

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 8 月 2 日(02.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/102021 A1

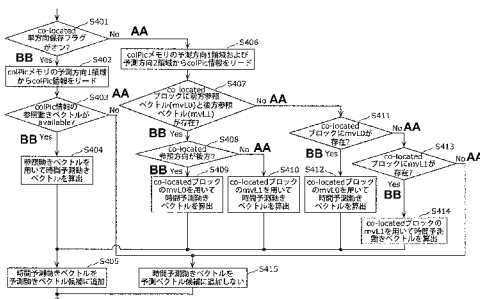
- (51) 国際特許分類:
H04N 7/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/000424
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 24 日(24.01.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
61/435,932 2011 年 1 月 25 日(25.01.2011) US
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0
6 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). 笹井 寿郎(SASAI, Hisao).
- (74) 代理人: 新居 広守(NII, Hiromori); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 3 番 1 0 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,

[続葉有]

(54) Title: VIDEO IMAGE ENCODING METHOD, AND VIDEO IMAGE DECODING METHOD

(54) 発明の名称: 動画画像符号化方法および動画画像復号化方法

[図9]



S401 Is the co-located unidirectional storage flag on?
S402 Read the colPic information from the prediction direction (1) region of the colPic memory
S403 Is the reference motion vector of the colPic information available?
S404 Calculate the time interval predictive motion vector by using the reference motion vector
S405 Add the time interval predictive motion vector to the predictive motion vector candidates
S406 Read the colPic information from the prediction direction (2) region of the colPic memory
S407 Are there a front reference vector (mvL0) and a rear reference vector (mvL1) in the co-located block?
S408 Is the co-located reference direction in the rear?
S409 Calculate the time interval predictive motion vector by using the mvL0 in the co-located block
S410 Calculate the time interval predictive motion vector by using the mvL1 in the co-located block
S411 Is there an mvL0 in the co-located block?
S412 Calculate the time interval predictive motion vector by using the mvL0 in the co-located block
S413 Is there an mvL1 in the co-located block?
S414 Calculate the time interval predictive motion vector by using the mvL1 in the co-located block
S415 Do not add the time interval predictive motion vector to the predictive motion vector candidates
AA No
BB Yes

(57) Abstract: Provided are a video image encoding method and a video image decoding method, wherein it is possible to cut the bandwidth and memory needed in a time interval predictive motion vector mode. A video image encoding device (100) is provided with: a co-located information determining unit (113) for determining whether a front reference block or a rear reference block functions as a co-located block and for determining whether a unidirectional motion vector alone is stored into a colPic memory (112) from among the motion vectors of the co-located block; a time interval predictive motion vector calculating unit for deriving the predictive motion vector candidates for the time interval predictive motion vector mode by using the colPic information stored in the colPic memory (112); and an inter prediction control unit (109) for determining to encode the motion vector by using the predictive motion vector candidate having the smallest margin of error with the motion vector derived from a motion detection from among the plurality of predictive motion vector candidates.

(57) 要約:

[続葉有]



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.

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).

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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

時間予測動きベクトルモードにおける必要メモリおよびバンド幅を削減することができる動画像符号化方法および動画像復号化方法を提供する。動画像符号化装置 (100) は、前方参照ブロックまたは後方参照ブロックのいずれを co-located ブロックとするかを決定し、さらに co-located ブロックの動きベクトルのうち、単方向の動きベクトルのみを colPic メモリ (112) に保存するか否かを決定する co-located 情報決定部 (113)、colPic メモリ (112) に格納されている colPic 情報を用いて、時間予測動きベクトルモードの予測動きベクトル候補を導出する時間予測動きベクトル算出部 (111)、および、複数の予測動きベクトル候補から、動き検出により導出された動きベクトルとの誤差が最も小さい予測動きベクトル候補を用いて、動きベクトルの符号化を行うと決定するインター予測制御部 (109) を備える。

明 細 書

発明の名称： 動画像符号化方法および動画像復号化方法

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、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を、参照ピクチャとして用いる。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、動きベクトルを導出し、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照ピクチャの画像データとの差分を取ることで、時間方向の冗長性を取り除く。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を参照ブロックとする。そして、符号化対象ブロックと、参照ブロックとを用いて、動きベクトルを検出する。

[0003] 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を用いている。Iピクチャは、インター予測符号化処理を行わない、すなわち、ピクチャ内予測（以降、イントラ予測と呼ぶ）符号化処理を行うピクチャである。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を行うピクチャである。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を行うピクチャである。

[0004] また、H. 264 と呼ばれる動画像符号化方式では、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、予測画像データと符号化対象ブロックの画像データとの差分値および予測画像データ生成に用いた動きベクトルを符号化する動きベクトル検出モードがある。動きベクトル検出モードは、予測方向として、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を生成する2方向予測と、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を生成する1方向予測を選択することができる。

[0005] 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ぶ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1を用いて説明する。図1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示す説明図であり、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。この場合、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中の、ブロックaと同じ位置にあるブロックbを符号化した際に用いた動きベクトルaを利用する。動きベクトルaは、ブロックbが符号化された際に用いられた動きベクトルであり、ピクチャP1を参照している。ブロックaは、動きベクトルaと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とから参照ブロックを取得し、2方向予測を行って符号化される。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b、ピクチャP3に対しては動きベクトルcとなる。

先行技術文献

非特許文献

[0006] 非特許文献1: I T U - T R e c o m m e n d a t i o n H . 2 6 4 「A
d v a n c e d v i d e o c o d i n g f o r g e n e r i c a

udiovisual services」、2010年3月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、従来の時間予測動きベクトルモードでは、時間予測動きベクトル算出の際に利用する動きベクトルをあらかじめメモリに保存しておく必要がある。例えば、図1の参照ピクチャP3の全ての符号化対象ブロックが2方向予測の場合、各符号化ブロックは少なくとも2本の動きベクトルを持つ。そのため、時間予測動きベクトル算出用に参照ピクチャの全ての動きベクトルを保存しておくには、大容量のメモリが必要であり、また、メモリバンド幅も増加する。

[0008] そこで、本発明は、メモリに保持する動きベクトル情報を、適切に制御する新たな判断基準を用いることにより、時間予測動きベクトルモードにおける必要メモリおよびバンド幅を削減することができる動画像符号化方法および動画像復号化方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するため、本発明に係る動画像符号化方法は、符号化対象ブロックを含む符号化対象ピクチャとは異なる参照ピクチャに含まれる参照ブロックの参照動きベクトルを用いて前記符号化対象ブロックを符号化する動画像符号化方法であって、前記参照ブロックは、ピクチャ内における位置が、符号化対象ピクチャ内の符号化対象ブロックの位置と同一であり、前記参照ブロックの第1の予測方向の前記参照動きベクトルと第2の予測方向の前記参照動きベクトルのうち、前記第1の予測方向の前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報をメモリから読み込むか否かを示す所定のフラグの値を決定する読み込み方法決定ステップと、前記フラグの値に従って、前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記メモリから読み込む読み込みステップと、読み込んだ前記参照ブロック情報を用いて前記符号化対象ブロックの動きベクトルの符号化を行う動きベクトル符号化ステップと、前記フラグの値に従って、前記符号化対象ブロックの前記動きベクトル

を含む前記参照ブロック情報を前記メモリに書き込む書き込みステップと、前記フラグをビットストリームに付加する付加ステップとを含む。

[0010] また、前記メモリは、前記第1の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第1の格納領域と、前記第2の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第2の格納領域を有し、前記読み込みステップでは、前記フラグがオンの場合は、前記第1の格納領域から前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を読み込み、前記フラグがオフの場合は、前記第1の格納領域および前記第2の格納領域から前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を読み込んでよい。

[0011] また、前記メモリは、前記第1の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第1の格納領域と、前記第2の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第2の格納領域を有し、前記書き込みステップでは、前記フラグがオンの場合は、前記符号化対象ブロックが前記第1の予測方向の前記参照動きベクトルを少なくとも1つ有している場合には、前記第1の予測方向の前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記第1の格納領域に書き込み、前記符号化対象ブロックが前記第2の予測方向の前記参照動きベクトルのみを有している場合には、前記第2の予測方向の前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記第1の格納領域に書き込んでよい。

[0012] また、前記メモリは、前記第1の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第1の格納領域と、前記第2の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第2の格納領域を有し、前記書き込みステップでは、前記フラグがオフの場合は、前記符号化対象ブロックが前記第1の予測方向の前記参照動きベクトルを有している場合には、前記第1の予測方向の前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記第1の格納領域に書き込み、さらに、前記符号化対象ブロックが前記第2の予測方向の前記参照動きベクトルを有している場合には、前記第2の予測方向の前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記第2の格納領域に書き込んでよい。

[0013] また、前記動きベクトル符号化ステップは、前記参照ブロックが2つ以上

の参照動きベクトルを有している場合には、前記参照ピクチャが、前記符号化対象ピクチャより、前方であるか後方であるかに基づいて、前記参照動きベクトルのうち、いずれの参照動きベクトルを用いるかを選択する選択ステップと、選択した前記参照動きベクトルを用いて、前記符号化対象ブロックの前記動きベクトルを符号化するステップとを含んでもよい。

[0014] また、前記選択ステップでは、前記参照ブロックが、前方および後方の前記参照動きベクトルを有する場合であって、前記符号化対象ブロックが前記参照ブロックよりも前方に位置する場合は、前記参照動きベクトルのうち前方を参照する前記参照動きベクトルを選択し、前記符号化対象ブロックが前記参照ブロックよりも後方に位置する場合は、前記参照動きベクトルのうち後方を参照する前記参照動きベクトルを選択してもよい。

[0015] また、前記選択ステップでは、前記参照ブロックが前方または後方どちらか一方の前記参照動きベクトルを持つ場合は、前記参照ブロックと前記符号化対象ブロックとの位置関係に関わらず、前記参照ブロックが有する、前記前方または後方どちらか一方の前記参照動きベクトルを選択してもよい。

[0016] また、本発明に係る動画復号化方法は、復号化対象ブロックを含む復号化対象ピクチャとは異なる参照ピクチャに含まれる参照ブロックの参照動きベクトルを用い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、前記参照ブロックは、ピクチャ内における位置が、復号化対象ピクチャ内の復号化対象ブロックの位置と同一であり、前記参照ブロックの第1の予測方向の前記参照動きベクトルと第2の予測方向の前記参照動きベクトルのうち、前記第1の予測方向の前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報をメモリから読み込むかどうかを示す所定のフラグの値を復号する読み込み方法復号ステップと、前記フラグの値に従って、前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記メモリから読み込む読み込みステップと、前記読み込んだ前記参照ブロック情報を用いて前記復号化対象ブロックの動きベクトルの復号化を行う動きベクトル復号化ステップと、前記フラグの値に従って、前記復号化対象ブロックの前記動きベクトルを含む前記参

照ブロック情報を前記メモリに書き込む書き込みステップとを含む。

[0017] また、前記メモリは、前記第1の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第1の格納領域と、前記第2の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第2の格納領域を有し、前記読み込みステップでは、前記フラグがオンの場合は、前記第1の格納領域から前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を読み込み、前記フラグがオフの場合は、前記第1の格納領域および前記第2の格納領域から前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を読み込んでもよい。

[0018] また、前記メモリは、前記第1の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第1の格納領域と、前記第2の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第2の格納領域を有し、前記書き込みステップは、前記フラグがオンの場合は、前記復号化対象ブロックが前記第1の予測方向の前記参照動きベクトルを少なくとも1つ有している場合には、前記第1の予測方向の前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記第1の格納領域に書き込み、前記復号化対象ブロックが前記第2の予測方向の前記参照動きベクトルのみを有している場合には、前記第2の予測方向の前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記第1の格納領域に書き込んでもよい。

[0019] また、前記メモリは、前記第1の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第1の格納領域と、前記第2の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第2の格納領域を有し、前記書き込みステップは、前記フラグがオフの場合は、前記復号化対象ブロックが前記第1の予測方向の前記参照動きベクトルを有している場合には、前記第1の予測方向の前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記第1の格納領域に書き込み、さらに、前記復号化対象ブロックが前記第2の予測方向の前記参照動きベクトルを有している場合には、前記第2の予測方向の前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記第2の格納領域に書き込んでもよい。

[0020] また、前記動きベクトル復号化ステップは、前記参照ブロックが2つ以上の参照動きベクトルを有している場合には、前記参照ピクチャが、前記復号

化対象ピクチャより、前方であるか後方であるかに基づいて、前記参照動きベクトルのうち、いずれの参照動きベクトルを用いるかを選択する選択ステップと、選択した前記参照動きベクトルを用いて、前記復号化対象ブロックの前記動きベクトルを復号化するステップとを含んでもよい。

[0021] また、前記選択ステップでは、前記参照ブロックが、前方および後方の前記参照動きベクトルを有する場合であって、前記復号化対象ブロックが前記参照ブロックよりも前方に位置する場合は、前記参照動きベクトルのうち前方を参照する前記参照動きベクトルを選択し、前記復号化対象ブロックが前記参照ブロックよりも後方に位置する場合は、前記参照動きベクトルのうち後方を参照する前記参照動きベクトルを選択してもよい。

[0022] また、前記選択ステップでは、前記参照ブロックが前方または後方どちらか一方の前記参照動きベクトルを持つ場合は、前記参照ブロックと前記復号化対象ブロックとの位置関係に関わらず、前記参照ブロックが有する、前記前方または後方どちらか一方の前記参照動きベクトルを選択してもよい。

[0023] なお、本発明は、このような動画像符号化方法および動画像復号化方法として実現することができるだけでなく、このような動画像符号化方法および動画像復号化方法が含む特徴的なステップを手段とする動画像符号化装置および動画像復号化装置として実現したり、それらのステップをコンピュータに実行させるプログラムとして実現したりすることもできる。そして、そのようなプログラムは、コンピュータ読み取り可能なCD-ROMなどの記録媒体として実現したり、そのプログラムを示す情報、データ又は信号として実現したりすることもできる。そして、それらプログラム、情報、データ及び信号は、インターネット等の通信ネットワークを介して配信してもよい。

発明の効果

[0024] 本発明によれば、時間予測動きベクトルモード時のメモリに保持する動きベクトル情報を、適切に制御する新たな判断基準を用いることにより、時間予測動きベクトルモードにおける必要メモリおよびバンド幅を削減することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]図 1 は、時間ダイレクトにおける動きベクトルを示す説明図である。

[図2]図 2 は、本発明に係る動画像符号化方法を用いた動画像符号化装置の一実施の形態の構成を示すブロック図である。

[図3]図 3 は、本発明に係る動画像符号化方法の処理フローの概要を示すフローチャートである。

[図4A]図 4 A は、予測動きベクトル候補の一例を示す図である。

[図4B]図 4 B は、予測動きベクトルインデックスの割り当て方の一例を示す図である。

[図5]図 5 は、予測動きベクトルインデックスを可変長符号化する際に用いる、符号表の一例を示す図である。

[図6]図 6 は、実施の形態 1 におけるインター予測制御部での予測動きベクトル候補の決定フローを示すフローチャートである。

[図7]図 7 は、colPicメモリへの読み書き処理を示す概念図である。

[図8]図 8 は、図 3 のステップ S 1 0 1 の詳細な処理フローを示すフローチャートである。

[図9]図 9 は、図 3 のステップ S 1 0 2 の詳細な処理フローを示すフローチャートである。

[図10A]図 1 0 A は、時間予測動きベクトルモードにより予測動きベクトル候補を導出する方法の一例を示す図である。

[図10B]図 1 0 B は、時間予測動きベクトルモードにより予測動きベクトル候補を導出する方法の一例を示す図である。

[図11A]図 1 1 A は、時間予測動きベクトルモードにより予測動きベクトル候補を導出する方法の一例を示す図である。

[図11B]図 1 1 B は、時間予測動きベクトルモードにより予測動きベクトル候補を導出する方法の一例を示す図である。

[図12]図 1 2 は、図 3 のステップ S 1 0 4 の詳細な処理フローを示すフローチャートである。

[図13]図13は、本発明に係る動画像復号化方法を用いた動画像復号化装置の一実施の形態の構成を示すブロック図である。

[図14]図14は、本発明に係る動画像復号化方法の処理フローの概要を示すフローチャートである。

[図15]図15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16]図16は、デジタル放送用システムの全体構成図である。

[図17]図17は、テレビの構成例を示すブロック図である。

[図18]図18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19]図19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20A]図20Aは、携帯電話の一例を示す図である。

[図20B]図20Bは、携帯電話の構成例を示すブロック図である。

[図21]図21は、多重化データの構成を示す図である。

[図22]図22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23]図23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24]図24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25]図25は、PMTのデータ構成を示す図である。

[図26]図26は、多重化データ情報の内部構成を示す図である。

[図27]図27は、ストリーム属性情報の内部構成を示す図である。

[図28]図28は、映像データを識別するステップを示す図である。

[図29]図29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30]図30は、駆動周波数を切り替える構成を示す図である。

[図31]図31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32]図32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33A]図33A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33B]図33B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

[0026] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0027] (実施の形態1)

図2は、本発明に係る動画像符号化方法を用いた動画像符号化装置の一実施の形態の構成を示すブロック図である。

[0028] 動画像符号化装置100は、図2に示すように、直交変換部101、量子化部102、逆量子化部103、逆直交変換部104、ブロックメモリ105、フレームメモリ106、イントラ予測部107、インター予測部108、インター予測制御部109、ピクチャタイプ決定部110、時間予測動きベクトル算出部111、colPicメモリ112、co-located情報決定部113、および可変長符号化部114を備えている。

[0029] 直交変換部101は、入力画像列に対し、画像領域から、周波数領域への変換を行う。量子化部102は、周波数領域に変換された入力画像列に対し、量子化処理を行う。逆量子化部103は、量子化部102により、量子化処理された入力画像列に対し、逆量子化処理を行う。逆直交変換部104は、逆量子化処理された入力画像列に対し、周波数領域から、画像領域への変換を行う。ブロックメモリ105は、入力画像列をブロック単位で保存する。フレームメモリ106は、入力画像列をフレーム単位で保存する。ピクチャタイプ決定部110は、Iピクチャ、Bピクチャ、Pピクチャのいずれのピクチャタイプで入力画像列を符号化するかを決定し、ピクチャタイプ情報を生成する。イントラ予測部107は、ブロックメモリ105に保存されて

いるブロック単位の入力画像列を用いて、符号化対象ブロックをイントラ予測により符号化し、予測画像データを生成する。インター予測部108は、フレームメモリ106に保存されているフレーム単位の入力画像と、動き検出により導出した動きベクトルとを用いて、符号化対象ブロックをインター予測により符号化し、予測画像データを生成する。

