

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4977094号  
(P4977094)

(45) 発行日 平成24年7月18日(2012.7.18)

(24) 登録日 平成24年4月20日(2012.4.20)

(51) Int.Cl.

H04N 7/32 (2006.01)

F 1

H04N 7/137

Z

請求項の数 7 (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2008-166348 (P2008-166348)  
 (22) 出願日 平成20年6月25日 (2008.6.25)  
 (65) 公開番号 特開2010-10950 (P2010-10950A)  
 (43) 公開日 平成22年1月14日 (2010.1.14)  
 審査請求日 平成23年5月26日 (2011.5.26)

(73) 特許権者 000003078  
 株式会社東芝  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠  
 (74) 代理人 100109830  
 弁理士 福原 淑弘  
 (74) 代理人 100075672  
 弁理士 峰 隆司  
 (74) 代理人 100095441  
 弁理士 白根 俊郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】画像符号化方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

既に符号化済みの第1の画素領域に対応する第1の動きベクトルを取得することと、前記第1の動きベクトルを少なくとも1つ含む動きベクトル群を導出することと、前記動きベクトル群に基づき、符号化前の第2の画素領域を分割した第3の画素領域の各々に対応する第2の動きベクトルを導出することと、前記第2の動きベクトルを用いて、前記第3の画素領域の各々の第1のインター予測画像を生成することと、

前記第1のインター予測画像を統合して、前記符号化前の第2の画素領域に対応する第2のインター予測画像を生成することと、

前記第2のインター予測画像と原画像との間の予測誤差を符号化することとを具備することを特徴とする画像符号化方法。

## 【請求項 2】

既に符号化済みの第1の画素領域を分割した第2の画素領域に対応する第1の動きベクトルを取得することと、

空間的に連続する前記第1の動きベクトルを纏め、前記第1の画素領域と同一サイズの動きベクトルブロックを導出することと、

前記動きベクトルブロックを構成する第1の動きベクトルの各々を、符号化前の第1の画素領域を分割した第3の画素領域の各々に対応する第2の動きベクトルとして、空間的に対応させて代入することと、

前記第2の動きベクトルを用いて、前記第3の画素領域の各々の第1のインター予測画像を生成することと、

前記第1のインター予測画像を統合して、前記符号化前の第1の画素領域に対応する第2のインター予測画像を生成することと、

前記第2のインター予測画像と原画像との間の予測誤差を符号化することと  
を具備することを特徴とする画像符号化方法。

#### 【請求項3】

前記第1の動きベクトル及び前記第2の動きベクトルは、前記既に符号化済みの第1の画素領域で構成されるフレーム単位の参照画像フレームにおける参照位置を指示することを特徴とする請求項2記載の画像符号化方法。 10

#### 【請求項4】

前記第1の動きベクトルは、動きベクトルフレームとしてフレーム単位で取得され、

前記動きベクトルフレームにおいて前記符号化前の第1の画素領域と同位置の第1の動きベクトルが、前記動きベクトルブロックとして導出されることを特徴とする請求項3記載の画像符号化方法。

#### 【請求項5】

前記動きベクトルブロックの位置情報を符号化することを更に具備することを特徴とする請求項3記載の画像符号化方法。

#### 【請求項6】

前記位置情報は、前記符号化前の第1の画素領域に対する前記動きベクトルブロックの時空間的なシフト量を示すことを特徴とする請求項5記載の画像符号化方法。 20

#### 【請求項7】

前記符号化前の第1の画素領域に対応する第3の動きベクトルを推定することと、

前記第3の動きベクトルを用いて、前記符号化前の第1の画素領域の第3のインター予測画像を生成することと、

前記第2のインター予測画像及び前記第3のインター予測画像のいずれか一方を最適予測画像として選択することとを更に具備し、

前記最適予測画像と前記原画像との間の予測誤差が符号化されることを特徴とする請求項4記載の画像符号化方法。 30

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、動画像や静止画像の符号化／復号化方法及び装置に関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

ITU-T及びISO/IECより、動画像符号化方式の共同勧告（標準）としてITU-T Rec. H. 264及びISO/IEC 14496-10（以下、単にH.264と称する）が策定されている。H.264では、符号化対象の矩形ブロック（符号化対象ブロック）毎に予測処理、変換処理及びエンタロピー符号化処理が行われる。上記予測処理では、例えば、既に符号化済みのフレーム（参照フレーム）が参照され、符号化対象ブロックに対して時間方向の予測（動き補償）が行われる。上記動き補償では、一般に、符号化対象ブロックと参照フレーム内において参照されるブロックとの間の空間的シフト情報をある動きベクトルを符号化する必要がある。また、上記参照フレームを複数用いる場合には、個々の参照フレームを識別するために参照フレーム番号も符号化する必要がある。 40

##### 【0003】

非特許文献1記載の動画像符号化方式（即ち、H.264）は、符号化対象ブロックの隣接ブロックの動きベクトルが既に符号化済みである場合に、当該隣接ブロックの動きベクトルに基づき予測動きベクトル（例えば、隣接ブロックの動きベクトルのメディアン値）を導出する。非特許文献1記載の動画像符号化方式は、上記予測動きベクトルと符号化対象ブロックに対し実際に導出した動きベクトルとの間の差分を符号化している。 50

**【0004】**

非特許文献2記載の動画像符号化方式は、上記予測動きベクトルのバリエーションを複数用意し、符号化対象ブロック毎に利用する予測動きベクトルを切り替え、選択された予測動きベクトルと符号化対象ブロックに対し実際に導出した動きベクトルとの間の差分を符号化している。従って、非特許文献2記載の動画像符号化方式によれば、符号量が小さくなるように予測動きベクトルを選択的に利用することができる。

**【0005】**

特許文献1記載の動画像符号化方法は、既に符号化済みの動きベクトルをフレーム単位で保存しておき、当該フレーム内において符号化対象ブロックと同位置(Collocate位置)のブロックの動きベクトルを、当該符号化対象ブロックの動きベクトルをして取得している。従って、特許文献1記載の動画像符号化方法によれば、動きベクトルの符号化を省略することができる。10

【特許文献1】特許3977716号公報

【非特許文献1】ITU-T Rec. H.264

【非特許文献2】ITU-T Q.6/SG16, VCEG-AC06r1, "Competition-Based Scheme for Motion Vector Selection and Coding"

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

非特許文献1記載の動画像符号化方式は、予測動きベクトルと、符号化対象ブロックに関し実際に導出した動きベクトルとの間の差分を符号化しているが、当該差分に関する符号量が上記実際に導出した動きベクトルに関する符号量を下回るとは限らない。20

**【0007】**

非特許文献2記載の動画像符号化方式は、符号化対象ブロック毎にいずれの予測動きベクトルが選択されたかを復号化側に通知するために切り替え情報を符号化する必要がある。即ち、非特許文献2記載の動画像符号化方式は、上記切り替え情報の符号量により却つて符号量が増大するおそれがある。

**【0008】**

特許文献1記載の動画像符号化方法によれば、動きベクトルの符号化を省略することは可能であるが、Collocate位置のブロックに関する動きベクトルは符号化対象ブロックの動きベクトルとして必ずしも適切でない。30

**【0009】**

従って、本発明は符号化効率の高い画像符号化／復号化装置を提供することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0010】**

本発明の一態様に係る画像符号化方法は、既に符号化済みの第1の画素領域に対応する第1の動きベクトルを逐次記憶することと、前記第1の動きベクトルを少なくとも1つ含む動きベクトル群を導出することと、前記動きベクトル群に基づき、符号化前の第2の画素領域を分割した第3の画素領域の各々に対応する第2の動きベクトルを導出することと、前記第2の動きベクトルを用いて、前記第3の画素領域の各々の第1のインター予測画像を生成することと、前記第1のインター予測画像を統合して、前記符号化前の第2の画素領域に対応する第2のインター予測画像を生成することと、前記第2のインター予測画像と原画像との間の予測誤差を符号化することとを具備する。40

**【0011】**

本発明の他の態様に係る画像符号化方法は、既に符号化済みの第1の画素領域を分割した第2の画素領域に対応する第1の動きベクトルを逐次記憶することと、空間的に連続する前記第1の動きベクトルを纏め、前記第1の画素領域と同一サイズの動きベクトルブロックを導出することと、前記動きベクトルブロックを構成する第1の動きベクトルの各々を、符号化前の第1の画素領域を分割した第3の画素領域の各々に対応する第2の動きベ50

クトルとして、空間的に対応させて代入することと、前記第2の動きベクトルを用いて、前記第3の画素領域の各々の第1のインター予測画像を生成することと、前記第1のインター予測画像を統合して、前記符号化前の第1の画素領域に対応する第2のインター予測画像を生成することと、前記第2のインター予測画像と原画像との間の予測誤差を符号化することとを具備する。

#### 【0012】

本発明の一態様に係る画像復号化方法は、符号化された予測誤差を復号化することと、既に復号化済みの第1の画素領域に対応する第1の動きベクトルを逐次記憶することと、前記第1の動きベクトルを少なくとも1つ含む動きベクトル群を導出することと、前記動きベクトル群に基づき、復号化前の第2の画素領域を分割した第3の画素領域の各々に対応する第2の動きベクトルを導出することと、前記第2の動きベクトルを用いて、前記第3の画素領域の各々の第1のインター予測画像を生成することと、前記第1のインター予測画像を統合して、前記復号化前の第2の画素領域に対応する第2のインター予測画像を生成することと、前記第2のインター予測画像と前記予測誤差とを加算して復号画像を生成することとを具備する。

10

#### 【0013】

本発明の他の態様に係る画像復号化方法は、符号化された予測誤差を復号化することと、既に復号化済みの第1の画素領域を分割した第2の画素領域に対応する第1の動きベクトルを逐次記憶することと、空間的に連続する前記第1の動きベクトルを纏め、前記第1の画素領域と同一サイズの動きベクトルブロックを導出することと、前記動きベクトルブロックを構成する第1の動きベクトルの各々を、復号化前の第1の画素領域を分割した第3の画素領域の各々に対応する第2の動きベクトルとして、空間的に対応させて代入することと、前記第2の動きベクトルを用いて、前記第3の画素領域の各々の第1のインター予測画像を生成することと、前記第1のインター予測画像を統合して、前記復号化前の第1の画素領域に対応する第2のインター予測画像を生成することと、前記第2のインター予測画像と前記予測誤差とを加算して復号画像を生成することとを具備する。

20

#### 【発明の効果】

#### 【0014】

本発明によれば、符号化効率の高い画像符号化／復号化装置を提供できる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

30

#### 【0015】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

##### (第1の実施形態)

図1に示すように、本発明の第1の実施形態に係る画像符号化装置は、画像符号化部1000、符号化制御部130及び出力バッファ112を有する。図1の画像符号化装置は、LSIチップなどのハードウェアにより実現されてよいし、コンピュータに画像符号化プログラムを実行させることにより実現されてもよい。画像符号化部1000は、インター予測部101、減算部102、変換・量子化部103、エントロピー符号化部104、逆変換・逆量子化部105、加算部106、参照画像メモリ107及び動きベクトル導出部124を有する。

40

#### 【0016】

符号化制御部130は、発生符号量のフィードバック制御、量子化制御、予測モード制御及びエントロピー符号化制御といった画像符号化部1000による符号化処理全般を制御する。具体的には、符号化制御部130は、画像符号化部1000の各部に符号化制御情報30を設定し、また、画像符号化部1000の各部からフィードバック情報31を適宜取得する。符号化制御情報30には、予測情報22(予測モード情報及びブロックサイズ切り替え情報を含む)、動きベクトル情報18、動きベクトルブロック情報21及び量子化パラメータ(量子化幅(量子化ステップサイズ)及び量子化マトリクスなどを含む)等が含まれる。フィードバック情報31は、画像符号化部1000による発生符号量を含み、例えば上記量子化パラメータの決定に用いられる。

50

## 【0017】

画像符号化部1000には、動画像または静止画像である原画像10が、所定の処理単位（例えば、マクロブロック、サブブロックまたは1画素などの小画素ブロック）に分割されたうえで入力される。尚、上記処理単位はフレームまたはフィールドでもよい。以下の説明では、特に断りのない限り上記処理単位をマクロブロックとし、処理対象であるマクロブロック単位の原画像10を特に符号化対象ブロックと称する。

## 【0018】

符号化対象ブロックのサイズは、図6Aに示すような $16 \times 16$ 画素、図6Bに示すような $8 \times 8$ 画素、或いは図6Cに示すような $4 \times 4$ 画素であってもよいし、図示しない他のサイズ（例えば $32 \times 32$ 画素）でもよい。また、マクロブロックの形状は、正方形形状に限らず任意形状でよいが、以下の説明では、マクロブロックの形状は正方形状であるものとする。10

## 【0019】

また、原画像10の符号化対象フレームを構成する各符号化対象ブロックに対する符号化処理順序は任意であるが、以下の説明では、図5に示すように左上から右下に至るまで、いわゆるラスター・スキャン順に処理が行われるものとする。

## 【0020】

インター予測部101は、後述する参照画像メモリ107から取得した参照画像（参照画像信号）17と、後述する動きベクトル導出部124から入力される複数の動きベクトル情報18と、符号化制御部130から通知される予測情報22とに基づきインター予測を行って、符号化対象ブロックの予測画像（予測画像信号）11を生成する。インター予測部101は、予測画像11を減算部102及び加算部106に入力する。尚、インター予測部101による予測処理は、図1の画像符号化装置が行う特徴的な予測処理に過ぎず、図1の画像符号化装置は、いわゆる通常のインター予測処理及びイントラ予測処理を選択的に行って予測画像11を生成してもよい。インター予測部101による予測処理の詳細は後述する。20

## 【0021】

減算部102は、符号化対象ブロックより予測画像11を減算し、予測誤差（予測誤差信号）12を変換・量子化部103に入力する。

## 【0022】

変換・量子化部103は、減算部102からの予測誤差12に対して変換処理・量子化処理を行って、量子化された変換係数（以下、単に量子化変換係数と称する）13をエントロピー符号化部104及び逆変換・逆量子化部105に入力する。上記変換処理は、例えば離散コサイン変換（DCT；Discrete Cosine Transform）、ウェーブレット変換または独立成分解析などである。上記量子化処理は、符号化制御部130によって設定される量子化パラメータに従って行われる。30

## 【0023】

エントロピー符号化部104は、変換・量子化部103からの量子化変換係数13、符号化制御部130からの動きベクトルブロック情報21、予測情報22及び量子化パラメータ等を含む符号化パラメータに対しエントロピー符号化を行って、符号化データ14を出力バッファ112に入力する。上記エントロピー符号化処理は、例えば等長符号化、ハフマン符号化または算術符号化等である。尚、従来の画像符号化装置は、インター予測を行った場合には動きベクトル情報18を符号化する必要があるが、図1の画像符号化装置は、上記動きベクトル情報18の符号化を行わず、動きベクトルブロック情報21を符号化する。符号化データ14は、多重化された状態で出力バッファ112に一時的に蓄積され、符号化制御部130によって管理される出力タイミングに応じ、図1の画像符号化装置の外部に出力される。ここで、図1の画像符号化装置の外部とは、図示しない蓄積系（蓄積メディア）または伝送系（通信回線）である。40

## 【0024】

逆変換・逆量子化部105は、変換・量子化部103からの量子化変換係数13に対し

50

て、逆量子化・逆変換を行って予測誤差 12 を復号化し、復号予測誤差 15 として加算部 106 に入力する。上記逆量子化処理は、符号化制御部 130 によって設定される量子化パラメータに従って行われる。また、上記逆変換処理は、前述した変換処理の逆変換処理であって、例えば逆離散コサイン変換 (IDCT; Inverse Discrete Cosine Transform) または逆ウェーブレット変換などである。

