

(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3月25日(25.03.2021)



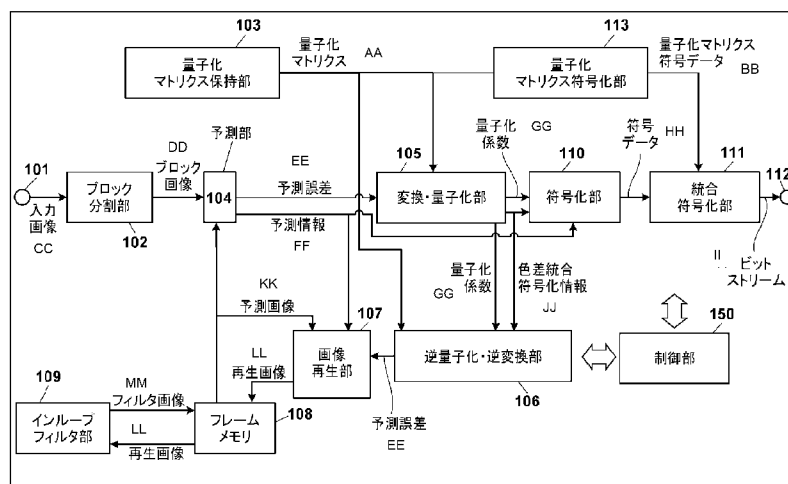
(10) 国際公開番号

WO 2021/054012 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04N 19/126 (2014.01) H04N 19/70 (2014.01)  
H04N 19/463 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/030904
- (22) 国際出願日: 2020年8月14日(14.08.2020)
- (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 2019-170810 2019年9月19日(19.09.2019) JP
- (71) 出願人: キヤノン株式会社 (CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 志摩 真悟 (SHIMA, Masato); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人大塚国際特許事務所 (OHTSUKA PATENT OFFICE, P.C.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3番6号 紀尾井町パークビル7F 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, 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,

(54) Title: IMAGE ENCODING DEVICE, IMAGE DECODING DEVICE, CONTROL METHOD THEREFOR, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 画像符号化装置、画像復号装置及びそれらの制御方法及びプログラム



- 102 Block division unit  
103 Quantization matrix holding unit  
104 Prediction unit  
105 Transforming and quantization unit  
106 Inverse quantization and inverse transforming unit  
107 Image reproduction unit  
108 Frame memory  
109 In-loop filter unit  
110 Encoding unit  
111 Integration encoding unit  
113 Quantization matrix encoding unit  
150 Control unit  
AA Quantization matrix  
BB Quantization matrix code data  
CC Input image  
DD Block image  
EE Prediction error  
FF Prediction information  
GG Quantization coefficient  
HH Code data  
II Bit stream  
JJ Chrominance integration encoding information  
KK Prediction image  
LL Reproduction image  
MM Filter image

(57) Abstract: The present invention suppresses a code amount of a quantization matrix more than before and improves encoding efficiency of image data. To this end, an image encoding device according to the present invention divides an image into a plurality of blocks, quantizes a prediction error in divided block units, and performs encoding. The image encoding device is provided with a quantization unit that quantizes the prediction error of the block using a quantization matrix; and an encoding unit that encodes the quantization matrix. Here, the encoding unit has a first mode in which information indicating that a quantization matrix to be encoded is identical to an encoded quantization matrix is encoded, and each element of the quantization matrix to be encoded is not encoded; a second mode in which information indicating that a difference in elements of a quantization matrix to be encoded and an encoded quantization matrix is encoded, and a difference in elements of the quantization matrix to be encoded and the encoded quantization matrix is

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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

encoded; and a third mode in which information indicating that a difference between elements in a quantization matrix to be encoded is encoded is encoded, and the difference between elements in the quantization matrix to be encoded is encoded.

(57) 要約: 本発明は、これまでよりも量子化マトリクスの符号量を抑制して、画像データの符号化効率を向上させる。このため、本発明の画像を複数のブロックに分割し、分割されたブロック単位で予測の誤差を量子化し、符号化する画像符号化装置は、量子化マトリクスを用いて前記ブロックの予測誤差を量子化する量子化部と、前記量子化マトリクスを符号化する符号化部とを有する。ここで、符号化部は、符号化対象の量子化マトリクスが符号化済の量子化マトリクスと同一であることを示す情報を符号化し、当該符号化対象の量子化マトリクスの各要素を符号化しない第一のモード、符号化対象の量子化マトリクスと符号化済の量子化マトリクスの各要素の差分を符号化することを示す情報を符号化し、かつ、当該符号化対象の量子化マトリクスと符号化済の量子化マトリクスの各要素の差分を符号化する第二のモード、符号化対象の量子化マトリクス内の要素間の差分を符号化することを示す情報を符号化するとともに、当該符号化対象の量子化マトリクス内の要素間の差分を符号化する第三のモード、を有する。

## 明 細 書

発明の名称：

画像符号化装置、画像復号装置及びそれらの制御方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は画像符号化装置、画像復号装置及びそれらの制御方法及びプログラムに関するものである。

背景技術

[0002] 動画像の圧縮記録の符号化方式として、H E V C (High Efficiency Video Coding) 符号化方式（以下、単にH E V Cと記す）が知られている。H E V Cでは符号化効率向上のため、従来のマクロブロック（ $16 \times 16$ 画素）より大きなサイズの基本ブロックが採用された。この大きなサイズの基本ブロックはC T U (Coding Tree Unit) と呼ばれ、そのサイズは最大 $64 \times 64$ 画素である。C T Uはさらに予測や変換を行う単位となるサブブロックに分割される。

[0003] また、H E V Cにおいては、量子化マトリクスと呼ばれる、直交変換を施した後の係数（以下、直交変換係数と記す）を、周波数成分に応じて重み付けをする処理が用いられている。人間の視覚には劣化が目立ちにくい高周波成分のデータをより削減することで、画質を維持しながら圧縮効率を高めることが可能となっている。特許文献1には、このような量子化マトリクスを符号化する技術が開示されている。

[0004] 近年、H E V Cの後継としてさらに高効率な符号化方式の国際標準化を行う活動が開始された。J V E T (Joint Video Experts Team) がI S O / I E CとI T U - Tの間で設立され、V V C (Versatile Video Coding) 符号化方式（以下、V V C）として標準化が進められている。符号化効率向上のため、V V Cでは基本ブロックのサイズは最大 $128 \times 128$ 画素となっており、また、従来の正方形サブブロック分割に加えて長方形のサブブロック分割も検討されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-38758号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] VVCにおいても、HEVCと同様に量子化マトリクスの導入が検討されている。さらにVVCでは、長方形の形状も含め、HEVCよりも多種類のサブブロック分割が検討されている。それぞれのサブブロック分割に対応する直交変換係数の分布は直交変換の大きさや形状によって異なるため、サブブロックの大きさや形状に応じて最適な量子化マトリクスを定義することが望ましい。しかしながら、全てのサブブロックの形状に対して個別の量子化マトリクスを定義すると、量子化マトリクスの符号量が不必要に増大することとなる。

[0007] 本発明はかかる問題に鑑み成されたものであり、量子化マトリクスの符号量を抑制する技術を提供しようとするものである。

### 課題を解決するための手段

[0008] この課題を解決するため、例えば本発明の画像符号化装置は以下の構成を備える。すなわち、

画像を複数のブロックに分割し、分割されたブロック単位で予測の誤差を量子化し、符号化する画像符号化装置において、

量子化マトリクスを用いて前記ブロックの予測誤差を量子化する量子化手段と、

前記量子化マトリクスを符号化する符号化手段とを有し、

前記符号化手段は、

符号化対象の量子化マトリクスが符号化済の量子化マトリクスと同一であることを示す情報を符号化し、当該符号化対象の量子化マトリクスの各要素を符号化しない第一のモード、

符号化対象の量子化マトリクスと符号化済の量子化マトリクスの各要素の差分を符号化することを示す情報を符号化し、かつ、当該符号化対象の量子化マトリクスと符号化済の量子化マトリクスの各要素の差分を符号化する第二のモード、

符号化対象の量子化マトリクス内の要素間の差分を符号化することを示す情報を符号化するとともに、当該符号化対象の量子化マトリクス内の要素間の差分を符号化する第三のモード、

を有することを特徴とする。

### 発明の効果

[0009] 本発明によれば、これまでよりも量子化マトリクスの符号量を抑制して、画像データの符号化効率を向上させることが可能になる。

[0010] 本発明のその他の特徴及び利点は、添付図面を参照とした以下の説明により明らかになるであろう。なお、添付図面においては、同じ若しくは同様の構成には、同じ参照番号を付す。

### 図面の簡単な説明

[0011] 添付図面は明細書に含まれ、その一部を構成し、本発明の実施の形態を示し、その記述と共に本発明の原理を説明するために用いられる。

[図1]第1の実施形態の画像符号化装置のブロック構成図。

[図2]第1の実施形態の画像復号装置のブロック構成図。

[図3]第1の実施形態の画像符号化装置における符号化処理を示すフローチャート。

[図4]第1の実施形態の画像復号装置における復号処理を示すフローチャート。

[図5]第2の実施形態で適用するコンピュータハードウェア構成図。

[図6A]第1の実施形態の画像符号化装置が生成するビットストリームデータの構造の例を示す図。

[図6B]第1の実施形態の画像符号化装置が生成するビットストリームデータの構造の例を示す図。

[図7A]実施形態におけるサブブロック分割例を示す図。

[図7B]実施形態におけるサブブロック分割例を示す図。

[図7C]実施形態におけるサブブロック分割例を示す図。

[図7D]実施形態におけるサブブロック分割例を示す図。

[図7E]実施形態におけるサブブロック分割例を示す図。

[図7F]実施形態におけるサブブロック分割例を示す図。

[図8A]実施形態で用いられる量子化マトリクスの例を示す図。

[図8B]実施形態で用いられる量子化マトリクスの例を示す図。

[図8C]実施形態で用いられる量子化マトリクスの例を示す図。

[図8D]実施形態で用いられる量子化マトリクスの例を示す図。

[図8E]実施形態で用いられる量子化マトリクスの例を示す図。

[図8F]実施形態で用いられる量子化マトリクスの例を示す図。

[図8G]実施形態で用いられる量子化マトリクスの例を示す図。

[図8H]実施形態で用いられる量子化マトリクスの例を示す図。

[図8I]実施形態で用いられる量子化マトリクスの例を示す図。

[図8J]実施形態で用いられる量子化マトリクスの例を示す図。

[図8K]実施形態で用いられる量子化マトリクスの例を示す図。

[図8L]実施形態で用いられる量子化マトリクスの例を示す図。

[図9A]実施形態で用いられる量子化マトリクスの要素の走査方法を示す図。

[図9B]実施形態で用いられる量子化マトリクスの要素の走査方法を示す図。

[図9C]実施形態で用いられる量子化マトリクスの要素の走査方法を示す図。

[図10A]実施形態で生成される量子化マトリクスの差分値行列を示す図。

[図10B]実施形態で生成される量子化マトリクスの差分値行列を示す図。

[図10C]実施形態で生成される量子化マトリクスの差分値行列を示す図。

[図11A]量子化マトリクスの差分値の符号化に用いられる符号化テーブルの例を示す図。

[図11B]量子化マトリクスの差分値の符号化に用いられる符号化テーブルの例を示す図。

[図12]実施形態で用いられる量子化マトリクスのシンタックステーブルの例を示す図。

[図13A]実施形態で用いられる参照量子化マトリクスの例を示す図。

[図13B]実施形態で用いられる参照量子化マトリクスの例を示す図。

[図13C]実施形態で用いられる参照量子化マトリクスの例を示す図。

[図14]量子化マトリクスの符号化手順を示すフローチャート。

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。尚、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものでない。実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。さらに、添付図面においては、同一若しくは同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

[0013] [第1の実施形態]

実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。さらに添付図面においては、同一もしくは同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

[0014] 図1は第1の実施形態における画像符号化装置のブロック構成図である。画像符号化装置は、装置全体の制御を司る制御部150を有する。この制御部150はCPU、CPUが実行するプログラムを格納するROM、CPUのワークエリアとして利用するRAMを有する。また、画像符号化装置は、入力端子101、ブロック分割部102、量子化マトリクス保持部103、予測部104、変換・量子化部105、逆量子化・逆変換部106、画像再生部107、フレームメモリ108、インループフィルタ部109、符号化部110、統合符号化部111、出力端子112、及び、量子化マトリクス符号化部113を有する。

[0015] 入力端子101は、画像データ発生源で発生した符号化対象の画像データ

をフレーム単位に入力する。画像データ発生源は、撮像装置、符号化対象の画像データを記憶したファイルサーバや記憶媒体等、その種類は問わない。

また、出力端子 112 は、符号化データを出力先装置に出力するが、その出力先装置も記憶媒体、ファイルサーバ等、特に問わない。

[0016] ブロック分割部 102 は、入力したフレームの画像を複数の基本ブロックに分割し、その 1 つを基本ブロックとして後段の予測部 104 に順に出力する。

[0017] 量子化マトリクス保持部 103 は、符号化に先立って複数の量子化マトリクスを生成し、内部の不図示のメモリに保持する。量子化マトリクスの生成方法については特に限定しないが、ユーザが量子化マトリクスを入力しても良いし、入力画像の特性から算出しても、初期値として予め指定されたものを使用しても良い。本実施形態における量子化マトリクス保持部 103 は、図 8 (a) ~ (l) に示される  $8 \times 8$  画素サイズ、 $4 \times 4$  画素サイズ、あるいは  $2 \times 2$  画素サイズの直交変換に対応した二次元の量子化マトリクス 800 ~ 811 を生成し、保持する。ここで、量子化マトリクス 800、803、806、809 が輝度成分用、量子化マトリクス 801、802、804、805、807、808、810、811 は 2 つの色差成分用の量子化マトリクスである。

[0018] 予測部 104 は、基本ブロック単位の画像データに対し、サブブロック分割を決定し、サブブロック単位でフレーム内予測であるイントラ予測や、フレーム間予測であるインター予測などを行い、予測画像データを生成する。さらに、予測部 104 は、入力された画像データにおけるサブブロックと、該当する予測画像データから画素単位の予測誤差を算出し、出力する。また、予測部 104 は、予測に必要な情報、例えばサブブロック分割、予測モードや動きベクトル等の情報も予測誤差と併せて出力される。以降、この予測に必要な情報を予測情報と呼称する。

[0019] 変換・量子化部 105 は、予測部 104 から入力したサブブロックの予測誤差を、サブブロック単位で直交変換して直交変換係数を得る。さらに、変

換・量子化部 105 は、量子化マトリクス保持部 103 に格納されている量子化マトリクスを用いて、直交変換係数の量子化を行い、残差係数（量子化後の直交変換係数）を得る。

[0020] 逆量子化・逆変換部 106 は、変換・量子化部 105 から残差係数を入力し、量子化マトリクス保持部 103 に格納されている該当する量子化マトリクスを用いて逆量子化し、直交変換係数を再生する。逆量子化・逆変換部 106 は、さらに直交変換係数を逆直交変換して予測誤差を再生する。

