

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-211617  
(P2006-211617A)

(43) 公開日 平成18年8月10日(2006.8.10)

(51) Int. Cl.	F I			テーマコード (参考)	
<b>HO4N 5/93 (2006.01)</b>	HO4N	5/93	Z	5C053	
<b>HO4N 7/26 (2006.01)</b>	HO4N	7/13	Z	5C059	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2005-24578 (P2005-24578)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成17年1月31日 (2005.1.31)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動画像符号化装置・復号化装置及び符号化ストリーム生成方法

(57) 【要約】

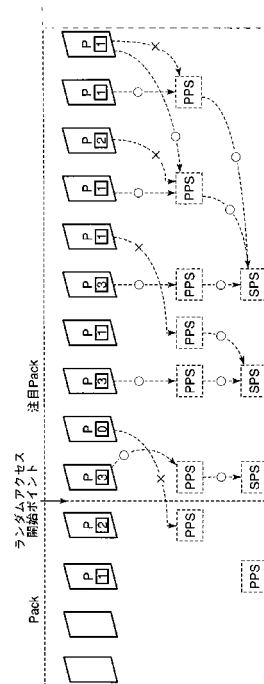
【課題】パラメータ・セット (SPS、PPS) のストリーム内配列順序に一定の規則を適用し、ランダムアクセスによる再生、スキップ再生を容易にする。

【課題を解決するための手段】

ピクチャユニット (P) により参照されるピクチャ・パラメータ・セット (PPS) と、この (PPS) により参照されるシーケンス・パラメータ・セット (SPS) と配置したストリームにおいて、ストリームを所定の情報単位で区切る Pack を定義し、Pack 内で、複数のピクチャユニットに優先度をつける場合、最初のユニット及び早送り再生時に復号する最初の数個のユニットに最高優先度、早送り再生時に参照用として用いるユニットに次の第2位優先度、スキップするユニットに第3位の順位を付ける。

【選択図】 図7

図7



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ユニット識別情報及び画像圧縮データを含むとともに、参照先ユニット情報を含む第 1 のユニットと、ユニット識別情報を含むとともに、前記第 1 のユニットにより参照され、前記画像圧縮データを復号するための情報を含む第 2 のユニットとをそれぞれ複数個時系列方向に配置したストリームにおいて、

前記ストリームを所定の情報単位で区切り、かつこの情報単位内に前記第 1、第 2 のユニットを含む第 3 のユニットを定義し、

前記第 3 のユニット内で複数の前記第 1 のユニットに、復号順序としての優先度をつける場合、

前記第 3 のユニット内で、最初の第 1 のユニットと、早送り再生時に基準のデータとして復号する第 1 のユニットには、第 1 の優先度をつけ、

早送り再生時に参照用のデータとして復号に用いる第 1 のユニットには第 1 の優先度よりも低い第 2 の優先度をつけ、

早送り再生に復号しない第 1 のユニットには第 2 の優先度よりも低い第 3 の優先度を付ける、

ようにした符号化ストリームの生成方法。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の方法において、

前記優先度を示す情報は、前記第 1 のユニットのヘッダに含めるようにした符号化ストリームの生成方法。

20

**【請求項 3】**

請求項 1 記載の方法において、

前記第 3 のユニット内で、最初の第 1 のユニット、早送り再生時に基準のデータとして復号する第 1 のユニットには、それぞれ独自の前記第 2 のユニットが関連付けられている符号化ストリームの生成方法。

**【請求項 4】**

請求項 3 記載の方法において、

前記第 2 の優先度が付加されている第 1 のユニットには、前記第 2 のユニットの一部が関連付けられる符号化ストリームの生成方法。

30

**【請求項 5】**

ユニット識別情報及び画像圧縮データを含むとともに、参照先ユニット情報を含む第 1 のユニットと、ユニット識別情報を含むとともに、前記第 1 のユニットにより参照され、前記画像圧縮データを復号するための情報を含む第 2 のユニットとをそれぞれ複数個時系列方向に配置したストリームを生成する符号化装置において、

前記ストリームを所定の情報単位で区切り、かつこの情報単位内に前記第 1、第 2 のユニットを含む第 3 のユニットを定義するパック設定部と、

前記第 3 のユニット内で、複数の前記第 1 のユニットに復号順序としての優先度をつける場合、

前記第 3 のユニット内で、最初の第 1 のユニットと、早送り再生時に基準のデータとして復号する第 1 のユニットには、第 1 の優先度をつけ、

早送り再生時に参照用のデータとして復号に用いる第 1 のユニットには第 1 の優先度よりも低い第 2 の優先度をつけ、早送り再生に復号しない第 1 のユニットには第 2 の優先度よりも低い第 3 の優先度を付けるピクチャユニット管理部と、

40

を有した動画像符号化装置。

**【請求項 6】**

請求項 5 記載の装置において、

前記ピクチャユニット管理部は、前記優先度を示す情報は、前記第 1 のユニットのヘッダに前記優先度を示す情報を含めるようにした動画像符号化装置。

**【請求項 7】**

50

請求項 5 記載の装置において、

さらに、前記第 2 のユニット管理装置が設けられ、この第 2 のユニット管理装置は、前記第 3 のユニット内で、最初の第 1 のユニットと、早送り再生時に基準のデータとして復号する第 1 のユニットには、それぞれ独自の前記第 2 のユニットを関連付ける動画像符号化装置。

【請求項 8】

請求項 7 記載の装置において、

前記第 2 のユニット管理装置は、前記第 2 の優先度が付加されている第 1 のユニットには、前記第 2 のユニットの一部を関連付けるようにしている動画像符号化装置。

【請求項 9】

ユニット識別情報及び画像圧縮データを含むとともに、参照先ユニット情報を含む第 1 のユニットと、ユニット識別情報を含むとともに、前記第 1 のユニットにより参照され、前記画像圧縮データを復号するための情報を含む第 2 のユニットとをそれぞれ複数個時系列方向に配置し、

前記ストリームを所定の情報単位で区切り、かつこの情報単位内に前記第 1、第 2 のユニットを含む第 3 のユニットを定義し、

前記第 3 のユニット内で、複数の前記第 1 のユニットのそれぞれに復号順序としての優先度をつける場合、第 3 のユニット内で、最初の第 1 のユニットと、早送り再生時に基準のデータとして復号する第 1 のユニットには、第 1 の優先度をつけ、

早送り再生時に参照用のデータとして復号に用いる第 1 のユニットには第 1 の優先度よりも低い第 2 の優先度をつけ、

早送り再生には復号しない第 1 のユニットには第 2 の優先度よりも低い第 3 の優先度を付けるようにした符号化ストリームを受けて復号する装置であって、

前記ストリームから前記第 1 のユニットを検出して、デコーダ部に与えるピクチャユニット管理部と、

前記ストリームから、前記第 2 のユニットを検出して、デコーダに設定するパラメータ・セット解析部と、

前記ストリームから前記第 3 のユニットの境界を検出し、前記ストリームから前記第 1 のユニットを検出することにより、第 3 のユニット内の複数の第 1 のユニットの各参照先ユニット情報の系列マップを構築するとともに、各参照先ユニット情報にはそれぞれ前記優先度を付属させて構築する、参照先ユニット情報系列マップ生成部と、

