

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5332773号
(P5332773)

(45) 発行日 平成25年11月6日(2013.11.6)

(24) 登録日 平成25年8月9日(2013.8.9)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4N 5/76 (2006.01)	HO4N 5/76 A
HO4N 21/44 (2011.01)	HO4N 21/44
HO4N 5/93 (2006.01)	HO4N 5/93 Z
G11B 20/10 (2006.01)	G11B 20/10 321Z

請求項の数 6 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2009-65584 (P2009-65584)
 (22) 出願日 平成21年3月18日 (2009.3.18)
 (65) 公開番号 特開2010-219983 (P2010-219983A)
 (43) 公開日 平成22年9月30日 (2010.9.30)
 審査請求日 平成24年3月12日 (2012.3.12)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100082131
 弁理士 稲本 義雄
 (74) 代理人 100121131
 弁理士 西川 孝
 (72) 発明者 小藪 恭平
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内
 (72) 発明者 渕江 孝明
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

符号化されたピクチャの実データを含み、前記ピクチャの復号化に参照ピクチャが必要か否かを特定でき、必要な場合には参照ピクチャを特定できるヘッダを含むアクセスユニットを単位として、複数の前記アクセスユニットから構成されるストリームが復号される場合に、処理対象のアクセスユニットの復号に必要な参照ピクチャを保持する保持手段と、

前記ストリームを解析することで、前記アクセスユニット毎に前記ヘッダを検出する解析手段と、

前記解析手段によって検出された前記ヘッダを用いて、前記ストリームに含まれる各アクセスユニットについて、復号の段階で前記保持手段に保持させるN個のピクチャを示す保持情報が羅列されたリストを生成する生成手段と、

前記生成手段により生成された前記リストの保持情報に基づいて、前記保持手段に保持させる前記ピクチャを制御することで、前記ストリームを復号する復号手段とを備え、

前記生成手段は、前記リストに記載される前記保持情報を、

所定ピクチャの復号の段階で、前記保持手段に保持される前記N個のピクチャの中に新たな参照ピクチャを含める必要がある場合、前記保持手段に保持されている時間が古い順にピクチャを消去していくという第1規則に従って、前記アクセスユニットの保持情報を復号の順番で生成し、

前記ヘッダのうち、ピクチャの消去の順番を変えることを示すヘッダを検出した場合、そのヘッダに対応するアクセスユニットに含まれるピクチャについては、前記第1規則の代わりに、そのヘッダにより特定される消去の順番でピクチャを消去するという第2規則に従って前記保持情報を作成する

画像処理装置。

【請求項2】

前記生成手段は、前記保持手段に新たな参照ピクチャを保持する場合に、前記保持手段に保持されている時間が古い順に前記ピクチャを消去して、前記保持情報を復号の順番で生成する

請求項1に記載の画像処理装置。 10

【請求項3】

前記ヘッダの種類としては、前記ストリーム全体の符号化に関する情報が含まれた第1のヘッダ、前記ピクチャ全体の符号化に関する情報が含まれた第2のヘッダ、および、前記ピクチャの消去の順番を変えることを示す情報が含まれた第3のヘッダが存在する

請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項4】

前記生成手段は、さらに、前記ヘッダを用いて、前記ストリームにおける前記ピクチャの出力順序を示す情報を生成する

請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項5】

前記解析手段により解析された前記ヘッダ、および、前記生成手段により生成された前記保持情報を記憶する記憶手段

をさらに備える請求項1に記載の画像処理装置。 20

【請求項6】

符号化されたピクチャの実データを含み、前記ピクチャの復号化に参照ピクチャが必要か否かを特定でき、必要な場合には参照ピクチャを特定できるヘッダを含むアクセスユニットを単位として、複数の前記アクセスユニットから構成されるストリームが復号される場合に、処理対象のアクセスユニットの復号に必要な参照ピクチャを保持する保持手段を備える画像処理装置の画像処理方法において、

前記ストリームを解析することで、前記アクセスユニット毎に前記ヘッダを検出し、 30

前記検出された前記ヘッダを用いて、前記ストリームに含まれる各アクセスユニットについて、復号の段階で前記保持手段に保持させるN個のピクチャを示す保持情報を羅列されたリストを生成する

ステップを含み、

前記生成は、前記リストに記載される前記保持情報を、

所定ピクチャの復号の段階で、前記保持手段に保持される前記N個のピクチャの中に新たな参照ピクチャを含める必要がある場合、前記保持手段に保持されている時間が古い順にピクチャを消去していくという第1規則に従って、前記アクセスユニットの保持情報を復号の順番で生成し、

前記ヘッダのうち、ピクチャの消去の順番を変えることを示すヘッダを検出した場合、そのヘッダに対応するアクセスユニットに含まれるピクチャについては、前記第1規則の代わりに、そのヘッダにより特定される消去の順番でピクチャを消去するという第2規則に従って前記保持情報を作成する 40

画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理装置および方法に関し、特に、ストリームデータの特殊再生に対する応答性を向上させる画像処理装置および方法に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来、動画像の符号化方式として、MPEG (Moving Picture Coding Experts Group) 2が広く普及しており、近年、MPEG4 Part10:AVC(Advanced Video Coding) (以下、AVCと称する)なども登場してきている。

【 0 0 0 3 】

MPEG2やAVCにおいては、ランダム再生などの特殊再生における応答性の向上が要望されている。

【 0 0 0 4 】

MPEG2においては、かかる要望に応えるべく、参照ピクチャを重複してデコードすることなく特殊再生を行うことで、効率よく特殊再生をする手法が存在する（例えば、特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】**【特許文献】****【 0 0 0 5 】****【特許文献1】特開2006-319962号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【 0 0 0 6 】**

しかしながら、AVCにおいては、現状、かかる要望に充分に応えることができていない状況である。なぜならば、AVCは、その圧縮効率を向上させるために、MPEG2に比べ、参照ピクチャの自由度を大幅に増加させている。よって、MPEG2についての従来の手法をそのまま、AVCにおける特殊再生に適用することができないからである。

20

【 0 0 0 7 】

具体的には、MPEG2には、Iピクチャ (Intra Picture)、Pピクチャ (Predictive Picture)、Bピクチャ (Bi-directional Predictive Picture)という3種類のピクチャが存在する。

【 0 0 0 8 】

Iピクチャは、前後のピクチャとは関係なく、そのピクチャ内だけで独立して符号化することによって得られるピクチャである。即ち、Iピクチャは参照ピクチャを持たないピクチャである。

30

【 0 0 0 9 】

Pピクチャは、画面間の前方向予測符号化により得られるピクチャである。即ち、Pピクチャは、前方向に存在するIピクチャまたはPピクチャを参照ピクチャとして予測するピクチャである。

【 0 0 1 0 】

Bピクチャは、前方向および後方向の双方向からの予測符号化により得られるピクチャである。即ち、Bピクチャは、IピクチャまたはPピクチャを参照ピクチャとして前方向、または後方向、もしくはその両方に存在するピクチャを参照するピクチャである。

【 0 0 1 1 】

しかしながら、AVCにおいては、上述したように、MPEG2におけるIピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャの参照の自由度を大幅に増加させている。

40

【 0 0 1 2 】

例えばAVCは、Pピクチャにおいても、前方向2枚のピクチャを参照ピクチャとしたり、後方向2枚のピクチャを参照ピクチャとしたりすることも可能である。また例えば、AVCは、Bピクチャにおいても、前方向のピクチャのみを参照ピクチャとしたり、後方向のピクチャのみを参照ピクチャとしたりすることも可能である。

【 0 0 1 3 】

したがって、AVCにおいては、Iピクチャであるか、Pピクチャであるか、Bピクチャであるかというピクチャの種類を特定するだけでは、予測符号化を行うことができない。したがって、MPEG2についての上述した従来の手法を、AVCにおける特殊再生にそのまま適用す

50

ることができない。

【0014】

また、AVCにおいては、ランダム再生などの特殊再生における応答性の向上を図るために適した別の手法も見受けられない現状である。

【0015】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、ストリームデータの特殊再生における応答性を向上させるものである。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明の一側面の画像処理装置は、符号化されたピクチャの実データを含み、前記ピクチャの復号化に参照ピクチャが必要か否かを特定でき、必要な場合には参照ピクチャを特定できるヘッダを含むアクセスユニットを単位として、複数の前記アクセスユニットから構成されるストリームが復号される場合に、処理対象のアクセスユニットの復号に必要な参照ピクチャを保持する保持手段と、前記ストリームを解析することで、前記アクセスユニット毎に前記ヘッダを検出する解析手段と、前記解析手段によって検出された前記ヘッダを用いて、前記ストリームに含まれる各アクセスユニットについて、復号の段階で前記保持手段に保持させるN個のピクチャを示す保持情報が羅列されたリストを生成する生成手段と、前記生成手段により生成された前記リストの保持情報に基づいて、前記保持手段に保持させる前記ピクチャを制御することで、前記ストリームを復号する復号手段とを備え、前記生成手段は、前記リストに記載される前記保持情報を、所定ピクチャの復号の段階で、前記保持手段に保持されるN個のピクチャの中に新たな参照ピクチャを含める必要がある場合、前記保持手段に保持されている時間が古い順にピクチャを消去していくという第1規則に従って、前記アクセスユニットの保持情報を復号の順番で生成し、前記ヘッダのうち、ピクチャの消去の順番を変えることを示すヘッダを検出した場合、そのヘッダに対応するアクセスユニットに含まれるピクチャについては、前記第1規則の代わりに、そのヘッダにより特定される消去の順番でピクチャを消去するという第2規則に従って前記保持情報を作成する。

10

【0017】

前記生成手段は、前記保持手段に新たな参照ピクチャを保持する場合に、前記保持手段に保持されている時間が古い順に前記ピクチャを消去して、前記保持情報を復号の順番で生成する。

20

【0018】

前記ヘッダの種類としては、前記ストリーム全体の符号化に関する情報が含まれた第1のヘッダ、前記ピクチャ全体の符号化に関する情報が含まれた第2のヘッダ、および、前記ピクチャの消去の順番を変えることを示す情報が含まれた第3のヘッダが存在する。

