(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6月24日(24.06.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/125083 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 19/105 (2014.01) *H04N 19/51* (2014.01)
H04N 19/159 (2014.01) *H04N 19/593* (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/046286
(22) 国際出願日： 2020年12月11日(11.12.2020)
(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 2019-226898 2019年12月17日(17.12.2019) JP

(71) 出願人: マクセル株式会社 (**MAXELL, LTD.**) [JP/JP]; 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 清水 拓也 (**SHIMIZU, Takuya**); 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉１番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人筒井国際特許事務所(**TSUTSUI & ASSOCIATES**); 〒1600022 東京都新宿区新宿２丁目３番１０号 新宿御苑ビル３階 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) **Title:** IMAGE ENCODING METHOD AND IMAGE DECODING METHOD

(54) 発明の名称： 画像符号化方法および画像復号方法

図 10
対象ブロックと隣接ブロックの予測モードに応じてwを決める AA

隣接ブロックの予測モードの組合せ HH		対象ブロックのイントラ予測モード BB				
		プラナー予測 CC	アングラー予測で予測方向が水平方向(18)または DD 垂直方向(50)	アングラー予測で予測方向が2～17 or 51～66 EE	アングラー予測で予測方向が19～49 FF	DC予測 GG
	(1)両方とも利用不可	w=1	w=1	w=1	w=1	w=2
	(2)一方が利用不可で他方がインター予測	w=1	w=1	w=1	w=1	w=2
	(3)両方ともインター予測	w=1	w=1	w=1	w=1	w=2
	(4)一方が利用不可で他方がイントラ予測	w=2	w=2	w=2	w=2	w=2
	(5)一方がインター予測で他方がイントラ予測	w=2	w=2	w=2	w=2	w=2
	(6)両方ともイントラ予測	w=2	w=2	w=3	w=3	w=3

(1) Both not available
(2) One side not available, other side inter-prediction
(3) Both inter-prediction
(4) One side not available, other side intra-prediction
(5) One side inter-prediction, other side intra-prediction
(6) Both intra-prediction
AA Determine w in accordance with prediction modes of target block and adjacent blocks
BB Intra-prediction mode of target block
CC Planar prediction
DD Prediction direction is horizontal (18) or vertical (50) with angular prediction
EE Prediction direction is 2-17 or 51-66 with angular prediction
FF Prediction direction is 19-49 with angular prediction
GG DC prediction
HH Combination of prediction modes of adjacent blocks

(57) **Abstract:** Provided is an image encoding method which encodes an image, the method comprising: a prediction image generation step for performing synthesis processing for synthesizing a predicted image by inter-prediction and a predicted image by intra-prediction with respect to a block to be encoded, and generating a prediction image by the synthesis prediction; and an encoding step for encoding the differences between the prediction image generated in the prediction image generation step and pixel values in the image of the block to be encoded, wherein, in the synthesis

［続葉有］

WO 2021/125083 A1

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)）

processing, the predicted image by the inter-prediction and the predicted image by the intra-prediction are weighted, weighting parameters in the weighting are determined in accordance with the type of the intra-prediction of the block to be encoded and a combination of prediction modes of a plurality of adjacent blocks adjacent to the block to be encoded, and the type of the intra-prediction of the block to be encoded is configured to include planar prediction and DC prediction.

(57) 要約：画像を符号化する画像符号化方法であって、符号化対象ブロックについてインター予測の予測画像とイントラ予測の予測画像とを合成する合成処理を行って合成予測の予測画像を生成する予測画像生成ステップと、前記予測画像生成ステップで生成した予測画像と前記符号化対象ブロックの画像の画素値との差分を符号化する符号化ステップとを備え、前記合成処理では、前記インター予測の予測画像と前記イントラ予測の予測画像とに重みづけ処理を行うものであり、前記重みづけ処理の重みづけパラメータを前記符号化対象ブロックの前記イントラ予測の種類および前記符号化対象ブロックに隣接する複数の隣接ブロックの予測モードの組み合わせに応じて決定するものであり、前記符号化対象ブロックの前記イントラ予測の種類にはプラナー予測とＤＣ予測が含まれるように構成する。

明　細　書

発明の名称 ： 画像符号化方法および画像復号方法

技術分野

[0001] 本発明は画像を符号化する画像符号化技術または画像を復号する画像復号技術に関する。

背景技術

[0002] 画像、音声情報をデジタルデータ化して記録、伝達する手法として、Ｈ．２６４／ＡＶＣ(Advanced Video Coding)やＨ．２６５／ＨＥＶＣ(High Efficiency Video Coding)規格等がこれまでに策定されてきた。ＩＳＯ／ＩＥＣ ＭＰＥＧとＩＴＵ－Ｔ　ＶＣＥＧは、さらにこれらを超える圧縮率を実現するＶＶＣ(Versatile Video Coding)と呼ばれる次世代方式の検討を行っている（非特許文献１参照）。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：Xiaozhong Xu and Shan Liu, “Recent advances in video coding beyond the HEVC standard” SIP (2019),vol.8

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ＶＶＣの技術候補の１つとして、同一の符号化／復号対象ブロックについてのインター予測画像とイントラ予測画像とを合成した予測画像を用いることが検討されている。

[0005] しかしながら、インター予測画像とイントラ予測画像とを単に平均して合成した予測画像を用いるだけでは符号量の低減が十分ではなかった。

[0006] 本発明は上記課題を鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、より好適な画像符号化技術、画像復号技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、本発明の一実施の態様は、例えば、符号化対

象ブロックについてインター予測の予測画像とイントラ予測の予測画像とを合成する合成処理を行って合成予測の予測画像を生成する予測画像生成ステップと、前記予測画像生成ステップで生成した予測画像と前記符号化対象ブロックの画像の画素値との差分を符号化する符号化ステップとを備え、前記合成処理では、前記インター予測の予測画像と前記イントラ予測の予測画像とに重みづけ処理を行うものであり、前記重みづけ処理の重みづけパラメータを前記符号化対象ブロックの前記イントラ予測の種類および前記符号化対象ブロックに隣接する複数の隣接ブロックの予測モードの組み合わせに応じて決定するものであり、前記符号化対象ブロックの前記イントラ予測の種類にはプラナー予測とＤＣ予測が含まれるように構成すればよい。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、より好適な画像符号化技術、画像復号技術を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施例１に係る画像符号化装置の一例の説明図である。

[図2]本発明の実施例２に係る画像復号装置の一例の説明図である。

[図3]本発明の実施例１に係る画像符号化方法の一例の説明図である。

[図4]本発明の実施例２に係る画像復号方法の一例の説明図である。

[図5]本発明の実施例３に係るデータ記録媒体の一例の説明図である。

[図6]本発明の一実施例に係るイントラ予測の種類の一例の説明図である。

[図7]本発明の一実施例に係るプラナー予測の一例の説明図である。

[図8]本発明の一実施例に係る合成予測の処理の一例の説明図である。

[図9]本発明の一実施例に係る合成予測の処理の一例の説明図である。

[図10]本発明の一実施例に係る合成予測の処理の一例の説明図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施例を、図面を参照して説明する。

[0011] また、各図面において、同一の符号が付されている構成要素は同一の機能を有することとする。

[0012] 本明細書の各記載および各図面における「０ｖｅｃ」または「０ベクトル」とは、各成分の値が０のベクトル、またはそのようなベクトルに変換、設定することを示す。

[0013] また、本明細書の各記載および各図面における「参照不可」とはブロック位置が画面の範囲外にある等のためにブロックの情報が取得できないことを示す。「参照可能」とはブロックの情報が取得できることであり、ブロックの情報には画素値、ベクトル、参照フレーム番号、および／または予測モード等の情報が含まれる。

[0014] また、本明細書の各記載および各図面における「残差成分」という表現は、「予測誤差」と同様の意味も含む。

[0015] また、本明細書の各記載および各図面における「領域」という表現は、「画像」と同様の意味も含む。

[0016] また、本明細書の各記載および各図面における「フラグとともに伝送」という表現は、「フラグに含めて伝送」という意味も含む。

[0017] （実施例１）

まず、本発明の実施例１について図面を参照して説明する。

[0018] 図１に本発明の実施例１に係る画像符号化装置のブロック図の一例を示す。

[0019] 画像符号化装置は、例えば画像入力部１０１、ブロック分割部１０２、モード管理部１０３、イントラ予測部１０４、インター予測部１０５、合成予測部１２０、ブロック処理部１０６、変換・量子化部１０７、逆量子化・逆変換部１０８、画像合成・フィルタ部１０９、復号画像管理部１１０、エントロピー符号化部１１１、データ出力部１１２を備える。

[0020] 以下に画像符号化装置の各構成要素の動作を詳細に説明する。

[0021] なお、画像符号化装置の各構成要素の動作は、例えば、以下の記載の通り各構成要素の自律的な動作としてもよい。また、例えば制御部や記憶部が記憶するソフトウェアと協働することにより実現しても構わない。

[0022] まず、画像入力部１０１は符号化対象である原画像を取得し入力する。次

に、ブロック分割部１０２は、入力した原画像を、ＣＴＵ(Coding Tree Unit)と呼ばれる一定サイズのブロックに分割し、さらに、入力される画像を分析することによって、各ＣＴＵをその特徴に応じてさらに詳細なブロックに分割する。これら符号化の単位となるブロックはＣＵ(Coding Unit)と呼ばれる。ＣＴＵのＣＵへの分割は、四分木(Quadtree)、三分木(Ternary tree)、二分木(Binary tree)等のツリー構造によって管理される。ＣＵの内部をさらに予測のためのサブブロックや、周波数変換、量子化等のためのＴＵ(Transform Unit)に分割してもよい。

[0023] モード管理部１０３は、各ＣＵの符号化の方法を決めるモードを管理する。複数のイントラ予測方式、インター予測方式、合成予測方式を用いて符号化処理を行い、そのＣＵを符号化するのに最も効率的なモードを決定する。最も効率的なモードとは、一定の符号量に対して最も符号化誤差を小さくすることができるモードである。最適なモードは複数存在する場合があり、状況に応じて適宜選択すればよい。どのモードが効率的かの判定は、イントラ予測部１０４、インター予測部１０５、または合成予測部１２０による複数モードの予測処理、さらに他の処理部を利用した残差成分および各種フラグの符号量計測、また復号時の再生画像誤差予測を組み合わせて行われる。一般にモードはＣＵ単位で決定されるが、ＣＵをサブブロックに分割し、それぞれにモードを決定してもよい。

[0024] 符号化対象ブロック（ＣＵまたはサブブロック）の予測方法については、イントラ（フレーム内）予測、インター（フレーム間）予測、およびイントラ予測とインター予測を組み合わせた合成予測があり、これらはそれぞれイントラ予測部１０４、インター予測部１０５、合成予測部１２０によって行われる。イントラ予測は符号化対象ブロックよりも前に符号化された同じフレームの情報を用い、インター予測は符号化対象フレームよりも前に符号化された、再生時間としては前または後ろのフレームの情報を用いる。ここで、イントラ予測部１０４、インター予測部１０５および合成予測部１２０は、説明のため１つだけ記載したが、符号化モードごと、フレームごとにそれ

ぞれ備えてもよい。

[0025] イントラ予測部１０４は画面内予測処理を行う。なお、「予測処理」においては、予測画像の生成を行う。画面内予測処理は、符号化対象ブロックよりも前に符号化された同じフレームの情報を用いて符号化対象ブロックの画素を予測する。イントラ予測には、ＤＣ予測、アングラー予測、プラナー予測、マトリクス予測、クロスコンポーネント予測、複数ライン予測、画面内ブロックコピー等を含む。イントラ予測モードの伝送は、符号化済みブロックのイントラ予測モードから最も可能性の高いモードの推定等を行う。

[0026] インター予測部１０５は画面間予測処理を行う。なお、「予測処理」においては、予測画像の生成を行う。画面間予測処理は、符号化対象フレームよりも前に符号化された、再生時間としては前または後ろのフレームの情報を用いて符号化対象ブロックの画素を予測する。インター予測には、動き補償予測、マージモード予測、アフィン変換による予測、三角形ブロック分割による予測、オプティカルフロー予測、デコーダ側動き予測による予測等を含む。

