

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5199123号  
(P5199123)

(45) 発行日 平成25年5月15日 (2013.5.15)

(24) 登録日 平成25年2月15日 (2013.2.15)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 7/32 (2006.01)

H O 4 N 7/137

Z

H O 4 N 13/04 (2006.01)

H O 4 N 13/04

請求項の数 8 (全 53 頁)

(21) 出願番号 特願2008-550242 (P2008-550242)  
 (86) (22) 出願日 平成19年1月12日 (2007.1.12)  
 (65) 公表番号 特表2009-536793 (P2009-536793A)  
 (43) 公表日 平成21年10月15日 (2009.10.15)  
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2007/000226  
 (87) 国際公開番号 W02007/081177  
 (87) 国際公開日 平成19年7月19日 (2007.7.19)  
 審査請求日 平成20年9月11日 (2008.9.11)  
 (31) 優先権主張番号 60/758,234  
 (32) 優先日 平成18年1月12日 (2006.1.12)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 10-2006-0004956  
 (32) 優先日 平成18年1月17日 (2006.1.17)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 502032105  
 エルジー エレクトロニクス インコーポ  
 レイティド  
 大韓民国, ソウル 150-721, ヨン  
 ドゥンポーク, ヨイドードン, 20  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100092624  
 弁理士 鶴田 準一  
 (74) 代理人 100102819  
 弁理士 島田 哲郎  
 (74) 代理人 100114018  
 弁理士 南山 知広  
 (74) 代理人 100151459  
 弁理士 中村 健一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多視点ビデオの処理

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多視点ビデオデータストリームにおける多視点ビデオデータをデコーディングする方法であって、

前記多視点ビデオデータストリームからアンカーピクチャの視点間予測構造情報を取得する段階であって、該視点間予測構造情報は、複数の視点間の参照関係を示す段階と、

NAL (ネットワーク抽象階層) 単位タイプが前記多視点ビデオデータの拡張データを表す場合、視点間予測のためアンカーピクチャフラグを取得する段階であって、該アンカーピクチャフラグは、現在のピクチャのタイプが前記アンカーピクチャか否かを示し、前記アンカーピクチャにおけるすべてのスライスは、前記多視点ビデオデータと同じ時間帯で異なる視点のスライスのみを参照する段階と、

前記アンカーピクチャフラグによって前記現在のピクチャのタイプが前記アンカーピクチャを表す場合、前記アンカーピクチャの前記視点間予測構造情報を用いて前記現在のピクチャの予測値を求める段階と、

前記予測値を用いて前記現在のピクチャをデコーディングする段階と、を有し、

前記多視点ビデオデータは、基準視点及び補助視点のビデオデータを含み、該基準視点は、視点間予測を行わずに他の視点から独立してデコーディングされる視点を示し、該補助視点は、前記基準視点以外の視点であることを特徴とする、方法。

【請求項 2】

前記視点間予測構造情報は、個数情報及び視点識別情報を含み、該個数情報は、前記多

10

20

視点ビデオデータにおける視点の総数を示し、該視点識別情報は、前記多視点ビデオデータにおけるそれぞれの参照視点の視点識別情報を提供する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記視点間予測構造情報は、シーケンス領域から取得する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記補助視点は、前記基準視点を参照してデコーディングする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

多視点ビデオデータストリームにおける多視点ビデオデータをデコーディングする装置であって、

前記多視点ビデオデータストリームからアンカーピクチャの視点間予測構造情報を取得することであって、該視点間予測構造情報は、複数の視点間の参照関係を示すことと、NAL（ネットワーク抽象階層）単位タイプが前記多視点ビデオデータの拡張データを表す場合、視点間予測のためアンカーピクチャフラグを取得することであって、該アンカーピクチャフラグは、現在のピクチャのタイプが前記アンカーピクチャか否かを示し、前記アンカーピクチャにおけるすべてのスライスは、前記多視点ビデオデータと同じ時間帯で異なる視点のスライスのみを参照することとを行うNALパージング部と、

前記アンカーピクチャフラグによって前記現在のピクチャのタイプが前記アンカーピクチャを表す場合、前記アンカーピクチャの前記視点間予測構造情報を用いて前記現在のピクチャの予測値を求めることと、前記予測値を用いて前記現在のピクチャをデコーディングすることとを行うインター予測部と、を有し、

前記多視点ビデオデータは、基準視点及び補助視点のビデオデータを含み、該基準視点は、視点間予測を行わずに他の視点から独立してデコーディングされる視点を示し、該補助視点は、前記基準視点以外の視点であることを特徴とする、装置。

【請求項 6】

前記視点間予測構造情報は、個数情報及び視点識別情報を含み、該個数情報は、前記多視点ビデオデータにおける視点の総数を示し、該視点識別情報は、前記多視点ビデオデータにおけるそれぞれの参照視点の視点識別情報を提供する、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記視点間予測構造情報は、シーケンス領域から取得する、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 8】

前記補助視点は、前記基準視点を参照してデコーディングする、請求項 5 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多視点ビデオの処理に関する。

【背景技術】

【0002】

多視点ビデオコーディング（MVC）では、複数台のカメラから取得されたビデオ映像（例えば、一連のイメージまたはピクチャ）に対する圧縮標準を扱う。前記ビデオ映像または視点は、MPEGのような標準によってコーディングされることができる。ビデオ映像内のピクチャは、完全なビデオフレームまたはビデオフレームのフィールドを表すことができる。スライスは、前記ピクチャ内の一部または全部のマクロブロックを含むピクチャの独立的にコーディングされた部分でありうる。そして、マクロブロックは、ピクチャ要素（またはピクセル）で構成されたブロックを含むことができる。

【0003】

これらのビデオ映像は、H.264/AVCコーデック技術によって多視点ビデオ映像にコーディングされることができる。そして、多くの研究員らが多視点ビデオ映像を提供するために標準の追加技術への研究を行っている。

## 【 0 0 0 4 】

現在 H . 2 6 4 には、特定の機能を支援する 3 個のプロファイルが定義されているが、プロファイルとは、ビデオ符号化/復号化過程でアルゴリズム上用いられる技術的構成要素を規格化したものを意味する。すなわち、圧縮された映像のビット列を復号するために必要な技術要素の集合で、一種のサブ規格といえる。前記 3 個のプロファイルは、ベースラインプロファイル、メインプロファイル、拡張プロファイルを指し示す。デコーダがそれぞれのプロファイルと互換されるように、エンコーダとデコーダに要求される多様な事項が H . 2 6 4 標準で定義されている。

## 【 0 0 0 5 】

H . 2 6 4 / A V C におけるビット列の構成を見ると、動映像符号化処理そのものを扱う V C L ( ビデオ符号化階層 ) と符号化された情報を転送して保存する下位システムとの間に在る N A L ( ネットワーク抽象階層 ) との分離された階層構造で定義されている。符号化過程の出力は、V C L データであって、転送したり保存する前に N A L 単位にマッピングされる。各 N A L 単位は、圧縮されたビデオデータまたはヘッダ情報に該当するデータである R B S P ( 動映像圧縮の結果データ ) を含む。

10

## 【 0 0 0 6 】

N A L 単位は、N A L ヘッダと R B S P を含む。前記 N A L ヘッダは、フラグ情報 ( 例えば、n a l \_ r e f \_ i d c ) と識別 ( I D ) 情報 ( 例えば、n a l \_ u n i t \_ t y p e ) を含むことができる。前記フラグ情報は、前記 N A L 単位の参照ピクチャとなるスライスが含まれているか否かを示し、前記識別情報は N A L 単位の種類を示す。R B S P には圧縮された原本のデータを保存し、R B S P の長さを 8 ビットの倍数で表現するために R B S P の最後に R B S P 埋め込みビットを加える。

20

## 【 0 0 0 7 】

このような N A L 単位の種類には、I D R ( 瞬間復号リフラッシュ ) ピクチャ、S P S ( シーケンスパラメータセット )、P P S ( ピクチャパラメータセット )、S E I ( 補充的付加情報 ) などがある。

## 【 0 0 0 8 】

また、規格では、対象製品を適当な費用で具現可能なように様々なプロファイル及びレベルで制約しているが、復号器は該当のプロファイルとレベルで定められた制約を満たさなければならない。

30

## 【 0 0 0 9 】

このように復号器がどんな圧縮映像の範囲にまで対応可能かを示すように、復号器の機能またはパラメータを表すためのプロファイルとレベルという 2 種類の概念が定義された。ビットストリームがどんなプロファイルに基づくかは、プロファイル識別情報 ( p r o f i l e \_ i d c ) で識別可能である。プロファイル識別情報とは、ビットストリームに関連したプロファイルを示すフラグを意味する。H . 2 6 4 / A V C 標準は、3 つのプロファイル識別情報を含むことができる。例えば、前記プロファイル識別情報が 6 6 であれば前記ビットストリームはベースラインプロファイルに基づくことを意味し、7 7 であればメインプロファイルに基づくことを意味し、8 8 であれば拡張プロファイルに基づくことを意味する。前記プロファイル識別情報はシーケンスパラメータセットに含まれることができる。

40

## 【 発明の開示 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 1 0 】

本発明の目的は、ブロック間または視点間の相関関係を用いてビデオ映像の符号化 / 復号化効率を高めることにある。

## 【 0 0 1 1 】

本発明の目的は、ビデオ映像データに効率的に符号化及び復号化を行う方法及び装置を提供することにある。

## 【 0 0 1 2 】

50

本発明の目的は、多視点映像に関する情報を規格化された方式で追加することによって符号化／復号化効率を高めることにある。

【0013】

本発明の目的は、多視点映像に符号化されたデータを効率的に復号化する方法／装置及びこれを用いたディスプレイ方法を提供することにある。

【0014】

本発明の目的は、多視点映像の符号化時に、予測順序及び方向を構造化することにおいて、多視点間の階層的符号化を行う方法を提供することにある。

【0015】

本発明の目的は、多視点映像の復号化時に、ディスプレイに適合した階層的復号化方法を提供することにある。

10

【0016】

本発明の目的は、多視点映像において、視点間の照明差を効率的に補償することにある。

【0017】

本発明の目的は、一定階層に照明補償を適用するか否かを示す識別子を使用することによって、効率的な照明補償を行うことにある。

【0018】

本発明の目的は、現在ブロックの照明補償を行うか否かを示す識別子とブロック間の平均画素値差を示すオフセット値を用いて照明補償を行うことによって、ビデオ信号のコーディング効率を高めることにある。

20

【0019】

本発明の目的は、動き推定を行う時にブロック間の平均画素値差を示すオフセット値を考慮することによって、ビデオ信号のコーディング効率を高めることにある。

【課題を解決するための手段】

【0020】

本発明は、第1プロファイルによってエンコーディングされたビデオ信号と、前記第1プロファイルを識別するプロファイル情報とを、含むビットストリームを受信する段階と、前記ビットストリームから前記プロファイル情報を抽出する段階と、前記プロファイル情報が多視点ビデオ信号に対応する場合、各視点内にあるピクチャの部分間での照明補償を用いて前記プロファイル情報によって前記ビデオ信号をデコーディングする段階と、を含み、前記第1プロファイルは、少なくとも1つの多視点ビデオ信号に対するプロファイルを含む複数のプロファイルから選択されたことを表し、前記多視点ビデオ信号は複数の視点を含み、前記複数の視点のそれぞれは複数の部分（例えば、単一ブロックまたはマクロブロックのようなイメージブロック部分、またはイメージのスライスのような部分で区分された複数のピクチャを含むことを特徴とするビデオ信号デコーディング方法を提供する。

30

【0021】

また、本発明は、下記のような特徴のうち1つ以上を含むことができる。

【0022】

本発明は、プロファイル情報が多視点ビデオ信号に対応する場合、複数の視点と関連した属性情報を前記ビットストリームから抽出する段階をさらに含み、前記属性情報は、各視点間の依存関係を示す視点間依存情報、参照視点を示す視点識別情報、視点の個数を示す視点個数情報、視点スケラビリティを提供する視点レベル情報及びカメラ配列を示す視点配列情報のうち少なくとも1つを含むことを特徴とするビデオ信号デコーディング方法を提供する。

40

【0023】

本発明で、前記プロファイル情報は、前記ビットストリームのヘッダに位置することを特徴とする。

【0024】

50

本発明で、前記視点レベル情報は、前記多視点ビデオ信号の視点間の階層的視点予測構造と関連した複数個のレベルのうち1つに対応することを特徴とする。

【0025】

本発明で、前記視点間依存情報は、2次元データ構造の依存関係を示すことを特徴とする。

【0026】

本発明で、前記2次元データ構造は、マトリクスからなることを特徴とする。

【0027】

本発明で、前記部分は、イメージブロックからなることを特徴とする。

【0028】

本発明で、第1部分に対する照明補償を用いる段階は、隣ブロックの照明補償のための予測値と差分値を加算することによって、前記隣ブロックの照明補償のためのオフセット値を獲得する段階を含むことを特徴とする。

【0029】

本発明は、1つ以上の垂直または水平方向に在る隣ブロック、その次に1つ以上の対角線方向に在る隣ブロックの順に、1つ以上の条件が隣ブロックに対して満足するか否かに基づいて少なくとも1つの隣ブロックを選択する段階をさらに含むことを特徴とする。

本発明で、少なくとも1つの隣ブロックを選択する段階は、左側隣ブロック、上端隣ブロック、右側上端隣ブロック、左側上端隣ブロックの順に、1つ以上の条件が隣ブロックに対して満足するかどうかを決定する段階を含むことを特徴とする。

【0030】

本発明で、1つ以上の条件が隣ブロックに対して満足するかどうかを決定する段階は、前記隣ブロックの照明補償が行われるか否かを示す前記隣ブロックに関連した値を前記ビットストリームから抽出する段階を含むことを特徴とする。

【0031】

本発明で、少なくとも1つの隣ブロックを選択する段階は、1つの隣ブロックの照明補償のためのオフセット値を使用するか、または各隣ブロックの照明補償のためのオフセット値を使用するかを決定する段階を含むことを特徴とする。

【0032】

本発明は、複数個のオフセット値が用いられる場合、前記複数個のオフセット値を用いて前記第1部分の照明補償のための予測値を獲得する段階をさらに含むことを特徴とする。

【0033】

本発明で、前記複数個のオフセット値を用いる段階は、前記複数個のオフセット値の平均値または中間値を取る段階を含むことを特徴とする。

【0034】

また、本発明は、各視点間の依存関係によってエンコーディングされた多視点ビデオ信号と、前記依存関係を示す視点依存データとを含むビットストリームを受信する段階と、前記視点依存データを抽出し、前記抽出されたデータから依存関係を決定する段階と、各視点内にあるピクチャの部分間における照明補償を用いて、前記決定された依存関係によって前記多視点ビデオ信号をデコーディングする段階とを含み、前記多視点ビデオ信号は複数個の視点を含み、前記複数個の視点のそれぞれは複数個の部分に区分された複数個のピクチャを含むことを特徴とする多視点ビデオ信号デコーディング方法を提供する。

【0035】

本発明は、下記のような特徴のうち1つ以上を含むことができる。

【0036】

本発明で、前記視点依存データは、2次元データ構造における前記依存関係を示すことを特徴とする。

【0037】

本発明で、前記視点依存データは、マトリクスからなることを特徴とする。

## 【 0 0 3 8 】

本発明は、前記ビットストリームから属性情報を抽出する段階をさらに含み、前記属性情報は、参照視点を示す視点識別情報、視点の個数を示す視点個数情報、視点スケラビリティを提供する視点レベル情報、及びカメラ配列を示す視点配列情報のうち少なくとも1つを含むことを特徴とする。

## 【 0 0 3 9 】

本発明で、前記部分は、イメージブロックからなることを特徴とする。

## 【 0 0 4 0 】

本発明で、第1部分に対する照明補償を用いる段階は、隣ブロックの照明補償のための予測値と差分値を加算することによって、前記隣ブロックの照明補償のためのオフセット値を獲得する段階を含むことを特徴とする。

10

## 【 0 0 4 1 】

本発明は、1つ以上の垂直または水平方向に在る隣ブロック、その次に1つ以上の対角線方向に在る隣ブロックの順に、1つ以上の条件が隣ブロックに対して満足するか否かに基づいて少なくとも1つの隣ブロックを選択する段階をさらに含むことを特徴とする。

## 【 0 0 4 2 】

本発明で、少なくとも1つの隣ブロックを選択する段階は、左側隣ブロック、上端隣ブロック、右側上端隣ブロック、左側上端隣ブロックの順に、1つ以上の条件が隣ブロックに対して満足するかどうかを決定する段階を含むことを特徴とする。

## 【 0 0 4 3 】

本発明で、1つ以上の条件が隣ブロックに対して満足するかどうかを決定する段階は、前記隣ブロックの照明補償が行われるか否かを示す前記隣ブロックに関連した値を前記ビットストリームから抽出する段階を含むことを特徴とする。

20

## 【 0 0 4 4 】

本発明で、少なくとも1つの隣ブロックを選択する段階は、1つの隣ブロックの照明補償のためのオフセット値を使用するか、または各隣ブロックの照明補償のためのオフセット値を使用するかを決定する段階を含むことを特徴とする。

## 【 0 0 4 5 】

本発明は、複数個のオフセット値が用いられる場合、前記複数個のオフセット値を用いて前記第1部分の照明補償のための予測値を獲得する段階をさらに含むことを特徴とする。

30

## 【 0 0 4 6 】

本発明で、前記複数個のオフセット値を用いる段階は、前記複数個のオフセット値の平均値または中間値を取る段階を含むことを特徴とする。

## 【 0 0 4 7 】

また、本発明は、それぞれのデコーディング方法に対して、前記それぞれのデコーディング方法によって前記ビデオ信号がデコーディングされることが出来るビットストリームを生成することを特徴とするビデオ信号エンコーディング方法を提供する。例えば、本発明は、第1プロファイルと、前記第1プロファイルを識別するプロファイル情報によってビットストリームを生成する段階と、前記プロファイル情報が多視点ビデオ信号に対応する場合、各視点内にあるピクチャの部分間における照明補償のための情報を提供する段階とを含み、前記第1プロファイルは、少なくとも1つの多視点ビデオ信号に対するプロファイルを含む複数個のプロファイルから選択されたことを表し、前記多視点ビデオ信号は複数個の視点を含み、前記複数個の視点のそれぞれは複数個の部分に区分された複数個のピクチャを含むことを特徴とするビデオ信号エンコーディング方法を提供する。

40

## 【 0 0 4 8 】

また、本発明は、各視点間の依存関係と、前記依存関係を示す視点依存データによってビットストリームを生成する段階と、プロファイル情報が多視点ビデオ信号に対応する場合、各視点内にあるピクチャの部分間における照明補償のための情報を提供する段階とを含み、前記多視点ビデオ信号は複数個の視点を含み、前記複数個の視点のそれぞれは複数

50

個の部分に区分された複数個のピクチャを含むことを特徴とするビデオ信号エンコーディング方法を提供する。

【0049】

また、それぞれのデコーディング方法に対して、コンピュータで読取り可能な媒体に保存されたコンピュータプログラムは、前記それぞれのデコーディング方法を行うようにコンピュータに指示することを特徴とする。

【0050】

また、それぞれのデコーディング方法に対して、装置で読取り可能な情報運送体に含まれたイメージデータは、前記それぞれのデコーディング方法によってビデオ信号にデコーディングされることができる。

10

【0051】

また、それぞれのデコーディング方法に対して、デコーダは、前記それぞれのデコーディング方法を行うための手段を含むことを特徴とする。

【0052】

また、それぞれのデコーディング方法に対して、エンコーダは、前記それぞれのデコーディング方法によってビデオ信号にデコーディングされることができるようビットストリームを生成する手段を含むことを特徴とする。

【0053】

他の特徴と利点は、発明の詳細な説明と特許請求の範囲から明白にすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0054】

多視点映像を効率的に扱うために、入力ビットストリームは、入力ビットストリームが多視点プロファイルに関連しているか否かをデコーディング装置が判別できるようにする情報を含むことができる。前記入力ビットストリームが多視点プロファイルに関連していると判別されると、多視点映像に関する1つ以上の追加情報を転送できるようにシンタックスを追加する必要がある。ここで、多視点プロファイル識別情報とは、H.264/AVCの追加技術で、多視点ビデオを扱うプロファイルモードを示すことができる。