【0020】

前記生成手段は、さらに、前記ヘッダを用いて、前記ストリームにおける前記ピクチャの出力順序を示す情報を作成する。

30

【0021】

前記解析手段により解析された前記ヘッダ、および、前記生成手段により生成され前記保持情報を記憶する記憶手段をさらに設けることができる。

40

【0022】

本発明の一側面の画像処理装置の画像処理方法は、上述した本発明の一側面の画像処理装置に対応する方法である。

【0023】

本発明の一側面においては、符号化されたピクチャの実データを含み、ピクチャの復号化に参照ピクチャが必要か否かを特定でき、必要な場合には参照ピクチャを特定できるヘッダを含むアクセスユニットを単位として、複数のアクセスユニットから構成されるストリームが復号される場合に、処理対象のアクセスユニットの復号に必要な参照ピクチャが保持され、ストリームを解析することで、アクセスユニット毎にヘッダが検出され、検出

50

されたヘッダが用いられて、ストリームに含まれる各アクセスユニットについて、復号の段階で保持させるN個のピクチャを示す保持情報が羅列されたリストが生成され、生成されたリストの保持情報に基づいて、保持させるピクチャを制御することで、ストリームが復号される。そしてリストに記載される保持情報は、所定ピクチャの復号の段階で、保持されるN個のピクチャの中に新たな参照ピクチャを含める必要がある場合、保持されている時間が古い順にピクチャを消去していくという第1規則に従って、アクセスユニットの保持情報が復号の順番で生成され、ヘッダのうち、ピクチャの消去の順番を変えることを示すヘッダを検出した場合、そのヘッダに対応するアクセスユニットに含まれるピクチャについては、第1規則の代わりに、そのヘッダにより特定される消去の順番でピクチャを消去するという第2規則に従って保持情報が作成される。

10

【発明の効果】

【0024】

本発明の一側面によれば、ストリームデータの特殊再生における応答性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】AUの構成の一例を説明する図である。

【図2】SPS、PPSのIDについて説明する図である。

【図3】DPBリストの作成について説明する図である。

【図4】本発明が適用された画像処理装置の一実施の形態の構成の一例を示すブロック図である。

20

【図5】本発明が適用された画像処理方法の一例であるストリームデータ再生処理を説明するフローチャートである。

【図6】図5のストリームデータ再生処理のうち、第1のDPBリスト作成処理について説明するフローチャートである。

【図7】図5のストリームデータ再生処理のうち、第1のデコード処理について説明するフローチャートである。

【図8】図5のストリームデータ再生処理のうち、第2のDPBリスト作成処理について説明するフローチャートである。

【図9】図5のストリームデータ再生処理のうち、第2のデコード処理について説明するフローチャートである。

30

【図10】本発明の効果について説明する図である。

【図11】本発明の効果について説明する図である。

【図12】本発明の効果について説明する図である。

【図13】MMCOについて説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、図面を参照して、本発明が適用される画像処理装置の実施の形態として、2つの実施の形態（以下、それぞれ第1および第2の実施の形態と称する）について説明する。よって、説明は以下の順序で行う。

40

1. 本発明の概要

2. 第1の実施の形態（DPBリストを完全に作成する場合）

3. 第2の実施の形態（DPBリストを簡易的に作成する場合）

【0027】

< 1. 本発明の概要 >

はじめに、本発明の理解を容易なものとすべく、本発明が適用される手法（以下、本発明の手法と称する）の概略について説明する。

【0028】

なお、本発明の手法に従って実行される処理の動作主体は、画像処理装置であるとして、以下、説明する。

50

【 0 0 2 9 】

本実施の形態では、画像処理装置は、ストリームデータを処理対象として、AU (Access Unit) を単位に処理を実行する。

【 0 0 3 0 】

AUとは、1ピクチャ分の符号化データを格納する単位であって、例えば図1に示される構成を有している。

【 0 0 3 1 】

図1に示されるようにAUは、AUデリミタ、SPS(Sequence Parameter Set)、PPS(Picture Parameter Set)、SEI (Supplemental Enhancement Information)、主ピクチャ等が、その順番で配置されて構成される。

10

【 0 0 3 2 】

ただし、AUにとって必須な構成要素は、ピクチャの実データである「主ピクチャ」のみである。即ち、その他の構成要素は必須ではなく、AUによって存在したり、存在しなかつたりする。

【 0 0 3 3 】

AUデリミタは、AUの先頭を示す開始符号である。AUデリミタには、例えば、そのAUに含まれるスライスの種類を示す情報（コード名：primary_pic_type）が含まれている。

【 0 0 3 4 】

スライスは、符号化の基本単位である。なお、主ピクチャは、1以上のスライスにより構成されている。

20

【 0 0 3 5 】

SPSは、シーケンス全体に関わる情報が含まれたヘッダである。シーケンスとは、圧縮符号化されたストリームデータ全体であり、複数の画像群（Group of Picture、以下、GOPと称する）からなる。

【 0 0 3 6 】

例えば、SPSには、ストリームデータのプロファイルを示す情報（コード名：profile_idc）や、ストリームのレベルを示す情報（コード名：level_idc）が含まれている。

【 0 0 3 7 】

また例えば、SPSには、POC(Picture Order Count)を計算するために必要な情報が含まれている。POCとは、ピクチャの出力順序を示す情報である。POCを計算するために必要な情報としては例えば、コード名：pic_order_cnt_type, offset_for_non_ref_pic, num_ref_frames_in_pic_order_cnt_cycleが、SPSに含まれている。

30

【 0 0 3 8 】

また、SPSには、自身が含まれているAUが何れのシーケンスに属するのかを特定するID（Identification、コード名：seq_parameter_set_id）が含まれている。AVCは、1つのストリームデータの中で、複数のシーケンスを取り扱うことができるからである。

【 0 0 3 9 】

具体的には、後述するPPSの中で、SPSのIDの中の番号が指定されることによって、自身が含まれているAUがどのシーケンスに属するかが識別される。

【 0 0 4 0 】

40

PPSは、ピクチャ全体の符号化モードを示すヘッダである。

【 0 0 4 1 】

例えば、PPSには、エントロピ符号化モードのフラグを示す情報（コード名：entropy_coding_mode_flag）が含まれている。

【 0 0 4 2 】

また例えば、PPSには、POCを計算するために必要な情報が含まれている。POCを計算するために必要な情報としては、例えば、コード名：pic_order_present_flagが、PPSに含まれている。

【 0 0 4 3 】

また例えば、PPSには、SPSと同様に、ID(コード名：pic_parameter_set_id)が含まれて

50

いる。また例えば、PPSには、PPSが参照するSPSのID(コード名：seq_parameter_set_id)が含まれている。

【0044】

後述する主ピクチャのスライスヘッダの中で、PPSのIDの中の番号が指定されることによって、自身が属するAUがどのシーケンスに属するのかが識別される。

【0045】

このように、画像処理装置は、PPSのID、SPSのIDをたどることにより、あるAUがどのシーケンスに属するのかを識別することが可能となる。PPSのID、SPSのIDについての詳細は、図2を参照して後述する。

【0046】

SEIは、VCL (Video Coding Layer : ビデオ符号化レイヤ) のデコードに必須ではない附加情報を示す情報である。

10

【0047】

例えば、SEIには、HRD (Hypothetical Reference Decoder : 仮想参照デコーダ) に関する各ピクチャのタイミング情報や、デコードした画像の一部を切り出して表示する機能であるパンスキヤン機能が含まれている。また例えば、SEIには、ユーザが独自に定義する情報(ユーザデータ)等が含まれている。

【0048】

上述したように、主ピクチャは、ピクチャの実データであって、1以上のスライスから構成される。1つのスライスには、例えば、1つのスライスヘッダが対応付けられている。

20

【0049】

スライスヘッダには、例えば、スライス中の最初のマクロブロックアドレスを規定する情報(コード名：first_mb_in_slice)や、スライスの符号化タイプを規定する情報(コード名：slice_type)が含まれている。

【0050】

また例えば、スライスヘッダには、上述したように、PPSのIDの番号を指定する情報(コード名：pic_parameter_set_id)が含まれている。

【0051】

また例えば、スライスヘッダには、POCを計算するために必要な情報が含まれている。POCを計算するために必要な情報として、例えば、コード名：pic_order_cnt_lsb,delta_pic_order_cntZ_bottom,delta_pic_order_cnt,redundant_pic_cntがスライスヘッダに含まれている。

30

【0052】

画像処理装置は、処理対象のストリームデータが入力された場合、このようなAUを単位として、ストリームデータを解析する。

【0053】

まず、画像処理装置は、ストリームデータの中からAUを検出する。

【0054】

画像処理装置は、AUを解析し、例えば上述したSPS、PPS、スライスヘッダといった、デコードに必要な情報を抽出し、保存しておく。

40

【0055】

上述したように、抽出したSPS、PPS、およびスライスヘッダにPOCを求めるための情報が含まれている。よって、これらの情報に基づいて、画像処理装置はPOCを計算する。

【0056】

さらにまた、画像処理装置は、SPS、PPS、およびスライスヘッダの情報から、DPB(Decoded Picture Buffer)リストを求めることができる。

【0057】

DPBとは、デコード対象となるピクチャの予測に用いるデコード画像を格納するためのバッファである。本明細書では、このバッファに格納されるデコード画像のリストとして

50

、DPBリストという呼称が採用されている。なお、DPBリストの詳細については、図3を用いて後述する。

【0058】

AVCにおいては、デコード対象となるピクチャがデコードされる場合に、DPBにあるピクチャが参照される。このため、画像処理装置は、ピクチャのデコード時点でDPBリストを保持している必要がある。従来の画像処理装置は、デコード対象となる1つのピクチャをデコードするごとに、DPBリストを更新していた。即ち、従来の画像処理装置は、DPBリストをデコードに先行して作成することはしていなかった。

【0059】

これに対して、本発明においては、特殊再生をより円滑に行うため、不必要的ピクチャをデコードしないという手法が採用される。このため、本発明においては、ストリームデータ入力時にSPS, PPS、およびスライスヘッダを抽出しておき、DPBリストをデコードに先行して作成しておくという手法が採用される。かかる手法が、本発明の手法である。10

【0060】

図1は、AUの構成の一例である。

【0061】

ここで、本発明の実施の形態の説明の前に、本発明の理解を容易なものとすべく、図2を参照して、AUに含まれるSPS, PPSのIDについて説明する。

【0062】

なお、SPS, PPSにおけるIDの種類は限られている。具体的には、SPSのIDは0乃至31の計32種類である。また、PPSにおけるIDは、0乃至255の、計256種類である。このため、多くのAUを含むストリームデータの場合、IDが同じSPSやPPSが存在する場合もある。20