#### 【0025】

加算部 106 は、逆変換・逆量子化部 105 からの復号予測誤差 15 と、インター予測部 101 からの予測画像 11 とを加算し、符号化対象ブロックの局所復号画像 16 を生成する。加算部 106 は、局所復号画像（局所復号画像信号）16 を参照画像メモリ 107 に参照画像（参照画像信号）17 として記憶させる。

10

#### 【0026】

参照画像メモリ 107 には、例えばフレーム単位で参照画像 17 が記憶され、インター予測部 101 によって必要に応じて読み出される。

#### 【0027】

動きベクトル導出部 124 は、符号化制御部 130 からの動きベクトルブロック情報 21 及び予測情報 22 に基づき、複数の動きベクトル情報 18 を導出する。具体的には、図 2 に示すように、動きベクトル処理部 108 及び参照動きベクトルメモリ 109 を有する。

#### 【0028】

動きベクトル処理部 108 は、符号化制御部 130 からの動きベクトルブロック情報 21 及び予測情報 22 に基づき、参照動きベクトルメモリ 109 から参照動きベクトル情報 19 を取得し、複数の動きベクトル情報 18 を導出する。尚、動きベクトル処理部 108 による動きベクトル導出処理の詳細は後述する。

20

#### 【0029】

参照動きベクトルメモリ 109 には、既に符号化済みの動きベクトル情報 18 が、参照動きベクトル情報 19 として一時的に保存される。より詳細には、図 11 に示すように、参照動きベクトルメモリ 109 には、参照動きベクトル情報 19 がフレーム単位で保存され、参照動きベクトルフレーム 114 を形成している。参照動きベクトルメモリ 109 には、符号化済みの動きベクトル情報 18 が順次入力され、時間的位置に応じた参照動きベクトルフレーム 114 を構成する参照動きベクトル情報 19 として保存される。図 11において、参照動きベクトルフレーム 114 を構成する参照動きベクトル情報 19 の動き補償ブロックサイズは  $4 \times 4$  画素であるが、 $2 \times 2$  画素や 1 画素単位でもよく、また、矩形状に限らず任意形状でもよい。また、図 10 に示すように、動きベクトルブロック 28 は  $4 \times 4$  の 16 個の参照動きベクトル情報 19 の集合であるが、動きベクトルブロック 28 の具体的な態様はこれに限られない。

30

#### 【0030】

以下、図 3 を用いて動きベクトルブロック処理部 108 による動きベクトル導出処理を説明する。図 3 に示すように、動きベクトルブロック処理部 108 は、動きベクトルブロック生成部 110 及び動きベクトル生成部 111 を有する。

40

#### 【0031】

動きベクトルブロック生成部 110 は、動きベクトルブロック情報 21 を取得し、当該動きベクトルブロック情報 21 に応じた参照動きベクトル情報 19 の集合である動きベクトルブロック 28 を生成する。動きベクトルブロック生成部 110 は、動きベクトルブロック 28 を動きベクトル生成部 111 に入力する。

#### 【0032】

動きベクトルブロック情報 21 は、図 12 に示すように、参照動きベクトルフレーム 114 内における動きベクトルブロック 28 の空間的位置を示す情報である。以下の説明では、参照動きベクトルフレーム 114 内において、符号化対象ブロックの左上頂点と同一位置を基準点とし、当該基準点から上記動きベクトルブロック 28 の左上頂点までの空間的シフト量を動きベクトルブロック情報 21 とする。本実施形態において、輝度信号に関

50

し、参照動きベクトル情報 19 の動き補償ブロックサイズは  $4 \times 4$  画素なので、動きベクトルブロック情報 21 は、次の数式(1)に示すような  $4 \times 4$  画素精度の情報である。

#### 【数 1】

$$\begin{aligned} mvblk\_x\_pos &= blk\_x + mvblk\_x * 4 \\ mvblk\_y\_pos &= blk\_y + mvblk\_y * 4 \end{aligned} \quad (1)$$

#### 【0033】

数式(1)において、( $blk_x$ ,  $blk_y$ ) は符号化対象ブロックの左頂点位置のフレーム内における垂直方向及び水平方向のインデクス(座標)を示し、( $mvblk_x_pos$ ,  $mvblk_y_pos$ ) は動き補償ブロック 28 の左頂点位置の参照動きベクトルフレーム 114 内における垂直方向及び水平方向のインデクスを示し、( $mvblk_x$ ,  $mvblk_y$ ) は動きベクトルブロック情報 21 の垂直方向及び水平方向成分を示している。動きベクトルブロック 28 のサイズと、当該動きベクトルブロック 28 内に含まれる参照動きベクトル情報 19 の数との関係は、図 13 に示す通りである。尚、動きベクトルブロック情報 21 は、既に符号化済みの他の動きベクトルブロックベクトル情報 21 に対する差分によって表現されてもよい。

10

#### 【0034】

尚、動きベクトルブロック 28 のサイズは、符号化対象ブロックと同サイズであってもよいし、符号化対象ブロックを分割したサイズでもよい。例えば、符号化対象ブロックが  $16 \times 16$  画素ブロックであれば、動きベクトルブロック 28 は  $16 \times 16$  画素ブロック、 $16 \times 8$  画素ブロック、 $8 \times 16$  画素ブロック、 $8 \times 8$  画素ブロック、 $8 \times 4$  画素ブロック、 $4 \times 8$  画素ブロックまたは $4 \times 4$  画素ブロックのいずれでもよい。動きベクトルブロック 28 のサイズを、符号化対象ブロックを分割したサイズとする場合、当該分割数に応じた数の動きベクトルブロック情報 21 が取得されることが望ましい。

20

#### 【0035】

ここで、動きベクトルブロックベクトル情報 21 を利用することの技術的意義を説明する。

動きベクトルブロック 28 には、例えば図 10 に示すように  $4 \times 4$  の計 16 個の参照動きベクトル情報 19 が含まれており、後述するインター予測部 101 は当該 16 個の参照動きベクトル情報 19 を符号化対象ブロックに適用することができる。例えば符号化対象ブロックのサイズが  $16 \times 16$  画素であれば、インター予測部 101 はこれを更に分割した  $4 \times 4$  画素ブロック単位での動き補償を行うことが可能となり、インター予測処理の精度向上が期待できる。また、H.264では個々の動きベクトル情報 18 を符号化する必要があるが、前述したようにエントロピー符号化部 104 は上記動きベクトルブロック 28 に含まれる個々の参照動きベクトル情報 19 を動きベクトル情報 18 として符号化する必要は無く、動きベクトルブロック情報 21 のみを符号化すればよい。従って、本実施形態に係る画像符号化装置によれば、動きベクトル情報に関する符号量(オーバーヘッド)を削減することができる。また、H.264における動きベクトル情報は、 $1/4$  画素精度の情報であるのに対し、動きベクトルブロック情報 21 は 4 画素精度の情報であるので、情報量は  $1/16$  程度に抑えられる。

30

#### 【0036】

また、動きベクトルブロック情報 21 は、外部から与えられてもよいし、いわゆる動き探索処理を利用して動きベクトルブロック 28 を参照動きベクトルフレーム 114 から実際に探索することにより導出されてもよい。上記動き探索処理において、後述する数式(5)または(6)に示すコストを利用してよい。参照動きベクトルフレーム 114 において符号化対象ブロックと同一位置から、上記動き探索処理の結果得られた最適な動きベクトルブロック 28 までの空間的シフト量が動きベクトルブロック情報 21 として利用される。

40

#### 【0037】

50

動きベクトル生成部 111 は、動きベクトルブロック生成部 110 からの動きベクトルブロック 28 に含まれる参照動きベクトル情報 19 に基づき、符号化対象ブロックを分割した複数の小画素ブロック（小画素ブロック信号）23 の各々に関する動きベクトル情報 18 を生成し、出力する。具体的には、動きベクトル生成部 111 は、小画素ブロック 23 に関する動きベクトル情報 18 として、適切な参照動きベクトル情報 19 を代入する。例えば、小画素ブロック 23 のブロックサイズと、参照動きベクトル情報 19 の動き補償ブロックサイズが一致しているならば、各小画素ブロック 23 と各参照動きベクトル情報 19 とが位置的に一対一に対応するので、動きベクトル生成部 111 は小画素ブロック 23 に対応する動きベクトル情報 18 として当該小画素ブロック 23 に位置的に対応する参照動きベクトル情報 19 を逐次代入すればよい。小画素ブロック 23 のブロックサイズと、参照動きベクトル情報 19 の動き補償ブロックサイズとが異なる場合には、動きベクトル生成部 111 は例えば小画素ブロック 23 と空間的位置が重複する動き補償ブロックに対応する参照動きベクトル情報 19 を代入すればよい。10

#### 【0038】

また、動きベクトル生成部 111 は、小画素ブロック 23 に対応する動きベクトル情報 18 として参照動きベクトル情報 19 をそのまま代入するのではなく、以下のような変形を加えてよい。

#### 【0039】

- (A) 参照動きベクトル情報 19 の反転ベクトル（マイナス値）を代入
- (B) 参照動きベクトル情報 19 と、当該参照動きベクトル情報 19 に隣接する参照動きベクトル情報との加重平均値、メディアン値、最大値または最小値を代入20
- (C) 参照フレーム番号または動きベクトルブロックの時間的位置に応じ、参照動きベクトルを正規化した値を代入

ここで、正規化は、参照動きベクトル情報 19 が参照するフレームの時間的距離と、符号化対象ブロックが参照するフレームの時間的距離とが異なる場合に行われる望ましい。具体的には、参照動きベクトル情報 19 が属する参照動きベクトルフレーム 114 と、当該参照動きベクトル情報 19 が参照する参照画像 17 との間の時間的距離を TR、符号化対象ブロックの属するフレームと、当該符号化対象ブロックの参照画像 17 との間の時間的距離を TC とすると、参照動きベクトル情報 19 を  $TC / TR$  倍した値を動きベクトル情報 18 として代入すればよい。30

#### 【0040】

尚、符号化対象ブロックをどのように複数の小画素ブロック 23 に分割するかは、予測情報 22 によって指定される。例えば、符号化対象ブロックが  $16 \times 16$  画素のマクロブロックであれば、 $4 \times 4$  画素ブロックや 1 画素等が小画素ブロック 23 の例として挙げられる。前述したように参照動きベクトル情報 19 に基づいて、小画素ブロック 23 に関する動きベクトル 18 が生成されるため、参照動きベクトル情報 19 の動き補償ブロックサイズは、小画素ブロック 23 のブロックサイズ以下であることが望ましい。例えば、小画素ブロック 23 のブロックサイズが  $4 \times 4$  画素であれば、参照動きベクトル情報 19 の動き補償ブロックサイズは  $4 \times 4$  画素であってもよいし、 $2 \times 2$  画素であってもよいし、1 画素であってもよい。40

#### 【0041】

以下、インター予測部 101 によるインター予測処理を説明する。

まず、インター予測部 101 によるインター予測処理が理解しやすいように、図 1 の画像符号化装置が利用可能なその他の予測処理を説明する。図 1 の画像符号化装置は、複数の予測モードが利用可能であり、各予測モードは予測画像 11 を生成するための予測処理や動き補償ブロックサイズが互いに異なる。尚、予測モードは予測情報 22 によって指定される。上記予測処理は、空間方向の予測処理及び時間方向の予測処理に大別され、夫々イントラ予測（フレーム内予測）及びインター予測（フレーム間予測）と称される。イントラ予測は、符号化対象ブロックと同一のフレームまたはフィールドの参照画像 17 を用いて予測画像 11 を生成する。インター予測は、符号化対象ブロックと時間的位置の異な50

るフレームまたはフィールドの参照画像 17 用いて予測画像 11 を生成する。

【0042】

通常のインター予測に関して更に詳細に説明すると、例えば図 7 A に示すように、参照画像 17 において符号化対象ブロックと同一位置から、動きベクトル情報 18 に応じて空間的にシフトした位置の画素ブロックを予測画像 11 として生成する。尚、上記インター予測では、小数画素精度の動き補償が可能であり、例えばH.264では輝度信号に関して 1 / 2 画素精度及び 1 / 4 画素精度の動き補償が可能である。1 / 4 画素精度の動き補償を行う場合、動きベクトル情報 18 の情報量は整数画素精度の動き補償を行う場合の 16 (= 4 × 4) 倍となる。

【0043】

また、インター予測処理において、参照可能なフレーム数は 1 つに限られず、例えば図 7 B に示すように、時間的位置が異なる複数の参照画像 17 を利用してもよい。複数の参照画像 17 を利用する場合、いずれの参照画像 17 が参照されたかは参照フレーム番号によって識別される。参照フレーム番号は、各画素領域単位(ピクチャまたはブロック単位など)で変更されてもよい。参照フレーム番号は、例えば符号化対象ブロックの属するフレームの 1 つ前のフレームに対して「0」、2 つ前のフレームに対して「1」などが与えられる。また、参照フレーム数が 1 である場合には、当該参照フレームの参照フレーム番号は「0」などで固定される。

【0044】

また、インター予測処理において、複数の動き補償ブロックサイズの中から符号化対象ブロックに適したものを選択することができる。具体的には、マクロブロックに関し、図 8 A に示す 16 × 16 画素、図 8 B に示す 16 × 8 画素、図 8 C に示す 8 × 16 画素及び図 8 D に示す 8 × 8 画素等が選択可能であり、サブマクロブロックに関し、図 9 A に示す 8 × 8 画素、図 9 B に示す 8 × 4 画素、図 9 C に示す 4 × 8 画素及び図 9 D に示す 4 × 4 画素等が選択可能である。上記動き補償ブロック毎に個別に動きベクトルを導出することが可能なので、符号化対象ブロックの局所的な性質に従って、最適な動き補償ブロックの形状(サイズ)及び動きベクトルが選択される。

【0045】

図 4 に示すように、インター予測部 101 は、予測画像信号統合部 115 及び複数の動き補償部 113 を有する。

複数の動き補償部 113 の各々は、符号化対象ブロックを分割した複数の小画素ブロック 23 の各々に対して小予測画像 24 を生成する。動き補償部 113 は、小予測画像 24 を予測画像信号統合部 115 に入力する。

【0046】

動き補償部 113 は、図 14 に示すように、参照画像 17 において小画素ブロック 23 と同一位置から、当該小画素ブロック 23 に関する動きベクトル情報 18 に応じて空間シフトした位置の画素ブロックを小予測画像(小予測画像信号) 24 として生成する。動き補償部 113 が小画素ブロック 23 に対して行う動き補償処理は、H.264における動き補償処理と同様に実現できる。具体的には、1 / 2 画素精度や 1 / 4 画素精度の動き補償処理が利用可能である。1 / 4 画素精度までの動き補償を行う場合、小予測画像 24 の位置は以下の式(2)によって定められる。

【数 2】

$$\begin{aligned}x\_pos &= x + \frac{mv\_x}{4} \\y\_pos &= y + \frac{mv\_y}{4}\end{aligned}\quad (2)$$

【0047】

式(2)において、(x, y)は小画素ブロック 23 の左上頂点を示す水平方向のインデックス及び垂直方向のインデックス、(mv\_x, mv\_y)は動きベクトル情報 18 の水平方向成分

10

20

30

40

50

及び垂直方向成分、(x\_pos, y\_pos)は小予測画像24の左上頂点を示す水平方向のインデクス及び垂直方向のインデクスを表す。小予測画像24の左上頂点(x\_pos, y\_pos)は、動きベクトル情報18の水平方向成分mv\_x及び垂直方向成分mv\_yが4の倍数であれば整数画素位置、4の倍数でない2の倍数であれば1/2画素位置、奇数であれば1/4画素位置である。小予測画像24の左上頂点(x\_pos, y\_pos)が1/2画素位置または1/4画素位置であれば、画素値の補間処理が必要である。具体的には、図15において、左下斜線のみが付されたブロックは整数画素位置に対応する画素、左下斜線及び右下斜線が付されたブロックは1/2画素位置に対応する画素、その他のブロックは1/4画素位置に対応する画素を表す。