【0055】

MVC技術はH.264/AVC技術に対する追加技術であるから、無条件的なシンタックスよりは、MVCモードである場合に対する追加情報としてシンタックスを追加することがより効率的となりうる。例えば、AVCのプロファイル識別子が多視点プロファイルを示す時、多視点映像に関する情報を追加すると符号化効率を高めることができる。

30

【0056】

シーケンスパラメータセットとは、プロファイル、レベルなど、シーケンス全体の符号化に亘る情報が含まれているヘッダ情報のことをいう。

【0057】

圧縮された動映像全体、すなわちシーケンスは、必ずシーケンスヘッダから始まるべきなので、ヘッダ情報に相当するシーケンスパラメータセットは、該パラメータセットを参照するデータよりも先に復号器に到着すべきである。シーケンスパラメータセットRBS P(図2のS1)は、動映像圧縮の結果データに関するヘッダ情報としての役割を果たす。ビットストリームが入力されると、まず、プロファイル識別子は、入力されたビットストリームが複数個のプロファイルのうちどのプロファイルに基づくかを識別することとなる。

40

【0058】

したがって、入力されるビットストリームが多視点プロファイルに関するものかを判断する(例えば、“If(profile\_idc==MULTI\_VIEW\_PROFILE)”)プロファイル識別情報をシンタックス上に含めることによって、入力されたビットストリームが多視点プロファイルに関するものか否かを判別し、多視点プロファイルに関するものと認められる場合に様々な属性情報を追加可能になる。

【0059】

50

図 1 は、本発明が適用される実施例であり、多視点ビデオ映像を含むビデオ信号のデコーディングのための多視点ビデオシステムのデコーディング装置を示す概略ブロック図である。

【 0 0 6 0 】

この多視点ビデオシステムは、前記多視点ビデオ映像を提供するために、対応するエンコーディング装置（エンコーダ）を含むことができる。この時、前記多視点ビデオ映像は、装置で読取り可能な情報の搬送体（例えば、装置で読取り可能な保存媒体、または、送信機と受信機間で伝播される装置で読取り可能なエネルギー信号）に含まれたエンコーディングされたイメージデータを含むビットストリームとして提供されることができる。

【 0 0 6 1 】

図 1 を参照すると、前記デコーディング装置は、大きく、パーズング部 1 0、エンロピーデコーディング部 1 1、逆量子化／逆変換部 1 2、画面間予測部 1 3、画面内予測部 1 4、デブロッキングフィルタ部 1 5、復号ピクチャバッファ部 1 6 などを含む。

【 0 0 6 2 】

画面間予測部 1 3 は、動き補償部 1 7、照明補償部 1 8、照明補償オフセット予測部 1 9 などを含む。

【 0 0 6 3 】

パーズング部 1 0 では、受信したビデオ映像を復号するために N A L 単位にパーズングを行う。一般的に、1 つまたはそれ以上のシーケンスパラメータセットとピクチャパラメータセットとが、スライスヘッダとスライスデータがデコーディングされる前にデコーダに転送される。この時、N A L ヘッダ領域または N A L ヘッダの拡張領域には様々な属性情報を含ませることができる。例えば、時間的レベル情報、視点レベル情報、アンカーピクチャ識別情報、視点識別情報などを含ませることができる。

【 0 0 6 4 】

ここで、時間的レベル情報とは、ビデオ信号から時間的拡張性を提供するための階層的な構造に関する情報のことをいう。このような時間的レベル情報を通じて使用者に多様な時間帯の映像を提供できることになる。

【 0 0 6 5 】

視点レベル情報とは、ビデオ信号から視点拡張性を提供するための階層的な構造に関する情報のことをいう。多視点ビデオ映像では、使用者に多様な時間及び視点の映像を提供するようにするために時間及び視点に対するレベルを定義する必要がある。

【 0 0 6 6 】

このようにレベル情報を定義する場合、時間及び視点に対する拡張性を利用できるようになる。したがって、使用者は、所望の時間及び視点の映像のみを見ることができ、他の制限条件による映像のみを見ることが可能になる。前記レベル情報は、その基準条件によって多様な方法でそれぞれ別に設定することができる。例えば、前記レベル情報は、カメラの位置によって別々に設定することができ、カメラの配列形態によって別々に設定することができる。なお、前記レベル情報は、特別な基準によらずに任意に設定しても良い。

【 0 0 6 7 】

アンカーピクチャとは、全てのスライスが同一時間帯のフレームに在るスライスのみを参照する符号化されたピクチャのことを意味する。例えば、他の視点に在るスライスのみを参照し、現在視点に在るスライスは参照しない符号化されたピクチャのことをいう。多視点映像の復号化過程において、視点間のランダムアクセスが必要な場合がありうる。

【 0 0 6 8 】

復号化努力を最小化しながら任意視点に対するアクセスを可能にすべきである。ここで効率的なランダムアクセスを実現するためにアンカーピクチャ識別情報が必要とされることがある。

【 0 0 6 9 】

また、視点識別情報とは、現在視点に在るピクチャと他の視点に在るピクチャを区別するための情報のことをいう。ビデオ映像信号がコーディングされる時、それぞれのピクチャ

10

20

30

40

50



ャを識別するためにピクチャオーダカウンタ ( P O C ) と `frame_num` を利用することができる。

【 0 0 7 0 】

多視点ビデオ映像である場合には、視点間の予測が行われることができる。したがって、現在視点に在るピクチャと他の視点に在るピクチャを区別するために識別子が利用される。

【 0 0 7 1 】

ピクチャの視点を示す視点識別子を定義することができる。前記視点識別子を用いて現在ピクチャと他の視点に在るピクチャの情報を獲得し、前記他の視点に在るピクチャの情報をを用いて前記ビデオ信号をデコーディングすることができる。このような視点識別子は、ビデオ信号のエンコーディング / デコーディング過程全般にわたって適用されることができる。また、特定の視点識別子ではなく視点が考慮された `frame_num` を用いて多視点ビデオコーディングにそのまま適用しても良い。

【 0 0 7 2 】

一般的に多視点映像のデータ量は膨大であり、よって、これを解決するために各視点の階層的符号化 (これは、ピュースケーラビリティとも呼ばれる。) 機能が必要となることができる。ピュースケーラビリティ機能を行うために多視点映像の視点を考慮した予測構造を定義することができる。

【 0 0 7 3 】

前記予測構造は、複数の視点映像に対して予測順序及び方向などを構造化することによって定義することができる。例えば、符号化しようとする様々な視点の映像が与えられる時、全体配列の中央を基準視点と定め、次第に階層的に符号化しようとする視点の映像を選択することができる。または、全体配列の終わり部分やその他の部分を基準視点と定めても良い。

【 0 0 7 4 】

カメラ視点の個数が 2 の指数乗の場合には、これを基準にして各視点映像間の階層的な予測構造を形成しても良い。または、カメラ視点の個数が 2 の指数乗でない場合には、実際個数よりも大きいながら最も小さい 2 の指数乗の場合を基準にして仮想の視点を想定し、予測構造を形成しても良い。また、カメラ配列が 2 次元の場合には、水平、垂直方向に交互に予測順序を定めることができる。

【 0 0 7 5 】

パージングされたビットストリームは、エントロピーデコーディング部 1 1 を通じてエントロピーデコーディングされ、各マクロブロックの係数、動きベクトルなどが抽出される。逆量子化部 / 逆変換部 1 2 では、受信した量子化された値に一定の定数を乗算して変換された係数値を獲得し、該係数値を逆変換して画素値を復元することとなる。前記復元された画素値を用いて、画面内予測部 1 4 では現在ピクチャ内のデコーディングされたサンプルから画面内予測を行う。

【 0 0 7 6 】

デブロッキングフィルタ部 1 5 は、ブロック歪み現象を減少させるためにそれぞれのコーディングされたマクロブロックに適用される。フィルタは、ブロックの縁部を滑らかにし、デコーディングされたフレームの画質を向上させる。フィルタリング過程の選択は、境界強さと境界周囲のイメージサンプルの変化に左右される。フィルタリングを経たピクチャは出力されたり参照ピクチャとして用いるために復号ピクチャバッファ部 1 6 に保存される。

【 0 0 7 7 】

復号ピクチャバッファ部 1 6 では、画面間予測を行うべく、以前にコーディングされたピクチャを保存したり開放するなどの役割を果たす。この時、復号ピクチャバッファ部 1 6 に保存したり開放するには、各ピクチャの `frame_num` と P O C が用いられることとなる。したがって、M V C において前記以前にコーディングされたピクチャの中には現在ピクチャと異なる視点に在るピクチャもあるので、このようなピクチャを参照ピク

10

20

30

40

50

ャとして活用するためには、前記 `frame_num` と `POC` だけでなく、ピクチャの視点を示す視点識別子も一緒に用いることができる。

【0078】

画面間予測部 13 では、復号ピクチャバッファ部 16 に保存された参照ピクチャを用いて画面間予測を行う。インターコーディングされたマクロブロックは、マクロブロックパーティションに分けられることができ、各マクロブロックパーティションは 1 つまたは 2 つの参照ピクチャから予測されることができる。

【0079】

動き補償部 17 では、エントロピーデコーディング部 11 から転送された情報を用いて現在ブロックの動きを補償する。ビデオ信号から現在ブロックに隣接するブロックの動きベクトルを抽出し、前記現在ブロックの動きベクトルプレディクタを獲得する。前記獲得された動きベクトルプレディクタとビデオ信号から抽出される差分ベクトルを用いて現在ブロックの動きを補償する。また、このような動き補償は、1 つの参照ピクチャを用いて行われても良く、複数のピクチャを用いて行われても良い。

10

【0080】

したがって、前記参照ピクチャが現在視点と異なる視点に在るピクチャである場合には、その視点を示す視点識別子を用いて動き補償を行うことができる。

また、直接予測モードは、符号化の終わったブロックの動き情報から現在ブロックの動き情報を予測する符号化モードである。このような方法は、動き情報を符号化する時に必要なビット数が軽減され、圧縮効率が向上する。

20

【0081】

例えば、時間直接予測モードは、時間方向の動き情報相関度を用いて現在ブロックの動き情報を予測する。この方法と略同様に、前記デコーダは視点方向の動き情報相関度を用いて現在ブロックの動き情報を予測できる。

【0082】

また、入力されたビットストリームが多視点映像に該当する場合、各視点映像は、それぞれ異なるカメラから取得された映像であるので、カメラの内外的要因によって照明差が発生することになる。これを防止するために、照明補償部 18 では照明補償を行う。

【0083】

照明補償を行うことにおいて、ビデオ信号の一定階層に対する照明補償を行うか否かを示すフラグ情報を用いることができる。例えば、該当スライスまたは該当マクロブロックの照明補償を行うか否かを示すフラグ情報を用いて照明補償を行うことができる。また、前記フラグ情報を用いて照明補償を行うにおいて、様々なマクロブロックのタイプ（例えば、インター 16 × 16 モード、B - S k i p モードまたは直接予測モード等）に適用されることができる。

30

【0084】

また、照明補償を行うにおいて、現在ブロックを復元するために周辺ブロックの情報または現在ブロックと異なる視点に在るブロックの情報を用いることができ、現在ブロックのオフセット値を用いることができる。ここで、現在ブロックのオフセット値とは、現在ブロックの平均画素値とそれに対応する参照ブロックの平均画素値間の差のことをいう。前記オフセット値を用いる一例として、前記現在ブロックの隣ブロックを用いて前記現在ブロックのオフセット値のプレディクタを獲得し、前記オフセット値と前記プレディクタとの差分値を用いることができる。したがって、デコーダでは、前記差分値と前記プレディクタを用いて前記現在ブロックのオフセット値を復元できる。

40

【0085】

また、現在ブロックのプレディクタを獲得するにおいて、隣ブロックの情報を用いることができる。

【0086】

例えば、隣ブロックのオフセット値を用いて現在ブロックのオフセット値を予測できるが、これに先立って前記現在ブロックの参照番号と前記隣ブロックの参照番号が同一であ

50

るか否かを確認することができる。前記確認結果によって、前記照明補償部 18 はどんな隣ブロックを用いるのか、またはどんな値を用いるかを決定できる。

【0087】

また、前記照明補償部 18 は、現在ブロックのプレディクションタイプを用いて照明補償を行うことができ、現在ブロックが 2 個の参照ブロックを用いて予測コーディングされた場合には、現在ブロックのオフセット値を用いて各参照ブロックに対応するオフセット値を獲得しても良い。

【0088】

このように照明補償、動き補償などを用いてインター予測されたピクチャとイントラ予測されたピクチャは予測モードによって選択され、現在ピクチャを復元することになる。

10

【0089】

以下では、現在ピクチャを復元するために適用されるエンコーディング/デコーディング方法の具体的な実施例について説明する。

【0090】

図 2 は、本発明を適用したシーケンスパラメータセット R B S P シンタックスを示す構造図である。

【0091】

図 2 を参照すると、シーケンスパラメータセットとは、プロファイル、レベルなどシーケンス全体の符号化にわたる情報が含まれているヘッダ情報のことをいう。

【0092】

20

圧縮された動映像全体、すなわちシーケンスは、必ずシーケンスヘッダから始まるべきなので、ヘッダ情報に相当するシーケンスパラメータセットはそのパラメータセットを参照するデータよりも先に復号器に到着すべきである。結局、シーケンスパラメータセット R B S P は、動映像圧縮の結果データに関するヘッダ情報の役割を果たす (S 1)。ビットストリームが入力されると、まず、プロファイル識別子 (profile\_idc) の入力されたビットストリームが複数個のプロファイルのうちどんなプロファイルに基づくかを識別する (S 2)。例えば、前記プロファイル識別情報が 66 であれば、前記ビットストリームはベースラインプロファイルに基づくことを意味し、77 であればメインプロファイルに基づくことを意味し、88 であれば拡張プロファイルに基づくことを意味する。そして、入力ビットストリームが多視点プロファイルに関するものかを決定するシンタックス ("If(profile\_idc==MULTI\_VIEW\_PROFILE)") が用いられることができる (S 3)。

30

【0093】

前記 S 3 部分において前記入力ビットストリームが多視点プロファイルに関するものと認定される場合、前記入力ビットストリームに多視点映像に関する様々な情報を追加可能になる。様々な情報の一例は、下記の通りである。

【0094】

“参照視点 (reference\_view)”、すなわち、全体視点の基準となる参照視点を指定し、これに関する情報を追加できる。MVC で通常、1 つの視点映像は、既存の符号化方式 (例えば、H.264 / AVC codec) で符号化/復号化をする。このように定められた視点を参照視点と呼び、シンタックス内に前記参照視点を追加した場合、何番目の視点を参照視点に設定すべきかを知らせる。

40

【0095】

また、多視点のうち符号化の基準となる視点である“基準視点”も参照視点としての役割を果たす。参照視点映像は、他の視点映像に対する参照無しで独立して符号化される (S 4)。

【0096】

“視点個数 (num\_views)”、すなわち、複数台のカメラから取得された多重視点の個数に関する情報を追加できる。各シーケンスごとに視点の個数は様々となるので、前記情報を転送することによってエンコーダ、デコーダ側ではこれを有用に用いる

50

ことができる。(S5)。

#### 【0097】

“カメラの配列形態(view\_arrangement)”とは、映像取得時にカメラがどんな方式で配列されているかを知らせる情報で、これをシンタックス内に追加した場合、各配列形態にもっと適合するように符号化を行うことができる。そして、以降、カメラの各配列形態にもっと適合した符号化方法が考案される場合に有用に用いられることができる(S6)。

#### 【0098】

“フレーム数(temporal\_units\_size)”は、各視点内で連続して符号化/復号化されるフレーム数を示し、前記フレーム数に関する情報を追加することができる。すなわち、現在N番目の視点を符号化/復号化しており、次はM番目の視点を符号化/復号化する順番である時、N番目の視点でいくつのフレームをまず処理してからM番目の視点に進むかに関するものである。前記temporal\_units\_size情報とnum\_views情報を通じて全体シーケンスにおいて各フレームが何番目の視点に属するかを計算することができる。各視点シーケンスのIスライスとPスライス間の第1長さ、PスライスとPスライス間の第2長さ、または、前記第1または第2長さの何倍かに該当する長さをtemporal\_units\_size情報と設定すれば、その単位に1つの視点で処理してから、次の視点に進むことができる。temporal\_units\_size情報は、既存のGOPの長さより小さいか等しく設定することができる。例えば、図4Bと図4Cは、本発明で適用されるtemporal\_units\_sizeの概念を説明するためのGGOPの構造を示す図で、この場合、図4Bは、temporal\_units\_size=3、図4Cはtemporal\_units\_size=1になりうる。

#### 【0099】

MVCでは、時間軸と視点軸にフレームが配列されるので、同じ時間帯で各視点ごとに1つのフレームを処理してから次の時間帯で再び各視点ごとに1つのフレームを処理することができる。この場合、例えばtemporal\_units\_size=1となる。そして、1つの視点内で時間軸に沿ってN個のフレームをまず処理してから、次の視点でN個のフレームを処理することができる。この場合、temporal\_units\_size=Nとなる。したがって、少なくとも1個のフレームは処理されるので、temporal\_units\_sizeの代わりにtemporal\_units\_size\_minus1としてシンタックス内に追加することも可能である。ただし、この場合、上記の各例は、temporal\_units\_size\_minus1=0、temporal\_units\_size\_minus1=N-1となる(S7)。

#### 【0100】

既存符号化方式のプロファイルには共通するプロファイルがない。このため、プロファイル以外に、互換性を表示するためにフラグを使用する。constraint\_set\*\_flagは、ビットストリームがどんなプロファイルの復号器で復号されるかを示す。constraint\_set0\_flagは、ベースラインプロファイルの復号器で復号されることができるということを意味し(S8)、constraint\_set1\_flagは、メインプロファイルの復号器(S9)、constraint\_set2\_flagは、拡張プロファイルの復号器で復号されることができるということを意味する(S10)。したがって、MULTI\_VIEW\_PROFILE復号器を定義する必要があり、これをconstraint\_set4\_flagで定義する(S11)。

#### 【0101】

“level\_idc”は、レベル識別子を意味する。レベルとは、復号器の能力とビットストリームの複雑度を定義する役割を果たし、各プロファイルで規定された技術要素をどの範囲まで支援するかについて定義している(S12)。

#### 【0102】

“seq\_parameter\_set\_id”は、シーケンスを識別するためにSP

10

20

30

40

50

S中に与えられたSPS識別情報を意味する(S13)。

【0103】

図3Aは、本発明が適用されたビットストリームの構造であり、1つのビットストリーム内で1つのシーケンスのみを含む場合を示す。

【0104】

図3Aを参照すると、SPS(シーケンスパラメータセット)は、プロファイル、レベルなどシーケンス全体の符号化にわたる情報が含まれているヘッダ情報であり、SEI(補充的付加情報)は、動映像符号化階層の復号過程に必須でない付加情報を表す。PPS(ピクチャパラメータセット)は、ピクチャ全体の符号化モードを示すヘッダ情報である。Iスライス、画面内の符号化のみを行うスライスで、Pスライスは画面内の符号化あるいは画面間予測符号化を行うスライスのことをいう。ピクチャ区分記号は、ビデオピクチャ間の境界を区分する役割を果たす。本発明は、前記SPS部分にSPS Rbspシンタックスが適用される。したがって、ビットストリーム生成時に前記シンタックスが適用され、様々な情報を追加可能になる。

【0105】

図3Bは、本発明が適用されたビットストリームの構造で、1つのビットストリーム内で2個のシーケンスを含む場合を示す。

【0106】

図3Bを参照すると、H.264/AVCは、1つのビットストリームがいくつかのシーケンスを扱うことができる。シーケンスを識別するためにSPS内にはSPS識別情報(seq\_parameter\_set\_id)があり、PPS内でSPS識別情報を指定し、どのシーケンスに属するかを識別できる。また、スライスヘッダ内でPPS識別情報(pic\_parameter\_set\_id)を指定することによってどのPPSを使用するかを識別できる。

【0107】

その一実施例として、図3Bで、スライス#1内のヘッダには参照するPPS識別情報(PPS=1)が含まれており(丸付数字の1)、PPS#1には、参照するSPS識別情報(SPS=1)が含まれている(丸付数字の2)。したがって、スライス#1はシーケンス#1に属することがわかる。同様に、スライス#2はシーケンス#2に属することがわかる(丸付数字の3と4)。実際に、ベースラインプロファイル映像とメインプロファイル映像を合わせて編集し、新しいビデオビットストリームを生成することができるが、この場合、2種類のビットストリームに異なるSPS識別情報を与え、そのいずれかは、多視点プロファイルにも変換が可能である。

