

(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
2024年4月18日(18.04.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/079986 A1

(51) 国際特許分類:

H04N 19/119 (2014.01) H04N 19/593 (2014.01)
H04N 19/14 (2014.01) H04N 19/70 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/029766

(22) 国際出願日: 2023年8月17日(17.08.2023)

(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 2022-165082 2022年10月13日(13.10.2022) JP

(71) 出願人: K D D I 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).

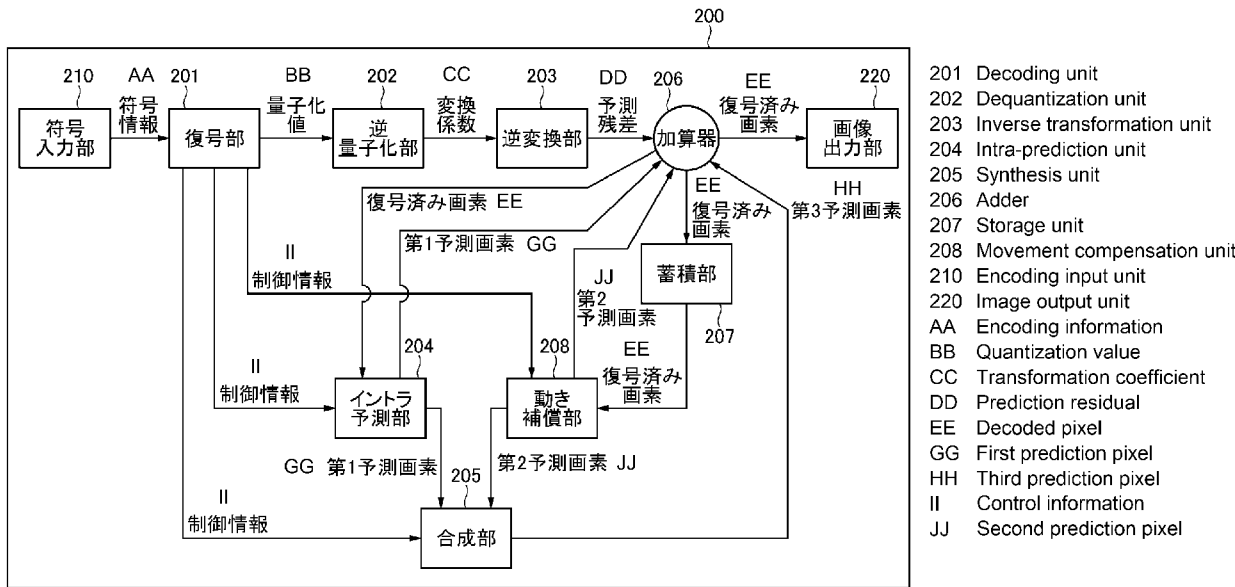
(72) 発明者: 加藤 晴久(KATO Haruhisa); 〒3568502 埼玉県ふじみ野市大原二丁目1番15号 株式会社K D D I 総合研究所内 Saitama (JP). 木谷 佳隆(KIDANI Yoshitaka); 〒3568502 埼玉県ふじみ野市大原二丁目1番15号 株式会社K D D I 総合研究所内 Saitama (JP).

(74) 代理人: フェリシテ弁理士法人(FELICITE PATENT PROFESSIONAL CORPORATION); 〒1040053 東京都中央区晴海三丁目13番1号 D E U X T O U R S E 4 4 1 2 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, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

(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



(57) Abstract: An image decoding device 200 according to the present invention comprises: an intra-prediction unit 204 that generates a first prediction pixel on the basis of a decoded pixel and control information; a movement compensation unit 208 that generates a second prediction pixel on the basis of a stored decoded pixel and the control information; a synthesis unit 205 that, on the basis of the control information, synthesizes a discretionary combination including at least one of the first and second prediction pixels with each of a plurality of small regions that are divided by a plurality of line segments to obtain a third prediction pixel; and an adder 206 that adds together a prediction residual and any one of the first, second, and third prediction pixels to obtain the decoded pixel.



EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 本発明に係る画像復号装置 200 は、復号済み画素と制御情報とに基づいて第1予測画素を生成するイントラ予測部 204 と、蓄積された復号済み画素と制御情報とに基づいて第2予測画素を生成する動き補償部 208 と、制御情報に基づいて、第1予測画素及び第2予測画素の少なくとも一方を含む任意の組み合わせを、複数の線分で分割された小領域にそれぞれ合成して第3予測画素とする合成部 205 と、第1予測画素、第2予測画素及び第3予測画素のいずれかと予測残差とを加算して復号済み画素を得る加算器 206 とを具備する。

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1～3には、幾何学分割モード（GPM：Geometric Partitioning Mode）が開示されている。GPMは、矩形ブロックを斜めの分割線で2分割し、分割された2つの小領域のそれぞれに対して動き補償（インター予測）或いはイントラ予測を行う。

[0003] 具体的には、GPMでは、分割された小領域のそれぞれの動きベクトル又はイントラ予測モードによる動き補償（インター予測）画素及びイントラ予測画素が生成された後、それら2つの予測画素が分割線からの距離に応じた重み付き平均により合成される。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：ITU-T H.266/VVC

非特許文献2：Algorithm description of Enhanced Compression Model 5 (ECM 5)

非特許文献3：EE2-2.7：GPM adaptive blending (JVET-Z0059、JVET-Z0137)、JVET-AA0058

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 非特許文献1及び非特許文献2の幾何学分割モードによる矩形ブロックの分割方法は、1本の直線で定義され、異なる角度と位置との組み合わせで、予め64種類の分割方法が設定されている。

[0006] 例えば、復号対象ブロックに前景と背景との境界が含まれている場合、境界が1直線であれば2つの小領域に分離でき、それぞれに適した予測方式に

より高効率符号化が実現できる。

[0007] しかしながら、境界が1直線でない場合等は、符号化性能の向上には改善の余地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、符号化効率の高い画像復号装置、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

[0008] 本発明の第1の特徴は、画像復号装置であって、制御情報並びに量子化値を復号する復号部と、前記量子化値を逆量子化して変換係数とする逆量子化部と、前記変換係数を逆変換して予測残差とする逆変換部と、復号済み画素と前記制御情報とに基づいて第1予測画素を生成するイントラ予測部と、前記復号済み画素を蓄積する蓄積部と、前記蓄積された復号済み画素と前記制御情報とに基づいて第2予測画素を生成する動き補償部と、前記制御情報に基づいて、前記第1予測画素及び前記第2予測画素の少なくとも一方を含む任意の組み合わせを、複数の線分で分割された小領域にそれぞれ合成して第3予測画素とする合成部と、前記第1予測画素、前記第2予測画素及び前記第3予測画素のいずれかと前記予測残差とを加算して前記復号済み画素を得る加算器とを具備することを要旨とする。

[0009] 本発明の第2の特徴は、画像復号方法であって、制御情報並びに量子化値を復号する工程と、前記量子化値を逆量子化して変換係数とする工程と、前記変換係数を逆変換して予測残差とする工程と、復号済み画素と前記制御情報とに基づいて第1予測画素を生成する工程と、前記復号済み画素を蓄積する工程と、前記蓄積された復号済み画素と前記制御情報とに基づいて第2予測画素を生成する工程と、前記制御情報に基づいて、前記第1予測画素及び前記第2予測画素の少なくとも一方を含む任意の組み合わせを、複数の線分で分割された小領域にそれぞれ合成して第3予測画素とする工程と、前記第1予測画素、前記第2予測画素及び前記第3予測画素のいずれかと前記予測残差とを加算して前記復号済み画素を得る工程とを有することを要旨とする。

[0010] 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、制御情報並びに量子化値を復号する復号部と、前記量子化値を逆量子化して変換係数とする逆量子化部と、前記変換係数を逆変換して予測残差とする逆変換部と、復号済み画素と前記制御情報とに基づいて第1予測画素を生成するイントラ予測部と、前記復号済み画素を蓄積する蓄積部と、前記蓄積された復号済み画素と前記制御情報とに基づいて第2予測画素を生成する動き補償部と、前記制御情報に基づいて、前記第1予測画素及び前記第2予測画素の少なくとも一方を含む任意の組み合わせを、複数の線分で分割された小領域にそれぞれ合成して第3予測画素とする合成部と、前記第1予測画素、前記第2予測画素及び前記第3予測画素のいずれかと前記予測残差とを加算して前記復号済み画素を得る加算器とを具備することを要旨とする。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、符号化効率の高い画像復号装置、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

[0012] [図1]図1は、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2]図2は、小領域分割として、幾何学分割モード（GPM）を用いたケースの一例について示す図である。

[図3]図3は、 $N=2$ 本の線分で復号対象ブロックを分割したケースの一例を示す図である。

[図4]図4は、 $N=3$ 本の線分で復号対象ブロックを分割したケースの一例を示す図である。

[図5]図5は、選択可能な復号対象ブロックの分割形状の例を示す図である。

[図6]図6は、選択可能な復号対象ブロックの分割形状の例を示す図である。

[図7]図7は、図2に示す小領域Bの分割境界に割り当てる3パターンの重み係数の一例を示す図である。

[図8]図8は、復号対象ブロックに対して垂直方向及び水平方向2本の分割線で分割境界が構成され、それら2つの分割線（分割線1と分割線2）からの距離に応じて予測画素単位で合成予測が行われるケースの一例を示す図である。

[図9]図9は、分割線1及び分割線2に対するブレンディング領域の一例について説明するための図である。

[図10]図10は、シーケンス単位で複数線分分割モードの選別方法を設定する動作の一例について示すフローチャートである。

[図11]図11は、ブロック単位で複数線分分割モードの選別方法を設定する動作の一例について示すフローチャートである。

[図12]図12は、分割線1に対して平行な角度予測モードを適用するケースの一例を示す図である。

[図13]図13は、本実施形態に係るイントラ予測モード導出方法について説明するための図である。

[図14]図14は、本実施形態に係るイントラ予測モード導出方法について説明するための図である。

[図15]図15は、本実施形態に係るイントラ予測モード導出方法について説明するための図である。

[図16]図16は、本実施形態に係るイントラ予測モード導出方法について説明するための図である。

[図17]図17は、非特許文献1及び非特許文献2に係る通常イントラ予測に対する隣接参照ブロックに基づくイントラ予測モードの導出方法、及び、かかる導出方法を応用した本実施形態に係る幾何学分割モードに対する隣接参照ブロックに基づくイントラ予測モードの導出方法の一例を示す図である。

[図18]図18は、`cu_div_idx`と`divDirectionIdx`と`divLocationIdx`との対応付けの一例を示す図である。

[図19]図19は、シーケンス単位で複数線分分割モードの選別方法を設定する動作の変更例について示すフローチャートである。

[図20]図20は、ブロック単位で複数線分分割モードを含む分割モードの選別方法を設定する動作の変更例について示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 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。

[0014] <第1実施形態>

以下、図1～図18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1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。

[0015] 図1に示すように、画像復号装置200は、符号入力部210と、復号部201と、逆量子化部202と、逆変換部203と、イントラ予測部204と、合成部205と、加算器206と、蓄積部207と、動き補償部208と、画像出力部220とを有する。

[0016] 符号入力部210は、画像符号化装置によって符号化された符号情報を取得するように構成されている。

[0017] 復号部201は、符号入力部210から入力された符号情報から、制御情報並びに量子化値を復号するように構成されている。例えば、復号部201は、かかる符号情報に対して可変長復号を行うことで制御情報及び量子化値を出力するように構成されている。

[0018] ここで、量子化値は、逆量子化部202に送られ、制御情報は、イントラ予測部204、合成部205及び動き補償部208に送られる。なお、かかる制御情報は、イントラ予測部204、合成部205及び動き補償部208等の制御に必要な情報を含み、シーケンスパラメータセットやピクチャパラメータセットやピクチャヘッダやスライスヘッダ等のヘッダ情報を含んでもよい。

- [0019] 逆量子化部202は、復号部201から送られた量子化値を逆量子化して復号された変換係数とるように構成されている。かかる変換係数は、逆変換部203に送られる。
- [0020] 逆変換部203は、逆量子化部202から送られた変換係数を逆変換して復号された予測残差とるように構成されている。かかる予測残差は、加算器206に送られる。
- [0021] イントラ予測部204は、復号済み画素と復号部201から送られた制御情報とに基づいて第1予測画素を生成するように構成されている。ここで、復号済み画素は、加算器206を介して得られて蓄積部207に蓄積されるものである。なお、第1予測画素は、加算器206に送られる。
- [0022] 蓄積部207は、加算器206から送られた復号済み画素を累積的に蓄積するように構成されている。かかる復号済み画素は、蓄積部207を介して動き補償部208からの参照を受ける。
- [0023] 動き補償部208は、蓄積部207を参照して得られる復号済み画素及び復号部201で復号された制御情報に基づいて、加算器206で予測残差と加算するための第2予測画素を生成するように構成されている。生成された第2予測画素は、加算器206或いは合成部205へ送られる。
- [0024] 加算器206は、復号済み画素等から生成された第1～第3予測画素のいずれかと、逆変換部203から送られる予測残差とを加算して復号済み画素を得るように構成されている。かかる復号済み画素は、画像出力部220、蓄積部207及びイントラ予測部204へ送られる。
- [0025] 合成部205は、復号部201によって復号された制御情報に基づいて、上述の第1予測画素及び第2予測画素の少なくとも一方を含む任意の組み合わせを、複数の線分で分割された小領域にそれぞれ合成して第3予測画素とるように構成されている。
- [0026] 以下、本実施形態に係る画像復号装置200の特徴的な構成である合成部205について説明する。
- [0027] 合成部205の役割は、後段の加算部206で復号済み画素を算出する際

に、予測残差を少ない符号量で表現できるように復号対象ブロックを複数の小領域に分割（小領域分割）し、それぞれに対応する第1予測画素或いは第2予測画素を合成（合成予測）することで復号対象ブロックの画素を高精度に予測することにある。

[0028] 図2は、小領域分割として、幾何学分割モード（GPM）を用いたケースの一例について示す。図2の例では、復号対象ブロックが、斜めの1直線で小領域A及び小領域Bに分割されている。

[0029] しかしながら、幾何学分割モードでは、分割が1直線に限定されるため、前景と背景との境界が複雑な場合に対応できず、符号化効率を十分に改善できないという問題がある。

[0030] （複数線分分割モードの基本概念）

かかる問題を解決するため、本実施形態に係る画像復号装置200では、合成部205が、復号対象ブロックを N （ N は、1より大きい自然数）本の線分で分割するという手順を取る。

[0031] 例えば、図3は、 $N=2$ 本の線分で復号対象ブロックを分割したケースの一例を示し、図4は、 $N=3$ 本の線分で復号対象ブロックを分割したケースの一例を示す。

[0032] このような複数（ N 本）の線分による復号対象ブロックの小領域分割及び合成予測を、以降では「複数線分分割モード」と記す。

[0033] 合成部205は、制御情報で、複数線分分割モードの分割種類について判定してもよい。詳細は、後述する。

[0034] 複数線分分割モードにおける線分の数 N を増やすことで予測精度を高められる効果が得られ、複数線分分割モードにおける線分の数 N を少なくすることで分割形状を表現する制御情報の符号量を抑制できる効果が得られる。

[0035] 合成部205は、複数線分分割モードにおける線分の数 N について固定値に設定してもよい。例えば、合成部205は、上述のように、 $N=2$ 、 $N=3$ 、 $N=4$ 、 $N=5$ 等を設定してもよい。

[0036] 合成部205は、復号対象ブロックの短辺の長さ、長辺の長さ、サイズ（

面積)又は縦横比によらず、かかる固定値を共通の値に設定してもよい。

[0037] 或いは、合成部205は、復号対象ブロックの短辺の長さ、長辺の長さ、サイズ(面積)又は縦横比に基づいて、かかる固定値を異なる値に設定してもよい。

[0038] また、合成部205は、複数線分分割モードにおける線分の数 N を可変に設定してもよい。例えば、合成部205は、複数線分分割モードにおける線分の数 N を可変に設定する場合は、復号対象ブロックの短辺の長さ、長辺の長さ、サイズ(面積)に比例させて、かかる線分の数 N を決定してもよい。

[0039] また、合成部205は、分割形状を表現する制御情報の符号量を抑制するため、複数の線分の位置関係及び角度の少なくとも一方を限定してもよい。

[0040] 例えば、合成部205は、1本目の線分については、復号対象ブロックの水平方向(0度)或いは垂直方向(90度)だけに限定してもよい。さらに、合成部205は、 $n+1$ 本目の線分については、 n 本目の線分に対して垂直方向(90度)のみに限定してもよい。

[0041] ただし、復号対象ブロックを田の字に4等分するような分割形状は、非特許文献1で開示されている再帰的な矩形のブロック分割(四分木・二分木・三分木分割)で実現できるため、合成部205は、かかる既存のブロック分割で実現可能な配置については選択できないように限定することが望ましい。

[0042] かかる限定を適用することは、例えば、複数線分分割モードにおける線分の数 $N=2$ の場合は、図5に示す複数の分割点で水平方向及び垂直方向に分割するパターン(32パターン)の中から、復号対象ブロックの分割形状(複数の線分)を選択することに相当する。

[0043] 或いは、かかる限定を適用することは、1本目の線分が、水平方向(0度)及び垂直方向(90度)に加えて斜め方向(45度)となり得る場合は、図5に示すパターン及び図6に示す斜め方向に分割するパターンの中から、復号対象ブロックの分割形状(複数の線分)を選択することに相当する。

[0044] ここで、上述の限定を少なくすることで予測精度を高められる効果が得ら

れ、上述の限定を多くすることで分割形状を表現する制御情報の符号量を削減できる効果が得られる。

[0045] 合成部205は、上述の限定方法について、固定的に設定することもできるし可変的に設定することもできる。

[0046] また、合成部205は、復号対象ブロックの大きさ（短辺の長さ、長辺の長さ、サイズ（面積）又は縦横比等）に応じて異なる限定を設定することができる。

[0047] 例えば、図5に示す分割点について、かかる分割点を一定画素数ごとに配置すると、分割点の数は、復号対象ブロックの辺の長さに比例する。

[0048] 逆に、合成部205は、かかる分割点の配置を変更することで、復号対象ブロックの大きさに依存せず、分割点の数を固定的に設定することができる。

[0049] 例えば、合成部205は、復号対象ブロックの縦方向或いは横方向に固定的にK個（Kは、自然数）の分割点の数を配置する場合、復号対象ブロックの辺の長さL（Lは、自然数）と画素との比率として、 $L / (K + 1)$ 画素ごとに分割点を配置してもよい。

[0050] ここで、Lは、非特許文献1のように、4、8、16、32、64又は128のように、4以上の2のべき乗の自然数であってもよい。同様に、Kも、4、8、16、32、64又は128のように、4以上の2のべき乗の自然数であってもよい。