[0021] 画像再生部 107 は、予測部 104 から出力された予測情報に基づいて、フレームメモリ 108 を適宜参照して予測画像データを生成する。画像再生部 107 は、この予測画像データに、逆量子化・逆変換部 106 から入力された予測誤差を加算することで、再生画像データを生成し、フレームメモリ 108 に格納する。

[0022] インループフィルタ 109 は、フレームメモリ 108 に格納されている再生画像に対し、デブロッキングフィルタやサンプルアダプティブオフセットなどのインループフィルタ処理を行い、フィルタ処理後の画像データを再度フレームメモリ 108 に格納する。

[0023] 符号化部 110 は、変換・量子化部 105 から出力された残差係数および予測部 104 から出力された予測情報を符号化して、符号データを生成し、統合符号化部 111 に出力する。

[0024] 量子化マトリクス符号化部 113 は、量子化マトリクス保持部 103 に保持されている量子化マトリクス（図 8A 乃至 8L 参照）を符号化して、量子化マトリクス符号データを生成し、統合符号化部 111 に出力する。

[0025] 統合符号化部 111 は、量子化マトリクス符号化部 113 からの量子化マトリクス符号データを含むヘッダ符号データを生成する。そして、統合符号化部 111 は、ヘッダ符号データに、符号化部 110 から出力された符号データと後続させ、ビットストリームを形成する。そして、統合符号化部 111 は、形成したビットストリームを、出力端子 112 を介して出力する

ここで、画像符号化装置における画像の符号化動作をより詳しく以下に説

明する。本実施形態では、入力端子101より、4:2:0カラーフォーマットの動画像データをフレーム単位に、所定のフレームレート（例えば30フレーム／秒）に入力する構成とするが、1フレーム分の静止画データを入力する構成としても構わない。また、本実施形態では説明のため、ブロック分割部101においては、入力端子101より入力した画像データから8×8画素の基本ブロックに分割するものとして説明する。すなわち、8×8画素の基本ブロックには、8×8画素の輝度（Y）成分と、4×4画素の色差（CbおよびCr）成分の画素が含まれることになる。なお、これは理解を容易にするためであり、上記数値（サイズ）に限定されるものではない。

[0026] 画像の符号化に先立ち、量子化マトリクスの生成および符号化を行う。

[0027] 量子化マトリクス保持部103は、まず、量子化マトリクスを生成し、保持する。具体的には、符号化されるサブブロックのサイズや予測方法の種類に応じて、量子化マトリクスを生成する。本実施形態では、図7Aに示されるサブブロックに分割しない8×8画素の基本ブロックに対応する、量子化マトリクス、および図7Bに示される基本ブロックを四分木分割された4×4画素のサブブロックに対応する、量子化マトリクスを生成する。すなわち、量子化マトリクス保持部103は、輝度（Y）成分用の8×8画素サイズおよび4×4画素サイズの量子化マトリクスと、色差（CbおよびCr）成分用の4×4画素サイズおよび2×2画素サイズの量子化マトリクスを生成する。ただし、生成される量子化マトリクスはこれに限定されず、4×8、8×4など、サブブロックの形状に対応した量子化マトリクスが生成されても良い。量子化マトリクスを構成する各要素の決定方法は特に限定しない。例えば、所定の初期値を用いても良いし、個別に設定しても良い。また、画像の特性に応じて生成されても構わない。

[0028] 量子化マトリクス保持部103は、このようにして生成された複数種類の量子化マトリクスを、内部の不図示のメモリに保持する。図8Aはイントラ予測を用いたY成分用の8×8画素サイズの量子化マトリクス800を示している。また、図8Bは同じくイントラ予測を用いたCb成分用の4×4画

素サイズの量子化マトリクス 801、図 8C はイントラ予測を用いた C r 成分用の 4 × 4 画素サイズの量子化マトリクス 802 を示している。

[0029] 同様に、図 8D はインター予測を用いた Y 成分用の 8 × 8 画素サイズの量子化マトリクス 803 を示している。また、図 8E は同じくインター予測を用いた C b 成分用の 4 × 4 画素サイズの量子化マトリクス 804、図 8F はインター予測を用いた C r 成分用の 4 × 4 画素サイズの量子化マトリクス 805 を示している。

[0030] さらに、図 8G はイントラ予測を用いた Y 成分用の 4 × 4 画素サイズの量子化マトリクス 806 を示している。また、図 8H は同じくイントラ予測を用いた C b 成分用の 2 × 2 画素サイズの量子化マトリクス 807、図 8I はイントラ予測を用いた C r 成分用の 2 × 2 画素サイズの量子化マトリクス 808 を示している。

[0031] 同様に、図 8J はインター予測を用いた Y 成分用の 4 × 4 画素サイズの量子化マトリクス 809 を示している。また、図 8K は同じくインター予測を用いた C b 成分用の 2 × 2 画素サイズの量子化マトリクス 810、図 8L はインター予測を用いた C r 成分用の 2 × 2 画素サイズの量子化マトリクス 811 を示している。

[0032] 説明を簡易にするため、8 × 8 の 64 画素分、4 × 4 の 16 画素分および 2 × 2 の 4 画素分の構成とし、太枠内の各正方形は量子化マトリクスを構成している各要素を表しているものとする。本実施形態では、図 8A ~ 8L に示された 12 種の量子化マトリクスが二次元の形状で保持されているものとするが、量子化マトリクス内の各要素はもちろんこれに限定されない。また、サブブロックのサイズによって、同じ色成分、同じ予測モードに対して複数の量子化マトリクスを保持することも可能である。一般的に、量子化マトリクスは人間の視覚特性に応じた量子化処理を実現するため、図 8A ~ 8L に示すように量子化マトリクスの左上部分に相当する低周波部分の要素は小さく、右下部分に相当する高周波部分の要素は大きくなっている。

[0033] 量子化マトリクス符号化部 113 は、量子化マトリクス保持部 106 に保

持されている二次元形状の量子化マトリクスを順に読み出し、それぞれの量子化マトリクスを符号化する際に用いる量子化マトリクスの符号化モードを決定する。本実施形態では、「量子化マトリクス参照モード」、「量子化マトリクス間差分符号化モード」、「量子化マトリクス内差分符号化モード」の3種類の量子化マトリクス符号化モードが用いられる。量子化マトリクス符号化部113は、各量子化マトリクスに対し、符号化結果のデータ量が最小となる量子化マトリクス符号化モードを決定する。

[0034] ここで、本実施形態の量子化マトリクス符号化部113で用いる3種類の量子化マトリクス符号化モードについて、より詳しく説明する。

[0035] 「量子化マトリクス参照モード」は、符号化済の量子化マトリクスの中に、符号化対象の量子化マトリクスと一致するものが存在する場合に用いられるモードである。このモードが用いられた場合、量子化マトリクス符号化部113は、符号化対象の量子化マトリクスの各要素を符号化する代わりに、参照対象の一致している符号化済の量子化マトリクスを示す識別子である、量子化マトリクス参照インデックスを符号化する。

[0036] 次に、「量子化マトリクス間差分符号化モード」は、符号化済の量子化マトリクスの中から、符号化対象の量子化マトリクスに近いものを選択して、それぞれの各要素の差分値を算出し、算出された差分値を符号化するモードである。このモードが選択された場合、量子化マトリクス符号化部113は、参照対象の量子化マトリクスを示す識別子である、量子化マトリクス参照インデックスを符号化し、続いて各要素の差分値の集合である差分情報を符号化する。

[0037] そして、「量子化マトリクス内差分符号化モード」は、符号化済の量子化マトリクスが存在しない場合や、符号化対象の量子化マトリクスに似たものがない場合に用いられる。量子化マトリクス符号化部は、符号化対象の量子化マトリクスの各要素を走査して、要素間の差分値を算出し、差分値の集合である差分情報を符号化する。

[0038] 図12は本実施形態において、量子化マトリクスの符号化に用いられるシ

ンタックステーブルである。このシンタックステーブルを用いて、本実施形態における図8A～8Lに示された各量子化マトリクスの符号化処理について、具体的に説明する。まず、図12のシンタックステーブルの構造について説明する。シンタックステーブルの一番外側には `sizeId` というパラメータによる `for` ループが存在する。`sizeId` は量子化マトリクスの大きさを示しており、同じ大きさの量子化マトリクスが連続して符号化されることになる。`sizeId = 1` は  $2 \times 2$  画素サイズの量子化マトリクスを示す。同様に `sizeId = 2` には  $4 \times 4$  画素サイズの量子化マトリクスを示し、`sizeId = 3` は  $8 \times 8$  画素サイズの量子化マトリクスを示す。

[0039] `for` ループでの `sizeId` の初期値は“1”であり、ループするごとに“1”だけ増加し、`sizeId` が4未満である限り繰り返すことを定義している。よって、本実施形態では  $2 \times 2$  画素サイズの量子化マトリクス群が符号化された後に、 $4 \times 4$  画素サイズの量子化マトリクス群が符号化され、その後に  $8 \times 8$  画素サイズの量子化マトリクス群といった順番に符号化されることを意味している。VVCでは最小  $2 \times 2$  画素サイズから  $64 \times 64$  画素サイズの大きさの直交変換が用いられており、`sizeId = 1` の  $2 \times 2$  画素サイズから、`sizeId = 6` の  $64 \times 64$  画素サイズまでの `for` ループとし、それぞれに対応する量子化マトリクスを符号化する構成とすることも可能である。しかしながら、本実施形態では、最大の直交変換サイズ、すなわちサブブロックのサイズは  $8 \times 8$  であるため、`for` ループの上限値を  $8 \times 8$  画素サイズに対応する `sizeId = 3` としている。このようにして、`for` ループの上限値を実際に用いる直交変換サイズの最大値に基づいて設定することで、不必要な量子化マトリクスの符号化を省略し、冗長な符号の発生を防止することができる。

[0040] `sizeId` による `for` ループの内側には、`matrixId` というパラメータによる `for` ループが存在する。この `matrixId` は予測モードと色成分に基づいたパラメータであり、この値が0の時はイントラ予測・Y成分用、1の時はイントラ予測・Cb成分用、2の時はイントラ予測・C

r成分用であることを意味している。同様に、matrix\_idが3の時はインター予測・Y成分用、4の時はインター予測・Cb成分用、5の時はインター予測・Cr成分用であることを意味している。すなわち、同じ大きさの量子化マトリクス群の中では、初めにイントラ予測に対応する量子化マトリクス群が符号化され、次にインター予測に対応する量子化マトリクス群が符号化される。さらに、同じ予測モードに対応する量子化マトリクス群の中では、Y成分用、Cb成分用、Cr成分用といった順番で符号化される。

[0041] 以上の量子化マトリクスの符号化順序を踏まえると、図8A～8Lの各量子化マトリクスの符号化順は、次の通りになる。

[0042] 初めに2×2画素サイズの図8H, 8I, 8K, 8Lの量子化マトリクスが符号化される。次に、4×4画素サイズの図8G, 8B, 8C, 8J, 8E, 8Fの量子化マトリクスが符号化される。そして最後に8×8画素サイズの図8A, 8Dの量子化マトリクスが符号化される。

[0043] 上記を符号化の順番は、要するに(i)量子化マトリクスのサイズ、(ii)イントラ用／インター用の種別、(iii)成分(輝度、色差)の種別の優先順位に符号化するものである。量子化マトリクスのサイズを、第1優先順位にしたのは、量子化マトリクス間の相関性を考慮した符号化のためである。

[0044] 次に、各量子化マトリクスの符号化手順について説明する。初めに、量子化マトリクス符号化部113は、決定した量子化マトリクス符号化モードを符号化する。図12のシンタックステーブルにおけるscaling\_list\_pred\_mode\_idxが量子化マトリクス符号化モードに相当する。本実施形態では、この値が0の時に「量子化マトリクス参照モード」が用いられ、1の時に「量子化マトリクス間差分符号化モード」が用いられ、2の時に「量子化マトリクス内差分符号化モード」が用いられるものとする。量子化マトリクス符号化モードはゴロム符号化されるため、この値が小さいほどscaling\_list\_pred\_mode\_idxに係る符

号量は小さくなる。すなわち、本実施形態では、マトリクス参照モードに係る符号量が最も小さくなり、これは同一の量子化マトリクスが多数存在している場合に、発生符号量が最小となるメリットがある。

[0045] 量子化マトリクス参照モードを用いる場合、量子化マトリクス符号化部 113 は、続いて量子化マトリクス参照インデックスを符号化する。これは、図 12 のシンタックステーブルでは `scaling__list__pred__matrix__id__delta` に相当する。例えば、図 8 B の量子化マトリクス 801 は、直前に符号化される図 8 G の量子化マトリクス 806 と同一である。よって、量子化マトリクス符号化部 113 は、図 8 B の量子化マトリクス 801 の符号化時には、量子化マトリクス参照モードを選択し、量子化マトリクス参照インデックスとして直前に符号化された量子化マトリクスであることを示す 0 を符号化する。こうすることで、図 8 G の量子化マトリクス 806 と同一の量子化マトリクスを符号化することができる。なお、さらに 1 つ前の量子化マトリクスを用いた場合、量子化マトリクス参照インデックスは「1」となる。

[0046] 一方、量子化マトリクス間差分符号化モードを用いる場合、量子化マトリクス参照モードを用いる場合と同様、量子化マトリクス符号化部 113 は、まず、量子化マトリクス参照インデックスを符号化する。続いて、量子化マトリクス符号化部 113 は、量子化マトリクス参照インデックスにより定まる符号化済の参照量子化マトリクスの各要素と符号化対象の量子化マトリクスの各要素との差分である差分情報を符号化する。これは、図 12 のシンタックステーブルでは、`scaling__list__pred__delta` に相当する。例えば、図 8 C の量子化マトリクス 802 の各要素は、直前に符号化される図 8 B の量子化マトリクス 801 の各要素に類似している（この例では、各要素間の差の絶対値が所定値以下（図示では“1”以下）である）。よって、量子化マトリクス符号化部 113 は、図 8 C の量子化マトリクス 802 の符号化時には、量子化マトリクス間差分符号化モードを選択し、まず、量子化マトリクス参照インデックスとして直前に符号化された量子化

マトリクスであることを示す0を符号化する。なお、さらに1つ前の量子化マトリクスの各要素との差分を符号化する場合、量子化マトリクス参照インデックスは「1」となる。続いて、量子化マトリクス符号化部113は、参照量子化マトリクスである図8Bの各要素と符号化対象の量子化マトリクスである図8Cの各要素との差分値をそれぞれ計算し、図10Aに示された二次元の差分値行列1000を算出する。そして、二次元の差分値行列1000の各差分値を走査して、一次元の行列に配置する。図9A～9Cは、本実施形態において、二次元の行列を一次元に配置される際に用いられる走査方法を示したものであり、図9Aは $8 \times 8$ 、図9Bは $4 \times 4$ 、図9Cは $2 \times 2$ の量子化マトリクスに対応している。ここでは $4 \times 4$ の量子化マトリクスが対象であるため、量子化マトリクス符号化部113は、図9Bに示された走査方法を用いて、図10Aの二次元の差分値行列1000を図10Bに示される一次元の差分値行列1001に配置する。そして、量子化マトリクス符号化部113は、図10Bの各差分行列1001を符号化する。なお、図10Bの各差分値の絶対値は“1”以下であるが、絶対値が1より大きいケースもありうる。そのようなケースを考慮して隣接する各差分値の差分をさらに取得することにより、更に符号量を低減することが可能となる。

