

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第5112332号  
(P5112332)

(45) 発行日 平成25年1月9日 (2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日 (2012.10.19)

(51) Int.Cl.  
H04N 7/32 (2006.01)

F I  
H04N 7/137 Z

請求項の数 9 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2008-548963 (P2008-548963)	(73) 特許権者	501263810
(86) (22) 出願日	平成18年12月18日 (2006.12.18)		トムソン ライセンシング
(65) 公表番号	特表2009-522890 (P2009-522890A)		Thomson Licensing
(43) 公表日	平成21年6月11日 (2009.6.11)		フランス国, 92130 イッシー レ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2006/069852		ムーリノー, ル ジャンヌ ダルク,
(87) 国際公開番号	W02007/077116		1-5
(87) 国際公開日	平成19年7月12日 (2007.7.12)		1-5, rue Jeanne d' A
審査請求日	平成21年12月17日 (2009.12.17)		rc, 92130 ISSY LES
(31) 優先権主張番号	06290049.3		MOULINEAUX, France
(32) 優先日	平成18年1月5日 (2006.1.5)	(74) 代理人	100070150
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 伊東 忠彦
		(74) 代理人	100091214
			弁理士 大貫 進介
		(74) 代理人	100107766
			弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インターレイヤ動き予測方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

低分解能マクロブロックと呼ばれる、低分解能画像のマクロブロックに関連付けられた動きデータから少なくとも1つの動き予測子を、高分解能マクロブロックと呼ばれる、高分解能画像の少なくとも1つのマクロブロックについて生成する、スケーラブル・ビデオ符号化又は復号化の処理の一部としての方法であって、

仮想ベース・レイヤ・マクロブロックと呼ばれる重ならないマクロブロックを含む仮想構造を定義する工程であって、前記仮想構造は、前記低分解能画像と同じ寸法を有する工程と、

前記高分解能画像内の前記高分解能マクロブロックの位置に基づいて、かつ、前記低分解能画像の寸法と前記高分解能画像の寸法との比に基づいて前記仮想構造内の対応する仮想ベース・レイヤ・マクロブロックを前記高分解能マクロブロックについて識別する工程と、

識別された仮想ベース・レイヤ・マクロブロックそれぞれに関連付ける工程であって、前記動きデータは、対応する低分解能マクロブロック対のフィールド/フレーム・モードに基づいて、かつ、前記高分解能マクロブロックのフィールド/フレーム・モードに基づいて、対応する低分解能マクロブロック対の少なくとも1つのマクロブロックに関連付けられた動きデータから変換され、よって、前記変換された動きデータが前記高分解能マクロブロックのフィールド/フレーム・モードと互換である工程と、

前記対応する仮想ベース・レイヤ・マクロブロックに関連付けられた動きデータを再サ

10

20

ンプリングして前記少なくとも 1 つの動き予測子を生成する工程とを含む方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の方法であって、前記高分解能マクロブロックがフレーム・モードにあり、前記対応する低分解能マクロブロック対がフィールド・モードにある場合、前記関連付ける工程は、

最上部マクロブロック及び底部マクロブロックを含む前記低分解能マクロブロック対を比 2 で垂直方向にアップサンプリングする工程であって、アップサンプリングされたマクロブロックそれぞれが、アップ部分マクロブロック及びダウン部分マクロブロックを含む工程と、

前記アップサンプリングされた最上部マクロブロックのアップ部分マクロブロックの動きデータを、前記アップサンプリングされた底部マクロブロックのアップ部分マクロブロックの動きデータとマージし、前記アップサンプリングされた最上部マクロブロックのダウン部分マクロブロックの動きデータを、前記アップサンプリングされた底部マクロブロックのダウン部分マクロブロックの動きデータとマージする工程とを含む方法。

10

【請求項 3】

請求項 2 記載の方法であって、前記マージする工程は、仮想ベース・レイヤ・マクロブロック対の識別されたアップ仮想ベース・レイヤ・マクロブロックを、前記アップサンプリングされた最上部マクロブロックの前記アップ部分マクロブロックの動きデータに関連付け、仮想ベース・レイヤ・マクロブロック対の識別されたダウン仮想ベース・レイヤ・マクロブロックを、前記アップサンプリングされた最上部マクロブロックの前記ダウン部分マクロブロックの動きデータに関連付ける方法。

20

【請求項 4】

請求項 3 記載の方法であって、前記マージする工程は、更に、

前記アップ仮想ベース・レイヤ・マクロブロック及び前記ダウン仮想ベース・レイヤ・マクロブロック毎に、無効参照指数を有する識別された仮想ベース・レイヤ・マクロブロックのパーティションを識別する工程であって、無効参照指数は、未だ復号化されていない参照フィールド又はフレームを示す工程と、

前記無効参照指数を有する識別された仮想ベース・レイヤ・マクロブロックを  $8 \times 8$  部分に分割する工程と、

前記識別された仮想ベース・レイヤ・マクロブロックの  $8 \times 8$  部分毎に、前記  $8 \times 8$  部分が有効参照指数を有する場合、

30

前記アップサンプリングされた底部マクロブロックのアップ部分の対応する  $8 \times 8$  部分の動きデータを関連付ける工程と、

有効参照指数を有する近傍の  $8 \times 8$  部分の動きデータを、無効参照指数を有する前記識別された仮想ベース・レイヤ・マクロブロックの残りの  $8 \times 8$  部分と関連付ける工程とを含む方法。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の方法であって、前記高分解能マクロブロックがフィールド・モードにあり、前記対応する低分解能マクロブロック対がフレーム・モードにあり、前記低分解能マクロブロック対が最上部マクロブロック及び底部マクロブロックを含む場合、前記関連付ける工程は、

40

前記識別された仮想ベース・レイヤ・マクロブロックをアップ  $16 \times 8$  部分及びダウン  $16 \times 8$  部分に分割する工程であって、前記アップ  $16 \times 8$  部分は、前記対応する低分解能マクロブロック対の前記最上部マクロブロックに対応し、前記ダウン  $16 \times 8$  部分は、前記対応する低分解能マクロブロック対の前記底部マクロブロックに対応する工程と、

前記識別された仮想ベース・レイヤ・マクロブロックの前記  $16 \times 8$  部分毎に、

前記低分解能マクロブロック対の対応するマクロブロックが、 $16 \times 16$  部分に分割された場合、前記  $16 \times 8$  部分のパーティションは  $16 \times 8$  であり、

さもなければ、前記  $16 \times 8$  部分のパーティションは  $8 \times 8$  であり、 $8 \times 8$  部分はそれぞれ、更に、

50

前記低分解能マクロブロック対の対応するマクロブロックが、2つの $16 \times 8$ 部分に分割された場合、 $8 \times 8$ 部分は、 $8 \times 4$ 部分にサブパーティション化され、

前記低分解能マクロブロック対の対応するマクロブロックが、2つの $8 \times 16$ 部分に分割された場合、 $8 \times 8$ 部分は、 $8 \times 8$ サブ部分にサブパーティション化され、

さもなければ、前記低分解能マクロブロック対の対応するマクロブロックが、4つの $8 \times 8$ 部分に分割された場合、前記 $8 \times 8$ 部分に対応する前記低分解能マクロブロック対の前記マクロブロックの前記 $8 \times 8$ 部分の少なくとも1つが、2つの $4 \times 8$ 部分に分割された場合、前記 $8 \times 8$ 部分は $4 \times 4$ サブ部分にサブパーティション化され、さもなければ、前記 $8 \times 8$ 部分は $8 \times 4$ サブ部分にサブパーティション化され、

$4 \times 4$ 左上ブロックのX座標が $b_4 X$ であり、 $4 \times 4$ 左上ブロックのY座標が $b_4 Y$ である前記識別された仮想ベース・レイヤ・マクロブロックの各パーティション又はサブパーティションと、座標が $b_4 X$ 及び $b_4 Y / 2$ に等しい前記低分解能マクロブロック対の前記対応するマクロブロックの $4 \times 4$ ブロックの参照指数及び動きベクトルを関連付ける工程とを含む方法。

#### 【請求項6】

高分解能マクロブロックと呼ばれるマクロブロックを含む高分解能画像系列、及び低分解能マクロブロックと呼ばれる低分解能画像系列をスケーラブル符号化する装置であって、

前記低分解能画像を符号化する第1の符号化手段であって、前記低分解能画像のマクロブロックの動きデータ、及びベース・レイヤ・データ・ストリームを生成する第1の符号化手段と、

低分解能マクロブロックと呼ばれる、低分解能画像のマクロブロックの動きデータから、高分解能マクロブロックと呼ばれる高分解能画像の少なくとも1つのマクロブロックの動きデータを導出する継承手段と、