## 【0048】

10

1/2画素位置に対応する画素の画素値b及びhは、以下の補間式(3)によって導出される。

## 【数3】

$$\begin{aligned} b &= (E - 5F + 20G + 20H - 5I + J + 16) \gg 5 \\ h &= (A - 5C + 20G + 20M - 5R + T + 16) \gg 5 \end{aligned} \quad (3)$$

## 【0049】

式(3)において>>は右シフト演算を示し、>>5は32で除算することに相当する。即ち、1/2画素位置に対応する画素の画素値は、6タップ FIR(Finite Impulse Response)フィルタ(タップ係数:(1, -5, 20, 20, -5, 1)/32)を用いて生成される。

20

## 【0050】

また、1/4画素位置に対応する画素の画素値a及びdは、以下の補間式(4)によって導出される。

## 【数4】

$$\begin{aligned} a &= (G + b + 1) \gg 1 \\ d &= (G + h + 1) \gg 1 \end{aligned} \quad (4)$$

30

## 【0051】

即ち、1/4画素位置に対応する画素の画素値は、2タップの平均値フィルタ(タップ係数:(1/2, 1/2))を用いて生成される。尚、4つの整数画素位置の中間に存在する画素の画素値jは、垂直方向6タップFIRフィルタ及び水平方向6タップFIRフィルタを適宜組み合わせて生成される。例えば、垂直方向6タップFIRフィルタを用いて画素値ccc、ddd、hh、mm、eee、及びfffを生成し、これらに水平方向6タップFIRフィルタを適用することにより画素値jが生成される。また、水平方向6タップFIRフィルタを用いて画素値aaa、bbb、bb、ss、gg及びhhを生成し、これらに垂直方向6タップFIRフィルタを適用することにより画素値jが生成される。その他の位置に対応する画素の画素値も同様の補間ルールに従って生成できる。

40

## 【0052】

尚、式(3)及び(4)とは異なる補間処理を行って、小数精度画素位置に対応する画素の画素値を生成してもよい。また、補間係数は、前述したものに限らず、符号化制御部130によって固定値または可変値が設定されてもよい。更に、補間係数を可変とする場合、後述する符号化コストの観点からフレーム毎に補間係数が最適化されてもよい。

## 【0053】

予測画像信号統合部115は、複数の動き補償部113からの小予測画像24を統合し、符号化対象ブロックに対応する予測画像11を生成する。即ち、個々の小画素ブロック23に対応する小予測画像24を統合することにより、当該小画素ブロック23に分割する前の符号化対象ブロックに対応する予測画像11が得られる。ここで、統合とは、小予

50

測画像 2 4 をつなぎ合わせて、予測画像 1 1 を生成することを意味する。

#### 【 0 0 5 4 】

以上説明したように、インター予測部 1 0 1 によるインター予測処理は、通常のインター予測処理とは異なり、動きベクトルブロック 2 8 を利用する点が特徴的である。以降、動きベクトルブロックを利用したインター予測処理を、動きベクトルブロック予測処理と称する。

#### 【 0 0 5 5 】

以下、図 1 6 を用いてインター予測部 1 0 1 による動きベクトルブロック予測処理の流れを説明する。尚、図 1 6 において符号化対象ブロックは  $16 \times 16$  画素のマクロブロックとし、一連の処理が終了すると次の符号化対象ブロックに対する処理を行うものとする。  
10

まず、動きベクトルブロック生成部 1 1 0 は、動きベクトルブロック情報 2 1 に基づき符号化対象ブロックに対応する動きベクトルブロック 2 8 を生成する（ステップ S 4 0 1）。具体的には、動きベクトルブロック生成部 1 1 0 は、参照動きベクトルメモリ 1 0 9 に保存されている参照動きベクトルフレーム 1 1 4 において符号化対象ブロックと同一位置から上記動きベクトルブロック情報 2 1 に応じて空間的にシフトした位置における、参照動きベクトル情報 1 9 の集合を動きベクトルブロック 2 8 として生成する。本例では、参照動きベクトル情報 1 9 の各々の動き補償ブロックサイズは  $4 \times 4$  画素とし、動きベクトルブロック 2 8 には  $4 \times 4$  の計 1 6 個の参照動きベクトル情報 1 9 が含まれる。

#### 【 0 0 5 6 】

次に、動きベクトル生成部 1 1 1 は、予測情報 2 2 に従って符号化対象ブロックを  $4 \times 4$  画素の小画素ブロック 2 3 に分割する（ステップ S 4 0 2）。尚、小画素ブロック 2 3 の各々は、図 1 7 に示すような「0」から「15」までのインデクスが付与され、識別される。  
20

#### 【 0 0 5 7 】

次に、動きベクトル生成部 1 1 1 は、現在処理対象としている小画素ブロック 2 3 を特定するための変数 BIkIdx に初期値として「0」代入し（ステップ S 4 0 3）、処理はステップ S 4 0 4 に進む。

#### 【 0 0 5 8 】

ステップ S 4 0 4 では、変数 BIkIdx に対応する小画素ブロック 2 3 に関する動きベクトル情報 Vc(BIkIdx) として、適切な参照動きベクトル情報 1 9 を代入する。本例では、小画素ブロック 2 3 のブロックサイズ（ $4 \times 4$  画素）と、参照動きベクトル情報 1 9 の動き補償ブロックサイズ（ $4 \times 4$  画素）とが一致しているため、図 1 8 に示すように、動きベクトル情報 Vc(BIkIdx) には同一位置の参照動きベクトル情報 Vr(BIkIdx) を代入することが望ましい。  
30

#### 【 0 0 5 9 】

次に、複数の動き補償部 1 1 3 のいずれか 1 つが、変数 BIkIdx に対応する小画素ブロック 2 3 に関する動きベクトル情報 Vc(BIkIdx) を用いて動き補償を行って、当該小画素ブロック 2 3 に対応する小予測画像 2 4 を生成する（ステップ S 4 0 5）。

#### 【 0 0 6 0 】

次に、動きベクトル生成部 1 1 1 は、変数 BIkIdx に対応する小画素ブロック 2 3 に関する動きベクトル情報 Vc(BIkIdx) を参照動きベクトルメモリ 1 0 9 に保存させる（ステップ S 4 0 6）。動きベクトル生成部 1 1 1 は、変数 BIkIdx を 1 インクリメントし（ステップ S 4 0 7）、変数 BIkIdx と定数 BLK\_MAX との大小比較を行う（ステップ S 4 0 8）。ここで、定数 BLK\_MAX は変数 BIkIdx の最大値であり、本例では「15」が設定される。  
40

#### 【 0 0 6 1 】

変数 BIkIdx が定数 BLK\_MAX を超えれば（ステップ S 4 0 8）、処理はステップ S 4 0 9 に進み、変数 BIkIdx が定数 BLK\_MAX 以下であれば（ステップ S 4 0 8）、処理はステップ S 4 0 4 に戻る。

#### 【 0 0 6 2 】

10

20

30

40

50

ステップS409では、予測画像信号統合部115が、ステップS404乃至ステップS408の処理ループにより得られた全ての小予測画像24を統合し、符号化対象ブロックに対応する予測画像11を生成し(ステップS409)、当該符号化対象ブロックに対する動きベクトルブロック予測処理が終了する。

#### 【0063】

以下、動きベクトルブロック予測処理の適用例を、図19を用いて概念的に説明する。

図19において、横軸が時間方向、縦軸が空間方向のうち垂直方向のみを表す。より具体的には、時間tのフレームにおけるC0、C2、C8及びC10は、夫々符号化対象ブロックのインデクス0、2、8及び10に対応する小画素ブロック23を示している。符号化対象ブロックに対応する動きベクトルブロック情報21に基づき、小画素ブロックC0、C2、C8及びC10に対応する動きベクトル情報Vc(0)、Vc(2)、Vc(8)及びVc(10)として、参照動きベクトル情報Vr(0)、Vr(2)、Vr(8)及びVr(10)が夫々代入される。小画素ブロックC0、C2、C8及びC10に対応する動きベクトル情報Vc(0)、Vc(2)、Vc(8)及びVc(10)が生成されると、小予測画像P0、P2、P8及びP10が夫々生成される。このように、動きベクトルブロック予測処理が適用される場合、動きベクトルブロック情報21さえ符号化すれば、各小画素ブロック23に対する小予測画像24の生成において個別の動きベクトル情報18を利用することが可能となる。一方、通常のインター予測処理では、小予測画像24の生成において個別の動きベクトル情報18を利用するためには、当該個別の動きベクトル情報18を符号化する必要がある。この点において、動きベクトルブロック予測処理は、インター予測処理に比べて動きベクトル情報に関する符号量を削減できる。10 20

#### 【0064】

以下、動きベクトルブロック予測処理の図19とは異なる例を、図20を用いて概念的に説明する。

図19の例では、参照フレームが固定されていたが、前述したように参照フレームは任意に選択されてもよい。図20に示す例では、いずれの参照フレームが参照されているかが参照フレーム番号によって識別されるものとし、当該参照フレーム番号には符号化対象ブロックの属するフレームから参照フレームまでの時間的シフト量に応じた値が設定されるものとする。例えば、符号化対象ブロックの属するフレームの1つ前の参照フレームには「0」、2つ前の参照フレームには「1」が夫々参照フレーム番号として設定されるものとする。30

#### 【0065】

図20において、横軸が時間方向、縦軸が空間方向のうち垂直方向のみを表す。より具体的には、時間tのフレームにおけるC0、C2、C8及びC10は、夫々符号化対象ブロックのインデクス0、2、8及び10に対応する小画素ブロック23を示している。符号化対象ブロックに対応する動きベクトルブロック情報21に基づき、小画素ブロックC0、C2、C8及びC10に対応する動きベクトル情報Vc(0)、Vc(2)、Vc(8)及びVc(10)として、参照動きベクトル情報Vr(0)、Vr(2)、Vr(8)及びVr(10)が夫々代入される。ここで、参照動きベクトル情報Vr(0)、Vr(2)、Vr(8)及びVr(10)には、参照フレーム内における空間的シフト量である参照動きベクトルのみならず、時間的シフト量である参照フレーム番号も含まれているものとし、当該参照フレーム番号も動きベクトル情報Vc(0)、Vc(2)、Vc(8)及びVc(10)として代入されるものとする。小画素ブロックC0、C2、C8及びC10に対応する動きベクトル情報Vc(0)、Vc(2)、Vc(8)及びVc(10)が生成されると、小予測画像P0、P2、P8及びP10が夫々生成される。このように、動きベクトルブロック予測処理において、参照動きベクトルのみならず、参照フレーム番号をも小画素ブロック23に対応する動きベクトル情報18として代入することにより、小予測画像24の生成において参照フレームの異なる個別の動きベクトル情報18を利用できる。40

#### 【0066】

以下、動きベクトルブロック予測処理におけるSKIPモードを説明する。

まず、動きベクトルブロック予測処理におけるSKIPモードが理解しやすいように、50

いわゆるH.264における空間SKIPモードを説明する。空間SKIPモードでは、符号化対象ブロックに関する動きベクトル情報18及び量子化変換係数13等の符号化が行われない。具体的には、図21に示すように、符号化対象ブロックに隣接する符号化済みマクロブロックA、B及びCの動きベクトル情報18のメディアン値によって参照される参照画像（符号化対象ブロックと同サイズ）がそのまま復号画像及び局所復号画像16として使用される。従って、空間SKIPモードによれば、符号化対象ブロックの動きベクトル情報18及び量子化変換係数13等を符号化する必要がない。

#### 【0067】

一方、動きベクトルブロック予測処理におけるSKIPモードは次の通りである。尚、以降の説明において、上記SKIPモードを動きベクトルブロックSKIPモードと称する。10

#### 【0068】

動きベクトルブロックSKIPモードでは、符号化対象ブロックに対応する動きベクトルブロック情報21を符号化しない。具体的には、既に符号化済であって、かつ、1つ前の参照動きベクトルフレーム114において空間的に同位置の動きベクトルブロック28が、符号化対象ブロックに対応する動きベクトルブロック28として用いられる。即ち、動きベクトルブロック情報21は、「0（同位置）」となる。また、動きベクトルブロックSKIPモードにおいても、符号化対象ブロックに対応する量子化変換係数13を符号化する必要はなく、動きベクトルブロック28に含まれる参照動きベクトル情報18によって参照される個々の参照画像（小画素ブロック23と同サイズ）が統合され、そのまま復号画像及び局所復号画像16として利用される。20

#### 【0069】

動きベクトルブロックSKIPモードの他のバリエーションとして、既に符号化済みの隣接ブロックにおける動きベクトル情報18または動きベクトルブロック情報21を利用して、符号化対象ブロックに対応する動きベクトルブロック情報21を導出してもよい。具体的には、複数の隣接ブロックに対応する動きベクトルブロック情報21のメディアン値、平均値、最大値または最小値などが、符号化対象ブロックに対応する動きベクトルブロック情報21として導出されてもよい。

#### 【0070】

以下、動きベクトルブロック予測処理の双方向予測処理への適用例を説明する。H.264におけるBスライスでは、符号化対象ブロックに対して2つの動きベクトル情報18を導出し、当該2つの動きベクトル情報18に基づく予測画像の画素単位の加重平均によって最終的な予測画像11を生成する双方向予測処理が行われる。動きベクトルブロック予測処理を双方向予測処理に適用すると、1つの符号化対象ブロックに対し2つの動きベクトルブロック28が生成され、当該符号化対象ブロックを構成する小画素ブロック23の各々に対し2つの動きベクトル情報18が与えられる。動き補償部113は、2つの動きベクトル情報18に基づき、各小画素ブロック23に対し既存の双方向予測処理と同様の予測処理を行って、小予測画像24を生成する。30

#### 【0071】

例えば、図24Aに示すように、過去方向の2フレームから2つの動きベクトルブロックを生成する場合であれば、時間的距離の近い動きベクトルブロック情報及び動きベクトルブロックをリスト0動きベクトルブロック情報及びリスト0動きベクトルブロックとし、時間的距離の遠い動きベクトルブロック情報及び動きベクトルブロックをリスト1動きベクトルブロック情報及びリスト1動きベクトルブロックとして夫々識別することができる。尚、リスト0及びリスト1を逆にしてもよい。40

#### 【0072】

また、図24Bに示すように、過去方向の1フレーム及び未来方向の1フレームから1つずつ動きベクトルブロックを生成する場合であれば、過去方向のフレームに関する動きベクトルブロック情報及び動きベクトルブロックをリスト0動きベクトルブロック情報及びリスト0動きベクトルブロックとし、未来方向のフレームに関する動きベクトルブロック50

ク情報及び動きベクトルブロックをリスト1動きベクトルブロック情報をリスト1動きベクトルブロックとして夫々識別することができる。尚、リスト0及びリスト1を逆にしてもよい。

#### 【0073】

その他、次の場合にも動きベクトルブロック予測処理を同様に適用可能である。

(A) 2つの動きベクトルブロックが同一フレームに存在する場合

(B) 1つの符号化対象ブロックに対して3つ以上の動きベクトルブロックが生成される場合

以下、図1の画像符号化装置が使用するシンタクス構造を説明する。

図25に示すように、図1の画像符号化装置が使用するシンタクス構造は、ハイレベルシンタクス901、スライスレベルシンタクス904及びマクロブロックレベルシンタクス907の3つのパートで構成される。ハイレベルシンタクス901には、スライスよりも上位のレイヤ(シーケンスまたはピクチャ等)に関するシンタクス情報が記述され、シーケンスパラメータセットシンタクス902及びピクチャパラメータセットシンタクス903が含まれる。スライスレベルシンタクス904には、スライスに関するシンタクス情報が記述され、スライスヘッダシンタクス905及びスライスデータシンタクス906が含まれる。マクロブロックレベルシンタクス907には、マクロブロックに関するシンタクス情報が記述され、マクロブロックレイヤーシンタクス908及びマクロブロックプレディクションシンタクス909が含まれる。

