(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
2021年7月1日(01.07.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/131548 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 19/119 (2014.01) *H04N 19/176* (2014.01)
H04N 19/136 (2014.01) *H04N 19/52* (2014.01)
H04N 19/159 (2014.01) *H04N 19/70* (2014.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/044804

(22) 国際出願日： 2020年12月2日(02.12.2020)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2019-237278 2019年12月26日(26.12.2019) JP

(71) 出願人: ＫＤＤＩ株式会社 (**KDDI CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1638003 東京都新宿区西新宿二丁目３番２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 木谷 佳隆 (**KIDANI, Yoshitaka**); 〒3568502 埼玉県ふじみ野市大原二丁目１番１５号 株式会社ＫＤＤＩ総合研究所内 Saitama (JP). 河村 圭 (**KAWAMURA, Kei**); 〒3568502 埼玉県ふじみ野市大原二丁目１番１５号 株式会社ＫＤＤＩ総合研究所内 Saitama (JP). 海野 恭平 (**UNNO, Kyohei**); 〒3568502 埼玉県ふじみ野市大原二丁目１番１５号 株式会社ＫＤＤＩ総合研究所内 Saitama (JP). 内藤 整 (**NAITO, Sei**); 〒3568502 埼玉県ふじみ野市大原二丁目１番１５号 株式会社ＫＤＤＩ総合研究所内 Saitama (JP).

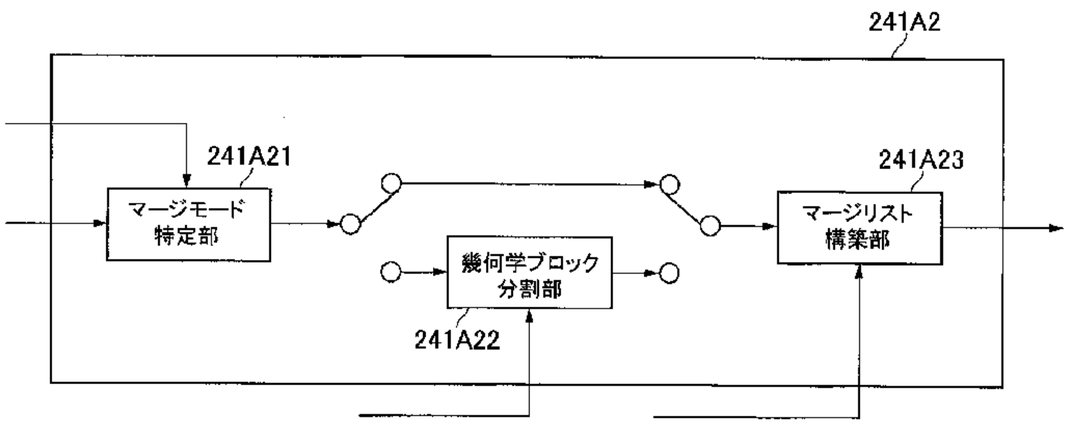
(74) 代理人: キュリーズ特許業務法人 (**CURIUSE PATENT PROFESSIONAL CORPORATION**); 〒1056221 東京都港区愛宕二丁目５番１号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) **Title:** IMAGE DECODING DEVICE, IMAGE DECODING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称： 画像復号装置、画像復号方法及びプログラム

[図7]



241A21 Merge mode specification unit
241A22 Geometric block partitioning unit
241A23 Merge list construction unit

(57) **Abstract:** An image decoding device 200 according to the present invention comprises a merging unit 241A2 which applies a geometric-block-partitioning merge to rectangularly-partitioned target blocks. The merging unit 241A2 is provided with: a merge mode specification unit 241A21 which specifies the presence or absence of the application of a geometric-block-partitioning merge; a geometric block partitioning unit 241A22 which specifies a geometric block partitioning pattern, and uses the specified geometric block partitioning pattern to further perform geometric block partitioning on the rectangularly-partitioned target blocks; and a merge list construction unit 241A23 which constructs a merge list for the geometric-block-partitioned target blocks, and decodes motion information.

(57) 要約：本発明に係る画像復号装置２００は、矩形分割された対象ブロックに対して、幾何学ブロック分割マージを適用するマージ部２４１Ａ２を備え、マージ部２４１Ａ２は、幾何学ブロック分割マージの適用有無を特定するマージモード特定部２４１Ａ２１と、幾何学ブロック分割パタンを特定し、特定した幾何学ブロック分割パタンを用いて、矩形分割された対象ブロックを更に幾何学ブロック分割する幾何学ブロック分割部２４１Ａ２２と、幾何学ブロック分割された対象ブロックに対するマージリストを構築して動き情報を復号するマージリスト構築部２４１Ａ２３とを具備する。

[続葉有]

WO 2021/131548 A1

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 画像復号装置、画像復号方法及びプログラム

技術分野

[0001]　本発明は、画像復号装置、画像復号方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002]　非特許文献１及び非特許文献２に、ＱＴＢＴＴＴ（Ｑｕａｄ-Ｔｒｅｅ-Ｂｉｎａｒｙ-Ｔｒｅｅ-Ｔｅｒｎａｒｙ-Ｔｒｅｅ）と呼ばれる矩形によるブロック分割技術（矩形分割技術）が開示されている。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：Ｖｅｒｓａｔｉｌｅ　Ｖｉｄｅｏ　Ｃｏｄｉｎｇ（Ｄｒａｆｔ７）、ＪＶＥＴ-Ｎ１００１

非特許文献2：ＩＴＵ-Ｔ　Ｈ.２６５　Ｈｉｇｈ　Ｅｆｆｉｃｉｅｎｃｙ　Ｖｉｄｅｏ　Ｃｏｄｉｎｇ

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、上述の従来技術における矩形によるブロック分割のみでは、ブロック境界に対して任意の方向にオブジェクト境界が現れる場合、オブジェクト境界に対して適切なブロック分割を選択されない可能性があるという問題点があった。　そこで、本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、矩形分割された対象ブロックに対して、幾何学ブロック分割マージを適用することにより、任意の方向に現れるオブジェクト境界に対して、適切なブロック分割形状が選択されるようになるため、結果的に予測誤差が低減されることによる符号化性能向上効果及びオブジェクト境界に対して適切なブロック分割境界が選択されることによる主観画質向上効果を実現することができる画像復号装置、画像復号方法及びプログラム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

[0005] 本発明の第１の特徴は、画像復号装置であって、矩形分割された対象ブロックに対して、幾何学ブロック分割マージを適用するように構成されているマージ部を備え、前記マージ部は、前記幾何学ブロック分割マージの適用有無を特定するように構成されているマージモード特定部と、幾何学ブロック分割パタンを特定し、特定した前記幾何学ブロック分割パタンを用いて、前記矩形分割された対象ブロックを更に幾何学ブロック分割するように構成されている幾何学ブロック分割部と、前記幾何学ブロック分割された対象ブロックに対するマージリストを構築して動き情報を復号するように構成されているマージリスト構築部とを具備することを要旨とする。

[0006] 本発明の第２の特徴は、矩形分割された対象ブロックに対して、幾何学ブロック分割マージを適用する工程を有する画像復号方法であって、前記工程は、　前記幾何学ブロック分割マージの適用有無を特定する工程と、幾何学ブロック分割パタンを特定し、特定した前記幾何学ブロック分割パタンを用いて、前記矩形分割された対象ブロックを更に幾何学ブロック分割する工程と、前記幾何学ブロック分割された対象ブロックに対するマージリストを構築して動き情報を復号する工程とを有することを要旨とする。

[0007] 本発明の第３の特徴は、コンピュータを、画像復号装置として機能させるプログラムであって、前記画像復号装置は、矩形分割された対象ブロックに対して、幾何学ブロック分割マージを適用するように構成されているマージ部を備え、前記マージ部は、前記幾何学ブロック分割マージの適用有無を特定するように構成されているマージモード特定部と、幾何学ブロック分割パタンを特定し、特定した前記幾何学ブロック分割パタンを用いて、前記矩形分割された対象ブロックを更に幾何学ブロック分割するように構成されている幾何学ブロック分割部と、前記幾何学ブロック分割された対象ブロックに対するマージリストを構築して動き情報を復号するように構成されているマージリスト構築部とを具備することを要旨とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、矩形分割された対象ブロックに対して、幾何学ブロック分割マージを適用することにより、任意の方向に現れるオブジェクト境界に対して、適切なブロック分割形状が選択されるようになるため、結果的に予測誤差が低減されることによる符号化性能向上効果及びオブジェクト境界に対して適切なブロック分割境界が選択されることによる主観画質向上効果を実現することができる画像復号装置、画像復号方法及びプログラムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]一実施形態に係る画像処理システム１の構成の一例を示す図である。

[図2]一実施形態に係る画像符号化装置１００の機能ブロックの一例を示す図である。

[図3]一実施形態に係る画像符号化装置１００のインター予測部１１１の機能ブロックの一例を示す図である。

[図4]一実施形態に係る画像復号装置２００の機能ブロックの一例を示す図である。

[図5]一実施形態に係る画像復号装置２００のインター予測部２４１の機能ブロックの一例を示す図である。

[図6]一実施形態に係る画像符号化装置１００のインター予測部１１１のマージ部１１１Ａ２の機能ブロックの一例を示す図である。

[図7]一実施形態に係る画像復号装置２００のインター予測部２４１のマージ部２４１Ａ２の機能ブロックの一例を示す図である。

[図8]一実施形態に係る画像復号装置２００のインター予測部２４１のマージモード特定部２４１Ａ２１における幾何学ブロック分割マージの適用有無の特定方法の一例について示すフローチャートである。

[図9]一実施形態に係る画像復号装置２００のインター予測部２４１のマージモード特定部２４１Ａ２１における幾何学ブロック分割マージの適用有無の特定方法の一例について示すフローチャートである。

[図10]一実施形態に係る画像復号装置２００のインター予測部２４１のマー

ジモード特定部２４１Ａ２１における幾何学ブロック分割マージの適用有無の特定方法の一例について示すフローチャートである。

[図11]一変更例に係る幾何学ブロック分割パタンの規定方法の一例を示す図である。

[図12]一変更例に係る幾何学ブロック分割パタンを規定する仰角φの一例を示す図である。

[図13]一変更例に係る幾何学ブロック分割パタンを規定する位置（距離ρ）の一例について示す図である。

[図14]一変更例に係る仰角φ及び距離ρの規定方法に関する一例を示す図である。

[図15]一変更例に係る幾何学ブロック分割パタンを規定する仰角φと距離（位置）ρとの組み合わせを示すインデックステーブルの一例を示す図である。

[図16]一変更例に係る対象ブロックのブロックサイズ又はブロックアスペクト比に応じた「ｐａｒｔｉｔｉｏｎ_ｉｄｘ」の復号方法の制御の一例について説明するための図である。

[図17]一実施形態に係るマージリストへの動き情報登録・剪定処理の一例を示すフローチャートである。

[図18]一実施形態に係るマージリストへの動き情報登録・剪定処理の結果、構築されたマージリストの一例を示す図である。

[図19]一実施形態に係る空間マージについて説明するための図である。

[図20]一実施形態に係る時間マージについて説明するための図である。

[図21]一実施形態に係る時間マージにおいて継承される動きベクトルのスケーリング処理の一例について説明するための図である。

[図22]一実施形態に係るヒストリーマージについて説明するための図である。

[図23]一変更例に係る幾何学ブロック分割マージ有効時の対象ブロックにおける幾何学ブロック分割パタンの一例及び対象ブロックに対する空間マージ

と時間マージとの位置関係の一例を示す図である。

[図24]一変更例に係る幾何学ブロック分割マージ有効時の対象ブロックにおける幾何学ブロック分割パタンの一例及び対象ブロックに対する空間マージと時間マージとの位置関係の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 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。なお、以下の実施形態における構成要素は、適宜、既存の構成要素等との置き換えが可能であり、また、他の既存の構成要素との組み合わせを含む様々なバリエーションが可能である。したがって、以下の実施形態の記載をもって、特許請求の範囲に記載された発明の内容を限定するものではない。

[0011] ＜第１実施形態＞

以下、図１～図１０を参照して、本発明の第１実施形態に係る画像処理システム１０について説明する。図１は、本実施形態に係る画像処理システム１０について示す図である。

[0012] 図１に示すように、本実施形態に係る画像処理システム１０は、画像符号化装置１００及び画像復号装置２００を有する。

[0013] 画像符号化装置１００は、入力画像信号を符号化することによって符号化データを生成するように構成されている。画像復号装置２００は、符号化データを復号することによって出力画像信号を生成するように構成されている。

[0014] 符号化データは、画像符号化装置１００から画像復号装置２００に対して伝送路を介して送信されてもよい。符号化データは、記憶媒体に格納された上で、画像符号化装置１００から画像復号装置２００に提供されてもよい。

（画像符号化装置１００）

以下、図２を参照して、本実施形態に係る画像符号化装置１００について説明する。図２は、本実施形態に係る画像符号化装置１００の機能ブロックの一例について示す図である。

[0015] 図２に示すように、画像符号化装置１００は、インター予測部１１１と、

イントラ予測部１１２と、減算器１２１と、加算器１２２と、変換・量子化部１３１と、逆変換・逆量子化部１３２と、符号化部１４０と、インループフィルタ処理部１５０と、フレームバッファ１６０とを有する。

[0016] インター予測部１１１は、インター予測（フレーム間予測）によって予測信号を生成するように構成されている。

[0017] 具体的には、インター予測部１１１は、符号化対象のフレーム（以下、対象フレーム）とフレームバッファ１６０に格納される参照フレームとの比較によって、参照フレームに含まれる参照ブロックを特定し、特定された参照ブロックに対する動きベクトル（ｍｖ）を決定するように構成されている。

[0018] また、インター予測部１１１は、参照ブロック及び動きベクトルに基づいて符号化対象のブロック（以下、対象ブロック）に含まれる予測信号を対象ブロック毎に生成するように構成されている。インター予測部１１１は、予測信号を減算器１２１及び加算器１２２に出力するように構成されている。ここで、参照フレームは、対象フレームとは異なるフレームである。

[0019] イントラ予測部１１２は、イントラ予測（フレーム内予測）によって予測信号を生成するように構成されている。

[0020] 具体的には、イントラ予測部１１２は、対象フレームに含まれる参照ブロックを特定し、特定された参照ブロックに基づいて予測信号を対象ブロック毎に生成するように構成されている。また、イントラ予測部１１２は、予測信号を減算器１２１及び加算器１２２に出力するように構成されている。

[0021] ここで、参照ブロックは、対象ブロックについて参照されるブロックである。例えば、参照ブロックは、対象ブロックに隣接するブロックである。

[0022] 減算器１２１は、入力画像信号から予測信号を減算し、予測残差信号を変換・量子化部１３１に出力するように構成されている。ここで、減算器１２１は、イントラ予測又はインター予測によって生成される予測信号と入力画像信号との差分である予測残差信号を生成するように構成されている。

[0023] 加算器１２２は、逆変換・逆量子化部１３２から出力される予測残差信号に予測信号を加算してフィルタ処理前復号信号を生成し、かかるフィルタ処

理前復号信号をイントラ予測部１１２及びインループフィルタ処理部１５０に出力するように構成されている。

[0024] ここで、フィルタ処理前復号信号は、イントラ予測部１１２で用いる参照ブロックを構成する。

[0025] 変換・量子化部１３１は、予測残差信号の変換処理を行うとともに、係数レベル値を取得するように構成されている。さらに、変換・量子化部１３１は、係数レベル値の量子化を行うように構成されていてもよい。

[0026] ここで、変換処理は、予測残差信号を周波数成分信号に変換する処理である。かかる変換処理では、離散コサイン変換（ＤＣＴ：Ｄｉｓｃｒｅｔｅ Ｃｏｓｉｎｅ Ｔｒａｎｓｆｏｒｍ）に対応する基底パタン（変換行列）が用いられてもよく、離散サイン変換（ＤＳＴ：Ｄｉｓｃｒｅｔｅ Ｓｉｎｅ Ｔｒａｎｓｆｏｒｍ）に対応する基底パタン（変換行列）が用いられてもよい。

[0027] 逆変換・逆量子化部１３２は、変換・量子化部１３１から出力される係数レベル値の逆変換処理を行うように構成されている。ここで、逆変換・逆量子化部１３２は、逆変換処理に先立って、係数レベル値の逆量子化を行うように構成されていてもよい。

[0028] ここで、逆変換処理及び逆量子化は、変換・量子化部１３１で行われる変換処理及び量子化とは逆の手順で行われる。

[0029] 符号化部１４０は、変換・量子化部１３１から出力された係数レベル値を符号化し、符号化データを出力するように構成されている。

[0030] ここで、例えば、符号化は、係数レベル値の発生確率に基づいて異なる長さの符号を割り当てるエントロピー符号化である。

[0031] また、符号化部１４０は、係数レベル値に加えて、復号処理で用いる制御データを符号化するように構成されている。

[0032] ここで、制御データは、符号化ブロック（ＣＵ：Ｃｏｄｉｎｇ Ｕｎｉｔ）サイズ、予測ブロック（ＰＵ：Ｐｒｅｄｉｃｔｉｏｎ Ｕｎｉｔ）サイズ、変換ブロック（ＴＵ：Ｔｒａｎｓｆｏｒｍ Ｕｎｉｔ）サイズ等のサイズ

データを含んでもよい。

[0033] また、制御データは後述するようにシーケンスパラメータセット（ＳＰＳ）、ピクチャパラメータセット（ＰＰＳ）、スライスヘッダなどのヘッダ情報を含んでも良い。

[0034] インループフィルタ処理部１５０は、加算器１２２から出力されるフィルタ処理前復号信号に対してフィルタ処理を行うとともに、フィルタ処理後復号信号をフレームバッファ１６０に出力するように構成されている。

[0035] ここで、例えば、フィルタ処理は、ブロック（符号化ブロック、予測ブロック又は変換ブロック）の境界部分で生じる歪みを減少するデブロッキングフィルタ処理である。

[0036] フレームバッファ１６０は、インター予測部１１１で用いる参照フレームを蓄積するように構成されている。

[0037] ここで、フィルタ処理後復号信号は、インター予測部１１１で用いる参照フレームを構成する。

[0038] （インター予測部１１１）

以下、図３を参照して、本実施形態に係る画像符号化装置１００のインター予測部１１１について説明する。図３は、本実施形態に係る画像符号化装置１００のインター予測部１１１の機能ブロックの一例について示す図である。

[0039] 図３に示すように、インター予測部１１１は、ｍｖ導出部１１１Ａと、ＡＭＶＲ部１１１Ｂと、ｍｖ洗練化部１１１Ｂと、予測信号生成部１１１Ｄとを有する。

[0040] インター予測部１１１は、動きベクトルに基づいて対象ブロックに含まれる予測信号を生成するように構成されている予測部の一例である。

[0041] ｍｖ導出部１１１Ａは、図３に示すように、ＡＭＶＰ（Ａｄａｐｔｉｖｅ Ｍｏｔｉｏｎ Ｖｅｃｔｏｒ Ｐｒｅｄｉｃｔｉｏｎ）部１１１Ａ１と、マージ部１１１Ａ２とを有し、フレームバッファ１６０からの対象フレーム及び参照フレームを入力とし、動きベクトルを取得するように構成されてい

る。

[0042] ＡＭＶＰ部１１１Ａ１は、対象フレームと参照フレームとの比較によって、参照フレームに含まれる参照ブロックを特定し、特定された参照ブロックに対する動きベクトルを探索するように構成されている。

[0043] また、上述の探索処理を複数の参照フレーム候補に対して行い、対象ブロックで予測に用いる参照フレーム及び動きベクトルを決定し、後段の予測信号生成部１１１Ｄに出力する。

[0044] 参照フレーム及び動きベクトルについては、１つのブロックに対して最大２つずつ用いることができる。１つのブロックに対して参照フレーム及び動きベクトルを１組のみ用いる場合を「片予測」と呼び、参照フレームと動きベクトルを２組用いる場合を「双予測」と呼ぶ。以下、１組目を「Ｌ０」と呼び、２組目を「Ｌ１」と呼ぶ。

[0045] 更に、ＡＭＶＰ部１１１Ａは、上述の決定した動きベクトルを最終的に画像復号装置２００に伝送する際に、符号量を削減するために、隣接する符号化済みの動きベクトルから導出された動きベクトル予測子（ｍｖｐ：ｍｏｔｉｏｎ　ｖｅｃｔｏｒ　ｐｒｅｄｉｃｔｏｒ）の候補の中から、かかる対象ブロックの動きベクトルとの差分、すなわち、動きベクトル差分（ｍｖｄ：ｍｏｔｉｏｎ　ｖｅｃｔｏｒ　ｄｉｆｆｅｒｅｎｃｅ）が小さくなるｍｖｐを選択する。

[0046] このように選択されたｍｖｐ及びｍｖｄを示すインデックス及び参照フレームを示すインデックス（以下、Ｒｅｆｉｄｘ）が符号化部１４０で符号化され、画像復号装置２００に伝送される。かかる処理は、適応動きベクトル予測符号化（ＡＭＶＰ：Ａｄａｐｔｉｖｅ：Ｍｏｔｉｏｎ　Ｖｅｃｔｏｒ　Ｐｒｅｉｄｉｃｉｏｎ）と一般に呼ばれる。

[0047] なお、上記の動きベクトルの探索方法、参照フレーム及び動きベクトルの決定方法、ｍｖｐの選択方法、ｍｖｄの算出方法については、既知の手法を採用することが可能であるため、その詳細については省略する。

[0048] マージ部１１１Ａ２は、ＡＭＶＰ部１１１Ａ１のように、対象ブロックの

動き情報を探索して導出し、更に隣接ブロックとの差分としてｍｖｄを伝送することはせず、対象フレーム及び参照フレームを入力として、対象ブロックと同一フレームにある隣接ブロック又は対象フレームと異なるフレームにある同一位置のブロックを参照ブロックとして、当該参照ブロックの動き情報をそのまま継承して利用するように構成されている。かかる処理は、一般に、マージ符号化（以下、マージ）と呼ばれる。

[0049] 当該ブロックがマージの場合、初めに、当該ブロックに対するマージリストが構築される。マージリストは、参照フレームと動きベクトルとの組み合わせが複数列挙されたリストである。各組み合わせには、インデックス（以下、マージインデックス）が振られており、画像符号化装置１００は、Ｒｅｆｉｄｘ及び動きベクトルの組み合わせ情報（以下、動き情報）を個別に符号化する代わりに、上述のマージインデックスのみを符号化し、画像復号装置２００側に伝送する。

[0050] 画像符号化装置１００側と画像復号装置２００側とで、マージリストの構築方法を共通化しておくことで、画像復号装置２００側では、マージインデックス情報のみから動き情報を復号することができる。本実施形態に係るマージリストの構築方法及びインター予測ブロックの幾何学ブロック分割方法については後述する。

[0051] ｍｖ洗練化部１１１Ｂは、マージ部１１１Ａ２から出力される動きベクトルを修正する洗練化処理を行うように構成されている。例えば、動きベクトルを修正する洗練化処理としては、非特許文献１に記載のＤＭＶＲ（Ｄｅｃｏｄｅｒ ｓｉｄｅ Ｍｏｔｉｏｎ Ｖｅｃｔｏｒ Ｒｅｆｉｎｅｍｅｎｔ）が知られている。本実施形態において、かかる洗練化処理として、非特許文献１に記載の既知の手法を用いることが可能であるため、説明は省略する。

