

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 12 月 22 日 (22.12.2005)

PCT

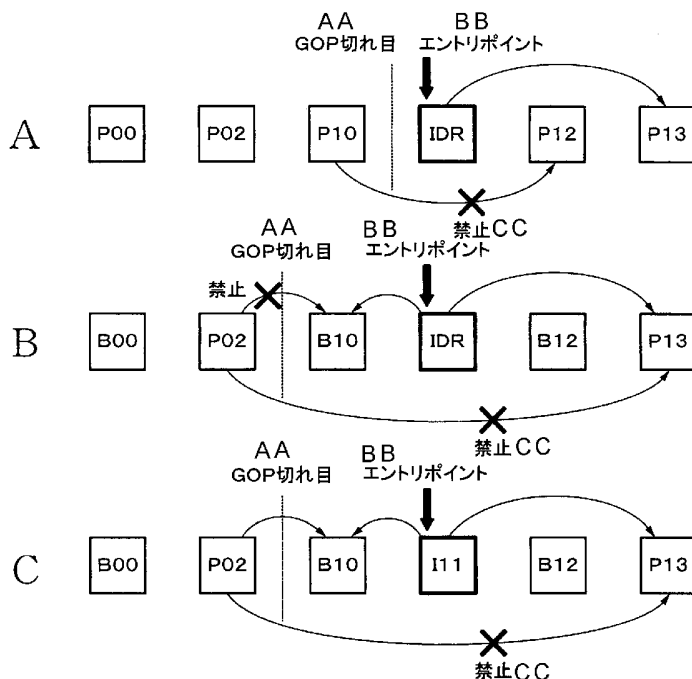
(10) 国際公開番号
WO 2005/122567 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04N 5/92, G11B 20/10, 20/12, H04N 5/93, 7/32
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/010633
- (22) 国際出願日: 2005 年 6 月 3 日 (03.06.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-168461 2004 年 6 月 7 日 (07.06.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 加藤 元樹 (KATO, Motoki) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 杉浦 正知, 外(SUGIURA, Masatomo et al.); 〒1710022 東京都豊島区南池袋 2 丁目 49 番 7 号 池袋パークビル 7 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD,

/ 続葉有 /

(54) Title: DATA RECORDING DEVICE, METHOD, AND PROGRAM, DATA REPRODUCTION DEVICE, METHOD, AND PROGRAM, RECORDING MEDIUM, AND DATA STRUCTURE

(54) 発明の名称: データ記録装置、方法およびプログラム、データ再生装置、方法およびプログラム、記録媒体、ならびに、データ構造



AA GOP CUT
BB ENTRY POINT
CC INHIBIT

化し、記録媒体に記録す

(57) Abstract: When a video stream is encoded so as to have a prediction mode for predicting a future picture in the display order as compared to an I picture by using a past picture in the display order as compared to the I picture and it is recorded on a recording medium, random access of the video stream reproduced from the recording medium is enabled. During encoding, limit is performed to inhibit the prediction mode for predicting the future picture in the display order as compared to the I picture by using a past picture in the display order as compared to the I picture. Moreover, EP_map is created for correlating the I picture reproduction time information with the packet number to contain the I picture and it is recorded on the recording medium together with the packetized encoded stream. During reproduction, according to the packet number obtained by searching the EP_map by using the specified reproduction time, decoding of the encoded stream reproduced from the recording medium is controlled. It is possible to guarantee random access reproduction performed by specifying the reproduction time.

(57) 要約: I ピクチャより表示順で未来のピクチャを、当該 I ピクチャより表示順で過去のピクチャを用いて予測する予測モードを持つようにビデオストリームを符号

/ 続葉有 /

WO 2005/122567 A1



SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

る場合において、記録媒体から再生されたビデオストリームのランダムアクセスを可能とする。符号化時に、Iピクチャより表示順で未来のピクチャを、当該Iピクチャより表示順で過去のピクチャを用いて予測する予測モードを禁止するように制限する。また、Iピクチャの再生時間情報と当該Iピクチャが格納されるパケット番号とを対応付けるEP_mapを作成し、パケット化された符号化ストリームと共に記録媒体に記録する。再生時に、指定された再生時間を用いてEP_mapを検索して得られたパケット番号に基づき、記録媒体から再生した符号化ストリームの復号を制御する。再生時間を指定して行うランダムアクセス再生が保障される。

明 細 書

データ記録装置、方法およびプログラム、データ再生装置、方法およびプログラム、記録媒体、ならびに、データ構造

5 技術分野

この発明は、フレーム間圧縮を行うビデオデータの記録再生を行うためのデータ記録装置、方法およびプログラム、データ再生装置、方法およびプログラム、記録媒体、ならびに、データ構造に関する。

10 背景技術

ビデオデータおよびオーディオデータを1本のストリームデータに多重化したA V (Audio, Video)ストリームを記録媒体に記録する技術は、既に実用化されている。さらに、特許文献1「特開2000-341640号公報」および特許文献2「特開2002-158972号公報」には、A Vストリーム中のランダムアクセス可能な位置に関する情報を属性情報としてA Vストリームと共に記録媒体に記録するようにし、再生時にこの属性情報を用いることにより、A Vストリームの読み出し位置の決定や復号処理を速やかに行うことが可能とされた技術が記載されている。

20 より具体的な例として、A Vストリームとして、ビデオデータをMPEG 2 (Moving Pictures Experts Group 2)方式で圧縮符号化したMPEG 2ビデオストリームが多重化されたトランスポートストリームを扱う場合について説明する。

なお、MPEG 2 (Moving Pictures Experts Group 2)では、DC
25 T (Discrete Cosine Transform)を用いたフレーム内圧縮符号化と、時系列方向の予測符号化を用いたフレーム間圧縮符号化とを用いてビ

デオデータを圧縮符号化する。ここで、時系列方向に予測符号化を行った B (Bidirectionally) ピクチャおよび P (Predictive) ピクチャと、1 画面 (1 フレーム) で完結する I (Intra) ピクチャとが定義される。最低 1 枚の I ピクチャを含むそれ自身で完結したグループを G O
5 P (Group Of Picture) と呼び、M P E G のストリームにおいて独立してアクセス可能な最小の単位とされる。

また、トランスポートストリームは、所定サイズのトランスポート
パケット単位でデータの伝送や記録再生を行う。データストリームを
トランスポートパケットのペイロードのサイズに分割し、ヘッダを付
10 加してトランスポートパケットを形成する。

上述の特許文献 1 および特許文献 2 によれば、トランスポートスト
リーム中で、M P E G 2 ビデオのシーケンスヘッダから開始する I ピ
クチャの再生出力の時間管理情報 (P T S : プレゼンテーションタイ
ムスタンプ) と、当該シーケンスヘッダの第 1 バイト目をペイロード
15 に含むトランスポートパケット (ソースパケット) の A V ストリーム
ファイル中でのソースパケット番号とを取り出す。取り出された P T
S およびソースパケット番号を、ランダムアクセス可能な位置すなわ
ちエントリポイント (E P) に関する情報として、エントリポイント
毎に E P _ m a p と呼ばれる属性情報に記録する。

20 一方、現在の G O P の I ピクチャよりも表示順序で未来のピクチャ
を、過去の G O P のピクチャから予測する予測モードを用いることが
できる符号化方法が提案されている。この予測モードを用いて符号化
した場合、G O P 単位でランダムアクセスを行うと、完全には再生で
きない G O P が存在することになる。このような予測モードを禁止す
25 ることによって、現在の G O P の I ピクチャからのランダムアクセス
が可能となる技術が特許文献 3 「米国特許第 5 5 4 3 8 4 7 号明細書

」に開示されている。

第1図Aおよび第1図Bを用いて説明する。なお、第1図Aおよび第1図Bにおいて、「i 1 2」がIピクチャ、「p 0 2」、「p 0 3」、・・・がPピクチャ、「b 0 0」、「b 0 1」、・・・がBピクチャをそれぞれ示す。また、上段および下段は、それぞれ例えば偶数フィールドおよび奇数フィールドを示す。

特許文献3では、Pピクチャを、直近の2枚のPピクチャを参照して予測することが提案されている。これによれば、第1図Aの例では、GOP 1に属するピクチャp 1 6は、直近の、同じGOP 1に属するピクチャp 1 3と、GOP 1より過去のGOP 0に属するピクチャp 0 3の、2枚のPピクチャを参照ピクチャとして符号化される。ここで、GOP 1に対してランダムアクセスを行うと、再生はピクチャi 1 2から行われることになり、ピクチャp 1 3は、参照ピクチャとして用いているピクチャp 0 3を参照できないため、復号できず、ピクチャp 0 3およびp 1 3を参照ピクチャとして用いるピクチャp 1 6も、復号できない。さらに、ピクチャp 1 3およびp 1 6を参照ピクチャとして用いているピクチャp 1 7も、同様にして復号できないことになる。

そこで、符号化時に、このピクチャp 1 3およびp 1 6を、GOP 1に対して過去のGOPであるGOP 0に属するピクチャp 0 3を参照ピクチャとして用いることを禁止し、ピクチャp 1 3およびp 1 6を、現在のGOP 1に属するピクチャi 1 2を参照ピクチャとして用いる。これにより、GOP 1に対してランダムアクセスを行った場合、ピクチャp 1 3およびp 1 6は、ピクチャi 1 2を参照ピクチャとして予測され、ピクチャp 1 7以降のピクチャの復号が可能となる。

第1図Bでも同様に、GOP 1に属するピクチャp 1 8は、直近の

、同じGOP 1に属するピクチャp 1 5と、GOP 1より過去のGOP 0に属するピクチャp 0 3の、2枚のPピクチャを参照ピクチャとして符号化される。ここで、GOP 1に対してランダムアクセスを行うと、再生はピクチャi 1 2から行われ、ピクチャp 1 5は、参照ピクチャとして用いているピクチャp 0 3を参照できないため、復号できず、ピクチャp 0 3およびp 1 5を参照ピクチャとして用いているピクチャp 1 8も、復号できない。

この場合でも、符号化時に、ピクチャp 1 5およびp 1 8を、GOP 1に対して過去のGOPであるGOP 0に属するピクチャp 0 3を参照ピクチャとして用いることを禁止し、ピクチャp 1 5およびp 1 8を、現在のGOP 1に属するピクチャi 1 2を参照ピクチャとして用いる。これにより、GOP 1に対してランダムアクセスを行った場合、ピクチャp 1 5およびp 1 8は、ピクチャi 1 2を参照ピクチャとして予測され、ピクチャp 1 8の復号が可能となる。

15 上述したEP_mapでは、ビデオストリーム中のIピクチャの位置をエントリポイントとしていた。MPEG 2ビデオにおいては、現在のGOPのIピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを過去のGOPのピクチャから予測する予測モードが無いので、Iピクチャをエントリポイントとすれば、そのIピクチャからランダムアクセス再生
20 できることが保証されていた。

ところで、近年、MPEG-4 AVC | H. 264と称される動画像の圧縮符号化方式がISO (International Organization for Standardization)にて国際標準化された。このMPEG-4 AVC | H. 264は、MPEG 2やMPEG 4といった従来の符号化方式に
25 対して、符号化効率を向上させより高い圧縮率を実現すると共に、複数のチャンネルを使用して伝送を行うことにより、伝送効率を高める

ことを可能とした。これらにより、MPEG-4 AVC | H. 264は、従来よりもより高い自由度で以て、ビデオのストリームを伝送することができる。

このMPEG4 AVC | H. 264では、複数の参照ピクチャを持つことが可能とされているため、複数枚の過去のピクチャを参照することができる。例えば、あるIピクチャよりも表示順で未来のPピクチャを、当該Iピクチャより表示順で過去のPピクチャを参照して予測することが可能である。

そのため、MPEG4 AVC | H. 264ビデオストリームのように、複数枚の過去のピクチャを参照することができる符号化方法によって符号化されたビデオストリームを記録媒体に記録し、当該記録媒体から再生する場合において、従来技術のように単純にIピクチャをランダムアクセス可能な位置（エントリポイント）としてEP_mapに記録すると、ランダムアクセス再生が必ずIピクチャからできるという保証がされないという問題点があった。

発明の開示

したがって、この発明の目的は、Iピクチャより表示順で未来のピクチャを、当該Iピクチャより表示順で過去のピクチャを参照ピクチャとして用いて予測する予測モードを持つようにビデオストリームを符号化し、記録媒体に記録する場合において、記録媒体から再生された当該ビデオストリームに対するランダムアクセスを可能とするようなデータ記録装置、方法およびプログラム、データ再生装置、方法およびプログラム、記録媒体、ならびに、データ構造を提供することにある。

第1の発明は、上述した課題を解決するために、独立的に復号が可

- 能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することが可能な符号化方法で以てビデオストリームを符号化して記録媒体に記録するデータ記録装置において、ビデオストリームを、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することを禁止するように制限して符号化を行い符号化ビデオストリームを生成する符号化手段と、独立的に復号が可能なピクチャの、符号化ビデオストリーム上の再生時間情報と、符号化ビデオストリーム上の位置情報とを対応付けたテーブルを作成するテーブル作成手段と、符号化手段で符号化された符号化ビデオストリームとテーブル作成手段で作成されたテーブルとを対応付けて記録媒体に記録する記録手段とを有することを特徴とするデータ記録装置である。

- また、第2の発明は、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することが可能な符号化方法で以てビデオストリームを符号化して記録媒体に記録するデータ記録方法において、ビデオストリームを、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することを禁止す

るように制限して符号化を行い符号化ビデオストリームを生成する符号化のステップと、独立的に復号が可能なピクチャの、符号化ビデオストリーム上の再生時間情報と、符号化ビデオストリーム上の位置情報とを対応付けたテーブルを作成するテーブル作成のステップと、符号化のステップで符号化された符号化ビデオストリームとテーブル作成のステップで作成されたテーブルとを対応付けて記録媒体に記録する記録のステップとを有することを特徴とするデータ記録方法である。

また、第3の発明は、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することが可能な符号化方法で以てビデオストリームを符号化して記録媒体に記録するデータ記録方法をコンピュータ装置に実行させるデータ記録プログラムにおいて、データ記録方法は、ビデオストリームを、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することを禁止するように制限して符号化を行い符号化ビデオストリームを生成する符号化のステップと、独立的に復号が可能なピクチャの、符号化ビデオストリーム上の再生時間情報と、符号化ビデオストリーム上の位置情報とを対応付けたテーブルを作成するテーブル作成のステップと、符号化のステップで符号化された符号化ビデオストリームとテーブル作成のステップで作成されたテーブルとを対応付けて記録媒体に記録する記録のステップとを有することを特徴とするデータ記録プロ

グラムである。

また、第４の発明は、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することが可能な符号化方法で以てビデオストリームを符号化して記録された記録媒体を再生するデータ再生装置において、ビデオストリームを、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することを禁止するように制限して符号化を行い生成された符号化ビデオストリームと、独立的に復号が可能なピクチャの、符号化ビデオストリーム上の再生時間情報と、符号化ビデオストリーム上の位置情報とを対応付けて作成されたテーブルとが対応付けられて記録された記録媒体を再生する再生手段と、再生手段で再生された符号化ビデオストリームの復号を、再生手段で再生されたテーブルに基づき再生時間情報に対応する位置情報で示される符号化ビデオストリームの位置から行うように制御する復号制御手段とを有することを特徴とするデータ再生装置である。

また、第５の発明は、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することが可能な符号化方法で以てビデオストリームを符号化して記録された記録媒体を再生するデータ再生方法において、ビデオス

トリームを、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することを禁止するように制限して符号化を行い生成された符号化ビデオストリームと、独立的に復号が可能なピクチャの、符号化ビデオストリーム上の再生時間情報と、符号化ビデオストリーム上の位置情報とを対応付けて作成されたテーブルとが対応付けられて記録された記録媒体を再生する再生のステップと、再生のステップにより再生された符号化ビデオストリームの復号を、再生のステップにより再生されたテーブルに基づき再生時間情報に対応する位置情報で示される符号化ビデオストリームの位置から行うように制御する復号制御のステップとを有することを特徴とするデータ再生方法である。

また、第6の発明は、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することが可能な符号化方法で以てビデオストリームを符号化して記録された記録媒体を再生するデータ再生方法をコンピュータ装置に実行させるデータ再生プログラムにおいて、データ再生方法は、ビデオストリームを、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することを禁止するように制限して符号化を行い生成された符号化ビデオストリームと、独立的に復号が可能なピクチャの、符号化ビデオ

ストリーム上の再生時間情報と、符号化ビデオストリーム上の位置情報とを対応付けて作成されたテーブルとが対応付けられて記録された記録媒体を再生する再生のステップと、再生のステップにより再生された符号化ビデオストリームの復号を、再生のステップにより再生されたテーブルに基づき再生時間情報に対応する位置情報で示される符号化ビデオストリームの位置から行うように制御する復号制御のステップとを有することを特徴とするデータ再生プログラムである。

また、第7の発明は、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することが可能な符号化方法で以てビデオストリームを符号化して記録する記録媒体において、ビデオストリームを、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することを禁止するように制限して符号化を行い生成された符号化ビデオストリームと、独立的に復号が可能なピクチャの、符号化ビデオストリーム上の再生時間情報と、符号化ビデオストリーム上の位置情報とを対応付けて作成されたテーブルとが対応付けられて記録されたことを特徴とする記録媒体である。

また、第8の発明は、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位として、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することが可能な符号化方法で以てビデオストリームを符号化