[0027] 合成予測部１２０は、イントラ予測による予測画像とインター予測による予測画像とを合成した合成予測画像を生成する合成予測を行う。合成予測部１２０で用いるイントラ予測による予測画像は上記イントラ予測部１０４が行いうる各種画面内予測処理の予測画像を用いればよい。合成予測部１２０で用いるインター予測による予測画像は上記インター予測部１０５が行いうる各種画面内予測処理の予測画像を用いればよい。合成方法の詳細は後述する。

[0028] ブロック処理部１０６は、各符号化対象ブロックに対して、イントラ予測部１０４によるイントラ予測により生成された予測画像、インター予測部１０５によるインター予測により生成された予測画像、または合成予測部１２０による合成予測により生成された予測画像と、ブロック分割部１０２から得られる符号化対象ブロックの原画像との差分を取って残差成分を計算し出力する。

[0029] 変換・量子化部１０７は、ブロック処理部１０６から入力された残差成分に対して周波数変換と量子化処理を行い、係数列を出力する。周波数変換はＤＣＴ(Discrete Cosine Transform)やＤＳＴ(Discrete Sine Transform)や、これらを整数演算によって処理可能なように変換したもの等を用いればよい。係数列は、予測に用いる復号画像を作成するために画像を復元するプロセスと、データを出力するためのプロセスの両方に送られる。変換や量子化はモードの指定によりスキップされてもよい。

[0030] 逆量子化・逆変換部１０８は、変換・量子化部１０７から取得された係数列を予測に用いる復号画像を作成するために逆量子化と逆変換を行い、復元された残差成分を出力する。逆量子化、逆変換は、それぞれ変換・量子化部の量子化、変換に対応する逆方向の処理を行えばよい。逆量子化や逆変換はモードの指定によりスキップされてもよい。

[0031] 画像合成・フィルタ部１０９は、イントラ予測部１０４により生成された予測画像、インター予測部１０５により生成された予測画像、または合成予測部１２０により生成された予測画像と、逆量子化・逆変換部１０８により復元された残差成分を合成し、さらにループフィルタ等の処理を行って復号画像を生成する。

[0032] 復号画像管理部１１０は、復号画像を保持し、イントラ予測、インター予測または合成予測のために参照される画像、モードの情報等を管理する。

[0033] エントロピー符号化部１１１は、モードの情報や係数列の情報をエントロピー符号化処理してビット列として出力する。エントロピー符号化方式としては、ＣＡＢＡＣ(Context Adaptive Binary Arithmetic Code)等の方式を用いればよい。可変長符号、固定長符号を組み合わせて用いてもよい。コンテキストの判定には定められたテーブルを参照すればよい。

[0034] データ出力部１１２は符号化されたデータを記録媒体や伝送路に対して出力する。

[0035] 次に、図３を用いて、本発明の実施例１に係る画像符号化装置における符号化方法の流れについて説明する。

[0036] まず、ステップ３０１で符号化対象となる原画像を入力し、画像の内容を解析して分割方法を決定し、ブロックに分割する。画像内容の解析は、画像全体で行ってもよいし、複数フレームを組み合わせて行ってもよいし、画像を分割したスライスやタイル、ブリック、ＣＴＵ等各ブロック単位で行ってもよい。ブロックの分割は、一般に一定サイズのＣＴＵに分割した後、ツリー構造によってＣＵに分割される。

[0037] 次に、ステップ３０２では、ステップ３０１で取得した原画像の符号化対象ブロックについてイントラ予測を行う。イントラ予測モードについては前述の通りである。各イントラ予測モードに従って複数のモードについて予測を行う。

[0038] 次に、ステップ３０３では、ステップ３０１で取得した原画像の符号化対象ブロックについてインター予測を行う。インター予測モードについては前述の通りである。各インター予測モードに従って複数のモードについて予測を行う。

[0039] 次に、ステップ３２０では、ステップ３０１で取得した原画像の符号化対象ブロックについて合成予測を行う。合成予測モードの詳細については後述する。

[0040] 次に、ステップ３０４では、各モードに対して、イントラ予測、インター予測、合成予測された符号化対象ブロックの画素について残差成分を分離し、残差成分の変換処理と量子化処理、エントロピー符号化処理とを行い、符号化データを算出する。

[0041] 次に、ステップ３０５では、各モードに対して、逆量子化、逆変換処理を行い、残差成分を予測画像と合成することにより、復号画像の作成を行う。復号画像は、イントラ予測やインター予測における予測データおよび各種符号化データとともに管理され、他の符号化対象ブロックの予測に利用される。

[0042] 次に、ステップ３０６では、各モードを比較して、最も効率的に符号化できるモードを決定する。モードには、イントラ予測モード、インター予測モ

ード、合成予測モード等があり、これらを総称して符号化モードと呼ぶ。モード選択方法については前述の通りである。

[0043] ステップ３０７では、決定された符号化モードに従い、符号化対象ブロックの符号化データを出力する。上記の各符号化対象ブロックの符号化プロセスを画像全体に対して繰り返し行い、画像の符号化が行われる。

[0044] 次に、本実施例に係る合成予測モードについて説明する。なお、当該合成予測モードによる予測画像生成処理は、符号化側、復号側で同じ処理を行う。従って、本実施例に係る合成予測モードに関する以下の説明は、特に断りがない限り符号化側と復号側で同じ処理を行うものである。

[0045] 本実施例に係る合成予測モードは、イントラ予測によるイントラ予測画像とインター予測によるインター予測画像とを重みづけ平均することにより、合成予測による予測画像を生成する。具体的には、インター予測画素Pinter, イントラ予測画素Pintraとして、予測画像の各予測画素Ｐcom(以下、合成予測画素と称する)を以下の式１により算出する。

[0046] Ｐcom = (w * Pintra + (4 - w) * Pinter) / 4 …式１

すなわち、式１の処理は、重みづけパラメータであるｗを用いた、インター予測画素とイントラ予測画素の重みづけ平均処理である。なお、当該処理は重みづけ加算と表現してもよい。

[0047] 本実施例に係る合成予測モードで用いるインター予測画像は、上述のインター予測モードで用いうるすべてのインター予測による予測画像を候補としても構わない。また、上述のインター予測モードのうち、マージモードによる予測画像のみを対象としても構わない。

[0048] 本実施例に係る合成予測モードで用いるイントラ予測画像は、上述のイントラ予測モードで用いうるすべてのイントラ予測による予測画像を候補としても構わない。また、上述のイントラ予測モードのうち、アングラー予測、ＤＣ予測、プラナー予測による予測画像のみを対象としても構わない。

[0049] ここで、本実施例に係る合成予測モードでは、合成予測画素の算出に用いる重みづけパラメータｗを、合成予測モードで用いるイントラ予測画像を生

成するイントラ予測の種類に応じて決定する。すなわち、異なるイントラ予測のそれぞれの特徴に応じて、イントラ予測画像とインター予測画像との重みづけ平均における、イントラ予測画像の重みを変更することにより、より好適な予測画像の生成を図る。

[0050] 以下、本実施例に係る合成予測モードにおける重みづけパラメータｗの決定処理の具体的な例を説明する。

[0051] まず、本実施例に係る合成予測モードで用いるイントラ予測画像の生成に用いる候補に含まれるイントラ予測である、アングラー予測、ＤＣ予測、プラナー予測について、図６および図７を用いて説明する。

[0052] 図６に、アングラー予測の予測方向を示す。アングラー予測は予測対象画素のそれぞれについて、図示する各予測方向により指し示される隣接画素を参照して予測する予測方法である。当該予測は一方向予測であり、隣接画素値を各予測方向の反対方向にコピーする予測ということもできる。各予測方向は番号で識別可能であり、例えば、図示する予測方向２～６６のように設定する。本図では、代表的な予測方向である２（左下方向）、１８（左水平方向(水平方向)）、３４（左上方向）、５０（上方向(垂直方向)）、６６（右上方向）を示している。本図では、説明を簡単にするために他の予測方向の表記は省略するが、予測方向２から予測方向６６まで、予測方向番号が増えるごとに時計回りの回転方向に予測方向が定義されている。アングラー予測では隣接画素値に基づく一方向予測である。

[0053] よって、ストライプ柄など所定方向に絵柄が延伸する画像に対して、予測残差を小さくできる傾向がある。予測残差が小さくなるとはすなわち圧縮率が高くなることである。符号化側でアングラー予測を選択するときは、アングラー予測で予測残差が小さくなる画像を符号化するときであるが、これは所定方向に絵柄が延伸する画像である可能性が高い。すると、符号化側で符号化対象ブロックにアングラー予測を選択するときは、隣接するブロックにおいても、符号化対象ブロックと同じ予測方向または符号化対象ブロックの予測方向に近い予測方向を用いたアングラー予測を採用している可能性が高

くなる。所定方向に絵柄が延伸する画像における、絵柄の延伸が継続する限り、符号化対象ブロックと同じ予測方向または符号化対象ブロックの予測方向に近い予測方向のアングラー予測で予測残差か小さくなる可能性が高いからである。これは、予測精度が高い可能性が高い、と表現することもできる。

[0054] この場合、隣接する複数のブロックで、同じ予測方向のアングラー予測または当該方向に近い予測方向のアングラー予測が繰り返し選択される可能性が高い。すなわち、アングラー予測は隣接ブロックとの予測方法の近似性が比較的高いイントラ予測であるといえる。なお、「符号化対象ブロックの予測方向に近い予測方向」とは、具体的には、予測方向の番号が符号化対象ブロックの予測方向の番号の±１の予測方向と定義してもよい。または、具体的には、予測方向の番号が符号化対象ブロックの予測方向の番号の±２の予測方向と定義してもよい。

[0055] また、図６には、さらにＤＣ予測の番号が１と示されている。ＤＣ予測とは、周波数領域のＤＣ成分のみに相当する予測画像を生成する予測方法である。すなわち、ＤＣ予測の予測画像内の画素値がすべて一定値である。ＤＣ予測は隣接画素値に基づかない予測方法である。しかしながら、ＤＣ予測で予測残差を小さくできる傾向がある画像は一定輝度が広く続く平面的な絵柄などである。すると、符号化側で符号化対象ブロックにＤＣ予測を選択するときは、隣接するブロックにおいても、符号化対象ブロックと同じＤＣ予測を採用している可能性が高くなる。一定輝度の平面的な絵柄が周囲方向に繋がっている限り、同じＤＣ予測で予測残差か小さくなる可能性が高いからである。

[0056] これは、予測精度が高い可能性が高い、と表現することもできる。この場合、隣接する複数のブロックで、同じＤＣ予測が繰り返し選択される可能性が高い。すなわち、ＤＣ予測は隣接画素値に基づかない予測方法であるにも関わらず、隣接ブロックとの予測方法の近似性が比較的高いイントラ予測であるといえる。

[0057] また、図６には、さらにプラナー予測の番号が０と示されている。プラナー予測の具体的な予測方法を図７に示す。プラナー予測では、符号化対象ブロックの右上隣接画素を用いて（処理７１０）、符号化対象ブロックの右側境界に参照画素を生成する（処理７１１）。次に、当該右側参照画素と、当該右側参照画素に対向する左側隣接画素とを用いた線形補間により各予測画素を生成して第１の予測画像（図７（Ａ））を生成する（処理７１２）。

[0058] また、符号化対象ブロックの左下隣接画素を用いて（処理７２０）、符号化対象ブロックの下側境界に参照画素を生成する（処理７２１）。次に、当該下側参照画素と、当該下側参照画素に対向する上側隣接画素とを用いた線形補間により各予測画素を生成して第２の予測画像（図７（Ｂ））を生成する（処理７２２）。そして、このように生成した第１の予測画像（図７（Ａ））と第２の予測画像（図７（Ｂ））を平均して最終予測画像を生成する。プラナー予測は、このように、線形補間で生成した第１の予測画像（図７（Ａ））と第２の予測画像（図７（Ｂ））を平均することで非線形曲面の予測画像を生成する点で特徴のあるイントラ予測である。

