

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-142845  
(P2012-142845A)

(43) 公開日 平成24年7月26日(2012.7.26)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
HO4N 7/32 (2006.01) HO4N 7/137 Z 5C159

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-592 (P2011-592)  
(22) 出願日 平成23年1月5日(2011.1.5)

(71) 出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
(74) 代理人 100126240  
弁理士 阿部 琢磨  
(74) 代理人 100124442  
弁理士 黒岩 創吾  
(72) 発明者 志摩 真悟  
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  
Fターム(参考) 5C159 MA04 MA05 MA21 MC11 MC33  
MC38 ME01 ME11 PP01 PP04  
RC12 TA17 TA32 TC02 TC26  
TC42 TC43 TD02 TD03 UA02  
UA05 UA29

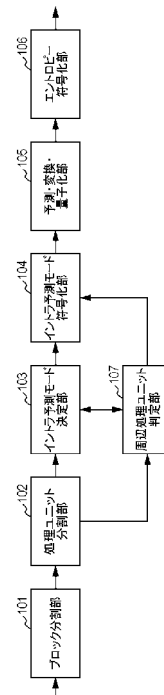
(54) 【発明の名称】 画像符号化装置、画像符号化方法及びプログラム、画像復号装置、画像復号方法及びプログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】モード識別のための符号量を削減し、高効率のイントラ予測モード情報符号化・復号化を提供する。

【解決手段】入力された画像を処理対象のブロックに分割し、分割された処理対象のブロックを単位として、該処理対象のブロックの画面内予測のモードを決定し、前記処理対象のブロックの周辺のブロックが参照可能か否かを判定し、判定の結果に基づいて、決定された予測モードを符号化する。入力された符号化データをエントロピー復号することによって処理対象ブロックの符号化された予測モードを抽出するエントロピー復号化手段と、前記処理対象のブロックの周辺のブロックが参照可能か否かを判定する判定手段と、前記判定手段の結果に基づいて、前記予測モードを復号化する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

入力されたデータを符号化する符号化装置であって、  
入力された画像を処理対象のブロックに分割する分割手段と、  
前記分割手段によって分割された処理対象のブロックを単位として、該処理対象のブロックの画面内予測のモードを決定する予測モード決定手段と、  
前記処理対象のブロックの周辺のブロックが参照可能か否かを判定する判定手段と、  
前記判定手段の結果に基づいて、前記予測モード決定手段によって決定された予測モードを符号化する予測モード符号化手段と  
を有することを特徴とする画像符号化装置。

10

**【請求項 2】**

前記判定手段は、前記処理対象のブロックから空間的に上方または左方のブロックが参照可能か否かを判定す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】**

前記判定手段によって空間的に上方または左方のブロックがどちらも存在しかつ参照可能であった場合、前記予測モード符号化手段は前記予測モードを所定の方法で符号化し、前記判定手段によって空間的に上方または左方のブロックのうちいずれか一方が参照可能であった場合、予測モード符号化手段は、前記参照可能なブロックを用いる予測モードに対して符号量を割り当て、参照不可能なブロックを用いる予測モードに対しては符号量を割り当てないことを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

20

**【請求項 4】**

前記判定手段によって参照可能であると判定された場合、前記予測モード符号化手段は前記予測モードを所定の方法で符号化し、前記判定手段によって参照不可能であると判定された場合には、前記予測モード符号化手段は前記予測モードを符号化しない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 5】**

入力された符号化データを復号する復号装置であって、  
入力された符号化データをエントロピー復号することによって処理対象のブロックの符号化された予測モードを抽出するエントロピー復号化手段と、  
前記処理対象のブロックの周辺のブロックが参照可能か否かを判定する判定手段と、  
前記判定手段の結果に基づいて、前記予測モードを復号化する予測モード復号化手段と  
を有することを特徴とする画像復号装置。

30

**【請求項 6】**

入力されたデータを符号化する符号化装置における符号化方法であって、  
入力された画像を処理対象のブロックに分割する分割工程と、  
前記分割工程によって分割された処理対象のブロックを単位として、該処理対象のブロックの画面内予測のモードを決定する予測モード決定工程と、  
前記処理対象のブロックの周辺のブロックが参照可能か否かを判定する判定工程と、  
前記判定工程の結果に基づいて、前記予測モード決定工程によって決定された予測モードを符号化する予測モード符号化工程と  
を有することを特徴とする画像符号化方法。

40

**【請求項 7】**

入力された符号化データを復号する復号装置における復号方法であって、  
入力された符号化データをエントロピー復号することによって処理対象のブロックの符号化された予測モードを抽出するエントロピー復号化工程と、  
前記処理対象のブロックの周辺のブロックが参照可能か否かを判定する判定工程と、  
前記判定工程の結果に基づいて、前記予測モードを復号化する予測モード復号化工程と  
を有することを特徴とする画像復号方法。

**【請求項 8】**

コンピュータが読み出して実行することにより、前記コンピュータを、請求項 1 に記載

50

の符号化装置として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 9】

コンピュータが読み出して実行することにより、前記コンピュータを、請求項 5 に記載の復号装置として機能させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像符号化装置、画像符号化方法及びプログラム、画像復号装置、画像復号方法及びプログラムに関し、特に画像中の画面内予測符号化方法に関する。

【背景技術】

【0002】

動画像の圧縮記録方法として、H.264/MPEG-4 AVC (以下H.264) が知られている。H.264符号化方式は1セグメント地上波デジタル放送などで広く使われている。H.264符号化方式の特徴は、従来の符号化方式に加えて4×4画素単位で整数変換を用い、イントラ予測が複数用意されている点にある。また、ループ・フィルタを用い、前後に複数のフレームの参照を可能にしつつ、動き補償を7種類のサブブロックで行うという特徴がある。また、MPEG-4と同様に、1/4画素精度の動き補償を行うことができる。さらに、エントロピー符号化として、ユニバーサル可変長符号化やコンテキスト適応可変長符号化等を用いるという特徴がある。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0003】

【非特許文献1】ISO/IEC14496-10:2004 Information technology - Coding of audio-visual objects - Part 10: Advanced Video Coding

【非特許文献2】ITU-T H.264 Advanced video coding for generic audiovisual services

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

図15は従来のH.264のブロック図である。ブロック分割部1501は画像データをマクロブロックに分割し、処理ユニット分割部1502はブロック内を処理ユニットである4画素×4画素等のブロックに分割する。イントラ予測モード決定部1503は周辺の画素から処理対象のユニットのイントラ予測のモードを決定する。周辺処理ユニット判定部1507はイントラ予測モード決定部1503において、処理対象であるブロックが、画像の端部等で参照画素がない場合、予め決められた値(例えば128)を参照画素として設定する。イントラ予測モード符号化部1504はイントラ予測モード決定部1503で決定されたモードを符号化する。H.264の場合、周辺の画素の有無にかかわらず、9つのモードの符号が割り当てられる。

