

(11)特許出願公開番号

特開2013-132046

(P2013-132046A)

(43) 公開日 平成25年7月4日(2013.7.4)

(51) Int.Cl.
H04N 7/32

F I
HO4 N 7/137

テーマコード (参考)
5C159

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 66 頁)

(21) 出願番号 特願2012-254949 (P2012-254949)
 (22) 出願日 平成24年11月21日 (2012.11.21)
 (31) 優先権主張番号 特願2011-253940 (P2011-253940)
 (32) 優先日 平成23年11月21日 (2011.11.21)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 308036402
株式会社 J V C ケンウッド
神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2
番地

(74) 代理人 100105924
弁理士 森下 賢樹

(72) 発明者 中村 博哉
神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2
番地

(72) 発明者 福島 茂
神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2
番地

(72) 発明者 上田 基晴
神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2
番地

[最終頁に続く](#)

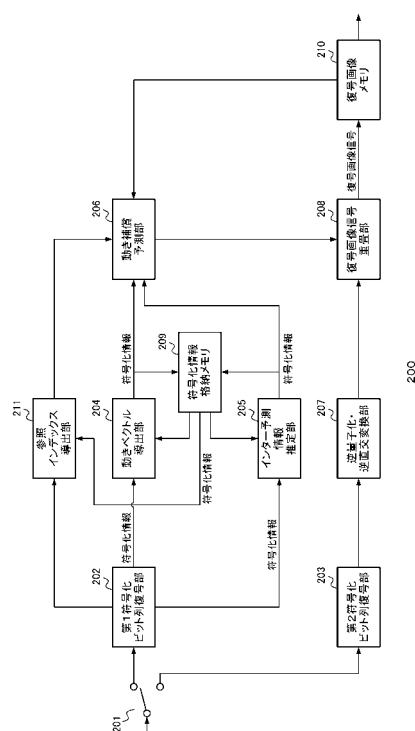
(54) 【発明の名称】 動画像復号装置、動画像復号方法、動画像復号プログラム、受信装置、受信方法、及び受信プログラム

(57) 【要約】

【課題】動き補償予測を用いる画像符号化方式において
符号化情報を圧縮し、全体の符号量を削減する。

【解決手段】復号部202は、復号対象の予測ブロックのインター予測において参照されるべき参照ピクチャを複数の参照画像の中から特定する参照インデックスを復号すると共に、選択されるべき予測動きベクトルと復号対象の予測ブロックの動きベクトルとの差分動きベクトルを復号して、インター予測情報を得る。動きベクトル導出部204は、複数の復号済みのブロックの符号化情報を参照して複数の予測動きベクトルの候補を導出する。復号部202は、インター予測モードが双予測である場合、スライス単位で、第1予測のインター予測情報または第2予測のインター予測情報について、差分動きベクトルおよび参照インデックスの少なくとも一つの復号を行わないモードを有する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

各ピクチャを分割した予測ブロック単位でインター予測を用いて動画像が符号化された符号化ビット列を復号する動画像復号装置であって、

復号対象の予測ブロックのインター予測において参照されるべき参照ピクチャを複数の参照画像の中から特定する参照インデックスを復号すると共に、選択されるべき予測動きベクトルと前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルとの差分動きベクトルを復号して、インター予測情報を得る復号部と、

複数の復号済みのブロックの符号化情報を参照して複数の予測動きベクトルの候補を導出し、前記複数の予測動きベクトルの候補の中から選択される予測動きベクトルと復号された前記差分動きベクトルとを加算して前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルを導出する動きベクトル導出部とを備え、

前記復号部は、インター予測モードが第 1 予測と第 2 予測とを有する双予測である場合、スライス単位で、第 1 予測のインター予測情報または第 2 予測のインター予測情報について、前記差分動きベクトルおよび前記参照インデックスの少なくとも一つの復号を行わないモードを有することを特徴とする動画像復号装置。

【請求項 2】

前記復号部は、さらに複数の予測動きベクトルの候補の中から選択されるべき予測動きベクトルを特定する予測動きベクトルインデックスを復号すると共に、インター予測モードが双予測である場合、スライス単位で、第 1 予測のインター予測情報または第 2 予測のインター予測情報について前記差分動きベクトル、前記参照インデックス、および前記予測動きベクトルインデックスの少なくとも一つの復号を行わないモードを有することを特徴とする請求項 1 に記載の動画像復号装置。

【請求項 3】

前記差分動きベクトルを復号しない場合、前記動きベクトル導出部は、その差分動きベクトルを (0 , 0) に設定することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の動画像復号装置。

【請求項 4】

前記復号部は、インター予測モードが双予測である場合、スライス単位で、第 2 予測のインター予測情報について前記差分動きベクトルの復号を行わないモードを有することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の動画像復号装置。

【請求項 5】

前記復号部は、スライス単位で、インター予測モードが双予測での第 2 予測の差分動きベクトルの復号を行うか否かを示し、かつ、差分動きベクトルを (0 , 0) に設定するか否かを示すモード情報を復号すると共に、インター予測モードが双予測である場合、スライス単位で、前記モード情報に応じて、第 2 予測の差分動きベクトルの復号を行わないモードに切り替わり、

前記動きベクトル導出部は、前記モード情報に応じて、第 2 予測の差分動きベクトルの復号が行われない場合に、第 2 予測の差分動きベクトルを (0 , 0) に設定して前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルを導出することを特徴とする請求項 1 に記載の動画像復号装置。

【請求項 6】

各ピクチャを分割した予測ブロック単位でインター予測を用いて動画像が符号化された符号化ビット列を復号する動画像復号方法であって、

復号対象の予測ブロックのインター予測において参照されるべき参照ピクチャを複数の参照画像の中から特定する参照インデックスを復号すると共に、選択されるべき予測動きベクトルと前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルとの差分動きベクトルを復号して、インター予測情報を得る復号ステップと、

複数の復号済みのブロックの符号化情報を参照して複数の予測動きベクトルの候補を導出し、前記複数の予測動きベクトルの候補の中から選択される予測動きベクトルと復号さ

10

20

30

40

50

れた前記差分動きベクトルとを加算して前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルを導出する動きベクトル導出ステップとを備え、

前記復号ステップは、インター予測モードが第 1 予測と第 2 予測とを有する双予測である場合、スライス単位で、第 1 予測のインター予測情報または第 2 予測のインター予測情報について、前記差分動きベクトルおよび前記参照インデックスの少なくとも一つの復号を行わないモードを有することを特徴とする動画像復号方法。

【請求項 7】

前記復号ステップは、インター予測モードが双予測である場合、スライス単位で、第 2 予測のインター予測情報について前記差分動きベクトルの復号を行わないモードを有することを特徴とする請求項 6 に記載の動画像復号方法。

10

【請求項 8】

各ピクチャを分割した予測ブロック単位でインター予測を用いて動画像が符号化された符号化ビット列を復号する動画像復号プログラムであって、

復号対象の予測ブロックのインター予測において参照されるべき参照ピクチャを複数の参照画像の中から特定する参照インデックスを復号すると共に、選択されるべき予測動きベクトルと前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルとの差分動きベクトルを復号して、インター予測情報を得る復号ステップと、

複数の復号済みのブロックの符号化情報を参照して複数の予測動きベクトルの候補を導出し、前記複数の予測動きベクトルの候補の中から選択される予測動きベクトルと復号された前記差分動きベクトルとを加算して前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルを導出する動きベクトル導出ステップとをコンピュータに実行させ、

20

前記復号ステップは、インター予測モードが第 1 予測と第 2 予測とを有する双予測である場合、スライス単位で、第 1 予測のインター予測情報または第 2 予測のインター予測情報について、前記差分動きベクトルおよび前記参照インデックスの少なくとも一つの復号を行わないモードを有することを特徴とする動画像復号プログラム。

【請求項 9】

前記復号ステップは、インター予測モードが双予測である場合、スライス単位で、第 2 予測のインター予測情報について前記差分動きベクトルの復号を行わないモードを有することを特徴とする請求項 8 に記載の動画像復号プログラム。

【請求項 10】

30

動画像が符号化された符号化ビット列を受信して復号する受信装置であって、

各ピクチャを分割したブロック単位でインター予測を用いて動画像が符号化された符号化ビット列がパケット化された符号化データを受信する受信部と、

受信された前記符号化データをパケット処理して元の符号化ビット列を復元する復元部と、

復元された符号化ビット列から、復号対象の予測ブロックのインター予測において参照されるべき参照ピクチャを複数の参照画像の中から特定する参照インデックスを復号すると共に、選択されるべき予測動きベクトルと前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルとの差分動きベクトルを復号して、インター予測情報を得る復号部と、

複数の復号済みのブロックの符号化情報を参照して複数の予測動きベクトルの候補を導出し、前記複数の予測動きベクトルの候補の中から選択される予測動きベクトルと復号された前記差分動きベクトルとを加算して前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルを導出する動きベクトル導出部とを備え、

40

前記復号部は、インター予測モードが第 1 予測と第 2 予測とを有する双予測である場合、スライス単位で、第 1 予測のインター予測情報または第 2 予測のインター予測情報について、前記差分動きベクトルおよび前記参照インデックスの少なくとも一つの復号を行わないモードを有することを特徴とする受信装置。

【請求項 11】

前記復号部は、インター予測モードが双予測である場合、スライス単位で、第 2 予測のインター予測情報について前記差分動きベクトルの復号を行わないモードを有することを

50

特徴とする請求項 10 に記載の受信装置。

【請求項 12】

前記差分動きベクトルを復号しない場合、前記動きベクトル導出部は、その差分動きベクトルを (0, 0) に設定することを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の受信装置。

【請求項 13】

前記復号部は、スライス単位で、インター予測モードが双予測での第 2 予測の差分動きベクトルの復号を行うか否かを示し、かつ、差分動きベクトルを (0, 0) に設定するか否かを示すモード情報を復号すると共に、インター予測モードが双予測である場合、スライス単位で、前記モード情報に応じて、第 2 予測の差分動きベクトルの復号を行わないモードに切り替わり、

前記動きベクトル導出部は、前記モード情報に応じて、第 2 予測の差分動きベクトルの復号が行われない場合に、第 2 予測の差分動きベクトルを (0, 0) に設定して前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルを導出することを特徴とする請求項 10 に記載の受信装置。

【請求項 14】

動画画が符号化された符号化ビット列を受信して復号する受信方法であって、

各ピクチャを分割したブロック単位でインター予測を用いて動画画が符号化された符号化ビット列がパケット化された符号化データを受信する受信ステップと、

受信された前記符号化データをパケット処理して元の符号化ビット列を復元する復元ステップと、

復元された符号化ビット列から、復号対象の予測ブロックのインター予測において参照されるべき参照ピクチャを複数の参照画像の中から特定する参照インデックスを復号すると共に、選択されるべき予測動きベクトルと前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルとの差分動きベクトルを復号して、インター予測情報を得る復号ステップと、

複数の復号済みのブロックの符号化情報を参照して複数の予測動きベクトルの候補を導出し、前記複数の予測動きベクトルの候補の中から選択される予測動きベクトルと復号された前記差分動きベクトルとを加算して前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルを導出する動きベクトル導出ステップとを備え、

前記復号ステップは、インター予測モードが第 1 予測と第 2 予測とを有する双予測である場合、スライス単位で、第 1 予測のインター予測情報または第 2 予測のインター予測情報について、前記差分動きベクトルおよび前記参照インデックスの少なくとも一つの復号を行わないモードを有することを特徴とする受信方法。

【請求項 15】

前記復号ステップは、インター予測モードが双予測である場合、スライス単位で、第 2 予測のインター予測情報について前記差分動きベクトルの復号を行わないモードを有することを特徴とする請求項 14 に記載の受信方法。

【請求項 16】

動画画が符号化された符号化ビット列を受信して復号する受信プログラムであって、

各ピクチャを分割したブロック単位でインター予測を用いて動画画が符号化された符号化ビット列がパケット化された符号化データを受信する受信ステップと、

受信された前記符号化データをパケット処理して元の符号化ビット列を復元する復元ステップと、

復元された符号化ビット列から、復号対象の予測ブロックのインター予測において参照されるべき参照ピクチャを複数の参照画像の中から特定する参照インデックスを復号すると共に、選択されるべき予測動きベクトルと前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルとの差分動きベクトルを復号して、インター予測情報を得る復号ステップと、

複数の復号済みのブロックの符号化情報を参照して複数の予測動きベクトルの候補を導出し、前記複数の予測動きベクトルの候補の中から選択される予測動きベクトルと復号された前記差分動きベクトルとを加算して前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルを導

10

20

30

40

50

出する動きベクトル導出ステップとをコンピュータに実行させ、

前記復号ステップは、インター予測モードが第1予測と第2予測とを有する双予測である場合、スライス単位で、第1予測のインター予測情報または第2予測のインター予測情報について、前記差分動きベクトルおよび前記参照インデックスの少なくとも一つの復号を行わないモードを有することを特徴とする受信プログラム。

【請求項17】

前記復号ステップは、インター予測モードが双予測である場合、スライス単位で、第2予測のインター予測情報について前記差分動きベクトルの復号を行わないモードを有することを特徴とする請求項16に記載の受信プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動画像復号技術に関し、特に動き補償予測を利用した動画像復号技術に関する。

【背景技術】

【0002】

動画像の圧縮符号化方式の代表的なものとして、MPEG-4 AVC/H.264の規格がある。MPEG-4 AVC/H.264では、ピクチャを複数の矩形ブロックに分割し、すでに符号化・復号したピクチャを参照ピクチャとし、参照ピクチャからの動きを予測する動き補償が用いられている。この動き補償により動きを予測する手法をインター予測と呼ぶ。MPEG-4 AVC/H.264でのインター予測では、複数のピクチャを参照ピクチャとして用いることができ、これらの複数の参照ピクチャから最も適した参照ピクチャをブロック毎に選択して動き補償を行う。そこで、それぞれの参照ピクチャには参照インデックスが割り当てられ、この参照インデックスにより、参照ピクチャを特定する。なお、Bピクチャでは、符号化・復号済みの参照ピクチャから最大で2枚を選択してインター予測に用いることができる。それらの2枚の参照ピクチャからの予測をL0予測（リスト0予測）、L1予測（リスト1予測）として区別している。

【0003】

さらに、L0予測とL1予測の2つのインター予測を同時に用いる双予測も定義されている。双予測の場合は、双方向の予測を行い、L0予測、L1予測のそれぞれのインター予測された信号に重み付け係数を掛け算し、オフセット値を加算して重畳し、最終的なインター予測画像信号を生成する。重み付け予測に用いる重み付け係数及びオフセット値はピクチャ単位で各リストの参照ピクチャ毎に代表的な値が設定され、符号化される。インター予測に関する符号化情報には、ブロック毎に、L0予測とL1予測、双予測を区別する予測モード、ブロック毎の参照リスト毎に、参照ピクチャを特定する参照インデックス、ブロックの移動方向・移動量を表す動きベクトルがあり、これらの符号化情報を符号化・復号する。すなわち、L0予測、L1予測は1つの参照インデックスと1つの動きベクトルをインター予測情報として持ち、双予測は2つの参照インデックスと2つの動きベクトルをインター予測情報として持つ。

【0004】

動き補償を行う動画像符号化方式では、各ブロックで生成される動きベクトルの符号量を削減する為に、動きベクトルに対して予測処理が行われる。MPEG-4 AVC/H.264では、符号化対象の動きベクトルが周囲の近接ブロックの動きベクトルと強い相関があることを利用して、周囲の近接ブロックからの予測を行うことにより予測動きベクトルを算出し、符号化対象の動きベクトルと予測動きベクトルとの差分である差分動きベクトルを算出し、その差分動きベクトルを符号化することによって符号量を削減している。L0予測、L1予測は1つの参照インデックスと1つの差分動きベクトルをインター予測情報として符号化または復号し、双予測は2つの参照インデックスと2つの差分動きベクトルをインター予測情報として符号化または復号する。

【0005】

具体的には、図 4 1 (a) に示されるように、周囲の近接ブロック A , B , C の動きベクトルから中央値を算出して予測動きベクトルとし、動きベクトルとその予測動きベクトルとの差分をとることで動きベクトルの符号量を削減している。但し、図 4 1 (b) のように符号化対象ブロックと近接ブロックの大きさや形状が異なる場合は、左隣に複数の近接ブロックがある時はその中の一番上のブロックを、上に複数の近接ブロックがある時はその中の一番左のブロックを予測ブロックとし、決定された予測ブロックの動きベクトルから予測を実施する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 6 】

10

【特許文献 1】特開 2 0 1 1 - 1 4 7 1 7 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

しかし、従来の方法では、双予測は 2 つの参照インデックスと 2 つの差分動きベクトルをインター予測情報として符号化または復号するため、符号化効率が良くなならない場合もあった。

【 0 0 0 8 】

このような状況下、本発明者らは、動き補償予測を使用する動画像符号化方式において、符号化情報をより一層圧縮し、全体の符号量を削減する必要性を認識するに至った。

20

【 0 0 0 9 】

本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、参照インデックス、または差分動きベクトルの符号量の削減を図って符号化効率を向上させる動画像復号技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記課題を解決するために、本発明のある態様の動画像復号装置は、各ピクチャを分割した予測ブロック単位でインター予測を用いて動画像が符号化された符号化ビット列を復号する動画像復号装置であって、復号対象の予測ブロックのインター予測において参照されるべき参照ピクチャを複数の参照画像の中から特定する参照インデックスを復号すると共に、選択されるべき予測動きベクトルと前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルとの差分動きベクトルを復号して、インター予測情報を得る復号部 (2 0 2) と、複数の復号済みのブロックの符号化情報を参照して複数の予測動きベクトルの候補を導出し、前記複数の予測動きベクトルの候補の中から選択される予測動きベクトルと復号された前記差分動きベクトルとを加算して前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルを導出する動きベクトル導出部 (2 0 4) とを備える。前記復号部は、インター予測モードが第 1 予測と第 2 予測とを有する双予測である場合、スライス単位で、第 1 予測のインター予測情報または第 2 予測のインター予測情報について、前記差分動きベクトルおよび前記参照インデックスの少なくとも一つの復号を行わないモードを有する。

30

【 0 0 1 1 】

40

本発明の別の態様は、動画像復号方法である。この方法は、各ピクチャを分割した予測ブロック単位でインター予測を用いて動画像が符号化された符号化ビット列を復号する動画像復号方法であって、復号対象の予測ブロックのインター予測において参照されるべき参照ピクチャを複数の参照画像の中から特定する参照インデックスを復号すると共に、選択されるべき予測動きベクトルと前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルとの差分動きベクトルを復号して、インター予測情報を得る復号ステップと、複数の復号済みのブロックの符号化情報を参照して複数の予測動きベクトルの候補を導出し、前記複数の予測動きベクトルの候補の中から選択される予測動きベクトルと復号された前記差分動きベクトルとを加算して前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルを導出する動きベクトル導出ステップとを備える。前記復号ステップは、インター予測モードが第 1 予測と第 2 予測と

50

を有する双予測である場合、スライス単位で、第 1 予測のインター予測情報または第 2 予測のインター予測情報について、前記差分動きベクトルおよび前記参照インデックスの少なくとも一つの復号を行わないモードを有する。

【0012】

本発明のさらに別の態様は、受信装置である。この装置は、動画像が符号化された符号化ビット列を受信して復号する受信装置であって、各ピクチャを分割したブロック単位でインター予測を用いて動画像が符号化された符号化ビット列がパケット化された符号化データを受信する受信部と、受信された前記符号化データをパケット処理して元の符号化ビット列を復元する復元部と、復元された符号化ビット列から、復号対象の予測ブロックのインター予測において参照されるべき参照ピクチャを複数の参照画像の中から特定する参照インデックスを復号すると共に、選択されるべき予測動きベクトルと前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルとの差分動きベクトルを復号して、インター予測情報を得る復号部（202）と、複数の復号済みのブロックの符号化情報を参照して複数の予測動きベクトルの候補を導出し、前記複数の予測動きベクトルの候補の中から選択される予測動きベクトルと復号された前記差分動きベクトルとを加算して前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルを導出する動きベクトル導出部（204）とを備える。前記復号部は、インター予測モードが第 1 予測と第 2 予測とを有する双予測である場合、スライス単位で、第 1 予測のインター予測情報または第 2 予測のインター予測情報について、前記差分動きベクトルおよび前記参照インデックスの少なくとも一つの復号を行わないモードを有する。

【0013】

本発明のさらに別の態様は、受信方法である。この方法は、動画像が符号化された符号化ビット列を受信して復号する受信方法であって、各ピクチャを分割したブロック単位でインター予測を用いて動画像が符号化された符号化ビット列がパケット化された符号化データを受信する受信ステップと、受信された前記符号化データをパケット処理して元の符号化ビット列を復元する復元ステップと、復元された符号化ビット列から、復号対象の予測ブロックのインター予測において参照されるべき参照ピクチャを複数の参照画像の中から特定する参照インデックスを復号すると共に、選択されるべき予測動きベクトルと前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルとの差分動きベクトルを復号して、インター予測情報を得る復号ステップと、複数の復号済みのブロックの符号化情報を参照して複数の予測動きベクトルの候補を導出し、前記複数の予測動きベクトルの候補の中から選択される予測動きベクトルと復号された前記差分動きベクトルとを加算して前記復号対象の予測ブロックの動きベクトルを導出する動きベクトル導出ステップとを備える。前記復号ステップは、インター予測モードが第 1 予測と第 2 予測とを有する双予測である場合、スライス単位で、第 1 予測のインター予測情報または第 2 予測のインター予測情報について、前記差分動きベクトルおよび前記参照インデックスの少なくとも一つの復号を行わないモードを有する。

【0014】

なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法、装置、システム、記録媒体、コンピュータプログラムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、複数の予測動きベクトルを算出し、それら複数の予測動きベクトルの中から最適な予測動きベクトルを選択し、差分動きベクトルの発生符号量を削減させて、符号化効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図 1】実施の形態に係る動きベクトルの予測方法を実行する動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】実施の形態に係る動きベクトルの予測方法を実行する動画像復号装置の構成を示

10

20

30

40

50

すブロック図である。

【図 3】ツリーブロック、符号化ブロックを説明する図である。

【図 4】予測ブロックの分割モードを説明する図である。

【図 5】符号化または復号対象の予測ブロックに近接する予測ブロックを説明する図である。

【図 6】符号化または復号対象の予測ブロックに近接する予測ブロックを説明する図である。

【図 7】符号化または復号対象の予測ブロックに近接する予測ブロックを説明する図である。

【図 8】符号化または復号対象の予測ブロックに近接する予測ブロックを説明する図である。

10

【図 9】符号化または復号対象の予測ブロックに近接する予測ブロックを説明する図である。

【図 10】スライスヘッダーのシンタックス構造の一例を説明する図である。

【図 11】スライスヘッダーのシンタックス構造の一例を説明する図である。

【図 12】符号化または復号対象の予測ブロックのサイズに応じて切り替える場合の双予測で L1 のインター予測情報を符号化または復号するかどうかを示すフラグの設定処理手順を示すフローチャートである。

【図 13】予測ブロック単位のインター予測情報のエントロピー符号化処理手順を説明するフローチャートである。

20

【図 14】予測ブロック単位のインター予測情報のエントロピー復号処理手順を説明するフローチャートである。

【図 15】双予測での L X の参照インデックスの導出処理手順を説明するフローチャートである。

【図 16】双予測での L X の参照インデックスの導出処理手順を説明するフローチャートである。

【図 17】双予測での L X の参照インデックスの導出処理手順を説明するフローチャートである。

【図 18】双予測での L X の参照インデックスの導出処理手順を説明するフローチャートである。

30

【図 19】双予測での L X の参照インデックスの導出処理手順を説明するフローチャートである。

【図 20】双予測での L X の参照インデックスの導出処理手順を説明するフローチャートである。

【図 21】図 1 の差分動きベクトル導出部の詳細な構成を示すブロック図である。

【図 22】図 2 の動きベクトル導出部の詳細な構成を示すブロック図である。

【図 23】図 1 の差分動きベクトル導出部の差分動きベクトル算出処理手順を示すフローチャートである。

【図 24】図 2 の動きベクトル導出部の動きベクトル算出処理手順を示すフローチャートである。

40

【図 25】予測動きベクトルの候補の導出及び予測動きベクトルリスト構築処理手順を示すフローチャートである。

【図 26】予測動きベクトルの候補導出処理手順を示すフローチャートである。

【図 27】予測動きベクトルの候補導出処理手順を示すフローチャートである。

【図 28】予測動きベクトルの候補導出処理手順を示すフローチャートである。

【図 29】動きベクトルのスケーリング演算処理手順を示すフローチャートである。

【図 30】整数演算による動きベクトルのスケーリング演算処理手順を示すフローチャートである。

【図 31】予測動きベクトルの候補導出処理手順を示すフローチャートである。

【図 32】異なる時間のピクチャの導出処理手順を示すフローチャートである。

50

【図 3 3】異なる時間のピクチャの予測ブロックの候補導出処理手順を示すフローチャートである。

【図 3 4】予測動きベクトルの候補導出処理手順を示すフローチャートである。

【図 3 5】予測動きベクトルの候補導出処理手順を示すフローチャートである。

【図 3 6】動きベクトルのスケーリング演算処理手順を示すフローチャートである。

【図 3 7】整数演算による動きベクトルのスケーリング処理手順を示すフローチャートである。

【図 3 8】予測動きベクトル候補リストへの予測動きベクトルの候補の登録処理手順を示すフローチャートである。

【図 3 9】予測動きベクトル候補リストから冗長な予測動きベクトルの候補の削除処理手順を示すフローチャートである。

10

【図 4 0】予測動きベクトルの候補数の制限処理手順を示すフローチャートである。

【図 4 1】従来の予測動きベクトルの算出方法を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本実施の形態では、動画像の符号化に関し、特にピクチャを任意のサイズ、形状の矩形ブロックに分割し、ピクチャ間でブロック単位に動き補償を行う動画像符号化における符号化効率を向上させる為に、符号化済みの周囲のブロックの動きベクトルから複数の予測動きベクトルを算出し、符号化対象のブロックの動きベクトルと選択された予測動きベクトルとの差分ベクトルを算出して符号化することによって符号量を削減する。あるいは、符号化済みの周囲のブロックの符号化情報を利用することにより、符号化対象ブロックの符号化情報を推定することによって符号量を削減する。また、動画像の復号の場合は、復号済みの周囲のブロックの動きベクトルから複数の予測動きベクトルを算出し、符号化ストリームから復号された差分ベクトルと選択された予測動きベクトルとから復号対象のブロックの動きベクトルを算出して復号する。あるいは、復号済みの周囲のブロックの符号化情報を利用することにより、復号対象ブロックの符号化情報を推定する。

20

【0018】

まず、本実施の形態において使用する技術、及び技術用語を定義する。

【0019】

(ツリーブロック、符号化ブロックについて)

30

実施の形態では、図 3 に示されるように、ピクチャ内を任意の同一サイズの正方の矩形の単位にて均等分割する。この単位をツリーブロックと定義し、ピクチャ内での符号化または復号対象ブロック（符号化処理においては符号化対象ブロック、復号処理においては復号対象ブロックのことである。以下、断りのない限り、この意味で用いる。）を特定するためのアドレス管理の基本単位とする。モノクロを除きツリーブロックは 1 つの輝度信号と 2 つの色差信号で構成される。ツリーブロックのサイズはピクチャサイズやピクチャ内のテクスチャに応じて、2 のべき乗のサイズで自由に設定することができる。ツリーブロックはピクチャ内のテクスチャに応じて、符号化処理を最適にすべく、必要に応じてツリーブロック内の輝度信号、及び色差信号を階層的に 4 分割（縦横に 2 分割ずつ）して、ブロックサイズの小さいブロックにすることができる。このブロックをそれぞれ符号化ブロックと定義し、符号化及び復号を行う際の処理の基本単位とする。モノクロを除き符号化ブロックも 1 つの輝度信号と 2 つの色差信号で構成される。符号化ブロックの最大サイズはツリーブロックのサイズと同一である。符号化ブロックの最小のサイズとなる符号化ブロックを最小符号化ブロックと呼び、2 のべき乗のサイズで自由に設定することができる。

40

【0020】

図 3 においては、符号化ブロック A は、ツリーブロックを分割せず、1 つの符号化ブロックとしたものである。符号化ブロック B は、ツリーブロックを 4 分割してできた符号化ブロックである。符号化ブロック C は、ツリーブロックを 4 分割してできたブロックをさらに 4 分割してできた符号化ブロックである。符号化ブロック D は、ツリーブロックを 4

50

分割してできたブロックをさらに階層的に2度4分割してできた符号化ブロックであり、最小サイズの符号化ブロックである。

【0021】

(予測モードについて)

符号化ブロック単位で、符号化または復号済み(符号化処理においては符号化した信号を復号したピクチャ、予測ブロック、画像信号等に用い、復号処理においては復号したピクチャ、予測ブロック、画像信号等に用いる。以下、断りのない限り、この意味で用いる。以下、断りのないかぎり、この意味で用いる。)の周囲の画像信号から予測を行うイントラ予測(MODE_INTRA)、及び符号化または復号済みのピクチャの画像信号から予測を行うインター予測(MODE_INTER)を切り替える。このイントラ予測(MODE_INTRA)とインター予測(MODE_INTER)を識別するモードを予測モード(PredMode)と定義する。予測モード(PredMode)はイントラ予測(MODE_INTRA)、またはインター予測(MODE_INTER)を値として持ち、選択して符号化できる。

10

【0022】

(分割モード、予測ブロック、予測ユニットについて)

ピクチャ内をブロックに分割してイントラ予測(MODE_INTRA)及びインター予測(MODE_INTER)を行う場合、イントラ予測及びインター予測の方法を切り替える単位をより小さくするために、必要に応じて符号化ブロックを分割して予測を行う。この符号化ブロックの輝度信号と色差信号の分割方法を識別するモードを分割モード(PartMode)と定義する。さらに、この分割されたブロックを予測ブロックと定義する。図4に示すように、符号化ブロックの輝度信号の分割方法に応じて4種類の分割モード(PartMode)を定義する。符号化ブロックの輝度信号を分割せず1つの予測ブロックとみなしたものの(図4(a))の分割モード(PartMode)を $2N \times 2N$ 分割(PART_2Nx2N)、符号化ブロックの輝度信号を水平方向に2分割し、2つの予測ブロックとしたものの(図4(b))の分割モード(PartMode)を $2N \times N$ 分割(PART_2NxN)、符号化ブロックの輝度信号を垂直方向に分割し、符号化ブロックを2つの予測ブロックとしたものの(図4(c))の分割モード(PartMode)を $N \times 2N$ 分割(PART_Nx2N)、符号化ブロックの輝度信号を水平と垂直の均等分割により4つの予測ブロックとしたものの(図4(d))の分割モード(PartMode)を $N \times N$ 分割(PART_NxN)とそれぞれ定義する。なお、イントラ予測(MODE_INTRA)の $N \times N$ 分割(PART_NxN)を除き、各分割モード(PartMode)毎に輝度信号の縦横の分割比率と同様に色差信号も分割する。

20

30

【0023】

符号化ブロック内部において、各予測ブロックを特定する為に、0から開始する番号を、符号化順序で、符号化ブロック内部に存在する予測ブロックに対して割り当てる。この番号を分割インデックスPartIdxと定義する。図4の符号化ブロックの各予測ブロックの中に記述された数字は、その予測ブロックの分割インデックスPartIdxを表す。図4(b)に示す $2N \times N$ 分割(PART_2NxN)では上の予測ブロックの分割インデックスPartIdxを0とし、下の予測ブロックの分割インデックスPartIdxを1とする。図4(c)に示す $N \times 2N$ 分割(PART_Nx2N)では左の予測ブロックの分割インデックスPartIdxを0とし、右の予測ブロックの分割インデックスPartIdxを1とする。図4(d)に示す $N \times N$ 分割(PART_NxN)では、左上の予測ブロックの分割インデックスPartIdxを0とし、右上の予測ブロックの分割インデックスPartIdxを1とし、左下の予測ブロックの分割インデックスPartIdxを2とし、右下の予測ブロックの分割インデックスPartIdxを3とする。