- したデータのデータ構造において、ビデオストリームを、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することを禁止するように制限して符号化を行い生成された符号化ビデオストリームと、独立的に復号が可能なピクチャの、符号化ビデオストリーム上の再生時間情報と、符号化ビデオストリーム上の位置情報とを対応付けて作成されたテーブルとが対応付けられているデータ構造である。
- 10 上述したように、第1、第2および第3の発明は、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することが可能な符号化方法で以て
- 15 ビデオストリームを符号化して記録媒体に記録するデータ記録方法において、ビデオストリームを、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することを禁止するように制限して符号化を行い生成された符号化ビデオストリームと、独立的に復号が可能なピクチャの、符号化ビデオストリーム上の再生時間情報と、符号化ビデオストリーム上の位置情報とを対応付けて作成したテーブルと対応付けて記録媒体に記録するようにしているため、記録媒体の再生時に、記録媒体から
- 20 再生される符号化ビデオストリームに対して再生時間を指定してなされるランダムアクセス再生が保障される。

- また、第4、第5および第6の発明は、ビデオストリームを、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、
- 5、単位より過去の単位内のピクチャから予測することを禁止するように制限して符号化を行い生成された符号化ビデオストリームと、独立的に復号が可能なピクチャの、符号化ビデオストリーム上の再生時間情報と、符号化ビデオストリーム上の位置情報とを対応付けて作成されたテーブルとが対応付けられて記録された記録媒体を再生し、再生
- 10された符号化ビデオストリームの復号を、再生されたテーブルに基づき再生時間情報に対応する位置情報で示される符号化ビデオストリームの位置から行うように制御しているため、記録媒体に記録された符号化ストリームの、再生時間を指定してなされるランダムアクセス再生が保障される。
- 15 また、第7の発明は、ビデオストリームを、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することを禁止するように制限して符号化
- 20を行い生成された符号化ビデオストリームと、独立的に復号が可能なピクチャの、符号化ビデオストリーム上の再生時間情報と、符号化ビデオストリーム上の位置情報とを対応付けて作成されたテーブルとが対応付けられて記録されているため、この記録媒体に記録された符号化ストリームの再生時に、再生時間を指定してなされるランダムアク
- 25セス再生が保障される。

また、第8の発明は、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順

で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位として、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することが可能な符号化方法で以てビデオストリームを符号化したデータのデータ構造において、ビデオストリームを、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、単位内の、独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、単位より過去の単位内のピクチャから予測することを禁止するように制限して符号化を行い生成された符号化ビデオストリームと、独立的に復号が可能なピクチャの、符号化ビデオストリーム上の再生時間情報と、符号化ビデオストリーム上の位置情報とを対応付けて作成されたテーブルとが対応付けられているため、このデータ構造を持つ符号化ストリームは、再生時に、再生時間を指定してなされるランダムアクセス再生が保障される。

この発明は、現在のGOPのIピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、過去のGOPのピクチャから予測する予測モードを持つビデオ符号化方式において、AVストリームの符号化を、現在のGOPのIピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、過去のGOPのピクチャから予測することを禁止するように制限して行う。また、上述のように制限して符号化されたIピクチャまたはMPEG4 AVC | H. 264で定義されるIDRピクチャから始まるアクセスユニットのPTSと、当該アクセスユニットのAVストリーム中のアドレスとをエントリポイントとして持つEP_mapを作成し、EP_mapとAVストリームとを共に記録媒体に記録するようにしている。そのため、EP_mapが指し示すAVストリーム中のエントリポイン

トからのランダムアクセス再生が保障されるという効果がある。

図面の簡単な説明

第1図Aおよび第1図Bは、従来技術による、現在のGOPのIピ
クチャよりも表示順序で未来のピクチャを、過去のGOPのピクチャ
5 から予測する予測モードを説明するための図、第2図は、この発明が
適用可能な記録再生システムで用いる記録媒体上のアプリケーション
フォーマットの概略的な構造を示す略線図、第3図は、この発明によ
る記録再生システムで用いる記録媒体上に記録されたAVストリーム
10 の構造を概略的に示す略線図、第4図は、EP_mapの説明に用い
るクリップAVストリームの例を示す略線図、第5図は、EP_map
の例を概念的に示す略線図、第6図A、第6図Bおよび第6図Cは
、ランダムアクセス可能なIピクチャから始まるアクセスユニットを
説明するための図、第7図は、フィールドSPN_EP_startが指すソース
15 パケットの一例のデータ構造を示す略線図、第8図は、EP_map
についてより詳細に説明するための図、第9図は、EP_mapにつ
いてより詳細に説明するための図、第10図は、EP_mapにつ
いてより詳細に説明するための図、第11図は、テーブルEP_map_for_o
ne_stream_PID()の一例のシンタクスを示す略線図、第12図は、ブ
20 ロックEP_map_for_one_stream_PIDの一例のシンタクスを示す略線図
、第13図は、EP_mapの作成の一例の手順を示すフローチャー
ト、第14図Aおよび第14図Bは、トランスポートストリーム中で
ビデオPIDが変化する場合について説明するための図、第15図は
、IピクチャまたはIDRピクチャをサーチする場合の一例のプレー
25 ヤモデルを示すブロック図、第16図は、プレーヤモデルによるIピ
クチャサーチの一例の処理を示すフローチャート、第17図Aおよび

第17図Bは、この発明の実施の一形態に適用できる動画像記録再生装置の一例の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

- 5 以下、この発明の実施の一形態について説明する。第2図は、この発明が適用可能な記録再生システムで用いる記録媒体上のアプリケーションフォーマットの概略的な構造を示す。このフォーマットは、A Vストリームの管理のために、プレイリスト(PlayList)と、クリップ(Clip)の2つのレイヤを持つ。
- 10 1つのA Vストリームとその付属情報のペアを1つのオブジェクトと考え、これをクリップと呼ぶ。A Vストリームが格納されるA Vストリームファイルを、クリップA Vストリームファイル(Clip AV Stream File)と呼び、対応する付属情報が格納されるファイルを、クリップインフォメーションファイル(Clip Information File)と呼ぶ。
- 15 クリップA Vストリームファイルのコンテンツは、時間軸上に展開され、プレイリストは、クリップの中のアクセスポイントをタイムスタンプ(Time Stamp)で指定する。プレイリストがクリップの中へのアクセスポイントをタイムスタンプで指し示しているとき、クリップインフォメーションファイルは、クリップA Vストリームファイルの中で
- 20 でストリームのデコードを開始すべきアドレス情報を見つけるために用いられる。

プレイリストは、クリップの中の再生区間の集まりである。あるクリップの1つの再生区間をプレイアイテム(PlayItem)と呼ぶ。プレイアイテムは、時間軸上のIN点とOUT点のペアで表される。したが

25 って、プレイリストは、プレイアイテムの集まりである。

1のディスク中に記録された全てのプレイリストおよびクリップは

、ボリュームインフォメーション (Volume Information) で管理される。
。

第 3 図は、この発明による記録再生システムで用いる記録媒体上に記録された A V ストリームの構造を概略的に示す。この発明では、A V ストリームを、記録媒体上では B D A V (Blu-ray Disc Audio/Video) M P E G 2 トランスポートストリームとして扱う。B D A V M P E G 2 トランスポートストリームは、それぞれ 6 1 4 4 バイトのサイズを有する整数個のアライドユニット (Aligned Unit) から構成される。

10 アライドユニットは、3 2 個のソースパケット (Source Packet) からなる。ソースパケットは、1 9 2 バイトのサイズを有し、1 つのソースパケットは、4 バイトのサイズのトランスポートパケットエクストラヘッダ (TP_extra header) と、1 8 8 バイトのサイズを有するトランスポートパケット (Transport Packet) とからなる。

15 ビデオストリームやオーディオストリームのデータは、M P E G 2 P E S (Packetized Elementary Stream) パケットにパケット化されている。すなわち、ビデオストリームやオーディオストリームのデータが適宜、分割され、P E S パケットデータ部に詰め込まれる。この P E S パケットデータ部に対して、当該 P E S パケットが伝送するエレメンタリストリームの種類を特定するストリーム I D を含む P E S
20 パケットヘッダが付加され、P E S パケットが形成される。

 P E S パケットは、さらに、トランスポートパケットにパケット化される。すなわち、P E S パケットがトランスポートパケットのペイロードのサイズに分割され、ペイロードに所定にトランスポートパケットヘッダが付加されて、トランスポートパケットが形成される。ト
25 ランスポートパケットヘッダは、ペイロードに格納されるデータの識

別情報である P I D (Packet ID)を含む。

なお、ソースパケットには、クリップ A V ストリームの先頭を例えば 0 として、ソースパケット毎に 1 ずつ増加するソースパケット番号が与えられる。また、アライドユニットは、ソースパケットの第 1 バ
5 イト目から始まる。

上述したクリップインフォメーションファイルには、E P _ m a p が含まれる。E P _ m a p は、背景技術で既に説明したように、クリップへのアクセスポイントのタイムスタンプが与えられたときに、クリップ A V ストリームファイルの中でデータの読み出しを開始すべき
10 データアドレスを検索するために用いられる。E P _ m a p は、エレメンタリストリームおよびトランスポートストリームから抽出されたエントリポイント (E P) のリストである。E P _ m a p は、A V ストリームの中でデコードを開始すべきエントリポイントを検索するためのアドレス情報を持つ。E P _ m a p 中の 1 つの E P データは、プ
15 レゼンテーションタイムスタンプ (P T S) と、その P T S に対応するアクセスユニットの、A V ストリーム中のデータアドレスの対で構成される。なお、M P E G 4 A V C | H. 2 6 4 において、1 アクセスユニットは、1 ピクチャに相当する。

E P _ m a p について、第 4 図および第 5 図を用いて説明する。第
20 4 図は、E P _ m a p の説明に用いるクリップ A V ストリームの例を示す。第 4 図の例では、クリップ A V ストリームは、3 本のビデオストリームが多重化されている。各々のビデオストリームは、ソースパケット毎に、ソースパケット内のトランスポートパケットのヘッダに含まれる P I D (Packet Identification) により区別される。第 4 図
25 の例では、P I D = x、P I D = y および P I D = z でそれぞれ区別される 3 本のビデオストリームが、1 つのクリップ A V ストリームに

多重化されている。

また、各々のビデオストリームは、Iピクチャの位置でランダムアクセスが可能とされる。第4図において、四角で示されるソースパケットに対し、3本のビデオストリームのそれぞれについて、Iピクチャの先頭バイトを含むソースパケットを、塗り潰し、斜線、斜線および「×(ばつ)」印で区別して示している。塗り潰しなどがなされていない四角は、ランダムアクセスポイントとならないビデオデータが含まれるソースパケットや、ビデオデータ以外のデータが含まれるソースパケットを示す。

- 10 一例として、 $PID = x$ で区別されるビデオストリームについて、ランダムアクセス可能なIピクチャの先頭バイトを含む、ソースパケット番号X1のソースパケットは、クリップAVストリームの時間軸において、 $PTS = pts(x1)$ の位置に配置される。同様に、当該ビデオストリームの次にランダムアクセス可能なIピクチャの先頭
- 15 バイトを含むソースパケットは、ソースパケット番号X2とされ、時間軸において $PTS = pts(x2)$ の位置に配置される。

第5図は、この第4図のクリップAVストリームに対応したEP__mapの例を概念的に示す。第5図の例では、EP__mapは、フィールドstream_PID、エントリPTS_EP_startおよびエントリSPN_EP_startの各データを持つ。フィールドstream_PIDは、ビデオストリームを伝送するトランスポートパケットのPIDが格納される。エントリPTS_EP_startは、ランダムアクセス可能なIピクチャから始まるアクセスユニット(詳細は後述する)のPTSが格納される。エントリSPN_EP_startは、AVストリームの中でエントリPTS_EP_startの値により

20 参照されるアクセスユニットの第1バイト目を含むソースパケットのアドレスが格納される。

25

上述の第4図に示される例を参照して、EP_mapにおいて、各ビデオストリームのPIDがフィールドstream_PIDにそれぞれ格納され、フィールドstream_PID毎に、エントリPTS_EP_startおよびエントリSPN_EP_startの対応関係からなるテーブルEP_map_for_one_stream_PID()が作られる。例えば、第5図において、PID=xで表されるビデオストリームについては、テーブルEP_map_for_one_stream_PID[0]に対して、PTS=pts(x1)とソースパケット番号X1、PTS=pts(x2)とソースパケット番号X2、・・・、PTS=pts(xk)とソースパケット番号Xkとがそれぞれ対応することが記述される。このテーブルが、同じクリップAVストリームに多重化された、他のPIDで表されるビデオストリームについて、それぞれ作られる。このEP_mapが、当該クリップAVストリームに対応するクリップインフォメーションファイルに格納される。

第6図A、第6図Bおよび第6図Cは、上述した、ランダムアクセス可能なIピクチャから始まるアクセスユニットを説明するための図である。第6図A、第6図Bおよび第6図C中で、四角はピクチャを表し、「エントリポイント」の矢印が指し示すピクチャがランダムアクセス可能なIピクチャから始まるアクセスユニットである。第6図Aおよび第6図Bは、MPEG4 AVC | H. 264で定義されるIDRピクチャについて示す。MPEG4 AVC | H. 264によれば、復号順序でIDRピクチャより後ろのピクチャをIDRピクチャよりも前のピクチャから予測することが禁止される。

なお、MPEG4 AVC | H. 264においては、連続する一連のアクセスユニットをシーケンスと呼び、各シーケンスは、それぞれ独立して復号することが可能である。シーケンスの先頭は、必ずIDRピクチャでなければならない。IDRピクチャでは、バッファがリ

セットされ、また、その I D R ピクチャよりも復号順で前のピクチャを参照することが禁止されている。そのため、シーケンス毎に独立的に、その先頭からの復号を開始することができる。

第 6 図 A の例では、I D R ピクチャより復号順序で後のピクチャであるピクチャ p 1 2 を、I D R ピクチャより復号順序で前のピクチャであるピクチャ p 1 0 から予測して符号化することが禁止される。また、第 6 図 B の例では、図中の "G O P 切れ目" 以後のピクチャの復号順序が I D R ピクチャ、ピクチャ b 1 0、ピクチャ p 1 3、ピクチャ b 1 2 の順であることを想定している。このとき、ピクチャ b 1 0 は、復号順で I D R ピクチャよりも後ろのピクチャであるので、I D R ピクチャよりも前のピクチャ p 0 2 から予測して符号化することが禁止される。同様に、第 6 図 B において、ピクチャ p 1 3 をピクチャ p 0 2 から予測することが禁止される。

第 6 図 C は、第 6 図 B の I D R ピクチャを I ピクチャ（ピクチャ i 1 1）に置き換えた例である。この場合、ピクチャ i 1 1 は、現在の G O P の I ピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、過去の G O P のピクチャから予測することを禁止するように制限して、ビデオストリームの符号化を行う。第 6 図 C の例では、ピクチャ p 1 3 をピクチャ p 0 2 から予測することを、符号化時に禁止する。

20 なお、M P E G 4 A V C | H . 2 6 4 では、M P E G 2 のように明示的に G O P を規定していない。この発明の実施の一形態においては、復号順序で I D R ピクチャまたは I ピクチャから開始して、次の I D R ピクチャまたは I ピクチャの直前までのピクチャの集合を、便宜的に G O P と呼ぶことにする。また、M P E G 4 A V C | H . 2
25 6 4 では、I スライス、P スライスおよび B スライスといったように、異なるフレーム間符号化タイプを、1 枚のピクチャ中にスライスレ

ベルで混在させることができる。この発明の実施の一形態においては、Iピクチャとは、ピクチャの中の全てのスライスがIスライスであるピクチャを指す。

第7図は、フィールドSPN_EP_startが指すソースパケット(source packet)の一例のデータ構造を示す。上述もしたが、ソースパケットは、サイズが188バイトのトランスポートパケットにサイズが4バイトのヘッダTP_extra_headerを付加してなる。トランスポートパケット部分は、ヘッダ部(TP header)とペイロード部とからなる。フィールドSPN_EP_startは、第6図A、第6図Bおよび第6図Cを用いて説明したIDRピクチャまたはIピクチャから始まるアクセスユニットの第1バイト目を含むソースパケットのソースパケット番号が格納される。MPEG4 AVC | H. 264においては、アクセスユニットすなわちピクチャは、AUデリミタ(Access Unit Delimiter)から開始する。AUデリミタの後に、SR S(Sequence Parameter Set)と、PP S(Picture Parameter Set)が続く。そしてその後、第6図A、第6図Bおよび第6図Cで説明したIDRピクチャまたはIピクチャのスライスのデータの、先頭部分または全体が格納される。

トランスポートパケットのヘッダ(TPヘッダ)において、フラグpayload_unit_start_indicatorが値"1"であれば、新たなPESパケットがこのトランスポートパケットのペイロードから始まることが示され、このソースパケットからアクセスユニットが開始されることが示される。

次に、EP_mapについて、第8図、第9図および第10図を用いて、より詳細に説明する。テーブルEP_map_for_one_stream_PID()は、第8図に一例が示されるように、2つのサブテーブルEP_coarseおよびEP_fineに分けられる。サブテーブルEP_coarseは、大まかな単

位での検索を行うためのテーブルであり、サブテーブルEP_fineは、より精密な単位での検索を行うためのテーブルである。このように、EP_mapを2つのテーブルに分けて構成することで、テーブルEP_map_for_one_stream_PID()のデータサイズを削減し、且つ、データ

5 サーチのパフォーマンスを改善することができる。

第8図の例では、サブテーブルEP_fineは、エントリPTS_EP_fineとエントリSPN_EP_fineとが対応付けられるテーブルである。サブテーブル内では、エントリのそれぞれに対して、例えば最上列を"0"として昇順にエントリ番号が与えられる。サブテーブルEP_fineにおいて

