部309、スイッチ310、予測動きベクトル候補算出部311、およびc o l P i cメモリ312を備えている。

[0164] 可変長復号化部301は、入力されたビットストリームに対し、可変長復号化処理を行い、ピクチャタイプ情報、予測方向フラグ、量子化係数、および差分動きベクトルを生成する。また、可変長復号化部301は、予測動きベクトル候補算出部311から取得した予測動きベクトル候補数を用いて、予測動きベクトルインデックスの可変長復号化処理を行う。

[0165] 逆量子化部302は、可変長復号化処理によって得られた量子化係数に対し、逆量子化処理を行う。逆直交変換部303は、逆量子化処理によって得られた直交変換係数を、周波数領域から画像領域への変換することにより、予測誤差データを生成する。ブロックメモリ305には、予測誤差データと、予測画像データとが加算されて生成された画像データが、ブロック単位で保存される。フレームメモリ306には、画像データが、フレーム単位で保存される。

[0166] イントラ予測部307は、ブロックメモリ305に保存されているブロック単位の画像データを用いてイントラ予測することにより、復号化対象ブロックの予測画像データを生成する。インター予測部308は、フレームメモリ306に保存されているフレーム単位の画像データを用いてインター予測することにより、復号化対象ブロックの予測画像データを生成する。

[0167] スイッチ310は、復号対象ブロックがイントラ予測復号される場合に、イントラ予測部307によって生成されたイントラ予測画像データを、復号

対象ブロックの予測画像データとして加算部304に出力する。一方、スイッチ310は、復号対象ブロックがインター予測復号される場合に、インター予測部308によって生成されたインター予測画像データを、復号対象ブロックの予測画像データとして加算部304に出力する。

[0168] 予測動きベクトル候補算出部311は、復号化対象ブロックの隣接ブロックの動きベクトル等、および、c o l P i cメモリ312に格納されているc o-locatedブロックの動きベクトル等のc o l P i c情報を用いて、予測動きベクトル指定モードの予測動きベクトル候補および予測動きベクトル候補数を後述する方法で導出する。また、予測動きベクトル候補算出部311は、導出した各予測動きベクトル候補に対し、予測動きベクトルインデックスの値を割り当てる。そして、予測動きベクトル候補算出部311は、予測動きベクトル候補および予測動きベクトルインデックスを、インター予測制御部309に送る。また、予測動きベクトル候補算出部311は、予測動きベクトル候補数を可変長復号化部301に送る。

[0169] インター予測制御部309は、予測動きベクトル候補から、復号された予測動きベクトルインデックスに基づいて、インター予測に用いる予測動きベクトルを選択する。そして、インター予測制御部309は、予測動きベクトルおよび差分動きベクトルから復号化対象ブロックの動きベクトルを算出する。そして、インター予測制御部309は、算出した動きベクトルを用いて、インター予測部308にインター予測画像を生成させる。また、インター予測制御部309は、復号化対象ブロックの動きベクトル等を含むc o l P i c情報をc o l P i cメモリ312に転送する。

[0170] 最後に、加算部304は、予測画像データと予測誤差データとを加算することにより、復号画像データを生成する。

[0171] 図25は、実施の形態2に係る動画像復号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

[0172] ステップS301では、可変長復号部301は、予測方向フラグおよび参照ピクチャインデックスを復号する。そして、復号された予測方向フラグに

応じて予測方向Xの値を決定され、以下のステップS302からステップS305の処理行われる。

[0173] ステップS302では、予測動きベクトル候補算出部311は、図14のステップS102と同様の方法で、復号化対象ブロックの隣接ブロックおよびco-locatedブロックから予測動きベクトル候補を導出する。また、予測動きベクトル候補算出部311は、zero候補を追加して、予測動きベクトル候補リストサイズを算出する。

[0174] ステップS303では、可変長復号部301は、算出された予測動きベクトル候補リストサイズを用いて、ビットストリーム中の予測動きベクトルインデックスを可変長復号化する。ステップS304では、インター予測制御部309は、復号された予測動きベクトルインデックスの示す予測動きベクトル候補に、復号された差分動きベクトルを加算し、動きベクトルを算出する。そして、インター予測制御部309は、算出した動きベクトルを用いて、インター予測部308にインター予測画像を生成させる。

[0175] なお、ステップS302で算出された予測動きベクトル候補リストサイズが「1」の場合は、予測動きベクトルインデックスは、復号されずに、0と推定されても構わない。

[0176] このように、本実施の形態に係る動画像復号化装置300によれば、予測動きベクトル候補リストに、静止領域用の予測動きベクトルを追加することによって、符号化効率を向上したビットストリームを適切に復号することが可能になる。より具体的には、動画像復号化装置300は、予測動きベクトル候補数が、最大予測動きベクトル候補数に達していない場合には、値が「0」の動きベクトルを持つzero候補を予測動きベクトル候補として追加することによって、符号化効率を向上したビットストリームを適切に復号することが可能になる。

[0177] なお、本実施の形態では、動画像復号化装置300は、予測動きベクトル候補数が予測可能候補数に達していない場合に、新たな予測動きベクトルを持つ新規候補を予測動きベクトル候補として追加しているが、これに限られ

るものではない。例えば、上記実施の形態 1 と同様に、動画像復号化装置 300 は、予測動きベクトル候補リストを作成する際に、図 21 (a) に示すように、予測動きベクトル候補リスト上のすべての予測動きベクトル候補の初期値として、値が「0」の動きベクトル (0, 0) を設定しておいても構わない。

[0178] (実施の形態 4)

本実施の形態は、上記実施の形態 3 に係る動画像復号化装置の変形例である。以下、実施の形態 4 に係る動画像復号化装置を具体的に説明する。

[0179] 図 26 は、実施の形態 4 に係る動画像復号化装置 400 の構成を示すブロック図である。この動画像復号化装置 400 は、例えば、実施の形態 2 に係る動画像符号化装置 200 によって生成されたビットストリームに含まれる符号化画像をブロック毎に復号化する。

[0180] 図 26 に示すように、動画像復号化装置 400 は、予測動きベクトル候補導出部 410 と、復号化部 420 と、予測制御部 430 とを備える。

[0181] 予測動きベクトル候補導出部 410 は、上記実施の形態 3 における予測動きベクトルブロック候補算出部 311 に対応する。予測動きベクトル候補導出部 410 は、予測動きベクトル候補を導出する。そして、予測動きベクトル候補導出部 410 は、例えば、導出された各予測動きベクトル候補に、当該予測動きベクトル候補を特定するためのインデックス（予測動きベクトルインデックス）を対応付けた予測動きベクトル候補リストを生成する。

[0182] 図 26 に示すように、予測動きベクトル候補導出部 410 は、第 1 導出部 411 と、第 2 導出部 412 とを備える。

[0183] 第 1 導出部 411 は、第 1 導出部 411 は、実施の形態 2 の第 1 導出部 211 と同様に第 1 予測動きベクトル候補を導出する。具体的には、第 1 導出部 411 は、復号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの復号化に用いられた動きベクトルに基づいて第 1 予測動きベクトル候補を導出する。そして、第 1 導出部 411 は、例えば、このように導出された第 1 予測動きベクトル候補を予測動きベクトルインデックスに対応付けて予測

動きベクトル候補リストに登録する。

[0184] 第2導出部412は、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出する。具体的には、第2導出部412は、実施の形態2の第2導出部212と同様に第2予測動きベクトル候補を導出する。そして、第2導出部212は、例えば、このように導出された第2予測動きベクトル候補を予測動きベクトルインデックスに対応付けて予測動きベクトル候補リストに登録する。

[0185] あらかじめ設定されたベクトルは、例えば上記実施の形態1のように、零ベクトルであってもよい。これにより、第2導出部412は、静止領域用の動きベクトルを持つ予測動きベクトル候補を導出することが可能となる。したがって、動画像復号化装置400は、符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号化することが可能となる。

[0186] 復号化部420は、ビットストリームから、予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを取得する。例えば、復号化部420は、導出された第1予測動きベクトル候補の数と第2予測動きベクトル候補の数との和（予測動きベクトル候補数）を用いて、ビットストリームに付加された符号化された予測動きベクトルインデックスを復号化することにより、予測動きベクトルインデックスを取得する。

[0187] 予測制御部430は、取得されたインデックスに基づいて、第1予測動きベクトル候補および第2予測動きベクトル候補の中から、復号化対象ブロックの復号化に用いられる予測動きベクトルを選択する。つまり、予測制御部430は、予測動きベクトル候補リストから、復号化対象ブロックの復号化に用いられる予測動きベクトルを選択する。

[0188] 次に、以上のように構成された動画像復号化装置400の各種動作について説明する。

[0189] 図27は、実施の形態4に係る動画像復号化装置400の処理動作を示すフローチャートである。

[0190] まず、第1導出部411は、第1予測動きベクトル候補を導出する（S4

01)。続いて、第2導出部412は、第2予測動きベクトル候補を導出する(S402)。そして、復号化部420は、ビットストリームから予測動きベクトルインデックスを取得する(S403)。

[0191] 最後に、予測制御部220は、取得されたインデックスに基づいて、第1予測動きベクトル候補および第2予測動きベクトル候補の中から、復号化対象ブロックの復号化に用いられる予測動きベクトルを選択する(S404)。

[0192] 以上のように、本実施の形態に係る動画復号化装置400によれば、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出することができる。したがって、動画復号化装置400は、例えば静止領域用の動きベクトルなどを持つ第2予測動きベクトル候補を導出することができる。つまり、動画復号化装置400は、予め定められた動きを有するブロックが効率的に符号化された画像を適切に復号化することができ、符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号化することが可能となる。

[0193] なお、動画復号化装置400は、上記実施の形態2と同様に、予測動きベクトル候補リストを作成する際に、予測動きベクトル候補リスト上のすべての予測動きベクトル候補の初期値として、第2予測動きベクトル候補を設定しておいても構わない。この場合、予測動きベクトル候補導出部410は、第2予測動きベクトル候補を第1予測動きベクトル候補より先に導出することになる。このような方法によって、第2予測動きベクトル候補を予測動きベクトル候補とすることも可能である。

[0194] (実施の形態5)

本実施の形態では、実施の形態1とは別の予測動きベクトル候補リストサイズの導出方法について詳細に説明する。

[0195] 上記の予測動きベクトル指定モードでは、予測動きベクトルインデックスを符号化または復号化する際に用いられる予測動きベクトル候補リストサイズに、予測動きベクトル候補数が設定される。この予測動きベクトル候補数

は、c o o l o c a t e dブロック等を含む参照ピクチャ情報を用いて予測不可能候補または重複候補を削除した後に得られる。そのため、動画像符号化装置と動画像復号化装置とで予測動きベクトル候補数に不一致が発生した場合等に、予測動きベクトルインデックスに割り当てるビット列に動画像符号化装置と動画像復号化装置とで不一致が生じる。その結果、動画像符号化装置は、ビットストリームを正しく復号化できなくなる場合がある。

[0196] 例えば、伝送路等で発生したパケットロス等により、c o o l o c a t e dブロックとして参照していた参照ピクチャの情報がロスされた場合、c o o l o c a t e dブロックの動きベクトルまたは参照ピクチャインデックスが不明となる。そのため、c o o l o c a t e dブロックから生成される予測動きベクトル候補の情報が不明となる。このような場合、復号化時に予測動きベクトル候補から予測不可能候補や重複候補を正しく削除することができなくなる。その結果、動画像符号化装置は、予測動きベクトル候補リストサイズを正しく求めることができず、予測動きベクトルインデックスを正常に復号化できなくなる。

[0197] これに対し、本実施の形態で説明する予測動きベクトル候補リストサイズの導出方法は、予測動きベクトルインデックスを符号化または復号化する際に用いる予測動きベクトル候補リストサイズを、c o o l o c a t e dブロック等を含む参照ピクチャ情報に依存しない方法で算出する。これによって、動画像符号化装置は、ビットストリームのエラー耐性を向上することが可能である。

[0198] 図28は、実施の形態3に係る動画像符号化装置500の構成を示すブロック図である。

[0199] 動画像符号化装置500は、図28に示すように、減算部501、直交変換部502、量子化部503、逆量子化部504、逆直交変換部505、加算部506、ブロックメモリ507、フレームメモリ508、イントラ予測部509、インター予測部510、インター予測制御部511、ピクチャタイプ決定部512、スイッチ513、予測動きベクトル候補算出部514、

coI Picメモリ515、および可変長符号化部516を備えている。

[0200] 減算部501は、ブロックごとに、入力画像列に含まれる入力画像データから予測画像データを減算することにより予測誤差データを生成する。直交変換部502は、生成された予測誤差データに対し、画像領域から周波数領域への変換を行う。量子化部503は、周波数領域に変換された予測誤差データに対し、量子化処理を行う。

[0201] 逆量子化部504は、量子化部503によって量子化処理された予測誤差データに対し、逆量子化処理を行う。逆直交変換部505は、逆量子化処理された予測誤差データに対し、周波数領域から画像領域への変換を行う。

[0202] 加算部506は、符号化対象ブロックごとに、予測画像データと、逆直交変換部505によって逆量子化処理された予測誤差データとを加算することにより、再構成画像データを生成する。ブロックメモリ507には、再構成画像データがブロック単位で保存される。フレームメモリ508には、再構成画像データがフレーム単位で保存される。

[0203] ピクチャタイプ決定部512は、Iピクチャ、Bピクチャ、およびPピクチャのいずれのピクチャタイプで入力画像データを符号化するかを決定する。そして、ピクチャタイプ決定部512は、ピクチャタイプ情報を生成する。イントラ予測部509は、ブロックメモリ507に保存されているブロック単位の再構成画像データを用いてイントラ予測を行うことにより、符号化対象ブロックのイントラ予測画像データを生成する。インター予測部510は、フレームメモリ508に保存されているフレーム単位の再構成画像データと、動き検出等により導出した動きベクトルとを用いてインター予測を行うことにより、符号化対象ブロックのインター予測画像データを生成する。

[0204] スイッチ513は、符号化対象ブロックがイントラ予測符号化される場合に、イントラ予測部509によって生成されたイントラ予測画像データを、符号化対象ブロックの予測画像データとして減算部501および加算部506に出力する。一方、スイッチ513は、符号化対象ブロックがインター予測符号化される場合に、インター予測部510によって生成されたインター

予測画像データを、符号化対象ブロックの予測画像データとして減算部501および加算部506に出力する。

[0205] 予測動きベクトル候補算出部514は、符号化対象ブロックの隣接ブロックの動きベクトル等、および、c o l P i cメモリ515に格納されているc o o l o c a t e dブロックの動きベクトル等のc o l P i c情報を用いて、予測動きベクトル指定モードの予測動きベクトル候補を導出する。そして、予測動きベクトル候補算出部514は、後述する方法で、予測可能候補数を算出する。また、予測動きベクトル候補算出部514は、導出した予測動きベクトル候補に対して、予測動きベクトルインデックスの値を割り当てる。そして、予測動きベクトル候補算出部514は、予測動きベクトル候補と、予測動きベクトルインデックスとを、インター予測制御部511に送る。また、予測動きベクトル候補算出部514は、算出した予測可能候補数を可変長符号化部516に送信する。

[0206] インター予測制御部511は、動き検出により導出された動きベクトルを用いて生成したインター予測画像を用いて、インター予測符号化を行うようインター予測部510を制御する。また、インター予測制御部511は、インター予測符号化に用いた動きベクトルの符号化に最適な予測動きベクトル候補を後述する方法で選択する。そして、インター予測制御部511は、選択した予測動きベクトル候補に対応する予測動きベクトルインデックスと、予測の誤差情報（差分動きベクトル）とを、可変長符号化部516に送る。さらに、インター予測制御部511は、符号化対象ブロックの動きベクトル等を含むc o l P i c情報をc o l P i cメモリ515に転送する。

[0207] 可変長符号化部516は、量子化処理された予測誤差データ、予測方向フラグ、ピクチャタイプ情報、および差分動きベクトルに対し、可変長符号化処理を行うことで、ビットストリームを生成する。また、可変長符号化部516は、予測可能候補数を予測動きベクトル候補リストサイズに設定する。そして、可変長符号化部516は、動きベクトル符号化に用いた予測動きベクトルインデックスに、予測動きベクトル候補リストサイズに応じたビット

列を割り当てて可変長符号化を行う。

[0208] 図29は、実施の形態1に係る動画像符号化装置の処理動作を示すフローチャートである。

[0209] ステップS501では、インター予測制御部511は、動き検出により、符号化対象ブロックの予測方向、参照ピクチャインデックスおよび、動きベクトルを決定する。ここで、動き検出では、例えば、符号化ピクチャ内の符号化対象ブロックと、参照ピクチャ内のブロックとの差分値を算出し、最も差分値の小さい参照ピクチャ内のブロックが参照ブロックとして決定される。そして、符号化対象ブロック位置と、参照ブロック位置とから、動きベクトルを求める方法などを用いて、動きベクトルが求められる。また、インター予測制御部511は、予測方向0と予測方向1との参照ピクチャに対し、それぞれ動き検出を行い、予測方向0、または、予測方向1、または、双方向予測を選択するかどうかを、例えば、R-D最適化モデルの以下の式等で算出する。

[0210] $Cost = D + \lambda \times R \quad \dots (式3)$

[0211] 式3において、Dは符号化歪を表し、ある動きベクトルで生成した予測画像を用いて符号化対象ブロックを符号化および復号化して得られた画素値と、符号化対象ブロックの元の画素値との差分絶対値和などを用いる。また、Rは発生符号量を表し、予測画像生成に用いた動きベクトルを符号化することに必要な符号量などを用いる。また、 λ はラグランジュの未定乗数である。

[0212] ステップS502では、予測動きベクトル候補算出部514は、符号化対象ブロックの隣接ブロックおよびco-locatedブロックから予測動きベクトル候補を導出する。また、予測動きベクトル候補算出部514は、後述する方法で、予測動きベクトル候補リストサイズを算出する。

[0213] 例えば、図3のような場合では、予測動きベクトル候補算出部514は、符号化対象ブロックの予測動きベクトル候補として、例えば、隣接ブロックA、B、C、およびDの持つ動きベクトルを選択する。さらに、予測動きベ

クトル候補算出部514は、c o o l o c a t e dブロックの動きベクトルから時間予測モードによって算出した動きベクトル等を予測動きベクトル候補として算出する。

[0214] 予測動きベクトル候補算出部514は、図30(a)および図31(a)のように予測方向0および予測方向1の予測動きベクトル候補に対して予測動きベクトルインデックスを割り当てる。そして、予測動きベクトル候補算出部514は、後述する方法で、予測不可能候補および重複候補の削除、および新規候補追加を行うことにより、図30(b)および図31(b)のような予測動きベクトル候補リスト、および、予測動きベクトル候補リストサイズを算出する。

[0215] 予測動きベクトルインデックスは、値が小さいほど短い符号が割り振られる。即ち、予測動きベクトルインデックスの値が小さい場合に予測動きベクトルインデックスに必要な情報量が少なくなる。一方、予測動きベクトルインデックスの値が大きくなると、予測動きベクトルインデックスに必要な情報量が大きくなる。従って、より精度が高い予測動きベクトルとなる可能性の高い予測動きベクトル候補に対して、値の小さい予測動きベクトルインデックスが割り当てられると、符号化効率が高くなる。

[0216] そこで、予測動きベクトル候補算出部514は、例えば、予測動きベクトルとして選ばれた回数を予測動きベクトル候補毎に計測し、その回数が多いブロックに対し、値の小さい予測動きベクトルインデックスを割り当ててもよい。具体的には、隣接ブロックにおいて選択された予測動きベクトルを特定しておき、対象ブロックの符号化の際に、特定した予測動きベクトル候補に対する予測動きベクトルインデックスの値を小さくすることが考えられる。

[0217] なお、予測動きベクトル候補が、動きベクトル等の情報を有しない場合（イントラ予測で符号化されたブロックである場合、ピクチャやスライスの境界外などに位置するブロックである場合、まだ符号化されていないブロックである場合など）には、符号化に利用できない。

- [0218] 本実施の形態では、予測動きベクトル候補として利用できないことを予測不可能候補と呼ぶ。また、予測動きベクトル候補として利用できることを予測可能候補と呼ぶ。また、複数の予測動きベクトル候補において、他のいずれかの予測動きベクトルと値が一致している候補を重複候補と呼ぶ。
- [0219] 図3の場合では、隣接ブロックCは、イントラ予測で符号化されたブロックであるので、予測不可能候補とする。また、隣接ブロックDから生成される予測方向0の予測動きベクトル $sMvL0_D$ は、隣接ブロックAから生成される予測方向0の予測動きベクトル $MvL0_A$ と値が一致しており、重複候補とする。
- [0220] ステップS503では、インター予測制御部511は、予測方向Xの動きベクトル符号化に用いる予測動きベクトルインデックスの値を、後述する方法で決定する。
- [0221] ステップS504では、可変長符号化部516は、予測方向Xの動きベクトル符号化に用いる予測動きベクトル候補の予測動きベクトルインデックスに図6に示すような予測動きベクトル候補リストサイズに応じたビット列を割り当て、可変長符号化を行う。
- [0222] 本実施の形態では、図30(a)および図31(a)のように、隣接ブロックAに対応する予測動きベクトルインデックスの値として「0」が割り当てられる。また、隣接ブロックBに対応する予測動きベクトルインデックスの値として「1」が割り当てられる。また、*co-located* ブロックに対応する予測動きベクトルインデックスの値として「2」が割り当てられる。また、隣接ブロックCに対応する予測動きベクトルインデックスの値として「3」が割り当てられる。また、隣接ブロックDに対応する予測動きベクトルインデックスの値として「4」が割り当てられる。
- [0223] なお、必ずしも、予測動きベクトルインデックスの値の割り当て方は、この例に限らない。例えば、可変長符号化部516は、実施の形態1に記載する方法、または、後述する方法を用いて新規候補が追加された場合などには、元々の予測動きベクトル候補には小さい値を割り当て、新規候補には大き

い値を割り当ててもよい。つまり、可変長符号化部516は、元々の予測動きベクトル候補に優先して小さな値の予測動きベクトルブロックインデックスを割り当てても構わない。

[0224] また、必ずしも、予測動きベクトル候補は、隣接ブロックA、B、C、Dの位置に限定されない。例えば、左下隣接ブロックDの上に位置する隣接ブロック等が予測動きベクトル候補として用いられても構わない。また、必ずしもすべての隣接ブロックが予測動きベクトル候補として使用される必要はない。例えば、隣接ブロックA、Bのみが予測動きベクトル候補として用いられても良い。または、隣接ブロックDが予測不可能候補ならば、隣接ブロックAを用いるなど、隣接ブロックを順にスキャンするようにしても構わない。

[0225] また、本実施の形態では、図29のステップS504において、可変長符号化部516は、予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加したが、必ずしも予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加する必要はない。例えば、可変長符号化部516は、予測動きベクトル候補リストサイズが1の場合には、予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加しなくても構わない。これにより、予測動きベクトルインデックスの情報量を削減できる。

[0226] 図32は、図29のステップS502の詳細な処理を示すフローチャートである。具体的には、図32は、予測動きベクトル候補、および、予測動きベクトル候補リストサイズを算出する方法を表す。以下、図32について説明する。

[0227] ステップS511では、予測動きベクトル候補算出部514は、予測ブロック候補[N]が予測可能候補であるかどうかを後述する方法で判定する。そして、予測動きベクトル候補算出部514は、判定結果に従って、予測可能候補数を更新する。

[0228] ここで、Nは各予測ブロック候補を表すためのインデックス値である。本実施の形態では、Nは0から4までの値をとる。具体的には、予測ブロック

候補 [0] には、図 3 の隣接ブロック A が割り振られる。また、予測ブロック候補 [1] には図 3 の隣接ブロック B が割り振られる。また、予測ブロック候補 [2] には c o o r d i n a t e d ブロックが割り振られる。また、予測ブロック候補 [3] には図 3 の隣接ブロック C が割り振られる。また、予測ブロック候補 [4] には図 3 の隣接ブロック D が割り振られる。

[0229] ステップ S 5 1 2 では、予測動きベクトル候補算出部 5 1 4 は、予測ブロック候補 [N] から、予測方向 X の予測動きベクトル候補を、上記の式 1、式 2 を用いて算出して、予測動きベクトル候補リストに追加する。

[0230] ステップ S 5 1 3 では、予測動きベクトル候補算出部 5 1 4 は、図 3 0 および図 3 1 に示すように、予測動きベクトル候補リストから予測不可能候補および重複候補を探索し、削除する。

[0231] ステップ S 5 1 4 では、予測動きベクトル候補算出部 5 1 4 は、実施の形態 1 に記載する方法、または、後述する方法で、予測動きベクトル候補リストに新規候補を追加する。ここで、新規候補を追加する際には、予測動きベクトル候補算出部 5 1 4 は、元々ある予測動きベクトル候補に優先して小さい予測動きベクトルインデックスが割り当たるように、予測動きベクトルインデックスの値の再割当を行ってもよい。つまり、予測動きベクトル候補算出部 5 1 4 は、新規候補には値が大きい予測動きベクトルインデックスが割り当たるように、予測動きベクトルインデックスの値の再割り当てを行っても構わない。これにより予測動きベクトルインデックスの符号量を削減できる。

[0232] ステップ S 5 1 5 では、予測動きベクトル候補算出部 5 1 4 は、ステップ S 5 1 1 で算出された予測可能候補数を予測動きベクトル候補リストサイズに設定する。図 3 0 および図 3 1 の例では、後述する方法により、予測方向 0 の予測可能候補数は「4」と算出され、予測方向 0 の予測動きベクトル候補リストサイズには「4」が設定される。また、予測方向 1 の予測可能候補数は「4」と算出され、予測方向 1 の予測動きベクトル候補リストサイズには「4」に設定される。

[0233] なお、ステップS 5 1 4における新規候補とは、実施の形態1に記載する方法で追加されるz e r o候補、または、後述する方法で、予測動きベクトル候補数が予測可能候補数に達していない場合に、予測動きベクトル候補に新たに追加される候補である。例えば、新規候補は、図3における左下隣接ブロックDの上に位置する隣接ブロックから生成される予測動きベクトルであってもよい。また、新規候補は、例えば、c o - l o c a t e dブロックの隣接ブロックA、B、C、Dに対応するブロックから生成される予測動きベクトルであってもよい。また、新規候補は、例えば、参照ピクチャの画面全体または一定の領域の動きベクトルの統計等から算出した予測動きベクトルであってもよい。このように、予測動きベクトル候補数が予測可能候補数に達していない場合には、予測動きベクトル候補算出部5 1 4は、新たな予測動きベクトルを新規候補として追加することによって、符号化効率を向上できる。

[0234] 図3 3は、図3 2のステップS 5 1 1の詳細な処理を示すフローチャートである。具体的には、図3 3は、予測ブロック候補[N]が予測可能候補であるかどうかを判定し、予測可能候補数を更新する方法を表す。以下、図3 3について説明する。

[0235] ステップS 5 2 1では、予測動きベクトル候補算出部5 1 4は、予測ブロック候補[N]が、(1)イントラ予測で符号化されたブロック、または、(2)符号化対象ブロックを含むスライスまたはピクチャ境界外に位置するブロック、または、(3)まだ符号化されていないブロックであるかどうかを判定する。

[0236] ここで、ステップS 5 2 1の判定結果が真ならば(S 5 2 1のY e s)、ステップS 5 2 2において、予測動きベクトル候補算出部5 1 4は、予測ブロック候補[N]を予測不可能候補に設定する。一方、ステップS 5 2 1の判定結果が偽ならば(S 5 2 1のN o)、ステップS 5 2 3において、予測動きベクトル候補算出部5 1 4は、予測ブロック候補[N]を予測可能候補に設定する。

[0237] ステップS 5 2 4 では、予測動きベクトル候補算出部 5 1 4 は、予測ブロック候補 [N] が予測可能候補、または、c o o l o c a t e d ブロック候補であるかどうかを判定する。ここで、ステップS 5 2 4 の判定結果が真ならば (S 5 2 4 の Y e s) 、ステップS 5 において、予測動きベクトル候補算出部 5 1 4 は、予測可能候補数に 1 を加算して、予測動きベクトル候補数を更新する。一方、ステップS 5 2 4 の判定結果が偽ならば (S 5 2 4 の N o) 、予測動きベクトル候補算出部 5 1 4 は、予測可能候補数を更新しない。

[0238] このように、予測ブロック候補が c o o l o c a t e d ブロックの場合は、予測動きベクトル候補算出部 5 1 4 は、c o o l o c a t e d ブロックが予測可能候補か予測不可能候補かどうかに関らず、予測可能候補数に 1 を加算する。これにより、パケットロス等で c o o l o c a t e d ブロックの情報がロスされた場合でも、動画像符号化装置と動画像復号化装置とで予測可能候補数に不一致が発生しない。

[0239] この予測可能候補数は、図 3 2 のステップS 5 1 5 において、予測動きベクトル候補リストサイズに設定される。さらに、図 2 9 の S 5 0 4 において、予測動きベクトル候補リストサイズは、予測動きベクトルインデックスの可変長符号化に用いられる。これによって、c o o l o c a t e d ブロック等を含む参照ピクチャ情報をロスした場合でも、動画像符号化装置 5 0 0 は、予測動きベクトルインデックスを正常に復号化できるビットストリームを生成することが可能になる。

[0240] 図 3 4 は、図 3 2 のステップS 5 1 4 の詳細な処理を示すフローチャートである。具体的には、図 3 4 は、新規候補を追加する方法を表す。以下、図 3 4 について説明する。

[0241] ステップS 5 3 1 では、予測動きベクトル候補算出部 5 1 4 は、予測動きベクトル候補数が予測可能候補数より小さいか否かを判定する。つまり、予測動きベクトル候補算出部 5 1 4 は、予測動きベクトル候補数が予測可能候補数に達していないかどうかを判定する。

- [0242] ここで、ステップS 5 3 1の判定結果が真ならば（S 5 3 1のY e s）、ステップS 5 3 2において、予測動きベクトル候補算出部5 1 4は、予測動きベクトル候補として予測動きベクトル候補リストに追加可能な新規候補が存在するかどうかを判定する。ここで、ステップS 5 3 2の判定結果が真ならば（S 5 3 2のY e s）、ステップS 5 3 3において、予測動きベクトル候補算出部5 1 4は、新規候補に予測動きベクトルインデックスの値を割り当て、予測動きベクトル候補リストに新規候補を追加する。さらに、ステップS 5 3 4において、予測動きベクトル候補算出部5 1 4は、予測動きベクトル候補数に1を加算する。
- [0243] 一方、ステップS 5 3 1またはステップS 5 3 2の判定結果が偽ならば（S 5 3 1またはS 5 3 2のN o）、新規候補追加処理を終了する。つまり、予測動きベクトル候補数が予測可能候補数に達している場合、または、新規候補が存在しない場合は、新規候補追加処理を終了する。
- [0244] 図3 5は、図2 9のステップS 5 0 3の詳細な処理を示すフローチャートである。具体的には、図3 5は、予測動きベクトル候補の選択に関する処理を示す。以下、図3 5について説明する。
- [0245] ステップS 5 4 1では、インター予測制御部5 1 1は、初期化として、予測動きベクトル候補インデックスm v p__i d xに0を設定し、最小差分動きベクトルに値の最大値を設定する。
- [0246] ステップS 5 4 2では、インター予測制御部5 1 1は、予測動きベクトル候補インデックスm v p__i d xの値が予測動きベクトル候補数より小さいか否かを判定する。すなわち、インター予測制御部5 1 1は、すべての予測動きベクトル候補の差分動きベクトルを算出したかどうかを判定する。
- [0247] ここで、まだ予測動きベクトル候補が残っていれば（S 5 4 2のY e s）、ステップS 5 4 3において、インター予測制御部5 1 1は、動き検出で求められた動きベクトル（動き検出結果ベクトル）から予測動きベクトル候補を差し引くことによって、差分動きベクトルを算出する。
- [0248] ステップS 5 4 4では、インター予測制御部5 1 1は、ステップS 5 4 3

で求めた差分動きベクトルが最小差分動きベクトルより値が小さいかどうかを判定する。

[0249] ここで、ステップS 5 4 4の判定結果が真であれば（S 5 4 4のY e s）、ステップS 5 4 5において、インター予測制御部5 1 1は、最小差分動きベクトルおよび予測動きベクトルインデックスの値を更新する。一方、ステップS 5 4 4の判定結果が偽ならば（S 5 4 4のN o）、インター予測制御部5 1 1は、最小差分動きベクトルおよび予測動きベクトルインデックスの値を更新しない。

[0250] ステップS 5 4 6では、インター予測制御部5 1 1は、予測動きベクトル候補インデックスを+1で更新し、ステップS 5 4 2に戻って次の予測動きベクトル候補が存在するかどうかを判定する。

[0251] 一方、ステップS 2において、すべての予測動きベクトル候補に対し、差分動きベクトルを算出したと判定すれば（S 5 4 2のN o）、ステップS 5 4 7において、インター予測制御部5 1 1は、最終的に設定されている最小差分動きベクトルおよび予測動きベクトルインデックスを確定する。

[0252] このように、本実施の形態に係る動画像符号化装置5 0 0によれば、予測動きベクトルインデックスを符号化または復号化する際に用いる予測動きベクトル候補リストサイズを、c o o l o c a t e dブロック等を含む参照ピクチャ情報に依存しない方法で算出することができる。これによって、動画像符号化装置5 0 0は、エラー耐性を向上することが可能になる。

[0253] より具体的には、本実施の形態に係る動画像符号化装置5 0 0は、c o o l o c a t e dブロックが予測可能候補かどうかに関らず、予測ブロック候補がc o o l o c a t e dブロックであれば常に予測可能候補数に1を加算する。そして、動画像符号化装置5 0 0は、このようにして算出した予測可能候補数を用いて、予測動きベクトルインデックスに割り当てるビット列を決定する。これにより、動画像符号化装置5 0 0は、c o o l o c a t e dブロックを含む参照ピクチャ情報をロスした場合でも、予測動きベクトルインデックスを正常に復号化できるビットストリームを生成することが可能に

なる。

[0254] また、本実施の形態に係る動画像符号化装置500は、予測動きベクトル候補数が、予測可能候補数に達していない場合には、新たな予測動きベクトルを持つ新規候補を予測動きベクトル候補として追加することによって、符号化効率を向上できる。

[0255] なお、本実施の形態では、動画像符号化装置500は、`co-located`ブロックが予測可能候補かどうかに関らず、予測ブロック候補が`co-located`ブロックであれば常に1を加算するようにして算出した予測可能候補数を用いて、予測動きベクトルインデックスに割り当てるビット列を決定したが、これに限られるものではない。例えば、動画像符号化装置500は、図33のステップS524において、`co-located`ブロック以外の予測ブロック候補に対しても、必ず常に1を加算するようにして算出した予測可能候補数を用いて、予測動きベクトルインデックスに割り当てるビット列を決定してもよい。すなわち、動画像符号化装置500は、予測動きベクトル候補数の最大値Nに固定された予測動きベクトル候補リストサイズを用いて、予測動きベクトルインデックスにビット列を割り当てても構わない。つまり、全ての予測ブロック候補を予測可能候補とみなし、予測動きベクトル候補リストサイズを、予測動きベクトル候補数の最大値Nに固定して、予測動きベクトルインデックスを符号化しても構わない。

[0256] 例えば、本実施の形態では、予測動きベクトル候補数の最大値Nは5であるため（隣接ブロックA、隣接ブロックB、`co-located`ブロック、隣接ブロックC、隣接ブロックD）、動画像符号化装置500は、常に予測動きベクトル候補リストサイズに5を設定して、予測動きベクトルインデックスを符号化するようにしても構わない。また、例えば、予測動きベクトル候補数の最大値Nが4（隣接ブロックA、隣接ブロックB、隣接ブロックC、隣接ブロックD）の場合には、動画像符号化装置500は、常に予測動きベクトル候補リストサイズに4を設定して、予測動きベクトルインデックスを符号化しても構わない。

[0257] このように、動画像符号化装置500は、予測動きベクトル候補数の最大値に応じて、予測動きベクトル候補リストサイズを決定しても構わない。これにより、動画像復号化装置500の可変長復号化部516が、ビットストリーム中の予測動きベクトルインデックスを、隣接ブロックまたはco-locatedブロックの情報を参照せずに復号化することができるビットストリームを生成することが可能となり、可変長復号化部516の処理量を削減することができる。

[0258] また、本実施の形態では、符号化対象ブロックの隣接ブロックから予測動きベクトル候補を生成し、符号化対象ブロックの動きベクトルの符号化を行う予測動きベクトル指定モードを用いた例を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、ダイレクトモードまたはスキップモードを用いてもよい。ダイレクトモードまたはスキップマージモードでは、図30(b)および図31(b)のように作成した予測動きベクトル候補から予測動きベクトルを選択し、選択した予測動きベクトルを動きベクトルとして直接予測画像を生成することで、差分動きベクトルをビットストリームに付加しなくても構わない。

[0259] (実施の形態6)

本実施の形態は、上記実施の形態5に係る動画像符号化装置の変形例である。以下、実施の形態6に係る動画像符号化装置を具体的に説明する。

[0260] 図36は、実施の形態6に係る動画像符号化装置600の構成を示すブロック図である。この動画像符号化装置600は、画像をブロック毎に符号化することでビットストリームを生成する。動画像符号化装置600は、予測動きベクトル候補導出部610と、予測制御部620と、符号化部630とを備える。

[0261] 予測動きベクトル候補導出部610は、上記実施の形態5における予測動きベクトルブロック候補算出部514に対応する。予測動きベクトル候補導出部610は、予測動きベクトル候補を導出する。そして、予測動きベクトル候補導出部610は、例えば、導出された各予測動きベクトル候補に、当

該予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを対応付けた予測動きベクトル候補リストを生成する。

[0262] 図36に示すように、予測動きベクトル候補導出部610は、決定部611と、第1導出部612と、特定部613と、判定部614と、第2導出部615とを備える。

[0263] 決定部611は、予測動きベクトル候補の最大数を決定する。つまり、決定部611は、予測ブロック候補数の最大値Nを決定する。

[0264] 例えば、決定部611は、入力画像列（シーケンス、ピクチャ、スライス、またはブロックなど）の特徴に基づいて、予測動きベクトル候補の最大数を決定する。また例えば、決定部611は、予め定められた数を予測動きベクトル候補の最大数と決定してもよい。