【0063】

図2は、時刻nおよびn+1におけるGOPの構成の一例である。なお、nは、1以上の整数値を示している。

【0064】

なお、図2において、SPS, PPSを示す枠内に記述されている記号ID_k(kは、1以上の整数値であって、各IDが取り得る値)が、SPS, PPSのIDを示している。なお、以下、SPS(ID_k)と記載されている場合は、ID=kのSPSであることを示している。同様に、PPS(ID_k)と記載されている場合は、ID=kのPPSであることを示している。30

【0065】

さらに、図2に示されたI, B, Pは、それぞれIピクチャ、Bピクチャ、Pピクチャを示している。また、I, B, Pに付加されている数字は、Iピクチャ、Bピクチャ、Pピクチャのピクチャ番号である。

【0066】

またさらに、Iピクチャ、Bピクチャ、またはPピクチャを示す枠内に記述されているSPSまたはPPSのIDは、そのピクチャに対応するSPSまたはPPSのIDを示している。

【0067】

具体的にはGOP(n)におけるI01に対応するSPSとPPSのそれぞれは、SPS(ID_0)とPPS(ID_0)のそれぞれである。また、GOP(n)におけるB00に対応するSPSとPPSのそれぞれは、SPS(ID_0)とPPS(ID_1)のそれぞれである。40

【0068】

図2の例においては、GOP(n)には、符号化順に複数のAUが含まれている。即ち、GOP(n)には、第1のAUとして、SPS(ID_0), PPS(ID_0), I01(SPS(ID_0), PPS(ID_0))が含まれている。さらに続いて、GOP(n)には、第2のAUとして、PPS(ID_1), B00(SPS(ID_0), PPS(ID_1))が含まれている。さらに続いてGOP(n)には、第3のAUとして、PPS(ID_2), P03(SPS(ID_0), PPS(ID_2))が含まれている。

【0069】

また、図2の例においては、GOP(n+1)には、符号化順に複数のAUが含まれている。即ち、GOP(n+1)には、第1のAUとして、SPS(ID_0), PPS(ID_0), I11(SPS(ID_0), PP50

S (ID_0)) が含まれている。さらに続いて、GOP (n+1) には、第 2 のAUとして、PPS (ID_1) , B10 (SPS (ID_0) , PPS (ID_1)) が含まれている。さらに続いてGOP (n+1) には、第 3 のAUとして、PPS (ID_2) , P13 (SPS (ID_0) , PPS (ID_2)) が含まれている。

【 0 0 7 0 】

例えれば、以下、画像処理装置の動作として、GOP (n) におけるP03、GOP (n+1) におけるI11、GOP (n) におけるP03の順（図 2 に示された、1, 2, 3の順）で表示させる動作を行なう場合であって、表示順で 3 番目のピクチャ、P03を表示する場合について説明する。

【 0 0 7 1 】

ここで、P03はI01を参照ピクチャとしている。そこで、1番目の表示順で、P03をデコードするためには、画像処理装置は、まず、参照ピクチャであるI01をデコードし、その後P03をデコードする必要がある。よって画像処理装置は、I01、P03の順でデコードする。

【 0 0 7 2 】

次に、画像処理装置は、2番目の表示順である、I11をデコードする。なお、I11は参照ピクチャを持たないピクチャであるので、画像処理装置は、I11のみをデコードする。

【 0 0 7 3 】

次に、画像処理装置が3番目の表示順でP03をデコードする場合においては、すでに表示順で1番目のP03がデコードされたときに、I01が、参照ピクチャとしてデコードされている。このため、I01のデコード後の映像信号が、すでに画像処理装置のメモリ等に保存されている。この場合、画像処理装置は、I01はデコードせず、P03のみをデコードする。

【 0 0 7 4 】

ここで、表示順で 3 番目のP03をデコードするためには、GOP(n)におけるSPS (ID_0) 、およびPPS (ID_2) が必要である。

【 0 0 7 5 】

しかしながら、AVCにおいては、デコード対象となるAUに対応するSPS, PPSは、そのAUが入力されるまでに入力されていればよいという規則になっている。このため、デコード対象となるAUが入力されるよりずっと前に、そのAUに対応するSPS, PPSが入力されている場合もある。

【 0 0 7 6 】

従来のAVCにおいては、同じIDのSPSやPPSが存在する場合、時間的に後から入力されたSPSやPPSが上書きされる場合があった。

【 0 0 7 7 】

例えれば、図 2 の例においては、表示順で 2 番目のI11がデコードされているため、GOP(n)におけるSPS (ID_0) が、GOP(n+1)におけるSPS (ID_0) で既に上書きされている。このため、P03のデコードに必要となるのは、GOP(n)におけるSPS (ID_0) であるにも関わらず、GOP(n+1)におけるSPS (ID_0) が参照されることになる。このため、画像処理装置は、P03を正常にデコードできないという不具合が生じる場合があった。

【 0 0 7 8 】

そこで、本発明の手法が適用される画像処理装置は、SPS, PPS、およびスライスヘッダを保存する場合、IDが同じであるSPS, PPS、およびスライスヘッダであっても、上書きをせずに、各AUごとに独立して保存するようにしている。

【 0 0 7 9 】

以上、図 2 を参照して、AUに含まれるSPS, PPSのIDについて説明した。次に、図 3 を参考して、本発明の手法の実現に必要なDPBリストの作成手法について説明する。

【 0 0 8 0 】

図 3 は、画像処理装置が、DPBリストを用いて再生を行う動作の一例を説明するための図である。

【 0 0 8 1 】

図 3 には、上から順に、「デコード順」、「DPBリスト」、「バッファ」、「表示順」、「バッファ（逆再生）」、「デコード順（逆再生）」の各項目についての情報がそれぞ

10

20

30

40

50

れ示されている。

【0082】

「デコード順」の項目には、デコード対象のストリームデータを構成する各AU(ピクチャ)のデコード順が示されている。即ち、図3の例では、時間軸方向に、「デコード順」の項目に示されるピクチャが順次デコードされていく。

【0083】

「DPBリスト」の項目には、このようなデコードが行われている場合におけるDPBリストが示されている。

【0084】

DPBリストのうち、時刻 t_{m+1} にDPBに保存すべきピクチャを示すリストは、少なくとも前の時刻 t_m には作成されている必要がある。なお、DPBリストの作成手法については、図6を参照して後述する。

10

【0085】

なお、DPBに保存可能なピクチャの最大数（以下、DPB最大ピクチャ数を称する）は、予め決められている。例えば本実施の形態では、DPB最大ピクチャ数は、ユーザにより任意に決められているとする。具体的には例えば、図3の例では、DPB最大ピクチャ数として4が決められているとする。

【0086】

「バッファ」の項目には、デコード後のピクチャを保存しておくバッファの保存内容が示されている。このバッファには、デコード後のピクチャが参照ピクチャと非参照ピクチャに分けて保存される。

20

【0087】

「表示順」の項目には、デコード対象のストリームデータを構成する各AU(ピクチャ)の表示順が示されている。即ち、図3の例では、時間軸方向に、「表示順」の項目に示されるピクチャが順次表示されていく。

【0088】

「バッファ（逆再生）」の項目には、ストリームデータを逆から再生（以下、逆再生と称する）する場合の、デコード後のピクチャを保存しておくバッファの保存内容が示されている。このバッファにも、デコード後のピクチャが参照ピクチャと非参照ピクチャに分けて保存されている。

30

【0089】

「デコード順（逆再生）」の項目には、逆再生する場合におけるデコード対象のストリームデータを構成する各AU(ピクチャ)のデコード順が示されている。即ち、図3の例では、時間軸方向と逆の方向に、「デコード順（逆再生）」の項目に示されるピクチャが順次デコードされていく。

【0090】

まず、時刻 t_1 に、画像処理装置は、DPBリストのうち時刻 t_1 の内容（I1）を参照して、I1をデコードして、デコードされたI1をDPBに保存する。このとき、バッファには、参照ピクチャとしてI1が保存されている。

40

【0091】

次に、時刻 t_2 に、画像処理装置は、DPBリストのうち時刻 t_2 の内容（I1, B0）を参照して、B0をデコードして、デコードされたB0をDPBに保存する。これにより、DPBには、DPBリストのうち時刻 t_2 の内容の通り、デコードされたI1, B0が保存される。また、バッファには、非参照ピクチャとして新たにB0が保存される。

【0092】

次に、時刻 t_3 に、画像処理装置は、DPBリストのうち時刻 t_3 の内容（I1, P3, B0）を参照して、P3をデコードして、デコードされたP3をDPBに保存する。これにより、DPBには、DPBリストのうち時刻 t_3 の内容の通り、デコードされたI1, P3, B0が保存される。また、バッファには、参照ピクチャとして新たにP3が保存される。このとき、画像処理装置は、B0を表示する。なお、P3のデコード、P3のDPBおよびバッファへの保存は同時刻に行われる。

50

【 0 0 9 3 】

次に、時刻t4に、画像処理装置は、DPBリストのうち時刻t4の内容(I1,P3,B0,B2)を参照して、B2をデコードして、デコードされたB2をDPBに保存する。これにより、DPBには、DPBリストのうち時刻t4の内容の通り、デコードされたI1,P3,B0,B2が保存される。

【 0 0 9 4 】

しかしながら、図3の例においては、DPB最大ピクチャ数は4と決められている。このため、この時点で、DPBの最大ピクチャ数を満たしてしまう。よって、画像処理装置は、DPBリストの非参照ピクチャB0,B2のうち、表示順で古い方となるB0を削除する。なお、図3においては、削除されるピクチャが斜線で示されている。

【 0 0 9 5 】

また、時刻t4において、画像処理装置は、I2を表示する。なお、B2のデコード、B2のDPBおよびバッファへの保存は同時刻に行われる。

【 0 0 9 6 】

これ以降のデコードにおいても同様に、ピクチャのデコード、デコードされたピクチャの保存、及びデコードされたピクチャの表示は、同時刻に行われる。

【 0 0 9 7 】

なお、時刻t4の時点(画像処理装置がB2をデコードした時点)で、DPBリストは、DPB最大ピクチャ数を満たしている。このため、時刻t4以降のピクチャのデコードにおいては、必ず1ピクチャを削除していく必要がある。なお、ピクチャの削除順は、DPBリストにおいて、まず、非参照ピクチャのデコード順で古い方から削除される。DPBリストに非参照ピクチャがない場合は、参照ピクチャの、デコード順で古い方から削除される。