【0108】

図4Aは、本発明を適用した実施例であり、GOPの構造を示し、図4B及び図4Cは、本発明で適用されるtemporal\_units\_sizeの概念を説明するためのGOPの構造を示す。GOPは、何枚の画面データを1つにまとめたグループのことを意味する。MVCではより効率的な符号化のために時間的、空間的予測が両方とも行われなければならない、GOPの概念が必要となる。

【0109】

各視点シーケンスのIスライスとPスライス間の第1長さ、または、PスライスとPスライス間の第2長さ、または前記第1または第2長さの何倍かに該当する第3長さをtemporal\_units\_size情報と設定すると、その単位に1つの視点で処理し、次の視点に進むことができる。temporal\_units\_size情報は、既存のGOP長さよりも小さいか同一に設定されることができる。temporal\_units\_size情報の適用例であって、図4Bはtemporal\_units\_size=3の場合で、図4Cはtemporal\_units\_size=1の場合である。特に、図4Bでtemporal\_units\_size>1であり、1つまたはそれ以上の視点がIで始まる場合は、temporal\_units\_size+1個のフレームが処理されることができる。また、前記temporal\_units\_size情報

10

20

30

40

50

と `num_views` 情報を通じて全体シーケンスで各フレームが何番目の視点に属するかを計算することができる。

【0110】

図4Aで、各フレームは、時間軸と視点軸に配列されており、V1～V8はそれぞれ、GOPを表し、V4は基準GOPで、他のGOPの参照GOPの役割を果たす。MVCでは、`temporal_units_size = 1`の場合、同じ時間帯で各視点のフレームを処理し、次の時間帯で再び各視点のフレームを処理できる。T1～T4はそれぞれ同じ時間帯における各視点フレームを表す。すなわち、T1のフレームを処理し、続いてT4 T2 T3 ...などの順に処理できる。また、MVCでは、`temporal_units_size = N`の場合、1つの視点内で時間軸に沿ってN個のフレームをまず処理してから、次の視点内でN個のフレームを処理することができる。すなわち、`temporal_units_size = 4`の場合、V4のT1～T4に属するフレームを処理し、続いてV1 V2 V3 ...などの順に処理できる。

10

【0111】

したがって、図4Aでは、ビットストリームを生成する時、視点個数は8で、参照視点はV4 GOPとなる。そして、フレーム数(`temporal_units_size`)は、各視点内で連続して符号化/復号化されるフレーム数を表すので、図4Aで、同じ時間帯で各視点のフレームを処理する場合は、`temporal_units_size`は1になり、1つの視点内で時間軸に沿ってフレームを処理する場合は、`temporal_units_size`はNとなる。上記の情報がビットストリーム生成時に追加されることができる。

20

【0112】

図5は、本発明が適用されたビデオ映像の復号化方法を示すフローチャートである。

【0113】

まず、受信したビットストリームから1つ以上のプロファイル情報を抽出することができる。ここで、抽出されるプロファイル情報は、ベースラインプロファイル、メインプロファイル、多視点プロファイル等、様々なプロファイルのうちいずれか1つ以上とすれば良く、これは入力されるビデオ映像によって可変する(S51)。前記抽出されたプロファイル情報から前記プロファイルに含まれた1つ以上の属性情報を抽出することができる。例えば、抽出されたプロファイル情報が多視点プロファイルに関する情報であれば、多視点プロファイルに含まれた1つ以上の属性情報、すなわち、例えば、“参照視点(`reference_view`)”、“視点個数(`num_views`)”、“カメラの配列形態(`view_arrangement`)”、“フレーム数(`temporal_units_size`)”などに関する情報を抽出することができる(S53)。このようにして抽出された情報は、多視点符号化されたビットストリームを復号化するのに活用される。

30

【0114】

図6A及び図6Bは、本発明が適用される実施例であり、多視点映像の予測構造を示す。

【0115】

図6A及び図6Bを参照すると、多視点の個数( $m$ )を $m = 2^n$ で表示すると、 $n = 0$ なら視点個数は1になり、 $n = 1$ なら視点個数は2になり、 $n = 2$ なら視点個数は4になり、 $n = 3$ なら視点個数は8になる。したがって、多視点の個数( $m$ )が $2^{n-1} < m \leq 2^n$ の場合、1つの基準視点ビットストリームと $n$ 個の階層的補助視点ビットストリームを含むことができる。

40

【0116】

ここで、“基準視点”とは、前記多視点のうち符号化の基準となる視点を意味する。すなわち、基準視点に該当する映像は、一般的な映像符号化方式(MPEG-2、MPEG-4、H.263、H.264等)によって符号化され、独立したビットストリームに形成できるので、説明の便宜上、“基準視点ビットストリーム”と呼ばれる。

50

## 【 0 1 1 7 】

また、“補助視点”とは、前記多視点のうち基準視点でない視点を意味する。すなわち、“補助視点”に該当する映像は、前記基準視点映像から動き推定などを行ってビットストリームを形成することとなるので、これは“補助視点ビットストリーム”と呼ばれる。

## 【 0 1 1 8 】

また、多視点間の階層的符号化を行う場合、前記“補助視点ビットストリーム”は、“第1補助視点ビットストリーム”、“第2補助視点ビットストリーム”及び“第n補助視点ビットストリーム”のように区別される。

## 【 0 1 1 9 】

また、“ビットストリーム”とい用語は、前記“基準視点ビットストリーム”と“補助視点ビットストリーム”を包括する意味として用いられることができる。

10

## 【 0 1 2 0 】

例えば、前記多視点の個数 ( $m$ ) が8個 ( $n = 3$ ) である場合、前記ビットストリームは1つの基準視点と3個の階層的補助視点を含む。上記のように、1つの基準視点と  $n$  個の階層的補助視点が存在する場合、多視点のうち、基準視点となる位置と、各階層的補助視点となる位置を一般的な規則により定義することが好ましい。参考として、図6A及び図6Bで、四角形で表示された領域は各視点を意味し、四角形内の数字は、基準視点0、第1階層的補助視点1、第2階層的補助視点2及び第3階層的補助視点3を意味する。本例では最大8個の多視点を取り上げているが、それ以上の多視点の場合にも本発明の概念及び特徴が同様に適用可能である。

20

## 【 0 1 2 1 】

すなわち、図6Aを参照すると、各基準視点と階層的補助視点は次の規則により決定される。まず、基準視点の位置は  $2^{n-1}$  番目の視点とする。例えば、 $n = 3$  の場合は、基準視点は4番目に位置する視点となる。図6A及び図6Bは、開始視点が最右側である場合を示すもので、最右側視点61から4番目に該当する視点が基準視点となる。一般的に基準視点の位置は多視のうち中央付近または真中央が好ましく、これは、基準視点が他の補助視点の予測符号化において基準となるためである。これについては後述する。

## 【 0 1 2 2 】

他の例として、常に最左側を開始視点とし、視点ナンバーを  $m = 1, 0, 1, 2, 3, \dots$  の順に決定することも可能である。例えば、 $n = 3$  の場合、 $2^{n-1}$  番目の視点ナンバー (すなわち、 $m = 4$ ) を基準視点とすることも可能である。

30

## 【 0 1 2 3 】

また、第1階層的補助視点の位置は、前記基準視点の位置から  $2^{n-2}$  番目の大きさだけ離れた左または右方向のうちいずれか1つの視点とする。例えば、図6Aは、基準視点から左方向に  $2^{n-2}$  番目 (すなわち、 $n = 3$  の場合、2個の視点) 離れた視点を第1階層的補助視点とした場合を示す。一方、図6Bは、基準視点から右方向に  $2^{n-2}$  番目だけ離れた視点を第1階層的補助視点とした場合を示す。本例によれば、第1階層的補助視点の個数は1となる。

## 【 0 1 2 4 】

また、第2階層的補助視点の位置は、前記基準視点及び第1階層的補助視点から  $2^{n-3}$  大きさだけ離れた左及び右方向の視点とする。例えば、図6Aでは、2個の第2階層的補助視点が発生することになる。一方、図6Bでは、第1階層的補助視点の右方向にそれ以上  $2^{n-2}$  大きさだけ離れた視点が存在しないので、基準視点を基準にして左方向に  $2^{n-2}$  大きさだけ離れた視点が第2階層的補助視点となる。

40

## 【 0 1 2 5 】

なお、第2階層的補助視点を基準にして左方向に  $2^{n-2}$  大きさだけ離れた位置を第2階層的補助視点63とすることも可能である。ただし、該当の視点多視点の両端に該当する場合、後述する第3階層的補助視点とすることができる。すなわち、図6Bでは、1個または2個の第2階層的補助視点が発生する。

## 【 0 1 2 6 】

50

最後に、第3階層的補助視点の位置は、前記基準視点及び第1～第2階層的補助視点とされた視点を除く残りの視点とする。図6Aでは、4個の第3階層的補助視点が発生し、図6Bでは、4個または5個の第3階層的補助視点が発生することとなる。

【0127】

図7A及び図7Bは、本発明が適用される実施例であり、多視点映像の予測構造を示す概念図である。

【0128】

本例は、前述した実施例（図6A及び図6B）の場合と概念的内容が同一であり、ただし、基準視点を選択する開始視点の位置が最左側であるケースに該当する。すなわち、最左側視点65から4番目に該当する視点を基準視点としたものである。これ以外の部分は図6A及び図6Bの実施例と同一である。

【0129】

図8は、本発明が適用される実施例であり、多視点映像の予測構造を示す概念図である。

【0130】

本例は、多視点の個数（ $m$ ）が  $2^{n-1} < m \leq 2^n$  の場合を説明するためのものである。具体的には、 $m = 5, 6, 7$  及び8の場合を挙げている。すなわち、 $m = 5, 6, 7$  の場合は、多視点の個数（ $m$ ）が  $m = 2^n$  を満足しないので、前述した第1実施例（図6A及び図6B）及び第2実施例（図7A及び図7B）をそのまま適用し難くなる。本例では、上記の問題点を仮想視点概念を導入して解決した。

【0131】

例えば、多視点の個数（ $m$ ）が  $2^{n-1} < m < 2^n$  の場合、 $2^n - m$  だけの仮想視点を生成する。 $m =$  奇数個の場合、多視点配列左側（または右側）に  $(2^n - m + 1) / 2$  個、右側（または左側）に  $(2^n - m - 1) / 2$  個の仮想視点を生成し、 $m =$  偶数個の場合、多視点配列左右側にそれぞれ  $(2^n - m) / 2$  個の仮想視点を生成した後、前述した方式で予測構造を同一に適用することが可能である。

【0132】

例えば、前記多視点の個数（ $m$ ）が5個である場合、前記多視点の両端にそれぞれ1個または2個の仮想視点を追加し、多視点の個数を8個に仮想形成した後、基準視点位置及び3個の階層的補助視点位置をそれぞれ選択する。図8では、例えば、左側端に2個、右側端に1個の仮想視点をそれぞれ追加し、前述した図6Aの実施例によって基準視点及び第1～第3階層的補助視点を選択した場合を示した。

【0133】

また、前記多視点の個数（ $m$ ）が6である場合、前記多視点の両端にそれぞれ1個の仮想視点を追加し、多視点の個数を8に仮想形成した後、基準視点位置及び3個の階層的補助視点位置をそれぞれ選択する。図8では、前述した図6Aの実施例によって基準視点及び第1～第3階層的補助視点を選択した場合を示した。

【0134】

また、前記多視点の個数（ $m$ ）が7である場合、前記多視点の両端のいずれか一方に1個の仮想視点を追加し、多視点の個数を8に仮想形成した後、基準視点位置及び3個の階層的補助視点位置をそれぞれ選択する。図8では、例えば、左側端に1個の仮想視点を追加し、前述した図6Aの実施例によって基準視点及び第1～第3階層的補助視点を選択した場合を示した。

【0135】

図9A及び図9Bは、本発明が適用される実施例であり、多視点映像の視点間階層的予測構造を示す図である。例えば、図9Aは、前述した図6Aの場合を、図9Bは前述した図7Aの場合をそれぞれ適用して示すものである。すなわち、多視点の個数が8である場合、基準視点及び3個の階層的補助視点を持つことになる。これは、多視点動映像符号化時に視点間階層的符号化（または、'ビュースケーラビリティ'）を可能にする。

【0136】



すなわち、前記階層的補助視点ビットストリームを構成する映像の各ピクチャは、前記基準視点映像の各ピクチャ及び／または上位階層的補助視点映像の各ピクチャから予測し、符号化を行うことになる。特に、前記予測は、動き推定（例えば、変移推定）方式が一般的に適用されることができる。

#### 【 0 1 3 7 】

例えば、第 1 階層的補助視点 9 2 は、基準視点 9 1 を参照して視点間予測符号化を行い、第 2 階層的補助視点 9 3 a , 9 3 b は、基準視点 9 1 及び／または第 1 階層的補助視点 9 2 を参照して視点間予測符号化を行い、また、第 3 階層的補助視点 9 4 a , 9 4 b , 9 4 c , 9 4 d は、基準視点及び第 1 階層的補助視点 9 2 及び／または第 2 階層的補助視点 9 3 a , 9 3 b を参照して視点間予測符号化を行う。なお、同図中の矢印は、視点間予測符号化の進行方向を表示したもので、同一階層に含まれる補助ストリーム間にも互いに参照する視点が異なることができるということがわかる。上記のように、階層的符号化が行われたビットストリームは、受信端でそれぞれのディスプレイ特性に合うように選択的に復号化が行われ、これについては図 1 2 で詳細に後述される。

10

#### 【 0 1 3 8 】

一般的にエンコーダで予測構造は可変するので、各視点の関係を表す情報を転送することによって、デコーダ側で容易に各視点映像間の予測構造関係を確認できるようにする。また、各視点が全体階層的構造でどのレベルに属するかに関する情報も同様にデコーダ側に転送することができる。

#### 【 0 1 3 9 】

20

各映像（またはスライス）別に視点レベル（view\_level）が割り当てられ、各視点映像間の予測構造関係が与えられると、エンコーダで多様に予測構造を変更しても、容易にデコーダで把握が可能である。この時、各視点間の予測構造／方向の情報は、マトリクスの形態で転送されることができる。すなわち、視点の個数（num\_view）もまたデコーダに転送されなければならない、各視点間の予測関係を 2 次元マトリクスで表現できる。

#### 【 0 1 4 0 】

視点間の予測関係が経時変化する場合、例えば、各 GOP の最初フレームに対する予測関係と残りの時間帯におけるフレーム間の予測関係とが異なる場合、それぞれの場合に対する予測関係マトリクス情報を転送できる。

30

#### 【 0 1 4 1 】

図 1 0 A 及び図 1 0 B は、本発明が適用される実施例であり、2 次元多視点映像の予測構造を示す図である。

#### 【 0 1 4 2 】

前述した実施例はいずれも 1 次元配列の多視点の場合としたが、本例は 2 次元配列の多視点映像にも同じ方式で適用可能である。

#### 【 0 1 4 3 】

参考として、図 1 0 A 及び図 1 0 B の各四角形は、2 次元配列された各視点を意味し、四角形内の数字は階層的視点関係を表す。

#### 【 0 1 4 4 】

40

例えば、四角形内の数字が ' A - B ' 形態の場合、A は、該当する階層的補助視点を意味し、B は、同一階層的補助視点内での優先順位を表す。

#### 【 0 1 4 5 】

したがって、四角形内の数字は、基準視点 0、第 1 階層的補助視点 1、第 2 階層的補助視点 2 - 1 , 2 - 2、第 3 階層的補助視点 3 - 1 , 3 - 2、第 4 階層的補助視点 4 - 1 , 4 - 2 , 4 - 3、及び第 5 階層的補助視点 5 - 1 , 5 - 2 , 5 - 3 をそれぞれ意味する。

#### 【 0 1 4 6 】

要するに、2 次元配列された多視点から取得された映像を符号化してビットストリームを生成する場合、前記 2 次元多視点の個数（横軸 = m、縦軸 = p）が  $2^{n-1} < m \leq 2^n$ 、 $2^{k-1} < p \leq 2^k$  の場合、前記ビットストリームは、1 つの基準視点ビットストリームと

50

( $n + k$ ) 個の階層的補助視点ビットストリームを含むことを特徴とする。

【0147】

これを具体的に説明すると、前記( $n + k$ ) 個の階層的補助視点は、横軸と縦軸を交互にして形成される。例えば、図10Aは、前記( $n + k$ ) 個の階層的補助視点のうち、第1階層的補助視点は、基準視点の含まれた縦軸内で決定する場合を示す。一方、図10Bは、前記( $n + k$ ) 個の階層的補助視点のうち、第1階層的補助視点は、基準視点の含まれた横軸内で決定する場合を示す。

【0148】

例えば、図10Aに示すように、前記多視点の個数が横軸( $m$ )が8個( $n = 3$ )で、縦軸( $p$ )が4個( $k = 2$ )である場合、ビットストリームは1つの基準視点と5個の階層的補助視点を含む。これと関連し、図10Aは、‘縦軸 横軸 縦軸...’の順に階層的補助視点が選択される場合を示している。以下、基準視点及び各補助視点の位置を決定する方式について説明する。

10

【0149】

まず、基準視点の位置を決定すべきであり、これは、前述した1次元配列の場合と同じ方式が適用される。したがって、前記基準視点の位置は、横軸に $2^{n-1}$ 番目、及び縦軸に $2^{k-1}$ 番目に該当する視点とする。

【0150】

また、第1階層的補助視点の位置は、まず、縦軸に前記基準視点の位置から $2^{k-2}$ 番目の大きさだけ離れた上または下方向のうちいずれか1つの視点とする(丸付数字の1)。続いて、第2階層的補助視点の位置は、前記基準視点及び第1階層的補助視点から横軸に $2^{k-2}$ の大きさだけ離れた左または右方向のうちいずれか1つの視点とする(丸付数字の2)。次に、第3階層的補助視点の位置は、前記基準視点、第1階層的補助視点及び第2階層的補助視点を含む縦軸内の残りの視点とする。続いて、第4階層的補助視点の位置は、前記基準視点及び第1～第3階層的補助視点から横軸に $2^{n-2}$ 大きさだけ離れた左及び右方向の視点とする。最後に、第5階層的補助視点の位置は、前記基準視点及び第1～第4階層的補助視点を除外した残りの視点とする。

20

【0151】

また、例えば、図10Bに示すように、前記多視点の個数が横軸( $m$ )が8個( $n = 3$ )で、縦軸( $p$ )が4個( $k = 2$ )である場合、ビットストリームは1つの基準視点と5個の階層的補助視点を含むこととなる。これと関連して、図10Bは、‘横軸 縦軸 横軸...’の順に階層的補助視点が選択される場合を示している。以下、基準視点及び各補助視点の位置を決定する方式について説明する。

30

【0152】

まず、基準視点の位置を決定すべきであり、これは、前述した1次元配列の場合と同じ方式が適用される。したがって、前記基準視点の位置は横軸に $2^{n-1}$ 番目及び縦軸に $2^{k-1}$ 番目に該当する視点とする。

【0153】

また、第1階層的補助視点の位置は、横軸に前記基準視点の位置から $2^{n-2}$ 番目の大きさだけ離れた左または右方向のうちいずれか1つの視点とする(丸付数字の1)。次の、第2階層的補助視点の位置は、前記基準視点及び第1階層的補助視点から縦軸に $2^{k-1}$ の大きさだけ離れた上または下方向のうちいずれか1つの視点とする(丸付数字の2)。次に、第3階層的補助視点の位置は、前記基準視点及び第1～第2階層的補助視点から横軸に $2^{n-2}$ の大きさだけ離れた左及び右方向の視点とする。続いて、第4階層的補助視点の位置は、前記基準視点、第1～第3階層的補助視点を含む縦軸内の残りの視点とする。最後に、第5階層的補助視点の位置は、前記基準視点及び第1～第4階層的補助視点を除外した残りの視点とする。

40

【0154】

図11A～図11Cは、本発明が適用される実施例であり、多視点映像の予測構造を示す図である。本実施例は、前述した図6A～図6B、図7A～図7B、図8、図10A～

50

図 1 0 B の実施例とは異なる予測構造規則を適用した場合である。例えば、図 1 1 A ~ 図 1 1 C で四角形で表示された領域は各視点を意味するが、四角形内の数字は単に視点の予測順序を表す。すなわち、1 番目に決定される第 1 視点「0」、2 番目に決定される第 2 視点「1」、3 番目に決定される第 3 視点「2」、4 番目に決定される第 4 視点「3」等をそれぞれ意味する。