[0265] 第1導出部612は、符号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの符号化に用いられた動きベクトルに基づいて第1予測動きベクトル候補を導出する。ここで、第1導出部612は、第1予測動きベクトル候補の数が最大数を超えないように第1予測動きベクトル候補を導出する。そして、第1導出部612は、例えば、このように導出された第1予測動きベクトル候補を予測動きベクトルインデックスに対応付けて予測動きベクトル候補リストに登録する。

[0266] なお、第1導出部612は、例えば、符号化対象ブロックに空間的に隣接するブロックのうち予測不可能候補であるブロックを除くブロックの符号化に用いられた動きベクトルを、第1予測動きベクトル候補として導出してもよい。予測不可能候補であるブロックとは、イントラ予測で符号化されたブロック、符号化対象ブロックを含むスライスもしくはピクチャ境界外に位置するブロック、または、まだ符号化されていないブロックである。これにより、予測動きベクトル候補を得るために適切なブロックから第1予測動きベクトル候補を導出することができる。

[0267] 特定部613は、複数の第1予測動きベクトル候補が導出された場合に、動きベクトルが他の第1予測動きベクトル候補と重複する第1予測動きベク

トル候補（重複候補）を特定する。そして、特定部 6 1 3 は、特定された重複候補を予測動きベクトル候補リストから削除する。

[0268] 判定部 6 1 4 は、第 1 予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいか否かを判定する。ここでは、判定部 6 1 4 は、特定された重複する第 1 予測動きベクトル候補を除く第 1 予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいか否かを判定する。

[0269] 第 2 導出部 6 1 5 は、第 1 予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいと判定された場合に、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第 2 予測動きベクトル候補を導出する。具体的には、第 2 導出部 6 1 5 は、第 1 予測動きベクトル候補の数と第 2 予測動きベクトル候補の数との和が最大数を超えないように第 2 予測動きベクトル候補を導出する。ここでは、第 2 導出部 6 1 5 は、重複候補を除く第 1 予測動きベクトル候補の数と第 2 予測動きベクトル候補の数との和が最大数を超えないように第 2 予測動きベクトル候補を導出する。

[0270] あらかじめ設定されたベクトルは、例えば上記実施の形態 1 と同様に、零ベクトルであってもよい。なお、あらかじめ設定されたベクトルは、必ずしも零ベクトルである必要はない。

[0271] そして、第 2 導出部 6 1 5 は、例えば、このように導出された第 2 予測動きベクトル候補を予測動きベクトルインデックスに対応付けて予測動きベクトル候補リストに登録する。このとき、第 2 導出部 6 1 5 は、第 1 予測動きベクトル候補に第 2 予測動きベクトル候補よりも小さい値の予測動きベクトルインデックスが割り当たるように、第 2 予測動きベクトル候補を予測動きベクトル候補リストに登録してもよい。これにより、動画像符号化装置 6 0 0 は、第 2 予測動きベクトル候補よりも第 1 予測動きベクトル候補が符号化に用いられる予測動きベクトル候補として選択される可能性が高い場合に、符号量を削減でき、符号化効率を向上させることができる。

[0272] なお、第 2 導出部 6 1 5 は、必ずしも、第 1 予測動きベクトル候補の数と第 2 予測動きベクトル候補の数との和が決定された最大数と一致するように

、第2予測動きベクトル候補を導出する必要はない。第1予測動きベクトル候補の数と第2予測動きベクトル候補の数との和が決定された最大数より小さい場合には、例えば、予測動きベクトル候補が対応付けられていない予測動きベクトルインデックスの値が存在してもよい。

[0273] 予測制御部620は、第1予測動きベクトル候補および第2予測動きベクトル候補の中から、符号化対象ブロックの符号化に用いられる予測動きベクトルを選択する。つまり、予測制御部620は、予測動きベクトル候補リストから、符号化対象ブロックの符号化に用いられる予測動きベクトルを選択する。

[0274] 符号化部630は、選択された予測動きベクトル候補を特定するためのインデックス（予測動きベクトルインデックス）を、決定された最大数を用いて符号化する。具体的には、符号化部630は、図6に示すように、選択された予測動きベクトル候補のインデックス値に割り当てられたビット列を可変長符号化する。さらに、符号化部630は、符号化されたインデックスをビットストリームに付加する。

[0275] ここで、符号化部630は、さらに、決定部611によって決定された最大数を示す情報をビットストリームに付加してもよい。具体的には、符号化部630は、最大数を示す情報を、例えばスライスヘッダなどに書き込んでもよい。これにより、適切な単位で最大数を切り替えることができ、符号化効率を向上させることが可能となる。

[0276] なお、符号化部630は、必ずしも最大数を示す情報をビットストリームに付加する必要はない。例えば、最大数が規格により予め定められている場合、または、最大数が既定値と同じ場合などには、符号化部630は、最大数を示す情報をビットストリームに付加しなくてもよい。

[0277] 次に、以上のように構成された動画像符号化装置600の各種動作について説明する。

[0278] 図37は、実施の形態6に係る動画像符号化装置600の処理動作を示すフローチャートである。

- [0279] まず、決定部611は、予測動きベクトル候補の最大数を決定する（S601）。第1導出部612は、第1予測動きベクトル候補を導出する（S602）。特定部613は、複数の第1予測動きベクトル候補が導出された場合に、動きベクトルが他の第1予測動きベクトル候補と重複する第1予測動きベクトル候補（重複候補）を特定する（S603）。
- [0280] 判定部614は、重複候補を除く第1予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいか否かを判定する（S604）。ここで、重複候補を除く第1予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいと判定された場合（S604のYes）、第2導出部615は、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出する（S605）。一方、重複候補を除く第1予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいと判定されなかった場合（S604のNo）、第2導出部615は、第2予測動きベクトル候補を導出しない。これらのステップS604およびステップS605は、実施の形態5におけるステップS514に相当する。
- [0281] 予測制御部620は、第1予測動きベクトル候補および第2予測動きベクトル候補の中から、符号化対象ブロックの符号化に用いられる予測動きベクトルを選択する（S606）。例えば、予測制御部620は、実施の形態1と同様に、予測動きベクトル候補リストから、差分動きベクトルが最小となる予測動きベクトルを選択する。
- [0282] 符号化部630は、選択された予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを、決定された最大数を用いて符号化する（S607）。さらに、符号化部630は、符号化されたインデックスをビットストリームに付加する。
- [0283] 以上のように、本実施の形態に係る動画像符号化装置600によれば、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出することができる。したがって、動画像符号化装置600は、例えば静止領域用の動きベクトルなどを持つ予測動きベクトル候補を第2予

測動きベクトル候補として導出することができる。つまり、動画像符号化装置600は、予め定められた動きを有する符号化対象ブロックを効率的に符号化することができ、符号化効率を向上させることが可能となる。

[0284] さらに、本実施の形態に係る動画像符号化装置600によれば、予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを、決定された最大数を用いて符号化することができる。つまり、実際に導出される予測動きベクトル候補の数に依存せずに、インデックスを符号化することができる。したがって、予測動きベクトル候補の導出に必要な情報（例えば、`co-located` ブロック等の情報）がロスされた場合でも、復号化側ではインデックスを復号化することができ、エラー耐性を向上させることが可能となる。また、復号化側では、実際に導出される予測動きベクトル候補の数に依存せずにインデックスを復号化できる。つまり、復号化側では、予測動きベクトル候補の導出処理を待たずにインデックスの復号化処理を行うことができる。すなわち、予測動きベクトル候補の導出処理とインデックスの復号化処理とを並列に行うことが可能なビットストリームを生成することができる。

[0285] さらに、本実施の形態に係る動画像符号化装置600によれば、第1予測動きベクトル候補の数が最大数より小さいと判定された場合に、第2予測動きベクトル候補を導出することができる。したがって、最大数を超えない範囲で予測動きベクトル候補の数を増加させることができ、符号化効率を向上させることが可能となる。

[0286] また、本実施の形態に係る動画像符号化装置600によれば、重複する第1予測動きベクトル候補を除く第1予測動きベクトル候補の数に応じて第2予測動きベクトル候補を導出することができる。その結果、第2予測動きベクトル候補の数を増加させることができ、予測動きベクトル候補として選択可能な動きベクトルの種類を増やすことができる。したがって、さらに符号化効率を向上させることが可能となる。

[0287] なお、本実施の形態では、動画像符号化装置600は、特定部613を備えていたが、必ずしも特定部613を備える必要はない。つまり、図37に

示すフローチャートに、必ずしもステップS 6 0 3が含まれる必要はない。このような場合であっても、動画像符号化装置6 0 0は、予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを、決定された最大数を用いて符号化することができるので、エラー耐性を向上させることが可能となる。

[0288] また、本実施の形態では、図3 7に示すように、第1 導出部6 1 2が第1 予測動きベクトル候補を導出した後に、特定部6 1 3が重複候補を特定していたが、必ずしもこのように順に処理される必要はない。例えば、第1 導出部6 1 2は、第1 予測動きベクトル候補を導出する過程において、重複候補を特定し、特定された重複候補が第1 予測動きベクトル候補に含まれないように、第1 予測動きベクトル候補を導出してもよい。つまり、第1 導出部6 1 2は、動きベクトルが既に導出された第1 予測動きベクトル候補と重複しない予測動きベクトル候補を第1 予測動きベクトル候補として導出してもよい。より具体的には、例えば、左隣接ブロックに基づく予測動きベクトル候補が第1 予測動きベクトル候補として既に導出されている場合に、上隣接ブロックに基づく予測動きベクトル候補が左隣接ブロックに基づく予測動きベクトル候補と重複していなければ、第1 導出部6 1 2は、上隣接ブロックに基づく予測動きベクトル候補を第1 予測動きベクトル候補として導出してもよい。これにより、第1 導出部6 1 2は、動きベクトルが既に導出された第1 予測動きベクトル候補と重複する予測動きベクトル候補を、第1 予測動きベクトル候補から排除することができる。その結果、動画像符号化装置6 0 0は、第2 予測動きベクトル候補の数を増加させることができ、予測動きベクトル候補として選択可能な動きベクトルの種類を増やすことができる。したがって、さらに符号化効率を向上させることが可能となる。

[0289] (実施の形態7)

本実施の形態では、実施の形態2とは別の予測動きベクトル候補リストサイズの導出方法について詳細に説明する。

[0290] 図3 8は、本実施の形態4に係る動画像復号化装置7 0 0の構成を示すブロック図である。

- [0291] 動画復号化装置 700 は、図 38 に示すように、可変長復号化部 701、逆量子化部 702、逆直交変換部 703、加算部 704、ブロックメモリ 705、フレームメモリ 706、イントラ予測部 707、インター予測部 708、インター予測制御部 709、スイッチ 710、予測動きベクトル候補算出部 711、および `coI Pic` メモリ 712 を備えている。
- [0292] 可変長復号化部 701 は、入力されたビットストリームに対し、可変長復号化処理を行い、ピクチャタイプ情報、予測方向フラグ、量子化係数、および差分動きベクトルを生成する。また、可変長復号化部 701 は、後述する予測可能候補数を用いて、予測動きベクトルインデックスの可変長復号化処理を行う。
- [0293] 逆量子化部 702 は、可変長復号化処理によって得られた量子化係数に対し、逆量子化処理を行う。逆直交変換部 703 は、逆量子化処理によって得られた直交変換係数を、周波数領域から画像領域への変換することにより、予測誤差データを生成する。ブロックメモリ 705 には、予測誤差データと、予測画像データとが加算されて生成された画像データが、ブロック単位で保存される。フレームメモリ 706 には、画像データが、フレーム単位で保存される。
- [0294] イントラ予測部 707 は、ブロックメモリ 705 に保存されているブロック単位の画像データを用いてイントラ予測することにより、復号化対象ブロックの予測画像データを生成する。インター予測部 708 は、フレームメモリ 706 に保存されているフレーム単位の画像データを用いてインター予測することにより、復号化対象ブロックの予測画像データを生成する。
- [0295] スイッチ 710 は、復号対象ブロックがイントラ予測復号される場合に、イントラ予測部 707 によって生成されたイントラ予測画像データを、復号対象ブロックの予測画像データとして加算部 704 に出力する。一方、スイッチ 710 は、復号対象ブロックがインター予測復号される場合に、インター予測部 708 によって生成されたインター予測画像データを、復号対象ブロックの予測画像データとして加算部 704 に出力する。

- [0296] 予測動きベクトル候補算出部 711 は、復号化対象ブロックの隣接ブロックの動きベクトル等、および、c o l P i c メモリ 712 に格納されている c o-located ブロックの動きベクトル等の c o l P i c 情報を用いて、予測動きベクトル指定モードの予測動きベクトル候補を後述する方法で導出する。また、予測動きベクトル候補算出部 711 は、導出した各予測動きベクトル候補に対し、予測動きベクトルインデックスの値を割り当てる。そして、予測動きベクトル候補算出部 711 は、予測動きベクトル候補と、予測動きベクトルインデックスとを、インター予測制御部 709 に送る。
- [0297] インター予測制御部 709 は、予測動きベクトル候補から、復号された予測動きベクトルインデックスに基づいて、インター予測に用いる予測動きベクトルを選択する。そして、インター予測制御部 709 は、予測動きベクトルおよび差分動きベクトルから復号化対象ブロックの動きベクトルを算出する。そして、インター予測制御部 709 は、算出した動きベクトルを用いて、インター予測部 708 にインター予測画像を生成させる。また、インター予測制御部 709 は、復号化対象ブロックの動きベクトル等を含む c o l P i c 情報を c o l P i c メモリ 712 に転送する。
- [0298] 最後に、加算部 704 は、予測画像データと予測誤差データとを加算することにより、復号画像データを生成する。
- [0299] 図 39 は、実施の形態 2 に係る動画像復号化装置の処理動作を示すフローチャートである。
- [0300] ステップ S 701 では、可変長復号部 701 は、予測方向フラグおよび参照ピクチャインデックスを復号する。そして、復号された予測方向フラグに応じて予測方向 X の値を決定され、以下のステップ S 702 からステップ S 705 の処理行われる。
- [0301] ステップ S 702 では、予測動きベクトル候補算出部 711 は、実施の形態 1 および実施の形態 2 に記載する方法、または、後述する方法で、予測可能候補数を算出する。そして、予測動きベクトル候補算出部 711 は、算出された予測可能候補数を予測動きベクトル候補リストサイズに設定する。

- [0302] ステップS 7 0 3では、可変長復号部7 0 1は、算出された予測動きベクトル候補リストサイズを用いて、ビットストリーム中の予測動きベクトルインデックスを可変長復号化する。ステップS 7 0 4では、予測動きベクトル候補算出部7 1 1は、後述する方法で、復号化対象ブロックの隣接ブロックおよびco-locatedブロックから予測動きベクトル候補を生成する。ステップS 7 0 5では、インター予測制御部7 0 9は、復号された予測動きベクトルインデックスの示す予測動きベクトル候補に、復号された差分動きベクトルを加算し、動きベクトルを算出する。そして、インター予測制御部7 0 9は、算出した動きベクトルを用いて、インター予測部7 0 8にインター予測画像を生成させる。
- [0303] なお、ステップS 7 0 2で算出された予測動きベクトル候補リストサイズが「1」の場合は、予測動きベクトルインデックスは、復号されずに、0と推定されても構わない。
- [0304] 図4 0は、図3 9のステップS 7 0 2の詳細な処理を示すフローチャートである。具体的には、図4 0は、予測ブロック候補[N]が予測可能候補であるかどうかを判定し、予測可能候補数を算出する方法を表す。以下、図4 0について説明する。
- [0305] ステップS 7 1 1では、予測動きベクトル候補算出部7 1 1は、予測ブロック候補[N]が、(1)イントラ予測で復号化されたブロック、または、(2)復号化対象ブロックを含むスライスまたはピクチャ境界外に位置するブロック、または、(3)まだ復号化されていないブロックであるかどうかを判定する。
- [0306] ここで、ステップS 7 1 1の判定結果が真ならば(S 7 1 1のY e s)、ステップS 7 1 2において、予測動きベクトル候補算出部7 1 1は、予測ブロック候補[N]を予測不可能候補に設定する。一方、ステップS 7 1 1の判定結果が偽ならば(S 7 1 1のN o)、ステップS 7 1 3において、予測動きベクトル候補算出部7 1 1は、予測ブロック候補[N]を予測可能候補に設定する。

- [0307] ステップS 7 1 4 では、予測動きベクトル候補算出部 7 1 1 は、予測ブロック候補 [N] が予測可能候補、または、`co-located` ブロック候補であるかどうかを判定する。ここで、ステップS 7 1 4 の判定結果が真ならば (S 7 1 4 の `Yes`)、ステップS 5 において、予測動きベクトル候補算出部 7 1 1 は、予測可能候補数に 1 を加算して値を更新する。一方、ステップS 7 1 4 が偽ならば (S 7 1 4 の `No`)、予測動きベクトル候補算出部 7 1 1 は、予測可能候補数を更新しない。
- [0308] このように、予測ブロック候補が `co-located` ブロックの場合は、予測動きベクトル候補算出部 7 1 1 は、`co-located` ブロックが予測可能候補か予測不可能候補かどうかに関らず、予測可能候補数に 1 を加算する。これにより、パケットロス等で `co-located` ブロックの情報がロスされた場合でも、動画像符号化装置と動画像復号化装置とで予測可能候補数に不一致が発生しない。
- [0309] この予測可能候補数は、図 3 9 のステップS 7 0 2 において、予測動きベクトル候補リストサイズに設定される。さらに、図 3 9 の S 7 0 3 において、予測動きベクトル候補リストサイズは、予測動きベクトルインデックスの可変長復号化に用いられる。これによって、`co-located` ブロック等を含む参照ピクチャ情報をロスした場合でも、動画像復号化装置 7 0 0 は、予測動きベクトルインデックスを正常に復号化することが可能になる。
- [0310] 図 4 1 は、図 3 9 のステップS 7 0 4 の詳細な処理を示すフローチャートである。具体的には、図 4 1 は、予測動きベクトル候補を算出する方法を表す。以下、図 4 1 について説明する。
- [0311] ステップS 7 2 1 では、予測動きベクトル候補算出部 7 1 1 は、予測ブロック候補 [N] から、予測方向 X の予測動きベクトル候補を、上記の式 1、式 2 を用いて算出して、予測動きベクトル候補リストに追加する。
- [0312] ステップS 7 2 2 では、予測動きベクトル候補算出部 7 1 1 は、図 3 0 および図 3 1 に示すように、予測動きベクトル候補リストから予測不可能候補および重複候補を探索し、削除する。

- [0313] ステップS723では、予測動きベクトル候補算出部711は、図34と同様の方法で、予測動きベクトル候補リストに新規候補を追加する。
- [0314] 図42は、予測動きベクトルインデックスをビットストリームに付加する際のシンタックスの一例を表す図である。図42において、`inter__pred__flag`は予測方向フラグ、`mvp__idx`は予測動きベクトルインデックスを表す。`NumMVPCand`は予測動きベクトル候補リストサイズを表し、本実施の形態では図40の処理フローで算出された予測可能候補数が設定される。
- [0315] このように、本実施の形態に係る動画復号化装置700によれば、予測動きベクトルインデックスを符号化または復号化する際に用いる予測動きベクトル候補リストサイズを、`co-located`ブロック等を含む参照ピクチャ情報に依存しない方法で算出することができる。これによって、動画復号化装置700は、エラー耐性を向上したビットストリームを適切に復号することが可能になる。
- [0316] より具体的には、本実施の形態に係る動画復号化装置700は、`co-located`ブロックが予測可能候補かどうかに関らず、予測ブロック候補が`co-located`ブロックであれば常に予測可能候補数に1を加算する。そして、動画復号化装置700は、このようにして算出した予測可能候補数を用いて、予測動きベクトルインデックスに割り当てるビット列を決定する。これにより、動画復号化装置700は、`co-located`ブロックを含む参照ピクチャ情報をロスした場合でも、予測動きベクトルインデックスを正常に復号化することが可能になる。
- [0317] また、本実施の形態に係る動画復号化装置700は、予測動きベクトル候補数が、予測可能候補数に達していない場合には、新たな予測動きベクトルを持つ新規候補を予測動きベクトル候補として追加することによって、符号化効率を向上したビットストリームを適切に復号することが可能になる。
- [0318] なお、本実施の形態では、動画復号化装置700は、`co-located`ブロックが予測可能候補かどうかに関らず、予測ブロック候補が`co-`

locatedブロックであれば常に1を加算するようにして算出した予測可能候補数を用いて、予測動きベクトルインデックスに割り当てるビット列を決定したが、これに限られるものではない。例えば、動画復号化装置700は、図40のステップS714において、co-locatedブロック以外の予測ブロック候補に対しても、必ず常に1を加算するようにして算出した予測可能候補数を用いて、予測動きベクトルインデックスに割り当てるビット列を決定してもよい。すなわち、動画復号化装置700は、予測動きベクトル候補数の最大値Nに固定された予測動きベクトル候補リストサイズを用いて、予測動きベクトルインデックスにビット列を割り当てても構わない。つまり、全ての予測ブロック候補を予測可能候補とみなし、予測動きベクトル候補リストサイズを、予測動きベクトル候補数の最大値Nに固定して、予測動きベクトルインデックスを復号化しても構わない。

[0319] 例えば、本実施の形態では、予測動きベクトル候補数の最大値Nは5であるため（隣接ブロックA、隣接ブロックB、co-locatedブロック、隣接ブロックC、隣接ブロックD）、動画復号化装置700は、常に予測動きベクトル候補リストサイズに5を設定して、予測動きベクトルインデックスを復号化するようにしても構わない。これにより、動画復号化装置700の可変長復号化部701は、ビットストリーム中の予測動きベクトルインデックスを、隣接ブロックまたはco-locatedブロックの情報を参照せずに復号化することが可能になる。その結果、例えば、図40のステップS714、およびステップS715の処理などを省略することができ、可変長復号化部701の処理量を削減できる。

[0320] 図43は、予測動きベクトル候補リストサイズを予測動きベクトル候補数の最大値に固定した場合のシンタックスの一例を示す図である。図43のように、予測動きベクトル候補リストサイズを予測動きベクトル候補数の最大値に固定する場合は、NumMVPCandをシンタックスから削除できる。

[0321] （実施の形態8）

本実施の形態は、上記実施の形態 7 に係る動画像復号化装置の変形例である。以下、本実施の形態 8 に係る動画像復号化装置を具体的に説明する。

[0322] 図 4 4 は、実施の形態 8 に係る動画像復号化装置 8 0 0 の構成を示すブロック図である。この動画像復号化装置 8 0 0 は、ビットストリームに含まれる符号化画像をブロック毎に復号化する。具体的には、動画像復号化装置 8 0 0 は、例えば、実施の形態 6 に係る動画像符号化装置 6 0 0 によって生成されたビットストリームに含まれる符号化画像をブロック毎に復号化する。動画像復号化装置 8 0 0 は、予測動きベクトル候補導出部 8 1 0 と、復号化部 8 2 0 と、予測制御部 8 3 0 とを備える。

[0323] 予測動きベクトル候補導出部 8 1 0 は、上記実施の形態 7 における予測動きベクトルブロック候補算出部 7 1 1 に対応する。予測動きベクトル候補導出部 8 1 0 は、予測動きベクトル候補を導出する。そして、予測動きベクトル候補導出部 8 1 0 は、例えば、導出された各予測動きベクトル候補に、当該予測動きベクトル候補を特定するためのインデックス（予測動きベクトルインデックス）を対応付けた予測動きベクトル候補リストを生成する。

[0324] 図 4 4 に示すように、予測動きベクトル候補導出部 8 1 0 は、決定部 8 1 1 と、第 1 導出部 8 1 2 と、特定部 8 1 3 と、判定部 8 1 4 と、第 2 導出部 8 1 5 とを備える。

[0325] 決定部 8 1 1 は、予測動きベクトル候補の最大数を決定する。つまり、決定部 8 1 1 は、予測ブロック候補数の最大値 N を決定する。

[0326] 例えば、決定部 8 1 1 は、実施の形態 6 の決定部 6 1 1 と同様の方法で、予測動きベクトル候補の最大数を決定してもよい。また例えば、決定部 8 1 1 は、ビットストリームに付加された最大数を示す情報に基づいて最大数を決定してもよい。これにより、動画像復号化装置 8 0 0 は、適切な単位で最大数を切り替えて符号化された画像を復号化することが可能となる。

[0327] なお、ここでは、決定部 8 1 1 は、予測動きベクトル候補導出部 8 1 0 に備えられているが、復号化部 8 2 0 に備えられてもよい。

[0328] 第 1 導出部 8 1 2 は、実施の形態 6 の第 1 導出部 6 1 2 と同様に、第 1 予

測動きベクトル候補を導出する。具体的には、第1導出部812は、復号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの復号化に用いられた動きベクトルに基づいて第1予測動きベクトル候補を導出する。そして、第1導出部812は、例えば、このように導出された第1予測動きベクトル候補を予測動きベクトルインデックスに対応付けて予測動きベクトル候補リストに登録する。

[0329] なお、第1導出部812は、例えば、復号化対象ブロックに空間的に隣接するブロックのうち予測不可能候補であるブロックを除くブロックの復号化に用いられた動きベクトルを、第1予測動きベクトル候補として導出してもよい。これにより、予測動きベクトル候補を得るために適切なブロックから第1予測動きベクトル候補を導出することができる。

[0330] 特定部813は、複数の第1予測動きベクトル候補が導出された場合に、動きベクトルが他の第1予測動きベクトル候補と重複する第1予測動きベクトル候補（重複候補）を特定する。そして、特定部813は、特定された重複候補を予測動きベクトル候補リストから削除する。

[0331] 判定部814は、第1予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいか否かを判定する。ここでは、判定部814は、特定された重複する第1予測動きベクトル候補を除く第1予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいか否かを判定する。

[0332] 第2導出部815は、第1予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいと判定された場合に、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出する。具体的には、第2導出部815は、第1予測動きベクトル候補の数と第2予測動きベクトル候補の数との和が最大数を超えないように第2予測動きベクトル候補を導出する。ここでは、第2導出部815は、重複候補を除く第1予測動きベクトル候補の数と第2予測動きベクトル候補の数との和が最大数を超えないように第2予測動きベクトル候補を導出する。

[0333] あらかじめ設定されたベクトルは、例えば、上記実施の形態3と同様に、

零ベクトルであってもよい。これにより、第2導出部815は、静止領域用の動きベクトルを持つ予測動きベクトル候補を導出することが可能となる。したがって、動画像復号化装置800は、符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号化することが可能となる。なお、あらかじめ設定されたベクトルは、必ずしも零ベクトルである必要はない。

[0334] そして、第2導出部815は、例えば、このように導出された第2予測動きベクトル候補を予測動きベクトルインデックスに対応付けて予測動きベクトル候補リストに登録する。このとき、第2導出部815は、第1予測動きベクトル候補に第2予測動きベクトル候補よりも小さい値の予測動きベクトルインデックスが割り当たるように、第2予測動きベクトル候補を予測動きベクトル候補リストに登録してもよい。これにより、動画像復号化装置800は、符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号化することができる。

[0335] なお、第2導出部815は、必ずしも、第1予測動きベクトル候補の数と第2予測動きベクトル候補の数との和が決定された最大数と一致するように、第2予測動きベクトル候補を導出する必要はない。第1予測動きベクトル候補の数と第2予測動きベクトル候補の数との和が決定された最大数より小さい場合には、例えば、予測動きベクトル候補が対応付けられていない予測動きベクトルインデックスの値が存在してもよい。

[0336] 復号化部820は、ビットストリームに付加された符号化されたインデックスであって予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを、決定された最大数を用いて復号化する。

[0337] 予測制御部830は、復号化されたインデックスに基づいて、第1予測動きベクトル候補および第2予測動きベクトル候補の中から、復号化対象ブロックの復号化に用いられる予測動きベクトルを選択する。つまり、予測制御部830は、予測動きベクトル候補リストから、復号化対象ブロックの復号化に用いられる予測動きベクトルを選択する。

[0338] 次に、以上のように構成された動画像復号化装置800の各種動作につい

て説明する。

[0339] 図45は、実施の形態8に係る動画像復号化装置800の処理動作を示すフローチャートである。

[0340] まず、決定部811は、予測動きベクトル候補の最大数を決定する（S801）。第1導出部812は、第1予測動きベクトル候補を導出する（S802）。特定部813は、複数の第1予測動きベクトル候補が導出された場合に、動きベクトルが他の第1予測動きベクトル候補と重複する第1予測動きベクトル候補（重複候補）を特定する（S803）。

[0341] 判定部814は、重複候補を除く第1予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいか否かを判定する（S804）。ここで、重複候補を除く第1予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいと判定された場合（S804のYes）、第2導出部815は、第2予測動きベクトル候補を導出する（S805）。一方、重複候補を除く第1予測動きベクトル候補の数が、決定された最大数より小さいと判定されなかった場合（S804のNo）、第2導出部815は、第2予測動きベクトル候補を導出しない。

[0342] 復号化部820は、ビットストリームに付加された符号化されたインデックスであって予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを、決定された最大数を用いて復号化する（S806）。

[0343] 予測制御部830は、復号化されたインデックスに基づいて、第1予測動きベクトル候補および第2予測動きベクトル候補の中から、復号化対象ブロックの復号化に用いられる予測動きベクトルを選択する（S807）。

[0344] なお、ここでは、インデックスの復号化処理（S806）は、予測動きベクトル候補が導出された後に行われていたが、必ずしもこのような順番で行われる必要はない。例えば、インデックスの復号化処理（S806）の後に、予測動きベクトル候補の導出処理（S802～S805）が行われてもよい。また、インデックスの復号化処理（S806）と、予測動きベクトル候補の導出処理（S802～S805）とは、並列に行われてもよい。これに

より、復号化の処理速度を向上させることができる。

[0345] 以上のように、本実施の形態に係る動画像復号化装置 800 によれば、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第 2 予測動きベクトル候補を導出することができる。したがって、動画像復号化装置 800 は、例えば静止領域用の動きベクトルなどを持つ予測動きベクトル候補を第 2 予測動きベクトル候補として導出することができる。つまり、動画像復号化装置 800 は、予め定められた動きを有するブロックが効率的に符号化されたビットストリームを適切に復号化することができ、符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号化することが可能となる。

[0346] さらに、本実施の形態に係る動画像復号化装置 800 によれば、予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを、決定された最大数を用いて復号化することができる。つまり、実際に導出される予測動きベクトル候補の数に依存せずに、インデックスを復号化することができる。したがって、予測動きベクトル候補の導出に必要な情報（例えば、`co-located` ブロック等の情報）がロスされた場合でも、動画像復号化装置 800 は、インデックスを復号化することができ、エラー耐性を向上させることが可能となる。さらに、動画像復号化装置 800 は、予測動きベクトル候補の導出処理を待たずにインデックスの復号化処理を行うことができ、予測動きベクトル候補の導出処理とインデックスの復号化処理とを並列に行うことも可能となる。

[0347] さらに、本実施の形態に係る動画像復号化装置 800 によれば、第 1 予測動きベクトル候補の数が最大数より小さいと判定された場合に、第 2 予測動きベクトル候補を導出することができる。したがって、動画像復号化装置 800 は、最大数を超えない範囲で予測動きベクトル候補の数を増加させることができ、符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号化することが可能となる。

[0348] また、本実施の形態に係る動画像復号化装置 800 によれば、重複する第 1 予測動きベクトル候補を除く第 1 予測動きベクトル候補の数に応じて第 2

予測動きベクトル候補を導出することができる。その結果、動画像復号化装置 800 は、第 2 予測動きベクトル候補の数を増加させることができ、予測動きベクトル候補として選択可能な動きベクトルの種類を増やすことができる。したがって、動画像復号化装置 800 は、さらに符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号化することが可能となる。

[0349] なお、本実施の形態では、動画像復号化装置 800 は、特定部 813 を備えていたが、実施の形態 6 と同様に、必ずしも特定部 813 を備える必要はない。つまり、図 45 に示すフローチャートに、必ずしもステップ S803 が含まれる必要はない。このような場合であっても、動画像復号化装置 800 は、予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを、決定された最大数を用いて復号化することができるので、エラー耐性を向上させることが可能となる。

[0350] また、本実施の形態では、図 45 に示すように、第 1 導出部 812 が第 1 予測動きベクトル候補を導出した後に、特定部 813 が重複候補を特定していたが、必ずしもこのように順に処理される必要はない。例えば、第 1 導出部 812 は、動きベクトルが既に導出された第 1 予測動きベクトル候補と重複しない予測動きベクトル候補を第 1 予測動きベクトル候補として導出してよい。これにより、第 1 導出部 812 は、動きベクトルが既に導出された第 1 予測動きベクトル候補と重複する予測動きベクトル候補を、第 1 予測動きベクトル候補から排除することができる。その結果、動画像復号化装置 800 は、第 2 予測動きベクトル候補の数を増加させることができ、予測動きベクトル候補として選択可能な動きベクトルの種類を増やすことができる。したがって、動画像復号化装置 800 は、さらに符号化効率が向上されたビットストリームを適切に復号化することが可能となる。

[0351] 以上、本発明の 1 つまたは複数の態様に係る動画像符号化装置および動画像復号化装置について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものや、異なる実施の形態

における構成要素を組み合わせる形態も、本発明の1つまたは複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

[0352] なお、上記各実施の形態において、各構成要素は、専用のハードウェアで構成されるか、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、CPUまたはプロセッサなどのプログラム実行部が、ハードディスクまたは半導体メモリなどの記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。ここで、上記各実施の形態の動画像符号化装置または動画像復号化装置などを実現するソフトウェアは、次のようなプログラムである。

[0353] すなわち、このプログラムは、コンピュータに、符号化対象ブロックの動きベクトルを符号化する際に用いる予測動きベクトルを算出して、前記符号化対象ブロックを符号化することでビットストリームを生成する動画像符号化方法であって、符号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの符号化に用いられた動きベクトルに基づいて第1予測動きベクトル候補を導出する第1導出ステップと、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出する第2導出ステップと、前記第1予測動きベクトル候補および前記第2予測動きベクトル候補の中から前記符号化対象ブロックの前記動きベクトルの符号化に用いる前記予測動きベクトルを選択する選択ステップと、前記予測動きベクトルを特定するためのインデックスを前記ビットストリームに付加する符号化ステップとを含む動画像符号化方法を実行させる。

[0354] あるいは、このプログラムは、コンピュータに、ビットストリームに含まれる復号化対象ブロックの動きベクトルを復号化する際に用いる予測動きベクトルを算出して、前記復号化対象ブロックを復号化する動画像復号化方法であって、復号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの復号化に用いられた動きベクトルに基づいて第1予測動きベクトル候補を導出する第1導出ステップと、あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出する第2導出ステップと、前記

予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを前記ビットストリームから取得する取得ステップと、取得された前記インデックスに基づいて、前記第1 予測動きベクトル候補および前記第2 予測動きベクトル候補の中から、前記復号化対象ブロックを復号化する際に用いる予測動きベクトル選択する選択ステップとを含む動画像復号化方法を実行させる。

[0355] (実施の形態9)

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法（画像符号化方法）または動画像復号化方法（画像復号方法）の構成を実現するためのプログラムを記憶メディアに記録することにより、上記各実施の形態で示した処理を独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。記憶メディアは、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、ICカード、半導体メモリ等、プログラムを記録できるものであればよい。

[0356] さらにここで、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法（画像符号化方法）や動画像復号化方法（画像復号方法）の応用例とそれを用いたシステムを説明する。当該システムは、画像符号化方法を用いた画像符号化装置、及び画像復号方法を用いた画像復号装置からなる画像符号化復号装置を有することを特徴とする。システムにおける他の構成について、場合に応じて適切に変更することができる。

[0357] 図46は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システムex100の全体構成を示す図である。通信サービスの提供エリアを所望の大きさに分割し、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局ex106、ex107、ex108、ex109、ex110が設置されている。

[0358] このコンテンツ供給システムex100は、インターネットex101にインターネットサービスプロバイダex102および電話網ex104、および基地局ex106からex110を介して、コンピュータex111、PDA(Personal Digital Assistant) ex112、カメラex113、携帯電話ex114、ゲーム機ex115などの各機器が接続される。

[0359] しかし、コンテンツ供給システムex100は図46のような構成に限定さ

れず、いずれかの要素を組合せて接続するようにしてもよい。また、固定無線局である基地局ex 1 0 6 からex 1 1 0 を介さずに、各機器が電話網ex 1 0 4 に直接接続されてもよい。また、各機器が近距離無線等を介して直接相互に接続されていてもよい。

[0360] カメラex 1 1 3 はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器であり、カメラex 1 1 6 はデジタルカメラ等の静止画撮影、動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話ex 1 1 4 は、G S M（登録商標）（Global System for Mobile Communications）方式、C D M A（Code Division Multiple Access）方式、W－C D M A（Wideband-Code Division Multiple Access）方式、若しくはL T E（Long Term Evolution）方式、H S P A（High Speed Packet Access）の携帯電話機、またはP H S（Personal Handyphone System）等であり、いずれでも構わない。

[0361] コンテンツ供給システムex 1 0 0 では、カメラex 1 1 3 等が基地局ex 1 0 9、電話網ex 1 0 4 を通じてストリーミングサーバex 1 0 3 に接続されることで、ライブ配信等が可能になる。ライブ配信では、ユーザがカメラex 1 1 3 を用いて撮影するコンテンツ（例えば、音楽ライブの映像等）に対して上記各実施の形態で説明したように符号化処理を行い（即ち、本発明の一態様に係る画像符号化装置として機能する）、ストリーミングサーバex 1 0 3 に送信する。一方、ストリーミングサーバex 1 0 3 は要求のあったクライアントに対して送信されたコンテンツデータをストリーム配信する。クライアントとしては、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コンピュータex 1 1 1、P D Aex 1 1 2、カメラex 1 1 3、携帯電話ex 1 1 4、ゲーム機ex 1 1 5 等がある。配信されたデータを受信した各機器では、受信したデータを復号化処理して再生する（即ち、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能する）。

[0362] なお、撮影したデータの符号化処理はカメラex 1 1 3で行っても、データの送信処理をするストリーミングサーバex 1 0 3で行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。同様に配信されたデータの復号化処理はクライアン

トで行っても、ストリーミングサーバex 1 0 3で行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。また、カメラex 1 1 3に限らず、カメラex 1 1 6で撮影した静止画像および／または動画像データを、コンピュータex 1 1 1を介してストリーミングサーバex 1 0 3に送信してもよい。この場合の符号化処理はカメラex 1 1 6、コンピュータex 1 1 1、ストリーミングサーバex 1 0 3のいずれで行ってもよいし、互いに分担して行ってもよい。