【 0 0 9 8 】

次に、時刻t5に、画像処理装置は、DPBリストのうち時刻t5の内容(I1,P3,P5,B2)を参照して、P5をデコードして、デコードされたP5をDPBに保存する。これにより、DPBには、DPBリストのうち時刻t5の内容の通り、デコードされたI1,P3,P5,B2が保存される。しかしながら、上述したように、DPBリストは、DPB最大ピクチャ数を満たしているため、非参照ピクチャであるB2がDPBリストから削除される。

【 0 0 9 9 】

また、時刻t5において、バッファには、参照ピクチャとして新たにP5が保存される。

【 0 1 0 0 】

このようにして、画像処理装置は、DPBリストに基づいて、順次デコードする。

【 0 1 0 1 】

次に、特殊再生の一例である逆再生を行う場合のデコードの一例について説明する。

【 0 1 0 2 】

例えば、画像処理装置がP29,P28,P27...という順で逆再生を行うとする。画像処理装置がP29を表示するためには、順再生においてP29をデコードする場合にバッファの参照ピクチャに保存されているピクチャ(図3のA)が必要となる。即ち、ここでは、I1,P3,I21,P23,P25,P27,P29が必要である。

【 0 1 0 3 】

しかしながら、画像処理装置が逆再生でP29を表示する場合、この時点ではバッファには図3のBに示されるI1,I21,P23,P25,P27,P29,P31がバッファに保存されているので、P3が不足している。そこで、この場合にはP3がデコードされ、バッファに新たに保存される。

【 0 1 0 4 】

このように、逆再生などの特殊再生を行う場合においても、表示するピクチャの参照ピクチャがある程度バッファに保存されているため、反応良く再生処理を行うことが可能となる。

【 0 1 0 5 】

< 2 . 第1の実施の形態 >

[本発明が適用される画像処理装置の構成例]

図4は、本発明が適用された画像処理装置の第1の実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【0106】

図4の例の画像処理装置には、CPU(Central Processing Unit)1、ノースブリッジ2、メモリ3、HDD(Hard Disk Drive)4、およびサウスブリッジ5が設けられている。また、図4の例の画像処理装置には、PCI(Peripheral Component Interconnect/Interface)バス6、データバス7、およびコントロールバス8が設けられている。さらにまた、図4の例の画像処理装置には、CPU9、入力解析部10、デコード部11、出力部12、およびメモリ13が設けられている。

【0107】

CPU(Central Processing Unit)1は、ノースブリッジ2に接続され、例えば、HDD4に記憶されているデータの読み出しなどの処理を制御する。

【0108】

また例えば、CPU1は、CPU9が実行するデコードのスケジューリング、デコードおよび表示出力の制御などの処理の開始、変更、または終了を指令するためのコマンドを生成し、出力する。

【0109】

ノースブリッジ2は、PCIバス6に接続され、例えば、CPU1の制御に基づいて、サウスブリッジ5を介して、HDD4に記憶されているデータ受信する。

【0110】

また、ノースブリッジ2は、HDD4から受信したデータを、PCIバス6を介して、入力解析部10に送信する。さらにまた、ノースブリッジ2は、メモリ3とも接続されており、CPU1の処理に必要なデータを送受信する。

【0111】

メモリ3は、CPU1が実行する処理に必要なデータを保存することが可能な記憶用のメモリである。

【0112】

サウスブリッジ5は、HDD4のデータの書き込みおよび読み出しを制御する。HDD4には、ストリームデータが記憶されている。

【0113】

CPU9は、コントロールバス8を介して、入力解析部10、デコード部11、および、出力部12が実行する処理を制御する。

【0114】

入力解析部10は、PCIバス6を介してノースブリッジ2と接続されている。また、入力解析部10は、データバス7を介してメモリ13と接続されている。さらに入力解析部10は、コントロールバス8を介してCPU9と接続されている。

【0115】

入力解析部10は、ストリームデータが入力された場合、順次AUを検出する。

【0116】

入力解析部10は、検出したAUから、SPS, PPS、およびスライスヘッダを抽出する。

【0117】

入力解析部10は、抽出したSPS, PPS、およびスライスヘッダを、各AUごとにピクチャ情報領域21に保存する。

【0118】

なお、図2を参照して上述したように、SPS, PPS、およびスライスヘッダは、従来のAVCにおいては、同じIDのSPSやPPSが存在する場合、時間的に後から入力されたSPSやPPSが上書きされる場合あり、正常なデコードを阻害する恐れがあった。このため、本発明においては、同じIDであっても、SPS, PPS、およびスライスヘッダを上書きすることなく、各AUごとにピクチャ情報領域21に保存する。

【0119】

10

20

30

40

50

さらに入力解析部10は、先頭のスライスヘッダを抽出し、そのAUが、どのSPS, PPSに対応しているか、という関連付けを行う（以下、SPS, PPSの関連付けと称する）。またさらに入力解析部10は、そのAUのピクチャが参照ピクチャであるか否かを解析する。

【0120】

そのAUのピクチャが参照ピクチャであった場合、入力解析部10は、先頭のスライスヘッダだけでなく、AUに含まれるすべてのスライスヘッダについて解析し、MMCO（Memory Management Control Operation）の有無を確認する。MMCOは、DPBのリストを更新するための情報である。

【0121】

さらにまた、入力解析部10は、抽出したSPSをメモリ13のSPS領域22に、各AUごとに保存する。また、入力解析部10は、抽出したPPSをメモリ13のPPS領域23にも、各AUごとに保存する。これは、SPS, PPSを後から容易に参照できるようにするための処理である。

10

【0122】

なお、入力解析部10は、SPS, PPSをそれぞれSPS領域22, PPS領域23に保存する場合であっても、ピクチャ情報領域21に保存した場合と同様に、同じIDであっても、SPS, PPS、上書きすることなく、各AUごとにSPS領域22, PPS領域23に保存する。

【0123】

なお、検出したAUに、SPSやPPSが存在しない場合もある。この場合、入力解析部10は、SPS領域22、PPS領域23に保存されている、検出したAUに対応するSPS、PPSにポインタを記入する。

20

【0124】

ポインタは、SPS領域22、PPS領域23にそれぞれに保存されているSPSやPPSではなく、ストリームデータ領域24に保存されているストリームデータにSPSやPPSに記入することも可能である。

【0125】

しかしながら、上述したように、AVCにおいては、必要とするSPSやPPSが後続して入力された他のストリームデータによって上書きされてしまう可能性がある。そこで、本発明においては、ストリームデータにポインタを記入せず、SPS領域22、PPS領域23にそれぞれに保存されているSPSやPPSへポインタを記入する手法を適用する。

30

【0126】

なお、AVCHD（Advanced Video Codec High Definition、パナソニック株式会社およびソニー株式会社の登録商標）というハイビジョン動画記録フォーマットが存在する。AVCHDにおいては、SPSやPPSは必ず同一GOP内にあるという制限がついている。よって、AVCHDの場合は、SPSやPPSへのポインタは、ストリームデータ領域24に保存されているストリームデータに付与することも可能である。

【0127】

CPU9は、適時、ピクチャ情報領域21に保存されているSPS, PPS、およびスライスヘッダに基づいて、POCの計算を行う。さらにCPU9は、DPBリストを作成する。POCおよびDPBリストは、ピクチャ情報領域21に保存される。

40

【0128】

さらにCPU9は、ピクチャ情報領域21に保存されているSPS, PPS、およびスライスヘッダから、DPB最大ピクチャ数や、デコードするピクチャが参照ピクチャであるか、非参照ピクチャであるか、などの情報をあわせて取得する。

【0129】

またデコード後にMMCOが得られた場合には、CPU9はその都度DPBリストを更新し、ピクチャ情報領域21の情報を更新する。

【0130】

デコード部11は、CPU9の制御に基づいて、供給されたストリームデータをデコードし、非圧縮の映像信号を出力する。デコード部11は、1フレームが表示される表示時間

50

よりも充分短い時間に1フレームをデコードすることができる。

【0131】

デコード部11には、データバス7を介して、メモリ13が接続されている。デコード部11によりデコードされた非圧縮の映像信号は、メモリ13の画像情報領域25に保存される。

【0132】

なお、デコード部11においては、高速でデコードできるように、複数のデコーダ11-1乃至11-n（nは1以上の整数値）を並列に制御できるように構成している。

【0133】

デコーダ11-1乃至11-N（Nは1以上の整数値）でデコードされた非圧縮の映像信号は、参照ピクチャを重複してデコードしないように、共通のメモリである、メモリ13の画像情報領域25に保存される。10

【0134】

また、デコード部11は、画像処理装置に含まれない独立した装置として設けられても良い。

【0135】

CPU9によってDPBリストの作成が進んでない場合、デコード部11は、参照ピクチャを優先的にデコードしていく。

【0136】

CPU9により、DPBリストの作成が進んでいる場合、デコード部11は、次のようにデコードを行う。20

【0137】

デコード部11は、ピクチャ情報領域21に保存されているDPBリストに基づいて、デコードを行う。デコード部11は、デコードの対象となるAUについて、DPBリストに基づいて、参照ピクチャがあるか否かを調べる。

【0138】

参照ピクチャがない場合は、そのデコード対象となるAUをデコードする。それに対して、デコード対象となるAUに参照ピクチャがある場合には、デコード部11は、その参照ピクチャがすべてデコード済みであるか否かを調べる。換言すると、デコードの対象となるAUの参照ピクチャがすべて、画像情報領域25にデコードされた非圧縮の映像信号として存在するか否かを調べる。30

【0139】

参照ピクチャがすべてデコードされている場合は、デコードの対象となるAUをデコードする。参照ピクチャがすべてデコードされていない場合は、デコードされていない参照ピクチャを先にデコードし、その後、デコードの対象となるピクチャをデコードする。

【0140】

なお、デコード部11は、参照ピクチャをデコードする場合においても、DPBリストに基づいて、その参照ピクチャがさらに参照する参照ピクチャの有無を調べる。

【0141】

後者の参照ピクチャがある場合には、デコード部11は、後者の参照ピクチャを先にデコードし、その後に前者の参照ピクチャをデコードする。後者の参照ピクチャがない場合には、デコード部11は、そのまま前者の参照ピクチャをデコードする。40