を具備した動画像復号装置。

【請求項 10】

請求項 9 の装置において、前記デコーダ部は、

早送り再生が指示されたときには、前記参照先ユニット情報系列マップを参照して、前記第 1 位の優先度の第 1 のユニットと、次の第 2 の優先度の第 1 のユニットに含まれるピクチャのみをデコードする動画像復号装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、動画像符号化装置・復号化装置及び符号化ストリーム生成方法に関する。特に、画像圧縮データを復号するのに必要なパラメータ・セットを含むユニットの配置と管理方法を工夫し画像圧縮データを復号処理するときのデータ取り扱いを便利にする技術であり、ストリームの構造にも及ぶものである。そして、記録媒体、例えばビデオディスクに記録する場合に便利であり、ビデオディスクから再生する場合、編集を行う場合にも有効なデータ構造を工夫したものである。

【背景技術】

【0002】

動画像の符号化・復号化技術は、近年、ますます進化しつつある。これは、動画像の高品質化が進み、情報量が多くなったこと、また、有線あるいは無線によるネットワークが発

10

20

30

40

50

展し、これらのネットワークを通じて画像情報を伝送することの要望が高くなったことに起因する。

【0003】

動画像の符号化・復号化技術は、圧縮効率が高いこと、復号時の品質が高いこと、また伝送効率がよいことなどが要望される。最近発表され、国際標準として認められた、H.264 / AVC (Advanced video coding) と称される動画像の符号化・復号化技術があり、この技術は、例えば、文献1に開示されている。

【0004】

このH.264 / AVCにおいては、シーケンス・パラメータ・セット (SPS: Sequence Parameter Set) と、ピクチャ・パラメータ・セット (PPS: Picture Parameter Set) とが定義されている。 10

【0005】

SPSは、プロファイル、レベル、シーケンス全体の符号化モードなど、シーケンス全体に係わる情報が含まれたヘッダ情報である。SPSは、デコーダの能力に影響する。

【0006】

プロファイルとしては、ベースラインプロファイル、メインプロファイル、ハイプロファイルなどがあり、符号化ツールが異なる。レベルは、伝送速度、画像サイズなどを規定し、レベル1から5.1まで規定されている。シーケンス全体は、レベルとプロファイルの組み合わせによって、デコーダの処理能力が決まる。シーケンスは、ここでは動画像であるが、さらにある一定のフレーム数 (例えば20から30フレーム) 数で区分された単位を設定してもよい。 20

【0007】

PPSは、SPSよりも細かい単位に係わる情報であり、関連したピクチャ全体の符号化モード (例えばエントロピー符号化モード、ピクチャ単位の量子化パラメータ初期値など) を示すヘッダ情報である。

【0008】

デコーダにより、動画像の圧縮データが復号される時は、上記のSPS、PPSが、デコーダ内のコントローラにより参照され、パラメータに応じてデコーダのデコード動作がコントロールされる。したがって、上記のパラメータ・セット (SPS、PPS) がストリーム内に配置される場合、パラメータ・セットを参照する圧縮データよりも前にデコーダ (復号器) に届くことが必要である。この条件は、H.264 / AVCにおいて規定されている。 30

【非特許文献1】H.264 TEXTBOOK H.264 / AVC教科書、大久保 榮 [監修]、角野真也、菊地義浩、鈴木輝彦 [共編]、2004年8月11日 発行

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

従来H.264 / AVCにおいては、上記のようにストリーム内において、パラメータ・セット (SPS、PPS) 配置は、自由度が高い。つまり、パラメータ・セット (SPS、PPS) がストリーム内に配置される場合、パラメータ・セットを参照するデータよりも前にデコーダ (復号器) に到達するように設定されておればよい。このために、パラメータ・セットと、これを参照するデータとの間に、関係のないパラメータ・セットや、圧縮データなどが配置されることもある。 40

【0010】

この結果、上記のルールであると、デコーダにおいて、到来する全てのSPS、PPS全体をデコードしている。つまり、PPSを全て復号し、ピクチャのユニットが参照するPPSに含まれるパラメータ・セットを使用している。しかし、複数のPPSを見た場合、それぞれのPPSに含まれるパラメータ・セットの内容が、互いに異なるとは限らない。同じ内容のパラメータ・セットも多く存在する。

【0011】

このために、デコード処理が複雑化する。また上記のルールであると、ストリームの途中から、圧縮データのデコード処理を開始する場合、あるいは、ストリームを一旦記録媒体に記録した後、ランダムアクセスにより、圧縮データのデコード処理を行うような場合に問題が生じる。つまり、パラメータ・セットを参照すべきデータが、所望のパラメータ・セットを参照できなくなる場合が生じるからである。

**【0012】**

また情報記録媒体（ハードディスク、或いはDVDなど）に上記のストリームを記録し、特殊再生する場合、不都合が生じる。ランダムアクセス時に、上記のパラメータ・セットを取得できない場合がある。また、上記のようにパラメータ・セットの配置に自由度があると、スキップ再生のときに不便が生じる。即ち、スキップしながら再生を行うピクチャをデコードするために、スキップせずにデコードを行うピクチャに付属しているPPSやSPSを用いると、ピクチャ再生ができないことがある。

10

**【0013】**

そこでこの発明の一側面では、パラメータ・セット（SPS、PPS）がストリーム内に配置される場合、その配列順序に一定の規則を適用することで、ランダムアクセスによる再生、スキップ再生を行った際に、安定して画像再生を得ることができるようにし、また編集処理も容易にした動画像符号化装置・復号化装置及び符号化ストリーム生成方法を提供することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0014】**

この発明に係る一実施例では、ユニット識別情報及び画像圧縮データを含むとともに、参照先ユニット情報を含む第1のユニットと、ユニット識別情報を含むとともに、前記第1のユニットにより参照され、前記画像圧縮データを復号するための情報を含む第2のユニットとをそれぞれ複数個時系列方向に配置したストリームにおいて、前記ストリームを所定の情報単位で区切り、かつこの情報単位内に前記第1、第2のユニットを含む第3のユニットを定義し、前記第3のユニット内で複数の前記第1のユニットに、復号順序としての優先度をつける場合、

20

前記第3のユニット内で、最初の第1のユニットと、早送り再生時に基準のデータとして復号する第1のユニットには、第1の優先度をつけ、早送り再生時に参照用のデータとして復号に用いる第1のユニットには第1の優先度よりも低い第2の優先度をつけ、

30

早送り再生に復号しない第1のユニットには第2の優先度よりも低い第3の優先度を付けるようにした。

**【発明の効果】****【0015】**

上記の手段によると、優先度を利用して、優先度の高い第1のユニットには必ず参照すべきSPS、PPSをつけるようにすることで、スキップ再生するピクチャに対する適切なパラメータ・セットが得られ、スキップ再生が円滑に得られるようになる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0016】**

以下、図面を参照してこの発明の一実施の形態について説明する。図1は、H.264/AVCの規格に基づいて画像データを符号化する符号化装置を簡単に示している。また図2は、図1の符号化装置から出力されたストリームに含まれる画像圧縮データを復号する復号化装置を簡単に示している。