[0059] プラナー予測は、隣接画素値に基づく予測である。しかしながら、プラナー予測で生成される予測画像が特徴的な非線形曲面になるため、隣接ブロックとの予測方法の近似性は決して高くない。上述のように、アングラー予測やＤＣ予測で予測残差が小さくなる場合は、隣接ブロックと同じ予測方法が繰り返される可能性が高い。これに対して、プラナー予測の予測画像の特徴的な非線形曲面が繰り返される必要のある絵柄の画像は、多くない。

[0060] よって、プラナー予測は、隣接ブロックとの予測方法の近似性が比較的低いイントラ予測であるといえる。また、符号化側で符号化対象ブロックにプラナー予測を選択するときは、アングラー予測やＤＣ予測では予測残差が十分に小さくならなかった画像である可能性が高い。アングラー予測やＤＣ予測では予測残差が十分に小さくならない画像は、単純な絵柄ではない可能性が高いため、アングラー予測やＤＣ予測で予測残差か小さくならなかった画像に対するプラナー予測による予測残差は、アングラー予測やＤＣ予測で予

測残差が小さくなるときの予測残差に比べて大きい可能性が高い。これは、予測精度が低い可能性が高い、と表現することもできる。

[0061] 図６および図７を用いて説明したように、本実施例に係る合成予測モードで用いることができる、アングラー予測、ＤＣ予測、プラナー予測はそれぞれ異なる特徴を有するイントラ予測である。そこで、本実施例に係る合成予測モードでは、このようなイントラ予測の種類ごとの特徴に注目して、イントラ予測の種類に応じて式１の重みづけパラメータｗの値を決定する制御を行う。図８を用いて、本実施例に係る合成予測モードにおけるｗ決定処理を説明する。

[0062] 図８は、本実施例に係る合成予測モードにおけるｗ決定例を示したものである。図８には、ｗ決定例１、ｗ決定例２、ｗ決定例３の３つの例を示している。それぞれ異なる決定方法の例である。それぞれの決定方法において、条件ごとに、ｗの値を１、２、３のいずれかから決定する。式１では、ｗの値が多い大きいほど、合成予測モードにおけるイントラ予測の重みづけが大きくなる。逆に、式１では、ｗの値が多い小さいほど、合成予測モードにおけるイントラ予測の重みづけが小さくなる。以下これらの決定例について説明する。

[0063] ｗ決定例１は、合成予測モードで用いるイントラ予測がプラナー予測の場合ｗ＝１と決定する。合成予測モードで用いるイントラ予測がアングラー予測で予測方向が水平方向（１８）または垂直方向（５０）の場合はｗ＝３と決定する。合成予測モードで用いるイントラ予測がアングラー予測で予測方向が２～１７または５１～６６の場合はｗ＝３と決定する。合成予測モードで用いるイントラ予測がアングラー予測で予測方向が１９～４９の場合はｗ＝３と決定する。合成予測モードで用いるイントラ予測がＤＣ予測の場合はｗ＝３と決定する。

[0064] すなわち、ｗ決定例１では、隣接ブロックとの予測方法の近似性が比較的低いイントラ予測であるプラナー予測は、アングラー予測およびＤＣ予測に比べて小さいｗの値を取りうるようにした決定方法である。プラナー予測の

予測画像が特徴的な非線形曲面であり、予測精度が低い可能性が高いため、合成予測モードにおける最も小さい重みづけを取りうるようにした方が好適である、という表現もできる。

[0065] これに対し、ｗ決定例１では、隣接ブロックとの予測方法の近似性が比較的高いイントラ予測であるアングラー予測は、いずれの予測方向でも、プラナー予測におけるｗの値よりも大きいｗの値である３を選択する。隣接ブロックとの予測方法の近似性が比較的高いイントラ予測であるアングラー予測は、プラナー予測に比べて大きいｗの値を取りうるようにした決定方法である。アングラー予測の予測画像がシンプルな一方向予測面であり、予測精度が高い可能性が高いため、合成予測モードにおいて比較的大きい重みづけを取りうるようにした方が好適である、という表現もできる。

[0066] また、ｗ決定例１では、隣接ブロックとの予測方法の近似性が比較的高いイントラ予測であるＤＣ予測は、プラナー予測におけるｗの値よりも大きいｗの値である３を選択する。隣接ブロックとの予測方法の近似性が比較的高いイントラ予測であるＤＣ予測は、プラナー予測に比べて大きいｗの値を取りうるようにした決定方法である。ＤＣ予測の予測画像がシンプルな一定値平面であり、予測精度が高い可能性が高いため、合成予測モードにおいて比較的大きい重みづけを取りうるようにした方が好適である、という表現もできる。

[0067] このように、ｗ決定例１は、イントラ予測の種類に応じて、ｗの値を決定する。このとき、プラナー予測が最も小さい値になりうるように設定されるものである。また、アングラー予測においては、いずれの予測方向であってもｗの値が一定になるように設定されている。すなわちｗ決定例１では、アングラー予測の予測方向に応じてｗの値が変化することはない。

[0068] 次に、ｗ決定例２では、合成予測モードで用いるイントラ予測がプラナー予測の場合ｗ＝１と決定する。合成予測モードで用いるイントラ予測がアングラー予測で予測方向が水平方向（１８）または垂直方向（５０）の場合はｗ＝２と決定する。合成予測モードで用いるイントラ予測がアングラー予測

で予測方向が２～１７または５１～６６の場合はｗ＝３と決定する。合成予測モードで用いるイントラ予測がアングラー予測で予測方向が１９～４９の場合はｗ＝３と決定する。合成予測モードで用いるイントラ予測がＤＣ予測の場合はｗ＝３と決定する。

[0069] すなわち、ｗ決定例２では、ｗ決定例１と同様に、隣接ブロックとの予測方法の近似性が比較的低いイントラ予測であるプラナー予測は、アングラー予測およびＤＣ予測に比べて小さいｗの値を取りうるようにした決定方法である。理由はｗ決定例１と同様である。ｗ決定例２では、隣接ブロックとの予測方法の近似性が比較的高いイントラ予測であるアングラー予測は、いずれの予測方向でも、プラナー予測におけるｗの値よりも大きいｗの値である２または３を選択する。隣接ブロックとの予測方法の近似性が比較的高いイントラ予測であるアングラー予測は、プラナー予測に比べて大きいｗの値を取りうるようにした決定方法である。

[0070] アングラー予測の予測画像がシンプルな一方向予測面であり、予測精度が高い可能性が高いため、合成予測モードにおいて比較的大きい重みづけを取りうるようにした方が好適である、という表現もできる。ただし、ｗ決定例２では、ｗ決定例１と異なり、同じアングラー予測であっても予測方向に応じて、ｗの値を変化させる。

[0071] 具体的には、予測方向が水平方向（１８）または垂直方向（５０）の場合はｗ＝２とし、アングラー予測における他の予測方向のｗ＝３に比べて低い重みづけに設定している。これは、水平方向（１８）の予測方向は参照画素が左隣接ブロックの画素のみであり、隣接ブロックとの予測方法の近似性が左隣接ブロックに限定される可能性が高く、総合的な隣接ブロックとの予測方法の近似性が、他の予測方向よりも低いと考えられるためである。

[0072] また、同様に、これは、垂直方向（５０）の予測方向は参照画素が上隣接ブロックの画素のみであり、隣接ブロックとの予測方法の近似性が上隣接ブロックに限定される可能性が高く、総合的な隣接ブロックとの予測方法の近似性が、他の予測方向よりも低いと考えられるためである。また、ｗ決定例

２では、ｗ決定例１と同様に、隣接ブロックとの予測方法の近似性が比較的高いイントラ予測であるＤＣ予測は、プラナー予測におけるｗの値よりも大きいｗの値である３を選択する。理由はｗ決定例１と同様である。

[0073] このように、ｗ決定例２は、イントラ予測の種類に応じて、ｗの値を決定する。また、イントラ予測がアングラー予測である場合は、予測方向も考慮してｗの値を決定する。また、プラナー予測が最も小さい値になりうるように設定されるものである。

[0074] ｗ決定例３は、ｗ決定例２に対して、合成予測モードで用いるイントラ予測がアングラー予測で予測方向２～１７または５１～６６の場合はｗ＝２と決定する点で相違し、その他の点は共通である。アングラー予測で予測方向２～１７または５１～６６の場合は、予測方向の角度が、完全な水平方向または完全な垂直方向ではないため、上隣接ブロックと左側隣接ブロックのいずれにも予測方法の近似性が認められる。

[0075] しかしながら、参照画素に含まれている画素は、上隣接ブロックの画素または左側隣接ブロックの画素のいずれか一方である。予測方向２～１７または５１～６６の場合は、上隣接ブロックの画素および左側隣接ブロックの画素の両者を参照画素に含む予測方向１９～４９の場合に比べて、総合的な隣接ブロックとの予測方法の近似性が低い可能性がある。そこで、ｗ決定例３では、予測方向２～１７または５１～６６の場合は、ｗ＝２と決定し、予測方向１９～４９の場合よりも重みづけを小さくしている。

[0076] 以上説明した図８の合成予測モードにおけるｗの決定例によれば、合成予測モードに用いるイントラ予測の種類ごとの特徴に応じて、イントラ予測画像とインター予測画像の合成におけるイントラ予測画像の重みづけをより好適に決定することが可能となる。

[0077] 以上説明したように、本願の一実施例における符号化処理が行われる。

[0078] 以上説明した実施例１に係る画像符号化装置および画像符号化方法によれば、より好適な合成予測モードを実現することができる。

[0079] また、実施例１に係る画像符号化装置および画像符号化方法は、これらを

用いた記録装置、携帯電話、デジタルカメラ等に適用することが可能である。

[0080] 以上説明した本発明の実施例１に係る画像符号化装置および画像符号化方法によれば、符号化データの符号量を低減し、当該符号化データを復号した場合の復号画像の画質の劣化を防ぐことが可能となる。すなわち、高い圧縮率とより良い画質とを実現することができる。

[0081] すなわち、本発明の実施例１に係る画像符号化装置および画像符号化方法によれば、より好適な画像符号化技術を提供することができる。

[0082] （実施例２）

次に、図２に本発明の実施例２に係る画像復号装置のブロック図の一例を示す。

[0083] 画像復号装置は例えば、ストリーム解析部２０１、ブロック管理部２０２、モード判定部２０３、イントラ予測部２０４、インター予測部２０５、合成予測部２２０、係数解析部２０６、逆量子化・逆変換部２０７、画像合成・フィルタ部２０８、復号画像管理部２０９、画像出力部２１０を備える。

[0084] 以下に画像復号装置の各構成要素の動作を詳細に説明する。

[0085] なお、画像復号装置の各構成要素の動作は、例えば、以下の記載の通り各構成要素の自律的な動作としてもよい。また、例えば制御部や記憶部が記憶するソフトウェアと協働することにより実現しても構わない。

[0086] まず、ストリーム解析部２０１が、入力された符号化ストリームを解析する。ここで、ストリーム解析部２０１は、パケットからのデータ抽出処理や各種ヘッダ、フラグの情報取得処理も行う。

[0087] また、このとき、ストリーム解析部２０１に入力される符号化ストリームは、例えば、実施例１に係る画像符号化装置および画像符号化方法により生成された符号化ストリームである。その生成方法は、実施例１に示した通りであるので説明を省略する。実施例３に示すデータ記録媒体から読み出した符号化ストリームであってもよい。その記録方法は後述する。

[0088] 次に、ブロック管理部２０２は、ストリーム解析部２０１によって解析さ

れたブロック分割の情報に従ってブロックの処理を管理する。一般に符号化された画像はブロックに分割され、それぞれの符号化対象ブロックはツリー構造等によって管理されている。ブロックの処理順序はラスタースキャン順に行われることが多いが、ジグザグスキャンなど任意の決められた順序によって処理すればよい。ブロックの分割方法は実施例１で述べた通りである。

[0089] 次に、モード判定部２０３は、各符号化対象ブロックについて、フラグ等によって指定された符号化モードの判別を行う。以下の復号処理は、当該判別結果の符号化モードに対応する処理が行われる。以下にそれぞれの符号化モードについての処理を説明する。