【0155】

例えば、図 1 1 A は、多視点の個数 ( $m$ ) が  $m = 1 \sim m = 10$  の場合のそれぞれに対して、前記第 1 視点 ~ 第 4 視点が決定的な形態を示すもので、前記第 1 視点 ~ 第 4 視点は次の規則によって決定される。

【0156】

すなわち、例えば、前記多視点の両端を第 1 視点 (0) と設定し、前記多視点のうち中央に位置した視点を第 2 視点 (1) と設定し、前記第 2 視点から両方向に 1 つ以上の視点を飛ばして連続して位置した視点を第 3 視点 (2) と設定し、前記第 1 視点 ~ 第 3 視点に該当しない残りの視点を第 4 視点 (3) と設定する。上記のように第 1 視点 ~ 第 4 視点が決定的されると、これらの中で基準視点と補助視点を区別すべきである。例えば、第 1 視点、第 2 視点及び第 3 視点のうちいずれか 1 つを基準視点と決定し、残りを補助視点とすることが可能である。

【0157】

また、上記のように基準視点が定められた規則によって決定されるのではなく、符号化端で任意に選択する場合には、基準視点の位置に関する識別情報 (例えば、'base\_\_view\_\_position') をビットストリーム内に含む必要がありうる。

【0158】

また、図 1 1 B は、前記第 2 視点 (1) を決定するに当たり、第 1 視点 (0) を除外した残りの視点が偶数である場合に対して図 1 1 A とは異なる他の例を示す図である。すなわち、 $m = 4$ 、 $m = 6$ 、 $m = 8$ 、 $m = 10$  の場合に、図 1 1 B の第 2 視点 (1) は、図 1 1 A の第 2 視点 (1) とは異なる位置の視点とすることができることを示す。また、他の変形的使用例として、第 2 視点 (1) 以降を決定する場合、最左側の第 1 視点 (0) から 1 つずつ視点を飛ばしながら上位視点を決定することも可能である。

【0159】

これと関連して、図 1 1 C は、多視点の個数が 10 個 ( $m = 10$ ) で、このうち、基準視点が前記基準視点識別情報によって "base\_\_view\_\_position = '1'" の視点 (すなわち、6 番目の視点に該当する) のように決定された場合の階層的補助視点の関係を示す図である。例えば、図 1 1 C に示すように、第 1 階層的補助視点は第 3 視点 (2) となり、第 2 階層的補助視点は第 1 視点 (0) となり、第 3 階層的補助視点は第 4 視点 (3) となる。

【0160】

これと関連して、図 1 1 A 及び図 1 1 B の場合に基準視点は常に、前述した図 1 1 C のように前記第 1 視点 (1) と設定することも可能である。これは、基準視点が多視点の中央付近または真中央に位置する方が、他の補助視点の予測符号化を行うにおいて効率的であるためである。したがって、基準視点と補助視点の位置を次の規則によって決定することも可能である。

【0161】

すなわち、前記基準視点の位置は多視点のうち中央に位置した視点 (1) とし、第 2 補助視点の位置は多視点の両端視点 (0) とし、第 1 補助視点の位置は前記基準視点から両方向に 1 つ以上の視点を飛ばして連続して位置する視点 (2) とする。前記視点以外の残りの視点 (3) はいずれも第 3 補助視点となる。

【0162】

これと関連して、多視点の個数 ( $m$ ) が 7 個以下 ( $m \leq 7$ ) の場合、前記基準視点 (1) と第 2 補助視点 (0) 間に 2 個以下の視点のみ存在する場合には、前記基準視点 (1) と第 2 補助視点 (0) 間の全ての視点を第 1 補助視点 (2) と設定する。

10

20

30

40

50

## 【0163】

一方、多視点の個数( $m$ )が8個以上( $8 \leq m$ )の場合、前記第2補助視点(0)と第1補助視点(2)間に2個以下の視点のみ存在する場合には、前記第2補助視点(0)と第1補助視点(2)間の全ての視点を第3補助視点(3)と設定する。

## 【0164】

例えば、図11A及び図11Bで、 $m = 8, 9, 10$ の場合、前記第2補助視点(0)と第1補助視点(2)間に存在する1個または2個の視点が第3補助視点(3)と設定されたことがわかる。

## 【0165】

他の方式として、前記基準視点(1)と第2補助視点(0)間に2個以下の視点のみ存在する場合にも、前記基準視点(1)と第2補助視点(0)間の全ての視点を第3補助視点(3)と設定することができる。例えば、図11A及び図11Bで、 $m = 8$ の場合、基準視点(1)と第2補助視点(0)間に存在する2個の視点がいずれも第3補助視点(3)と設定されたことがわかる。

## 【0166】

また、前記方式により決定された基準視点と補助視点をを用いて、視点間階層的符号化を行うことが可能になる。

## 【0167】

例えば、多視点の個数( $m$ )が7以下( $m \leq 7$ )の場合には、1つの基準視点ビットストリームと2個の階層的補助視点ビットストリームを生成することになる。例えば、前記第2補助視点(0)を第1階層的補助視点とし、第1補助視点(2)を第2階層的補助視点とすることが可能である。

## 【0168】

また、例えば、多視点の個数( $m$ )が8以上( $m \geq 8$ )で、 $m = 8, 9, 10$ の場合には、1つの基準視点ビットストリームと3個の階層的補助視点ビットストリームを生成することになる。例えば、前記第1補助視点(2)を第1階層的補助視点とし、第2補助視点(0)を第2階層的補助視点とし、第3補助視点(3)を第3階層的補助視点とすることが可能である。

## 【0169】

図12は、本発明の多視点動映像の視点間階層的復号化方法及び装置を説明するための概念図である。

## 【0170】

図12を参照すると、本発明は、送信側符号化端で、前述した第1実施例～第5実施例及びこれらの実施例から予測可能な変形的方式によって、多視点映像に対する階層的符号化を行ってビットストリームを生成し、これを受信側に送信する。

## 【0171】

したがって、本発明の復号化方法及び装置は、まず、前述した特徴によって生成されたビットストリームを受信し、これをデコーディングし、各階層別にデコーディングされたデータを生成する。以降、使用者またはディスプレイの選択によって前記階層別にデコーディングされたデータを用いて、多様な方式のディスプレイを具現することが可能になる。

## 【0172】

例えば、基準視点のみを再生する基準レイヤー121は、2次元の2Dディスプレイ125に適している。また、基準視点と第1階層的補助視点を共に再生する第1エンハンスメントレイヤー122は、2次元映像を2個結合したステレオタイプディスプレイ126に適している。また、基準視点と第1階層的補助視点及び第2階層的補助視点を共に再生する第2エンハンスメントレイヤー123は、多視点映像を立体的に再生するローマルチビュータイプディスプレイ127に適している。また、基準視点と全ての階層的補助視点を共に再生する第3エンハンスメントレイヤー124は、多視点映像を立体的に再生するハイマルチビュータイプディスプレイ128に適している。

## 【 0 1 7 3 】

以上説明した予測構造は、照明補償を行う場合にも適用可能である。照明補償は、動き推定 / 動き補償を行う過程で適用されることができ、より効率的な照明補償を行うための実施例について以下に説明する。

## 【 0 1 7 4 】

図 1 3 は、本発明が適用された一実施例であり、ビデオ映像符号化方法を説明するためのフローチャートである。

## 【 0 1 7 5 】

図 1 3 を参照すると、ビデオ映像符号化方法の一実施例として、現在ブロックに隣接したブロックと他の視点の参照映像ブロックのうち少なくとも 1 つのブロックに対する照明平均値を獲得する ( S 1 3 1 )。前記獲得された値を以って複数個のモードのうち 1 つ以上のモードを用いて現在ブロックの照明平均予測値を誘導する ( S 1 3 2 )。そして、前記現在ブロックの照明平均予測値と照明平均値との誤差値を獲得する ( S 1 3 3 )。前記複数個のモードに対してそれぞれの符号化効率を測定し、最適のモードを選択する ( S 1 3 4 )。前記最適のモードを選択する方法の一実施例としては、前記獲得された誤差値のうち、誤差値が最小となるモードを選択する方法、または、情報速度 - 歪み ( R D ) 関係式を用いる方法などを挙げることができる。

## 【 0 1 7 6 】

ここで、R D 関係式は、該当のブロックを符号化する時に生じる符号化ビット数だけでなく実際映像に関する誤差値を示す歪み値を見分け、これら 2 成分を用いて費用を計算する。具体的に、ビット数に、量子化係数により決定されるラグランジュ乗数を乗じ、歪み値を加えて求めることができる。前記最適のモードが選択された後には、前記選択されたモードを示す識別情報のみを符号化して転送したり、前記選択されたモードを示す識別情報と一緒に前記選択されたモードによって獲得された誤差値も符号化して転送することができる ( S 1 3 5 )。

## 【 0 1 7 7 】

図 1 4 は、本発明を適用した一実施例であり、他の視点の参照映像ブロックから現在ブロックの照明平均予測値を誘導する過程を説明するためのブロック構成図である。

## 【 0 1 7 8 】

図 1 4 を参照すると、B<sub>c</sub>ブロックピクセル値の平均値をM<sub>c</sub>、B<sub>r,1</sub>の平均値をM<sub>r,1</sub>とし、残りのブロックの平均値も前記ブロック表示法に準して表現する。周辺情報を用いる方法によってM<sub>c</sub>情報を予測する方法が多様である。説明のために、B<sub>c</sub>ブロックを符号化するとき、参照映像 # 1 が候補参照映像となる場合を考える。

## 【 0 1 7 9 】

周辺情報を用いる方法によってM<sub>c</sub>情報を予測する方法の一実施例として、現在ブロックに対応する他の視点の参照映像ブロックの照明平均値から予測する第 1 のモード方法 ( M o d e 1 ) を挙げることができる。すなわち、( M o d e 1 ) は、参照映像 # 1 のブロックB<sub>r,1</sub>の平均値を用いてM<sub>c</sub>情報を予測する場合である。誤差値は、下記の数式 1 で示される。

## 【 0 1 8 0 】

## 【 数 1 】

$$e = m_c - m_{r,1}$$

## 【 0 1 8 1 】

他の実施例として、現在ブロックとこれに対応する他の視点の参照映像ブロックの照明平均値との差を、現在ブロックと参照映像ブロックのそれぞれ隣接したブロック間の照明平均値差から予測する第 2 のモード方法 ( M o d e 2 ) を挙げることができる。すなわち

、( M o d e 2 ) は、参照映像 1 のブロック  $B_{r,1}$  の照明平均値との差を、隣接したブロック  $(B_c^1, B_{r,1}^1)$  間の照明平均値差で予測する場合である。誤差値は下記の数式 2 で示される。

【 0 1 8 2 】

【 数 2 】

$$e = (m_c - m_{r,1}) - (m_c^1 - m_{r,1}^1)$$

10

【 0 1 8 3 】

さらに他の実施例として、現在ブロックに隣接したブロックの照明平均値と現在ブロックに対応する他の視点の参照映像ブロックの照明平均値との差から予測する第 3 のモード方法 ( M o d e 3 ) を挙げることができる。すなわち、( M o d e 3 ) は、隣接したブロック  $B_c^1$  の照明平均値と参照映像 # 1 のブロック  $B_{r,1}$  の照明平均値との差から  $M_c$  情報を予測する場合である。誤差値は、下記の数式 3 で示される。

【 0 1 8 4 】

【 数 3 】

$$e = (m_c - m_{r,1}) - (m_c^1 - m_{r,1}^1) = m_c - m_c^1$$

20

【 0 1 8 5 】

さらに他の実施例として、現在ブロックに隣接したブロックが他の視点の参照映像ブロックの隣接したブロックから符号化された場合、現在ブロックに隣接したブロックの照明平均値予測差から予測する第 4 のモード方法 ( M o d e 4 ) を挙げることができる。すなわち、ブロック  $B_c^1$  が既に参照映像 # 2 のブロック  $B_{r,2}^1$  を参照して符号化された場合、現在ブロック  $B_c$  の照明平均値と該現在ブロックに該当する参照ブロック  $B_{r,1}$  との誤差値は、現在ブロックの隣ブロック  $B_c^1$  の照明平均値と他の視点参照ブロックの隣ブロック  $B_{r,2}^1$  の照明平均値との誤差値から予測されることができる。誤差値は、下記の数式 4 で示される。

30

【 0 1 8 6 】

【 数 4 】

$$e = (m_c - m_{r,1}) - (m_c^1 - m_{r,2}^1)$$

【 0 1 8 7 】

前述の M o d e 2、M o d e 3、M o d e 4 の方法で隣接したブロック情報を用いるとき、真上の 1 つのブロックの情報のみを用いる場合としたが、一般的に現在ブロックを囲んで様々な隣の情報を組み合わせわせて活用することができる。

40

【 0 1 8 8 】

図 1 5 は、本発明を適用した一実施例であり、他の視点の参照映像ブロックから現在ブロックの照明平均予測値を誘導する過程を一般化して説明するためのブロック構成図である。

【 0 1 8 9 】

図 1 5 では、現在ブロックと境界線を共有する既に符号化されたブロック、そして参照ブロックと境界線を共有するブロックを示す。この時、M o d e 2、M o d e 3、M o d

50

e 4 方法の式はそれぞれ、下記の数式 5 のように一般化することができる。

【 0 1 9 0 】

【 数 5 】

$$\begin{aligned} \text{Mode 2 : } e &= (m_c - m_{r,1}) - \frac{\sum_i w_i (m_c^i - m_{r,1}^i)}{\sum_i w_i} \\ \text{Mode 3 : } e &= (m_c - m_{r,1}) - \frac{\sum_i w_i (m_c^i - m_{r,1}^i)}{\sum_i w_i} = m_c - \frac{\sum_i w_i m_c^i}{\sum_i w_i} \\ \text{Mode 4 : } e &= (m_c - m_{r,1}) - \frac{\sum_i w_i (m_c^i - m_{r,k}^i)}{\sum_i w_i} \end{aligned}$$

10

【 0 1 9 1 】

Mode 4 の一般化した式で、 $m_{r,k}^i$  は、 $B_c^i$  ブロックの参照ブロックが参照フレーム # k に在る時、このブロックの照明平均値を表す。

【 0 1 9 2 】

上記の式 5 で  $w_i$  は、加重値になり、予測に用いる隣接したブロックは、上記のように境界線を共有するものに限定されることはなく、前記隣の隣も含まれることができ、またその一部のみを用いても良い。これは  $w_i$  で調節できる。このようにして求めた誤差値 (e) は量子化した後、エントロピー符号化して転送する。

20

【 0 1 9 3 】

上述のモード Mode 1 , Mode 2 , Mode 3 , Mode 4 参照フレームの決定は、実際ビットストリーム段階まで計算してみた後、情報速度と歪みの側面で最適なものを選ぶ。この最適のモードを選択する方法の一実施例として、前記獲得された誤差値のうち、誤差値が最小となるモードを選択する方法、または、RD 関係式を用いる方法などを挙げることができる。

【 0 1 9 4 】

前記 RD 関係式を用いる方法は、実際に各モードに対して実際ビットストリームまで計算する段階を全て行った後、情報速度と歪みの側面で最適なモードを選択する。既存の方式と違う点は、ブロック差分値を計算する時、現在ブロック及び参照ブロックから各ブロックの平均値を除算した値からその差値を計算するという点である。すなわち、下記の数式 6 のようにして求める。

30

【 0 1 9 5 】

【 数 6 】

$$\sum_i \sum_j \left| I_c(i, j) - \tilde{m}_c - (I_r(i + \Delta x, j + \Delta y) - m_r) \right|$$

但し、 $\tilde{m}_c$  は明細書中では  $\{m_c\}$  と記載する。

40

【 0 1 9 6 】

ここで、 $x, y$  は、変移ベクトルを表し、 $I$  は、照明値を表す。 $\{m_c\}$  は、周辺情報を通じて予測した値と、誤差値を量子化した後に復元し、該復元された値を加算して求めた値で、エンコーダとデコーダで同じ値を得るためのものである。 $m_r$  は、参照ブロックの照明平均値であって、復号された映像であるからエンコーダとデコーダで同じ値となる。そして、実際適用では、時間領域で参照ブロックを探した後、視空間領域で最適のものを探することになる。したがって、照明補償を適用するか否かを示す識別情報もまた各フレームと各ブロックに対して「0」または「1」と指定され、これにもエントロピー符号

50

化が適用される。

【 0 1 9 7 】

前記最適のモードが選択された後には、前記選択されたモードのみを符号化して転送することができる。また、前記選択されたモードと一緒に、前記選択されたモードによって獲得された誤差値も符号化して転送することができる。選択されたモード情報はインデックスで表現され、この情報も同様に、隣モード情報から予測することができ、現在選択されたモードのインデックスと予測されたモードのインデックス値との誤差値も符号化して転送することができる。

【 0 1 9 8 】

上記のモードを全て考慮しても良く、一部を選択したり、これらモードから1つのみを選択して適用しても良い。可能な全ての場合のうち、単一方法のみを使用する場合にはモードインデックスを別に符号化しなくても良い。

【 0 1 9 9 】

本発明を適用した他の実施例として、照明平均値の獲得及び照明平均予測値を誘導する場合に、参照映像と符号化しようとする映像の符号化している現在ブロックに対して、既に復号化されたピクセル値を用いることができる。

【 0 2 0 0 】

基本的に、現在ブロックの照明平均値を予測する時、左側と上端のピクセルの既に復号化された値を用いる。実際のビデオ映像を符号化する時、ビデオ映像は、マクロブロックを基準にして符号化される。そして、 $16 \times 16$ サイズのマクロブロックは、映像の複雑度によって、 $16 \times 8$ 、 $8 \times 16$ 、 $8 \times 8$ に細分化して符号化しても良く、それぞれの $8 \times 8$ ブロックは再び同じ方式で $8 \times 4$ 、 $4 \times 8$ 、 $4 \times 4$ ブロックに細分化することができる。それぞれの場合に1つのマクロブロックを基準にして各位置に在る小さいブロックの照明平均値を予測する方法は様々である。

【 0 2 0 1 】

図16は、本発明を適用した実施例であり、照明平均値の獲得及び照明平均予測値を誘導する場合に、ブロックの左側と上端に在るピクセルの既に復号化された値を用いることを説明するための $16 \times 16$ マクロブロックを示す。

【 0 2 0 2 】

図16を参照すると、 $16 \times 16$ マクロブロックは、上端、左側に在る全てのピクセル値を用いることができる。したがって、現在ブロックの照明平均値を予測する時、前記ブロックの上端、左側に在る全てのピクセル( $v_1 \sim v_{16}$ 、 $h_1 \sim h_{16}$ )の照明平均値を計算し、これから現在ブロックの照明平均値を予測することができる。この場合、 $B_{16 \times 16}$ ブロックの照明平均値は、下記の数式7で示される。

【 0 2 0 3 】

【 数 7 】

$$\frac{\sum_{i=1}^{16} h_i + \sum_{i=1}^{16} v_i}{32}$$

【 0 2 0 4 】

図17A及び図17Bは、本発明を適用した一実施例であり、ブロックが分割された場合、分割されたブロックの照明平均値の獲得及び照明平均予測値を誘導するに際して、前記分割されたブロックをめぐるピクセル全部を用いる場合と、前記分割されたブロックを囲むピクセルのみを用いる場合を説明するための $16 \times 8$ マクロブロックをそれぞれ示す。

【 0 2 0 5 】

図17Aの場合、すなわち、前記分割されたブロックを囲むピクセル全部を用いる場合



、B 1 6 × 8 \_\_ 0 及び B 1 6 × 8 \_\_ 1 ブロックの平均値は、下記の数式 8 で示される。

【 0 2 0 6 】

【 数 8 】

$$\frac{\sum_{i=1}^{16} hi + \sum_{i=1}^{16} vi}{32}$$

【 0 2 0 7 】

10

図 1 7 B の場合、すなわち、前記分割されたブロックを囲むピクセルのみを用いる場合、B 1 6 × 8 \_\_ 0 及び B 1 6 × 8 \_\_ 1 ブロックの照明平均値はそれぞれ、下記の数式 9 , 1 0 で示される。