40

**【0017】**

図1において、入力端子101に供給された画像データは、減算器102に供給される。減算器102は、フレーム間処理が行われているときは、入力画像データからスイッチ103からの画像データを引き算する。減算器102の出力データは、DCT及び量子化部104において、離散コサイン変換処理及び量子化処理が施される。DCT及び量子化部104の出力は、エントロピー符号化部（可変長符号化部と称してもよい）105で可変長符号化され、ストリームとして出力端子106に導出される。

50

## 【 0 0 1 8 】

また D C T 及び量子化部 1 0 4 の出力は、逆量子化及び逆 D C T 部 1 0 7 に入力されて、逆変換される。逆変換されたデータは、加算器 1 0 8 において、スイッチ 1 0 3 からの画像データと加算され、フレーム画像として再現されて、出力される。この加算器 1 0 8 の出力は、D C T 処理および量子化処理のためにブロック化された画像データの、ブロック間の歪を改善するために、デブロッキングフィルタ 1 0 9 に入力される。

## 【 0 0 1 9 】

デブロッキングフィルタ 1 0 9 から出力された画像データは、画像メモリに入力される。動き補償部 1 1 0 は、動きベクトル検出部 1 1 2 からの画像動きベクトルに基づいて画像メモリから符号化画像を読み出し、予測画像のデータを生成する。つまり、動き情報から、画像メモリに蓄積されている既に符号化された画像が入力端子 1 0 1 の画像に近づくように、予測画像を生成する。動きベクトル検出部 1 1 2 は、入力端子 1 0 1 の入力画像データを用いて、動画像の動きを示す動きベクトルを検出している。動きベクトルは、データ側でも参照されるので、付帯情報としてエントロピー符号化部 1 0 5 に送られ、所定の伝送ユニットのヘッダに挿入される。

10

## 【 0 0 2 0 】

動き補償部 1 1 0 の出力画像データは、重み付き予測部 1 1 1 において、画像の明るさを予測して、重み付けを行い出力する。重み付き予測部 1 1 1 から出力された、画像データは、スイッチ 1 0 3 を介して、減算器 1 0 2 に与えられる。

## 【 0 0 2 1 】

重み付き予測部 1 1 1 からの画像データは、入力画像データにできるだけ近づくように予測されているために、減算器 1 0 2 からの出力は、効率的にデータ量が少なくなる。つまり、このことは圧縮効率が高いということである。

20

## 【 0 0 2 2 】

ここで、定期的あるいはシーンチェンジなどがあった場合、画面内圧縮処理が実行される。このときは、画面内予測部 1 1 3 において符号化するブロックの周期の既に符号化された画像から画面内の予測を行い、減算器 1 0 2 において、入力端子 1 0 1 の入力画像データから、画面内予測信号を減算し、その結果が、D C T 及び量子化部 1 0 4 に導かれる。そして D C T 及び量子化処理部 1 0 4、画面内予測部 1 1 3、スイッチ 1 0 3、減算器 1 0 2 で形成されるループにおいて、1 フレーム内での画像圧縮処理が実行される。フレーム内で圧縮された画像データ ( I ( I n t r a ) スライスとも称される ) は、逆量子化及び D C T 部 1 0 7 において、逆変換されて、復号され、この復号データがデブロッキングフィルタ 1 0 9 にてブロック間の歪を低減され、画像メモリに格納される。このときの画像データは、フレーム内のみのデータを用いた画像圧縮データであり、複数フレーム分 ( ピクチャ単位 ) の動画像を再生するときの基準のデータとなる。

30

## 【 0 0 2 3 】

ここで、符号化制御部 1 2 1 は、コントローラを含む。コントローラとしては、P a c k 設定部 1 2 1 a , S P S 管理部 1 2 1 b , P P S 管理部 1 2 1 c、ピクチャユニット管理部 1 2 1 d などを含む。さらに P P S 管理部 1 2 1 c 内には、識別番号生成部 ( 識別情報生成部と称してもよい ) が存在する。またピクチャユニット管理部 1 2 1 d 内には、優先度設定部を含む。なお、優先度設定については、後で詳しく説明する。

40

## 【 0 0 2 4 】

この符号化制御装置 1 2 1 は、入力画像データを管理するとともに、画像圧縮データを復号するために必要な管理情報 ( 例えばパラメータ・セット S P S , 及び P P S ) を生成している。また、ストリームに対する情報単位 ( G O V U ) を設定している。またピクチャ ( スライス ) ユニットに対する管理情報 ( 参照先ユニット番号 ) などを生成し、管理している。これら G O V U 及び管理情報 ( 例えばパラメータ・セット ) については、詳細は後述する。

## 【 0 0 2 5 】

図 2 の復号化装置について説明する。入力端子 2 0 1 には、先のストリームが入力する

50

。このストリームは、ストリーム解析処理部 202 に入力される。ストリーム解析処理部 202 では、またデータユニットの種類に応じた分離処理、先の Pack 区分処理、管理情報 (パラメータ・セット SPS, 及び PPS) の解析処理を行う。また、優先度の解析を行う優先度検出部も有する。

**【0026】**

分離された画像圧縮データは、デコーダ 203 のエントロピー復号部 (可変長変換部と称してもよい) 204 に入力される。ここでは、図 1 のエントロピー符号化部 105 に対応した復号処理が実行される。

**【0027】**

画像圧縮データは、逆量子化及び逆 DCT 部 205 に入力されて復号される。逆量子化及び逆 DCT 部 205 の出力データは、加算器 206 においてスイッチ 207 からの参照画像データと加算され、画像として再現される。加算器 206 から出力された画像データは、デブロッキングフィルタ 208 にてブロック歪が低減される。デブロッキングフィルタ 208 の出力画像データは、復号出力として出力端子 209 に導出されるとともに、画像メモリに格納される。

10

**【0028】**

動き補償部 210 では、送られて来た動きベクトルの情報を用いて、画像メモリに格納されている復号画像データを動き補正する。動き補償部 210 から出力された補正画像データは、重み付き予測部 211 にて明るさの重み付けがなされた後、スイッチ 207 を介して、加算器 206 に入力される。フレーム内で圧縮された画像データ (I (Intra) スライスとも称される、又は IDR (Instantaneous Decoding Refresh) ピクチャとも称される) が到来したときは、逆量子化及び逆 DCT 部 205、画面内予測部 212、スイッチ 207、加算器 206、デブロッキングフィルタ 208、動き補償部 210 の経路が構築される。そして、フレーム内画像圧縮データが復号され、1 フレーム分の画像データが画像メモリに構築される。このフレーム内符号化画像データが基準画像データとして、利用される。

20

**【0029】**

図 3 には、H.264 / AVC 規格に準拠し、かつ本発明を適用した上記のストリームの階層構造を示している。ストリームは、大きな単位として EVOBU (Extended-video object Unit) の単位で区切られており、1 つの EVOBU には、複数の Pack という単位が存在する。なお、EVOBU は、必ずしも必要とする単位ではなく、ストリームが直接 Pack で区切られていてもよい。