40

【0024】

予測モード(PredMode)がインター予測(MODE_INTER)では、最小の符号化ブロックである符号化ブロックD以外では、分割モード(PartMode)は $2N \times 2N$ 分割(PART_2Nx2N)、 $2N \times N$ 分割(PART_2NxN)、及び $N \times 2N$ 分割(PART_Nx2N)を定義し、最小の符号化ブロックである符号化ブロックDのみ、分割モード(PartMode)は $2N \times 2N$ 分割(PART_2Nx2N)、 $2N \times N$ 分割(PART_2NxN)、及び $N \times 2N$ 分割(PART_Nx2N)に加えて $N \times N$ 分割(PART_NxN)を定義する。なお、最小の符号化ブロック以外に $N \times N$ 分割(PART_N

50

xN)を定義しない理由は最小の符号化ブロック以外では、符号化ブロックを4分割して小さな符号化ブロックを表現できるからである。

【0025】

(ツリーブロック、符号化ブロック、予測ブロック、変換ブロックの位置)

本実施の形態のツリーブロック、符号化ブロック、予測ブロック、変換ブロックを始めとする各ブロックの位置は、輝度信号の画面の一番左上の輝度信号の画素の位置を原点(0, 0)とし、それぞれのブロックの領域に含まれる一番左上の輝度信号の画素の位置を(x, y)の二次元座標で表す。座標軸の向きは水平方向に右の方向、垂直方向に下の方向をそれぞれ正の向きとし、単位は輝度信号の1画素単位である。輝度信号と色差信号で画像サイズ(画素数)が同じである色差フォーマットが4:4:4の場合ではもちろんのこと、輝度信号と色差信号で画像サイズ(画素数)が異なる色差フォーマットが4:2:0、4:2:2の場合でも色差信号の各ブロックの位置をそのブロックの領域に含まれる輝度信号の画素の座標で表し、単位は輝度信号の1画素である。この様にすることで、色差信号の各ブロックの位置が特定できるのはもちろんのこと、座標の値を比較するだけで、輝度信号のブロックと色差信号のブロックの位置の関係も明確となる。

【0026】

(インター予測モード、参照リスト、参照インデックスについて)

本発明の実施の形態においては、符号化または復号済みのピクチャの画像信号から予測を行うインター予測では、複数の復号済みのピクチャを参照ピクチャとして用いることができる。複数の参照ピクチャからインター予測に用いる参照ピクチャを特定するため、予測ブロック毎に参照インデックスで指定する。Bスライスでは予測ブロック毎に任意の2枚の参照ピクチャを選択してインター予測(動き補償予測)することができ、インター予測モードとしてL0予測(Pred_L0)、L1予測(Pred_L1)、双予測(Pred_BI)がある。参照ピクチャはリスト構造のL0(参照リスト0)とL1(参照リスト1)で管理され、L0またはL1の参照インデックスを指定することにより参照ピクチャを特定することができる。L0予測(Pred_L0)はL0で管理されている参照ピクチャを参照して予測画像信号を生成するインター予測であり、L1予測(Pred_L1)はL1で管理されている参照ピクチャを参照して予測画像信号を生成するインター予測であり、双予測(Pred_BI)はL0予測とL1予測が共に行われ、L0とL1のそれぞれで管理されている1つずつの参照ピクチャを参照して得られるL0予測画像信号とL1予測画像信号を平均または重み付け加算して予測画像信号を生成するインター予測である。Pスライスのインター予測ではL0予測(Pred_L0)のみが使用でき、Bスライスのインター予測ではL0予測(Pred_L0)、L1予測(Pred_L1)、および双予測(Pred_BI)が使用できる。L0予測、L1予測は1つの参照インデックスと1つの動きベクトルをインター予測情報として持ち、双予測は2つの参照インデックスと2つの動きベクトルをインター予測情報として持つ。以降の処理において出力に添え字LX(Xは0または1)が付いている定数、変数に関しては、L0、L1ごとに処理が行われることを前提とする。

【0027】

(予測動きベクトル、差分動きベクトル、予測動きベクトルインデックスについて)

本発明の実施の形態においては、各予測ブロックで生成される動きベクトルの符号量を削減する為に、動きベクトルに対して予測処理が行われる。複数の予測動きベクトルの候補を導出し、それら予測動きベクトルの候補の中から1つの予測動きベクトルを選択し、符号化または復号対象の動きベクトルと選択された予測動きベクトルとの差分である差分動きベクトルを算出する。複数の予測動きベクトルからインター予測に用いる予測動きベクトルを特定するため、予測ブロック毎に予測動きベクトルインデックスで指定する。

【0028】

(マージモード、マージ候補)

マージモードとは、符号化または復号対象の予測ブロックの予測モード、参照インデックス、動きベクトル等のインター予測情報を符号化または復号するのではなく、符号化または復号対象の予測ブロックと同一ピクチャ内でその符号化または復号対象の予測ブロッ

クに近接する予測ブロック、あるいは符号化または復号対象の予測ブロックと時間的に異なる符号化または復号済みのピクチャの符号化または復号対象の予測ブロックと同一位置あるいはその付近（近傍の位置）に存在する予測ブロックのインター予測情報から符号化または復号対象の予測ブロックのインター予測情報を導出することによりインター予測を行うモードである。符号化または復号対象の予測ブロックと同一ピクチャ内でその符号化または復号対象の予測ブロックに近接する予測ブロック及びその予測ブロックのインター予測情報を空間マージ候補、符号化または復号対象の予測ブロックと時間的に異なる符号化または復号済みのピクチャの符号化または復号対象の予測ブロックと同一位置あるいはその付近（近傍の位置）に存在する予測ブロック及びその予測ブロックのインター予測情報から導出されるインター予測情報を時間マージ候補とする。それぞれのマージ候補はマージ候補リストに登録され、マージインデックスによりインター予測で用いるマージ候補を特定する。導出されるインター予測情報はインター予測モード、各参照リストの参照インデックス及び動きベクトルである。

10

20

30

40

50

【0029】

（近接する予測ブロックについて）

図5、図6、図7及び図8は符号化または復号対象の予測ブロックと同一ピクチャ内でその符号化または復号対象の予測ブロックに近接する予測ブロックを説明する図である。図9は符号化または復号対象の予測ブロックと時間的に異なる符号化または復号済みのピクチャにおいて、符号化または復号対象の予測ブロックと同一位置あるいはその付近に存在する既に符号化または復号済みの予測ブロックを説明する図である。図5、図6、図7、図8及び図9を用いて符号化または復号対象の予測ブロックの空間方向に近接する予測ブロック、及び異なる時間の同一位置の予測ブロックについて説明する。

【0030】

図5に示すように、符号化または復号対象の予測ブロックと同一ピクチャ内でその符号化または復号対象の予測ブロックの左側の辺に近接する予測ブロックA1、上側の辺に近接する予測ブロックB1、右上の頂点に近接する予測ブロックB0、左下の頂点に近接する予測ブロックA0、および左上の頂点に近接する予測ブロックB2を空間方向に近接する予測ブロックと定義する。

【0031】

なお、図6に示すように、符号化または復号対象の予測ブロックの左側の辺に近接する予測ブロックのサイズが符号化または復号対象の予測ブロックより小さく、複数存在する場合には、本実施の形態においては左側の辺に近接する予測ブロックの中で最も下の予測ブロックA10だけを左側の辺に近接する予測ブロックA1とする。

【0032】

同様に、符号化または復号対象の予測ブロックの上側の辺に近接する予測ブロックのサイズが符号化または復号対象の予測ブロックより小さく、複数存在する場合には、本実施の形態においては左側の辺に近接する予測ブロックの中で最も右の予測ブロックB10だけを上側の辺に近接する予測ブロックB1とする。

【0033】

なお、図7に示すように、符号化または復号対象の予測ブロックの左側に近接する予測ブロックAのサイズが符号化または復号対象の予測ブロックより大きい場合にも、前記条件に従い、左側に近接する予測ブロックAがその符号化または復号対象の予測ブロックの左側の辺に近接していれば予測ブロックA1とし、符号化または復号対象の予測ブロックの左下の頂点に近接していれば予測ブロックA0とし、符号化または復号対象の予測ブロックの左上の頂点に近接していれば予測ブロックB2とする。図6の例では、予測ブロックA0、予測ブロックA1及び予測ブロックB2は同一の予測ブロックとなる。

【0034】

なお、図8に示すように、符号化または復号対象の予測ブロックの上側に近接する予測ブロックBのサイズが符号化または復号対象の予測ブロックより大きい場合にも、前記条件に従い、上側に近接する予測ブロックBがその符号化または復号対象の予測ブロックの

上側の辺に近接していれば予測ブロック B 1 とし、符号化または復号対象の予測ブロックの右上の頂点に近接していれば予測ブロック B 0 とし、符号化または復号対象の予測ブロックの左上の頂点に近接していれば予測ブロック B 2 とする。図 8 の例では、予測ブロック B 0、予測ブロック B 1 及び予測ブロック B 2 は同一の予測ブロックとなる。

【 0 0 3 5 】

図 9 に示すように、符号化または復号対象の予測ブロックと時間的に異なる符号化または復号済みのピクチャにおいて、符号化または復号対象の予測ブロックと同一位置あるいはその付近に存在する既に符号化または復号済みの予測ブロック T 0 および T 1 を異なる時間の同一位置の予測ブロックと定義する。

【 0 0 3 6 】

10

(予測ブロックグループについて)

複数の予測ブロックで構成されるグループを予測ブロックグループと定義する。図 5 に示す符号化または復号対象の予測ブロックと同一ピクチャ内でその符号化または復号対象の予測ブロックの左側の辺に近接する予測ブロック A 1、および符号化または復号対象の予測ブロックの左下の頂点に近接する予測ブロック A 0 で構成される第 1 の予測ブロックグループを左側に近接する予測ブロックグループと定義する。

【 0 0 3 7 】

図 5 に示す符号化または復号対象の予測ブロックと同一ピクチャ内でその符号化または復号対象の予測ブロックの上側の辺に近接する予測ブロック B 1、符号化または復号対象の予測ブロックの右上の頂点に近接する予測ブロック B 0、および符号化または復号対象の予測ブロックの左上の頂点に近接する予測ブロック B 2 で構成される第 2 の予測ブロックグループを上側に近接する予測ブロックグループと定義する。

20

【 0 0 3 8 】

図 9 に示す符号化または復号対象の予測ブロックと時間的に異なる符号化または復号済みのピクチャにおいて、符号化または復号対象の予測ブロックと同一位置あるいはその近傍の位置に存在する既に符号化または復号済みの予測ブロックグループ T 0 および T 1 で構成される第 3 の予測ブロックグループを異なる時間の予測ブロックグループと定義する。

【 0 0 3 9 】

(P O C について)

30

P O C は符号化されるピクチャに関連付けられる変数とし、ピクチャの出力 / 表示順序で 1 ずつ増加する値が設定される。P O C の値によって、同じピクチャであるかを判別したり、出力 / 表示順序でのピクチャ間の前後関係を判別したり、ピクチャ間の距離を導出したりすることができる。例えば、2 つのピクチャの P O C が同じ値を持つ場合、同一のピクチャであると判断できる。2 つのピクチャの P O C が違う値を持つ場合、P O C の値が小さいピクチャのほうが、時間的に先に出力 / 表示されるピクチャであると判断でき、2 つのピクチャの P O C の差が時間軸方向でのピクチャ間距離を示す。

【 0 0 4 0 】

本発明の実施の形態における動画像符号化装置、動画像符号化方法、動画像符号化プログラム、動画像復号装置、動画像復号方法、動画像復号プログラムにおいては、スライス単位、または予測ブロックのサイズに応じて、インター予測モードが双予測 (Pred_BI) の場合に、L 0 または L 1 のいずれか一方のインター予測情報の符号化または復号を行うかどうかを切り替える。切り替える対象となるインター予測情報は差分動きベクトル、参照インデックス、予測動きベクトルインデックスの一部、またはすべてである。

40

【 0 0 4 1 】

インター予測モードが双予測 (Pred_BI) の場合、L 0 および L 1 の 2 つの動きベクトルを利用してインター予測するので、1 つの動きベクトルのみを利用する L 0 予測や L 1 予測に比べて、動きベクトルを符号化するのに多くの符号量を必要とする。動きベクトルを符号化する際には符号量を削減するために差分動きベクトルを導出し、その導出された差分動きベクトルが符号化される。双予測の場合において、L 0 または L 1 の動きベクトル

50

ルに対応する差分動きベクトルの一方の符号化を行わず、差分動きベクトルの値を(0, 0)とすることで、インター予測情報の符号量を削減する。ただし、双予測においてL0またはL1のいずれか一方の差分動きベクトルの値を(0, 0)とすることで、予測動きベクトルの値がそのまま動きベクトルとなり、任意の動きベクトルを利用することができないので残差信号の符号量が増加することがある。したがって、本実施の形態においては、双予測においてL0またはL1の動きベクトルに対応する動きベクトルの一方を予測動きベクトルと同じ値に設定しても残差信号の符号量が増加しにくく、全体としての符号量が減少しやすい状況ではL0またはL1の動きベクトルに対応する差分動きベクトルの一方の符号化を行わないこととし、双予測においてL0またはL1の動きベクトルに対応する動きベクトルの一方を予測動きベクトルと同じ値に設定すると残差信号の符号量が増加しやすく、全体としての符号量が増加しやすい状況ではL0およびL1の動きベクトルに対応する差分動きベクトルをそれぞれ符号化する。

10

20

30

40

50

【0042】

本実施の形態においては、第1の方法として、予測ブロックのサイズに応じて、インター予測モードが双予測(Pred_BI)の場合に、L0またはL1のいずれか一方の差分動きベクトルの符号化または復号を行うかどうかを切り替える。予測ブロックのサイズが小さい場合はL0またはL1のいずれか一方の差分動きベクトルの符号化または復号を行わず、予測ブロックのサイズが大きい場合はL0およびL1の双方の差分動きベクトルの符号化または復号を行う。予測ブロックのサイズが小さい場合は、画素数が少ないため、予測ブロックあたりの残差信号の符号量も小さい。したがって、双予測において差分動きベクトルの一方の符号化を行わなくても残差信号の符号量が増加しにくく、全体としての符号量が減少する。一方、予測ブロックのサイズが大きい場合は、画素数が多いため、予測ブロックあたりの残差信号の符号量も大きい。したがって、双予測において差分動きベクトルの一方の符号化を行わないと残差信号の符号量が増加しやすく、全体としての符号量が増加する。

【0043】

また、本実施の形態においては、第2の方法として、スライス毎に、インター予測モードが双予測(Pred_BI)の場合に、L0またはL1のいずれか一方の差分動きベクトルの符号化または復号を行うかどうかを切り替える。

【0044】

例えば、L0とL1で同一の参照画像を含むスライスや、L0とL1を共に時間方向で符号化または復号対象ピクチャよりも前の参照ピクチャを参照する前方向予測として利用し、時間方向で符号化または復号対象ピクチャよりも後ろの参照ピクチャを参照する後方向予測を含まないスライスでは、L0またはL1のいずれか一方を動きベクトルにより検出される動きベクトルの代わりに予測動きベクトルを用いても予測精度が低下しにくく残差成分の符号量の増加量が小さいため、差分動きベクトルの符号量を削減するために、L0またはL1のいずれか一方の差分動きベクトルの符号化または復号を行わない。

【0045】

L0とL1で同一の参照画像を含まないスライスや、L0を前方向予測、L1を後方向予測として用いるスライスでは、L0またはL1のいずれか一方を動きベクトルにより検出される動きベクトルの代わりに予測動きベクトルを用いると予測精度が低下して残差成分の符号量の増加量が大きい場合、予測精度を高めて残差成分の符号量を削減するために、L0およびL1の双方の差分動きベクトルの符号化または復号を行う。

【0046】

また、差分動きベクトルと同様の理由により、スライス単位、または予測ブロックのサイズに応じて、双予測においてL0またはL1のいずれか一方の参照インデックスも符号化または復号を行うかどうかを切り替えることができる。インター予測情報の符号量が大きくなる双予測の場合において、L0およびL1の動きベクトルに対応する参照インデックスの一方の符号化を行わず、参照インデックスの値を導出するかどうかをデフォルト値に設定することで、インター予測情報の符号量を削減する。ただし、双予測においてL0

またはL 1のいずれか一方の参照インデックスの値を導出するかどうかをデフォルト値に設定することで、任意の参照ピクチャを利用することができないので残差信号の符号量が増加することがある。したがって、本実施の形態においては、双予測においてL 0またはL 1のいずれか一方の参照インデックスの値を導出するかデフォルト値に設定しても残差信号の符号量が増加しにくく、全体としての符号量が減少しやすい状況ではL 0またはL 1の参照インデックスの一方の符号化を行わないこととし、双予測においてL 0またはL 1のいずれか一方の参照インデックスの値を導出するかデフォルト値に設定すると残差信号の符号量が増加しやすく、全体としての符号量が増加しやすい状況ではL 0およびL 1の参照インデックスを共に符号化する。

【0047】

また、差分動きベクトル、参照インデックスと同様の理由により、スライス単位、または予測ブロックのサイズに応じて、双予測においてL 0またはL 1のいずれか一方の差分予測ベクトルインデックスも符号化または復号を行うかどうかを切り替えることができる。インター予測情報の符号量が大きくなる双予測の場合において、L 0またはL 1の動きベクトルに対応する予測ベクトルインデックスの一方の符号化を行わず、予測ベクトルインデックスの値を他方の予測ベクトルインデックスと同じ値に設定することで、インター予測情報の符号量を削減する。ただし、双予測においてL 0またはL 1のいずれか一方の予測ベクトルインデックスの値を他方の予測ベクトルインデックスと同じ値とすることで、任意の予測ベクトルインデックスを利用することができないので残差信号の符号量が増加することがある。したがって、本実施の形態においては、双予測においてL 0またはL 1のいずれか一方の予測ベクトルインデックスの値を他方の予測ベクトルインデックスと同じ値に設定しても残差信号の符号量が増加しにくく、全体としての符号量が減少しやすい状況ではL 0またはL 1の予測ベクトルインデックスの一方の符号化を行わないこととし、双予測においてL 0またはL 1のいずれか一方の予測ベクトルインデックスの値を他方の予測ベクトルインデックスと同じ値に設定すると残差信号の符号量が増加しやすく、全体としての符号量が増加しやすい状況ではL 0およびL 1の予測ベクトルインデックスを共に符号化する。

【0048】

以下の説明においては、スライス単位、または予測ブロックのサイズに応じて、インター予測モードが双予測(Pred_BI)の場合における、L 0またはL 1のいずれか一方のインター予測の符号化または復号を行うかどうかの切り替えに際しては、インター予測情報である差分動きベクトル、参照インデックス、予測動きベクトルインデックスのすべてを切り替えるものとして説明するが、すべてを切り替える場合に限定されず、差分動きベクトル、参照インデックス、予測動きベクトルインデックスの一部、すなわちいずれか1つまたは2つだけを切り替えることもできる。例えば、L 0またはL 1のいずれか一方の予測動きベクトルだけを符号化または復号を行うかどうかを切り替えて、L 0およびL 1の両方の参照インデックス、予測動きベクトルインデックスを符号化または復号してもよいし、L 0またはL 1のいずれか一方の予測動きベクトルおよび参照インデックスを符号化または復号を行うかどうかを切り替えて、L 0およびL 1の両方の予測動きベクトルインデックスを符号化または復号してもよい。

【0049】

また、以下の説明においては、スライス単位、または予測ブロックのサイズに応じて、インター予測モードが双予測(Pred_BI)の場合における、L 1のインター予測の符号化または復号を行うかどうかを切り替えるものとして説明するが、L 1に限定されず、L 0のインター予測の符号化または復号を行うかどうかを切り替えることもできる。

【0050】

以下、図面と共に本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の実施の形態に係る動画像符号化装置100の構成を示すブロック図である。実施の形態の動画像符号化装置は、画像メモリ101、参照インデックス導出部116、動きベクトル検出部102、差分動きベクトル導出部103、インター予測情報推定部104、動き補償予測部105、予

10

20

30

40

50

測方法決定部 106、残差信号生成部 107、直交変換・量子化部 108、第 1 の符号化ビット列生成部 109、第 2 の符号化ビット列生成部 110、多重化部 111、逆量子化・逆直交変換部 112、復号画像信号重畳部 113、符号化情報格納メモリ 114、および復号画像メモリ 115 を備える。

【0051】

本実施の形態においては、インター予測モードが双予測において、スライス毎、または符号化対象の予測ブロックのサイズに応じて、L1 予測のインター予測情報を符号化するかどうかを切り替える。切り替える対象となるインター予測情報は参照インデックス、予測動きベクトルインデックス、差分動きベクトルの一部、またはすべてである。そこで、実施の形態の動画像符号化装置 100 では、双予測において L1 のインター予測情報が符号化されるかどうかを示すフラグ `interInfoCodingL1Flag` が 0 または 1 に設定される。フラグ `interInfoCodingL1Flag` が 1 は双予測において L1 のインター予測情報が符号化されることを示し、フラグ `interInfoCodingL1Flag` が 0 は双予測において L1 のインター予測情報が符号化されないことを示す。双予測において L1 のインター予測情報が符号化されるかどうかを示すフラグ `interInfoCodingL1Flag` は参照インデックス導出部 116、動きベクトル検出部 102、差分動きベクトル導出部 103、動き補償予測部 105、予測方法決定部 106、第 1 の符号化ビット列生成部 109 で参照される。

【0052】

画像メモリ 101 は、撮影 / 表示時間順に供給された符号化対象のピクチャの画像信号を一時格納する。画像メモリ 101 は、格納された符号化対象のピクチャの画像信号を、所定の画素ブロック単位で、動きベクトル検出部 102、予測方法決定部 106、および残差信号生成部 107 に供給する。その際、撮影 / 表示時間順に格納されたピクチャの画像信号は、符号化順序に並べ替えられて、画素ブロック単位で、画像メモリ 101 から出力される。

【0053】

本実施の形態においては、インター予測モードが双予測において、スライス毎、または符号化対象の予測ブロックのサイズに応じて、L1 予測のインター予測情報を符号化するかどうかを切り替える。切り替える対象となるインター予測情報として双予測での L1 の参照インデックスが含まれる場合で、双予測での L1 の参照インデックスを符号化しない場合、参照インデックス導出部 116 は、双予測での L1 の参照インデックスを導出し、動きベクトル検出部 102、予測方法決定部 106 に供給する。符号化情報格納メモリに格納されている近接する予測ブロックの L1 の参照インデックスを含む符号化情報を利用して、符号化対象の予測ブロックの L1 の参照インデックスを導出してもよいし、L0 の参照インデックスに対応する L0 の参照ピクチャが L1 にも含まれている場合に L1 でも同じ参照ピクチャを用いることとし、その参照ピクチャに対応する L1 の参照インデックスを導出してもよい。

【0054】

動きベクトル検出部 102 は、画像メモリ 101 から供給される画像信号と復号画像メモリ 115 から供給される参照ピクチャ間でブロックマッチング等により各予測ブロックサイズ、および各インター予測モードでの、L0 及び L1 の各参照インデックス毎のそれぞれの動きベクトルを各予測ブロック単位で検出し、検出された動きベクトルを動き補償予測部 105、差分動きベクトル導出部 103、および予測方法決定部 106 に供給する。

【0055】

インター予測が双予測においては、L0 予測及び L1 予測のために検出したそれぞれの動きベクトルを組み合わせることで双予測の動きベクトルとしてもよいし、双予測のために別途動きベクトルを検出してもよい。

【0056】

なお、本実施の形態においては、インター予測モードが双予測において、スライス毎、または符号化対象の予測ブロックのサイズに応じて、L1 のインター予測情報を符号化す

るかどうかを切り替える。切り替える対象となるインター予測情報として双予測でのL1の差分動きベクトルが含まれる場合で、L1の差分動きベクトルを符号化しない場合、後述する方法によりL1の予測動きベクトルを導出し、その予測動きベクトルを双予測でのL1の動きベクトルとする。

【0057】

さらに、切り替える対象となるインター予測情報として双予測でのL1の参照インデックスが含まれる場合で、L1の参照インデックスを符号化しない場合、L1の参照インデックスの値を導出するかデフォルト値とする。

【0058】

差分動きベクトル導出部103は、符号化情報格納メモリ114に記憶されている既に符号化された画像信号の符号化情報を用いて、複数の予測動きベクトルの候補を算出して後述する予測動きベクトルリストに登録し、予測動きベクトルリストに登録された複数の予測動きベクトルの候補の中から最適な予測動きベクトルを選択し、動きベクトル検出部102が検出した動きベクトルと予測動きベクトルから差分動きベクトルを算出し、算出された差分動きベクトルを予測方法決定部106に供給する。なお、本実施の形態においては、インター予測モードが双予測において、スライス毎、または符号化対象の予測ブロックのサイズに応じて、L1のインター予測情報を符号化するかどうかを切り替える。切り替える対象となるインター予測情報として双予測でのL1の差分動きベクトルが含まれる場合で、双予測でのL1の差分動きベクトルを符号化しない場合、差分動きベクトルを(0, 0)とする。さらに、予測動きベクトルリストに登録された予測動きベクトルの候補から選択された予測動きベクトルを特定する予測動きベクトルインデックスを予測方法決定部106に供給する。差分動きベクトル導出部103の詳細な構成と動作は後述する。

【0059】

インター予測情報推定部104は、マージモードのインター予測情報を推定する。マージモードとは、当該予測ブロックの予測モード、参照インデックス(参照リストに登録されている複数の参照ピクチャから動き補償予測に利用する参照ピクチャを特定するための情報)、動きベクトル等のインター予測情報を符号化するのではなく、符号化済みの近接するインター予測された予測ブロック、あるいは異なるピクチャのインター予測された予測ブロックのインター予測情報を利用するモードである。符号化情報格納メモリ114に記憶されている既に符号化された予測ブロックの符号化情報を用いて、複数のマージの候補(インター予測情報の候補)を算出してマージ候補リストに登録し、マージ候補リストに登録された複数のマージ候補の中から最適なマージ候補を選択し、選択されたマージ候補の予測モード、参照インデックス、動きベクトル等のインター予測情報を動き補償予測部105に供給するとともに、選択されたマージ候補を特定するマージインデックスを予測方法決定部106に供給する。

【0060】

動き補償予測部105は、動きベクトル検出部102およびインター予測情報推定部104により検出された動きベクトルを用いて参照ピクチャから動き補償予測により予測画像信号を生成し、予測画像信号を予測方法決定部106に供給する。なお、L0予測、及びL1予測では、片方向の予測を行う。双予測(Pred_BI)の場合は、双方向の予測を行い、L0予測、L1予測のそれぞれのインター予測された信号に適応的に重み係数を掛け算し、オフセット値を加算して重畳し、最終的な予測画像信号を生成する。

【0061】

予測方法決定部106は予測方法を決定する。それぞれの予測モードごとに符号量と符号化歪を算出し、最も少ない発生符号量と符号化歪となる予測ブロックサイズと予測モードが決定される。インター予測情報やイントラ予測情報等の符号化情報の符号量を算出する。さらに、動き補償予測部105から供給される予測画像信号と、画像メモリ101から供給される符号化対象の画像信号との予測残差信号を符号化した予測残差信号の符号量を算出する。動き情報の符号量と予測残差信号の符号量とが加算された総発生符号量を算

出し、第1の評価値とする。尚、ここで算出される発生符号量は、符号化過程をシミュレートしたものであることが望ましいが、簡便に近似したり、概算することも可能である。

【0062】

また、こうした予測残差信号を符号化後に、歪量評価の為に復号し、符号化により生じる元の画像信号との誤差を表す比率として符号化歪が算出される。これら総発生符号量と符号化歪とを予測方法毎に比較することで、最も少ない発生符号量と符号化歪となる予測方法が決定される。

【0063】

複数の予測方法の中から、最適な符号化ブロック単位でインター予測(PRED_INTER)かイントラ予測(PRED_INTRA)かを判別する予測モードPredMode、分割モードPartModeを決定し、インター予測(PRED_INTER)では予測ブロック単位でマージモードか否か等の予測方法を決定し、マージモードの場合はマージインデックス、マージモードでない場合はインター予測フラグ、予測動きベクトルインデックス、L0、L1の参照インデックス、差分動きベクトル等を決定して、決定に応じた符号化情報を第1の符号化ビット列生成部109に供給する。

【0064】

さらに、予測方法決定部106は、決定された予測方法を示す情報、及び決定された予測方法に応じた動きベクトル等を含む符号化情報を符号化情報格納メモリ114に格納する。ここで格納する符号化情報は、予測モードPredMode、分割モードPartMode、L0予測、及びL1予測を利用するかどうかを示すフラグpredFlagL0、predFlagL1、L0、L1の参照インデックスrefIdxL0、refIdxL1、L0、L1の動きベクトルmvL0、mvL1等である。ここで、予測モードPredModeがイントラ予測(MODE_INTRA)の場合、L0予測を利用するかどうかを示すフラグpredFlagL0、L1予測を利用するかどうかを示すフラグpredFlagL1は共に0である。一方、予測モードPredModeがインター予測(MODE_INTER)で、インター予測モードがL0予測(Pred_L0)の場合、L0予測を利用するかどうかを示すフラグpredFlagL0は1、L1予測を利用するかどうかを示すフラグpredFlagL1は0である。インター予測モードがL1予測(Pred_L1)の場合、L0予測を利用するかどうかを示すフラグpredFlagL0は0、L1予測を利用するかどうかを示すフラグpredFlagL1は1である。インター予測モードが双予測(Pred_BI)の場合、L0予測を利用するかどうかを示すフラグpredFlagL0、L1予測を利用するかどうかを示すフラグpredFlagL1は共に1である。予測方法決定部106は、決定された予測モードに応じた予測画像信号を残差信号生成部107と復号画像信号重畳部113に供給する。

【0065】

残差信号生成部107は、符号化する画像信号と予測画像信号との減算を行うことにより残差信号を生成し、直交変換・量子化部108に供給する。

【0066】

直交変換・量子化部108は、残差信号に対して量子化パラメータに応じて直交変換及び量子化を行い直交変換・量子化された残差信号を生成し、第2の符号化ビット列生成部110と逆量子化・逆直交変換部112に供給する。さらに、直交変換・量子化部108は、量子化パラメータを符号化情報格納メモリ114に格納する。

【0067】

第1の符号化ビット列生成部109は、シーケンス、ピクチャ、スライス、符号化ブロック単位の情報に加えて、符号化ブロック及び予測ブロック毎に予測方法決定部106によって決定された予測方法に応じた符号化情報を符号化する。具体的には、符号化ブロック毎の予測モードPredModeがインター予測(PRED_INTER)の場合、マージモードかどうかを判別するフラグ、マージモードの場合はマージインデックス、マージモードでない場合はインター予測モード、参照インデックス、予測動きベクトルインデックス、差分動きベクトル等のインター予測情報を規定のシンタックス規則に従って符号化して第1の符号化ビット列を生成し、多重化部111に供給する。なお、本実施の形態においては、インター予測モードが双予測において、スライス毎、または符号化対象の予測ブロックのサイズ

に応じて、L 1 のインター予測情報を符号化するかどうかを切り替える。切り替える対象となるインター予測情報は双予測での L 1 の参照インデックス、予測動きベクトルインデックス、差分動きベクトルの一部またはすべてである。

【0068】

第2の符号化ビット列生成部110は、直交変換及び量子化された残差信号を規定のシンタックス規則に従ってエントロピー符号化して第2の符号化ビット列を生成し、多重化部111に供給する。多重化部111で、第1の符号化ビット列と第2の符号化ビット列を規定のシンタックス規則に従って多重化し、ビットストリームを出力する。

【0069】

逆量子化・逆直交変換部112は、直交変換・量子化部108から供給された直交変換・量子化された残差信号を逆量子化及び逆直交変換して残差信号を算出し、復号画像信号重畳部113に供給する。復号画像信号重畳部113は、予測方法決定部106による決定に応じた予測画像信号と逆量子化・逆直交変換部112で逆量子化及び逆直交変換された残差信号を重畳して復号画像を生成し、復号画像メモリ115に格納する。なお、復号画像に対して符号化によるブロック歪等の歪を減少させるフィルタリング処理を施して、復号画像メモリ115に格納されることもある。