[0030] co-located情報決定部113は、符号化対象ピクチャより、表示時間順で、前方に位置するピクチャに含まれるブロック（以降、前方参照ブロックと呼ぶ）、または、後方に位置するピクチャに含まれるブロック（以降、後方参照ブロックと呼ぶ）のいずれをco-locatedブロックとするかを決定する。そして、co-located情報決定部113は、前方参照ブロックまたは後方参照ブロックのいずれをco-locatedブロックとして決定したのかに応じて、co-located参照方向フラグをピクチャ毎に生成し、符号化対象ピクチャに付随させる。また、co-located情報決定部113は、co-locatedブロックの動きベクトルのうち、単方向の動きベクトルのみをcolPicメモリに保存するか否かを決定する。そして、co-located情報決定部113は、単方向の動きベクトルのみをcolPicメモリに保存するか否かを示すco-located単方向保存フラグをピクチャ毎に生成し、符号化対象ピクチャに付随させる。ここで、co-locatedブロックとは、符号化対象ブロックを含むピクチャとは異なるピクチャ内のブロックで、かつ、ピクチャ内における位置が、符号化対象ブロックと同じ位置になるブロックである。

[0031] 時間予測動きベクトル算出部111は、colPicメモリ112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、時間予測動きベクトルモードの予測動きベクトル候補（時間予測動きベクトル）を導出する。また、時間予測動きベクトル算出部111は、時間予測動きベクトルに対応する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、時間予測動きベクトル算出部111は、時間予測動きベクトルと、予測動きベクトルインデックスを、インター予測制御部109に送る。co-locatedブロックが動きベクトルを有していない場合には、時間予測動きベクトル算出部

111は、時間予測動きベクトルモードによる動きベクトル導出を中止するか、または、動きベクトルを0として、予測動きベクトル候補（時間予測動きベクトル）を導出する。

[0032] インター予測制御部109は、複数の予測動きベクトル候補から、動き検出により導出された動きベクトルとの誤差が最も小さい予測動きベクトル候補を用いて、動きベクトルの符号化を行うと決定する。ここで、誤差は、予測動きベクトル候補と、動き検出により導出された動きベクトルとの差分値を示す。また、インター予測制御部109は、決定した予測動きベクトルに対応する予測動きベクトルインデックスをブロック毎に生成する。そして、インター予測制御部109は、予測動きベクトルインデックスと、予測動きベクトル候補と動きベクトルとの誤差を示す誤差情報とを、可変長符号化部114に送る。また、インター予測制御部109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112に転送する。

[0033] 直行変換部101は、生成された予測画像データと、入力画像列との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102は、周波数領域へ変換した予測誤差データに対し、量子化処理を行う。可変長符号化部114は、量子化処理された予測誤差データ、予測動きベクトルインデックス、予測動きベクトル候補の誤差情報、ピクチャタイプ情報、co-located参照方向フラグ、co-located単方向保存フラグに対し、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。

[0034] 図3は、本発明に係る動画像符号化方法の処理フローの概要を示すフローチャートである。co-located情報決定部113は、予測動きベクトル候補を時間予測動きベクトルモードで導出する際に、後述する方法で、co-located参照方向フラグ、およびco-located単方向保存フラグなどのco-located情報を決定する（ステップS101）。時間予測動きベクトル算出部111は、co-located情報に応じてcolPicメモリからco-locatedブロックの参照動きベクトル等を含むcolPic情報をリードし、co-locatedブロックの参照動きベクトルを用いて、時間予測動きベクトルモードにより、予測動きベクトル候補（

時間予測動きベクトル)を導出する(ステップS102)。また、時間予測動きベクトル算出部111時間予測動きベクトルに対応する、予測動きベクトルインデックスの値を割り振る。一般に、予測動きベクトルインデックスは、値の小さい場合に必要な情報量が少なくなる。一方、値が大きくなると、必要な情報量が大きくなる。従って、より精度の高い動きベクトルとなる可能性の高い動きベクトルに対応する、予測動きベクトルインデックスの値を小さくすると、符号化効率が高くなる。インター予測制御部109は、動き検出により導出された動きベクトルを用いてインター予測によりピクチャを符号化する(ステップS103)。また、インター予測制御部109は、予測動きベクトル候補から、誤差の最も小さい予測動きベクトルを用いて、動きベクトルの符号化を行う。例えば、予測動きベクトル候補と、動き検出により導出された動きベクトルとの差分値を誤差とし、最も誤差の小さい予測動きベクトル候補を、動きベクトルの符号化を行う際に用いると決定する。そして、インター予測制御部109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、決定した予測動きベクトル候補の誤差情報とを可変長符号化するために、可変長符号化部114に出力する。次に、インター予測制御部109は、インター予測に用いた動きベクトル等を含むcolPic情報を、後述する方法で、colPicメモリ112に転送し、保存する(ステップS104)。colPicメモリ112には、符号化対象ブロックの時間予測動きベクトルを算出するための、参照ピクチャの動きベクトルや参照ピクチャのインデックス値、予測方向などが格納されている。

[0035] 図4Aは、予測動きベクトル候補の一例を示す図である。動きベクトルA(MV__A)は、符号化対象ブロックの左隣に位置する隣接ブロックAの動きベクトルである。動きベクトルB(MV__B)は、符号化対象ブロックの上隣に位置する隣接ブロックBの動きベクトルである。動きベクトルC(MV__C)は、符号化対象ブロックの右上隣に位置する隣接ブロックCの動きベクトルである。また、Median(MV__A, MV__B, MV__C)は、動きベクトルA、B、Cの中間値を示している。ここで、中間値は、以下

に示す（式１）～（式３）により導出される。

[0036] [数1]

$$\text{Median}(x, y, z) = x + y + z - \text{Min}(x, \text{Min}(y, z)) - \text{Max}(x, \text{Max}(y, z)) \quad \cdots \text{ (式 1)}$$

$$\text{Min}(x, y) = \begin{cases} x & (x \leq y) \\ y & (x > y) \end{cases} \quad \cdots \text{ (式 2)}$$

$$\text{Max}(x, y) = \begin{cases} x & (x \geq y) \\ y & (x < y) \end{cases} \quad \cdots \text{ (式 3)}$$

[0037] 図４Ｂは、予測動きベクトルインデックスの割り当て方の一例を示す図である。予測動きベクトルインデックスの値は、Median (MV__A, MV__B, MV__C) に対応する値を「０」とし、動きベクトルＡに対応する値を「１」とし、MV__Bに対応する値を「２」とし、MV__Cに対応する値を「３」とし、時間予測動きベクトルに対応する値を「４」としている。予測動きベクトルインデックスの割り当て方は、この例に限らない。

[0038] 図５は、予測動きベクトルインデックスを可変長符号化する際に用いる、符号表の一例を示す図である。予測動きベクトルインデックスの値の小さい順に、符号長の短い符号を割り当てている。従って、予測精度が良い可能性の高い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の値を小さくすることにより、符号化効率を向上させることができる。

[0039] 図６は、インター予測制御部１０９における、予測動きベクトル候補の決定フローを示すフローチャートである。

[0040] インター予測制御部１０９は、予測動きベクトル候補インデックスmvp_idx＝０、最小動きベクトル誤差＝∞とする（ステップＳ２０１）。インター予測制御部１０９は、予測動きベクトル候補インデックスmvp_idxが予測動きベクトル候補数より小さいか否かを判断する（ステップＳ２０２）。この判断の結果、予測動きベクトル候補インデックスmvp_idxが予測動きベクトル候補数より小さいと判断した場合（ステップＳ２０２でＹｅｓ）に、インター予測制御部１０９は、動きベクトル誤差を動き検出により導出した動きベクトルと予測動きベクトル候補との差により算出する（ステップＳ２０３）。次

に、インター予測制御部109は、算出した動きベクトル誤差が最小動きベクトル誤差より小さいか否かを判断する（ステップS204）。この判断の結果、動きベクトル誤差が最小動きベクトル誤差より小さいと判断した場合（ステップS204でYes）に、インター予測制御部109は、最小動きベクトル誤差を算出した動きベクトル誤差とし、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インデックスmvp_idxとする（ステップS205）。そして、インター予測制御部109は、予測動きベクトル候補インデックスmvp_idxに「1」を加算し（ステップS206）、ステップS202の処理に戻る。ステップS202において、予測動きベクトル候補インデックスmvp_idxが予測動きベクトル候補数より小さくないと判断した場合（ステップS202でNo）に、インター予測制御部109は、最小動きベクトル誤差と予測動きベクトルインデックスとを可変長符号化するために、可変長符号化部114に出力する（ステップS207）。以上のように図6に示すフローにより、動き検出により導出した動きベクトルとの誤差が最も小さい予測動きベクトル候補を、動きベクトルを符号化する際に用いると決定する。そして、決定した予測動きベクトル候補の誤差情報と、決定した予測動きベクトルを示す予測動きベクトルインデックスを可変長符号化するために、可変長符号化部114に出力する。

[0041] 図7は、図2に示したcolPicメモリ112への読み書き処理を示す概念図である。図7において、co-locatedピクチャcolPicのco-locatedブロックの予測方向1の動きベクトルmvCol1および、予測方向2の動きベクトルmvCol2は、co-located単方向保存フラグに応じて、後述する方法でcolPicメモリに格納される。なお、本実施の形態では、予測方向1を前方参照とし、予測方向2を後方参照とする例を用いて説明するが、予測方向1を後方参照、予測方向2を前方参照、または、予測方向1および予測方向2がともに前方参照、または後方参照としても構わない。また、co-locatedブロックは、co-locatedピクチャcolPic内での位置が符号化対象ピクチャ内での符号化対象ブロックの位置に一致するブロックである。co-locatedピクチャcolPicが符号化対

象ピクチャよりも後方であるか前方であるかは、co-located参照方向フラグによって切替えられる。その後、符号化対象ブロックが符号化される時に、colPicメモリに格納された動きベクトル等を含むcolPic情報がco-located単方向フラグに応じて読み出され、時間予測動きベクトルが算出される。算出された時間予測動きベクトルは、符号化対象ブロックの符号化に用いられる。

[0042] colPicメモリには、予測方向1領域と予測方向2領域があり、co-located単方向保存フラグに応じて、予測方向1の動きベクトル等を含むcolPic情報および、予測方向2の動きベクトル等を含むcolPic情報が、各領域に保存される。なお、本実施の形態ではcolPicメモリに予測方向1領域および予測方向2領域が存在するようにしたが、co-located単方向保存フラグが常にオンの場合には、予測方向1領域のみを用意することで、colPicメモリのメモリ量を削減することができる。

[0043] 図8は、図3のステップS101の詳細な処理フローを示すフローチャートである。以下、図8について説明する。

[0044] co-located情報決定部113は、前方参照ブロック、または、後方参照ブロックのいずれをco-locatedブロックとするか決定する（ステップS301）。例えば、前方参照ブロックの属する前方参照ピクチャと、後方参照ブロックの属する後方参照ピクチャのうち、符号化対象ピクチャと表示順において距離が近い方をco-locatedブロックの参照方向として決定することなどが考えられる。そして、co-locatedブロックが前方参照ブロックであるか後方参照ブロックであるかを示すco-located参照方向フラグをピクチャ毎に生成し、ピクチャに付随させる。次に、co-located情報決定部113は、colPicメモリに格納する動きベクトル等のcolPic情報を、単方向のみにするか否かを決定する（ステップS302）。例えば、遅延を抑えるためにメモリバンド幅を抑える場合や、colPicメモリの容量を削減する場合などは、colPicメモリに格納する動きベクトル等のcolPic情報を単方向に制限することが考えられる。そして、colPicメモリに格納する動きベクトル等を含むcolPic情報を単方向に制限することを表すco-located単方向保存フラグを、ピクチャ毎

に生成し、ピクチャに付随させる。

[0045] 図9は、図3のステップS102の詳細な処理フローを示すフローチャートである。以下、図9について説明する。

[0046] 時間予測動きベクトル算出部111は、co-located単方向保存フラグがオンであるか否かを判断する（ステップS401）。この判断の結果、co-located単方向保存フラグがオンであれば（ステップS401でYes）、時間予測動きベクトル算出部111は、colPicメモリの予測方向1領域から、参照動きベクトル等を含むcolPic情報をリードする（ステップS402）。次に、時間予測動きベクトル算出部111は、coPicメモリからリードしたcolPic情報に含まれる参照動きベクトルがavailableであるか否かを判断する（ステップS403）。ここで、参照動きベクトルがavailableということは、時間予測動きベクトルを算出するための参照動きベクトルが存在することを表し、co-locatedブロックがイントラ符号化された場合などは、availableでないと判断される。ここで、参照動きベクトルがavailableであれば（ステップS403でYes）、時間予測動きベクトル算出部111は、参照動きベクトルを用いて時間予測動きベクトルを算出する（ステップS404）。そして、時間予測動きベクトル算出部111は、算出した時間予測動きベクトルを予測動きベクトル候補に追加する（ステップS404）。一方、参照動きベクトルがavailableでない場合（ステップS403でNo）は、時間予測動きベクトル算出部111は、時間予測動きベクトルを予測動きベクトル候補に追加しない、または、co-locatedブロックの時間予測動きベクトルを0として、予測動きベクトル候補に追加する（ステップS415）。

[0047] また、ステップS401の判断の結果、co-located単方向保存フラグがオフならば（ステップS401でNo）、時間予測動きベクトル算出部111は、colPicメモリの予測方向1領域および予測方向2領域から、予測方向1の参照動きベクトル、予測方向2の参照動きベクトル等を含むcolPic情報をリードする（ステップS406）。次に、時間予測動きベクトル算出部111は、colPic情報に含まれるco-locatedブロックが、2つ以上の動きベクトル

ルを有しているか否か、すなわち、少なくとも前方参照動きベクトル (mv_L0) と、後方参照動きベクトル (mv_L1) を有しているか否かを判断する (ステップ S407)。この判断の結果、co-locatedブロックが、2つ以上の動きベクトルを有していると判断された場合 (ステップ S407で Yes) に、時間予測動きベクトル算出部 111 は、co-locatedブロックが、後方参照ブロックであるか否かを判断する (ステップ S408)。ここで、co-locatedブロックが、後方参照ブロックであると判断された場合 (ステップ S408で Yes) に、時間予測動きベクトル算出部 111 は、co-locatedブロックの前方参照動きベクトルを用いて、時間予測動きベクトルモードにより、時間予測動きベクトルを導出する (ステップ S409)。一方、co-locatedブロックが、前方参照ブロックであると判断された場合 (ステップ S408で No) に、時間予測動きベクトル算出部 111 は、co-locatedブロックの後方参照動きベクトルを用いて、時間予測動きベクトルモードにより、時間予測動きベクトルを導出する (ステップ S410)。

[0048] また、ステップ S407 の判断の結果、co-locatedブロックが、前方参照動きベクトル、または、後方参照動きベクトルのいずれか一方のみを有していると判断された場合 (ステップ S407で No) に、時間予測動きベクトル算出部 111 は、co-locatedブロックが前方参照動きベクトルを有しているか否かを判断する (ステップ S411)。ここで、co-locatedブロックが、前方参照動きベクトルを有していると判断された場合 (ステップ S411で Yes) に、時間予測動きベクトル算出部 111 は、co-locatedブロックの前方参照動きベクトルを用いて、符号化対象ブロックの時間予測動きベクトルを導出する (ステップ S412)。一方、co-locatedブロックが、前方参照動きベクトルを有していないと判断された場合 (ステップ S411で No) に、時間予測動きベクトル算出部 111 は、co-locatedブロックが、後方参照動きベクトルを有しているか否かを判断する (ステップ S413)。ここで、co-locatedブロックが、後方参照動きベクトルを有していると判断された場合 (ステップ S413で Yes) に、時間予測動きベクトル算出部

111は、後方参照動きベクトルを用いて、符号化対象ブロックの時間予測動きベクトルを導出する（ステップS414）。一方、co-locatedブロックが、後方参照動きベクトルを有していないと判断された場合（ステップS413でNo）には、時間予測動きベクトル算出部111は、時間予測動きベクトルを予測動きベクトル候補に追加しない、または、co-locatedブロックの時間予測動きベクトルを0として、予測動きベクトル候補に追加する（ステップS415）。

[0049] 図9の処理フローでは、ステップS411において、co-locatedブロックが前方参照動きベクトルを有しているか否かについて判断し、ステップS413において、co-locatedブロックが後方参照動きベクトルを有しているか否かについて判断しているがこのフローに限らない。例えば、co-locatedブロックが後方参照動きベクトルを有しているか否かについて判断し、その後、co-locatedブロックが前方参照動きベクトルを有しているか否かについて判断してもよい。

[0050] 次に、時間予測動きベクトルモードにより、時間予測動きベクトルを導出する方法について、詳細に説明する。

[0051] 図10Aは、co-locatedブロックが後方参照ブロックであり、前方参照動きベクトルと、後方参照動きベクトルとを有する場合に、前方参照動きベクトルを用いて、時間予測動きベクトルモードにより、予測動きベクトル候補（時間予測動きベクトル）を導出する方法を示している。前方参照動きベクトルを用いて、以下の計算式により、予測動きベクトル候補(TemporalMV)を導出する。

[0052]
$$\text{TemporalMV} = m \cdot v_{L0} \times (B2 - B0) / (B4 - B0) \cdots (\text{式4})$$

[0053] ここで、 $(B2 - B0)$ は、ピクチャB2とピクチャB0の表示時間における時間差情報、 $(B4 - B0)$ は、ピクチャB4とピクチャB0の表示時間における時間差情報を示す。

[0054] 図10Bは、後方参照動きベクトルを用いて、時間予測動きベクトルモードにより、予測動きベクトル候補（時間予測動きベクトル）を導出する方法

を示している。後方参照動きベクトルを用いて、以下の計算式により、予測動きベクトル候補を導出する。

[0055] $\text{TemporalMV} = m \vee L1 \times (B2 - B0) / (B4 - B8) \dots (\text{式}5)$

[0056] 図11Aは、co-locatedブロックが前方参照ブロックであり、前方参照動きベクトルと、後方参照動きベクトルとを有する場合に、後方参照動きベクトルを用いて、時間予測動きベクトルモードにより、予測動きベクトル候補（時間予測動きベクトル）を導出する方法を示している。後方参照動きベクトルを用いて、以下の計算式により、予測動きベクトル候補を導出する。

[0057] $\text{TemporalMV} = m \vee L1 \times (B6 - B8) / (B4 - B8) \dots (\text{式}6)$