10 、エントリPTS_EP_fineとエントリSPN_EP_fineとを合わせたデータ幅は、4バイトとされる。一方、サブテーブルEP_coarseは、エントリref_to_EP_fine_id、エントリPTS_EP_coarseおよびエントリSPN_EP_coarseが対応付けられるテーブルである。エントリref_to_EP_fine_id、エントリPTS_EP_coarseおよびエントリSPN_EP_coarseを合わせたデ

15 ータ幅は、8バイトとされる。サブテーブルEP_fineのエントリ数N_fは、サブテーブルEP_coarseのエントリ数N_cより少ない値となる。

サブテーブルEP_fineのエントリは、EP_map中のエントリPTS_EP_startおよびエントリSPN_EP_startそれぞれのLSB(Least Significant Bit)側のビット情報からなる。また、サブテーブルEP_coarseのエントリは、これらエントリPTS_EP_startおよびエントリSPN_EP_startそれぞれのMSB(Most Significant Bit)側のビット情報と、それに対応するサブテーブルEP_fineのテーブル中のエントリ番号からなる。このエントリ番号は、同じデータPTS_EP_startから取り出し

20

25 たLSB側のビット情報を持つサブテーブルEP_fineの中のエントリである。

第9図は、エントリPTS_EP_coarseおよびエントリPTS_EP_fineの一例のフォーマットについて示す。PTSすなわちエントリPTS_EP_startは、データ長が33ビットの値である。MSBのビットを第32ビット、LSBのビットを第0ビットとするとき、この第9図の例では、大まかな単位で検索を行う際に用いられるエントリPTS_EP_coarseは、エントリPTS_EP_startの第32ビットから第19ビットまでの14ビットが用いられる。エントリPTS_EP_coarseにより、解像度が5.8秒で、26.5時間までの範囲で検索が可能である。また、より精密な検索を行うためのエントリPTS_EP_fineは、エントリPTS_EP_startの第19ビットから第9ビットまでの11ビットが用いられる。エントリPTS_EP_fineにより、解像度が5.7ミリ秒で、11.5秒までの範囲で検索が可能である。なお、第19ビットは、エントリPTS_EP_coarseとエントリPTS_EP_fineとで共通して用いられる。また、LSB側の第0ビットから第8ビットまでの9ビットは、用いられない。

第10図は、エントリSPN_EP_coarseおよびエントリSPN_EP_fineの一例のフォーマットについて示す。ソースパケット番号すなわちエントリSPN_EP_startは、データ長が32ビットの値である。MSBのビットを第31ビット、LSBのビットを第0ビットとするとき、この第10図の例では、大まかな単位で検索を行う際に用いられるエントリSPN_EP_coarseは、エントリSPN_EP_startの第31ビットから第0ビットまでの全てのビットが用いられる。また、より精密な検索を行うためのエントリSPN_EP_fineは、エントリSPN_EP_startの第16ビットから第0ビットまでの17ビットが用いられる。エントリSPN_EP_fineにより、例えば略25MB (Mega Byte)のAVストリームファイルまでの範囲で、検索が可能である。

なお、ソースパケット番号の場合でも、エントリSPN_EP_coarseとしてMSB側の所定ビット数の値だけ用いるようにしてもよい。例えば、エントリSPN_EP_coarseとして、エントリSPN_EP_startの第31ビットから第16ビットまでの17ビットを用い、エントリSPN_EP_fineは、エントリSPN_EP_startの第16ビットから第0ビットまでの17ビットを用いる。

第11図は、テーブルEP_map_for_one_stream_PID()の一例のシンタクスを示す。ここでは、シンタクスをコンピュータ装置などのプログラムの記述言語として用いられるC言語の記述法に基づき示す。これは、他のシンタクスを表す図において、同様である。

テーブルEP_map_for_one_stream_PID()は、全体としてブロックEP_map()を構成する。フィールドnumber_of_stream_PID_entriesは、EP_mapの中での、テーブルEP_map_for_one_stream_PIDのエントリ数を示す。以下、引数を値[k]として、forループ内の内容がフィールドnumber_of_stream_PID_entriesに格納される値になるまで繰り返される。フィールドstream_PID[k]は、EP_mapの中で[k]番目にエントリされるテーブルEP_map_for_one_stream_PID（以下、[k]番目のテーブルEP_map_for_one_stream_PIDと記述する）によって参照されるエレメンタリストリームを伝送するトランスポートパケットのPIDの値を示す。フィールドEP_stream_type[k]は、[k]番目のテーブルEP_map_for_one_stream_PIDのによって参照されるエレメンタリストリームのタイプを示す。フィールドnum_EP_coarse_entries[k]は、[k]番目のテーブルEP_map_for_one_stream_PIDの中にあるサブテーブルEP-coarseのエントリ数を示す。フィールドnum_EP_fine_entries[k]は、[k]番目のテーブルEP_map_for_one_stream_PIDの中にあるサブテーブルEP-fineのエントリ数を示す。フィールドEP_map_for_on

e_stream_PID_start_address[k]は、ブロックEP_map()の中で[k]番目のテーブルEP_map_for_one_stream_PIDが始まる相対バイト位置を示す。この値は、ブロックEP_map()の第1バイト目からのバイト数で示される。

- 5 上述のforループが終了した後、パディングワードを挟んで、ブロックEP_map_for_one_stream_PIDが開始される。ブロックEP_map_for_one_stream_PIDは、第4図および第5図で説明したように、トランスポートストリームに多重化された1または複数のAVストリームのうち1つのストリームに対するEP_mapである。
- 10 第12図は、ブロックEP_map_for_one_stream_PIDの一例のシンタクスを示す。ブロックEP_map_for_one_stream_PIDのセマンティクスを説明するために、先ず、ブロックEP_map_for_one_stream_PIDに格納されるデータの元となるエントリである、エントリPTS_EP_startおよびエントリSPN_EP_startの意味について説明する。エントリPTS_EP
- 15 _startと、エントリPTS_EP_startに関連付けられたエントリSPN_EP_startは、それぞれAVストリーム上のエントリポイントを指す。そして、エントリPTS_EP_fineと、エントリPTS_EP_fineに関連付けられたエントリPTS_EP_coarseは、同一のエントリPTS_EP_startから導かれる。また、エントリSPN_EP_fineと、エントリSPN_EP_fineに関連付け
- 20 られたエントリSPN_EP_coarseは、同一のエントリSPN_EP_startから導かれる。

エントリPTS_EP_startおよびエントリSPN_EP_startは、次のように定義される。

- エントリPTS_EP_startは、第9図で示したように、データ長が33
- 25 ビットの符号無し整数であり、AVストリーム中で、第6図A、第6図Bおよび第6図Cで説明したIDRピクチャまたはIピクチャから

開始するビデオアクセスユニットの33ビット長のPTSを示す。

5 エントリSPN_EP_startは、第10図で示したように、32ビットの符号無し整数であり、エントリPTS_EP_startに関連付けられたビデオアクセスユニットの第1バイト目を含むソースパケットの、AVスト
15 リームの中でのアドレスを示す。エントリSPN_EP_startは、ソースパケット番号の単位で表され、AVストリームファイル中の最初のソースパケットから、値"0"を初期値として、ソースパケット毎に1ずつ増加する値としてカウントされる。

ブロックEP_map_for_one_stream_PIDのセマンティクスを説明する
10 。第12図に示されるように、ブロックEP_map_for_one_stream_PIDは、大まかな単位での検索を行うためのサブテーブルEP_coarseを記述するための第1のforループと、第1のforループの検索結果に基づきより詳細な検索を行うためのサブテーブルEP_fineを記述するための第2のforループとからなる。これら第1および第2のforループに
15 先んじて、フィールドEP_fine_table_start_addressが配される。フィールドEP_fine_table_start_addressは、最初の第2のforループにおけるフィールドEP_video_type[EP_fine_id]の第1バイト目の開始アドレスを、ブロックEP_map_for_one_stream_PID()の第1バイト目からの相対バイト数で示す。相対バイト数は、値"0"から開始する。
20 第1のforループは、引数[i]で以て、サブテーブルEP_coarseのエントリ数N_cまで繰り返される。第1のforループにおいて、フィールドref_to_EP_fine_id[i]は、フィールドref_to_EP_fine_id[i]に続くフィールドPTS_EP_coarse[i]が示すエントリPTS_EP_coarseに関連付けられるエントリPTS_EP_fineを持つ、サブテーブルEP_fine内のエ
25 ントリ番号を示す。エントリPTS_EP_fineと、このエントリPTS_EP_fineに関連付けられるエントリPTS_EP_coarseとは、同一のエントリPTS

_EP_startから導かれる。フィールドref_to_EP_fine_id[i]は、第2のforループ中で記述される順番で定義される引数[EP_fine_id]の値により与えられる。

第1のforループの後に、パディングワードを挟んで第2のforループが配される。第2のforループは、サブテーブルEP_fineの行数N_fを最大値として、引数[EP_fine_id]で繰り返される。第2のforループにおいて、フィールドEP_video_type[EP_fine_id]およびフィールドI_end_position_offset[EP_fine_id]の次に、フィールドPTS_EP_fine[EP_fine_id]およびフィールドSPN_EP_fine[EP_fine_id]がそれぞれ配される。フィールドPTS_EP_fine[EP_fine_id]およびフィールドSPN_EP_fine[EP_fine_id]は、引数[EP_fine_id]によりサブテーブルEP_fineから参照されるエントリPTS_EP_fineおよびエントリSPN_EP_fineそれぞれが格納される。

エントリPTS_EP_coarseおよびエントリPTS_EP_fine、ならびに、エントリSPN_EP_coarseおよびエントリSPN_EP_fineは、次のように導かれる。サブテーブルEP_fineに、関連するデータSPN_EP_startの値の昇順に並んでいるN_f個のエントリがあるとする。それぞれのエントリPTS_EP_fineは、対応するエントリPTS_EP_startから、次式(1)のように導かれる。

$$\text{PTS_EP_fine}[\text{EP_fine_id}] = (\text{PTS_EP_start}[\text{EP_fine_id}] \gg 9) / 2 \quad \dots (1)$$

エントリPTS_EP_coarseと、対応するエントリPTS_EP_fineとの関係は、次式(2)、(3)の通りである。

$$\text{PTS_EP_coarse}[i] = (\text{PTS_EP_start}[\text{ref_to_EP_fine_id}[i]] \gg 19) / 2 \quad \dots (2)$$

$$\text{PTS_EP_fine}[\text{ref_to_EP_fine_id}[i]] = (\text{PTS_EP_start}[\text{ref_to_EP_fine_id}[i]] \gg 9) / 2 \quad \dots (3)$$

ne_id[i]] >> 9) / 2¹¹ . . . (3)

それぞれのエントリSPN_EP_fineは、対応するエントリSPN_EP_startから、次式(4)のように導かれる。

SPN_EP_fine[EP_fine_id] = SPN_EP_start[EP_fine_id] / 2¹⁷ . . .

5 (4)

エントリSPN_EP_coarseと、対応するエントリSPN_EP_fineとの関係は、次式(5)、(6)の通りである。

SPN_EP_coarse[i] = SPN_EP_start[ref_to_EP_fine_id[i]] . . . (5)

10 SPN_EP_fine[ref_to_EP_fine_id[i]] = SPN_EP_start[ref_to_EP_fine_id[i]] / 2¹⁷ . . . (6)

なお、上述の式(1)～(6)において、記号「>>x」は、データのLSB側からxビットを超える桁からビットを用いることを意味する。

15 次に、上述したようなEP_mapの作成の手順について、第13図のフローチャートを用いて説明する。この第13図のフローチャート処理は、第17図Aおよび第17図Bを用いて後述する多重化ストリーム解析部25において行われる。例えば、第2図および第3図を用いて説明したようなフォーマットのトランスポートストリームで以

20 て入力されるAVストリームを記録媒体に記録する動作に伴い、このフローチャートの処理が行われる。

入力されたトランスポートストリームは、多重化ストリーム解析部25に入力される。ステップS10でEP_mapの作成が開始されると、ステップS11で、多重化ストリーム解析部25は、入力され

25 るトランスポートストリームを解析し、記録するクリップAVストリーム中のビデオのPIDをセットする。入力されるトランスポートス

トリーム中に P I D が異なる複数のビデオが含まれるときは、それぞれのビデオ P I D をセットする。ステップ S 1 2 で、多重化ストリーム解析部 2 5 は、入力されたトランスポートストリームから、セットされたビデオ P I D を持つビデオのトランスポートパケットを選別し、受信する。

次のステップ S 1 3 で、多重化ストリーム解析部 2 5 は、受信したトランスポートパケットのペイロードが P E S パケットの第 1 バイト目から開始しているか否かを調べる。これは、トランスポートパケットヘッダ中のフラグ payload_unit_start_indicator の値により判別でき、この値が " 1 " で、当該トランスポートパケットのペイロードが P E S パケットの第 1 バイト目から始まることが示される。若し、当該トランスポートパケットのペイロードが P E S パケットの第 1 バイト目から始まっていないと判断されれば、処理はステップ S 1 2 に戻される。

ステップ S 1 3 で、当該トランスポートパケットのペイロードが P E S パケットの第 1 バイト目から始まっていると判断されれば、処理はステップ S 1 4 に移行する。ステップ S 1 4 において、多重化ストリーム解析部 2 5 は、当該 P E S パケットの P E S パケットデータ部が、第 6 図 A、第 6 図 B および第 6 図 C を用いて説明した I D R ピクチャまたは I ピクチャの何れかから開始するビデオのアクセスユニットの第 1 バイト目から開始しているか否かを調べる。これは、第 7 図を用いて説明したように、アクセスユニットデリミタおよびアクセスユニットデリミタ後に続く S P S および P P S を調べることで分かる。若し、第 1 バイト目から始まっていないと判断されれば、処理はステップ S 1 2 に戻される。

ステップ S 1 4 で、当該 P E S パケットの P E S パケットデータ部

が、I D R ピクチャまたはI ピクチャ何れかから開始するビデオのアクセスユニットの第1バイト目から開始していると判断されれば、処理はステップS 1 5に移行する。ステップS 1 5において、多重化ストリーム解析部2 5は、現在のトランスポートパケット（すなわちソースパケット）を、エントリポイントとする。

そして、次のステップS 1 6で、多重化ストリーム解析部2 5は、ステップS 1 5でエントリポイントとしたトランスポートパケット（ソースパケット）のパケット番号（ソースパケット番号）と、当該パケットに格納されるI D R ピクチャまたはI ピクチャのP T Sと、当該エントリポイントが属するビデオのP I Dとを取得する。取得されたこれらの情報は、多重化ストリーム解析部2 5から制御部へと渡される。制御部は、渡されたこれらの情報に基づき、E P __m a pを作成する。

なお、エントリポイントとしたトランスパケットのパケット番号は、例えば、クリップA Vストリームファイルの第1バイト目が格納されたトランスポートパケットのパケット番号を" 0 "として、ステップS 1 2でビデオのトランスポートパケットを受信する毎にパケット番号を" 1 "ずつカウントアップしていくことで得られる。I D R ピクチャまたはI ピクチャのP T Sは、P E S パケットのヘッダ部に格納される。

次のステップS 1 7で、多重化ストリーム解析部2 5は、現在入力されたトランスポートパケットが最後に入力されるトランスポートパケットであるか否かが判断される。最後のトランスポートパケットであると判断された場合、一連の処理が終了される。最後のトランスポートパケットではないと判断されれば、処理は、ステップS 1 2に戻る。

次に、トランスポートストリーム中でビデオP I Dが変化する場合について説明する。このような場合は、第14図Aに例示されるように、EP_map中に、サブテーブルとしてビデオP I D毎にさらにEP_mapを持たせるとよい。例えば、第14図Bに一例が示されるように、クリップAVストリームファイルの前半のビデオP I D = xが、後半にビデオP I D = yに変化する場合について考える。

この場合、当該クリップAVストリームファイルに対応するクリップインフォメーションファイルが有するEP_mapに、第14図Aに一例が示されるように、ビデオP I D = xのトランスポートパケット（ソースパケット）に対応するEP_mapと、ビデオP I D = yのトランスポートパケットに対応するEP_mapとを、それぞれサブテーブルとして持たせる。ビデオP I D = xに対応するEP_mapおよびビデオP I D = yに対応するEP_mapそれぞれのエン트리PTS_EP_startは、同一の時間軸上での再生時系列に対応した値とされている。そのため、サーチ再生などの際には、第14図Bに一例が示されるように、ビデオP I D = xのソースパケットおよびビデオP I D = yのI D RピクチャまたはIピクチャを、EP_map中のサブテーブルのエン트리PTS_EP_startに従って、再生時系列に沿って順次、アクセスすることができる。

次に、IピクチャまたはI D Rピクチャをサーチする動作について説明する。第15図は、IピクチャまたはI D Rピクチャをサーチする場合の一例のプレーヤモデルを示す。以下では、IピクチャまたはI D Rピクチャをサーチすることを、便宜上、Iピクチャサーチと呼ぶ。また、第16図は、第15図のプレーヤモデルによるIピクチャサーチの一例の処理を示すフローチャートである。

第15図において、プレーヤモデルは、ドライブ100、ファイル

システム 101、ホストコントローラ 102、デマルチプレクサ 103 およびデコーダ 104 を備える。ホストコントローラ 102 は、例えば CPU (Central Processing Unit) からなり、ファイルシステム 101、デマルチプレクサ 103 およびデコーダ 104 は、それぞれ
5 ハードウェアで構成することもできるし、CPU 上で動作するソフトウェアで構成してもよい。図示されないユーザインターフェイス (UI) は、ユーザからの指示をホストコントローラに伝える。