[0363] また、これら符号化・復号化処理は、一般的にコンピュータex 1 1 1や各機器が有するLSIex 5 0 0において処理する。LSIex 5 0 0は、ワンチップであっても複数チップからなる構成であってもよい。なお、動画像符号化・復号化用のソフトウェアをコンピュータex 1 1 1等で読み取り可能な何らかの記録メディア（CD-ROM、フレキシブルディスク、ハードディスクなど）に組み込み、そのソフトウェアを用いて符号化・復号化処理を行ってもよい。さらに、携帯電話ex 1 1 4がカメラ付きである場合には、そのカメラで取得した動画データを送信してもよい。このときの動画データは携帯電話ex 1 1 4が有するLSIex 5 0 0で符号化処理されたデータである。

[0364] また、ストリーミングサーバex 1 0 3は複数のサーバや複数のコンピュータであって、データを分散して処理したり記録したり配信するものであってもよい。

[0365] 以上のようにして、コンテンツ供給システムex 1 0 0では、符号化されたデータをクライアントが受信して再生することができる。このようにコンテンツ供給システムex 1 0 0では、ユーザが送信した情報をリアルタイムでクライアントが受信して復号化し、再生することができ、特別な権利や設備を有さないユーザでも個人放送を実現できる。

[0366] なお、コンテンツ供給システムex 1 0 0の例に限らず、図4 7に示すように、デジタル放送用システムex 2 0 0にも、上記各実施の形態の少なくとも動画像符号化装置（画像符号化装置）または動画像復号化装置（画像復号装置）のいずれかを組み込むことができる。具体的には、放送局ex 2 0 1では映像データに音楽データなどが多重化された多重化データが電波を介して通

信または衛星ex 2 0 2 に伝送される。この映像データは上記各実施の形態で説明した動画像符号化方法により符号化されたデータである（即ち、本発明の一態様に係る画像符号化装置によって符号化されたデータである）。これを受けた放送衛星ex 2 0 2 は、放送用の電波を発信し、この電波を衛星放送の受信が可能な家庭のアンテナex 2 0 4 が受信する。受信した多重化データを、テレビ（受信機）ex 3 0 0 またはセットトップボックス（S T B）ex 2 1 7 等の装置が復号化して再生する（即ち、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能する）。

[0367] また、DVD、BD等の記録メディアex 2 1 5 に記録した多重化データを読み取り復号化する、または記録メディアex 2 1 5 に映像信号を符号化し、さらに場合によっては音楽信号と多重化して書き込むリーダ／レコーダex 2 1 8 にも上記各実施の形態で示した動画像復号化装置または動画像符号化装置を実装することが可能である。この場合、再生された映像信号はモニタex 2 1 9 に表示され、多重化データが記録された記録メディアex 2 1 5 により他の装置やシステムにおいて映像信号を再生することができる。また、ケーブルテレビ用のケーブルex 2 0 3 または衛星／地上波放送のアンテナex 2 0 4 に接続されたセットトップボックスex 2 1 7 内に動画像復号化装置を実装し、これをテレビのモニタex 2 1 9 で表示してもよい。このときセットトップボックスではなく、テレビ内に動画像復号化装置を組み込んでもよい。

[0368] 図4 8 は、上記各実施の形態で説明した動画像復号化方法および動画像符号化方法を用いたテレビ（受信機）ex 3 0 0 を示す図である。テレビex 3 0 0 は、上記放送を受信するアンテナex 2 0 4 またはケーブルex 2 0 3 等を介して映像データに音声データが多重化された多重化データを取得、または出力するチューナex 3 0 1 と、受信した多重化データを復調する、または外部に送信する多重化データに変調する変調／復調部ex 3 0 2 と、復調した多重化データを映像データと、音声データとに分離する、または信号処理部ex 3 0 6 で符号化された映像データ、音声データを多重化する多重／分離部ex 3 0 3 を備える。

[0369] また、テレビex 3 0 0は、音声データ、映像データそれぞれを復号化する、またはそれぞれの情報を符号化する音声信号処理部ex 3 0 4、映像信号処理部ex 3 0 5（本発明の一態様に係る画像符号化装置または画像復号装置として機能する）を有する信号処理部ex 3 0 6と、復号化した音声信号を出力するスピーカex 3 0 7、復号化した映像信号を表示するディスプレイ等の表示部ex 3 0 8を有する出力部ex 3 0 9とを有する。さらに、テレビex 3 0 0は、ユーザ操作の入力を受け付ける操作入力部ex 3 1 2等を有するインタフェース部ex 3 1 7を有する。さらに、テレビex 3 0 0は、各部を統括的に制御する制御部ex 3 1 0、各部に電力を供給する電源回路部ex 3 1 1を有する。インタフェース部ex 3 1 7は、操作入力部ex 3 1 2以外に、リーダ／レコーダex 2 1 8等の外部機器と接続されるブリッジex 3 1 3、SDカード等の記録メディアex 2 1 6を装着可能とするためのスロット部ex 3 1 4、ハードディスク等の外部記録メディアと接続するためのドライバex 3 1 5、電話網と接続するモデムex 3 1 6等を有していてもよい。なお記録メディアex 2 1 6は、格納する不揮発性／揮発性の半導体メモリ素子により電氣的に情報の記録を可能としたものである。テレビex 3 0 0の各部は同期バスを介して互いに接続されている。

[0370] まず、テレビex 3 0 0がアンテナex 2 0 4等により外部から取得した多重化データを復号化し、再生する構成について説明する。テレビex 3 0 0は、リモートコントローラex 2 2 0等からのユーザ操作を受け、CPU等を有する制御部ex 3 1 0の制御に基づいて、変調／復調部ex 3 0 2で復調した多重化データを多重／分離部ex 3 0 3で分離する。さらにテレビex 3 0 0は、分離した音声データを音声信号処理部ex 3 0 4で復号化し、分離した映像データを映像信号処理部ex 3 0 5で上記各実施の形態で説明した復号化方法を用いて復号化する。復号化した音声信号、映像信号は、それぞれ出力部ex 3 0 9から外部に向けて出力される。出力する際には、音声信号と映像信号が同期して再生するよう、バッファex 3 1 8、ex 3 1 9等に一旦これらの信号を蓄積するとよい。また、テレビex 3 0 0は、放送等からではなく、磁気／光

ディスク、SDカード等の記録メディアex 2 1 5、ex 2 1 6から多重化データを読み出してもよい。次に、テレビex 3 0 0が音声信号や映像信号を符号化し、外部に送信または記録メディア等へ書き込む構成について説明する。テレビex 3 0 0は、リモートコントローラex 2 2 0等からのユーザ操作を受け、制御部ex 3 1 0の制御に基づいて、音声信号処理部ex 3 0 4で音声信号を符号化し、映像信号処理部ex 3 0 5で映像信号を上記各実施の形態で説明した符号化方法を用いて符号化する。符号化した音声信号、映像信号は多重／分離部ex 3 0 3で多重化され外部に出力される。多重化する際には、音声信号と映像信号が同期するように、バッファex 3 2 0、ex 3 2 1等に一旦これらの信号を蓄積するとよい。なお、バッファex 3 1 8、ex 3 1 9、ex 3 2 0、ex 3 2 1は図示しているように複数備えていてもよいし、1つ以上のバッファを共有する構成であってもよい。さらに、図示している以外に、例えば変調／復調部ex 3 0 2や多重／分離部ex 3 0 3の間等でもシステムのオーバフロー、アンダーフローを避ける緩衝材としてバッファにデータを蓄積することとしてもよい。

[0371] また、テレビex 3 0 0は、放送等や記録メディア等から音声データ、映像データを取得する以外に、マイクやカメラのAV入力を受け付ける構成を備え、それらから取得したデータに対して符号化処理を行ってもよい。なお、ここではテレビex 3 0 0は上記の符号化処理、多重化、および外部出力ができる構成として説明したが、これらの処理を行うことはできず、上記受信、復号化処理、外部出力のみが可能な構成であってもよい。

[0372] また、リーダ／レコーダex 2 1 8で記録メディアから多重化データを読み出す、または書き込む場合には、上記復号化処理または符号化処理はテレビex 3 0 0、リーダ／レコーダex 2 1 8のいずれで行ってもよいし、テレビex 3 0 0とリーダ／レコーダex 2 1 8が互いに分担して行ってもよい。

[0373] 一例として、光ディスクからデータの読み込みまたは書き込みをする場合の情報再生／記録部ex 4 0 0の構成を図4 9に示す。情報再生／記録部ex 4 0 0は、以下に説明する要素ex 4 0 1、ex 4 0 2、ex 4 0 3、ex 4 0 4、ex

405、ex406、ex407を備える。光ヘッドex401は、光ディスクである記録メディアex215の記録面にレーザスポットを照射して情報を書き込み、記録メディアex215の記録面からの反射光を検出して情報を読み込む。変調記録部ex402は、光ヘッドex401に内蔵された半導体レーザを電氣的に駆動し記録データに応じてレーザ光の変調を行う。再生復調部ex403は、光ヘッドex401に内蔵されたフォトディテクタにより記録面からの反射光を電氣的に検出した再生信号を増幅し、記録メディアex215に記録された信号成分を分離して復調し、必要な情報を再生する。バッファex404は、記録メディアex215に記録するための情報および記録メディアex215から再生した情報を一時的に保持する。ディスクモータex405は記録メディアex215を回転させる。サーボ制御部ex406は、ディスクモータex405の回転駆動を制御しながら光ヘッドex401を所定の情報トラックに移動させ、レーザスポットの追従処理を行う。システム制御部ex407は、情報再生／記録部ex400全体の制御を行う。上記の読み出しや書き込みの処理はシステム制御部ex407が、バッファex404に保持された各種情報を利用し、また必要に応じて新たな情報の生成・追加を行うと共に、変調記録部ex402、再生復調部ex403、サーボ制御部ex406を協調動作させながら、光ヘッドex401を通して、情報の記録再生を行うことにより実現される。システム制御部ex407は例えばマイクロプロセッサで構成され、読み出し書き込みのプログラムを実行することでそれらの処理を実行する。

[0374] 以上では、光ヘッドex401はレーザスポットを照射するとして説明したが、近接場光を用いてより高密度な記録を行う構成であってもよい。

[0375] 図50に光ディスクである記録メディアex215の模式図を示す。記録メディアex215の記録面には案内溝（グループ）がスパイラル状に形成され、情報トラックex230には、予めグループの形状の変化によってディスク上の絶対位置を示す番地情報が記録されている。この番地情報はデータを記録する単位である記録ブロックex231の位置を特定するための情報を含み

、記録や再生を行う装置において情報トラックex 2 3 0を再生し番地情報を読み取ることで記録ブロックを特定することができる。また、記録メディアex 2 1 5は、データ記録領域ex 2 3 3、内周領域ex 2 3 2、外周領域ex 2 3 4を含んでいる。ユーザデータを記録するために用いる領域がデータ記録領域ex 2 3 3であり、データ記録領域ex 2 3 3より内周または外周に配置されている内周領域ex 2 3 2と外周領域ex 2 3 4は、ユーザデータの記録以外の特定用途に用いられる。情報再生／記録部ex 4 0 0は、このような記録メディアex 2 1 5のデータ記録領域ex 2 3 3に対して、符号化された音声データ、映像データまたはそれらのデータを多重化した多重化データの読み書きを行う。

[0376] 以上では、1層のDVD、BD等の光ディスクを例に挙げ説明したが、これらに限ったものではなく、多層構造であって表面以外にも記録可能な光ディスクであってもよい。また、ディスクの同じ場所にさまざまな異なる波長の色の光を用いて情報を記録したり、さまざまな角度から異なる情報の層を記録したりなど、多次元的な記録／再生を行う構造の光ディスクであってもよい。

[0377] また、デジタル放送用システムex 2 0 0において、アンテナex 2 0 5を有する車ex 2 1 0で衛星ex 2 0 2等からデータを受信し、車ex 2 1 0が有するカーナビゲーションex 2 1 1等の表示装置に動画を再生することも可能である。なお、カーナビゲーションex 2 1 1の構成は例えば図4 8に示す構成のうち、GPS受信部を加えた構成が考えられ、同様なことがコンピュータex 1 1 1や携帯電話ex 1 1 4等でも考えられる。

[0378] 図5 1 Aは、上記実施の形態で説明した動画像復号化方法および動画像符号化方法を用いた携帯電話ex 1 1 4を示す図である。携帯電話ex 1 1 4は、基地局ex 1 1 0との間で電波を送受信するためのアンテナex 3 5 0、映像、静止画を撮ることが可能なカメラ部ex 3 6 5、カメラ部ex 3 6 5で撮像した映像、アンテナex 3 5 0で受信した映像等が復号化されたデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部ex 3 5 8を備える。携帯電話ex 1 1 4は、さらに、操作キー部ex 3 6 6を有する本体部、音声を出力するためのスピーカ等

である音声出力部ex 3 5 7、音声を入力するためのマイク等である音声入力部ex 3 5 6、撮影した映像、静止画、録音した音声、または受信した映像、静止画、メール等の符号化されたデータもしくは復号化されたデータを保存するメモリ部ex 3 6 7、又は同様にデータを保存する記録メディアとのインタフェース部であるスロット部ex 3 6 4を備える。

[0379] さらに、携帯電話ex 1 1 4の構成例について、図5 1 Bを用いて説明する。携帯電話ex 1 1 4は、表示部ex 3 5 8及び操作キー部ex 3 6 6を備えた本体部の各部を統括的に制御する主制御部ex 3 6 0に対して、電源回路部ex 3 6 1、操作入力制御部ex 3 6 2、映像信号処理部ex 3 5 5、カメラインタフェース部ex 3 6 3、LCD (Liquid Crystal Display) 制御部ex 3 5 9、変調／復調部ex 3 5 2、多重／分離部ex 3 5 3、音声信号処理部ex 3 5 4、スロット部ex 3 6 4、メモリ部ex 3 6 7がバスex 3 7 0を介して互いに接続されている。

[0380] 電源回路部ex 3 6 1は、ユーザの操作により終話及び電源キーがオン状態にされると、バッテリーパックから各部に対して電力を供給することにより携帯電話ex 1 1 4を動作可能な状態に起動する。

[0381] 携帯電話ex 1 1 4は、CPU、ROM、RAM等を有する主制御部ex 3 6 0の制御に基づいて、音声通話モード時に音声入力部ex 3 5 6で収音した音声信号を音声信号処理部ex 3 5 4でデジタル音声信号に変換し、これを変調／復調部ex 3 5 2でスペクトラム拡散処理し、送信／受信部ex 3 5 1でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナex 3 5 0を介して送信する。また携帯電話ex 1 1 4は、音声通話モード時にアンテナex 3 5 0を介して受信した受信データを増幅して周波数変換処理およびアナログデジタル変換処理を施し、変調／復調部ex 3 5 2でスペクトラム逆拡散処理し、音声信号処理部ex 3 5 4でアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部ex 3 5 7から出力する。

[0382] さらにデータ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キー部ex 3 6 6等の操作によって入力された電子メールのテキストデータは操

作入力制御部ex 3 6 2を介して主制御部ex 3 6 0に送出される。主制御部ex 3 6 0は、テキストデータを変調／復調部ex 3 5 2でスペクトラム拡散処理をし、送信／受信部ex 3 5 1でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナex 3 5 0を介して基地局ex 1 1 0へ送信する。電子メールを受信する場合は、受信したデータに対してこのほぼ逆の処理が行われ、表示部ex 3 5 8に出力される。

[0383] データ通信モード時に映像、静止画、または映像と音声を送信する場合、映像信号処理部ex 3 5 5は、カメラ部ex 3 6 5から供給された映像信号を上記各実施の形態で示した動画像符号化方法によって圧縮符号化し（即ち、本発明の一態様に係る画像符号化装置として機能する）、符号化された映像データを多重／分離部ex 3 5 3に送出する。また、音声信号処理部ex 3 5 4は、映像、静止画等をカメラ部ex 3 6 5で撮像中に音声入力部ex 3 5 6で収音した音声信号を符号化し、符号化された音声データを多重／分離部ex 3 5 3に送出する。

[0384] 多重／分離部ex 3 5 3は、映像信号処理部ex 3 5 5から供給された符号化された映像データと音声信号処理部ex 3 5 4から供給された符号化された音声データを所定の方式で多重化し、その結果得られる多重化データを変調／復調部（変調／復調回路部）ex 3 5 2でスペクトラム拡散処理をし、送信／受信部ex 3 5 1でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理を施した後にアンテナex 3 5 0を介して送信する。

[0385] データ通信モード時にホームページ等にリンクされた動画像ファイルのデータを受信する場合、または映像およびもしくは音声が付された電子メールを受信する場合、アンテナex 3 5 0を介して受信された多重化データを復号化するために、多重／分離部ex 3 5 3は、多重化データを分離することにより映像データのビットストリームと音声データのビットストリームとに分け、同期バスex 3 7 0を介して符号化された映像データを映像信号処理部ex 3 5 5に供給するとともに、符号化された音声データを音声信号処理部ex 3 5 4に供給する。映像信号処理部ex 3 5 5は、上記各実施の形態で示した動

画像符号化方法に対応した動画像復号化方法によって復号化することにより映像信号を復号し（即ち、本発明の一態様に係る画像復号装置として機能する）、ＬＣＤ制御部ex 3 5 9を介して表示部ex 3 5 8から、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる映像、静止画が表示される。また音声信号処理部ex 3 5 4は、音声信号を復号し、音声出力部ex 3 5 7から音声出力される。

[0386] また、上記携帯電話ex 1 1 4等の端末は、テレビex 3 0 0と同様に、符号化器・復号化器を両方持つ送受信型端末の他に、符号化器のみの送信端末、復号化器のみの受信端末という３通りの実装形式が考えられる。さらに、デジタル放送用システムex 2 0 0において、映像データに音楽データなどが多重化された多重化データを受信、送信するとして説明したが、音声データ以外に映像に関連する文字データなどが多重化されたデータであってもよいし、多重化データではなく映像データ自体であってもよい。

[0387] このように、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法あるいは動画像復号化方法を上述したいずれの機器・システムに用いることは可能であり、そうすることで、上記各実施の形態で説明した効果を得ることができる。

[0388] また、本発明はかかる上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形または修正が可能である。

[0389] （実施の形態１０）

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置と、ＭＰＥＧ－２、ＭＰＥＧ４－ＡＶＣ、ＶＣ－１など異なる規格に準拠した動画像符号化方法または装置とを、必要に応じて適宜切替えることにより、映像データを生成することも可能である。

[0390] ここで、それぞれ異なる規格に準拠する複数の映像データを生成した場合、復号する際に、それぞれの規格に対応した復号方法を選択する必要がある。しかしながら、復号する映像データが、どの規格に準拠するものであるか識別できないため、適切な復号方法を選択することができないという課題を生じる。

[0391] この課題を解決するために、映像データに音声データなどを多重化した多重化データは、映像データがどの規格に準拠するものであるかを示す識別情報を含む構成とする。上記各実施の形態で示す動画像符号化方法または装置によって生成された映像データを含む多重化データの具体的な構成を以下説明する。多重化データは、MPEG-2トランスポートストリーム形式のデジタルストリームである。

[0392] 図52は、多重化データの構成を示す図である。図52に示すように多重化データは、ビデオストリーム、オーディオストリーム、プレゼンテーショングラフィックスストリーム（PG）、インタラクティブグラフィックスストリームのうち、1つ以上を多重化することで得られる。ビデオストリームは映画の主映像および副映像を、オーディオストリーム（IG）は映画の主音声部分とその主音声とミキシングする副音声を、プレゼンテーショングラフィックスストリームは、映画の字幕をそれぞれ示している。ここで主映像とは画面に表示される通常の映像を示し、副映像とは主映像の中に小さな画面で表示する映像のことである。また、インタラクティブグラフィックスストリームは、画面上にGUI部品を配置することにより作成される対話画面を示している。ビデオストリームは、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠した動画像符号化方法または装置によって符号化されている。オーディオストリームは、ドルビーAC-3、Dolby Digital Plus、MLP、DTS、DTS-HD、または、リニアPCMなどの方式で符号化されている。

[0393] 多重化データに含まれる各ストリームはPIDによって識別される。例えば、映画の映像に利用するビデオストリームには0x1011が、オーディオストリームには0x1100から0x111Fまでが、プレゼンテーショングラフィックスには0x1200から0x121Fまでが、インタラクティブグラフィックスストリームには0x1400から0x141Fまでが、映画の副映像に利用するビデオストリームには0x1B00から0x1B1

Fまで、主音声とミキシングする副音声に利用するオーディオストリームには0x1A00から0x1A1Fが、それぞれ割り当てられている。

[0394] 図53は、多重化データがどのように多重化されるかを模式的に示す図である。まず、複数のビデオフレームからなるビデオストリームex235、複数のオーディオフレームからなるオーディオストリームex238を、それぞれPESパケット列ex236およびex239に変換し、TSパケットex237およびex240に変換する。同じくプレゼンテーショングラフィックスストリームex241およびインタラクティブグラフィックスex244のデータをそれぞれPESパケット列ex242およびex245に変換し、さらにTSパケットex243およびex246に変換する。多重化データex247はこれらのTSパケットを1本のストリームに多重化することで構成される。

[0395] 図54は、PESパケット列に、ビデオストリームがどのように格納されるかをさらに詳しく示している。図54における第1段目はビデオストリームのビデオフレーム列を示す。第2段目は、PESパケット列を示す。図54の矢印yy1, yy2, yy3, yy4に示すように、ビデオストリームにおける複数のVideo Presentation UnitであるIピクチャ、Bピクチャ、Pピクチャは、ピクチャ毎に分割され、PESパケットのペイロードに格納される。各PESパケットはPESヘッダを持ち、PESヘッダには、ピクチャの表示時刻であるPTS (Presentation Time-Stamp) やピクチャの復号時刻であるDTS (Decoding Time-Stamp) が格納される。

[0396] 図55は、多重化データに最終的に書き込まれるTSパケットの形式を示している。TSパケットは、ストリームを識別するPIDなどの情報を持つ4ByteのTSヘッダとデータを格納する184ByteのTSペイロードから構成される188Byte固定長のパケットであり、上記PESパケットは分割されTSペイロードに格納される。BD-ROMの場合、TSパケットには、4ByteのTP__Extra__Headerが付与され、192Byteのソースパケットを構成し、多重化データに書き込まれる。T

P_Extra_HeaderにはATS (Arrival_Time_Stamp)などの情報が記載される。ATSは当該TSパケットのデコーダのPIDフィルタへの転送開始時刻を示す。多重化データには図55下段に示すようにソースパケットが並ぶこととなり、多重化データの先頭からインクリメントする番号はSPN (ソースパケットナンバー) と呼ばれる。

[0397] また、多重化データに含まれるTSパケットには、映像・音声・字幕などの各ストリーム以外にもPAT (Program Association Table)、PMT (Program Map Table)、PCR (Program Clock Reference) などがある。PATは多重化データ中に利用されるPMTのPIDが何であることを示し、PAT自身のPIDは0で登録される。PMTは、多重化データ中に含まれる映像・音声・字幕などの各ストリームのPIDと各PIDに対応するストリームの属性情報を持ち、また多重化データに関する各種ディスクリプタを持つ。ディスクリプタには多重化データのコピーを許可・不許可を指示するコピーコントロール情報などがある。PCRは、ATSの時間軸であるATC (Arrival Time Clock) とPTS・DTSの時間軸であるSTC (System Time Clock) の同期を取るために、そのPCRパケットがデコーダに転送されるATSに対応するSTC時間の情報を持つ。

[0398] 図56はPMTのデータ構造を詳しく説明する図である。PMTの先頭には、そのPMTに含まれるデータの長さなどを記したPMTヘッダが配置される。その後ろには、多重化データに関するディスクリプタが複数配置される。上記コピーコントロール情報などが、ディスクリプタとして記載される。ディスクリプタの後には、多重化データに含まれる各ストリームに関するストリーム情報が複数配置される。ストリーム情報は、ストリームの圧縮コーデックなどを識別するためストリームタイプ、ストリームのPID、ストリームの属性情報 (フレームレート、アスペクト比など) が記載されたストリームディスクリプタから構成される。ストリームディスクリプタは多重化

データに存在するストリームの数だけ存在する。

[0399] 記録媒体などに記録する場合には、上記多重化データは、多重化データ情報ファイルと共に記録される。

[0400] 多重化データ情報ファイルは、図 5 7 に示すように多重化データの管理情報であり、多重化データと 1 対 1 に対応し、多重化データ情報、ストリーム属性情報とエントリマップから構成される。

[0401] 多重化データ情報は図 5 7 に示すようにシステムレート、再生開始時刻、再生終了時刻から構成されている。システムレートは多重化データの、後述するシステムターゲットデコーダの P I D フィルタへの最大転送レートを示す。多重化データ中に含まれる A T S の間隔はシステムレート以下になるように設定されている。再生開始時刻は多重化データの先頭のビデオフレームの P T S であり、再生終了時刻は多重化データの終端のビデオフレームの P T S に 1 フレーム分の再生間隔を足したものが設定される。

[0402] ストリーム属性情報は図 5 8 に示すように、多重化データに含まれる各ストリームについての属性情報が、P I D 毎に登録される。属性情報はビデオストリーム、オーディオストリーム、プレゼンテーショングラフィックスストリーム、インタラクティブグラフィックスストリーム毎に異なる情報を持つ。ビデオストリーム属性情報は、そのビデオストリームがどのような圧縮コーデックで圧縮されたか、ビデオストリームを構成する個々のピクチャデータの解像度がどれだけであるか、アスペクト比はどれだけであるか、フレームレートはどれだけであるかなどの情報を持つ。オーディオストリーム属性情報は、そのオーディオストリームがどのような圧縮コーデックで圧縮されたか、そのオーディオストリームに含まれるチャンネル数は何であるか、何の言語に対応するか、サンプリング周波数がどれだけであるかなどの情報を持つ。これらの情報は、プレーヤが再生する前のデコーダの初期化などに利用される。

[0403] 本実施の形態においては、上記多重化データのうち、P M T に含まれるストリームタイプを利用する。また、記録媒体に多重化データが記録されてい

る場合には、多重化データ情報に含まれる、ビデオストリーム属性情報を利用する。具体的には、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置において、PMTに含まれるストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報に対し、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示す固有の情報を設定するステップまたは手段を設ける。この構成により、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成した映像データと、他の規格に準拠する映像データとを識別することが可能になる。

[0404] また、本実施の形態における動画像復号化方法のステップを図59に示す。ステップexS100において、多重化データからPMTに含まれるストリームタイプ、または、多重化データ情報に含まれるビデオストリーム属性情報を取得する。次に、ステップexS101において、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された多重化データであることを示しているか否かを判断する。そして、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものであると判断された場合には、ステップexS102において、上記各実施の形態で示した動画像復号方法により復号を行う。また、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報が、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠するものであることを示している場合には、ステップexS103において、従来の規格に準拠した動画像復号方法により復号を行う。

[0405] このように、ストリームタイプ、または、ビデオストリーム属性情報に新たな固有値を設定することにより、復号する際に、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法または装置で復号可能であるかを判断することができる。従って、異なる規格に準拠する多重化データが入力された場合であっても、適切な復号化方法または装置を選択することができるため、エラーを生じることなく復号することが可能となる。また、本実施の形態で示した動画像

符号化方法または装置、または、動画像復号方法または装置を、上述したいずれの機器・システムに用いることも可能である。

[0406] (実施の形態 11)

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法および装置、動画像復号化方法および装置は、典型的には集積回路である L S I で実現される。一例として、図 60 に 1 チップ化された L S I ex 500 の構成を示す。L S I ex 500 は、以下に説明する要素 ex 501、ex 502、ex 503、ex 504、ex 505、ex 506、ex 507、ex 508、ex 509 を備え、各要素はバス ex 510 を介して接続している。電源回路部 ex 505 は電源がオン状態の場合に各部に対して電力を供給することで動作可能な状態に起動する。

[0407] 例えば符号化処理を行う場合には、L S I ex 500 は、C P U ex 502、メモリコントローラ ex 503、ストリームコントローラ ex 504、駆動周波数制御部 ex 512 等を有する制御部 ex 501 の制御に基づいて、A V I / O ex 509 によりマイク ex 117 やカメラ ex 113 等から A V 信号を入力する。入力された A V 信号は、一旦 S D R A M 等の外部のメモリ ex 511 に蓄積される。制御部 ex 501 の制御に基づいて、蓄積したデータは処理量や処理速度に応じて適宜複数回に分けるなどされ信号処理部 ex 507 に送られ、信号処理部 ex 507 において音声信号の符号化および／または映像信号の符号化が行われる。ここで映像信号の符号化処理は上記各実施の形態で説明した符号化処理である。信号処理部 ex 507 ではさらに、場合により符号化された音声データと符号化された映像データを多重化するなどの処理を行い、ストリーム I / O ex 506 から外部に出力する。この出力された多重化データは、基地局 ex 107 に向けて送信されたり、または記録メディア ex 215 に書き込まれたりする。なお、多重化する際には同期するよう、一旦バッファ ex 508 にデータを蓄積するとよい。

[0408] なお、上記では、メモリ ex 511 が L S I ex 500 の外部の構成として説明したが、L S I ex 500 の内部に含まれる構成であってもよい。バッファ ex 508 も 1 つに限ったものではなく、複数のバッファを備えていてもよい。

また、LSI ex 500 は 1 チップ化されてもよいし、複数チップ化されてもよい。

[0409] また、上記では、制御部 ex 501 が、CPU ex 502、メモリコントローラ ex 503、ストリームコントローラ ex 504、駆動周波数制御部 ex 512 等を有するとしているが、制御部 ex 501 の構成は、この構成に限らない。例えば、信号処理部 ex 507 がさらに CPU を備える構成であってもよい。信号処理部 ex 507 の内部にも CPU を設けることにより、処理速度をより向上させることが可能になる。また、他の例として、CPU ex 502 が信号処理部 ex 507、または信号処理部 ex 507 の一部である例えば音声信号処理部を備える構成であってもよい。このような場合には、制御部 ex 501 は、信号処理部 ex 507、またはその一部を有する CPU ex 502 を備える構成となる。

[0410] なお、ここでは、LSI としたが、集積度の違いにより、IC、システム LSI、スーパー LSI、ウルトラ LSI と呼称されることもある。

[0411] また、集積回路化の手法は LSI に限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。LSI 製造後に、プログラムすることが可能な FPGA (Field Programmable Gate Array) や、LSI 内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

[0412] さらに、半導体技術の進歩または派生する別技術により LSI に置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適応等が可能性としてありえる。

[0413] (実施の形態 12)

上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データを復号する場合、従来の MPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1 などの規格に準拠する映像データを復号する場合に比べ、処理量が増加することが考えられる。そのため、LSI ex 500 において、従来の規格に準拠する映像データを復号する際の CPU ex 502 の駆動周波数よりも

高い駆動周波数に設定する必要がある。しかし、駆動周波数を高くすると、消費電力が高くなるという課題が生じる。

[0414] この課題を解決するために、テレビex 300、LSIex 500などの動画像復号化装置は、映像データがどの規格に準拠するものであるかを識別し、規格に応じて駆動周波数を切替える構成とする。図61は、本実施の形態における構成ex 800を示している。駆動周波数切替え部ex 803は、映像データが、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものである場合には、駆動周波数を高く設定する。そして、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行する復号処理部ex 801に対し、映像データを復号するよう指示する。一方、映像データが、従来の規格に準拠する映像データである場合には、映像データが、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成されたものである場合に比べ、駆動周波数を低く設定する。そして、従来の規格に準拠する復号処理部ex 802に対し、映像データを復号するよう指示する。

[0415] より具体的には、駆動周波数切替え部ex 803は、図60のCPUex 502と駆動周波数制御部ex 512から構成される。また、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行する復号処理部ex 801、および、従来の規格に準拠する復号処理部ex 802は、図60の信号処理部ex 507に該当する。CPUex 502は、映像データがどの規格に準拠するものであるかを識別する。そして、CPUex 502からの信号に基づいて、駆動周波数制御部ex 512は、駆動周波数を設定する。また、CPUex 502からの信号に基づいて、信号処理部ex 507は、映像データの復号を行う。ここで、映像データの識別には、例えば、実施の形態10で記載した識別情報を利用することが考えられる。識別情報に関しては、実施の形態10で記載したものに限られず、映像データがどの規格に準拠するか識別できる情報であればよい。例えば、映像データがテレビに利用されるものであるか、ディスクに利用されるものであるかなどを識別する外部信号に基づいて、映像データがどの規格に準拠するものであるか識別可能である場合には、このような外部信号に基

づいて識別してもよい。また、CPUex502における駆動周波数の選択は、例えば、図63のような映像データの規格と、駆動周波数とを対応付けたルックアップテーブルに基づいて行うことが考えられる。ルックアップテーブルを、バッファex508や、LSIの内部メモリに格納しておき、CPUex502がこのルックアップテーブルを参照することにより、駆動周波数を選択することが可能である。

[0416] 図62は、本実施の形態の方法を実施するステップを示している。まず、ステップexS200では、信号処理部ex507において、多重化データから識別情報を取得する。次に、ステップexS201では、CPUex502において、識別情報に基づいて映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものであるか否かを識別する。映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものである場合には、ステップexS202において、駆動周波数を高く設定する信号を、CPUex502が駆動周波数制御部ex512に送る。そして、駆動周波数制御部ex512において、高い駆動周波数に設定される。一方、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、ステップexS203において、駆動周波数を低く設定する信号を、CPUex502が駆動周波数制御部ex512に送る。そして、駆動周波数制御部ex512において、映像データが上記各実施の形態で示した符号化方法または装置によって生成されたものである場合に比べ、低い駆動周波数に設定される。

[0417] さらに、駆動周波数の切替えに連動して、LSIex500またはLSIex500を含む装置に与える電圧を変更することにより、省電力効果をより高めることが可能である。例えば、駆動周波数を低く設定する場合には、これに伴い、駆動周波数を高く設定している場合に比べ、LSIex500またはLSIex500を含む装置に与える電圧を低く設定することが考えられる。

[0418] また、駆動周波数の設定方法は、復号する際の処理量が多い場合に、駆動周波数を高く設定し、復号する際の処理量が少ない場合に、駆動周波数を

低く設定すればよく、上述した設定方法に限らない。例えば、MPEG4-AVC規格に準拠する映像データを復号する処理量の方が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置により生成された映像データを復号する処理量よりも大きい場合には、駆動周波数の設定を上述した場合の逆にすることが考えられる。

[0419] さらに、駆動周波数の設定方法は、駆動周波数を低くする構成に限らない。例えば、識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合には、LSlex500またはLSlex500を含む装置に与える電圧を高く設定し、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、LSlex500またはLSlex500を含む装置に与える電圧を低く設定することも考えられる。また、他の例としては、識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合には、CPUex502の駆動を停止させることなく、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する映像データであることを示している場合には、処理に余裕があるため、CPUex502の駆動を一時停止させることも考えられる。識別情報が、上記各実施の形態で示した動画像符号化方法または装置によって生成された映像データであることを示している場合であっても、処理に余裕があれば、CPUex502の駆動を一時停止させることも考えられる。この場合は、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する映像データであることを示している場合に比べて、停止時間を短く設定することが考えられる。

[0420] このように、映像データが準拠する規格に応じて、駆動周波数を切替えることにより、省電力化を図ることが可能になる。また、電池を用いてLSlex500またはLSlex500を含む装置を駆動している場合には、省電力化に伴い、電池の寿命を長くすることが可能である。

[0421] (実施の形態13)

テレビや、携帯電話など、上述した機器・システムには、異なる規格に準拠する複数の映像データが入力される場合がある。このように、異なる規格に準拠する複数の映像データが入力された場合にも復号できるようにするために、LSI ex 500 の信号処理部 ex 507 が複数の規格に対応している必要がある。しかし、それぞれの規格に対応する信号処理部 ex 507 を個別に用いると、LSI ex 500 の回路規模が大きくなり、また、コストが増加するという課題が生じる。

[0422] この課題を解決するために、上記各実施の形態で示した動画像復号方法を実行するための復号処理部と、従来のMPEG-2、MPEG4-AVC、VC-1などの規格に準拠する復号処理部とを一部共有化する構成とする。この構成例を図64Aのex 900に示す。例えば、上記各実施の形態で示した動画像復号方法と、MPEG4-AVC規格に準拠する動画像復号方法とは、エントロピー符号化、逆量子化、デブロッキング・フィルタ、動き補償などの処理において処理内容が一部共通する。共通する処理内容については、MPEG4-AVC規格に対応する復号処理部 ex 902 を共有し、MPEG4-AVC規格に対応しない、本発明の一態様に特有の他の処理内容については、専用の復号処理部 ex 901 を用いるという構成が考えられる。特に、本発明の一態様は、動き補償に特徴を有していることから、例えば、動き補償については専用の復号処理部 ex 901 を用い、それ以外のエントロピー復号、デブロッキング・フィルタ、逆量子化のいずれか、または、全ての処理については、復号処理部を共有することが考えられる。復号処理部の共有化に関しては、共通する処理内容については、上記各実施の形態で示した動画像復号化方法を実行するための復号処理部を共有し、MPEG4-AVC規格に特有の処理内容については、専用の復号処理部を用いる構成であってもよい。

[0423] また、処理を一部共有化する他の例を図64Bのex 1000に示す。この例では、本発明の一態様に特有の処理内容に対応した専用の復号処理部 ex 1001 と、他の従来規格に特有の処理内容に対応した専用の復号処理部 ex 1

002と、本発明の一態様に係る動画像復号方法と他の従来規格の動画像復号方法とに共通する処理内容に対応した共用の復号処理部ex1003とを用いる構成としている。ここで、専用の復号処理部ex1001、ex1002は、必ずしも本発明の一態様、または、他の従来規格に特有の処理内容に特化したものではなく、他の汎用処理を実行できるものであってもよい。また、本実施の形態の構成を、LSIex500で実装することも可能である。

[0424] このように、本発明の一態様に係る動画像復号方法と、従来の規格の動画像復号方法とで共通する処理内容について、復号処理部を共有することにより、LSIの回路規模を小さくし、かつ、コストを低減することが可能である。