前記導出された動きデータを使用して前記高分解能画像を符号化する第2の符号化手段であって、エンハンスメント・レイヤ・データ・ストリームを生成する第2の符号化手段とを備え、前記継承手段は、

仮想ベース・レイヤ・マクロブロックと呼ばれる重ならないマクロブロックを含む仮想構造を定義する手段であって、前記仮想構造は、前記低分解能画像と同じ寸法を有する手段と、

前記高分解能画像内の前記高分解能マクロブロックの位置に基づいて、かつ、低分解能画像の寸法と高分解能画像の寸法との比に基づいて前記仮想構造内の対応する仮想ベース・レイヤ・マクロブロックを前記高分解能マクロブロックについて識別する手段と、

識別された仮想ベース・レイヤ・マクロブロックそれぞれと関連付ける手段であって、動きデータは、対応する低分解能マクロブロック対のフィールド/フレーム・モードに基づいて、かつ、前記高分解能マクロブロックのフィールド/フレーム・モードに基づいて、前記対応する低分解能マクロブロック対の少なくとも1つのマクロブロックに関連付けられた動きデータから変換され、よって、前記変換された動きデータが前記高分解能マクロブロックのフィールド/フレーム・モードと互換である手段と、

前記対応する仮想ベース・レイヤ・マクロブロックに関連付けられた動きデータを再サンプリングして少なくとも1つの動き予測子を生成する手段とを備える装置。

#### 【請求項7】

請求項6記載の装置であって、前記第1の符号化手段がMPEG-4 AVCビデオ符号器である装置。

#### 【請求項8】

少なくとも符号化高分解能画像系列をスケーラブル復号化する装置であって、前記符号化画像はデータ・ストリームの形式で生じ、各画像は、重ならないマクロブロックに分割され、

少なくとも第1のデータ・ストリーム部分を復号化して、低分解能画像、及び前記低分解能画像のマクロブロックの動きデータを生成する第1の復号化手段と、

低分解能画像のマクロブロックの動きデータから、高分解能画像の少なくとも一マクロブロックについて動きデータを導出する継承手段と、

前記導出動きデータを使用して前記データ・ストリームの少なくとも第2の部分の復号化して高分解能画像を生成する第2の復号化手段とを備え、前記継承手段は、

仮想ベース・レイヤ・マクロブロックと呼ばれる重ならないマクロブロックを含む仮想構造を定義する手段であって、前記仮想構造は、前記低分解能画像と同じ寸法を有する手段と、

前記高分解能画像内の高分解能マクロブロックの位置に基づいて、かつ、低分解能画像の寸法と高分解能画像の寸法との比に基づいて、前記仮想構造内の対応する仮想ベース・レイヤ・マクロブロックを前記高分解能マクロブロックについて識別する手段と、

10

識別された仮想ベース・レイヤ・マクロブロックそれぞれと関連付ける手段であって、動きデータは、対応する低分解能マクロブロック対のフィールド/フレーム・モードに基づいて、かつ、前記高分解能マクロブロックのフィールド/フレーム・モードに基づいて、対応する低分解能マクロブロック対の少なくとも1つのマクロブロックに関連付けられた動きデータから変換され、よって、前記変換された動きデータが前記高分解能マクロブロックのフィールド/フレーム・モードと互換である手段と、

前記対応する仮想ベース・レイヤ・マクロブロックに関連付けられた動きデータを再サンプリングして少なくとも1つの動き予測子を生成する手段とを備える装置。

【請求項9】

請求項8記載の装置であって、前記第1の復号化手段は、MPEG-4 AVCビデオ復号器である装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、低分解能系列の画像の画素ブロックに関連付けられた動きデータから少なくとも1つの動き予測子を高分解能系列の画像の画素ブロックについて生成する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来技術のスケラブル階層符号化手法は、異なる分解能及び/又は品質レベルにおいて復号化することが可能であるために情報を階層的に符号化することを可能にする。スケラブル符号化装置によって生成されるデータ・ストリームはよって、いくつかのレイヤ（すなわち、ベース・レイヤ、及び1つ又は複数のエンハンスメント・レイヤに分割される。前述の装置は、一意のデータ・ストリームを可変送信状態（帯域幅、エラー・レート）に適合させ、受信装置の容量（CPU、再生装置の特性）にも適合させることを可能にする。空間スケラブル階層符号化（又は復号化）手法は、ベース・レイヤ画像（BL画像）とも呼ばれる低分解能画像に関するベース・レイヤと呼ばれる第1のデータ部分を符号化（又は復号化）し、このベース・レイヤから、エンハンスメント・レイヤ画像（EL画像）とも呼ばれる高分解能画像に関するエンハンスメント・レイヤと呼ばれる少なくとも別のデータ部分を符号化（又は復号化）する。エンハンスメント・レイヤに関する符号化情報又は符号化データは場合によっては、インターレイヤ予測手法又はインターレイヤ継承手法と呼ばれる手法により、ベース・レイヤに関する符号化情報から継承（すなわち、導出）される。高分解能画像の各マクロブロックはよって、古典的予測モード（例えば、双方向予測モード、直接予測モード、前方/後方予測）によって時間予測されるか、又は、インターレイヤ予測モードによって予測される。前者の場合、高分解能マクロブロックに関連付けられた動き情報/データ（例えば、（マクロブロック/ブロックをいくつかのサブブロックに分割するために）高分解能画像の画素のマクロブロック/ブロックに関連付けられた分割パターン）、上記ブロックに関連付けられた符号化モード、場合によっては、動きベクトル、及び、（上記ブロックを予測するために使用される）画像の参照を可能にする、特定のブロックに関連付けられた1つ又は複数の画像参照指数は、低分解能

30

40

50

画像又は高分解能画像の形式（すなわち、プログレッシブ又はインタレース）にかかわらず、低分解能画像のマクロブロックに関連付けられた動きデータから導出又は継承されなければならない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明は、低分解能マクロブロックと呼ばれる、低分解能画像のマクロブロックに関連付けられた動きデータから少なくとも1つの動き予測子を、高分解能マクロブロックと呼ばれる、高分解能画像の少なくとも1つのマクロブロックについて生成する、ビデオ信号を符号化又は復号化する処理の一部としての方法に関する。

10

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記方法は、

仮想ベース・レイヤ・マクロブロックと呼ばれる重ならないマクロブロックを含む仮想構造を定義する工程であって、仮想構造は、低分解能画像と同じ寸法を有する工程と、

高分解能画像内の高分解能マクロブロックの位置に基づいて、かつ、低分解能画像の寸法と高分解能画像の寸法との比に基づいて仮想画像内の対応する仮想ベース・レイヤを高分解能マクロブロックについて識別する工程と、

対応する低分解能マクロブロック対のフィールド/フレーム・モードに基づいて、かつ、高分解能マクロブロックのフィールド/フレーム・モードに基づいて、対応する低分解能マクロブロック対の少なくとも1つのマクロブロックに関連付けられた動きデータから動きデータを、識別された仮想ベース・レイヤ・マクロブロック毎に導出する工程と、

20

対応する仮想ベース・レイヤ・マクロブロックに関連付けられた動きデータを再サンプリングして少なくとも1つの動き予測子を生成する工程とを含む。

【0005】

高分解能マクロブロックがフレーム・モードにあり、対応する低分解能マクロブロック対がフィールド・モードにある場合、導出する工程は、

最上部マクロブロック及び底部マクロブロックを含む低分解能マクロブロック対を比2で垂直アップサンプリングする工程であって、アップサンプリング・マクロブロックそれぞれが、アップ部分及びダウン部分を含む工程と、

30

アップサンプリングされた最上部マクロブロックのアップ部分の動きデータを、アップサンプリングされた底部マクロブロックのアップ部分の動きデータとマージし、アップサンプリングされた最上部マクロブロックのダウン部分の動きデータを、アップサンプリングされた底部マクロブロックのダウン部分の動きデータとマージする工程とを含む。

【0006】

高分解能マクロブロックがフィールド・モードにあり、対応する低分解能マクロブロック対がフレーム・モードにある場合、導出する工程は、対応する低分解能マクロブロック対に関連付けられた動きデータを比2で垂直ダウンサンプリングする工程を備える。

【0007】

本発明は、高分解能マクロブロックと呼ばれるマクロブロックを含む高分解能画像系列、及び低分解能マクロブロックと呼ばれる低分解能画像系列を符号化する装置にも関する。上記装置は、