クリップ AV ストリームファイルがトランスポートストリーム化されて記録された、例えば光ディスクからなる記録媒体がドライブ 100
10 に装填される。ステップ S20 で、ファイルシステム 101 は、ドライブ 100 に装填されたディスクを再生し、ディスクからクリップインフォメーションファイルを読み出し、インフォメーションファイル中の EP_map のデータをホストコントローラ 102 に送る。

一方、UI は、ユーザの指示に基づき、再生するプログラムのプログラム番号およびサーチ開始時間の PTS をセットする。セットされた値は、ホストコントローラ 102 に送られる (ステップ S21)。
15 次のステップ S22 で、ホストコントローラ 102 は、EP_map から、サーチ開始時間を示す PTS に対応するエントリ SPN_EP_start を検索し、検索されたエントリ SPN_EP_start が指し示すソースパケット番号のビデオ PID を、デマルチプレクサ 103 にセットする。
20

例えば、サーチ開始時間に対応する PTS の MSB 側の 14 ビットに基づき、EP_map のサブテーブル EP_coarse からエントリ PTS_EP_coarse を検索し、対応するエントリ ref_to_EP_fine_id およびエントリ SPN_EP_coarse を得る。エントリ SPN_EP_coarse に基づき、サーチ
25 先のソースパケットの大まかな位置を知ることができる。そして、得られたエントリ ref_to_EP_fine_id に基づきサブテーブル EP_fine の検

索範囲を設定し、設定された検索範囲内でサブテーブルEP_fineを検索する。検索結果として、サーチ開始時間に対応するPTSのLSB側の第10ビットからの11ビットの値に対応するエントリPTS_EP_fineを得る。このエントリPTS_EP_fineに対応するエントリSPN_EP_coarseが指し示すソースパケット番号のビデオPIDがデマルチプレクサ103にセットされる。

なお、エントリSPN_EP_fineがエントリSPN_EP_startのMSB側17ビットを用いている場合には、エントリSPN_EP_fineとエントリSPN_EP_coarseとを所定に結合した値が指し示すソースパケット番号のビデオPIDがデマルチプレクサ103にセットされる。

次のステップS23で、ホストコントローラ102は、ステップS22で得られたソースパケット番号に対応するデータアドレスを、ファイルシステム101にセットする。ファイルシステム101は、指定されたデータアドレスからトランスポートストリームを読み出すように、ドライブ100に指示する。ドライブ100は、この指示に基づき、指定されたデータアドレスからトランスポートストリームを読み出す。このトランスポートストリームは、ファイルシステム101に渡され、ファイルシステム101からデマルチプレクサ103に渡される。

デマルチプレクサ103は、供給されたトランスポートストリームからヘッダTP_extra_headerを取り除いてトランスポートパケット化し、上述のステップS22でセットされたビデオPIDに基づき、対応するトランスポートパケットを選別して取り出す。そして、取り出されたトランスポートパケットからトランスポートパケットヘッダを取り除き、ペイロードを繋ぎ合わせて元のAVストリームを復元する。このAVストリームは、デコーダ104に供給されて所定に復号さ

れ、オーディオおよびビデオ出力とされる。

ステップ S 2 5 で、ユーザによる次のサーチ指示があるか否かが判断され、次のサーチ指示がある場合には、処理はステップ S 2 1 に戻される。

- 5 上述したように、エントリ SPN_EP_fine が指し示すソースパケット番号のデータは、ランダムアクセス可能な I ピクチャまたは IDR ピクチャから始まるアクセスユニットの第 1 バイト目を含むソースパケットのアドレスを示している。上述のような処理により、サーチ動作などにおいて、ランダムアクセス可能な I ピクチャまたは IDR ピクチャが常にアクセスされ、MPEG4 AVC/H. 264 ビデオストリームにおけるランダムアクセス再生が保障される。
- 10

- 次に、上述の第 2 図で示されるアプリケーション構造のデータを記録再生するシステムについて説明する。第 1 7 図 A および第 1 7 図 B は、この発明の実施の一形態に適用できる動画像記録再生装置の一例
- 15 の構成を示す。

- 制御部 1 7 は、例えば CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory) および RAM (Random Access Memory) などからなる。ROM は、CPU 上で動作されるプログラムや動作のために必要なデータが予め記憶される。RAM は、CPU のワークメモリとして
- 20 用いられる。CPU は、ROM に記憶されたプログラムやデータを必要に応じて読み出し、RAM をワークメモリに用いながら、この動画像記録再生装置の全体を制御する。

- また、各種のスイッチなどの操作子や、簡易的に表示を行う表示素子を有する図示されないユーザインターフェイスがユーザインターフェイス入力出力端子 2 8 に接続される。ユーザのユーザインターフェイスに対する操作に応じた制御信号が、ユーザインターフェイス入力
- 25

出力端子 28 を介して制御部 17 に供給される。また、制御部 17 で生成された表示制御信号がインターフェイス入力出力端子 28 を介してユーザインターフェイスに供給される。ユーザインターフェイスは、この表示制御信号をテレビジョン受像器などのモニタ装置に供給し
5、表示させることもできる。

先ず、記録時の動作について説明する。入力端 30 にビデオ信号が入力される。入力端 31 にオーディオ信号が入力される。入力されたビデオ信号およびオーディオ信号は、AVエンコーダ 23 に供給される。ビデオ信号は、ビデオ解析部 24 にも供給される。AVエンコーダ 23 は、入力されたビデオ信号およびオーディオ信号を符号化し、
10 符号化ビデオストリーム V、符号化オーディオストリーム A およびシステム情報 S をそれぞれ出力する。

AVエンコーダ 23 は、入力されたビデオ信号を、第 6 図 A、第 6 図 B および第 6 図 C を用いて説明した I ピクチャのように、現在の GOP の I ピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、過去の GOP から予測することを禁止するように制限して符号化する。例えば、AVエンコーダ 23 は、入力されたビデオ信号を MPEG 4 AVC | H. 264 に準拠した符号化方式で符号化する。この場合、上述したようにして GOP 毎に I ピクチャを形成するようにして符号化を行っ
15 てもよいし、GOP 毎に IDR ピクチャを配置して符号化を行うこともできる。

AVエンコーダ 23 は、オーディオ信号を、例えば MPEG 1 オーディオストリームやドルビー AC 3 オーディオストリームなどの形式に符号化する。システム情報 S は、符号化ピクチャやオーディオフレームのバイトサイズ、ピクチャの符号化タイプといった、ビデオ信号
25 やオーディオ信号の符号化情報や、ビデオおよびオーディオの同期な

どに関する時間情報からなる。

AVエンコーダ23のこれらの符号化出力は、マルチプレクサ22に供給される。マルチプレクサ22は、供給された符号化ビデオストリームV、符号化オーディオストリームAを、システム情報Sに基づき多重化し、多重化ストリームを出力する。多重化ストリームは、例えばMPEG2トランスポートストリームや、MPEG2プログラムストリームである。多重化ストリームがMPEG2トランスポートストリームの場合、符号化ビデオストリームV、符号化オーディオストリームAおよびシステム情報Sは、それぞれトランスポートパケットのペイロードのサイズに分割され、所定のヘッダを付加されて、トランスポートパケット化される。ヘッダには、それぞれのデータ種類などを識別可能なように、PIDが所定に格納される。

マルチプレクサ22から出力された多重化ストリームは、端子50Aが選択されたスイッチ50を介してソースパケッタイザ21および上述した多重化ストリーム解析部25に供給される。ソースパケッタイザ21は、供給された多重化ストリームを、記録媒体のアプリケーションフォーマットに従って、例えば第3図を用いて説明したような、ソースパケットから構成されるクリップAVストリームに符号化する。

ソースパケッタイザ21で符号化されたクリップAVストリームは、ECC(Error Correction Coding)符号化部20でエラー訂正符号化され、変調部19で記録符号に変調され、書き込み部18に供給される。書き込み部18は、制御部17から供給される制御信号の指示に基づき、変調部19で記録符号に変調されたクリップAVストリームの、記録可能な記録媒体10に対して記録する。

この動画像記録再生装置は、クリップAVストリームが多重化され

たトランスポートストリームを直接的に入力して、記録媒体に記録することができるようになっている。例えば、デジタルインターフェイスまたはデジタルテレビジョンチューナから出力される、デジタルテレビジョン放送などによるトランスポートストリームが入力端子 32 に対して入力される。

入力されたトランスポートストリームの記録方法としては、トランスペアレントに記録する方法と、記録ビットレートを下げるなどの目的のために再エンコードして記録する方法とが考えられる。この 2 通りの記録方法のうち何方を用いて記録を行うかを指示は、例えばユーザのユーザインターフェイスに対する操作によりなされ、この操作に応じた制御信号がユーザインターフェイス入力出力端子 28 を介して制御部 17 に供給される。制御部 17 は、この制御信号に基づきこの動画像記録再生装置の各部を制御し、記録方法の制御を行う。

入力トランスポートストリームをトランスペアレントに記録する場合、スイッチ 50 において端子 50 B が選択されると共に、スイッチ 51 において端子 51 A が選択され、入力端 32 から入力されたトランスポートストリームは、スイッチ 51 および 50 を介してソースパケッタイザ 21 および多重化ストリーム解析部 25 にそれぞれ供給される。これ以降の処理は、上述した、入力端 30 および 31 に入力されたビデオ信号およびオーディオ信号を符号化して記録する場合と同一である。

一方、入力トランスポートストリームを再エンコードして記録する場合、スイッチ 51 において端子 51 B が選択され、入力端 32 から入力されたトランスポートストリームは、デマルチプレクサ 15 に供給される。デマルチプレクサ 15 は、供給されたトランスポートストリームに多重化されている符号化ビデオストリーム V、符号化オーディオ

ィオストリーム A およびシステム情報 S を分離し、符号化ビデオストリーム V を A V デコーダ 1 6 に供給すると共に、符号化オーディオストリーム A およびシステム情報 S をマルチプレクサ 2 2 に供給する。

A V デコーダ 1 6 は、デマルチプレクサ 1 5 から供給された符号化
5 ビデオストリーム V を復号し、復号されたビデオ信号を A V エンコーダ 2 3 に供給する。A V エンコーダ 2 3 は、供給されたこのビデオ信号を符号化して符号化ビデオストリーム V とする。この符号化は、上述と同様に、第 6 図 A、第 6 図 B および第 6 図 C を用いて説明した I
10 ピクチャのように、現在の G O P の I ピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、過去の G O P から予測することを禁止するように制限して符号化する。この符号化ビデオストリーム V は、マルチプレクサ 2 2 に供給される。

マルチプレクサ 2 2 は、A V エンコーダ 2 3 で符号化され供給された符号化ビデオストリーム V と、デマルチプレクサ 1 5 で分離された
15 符号化オーディオストリーム A とを、同じくデマルチプレクサ 1 5 で分離されたシステム情報 S に基づき多重化して多重化ストリームを出力する。これ以降の処理は、上述した、入力端 3 0 および 3 1 に入力されたビデオ信号およびオーディオ信号を符号化して記録する場合と同一である。

20 この動画像記録再生装置は、記録媒体 1 0 に対して上述のようにしてクリップ A V ストリームファイルを記録すると共に、記録するクリップ A V ストリームファイルに関連するアプリケーションデータベース情報をさらに記録する。アプリケーションデータベース情報は、ビデオ解析部 2 4 からの動画像の特徴情報と、多重化ストリーム解析部
25 2 5 からのクリップ A V ストリームの特徴情報と、端子 2 8 から入力されるユーザの指示情報とに基づき、制御部 1 7 により作成される。

ビデオ解析部 24 から得られる、動画像の特徴情報は、A V エンコーダ 23 によりビデオ信号を符号化して記録する場合に、この動画像記録再生装置内において生成される情報である。ビデオ解析部 24 は、入力端 30 から入力されたビデオ信号または入力端 32 から入力されたトランスポートストリームからデマルチプレクサ 15 で分離され A V デコーダ 16 で復号されたビデオ信号が供給される。ビデオ解析部 24 は、供給されたビデオ信号の内容を解析し、入力されたビデオ信号中の特徴的なマーク点の画像に関する情報を生成する。例えば、ビデオ解析部 24 は、入力ビデオ信号中のプログラムの開始点、シーンチェンジ点や、CM (コマーシャル) 放映の開始、終了点などの特徴的なマーク点を検出し、検出されたマーク点の画像の指示情報を得る。また、マーク点の画像のサムネイル画像を生成するようにしてもよい。サムネイル画像は、実際の画像データを間引き処理などにより縮小した画像である。また、サムネイル画像のクリップ A V ストリーム上の位置は、PTS で示すことができる。

これらの画像の指示情報、サムネイル画像およびサムネイル画像の位置情報 (例えば PTS) は、制御部 17 を介してマルチプレクサ 22 に供給される。マルチプレクサ 22 は、制御部 17 から指示されるマーク点の画像を符号化した符号化ピクチャを多重化する際に、当該符号化ピクチャのクリップ A V ストリーム上でのアドレス情報を制御部 17 に返す。制御部 17 は、特徴的な画像の種類と、対応する符号化ピクチャのクリップ A V ストリーム上でのアドレス情報とを関連付けて、例えば RAM に記憶する。

多重化ストリーム解析部 25 から得られる、クリップ A V ストリームの特徴情報は、記録されるクリップ A V ストリームの符号化情報に関連する情報であり、この動画像記録再生装置内において生成される

。例えば、クリップA Vストリームについて、エントリポイントのタイムスタンプと対応するアドレス情報とをクリップA Vストリームの特徴情報として含む。この他にも、クリップA Vストリームについて、S T C (System Time Clock) の不連続情報、プログラム内容の変化
5 情報、アライバルタイムと対応するアドレス情報などが、クリップA Vストリームの特徴情報として含まれる。

ここで、クリップA Vストリーム内のエントリポイントとなる、第6図A、第6図Bおよび第6図Cで説明したI D RピクチャまたはIピクチャから開始するビデオアクセスユニットのタイムスタンプおよび
10 びアドレス情報は、上述のE P _m a pに格納されるデータとなる。また、クリップA Vストリーム内でのプログラム内容の変化情報は、クリップインフォメーションファイル中のブロックProgramInfo (図示しない) に格納されるデータとなる。

また、多重化ストリーム解析部25は、入力端32から入力される
15 トランスポートストリームをトランスペアレントに記録する場合、クリップA Vストリーム中の特徴的なマーク点画像を検出し、検出された画像の種類とアドレス情報とを生成する。この情報は、クリップインフォメーションファイル中のブロックClipMark (図示しない) に格納されるデータとなる。このように、多重化ストリーム解析部25に
20 より得られたクリップA Vストリームの特徴情報は、クリップA Vストリームのデータベースであるクリップインフォメーションファイルに格納されることになる。多重化ストリーム解析部25で得られたこれらの情報は、例えば、制御部17のR A Mに一旦記憶される。

図示されないユーザインターフェイスに対してなされたユーザの指
25 示情報は、ユーザインターフェイス入力出力端子28から制御部17に供給される。この指示情報は、例えば、クリップA Vストリーム中

でユーザが気に入った再生区間の指定情報、当該再生区間の内容を説明するためのキャラクタ文字、ユーザが気に入ったシーンにセットするブックマーク点やリジューム点のクリップA Vストリーム中のタイムスタンプなどが含まれる。これらのユーザの指示情報は、一旦、制御部17のRAMに記憶される。これらの指示情報は、記録媒体10上においては、プレイリストが有するデータベース（図示しない）に格納される。

制御部17は、RAM上に記憶された上述した入力情報、すなわち、ビデオ解析部24から得られる動画像の特徴情報、多重化ストリーム解析部25から得られるクリップA Vストリームの特徴情報、ならびに、ユーザインターフェイス入力出力端子28から入力されたユーザ指示情報に基づき、クリップA Vストリームのデータベース（クリップインフォメーション）、プレイリストのデータベース、記録媒体の記録内容に対する管理情報(info.driv)およびサムネイル情報を作成する。これらのデータベース情報は、制御部17のRAMから読み出され、クリップA Vストリームと同様にして、制御部17からECC符号化部20に供給されエラー訂正符号化され、変調部19で記録符号に変調され、書き込み部18に供給される。書き込み部18は、制御部17から供給される制御信号に基づき、記録符号化されたデータベース情報を記録媒体10に記録する。

次に、再生時の動作について説明する。記録媒体10は、記録時の動作で説明したようにして作成された、クリップA Vストリームファイルとアプリケーションデータベース情報とが記録されている。記録媒体10が図示されないドライブ装置に装填されると、まず、制御部17は、読み出し部11に対して、記録媒体10上に記録されたアプリケーションデータベース情報を読み出すように指示する。読み出し

部 1 1 は、この指示を受けて、記録媒体 1 0 からアプリケーションデータベース情報を読み出す。読み出し部 1 1 の出力は、復調部 1 2 に供給する。

5 復調部 1 2 は、読み出し部 1 1 の出力を復調し、記録符号を復号してデジタルデータとする。復調部 1 2 の出力は、E C C 復号部 1 3 に供給され、エラー訂正符号が復号されエラー訂正処理が行われる。エラー訂正処理されたアプリケーションデータベース情報は、制御部 1 7 に供給される。