【0070】

図2は図1の動画像符号化装置に対応した本発明の実施の形態に係る動画像復号装置200の構成を示すブロックである。実施の形態の動画像復号装置は、分離部201、第1符号化ビット列復号部202、第2符号化ビット列復号部203、参照インデックス導出部211、動きベクトル導出部204、インター予測情報推定部205、動き補償予測部206、逆量子化・逆直交変換部207、復号画像信号重畳部208、符号化情報格納メモリ209、および復号画像メモリ210を備える。

【0071】

図2の動画像復号装置の復号処理は、図1の動画像符号化装置の内部に設けられている復号処理に対応するものであるから、図2の動き補償予測部206、逆量子化・逆直交変換部207、復号画像信号重畳部208、符号化情報格納メモリ209、および復号画像メモリ210の各構成は、図1の動画像符号化装置の動き補償予測部105、逆量子化・逆直交変換部112、復号画像信号重畳部113、符号化情報格納メモリ114、および復号画像メモリ115の各構成とそれぞれ対応する機能を有する。

【0072】

分離部201に供給されるビットストリームは規定のシンタックスの規則に従って分離し、分離された符号化ビット列が第1符号化ビット列復号部202、第2符号化ビット列復号部203に供給される。

【0073】

第1符号化ビット列復号部202は、供給された符号化ビット列を復号して、シーケンス、ピクチャ、スライス、符号化ブロック単位の情報、及び、予測ブロック単位の符号化情報を得る。具体的には、符号化ブロック単位でインター予測(PRED_INTER)かイントラ予測(PRED_INTRA)かを判別する予測モードPredMode、分割モードPartMode、インター予測(PRED_INTER)の場合、予測ブロック単位でマージモードかどうかを判別するマージフラグ、マージフラグがマージモードの場合はマージインデックス、マージフラグがマージモードでない場合はインター予測モード、予測動きベクトルインデックス、差分動きベクトル等に関する符号化情報を規定のシンタックス規則に従って復号し、参照インデックス導出部211、符号化情報を動きベクトル導出部204およびインター予測情報推定部205に供給する。

【0074】

なお、本実施の形態においては、インター予測モードが双予測において、スライス毎、または復号対象の予測ブロックのサイズに応じて、L 1 予測のインター予測情報を復号するかどうかを切り替える。切り替える対象となるインター予測情報は参照インデックス、予測動きベクトルインデックス、差分動きベクトルの一部、またはすべてである。そこで

、第1符号化ビット列復号部202では、双予測においてL1のインター予測情報が符号化されるかどうかを示すフラグinterInfoCodingL1Flagが0または1に設定される。フラグinterInfoCodingL1Flagが1は双予測においてL1のインター予測情報が符号化されることを示し、フラグinterInfoCodingL1Flagが0は双予測においてL1のインター予測情報が符号化されないことを示す。設定された双予測においてL1のインター予測情報が符号化されるかどうかを示すフラグinterInfoCodingL1Flagの情報は参照インデックス導出部211、および動きベクトル導出部212に供給される。

【0075】

双予測でL1のインター予測情報が符号化されるかどうかを示すフラグinterInfoCodingL1Flagが1の場合、切り替える対象となるインター予測情報として双予測でのL1の差分動きベクトルが含まれる場合で、双予測でのL1の差分動きベクトルを復号しない場合、に双予測でのL1の差分動きベクトルが(0, 0)に設定され、切り替える対象となるインター予測情報として双予測でのL1の予測動きベクトルインデックスが含まれる場合で、双予測でのL1の予測動きベクトルインデックスを復号しない場合、双予測でのL1の予測動きベクトルインデックスがL0の予測動きベクトルインデックスの値に設定され、符号化情報を参照インデックス導出部211および動きベクトル導出部204に供給する。なお、本実施の形態においては動きベクトル導出部204において切り替える対象となるインター予測情報として双予測でのL1の参照インデックスが含まれる場合で、双予測でのL1の参照インデックスを復号しない場合、双予測でのL1の参照インデックスを導出した値に設定するが、双予測でのL1の参照インデックスをデフォルト値に設定することもできる。その場合、第1符号化ビット列復号部202で、双予測でのL1の参照インデックスをデフォルト値に設定し、符号化情報を参照インデックス導出部211に供給する。

【0076】

第2符号化ビット列復号部203は、供給された符号化ビット列を復号して直交変換・量子化された残差信号を算出し、直交変換・量子化された残差信号を逆量子化・逆直交変換部207に供給する。

【0077】

参照インデックス導出部211は、供給された符号化情報から予測モードPredModeがインター予測(MODE_INTER)であり、マージフラグがマージモードでなく、インター予測モードが双予測(Pred_BI)であり、双予測においてL1のインター予測情報が符号化されるかどうかを示すフラグinterInfoCodingL1Flagが0の場合に、L1の参照インデックスを導出し、動き補償予測部206に供給する。符号化情報格納メモリに格納されている近接する予測ブロックのL1の参照インデックスを含む符号化情報を利用して、復号対象の予測ブロックのL1の参照インデックスを導出してもよいし、L0の参照インデックスに対応するL0の参照ピクチャがL1にも含まれている場合にL1でも同じ参照ピクチャを用いることとし、その参照ピクチャに対応するL1の参照インデックスを導出してもよい。

【0078】

動きベクトル導出部204は、マージフラグがマージモードでない時に、符号化情報格納メモリ209に記憶されている既に復号された画像信号の符号化情報を用いて、複数の予測動きベクトルの候補を算出して後述する予測動きベクトルリストに登録し、予測動きベクトルリストに登録された複数の予測動きベクトルの候補の中から、第1符号化ビット列復号部202で復号され供給される予測動きベクトルインデックスに応じた予測動きベクトルを選択し、第1符号化ビット列復号部202で復号された差分ベクトルと選択された予測動きベクトルから動きベクトルを算出し、他の符号化情報とともに動き補償予測部206に供給するとともに、符号化情報格納メモリ209に格納する。ここで供給・格納する予測ブロックの符号化情報は、予測モードPredMode、分割モードPartMode、L0予測、及びL1予測を利用するかどうかを示すフラグpredFlagL0、predFlagL1、L0、L1の参照インデックスrefIdxL0、refIdxL1、L0、L1の動きベクトルmvL0、mvL1等である。

ここで、予測モードPredModeがイントラ予測 (MODE_INTRA) の場合、L 0 予測を利用するかどうかを示すフラグpredFlagL0、L 1 予測を利用するかどうかを示すフラグpredFlagL1は共に0である。一方、予測モードPredModeがインター予測 (MODE_INTER) で、インター予測モードがL 0 予測 (Pred_L0) の場合、L 0 予測を利用するかどうかを示すフラグpredFlagL0は1、L 1 予測を利用するかどうかを示すフラグpredFlagL1は0である。インター予測モードがL 1 予測 (Pred_L1) の場合、L 0 予測を利用するかどうかを示すフラグpredFlagL0は0、L 1 予測を利用するかどうかを示すフラグpredFlagL1は1である。インター予測モードが双予測 (Pred_BI) の場合、L 0 予測を利用するかどうかを示すフラグpredFlagL0、L 1 予測を利用するかどうかを示すフラグpredFlagL1は共に1である。動きベクトル導出部204の詳細な構成と動作は後述する。

10

【0079】

インター予測情報推定部205は、復号対象の予測ブロックのマージフラグがマージモードの時に、マージモードのインター予測情報を推定する。符号化情報格納メモリ114に記憶されている既に復号された予測ブロックの符号化情報を用いて、複数のマージの候補を算出してマージ候補リストに登録し、マージ候補リストに登録された複数のマージ候補の中から第1符号化ビット列復号部202で復号され供給されるマージインデックスに対応したマージ候補を選択し、選択されたマージ候補の予測モードPredMode、分割モードPartMode、L 0 予測、及びL 1 予測を利用するかどうかを示すフラグ、L 0、L 1の参照インデックス、L 0、L 1の動きベクトル等のインター予測情報を動き補償予測部206に供給するとともに、符号化情報格納メモリ209に格納する。

20

【0080】

動き補償予測部206は、動きベクトル導出部204で算出された動きベクトルを用いて参照ピクチャから動き補償予測により予測画像信号を生成し、予測画像信号を復号画像信号重畳部208に供給する。なお、双予測 (Pred_BI) の場合は、L 0 予測、L 1 予測の2つの予測画像信号に適応的に重み係数を掛け算し、オフセット値を加算して重畳し、最終的な予測画像信号を生成する。

【0081】

逆量子化・逆直交変換部207は、第1符号化ビット列復号部202で復号された直交変換・量子化された残差信号に対して逆直交変換及び逆量子化を行い、逆直交変換・逆量子化された残差信号を得る。

30

【0082】

復号画像信号重畳部208は、動き補償予測部206で動き補償予測された予測画像信号と、逆量子化・逆直交変換部207により逆直交変換・逆量子化された残差信号とを重畳することにより、復号画像信号を復号し、復号画像メモリ210に格納する。復号画像メモリ210に格納する際には、復号画像に対して符号化によるブロック歪等を減少させるフィルタリング処理を施して、復号画像メモリ210に格納されることもある。

【0083】

本実施の形態の動画像符号化装置100および動画像復号装置200においては、インター予測モードが双予測において、スライス単位、または符号化または復号対象の予測ブロックのサイズに応じて、双予測でL 1のインター予測情報を符号化または復号するかどうかを切り替える。

40

【0084】

スライス単位でL 1のインター予測情報を符号化または復号するかどうかを切り替える場合、図10のスライスヘッダーのシンタックス構造の例に示すように、スライスヘッダーに双予測でL 1のインター予測情報を符号化または復号するかどうかを示すフラグinterInfoCodingL1Flagを符号化または復号するためのシンタックス要素inter_info_coding_l1_flagを用意し、このシンタックス要素をスライスタイプがBスライスの場合に動画像符号化装置100の第1の符号化ビット列生成部109で符号化し、動画像復号装置200の第1符号化ビット列復号部202で復号することで、双予測においてL 1のインター予測情報を符号化または復号するかどうかを判別する。また、スライス単位でL 0のインタ

50

ー予測情報を符号化または復号するかどうかを切り替えてもよい。L0のインター予測情報を切り替える場合は、L0のインター予測情報を符号化または復号するかどうかを示すフラグinterInfoCodingL0Flagを符号化または復号するためのシンタックス要素inter_info_coding_l0_flagを用意して符号化または復号することで判別する。本実施の形態においては、差分動きベクトル、参照インデックス、予測動きベクトルインデックスの少なくとも1つを、符号化または復号するかどうかを切り替えることで符号量の削減を行う。例えば、双予測ではL1の差分動きベクトルだけを切り替え対象のインター予測情報とし、スライス単位で双予測のL1の差分予測動きベクトルだけを符号化または復号するかどうかを切り替える。符号化側で、双予測でのL1の動きベクトル検出処理を削減することで、演算量を削減する場合、または、L1の差分予測動きベクトルを省略することで符号化効率が向上すると判断した場合、双予測でL1のインター予測情報を符号化または復号するかどうかを示すフラグinterInfoCodingL1Flagの値を0としてシンタックス要素inter_info_coding_l1_flagを符号化または復号し、その値に応じて双予測のL1の差分動きベクトルの符号化および復号を省略することで、インター予測情報の符号量を削減する。双予測でL1の差分動きベクトルの符号化および復号を省略する際には符号化側、復号側共に、L1の差分動きベクトルの値を(0, 0)とする。すなわち、双予測でL1の差分動きベクトルの符号化および復号を省略する際には符号化側、復号側共に、L1の予測動きベクトルをそのままL1の動きベクトルとする。

【0085】

なお、参照インデックスだけを切り替え対象のインター予測情報としてもよいし、予測動きベクトルインデックスだけを切り替え対象のインター予測情報としてもよいし、すべてを切り替え対象のインター予測情報としてもよい。また、スライス単位で双予測のL1のインター予測情報だけを符号化または復号するかどうかを切り替えてもよいし、スライス単位で双予測のL0のインター予測情報だけを符号化または復号するかどうかを切り替えてもよい。ここでは、スライス単位で、双予測のL0およびL1のいずれか一方のインター予測情報において、差分動きベクトル、参照インデックス、および前記予測動きベクトルインデックスの少なくとも一つの符号化または復号を行わないモードに切り替えるようにする。

【0086】

また、双予測でL1のインター予測情報を符号化または復号するかどうかを示すフラグinterInfoCodingL1Flagの代わりに、双予測でL1の参照インデックスを符号化または復号するかどうかを示すフラグrefIdxCodingL1Flag、双予測でL1の予測動きベクトルインデックスを符号化または復号するかどうかを示すフラグmvpldxCodingL1Flag、または双予測でL1の差分予測動きベクトルを符号化または復号するかどうかを示すフラグmvdCodingL1Flagを用意してそれぞれ個別に切り替えることもできる。また、双予測でL0の参照インデックスを符号化または復号するかどうかを示すフラグrefIdxCodingL0Flag、双予測でL0の予測動きベクトルインデックスを符号化または復号するかどうかを示すフラグmvpldxCodingL0Flag、双予測でL0の差分予測動きベクトルを符号化または復号するかどうかを示すフラグmvdCodingL0Flagを用意してそれぞれ個別に切り替えることもできる。図11のスライスヘッダーのシンタックス構造の例に示すように、スライスヘッダーに双予測でL1の参照インデックスを符号化または復号するかどうかを示すフラグrefIdxCodingL1Flagを符号化または復号するためのシンタックス要素ref_idx_coding_l1_flag、双予測でL1の予測動きベクトルインデックスを符号化または復号するかどうかを示すフラグmvpldxCodingL1Flagを符号化または復号するためのシンタックス要素mvp_idx_coding_l1_flag、双予測でL1の差分予測動きベクトルを符号化または復号するかどうかを示すフラグmvdCodingL1Flagを符号化または復号するためのシンタックス要素mvd_coding_l1_flagを用意し、これらのシンタックス要素をスライスタイプがBスライスの場合に動画像符号化装置100の第1の符号化ビット列生成部109で符号化し、動画像復号装置200の第1符号化ビット列復号部202で復号することで、双予測においてL1のそれぞれのインター予測情報を符号化または復号するかどうかを判別することもできる。また、L0の

それぞれのインター予測情報を切り替える場合は、双予測でL0の参照インデックスを符号化または復号するかどうかを示すフラグrefIdxCodingL0Flagを符号化または復号するためのシンタックス要素ref_idx_coding_l0_flag、双予測でL0の予測動きベクトルインデックスを符号化または復号するかどうかを示すフラグmvpldxCodingL0Flagを符号化または復号するためのシンタックス要素mvp_idx_coding_l0_flag、双予測でL0の差分予測動きベクトルを符号化または復号するかどうかを示すフラグmvdCodingL0Flagを符号化または復号するためのシンタックス要素mvd_coding_l0_flagを用意して符号化または復号することで判別する。本実施の形態においては、これらのインター予測情報の少なくとも1つを、符号化または復号するかどうかを切り替えることで符号量の削減を行う。例えば、双予測ではL1の差分動きベクトルだけを切り替え対象のインター予測情報とし、スライス単位で双予測のL1の差分予測動きベクトルだけを符号化または復号するかどうかを切り替える。符号化側で、双予測でのL1の動きベクトル検出処理を削減することで、演算量を削減する場合、または、L1の差分予測動きベクトルを省略することで符号化効率が向上すると判断した場合、双予測でL1の差分予測動きベクトルを符号化または復号するかどうかを示すフラグmvdCodingL1Flagの値を0としてシンタックス要素mvp_idx_coding_l1_flagを符号化または復号し、その値に応じて双予測のL1の差分動きベクトルの符号化および復号を省略することで、インター予測情報の符号量を削減する。双予測でL1の差分動きベクトルの符号化および復号を省略する際には符号化側、復号側共に、L1の差分動きベクトルを(0, 0)とする。すなわち、双予測でL1の差分動きベクトルの符号化および復号を省略する際には符号化側、復号側共に、L1の予測動きベクトルをそのままL1の動きベクトルとする。

【0087】

なお、スライス単位で双予測のL0の差分予測動きベクトルだけを符号化または復号するかどうかを切り替えてもよい。また、スライス単位で双予測のL1の参照インデックスだけを符号化または復号するかどうかを切り替えてもよいし、スライス単位で双予測のL0の参照インデックスだけを符号化または復号するかどうかを切り替えてもよい。また、スライス単位で双予測のL1の参照インデックスだけを符号化または復号するかどうかを切り替えてもよいし、スライス単位で双予測のL0の参照インデックスだけを符号化または復号するかどうかを切り替えてもよい。また、スライス単位で双予測のL1の予測動きベクトルインデックスだけを符号化または復号するかどうかを切り替えてもよいし、スライス単位で双予測のL0の予測動きベクトルインデックスだけを符号化または復号するかどうかを切り替えてもよい。スライス単位で、双予測のL0およびL1の差分予測動きベクトルをそれぞれ符号化または復号するかどうかを切り替えてもよいし、双予測のL0およびL1の参照インデックスをそれぞれ符号化または復号するかどうかを切り替えてもよいし、双予測のL0およびL1の予測動きベクトルインデックスをそれぞれ符号化または復号するかどうかを切り替えてもよい。また、スライス単位で双予測のL1の差分動きベクトル、参照インデックス、予測動きベクトルインデックスをそれぞれ符号化または復号するかどうかを切り替えてもよいし、スライス単位で双予測のL0の差分動きベクトル、参照インデックス、予測動きベクトルインデックスをそれぞれ符号化または復号するかどうかを切り替えてもよい。ここでは、スライス単位で、双予測のL0およびL1のいずれか一方のインター予測情報において、差分動きベクトル、参照インデックス、および前記予測動きベクトルインデックスの少なくとも一つの符号化または復号を行わないモードに切り替えるようにする。

【0088】

次に、符号化または復号対象の予測ブロックのサイズに応じてL1のインター予測情報を符号化または復号するかどうかを切り替える場合について、図12を用いて説明する。これらの処理は、本実施の形態の動画像符号化装置100および動画像復号装置200の各ブロックにおいて、必要に応じて行われる。

【0089】

図12は符号化または復号対象の予測ブロックのサイズに応じて切り替える場合の双予

測でL1のインター予測情報を符号化または復号するかどうかを示すフラグinterInfoCodingL1Flagの設定処理手順を示すフローチャートである。

【0090】

まず、符号化または復号対象の予測ブロックのサイズを得る（ステップS401）。符号化または復号対象の予測ブロックのサイズが規定したサイズsizePUInterPredInfoCodingL1以下の場合（ステップS402のYES）、フラグinterInfoCodingL1Flagを0に設定する（ステップS403）。一方、符号化または復号対象の予測ブロックのサイズが規定したサイズsizePUInterPredInfoCodingL1より大きい場合（ステップS402のNO）、interInfoCodingL1Flagを1に設定する（ステップS404）。本実施の形態においては、規定するサイズsizePUInterPredInfoCodingL1を8x8とする。なお、規定するサイズsizePUInterPredInfoCodingL1は固定された値であってもよいし、シーケンス、ピクチャまたはスライス単位でシンタックス要素を用意して任意の値に設定してもよい。また、8x4と4x8等、幅と高さを乗じた値が等しいサイズの場合は同じサイズとみなす。即ち、規定するサイズsizePUInterPredInfoCodingL1が8x4と設定された場合、4x8も設定されたものとみなす。また、ステップS402で、符号化または復号対象の予測ブロックのサイズが規定したサイズsizePUInterPredInfoCodingL1未満の場合、interInfoCodingL1Flagを0に設定し、そうでない場合、interInfoCodingL1Flagを1に設定するとしてもよい。

【0091】

図1の動画像符号化装置の第1の符号化ビット列生成部109で実施される予測ブロック単位のインター予測情報のエントロピー符号化処理手順について、図13のフローチャートを用いて説明する。まず予測ブロック単位でマージモードかどうかを判別するマージフラグmergeFlagを符号化する（ステップS501）。マージフラグが1の場合（ステップS502のYES）、インター予測情報推定部104で選択されたマージ候補を特定するマージインデックスmergeIdxを符号化し（ステップS503）、本符号化処理手順を終了する。

【0092】

一方、マージフラグが0の場合（ステップS502のNO）、ステップS504、およびS505の条件判断を実施する。インター予測モードがL0予測の場合（ステップS504のYES）、L0の参照インデックスrefIdxL0を符号化し（ステップS506）、L0の予測動きベクトルインデックスmvpldxL0を符号化し（ステップS507）、L0の差分動きベクトルを符号化し（ステップS508）、本符号化処理手順を終了する。

【0093】

一方、インター予測モードがL1予測の場合（ステップS504のNO、ステップS505のYES）、L1の参照インデックスrefIdxL1を符号化し（ステップS509）、L1の予測動きベクトルインデックスmvpldxL1を符号化し（ステップS510）、L1の差分動きベクトルを符号化し（ステップS511）、本符号化処理手順を終了する。

【0094】

一方、インター予測モードが双予測の場合（ステップS504のNO、ステップS505のNO）、L0の参照インデックスrefIdxL0を符号化し（ステップS512）、L0の予測動きベクトルインデックスmvpldxL0を符号化し（ステップS513）、L0の差分動きベクトルを符号化する（ステップS514）。

【0095】

続いて、フラグinterPredInfoCodingL1Flagが1、即ち、L1のインター予測情報を符号化する場合（ステップS516のYES）、L1の参照インデックスrefIdxL1を符号化し（ステップS517）、L1の予測動きベクトルインデックスmvpldxL1を符号化し（ステップS518）、L1の差分動きベクトルを符号化し（ステップS519）、本符号化処理手順を終了する。

【0096】

一方、フラグinterPredInfoCodingL1Flagが0、即ち、L1のインター予測情報を符号化しない場合（ステップS516のNO）、本符号化処理手順を終了する。

【0097】

次に、図2の動画像復号装置の第1符号化ビット列復号部202で実施される予測ブロック単位のインター予測情報のエントロピー復号処理手順について、図14のフローチャートを用いて説明する。まず予測ブロック単位でマージモードかどうかを判別するマージフラグmergeFlagを復号する(ステップS601)。マージフラグが1の場合(ステップS602のYES)、インター予測情報推定部104で選択されたマージ候補を特定するマージインデックスmergeIdxを復号し(ステップS603)、本復号処理手順を終了する。

【0098】

一方、マージフラグが0の場合(ステップS602のNO)、ステップS604、およびS605の条件判断を実施する。インター予測モードがL0予測の場合(ステップS604のYES)、L0の参照インデックスrefIdxL0を復号し(ステップS606)、L0の予測動きベクトルインデックスmvpldxL0を復号し(ステップS607)、L0の差分動きベクトルを復号し(ステップS608)、本復号処理手順を終了する。

【0099】

一方、インター予測モードがL1予測の場合(ステップS604のNO、ステップS605のYES)、L1の参照インデックスrefIdxL1を復号し(ステップS609)、L1の予測動きベクトルインデックスmvpldxL1を復号し(ステップS610)、L1の差分動きベクトルを復号し(ステップS611)、本復号処理手順を終了する。

【0100】

一方、インター予測モードが双予測の場合(ステップS604のNO、ステップS605のNO)、L0の参照インデックスrefIdxL0を復号し(ステップS612)、L0の予測動きベクトルインデックスmvpldxL0を復号し(ステップS613)、L0の差分動きベクトルを復号する(ステップS614)。

【0101】

続いて、フラグinterPredInfoCodingL1Flagを設定する(ステップS615)。復号対象の予測ブロックのサイズに応じて切り替える場合は、図17を用いて説明した方法により、フラグinterPredInfoCodingL1Flagを設定する。なお、スライス単位でL1のインター予測情報を復号するかどうかを切り替える場合はフラグinterPredInfoCodingL1Flagはスライスヘッダ復号時に設定される。

【0102】

続いて、フラグinterPredInfoCodingL1Flagが1、即ち、L1のインター予測情報を復号する場合(ステップS616のYES)、L1の参照インデックスrefIdxL1を復号し(ステップS617)、L1の予測動きベクトルインデックスmvpldxL1を復号し(ステップS618)、L1の差分動きベクトルを復号し(ステップS619)、本復号処理手順を終了する。

【0103】

一方、フラグinterPredInfoCodingL1Flagが0、即ち、L1のインター予測情報を復号しない場合(ステップS616のNO)、参照インデックス導出部211でL1の参照インデックスrefIdxL1を導出する(ステップS620)。続いて、L1の予測動きベクトルインデックスmvpldxL1をL0の予測動きベクトルインデックスmvpldxL0の値に設定する(ステップS621)。続いて、L1の差分動きベクトルを(0,0)に設定し(ステップS622)、本復号処理手順を終了する。

【0104】

次に、図1の参照インデックス導出部116、及び図2の参照インデックス導出部211で実施される双予測でのL1の参照インデックスを導出する方法について詳細に説明する。

【0105】

本実施の形態においては、周辺の予測ブロックで利用された参照インデックスを利用して符号化または復号対象の予測ブロックの双予測でのL1の参照インデックスrefIdxLXを

10

20

30

40

50

導出する。これは、符号化または復号対象の予測ブロックの参照インデックスは周辺の予測ブロックの参照インデックスと高い相関を持つと考えられるからである。特に、符号化または復号対象の予測ブロックの左の辺に近接する予測ブロック A 1、及び上の辺に近接する予測ブロック B 1 の参照インデックスだけを利用する。なぜなら、図 5 に示す近接する予測ブロック A 0、A 1、B 0、B 1、B 2 の中でも符号化または復号対象の予測ブロックの辺に接している予測ブロック A 1、B 1 は、符号化または復号対象の予測ブロックの頂点に接している予測ブロック A 0、B 0、B 2 よりも相関が高いと考えられるからである。あえて予測ブロック A 0、B 0、B 2 を利用せずに、利用する予測ブロックを予測ブロック A 1、B 1 に限定することで、参照インデックスの導出による符号化効率の改善効果を得るとともに、参照インデックス導出処理に関する演算量及びメモリアクセス量を削減する。

【 0 1 0 6 】

(実施例 1)

以下、本実施の形態をいくつかの実施例に分けて説明する。まず、本実施の形態の実施例 1 について説明する。本実施の形態の実施例 1 では、予測ブロック A 1、予測ブロック B 1 が共に L X 予測 (参照インデックスの導出対象のリストを L X とし、L X を用いた予測を L X 予測とする。つまり、L 0 の参照インデックスを導出する際には L X は L 0 に設定され、L 1 の参照インデックスを導出する際には L X は L 1 に設定される。以下、断りのない限り、この意味で用いる。) を行う場合は予測ブロック A 1、予測ブロック B 1 の L X の参照インデックスの値の小さい方を符号化または復号対象の予測ブロックの双予測での L X の参照インデックスの値として採用する。ここで、双予測は L 0 予測と L 1 予測を共に行うものとする。ただし、予測ブロック A 1、予測ブロック B 1 のいずれか一方しか L X 予測を行わない場合は L X 予測を行う方の予測ブロックの L X の参照インデックスの値を符号化または復号対象の予測ブロックの双予測での L X の参照インデックスの値として採用し、予測ブロック A 1、予測ブロック B 1 が共に L X 予測を行わない場合は符号化または復号対象の予測ブロックの双予測での L X の参照インデックスの値をデフォルト値の 0 とする。

【 0 1 0 7 】

予測ブロック A 1、予測ブロック B 1 が共に L X 予測を行わない場合に符号化または復号対象の予測ブロックの双予測での L X の参照インデックスのデフォルト値を 0 とする理由は、インター予測において参照インデックスの値が 0 に対応する参照ピクチャが最も選択される確率が高いからである。ただし、これに限定されず、参照インデックスのデフォルト値を 0 以外の値 (1、2 など) としても良いし、シーケンスレベル、ピクチャレベル、またはスライスレベルで符号化ストリーム内に参照インデックスのデフォルト値を示すシンタックス要素を設置し伝送できるようにして、符号化側で選択できるようにしても良い。

【 0 1 0 8 】

図 1 5 は本実施の形態の実施例 1 の方法による符号化または復号対象の予測ブロックの双予測での L X の参照インデックス refIdxLX の導出処理手順を説明するフローチャートである。まず、符号化情報格納メモリ 1 1 4 または 2 0 9 から左に近接する予測ブロック A 1 の符号化情報、及び予測ブロック B 1 の符号化情報を取得する (ステップ S 6 1 0 1、ステップ S 6 1 0 2) 。

【 0 1 0 9 】

予測ブロック A の L X 予測を行うかどうかを示すフラグ predFlagLX[xA][yA] と予測ブロック B 1 の L X 予測を行うかどうかを示すフラグ predFlagLX[xB][yB] が共に 0 でない場合 (ステップ S 6 1 0 3 の Y E S)、L X の参照インデックス refIdxLX を予測ブロック A 1 の L X の参照インデックス refIdxLX[xA][yA] と予測ブロック B 1 の L X の参照インデックス refIdxLX[xB][yB] の値の小さい方と同じ値に設定し (ステップ S 6 1 0 4)、本参照インデックス導出処理を終了する。ここで、xA、yA はピクチャ内での予測ブロック A 1 の左上の画素の位置を示すインデックスである。ここで、xB、yB はピクチャ内での予測ブロッ

10

20

30

40

50

ク B 1 の左上の画素の位置を示すインデックスである。

【 0 1 1 0 】

なお、本実施の形態においては、予測ブロック N (N = A , B) において、予測ブロック N が符号化または復号対象のスライス外で利用できない場合や予測ブロック N が符号化または復号順序で符号化または復号対象の予測ブロックよりも後のために符号化または復号されておらず利用できない場合や予測ブロック N の予測モード PredMode がイントラ予測 (MODE_INTRA) の場合、L 0 予測を利用するかどうかを示すフラグ predFlagL0[xN][yN]、予測ブロック N の L 1 予測を利用するかどうかを示すフラグ predFlagL1[xN][yN] は共に 0 である。ここで、xN、yN はピクチャ内での予測ブロック N の左上の画素の位置を示すインデックスである。予測ブロック N の予測モード PredMode がインター予測 (MODE_INTER) で、インター予測モードが L 0 予測 (Pred_L0) の場合、予測ブロック N の L 0 予測を利用するかどうかを示すフラグ predFlagL0[xN][yN] は 1、L 1 予測を利用するかどうかを示すフラグ predFlagL1[xN][yN] は 0 である。予測ブロック N のインター予測モードが L 1 予測 (Pred_L1) の場合、予測ブロック N の L 0 予測を利用するかどうかを示すフラグ predFlagL0[xN][yN] は 0、L 1 予測を利用するかどうかを示すフラグ predFlagL1[xN][yN] は 1 である。予測ブロック N のインター予測モードが双予測 (Pred_BI) の場合、予測ブロック N の L 0 予測を利用するかどうかを示すフラグ predFlagL0[xN][yN]、L 1 予測を利用するかどうかを示すフラグ predFlagL1[xN][yN] は共に 1 である。

【 0 1 1 1 】

予測ブロック A 1 の L X 予測を行うかどうかを示すフラグ predFlagLX[xA][yA] が 0 でなく、予測ブロック B 1 の L X 予測を行うかどうかを示すフラグ predFlagLX[xB][yB] が 0 である場合 (ステップ S 6 1 0 3 の NO で、ステップ S 6 1 0 5 の YES)、L X の参照インデックス refIdxLX を予測ブロック A 1 の L X の参照インデックス refIdxLX[xA][yA] と同じ値に設定し (ステップ S 6 1 0 6)、本参照インデックス導出処理を終了する。ここで、xA、yA はピクチャ内での予測ブロック A 1 の左上の画素の位置を示すインデックスであり、xB、yB はピクチャ内での予測ブロック B 1 の左上の画素の位置を示すインデックスである。

【 0 1 1 2 】

予測ブロック A 1 の L X 予測を行うかどうかを示すフラグ predFlagLX[xA][yA] が 0 であり、予測ブロック B 1 の L X 予測を行うかどうかを示すフラグ predFlagLX[xB][yB] が 0 でない場合 (ステップ S 6 1 0 3 の NO で、ステップ S 6 1 0 5 の NO で、ステップ S 2 1 0 7 の YES)、L X の参照インデックス refIdxLX を予測ブロック B 1 の L X の参照インデックス refIdxLX[xB][yB] と同じ値に設定し (ステップ S 6 1 0 8)、本参照インデックス導出処理を終了する。