【0005】

H.264のように複数のモードを持つイントラ予測を行う符号化方式においては、選ばれたモードの識別のためイントラ予測モード情報をサイド情報として符号化しなければならず、そのためのビットが必要であった。

【0006】

したがって、本発明は上述した課題を解決するためになされたものであり、モード識別のための符号量を削減し、高効率のイントラ予測モード情報符号化・復号化を実現することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述の問題点を解決するため、本発明の画像符号化装置は以下の構成を有する。すなわ

10

20

30

40

50

ち、入力された画像を処理対象のブロックに分割する分割手段と、前記分割手段によって分割された処理対象のブロックを単位として、該処理対象のブロックの画面内予測のモードを決定する予測モード決定手段と、前記処理対象のブロックの周辺のブロックが参照可能か否かを判定する判定手段と、前記判定手段の結果に基づいて、前記予測モード決定手段によって決定された予測モードを符号化する予測モード符号化手段とを有する。

【0008】

さらに、本発明の画像復号装置は以下の構成を有する。すなわち、入力された符号化データをエントローピー復号することによって処理対象ブロックの符号化された予測モードを抽出するエントローピー復号化手段と、前記処理対象のブロックの周辺のブロックが参照可能か否かを判定する判定手段と、前記判定手段の結果に基づいて、前記予測モードを復号化する予測モード復号化手段とを有する。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明により、モード識別のための符号量を削減し、高効率のイントラ予測モード情報符号化・復号化が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施形態1における画像符号化装置の構成を示すブロック図

【図2】イントラ予測方法の一例

【図3】実施形態1に係る画像符号化装置における画像符号化処理を示すフローチャート

20

【図4】ステップS303の詳細な処理を示すフローチャート

【図5】実施形態2におけるステップS303の詳細な処理を示すフローチャート

【図6】実施形態3におけるステップS303の詳細な処理を示すフローチャート

【図7】実施形態4におけるステップS303の詳細な処理を示すフローチャート

【図8】実施形態5に係る画像復号装置の構成を示すブロック図

【図9】実施形態5に係る画像復号装置における画像復号処理を示すフローチャート

【図10】ステップS904の詳細な処理を示すフローチャート

【図11】実施形態6におけるステップS904の詳細な処理を示すフローチャート

【図12】実施形態7におけるステップS904の詳細な処理を示すフローチャート

【図13】実施形態8におけるステップS904の詳細な処理を示すフローチャート

30

【図14】本発明の画像符号化装置、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

【図15】従来H.264符号化方式のブロック図

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、添付の図面を参照して、本願発明をその好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態において示す構成は一例に過ぎず、本発明は図示された構成に限定されるものではない。

【0012】

<実施形態1>

40

以下、本発明の実施形態を、図面を用いて説明する。図1は本実施形態の画像符号化装置を示すブロック図である。図1において、101は入力画像を複数のブロックに分割するブロック分割部である。202はブロック分割部101で分割された各ブロックを、該ブロックと同一サイズもしくはブロックよりも小さいサイズの処理ユニットに分割する処理ユニット分割部である。103は各処理ユニットにおいてイントラ予測モード（画面内予測モード）を決定するイントラ予測モード決定部である。104はイントラ予測モード決定部103で決定したイントラ予測モードを符号化するイントラ予測モード符号化部である。105はイントラ予測の残差を変換・量子化する予測・変換・量子化部であり、106は予測・変換・量子化部105の結果を符号化するエントローピー符号化部である。107は符号化対象の処理ユニットの周辺の処理ユニットが参照可能かを判定する周辺処理

50

ユニット判定部である。

【0013】

上記画像符号化装置における画像の符号化動作を以下に説明する。本実施形態では動画データをフレーム単位に入力する構成となっているが、1フレーム分の静止画像データを入力する構成としても構わない。また、本願発明は、説明を容易にするため、イントラ予測符号化の処理のみを説明するが、これに限定されずインター予測符号化の処理においても適用可能である。

【0014】

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8画素×8画素のブロックに分割するものとして説明するがこれに限定されない。またブロックの分割に関しては縦横1/2のサイズに4分割する方法を例にとって説明するが、これにブロックの形状、サイズは限定されない。

【0015】

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101に入力され、8画素×8画素のブロック単位に分割される。ブロック単位に分割された画像データはさらに処理ユニット分割部102に入力され、ブロック分割部101で分割されたブロックと同一もしくは小さい大きさの処理ユニット(4画素×4画素)に分割される。また、処理ユニット分割部102は、符号化対象の処理ユニットの位置を周辺処理ユニット判定部107に入力する。具体的には、符号化対象の処理ユニットの左上画素のフレーム内での垂直位置および水平位置を入力する方法などが考えられるがこれに限定されない。フレーム内での符号化対象ブロックのブロック番号およびブロック内での符号化対象処理ユニットの処理ユニット番号を入力する方法を用いてもよい。

【0016】

周辺処理ユニット判定部107では、符号化対象の処理ユニットの位置とこれまでに符号化済みの処理ユニットの状況から、符号化対象の処理ユニットの周辺の処理ユニットが参照可能か否かを判定する。周辺処理ユニット判定部107は、判定した参照可能情報をイントラ予測モード決定部103およびイントラ予測モード符号化部104に出力する。

【0017】

処理ユニット分割部102の結果である処理ユニット単位に分割された画像データおよび周辺処理ユニット判定部107の出力である参照可能情報はイントラ予測モード決定部103に入力される。

【0018】

説明を簡単にするために、図2にイントラ予測方法の例を示す。図2(a)において、201はイントラ予測を行う処理ユニット(4画素×4画素)を表す。処理ユニット201内には4画素×4画素のaからpまでの画素が含まれる。図2(b)は垂直方向の予測の様子を表す図であり、処理ユニット201に隣接する空間的に上方の画素群202(V1からV4)から垂直方向の予測を行う。本予測を垂直予測モードと呼ぶ。図2(c)は垂直方向の予測の様子を表す図であり、処理ユニット201に隣接する左方の画素群203(H1からH4)から水平方向の予測を行う。本予測を水平予測モードと呼ぶ。図2(d)は垂直方向の予測の様子を表す図であり、処理ユニット201に隣接する上方と左方の画素群の平均値に基づいて予測を行う。すなわち、平均値をaveとすると以下式(1)で表される。本予測を平均値予測モードと呼ぶ。