[0058] 図11Bは、前方参照動きベクトルを用いて、時間予測動きベクトルモードにより、予測動きベクトル候補（時間予測動きベクトル）を導出する方法を示している。後方参照動きベクトルを用いて、以下の計算式により、予測動きベクトル候補を導出する。

[0059] $\text{TemporalMV} = m \vee L0 \times (B6 - B8) / (B4 - B0) \dots (\text{式}7)$

[0060] 図12は、図3のステップS104の詳細な処理フローを示すフローチャートである。以下、図12について説明する。

[0061] インター予測制御部109は、co-located単方向保存フラグがオンであるか否かを判断する（ステップS501）。この判断の結果、co-located単方向保存フラグがオンであれば（ステップS501でYes）、インター予測制御部109は、符号化対象ブロックのインター予測に用いた動きベクトルが、予測方向1の動きベクトルを含むか否かを判断する（ステップS502）。つまり、符号化対象ブロックを予測方向1または2方向予測でインター符号化したか否かを判断する。ここで、インター予測に用いた動きベクトルが予測方向1の動きベクトルを含むならば（ステップS502でYes）、インター予測制御部109は、予測方向1の動きベクトル等を含む情報をcolPic情報として、colPicメモリの予測方向1領域に転送して保存する（ステップS503）。一方、インター予測に用いた動きベクトルが予測方向1の動きベクトルを含まない偽ならば（ステップS502でNo）、インター予測

制御部109は、符号化対象ブロックのインター予測に用いた動きベクトルが、予測方向2の動きベクトルを含むか否かを判断する（ステップS504）。つまり、符号化対象ブロックを予測方向2でインター符号化したか否かを判断する。この判断の結果、インター予測に用いた動きベクトルが、予測方向2の動きベクトルを含むならば（ステップS504でYes）、インター予測制御部109は、予測方向2の動きベクトル等を含む情報をcolPic情報として、colPicメモリの予測方向1領域に転送して保存する（ステップS505）。一方、インター予測に用いた動きベクトルが、予測方向2の動きベクトルを含まないならば（ステップS504でNo）、インター予測制御部109は、colPic情報をcolPicメモリに転送しない（ステップS506）。

[0062] また、ステップS501の判断の結果、co-located単方向保存フラグがオフならば（ステップS501でNo）、インター予測制御部109は、予測方向1と予測方向2の動きベクトル等を含む情報をcolPic情報として、colPicメモリの予測方向1領域および予測方向2領域に転送し保存する（ステップS507）。つまり、co-located単方向保存フラグがオンの場合は、符号化対象ブロックの予測方向1もしくは予測方向2の動きベクトル等を含む情報を、colPicメモリの予測方向1領域に保持し、co-located単方向保存フラグがオフの場合は、予測方向1および予測方向2の動きベクトル等を含む情報を、colPicメモリの予測方向1領域および予測方向2領域に保持させる。

[0063] なお、本実施の形態では、図12のステップS506において、colPic情報をcolPicメモリに転送しないとしたが、符号化対象ブロックの各予測方向の動きベクトルがavailableでないという情報を含むcolPic情報を転送するようにしても構わない。

[0064] このように、本発明は、時間予測動きベクトルモード時のメモリに保持する動きベクトル情報を、適切に制御する新たな判断基準を用いることにより、時間予測動きベクトルモードにおける必要メモリおよびバンド幅を削減することが可能になる。

[0065] より具体的には、co-located単方向保存フラグがオンの場合は、符号化対象ブロックの予測方向1もしくは予測方向2の動きベクトル等を含む情報を、colPicメモリの予測方向1領域に保持し、時間予測動きベクトルを求める際には、colPicメモリの予測方向1領域からcolPic情報をリードするように制御する。また、co-located単方向保存フラグがオフの場合は、予測方向1および予測方向2の動きベクトル等を含む情報を、colPicメモリの予測方向1領域および予測方向2領域に保持し、時間予測動きベクトルを求める際には、co-located参照方向フラグに応じて、符号化対象ブロックに最適な参照動きベクトルを選択することができるため、圧縮効率を向上させることが可能になる。特に、co-locatedブロックが前方参照ブロックである場合に、後方参照動きベクトルを用いることにより、予測誤差を小さくすることができる。後方参照動きベクトルは、co-locatedブロックを含むピクチャから、符号化対象ブロックを含むピクチャ方向の動きベクトルであり、最適な動きベクトルに近くなる確率が高くなるため、予測誤差が小さくなる。一方、前方参照動きベクトルは、co-locatedブロックを含むピクチャから、符号化対象ブロックを含むピクチャが位置する方向とは逆方向の動きベクトルであり、最適な動きベクトルに近くなる確率が低くなるため、予測誤差が大きくなる。また、co-locatedブロックが後方参照ブロックである場合も同様に、前方参照動きベクトルを用いることにより、最適な動きベクトルに近くなる確率が高くなるため、予測誤差を小さくすることができる。

[0066] なお、本実施の形態では、co-locatedブロックが2つ以上の動きベクトルを有している際に、co-locatedブロックが後方参照ブロックか、前方参照ブロックかで、符号化対象ブロックの時間予測動きベクトル算出に用いるco-locatedブロックの動きベクトルを切替えるようにしたが、co-locatedブロックを含むピクチャに時間的に近い参照ピクチャを参照する動きベクトル（時間的な距離が短い動きベクトル）を用いて、時間予測動きベクトルを算出するようにしても構わない。ここで、時間的な距離は、表示時間順で、co-locatedブロックを含むピクチャと、co-locatedブロックが参照する参照ピクチャと

の間のピクチャ数に応じて決定するなどが考えられる。

[0067] また、本実施の形態では、co-locatedブロックが2つ以上の動きベクトルを有している際に、co-locatedブロックが後方参照ブロックか、前方参照ブロックかで、符号化対象ブロックの時間予測動きベクトル算出に用いるco-locatedブロックの動きベクトルを切替えるようにしたが、co-locatedブロックの2つの動きベクトルのうち、大きさが小さい動きベクトルを用いて時間予測動きベクトルを算出するようにしても構わない。ここで、動きベクトルの大きさとはい、動きベクトルの絶対値などを意味する。

[0068] (実施の形態2)

図13は、本発明に係る動画復号化方法を用いた動画復号化装置の一実施の形態の構成を示すブロック図である。

[0069] 本実施の形態では、復号化対象ピクチャより、表示時間順で、前方に位置するピクチャに含まれるブロックを、前方参照ブロックと呼ぶ。また、復号化対象ピクチャより、表示時間順で、後方に位置するピクチャに含まれるブロックを、後方参照ブロックと呼ぶ。

[0070] 動画復号化装置200は、図13に示すように、可変長復号化部201、逆量子化部202、逆直交変換部203、ブロックメモリ204、フレームメモリ205、イントラ予測部206、インター予測部207、インター予測制御部208、時間予測動きベクトル算出部209、およびcolPicメモリ210を備えている。

[0071] 可変長復号化部201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、予測動きベクトルインデックス、co-located参照方向フラグ、co-located単方向保存フラグ、可変長復号化処理を行ったビットストリームを生成する。逆量子化部202は、可変長復号化処理を行ったビットストリームに対し、逆量子化処理を行う。逆直交変換部203は、逆量子化処理を行ったビットストリームを、周波数領域から、画像領域への変換し、予測誤差画像データとする。ブロックメモリ204は、予測誤差画像データと、予測画像データが加算されて生成された画像列を、ブ

ロック単位で保存する。フレームメモリ205は、画像列を、フレーム単位で保存する。イントラ予測部206は、ブロックメモリ204に保存されているブロック単位の画像列を用いて、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誤差画像データを生成する。インター予測部207は、フレームメモリ205に保存されているフレーム単位の画像列を用いて、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誤差画像データを生成する。

[0072] 時間予測動きベクトル算出部209は、colPicメモリ210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、時間予測動きベクトルモードの予測動きベクトル候補（時間予測動きベクトル）を導出する。また、時間予測動きベクトル算出部209は、時間予測動きベクトルに対応する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、時間予測動きベクトル算出部209は、時間予測動きベクトルと、予測動きベクトルインデックスを、インター予測制御部208に送る。co-locatedブロックが動きベクトルを有していない場合には、時間予測動きベクトル算出部209は、時間予測動きベクトルモードによる動きベクトル導出を中止するか、または、動きベクトルを0として、予測動きベクトル候補（時間予測動きベクトル）を導出してもよい。

[0073] インター予測制御部208は、複数の予測動きベクトル候補から、予測動きベクトルインデックスに基づいて、インター予測の際に用いる動きベクトルを決定する。また、インター予測制御部208は、決定した予測動きベクトル候補のベクトルの値に、予測動きベクトル候補の誤差情報を加算することにより、インター予測の際に用いる動きベクトルとする。また、インター予測制御部208は、復号化対象ブロックの動きベクトル等を含むcolPic情報をcolPicメモリに転送する。

[0074] 最後に、復号化した予測画像データと、予測誤差画像データとを加算することにより、復号画像列を生成する。

[0075] 図14は、本発明に係る動画像復号化方法の処理フローの概要を示すフロ

ーチャートである。

[0076] 可変長復号化部201は、ピクチャ単位で、co-located参照方向フラグおよびco-located単方向保存フラグを復号化する（ステップS601）。次に、時間予測動きベクトル算出部209は、co-located参照方向フラグに基づいて、前方参照ブロックをco-locatedブロックとするか、後方参照ブロックをco-locatedブロックとするか決定する。そして、時間予測動きベクトル算出部209は、図9と同様の方法で、co-located情報に応じてcolPicメモリからco-locatedブロックの参照動きベクトル等を含むcolPic情報をリードし、co-locatedブロックの参照動きベクトルを用いて、時間予測動きベクトルモードにより、予測動きベクトル候補（時間予測動きベクトル）を導出する（ステップS602）。次に、インター予測制御部208は、複数の予測動きベクトル候補から、可変長復号化部201によって復号された予測動きベクトルインデックスに基づいて、インター予測の際に用いる予測動きベクトルを決定する（ステップS603）。また、インター予測制御部208は、決定した予測動きベクトルに、誤差情報を加算し、動きベクトルを導出する。そして、インター予測制御部208は、導出した動きベクトルを用いて、インター予測により復号化を行う。次に、インター予測制御部208は、図12と同様な方法で、インター予測に用いた動きベクトル等を含むcolPic情報を、colPicメモリ210に転送し、保存する（ステップS604）。colPicメモリ210には、復号化対象ブロックの時間予測動きベクトルを算出するための、参照ピクチャの動きベクトルや参照ピクチャのインデックス値、予測方向などが格納されている。

[0077] なお、参照ブロックが2つ以上の参照動きベクトルを有している場合に、時間予測動きベクトル算出のための参照動きベクトルの選択方法はco-located参照方向フラグに基づく場合に限られない。例えば、参照動きベクトルの時間的な距離を算出し、時間的な距離が短い参照動きベクトルを用いてもよい。ここで、時間的な距離は、表示時間において、参照ブロックを含む参照ピクチャと、参照ピクチャが参照するピクチャとの間のピクチャ数に基づいて

算出される。

[0078] また、例えば、参照動きベクトルの大きさを算出し、大きさが小さい参照動きベクトルを用いて導出した動きベクトルを時間予測動きベクトルとしてもよい。

[0079] このように、本発明は、時間予測動きベクトルモード時のメモリに保持する動きベクトル情報を、適切に制御する新たな判断基準を用いることにより、時間予測動きベクトルモードにおける必要メモリおよびバンド幅を削減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。

[0080] より具体的には、復号したco-located単方向保存フラグがオンの場合は、復号化対象ブロックの予測方向1もしくは予測方向2の動きベクトル等を含む情報を、colPicメモリの予測方向1領域に保持し、時間予測動きベクトルを求める際には、colPicメモリの予測方向1領域からcolPic情報をリードするように制御する。また、co-located単方向保存フラグがオフの場合は、予測方向1および予測方向2の動きベクトル等を含む情報を、colPicメモリの予測方向1領域および予測方向2領域に保持し、時間予測動きベクトルを求める際には、co-located参照方向フラグに応じて、復号化対象ブロックに最適な参照動きベクトルを選択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。

[0081] (実施の形態3)

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。

[0082] 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。

[0083] 図15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。

[0084] 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。

[0085] しかし、コンテンツ供給システムex100は図15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ex106からex110を介さずに、各機器が電話網ex104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。

[0086] カメラex113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ex116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ex114は、GSM(登録商標:Global System for Mobile Communications)方式、CDMA(Code Division Multiple Access)方式、W-CDMA(Wideband-Code Division Multiple Access)方式、若しくはLTE(Long Term Evolution)方式、HSPA(High Speed Packet Access)の携帯電話機、またはPHS(Personal Handyphone System)等であり、いずれでも構わない。

[0087] コンテンツ供給システムex100では、カメラex113等が基地局ex109、電話網ex104を通じてストリーミングサーバex103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ex11

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、PDAex 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、本発明の画像復号装置として機能する）。

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] 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。

[0092] なお、コンテンツ供給システムex 1 0 0の例に限らず、図 1 6 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（STB）ex 2 1 7等の装置が復号化して再生する（即ち、本発明の画像復号装置として機能する）。

[0093] 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。

[0094] 図17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等を通じ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。

[0095] 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。

[0096] 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ーフロー、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。

[0097] 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。

[0098] 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。

[0099] 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 1 8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 4 0 5、ex 4 0 6、ex 4 0 7を備える。光ヘッドex 4 0 1は、光ディスクである記録メディアex 2 1 5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ex 2 1 5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ex 4 0 2は、光ヘッドex 4 0 1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ex 4 0 3は、光ヘッドex 4 0 1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ex 2 1 5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ex 4 0 4は、記録メディアex 2 1 5に記録するための情報および記録メディアex 2 1 5から再生した情報を一時的に保持する。ディスクモータex 4 0 5は記録メディアex 2 1 5を回転させる。サーボ制御部ex 4 0 6は、ディスクモータex 4 0 5の回転駆動を制御しながら光ヘッドex 4 0 1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ex 4 0 7は、情報再生／記録部ex 4 0 0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ex 4 0 7が、バッファex 4 0 4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ex 4 0 2、再生復調部ex 4 0 3、サーボ制御部ex 4 0 6を協調動作

させながら、光ヘッドex 4 0 1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ex 4 0 7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。

[0100] 以上では、光ヘッドex 4 0 1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。

[0101] 図 1 9 に光ディスクである記録メディアex 2 1 5の模式図を示す。記録メディアex 2 1 5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ex 2 3 0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ex 2 3 1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。

[0102] 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。

[0103] 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 1 7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。

[0104] 図 2 0 Aは、上記実施の形態で説明した動画復号化方法および動画復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。

[0105] さらに、携帯電話ex 1 1 4の構成例について、図 2 0 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。

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] 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。

[0109] 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。

[0110] 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。

[0111] 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加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 から音声が出力される。

[0112] 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。

[0113] 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。

[0114] 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。

[0115] (実施の形態4)

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。

[0116] 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。

[0117] 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。

[0118] 図21は、多重化データの構成を示す図である。図21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。

[0119] 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0x1B1F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。

[0120] 図22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。

[0121] 図23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23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23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。

[0122] 図24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。TP__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24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。

[0123] 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。

[0124] 図 2 5 は P M T のデータ構造を詳しく説明する図である。P M T の先頭には、その P M T に含まれるデータの長さなどを記した P M T 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 P I D、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。

[0125] 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。

[0126] 多重化データ情報ファイルは、図 2 6 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。

[0127] 多重化データ情報は図 2 6 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。

[0128] ストリーム属性情報は図 2 7 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。

[0129] 本実施の形態においては、上記多重化データのうち、PMT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。

[0130] 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28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。

[0131] 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。

[0132] (実施の形態5)

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LSIで実現される。一例として、図29に1チップ化されたLSIex500の構成を示す。LSIex500は、以下に説明する要素ex501、ex502、ex503、ex504、ex505、ex506、ex507、ex508、ex509を備え、各要素はバスex510を介して接続している。電源回路部ex505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。

[0133] 例えば符号化処理を行う場合には、LSIex500は、CPUex502、メモリコントローラex503、ストリームコントローラex504、駆動周波数制御部ex512等を有する制御部ex501の制御に基づいて、AVI/Oex509によりマイクex117やカメラex113等からAV信号を入力する。入力されたAV信号は、一旦SDRAM等の外部のメモリex511に蓄積される。制御部ex501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ex507に送られ、信号処理部ex507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 5 0 7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/Oex 5 0 6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 1 0 7に向けて送信されたり、または記録メディアex 2 1 5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 5 0 8にデータを蓄積するとよい。

[0134] なお、上記では、メモリex 5 1 1がLSIex 5 0 0の外部の構成として説明したが、LSIex 5 0 0の内部に含まれる構成であってもよい。バッファex 5 0 8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、LSIex 5 0 0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。

[0135] また、上記では、制御部ex 5 0 1が、CPUex 5 0 2、メモリコントローラex 5 0 3、ストリームコントローラex 5 0 4、駆動周波数制御部ex 5 1 2等を有するとしているが、制御部ex 5 0 1の構成は、この構成に限らない。例えば、信号処理部ex 5 0 7がさらにCPUを備える構成であってもよい。信号処理部ex 5 0 7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、CPUex 5 0 2が信号処理部ex 5 0 7、または信号処理部ex 5 0 7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 5 0 1は、信号処理部ex 5 0 7、またはその一部を有するCPUex 5 0 2を備える構成となる。

[0136] 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。

[0137] 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。

[0138] 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。

[0139] (実施の形態6)

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、LSIex500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CPUex502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。

[0140] この課題を解決するために、テレビex300、LSIex500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30は、本実施の形態における構成ex800を示している。駆動周波数切替え部ex803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ex801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ex802に対し、映像データを復号するよう指示する。

[0141] より具体的には、駆動周波数切替え部ex803は、図29のCPUex502と駆動周波数制御部ex512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ex801、および、従来の規格に準拠する復号処理部ex802は、図29の信号処理部ex507に該当す

る。CPUex502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、CPUex502からの信号に基づいて、駆動周波数制御部ex512は、駆動周波数を設定する。また、CPUex502からの信号に基づいて、信号処理部ex507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4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4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32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。

- [0142] 図31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ex51

2に送る。そして、駆動周波数制御部ex 5 1 2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。

[0143] さらに、駆動周波数の切替えに連動して、L S I ex 5 0 0またはL S I ex 5 0 0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、L S I ex 5 0 0またはL S I ex 5 0 0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。

[0144] 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小さい場合に、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、MPEG 4 - 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。