#### 【0074】

図26に示すように、マクロブロックレイヤーシンタクス908には、マクロブロックタイプ情報mb\_typeが記述される。マクロブロックタイプ情報mb\_typeには、当該マクロブロックに対して行われた予測処理(イントラ予測またはインター予測等)や、ブロック形状等の情報が含まれる。

#### 【0075】

図27に示すように、マクロブロックプレディクションシンタクス909には、マクロブロック内の小画素ブロック単位( $8 \times 8$ 画素ブロックや $16 \times 16$ 画素ブロック等)の予測モード及び当該マクロブロックに対応する動きベクトルブロック情報21が記述される。図27において、前述したリスト0動きベクトルブロック情報(参照動きベクトルフレーム114内における空間的シフト量)がmvblk\_10、リスト1動きベクトルブロック情報がmvblk\_11で表現される。尚、1つの符号化対象ブロックに対し、1つの動きベクトルブロック28のみが用いられる場合にはリスト1動きベクトルブロック情報mvblk\_1は記述されず、3つ以上の動きベクトルブロック28が用いられる場合にはリスト2動きベクトルブロック情報mvblk\_2等が記述される。

#### 【0076】

また、マクロブロックプレディクションシンタクス909には、リスト0動きベクトルブロックが属する参照動きベクトルフレームを表す参照フレーム番号ref\_mvblk\_idx\_10及びリスト1動きベクトルブロックが属する参照動きベクトルフレームを表す参照フレーム番号ref\_mvblk\_idx\_11が記述される。

#### 【0077】

尚、リスト0動きベクトルブロック及びリスト1動きベクトルブロックが属する参照動きベクトルフレームが、既に符号化済みの1つ前の参照動きベクトルフレーム等に固定されている場合には、参照フレーム番号ref\_mvblk\_idx\_10及びref\_mvblk\_idx\_11を符号化する必要はない。参照フレーム番号ref\_mvblk\_idx\_10及びref\_mvblk\_idx\_11を符号化しない場合には、例えば「0」等の固定値が参照フレーム番号ref\_mvblk\_idx\_10及びref\_mvblk\_idx\_11として自動的に代入される。

#### 【0078】

図27に示すマクロブロックプレディクションシンタクス909は、サブマクロブロック( $8 \times 8$ 画素ブロック以下)についても同様に記述することが可能であり、一例を図28に示す。

10

20

30

40

50

## 【0079】

尚、図26乃至28は、本実施形態に係る画像符号化装置が使用するシンタクス構造を例示しているに過ぎず、適宜変形を加えてよい。具体的には、図26乃至28において、その他のシンタクスエレメントが挿入されたり、その他の条件分岐に関する記述が含まれたりしてもよい。また、図26乃至28において、シンタクステーブルを複数のテーブルに分割または統合したりしてもよい。また、図26乃至28において、記述されている用語を変更してもよい。更に、図26に示すマクロブロックレイヤーシンタクス908に記述されるシンタクスエレメントは、後述するマクロブロックデータシンタクスに記述されてもよい。

## 【0080】

以上説明したように、本実施形態に係る画像符号化装置は、符号化対象ブロックを更に細分化した小画素ブロックの各々に対応する動きベクトル情報を纏めた動きベクトルブロックを用いて予測処理を行い、上記動きベクトル情報の個々の符号化は行わず動きベクトルブロック情報を符号化している。従って、本実施形態に係る画像符号化装置によれば、動きベクトル情報に関する符号量を削減しつつ、符号化対象ブロックよりも更に細かな小画素ブロック単位での動き補償予測を行えるため、高い符号化効率を実現できる。

## 【0081】

## (第2の実施形態)

図22に示すように、本発明の第2の実施形態に係る画像符号化装置は、上記図1に示す画像符号化装置において、インター予測部101を予測部116に置き換えている。以下の説明では、図22において図1と同一部分には同一符号を付して示し、異なる部分を中心に述べる。

## 【0082】

予測部116は、図23に示すように、インター予測部101、イントラ予測部117、モード判定部118及びモード選択スイッチ119を有する。

インター予測部101は、第1の実施形態において説明した動きベクトルブロック予測を行って、予測画像11をモード選択スイッチ119に入力する。

## 【0083】

イントラ予測部117は、いわゆるH.264におけるイントラ予測処理を行う。H.264において図6Aに示す $16 \times 16$ 画素ブロック単位のイントラ予測処理、図6Bに示す $8 \times 8$ 画素ブロック単位のイントラ予測処理及び図6Cに示す $4 \times 4$ 画素ブロック単位のイントラ予測処理が夫々規定されている。いずれのイントラ予測処理においても、符号化対象ブロックと同一フレーム内の既に符号化済みのブロックの画素値をコピーすることによって予測画像11が生成される。イントラ予測部117は、予測画像11をモード選択スイッチ119に入力する。

## 【0084】

モード判定部118は、符号化対象ブロック（またはスライス）に関する予測情報22に基づき、モード選択スイッチ119が選択すべき予測モードを判定し、判定結果を予測モード判定情報26としてモード選択スイッチ119に入力する。

## 【0085】

モード判定部118は、符号化対象スライスがいわゆるIスライスであれば、モード選択スイッチ119をイントラ予測部117に接続させる。一方、モード判定部118は、符号化対象スライスがいわゆるPスライスまたはBスライスであれば、コストに基づく予測モード判定を行う。

## 【0086】

モード判定部118は、例えば次の式(5)に従ってコストを算出する。

## 【数5】

$$K = SAD + \lambda \times OH \quad (5)$$

10

20

30

40

50

## 【0087】

数式(5)において、Kは符号化コスト、SADは符号化対象ブロックと予測画像11との間の差分絶対値和(即ち、予測誤差12の絶対値和)、OHは予測情報22に関する符号量(例えば、動きベクトルブロック情報21の符号量及びブロック形状の符号量等)を夫々表す。また、 $\lambda$ は量子化幅等によって定められるラグランジュ未定定数である。モード判定部118は、コストKの最も小さな予測モードを最適な予測モードとして選択し、予測モード判定情報26をモード選択スイッチ119に入力する。

## 【0088】

また、モード判定部118が利用可能なコストは、数式(5)におけるコストKに限られず、予測画像11のみに基づき算出された値や、SADのみに基づき算出された値や、予測画像11及びSADにアダマール変換を施した値及びこれに近似した値等であってもよい。また、モード判定部118は、符号化対象ブロックの画素値のアクティビティ(分散)に基づき算出された値や、量子化幅または量子化パラメータに基づき算出された値をコストとして利用してもよい。

10

## 【0089】

更に、モード判定部118は、インター予測部101からの予測画像11に対応する予測誤差12及びイントラ予測部117からの予測画像11に対応する予測誤差12を夫々仮符号化ユニットによって仮符号化した場合の発生符号量と、符号化対象ブロックと局所復号画像16との間の二乗誤差和とを用いて符号化コストを算出し、予測モード判定に利用してもよい。具体的な符号化コストの算出式は次の数式(6)である。

20

## 【数6】

$$J = D + \lambda \times R \quad (6)$$

## 【0090】

数式(6)において、Jは符号化コスト、Dは符号化対象ブロックと局所復号画像16との間の二乗誤差和を表す符号化歪み、Rは仮符号化による発生符号量を夫々表す。 $\lambda$ は数式(5)と同様である。モード判定部118は、符号化コストJの最も小さな予測モードを最適な予測モードとして選択し、予測モード判定情報26をモード選択スイッチ119に入力する。

30

## 【0091】

数式(6)における符号化コストJを利用する場合、予測モード毎に仮符号化処理及び局所復号化処理が必要であるので、前述したその他のコストを利用する場合に比べて画像符号化装置の回路規模及び演算量は増大する。しかしながら、符号化コストJは、前述したその他のコストに比べて予測モード判定の信頼度が高く、符号化効率の向上を期待できる。また、モード判定部118は、数式(6)における符号化コストJをそのまま利用せずに、R及びDのいずれか一方のみに基づき算出されたコストを利用してもよいし、RまたはDの近似値に基づき算出されたコストを利用してもよい。

## 【0092】

モード選択スイッチ119は、予測モード判定情報26に従ってインター予測部101及びイントラ予測部117のいずれか一方から予測画像11を取得する。モード選択スイッチ119によって取得された予測画像11は、減算部102及び加算部106に入力される。

40

## 【0093】

以上説明したように、本実施形態に係る画像符号化装置は、前述した第1の実施形態に係る動きベクトルブロック予測処理と、いわゆるイントラ予測処理とをマクロブロック毎、小画素ブロック毎またはフレーム毎に選択的に利用している。従って、本実施形態に係る画像符号化装置によれば、より符号化効率の高い予測処理が選択されるため、符号化効率の向上が期待できる。

## 【0094】

50

(第3の実施形態)

図29に示すように、本発明の第3の実施形態に係る画像符号化装置は、上記図22に示す画像符号化装置において、予測部116を予測部125に置き換え、動きベクトル推定部120を更に設けている。以下の説明では、図29において図22と同一部分には同一符号を付して示し、異なる部分を中心に述べる。

【0095】

予測部125は、図30に示すように、第1インター予測部101、イントラ予測部117、第2インター予測部121、モード判定部122及びモード選択スイッチ123を有する。

【0096】

第1インター予測部101及びイントラ予測部117は、前述した動きベクトルブロック予測処理及びイントラ予測処理を夫々行って予測画像11を生成し、モード選択スイッチ123に入力する。尚、後述する第2インター予測部121と区別するために、図22におけるインター予測部101の名称を図29において第1インター予測部101へと便宜的に改めている。

【0097】

第2インター予測部121は、いわゆるH.264におけるインター予測処理を行う。第2インター予測部121は、後述する動きベクトル推定部120からの動きベクトル情報25と、参照画像メモリ107からの参照画像17とに基づき予測画像11を生成する。第2インター予測部121は、図31に示すように1つの動き補償部126を有する。

【0098】

動き補償部126は、動きベクトル情報25を用いて参照画像17の動き補償を行う。即ち、動き補償部126は、参照画像17において動きベクトル情報25が指示する画素ブロックを予測画像11として出力する。

【0099】

モード判定部122及びモード選択スイッチ123の基本的機能は、図23におけるモード判定部118及びモード選択スイッチ119と同様であるが、第2インター予測部121からの予測画像11を選択可能な点が異なる。尚、モード選択スイッチ119によって第2インター予測部121からの予測画像11が選択された場合、エントロピー符号化部104は動きベクトルブロック情報21ではなく動きベクトル情報25に対してエントロピー符号化処理を行う。

【0100】

以下、通常のインター予測処理と、動きベクトルブロック予測処理とを選択的に利用することの技術的意義を説明する。

通常のインター予測処理は、後述するように符号化対象ブロックに対するマッチングによって推定した動きベクトル情報25を利用するため、予測精度が高い。しかしながら、符号化対象ブロックを分割するほど（即ち、動き補償対象ブロックを多く設けるほど）、符号化の必要な動きベクトル情報25も追隨して増加するため符号量が増大する。

【0101】

一方、動きベクトルブロック予測処理は、個々の動きベクトル情報18を符号化する必要は無いが、参照動きベクトル情報19の集合を動きベクトルブロック28として利用するため、第2インター予測処理に比べて動きベクトル情報18の選択の自由度が低い。

【0102】

換言すれば、第2インター予測処理は予測誤差を抑える観点において、動きベクトル予測処理は符号量を抑える観点において夫々他方に比べて優れる。従って、両者を選択的に利用することにより、符号化効率を更に高めることが可能となる。

【0103】

動きベクトル推定部120は、符号化対象ブロックと、参照画像17とに基づき動きベクトル情報25を推定する。具体的には、動きベクトル推定部120は、符号化対象ブロックと参照画像17の補間画像との間でブロックマッチングを行う。動きベクトル推定部

10

20

30

40

50

120は、上記ブロックマッチングにおいて例えば両者の間の誤差を画素毎に累積した値を算出し、当該累積値の最も小さくなる動きベクトル情報を動きベクトル情報25として推定する。また、動きベクトル推定部120は、上記累積値に何らかの変換を行って得られる値を評価値としてもよい。更に、動きベクトル推定部120は、動きベクトル情報25の大きさや符号量、式(5)または(6)を推定に利用してもよい。また、動きベクトル推定部120は、符号化装置の外部から指定される探索範囲情報に基づいて探索範囲内を全探索してもよいし、画素精度に応じて階層的に探索してもよい。また、動きベクトル推定部120は、探索処理を行わず、符号化制御部130から入力される動きベクトル情報25を出力してもよい。

## 【0104】

10

前述した第1の実施形態に係る画像符号化装置は、図27に示すマクロブロックプレディクションシンタクス909を使用していたが、本実施形態に係る画像符号化装置は、図36に示すマクロブロックプレディクションシンタクス909を使用する。

## 【0105】

図36において、mv\_block\_in\_mb\_flagは、マクロブロックに対して動きベクトルプロック予測処理が適用されるか否かを示すフラグである。mv\_block\_in\_mb\_flagが「1(TRUE)」であればマクロブロックに対して動きベクトルプロック予測処理が適用され、「0(FALSE)」であればマクロブロックに対して動きベクトルプロック予測処理が適用されない。mv\_block\_in\_mb\_flagが「1(TRUE)」の場合には、図27に示すマクロブロックプレディクションシンタクス909と同様に、リスト0動きベクトルプロック情報mvblk\_10、リスト1動きベクトルプロック情報がmvblk\_11、リスト0動きベクトルプロックの参照フレーム番号ref\_mvblk\_idx\_10及びリスト1動きベクトルプロックの参照フレーム番号ref\_mvblk\_idx\_11等が記述される。図36に示すマクロブロックプレディクションシンタクス909は、サブマクロブロック(8×8画素プロック以下)に関しても同様に記述することが可能であり、一例を図37に示す。

20

## 【0106】

本実施形態に係る画像符号化装置は、図32に示すシーケンスパラメータセットシンタクス902を使用する。図32において、mv\_block\_in\_seq\_flagは、シーケンス内で動きベクトルプロック予測処理が適用可能であるか否かを示すフラグである。mv\_block\_in\_seq\_flagが「1(TRUE)」であればシーケンス内で動きベクトルプロック予測処理の適用が可能であり、「0(FALSE)」であればシーケンス内で動きベクトルプロック予測処理の適用が不可能である。

30

## 【0107】

本実施形態に係る画像符号化装置は、図33に示すピクチャパラメータセットシンタクス903を使用する。図33において、mv\_block\_in\_pic\_flagは、ピクチャ内で動きベクトルプロック予測処理が適用可能であるか否かを示すフラグであり、前述したmv\_block\_in\_seq\_flagが「1(TRUE)」の場合に記述される。mv\_block\_in\_pic\_flagが「1(TRUE)」であればピクチャ内で動きベクトルプロック予測処理の適用が可能であり、「0(FALSE)」であればピクチャ内で動きベクトルプロック予測処理の適用が不可能である。

40

## 【0108】

本実施形態に係る画像符号化装置は、図34に示すスライダヘッダシンタクス905を使用する。図34において、mv\_block\_in\_slice\_flagは、スライス内で動きベクトルプロック予測処理が適用可能であるか否かを示すフラグであり、前述したmv\_block\_in\_pic\_flagが「1(TRUE)」の場合に記述される。mv\_block\_in\_slice\_flagが「1(TRUE)」であればスライス内で動きベクトルプロック予測処理の適用が可能であり、「0(FALSE)」であればスライス内で動きベクトルプロック予測処理の適用が不可能である。

