

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6875802号
(P6875802)

(45) 発行日 令和3年5月26日(2021.5.26)

(24) 登録日 令和3年4月27日(2021.4.27)

(51) Int.Cl.		F I
HO4N 19/513	(2014.01)	HO4N 19/513
HO4N 19/186	(2014.01)	HO4N 19/186
HO4N 19/176	(2014.01)	HO4N 19/176
HO4N 19/105	(2014.01)	HO4N 19/105
HO4N 19/139	(2014.01)	HO4N 19/139

請求項の数 9 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2016-162206 (P2016-162206)
 (22) 出願日 平成28年8月22日 (2016.8.22)
 (65) 公開番号 特開2018-32909 (P2018-32909A)
 (43) 公開日 平成30年3月1日 (2018.3.1)
 審査請求日 令和1年8月5日 (2019.8.5)

(73) 特許権者 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 110003281
 特許業務法人大塚国際特許事務所
 (72) 発明者 坂本 大輔
 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
 審査官 鉢呂 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像符号化装置及びその制御方法及び撮像装置及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

各フレームがベイヤ配列の画像データで構成される、動画データを符号化する画像符号化装置であって、

ベイヤ配列の画像データを、Gプレーン、Bプレーン、Rプレーンの3つのプレーンに変換する変換手段と、

ここで、前記Gプレーンは、前記Bプレーン又はRプレーンの水平方向の画素数の2倍の画素数を有する；

前記変換手段で得られたGプレーン、Bプレーン、RプレーンをYCC422の画像データとして、画素ブロックを単位とする予測符号化する符号化手段とを有し、

前記符号化手段は、

符号化対象の前記画素ブロックの動きベクトルをGプレーンの動きベクトルとして求める動き探索手段と、

該動き探索手段で得られた動きベクトルに基づき、前記B、Rプレーンの動きベクトルを補正する補正手段と

を含み、

前記ベイヤ配列が、R画素が左上、G0画素が右上、G1画素が左下、B画素右下に配置される配列としたとき、

前記補正手段は、

(1) 前記Rプレーン及び前記Bプレーンの動きベクトルの水平成分は、前記Gプレーン

の動きベクトルの水平成分の $1/2$ として決定し、

(2) 前記 R プレーン及び前記 B プレーンの動きベクトルの垂直成分については：

予め設定された閾値 T_h と、前記符号化対象の画素ブロック内の画素 G_0 で構成される画像と前記 G プレーンの動きベクトルで示される参照画素ブロック内の画素 G_1 で構成される画像との差分の大きさを表す第 1 の指標値と、前記符号化対象の画素ブロック内の画素 G_1 で構成される画像と前記参照画素ブロック内の画素 G_0 で構成される画像との差分の大きさを表す第 2 の指標値との関係が、

・「第 1 の指標値 $>$ 第 2 の指標値 $+ T_h$ 」の場合は、前記 G プレーンの動きベクトルの垂直成分に補正值 “ $+ 0.5$ ” を加算し、

・「第 1 の指標値と第 2 の指標値の差の絶対値 T_h 」の場合は、前記 G プレーンの垂直成分の動きベクトルとし、

・「第 1 の指標値 $+ T_h <$ 第 2 の指標値」の場合は、前記 G プレーンの動きベクトルの垂直成分に補正值 “ $- 0.5$ ” を加算する

ことを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 2】

前記補正手段は、前記第 1、第 2 の指標値として、MSE (Mean Square Error)、MAE (Mean Absolute Error)、あるいは MAD (Mean Absolute Difference) のいずれかを求め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】

各フレームがベイヤ配列の画像データで構成される、動画像データを符号化する画像符号化装置であって、

ベイヤ配列の画像データを、G プレーン、B プレーン、R プレーンの 3 つのプレーンに変換する変換手段と、

ここで、前記 G プレーンは、前記 B プレーン又は R プレーンの水平方向の画素数の 2 倍の画素数を有する；

前記変換手段で得られた G プレーン、B プレーン、R プレーンを YCC422 の画像データとして、画素ブロックを単位とする予測符号化する符号化手段とを有し、

前記符号化手段は、

符号化対象の前記画素ブロックの動きベクトルを G プレーンの動きベクトルとして求める動き探索手段と、

該動き探索手段で得られた動きベクトルに基づき、前記 B、R プレーンの動きベクトルを補正する補正手段と

を含み、

前記ベイヤ配列が、R 画素が左上、 G_0 画素が右上、 G_1 画素が左下、B 画素右下に配置される配列としたとき、

前記補正手段は、

前記画素ブロックを複数含む領域における画素ブロックそれぞれについて、

(1) 前記 R プレーン及び前記 B プレーンの動きベクトルの水平成分を、前記 G プレーンの動きベクトルの水平成分の $1/2$ として決定し、

(2) 前記 R プレーン及び前記 B プレーンの各画素ブロックの動きベクトルの垂直成分については、

(2-1) 前記 G プレーンの動きベクトルの水平成分が整数精度で偶数となる場合の画素ブロックの数、

前記 G プレーンの動きベクトルの水平成分が整数精度で奇数の場合であった場合であって、符号化対象の画素ブロック内のベイヤ配列における画素 G_0 で構成される画像と前記動きベクトルで示される参照ブロックの画像との差の大小を表す指標値としての第 1 の値、及び、前記符号化対象の画素ブロック内のベイヤ配列における画素 G_1 で構成される画像と前記動きベクトルで示される参照ブロックの画像との差の大小を表す指標値としての第 2 の値とを、所定の閾値 T_h を用いて比較したとき、

(2-2) 第 1 の値 $>$ 第 2 の値 $+ T_h$ となる画素ブロックの数、

10

20

30

40

50

(2 - 3) 第 1 の値 + $T h$ < 第 2 の値 となる画素ブロックの数、

(2 - 4) 第 1 の値と第 2 の値の差の絶対値 $T h$ となる画素ブロックの数

を集計し、

前記 (2 - 1) が示すブロック数と前記 (2 - 4) が示すブロック数の合計数が、他のブロック数よりも多い場合、 “ 0 ” を補正值として決定し、

前記 (2 - 2) が示すブロック数が、他のブロック数よりも多い場合、 “ + 0 . 5 ” を前記補正值として決定し、

前記 (2 - 3) が示すブロック数が他のブロック数よりも多い場合、 “ - 0 . 5 ” を前記補正值として決定する

ことを特徴とする画像符号化装置。

10

【請求項 4】

前記領域は、フレームまたはスライスを含むことを特徴とする請求項 3 に記載の画像符号化装置。

【請求項 5】

前記補正手段は、前記指標値として、M S E (Mean Square Error)、M A E (Mean Absolute Error)、あるいは M A D (Mean Absolute Difference) のいずれかを求めることを特徴とする請求項 3 に記載の画像符号化装置。

【請求項 6】

ベイア配列の画像を撮像し、動画像データとして生成する撮像手段と、

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置とを有することを特徴とする撮像装置。

20

【請求項 7】

各フレームがベイア配列の画像データで構成される、動画像データを符号化する画像符号化装置の制御方法であって、

変換手段が、ベイア配列の画像データを、G プレーン、B プレーン、R プレーンの 3 つのプレーンに変換する変換工程と、

ここで、前記 G プレーンは、前記 B プレーン又は R プレーンの水平方向の画素数の 2 倍の画素数を有する；

符号化手段が、前記変換工程で得られた G プレーン、B プレーン、R プレーンを Y C C 4 2 2 の画像データとして、画素ブロックを単位とする予測符号化する符号化工程とを有し、