40

低分解能画像を符号化する第1の符号化手段であって、第1の符号化手段は、低分解能画像のマクロブロックの動きデータを生成する第1の符号化手段と、

低分解能マクロブロックと呼ばれる、低分解能画像のマクロブロックの動きデータから、高分解能マクロブロックと呼ばれる高分解能画像の少なくとも1つのマクロブロックの動きデータを導出する継承手段と、

導出された動きデータを使用して高分解能画像を符号化する第2の符号化手段であって、第2の符号化手段がエンハンスメント・レイヤ・データ・ストリームを生成する第2の符号化手段とを含む。

50

## 【 0 0 0 8 】

継承手段は、

仮想ベース・レイヤ・マクロブロックと呼ばれる重ならないマクロブロックを含む仮想構造を定義する手段であって、仮想構造は、低分解能画像と同じ寸法を有する手段と、

高分解能画像内の高分解能マクロブロックの位置に基づいて、かつ、低分解能画像の寸法と高分解能画像の寸法との比に基づいて仮想画像内の対応する仮想ベース・レイヤ・マクロブロックを高分解能マクロブロックについて識別する手段と、

対応する低分解能マクロブロック対のフィールド/フレーム・モードに基づいて、かつ、高分解能マクロブロックのフィールド/フレーム・モードに基づいて、対応する低分解能マクロブロック対の少なくとも1つのマクロブロックに関連付けられた動きデータから動きデータを、識別された仮想ベース層・レイヤ・マクロブロック毎に導出する手段と、

対応する仮想ベース・レイヤ・マクロブロックに関連付けられた動きデータを再サンプリングして少なくとも1つの動き予測子を生成する手段とを備える。

## 【 0 0 0 9 】

特定の実施例によれば、第1の符号化手段はMPEG-4 AVCビデオ符号器である。

## 【 0 0 1 0 】

本発明は、少なくとも符号化高分解能画像系列を復号化する装置にも関し、符号化画像はデータ・ストリームの形式で生じ、各画像は、重ならないマクロブロックに分割される。装置は、

少なくとも1つのデータ・ストリーム部分を復号化して、低分解能画像、及び低分解能画像のマクロブロックの動きデータを生成する第1の復号化手段と、

低分解能画像のマクロブロックの動きデータから高分解能画像の少なくとも1つのマクロブロックの動きデータを導出する継承手段と、

導出された動きデータを使用して少なくとも第2のデータ・ストリーム部分を復号化して高分解能画像を示す第2の復号化手段とを備える。

## 【 0 0 1 1 】

継承手段は、

仮想ベース・レイヤ・マクロブロックと呼ばれる重ならないマクロブロックを含む仮想構造を定義する手段であって、仮想構造は、低分解能画像と同じ寸法を有する手段と、

高分解能画像内の高分解能マクロブロックの位置に基づいて、かつ、低分解能画像の寸法と高分解能画像の寸法との比に基づいて仮想画像内の対応する仮想ベース・レイヤ・マクロブロックを高分解能マクロブロックについて識別する手段と、

対応する低分解能マクロブロック対のフィールド/フレーム・モードに基づいて、かつ、高分解能マクロブロックのフィールド/フレーム・モードに基づいて、対応する低分解能マクロブロック対の少なくとも1つのマクロブロックに関連付けられた動きデータから動きデータを、識別された仮想ベース・レイヤ・マクロブロック毎に導出する手段と、対応する仮想ベース・レイヤ・マクロブロックに関連付けられた動きデータを再サンプリングして少なくとも1つの動き予測子を生成する手段とを備える。

## 【 0 0 1 2 】

特定の実施例によれば、第1の復号化手段はMPEG-4 AVCビデオ復号器である。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 3 】

本発明の他の特徴及び利点はその実施例の一部の以下の記載により明らかになるであろう。この記載は、図面に関して行う。

## 【 実施例 】

## 【 0 0 1 4 】

「Scalable Video Coding - Joint Draft 4」と題し、シリーズにおいてJSVM4として参照される、ISO/IEC MPEG&ITU

10

20

30

40

50

- T V C E Gによる刊行物「J V T - Q 2 0 2」においてJ V T ( M P E G & I T U )  
によって現在規定されているS V C技術標準では、空間スケーラビリティは、プログレッシブ・マテリアルについてのみ検討される。連続する2つ(又はそれ以上)の空間レイヤ(ベース・レイヤ及びエンハンスメント・レイヤ)間のインターレイヤ動き予測は、プログレッシブ・ビデオ系列の場合にのみアドレス指定される。本発明は、インタレース/プログレッシブ・スケーラビリティの組み合わせをサポートするために前述のインターレイヤ予測処理を拡張することを提案している。

【 0 0 1 5 】

多くのビデオ符号化標準によれば、別の時点で捕捉された底部フィールドとのインタレースされた最上部フィールドを有するインタレース画像は、2つのフィールド画像として符号化してもよく(フィールド画像モード。2つの画像フィールドが別個に符号化される)、フレーム画像として符号化してもよい(フレーム画像モード。画像は、単一のフレームとして符号化される)。「Text of 14496-2 Third Edition」と題する刊行物「ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 N5546」に記載されたMPEG-4 AVCにより、判定を、画像全体について独立して行うか、又は2つの垂直マクロブロック対おきに独立して行うことが可能になる。判定が画像レベルで行われる場合、これはPAFF(PAFFは画像適応フレーム/フィールドの略である)符号化と呼ばれ、判定がマクロブロック対レベルで行われる場合、これはMBAFF(MBAFFはマクロブロック適応フレーム/フィールドの略である)と呼ばれる。より詳細には、MPEG-4 AVCによれば、インタレース画像がフレーム画像として符号化され、MBAFFが可能になった場合、各垂直マクロブロック(MB)対をインタレース(すなわち、フィールド・モード(図1の右部分))又はプログレッシブ(すなわち、フレーム・モード(図1の左部分))として符号化することができる。図1では、灰色の線は、奇数画像行(すなわち、白色行)とインタレースされた偶数画像行を表す。垂直マクロブロック対がフィールド・モードにある場合、対の各MBはフィールド・マクロブロックにあると言える。垂直マクロブロック対がフレーム・モードにある場合、対の各MBはフレーム・マクロブロックにあると言える。

【 0 0 1 6 】

本発明による方法は、高分解能系列及び低分解能系列の形式(インタレース又はプログレッシブ)にかかわらず、低分解能画像の一部のマクロブロック(ベース・レイヤ・マクロブロックと呼ばれ、BL MBと表す)に関連付けられた動きデータから高分解能画像(エンハンスメント・レイヤ・マクロブロックと呼ばれ、EL MBと表す)のマクロブロックの少なくとも1つのインターレイヤ動き予測子を生成することを可能にする。高分解能画像のマクロブロックに関連付けられたインターレイヤ動き予測子(より単純には、動き予測子と呼ばれる)は、動きデータ(例えば、パーティション/サブパーティション・タイプ、場合によっては、参照画像の識別を可能にする参照指数、動きベクトル)が関連付けられたマクロブロックである。MPEG-AVCによれば、画像系列の画像毎に、以下のように規定された2つの参照リスト(list 0及びlist 1)のうちから参照指数が選択される。

【 0 0 1 7 】

各参照指数が、特定の参照画像番号に関連付けられる。

【 0 0 1 8 】

リスト毎に、特定の参照指数が無効とマーキングされる。

【 0 0 1 9 】

各8×8ブロック(すなわち、8×8画素のサイズのブロック)は、リスト毎に、単一の参照指数を使用することが可能である。

【 0 0 2 0 】

無効参照指数は、復号化処理において未だ利用可能でない(復号化されていない)参照フィールド又はフレームに対応する。

【 0 0 2 1 】

動き予測子は、J S V M 4 刊行物に開示された、E S S ( 拡張空間スケーラビリティ ) 手法として動きダウンサンプリング手法を使用して生成される。対象の高分解能画像がインタレースの場合、2つのインターレイヤ予測モードは、各E Lマクロブロックを符号化又は復号化するよう潜在的に利用可能である。

#### 【 0 0 2 2 】

- 1 . インターレイヤ・インタレース ( I L \_ I ) モード : 最上部又は底部フィールド・データに対応するマクロブロック ( すなわち、フィールド・マクロブロック )
- 2 . インターレイヤ・プログレッシブ ( I L \_ P ) モード : フレーム・データに対応するマクロブロック ( すなわち、フレーム・マクロブロック )