30

**【0030】**

複数の Pack から所定のデータ部のデータを集めると、1 つのアクセスユニットを含む。1 つのアクセスユニットは、複数の NAL (Network Abstraction Layer: ネットワーク抽象レイヤ) ユニットを含む。NAL は、ビデオコーディングレイヤ (VCL) と、符号化した情報を伝送・蓄積する下位システム (レイヤ) と間の層 (レイヤ) であり、VCL と下位システムとを関連つけるための層である。

**【0031】**

NAL ユニットは、NAL ヘッダと、VCL で得られた情報を格納した Rbsp (Raw Byte Sequence Payload: ロー・バイト・シーケンス・ペイロード、動画像圧縮された生データ) の部分から構成されている。したがって、NAL ユニットとしては、複数の種類が存在する。NAL ユニットの種類は、NAL ヘッダ内の nal\_unit\_type により判別することが可能である。また NAL ヘッダ内には、nal\_ref\_idc が記述されており、NAL ユニットの識別情報として利用される。つまり本 NAL ユニットが、参照されるべき NAL ユニットであるか否かを示している。

40

**【0032】**

Rbsp 部分のデータ内容としては、SPS, PPS、符号化情報圧縮データなどが存在する。これらの情報の違いは、nal\_unit\_type により分類されている。

**【0033】**

50

ここで、nal\_ref\_idc を、本発明ではユニークな方法で使用している。つまり、NAL ユニットがピクチャユニットであった場合、nal\_ref\_idc に優先度を示す情報（たとえば番号）を記述している。このnal\_ref\_idcに対する優先度に割付方法については、後で詳しく説明する。

**【0034】**

R B S P 部分にもヘッダが存在する。このヘッダには、識別情報（たとえば番号）、マクロブロックタイプ、参照先ピクチャ情報（たとえば番号）、参照先 S P S 情報（たとえば番号）、参照先 P P S 情報（たとえば番号）、スライスの符号化モードなどの情報が記述される。また N A L ユニットがパラメータ・セット（S P S , P P S ）のためのユニットであった場合、S P S 情報（たとえば番号）、又は P P S 情報（たとえば番号）、参照先 S P S 情報（たとえば番号）などが記述されている。圧縮データ部には、パラメータの情報が記述されている。

10

**【0035】**

図4には、NAL ユニットの種類を示す識別子と、その意味する内容をテーブルにして示している。

**【0036】**

アクセスユニットは、ピクチャ単位の複数の N A L ユニット（スライス）を寄せ集めたものである。複数の P a c k の中に複数の N A L ユニットが存在してもよし、1 個の N A L ユニットが存在してもよい。

**【0037】**

アクセスユニット内には、符号化情報圧縮データの入った V C L , N A L が1ないし複数存在する。これ以外に、S P S , P P S 、その他の付帯情報が存在することもある。アクセスユニットには、必ず1個の P P S を付け、このアクセスユニットを構成するスライスは、すべて同一の P P S を参照するようにしてもよい。

20

**【0038】**

図5には、NAL ユニットの各種のタイプを示している。S P S 用 N A L ユニットは、データ部にプロファイルなどの情報を有し、またデータ部のヘッダ内には、自己の識別番号である S P S 番号が含まれる。P P S 用 N A L ユニットは、データ部に符号化モードなどの情報を有し、またデータ部のヘッダ内には、自己の識別番号である P P S 番号、また参照すべき S P S の番号（参照先 S P S 番号）が記述されている。ピクチャ用 N A L ユニ

30

**【0039】**

上記のように V C L , N A L ユニットには、参照すべき P P S を特定するために参照先 P P S 番号が記述されている。また P P S 用 N A L ユニットには、参照すべき S P S を特定するために参照先 S P S 番号が記述されている。

**【0040】**

ここでユニット識別番号の割付に関して、以下のようなルールが設定されている。即ち画像データのユニット（ピクチャユニット）は、そのヘッダに参照先ユニット番号として P P S のユニット識別番号を記述している。このユニット識別番号が P P S のユニット識別番号でない場合には、ピクチャユニットの識別番号（予測画像を得るための識別番号である）を記述している。また P P S のユニットは、参照先ユニット番号として S P S のユニットの識別番号をそのヘッダに記述している。

40

**【0041】**

図6は、ルール参照テーブルである。図6には、ストリームをランダムアクセスする単位を P a c k としたとき、ピクチャユニットに対して、パック内優先度をつける場合の例と、優先度をつけられたピクチャユニットと、パラメータ・セット（S P S , P P S ）との関連を示す。今、カテゴリ3からカテゴリ0の順に優先度が低くなるものとする。

50

## 【0042】

\* カテゴリ3：パック内の最初のピクチャユニット（ランダムアクセスポイント）、及び、早送り再生時に基準データとして復号するピクチャユニットのうち、最初の数枚のピクチャに対しては、最も高い優先度（第1）を設定する、

\* カテゴリ2：早送り再生時に例えば参照先データとして復号に用いるピクチャユニットには、第2の優先度をつける、

\* カテゴリ1：早送り再生時に復号することなくスキップするピクチャユニットに対しては、第3の優先度をつける、

\* カテゴリ0：他のピクチャユニットから参照されないピクチャユニットに対しては最下位の優先度をつける。

10

## 【0043】

次に、優先度をつけられたピクチャユニットと、パラメータ・セット（SPS, PPS）との関連については、以下のように規定されている。

## 【0044】

(1) 異なるパックに属するSPS, PPSを参照してはいけない、

(2) パックの最初のピクチャユニット（ランダムアクセスポイント）には、必ずSPS, PPSをつける、

(つまりこの最初のピクチャユニットの参照先ユニット番号は、最も近いPPSのユニット識別番号を示し、またこのPPSユニット内の参照先ユニット番号は、これに最も近いSPSユニットの識別番号を示している)

20

(3) カテゴリ3に属するピクチャユニット（基準データとなるユニット）にも必ずSPS及びPPSをつける、

(4) 一定の優先度以上のピクチャユニットには必ずPPS（およびSPS）をつける、

(例えばスキップ再生時に参照されるピクチャユニットには、PPSをつける)、ここで、PPSユニットの参照先ユニット番号は、SPSユニットのユニット識別番号を示している、

(5) 当該ピクチャユニットよりも優先度の低いピクチャユニットにつけられているPPS（及びSPS）を参照してはいけない、

(6) 一定の優先度以下のピクチャユニットに付けられたPPS（およびSPS）を、他のピクチャユニットが参照してはいけない、

30

(7) 当該ピクチャユニットよりも優先度の高いピクチャユニットをまたいでPPS参照してはいけない。

## 【0045】

(8) 一定の優先度以下のピクチャユニットにはSPSをつけてはいけない、

(9) 優先度が一定以上のIピクチャ（フレーム内符号化されたピクチャ）以外にはSPSをつけてはいけない。

## 【0046】

また、ランダムアクセスを行う単位として、複数のアクセスユニットをまとめたGOVUを定義し、上記ピクチャの優先度付けとGOVUとの関連に関して、以下のような規則を定めても良い。

40

## 【0047】

(10) カテゴリ3に属するピクチャユニットは、必ずGOVUの先頭とする。

## 【0048】

図7には、上記及び図6に示すルールを適用した場合のストリーム上のユニットの相互関連を示している。

## 【0049】

ストリームを所定の情報単位で区切り、かつこの情報単位内にユニット(P)、(PPS), (SPS)を含むようにした第4のユニット(Pack)を定義し、ユニット(Pack)内で、上記したルールが適用されている。図7では、先行Packと次のPack