30

前記符号化工程は、

符号化対象の前記画素ブロックの動きベクトルを G プレーンの動きベクトルとして求める動き探索工程と、

該動き探索工程で得られた動きベクトルに基づき、前記 B、R プレーンの動きベクトルを補正する補正工程と

を含み、

前記ベイア配列が、R 画素が左上、G 0 画素が右上、G 1 画素が左下、B 画素右下に配置される配列としたとき、

前記補正工程は、

40

(1) 前記 R プレーン及び前記 B プレーンの動きベクトルの水平成分は、前記 G プレーンの動きベクトルの水平成分の $1 / 2$ として決定し、

(2) 前記 R プレーン及び前記 B プレーンの動きベクトルの垂直成分については：

予め設定された閾値 $T h$ と、前記符号化対象の画素ブロック内の画素 G 0 で構成される画像と前記 G プレーンの動きベクトルで示される参照画素ブロック内の画素 G 1 で構成される画像との差分の大きさを表す第 1 の指標値と、前記符号化対象の画素ブロック内の画素 G 1 で構成される画像と前記参照画素ブロック内の画素 G 0 で構成される画像との差分の大きさを表す第 2 の指標値との関係が、

・ 「第 1 の指標値 > 第 2 の指標値 + $T h$ 」 の場合は、前記 G プレーンの動きベクトルの垂直成分に補正值 “ + 0 . 5 ” を加算し、

50

・「第1の指標値と第2の指標値の差の絶対値 T_h 」の場合は、前記Gプレーンの垂直成分の動きベクトルとし、

・「第1の指標値 + $T_h <$ 第2の指標値」の場合は、前記Gプレーンの動きベクトルの垂直成分に補正值“-0.5”を加算する

ことを特徴とする画像符号化装置の制御方法。

【請求項8】

各フレームがベイヤ配列の画像データで構成される、動画像データを符号化する画像符号化装置の制御方法であって、

変換手段が、ベイヤ配列の画像データを、Gプレーン、Bプレーン、Rプレーンの3つのプレーンに変換する変換工程と、

ここで、前記Gプレーンは、前記Bプレーン又はRプレーンの水平方向の画素数の2倍の画素数を有する；

符号化手段が、前記変換工程で得られたGプレーン、Bプレーン、RプレーンをYCC422の画像データとして、画素ブロックを単位とする予測符号化する符号化工程とを有し、

前記符号化工程は、

符号化対象の前記画素ブロックの動きベクトルをGプレーンの動きベクトルとして求める動き探索工程と、

該動き探索工程で得られた動きベクトルに基づき、前記B、Rプレーンの動きベクトルを補正する補正工程と

を含み、

前記ベイヤ配列が、R画素が左上、G0画素が右上、G1画素が左下、B画素右下に配置される配列としたとき、

前記補正工程は、

前記画素ブロックを複数含む領域における画素ブロックそれぞれについて、

(1) 前記Rプレーン及び前記Bプレーンの動きベクトルの水平成分を、前記Gプレーンの動きベクトルの水平成分の $1/2$ として決定し、

(2) 前記Rプレーン及び前記Bプレーンの各画素ブロックの動きベクトルの垂直成分については、

(2-1) 前記Gプレーンの動きベクトルの水平成分が整数精度で偶数となる場合の画素ブロックの数、

前記Gプレーンの動きベクトルの水平成分が整数精度で奇数の場合であった場合であって、符号化対象の画素ブロック内のベイヤ配列における画素G0で構成される画像と前記動きベクトルで示される参照ブロックの画像との差の大小を表す指標値としての第1の値、及び、前記符号化対象の画素ブロック内のベイヤ配列における画素G1で構成される画像と前記動きベクトルで示される参照ブロックの画像との差の大小を表す指標値としての第2の値とを、所定の閾値 T_h を用いて比較したとき、

(2-2) 第1の値 $>$ 第2の値 + T_h となる画素ブロックの数、

(2-3) 第1の値 + $T_h <$ 第2の値 となる画素ブロックの数、

(2-4) 第1の値と第2の値の差の絶対値 T_h となる画素ブロックの数

を集計し、

前記(2-1)が示すブロック数と前記(2-4)が示すブロック数の合計数が、他のブロック数よりも多い場合、“0”を補正值として決定し、

前記(2-2)が示すブロック数が、他のブロック数よりも多い場合、“+0.5”を前記補正值として決定し、

前記(2-3)が示すブロック数が他のブロック数よりも多い場合、“-0.5”を前記補正值として決定する

ことを特徴とする画像符号化装置の制御方法。

【請求項9】

コンピュータが読み込み実行することで、前記コンピュータを、請求項1乃至5のいず

10

20

30

40

50

れか1項に記載の画像符号化装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動画の符号化技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

デジタルカメラやデジタルカムコーダー等の撮像装置では、撮像素子にCCDセンサまたはCMOSセンサを採用している。そしてセンサの表面にはカラーフィルタアレイ（以下、CFAと呼称する）が施され、1つの画素で1つの色成分を検出する。CFAを用いることで、図2に示すようなR（赤）、G0（緑）、B（青）、G1（緑）の周期的なパターンで配置されたベイア配列の画像データ（以下、RAW画像データと呼称する）が得られる。人間の視覚特性は輝度成分に対し、高い感度を持っていることから、一般的なベイア配列においては、輝度成分を多く含む緑成分の画素数を、図2に示すように、赤成分や青成分に対し2倍の画素数を割り当てる構成を用いている。RAW画像データは、1画素に1つの色成分の情報しか持たない。それ故、デモザイクと呼ばれる処理を用いて、1画素に対して赤、青、緑の情報を生成する処理が行われる。そして、一般には、デモザイクによって得られたRGB信号、あるいはRGB信号から変換して得られるYUV信号の画像データを符号化して、メモリカード等の記録媒体に記録される。しかしながら、デモザイクによって得られる画像データは、1画素につき3つの色成分を持つことになり、RAW画像データに対し3倍のデータ量を必要とする。このため、デモザイク前のRAW画像データを直接、符号化して記録する方法が提案されている。

【0003】

例えば、特許文献1には、RAW画像データから、R、G0、B、G1の4つのプレーンに分離した後に符号化する方法が示されている。動画を記録する際にはデータ量が非常に多くなるため、データを更に効率よく圧縮符号化することが求められる。そこで動き補償予測符号化を用いて効率的に符号化する方法が特許文献2に示されている。

【0004】

特許文献2に示した方法は、G成分をG0、G1の2フレームに分けた上で動き補償予測を行っている。そのため、Gのフレーム数がR、Bに比べ2倍となりR、Bフレームに対してGフレームの処理量が2倍になってしまう。また、G0フレームとG1フレームは同一時刻の画像データである場合とそうでない場合があり、MPEGやH.264、HEVCなど従来の復号装置で復号する際にGフレームとR、Bフレームで異なるタイミングで復号する方法を新たに策定する必要がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-41144号公報

【特許文献2】特開2014-17647号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

MPEGやH.264、HEVCなどの従来の符号化装置で符号化する際に、輝度・色差を4:2:2（YCC422配列という）として符号化することが行われている。

【0007】

本発明者は、図3のように、ベイア配列のRAW画像データにおけるG0及びG1を並べた場合の水平方向の画素数が、R、Bの2倍になることに着目し、G0及びG1をY、RをCr、BをCbと見立てて、YCC422配列に並び替えて入力する方法を考えた。YCC422配列と同等となるので、R、B、Gフレームのフレーム数が同一となり、これまでの符号化、復号装置と同様な制御が可能となる。

【 0 0 0 8 】

ここで、Y (G) 成分の動きベクトルの水平成分が整数精度で奇数であり、図 4 のように、G 0 が G 1、G 1 が G 0 を相互に参照する場合を考える (図 4 では動きベクトル (- 1 , 0) となる)。この動きベクトルをベイア配列に戻して考えると G 0、G 1 が斜め方向に並んでいるため、G 0 は左下方向を、G 1 は左上方向を参照していることになる。そのため、これを R、B 成分に当てはめて考慮した場合、左上方向を参照すべきなのか、左下方向を参照すべきなのか、あるいは真横を参照すべきなのか明確に定まらない。