本発明は、前述のインターレイヤ・マクロブロック予測子を生成する方法を提案している。この目的で、本発明は、J S V M 4 に記載された手法を詳細に修正するのではなく、B L M B から「仮想ベース・レイヤ」( V B L ) マクロブロックを工程 1 9 0 で規定することを含む。「仮想ベース・レイヤ」( V B L ) マクロブロックは、動きデータが関連付けられる構造である。V B L 構造の使用は、J S V M 4 アップサンプリング処理修正を避けるか、又はかなり制限する。インタレースに関する課題の大半が、V B L データ導出において報告されている。実際に、「仮想ベース・レイヤ」( V B L ) マクロブロックは、B L マクロブロックとE L マクロブロックとの間の互換性を確実にし、プログレッシブ画像についてJ S V M 4 に規定されたインターレイヤ予測の直接的な再利用を容易にする。B L マクロブロックに再サンプリング処理を直接施すかわりに、B L マクロブロックはまず、V B L マクロブロックに変換される。V B L マクロブロックは全て、E L マクロブロック・フィールド/フレーム・モードと互換のフィールド/フレーム・モードを有する。実際には、この方法は、V B L フレーム ( B L 画像と同じ寸法を有する )、V B L 最上部フィールド及びV B L 底部フィールド ( B L 画像と同じ幅、及びB L 画像の半分の高さを有する ) の構造の使用を必要とし、図 1 7 に示すB L 画像と同じ寸法のV B L フィールドを形成する。各V B L 構造は、動きデータが関連付けられるV B L フレームM B、V B L 最上部フィールドM B、及びV B L 底部フィールドM Bと呼ばれるマクロブロックに分割される。B L M B から高分解能画像のM Bの動き情報を導出するための、J S V M 4 記載の古典的E S S ダウンサンプリング手法が次いで、元のB L M BではなくV B L M Bを使用して施される。符号化処理では、潜在的なインターレイヤ動き予測子が全て、計算される。符号化処理は次いで、インターレイヤ予測モード又は古典的予測モードを使用した、現在のE L M Bの符号化を選択する。インターレイヤ予測モードが符号化処理によって選択された場合、対応するインターレイヤ予測子のみが復号化処理によって計算される。図 2 を参照すれば、インターレイヤ・モードI L \_ m o d e がI L \_ P ( すなわち、フレーム・モード ) 又はI L \_ I ( すなわち、フィールド・モード ) である現在のE L M Bのインターレイヤ動き予測処理は以下の工程を達成する。

#### 【 0 0 2 3 】

対応するV B L マクロブロック { c 0 , c 1 , . . . c N } を識別する ( 2 0 0 )  
( x i , y i ) にある対応するV B L マクロブロック c i ( i = 0 . . N ) 毎に、インターレイヤ予測モードに応じてB L マクロブロックに関連付けられた動きデータから関連付けられた動きデータを導出する ( 2 1 0 )

$h_{e n h} / h_{b a s e}$  に等しい垂直方向比及び  $w_{e n h} / w_{b a s e}$  に等しい水平方向比で、J S V M 4 に記載されたE S S 処理を使用して、インターレイヤ動き予測子を各V B L M B から導出する ( 2 2 0 )。ここで、 $h_{e n h}$  はH L ピクチャの高さであり、 $w_{e n h}$  はH L ピクチャの幅であり、 $h_{b a s e}$  はB L ピクチャの高さであり、 $w_{b a s e}$  はB L ピクチャの幅である。

#### 【 0 0 2 4 】

復号化側でのインターレイヤ・モードI L \_ m o d e はビットストリームから導出される。符号化側では、このモードは符号化モード判定手法によって導出される。前述の手法は、例えば、事後基準に基づく ( すなわち、歪み及び符号化コストの線形的な組み合わせを最小にするモードを選択する )。

## 【 0 0 2 5 】

図 1 8 は、低分解能画像がインタレースされ、フレーム画像として M B A F F モードで符号化され、高分解能画像がインタレースされ、フレーム画像として M B A F F モードで符号化される場合のインターレイヤ動き予測処理を例として示す。E L マクロブロック（この例では、黒く塗られ、フレーム・マクロブロックとみなす）の場合、その対応する V B L マクロブロックがまず識別される。対応する B L マクロブロックは、E L マクロブロックとは別のフレーム / フィールド・モードのものであり得る。例えば、図 1 8 では、B L マクロブロックの右の対は 2 つのフィールド・マクロブロックを含む一方、E L マクロブロックはフレーム・モードにある。この場合、B L マクロブロックに関連付けられた動きデータが変換される。この変換動きデータ情報はしたがって、E L マクロブロックと同じフレーム / フィールド・モードを有する V L B マクロブロックに関連付けられる。最後に、インターレイヤ予測が、J S V M 4 に記載された「標準的な」プログレッシブ再サンプリング処理を使用して V B L マクロブロックから E L マクロブロックへのインターレイヤ予測が行われる。

10

## 【 0 0 2 6 】

フレームフィールド・マクロブロック変換が以下の場合に必要である。

## 【 0 0 2 7 】

場合 1 : B L フレーム及び E L フレームは M B A F F モードで符号化され、E L M B はフィールド符号化され、対応する B L M B はフレーム符号化される。これは、フレーム・フィールド変換を必要とする。

20

## 【 0 0 2 8 】

場合 2 : E L M B はフレーム符号化され、B L はフレーム画像であり、対応する B L M B はフィールド符号化される。その場合、フィールド・フレーム変換が必要である。

## 【 0 0 2 9 】

場合 3 : B L 画像はプログレッシブ・フレームであり、E L M B は、フレーム画像でフィールド符号化されるか、又はフィールド画像に属し、E L フィールド高さ  $H_e$  1 2 は B L フレーム高さ  $H_b$  よりも低い。その場合、フレーム・フィールド変換が必要である。

## 【 0 0 3 0 】

工程 2 0 0 は、対応する V B L マクロブロック  $\{c_0, c_1, \dots, c_N\}$  を識別する工程を含む。E L M B モードが I L \_ P の場合、すなわち、V B L フレーム M B が使用される場合、対応する V B L M B は以下の処理を使用して求められる。すなわち、

30

$$x_s = [x^* w_{base} / w_{enh}] / 16$$

$$y_s = [y^* h_{base} / h_{enh}] / 16$$

$$x_e = [(x + 15)^* w_{base} / w_{enh}] / 16$$

$$y_e = [(y + 15)^* h_{base} / h_{enh}] / 16$$

ここで  $(x, y)$  は、対象の E L M B の左上サンプル位置であり、 $(w_{base}, h_{base})$  はベース画像の寸法であり、 $(w_{enh}, h_{enh})$  はエンハンスメント画像の寸法である。対応する V B L マクロブロック  $\{c_0, c_1, \dots, c_N\}$  は、左上位置  $(x_s, y_s)$  及び右下位置  $(x_e, y_e)$  で区切られたウィンドウ内にある。

## 【 0 0 3 1 】

40

E L M B モードが I L \_ I の場合、すなわち、V B L 最上部フィールド M B 又は底部フィールド M B が使用される場合、対応する V B L M B は以下の処理を使用して求められる。

## 【 0 0 3 2 】

$$x_s = [(x - x_0)^* w_{base} / w_{enh}] / 16$$

$$y_s = [(y - y_0)^* (h_{base} / 2) / h_{enh}] / 16$$

$$x_e = [(x + 15 - x_0)^* w_{base} / w_{enh}] / 16$$

$$y_e = [(y + 15 - y_0)^* (h_{base} / 2) / h_{enh}] / 16$$

対応する V B L マクロブロック  $\{c_0, c_1, \dots, c_N\}$  は、左上位置  $(x_s, y_s)$  及び右下位置  $(x_e, y_e)$  によって区切られたウィンドウ内にあるものである。

50

## 【 0 0 3 3 】

工程 2 1 0 は、V B L M B を生成する工程を含み、かつ、特に、V B L M B に関連付けられた動きデータを導出する工程を含む。V B L 最上部 M B は、B L 画像符号化モードに応じて以下のように生成される。

## 【 0 0 3 4 】

B L 画像がフレーム画像として符号化された場合、 $(x_i, 2 * y_i)$  にある B L M B がプログレッシブの場合には、V B L 最上部 M B  $c_i$  は、 $(x_i, 2 * y_i + 1)$  にある B L M B 及び  $(x_i, 2 * y_i)$  にある B L M B を含む M B 対の垂直ダウンサンプリング・バージョンである。図 3 に表すようなプログレッシブ・マクロブロックの対の垂直ダウンサンプリングされたマクロブロック・バージョンを導出する連続処理において新たなダウンサンプリング処理が規定され、 $(x_i, 2 * y_i)$  にある B L M B がインタレースの場合、V B L 最上部 M N に関連付けられた動きデータは位置  $(x_i, 2 * y_i)$  に関連付けられた動きデータの複製である。

10

## 【 0 0 3 5 】

B L 画像がフィールド画像として符号化された場合、V B L 最上部 M B  $c_i$  に関連付けられた動きデータは、 $(x_i, y_i)$  における最上部 B L M B に関連付けられた動きデータの複製である。