## 【0109】

本実施形態に係る画像符号化装置は、図35に示すマクロブロックレイヤシンタクス908を使用する。図35において、mv\_block\_in\_mb\_flagは、前述したmv\_block\_in\_slice\_flagが「1(TRUE)」の場合に記述される。

50

**【 0 1 1 0 】**

尚、前述したフラグ(シンタクスエレメント)mv\_block\_in\_seq\_flag、mv\_block\_in\_pic\_flag、mv\_block\_in\_slice\_flag及びmv\_block\_in\_mb\_flagの初期値は「0(FALSE)」とする。

**【 0 1 1 1 】**

また、上記シンタクスが示す情報はそれぞれ符号化して復号側に伝送しても良いし、上記シンタクスが示す情報は符号化して復号側に伝送せずに符号化済みの隣接ブロックにおける画素の相関関係や分散などのアクティビティ情報に応じて切り替えて良い。

**【 0 1 1 2 】**

また、本実施形態に係る画像符号化装置も、前述した動きベクトルブロックSKIPモードを使用可能である。動きベクトルブロックSKIPモードを適用する場合において、特定の条件下で前述したmv\_block\_in\_mb\_flag等のシンタクスエレメントの符号化が省略されてもよい。上記特定の条件下とは、動きベクトルブロックSKIPモードを適用して得られる動きベクトルブロックを構成する全ての動きベクトル情報と、いわゆる空間SKIPモードを適用して得られる動きベクトル情報とが一致する場合である。10

**【 0 1 1 3 】**

以下、図38のフローチャートを用いて、mv\_block\_in\_mb\_flagの符号化省略処理を説明する。

まず、動きベクトル生成部111は、動きベクトルブロックSKIPモードを適用した場合の動きベクトルブロック28に含まれる動きベクトル情報MVB1k1、MVB1k2、MVB1k3、…、MVB1k16を生成する(ステップS501)。本例では、動きベクトルブロックのサイズは $16 \times 16$ 画素とし、動きベクトル情報18の動き補償ブロックサイズは $4 \times 4$ 画素としている。20

**【 0 1 1 4 】**

ステップS501において生成された動きベクトル情報MVB1k1、MVB1k2、MVB1k3、…、MVB1k16が全て等しければ処理はステップS503に進み、そうでなければ処理はステップS507に進む(ステップS502)。

**【 0 1 1 5 】**

ステップS503において、動きベクトル生成部111は空間SKIPモードを適用した場合の動きベクトル情報MVspaを符号化対象ブロックの隣接ブロックから導出する。動きベクトル情報MVspaと、動きベクトル情報MVB1k1(=MVB1k2=MVB1k3=…=MVB1k16)とが等しければ処理はステップS505に進み、そうでなければ処理はステップS507に進む(ステップS507)。30

**【 0 1 1 6 】**

ステップS505において、mv\_block\_in\_mb\_flagには「0(FALSE)」が設定され、当該mv\_block\_in\_mb\_flagの符号化が省略され(ステップS506)、処理は終了する。また、ステップS507において、mv\_block\_in\_mb\_flagは符号化され、処理が終了する。

**【 0 1 1 7 】**

以上のように、mv\_block\_in\_mb\_flagの符号化省略処理を行うことにより、mv\_block\_in\_mb\_flagの不要な符号化を回避し、符号量を削減することが可能となる。尚、mv\_block\_in\_mb\_flag以外にも、前述したmv\_block\_in\_seq\_flag、mv\_block\_in\_pic\_flag、mv\_block\_in\_slice\_flag及びマクロブロックを分割した小画素ブロックに関する動きベクトルブロック予測処理の適用の可否を示すシンタクスエレメントに対しても同様の符号化省略処理を行うことが可能である。即ち、上記説明において符号化対象ブロックのサイズをシーケンス、ピクチャ、スライス小画素ブロックに夫々置き換えればよい。また、動きベクトルブロックSKIPモード以外の、動きベクトルブロック予測処理が適用される場合には、リスト0及びリスト1動きベクトルブロック情報を予め符号化し、参照動きベクトルフレーム内における参照位置を特定すれば、同様の処理を行うことができる。40

**【 0 1 1 8 】**

以上説明したように、本実施形態に係る画像符号化装置は、前述した第1の実施形態に50

おける動きベクトルブロック予測処理と、いわゆるイントラ予測処理及びインター予測処理をマクロブロック毎、小画素ブロック毎またはフレーム毎に選択的に利用している。従って、本実施形態に係る画像符号化装置によれば、より符号化効率の高い予測処理が選択されるため、符号化効率の向上が期待できる。

#### 【0119】

##### (第4の実施形態)

図40に示すように、本発明の第4の実施形態に係る画像復号化装置は前述した第1の実施形態に係る画像符号化装置に対応する画像復号化装置であって、入力バッファ200、画像復号化部2000、復号化制御部230及び出力バッファ208を有する。図40の画像復号化装置は、LSIチップなどのハードウェアにより実現されてもよいし、コンピュータに画像復号化プログラムを実行させることにより実現されてもよい。画像復号化部2000は、エントロピー復号化部201、逆変換・逆量子化部202、加算部203、参照画像メモリ204、インター予測部205及び動きベクトル導出部218を有する。

#### 【0120】

図示しない伝送系または蓄積系から入力される符号化データ300は、入力バッファ200に一度蓄積され、多重化された状態で画像復号化部2000に入力される。

#### 【0121】

エントロピー復号化部201は、フレーム毎またはフィールド毎にシンタクスに基づく構文解析を行って、各種データを復号化する。具体的には、エントロピー復号化部201は、復号化対象ブロックに対応する量子化変換係数301、予測情報304及び動きベクトルブロック情報309を復号化する。エントロピー復号化部201は、量子化変換係数を逆変換・逆量子化部202、予測情報304を動きベクトル導出部218及びインター予測部205、動きベクトルブロック情報309を動きベクトル導出部218に夫々入力する。その他、エントロピー復号化部201は、量子化パラメータ等の画像復号化に必要な情報も復号化し、フィードバック情報331として復号化制御部230に入力する。

#### 【0122】

逆変換・逆量子化部202は、エントロピー復号化部201からの量子化変換係数301に対して、逆量子化・逆変換を行って予測誤差を復号化し、復号予測誤差302として加算部203に入力する。上記逆量子化処理は、復号化制御部230によって設定される量子化パラメータに従って行われる。また、上記逆変換処理は、符号化側で行われた変換処理の逆変換処理であって、例えばIDCTまたは逆ウェーブレット変換等である。

#### 【0123】

加算部203は、逆変換・逆量子化部202からの復号予測誤差302と、インター予測部205からの予測画像305とを加算し、復号化対象ブロックの復号画像(復号画像信号)303を生成する。加算部203は、復号画像303を参照画像メモリ204に参照画像(参照画像信号)306として記憶させる。また、復号画像303は、出力バッファ208に一時的に蓄積され、復号化制御部230によって管理される出力タイミングに応じ、図40の画像符号化装置の外部に出力される

参照画像メモリ204には、例えばフレーム単位で参照画像306が記憶され、インター予測部205によって必要に応じて読み出される。

#### 【0124】

インター予測部205は、図1におけるインター予測部101と同様の機能を有する。具体的には図42に示すように、インター予測部205は、予測画像信号統合部115に対応する予測画像信号統合部213と、複数の動き補償部113に対応する複数の動き補償部212とを有する。

#### 【0125】

動き補償部212の各々は、復号化対象ブロックを分割した複数の小画素ブロックの各々に対して小予測画像312を生成する。動き補償部212は、小予測画像312を予測画像信号統合部213に入力する。

10

20

30

40

50

## 【0126】

動き補償部 212 は、参照画像 306において小画素ブロックと同一位置から、当該小画素ブロックに関する動きベクトル情報 307 に応じて空間シフトした位置の画素ブロックを小予測画像 312 として生成する。動き補償部 212 が小画素ブロックに対して行う動き補償処理は、H.264における動き補償処理と同様に実現できる。

## 【0127】

予測画像信号統合部 213 は、複数の動き補償部 212 からの小予測画像を統合し、復号化対象ブロックに対応する予測画像 305 を生成する。即ち、個々の小画素ブロックに 10  
対応する小予測画像 312 を統合することにより、当該小画素ブロックに分割する前の復号化対象ブロックに対応する予測画像 305 が得られる。

## 【0128】

動きベクトル導出部 218 は、図 1 における動きベクトル導出部 124 と同様の機能を有する。具体的には図 39 に示すように、動きベクトル導出部 218 は、参照動きベクトルメモリ 109 に対応する参照動きベクトルメモリ 207 と、動きベクトルブロック処理部 108 に対応する動きベクトルブロック処理部 206 とを有する。

## 【0129】

参照動きベクトルメモリ 207 には、既に復号化済みの動きベクトル情報 307 が、参考動きベクトル情報 308 として一時的に保存される。

## 【0130】

動きベクトル処理部 206 は、エントロピー復号化部 201 からの動きベクトルブロック情報 309 及び予測情報 304 に基づき、参照動きベクトルメモリ 207 から参照動きベクトル情報 308 を取得し、複数の動きベクトル情報 307 を導出する。より詳細には、動きベクトル処理部 206 は、図 41 に示すように、動きベクトルブロック生成部 110 に対応する動きベクトルブロック生成部 210 と、動きベクトル生成部 111 に対応する動きベクトル生成部 211 とを有する。

20

## 【0131】

動きベクトルブロック生成部 210 は、動きベクトルブロック情報 309 をエントロピー復号化部 201 から取得し、当該動きベクトルブロック情報 309 に応じた参照動きベクトル情報 308 の集合である動きベクトルブロック 311 を生成する。動きベクトルブロック生成部 210 は、動きベクトルブロック 311 を動きベクトル生成部 211 に入力する。

30

## 【0132】

動きベクトル生成部 211 は、動きベクトルブロック生成部 210 からの動きベクトルブロック 311 に含まれる参照動きベクトル情報 308 に基づき、復号化対象ブロックを分割した複数の小画素ブロックの各々に関する動きベクトル情報 307 を生成し、出力する。具体的には、動きベクトル生成部 211 は、小画素ブロックに関する動きベクトル情報 307 として、適切な参照動きベクトル情報 308 を代入する。

## 【0133】

以上説明したように、本実施形態に係る画像復号化装置は、前述した第 1 の実施形態に 40  
係る画像符号化装置によって符号化された画像を復号化している。従って、本実施形態に係る画像復号化装置によれば、比較的小さな符号化データから高画質な復号画像を再生することが可能となる。

40

## 【0134】

## (第 5 の実施形態)

図 43 に示すように、本発明の第 5 の実施形態に係る画像復号化装置は前述した第 2 の実施形態に係る画像符号化装置に対応する画像復号化装置であって、上記図 40 に示す画像復号化装置において、インター予測部 205 を予測部 214 に置き換えている。以下の説明では、図 43 において図 40 と同一部分には同一符号を付して示し、異なる部分を中心述べる。

## 【0135】

50

予測部 214 は図 44 に示すように、インター予測部 205、イントラ予測部 220 及びモード選択スイッチ 221 を有する。

インター予測部 205 は、第 1 の実施形態において説明した動きベクトルブロック予測を行って、予測画像 305 をモード選択スイッチ 221 に入力する。イントラ予測部 220 は、図 23 におけるイントラ予測部 117 と同様の機能を有する。イントラ予測部 220 は、予測画像 305 をモード選択スイッチ 221 に入力する。

#### 【0136】

モード選択スイッチ 221 は、エントロピー復号化部 201 からの予測情報 304 に従って、インター予測部 205 及びイントラ予測部 220 のいずれか一方から予測画像 305 を取得する。モード選択スイッチ 221 によって取得された予測画像 305 は、加算部 203 に入力される。10

#### 【0137】

以上説明したように、本実施形態に係る画像復号化装置は、前述した第 2 の実施形態に係る画像符号化装置によって符号化された画像を復号化している。従って、本実施形態に係る画像復号化装置によれば、比較的小さな符号化データから高画質な復号画像を再生することが可能となる。

#### 【0138】

##### (第 6 の実施形態)

図 45 に示すように、本発明の第 6 の実施形態に係る画像復号化装置は前述した第 3 の実施形態に係る画像符号化装置に対応する画像復号化装置であって、上記図 43 に示す画像復号化装置において、予測部 214 を予測部 223 に置き換えている。以下の説明では、図 43 において図 40 と同一部分には同一符号を付して示し、異なる部分を中心に述べる。20

#### 【0139】

予測部 223 は、図 46 に示すように、第 1 インター予測部 205、イントラ予測部 220、第 2 インター予測部 217 及びモード選択スイッチ 216 を有する。

第 1 インター予測部 205 は、図 44 における第 1 インター予測部 205 と同様の機能を有し、動きベクトルブロック予測処理を行って予測画像 305 を生成し、モード選択スイッチ 216 に入力する。イントラ予測部 220 は、図 44 におけるイントラ予測部 220 と同様の機能を有し、イントラ予測処理を行って予測画像 305 を生成し、モード選択スイッチ 216 に入力する。尚、後述する第 2 インター予測部 217 と区別するために、図 44 におけるインター予測部 205 の名称を図 44 において第 1 インター予測部 205 へと便宜的に改めている。30

#### 【0140】

第 2 インター予測部 217 は、いわゆる H.264 におけるインター予測処理を行う。第 2 インター予測部 217 は、エントロピー復号化部 201 によって復号化された動きベクトル情報 313 と、参照画像メモリ 204 からの参照画像 306 とに基づき予測画像 305 を生成する。第 2 インター予測部 217 は、図 47 に示すように 1 つの動き補償部 222 を有する。

#### 【0141】

動き補償部 222 は、動きベクトル情報 313 を用いて参照画像 306 の動き補償を行う。即ち、動き補償部 222 は、参照画像 306 において動きベクトル情報 313 が指示する画素ブロックを予測画像 305 として出力する。40

#### 【0142】

モード選択スイッチ 216 の基本的機能は、図 44 におけるモード選択スイッチ 221 と同様であるが、第 2 インター予測部 217 からの予測画像 305 を選択可能な点が異なる。

#### 【0143】

また、第 3 の実施形態において、mv\_block\_in\_mb\_flag の符号化省略処理を説明したが、本実施形態に係る画像復号化装置においても同様の復号化省略処理を行うことができる50

。上記復号化省略処理を行うことにより、符号化側において不要なmv\_block\_in\_mb\_flagが符号化されていた場合であっても、図45の画像復号化装置は必要なmv\_block\_in\_mb\_flagのみを選択的に復号化できるため演算量を削減できる。

#### 【0144】

以上説明したように、本実施形態に係る画像復号化装置は、前述した第3の実施形態に係る画像符号化装置によって符号化された画像を復号化している。従って、本実施形態に係る画像復号化装置によれば、比較的小さな符号化データから高画質な復号画像を再生することが可能となる。

#### 【0145】

なお、本発明は上記各実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また上記各実施形態に開示されている複数の構成要素を適宜組み合わせることによって種々の発明を形成できる。また例えば、各実施形態に示される全構成要素からいくつかの構成要素を削除した構成も考えられる。さらに、異なる実施形態に記載した構成要素を適宜組み合わせてもよい。

10

#### 【0146】

その一例として例えば、上記第1乃至第6の実施形態を次のように変形しても同様の効果が得られる。

(1) 図5に示す符号化／復号化順序は一例に過ぎず、例えば、画面右下から左上に向かう処理順序でもよいし、右上から左下に向かう処理順序でもよい。また、渦巻き状に中心部から周辺部に向かう処理順序でもよいし、周辺部から中心部に向かう処理順序でもよい。