[0051] また、Kの取りうる値については、 $L / (K + 1)$ 画素が4、8、16、32、64又は128のように、4以上の2のべき乗の自然数になるように制限してもよい。

[0052] また、合成部205は、復号対象ブロックの縦横比が異なる場合、復号対象ブロックの縦及び横の辺（縦幅と横幅）に対して、異なるK個の分割点を設定してもよい。

[0053] また、合成部205は、図5の復号対象ブロックの中心を分割点に含めてもよい。

[0054] 分割点の数を増やすことで予測精度を高められる効果が得られ、分割点の数を減らすことで分割形状を表現する符号量を削減できる効果が得られる。

[0055] (複数線分分割モードにおける第3予測画素の生成方法)

以降で、複数線分分割モードにおける合成部205による第3予測画素の生成方法について説明する。

[0056] 合成部205は、複数線分分割された復号対象ブロックの小領域A及び小領域Bに対するそれぞれの予測画素を分割線の距離に応じて重み付け平均(すなわち、合成予測)するように構成されている。

[0057] かかる小領域A及び小領域Bの予測画素の種類は、非特許文献1で開示されている幾何学分割モードのように異なるインター予測画素の組み合わせであってもよいし、非特許文献2で開示されている幾何学分割モードイントラ予測のようにインター予測画素とイントラ予測画素との組み合わせであってもよいし、異なるイントラ予測画素の組み合わせであってもよい。

[0058] ここで、異なるインター予測画素は、異なる動きベクトルに基づき生成され、異なるイントラ予測画素は、異なるイントラ予測モードで生成される。

[0059] 合成部205による小領域Aと小領域Bとの合成予測については、非特許文献1や非特許文献3で開示されている幾何学分割モードの合成予測向けに使用されているような分割線からの距離に応じた重み付け平均を使用できる。

[0060] 複数の予測画素に対する重み係数の合計値は、画素ごとに1になるように設計しておき、かかる重み係数を用いて複数の予測画素を重み付け平均により合成した結果を合成部205による予測画素とする。

[0061] ここで、重み係数を1(すなわち、最大値)とした画素は、当該入力予測画素を採用し、重み係数を0(すなわち、最小値)とした画素は、当該入力予測画素を用いないことになるため、概念としては、単位ブロックを複数の小領域に分割することに相当し、複数の入力予測画素のどの画素をどの割合でどこに適用するかを決定することになる。

[0062] 図7は、図2に示す小領域Bの分割境界に割り当てる3パターンの重み係

数の一例を示す。図7の例では、分割境界（分割線）の位置から画素単位 of 距離を横軸とし、縦軸に重み係数を表す。

- [0063] 具体的には、予め設定した分割境界の位置からの予測画素単位の距離 a , b に対して $[a, b]$ の範囲に重み係数 $[0, 1]$ を割り当てたパターン（1）と、同様に距離 a , b をそれぞれ2倍にして $[2a, 2b]$ の範囲に重み係数 $[0, 1]$ を割り当てたパターン（2）と、同様に距離 a , b をそれぞれ $1/2$ 倍にして $[a/2, b/2]$ の範囲に重み係数 $[0, 1]$ を割り当てたパターン（3）とを用意している。
- [0064] これらは、重み係数が分割境界（分割線）からの距離 $d(x_c, y_c)$ によって一意に定められる x_c, y_c として規定される場合、非特許文献3で開示されている小領域の分割境界の幅、すなわち、重み係数が最小値又は最大値以外になる幅 τ に対して、限定パターン（固定値）ではなく複数パターン（可変値）を用意することに等しい。
- [0065] ここで、 x_c, y_c は、復号対象ブロック内の座標である。すなわち、合成部205は、分割境界からの画素間距離に応じて複数の重み係数を設定するように構成されていてもよい。
- [0066] なお、 $a = b$ として分割境界に対して対称的な重み係数を設定してもよい。すなわち、合成部205は、上述の重み係数として、分割境界に対して対称的な重み係数を設定するように構成されていてもよい。かかる構成によれば、 b が不要になることから符号量を少なくことができる。
- [0067] また、 $a \neq b$ として分割境界に対して非対称な重み係数を設定してもよい。すなわち、合成部205は、上述の重み係数として、分割境界に対して非対称な重み係数を設定するように構成されていてもよい。かかる構成によれば、境界の両側で異なるボケ具合がある場合に、高精度に予測することができる。
- [0068] また、 a 及び b の2個に限らず数を増やして複数の線分等で重み係数を設定することもできる。すなわち、合成部205は、分割境界からの画素間距離に応じて複数の線分で重み係数を設定するように構成されていてもよい。

かかる構成によれば、非線形にボケが発生している場合に、高精度に予測することができる。

[0069] このように、分割境界からの画素間距離に応じて複数の重み係数を設定することで、 8×8 や 64×16 等、様々なブロックサイズでも一律に導出できる効果が得られる。

[0070] 合成部205は、上述のパターンの種類、形状及び数については、任意に設定できる。

[0071] 例えば、上述の例では、複数パターンとして距離 a 、 b の2倍と $1/2$ 倍を説明したが、4倍や $1/4$ 倍であってもよい。また、上式では、重み係数を0～8の値に設定したが、0～16や0～32等の他の値に設定することもできる。特に、分割境界からの画素間距離が2倍や4倍の場合は、重み係数の最大値を大きくすることで、画素単位の重み付け平均が高精度化できる。

[0072] 合成部205は、小領域A及び小領域Bに対する複数の重み係数（ブレンディング領域の幅、重み係数の最大値及び最小値）の設定について、復号部201から送られた制御情報に基づいて、予め用意された組み合わせの中から選択してもよい。

[0073] 例えば、合成部205は、非特許文献3に開示されているように、かかる制御情報を用いて、予め用意された複数パターン（非特許文献3では、 $1/4$ 倍幅、 $1/2$ 倍幅、1倍幅、2倍幅及び4倍幅の5パターン）から、上述の重み係数を選択してもよい。

[0074] 或いは、合成部205は、非特許文献3で開示されているように、制御情報を用いつつ、復号対象ブロックのサイズ、短辺の長さ、長辺の長さ又はアスペクト比に応じて、予め用意された複数パターンの候補から選択可能な候補を削減した後、制御情報が示すブレンディング幅を選択してもよい。

[0075] ここで、複数線分分割モードでは、非特許文献1～3で開示されている幾何学分割モード向けの合成予測とは異なり、小領域を分割する分割境界（分割線）が複数存在するため、それらの複数の分割線に対して合成予測が行われる。

- [0076] 図8は、図5に示すように、復号対象ブロックに対して垂直方向及び水平方向2本の分割線で分割境界が構成され、それら2つの分割線（分割線1と分割線2）からの距離に応じて予測画素単位で合成予測が行われるケースの一例を示す。
- [0077] これらの複数の分割線に対する合成予測に対して、合成部205は、共通の重み付き平均を適用してもよい。
- [0078] 或いは、合成部205は、前述した異なる重み係数の最大値及び分割線からの距離で構成される重み付き平均を適用してもよい。
- [0079] さらに、合成部205は、復号対象ブロックの短辺の長さ、長辺の長さ、縦横比、サイズ（画素数）又は分割モードの種類の少なくとも1つに応じて、複数の重み係数の中から重み係数を選択するように構成されていてもよい。
- [0080] 或いは、合成部205は、小領域A又は小領域Bにイントラ予測が適用される場合、そのイントラ予測モードの種類に応じて、複数の重み係数の中から重み係数を選択するように構成されていてもよい。
- [0081] 或いは、合成部205は、複数線分分割モードによって、復号対象ブロック内で区分される小領域A又は小領域Bのサイズ（画素数）に応じて、複数の重み係数の中から重み係数を選択するように構成されていてもよい。
- [0082] 或いは、合成部205は、分割線の大きさ（画素数）に応じて、複数の重み係数の中から重み係数を選択するように構成されていてもよい。
- [0083] 或いは、合成部205は、分割線の方法が、復号対象ブロックに対して水平方向又は垂直方向である場合、同じ方向の復号対象ブロックの辺との比率に応じて、複数の重み係数の中から重み係数を選択するように構成されていてもよい。
- [0084] また、複数線分分割モードでは、分割境界を構成する線分が複数存在する性質上、重み付き平均における重み係数が最大値或いは最小値である領域、すなわち、異なる複数の予測画素が合成予測される領域（ブレンディング領域）が各分割線の垂直方向に重複する場合がある。

- [0085] 図9は、分割線1及び分割線2に対するブレンディング領域（図9（a）における灰色の領域）の一例について説明するための図である。
- [0086] 図9（a）に示すように、分割線1及び分割線2に対するブレンディング領域が重複する領域（以下、重複ブレンディング領域）が破線の枠で示される。
- [0087] また、図9（b）に、分割線1に関して小領域Aの予測画素に適用する重み係数 $W_1 A$ の例、及び、分割線2に関して小領域Aの予測画素に適用する重み係数 $W_2 A$ の例を示す。
- [0088] それぞれの小領域Bに対する重み係数 $W_1 B$ 及び重み係数 $W_2 B$ は、重み係数の最大値から $W_1 A$ 及び $W_2 A$ を差し引いた値を取る。
- [0089] 合成部205は、ブレンディング領域及び重複ブレンディング領域の第3予測画素を、図9（c）の計算例1に示すように、重み係数の各要素 $W_1 A$ 及び $W_2 A$ の最小値を選択して新たに生成される重み係数を用いて予測合成してもよい。
- [0090] 或いは、合成部205は、ブレンディング領域及び重複ブレンディング領域の第3予測画素を、図9（c）の計算例2に示すように、重み係数の各要素 $W_1 A$ 及び $W_2 A$ の積を算出して新たに生成される重み係数を用いて予測合成してもよい。
- [0091] （複数線分分割モードの適用可不可及び分割種類の判定方法）
以降で、復号部201によって復号される制御情報について説明する。
- [0092] 画像復号装置200に入力される符号情報は、シーケンス単位の制御情報をまとめたシーケンスパラメータセット（SPS）を含むことができる。また、かかる符号情報は、ピクチャ単位の制御情報をまとめたピクチャパラメータセット（PPS）或いはピクチャヘッダ（PH）を含むことができる。さらに、かかる符号情報は、スライス単位の制御情報をまとめたスライスヘッダ（SH）を含んでもよい。
- [0093] 図10を参照して、シーケンス単位で複数線分分割モードの選別方法を設定する動作の一例について述べる。

- [0094] 図10に示すように、ステップS101において、復号部201は、シーケンスパラメータセットで、`sps_div_enabled_flag`が1であるか否かについて判定する。
- [0095] ここで、`sps_div_enabled_flag`は、分割モードの有無を制御するシンタックスであり、`sps_div_enabled_flag`が1である場合は、分割モードが有効であることを示し、`sps_div_enabled_flag`が0である場合は、分割モードが無効であることを示す。
- [0096] `sps_div_enabled_flag`が1である場合、本動作は、ステップS102に進み、`sps_div_enabled_flag`が0である場合、本動作は、終了する。
- [0097] ステップS102において、復号部201は、`sps_div_multi_flag`を復号する。
- [0098] ここで、`sps_div_multi_flag`は、複数線分分割モードの有無を制御するシンタックスであり、`sps_div_multi_flag`が1である場合は、複数線分分割モードが有効（ $N > 1$ ）であることを示し、`sps_div_multi_flag`が0である場合は、数線分分割モードが無効（ $N = 1$ ）であることを示す。
- [0099] `sps_div_multi_flag`が1である場合、本動作は、ステップS103に進み、`sps_div_multi_flag`が0である場合、本動作は、終了する。
- [0100] ステップS103において、復号部201は、`sps_div_multi_mode`を復号する。ここで、`sps_div_multi_mode`は、複数線分分割モードを制御するシンタックスである。
- [0101] `sps_div_multi_mode`を用いることで、シーケンス単位で画像特性に応じた複数線分分割モードの設定を変更できるため、符号化効率を最大化する効果が期待できる。
- [0102] 例えば、CGで構成されるシーケンスに対しては水平方向及び垂直方向を含む境界が多いので直角からなる分割種類に限定するように設定でき、自然

画像で構成されるシーケンスに対しては分割種類の限定を緩和するように設定できるため、符号化効率の最大化が図れる。

- [0103] ピクチャ単位で境界幅候補の選別方法を設定する場合は、復号部201は、`pps_div_enabled_flag`、`pps_div_multi_flag`及び`pps_div_multi_mode`を、ピクチャパラメータセット或いはピクチャヘッダで同様に復号する。
- [0104] `pps_div_multi_mode`を用いることで、ピクチャ単位で画像特性に応じた複数線分分割モードの設定を変更できるため、符号化効率を最大化する効果が期待できる。
- [0105] 例えば、CGで構成されるピクチャに対しては直角からなる分割種類に限定するように設定でき、自然画像で構成されるピクチャに対しては分割種類の限定を緩和するように設定できるため、符号化効率の最大化が図れる。
- [0106] スライス単位で境界幅候補の選別方法を設定する場合は、復号部201は、`sh_div_enabled_flag`、`sh_div_multi_flag`及び`sh_div_multi_mode`を、スライスヘッダで同様に復号する。
- [0107] `sh_div_multi_mode`を用いることで、スライス単位で画像特性に応じた複数線分分割モードの設定を変更できるため、符号化効率を最大化する効果が期待できる。
- [0108] 例えば、CGで構成される部分画像が含まれるスライス領域に対しては直角からなる分割種類に限定するように設定でき、自然画像が含まれるスライス領域に対しては分割種類の限定を緩和するように設定できるため、符号化効率の最大化が図れる。
- [0109] 上位層でのみ設定することで符号量の増大を抑制することもできるし、下位層でも設定した上で下位層での設定を優先することで適応的な制御ができる。
- [0110] 或いは、複数線分分割モードが事前に設定されている場合は、複数線分分割モードの復号自体を省略することができる。

- [0111] なお、上述の例では、シーケンス単位、ピクチャ単位或いはスライス単位で、複数線分分割モードを設定する方法を述べたが、これらを設定せずに、後述のブロック単位で、直接、複数線分分割モードを設定してもよい。
- [0112] この場合、複数線分分割モードの設定の自由度が低下するが、上述のヘッダ情報の増加を回避できる。
- [0113] 図19を参照して、シーケンス単位で複数線分分割モードの選別方法を設定する動作の変更例について述べる。
- [0114] 図19に示すように、図19と図10との差異は、ステップS104が含まれる点にある。
- [0115] ステップ104において、復号部201は、シーケンスパラメータセットで、後述するテンプレートマッチングに基づく分割モードを特定するための `cu_div_idx`（制御情報）の復号値に対応付けられる分割モードの並び替えに関する技術（以下、テンプレートに基づく分割モード添え字並び替え）が有効であるか否かを、シーケンス単位で制御する `sps_div_template_reordering_enabled_flag`（制御情報）が1であるか否かによって判定する。
- [0116] ここで、`sps_div_template_reordering_enabled_flag`が1である場合は、テンプレートに基づく分割モード添え字並び替えが有効であることを示し、`sps_div_template_reordering_enabled_flag`が0である場合は、テンプレートに基づく分割モード添え字並び替えが無効であることを示す。
- [0117] なお、`sps_div_template_reordering_enabled_flag`は、復号部201によりステップS104より前に復号されるか或いは復号されずに値が推定される。
- [0118] `sps_div_template_reordering_enabled_flag`が復号されない場合は、復号部201は、`sps_div_template_reordering_enabled_flag`の値を0と推定する。

- [0119] 復号部201は、`sps_div_template_reordering_enabled_flag`が1 (Yes) である場合は、ステップS102に進む。`sps_div_template_reordering_enabled_flag`が0 (No) である場合は、本処理を終了する。
- [0120] 詳細は後述するが、テンプレートに基づく分割モード添え字並び替えは、分割モード添え字の符号長を短縮する効果がある。そのため、テンプレートに基づく分割モード添え字並び替えが有効である場合にのみ、複数線分割モードを有効と判定することで、複数線分分割モードの種類或いは複数線分分割モードを含んだ分割モードの種類を対象ブロック単位で特定するための`cu_div_idx`の符号量を削減でき、結果として符号化性能の向上が期待できる。
- [0121] 図11を参照して、ブロック単位で複数線分分割モードの選別方法を設定する動作の一例について述べる。
- [0122] 図11に示すように、ステップS201において、復号部201は、`sps_div_enabled_flag`、`pps_div_enabled_flag`及び`sh_div_enabled_flag`のいずれかが1であるか否かについて判定する。
- [0123] いずれも1ではない場合、本動作は、終了し、いずれかが1である場合、本動作は、ステップS202に進む。
- [0124] ステップS202において、復号部201は、復号対象ブロックが分割モードであるか否かについて判断する。
- [0125] Yesの場合、本動作は、ステップS203に進み、Noの場合、本動作は、終了する。
- [0126] ステップS203において、復号部201は、分割モードを表す制御信号である`cu_div_idx`を復号する。
- [0127] `cu_div_idx`は、復号対象ブロックに適用される最下層の`div_multi_mode`で選別される複数線分分割モードの候補中の1つを特定するよう復号される。

[0128] 復号部205は、上述の`cu_div_idx`を復号して、復号した値に応じて複数線分分割モードを特定する。

[0129] 例えば、図5に示す複数線分分割モードの32パターンの分割モード候補に対応付けられた図18に示すような32パターンの`cu_div_idx`の復号値が用意される。

[0130] `cu_div_idx`の各復号値は、図5に示す複数線分分割モードのパターンを特定するための4パターンの分割方向（左上、右上、右下又は左下のいずれに分割境界（分割線で区分された領域）があるか）を示す内部パラメータである`divDirectionIdx`及び8パターンの分割点を決める内部パラメータである`divLocationIdx`にそれぞれ対応する。

[0131] この複数線分分割モードを非特許文献1の幾何学分割モードに追加適用する場合は、`cu_div_idx`を、幾何学分割モードを特定する`merge_gpm_partition_idx`の64パターンの復号値が対応付けられたテーブルに追加することで実現できる。

[0132] `merge_gpm_partition_idx`は、幾何学分割モードの64パターンの分割線を表現するための20パターンの角度を表す`angleIdx`及び4パターンの距離を表す`distanceIdx`に対応付けられる。

[0133] 複数線分分割モードを幾何学分割モードに追加適用する場合は、内部パラメータとして、`divDirectionIdx`及び`divLocationIdx`を、`angleIdx`及び`distanceIdx`の新たな値として構成すれば、復号部201が、`merge_gpm_partition_idx`の復号によって、幾何学分割モードに加えて、複数線分分割モードのパターンを特定できる。

[0134] 図20を参照して、ブロック単位で複数線分分割モードを含む分割モードの選別方法を設定する動作の一例について述べる。

[0135] 図20に示すように、図20と図11との差異は、ステップS204及び

ステップS 2 0 5が含まれる点にある。

[0136] ステップ1 0 4では、復号部2 0 1は、所定条件を満たすかどうかを判定する。復号部2 0 1は、所定条件を満たすと判定した場合は、ステップS 2 0 5に進み、所定条件を満たさないと判定した場合は、ステップS 2 0 3に進む。