[0052] 予測信号生成部１１１Ｃは、参照フレーム及び動きベクトルを入力としてＭＣ予測画像信号を出力するように構成されている。予測信号生成部１１１Ｃにおける処理として、非特許文献１に記載の既知の手法を用いることが可

能であるため、説明は省略する。

[0053] （画像復号装置２００）

以下、図４を参照して、本実施形態に係る画像復号装置２００について説明する。図４は、本実施形態に係る画像復号装置２００の機能ブロックの一例について示す図である。

[0054] 図４に示すように、画像復号装置２００は、復号部２１０と、逆変換・逆量子化部２２０と、加算器２３０と、インター予測部２４１と、イントラ予測部２４２と、インループフィルタ処理部２５０と、フレームバッファ２６０とを有する。

[0055] 復号部２１０は、画像符号化装置１００によって生成される符号化データを復号し、係数レベル値を復号するように構成されている。

[0056] ここで、復号は、例えば、符号化部１４０で行われるエントロピー符号化とは逆の手順のエントロピー復号である。

[0057] また、復号部２１０は、符号化データの復号処理によって制御データを取得するように構成されていてもよい。

[0058] なお、上述したように、制御データは、符号化ブロックサイズ、予測ブロックサイズ、変換ブロックサイズ等のサイズデータを含んでもよい。

[0059] 逆変換・逆量子化部２２０は、復号部２１０から出力される係数レベル値の逆変換処理を行うように構成されている。ここで、逆変換・逆量子化部２２０は、逆変換処理に先立って、係数レベル値の逆量子化を行うように構成されていてもよい。

[0060] ここで、逆変換処理及び逆量子化は、変換・量子化部１３１で行われる変換処理及び量子化とは逆の手順で行われる。

[0061] 加算器２３０は、逆変換・逆量子化部２２０から出力される予測残差信号に予測信号を加算してフィルタ処理前復号信号を生成し、フィルタ処理前復号信号をイントラ予測部２４２及びインループフィルタ処理部２５０に出力するように構成されている。

[0062] ここで、フィルタ処理前復号信号は、イントラ予測部２４２で用いる参照

ブロックを構成する。

[0063] インター予測部２４１は、インター予測部１１１と同様に、インター予測（フレーム間予測）によって予測信号を生成するように構成されている。

[0064] 具体的には、インター予測部２４１は、符号化データから復号した動きベクトル及び参照フレームに含まれる参照信号に基づいて予測信号を予測ブロック毎に生成するように構成されている。インター予測部２４１は、予測信号を加算器２３０に出力するように構成されている。

[0065] イントラ予測部２４２は、イントラ予測部１１２と同様に、イントラ予測（フレーム内予測）によって予測信号を生成するように構成されている。

[0066] 具体的には、イントラ予測部２４２は、対象フレームに含まれる参照ブロックを特定し、特定された参照ブロックに基づいて予測信号を予測ブロック毎に生成するように構成されている。イントラ予測部２４２は、予測信号を加算器２３０に出力するように構成されている。

[0067] インループフィルタ処理部２５０は、インループフィルタ処理部１５０と同様に、加算器２３０から出力されるフィルタ処理前復号信号に対してフィルタ処理を行うとともに、フィルタ処理後復号信号をフレームバッファ２６０に出力するように構成されている。

[0068] ここで、例えば、フィルタ処理は、ブロック（符号化ブロック、予測ブロック、変換ブロック、あるいはそれらを分割したサブブロック）の境界部分で生じる歪みを減少するデブロッキングフィルタ処理である。

[0069] フレームバッファ２６０は、フレームバッファ１６０と同様に、インター予測部２４１で用いる参照フレームを蓄積するように構成されている。

[0070] ここで、フィルタ処理後復号信号は、インター予測部２４１で用いる参照フレームを構成する。

[0071]（インター予測部２４１）

以下、図５を参照して、本実施形態に係るインター予測部２４１について説明する。図５は、本実施形態に係るインター予測部２４１の機能ブロックの一例について示す図である。

[0072] 図５に示すように、インター予測部２４１は、ｍｖ復号部２４１Ａと、ｍｖ洗練化部２４１Ｂと、予測信号生成部２４１Ｃとを有する。

[0073] インター予測部２４１は、動きベクトルに基づいて予測ブロックに含まれる予測信号を生成するように構成されている予測部の一例である。

[0074] ｍｖ復号部２４１Ａは、ＡＭＶＰ部２４１Ａ１とマージ部２４１Ａ２とを有し、フレームバッファ２６０から入力される対象フレーム及び参照フレーム、及び、画像符号化装置１００から受信する制御データの復号によって、動きベクトルを取得するように構成されている。

[0075] ＡＭＶＰ部２４１Ａ１は、対象フレーム及び参照フレームと、画像符号化装置１００から、ｍｖｐ及びｍｖｄを示すインデックス、Ｒｅｆｉｄｘを受信し、動きベクトルを復号するように構成されている。動きベクトルの復号方法については、既知の手法を採用すること可能であるため、その詳細については省略する。

[0076] マージ部２４１Ａ２は、画像符号化装置１００から、マージインデックスを受信し、動きベクトルを復号するように構成されている。

[0077] 具体的には、マージ部２４１Ａ２は、画像符号化装置１００と同じ方法で、マージリストを構築して、受信したマージインデックスに対応する動きベクトルを構築したマージリストから取得するように構成されている。マージリストの構築方法の詳細は、後述する。

[0078] ｍｖ洗練化部２４１Ｂは、ｍｖ洗練化部１１１Ｂと同様に、動きベクトルを修正する洗練化処理を実行するように構成されている。

[0079] 予測信号生成部２４１Ｃは、予測信号生成部１１１Ｃと同様に、動きベクトルに基づいて予測信号を生成するように構成されている。

[0080] なお、幾何学ブロック分割マージ有効時の予測信号生成処理の詳細については、後述する。その他のマージモード有効時の予測信号生成処理は、非特許文献１に記載の既知の技術を本実施形態に用いることが可能であるため、説明を省略する。

[0081] （マージ部）

以下、図６及び図７を参照して、本実施形態に係る画像符号化装置１００のインター予測部１１１のマージ部１１１Ａ２及び画像復号装置２００のインター予測部２４１のマージ部２４１Ａ２について説明する。図６及び図７は、本実施形態に係る画像符号化装置１００のインター予測部１１１のマージ部１１１Ａ２及び画像復号装置２００のインター予測部２４１のマージ部２４１Ａ２の機能ブロックの一例について示す図である。

[0082] 図６に示すように、マージ部１１１Ａ２は、マージモード特定部１１１Ａ２１と、幾何学ブロック分割部１１１Ａ２２と、マージリスト構築部１１１Ａ２３とを具備している。

[0083] また、図７に示すように、マージ部２４１Ａ２は、マージモード特定部２４１Ａ２１と、幾何学ブロック分割部２４１Ａ２２と、マージリスト構築部２４１Ａ２３とを具備している。

[0084] マージ部１１１Ａ２とマージ部２４１Ａ２との違いは、マージモード特定部１１１Ａ２１及びマージモード特定部２４１Ａ２１、幾何学ブロック分割部１１１Ａ２２及び幾何学ブロック分割部２４１Ａ２２、マージリスト構築部１１１Ａ２３及びマージリスト構築部２４１Ａ２３において、後述する各種インデックスの入出力が逆になっている点にある。

[0085] すなわち、マージ部１１１Ａ２において出力された各種インデックスは、マージ部２４１Ａ２において入力される。それ以外は、マージ部１１１Ａ２の機能及びマージ部２４１Ａ２に機能は、同一であるため、以降では、説明を簡素化するため、マージ部２４１Ａ２に機能について代表して説明する。

[0086] マージモード特定部２４１Ａ２１は、矩形分割された対象ブロックに対して、幾何学ブロックマージモードの適用有無を特定するように構成されている。

[0087] マージモードには、幾何学ブロック分割マージ以外に、例えば、非特許文献１に採用されている通常マージ、サブブロックマージ、ＭＭＶＤ（Ｍｅｒｇｅ ｍｏｄｅ ｗｉｔｈ ＭＶＤ）、ＣＩＩＰ（Ｃｏｍｂｉｎｅｄ ｉｎｔｅｒ ａｎｄ ｉｎｔｒａ ｐｒｅｄｉｃｔｉｏｎ）、ＩＢＣ（Ｉｎｔｒ

ａ　Ｂｌｏｃｋ　Ｃｏｐｙ）等がある。

[0088]　本実施形態では、これらのマージモードに加えて、幾何学ブロック分割マージを新たに適用することで、仮に矩形分割された対象ブロックに対して、オブジェクト境界が任意の方向に現れる場合であっても、幾何学ブロック分割による適切なブロック分割形状の選択がなされるため、結果的に予測誤差が低減されることによる符号化性能向上効果と、オブジェクト境界近辺での主観画質向上効果が期待できる。

[0089]　幾何学ブロック分割部２４１Ａ２２は、矩形分割された対象ブロックの幾何学ブロック分割パタンを特定し、特定した分割パタンを用いて対象ブロックを幾何学ブロック分割するように構成されている。幾何学ブロック分割パタンの特定方法の詳細については後述する。

[0090]　マージリスト構築部２４１Ａ２３は、対象ブロックに対するマージリストを構築して動き情報を復号するように構成されている。

[0091]　マージリストの構築処理は、動き情報利用可否確認処理、動き情報登録・剪定処理、動き情報復号処理の３ステージで構成されており、それぞれの詳細は、後述する。

[0092]（マージモード特定部２４１Ａ２１における幾何学ブロック分割マージの適用有無の特定方法）

以下、図８～図１０を参照して、マージモード特定部２４１Ａ２１における幾何学ブロック分割マージの適用有無の特定方法を説明する。図８～図１０は、マージモード特定部２４１Ａ２１における幾何学ブロック分割マージの適用有無の特定方法の一例を示すフローチャートである。

[0093]　図８に示すように、マージモード特定部２４１Ａ２１は、通常マージが非適用であり且つＣＩＩＰが非適用である場合に、幾何学ブロック分割マージを適用する（対象ブロックのマージモードを幾何学ブロック分割マージ）と特定するように構成されている。

[0094]　具体的には、図８に示すように、ステップＳ７－１において、マージモード特定部２４１Ａ２１は、通常マージの適用有無を特定し、通常マージを適用

すると特定する場合は、ステップＳ７－５に進み、通常マージを適用しないと特定する場合は、ステップＳ７－２に進む。

[0095] ステップＳ７－２において、マージモード特定部２４１Ａ２１は、ＣＩＩＰの適用有無を特定し、ＣＩＩＰを適用すると特定する場合は、ステップＳ７－３に進み、ＣＩＩＰを適用しないと特定する場合は、ステップＳ７－４に進む。

[0096] なお、マージモード特定部２４１Ａ２１は、ステップS７－２をスキップして、ステップS７－４に直接進んでもよい。これは、通常マージが非適用である場合に、対象ブロックのマージモードを幾何学ブロック分割マージと特定することを意味する。

[0097] ステップＳ７－３において、マージモード特定部２４１Ａ２１は、対象ブロックにＣＩＩＰを適用する（対象ブロックのマージモードをＣＩＩＰ）と特定して、本処理を終了する。

[0098] なお、画像符号化装置１００及び画像復号装置２００は、内部パラメータとして、対象ブロックに対する幾何学ブロック分割マージを適用有無の特定結果を保有する。

[0099] ステップＳ７－４において、マージモード特定部２４１Ａ２１は、対象ブロックに幾何学ブロック分割マージを適用する（対象ブロックのマージモードを幾何学ブロック分割マージ）と特定して、本処理を終了する。

[0100] ステップＳ７－５において、マージモード特定部２４１Ａ２１は、対象ブロックに通常マージを適用する（対象ブロックのマージモードを通常マージ）と特定して、本処理を終了する。

[0101] なお、図８のフローチャートにおいて、将来、ステップS７－２が、ＣＩＩＰ以外のマージに置換された場合であっても、マージモード特定部２４１Ａ２１は、置換されたマージの適用可不可の判定結果に応じて、幾何学ブロック分割マージの適用有無を特定してもよい。

[0102] また、図８Ａのフローチャートにおいて、将来、ステップS７－２とステップS７－４との間に、ＣＩＩＰ以外のマージが追加された場合であっても、マ

ージモード特定部２４１Ａ２１は、追加されたマージの適用可不可の判定結果に応じて、幾何学ブロック分割マージの適用有無を特定してもよい。

[0103] 次に、図９を用いて、ステップＳ７－１の通常マージの適用有無の判定条件について説明する。

[0104] 図９に示すように、ステップＳ７－１－１において、マージモード特定部２４１Ａ２１は、通常マージフラグの復号要否を判定する。

[0105] マージモード特定部２４１Ａ２１は、ステップＳ７－１－１の判定条件を満たす、すなわち、通常マージの復号が必要と判定する場合は、ステップＳ７－１－２に進み、ステップＳ７－１－１を満たさない、すなわち、通常マージの復号が不要であると判定する場合は、ステップＳ７－１－３に進む。

[0106] ここで、マージモード特定部２４１Ａ２１は、通常マージフラグを復号不要と判定した場合は、非特許文献１に記載の方法と同様に、対象ブロックがマージによってインター予測されるかどうかを示す「ｇｅｎｅｒａｌ_ｍｅｒｇｅ_ｆｌａｇ」及びサブブロックマージの適用有無を示すサブブロックマージフラグに基づいて、通常マージフラグの値を推定することができる。

[0107] かかる推定方法については、非特許文献１に記載の方法と同じ方法を本実施形態で用いることが可能であるため、説明は省略する。

[0108] ステップＳ７－１－１の通常マージフラグの復号要否判定条件は、ＣＩＩＰの適用可不可判定条件と幾何学ブロックマージの適用可不可判定条件とによって構成されている。具体的には、以下の通りである。

－ ＣＩＩＰの適用可不可判定条件：

（１）対象ブロックの面積が６４画素以上である。

[0109] （２）ＳＰＳレベルのＣＩＩＰ有効フラグが有効であることを示す（値が１である）。

[0110] （３）対象ブロックのスキップモードフラグが無効であることを示す（値が０である）

（４）対象ブロックの幅が１２８画素未満である。

[0111] （５）対象ブロックの高さが１２８画素未満である。

- 幾何学ブロックマージの適用可不可判定条件：

（１）対象ブロックの面積が６４画素以上である。

[0112] （６）ＳＰＳレベルの幾何学ブロック分割マージ有効フラグが有効であることを示す（値が１である）。

[0113] （７）幾何学ブロック分割マージに対するマージリストのマージインデックス最大登録可能数（以下、幾何学ブロック分割マージ最大候補数）が１より大きい。

[0114] （８）対象ブロックの幅が８画素以上である。

[0115] （９）対象ブロックの高さが８画素以上である。

[0116] （１０）対象ブロックが含まれるスライスタイプがＢスライス（双予測スライス）である。

[0117] マージモード特定部２４１Ａ２１は、ＣＩＩＰの適用可不可判定条件において、上記条件式（１）から（５）の全てが満たされるとき、ＣＩＩＰが適用可能であると判定し、それ以外の場合は、ＣＩＩＰが適用不可能であると判定する。

[0118] なお、ＣＩＩＰの適用可不可判定条件の各条件式については、非特許文献１に記載の同一の条件式を本実施形態に用いることが可能であるため、説明は省略する。

[0119] また、マージモード特定部２４１Ａ２１は、幾何学ブロックマージの適用可不可判定条件において、上述の条件式（１）及び（６）～（１０）の全てが満たされるとき、幾何学ブロック分割マージが適用可能であると判定し、それ以外の場合は、幾何学ブロック分割マージが適用不可能であると判定する。

[0120] かかる条件式（１）及び（６）～（１０）についての詳細は、後述する。

[0121] マージモード特定部２４１Ａ２１は、ステップＳ７-１-１の通常マージフラグの復号要否判定条件のうち、上述のＣＩＩＰの適用可不可判定条件又は幾何学ブロック分割マージの適用可不可判定条件のいずれか一方が満たされる場合、ステップＳ７-１-２に進み、どちらも満たされない場合は、ステッ

プＳ７－１－３に進む。

[0122] なお、ステップS７－１－１の通常マージフラグの復号要否判定条件において、ＣＩＩＰ適用可不可判定条件は除かれてもよい。これは、通常マージフラグの復号要否判定条件において、幾何学ブロック分割マージの適用可不可判定条件のみを追加することを意味する。

[0123] ステップＳ７－１－２において、マージモード特定部２４１Ａ２１は、通常マージフラグを復号して、ステップＳ７－１－３に進む。

[0124] ステップＳ７－１－３において、マージモード特定部２４１Ａ２１は、通常マージフラグの値が１であるかどうかを判定し、１である場合は、ステップＳ７－５に進み、１でない場合は、ステップＳ７－２に進む。

[0125] 続いて、図１０を用いて、ステップＳ７－２のＣＩＩＰの適用有無の判定条件について説明する。

[0126] 図１０に示すように、ステップＳ７－２－１において、マージモード特定部２４１Ａ２１は、ＣＩＩＰフラグの復号要否を判定する。

[0127] マージモード特定部２４１Ａ２１は、ステップＳ７－２－１を満たす、すなわち、ＣＩＩＰフラグの復号が必要であると判定する場合は、ステップＳ７－２－２に進み、ステップＳ７－２－１を満たさない、すなわち、ＣＩＩＰフラグの復号が不要であると判定する場合は、ステップＳ７－２－３に進む。

[0128] ここで、マージモード特定部２４１Ａ２１は、ＣＩＩＰフラグを復号不要と判定した場合は、以下のように、ＣＩＩＰフラグの値を推定する。

[0129] マージモード特定部２４１Ａ２１は、以下の諸条件を全て満たす場合は、ＣＩＩＰは有効である、すなわち、ＣＩＩＰフラグの値は１であるとして扱い、それ以外の場合は、ＣＩＩＰは無効である、すなわち、ＣＩＩＰフラグの値は０であるとして扱う。

[0130] （１）対象ブロックの面積が６４画素以上である。

[0131] （２）通常マージフラグが０である。

[0132] （３）ＳＰＳレベルのＣＩＩＰ有効フラグが有効であることを示す（値が１である）。

[0133] （４）対象ブロックのスキップモードフラグが有効であることを示す（値が０である）。

[0134] （５）対象ブロックの幅が１２８画素未満である。

[0135] （６）対象ブロックの高さが１２８画素未満である。

[0136] （１２）「ｇｅｎｅｒａｌ_ｍｅｒｇｅ_ｆｌａｇ」が１である。

[0137] （１３）サブブロックマージフラグが０である。

[0138] ステップＳ７-２-１のＣＩＩＰフラグの復号要否の判定条件は、上述のＣＩＩＰ適用可不可判定条件と幾何学ブロック分割マージ可不可判定条件とによって構成されている。

[0139] マージモード特定部２４１Ａ２１は、ＣＩＩＰ適用可不可条件及び幾何学ブロック分割マージ可不可判定条件のいずれも満たされる場合は、ステップＳ７-２-２に進み、いずれか一方でも満たされない場合は、ステップＳ７-２-３に進む。

[0140] ここで、条件式（１）については、ＣＩＩＰフラグ復号要否判定条件に入る以前の通常マージフラグの復号要否判定条件で満たすことが判定済みであるため、ステップＳ７-２-１から除いてもよい。

[0141] ステップＳ７-２-２において、マージモード特定部２４１Ａ２１は、ＣＩＩＰフラグを復号して、ステップＳ７-１-３に進む。

[0142] ステップＳ７-２-３において、マージモード特定部２４１Ａ２１は、ＣＩＩＰフラグの値が１であるかどうかを判定し、１である場合は、ステップＳ７-３に進み、１でない場合は、ステップＳ７-４に進む。

[0143] （幾何学ブロック分割マージの可不可判定条件の解説）

以下に、幾何学ブロック分割マージ可不可判定条件に係る（１）及び（６）～（１０）の詳細について説明する。

（１）幾何学ブロック分割マージが適用可能となる対象ブロックを比較的大きいブロックに制限するため、対象ブロックの面積が６４画素以上とする。

（６）ＳＰＳレベルで幾何学ブロック分割マージの適用可不可を示すフラグを新たに設ける。かかるフラグが無効である場合は、対象ブロックに対して

、幾何学ブロックマージが適用不可であると特定可能であるため、幾何学ブロック分割マージの適用可不可判定条件式に追加する。

（７）非特許文献１のインター予測ブロックの動き補償予測時に必要なメモリバンド幅のワーストケース超過を回避するため、対象ブロックの幅の下限を８画素以上に設定する。

（８）非特許文献１のインター予測ブロックの動き補償予測時に必要なメモリバンド幅のワーストケース超過を回避するため、対象ブロックの高さの下限を８画素以上に設定する。

（９）幾何学ブロック分割マージが適用可能な対象ブロックは、分割境界を跨いで、異なる２つの動き情報を有する。そのため、対象ブロックがＢスライスに含まれる場合は、対象ブロックに対して幾何学ブロック分割マージが適用可能と特定可能である。一方で、対象ブロックがＢスライス以外に含まれる場合、すなわち、対象ブロックは異なる２つの動きベクトルを持ちようがない場合は、対象ブロックに対して、幾何学ブロック分割マージは適用不可であると特定可能である。

（１０）幾何学ブロック分割マージは、上述の通り、異なる２つの動き情報を必要とし、それら異なる２つの動き情報を、マージリスト構築部において、マージリストに登録された異なる２つのマージインデックスに紐づく動き情報から特定（復号）する。そのため、幾何学ブロック分割マージ最大候補数が1以下に設計或いは特定される場合は、対象ブロックに対して幾何学ブロック分割マージは適用不可であると特定可能であるため、幾何学ブロック分割マージ最大候補数を算出するパラメータを幾何学ブロック分割部の内部で持つこととする。この幾何学ブロック分割マージ最大候補数は、通常マージに対するマージリストのマージインデックス最大登録可能数（以下、マージ最大候補数）と同じ値を使用してもよいし、別の値を使用するために、例えば、マージ最大候補数からいくつ候補数を減らすかを規定するフラグを画像符号化装置１００から画像復号装置２００に伝送して、かかるフラグを復号することで算出してもよい。

[0144] [変更例１：幾何学ブロック分割マージの可不可判定条件へのブロックアスペクト比による判定条件の追加]

以下、図１１を参照して、本発明の変更例１について、上述の第１実施形態との相違点に着目して説明する。

[0145] 本変更例１において、上述の幾何学ブロック分割マージ可不可判定条件に対して、対象ブロックに対する幾何学ブロック分割マージの適用を更に制限するために、対象ブロックのブロックサイズ（上限）又はブロックアスペクト比による判定を追加してもよい。

[0146] 第１に、幾何学ブロック分割マージが適用可能であると特定される対象ブロックの高さ及び幅のそれぞれの上限を、例えば、６４画素以下とする条件式を追加することを考える。

[0147] かかる高さ及び幅の上限を６４画素以下とする理由は、非特許文献１に採用されている仮想パイプラインデータユニット（ＶＰＤＵ：Ｖｉｒｔｕａｌ Ｐｉｐｅｌｉｎｅ Ｄａｔａ Ｕｎｉｔｓ）と呼ばれる画像復号装置２００のパイプライン処理単位を維持するための制約違反を回避するためである。