【 0 1 1 3 】

予測ブロック A 1 の L X 予測を行うかどうかを示すフラグ predFlagLX[xA][yA] と予測ブロック B 1 の L X 予測を行うかどうかを示すフラグ predFlagLX[xB][yB] が共に 0 である場合 (ステップ S 6 1 0 3 の NO で、ステップ S 6 1 0 5 の NO で、ステップ S 6 1 0 7 の NO)、L X の参照インデックス refIdxLX をデフォルト値の 0 に設定し (ステップ S 6 1 0 9)、本参照インデックス導出処理を終了する。

【 0 1 1 4 】

(実施例 2)

次に、本実施の形態の実施例 2 について説明する。本実施の形態の実施例 2 においても、実施例 1 と同様に左の辺に近接する予測ブロック A 1、及び上の辺に近接する予測ブロック B 1 の参照インデックスを利用して符号化または復号対象の予測ブロックの双予測での L X の参照インデックスを導出する。実施例 1 に対して、図 15 のステップ S 6 1 0 3、ステップ S 6 1 0 4 の処理を省略し、予測ブロック A 1、予測ブロック B 1 の順序で、L X 予測を行うかどうかを判定して、最初に見つかった L X 予測を行う予測ブロックの参照インデックスを採用することでさらに処理量を削減する点が異なる。予測ブロック A 1 が L X 予測を行う場合は予測ブロック A 1 の L X の参照インデックスを符号化または復号

10

20

30

40

50

対象の予測ブロックの双予測でのLXの参照インデックスの値として採用し、予測ブロックA1がLX予測を行わず、予測ブロックB1がLX予測を行う場合は予測ブロックB1のLXの参照インデックスを符号化または復号対象の予測ブロックの双予測でのLXの参照インデックスの値として採用する。予測ブロックA1、予測ブロックB1が共にLX予測を行わない場合はLXの参照インデックスの値をデフォルト値の0とする。

【0115】

図16は本実施の形態の実施例2の方法による符号化または復号対象の予測ブロックの双予測でのLXの参照インデックスrefIdxLXの導出処理手順を説明するフローチャートである。まず、符号化情報格納メモリ114または209から左に近接する予測ブロックA1の符号化情報、及び予測ブロックB1の符号化情報を取得する(ステップS6201、ステップS6202)。なお、L0の参照インデックスを導出する際にはLXはL0に設定され、L1の参照インデックスを導出する際にはLXはL1に設定される。

【0116】

予測ブロックA1のLX予測を行うかどうかを示すフラグpredFlagLX[xA][yA]が0でない場合(ステップS6203のYES)、LXの参照インデックスrefIdxLXを予測ブロックA1のLXの参照インデックスrefIdxLX[xA][yA]と同じ値に設定し(ステップS6204)、本参照インデックス導出処理を終了する。

【0117】

予測ブロックA1のLX予測を行うかどうかを示すフラグpredFlagLX[xA][yA]が0であり、予測ブロックB1のLX予測を行うかどうかを示すフラグpredFlagLX[xB][yB]が0でない場合(ステップS6203のNOで、ステップS6205のYES)、LXの参照インデックスrefIdxLXを予測ブロックB1のLXの参照インデックスrefIdxLX[xB][yB]と同じ値に設定し(ステップS6206)、本参照インデックス導出処理を終了する。

【0118】

予測ブロックA1のLX予測を行うかどうかを示すフラグpredFlagLX[xA][yA]と予測ブロックB1のLX予測を行うかどうかを示すフラグpredFlagLX[xB][yB]がともに0である場合(ステップS6203のNOで、ステップS6205のNO)、LXの参照インデックスrefIdxLXをデフォルト値の0に設定し(ステップS6207)、本参照インデックス導出処理を終了する。

【0119】

なお、本実施の形態の実施例2においては、左の辺に近接する予測ブロックA1、上の辺に近接する予測ブロックB1の順序でLX予測を行うかどうかを判定して、最初に見つかったLX予測を行う予測ブロックの参照インデックスを採用するものとして説明したが、予測ブロックB1、予測ブロックA1の順序でLX予測を行うかどうかを判定して、最初に見つかった予測インデックスを採用することもできる。

【0120】

(実施例3)

次に、本実施の形態の実施例3について説明する。本実施の形態の実施例3においても、実施例1、実施例2と同様に左の辺に近接する予測ブロックA1、及び上の辺に近接する予測ブロックB1の参照インデックスを利用して符号化または復号対象の予測ブロックの双予測でのLXの参照インデックスを導出する。実施例2に対して、予測ブロックA1、予測ブロックB1の順序で、インター予測を行うかどうかを判定して、最初に見つかったインター予測を行う予測ブロックの予測インデックスを採用することでさらに処理量を削減する点異なる。予測ブロックA1の予測モード(PredMode)がインター予測(MODE_INTER)の場合は予測ブロックA1のLXの参照インデックスを符号化または復号対象の予測ブロックの双予測でのLXの参照インデックスの値として採用する。その際、予測ブロックA1がLX予測を行わない場合は符号化または復号対象の予測ブロックの双予測でのLXの参照インデックスを0とする。予測ブロックA1の予測モード(PredMode)がインター予測(MODE_INTER)でなく、予測ブロックB1の予測モード(PredMode)がインター予測(MODE_INTER)の場合は予測ブロックB1のLXの参照インデックスを符号化また

10

20

30

40

50

は復号対象の予測ブロックの双予測でのLXの参照インデックスの値として採用する。その際、予測ブロックB1がLX予測を行わない場合は符号化または復号対象の予測ブロックの双予測でのLXの参照インデックスを0とする。予測ブロックA1、予測ブロックB1の予測モード(PredMode)が共にインター予測(MODE_INTER)でない場合は符号化または復号対象の予測ブロックの双予測でのLXの参照インデックスの値を0とする。

【0121】

図17は本実施の形態の実施例3の方法による符号化または復号対象の予測ブロックの双予測でのLXの参照インデックスrefIdxLXの導出処理手順を説明するフローチャートである。まず、符号化情報格納メモリ114または209から左に近接する予測ブロックA1の符号化情報、及び予測ブロックB1の符号化情報を取得する(ステップS6301、

10

【0122】

続いて、予測ブロックA1が利用でき、予測ブロックA1の予測モード(PredMode)がイントラ予測(MODE_INTRA)の場合(ステップS6303のYES)、即ち、予測ブロックA1の予測モード(PredMode)がインター予測(MODE_INTER)の場合、ステップS6305に進み、予測ブロックA1の予測モード(PredMode)がインター予測(MODE_INTER)でない場合、ステップS6307に進む。

【0123】

予測ブロックA1のLX予測を行うかどうかを示すフラグpredFlagLX[xA][yA]が0でない場合(ステップS6304のYES)、LXの参照インデックスrefIdxLXを予測ブロックA1のLXの参照インデックスrefIdxLX[xA][yA]と同じ値に設定し(ステップS6305)、フラグpredFlagLX[xA][yA]が0である場合(ステップS6304のNO)、LXの参照インデックスrefIdxLXを0に設定し(ステップS6306)、本参照インデックス導出処理を終了する。

20

【0124】

一方、ステップS6307では、予測ブロックB1が利用でき、予測ブロックB1の予測モード(PredMode)がイントラ予測(MODE_INTRA)の場合(ステップS6307のYES)、即ち、予測ブロックB1の予測モード(PredMode)がインター予測(MODE_INTER)の場合、ステップS6308に進み、予測ブロックA1の予測モード(PredMode)がインター予測(MODE_INTER)でない場合、ステップS6311に進む。

30

【0125】

予測ブロックB1のLX予測を行うかどうかを示すフラグpredFlagLX[xB][yB]が0でない場合(ステップS6309のYES)、LXの参照インデックスrefIdxLXを予測ブロックB1のLXの参照インデックスrefIdxLX[xB][yB]と同じ値に設定し(ステップS6309)、フラグpredFlagLX[xB][yB]が0である場合(ステップS6308のNO)、LXの参照インデックスrefIdxLXを0に設定し(ステップS6310)、本参照インデックス導出処理を終了する。

【0126】

一方、ステップS6307のNOの場合、LXの参照インデックスrefIdxLXを0に設定し(ステップS6311)、本参照インデックス導出処理を終了する。

40

【0127】

なお、本実施の形態の実施例3においては、左の辺に近接する予測ブロックA1、上の辺に近接する予測ブロックB1の順序でインター予測を行うかどうかを判定して、最初に見つかったインター予測を行う予測ブロックの参照インデックスを採用するものとして説明したが、予測ブロックB1、予測ブロックA1の順序でインター予測を行うかどうかを判定して、最初に見つかったインター予測を行う予測ブロックの参照インデックスを採用することもできる。

【0128】

(実施例4)

次に、本実施の形態の実施例4について説明する。本実施の形態の実施例4においては

50

、左の辺に近接する予測ブロック A 1 の参照インデックスを利用して符号化または復号対象の予測ブロックの双予測での L X の参照インデックスを導出する。実施例 2 に対して、図 26 のステップ S 6 2 0 2、S 6 2 0 5、S 6 2 0 6 の処理を省略することでさらに処理量を削減する点異なる。予測ブロック A 1 が L X 予測 (L X は参照インデックスを導出対象のリスト) を行う場合は予測ブロック A 1 の L X の参照インデックスを符号化または復号対象の予測ブロックの双予測での L X の参照インデックスの値として採用し、予測ブロック A 1 が L X 予測を行わない場合は符号化または復号対象の予測ブロックの双予測での L X の参照インデックスの値をデフォルト値の 0 とする。

【0129】

図 18 は本実施の形態の実施例 4 の方法による符号化または復号対象の予測ブロックの双予測での L X の参照インデックス refIdxLX の導出処理手順を説明するフローチャートである。まず、符号化情報格納メモリ 114 または 209 から左に近接する予測ブロック A 1 の符号化情報を取得する (ステップ S 6 4 0 1)。

【0130】

予測ブロック A 1 の L X 予測を行うかどうかを示すフラグ predFlagLX[xA][yA] が 0 でない場合 (ステップ S 6 4 0 2 の YES)、L X の参照インデックス refIdxLX を予測ブロック A 1 の L X の参照インデックス refIdxLX[xA][yA] と同じ値に設定する (ステップ S 6 4 0 3)。

【0131】

予測ブロック A 1 の L X 予測を行うかどうかを示すフラグ predFlagLX[xA][yA] が 0 である場合 (ステップ S 6 4 0 2 の NO)、L X の参照インデックス refIdxLX を 0 に設定する (ステップ S 6 4 0 4)。

【0132】

なお、本実施の形態の実施例 4 においては、左の辺に近接する予測ブロック A 1 の参照インデックス refIdxLX[xA][yA] を利用して L X の参照インデックス refIdxLX を導出するものとして説明したが、左の辺に近接する予測ブロック A 1 の代わりに、上の辺に近接する予測ブロック B 1 の参照インデックス refIdxLX[xB][yB] を利用して L X の参照インデックスを導出することもできる。

【0133】

(実施例 5)

次に、本実施の形態の実施例 5 について説明する。本実施の形態の実施例 5 においては、L 0 の参照ピクチャが L 1 にも含まれる場合、L 0 の参照ピクチャを L 1 の参照ピクチャとしても用いるために、L 1 の参照インデックスを L 0 の参照インデックスに対応する参照ピクチャを指し示す値に設定し、L 0 の参照ピクチャが L 1 には含まれない場合、L 1 の参照ピクチャはデフォルト値の 0 に設定する。L 0 の参照ピクチャを L 1 の参照ピクチャとしても用いることにより、同一参照によるインター予測を行う。

【0134】

図 19 は本実施の形態の実施例 5 の方法による符号化または復号対象の予測ブロックの双予測での L X (L X は導出対象の参照リスト) の参照インデックス refIdxLX の導出処理手順を説明するフローチャートである。

【0135】

続いて、L Y (L Y は導出対象とは反対の参照リスト) の参照インデックス refIdxLY に対応する L Y の参照リスト RefPicListY に登録されている参照ピクチャ RefPicListY[refIdxLY] の POC を取得する (ステップ S 6 5 0 1)。

【0136】

続いて、L X の参照インデックス i を 0 に設定する (ステップ S 6 5 0 2)。続いて、参照インデックス i が L X の参照インデックスの数に達するまで、ステップ S 6 5 0 4 の条件判断とステップ S 6 5 0 6 参照インデックス i の更新を繰り返す (ステップ S 6 5 0 3 ~ S 6 5 0 7)。参照インデックス i に対応する L X の参照リスト RefPicListX に登録されている L X の参照ピクチャ RefPicListX[i] の POC が L Y (L Y は導出対象とは反対の

10

20

30

40

50

参照リスト)の参照インデックスrefIdxLYに対応するLYの参照リストRefPicListYに登録されている参照ピクチャRefPicListY[refIdxLY]のPOCと同じ値かどうかを判断し、同じ値の場合(ステップS6504のYES)、LXの参照インデックスrefIdxLXを参照インデックスiと同じ値に設定し(ステップS6505)、本導出処理を終了する。異なる値の場合(ステップS6504のNO)、LXの参照インデックスrefIdxLXを参照インデックスiに1を加算して更新する(ステップS6506)。

【0137】

ステップS6503からS6507までの繰り返し処理を終了し、LXの参照インデックスが設定されていない場合、refIdxLXをデフォルト値の0に設定し、本導出処理を終了する。

【0138】

(実施例6)

次に、本実施の形態の実施例6について説明する。本実施の形態の実施例6においては、L0の参照ピクチャをL1の参照ピクチャとしても用いる同一参照による双予測を行うかどうかを切り替える。この切り替えにおいてはL0とL1が共に前方向予測を行うスライス場合は、同一参照ピクチャによる双予測を行うために、実施例5と同様の参照ピクチャ導出処理を行い、L0では前方向予測、L1では後方向予測を行うスライスの場合は、前後の参照ピクチャによる双予測を行うために、参照インデックスを0とする。

【0139】

図20は本実施の形態の実施例6の方法による符号化または復号対象の予測ブロックの双予測でのLX(LXは導出対象の参照リスト)の参照インデックスrefIdxLXの導出処理手順を説明するフローチャートである。図20の参照インデックス導出処理は図19の参照ピクチャ導出処理とは、ステップS6500の条件判断が追加されている点が異なり、それ以外のステップの処理は同じである。そこで、図19の参照ピクチャ導出処理と異なるステップS6500についてのみ説明する。

【0140】

同一参照ピクチャによる双予測を行わない場合(ステップS6500のNO)、参照インデックスを0に設定して(ステップS6508)、本導出処理を終了する。同一参照ピクチャによる双予測を行う場合(ステップS6500のYES)、ステップS6501以降の図19と同様の処理を行う。

【0141】

同一参照ピクチャによる双予測を行うかどうかは、同一参照ピクチャによる双予測を行うかどうかを示すフラグsameRefPicFlagを用意し、例えば、L0とL1が共に前方向予測を行うスライス場合は、同一参照ピクチャによる双予測を行うために、フラグsameRefPicFlagを1に設定し、L0では前方向予測、L1では後方向予測を行うスライスの場合は、前後の参照ピクチャによる双予測を行うために、フラグsameRefPicFlagを0に設定する。さらに、同一参照ピクチャによる双予測を行うかどうかを示すフラグsameRefPicFlagを符号化または復号するためのシンタックス要素same_ref_pic_flagをスライスヘッダーに用意して符号化または復号することで符号化側および復号側共に判別することができる。

【0142】

次に、図1の動画像符号化装置の差分動きベクトル導出部103及び図2の動画像復号装置の動きベクトル導出部204において実施される動きベクトルの予測方法を図面を用いて説明する。動きベクトルの予測方法は、符号化ブロックを構成する予測ブロック単位に、符号化及び復号の処理の何れでも実施される。予測ブロックの予測モードがインター予測(MODE_INTER)で、マージモードでない場合に、符号化の場合、符号化対象の動きベクトルから符号化する差分動きベクトルを算出する時に用いる符号化済みの動きベクトルを利用して予測動きベクトルを導出する際、復号の場合、復号対象の動きベクトルを算出する時に用いる復号済みの動きベクトルを利用して予測動きベクトルを導出する際に実施される。

【0143】

(符号化における動きベクトルの予測)

動画像符号化装置において、実施の形態に係る差分動きベクトルの導出方法の動作を説明する。動きベクトルの予測方法は、スライス単位で動き補償予測を行う場合、即ちスライスタイプがPスライス(片方向予測スライス)或いはBスライス(両方向予測スライス)の場合で、更に、スライスの中の予測ブロックの予測モードがインター予測(MODE_INTER)で、マージモードでない差分動きベクトルを符号化する予測ブロックに適用される。

【 0 1 4 4 】

図 2 1 は、図 1 の動画像符号化装置の差分動きベクトル導出部 1 0 3 の詳細な構成を示す図である。図 2 1 の太枠線で囲まれる部分は差分動きベクトル導出部 1 0 3 を示している。

【 0 1 4 5 】

更に、その内部の太点線で囲まれる部分は後述する動きベクトルの予測方法の動作部を示しており、実施の形態の動画像符号化装置と対応する動画像復号装置にも同様に設置され、符号化と復号で矛盾しない同一の判定結果を得られるようにしている。以下、この図を用いて、符号化における動きベクトルの予測方法を説明する。

【 0 1 4 6 】

差分動きベクトル導出部 1 0 3 は、予測動きベクトル候補生成部 1 2 1、予測動きベクトル候補登録部 1 2 2、予測動きベクトル冗長候補削除部 1 2 3、予測動きベクトル候補数制限部 1 2 4、予測動きベクトル候補符号量算出部 1 2 5、予測動きベクトル選択部 1 2 6、および動きベクトル減算部 1 2 7 を含む。

【 0 1 4 7 】

この差分動きベクトル導出部 1 0 3 での差分動きベクトル算出処理は、符号化対象ブロックで選択されたインター予測方法で用いる動きベクトルの差分動きベクトルを L 0、L 1 毎にそれぞれ算出する。具体的には符号化対象ブロックの予測モードPredModeがインター予測(MODE_INTER)で、符号化対象ブロックのインター予測モードがL 0 予測(Pred_L0)の場合、L 0 の予測動きベクトルリストmvpListL0を算出して、予測動きベクトルmvpL0を選択し、L 0 の動きベクトルの差分動きベクトルmvdL0を算出する。符号化対象ブロックのインター予測モード(Pred_L1)がL 1 予測の場合、L 1 の予測動きベクトルリストmvpListL1を算出して、予測動きベクトルmvpL1を選択し、L 1 の動きベクトルの差分動きベクトルmvdL1を算出する。符号化対象ブロックのインター予測モードが双予測(Pred_BI)の場合、L 0 予測とL 1 予測が共に行われ、L 0 の予測動きベクトルリストmvpListL0を構築して、L 0 の予測動きベクトルmvpL0を選択してL 0 の予測動きベクトルインデックスmvpIdxL0を決定し、L 0 の動きベクトルmvL0の差分動きベクトルmvdL0を算出するとともに、L 1 の予測動きベクトルリストmvpListL1を構築して、L 1 の予測動きベクトルmvpL1を選択してL 1 の予測動きベクトルインデックスmvpIdxL1を決定し、L 1 の動きベクトルmvL1の差分動きベクトルmvdL1をそれぞれ算出する。なお、本実施の形態においては、インター予測モードが双予測において、スライス毎、または符号化対象の予測ブロックのサイズに応じて、L 1 予測のインター予測情報を符号化するかどうかを切り替える。切り替える対象となるインター予測情報として双予測でのL 1 の差分動きベクトルmvdL1が含まれる場合で、双予測でのL 1 の差分動きベクトルmvdL1を符号化しない場合、双予測でのL 1 の差分動きベクトルmvdL1は(0 , 0)に設定される。切り替える対象となるインター予測情報として双予測でのL 1 の予測動きベクトルインデックスmvpIdxL1が含まれる場合で、双予測でのL 1 の予測動きベクトルインデックスmvpIdxL1を符号化しない場合、双予測でのL 1 の予測動きベクトルインデックスmvpIdxL1はL 0 の予測動きベクトルインデックスmvpIdxL0と同じ値に設定される。

【 0 1 4 8 】

L 0、L 1 それぞれについて、差分動きベクトル算出処理を行うが、L 0、L 1 とともに共通の処理となる。したがって、以下の説明においてはL 0、L 1 を共通のL Xとして表す。L 0 の差分動きベクトルを算出する処理ではXが0であり、L 1 の差分動きベクトルを算出する処理ではXが1である。また、L Xの差分動きベクトルを算出する処理中に、

10

20

30

40

50

LXではなく、もう一方のリストの情報を参照する場合、もう一方のリストをLYとして表す。

【0149】

予測動きベクトル候補生成部121は、L0、L1毎に、上側に近接する予測ブロックグループ（符号化対象の予測ブロックと同一ピクチャ内でその予測ブロックの左側に近接する予測ブロックグループ：図5のA0、A1）、左側に近接する予測ブロックグループ（符号化対象の予測ブロックと同一ピクチャ内でその予測ブロックの上側に近接する予測ブロックグループ：図5のB0、B1、B2）、異なる時間の予測ブロックグループ（符号化対象の予測ブロックと時間的に異なるピクチャ内でその予測ブロックと同一位置あるいはその近傍の位置に存在する既に符号化済みの予測ブロックグループ：図9のT0、T1）の3つの予測ブロックグループから、予測ブロックグループごとに1つの動きベクトルmvLXA、mvLXB、mvLXColをそれぞれ導出して予測動きベクトル候補とし、予測動きベクトル候補登録部122に供給する。以下、mvLXA及びmvLXBを空間的な予測動きベクトル、mvLXColを時間的な予測動きベクトルと呼ぶ。この予測動きベクトル候補の算出に際しては、符号化情報格納メモリ114に格納されている符号化済みの予測ブロックの予測モード、参照リスト毎の参照インデックス、参照ピクチャのPOC、動きベクトル等の符号化情報を用いる。

10

【0150】

これらの予測動きベクトルの候補mvLXA、mvLXB、mvLXColは符号化対象ピクチャのPOCと参照ピクチャのPOCとの関係に応じてスケーリングすることにより導出されることもある。

20

【0151】

予測動きベクトル候補生成部121は、各予測ブロックグループ毎に、所定の順序で、それぞれの予測ブロックグループ内の予測ブロックに対して、後述の条件判定を行い、最初に条件に合致した予測ブロックの動きベクトルを選択し、予測動きベクトルの候補mvLXA、mvLXB、mvLXColとする。

【0152】

左側に近接する予測ブロックグループから予測動きベクトルを算出する際には、左側に近接する予測ブロックグループの下から上の順序（図5のA0からA0、A1の順序）で、上側に近接する予測ブロックグループから予測動きベクトルを算出する際には、上側に近接する予測ブロックグループの右から左の順序（図5のB0からB0、B1、B2の順序）で、異なる時間の予測ブロックグループから予測動きベクトルを算出する際には、図9のT0からT0、T1の順序で、各予測ブロックに対して、後述の条件判定を行い、最初に条件に合致した予測ブロックの動きベクトルを選択し、予測動きベクトルの候補をそれぞれmvLXA、mvLXB、mvLXColとする。

30

【0153】

即ち、左側の近接予測ブロックグループでは、一番下の予測ブロックが最も優先順位が高く、下から上に向かって優先順位が付けられており、上側の近接予測ブロックグループでは、一番右の予測ブロックが最も優先順位が高く、右から左に向かって優先順位が付けられている。異なる時間の予測ブロックグループでは、T0の予測ブロックが最も優先順位が高く、T0、T1の順に優先順位が付けられている。

40

【0154】

（空間予測ブロックの条件判定のループの説明）

左側の近接予測ブロックグループ、及び上側の近接予測ブロックグループの各近接予測ブロックに対しては、後述するスキャン方法1、2、3、4では、下記の条件判定1、2、3、4の優先順序でそれぞれの条件判定が適用される。ただし、後述するスキャン方法5のみ例外として、条件判定1、3、2、4の優先順序でそれぞれの条件判定が適用される。

条件判定1：符号化または復号対象の予測ブロックの差分動きベクトル算出対象のLXの動きベクトルと同じ参照リストLXで、同じ参照インデックス、すなわち同じ参照ピク

50

チャを用いた予測が近接予測ブロックでも行われている。

条件判定 2：符号化または復号対象の予測ブロックの差分動きベクトル算出対象の L X の動きベクトルとは異なる参照リスト L Y であるが、同じ参照ピクチャを用いた予測が近接予測ブロックで行われている。

条件判定 3：符号化または復号対象の予測ブロックの差分動きベクトル算出対象の L X の動きベクトルと同じ参照リスト L X で、異なる参照ピクチャを用いた予測が近接予測ブロックで行われている。

条件判定 4：符号化または復号対象の予測ブロックの差分動きベクトル算出対象の L X の動きベクトルとは異なる参照リスト L Y で、異なる参照ピクチャを用いた予測が近接予測ブロックで行われている。

10

【 0 1 5 5 】

これらの条件のいずれかに一致した場合、当該予測ブロックには条件に合致する動きベクトルは存在すると判断し、後に続く条件判定は行わない。なお、条件判定 1 または条件判定 2 の条件に合致した場合、該当する近接予測ブロックの動きベクトルは同じ参照ピクチャに対応するものであるので、そのまま予測動きベクトルの候補とするが、条件判定 3 または条件判定 4 の条件に合致した場合、該当する近接予測ブロックの動きベクトルは異なる参照ピクチャに対応するものであるので、その動きベクトルを基にスケーリングにより算出して予測動きベクトルの候補とする。

【 0 1 5 6 】

空間予測ブロックのスキヤンのループの仕方として、上記の 4 つの条件判定の進め方によって、下記の 5 通りの方法を設定することができる。それぞれの方法によって予測ベクトルの相応しさと最大処理量が異なり、それらを考慮してこれらの方法から選択し設定する。スキヤン方法 1 については、図 2 6 ~ 図 3 0 のフローチャートを用いて詳しく後述するが、他のスキヤン方法 2 ~ 5 についても、当業者であればスキヤン方法 2 ~ 5 を実施する手順についてはスキヤン方法 1 を実施する手順に準じて適宜設計できる事項であるから、詳しい説明を省略する。なお、ここでは動画像符号化装置における空間予測ブロックのスキヤンのループ処理を説明するが、同様の処理は動画像復号装置においても可能である。

20

【 0 1 5 7 】

スキヤン方法 1：

同じ参照ピクチャを用いたスケーリング演算が不要な予測動きベクトルの判定を優先し、4 つの条件判定のうち予測ブロック毎に 2 つの条件判定を行い、条件を満たさなければ、隣りの予測ブロックの条件判定に移る。最初の周回では条件判定 1 と条件判定 2 の条件判定を行い、次の予測ブロックの周回では条件判定 3 と条件判定 4 の条件判定を行う。

30

【 0 1 5 8 】

具体的には以下の優先順序で条件判定を行う。（ただし、N は A または B）

- 1．予測ブロック N 0 の条件判定 1（同じ参照リスト L X、同じ参照ピクチャ）
- 2．予測ブロック N 0 の条件判定 2（異なる参照リスト L Y、同じ参照ピクチャ）
- 3．予測ブロック N 1 の条件判定 1（同じ参照リスト L X、同じ参照ピクチャ）
- 4．予測ブロック N 1 の条件判定 2（異なる参照リスト L Y、同じ参照ピクチャ）
- 5．予測ブロック N 2 の条件判定 1（同じ参照リスト L X、同じ参照ピクチャ）、上側に近接する予測ブロックグループのみ
- 6．予測ブロック N 2 の条件判定 2（異なる参照リスト L Y、同じ参照ピクチャ）、上側に近接する予測ブロックグループのみ
- 7．予測ブロック N 0 の条件判定 3（同じ参照リスト L X、異なる参照ピクチャ）
- 8．予測ブロック N 0 の条件判定 4（異なる参照リスト L Y、異なる参照ピクチャ）
- 9．予測ブロック N 1 の条件判定 3（同じ参照リスト L X、異なる参照ピクチャ）
- 10．予測ブロック N 1 の条件判定 4（異なる参照リスト L Y、異なる参照ピクチャ）
- 11．予測ブロック N 2 の条件判定 3（同じ参照リスト L X、異なる参照ピクチャ）、上側に近接する予測ブロックグループのみ

40

50

12. 予測ブロックN2の条件判定4（異なる参照リストLY、異なる参照ピクチャ）、上側に近接する予測ブロックグループのみ

【0159】

スキャン方法1によれば、同じ参照ピクチャを用いたスケーリング演算が不要な予測動きベクトルが選ばれやすいので、差分動きベクトルの符号量が小さくなる可能性が高くなる効果がある。また、条件判定の周回数が最大2回となるので、ハードウェアへの実装を考慮した際に予測ブロックの符号化情報へのメモリアクセス回数が後述するスキャン方法2に比べて少なくなり、複雑性が低減される。

【0160】

スキャン方法2：

4つの条件判定のうち予測ブロック毎に1つの条件判定を行い、条件を満たさなければ、隣りの予測ブロックの条件判定に移る。予測ブロック毎に条件判定を4周したら終了する。

。

【0161】

具体的には以下の優先順序で条件判定を行う。（ただし、NはAまたはB）

1. 予測ブロックN0の条件判定1（同じ参照リストLX、同じ参照ピクチャ）
2. 予測ブロックN1の条件判定1（同じ参照リストLX、同じ参照ピクチャ）
3. 予測ブロックN2の条件判定1（同じ参照リストLX、同じ参照ピクチャ）、上側に近接する予測ブロックグループのみ
4. 予測ブロックN0の条件判定2（異なる参照リストLY、同じ参照ピクチャ）
5. 予測ブロックN1の条件判定2（異なる参照リストLY、同じ参照ピクチャ）
6. 予測ブロックN2の条件判定2（異なる参照リストLY、同じ参照ピクチャ）、上側に近接する予測ブロックグループのみ
7. 予測ブロックN0の条件判定3（同じ参照リストLX、異なる参照ピクチャ）
8. 予測ブロックN1の条件判定3（同じ参照リストLX、異なる参照ピクチャ）
9. 予測ブロックN2の条件判定3（同じ参照リストLX、異なる参照ピクチャ）、上側に近接する予測ブロックグループのみ
10. 予測ブロックN0の条件判定4（異なる参照リストLY、異なる参照ピクチャ）
11. 予測ブロックN1の条件判定4（異なる参照リストLY、異なる参照ピクチャ）
12. 予測ブロックN2の条件判定4（異なる参照リストLY、異なる参照ピクチャ）、上側に近接する予測ブロックグループのみ

【0162】

スキャン方法2によれば、同じ参照ピクチャを用いたスケーリング演算が不要な予測動きベクトルが選ばれやすいので、差分動きベクトルの符号量が小さくなる可能性が高くなる効果がある。また、条件判定の周回数が最大4回となり、ハードウェアへの実装を考慮した際に予測ブロックの符号化情報へのメモリアクセス回数がスキャン方法1に比べて多くなるが、同じ参照リストの予測動きベクトルが選ばれやすくなる。

【0163】

スキャン方法3：

最初の周回では予測ブロック毎に条件判定1の条件判定を行い条件を満たさなければ、隣りの予測ブロックの条件判定に移る。次の周回では予測ブロック毎に条件判定2、条件判定3条件判定4順序で条件判定を行ってから隣りに移る。

【0164】

具体的には以下の優先順序で条件判定を行う。（ただし、NはAまたはB）

1. 予測ブロックN0の条件判定1（同じ参照リストLX、同じ参照ピクチャ）
2. 予測ブロックN1の条件判定1（同じ参照リストLX、同じ参照ピクチャ）
3. 予測ブロックN2の条件判定1（同じ参照リストLX、同じ参照ピクチャ）、上側に近接する予測ブロックグループのみ
4. 予測ブロックN0の条件判定2（異なる参照リストLY、同じ参照ピクチャ）

- 5. 予測ブロックN0の条件判定3 (同じ参照リストLX、異なる参照ピクチャ)
 - 6. 予測ブロックN0の条件判定4 (異なる参照リストLY、異なる参照ピクチャ)
 - 7. 予測ブロックN1の条件判定2 (異なる参照リストLY、同じ参照ピクチャ)
 - 8. 予測ブロックN1の条件判定3 (同じ参照リストLX、異なる参照ピクチャ)
 - 9. 予測ブロックN1の条件判定4 (異なる参照リストLY、異なる参照ピクチャ)
 - 10. 予測ブロックN2の条件判定2 (異なる参照リストLY、同じ参照ピクチャ)、
上側に近接する予測ブロックグループのみ
 - 11. 予測ブロックN2の条件判定3 (同じ参照リストLX、異なる参照ピクチャ)、
上側に近接する予測ブロックグループのみ
 - 12. 予測ブロックN2の条件判定4 (異なる参照リストLY、異なる参照ピクチャ) 10
、上側に近接する予測ブロックグループのみ
- 【0165】