【 0 2 0 8 】

【 数 9 】

$$\frac{\sum_{i=1}^{16} hi + \sum_{i=1}^8 vi}{24}$$

20

【 0 2 0 9 】

【 数 1 0 】

$$\frac{\sum_{i=1}^{16} gi + \sum_{i=9}^{16} vi}{24}$$

【 0 2 1 0 】

30

また、上記の図 1 7 A 及び図 1 7 B の場合において、マクロブロックのコーナーに位置している  $h_0$  も含めて計算しても良い。この場合、図 1 7 A 及び図 1 7 B 場合の B 1 6 × 8 \_\_ 0 照明平均値はそれぞれ、下記の数式 1 1 , 1 2 で示される。

【 0 2 1 1 】

【 数 1 1 】

$$\frac{\sum_{i=0}^{16} hi + \sum_{i=1}^{16} vi}{33}$$

40

【 0 2 1 2 】

【 数 1 2 】

$$\frac{\sum_{i=0}^{16} hi + \sum_{i=1}^8 vi}{25}$$

【 0 2 1 3 】

50

また、上記の図 1 7 A 及び図 1 7 B の場合において、マクロブロックのコーナーに在る  $h_0$  と  $v_8$  も含めて計算することができる。この場合、上記の図 1 7 A 及び図 1 7 B 場合の  $B \ 1 \ 6 \times 8 \_1$  照明平均値はそれぞれ、下記の数式 1 3 , 1 4 で示される。

【 0 2 1 4 】

【数 1 3】

$$\frac{\sum_{i=0}^{16} hi + \sum_{i=1}^{16} vi}{33}$$

10

【 0 2 1 5 】

【数 1 4】

$$\frac{\sum_{i=0}^{16} gi + \sum_{i=8}^{16} vi}{25}$$

20

【 0 2 1 6 】

図 1 8 A 及び図 1 8 B は、本発明を適用した一実施例であり、ブロックが分割された場合、分割されたブロックの照明平均値の獲得及び照明平均予測値を誘導するに際して、前記分割されたブロックを囲むピクセル全部を用いる場合と、前記分割されたブロックを囲むピクセルのみを用いる場合を説明するための  $8 \times 16$  マクロブロックをそれぞれ示す。分割された各ブロックの照明平均値を求める方法は、上記の図 1 7 A 及び図 1 7 B における方法と同じである。

【 0 2 1 7 】

図 1 9 A 及び図 1 9 B は、本発明を適用した一実施例であり、ブロックが分割された場合、分割されたブロックの照明平均値の獲得及び照明平均予測値を誘導するに際して、前記分割されたブロックを囲むピクセル全部を用いる場合と、前記分割されたブロックを囲むピクセルのみを用いる場合を説明するための  $8 \times 8$  マクロブロックをそれぞれ示す。分割された各ブロックの照明平均値を求める方法は、上記の図 1 7 A 及び図 1 7 B における方法と同じである。

30

【 0 2 1 8 】

上記の方法と同様に、 $8 \times 8$  ブロックはより細部ブロックに分割することができ、同じ方法を適用することができる。

【 0 2 1 9 】

上記のような方式で符号化しようとする映像の現在ブロックと参照映像における該当ブロックピクセルの照明平均値を予測し、それぞれ  $\langle m_c \rangle$ 、 $\langle m_r \rangle$  という。

40

【 0 2 2 0 】

各ブロック内の全てのピクセルに対してそれぞれの照明平均予測値を減算した後に、2 ブロックの誤差値を下記の数式 1 5 で計算できる。

【 0 2 2 1 】

【数 1 5】

$$\sum_i \sum_j \left| I_c(i, j) - \hat{m}_c - (I_r(i + \Delta x, j + \Delta y) - \hat{m}_r) \right|$$

但し、明細書中では  $\hat{m}_c$  は  $\langle m_c \rangle$ 、 $\hat{m}_r$  は  $\langle m_r \rangle$  と記載する。

【0 2 2 2】

ここで、 $(x, y)$  は、変移ベクトルを意味し、 $I$  はピクセル値を表す。このブロック誤差が最も小さい参照映像のブロックを、照明が補償された最適ブロックとして選択する。この時、推定された変移ベクトルは  $(x, y)$  となる。実際システムでは、照明補償をしなかった場合と結果を比較し、性能の良いものを選択する。

10

【0 2 2 3】

上記の方式の一変形としては、参照映像ブロックの照明平均値は周囲ピクセル値によって予測するのではなく、実際ブロック内の全てのピクセルの照明平均値によって直接計算する場合がある。

【0 2 2 4】

他の変形として、上端と左側利用ピクセルの数を増やす場合がある。すなわち、直に隣接した一層のピクセルだけでなく、隣接した2個以上の層のピクセルを用いても良い。

【0 2 2 5】

20

デコーダ側では、識別情報を通じて該当ブロックの照明補償を行うか否かを決定することができる。照明補償を行うことになる場合、誤差値  $(e)$  に対する復号された値をまず求め、前記予測方法によって予測値を求めることができる。そして、これら2つの値を加算することによって  $[m_c] (= \langle m_c \rangle + e)$  を復号できる。いわゆる前記現在ブロックの予測子と呼ばれる予測ブロックである参照ブロックから  $\langle m_r \rangle - [m_c]$  を減算した後、差分ブロック値の復号された値に加算することによって現在ブロック値を最終的に求めることができる。前記現在ブロックは下記のようにして復元することができる。

【0 2 2 6】

$B = \text{予測ブロック} + \text{差分ブロック} + (\langle m_c \rangle - \langle m_r \rangle + e)$ 、ここで、 $B$  は現在ブロック値を表し、予測ブロックは、前記現在ブロックの予測子を表す。

30

【0 2 2 7】

そして、 $\langle m_c \rangle - \langle m_r \rangle$  は、前記現在ブロックの照明補償オフセット予測値である平均ピクセル値の予測された差値を表し、 $e$  は前記で説明した誤差値を表す。デコーディング部は、前記現在ブロックの照明補償オフセット値と予測された差分値間の誤差値を獲得できる。そして、前記獲得された誤差値と前記予測された差分値を用いて前記現在ブロックの照明補償オフセット値を復元することができる。

【0 2 2 8】

図20は、本発明が適用される一実施例であり、現在ブロックのオフセット値を獲得する過程を説明するための図である。

【0 2 2 9】

40

照明補償は、動き推定過程で行われることができる。現在ブロックと候補参照ブロックの類似性を比較する時、両ブロック間の照明差を考慮すべきである。前記照明差を補償すべく、新しい動き推定/動き補償が行われる。新しいSADは、下記の数式16, 17を用いて求めることができる。

【0 2 3 0】

【数 1 6】

$$\begin{aligned}
 SAD &= \sum_{x=m}^{M+m-1} \sum_{y=n}^{N+n-1} |(I_c(x, y) - M_c) - (I_r(x + \Delta x, y + \Delta y) - M_r)| \\
 &= \sum_{x=m}^{M+m-1} \sum_{y=n}^{N+n-1} |(I_c(x, y) - I_r(x + \Delta x, y + \Delta y)) - (M_c - M_r)|
 \end{aligned}$$

【 0 2 3 1】

10

【数 1 7】

$$\begin{aligned}
 M_c &= \sum_{x=m}^{M+m-1} \sum_{y=n}^{N+n-1} I_c(x, y) \\
 M_r &= \sum_{x=m}^{M+m-1} \sum_{y=n}^{N+n-1} I_r(x + \Delta x, y + \Delta y)
 \end{aligned}$$

【 0 2 3 2】

20

ここで、 $M_c$ は、現在ブロックの平均画素値を表し、 $M_r$ は、参照ブロックの平均画素値を表す。 $I_c(x, y)$ は、現在ブロックの $(x, y)$ 座標での画素値を表し、 $I_r(x + \Delta x, y + \Delta y)$ は、参照ブロックの動きベクトル $(\Delta x, \Delta y)$ の時の画素値を表す。上記数式 1 6 の新しい  $SAD$  に基づいて動き推定を行うことによって、前記現在ブロックと前記参照ブロック間の平均画素値差が獲得されることができる。前記獲得された平均画素値差をオフセット値 ( $IC\_offset$ ) という。

【 0 2 3 3】

照明補償が適用された動き推定が行われる場合、オフセット値と動きベクトルが求められ、照明補償は前記オフセット値と前記動きベクトルを用いて数式 1 8 のように行うことができる。

30

【 0 2 3 4】

【数 1 8】

$$R(x, y) = I_c(x, y) - I_r(x + \Delta x, y + \Delta y) - (M_c - M_r)$$

【 0 2 3 5】

ここで、 $R(x, y)$ は、照明補償が行われた差分値を表す。

【 0 2 3 6】

40

前記オフセット値 ( $IC\_offset = M_c - M_r$ ) はデコーディング部に転送することができる。デコーディング部での照明補償は、下記の数式 1 9 のように行うことができる。

【 0 2 3 7】

【数 1 9】

$$I'_c(x, y) = I_r(x + \Delta x, y + \Delta y) + R(x, y) + (M_c - M_r)$$

50

## 【 0 2 3 8 】

$R'(x, y)$ は、復元された、照明補償の行われた差分値を表し、 $I'c(x, y)$ は、復元された現在ブロックの画素値を表す。

## 【 0 2 3 9 】

現在ブロックを復元するためには、オフセット値がデコーディング部に転送されなければならない。前記オフセット値は、隣ブロックの情報から予測することができる。前記オフセット値をコーディングするビット数をより減少させるべく、現在ブロックのオフセット値 ( $IC\_offset$ ) と隣ブロックのオフセット値 ( $IC\_offset\_pred$ ) との差値 ( $R_{IC\_offset}$ ) のみを送ることができる。これは、下記の数式 20 で示される。

10

## 【 0 2 4 0 】

## 【 数 2 0 】

$$R_{IC\_offset} = IC\_offset - IC\_offset\_pred$$

## 【 0 2 4 1 】

図 2 1 は、本発明が適用される一実施例であり、現在ブロックに対する照明補償を行う過程を説明するためのフローチャートである。

20

## 【 0 2 4 2 】

現在ブロックの照明補償フラグが「0」の場合には、現在ブロックに対する照明補償が行われない。フラグが「1」の場合に、現在ブロックのオフセット値を復元する過程が行われる。この時、現在ブロックのプレディクタを獲得するにおいて、隣ブロックの情報を用いることができる。まず、現在ブロックの参照番号と隣ブロックの参照番号が同一か否かを判断する (S 2 1 0)。前記判断結果に基づいて、現在ブロックの照明補償のためのプレディクタを獲得する (S 2 1 1)。前記獲得されたプレディクタを用いて現在ブロックのオフセット値を復元する (S 2 1 2)。ここで、前記現在ブロックの参照番号と隣ブロックの参照番号が同一か否かを判断し (S 2 1 0)、その判断結果に基づいてプレディクタを獲得する段階 (S 2 1 1) についてより詳細に説明する必要がある。これについては、図 2 2 で説明する。

30

## 【 0 2 4 3 】

図 2 2 は、本発明が適用される一実施例であり、現在ブロックと隣ブロックの参照番号が同一か否かに基づいてプレディクタを獲得する方法を説明するためのフローチャートである。

## 【 0 2 4 4 】

デコーディング部では、照明補償を行うべく、ビデオ信号から現在ブロックの隣ブロックのフラグ情報及びオフセット値、前記現在ブロックとその隣ブロックの該当参照ブロックの参照番号などを抽出し、このような情報を用いて現在ブロックのプレディクタを獲得することができる。そして、現在ブロックのオフセット値と前記プレディクタ間の差分値を獲得し、前記獲得された差分値と前記プレディクタを用いて前記現在ブロックのオフセット値を復元することができる。

40

## 【 0 2 4 5 】

この時、現在ブロックのプレディクタを獲得するに際して、隣ブロックの情報を用いることができる。例えば、前記隣ブロックのオフセット値を用いて前記現在ブロックのオフセット値を予測できるが、これに先立って現在ブロックの参照番号と前記隣ブロックの参照番号が同一か否かを確認し、その確認結果によってどんな隣ブロックを用いるか、または、どんな値を用いるかを決定することができる。また、前記隣ブロックのフラグ情報が「真」であるか否かを確認し、その確認結果によって前記隣ブロックを用いるか否かを決定できる。

50

## 【0246】

第1の実施例として、現在ブロックの参照番号と同じ参照番号を持つ隣ブロックが存在するか否かを判断する(S220)。前記判断結果、現在ブロックの参照番号と同じ参照番号を持つ隣ブロックが1個のみ存在する場合、前記参照番号が同一である隣ブロックのオフセット値を現在ブロックのプレディクタに割り当てることになる(S221)。上記S220段階の判断結果によって現在ブロックの参照番号と同じ参照番号を持つ隣ブロックが2個存在する場合には、同じ参照番号を持つ2個の隣ブロックのオフセット値の平均値が、現在ブロックのプレディクタに割り当てられる(S222)。また、前記S220段階の判断結果によって、現在ブロックの参照番号と同じ参照番号を持つ隣ブロックが3個存在する場合には、同じ参照番号を持つ3個の隣ブロックのオフセット値の中間値が、現在ブロックのプレディクタに割り当てられる(S223)。また、前記S220段階の判断結果によって、現在ブロックの参照番号と同じ参照番号を持つ隣ブロックが存在しない場合、現在ブロックのプレディクタは「0」として割り当てられる(S224)。上記の参照番号の同一性を確認する過程(S220)で、該当の隣ブロックのフラグが「1」か否かを確認する条件を含むことができる。

10

## 【0247】

第2の実施例として、隣ブロックが現在ブロックの参照番号と同じ参照番号を持つか否を確認し、前記隣ブロックのフラグが「1」であるか確認する。該2つの条件をいずれも満たす隣ブロックがあると、その隣ブロックのオフセット値をプレディクタとすることができる。この時、隣ブロックをチェックする順序は、左側 上端 上右側 上左側の順にしても良く、上端 左側 上右側 上左側の順にしても良い。前記2つの条件をいずれも満たす隣ブロックがなく、前記3個の隣ブロックのフラグ(例えば、左側、上端、上右側(または上左側)に在る3個の隣ブロックのフラグ)が「1」であれば、前記3個の隣ブロックのオフセット値の中間値をプレディクタとし、これも満たさないと、現在ブロックのプレディクタは「0」として割り当てることができる。

20

## 【0248】

図23は、本発明が適用される一実施例であり、現在ブロックのプレディクションタイプに基づいて照明補償を行う方法を説明するためのフローチャートである。

## 【0249】

現在ブロックのプレディクションタイプによって参照する隣ブロックが変わる。例えば、現在ブロックと隣ブロックの形状が同一である場合には、現在ブロックは隣ブロックの中間値を用いて予測を行うことができる。しかし、その形状が異なる場合には、他の方法を適用することができる。

30

## 【0250】

例えば、現在ブロックの左側に在るブロックが複数のブロックに分けられている場合、そのうち、最も上端に位置しているブロックを予測のために使うことができる。または、現在ブロックの上端に在るブロックが複数に分けられている場合、そのうち最も左側に位置しているブロックを予測のために使うことができる。このように、現在ブロックのプレディクションタイプは、どの隣ブロックを使用するかによってその予測値が変わる。したがって、本発明の一実施例では、まず、現在ブロックのプレディクションタイプによって参照する隣ブロックを決定することができる(S231)。前記決定された隣ブロックの参照番号と前記現在ブロックの参照番号とが同一であるか否かを判断する(S232)。このとき、参照番号が同一か否かを確認する過程(S232)で該当の隣ブロックのフラグが「1」か否かを確認する条件も含むことができる。その判断結果に基づいて現在ブロックの照明補償のためのプレディクタを獲得できる(S233)。前記獲得されたプレディクタを用いて現在ブロックのオフセット値を復元することによって照明補償を行うことができる(S234)。ここで、前記S232段階の結果に基づいてS233段階を行う過程について、具体的な実施例に挙げて説明する。これについての具体的実施例は、図22で説明した方式と類似する方式を適用することができる。

40

## 【0251】

50

例えば、現在ブロックのプレディクションタイプが現在ブロックの左側ブロックを参照して予測を行う場合では、前記現在ブロックの左側ブロックの参照番号が前記現在ブロックの参照番号と同一か否かを判断する。その判断結果、参照番号が同一である場合、前記左側ブロックのオフセット値を現在ブロックのプレディクタに割り当てる。また、現在ブロックのプレディクションタイプが現在ブロックの左側ブロックと上端ブロックの両方を参照して予測を行う場合、または、現在ブロックの左側ブロックと上端ブロック、そして右側上端ブロックの3つを参照する場合などそれぞれの場合は、図22で説明した方式と同一の方式が適用される。

【0252】

図24は、本発明が適用される一実施例であり、該当のブロックの照明補償を行うか否かを示すフラグ情報を用いて照明補償を行う方法を説明するためのフローチャートである。

10

【0253】

図24を参照すると、現在ブロックのオフセット値を復元する時、前記現在ブロックの照明補償を行うか否かを示すフラグ情報（IC\_flag）も用いることができる。または、図22で説明した参照番号を確認する方法とフラグ情報を予測する方法を両方とも用いて前記プレディクタを獲得しても良い。まず、現在ブロックの参照番号と同じ参照番号を持つ隣ブロックが存在するか否かを判断できる（S241）。前記判断結果に基づいて現在ブロックの照明補償のためのプレディクタを獲得できる。この時、隣ブロックのフラグが「1」か否かを判断基準として含むことができる（S242）。また、前記判断結果に基づいて現在ブロックのフラグ情報を予測できる（S243）。前記獲得したプレディクタと前記予測したフラグ情報を用いて現在ブロックのオフセット値を復元することによって照明補償を行うことが可能になる（S244）。ここで、前記S242段階は、前記図22で説明した方式と同一の方式を適用することができる。そして、前記S243段階は、図25で詳細に後述する。

20

【0254】

図25は、本発明が適用される一実施例であり、現在ブロックと隣ブロックの参照番号が同一か否かに基づいて現在ブロックのフラグ情報を予測する方法を説明するためのフローチャートである。

【0255】

30

本発明の一実施例では、まず、現在ブロックの参照番号と同じ参照番号を持つ隣ブロックが存在するか否かを判断する（S250）。前記判断結果、現在ブロックの参照番号と同じ参照番号を持つ隣ブロックが1個のみ存在する場合、前記参照番号が同一である隣ブロックのフラグ情報から現在ブロックのフラグ情報を予測できる（S251）。前記S250段階の判断結果によって現在ブロックの参照番号と同じ参照番号を持つ隣ブロックが2個存在する場合には、同じ参照番号を持つ2個の隣ブロックのフラグ情報のうちいずれか1つのフラグ情報から現在ブロックのフラグ情報を予測できる（S252）。

【0256】

また、前記S250段階の判断結果によって現在ブロックの参照番号と同じ参照番号を持つ隣ブロックが3個存在する場合には、同じ参照番号を持つ3個の隣ブロックのフラグ情報のうち、中間値から現在ブロックのフラグ情報を予測できる（S253）。また、前記S250段階の判断結果によって現在ブロックの参照番号と同じ参照番号を持つ隣ブロックが存在しない場合、現在ブロックのフラグ情報予測は行われない（S254）。

40

【0257】

図26は、本発明が適用される一実施例であり、現在ブロックが2個の参照ブロックを用いて予測コーディングされた場合において照明補償を行う方法を説明するためのフローチャートである。

【0258】

照明補償を行うにおいて、現在ブロックが2個の参照ブロックを用いて予測コーディングされた場合には、デコーダで各参照ブロックに対応するオフセット値が直接的にわから

50

なくなる。これは、現在ブロックのオフセット値を獲得する時に、前記2個の参照ブロックを平均した画素値を用いたためである。したがって、本発明の一実施例では、各参照ブロックごとに対応するオフセット値を獲得し、より正確な予測が可能になる。まず、現在ブロックのプレディクタと誤差値を用いて現在ブロックのオフセット値を復元する（S261）。現在ブロックが2個の参照ブロックを用いて予測コーディングされた場合、下記の数式21に示すように、前記オフセット値を用いて各参照ブロックに対応するオフセット値を獲得する（S262）。

【0259】

【数21】

$$IC\_offset = m_c - w_1 \times m_{r,1} - w_2 \times m_{r,2}$$

$$IC\_offsetL0 = m_c - m_{r,1} = IC\_offset + (w_1 - 1) \times m_{r,1} + w_2 \times m_{r,2}$$

$$IC\_offsetL1 = m_c - m_{r,2} = IC\_offset + w_1 \times m_{r,1} + (w_2 - 1) \times m_{r,2}$$