【0142】

デコード順を決定する基本的な考え方は、MPEG2と同様である。即ち、デコード部11は、参照ピクチャを優先的にデコードする。

【0143】

優先的にデコードされた参照ピクチャは画像情報領域25に保存され、非参照ピクチャは表示が必要になった時点でデコード部11によりデコードされる。

【0144】

なお、上述したAVCHDにおいては、参照Bピクチャは他の参照ピクチャから参照されない50

という制限がある。

【0145】

よってAVCHDの場合は、デコード部11は、IピクチャやPピクチャを優先的にデコードする。また、デコード部11は、参照Bピクチャ、および非参照ピクチャについては、必要に応じてデコードする。

【0146】

このような順序でデコードを行うと、あるピクチャをデコードするまでに、そのピクチャの参照ピクチャはすべて画像情報領域25に保存されることになる。よって、デコード部11は、すぐにそのピクチャをデコードすることができる。

【0147】

また参照ピクチャをある程度画像情報領域25に保存しておくことにより、CPU9は、逆再生などの特殊再生を、反応よく再生することができる。

10

【0148】

出力部12は、メモリ13から入力された、デコード後の非圧縮の映像信号が出力される。

【0149】

特殊再生の場合は、図示せぬ入力部から、直接的または間接的な指示により、出力されるフレームが決定される。デコード部11は、決定されたフレームをデコードし、その後、CPU9の制御に基づいて、デコード後の非圧縮の映像信号が出力部12から出力される。なお、入力部からの指示が間接的な指示であった場合は、次に出力されるフレームが予測可能である。このため、間接的な指示であった場合は、デコード部11は予測可能なフレームについても順にデコードする。

20

【0150】

メモリ13は、例えば、ピクチャ情報領域21、SPSを保存するSPS領域22、PPSを保存するPPS領域23、ストリームデータ領域24、画像情報領域25を含むように構成されている。

【0151】

ピクチャ情報領域21は、入力解析部10から入力されたSPS、PPS、スライスヘッダ等の情報を保存している。さらに、ピクチャ情報領域21は、CPU9から入力されたPOCおよびDPBリストを保存している。またさらに、ピクチャ情報領域21は、デコード対象となるピクチャが参照ピクチャであるか、非参照ピクチャであるか、という情報を保存している。

30

【0152】

SPS領域22は、各AUごとのSPSを、ピクチャ情報領域21とは別に、独立して保存している。

【0153】

PPS領域23は、各AUごとのPPSを、ピクチャ情報領域21とは別に、独立して保存している。

【0154】

ストリームデータ領域24は、入力解析部10から入力されたストリームデータを一時保存し、デコード部11に供給する。

40

【0155】

画像情報領域25は、デコード部11によりデコードされた非圧縮の映像信号を保存している。

【0156】

なお、図4の例の画像処理装置は、システムとして構成することができる。ここで、システムとは、複数の装置や処理部により構成される装置全体を表すものである。

【0157】

[画像処理装置の処理の説明]

図4の例の本発明が適用される画像処理装置が、ストリームデータを再生する処理（以

50

下、ストリームデータ再生処理と称する)について説明する。

【0158】

図5は、本発明が適用される画像処理装置の処理における、ストリームデータ再生処理の一例を説明するフローチャートである。

【0159】

ステップS1において、CPU1は、ストリームデータをHDD4から読み出し、入力解析部10に出力する。

【0160】

ステップS2において、CPU9は、入力解析部10を制御して、入力されたストリームデータに対し、DPBリストを作成する。なお、以下、このようなステップS2の処理を、DPBリスト作成処理と称する。DPBリスト作成処理の詳細については、図6および図8を参照して後述する。

10

【0161】

ステップS3において、CPU9は、デコード部11を制御して、作成されたDPBリストに基づいて、ストリームデータをデコードする。なお、以下、このようなステップS3の処理を、デコード処理と称する。デコード処理の詳細については、図7および図9を参照して後述する。

【0162】

このようにしてストリームデータはデコードされ、ストリームデータ再生処理は終了される。

20

【0163】

次に、ステップS2のDPBリスト作成処理と、ステップS3のデコード処理とについて、それぞれその詳細をその順番で個別に説明していく。

【0164】

図6は、DPBリスト作成処理の詳細例を示すフローチャートである。

【0165】

なお、後述するDPBリスト作成処理の他の例(第2の実施の形態)と明確に区別すべく、図6の例のDPBリスト作成処理を、特に、第1のDPBリスト作成処理と称する。

【0166】

ステップS11において、入力解析部10は、AUを検出して、ピクチャ情報領域21に保存する。これにより、処理はステップS12に進む。

30

【0167】

ステップS12において、入力解析部10は、AUから、SPSを抽出したか否かを判定する。換言すると、入力解析部10は、検出したAUに、SPSが含まれているか否かを判定する。入力解析部10がSPSを抽出した場合、ステップS12においてYESであると判定されて、処理はステップS13に進む。

【0168】

ステップS13において、入力解析部10は、抽出したSPSをSPS領域22に保存する。これにより、処理はステップS14に進む。

【0169】

これに対して、入力解析部10がSPSを抽出していない場合、ステップS12においてNOであると判定されて、ステップS13の処理は実行されずに、処理はステップS14に進む。

40

【0170】

ステップS14において、入力解析部10は、AUから、PPSを抽出したか否かを判定する。換言すると、検出したAUに、PPSが含まれているか否かを判定する。入力解析部10がPPSを抽出した場合、ステップS14においてYESであると判定されて、処理はステップS15に進む。

【0171】

ステップS15において、入力解析部10は、抽出したPPSをPPS領域23に保存する。

50

これにより、処理はステップS16に進む。

【0172】

これに対して、入力解析部10がPPSを抽出していない場合、ステップS14においてNOであると判定されて、ステップS15の処理は実行されずに、処理はステップS16に進む。

【0173】

ステップS16において、入力解析部10は、AUから、スライスヘッダを抽出したか否かを判定する。換言すると、検出したAUに、スライスヘッダが含まれているか否かを判定する。入力解析部10がスライスヘッダを抽出した場合、ステップS16においてYESであると判定されて、処理はステップS19に進む。なお、ステップS19以降の処理については後述する。
10

【0174】

これに対して、入力解析部10がスライスヘッダを抽出していない場合、ステップS16においてNOであると判定されて、処理はステップS17に進む。

【0175】

ステップS17において、入力解析部10は、入力されたストリームデータをストリームデータ領域24に保存する。

【0176】

即ち、SPS、PPS、スライスヘッダのいずれかが抽出されないので、入力解析部10がAUを予め解析することができない。よってこの場合は、CPU9が予めDPBリストを作成することなく、入力されたストリームデータは、そのままストリームデータ領域24に保存される。
20

【0177】

ステップS18において、入力解析部10は、ストリームデータに含まれるすべてのAUを検出したか否かを判定する。入力解析部10がストリームデータに含まれるすべてのAUを検出したと判定した場合、第1のDPBリスト作成処理は終了される。

【0178】

これに対し、入力解析部10がストリームデータに含まれるすべてのAUを検出していないと判定した場合、処理はS11に戻され、それ以降の処理が繰り返される。

【0179】

即ち、ステップS18において、入力解析部10がストリームデータに含まれるすべてのAUを検出したと判定するまで、ステップS11乃至S17の処理、および、後述するステップS19乃至S23の処理のループ処理が繰り返される。
30

【0180】

以上は、ステップS16において、入力解析部10がAUからスライスヘッダを抽出していない場合の処理である。これに対して、入力解析部10がAUからスライスヘッダを抽出した場合、即ちステップS16においてYESであると判定され、処理がステップS19に進んだ場合について説明する。

【0181】

ステップS19において、入力解析部10は、抽出されたスライスヘッダが、先頭のスライスヘッダであったか否かを判定する。
40

【0182】

入力解析部10が抽出したスライスヘッダが先頭のスライスヘッダでない場合、ステップS19においてNOであると判定されて、処理はステップS21に進む。ステップS21以降の処理については後述する。

【0183】

これに対して、入力解析部10が抽出したスライスヘッダが先頭のスライスヘッダであった場合、ステップS19においてYESであると判定されて、処理はステップS20に進む。

【0184】

50

ステップ S 2 0において、CPU 9は、SPSおよびPPSの関連付け、POCの計算およびDPBリストの作成を行う。なお、ここで作成されるDPBリストは、この検出されたAU入力時点におけるDPBリストである。

【0185】

ステップ S 2 1において、入力解析部 1 0は、検出したAUが、参照ピクチャであるか否かを判定する。検出したAUが、参照ピクチャでない場合、ステップ S 2 1においてNOであると判定され、処理はステップ S 17に進み、それ以降の処理が施される。

【0186】

これに対して、検出したAUが、参照ピクチャである場合、ステップ S 2 1においてYESであると判定され、処理はステップ S 2 2に進む。

10

【0187】

ステップ S 2 2において、入力解析部 1 0は、AUに含まれるすべてのスライスヘッダを解析し、MMCOがあるか否かを判定する。AUにMMCOがない場合、ステップ S 2 2においてNOであると判定され、処理はステップ S 17に進み、それ以降の処理が施される。

【0188】

これに対してAUにMMCOがある場合、ステップ S 2 2においてYESであると判定され、処理はステップ S 2 3に進む。

【0189】

ステップ S 2 3においてCPU 9は、後述するMMCOの指示に基づいて、DPBリストを更新し、処理はステップ S 17に進む。

20

【0190】

このようにして、DPBリストが作成され、DPBリスト作成処理は終了される。

【0191】

以上、図 5 の例のストリームデータ再生処理のうち、ステップ S 2 のDPBリスト作成処理の詳細例について説明した。次に、ステップ S 3 のデコード処理の詳細例について説明する。

【0192】

図 7 は、デコード処理の詳細例を示すフローチャートである。

【0193】

なお、後述するデコード処理の他の例（第 2 の実施の形態）と明確に区別すべく、図 7 の例のデコード処理を、特に、第 1 のデコード処理と称する。

30

【0194】

ステップ S 3 1において、デコード部 1 1は、表示するフレームを指定する。

【0195】

ステップ S 3 2において、デコード部 1 1は、DPBリストに基づいて、表示するフレームをデコードするために必要な参照ピクチャの有無を確認する。

【0196】

ステップ S 3 3において、デコード部 1 1は、参照ピクチャがすべて画像情報領域 2 5に保存されているか否かを判定する。参照ピクチャがすべて画像情報領域 2 5に保存されている場合、ステップ S 3 3において、YESであると判定されて、処理はステップ S 3 5に進む。ただし、ステップ S 3 5以降の処理については後述する。

40

【0197】

これに対して、すべての参照ピクチャが画像情報領域 2 5に保存されていない場合、ステップ S 3 3において、NOであると判定されて、処理はステップ S 3 4に進む。