【0019】

$$ave = (V1 + V2 + V3 + V4 + H1 + H2 + H3 + H4) / 8 \quad \dots (1)$$

イントラ予測モード決定部103では以上の3つのイントラ予測モードから最適なイントラ予測モードが決定され、イントラ予測モード符号化部104と周辺処理ユニット判定部107に出力される。周辺処理ユニット判定部107は、イントラ予測モード決定部103から出力された予測モードを、符号化済みの処理ユニットのイントラ予測のモードとして保持し、次以降の判定の際に参照される。

【0020】

10

20

30

40

50

一方、イントラ予測モード符号化部 104 では、周辺処理ユニット判定部 107 の出力である参照可能情報を入力としてイントラ予測モード決定部 103 の出力であるイントラ予測モードを所定の方法で符号化し、イントラ予測モード符号化データを得る。予測・変換・量子化部 105 ではイントラ予測モード決定部 103 で決定したイントラ予測モードに基づいて処理ユニット単位の予測が行われ、その残差成分が変換・量子化される。量子化された係数データはエントロピー符号化部 106 に出力され、エントロピー符号化部 106 にてエントロピー符号化された後、イントラ予測モード符号化部 104 で符号化されたイントラ予測モード符号化データとともにビットストリームとして出力される。図 3 は、実施形態 1 に係る画像符号化装置における画像符号化処理を示すフローチャートである。まず、ステップ S301 にて、ブロック分割部 101 は、フレーム単位の入力画像をブロック単位（8 画素 × 8 画素）に分割する。

10

**【0021】**

ステップ S302 にて、処理ユニット分割部 102 はブロック分割部 101 にて分割されたそれぞれのブロックに対して、該ブロックと同一もしくは小さい大きさの処理ユニット（4 画素 × 4 画素）に分割する。

**【0022】**

ステップ S303 にて、イントラ予測モード決定部 103 は、符号化対象の処理ユニットのイントラ予測モードの決定を行う。また、イントラ予測モード符号化部 104 はイントラ予測モード決定部 103 で決定された予測モードの符号化を行う。本処理に関する詳細は後述する。

20

**【0023】**

ステップ S304 にて、予測・変換・量子化部 105 は、符号化対象の処理ユニットの予測値を計算し、入力画像との残差成分の変換・量子化を行う。次にステップ S305 においてエントロピー符号化部 106 にて、画像符号化装置は、量子化された係数をエントロピー符号化する。

**【0024】**

ステップ S306 において、画像符号化装置は、ブロック内の全ての処理ユニットの符号化が終了したか否かの判定を行い、終了していればステップ S307 に進み、終了していなければ次の処理ユニットを対象としてステップ S302 に戻る。

**【0025】**

ステップ S307 にて、画像符号化装置は、フレーム内の全てのブロックの符号化が終了したか否かの判定を行い、終了していれば全ての動作を停止して処理を終了し、そうでなければ次のブロックを対象としてステップ S301 に戻る。

30

**【0026】**

図 4 はステップ S303 の詳細な処理を示すフローチャートである。まず、ステップ S401、S402、S403 では符号化対象の処理ユニットの周辺の所定の処理ユニットが参照可能か否かの判定を行う。

**【0027】**

具体的にはステップ S401 において、周辺処理ユニット判定部 107 は、符号化対象の処理ユニットの上方に存在する所定の処理ユニットが参照可能か否かを判定し、参照可能な場合にはステップ S402 に進み、参照不可能の場合にはステップ S403 に進む。ステップ S402 において、周辺処理ユニット判定部 107 は、符号化対象の処理ユニットの左方に存在する所定の処理ユニットが参照可能か否かを判定し、参照可能な場合にはステップ S404 に進み、参照不可能な場合にはステップ S406 に進む。

40

**【0028】**

ステップ S403 においても、周辺処理ユニット判定部 107 は、符号化する処理ユニットの左方に存在する処理ユニットが参照可能か否かを判定し、参照可能な場合にはステップ S408 に進み、参照不可能の場合にはステップ S410 に進む。

**【0029】**

ステップ S404 において、上方処理ユニットと左方処理ユニットのいずれも参照可能

50

なため、全てのイントラ予測モード（垂直予測モード、水平予測モード、平均値予測モード）の中から当該処理ユニットの最適なイントラ予測モードを決定する。最適なイントラ予測モードの決定方法に関しては、それぞれのイントラ予測モードについて予測値を計算し、最も入力画素に近い予測値を生成したモードに決定することが一般的であるが、これに限定されない。

【0030】

ステップS405において、イントラ予測モード符号化部104は決定されたイントラ予測モード情報を符号化する。ここでは平均値予測モードを1ビットの符号“0”で表し、垂直予測モードを2ビットの符号“10”で表し、水平予測モードを2ビットの符号“11”で表す。これらに該当する符号を出力後、処理を終了する。

10

【0031】

ステップS406において、イントラ予測モード決定部103は、左方処理ユニットが参照不可能な場合でも選択することができるイントラ予測モードの中から当該処理ユニットの最適なイントラ予測モードを決定する。すなわち、左方画素群203が参照されないため、垂直予測モードと下記(2)式で表されるV1からV4の画素値の平均値aveによる平均値予測モードから最適なイントラ予測モードを選択する。

【0032】

$$ave = (V1 + V2 + V3 + V4) / 4 \quad \dots (2)$$

ステップS407において、イントラ予測モード符号化部104は、使用不可能なモード情報を選択不可能にし、その識別分のこれにより符号量が削減される。を省いた方法でそのモード情報を符号化する。すなわち、ここでは取りうるモード情報である平均値予測モードを1ビットの符号“0”で表し、垂直予測モードを1ビットの符号“1”で表す。これらに該当する符号を出力後、処理を終了する。

20

【0033】

ステップS408において、イントラ予測モード決定部103は、上方処理ユニットが参照不可能な場合でも選択することができるイントラ予測モードの中から当該処理ユニットの最適なイントラ予測モードを決定する。すなわち、上方画素群202が参照されないため、水平予測モードと下記(3)式で表されるH1からH4の画素値の平均値aveによる平均値予測モードから最適なイントラ予測モードを選択する。

【0034】

$$ave = (H1 + H2 + H3 + H4) / 4 \quad \dots (3)$$

ステップS409において、イントラ予測モード決定部103は、使用不可能なモード情報を選択不可能にし、その識別分のビットを省いた方法でそのモード情報を符号化する。すなわち、ここでは取りうるモード情報である平均値予測モードを1ビットの符号“0”で表し、水平予測モードを1ビットの符号“1”で表す。これらに該当する符号を出力後、処理を終了する。

30

【0035】

ステップS410において、上方処理ユニットと左方処理ユニットが参照不可能であるため、参照できない単位ユニットの平均値をあらかじめ決められた値(H・264では128)があるものとしてその平均値でイントラ予測を行うのみである。したがって、一意にモードが決定されるため、モードの符号化は行われない。