[0090] まず、符号化モードがイントラ符号化である場合には、イントラ予測部２０４がイントラ予測による予測画像の生成を行う。イントラ予測モードについては実施例１で述べた通りである。予測による予測画像の生成処理は原則として符号化側と復号側で同じ処理である。

[0091] 符号化モードがインター予測による符号化である場合には、インター予測部２０５がインター予測による予測画像の生成を行う。インター予測モードについては実施例１で述べた通りである。予測による予測画像の生成処理は原則として符号化側と復号側で同じ処理である。

[0092] 符号化モードが合成予測による符号化である場合には、合成予測部２２０が合成予測による予測画像の生成を行う。合成予測モードについては実施例１で述べた通りである。予測による予測画像の生成処理は原則として符号化側と復号側で同じ処理である。

[0093] 一方、係数解析部２０６は、入力符号化ストリームに含まれる各符号化対象ブロックの符号化データを解析し、エントロピー符号化されたデータの復号を行い、残差成分の係数列を含む符号化データを出力する。このとき、モード判定部２０３の判別結果の符号化モードに対応する処理が行われる。

[0094] 逆量子化・逆変換部２０７は残差成分の係数列を含む符号化データに逆量子化処理と逆変換を行い、残差成分を復元する。逆量子化、逆変換の方法は前述の通りである。逆量子化や逆変換はモードの指定によりスキップされて

もよい。

[0095] 上記のようにして復元された残差成分は、画像合成・フィルタ部２０８によってイントラ予測部２０４、インター予測部２０５、または合成予測部２２０から出力される予測画像と合成され、さらにループフィルタ等の処理が行われ復号画像として出力される。

[0096] 復号画像管理部２０９は、復号画像を保持し、イントラ予測、インター予測、または合成予測のために参照される画像、モードの情報等を管理する。

[0097] 最後に復号された画像が画像出力部２１０によって出力され、画像の復号が行われる。

[0098] 次に、図４を用いて、本発明の実施例２に係る画像復号装置における画像復号方法の流れについて説明する。

[0099] まず、ステップ４０１で、復号対象となる符号化ストリームを取得し、データの解析を行う。また解析されたブロック分割の情報に従ってブロックの処理を管理する。ブロックの分割方法は実施例１で述べた通りである。

[0100] 次に、ステップ４０２では、ステップ４０１において解析した符号化モードの情報を用いて、当該符号化データに含まれる１つの符号化単位（ブロック単位や画素単位など）についての符号化モードを判定する。ここでイントラ符号化モードである場合にはステップ４０３に進み、インター符号化モードである場合にはステップ４０４に進み、合成符号化モードである場合にはステップ４２０に進む。

[0101] ステップ４０３では、符号化モードによって指定された方法に従ってイントラ予測により予測画像の生成を行う。イントラ予測モードについては実施例１で述べた通りである。

[0102] ステップ４０４では、符号化モードによって指定された方法に従ってインター予測により予測画像の生成を行う。インター予測モードについては実施例１で述べた通りである。

[0103] ステップ４２０では、符号化モードによって指定された方法に従って合成予測により予測画像の生成を行う。合成予測モードについては実施例１で述

べた通りである。

[0104] ステップ４０５では、符号化モードによって指定された方法に従って各符号化対象ブロックの符号化データを解析し、エントロピー符号化されたデータの復号を行い、残差成分の係数列を含む符号化データを出力する。さらに、残差成分の係数列を含む符号化データに逆量子化処理と逆変換を行い、残差成分を復元する。逆量子化、逆変換の方法は前述の通りである。逆量子化や逆変換はモードの指定によりスキップされてもよい。

[0105] ステップ４０６では、各符号化対象ブロックに対して、イントラ予測、インター予測または、合成予測等によって生成された予測画像と、復元された残差成分を合成し、さらにループフィルタ等の処理を行うことによって復号画像を作成する。上記の符号化対象ブロック単位で行われる復号のプロセスを画像全体に対して行うことによって、復号画像が作成される。

[0106] ステップ４０７では生成された復号画像を出力、表示する。

[0107] 本実施例に係る復号側の合成予測モードにおける処理は、実施例１において、式１、図６、図７、および図８を用いて説明した合成予測モードにおける処理と実質的に同一であるため、繰り返しの説明を省略する。なお、実施例１の合成予測モードの説明における「符号化対象ブロック」という表現は、復号側の合成予測モードの処理においては、「復号対象ブロック」と読み替えればよい。

[0108] 本実施例に係る復号側の合成予測モードでは、上述の通り、式１を用いたインター予測画素とイントラ予測画素の重みづけ平均処理を行う。また、本実施例に係る復号側の合成予測モードでは、上述の通り、重みづけパラメータｗを、図８に示すような決定処理により決定する。これにより、合成予測モードに用いるイントラ予測の種類ごとの特徴に応じて、イントラ予測画像とインター予測画像の合成におけるイントラ予測画像の重みづけをより好適に決定することが可能となる。

[0109] なお、本実施例においても、例に示す以外にも、符号化モードで用いるブロックのサイズなどをパラメータとして、各符号化モードを細分化して規定

した符号化ストリームを、復号対象ストリームとしてもよい。

[0110] 以上説明したように、本願の一実施例における復号処理が行われる。

[0111] また、実施例２に係る画像復号装置および画像復号方法は、これらを用いた再生装置、携帯電話、デジタルカメラ等に適用することが可能である。

[0112] 以上説明した本発明の実施例２に係る画像復号装置および画像復号方法によれば、符号量の少ない符号化データをより高画質に復号することが可能となる。

[0113] すなわち、本発明の実施例２に係る画像復号装置および画像復号方法によれば、より好適な画像復号技術を提供することができる。

[0114] （実施例３）

次に、図５に本発明の実施例３に係るデータ記録媒体の一例を示す。

[0115] 本発明の本実施例に係る符号化ストリームは、実施例１に係る実施例１に係る画像符号化装置または画像符号化方法により生成された符号化ストリームである。その生成方法は、実施例１に示した通りであるので、説明を省略する。

[0116] ここで、本実施例に係る符号化ストリームは、例えば、データ記録媒体５０１上にデータ列５０２として記録される。データ列５０２は、例えば、所定の文法に従う符号化ストリームとして記録されている。

[0117] まず、符号化ストリームはＮＡＬ(Network Abstraction Layer)ユニット５０３と呼ばれる一定サイズの単位に区切られたビット列として取り出される。ＮＡＬユニットのビット列は、可変長符号等の一定のルールに従って読み出され、ＲＢＳＰ(Raw Byte Sequence Payload)として変換される。ＲＢＳＰのデータは、シーケンスパラメータセット５０４、ピクチャパラメータセット５０５、デコーディングパラメータセット、ビデオパラメータセット等の情報や、スライスデータ５０６から構成される。

[0118] 各スライスの内部には、例えば、それぞれのブロックに関する情報５０７が含まれている。ブロックに関する情報の内部には、例えば、ブロックごとにそれぞれの符号化モードを記録する領域があり、これを符号化モードフラ

グ５０８とする。

[0119] 以上説明した本発明の実施例３に係るデータ記録媒体によれば、符号量を低減し、画質の劣化を防ぐことができる。すなわち、圧縮率が高く、画質のより良い符号化ストリームを記録するデータ記録媒体を実現することができる。

[0120] なお、以降に説明する各実施例における画像符号化装置または画像符号化方法により生成された符号化ストリームも、本実施例で上述した構成により本実施例に係るデータ記録媒体に記録することができる。

[0121] （実施例４）

次に、本発明の実施例４について図面を参照して説明する。

[0122] 本発明の実施例４は、実施例１に係る画像符号化装置および画像符号化方法において、合成予測の処理における重みづけパラメータｗの決定処理を変更したものである。

[0123] 具体的には、重みづけパラメータｗの決定処理を図８に示す重みづけパラメータｗの決定処理から図９に示す重みづけパラメータｗの決定処理に変更する。実施例４に係る画像符号化装置および画像符号化方法は、図９に示す重みづけパラメータｗの決定処理以外のその他の構成、動作、処理はいずれも実施例１に係る画像符号化装置および画像符号化方法と同様である。よって、これら実施例１に係る画像符号化装置および画像符号化方法と同様の点は繰り返しの説明を省略する。

[0124] 図９に本発明の実施例４に係る画像符号化装置および画像符号化方法における合成予測の処理における重みづけパラメータｗの決定処理の一例を示す。なお、復号側でも同様の重みづけパラメータｗの決定処理を行うので、予測対象ブロックは「符号化（復号）対象ブロック」という表現で説明する。

[0125] 図９の例では、図８の例と異なり、重みづけパラメータｗの決定する処理を行うにあたり、符号化（復号）対象ブロックのイントラ予測モードだけではなく、複数の隣接ブロックの予測モードの組み合わせも考慮する。ここで、本実施例では、複数の隣接ブロックの一例として、符号化（復号）対象ブ

ロックの直上に隣接するブロックと符号化（復号）対象ブロックの直左に隣接するブロックの２つの隣接ブロックの予測モードの組み合わせを考慮する。

[0126] すなわち、図８の例では、符号化（復号）対象ブロックのイントラ予測モードのみに応じて、重みづけパラメータｗを決定していたが、図９の例は、符号化（復号）対象ブロックのイントラ予測モードが同じであっても、複数の隣接ブロックの予測モードの組み合わせが異なれば重みづけパラメータｗを変化させる。

[0127] 実施例１において、符号化（復号）対象ブロックのイントラ予測モードの種類によって、隣接ブロックとの予測方法の近似性がそれぞれ異なることを既に説明した。具体的には、プラナー予測、アングラー予測で予測方向１８または５０の場合、アングラー予測で予測方向２～１７または５１～６６の場合、アングラー予測で予測方向２～１７または５１～６６の場合、アングラー予測で予測方向が１９～４９の場合、ＤＣ予測のそれぞれについて、隣接ブロックとの予測方法の近似性の特徴を説明した。

[0128] 図９では、これらのイントラ予測モードの種類の特徴ごとに複数の隣接ブロックの予測モードの組み合わせに応じて重みづけパラメータｗを決定する。

[0129] 複数の隣接ブロックの予測モードの組み合わせの具体的条件としては、（１）符号化（復号）対象ブロックの直上に隣接するブロックと符号化（復号）対象ブロックの直左に隣接するブロックの２つの隣接ブロックのいずれもが利用不可の場合、（２）符号化（復号）対象ブロックの直上に隣接するブロックと符号化（復号）対象ブロックの直左に隣接するブロックの２つの隣接ブロックの一方が利用不可で他方がインター予測の場合、（３）符号化（復号）対象ブロックの直上に隣接するブロックと符号化（復号）対象ブロックの直左に隣接するブロックの２つの隣接ブロックの両方ともインター予測の場合、（４）符号化（復号）対象ブロックの直上に隣接するブロックと符号化（復号）対象ブロックの直左に隣接するブロックの２つの隣接ブロック

の一方が利用不可で他方がイントラ予測の場合、（５）符号化（復号）対象ブロックの直上に隣接するブロックと符号化（復号）対象ブロックの直左に隣接するブロックの２つの隣接ブロックの一方がインター予測で他方がイントラ予測の場合、（６）符号化（復号）対象ブロックの直上に隣接するブロックと符号化（復号）対象ブロックの直左に隣接するブロックの２つの隣接ブロックの両方ともイントラ予測の場合の（１）～（６）の条件を考慮する。

[0130] 具体的には上記（１）～（６）の条件ごとに以下の通りに決定する。

[0131] まず、符号化（復号）対象ブロックのイントラ予測モードがプラナー予測である場合は、図９に示すようにｗを決定すればよい。具体的には、条件（１）～（３）ではｗ＝１とし、条件（４）～（６）ではｗ＝２とする。実施例１で説明した通りプラナー予測は隣接ブロックとの予測方法の近似性が比較的低いイントラ予測である。