## 【 0 0 3 6 】

V B L 底部 M B は、B L 画像符号化モードに応じて以下のように生成される。

## 【 0 0 3 7 】

B L 画像がフレーム画像として符号化された場合、 $(x_i, 2 * y_i + 1)$  にある B L M B がプログレッシブの場合には、V B L 底部 M B  $c_i$  は、 $(x_i, 2 * y_i + 1)$  にある B L M B 及び  $(x_i, 2 * y_i)$  にある B L M B を含む M B 対の垂直ダウンサンプリング・バージョンである。これは、図 4 に表すような新たなダウンサンプリング処理を使用して生成され、 $(x_i, 2 * y_i + 1)$  にある B L M B がインタレースの場合、V B L 底部 M B  $c_i$  に関連付けられた動きデータは位置  $(x_i, 2 * y_i + 1)$  にある底部 B L M B に関連付けられた動きデータの複製である。

20

## 【 0 0 3 8 】

B L 画像がフィールド画像として符号化された場合、V B L 底部 M B  $c_i$  に関連付けられた動きデータは、 $(x_i, y_i)$  における底部 B L M B に関連付けられた動きデータの複製である。

30

## 【 0 0 3 9 】

V B L フレーム M B は、B L 画像符号化モードに応じて以下のように生成される。

## 【 0 0 4 0 】

図 5 に表すように B L 画像がフレーム画像に符号化された場合、 $(x_i, y_i)$  にある B L M B がプログレッシブの場合には、V B L フレーム M B  $c_i$  に関連付けられた動きデータは  $(x_i, y_i)$  にある B L M B に関連付けられた動きデータの直接の複製であり、 $(x_i, y_i)$  にある B L M B がインタレースの場合には、V B L フレーム M B  $c_i$  は、 $(x_i, y_i)$  にある B L M B、及び  $(x_i, y_i + 1 - 2 * (y_i \% 2))$  にある B L M B を有する M B 対のマージされたバージョンである。新たなマージ処理は、2 つのマクロブロックをプログレッシブ・マクロブロックにマージすることを可能にする連続処理において規定される。

40

## 【 0 0 4 1 】

この場合、M B 対の V B L フレームの M B アップ及び M B ダウンは同一である。同じ最上部 B L M B 及び底部 B L M B から生成されるからである。

## 【 0 0 4 2 】

図 6 に表すように B L 画像がフィールド画像として符号化された場合、V B L フレーム M B  $c_i$  は、位置  $(x_i, y_i / 2)$  における B L 最上部フィールド M B 及び位置  $(x_i, y_i / 2)$  における B L 底部フィールド M B のマージされたバージョンである。この V B L フレーム M B は、新たなマージ処理を使用して生成される。

50

## 【 0 0 4 3 】

プログレッシブ・マクロブロック対の垂直ダウンサンプリングされたマクロブロック・バージョンを導出する新たなダウンサンプリング処理は、プログレッシブ形式で符号化された位置 ( $mbX, 2 * mbY$ ) 及び ( $mbX, 2 * mbY + 1$ ) で BL マクロブロック対 (アップ及びダウン) に施す。これは、比 2 で垂直ダウンサンプリングする工程を含む (一例を図 7 に表す)。この処理により、ダウンサンプリングされたマクロブロックが位置 ( $mbX, mbY$ ) において出力される。図 7 に表すように、2 つの BL アップ・マクロブロック及びダウン・マクロブロックはそれぞれ、垂直ダウンサンプリング後に  $16 \times 8$  パーティションを生成する。よって、基本的には、垂直ダウンサンプリングされたマクロブロックは 2 つの  $16 \times 8$  パーティションに分割される。垂直ダウンサンプリング処理は、MPEG-4 AVC 標準によって禁止されている構成を生成することが可能である。例えば、

$8 \times 8$  サブパーティションにおいて異なる参照指数 (例えば、BL マクロブロックの 1 つが 4 つの  $8 \times 8$  ブロックに分割され、近傍の 2 つのアップ  $8 \times 8$  ブロック及びダウン  $8 \times 8$  ブロックが同じ参照指数を有しない場合、ダウンサンプリングされると、異なる参照指数を有する 2 つの  $8 \times 4$  ブロックに分割される  $8 \times 8$  ブロックを生成する)。あるいは、

2 画素の高さのサブパーティション (例えば、入力  $8 \times 8$  ブロックが  $8 \times 4$  サブパーティションに分割された場合、一度ダウンサンプリングされた  $8 \times 2$  のサイズのサブパーティションを生成する)。

## 【 0 0 4 4 】

したがって、クリーニング処理を BL アップ MB 及び BL ダウン MB にまず施して前述の構成を避ける。プログレッシブ BL マクロブロック対の各マクロブロックは、無効な動きベクトルを備えたパーティションを避けるためにまず、クリーンアップされる。MB<sub>BL</sub> と表す 1 つのプログレッシブ BL マクロブロックについて図 8 に表す処理は、対のアップ MB 及びダウン MB に連続して施す。これは以下の 3 つの工程を達成する。

## 【 0 0 4 5 】

無効なパーティションの除去 (800)

参照指数の均一化 (810)、並びに

$4 \times 4$  のサブパーティション、 $4 \times 8$  のサブパーティションのマージ (820)

工程 800 は、復号化処理において未だ利用可能でない参照フィールド又はフレームに対応する無効パーティション (すなわち、無効参照指数を使用するパーティション) を除去する工程を含む。

## 【 0 0 4 6 】

MB<sub>BL</sub> モードがイントラでない場合、以下の処理を施す。

## 【 0 0 4 7 】

リスト (0 又は 1) 毎に、以下を施す。

## 【 0 0 4 8 】

まず、無効参照指数を有するパーティションが無効として分類され、他のパーティションが有効として分類される。

## 【 0 0 4 9 】

次いで、少なくとも 1 つのパーティションが有効の場合、無効として分類されたパーティション毎に、無効パーティションの除去が達成される。例えば、無効として分類されていないマクロブロックの近傍パーティションのサブパーティション化、動きベクトル、及び参照指数が、無効パーティションに複製される。近傍パーティションは、水平方向、垂直方向、対角線方向の順序で走査することができる。パーティションは次いで有効として分類される。

## 【 0 0 5 0 】

両方のリストについて、パーティションが全て無効の場合、MB<sub>BL</sub> モードは無効にセットされる。

## 【 0 0 5 1 】

MB<sub>B L</sub> モードがイントラの場合、何も行われぬ。

## 【 0 0 5 2 】

工程 8 1 0 は、MB<sub>B L</sub> パーティション内の参照指数を均一化する工程を含む。これは、MB<sub>B L</sub> モードが無効にセットされていない場合にのみあてはまる。

## 【 0 0 5 3 】

BL マクロブロック・パーティションが 1 6 × 8 又は 8 × 8 に等しい場合、マクロブロックのアップ・パーティション毎に以下の処理が施される。

## 【 0 0 5 4 】

少なくとも一リスト ( 0 又は 1 ) について、マクロブロックのダウン・パーティションが、異なる参照指数をそのアップ・パーティションとして有する場合、以下がリスト ( 0 又は 1 ) 毎にあてはまる。

## 【 0 0 5 5 】

最小参照指数 r<sub>1</sub> を使用したアップ・パーティション又はダウン・パーティションが識別される ( r e f P a r t と表す ) 。

## 【 0 0 5 6 】

他方のパーティションには、同じ参照指数 r<sub>1</sub>、サブパーティション化 ( 該当する場合 )、及び動きベクトルを r e f P a r t として有するよう強制される。

## 【 0 0 5 7 】

場合によっては、工程 8 1 5 で、パーティション・マージ処理が施される。サブパーティション化されておらず、リスト毎の参照指数及び動きベクトルが同一の場合、パーティションは、単一のパーティションにマージされる。マクロブロック・モードは以下のように修正される：

1 6 × 8 及び 8 × 1 6 は、1 6 × 1 6 に変換される。

## 【 0 0 5 8 】

8 × 8 は、以下として変換される。

## 【 0 0 5 9 】

8 × 1 6 ( 8 × 8 左ブロックと一緒にマージされ、8 × 8 右ブロックと一緒にマージされた場合 )

