

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-348314
(P2005-348314A)

(43) 公開日 平成17年12月15日(2005.12.15)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/92	HO4N 5/92 H	5C053
G11B 20/10	G11B 20/10 3O1Z	5C059
G11B 20/12	G11B 20/12	5D044
HO4N 5/93	HO4N 5/93 Z	
HO4N 7/32	HO4N 7/137 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 34 頁)		

(21) 出願番号	特願2004-168461 (P2004-168461)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成16年6月7日(2004.6.7)	(74) 代理人	100082762 弁理士 杉浦 正知
		(74) 代理人	100123973 弁理士 杉浦 拓真
		(74) 代理人	100120640 弁理士 森 幸一
		(72) 発明者	加藤 元樹 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		Fターム(参考)	5C053 FA06 FA23 GB06 GB08 GB37 JA22 JA24
最終頁に続く			

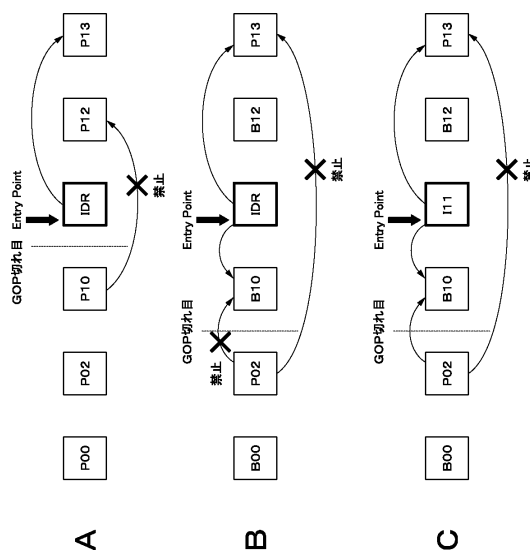
(54) 【発明の名称】 データ記録装置、方法およびプログラム、データ再生装置、方法およびプログラム、ならびに、記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 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よ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ビデオストリームのランダムアクセスを可能とする。

【解決手段】 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E P_m a p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E P_m a p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。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 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を有することを特徴とするデータ記録装置。

【請求項 2】

請求項 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 packets 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。

【請求項 3】

請求項 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。

【請求項 4】

請求項 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。

【請求項 5】

請求項 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。

【請求項 6】

請求項 1 に記載のデータ記録装置において、

10

20

30

40

50

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、IDRピクチャであることを特徴とするデータ記録装置。

【請求項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

20

を有することを特徴とするデータ記録方法。

【請求項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、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、

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のステップと、

30

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

40

を有することを特徴とするデータ記録プログラム。

【請求項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、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

50

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。

【請求項 10】

10

請求項 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とするデータ再生装置。

【請求項 11】

請求項 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、

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。

【請求項 12】

20

請求項 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、

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

【請求項 13】

請求項 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、

30

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。

【請求項 14】

請求項 9 に記載のデータ再生装置において、

40

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。

【請求項 15】

請求項 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。

【請求項 16】

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

50

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対応付けて作成されたテーブルと
10
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。

【請求項 17】

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
20

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、
30

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。

【請求項 18】

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する記録媒体において、
40

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
50

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。

【請求項 19】

請求項 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、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。

【請求項 20】

請求項 18 に記載の記録媒体において、

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。

10

【請求項 21】

請求項 18 に記載の記録媒体において、

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 のサブテーブルとからなることを特徴とする記録媒体。

20

【請求項 22】

請求項 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。

【請求項 23】

請求項 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。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

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、ならびに、記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

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 AV (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 および特許文献 2 には、AV 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 AV 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、AV 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。

40

【特許文献 1】特開 2000 - 341640 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 158972 号公報

【0003】

より具体的な例として、AV ストリームとして、ビデオデータを MPEG2 (Moving Pi 50

ctures Experts Group 2)方式で圧縮符号化したMPEG2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。

【0004】

なお、MPEG2 (Moving Pictures Experts Group 2)では、DCT (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GOP (Group Of Picture)と呼び、MPEG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。

10

【0005】

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、ヘッダを付加してトランスポートパケットを形成する。

【0006】

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、MPEG2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(PTS: 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に含むトランスポートパケット(ソースパケット)のAVストリームファイル中のソースパケット番号とを取り出す。取り出されたPTS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(EP)に関する情報として、エントリポイント毎にEP_mapと呼ばれる属性情報に記録する。