40

【0036】

以上の構成と動作により、特にステップS407およびステップS409の処理により、より少ないビットでイントラ予測モードの情報を符号化できる。また、ステップS410にてイントラ予測モードの情報を符号化しないので、より少ないビットでイントラ予測モードの情報を符号化できる。

【0037】

なお、本実施形態においては、イントラ予測のみを用いるフレームを例にとって説明したが、インター予測を使用できるフレームにおいても対応できることは明らかである。

【0038】

50

さらに、本実施形態では説明のために分割ブロックを8画素×8画素、処理ユニットを4画素×4画素としたが、これに限定されない。例えば16画素×16画素等のブロックサイズへの変更が可能であり、また、ブロックの形状も正方形に限定されず、8画素×4画素などの長方形で発明の本質は変わらない。

【0039】

また、予測を4画素×4画素の場合のみ説明したが、ブロックを分割しない場合、8画素×8画素で予測を行っても、周囲のブロックの状態から同様に符号を削減できることは明らかである。

【0040】

また、本実施形態では上方処理ユニット画素の内、処理ユニット201に隣接する上方画素群202のみを参照したがこれに限定されず、左上の画素や上方処理ユニットの他の画素を参照してももちろん構わない。同様に左方処理ユニット画素の内、処理ユニット201に隣接する左方画素群203のみを参照したがこれに限定されず、左方処理ユニットの他の画素を参照してももちろん構わない。

【0041】

また、本実施形態では上方画素群202と左方画素群203を参照してイントラモード予測を行ったが、これに限定されない。また、予測モードもこれに限定されない。例えば、H.264符号化方式において、9つのイントラ予測があるが、上方処理ユニット、左方処理ユニットがともに参照不可能な場合、ステップS410において、周囲の画素値が128として、予測モードはIntra\_4x4\_DCのみが選択される。よって符号化データは発生しない。同様に、左方処理ユニットが参照不可能で、上方処理ユニットが参照可能な場合、図4のステップS406において、予測モードは上方からの予測であるIntra\_4x4\_Vertival、Intra\_4x4\_Diagonal\_Down\_Left、Intra\_4x4\_Vertical\_Leftと前記Intra\_4x4\_DCのみが選択される。よって、S407では2ビットの情報でこれらを表すことが可能である。左方処理ユニットが参照可能で、上方処理ユニットが参照不可能な場合、図4のステップS408において、左方からの予測であるIntra\_4x4\_Horizontal、Intra\_4x4\_Horizontal\_Upと前記Intra\_4x4\_DCのみが選択される。よって、S409でも2ビットの情報でこれらを表すことが可能である。ただし、ステップS405では全て9つのモードを符号化する必要がある、4ビットの情報が必要である。

【0042】

また、本実施形態では符号についてビットの割り当てを行ったが、これに限定されず、前に処理した処理ユニットの予測モード等を参照して符号化したり、算術符号を用いて符号化しても構わない。

また、参照の可否の判定の順はこれに限定されず、左方処理ユニットの参照の可否から判定しても構わない。

【0043】

<実施形態2>

実施形態1のステップS410においては、一意にモードが決定されるためモードの符号化は行われない例を示したが、本実施形態では、平均値でイントラ予測を行うモードとイントラ予測を行わないモードを選択できる例を説明する。

【0044】

図5は、図3のステップS303の実施形態2における詳細な処理を示すフローチャートある。図5において実施形態1の図4と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。

ステップS501において、イントラ予測モード決定部103は、上方処理ユニットと左方処理ユニットが参照不可能であるため、参照できない単位ユニットの平均値をあらかじめ決められた値があるものとする。つまりその平均値でイントラ予測を行うモードとイントラ予測を行わないモードを選択できる。

10

20

30

40

50

ステップS502において、イントラ予測モード符号化部104は、使用不可能なモード情報を選択不可能にし、その識別分のビットを省いた方法でそのモード情報を符号化する。すなわち、ここではイントラ予測を平均値予測モードで行う場合は1ビットの符号“1”で表し、そうでない場合を符号“0”で表した後に処理を終了する。

以上の構成と動作により、より少ないビットでイントラ予測モードの情報を符号化した分ビット量を削減できる。

#### 【0045】

なお、ステップS501にて、上方処理ユニットも左方処理ユニットも参照不可能な場合でも選択することができるイントラ予測モードが複数設定でき、それを識別する情報が必要な場合でも適用できる。

#### 【0046】

##### <実施形態3>

実施形態1においては、上方または左方のうち一方だけの処理ユニットが参照可能な場合を示した。しかし、本実施形態では、上方または左方のうち一方だけの処理ユニットが参照可能な場合であっても通常のイントラ予測モード符号化処理を行う例を説明する。

#### 【0047】

図6は、図3のステップS303の実施形態3における詳細な処理を示すフローチャートある。図6において実施形態1の図4と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。

ステップS601において、周辺処理ユニット判定部107は、符号化対象の処理ユニットの上方に存在する所定の処理ユニットが参照可能か否かを判定し、参照可能な場合にはステップS404に進み、参照不可能の場合にはステップS602に進む。

ステップS602において、周辺処理ユニット判定部107は、符号化対象の処理ユニットの左方に存在する処理ユニットが参照可能か否かを判定し、参照可能な場合にはステップS404に進み、参照不可能の場合にはステップS603に進む。ステップS404においては、全てのイントラ予測モードの中から当該処理ユニットの最適なイントラ予測モードを決定し、ステップS405でそのイントラ予測モード情報を符号化した後処理を終了する。

ステップS603においては、イントラ予測モード符号化部104は、上方処理ユニットも左方処理ユニットも参照不可能な場合でも選択することができる所定のイントラ予測モードを設定し、モードを識別するための情報は符号化せずに処理を終了する。

#### 【0048】

以上の構成と動作により、ステップS603にてイントラ予測モードの情報を符号化しなかった分のビット量を削減できる。ビット量の削減量は実施形態1および実施形態2よりも少ない。しかし上方または左方のうち一方だけの処理ユニットが参照可能な場合でも通常のイントラ予測モード符号化処理を行うため、ステップS407およびS408における処理に使われる新たなテーブルなどを必要としない。よって、ハードウェアやメモリを削減することができ、低コスト化を図ることができる。

#### 【0049】

##### <実施形態4>

実施形態3のステップS603においては、一意にモードが決定されるためモードの符号化は行われない例を示したが、本実施形態では、平均値でイントラ予測を行うモードとイントラ予測を行わないモードを選択できる例を説明する。図7は、図3のステップS303の実施形態4における詳細な処理を示すフローチャートある。図7において実施形態2の図5、及び実施形態3の図6と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。ステップS701において、イントラ予測モード決定部103は、実施形態2と同様に、上方処理ユニットも左方処理ユニットも参照不可能な場合でも選択することができるイントラ予測モードの中から当該処理ユニットの最適なイントラ予測モードを決定する。