20

#### 【0147】

(2) 図6A乃至図6Cに示したブロックサイズは全て正方形であるが、符号化対象ブロックのサイズはこれらに限られず、例えば $16 \times 8$ 画素、 $8 \times 16$ 画素、 $8 \times 4$ 画素または $4 \times 8$ 画素などの長方形形状でもよい。また、異なるサイズの符号化対象ブロックが選択的に利用されてもよい。この場合、サイズの切り替え情報に関する符号化が必要になるが、前述したコスト等を利用して符号化歪みと符号量とのバランスの取れた符号化が実現されることが望ましい。

#### 【0148】

(3) 第1乃至第6の実施形態において、輝度信号と色差信号とを分割せず、一方の色信号成分に限定した例を説明した。しかしながら、予測処理が輝度信号と色差信号とを分割し、個別に予測処理を適用してもよい。

30

#### 【0149】

その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を施しても同様に実施可能であることはいうまでもない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0150】

【図1】第1の実施形態に係る画像符号化装置を示すブロック図。

【図2】図1の動きベクトル導出部を示すブロック図。

【図3】図2の動きベクトル処理部を示すブロック図。

40

【図4】図1のインター予測部を示すブロック図。

【図5】図1の画像符号化装置によるマクロブロックに対する符号化処理順序の一例を示す図。

【図6A】図1の画像符号化装置の使用する符号化対象ブロックのサイズの一例を示す図。

【図6B】図6Aの他の例を示す図。

【図6C】図6A及び図6Bの他の例を示す図。

【図7A】インター予測処理の一例の説明図。

【図7B】図7Aの他の例の説明図。

【図8A】インター予測処理におけるマクロブロック単位の動き補償ブロックサイズの一

50

例を示す図。

【図 8 B】図 8 A の他の例を示す図。

【図 8 C】図 8 A 及び図 8 B の他の例を示す図。

【図 8 D】図 8 A、図 8 B 及び図 8 C の他の例を示す図。

【図 9 A】インター予測処理におけるサブマクロブロック単位の動き補償ブロックサイズの一例を示す図。

【図 9 B】図 9 A の他の例を示す図。

【図 9 C】図 9 A 及び図 9 B の他の例を示す図。

【図 9 D】図 9 A、図 9 B 及び図 9 C の他の例を示す図。

【図 10】図 3 の動きベクトルブロック生成部によって生成される動きベクトルブロックの一例を示す図。 10

【図 11】図 2 の参照動きベクトルメモリに記憶される動きベクトルフレームの一例を示す図。

【図 12】図 3 の動きベクトル生成部によって利用される動きベクトルブロック情報の説明図。

【図 13】動きベクトルブロックのサイズと、図 3 の動きベクトル生成部によって生成される動きベクトルの数との関係を示すテーブル。

【図 14】図 4 の動き補償部による動き補償処理の説明図。

【図 15】図 4 の動き補償部による動き補償処理において利用可能な小数画素精度の補間処理の説明図。 20

【図 16】図 1 のインター予測部による動きベクトルブロック予測処理を示すフローチャート。

【図 17】図 16 のステップ S 402 における処理によって分割されたマクロブロック内のインデックスの一例を示す図。

【図 18】図 16 のステップ S 404 における処理の説明図。

【図 19】図 1 のインター予測部による動きベクトルブロック予測処理の適用例を概念的に示す図。

【図 20】図 19 の他の例を概念的に示す図。

【図 21】空間 SKIP モードの説明図。

【図 22】第 2 の実施形態に係る画像符号化装置を示すブロック図。 30

【図 23】図 22 の予測部を示すブロック図。

【図 24 A】複数フレームを利用する場合における、図 1 のインター予測部による動きベクトルブロック予測処理の一例の説明図。

【図 24 B】図 24 A の他の例の説明図。

【図 25】図 1 の画像符号化装置が使用するシンタクス構造の一例を示す図。

【図 26】図 25 のマクロブロックレイヤー・シンタクスの一例を示す図。

【図 27】図 25 のマクロブロックプレディクションシンタクスの一例を示す図。

【図 28】図 25 のマクロブロックプレディクションシンタクスのサブマクロブロックに関する一例を示す図。

【図 29】第 3 の実施形態に係る画像符号化装置を示すブロック図。 40

【図 30】図 29 の予測部を示すブロック図。

【図 31】図 30 の第 2 インター予測部を示すブロック図。

【図 32】図 25 のシーケンスパラメータセットシンタクスの一例を示す図。

【図 33】図 25 のピクチャパラメータセットシンタクスの一例を示す図。

【図 34】図 25 のスライスヘッダシンタクスの一例を示す図。

【図 35】図 25 のマクロブロックレイヤー・シンタクスの一例を示す図。

【図 36】図 27 の他の例を示す図。

【図 37】図 28 の他の例を示す図。

【図 38】動きベクトルブロック SKIP モードにおける、mv\_block\_in\_mb\_flag の符号化省略処理を示すフローチャート。 50

【図39】第4の実施形態に係る画像復号化装置における動きベクトル導出部を示すブロック図。

【図40】図39の動きベクトル導出部を含む画像復号化装置を示すブロック図。

【図41】図39の動きベクトルプロック処理部を示すブロック図。

【図42】図40のインター予測部を示すブロック図。

【図43】第5の実施形態に係る画像復号化装置を示すブロック図。

【図44】図43の予測部を示すブロック図。

【図45】第6の実施形態に係る画像復号化装置を示すブロック図。

【図46】図45の予測部を示すブロック図。

【図47】図46の第2インター予測部を示すブロック図。

#### 【符号の説明】

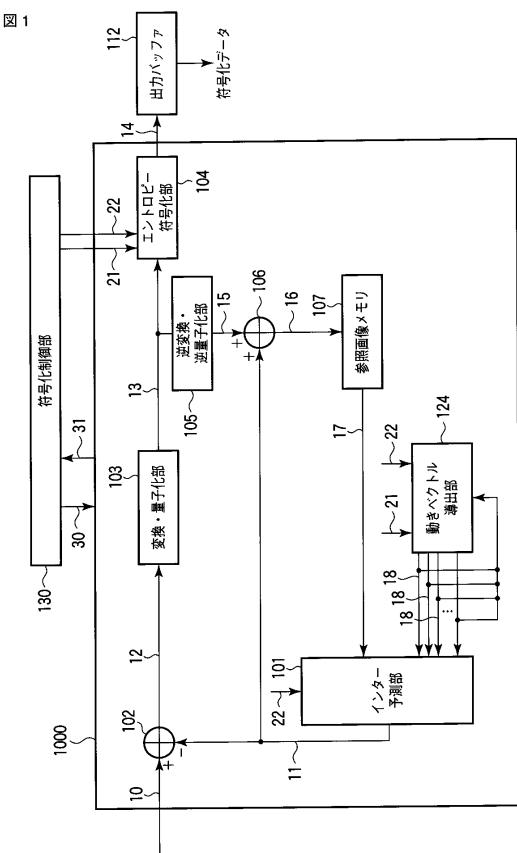
##### 【0151】

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 1 0 . . . 原画像             | 10 |
| 1 1 . . . 予測画像            |    |
| 1 2 . . . 予測誤差            |    |
| 1 3 . . . 量子化変換係数         |    |
| 1 4 . . . 符号化データ          |    |
| 1 5 . . . 復号予測誤差          |    |
| 1 6 . . . 局所復号画像          |    |
| 1 7 . . . 参照画像            | 20 |
| 1 8 . . . 動きベクトル情報        |    |
| 1 9 . . . 参照動きベクトル情報      |    |
| 2 1 . . . 動きベクトルプロック情報    |    |
| 2 2 . . . 予測情報            |    |
| 2 3 . . . 小画素プロック         |    |
| 2 4 . . . 小予測画像           |    |
| 2 5 . . . 動きベクトル情報        |    |
| 2 6 . . . 予測モード判定情報       |    |
| 2 8 . . . 動きベクトルプロック      |    |
| 3 0 . . . 符号化制御情報         | 30 |
| 3 1 . . . フィードバック情報       |    |
| 1 0 1 . . . インター予測部       |    |
| 1 0 2 . . . 減算部           |    |
| 1 0 3 . . . 変換・量子化部       |    |
| 1 0 4 . . . エントロピー符号化部    |    |
| 1 0 5 . . . 逆変換・逆量子化部     |    |
| 1 0 6 . . . 加算部           |    |
| 1 0 7 . . . 参照画像メモリ       |    |
| 1 0 8 . . . 動きベクトルプロック処理部 | 40 |
| 1 0 9 . . . 参照動きベクトルメモリ   |    |
| 1 1 0 . . . 動きベクトルプロック生成部 |    |
| 1 1 1 . . . 動きベクトル生成部     |    |
| 1 1 2 . . . 出力バッファ        |    |
| 1 1 3 . . . 動き補償部         |    |
| 1 1 4 . . . 参照動きベクトルフレーム  |    |
| 1 1 5 . . . 予測画像信号統合部     |    |
| 1 1 6 . . . 予測部           |    |
| 1 1 7 . . . イントラ予測部       |    |
| 1 1 8 . . . モード判定部        |    |
| 1 1 9 . . . モード選択スイッチ     | 50 |

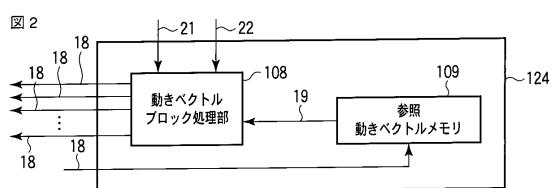
|             |                    |    |
|-------------|--------------------|----|
| 1 2 0 . . . | 動きベクトル推定部          |    |
| 1 2 1 . . . | 第 2 インター予測部        |    |
| 1 2 2 . . . | モード選択スイッチ          |    |
| 1 2 4 . . . | 動きベクトル導出部          |    |
| 1 2 5 . . . | 予測部                |    |
| 1 2 6 . . . | 動き補償部              |    |
| 1 3 0 . . . | 符号化制御部             |    |
| 2 0 0 . . . | 入力バッファ             |    |
| 2 0 1 . . . | エントロピー復号化部         | 10 |
| 2 0 2 . . . | 逆変換・逆量子化部          |    |
| 2 0 3 . . . | 加算部                |    |
| 2 0 4 . . . | 参照画像メモリ            |    |
| 2 0 5 . . . | インター予測部            |    |
| 2 0 6 . . . | 動きベクトルブロック処理部      |    |
| 2 0 7 . . . | 参照動きベクトルメモリ        |    |
| 2 0 8 . . . | 出力バッファ             |    |
| 2 1 0 . . . | 動きベクトルブロック生成部      |    |
| 2 1 1 . . . | 動きベクトル生成部          |    |
| 2 1 2 . . . | 動き補償部              |    |
| 2 1 3 . . . | 予測画像信号統合部          | 20 |
| 2 1 4 . . . | 予測部                |    |
| 2 1 7 . . . | 第 2 インター予測部        |    |
| 2 1 8 . . . | 動きベクトル導出部          |    |
| 2 2 0 . . . | イントラ予測部            |    |
| 2 2 1 . . . | モード選択スイッチ          |    |
| 2 2 2 . . . | 動き補償部              |    |
| 2 2 3 . . . | 予測部                |    |
| 2 3 0 . . . | 復号化制御部             |    |
| 3 0 0 . . . | 符号化データ             |    |
| 3 0 1 . . . | 量子化変換係数            | 30 |
| 3 0 2 . . . | 復号予測残差             |    |
| 3 0 3 . . . | 復号画像               |    |
| 3 0 4 . . . | 予測情報               |    |
| 3 0 5 . . . | 予測画像               |    |
| 3 0 6 . . . | 参照画像               |    |
| 3 0 7 . . . | 動きベクトル情報           |    |
| 3 0 8 . . . | 参照動きベクトル情報         |    |
| 3 0 9 . . . | 動きベクトルブロック情報       |    |
| 3 1 1 . . . | 動きベクトルブロック         |    |
| 3 1 2 . . . | 小予測画像              | 40 |
| 3 1 3 . . . | 動きベクトル情報           |    |
| 3 3 0 . . . | 復号化制御情報            |    |
| 3 3 1 . . . | フィードバック情報          |    |
| 9 0 1 . . . | ハイレベルシンタクス         |    |
| 9 0 2 . . . | シーケンスパラメータセットシンタクス |    |
| 9 0 3 . . . | ピクチャパラメータセットシンタクス  |    |
| 9 0 4 . . . | スライスレベルシンタクス       |    |
| 9 0 5 . . . | スライスヘッダシンタクス       |    |
| 9 0 6 . . . | スライスデータシンタクス       |    |
| 9 0 7 . . . | マクロブロックレベルシンタクス    | 50 |

908 . . . マクロブロックレイシンタクス  
 909 . . . マクロブロックプレディクションシンタクス  
 1000、1100、1200 . . . 画像符号化部  
 2000、2100、2200 . . . 画像復号化部