20

【0007】

一方、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、GOP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GOPが存在することになる。このような予測モードを禁止することによって、現在のGOP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に開示されている。

【特許文献3】米国特許第5543847号明細書

30

【0008】

図17を用いて説明する。なお、図17において、「i12」がIピクチャ、「p02」、「p03」、・・・がPピクチャ、「b00」、「b01」、・・・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。

【0009】

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、図17Aの例では、GOP1に属するピクチャp16は、直近の、同じGOP1に属するピクチャp13と、GOP1より過去のGOP0に属するピクチャp03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、GOP1に対してランダムアクセスを行うと、再生はピクチャi12から行われることになり、ピクチャp13は、参照ピクチャとして用いているピクチャp03を参照できないため、復号できず、ピクチャp03およびp13を参照ピクチャとして用いるピクチャp16も、復号できない。さらに、ピクチャp13およびp16を参照ピクチャとして用いているピクチャp17も、同様にして復号できないことになる。

40

【0010】

そこで、符号化時に、このピクチャp13およびp16を、GOP1に対して過去のGOPであるGOP0に属するピクチャp03を参照ピクチャとして用いることを禁止し、ピクチャp13およびp16を、現在のGOP1に属するピクチャi12を参照ピクチャとして用いる。これにより、GOP1に対してランダムアクセスを行った場合、ピクチャ

50

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。

【 0 0 1 1 】

図 1 7 B でも同様に、G O P 1 に属するピクチャ p 1 8 は、直近の、同じ G O P 1 に属するピクチャ p 1 5 と、G O P 1 より過去の G O P 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、G O P 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。

【 0 0 1 2 】

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、G O P 1 に対して過去の G O P である G O P 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 G O P 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、G O P 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。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 3 】

上述した E P _ m a p 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。M P E G 2 ビデオにおいては、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できることが保証されていた。

【 0 0 1 4 】

ところで、近年、M P E G - 4 A V C | H . 2 6 4 と称される動画像の圧縮符号化方式が I S O (International Organization for Standarization) にて国際標準化された。この M P E G - 4 A V C | H . 2 6 4 は、M P E G 2 や M P E G 4 といった従来の符号化方式に対して、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、M P E G - 4 A V C | H . 2 6 4 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。

【 0 0 1 5 】

この M P E G 4 A V C | H . 2 6 4 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。

【 0 0 1 6 】

そのため、M P E G 4 A V C | H . 2 6 4 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 E P _ m a p 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。

【 0 0 1 7 】

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保持する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、ならびに、記録媒体を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

10

20

30

40

50

【0018】

請求項1に記載の発明は、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。

10

【0019】

また、請求項7に記載の発明は、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。

20

30

【0020】

また、請求項8に記載の発明は、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。

40

【0021】

また、請求項9に記載の発明は、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

50

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。

【0022】

また、請求項16に記載の発明は、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。

【0023】

また、請求項17に記載の発明は、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。

【0024】

また、請求項18に記載の発明は、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。

【0025】

上述したように、請求項1、請求項7および請求項8に記載の発明は、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。

【0026】

また、請求項9、請求項16および請求項17に記載の発明は、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。

【0027】

また、請求項18に記載の発明は、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セス再生が保障される。

【発明の効果】

【0028】

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

10

20

30

40

50

限して符号化された I ピクチャまたは M P E G 4 A V C | H . 2 6 4 で定義される I D R ピクチャから始まるアクセスユニットの P T S と、当該アクセスユニットの A V 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 E P _ m a p を作成し、E P _ m a p と A V 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、E P _ m a p が指し示す A V 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。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、この発明の実施の一形態について説明する。図1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

【0030】

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。

【0031】

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。

20

【0032】

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I N点とO U T点のペアで表される。したがって、プレイリストは、プレイアイテムの集まりである。

【0033】

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。

30

【0034】

図2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。

【0035】

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。

40

【0036】

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 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。

【0037】

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、

50

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。

【 0 0 3 8 】

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 バイト目から始まる。

【 0 0 3 9 】

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。

【 0 0 4 0 】

E P _ m a p について、図 3 および図 4 を用いて説明する。図 3 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。図 3 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。図 3 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。

【 0 0 4 1 】

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。図 3 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「x (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。

【 0 0 4 2 】

一例として、P I D = 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 X 1 のソースパケットは、クリップ A V ストリームの時間軸において、P T S = p t s (x 1) 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 ピクチャの先頭バイトを含むソースパケットは、ソースパケット番号 X 2 とされ、時間軸において P T S = p t s (x 2) の位置に配置される。