1 6 × 8 ( 8 × 8 アップ・ブロックと一緒にマージされ、8 × 8 ダウン・ブロックと一緒にマージされた場合 )、及び

1 6 × 1 6 ( 4 つの 8 × 8 アップ・ブロックと一緒にマージされた場合 ) 。

## 【 0 0 6 0 】

工程 8 1 5 は任意である。

## 【 0 0 6 1 】

工程 8 2 0 は、4 × 4 サブパーティション及び 8 × 4 サブパーティションをマージする工程を含む。これは、MB<sub>B L</sub> モードが無効にセットされていない場合にのみあてはまる。MB<sub>B L</sub> モードが無効にもイントラにも等しくなく、マクロブロック・パーティションが 8 × 8 に等しい場合、サブパーティションのマージが、マクロブロックの各 8 × 8 ブロックに施される。サブパーティション化は 8 × 4 又は 4 × 4 に等しい。図 9 に表すように、8 × 4 サブパーティションは 8 × 8 サブパーティションにマージされ、4 × 4 サブパーティションは 4 × 8 サブパーティションにマージされる。マージ領域それぞれについて、リスト ( 0 又は 1 ) 毎に、マージ領域動きベクトルが、マージ対象の 2 つの部分の平均動きベクトルにセットされる。

## 【 0 0 6 2 】

クリーニング処理後、MB<sub>D</sub> と呼ばれるダウンサンプリングされたマクロブロックが生成される。これは、対応するクリーニングされた 2 つの BL マクロブロック ( B M b U p 及び B M b D o w n ) を有する。図 1 0 は、ダウンサンプリングされたマクロブロック MB<sub>D</sub> を生成するよう施される処理のフローチャートを表す。

## 【 0 0 6 3 】

10

20

30

40

50

B M b U p 及び B M b D o w n がイントラの場合、M B <sub>D</sub> はイントラにセットされる。

【 0 0 6 4 】

さもなければ、B M b U p 及び B M b D o w n がイントラ又は無効の場合（3つの場合をここでは考えてみる。B M b U p がイントラであり、B M b D o w n が無効の場合、B M b U p が無効であり、B M b D o w n がイントラの場合、又はマクロブロック B M b U p もマクロブロック B M b D o w n も無効の場合）、M B <sub>D</sub> は無効にセットされる。

【 0 0 6 5 】

さもなければ、以下の処理があてはまる。

【 0 0 6 6 】

工程 1 0 0 0 で、M B <sub>D</sub> が、2つの 1 6 × 8 部分（連続して 1 6 × 8 P a r t U p 及び 1 6 × 8 P a r t D o w n と表す）に分割される。各 1 6 × 8 部分は、対応する一 B L フレーム・マクロブロックを有する（1 6 × 8 P a r t U p は B M b U p に対応し、1 6 × 8 P a r t D o w n は B M b D o w n に対応する）。10

【 0 0 6 7 】

工程 1 2 0 0 では、各 1 6 × 8 部分である 1 6 × 8 P a r t Z（Z は U p 又は D o w n によって置き換えられる）が、以下の処理（図 1 1 に示す）を使用して構築される。

【 0 0 6 8 】

B M b Z が無効又はイントラの場合、1 6 × 8 P a r t Z は中立として分類される。

【 0 0 6 9 】

さもなければ、B M b Z パーティションが 1 6 × 1 6 の場合、1 6 × 8 P a r t Z パーティションは 1 6 × 8 である（図 1 1 a）。リスト毎に、1 6 × 8 P a r t Z 参照指数は、B M b Z のものである。20

【 0 0 7 0 】

さもなければ、1 6 × 8 P a r t Z パーティションは 8 × 8 である。1 6 × 8 P a r t Z の2つの 8 × 8 ブロックが次いで以下のようにサブパーティション化される。

【 0 0 7 1 】

B M b Z パーティションが 1 6 × 8 の場合、サブパーティション化は、何れのブロックも 8 × 4 である（図 1 1 b）。

【 0 0 7 2 】

さもなければ、B M b Z パーティションが 8 × 1 6 の場合、サブパーティション化は、何れのブロックも 8 × 8 である（図 1 1 c）。30

【 0 0 7 3 】

さもなければ、B M b Z の W（W は左又は右で置き換える）パーティションが 8 × 8 の場合、以下があてはまる（図 1 1 d の例）。

【 0 0 7 4 】

B M b Z の W 8 × 8 ブロックの少なくとも1つが 4 × 8 に分割された場合、W 8 × 8 ブロックのサブパーティション化は 4 × 4 である。

【 0 0 7 5 】

さもなければ、W 8 × 8 ブロックのサブパーティション化は 8 × 4 である。

【 0 0 7 6 】

1 6 × 8 P a r t Z の導出パーティション/サブパーティションそれぞれは、その参照指数及び動きベクトルを以下のように継承する。40

【 0 0 7 7 】

対象パーティション/サブパーティションの 4 × 4 左上ブロック座標（b 4 X , b 4 Y）が識別される。

【 0 0 7 8 】

座標が（b 4 X , b 4 Y / 2）の B M b Z の 4 × 4 ブロックの参照指数及び動きベクトルが対象パーティション/サブパーティションに複製される。

【 0 0 7 9 】

工程 1 2 0 0 は、中立パーティションがある場合、これを除去する工程を含む。2つの 50

16 × 8 部分の一方が中立と分類された場合、そのコンテンツ（パーティション化 / サブパーティション化、参照指数及び動きベクトル）が他方の 16 × 8 部分の内容から複製される。

【0080】

工程 1300 は、MB<sub>D</sub> パーティション化を以下のように導出する工程を含む。

【0081】

16 × 8 Part Up パーティション及び 16 × 8 Part Down パーティションが 16 × 8 の場合、MB<sub>D</sub> パーティション化は 16 × 8 である。

【0082】

さもなければ、MB<sub>D</sub> パーティション化は 8 × 8 にセットされる。

10

【0083】

場合によっては、工程 815 のパーティション・マージ処理が工程 1400 で施される。この工程 1400 は任意である。

【0084】

最上部マクロブロック（すなわち、BL 最上部フィールドから）及び底部マクロブロック（すなわち、BL 底部フィールドから）をプログレッシブ・マクロブロック（アップ及びダウン）の対にマージする新たなマージ処理は、インタレース形式で符号化された 2 つの BL マクロブロックにあてはまる。最初に検討されるマクロブロックは、最上部マクロブロック Bmb Top である。第 2 のマクロブロックは底部マクロブロック Bmb Bot である。処理の出力は、図 12 に表すプログレッシブ・アップ・マクロブロック及びプログレッシブ・ダウン・マクロブロックの対である。BMb Top 及び BMb Bot は以下のように規定される。

20

【0085】

BL 画像がフィールド画像として符号化された場合、図 13 に表すように、位置 (mb X, mb Y) において、BMb Top は BL 最上部フィールドのマクロブロックであり、BMb Bot は BL 底部フィールドのマクロブロックである。

【0086】

さもなければ (BL 画像がフレーム画像として符号化された場合)、BMb Top 及び BMb Bot は、位置 (mb X, 2 \* mb Y) 及び位置 (mb X, 2 \* mb Y + 1) における BL フレームのマクロブロックである。このことは、図 14 に表すように、BL フレーム・マクロブロック対がインタレース・モードで符号化された場合にのみ、あてはまる。

30

【0087】

図 15 を参照すれば、処理は、

比 2 で BMb Top 及び BMb Bot を垂直アップサンプリングする工程 1500 (この工程は、アップサンプリングされた 2 つの最上部マクロブロック (すなわち、Mb Top Up 及び Mb Top Down)、並びにアップサンプリングされた 2 つの底部マクロブロック (すなわち、Mb Bot tom Up 及び Mb Bot tom Down を生成する) と、

アップサンプリングされたマクロブロック Mb Top Up 及び Mb Bot tom Up を一マクロブロック Mb Up にマージし、アップサンプリングされたマクロブロック Mb Top Down 及び Mb Bot tom Down を一マクロブロック Mb Down にマージする工程 510 との 2 つの工程を含む。

40

【0088】

工程 1500 は、比 2 で垂直方向にマクロブロック・アップサンプリングする工程を含む。この工程は、水平方向の比が 1 であり、垂直方向の比が 2 である、JSVM4 (ISO / IEC MPEG 及び ITU - T VCEG 共同ビデオ・チーム (JVT) JVT - Q202、J. Reichel、H. Schwarz、M. Wien による「Scalable Video Coding - Joint Draft 4」) に規定された ES アップサンプリング処理を直接施す工程を含む。

50

## 【 0 0 8 9 】

工程 1 5 1 0 は、2つのマクロブロック M b l n 1 及び M b l n 2 に対して施され、マージされた1つのマクロブロック M b O u t を生成する。図 1 5 を参照すれば、マクロブロック M b l n 1 及び M b l n 2 がマクロブロック M b T o p U p 及び M b B o t U p それぞれを表す場合には M b O u t は M b U p を表し、マクロブロック M b l n 1 及び M b l n 2 がマクロブロック M b T o p D o w n 及び M b B o t D o w n それぞれを表す場合には、M b O u t は M b D o w n を表す。