10 制御部 1 7 は、アプリケーションデータベース情報に基づいて、記録媒体 1 0 に記録されているプレイリストの一覧を、ユーザインターフェイス入力出力端子 2 8 を介してユーザインターフェイスに出力する。このプレイリストの一覧は、例えばユーザインターフェイスに設けられた表示部に所定に表示される。ユーザにより、このプレイリストの一覧から再生したいプレイリストが選択され、選択したプレイリストを再生するような操作がユーザインターフェイスに対してなされる。この操作に応じた制御信号がユーザインターフェイスから出力され、端子 2 8 を介して制御部 1 7 に供給される。

20 制御部 1 7 は、この制御信号に応じて、選択されたプレイリストの再生に必要なクリップ A V ストリームファイルの読み出しを、読み出し部 1 1 に指示する。読み出し部 1 1 は、この指示に従い、記録媒体 1 0 からクリップ A V ストリームファイルを読み出す。読み出し部 1 1 の出力は、復調部 1 2 に供給される。復調部 1 2 は、供給された信号を復調し、記録符号を復号してデジタルデータとして出力し、E C C 復号部 1 3 に供給する。E C C 復号部 1 3 は、供給されたデジタルデータのエラー訂正符号を復号し、エラー訂正を行う。エラー訂正されたクリップ A V ストリームファイルは、制御部 1 7 により提供

される図示されないファイルシステム部の処理を受け、ソースデパケッタイザ 14 に供給される。

ソースデパケッタイザ 14 は、制御部 17 の制御に基づき、記録媒体 10 におけるアプリケーションフォーマットで記録されていたクリップ AV ストリームファイルを、デマルチプレクサ 15 に入力できる形式のストリームに変換する。例えば、ソースデパケッタイザ 14 は、記録媒体 10 から再生された B D A V M P E G 2 トランスポートストリーム（第 3 図参照）をソースパケット単位に分解し、ソースパケットからヘッダ TP_extra_header を取り除きトランスポートパケット化する。このトランスポートパケット化されたクリップ AV ストリームを、デマルチプレクサ 15 に供給する。

デマルチプレクサ 15 は、制御部 17 の制御に基づき、ソースデパケッタイザ 14 から供給されたクリップ AV ストリームの、制御部 17 により指定された再生区間 (PlayItem) を構成するビデオストリーム V、オーディオストリーム A およびシステム情報 S を出力し、AV デコーダ 16 に供給する。例えば、デマルチプレクサ 15 は、供給されたトランスポートパケットを P I D に基づき選別し、選別されたそれぞれについて、トランスポートパケットヘッダを取り除いて出力する。AV デコーダ 16 は、供給されたビデオストリーム V およびオーディオストリーム A を復号し、復号された再生ビデオ信号および再生オーディオ信号をビデオ出力端 26 およびオーディオ出力端 27 にそれぞれ導出する。

このような再生時の構成において、ユーザによって選択されたプレイリストを、クリップ AV ストリーム上のある時間から途中再生する場合の動作は、次のようになる。制御部 17 は、指定された時間に最も近い P T S を持つエントリポイント、すなわち、第 6 図 A、第 6 図

Bおよび第6図Cを用いて説明したIDRピクチャまたはIピクチャから開始するビデオアクセスユニットのアドレスを、上述したようにして、指定された時間のPTSに基づきEP_mapを用いて検索する。そして、制御部17は、得られたアドレスからクリップAVスト
5 リームファイルを読み出すように、読み出し部11に指示する。

読み出されたクリップAVストリームファイルは、既に説明したようにして、復調部12、ECC復号部13、ソースデパケッタ14、デマルチプレクサ15およびAVデコーダ16を経て、再生ビデオ信号および再生オーディオ信号とされ、出力端26および27にそ
10 れぞれ導出する。

読み出し部11は、この指示に基づき記録媒体10からクリップAVストリームファイルを読み出す。読み出されたクリップAVストリームファイルは、復調部12、ECC復号部13およびソースデパケッタ14を経てデマルチプレクサ15に供給され、デマルチプレ
15 クサ15でトランスポートパケット化されてAVデコーダ16に供給される。

また、クリップインフォメーション中のブロックClipMarkに格納されている、番組の頭出し点やシーンチェンジ点の中から、ユーザがあるマークを選択した場合の再生動作は、次のようになる。例えば、ク
20 リップインフォメーション中のブロックClipMarkに格納されている番組の頭出し点やシーンチェンジ点のサムネイル画像リストを、制御部17が図示されないユーザインターフェイスに表示し、ユーザは、このサムネイル画像リストから所望のサムネイル画像を選択することで、この再生動作が開始される。サムネイル画像が選択されると、選択
25 されたサムネイル画像に対応するクリップAVストリーム上の位置情報（例えばPTS）が制御部17に供給される。

制御部 17 は、クリップインフォメーションの内容に基づいて、記録媒体 10 からクリップ A V ストリームを読み出す位置を決定し、読み出し部 11 にクリップ A V ストリームの読み出しを指示する。より具体的には、制御部 17 は、ユーザが選択したサムネイル画像に対応するピクチャが格納されているクリップ A V ストリーム上のアドレスに最も近いアドレスにあるエントリポイント、すなわち、第 6 図 A、第 6 図 B および第 6 図 C を用いて説明した I D R ピクチャまたは I ピクチャから開始するビデオアクセスユニットのアドレスを、上述したようにして、サムネイル画像に対応した時間の P T S に基づき E P _
map を用いて検索する。そして、制御部 17 は、得られたアドレスからクリップ A V ストリームファイルを読み出すように、読み出し部 11 に指示する。

読み出されたクリップ A V ストリームファイルは、既に説明したようにして、復調部 12、E C C 復号部 13、ソースデパケッタ 14、デマルチプレクサ 15 および A V デコーダ 16 を経て、再生ビデオ信号および再生オーディオ信号とされ、出力端 26 および 27 にそれぞれ導出する。

なお、記録媒体 10 は、特に種類を限定されない。例えば、B l u e - r a y D i s c (ブルーレイディスク) 規格に沿ったディスク状記録媒体を記録媒体 10 として用いることができる。B l u e - r a y D i s c 規格では、記録媒体として直径 12 c m、カバー層 0.1 m m のディスクを用い、光学系として波長 405 n m の青紫色レーザ、開口数 0.85 の対物レンズを用いて、最大で 27 G B (ギガバイト) の記録容量を実現している。

これに限らず、ハードディスクを記録媒体 10 として用いることができる。また、ディスク状記録媒体に限らず、例えば大容量の半導体

メモリを記録媒体 10 として用いることができる。さらに、記録可能な仕様の DVD (Digital Versatile Disc)、例えば DVD-R (DVD-Recordable)、DVD-RAM (DVD-Random Access Memory) DVD-RW (DVD-Rewritable)、DVD+RW (DVD+RW format) を記録媒体 10
5 として用いることができる。同様に、CD-R (Compact Disc-Recordable) や CD-RW (Compact Disc-ReWritable) を記録媒体 10 として用いることができる。

また、記録媒体 10 は、記録可能な記録媒体に限定されない。すなわち、上述した動画像記録再生装置の記録時のプロセスと同様のプロセスを経て形成されたデータが予め記録された、再生専用の記録媒体
10 を、記録媒体 10 として用いることができる。例えば、上述した Blu-ray Disc の規格に基づいた再生専用のディスク (BD-ROM と呼ぶ) が提案されている。この BD-ROM を、記録媒体 10 として用いることができる。これに限らず、再生専用の DVD-ROM (DVD-Read Only Memory) や CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory) を記録媒体 10 として用いてもよい。
15

すなわち、第 6 図 A、第 6 図 B および第 6 図 C を用いて説明した I ピクチャのように、現在の GOP の I ピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、過去の GOP から予測することを禁止するように制限
20 して符号化したクリップ AV ストリームと、この符号化に対応して作成された EP_map とを、予めこのような再生専用の記録媒体に記録して、ユーザに提供する。

記録媒体 10 として再生専用の記録媒体を用いる場合でも、再生部側の動作は、上述と同一である。勿論、記録部側の動作は、行えない
25 ようにされる。また、再生専用の記録媒体を用いる場合において、上述の第 17 図 A および第 17 図 B の構成を、記録部側の構成を省略し

た動画像再生装置とすることもできる。

さらに、上述の第 17 図 A および第 17 図 B の構成を、再生部側の構成を省略した動画像記録装置とすることもできる。この場合、この動画像記録装置で作成された記録媒体 10 を、この実施の一形態による E P _ m a p に対応した動画像再生装置で再生すると、サーチ動作などが円滑に行われ、好ましい。

さらにまた、上述では、第 17 図 A および第 17 図 B に示す動画像記録再生装置がハードウェア的に構成されるように説明したが、これはこの例に限定されない。すなわち、動画像記録再生装置は、実際に記録媒体 10 が装填されるドライブ部などの機構部分以外の部分を、ソフトウェアとして構成することも可能である。この場合、ソフトウェアは、例えば制御部 17 が有する R O M に予め記憶される。これに限らず、動画像記録再生装置を、パーソナルコンピュータなどのコンピュータ装置上に構成することも可能である。この場合には、動画像記録再生装置をコンピュータ装置に実行させるソフトウェアは、C D - R O M や D V D - R O M といった記録媒体に記録されて提供される。コンピュータ装置がネットワーク接続可能な場合、インターネットなどのネットワークを介して当該ソフトウェアを提供することも可能である。

さらに、上述では、多重化ストリームが M P E G 2 トランスポートストリームであるとして説明したが、これはこの例に限定されない。多重化ストリームとして M P E G 2 プログラムストリームや D S S (D igital S atellite S ystem) トランスポートストリームを用いるシステムに対してこの発明を適用することもできる。M P E G 2 プログラムストリームの場合は、ソースパケットの代わりに、パックが用いられる。

請 求 の 範 囲

1. 独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、該単位内の、上記独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、該単位より過去の単位内のピクチャから予測することが可能な符号化方法で以てビデオストリームを符号化して記録媒体に記録するデータ記録装置において、

ビデオストリームを、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、該単位内の、上記独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、該単位より過去の単位内のピクチャから予測することを禁止するように制限して符号化を行い符号化ビデオストリームを生成する符号化手段と、

上記独立的に復号が可能なピクチャの、上記符号化ビデオストリーム上の再生時間情報と、該符号化ビデオストリーム上の位置情報とを対応付けたテーブルを作成するテーブル作成手段と、

上記符号化手段で符号化された上記符号化ビデオストリームと上記テーブル作成手段で作成された上記テーブルとを対応付けて記録媒体に記録する記録手段と

20 有することを特徴とするデータ記録装置。

2. 請求の範囲 1 に記載のデータ記録装置において、

上記符号化ビデオストリームを分割し所定サイズの packets に格納する packets 化手段をさらに有し、

上記記録手段は、上記 packets 化手段で packets 化された上記符号化ビデオストリームを上記記録媒体に記録するようにされ、上記テーブル作成手段は、上記符号化ビデオストリーム上の位置情報を上記パ

ケット単位で表すようにしたことを特徴とするデータ記録装置。

3. 請求の範囲 1 に記載のデータ記録装置において、

複数の上記ビデオストリームがそれぞれ上記符号化手段で符号化された複数の上記符号化ビデオストリームを多重化する多重化手段をさらに有し、

上記記録手段は、上記多重化手段で多重化された上記複数の符号化ビデオストリームを上記記録媒体に記録するようにされ、上記テーブル作成手段は、上記多重化手段で多重化した上記複数の符号化ビデオストリームのそれぞれについて、上記テーブルを作成するようにしたことを特徴とするデータ記録装置。

4. 請求の範囲 1 に記載のデータ記録装置において、

上記テーブル作成手段は、

上記符号化ビデオストリーム上の大まかな再生時間情報と該大まかな再生時間情報に対応する上記位置情報とを対応付けた第 1 のサブテーブルと、

上記符号化ビデオストリーム上のより詳細な再生時間情報と該より詳細な再生時間情報に対応する上記位置情報とを対応付けた第 2 のサブテーブルと

をそれぞれ作成するようにしたことを特徴とするデータ記録装置。

5. 請求の範囲 1 に記載のデータ記録装置において、

上記符号化手段は、MPEG4 AVC | H. 264 の規格に基づき上記符号化を行い、

上記独立的に復号が可能なピクチャは、全てのスライスが I スライスからなるピクチャであることを特徴とするデータ記録装置。

6. 請求の範囲 1 に記載のデータ記録装置において、

上記符号化手段は、MPEG4 AVC | H. 264 の規格に基づ

き上記符号化を行い、

上記独立的に復号が可能なピクチャは、I D Rピクチャであることを特徴とするデータ記録装置。

7. 独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、
5 該単位内の、上記独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、該単位より過去の単位内のピクチャから予測することが可能な符号化方法で以てビデオストリームを符号化して記録媒体に記録するデータ記録方法において、

- 10 ビデオストリームを、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、該単位内の、上記独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、該単位より過去の単位内のピクチャから予測することを禁止するように制限して符号化を行い符号化
15 ビデオストリームを生成する符号化のステップと、

上記独立的に復号が可能なピクチャの、上記符号化ビデオストリーム上の再生時間情報と、該符号化ビデオストリーム上の位置情報とを対応付けたテーブルを作成するテーブル作成のステップと、

- 上記符号化のステップで符号化された上記符号化ビデオストリーム
20 と上記テーブル作成のステップで作成された上記テーブルとを対応付けて記録媒体に記録する記録のステップと
を有することを特徴とするデータ記録方法。

8. 独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、
25 該単位内の、上記独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、該単位より過去の単位内のピクチャから予測するこ

とが可能な符号化方法で以てビデオストリームを符号化して記録媒体に記録するデータ記録方法をコンピュータ装置に実行させるデータ記録プログラムにおいて、

上記データ記録方法は、

- 5 ビデオストリームを、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、該単位内の、上記独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、該単位より過去の単位内のピクチャから予測することを禁止するように制限して符号化を行い符号化
- 10 ビデオストリームを生成する符号化のステップと、

上記独立的に復号が可能なピクチャの、上記符号化ビデオストリーム上の再生時間情報と、該符号化ビデオストリーム上の位置情報とを対応付けたテーブルを作成するテーブル作成のステップと、

- 上記符号化のステップで符号化された上記符号化ビデオストリーム
- 15 と上記テーブル作成のステップで作成された上記テーブルとを対応付けて記録媒体に記録する記録のステップと
- を有することを特徴とするデータ記録プログラム。

9. 独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、
- 20 該単位内の、上記独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、該単位より過去の単位内のピクチャから予測することが可能な符号化方法で以てビデオストリームを符号化して記録された記録媒体を再生するデータ再生装置において、

- ビデオストリームを、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順
- 25 で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、該単位内の、上記独立的に復号が可能なピクチャ

よりも表示順序で未来のピクチャを、該単位より過去の単位内のピクチャから予測することを禁止するように制限して符号化を行い生成された符号化ビデオストリームと、

上記独立的に復号が可能なピクチャの、上記符号化ビデオストリーム上の再生時間情報と、該符号化ビデオストリーム上の位置情報とを
5 対応付けて作成されたテーブルと

が対応付けられて記録された記録媒体を再生する再生手段と、

上記再生手段で再生された上記符号化ビデオストリームの復号を、
上記再生手段で再生された上記テーブルに基づき上記再生時間情報に
10 対応する上記位置情報で示される上記符号化ビデオストリームの位置
から行うように制御する復号制御手段と

を有することを特徴とするデータ再生装置。

10. 請求の範囲9に記載のデータ再生装置において、

上記記録媒体に記録された上記符号化ビデオストリームに対するランダムアクセスを、上記テーブルに基づき行うようにしたことを特徴
15 とするデータ再生装置。

11. 請求の範囲9に記載のデータ再生装置において、

上記符号化ビデオストリームは、分割され所定サイズの packets に格納されて上記記録媒体に記録され、

20 上記テーブルは、上記符号化ビデオストリーム上の位置情報が上記 packets 単位で表されていることを特徴とするデータ再生装置。

12. 請求の範囲9に記載のデータ再生装置において、

複数の上記ビデオストリームがそれぞれ符号化された複数の上記符号化ビデオストリームが多重化されて上記記録媒体に記録され、

25 上記多重化された上記複数の符号化ビデオストリームのそれぞれに対応する上記テーブルが上記記録媒体に記録されていることを特徴と

するデータ再生装置

1 3. 請求の範囲 9 に記載のデータ再生装置において、

上記テーブルは、

上記符号化ビデオストリーム上の大まかな再生時間情報と該大まかな再生時間情報に対応する上記位置情報とを対応付けた第 1 のサブテーブルと、

上記符号化ビデオストリーム上のより詳細な再生時間情報と該より詳細な再生時間情報に対応する上記位置情報とを対応付けた第 2 のサブテーブルと

10 からなり、

上記復号制御手段は、指定された再生時間に基づき上記第 1 のテーブルから上記大まかな再生時間情報を検索して第 1 の検索結果を得、該第 1 の検索結果に基づき上記第 2 のテーブルから上記より詳細な再生時間情報を検索して第 2 の検索結果を得、少なくとも上記第 2 の検索結果を用いて上記指定された再生時間に対応する上記符号化ビデオストリームの復号を行う上記位置情報を得るようにしたことを特徴とするデータ再生装置。

1 4. 請求の範囲 9 に記載のデータ再生装置において、

上記符号化ビデオストリームは、MPEG4 AVC | H. 264 の規格に基づき符号化されており、上記独立的に復号が可能なピクチャは、全てのスライスが I スライスからなるピクチャであることを特徴とするデータ再生装置。