[0148] 非特許文献１では、ＶＰＤＵのサイズが６４×６４画素と設定されているため、幾何学ブロック分割マージの適用対象範囲の上限を６４画素とする。

[0149] 一方で、かかる上限を、設計者の意図で、例えば、３２画素以下のように更に小さい上限を設定してもよい。

[0150] 幾何学ブロック分割マージは、ＭＣ予測画像信号を生成する際に、幾何学ブロック分割境界を跨いで持つ異なる２つの動きベクトルに基づいて生成されたＭＣ予測画像信号を、幾何学ブロック分割境界からの距離によって重み付されたブレンディングマスクテーブルを用いて生成される。

[0151] 対象ブロックの幅及び高さの上限を小さくすれば、かかるブレンディングマスクテーブルのサイズを小さくすることができ、画像符号化装置１００及び画像復号装置２００のメモリに対して保持される必要がある当該ブレンディングマスクテーブルのサイズを小さくしてメモリの記録容量を小さくでき

ることは実装上望ましい。

[0152] 第２に、幾何学ブロック分割マージが適用可能と特定される対象ブロックのアスペクト比を、例えば、アスペクト比が４以下とする条件式を追加することを考える。

[0153] かかるアスペクト比が８以上のような細長い矩形ブロックは、自然画像において発生しにくい。そのため、このような矩形ブロックに対して、幾何学ブロック分割マージの適用を禁止すれば、後述する幾何学ブロック分割の分割形状のバリエーション数（矩形ブロック内における幾何学ブロック分割境界の位置及び方向を規定するパラメータのバリエーション数）を削減することが可能となり、画像符号化装置１００及び画像復号装置２００において、同バリエーションを規定するためのパラメータの記録容量が削減できる効果がある。

[0154] （幾何学ブロック分割部における幾何学ブロック分割パタンの規定方法）

以下、図１１を参照して、本実施形態に係る幾何学ブロック分割部２４１Ａ２２における幾何学ブロック分割パタンの規定方法について説明する。図１１は、本実施形態に係る幾何学ブロック分割パタンの規定方法の一例を示す図である。

[0155] 幾何学ブロック分割パタンは、例えば、図１１に示すように、幾何学ブロック分割境界線の位置、すなわち、矩形分割された対象ブロックの中心点（以下、中心点）から幾何学ブロック分割境界線（以下、分割境界線）までの距離ρと、分割境界線に対する中心点からの垂線における水平方向からの仰角φの２つのパラメータで規定してもよい。

[0156] また、かかる距離ρと仰角φとの組み合わせは、インデックスを用いて、画像符号化装置１００（マージ部１１１Ａ２）から画像復号装置２００（マージ部２４１Ａ２）に伝送されてもよい。

[0157] 幾何学ブロック分割パタンを規定する距離ρと角度φとの組み合わせのバリエーションが多いほど、より予測誤差の低減が期待できるが、一方で、距離ρと仰角φとの組み合わせの特定に必要な処理時間の増大、及び、かかる

組み合わせを示すためのインデックスの符号長の増大が、トレードオフの関係になるため、設計者の意図で量子化された距離ρ及び仰角φを用いてもよい。

[0158] ここで、量子化された距離ρは、例えば、所定の画素単位で設計されてもよい。また、量子化された仰角φは、例えば、３６０度を等分割した角度で設計されてもよい。

[0159] ［変更例２：仰角ρの規定方法］

以下、図１２を参照して、本発明の変更例２について、上述の第１実施形態及び変更例１との相違点に着目して説明する。図１２は、上述の幾何学ブロック分割パタンを規定する仰角φの変更例を示す図である。

[0160] 上述の変更例１では、仰角φの規定方法の一例として、３６０度を等分割した角度を用いて仰角φを規定する方法を示したが、本変更例では、図１２（ｂ）に示すように、対象ブロックの取り得るブロックのアスペクト比及び水平・垂直方向を用いて仰角φを規定してもよい。

[0161] 例えば、図１２（ｃ）に示すように、仰角φは、逆正接関数を用いて表現され得る。本変更例で、図１２（ａ）に示すように、合計で２４通りの仰角φを規定した例を示している。

[0162] ［変更例３：分割境界線の位置（距離ρ）の規定方法］

以下、図１３を参照して、本発明の変更例３について、上述の第１実施形態及び変更例１～２との相違点に着目して説明する。図１３は、上述の幾何学ブロック分割パタンを規定する位置（距離ρ）の変更例について示す図である。

[0163] 上述の変更例１～２では、対象ブロックの中心点から分割境界線までの垂線距離として、距離ρを規定していたが、本変更例では、図１３に示すように、中心点を含めた、中心点からの水平方向或いは垂直方向における所定距離（所定位置）として、距離ρを規定してもよい。

[0164] 図１３の例では、対象ブロックのブロックアスペクト比に応じて、距離ρを２通り規定している。

[0165] 第１に、図１３（ａ）に示すように、横長ブロックに対して、水平方向のみに距離ρを規定してもよい。

[0166] 第２に、図１３（ｂ）に示すように、縦長ブロックに対して、垂直方向のみに距離ρを規定してもよい。

[0167] ただし、横長ブロックに対しては仰角φが０度（１８０度）である限り、また、縦長ブロックに対しては仰角９０度（２７０度）である限り、それぞれ垂直方向及び水平方向の距離ρを規定してもよい。

[0168] なお、正方形ブロックに対しては、水平方向又は垂直方向のいずれか或いは双方に距離ρを規定してもよい。また、距離ρは、例えば、図１３に示すように、対象ブロックの幅或いは高さを８等分した所定距離（所定位置）に対して、バリエーションを持つこととしてもよい。

[0169] 図１３の例では、中心点から水平方向（左右方向）或いは垂直方向（上下方向）に対して、対象ブロックの幅又は高さの０/８倍、１/８倍、２/８倍、３/８倍した距離（位置）に、距離ρを規定している。

[0170] ここで、横長ブロックの仰角０度（１８０度）以外及び縦長ブロックの仰角９０度（２７０度）以外で、それぞれ垂直方向及び水平方向の距離（短辺方向の距離）を規定しない理由は、短辺方向に対して距離ρを規定しての幾何学ブロック分割パタンのバリエーション数を増やす効果が、長辺方向に距離ρを規定して幾何学ブロック分割パタンのバリエーションを増やす効果と比較して、小さいためである。

[0171] 幾何学ブロック分割による分割境界線は、図１３に示すように、分割境界線及び上述のように規定された所定距離（所定位置）ρにある点を通り、仰角φに対する垂線として設計できる。

[0172] なお、本変更例３は、上述の変更例２と組み合わせることが可能であり、仰角φにおいて１８０度対になる角度については、上述の距離ρに対する垂線が同一になる、すなわち、分割境界線が同一になる。

[0173] そのため、例えば、０度以上且つ１８０度未満の範囲内にある仰角φ及び１８０度以上且つ３６０度未満の範囲内にある仰角φは、図１３に示すよう

に、中心点を線対称として、左右方向或いは上下方向の距離ρに対して、それぞれ使用を制限することで、幾何学ブロック分割パタンの重複を回避することができる。

[0174] かかる仰角φの範囲と距離ρの水平方向（左右方向）及び垂直方向（上下方向と組み合わせは、逆にしても同じ幾何学ブロック分割パタンのバリエーションを示すこととなるので、設計者の意図で自由に実装を変更してもよい。

[0175] ［変更例４：仰角φ及び位置（距離）ρの規定方法の変更、バリエーション削減］

以下、図１４～図１５を参照して、本発明の変更例４について、上述の第１実施形態及び変更例１～３との相違点に着目して説明する。図１４は、仰角φ及び距離ρの規定方法に関する変更例を示す図である。

[0176] 上述の変更例２では、ブロックアスペクト比を用いた仰角φの規定方法について説明し、上述の変更例３では、中心点からの水平方向及び垂直方向への所定距離（所定位置）を用いた距離（位置）ρの規定方法について説明した。

[0177] 本変更例では、仰角φ及び距離（位置）ρの実装簡素化のために、図１４（ａ）～（ｃ）に示すように、所定の距離（位置）ρにある点を通り且つ仰角φが示す線を、分割境界線そのものと規定して実装してもよい。

[0178] また、幾何学ブロック分割パタンを削減するために、距離ρのバリエーション及び仰角φのバリエーションを、図１４（ａ）～（ｃ）に示すように削減してもよい。

[0179] 具体的には、図１４（ａ）～（ｃ）では、上述の変更例３で示した距離ρのバリエーションを対象ブロックの幅或いは高さの０/８倍、２/８倍の２種類に限定している。

[0180] また、図１４（ａ）～（ｃ）の例では、仰角φのバリエーションの取り得る値を、分割境界線が通る位置及び対象ブロックのブロックアスペクト比に応じて限定している。これにより、図１４（ａ）～（ｃ）の例では、幾何学

ブロック分割パタンのバリエーションを合計１６通りに限定している。

[0181] （幾何学ブロック分割パタンの特定方法）

以下、図１５を参照して、幾何学ブロック分割パタンの特定方法について説明する。図１５は、上述で説明した幾何学ブロック分割パタンを規定する仰角φと距離（位置）ρとの組み合わせを示すインデックステーブルの一例を示す図である。

[0182] 図１５では、幾何学ブロック分割パタンを規定する仰角φ及び距離ρをそれぞれ「ａｎｇｌｅ＿ｉｄｘ」及び「ｄｉｓｔａｎｃｅ＿ｉｄｘ」で対応付け、更に、それらの組み合わせを「ｐａｒｔｉｔｉｏｎ＿ｉｄｘ」で規定している。

[0183] 例えば、上述の変更例２及び変更例３で示した仰角φ及び距離ρを、図１２のテーブルに記載のように、「ａｎｇｌｅ＿ｉｄｘ」及び「ｄｉｓｔａｎｃｅ＿ｉｄｘ」でそれぞれ０～２３、０～３の整数で規定し、この組み合わせを示す「ｐａｒｔｉｔｉｏｎ＿ｉｄｘ」を復号することで、仰角φ及び距離ρが一意に決まるため、幾何学ブロック分割パタンを一意に特定することができる。

[0184] 画像符号化装置１００及び画像復号装置２００は、かかる幾何学ブロック分割パタンを示すインデックステーブルを互いに保有し、画像符号化装置１００が、幾何学ブロック分割有効時に最も符号化コストが小さくなる幾何学ブロック分割パタンに対応する「ｐａｒｔｉｔｉｏｎ＿ｉｄｘ」を画像復号装置２００に伝送し、画像復号装置２００の幾何学ブロック分割部２４１Ａ２２は、かかる「ｐａｒｔｉｔｉｏｎ＿ｉｄｘ」を復号する。

[0185] ［変更例５：対象ブロックのサイズまたはアスペクト比に応じた「ｐａｒｔｉｔｉｏｎ＿ｉｄｘ」の復号方法の制御］

以下、図１６を参照して、本発明の変更例５について、上述の第１実施形態及び変更例１～４との相違点に着目して説明する。図１６は、対象ブロックのブロックサイズ又はブロックアスペクト比に応じた「ｐａｒｔｉｔｉｏｎ＿ｉｄｘ」の復号方法の制御の一例について説明するための図である。

[0186] 上述の例では、幾何学ブロック分割パタンの特定方法の一例として、対象ブロックのブロックサイズ又はブロックのアスペクト比に依存しない「ｐａｒｔｉｔｉｏｎ_ｉｄｘ」の復号方法（固定のインデックステーブルを用いた幾何学ブロック分割パタンの特定方法）が示されていた。

[0187] 一方で、本変更例では、対象ブロックのブロックサイズ又はアスペクト比に応じて、「ｐａｒｔｉｔｉｏｎ_ｉｄｘ」の復号方法を制御し、符号化効率を更に高める方法が、以下のように考えられる。

[0188] 対象ブロックのブロックサイズ又はアスペクト比に着目すると、図１６に示すように、８×８画素ブロックのような比較的小さいブロックと、３２×３２画素ブロックのような比較的大きいブロックでは、分割境界線のバリエーション数が同じであっても、ブロックの面積に対する分割境界線の粗密度合が異なる場合がある。

[0189] 同様に、図１６に示すように、横長ブロック及び縦長ブロックの水平・垂直方向で、上述の分割境界線の粗密度合が異なる場合も考えられる。

[0190] このような場合において、例えば、対象ブロックのブロックサイズ又はブロックアスペクト比に応じて、「ｐａｒｔｉｔｉｏｎ_ｉｄｘ」から仰角φ及び距離ρを特定するために使用するインデックステーブルを変更してもよい。

[0191] 例えば、ブロックサイズが小さい対象ブロックについては、幾何学ブロック分割パタン数が少ない、すなわち、「ｐａｒｔｉｔｉｏｎ_ｉｄｘ」の最大値が小さいインデックステーブルを使用し、ブロックサイズが大きい対象ブロックについては、幾何学ブロック分割パタン数が多い、すなわち、「ｐａｒｔｉｔｉｏｎ_ｉｄｘ」の最大値が大きいインデックステーブルを使用することで、固定のインデックステーブルを使用する上記の例よりも符号化効率を向上することができる。

[0192] また、このブロックサイズの大小と幾何学ブロック分割パタン数との相関（ブロックサイズと幾何学ブロック分割パタン数の比例関係）を逆にしてもよい。

[0193] 言い換えると、ブロックサイズが小さい対象ブロックについては、幾何学ブロック分割パタン数が多い、すなわち、「ｐａｒｔｉｔｉｏｎ_ｉｄｘ」の最大値が大きいインデックステーブルを使用し、ブロックサイズが大きい対象ブロックについては、幾何学ブロック分割パタン数が少ない、すなわち、「ｐａｒｔｉｔｉｏｎ_ｉｄｘ」の最大値が小さいインデックステーブルを使用してもよい。

[0194] 対象ブロックのブロックサイズ及び幾何学ブロック分割パタン数が、比例関係にある場合は、対象ブロックのブロックサイズが異なる場合であっても、分割境界線の粗密度合を均一にできる。

[0195] そのため、対象ブロック内に生じるオブジェクト境界に対して、幾何学ブロック分割による分割境界線をアラインさせられる確率が、ブロックサイズごとに均一にできる効果が期待できる。

[0196] 一方で、対象ブロックのブロックサイズ及び幾何学ブロック分割パタン数が、反比例関係にある場合は、上述の効果は期待できないが、小さいブロックサイズに限定して、オブジェクト境界に対して、分割境界線をアラインさせられる確率をより増加させられる効果が期待できる。

[0197] 一般に、自然画像において、オブジェクト境界が複雑に走る（複数の任意の方向に現れる）箇所は、小さいブロックで符号化されるケースが多く、一方で、オブジェクト境界が水平や垂直に近い方向に現れる場合は、矩形ブロック分割との誤差が小さいために、大きいブロックで符号化されるケースが多い。

[0198] そのため、この考え方に基づけば、小さいブロックに対して幾何学ブロック分割パタン数を増やすことで、オブジェクト境界に対して、分割境界線をアラインさせられる確率をより増加させられる効果が期待できるため、結果的に予測誤差の低減効果が期待できる。

[0199] 同様に、横長ブロックについては、水平方向に幾何学ブロック分割パタン数を増やし、逆に垂直方向については幾何学ブロック分割パタン数を減らしてもよい。

[0200] 一方で、縦長ブロックについては、水平方向に幾何学ブロック分割パタン数を増やし、逆に垂直方向については幾何学ブロック分割パタン数を減らしてもよい。

[0201] また、このブロックアスペクト比の大小と幾何学ブロック分割パタン数との相関は、上述のブロックサイズの大小及び幾何学ブロック分割パタン数の説明で示したように、逆にしてもよい。

[0202] 言い換えると、横長ブロックについては、水平方向に幾何学ブロック分割パタン数を減らし、逆に垂直方向については幾何学ブロック分割パタン数を増やしてもよい。

[0203] 一方で、縦長ブロックについては、水平方向に幾何学ブロック分割パタン数を減らし、逆に垂直方向については幾何学ブロック分割パタン数を増やしてもよい。

[0204] このように相関を逆にする理由は、上記ブロックサイズの大小と幾何学ブロック分割数の相関の説明で示した考え方と同じであるため、説明は省略する。

[0205] なお、このブロックアスペクト比に応じた幾何学ブロック分割パタン数の制御方法は、上述のケースと同様に、使用するインデックステーブルを変更することで、実現可能である。

[0206] その他の実装例として、インデックステーブル自体は固定であるが、対象ブロックのブロックサイズ又はアスペクト比に応じて、インデックステーブル上で復号可能な「ｐａｒｔｉｔｉｏｎ_ｉｄｘ」の値の範囲を限定する案が考えられる。

[0207] これは、符号長状態は短くならないため、符号化効率向上には寄与しないが、画像符号化装置１００観点では、不要な幾何学ブロック分割パタンにおけるコスト算出までのプロセスが省略可能であるため、符号化処理高速化に寄与できる。

[0208] ＜第２実施形態＞

以下、図１７～図２２を参照して、本発明の第２実施形態について、上述

の第１実施形態との相違点に着目して説明する。

[0209] （動き情報利用可否確認処理）

以下、本実施形態における動き情報利用可否確認処理について説明する。

[0210] かかる動き情報利用可否確認処理は、上述の通り、マージリスト構築処理を構成する第１処理ステップである。

[0211] 具体的には、かかる動き情報利用可否確認処理は、対象ブロックに空間的又は時間的に隣接する参照ブロックに、動き情報があるかどうかを確認する。ここで、動き情報の確認方法については、非特許文献１に記載の既知の方法を本実施形態において用いることが可能であるため、説明は省略する。

[0212] （マージリストへの動き情報登録・剪定処理）

以下、図１７を参照して、本実施形態に係るマージリストへの動き情報登録・剪定処理について説明する。

[0213] 図１７は、本実施形態に係るマージリストへの動き情報登録・剪定処理の一例を示すフローチャートである。

[0214] 図１７に示すように、本実施形態に係るマージリストへの動き情報登録・剪定処理は、非特許文献１と同様に、合計５つの動き情報登録・剪定処理によって構成されていてもよい。

[0215] 具体的には、かかる動き情報登録・剪定処理は、ステップＳ１４−１の空間マージ、ステップＳ１４−２の時間マージ、ステップＳ１４−３のヒストリーマージ、ステップＳ１４−４のペアワイズ平均マージ、ステップＳ１４−５のゼロマージによって構成されていてもよい。それぞれの処理の詳細については、後述する。

[0216] 図１８は、前記マージリストへの動き情報登録・剪定処理の結果、構築されたマージリストの一例を示す図である。マージリストとは、上述の通り、マージインデックスに対応する動き情報を登録したリストである。

[0217] ここで、マージインデックスの最大数は、非特許文献１では、５と設定されているが、設計者の意図により、自由に設定されてもよい。

[0218] また、図１８にあるｍｖＬ０、ｍｖＬ１、ＲｅｆＩｄｘＬ０、ＲｅｆＩｄ

ｘＬ１は、それぞれ参照画像リストＬ０、Ｌ１の動きベクトル及び参照画像インデックスを示す。

[0219] ここで、参照画像リストＬ０、Ｌ１は、参照フレームが登録されたリストのことを示し、Ｒｅｆｌｄｘによって、その参照フレームが特定される。

[0220] なお、図１８に示すマージリストには、Ｌ０とＬ１双方の動きベクトル及び参照画像インデックスが示されているが、参照ブロックによっては片予測である場合がある。

[0221] かかる場合は、１つ（片予測）の動きベクトルと１つの参照画像インデックスがリストに登録される。なお、ステップＳ１５-１からステップＳ１５-４の各処理の前段で、上述の動き情報利用可否確認処理によって、参照ブロックに動き情報が存在しないことが確認された場合は、各処理がスキップされる。

[0222] （空間マージ）

図１９は、空間マージについて説明するための図である。

[0223] 空間マージは、対象ブロックと同一フレームに存在する隣接ブロックから、ｍｖ、Ｒｅｆｌｄｘ、ｈｐｅｌｌｆｌｄｘを継承する技術である。

[0224] 具体的には、マージリスト構築部２４１Ａ２３は、図１５に示すような位置関係にある隣接ブロックから、上述のｍｖ、Ｒｅｆｉｄｘ、ｈｐｅｌｆｌｄｘを継承し、マージリストに登録するように構成されている。その処理順は、非特許文献１と同様に、図１９に示すような$B_1 \Rightarrow A_1 \Rightarrow B_0 \Rightarrow A_0 \Rightarrow B_2$という順序であってもよい。

[0225] （動き情報の剪定処理）

なお、マージリストへの動き情報登録処理は、上述の処理順で行ってもよいが、マージリストに対して、既に登録済みの動き情報と同一の動き情報が登録されないように、非特許文献１と同様に、動き情報の剪定処理を実装してもよい。

[0226] 動き情報の剪定処理を実装する目的は、マージリストに登録される動き情報のバリエーションを増やすことであり、画像符号化装置１００の観点では

、画像特性に合わせて所定コストが最も小さくなる動き情報が選択できる点にある。

[0227] 他方、画像復号装置２００では、画像符号化装置１００で選択された動き情報を用いて、予測精度の高い予測信号を生成することができるため、結果的に符号化性能の向上効果が期待できる。

[0228] 空間マージに対する動き情報剪定処理は、例えば、マージリストにB_1に対応する動き情報が登録された場合、次の処理順のA_1に対応する動き情報の登録処理時に、登録されたB_1に対応する動き情報との同一性が確認される。ここで、動き情報の同一性の確認とは、ｍｖとＲｅｆＩｄｘが同じであるかの比較である。ここで、同一性が確認されれば、A_1に対応する動き情報は、マージリストに登録されない構成となっている。

[0229] なお、B_0に対応する動き情報はB_1に対応する動き情報と比較され、A_0に対応する動き情報はA_1に対応する動き情報と比較され、B_2に対応する動き情報はB_1とA_1に対応する動き情報と比較される構成となっている。なお、比較する位置に対応する動き情報が存在しない場合は、同一性の確認をスキップして、対応する動き情報を登録してもよい。

[0230] また、非特許文献１では、空間マージによるマージインデックスの登録最大可能数を４と設定しており、隣接ブロックB_2に関しては、それまでの空間マージ処理によって、既に４つの動き情報がマージリストに登録されている場合は、隣接ブロックB_2の処理がスキップされる。本実施形態では、非特許文献１と同様に、隣接ブロックB_2の処理を、既存の動き情報登録数によって判定してもよい。

[0231] （時間マージ）

図２０は、時間マージについて説明するための図である。

[0232] 時間マージは、対象ブロックと異なるフレームに存在するが、同一位置の左下の隣接ブロック（図１７のC_1）又は同一位置にあるブロック（図１７のC_0）を参照ブロックと特定して、動きベクトルと参照画像インデックスを継承する技術である。

[0233] 時間マージリストによる動き情報のマージリストへの登録最大数は、非特許文献１においては１となっており、本実施形態においても、同様の値を用いてもよいし、設計者の意図で変更されてもよい。

[0234] また、時間マージにおいて継承される動きベクトルは、スケーリングされる。図２１は、そのスケーリング処理を示した図である。

[0235] 具体的には、図２１に示すように、対象ブロックの参照フレームと対象フレームが存在するフレームとの距離ｔｂ及び参照ブロックの参照フレームと参照ブロックの参照フレームとの距離ｔｄに基づいて、参照ブロックのｍｖが、以下のようにスケーリングされる。