【 0 0 0 9 】

従って、R、B の動きベクトルとして水平成分が、G の 1 / 2、垂直成分は G と同じとした場合、左下方向を参照すべきだった場合、あるいは左上方向を参照すべきだった場合に参照すべきであった画像を参照できず、符号化効率が低下する。

10

【 0 0 1 0 】

本発明は上記の問題に鑑みなされたものであり、ベイア配列の R A W 画像データの符号化効率を更に高め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 】

【 0 0 1 1 】

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、

各フレームがベイア配列の画像データで構成される、動画像データを符号化する画像符号化装置であって、

20

ベイア配列の画像データを、G プレーン、B プレーン、R プレーンの 3 つのプレーンに変換する変換手段と、

ここで、前記 G プレーンは、前記 B プレーン又は R プレーンの水平方向の画素数の 2 倍の画素数を有する；

前記変換手段で得られた G プレーン、B プレーン、R プレーンを Y C C 4 2 2 の画像データとして、画素ブロックを単位とする予測符号化する符号化手段とを有し、

前記符号化手段は、

符号化対象の前記画素ブロックの動きベクトルを G プレーンの動きベクトルとして求める動き探索手段と、

該動き探索手段で得られた動きベクトルに基づき、前記 B、R プレーンの動きベクトルを補正する補正手段と

30

を含み、

前記ベイア配列が、R 画素が左上、G 0 画素が右上、G 1 画素が左下、B 画素右下に配置される配列としたとき、

前記補正手段は、

(1) 前記 R プレーン及び前記 B プレーンの動きベクトルの水平成分は、前記 G プレーンの動きベクトルの水平成分の 1 / 2 として決定し、

(2) 前記 R プレーン及び前記 B プレーンの動きベクトルの垂直成分については：

予め設定された閾値 T_h と、前記符号化対象の画素ブロック内の画素 G 0 で構成される画像と前記 G プレーンの動きベクトルで示される参照画素ブロック内の画素 G 1 で構成される画像との差分の大きさを表す第 1 の指標値と、前記符号化対象の画素ブロック内の画素 G 1 で構成される画像と前記参照画素ブロック内の画素 G 0 で構成される画像との差分の大きさを表す第 2 の指標値との関係が、

40

・「第 1 の指標値 > 第 2 の指標値 + T_h 」の場合は、前記 G プレーンの動きベクトルの垂直成分に補正值 “ + 0 . 5 ” を加算し、

・「第 1 の指標値と第 2 の指標値の差の絶対値 T_h 」の場合は、前記 G プレーンの垂直成分の動きベクトルとし、

・「第 1 の指標値 + T_h < 第 2 の指標値」の場合は、前記 G プレーンの動きベクトルの垂直成分に補正值 “ - 0 . 5 ” を加算することを特徴とする。

【 発明の効果 】

50

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、ベイヤ配列のRAW画像データの符号化効率を高めることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 第 1 実施形態に係る画像符号化装置のブロック構成図。

【 図 2 】 ベイヤ配列の示す図。

【 図 3 】 ベイヤ配列からYCC422への並び替えを説明するための図。

【 図 4 】 YCC422配列で求めた動きベクトルをベイヤ配列に戻した場合にベクトルが指し示す位置を説明するための図。

【 図 5 】 第 1 の実施形態におけるR、Bプレーンの動きベクトルの垂直成分を決定する手順を示すフローチャート。

10

【 図 6 】 第 1 実施形態に係る画像復号装置のブロック構成図である。

【 図 7 】 復号時のR、Bプレーンの動きベクトルの垂直成分の再構成を示すフローチャート。

【 図 8 】 復号時のR、Bプレーンの動きベクトルの垂直方向の再構成する他のフローチャート。

【 図 9 】 第 2 実施形態に係る画像符号化装置のブロック構成図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

以下添付図面に従って本発明に係る実施形態を詳細に説明する。

20

【 0 0 1 5 】

[第 1 の実施形態]

図 1 は、本実施形態に係る動画像データの符号化装置のブロック構成図である。本装置は、撮像センサを有するビデオカメラ等の撮像装置に搭載されるものとする。ただし、動画像を撮像する機能を持つ携帯端末（例えばスマートフォン等）の装置でも良い。あくまで具現化することで技術内容の把握を容易にするためであると理解されたい。

【 0 0 1 6 】

動画像符号化装置は、制御部 151、撮像部 150、配列変換部 100、フレームメモリ 101、動き探索部 102、イントラ予測部 103、イントラ・インター判定部 104、予測画像生成部 105、減算器 106、直交変換部 107、量子化部 108、エンコープ

30

ピー符号化部 109、逆量子化部 110、逆直交変換部 111、加算器 112、ループ内フィルタ 113 を備えている。制御部 151 は、CPU、ROM、RAM 等で構成され、装置全体の制御を司るものである。なお、本実施形態では H・264 を基本とする構成を示すが、動き補償予測符号化を用いた方式であればよく、これに限定されるものではない。

【 0 0 1 7 】

以下、図 1 を参照して、本装置における符号化処理を説明する。

【 0 0 1 8 】

配列変換部 100 は、撮像センサや A/D 変換器等を収容する撮像部 150 からベイヤ配列の RAW 画像データ（図 2 参照）を入力する。そして、配列変換部 100 は、入力した RAW 画像データから、R プレーン、B プレーン、G（G0、G1）プレーンの 3 プレーンを生成し、フレームメモリ 101 に格納する。ここで、RAW 画像データの水平方向画素数を W、垂直方向画素数を H としたとき、R プレーン、B プレーンは共に、 $W/2 \times H/2$ 画素で構成される。一方、G プレーンは、その垂直方向の画素数は R、B プレーンと同数であるが、水平方向が 2 倍となり、 $W \times H/2$ 画素で構成されることになる。つまり、G プレーン、R プレーン、B プレーンの配列関係は、ちょうど YCC422 配列と同じであるので、配列変換部 100 はベイヤ配列から YCC422 配列への並び替え処理を行っていると言える。

40

【 0 0 1 9 】

動き探索部 102 はフレームメモリ 101 に保存された各プレーンを符号化する際に、

50

入力画像の領域から符号化対象マクロブロックの画像データを読み出す。また、所定のサーチウィンドウの画像データを参照画像データの領域から読み出し、動き探索を行う。なお、サーチウィンドウの位置設定については符号化対象マクロブロックを中心に設定する、直前のマクロブロックで求めた動きベクトルの指し示す位置を中心に設定するなど複数の方法が考えられるがその方式は問わない。

【 0 0 2 0 】

動き探索の具体的な手順としては、まずサーチウィンドウ内の G 画像データと、符号化対象マクロブロックの G 画像データとの間でブロックマッチングを行い、相関が高い場所を動きベクトルとして決定し、イントラ・インター判定部 1 0 4 へ通知する。

【 0 0 2 1 】

なお、ブロックマッチングを用いて動きベクトルを決定するためには次式のような M S E (Mean Square Error)、M A E (Mean Absolute Error) 等の評価関数である。場合によっては、M A D (Mean Absolute Difference) でも構わない。

【 0 0 2 2 】

【 数 1 】

$$MSE = \sum_{x=0}^{16} \sum_{y=0}^{16} [S_{cur, k}(x, y) - S_{ref}(x+i, y+j)]^2 \quad (-X \leq i \leq X, -Y \leq j \leq Y)$$

$$MAE = \sum_{x=0}^{16} \sum_{y=0}^{16} |S_{cur, k}(x, y) - S_{ref}(x+i, y+j)| \quad (-X \leq i \leq X, -Y \leq j \leq Y)$$