1 5. 請求の範囲 9 に記載のデータ再生装置において、

上記符号化ビデオストリームは、MPEG4 AVC | H. 264 の規格に基づき符号化されており、上記独立的に復号が可能なピクチャは、IDR ピクチャであることを特徴とするデータ再生装置。

- 1 6. 独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、該単位内の、上記独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、該単位より過去の単位内のピクチャから予測する
- 5 ことが可能な符号化方法で以てビデオストリームを符号化して記録された記録媒体を再生するデータ再生方法において、

- ビデオストリームを、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、該単位内の、上記独立的に復号が可能なピクチャ
- 10 よりも表示順序で未来のピクチャを、該単位より過去の単位内のピクチャから予測することを禁止するように制限して符号化を行い生成された符号化ビデオストリームと、

- 上記独立的に復号が可能なピクチャの、上記符号化ビデオストリーム上の再生時間情報と、該符号化ビデオストリーム上の位置情報とを
- 15 対応付けて作成されたテーブルと

が対応付けられて記録された記録媒体を再生する再生のステップと、

- 上記再生のステップにより再生された上記符号化ビデオストリームの復号を、上記再生のステップにより再生された上記テーブルに基づき上記再生時間情報に対応する上記位置情報で示される上記符号化ビ
- 20 デオストリームの位置から行うように制御する復号制御のステップとを有することを特徴とするデータ再生方法。

- 1 7. 独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、該単位内の、上記独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で
- 25 未来のピクチャを、該単位より過去の単位内のピクチャから予測することが可能な符号化方法で以てビデオストリームを符号化して記録さ

れた記録媒体を再生するデータ再生方法をコンピュータ装置に実行させるデータ再生プログラムにおいて、

上記データ再生方法は、

ビデオストリームを、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順
5 で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、該単位内の、上記独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、該単位より過去の単位内のピクチャから予測することを禁止するように制限して符号化を行い生成された符号化ビデオストリームと、

10 上記独立的に復号が可能なピクチャの、上記符号化ビデオストリーム上の再生時間情報と、該符号化ビデオストリーム上の位置情報とを対応付けて作成されたテーブルと

が対応付けられて記録された記録媒体を再生する再生のステップと、

上記再生のステップにより再生された上記符号化ビデオストリーム
15 の復号を、上記再生のステップにより再生された上記テーブルに基づき上記再生時間情報に対応する上記位置情報で示される上記符号化ビデオストリームの位置から行うように制御する復号制御のステップとを有することを特徴とするデータ再生プログラム。

1 8. 独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独
20 立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、該単位内の、上記独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、該単位より過去の単位内のピクチャから予測することが可能な符号化方法で以てビデオストリームを符号化して記録する記録媒体において、

25 ビデオストリームを、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまで

の集合を単位とし、該単位内の、上記独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、該単位より過去の単位内のピクチャから予測することを禁止するように制限して符号化を行い生成された符号化ビデオストリームと、

- 5 上記独立的に復号が可能なピクチャの、上記符号化ビデオストリーム上の再生時間情報と、該符号化ビデオストリーム上の位置情報とを対応付けて作成されたテーブルと
が対応付けられて記録されたことを特徴とする記録媒体。

19. 請求の範囲 18 に記載の記録媒体において、

- 10 上記符号化ビデオストリームは、分割され所定サイズの packets に格納されて記録され、

上記テーブルは、上記符号化ビデオストリーム上の位置情報が上記 packets 単位で表されていることを特徴とする記録装置。

20. 請求の範囲 18 に記載の記録媒体において、

- 15 複数の上記ビデオストリームがそれぞれ符号化された複数の上記符号化ビデオストリームが多重化されて記録されると共に、

上記多重化された上記複数の符号化ビデオストリームのそれぞれに対応する上記テーブルが記録されていることを特徴とする記録媒体。

21. 請求の範囲 18 に記載の記録媒体において、

- 20 上記テーブルは、

上記符号化ビデオストリーム上の大まかな再生時間情報と該大まかな再生時間情報に対応する上記位置情報とを対応付けた第 1 のサブテーブルと、

上記符号化ビデオストリーム上のより詳細な再生時間情報と該より

- 25 詳細な再生時間情報に対応する上記位置情報とを対応付けた第 2 のサブテーブルと

からなることを特徴とする記録媒体。

22. 請求の範囲18に記載の記録媒体において、

上記符号化ビデオストリームは、MPEG4 AVC | H. 264
の規格に基づき符号化されており、上記独立的に復号が可能なピクチャは、全てのスライスがIスライスからなるピクチャであることを特徴とする記録媒体。

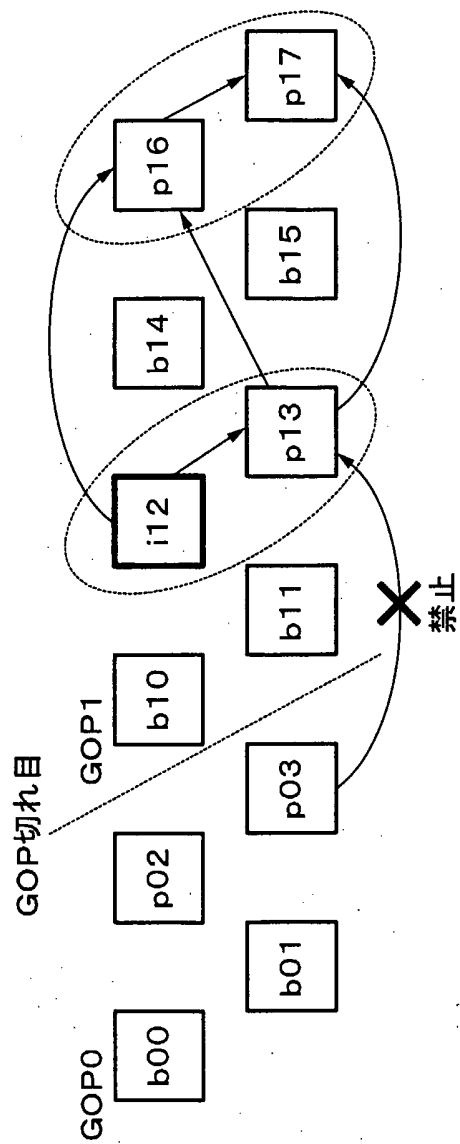
23. 請求の範囲18に記載の記録媒体において、

上記符号化ビデオストリームは、MPEG4 AVC | H. 264
の規格に基づき符号化されており、上記独立的に復号が可能なピクチャは、IDRピクチャであることを特徴とする記録媒体。

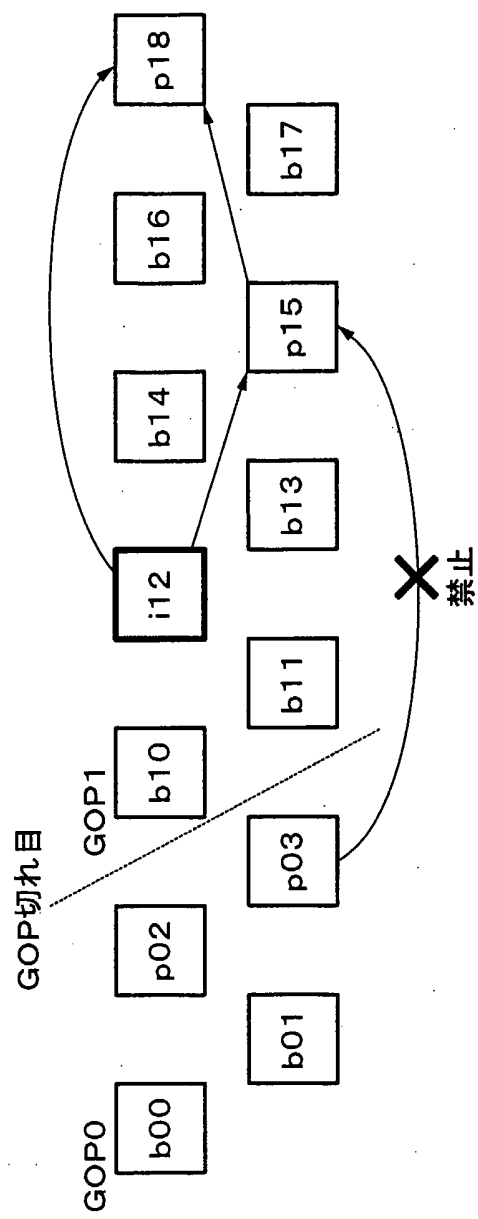
24. 独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位として、該単位内の、上記独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、該単位より過去の単位内のピクチャから予測することが可能な符号化方法で以てビデオストリームを符号化したデータのデータ構造において、

ビデオストリームを、独立的に復号が可能なピクチャから、復号順で未来の、次の独立的に復号が可能なピクチャの直前のピクチャまでの集合を単位とし、該単位内の、上記独立的に復号が可能なピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、該単位より過去の単位内のピクチャから予測することを禁止するように制限して符号化を行い生成された符号化ビデオストリームと、

上記独立的に復号が可能なピクチャの、上記符号化ビデオストリーム上の再生時間情報と、該符号化ビデオストリーム上の位置情報とを
25 対応付けて作成されたテーブルと
が対応付けられているデータ構造。