[0236] ｍｖ’＝（ｔｄ/ｔｂ）×ｍｖ

時間マージでは、このスケーリングされたｍｖ’が、マージインデックスに対応する動きベクトルとしてマージリストに登録される。

（ヒストリーマージ）

図２２は、ヒストリーマージについて説明するための図である。

[0237] ヒストリーマージは、対象ブロックよりも過去に符号化済みのインター予測ブロックが有する動き情報を、ヒストリーマージテーブルと呼ばれる記録領域に別途記録しておき、上述の空間マージ及び時間マージの処理終了時点で、マージリストに登録された動き情報の登録数が最大数に達していない場合に、ヒストリーマージテーブルに登録された動き情報を順次マージリストに登録するという技術である。

[0238] 図２２は、ヒストリーマージテーブルにより、マージリストへ動き情報が登録される処理の一例を示す図である。

[0239] このヒストリーマージテーブルに登録される動き情報は、ヒストリーマージインデックスで管理され、その最大登録数ついては、非特許文献１において最大６となっているが、同様の値を用いてもよいし、設計者の意図によって変更してもよい。

[0240] また、このヒストリーマージテーブルへの動き情報の登録処理は、非特許文献１では、ＦＩＦＯ処理を採用している。つまり、ヒストリーマージテー

ブルの登録された動き情報が、最大登録数に達した場合に、最後に登録されたヒストリーマージインデックスに紐づく動き情報が削除され、新規のヒストリーマージインデックスに紐づく動き情報が順次登録される構成となっている。

[0241] なお、ヒストリーマージテーブルに登録されている動き情報は、非特許文献1と同様に、対象ブロックがＣＴＵを跨いだ場合、初期化（全ての動き情報をヒストリーマージテーブルから削除）してもよい。

[0242] （ペアワイズ平均マージ）

ペアワイズ平均マージは、マージリストに既に登録された２組のマージインデックスに紐づく動き情報を用いて、新たな動き情報を生成して、マージリストに登録する技術である。

[0243] ペアワイズ平均マージに利用する２組のマージインデックスについては、非特許文献１と同様に、マージリストに登録されているマージインデックスの０番目及び１番目を固定で利用してもよいし、或いは、設計者の意図で、別の２組の組み合わせに変更してもよい。

[0244] ペアワイズ平均マージでは、マージリストに既に登録された２組のマージインデックスに紐づく動き情報を平均化して、新たな動き情報を生成する。

[0245] 具体的には、例えば、２組のマージインデックスに対応する動きベクトルがそれぞれ２つある場合（すなわち、双予測である場合）、Ｌ０とＬ１方向の動きベクトル$mvL0P_0$/$mvL0P_1$、$mvL1P_0$/$mvL1P_1$によって、ペアワイズ平均マージの動きベクトル$mvL0Avg$/$mvL1Avg$は、それぞれ以下のように算出される。

[0246] $mvL0Avg=(mvL0P_0+mvL0P_1)/2$

$mvL1Avg=(mvL1P_0+mvL1P_1)/2$

ここで、$mvL0P_0$と$mvL1P_0$又は$mvL0P_1$と$mvL1P_1$のいずれかが存在しない場合は、存在しないベクトルがゼロベクトルとして、上述のように計算される。

[0247] このとき、非特許文献１では、ペアワイズ平均マージインデックスに紐づ

く参照画像インデックスをマージインデックスＰ$_0$に紐づく参照画像インデックスＲｅｆＩｄｘＬＯＰ$_0$/ＲｅｆＩｄｘＬＯＰ$_1$を常に使用するように定められている。

（ゼロマージ）

ゼロマージは、上述のペアワイズ平均マージ処理が終了した時点で、マージリストの動き情報の登録数が最大登録数に達していない場合に、ゼロベクトルをマージリストに追加する処理である。登録方法については、非特許文献１に記載の既知の方法を本実施形態で用いることが可能であるため、説明は省略する。

[0248] （マージリストからの動き情報復号処理）

マージリスト構築部２４１Ａ２３は、上述の動き情報登録・剪定処理の終了後に構築されたマージリストから動き情報を復号するように構成されている。

[0249] 例えば、マージリスト構築部２４１Ａ２３は、マージリスト構築部１１１Ａ２３から伝送されるマージインデックスに対応する動き情報をマージリストから選び出して復号する構成となっている。

[0250] 他方、マージリスト構築部１１１Ａ２３におけるマージインデックスの選定方法は、図示していないが、最も符号化コストが小さくなる動き情報をマージリスト構築部２４１Ａ２３に伝送する構成となっている。

[0251] ここで、マージインデックスは、マージリストへの登録順序が早い、すなわち、インデックス番号が小さいマージインデックスの方が、符号長が短くなるため（符号化コストが小さくなるため）、マージリスト構築部１１１Ａ２３でインデックス番号が小さいマージインデックスが選定されやすい傾向となる。

[0252] ここで、マージリスト構築部２４１Ａ２３において、幾何学ブロック分割マージが無効の場合は、対象ブロックに対して、１つのマージインデックスが復号されるが、幾何学ブロックマージが有効時は、対象ブロックに対して、幾何学ブロック分割境界を跨いだ２つの領域ｍ/ｎが存在するため、異なる

２つのマージインデックスｍ/ｎがそれぞれ復号される構成となっている。

[0253] 例えば、かかるマージインデックスｍ/ｎを以下のように復号することで、マージリスト構築部１１１Ａ２から伝送されるｍ/ｎに対するマージインデックスが仮に同じである場合であっても、ｍ/ｎに対して異なるマージインデックスを割り当てることが可能となる。

[0254] ｍ＝ｍｅｒｇｅ_ｉｄｘ０［ｘＣｂ］［ｙＣｂ］

ｎ＝ｍｅｒｇｅ_ｉｄｘ１［ｘＣｂ］［ｙＣｂ］＋（ｍｅｒｇｅ_ｉｄｘ１［ｘＣｂ］［ｙＣｂ］＞＝ｍ）？１：０

ここで、ｘＣｂ、ｙＣｂは、対象ブロックの最左上の位置する画素値の位置情報である。

[0255] なお、ｍｅｒｇｅ_ｉｄｘ１については、幾何学ブロック分割マージの最大マージ候補数が２個以下である場合、復号しなくてもよい。何故なら、幾何学ブロック分割マージの最大マージ候補数が２個以下である場合、ｍｅｒｇｅ_ｉｄｘ１に対応するマージリスト中のマージインデックスは、ｍｅｒｇｅ_ｉｄｘ０で選択されたマージリスト中のマージインデックスとは別のもう一つのマージインデックスに特定されるためである。

[0256] ［変更例６：幾何学ブロック分割マージ有効時のマージリスト構築の制御］

以下、図２３及び図２４を参照して、本発明の変更例６について、上述の第２実施形態との相違点に着目して説明する。具体的には、図２３及び図２４を参照して、本変更例に係る幾何学ブロック分割マージ有効時のマージリスト構築の制御について説明する。

[0257] 図２３及び図２４は、幾何学ブロック分割マージ有効時の対象ブロックにおける幾何学ブロック分割パタンの一例及び対象ブロックに対する空間マージと時間マージとの位置関係の一例を示す図である。

[0258] 対象ブロックが、図２３に示す幾何学ブロック分割パタンとなる場合、ブロック分割境界線を跨いだ２つの領域ｍ/ｎに対する最近接の動き情報を有する隣接ブロックは、ｍに対してはB_2となり、ｎに対してはB_1/A_1/A_0/B_0/C_1となる。

[0259] また、対象ブロックが、図２１に示す幾何学ブロック分割パタンとなる場合、分割境界を跨いだ２つの領域ｍ/ｎ対する最近接の動き情報を有する隣接ブロックは、ｍに対してはＣ$_1$となり、ｎに対してはＢ$_1$/Ａ$_0$/Ａ$_1$/Ｂ$_0$/Ｂ$_2$となる。

[0260] 幾何学ブロック分割が有効となる場合は、上述ｍ/ｎに対して最近接となる隣接ブロックの動き情報をマージリストに登録させやすくする方が、予測精度の向上効果が期待できる。

[0261] また、予測精度向上の観点では、Ｂ$_1$/Ｂ$_0$やＡ$_1$/Ａ$_0$のような空間的に類似位置にある動き情報のマージリストへの登録優先度を下げて、Ｂ$_2$やＣ$_1$等の異なる空間位置にある動き情報をマージリストに加えた方が、さらなる予測精度向上効果が期待できる。

[0262] 加えて、上述の通り、最近接の隣接ブロックの動き情報をインデックス番号の小さいマージインデックスとしてマージリストに登録すれば、符号化効率の向上ができる。

[0263] 上述の構成は、例えば、マージリストへの登録優先度を変更したい動き情報がＢ$_0$及びＡ$_0$の動き情報である場合、動き情報利用可否確認処理において、これらの位置に仮に動き情報が存在すると確認される場合においても、動き情報を利用不可として扱うことで、Ｂ$_0$及びＡ$_0$に続くＢ$_2$及びＣ$_1$に対応する動き情報をマージリストに対して登録する確率を高くできる。

[0264] [変更例７：その他の動き情報の登録優先度変更方法]

以下に、本発明の変更例７について、上述の第２実施形態及び変更例６との相違点に着目して説明する。上述の変更例６では、幾何学ブロック分割マージ有効時の動き情報の登録優先度の変更処理を、空間マージ処理における所定位置、例えば、Ｂ$_0$とＡ$_0$の動き情報を、例え動き情報が存在する場合または既登録済の動き情報との被同一性が確認される場合であっても利用不可と扱うことで、以降に続く空間的あるいは時間的に隣接する動き情報、例えばＢ$_2$やＣ$_1$（Ｃ$_0$）の動き情報の登録される確率（優先度）を間接的に高くすることを可能としている。

[0265] 一方で、その他の動き情報の登録優先度を変更する手段について以下で説明する

例えば、図１７で示したマージリストのステップＳ１４－１の空間マージ及びステップＳ１４－２の時間マージの処理順を分解して、直接的に動き情報の登録の順序を変更してもよい。例えば、幾何学ブロック分割マージが適用される場合、空間マージのB_2及び時間マージで登録される動き情報C_1又はC_0（以降、Ｃｏｌと示す）を、空間マージ処理中のB_0とA_0の前で実施する。

[0266] 例えば、以下の２つの実装例が考えられる。

[0267] 実装例１：幾何学ブロック分割マージの適用有無に応じて、通常マージのマージリストとマージリストを分岐させる方法

```
if ( !merge_geo_flag )
  i = 0
  if( availableFlagB1 )
    mergeCandList[ i++ ] = B1
  if( availableFlagA1 )
    mergeCandList[ i++ ] = A1
  if( availableFlagB0)
    mergeCandList[ i++ ] = B0
  if( availableFlagA0)
    mergeCandList[ i++ ] = A0
  if( availableFlagB2 )
    mergeCandList[ i++ ] = B2
  if( availableFlagC1 )
    mergeCandList[ i++ ] = Col
else
  i = 0
  if( availableFlagB1 )
    mergeCandList[ i++ ] = B1
```

```
if( availableFlagA1 )
  mergeCandList[ i++ ] = A1
if( availableFlagB2)
  mergeCandList[ i++ ] = B2
if( availableFlagC1
  mergeCandList[ i++ ] = Col
if( availableFlagB0 )
  mergeCandList[ i++ ] = B0
if( availableFlagA0 )
  mergeCandList[ i++ ] = A0
```

ここで、merge_geo_flagは、幾何学ブロック分割マージの適用有無の判定結果を保持した内部パラメータであり、同パラメータが０の場合は幾何学ブロック分割マージが非適用、１の場合は適用することを示す。

[0268] また、availableFlagは、空間マージ及び時間マージの各マージ候補に対する上述の動き情報利用可否確認処理の判定結果を保持した内部パラメータである。同パラメータが０の場合は動き情報が存在しない、１の場合は動き情報が存在することを示す。

[0269] また、mergeCandListは、各位置における動き情報の登録処理を示す。最初のif文で幾何学ブロック分割マージの適用有無がmerge_geo_flagにより判定され、非適用と判定される場合は通常マージと同様のマージリスト構築処理に入り、適用と判定される場合は通常マージから動き情報利用可否確認処理と動き情報登録・剪定処理を入れ替えた幾何学ブロック分割マージのマージリスト構築処理に入る。

[0270] 実装例２：通常マージと幾何学ブロック分割マージのマージリスト構築を一部共通化させる方法

```
i = 0
if( availableFlagB1 )
  mergeCandList[ i++ ] = B1
```

```
if( availableFlagA1 )
  mergeCandList[ i++ ] = A1
if( availableFlagB0 && !merge_geo_flag )
  mergeCandList[ i++ ] = B0
if( availableFlagA0 && !merge_geo_flag)
  mergeCandList[ i++ ] = A0
if( availableFlagB2 )
  mergeCandList[ i++ ] = B2
if( availableFlagC1 )
mergeCandList[ i++ ] = Col
if( availableFlagB0 && merge_geo_flag )
  mergeCandList[ i++ ] = B0
if( availableFlagA0 && merge_geo_flag)
  mergeCandList[ i++ ] = A0
```

この実装例２は、実装例１について合計の処理段数は増えてしまうが、幾何学ブロック分割マージ向けのマージリストを通常マージリストと一部共通化しているため、実装例１のように、完全に独立のマージリスト構築処理回路のリソースを持たなくてもよいという利点がある。

[0271] また、上述の構成では、B_2及びＣｏｌの登録優先度を、B_0及びA_0よりも高くする構成を示したが、B_2及びＣｏｌの登録優先度を、B_1及びA_1よりも高くしてもよい。その他の構成例として、例えばB_2又はＣｏｌのいずれか一方を、B_0及びA_0よりも優先度を高くしてもよいし、或いは、B_1とA_1よりも優先度を高くしてもよい。

[0272] なお、B_2がB_1、A_1、B_0、A_0よりも前にマージリストに登録される場合は、上述で示したB_2におけるB_1、A_1、B_0、Ａに対応する動き情報との同一性確認（比較条件）を撤廃してもよい。一方で、B_1及びA_1に対応する動き情報の登録時に、B_2に対応する動き情報との同一性確認を追加してもよい。

[0273] また、上述では、マージリスト構築中の動き情報の登録優先度の変更方法を述べたが、マージリスト構築後に、以下に説明する方法で登録優先度を変更してもよい。

[0274] 具体的には、マージリストに動き情報が登録される際に、いずれのマージ処理及びいずれの位置に対応する動き情報が登録されたかを内部パラメータとして、動きベクトルを復号（選定）するまで保存しておく。これにより、マージリスト構築完了後に所定のマージ処理及び所定の位置に対する動き情報、例えば、空間マージB_0及びA_0により登録された動き情報のマージインデックス番号を、時間マージColのマージインデックス番号と順序変更することで、時間マージColを空間マージB_0及びA_0よりも優先度を高くできる（小さいマージインデックス番号への対応付け実現可能である）。同様の手法を用いて、上述の間接的或いは直接的な動き情報の登録優先度の順序変更例を実現してもよい。

[0275] 上述のように、動き情報の登録優先度変更をマージリスト構築処理後にて実施する副次効果として、幾何学ブロック分割マージが有効時のマージリスト構築処理を通常マージにおけるマージリスト構築処理と共通化することができる。

[0276] 具体的には、通常マージ及び幾何学ブロック分割マージにおけるマージリスト構築処理内の動き利用可否確認処理と動き情報登録・剪定処理における各マージ処理の処理順序を共通化できることである。

[0277] [変更例８：ブロックサイズに応じたマージリスト構築順序の変更]

以下、本発明の変更例８について、上述の第２実施形態及び変更例６～７との相違点に着目して説明する。

[0278] 上述の変更例６と変更例７では、動き情報の登録優先度の変更判定基準を、幾何学ブロック分割マージの適用有無に基づいて判定する構成を示した。

[0279] 一方で、本変更例では、かかる判定基準を、幾何学ブロック分割パタンに基づいて判定してもよいし、或いは、対象ブロックのブロックサイズ及びアスペクト比に基づいて判定してもよい。

[0280] かかる構成によれば、幾何学ブロック分割パタンまでを確認して、マージリストの動き情報の登録優先度を変更することで、予測精度の更なる向上効果が期待できる。

[0281] （異なる２つの動き情報の選択（復号）方法）

以下で、本実施形態に係る幾何学ブロック分割マージ有効時の異なる２つの動き情報の選択（復号）方法について説明する。

[0282] 幾何学ブロック分割マージ有効時、対象ブロックが分割境界線を跨いで異なる２つの動き情報を有すると上述した。また、この異なる２つの動き情報は、上述したマージリストの中から最も符号化コストが小さいものが符号化装置１００で選定され、それぞれの分割領域ｍ/ｎに対する２つのマージインデックスｍｅｒｇｅ_ｇｅｏ_ｉｄｘ０とｍｅｒｇｅ_ｇｅｏ_ｉｄｘ１を用いて、マージリストのマージインデックス番号が指定されて、画像復号装置２００に伝送されて、対応する動き情報が復号されると上述した。

[0283] 一方で、指定されたマージインデックス番号に対して、２つの動き情報が登録されている場合、具体的には上述したマージ処理で登録された隣接ブロックが双予測（Ｌ０及びＬ１それぞれに動き情報を持つ）の場合には、その２つの動き情報が１つのマージインデックスに対して登録されている可能性があるため、いずれか一方を選択する必要がある。

[0284] 以下で、その選択方法の一例を説明する。

[0285] 例えば、１つの構成例として、マージリストのマージインデックスの番号順で、復号する動き情報の優先度を予め設定しておく手法である。具体的には、マージインデックス番号の処理順で、例えば偶数番号である０、２、４は、マージインデックスのＬ０に登録された動き情報を復号することを優先し、奇数番号である１、３、５のマージインデックスは、Ｌ１に登録された動き情報の復号を優先する。

[0286] 上述の構成例で、各番号順に対する該当のＬ０又はＬ１の動き情報がない場合は、存在する方の動き情報を復号してもよい。また、偶数と奇数に対するＬ０とＬ１を逆にしてもよい。

[0287] その他の構成例も以下に示す。例えば、対象ブロックが含まれる対象フレームに対して、Ｌ０及びＬ１に対応する参照インデックスが示す参照フレームの距離を比較し、距離が近い参照フレームを含む動き情報を優先して復号してもよい。

[0288] 上述のように、幾何学ブロック分割マージが有効時に、分割領域のマージインデックスに対して、異なる２つの動き情報がマージリストに登録されている場合、対象フレームと距離の近い参照フレームを含む動き情報を優先して復号することで、予測誤差の低減効果が期待できる。

[0289] なお、異なる２つの動き情報に対する参照フレームと対象フレームとの距離差が同じになる場合は、上述のように、マージリストのマージインデックスの番号に対して予め設定した優先度、すなわち、偶数番号である０、２、４はＬ０に登録された動き情報を優先し、奇数番号である１、３，５はＬ１に登録された動き情報を優先してもよい。

[0290] 対象フレームのピクチャ順序カウント（ＰＯＣ：Ｐｉｔｃｕｒｅ　Ｏｒｄｅｒ　Ｃｏｕｎｔ）によっては、Ｌ０及びＬ１に含まれる参照フレームとの距離差が同じになるため、上述のように優先度を決定してもよい。

[0291] 或いは、マージリストのマージインデックス番号で、１つ前のインデックス番号で選択された方とは反対のリストを選択してもよい。例えば、マージリストのマージインデックス１番目は、マージインデックス０番目でＬ０が選択された場合は、反対のリストであるＬ１を選択することとしてもよい。なお、マージリストのマージインデックス０番目で、当該フレーム距離差が同じである場合、Ｌ０を参照してもよい。

[0292] 上述では、対象フレームと参照フレームとの距離の近い動き情報を優先して復号する構成例を示したが、逆に対象フレームと参照フレームの距離が遠い方の動き情報を復号してもよい。

[0293] また、それぞれの分割領域ｍ/ｎに対する２つのマージインデックスｍｅｒｇｅ_ｇｅｏ_ｉｄｘ０とｍｅｒｇｅ_ｇｅｏ_ｉｄｘ１で、距離が近い方及び距離が遠い方の動き情報を復号するというように、それぞれで動き情報の復

号優先度を変えてもよい。

[0294] （幾何学ブロック分割マージにおける予測信号生成処理）

以下で、本実施形態に係る幾何学ブロック分割マージ有効時の予測信号生成処理方法について説明する。

[0295] 幾何学ブロック分割マージ有効時、対象ブロックが分割境界線を跨いで異なる２つの動き情報を有すると上述した。このとき、対象ブロックに対して、この異なる２つの動きベクトルに基づき生成した動き補償予測信号を、分割境界線からの距離に依存する重みで重み付け平均（ブレンディング）することで、分割境界線に対する画素値のスムージング効果が期待できる。

[0296] 上述の重みは、例えば、１つの幾何学ブロック分割パタンに対して、１つの重みテーブル（ブレンディングテーブル）を画像符号化装置１００及び画像復号装置２００が持つことで、幾何学ブロック分割パタンが特定できれば、幾何学ブロック分割パタンに適したブレンディング処理が実現できる。

[0297] 上述の実施形態によれば、矩形分割された対象ブロックに対して、幾何学ブロック分割マージを適用することにより、任意の方向に現れるオブジェクト境界に対して、適切なブロック分割形状が選択されるようになるため、結果的に予測誤差が低減されることによる符号化性能向上効果及びオブジェクト境界に対して適切なブロック分割境界が選択されることによる主観画質向上効果を実現することができる。

[0298] なお、マージリスト構築部１１１Ａ２は、幾何学ブロック分割マージの適用有無に応じて、動き情報利用可否確認処理時に、所定マージ処理に対する動き情報の存在有無に関わらずに、上述の動き情報を利用不可として扱うように構成されていてもよい。

[0299] また、マージリスト構築部１１１Ａ２は、幾何学ブロック分割マージの適用有無に応じて、動き情報登録・剪定処理時に、所定マージ処理に対する動き情報を、マージリストに既登録済みの動き情報との同一性に関わらずに剪定対象として扱う、すなわち、マージリストに新たに登録しないように構成されていてもよい。

[0300] 上述の画像符号化装置１００及び画像復号装置２００は、コンピュータに各機能（各工程）を実行させるプログラムであって実現されていてもよい。

[0301] なお、上述の各実施形態では、本発明を画像符号化装置１００及び画像復号装置２００への適用を例にして説明したが、本発明は、これのみに限定されるものではなく、画像符号化装置１００及び画像復号装置２００の各機能を備えた画像符号化システム及び画像復号システムにも同様に適用できる。

符号の説明

[0302] １０…画像処理システム

１００…画像符号化装置

１１１、２４１…インター予測部

１１１Ａ…ｍｖ導出部

１１１Ａ１、２４１Ａ１…ＡＭＶＰ部

１１１Ａ２、２４１Ａ２…マージ部

１１１Ｂ、２４１Ｂ…ｍｖ洗練化部

１１１Ｃ、２４１Ｃ…予測信号生成部

１１１Ａ２１、２４１Ａ２１…マージモード特定部

１１１Ａ２２、２４１Ａ２２…幾何学ブロック分割部

１１１Ａ２３、２４１Ａ２３…マージリスト構築部

１１２、２４２…イントラ予測部

１２１…減算器

１２２、２３０…加算器

１３１…変換・量子化部

１３２、２２０…逆変換・逆量子化部

１４０…符号化部

１５０、２５０…インループフィルタ処理部

１６０、２６０…フレームバッファ

２００…画像復号装置

２１０…復号部

請求の範囲

[請求項1] 画像復号装置であって、

矩形分割された対象ブロックに対して、幾何学ブロック分割マージを適用するように構成されているマージ部を備え、

前記マージ部は、

前記幾何学ブロック分割マージの適用有無を特定するように構成されているマージモード特定部と、

幾何学ブロック分割パタンを特定し、特定した前記幾何学ブロック分割パタンを用いて、前記矩形分割された対象ブロックを更に幾何学ブロック分割するように構成されている幾何学ブロック分割部と、