#### 【0050】

10

20

30

40

50

ステップS702において、イントラ予測モード符号化部104は実施形態2と同様に、使用不可能なモード情報（水平予測、垂直予測）を選択不可能にし、その識別分のビットを省いた方法でそのモード情報を符号化した後に処理を終了する。

【0051】

以上の構成と動作により、より少ないビットでイントラ予測モードの情報を符号化した分ビット量を削減できる。実施形態3で得られた効果であるテーブルなどの省略による低コスト化を図りつつ上方処理ユニットも左方処理ユニットも参照不可能な場合でも選択することができるイントラ予測モードが複数あり、それを識別する情報が必要な場合でも適用できる。

【0052】

<実施形態5>

図8は、本発明の実施形態5に係る画像復号装置の構成を示すブロック図である。本実施形態では、実施形態1で生成された符号化データの復号を例にとって説明する。

図8において、801は入力ストリームからブロック単位の情報を復号するブロック復号部である。ブロック復号部801はその復号処理において、各処理ブロック位置の把握を容易に行える。また、前記処理ブロック位置情報の出力も行う。802は、ブロック復号部801でブロック復号された各ブロック内に存在する処理ユニット単位の情報や係数を復号するエントロピー復号部である。803は復号によって得られた量子化された係数値を逆量子化し、逆変換する逆量子化・逆変換部である。804は各処理ユニットにおいてイントラ予測モードを復号するイントラ予測モード復号部である。805は逆量子化・逆変換部803の結果とイントラ予測モード復号部804の結果から復号画素データを再構成する画素データ再構成部である。807は復号対象の処理ユニットの周辺の所定の処理ユニットが参照可能か否かを判定する周辺処理ユニット判定部である。

【0053】

上記画像復号装置における画像の復号動作を以下に説明する。本実施形態では動画像ビットストリームをフレーム単位に入力する構成となっているが、1フレーム分の静止画像ビットストリームを入力する構成としても構わない。また、本発明は、説明を用意するため、イントラ予測復号化の処理のみを説明するが、これに限定されずインター予測復号化処理においても適用可能である。

【0054】

入力された1フレーム分のストリームデータはブロック単位でブロック復号部801に入力され、ブロック単位の情報が復号される。上記のブロック単位の情報によって定まった処理ユニットの構造によって、処理ユニットごとに符号データが出力される。この際、処理ユニットの係数や、位置情報の復号によって処理ユニットの位置に関する情報も抽出され、周辺処理ユニット判定部807にも出力される。処理ユニットごとの符号データはエントロピー復号部802に入力され、イントラ予測モード符号を含む処理ユニット単位の情報や係数値が復号される。係数値は逆量子化・逆変換部803に入力され、逆量子化、逆変換の過程を経て予測誤差を表す画素データが出力される。処理ユニット単位の情報はイントラ予測モード復号部804に入力され、イントラ予測モードの情報から周辺の処理ユニットの画素値から予測値を算出し、それを予測誤差を表す画素データと足し合わせることで復号画素データが再構成され、出力される。

【0055】

図9は、実施形態5に係る画像復号装置における画像復号処理を示すフローチャートである。

まず、ステップS901において、ブロック復号部801は、入力ストリームからブロック単位の情報を復号する。

ステップS902において、エントロピー復号部802は、各ブロック内に存在する処理ユニット単位の復号を行う。また、イントラ予測モードの符号を抽出し、他の情報や係数をエントロピー復号化する。

ステップS903において逆量子化・逆変換部803は、復号した係数データの逆量子

10

20

30

40

50

化・逆変換を行い、予測誤差データを生成する。

ステップS904において、イントラ予測モード復号部804は、各処理ユニットのイントラ予測モードを後述する復号方法で復号し、イントラ予測モードを生成する。

ステップS905において画素データ再構成部805は、ステップS903の結果である予測誤差データとステップS904の結果であるイントラ予測モードから周辺処理ユニットの画素を参照して再構成画素を算出する。

ステップS906において、画像復号装置は、ブロック内の全ての処理ユニットの符号化が復号したか否かの判定を行い、終了していればステップA907に進み、終了していなければ次の処理ユニットを処理の対象としてステップS902に戻る。

ステップS907において画像復号装置は、フレーム内の全てのブロックの復号が終了したか否かの判定を行い、終了していれば全ての動作を停止して処理を終了し、そうでなければ次のブロックを処理の対象としてステップS901に戻る。

#### 【0056】

図10はステップS904の詳細な処理を示すフローチャートである。まず、ステップS1001、S1002、S1003では復号対象の処理ユニットの周辺の所定の処理ユニットが参照可能か否かの判定を行う。具体的にはステップS1001において周辺処理ユニット判定部807は、復号対象の処理ユニットの上方に存在する所定の処理ユニットが参照可能か否かを判定し、参照可能な場合にはステップS1002に進み、参照不可能の場合にはステップS1003に進む。

ステップS1002において周辺処理ユニット判定部807は、復号する処理ユニットの左方に存在する所定の処理ユニットが参照可能か否かを判定し、参照可能な場合にはステップS1004に進み、参照不可能な場合にはステップS1005に進む。

ステップS1003においても、周辺処理ユニット判定部807は、復号する処理ユニットの左方に存在する処理ユニットが参照可能か否かを判定し、参照可能な場合にはステップS1006に進み、参照不可能の場合にはステップS1007に進む。

ステップS1004においてイントラ予測モード復号部804は、復号する処理ユニットのイントラ予測モードを復号する。ステップS1004の場合、垂直予測、水平予測、平均値予測のいずれも可能なため、符号が“0”であれば、平均値予測モードを、“10”であれば垂直予測を、“11”であれば水平予測モードが選択されたものと判断可能である。

ステップS1005においてイントラ予測モード復号部804は上方処理ユニットは参照可能で左方処理ユニットが参照不可能な場合であり、使用できないイントラ予測モードの識別分のビットを省いた方法で復号する処理ユニットのイントラ予測モードを復号する。すなわち、1ビットの符号が“0”であれば、上方画素群の平均値から予測する平均値予測モードが選択されたものとし、符号が“1”であれば、垂直予測モードが選択されたものと判断可能である。

ステップS1006において、イントラ予測モード復号部804は、左方処理ユニットは参照可能で上方処理ユニットが参照不可能な場合には使用できないイントラ予測モードの識別分のビットを省いた方法で復号する処理ユニットのイントラ予測モードを復号する。すなわち、1ビットの符号が“0”であれば、左方画素群の平均値から予測する平均値予測モードが選択されたものとし、符号が“1”であれば、水平予測モードが選択されたものと判断可能である。ステップS1007において、イントラ予測モード復号部804は、上方処理ユニットも左方処理ユニットも参照不可能な場合でも選択することができる所定のイントラ予測モードを設定する。すなわち、参照できない単位ユニットの平均値をあらかじめ決められた値があるものとしてその平均値でのイントラ予測モードを設定する。