[0137] ここで、所定条件には、対象ブロックのブロックサイズが所定のブロックサイズ以下（或いは、未満）であるという条件が含まれてもよい。所定のブロックサイズとしては、例えば、 8×8 画素、 16×16 画素、 32×32 画素、 64×64 画素、 128×128 画素のような、2のべき乗の画素数で指定してもよい。

[0138] 複数線分分割モードは、対象ブロック内を複数の線分で分割するという性質上、大サイズブロックでは、複数の線分による分割境界がブロック内にあるブロック境界に整合しづらい。

[0139] 一方で、小サイズブロックでは複数の線分による分割境界がブロック内にあるブロック境界に整合しやすいため、上述のように大サイズブロックを制限するようにブロックサイズの閾値を設定することで、小サイズブロックにのみ複数線分分割モードを有効にすることができ、結果として符号化性能が向上できる。

[0140] 変更例として、対象ブロックのブロックサイズに基づく閾値判定ではなく、対象ブロックの短辺に基づく閾値判定であってもよい。

[0141] 具体的には、ステップS 2 0 4の所定条件に対象ブロックの短辺が所定の画素以下（或いは、は未満）であるという条件が含まれてもよい。所定の画素は、例えば、8画素、16画素、32画素、64画素、 128×128 画素のような、2のべき乗の画素数で指定してもよい。

[0142] これにより、上述した対象ブロックのブロックサイズに基づく閾値判定と同様の効果が得られる。

[0143] 逆に、この所定条件に対して、対象ブロックのブロックサイズが所定のブロックサイズ以上である（或いは、より大きい）という条件が含まれてもよ

い。所定のブロックサイズは、例えば、 4×4 画素、 8×8 画素、 16×16 画素、 32×32 画素のような、2のべき乗の画素数で指定してもよい。

[0144] 複数線分分割モードは、対象ブロック内を複数の線分で分割するという性質上、上述の通り、小サイズブロックでは、複数の線分による分割境界がブロック内にあるブロック境界に整合しやすいが、極度に小さいブロックサイズでは、複数の線分同士或いは複数の線分と対象ブロック境界との間の距離が短くなるため、対象ブロック内を1つの線分で分割する従来の分割モードや従来の符号化ブロック分割との差異が生じづらい。

[0145] よって、極度に小さいブロックサイズに対して、上述のように、ブロックサイズに基づく閾値判定により、極度に小さいサイズの対象ブロックへの複数線分分割モードを無効にできるため、複数線分分割モードの特定に必要な制御情報の符号量が削減され、結果として符号化性能が向上する。

[0146] 変更例として、対象ブロックのブロックサイズに基づく閾値判定ではなく、対象ブロックの長編に基づく閾値判定であってもよい。具体的には、ステップS204の所定条件に対象ブロックの長辺が所定の画素以上（或いは、より大きい）であるという条件が含まれてもよい。所定の画素は、例えば、4画素、8画素、16画素、32画素のような、2のべき乗の画素数で指定してもよい。

[0147] これにより、上述した対象ブロックのブロックサイズに基づく閾値判定と同様の効果が得られる。

[0148] 復号部201は、シーケンスパラメータセットで、後述するテンプレートマッチングに基づく、分割モードを特定するための`cu_div_idx`（制御情報）の復号値に対応付けられる分割モードの並び替えに関する技術（以下、テンプレートに基づく分割モード添え字並び替え）が有効であるか否かをシーケンス単位で制御する`sps_div_template_reordering_enabled_flag`（制御情報）が1であるか否かについて判定する。

[0149] `sps_div_template_reordering_enabled_`

flagが1である場合は、テンプレートに基づく分割モード添え字並び替えが有効であることを示し、sps_div_template_reordering_enabled_flagが0である場合は、テンプレートに基づく分割モード添え字並び替えが無効であることを示す。

[0150] 復号部201は、sps_div_template_reordering_enabled_flagが1（Yes）である場合は、ステップS102に進む。

[0151] 一方、復号部201は、sps_div_template_reordering_enabled_flagが0（No）である場合は、本処理を終了する。

[0152] 詳細は、後述するが、テンプレートに基づく分割モード添え字並び替えは、分割モード添え字の符号長を短縮する効果がある。そのため、テンプレートに基づく分割モード添え字並び替えが有効である場合にのみ、複数線分割モードを有効と判定することで、複数線分分割モードの種類或いは複数線分分割モードを含んだ分割モードの種類を復号対象ブロック単位で特定するためのcu_div_idx（制御情報）の符号量を削減でき、結果として符号化性能の向上が期待できる。

[0153] （複数線分分割モード向けの動き情報の導出方法）

以下、複数線分分割モード向けの動き情報の導出方法について説明する。

[0154] 複数線分分割モードで分割される小領域A又は小領域Bに対する動き情報は、非特許文献1で開示されている幾何学分割モードと同じ動き情報の導出方法を適用してもよい。

[0155] 具体的には、動き補償部208は、小領域A及び小領域Bに対して、復号対象ブロックの近傍ブロックの動き情報から構成される動き情報候補リスト（マージ候補リスト）を作成し、画像符号化装置から伝送される当該マージ候補リスト内の動き情報を識別する制御情報（マージインデックス）を用いて、当該マージ候補リストの中から動き情報を導出する。

[0156] 小領域A及び小領域Bがいずれもインター予測である場合は、復号部20

1 は、それぞれに異なる動き情報が導出されるように、異なる動き情報の候補を示すマージインデックスを復号する。

[0157] なお、動き情報候補リストに動き情報の候補を導出して登録する方法として、非特許文献 1 では空間マージという技術が開示されている。具体的には、図 17 に示す復号対象ブロックに隣接する A 0、A 1、B 0、B 1、B 2 の位置にある動き情報を、復号対象ブロックの動き情報の候補（空間マージ候補）として、動き情報候補リストに登録する。

[0158] 動き補償部 208 は、この動き情報候補リストに登録可能な空間マージ候補を、複数線分分割モードに応じて限定してもよい。具体的には、複数線分分割モードに応じて区分される各小領域に隣接する空間マージのみに登録を限定してもよい。

[0159] 各小領域に対していずれの空間マージ候補も隣接しない場合は、登録可能な空間マージ候補を、最近接の空間マージ候補のみに限定するか、或いは、全 M 個（M は自然数、上述では 5 個のケースを例示）に対して近接位置にある N 個（N は自然数、 $N < M$ ）の空間マージ候補のみに限定してもよい。

[0160] また、複数線分分割モードにより区分される小領域が復号対象ブロックの右下端に位置するといった、全ての空間マージ候補から距離が離れている場合は、この小領域に対して全ての候補を登録対象に含めてもよい。

[0161] なお、図 17 では、空間マージ候補として、復号対象ブロックの左上端 1 個、右端 2 個、左下端 2 個の合計 5 個のケースを例示しているが、B 2 と B 0 との間や、B 2 と A 0 との間といった、非特許文献 1 に対して新たな空間マージ候補位置を扱うケースであっても、本技術が適用できる。

[0162] （複数線分分割モード向けのイントラ予測モードの導出方法）

以下、複数線分分割モード向けのイントラ予測モードの導出方法について説明する。

[0163] 合成部 205 は、複数線分分割モードで分割される小領域 A 又は小領域 B に対するイントラ予測モードについて、各分割線に対して、平行な角度予測

モード（Angular予測モード）を適用してもよい。

[0164] 或いは、合成部205は、複数線分分割モードで分割される小領域A又は小領域Bに対するイントラ予測モードについて、各分割線に対して、垂直な角度予測モード（Angular予測モード）を適用してもよい。

[0165] 図12は、分割線1に対して平行な角度予測モードを適用するケースの一例を示す。

[0166] 或いは、合成部205は、複数線分分割モードで分割される小領域A又は小領域Bに対するイントラ予測モードについて、非特許文献2で開示されている隣接画素の解析に基づく導出技術を用いて導出してもよい。

[0167] 以下に、3種類の導出技術について説明する。

[0168] [隣接参照画素に基づくイントラ予測モード導出方法1]

以下、図13～図15を用いて、非特許文献2に係る通常イントラ予測に対する隣接参照画素に基づくイントラ予測モードの導出方法、及び、かかる導出方法を応用した本実施形態に係る幾何学分割モードに対する隣接参照画素に基づくイントラ予測モードの導出方法1を説明する。

[0169] 図13は、非特許文献2に係る通常イントラ予測に対する隣接参照画素に基づくイントラ予測モードの導出方法、及び、かかる導出方法を応用した本実施形態に係る幾何学分割モードに対する隣接参照画素に基づくイントラ予測モードの導出方法1の一例を示す図である。以降では、これらの導出方法を総じて「D I M D（Decoder-side Intra Mode Derivation）」と呼称する。

[0170] 非特許文献2では、かかるD I M Dにおいて、図13に示すように、復号対象ブロックに隣接する隣接参照画素に対して、3×3画素のウィンドウサイズの横及び縦方向のSobelフィルタを適用して、通常イントラ予測向けの全Angular予測モードに対する画素値のヒストグラムを計算する。ここで、Sobelフィルタを適用して各Angular予測モードに対応付けるための隣接参照画素の角度及び画素値の計算方法については、非特許文献2と同じ構成を本実施形態でも採ることができるため、詳細な説明は

省略する。

- [0171] 非特許文献2では、また、復号対象ブロックのブロックサイズに応じて、ヒストグラムの計算に使用する隣接参照画素領域が、図13に示すように制御されている。具体的には、 4×4 画素ブロックでは、復号対象ブロックの最上左端の画素の上及び左のそれぞれの 3×3 画素領域のみを使用して、ヒストグラムが計算される。
- [0172] 非特許文献2では、計算されたヒストグラムの中で最高及び次点の画素値であるイントラ予測モード及びPlanarモードを用いてイントラ予測画素が生成され、さらに、生成されたイントラ予測画素が所定の重み値を用いて加重平均されて、最終的なイントラ予測画素が生成される。
- [0173] 本実施形態では、合成部205は、上述の非特許文献2で開示されているDIMDを複数線分分割モードのイントラ予測モードの導出のみに適用してもよい。すなわち、導出された複数のイントラ予測モードを用いたイントラ予測画素の合成/生成処理は行わない。
- [0174] これにより、複数線分分割モードのイントラ予測領域（Intra/Intra-複数線分分割モードの場合は、2つのイントラ予測領域）に対して、1つのイントラ予測モードでイントラ予測画素生成できるため、ハードウェア実装された画像復号装置における複数線分分割モードのイントラ予測画素の生成に必要な回路規模の増大を回避しつつ、復号対象ブロックの隣接参照画素のヒストグラムの解析によって、複数線分分割モードの分割形状に適したエッジ等のテクスチャを反映したイントラ予測を適用できるようになるため、イントラ予測性能が向上し、結果として符号化性能の改善が期待できる。
- [0175] なお、本実施形態において、非特許文献2と同様に、復号部201は、DIMDの適用可否を判定するフラグを復号或いは推定することで、イントラ予測モードを導出するかしないかについて判定するように構成してもよい。
- [0176] また、本実施形態に係る合成部205は、複数線分分割モード向けのイントラ予測モード候補リストに既に同一のイントラ予測モードが含まれない場

合は、かかるD I M Dにより導出したイントラ予測モードを登録し、複数線分分割モード向けのイントラ予測モード候補リストに既に同一のイントラ予測モードが含まれる場合は、かかるD I M Dにより導出したイントラ予測モードを登録しないように構成されていてもよい。

[0177] かかる構成によれば、イントラ予測モード候補リスト内に同じイントラ予測モードが重複して登録されることを回避できる。

[0178] ここで、かかるイントラ予測モード候補リストに対する新規のイントラ予測モードを登録する際に、既存のイントラ予測モードとの一致性を比較して、両者が一致する場合は、剪定する処理を、以降では、「イントラ予測モード候補剪定処理」と呼称する。

[0179] また、本実施形態に係る合成部205は、かかるD I M Dにより導出したイントラ予測モードのうち、イントラ予測モード候補リストに登録するイントラ予測モード数を1つに限定してもよい。その場合、合成部205は、ヒストグラムの中から最高画素値（輝度値）であるAngular予測モードを導出する。

[0180] なお、上述のイントラ予測モード候補剪定処理で、最高画素値（輝度値）であるAngular予測モード（以下、1st Angular予測モード）が剪定される場合は、順次ヒストグラムの高い方から既存のイントラ予測モードと比較して、両者が一致しないものを登録してもよい。

[0181] 或いは、上述のイントラ予測モード候補剪定処理で、1st Angular予測モードが剪定される場合は、D I M Dによるイントラ予測モードの導出処理を終了してもよい。

[0182] 変更例として、D I M Dにより導出したイントラ予測モードのうち、イントラ予測モード候補リストに登録するイントラ予測モード数を2つに限定してもよい。かかる場合、合成部205は、ヒストグラムの中から1st Angular予測モード及び最高画素値（輝度値）の次点である2nd Angular予測モードを導出する。

[0183] なお、1st Angular予測モード又は2nd Angular予

測モードが剪定される場合は、上述の場合と同様に、これらの次にヒストグラムの高い方から既存のイントラ予測モードと比較して、両者が一致しないものを登録してもよいし、そのままD I M Dによるイントラ予測モードの導出処理を終了してもよい。

[0184] また、本実施形態に係る合成部205は、複数線分分割モードの分割形状（すなわち、複数線分分割モード分割線の角度）に基づいて、上述のD I M Dのヒストグラム計算に用いる隣接参照画素を所定領域に制限してもよい。

[0185] 図14は、非特許文献2で開示されている複数線分分割モード向けのテンプレートマッチングという技術において、複数線分分割モードの分割線に基づいて参照するテンプレート（隣接参照画素）のエリアを制限するためのテーブルを示す図である。

[0186] 具体的には、図14に示すA及びLは、それぞれ復号対象ブロックの上部及び左部を示す。

[0187] 本実施形態では、この非特許文献2で開示されている複数線分分割モードの分割線に基づいて規定された（制限された）隣接参照画素のテーブルを、D I M Dのヒストグラムの計算に適用することで、D I M Dのヒストグラムの計算において、復号対象ブロックに隣接する全ての隣接参照画素を計算に使用することを回避しつつ、複数線分分割モードの分割線の方にのみ存在する隣接参照画素を用いてA n g u l a r予測を導出できるため、複数線分分割モードのインター予測に対するD I M Dによるイントラ予測モードの導出処理負荷を軽減できる。

[0188] 或いは、合成部205は、上述の図14の隣接参照画素テーブルではなく、図15に示すように、複数線分分割モードで区分される小領域A又は小領域Bに対して、復号対象ブロックの左又は上のブロック境界に跨いで面する参照画素領域のみを使用して、D I M Dによるイントラ予測モードを導出してもよい。

[0189] また、合成部205は、複数線分分割モードで、図15（c）の例に示すように、小領域A又は小領域Bに対して、復号対象ブロックの左又は上のブ

ロック境界に跨いで面する参照画素領域がない場合は、図15（c）に示すように、全ての参照画素を使用してD I M Dによるイントラ予測モードを導出してもよい。

[0190] [隣接参照画素に基づくイントラ予測モード導出方法2]

以下、図14～図16を用いて、非特許文献3に係る通常イントラ予測に対する隣接参照画素に基づくイントラ予測モードの導出方法、及び、かかる導出方法を応用した本実施形態に係る幾何学分割モードに対する隣接参照画素に基づくイントラ予測モードの導出方法2を説明する。

[0191] 図16は、非特許文献3に係る通常イントラ予測に対する隣接参照画素に基づくイントラ予測モードの導出方法、及び、かかる導出方法を応用した本実施形態に係る幾何学分割モードに対する隣接参照画素に基づくイントラ予測モードの導出方法2の一例を示す図である。以降では、これらの導出方法を総じて「T I M D (Template-based Intra Mode Derivation)」と呼称する。

[0192] 非特許文献3では、T I M Dにおいて、図16に示すように、復号対象ブロックに隣接する所定ラインの隣接参照画素（以下、テンプレート）、及び、かかるテンプレート向けの隣接参照画素及び所定のイントラ予測モードを用いて生成したテンプレート向けイントラ予測画素（以下、テンプレート向けイントラ予測画素）のS A T D (Sum of Absolute Transformed Difference)を計算し、所定のイントラ予測モードの中でS A T Dが最小及びその次点であるイントラ予測モードを、T I M Dのイントラ予測モードとして導出して、イントラ予測画素を生成する。

[0193] ここで、上述のT I M DのS A T Dの計算において使用されるイントラ予測モードは、通常イントラ予測向けのイントラ予測モード候補リストに含まれるイントラ予測モードである。

[0194] 非特許文献3におけるT I M Dでは、通常イントラ予測向けイントラ予測モード候補リストに、垂直予測モード、水平予測モード及びD C予測モード

が含まれていない場合は、これらを含んだ状態で、SATDを計算して、イントラ予測モードを導出する。

[0195] 本実施形態では、かかる非特許文献3で開示されているTIMDを応用して、合成部205は、イントラ予測モードを導出してもよい。すなわち、合成部205は、導出した複数のイントラ予測モードを用いたイントラ予測画素の合成/生成処理について行わない。

[0196] かかる構成によれば、複数線分分割モードのイントラ予測領域（Intra/Intra-複数線分分割モードの場合は、2つのイントラ予測領域）に対して、1つのイントラ予測モードでイントラ予測画素を生成できるため、ハードウェア実装された画像復号装置における複数線分分割モードのイントラ予測画素の生成に必要な回路規模の増大を回避しつつ、復号対象ブロックの隣接参照画素のヒストグラムの解析によって、複数線分分割モードの分割形状に適したエッジ等のテクスチャを反映したイントラ予測を適用できるようになるため、イントラ予測性能が向上し、結果として符号化性能の改善が期待できる。

[0197] なお、本実施形態において、非特許文献2と同様に、復号部201は、TIMDの適用可否を判定するフラグを復号又は推定することで、イントラ予測モードを導出するかしないかについて判定するように構成されていてもよい。

[0198] また、本実施形態に係る合成部205は、複数線分分割モード向けのイントラ予測モード候補リストに既に同一のイントラ予測モードが含まれない場合、TIMDにより導出したイントラ予測モードを登録し、複数線分分割モード向けのイントラ予測モード候補リストに既に同一のイントラ予測モードが含まれている場合、TIMDにより導出したイントラ予測モードを登録しないように構成されていてもよい。

[0199] かかる構成によれば、イントラ予測モード候補リスト内に同じイントラ予測モードが重複して登録されることを回避できる。

[0200] ここで、かかるイントラ予測モード候補リストに対する新規のイントラ予

測モードを登録する際に、既存のイントラ予測モードとの一致性を比較して、両者が一致する場合に剪定する処理を、以降では、「イントラ予測モード候補剪定処理」と呼称する。