産業上の利用可能性

[0425] 本発明に係る動画像符号化方法および動画像復号化方法は、あらゆるマルチメディアデータに適用することができ、符号化効率を向上させることが可能であり、例えば携帯電話、DVD装置、およびパーソナルコンピュータ等を用いた蓄積、伝送、通信等における動画像符号化方法および動画像復号化方法として有用である。

符号の説明

[0426] 100、200、500、600 動画像符号化装置
101、501 減算部
102、502 直交変換部
103 503 量子化部
104、302、504、702 逆量子化部
105、303、505、703 逆直交変換部
106、304、506、704 加算部
107、305、507、705 ブロックメモリ
108、306、508、706 フレームメモリ
109、307、509、707 イントラ予測部
110、308、510、708 インター予測部

1 1 1、3 0 9、5 1 1、7 0 9 インター予測制御部
1 1 2、5 1 2 ピクチャタイプ決定部
1 1 3、3 1 0、5 1 3、7 1 0 スイッチ
1 1 4、3 1 1、5 1 4、7 1 1 予測動きベクトル候補算出部
1 1 5、3 1 2、5 1 5、7 1 2 c o l P i c メモリ
1 1 6、5 1 6 可変長符号化部
2 1 0、4 1 0、6 1 0、8 1 0 予測動きベクトル候補導出部
2 1 1、4 1 1、6 1 2、8 1 2 第 1 導出部
2 1 2、4 1 2、6 1 5、8 1 5 第 2 導出部
2 2 0、4 3 0、6 2 0、8 3 0 予測制御部
2 3 0、6 3 0 符号化部
3 0 0、4 0 0、7 0 0、8 0 0 動画像復号化装置
3 0 1、7 0 1 可変長復号化部
4 2 0、8 2 0 復号化部
6 1 1、8 1 1 決定部
6 1 3、8 1 3 特定部
6 1 4、8 1 4 判定部

請求の範囲

- [請求項1] 符号化対象ブロックの動きベクトルを符号化する際に用いる予測動きベクトルを算出して、前記符号化対象ブロックを符号化することでビットストリームを生成する動画像符号化方法であって、
- 符号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの符号化に用いられた動きベクトルに基づいて第1予測動きベクトル候補を導出する第1導出ステップと、
- あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出する第2導出ステップと、
- 前記第1予測動きベクトル候補および前記第2予測動きベクトル候補の中から前記符号化対象ブロックの前記動きベクトルの符号化に用いる前記予測動きベクトルを選択する選択ステップと、
- 前記予測動きベクトルを特定するためのインデックスを前記ビットストリームに付加する符号化ステップとを含む
- 動画像符号化方法。
- [請求項2] 前記予め設定されたベクトルは、零ベクトルである
- 請求項1に記載の動画像符号化方法。
- [請求項3] 前記動画像符号化方法は、さらに、
- 予測動きベクトル候補の最大数を決定する決定ステップと、
- 導出された前記第1予測動きベクトル候補の数が前記最大数より小さいか否かを判定する判定ステップとを含み、
- 前記第2導出ステップでは、前記第1予測動きベクトル候補の数が前記最大数より小さいと判定された場合に、前記第2予測動きベクトル候補を導出する
- 請求項1または請求項2に記載の動画像符号化方法。
- [請求項4] 前記符号化ステップでは、決定された前記最大数を用いて前記インデックスを符号化し、符号化された前記インデックスを前記ビットストリームに付加する

請求項 3 に記載の動画像符号化方法。

[請求項5] 前記符号化ステップでは、さらに、決定された前記最大数を示す情報を前記ビットストリームに付加する

請求項 3 または請求項 4 に記載の動画像符号化方法。

[請求項6] 前記第 1 導出ステップでは、

前記符号化対象ブロックに空間的に隣接するブロックのうち、イントラ予測で符号化されたブロック、前記符号化対象ブロックを含むスライスもしくはピクチャ境界外に位置するブロック、およびまだ符号化されていないブロックを除くブロックの符号化に用いられた動きベクトルを、前記第 1 予測動きベクトル候補として導出する

請求項 1 ～請求項 5 のいずれか 1 項に記載の動画像符号化方法。

[請求項7] 前記第 1 導出ステップでは、動きベクトルが既に導出された第 1 予測動きベクトル候補と重複しない予測動きベクトル候補を前記第 1 予測動きベクトル候補として導出する

請求項 1 ～請求項 6 のいずれか 1 項に記載の動画像符号化方法。

[請求項8] 前記動画像符号化方法は、さらに、

第 1 規格に準拠する第 1 符号化処理、または第 2 規格に準拠する第 2 符号化処理に、符号化処理を切り替える切り替えステップと、

切り替えられた前記符号化処理が準拠する前記第 1 規格または前記第 2 規格を示す識別情報を前記ビットストリームに付加する付加ステップとを含み、

前記符号化処理が前記第 1 符号化処理に切り替えられた場合に、前記第 1 符号化処理として、前記第 1 導出ステップと、前記第 2 導出ステップと、前記選択ステップと、前記符号化ステップとが行われる

請求項 1 に記載の動画像符号化方法。

[請求項9] 符号化対象ブロックの動きベクトルを符号化する際に用いる予測動きベクトルを算出して、前記符号化対象ブロックを符号化することでビットストリームを生成する動画像符号化装置であって、

符号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの符号化に用いられた動きベクトルに基づいて第1予測動きベクトル候補を導出する第1導出部と、

あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出する第2導出部と、

前記第1予測動きベクトル候補および前記第2予測動きベクトル候補の中から前記符号化対象ブロックの前記動きベクトルの符号化に用いる前記予測動きベクトルを選択する予測制御部と、

前記予測動きベクトルを特定するためのインデックスを前記ビットストリームに付加する符号化部とを備える

動画像符号化装置。

[請求項10]

ビットストリームに含まれる復号化対象ブロックの動きベクトルを復号化する際に用いる予測動きベクトルを算出して、前記復号化対象ブロックを復号化する動画像復号化方法であって、

復号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの復号化に用いられた動きベクトルに基づいて第1予測動きベクトル候補を導出する第1導出ステップと、

あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出する第2導出ステップと、

前記予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを前記ビットストリームから取得する取得ステップと、

取得された前記インデックスに基づいて、前記第1予測動きベクトル候補および前記第2予測動きベクトル候補の中から、前記復号化対象ブロックを復号化する際に用いる予測動きベクトルを選択する選択ステップとを含む

動画像復号化方法。

[請求項11]

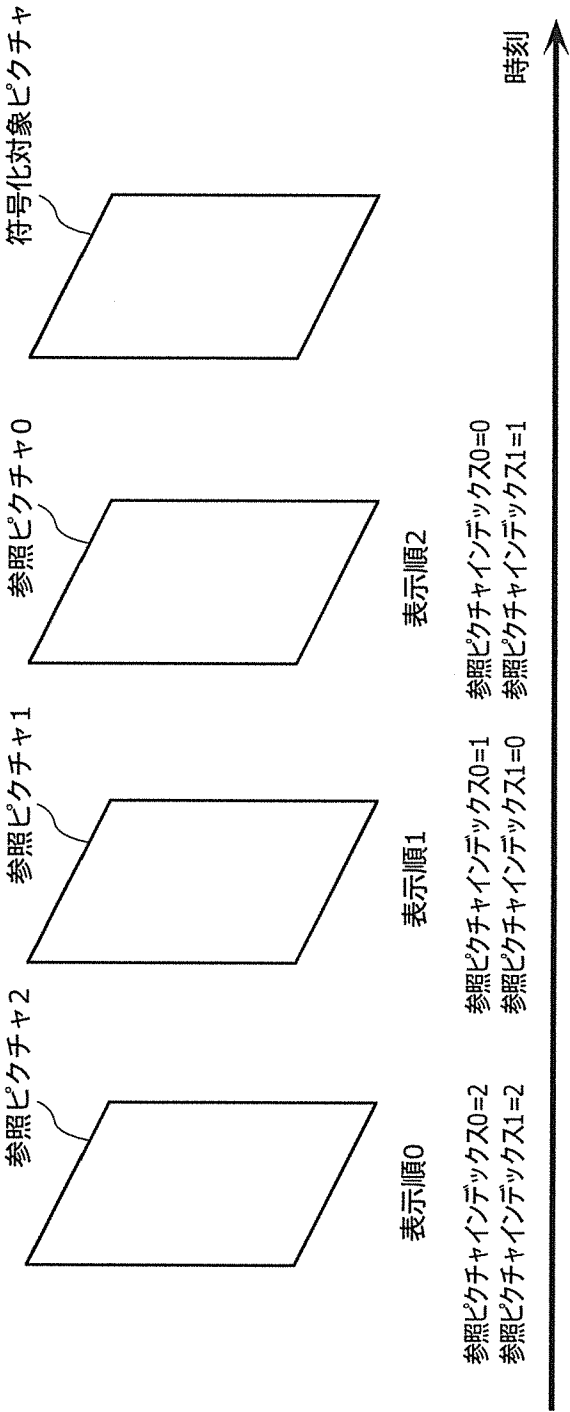
前記予め設定されたベクトルは、零ベクトルである

請求項10に記載の動画像復号化方法。

- [請求項12] 前記動画像復号化方法は、さらに、
予測動きベクトル候補の最大数を決定する決定ステップと、
導出された前記第1予測動きベクトル候補の数が前記最大数より小さいか否かを判定する判定ステップとを含み、
前記第2導出ステップでは、前記第1予測動きベクトル候補数が前記最大数より小さいと判定された場合に、前記第2予測動きベクトル候補を導出する
請求項10または請求項11に記載の動画像復号化方法。
- [請求項13] 前記取得ステップでは、前記ビットストリームに付加された符号化された前記インデックスを、決定された前記最大数を用いて復号することにより、前記インデックスを取得する
請求項12に記載の動画像復号化方法。
- [請求項14] 前記決定ステップでは、前記ビットストリームに付加された最大数を示す情報に基づいて、前記最大数を決定する
請求項12または請求項13に記載の動画像復号化方法。
- [請求項15] 前記第1導出ステップでは、
前記復号化対象ブロックに空間的に隣接するブロックのうち、イントラ予測で復号されたブロック、前記復号化対象ブロックを含むスライスもしくはピクチャ境界外に位置するブロック、およびまだ復号化されていないブロックを除くブロックの復号化に用いられた動きベクトルを、前記第1予測動きベクトル候補として導出する
請求項10～請求項14のいずれか1項に記載の動画像復号化方法。
- [請求項16] 前記第1導出ステップでは、動きベクトルが既に導出された第1予測動きベクトル候補と重複しない予測動きベクトル候補を前記第1予測動きベクトル候補として導出する
請求項10～請求項15のいずれか1項に記載の動画像復号化方法。

- [請求項17] 前記動画像復号化方法は、さらに、
- 前記ビットストリームに付加された第1規格または第2規格を示す識別情報に応じて、前記第1規格に準拠する第1復号処理、または前記第2規格に準拠する第2復号処理に、復号処理を切り替える切り替えステップを含み、
- 前記復号処理が第1復号処理に切り替えられた場合に、前記第1復号処理として、前記第1導出ステップと、前記第2導出ステップと、前記取得ステップと、前記選択ステップとが行われる
- 請求項10に記載の動画像復号化方法。
- [請求項18] ビットストリームに含まれる復号化対象ブロックの動きベクトルを復号化する際に用いる予測動きベクトルを算出して、前記復号化対象ブロックを復号化する動画像復号化装置であって、
- 復号化対象ブロックに空間的または時間的に隣接するブロックの復号化に用いられた動きベクトルに基づいて第1予測動きベクトル候補を導出する第1導出部と、
- あらかじめ設定されたベクトルを動きベクトルとして持つ第2予測動きベクトル候補を導出する第2導出部と、
- 前記予測動きベクトル候補を特定するためのインデックスを前記ビットストリームから取得する復号化部と、
- 取得された前記インデックスに基づいて、前記第1予測動きベクトル候補および前記第2予測動きベクトル候補の中から、前記復号化対象ブロックを復号化する際に用いる予測動きベクトルを選択する予測制御部とを備える
- 動画像復号化装置。
- [請求項19] 請求項9に記載の動画像符号化装置と、
- 請求項18に記載の動画像復号化装置とを備える
- 動画像符号化復号化装置。

[図1A]



[図1B]

参照ピクチャリスト0

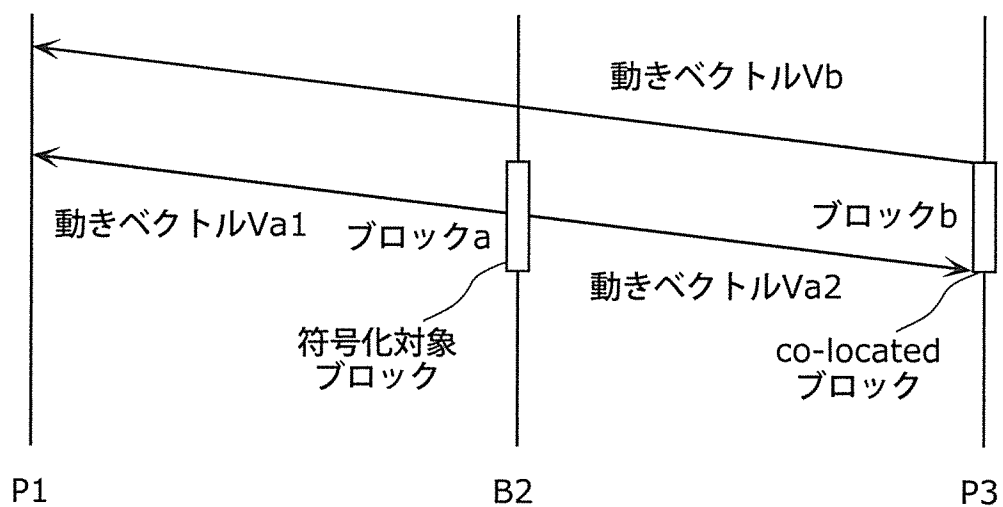
参照ピクチャインデックス0	表示順
0	2
1	1
2	0

[図1C]

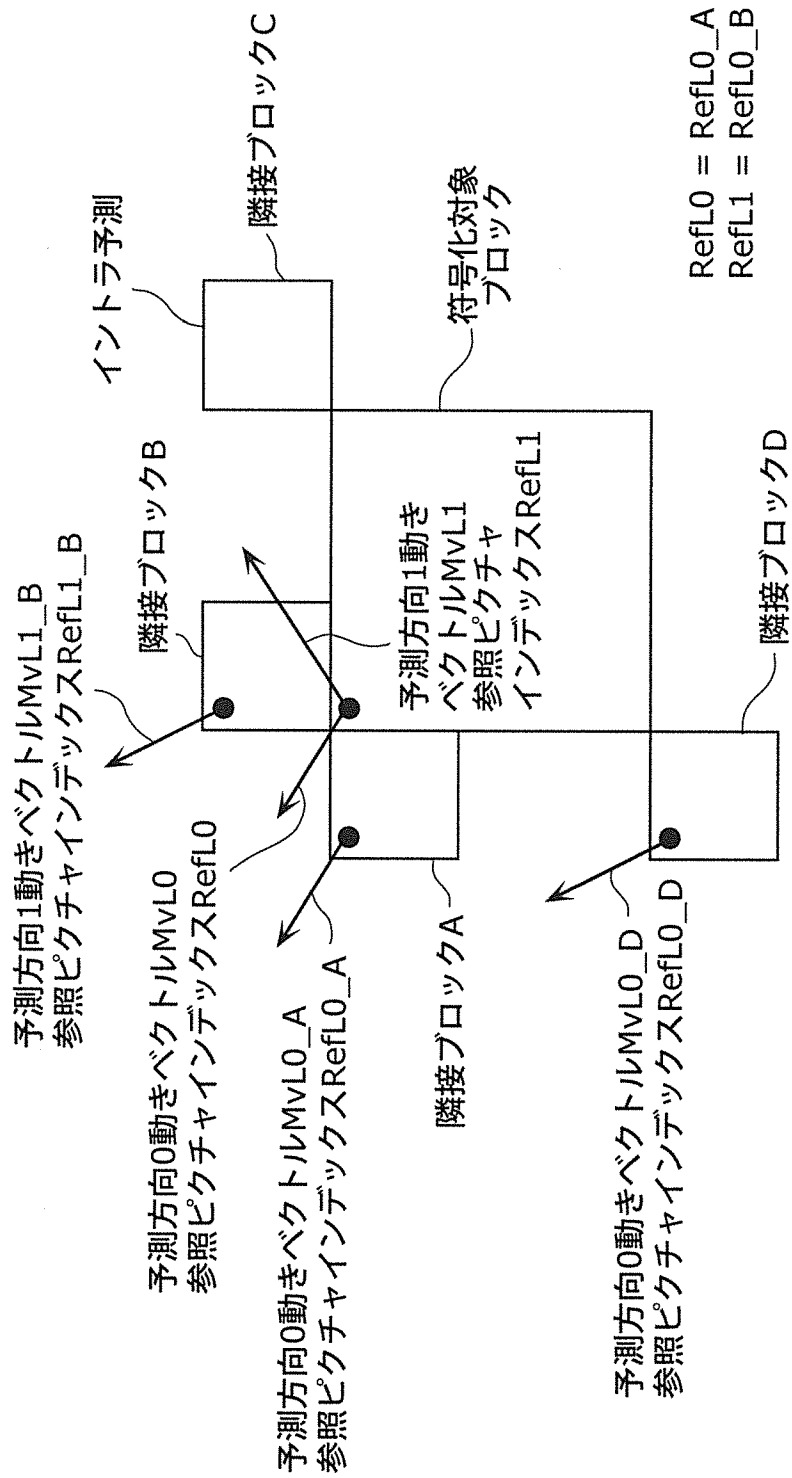
参照ピクチャリスト1

参照ピクチャインデックス1	表示順
0	1
1	2
2	0

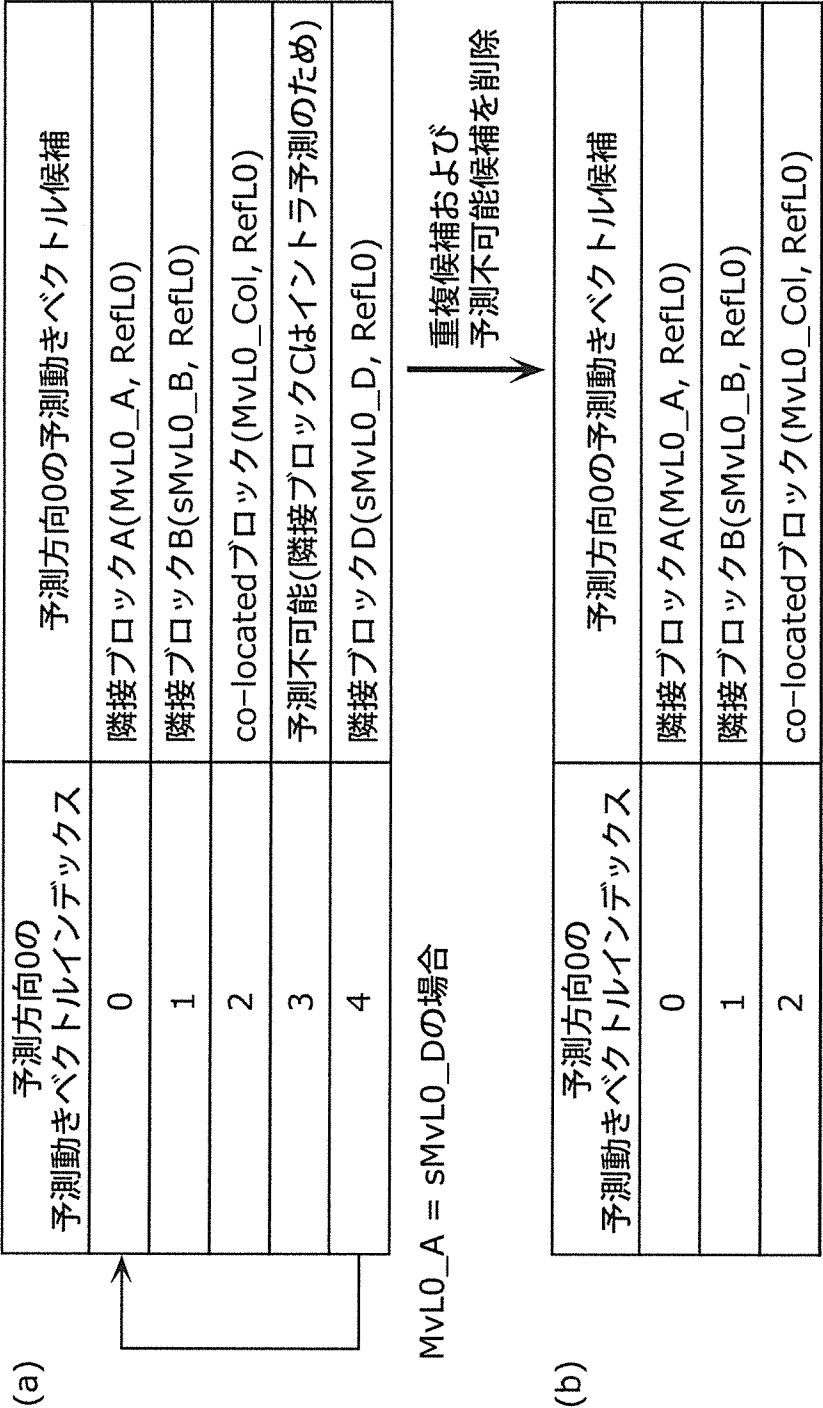
[図2]



[図3]

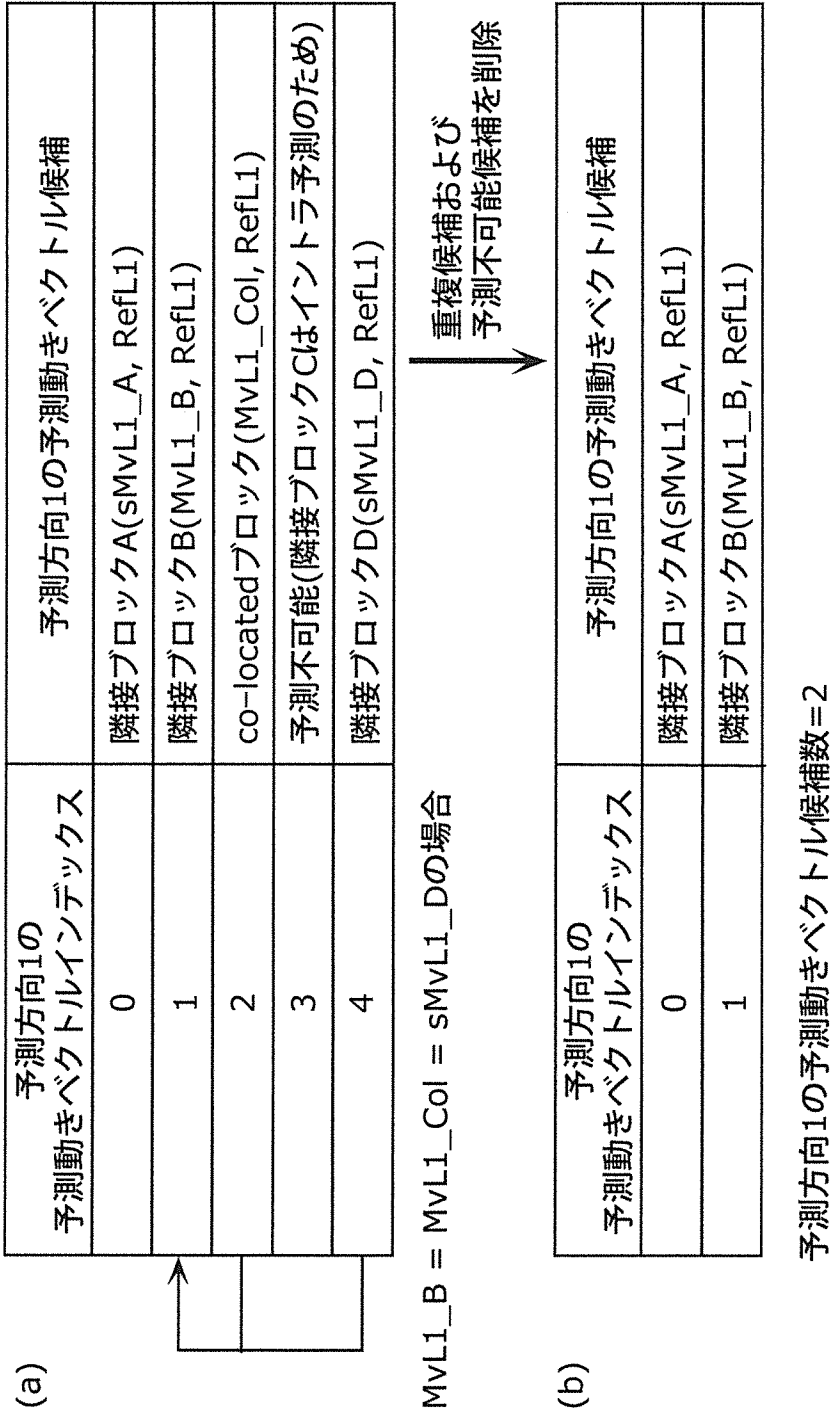


[図4]



予測方向0の予測動きベクトル候補数=3

[図5]



[図6]

予測動きベクトル候補リストサイズ=2

予測動きベクトルインデックス	割当ビット列
0	0
1	1

予測動きベクトル候補リストサイズ=3

予測動きベクトルインデックス	割当ビット列
0	0
1	10
2	11

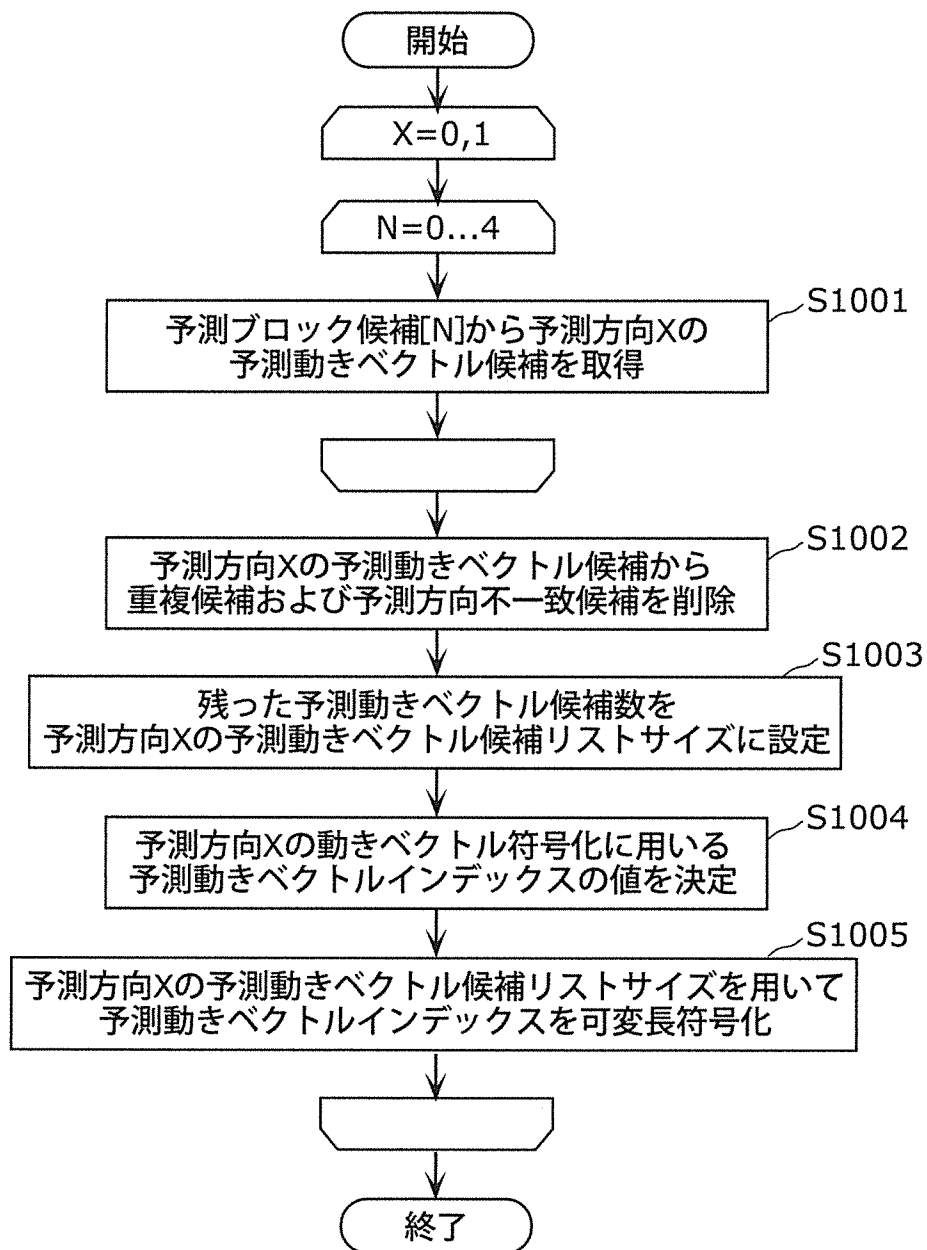
予測動きベクトル候補リストサイズ=4

予測動きベクトルインデックス	割当ビット列
0	0
1	10
2	110
3	111

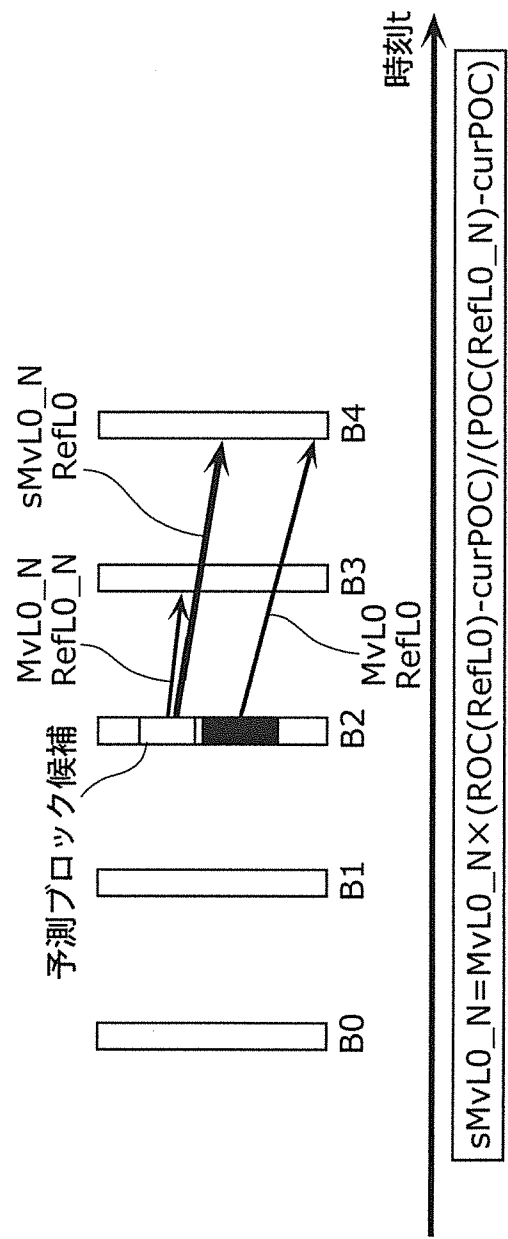
予測動きベクトル候補リストサイズ=5

予測動きベクトルインデックス	割当ビット列
0	0
1	10
2	110
3	1110
4	1111

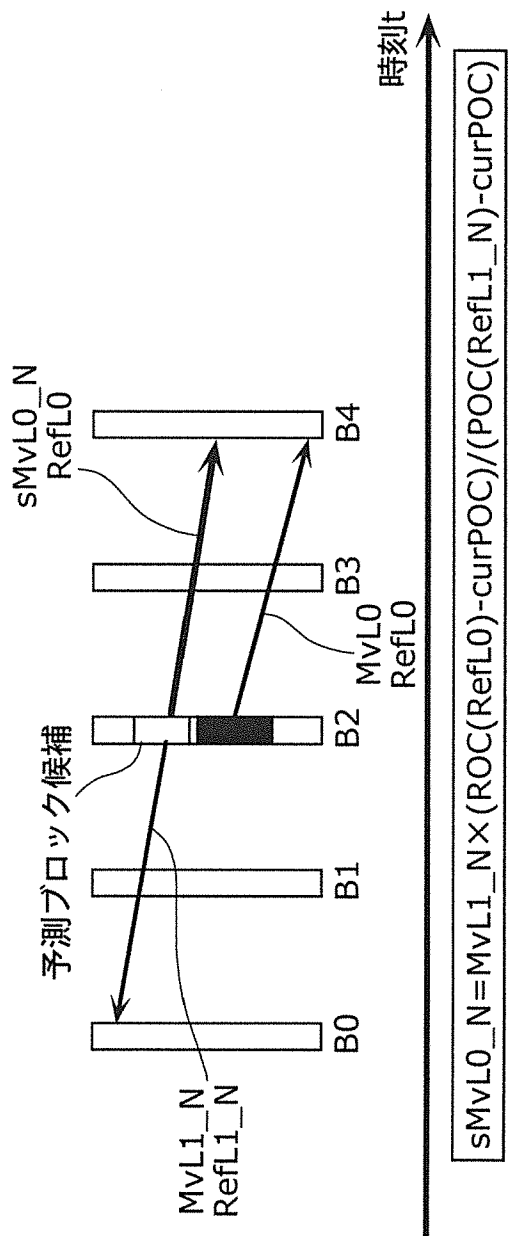
[図7]



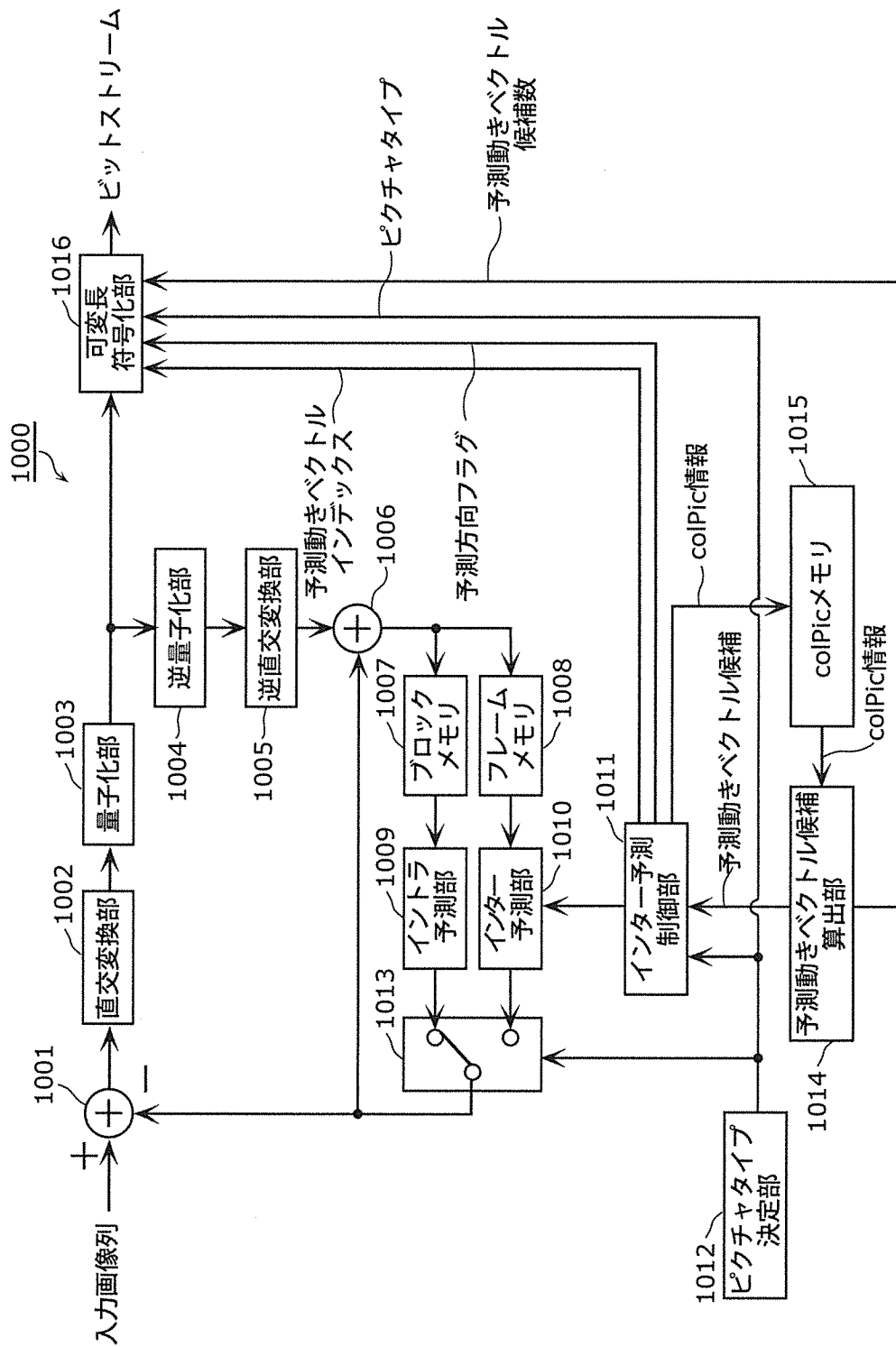
[図8A]