【 0 0 2 3 】

ここで、 S_{ref} は参照画像、 $S_{cur, k}$ は符号化対象画像で k 番目のマクロブロックを示す。また、 (x, y) は 16×16 サイズのマクロブロックにおける画素の座標である。 (i, j) は現在フレームの k 番目のマクロブロックに対する参照フレーム / フィールドの空間的な位置をそれぞれ示している。また、 X, Y をサーチウィンドウの水平および、垂直の画素数とすると、 (i, j) は $-X \leq i \leq X, -Y \leq j \leq Y$ の範囲を取る。この評価関数は画素の差に基づいたものであり、最も小さい M A E 値や M S E 値を有する (i, j) を相関が高い場所とし、符号化対象マクロブロックにおける最終的な動きベクトルとして決定する。なお、本実施形態では M A E 値を用いて動きベクトルを決定するものとする。なお、実施形態では、水平右方向が x 座用の正の方向を示し、垂直下方向が y 座標の正の方向を示すものとしている。つまり、画像の左上隅の座標が原点 $(0, 0)$ とする。

【 0 0 2 4 】

動き探索部 1 0 2 は、G プレーンの符号化対象のマクロブロックに対する予測ブロックを参照 G プレーンから探索し、その符号化対象ブロックの画像データと予測ブロックの画像データとの M A E 値をイントラ・インター判定部 1 0 4 へ通知する。つづいて動き探索部 1 0 2 は R, B プレーンの動きベクトルについても決定するが、その詳細な手順については後述する。

【 0 0 2 5 】

イントラ予測部 1 0 3 はフレームメモリ 1 0 1 の入力画像の領域から、符号化対象ブロックの画像データを読み出す。そして、イントラ予測部 1 0 3 は、既に符号化済みの符号化対象ブロック周辺の画素データから生成される複数のイントラ予測画像データとの相関を基にイントラ予測方式を選択してイントラ・インター判定部 1 0 4 へ通知する。また、選択されたイントラ予測方式での予測画像の画素と符号化対象マクロブロックの M A E 値をイントラ・インター判定部 1 0 4 へ通知する。

【 0 0 2 6 】

イントラ・インター判定部 1 0 4 は、動き探索部 1 0 3 の M A E 値とイントラ予測部 1 0 3 の M A E 値を入力し、小さい方の予測方法を選択して、予測画像生成部 1 0 5 へ通知する。

【 0 0 2 7 】

10

20

30

40

50

予測画像生成部 105 は、イントラ・インター判定部 104 で選択された予測方法がイントラ予測である場合は選択されたイントラ予測モードに従って予測画像を生成する。また、インター予測であった場合は、予測画像生成部 105 は、動きベクトル及び後述の $c_v_vec_align$ に従って予測画像を生成し、減算器 106 へ出力する。また、選択された動きベクトルあるいはイントラ予測モードをエントロピー符号化部 109 に送信する。

【0028】

減算器 106 は、符号化対象のマクロブロックと予測画像のブロックとの差分を計算し、差分ブロックデータを生成する。差分ブロックデータは直交変換部 107 に出力され、入力された差分ブロックデータに直交変換を施す。量子化部 108 は、直交変換部 107 により直交変換された信号に対して量子化処理を行う。エントロピー符号化部 109 は、量子化部 108 により量子化された変換係数に CAVLC、CABAC などのエントロピー符号化を施して、符号化データとして出力する。また、このとき、エントロピー符号化部 109 は、予測画像生成部 105 から通知される選択された動きベクトルあるいはイントラ予測モードを符号化データとして出力する。

【0029】

量子化部 108 は、量子化後の変換係数を逆量子化部 110 にも供給する。逆量子化部 110 は、入力された変換係数を逆量子化し、逆量子化後の変換係数を逆直交変換部 111 に供給する。逆直交変換部 111 は、逆量子化された変換係数の信号に対して逆直交変換処理を施し、加算器 112 に供給する。

【0030】

加算器 112 は、逆直交変換されたデータと、予測画像生成部 105 が生成した予測画像データとを入力し、加算する。加算後のデータは復号された再構成画像データとなり、前述したイントラ予測部 103、および、予測画像生成部 105 に入力されてイントラ予測画像データの生成に用いられる。また、再構成画像データは、ループ内フィルタ 113 によって符号化歪の軽減処理が施され、インター符号化の際に用いる参照画像データとしてフレームメモリ 101 の参照画像の領域に格納される。

【0031】

続いて本実施形態の特徴である、動き探索部 102 による R, B プレーンの垂直成分の動きベクトル決定方法について図 5 のフローチャートを用いながら詳細に説明する。なお、R, B プレーンの動きベクトルの水平成分は、G プレーンの動きベクトルの $1/2$ で固定とするものとする。また、説明の中で用いる $c_v_vec_align$ は、G プレーンの動きベクトルに対する、R, B プレーンの垂直成分の動きベクトルの補正值を示すパラメータであり、以下の意味を持つ。

- ・ $c_v_vec_align=0$ の場合、R, B プレーンの動きベクトルの垂直成分は、G プレーンの動きベクトルの垂直成分と同じであることを示す。
- ・ $c_v_vec_align=1$ の場合、R, B プレーンの動きベクトルの垂直成分は、G プレーンデータの動きベクトルの垂直成分に対して -0.5 することを示す。
- ・ $c_v_vec_align=2$ の場合、R, B プレーンの動きベクトルの垂直成分は、G プレーンデータの動きベクトルの垂直成分に対して $+0.5$ することを示す。

【0032】

また、G プレーンにおける着目マクロブロック内の画素 G_0 で表される画像と、動きベクトルで示される参照ブロック内の画素 G_1 で表される画像との MAE を G_0_MAE と表す。また、G プレーンにおける着目マクロブロック内の画素 G_1 で表される画像と、動きベクトルで示される参照ブロック内の画素 G_0 で表される画像との MAE を G_1_MAE と表す。これら G_0_MAE 、 G_1_MAE は、動き探索部 102 が、図 5 の処理に先立って、算出しているものとする。

【0033】

動き探索部 102 は、G プレーン内の着目マクロブロックの動きベクトルの決定後、その動きベクトルの水平成分が整数精度で奇数であるか否か、すなわち画素 G_0 が G_1 、画素 G_1 が G_0 を相互に参照している動きベクトルか否かを判定する (S500)。

【 0 0 3 4 】

ここでGプレーン内の着目マクロブロックの動きベクトルの水平成分が、整数精度で奇数では無かったとする（偶数であった場合）。この場合、動き探索部102は、着目マクロブロックのR，Bプレーンの垂直成分の動きベクトルはGプレーンのそれと同じとするため、 $c_v_vec_align=0$ としてイントラ・インター判定部104に送信する（S501）。

【 0 0 3 5 】

一方、Gプレーンの動きベクトルの水平成分が整数精度で奇数であった場合、動き探索部102は、Gプレーンの動きベクトルの水平成分が負か否かを判定する（S502）。

【 0 0 3 6 】

Gプレーンの動きベクトルの水平成分が負であった場合、動き探索部102は、 $G0_MAE$ と、 $G1_MAE$ とを比較する（S503）。 $G0_MAE$ の方が $G1_MAE$ より大きかった場合、動き探索部102は、更に $G0_MAE - G1_MAE$ が閾値 Th より大きいか否かを判定する（S504）。 $G0_MAE - G1_MAE$ が閾値 Th より大きかった場合、動き探索部102は、処理をS505に進める。このS505にて、動き探索部102は、R，Bプレーンの動きベクトルの垂直成分をGプレーンの動きベクトルの垂直線成分から-0.5したものとするため、 $c_v_vec_align=1$ としてイントラ・インター判定部104に送信する（S505）。