50

kを示している。Pは1つのアクセスユニットに含まれる画像圧縮データのユニットを示している。そして、ユニット(P)内の数字3,2,1,0は、それぞれ優先度を示している。

【0050】

またSPSは、シーケンス・パラメータ・セットのユニットを示し、PPSは、ピクチャ・パラメータ・セットのユニットを示している。丸印が付された点線で示す矢印は、参照先ユニットが許可されていることを示している。×印が付された点線で示す矢印は、参照先ユニットが禁止されていることを示している。

【0051】

上記のルールであると、ランダムアクセスを行い、スキップ再生を行う場合に便利である。このときは、Pack単位のデータをデコーダにてデコードするとき、優先度の高いピクチャユニット(上記の例であると、第1位である優先度"3"のピクチャユニット)のみを再生する。このとき、優先度の高いピクチャユニットには必ずパラメータ・セット(PPS、SPS)が付加されているので、デコーダ側で必要なパラメータ・セットを正しくデコードすることができる。次に第2位の優先度のピクチャユニットには、"2"が付され、これよりも低い第3位の優先度のピクチャユニットには"1"が付され、さらに低い優先度のピクチャユニットには"0"が付されている。

10

【0052】

さらに、Packという定義を行っている。このために、Pack単位を記録媒体(DVD、或いはハードディスク)に記録する単位として決められているパック内データに対応つけることができる。すると、記録媒体に記録されたDVDフォーマットのストリームを再生し、このストリームの中から、パックを抽出し、このパック内のNALユニットを組み立てることにより、図2或いは図7に示したストリームを再構築することが可能である。

20

【0053】

図8には、上記したルールに基づいて、エンコーダ側において、SPS、PPS、ピクチャユニットの管理を行う回路の例を示している。Pack設定部121aは、入力画像データの再生時間、或いはフレーム数、さらにはストリームの推測データ量などを基準として、パック(図7参照)を設定する。パック境界信号は、Pack内ルール適用部130に与えられる。Pack内ルール適用部130は、図6、図7で説明したように、ピクチャユニットに対して、関連つけるPPS、PPSを決定する。Pack境界信号は、ピクチャユニット管理部121dにも与えられている。ピクチャユニット管理部121dは、注目パック内において、先に説明したルールに基づいて優先度の情報を生成する。そして、対応するピクチャユニットに優先度情報を付与している。

30

【0054】

Pack設定部121aは、優先度情報を設定したピクチャユニットを把握しているので、優先度情報に対応して、SPS、PPSの出力タイミングを決めることができる。

【0055】

図9には、上記したルールに基づいて作成されたストリームを受ける側である、ストリーム解析処理部202の内部を詳しく示している。

【0056】

ストリームは、SPS解析部251、PPS解析部252、Pack境界識別部253、及びNALヘッダ解析部254に入力される。SPS解析部251、PPS解析部252で得られたパラメータ・セットは、その識別番号とともに、デコーダの格納部にセットされる。

40

【0057】

Pack境界識別部253は、図2で示したパックの境界を検出する。このPack境界検出方法としては、各種の形態が可能である。例えば、H.264符号化ストリームとは別に付帯情報として、Packの境界を示す情報を用意してもよい。あるいは、専用のPack境界を示す専用のNALユニットを用意して、ストリーム内のこの境界識別用のNALユニットを挿入して伝送してもよい。さらには、NALタイプ識別子(図4に示し

50

たnal\_type\_id)の中で現在使用していない番号を利用してよい。例えば、nal\_type\_id = 13を含むNALユニットが到着したら、Pack境界であると判断させるようにしてもよい。

#### 【0058】

Pack境界信号は、SPS解析部251、PPS解析部252に対してリセット信号を与える。また参照先ユニット番号系列マップ生成部255に対して、Pack境界信号を与える。参照先ユニット番号系列マップ生成部255は、NALヘッダ解析部254からピクチャユニットの優先度情報及び参照先ユニット番号を受け取り、Pack内での複数の参照先ユニット番号の系列マップを生成する。このとき、参照先ユニット番号には、付随する優先度情報も付加されている。この系列マップを見ると、図7に示したような参照先ユニット番号と、優先度が判明する。この系列マップは、複数のPack分が生成されている。複数の系列マップは、順次巡回し、新しいPackのための系列マップが構築され、古いPackの系列マップは破棄されている。

10

#### 【0059】

デコーダにおいて注目Packのピクチャユニットが復号されるときは、上記の参照先ユニット番号系列マップ生成部255内の参照先ユニット系列マップが参照される。

#### 【0060】

図10には、上記の信号処理を実現するためのフローチャートを示している。入力画像データを符号化際の開始時に、Packの先頭かどうかの判定がなされ(ステップSA2)る。Packの先頭は、例えば、符号化したときのデータ推定量や、フレーム数などで設定されている。Packの先頭であれば、SPSの生成が行われ(ステップSA3)、アクセスユニット分の先頭であるかどうかの判定が行われる(ステップSA4)。アクセスユニットの先頭であるかどうかは、ピクチャ(フレーム)の先頭であるかどうかで決まる。アクセスユニットの先頭であれば、PPSの生成が行われ、エンコーダ部に入力画像データの取り込みが行われる(ステップSA5, SA6)。次に実際にピクチャの符号化が行われる(ステップSA6)。またここでは、復号時のパラメータ・セット及び参照ピクチャなどを決めるために、参照先ユニット番号の管理も行われている(ステップSA7-1)。さらにまた、Pack内での優先度の情報をピクチャユニットに付加する処理も行われる(ステップSA7-2)。

20

#### 【0061】

次のステップSA8で、アクセスユニット分のデータの符号化が終了していない場合には、ステップSA2に戻り、終了している場合には、Pack分のデータの符号化が終了したかどうかの判断が行われる(ステップSA9)。終了していない場合には、ステップSA2に戻り、終了している場合には、EVOBU分のデータの符号化が終了したかどうかの判断が行われる(ステップSA10)。終了していない場合には、ステップSA2に戻り、終了している場合には、終了指令があったかどうかの判断が行われる(ステップSA11)。指令がない場合には、ステップSA1に戻り、指令があった場合にエンコード動作を終了する。

30

#### 【0062】

生成された画像圧縮データを含むユニット、SPSを含むユニット、PPSを含むユニットは、ストリームとして出力端子106に出力される。

40

#### 【0063】

上記した図10のフローチャートによりデータ処理が実行されるとき、先の図6、図7で記載したルールが適用されており、このルールを実現する手段がエンコーダに含まれている。このルールを実現する基本となるコントローラは、先に説明した符号化制御部121である。

#### 【0064】

図11には、上記のストリームを受けてデコードを行うデコーダ(図2)のストリーム解析処理部202における動作をフローチャートで示している。ストリームが入力するとNALユニット及びそのNALヘッダが処理される。ここには、図3で示したようにnal\_

50

unit\_typeが記述されているので、画像圧縮データを含むピクチャ用NALユニット、SPS用NALユニット、PPS用NALユニットの種類(図5)の識別を行うことができる。また、Pack境界のNALユニットがあればこれを識別することもできる(ステップSB1-1)。