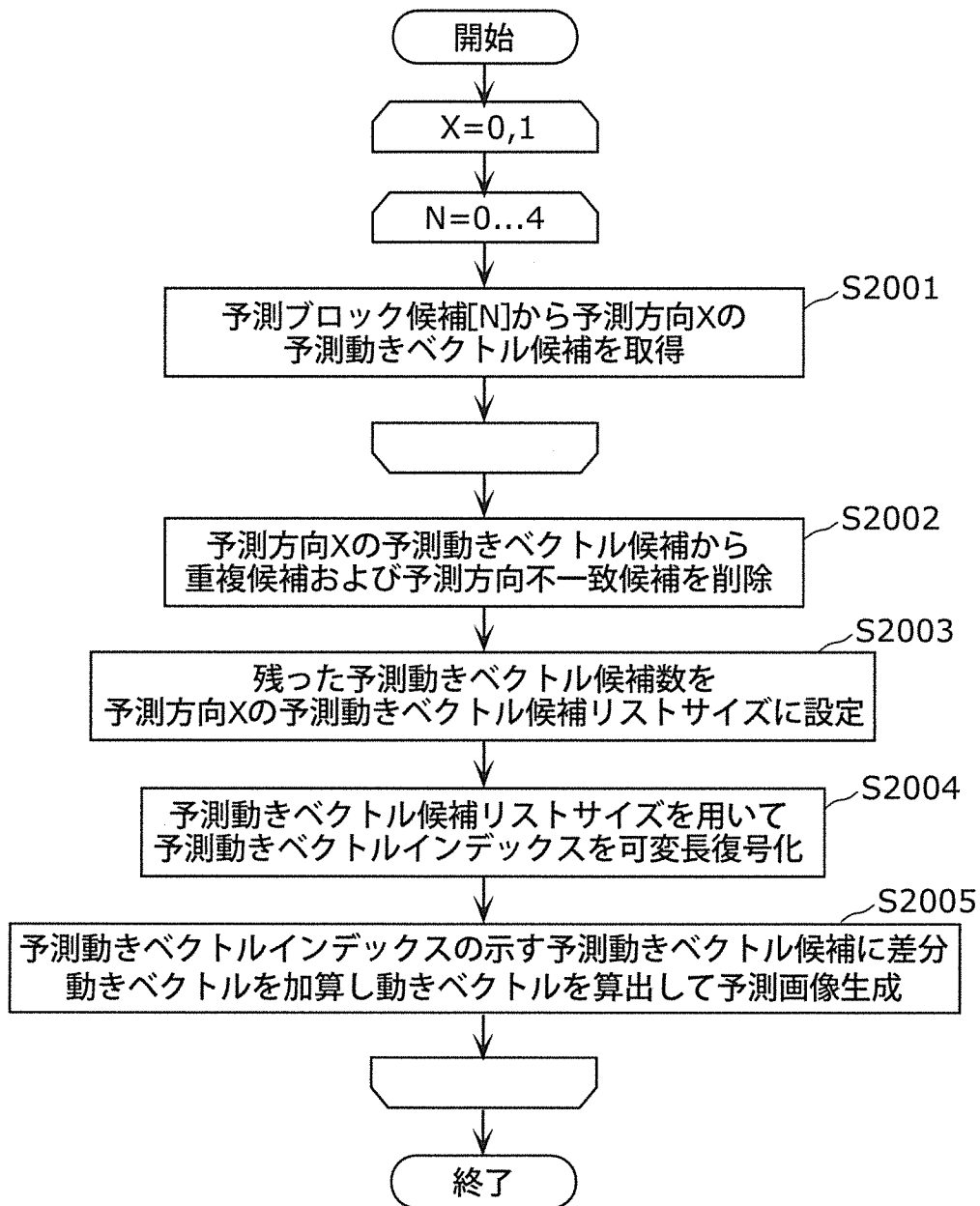
[図8B]



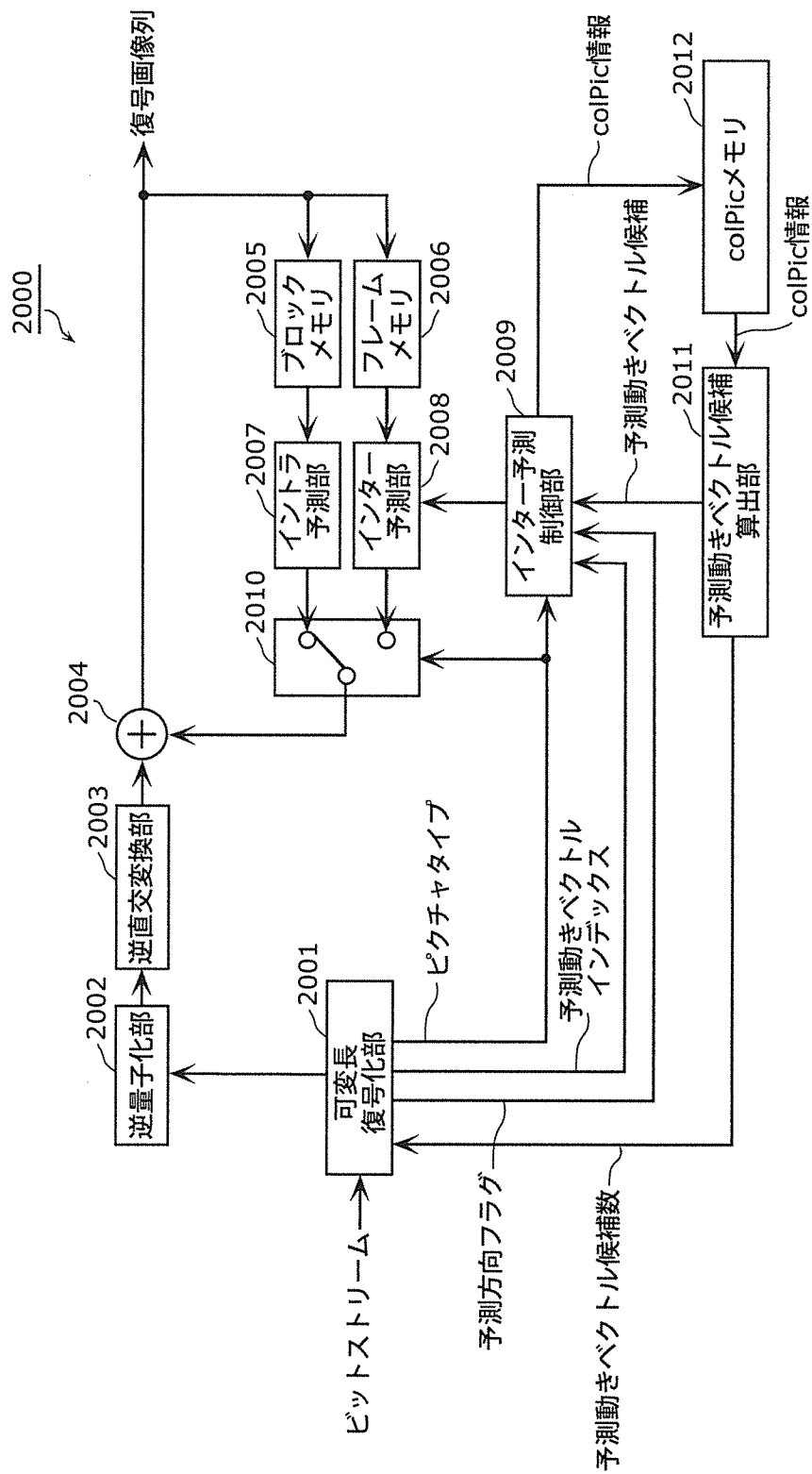
[図9]



[図10]



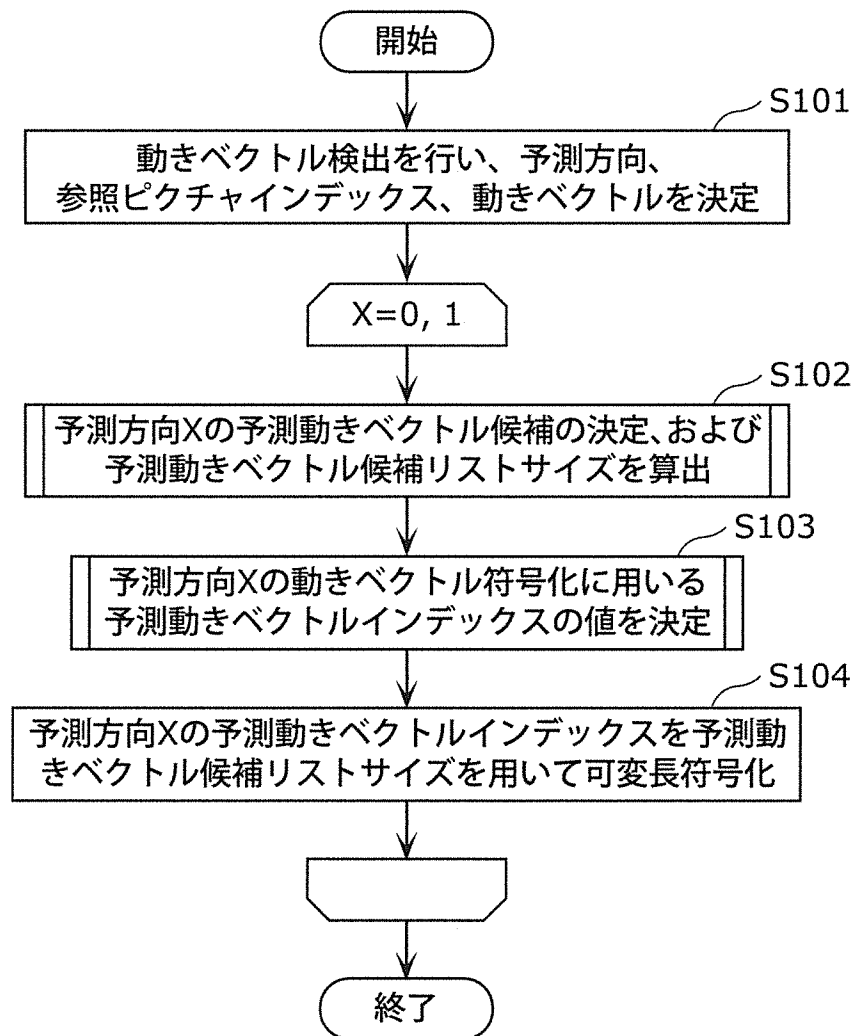
[図11]



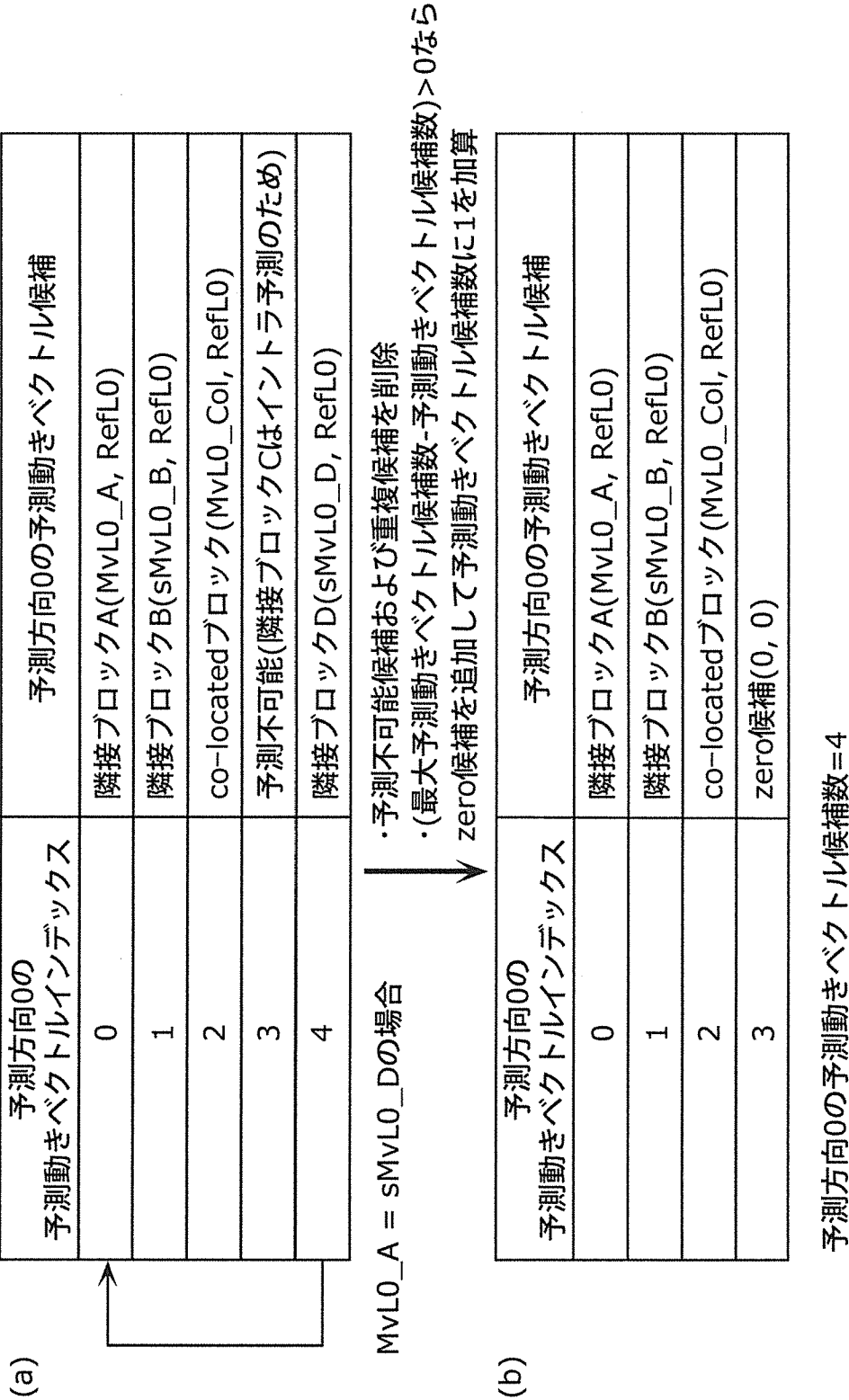
[図12]

	prediction_unit(x0,y0, log2PUWidth, log2PUHeight,PartIdx . InferredMergeFlag) {	Descriptor
	if(skip_flag[x0][y0]){	
	...	
	} else if(PredMode == MODE INTRA) {	
	...	
	} else if(/* MODE INTER */	
	if(!InferredMergeFlag)	
	merge_flag[x0][y0]	u(1) ae(v)
	if(merge_flag[x0][y0] && NumMergeCand > 1){	
	...	
	} else {	
	if(slice_type == B)	
予測動きベクトル候補リストサイズ = 予測動きベクトル候補数	inter_pred_flag[x0][y0]	ue(v) ae(v)
	if(inter_pred_flag[x0][y0] == pred_LC){	
	...	
	if(NumMVPCand(LcToLx) > 1)	
予測動きベクトル インデックス	mvp_Idc_Ic[x0][y0]	ue(v) ae(v)
	}	
	else (/* Ppred_L0 or Pred_BI */	
予測動きベクトル候補リストサイズ = 予測動きベクトル候補数	if(num_ref_idx_I0_active_minus1 > 0)	
	...	
	if(NumMVPCand(L0) > 1)	
予測動きベクトル インデックス	mvp_Idc_I0[x0][y0]	ue(v) ae(v)
	}	
	if(inter_pred_flag[x0][y0] == Pred_BI){	
予測動きベクトル候補リストサイズ = 予測動きベクトル候補数	...	
	if(NumMVPCand(L1) > 1)	
予測動きベクトル インデックス	mvp_Idc_I1[x0][y0]	ue(v) ae(v)
	}	
	}	
	}	
	}	

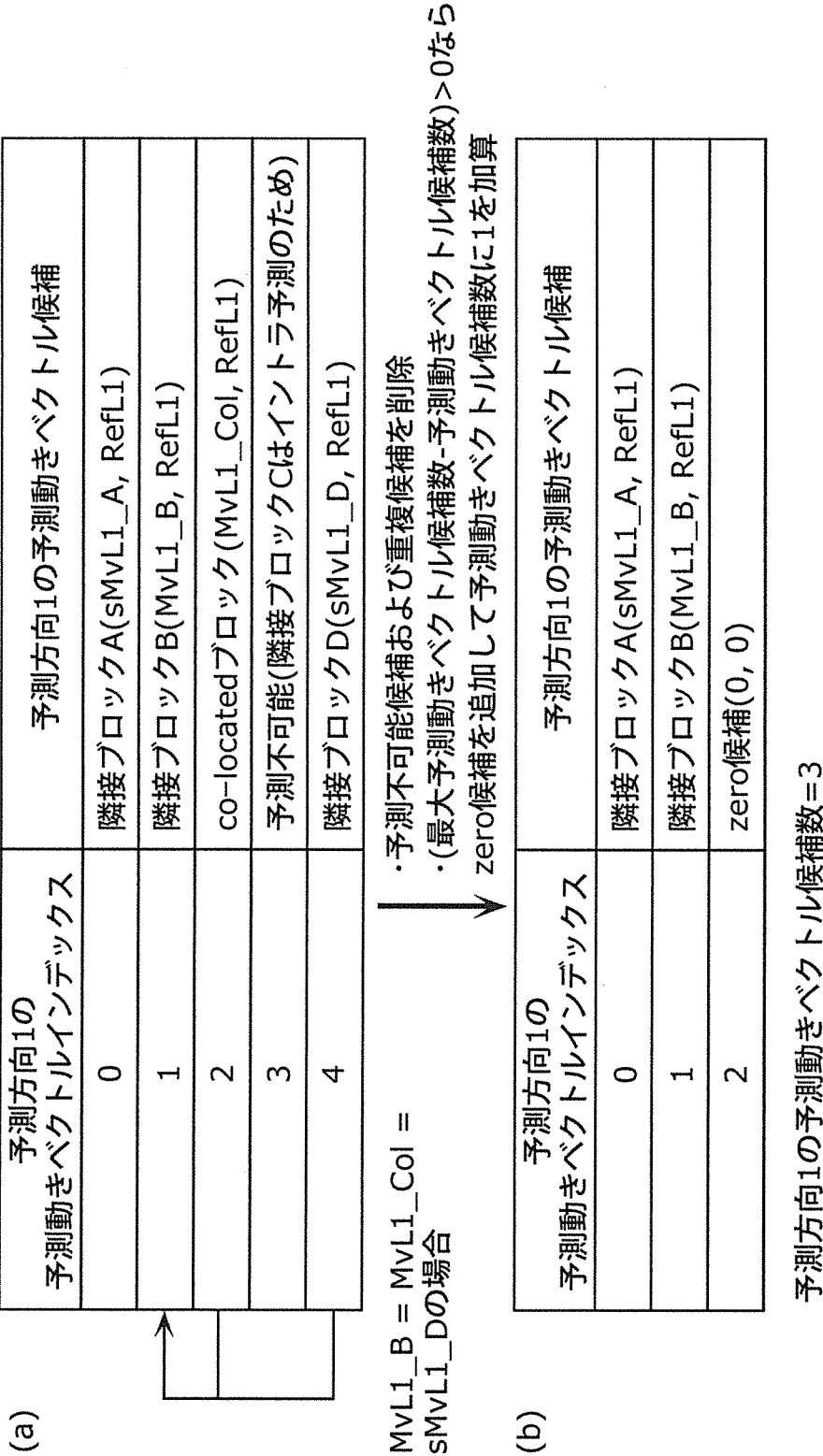
[図14]



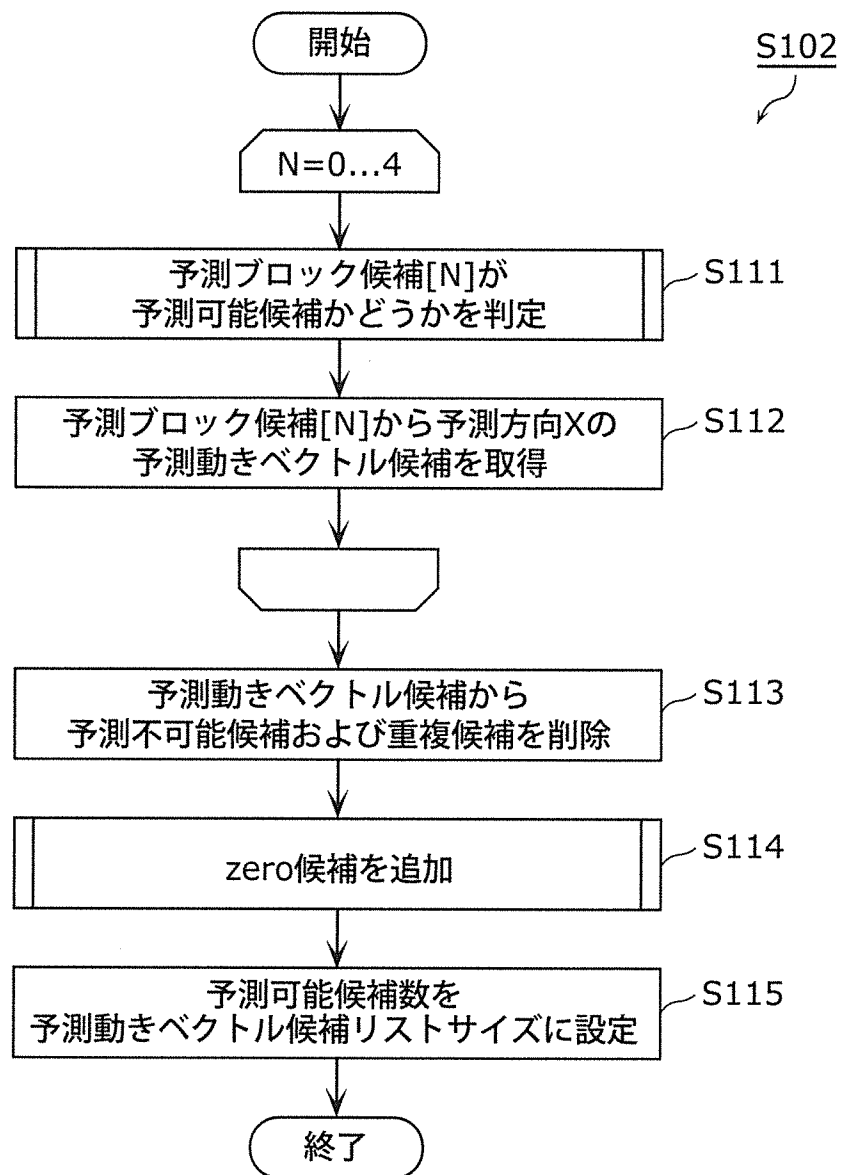
[図15]



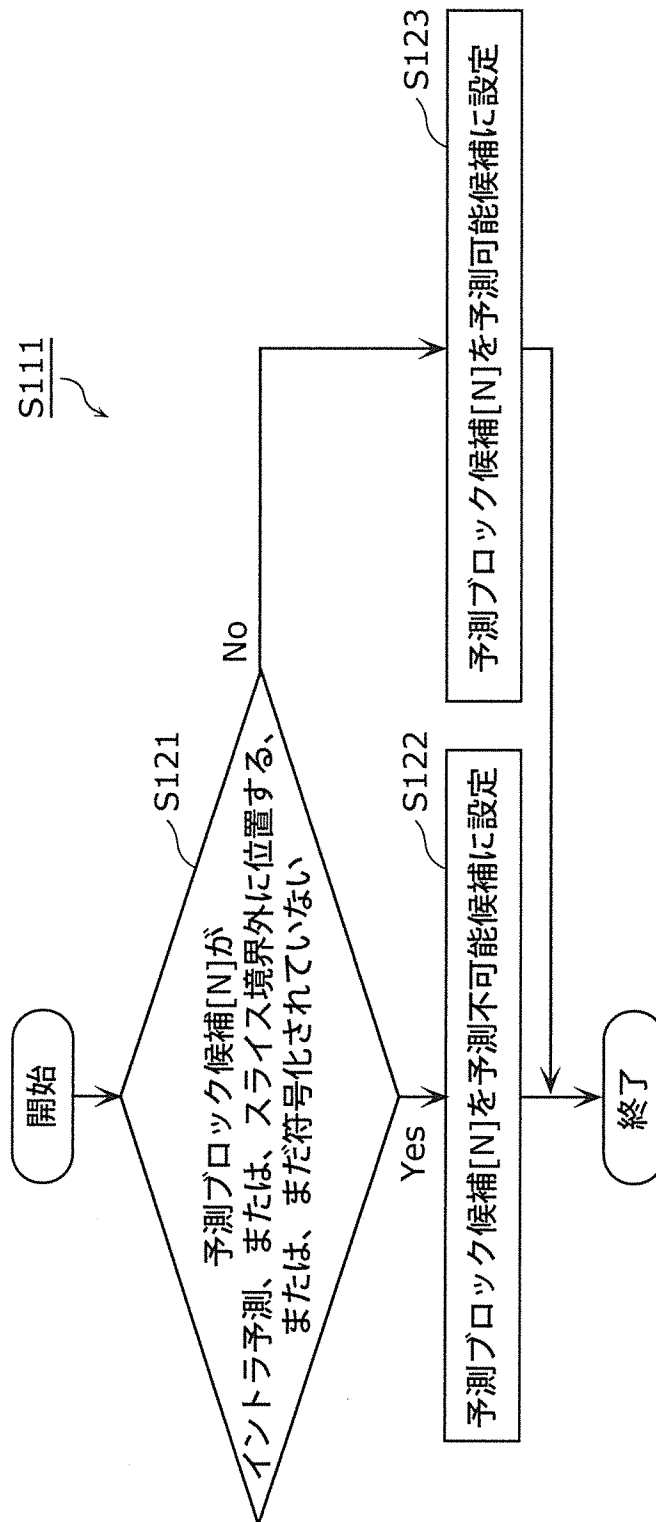
[図16]



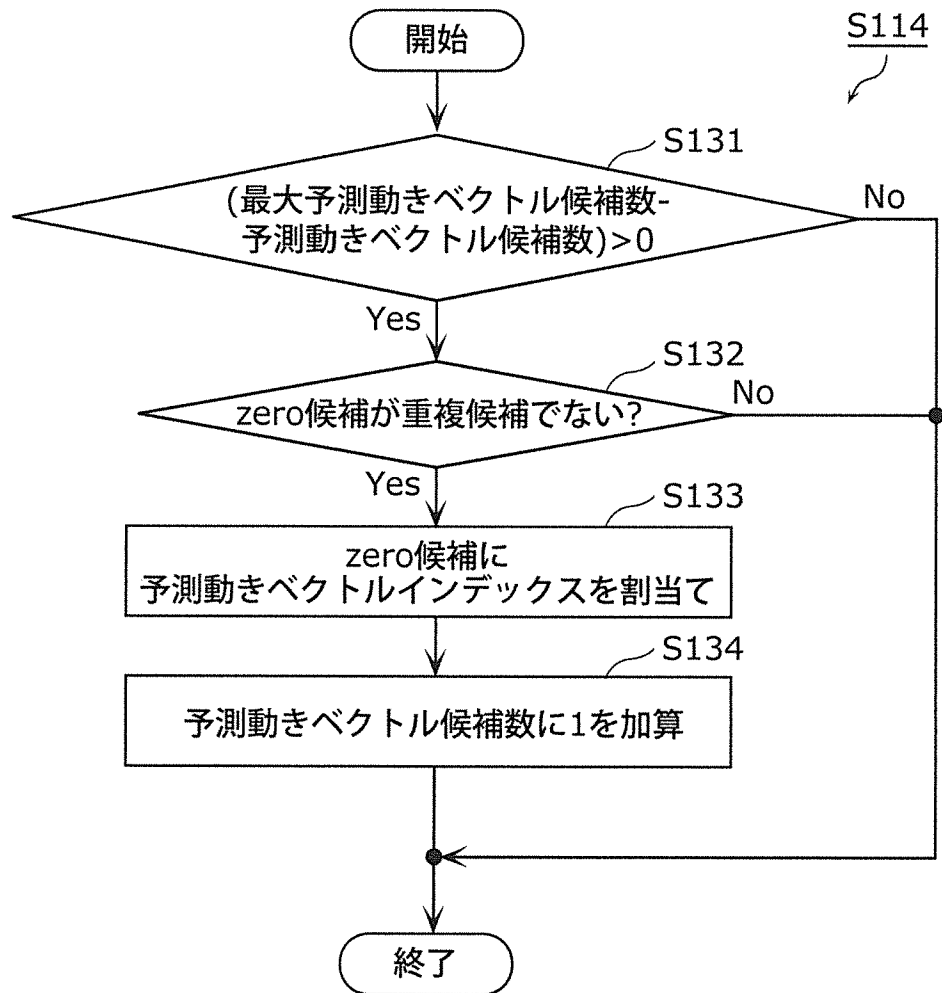
[図17]



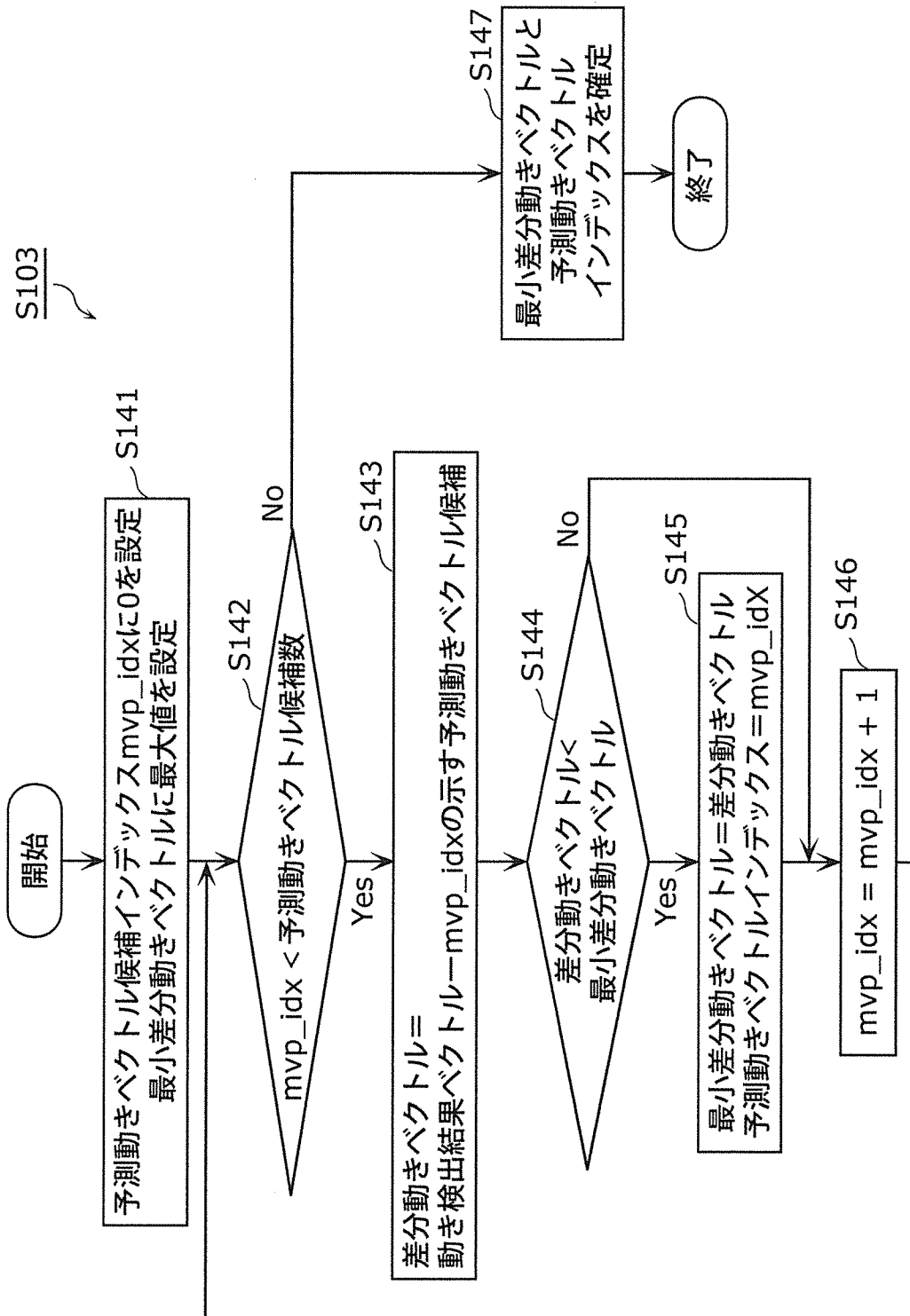
[図18]



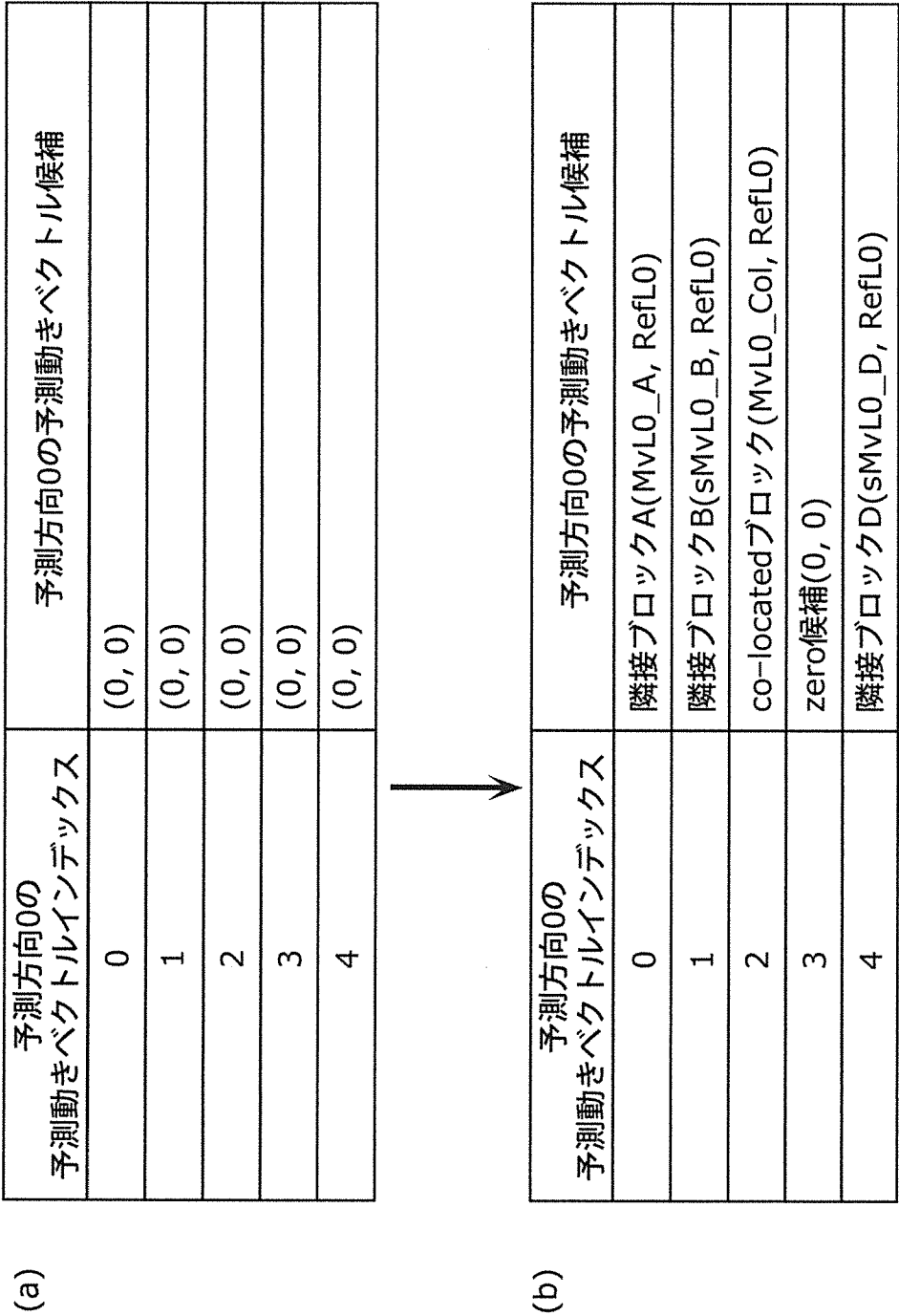
[図19]



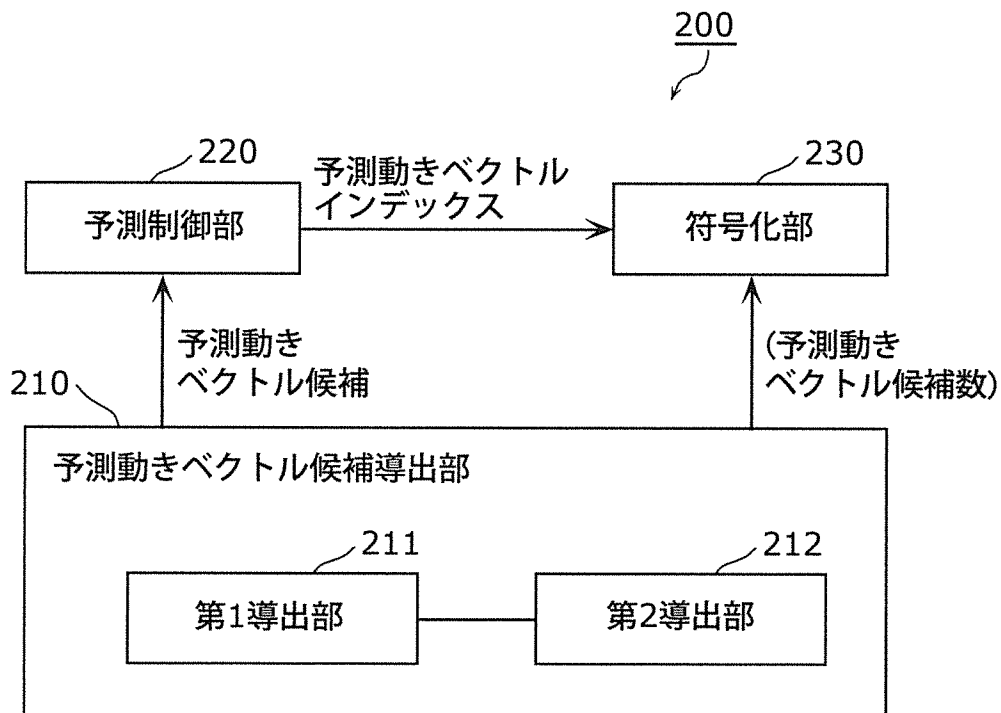
[図20]



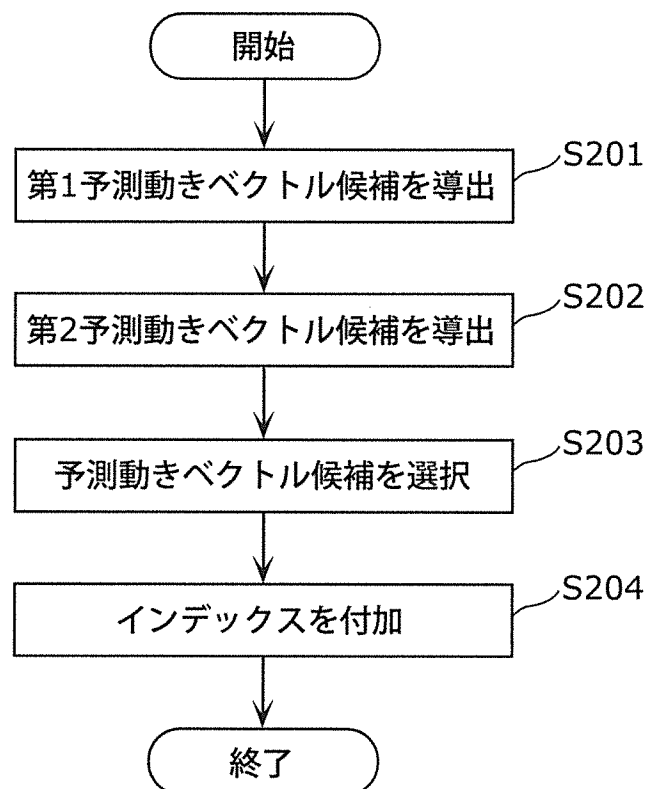
[図21]