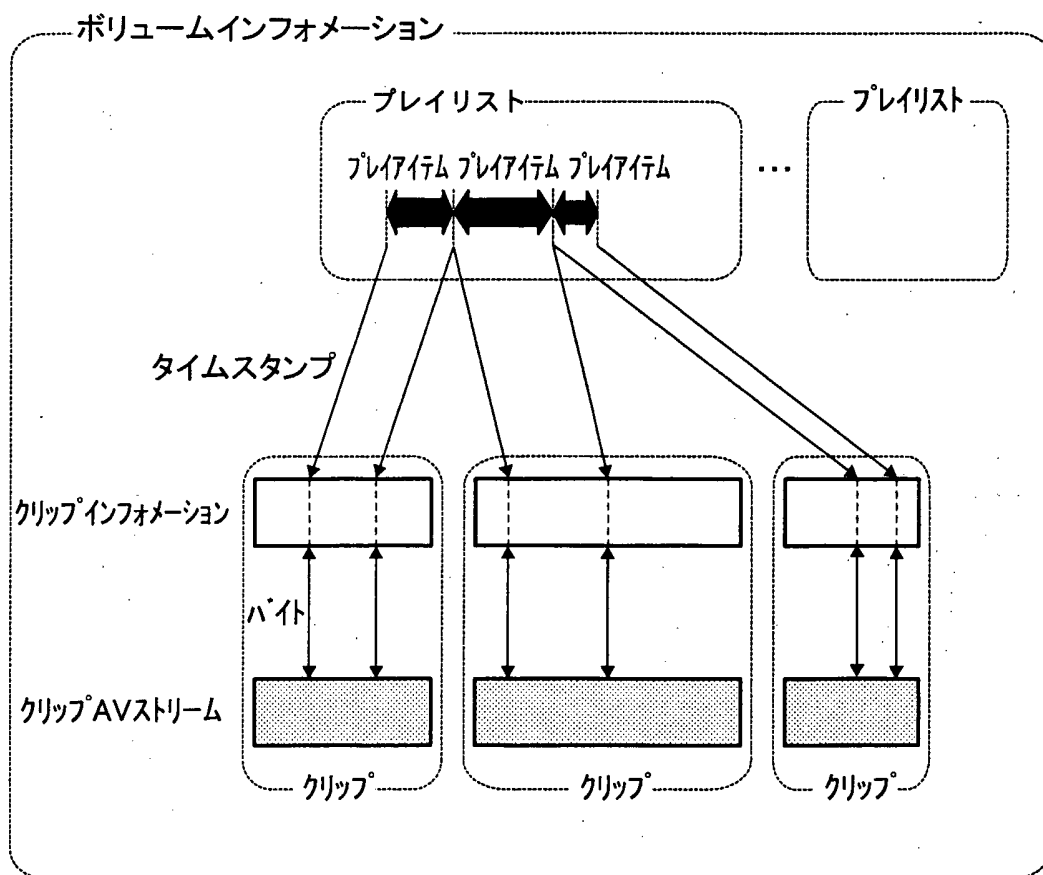


第1図A



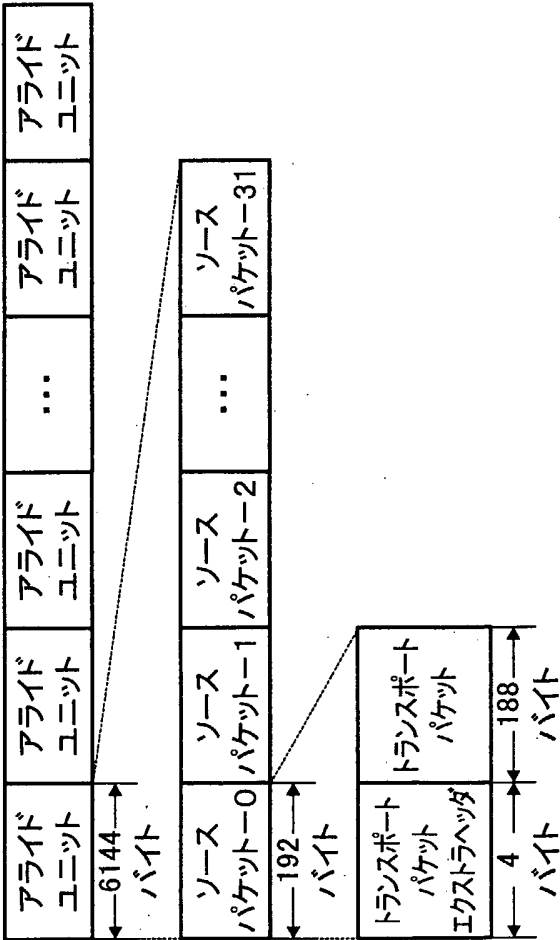
第1図B

第2図

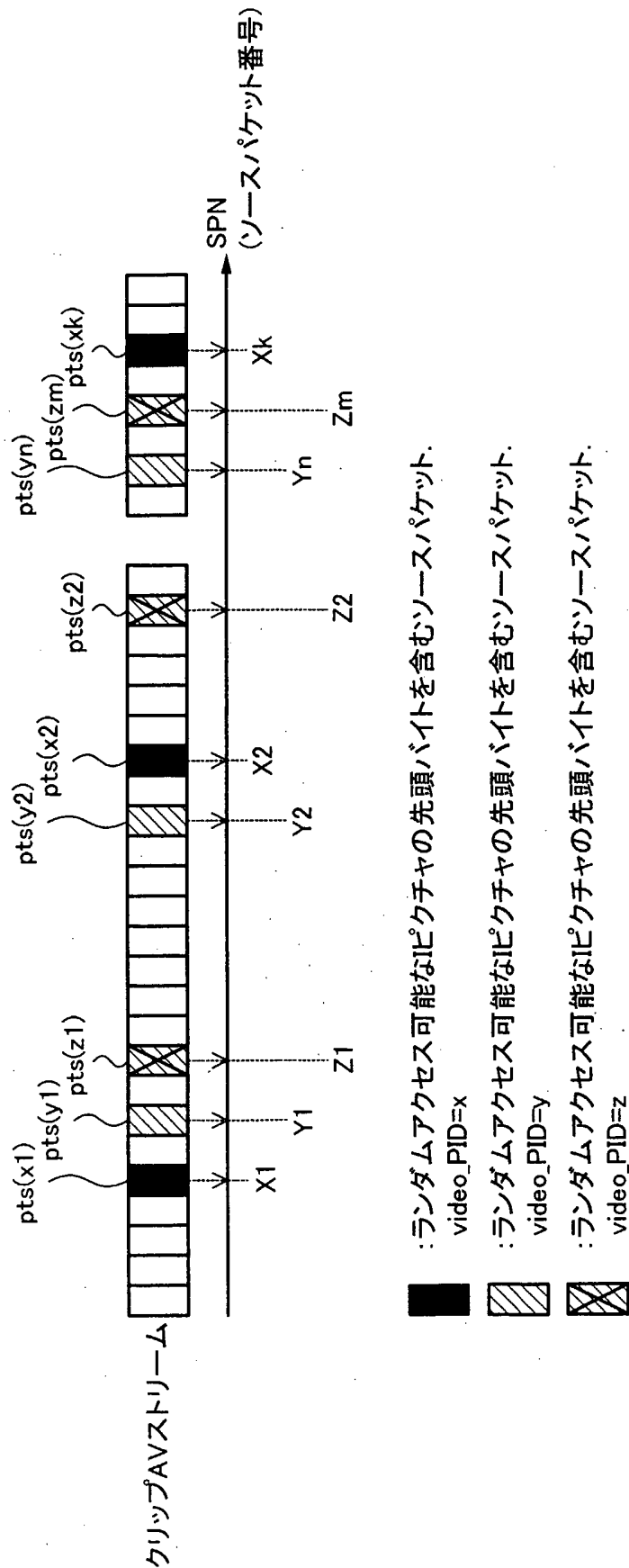


第3図

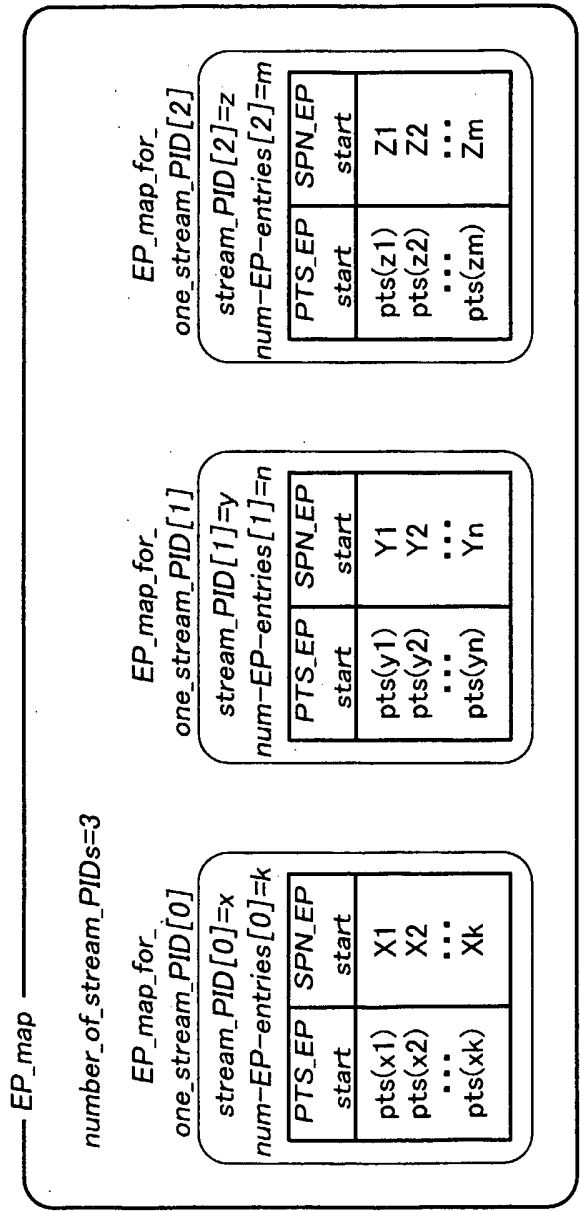
BDAV MPEG-2 トランスポートストリーム

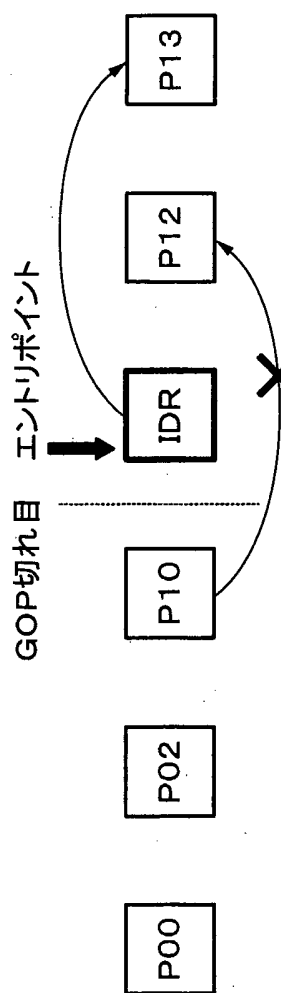


第4図

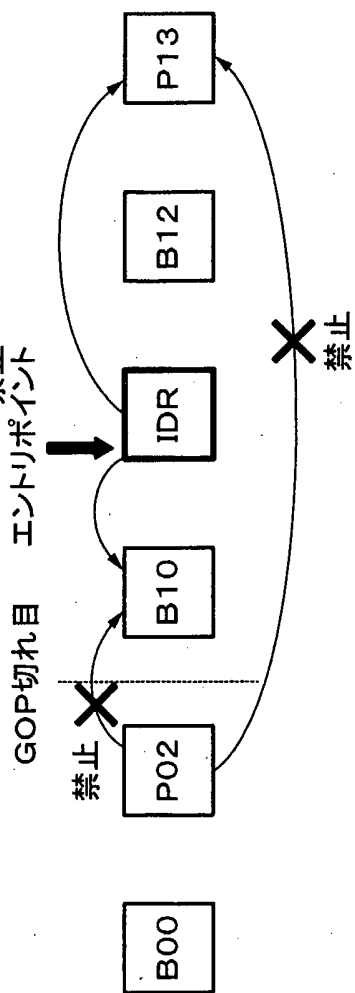


第5図

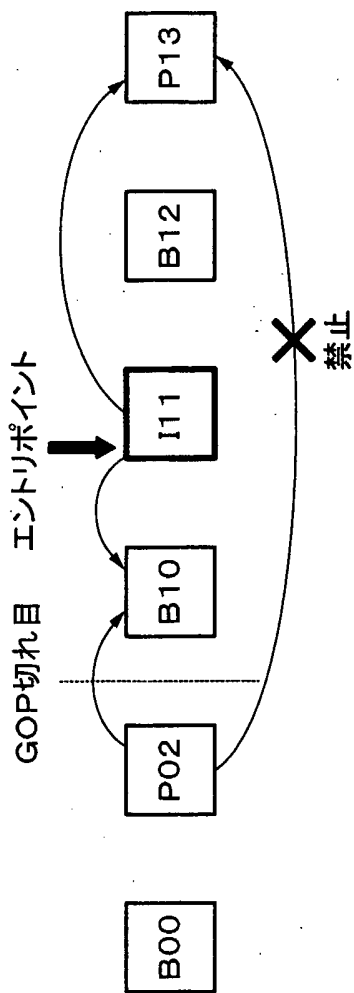




第6図A

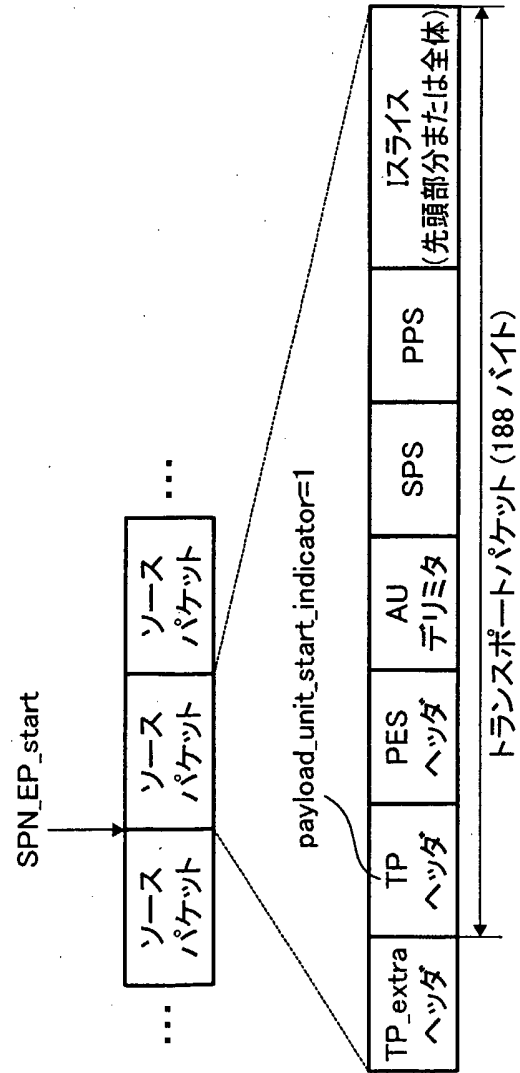


第6図B

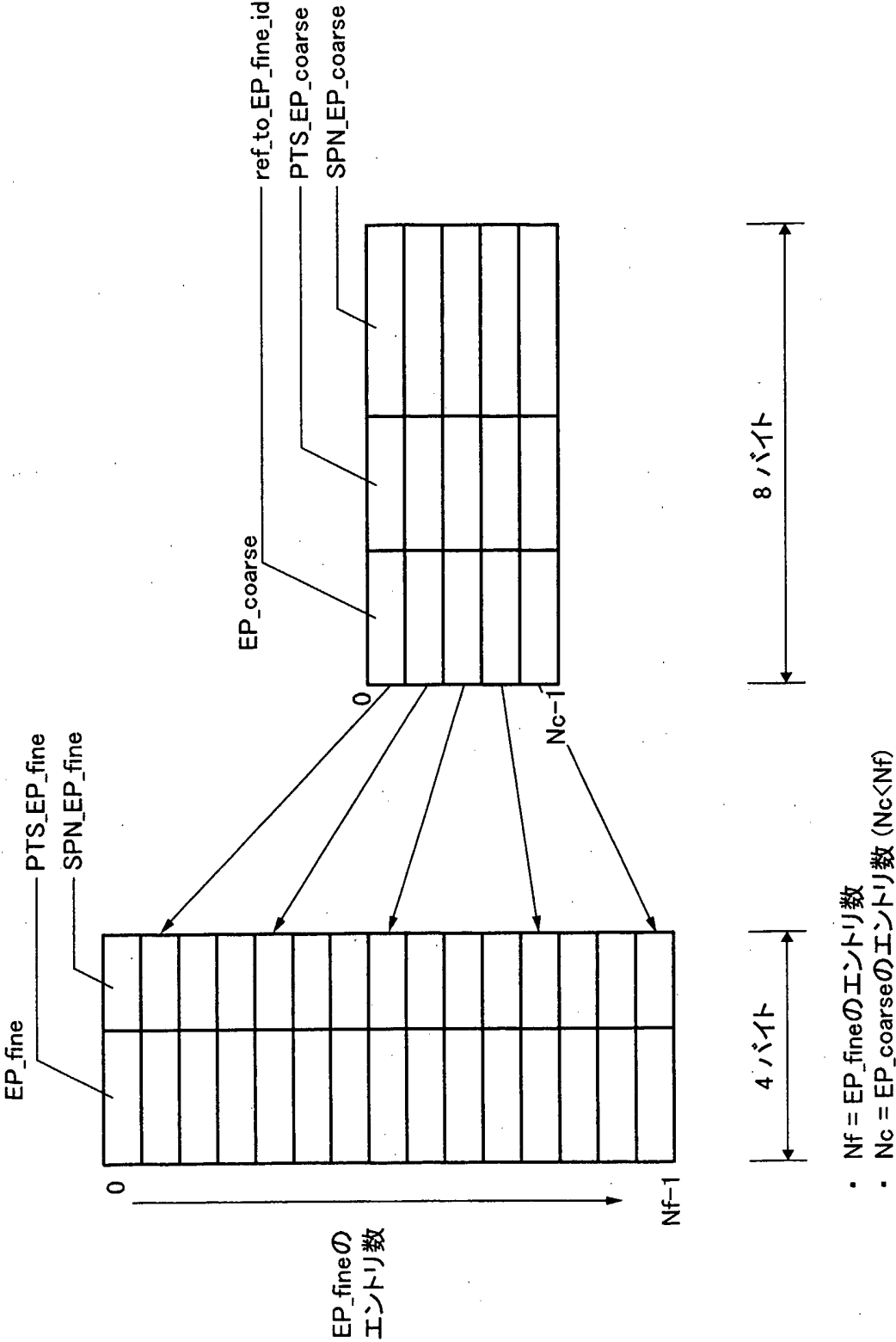


第6図C

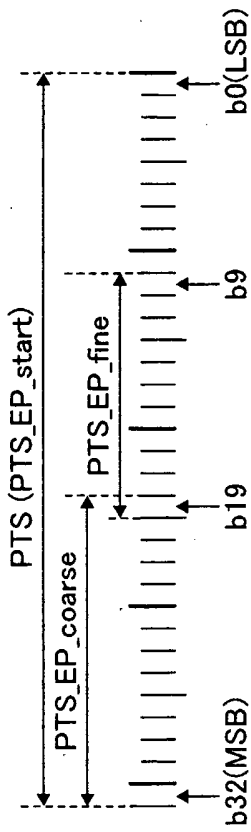
第7図



第8図

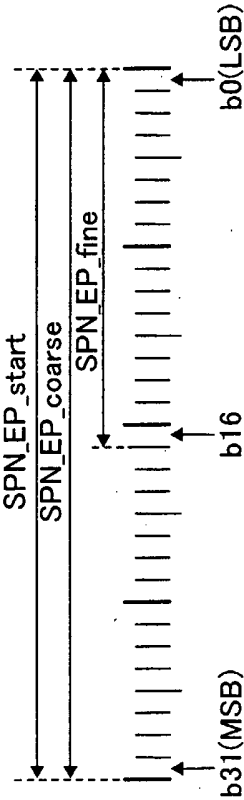


第9図



- PTS : b0..b32 (33-ビット, 90kHz)
- PTS_EP_fine : b9..b19 (11-ビット, 解像度=5.7m秒, ほぼ11.5秒でラップアラウンド)
- PTS_EP_coarse : b19..b32 (14-ビット, 解像度=5.8秒, ほぼ26.5時間でラップアラウンド)

第 1 0 図



- SPN_EP_start :b0..b31 (32-ビット)
- SPN_EP_fine :b0..b16 (17-ビット, AVストリーム中でほぼ25Mバイトでラップアラウンド)
- SPN_EP_coarse :b0..b31 (32-ビット)

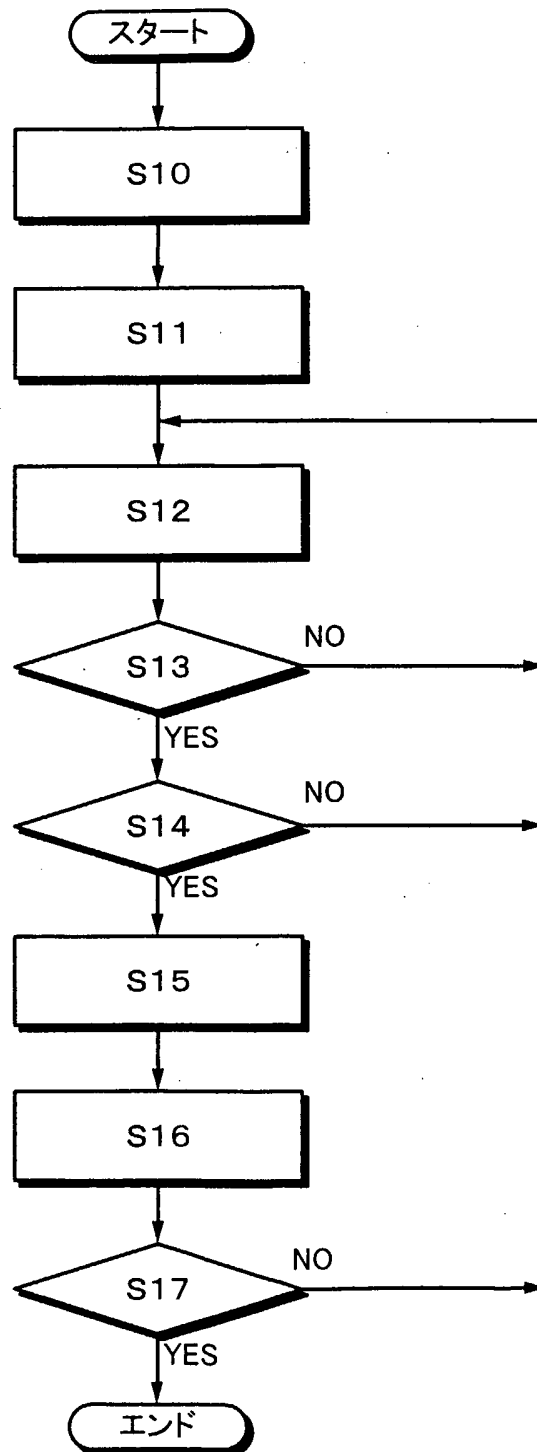
第 1 1 図

シンタクス	ビット数	ニーモニック
EP_map(){		
reserved_for_word_align	8	bslbf
number_of_stream_PID_entries	8	uimsbf
for (k=0; k<number_of_stream_PID_entries; k++) {		
stream_PID [k]	16	bslbf
reserved_for_word_align	10	bslbf
EP_stream_type [k]	4	uimsbf
num_EP_coarse_entries [k]	16	uimsbf
num_EP_fine_entries [k]	18	uimsbf
EP_map_for_one_stream_PID_start_add32ss [k]	32	uimsbf
}		
for (i=0; i<X; i++) {		
padding_word	16	bslbf
}		
for (k=0; k<number_of_stream_PID_entries; k++) {		
EP_map_for_one_stream_PID (EP_stream_type[k], num_EP_coarse_entries[k], num_EP_fine_entries[k])		
for (i=0; i<Y[k]; i++) {		
padding_word	16	bslbf
}		
}		
}		

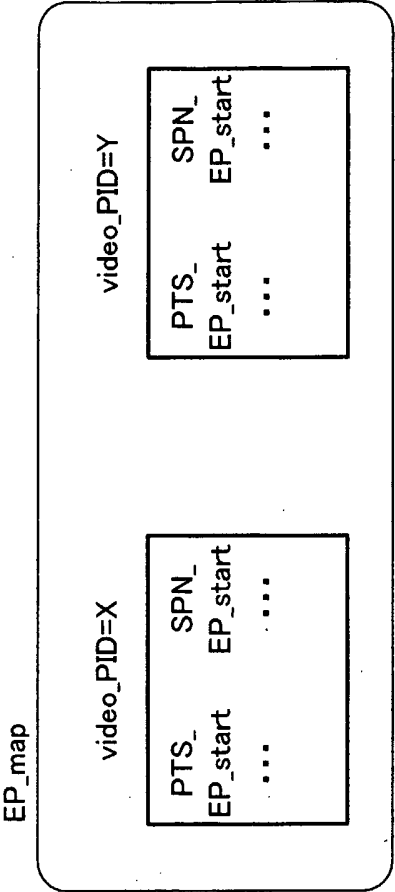
第 1 2 図

シンタクス	ビット数	ニーモニック
EP_map_for_one_stream_PID(<i>EP_stream_type</i> , <i>Nc</i> , <i>Nf</i>) {		
EP_fine_table_start_address	32	uimsbf
for (<i>i</i> =0; <i>i</i> < <i>Nc</i> ; <i>i</i> ++) {		
ref_to_EP_fine_id [<i>i</i>]	18	uimsbf
PTS_EP_coarse [<i>i</i>]	14	uimsbf
SPN_EP_coarse [<i>i</i>]	32	uimsbf
}		
for (<i>i</i> =0; <i>i</i> < <i>X</i> ; <i>i</i> ++) {		
padding_word	16	bslbf
}		
for(<i>EP_fine_id</i> = 0; <i>EP_fine_id</i> < <i>Nf</i> ; <i>EP_fine_id</i> ++) {		
EP_video_type [<i>EP_fine_id</i>]	1	bslbf
I_end_position_offset [<i>EP_fine_id</i>]	3	bslbf
PTS_EP_fine [<i>EP_fine_id</i>]	11	uimsbf
SPN_EP_fine [<i>EP_fine_id</i>]	17	uimsbf
}		
}		