前記幾何学ブロック分割された対象ブロックに対するマージリストを構築して動き情報を復号するように構成されているマージリスト構築部とを具備することを特徴とする画像復号装置。

[請求項2] 前記マージモード特定部は、通常マージが非適用である場合に、前記対象ブロックのマージモードを前記幾何学ブロック分割マージと特定するように構成されていることを特徴とする請求項１に記載の画像復号装置。

[請求項3] 前記マージモード特定部は、通常マージの適用有無を特定する通常マージフラグの復号要否判定条件において、幾何学ブロック分割マージの適用可不可を特定する判定条件を追加するように構成されていることを特徴とする請求項１又は２に記載の画像復号装置。

[請求項4] 前記幾何学ブロック分割マージの適用可不可を特定する判定条件には、前記対象ブロックのブロックアスペクト比による判定条件が含まれることを特徴とする請求項３に記載の画像復号装置。

[請求項5] 前記幾何学ブロック分割部は、前記幾何学ブロック分割パタンを幾何学ブロック分割境界線が通る位置と仰角とに基づいて規定し、前記位置と前記仰角との組み合わせをインデックスで表すように構成されていることを特徴とする請求項１に記載の画像復号装置。

[請求項6] 前記幾何学ブロック分割部は、前記幾何学ブロック分割パタンを示すインデックスを復号して、前記幾何学ブロック分割パタンを特定するように構成されている請求項１又は５に記載の画像復号装置。

[請求項7] 前記幾何学ブロック分割部は、前記対象ブロックのブロックサイズ又はブロックアスペクト比に応じて、前記幾何学ブロック分割パタンを示すインデックスの復号方法を制御するように構成されていることを特徴とする請求項１、５又は６に記載の画像復号装置。

[請求項8] 前記マージリスト構築部は、前記幾何学ブロック分割マージの適用有無に応じて、前記マージリストの構築処理を制御するように構成されていることを特徴とする請求項１に記載の画像復号装置。

[請求項9] 前記マージリスト構築部は、前記幾何学ブロック分割マージの適用有無に応じて、前記マージリストの構築処理を構成する動き情報利用可否確認処理又は動き情報登録・剪定処理を制御するように構成されていることを特徴とする請求項１又は８に記載の画像復号装置。

[請求項10] 前記マージリスト構築部は、前記幾何学ブロック分割マージの適用有無に応じて、空間マージ処理の所定位置に対する動き情報利用可否確認処理及び動き情報登録・剪定処理と時間マージ処理の動き情報利用可否確認処理及び動き情報登録・剪定処理の順序を変更することを特徴とする請求項１、８又は９に記載の画像復号装置。

[請求項11] 前記マージリスト構築部は、前記幾何学ブロック分割マージの適用有無に応じて、前記マージリストの構築処理後のマージリストの動き情報登録順序を修正するように構成されていることを特徴とする請求項１、８又は９に記載の画像復号装置。

[請求項12] 前記対象ブロックのブロックアスペクト比による判定条件は、前記対象ブロックのブロックアスペクト比が８以上である場合、前記対象ブロックに対して前記幾何学ブロック分割マージの適用を禁止するという条件を含むことを特徴とする請求項４に記載の画像復号装置。

[請求項13] 矩形分割された対象ブロックに対して、幾何学ブロック分割マージ

を適用する工程を有する画像復号方法であって、

前記工程は、

前記幾何学ブロック分割マージの適用有無を特定する工程と、

幾何学ブロック分割パタンを特定し、特定した前記幾何学ブロック分割パタンを用いて、前記矩形分割された対象ブロックを更に幾何学ブロック分割する工程と、

前記幾何学ブロック分割された対象ブロックに対するマージリストを構築して動き情報を復号する工程とを有することを特徴とする画像復号方法。

[請求項14] コンピュータを、画像復号装置として機能させるプログラムであって、

前記画像復号装置は、矩形分割された対象ブロックに対して、幾何学ブロック分割マージを適用するように構成されているマージ部を備え、

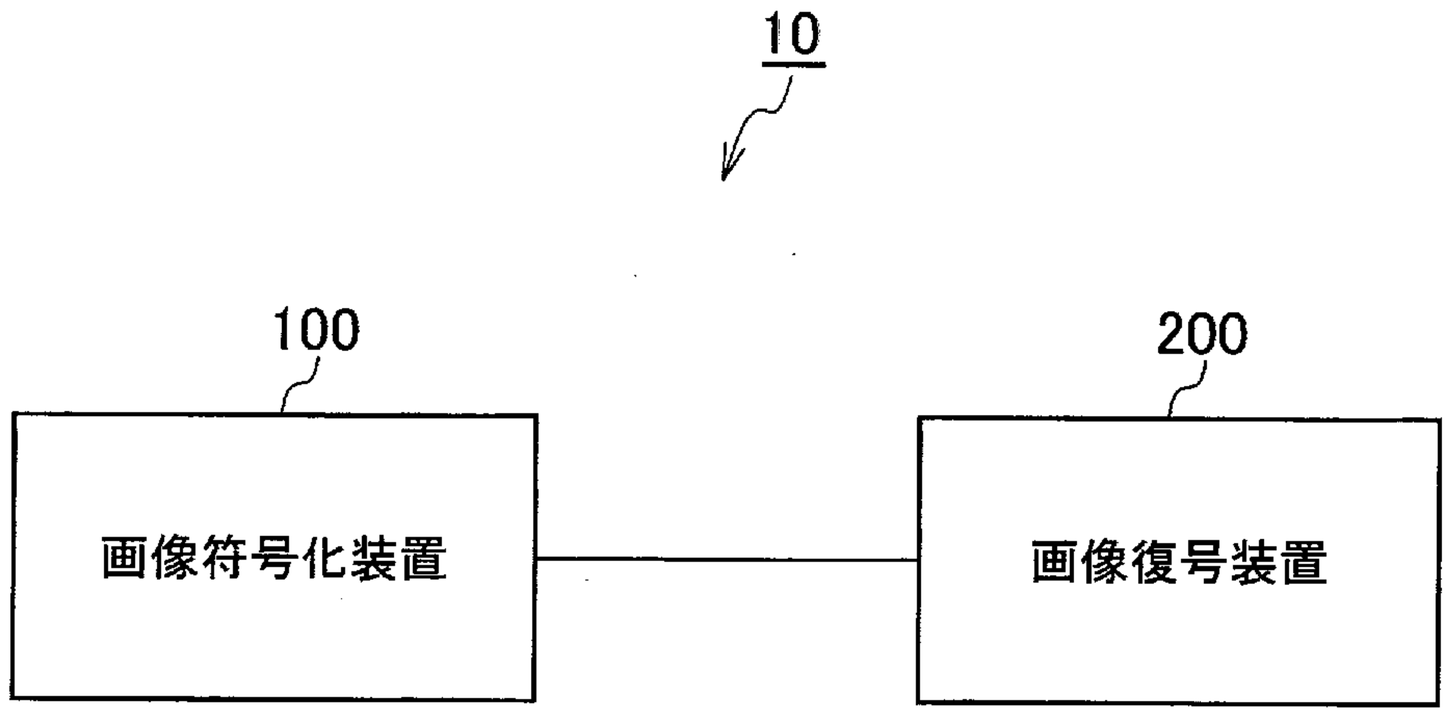
前記マージ部は、

前記幾何学ブロック分割マージの適用有無を特定するように構成されているマージモード特定部と、

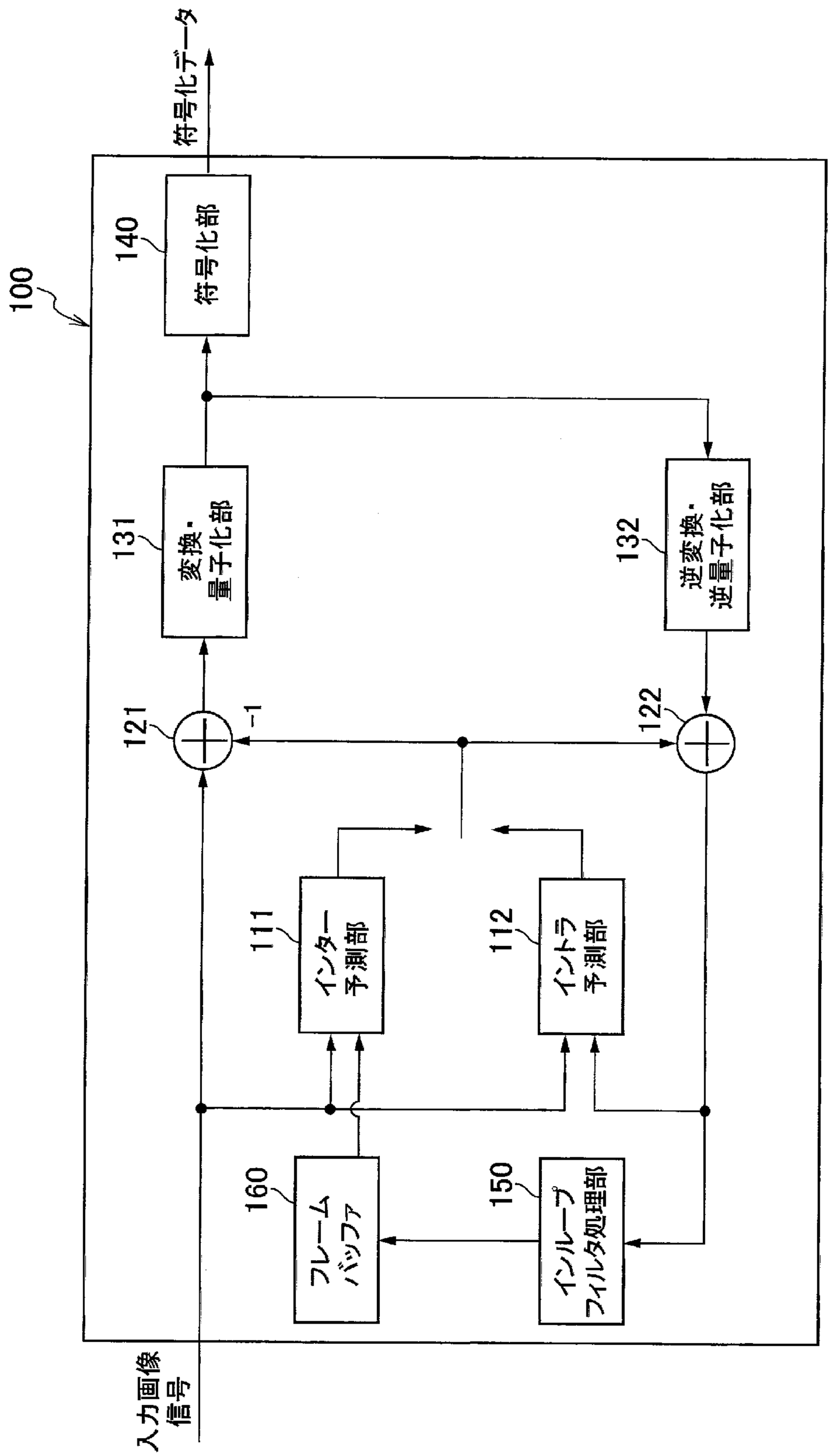
幾何学ブロック分割パタンを特定し、特定した前記幾何学ブロック分割パタンを用いて、前記矩形分割された対象ブロックを更に幾何学ブロック分割するように構成されている幾何学ブロック分割部と、

前記幾何学ブロック分割された対象ブロックに対するマージリストを構築して動き情報を復号するように構成されているマージリスト構築部とを具備することを特徴とするプログラム。

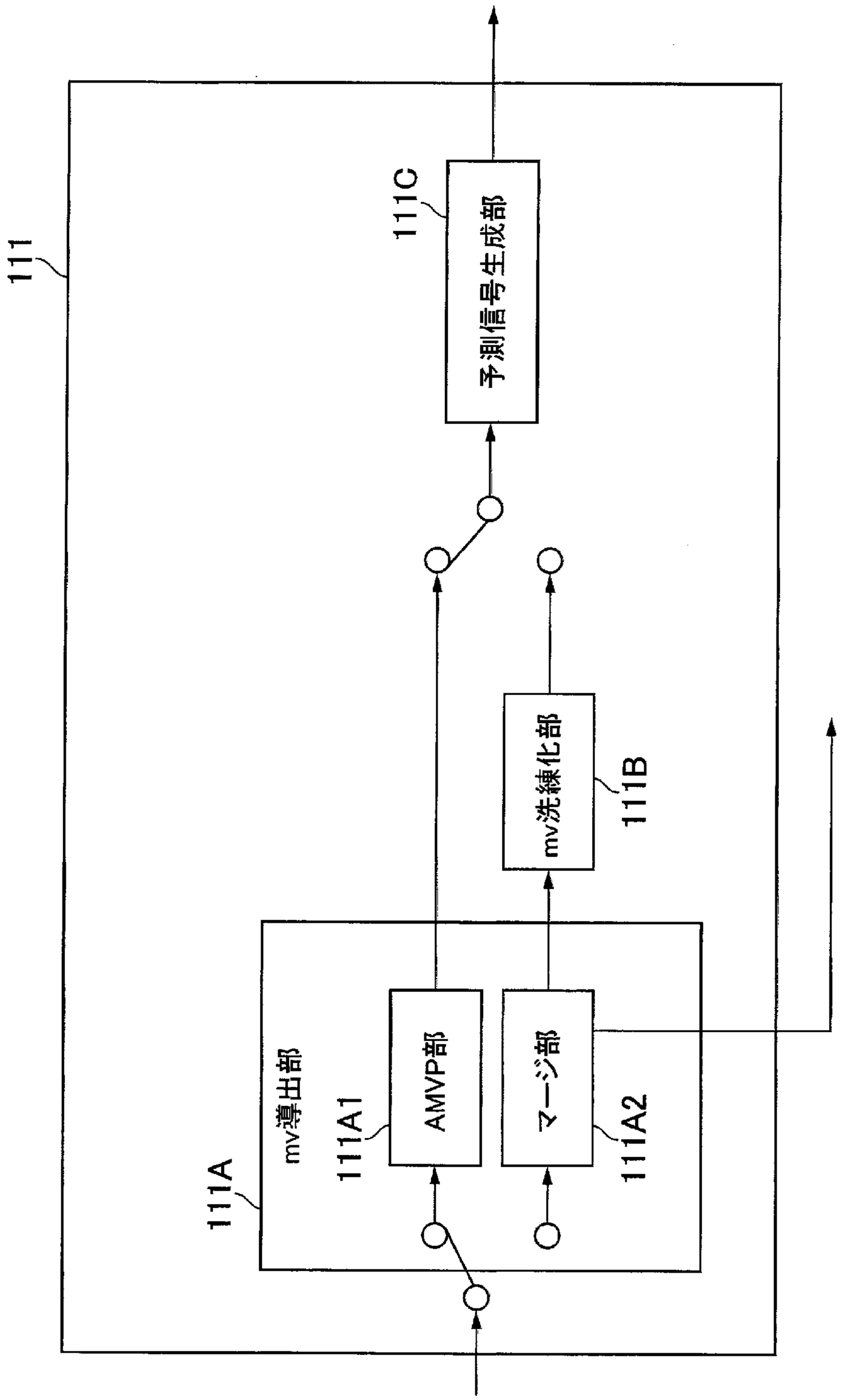
[図1]



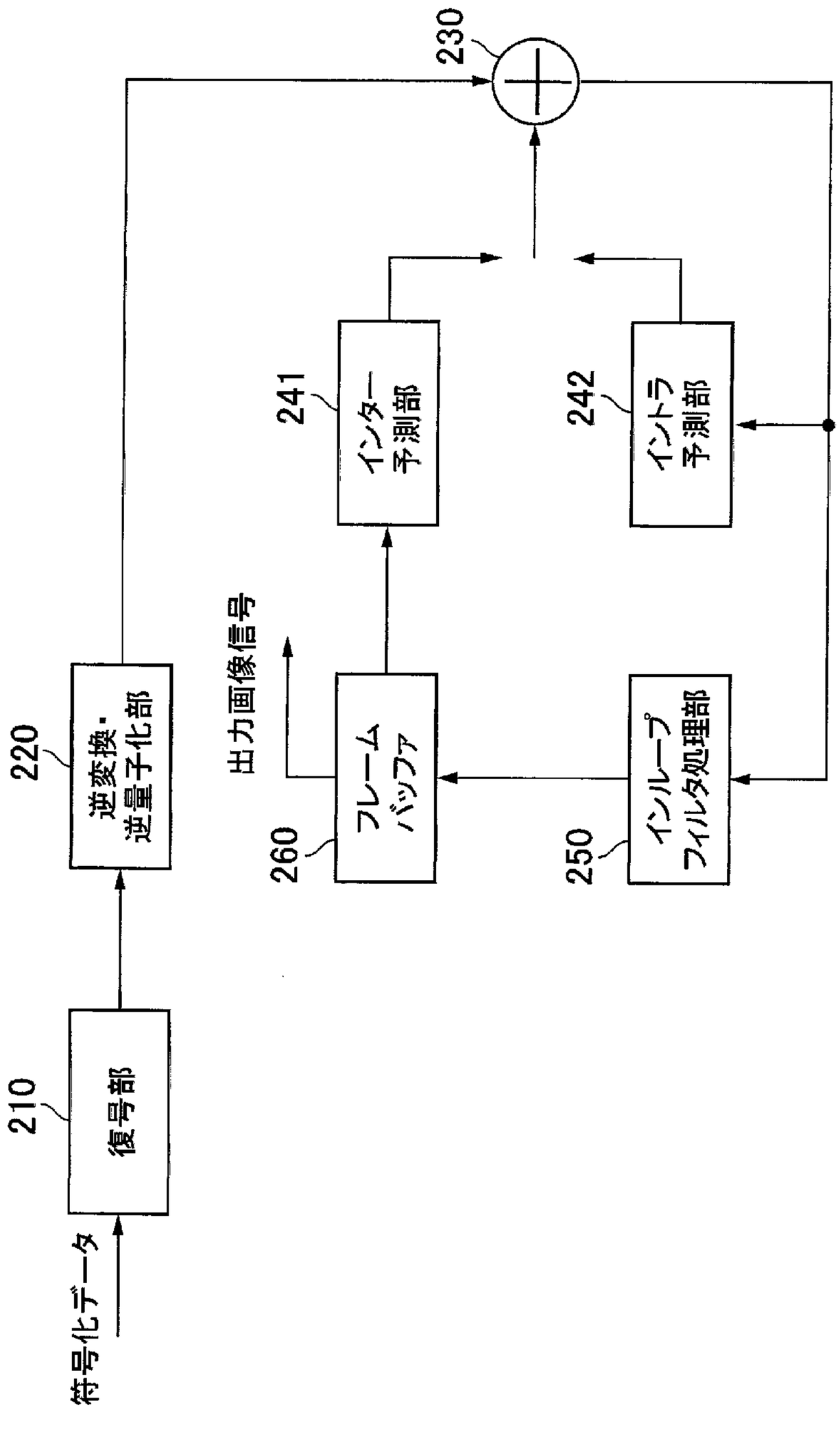
[図2]


符号化データ
100
140
符号化部
131
変換・
量子化部
132
逆変換・
逆量子化部
121
-1
122
111
インター
予測部
112
イントラ
予測部
160
フレーム
バッファ
150
インループ
フィルタ処理部
入力画像
信号

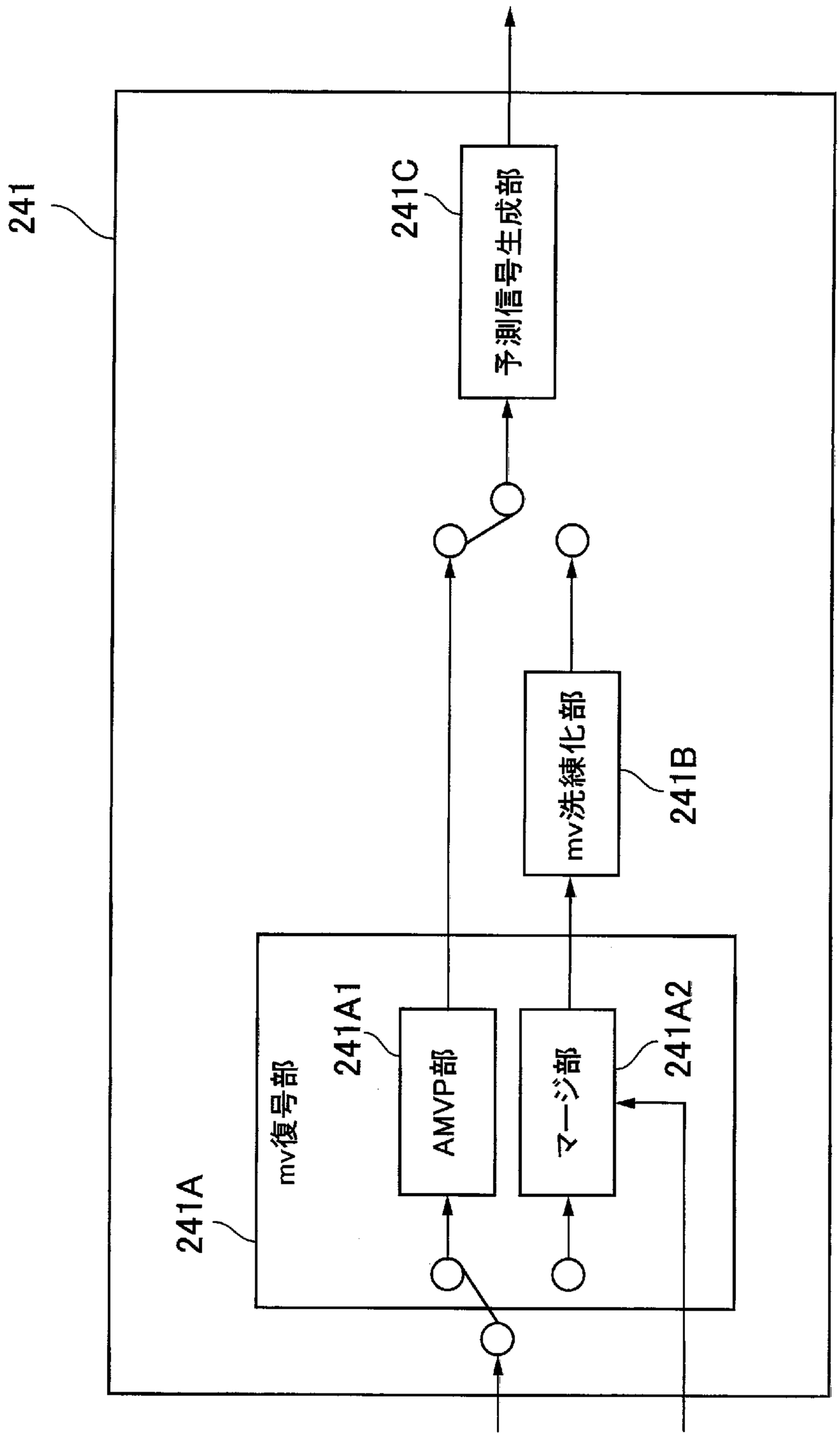
[図3]