【 0 0 3 7 】

一方、 $G0_MAE - G1_MAE$ が閾値 Th 以下であった場合、動き探索部102は、R，Bプレーンの垂直成分の動きベクトルは、Gプレーンのそれと同じとし、 $c_v_vec_align=0$ としてイントラ・インター判定部104に送信する（S506）。

【 0 0 3 8 】

また、 $G0_MAE$ が $G1_MAE$ 以下であった場合、動き探索部102は、 $G1_MAE - G0_MAE$ が閾値 Th より大きいか否かを判定する（S507）。 $G1_MAE - G0_MAE$ が閾値 Th より大きかった場合、動き探索部102は、処理をS508に進める。このS508にて、動き探索部102は、R，Bプレーンの垂直成分の動きベクトルがGプレーンのそれに+0.5したものとするため、 $c_v_vec_align=2$ としてイントラ・インター判定部104に送信する（S508）。

【 0 0 3 9 】

一方、 $G1_MAE - G0_MAE$ が閾値 Th 以下であった場合、動き探索部102は、R，Bプレーンの垂直成分の動きベクトルは、Gプレーンのそれと同じとし、 $c_v_vec_align=0$ としてイントラ・インター判定部104に送信する（S509）。

【 0 0 4 0 】

S502にて、Gプレーンの動きベクトルの水平成分が非負（正）であったと判定された場合、動き探索部102は、S510に処理を進める。このS510にて、動き探索部102は、 $G0_MAE$ と $G1_MAE$ とを比較する。

【 0 0 4 1 】

$G0_MAE$ の方が $G1_MAE$ より大きかった場合、動き探索部102は、更に $G0_MAE - G1_MAE$ が閾値 Th より大きいか否かを判定する（S511）。 $G0_MAE - G1_MAE$ が閾値 Tj より大きかった場合には、動き探索部102は、処理をS512に進める。このS512にて、動き探索部102は、R，Bプレーンの垂直成分の動きベクトルを、Gプレーンの動きベクトルの垂直成分に+0.5したものとするため、 $c_v_vec_align=2$ としてイントラ・インター判定部104に送信する（S512）。

【 0 0 4 2 】

一方、 $G0_MAE - G1_MAE$ が閾値 Th 以下であった場合、動き探索部102は、R，Bプレーンの垂直成分の動きベクトルは、Gプレーンのそれと同じとするため、 $c_v_vec_align=0$ としてイントラ・インター判定部104に送信する（S513）。

【 0 0 4 3 】

また、 $G0_MAE$ が $G1_MAE$ 以下であった場合、動き探索部102は、 $G1_MAE - G0_M$

10

20

30

40

50

AEが閾値 T_h より大きいか否か判定する (S 5 1 4)。 $G_1_MAE - G_0_MAE$ が閾値 T_h より大きかった場合には、動き探索部 1 0 2 は、処理を S 5 1 5 に進める。この S 5 1 5 にて、動き探索部 1 0 2 は、R, B プレーンの垂直成分の動きベクトルとして、G プレーンのそれに -0.5 したものとするため、 $c_v_vec_align=1$ としてイントラ・インター判定部 1 0 4 に送信する (S 5 1 5)。

【 0 0 4 4 】

一方、 $G_1_MAE - G_0_MAE$ が閾値 T_h 以下であった場合、動き探索部 1 0 2 は、R, B プレーンの垂直成分の動きベクトルは、G プレーンと同じとするため、 $c_v_vec_align=0$ としてイントラ・インター判定部 1 0 4 に送信する (S 5 1 6)。

【 0 0 4 5 】

ここで R, B プレーンの垂直成分の動きベクトル ($c_v_vec_align$) を上記手順で決定する理由について説明する。

【 0 0 4 6 】

G プレーンの動きベクトルの水平成分が整数精度で奇数で負の場合は、図 4 から、符号化対象のマクロブロック内の画素 G_0 は、参照ブロック (予測ブロック) 内の左下の画素 G_1 を参照する。また、符号化対象のマクロブロック内の画素 G_1 は、参照ブロック内の左上の画素 G_0 を参照する。

【 0 0 4 7 】

符号化対象マクロブロックについて G_0_MAE が G_1_MAE より小さい場合というのは、符号化対象マクロブロックの動きベクトルとして画素 G_0 が支配的であったことを意味する。つまり、動きベクトルの水平成分は G_0 を基準としており、左下を指し示す動きベクトルを選択した方が適切である可能性が高いことを表す。そのため、R, B プレーンの動きベクトルの垂直成分として、G プレーンの垂直成分に +0.5 (下方向) だけ補正する。一方、 G_0_MAE が G_1_MAE より大きい場合、すなわち動きベクトルとして G_1 を基準として選択した場合、左上を指し示す動きベクトルを選択した方が適切である可能性が高いと言える。そのため、R, B プレーンの動きベクトルの垂直成分を、G プレーンのそれを -0.5 (上方向) だけ補正する。そして、 G_0_MAE と G_1_MAE が同程度である場合には、左上、左下のいずれにも偏りがないため、R, B プレーンの動きベクトルの垂直成分を G プレーンのそれと同じであると推定する。

【 0 0 4 8 】

G プレーンの動きベクトルの水平成分が正の場合は、符号化対象のマクロブロック内の画素 G_0 は、参照ブロック内の右上に位置する画素 G_1 を参照する。また、符号化対象のマクロブロック内の画素 G_1 は、参照ブロックの右下に位置する画素 G_0 を参照することになる。 G_0_MAE が G_1_MAE より小さいというのは、動きベクトルとして画素 G_0 を基準として選択していることを意味する。すなわち右上を指し示す動きベクトルを選択した方が適切である可能性が高いと言える。そのため、R, B プレーンの動きベクトルの垂直成分を、G プレーンのそれに -0.5 (上方向) に補正する。一方、 G_0_MAE が G_1_MAE より大きい場合は、動きベクトルとして G_1 を基準として選択したことを意味する。つまり、右下を指し示す動きベクトルを選択した方が適切である可能性が高い。そこで、R, B プレーンの動きベクトルの垂直成分を G のそれに対して +0.5 (下方向) に補正する。 G_0_MAE と G_1_MAE が同程度である場合には、左上、左下のいずれにも偏りがないため、R, B プレーンの動きベクトルの垂直成分は、G プレーンのそれと同じとする。

【 0 0 4 9 】

以上のように従来の H . 2 6 4 あるいは H E V C を用いた符号化処理で得られる符号化データに、動きベクトルに、新たに $c_v_vec_align$ というパラメータを一つ追加することで、R, B プレーンの予測画素ブロックとして、より適切なブロックを生成することが可能となり符号化効率を高めることができる。

【 0 0 5 0 】

続いて実施形態の装置で生成した符号化データを復号する方法について図 6 を用いて説明する。図 6 は本実施形態に係る動画像復号装置のブロック構成図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

図6において、動画像復号装置は、フレームメモリ600と、エントロピー復号部601、逆量子化部602、逆直交変換部603、イントラ予測部604、動き補償部605、イントラ・インター選択部606、加算器607、デブロッキングフィルタ607、配列変換部609を備えている。

【 0 0 5 2 】

フレームメモリ600には符号化データが格納される。なお、符号化データの発生源は、上記実施形態の画像符号化装置エントロピー符号化部109とするが、符号化データを格納した記憶媒体、ネットワークからダウンロードしても構わず、その種類は問わない。

【 0 0 5 3 】

エントロピー復号部601はフレームメモリ600から符号化データを読み出し、CAVLC、CABACなどでエントロピー符号化されたデータを復号する。復号したデータが直交変換係数であれば逆量子化部602、イントラ予測モードであればイントラ予測部604、動きベクトル情報(c_v_vec_align含む)であれば動き補償部605に送信する。また、選択された予測モードが動きベクトルによるものか、イントラ予測であるのかをイントラ・インター選択部606に送信する。