#### 【0057】

以上の構成と動作により、実施形態1で生成された、各処理ユニットの参照の可否によって、必要なイントラ予測モードをより少ないビット量で表した符号化データを復号することができる。

10

20

30

40

50

## 【0058】

なお、本実施形態においては、イントラ予測のみを用いるフレームを例にとって説明したが、インター予測も使用できるフレームにおいても対応できることは明らかである。

また、実施形態1と同様にブロックのサイズ、処理ユニットのサイズ、参照する処理ユニットとその画素の配置、符号についてはこれに限定されない。H.264符号化方式と同じ参照方法をとっても構わないし、それ以外の参照の方式を行ってももちろん構わない。

## 【0059】

## &lt;実施形態6&gt;

本実施形態では、実施形態2で生成された符号化データの復号処理について説明する。

10

図11は、図9のステップS904の実施形態6における詳細な処理を示すフローチャートある。図11において実施形態5の図10と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。

## 【0060】

ステップS1101において、イントラ予測モード復号部804は、上方処理ユニットも左方処理ユニットも参照不可能な場合には使用できないイントラ予測モードの識別分のビットを省いた方法で復号する処理ユニットのイントラ予測モードを復号する。すなわち、上方処理ユニットと左方処理ユニットが参照不可能であるため、参照できない単位ユニットの平均値をあらかじめ決められた値があるものとしてその平均値でイントラ予測を行うモードとイントラ予測を行わないモードが選択されている。1ビットの符号が“1”であれば、予め決められた値の平均値から予測する平均値予測モードが選択されたものとし、符号が“0”であれば、イントラ予測を行わないモードが選択されたものとする。

20

## 【0061】

以上の構成と動作により、実施形態2で生成された、各処理ユニットの参照の可否によって、必要なイントラ予測モードをより少ないビット量で表した符号化データを復号することができる。

## 【0062】

## &lt;実施形態7&gt;

本実施形態では、実施形態3で生成された符号化データの復号処理について説明する。

## 【0063】

30

図12は、図9のステップS904の実施形態7における詳細な処理を示すフローチャートある。図12において実施形態5の図10と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。

## 【0064】

ステップS1201において周辺処理ユニット判定部807は、復号対象の処理ユニットの上方に存在する所定の処理ユニットが参照可能か否かを判定し、参照可能な場合にはステップS1004に進み、参照不可能の場合にはステップS1203に進む。

## 【0065】

ステップS1203においてイントラ予測モード復号部804は、符号化対象の処理ユニットの左方に存在する処理ユニットが参照可能か否かを判定し、参照可能な場合にはステップS1004に進み、参照不可能の場合にはステップS1203に進む。

40

## 【0066】

ステップS1004では復号対象の処理ユニットのイントラ予測モードを復号する。すなわち、符号が“0”であれば、平均値予測モードを、“10”であれば垂直予測を、“11”であれば水平予測モードが選択されたものとし、そのモードをステップ1105の画素データ再構成のステップに渡した後、処理を終了する。

## 【0067】

ステップS1203においてイントラ予測モード復号部804は、上方処理ユニットも左方処理ユニットも参照不可能な場合でも選択することができる所定のイントラ予測モードを設定する。本実施形態では、参照できない単位ユニットの平均値をあらかじめ決めら

50

れた値があるものとしてその平均値でイントラ予測を行うモードが設定される。

【 0 0 6 8 】

以上の構成と動作により、ハードウェアやメモリを追加することなく復号することができる。

【 0 0 6 9 】

< 実施形態 8 >

本実施形態では、実施形態 4 で生成された符号化データの復号を例にとって説明する。

【 0 0 7 0 】

図 1 3 は、図 9 のステップ S 9 0 4 の実施形態 8 における詳細な処理を示すフローチャートある。図 1 3 において実施形態 7 の図 1 2 と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。

10

【 0 0 7 1 】

ステップ S 1 3 0 1 においてイントラ予測モード復号部 8 0 4 は、上方処理ユニットも左方処理ユニットも参照不可能な場合には使用できないイントラ予測モードの識別分のビットを省いた方法で復号する処理ユニットのイントラ予測モードを復号する。すなわち、1 ビットの符号が “ 1 ” であれば、予め決められた値の平均値から予測する平均値予測モードが選択されたものとし、符号が “ 0 ” であれば、イントラ予測を行わないモードが選択されたものとする。

【 0 0 7 2 】

以上の構成と動作により、ハードウェアやメモリを追加することなく復号することができる。

20

【 0 0 7 3 】

< 実施形態 9 >

図 1、図 8 に示した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上記実施形態では説明した。しかし、図 1、図 8 に示した各処理部で行な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。

【 0 0 7 4 】

図 1 4 は、上記各実施形態に係る画像表示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。

【 0 0 7 5 】

C P U 1 4 0 1 は、R A M 1 4 0 2 や R O M 1 4 0 3 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、上記各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、C P U 1 4 0 1 は、図 1、図 8 に示した各処理部として機能することになる。

30

【 0 0 7 6 】

R A M 1 4 0 2 は、外部記憶装置 1 4 0 6 からロードされたコンピュータプログラムやデータ、I / F ( インターフェース ) 1 4 0 9 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、R A M 1 4 0 2 は、C P U 1 4 0 1 が各種の処理を実行する際に用いるワークエリアを有する。即ち、R A M 1 4 0 2 は、例えば、フレームメモリとして割当てたり、その他の各種のエリアを適宜提供することができる。

40

【 0 0 7 7 】

R O M 1 4 0 3 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 1 4 0 4 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 C P U 1 4 0 1 に対して入力することができる。表示部 1 4 0 5 は、C P U 1 4 0 1 による処理結果を表示する。また表示部 1 4 0 5 は例えば液晶ディスプレイのようなホールド型の表示装置や、フィールドエミッションタイプの表示装置のようなインパルス型の表示装置で構成される。

【 0 0 7 8 】

外部記憶装置 1 4 0 6 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 1 4 0 6 には、O S ( オペレーティングシステム ) や、図 1、

50

図 8 に示した各部の機能を CPU 1401 に実現させるためのコンピュータプログラムが保存されている。更には、外部記憶装置 1406 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。

【0079】

外部記憶装置 1406 に保存されているコンピュータプログラムやデータは、CPU 1401 による制御に従って適宜 RAM 1402 にロードされ、CPU 1401 による処理対象となる。I/F 1407 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/F 1407 を介して様々な情報を取得したり、送したりすることができる。1408 は上述の各部を繋ぐバスである。