[0132] しかしながら、隣接ブロックに利用可能なイントラ予測ブロックが存在する場合には、符号化（復号）対象ブロックと同様のプラナー予測の可能性もあるので、若干ではあるが隣接ブロックとの予測方法の近似性が改善する。従って、条件（４）～（６）について、条件（１）～（３）よりも重みづけを大きくするのが好適である。なお、変形例として、条件（１）～（５）ではｗ＝１とし、条件（６）のみｗ＝２としてもよい。プラナー予測はその処理の中で対象ブロックの上側隣接画素、左側隣接画素の両者を用いるので、複数の隣接ブロックの予測モードの両者がイントラ予測の場合のみ予測方法の近似性が改善するという考え方を用いた変形例である。

[0133] 次に、符号化（復号）対象ブロックのイントラ予測モードがアングラー予測で予測方向１８または５０の場合は、図９に示すようにｗを決定すればよい。具体的には、条件（１）～（３）ではｗ＝１とし、条件（４）～（６）ではｗ＝２とする。イントラ予測モードがアングラー予測で予測方向１８または５０の場合は、水平方向または垂直方向のいずれか一方の隣接ブロックと予測方法の近似性を有するイントラ予測である。

[0134] よって、利用可能なイントラ予測ブロックが存在する条件（４）～（６）について、条件（１）～（３）よりも重みづけを大きくするのが好適である。ただし、隣接ブロックと予測方法の近似性の効果が水平方向または垂直方向のいずれか一方に限定される。よって、複数の隣接ブロックの両方ともが利用可能なイントラ予測である条件（６）であっても、複数の隣接ブロックのうち一方のみが利用可能なイントラ予測である条件（４）（５）と比べても隣接ブロックと予測方法の近似性の効果は変わらない。従って、本図の例では、条件（６）でもｗ＝２とした。

[0135] 次に、符号化（復号）対象ブロックのイントラ予測モードがアングラー予測で予測方向２～１７または５１～６６の場合およびアングラー予測で予測方向２～１７または５１～６６の場合は、図９に示すようにｗを決定すればよい。具体的には、条件（１）～（３）ではｗ＝１とし、条件（４）、（５）ではｗ＝２とし、（６）ではｗ＝３とする。イントラ予測モードがアングラー予測で予測方向２～１７または５１～６６の場合およびアングラー予測で予測方向２～１７または５１～６６の場合は、予測方向が斜め方向であるため、上側に隣接するブロックと左側に隣接するブロックの両者と予測方法の近似性を有するイントラ予測である。従って、隣接ブロックに利用可能なイントラ予測ブロックが増えれば増えるほど、隣接ブロックと予測方法の近似性が高まる傾向になる。よって、上述のように隣接ブロックに利用可能なイントラ予測ブロックが増えるほど、重みづけパラメータｗの値を大きく設定するのが好適である。

[0136] 次に、符号化（復号）対象ブロックのイントラ予測モードがＤＣ予測の場合は、図９に示すようにｗを決定すればよい。具体的には、条件（１）～（３）ではｗ＝２とし、条件（４）～（６）では、ｗ＝３とする。実施例１で説明した通り、符号化側の処理においてＤＣ予測を選択するときは、符号化対象画像が、一定輝度が広く続く平面的な絵柄である可能性が高い。隣接ブロックに利用可能なイントラ予測ブロックが含まれているときは特にこの可能性が高いので、ｗ＝３とするのが好適である。ただし、本図の例では、隣

接ブロックに利用可能なイントラ予測ブロックが含まれない場合は、符号化対象画像が、一定輝度が広く続く平面的な絵柄である可能性が若干下がるため、ｗ＝２としている。

[0137] 以上説明した図９の重みづけパラメータｗの決定処理によれば、合成予測の処理における数式１の重みづけパラメータｗの決定において、符号化（復号）対象ブロックのイントラ予測モードだけではなく、複数の隣接ブロックの予測モードの組み合わせも考慮することでより好適に重みづけパラメータｗを決定することができる。

[0138] また、複数の隣接ブロックの予測モードの組み合わせを条件とすることで、新たなフラグの伝送無しに好適な条件設定を行うことができる。

[0139] なお、図９の例では、符号化（復号）対象ブロックの予測モードがいずれの予測モードであっても、条件（１）よりも（６）において重みづけｗを大きくする。符号化（復号）対象ブロックの予測モードがいずれの予測モードであっても、隣接ブロックに利用可能なイントラ予測ブロックが増えれば、少なからず隣接ブロックと予測方法の近似性が高まる傾向になるためである。

[0140] また、図９の例では、合成予測で用いるイントラ予測に、プラナー予測もＤＣ予測も指定されていない場合、複数の隣接ブロックに利用可能なイントラ予測ブロックがない場合よりも、複数の隣接ブロックに利用可能なイントラ予測ブロックがある場合において、重みづけｗを大きくする。

[0141] なお、図９の変形例として、図１０のように、ＤＣ予測の条件（４）、（５）は、ｗ＝２としてもよい。図１０の例は、ＤＣ予測でｗ＝３となるのを条件（６）のみとした。複数の隣接ブロックの両方ともが利用可能なイントラ予測である条件（６）のみ、符号化対象画像が、一定輝度が広く続く平面的な絵柄である可能性が高いと考える例である。図１０の例はＤＣ予測の条件（４）、（５）以外は、図９と同じであるため、繰り返しの説明は省略する。

[0142] 以上説明した、本発明の実施例４に係る画像符号化装置および画像符号化

方法によれば、より好適に画像を符号化することができる。

[0143] （実施例５）

次に、本発明の実施例５について説明する。

[0144] 本発明の実施例５は、実施例２に係る画像復号装置および画像復号方法において、合成予測の処理における重みづけパラメータｗの決定処理を変更したものである。

[0145] 具体的には、重みづけパラメータｗの決定処理を図８に示す重みづけパラメータｗの決定処理から図９または図１０に示す重みづけパラメータｗの決定処理に変更する。実施例５に係る画像復号装置および画像復号方法は、図９または図１０に示す重みづけパラメータｗの決定処理を用いるものであるが、図９または図１０に示す重みづけパラメータｗの決定処理以外のその他の構成、動作、処理はいずれも実施例２に係る画像復号装置および画像復号方法と同様である。よって、これら実施例２に係る画像復号装置および画像復号方法と同様の点は繰り返しの説明を省略する。

[0146] また、図９または図１０の重みづけパラメータｗの決定処理の詳細については、実施例４で説明した通りであるので、繰り返しの説明を省略する。

[0147] 以上説明した、本発明の実施例５に係る画像復号装置および画像復号方法では、図９または図１０に示すように合成予測の処理における数式１の重みづけパラメータｗの決定において、符号化（復号）対象ブロックのイントラ予測モードだけではなく、複数の隣接ブロックの予測モードの組み合わせも考慮することでより好適に重みづけパラメータｗを決定することができる。

[0148] 以上説明した、本発明の実施例５に係る画像復号装置および画像復号方法によれば、より好適に画像を復号することができる。

[0149] なお、以上説明した各図、各方法等の実施例のいずれを組み合わせても、本発明の一実施の形態となりうる。

[0150] 以上説明した本発明の各実施例によれば、符号量を低減し、画質の劣化を防ぐことができる。すなわち、高い圧縮率とより良い画質とを実現することができる。

符号の説明

[0151] １０１…画像入力部、１０２…ブロック分割部、１０３…モード管理部、１０４…イントラ予測部、１０５…インター予測部、１０６…ブロック処理部、１０７…変換・量子化部、１０８…逆量子化・逆変換部、１０９…画像合成・フィルタ部、１１０…復号画像管理部、１１１…エントロピー符号化部、１１２…データ出力部、２０１…ストリーム解析部、２０２…ブロック管理部、２０３…モード判定部、２０４…イントラ予測部、２０５…インター予測部、２０６…係数解析部、２０７…逆量子化・逆変換部、２０８…画像合成・フィルタ部、２０９…復号画像管理部、２１０…画像出力部、１２０…合成予測部、２２０…合成予測部。

請求の範囲

[請求項1] 画像を符号化する画像符号化方法であって、

符号化対象ブロックについてインター予測の予測画像とイントラ予測の予測画像とを合成する合成処理を行って合成予測の予測画像を生成する予測画像生成ステップと、

前記予測画像生成ステップで生成した予測画像と前記符号化対象ブロックの画像の画素値との差分を符号化する符号化ステップと、を備え、

前記合成処理では、前記インター予測の予測画像と前記イントラ予測の予測画像とに重みづけ処理を行うものであり、前記重みづけ処理における前記イントラ予測の予測画像の重みづけパラメータを前記符号化対象ブロックの前記イントラ予測の種類および前記符号化対象ブロックに隣接する複数の隣接ブロックの予測モードの組み合わせに応じて決定するものであり、前記符号化対象ブロックの前記イントラ予測の種類にはプラナー予測とＤＣ予測が含まれる、画像符号化方法。

[請求項2] 画像を符号化する画像符号化方法であって、

符号化対象ブロックについてインター予測の予測画像とイントラ予測の予測画像とを合成する合成処理を行って合成予測の予測画像を生成する予測画像生成ステップと、

前記予測画像生成ステップで生成した予測画像と前記符号化対象ブロックの画像の画素値との差分を符号化する符号化ステップと、を備え、

前記合成処理では、前記インター予測の予測画像と前記イントラ予測の予測画像とに重みづけ処理を行うものであり、前記符号化対象ブロックの前記合成予測で用いるイントラ予測に、プラナー予測もＤＣ予測も指定されていない場合、前記符号化対象ブロックの直左および直上に隣接する複数の隣接ブロックに利用可能なイントラ予測ブロックがない場合よりも、前記符号化対象ブロックの前記複数の隣接ブロ

ックに利用可能なイントラ予測ブロックがある場合において、合成予測における前記イントラ予測の予測画像の重みづけを大きくする、画像符号化方法。

[請求項3] 画像を符号化した符号化ストリームを復号する画像復号方法であって、

復号対象ブロックについてインター予測の予測画像とイントラ予測の予測画像とを合成する合成処理を行って合成予測の予測画像を生成する予測画像生成ステップと、

前記予測画像生成ステップで生成した予測画像と前記復号対象ブロックの差分画像とに基づいて復号画像を生成する復号画像生成ステップと、を備え、

前記合成処理では、前記インター予測の予測画像と前記イントラ予測の予測画像とに重みづけ処理を行うものであり、前記重みづけ処理における前記イントラ予測の予測画像の重みづけパラメータを前記復号対象ブロックの前記イントラ予測の種類および前記復号対象ブロックに隣接する複数の隣接ブロックの予測モードの組み合わせに応じて決定するものであり、前記符号化対象ブロックの前記イントラ予測の種類にはプラナー予測とＤＣ予測が含まれる、画像復号方法。