[0047] また、量子化マトリクス内差分符号化モードを用いる場合、量子化マトリクス符号化部113は、符号化対象の量子化マトリクスの各要素を、図9A～9Cのいずれかを用いて走査して、連続する2要素の差分を計算し、一次元の行列に配置する。そして、量子化マトリクス符号化部113は、一次元の行列に配置された各差分値を、差分情報として符号化する。これは、図12のシンタックステーブルでは、`scaling__list__delta__coef`に相当する。例えば、図8Gの量子化マトリクス806は $4 \times 4$ 画素サイズの量子化マトリクスの中で最初に符号化されるものであるため、前述の量子化マトリクス参照モードや量子化マトリクス間差分符号化モードを用いて参照対象となる量子化マトリクスが存在しない。よって、図8Gの量子化マトリクス806の符号化時には、量子化マトリクス符号化部113は

必然的に量子化マトリクス内差分符号化モードを選択することとなる。よって、量子化マトリクス符号化部113は、図8Gの量子化マトリクス806を、図9Bを用いて走査し、要素ごとに走査順に直前の要素との差分を算出する。量子化マトリクス符号化部113は、算出された差分を一次元の行列に配置し、図10Cに示された一次元の差分値行列1002を得る。ここで、例えば図8Gの4×4画素サイズの量子化マトリクスは図9Bで示された走査方法によって走査されるが、左上に位置する最初の要素6の次はそのすぐ下に位置する要素13が走査され、差分である+7が算出される。また、量子化マトリクスの最初の要素（本実施形態では6）の符号化には、所定の初期値（例えば8）との差分を計算するものとするが、もちろんこれに限定されず、任意の値との差分や、最初の要素の値そのものを用いても良い。要するに、復号装置と同じ初期値となっていれば良い。そして、量子化マトリクス符号化部113は、図10Cの各差分値を符号化する。

[0048] ここで上記の量子化マトリクスの符号化処理について補足説明する。図12の上から5つ目の“`scaling__list__pred__mode__idx[sizeid][matrixid]`”は、`sizeid`、`matrixid`に応じた量子化マトリクスの符号化モードを示すパラメータである。このパラメータの算出には、`sizeid`、`matrixid`で特定される量子化マトリクス（図8A～8Lのいずれか）を、上記3つの符号化モードに従って符号化処理し、生成された符号量が最小となる符号化モードを判定する。そして、このパラメータには、判定した符号化モードを特定する情報（上記では0乃至2）を設定する。

[0049] 量子化マトリクス符号化部113は、上記のようにして各量子化マトリクス符号化モードを用いて生成した各量子化マトリクスの符号化結果として、量子化マトリクス符号データを生成する。本実施形態の量子化マトリクス符号化部113は、一次元の差分行列の個々の要素に対し、図11Aに示される符号化テーブルを用いて、二値符号である符号語を割り当てることで符号化し量子化マトリクス符号データを生成する。なお、符号化テーブルはこれ

に限定されず、例えば図 1 1 B に示される符号化テーブルを用いても良い。  
このようにして、量子化マトリクス符号化部 1 1 3 は、生成した量子化マトリクス符号データを、後段の統合符号化部 1 1 1 に出力する。

[0050] 図 1 に戻り、統合符号化部 1 1 1 は画像データの符号化に必要なヘッダ情報に、量子化マトリクスの符号データを統合する。

[0051] 続いて、画像データの符号化が行われる。入力端子 1 0 1 から入力された 1 フレーム分の画像データはブロック分割部 1 0 2 に供給される。

[0052] ブロック分割部 1 0 2 は、入力された 1 フレームの画像データを複数の基本ブロックに分割し、基本ブロック単位の画像データを予測部 1 0 4 に出力する。本実施形態では、 $8 \times 8$  画素の基本ブロック単位の画像データが予測部 1 0 4 に供給されることとなる。

[0053] 予測部 1 0 4 は、ブロック分割部 1 0 2 から入力された基本ブロック単位の画像データに対し予測処理を実行する。具体的には、基本ブロックをさらに細かいサブブロックに分割するサブブロック分割を決定し、さらにサブブロック単位でイントラ予測やインター予測などの予測モードを決定する。イントラ予測は符号化対象ブロックの空間的に周辺に位置する符号化済画素を用いて符号化対象ブロックの予測画素を生成し、水平予測や垂直予測、DC 予測などのイントラ予測方法を示すイントラ予測モードも生成する。インター予測は符号化対象ブロックとは時間的に異なるフレームの符号化済画素を用いて符号化対象ブロックの予測画素を生成し、参照するフレームや動きベクトルなどを示す動き情報も生成する。

[0054] 図 7 A ~ 7 F を参照してサブブロック分割方法を説明する。図 7 A ~ 7 F のブロック 7 0 0 ~ 7 0 5 の太枠は基本ブロックと同じ  $8 \times 8$  画素のサイズである。太枠内の各四角形はサブブロックを表している。図 7 B は従来の正方形サブブロック分割の一例を表しており、 $8 \times 8$  画素の基本ブロック 7 0 1 は、4 個の  $4 \times 4$  画素のサブブロックに分割されている。一方、図 7 C ~ 7 F は長方形サブブロック分割の一例を表している。図 7 C は、基本ブロック 7 0 2 が  $4 \times 8$  画素サイズの 2 個のサブブロック（垂直方向に長手）に分

割されることを示している。図 7 D は、基本ブロック 703 が、 $8 \times 4$  画素サイズの 2 個のサブブロック（水平方向に長手）に分割されることを示している。図 7 E, 7 F は、基本ブロック 704、705 の場合、分割方法が異なるものの、 $1:2:1$  の比で 3 つの長方形サブブロックに分割されている。このように正方形だけでなく、長方形のサブブロックも用いて符号化処理を行っている。

[0055] 本実施形態では、 $8 \times 8$  画素サイズの基本ブロックを、サブブロックに分割しない図 7 A、および、四分木にサブブロック分割する図 7 B のいずれかが用いられるものとして説明するが、サブブロック分割方法はこれに限定されない。図 7 E, F のような三分木分割または図 7 C や図 7 D のような二分木分割を用いても構わない。図 7 A や図 7 B 以外のサブブロック分割も用いられる場合には、量子化マトリクス保持部 103 にて使用されるサブブロックに対応する量子化マトリクスが生成される。また、生成された量子化マトリクスは量子化マトリクス符号化部 113 にて符号化されることとなる。

[0056] 予測部 104 は、決定した予測モード、および、フレームメモリ 108 に格納されている符号化済の領域から予測画像データを生成し、さらに入力された画像データにおける着目サブブロックと対応する予測画像データから画素単位の予測誤差を算出し、その誤差を変換・量子化部 105 に出力する。また、予測部 104 は、サブブロック分割や予測モードなどの情報を予測情報として、符号化部 110、画像再生部 107 に出力する。

[0057] 変換・量子化部 105 は、予測部 104 より入力した予測誤差に対し、直交変換・量子化を行い、残差係数を生成する。具体的には、変換・量子化部 105 は、まず、予測誤差に対し、サブブロックのサイズに対応した直交変換処理を施し直交変換係数を生成する。そして、変換・量子化部 105 は、直交変換係数を予測モードや色成分に応じて量子化マトリクス保持部 103 に格納されている量子化マトリクスを用いて量子化し、残差係数を生成する。本実施形態では、サブブロック分割をせず、イントラ予測モードを用いた場合、Y 成分の直交変換係数には図 8 A、Cb 成分の直交変換係数には図 8

B、C<sub>r</sub>成分の直交変換係数には図8C)の量子化マトリクスが用いられるものとする。また、同様にサブブロック分割をせず、代わりにインター予測モードを用いた場合、Y成分の直交変換係数には図8D、C<sub>b</sub>成分の直交変換係数には図8E、C<sub>r</sub>成分の直交変換係数には図8Fの量子化マトリクスが用いられるものとする。一方、図7Bのサブブロック分割を行い、イントラ予測モードを用いた場合、Y成分の直交変換係数には図8G、C<sub>b</sub>成分の直交変換係数には図8H、C<sub>r</sub>成分の直交変換係数には図8Iの量子化マトリクスが用いられるものとする。また、同様に図7Bのサブブロック分割を行い、代わりにインター予測モードを用いた場合、Y成分の直交変換係数には図8J、C<sub>b</sub>成分の直交変換係数には図8K、C<sub>r</sub>成分の直交変換係数には図8Lの量子化マトリクスが用いられるものとする。ただし、使用される量子化マトリクスはこれに限定されない。生成された残差係数および色差統合情報は符号化部110および逆量子化・逆変換部106に出力される。

[0058] 逆量子化・逆変換部106は、変換・量子化部105から入力した残差係数を、量子化マトリクス保持部103に格納されている、対応する量子化マトリクスを用いて逆量子化することで直交変換係数を再生する。逆量子化・逆変換部106は、さらに再生された直交変換係数を逆直交変換して予測誤差を再生する。逆量子化処理には、変換・量子化部105と同様、符号化対象サブブロックの大きさや色成分に対応した量子化マトリクスが用いられる。具体的には、逆量子化・逆変換部106は、変換・量子化部105で用いられた量子化マトリクスと同一のものをを用いて逆量子化を行う。すなわち、サブブロック分割をせず、イントラ予測モードを用いた場合、Y成分の直交変換係数には図8A、C<sub>b</sub>成分の直交変換係数には図8B、C<sub>r</sub>成分の直交変換係数には図8Cの量子化マトリクスが用いられる。また、同様にサブブロック分割をせず、代わりにインター予測モードを用いた場合、Y成分の直交変換係数には図8D、C<sub>b</sub>成分の直交変換係数には図8E、C<sub>r</sub>成分の直交変換係数には図8Fの量子化マトリクスが用いられる。一方、図7Bのサブブロック分割を行い、イントラ予測モードを用いた場合、Y成分の直交変換係数には図8G、C<sub>b</sub>成分の直交変換係数には図8H、C<sub>r</sub>成分の直交変換係数には図8Iの量子化マトリクスが用いられるものとする。また、同様に図7Bのサブブロック分割を行い、代わりにインター予測モードを用いた場合、Y成分の直交変換係数には図8J、C<sub>b</sub>成分の直交変換係数には図8K、C<sub>r</sub>成分の直交変換係数には図8Lの量子化マトリクスが用いられるものとする。

換係数には図 8 G、C b 成分の直交変換係数には図 8 H、C r 成分の直交変換係数には図 8 I の量子化マトリクスが用いられる。また、同様に図 7 B のサブブロック分割を行い、代わりにインター予測モードを用いた場合、Y 成分の直交変換係数には図 8 J、C b 成分の直交変換係数には図 8 k、C r 成分の直交変換係数には図 8 L の量子化マトリクスが用いられる。

[0059] こうして再生された直交変換係数に逆直交変換を施して再生された予測誤差は画像再生部 107 に出力される。

[0060] 画像再生部 107 は、予測部 104 から入力される予測情報に基づいて、フレームメモリ 108 を適宜参照し、予測画像を再生する。そして画像再生部 107 は、再生された予測画像と、逆量子化・逆変換部 106 により再生されたサブブロックの予測誤差とに基づき、サブブロック単位に再生画像データを生成し、フレームメモリ 108 に格納する。

[0061] インループフィルタ部 109 は、フレームメモリ 108 から再生画像データを読み出し、デブロッキングフィルタなどのインループフィルタ処理を行う。そして、インループフィルタ部 109 は、フィルタ処理された画像データをフレームメモリ 108 に再格納する。

[0062] 符号化部 110 は、変換・量子化部 105 で生成されたサブブロック単位の残差係数や色差統合情報、並びに、予測部 104 から入力された予測情報をエントロピー符号化し、符号データを生成する。エントロピー符号化の方法は特に指定しないが、ゴロム符号化、算術符号化、ハフマン符号化などを用いることができる。符号化部 110 は、生成された符号データを統合符号化部 111 に出力する。

[0063] 統合符号化部 111 は、前述のヘッダの符号データとともに、符号化部 110 から入力された符号データなどを多重化してビットストリームを形成する。そして、統合符号化部 111 は、形成したビットストリームを出力端子 112 から外部（記憶媒体やネットワークなど）に出力する。

[0064] 図 6 A は本実施形態で出力されるビットストリームのデータ構造の一例である。シーケンスヘッダには、量子化マトリクスの符号データが含まれ、各

量子化マトリクスの符号化結果で構成されている。ただし、量子化マトリクスの符号化データが格納される位置はこれに限定されず、図6Bのようなピクチャヘッダ部や複数のピクチャにまたがるヘッダ部に配置される構成をとってももちろん構わない。また、1つのシーケンスの中で量子化マトリクスの変更を行う場合、量子化マトリクスを新たに符号化することで更新することも可能である。この際、全ての量子化マトリクスを書き換えても良いし、書き換える量子化マトリクスに対応する量子化マトリクスの大きさや予測モード、色成分を指定することでその一部を変更するようにすることも可能である。

[0065] 図3は、実施形態の画像符号化装置における制御部150の1フレーム分の符号化処理を示すフローチャートである。

[0066] まず、画像の符号化に先立ち、S301にて、制御部150は、量子化マトリクス保持部103を制御し、二次元の量子化マトリクスを生成させ、保持させる。本実施形態の量子化マトリクス保持部103は、 $8 \times 8 \sim 2 \times 2$ 画素サイズのブロックに対応し、図8A～8Lに示されるそれぞれの色成分や予測モードに対応した量子化マトリクスを生成し、保持することになる。

[0067] S302にて、制御部150は、量子化マトリクス符号化部113を制御し、S301にて生成・保持された量子化マトリクスの符号化を行わせる。ここでの量子化マトリクス符号化部113の具体的な動作は、説明済であるため省略する。本実施形態では、制御部150は、量子化マトリクス符号化部113を制御し、図8A～8Lに示された量子化マトリクス801～811を図12のシンタックステーブルに基づいた符号化を行わせ、量子化マトリクス符号データを生成させる。

[0068] S303にて、制御部150は、統合符号化部111を制御し、生成された量子化マトリクス符号データとともに、画像データの符号化に必要なヘッダ情報を符号化し、出力させる。