**【0065】**

ステップSB1-1でPack境界を示す付帯情報を識別し、ステップSB1-2でPack境界を認識した場合には、先に説明した参照先ユニット番号系列マップ生成部255及び関連箇所へPack境界信号によりPack境界の通知が行われる。

**【0066】**

ステップSB1-2でPack境界でないことが判別された場合には、ステップSB2に移行する。ステップSB2でSPS用NALユニットかどうかを判別する。違う場合にはステップSB3でPPS用NALユニットかどうかを判別する。違う場合にはステップSB4でピクチャ用NALユニットかどうかを判別する。ステップSB4に"スライスか?"と記載しているのはH.264/AVCの規格では、画像圧縮単位としてスライスという用語を用いるからである。

**【0067】**

ステップSB2でSPS用NALユニットが検出された場合、SPSの解析処理を行いデコーダへ通知する(ステップSB6)。ステップSB3で、PPS用NALユニットが検出された場合、PPSの解析処理を行いデコーダへ通知する(ステップSB7)。これによりデコーダは、SPS、PPSにより符号化モードが設定される。そして、次のステップSB4でピクチャ用NALユニットが検出されると、そのデータ部の画像圧縮データがデコーダ203にて復号処理される(ステップSB8)。

**【0068】**

図12には、早送り再生がデコーダにおいて指定されているときのデコード動作をフローチャートで示している。先のステップSB1-1において、早送り再生が指示されていることが判別された場合(ステップSC1)、注目Packに関する参照先ユニット番号の系列マップを読み取る(ステップSC2)。この系列マップは、先に説明したように参照先ユニット番号系列マップ生成部255に構築されている。次に優先度に基づき、復号するピクチャユニットが選択され、バッファメモリに格納される。復号対象となるピクチャユニットに与えられているSPS、PPSをデコーダに設定する(ステップSC3、SC4)。そしてバッファメモリに格納されている選択されたピクチャユニット(優先度の高いもの)を用いて復号処理が実行される(ステップSB5)。これによりスキップ再生が実現される。

**【0069】**

この発明は、上記の実施の形態に限定されるものではない。図3の説明では、Packの中にアクセスユニットが含まれるものとして説明したが、これに限り者ではない。例えば図13図に示すように、Packがより小さい単位として定義された場合には、複数のパックから、ピクチャに関するデータを集合することで、複数のNALユニットが構築されるフォーマットであってもよい。そして複数のNALユニットの集合がアクセスユニットを構築するフォーマットであってもよい。この場合は、図10の処理において、ステップSA8とSA9が入れ替わるだけである。この場合は、先の実施形態がパック(第3のユニット)内で複数のピクチャユニット(第1のユニット)に、復号順序としての優先度をつけるのに比べて、予め設定した複数のパック内で複数のピクチャユニット(第1のユニット)に、復号順序としての優先度をつけることになる。

**【0070】**

なお、この発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0071】

【図1】この発明に係わる動画像符号化装置（エンコーダ）の基本的な構成例を示す図である。

【図2】この発明に係わる復号化装置（デコーダ）の基本的な構成例を示す図である。

【図3】この発明に係わるストリーム構造の説明図である。

【図4】この発明に係わるNALユニットのタイプとその内容を示す説明図である。

【図5】この発明に係わるNALユニットの代表的な種類を示す説明図である。

【図6】この発明の要点となるピクチャユニットに対する優先度の付与ルールを示す説明図である。

10

【図7】この発明の要点となるピクチャユニットに対する優先度の付与ルールを、模式的に示す説明図である。

【図8】図1の符号化制御部の詳細を示すブロック図である。

【図9】図2のストリーム解析処理部の詳細を示すブロック図である。

【図10】図1のエンコーダの動作において特に本発明の要部となる動作を示すフローチャートである。

【図11】図2のデコーダの動作において特に本発明の要部となる動作を示すフローチャートである。

【図12】図2のデコーダの動作において特に本発明の要部となる早送り再生動作を示すフローチャートである。

20

【図13】この発明に係わるストリーム構造の他の例を示す説明図である。

## 【符号の説明】

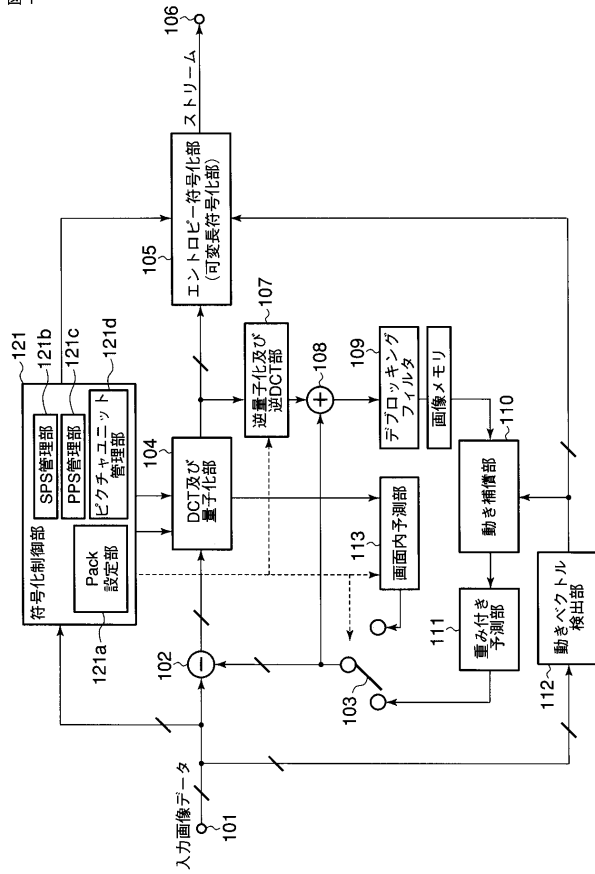
## 【0072】

102 ... 減算器、103 ... スイッチ、104 ... DCT及び量子化部、105 ... エントロピー符号化部、107 ... 逆量子化及び逆DCT部、108 ... 加算器、109 ... デブロッキングフィルタ、110 ... 動き補償部、111 ... 重み付き予測部、112 ... 動きベクトル検出部、121 ... 符号化制御部、202 ... ストリーム解析処理部、203 ... デコーダ、204 ... エントロピー復号部、205 ... 逆量子化及び逆DCT部、206 ... 加算器、207 ... スイッチ、208 ... デブロッキングフィルタ、210 ... 動き補償部、211 ... 重み付き予測部。