[0145] 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、L S I ex 5 0 0またはL S I ex 5 0 0を含む装置に与える電圧を高く設定し、従来のMPEG - 2、MPEG 4 - 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、L S I ex 5 0 0またはL S I ex 5 0 0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、CPU ex 5 0 2の駆動を停止させることなく、従来のMPEG - 2、MPEG 4 - 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、CPU ex 5 0 2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。

[0146] 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LSIex500またはLSIex500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。

[0147] （実施の形態7）

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、LSIex500の信号処理部ex507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ex507を個別に用いると、LSIex500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。

[0148] 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33Aのex900に示す。例えば、上記各実施の形態で示した動画復号方法と、MPEG4-AVC規格に準拠する動画復号方法とは、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ex902を共有し、MPEG4-AVC規格に対応しない、本発明特有の他の処理内容については、専用の復号処理部ex901を用いるという構成が考えられる。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。

[0149] また、処理を一部共有化する他の例を図33Bのex1000に示す。この例では、本発明に特有の処理内容に対応した専用の復号処理部ex1001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ex1002と、本発明の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、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。

[0150] このように、本発明の動画像復号方法と、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

[0151] 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、圧縮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

- [0152] 100 動画像符号化装置
 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 ブロックメモリ

- 1 0 6 フレームメモリ
- 1 0 7 イントラ予測部
- 1 0 8 インター予測部
- 1 0 9 インター予測制御部
- 1 1 0 ピクチャタイプ決定部
- 1 1 1 時間予測動きベクトル算出部
- 1 1 2 colPicメモリ
- 1 1 3 co-located情報決定部
- 1 1 4 可変長符号化部
- 2 0 0 動画復号化装置
- 2 0 1 可変長復号化部
- 2 0 2 逆量子化部
- 2 0 3 逆直交変換部
- 2 0 4 ブロックメモリ
- 2 0 5 フレームメモリ
- 2 0 6 イントラ予測部
- 2 0 7 インター予測部
- 2 0 8 インター予測制御部
- 2 0 9 時間予測動きベクトル算出部
- 2 1 0 colPicメモリ

請求の範囲

[請求項1]

符号化対象ブロックを含む符号化対象ピクチャとは異なる参照ピクチャに含まれる参照ブロックの参照動きベクトルを用いて前記符号化対象ブロックを符号化する動画像符号化方法であって、

前記参照ブロックは、ピクチャ内における位置が、符号化対象ピクチャ内の符号化対象ブロックの位置と同一であり、

前記動画像符号化方法は、

前記参照ブロックの第1の予測方向の前記参照動きベクトルと第2の予測方向の前記参照動きベクトルのうち、前記第1の予測方向の前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報をメモリから読み込むか否かを示す所定のフラグの値を決定する読み込み方法決定ステップと、

前記フラグの値に従って、前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記メモリから読み込む読み込みステップと、

読み込んだ前記参照ブロック情報を用いて前記符号化対象ブロックの動きベクトルの符号化を行う動きベクトル符号化ステップと、

前記フラグの値に従って、前記符号化対象ブロックの前記動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記メモリに書き込む書き込みステップと、

前記フラグをビットストリームに付加する付加ステップと
を含む動画像符号化方法。

[請求項2]

前記メモリは、前記第1の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第1の格納領域と、前記第2の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第2の格納領域を有し、

前記読み込みステップでは、前記フラグがオンの場合は、前記第1の格納領域から前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を読み込み、前記フラグがオフの場合は、前記第1の格納領域および前記第2の格納領域から前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック

情報を読み込む

請求項 1 記載の動画像符号化方法。

[請求項3] 前記メモリは、前記第 1 の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第 1 の格納領域と、前記第 2 の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第 2 の格納領域を有し、

前記書き込みステップでは、前記フラグがオンの場合は、前記符号化対象ブロックが前記第 1 の予測方向の前記参照動きベクトルを少なくとも 1 つ有している場合には、前記第 1 の予測方向の前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記第 1 の格納領域に書き込み、前記符号化対象ブロックが前記第 2 の予測方向の前記参照動きベクトルのみを有している場合には、前記第 2 の予測方向の前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記第 1 の格納領域に書き込む

請求項 1 記載の動画像符号化方法。

[請求項4] 前記メモリは、前記第 1 の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第 1 の格納領域と、前記第 2 の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第 2 の格納領域を有し、

前記書き込みステップでは、前記フラグがオフの場合は、前記符号化対象ブロックが前記第 1 の予測方向の前記参照動きベクトルを有している場合には、前記第 1 の予測方向の前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記第 1 の格納領域に書き込み、さらに、前記符号化対象ブロックが前記第 2 の予測方向の前記参照動きベクトルを有している場合には、前記第 2 の予測方向の前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記第 2 の格納領域に書き込む

請求項 1 記載の動画像符号化方法。

[請求項5] 前記動きベクトル符号化ステップは、

前記参照ブロックが 2 つ以上の参照動きベクトルを有している場合には、

前記参照ピクチャが、前記符号化対象ピクチャより、前方であるか後方であるかに基づいて、前記参照動きベクトルのうち、いずれの参照動きベクトルを用いるかを選択する選択ステップと、

選択した前記参照動きベクトルを用いて、前記符号化対象ブロックの前記動きベクトルを符号化するステップと

を含む請求項 1 記載の動画像符号化方法。

[請求項6]

前記選択ステップでは、

前記参照ブロックが、前方および後方の前記参照動きベクトルを有する場合であって、

前記符号化対象ブロックが前記参照ブロックよりも前方に位置する場合は、

前記参照動きベクトルのうち前方を参照する前記参照動きベクトルを選択し、

前記符号化対象ブロックが前記参照ブロックよりも後方に位置する場合は、

前記参照動きベクトルのうち後方を参照する前記参照動きベクトルを選択する

請求項 5 記載の動画像符号化方法。

[請求項7]

前記選択ステップでは、

前記参照ブロックが前方または後方どちらか一方の前記参照動きベクトルを持つ場合は、

前記参照ブロックと前記符号化対象ブロックとの位置関係に関わらず、

前記参照ブロックが有する、前記前方または後方どちらか一方の前記参照動きベクトルを選択する

請求項 5 または請求項 6 に記載の動画像符号化方法。

[請求項8]

復号化対象ブロックを含む復号化対象ピクチャとは異なる参照ピクチャに含まれる参照ブロックの参照動きベクトルを用いて前記復号化

対象ブロックを復号化する動画像復号化方法であって、

前記参照ブロックは、ピクチャ内における位置が、復号化対象ピクチャ内の復号化対象ブロックの位置と同一であり、

前記動画像復号化方法は、

前記参照ブロックの第1の予測方向の前記参照動きベクトルと第2の予測方向の前記参照動きベクトルのうち、前記第1の予測方向の前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報をメモリから読み込むかどうかを示す所定のフラグの値を復号する読み込み方法復号ステップと、

前記フラグの値に従って、前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記メモリから読み込む読み込みステップと、

前記読み込んだ前記参照ブロック情報を用いて前記復号化対象ブロックの動きベクトルの復号化を行う動きベクトル復号化ステップと、

前記フラグの値に従って、前記復号化対象ブロックの前記動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記メモリに書き込む書き込みステップと

を含む動画像復号化方法。

[請求項9] 前記メモリは、前記第1の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第1の格納領域と、前記第2の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第2の格納領域を有し、

前記読み込みステップでは、前記フラグがオンの場合は、前記第1の格納領域から前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を読み込み、前記フラグがオフの場合は、前記第1の格納領域および前記第2の格納領域から前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を読み込む

請求項8記載の動画像復号化方法。

[請求項10] 前記メモリは、前記第1の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第1の格納領域と、前記第2の予測方向の前記参照ブロック情報

を格納する第2の格納領域を有し、

前記書き込みステップでは、前記フラグがオンの場合は、前記復号化対象ブロックが前記第1の予測方向の前記参照動きベクトルを少なくとも1つ有している場合には、前記第1の予測方向の前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記第1の格納領域に書き込み、前記復号化対象ブロックが前記第2の予測方向の前記参照動きベクトルのみを有している場合には、前記第2の予測方向の前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記第1の格納領域に書き込む

請求項9記載の動画像復号化方法。

[請求項11] 前記メモリは、前記第1の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第1の格納領域と、前記第2の予測方向の前記参照ブロック情報を格納する第2の格納領域を有し、

前記書き込みステップでは、前記フラグがオフの場合は、前記復号化対象ブロックが前記第1の予測方向の前記参照動きベクトルを有している場合には、前記第1の予測方向の前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記第1の格納領域に書き込み、さらに、前記復号化対象ブロックが前記第2の予測方向の前記参照動きベクトルを有している場合には、前記第2の予測方向の前記参照動きベクトルを含む前記参照ブロック情報を前記第2の格納領域に書き込む

請求項9記載の動画像復号化方法。

[請求項12] 前記動きベクトル復号化ステップは、

前記参照ブロックが2つ以上の参照動きベクトルを有している場合には、

前記参照ピクチャが、前記復号化対象ピクチャより、前方であるか後方であるかに基づいて、前記参照動きベクトルのうち、いずれの参照動きベクトルを用いるかを選択する選択ステップと、

選択した前記参照動きベクトルを用いて、前記復号化対象ブロック

の前記動きベクトルを復号化するステップと
を含む請求項 9 記載の動画復号化方法。

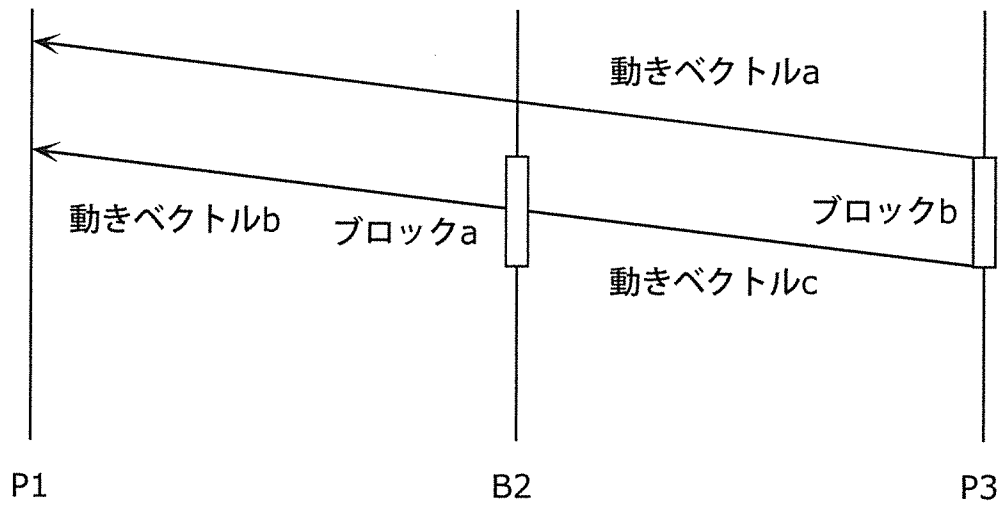
[請求項13]

前記選択ステップでは、
前記参照ブロックが、前方および後方の前記参照動きベクトルを有する場合であって、
前記復号化対象ブロックが前記参照ブロックよりも前方に位置する場合は、
前記参照動きベクトルのうち前方を参照する前記参照動きベクトルを選択し、
前記復号化対象ブロックが前記参照ブロックよりも後方に位置する場合は、
前記参照動きベクトルのうち後方を参照する前記参照動きベクトルを選択する
請求項 1 2 記載の動画復号化方法。

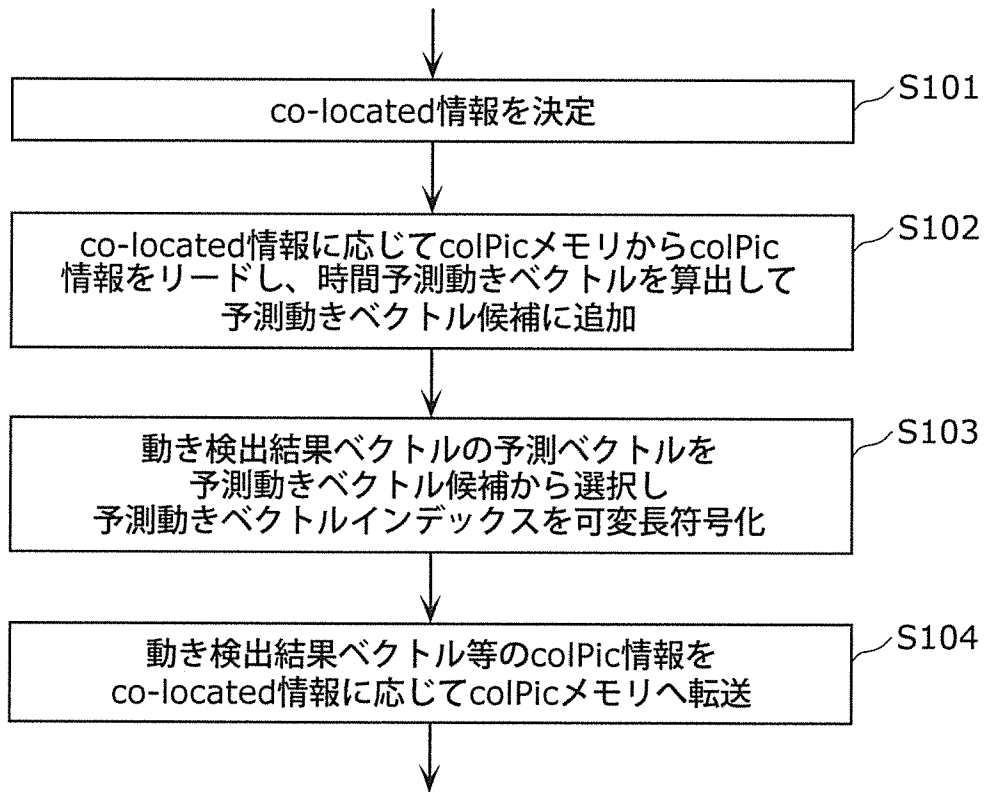
[請求項14]

前記選択ステップでは、
前記参照ブロックが前方または後方どちらか一方の前記参照動きベクトルを持つ場合は、
前記参照ブロックと前記復号化対象ブロックとの位置関係に関わらず、
前記参照ブロックが有する、前記前方または後方どちらか一方の前記参照動きベクトルを選択する
請求項 1 2 または請求項 1 3 に記載の動画復号化方法。

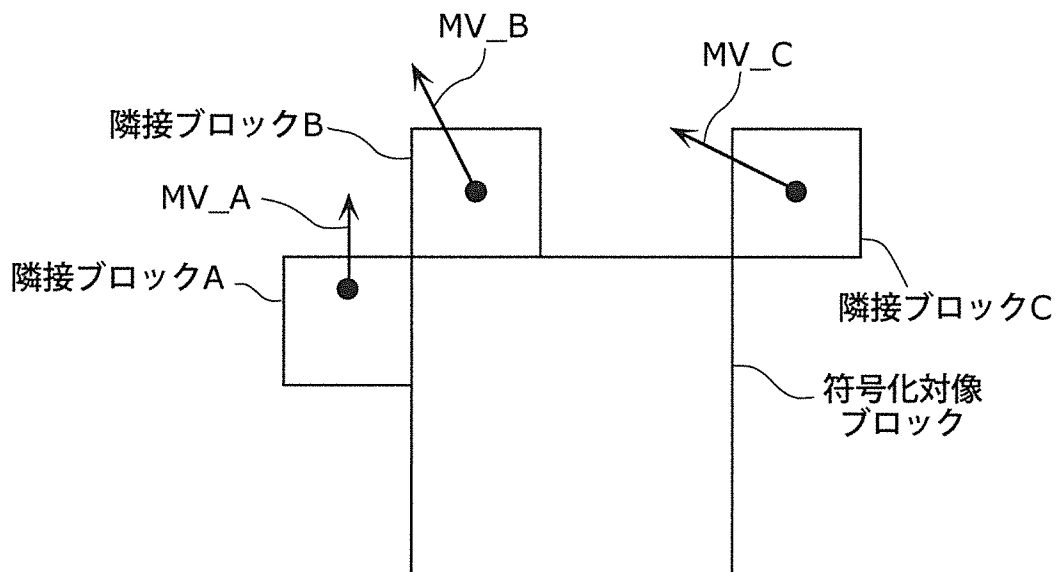
[図1]



[図3]



[図4A]



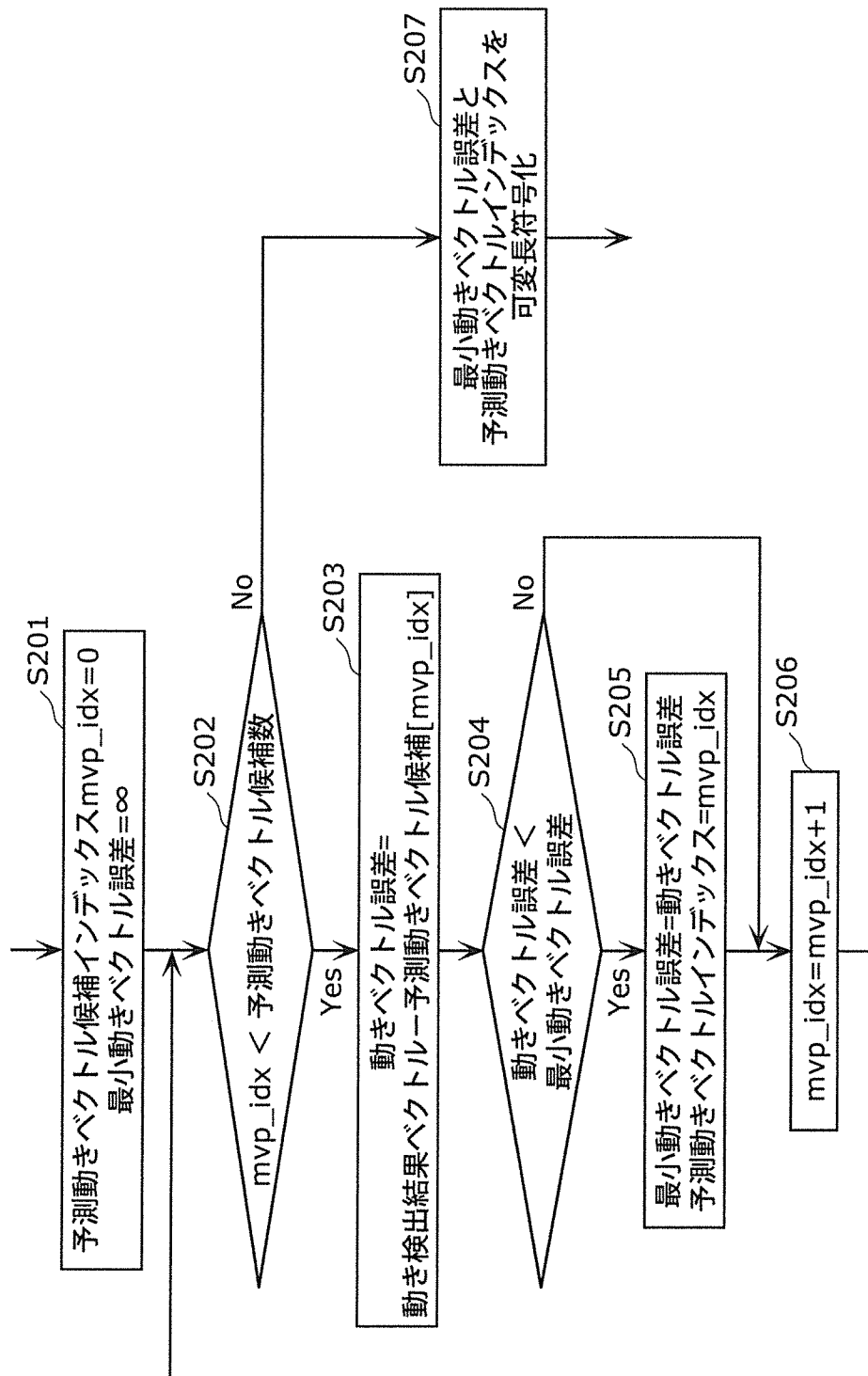
[図4B]