[0069] S304にて、制御部150は、ブロック分割部102を制御し、フレーム単位の入力画像を基本ブロック単位に分割させる。

- [0070] S305にて、制御部150は、予測部104を制御し、S304にて生成された基本ブロック単位の画像データに対して、サブブロックへの分割、及び、各サブブロックに対する予測処理を実行させ、サブブロック分割情報や予測モードなどの予測情報および予測画像データを生成させる。さらに、制御部150は、予測部104を制御して、入力されたサブブロックの画像データと予測画像データから予測誤差を算出させる。
- [0071] S306にて、制御部150は、変換・量子化部105を制御し、S305で算出された予測誤差に対して直交変換を行わせ、直交変換係数を生成させる。さらに、制御部150は、変換・量子化部105を制御し、S301にて生成・保持された量子化マトリクスを用いて量子化を行わせ、残差係数を生成させる。本実施形態では、サブブロックのサイズや予測モード、色成分に応じて、図8A～図8Lの量子化マトリクスが用いられるものとする。
- [0072] S307にて、制御部150は、逆量子化・逆変換部106を制御し、S306で生成された残差係数を、S301にて生成・保持された量子化マトリクスを用いて逆量子化を行わせ、直交変換係数を再生させる。本ステップではS306で用いられた量子化マトリクスと同一のものが用いられ、逆量子化処理が行われる。そして、再生された直交変換係数に対して逆直交変換し、予測誤差を再生する。
- [0073] S308にて、制御部150は、画像再生部107を制御し、S305で生成された予測情報に基づいて予測画像を再生させ、再生された予測画像とS307で生成された予測誤差から画像データを再生させ、フレームメモリ108に格納させる。
- [0074] S309にて、制御部150は、符号化部110を制御し、S305で生成された予測情報およびS306で生成された残差係数の符号化を行わせ、符号データを生成させる。また、符号化部110は、生成した符号データを統合符号化部111に出力する。統合符号化部111は、符号化部110からの符号化データを、先に生成したヘッダに後続するように位置させ、出力する。

- [0075] S 3 1 0 にて、制御部 1 5 0 は、着目フレーム内の全ての基本ブロックの符号化が終了したか否かの判定を行う。制御部 1 5 0 は、終了していると判定した場合には S 3 1 1 に進め、未符号化の基本ブロックが残っていると判断した場合には S 3 0 4 に処理を戻し、次の基本ブロックに対する符号化を継続させる。
- [0076] S 3 1 1 にて、制御部 1 5 0 は、インループフィルタ部 1 0 9 を制御し、S 3 0 8 で再生された画像データに対し、インループフィルタ処理を行い、フィルタ処理された画像を生成し、処理を終了する。
- [0077] 以上の構成と動作、特に S 3 0 2 において、量子化マトリクスによる発生符号量が最小となる量子化マトリクス符号化モードを決定し、符号化することで、量子化マトリクスによる発生符号量を抑制させることができる。
- [0078] なお、本実施形態では、量子化マトリクス参照モードおよび量子化マトリクス間差分符号化モードにおいて、同じサイズの量子化マトリクスのみを参照可能としたが、拡大・縮小を用いて別のサイズの量子化マトリクスを参照可能とする構成としても良い。例えば、図 8 G の量子化マトリクス 8 0 6 の符号化時に、図 8 H の量子化マトリクス 8 0 7 を参照して拡大し、両者の差分値を差分情報として符号化する構成としても構わない。これにより、各サイズにおいて最初に符号化される量子化マトリクスのデータ量をさらに削減することも可能となる。
- [0079] また、本実施形態では、図 1 2 のシンタックステーブルに示す通り、小さい量子化マトリクスから順に符号化する構成としたが、大きい量子化マトリクスから順に符号化する構成としても良い。これにより、特に前述の異なるサイズの量子化マトリクス間の参照を可能とした場合、量子化マトリクスのデータ量をさらに削減することが可能となる。
- [0080] さらに、本実施形態では、量子化マトリクスの参照対象を符号化済の量子化マトリクスに限定したが、図 1 3 (a) ~ (c) に示したような、量子化マトリクスを用いない場合に基準となるフラットな量子化マトリクスを参照対象とすることもできる。これにより、特に符号化対象の量子化マトリク

スがフラットな量子化マトリクスに近い場合、量子化マトリクスのデータ量をさらに削減することが可能となる。

[0081] 図2は、上記画像符号化装置で生成された符号化画像データを復号する、画像復号装置のブロック構成図である。以下、同図を参照し、復号処理に係る構成とその動作を説明する。

[0082] 画像復号装置は、装置全体の制御を司る制御部250を有する。この制御部250は、CPU、CPUが実行するプログラムを格納するROM、CPUのワークエリアとして利用するRAMを有する。また、画像復号装置は、入力端子201、分離復号部202、復号部203、逆量子化・逆変換部204、画像再生部205、フレームメモリ206、インループフィルタ部207、出力端子208、及び、量子化マトリクス復号部209を有する。

[0083] 入力端子201は、符号化されたビットストリームを入力するものであり、入力源は例えば符号化ストリームを格納した記憶媒体であるが、ネットワークから入力しても良く、その種類は問わない。

[0084] 分離復号部202は、ビットストリームから復号処理に関する情報や係数に関する符号データに分離し、またビットストリームのヘッダ部に存在する符号データを復号する。本実施形態の分離復号部202は、量子化マトリクス符号データを分離し、量子化マトリクス復号部209に出力する。また、分離復号部202は、画像の符号データを復号部203に出力する。つまり、分離復号部202は、図1の統合符号化部111と逆の動作を行う。

[0085] 量子化マトリクス復号部209は、分離復号部202より供給された量子化マトリクス符号データを復号することで量子化マトリクスを再生し、保持する。

[0086] 復号部203は、分離復号部202から出力された画像の符号データを復号し、サブブロック単位の残差係数および予測情報を再生する。

[0087] 逆量子化・逆変換部204は、図1の逆量子化・逆変換部106と同様、再生された量子化マトリクスを用いて、着目サブブロックの残差係数に対して逆量子化を行い、逆量子化後の係数を得、さらに逆直交変換を実行するこ

とで、予測誤差を再生する。

[0088] 画像再生部205は、入力された予測情報に基づいてフレームメモリ206を適宜参照して予測画像データを生成する。そして、画像再生部205は、この予測画像データと逆量子化・逆変換部204で再生された予測誤差から、着目サブブロックの再生画像データを生成し、フレームメモリ206に格納する。

[0089] インループフィルタ部207は、図1のインループフィルタ部109と同様、フレームメモリ206に格納された再生画像データに対し、デブロッキングフィルタなどのインループフィルタ処理を行い、フィルタ処理後の画像データをフレームメモリ206に再格納する。

[0090] 出力端子208は、フレームメモリ206に格納されたフレーム画像を順次、外部に出力する。出力先は表示装置が一般的であるが、他のデバイスであっても構わない。

[0091] 上記実施形態の画像復号装置の画像の復号に係る動作をさらに詳しく説明する。本実施形態では、符号化されたビットストリームをフレーム単位で入力する構成となっている。

[0092] 図2において、入力端子201から入力された1フレーム分のビットストリームは分離復号部202に供給される。分離復号部202は、ビットストリームから復号処理に関する情報や係数に関する符号データを分離し、ビットストリームのヘッダ部に存在する符号データを復号する。そして、分離復号部202には、ヘッダ部に含まれていた量子化マトリクス符号データを量子化マトリクス復号部209に供給し、画像データの符号データを復号部203に供給する。具体的には、分離復号部202は、まず、図6Aに示されるビットストリームのシーケンスヘッダから量子化マトリクス符号データを抽出し、抽出した量子化マトリクス符号データを量子化マトリクス復号部209に出力する。本実施形態では、図8A～8Lに示される量子化マトリクスに対応する量子化マトリクス符号データが抽出、出力される。続いて、ピクチャデータの基本ブロック単位の符号データを抽出し、復号部203に出

力する。

[0093] 量子化マトリクス復号部209は、まず入力された量子化マトリクス符号データを復号し、図12に示されたシンタックステーブルに基づいて、符号化側で生成された各量子化マトリクスの符号化結果を再生する。図6Aに示された通り、各量子化マトリクスの符号化結果は量子化マトリクス符号化モードと、各量子化マトリクス符号化モードに対応するデータから構成される。

[0094] 例えば、量子化マトリクス符号化モード、すなわち図12のシンタックステーブルにおける `scaling__list__pred__mode__idx` が0の場合、当該量子化マトリクスは量子化マトリクス参照モードで符号化されたことを意味する。この場合、当該量子化マトリクスの符号化結果は、量子化マトリクス符号化モード(0)と量子化マトリクス参照インデックスから構成される。例えば、イントラ予測・Cb成分用の4×4の量子化マトリクスを復号する際に、量子化マトリクス復号部209は、量子化マトリクス参照モードを意味する量子化マトリクス符号化モード=0をまずは再生する。そして、量子化マトリクス復号部209は、量子化マトリクス参照インデックスを再生する。量子化マトリクス参照インデックスが、復号済の量子化マトリクスのうち参照対象の量子化マトリクスが直前に復号されたものであることを示す場合、量子化マトリクス参照インデックス=0となる。量子化マトリクス参照インデックス=1の場合、さらに1つ前に復号済の量子化マトリクスが参照される。これらの情報により、量子化マトリクス復号部209は、イントラ予測・Cb成分用の4×4の量子化マトリクスは、イントラ予測・Y成分用の図8Gの量子化マトリクス806と同一であることが分り、図8Bの量子化マトリクス801を再生する。

[0095] また、量子化マトリクス符号化モード、すなわち図12のシンタックステーブルにおける `scaling__list__pred__mode__idx` が1の場合、当該量子化マトリクスは量子化マトリクス間差分符号化モードで符号化されたことを意味する。この場合、当該量子化マトリクスの符号化結

果は量子化マトリクス符号化モード（１）、量子化マトリクス参照インデックスおよび差分情報から構成される。例えば、イントラ予測・C r成分用の4×4の量子化マトリクスを復号する際に、量子化マトリクス復号部209は、量子化マトリクス間差分符号化モードを意味する量子化マトリクス符号化モード＝1をまずは再生する。そして、量子化マトリクス復号部209は、量子化マトリクス参照インデックスを再生する。量子化マトリクス参照インデックスが、復号済の量子化マトリクスのうち参照対象の量子化マトリクスが直前に復号されたものであることを示す場合、量子化マトリクス参照インデックス＝0となる。量子化マトリクス参照インデックス＝1の場合、さらに1つ前に復号済の量子化マトリクスが参照される。続いて、量子化マトリクス復号部209は差分情報、すなわち図12のシンタックステーブルにおける`scaling__list__pred__delta`を量子化マトリクスの要素の個数分復号し、図10Bに示される一次元の差分行列1001を再生する。量子化マトリクス復号部209は、図9Bの走査方法を用いて図10Bの一次元の差分行列1001を二次元に配置し、図10Aに示された二次元の差分行列1000を得る。そして、量子化マトリクス復号部209は、参照対象である図8Bの量子化マトリクス801の各要素に、図10Aの二次元の差分行列1000の各差分値を足し合わせ、図8Cの量子化マトリクス802を再生する。

[0096] 一方、量子化マトリクス符号化モード、すなわち図12のシンタックステーブルにおける`scaling__list__pred__mode__idx`が2の場合、当該量子化マトリクスは量子化マトリクス内差分符号化モードで符号化されたことを意味する。この場合、当該量子化マトリクスの符号化結果は量子化マトリクス符号化モード（２）および差分情報から構成される。例えば、イントラ予測・Y成分用の4×4の量子化マトリクスを復号する際に、量子化マトリクス復号部209は、量子化マトリクス内差分符号化モードを意味する量子化マトリクス符号化モード＝2をまずは再生する。そして、量子化マトリクス復号部209は差分情報、すなわち図12のシンタック

ステابلにおける `scaling__list__delta__coef` を量子化マトリクスの要素の個数分復号し、図 10C に示される一次元の差分行列 1002 を再生する。量子化マトリクス復号部 209 は、直前の要素に図 10C の一次元の差分行列 1002 内の各差分値を加算しつつ、図 9B の走査方法を用いて二次元に配置し、図 8G の量子化マトリクス 806 を再生する。

[0097] なお、本実施形態では差分情報の復号において、図 11A の符号化テーブルを利用するものとするが、図 11B の符号化テーブルを用いても構わない。要するに、符号化側と同じものを用いれば良い。そして、量子化マトリクス復号部 209 は、このようにして再生され量子化マトリクス 800~811 を保持する。ここでは符号化側の量子化マトリクス符号化部 113 の動作とは逆の動作を行うこととなる。

[0098] 復号部 203 は、分離復号部 202 から供給された符号データを復号し、予測情報を再生し、さらに残差係数を再生する。まず、復号部 203 は、予測情報を再生し、当該サブブロックで用いられる予測モードを取得する。復号部 203 は、再生された残差係数を逆量子化・逆変換部 204 に出力し、再生された予測情報を画像再生部 205 に出力する。

[0099] 逆量子化・逆変換部 204 は、入力された残差係数に対し、量子化マトリクス復号部 209 で再生された量子化マトリクスを用いて逆量子化を行って直交変換係数を生成し、さらに逆直交変換を施して予測誤差を再生する。逆量子化・逆変換部 204 は、符号化側の逆量子化・逆変換部 106 と同様、復号対象サブブロックの大きさや色成分に対応した量子化マトリクスを用いて逆量子化を行うことになる。すなわち、サブブロック分割をせず、イントラ予測モードが用いられた場合、Y 成分の直交変換係数には図 8A、Cb 成分の直交変換係数には図 8B、Cr 成分の直交変換係数には図 8C の量子化マトリクスが用いられる。また、同様にサブブロック分割をせず、代わりにインター予測モードが用いられた場合、Y 成分の直交変換係数には図 8D、Cb 成分の直交変換係数には図 8E、Cr 成分の直交変換係数には図 8F の

量子化マトリクスが用いられる。一方、図 7 B のサブブロック分割を行い、イントラ予測モードが用いられた場合、Y 成分の直交変換係数には図 8 G、C b 成分の直交変換係数には図 8 H、C r 成分の直交変換係数には図 8 I の量子化マトリクスが用いられる。また、同様に図 7 B のサブブロック分割を行い、代わりにインター予測モードが用いられた場合、Y 成分の直交変換係数には図 8 J、C b 成分の直交変換係数には図 8 K、C r 成分の直交変換係数には図 8 L の量子化マトリクスが用いられる。

[0100] こうして再生された直交変換係数に逆直交変換を施して再生された予測誤差は画像再生部 205 に出力される。ただし、使用される量子化マトリクスはこれに限定されず、符号化側の変換・量子化部 105 および逆量子化・逆変換部 106 で用いられた量子化マトリクスと同一のものであれば良い。

[0101] 画像再生部 205 は、復号部 203 から入力された予測情報に基づいて、フレームメモリ 206 を適宜参照し、予測画像を再生する。本実施形態の画像再生部 205 は、符号化側の予測部 104 と同様、イントラ予測やインター予測が用いられる。具体的な予測の処理については、符号化側の予測部 104 と同様であるため、説明を省略する。画像再生部 205 は、この予測画像と逆量子化・逆変換部 204 から入力された予測誤差から画像データを再生し、フレームメモリ 206 に格納する。格納された画像データは予測の際の参照に用いられる。