[0201] また、本実施形態に係る合成部205は、TIMDにより導出したイントラ予測モードのうち、イントラ予測モード候補リストに登録するイントラ予測モード数を1つに限定してもよい。かかる場合、合成部205は、SATDの計算の中から最小のSATDコストであるイントラ予測モード（Angular予測）を導出する。

[0202] ただし、本実施形態では、かかるTIMD処理におけるSATDの計算において、非特許文献3とは異なり、DC予測モードをSATDの計算の中から除外してもよい。

[0203] なぜなら、復号対象ブロックに隣接する隣接参照画素の全てを用いてイントラ予測画素を生成するDC予測は、複数線分分割モードの分割形状に応じたエッジ等のテクスチャを適切に反映できずに、イントラ予測画素を生成してしまう可能性があるため、DC予測をTIMD処理におけるSATDの計算から除外することで、TIMDでDC予測モードが導出されることを回避できる。

[0204] なお、上述のイントラ予測モード候補剪定処理において、最小のSATDコストであるAngular予測モード（以下、1st Angular予測モード）が剪定される場合は、順次SATDコストの低い方から既存のイントラ予測モードと比較して、両者が一致しないものを登録してもよい。或いは、1st Angular予測モードが剪定される場合は、TIMDによるイントラ予測モードの導出処理を終了してもよい。

[0205] 変更例として、TIMDにより導出したイントラ予測モードのうち、イントラ予測モード候補リストに登録するイントラ予測モード数を2つに限定してもよい。かかる場合、合成部205は、SATDコストの中から1st Angular予測モード及び最小のSATDコストの次点である2nd Angular予測モードを導出する。

- [0206] なお、1st Angular予測モード又は2nd Angular予測モードが剪定される場合は、上述の場合と同様に、これらの次にSATDコストの低い方から既存のイントラ予測モードと比較して、両者が一致しないものを登録してもよいし、そのままTIMDによるイントラ予測モードの導出処理を終了してもよい。
- [0207] また、本実施形態に係る合成部205は、複数線分分割モードの分割形状（すなわち、複数線分分割モード分割線の角度）に基づいて、上述のTIMDのヒストグラムの計算に用いる隣接参照画素を所定領域に制限してもよい。
- [0208] 本実施形態では、図14に示す非特許文献2で開示されている複数線分分割モードの分割線に基づいて規定された隣接参照画素領域のテーブルを、TIMD処理におけるSATDの計算に適用することで、TIMD処理におけるSATDの計算において、復号対象ブロックに隣接する全ての隣接参照画素を計算に使用することを回避しつつ、複数線分分割モードの分割線の方にのみ存在する隣接参照画素を用いてAngular予測を導出できるため、複数線分分割モードのインター予測に対するTIMDによるイントラ予測モードの導出処理の負荷を軽減できる。
- [0209] さらに、本実施形態に係る合成部205は、TIMD処理におけるSATDの計算に使用するイントラ予測モードと同一のイントラ予測モードが既にイントラ予測モード候補リストに登録されている場合は、かかるイントラ予測モードのSATDの計算以降を処理しないように構成してもよい。
- [0210] かかる構成によれば、イントラ予測モードに既に登録されたイントラ予測モードに対して、重複してTIMD処理を経て同一のイントラ予測モードが登録されることを回避できるため、複数線分分割モードのインター予測に対するTIMD処理の負荷を軽減できる。
- [0211] 或いは、合成部205は、上述の図14に示す隣接参照画素テーブルではなく、図15に示すように、複数線分分割モードで区分される小領域A又は小領域Bに対して、復号対象ブロックの左又は上のブロック境界に跨いで面

する参照画素領域のみを使用して、TIMDによるイントラ予測モードを導出してもよい。

[0212] また、合成部205は、複数線分分割モードで、図15(c)に示すように、小領域A又は小領域Bに対して、復号対象ブロックの左又は上のブロック境界に跨いで面する参照画素領域がない場合は、図15(c)に示すように、全ての参照画素を使用してTIMDによるイントラ予測モードを導出してもよい。

[0213] [隣接参照ブロックに基づくイントラ予測モード導出方法]

以下、図14、17を用いて、非特許文献1及び非特許文献2に係る通常イントラ予測に対する隣接参照ブロックに基づくイントラ予測モードの導出方法、及び、かかる導出方法を応用した本実施形態に係る幾何学分割モードに対する隣接参照ブロックに基づくイントラ予測モードの導出方法について説明する。

[0214] 図17は、非特許文献1及び非特許文献2に係る通常イントラ予測に対する隣接参照ブロックに基づくイントラ予測モードの導出方法、及び、かかる導出方法を応用した本実施形態に係る幾何学分割モードに対する隣接参照ブロックに基づくイントラ予測モードの導出方法の一例を示す図である。以降では、これらの導出方法を総じて「BIMD (Block-based Intra Mode Derivation)」と呼称する。

[0215] 非特許文献3では、BIMDにおいて、図17に示すように、復号対象ブロックに隣接する所定位置の隣接参照ブロックが有するイントラ予測モードを、BIMDのイントラ予測モードとして導出して、イントラ予測画素を生成する。なお、ここで導出される隣接参照ブロックのイントラ予測モードは、隣接参照ブロックがイントラ予測ブロックである場合は、当該隣接参照ブロックが有するイントラ予測モードがそのまま参照されるが、隣接参照ブロックがインター予測ブロックであるか、或いは、インター予測ブロックかつイントラ予測が適用された複数線分分割モード適用ブロックである場合には、後述する4×4サブブロック画素単位で保存されるイントラ予測モードが

参照される。

[0216] ここで、非特許文献 1 及び非特許文献 2 では、上述の B I M D において参照される隣接参照ブロックは、図 1 7 に示すように、復号対象ブロックの左 (A 0)、左下 (A 1)、上 (B 0)、右上 (B 1) 及び左上 (B 2) に設定されている。

[0217] 本実施形態では、非特許文献 1 及び非特許文献 2 で開示されている B I M D を応用して、合成部 2 0 5 は、イントラ予測モードを導出してもよい。すなわち、合成部 2 0 5 は、導出した複数のイントラ予測モードを用いたイントラ予測画素の合成/生成処理は行わない。

[0218] かかる構成によれば、複数線分分割モードのイントラ予測領域 (I n t r a / I n t r a-複数線分分割モードの場合は、2つのイントラ予測領域) に対して、復号対象ブロックの隣接参照ブロックが有するイントラ予測モードが含まれるイントラ予測モード候補リストからイントラ予測モードを選択してイントラ予測画素を生成できるため、複数線分分割モードの分割形状に適したエッジ等のテクスチャを反映したイントラ予測を適用できるようになり、イントラ予測性能が向上し、結果として符号化性能の改善が期待できる。

[0219] また、本実施形態に係る合成部 2 0 5 は、複数線分分割モード向けのイントラ予測モード候補リストに既に同一のイントラ予測モードが含まれない場合は、B I M D により導出したイントラ予測モードを登録し、複数線分分割モード向けのイントラ予測モード候補リストに既に同一のイントラ予測モードが含まれる場合は、B I M D により導出したイントラ予測モードを登録しないように構成されていてもよい。

[0220] かかる構成によれば、イントラ予測モード候補リスト内に同じイントラ予測モードが重複して登録されることを回避できる。

[0221] ここで、イントラ予測モード候補リストに対する新規のイントラ予測モードを登録する際に、既存のイントラ予測モードとの一致性を比較して、両者が一致する場合に剪定する処理を、以降では、「イントラ予測モード候補剪

定処理」と呼称する。

[0222] また、本実施形態に係る合成部205は、非特許文献1及び非特許文献2とは異なり、BIMDにより導出したイントラ予測モードがDC予測モードである場合は、イントラ予測モード候補リストに登録しないように構成されていてもよい。

[0223] なぜなら、復号対象ブロックに隣接する隣接参照画素の全てを用いてイントラ予測画素を生成するDC予測は、複数線分分割モードの分割形状に応じたエッジ等のテクスチャを適切に反映できずに、イントラ予測画素を生成してしまう可能性があるため、DC予測をBIMDのイントラ予測モードから除外して、DC予測モードがイントラ予測画素の生成に使用されることを回避できる。

[0224] また、本実施形態に係る合成部205、BIMDによるイントラ予測モードの導出において、参照する図17に示す最大5つの隣接参照ブロックの順序を、非特許文献1及び非特許文献2と同様に構成してもよい。なお、その参照順については、非特許文献1及び非特許文献2で開示されているため、本実施形態では詳細な説明は省略する。

[0225] 変更例として、本実施形態では、図14に示す非特許文献2で開示されている複数線分分割モードの分割線に基づいて規定された（制限された）隣接参照画素領域のテーブルを、BIMDの隣接参照ブロックの参照に適用することで、BIMDのイントラ予測モードの導出において、復号対象ブロックに隣接する全ての隣接参照ブロックのイントラ予測モードを参照することを回避しつつ、複数線分分割モードの分割線の方にのみ存在する隣接参照ブロックが有するイントラ予測モード（Angular予測）のみを参照してイントラ予測モードを導出できるため、複数線分分割モードのインター予測に対するBIMDによるイントラ予測モードの導出処理の負荷を軽減できる。

[0226] [制御情報を用いたイントラ予測モード導出方法]

上述した異なるイントラ予測モードの種類について、合成部205は、上

述のイントラ予測モードを一意に適用してもよいし、制御情報に応じてイントラ予測モード候補リストに含まれる異なる複数のイントラ予測モード候補から実際に適用するイントラ予測モードを選択してもよい。

[0227] イントラ予測モード候補リストに含まれる異なる複数のイントラ予測モードの構成例を以下に示す。ここで、分割線に対する平行な角度予測モード（Parallel）、分割線に対する垂直な角度予測モード（Perpendicular）と記す。

構成例1. DIMD⇒Parallel（又は、Perpendicular）

構成例2. TIMD⇒Parallel（又は、Perpendicular）

構成例3. BIMD⇒Parallel（又は、Perpendicular）

構成例4. DIMD⇒TIMD⇒Parallel（又は、Perpendicular）

構成例5. DIMD⇒BIMD⇒Parallel（又は、Perpendicular）

構成例6. TIMD⇒BIMD⇒Parallel（又は、Perpendicular）

構成例7. DIMD⇒TIMD⇒BIMD⇒Parallel（又は、Perpendicular）

まず、構成例1～3は、DIMD、TIMD及びBIMDそれぞれにParallel（又は、Perpendicular）を組み合わせた方法である。

[0228] Parallel（又は、Perpendicular）で導出されるイントラ予測モードは、DIMD、TIMD及びBIMDで導出されるイントラ予測モードよりも、より簡易的かつ直接的に分割線に基づくエッジ等のテクスチャを反映したイントラ予測モードを導出できるが、隣接参照画素の解

析に基づくD I M D、T I M D及びB I M Dよりも高精度な予測モードを導出する可能性が低いため、これらのイントラ予測モード候補よりも後にリスト内で配置する。

[0229] 次に、構成例4及び5は、D I M DをT I M D又はB I M Dよりも前に配置する構成例である。

[0230] D I M DをT I M Dより前に配置した理由は、D I M Dによるイントラ予測モードの導出処理がS A T Dの計算等の比較的重い計算処理が含まれるT I M Dによるイントラ予測モードの導出よりも軽量であるためである。

[0231] 一方で、D I M DをB I M Dより前に配置した理由は、ヒストグラムの計算が含まれるD I M Dによるイントラ予測モードの導出処理がB I M Dによるイントラ予測モードの導出よりも軽量でないが、D I M Dで導出されたイントラ予測モードの方がB I M Dで導出されたイントラ予測モードよりも、ヒストグラムの計算により、よりG P Mの分割線に基づくエッジ等のテクスチャを反映したイントラ予測モードを導出できる可能性があるため、イントラ予測性能の向上効果が高くなりやすいと考えられるためである。

[0232] 構成例6では、T I M DをB I M Dより前に配置している。配置理由は、上述のD I M DをB I M Dより前に配置する理由と同じである。

[0233] 構成例7は、G I M D、D I M D、T I M D及びB I M Dの全てを組み合わせた構成例であり、上述の理由により、この順序でイントラ予測モードを導出すると、より効率的に予測性能の高いイントラ予測モードを導出できることが期待できる。

[0234] (各イントラ予測モード導出方法の開始制限)

本実施形態に係る合成部205は、上述した幾何学ブロック分割モードに対するイントラ予測モードの各導出処理の開始時点で、イントラ予測モード候補リストに含まれるイントラ予測モードの候補数がイントラ予測モード候補リストサイズの最大値に達していない場合は、各導出処理を開始し、かかる候補数がイントラ予測モード候補リストサイズの最大値に達している場合は、各導出処理を開始しない。

[0235] かかる構成によれば、不要なイントラ予測モードの導出処理の実行を回避でき、合成部205の全体の処理負荷の軽減が期待できる。

[0236] (イントラ予測モード導出完了後のイントラ予測モード候補リストの登録方法)

本実施形態に係る合成部205は、上述した幾何学ブロック分割モードに対するイントラ予測モードの導出処理の完了時点で、イントラ予測モード候補リストに含まれるイントラ予測モードの候補数がイントラ予測モード候補リストサイズの最大値に達していない場合には、イントラ予測モード候補リストに既に同一の予測モードが含まれる場合、所定のイントラ予測モードを登録しないように構成されていてもよい。

[0237] 例えば、構成例1から構成例7において、D I M D、T I M D、B I M Dによって導出されるイントラ予測モードと後続のP a r a l l e l (又はP e r p e n d i c u l a r)と同じである場合は、リストサイズが最大値に達していない。

[0238] かかる場合、合成部205は、未登録のP e r p e n d i c u l a r (又はP a r a l l e l)モードを登録してもよい。或いは、合成部205は、P l a n a rモードを登録してもよい。或いは、合成部205は、D Cモードを登録してもよい。或いは、合成部205は、イントラ予測モード候補リストに最初に登録されているイントラ予測モードの近傍のイントラ予測モードを登録してもよい。

[0239] (複数線分割複数線分分割モード向けの予測情報の保存方法)

イントラ予測部204は、複数線分分割モードで分割される小領域A又は小領域Bに対して適用されるイントラ予測モードを、復号対象ブロックを分割した所定サイズのサブブロック単位で保存する。

[0240] かかる所定サイズは、例えば、符号化ブロック、予測ブロック又は変換ブロックの最小サイズであってもよい。或いは、かかる所定サイズは、 2×2 画素や 4×4 画素等といった固定サイズであってもよい。

[0241] このように、小領域A又は小領域Bのそれぞれに適用されたイントラ予測

モードを復号対象ブロック単位ではなくサブブロック単位で保存することでブレンディング領域におけるイントラ予測モードを正確に保存することができる。

[0242] イントラ予測部204は、ブレンディング領域内にあるサブブロックについて、小領域A又は小領域Bのイントラ予測モードの双方を保存してもよい。或いは、イントラ予測部204は、サブブロックの中心座標から分割線を挟んで小領域A又は小領域Bのいずれに属するかで、対応するイントラ予測モードのみを保存してもよい。

[0243] 動き補償部208は、複数線分分割モードで分割される小領域Aまたは小領域Bに対して適用される動き情報（参照画像リスト、参照画像インデックス、動きベクトル）を、復号対象ブロックを分割した所定サイズのサブブロック単位で保存する。

[0244] かかる所定サイズは、例えば、符号化ブロック、予測ブロック又は変換ブロックの最小サイズであってもよい。或いは、かかる所定サイズは、 2×2 画素や 4×4 画素等といった固定サイズであってもよい。

[0245] このように、小領域A又は小領域Bのそれぞれに適用された動き情報を復号対象ブロック単位ではなくサブブロック単位で保存することでブレンディング領域における動き情報を正確に保存することができる。

[0246] 動き補償部208は、ブレンディング領域内にあるサブブロックについて、小領域A又は小領域Bの動き情報の双方を保存してもよい。或いは、動き補償部208は、サブブロックの中心座標から分割線を挟んで小領域A又は小領域Bのいずれに属するかで、対応する動き情報のみを保存してもよい。

[0247] 或いは、動き補償部208は、小領域A及び小領域Bの参照画像リストが異なる場合（すなわち、片方が当該フレームから見て未来方向の異なるフレームを参照し、もう片方が当該フレームから見て過去方向の異なるフレームを参照する場合）、それぞれの動きベクトルを非特許文献1に開示されている双予測のように、当該フレームと参照フレームそれぞれの距離に応じて加重平均して新たな動きベクトルを生成して保存してもよい。

[0248] 或いは、動き補償部208は、小領域A及び小領域Bの参照画像リストが同じ場合（すなわち、片方が当該フレームから見て未来方向（又は、過去方向）の異なるフレームを参照し、もう片方も当該フレームから見て未来方向（又は、過去方向）の異なるフレームを参照する場合）、小領域Bの動きベクトルのみを保存してもよい。あるいは、同ケースで、動き補償部208は、小領域Aのみを保存してもよい。

[0249] （複数線分割複数線分分割方式モード添え字の符号順序入替方法）

合成部205は、複数線分分割モードを特定するための制御情報 `c u _ d i v _ i d x` の復号値に対応付けられる複数線分分割モードを、非特許文献2で開示されているテンプレートマッチングにより並び替えてもよい。

[0250] 具体的には、合成部205は、インター予測によって複数線分分割モードが構成される場合は、全ての複数線分分割モードについて、復号対象ブロック及び参照ブロックのそれぞれの隣接画素（テンプレート）の誤差（例として、`SAD: Sum of Absolute Difference`）を比較する。合成部205は、`SAD`を算出する際は、分割線を隣接画素に対して延伸した形で重みづけ平均する。

[0251] 合成部205は、イントラ予測によって複数線分分割モードが構成される場合は、復号対象ブロックの隣接参照画素よりも1ライン以上先の参照画素にイントラ予測モードを適用して隣接画素を生成し、生成された隣接画素及び復号対象ブロックの隣接画素の `SAD` を比較する。

[0252] 合成部205は、かかる `SAD` の比較により、`SAD` の小さい順に `c u _ d i v _ i d x` の復号値に対応付けられる複数線分分割モードを並び替えることで、予測精度の高い複数線分分割モードをより小さい復号値（符号長）で利用できるようになるため、結果として符号化効率が向上する効果が得られる。

[0253] また、合成部205は、`SAD` の小さい順に、`c u _ d i v _ i d x` の復号値に対応付けられる複数線分分割モードを並び替えるだけでなく、`SAD` の小さい順から所定数に達した段階で、選択可能な複数線分分割モードの候補

から除外してもよい。

[0254] 例えば、所定数としては、選択可能な複数線分分割モードの半分の候補数や複数線分分割モードを幾何学分割モードに加えた合計数の半分の候補数を設定してもよい。