予測動きベクトルインデックス	予測動きベクトル候補
0	Median(MV_A, MV_B, MV_C)
1	MV_A
2	MV_B
3	MV_C
4	時間予測動きベクトル

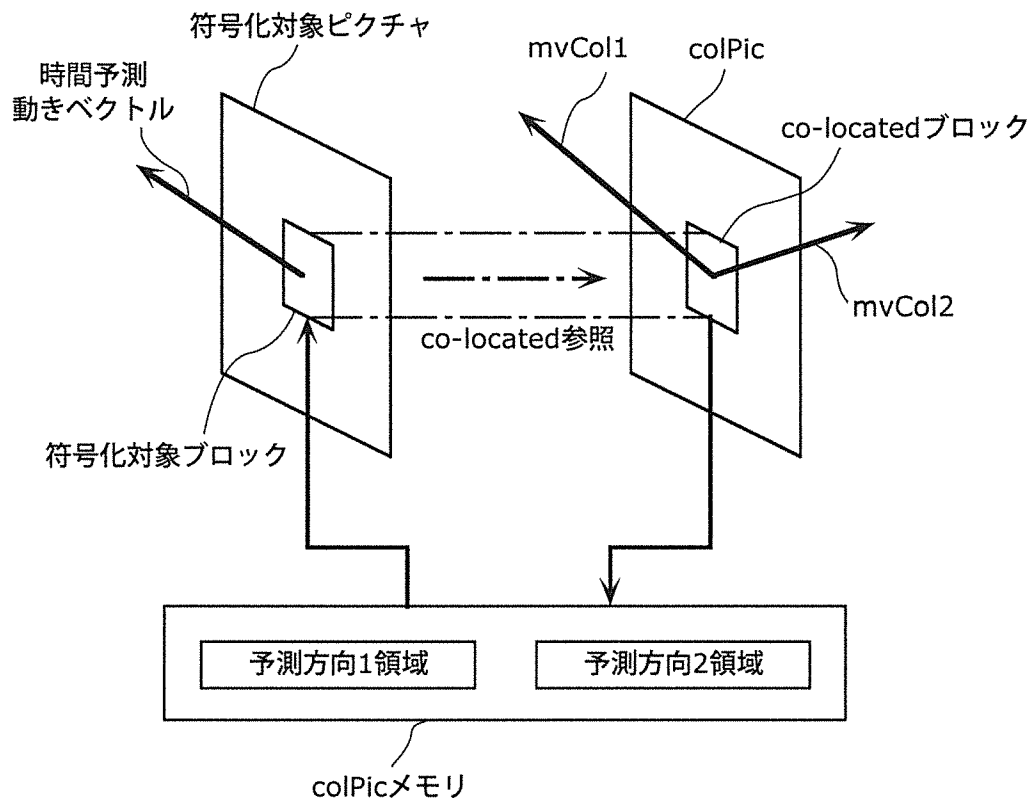
[図5]

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

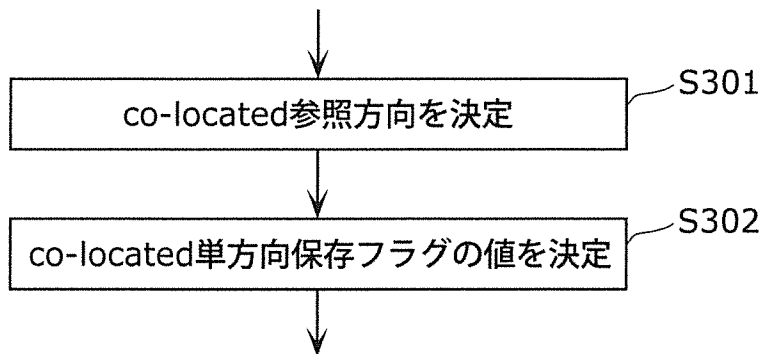
[図6]



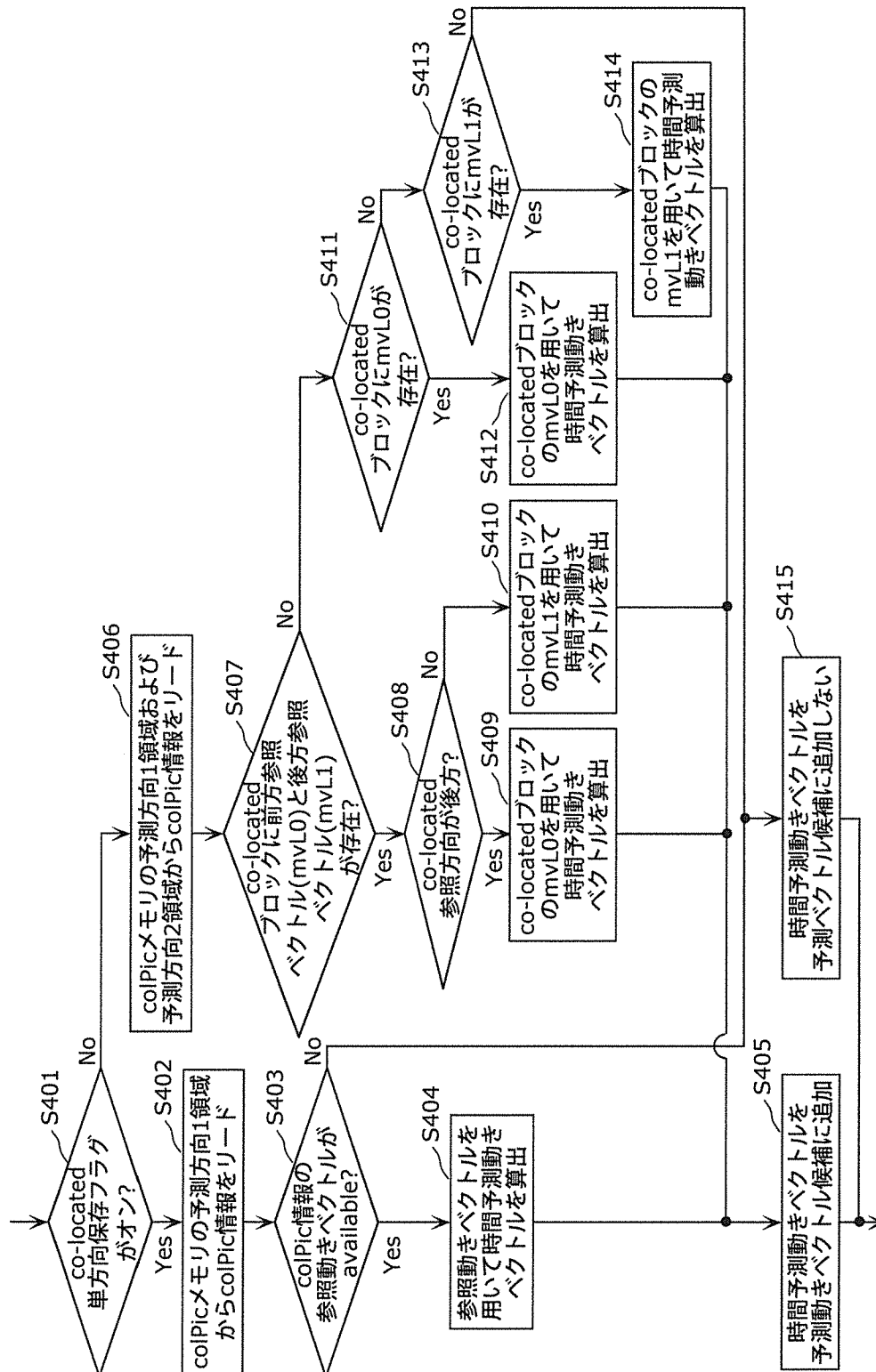
[図7]



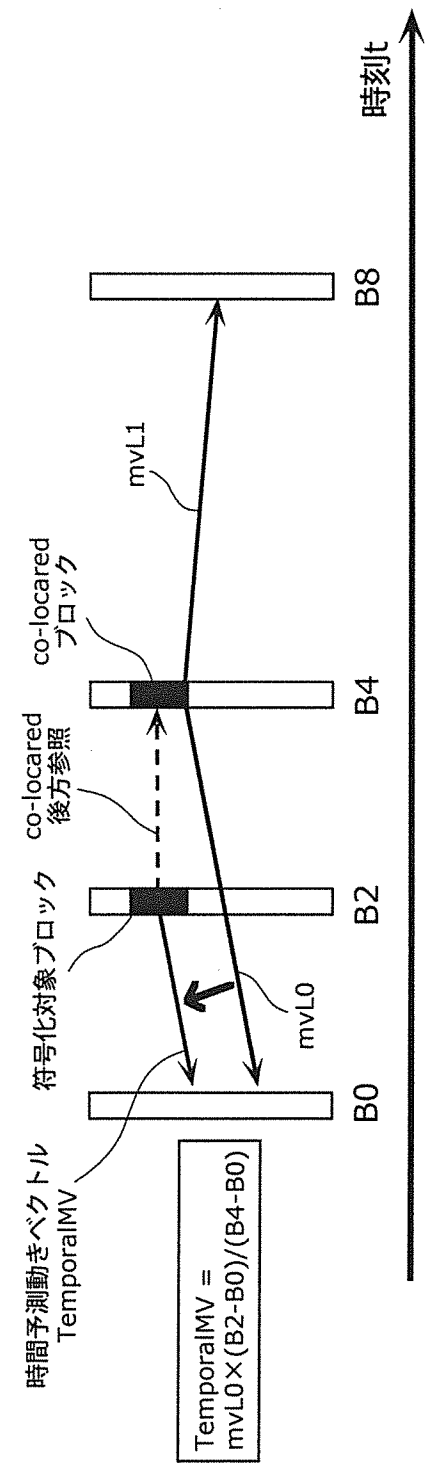
[図8]



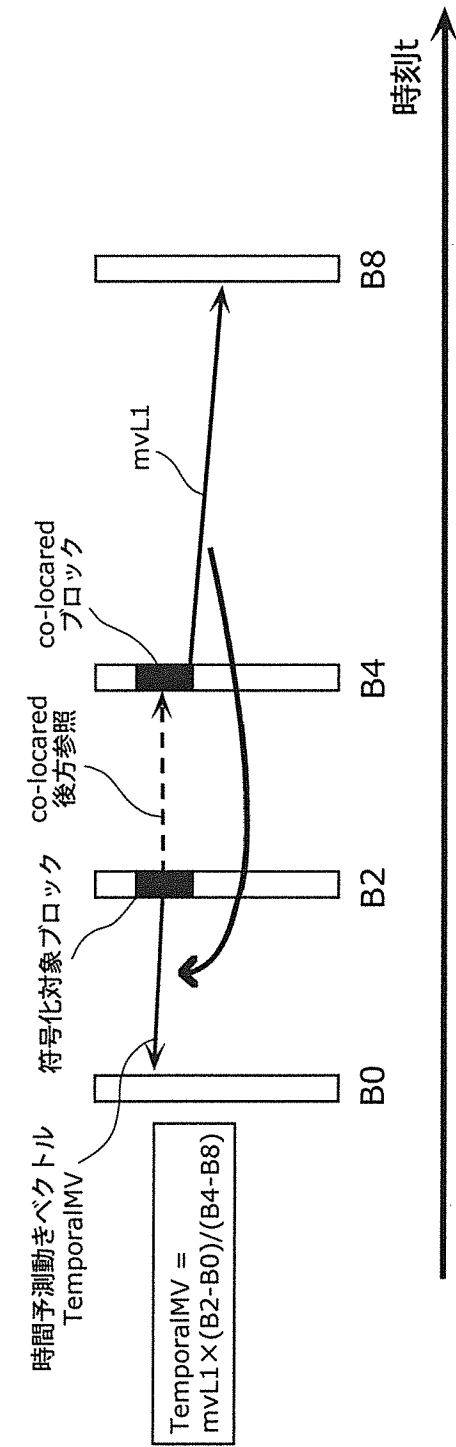
[図9]



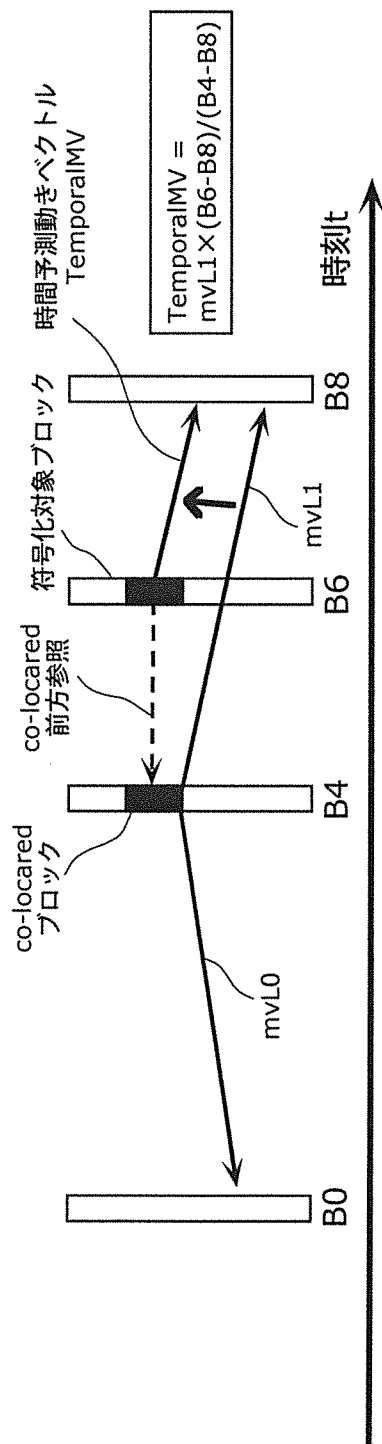
[図10A]



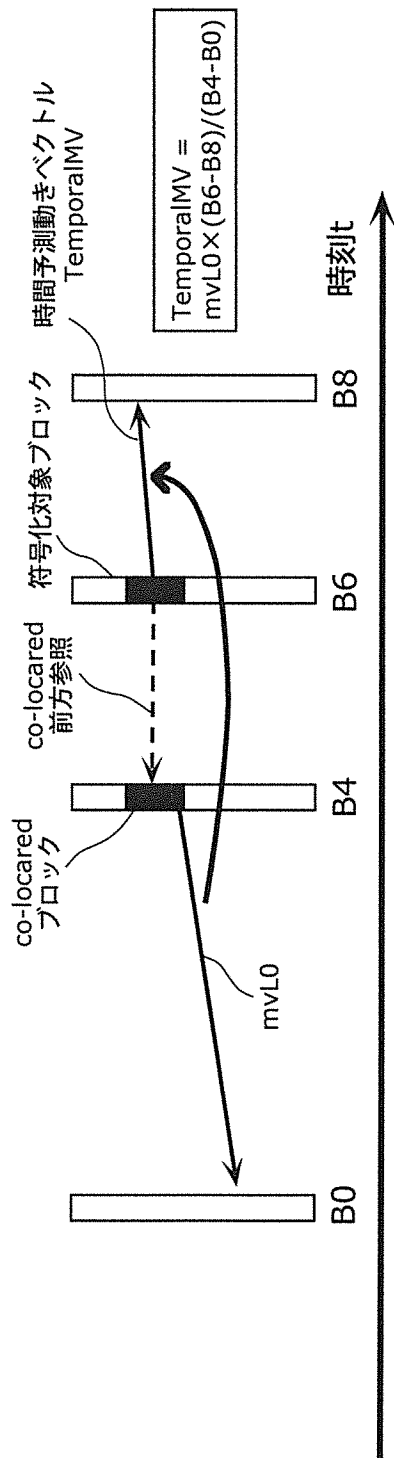
[図10B]