111
111C
予測信号生成部
mv洗練化部
111B
111A
mv導出部
111A1
AMVP部
マージ部
111A2

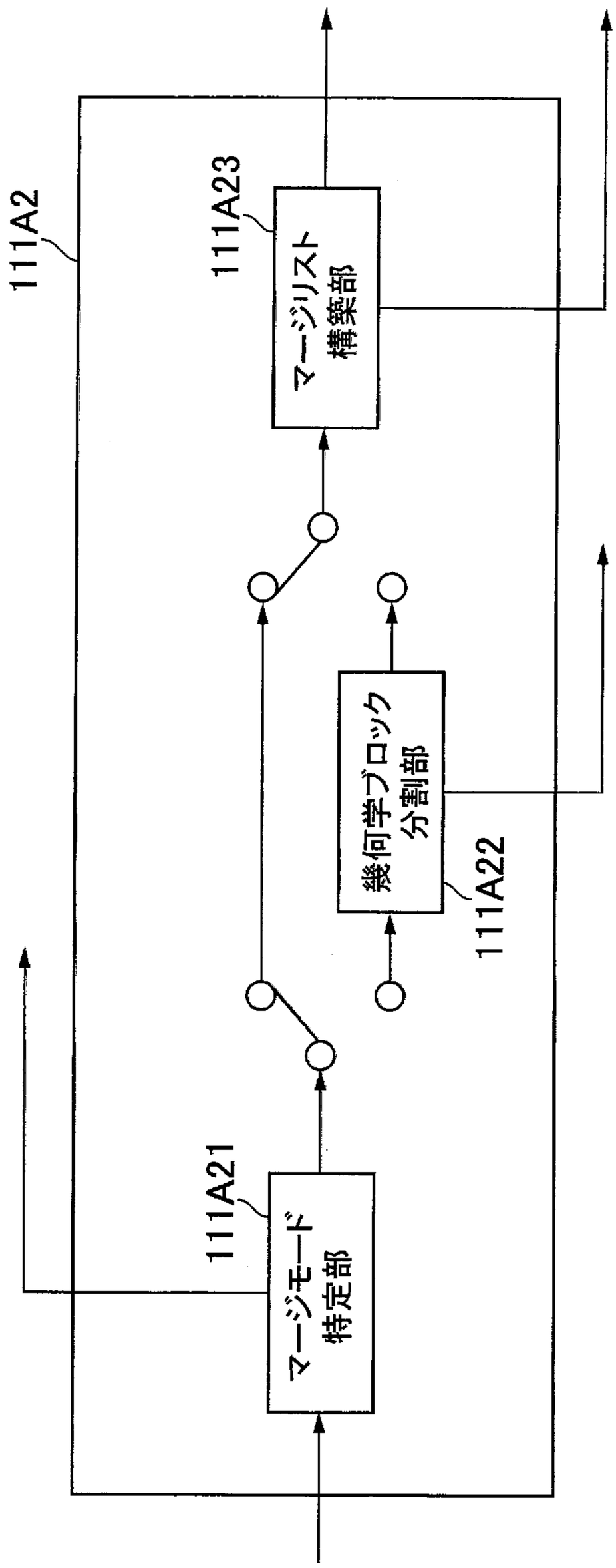
[図4]


符号化データ
210
復号部
220
逆変換・逆量子化部
230
241
インター予測部
242
イントラ予測部
260
フレームバッファ
250
インループフィルタ処理部
出力画像信号

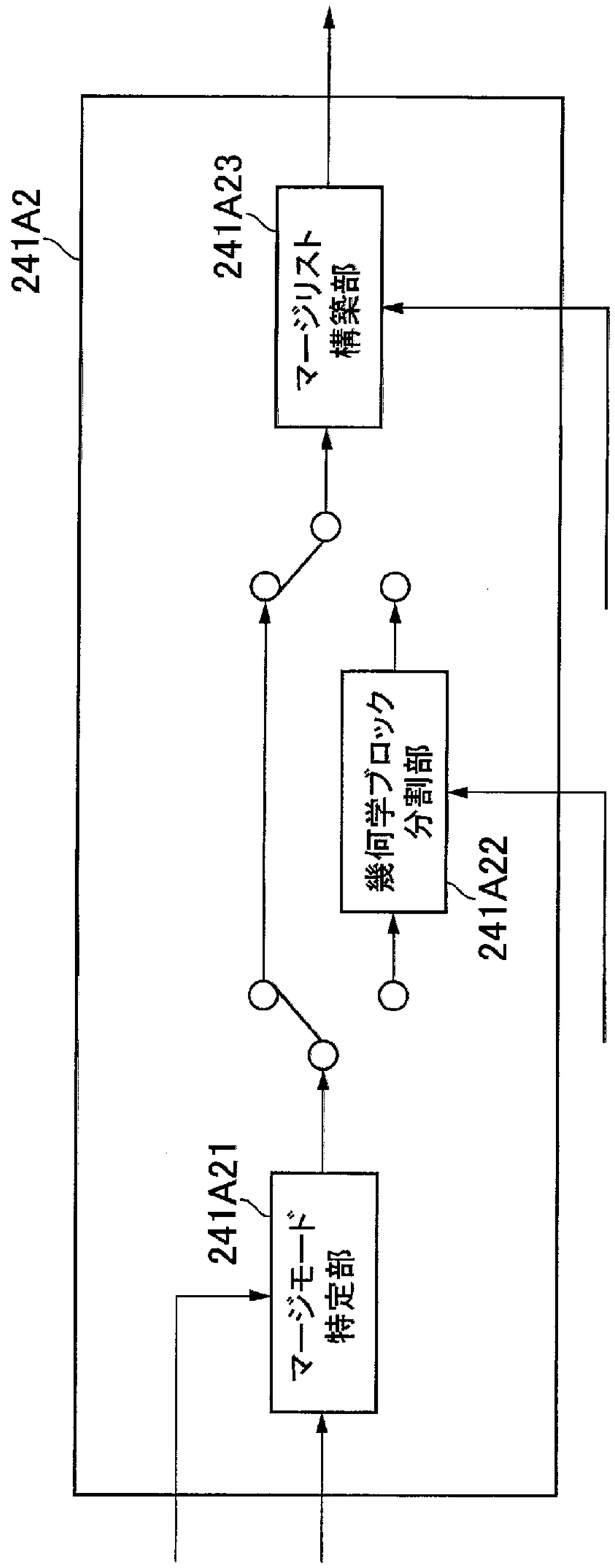
[図5]


241
241C
予測信号生成部
241B
mv洗練化部
241A
mv復号部
241A1
AMVP部
241A2
マージ部

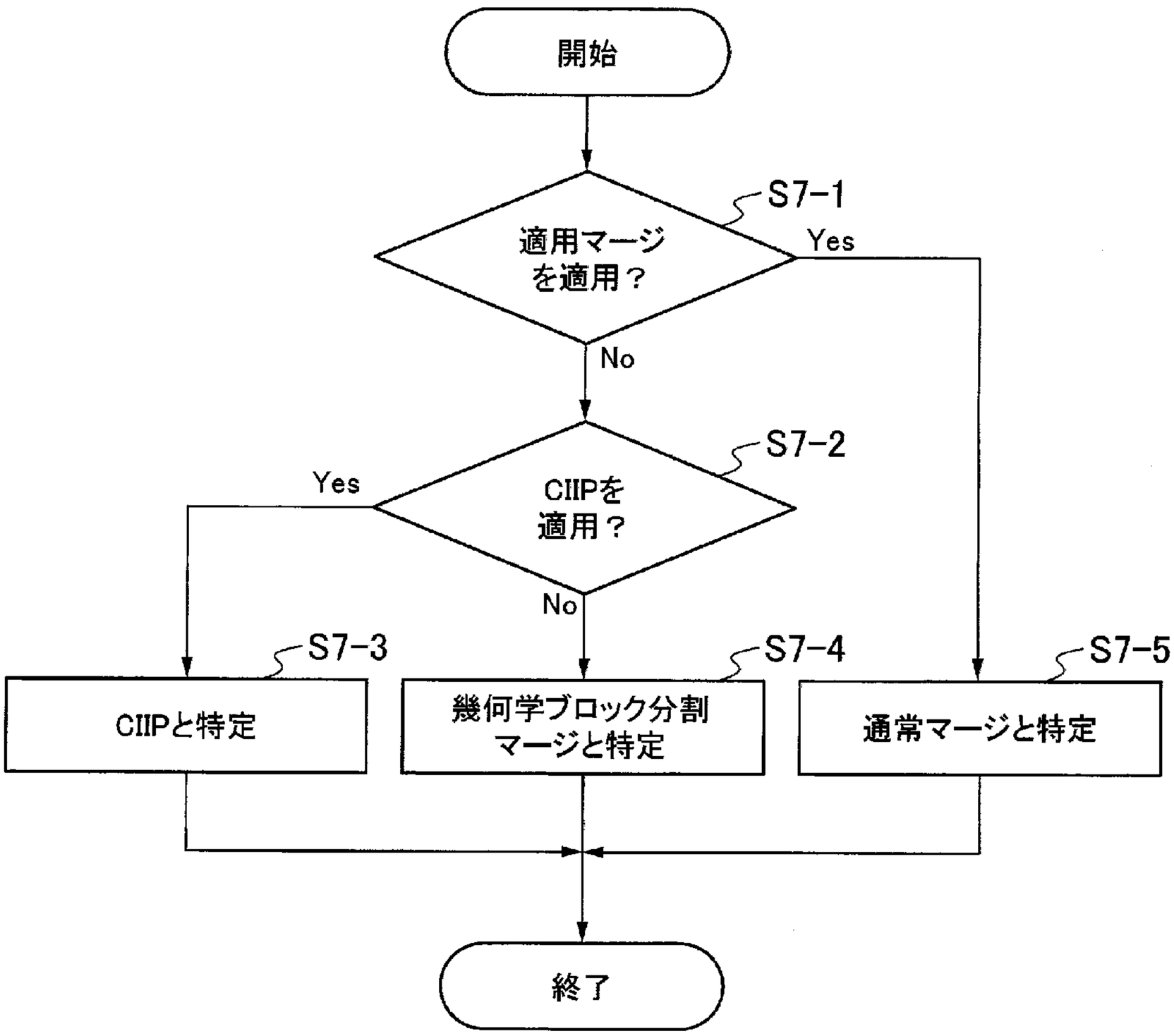
[図6]


111A2
111A23
マージリスト
構築部
幾何学ブロック
分割部
111A22
111A21
マージモード
特定部

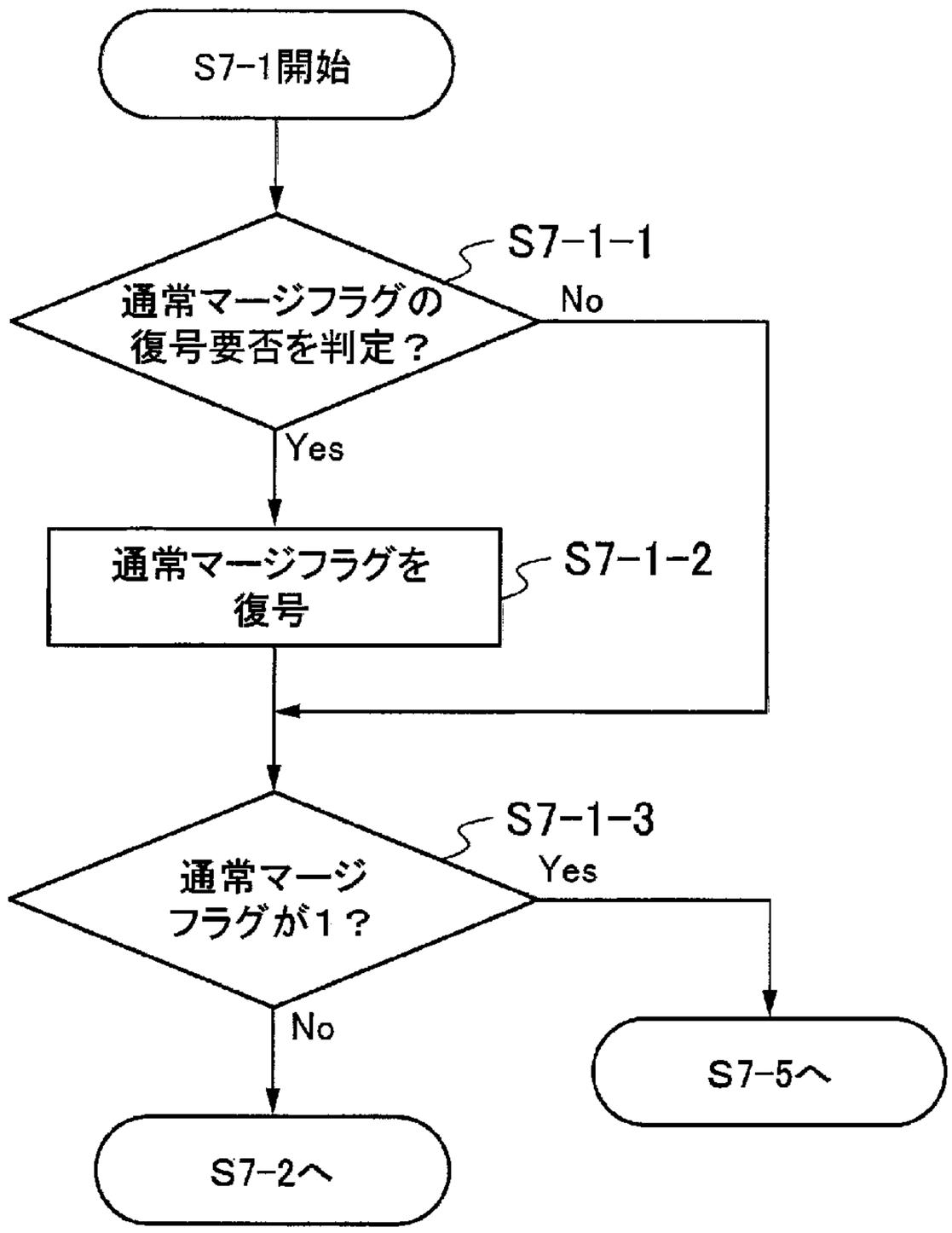
[図7]


241A2
241A23
マージリスト
構築部
幾何学ブロック
分割部
241A22
241A21
マージモード
特定部

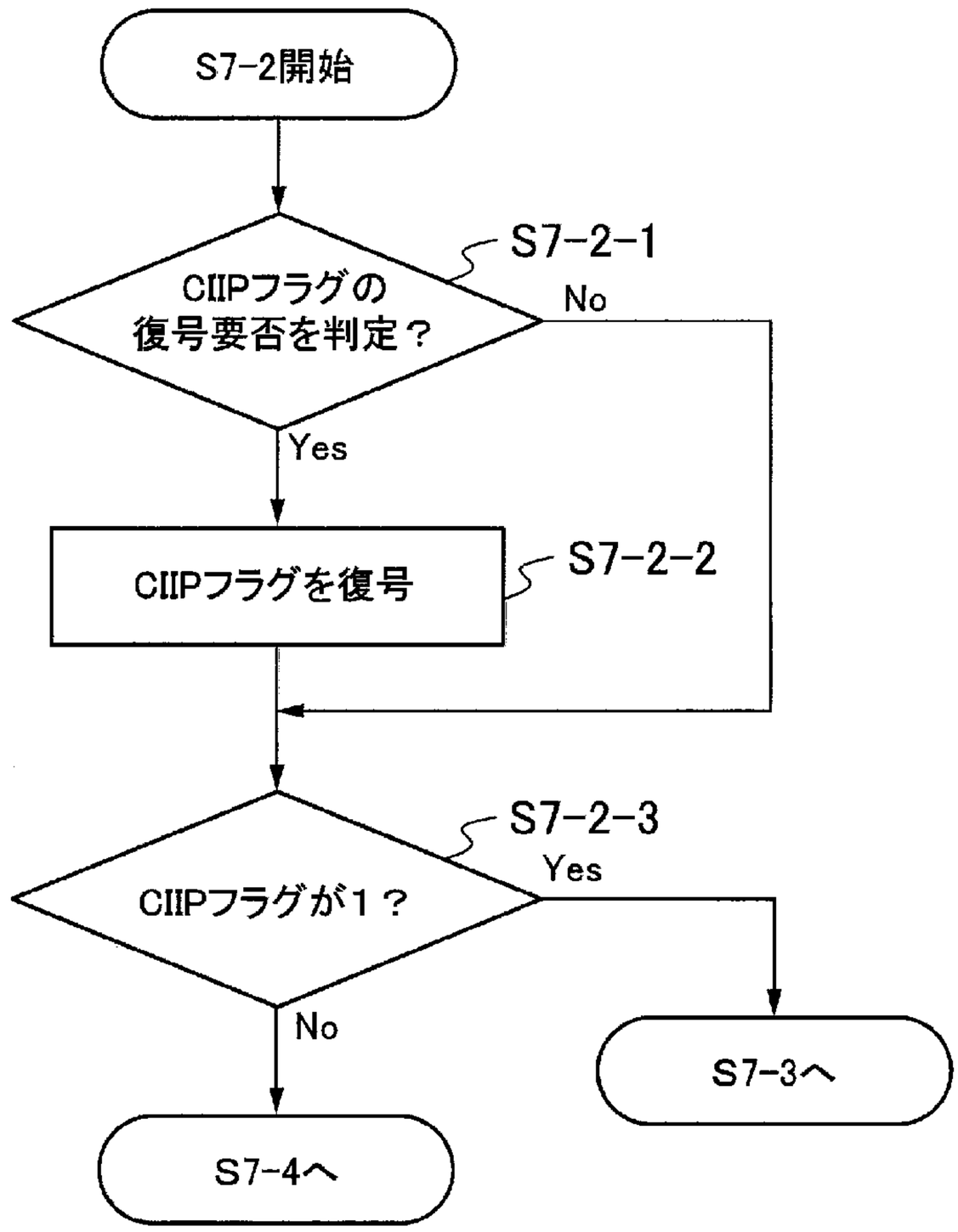
[図8]


開始
S7-1
適用マージ
を適用？
Yes
No
S7-2
CIIPを
適用？
Yes
No
S7-3
CIIPと特定
S7-4
幾何学ブロック分割
マージと特定
S7-5
通常マージと特定
終了

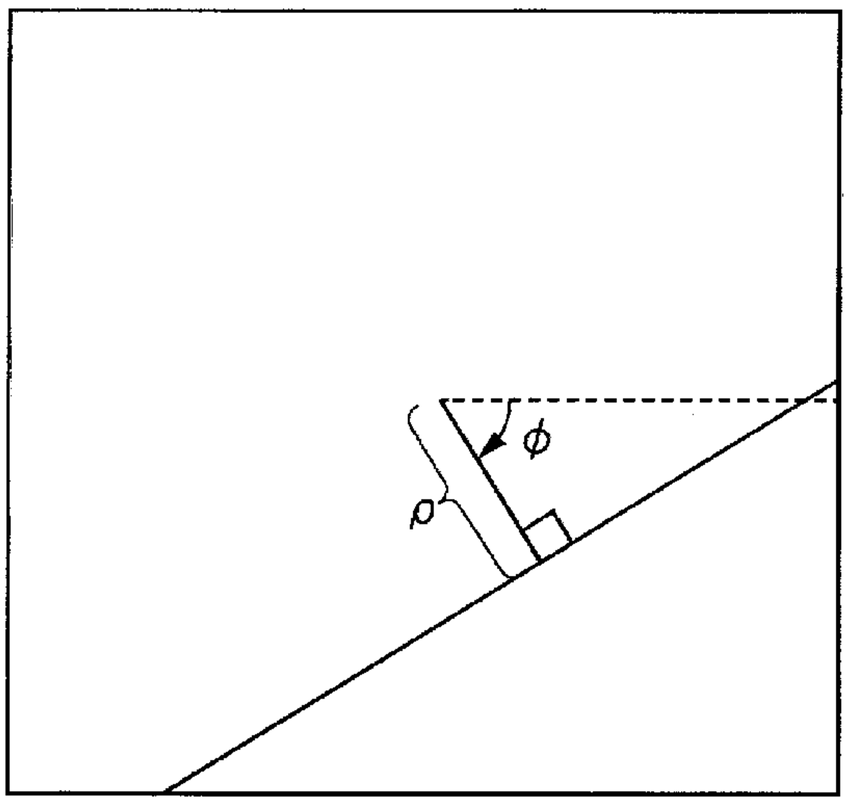
[図9]


S7-1開始
S7-1-1
通常マージフラグの復号要否を判定？
No
Yes
通常マージフラグを復号
S7-1-2
S7-1-3
通常マージフラグが1？
Yes
No
S7-5へ
S7-2へ

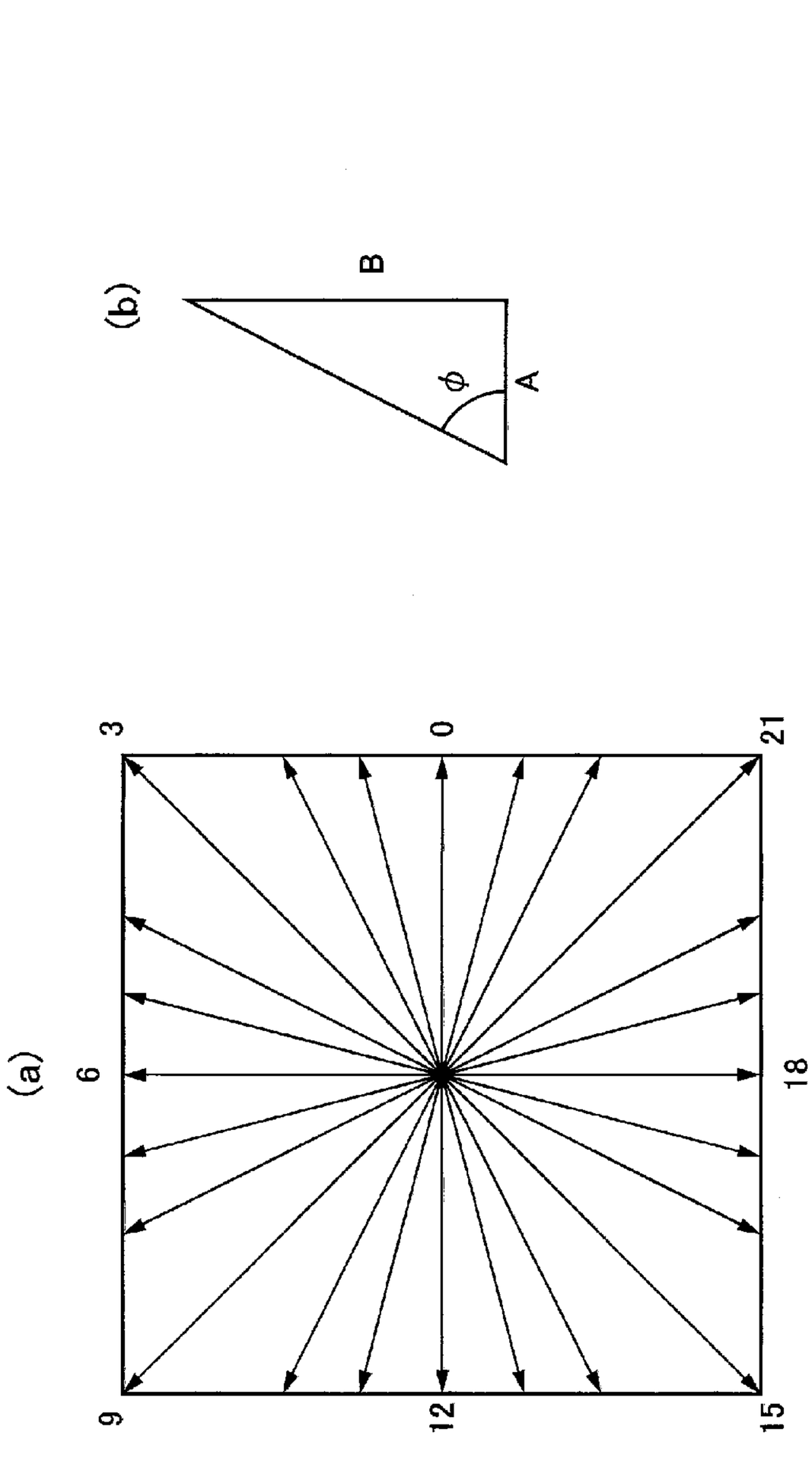
[図10]