## 【 0 0 9 0 】

第 1 の実施例によれば、M b l n 1 に関連付けられた動きデータは、M b O u t に関連付けられる。

10

## 【 0 0 9 1 】

M b O u t がイントラでない場合、無効パーティションが、前述の無効パーティション除去処理によって除去される。

## 【 0 0 9 2 】

M b O u t が無効と分類されている場合、M b l n 2 に関連付けられた動きデータは M b O u t に関連付けられる。次いで、以下の処理があてはまる。

## 【 0 0 9 3 】

M b O u t がイントラでない場合、無効パーティションが、前述の無効パーティション除去処理によって除去される。

## 【 0 0 9 4 】

20

好ましい実施例によれば、図 1 6 を参照するに、工程 1 5 1 0 は、以下のサブ工程を施す工程を含む。

## 【 0 0 9 5 】

サブ工程 1 6 0 0 では、M b l n 1 に関連付けられた動きデータは M b O u t に関連付けられる。次いで、M b O u t がイントラでない場合、以下の処理を施す。

## 【 0 0 9 6 】

リスト ( 0 又は 1 ) 毎に、以下を施す。

## 【 0 0 9 7 】

サブ工程 1 6 1 0 では、無効参照指数を有するパーティションが無効として分類され、他のパーティションが有効として分類される。無効パーティションは以下のように処理される。

30

## 【 0 0 9 8 】

サブ工程 1 6 2 0 では、M b O u t パーティション化が強制的に 8 × 8 にされる。無効パーティションは 8 × 8 パーティションに分割される。M b O u t モードは強制的に 8 × 8 にされる。8 × 8 パーティション毎に、以下があてはまる。

## 【 0 0 9 9 】

サブ工程 1 6 3 0 では、M b l n 2 における対応する 8 × 8 ブロックが有効参照指数を使用した場合、この 8 × 8 の M b l n 2 ブロックの、サブパーティション化 ( サブパーティション化がある場合 ) 、参照指数、及び動きベクトルが、対象の 8 × 8 の M b O u t パーティションに複製される。このパーティションは有効として分類される。さもなければ、8 × 8 の M b O u t パーティションは無効として分類される。

40

## 【 0 1 0 0 】

8 × 8 の少なくとも1つの M b O u t パーティションが有効の場合、サブ工程 1 8 4 0 で、無効として分類されたパーティション毎に、無効パーティションの除去が達成される。例えば、無効として分類されていないマクロブロックの近傍パーティションのサブパーティション化、動きベクトル、及び参照指数が、無効パーティションに複製される。近傍パーティションは、水平方向、垂直方向、対角線方向の順序で走査することができる。パーティションは次いで有効として分類される。

## 【 0 1 0 1 】

両方のリストについて、パーティションが全て無効の場合、モードは無効にセットされ

50

る。

【 0 1 0 2 】

サブ工程 1 6 5 0 で、M b O u t パーティションを、工程 8 1 5 のパーティション・マージング処理を施すことにより、マージすることができる。このサブ工程 1 6 5 0 は任意である。

【 0 1 0 3 】

図 2、図 8、図 1 0 及び図 1 6 では、表しているボックスは純粋に機能エンティティであり、この機能エンティティは、必ずしも物理的に別個のエンティティに対応しない。すなわち、ソフトウェアの形態で開発してもよく、又は、1 つ又はいくつかの集積回路において実現してもよい。

10

【 0 1 0 4 】

インターレイヤ動き予測子を生成する方法は、J S V M 4 に記載されたものと同様な、ビデオ信号を符号化する処理のものを使用することができる。

【 0 1 0 5 】

本発明は、図 1 9 に表す符号化装置 8 にも関する。符号化装置 8 は、低分解能画像の第 1 の符号化モジュール 8 0 を備える。モジュール 8 0 は、低分解能画像のベース・レイヤ・データ・ストリーム及び動きデータを生成する。優先的には、モジュール 8 0 は、M P E G 4 A V C 標準と互換のベース・レイヤ・データ・ストリームを生成するよう適合される。符号化装置 8 は、第 1 の符号化モジュール 8 0 によって生成される低分解能画像の動きデータから高分解能画像の動きデータを導出するために使用される承継手段 8 2 を備える。承継手段 8 2 は、本発明による方法の工程 2 0 0 乃至 2 2 0 を実現するよう適合される。符号化装置 8 は、高分解能画像を符号化する第 2 の符号化モジュール 8 1 を備える。第 2 の符号化モジュール 8 1 は、承継手段 8 2 が導出した動きデータを使用して高分解能画像を符号化する。第 2 の符号化モジュール 8 1 はよって、エンハンスメント・レイヤ・データ・ストリームを生成する。優先的には、符号化装置 8 は、第 1 の符号化モジュール 8 0 及び第 2 の符号化モジュール 8 1 それぞれによって供給されるベース・レイヤ・データ・ストリーム及びエンハンスメント・レイヤ・データ・ストリームを合成して単一のデータ・ストリームを生成するモジュール 9 3 (例えば、マルチプレクサ)も備える。したがって、E L M B が、インターレイヤ予測モードを使用して第 2 符号化モジュール 8 1 によって符号化された場合、E L M B に関する動きデータはデータ・ストリームにおいて符号化されない(か、又は、1 / 4 ペル動き精緻化を場合によっては符号化することができる場合があるので、部分的に符号化されるに過ぎない)。モジュール 8 0 によって供給される B L M B に関する動きデータから導出されるからである。これにより、ビットを多少節減することが可能になる。一方、E L M B が古典的モード(例えば、双方向モード)を使用して符号化される場合、E L M B に関する動きデータがデータ・ストリームにおいて符号化される。

20

30

【 0 1 0 6 】

本発明は、例えば符号化装置 8 によって生成されたデータ・ストリームからの高分解能画像を復号化するための、図 2 0 に表す復号化装置 9 にも関する。復号化装置 9 は、ベース・レイヤ・データ・ストリームと呼ばれる、データ・ストリームの第 1 の部分を復号化して、低分解能画像、及び低分解能画像の動きデータを導出する第 1 の復号化モジュール 9 1 を備える。優先的には、モジュール 9 1 は、M P E G 4 A V C 標準と互換のデータ・ストリームを生成するよう適合される。復号化装置 9 は、第 1 の復号化モジュール 9 1 によって生成される低分解能の動きデータから高分解能画像の動きデータを導出するために使用される継承手段 8 2 を備える。継承手段 8 2 は、本発明による方法の工程 2 0 0 乃至工程 2 2 0 を実現するよう適合される。復号化装置 9 は、エンハンスメント・レイヤ・データ・ストリームと呼ばれる、データ・ストリームの第 2 の部分を復号化する第 2 の復号化モジュール 9 2 を備える。第 2 の復号化モジュール 9 2 は、継承手段 8 2 によって導出された動きデータを使用して第 2 のデータ・ストリーム部分を復号化する。第 2 の復号化モジュール 9 2 はよって、高分解能画像を生成する。効果的には、装置 9 は、ベース・レ

40

50

イヤ・データ・ストリーム及びエンハンスメント・レイヤ・データ・ストリームを受信データ・ストリームから抽出する抽出モジュール 90（例えば、復調器）も備える。

【0107】

別の実施例によれば、復号化装置は2つのデータ・ストリーム（ベース・レイヤ・データ・ストリーム及びエンハンスメント・レイヤ・データ・ストリーム）を受信する。この場合、装置 9 は、抽出モジュール 30 を含むものでない。

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図1】垂直方向に配置され、フレーム・モード（図の左部分）又はフィールド・モード（図の右部分）で符号化されたマクロブロック対を表す図である。

10

【図2】本発明による方法のフローチャートを表す図である。

【図3】ベース・レイヤの最上部及び底部のインタレースされたマクロブロック対から仮想ベース・レイヤの最上部フィールド・マクロブロック及び底部フィールド・マクロブロックを生成する処理を示す図である。