10

【0080】

上述の構成からなる作動は前述のフローチャートで説明した作動を CPU 1401 が中心となってその制御を行う。

【0081】

<その他の実施形態>

本発明の目的は、前述した機能を実現するコンピュータプログラムのコードを記録した記憶媒体を、システムに供給し、そのシステムがコンピュータプログラムのコードを読み出し実行することによっても達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたコンピュータプログラムのコード自体が前述した実施形態の機能を実現し、そのコンピュータプログラムのコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成する。また、そのプログラムのコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム (OS) などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した機能を実現される場合も含まれる。

20

【0082】

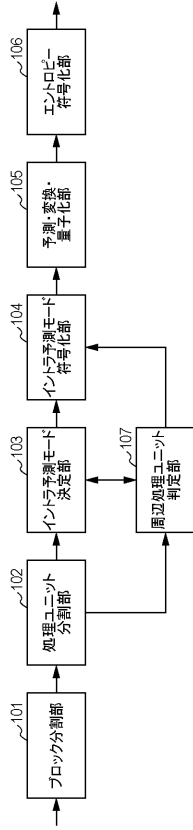
さらに、以下の形態で実現しても構わない。すなわち、記憶媒体から読み出されたコンピュータプログラムコードを、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込む。そして、そのコンピュータプログラムのコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わる CPU などが実際の処理の一部または全部を行って、前述した機能を実現される場合も含まれる。

30

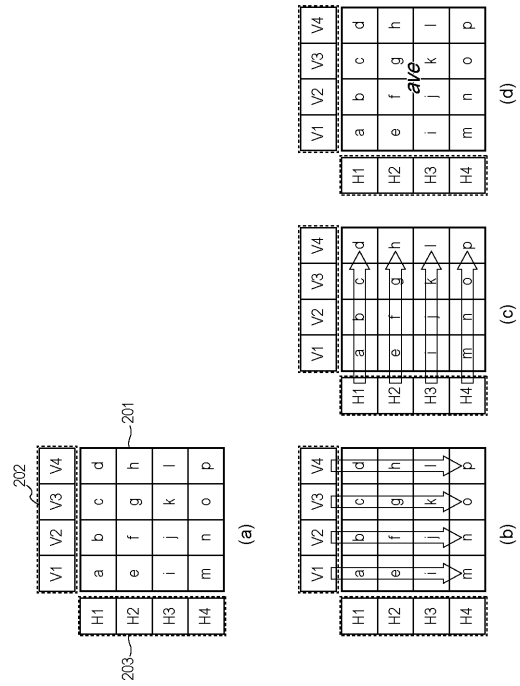
【0083】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応するコンピュータプログラムのコードが格納されることになる。