[0102] インループフィルタ部 207 は、符号化側のインループフィルタ部 109 と同様、フレームメモリ 206 から再生画像を読み出し、デブロッキングフィルタなどのインループフィルタ処理を行う。そして、インループフィルタ部 207 は、フィルタ処理された画像をフレームメモリ 206 に再格納する。

[0103] フレームメモリ 206 に格納された再生画像は、最終的には出力端子 208 から外部（表示装置がその代表となる）に出力される。

[0104] 図 4 は、実施形態に係る画像復号装置における制御部 250 の復号処理を示すフローチャートである。

- [0105] まず、S 4 0 1 にて、制御部 2 5 0 は、分離復号部 2 0 2 を制御して、ビットストリームから復号処理に関する情報や係数に関する符号データを分離して、ヘッダ部分の符号データを復号する。より具体的には、分離復号部 2 0 2 は、量子化マトリクスの符号データを量子化マトリクス復号部 2 0 9 に供給し、画像の符号データを復号部 2 0 3 に供給する。
- [0106] S 4 0 2 にて、制御部 2 5 0 は、量子化マトリクス復号部 2 0 9 を制御し、S 4 0 1 で再生された量子化マトリクス符号データを図 1 2 のシンタックステーブルに基づいて復号させ、図 8 A ~ 8 L に示された量子化マトリクス 8 0 1 ~ 8 1 1 を再生させ、保持させる。ここでの量子化マトリクス復号部 2 0 9 の具体的な動作は、説明済であるため省略する。
- [0107] S 4 0 3 にて、制御部 2 5 0 は、復号部 2 0 3 を制御し、S 4 0 1 で分離された符号データを復号し、予測情報を再生し、残差係数を再生させる。
- [0108] S 4 0 4 にて、制御部 2 5 0 は、逆量子化・逆変換部 2 0 4 を制御し、残差係数に対し S 4 0 2 で再生された量子化マトリクスを用いて逆量子化を行って直交変換係数を生成させる。逆量子化・逆変換部 2 0 4 は、さらに逆直交変換を行い、予測誤差を再生する。本実施形態では、復号対象サブブロックの色成分や大きさに応じて、逆量子化処理において使用される量子化マトリクスを決定する。すなわち、逆量子化・逆変換部 2 0 4 は、サブブロックのサイズや予測モード、色成分に応じて、図 8 A ~ 図 8 L の量子化マトリクスを用いて逆量子化する。ただし、使用される量子化マトリクスはこれに限定されず、符号化側で用いられた量子化マトリクスと同一のものであれば良い。
- [0109] S 4 0 5 にて、制御部 2 5 0 は画像再生部 2 0 5 を制御し、S 4 0 3 で生成された予測情報に基づき画像を再生させる。具体的には、画像再生部 2 0 5 は、予測情報に基づき、フレームメモリ 2 0 6 を参照して予測画像を再生する。このとき、画像再生部 2 0 5 は、符号化側の S 3 0 5 と同様、イントラ予測やインター予測が用いられる。そして、画像再生部 2 0 5 は、再生された予測画像と S 4 0 4 で生成された予測誤差から画像データを再生し、再

生した画像データをフレームメモリ206に格納する。

[0110] S406にて、制御部250は、着目フレーム内の全ての基本ブロックの復号が終了したか否かの判定を行い、終了していれば処理をS407に進み、未符号の基本ブロックが存在する場合は次の基本ブロックを復号対象とするための処理をS403に戻す。

[0111] S407にて、制御部250は、インループフィルタ部207を制御し、S405で再生された画像データに対し、インループフィルタ処理を行い、フィルタ処理された画像を生成し、処理を終了する。

[0112] 以上の構成と動作により、先に説明した画像符号化装置で生成された、符号化ビットストリーム、すなわち、適切な量子化マトリクス符号化モードにて符号化され、量子化マトリクスによる発生符号量を抑制したビットストリームを復号することができる。

[0113] なお、本実施形態では、量子化マトリクス参照モードおよび量子化マトリクス間差分符号化モードにおいて、同じサイズの量子化マトリクスのみを参照可能としたが、拡大・縮小を用いて別のサイズの量子化マトリクスを参照可能とする構成としても良い。例えば、図8Gの量子化マトリクス806の復号時に、図8Hの量子化マトリクス807を参照して拡大し、両者の差分値を差分情報として復号し、量子化マトリクスを再生する構成としても構わない。これにより、各サイズにおいて最初に符号化される量子化マトリクスのデータ量をさらに削減したビットストリームを復号することも可能となる。

[0114] また、本実施形態では、図12のシンタックステーブルに示す通り、小さい量子化マトリクスから順に復号する構成としたが、大きい量子化マトリクスから順に復号する構成としても良い。これにより、特に前述の異なるサイズの量子化マトリクス間の参照を可能とした場合、量子化マトリクスのデータ量をさらに削減したビットストリームを復号することが可能となる。

[0115] さらに、本実施形態では、量子化マトリクスの参照対象を復号済の量子化マトリクスに限定したが、図13A～13Cに示したような、量子化マト

リクスを用いない場合に基準となるフラットな量子化マトリクス1300～1302を参照対象とすることもできる。これにより、特に復号対象の量子化マトリクスがフラットな量子化マトリクスに近い場合、量子化マトリクスのデータ量がさらに削減されたビットストリームを復号することが可能となる。

[0116]     〔第2の実施形態〕

上記第1の実施形態における画像符号化装置および画像復号装置が有する各処理部はハードウェアでもって構成しているものとして説明した。しかし、これらの図に示した各処理部で行う処理をコンピュータプログラムでもって構成しても良い。

[0117]     図5は、上記実施形態に係る画像符号化装置、復号装置に適用可能なコンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

[0118]     CPU501は、RAM502やROM503に格納されているコンピュータプログラムやデータを用いてコンピュータ全体の制御を行うと共に、上記実施形態に係る画像処理装置が行うものとして上述した各処理を実行する。即ち、CPU501は、図1、図2に示した各処理部として機能することになる。

[0119]     RAM502は、外部記憶装置506、I/F（インターフェース）507を介して外部から取得したデータなどを一時的に記憶するためのエリアを有する。更に、RAM502は、CPU501が各種の処理を実行する際に用いるワークエリアとしても利用される。RAM502は、例えば、フレームメモリとして割り当てたり、その他の各種のエリアを適宜提供したりすることができる。

[0120]     ROM503には、本コンピュータの設定データや、ブートプログラムなどが格納されている。操作部504は、キーボードやマウスなどにより構成されており、本コンピュータのユーザが操作することで、各種の指示をCPU501に対して入力することができる。表示部505は、CPU501による処理結果を表示する。また表示部505は例えば液晶ディスプレイで構

成される。

[0121] 外部記憶装置506は、ハードディスクドライブ装置に代表される、大容量情報記憶装置である。外部記憶装置506には、OS（オペレーティングシステム）や、図1、図2に示した各部の機能をCPU501に実現させるためのコンピュータプログラム（アプリケーションプログラム）が保存されている。更には、外部記憶装置506には、処理対象としての各画像データが保存されていても良い。

[0122] 外部記憶装置506に保存されているコンピュータプログラムやデータは、CPU501による制御に従って適宜、RAM502にロードされ、CPU501による処理対象となる。I/F507には、LANやインターネット等のネットワーク、投影装置や表示装置などの他の機器を接続することができ、本コンピュータはこのI/F507を介して様々な情報を取得したり、送出したりすることができる。508は上述の各部を繋ぐバスである。

[0123] 上記構成において、本装置に電源が投入されると、CPU501はROM503に格納されたブートプログラムを実行し、外部記憶装置506に格納されたOSをRAM502にロードし実行する。そして、CPU501は、OSの制御下にて、外部記憶装置506から符号化、或いは、復号に係るアプリケーションプログラムをRAM502にロードし、実行する。この結果、CPU501は、図1或いは図2の各処理部として機能し、本装置が画像符号化装置、或いは、画像復号装置として機能することになる。

[0124] ここで、本第2の実施形態における量子化マトリクスの符号化処理、つまり、図3のS302に相当する処理を、図14のフローチャートを参照して説明する。

[0125] なお、符号化する量子化マトリクスの順番は、第1の実施形態と同じで、最初は2×2画素サイズの量子化マトリクス807→808→810→811の順に、次に、4×4画素サイズの量子化マトリクス806→801→802→809→804→806の順に、最後に、8×8画素サイズの量子化マトリクス800→803の順とする。

[0126] また、以下に示す変数 `sizeId`、`matrixId` は、第1の実施形態で示したものと同一意味を持つ。

[0127] つまり、変数 `sizeId` は、量子化マトリクスのサイズを示す変数であり、`sizeId` が “1” のときは、符号化対象の量子化マトリクスのサイズが  $2 \times 2$  画素サイズであることを示す。また、`sizeId` が “2” のときは、符号化対象の量子化マトリクスのサイズが  $4 \times 4$  画素サイズであることを示す。そして、`sizeId` が “3” のときは、符号化対象の量子化マトリクスのサイズが  $8 \times 8$  画素サイズであることを示す。また、変数 `matrixId` は、同じサイズの量子化マトリクスの順番を示す。そして、`sizeId` と `matrixId` により、符号化対象の量子化マトリクスが特定される。

[0128] 例えば `sizeId` = 2、`matrixId` = 0 のとき、 $4 \times 4$  画素サイズの最初の量子化マトリクス 806 が符号化対象の量子化マトリクスであることを表す。

[0129] まず、S1401にて、CPU501は変数 `sizeId` に初期値として “1” を設定することで、符号化対象の量子化マトリクスのサイズを  $2 \times 2$  画素サイズに設定する。次に、S1402にて、CPU501は、`matrixId` に初期値として “0” を設定する。この結果、このS1402が最初に実行された場合の、符号化対象の着目量子化マトリクスとして、図8Hの量子化マトリクス 807 が設定されたことになる。

[0130] S1403にて、CPU501は、`matrixId` が “0” であるか否かを判定する。`matrixId` が “0” 以外である場合、着目量子化マトリクスと同じサイズの符号化済み量子化マトリクスが存在することになる。それ故、CPU501は処理をS1404に進め、量子化マトリクス参照モードによる探索処理を行う。つまり、CPU501は、符号化済みの量子化マトリクスの中に、着目量子化マトリクスと同一のものが存在するかの探索処理を行う。

[0131] S1405にて、CPU501は、着目量子化マトリクスと同じ符号化済

みの量子化マトリクスを探索できたか否かを判定する。探索できたと判定した場合、CPU 501は処理をS 1406に進め、“0”、及び、一致した量子化マトリクスを特定する値を、着目量子化マトリクスの符号化データとして出力する。符号化データの先頭に“0”を設定するのは、`scaling__list__pred__mode__idx`のパラメータを“0”と設定するのと等価のことである。また、「一致した量子化マトリクスを特定する値」は、実施形態の場合、4×4画素サイズの量子化マトリクスの数“6”が、他のサイズの量子化マトリクスの数より多いので、その量子化マトリクスを特定する値に割り当てるビット数が3ビットあれば十分である。一方で、探索できなかったと判定した場合、CPU 501は処理をS 1407に進める。

[0132] S 1403にて、CPU 501が、`matrixld`が“0”であると判定した場合、処理をS 1409に進める。

[0133] このS 1407にて、CPU 501は、着目量子化マトリクスについて、量子化マトリクス間差分符号化モードを実行する。そして、S 1408にて、CPU 501は、“1”および、量子化マトリクス間差分符号化モードによる符号化データを得る。符号化データの先頭に“1”を設定するのは、`scaling__list__pred__mode__idx`のパラメータを“1”と設定するのと等価のことである。注目量子化マトリクスと同じ量子化マトリクスの順番を示す情報を先頭の“1”に後続して出力し、その後で差分符号化データを出力するようにしても良い。

[0134] 次に、S 1409にて、CPU 501は、着目量子化マトリクスについて、量子化マトリクス内差分符号化モードを実行する。そして、S 1410にて、CPU 501は、“2”および、量子化マトリクス間差分符号化モードによる符号化データを得る。符号化データの先頭に“2”を設定するのは、`scaling__list__pred__mode__idx`の戻り値を“2”とするのと等価のことである。

[0135] そして、S 1411にて、CPU 501は、S 1408、S 1410で生

成された符号化データの少ない方を、着目量子化マトリクスの符号化データとして出力する。なお、S 1 4 0 3 から S 1 4 0 9 に分岐した場合は、S 1 4 0 9 の量子化マトリクス内差分符号化モードで生成された符号化データが出力される。

[0136] S 1 4 1 2 にて、C P U 5 0 1 は、変数 `matrixId` を “1” 増加させる。そして、S 1 4 1 3 にて、C P U 5 0 1 は、変数 `sizeId` と `matrixId` に基づき、着目量子化マトリクスと同サイズの全ての量子化マトリクスの符号化を終えたか否かを判定する。S 1 4 1 3 の判定結果が “No” の場合、C P U 5 0 1 は処理を S 1 4 0 3 に進め、上記処理を繰り返す。

[0137] また、S 1 4 1 3 の判定結果が “Yes” の場合、C P U 5 0 1 は、`sizeId` を “1” 増加させる。そして、S 1 4 1 5 にて、C P U 5 0 1 は、変数 `sizeId` と `matrixId` に基づき、全サイズの量子化マトリクスの符号化を終えたか否かを判定する。S 1 4 1 5 の判定結果が “No” の場合、未符号化のサイズの量子化マトリクスが存在することになるので、C P U は処理を S 1 4 0 2 に戻す。また、S 1 4 1 5 の判定結果が “Yes” の場合は、本処理（図 3 の S 3 0 2）を終える。

[0138] なお、S 1 4 0 6 に処理が進んだ場合、量子化マトリクス参照モードによる符号化データが少なくなることが約束されるので、他のモードでの符号化データとの比較は省略したが、勿論、比較しても構わない。

[0139] （その他の実施例）

本発明は、上述の実施形態の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1 以上の機能を実現する回路（例えば、A S I C）によっても実現可能である。

## 産業上の利用可能性

[0140] 本発明は静止画・動画の符号化・復号を行う符号化装置・復号装置に用い

られる。特に、量子化マトリクスを使用する符号化方式および復号方式に適用が可能である。

[0141] 本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために、以下の請求項を添付する。

[0142] 本願は、2019年9月19日提出の日本国特許出願特願2019-170810を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てを、ここに援用する。