[0255] これにより、`c u _ d i v _ i d x`に対応付けられる複数線分分割モード、ひいては、分割モードの候補数が削減されるため、`c u _ d i v _ i d x`のさらなる符号長短縮が期待でき、結果として、結果として符号化効率が向上する効果が得られる。

[0256] 本実施形態に係る画像復号装置200によれば、単位ブロックごとに複数線分から構成される小領域に分割することによって復号するので、符号化効率を向上させることができる。

[0257] (変更例)

なお、上述の実施形態では、複数の線分によって2つの小領域に分割するケースについて例示しているが、本発明は、かかるケースに限定されるものではなく、複数の線分によって3つ以上の小領域に分割するケースについても適用できる。

[0258] また、上述の実施形態では、全ての小領域が復号対象ブロックの辺を含むように分割されるケースについて例示しているが、本発明は、かかるケースに限定されるものではなく、少なくとも1つの小領域が復号対象ブロックの辺を含まないように分割されるケース（すなわち、少なくとも1つの小領域が復号対象ブロックの外周に接しないように分割されるケース）についても適用できる。

[0259] 上述の画像復号装置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。

産業上の利用可能性

[0260] なお、本実施形態によれば、例えば、動画像通信において総合的なサービス品質の向上を実現できることから、国連が主導する持続可能な開発目標（SDGs）の目標9「レジリエントなインフラを整備し、持続可能な産業化

を推進するとともに、イノベーションの拡大を図る」に貢献することが可能となる。

符号の説明

- [0261] 200…画像復号装置
 - 201…復号部
 - 202…逆量子化部
 - 203…逆変換部
 - 204…イントラ予測部
 - 205…合成部
 - 206…加算器
 - 207…蓄積部
 - 208…動き補償部
 - 210…符号入力部
 - 220…画像出力部

請求の範囲

- [請求項1] 画像復号装置であって、
制御情報並びに量子化値を復号する復号部と、
前記量子化値を逆量子化して変換係数とする逆量子化部と、
前記変換係数を逆変換して予測残差とする逆変換部と、
復号済み画素と前記制御情報とに基づいて第1 予測画素を生成するイントラ予測部と、
前記復号済み画素を蓄積する蓄積部と、
前記蓄積された復号済み画素と前記制御情報とに基づいて第2 予測画素を生成する動き補償部と、
前記制御情報に基づいて、前記第1 予測画素及び前記第2 予測画素の少なくとも一方を含む任意の組み合わせを、複数の線分で分割された小領域にそれぞれ合成して第3 予測画素とする合成部と、
前記第1 予測画素、前記第2 予測画素及び前記第3 予測画素のいずれかと前記予測残差とを加算して前記復号済み画素を得る加算器とを具備することを特徴とする画像復号装置。
- [請求項2] 前記合成部は、前記線分の数値を固定値に設定す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] 前記合成部は、前記線分の数値を可変に設定す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4] 前記合成部は、前記複数の線分の位置関係を限定す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5] 前記合成部は、前記複数の線分の角度を限定す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] 前記合成部は、1 本目の線分について、水平方向或いは垂直方向だけに限定す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7] 前記合成部は、 $n + 1$ 本目の線分について、 n 本目の線分に対して垂直方向のみに限定す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8] 前記合成部は、既存のブロック分割で実現可能な配置について選択できないように限定す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] 前記合成部は、複数の分割点で水平方向及び垂直方向に分割するパターンの中から、前記複数の線分を選択す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10] 前記合成部は、前記複数の線分の限定方法を固定的に設定す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11] 前記合成部は、前記複数の線分の限定方法を可変に設定す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12] 前記合成部は、復号対象ブロックの大きさに応じて、異なる前記複数の線分の限定方法を設定す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13] 前記合成部は、一定画素毎に、前記小領域の分割点を配置す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14] 前記合成部は、前記小領域の分割点の配置を変更することで、復号対象ブロックの大きさに依存せず、前記分割点の数を固定的に設定す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15] 前記合成部は、前記複数の線分で分割された復号対象ブロックの第1小領域及び第2小領域に対するそれぞれの予測画素を、前記複数の線分からの距離に応じて重み付け平均する際に、前記複数の線分に共通の重み付け平均を適用す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16] 前記合成部は、前記複数の線分で分割された復号対象ブロックの第1小領域及び第2小領域に対するそれぞれの予測画素を、前記複数の線分からの距離に応じて重み付け平均する際に、前記複数の線分ごとに異なる重み付け平均を適用す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17] 前記合成部は、復号対象ブロックの短辺の長さ長辺の長さ、サイズ、縦横比又は分割モードの種類の少なくとも1つに応じて、複数の重み係数の中から重み係数を選択することを特徴とする請求項15又は16に記載の画像復号装置。
- [請求項18] 前記合成部は、イントラ予測モードの種類に応じて、複数の重み係数の中から重み係数を選択することを特徴とする請求項15又は16に記載の画像復号装置。
- [請求項19] 前記合成部は、前記第1小領域A又は前記第2小領域のサイズに応じて、複数の重み係数の中から重み係数を選択することを特徴とする請求項15又は16に記載の画像復号装置。
- [請求項20] 前記合成部は、前記複数の線分の画素数に応じて、複数の重み係数の中から重み係数を選択することを特徴とする請求項15又は16に記載の画像復号装置。
- [請求項21] 前記合成部は、前記複数の線分の方が、前記復号対象ブロックに対して水平方向又は垂直方向である場合、前記複数の線分の方と同じ方向の前記復号対象ブロックの辺との比率に応じて、複数の重み係数の中から重み係数を選択することを特徴とする請求項15又は16に記載の画像復号装置。
- [請求項22] 前記合成部は、前記複数の線分ごとの重み係数の各要素の最小値を選択して新たに生成される重み係数を用いることを特徴とする請求項15又は16に記載の画像復号装置。
- [請求項23] 前記合成部は、前記複数の線分ごとの重み係数の各要素の積を算出して新たに生成される重み係数を用いることを特徴とする請求項15又は16に記載の画像復号装置。
- [請求項24] 前記合成部は、前記第1小領域又は前記第2小領域に対して、復号対象ブロックの左又は上のブロック境界に跨いで面する参照画素の領域のみを使用して、DIMDによるイントラ予測モードを導出するこ

とを特徴とする請求項1に記載の画像復号装置。

[請求項25] 前記合成部は、前記第1小領域又は前記第2小領域に対して、復号対象ブロックの左又は上のブロック境界に跨いで面する参照画素の領域がない場合は、全ての参照画素を使用してD I M Dによるイントラ予測モードを導出す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26] 前記合成部は、前記第1小領域又は前記第2小領域に対して、復号対象ブロックの左又は上のブロック境界に跨いで面する参照画素の領域のみを使用して、T I M Dによるイントラ予測モードを導出す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27] 前記合成部は、前記第1小領域又は前記第2小領域に対して、復号対象ブロックの左又は上のブロック境界に跨いで面する参照画素の領域がない場合は、全ての参照画素を使用してT I M Dによるイントラ予測モードを導出す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28] 前記合成部は、前記複数の線分の分割モードの分割線に基づいて規定された隣接参照画素の領域のテーブルを、B I M Dの隣接参照ブロックの参照に適用す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29] 前記合成部は、イントラ予測モード候補リストに含まれる異なる複数のイントラ予測モード候補から実際に適用するイントラ予測モードを選択す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30] 画像復号方法であって、
制御情報並びに量子化値を復号する工程と、
前記量子化値を逆量子化して変換係数とする工程と、
前記変換係数を逆変換して予測残差とする工程と、
復号済み画素と前記制御情報とに基づいて第1予測画素を生成する工程と、

前記復号済み画素を蓄積する工程と、

前記蓄積された復号済み画素と前記制御情報とに基づいて第2予測画素を生成する工程と、

前記制御情報に基づいて、前記第1予測画素及び前記第2予測画素の少なくとも一方を含む任意の組み合わせを、複数の線分で分割された小領域にそれぞれ合成して第3予測画素とする工程と、

前記第1予測画素、前記第2予測画素及び前記第3予測画素のいずれかと前記予測残差とを加算して前記復号済み画素を得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31]

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、

制御情報並びに量子化値を復号する復号部と、

前記量子化値を逆量子化して変換係数とする逆量子化部と、

前記変換係数を逆変換して予測残差とする逆変換部と、

復号済み画素と前記制御情報とに基づいて第1予測画素を生成するイントラ予測部と、

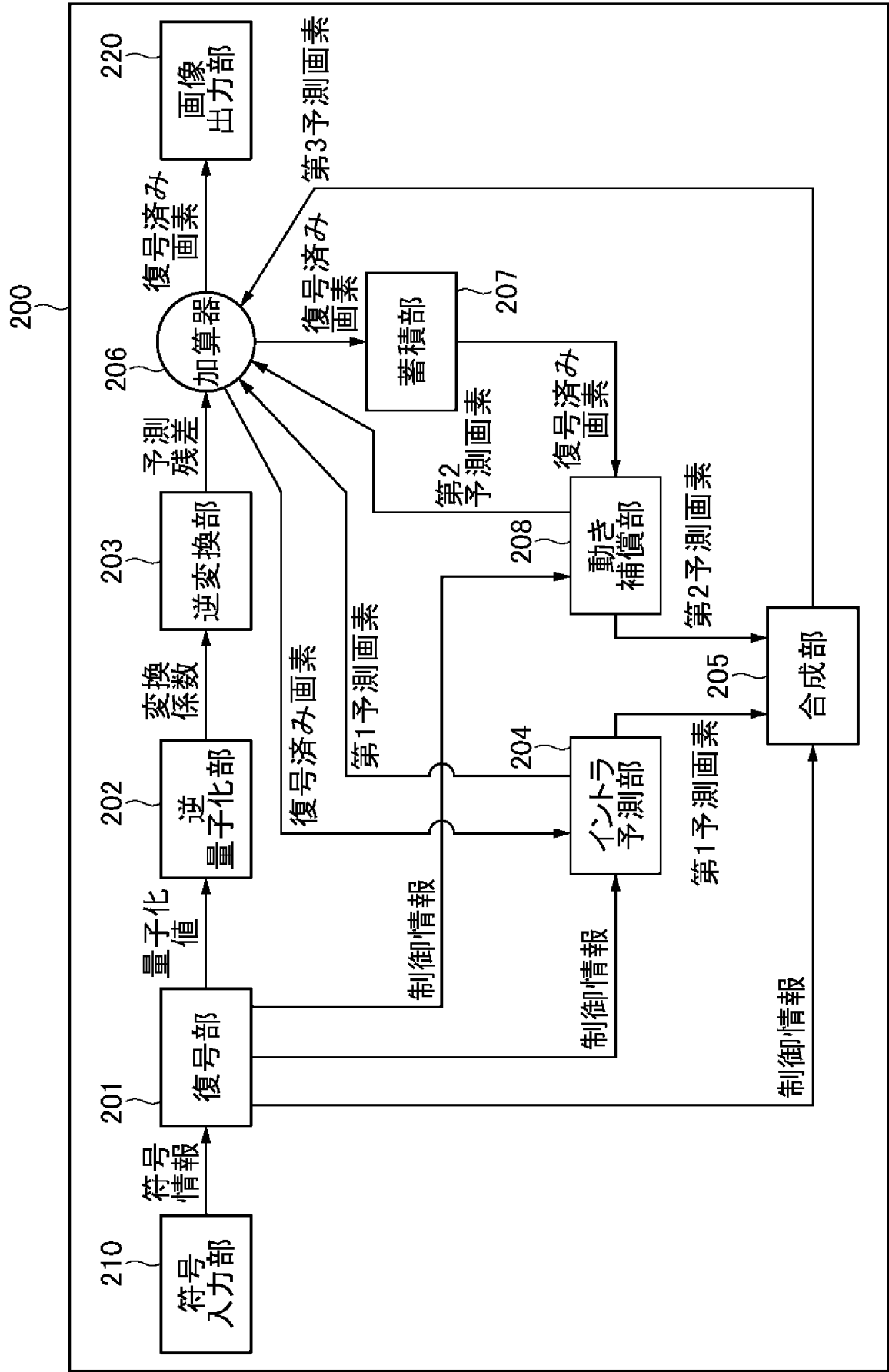
前記復号済み画素を蓄積する蓄積部と、

前記蓄積された復号済み画素と前記制御情報とに基づいて第2予測画素を生成する動き補償部と、

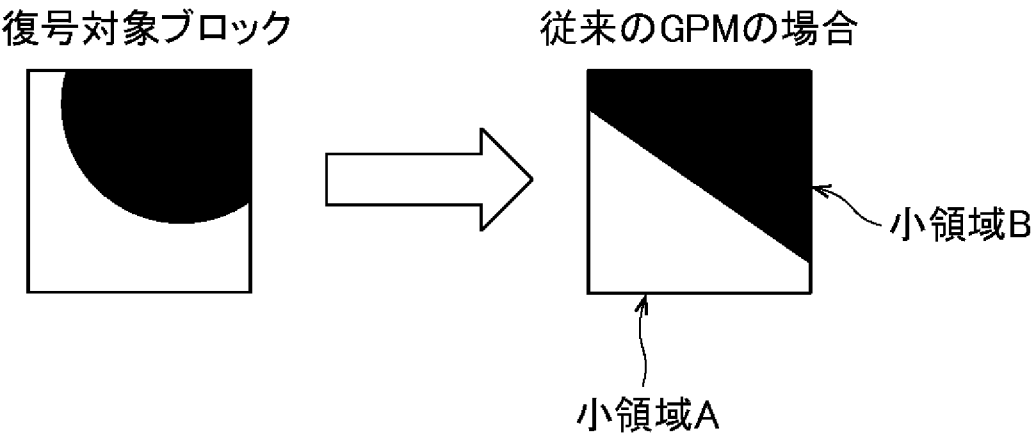
前記制御情報に基づいて、前記第1予測画素及び前記第2予測画素の少なくとも一方を含む任意の組み合わせを、複数の線分で分割された小領域にそれぞれ合成して第3予測画素とする合成部と、

前記第1予測画素、前記第2予測画素及び前記第3予測画素のいずれかと前記予測残差とを加算して前記復号済み画素を得る加算器とを具備することを特徴とするプログラム。

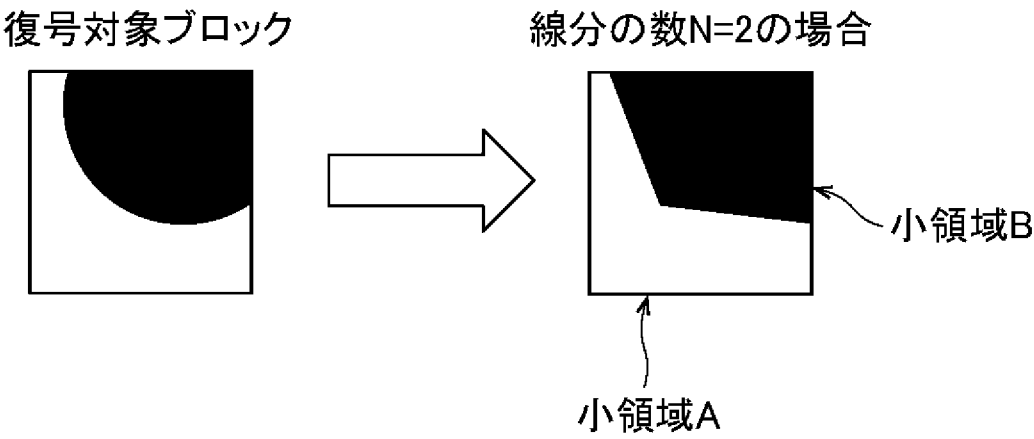
[図1]



[図2]

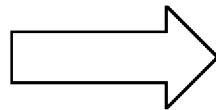
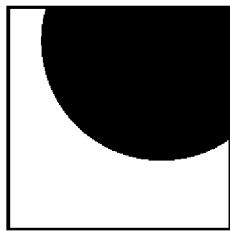


[図3]

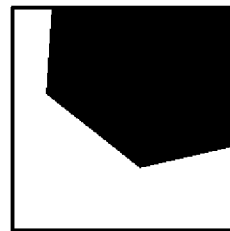


[図4]