【0260】

ここで、 $m_c$ は、現在ブロックの平均画素値を表し、 $m_{r,1}$ 、 $m_{r,2}$ はそれぞれ、参照ブロックの平均画素値を表す。 $w_1$ 、 $w_2$ は双方向予測コーディング時の加重係数を表す。

【0261】

前記照明補償方法の一実施例として、前記システムは、各参照ブロックに対応する正確なオフセット値を別途に獲得して利用できるため、より正確な予測コーディングが可能になる。前記現在ブロックのオフセット値を復元する時（S262）、復元されたオフセット差分値とプレディクタ値を加算してオフセット値を求めることができる。この時、List 0の参照ピクチャと、List 1の参照ピクチャのそれぞれに対するプレディクタを求め、これらを組み合わせて現在ブロックのオフセット値を復元する時に必要なプレディクタ値を求めることができる。

【0262】

他の実施例として、本発明は、スキップマクロブロックの場合にも適用することができる。本実施例では、予測が照明補償に関する情報を獲得するために行われる。照明補償を行うか否かを示すフラグ情報は、周辺ブロックで予測された値を用いることができ、現在ブロックのオフセット値は、周辺ブロックで予測されたオフセット値を用いることができる。例えば、フラグ情報が「真」であれば、オフセット値は参照ブロックに加算される。具体的な例として、P-Skipモードが適用されるマクロブロックの場合、左側と上端の隣ブロックのフラグとオフセット値を用いて予測し、前記マクロブロックのフラグとオフセット値を求めることができる。1個のブロックのみがフラグ「1」を持つと、前記現在ブロックのフラグとオフセット値は、前記ブロックのフラグとオフセット値に設定することができる。2つのブロックがいずれもフラグ「1」を持つと、前記現在ブロックのフラグは「1」になり、オフセット値は2つの隣ブロックのオフセット値の平均値に設定することができる。

【0263】

さらに他の実施例として、本発明は、直接予測モード（例えば、Direct、B-Skipモード）にも適用されることができる。本実施例では、予測が照明補償に関する情報を獲得するために行われる。上記の多様なフラグ、オフセット予測方法を適用してそれぞれのプレディクタを求めることができる。この値を、現在ブロックの実際フラグ、オフセット値として設定できる。各ブロックが1対のフラグ、オフセット情報のみを持っていれば、それぞれに対して1つずつの予測値を求めればよい。この時、参照ブロックが2個である場合、参照番号チェックをするときには前記現在ブロックと隣ブロックの各参照番号がいずれも一致するか否かをチェックする。また、各参照ブロックに対してそれぞれのオフセット値を持っている場合には、予測された第1フラグ情報と予測された第1オフセ

10

20

30

40

50



ット値、予測された第2フラグ情報と予測された第2オフセット値を獲得することができる。この場合、フラグ情報は周辺ブロックで予測された値を用いることができ、2個の参照ブロックのオフセット値はそれぞれ、前記予測された第1オフセット値と第2オフセット値を用いることができる。ここで、現在ブロックのオフセット値は、各参照ブロックのオフセット値の平均値とすることができる。

#### 【0264】

直接予測モードとスキップマクロブロックの場合、フラグ情報を符号化/復号化しても良い。すなわち、フラグ値によってオフセット値が加算されても良く、そうでなくても良い。また、オフセット値と予測されたオフセット値間の誤差値を符号化/復号化しても良い。この場合にはより正確に復元することができ、RD側面で最適なものを選択するようにしても良い。また、本明細書で説明した予測過程で参照ピクチャの利用が不可能な場合、すなわち、参照ピクチャ番号が「1」よりも小さい場合は、フラグ情報または予測されたフラグ情報が「偽」に設定され、オフセット値または予測されたオフセット値は「0」に設定することができる。

10

#### 【0265】

さらに他の実施例として、本発明は、エントロピーコーディングにも適用することができる。フラグ情報に対しては隣ブロック（例えば、現在ブロックの左側ブロックと上位ブロック）のフラグ値によって3個の状況（コンテキスト）が考えられる。

#### 【0266】

フラグ値が「真」の場合は「1」、「偽」の場合は「0」に変換すると、各場合に対して2つの値を合わせると3つ場合が出る。このような3つのコンテキストを用いてフラグ情報を符号化/復号化できる。オフセットの予測誤差値に対しては、例えば、変換係数レベルコーディングにおける同じ方法を使用することができる。すなわち、UEG0によって二進化が行われ、最初のピン値に対して1つのコンテキストモデルが適用され、単項の前置部の残りのピン値に対して他のコンテキストモデルが適用されることができる。サインビットは、バイパスモードで符号化/復号化されることができる。フラグ情報に対して他の実施例として、予測されたフラグ情報の値によって2個のコンテキストが考えられ、これを用いて符号化/復号化できる。

20

#### 【0267】

図27は、本発明が適用された実施例であり、現在ブロックの照明補償を行うか否かを示すフラグ情報と現在ブロックのオフセット値を用いて照明補償を行う過程を説明するためのフローチャートである。

30

#### 【0268】

デコーディング部では、照明補償を行うためにビデオ信号から多様な情報、例えば、前記現在ブロックの隣ブロックのフラグ情報及びオフセット値、前記現在ブロックとその隣ブロックの該当の参照ブロックのインデックス情報などを抽出できる。そして、このような情報を用いて前記現在ブロックのプレディクタを獲得できる。前記デコーディング部は、現在ブロックのオフセット値と前記プレディクタ間の差分値を獲得し、前記獲得された差分値と前記プレディクタを用いて前記現在ブロックのオフセット値を復元できる。ここで、現在ブロックのオフセット値を復元する時、前記現在ブロックの照明補償を行うか否かを示すフラグ情報（IC\_flag）を用いることができる。

40

#### 【0269】

前記デコーディング部は、ビデオ信号から現在ブロックの照明補償を行うか否かを示すフラグ情報を獲得する（S271）。前記フラグ情報によって照明補償が行われる場合、前記現在ブロックの平均画素値と参照ブロックの平均画素値との差を示す現在ブロックのオフセット値を復元できる（S272）。このように、照明補償技術は、相互に異なるピクチャに属したブロックの平均画素値の差分値をコーディングする。各ブロックに照明補償技術を適用するか否かを示すフラグが用いられる時、該当のブロックがPスライスに属したブロックである場合には、1つのフラグ情報と1つのオフセット値を符号化/復号化すればよい。しかし、該当のブロックがBスライスに属したブロックである場合には、様

50

々な方法が可能である。以下、これを図 2 8 A 及び図 2 8 B を参照して詳細に説明する。

【 0 2 7 0 】

図 2 8 A 及び図 2 8 B は、本発明が適用された一実施例であり、それぞれ P スライス及び B スライスに属したブロックにフラグ情報とオフセット値を用いて照明補償を行う方法を説明するための図である。

【 0 2 7 1 】

図 2 8 A で、“ C ” は、現在ブロック ( C ) を表し、“ N ” は現在ブロック ( C ) に隣接するブロックを、“ R ” は現在ブロック ( C ) が参照するブロックを、“ S ” は現在ブロック ( C ) に隣接するブロック ( N ) が参照するブロックを表す。“  $m_c$  ” は現在ブロックの平均画素値を表し、“  $m_r$  ” は現在ブロックが参照するブロックの平均画素値を表す。現在ブロック ( C ) のオフセット値を “  $IC\_offset$  ” とすれば、 $IC\_offset = m_c - m_r$  となる。

10

【 0 2 7 2 】

同様に、隣ブロック ( N ) のオフセット値を “  $IC\_offset\_pred$  ” とすれば、エンコーディング部では現在ブロック ( C ) のオフセット値である “  $IC\_offset$  ” を復元するためにその値をそのまま転送せずに、現在ブロックのオフセット値 (  $IC\_offset$  ) と隣ブロックのオフセット値 (  $IC\_offset\_pred$  ) との差分値 (  $R_{IC\_offset}$  ) のみを送ることができる。ここで、 $R_{IC\_offset}$  は、上記の数式 20 で示される。

20

【 0 2 7 3 】

前記隣ブロックのフラグ情報またはオフセット値から現在ブロックのプレディクタを生成する時には、多様な方法が適用されることができる。例えば、隣ブロック 1 つのみの情報を用いても良く、2 以上の隣ブロックの情報を用いても良い。2 以上の隣ブロックの情報を用いる場合には、平均値を用いても良く、中間値を用いても良い。このように、現在ブロックが 1 つの参照ブロックを用いて予測コーディングされた場合には、1 つのオフセット値と 1 つのフラグ情報を用いて照明補償を行うことができる。

【 0 2 7 4 】

しかしながら、該当のブロックが B スライスに属したブロックである場合、すなわち、現在ブロックが 2 以上の参照ブロックを用いて予測コーディングされた場合には、様々な方法が可能になりうる。

30

【 0 2 7 5 】

例えば、図 2 8 B で、“ C ” は現在ブロック ( C ) を表し、“ N ” は現在ブロック ( C ) に隣接するブロックを、“  $R_0$  ” は現在ブロックが参照する  $List_0$  の参照ピクチャ 1 に在る参照ブロックを、“  $S_0$  ” は隣ブロックが参照する  $List_0$  の参照ピクチャ 1 に在る参照ブロックを表すと仮定する。そして、“  $R_1$  ” は現在ブロックが参照する  $List_1$  の参照ピクチャ 3 に在る参照ブロックを、“  $S_1$  ” は隣ブロックが参照する  $List_1$  の参照ピクチャ 3 に在る参照ブロックを表すと仮定する。この時、現在ブロックのフラグ情報とオフセット値は各参照ブロックに対して存在するので、それぞれ 2 つの値が存在する。したがって、前記フラグ情報とオフセット値を用いる場合に、それぞれ少なくとも 1 つ以上を用いることができる。

40

【 0 2 7 6 】

第 1 の例によれば、動き補償を通じて 2 つの参照ブロックに関する情報の組み合わせによって現在ブロックのプレディクタが求められることができる。ここで、現在ブロックに照明補償を適用するか否かを 1 つのフラグ情報で表し、前記フラグ情報が「真」である場合、前記現在ブロックと前記プレディクタから 1 つのオフセット値を獲得して符号化 / 復号化を行うことができる。

【 0 2 7 7 】

第 2 の例によれば、動き補償を行う過程で 2 つの参照ブロックに対してそれぞれ照明補償を適用するか否かを決定することができる。それぞれの参照ブロックに対してフラグ情報が与えられ、前記フラグ情報を用いて獲得された 1 つのオフセット値を符号化 / 復号化

50

することができる。この場合、フラグ情報は参照ブロックを基準にして2個、オフセット値は現在ブロックを基準にして1個用いることができる。

【0278】

第3の例では、現在ブロックを基準にして、このブロックに対して照明補償を適用するか否かを1つのフラグ情報で表すことができる。そして、2つの参照ブロックに対してそれぞれのオフセット値が符号化/復号化される。符号化過程において、いずれか一方の参照ブロックに対して照明補償を適用しない場合には、それに該当するオフセット値を「0」とする。この場合、フラグ情報は現在ブロックを基準にして1個、オフセット値は参照ブロックを基準にして2個用いることができる。

【0279】

第4の例では、各参照ブロックに対してそれぞれのフラグ情報とオフセット値が符号化/復号化される。この場合、フラグ情報とオフセット値はいずれも参照ブロックを基準にしてそれぞれ2個ずつ用いることができる。

【0280】

上記の第1から第4の例の場合に対して、オフセット値はそのまま符号化されずに、隣ブロックのオフセット値から予測した後、その誤差値のみを符号化できる。

【0281】

図29は、本発明が適用される一実施例であり、現在ブロックが2個の参照ブロックを用いて予測コーディングされた場合において照明補償を行う方法を説明するためのフローチャートである。

【0282】

現在ブロックがBスライスに属したブロックである場合、照明補償を行うためにビデオ信号から前記現在ブロックの隣ブロックのフラグ情報及びオフセット値、前記現在ブロックとその隣ブロックの該当の参照ブロックのインデックス情報などを抽出し、このような情報を用いて現在ブロックのプレディクタを獲得できる。そして、現在ブロックのオフセット値と前記プレディクタ間の差分値を獲得し、前記獲得された差分値と前記プレディクタを用いて前記現在ブロックのオフセット値を復元できる。この場合、現在ブロックのオフセット値を復元する時、前記現在ブロックの照明補償を行うか否かを示すフラグ情報（IC\_flag）を用いることができる。

【0283】

前記デコーディング部は、ビデオ信号から現在ブロックの照明補償を行うか否かを示すフラグ情報を獲得できる（S291）。前記フラグ情報によって照明補償が行われる場合、前記現在ブロックの平均画素値と参照ブロックの平均画素値との差を示す現在ブロックのオフセット値を復元できる（S292）。

【0284】

ところが、このように現在ブロックが2個の参照ブロックを用いて予測コーディングされた場合には、デコーダで各参照ブロックに対応するオフセット値が直接的にわからなくなる。これは、現在ブロックのオフセット値を獲得する時、前記2個の参照ブロックを平均した画素値を用いたためである。したがって、本発明の一実施例では、各参照ブロックごとに対応するオフセット値を獲得し、より正確な予測を可能にすることができる。したがって、現在ブロックが2個の参照ブロックを用いて予測コーディングをした場合、下記の数式22に示すように、前記オフセット値を用いて各参照ブロックに対応するオフセット値を獲得できる（S293）。

【0285】

10

20

30

40

【数 2 2】

$$IC\_offset = m_c - w_1 \times m_{r,1} - w_2 \times m_{r,2}$$

$$IC\_offsetL0 = m_c - m_{r,1} = IC\_offset + (w_1 - 1) \times m_{r,1} + w_2 \times m_{r,2}$$

$$IC\_offsetL1 = m_c - m_{r,2} = IC\_offset + w_1 \times m_{r,1} + (w_2 - 1) \times m_{r,2}$$

【0286】

ここで、 $m_c$ は現在ブロックの平均画素値を表し、 $m_{r,1}$ 、 $m_{r,2}$ はそれぞれ、参照ブロックの平均画素値を表す。 $w_1$ 、 $w_2$ は双方向予測コーディング時の加重係数を表す。

10

【0287】

このような方法で照明補償を行う場合、各参照ブロックに対応する正確なオフセット値が別途獲得されて利用可能になるので、より正確な予測コーディングが可能になる。前記現在ブロックのオフセット値を復元する時、復元されたオフセット差分値とプレディクタ値を加算してオフセット値を獲得できる。この時、 $List0$ 、 $List1$ のそれぞれに対するプレディクタを求め、これらを組み合わせて現在ブロックのオフセット値を復元する時に必要なプレディクタ値を求めることができる。

【0288】

図30は、本発明が適用される一実施例であり、現在ブロックの照明補償を行うか否かを示すフラグ情報を用いて照明補償を行う過程を説明するためのフローチャートである。

20

【0289】

照明補償技術は、カメラ間の照明または色相差を補償するためのものである。この技術は、さらには、同じカメラで獲得されたシーケンス映像間においても適用できる。この技術を通じて照明や色相差が動き推定に大きく影響を及ぼさないようにすることができる。しかし、実際符号化過程では、照明補償を適用するか否かを示すフラグ情報を用いることとなる。照明補償の適用範囲は、シーケンス、視点、GOP、ピクチャ、スライス、マクロブロック、サブブロックなどになりうる。

【0290】

小さい領域範囲に照明補償技術が用いられると、よりローカルな領域に対して調節が可能であるが、その分、フラグ情報のためのビットが多く必要となる。また、多くの場合に照明補償技術が要らない。したがって、各領域範囲別に照明補償技術を使用するか否かを示すフラグビットを割り当てることによって、効果的に照明補償技術を用いることができる。まず、ビデオ信号の一定階層に対して照明補償を行うように誘導するフラグ情報を獲得できる(S301)。

30

【0291】

例えば、各領域範囲別に次のようにフラグ情報を設定できる。シーケンス階層に対しては“seq\_IC\_flag”、視点階層に対しては“view\_IC\_flag”、GOP階層に対しては“GOP\_IC\_flag”、ピクチャ階層に対しては“pic\_IC\_flag”、スライス階層に対しては“slice\_IC\_flag”、マクロブロック階層に対しては“mb\_IC\_flag”、ブロック階層に対しては“blk\_IC\_flag”としてフラグビットを割り当てることができる。これについては、図31A～図31Cで詳細に説明するものとする。そして、前記フラグ情報によって照明補償が行われた前記ビデオ信号の一定階層を、デコーディング可能になる(S302)。

40

【0292】

図31A～図31Cは、本発明が適用された一実施例であり、現在ブロックの照明補償を行うように誘導するフラグ情報の使用範囲を説明するための図である。

【0293】

照明補償を行うように誘導するフラグ情報の適用範囲を階層別に区分できる。例えば、図31A～図31Bに示すように、シーケンス階層に対しては“seq\_IC\_flag”

50

” 3 1 1、視点階層に対しては“ v i e w \_ I C \_ f l a g ” 3 1 2、GOP階層に対しては“ G O P \_ I C \_ f l a g ” 3 1 3、ピクチャ階層に対しては“ p i c \_ I C \_ f l a g ” 3 1 4、スライス階層に対しては“ s l i c e \_ I C \_ f l a g ” 3 1 5、マクロブロック階層に対しては“ m b \_ I C \_ f l a g ” 3 1 6、ブロック階層に対しては“ b l k \_ I C \_ f l a g ” 3 1 7が割り当てられる。

【 0 2 9 4 】

ここで、各フラグは1ビット情報であり、これらのフラグは少なくとも1つ以上存在できる。また、シーケンス/視点/ピクチャ/スライス範囲などのフラグは、該当のパラメータセットまたはヘッダに位置させることができ、または、他のパラメータセットにも位置させることができる。例えば、“ s e q \_ I C \_ f l a g ” 3 1 1は、シーケンスパラメータセットに位置させることができ、“ v i e w \_ I C \_ f l a g ” 3 1 2は、視点パラメータセットに位置させることができ、“ p i c \_ I C \_ f l a g ” 3 1 4は、ピクチャパラメータセットに位置させることができる。また、“ s l i c e \_ I C \_ f l a g ” 3 1 5はスライスヘッダに位置させることができる。

【 0 2 9 5 】

前記フラグ情報が2以上存在する場合、2以上の一定階層のうち下位階層に照明補償を行うか否かは、上位階層の照明補償を行うか否かによって制御されることができる。すなわち、各フラグビット値が「1」と設定されると、その下位範囲で照明補償技術が適用される場合がありうるということを示す。

【 0 2 9 6 】

例えば、p i c \_ I C \_ f l a g = 1の場合、該当のピクチャ範囲内の各スライスに対してs l i c e \_ I C \_ f l a g 値を「1」または「0」に設定でき、または、各マクロブロックに対してm b \_ I C \_ f l a g 値を「1」または「0」に設定でき、または、各ブロックに対してb l k \_ I C \_ f l a g 値を「1」または「0」に設定することができる。視点パラメータセットがある場合、s e q \_ I C \_ f l a g = 1であれば、各視点に対してv i e w \_ I C \_ f l a g 値を「1」または「0」に設定できることとなる。ただし、v i e w \_ I C \_ f l a g = 1の場合には、図31Aに示すように、該当の視点に属する各GOP、ピクチャ、スライス、マクロブロック、またはブロックに対するフラグビット値を「1」または「0」に設定しても良く、そうでなくても良い。ここで、そうでない場合は、図31Bのように、各GOP、ピクチャ、スライス、マクロブロック、またはブロックに対するフラグが視点に関するフラグ情報によって制御されない場合のことをいう。

【 0 2 9 7 】

上位範囲のフラグビット値が「0」の場合、下位範囲のフラグビット値は自動的に「0」となる。例えば、s e q \_ I C \_ f l a g = 0の場合、該当のシーケンスに対して照明補償技術が適用されないということを意味し、したがって、v i e w \_ I C \_ f l a g、G O P \_ I C \_ f l a g、p i c \_ I C \_ f l a g、s l i c e \_ I C \_ f l a g、m b \_ I C \_ f l a g、b l k \_ I C \_ f l a gはいずれも「0」に設定される。そして、m b \_ I C \_ f l a gとb l k \_ I C \_ f l a gは、照明補償技術の具体的な具現方法によって1つのみ用いられても良い。また、視点に関するフラグ情報(v i e w \_ I C \_ f l a g)は多視点ビデオコーディングで視点パラメータセットが新しく適用される場合に適用することができる。最も下位単位であるマクロブロックまたはサブブロックにおけるフラグビット値によって現在ブロックのオフセット値が追加的に符号化/復号化されるであろう。