## 請求の範囲

- [請求項1]       画像を複数のブロックに分割し、分割されたブロック単位で予測の誤差を量子化し、符号化する画像符号化装置であって、
- 量子化マトリクスを用いて前記ブロックの予測誤差を量子化する量子化手段と、
- 前記量子化マトリクスを符号化する符号化手段とを有し、
- 前記符号化手段は、
- 符号化対象の量子化マトリクスが符号化済の量子化マトリクスと同一であることを示す情報を符号化し、当該符号化対象の量子化マトリクスの各要素を符号化しない第一のモード、
- 符号化対象の量子化マトリクスと符号化済の量子化マトリクスの各要素の差分を符号化することを示す情報を符号化し、かつ、当該符号化対象の量子化マトリクスと符号化済の量子化マトリクスの各要素の差分を符号化する第二のモード、
- 符号化対象の量子化マトリクス内の要素間の差分を符号化することを示す情報を符号化するとともに、当該符号化対象の量子化マトリクス内の要素間の差分を符号化する第三のモード、
- を有することを特徴とする画像符号化装置。
- [請求項2]       前記ブロックの成分の種類には、輝度の成分、2つの色差の成分が含まれ、それぞれに対応する量子化マトリクスを用いて各成分の予測誤差が量子化されることを特徴とする請求項1に記載の画像符号化装置。
- [請求項3]       イントラ予測、およびインター予測のそれぞれに対応する量子化マトリクスを用いて予測誤差が生成され、
- 前記符号化手段は、ブロックのサイズ、イントラ予測あるいはインター予測の種別、成分の種別の優先順に、量子化マトリクスを符号化する
- ことを特徴とする請求項2に記載の画像符号化装置。

[請求項4] 画像を複数のブロックに分割し、分割されたブロック単位で予測の誤差を逆量子化することにより、符号化されたビットストリームから画像を復号する画像復号装置であって、

量子化マトリクスを復号する復号手段と、

前記復号された量子化マトリクスを用いて復号対象の残差係数を逆量子化する逆量子化手段とを有し、

前記復号手段は、前記量子化マトリクスの符号化モードを示す情報を復号し、

前記符号化モードを示す情報が、第一のモードの場合、当該復号済の量子化マトリクスを用いて復号対象の残差係数を逆量子化し、

前記符号化モードを示す情報が、第二のモードの場合、復号済の量子化マトリクスの各要素および復号済の量子化マトリクスの各要素に対する差分値から得られる量子化マトリクスを用いて復号対象の残差係数を逆量子化し、

前記符号化モードを示す情報が、第三のモードの場合、符号化された各要素の差分値を復号することによって得られる量子化マトリクスを用いて逆量子化する

ことを特徴とする画像復号装置。

[請求項5] 画像を複数のブロックに分割し、分割されたブロック単位で予測の誤差を量子化し、符号化する画像符号化装置の制御方法であって、

量子化マトリクスを用いて前記ブロックの予測誤差を量子化する量子化工程と、

前記量子化マトリクスを符号化する符号化工程とを有し、

前記符号化工程は、

符号化対象の量子化マトリクスが符号化済の量子化マトリクスと同一であることを示す情報を符号化し、当該符号化対象の量子化マトリクスの各要素を符号化しない第一のモード、

符号化対象の量子化マトリクスと符号化済の量子化マトリクスの

各要素の差分を符号化することを示す情報を符号化し、かつ、当該符号化対象の量子化マトリクスと符号化済の量子化マトリクスの各要素の差分を符号化する第二のモード、

符号化対象の量子化マトリクス内の要素間の差分を符号化することを示す情報を符号化するとともに、当該符号化対象の量子化マトリクス内の要素間の差分を符号化する第三のモード、

を有することを特徴とする画像符号化装置の制御方法。

[請求項6]

画像を複数のブロックに分割し、分割されたブロック単位で予測の誤差を逆量子化することにより、符号化されたビットストリームから画像を復号する画像復号装置の制御方法であって、

量子化マトリクスを復号する復号工程と、

前記復号された量子化マトリクスを用いて復号対象の残差係数を逆量子化する逆量子化工程とを有し、

前記復号工程は、前記量子化マトリクスの符号化モードを示す情報を復号し、

前記符号化モードを示す情報が、第一のモードの場合、当該復号済の量子化マトリクスを用いて復号対象の残差係数を逆量子化し、

前記符号化モードを示す情報が、第二のモードの場合、復号済の量子化マトリクスの各要素および復号済の量子化マトリクスの各要素に対する差分値から得られる量子化マトリクスを用いて復号対象の残差係数を逆量子化し、

前記符号化モードを示す情報が、第三のモードの場合、符号化された各要素の差分値を復号することによって得られる量子化マトリクスを用いて逆量子化する

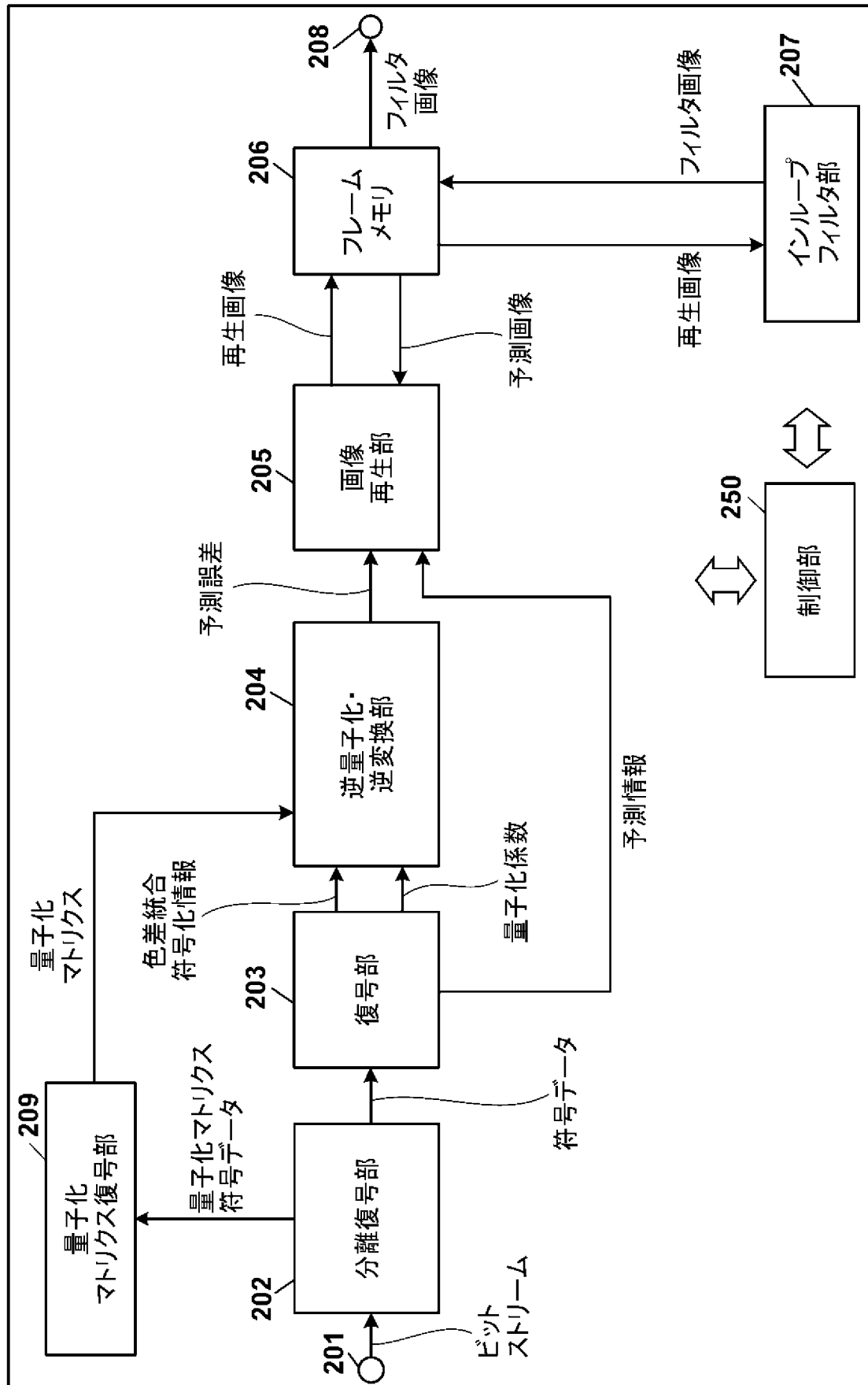
ことを特徴とする画像復号装置の制御方法。

[請求項7]

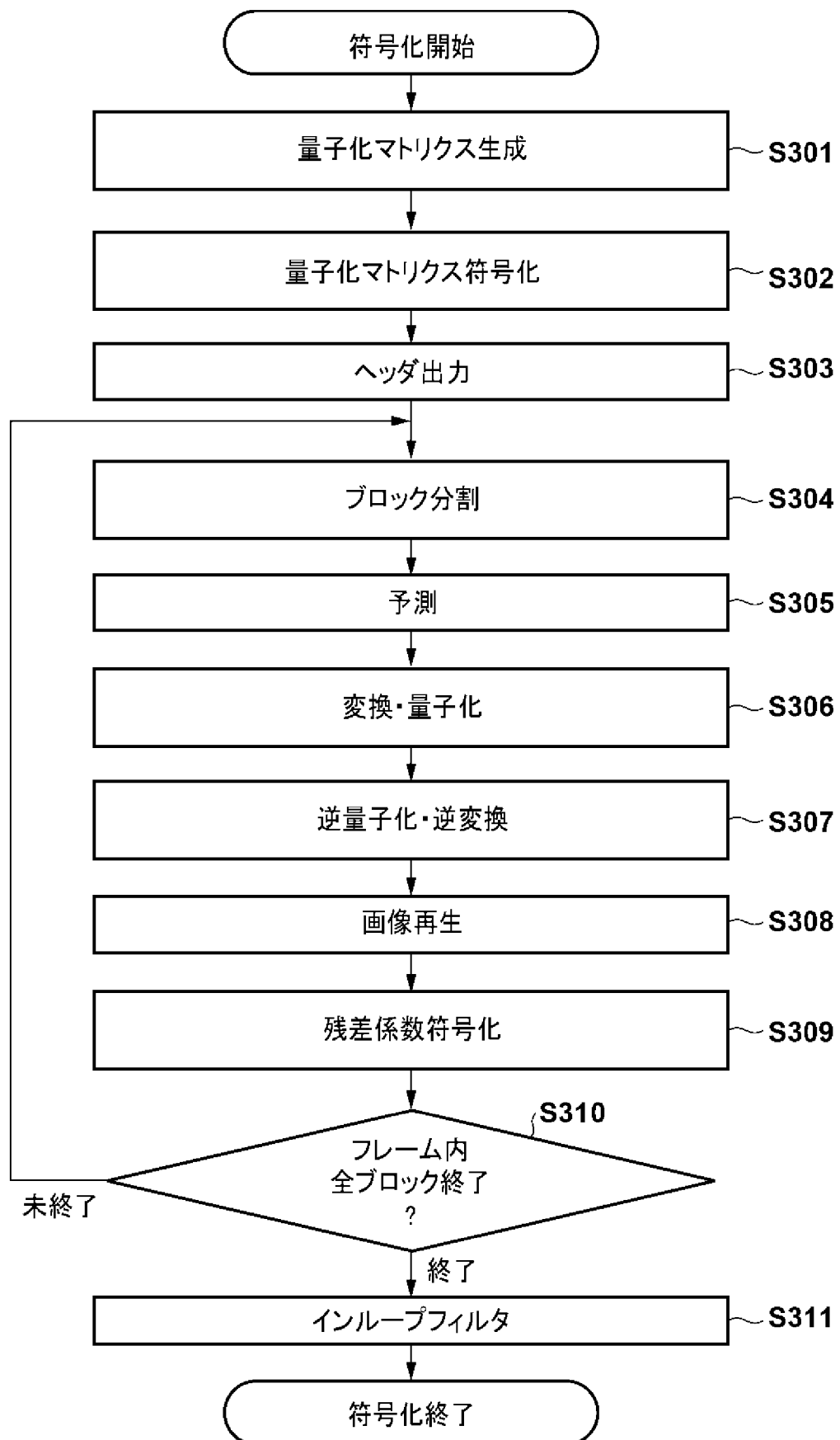
コンピュータが読み込み実行することで、前記コンピュータに、請求項5又は6に記載の方法の各工程を実行させるためのプログラム。



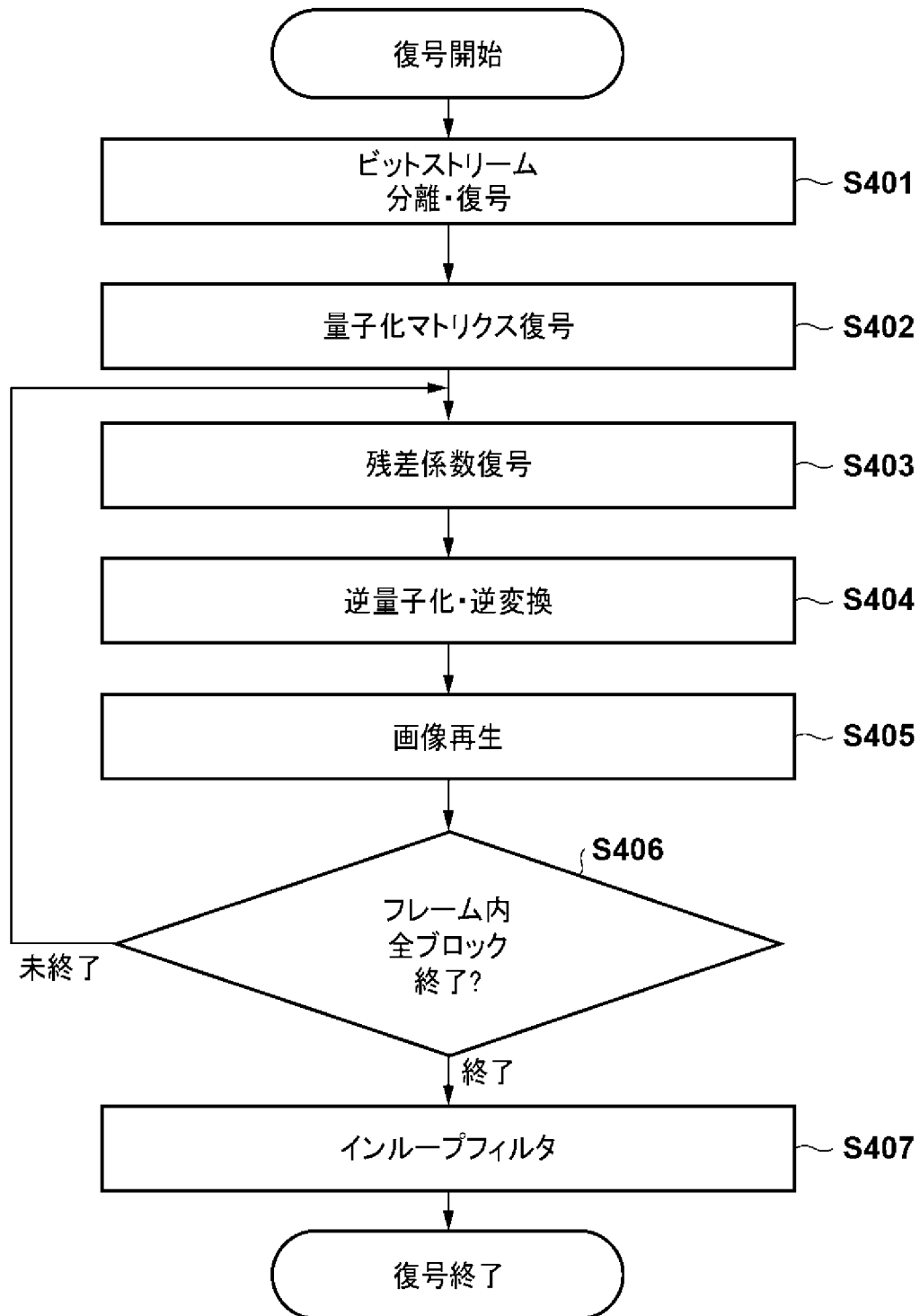
[図2]