復号対象ブロック



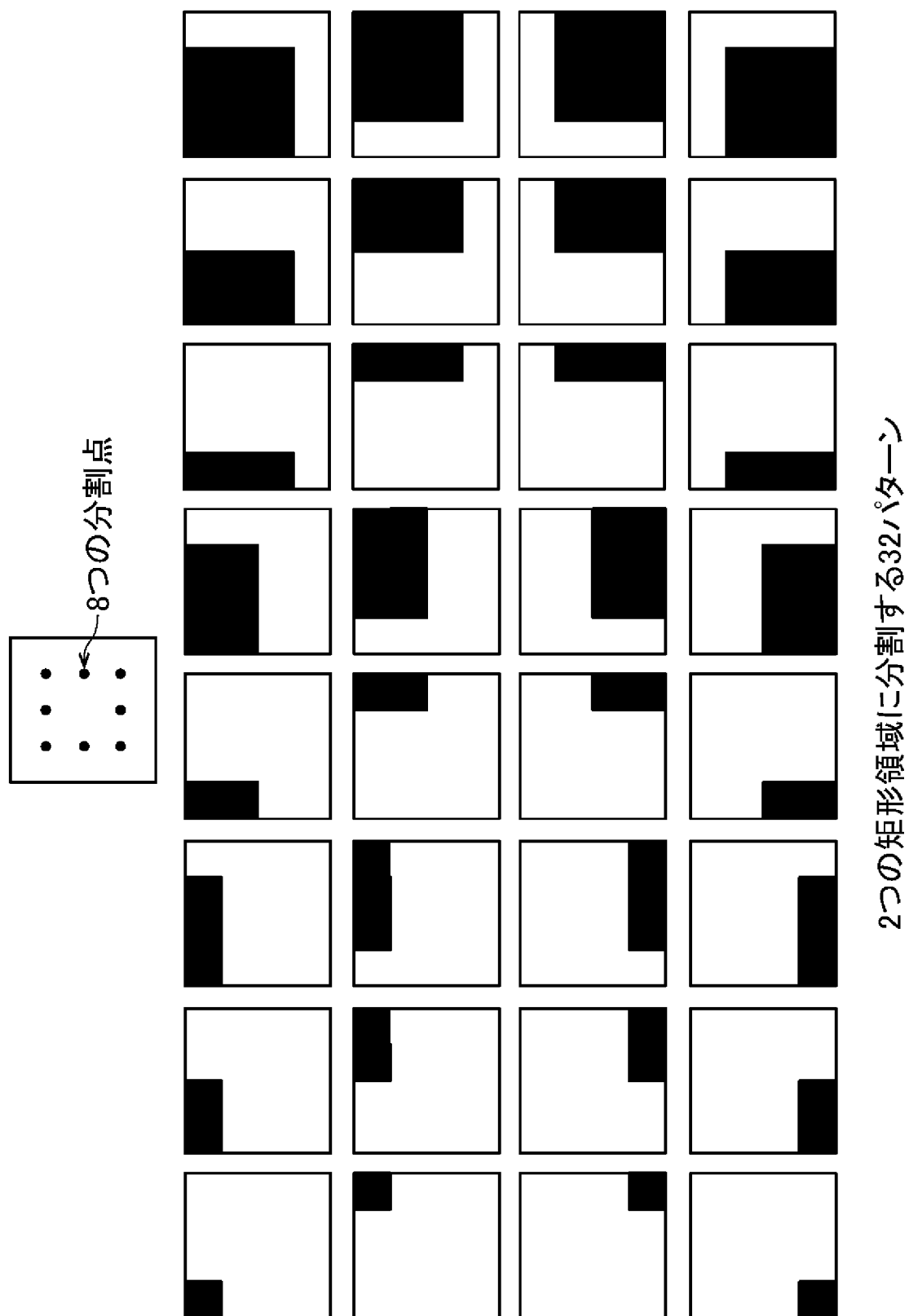
線分の数N=3の場合



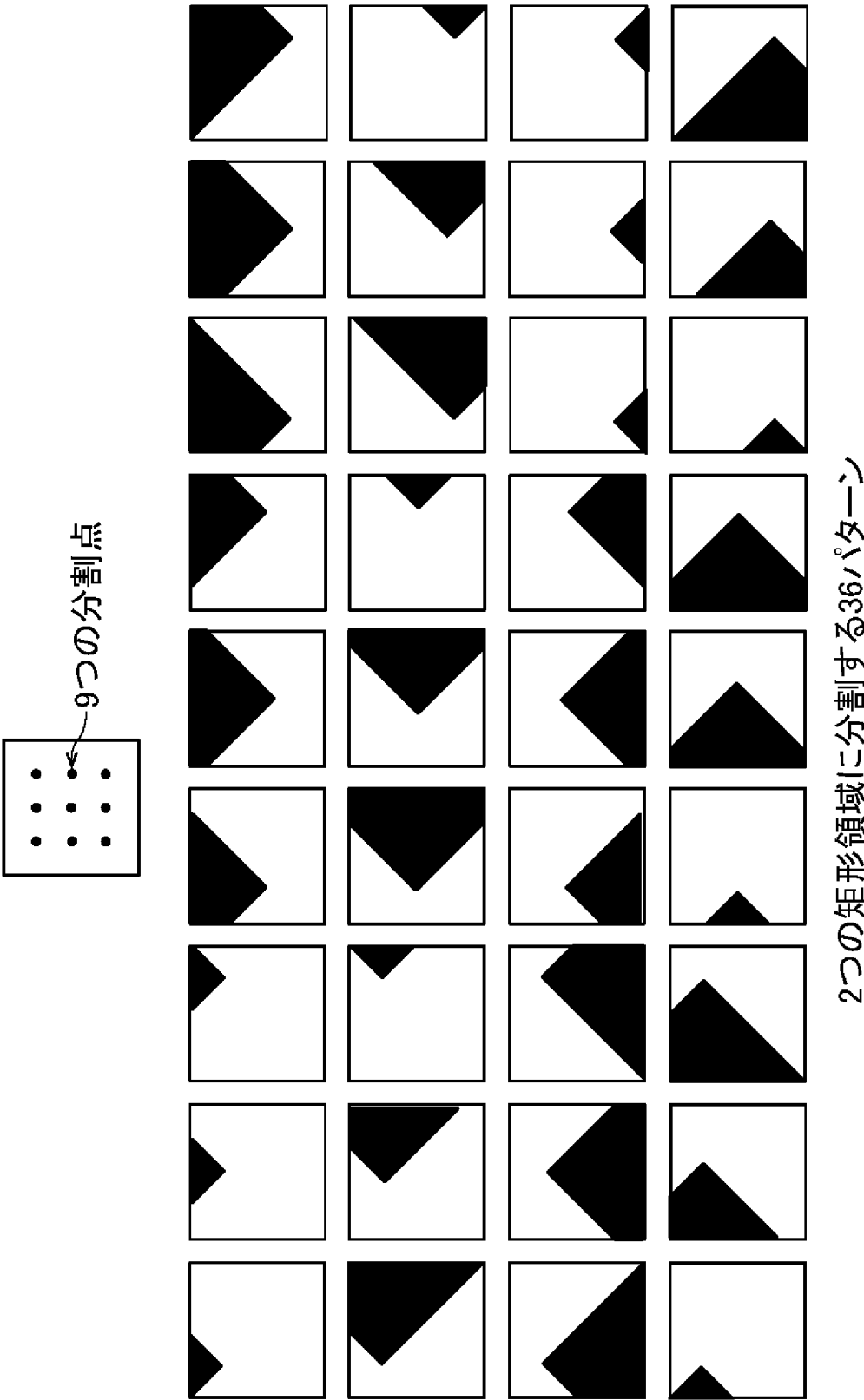
小領域B

小領域A

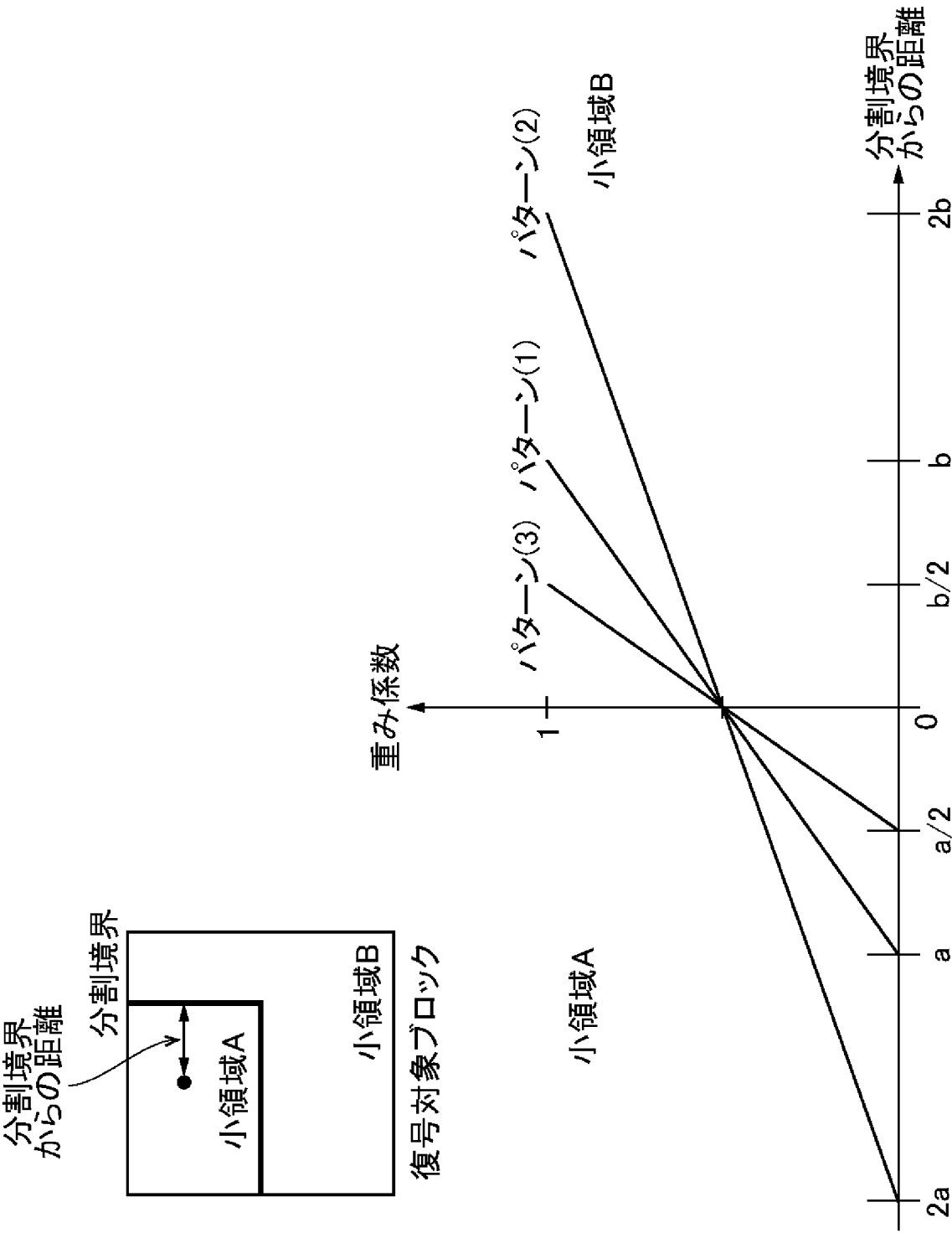
[図5]



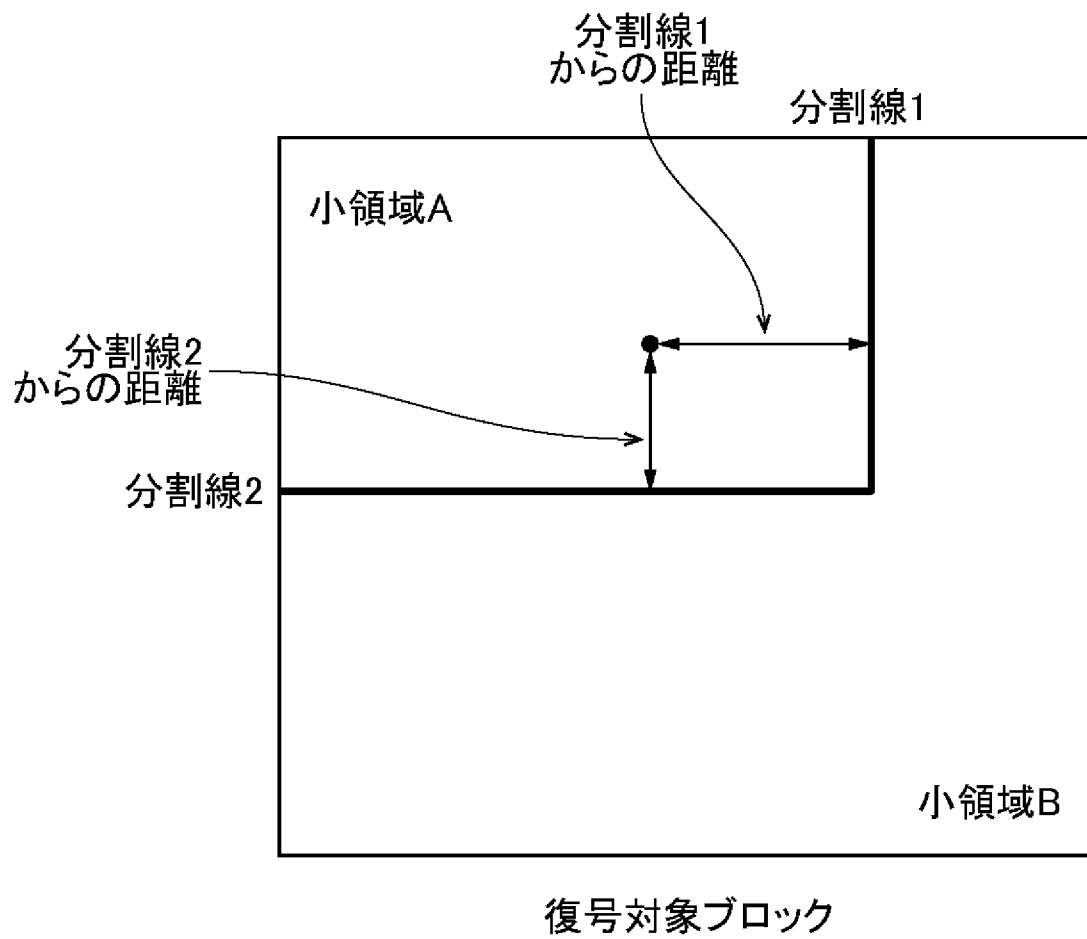
[図6]



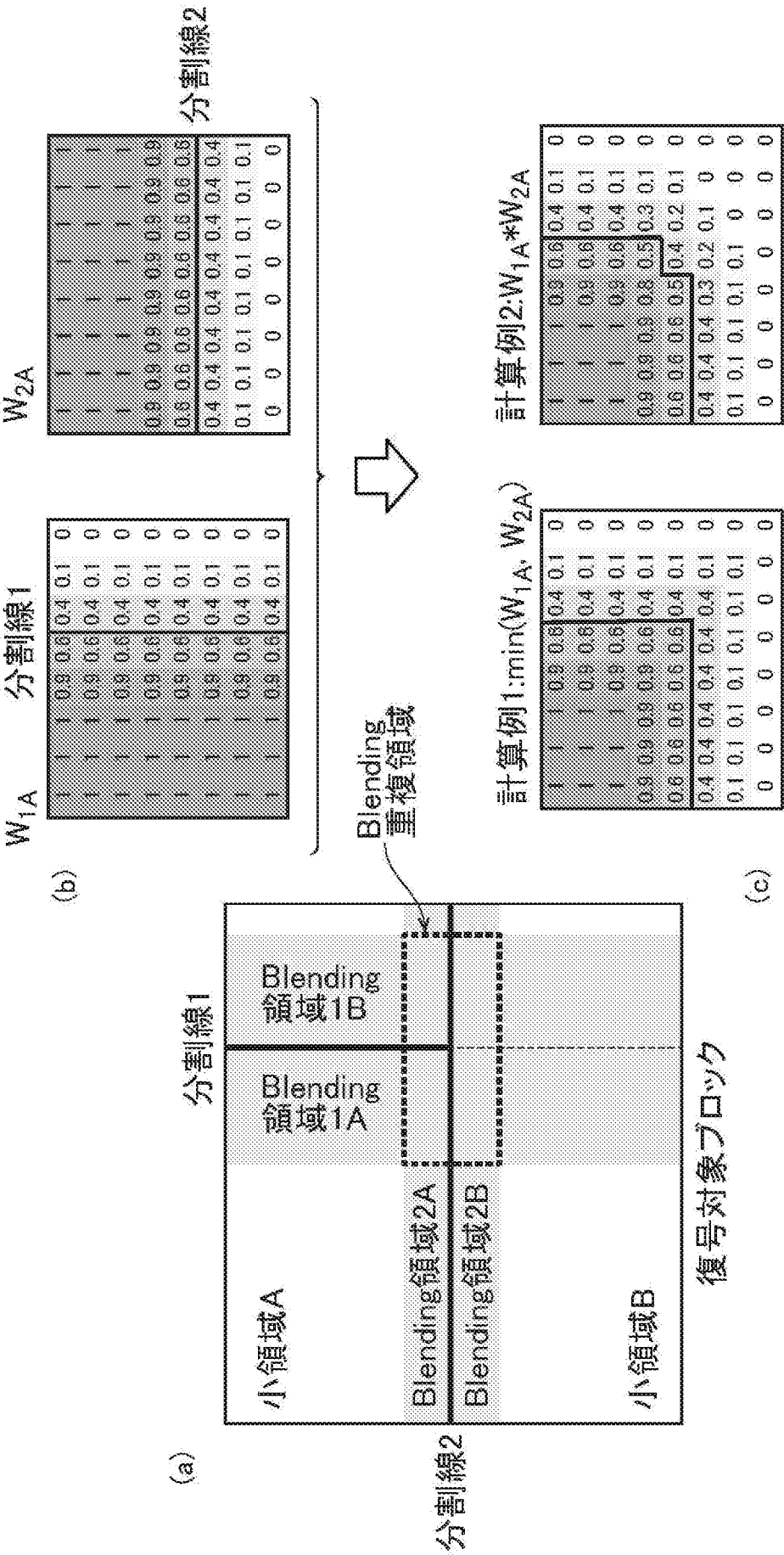
[図7]



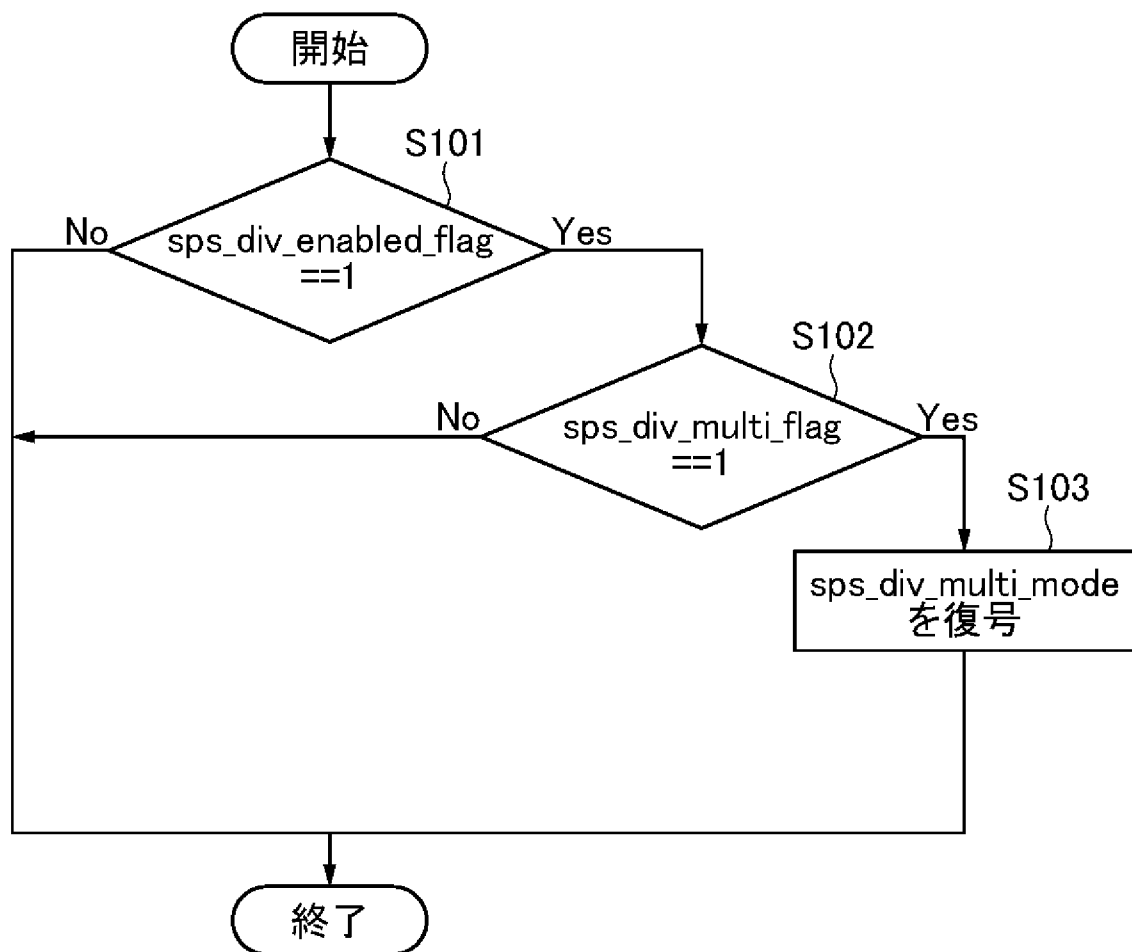
[図8]