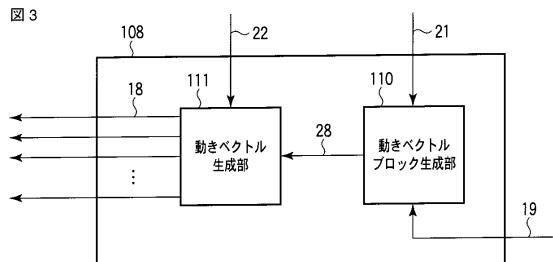
【図1】



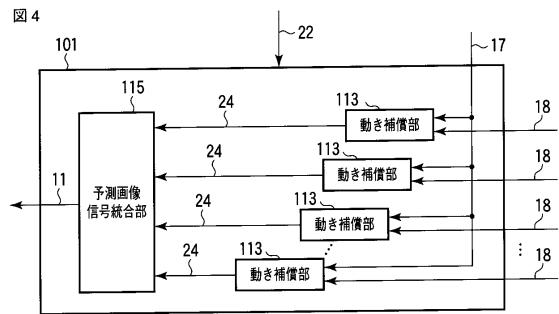
【図2】



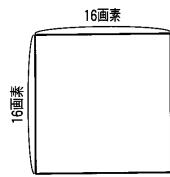
【図3】



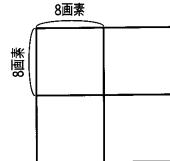
【図4】



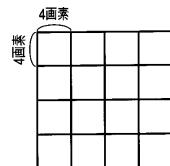
【図6 A】



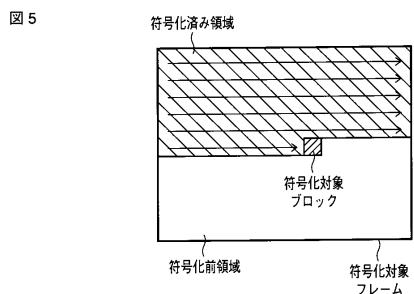
【図6 B】



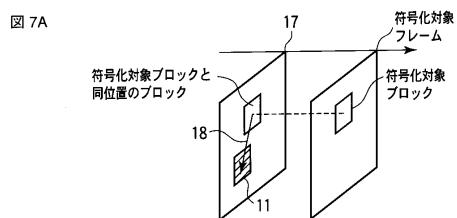
【図6 C】



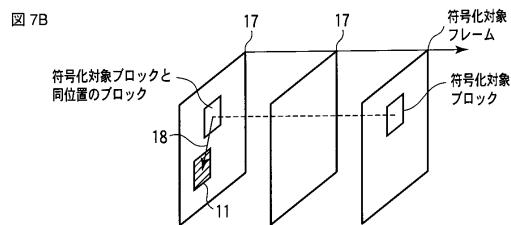
【図5】



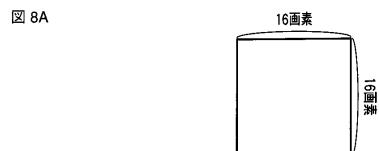
【図7 A】



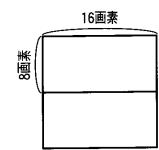
【図7 B】



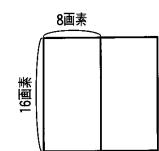
【図8 A】



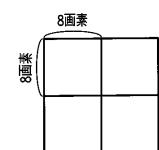
【図8 B】



【図8 C】



【図8 D】



【図 9 A】

図 9A



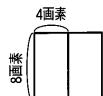
【図 9 B】

図 9B



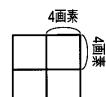
【図 9 C】

図 9C



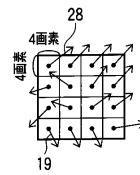
【図 9 D】

図 9D



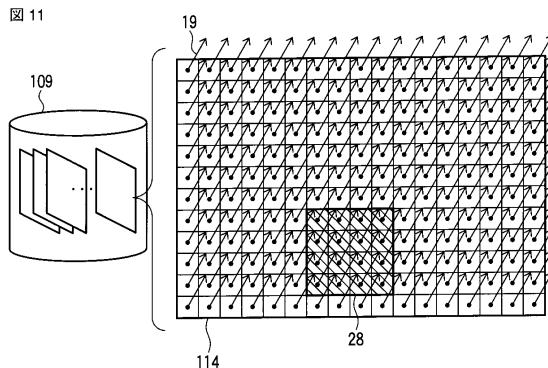
【図 10】

図 10



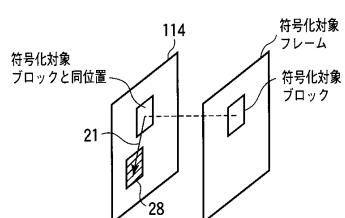
【図 11】

図 11



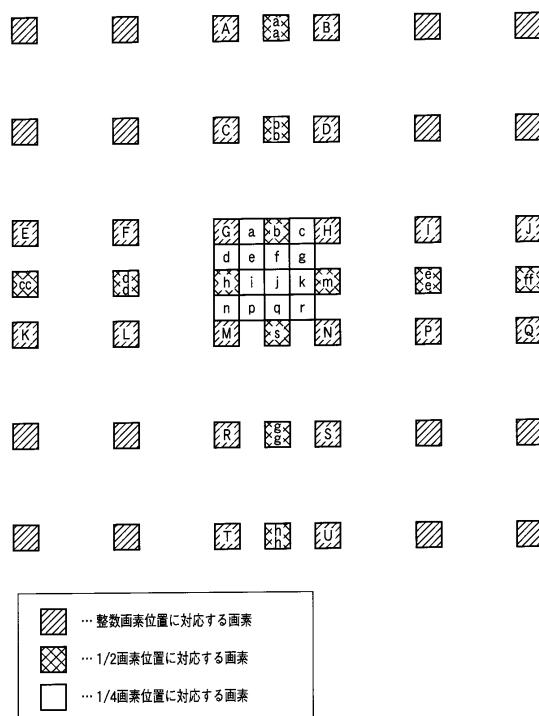
【図 12】

図 12



【図 15】

図 15



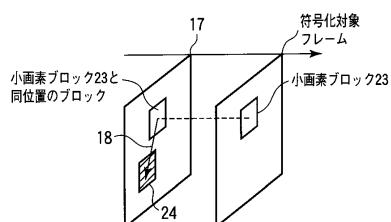
【図 13】

図 13

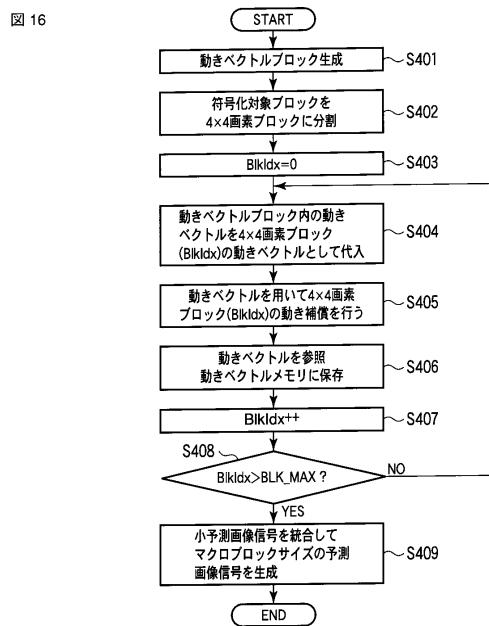
| 動きベクトルブロックの<br>サイズ | 動きベクトルブロック内の<br>参照動きベクトルの数<br>(垂直×水平) |
|--------------------|---------------------------------------|
| 16×16              | 16(4×4)                               |
| 16×8               | 8(4×2)                                |
| 8×16               | 8(2×4)                                |
| 8×8                | 4(2×2)                                |
| 8×4                | 2(2×1)                                |
| 4×8                | 2(1×2)                                |
| 4×4                | 1(1×1)                                |

【図 14】

図 14



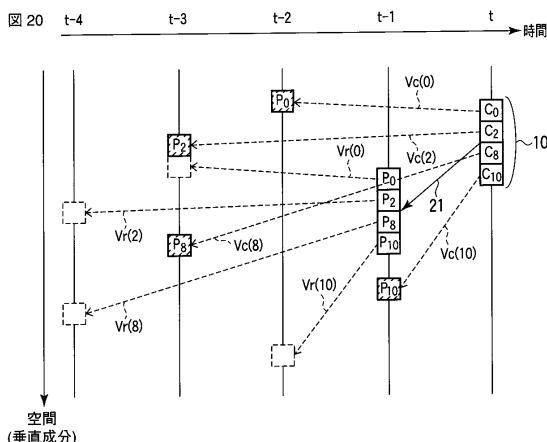
【図16】



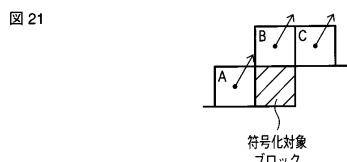
【図17】



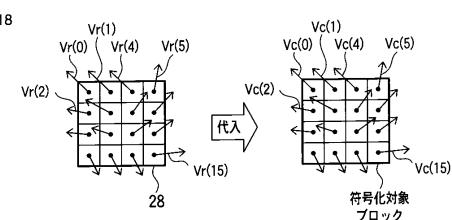
【図20】



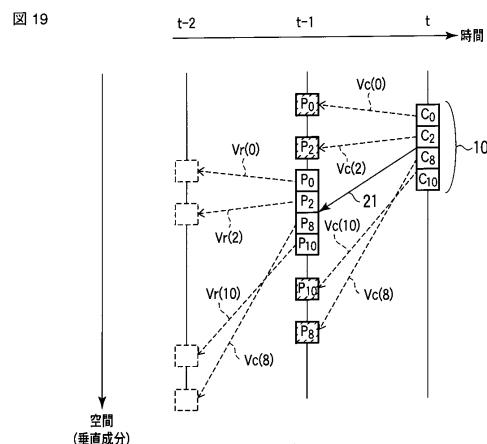
【図21】



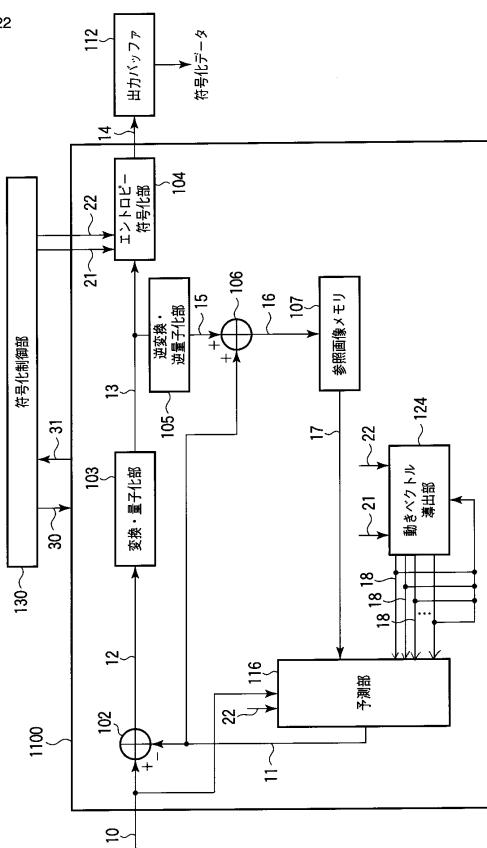
【図18】



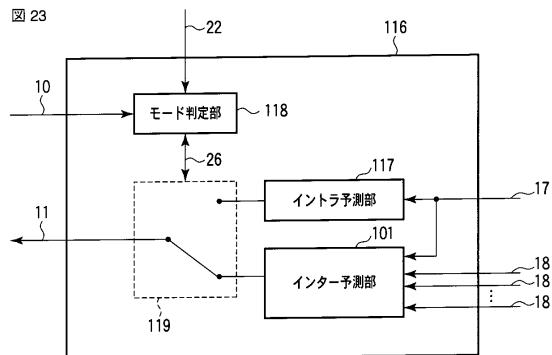
【図19】



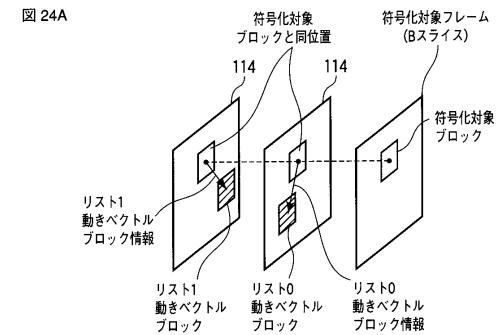
【図22】



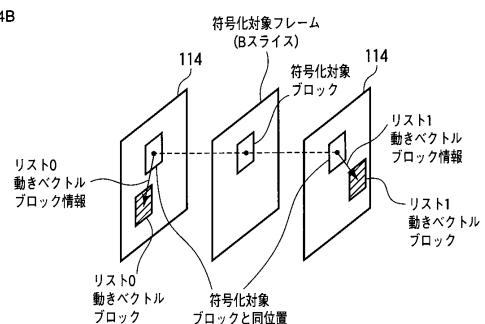
【図23】



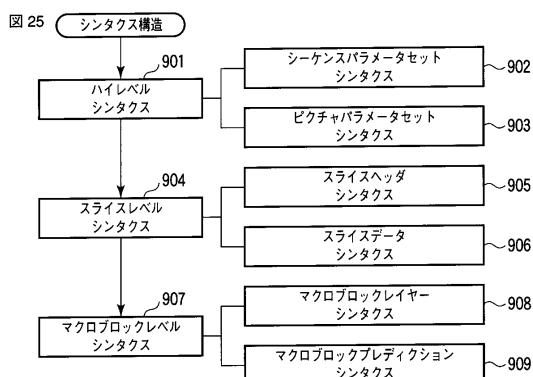
【図24A】



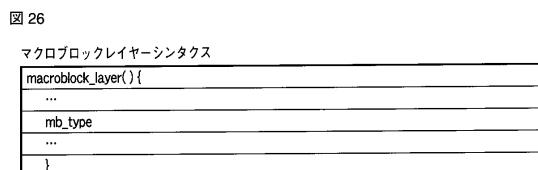
【図24B】



【図25】



【図26】



【図27】

```

マクロブロックブレディクションシンタクス
mb_pred(mb_type){
    ...
    if(MbPartPreMode(mb_type, 0) == Intra_4x4 ||
       MbPartPreMode(mb_type, 0) == Intra_8x8 ||
       MbPartPreMode(mb_type, 0) == Intra_16x16){
        ... 【イントラ予測の場合】
    } else if(MbPartPredMode(mb_type, 0) != Direct){
        ... 【インター予測の場合（SKIPモード除く】
        for(mbPartIdx = 0; mbPartIdx < NumMbPart(mb_type); mbPartIdx++){
            if((num_ref_idx_l0_active_minus1 > 0 ||
               mb_field_decoding_flag)&&
               MbPartPredMode(mb_type, mbPartIdx) != Pred_L1)
                ref_mvblk_idx_l0[mbPartIdx]
            for(mbPartIdx=0; mbPartIdx < NumMbPart(mb_type); mbPartIdx++)
                if((num_ref_idx_l1_active_minus1 > 0 ||
                   mb_field_decoding_flag)&&
                   MbPartPredMode(mb_type, mbPartIdx) != Pred_L0)
                     ref_mvblk_idx_l1[mbPartIdx]
            ...
            for(mbPartIdx=0; mbPartIdx < NumMbPart(mb_type); mbPartIdx++)
                if(MbPartPredMode(mb_type, mbPartIdx) != Pred_L0)
                    for(complidx=0; complidx < 2; complidx++)
                        mvblk_l0[mbPartIdx][0][complidx]
                for(mbPartIdx=0; mbPartIdx < NumMbPart(mb_type); mbPartIdx++)
                    if(MbPartPredMode(mb_type, mbPartIdx) != Pred_L0)
                        for(complidx=0; complidx < 2; complidx++)
                            mvblk_l1[mbPartIdx][0][complidx]
            ...
        }
        ...
    }
}

```

【図 28】

図 28

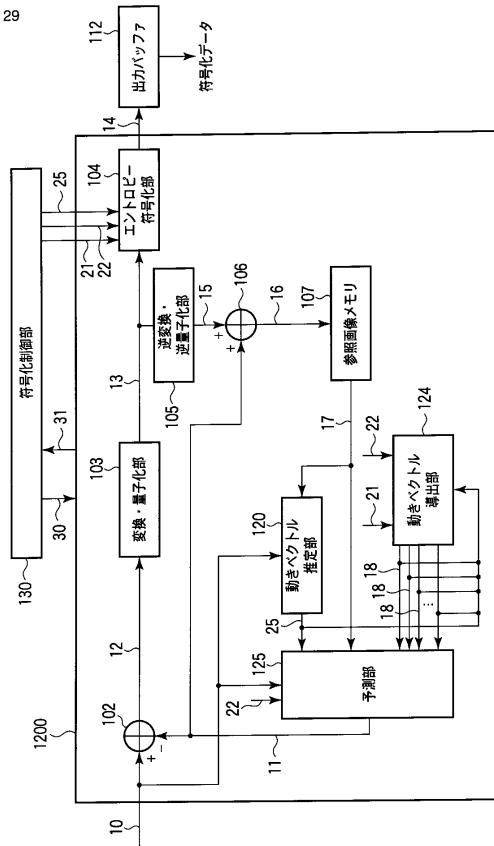
```

sub_mb_pred(mb_type) {
    ...
    for(mbPartIdx = 0; mbPartIdx < 4; mbPartIdx++)
        sub_mb_type[mbPartIdx]
    for(mbPartIdx = 0; mbPartIdx < 4; mbPartIdx++)
        if((num_ref_idx_0_active_minus1 > 0 || mb_field_decoding_flag)&&
            mb_type != P_8x8ref0 &&
            sub_mb_type[mbPartIdx] != B_Direct_8x8 &&
            SubMbPredMode(sub_mb_type[mbPartIdx]) != Pred_L1)
            ref_mvblk_idx_0[mbPartIdx]
        for(mbPartIdx = 0; mbPartIdx < 4; mbPartIdx++)
            if((num_ref_idx_1_active_minus1 > 0 || mb_field_decoding_flag)&&
                sub_mb_type[mbPartIdx] != B_Direct_8x8 &&
                SubMbPredMode(sub_mb_type[mbPartIdx]) != Pred_L0)
                ref_mvblk_idx_1[mbPartIdx]
        for(mbPartIdx = 0; mbPartIdx < 4; mbPartIdx++)
            if(sub_mb_type[mbPartIdx] != B_Direct_8x8 &&
                SubMbPredMode(sub_mb_type[mbPartIdx]) != Pred_L1)
                for(subMbPartIdx=0;
                    subMbPartIdx < NumSubMbPart(sub_mb_type[mbPartIdx]);
                    subMbPartIdx++)
                    for(complIdx = 0; complIdx < 2; complIdx++)
                        mvblk_0[mbPartIdx][subMbPartIdx][complIdx]
            for(mbPartIdx = 0; mbPartIdx < 4; mbPartIdx++)
                if(sub_mb_type[mbPartIdx] != B_Direct_8x8 &&
                    SubMbPredMode(sub_mb_type[mbPartIdx]) != Pred_L0)
                    for(subMbPartIdx=0;
                        subMbPartIdx < NumSubMbPart(sub_mb_type[mbPartIdx]);
                        subMbPartIdx++)
                        for(complIdx = 0; complIdx < 2; complIdx++)
                            mvblk_1[mbPartIdx][subMbPartIdx][complIdx]
            ...
}