スキャン方法3によれば、同じ参照リストで同じ参照ピクチャを用いたスケーリング演算が不要な予測動きベクトルが選ばれやすいので、差分動きベクトルの符号量が小さくなる可能性が高くなる効果がある。また、条件判定の周回数が最大2回となるので、ハードウェアへの実装を考慮した際に予測ブロックの符号化情報へのメモリアクセス回数がスキャン方法2に比べて少なくなり、複雑性が低減される。

【0166】

スキャン方法4:

同じ予測ブロックの条件判定を優先し、1つの予測ブロック内で4つの条件判定を行い、すべての条件に合致しない場合、当該予測ブロックには条件に合致する動きベクトルは存在しないものと判断し、次の予測ブロックの条件判定を行う。 20

【0167】

具体的には以下の優先順序で条件判定を行う。(ただし、NはAまたはB)

- 1. 予測ブロックN0の条件判定1 (同じ参照リストLX、同じ参照ピクチャ)
- 2. 予測ブロックN0の条件判定2 (異なる参照リストLY、同じ参照ピクチャ)
- 3. 予測ブロックN0の条件判定3 (同じ参照リストLX、異なる参照ピクチャ)
- 4. 予測ブロックN0の条件判定4 (異なる参照リストLY、異なる参照ピクチャ)
- 5. 予測ブロックN1の条件判定1 (同じ参照リストLX、同じ参照ピクチャ)
- 6. 予測ブロックN1の条件判定2 (異なる参照リストLY、同じ参照ピクチャ) 30
- 7. 予測ブロックN1の条件判定3 (同じ参照リストLX、異なる参照ピクチャ)
- 8. 予測ブロックN1の条件判定4 (異なる参照リストLY、異なる参照ピクチャ)
- 9. 予測ブロックN2の条件判定1 (同じ参照リストLX、同じ参照ピクチャ)、上側に近接する予測ブロックグループのみ
- 10. 予測ブロックN2の条件判定2 (異なる参照リストLY、同じ参照ピクチャ)、上側に近接する予測ブロックグループのみ
- 11. 予測ブロックN2の条件判定3 (同じ参照リストLX、異なる参照ピクチャ)、上側に近接する予測ブロックグループのみ
- 12. 予測ブロックN2の条件判定4 (異なる参照リストLY、異なる参照ピクチャ) 40
、上側に近接する予測ブロックグループのみ

【0168】

スキャン方法4によれば、条件判定の周回数が最大でも1回となるので、ハードウェアへの実装を考慮した際に予測ブロックの符号化情報へのメモリアクセス回数がスキャン方法1、スキャン方法2、スキャン方法3に比べて少なくなり、複雑性が低減される。

【0169】

スキャン方法5:

スキャン方法4と同様に、同じ予測ブロックの条件判定を優先し、1つの予測ブロック内で4つの条件判定を行い、すべての条件に合致しない場合、当該予測ブロックには条件に合致する動きベクトルは存在しないものと判断し、次の予測ブロックの条件判定を行う。ただし、予測ブロック内の条件判定においては、スキャン方法4は同じ参照ピクチャで 50

あることをより優先しているが、スキャン方法 5 は同じ参照リストであることを優先する。

【 0 1 7 0 】

具体的には以下の優先順序で条件判定を行う。(ただし、N は A または B)

- 1 . 予測ブロック N 0 の条件判定 1 (同じ参照リスト L X、同じ参照ピクチャ)
- 2 . 予測ブロック N 0 の条件判定 3 (同じ参照リスト L X、異なる参照ピクチャ)
- 3 . 予測ブロック N 0 の条件判定 2 (異なる参照リスト L Y、同じ参照ピクチャ)
- 4 . 予測ブロック N 0 の条件判定 4 (異なる参照リスト L Y、異なる参照ピクチャ)
- 5 . 予測ブロック N 1 の条件判定 1 (同じ参照リスト L X、同じ参照ピクチャ)
- 6 . 予測ブロック N 1 の条件判定 3 (同じ参照リスト L X、異なる参照ピクチャ) 10
- 7 . 予測ブロック N 1 の条件判定 2 (異なる参照リスト L Y、同じ参照ピクチャ)
- 8 . 予測ブロック N 1 の条件判定 4 (異なる参照リスト L Y、異なる参照ピクチャ)
- 9 . 予測ブロック N 2 の条件判定 1 (同じ参照リスト L X、同じ参照ピクチャ)、上側に近接する予測ブロックグループのみ
- 1 0 . 予測ブロック N 2 の条件判定 3 (同じ参照リスト L X、異なる参照ピクチャ)、上側に近接する予測ブロックグループのみ
- 1 1 . 予測ブロック N 2 の条件判定 2 (異なる参照リスト L Y、同じ参照ピクチャ)、上側に近接する予測ブロックグループのみ
- 1 2 . 予測ブロック N 2 の条件判定 4 (異なる参照リスト L Y、異なる参照ピクチャ)、上側に近接する予測ブロックグループのみ 20

【 0 1 7 1 】

スキャン方法 5 によれば、さらに、スキャン方法 4 に比べて予測ブロックの参照リストの参照回数を減らすことができ、メモリへのアクセス回数、条件判定等の処理量を削減することにより複雑性を低減することができる。また、スキャン方法 4 と同様に、条件判定の周回数が最大でも 1 回となるので、ハードウェアへの実装を考慮した際に予測ブロックの符号化情報へのメモリアクセス回数がスキャン方法 1、スキャン方法 2、スキャン方法 3 に比べて少なくなり、複雑性が低減される。

【 0 1 7 2 】

次に、予測動きベクトル候補登録部 1 2 2 は算出された予測動きベクトルの候補 mvLXA、mvLXB、mvLXC₀ を予測動きベクトルリスト mvpListLX に格納する。 30

【 0 1 7 3 】

次に、予測動きベクトル冗長候補削除部 1 2 3 は、L X の予測動きベクトルリスト mvpListLX に格納されたそれぞれの予測動きベクトルの候補の動きベクトルの値を比較し、予測動きベクトルの候補の中から同一の動きベクトルの値をもつものを判定し、同一の動きベクトル値をもつと判定された予測動きベクトルの候補について一つを残してそれ以外を予測動きベクトルリスト mvpListLX から削除して、予測動きベクトルの候補が重複しないようにし、予測動きベクトルリスト mvpListLX を更新する。ただし、規定された最終候補数 finalNumMVP_{Cand} が 1 の場合、本冗長判定処理を省略することができる。

【 0 1 7 4 】

予測動きベクトル候補数制限部 1 2 4 では、L X の予測動きベクトルリスト mvpListLX に登録されている予測動きベクトルの候補数をカウントし、L X の予測動きベクトル候補数 numMVP_{Cand}LX がカウントされた候補数の値に設定される。 40

【 0 1 7 5 】

さらに、予測動きベクトル候補数制限部 1 2 4 では、L X の予測動きベクトルリスト mvpListLX に登録されている L X の予測動きベクトル候補数 numMVP_{Cand}LX を規定された最終候補数 finalNumMVP_{Cand} に制限する。

【 0 1 7 6 】

本実施の形態においては、最終候補数 finalNumMVP_{Cand} を規定している。なぜなら、予測動きベクトルリストに登録される予測動きベクトルの候補数が予測動きベクトルリストの構築状態に応じて変動すると、復号側では予測動きベクトルリストを構築してからでな 50

いと、予測動きベクトルインデックスをエントロピー復号することができないからである。さらに、エントロピー復号が異なる時間のピクチャの予測ブロックから導出された予測動きベクトル候補mvLXColを含む予測動きベクトルリストの構築状態に依存すると、別のピクチャの符号化ビット列の復号時にエラーが発生した際に現在のピクチャの符号化ビット列もそのエラーの影響を受けて正常にエントロピー復号を続けることができない問題がある。予測ブロックのサイズに応じて最終候補数finalNumMVPCandを固定した数に規定すると、予測動きベクトルリストの構築と独立して、予測動きベクトルインデックスをエントロピー復号することができるとともに、別のピクチャの符号化ビット列の復号時にエラーが発生してもその影響を受けずに現在のピクチャの符号化ビット列のエントロピー復号を続けることができる。

10

【0177】

予測動きベクトル候補数制限部124では、LXの予測動きベクトル候補数numMVPCandLXが規定された最終候補数finalNumMVPCandより小さい場合、予測動きベクトル候補数numMVPCandLXが最終候補数finalNumMVPCandと同じ値になるまで、(0, 0)の値を持つ動きベクトルを予測動きベクトルリストmvpListLXに追加することで予測動きベクトルの候補数を規定値に制限する。この場合、重複して(0, 0)の値を持つ動きベクトルが追加されることがあるが、復号側では予測動きベクトルインデックスが0から(規定の候補数 - 1)の範囲内でどのような値をとっても、予測動きベクトルを確定することができる。一方、LXの予測動きベクトル候補数numMVPCandLXが規定された最終候補数finalNumMVPCandより大きい場合、予測動きベクトルリストmvpListLXからfinalNumMVPCand-1より大きい

20

【0178】

一方、図1の動きベクトル検出部102にて予測ブロック毎にLX(X=0または1)の動きベクトルmvLXが検出される。それらの動きベクトルmvLXは更新された予測動きベクトルリストmvpListLXの予測動きベクトルの候補とともに予測動きベクトル候補符号量算出部125に供給される。

30

【0179】

予測動きベクトル候補符号量算出部125は、LX(X=0または1)の予測動きベクトルリストmvpListLXの中に格納されたそれぞれの予測動きベクトルの候補mvpListLX[i]ごとに動きベクトルmvLXとの差分動きベクトルを算出し、それら差分動きベクトルを符号化したときの符号量をそれぞれ算出し、予測動きベクトル選択部126に供給する。

40

【0180】

なお、本実施の形態においては、インター予測モードが双予測において、スライス毎、または符号化対象の予測ブロックのサイズに応じて、L1予測のインター予測情報を符号化するかどうかを切り替える。切り替える対象となるインター予測情報として双予測でのL1の差分動きベクトルmvdL1が含まれる場合で、双予測でのL1の差分動きベクトルmvdL1を符号化しない場合、双予測でのL1の差分動きベクトルmvdL1の符号量を0とする。切り替える対象となるインター予測情報として双予測でのL1の予測動きベクトルインデックスmvpIdxL1が含まれる場合で、双予測でのL1の予測動きベクトルインデックスmvpIdxL1を符号化しない場合、双予測でのL1の予測動きベクトルインデックスmvpIdxL1の符号量を0とする。

【0181】

予測動きベクトル選択部126は、LXの予測動きベクトルリストmvpListLXに登録された各要素の中で、予測動きベクトルの候補毎の符号量が最小となる予測動きベクトルの候補mvpListLX[i]をLXの予測動きベクトルmvLXとして選択する。予測動きベクトルリストmvpListLXの中で最小の発生符号量となる予測動きベクトルの候補が複数存在する場合には、予測動きベクトルリストmvpListLXの中のインデックスiが小さい番号で表される

50

予測動きベクトルの候補mvplstLX[i]をL Xの最適な予測動きベクトルmvplXとして選択する。選択された予測動きベクトルmvplXを動きベクトル減算部127に供給する。さらに、その選択された予測動きベクトルmvplXに対応する予測動きベクトルリストmvplstLX中のインデックスiをL Xの予測動きベクトルインデックスmvpldxLXとして出力する。

【0182】

なお、本実施の形態においては、インター予測モードが双予測において、スライス毎、または符号化対象の予測ブロックのサイズに応じて、L1予測のインター予測情報を符号化するかどうかを切り替える。切り替える対象となるインター予測情報として双予測でのL1の予測動きベクトルインデックスmvpldxL1が含まれる場合で、双予測でのL1の予測動きベクトルインデックスmvpldxL1を符号化しない場合、双予測でのL1の予測動きベクトルインデックスmvpldxL1はL0の予測動きベクトルインデックスmvpldxL0と同じ値に設定され、出力される。

10

【0183】

最後に動きベクトル減算部127は、L Xの動きベクトルmvLXから選択されたL Xの予測動きベクトルmvplXを減算することによりL Xの差分動きベクトルmvdLXを算出し、差分動きベクトルmvdLXを出力する。

$$mvdLX = mvLX - mvplX$$

【0184】

なお、本実施の形態においては、インター予測モードが双予測において、スライス毎、または符号化対象の予測ブロックのサイズに応じて、L1予測のインター予測情報を符号化するかどうかを切り替える。切り替える対象となるインター予測情報として双予測でのL1の差分動きベクトルmvdL1が含まれる場合で、双予測でのL1の差分動きベクトルmvdL1を符号化しない場合、双予測でのL1の差分動きベクトルmvdL1は(0, 0)に設定され、出力される。

20

【0185】

(復号における動きベクトルの予測)

上述のシンタックスに基づき、符号化された動画像のビットストリームを復号する動画像復号装置において、本発明に係る動きベクトルの導出方法の動作を説明する。

【0186】

実施の形態に係る動きベクトルの導出方法が実施される場合、図2の動画像復号装置の動きベクトル導出部204にて処理が行われる。図22は、実施の形態の動画像符号化装置に対応する図2の動画像復号装置の動きベクトル導出部204の詳細な構成を示す図である。図22の太枠線で囲まれる部分は動きベクトル導出部204を示している。更に、その内部の太点線で囲まれる部分は後述する動きベクトルの予測方法の動作部を示しており、対応する動画像符号化装置にも同様に設置され、符号化と復号で矛盾しない同一の判定結果を得られるようにしている。以下、この図を用いて、復号における動きベクトルの予測方法を説明する。

30

【0187】

本実施の形態においては、符号化側で説明した理由により、符号化側と同様に復号側でも、復号対象の予測ブロックのサイズに応じて、予測動きベクトルの最終候補数finalNumMVPCandを設定する。動きベクトル導出部204では、復号対象の輝度信号の予測ブロックのサイズが規定したサイズsizePUInterPredInfoCodingL1以下の場合、finalNumMVPCandを後者よりも小さい数に設定し、そうでない場合、finalNumMVPCandを前者よりも大きい数に設定する。本実施の形態においては、規定するサイズsizePUInterPredInfoCodingL1を8x8とし、復号対象の輝度信号の予測ブロックのサイズが規定したサイズsizePUInterPredInfoCodingL1以下の場合、finalNumMVPCandを1に設定し、それ以外の場合は、finalNumMVPCandを2に設定する。

40

【0188】

動きベクトル導出部204は、予測動きベクトル候補生成部221、予測動きベクトル候補登録部222、予測動きベクトル冗長候補削除部223、予測動きベクトル候補数制

50

限部 2 2 4、予測動きベクトル選択部 2 2 5 及び動きベクトル加算部 2 2 6 を含む。

【 0 1 8 9 】

この動きベクトル導出部 2 0 4 での動きベクトル導出処理は、インター予測で用いる動きベクトルを L 0、L 1 毎にそれぞれ算出する。具体的には符号化対象ブロックの予測モード PredMode がインター予測 (MODE_INTER) で、符号化対象ブロックのインター予測モードが L 0 予測 (Pred_L0) の場合、L 0 の予測動きベクトルリスト mvpListL0 を構築して、L 0 の予測動きベクトルインデックス mvpIdxL0 が示す予測動きベクトル mvpL0 を選択し、L 0 の差分動きベクトル mvdL0 を加算して、L 0 の動きベクトル mvL0 を算出する。符号化対象ブロックのインター予測モードが L 1 予測 (Pred_L1) の場合、L 1 の予測動きベクトルリスト mvpListL1 を構築して、L 1 の予測動きベクトルインデックス mvpIdxL1 が示す予測動きベクトル mvpL1 を選択し、L 1 の差分動きベクトル mvdL1 を加算して、L 1 の動きベクトル mvL1 を算出する。符号化対象ブロックのインター予測モードが双予測 (Pred_BI) の場合、L 0 予測と L 1 予測が共に行われ、L 0 の予測動きベクトルリスト mvpListL0 を構築して、L 0 の予測動きベクトルインデックス mvpIdxL0 が示す L 0 の予測動きベクトル mvpL0 を選択し、L 0 の差分動きベクトル mvdL0 を加算して、L 0 の動きベクトル mvL0 を算出するとともに、L 1 の予測動きベクトルリスト mvpListL1 を構築して、L 1 の予測動きベクトルインデックス mvpIdxL1 が示す L 1 の予測動きベクトル mvpL1 を算出し、L 1 の差分動きベクトル mvdL1 を加算して、L 1 の動きベクトル mvL1 をそれぞれ算出する。なお、本実施の形態においては、インター予測モードが双予測において、スライス毎、または符号化対象の予測ブロックのサイズに応じて、L 1 予測のインター予測情報を復号するかどうかを切り替える。切り替える対象となるインター予測情報として双予測での L 1 の差分動きベクトル mvdL1 が含まれる場合で、双予測での L 1 の差分動きベクトル mvdL1 を復号しない場合、第 1 符号化ビット列復号部 2 0 2 で双予測での L 1 の差分動きベクトル mvdL1 は (0, 0) に設定され、動きベクトル導出部 2 0 4 に供給される。切り替える対象となるインター予測情報として双予測での L 1 の予測動きベクトルインデックス mvpIdxL1 が含まれる場合で、双予測での L 1 の予測動きベクトルインデックス mvpIdxL1 を復号しない場合、第 1 符号化ビット列復号部 2 0 2 で双予測での L 1 の予測動きベクトルインデックス mvpIdxL1 は L 0 の予測動きベクトルインデックス mvpIdxL0 と同じ値に設定され、動きベクトル導出部 2 0 4 に供給される。

【 0 1 9 0 】

符号化側と同様に、復号側でも L 0、L 1 それぞれについて、動きベクトル算出処理を行うが、L 0、L 1 とともに共通の処理となる。したがって、以下の説明においては L 0、L 1 を共通の L X として表す。L 0 の動きベクトルを算出する処理では X が 0 であり、L 1 の動きベクトルを算出する処理では X が 1 である。また、L X の動きベクトルを算出する処理中に、L X ではなく、もう一方のリストの情報を参照する場合、もう一方のリストを L Y として表す。

【 0 1 9 1 】

動きベクトル導出部 2 0 4 の中の予測動きベクトル候補生成部 2 2 1、予測動きベクトル候補登録部 2 2 2、予測動きベクトル冗長候補削除部 2 2 3 及び予測動きベクトル候補数制限部 2 2 4 は、符号化側の差分動きベクトル導出部 1 0 3 の中の予測動きベクトル候補生成部 1 2 1、予測動きベクトル候補登録部 1 2 2 及び予測動きベクトル冗長候補削除部 1 2 3、予測動きベクトル候補数制限部 1 2 4 とそれぞれ同じ動作をするように規定することにより、符号化と復号で矛盾しない同一の予測動きベクトルの候補を符号化側及び復号側で得ることができる。

【 0 1 9 2 】

予測動きベクトル候補生成部 2 2 1 は、図 2 1 の符号化側の予測動きベクトル候補生成部 1 2 1 と同一の処理を行う。復号して符号化情報格納メモリ 2 0 9 に記録されていた、復号対象ブロックと同一ピクチャ内の復号対象ブロックと近接する復号済みの予測ブロック及び異なるピクチャ内の復号対象ブロックと同一位置あるいはその近傍の位置に存在する復号済みの予測ブロック等の動きベクトルを符号化情報格納メモリ 2 0 9 から読み出す

。符号化情報格納メモリ209から読み出された復号済みの他のブロックの動きベクトルから予測ブロックグループごとに予測動きベクトルの候補mvLXA、mvLXB、mvLXColを生成し、予測動きベクトル候補登録部222に供給する。

【0193】

これらの予測動きベクトルの候補mvLXA、mvLXB、mvLXColは参照インデックスに応じてスケーリングすることにより算出されることもある。なお、予測動きベクトル候補生成部221は、図21の符号化側の予測動きベクトル候補生成部121と同一の処理を行うので、図21の符号化側の予測動きベクトル候補生成部121で説明した予測動きベクトルを算出するためのスキャン方法1、2、3、4、5の条件判定は予測動きベクトル候補生成部221でも適用できるものとし、ここでは詳細な説明は省略する。

10

【0194】

次に、予測動きベクトル候補登録部222は図21の符号化側の予測動きベクトル候補登録部122と同一の処理を行う。算出された予測動きベクトルの候補mvLXA、mvLXB、mvLXColをLXの予測動きベクトルリストmvplListLXに格納する。

【0195】

次に、予測動きベクトル冗長候補削除部223は、図21の符号化側の予測動きベクトル冗長候補削除部123と同一の処理を行う。LXの予測動きベクトルリストmvplListLXに格納された予測動きベクトルの候補の中から同一の動きベクトルの値をもつものを判定し、同一の動きベクトル値をもつと判定された予測動きベクトルの候補について一つを残してそれ以外を予測動きベクトルリストmvplListLXから削除して、予測動きベクトルの候補が重複しないようにし、予測動きベクトルリストmvplListLXを更新する。

20

【0196】

次に、予測動きベクトル候補数制限部224は、図21の符号化側の予測動きベクトル候補数制限部124と同一の処理を行う。予測動きベクトル候補数制限部224では、予測動きベクトルリストmvplListLXに登録されている要素数をカウントし、LXの予測動きベクトル候補数numMVPCandLXがカウントされた候補数の値に設定される。

【0197】

さらに、予測動きベクトル候補数制限部224では、符号化側で説明した理由により予測動きベクトルリストmvplListLXに登録されているLXの予測動きベクトル候補数numMVPCandLXを規定された最終候補数finalNumMVPCandに制限する。LXの予測動きベクトル候補数numMVPCandLXが規定された最終候補数finalNumMVPCandより小さい場合、予測動きベクトル候補数numMVPCandLXが最終候補数finalNumMVPCandと同じ値になるまで、(0, 0)の値を持つ動きベクトルを予測動きベクトルリストmvplListLXに追加することで予測動きベクトルの候補数を規定値に制限する。この場合、重複して(0, 0)の値を持つ動きベクトルが追加されることがあるが、復号側では予測動きベクトルインデックスが0から規定値-1の範囲内でどのような値をとっても、予測動きベクトルを確定することができる。一方、LXの予測動きベクトル候補数numMVPCandLXが規定された最終候補数finalNumMVPCandより大きい場合、予測動きベクトルリストmvplListLXからfinalNumMVPCand-1より大きいインデックスに登録されている要素をすべて削除し、LXの予測動きベクトル候補数numMVPCandLXを最終候補数finalNumMVPCandと同じ値にすることで予測動きベクトルの候補数を規定値に制限する。更新された予測動きベクトルリストmvplListLXは予測動きベクトル選択部225に供給される。

30

40

【0198】

一方、第1符号化ビット列復号部202にて復号された予測ブロック毎のLX(X=0または1)の差分動きベクトルmvdLXが動きベクトル加算部226に供給される。第1符号化ビット列復号部202にて復号されたLXの予測動きベクトルの予測動きベクトルインデックスmvplIdxLXが予測動きベクトル選択部225に供給される。

【0199】

予測動きベクトル選択部225は、第1符号化ビット列復号部202にて復号されたLXの予測動きベクトルインデックスmvplIdxLXが供給され、供給されたインデックスmvplIdx

50

LXに対応する予測動きベクトルの候補mvplListLX[mvpIdxLX]をL Xの予測動きベクトルmvplXとして予測動きベクトルリストmvplListLXから取り出す。供給された予測動きベクトルの候補を予測動きベクトルmvplXとして動きベクトル加算部226に供給する。

【0200】

最後に動きベクトル加算部226は、第1符号化ビット列復号部202にて復号されて供給されるL Xの差分動きベクトルmvdLXとL Xの予測動きベクトルmvplXを加算することによりL Xの動きベクトルmvLXを算出し、動きベクトルmvLXを出力する。

$$mvLX = mvplX + mvdLX$$

【0201】

なお、本実施の形態においては、インター予測モードが双予測において、スライス毎、または符号化対象の予測ブロックのサイズに応じて、L 1予測のインター予測情報を復号するかどうかを切り替える。切り替える対象となるインター予測情報として双予測でのL 1の差分動きベクトルmvdL1が含まれる場合で、双予測でのL 1の差分動きベクトルmvdL1を復号しない場合、第1符号化ビット列復号部202で双予測でのL 1の差分動きベクトルmvdL1は(0, 0)に設定され、動きベクトル導出部204に供給されるので、L 1の動きベクトルmvL1はL 1の予測動きベクトルmvpl1の値と同じになる。

【0202】

以上のようにして、予測ブロック毎にL Xの動きベクトルmvLXが算出される。この動きベクトルを使用して動き補償により予測画像信号が生成され、復号された予測残差信号と加算されることで復号画像信号が生成される。

【0203】

次に、動画像符号化装置の差分動きベクトル導出部103、動画像復号装置の動きベクトル導出部204の処理手順について、それぞれ図23、図24のフローチャートを用いて説明する。図23は動画像符号化装置による差分動きベクトル算出処理手順を示すフローチャートであり、図24は動画像復号装置による動きベクトル算出処理手順を示すフローチャートである。

【0204】

図23を参照して符号化側の差分動きベクトル算出処理手順を説明する。符号化側では、まず、差分動きベクトル導出部103で、符号化対象ブロックで選択されたインター予測で用いる動きベクトルの差分動きベクトルをL 0、L 1毎にそれぞれ算出する(S101 ~ S106)。具体的には符号化対象ブロックの予測モードPredModeがインター予測(MODE_INTER)で、インター予測モードがL 0予測(Pred_L0)の場合、L 0の予測動きベクトルリストmvplListL0を算出して、予測動きベクトルmvpl0を選択し、L 0の動きベクトルmvL0の差分動きベクトルmvdL0を算出する。符号化対象ブロックのインター予測モードがL 1予測(Pred_L1)の場合、L 1の予測動きベクトルリストmvplListL1を算出して、予測動きベクトルmvpl1を選択し、L 1の動きベクトルmvL1の差分動きベクトルmvdL1を算出する。符号化対象ブロックのインター予測モードが双予測(Pred_BI)の場合、L 0予測とL 1予測が共に行われ、L 0の予測動きベクトルリストmvplListL0を算出して、L 0の予測動きベクトルmvpl0を選択し、L 0の動きベクトルmvL0の差分動きベクトルmvdL0を算出するとともに、L 1の予測動きベクトルリストmvplListL1を算出して、L 1の予測動きベクトルmvpl1を算出し、L 1の動きベクトルmvL1の差分動きベクトルmvdL1をそれぞれ算出する。

【0205】

L 0、L 1それぞれについて、差分動きベクトル算出処理を行うが、L 0、L 1ともに共通の処理となる。したがって、以下の説明においてはL 0、L 1を共通のL Xとして表す。L 0の差分動きベクトルを算出する処理ではXが0であり、L 1の差分動きベクトルを算出する処理ではXが1である。また、L Xの差分動きベクトルを算出する処理中に、L Xではなく、もう一方のリストの情報を参照する場合、もう一方のリストをL Yとして表す。

【0206】

10

20

30

40

50

L Xの差分動きベクトルmvdLXを算出する場合 (S 1 0 2 の Y E S)、L Xの予測動きベクトルの候補を算出してL Xの予測動きベクトルリストmvpListLXを構築する (S 1 0 3)。差分動きベクトル導出部 1 0 3 の中の予測動きベクトル候補生成部 1 2 1 で複数の予測動きベクトルの候補を算出し、予測動きベクトル候補登録部 1 2 2 で予測動きベクトルリストmvpListLXに算出した予測動きベクトルの候補を追加し、予測動きベクトル冗長候補削除部 1 2 3 で不要な予測動きベクトルの候補を削除し、予測動きベクトル候補数制限部 1 2 4 で予測動きベクトルリストmvpListLXに登録されているL Xの予測動きベクトル候補数numMVPCandLXが設定され、予測動きベクトルリストmvpListLXに登録されているL Xの予測動きベクトル候補数numMVPCandLXを規定された最終候補数finalNumMVPCandに制限することにより、予測動きベクトルリストmvpListLXを構築する。ステップ S 1 0 3 の詳細な処理手順については図 2 5 のフローチャートを用いて後述する。

【 0 2 0 7 】

続いて、予測動きベクトル候補符号量算出部 1 2 5、及び予測動きベクトル選択部 1 2 6 により、L Xの予測動きベクトルリストmvpListLXからL Xの予測動きベクトルmvpLXを選択する (S 1 0 4)。まず、予測動きベクトル候補符号量算出部 1 2 5 で、動きベクトルmvLXと予測動きベクトルリストmvpListLXの中に格納された各予測動きベクトルの候補mvpListLX[i]との差分であるそれぞれの差分動きベクトルを算出し、それら差分動きベクトルを符号化したときの符号量を予測動きベクトルリストmvpListLXの要素ごとに算出し、予測動きベクトル選択部 1 2 6 で、予測動きベクトルリストmvpListLXに登録された各要素の中で、予測動きベクトルの候補毎の符号量が最小となる予測動きベクトルの候補mvpListLX[i]を予測動きベクトルmvpLXとして選択する。予測動きベクトルリストmvpListLXの中で最小の発生符号量となる予測動きベクトルの候補が複数存在する場合には、予測動きベクトルリストmvpListLXの中のインデックスiが小さい番号で表される予測動きベクトルの候補mvpListLX[i]を最適予測動きベクトルmvpLXとして選択する。

【 0 2 0 8 】

続いて、動きベクトル減算部 1 2 7 で、L Xの動きベクトルmvLXから選択されたL Xの予測動きベクトルmvpLXを減算することによりL Xの差分動きベクトルmvdLXを算出する (S 1 0 5)。

$$mvdLX = mvLX - mvpLX$$

【 0 2 0 9 】

なお、本実施の形態においては、インター予測モードが双予測において、スライス毎、または符号化対象の予測ブロックのサイズに応じて、L 1 予測のインター予測情報を符号化するかどうかを切り替える。切り替える対象となるインター予測情報として双予測でのL 1 の差分動きベクトルmvdL1が含まれる場合で、双予測でのL 1 の差分動きベクトルmvdL1を符号化しない場合、双予測でのL 1 の差分動きベクトルmvdL1は (0 , 0) に設定される。

【 0 2 1 0 】

次に、図 2 4 を参照して復号側の動きベクトル算出処理手順を説明する。復号側では、動きベクトル導出部 2 0 4 で、インター予測で用いる動きベクトルをL 0、L 1 毎にそれぞれ算出する (S 2 0 1 ~ S 2 0 6)。具体的には符号化対象ブロックの予測モードPred Modeがインター予測 (MODE_INTER) で、符号化対象ブロックのインター予測モードがL 0 予測 (Pred_L0) の場合、L 0 の予測動きベクトルリストmvpListL0を算出して、予測動きベクトルmvpL0を選択し、L 0 の動きベクトルmvL0を算出する。符号化対象ブロックのインター予測モードがL 1 予測 (Pred_L1) の場合、L 1 の予測動きベクトルリストmvpListL1を算出して、予測動きベクトルmvpL1を選択し、L 1 の動きベクトルmvL1を算出する。符号化対象ブロックのインター予測モードが双予測 (Pred_BI) の場合、L 0 予測とL 1 予測が共に行われ、L 0 の予測動きベクトルリストmvpListL0を算出して、L 0 の予測動きベクトルmvpL0を選択し、L 0 の動きベクトルmvL0を算出するとともに、L 1 の予測動きベクトルリストmvpListL1を算出して、L 1 の予測動きベクトルmvpL1を算出し、L 1 の動きベクトルmvL1をそれぞれ算出する。

【0211】

符号化側と同様に、復号側でもL0、L1それぞれについて、動きベクトル算出処理を行うが、L0、L1ともに共通の処理となる。したがって、以下の説明においてはL0、L1を共通のLXとして表す。L0の動きベクトルを算出する処理ではXが0であり、L1の動きベクトルを算出する処理ではXが1である。また、LXの動きベクトルを算出する処理中に、LXではなく、もう一方のリストの情報を参照する場合、もう一方のリストをLYとして表す。