【0198】

ステップ S 3 4において、デコード部 1 1は、画像情報領域 2 5に保存されていない参照ピクチャをデコードする。これにより、処理はステップ S 3 2に戻され、それ以降の処理が繰り返される。

【0199】

即ち、全ての参照ピクチャが画像情報領域 2 5に保存されるようになるまでの間、ステ

50

ツップS32、ステップS33NO、ステップS34のループ処理が繰り返される。すべての参照ピクチャのデコードが終了し、デコード後のすべての参照ピクチャが画像情報領域25に保存されると、ステップS33においてYESであると判定されて、処理はステップS35に進む。

【0200】

ステップS35において、デコード部11は、表示するフレームに対応するピクチャのデコードを開始する。

【0201】

ステップS36において、デコード部11は、デコードしたピクチャを、表示するフレームとして画像情報領域25に出力する。

10

【0202】

ステップS37において、デコード部11は、表示するフレームをすべて出力したか否かを判定する。デコード部11が表示するフレームがすべて出力されたと判定した場合、ステップS37においてYESと判定され、第1のデコード処理は終了される。

【0203】

これに対し、デコード部11が表示するフレームがすべて出力されていないと判定した場合、処理はステップS31に戻され、それ以降の処理が繰り返される。

【0204】

即ち、ステップS37において、デコード部11が表示するフレームがすべて出力されたと判定するまで、ステップS31乃至S36の処理のループ処理が繰り返される。

20

【0205】

以上、図5、図6、および図7を参照して、本発明が適用される画像処理装置における、ストリームデータ再生処理の第1の実施の形態について説明した。

【0206】

図6を参照して説明したDPBリスト作成処理と、図7を参照して説明したデコード処理を採用したストリームデータ再生処理は、DPBリストを予め完全に構築しておく場合の処理である。第1の実施の形態においては、デコード処理において、CPU9は、MMCOの有無にかかわらずDPBリストを更新する必要はない。

【0207】

それに対し、次に第2の実施の形態として、図8を参照して後述するDPBリスト作成処理と、図9を参照して後述するデコード処理を採用したストリームデータ再生処理は、DPBリストを予め完全に構築しない場合の処理である。そこで、第2の実施の形態においては、スライスヘッダにMMCOがある場合には、CPU9は、デコード処理においてDPBリストを更新する必要がある。その詳細については、図8および図9を参照して後述する。

30

【0208】

換言すると、第1の実施の形態が完全にDPBリストを作成する手法である。それに対し、第2の実施の形態は、簡易的にDPBリストを作成する手法である。

【0209】

<3.第2の実施形態>

図8、図9を参照して、本発明が適用される画像処理装置の第2の実施の形態について説明する。

40

【0210】

第2の実施の形態において、図5のフローチャートにおけるステップS2のDPBリスト作成処理と、ステップS3のデコード処理とについて、それぞれその詳細をその順番で個別に説明していく。

【0211】

図8は、DPBリスト作成処理の詳細例を示すフローチャートである。

【0212】

なお、上述したDPBリスト作成処理の他の例（第1の実施の形態）と明確に区別すべく、図8の例のDPBリスト作成処理を、特に、第2のDPBリスト作成処理と称する。

50

【0213】

図8の例の第2のDPBリスト作成処理におけるステップS51乃至ステップS58の処理は、図6の例の第1のDPBリスト作成処理におけるステップS11乃至ステップS18の処理と、同様の処理である。このため、その説明を省略する。

【0214】

さらに、図8の例の第2のDPBリスト作成処理におけるステップS60乃至ステップS63の処理は、図6の例の第1のDPBリスト作成処理におけるステップS20乃至ステップS23の処理と、同様の処理である。このため、その説明を省略する。

【0215】

即ち、図8の例の第2のDPBリスト作成処理と、図6の例の第1のDPBリスト作成処理は、ステップS59とステップS19とが異なるのみである。さらにいえば、ステップS19とステップS59とは、判定処理そのものは同様であり、判定結果がNOであった場合の処理の進み方が異なる。よって、以下に図8の例における第2のDPBリスト作成処理におけるステップS59と、図6の例における第1のDPBリスト作成処理におけるステップS19との差異について説明する。10

【0216】

図8のステップS59において、入力解析部10は、抽出されたスライスヘッダが、先頭のスライスヘッダであるか否かを判定する。入力解析部10が抽出されたスライスヘッダが先頭のスライスヘッダでない場合、ステップS59においてNOであると判定されて、処理はステップS57に進み、以降の処理が施される。20

【0217】

これに対して、上述したように、図6のステップS19においては、入力解析部10が先頭のスライスヘッダを抽出していない場合、ステップS19においてNOであると判定されて、処理はステップS21に進む。

【0218】

即ち、図8の例のDPBリスト作成処理においては、抽出されたスライスヘッダが、先頭のスライスヘッダでない場合は、それ以上の解析を行わない。それに対し、図6の例のDPBリスト作成処理においては、抽出されたスライスヘッダが、先頭のスライスヘッダでない、即ち、先頭以外のスライスヘッダであっても、ステップS21以降の処理を行う。30

【0219】

換言すると、第1の実施の形態においては、先頭のスライスヘッダ以外のスライスヘッダにおいても、そのAUが参照ピクチャであるかを判定する。さらに、第1の実施の形態においては、スライスヘッダにMMCOがあるかを判定し、DPBリストを更新することによって、完全なDPBリストを作成するものである。それに対し、第2の実施の形態においては、簡易的にDPBリストを作成するものである。

【0220】

以上、第2の実施の形態における図5の例のストリームデータ再生処理のうち、ステップS2のDPBリスト作成処理の詳細例について説明した。次に、ステップS3のデコード処理の詳細例について説明する。

【0221】

図9は、第2の実施の形態のデコード処理の詳細例を示すフローチャートである。40

【0222】

なお、上述したデコード処理の他の例（第1の実施の形態）と明確に区別すべく、図9の例のデコード処理を、特に、第2のデコード処理と称する。

【0223】

図9の例の第2のデコード処理におけるステップS71乃至ステップS75の処理は、図7の例の第1のデコード処理におけるステップS31乃至ステップS35の処理と、同様の処理である。

【0224】

さらに、図9の例の第2のデコード処理におけるステップS78, S79の処理は、図50

7 の例の第 1 のデコード処理におけるステップ S 3 6 , S 3 7 の処理と、同様の処理である。このため、その説明を省略する。

【 0 2 2 5 】

即ち、図 9 の例の第 2 のデコード処理と、図 7 の例の第 1 のデコード処理との差異は、図 9 の例の第 2 のデコード処理には、ステップ S 7 6 、ステップ S 7 7 というステップがあるという点のみである。よって、以下に、ステップ S 7 6 、ステップ S 7 7 について説明する。

【 0 2 2 6 】

ステップ S 7 6 において、デコード部 1 1 は、デコードしたピクチャに MMC0 が含まれているか否かを判定する。デコードしたピクチャに MMC0 が含まれている場合、処理はステップ S 7 7 に進む。
10

【 0 2 2 7 】

ステップ S 7 7 において、CPU 9 は、MMC0 に基づき、DPB リストを更新し、処理はステップ S 7 8 に進む。

【 0 2 2 8 】

これに対し、ステップ S 7 6 において、デコード部 1 1 は、デコードしたピクチャに MMC0 が含まれていないと判定した場合には DPB リストを更新する必要がない。このため、処理はステップ S 7 8 に進む。

【 0 2 2 9 】

即ち図 9 の例のデコード処理においては、図 8 の例の DPB リスト作成処理において正確な DPB リストが作成されていない。このため、デコードした画像に MMC0 がある場合には、DPB リストを更新する必要がある。
20

【 0 2 3 0 】

以上、図 8 および図 9 を参照して、第 2 の実施の形態について説明した。次に、図 1 0 乃至図 1 2 を参照して、本発明第 1 の実施の形態、第 2 の実施の形態が奏することができる効果について説明する。

【 0 2 3 1 】

図 1 0 には、ストリームデータ A , B におけるデコード順と表示順が示されている。

【 0 2 3 2 】

ストリームデータ A におけるデコード順は、I0,P4,Br2,B1,B3 という順である。また、ストリームデータ A における表示順は、I0,B1,Br2,B3,P4 という順である。
30

【 0 2 3 3 】

ストリームデータ B におけるデコード順は、I0,P4,Br3,B1,B2 という順である。また、ストリームデータ B における表示順は、I0,B1,B2,Br3,P4 という順である。

【 0 2 3 4 】

なお、図 1 0 以降の図において、I 、 P は、図 2 を参照して説明した通り、それぞれ I ピクチャおよび P ピクチャを示している。また、 Br は参照 B ピクチャ、 B は非参照 B ピクチャを示している。

【 0 2 3 5 】

本発明を適用した画像処理装置でない場合、即ち、予め POC および DPB リストを求める場合（以下、この場合を従来の場合と称する）、画像処理装置はストリームデータのピクチャの種類の情報のみを取得している。
40

【 0 2 3 6 】

したがって、従来の場合は、ストリームデータ A , B のどちらにおいても、I,P,Br,B,B というデコード順のピクチャであるという情報しか得られていない。

【 0 2 3 7 】

このとき例えば、ユーザから「3 番目のピクチャ（ストリームデータ A においては Br2 、ストリームデータ B においては B2 ）を表示したい」という要望があったとする。

【 0 2 3 8 】

この要望に対して、従来の場合、I,P,Br,B,B という情報のみでは、複数の表示順が可能
50

性として考えられる。よって、画像処理装置は、1つのピクチャごとに順次POCを求めながら、デコードする必要がある。このため、従来の場合、画像処理装置はユーザの要望に迅速に応えることができない。

【0239】

しかしながら本発明を適用した画像処理装置の場合、即ち、予めPOCおよびDPBリストを求める場合（以下、この場合を本発明の場合と称する）、先行してPOCが判明している。

【0240】

このため、このI,P,Br,B,Bというデコード順のストリームデータの表示順が、例えばストリームデータAの構成なのか、ストリームデータBの構成なのかを事前に判別することが可能である。よって、画像処理装置は、必要最低限のデコード（ストリームデータBの場合、I0,P4,Br3,B2）で3番目のピクチャB2を表示することが可能となる。換言すると、本発明の場合、画像処理装置はユーザの要望に迅速に応えることが可能となる。