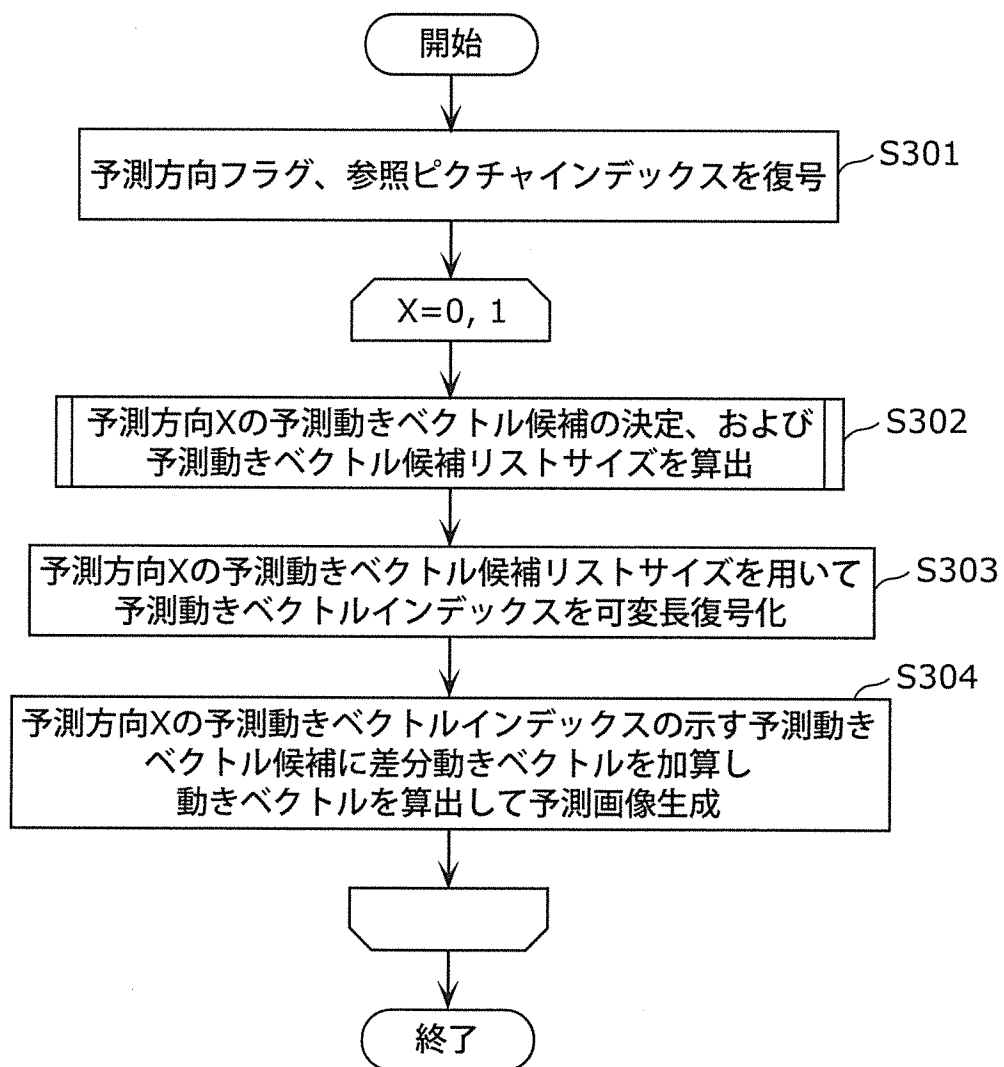
[図22]



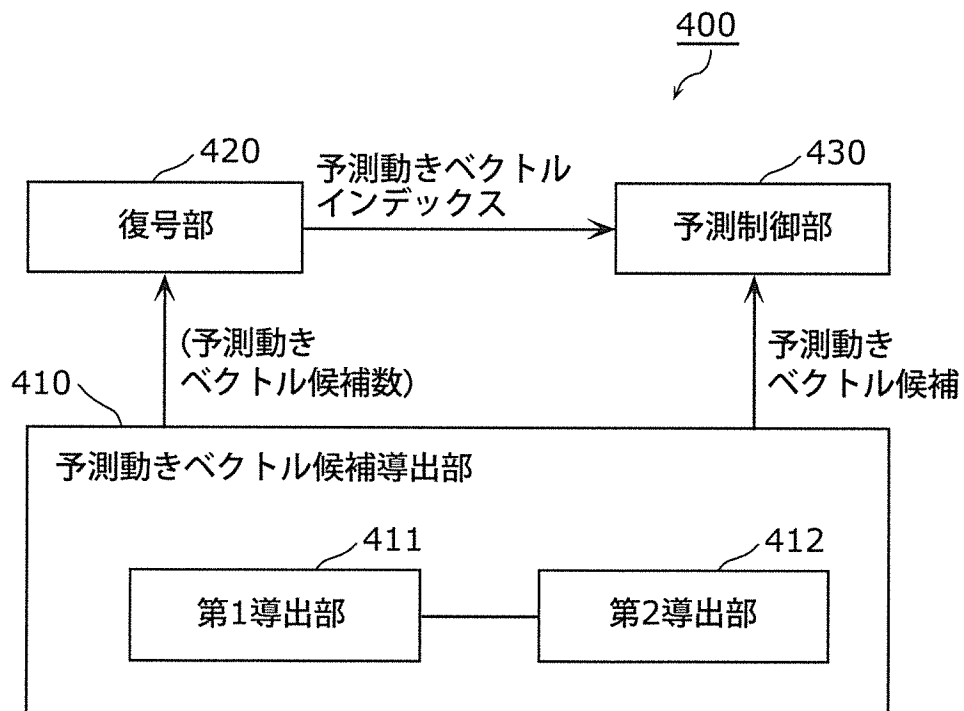
[図23]



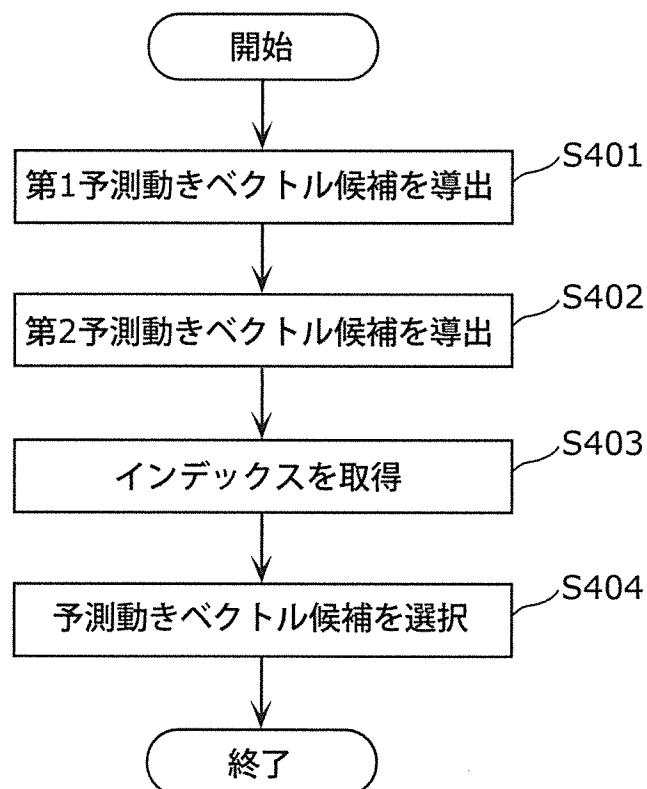
[図25]



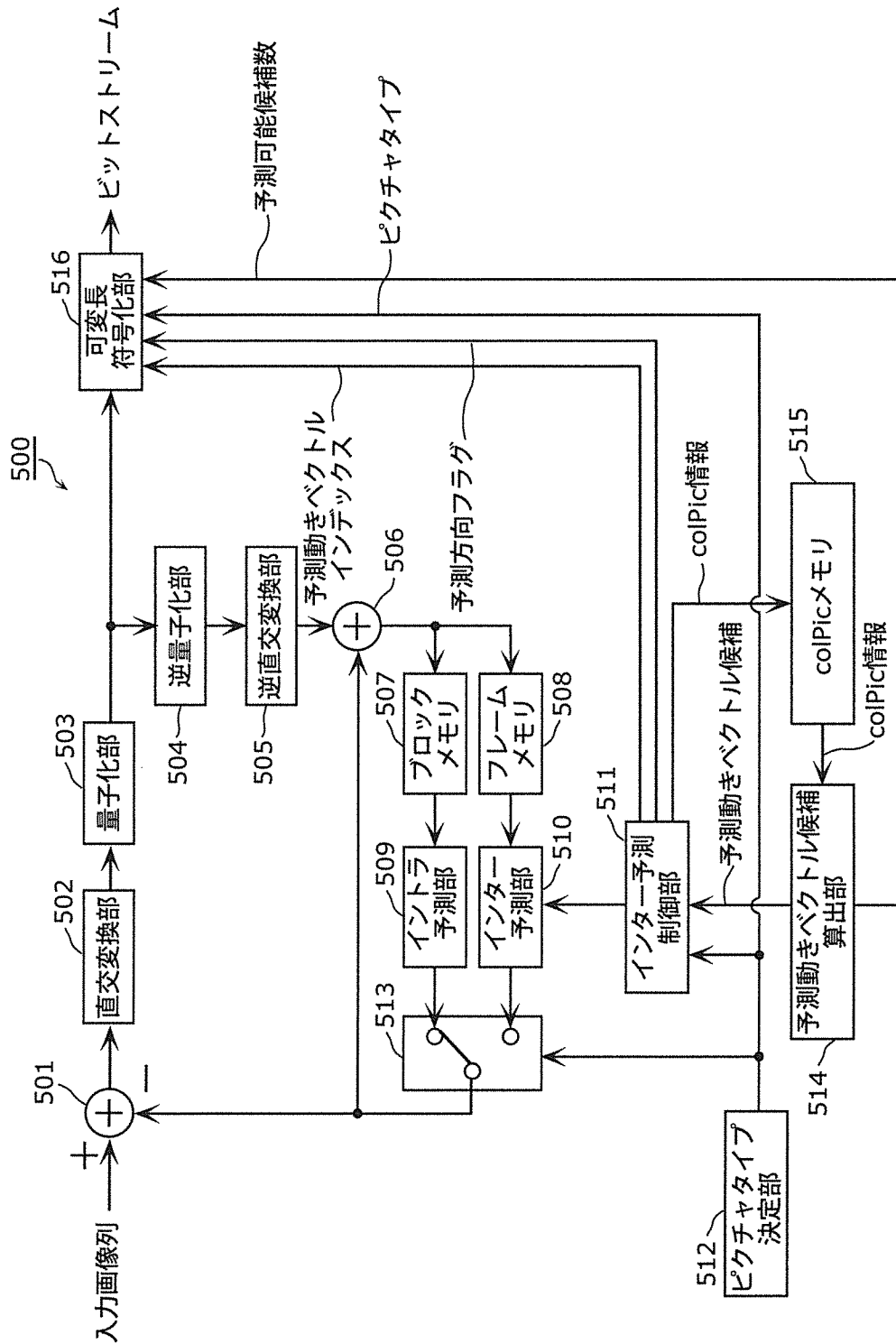
[図26]



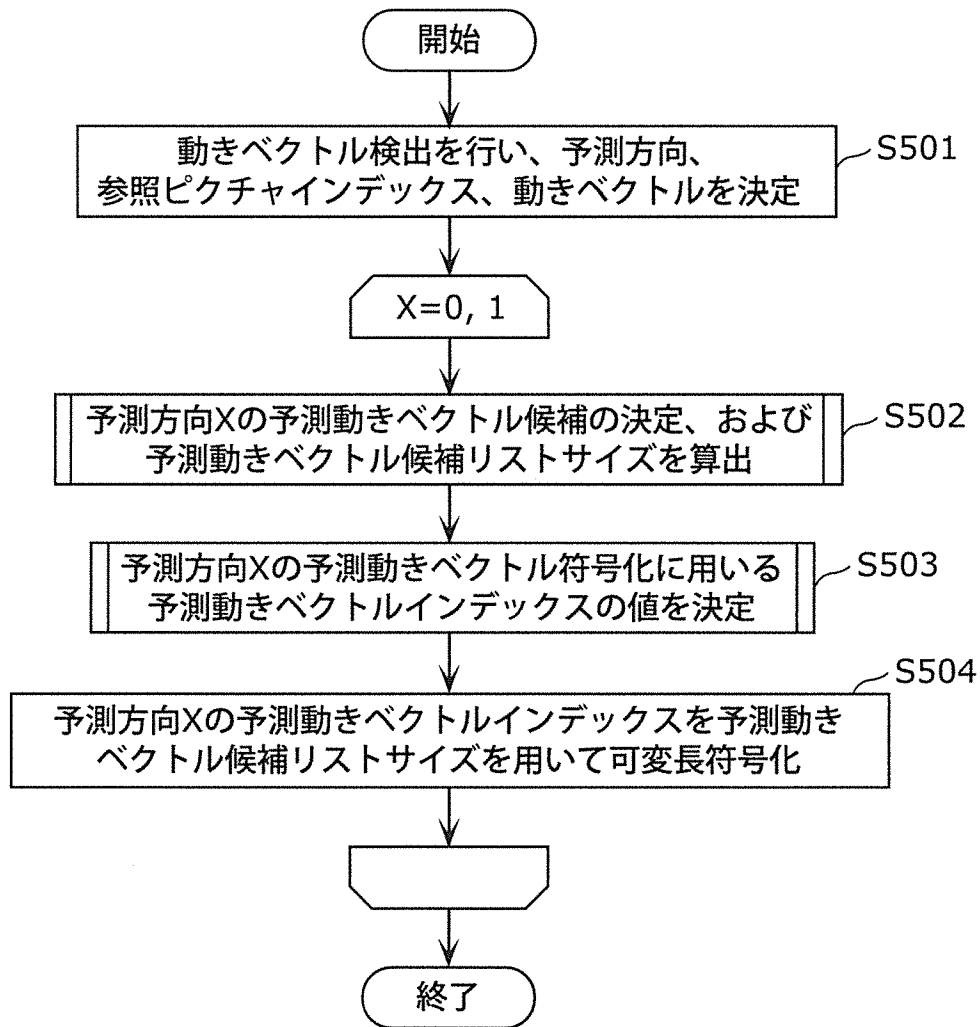
[図27]



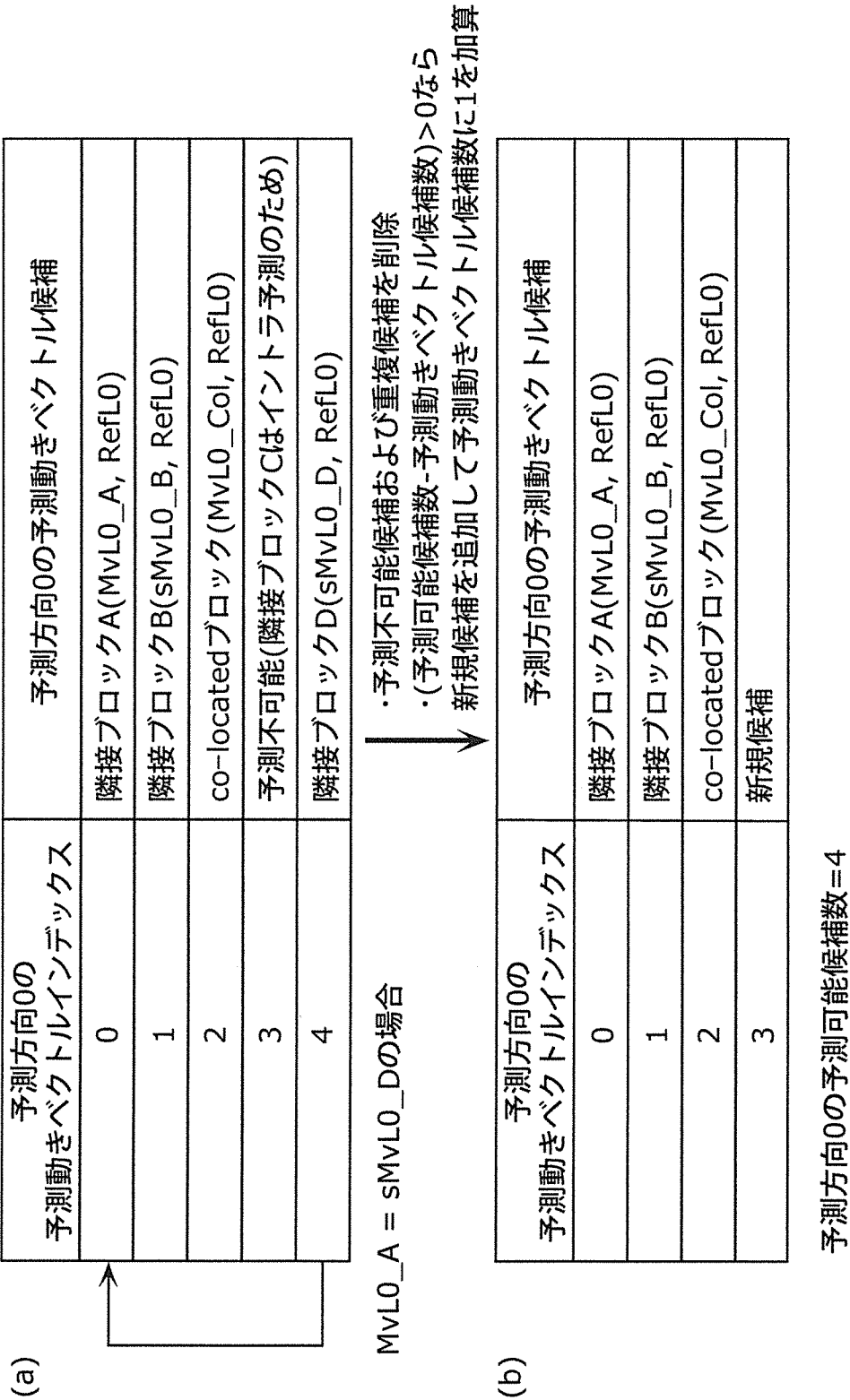
[図28]



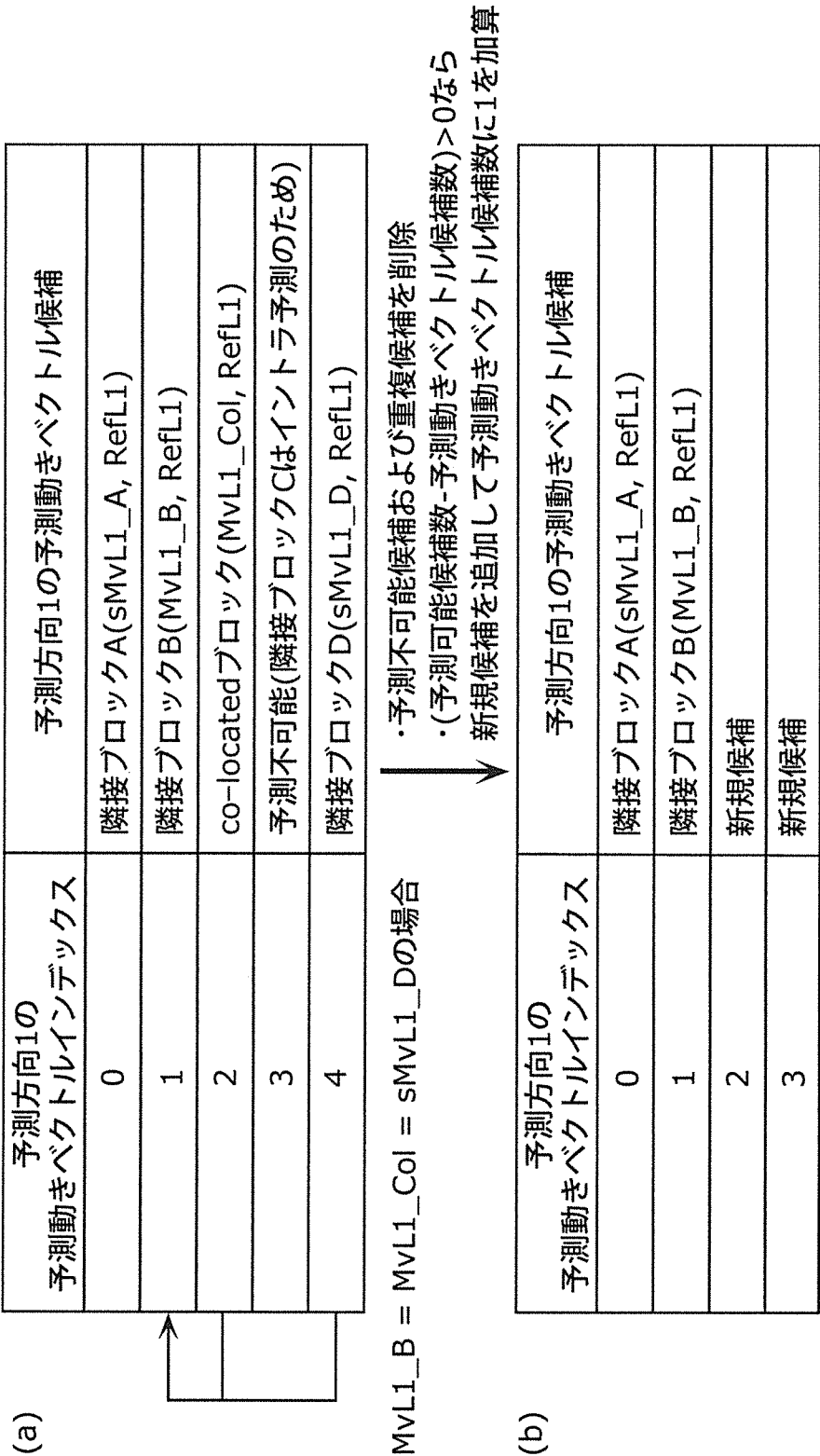
[図29]



[図30]

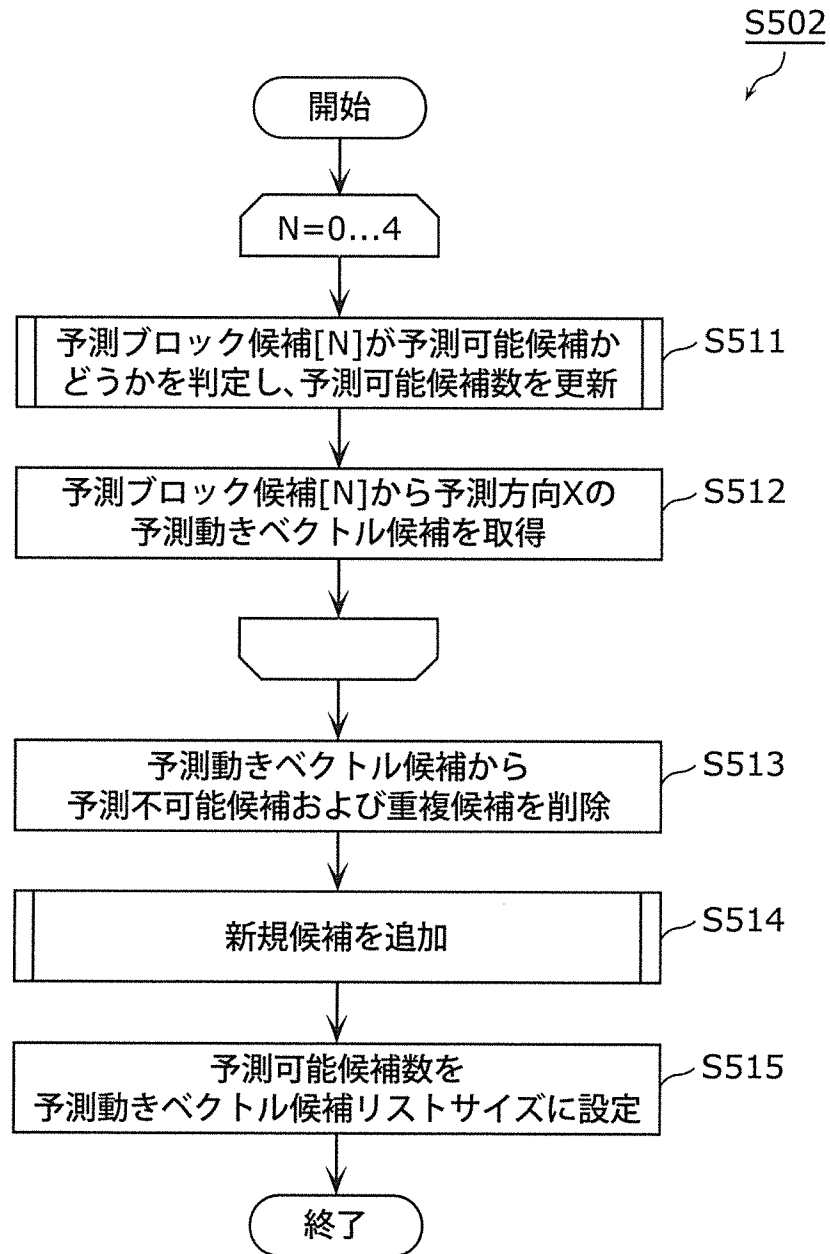


[図31]

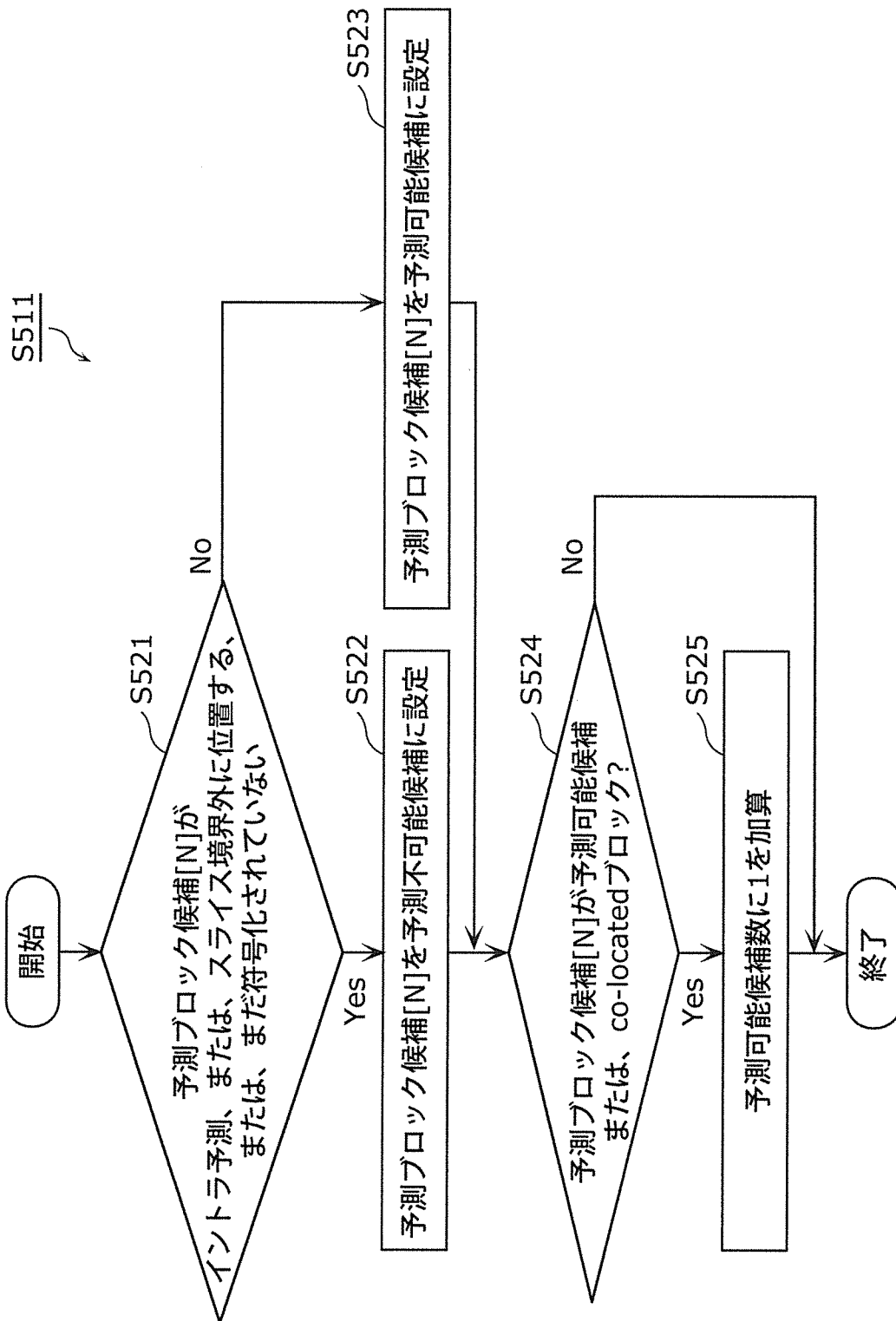


予測方向1の予測可能候補数=4

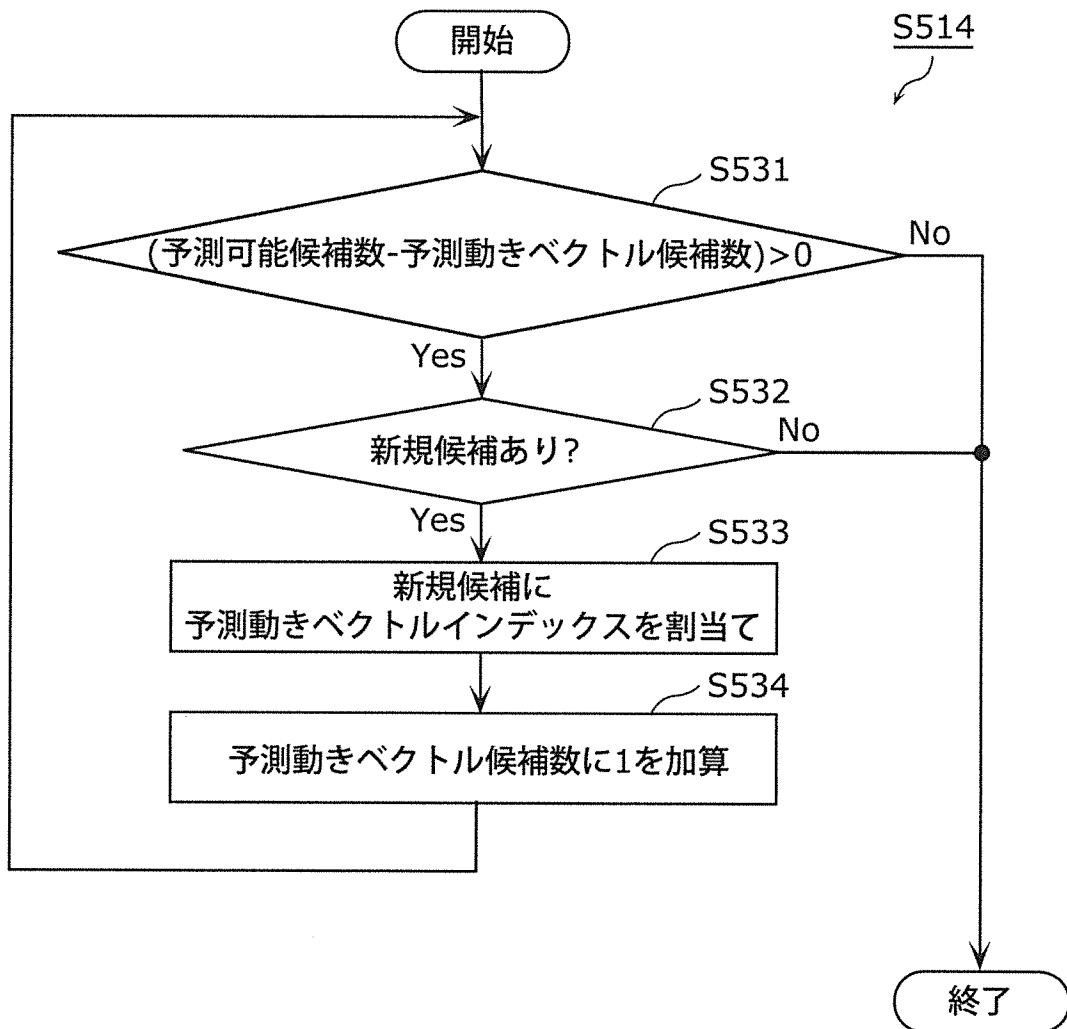
[図32]



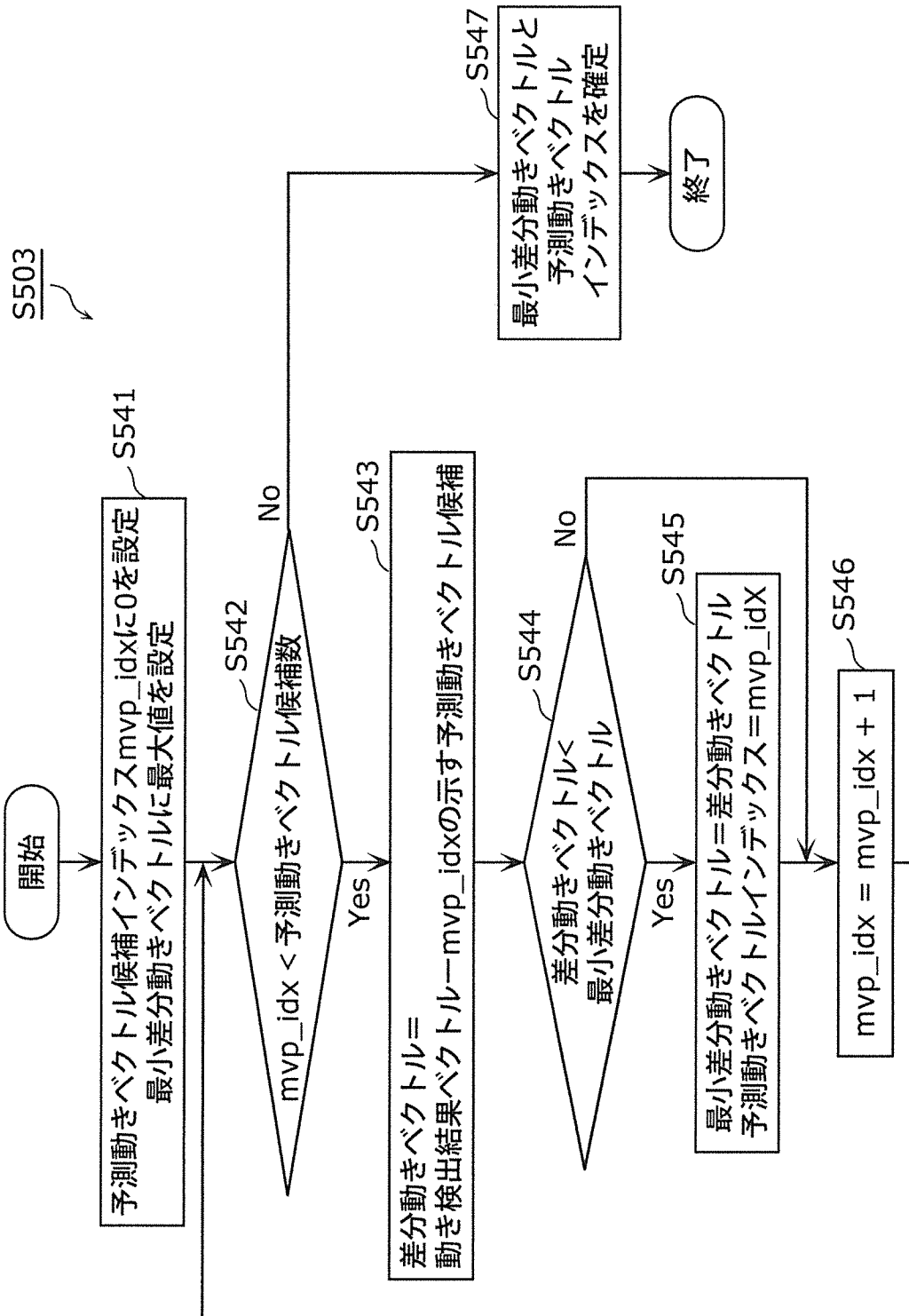
[図33]



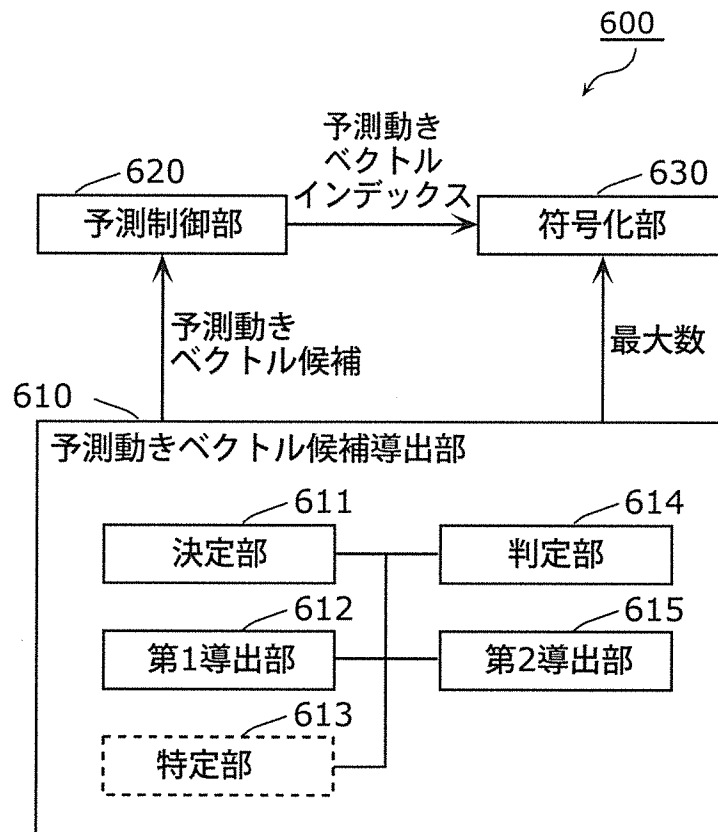
[図34]