【図4】アップ・プログレッシブ・マクロブロック及びダウン・プログレッシブ・マクロブロックの垂直ダウンサンプリング処理を示す図である。

【図5】最上部及び底部のマクロブロック・マージ処理を示す図である。

【図6】インタレース・マクロブロック対マージ処理を示す図である。

【図7】プログレッシブ B L マクロブロック（垂直）ダウンサンプリング処理を示す図である。

20

【図8】B L プログレッシブ・マクロブロックのクリーニング処理を表すブロック図である。

【図9】4 × 4 サブパーティション及び 8 × 4 のサブパーティションのマージ処理を示す図である。

【図10】ダウンサンプリングされたマクロブロック導出処理を表すブロック図である。

【図11】種々の垂直ダウンサンプリングのケースを示す図である。

【図12】インタレース B L の最上部マクロブロック及び底部のマクロブロックのマージ処理を示す図である。

【図13】フィールド画像における最上部マクロブロック及び底部マクロブロックを示す図である。

30

【図14】フレーム画像（M B A F F）における最上部マクロブロック及び底部マクロブロックを示す図である。

【図15】インタレースの最上部マクロブロック及び底部マクロブロックのマージ処理の2工程を示す図である。

【図16】アップサンプリングされたマクロブロックのコンテンツのマージ処理を表すブロック図である。

【図17】仮想ベース・レイヤ構造を表す図である。

【図18】本発明による特定の E L M B のインターレイヤ予測処理を表す図である。

【図19】本発明による符号化装置を表す図である。

【図20】本発明による復号化装置を表す図である。

40

【図 1】

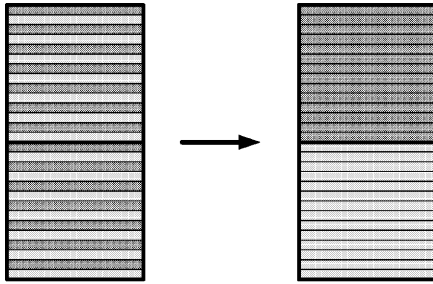
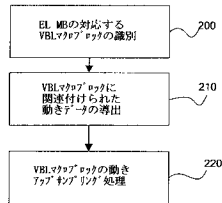
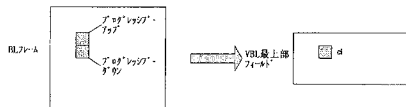


FIG.1

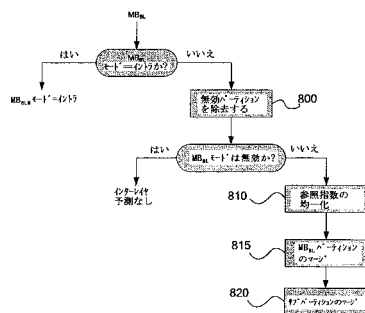
【図 2】



【図 3】



【図 8】



【図 9】

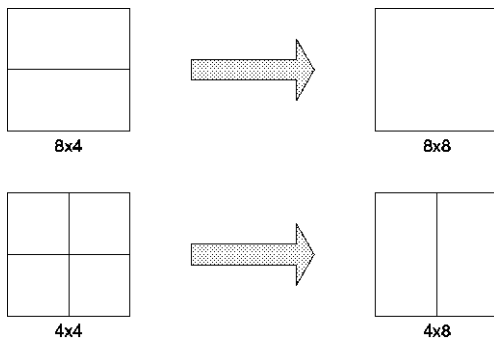
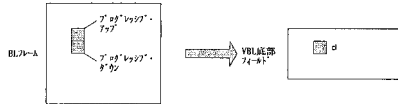
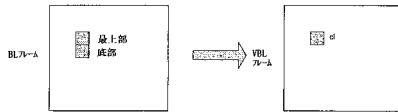


FIG.9

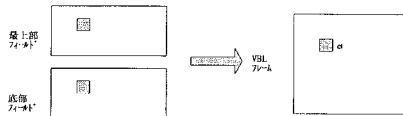
【図 4】



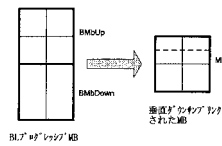
【図 5】



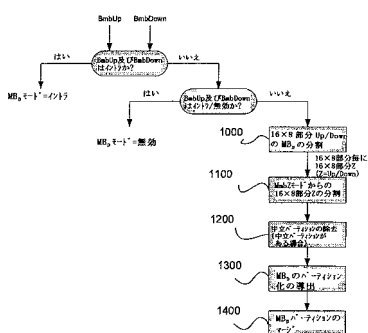
【図 6】



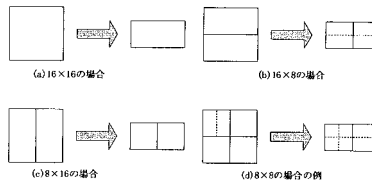
【図 7】



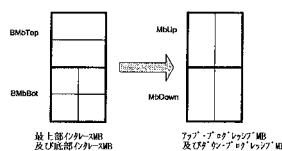
【図 10】



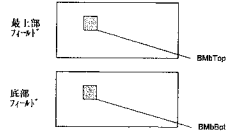
【図 11】



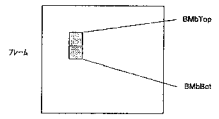
【図 12】



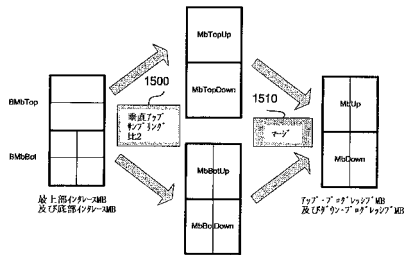
【図 13】



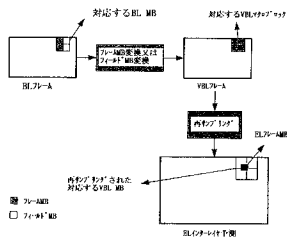
【図 14】



【図 15】



【図 18】



【図 19】

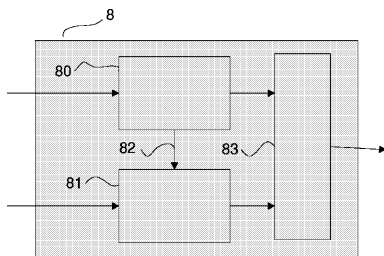
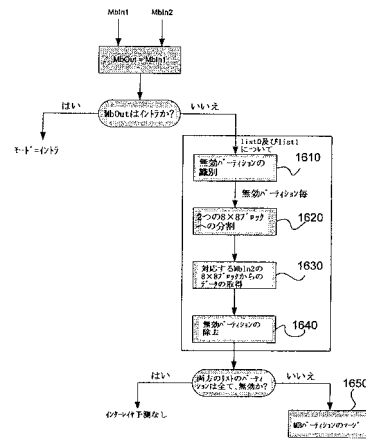
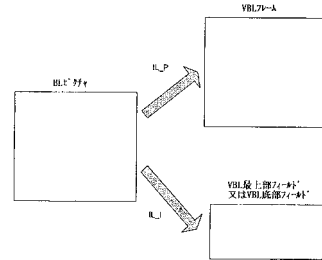


FIG.19

【図 16】



【図 17】



【図 20】

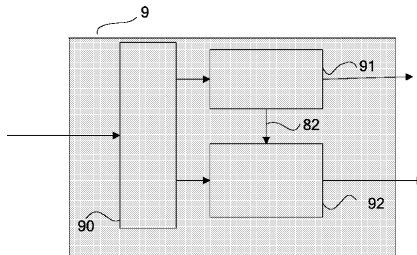


FIG.20

## フロントページの続き

- (72)発明者 フランソワ、エドワール  
フランス国、35890 ブール・デ・コント、アレ・デュ・ロカール 18
- (72)発明者 ボトロー、ヴァンサン  
フランス国、35220 シャトール・ラ・リオデ・ブロン・シュル・ヴィレーヌ(番地なし)
- (72)発明者 ロベス、パトリック  
フランス国、35450 リブレ・シュル・シャンジョン、アレ・デュ・クロ・ド・ラ・メルセライエ 4
- (72)発明者 ヴィロン、ジェローム  
フランス国、35137 ベデ、アレ・ジャン・ペラン 5
- (72)発明者 チェン、イン  
中華人民共和国、 Beijing 100083、ハイ・ディアン・ディストリクト、シュ・チン・ロード、チェンホワ・ユアン、ビルディング 3、103

審査官 岩井 健二

- (56)参考文献 特開2007-081983(JP,A)  
特開2000-013790(JP,A)  
特開平11-018085(JP,A)  
特開平06-209468(JP,A)  
特開平06-133290(JP,A)  
国際公開第2004/080079(WO,A1)  
Julien Reichel et al., Joint Scalable Video Model JSVM-4, Joint Video Team (JVT) of ISO/IEC MPEG & ITU-T VCEG (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 and ITU-T SG16 Q.6), 17th Meeting: Nice, France, 2005年10月, JVT-Q202, pp.1-41  
REICHEL J, Joint Scalable Video Model JSVM-4, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG16 Q6, 2005年10月31日, JVT-Q202, P1-41

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N 7/24 - 7/68