[請求項4] 画像を符号化した符号化ストリームを復号する画像復号方法であって、

復号対象ブロックについてインター予測の予測画像とイントラ予測の予測画像とを合成する合成処理を行って合成予測の予測画像を生成する予測画像生成ステップと、

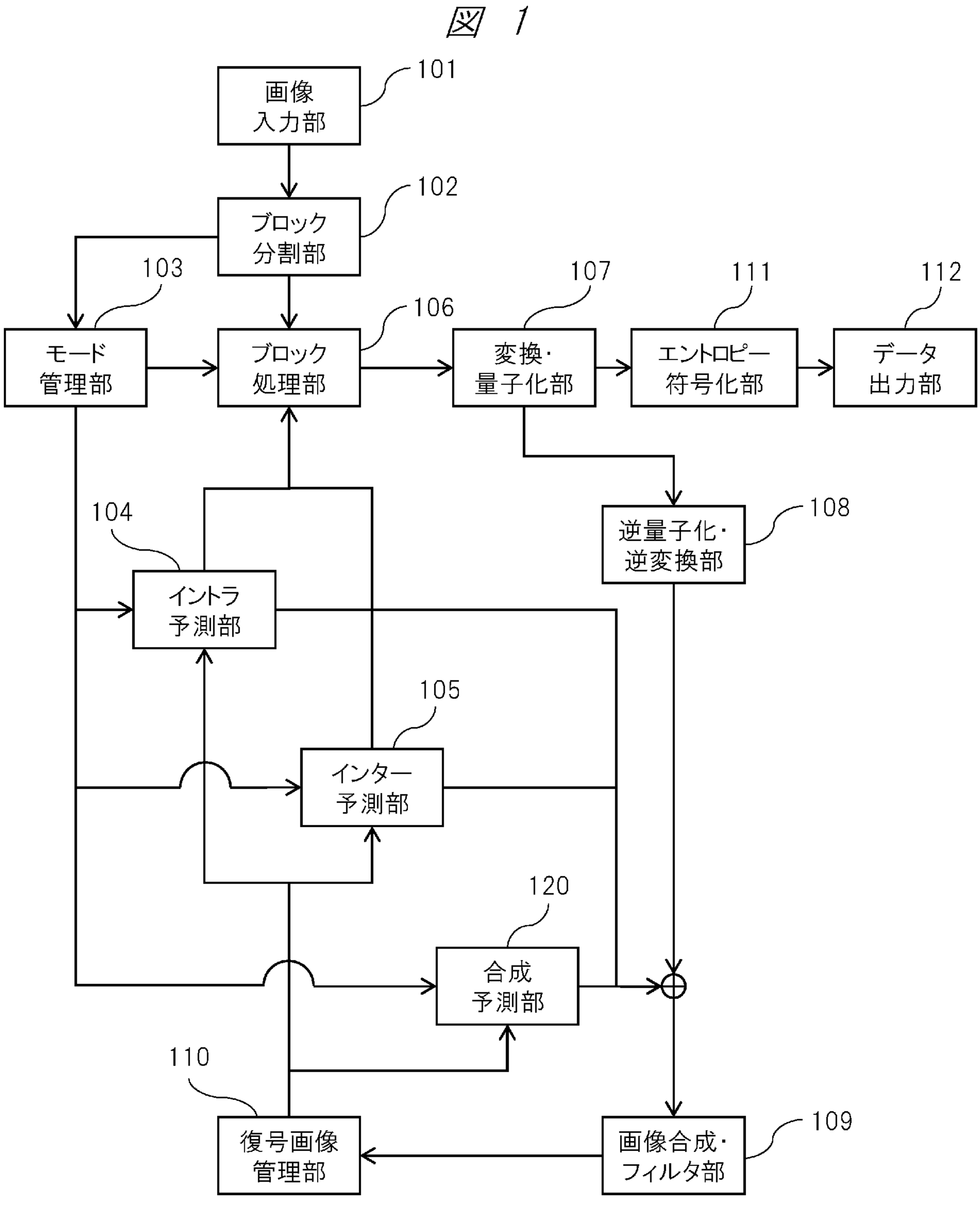
前記予測画像生成ステップで生成した予測画像と前記復号対象ブロックの差分画像とに基づいて復号画像を生成する復号画像生成ステップと、を備え、

前記合成処理では、前記インター予測の予測画像と前記イントラ予測の予測画像とに重みづけ処理を行うものであり、前記復号対象ブロ

ックの前記合成予測で用いるイントラ予測に、プラナー予測もＤＣ予測も指定されていない場合、前記復号対象ブロックの直左および直上に隣接する複数の隣接ブロックに利用可能なイントラ予測ブロックがない場合よりも、前記復号対象ブロックの前記複数の隣接ブロックに利用可能なイントラ予測ブロックがある場合において、合成予測における前記イントラ予測の予測画像の重みづけを大きくする、画像復号方法。

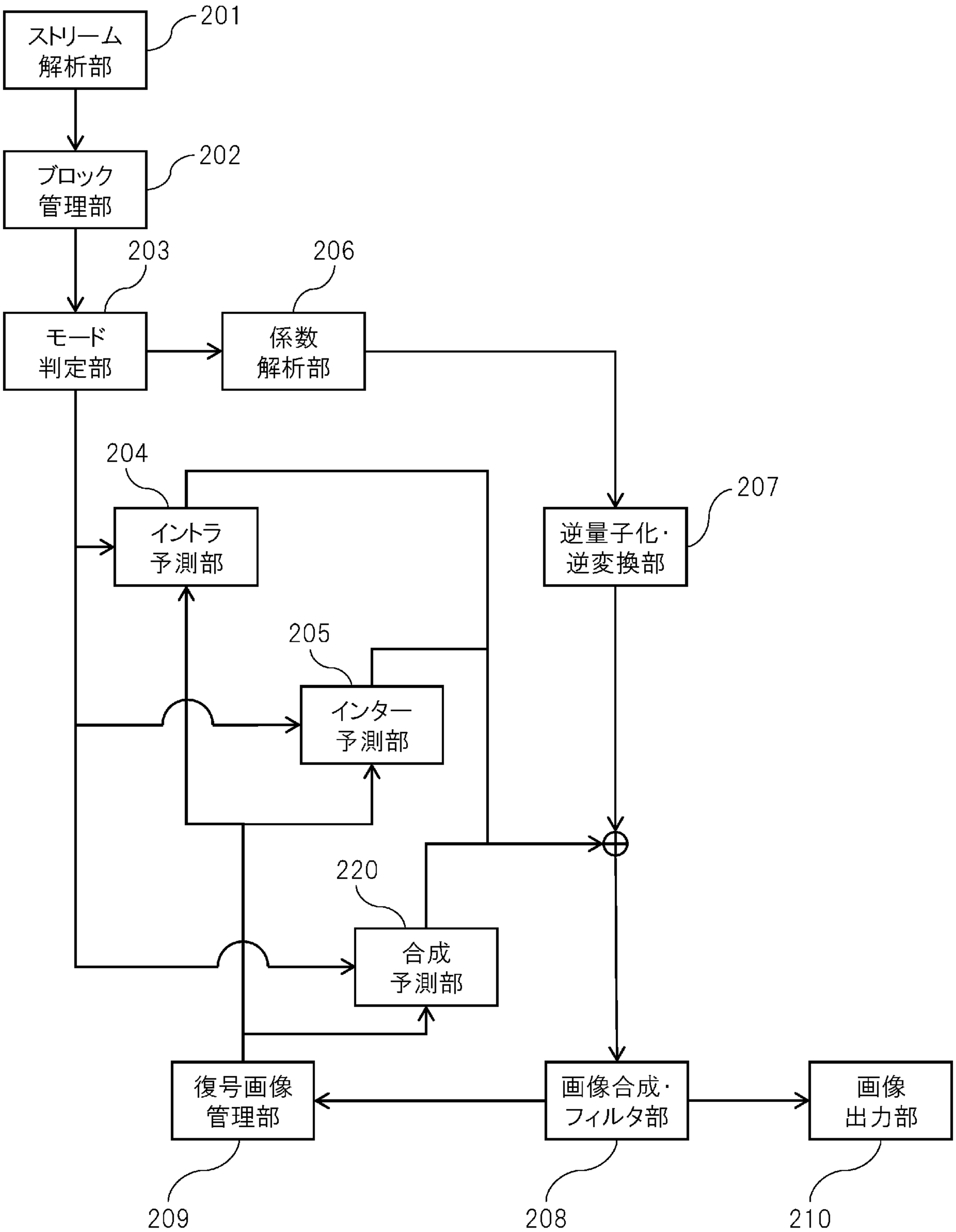
[図1]

図 1


画像
入力部
101
ブロック
分割部
102
モード
管理部
103
ブロック
処理部
106
変換・
量子化部
107
エントロピー
符号化部
111
データ
出力部
112
逆量子化・
逆変換部
108
イントラ
予測部
104
インター
予測部
105
合成
予測部
120
復号画像
管理部
110
画像合成・
フィルタ部
109

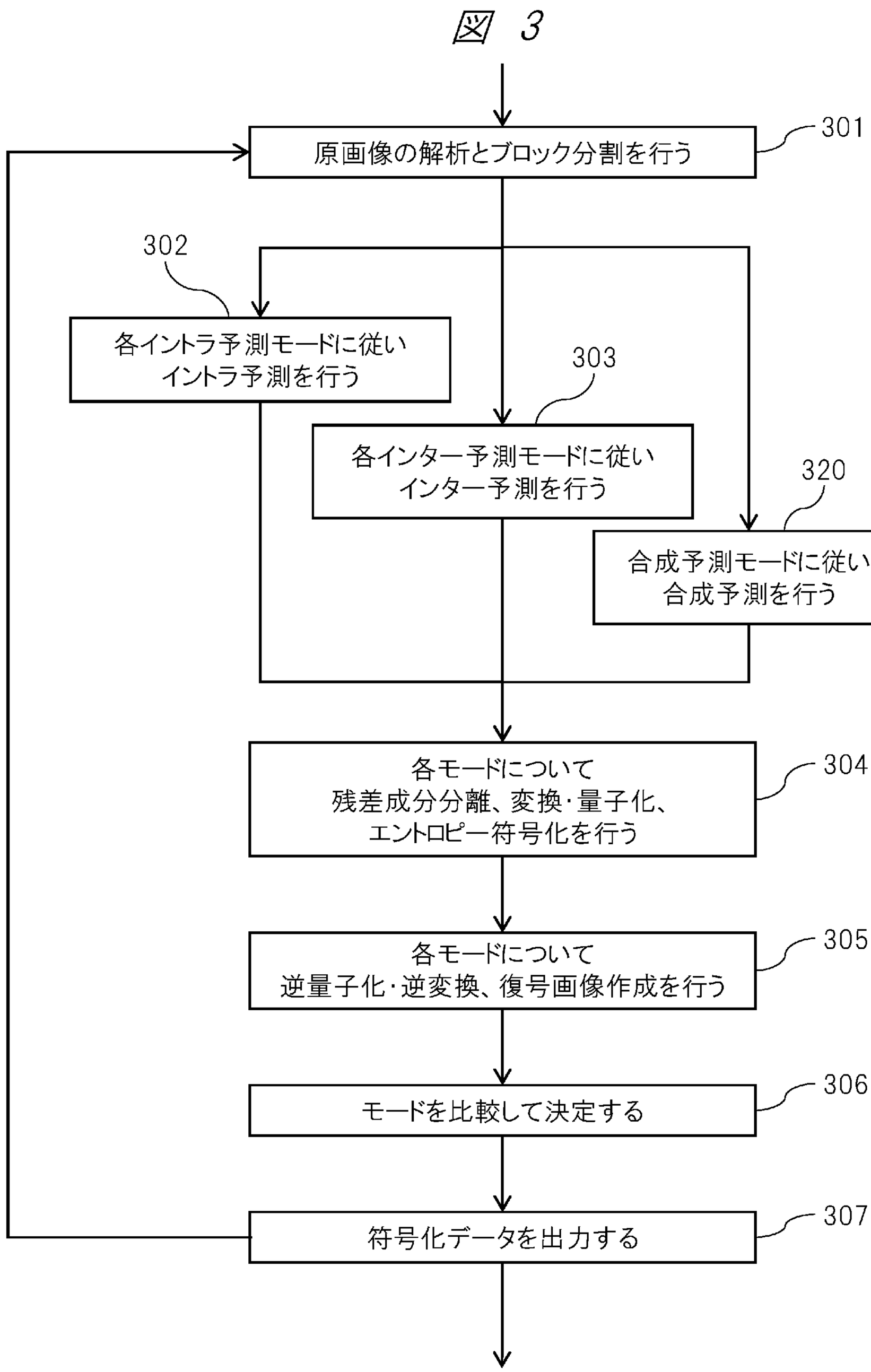
[図2]

図 2


ストリーム
解析部
201
ブロック
管理部
202
モード
判定部
203
係数
解析部
206
イントラ
予測部
204
インター
予測部
205
合成
予測部
220
逆量子化・
逆変換部
207
復号画像
管理部
209
画像合成・
フィルタ部
208
画像
出力部
210