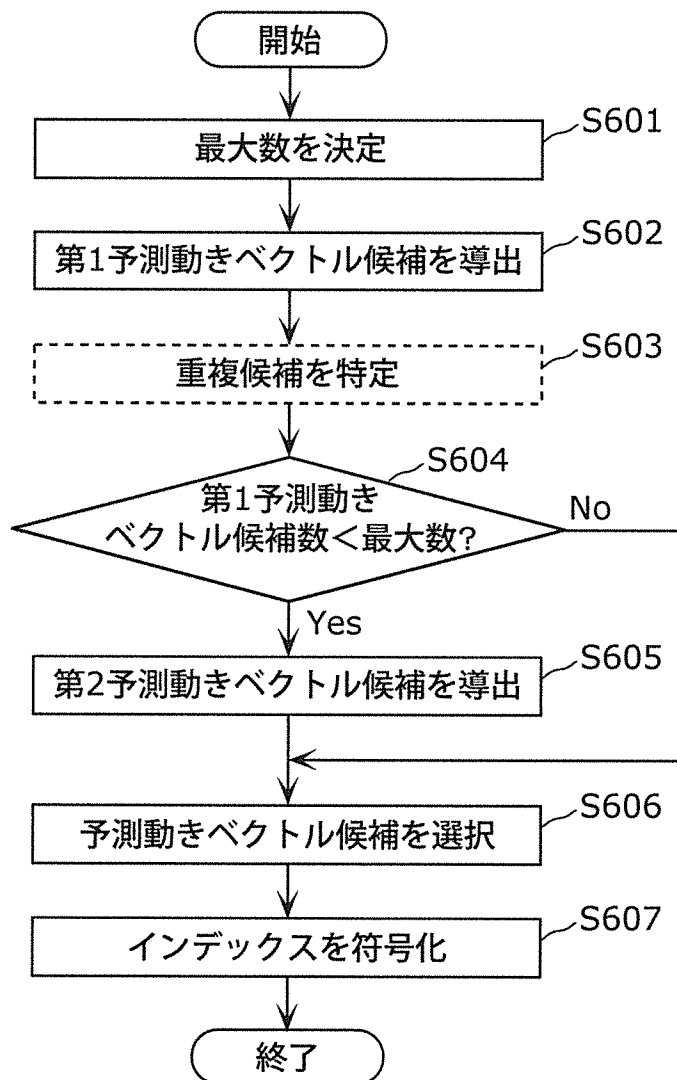
[図35]



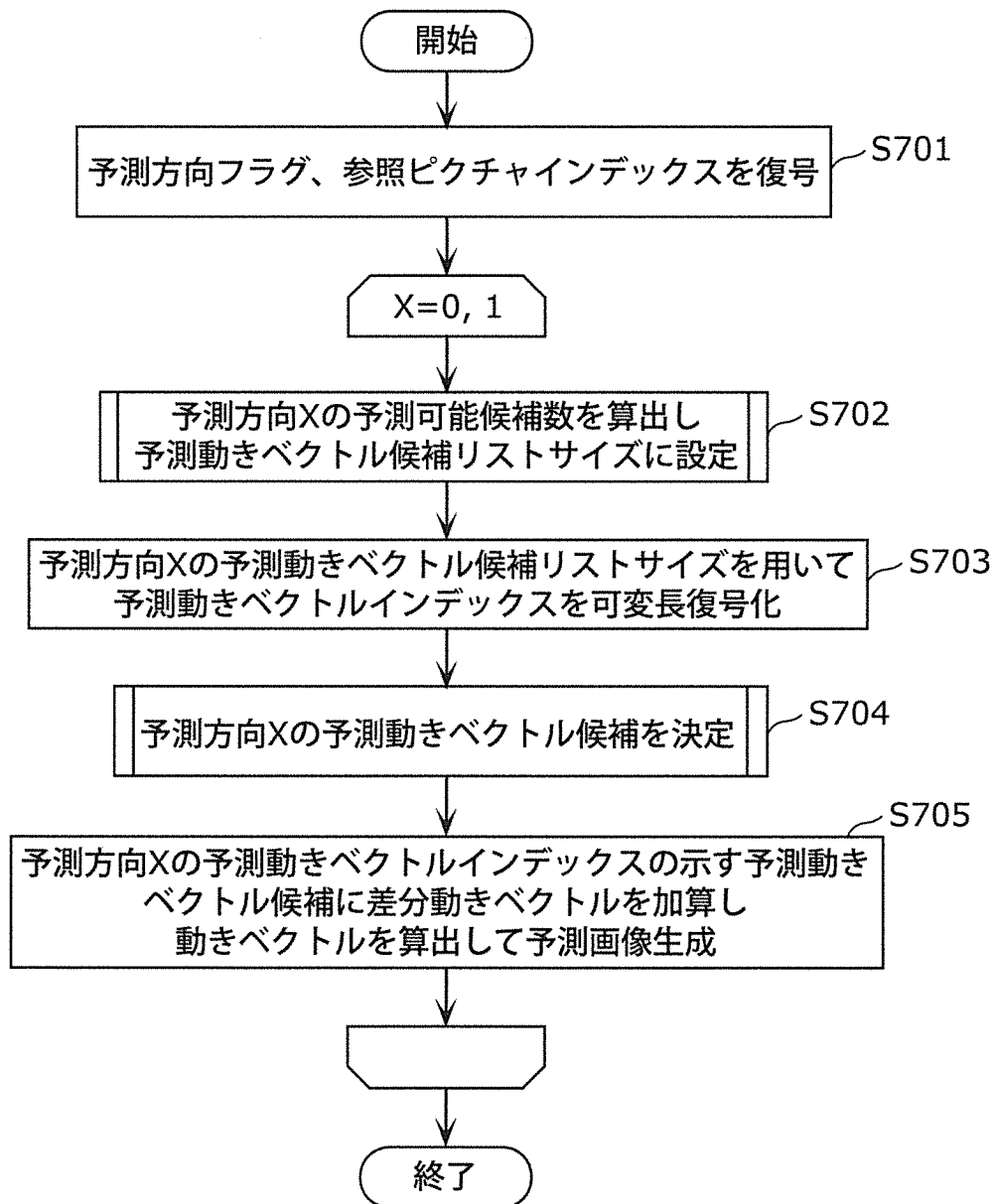
[図36]



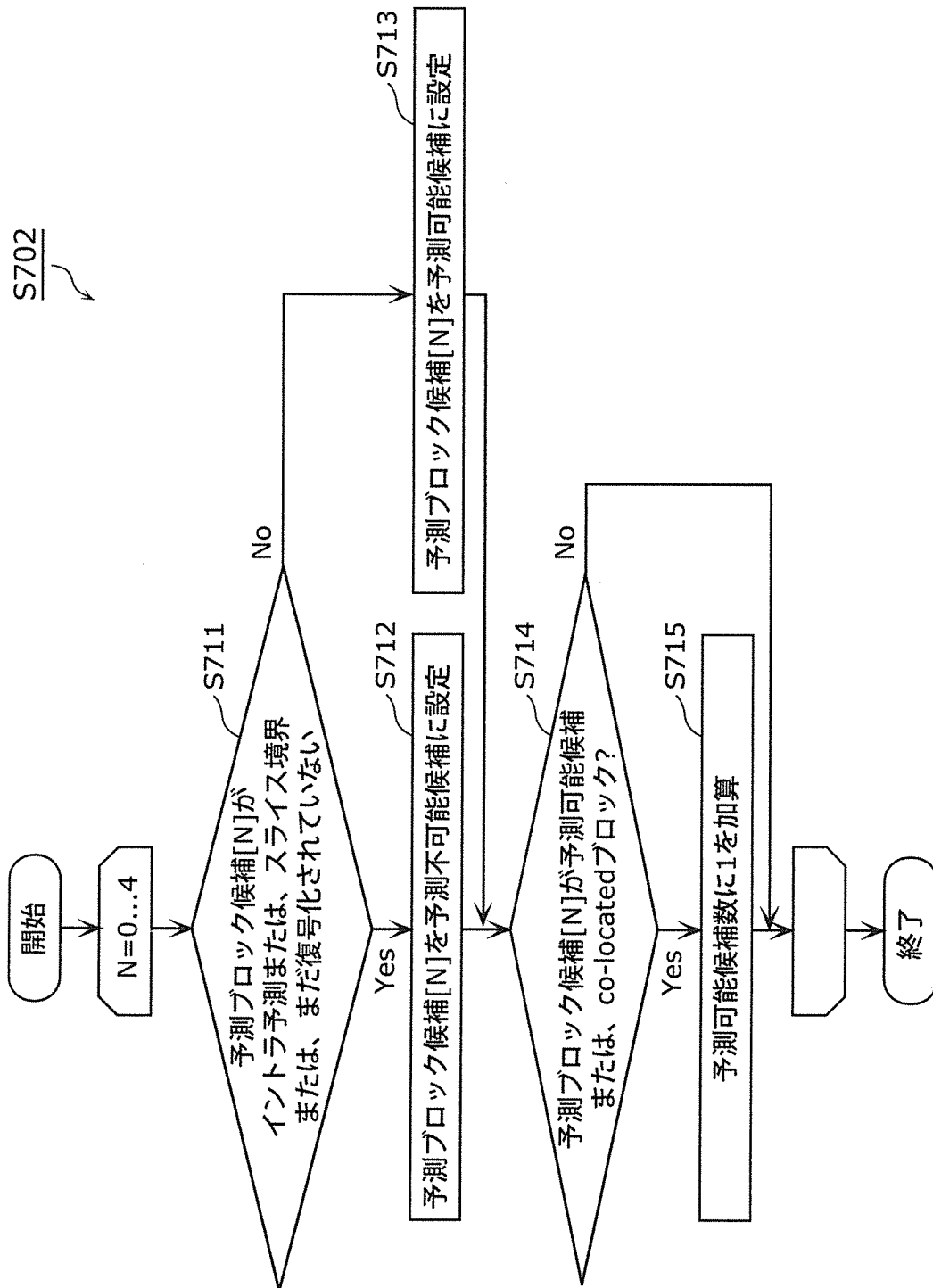
[図37]



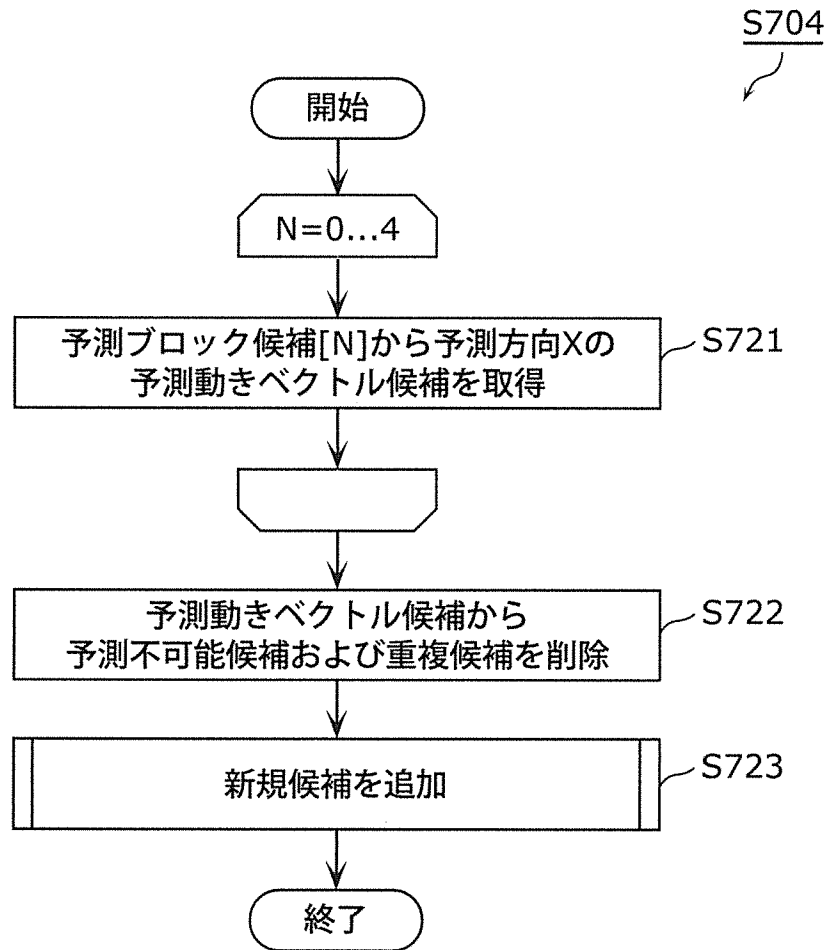
[図39]



[図40]



[図41]



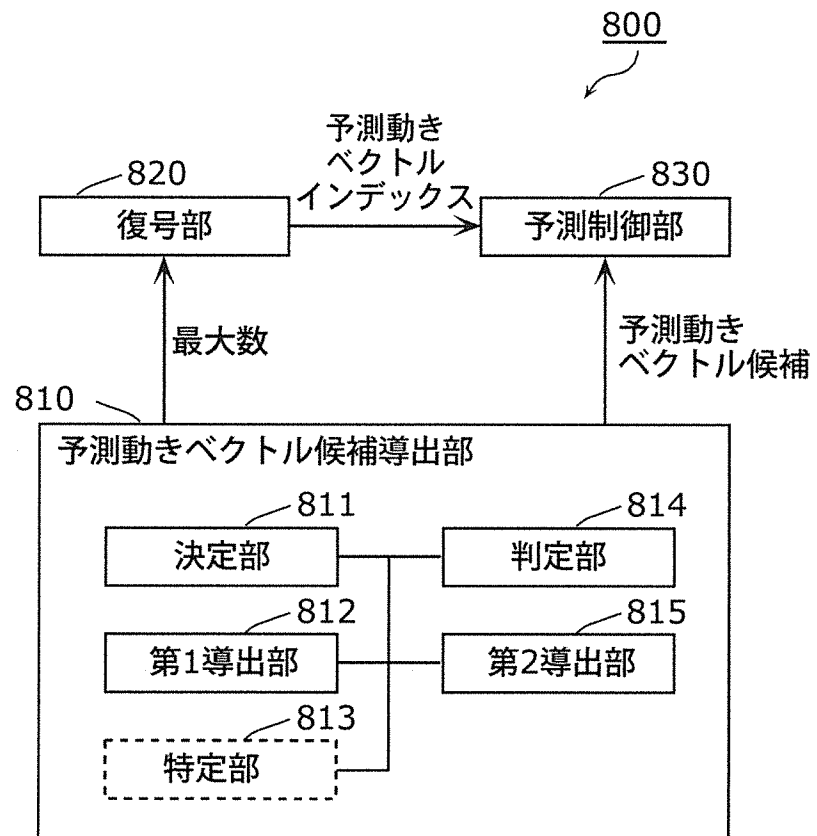
[図42]

	prediction_unit(x0,y0, log2PUWidth, log2PUHeight,PartIdx . InferredMergeFlag) {	Descriptor
	if(skip_flag[x0][y0]){	
	...	
	} else if(PredMode == MODE INTRA) {	
	...	
	} else if(/* MODE INTER */	
	if(!InferredMergeFlag)	
	merge_flag[x0][y0]	u(1) ae(v)
	if(merge_flag[x0][y0] && NumMergeCand > 1){	
	...	
	} else {	
	if(slice_type == B)	
予測動きベクトル候補リストサイズ =予測可能候補数	inter_pred_flag[x0][y0]	ue(v) ae(v)
	if(inter_pred_flag[x0][y0] == pred_LC){	
	...	
予測動きベクトル インデックス	if(NumMVPCand(LcToLx) > 1)	
	mvp_idx_Ic[x0][y0]	ue(v) ae(v)
	}	
	else (/* Pred_L0 or Pred_BI */	
予測動きベクトル候補リストサイズ =予測可能候補数	if(num_ref_idx_I0_active_minus1 > 0)	
	...	
予測動きベクトル インデックス	if(NumMVPCand(L0) > 1)	
	mvp_idx_I0[x0][y0]	ue(v) ae(v)
	}	
予測動きベクトル候補リストサイズ =予測可能候補数	if(inter_pred_flag[x0][y0] == Pred_BI){	
	...	
予測動きベクトル インデックス	if(NumMVPCand(L1) > 1)	
	mvp_idx_I1[x0][y0]	ue(v) ae(v)
	}	
	}	
	}	
	}	

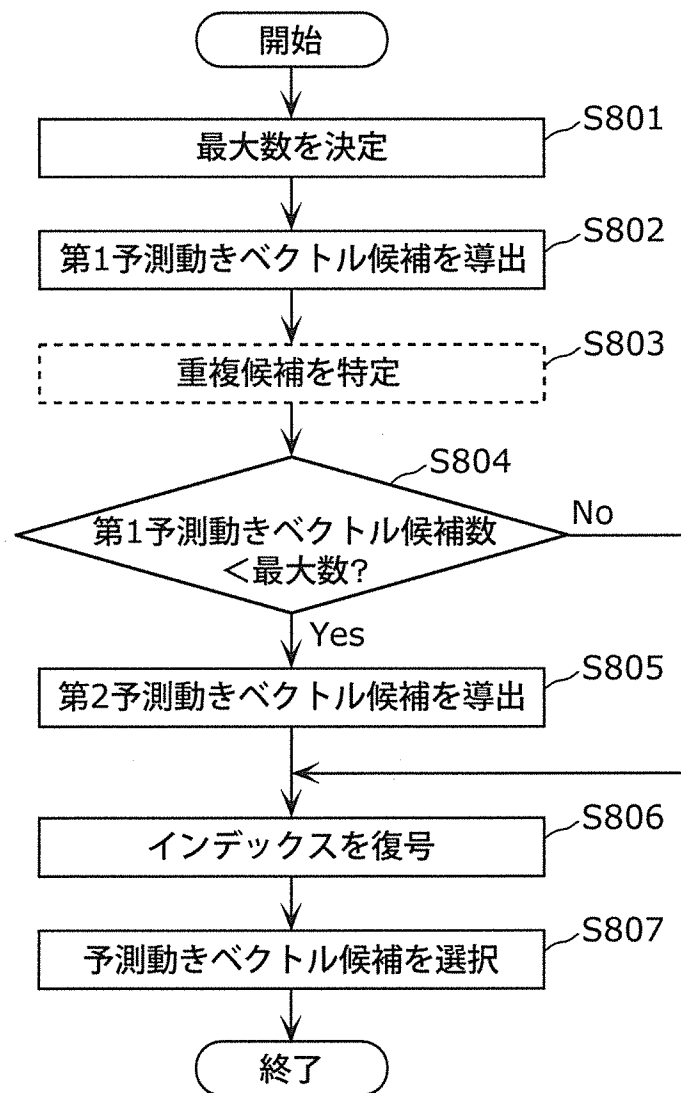
[図43]

	prediction_unit(x0,y0, log2PUWidth, log2PUHeight,PartIdx . InferredMergeFlag) {	Descriptor
	if(skip_flag[x0][y0]){	
	...	
	} else if(PredMode == MODE_INTRA) {	
	...	
	} else if(/* MODE_INTER */	
	if(!InferredMergeFlag)	
	merge_flag[x0][y0]	u(1) ae(v)
	if(merge_flag[x0][y0] && NumMergeCand > 1){	
	...	
予測方向フラグ	} else {	
	if(slice_type == B)	
	inter_pred_flag[x0][y0]	ue(v) ae(v)
	if(inter_pred_flag[x0][y0] == Pred_LC){	
	...	
予測動きベクトル インデックス	mvp_idx_Ic[x0][y0]	ue(v) ae(v)
	}	
	else (/* Pred_L0 or Pred_BI */	
	if(num_ref_idx_I0_active_minus1 > 0)	
予測動きベクトル インデックス	...	
	mvp_idx_I0[x0][y0]	ue(v) ae(v)
	}	
	if(inter_pred_flag[x0][y0] == Pred_BI){	
	...	
予測動きベクトル インデックス	mvp_idx_I1[x0][y0]	ue(v) ae(v)
	}	
	}	
	}	
	}	

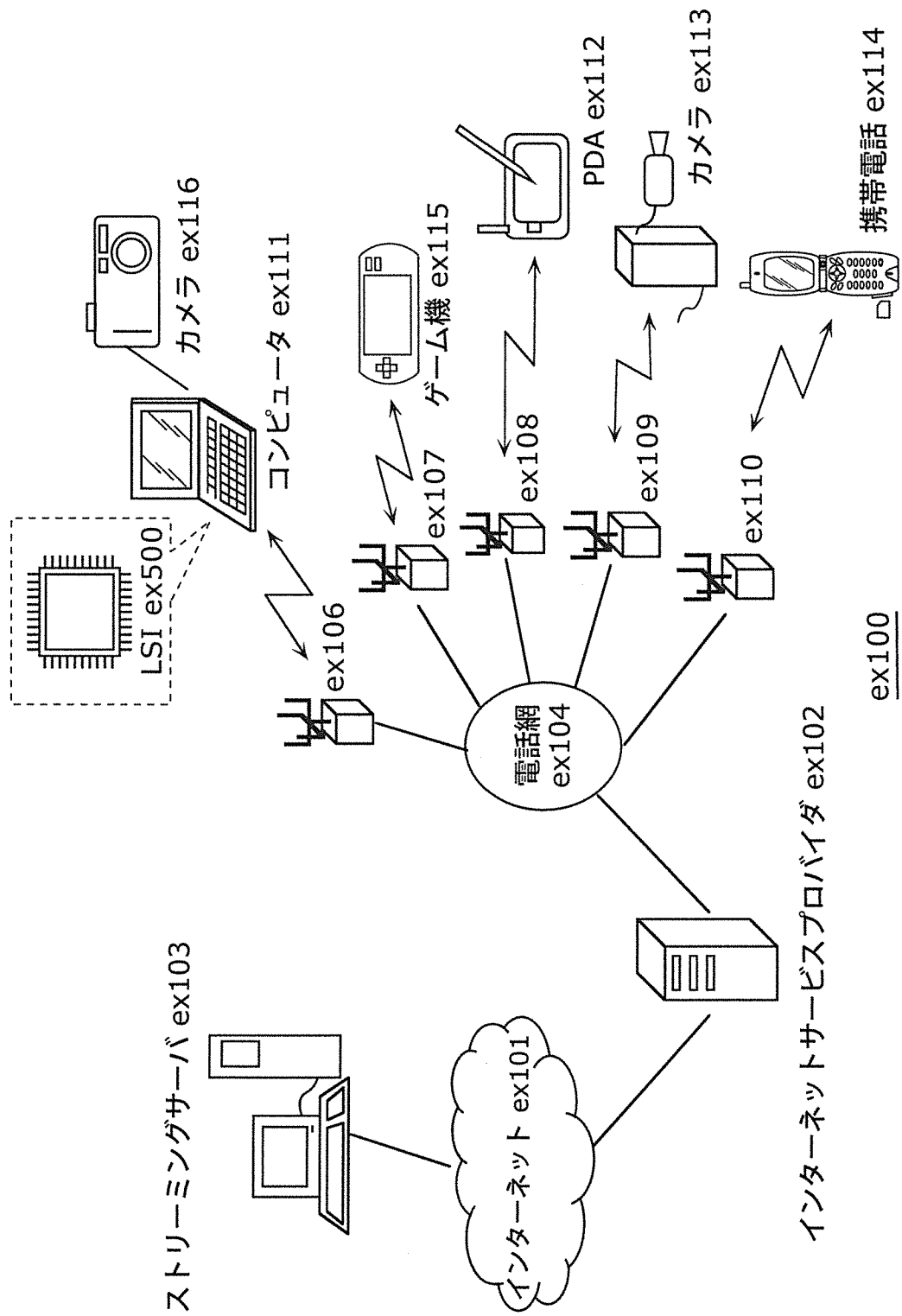
[図44]



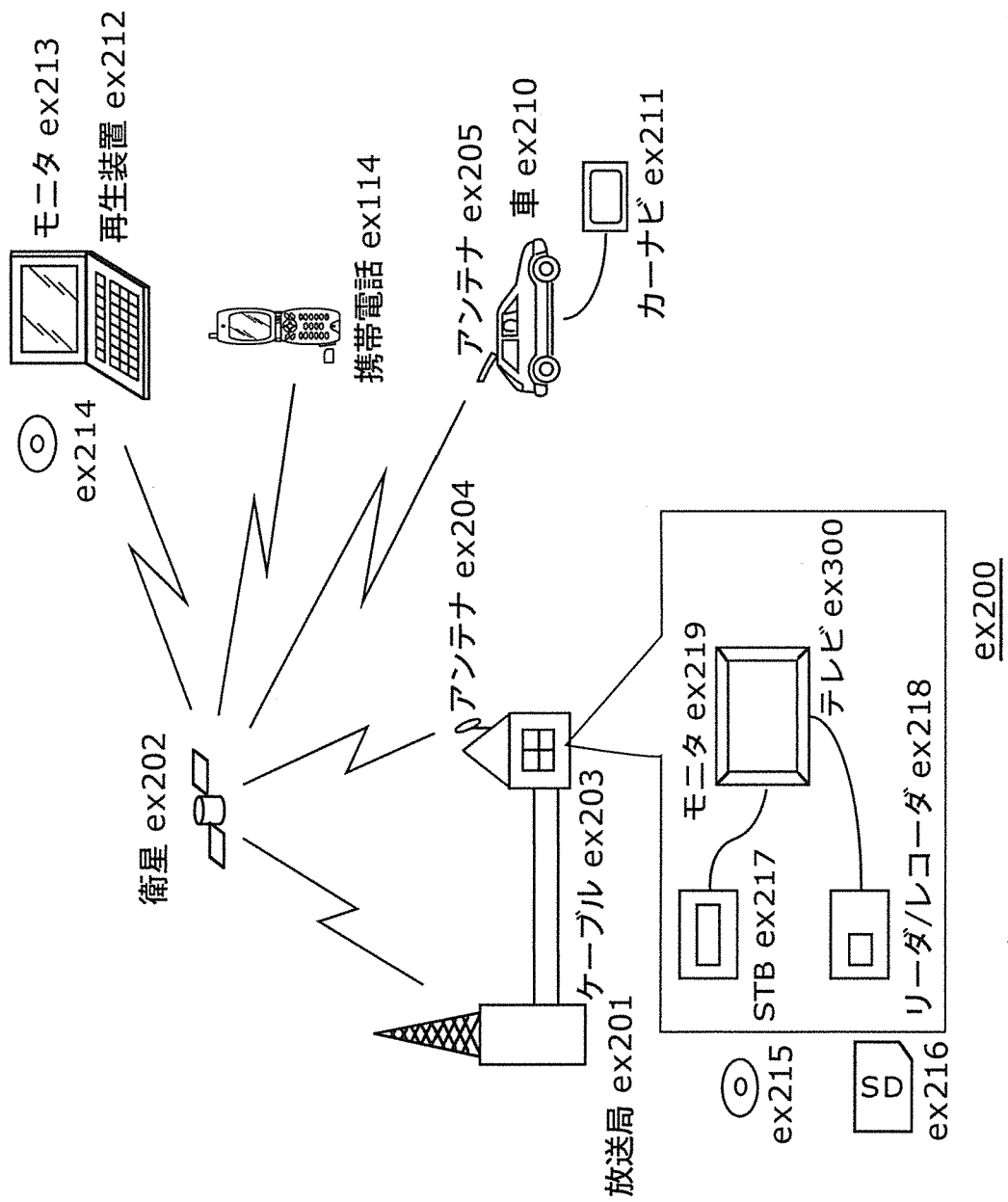
[図45]



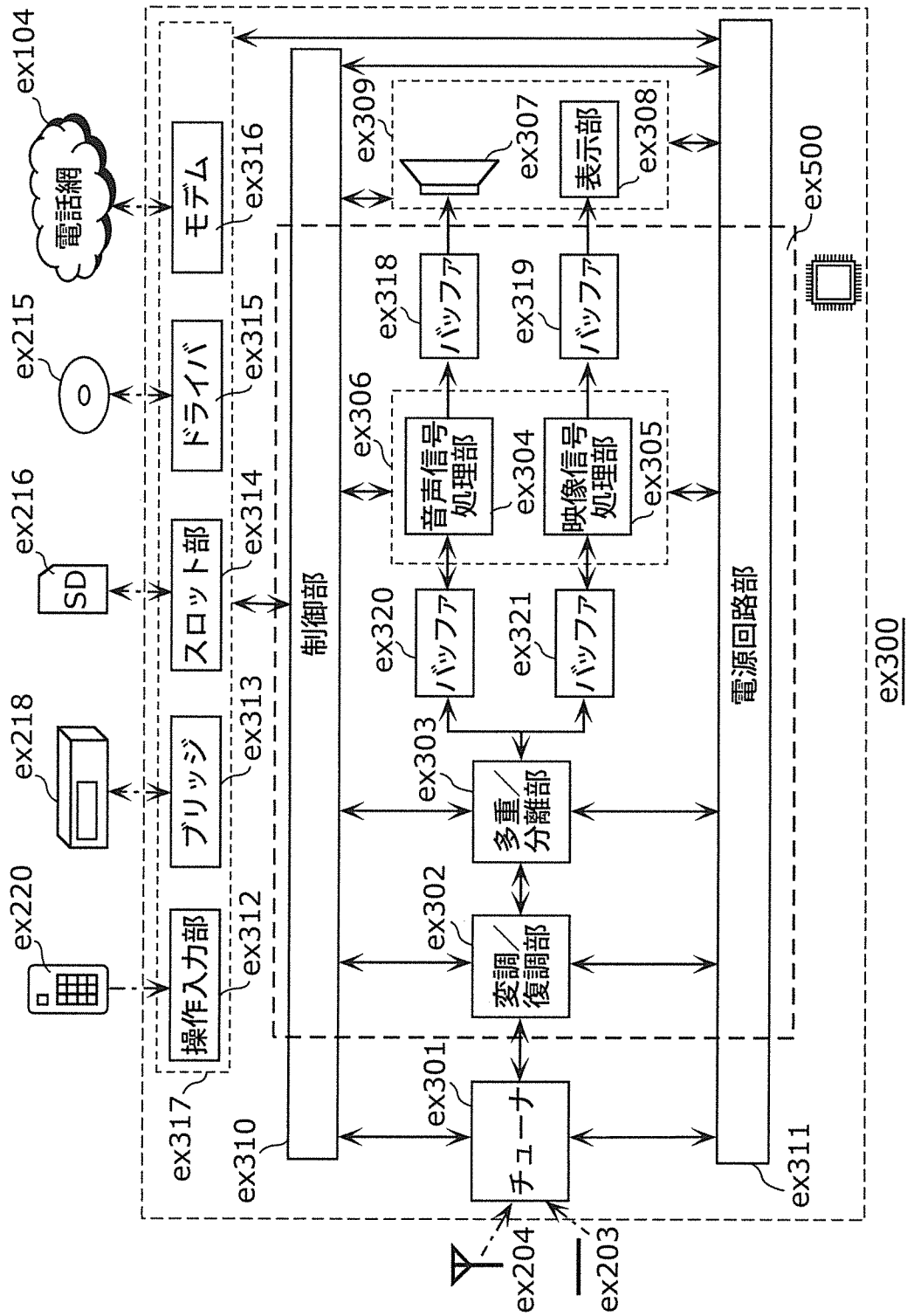
[図46]



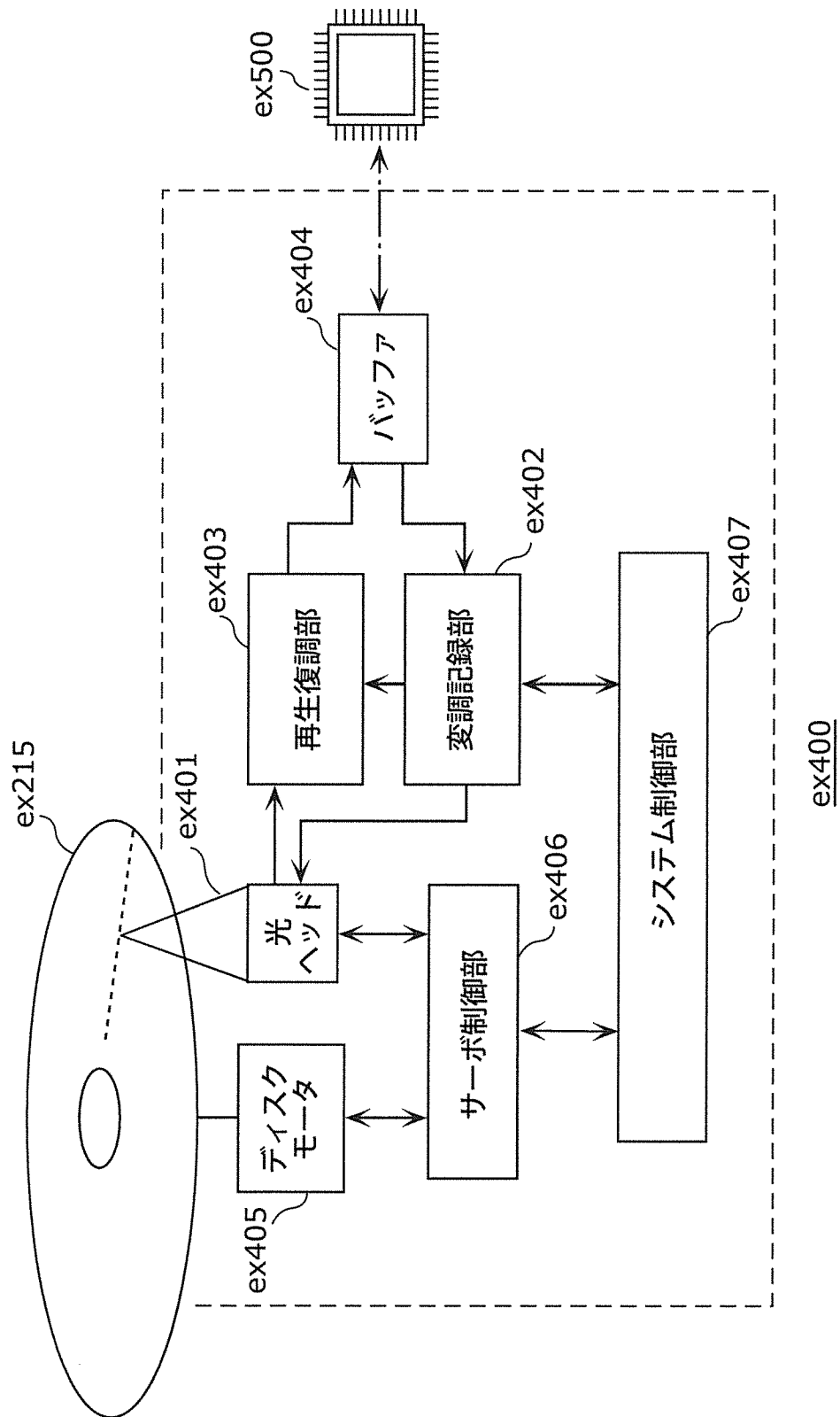
[図47]



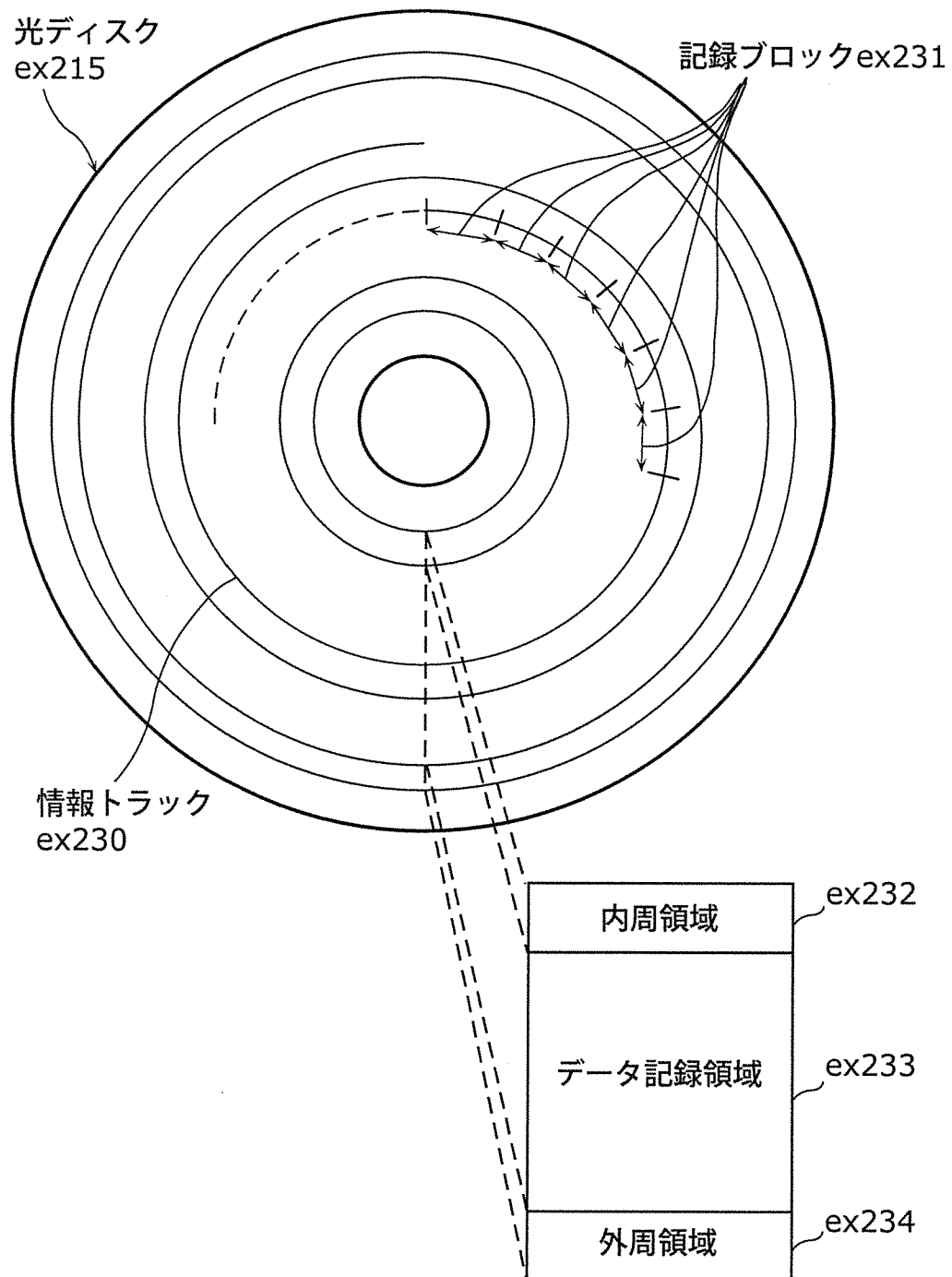
[図48]