【 0 0 5 4 】

逆量子化部602は、入力された変換係数を逆量子化し、逆直交変換部603に送信する。逆直交変換部603は、逆量子化された信号に対して逆直交変換処理を施し、加算部607に送信する。イントラ予測部604は、入力されたイントラ予測モードに従い、必要な画像データをフレームメモリ600から読み出しイントラ予測画像のブロックを生成する。

【 0 0 5 5 】

動き補償部605は入力された動きベクトル情報を用いて、フレームメモリ600に保持されている復号済み画像データを読み出し、インター予測画像のGプレーンのブロックを生成する。なお、実施形態の特徴であるR、Bプレーンの垂直成分の動きベクトルを再構成する方法については詳細な手順を後述する。

【 0 0 5 6 】

イントラ・インター予測選択部606は、復号したデータが動きベクトル情報によるものであれば動き補償部605から出力されるブロックデータを、加算部607に予測画像ブロックとして送信する。また、イントラ予測によるものであれば、イントラ・インター予測選択部606は、イントラ予測部604から出力されるブロックデータを加算部607に予測画像ブロックとして送信する。

【 0 0 5 7 】

加算部607は、イントラ・インター予測選択部606の予測画像ブロックと逆直交変換部603から送信される画素ブロックの差分情報とを加算し、復号対象画像ブロック(マクロブロック)を再構成し、デブロッキングフィルタ608に送信する。デブロッキングフィルタ608は、再構成された画像データに対して符号化歪を軽減するフィルタ処理を施し、フレームメモリ600に保存する。また、配列変換部609に送信する。配列変換部609はYCC422の配列に並び替えられていたG0、G1、R、Bの画像データを、ベイヤ配列に整列し直し、フレームメモリ600にRAW画像データとして保存する。

【 0 0 5 8 】

次に、c_v_vec_alignと動きベクトル情報からR、Bプレーンの垂直成分の動きベクトルを再構成する方法について図7のフローチャートを参照しながら説明する。なお、R、Bプレーンの動きベクトルの水平成分に関してはH.264、MPEGの場合と変わらないため、その説明を省略し、以下では、R、Bプレーンの動きベクトルの垂直成分について説明する。

【 0 0 5 9 】

動き補償部605は、動きベクトル情報、H.264の場合だと、mvd_l0あるいはmvd_l1垂直成分および周辺ブロックの動きベクトルからGプレーンの水平成分の動きベクトルを再

10

20

30

40

50

構成する (S 7 0 1)。

【 0 0 6 0 】

続いて、動き補償部 6 0 5 は、復号して得られた $c_v_vec_align$ の値により、以下のよう
に場合分けし、R, B プレーンの動きベクトルの垂直成分を再構成する。

- ・ $c_v_vec_align=0$ の場合、R, B プレーンの動きベクトルの垂直成分は、G プレーン
の動きベクトルの垂直成分と同じとする (S 7 0 2)。
- ・ $c_v_vec_align=1$ の場合、R, B プレーンの動きベクトルの垂直成分は、G プレーン
の垂直成分に対して -0.5 (上方向) に補正した値とする (S 7 0 3)。
- ・ $c_v_vec_align=2$ の場合、R, B プレーンの動きベクトルの垂直成分は、G プレーン
の垂直成分に対して $+0.5$ (下方向) に補正した値とする (S 7 0 4)。

10

【 0 0 6 1 】

このように符号化時に $c_v_vec_align$ を符号化パラメータに追加しておくことでデコー
ド時に、R, B プレーンの垂直成分の動きベクトルを再構成することが可能となる。

【 0 0 6 2 】

なお、本実施形態は G プレーンの動きベクトルの水平成分が整数精度で偶数であった場
合に、 $c_v_vec_align=0$ として符号化していたが、 $c_v_vec_align$ を符号化しない、あるい
は $c_v_vec_align$ に、 $0.5, -0.5$ と区別できる任意の値を入れるようにしても良い。

【 0 0 6 3 】

この場合の R, B プレーンの動きベクトルの垂直成分を再構成する方法について図 8 の
フローチャートを参照しながら説明する。

20

【 0 0 6 4 】

動き補償部 6 0 5 は、動きベクトル情報、H.264 の場合だと、 mvd_l0 あるいは mvd_l1 垂
直成分および周辺ブロックの動きベクトルから G プレーンの動きベクトルの水平成分を再
構成する (S 8 0 1)。そして、動き補償部 6 0 5 は、G プレーンの動きベクトルの水平
成分が、整数精度で奇数かどうか判定する (S 8 0 2)。奇数であった場合、以下のよう
に場合分けし、R, B プレーンの動きベクトルの垂直成分を再構成処理 (補正処理) を実
行する。

- ・ $c_v_vec_align=0$ の場合、R, B プレーンの動きベクトルの垂直成分は、G プレーン
の動きベクトルの垂直成分と同じとする (S 8 0 3)。
- ・ $c_v_vec_align=1$ の場合、R, B プレーンの動きベクトルの垂直成分は、G プレーン
の動きベクトルの垂直成分を -0.5 (上方向) に補正した値とする (S 8 0 4)。
- ・ $c_v_vec_align=2$ の時、R, B プレーンの動きベクトルの垂直成分は、G プレーン
の動きベクトルの垂直成分を $+0.5$ (下方向) に補正した値とする (S 8 0 5)。
- ・ G の水平成分の動きベクトルが整数精度で偶数であった場合、R, B プレーンの動き
ベクトルの垂直成分は、G プレーンの動きベクトルの垂直成分と同じとする (S 8 0 6)

30

【 0 0 6 5 】

上記をまとめると、次の通りである。

(1) G プレーンの符号化対象のマクロブロック (画素ブロック) に対する動きベクトル
が求まった場合、R プレーン、B プレーンの動きベクトルの水平成分は、G プレーンのそ
れの $1/2$ として決定する。

40

(2) R プレーン、B プレーンの動きベクトルの垂直成分については以下のようにして決
定する。

(2-1) G プレーンの動きベクトルの水平成分が偶数である場合には、G プレーンの動
きベクトルの垂直成分と同じと推定する。

(2-2) G プレーンの動きベクトルの水平成分が奇数である場合：

符号化対象の画素ブロック内のペイヤ配列における画素 G 0 で構成される画像と動きベ
クトルで示される参照ブロックの画像との差の大小の指標値を表す G_0_MAE と、符号化対
象の画素ブロック内のペイヤ配列における画素 G 1 で構成される画像と動きベクトルで示
される参照ブロックの画像との差の大小の指標値を表す G_1_MAE とを、正の閾値 T_h を用

50

いて比較する。

・「 $G0_MAE > G1_MAE + Th$ 」の場合には、Gプレーンの動きベクトルの垂直成分に補正值“+0.5”を加算する。

・「 $G0_MAE - G1_MAE$ の差の絶対値 Th 」の場合には、Gプレーンの動きベクトルの垂直成分とする（補正值“0”を加算する）。

・「 $G0_MAE + Th < G1_MAE$ 」の場合には、Gプレーンの動きベクトルの垂直成分に補正值“-0.5”を加算（0.5を減算）する。

【0066】

上記の結果、Bプレーン、Rプレーンの動きベクトルが、Gプレーンの動きベクトルに基づき補正され、ベイア配列のRAW画像データの符号化効率を高めることができる。

【0067】

[第2の実施形態]