S7-2開始
S7-2-1
CIIPフラグの
復号要否を判定？
No
Yes
CIIPフラグを復号
S7-2-2
S7-2-3
CIIPフラグが1？
Yes
No
S7-3へ
S7-4へ

[図11]



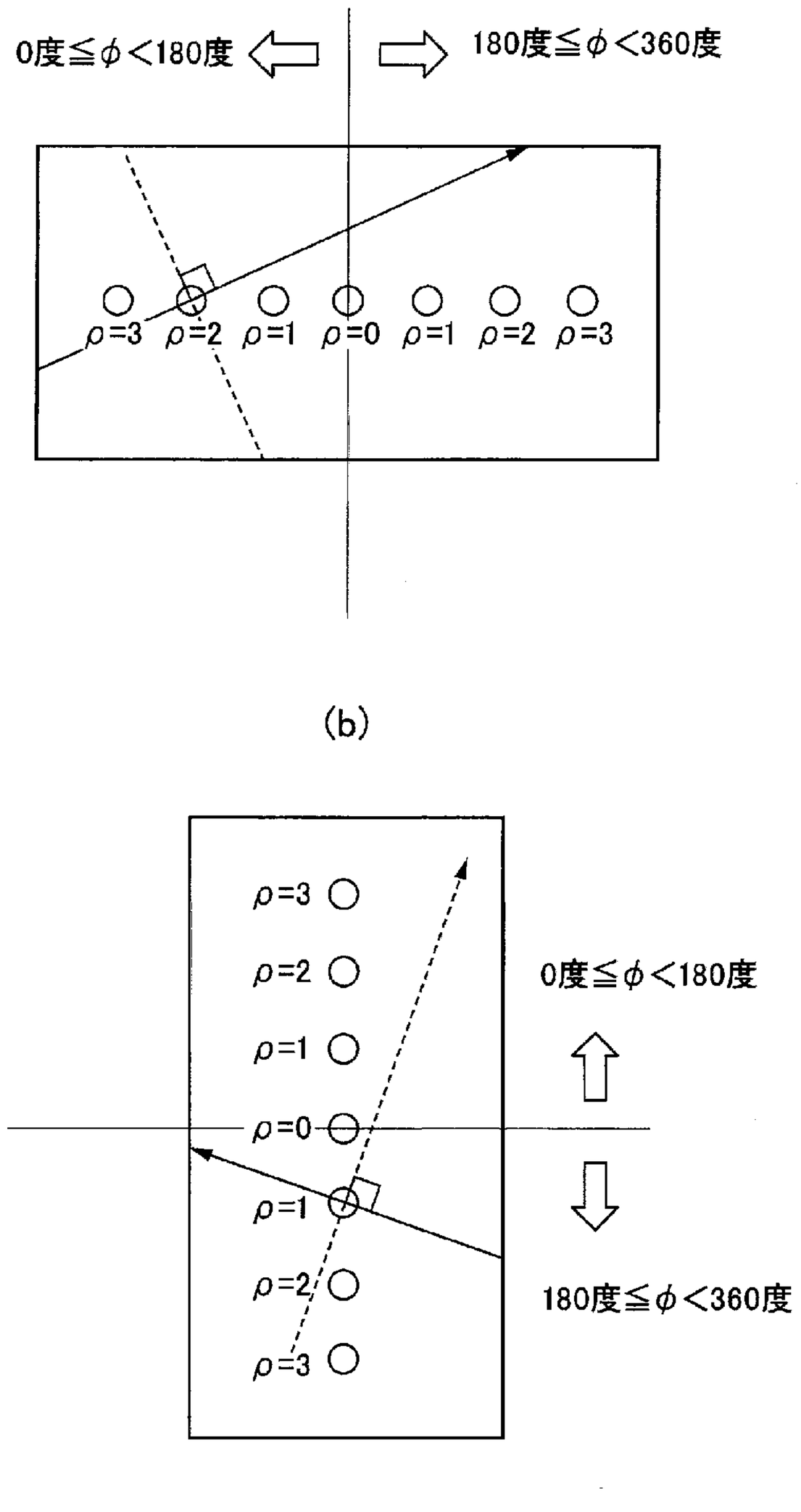
[図12]



(c)

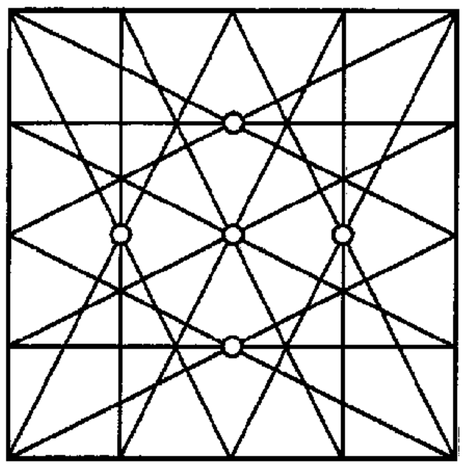
No.	0	...	3	6	...	9	...
A	1	...	1	0	...	−1	...
B	0	...	1	1	...	1	...
$\phi=\tan^{-1}(A/B)$	0°	...	45	90	...	135°	...

[図13]

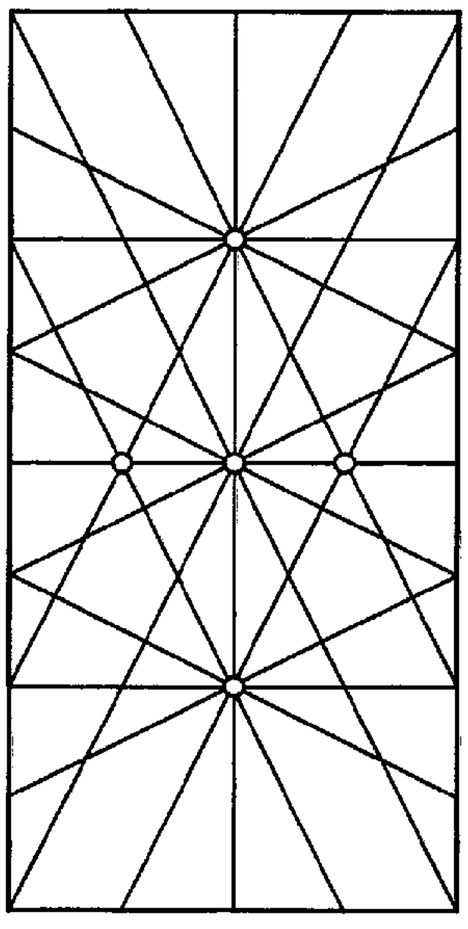

(a)
0度≦φ＜180度
180度≦φ＜360度
ρ=3
ρ=2
ρ=1
ρ=0
ρ=1
ρ=2
ρ=3
(b)
ρ=3
ρ=2
ρ=1
ρ=0
ρ=1
ρ=2
ρ=3
0度≦φ＜180度
180度≦φ＜360度

[図14]

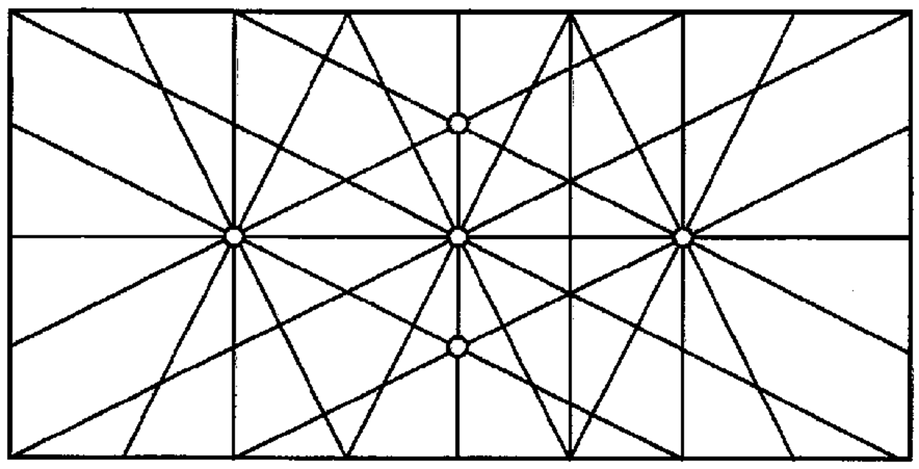
(a)



(b)

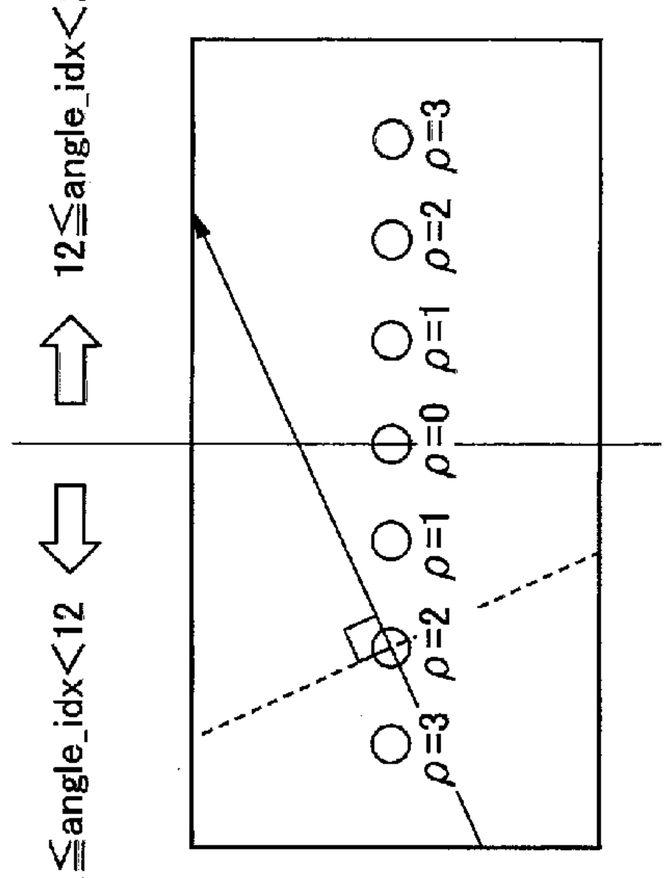


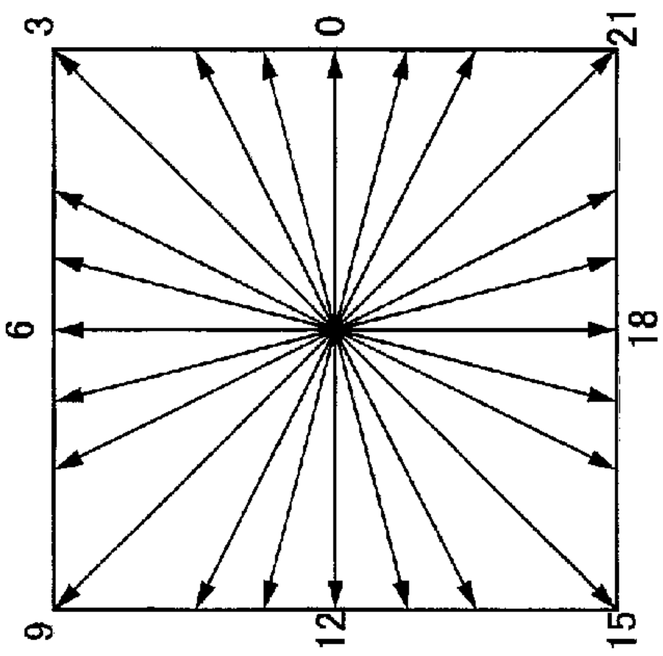
(c)



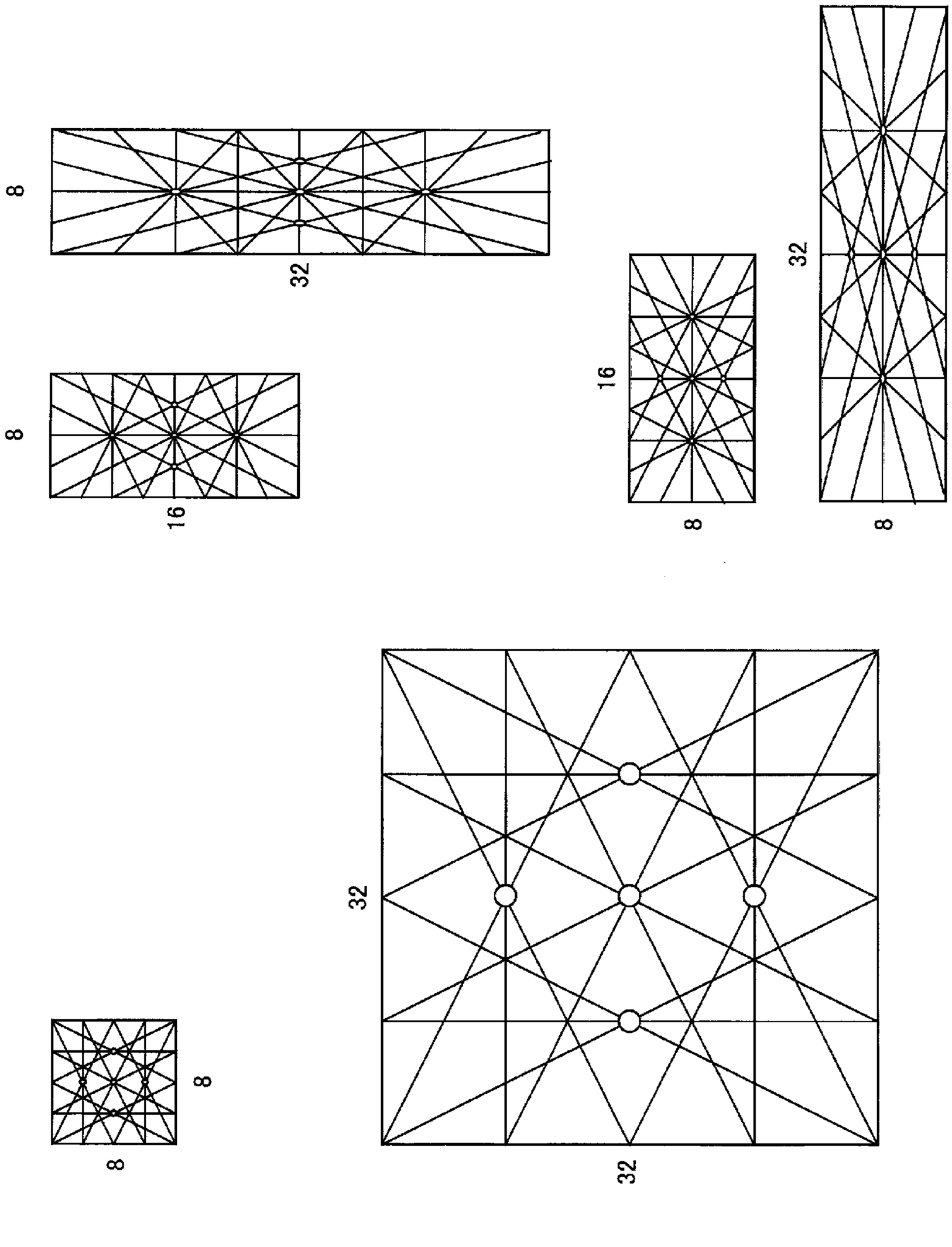
[図15]

partition_idx	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
angle_idx	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
distance_idx	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2
partition_idx	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
angle_idx	4	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9
distance_idx	3	0	1	2	3	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1
partition_idx	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
angle_idx	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	13	13	13	14	14
distance_idx	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
partition_idx	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
angle_idx	14	15	15	15	16	16	16	17	17	17	18	18	18	19	19	19	20	20
distance_idx	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
partition_idx	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81								
angle_idx	20	21	21	21	22	22	22	23	23	23								
distance_idx	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3								

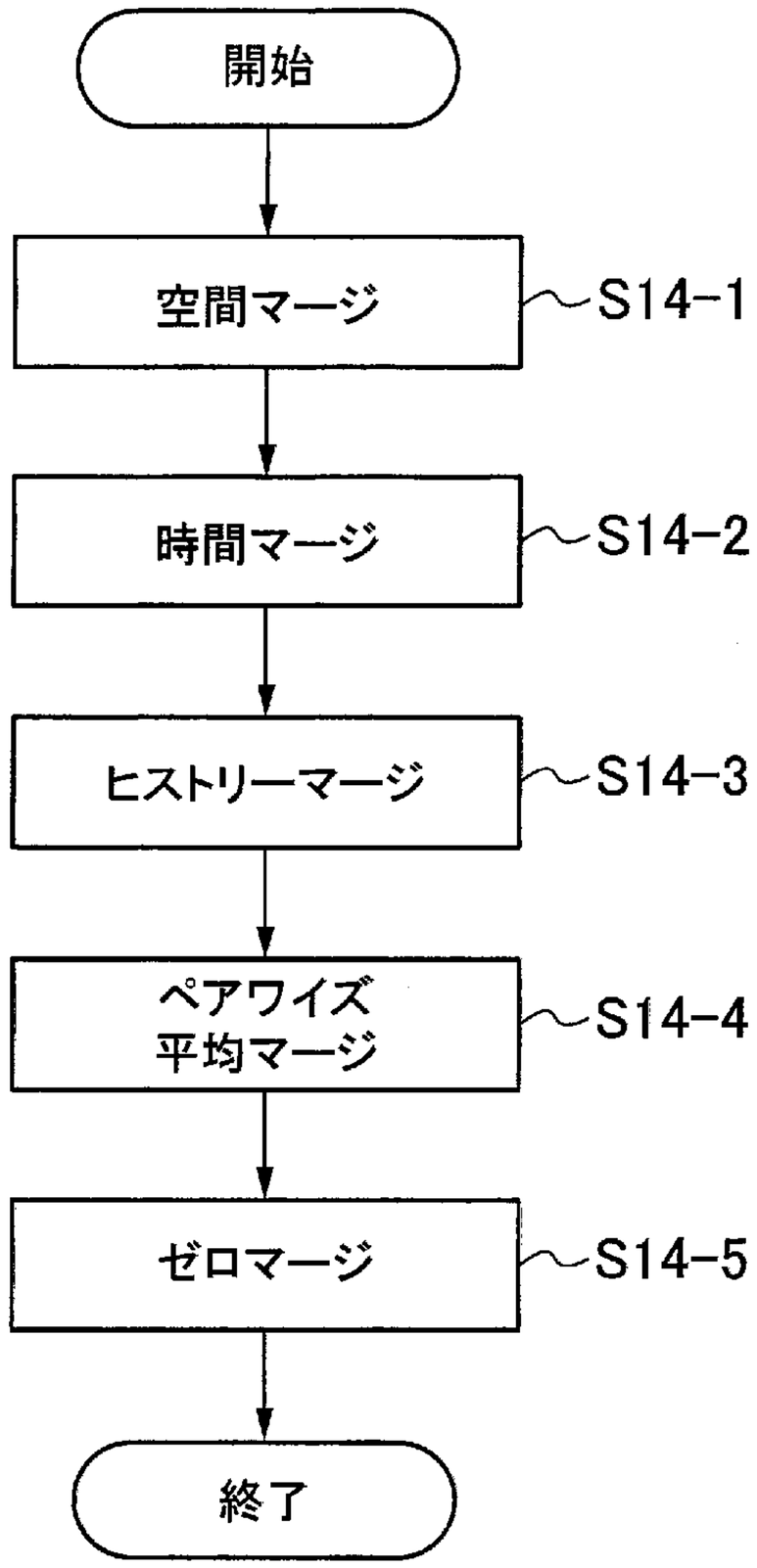




[図16]



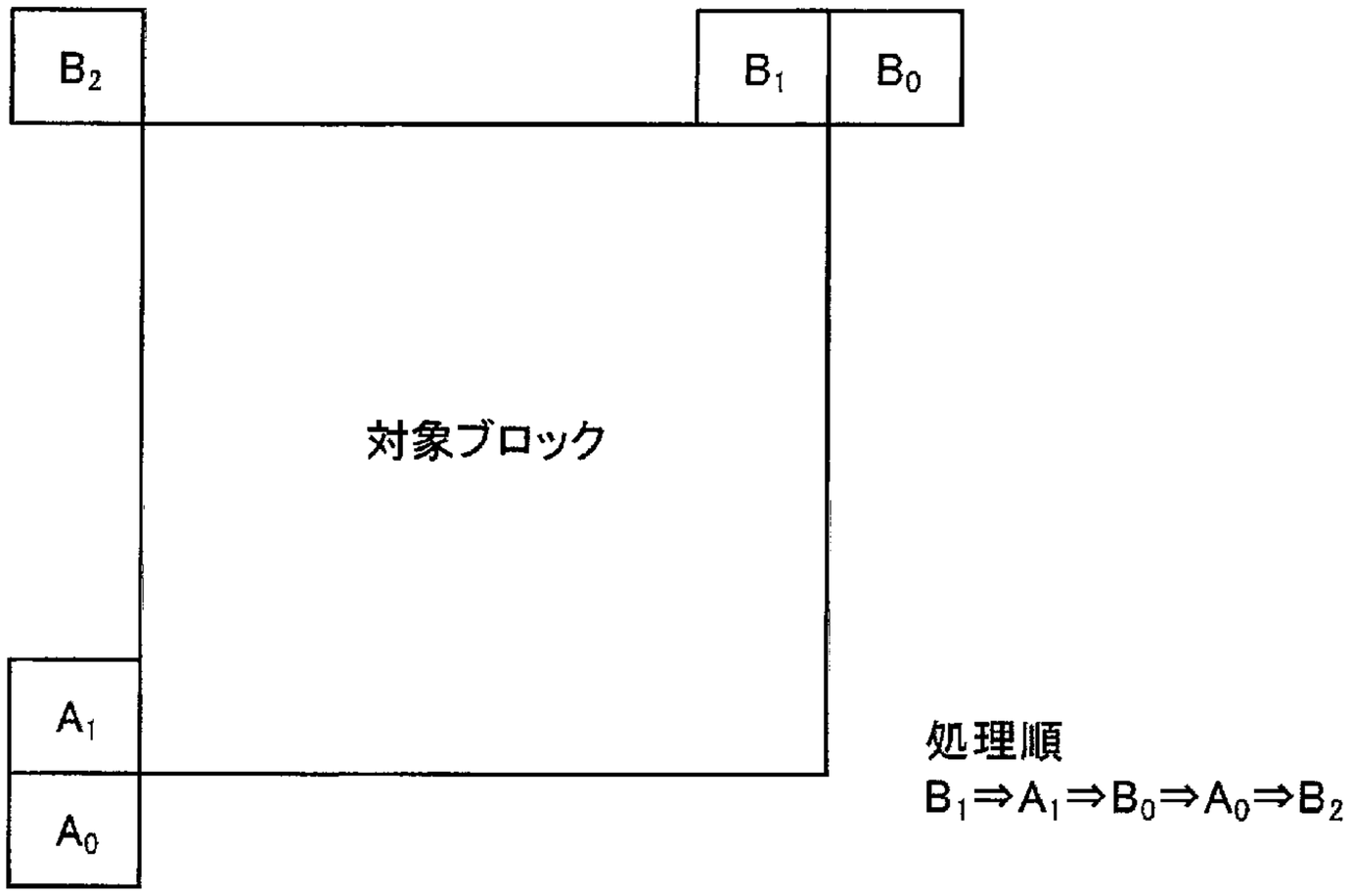
[図17]