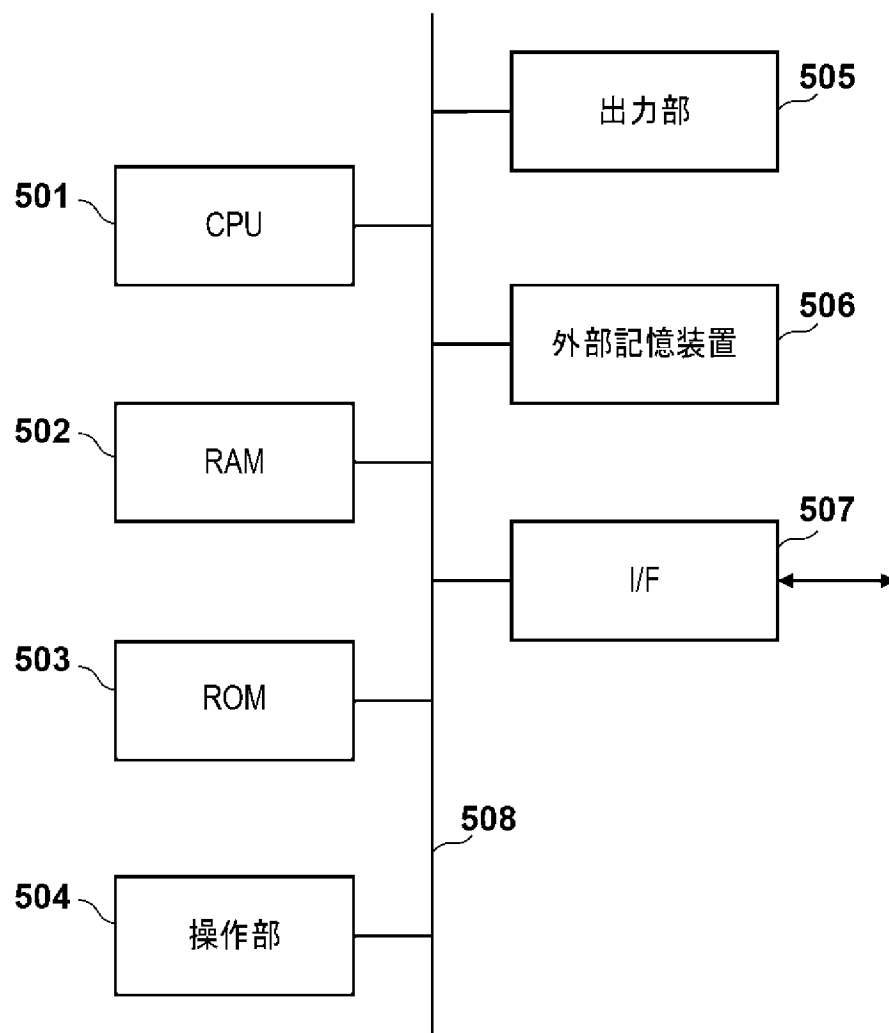
[図3]



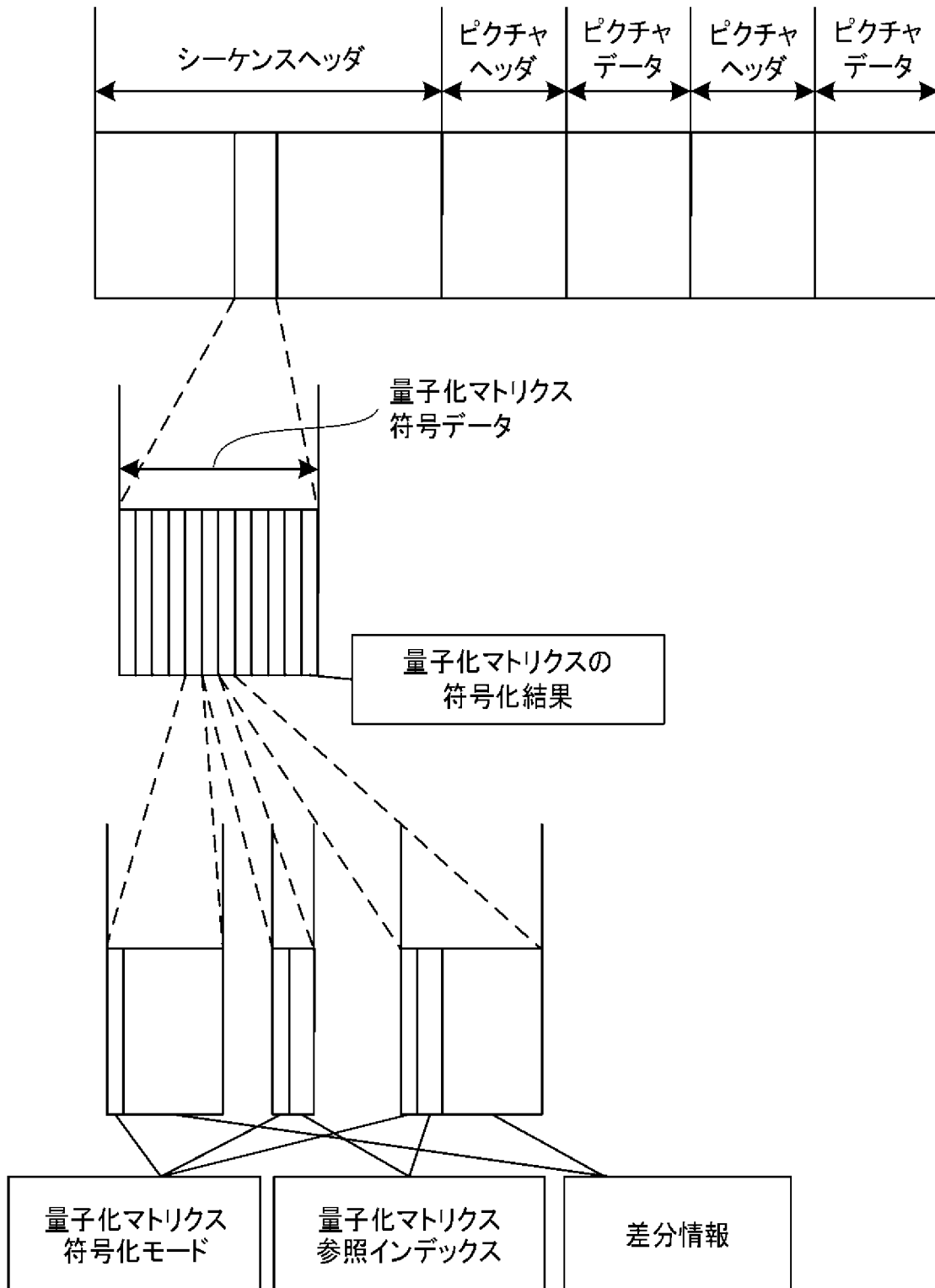
[図4]



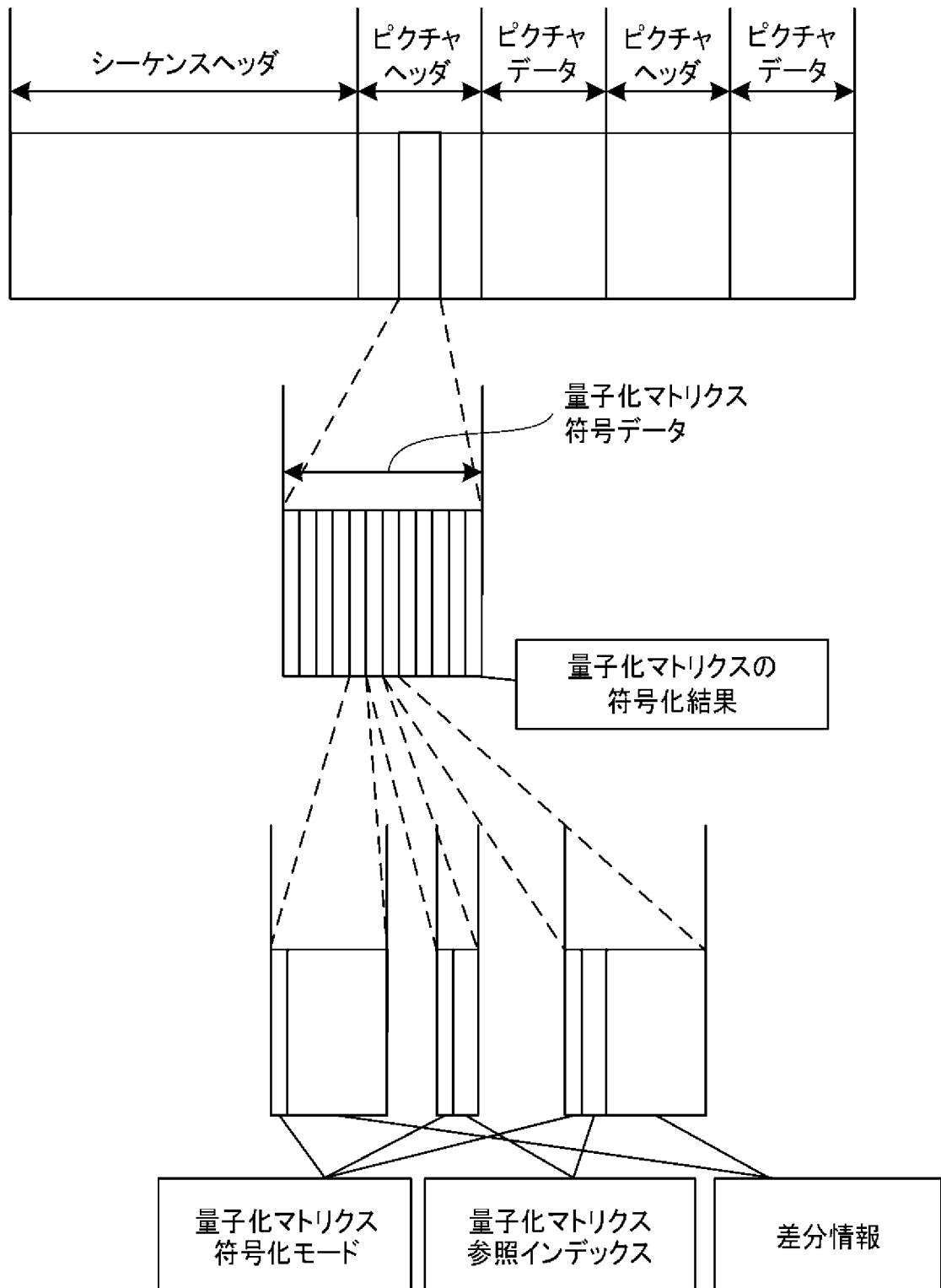
[図5]



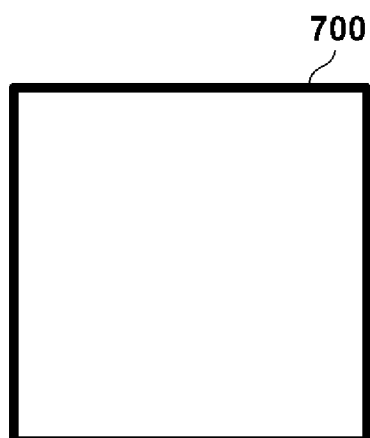
[図6A]



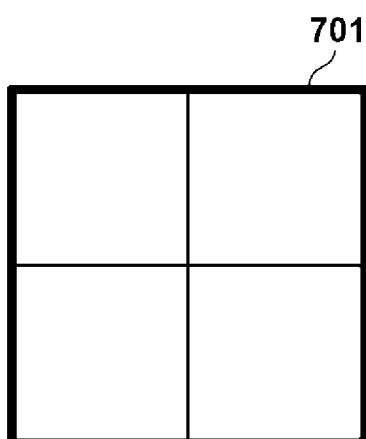
[図6B]



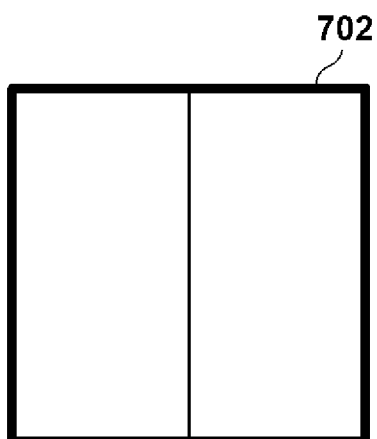
[図7A]



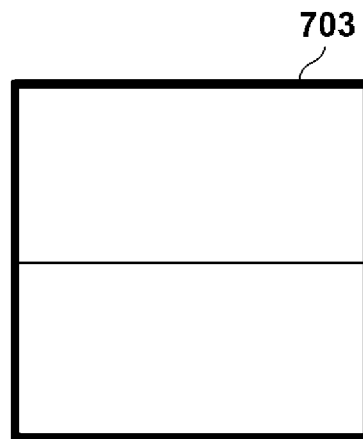
[図7B]



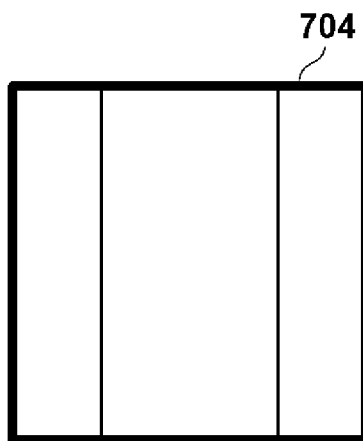
[図7C]



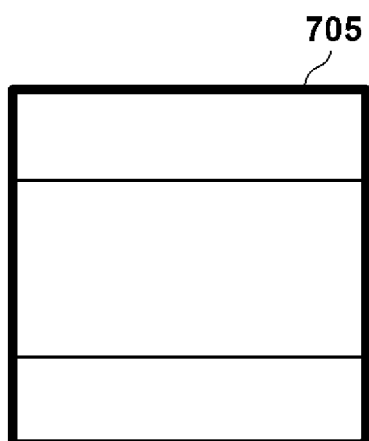
[図7D]



[図7E]



[図7F]



[図8A]

|    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 6  | 10 | 13 | 16 | 18 | 23 | 25 | 27 | 800 |
| 10 | 11 | 16 | 18 | 23 | 25 | 27 | 29 |     |
| 13 | 16 | 18 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 |     |
| 16 | 18 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 33 |     |
| 18 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 33 | 36 |     |
| 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 33 | 36 | 38 |     |
| 25 | 27 | 29 | 31 | 33 | 36 | 38 | 40 |     |
| 27 | 29 | 31 | 33 | 36 | 38 | 40 | 42 |     |