第2の実施形態である画像符号化装置における符号化方法について用いて説明する。図9は、第2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。同図は、第1の実施形態の図1と同様であるが、ベクトル情報収集部900が追加される。このベクトル情報収集部900は、動き探索部102から $G0_MAE$ と $G1_MAE$ を収集し、 $c_v_vec_align$ をブロック単位ではなく、ピクチャ単位で設定する点が第1の実施形態と異なる。

【0068】

なお、図9において動き探索部102、予測画像生成部105、ベクトル情報収集部900以外の処理は第1の実施形態と同様のため、その説明は省略する。

【0069】

動き探索部102はフレームメモリ101から符号化対象マクロブロックの画像データを読み出す。また、動き探索部102は、所定のサーチウィンドウの画像データを参照画像データの領域から読み出し、第1の実施形態と同様に動き探索を行いGプレーンの動きベクトルを決定する。また、動き探索部102は、動きベクトルの位置での現在のマクロブロックの画像データと、参照画像データの画素のMAE値をイントラ・インター判定部104へ通知する。Gプレーンの動きベクトル決定後、動き探索部102は、Gプレーンの動きベクトルの水平成分が整数精度で奇数であるか否か、すなわち $G0$ が $G1$ 、 $G1$ が $G0$ を相互に参照している動きベクトルか否かを判定する。ここで、Gプレーンの動きベクトルの水平成分が整数精度で奇数であった場合、第1の実施形態と同様の方法で、動き探索部102は、R、Bプレーンの動きベクトルをGプレーンのそれと同じとするのか、-0.5するのか、それとを+0.5するのかを決定する。そして、動き探索部102は、決定内容をベクトル補正情報としてベクトル情報収集部900に送信する。

【0070】

ベクトル情報収集部900は、動き探索部102からのR、Bプレーンにおける各マクロブロックのベクトル補正情報を1フレーム（ピクチャ）分収集する。そして、R、Bプレーンの動きベクトルをGプレーンと同じとするブロック数、Gプレーンの動きベクトルに対して-0.5だけ補正するブロック数、Gプレーンの動きベクトルに対して+0.5するブロック数を集計し、その中で一番数の多かったものを $c_v_vec_align$ として採用し、予測画像生成部105に送信する。ここで、R、Bプレーンの動きベクトルをGプレーンと同じとするブロックの数は、図5のS506、S509、S513、S516に処理が進んだ場合のブロック数と、S501に処理が進んだ場合のブロック数の合計数であるものとする。

【0071】

イントラ予測部103は、フレームメモリ101の入力画像の領域から、符号化対象ブロックの画像データを読み出し、既に符号化済みの符号化対象ブロック周辺の画素データから生成される複数のイントラ予測画像データとの相関を基にイントラ予測方式を選択してイントラ・インター判定部104へ通知する。また、選択されたイントラ予測方式での予測画像の画素と符号化対象マクロブロックのMAE値をイントラ・インター判定部104へ通知する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 2 】

イントラ・インター判定部 1 0 4 は、動き探索部 1 0 3 の M A E 値とイントラ予測部 1 0 3 の M A E 値を入力し、小さい方の予測方法を選択して、予測画像生成部 1 0 5 へ通知する。

【 0 0 7 3 】

予測画像生成部 1 0 5 は、1 ピクチャ分のイントラ・インター判定結果、動きベクトル、イントラ予測モードを保持し、ブロック毎に選択されたイントラ予測モードに従って予測画像を生成する。そして、1 ピクチャ分のこれらの情報がたまってきたところで、予測画像生成部 1 0 5 は、各ブロックについてインター予測であった場合は動きベクトルとベクトル情報収集部 9 0 0 で決定した $c_v_vec_align$ に従って予測画像を生成し、減算器 1 0 6 へ出力する。また、選択された動きベクトルあるいはイントラ予測モードをエントロピー符号化部 1 0 9 に送信する。以降の処理は第 1 の実施形態と同様のため説明を省く。

10

【 0 0 7 4 】

上記の結果、第 2 の実施形態では、着目ピクチャの全ブロックについてベクトル補正情報を収集してから、実際の符号化が行われることになり、動きベクトルの探索と、符号化との間に 1 フレーム分の時間遅延を必要とするので、フレームメモリ 1 0 1 は第 1 の実施形態より、少なくとも 1 フレーム分だけ多い容量が必要になる。ただし、ベクトル情報の収集処理と符号化処理とをパイプライン処理することができる。

【 0 0 7 5 】

以上のように、第 1 の実施形態と異なり、ピクチャで一つの $c_v_vec_align$ を設定することでブロックごとの動きベクトルの精度は落ちるものの符号化しなくてはならない $c_v_vec_align$ の数を 1 ピクチャ当たるブロックの数から 1 つに減らすことができる。なお、本第 2 の実施形態では $c_v_vec_align$ を算出する単位を、ピクチャとしたが、マクロブロックを複数含めばよいのでスライスとしても良い。その場合、ベクトル情報収集部で補正ベクトル情報を収集する単位をピクチャからスライスとすれば良い。

20

【 0 0 7 6 】

(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。

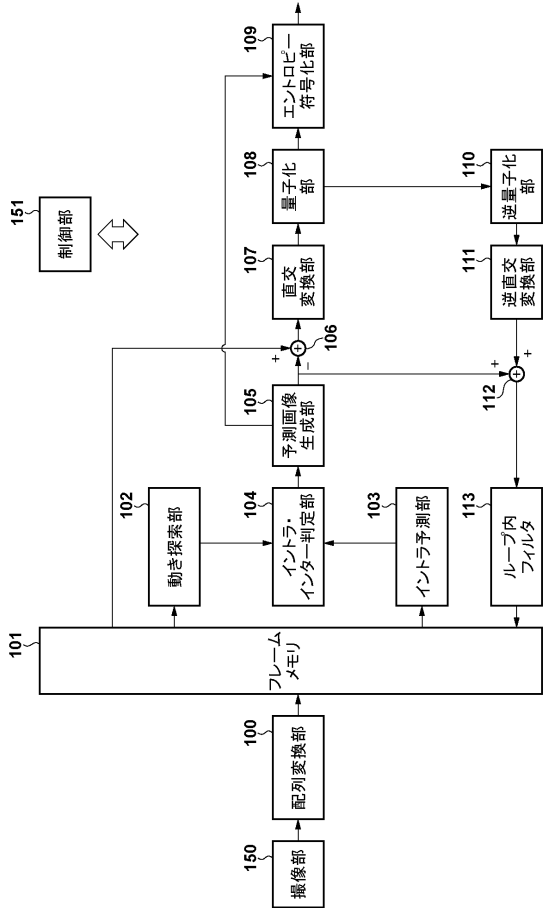
30

【符号の説明】

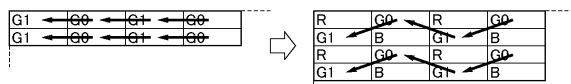
【 0 0 7 7 】

1 0 0 ... 配列変換部、1 0 1 ... フレームメモリ、1 0 2 ... 動き探索部、1 0 3 ... イントラ予測部、1 0 4 ... イントラ・インター判定部、1 0 5 ... 予測画像生成部、1 0 6 ... 減算器、1 0 7 ... 直交変換部、1 0 8 ... 量子化部、1 0 9 ... エントロピー符号化部、1 1 0 ... 逆量子化部、1 1 1 ... 逆直交変換部、1 1 2 ... 加算器、1 1 3 ... ループ内フィルタ、9 0 0 ... ベクトル情報収集部