開始
空間マージ
S14-1
時間マージ
S14-2
ヒストリーマージ
S14-3
ペアワイズ
平均マージ
S14-4
ゼロマージ
S14-5
終了

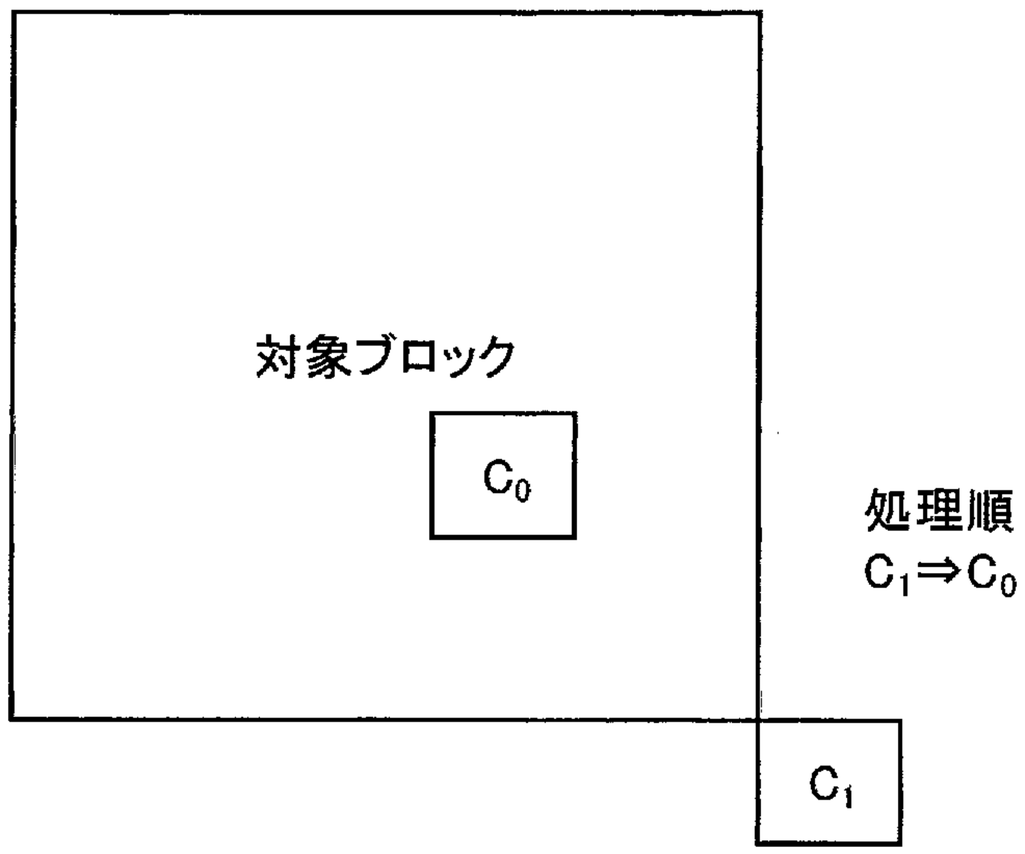
[図18]

merge_idx	mvL0	mvL1	RefIdxL0	RefIdxL1	リストを構築したマージ処理
0	$mvL0A_1$	$mvL1A_1$	...	...	空間マージA_1
1	$mvL0B_1$	$mvL1B_1$	...	...	空間マージB_1
2	$mvL0B_2$	$mvL1B_2$	...	...	空間マージB_2
3	$mvL0C_1$	$mvL1C_1$	...	...	時間マージC_1
4	$mvL0HM_1$	$mvL1HM_1$	...	...	ヒストリーマージHM_1
5	mvL0Avg	mvL1Avg	...	...	ペアワイズ平均マージ
...	...	...	...	...	...

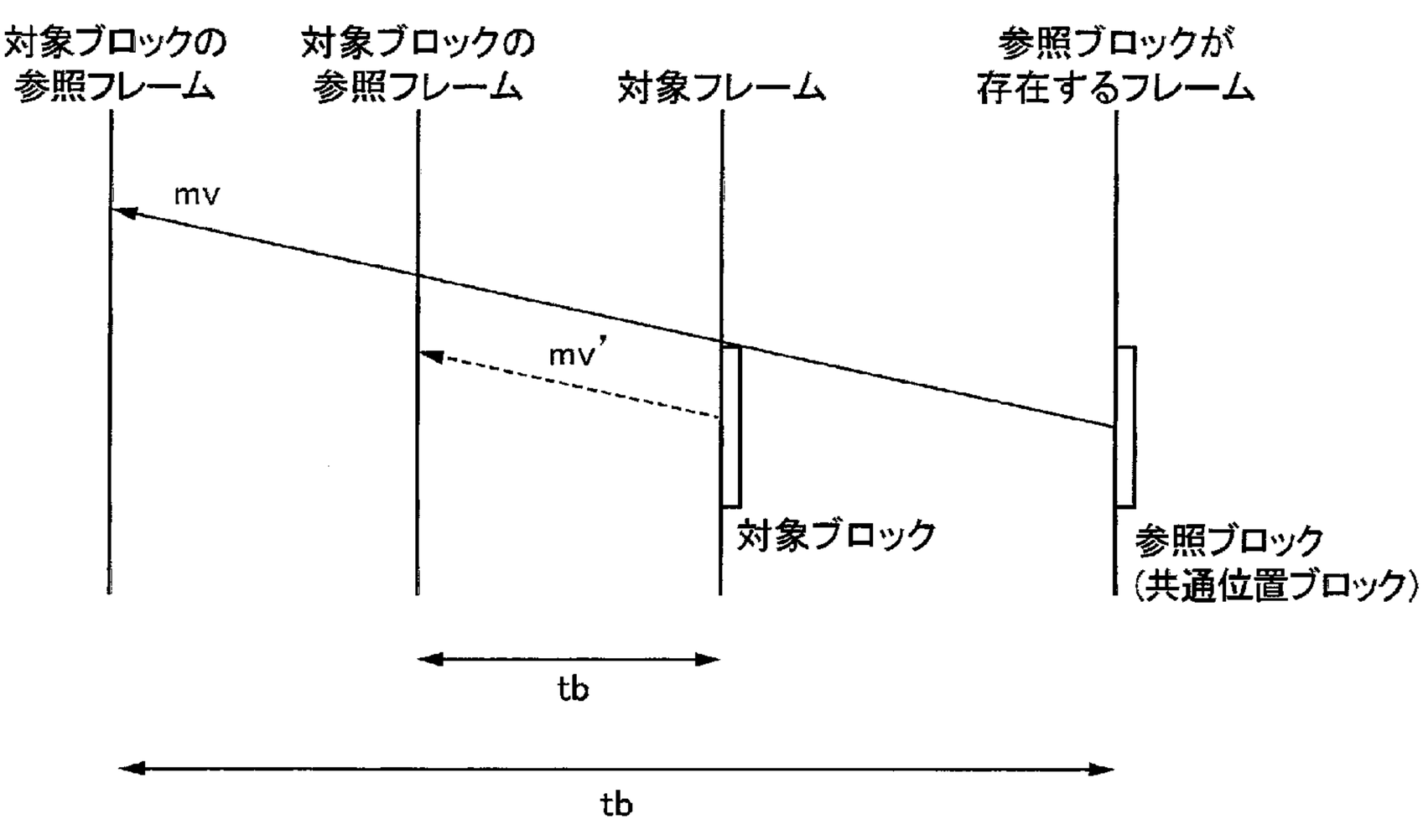
[図19]



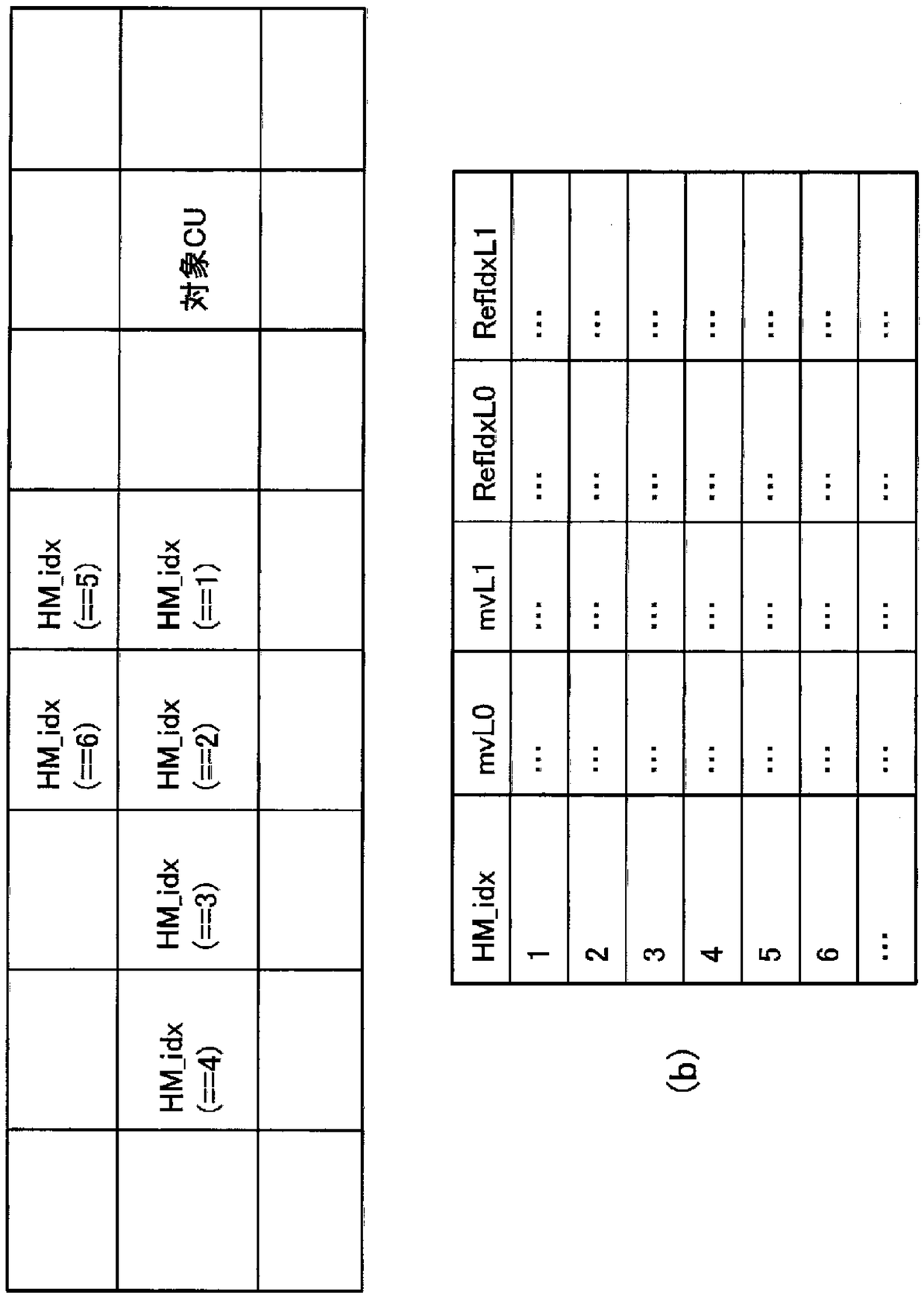
[図20]



[図21]


対象ブロックの
参照フレーム
対象ブロックの
参照フレーム
対象フレーム
参照ブロックが
存在するフレーム
mv
mv'
対象ブロック
参照ブロック
(共通位置ブロック)
tb
tb

[図22]

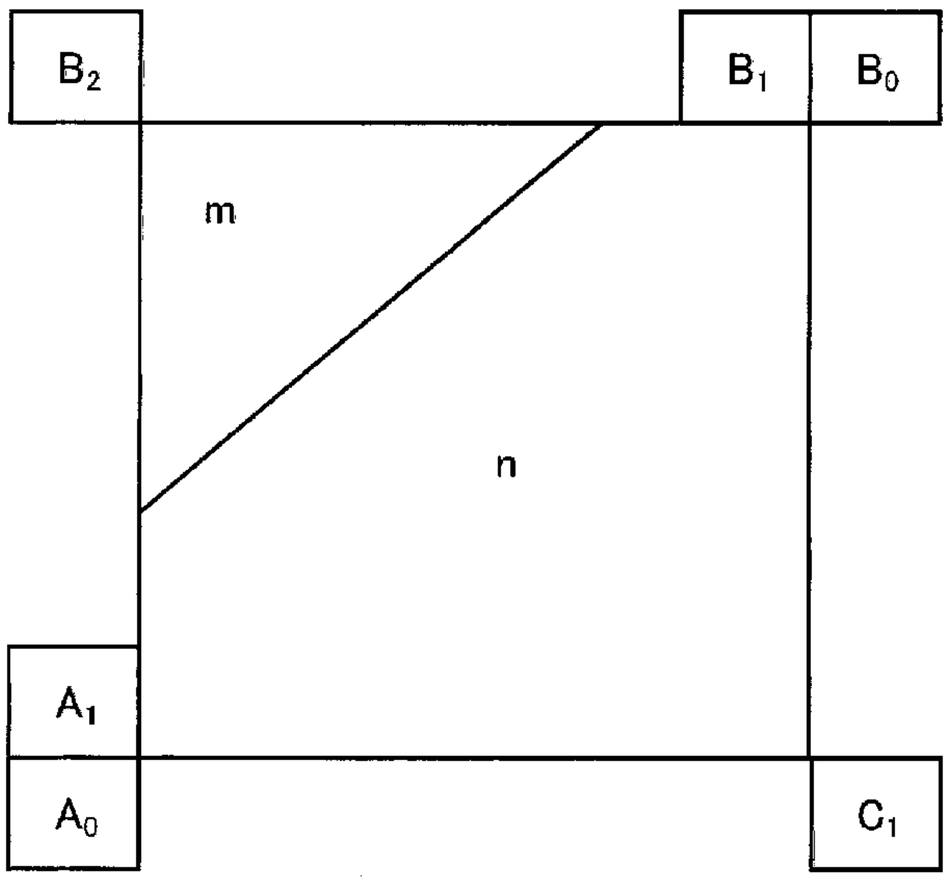


(a)

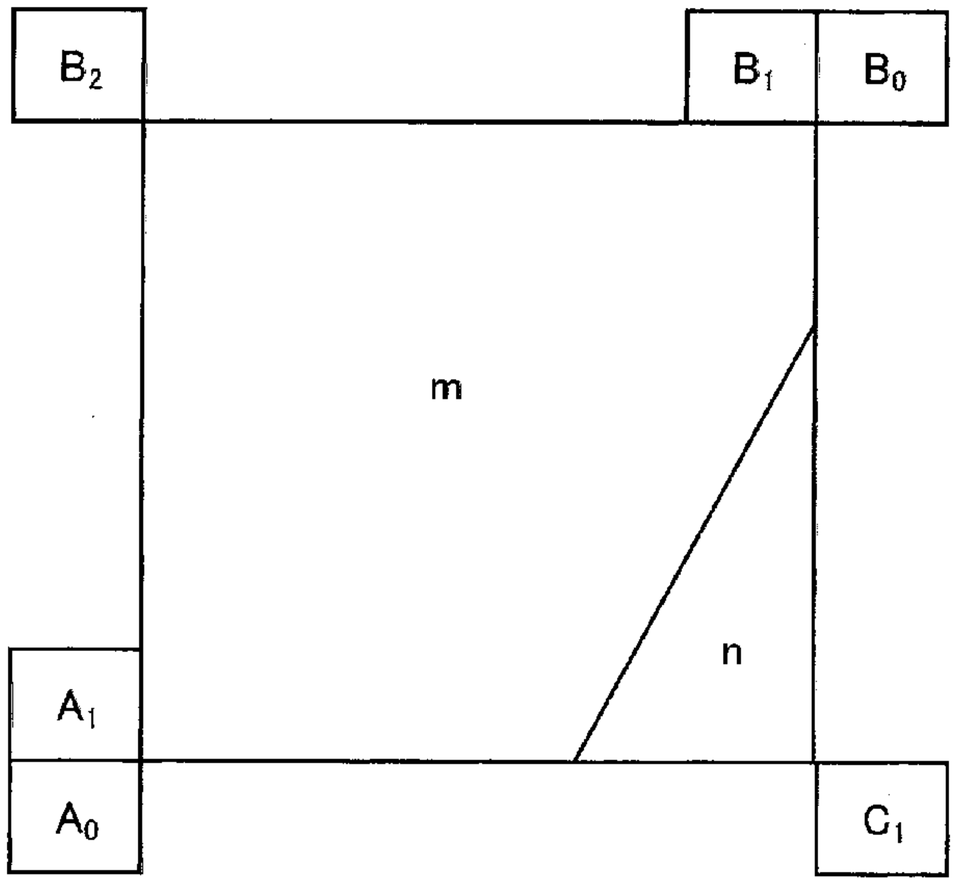
HM_idx	mvL0	mvL1	RefIdxL0	RefIdxL1
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
...	...	...	...	...

(b)

[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/044804

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04N 19/119(2014.01)i; H04N 19/136(2014.01)i; H04N 19/159(2014.01)i; H04N 19/176(2014.01)i; H04N 19/52(2014.01)i; H04N 19/70(2014.01)i
FI: H04N19/119; H04N19/176; H04N19/136; H04N19/52; H04N19/70; H04N19/159

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04N19/00-19/98

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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	GAO, Han et al., "CE4 Common Base: Geometric inter prediction", Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 17th Meeting: Brussels, BE, 7-17 January 2020, [JVET-Q0079-v1], JVET-Q0079 (version 1), 24 December 2019, JVET-Q0079-v1.docx; pp. 1-4, CE4_Common_Base_WD(on_top_of_JVET-P2001-vE).docx; pp. 75, 156-158, 214-216, 237-238, 283-288, in particular, CE4_Common_Base_WD(on_top_of_JVET-P2001-vE).docx; Subclauses 7.3.9.7, 7.4.10.7, 8.5.2.2, 8.5.4, 8.5.7	1-3, 5-7, 13-14
A	in particular, CE4_Common_Base_WD(on_top_of_JVET-P2001-vE).docx; Subclauses 7.3.9.7, 7.4.10.7, 8.5.2.2, 8.5.4, 8.5.7	4, 8-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
05 February 2021 (05.02.2021)	16 February 2021 (16.02.2021)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/044804

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	BROSS, Benjamin et al., "Versatile Video Coding (Draft 7)", Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 16th Meeting: Geneva, CH, 1-11 Oct. 2019, [JVET-P2001-vE], JVET-P2001 (version 14), 14 November 2019, pp. 75, 156-158, 215-217, 237-238, 284-287, in particular, subclauses 7.3.9.7, 7.4.10.7, 8.5.2.2, 8.5.4, 8.5.7	1-14
P, X	BROSS, Benjamin et al., "Versatile Video Coding (Draft 8)", Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 17th Meeting: Brussels, BE, 7-17 January 2020, [JVET-Q2001-vE], JVET-Q2001 (version 15), 12 March 2020, pp. 78, 165-167, 223-225, 246-247, 294-300, in particular, subclauses 7.3.10.7, 7.4.11.7, 8.5.2.2, 8.5.4, 8.5.7	1-7, 12-14
P, X	DENG, Zhipin et al., "CE4-related: Further constraints on block shapes for GEO", Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/ SC 29/WG 11 17th Meeting: Brussels, BE, 7-17 January 2020, [JVET-Q0309], JVET-Q0309 (version 1), 31 December 2019, pp. 1-9, in particular, clauses 2, 4	4
P, X	KIDANI, Yoshitaka et al., "Non-CE4: On merge list generation for geometric partitioning", Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/ IEC JTC 1/SC 29/WG 11 17th Meeting: Brussels, BE, 7-17 January 2020, [JVETQ0127_r2], JVET-Q0127 (version 3), 11 January 2020, pp. 1-6, in particular, clause 2	8-11

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/044804

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04N 19/119(2014.01)i; H04N 19/136(2014.01)i; H04N 19/159(2014.01)i; H04N 19/176(2014.01)i; H04N 19/52(2014.01)i; H04N 19/70(2014.01)i
FI: H04N19/119; H04N19/176; H04N19/136; H04N19/52; H04N19/70; H04N19/159

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04N19/00-19/98

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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	GAO, Han et al., CE4 Common Base: Geometric inter prediction, Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 17th Meeting: Brussels, BE, 7-17 January 2020, [JVET-Q0079-v1], JVET-Q0079 (version 1), 2019.12.24, JVET-Q0079-v1.docx; pp. 1-4, CE4_Common_Base_WD(on_top_of_JVET-P2001-vE).docx; pp. 75, 156-158, 214-216, 237-238, 283-288 特に、CE4_Common_Base_WD(on_top_of_JVET-P2001-vE).docx; Subclauses 7.3.9.7, 7.4.10.7, 8.5.2.2, 8.5.4, 8.5.7	1-3, 5-7, 13-14
A	特に、CE4_Common_Base_WD(on_top_of_JVET-P2001-vE).docx; Subclauses 7.3.9.7, 7.4.10.7, 8.5.2.2, 8.5.4, 8.5.7	4, 8-12
A	BROSS, Benjamin et al., Versatile Video Coding (Draft 7), Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 16th Meeting: Geneva, CH, 1-11 Oct. 2019, [JVET-P2001-vE], JVET-P2001 (version 14), 2019.11.14, pp. 75, 156-158, 215-217, 237-238, 284-287 特に、Subclauses 7.3.9.7, 7.4.10.7, 8.5.2.2, 8.5.4, 8.5.7	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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X”　特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y”　特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&”　同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
05.02.2021	16.02.2021

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
鉢呂　健 5C 1213
電話番号 03-3581-1101 内線 3541

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/044804

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
P, X	BROSS, Benjamin et al., Versatile Video Coding (Draft 8), Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 17th Meeting: Brussels, BE, 7-17 January 2020, [JVET-Q2001-vE], JVET-Q2001 (version 15), 2020.03.12, pp. 78, 165-167, 223-225, 246-247, 294-300 特に、Subclauses 7.3.10.7, 7.4.11.7, 8.5.2.2, 8.5.4, 8.5.7	1-7, 12-14
P, X	DENG, Zhipin et al., CE4-related: Further constraints on block shapes for GEO, Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 17th Meeting: Brussels, BE, 7-17 January 2020, [JVET-Q0309], JVET-Q0309 (version 1), 2019.12.31, pp. 1-9 特に、Clauses 2, 4	4
P, X	KIDANI, Yoshitaka et al., Non-CE4: On merge list generation for geometric partitioning, Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/ IEC JTC 1/SC 29/WG 11 17th Meeting: Brussels, BE, 7-17 January 2020, [JVETQ0127_r2], JVET-Q0127 (version 3), 2020.01.11, pp. 1-6 特に、Clause 2	8-11