30

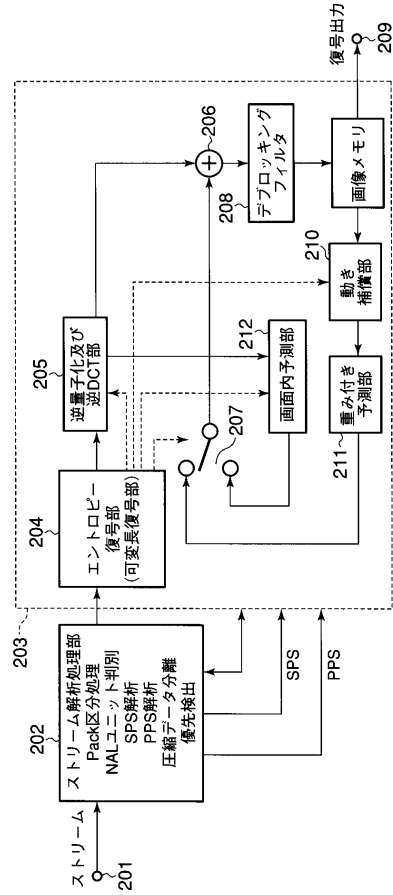
【図 1】

図 1



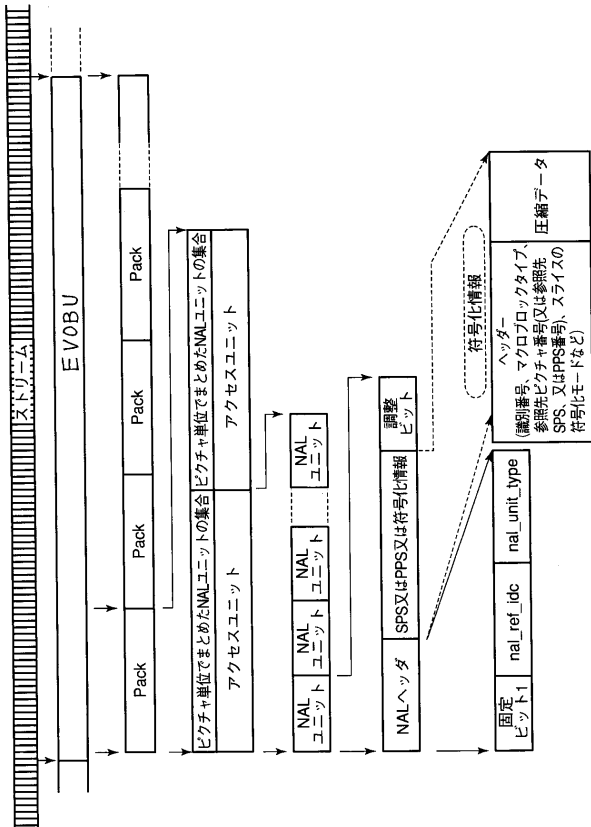
【図 2】

図 2



【図 3】

図 3



【図 4】

図 4

nal_unit_type	内容
0	未定義
1	IDR以外のピクチャのスライス
2	データ・パーティショニングAで符号化されたスライス
3	データ・パーティショニングBで符号化されたスライス
4	データ・パーティショニングCで符号化されたスライス
5	IDRピクチャのスライス
6	SEI(Supplemental Enhancement Information, VCLの付加情報)
7	SPS(Sequence Parameter Set)
8	PPS(Picture Parameter Set)
9	AUデリミタ(Access Unit Delimiter, アクセスユニットの先頭につける開始符号)
10	シーケンスの終了
11	ストリームの終了
12	Filler Data(形式を整えるためのダミーデータ)
13-31	予約

【 図 5 】

図 5

NALヘッダ	SPS又はPPS又は符号化情報	調整ビット	
-----			
NALヘッダ	ヘッダー (SPS番号)	プロファイル 圧縮データ	SPS用NALユニット
-----			
NALヘッダ	ヘッダー (PPS番号、参照SPS)	符号化モード 圧縮データ	PPS用NALユニット
-----			
NALヘッダ	ヘッダー (スライス番号、参照ピクチャ番号(又は参照PPS)、スライスの符号化モードなど)	画像 圧縮データ	ピクチャ(又はスライス)用NALユニット

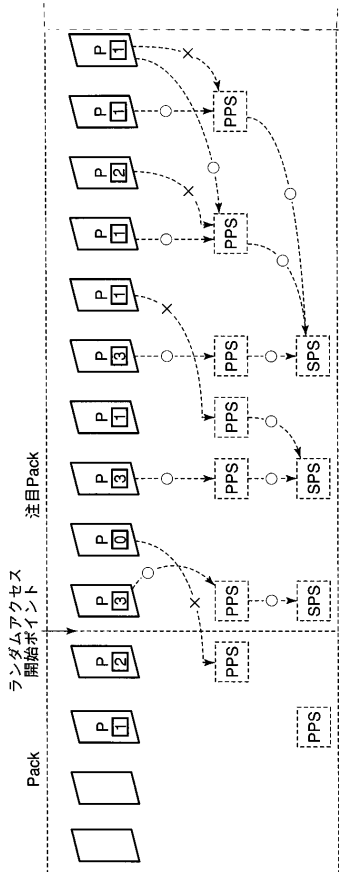
【 図 6 】

図 6

\* カテゴリ3:パケット内の最初のピクチャユニット(ランダムアクセスポイント)及び、早送り再生時に復号するピクチャユニットのうち、最初の数枚のピクチャに対しては、最も高い優先順位を設定する。  
 \* カテゴリ2:早送り再生時に復号に用いるピクチャユニットには、第2位の優先順位をつける。  
 \* カテゴリ1:早送り再生時に復号することなくスキップするピクチャユニットに対しては、第3位の優先順位をつける。  
 \* カテゴリ0:他のピクチャユニットから参照されないピクチャユニットに対しては最下位の優先順位をつける。  
 (1) 異なるパケットに属するSPS,PPSを参照してはいけない。  
 (2) パケットの最初のピクチャユニット(ランダムアクセスポイント)には、必ずSPS,PPSをつける(つまりこの最初のピクチャユニットの参照先ユニット番号は、最も近いPPSのユニット識別番号を示し、またこのPPSユニット内の参照先ユニット番号は、これに最も近いSPSユニットの識別番号を示している)  
 (3) カテゴリ3に属するピクチャユニットにも必ずSPS及びPPSをつける。  
 (4) 一定の優先度以上のピクチャユニットには必ずPPS(及びSPS)をつける。  
 (例えばスキップ再生時に参照されるピクチャユニットには、PPSをつける)ここで、PPSユニットの参照先ユニット番号は、SPSユニットのユニット識別番号を示している。  
 (5) 当該ピクチャユニットよりも優先度の低いピクチャユニットにつけられているPPS(及びSPS)を参照してはいけない。  
 (6) 一定の優先度以下のピクチャユニットに付けられたPPS(及びSPS)を、他のピクチャユニットが参照してはいけない。  
 (7) 当該ピクチャユニットよりも優先度の高いピクチャユニットをまたいでPPS参照してはいけない。  
 (8) 一定の優先度以下のピクチャユニットにはSPSをつけてはいけない。  
 (9) 優先度が一定以上のピクチャ(フレーム内符号化されたピクチャ)以外にはSPSをつけてはいけない。(GOVUとの関連)  
 (10) カテゴリ3に属するピクチャユニットは必ずGOVUの先頭とする。