【0212】

LXの動きベクトルmvdLXを算出する場合(S202のYES)、LXの予測動きベクトルの候補を算出してLXの予測動きベクトルリストmvpListLXを構築する(S203)。動きベクトル導出部204の中の予測動きベクトル候補生成部221で複数の予測動きベクトルの候補を算出し、予測動きベクトル候補登録部222で予測動きベクトルリストmvpListLXに算出した予測動きベクトルの候補を追加し、予測動きベクトル冗長候補削除部223で不要な予測動きベクトルの候補を削除し、予測動きベクトル候補数制限部224で予測動きベクトルリストmvpListLXに登録されているLXの予測動きベクトル候補数numMVPcandLXが設定され、予測動きベクトルリストmvpListLXに登録されているLXの予測動きベクトル候補数numMVPcandLXを規定された最終候補数finalNumMVPcandに制限することにより、予測動きベクトルリストmvpListLXを構築する。ステップS203の詳細な処理手順については図25のフローチャートを用いて後述する。

【0213】

続いて、予測動きベクトル選択部225で予測動きベクトルリストmvpListLXから第1符号化ビット列復号部202にて復号された予測動きベクトルのインデックスmvpIdxLXに対応する予測動きベクトルの候補mvpListLX[mvpIdxLX]を選択された予測動きベクトルmvpLXとして取り出す(S204)。ただし、最大候補数finalNumCandLXが1の場合、予測動きベクトルリストmvpListLXに登録されている唯一の予測動きベクトルの候補mvpListLX[0]を選択された予測動きベクトルmvpLXとして取り出す。

【0214】

続いて、動きベクトル加算部226で第1符号化ビット列復号部202にて復号されて供給されるLXの差分動きベクトルmvdLXとLXの予測動きベクトルmvpLXを加算することによりLXの動きベクトルmvLXを算出する(図24のS205)。

$$mvLX = mvpLX + mvdLX$$

【0215】

なお、本実施の形態においては、インター予測モードが双予測において、スライス毎、または符号化対象の予測ブロックのサイズに応じて、L1予測のインター予測情報を復号するかどうかを切り替える。切り替える対象となるインター予測情報として双予測でのL1の差分動きベクトルmvdL1が含まれる場合で、双予測でのL1の差分動きベクトルmvdL1を復号しない場合、第1符号化ビット列復号部202で双予測でのL1の差分動きベクトルmvdL1は(0, 0)に設定され、動きベクトル導出部204に供給されるので、L1の動きベクトルmvL1はL1の予測動きベクトルmvpL1の値と同じになる。

【0216】

次に、図23のS103、及び図24のS203で共通の予測動きベクトルの候補の導出及び予測動きベクトルリスト構築処理手順を図25のフローチャートを用いて詳細に説明する。

【0217】

(動きベクトルの予測方法)

図25は動画像符号化装置の差分動きベクトル導出部103及び動画像復号装置の動きベクトル導出部204とで共通する機能を有する予測動きベクトル候補生成部121及び221、予測動きベクトル候補登録部122及び222、ならびに予測動きベクトル冗長候補削除部123及び223、予測動きベクトル候補数制限部124及び224の処理手順を表すフローチャートである。

【0218】

予測動きベクトル候補生成部121及び221は左側に近接する予測ブロックからの予測動きベクトルの候補を導出し、左側に近接する予測ブロックの予測動きベクトル候補が利用できるかどうかを示すフラグavailableFlagLXA、及び動きベクトルmvLXA、参照インデックスrefIdxA、リストListAを導出する(図25のS301)。なお、L0のときXは0、L1のときXは1とする(以下同様)。続いて、予測動きベクトル候補生成部121及び221は上側に近接する予測ブロックからの予測動きベクトルの候補を導出し、上側に近接する予測ブロックの予測動きベクトル候補が利用できるかどうかを示すフラグavailableFlagLXB、及び動きベクトルmvLXB、参照インデックスrefIdxB、リストListBを導出する(図25のS302)。図25のステップS301とS302の処理は参照する近接ブロックの位置と数が異なる点以外は共通であり、予測ブロックの予測動きベクトル候補が利用できるかどうかを示すフラグavailableFlagLXN、及び動きベクトルmvLXN、参照インデックスrefIdxN、ListN(NはAまたはB、以下同様)を導出する共通の導出処理手順を図26～図30のフローチャートを用いて後ほど詳細に説明する。

10

【0219】

続いて、予測動きベクトル候補生成部121及び221は異なる時間のピクチャの予測ブロックからの予測動きベクトルの候補を導出し、異なる時間のピクチャの予測ブロックの予測動きベクトル候補が利用できるかどうかを示すフラグavailableFlagLXCol、及び動きベクトルmvLXCol、参照インデックスrefIdxCol、リストListColを導出する(図25のS303)。このステップS303の導出処理手順を図31～図37のフローチャートを用いて後ほど詳細に説明する。

20

【0220】

続いて、予測動きベクトル候補登録部122及び222は予測動きベクトルリストmvplistLXを作成し、LXのそれぞれの予測ベクトルの候補mvLXA、mvLXB、mvLXColを追加する(図25のS304)。このステップS304の登録処理手順を図38のフローチャートを用いて後ほど詳細に説明する。

【0221】

続いて、予測動きベクトル冗長候補削除部123及び223は予測動きベクトルリストmvplistLX内で、複数の動きベクトルの候補が同じ値または近い値を持っている場合に、冗長な動きベクトルの候補と判断し、最も小さい順序、即ち最も小さいインデックスiの動きベクトルの候補を除いて冗長な動きベクトルの候補を取り除く(図25のS305)。このステップS305の削除処理手順を図39のフローチャートを用いて後ほど詳細に説明する。

30

【0222】

続いて、予測動きベクトル候補数制限部124及び224は予測動きベクトルリストmvplistLX内に追加された要素の数をカウントし、その数がLXの予測動きベクトル候補数numMVPCandLXに設定され、予測動きベクトルリストmvplistLXに登録されているLXの予測動きベクトル候補数numMVPCandLXを規定された最終候補数finalNumMVPCandに制限する。

(図25のS306)。このステップS306の制限処理手順を図40のフローチャートを用いて後ほど詳細に説明する。

40

【0223】

図25のS301、S302の左側または上側に近接する予測ブロックから予測動きベクトルの候補をそれぞれ導出する手順について詳細に説明する。

【0224】

図5、図6、図7、図8に示されるように、同一ピクチャ内の符号化ブロック内部を動き補償する為に定義される予測ブロック(図5、図6、図7、図8中の処理対象の予測ブロック)に近接する周囲の予測ブロックから予測動きベクトルの候補を導出する。

【0225】

予測動きベクトルの候補は、処理対象の予測ブロックの左側に近接する予測ブロックAk(k=0,1)、すなわちA0、A1から構成される予測ブロックグループA、上に近

50

接する予測ブロック B_k ($k = 0, 1, 2$)、すなわち B_0 、 B_1 、 B_2 から構成される予測ブロックグループ B からそれぞれ予測動きベクトルの候補を選出する。

【0226】

次に、図25のS301およびS302の処理手順である左側および上側に近接する予測ブロックグループ N からの予測動きベクトルの候補の導出方法について説明する。図26は前述のスキャン方法1による図25のS301およびS302の予測動きベクトル候補導出処理手順を示すフローチャートである。添え字 X には参照リストを表す0若しくは1、 N には近接する予測ブロックグループの領域を表す A (左側) または B (上側) が入る。

【0227】

左側の予測ブロックから予測動きベクトルの候補を導出するには(図25のS301)、図26で N が A として符号化または復号対象の予測ブロックの左側に近接する A_0 、 A_1 の予測ブロックから予測動きベクトルの候補を、上側の予測ブロックから予測動きベクトルの候補を導出するには(図25のS302)、図26で N が B として上側に近接する B_0 、 B_1 、 B_2 予測ブロックから予測動きベクトルの候補を、それぞれ以下の手順で算出する。

【0228】

まず、符号化または復号対象の予測ブロックに近接する予測ブロックを特定し、それぞれの予測ブロック N_k ($k = 0, 1, 2$ 、ただし2は上側の予測ブロックグループのみ) が利用できる場合は符号化情報格納メモリ114または符号化情報格納メモリ209に格納されている符号化情報を取得する。ここで取得する近接する予測ブロック N_k の符号化情報は、予測モード $PredMode$ 、 LX を利用するかどうかを示すフラグ $predFlagLX[xNk][yNk]$ 、 LX の参照インデックス $refIdxLX[xNk][yNk]$ 、 LX の動きベクトル $mvLX[xNk][yNk]$ である。符号化または復号対象の予測ブロックの左側に近接する予測ブロックグループ ($N = A$) の場合(S1101のYES)、左下に近接する予測ブロック A_0 、左に近接する予測ブロック A_1 を特定して符号化情報を取得し(S1102、S1103)、符号化または復号対象の予測ブロックの上側に近接する予測ブロックグループ ($N = B$) の場合(S1101のNO)、右上に近接する予測ブロック B_0 、上に近接する予測ブロック B_1 、左上に近接する予測ブロック B_2 を特定して符号化情報を取得する(S1104、S1105、S1106)。なお、近接する予測ブロック N_k が符号化または復号対象予測ブロックを含むスライスの内側に位置する場合は利用でき、外側に位置する場合は利用できない。

【0229】

次に、予測ブロックグループ N から予測動きベクトルが選出されるか否かを示すフラグ $availableFlagLXN$ を0、予測ブロックグループ N を代表する動きベクトル $mvLXN$ を(0, 0)に設定する(S1107)。

【0230】

続いて、前述の条件判定1または条件判定2に合致する予測動きベクトル候補を導出する(S1108)。予測ブロックグループ N (N は A または B) の近接予測ブロック N_0 、 N_1 、 N_2 (N_2 は上側の近接予測ブロックグループ B のみ) の中で、符号化または復号対象予測ブロックで現在対象としている参照リスト LX と同じ参照リスト LX 、または符号化または復号対象予測ブロックで現在対象としている参照リスト LX と反対の参照リスト LY ($Y = !X$: 現在対象としている参照リストが L_0 のとき、反対の参照リストは L_1 、現在対象としている参照リストが L_1 のとき、反対の参照リストは L_0) で同じ参照ピクチャの動きベクトルを持つ予測ブロックを探してその動きベクトルを予測動きベクトル候補とする。

【0231】

図27は図26のステップS1108の導出処理手順を示すフローチャートである。近接する予測ブロック N_k ($k = 0, 1, 2$ 、ただし、2は上側の近接予測ブロックグループのみ) に対して、 k が0, 1, 2の順番にそれぞれ以下の処理を行う(S1201~S

10

20

30

40

50

1 2 0 7)。NがAの場合下から上にA 0, A 1の順序で、NがBの場合、右から左にB 0, B 1, B 2の順序で、それぞれ以下の処理を行う。

【0 2 3 2】

近接する予測ブロックN kが利用でき、予測ブロックN kの予測モードPredModeがイントラ(MODE_INTRA)でない場合(S 1 2 0 2のYES)、前述の条件判定1の条件判定を行う(S 1 2 0 3)。近接する予測ブロックN kのL Xを利用するかどうかを示すフラグpredFlagLX[xNk][yNk]が1、即ち近接する予測ブロックN kが算出対象と同じL Xの動きベクトルを用いてインター予測されており、近接する予測ブロックN kのL Xの参照インデックスrefIdxLX[xNk][yNk]と処理対象の予測ブロックのインデックスrefIdxLXが同じ、即ち近接する予測ブロックN kがL X予測で同じ参照ピクチャを用いてインター予測されている場合(S 1 2 0 3のYES)、ステップS 1 2 0 4に進み、そうでない場合(S 1 2 0 3のNO)、ステップS 1 2 0 5の条件判定を行う。

【0 2 3 3】

ステップS 1 2 0 3がYESの場合、フラグavailableFlagLXNが1に設定され、予測ブロックグループNの予測動きベクトルmvLXNが近接する予測ブロックN kのL Xの動きベクトルmvLX[xNk][yNk]と同じ値に設定され、予測ブロックグループNの参照インデックスrefIdxNが近接する予測ブロックN kのL Xの参照インデックスrefIdxLX[xNk][yNk]と同じ値に設定され、予測ブロックグループNの参照リストListNがL Xに設定され(S 1 2 0 4)、本予測動きベクトル候補算出処理を終了する。

【0 2 3 4】

一方、ステップS 1 2 0 3がNOの場合、前述の条件判定2の条件判定を行う(S 1 2 0 5)。近接する予測ブロックN kのL Yを利用するかどうかを示すフラグpredFlagLYが1、即ち近接する予測ブロックN kが算出対象と異なるL Yの動きベクトルを用いてインター予測されており、近接する予測ブロックN kの現在対象としている参照リストL Xと反対の参照リストL Yの参照ピクチャのPOCと処理対象の予測ブロックのL Xの参照ピクチャのPOCが同じ、即ち近接する予測ブロックN kがL Y予測で同じ参照ピクチャを用いてインター予測されている場合(S 1 2 0 5のYES)、ステップS 1 2 0 6に進み、フラグavailableFlagLXNが1に設定され、予測ブロックグループNの予測動きベクトルmvLXNが近接する予測ブロックN kのL Yの動きベクトルmvLY[xNk][yNk]と同じ値に設定され、予測ブロックグループNの参照インデックスrefIdxNが近接する予測ブロックN kのL Yの参照インデックスrefIdxLY[xNk][yNk]と同じ値に設定され、予測ブロックグループNの参照リストListNがL Yに設定され(S 1 2 0 6)、本予測動きベクトル候補算出処理を終了する。

【0 2 3 5】

これらの条件に合致しない場合、即ちS 1 2 0 3のNO、またはS 1 2 0 5のNOの場合、kを1増加し、次の近接予測ブロックの処理(S 1 2 0 1 ~ S 1 2 0 7)を行い、availableFlagLXNが1になるか、近接ブロックA 1またはB 2の処理が終わるまで繰り返す。

【0 2 3 6】

続いて、図26のフローチャートに戻り、availableFlagLXNが0のとき(S 1 1 0 9のYES)、即ちステップS 1 1 0 8で予測動きベクトルの候補が算出できなかった場合、前述の条件判定3または条件判定4に合致する予測動きベクトル候補を算出する(S 1 1 1 0)。予測ブロックグループN(NはAまたはB)の近接ブロックN 0、N 1、N 2(N 2は上側の近接予測ブロックグループBのみ)の中で、符号化または復号対象予測ブロックで現在対象としている参照リストL Xと同じ参照リストL X、または符号化または復号対象予測ブロックで現在対象としている参照リストL Xと反対の参照リストL Y(Y = ! X: 現在対象としている参照リストがL 0のとき、反対の参照リストはL 1、現在対象としている参照リストがL 1のとき、反対の参照リストはL 0)で異なる参照ピクチャの動きベクトルを持つ予測ブロックを探してその動きベクトルを予測動きベクトル候補とする。

【 0 2 3 7 】

図 2 8 は図 2 6 のステップ S 1 1 1 0 の導出処理手順を示すフローチャートである。近接する予測ブロック N_k ($k = 0, 1, 2$ 、ただし、2 は上側の近接予測ブロックグループのみ) に対して、 k が 0, 1, 2 の順番にそれぞれ以下の処理を行う (S 1 3 0 1 ~ S 1 3 0 7)。N が A の場合下から上に A 0, A 1 の順序で、N が B の場合、右から左に B 0, B 1, B 2 の順序で、それぞれ以下の処理を行う。

【 0 2 3 8 】

近接する予測ブロック N_k が利用でき、予測ブロック N_k の予測モード PredMode がイントラ (MODE_INTRA) でない場合 (S 1 3 0 2 の YES)、前述の条件判定 3 の条件判定を行う (S 1 3 0 3)。近接する予測ブロック N_k の LX を利用するかどうかを示すフラグ predFlagLX [xN_k][yN_k] が 1、即ち近接する予測ブロック N_k が算出対象と同じ LX の動きベクトルを用いてインター予測されている場合、ステップ S 1 3 0 4 に進み、そうでない場合 (S 1 3 0 3 の NO)、ステップ S 1 3 0 5 の条件判定を行う。

10

【 0 2 3 9 】

ステップ S 1 3 0 3 が YES の場合、フラグ availableFlagLXN が 1 に設定され、予測ブロックグループ N の mvLXN が近接する予測ブロック N_k の LX の動きベクトル mvLX [xN_k][yN_k] と同じ値に設定され、予測ブロックグループ N の参照インデックス refIdxN が近接する予測ブロック N_k の LX の参照インデックス refIdxLX [xN_k][yN_k] と同じ値に設定され、予測ブロックグループ N の参照リスト ListN が LX に設定され (S 1 3 0 4)、ステップ S 1 3 0 8 に進む。

20

【 0 2 4 0 】

ステップ S 1 3 0 3 が NO の場合、前述の条件判定 4 の条件判定を行う (S 1 3 0 5)。近接する予測ブロック N_k の LY を利用するかどうかを示すフラグ predFlagLY が 1、即ち近接する予測ブロック N_k が算出対象と異なる LY の動きベクトルを用いてインター予測されている場合 (S 1 3 0 5 の YES)、フラグ availableFlagLXN が 1 に設定され、予測ブロックグループ N の予測動きベクトル mvLXN が近接する予測ブロック N_k の LY の動きベクトル mvLY [xN_k][yN_k] と同じ値に設定され、予測ブロックグループ N の予測動きベクトル mvLXN が近接する予測ブロック N_k の LY の動きベクトル mvLY [xN_k][yN_k] と同じ値に設定され、予測ブロックグループ N の参照インデックス refIdxN が近接する予測ブロック N_k の LY の参照インデックス refIdxLY [xN_k][yN_k] と同じ値に設定され、予測ブロックグループ N の参照リスト ListN が LY に設定され (S 1 3 0 6)、ステップ S 1 3 0 8 に進む。

30

【 0 2 4 1 】

一方、これらの条件に合致しない場合 (S 1 3 0 3 の NO、または S 1 3 0 5 の NO の場合)、 k を 1 増加し、次の近接予測ブロックの処理 (S 1 3 0 1 ~ S 1 3 0 7) を行い、availableFlagLXN が 1 になるか、近接ブロック A 1 または B 2 の処理が終わるまで繰り返し、ステップ S 1 3 0 8 に進む。

【 0 2 4 2 】

続いて、availableFlagLXN が 1 のとき (S 1 3 0 8 の YES)、mvLXN をスケーリングする (S 1 3 0 9)。このステップ S 1 3 0 9 の空間予測動きベクトル候補のスケーリング演算処理手順を図 2 9 及び図 3 0 を用いて説明する。

40

【 0 2 4 3 】

図 2 9 は図 2 8 のステップ S 1 3 0 9 の動きベクトルのスケーリング演算処理手順を示すフローチャートである。

【 0 2 4 4 】

現在の符号化または復号対象ピクチャの POC から、近接予測ブロックのリスト ListN が参照する参照ピクチャの POC を減算してピクチャ間距離 t_d を算出する (S 1 6 0 1)。なお、現在の符号化または復号対象ピクチャよりも近接予測ブロックのリスト ListN で参照する参照ピクチャの方が表示順序で前の場合、ピクチャ間距離 t_d は正の値となり、現在の符号化または復号対象ピクチャよりも近接予測ブロックの参照リスト ListN で参

50

照する参照ピクチャの方が表示順序で後の場合、ピクチャ間距離 t_d は負の値となる。

t_d = 現在の符号化または復号対象ピクチャの POC - 近接予測ブロックの参照リスト ListN で参照する参照ピクチャの POC

【0245】

現在の符号化または復号対象ピクチャの POC から現在の符号化または復号対象ピクチャのリスト L X が参照する参照ピクチャの POC を減算してピクチャ間距離 t_b を算出する (S1602)。なお、現在の符号化または復号対象ピクチャよりも現在の符号化または復号対象ピクチャのリスト L X で参照する参照ピクチャの方が表示順序で前の場合、ピクチャ間距離 t_b は正の値となり、現在の符号化または復号対象ピクチャのリスト L X で参照する参照ピクチャの方が表示順序で後の場合、ピクチャ間距離 t_b は負の値となる。

10

t_b = 現在の符号化または復号対象ピクチャの POC - 現在の符号化または復号対象ピクチャの参照リスト L X で参照する参照ピクチャの POC

【0246】

続いて、次式により mvLXN にスケーリング係数 t_b / t_d を乗じることでスケーリング演算処理を行い (S1603)、スケーリングされた動きベクトル mvLXN を得る。

$$mvLXN = t_b / t_d * mvLXN$$

【0247】

また、ステップ S1603 のスケーリング演算を整数精度の演算で行う場合の例を図 30 に示す。図 30 のステップ S1604 ~ S1606 の処理が、図 29 のステップ S1603 の処理に相当する。

20

【0248】

まず、図 29 のフローチャートと同様に、ピクチャ間距離 t_d とピクチャ間距離 t_b を算出する (S1601、S1602)。

【0249】

続いて、次式により変数 t_x を算出する (S1604)。

$$t_x = (16384 + \text{Abs}(t_d / 2)) / t_d$$

【0250】

続いて、次式によりスケーリング係数 DistScaleFactor を算出する (S1605)。

$$\text{DistScaleFactor} = (t_b * t_x + 32) \gg 6$$

【0251】

30

続いて、次式により、スケーリングされた動きベクトル mvLXN を得る (S1606)。

$$mvLXN = \text{ClipMv}(\text{Sign}(\text{DistScaleFactor} * mvLXN) * ((\text{Abs}(\text{DistScaleFactor} * mvLXN) + 127) \gg 8))$$

【0252】

次に、図 25 の S303 の異なる時間のピクチャの予測ブロックから予測動きベクトルの候補の導出方法について詳細に説明する。図 31 は図 25 のステップ S303 の予測動きベクトル候補導出処理手順を説明するフローチャートである。

【0253】

まず、slice_type と collocated_from_l0_flag により、異なる時間のピクチャ colPic を算出する (図 31 の S2101)。

40

【0254】

図 32 は図 31 のステップ S2101 の異なる時間のピクチャ colPic の導出処理手順を説明するフローチャートである。slice_type が B で、前述のフラグ collocated_from_l0_flag が 0 の場合 (図 32 の S2201 の YES、S2202 の YES)、RefPicList1[0]、すなわち参照リスト L1 の参照インデックスが 0 のピクチャが異なる時間のピクチャ colPic となる (図 32 の S2203)。そうでない場合、すなわち前述のフラグ collocated_from_l0_flag が 1 の場合 (図 32 の S2201 の NO、S2202 の NO、S2204 の NO)、RefPicList0[0]、すなわち参照リスト L0 の参照インデックスが 0 のピクチャが異なる時間のピクチャ colPic となる (図 32 の S2205)。

【0255】

50

次に、図 3 1 のフローチャートに戻り、異なる時間の予測ブロックcolPUを算出し、符号化情報を取得する（図 3 1 の S 2 1 0 2 ）。

【 0 2 5 6 】

図 3 3 は図 3 1 のステップ S 2 1 0 2 の異なる時間のピクチャcolPicの予測ブロックcolPUの導出処理手順を説明するフローチャートである。

【 0 2 5 7 】

まず、異なる時間のピクチャcolPic内で処理対象の予測ブロックと同一位置の右下（外側）に位置する予測ブロックを異なる時間の予測ブロックcolPUに設定する（図 3 3 の S 2 3 0 1 ）。この予測ブロックは図 9 の予測ブロック T 0 に相当する。

【 0 2 5 8 】

次に、異なる時間の予測ブロックcolPUの符号化情報を取得する（図 3 3 の S 2 3 0 2 ）。異なる時間の予測ブロックcolPUのPredModeがMODE_INTRAか、利用できない場合（図 3 3 の S 2 3 0 3 、 S 2 3 0 4 ）、異なる時間のピクチャcolPic内で処理対象の予測ブロックと同一位置の中央左上に位置する予測ブロックを異なる時間の予測ブロックcolPUに再設定する（図 3 3 の S 2 3 0 5 ）。この予測ブロックは図 9 の予測ブロック T 1 に相当する。

【 0 2 5 9 】

次に、図 3 1 のフローチャートに戻り、符号化または復号対象の予測ブロックと同位置の他ピクチャの予測ブロックから算出される L X の予測動きベクトルmvLXColと予測ブロックグループ C o l の参照リスト L X の符号化情報が有効か否かを示すフラグavailableFlagLXColを算出する（図 3 1 の S 2 1 0 3 ）。

【 0 2 6 0 】

図 3 4 は図 3 1 のステップ S 2 1 0 3 のインター予測情報の導出処理を説明するフローチャートである。

【 0 2 6 1 】

異なる時間の予測ブロックcolPUのPredModeがMODE_INTRAか、利用できない場合（図 3 4 の S 2 4 0 1 の N O 、 S 2 4 0 2 の N O ）、availableFlagLXColを 0 、mvLXColを（ 0 , 0 ）とし（図 3 4 の S 2 4 0 3 、 S 2 4 0 4 ）、処理を終了する。

【 0 2 6 2 】

予測ブロックcolPUが利用できてPredModeがMODE_INTRAでない場合（図 3 4 の S 2 4 0 1 の Y E S 、 S 2 4 0 2 の Y E S ）、以下の手順でmvColとrefIdxColを算出する。

【 0 2 6 3 】

予測ブロックcolPUの L 0 予測が利用されているかどうかを示すフラグPredFlagL0[xPCol][yPCol]が 0 の場合（図 3 4 の S 2 4 0 5 の Y E S ）、予測ブロックcolPUの予測モードはPred_L1であるので、動きベクトルmvColが予測ブロックcolPUの L 1 の動きベクトルであるMvL1[xPCol][yPCol]と同じ値に設定され（図 3 4 の S 2 4 0 6 ）、参照インデックスrefIdxColが L 1 の参照インデックスRefIdxL1[xPCol][yPCol]と同じ値に設定され（図 3 4 の S 2 4 0 7 ）、リストListColが L 1 に設定される（図 3 4 の S 2 4 0 8 ）。

【 0 2 6 4 】

一方、予測ブロックcolPUの L 0 予測フラグPredFlagL0[xPCol][yPCol]が 0 でない場合（図 3 4 の S 2 4 0 5 の N O ）、予測ブロックcolPUの L 1 予測フラグPredFlagL1[xPCol][yPCol]が 0 かどうかを判定する。予測ブロックcolPUの L 1 予測フラグPredFlagL1[xPCol][yPCol]が 0 の場合（図 3 4 の S 2 4 0 9 の Y E S ）、動きベクトルmvColが予測ブロックcolPUの L 0 の動きベクトルであるMvL0[xPCol][yPCol]と同じ値に設定され（図 3 4 の S 2 4 1 0 ）、参照インデックスrefIdxColが L 0 の参照インデックスRefIdxL0[xPCol][yPCol]と同じ値に設定され（図 3 4 の S 2 4 1 1 ）、リストListColが L 0 に設定される（図 3 4 の S 2 4 1 2 ）。

【 0 2 6 5 】

予測ブロックcolPUの L 0 予測フラグPredFlagL0[xPCol][yPCol]と予測ブロックcolPUの L 1 予測フラグPredFlagL1[xPCol][yPCol]が共に 0 でない場合（図 3 4 の S 2 4 0 5 の N

10

20

30

40

50

O, S 2 4 0 9 の N O)、予測ブロック colPU のインター予測モードは双予測 (Pred_BI) であるので、L 0、L 1 の 2 つの動きベクトルから、一方を選択する (図 3 4 の S 2 4 1 3)。

【0 2 6 6】

図 3 5 は予測ブロック colPU のインター予測モードが双予測 (Pred_BI) のときの予測ブロックのインター予測情報の導出処理手順を示すフローチャートである。

【0 2 6 7】

まず、すべての参照リストに登録されているすべてのピクチャの POC が現在の符号化または復号対象ピクチャの POC より小さいかどうかを判定し (S 2 5 0 1)、予測ブロック colPU のすべての参照リストである L 0 及び L 1 に登録されているすべてのピクチャの POC が現在の符号化または復号対象ピクチャの POC より小さい場合で (S 2 5 0 1 の Y E S)、X が 0、即ち符号化または復号対象の予測ブロックの L 0 の動きベクトルの予測ベクトル候補を算出している場合 (S 2 5 0 2 の Y E S)、予測ブロック colPU の L 0 の方のインター予測情報を選択し、X が 1、即ち符号化または復号対象の予測ブロックの L 1 の動きベクトルの予測ベクトル候補を算出している場合 (S 2 5 0 2 の N O)、予測ブロック colPU の L 1 の方のインター予測情報を選択する。一方、予測ブロック colPU のすべての参照リスト L 0 及び L 1 に登録されているピクチャの POC の少なくとも 1 つが現在の符号化または復号対象ピクチャの POC より大きい場合で (S 2 5 0 1 の N O)、フラグ collocated_from_l0_flag が 0 場合 (S 2 5 0 3 の Y E S)、予測ブロック colPU の L 0 の方のインター予測情報を選択し、フラグ collocated_from_l0_flag が 1 の場合 (S 2 5 0 3 の N O)、予測ブロック colPU の L 1 の方のインター予測情報を選択する。

【0 2 6 8】

予測ブロック colPU の L 0 の方のインター予測情報を選択する場合 (S 2 5 0 2 の Y E S、S 2 5 0 3 の Y E S)、動きベクトル mvCol が MvL0[xPCol][yPCol] と同じ値に設定され (S 2 5 0 4)、参照インデックス refIdxCol が RefIdxL0[xPCol][yPCol] と同じ値に設定され (S 2 5 0 5)、リスト ListCol が L 0 に設定される (S 2 5 0 6)。

【0 2 6 9】

予測ブロック colPU の L 1 の方のインター予測情報を選択する場合 (S 2 5 0 2 の N O、S 2 5 0 3 の N O)、動きベクトル mvCol が MvL1[xPCol][yPCol] と同じ値に設定され (S 2 5 0 7)、参照インデックス refIdxCol が RefIdxL1[xPCol][yPCol] と同じ値に設定され (S 2 5 0 8)、リスト ListCol が L 1 に設定される (S 2 5 0 9)。

【0 2 7 0】

図 3 4 に戻り、予測ブロック colPU からインター予測情報が取得できたら availableFlag LXCol を 1 とする (図 3 4 の S 2 4 1 4)。

【0 2 7 1】

次に、図 3 1 のフローチャートに戻り、availableFlag LXCol が 1 の場合 (図 3 1 の S 2 1 0 4 の Y E S)、必要に応じて mvLXCol をスケーリングする (図 3 1 の S 2 1 0 5)。この動きベクトル mvLXCol のスケーリング演算処理手順を図 3 6 及び図 3 7 を用いて説明する。

【0 2 7 2】

図 3 6 は図 3 1 のステップ S 2 1 0 5 の動きベクトルのスケーリング演算処理手順を示すフローチャートである。

【0 2 7 3】

異なる時間のピクチャ colPic の POC から、予測ブロック colPU のリスト ListCol で参照する参照ピクチャの POC を減算してピクチャ間距離 t d を算出する (S 2 6 0 1)。なお、異なる時間のピクチャ colPic よりも予測ブロック colPU のリスト ListCol で参照する参照ピクチャの POC の方が表示順序で前の場合、ピクチャ間距離 t d は正の値となり、異なる時間のピクチャ colPic よりも予測ブロック colPU のリスト ListCol で参照する参照ピクチャの POC の方が表示順序で後の場合、ピクチャ間距離 t d は負の値となる。

$t d = \text{異なる時間のピクチャ colPic の POC} - \text{予測ブロック colPU のリスト ListCol で}$

参照する参照ピクチャの P O C

【 0 2 7 4 】

現在の符号化または復号対象ピクチャの P O C から現在の符号化または復号対象ピクチャのリスト L X が参照する参照ピクチャの P O C を減算してピクチャ間距離 t b を算出する (S 2 6 0 2) 。なお、現在の符号化または復号対象ピクチャよりも現在の符号化または復号対象ピクチャのリスト L X で参照する参照ピクチャの方が表示順序で前の場合、ピクチャ間距離 t b は正の値となり、現在の符号化または復号対象ピクチャのリスト L X で参照する参照ピクチャの方が表示順序で後の場合、ピクチャ間距離 t b は負の値となる。

$t b = \text{現在の符号化または復号対象ピクチャの P O C} - \text{現在の符号化または復号対象ピクチャの参照リスト L X で参照する参照ピクチャの P O C}$