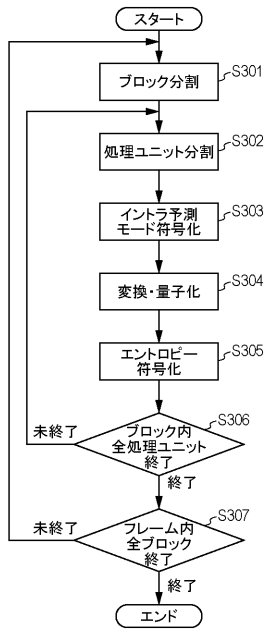
【 図 1 】



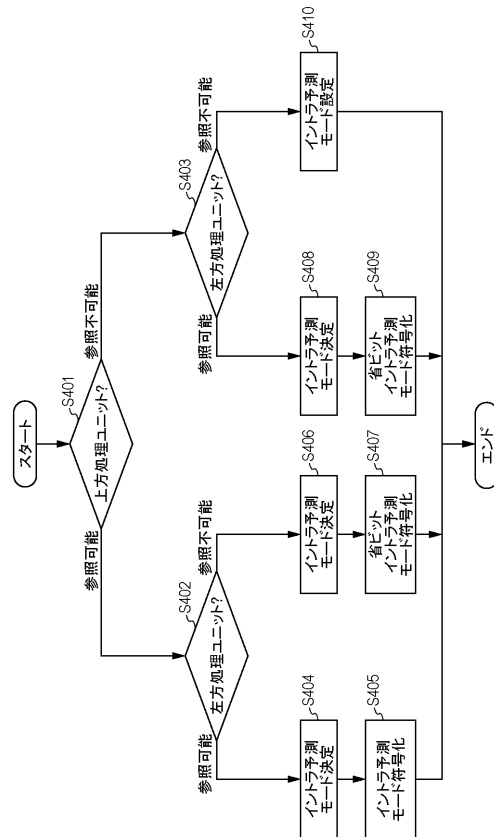
【 図 2 】



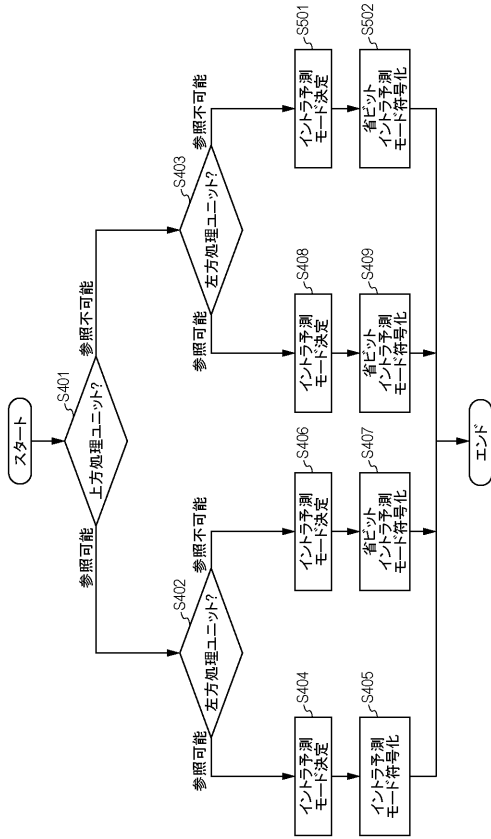
【 図 3 】



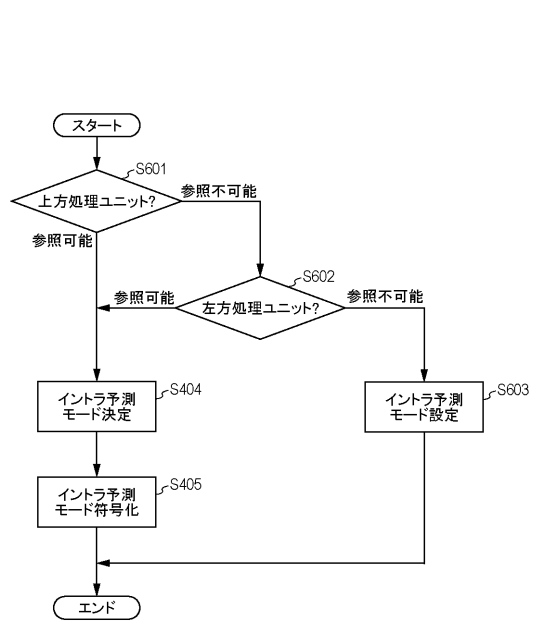
【 図 4 】



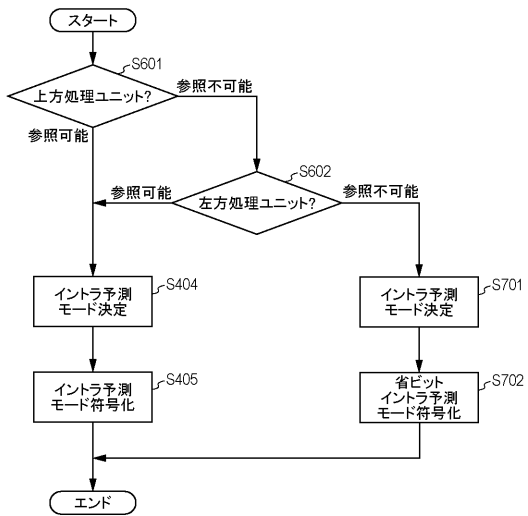
【 図 5 】



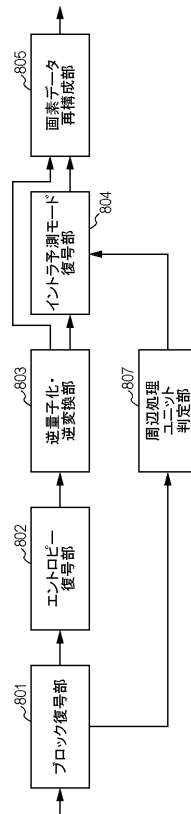
【 図 6 】



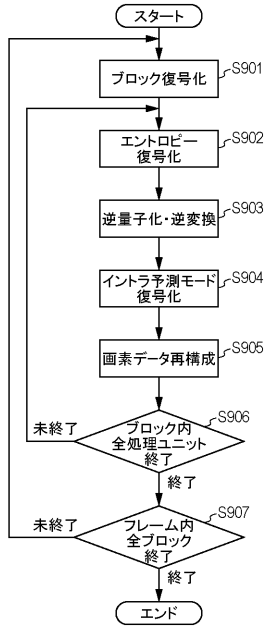
【 図 7 】



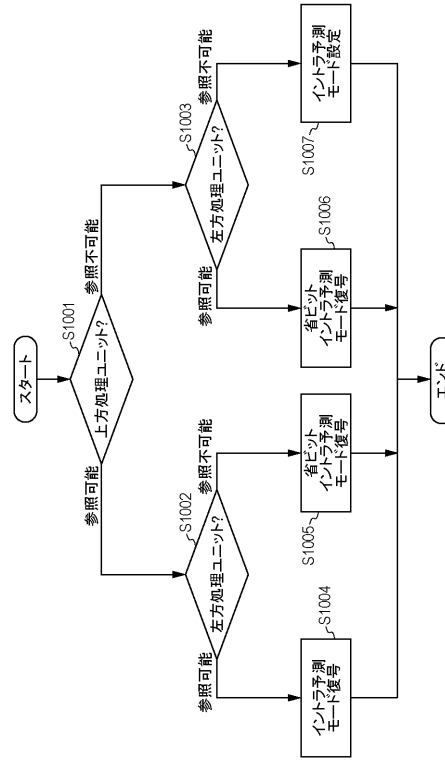
【 図 8 】



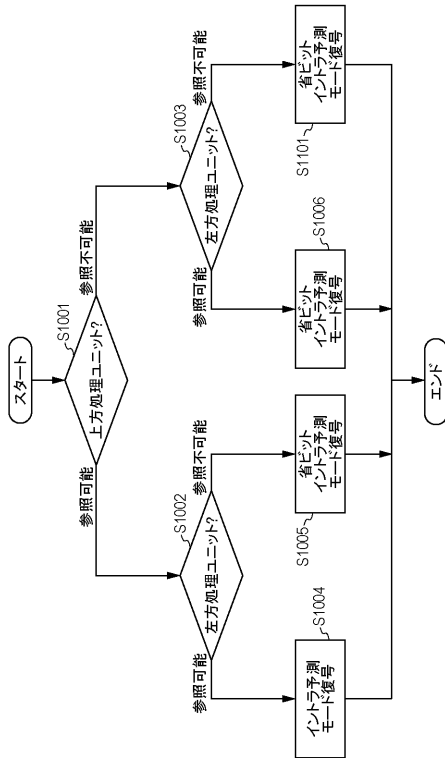
【 図 9 】



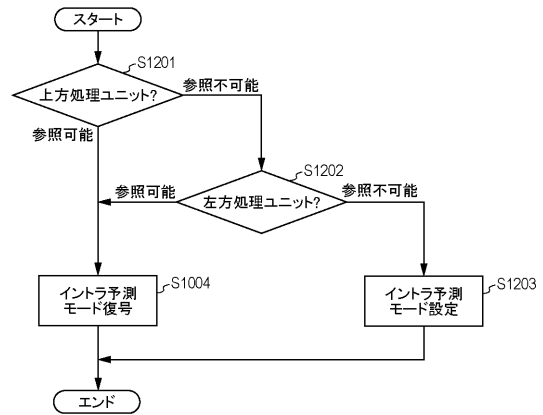
【 図 10 】



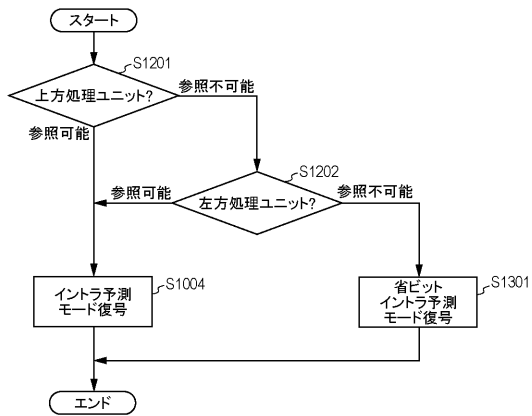
【 図 11 】



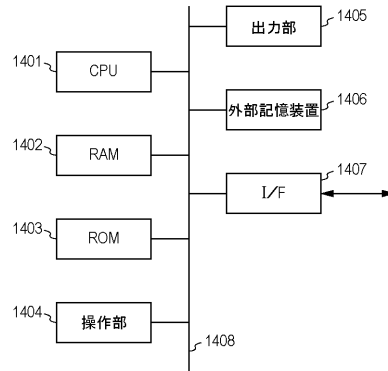
【 図 12 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