【 0 2 9 8 】

また、図31Cのように、IC技術適用に対するフラグがスライスとマクロブロック階層にのみ適用される実施例も考えられる。例えば、s l i c e \_ I C \_ f l a gが「0」の場合は、該当のスライスでICが適用されないことを意味することができる。s l i c e \_ I C \_ f l a gが「1」の場合は、該当のスライスでICが適用されることを意味し、この場合、m b \_ I C \_ f l a gが「1」であれば、該当のマクロブロックでI C \_ o

10

20

30

40

50

`offset` が復元される。`mb__IC__flag` が「0」であれば、該当のマクロブロックで IC が適用されないことを意味する。

【0299】

また、本発明の他の一実施例として、マクロブロック階層より上位階層のフラグ情報が「真」である場合、現在ブロックの平均画素値と参照ブロックの平均画素値との差を示す現在ブロックのオフセット値を獲得できるが、この時、前記マクロブロック階層または前記ブロック階層に対するフラグ情報は利用しなくて良い。照明補償技術を適用する時、各ブロックに対して照明補償技術を適用するか否かをフラグ情報を通じて表すことができる。しかし、動きベクトルのように、その値のみを示すことで十分な場合もある。これは、照明補償技術の適用範囲と一緒に運用が可能で、上位範囲（即ち、シーケンス、視点、GOP、ピクチャ）に対しては、フラグ情報を通じてその下位範囲で照明補償が適用されるか否かを示すことができる。最も下位範囲であるマクロブロック階層またはブロック階層では、フラグビットを使用せずにオフセット値だけでも充分である。これは、基本的に動きベクトルと類似な方式で予測及び符号化を行うことができるからである。例えば、現在ブロックに対して予測コーディングを行う場合、隣ブロックのオフセット値を現在ブロックのオフセット値に割り当てることとなる。そして、双方向予測コーディングである場合、`List 0`、`List 1` から見つけられた参照ブロックとの計算を通じて各参照ブロックに対するオフセット値が獲得される。したがって、現在ブロックのオフセット値を符号化する時、隣ブロックのオフセット値を用いて前記各参照ブロックに対するオフセット値を直接符号化せずに、予測誤差のみを符号化／復号化する。オフセット値の予測方法は、上記のオフセット予測方法や動きベクトル予測時に使われる中間値を獲得する方法を用いても良い。双方向予測の直接モードの時に、動きベクトルと同様な方法を用いて付加情報の符号化／復号化をせずに、既に与えられた情報を通じてオフセット値を求めることができる。

【0300】

また、本発明の他の実施例として、MVCデコーダでないデコーダ（例えば、H.264）を用いる場合、既存のデコーダと互換性を持つ視点映像は既存のデコーダでデコーディングされなければならないので、“`view__IC__flag=false or 0`”と設定すべきである。ここで、基準視点についての概念を説明する必要がある。まず、H.264/AVCデコーダと互換性を持つ少なくとも1つの視点映像が要求される。したがって、独立的に復号化可能な視点を定義する必要があるが、これを基準視点という。このような基準視点は、多視点のうち符号化の基準となり、これは参照視点に該当する。MVCで基準視点に該当する映像は、従来一般的な映像符号化方式（MPEG-2、MPEG-4、H.263、H.264等）により符号化されて独立したビットストリームに形成される。基準視点に該当する映像はH.264/AVCと互換されても良く、互換されなくても良い。しかし、H.264/AVCと互換できる視点の映像は常に基準視点となる。

【0301】

図32は、本発明が適用される一実施例であり、現在ブロックのオフセット値を考慮して動きベクトルを獲得する過程を説明するためのフローチャートである。

【0302】

図32を参照すると、前記システムは、ビデオ信号から現在ブロックのオフセット値を獲得できる（S321）。前記システムは、前記オフセット値を用いて現在ブロックと最適にマッチングされる参照ブロックをサーチできる（S322）。前記システムは、前記サーチされた参照ブロックから動きベクトルを獲得して符号化できる（S323）。ここで、照明補償を適用する場合、動き推定を行う時に考慮すべき事項がある。例えば、ブロック間の平均画素値を相殺して2ブロックの類似性を比較する方法の場合、動き推定を行う時に、各ブロックの画素値からブロックの平均画素値を減算した値によって類似性程度を計算できる。この時、2ブロック間のオフセット値がそれぞれ符号化されるので、このような費用も動き推定過程に反映されなければならない。既存の費用（`cost`）計算は

、下記の数式 2 3 で行われる。

【 0 3 0 3 】

【 数 2 3 】

$$COST = SAD + \lambda_{MOTION} \cdot GenBit$$

【 0 3 0 4 】

照明補償を適用する場合、絶対差の合計 ( S A D ) は、下記の数式 2 4 で計算されるこ 10  
とができる。

【 0 3 0 5 】

【 数 2 4 】

$$SAD = \sum_{ij} |(I_c(m,n) - M_c) - (I_r(m,n) - M_r)|$$

【 0 3 0 6 】

ここで、 $I_c$ 、 $I_r$  はそれぞれ現在ブロックと参照ブロックの画素値を表す。 $M_c$ 、 $M_r$  は 20  
それぞれ現在ブロックと参照ブロックの平均画素値を表す。オフセット値の費用は、以下  
の数式 2 5、2 6 に示されるように、S A D 計算に含めて反映することができる。

【 0 3 0 7 】

【 数 2 5 】

$$COST_{IC} = SAD_{IC} + \lambda_{MOTION} \cdot GenBit$$

【 0 3 0 8 】

【 数 2 6 】

$$SAD_{IC} = \alpha |offset - offset\_pred| + \sum |(I_c(m,n) - M_c) - (I_r(m,n) - M_r)|$$

【 0 3 0 9 】

ここで、 $\alpha$  は加重値を表し、その値が「1」の時に、オフセット値の絶対値が反映され 40  
る。また、照明補償費用を反映する他の方法として、オフセット値を符号化するのに用い  
られるビット数を推定して反映する方法がある。

【 0 3 1 0 】

これは、下記の数式 2 7 に示すように、オフセット符号化ビットを推定して反映する方  
法である。ここで、前記符号化ビットはオフセット差分値の大きさに比例するように推定  
できる。

【 0 3 1 1 】

【数 2 7】

$$GenBit_{IC} = GenBit + Bit_{IC}$$

【0 3 1 2】

この場合、新しい費用は、下記の数式 2 8 から得られる。

【0 3 1 3】

【数 2 8】

10

$$Cost = SAD + \lambda_{MOTION} \cdot GenBit_{IC}$$

【産業上の利用可能性】

【0 3 1 4】

本発明の属する技術分野における当業者は、本発明がその技術的思想や必須特徴を変更しない範囲内で他の具体的な形態に実施できるということを理解することができる。

【0 3 1 5】

20

したがって、以上説明された実施例は全ての面で例示的なものであり、限定的なものとして理解してはならない。本発明の範囲は、上記の詳細な説明ではなく特許請求の範囲によって定められ、よって、特許請求の範囲の意味及び範囲そしてその等価概念から想到できるいかなる変更または変形された形態も本発明の範囲に含まれるものと解釈されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0 3 1 6】

【図 1】本発明が適用される実施例であり、多視点ビデオ映像を含むビデオ信号のデコーディングのための多視点ビデオシステムのデコーディング装置の概略的なブロック図である。

30

【図 2】本発明を適用したシーケンスパラメータセット R B S P シンタックスを示す構造図である。

【図 3 A】本発明が適用されたビットストリームの構造であり、1つのビットストリーム内で1つのシーケンスのみを含む場合を示す。

【図 3 B】本発明が適用されたビットストリームの構造であり、1つのビットストリーム内で2つのシーケンスを含む場合を示す。

【図 4 A】本発明を適用した実施例であり、G G O P の構造を例示する図である。

【図 4 B】本発明を適用した実施例であり、G G O P の構造を例示する図である。

【図 4 C】本発明を適用した実施例であり、G G O P の構造を例示する図である。

【図 5】本発明が適用されたビデオ映像の復号化方法を説明するフローチャートである。

40

【図 6 A】本発明が適用される実施例であり、多視点映像の予測構造を示す図である。

【図 6 B】本発明が適用される実施例であり、多視点映像の予測構造を示す図である。

【図 7 A】本発明が適用される実施例であり、多視点映像の予測構造を示す図である。

【図 7 B】本発明が適用される実施例であり、多視点映像の予測構造を示す図である。

【図 8】本発明が適用される実施例であり、多視点映像の予測構造を示す図である。

【図 9 A】本発明が適用される実施例であり、多視点映像の視点間階層的予測構造を示す図である。

【図 9 B】本発明が適用される実施例であり、多視点映像の視点間階層的予測構造を示す図である。

【図 1 0 A】本発明が適用される実施例であり、2次元多視点映像の予測構造を示す図で

50



ある。

【図 1 0 B】本発明が適用される実施例であり、2次元多視点映像の予測構造を示す図である。

【図 1 1 A】本発明が適用される実施例であり、多視点映像の予測構造を示す図である。

【図 1 1 B】本発明が適用される実施例であり、多視点映像の予測構造を示す図である。

【図 1 1 C】本発明が適用される実施例であり、多視点映像の予測構造を示す図である。

【図 1 2】本発明の多視点映像の視点間階層的復号化方法及び装置を説明するための図である。

【図 1 3】本発明が適用された一実施例であり、ビデオ映像符号化方法を説明するためのフローチャートである。

10

【図 1 4】本発明を適用した一実施例であり、他の視点の参照映像ブロックから現在ブロックの照明平均予測値を誘導する過程を説明するためのブロック構成図である。

【図 1 5】本発明を適用した一実施例であり、他の視点の参照映像ブロックから現在ブロックの照明平均予測値を誘導する過程を一般化して説明するためのブロック構成図である。

【図 1 6】本発明を適用した一実施例であり、照明平均値の獲得及び照明平均予測値を誘導する場合に、ブロックの左側と上端に在るピクセルの既に復号化された値を用いることを説明するための  $16 \times 16$  マクロブロックを示す図である。

【図 1 7 A】本発明を適用した実施例であり、ブロックが分割された場合、分割されたブロックの照明平均値の獲得及び照明平均予測値を誘導するにおいて、前記分割されたブロックを囲むピクセル全部を用いる場合と、前記分割されたブロックを囲むピクセルのみを用いる場合を説明するための  $16 \times 8$  マクロブロックをそれぞれ示す図である。

20

【図 1 7 B】本発明を適用した実施例であり、ブロックが分割された場合、分割されたブロックの照明平均値の獲得及び照明平均予測値を誘導するにおいて、前記分割されたブロックを囲むピクセル全部を用いる場合と、前記分割されたブロックを囲むピクセルのみを用いる場合を説明するための  $16 \times 8$  マクロブロックをそれぞれ示す図である。

【図 1 8 A】本発明を適用した一実施例であり、ブロックが分割された場合、分割されたブロックの照明平均値の獲得及び照明平均予測値を誘導するにおいて、前記分割されたブロックを囲むピクセル全部を用いる場合と、前記分割されたブロックを囲むピクセルのみを用いる場合を説明するための  $8 \times 16$  マクロブロックをそれぞれ示す図である。

30

【図 1 8 B】本発明を適用した一実施例であり、ブロックが分割された場合、分割されたブロックの照明平均値の獲得及び照明平均予測値を誘導するにおいて、前記分割されたブロックを囲むピクセル全部を用いる場合と、前記分割されたブロックを囲むピクセルのみを用いる場合を説明するための  $8 \times 16$  マクロブロックをそれぞれ示す図である。

【図 1 9 A】本発明を適用した一実施例であり、ブロックが分割された場合、分割されたブロックの照明平均値の獲得及び照明平均予測値を誘導するにおいて、前記分割されたブロックを囲むピクセル全部を用いる場合と、前記分割されたブロックを囲むピクセルのみを用いる場合を説明するための  $8 \times 8$  マクロブロックをそれぞれ示す図である。

【図 1 9 B】本発明を適用した一実施例であり、ブロックが分割された場合、分割されたブロックの照明平均値の獲得及び照明平均予測値を誘導するにおいて、前記分割されたブロックを囲むピクセル全部を用いる場合と、前記分割されたブロックを囲むピクセルのみを用いる場合を説明するための  $8 \times 8$  マクロブロックをそれぞれ示す図である。

40

【図 2 0】本発明が適用される一実施例であり、現在ブロックのオフセット値を獲得する過程を説明するための図である。

【図 2 1】本発明が適用される一実施例であり、現在ブロックに対する照明補償を行う過程を説明するためのフローチャートである。

【図 2 2】本発明が適用される一実施例であり、現在ブロックと隣ブロックの参照番号が同一か否かに基づいてプレディクタを獲得する方法を説明するためのフローチャートである。

【図 2 3】本発明が適用される一実施例であり、現在ブロックのプレディクションタイプ

50

に基づいて照明補償を行う方法を説明するためのフローチャートである。

【図 2 4】本発明が適用される一実施例であり、該当のブロックの照明補償を行うか否かを示すフラグ情報を用いて照明補償を行う方法を説明するためのフローチャートである。

【図 2 5】本発明が適用される一実施例であり、現在ブロックと隣ブロックの参照番号が同一か否かに基づいて現在ブロックのフラグ情報を予測する方法を説明するためのフローチャートである。

【図 2 6】本発明が適用される一実施例であり、現在ブロックが 2 個の参照ブロックを用いて予測コーディングされた場合において照明補償を行う方法を説明するためのフローチャートである。

【図 2 7】本発明が適用された一実施例であり、現在ブロックの照明補償を行うか否かを示すフラグ情報と現在ブロックのオフセット値を用いて照明補償を行う過程を説明するためのフローチャートである。

10

【図 2 8 A】本発明が適用された一実施例であり、それぞれ P スライス及び B スライスに属したブロックに対してフラグ情報とオフセット値を用いて照明補償を行う方法を説明するための図である。

【図 2 8 B】本発明が適用された一実施例であり、それぞれ P スライス及び B スライスに属したブロックに対してフラグ情報とオフセット値を用いて照明補償を行う方法を説明するための図である。

【図 2 9】本発明が適用される一実施例であり、現在ブロックが 2 個の参照ブロックを用いて予測コーディングされた場合において照明補償を行う方法を説明するためのフローチャートである。

20

【図 3 0】本発明が適用される一実施例であり、現在ブロックの照明補償を行うか否かを示すフラグ情報を用いて照明補償を行う過程を説明するためのフローチャートである。

【図 3 1 A】本発明が適用された一実施例であり、現在ブロックの照明補償を行うように誘導するフラグ情報の使用範囲を説明するための図である。

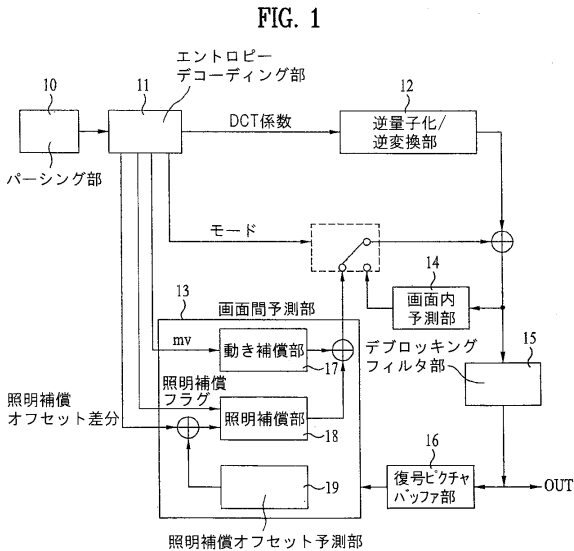
【図 3 1 B】本発明が適用された一実施例であり、現在ブロックの照明補償を行うように誘導するフラグ情報の使用範囲を説明するための図である。

【図 3 1 C】本発明が適用された一実施例であり、現在ブロックの照明補償を行うように誘導するフラグ情報の使用範囲を説明するための図である。

【図 3 2】本発明が適用される一実施例であり、現在ブロックのオフセット値を考慮して動きベクトルを獲得する過程を説明するためのフローチャートである。

30

【 図 1 】



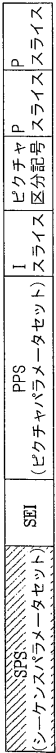
【 図 2 】

FIG. 2

(S1)	seq_parameter_set_rbsp( )
(S2)	profile_idc
(S3)	If ( profile_idc ==MULTI_VIEW_PROFILE )
(S4)	reference_view
(S5)	num_views
(S6)	view_arrangement
(S7)	temporal_units_size
(S8)	constraint_set0_flag
(S9)	constraint_set1_flag
(S10)	constraint_set2_flag
(S11)	constraint_set4_flag
(S12)	level_idc
(S13)	seq_parameter_set_id