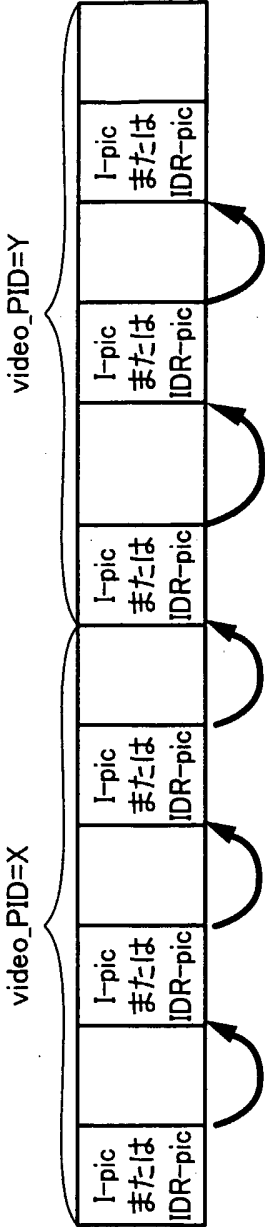
第 1 3 図



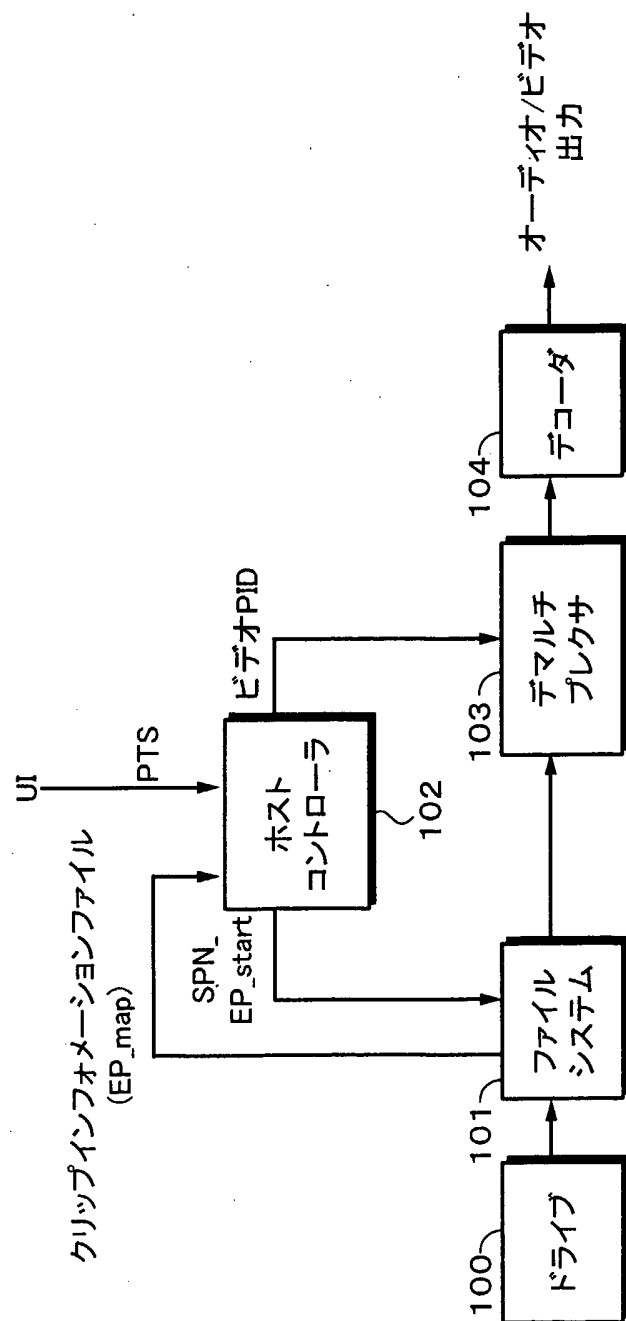
第14図A



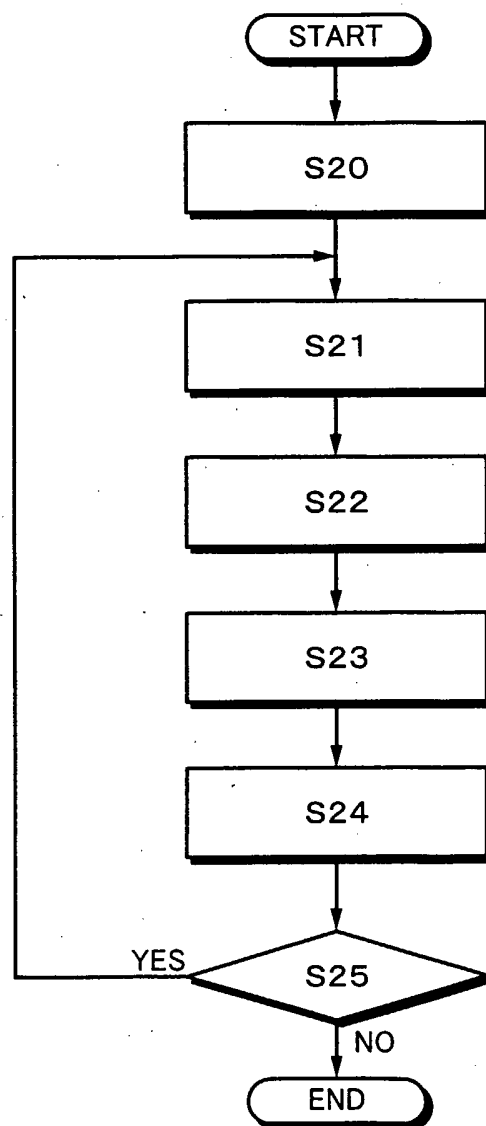
第14図B



第15図



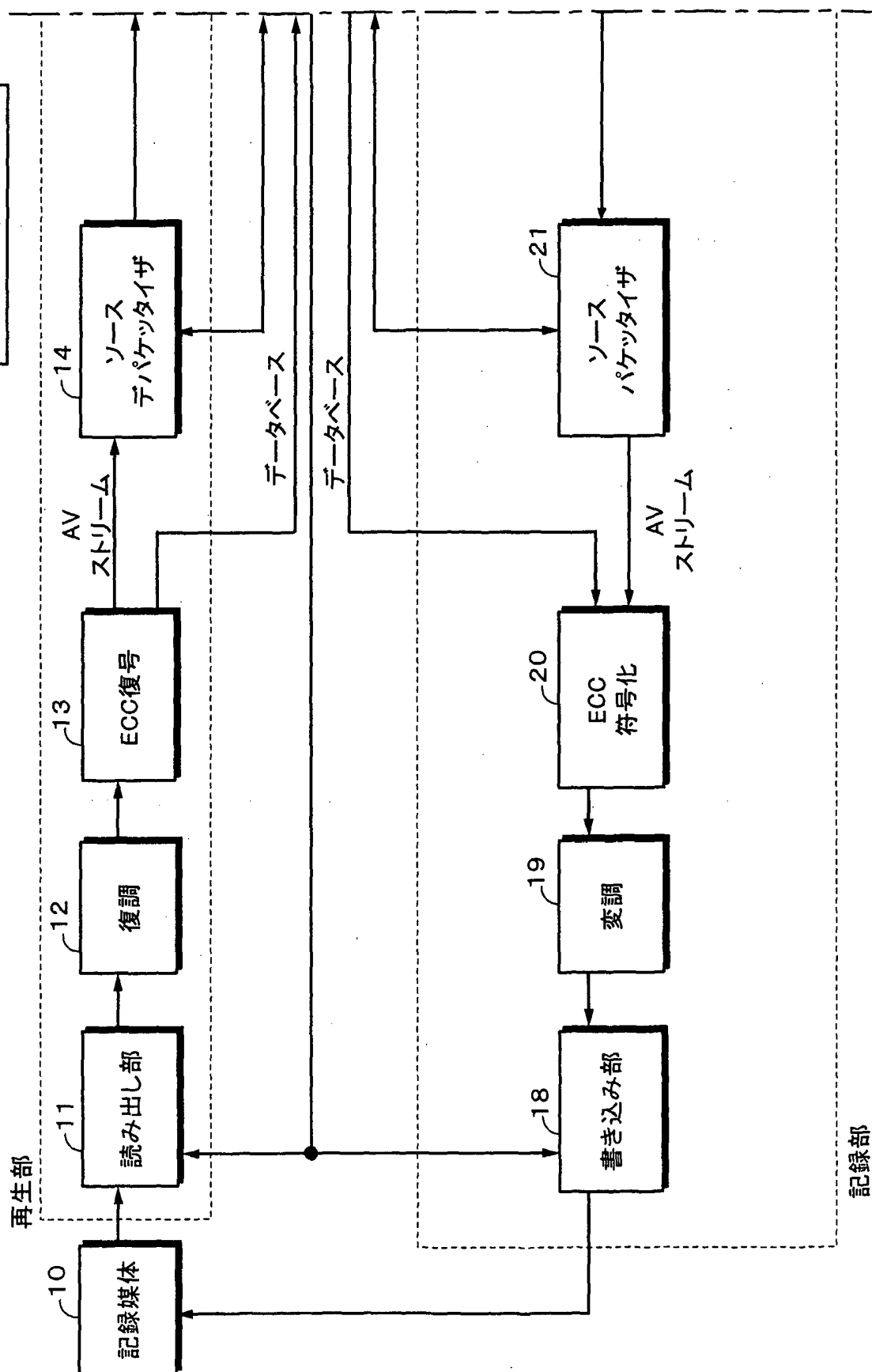
第 16 図



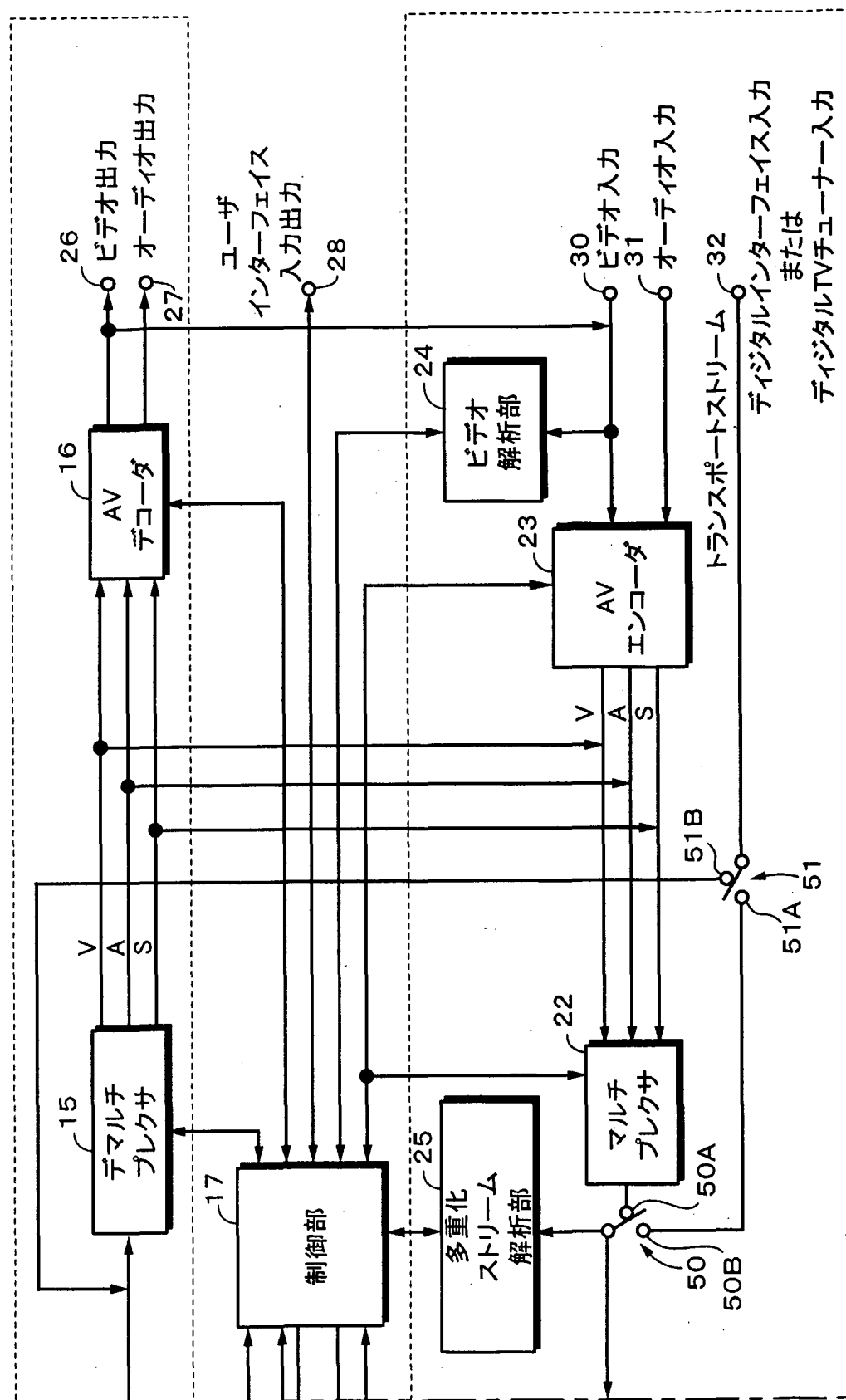
第17図A

第17図

第17図A, 第17図B



第17図B



符号の説明

- 1 0 記録媒体
- 1 1 読み出し部
- 1 4 ソースデパケッタイザ
- 1 5 デマルチプレクサ
- 1 6 A V デコーダ
- 1 7 制御部
- 1 8 書き込み部
- 2 1 ソースパケッタイザ
- 2 2 マルチプレクサ
- 2 3 A V エンコーダ
- 2 4 ビデオ解析部
- 2 5 多重化ストリーム解析部
- 5 0 , 5 1 スイッチ
- S 1 0 EP_map の作成開始
- S 1 1 記録するプログラムのビデオの PID の受信
- S 1 2 ビデオのトランスポートパケット受信
- S 1 3 トランスポートパケットのペイロードが PES パケットの第一バイト目から開始するか？
- S 1 4 PES パケットのペイロードが IDR ピクチャまたはランダムアクセス可能な I ピクチャから開始するか？

- S 1 5 現在のトランスポート packets をエントリーポイントとする
- S 1 6 ビデオ PID と上記トランスポート packets の番号と上記 IDR ピクチャまたは I ピクチャの PTS を制御部へ入力する。
- S 1 7 最後のトランスポート packets か？
- S 2 0 ファイルシステムは、ディスクからクリップインフォメーションファイルを読み EP_map をホストへ送る
- S 2 1 UI により、再生プログラム番号、サーチ開始時間の PTS セット、値をホストへ送る
- S 2 2 ホストは、サーチ開始時間に対応する SPN_EP_start が指すソース packets のビデオ PID をデマルチプレクサにセット
- S 2 3 ホストは、SPN_EP_start のソース packets 番号に対応するデータアドレスをファイルシステムにセット
- S 2 4 ファイルシステムは、指定されたデータアドレスからクリップ AV ストリームを読み出す
- S 2 5 次にサーチ？

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/010633

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H04N5/92, G11B20/10, 20/12, H04N5/93, 7/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H04N5/76-5/956, 7/24-7/68, G11B20/10-20/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-181569 A (Sony Corp.), 28 June, 1994 (28.06.94), Par. No. [0055]; Fig. 1 & US 5543847 A	1-24
Y	JP 2002-158972 A (Sony Corp.), 31 May, 2002 (31.05.02), Par. No. [0240]; Fig. 67 & US 2002/135607 A1 & EP 1280347 A1 & WO 2001/82606 A1	1-24
Y	JP 2000-341640 A (Sony Corp.), 08 December, 2000 (08.12.00), Par. No. [0041]; Fig. 4 & EP 1043892 A1	1-24

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 August, 2005 (12.08.05)Date of mailing of the international search report
30 August, 2005 (30.08.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
Int.Cl.⁷ H04N5/92, G11B20/10, 20/12, H04N5/93, 7/32

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.⁷ H04N5/76-5/956, 7/24-7/68, G11B20/10-20/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 6-181569 A（ソニー株式会社） 1994. 06. 28, 段落番号【0055】、第1図 & US 5543847 A	1-24
Y	JP 2002-158972 A（ソニー株式会社） 2002. 05. 31, 段落番号【0240】、第67図 & US 2002/135607 A1 & EP 1280347 A1 & WO 2001/82606 A1	1-24
Y	JP 2000-341640 A（ソニー株式会社） 2000. 12. 08, 段落番号【0041】、第4図 & EP 1043892 A1	1-24

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
12. 08. 2005

国際調査報告の発送日
30. 8. 2005

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）
鈴木 明
5C 9185
電話番号 03-3581-1101 内線 3541