10

【 0 2 7 5 】

続いて、ピクチャ間距離 t d と t b を比較し (S 2 6 0 3) 、ピクチャ間距離 t d と t b が等しい場合 (S 2 6 0 3 の Y E S) 、本スケーリング演算処理を終了する。ピクチャ間距離 t d と t b が等しくない場合 (S 2 6 0 3 の N O) 、次式により mvLXCol にスケーリング係数 t b / t d を乗じることによってスケーリング演算処理を行い (S 2 6 0 4) スケーリングされた動きベクトル mvLXCol を得る。

$$mvLXCol = t b / t d * mvLXCol$$

【 0 2 7 6 】

また、ステップ S 2 6 0 4 のスケーリング演算を整数精度の演算で行う場合の例を図 3 7 に示す。図 3 7 のステップ S 2 6 0 5 ~ S 2 6 0 7 の処理が、図 3 6 のステップ S 2 6 0 4 の処理に相当する。

20

【 0 2 7 7 】

まず、図 3 6 のフローチャートと同様に、ピクチャ間距離 t d とピクチャ間距離 t b を算出する (S 2 6 0 1 、 S 2 6 0 2) 。

【 0 2 7 8 】

続いて、ピクチャ間距離 t d と t b を比較し (S 2 6 0 3) 、ピクチャ間距離 t d と t b が等しい場合 (S 2 6 0 3 の Y E S) 、本スケーリング演算処理を終了する。ピクチャ間距離 t d と t b が等しくない場合 (S 2 6 0 3 の N O) 、次式により変数 t x を算出する (S 2 6 0 5) 。

$$t x = (16384 + \text{Abs}(t d / 2)) / t d$$

30

【 0 2 7 9 】

続いて、次式によりスケーリング係数 DistScaleFactor を算出する (S 2 6 0 6) 。

$$\text{DistScaleFactor} = (t b * t x + 32) >> 6$$

【 0 2 8 0 】

続いて、次式により、スケーリングされた動きベクトル mvLXN を得る (S 2 6 0 7) 。

$$mvLXN = \text{ClipMv}(\text{Sign}(\text{DistScaleFactor} * mvLXN) * (\text{Abs}(\text{DistScaleFactor} * mvLXN) + 127) >> 8))$$

【 0 2 8 1 】

図 2 5 の S 3 0 4 の予測動きベクトルの候補を予測動きベクトルリストに追加する手順について詳細に説明する。

40

【 0 2 8 2 】

図 2 5 の S 3 0 1 、 S 3 0 2 、及び S 3 0 3 にて算出された L X のそれぞれの予測動きベクトルの候補 mvLXA, mvLXB, mvLXCol を L X の予測動きベクトルリスト mvpListLX に追加する (S 3 0 4) 。本発明の実施の形態では、優先順位をつけて、優先順位の高いものから L X の予測動きベクトルリスト mvpListLX に予測動きベクトルの候補 mvLXA, mvLXB, mvLXCol を登録することで、優先順位の高い要素を予測動きベクトルリストの前方に配置する。図 2 5 の S 3 0 6 で予測動きベクトルリストの中の要素数を制限する際に、予測動きベクトルリストの後方に配置された要素を予測動きベクトルリストから外すことで、優先順位の高い要素を残す。

【 0 2 8 3 】

50

予測動きベクトルリストmvListLXはリスト構造を成し、予測動きベクトルリスト内部の所在を示すインデックス*i*で管理され、インデックス*i*に対応する予測動きベクトルの候補を要素として格納する記憶領域が設けられている。インデックス*i*の数字は0から開始され、予測動きベクトルリストmvListLXの記憶領域に、予測動きベクトルの候補が格納される。以降の処理では、予測動きベクトルリストmvListLXに登録されたインデックス*i*の要素である予測動きベクトルの候補は、mvListLX[*i*]で表す。

【0284】

次に、図25のS304のLXの予測動きベクトルリストmvListLXへのLXの予測動きベクトルの候補mvLXA, mvLXB, mvLXColの登録処理方法について詳細に説明する。図38は図25のステップS304の予測動きベクトル候補登録処理手順を示すフローチャートである。

10

【0285】

まず、予測動きベクトルリストmvListLXのインデックス*i*を0に設定する(S3101)。availableFlagLXAが1の場合(S3102のYES)、予測動きベクトルリストmvListLXのインデックス*i*に対応する位置にLXの予測動きベクトル候補mvLXAを登録し(S3103)、インデックス*i*に1を加算することで更新する(S3104)。

【0286】

続いて、availableFlagLXBが1の場合(S3105のYES)、予測動きベクトルリストmvListLXmvListLXのインデックス*i*に対応する位置にLXの予測動きベクトル候補mvLXBを登録し(S3106)、インデックス*i*に1を加算することで更新する(S3107)。

20

【0287】

続いて、availableFlagLXColが1の場合(S3108のYES)、予測動きベクトルリストmvListLXのインデックス*i*に対応する位置にLXの予測動きベクトル候補mvLXColを登録し(S3109)、予測動きベクトルリストへの登録処理を終了する。

【0288】

次に、図25のS305の予測動きベクトルリスト中の冗長な予測動きベクトルの候補の削除方法について詳細に説明する。図39は図25のS305の予測動きベクトル冗長候補削除処理手順を示すフローチャートである。

【0289】

最終候補数finalNumMVPCandが1より大きい場合(S4101のYES)、予測動きベクトル冗長候補削除部123及び223は予測動きベクトルリストmvListLXに登録されている動きベクトルの候補同士を比較し(S4102)、複数の動きベクトルの候補が同じ値または近い値を持っている場合に(S4103のYES)、冗長な動きベクトルの候補と判断し、最も小さい順序、即ち最も小さいインデックス*i*の動きベクトルの候補を除いて冗長な動きベクトルの候補を取り除く(S4104)。なお、冗長な動きベクトルの候補を取り除いた後、予測動きベクトルリストmvListLXの中は、削除された予測動きベクトルの候補の格納領域が空いている為、インデックス*i*が0を基準にして、インデックス*i*が小さい予測動きベクトルの候補の順で詰めていく(S4105)。例えば、インデックス*i*が0の予測動きベクトルの候補mvListLX[0]が削除され、インデックス*i*が1及び2の予測動きベクトルの候補mvListLX[1], mvListLX[2]が残った場合、インデックス*i*が1の予測動きベクトルの候補mvListLX[1]を新たにインデックス*i*が0の予測動きベクトルの候補mvListLX[0]に変更する。さらに、インデックス*i*が2の予測動きベクトルの候補mvListLX[2]を新たにインデックス*i*が1の予測動きベクトルの候補mvListLX[1]に変更する。さらに、インデックス*i*が2の予測動きベクトルの候補mvListLX[2]は存在しないものと設定する。

30

40

【0290】

最終候補数finalNumMVPCandが1の場合(S4101のNO)、S305の冗長な予測動きベクトルの候補を削除する処理は行う必要がないので、本冗長候補削除処理を終了する。なぜなら、ステップS306の要素数を制限する処理で、候補数が1つに制限される

50

からである。

【0291】

予測ブロックのサイズが小さい場合、単位面積当たりの予測ブロックの数が多くなるので、冗長な予測動きベクトルの候補を削除する処理の回数も多くなってしまう。

【0292】

次に、図25のS306の予測動きベクトルリスト中の動きベクトルの候補数の制限方法について詳細に説明する。図40は図25のS306の予測動きベクトル候補数制限処理手順を説明するフローチャートである。

【0293】

予測動きベクトル候補数制限部124及び予測動きベクトル候補数制限部224はLXの予測動きベクトルリストmvListLXに登録されているLXの予測動きベクトル候補数numMVPcandLXを規定された最終候補数finalNumMVPcandに制限する。 10

【0294】

まず、LXの予測動きベクトルリストmvListLXに登録されている要素数をカウントし、LXの予測動きベクトル候補数numMVPcandLXに設定する(S5101)。

【0295】

続いて、LXの予測動きベクトル候補数numMVPcandLXが最終候補数finalNumMVPcandよりも小さい場合(S5103のYES)、LXの予測動きベクトルリストmvListLXのインデックスiがnumMVPcandLXに対応する位置に(0, 0)の値を持つ動きベクトルを登録し(S5104)、numMVPcandLXに1を加算する(S5105)。numMVPcandLXとfinalNumMVPcandが同じ値の場合(S5105のYES)、本制限処理を終了し、numMVPcandLXとfinalNumMVPcandが同じ値でない場合(S5105のNO)、同じ値になるまで、ステップS5104とS5105の処理を繰り返す。すなわち、LXの予測動きベクトル候補数numMVPcandLXが最終候補数finalNumMVPcandに達するまで、(0, 0)の値を持つMVを登録する。このように重複して(0, 0)の値を持つMVを登録することにより、予測動きベクトルインデックスが0以上最終候補数finalNumMVPcand未満の範囲内でどのような値をとっても予測動きベクトルを確定することができる。 20

【0296】

一方、LXの予測動きベクトル候補数numMVPcandLXが最終候補数finalNumMVPcandよりも大きい場合(S5103のNO、S5107のYES)、LXの予測動きベクトルリストmvListLXのインデックスiがfinalNumMVPcand-1より大きいすべての予測動きベクトル候補を削除し(S5108)、numMVPcandLXにfinalNumMVPcandと同じ値を設定して(S5105)、本制限処理を終了する。 30

【0297】

LXの予測動きベクトル候補数numMVPcandLXが最終候補数finalNumMVPcandと等しい場合(S5103のNO、S5107のNO)、制限処理を施さずに本制限処理を終了する。

【0298】

本実施の形態においては、最終候補数finalNumMVPcandを規定している。なぜなら、予測動きベクトルリストに登録される予測動きベクトルの候補数が予測動きベクトルリストの構築状態に応じて変動すると、復号側では予測動きベクトルリストを構築してからでないと、予測動きベクトルインデックスをエントロピー復号することができないからである。さらに、エントロピー復号が異なる時間のピクチャの予測ブロックから導出された予測動きベクトル候補mvLXCoIを含む予測動きベクトルリストの構築状態に依存すると、別のピクチャの符号化ビット列の復号時にエラーが発生した際に現在のピクチャの符号化ビット列もその影響を受けて正常にエントロピー復号を続けることができない問題がある。最終候補数finalNumMVPcandを固定した数に規定すると、予測動きベクトルリストの構築と独立して、予測動きベクトルインデックスをエントロピー復号することができるとともに、別のピクチャの符号化ビット列の復号時にエラーが発生してもその影響を受けずに現在のピクチャの符号化ビット列のエントロピー復号を続けることができる。 40 50

【 0 2 9 9 】

以上述べた実施の形態の動画像符号化装置が出力する動画像の符号化ストリームは、実施の形態で用いられた符号化方法に応じて復号することができるように特定のデータフォーマットを有しており、動画像符号化装置に対応する動画像復号装置がこの特定のデータフォーマットの符号化ストリームを復号することができる。

【 0 3 0 0 】

動画像符号化装置と動画像復号装置の間で符号化ストリームをやりとりするために、有線または無線のネットワークが用いられる場合、符号化ストリームを通信路の伝送形態に適したデータ形式に変換して伝送してもよい。その場合、動画像符号化装置が出力する符号化ストリームを通信路の伝送形態に適したデータ形式の符号化データに変換してネットワークに送信する動画像送信装置と、ネットワークから符号化データを受信して符号化ストリームに復元して動画像復号装置に供給する動画像受信装置とが設けられる。

【 0 3 0 1 】

動画像送信装置は、動画像符号化装置が出力する符号化ストリームをバッファするメモリと、符号化ストリームをパケット化するパケット処理部と、パケット化された符号化データをネットワークを介して送信する送信部とを含む。動画像受信装置は、パケット化された符号化データをネットワークを介して受信する受信部と、受信された符号化データをバッファするメモリと、符号化データをパケット処理して符号化ストリームを生成し、動画像復号装置に提供するパケット処理部とを含む。

【 0 3 0 2 】

以上の符号化及び復号に関する処理は、ハードウェアを用いた伝送、蓄積、受信装置として実現することができるのは勿論のこと、ROM（リード・オンリ・メモリ）やフラッシュメモリ等に記憶されているファームウェアや、コンピュータ等のソフトウェアによっても実現することができる。そのファームウェアプログラム、ソフトウェアプログラムをコンピュータ等で読み取り可能な記録媒体に記録して提供することも、有線あるいは無線のネットワークを通してサーバから提供することも、地上波あるいは衛星デジタル放送のデータ放送として提供することも可能である。

【 0 3 0 3 】

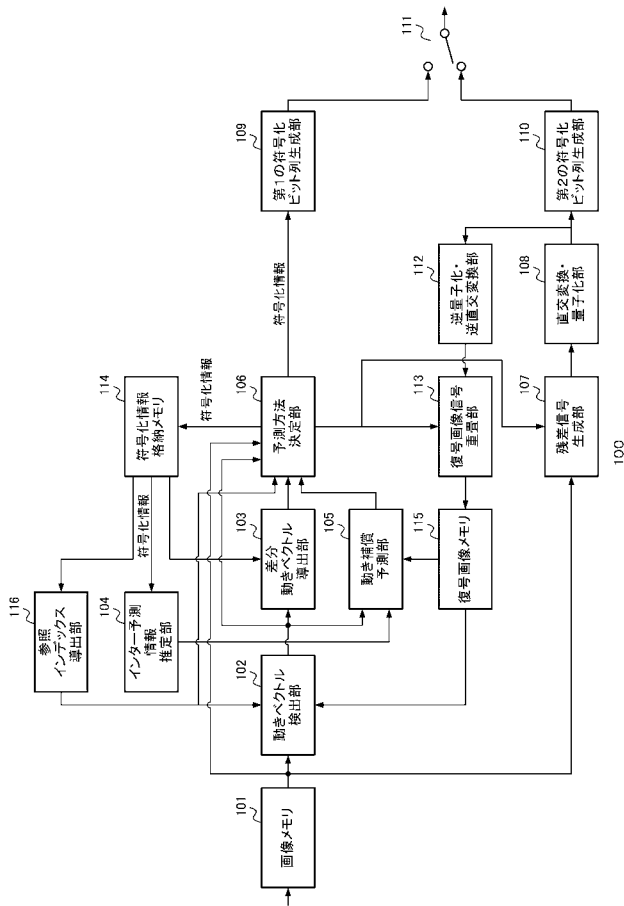
以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【 符号の説明 】

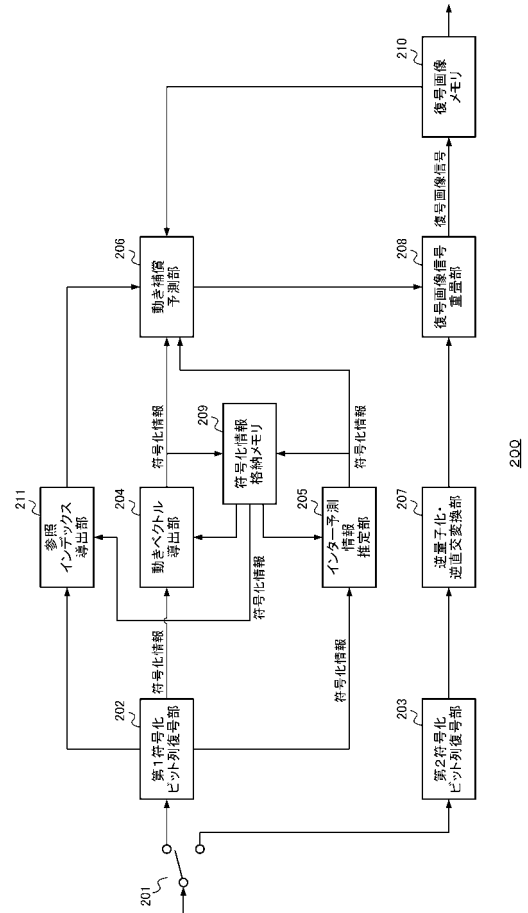
【 0 3 0 4 】

1 0 1 画像メモリ、 1 1 6 参照インデックス導出部、 1 0 2 動きベクトル検出部、 1 0 3 差分動きベクトル導出部、 1 0 4 インター予測情報推定部、 1 0 5 動き補償予測部、 1 0 6 予測方法決定部、 1 0 7 残差信号生成部、 1 0 8 直交変換・量子化部、 1 0 9 第1の符号化ビット列生成部、 1 1 0 第2の符号化ビット列生成部、 1 1 1 多重化部、 1 1 2 逆量子化・逆直交変換部、 1 1 3 復号画像信号重畳部、 1 1 4 符号化情報格納メモリ、 1 1 5 復号画像メモリ、 1 2 1 予測動きベクトル候補生成部、 1 2 2 予測動きベクトル候補登録部、 1 2 3 予測動きベクトル冗長候補削除部、 1 2 4 予測動きベクトル候補数制限部、 1 2 5 予測動きベクトル候補符号量算出部、 1 2 6 予測動きベクトル選択部、 1 2 7 動きベクトル減算部、 2 0 1 分離部、 2 0 2 第1符号化ビット列復号部、 2 0 3 第2符号化ビット列復号部、 2 1 1 参照インデックス導出部、 2 0 4 動きベクトル導出部、 2 0 5 インター予測情報推定部、 2 0 6 動き補償予測部、 2 0 7 逆量子化・逆直交変換部、 2 0 8 復号画像信号重畳部、 2 0 9 符号化情報格納メモリ、 2 1 0 復号画像メモリ、 2 2 1 予測動きベクトル候補生成部、 2 2 2 予測動きベクトル候補登録部、 2 2 3 予測動きベクトル冗長候補削除部、 2 2 4 予測動きベクトル候補数制限部、 2 2 5 予測動きベクトル選択部、 2 2 6 動きベクトル加算部。