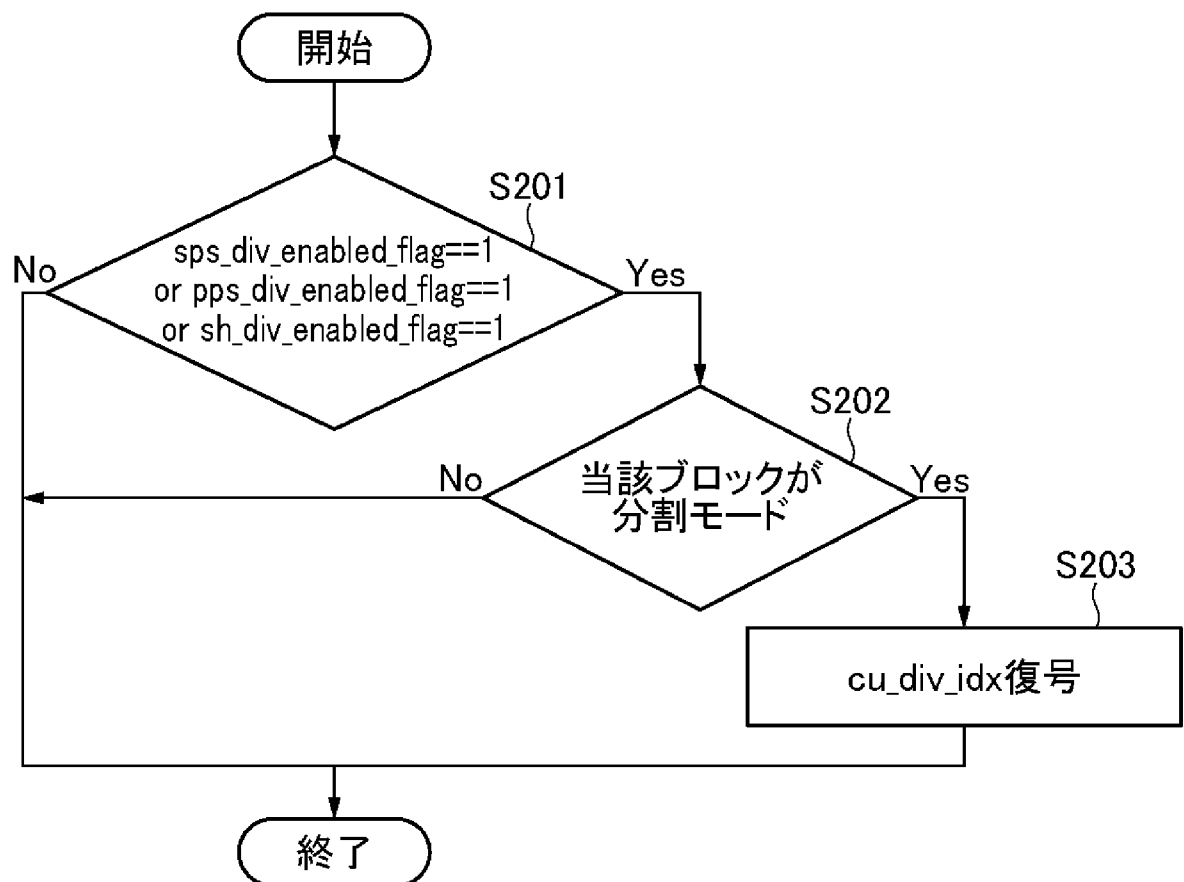
[図9]



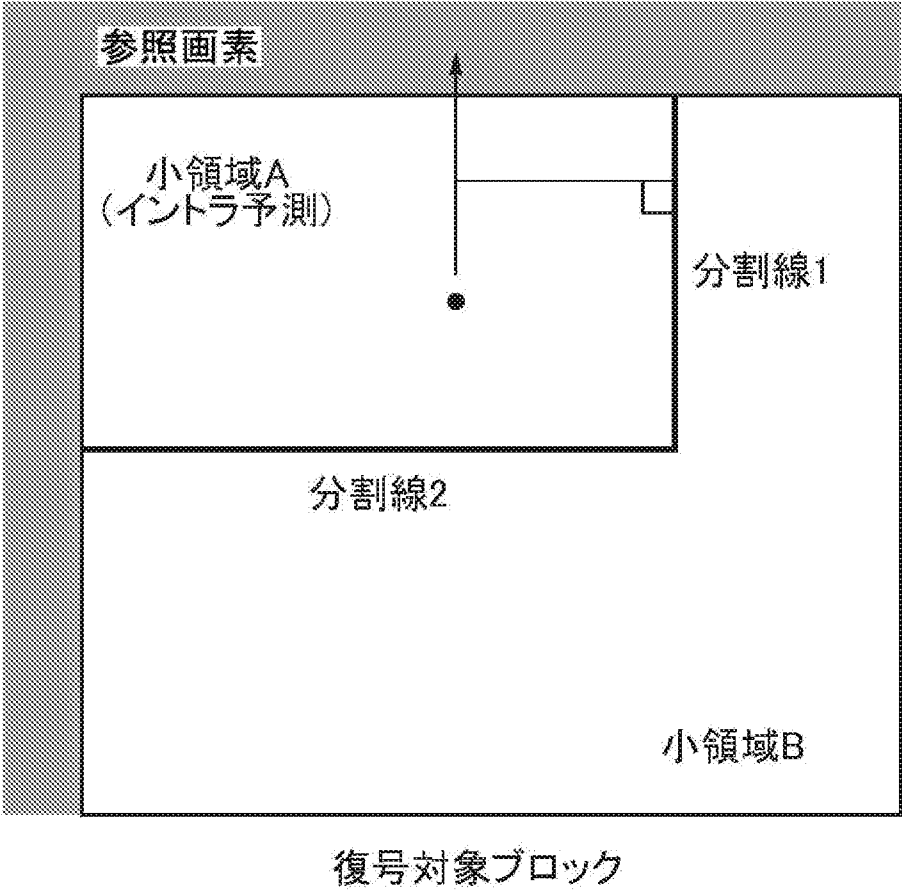
[図10]



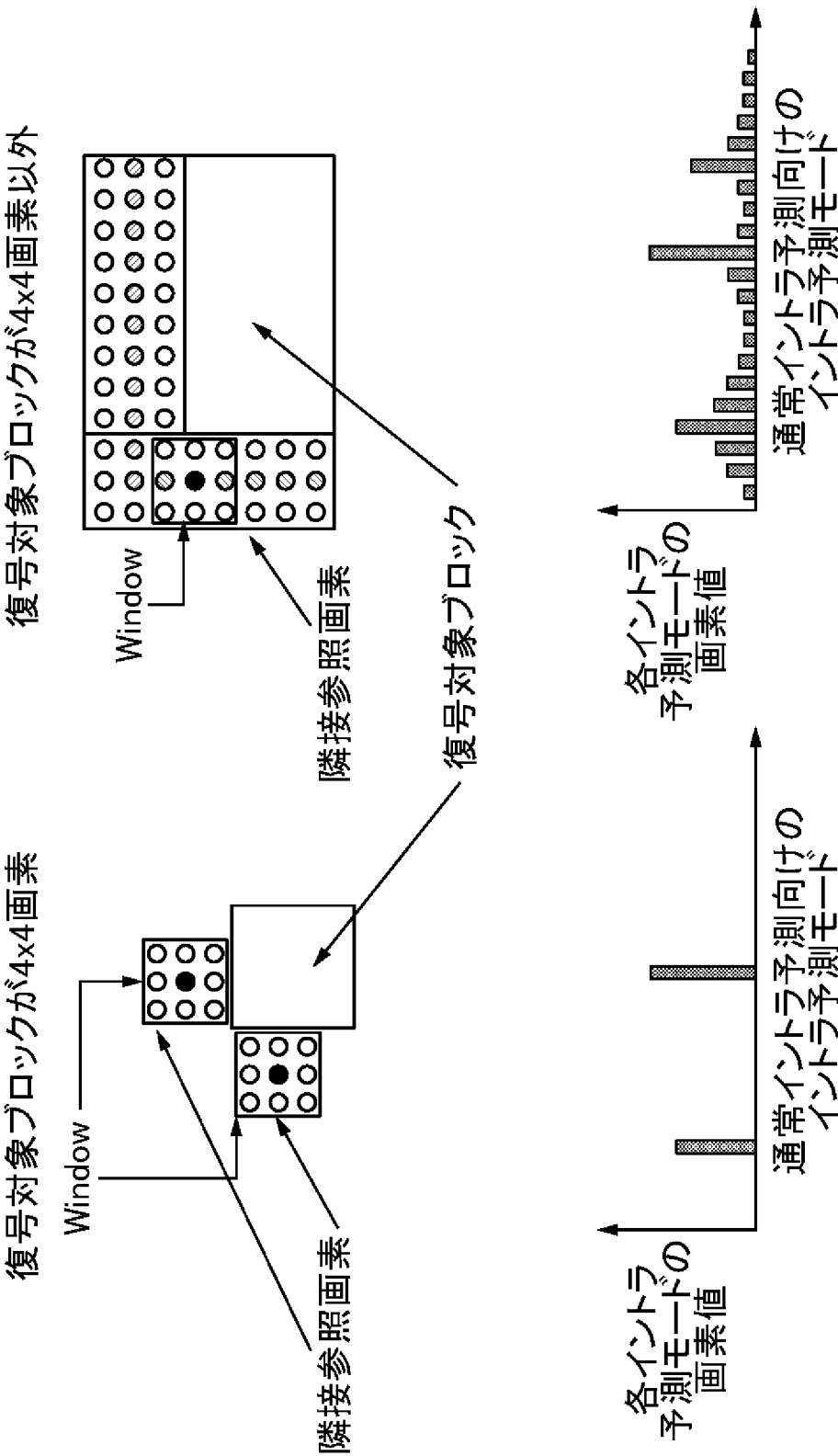
[図11]



[図12]



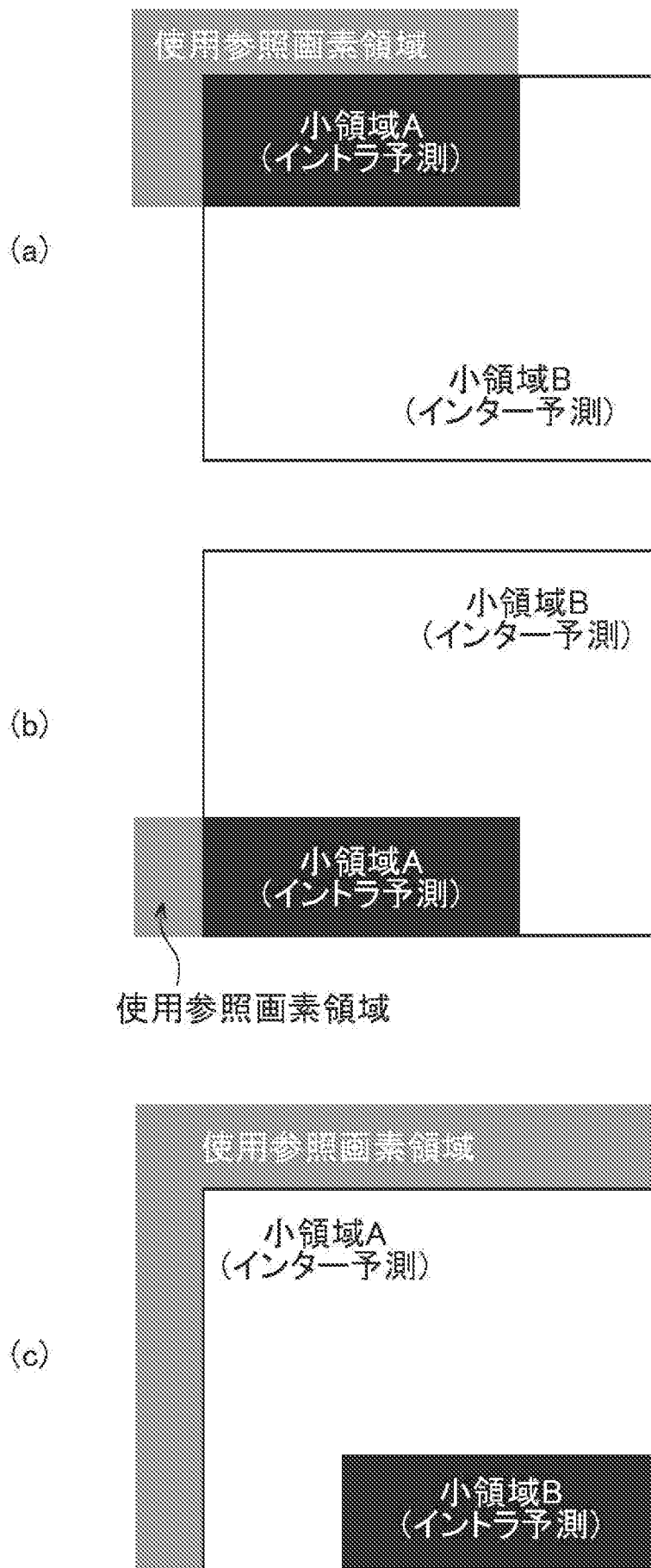
[図13]



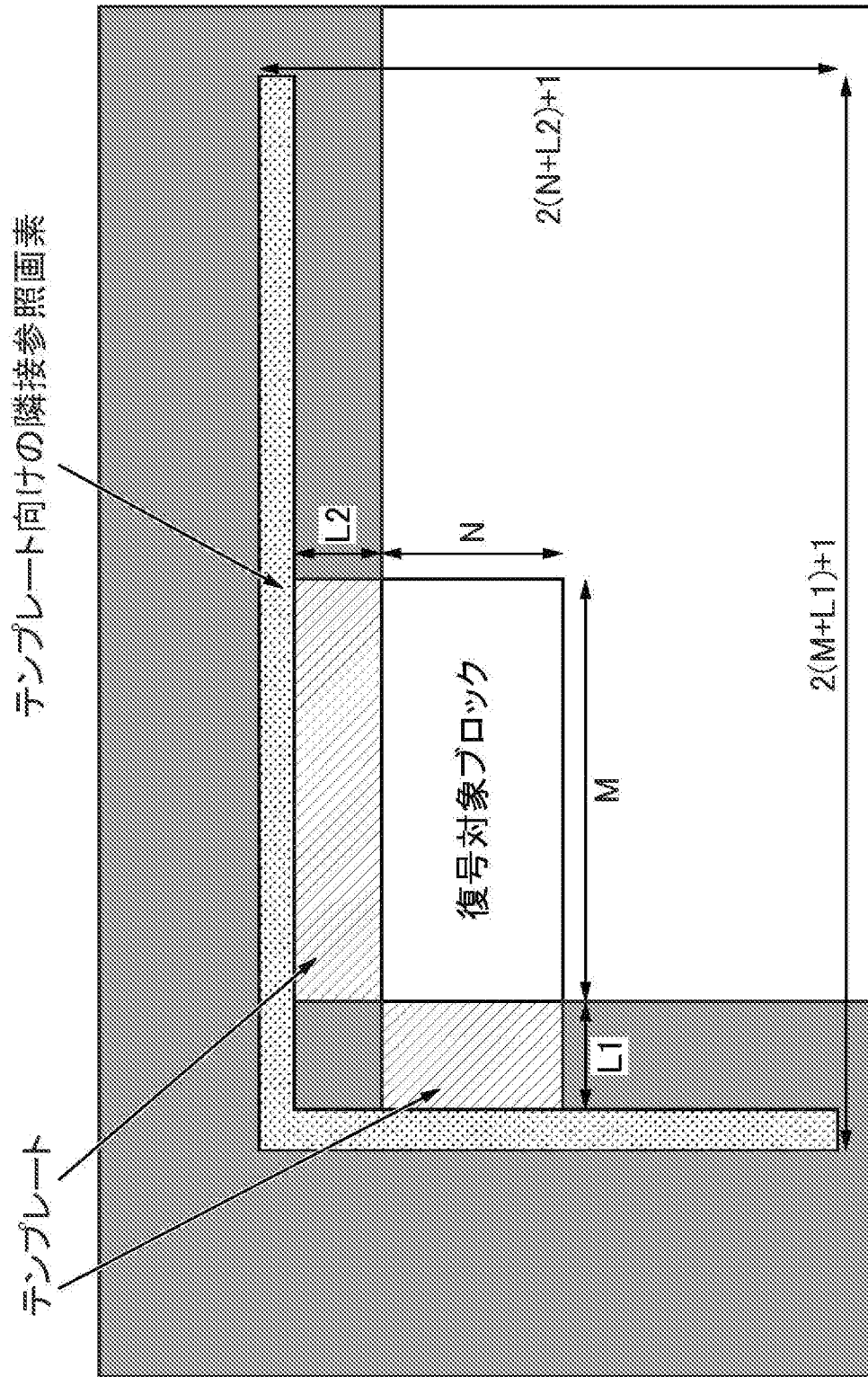
[図14]

GPM分割線の 角度	0	2	3	4	5	8	11	12	13	14
分割領域A	A	A	A	A	L+A	L+A	L+A	L+A	A	A
分割領域B	L+A	L+A	L+A	L	L	L	L	L+A	L+A	L+A
GPM分割線の 角度	16	18	19	20	21	24	27	28	29	30
分割領域A	A	A	A	A	L+A	L+A	L+A	L+A	A	A
分割領域B	L+A	L+A	L+A	L	L	L	L	L+A	L+A	L+A

[図15]