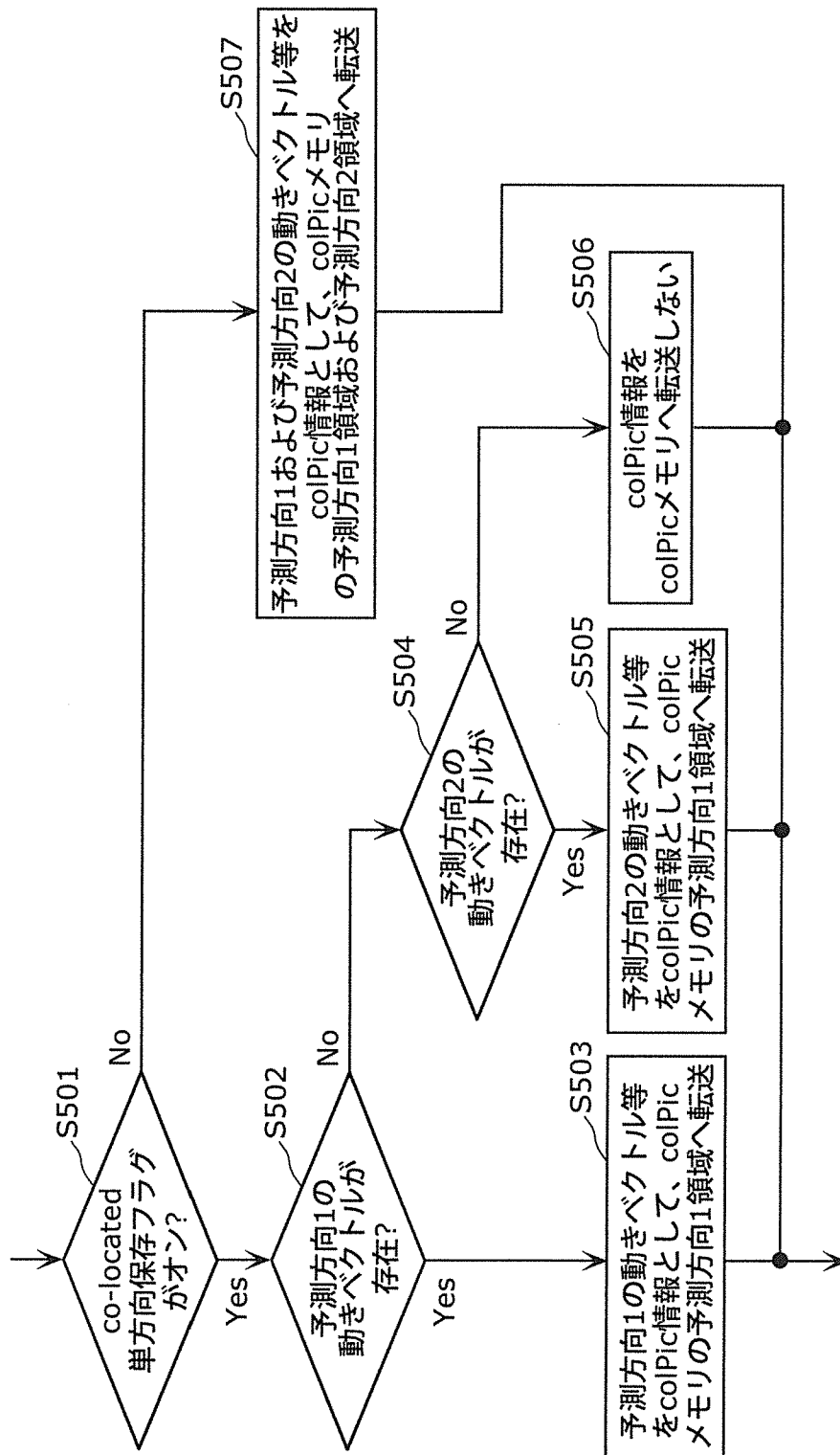
[図11A]



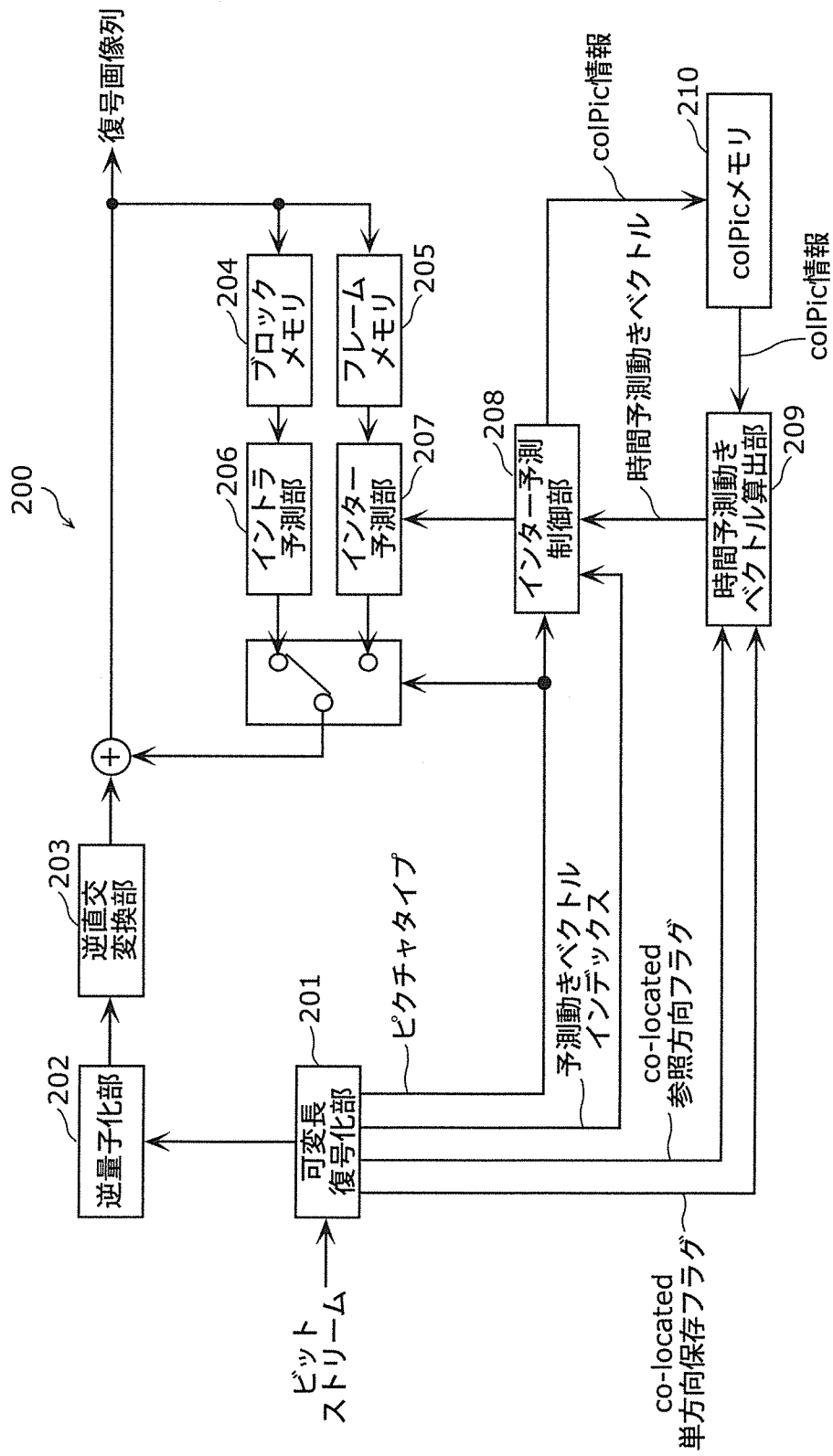
[図11B]



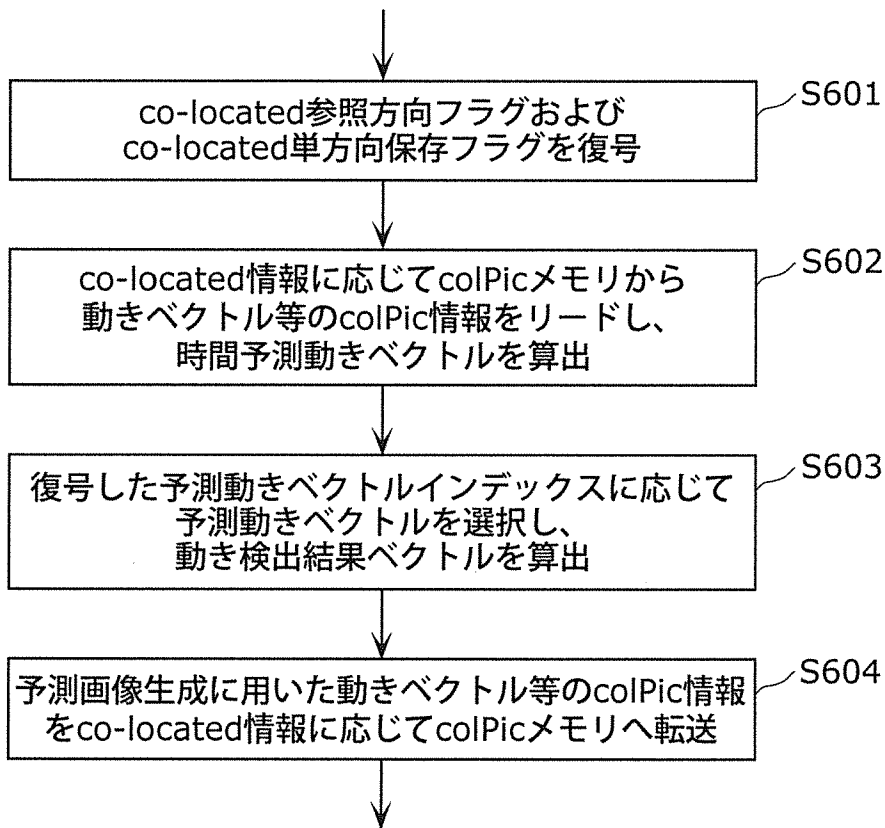
[図12]



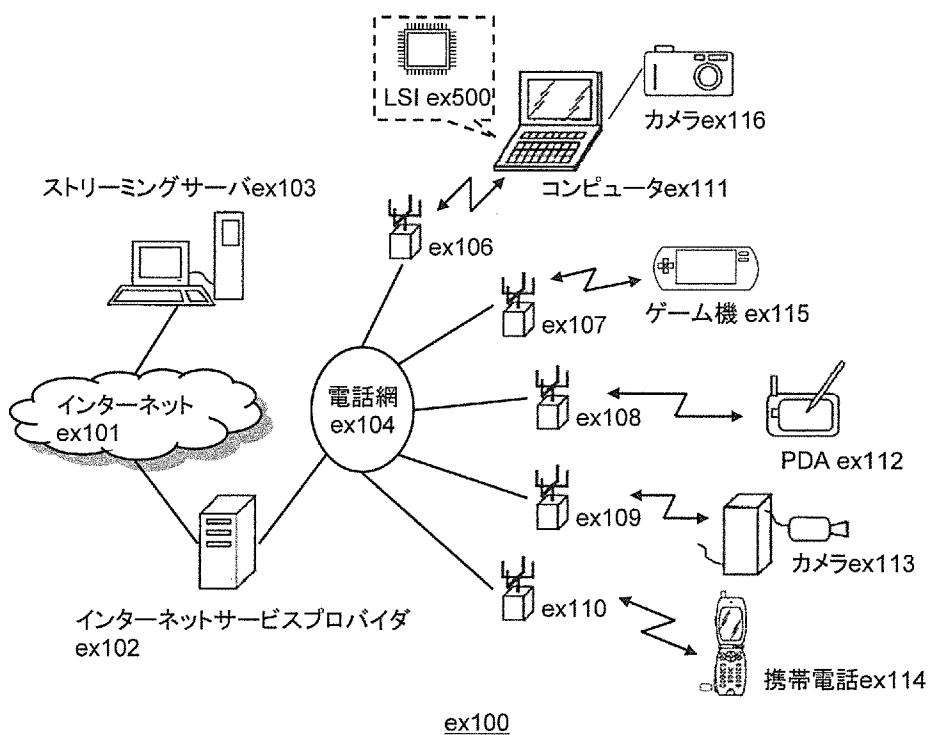
[図13]



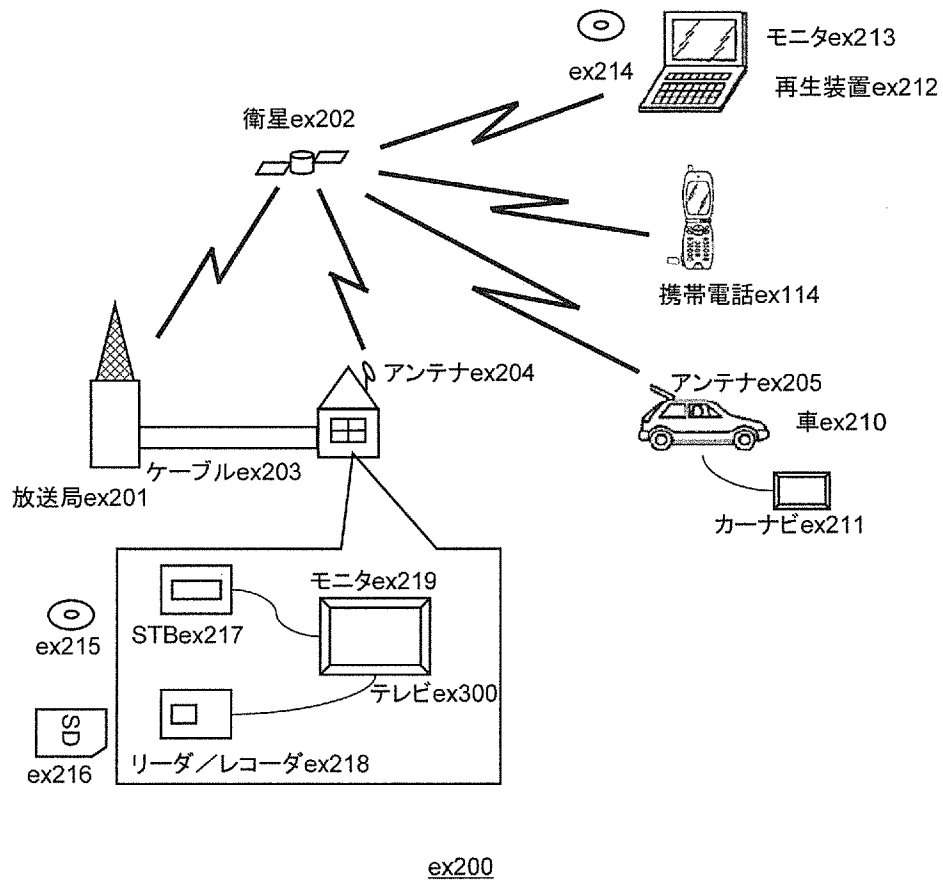
[図14]



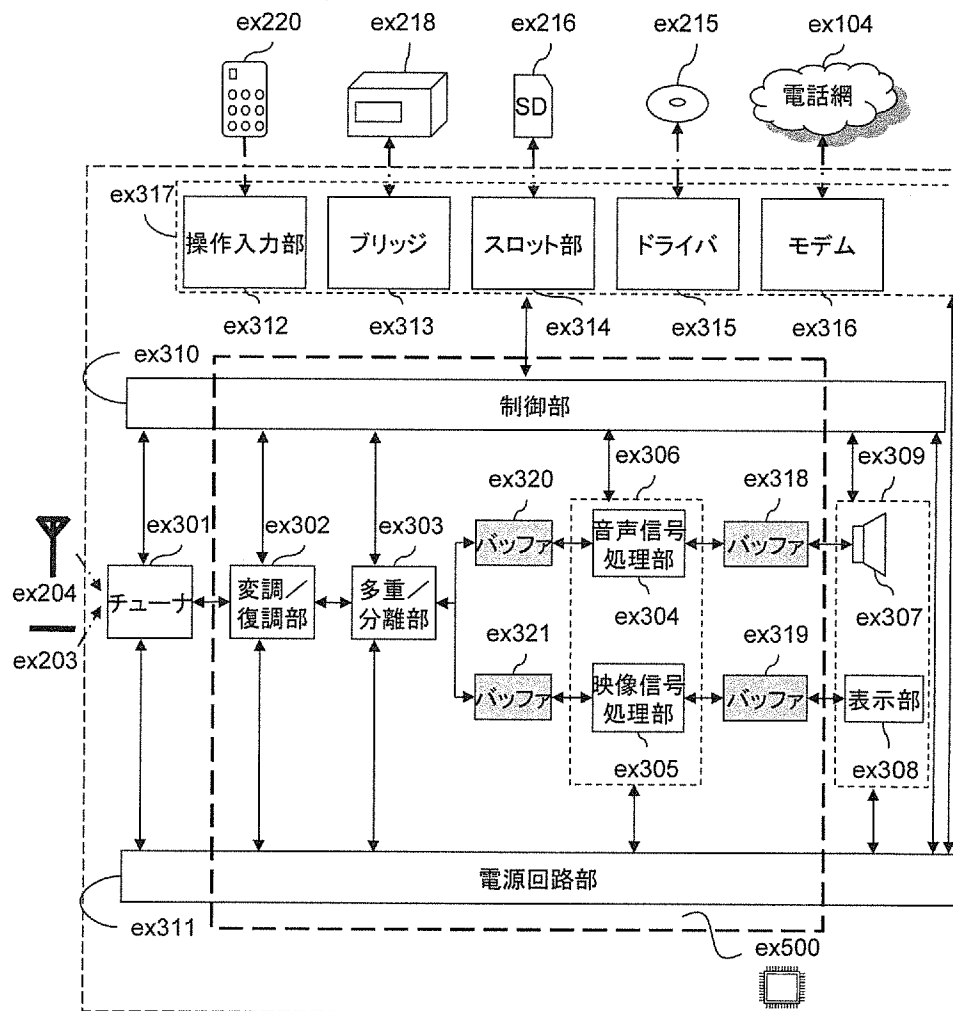
[図15]



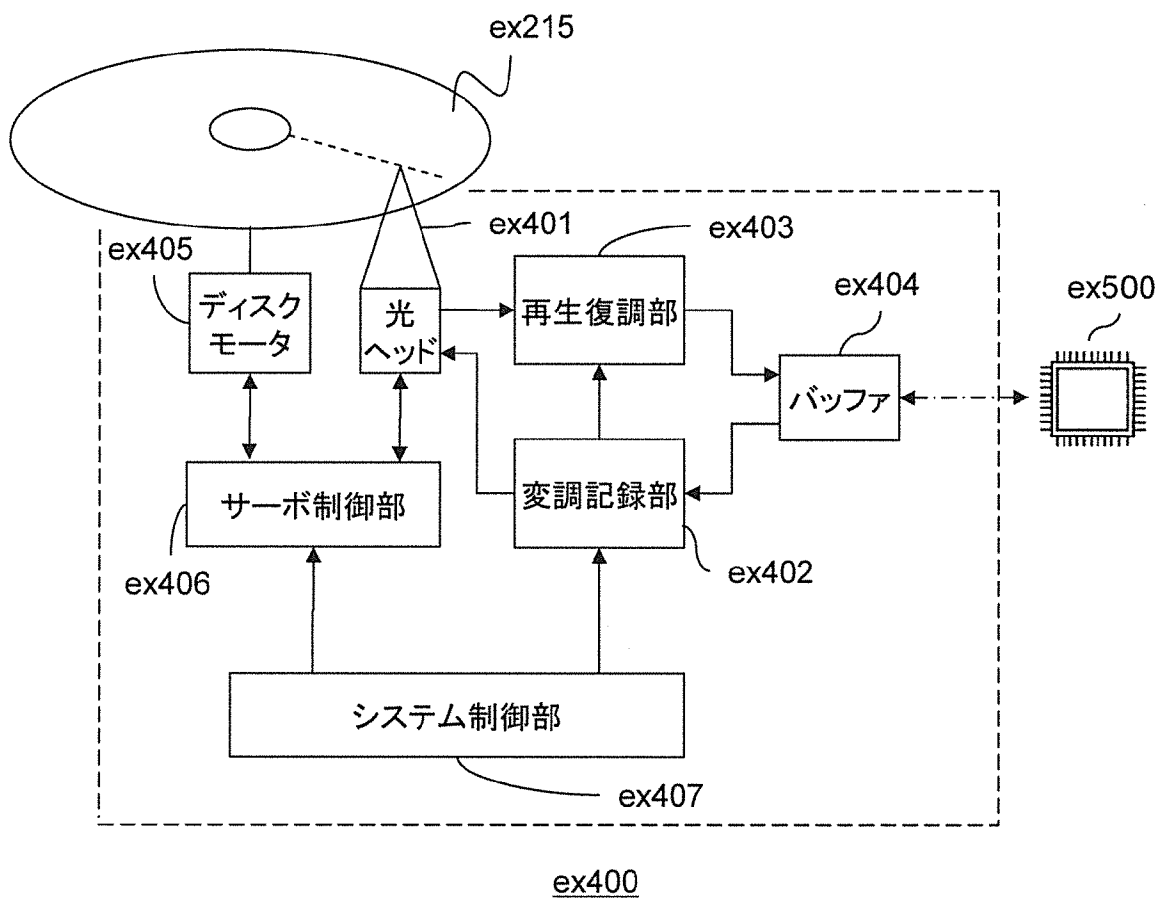
[図16]