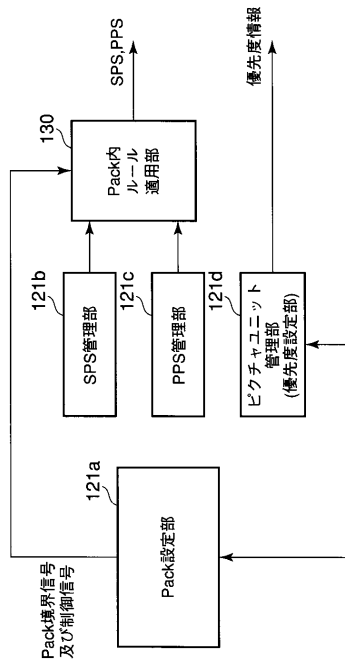
【 図 7 】

図 7



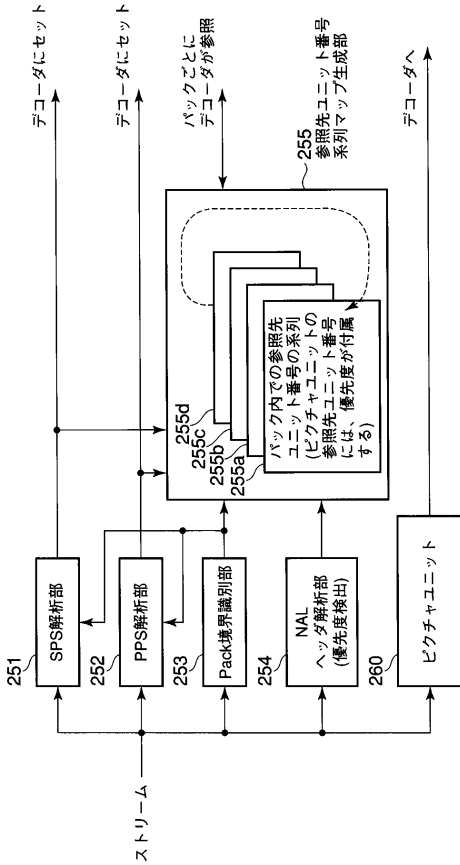
【 図 8 】

図 8



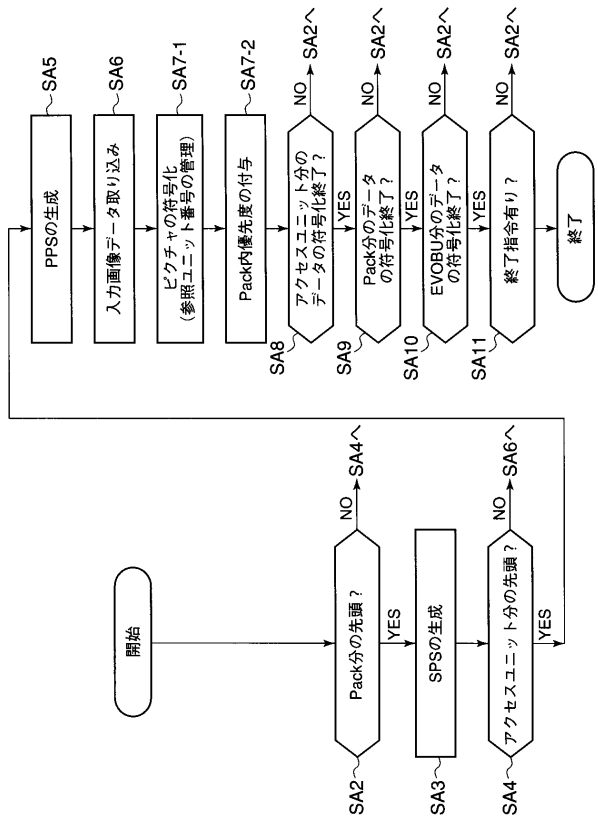
【図 9】

図 9



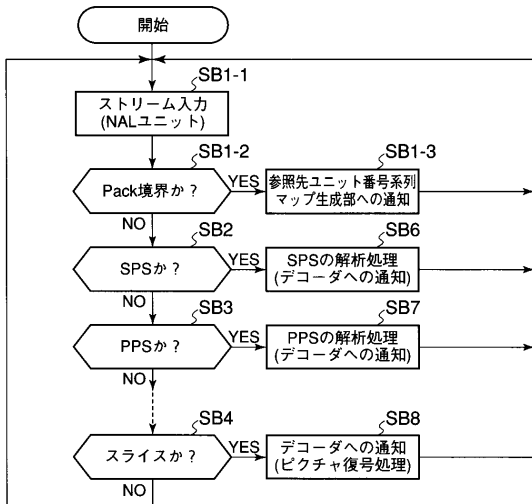
【図 10】

図 10



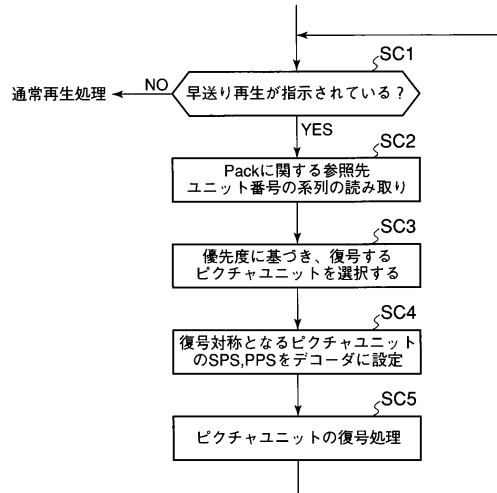
【図 11】

図 11



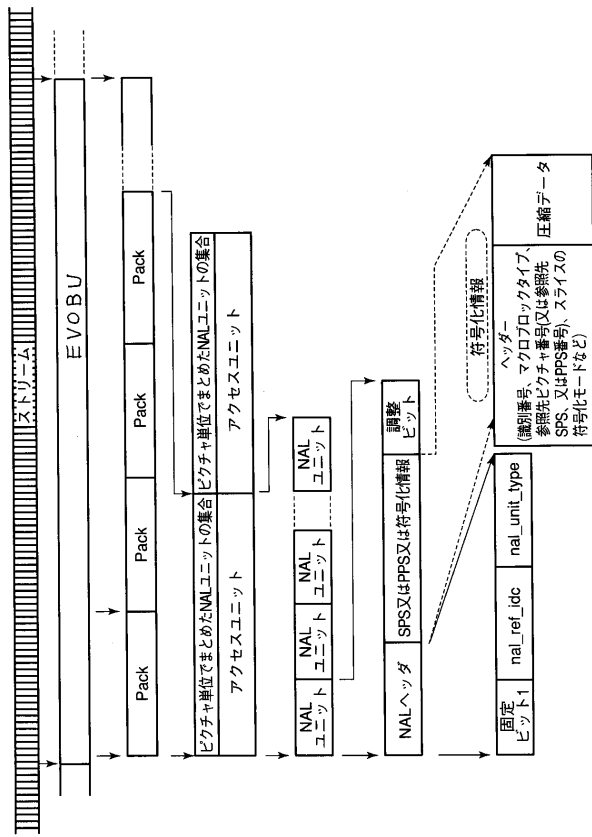
【図 12】

図 12



【図 13】

図 13



---

フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 菊池 義浩

東京都青梅市末広町 2 丁目 9 番地 株式会社東芝青梅事業所内

F ターム(参考) 5C053 FA23 GA11 GB21 GB37 HA24 KA24

5C059 KK03 MA00 MA05 MA23 MC11 MC38 ME01 RB01 RB09 RC26

SS13 SS16 SS19 UA02 UA05 UA11