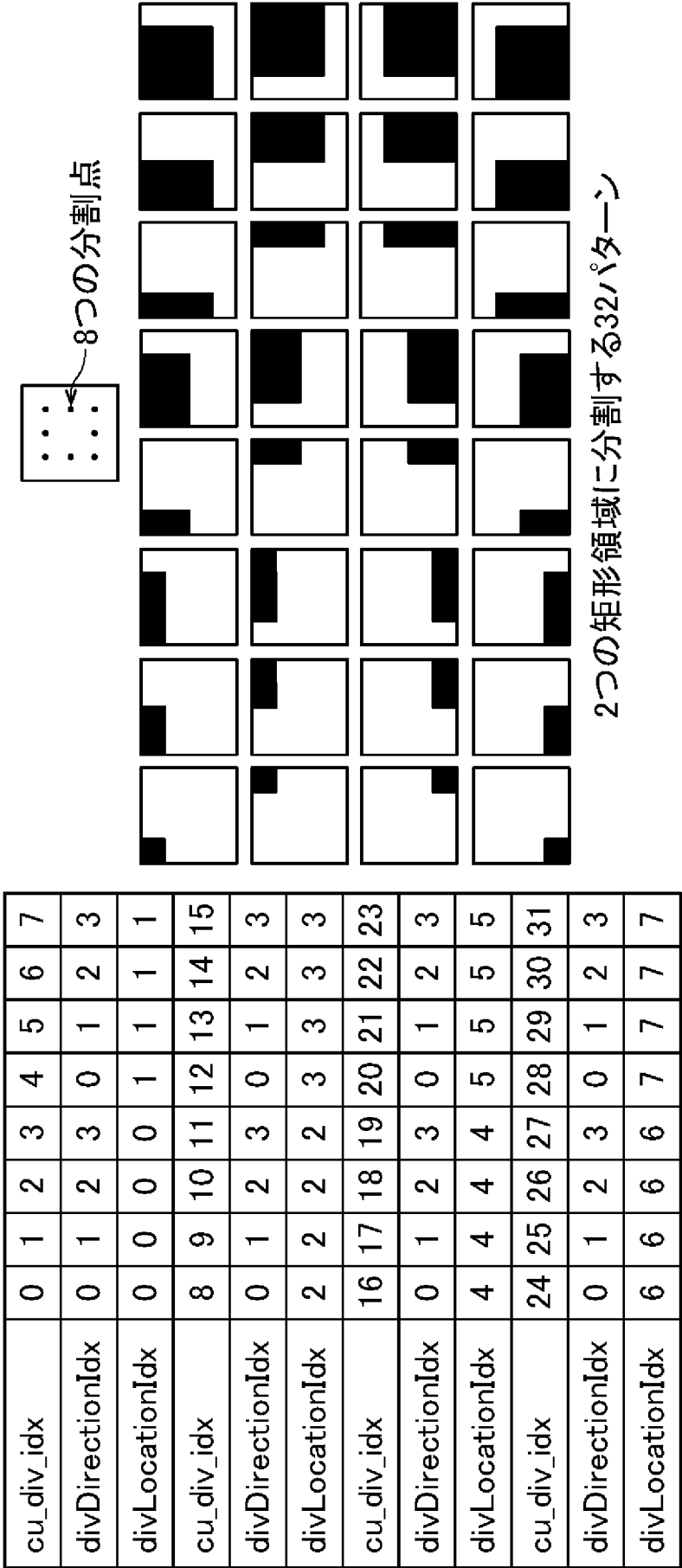
[図16]



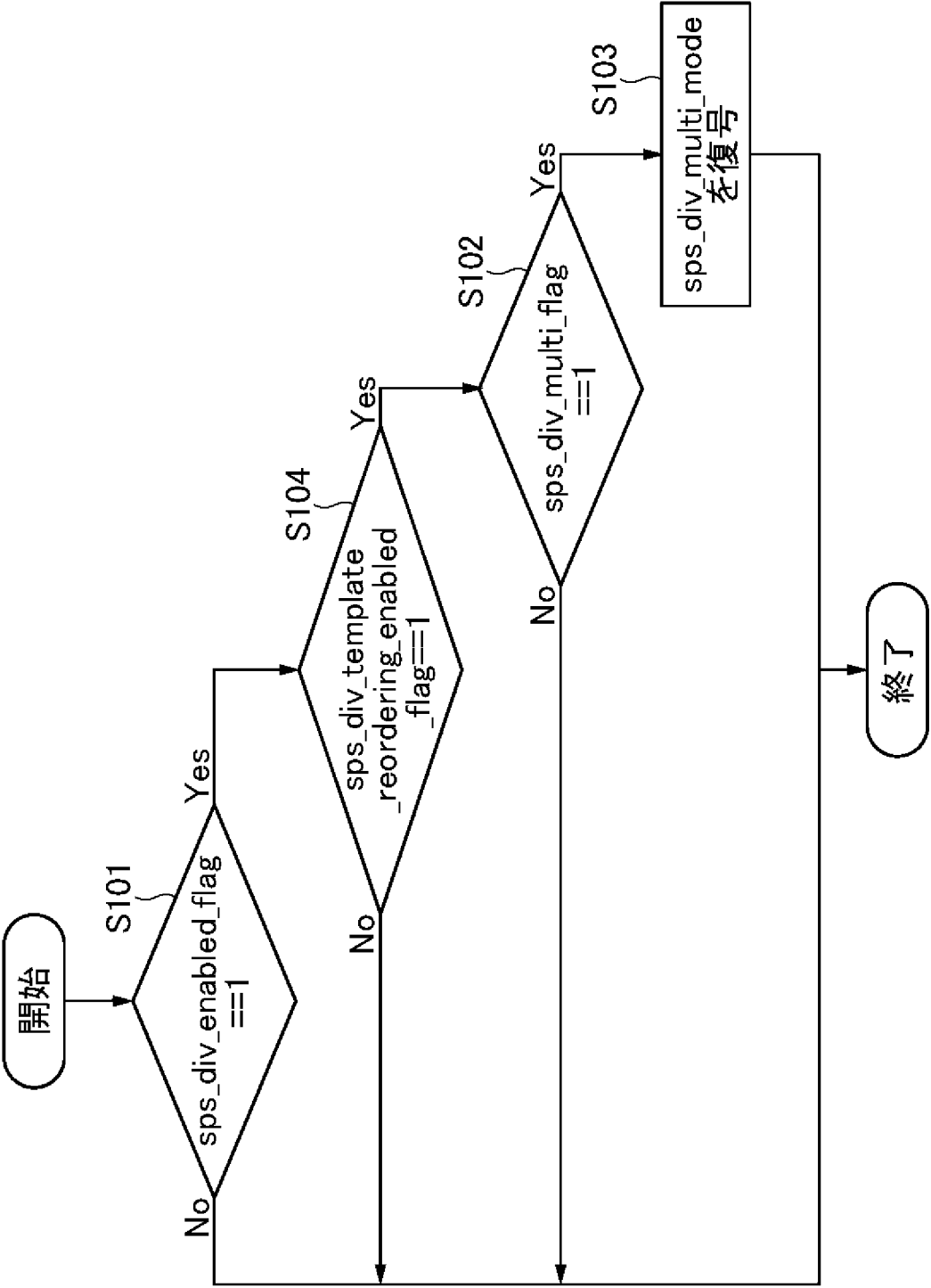
[図17]



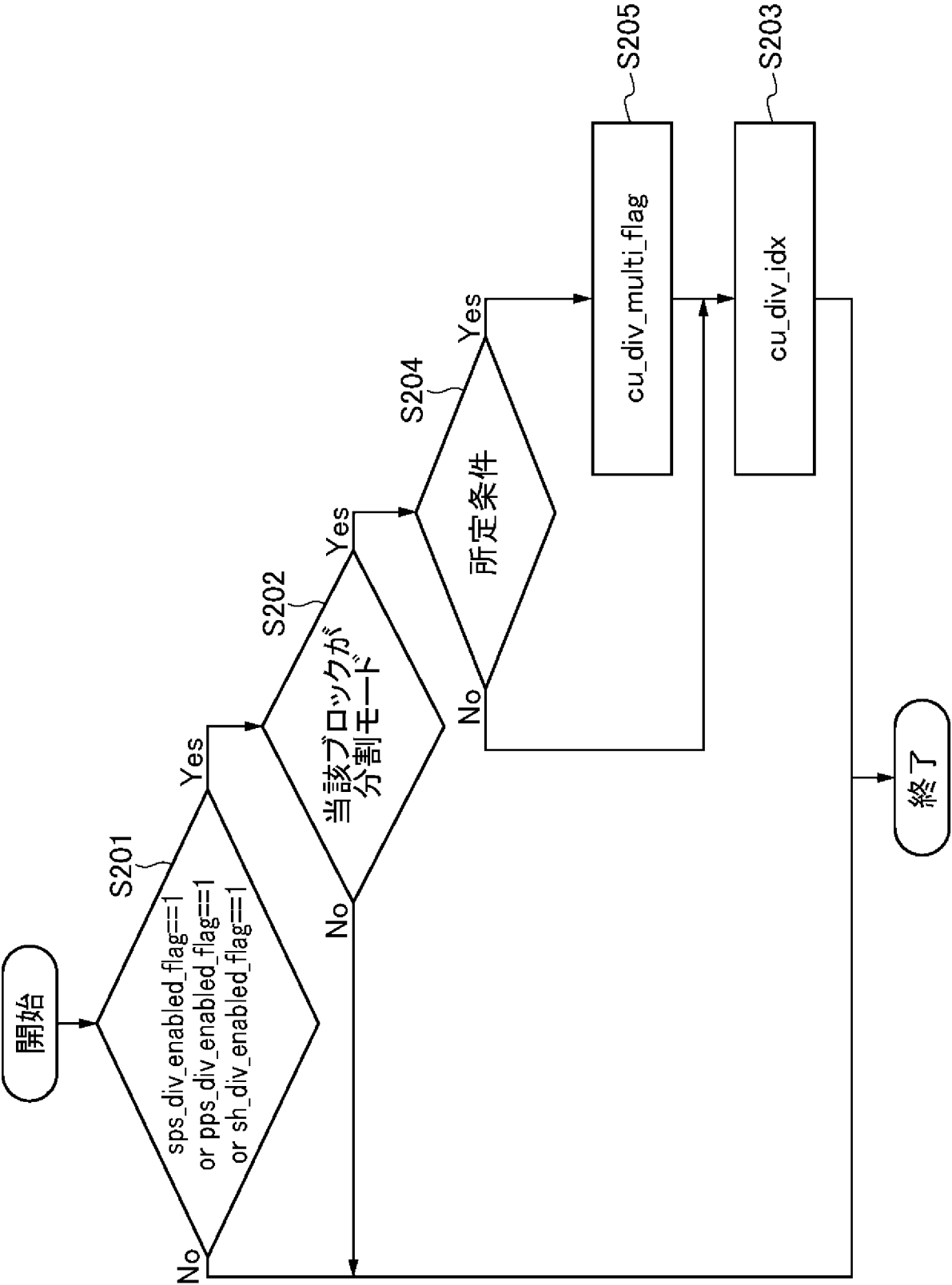
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/029766

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/119(2014.01)i; **H04N 19/14**(2014.01)i; **H04N 19/176**(2014.01)i; **H04N 19/593**(2014.01)i; **H04N 19/70**(2014.01)i
FI: H04N19/119; H04N19/14; H04N19/176; H04N19/70; H04N19/593

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)

H04N19/119; H04N19/14; H04N19/176; H04N19/593; H04N19/70

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2022-506152 A (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 January 2022 (2022-01-17) paragraphs [0004], [0051], [0123], [0140]-[0143], [0313], [0319], [0321], [0325], fig. 13, 15, 29, 32	1-5, 8, 10-11, 15, 30-31
Y		6-7, 9, 13, 16-17, 24, 26, 29
A		12, 14, 18-23, 25, 27-28
Y	US 2013/0089265 A1 (YIE, Chungku et al.) 11 April 2013 (2013-04-11) paragraphs [0081]-[0083], fig. 4b	6-7, 9, 13
Y	JP 2021-129148 A (JAPAN BROADCASTING CORP) 02 September 2021 (2021-09-02) paragraphs [0048], [0080], fig. 5	16-17
Y	MUHAMMRD, Coban et al. Algorithm description of Enhanced Compression Model 6 (ECM 6). Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29 27th Meeting, by teleconference. JVET-AA2025. 11 October 2022, pp. 29-30 p. 29, 3.2.4, p. 30, 3.2.5	24, 26, 29



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

03 October 2023

Date of mailing of the international search report

17 October 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/029766

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2022-506152	A	17 January 2022	US 2021/0029366 A1	
				paragraphs [0004], [0085],	
				[0168], [0186]-[0189], [0346],	
				[0367]-[0370], [0372], [0386],	
				fig. 13, 15, 29, 32	
				US 2021/0029372 A1	
				US 2021/0243438 A1	
				US 2021/0266537 A1	
				US 2021/0006803 A1	
				US 2021/0006790 A1	
				US 2021/0337215 A1	
				US 2022/0132120 A1	
				WO 2020/094052 A1	
				WO 2020/094049 A1	
				WO 2020/094050 A1	
				WO 2020/094051 A1	
				WO 2020/094054 A1	
				WO 2020/140862 A1	
				WO 2020/143742 A1	
				CN 112956202 A	
				CN 112970255 A	
				CN 112970263 A	
				CN 112997489 A	
				CN 113056917 A	
				KR 10-2021-0087450 A	
				CN 113170166 A	
				CN 113170139 A	
US	2013/0089265	A1	11 April 2013	US 2015/0010085 A1	
				US 2015/0010086 A1	
				US 2015/0010243 A1	
				US 2015/0010244 A1	
				US 2013/0129237 A1	
				US 2015/0016737 A1	
				US 2015/0016738 A1	
				US 2015/0016739 A1	
				US 2015/0016740 A1	
				US 2015/0208091 A1	
				US 2015/0256841 A1	
				US 2015/0281688 A1	
				WO 2011/155758 A2	
				WO 2011/068360 A2	
				EP 2509319 A2	
				EP 2579598 A2	
				EP 2942959 A1	
				EP 2942960 A1	
				KR 10-2011-0061468 A	
				KR 10-2011-0061509 A	
				KR 10-2011-0134319 A	
				CN 102648631 A	
				CN 103039073 A	
				KR 10-2013-0116057 A	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/029766

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		KR 10-2014-0098032 A	
		KR 10-2015-0003130 A	
		KR 10-2015-0003131 A	
		KR 10-2015-0008354 A	
		KR 10-2015-0008355 A	
		CN 104702951 A	
		CN 104768005 A	
		CN 104811717 A	
		CN 104768007 A	
		CN 105812812 A	
		CN 105898311 A	
		CN 105959688 A	
		CN 106067982 A	
		CN 106131557 A	
		CN 106060547 A	
		KR 10-2013-0116056 A	
		KR 10-2014-0102622 A	
		KR 10-2014-0102623 A	
		KR 10-2014-0102624 A	
		KR 10-2014-0102625 A	
		KR 10-2014-0102626 A	
		KR 10-2014-0102627 A	
		KR 10-2014-0102628 A	
		KR 10-2014-0102629 A	
		KR 10-2014-0102630 A	
		KR 10-2014-0102631 A	
		KR 10-2014-0102632 A	
		KR 10-2015-0003132 A	
		KR 10-2015-0003133 A	
		KR 10-2015-0003134 A	
		KR 10-2015-0003135 A	
JP	2021-129148	A	02 September 2021 (Family: none)

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 19/14(2014.01)i; H04N 19/176(2014.01)i; H04N 19/593(2014.01)i; H04N 19/70(2014.01)i FI: H04N19/119; H04N19/14; H04N19/176; H04N19/70; H04N19/593		
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）） H04N19/119; H04N19/14; H04N19/176; H04N19/593; H04N19/70		
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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2022-506152 A（北京字節跳動網絡技術有限公司）17.01.2022（2022-01-17） [0004], [0051], [0123], [0140]-[0143], [0313], [0319], [0321], [0325], 図13, 15, 29, 32	1-5, 8, 10- 11, 15, 30-31
Y		6-7, 9, 13, 16- 17, 24, 26, 29
A		12, 14, 18- 23, 25, 27-28
Y	US 2013/0089265 A1 (YIE, Chungku et al.) 11.04.2013 (2013-04-11) [0081]-[0083], FIG 4b	6-7, 9, 13
Y	JP 2021-129148 A（日本放送協会）02.09.2021（2021-09-02） [0048], [0080], 図5	16-17
Y	MUHAMMRD, Coban et al., Algorithm description of Enhanced Compression Model 6 (ECM 6), Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/ IEC JTC 1/SC 29 27th Meeting, by teleconference, JVET-AA2025, 2022.10.11, pp.29-30 第29ページ 3.2.4, 第30ページ 3.2.5	24, 26, 29
☐ 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 03.10.2023		国際調査報告の発送日 17.10.2023
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） 松元 伸次 5C 9563 電話番号 03-3581-1101 内線 3541

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/029766

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2022-506152	A	17.01.2022	US	2021/0029366	A1	
					[0004], [0085], [0168],		
					[0186]-[0189], [0346],		
					[0367]-[0370], [0372],		
					[0386], FIGs. 13, 15, 29, 32		
				US	2021/0029372	A1	
				US	2021/0243438	A1	
				US	2021/0266537	A1	
				US	2021/0006803	A1	
				US	2021/0006790	A1	
				US	2021/0337215	A1	
				US	2022/0132120	A1	
				WO	2020/094052	A1	
				WO	2020/094049	A1	
				WO	2020/094050	A1	
				WO	2020/094051	A1	
				WO	2020/094054	A1	
				WO	2020/140862	A1	
				WO	2020/143742	A1	
				CN	112956202	A	
				CN	112970255	A	
				CN	112970263	A	
				CN	112997489	A	
				CN	113056917	A	
				KR	10-2021-0087450	A	
				CN	113170166	A	
				CN	113170139	A	
US	2013/0089265	A1	11.04.2013	US	2015/0010085	A1	
				US	2015/0010086	A1	
				US	2015/0010243	A1	
				US	2015/0010244	A1	
				US	2013/0129237	A1	
				US	2015/0016737	A1	
				US	2015/0016738	A1	
				US	2015/0016739	A1	
				US	2015/0016740	A1	
				US	2015/0208091	A1	
				US	2015/0256841	A1	
				US	2015/0281688	A1	
				WO	2011/155758	A2	
				WO	2011/068360	A2	
				EP	2509319	A2	
				EP	2579598	A2	
				EP	2942959	A1	
				EP	2942960	A1	
				KR	10-2011-0061468	A	
				KR	10-2011-0061509	A	
				KR	10-2011-0134319	A	
				CN	102648631	A	
				CN	103039073	A	
				KR	10-2013-0116057	A	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/029766

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
		KR 10-2014-0098032	A
		KR 10-2015-0003130	A
		KR 10-2015-0003131	A
		KR 10-2015-0008354	A
		KR 10-2015-0008355	A
		CN 104702951	A
		CN 104768005	A
		CN 104811717	A
		CN 104768007	A
		CN 105812812	A
		CN 105898311	A
		CN 105959688	A
		CN 106067982	A
		CN 106131557	A
		CN 106060547	A
		KR 10-2013-0116056	A
		KR 10-2014-0102622	A
		KR 10-2014-0102623	A
		KR 10-2014-0102624	A
		KR 10-2014-0102625	A
		KR 10-2014-0102626	A
		KR 10-2014-0102627	A
		KR 10-2014-0102628	A
		KR 10-2014-0102629	A
		KR 10-2014-0102630	A
		KR 10-2014-0102631	A
		KR 10-2014-0102632	A
		KR 10-2015-0003132	A
		KR 10-2015-0003133	A
		KR 10-2015-0003134	A
		KR 10-2015-0003135	A
JP	2021-129148	A	02.09.2021
(ファミリーなし)			