[図8B]

|    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|-----|
| 6  | 13 | 20 | 28 | 801 |
| 13 | 20 | 28 | 32 |     |
| 20 | 28 | 32 | 37 |     |
| 28 | 32 | 37 | 42 |     |

[図8C]

|    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|-----|
| 7  | 13 | 19 | 28 | 802 |
| 13 | 19 | 28 | 33 |     |
| 19 | 28 | 33 | 37 |     |
| 28 | 33 | 37 | 41 |     |

[図8D]

|    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 9  | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 22 | 24 | 803 |
| 13 | 13 | 17 | 19 | 21 | 22 | 24 | 25 |     |
| 15 | 17 | 19 | 21 | 22 | 24 | 25 | 27 |     |
| 17 | 19 | 21 | 22 | 24 | 25 | 27 | 28 |     |
| 19 | 21 | 22 | 24 | 25 | 27 | 28 | 30 |     |
| 21 | 22 | 24 | 25 | 27 | 28 | 30 | 32 |     |
| 22 | 24 | 25 | 27 | 28 | 30 | 32 | 33 |     |
| 24 | 25 | 27 | 28 | 30 | 32 | 33 | 35 |     |

[図8E]

|    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|-----|
| 10 | 14 | 20 | 24 | 804 |
| 14 | 20 | 24 | 27 |     |
| 20 | 24 | 27 | 30 |     |
| 24 | 27 | 30 | 34 |     |

[図8F]

|    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|-----|
| 8  | 14 | 19 | 24 | 805 |
| 14 | 19 | 24 | 27 |     |
| 19 | 24 | 27 | 31 |     |
| 24 | 27 | 31 | 35 |     |

[図8G]

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 6  | 13 | 20 | 28 |
| 13 | 20 | 28 | 32 |
| 20 | 28 | 32 | 37 |
| 28 | 32 | 37 | 42 |

806

[図8H]

|    |    |
|----|----|
| 6  | 20 |
| 20 | 32 |

807

[図8I]

|    |    |
|----|----|
| 6  | 20 |
| 20 | 33 |

808

[図8J]

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 10 | 14 | 20 | 24 |
| 14 | 20 | 24 | 27 |
| 20 | 24 | 27 | 30 |
| 24 | 27 | 30 | 34 |

809

[図8K]

|    |    |
|----|----|
| 10 | 20 |
| 20 | 27 |

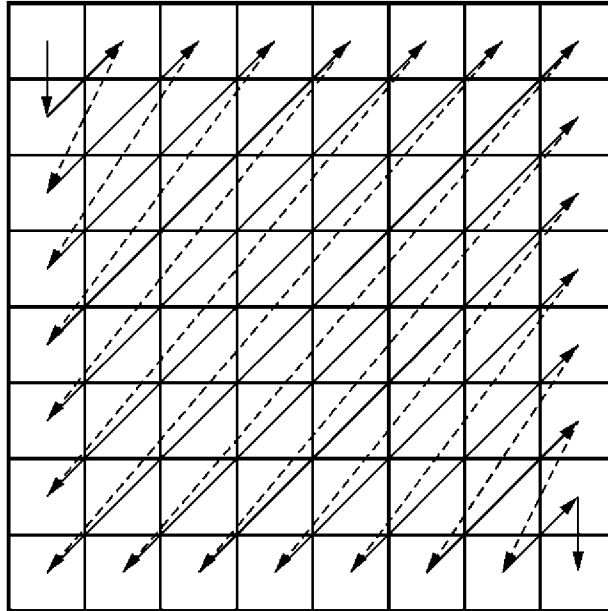
810

[図8L]

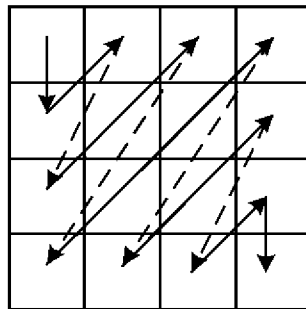
|    |    |
|----|----|
| 10 | 20 |
| 20 | 28 |

811

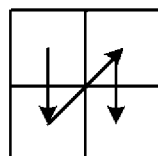
[図9A]



[図9B]



[図9C]



[図10A]

|   |   |   |    |
|---|---|---|----|
| 1 | 0 | 1 | 0  |
| 0 | 1 | 0 | 1  |
| 1 | 0 | 1 | 0  |
| 0 | 1 | 0 | -1 |

1000

[図10B]

1001

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | -1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

[図10C]

1002

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| -2 | 7 | 0 | 7 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

[図11A]

| 符号化対象値 | 二値符号    |
|--------|---------|
| ...    | ...     |
| -5     | 0001011 |
| -4     | 0001001 |
| -3     | 00111   |
| -2     | 00101   |
| -1     | 011     |
| 0      | 1       |
| 1      | 010     |
| 2      | 00100   |
| 3      | 00110   |
| 4      | 0001000 |
| 5      | 0001010 |
| ...    | ...     |

[図11B]

| 符号化対象値 | 二値符号    |
|--------|---------|
| ...    | ...     |
| -5     | 0001011 |
| -4     | 0001001 |
| -3     | 00111   |
| -2     | 0010    |
| -1     | 011     |
| 0      | 11      |
| 1      | 10      |
| 2      | 010     |
| 3      | 00110   |
| 4      | 0001000 |
| 5      | 0001010 |
| ...    | ...     |

[図12]

| scaling_list_data( ) {                                         | Descriptor |
|----------------------------------------------------------------|------------|
| for( sizeld = 1; sizeld < 4; sizeld++ )                        |            |
| for( matrixld = 0; matrixld < 6; matrixld ++ ) {               |            |
| if( ! ( ( ( sizeld == 1 ) && ( matrixld % 3 == 0 ) )           |            |
| ( ( sizeld == 3 ) && ( matrixld % 3 != 0 ) ) ) {               |            |
| scaling_list_pred_mode_idx[ sizeld ][ matrixld ]               | u(1)       |
| if( scaling_list_pred_mode_idx[ sizeld ][ matrixld ] < 2 ) {   |            |
| scaling_list_pred_matrix_id_delta[ sizeld ][ matrixld ]        | ue(v)      |
| if( scaling_list_pred_mode_idx[ sizeld ][ matrixld ] == 1 ) {  |            |
| refMatrixld = matrixld - scaling_list_pred_matrix_id_delta - 1 |            |
| coefNum = ( 1 << ( sizeld << 1 ) )                             |            |
| for( i = 0; i < coefNum; i++ ) {                               |            |
| nextCoef = ScalingList[ sizeld ][ refMatrixld ][ i ]           |            |
| scaling_list_pred_delta                                        | se(v)      |
| nextCoef = ( nextCoef + scaling_list_pred_delta + 256 ) % 256  |            |
| ScalingList[ sizeld ][ matrixld ][ i ] = nextCoef              |            |
| }                                                              |            |
| } else {                                                       |            |
| nextCoef = 8                                                   |            |
| coefNum = ( 1 << ( sizeld << 1 ) )                             |            |
| for( i = 0; i < coefNum; i++ ) {                               |            |
| scaling_list_delta_coef                                        | se(v)      |
| nextCoef = ( nextCoef + scaling_list_delta_coef + 256 ) % 256  |            |
| ScalingList[ sizeld ][ matrixld ][ i ] = nextCoef              |            |
| }                                                              |            |
| }                                                              |            |
| }                                                              |            |
| }                                                              |            |
| }                                                              |            |

[図13A]

|    |    |    |    |    |    |    |    |      |
|----|----|----|----|----|----|----|----|------|
| 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 1300 |
| 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |      |
| 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |      |
| 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |      |
| 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |      |
| 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |      |
| 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |      |
| 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |      |

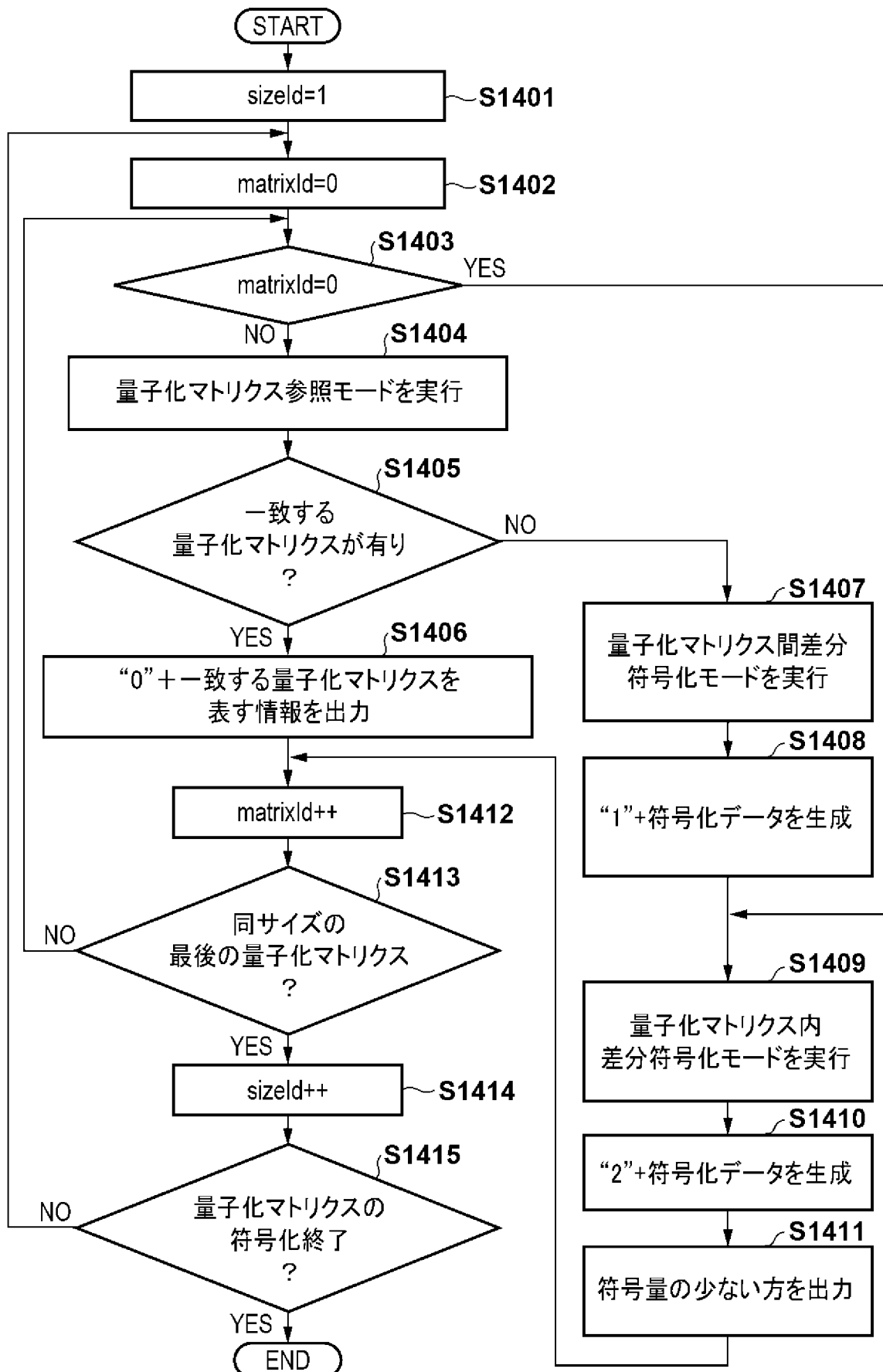
[図13B]

|    |    |    |    |      |
|----|----|----|----|------|
| 16 | 16 | 16 | 16 | 1301 |
| 16 | 16 | 16 | 16 |      |
| 16 | 16 | 16 | 16 |      |
| 16 | 16 | 16 | 16 |      |

[図13C]

|    |    |      |
|----|----|------|
| 16 | 16 | 1302 |
| 16 | 16 |      |

[図14]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/030904

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04N19/126 (2014.01) i, H04N19/463 (2014.01) i, H04N19/70 (2014.01) i  
FI: H04N19/70, H04N19/463, H04N19/126

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)

Int. Cl. 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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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         | WO 2012/108237 A1 (SONY CORP.) 16 August 2012, paragraphs [0045], [0046], [0048], [0055], [0058], fig. 1, 3, 13 | 1-7                   |

☐ 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  
06.10.2020

Date of mailing of the international search report  
20.10.2020

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
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/JP2020/030904

| Patent Documents referred to in<br>the Report | Publication Date | Patent Family                                                                                                                                              | Publication Date |
|-----------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| WO 2012/108237 A1                             | 16.08.2012       | US 2013/0251032 A1<br>paragraphs [0107],<br>[0108], [0110],<br>[0119], [0122], fig.<br>1, 3, 13<br>EP 2675161 A1<br>CN 103370935 A<br>KR 10-2014-0010029 A |                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                             |                                                                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|--|------------------------------------------|--|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>H04N 19/126(2014.01)i; H04N 19/463(2014.01)i; H04N 19/70(2014.01)i<br>FI: H04N19/70; H04N19/463; H04N19/126                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                             |                                                                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>H04N19/00-19/98<br>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<br><table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 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）                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                             |                                                                | 日本国実用新案公報    | 1922 - 1996年                                                    | 日本国公開実用新案公報                     | 1971 - 2020年                                    | 日本国実用新案登録公報                            | 1996 - 2020年                                                        | 日本国登録実用新案公報                                                   | 1994 - 2020年      |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1922 - 1996年                                                                                                |                                                                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国公開実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1971 - 2020年                                                                                                |                                                                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1996 - 2020年                                                                                                |                                                                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1994 - 2020年                                                                                                |                                                                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                             |                                                                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号                                                 |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | WO 2012/108237 A1 (ソニー株式会社) 16.08.2012 (2012 - 08 - 16)<br>[0045]-[0046], [0048], [0055], [0058], 図1, 3, 13 | 1-7                                                            |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                             |                                                                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table> |                                                                                                             |                                                                | * 引用文献のカテゴリー | “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 | “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの | “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 | “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 | “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 | “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） | “&” 同一パテントファミリー文献 | “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 |  |
| * 引用文献のカテゴリー                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | “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                                             |                                                                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | “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                                                             |                                                                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | “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                                         |                                                                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “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）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | “&” 同一パテントファミリー文献                                                                                           |                                                                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                             |                                                                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 国際調査を完了した日<br>06.10.2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                             | 国際調査報告の発送日<br>20.10.2020                                       |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br>坂東 大五郎 5C 3241<br>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/JP2020/030904

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献                                                                                                                               | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| WO   | 2012/108237 | A1 | 16.08.2012 | US 2013/0251032 A1<br>[0107]-[0108], [0110],<br>[0119], [0122], FIGs. 1, 3, 13<br>EP 2675161 A1<br>CN 103370935 A<br>KR 10-2014-0010029 A |     |