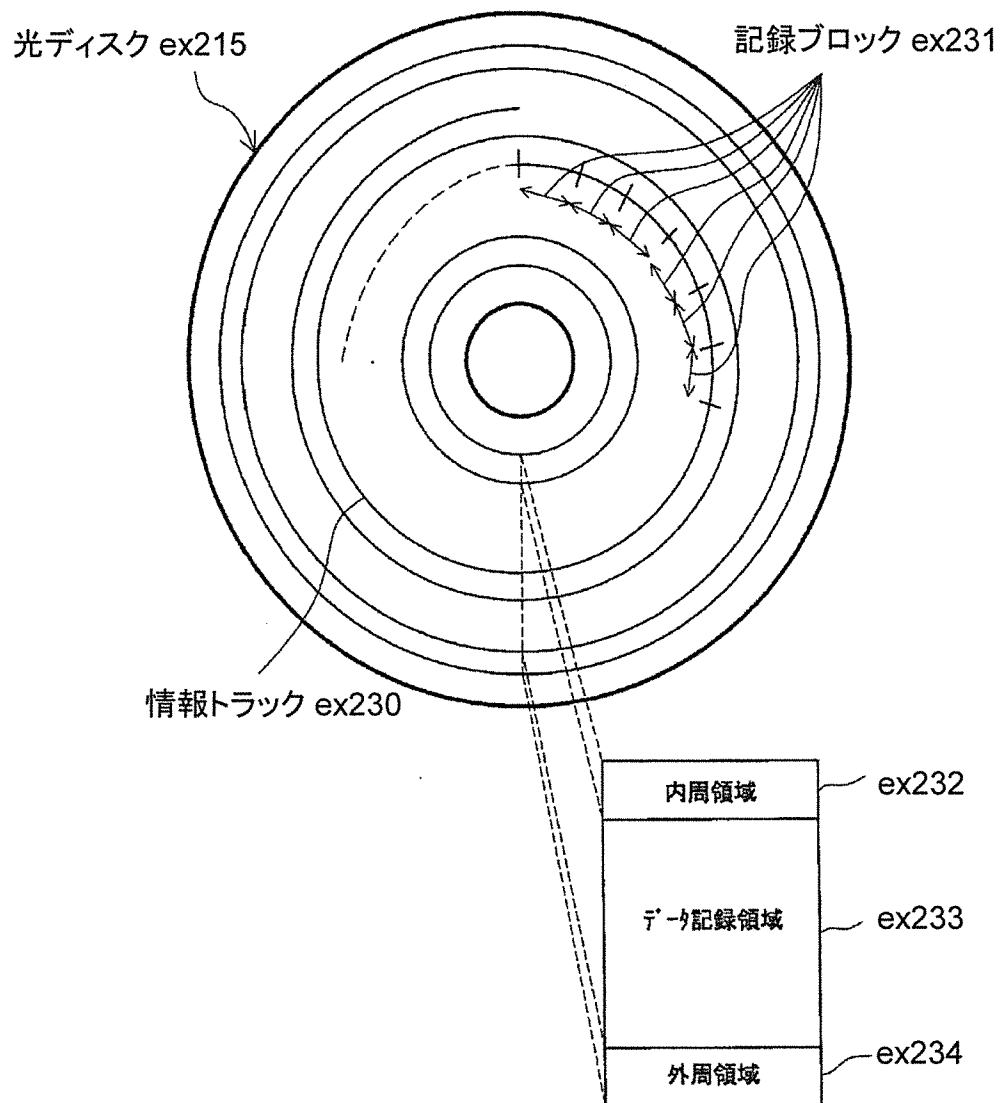
[図17]

ex300

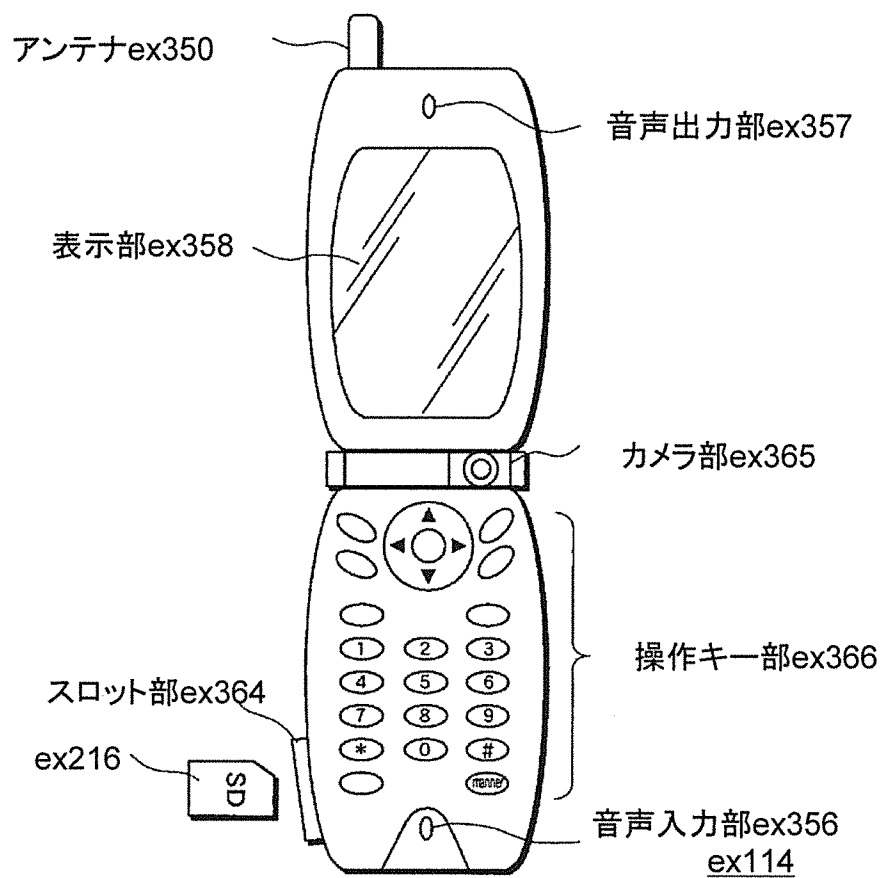
[図18]



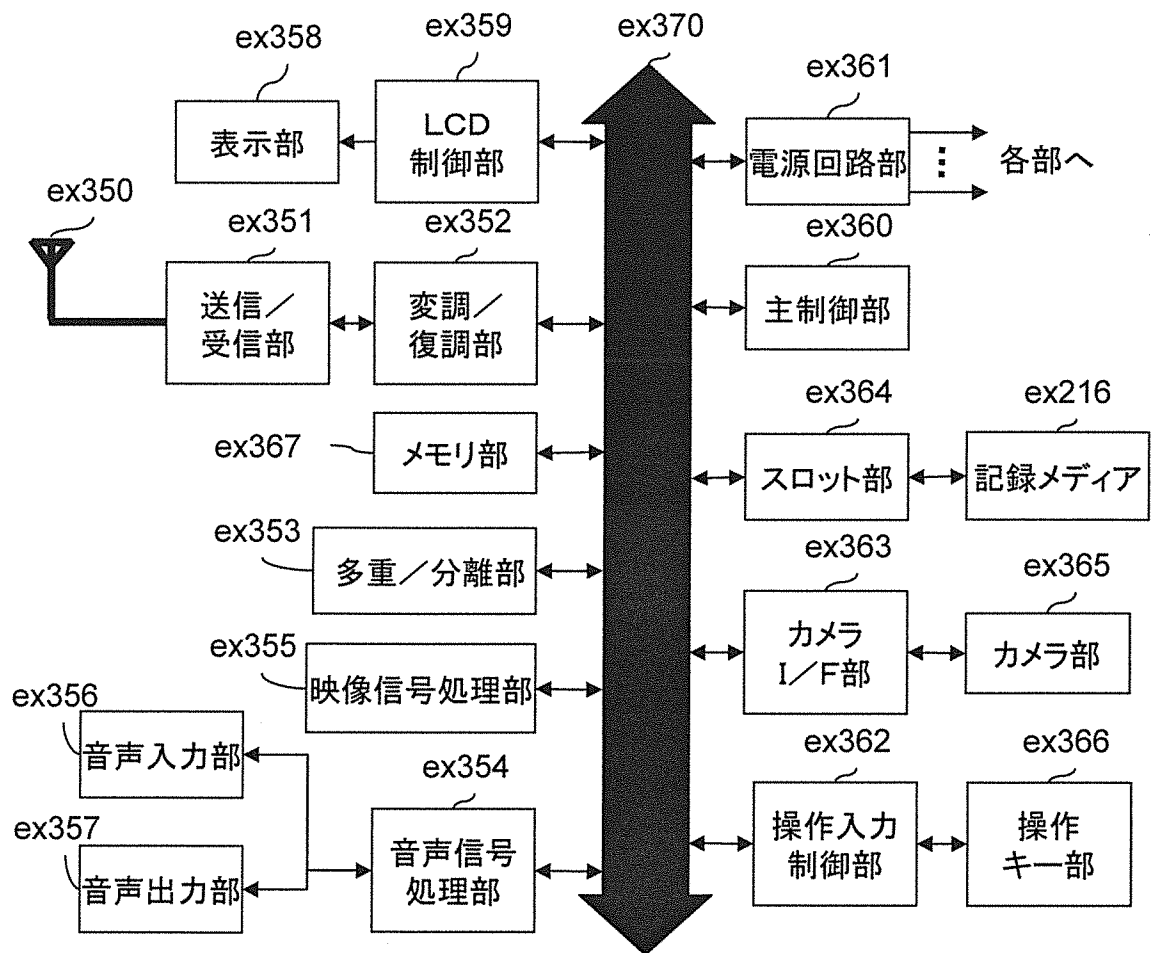
[図19]



[図20A]



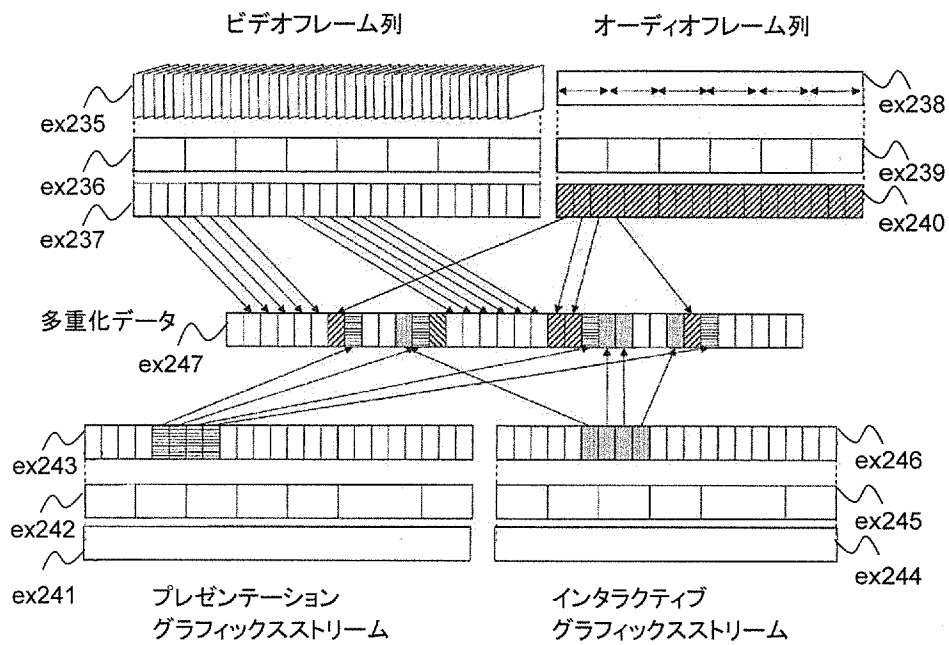
[図20B]



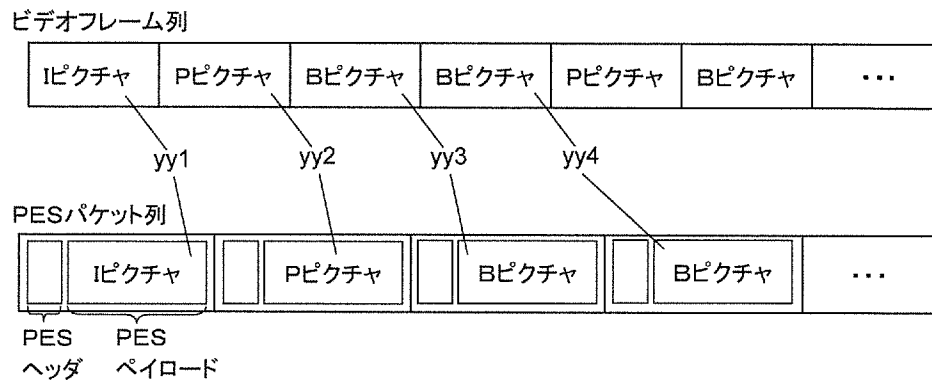
[図21]

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22]

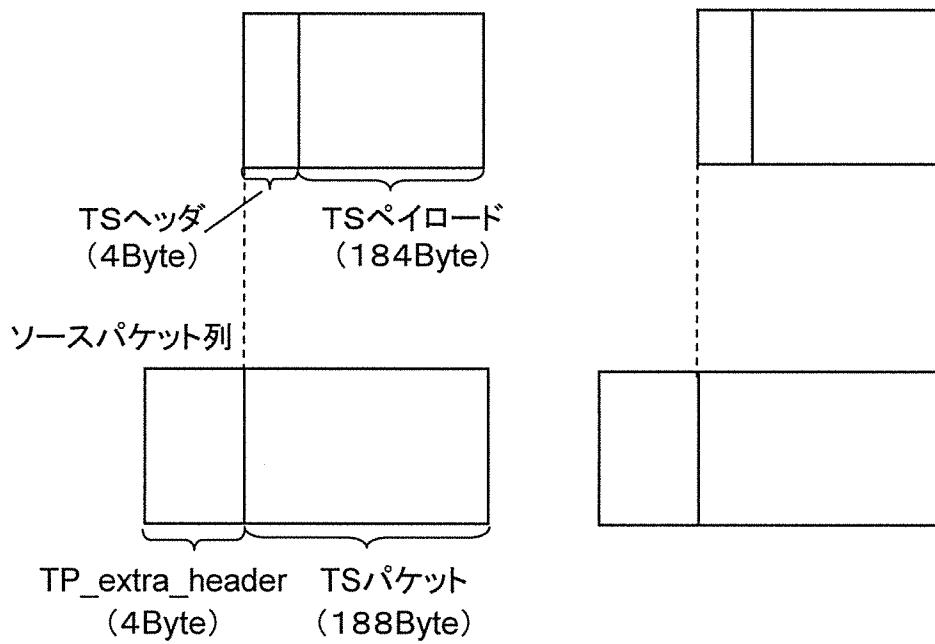


[図23]

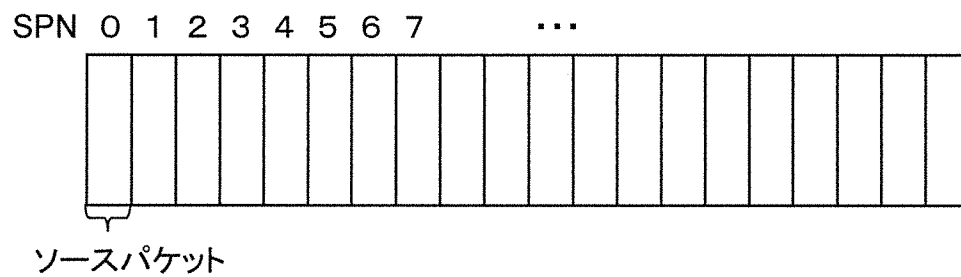


[図24]

TSパケット列

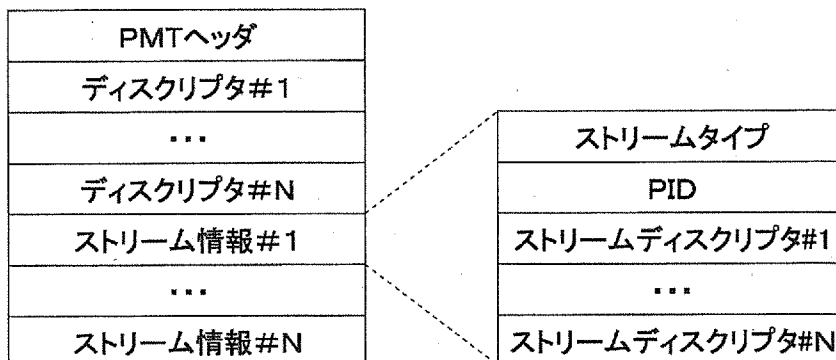


多重化データ

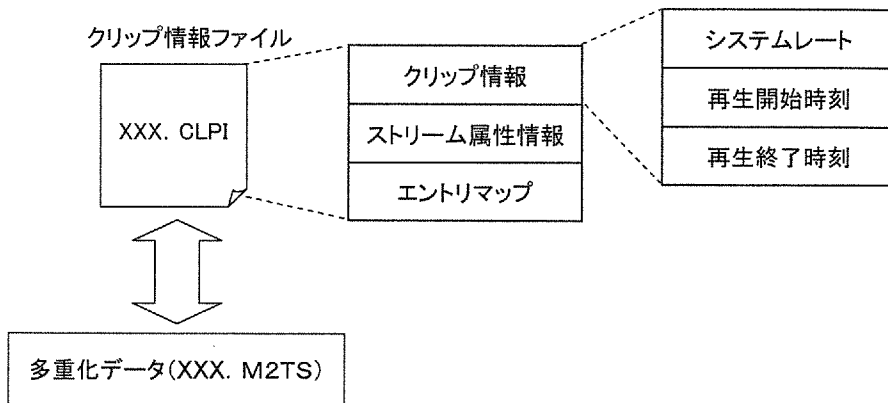


[図25]