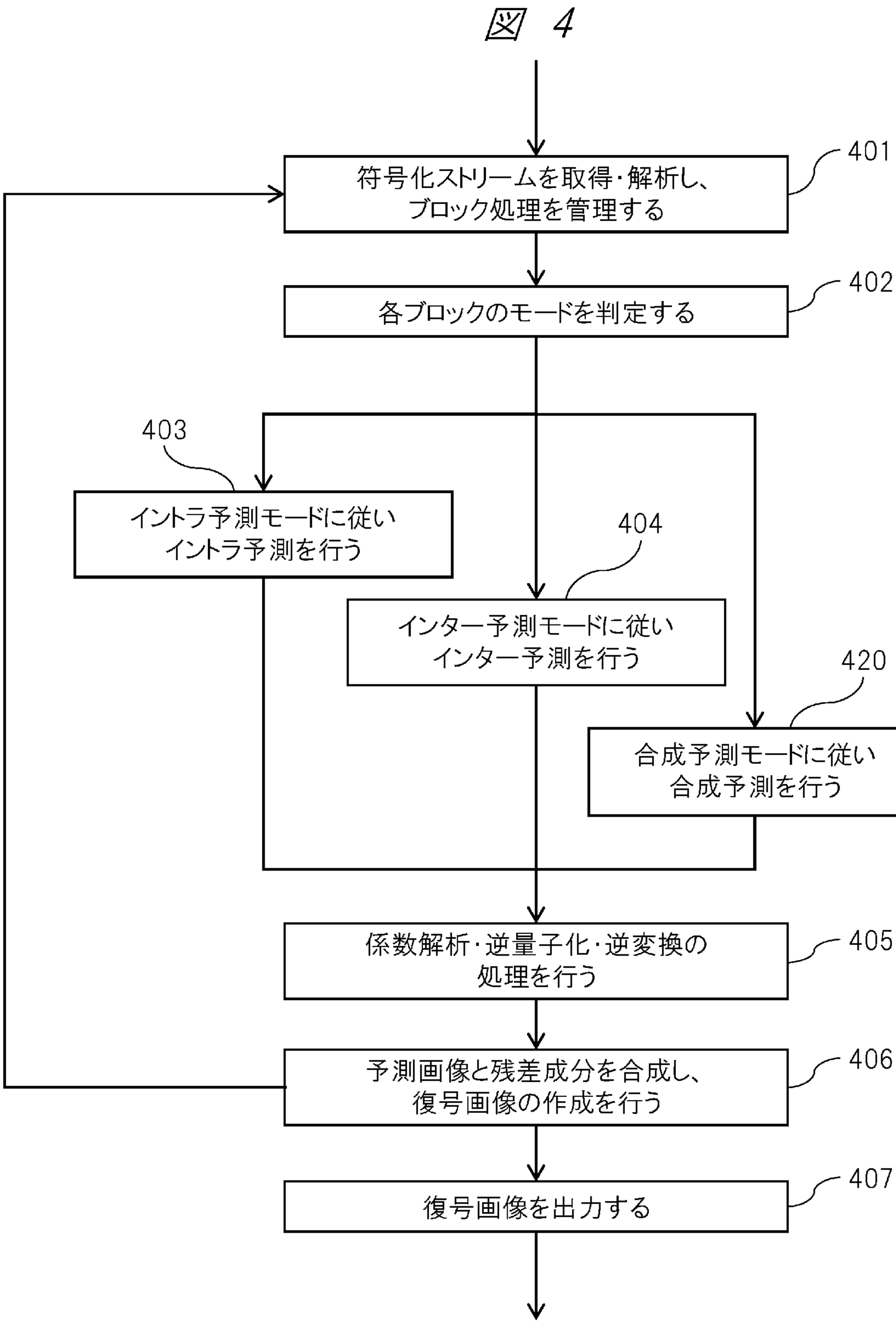
[図3]

図 3


原画像の解析とブロック分割を行う
301
302
各イントラ予測モードに従い
イントラ予測を行う
303
各インター予測モードに従い
インター予測を行う
320
合成予測モードに従い
合成予測を行う
各モードについて
残差成分分離、変換・量子化、
エントロピー符号化を行う
304
各モードについて
逆量子化・逆変換、復号画像作成を行う
305
モードを比較して決定する
306
符号化データを出力する
307

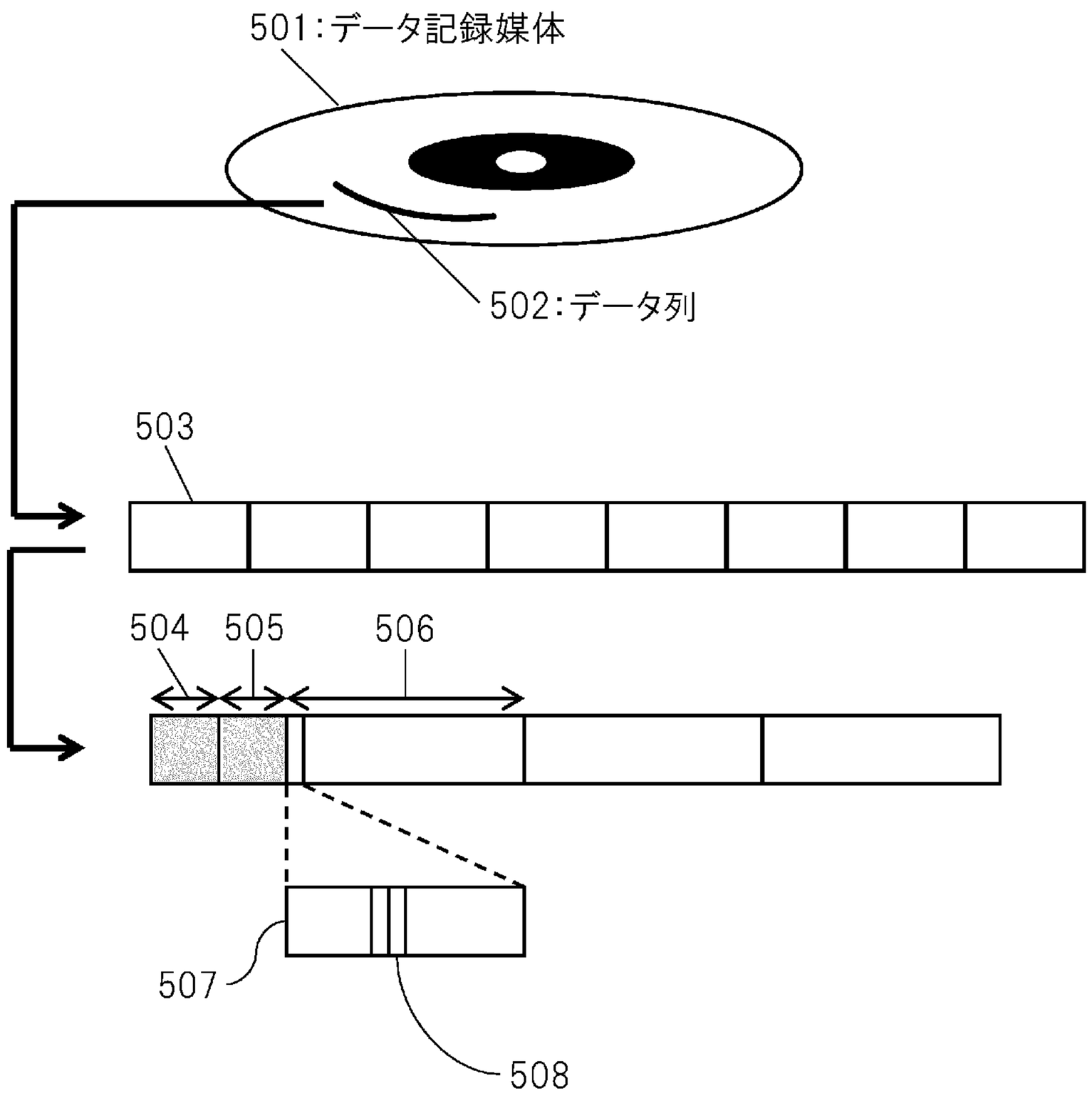
[図4]

図 4


符号化ストリームを取得・解析し、
ブロック処理を管理する
401
各ブロックのモードを判定する
402
403
イントラ予測モードに従い
イントラ予測を行う
404
インター予測モードに従い
インター予測を行う
420
合成予測モードに従い
合成予測を行う
係数解析・逆量子化・逆変換の
処理を行う
405
予測画像と残差成分を合成し、
復号画像の作成を行う
406
復号画像を出力する
407

[図5]

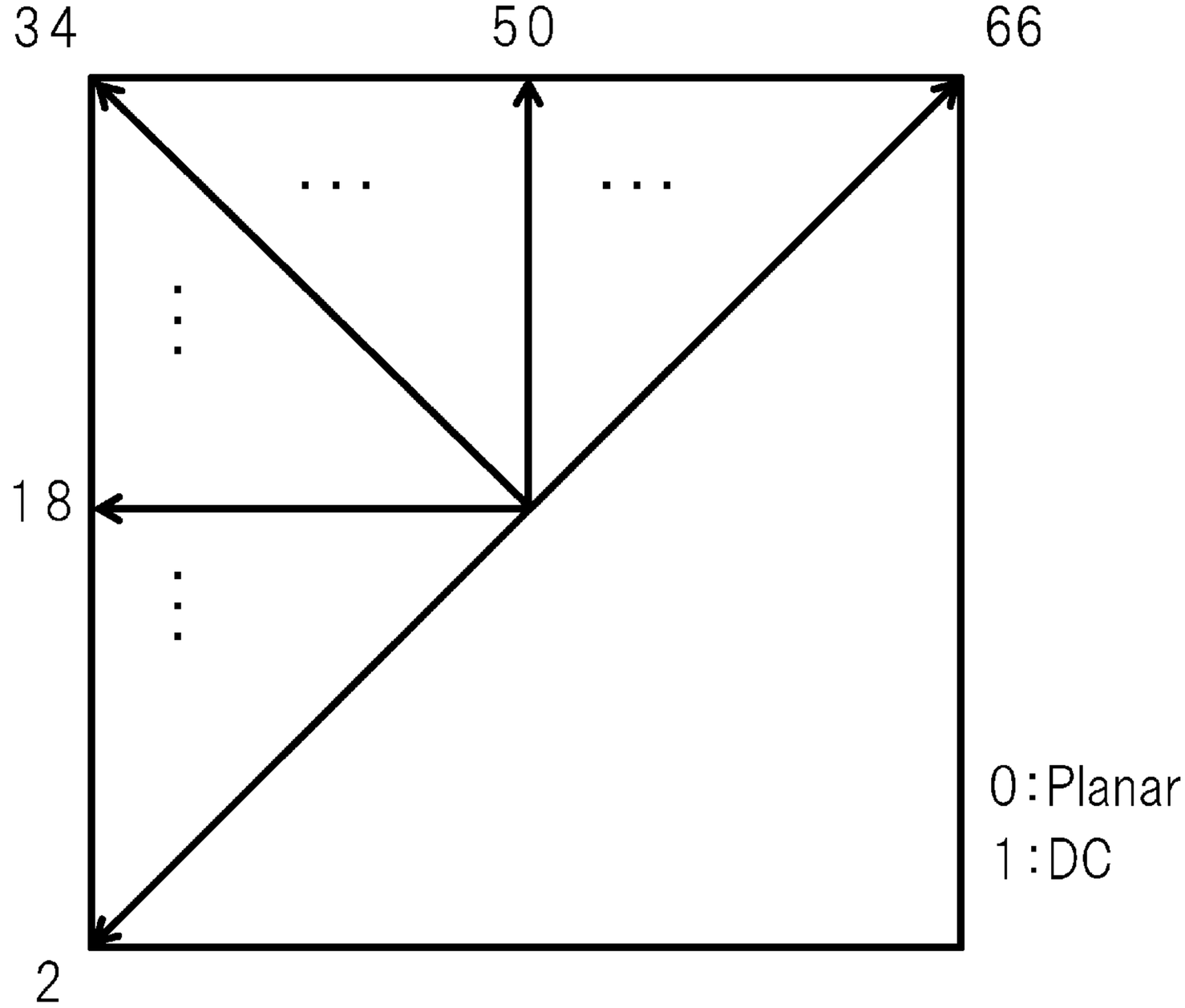
図 5



[図6]