【0241】

図11のAは、AVCのストリームデータのデコード順の一例と、そのDPBリストである。また、図11のBには、図11のAのストリームデータの各ピクチャにおける、参照ピクチャの依存関係が矢印で示されている。

【0242】

図11のAの例のストリームデータのデコード順は、MPEG2における一般的なデコード順とほぼ同様の構成であるが、AVCの規格で追加された参照BピクチャBrが使用されている点が、MPEG2における一般的なデコード順とは異なる。

【0243】

また、図11のBの例の参照画像の依存関係においては、Iピクチャ、Pピクチャは、Bピクチャを参照しないという制限を設けてある。

【0244】

このような場合、予めPOCやDPBリストを求めなくとも、ピクチャの種類と、参照ピクチャであるか非参照ピクチャであるか、という情報のみで、デコード部11は、IピクチャおよびPピクチャを先行してデコードすることが可能である。

【0245】

それに対して、図12のAは、AVCのストリームデータのデコード順の別の例と、そのDPBリストである。また、図12のBには、図12のAのストリームデータの各ピクチャにおける、参照ピクチャの依存関係が矢印で示されている。

【0246】

図12のAの例のストリームデータのデコード順は、図11のAに示したMPEG2における一般的な構成とは異なり、このデコード順は、P,Br,Br,B,Pとなっている。

【0247】

このような場合、ピクチャの種類と、参照ピクチャであるか非参照ピクチャであるか、という情報のみでは、表示順の予想が困難となる。よって、デコード部11は、IピクチャおよびPピクチャのみを先行してデコードすることができない。

【0248】

例えば、図12の例においては、P11をデコードする場合には、P5,Br6,P8となるDPBリストが必要である。しかしながら、従来の場合においては画像処理装置がDPBリストを予め作成していないので、Br6をデコードする時点でどのピクチャを削除すればよいのかが不明確である。よって、従来の場合においては、誤ったDPBリストが作成されてしまう恐れがある。その結果、それ以降のデコードが正常に行われなくなる可能性がある。

【0249】

本発明の場合には、予め正確なDPBリストを作成しているので、図12のような例においても、画像処理装置は、正常にデコードすることが可能となる。

【0250】

次に、図13を参照して、MMCOが存在する場合のDPBリストの作成について説明する。

【0251】

10

20

30

40

50

図13のAは、AVCのストリームデータのデコード順の一例と、そのDPBリストである。また、図13のBには、図13のAのストリームデータの各ピクチャにおける、参照ピクチャの依存関係が矢印で示されている。

【0252】

図13のAに示されるストリームデータのデコード順は、図11のAの例のストリームデータのデコード順と同様である。図13のAには、Br6にMMCOが存在している点が、図11のAとは異なる点である。

【0253】

図13のAにおいて、Br6にMMCOが存在してない場合は、CPU9は、DPBリストの作成において、P5,Br3,P8のうちBr3を削除する。しかしながら、MMCOが存在した場合にはCPU9は、MMCOの指示に従う。例えばこの例においては、P8を削除し、Br3はDPBリストに残すというMMCOの指示があるとする。

10

【0254】

この場合、図13の例のデコード順は、図11の例のデコード順と同じであるが、B7以降のDPBリストが全く違っている。したがって、このような場合は、MMCOの指示に基づいて、DPBを更新する作業、即ち完全なDPBリストの作成が必要となる。

【0255】

本発明が適用される画像処理装置の入力解析部10は、ストリームデータの中からAUを検出し、SPS、PPS、スライスヘッダといった、デコードに必要な情報を抽出し、保存しておくことができる。CPU9は、これらの情報をもとに、DPBリストを作成しておくことができる。

20

【0256】

本発明が適用される画像処理装置においては、DPBリストをデコードに先行して作成することで、必要最低限のデコードでストリームデータを再生することが可能となる。

【0257】

本発明が適用される画像処理装置においては、POCをデコードに先行して計算しておくことで、ストリームデータの特殊再生をおこなう場合の応答性を向上させることが可能となる。

【0258】

ところで、上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュータにインストールされる。ここで、コンピュータには、図4の画像処理装置専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータや、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどが含まれる。

30

【0259】

図4の画像処理装置専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータでは、CPU1が、例えば次のような動作をすることにより、上述した一連の処理が行われる。即ち、例えば、CPU1が、メモリ3に記憶されているプログラムを、図示せぬRAM(Random Access Memory)にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

40

【0260】

コンピュータ(CPU1)が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブルメディア33に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。

【0261】

コンピュータでは、プログラムは、リムーバブルメディア33をドライブ32に装着することにより、メモリ3やHDD4等にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部31で受信し、メモリ3やHDD4等にインストールすることができる。その他、プログラムは、メモリ3やHDD4等に、あらかじ

50

めインストールしておくことができる。

【0262】

なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

【符号の説明】

【0263】

1 CPU, 2 ノースブリッジ, 3 メモリ, 4 HDD, 5 サウスブリッジ,
 6 PCIバス, 7 データバス, 8 コントロールバス, 9 CPU, 10 入力
 解析部, 11 デコード部, 12 出力部, 13 メモリ, 21 ピクチャ管理 10
 領域, 22 SPS領域, 23 PPS領域, 24 ストリームデータ領域, 25 画像情報領域