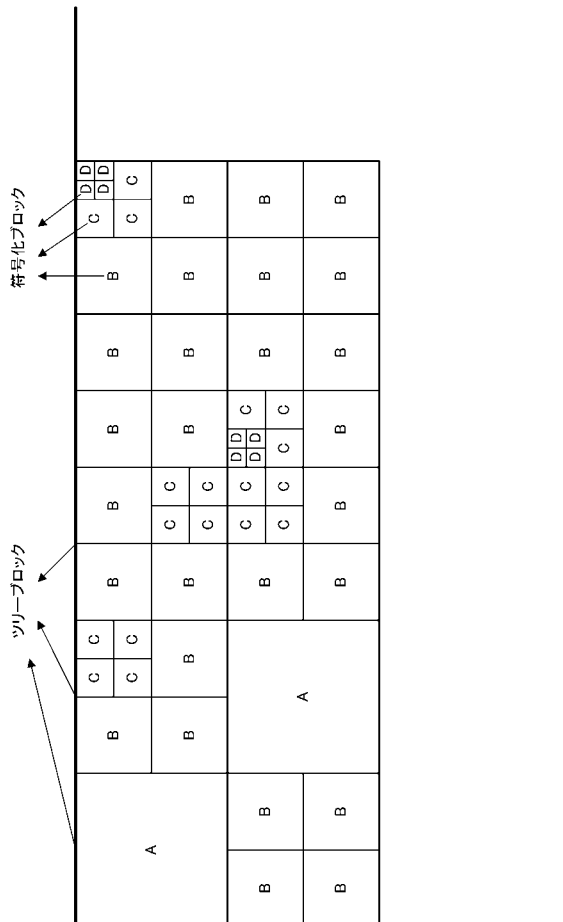
【 図 1 】



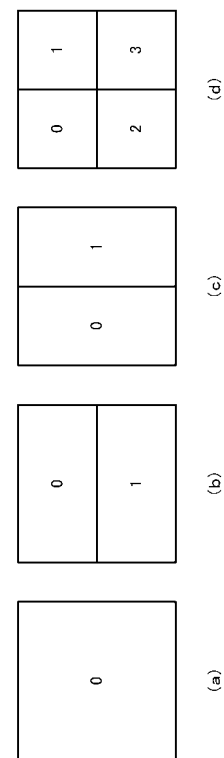
【 図 2 】



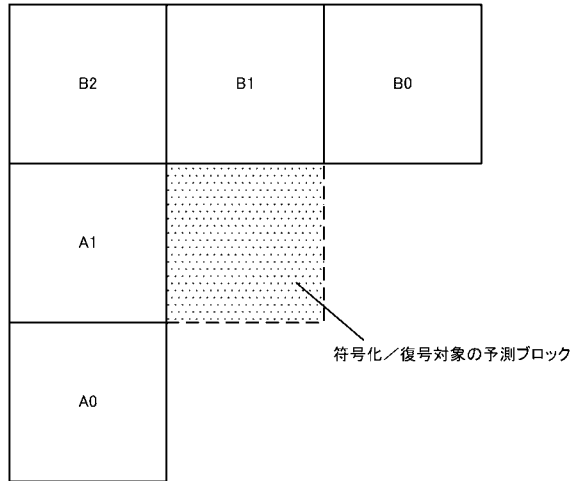
【 図 3 】



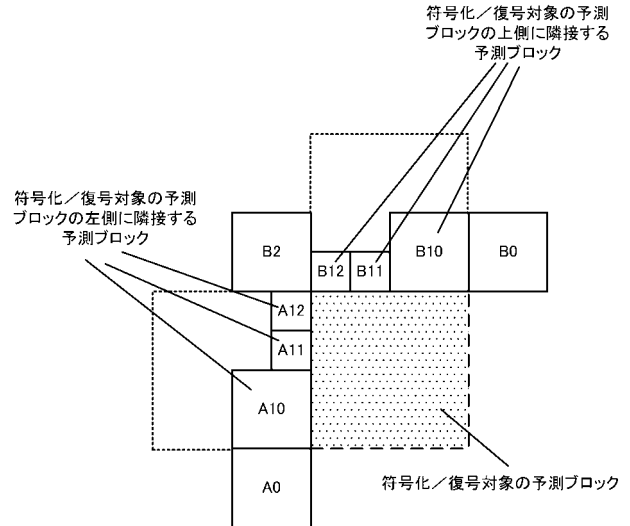
【 図 4 】



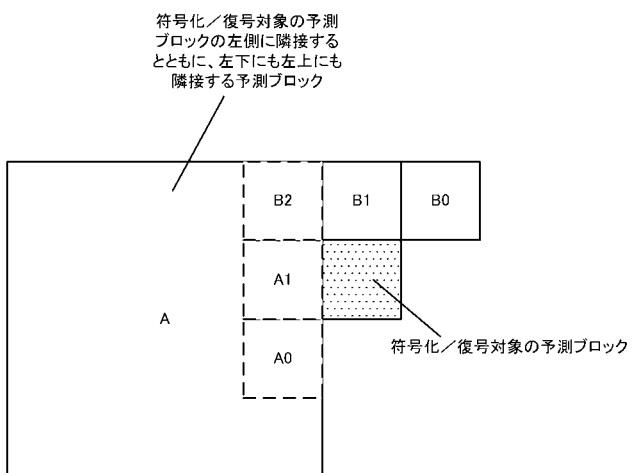
【図 5】



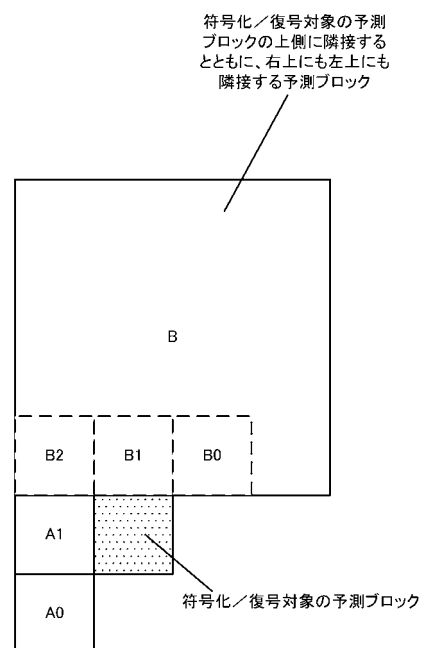
【図 6】



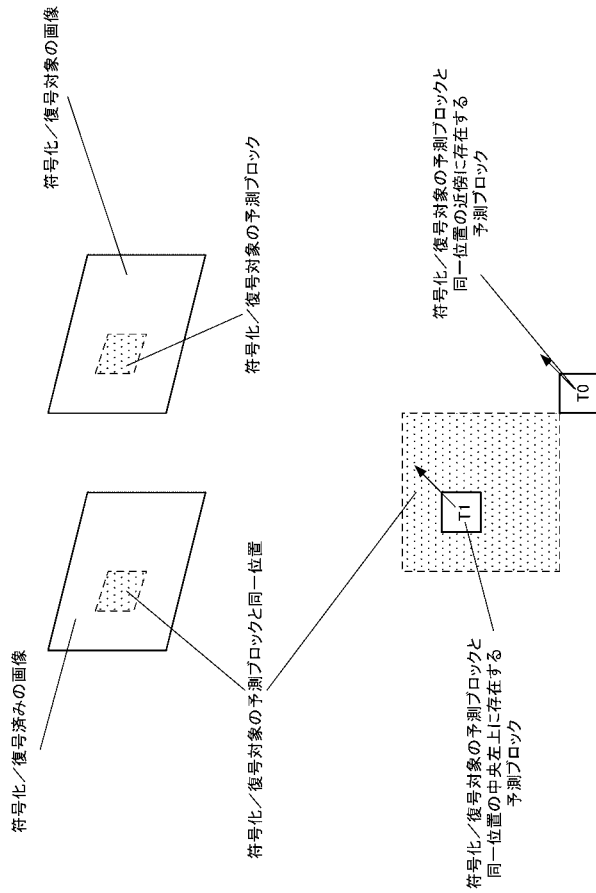
【図 7】



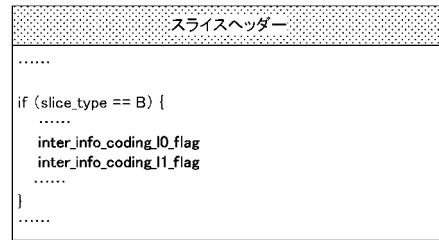
【図 8】



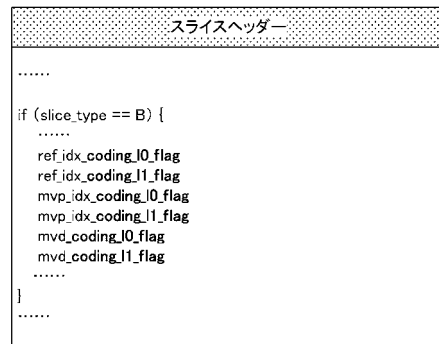
【図 9】



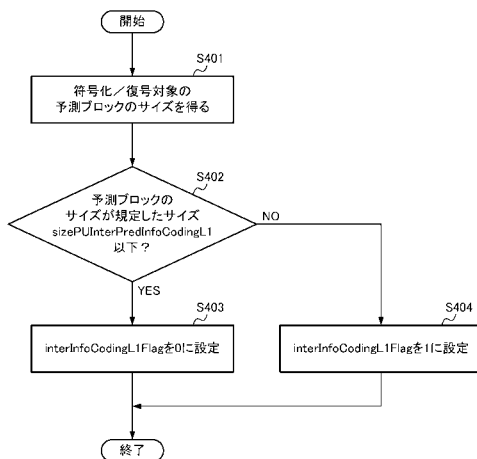
【図 10】



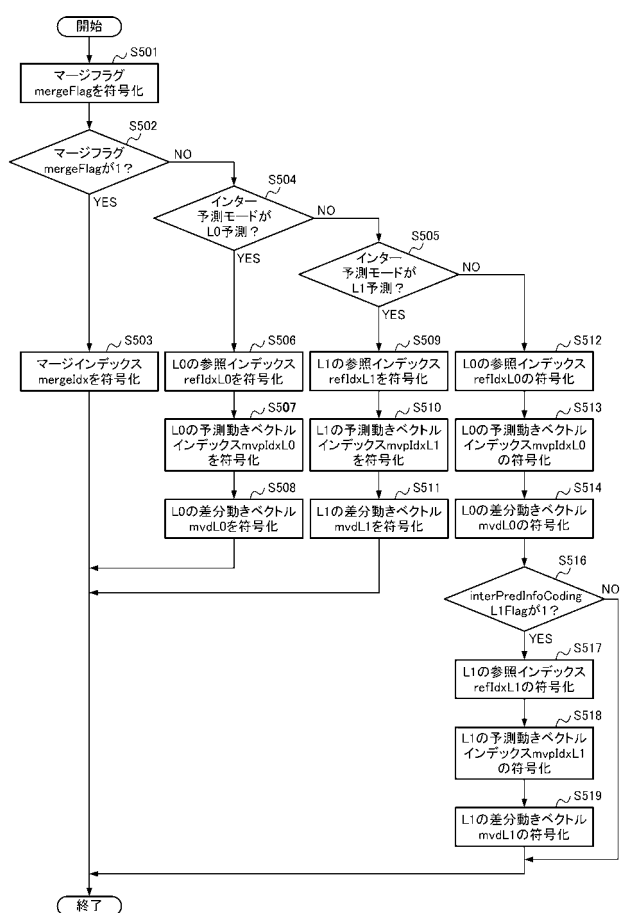
【図 11】



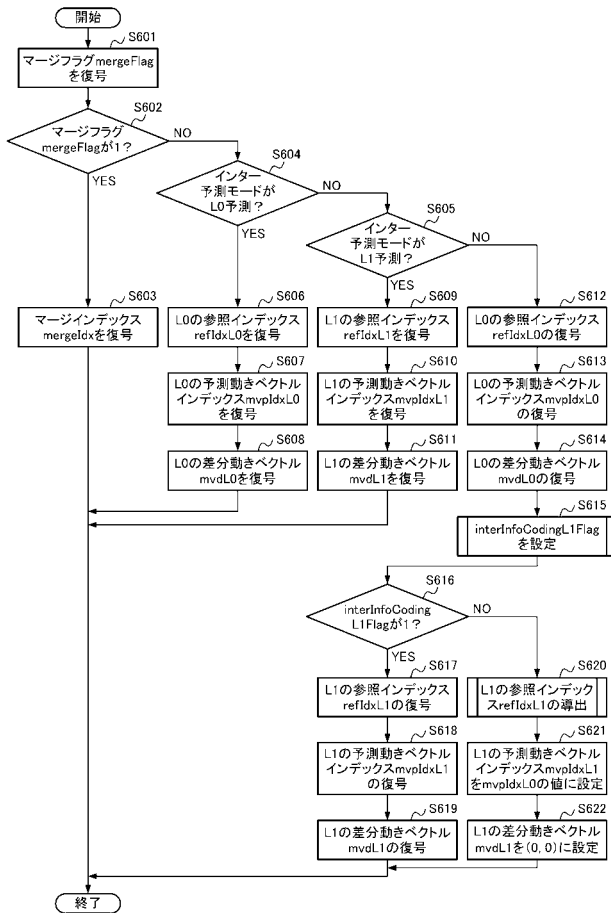
【図 12】



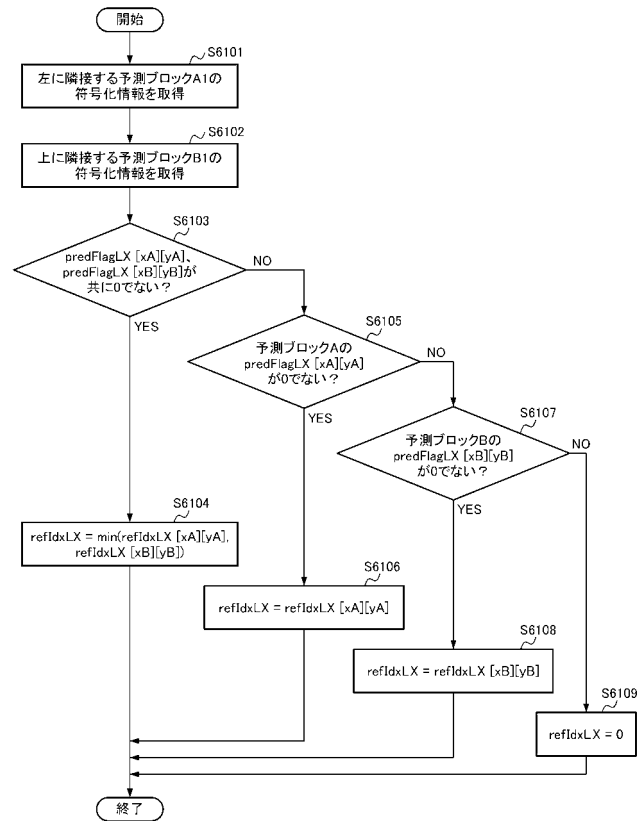
【図 13】



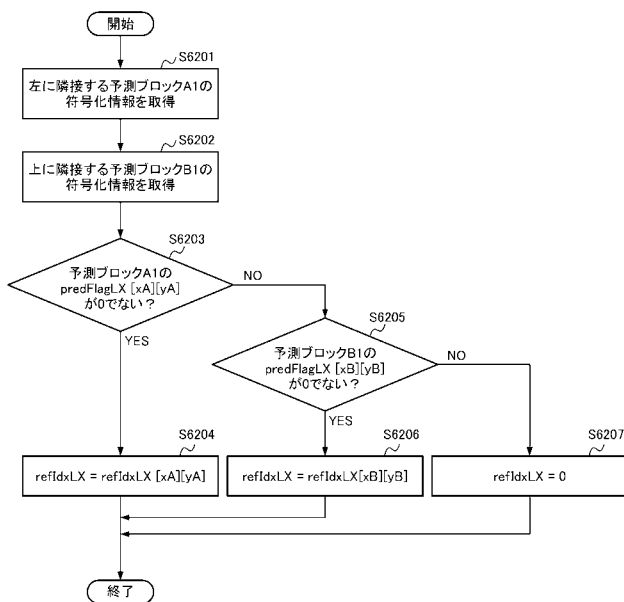
【図 14】



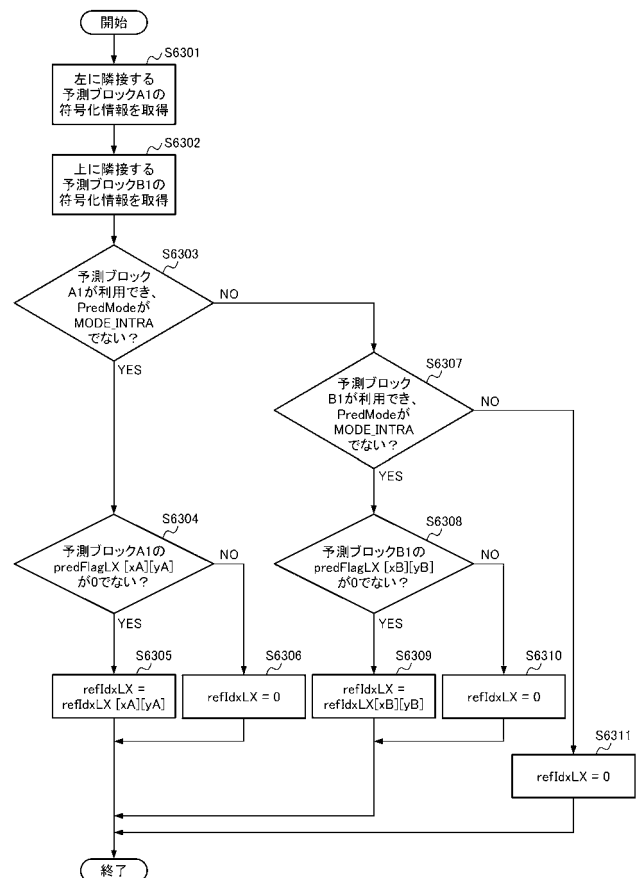
【図 15】



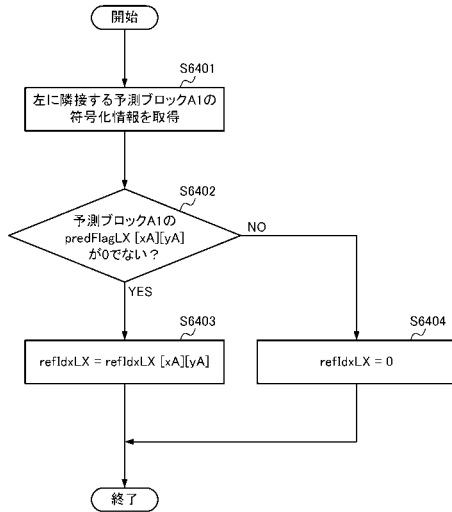
【図 16】



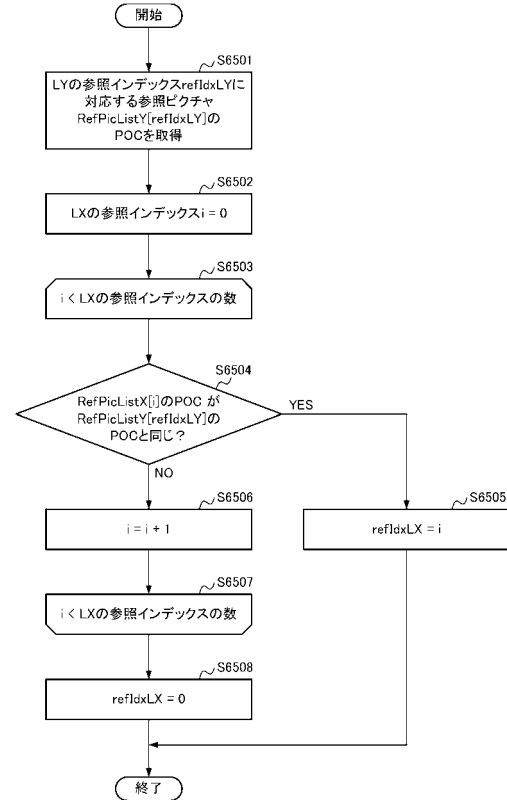
【図 17】



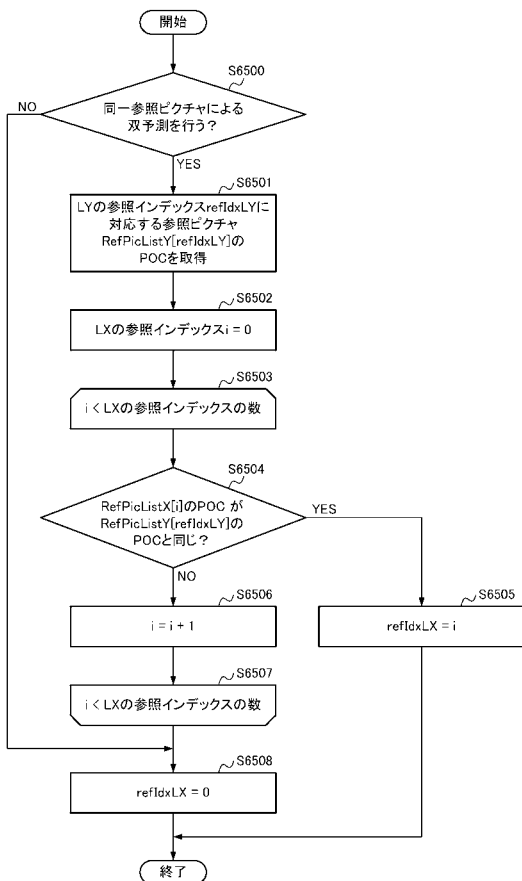
【図 18】



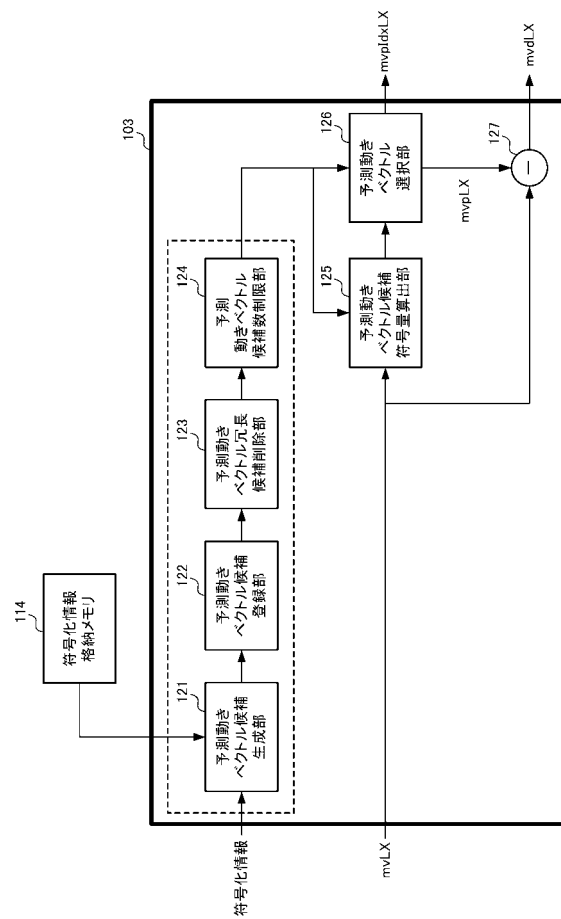
【図 19】



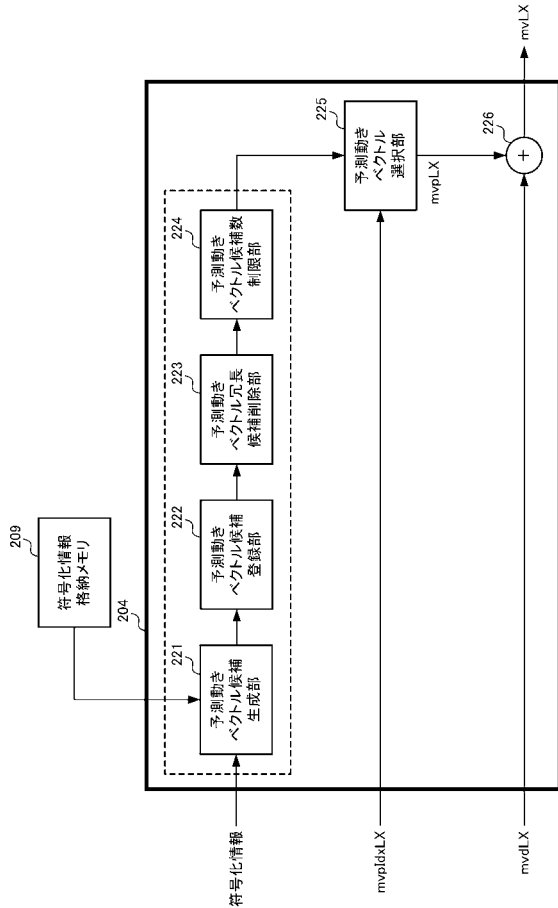
【図 20】



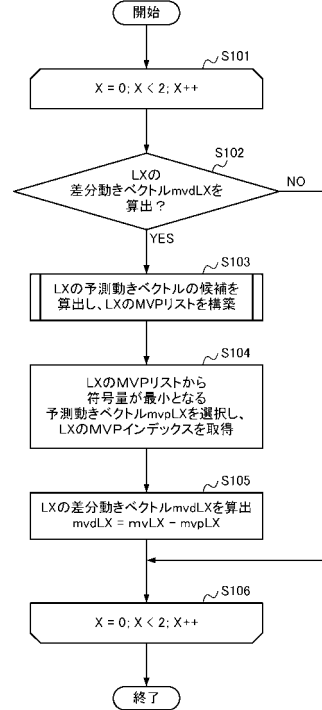
【図 21】



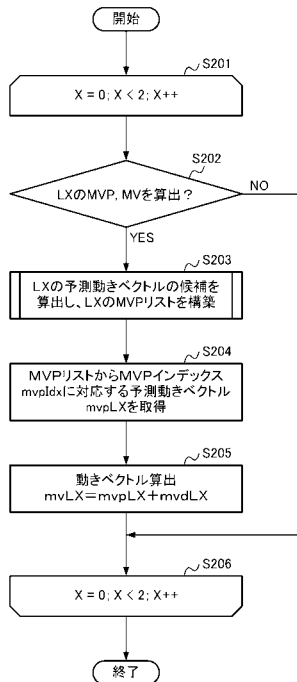
【図 2 2】



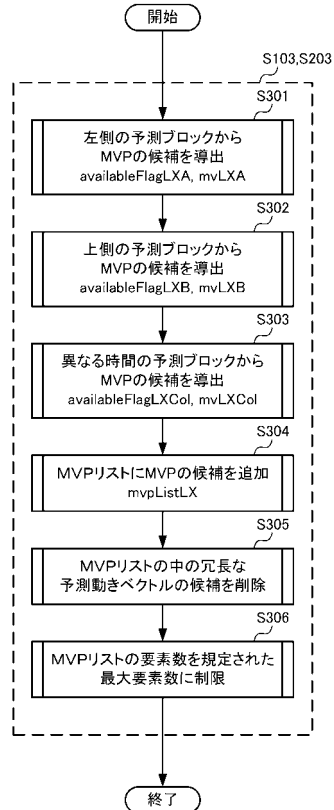
【図 2 3】



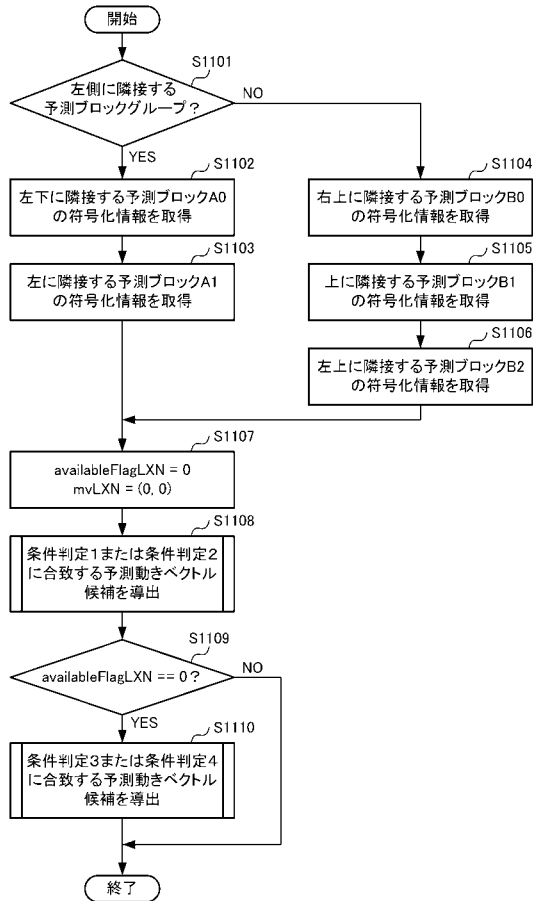
【図 2 4】



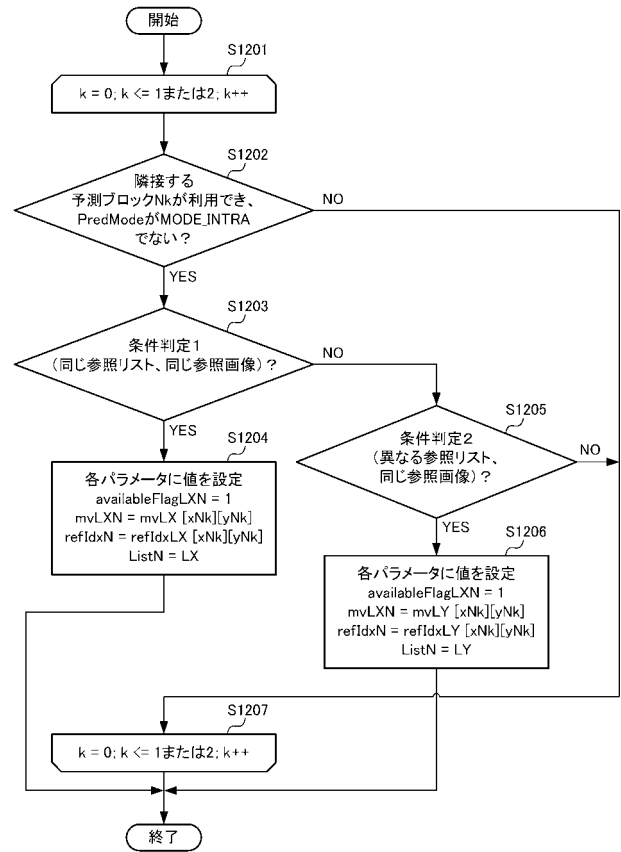
【図 2 5】



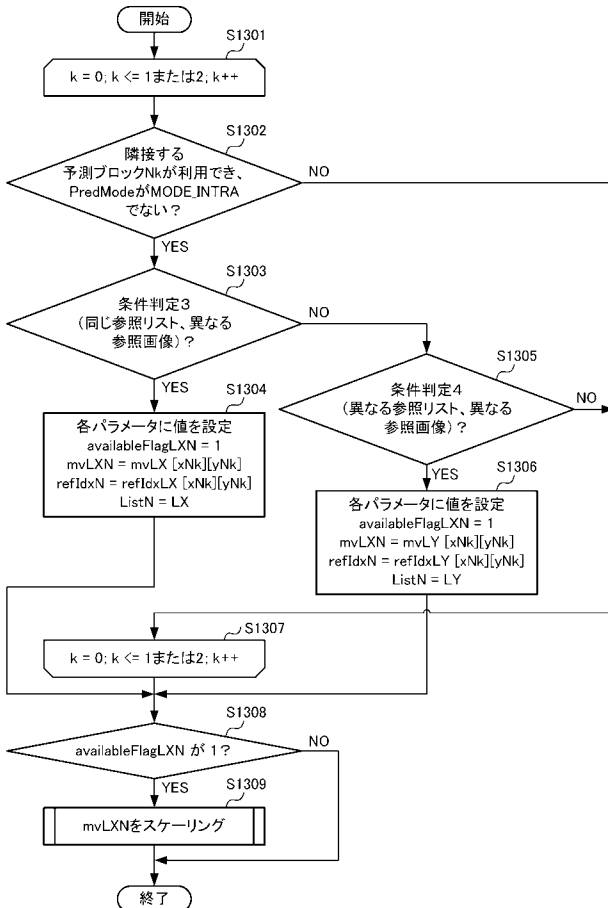
【図 26】



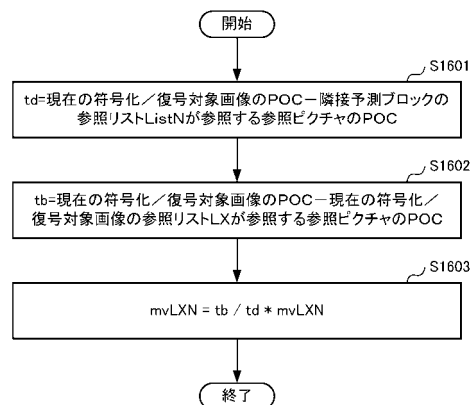
【図 27】



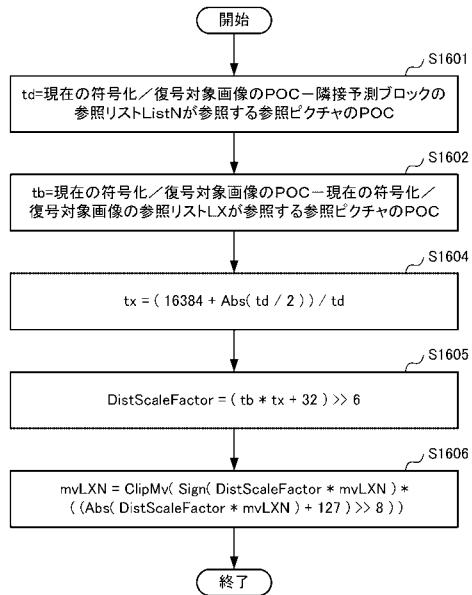
【図 28】



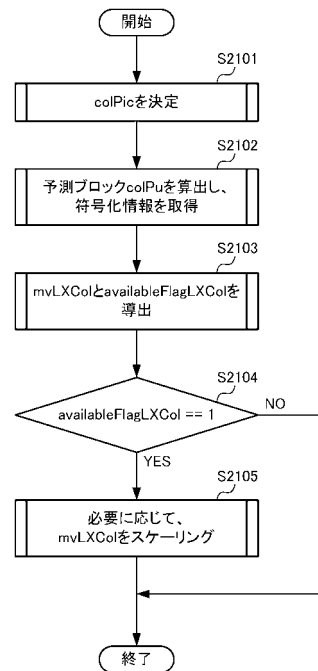
【図 29】



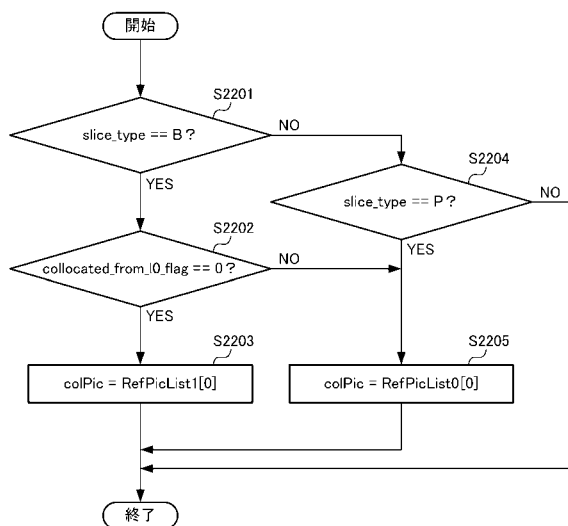
【図 30】



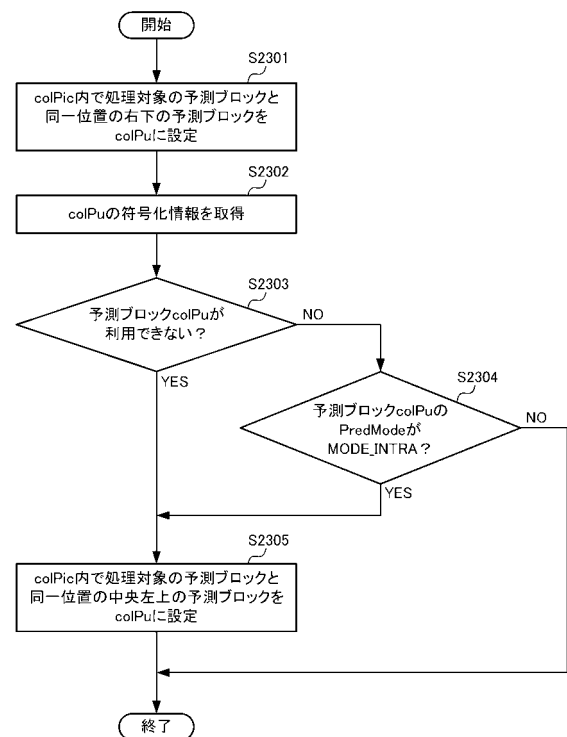
【図 31】



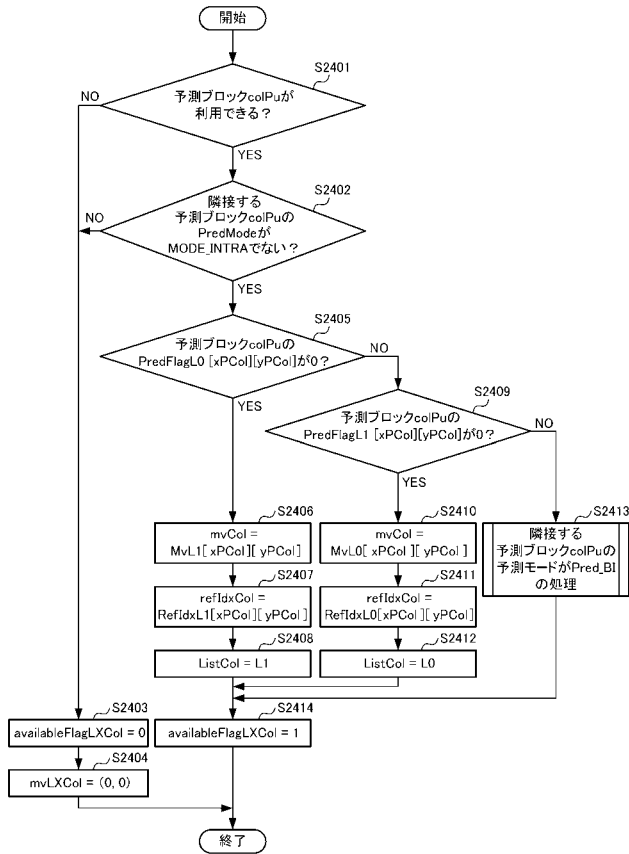
【図 32】



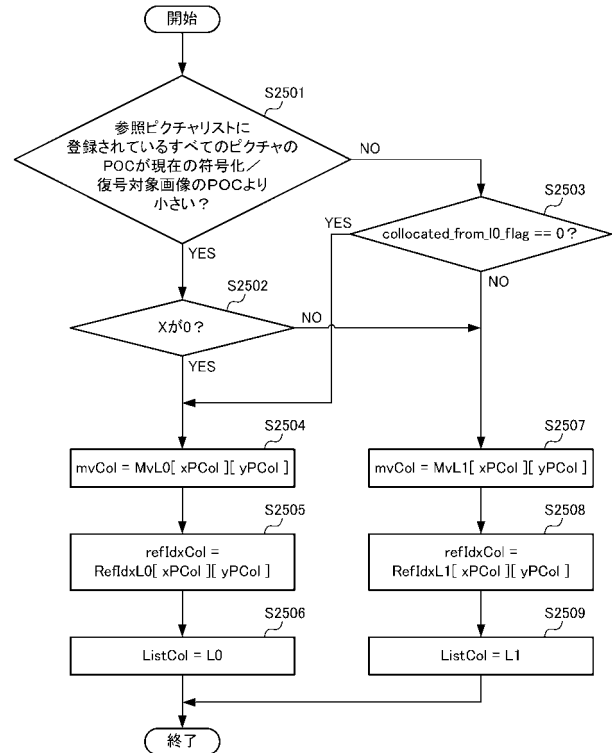
【図 33】



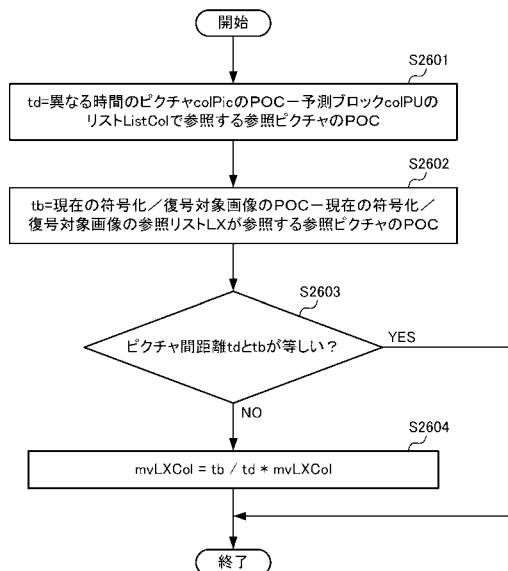
【図 3 4】



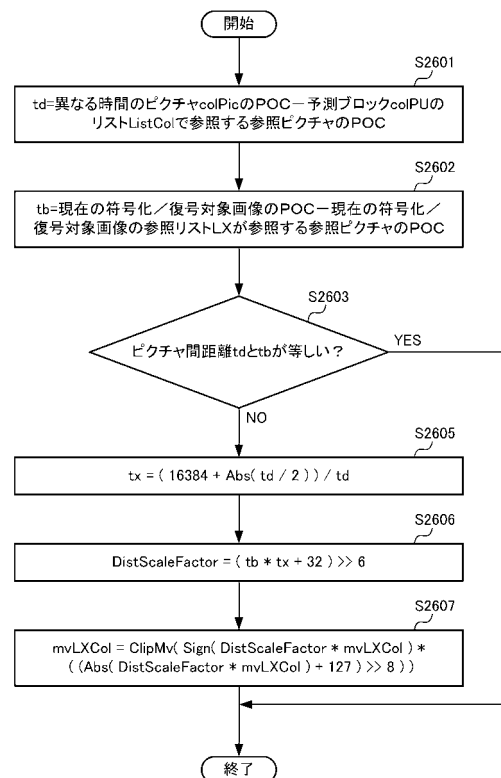
【図 3 5】



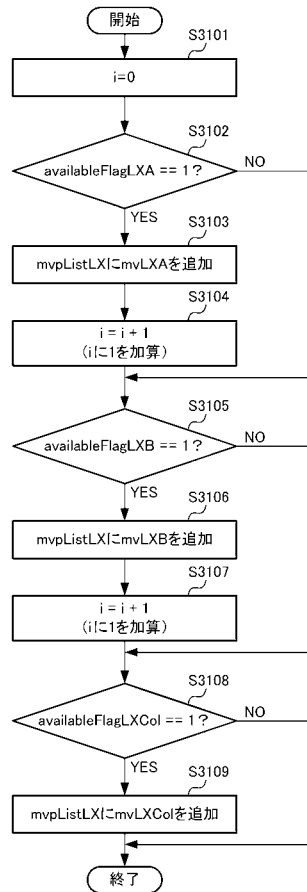
【図 3 6】



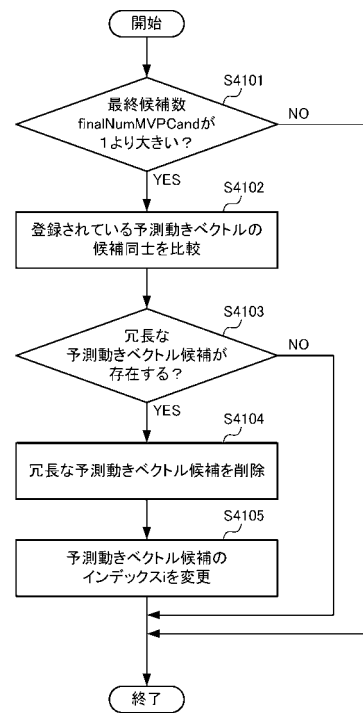
【図 3 7】



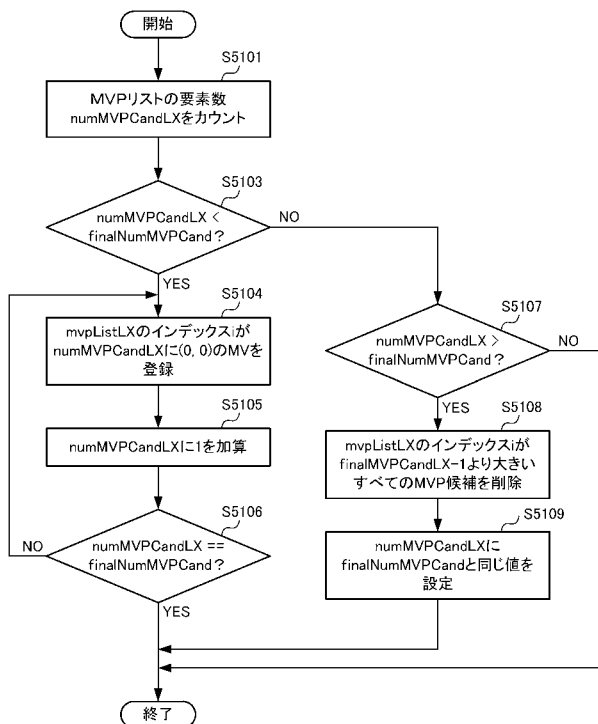
【図 38】



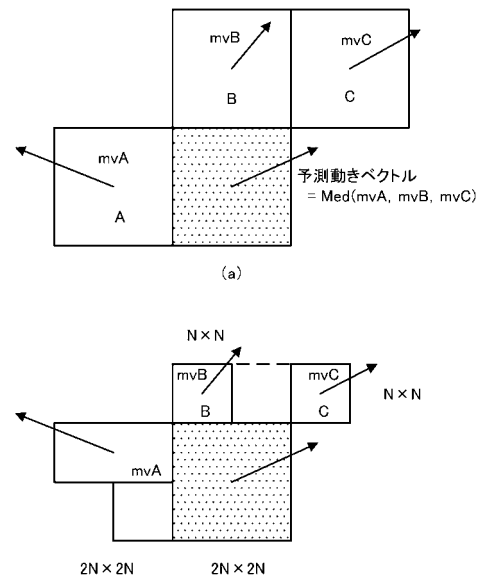
【図 39】



【図 40】



【図 41】



フロントページの続き

(72)発明者 荒蔭 和美

神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地

(72)発明者 坂爪 智

神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地

F ターム(参考) 5C159 MA05 MA14 MA19 NN11 NN19 PP05 PP06 PP07 RC12 RC16
RC38 TA25 TA30 TA62 TA73 TB06 TB08 TC00 TC12 TC24
TC26 TC41 TC42 TD05 UA02 UA05