図 6

イントラ予測の種類



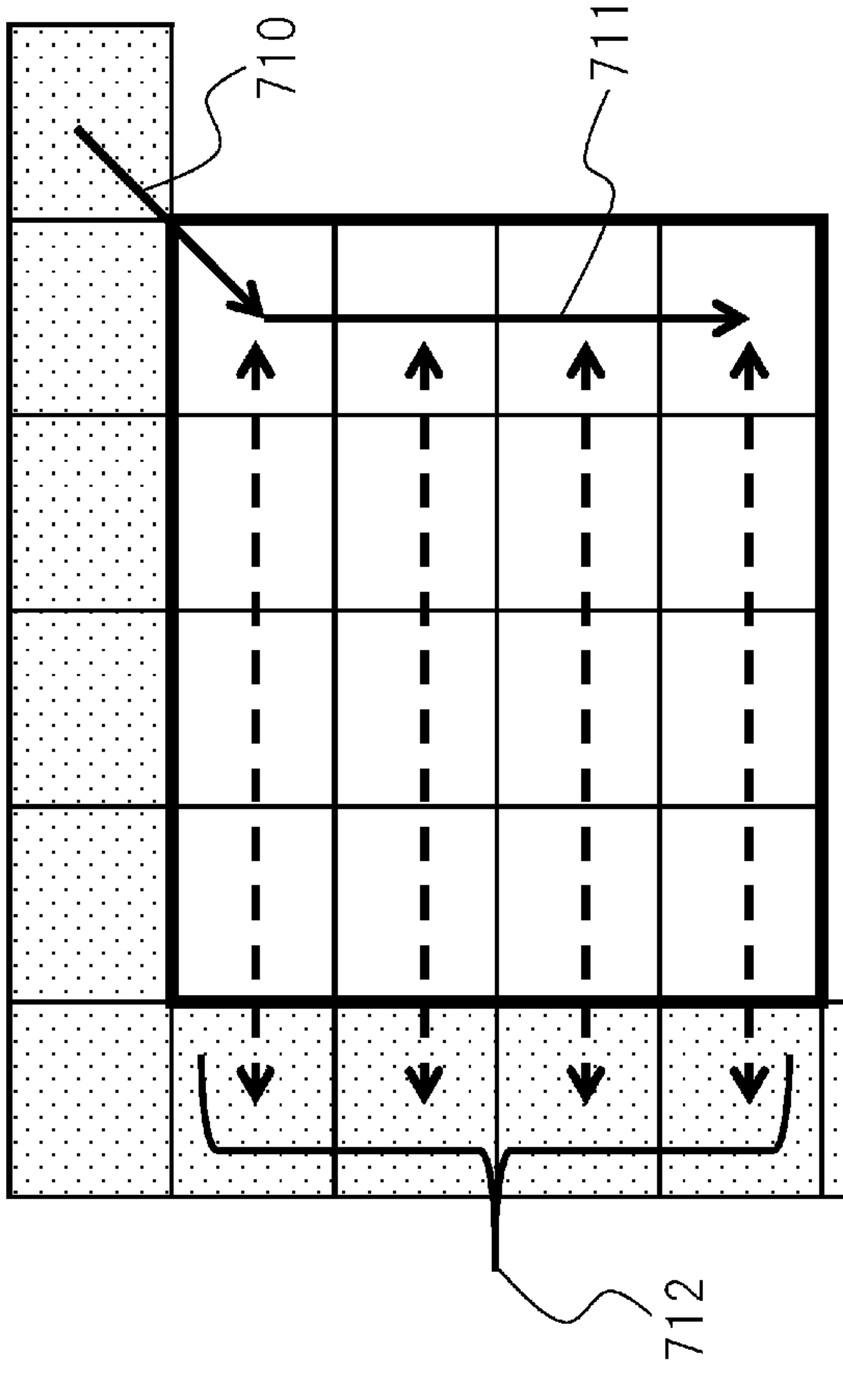
[図7]

図7

Planar予測

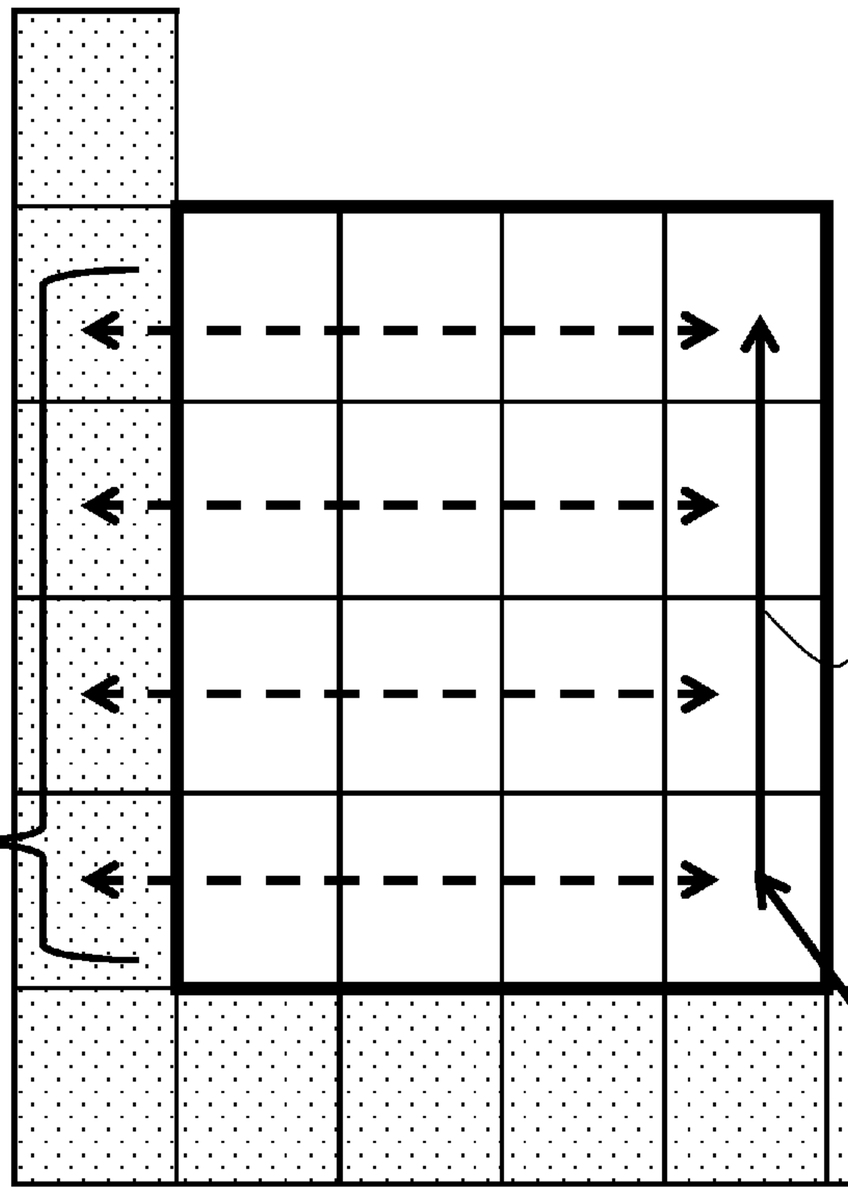
（A）と（B）の線形補間画素を平均して予測画像を生成

（A）



710:右上隣接画素の値をコピー
711:ブロック境界にコピーして参照画素生成
721:参照画素と左側隣接画素とで線形補間

（B）



720:左下隣接画素の値をコピー
721:ブロック境界にコピーして参照画素生成
722:参照画素と上側隣接画素とで線形補間

[図8]

図8

イントラモードに応じてwを決める

条件例	プラナー予測	アングラー予測で 予測方向が 水平方向(18)または 垂直方向(50)	アングラー予測で 予測方向が 2～17 or 51～66	アングラー予測で 予測方向が 19～49	DC予測
w決定例1	w=1	w=3	w=3	w=3	w=3
w決定例2	w=1	w=2	w=3	w=3	w=3
w決定例3	w=1	w=2	w=2	w=3	w=3

[図9]

図 9

対象ブロックと隣接ブロックの予測モードに応じてwを決める

隣接ブロックの予測モードの組合せ	対象ブロックのイントラ予測モード						
	プラナー予測	アングラー予測で予測方向が水平方向(18)または垂直方向(50)	アングラー予測で予測方向が2～17 or 51～66	アングラー予測で予測方向が19～49	DC予測		
(1)両方とも利用不可	w=1	w=1	w=1	w=1	w=2	w=2	w=3
(2)一方が利用不可で他方がインター予測	w=1	w=1	w=1	w=1	w=2	w=2	w=3
(3)両方ともインター予測	w=1	w=1	w=1	w=1	w=2	w=2	w=3
(4)一方が利用不可で他方がイントラ予測	w=2	w=2	w=2	w=2	w=3	w=3	w=3
(5)一方がインター予測で他方がイントラ予測	w=2	w=2	w=2	w=2	w=3	w=3	w=3
(6)両方ともイントラ予測	w=2	w=2	w=3	w=3	w=3	w=3	w=3

[図10]

図 10

対象ブロックと隣接ブロックの予測モードに応じてwを決める

隣接ブロックの予測モードの組合せ	対象ブロックのイントラ予測モード						
	プラナー予測	アングラー予測で予測方向が水平方向(18)または垂直方向(50)	アングラー予測で予測方向が2～17 or 51～66	アングラー予測で予測方向が19～49	DC予測		
(1)両方とも利用不可	w=1	w=1	w=1	w=1	w=2	w=2	w=3
(2)一方が利用不可で他方がインター予測	w=1	w=1	w=1	w=1	w=2	w=2	w=3
(3)両方ともインター予測	w=1	w=1	w=1	w=1	w=2	w=2	w=3
(4)一方が利用不可で他方がイントラ予測	w=2	w=2	w=2	w=2	w=2	w=2	w=3
(5)一方がインター予測で他方がイントラ予測	w=2	w=2	w=2	w=2	w=2	w=2	w=3
(6)両方ともイントラ予測	w=2	w=2	w=3	w=3	w=3	w=3	w=3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/046286

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04N 19/105(2014.01)i; H04N 19/159(2014.01)i; H04N 19/176(2014.01)i; H04N 19/51(2014.01)i; H04N 19/593(2014.01)i
FI: H04N19/105; H04N19/159; H04N19/176; H04N19/51; 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)
H04N19/00-19/98

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.
Y	CHIANG, Manshu et al., "CE10.1.1: Multi-hypothesis prediction for improving AMVP mode, skip or merge mode, and intra mode", Joint Video Experts Team (JVET), 12 October 2018, [JVET-L0100-v3] (version 5), <JVET-L0100-v3-clean.docx>, <JVET-L0100_DraftText_CE10.1.1.c+CUSizeConstraint.docx>, p. 107 columns 2.3, 8.3.4.5	1-4
Y	CHEN, Jianle et al., "Algorithm description for Versatile Video Coding and Test Model 6 (VTM 6)", Joint Video Experts Team (JVET), 10 September 2019, pp. 52-53, [JVET-02002-v2] (version 2) column 3.4.12	1-4

☐ 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
09 February 2021 (09.02.2021)	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)

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/046286

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04N 19/105(2014.01)i; H04N 19/159(2014.01)i; H04N 19/176(2014.01)i; H04N 19/51(2014.01)i; H04N 19/593(2014.01)i
FI: H04N19/105; H04N19/159; H04N19/176; H04N19/51; 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））

H04N19/00-19/98

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
Y	CHIANG, Man-Shu et al., CE10.1.1: Multi-hypothesis prediction for improving AMVP mode, skip or merge mode, and intra mode, Joint Video Experts Team (JVET), 2018.10.12, [JVET-L0100-v3] (version 5), <JVET-L0100-v3-clean.docx>, <JVET-L0100_DraftText_CE10.1.1.c+CUSizeConstraint.docx>, p.107 第2.3欄, 第8.3.4.5欄	1-4
Y	CHEN, Jianle et al., Algorithm description for Versatile Video Coding and Test Model 6 (VTM 6), Joint Video Experts Team (JVET), 2019.09.10, pp.52-53, [JVET-O2002-v2] (version 2) 第3.4.12欄	1-4

☐ 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
09.02.2021	16.02.2021

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