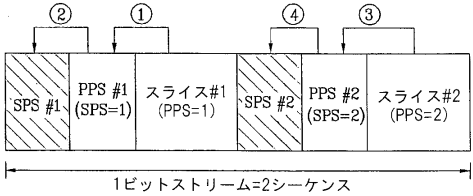
【 図 3 A 】

FIG. 3A



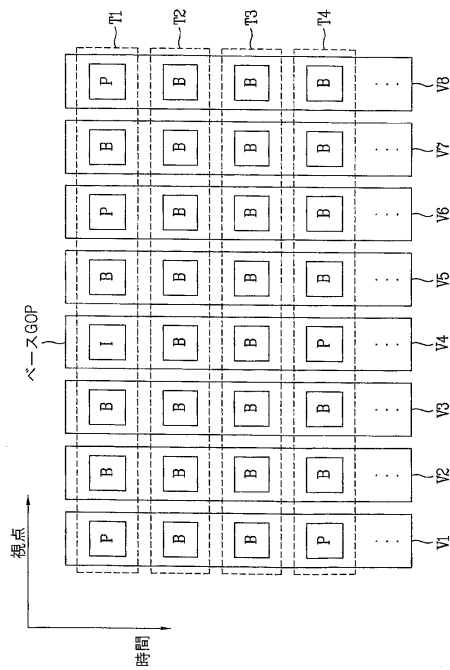
【 図 3 B 】

FIG. 3B



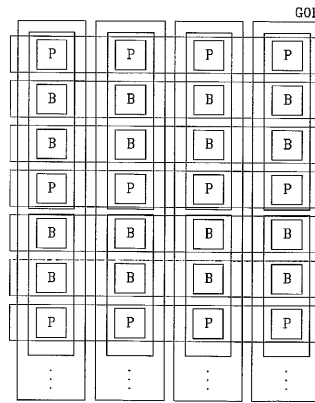
【図 4 A】

FIG. 4A



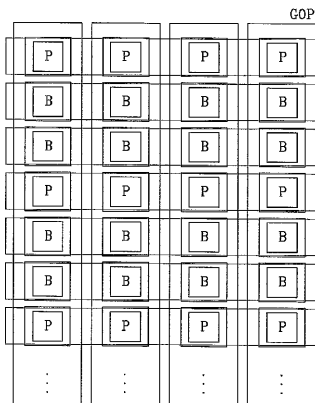
【図 4 B】

FIG. 4B



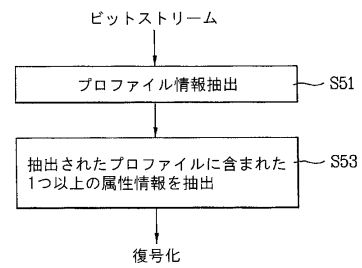
【図 4 C】

FIG. 4C



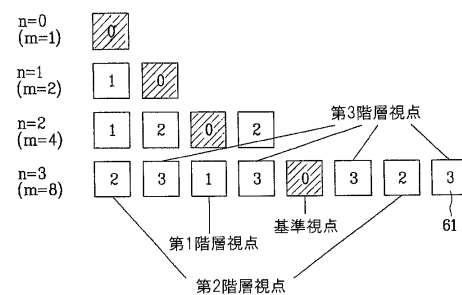
【図 5】

FIG. 5



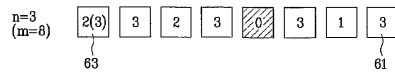
【図 6 A】

FIG. 6A



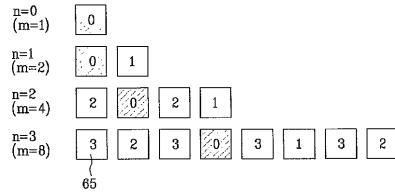
【図 6 B】

FIG. 6B



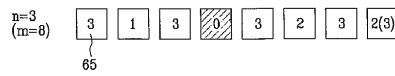
【図 7 A】

FIG. 7A



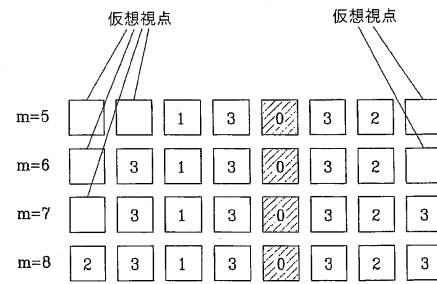
【図 7 B】

FIG. 7B



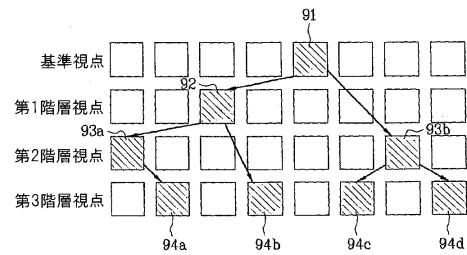
【図 8】

FIG. 8



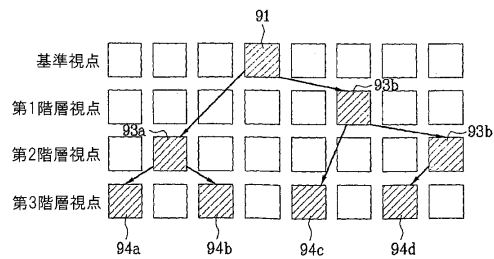
【図 9 A】

FIG. 9A



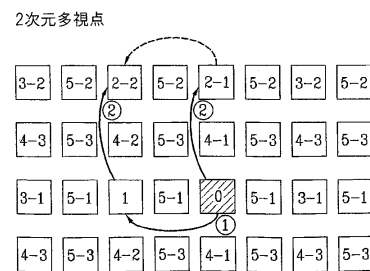
【図 9 B】

FIG. 9B



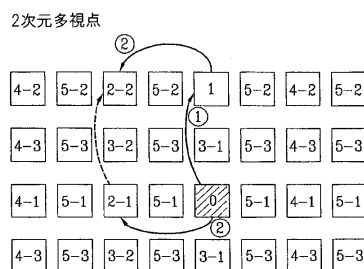
【図 10 B】

FIG. 10B



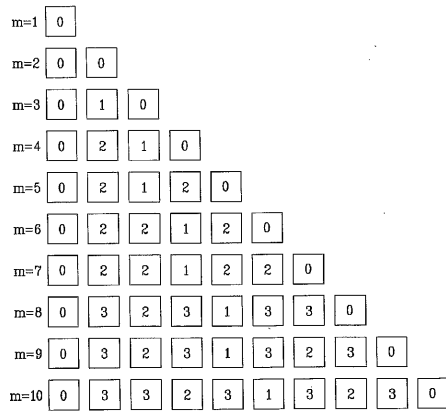
【図 10 A】

FIG. 10A



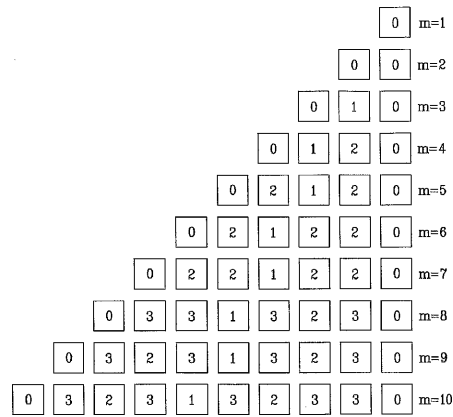
【図 1 1 A】

FIG. 11A



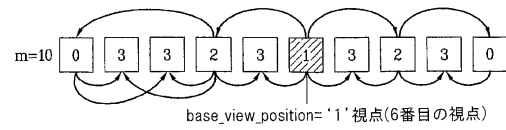
【図 1 1 B】

FIG. 11B



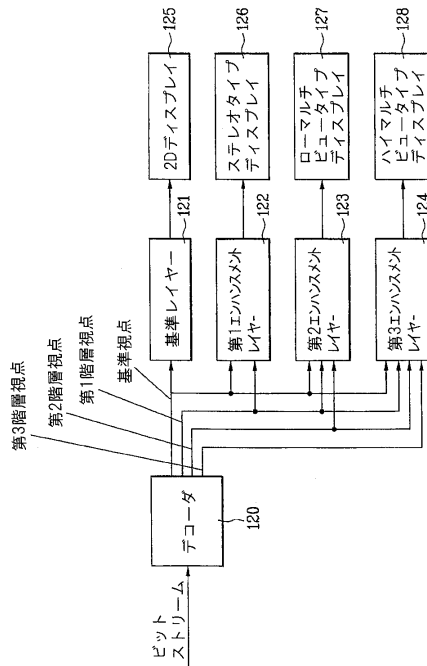
【図 1 1 C】

FIG. 11C



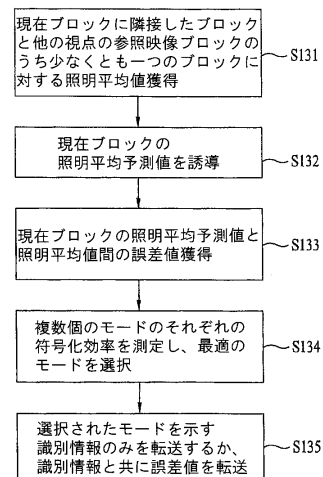
【図 1 2】

FIG. 12



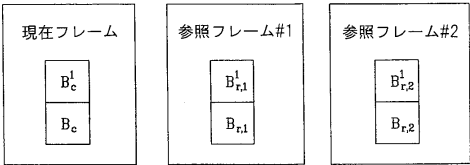
【図 1 3】

FIG. 13



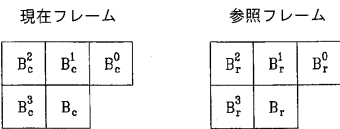
【 図 1 4 】

FIG. 14



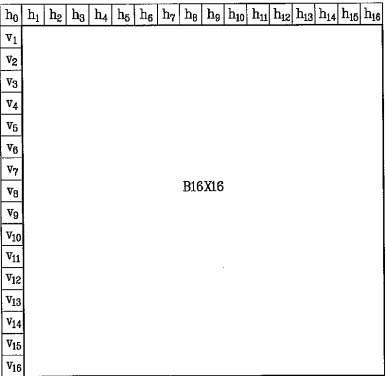
【 図 1 5 】

FIG. 15



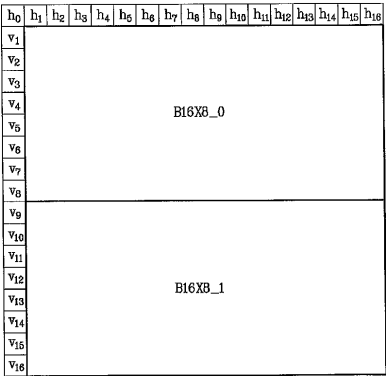
【 図 1 6 】

FIG.16



【 図 1 7 A 】

FIG. 17A



【 図 1 7 B 】

FIG. 17B

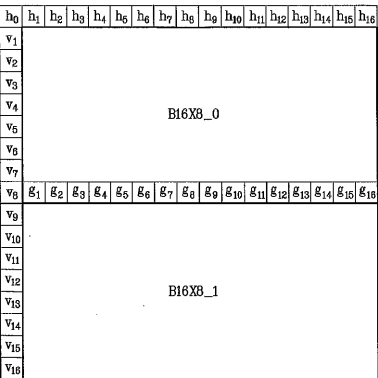


FIG. 18A

$h_0$	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$h_4$	$h_5$	$h_6$	$h_7$	$h_8$	$h_9$	$h_{10}$	$h_{11}$	$h_{12}$	$h_{13}$	$h_{14}$	$h_{15}$	$h_{16}$
$v_1$	B8X16_0								B8X16_1							
$v_2$																
$v_3$																
$v_4$																
$v_5$																
$v_6$																
$v_7$																
$v_8$																
$v_9$																
$v_{10}$																
$v_{11}$																
$v_{12}$																
$v_{13}$																
$v_{14}$																
$v_{15}$																
$v_{16}$																

FIG. 18B

$h_0$	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$h_4$	$h_5$	$h_6$	$h_7$	$h_8$	$h_9$	$h_{10}$	$h_{11}$	$h_{12}$	$h_{13}$	$h_{14}$	$h_{15}$	$h_{16}$
$v_1$								$y_1$								
$v_2$								$y_2$								
$v_3$								$y_3$								
$v_4$								$y_4$								
$v_5$								$y_5$								
$v_6$								$y_6$								
$v_7$								$y_7$								
$v_8$								$y_8$								
$v_9$								$y_9$								
$v_{10}$								$y_{10}$								
$v_{11}$								$y_{11}$								
$v_{12}$								$y_{12}$								
$v_{13}$								$y_{13}$								
$v_{14}$								$y_{14}$								
$v_{15}$								$y_{15}$								
$v_{16}$								$y_{16}$								

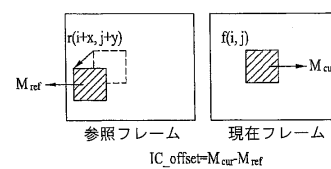
FIG. 19A

[illegible]

FIG. 19B

h <sub>0</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	h <sub>3</sub>	h <sub>4</sub>	h <sub>5</sub>	h <sub>6</sub>	h <sub>7</sub>	h <sub>8</sub>	h <sub>9</sub>	h <sub>10</sub>	h <sub>11</sub>	h <sub>12</sub>	h <sub>13</sub>	h <sub>14</sub>	h <sub>15</sub>	h <sub>16</sub>
v <sub>1</sub>	B6XB_0							y <sub>1</sub>	B6XB_1							
v <sub>2</sub>								y <sub>2</sub>								
v <sub>3</sub>								y <sub>3</sub>								
v <sub>4</sub>								y <sub>4</sub>								
v <sub>5</sub>								y <sub>5</sub>								
v <sub>6</sub>	B6XB_2							y <sub>6</sub>	B6XB_3							
v <sub>7</sub>								y <sub>7</sub>								
v <sub>8</sub>								y <sub>8</sub>								
v <sub>9</sub>								y <sub>9</sub>								
v <sub>10</sub>								y <sub>10</sub>								
v <sub>11</sub>	B6XB_2							y <sub>11</sub>	B6XB_3							
v <sub>12</sub>								y <sub>12</sub>								
v <sub>13</sub>								y <sub>13</sub>								
v <sub>14</sub>								y <sub>14</sub>								
v <sub>15</sub>								y <sub>15</sub>								
v <sub>16</sub>	B6XB_2							y <sub>16</sub>	B6XB_3							

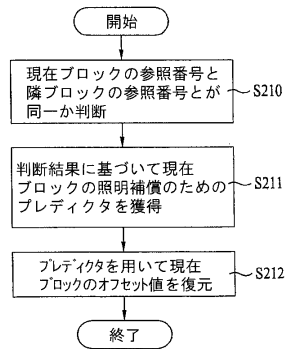
FIG. 20





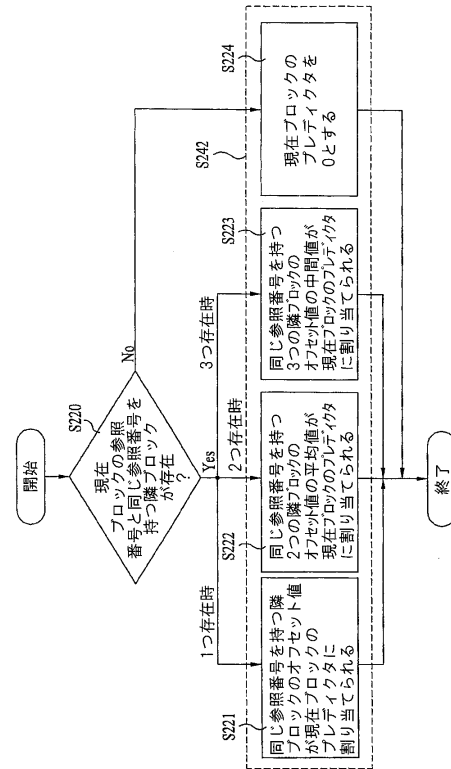
【図 21】

FIG. 21



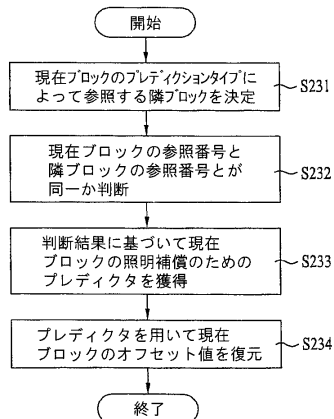
【図 22】

FIG. 22



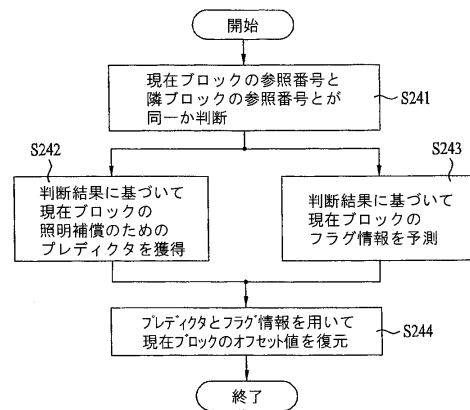
【図 23】

FIG. 23



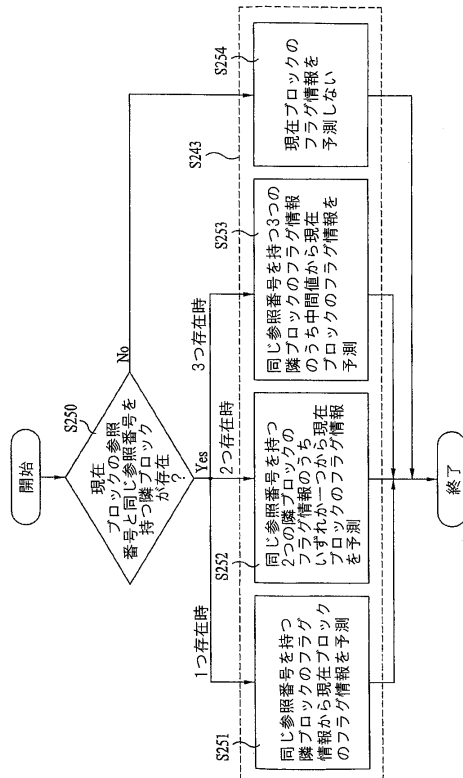
【図 24】

FIG. 24



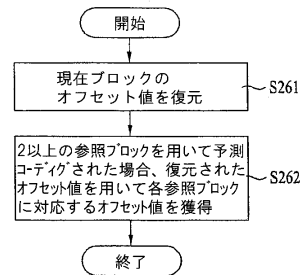
【図 25】

FIG. 25



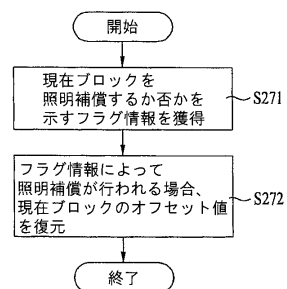
【図 26】

FIG. 26



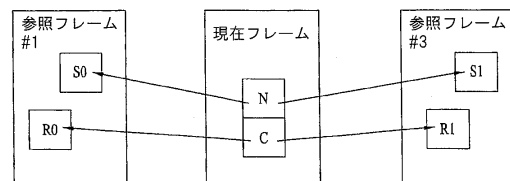
【図 27】

FIG. 27



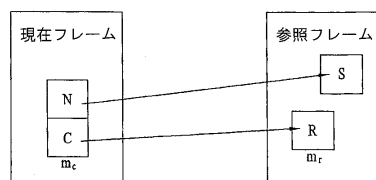
【図 28 B】

FIG. 28B



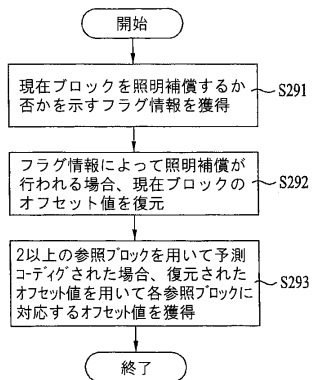
【図 28 A】

FIG. 28A



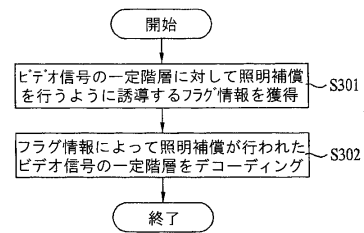
【図 29】

FIG. 29



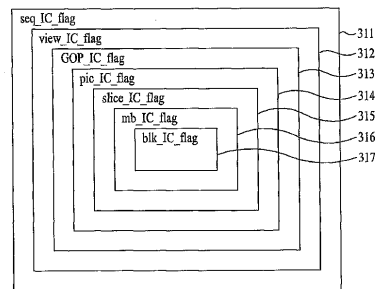
【図 30】

FIG. 30



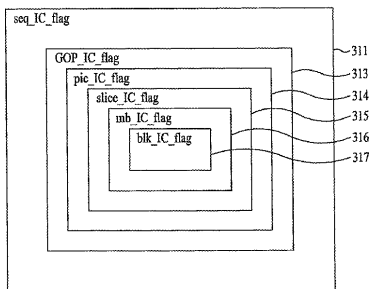
【図 31 A】

FIG. 31A



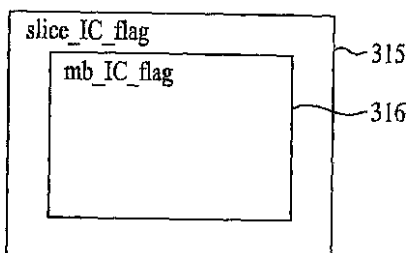
【図 31 B】

FIG. 31B



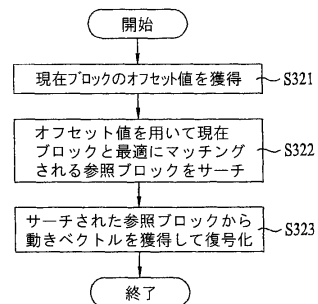
【図 31 C】

FIG. 31C



【図 32】

FIG. 32



## フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 60/759,620  
 (32)優先日 平成18年1月18日(2006.1.18)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 60/762,534  
 (32)優先日 平成18年1月27日(2006.1.27)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 10-2006-0027100  
 (32)優先日 平成18年3月24日(2006.3.24)  
 (33)優先権主張国 韓国(KR)  
 (31)優先権主張番号 60/787,193  
 (32)優先日 平成18年3月30日(2006.3.30)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 10-2006-0037773  
 (32)優先日 平成18年4月26日(2006.4.26)  
 (33)優先権主張国 韓国(KR)  
 (31)優先権主張番号 60/818,274  
 (32)優先日 平成18年7月5日(2006.7.5)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 60/830,087  
 (32)優先日 平成18年7月12日(2006.7.12)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 60/830,328  
 (32)優先日 平成18年7月13日(2006.7.13)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 10-2006-0110337  
 (32)優先日 平成18年11月9日(2006.11.9)  
 (33)優先権主張国 韓国(KR)  
 (31)優先権主張番号 10-2006-0110338  
 (32)優先日 平成18年11月9日(2006.11.9)  
 (33)優先権主張国 韓国(KR)

(72)発明者 ヤン, ジョン ヒュ  
 大韓民国, ソウル 151-832, グワナク-グ, ボンチョン 11-ドン 1632-14

審査官 畑中 高行

- (56)参考文献 特表2005-510187(JP, A)  
 国際公開第2006/001653(WO, A1)  
 特開2007-159113(JP, A)  
 特開平06-098312(JP, A)  
 Joaquin Lopez et al., Block-based Illumination Compensation and Search Techniques for Multiview Video Coding, [online], Picture Coding Symposium, 2004年12月, [平成24年2月29日検索], インターネット<URL:http://biron.usc.edu/wiki/index.php/CompressionGroup/MVCProject, http://sipi.usc.edu/~ortega/Papers/PCS\_USC.pdf>  
 Yung-Lyul Lee et al., Multi-view Video Coding Using Illumination Change-Adaptive Motion Estimation and 2-D Direct Mode, Advances in Multimedia Information Processing-PCM2005 Lecture Notes in Computer Science LNCS 3767, 2005年11月, Part 1, p.396-407

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04N7/24-7/68

H04N13/00-13/04

H03M3/00-11/00