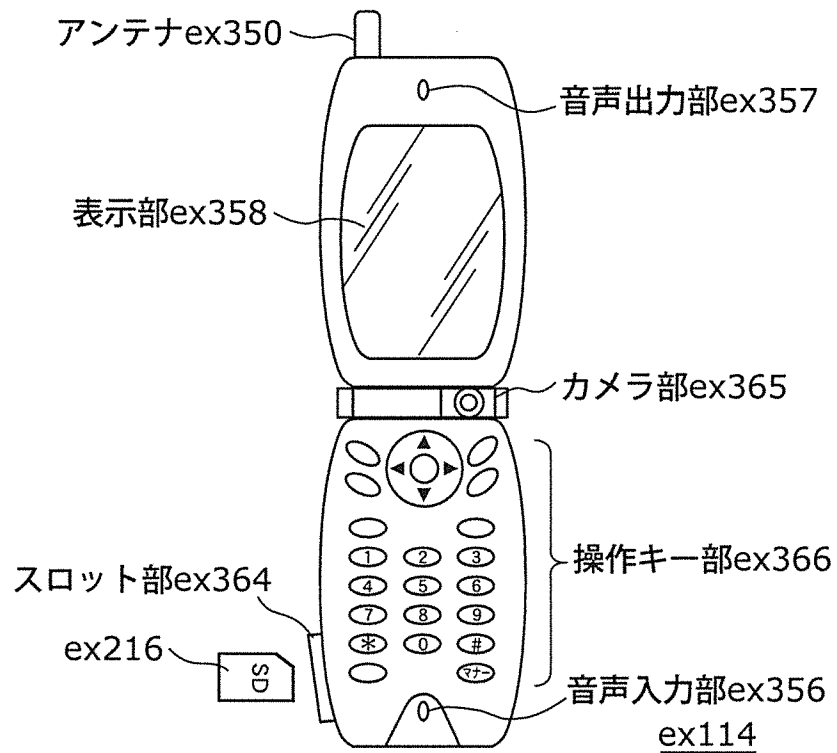
[図49]



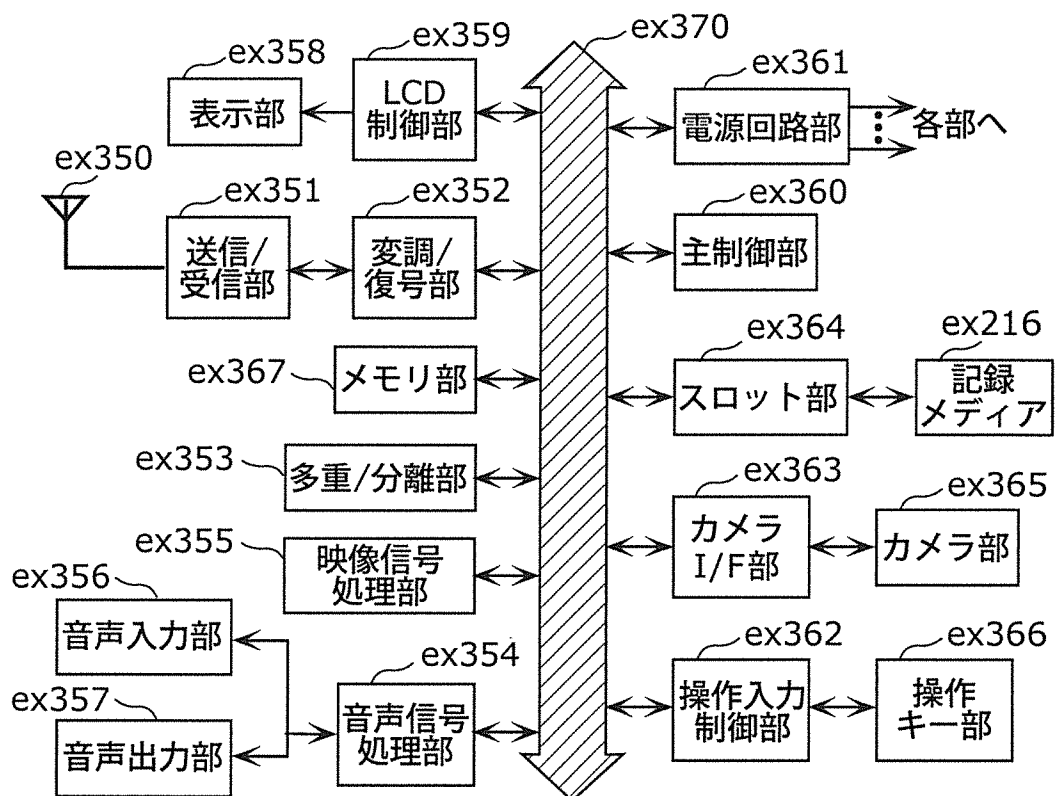
[図50]



[図51A]



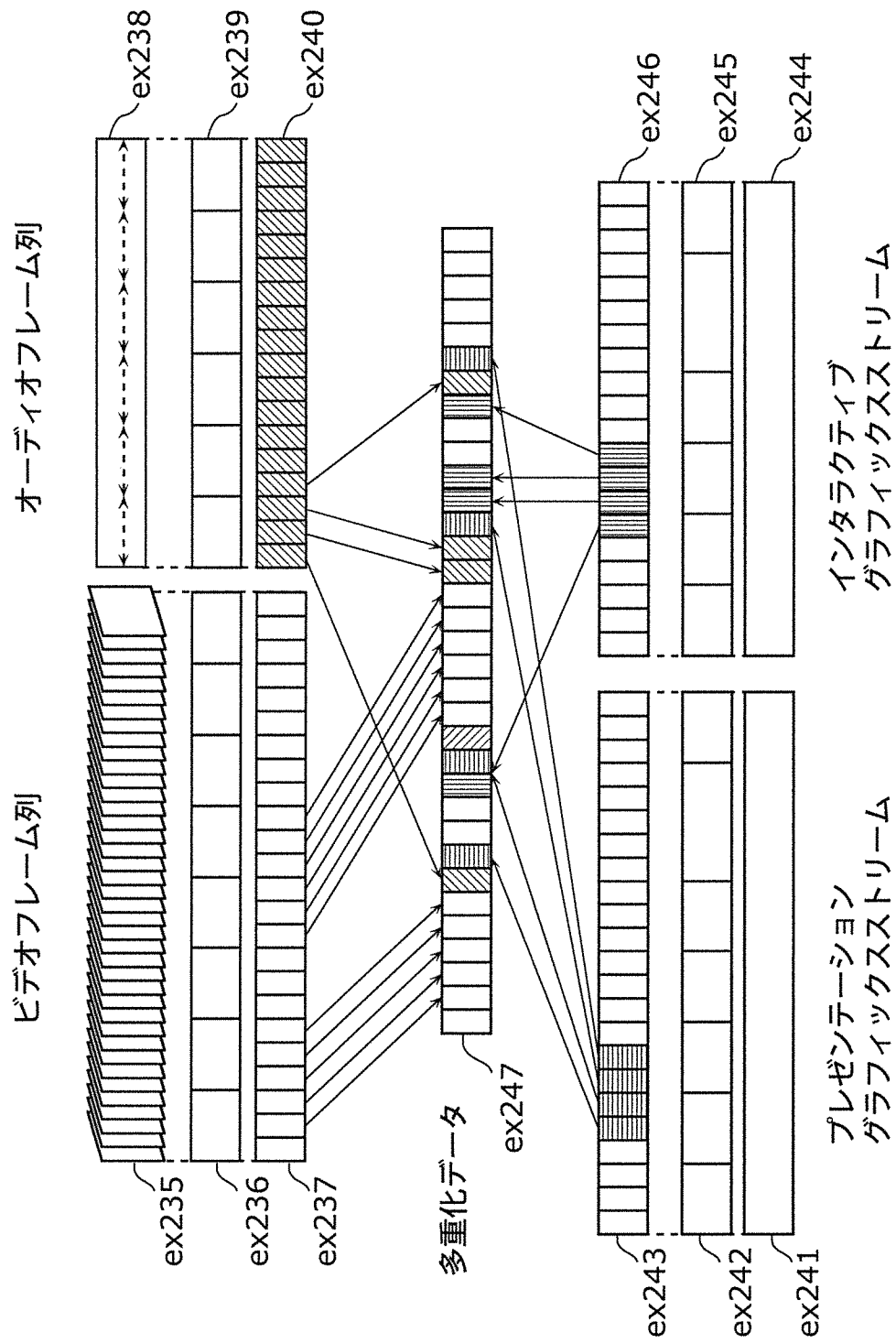
[図51B]



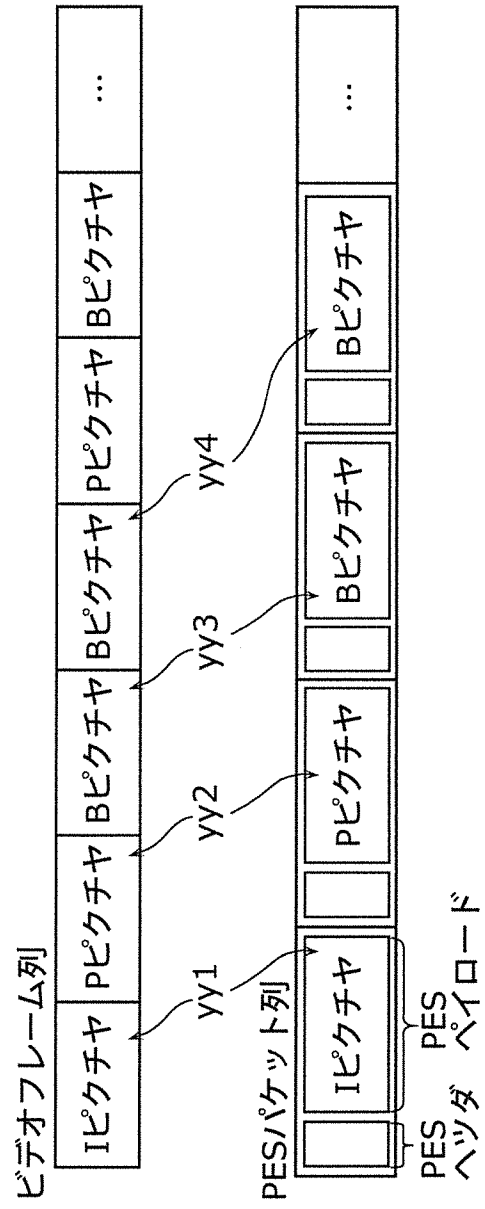
[図52]

ビデオストリーム(PID=0x1011 主映像)
オーディオストリーム(PID=0x1100)
オーディオストリーム(PID=0x1101)
プレゼンテーショングラフィックスストリーム(PID=0x1200)
プレゼンテーショングラフィックスストリーム(PID=0x1201)
インタラクティブグラフィックスストリーム(PID=0x1400)
ビデオストリーム(PID=0x1B00 副映像)
ビデオストリーム(PID=0x1B01 副映像)

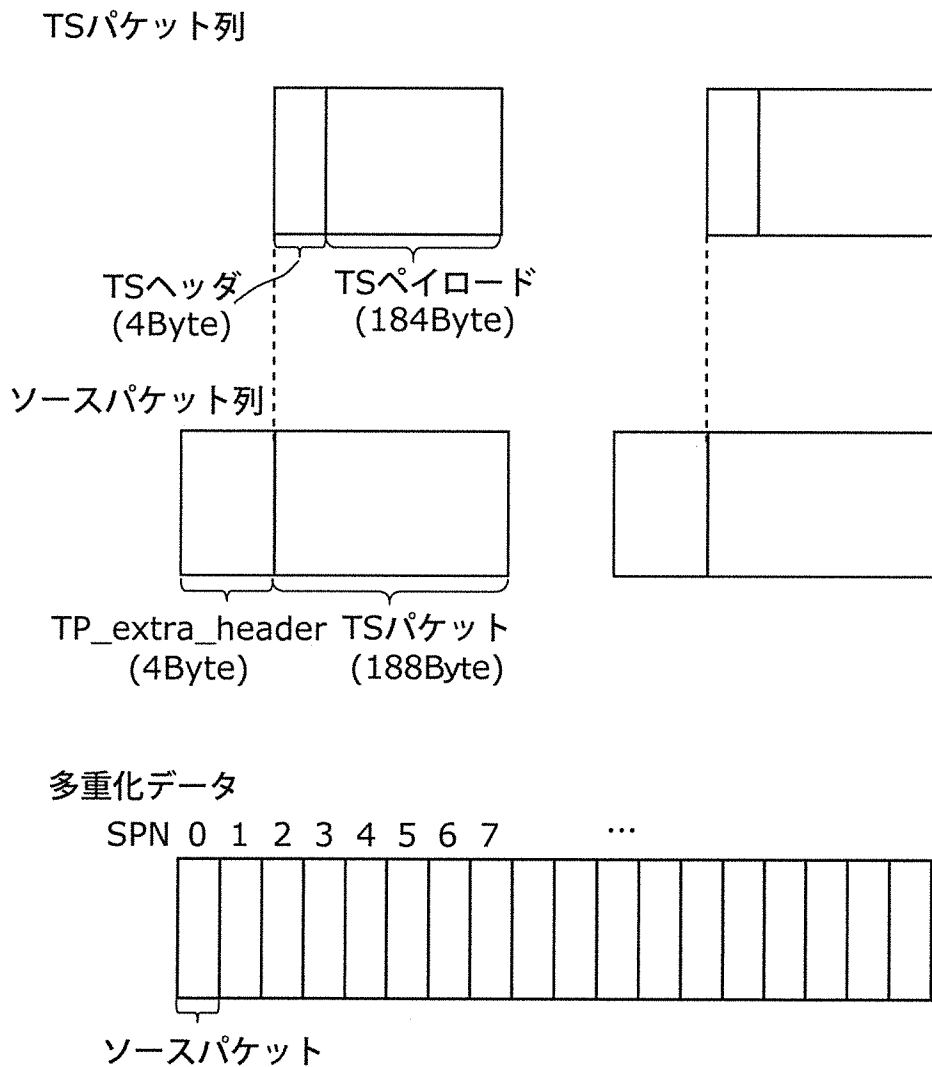
[図53]



[図54]

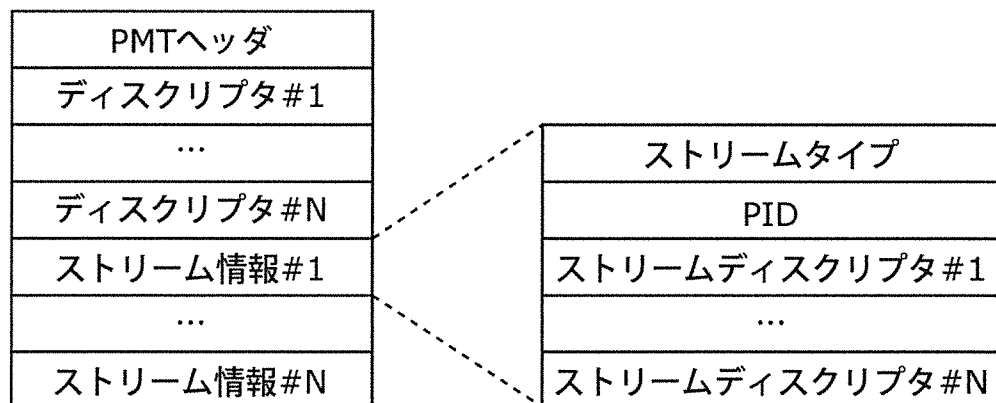


[図55]

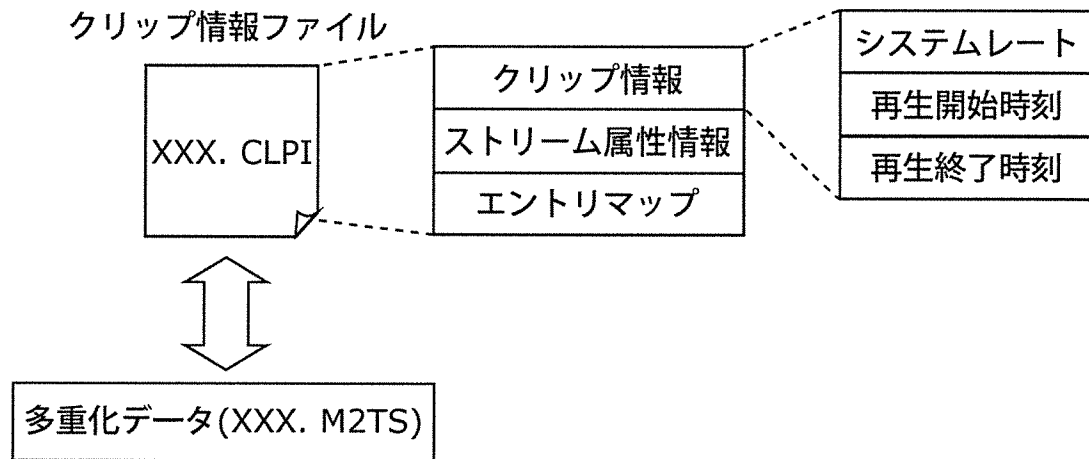


[図56]

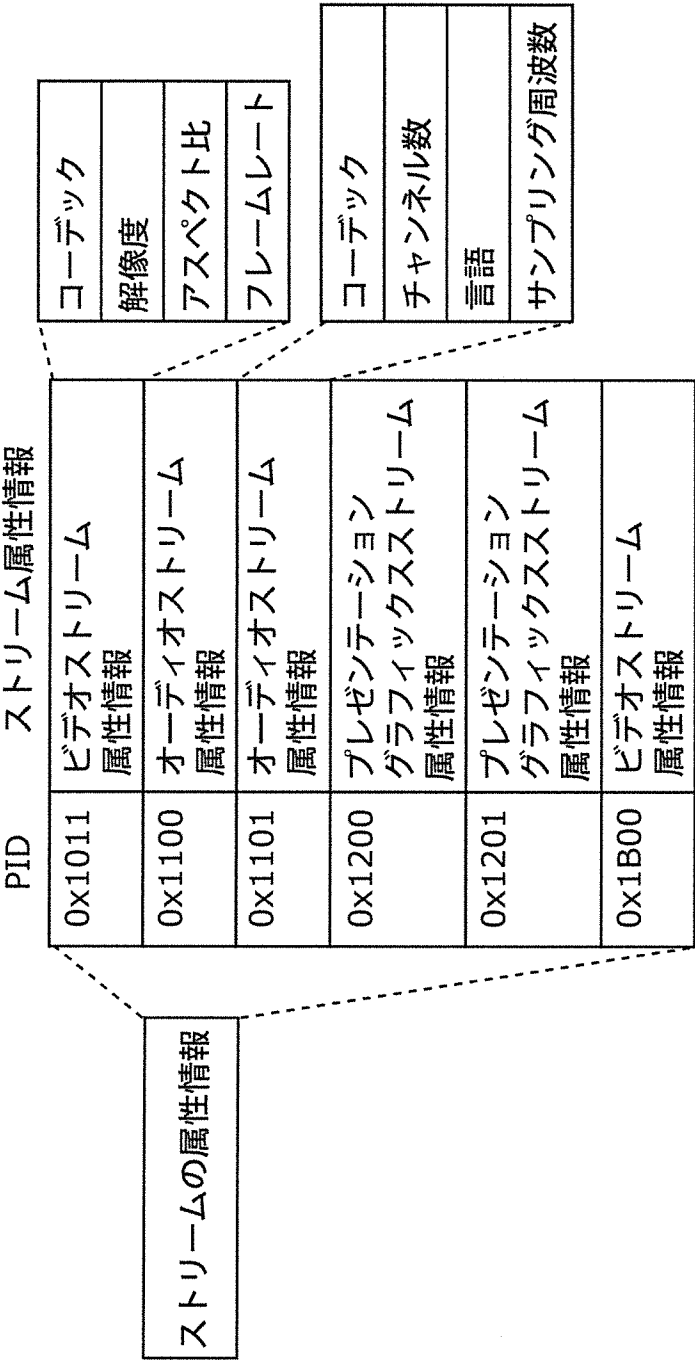
PMTのデータ構造



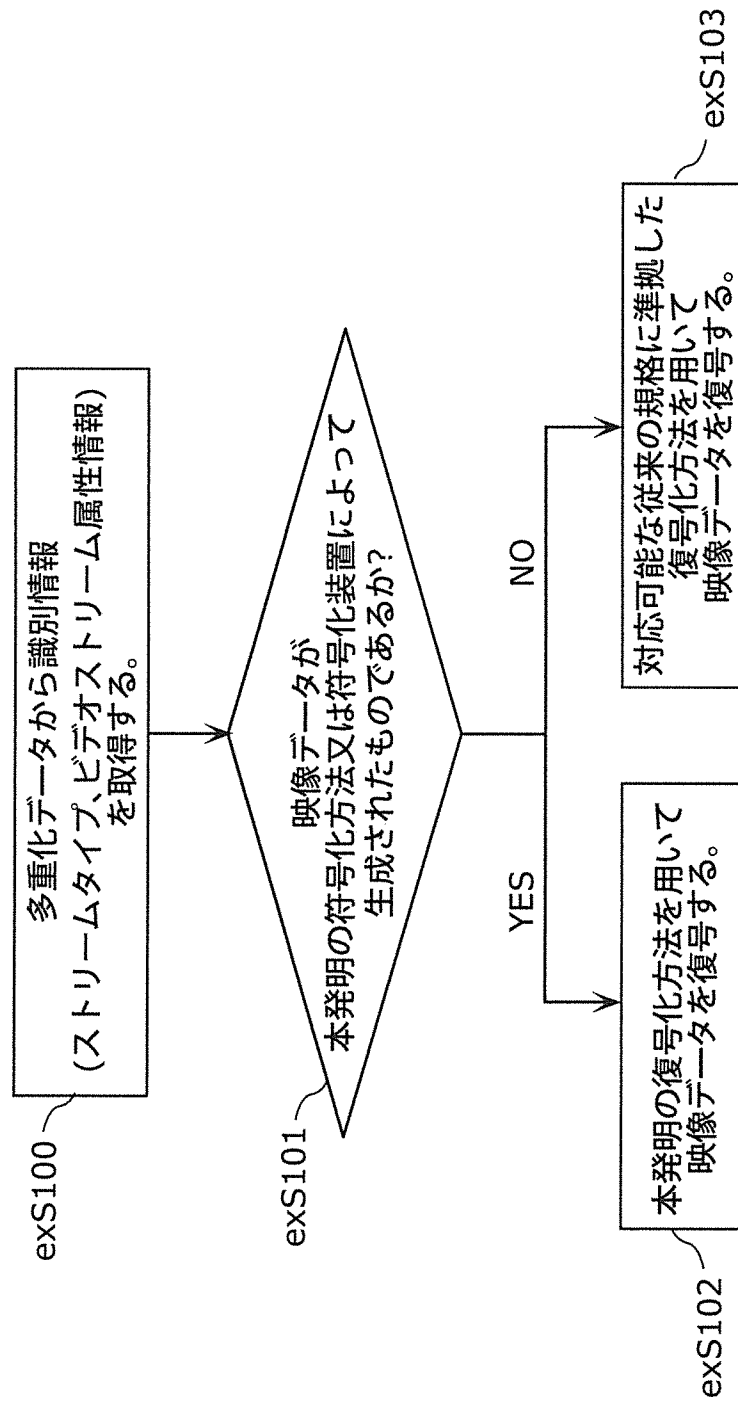
[図57]



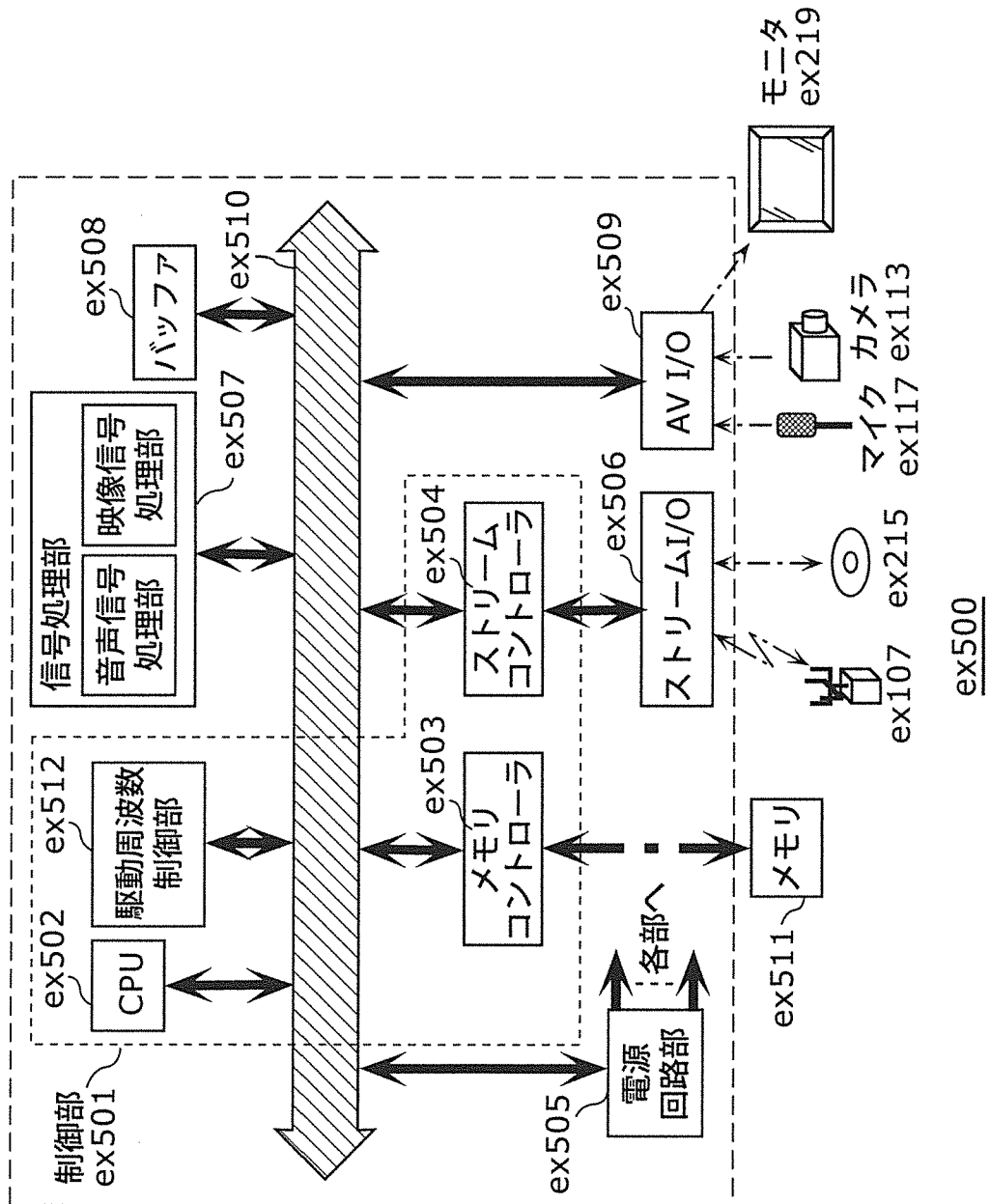
[図58]



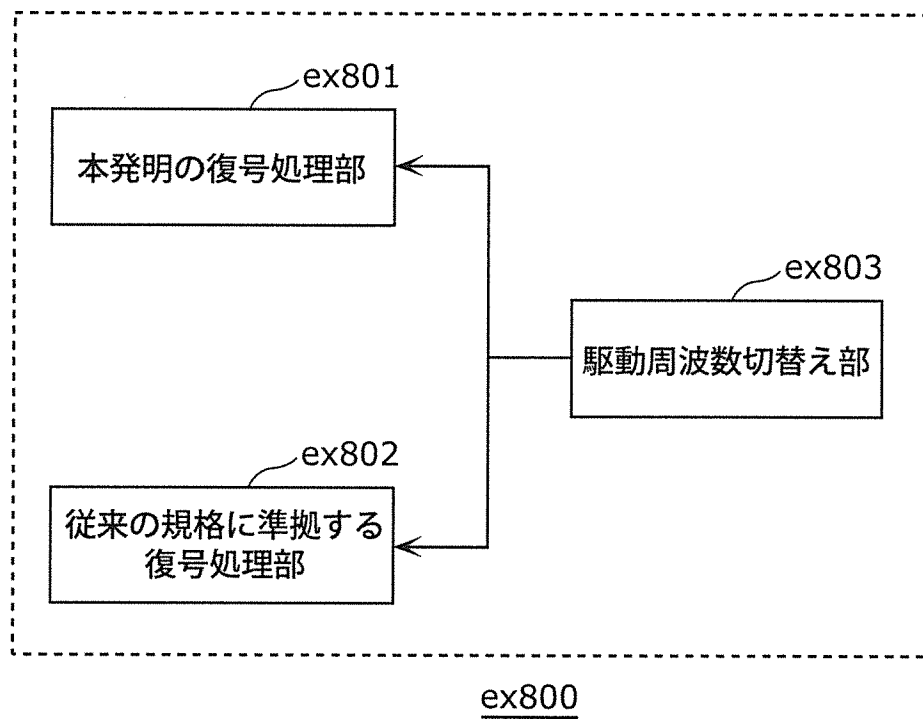
[図59]



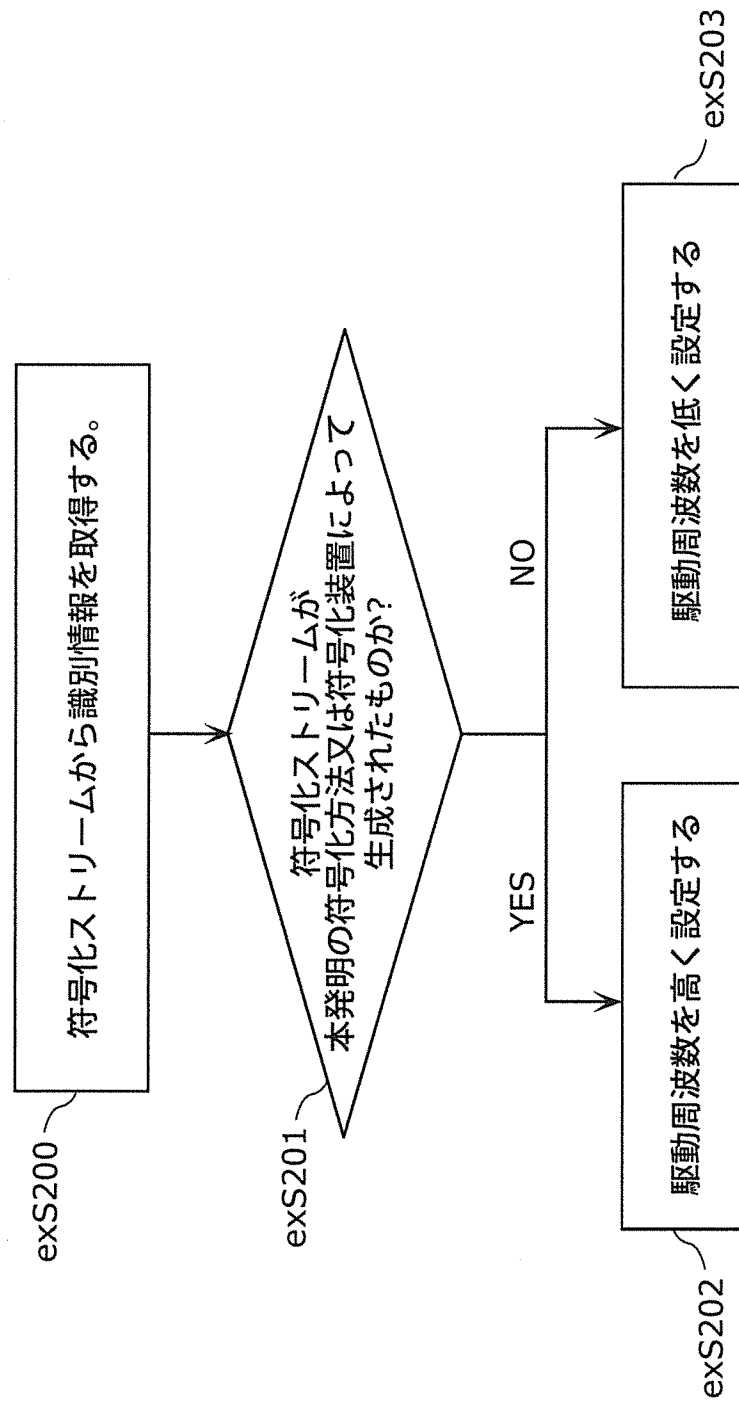
[図60]



[図61]



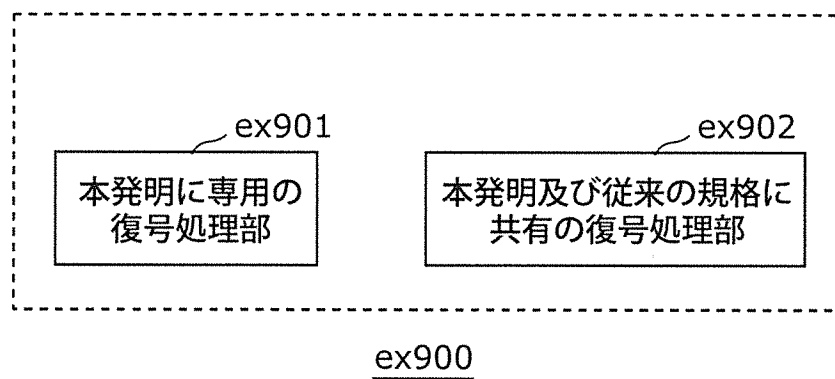
[図62]



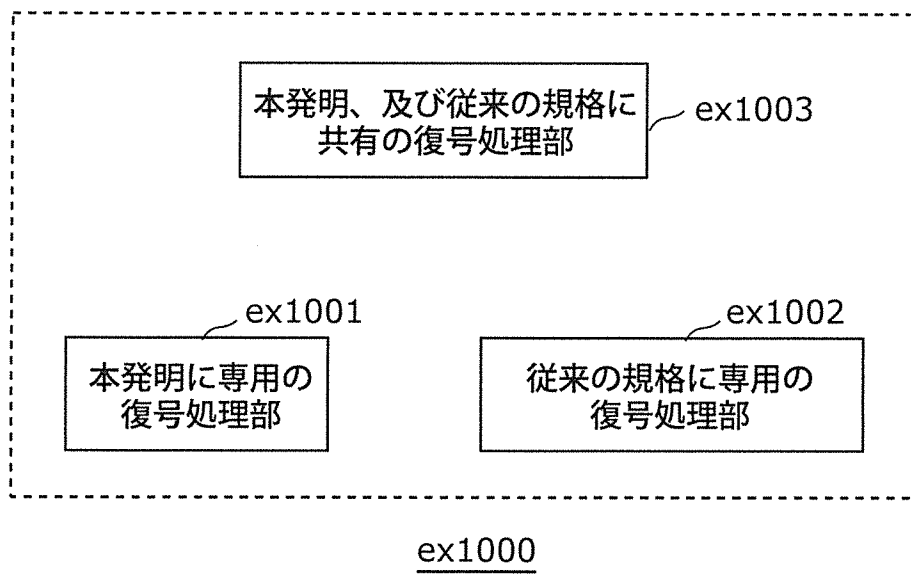
[図63]

対応規格	駆動周波数
MPEG4.AVC	500MHz
MPEG2	350MHz
⋮	⋮

[図64A]



[図64B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/003496

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/32(2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N7/24-7/68

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Thomas Wiegand, Woo-Jin Han, Benjamin Bross, Jens-Rainer Ohm, Gary J. Sullivan, "WD3: Working Draft 3 of High-Efficiency Video Coding", Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 5th Meeting: Geneva, CH, 2012-04-06, [JCTVC-E603_d2]	1, 2, 6-11, 15-19
A	JP 2008-283490 A (NTT Docomo Inc.), 20 November 2008 (20.11.2008), paragraph [0122] (Family: none)	1-19

☒ 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
20 August, 2012 (20.08.12)

Date of mailing of the international search report
28 August, 2012 (28.08.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/003496

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Minhua Zhou, Vivienne Sze, "A study on HM2.0 bitstream parsing and error resiliency issue", Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 5th Meeting: Geneva, CH, 16-23 March, 2011, [JCTVC-E0118]	1-19
A	Guillaume LAROCHE, Christophe GISQUET, Patrice ONNO, Edouard FRANCOIS, Naël OUEDRAOGO, Julien RICARD, "Robust solution for the AMVP parsing issue", Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 5th Meeting: Geneva, CH, 16-23 March, 2011, [JCTVC-E219]	1-19

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N7/32(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N7/24-7/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	Thomas Wiegand, Woo-Jin Han, Benjamin Bross, Jens-Rainer Ohm, Gary J. Sullivan, "WD3: Working Draft 3 of High-Efficiency Video Coding", Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 5th Meeting: Geneva, CH, 2012-04-06, [JCTVC-E603_d2]	1, 2, 6 - 1 1, 1 5 - 1 9
A	J P 2 0 0 8 - 2 8 3 4 9 0 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2 0 0 8. 1 1. 2 0, [0 1 2 2] (ファミリーなし)	1 - 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

2 0 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

坂東 大五郎

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

5 C

3 2 4 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	Minhua Zhou, Vivienne Sze, "A study on HM2.0 bitstream parsing and error resiliency issue", Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 5th Meeting: Geneva, CH, 16-23 March, 2011, [JCTVC-E0118]	1 - 1 9
A	Guillaume LAROCHE, Christophe GISQUET, Patrice ONNO, Edouard FRANCOIS, Naël OUEDRAOGO, Julien RICARD, "Robust solution for the AMVP parsing issue", Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 5th Meeting: Geneva, CH, 16-23 March, 2011, [JCTVC-E219]	1 - 1 9