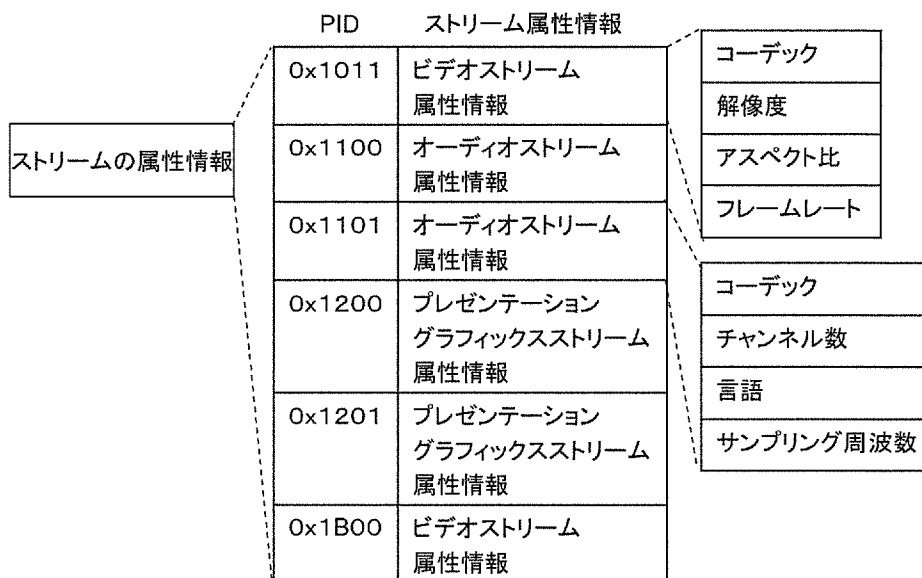
PMTのデータ構造



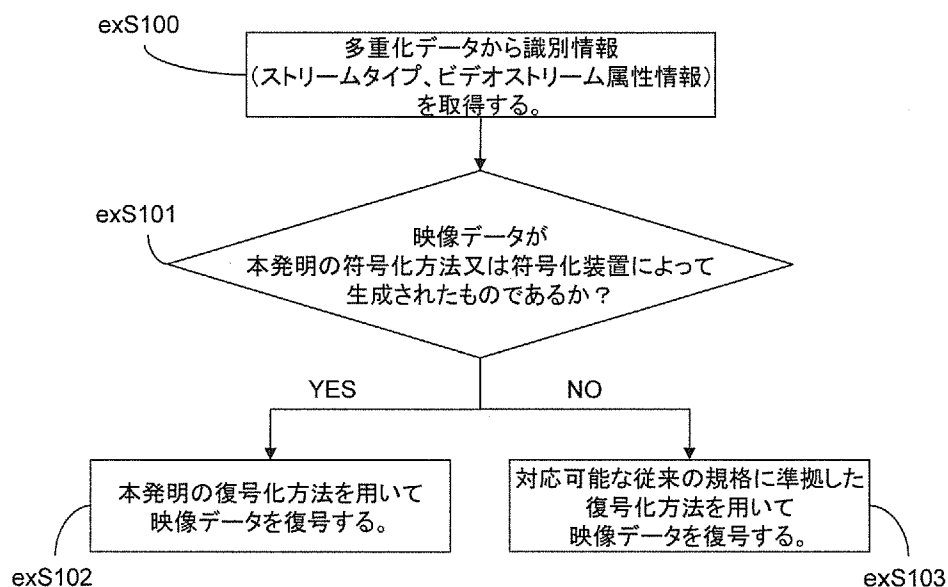
[図26]



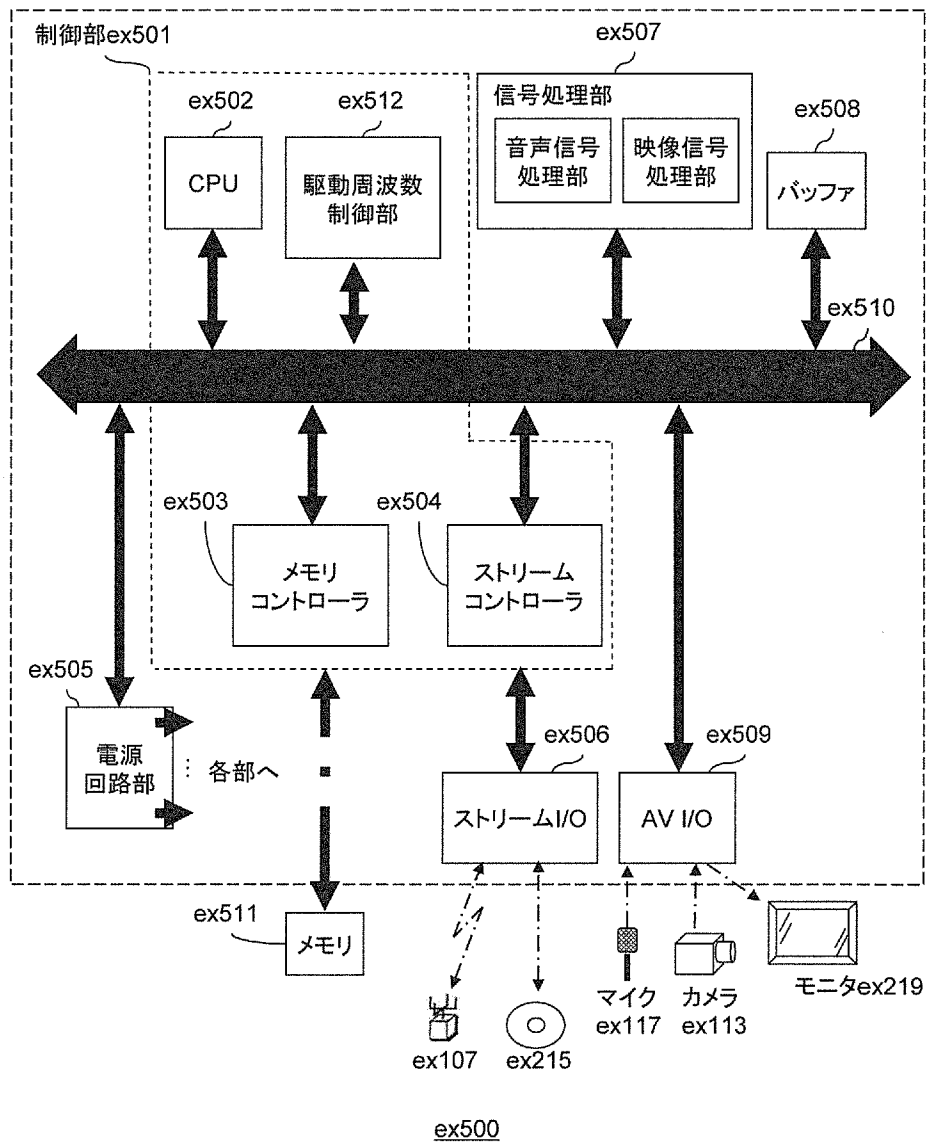
[図27]



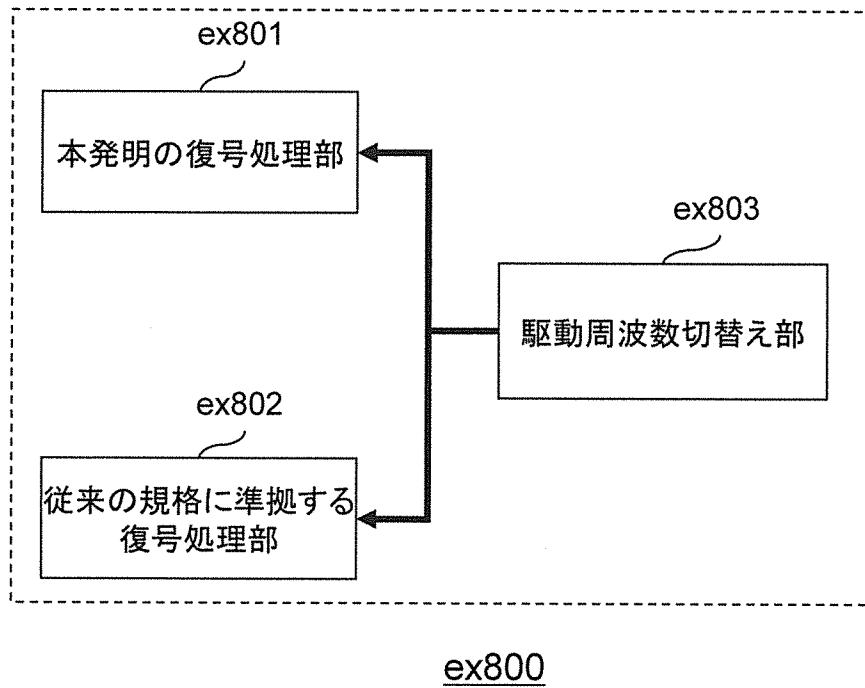
[図28]



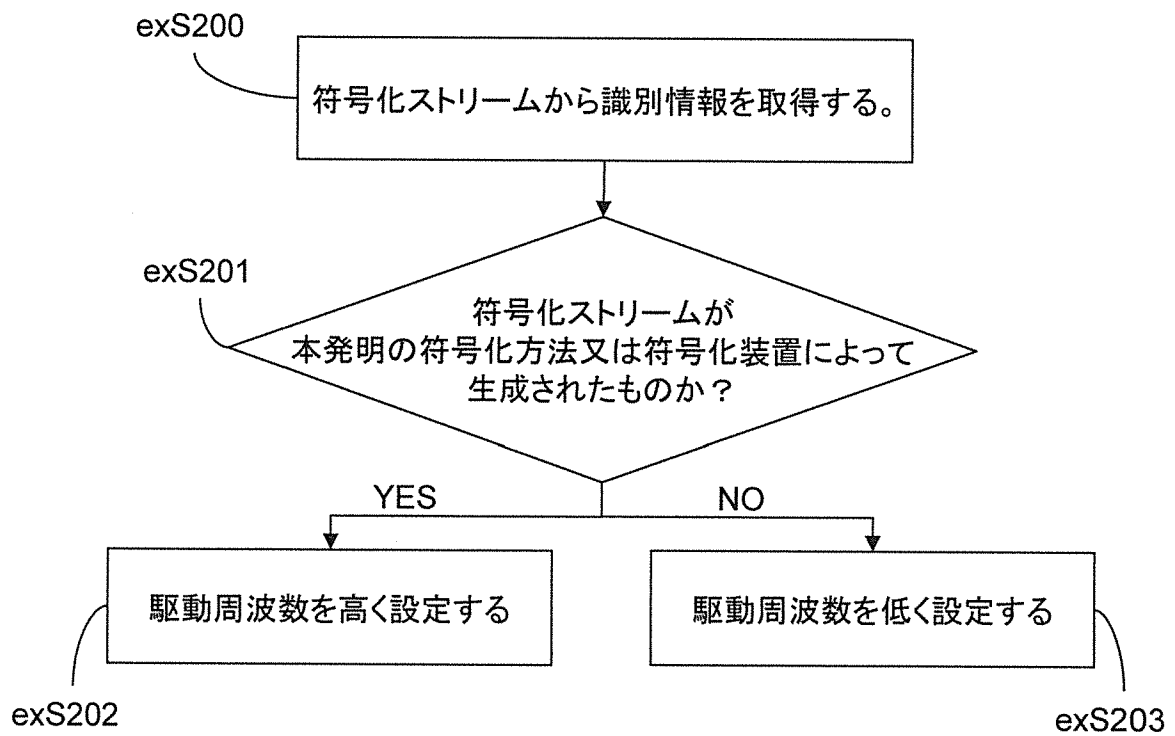
[図29]



[図30]



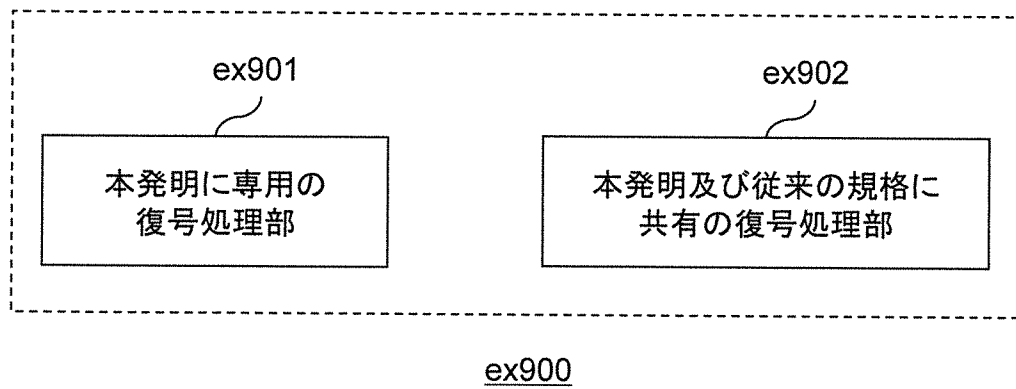
[図31]



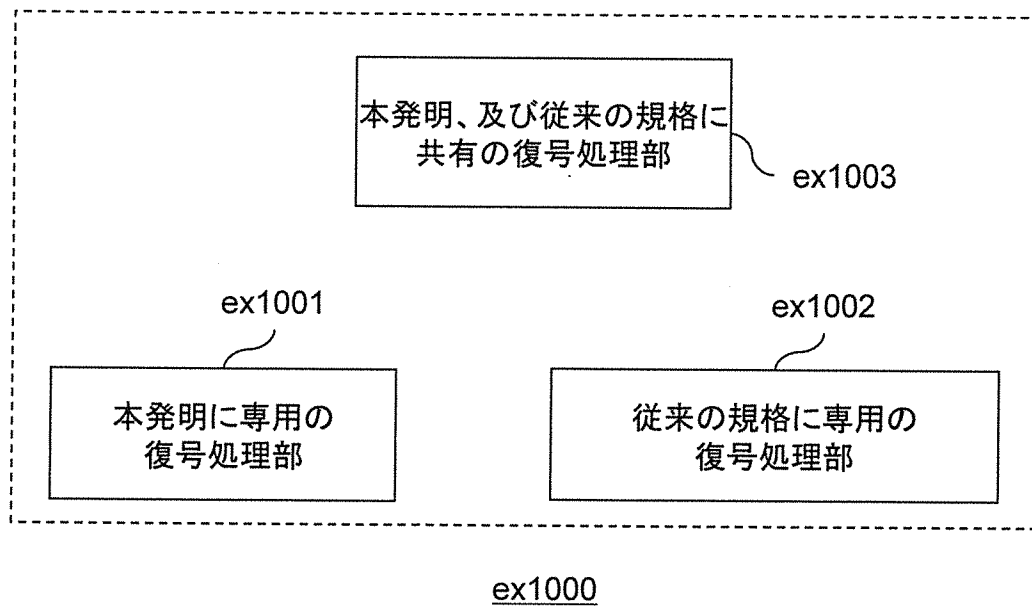
[図32]

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

[図33A]



[図33B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000424

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)

H04N7/32

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.
A	Yeping Su and Andrew Segall, On motion vector competition, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 3rd Meeting: Guangzhou, CN, Document: JCTVC-C257, ITU-T, 2010.10	1-14
A	Yeping Su and Andrew Segall, CE9: Reduced resolution storage of motion vector data, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 4th Meeting: Daegu, KR, Document: JCTVC-D072, ITU-T, 2011.01.20	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 April, 2012 (19.04.12)

Date of mailing of the international search report

01 May, 2012 (01.05.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000424

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Test Model under Consideration Output Document (draft007), Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 2nd Meeting: Geneva, CH, Document: JCTVC-B205, ITU-T, 2010.10, p.78-93	1-14
A	Byeong-Moon Jeon, Direct mode in B pictures, Joint Video Team (JVT) of ISO/IEC MPEG & ITU-T VCEG (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 and ITU-T SG16 Q.6) 4th Meeting: Klagenfurt, Austria, Contribution: JVT-D056, ITU-T, 2002.07	1-14
A	WO 2009/126260 A1 (THOMSON LICENSING), 15 October 2009 (15.10.2009), page 3, lines 13 to 20 & JP 2011-517227 A & EP 2269379 A & CN 102067601 A & KR 10-2011-0009141 A	1-14
A	Jiali Zheng et al., Extended Direct Mode for Hierarchical B Picture Coding, IEEE International Conference on Image Processing, 2005. ICIP 2005., 2005.09.11, Vol.2, p.II-265-268	6,13

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. H04N7/32

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
A	Yeping Su and Andrew Segall, On motion vector competition, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 3rd Meeting: Guangzhou, CN, Document: JCTVC-C257, ITU-T, 2010.10	1-14
A	Yeping Su and Andrew Segall, CE9: Reduced resolution storage of motion vector data, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 4th Meeting: Daegu, KR, Document: JCTVC-D072, ITU-T, 2011.01.20	1-14

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

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

1 9 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 5 . 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)

畑中 高行

5 C

9 4 6 8

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

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	Test Model under Consideration Output Document (draft007), Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 2nd Meeting: Geneva, CH, Document: JCTVC-B205, ITU-T, 2010.10, p.78-93	1-14
A	Byeong-Moon Jeon, Direct mode in B pictures, Joint Video Team (JVT) of ISO/IEC MPEG & ITU-T VCEG (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 and ITU-T SG16 Q.6) 4th Meeting: Klagenfurt, Austria, Contribution: JVT-D056, ITU-T, 2002.07	1-14
A	WO 2009/126260 A1 (THOMSON LICENSING) 2009.10.15, 第3 ページ 第13-20 行 & JP 2011-517227 A & EP 2269379 A & CN 102067601 A & KR 10-2011-0009141 A	1-14
A	Jiali Zheng et al., Extended Direct Mode for Hierarchical B Picture Coding, IEEE International Conference on Image Processing, 2005. ICIP 2005., 2005.09.11, Vol.2, p.II-265-268	6,13