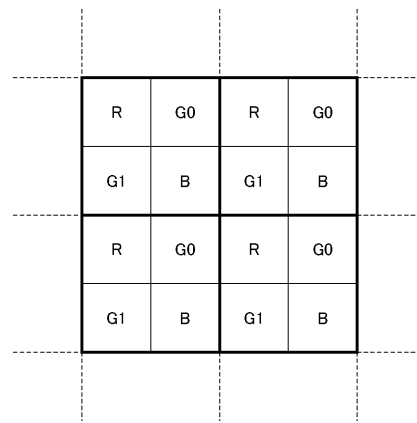
【図1】



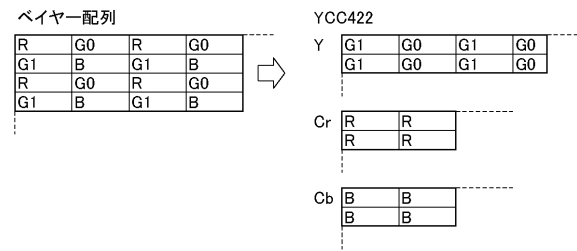
【図4】



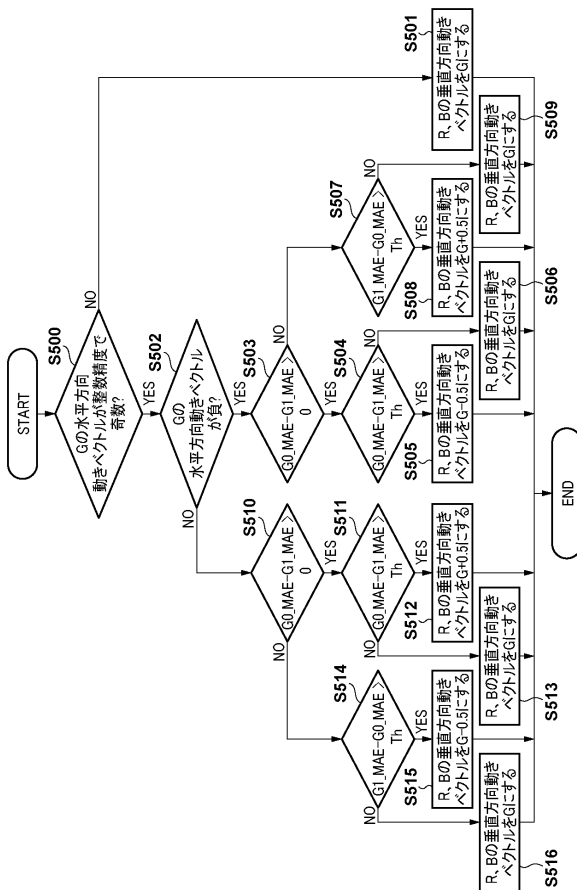
【図2】



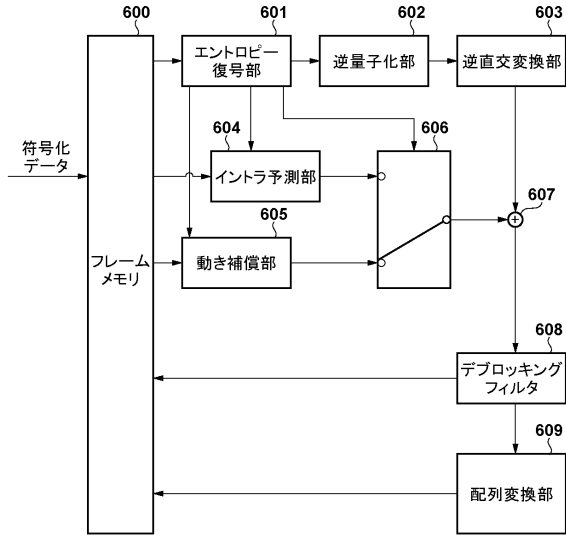
【図3】



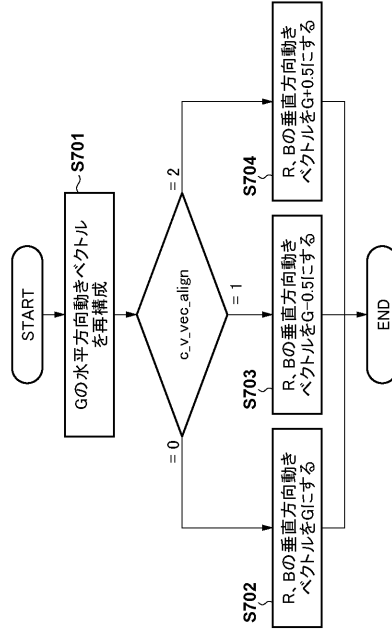
【図5】



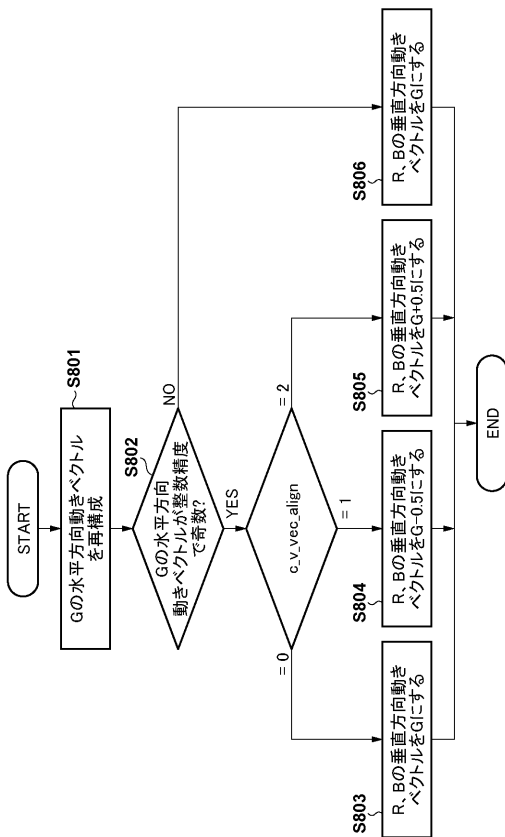
【図6】



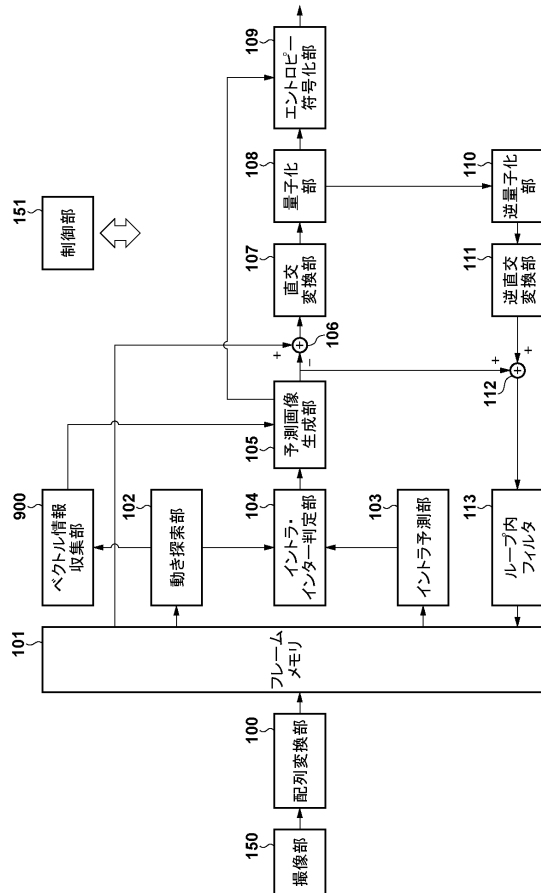
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-023458(JP,A)

DOUTRE, Colin et al. , H.264-Based Compression of Bayer Pattern Video Sequences , IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY , IEEE , 2008年 5月28日 , Volume: 18, Issue: 6, pp. 725 - 734 , <DOI: 10.1109/TCSVT.2008.919111> , URL , <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&number=4455567>

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H04N 19/00 - 19/98

H04N 11/00 - 11/24

IEEE Xplore