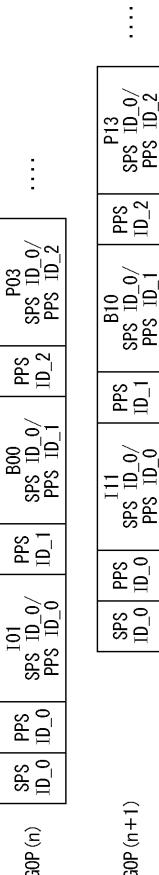
【図1】

図1

AU アリミ	SPS	PPS	SEI	主ピクチャ	...
-----------	-----	-----	-----	-------	-----

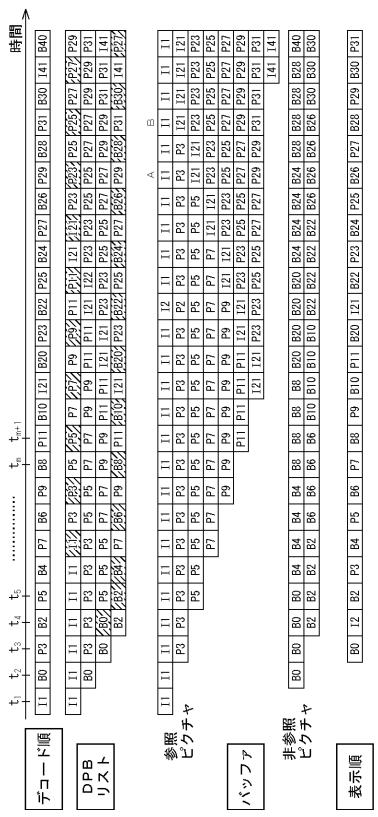
【図2】

図2



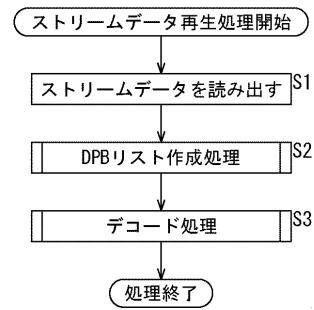
【図3】

図3

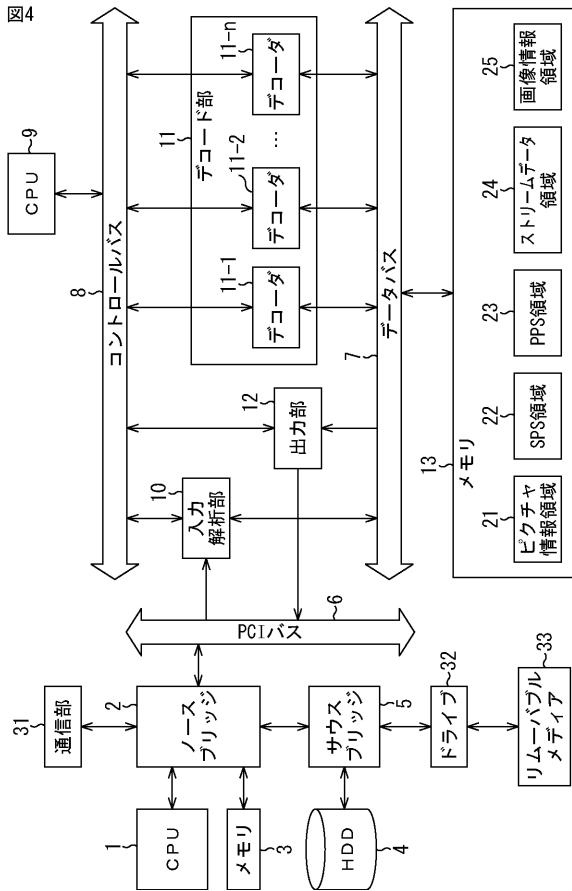


【図5】

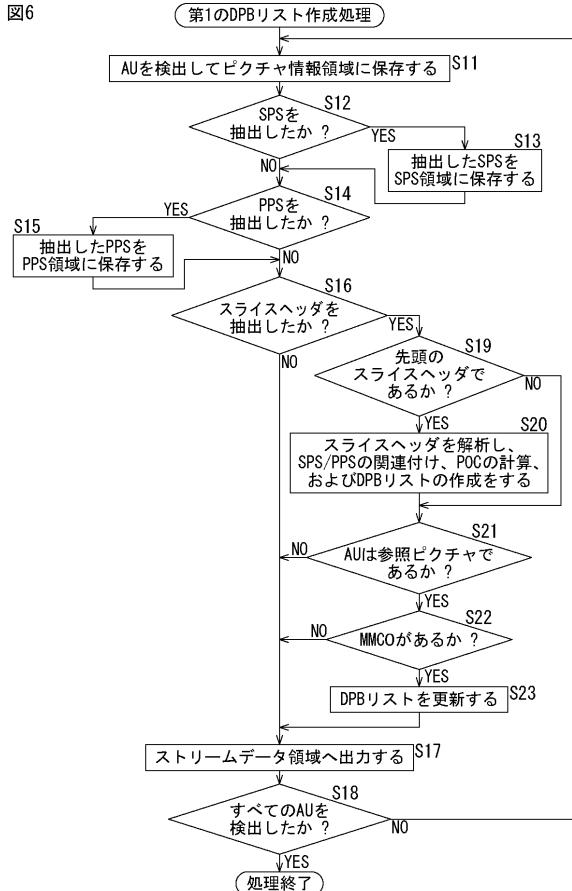
図5



【図4】

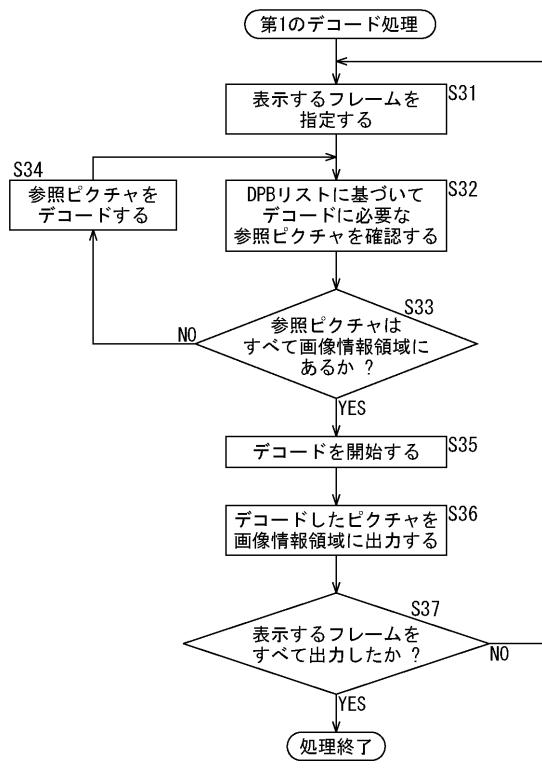


【図6】



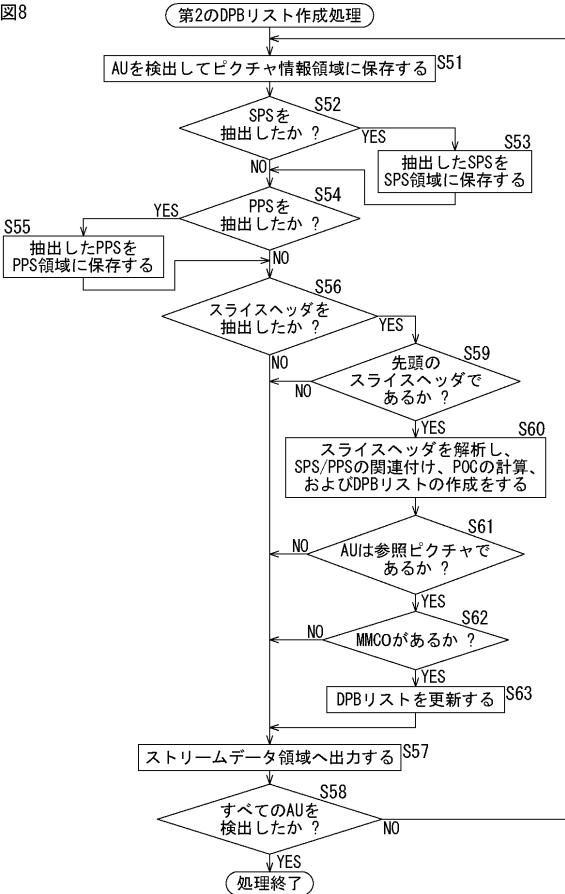
【図7】

図7



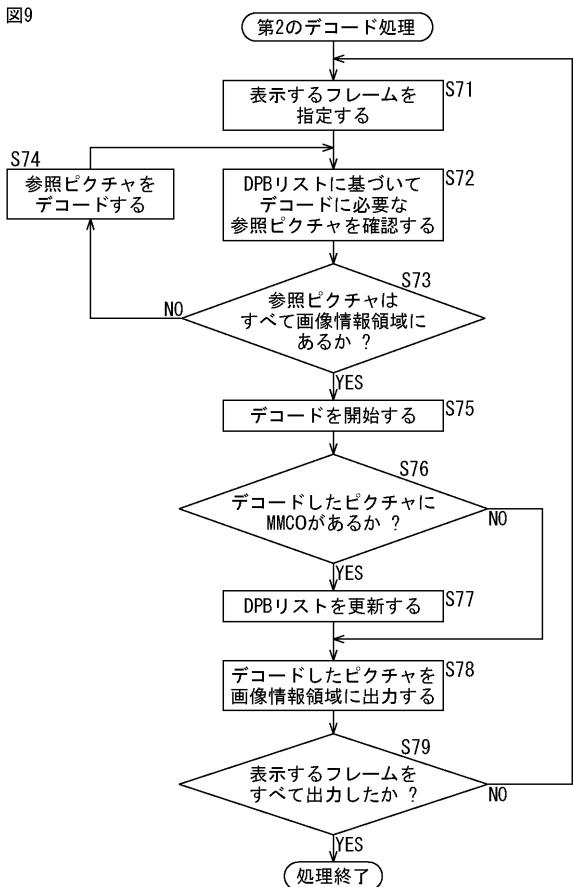
【図8】

図8



【図9】

図9



【図10】

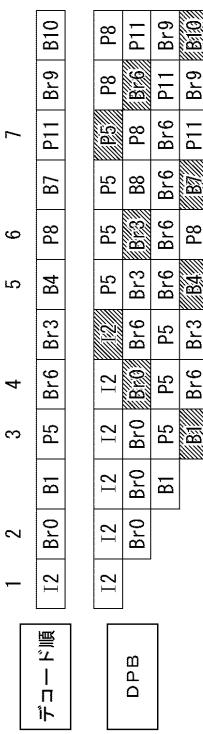
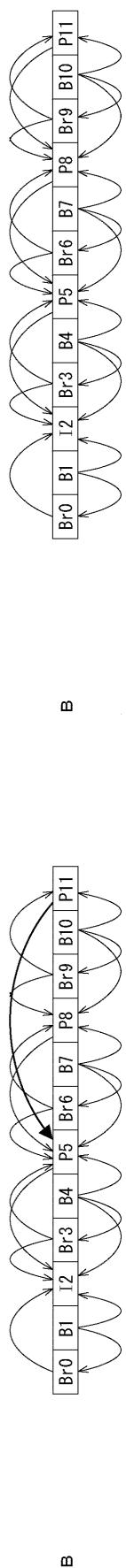
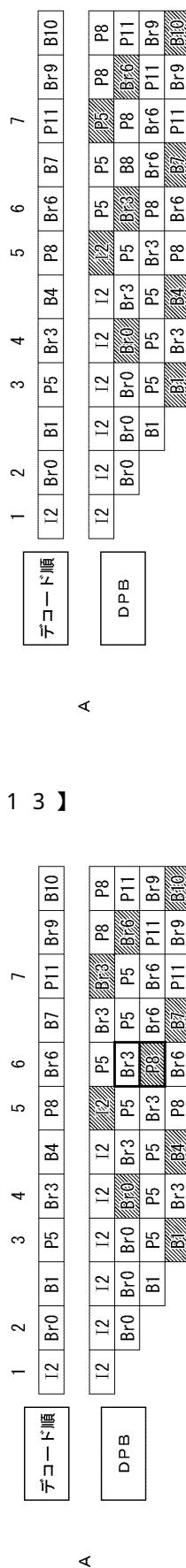
図10

デコード順

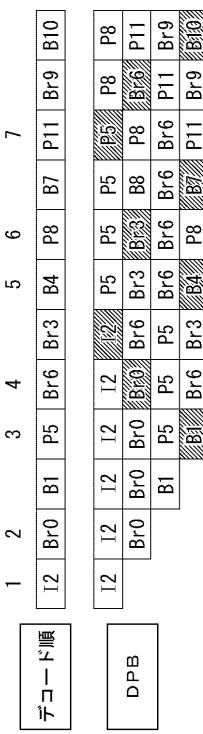
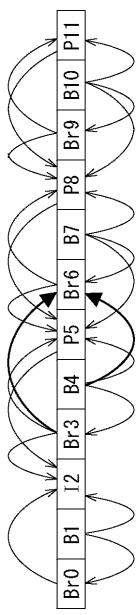
A	10 P4 Br2 B1 B3	10 B1 Br2 B3 P4
---	-------------------------	-------------------------

表示順

B	10 P4 Br3 B1 B2	10 B1 B2 Br3 P4
---	-------------------------	-------------------------

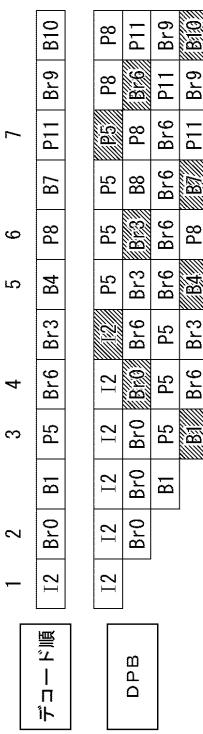
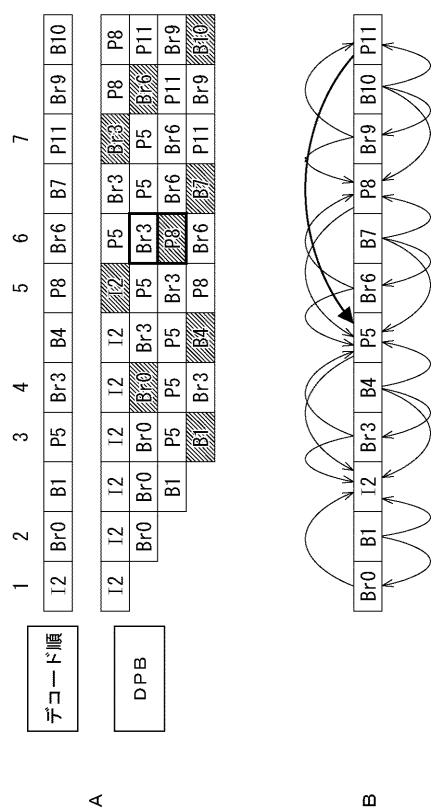
【図 1 1】
図11

A



A

B



A

B

フロントページの続き

(72)発明者 上原 健志
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 畑中 高行

(56)参考文献 特開2007-184791(JP,A)
特開2008-219887(JP,A)
特開2008-263640(JP,A)
特開2008-219204(JP,A)
特開2004-088722(JP,A)
特開2004-208258(JP,A)
特開2004-208259(JP,A)
国際公開第2004/012459(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N5/76-5/956
H04N7/24-7/68
H04N5/222-5/257
H04N21/00-21/858
G11B20/10-20/16