```

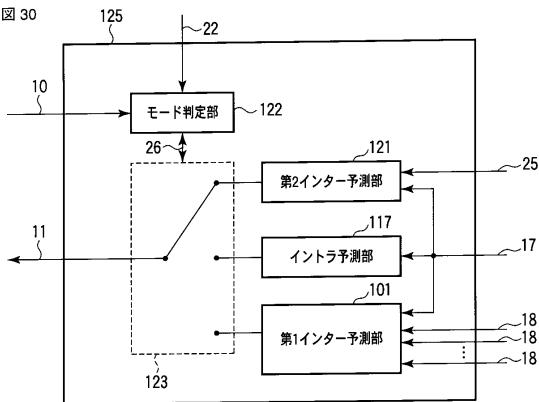
【図 29】

図 29



【図 30】

図 30



【図 32】

図 32

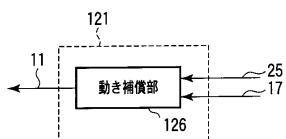
```

seq_parameter_set_rbsp() {
    ...
    mv_block_in_seq_flag
    ...
}

```

【図 31】

図 31



【図 33】

図 33

```

pic_parameter_set_rbsp(mv_block_in_seq_flag) {
    ...
    if(mv_block_in_seq_flag)
        mv_block_in_pic_flag
    ...
}

```

## 【図34】

図34

```
slice_header(mv_block_in_pic_flag) {
    ...
    if(mv_block_in_pic_flag)
        mv_block_in_slice_flag
    ...
}
```

## 【図35】

図35

```
macroblock_layer(mv_block_in_slice_flag) {
    ...
    if(mv_block_in_slice_flag)
        mv_block_in_mb_flag
    ...
}
```

## 【図36】

図36

```
mb_pred(mb_type) {
    ...
    if(MbPartPreMode(mb_type, 0) == Intra_4x4 ||
       MbPartPreMode(mb_type, 0) == Intra_8x8 ||
       MbPartPreMode(mb_type, 0) == Intra_16x16) {
        ...
        【イン tra 予測の場合】
        for(mbPartIdx = 0; mbPartIdx < NumMbPart(mb_type); mbPartIdx++) {
            if((num_ref_idx_l0_active_minus1 > 0 || mb_field_decoding_flag)&&
               MbPartPredMode(mb_type, mbPartIdx) != Pred_L1)
                if(mv_block_in_mb_flag)
                    ref_mvblk_idx_l0[mbPartIdx]
            for(mbPartIdx=0; mbPartIdx < NumMbPart(mb_type); mbPartIdx++)
                if((num_ref_idx_l1_active_minus1 > 0 || mb_field_decoding_flag)&&
                   MbPartPredMode(mb_type, mbPartIdx) != Pred_L0)
                    if(mv_block_in_mb_flag)
                        ref_mvblk_idx_l1[mbPartIdx]
            ...
            for(mbPartIdx=0; mbPartIdx < NumMbPart(mb_type); mbPartIdx++)
                if(MbPartPredMode(mb_type, mbPartIdx) != Pred_L0)
                    for(complIdx=0; complIdx < 2; complIdx++) {
                        if(mv_block_in_mb_flag)
                            mvblk_l0[mbPartIdx][complIdx]
                    }
            for(mbPartIdx=0; mbPartIdx < NumMbPart(mb_type); mbPartIdx++)
                if(MbPartPredMode(mb_type, mbPartIdx) != Pred_L0)
                    for(complIdx=0; complIdx < 2; complIdx++) {
                        if(mv_block_in_mb_flag)
                            mvblk_l1[mbPartIdx][0][complIdx]
                    }
            ...
        }
    ...
}
```

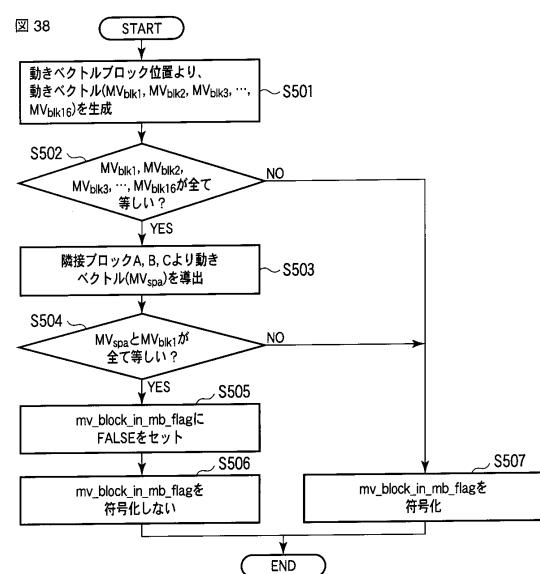
## 【図37】

図37

```
sub_mb_pred(mb_type) {
    ...
    for(mbPartIdx = 0; mbPartIdx < 4; mbPartIdx++)
        sub_mb_type[mbPartIdx]
    for(mbPartIdx = 0; mbPartIdx < 4; mbPartIdx++)
        if((num_ref_idx_l0_active_minus1 > 0 || mb_field_decoding_flag)&&
           mb_type != P_8x8ref0 &&
           sub_mb_type[mbPartIdx] != B_Direct_8x8 &&
           SubMbPredMode(sub_mb_type[mbPartIdx]) != Pred_L1)
            ref_mvblk_idx_l0[mbPartIdx]
    for(mbPartIdx = 0; mbPartIdx < 4; mbPartIdx++)
        if((num_ref_idx_l1_active_minus1 > 0 || mb_field_decoding_flag)&&
           sub_mb_type[mbPartIdx] != B_Direct_8x8 &&
           SubMbPredMode(sub_mb_type[mbPartIdx]) != Pred_L0)
            ref_mvblk_idx_l1[mbPartIdx]
    for(mbPartIdx = 0; mbPartIdx < 4; mbPartIdx++)
        if(sub_mb_type[mbPartIdx] != B_Direct_8x8 &&
           SubMbPredMode(sub_mb_type[mbPartIdx]) != Pred_L1)
            for(subMbPartIdx=0;
                subMbPartIdx < NumSubMbPart(sub_mb_type[mbPartIdx]);
                subMbPartIdx++)
                for(complIdx = 0; complIdx < 2; complIdx++)
                    mvblk_l0[mbPartIdx][subMbPartIdx][complIdx]
            for(mbPartIdx=0; mbPartIdx < 4; mbPartIdx++)
                if(sub_mb_type[mbPartIdx] != B_Direct_8x8 &&
                   SubMbPredMode(sub_mb_type[mbPartIdx]) != Pred_L0)
                    for(subMbPartIdx=0;
                        subMbPartIdx < NumSubMbPart(sub_mb_type[mbPartIdx]);
                        subMbPartIdx++)
                        for(complIdx = 0; complIdx < 2; complIdx++)
                            mvblk_l1[mbPartIdx][subMbPartIdx][complIdx]
                ...
}
```

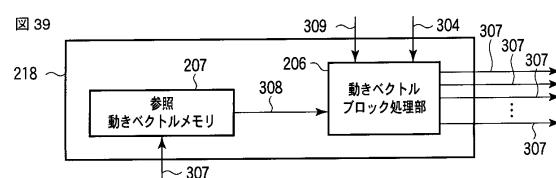
## 【図38】

図38

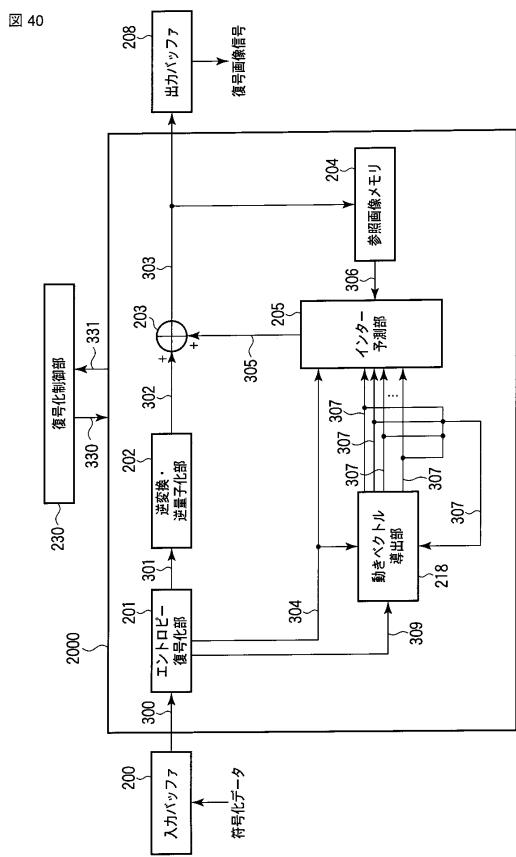


## 【図39】

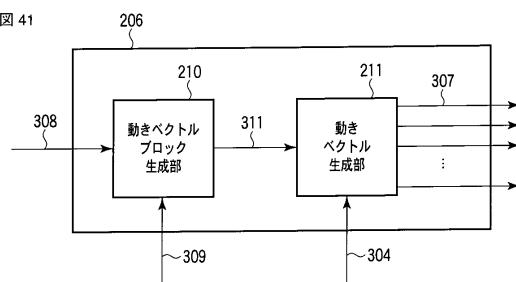
図39



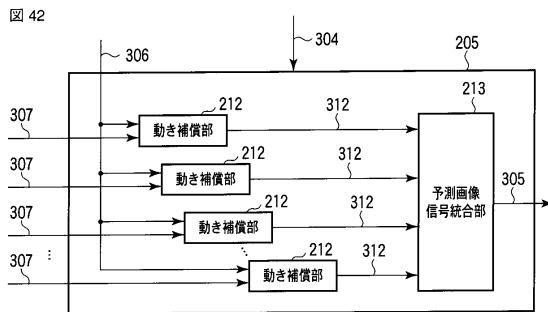
【図40】



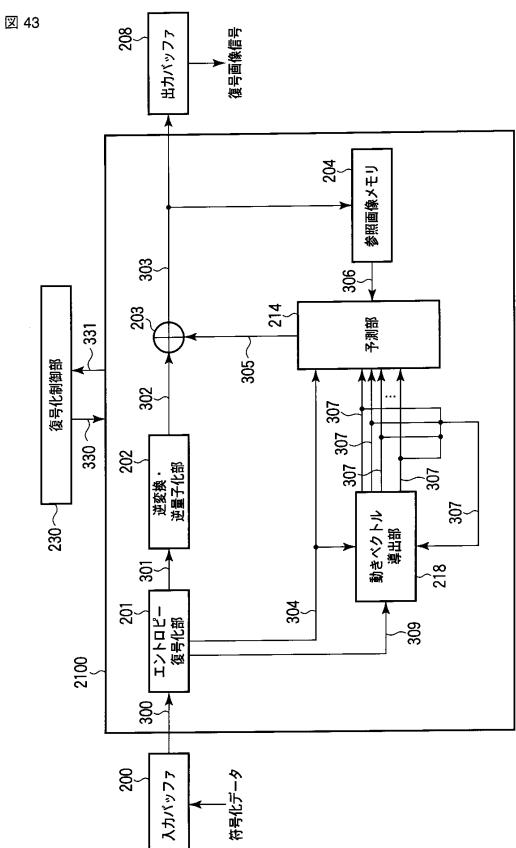
【図41】



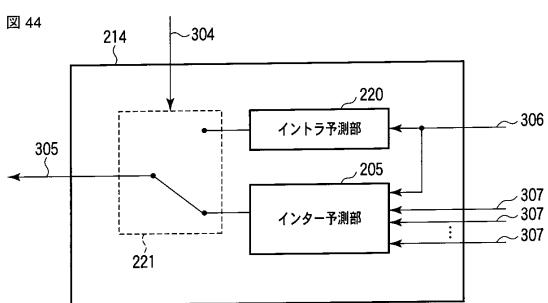
【図42】



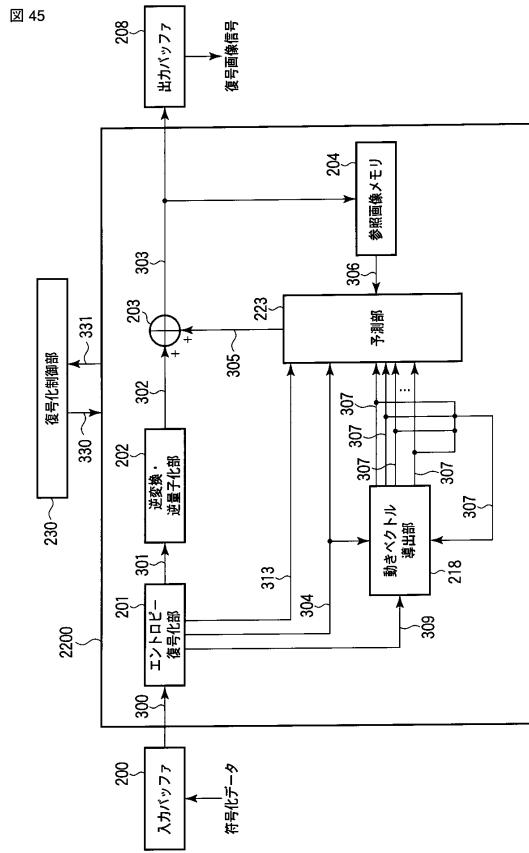
【図43】



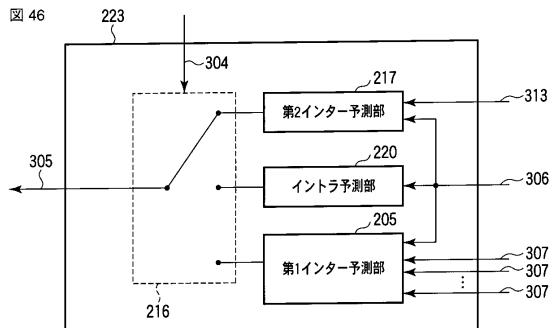
【図44】



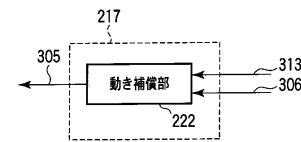
【図45】



【図46】



【図47】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男  
(74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久  
(74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎  
(74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹  
(74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克  
(74)代理人 100100952  
弁理士 風間 鉄也  
(74)代理人 100101812  
弁理士 勝村 紘  
(74)代理人 100070437  
弁理士 河井 将次  
(74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志  
(74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志  
(74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子  
(74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓  
(74)代理人 100127144  
弁理士 市原 卓三  
(74)代理人 100141933  
弁理士 山下 元  
(72)発明者 塩寺 太一郎  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内  
(72)発明者 中條 健  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 長谷川 素直

(56)参考文献 特開2007-243784(JP,A)  
特開平10-304383(JP,A)  
特開2004-032355(JP,A)  
特開2005-244503(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 7/26 - 7/68