【 0 0 4 3 】

図 4 は、この図 3 のクリップ A V ストリームに対応した E P _ m a p の例を概念的に示す。図 4 の例では、E P _ m a p 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 P I D 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 P T S が格納される。エントリ SPN_EP_start は、A V ストリームの中でエントリ PTS_EP_start の値により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。

10

20

30

40

50

【0044】

上述の図3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、図4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。

10

【0045】

図5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。図5中で、四角はピクチャを表し、「Entry Point」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。図5Aおよび図5B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。

【0046】

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IDR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。

20

【0047】

図5Aの例では、IDRピクチャより復号順序で後のピクチャであるピクチャp12を、IDRピクチャより復号順序で前のピクチャであるピクチャp10から予測して符号化することが禁止される。また、図5Bの例では、図中の"GOP切れ目"以後のピクチャの復号順序がIDRピクチャ、ピクチャb10、ピクチャp13、ピクチャb12の順であることを想定している。このとき、ピクチャb10は、復号順でIDRピクチャよりも後ろのピクチャであるので、IDRピクチャよりも前のピクチャp02から予測して符号化することが禁止される。同様に、図5Bにおいて、ピクチャp13をピクチャp02から予測することが禁止される。

30

【0048】

図5Cは、図5BのIDRピクチャをIピクチャ(ピクチャi11)に置き換えた例である。この場合、ピクチャi11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。図5Cの例では、ピクチャp13をピクチャp02から予測することを、符号化時に禁止する。

40

【0049】

なお、MPEG4 AVC | H.264では、MPEG2のように明示的にGOP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IDRピクチャまたはIピクチャから開始して、次のIDR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GOPと呼ぶことにする。また、MPEG4 AVC | H.264では、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。

50

【 0 0 5 0 】

図 6 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 1 8 8 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、図 5 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、SRS (Sequence Parameter Set) と、PPS (Picture Parameter Set) が続く。そしてその後に、図 5 で説明した IDR ピクチャまたは I ピクチャのスライスデータの、先頭部分または全体が格納される。

【 0 0 5 1 】

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。

【 0 0 5 2 】

次に、EP_map について、図 7、図 8 および図 9 を用いて、より詳細に説明する。テーブル EP_map_for_one_stream_PID() は、図 7 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、データサーチのパフォーマンスを改善することができる。

【 0 0 5 3 】

図 7 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、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。

【 0 0 5 4 】

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 から取り出した LSB 側のビット情報を持つサブテーブル EP_fine 中のエントリである。

【 0 0 5 5 】

図 8 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、この図 8 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트리PTS_EP_fineは、エン트리PTS_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트리PTS_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트리PTS_EP_coarseとエン트리PTS_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。

【0056】

図9は、エン트리SPN_EP_coarseおよびエン트리SPN_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트리SPN_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、この図9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트리SPN_EP_coarseは、エン트리SPN_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트리SPN_EP_fineは、エン트리SPN_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트리SPN_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。

10

【0057】

なお、ソースパケット番号の場合でも、エン트리SPN_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트리SPN_EP_coarseとして、エン트리SPN_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트리SPN_EP_fineは、エン트리SPN_EP_startの第16ビットから第0ビットまでの17ビット

20

【0058】

図10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。

【0059】

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트리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트리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트리数を示す。フィールドEP_map_for_one_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。

30

40

【0060】

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、図3および図4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/D/A変換留。

【0061】

図11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트리である、エン트리PTS_EP_star

50

t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_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。

【0062】

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。

【0063】

エントリPTS_EP_startは、図8で示したように、データ長が33ビットの符号無し整数であり、AVストリーム中で、図5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。 10

【0064】

エントリSPN_EP_startは、図9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。

【0065】

ブロックEP_map_for_one_stream_PIDのセマンティクスを説明する。図11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

【0066】

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Nc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。 30

【0067】

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Nf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l_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。 40

【0068】

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Nf個のエントリがあるとすると、それぞれ 50

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。

$$\text{PTS_EP_fine}[\text{EP_fine_id}] = (\text{PTS_EP_start}[\text{EP_fine_id}] \gg 9) / 2^{11} \quad \cdot \cdot (1)$$

【0069】

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。

$$\text{PTS_EP_coarse}[i] = (\text{PTS_EP_start}[\text{ref_to_EP_fine_id}[i]] \gg 19) / 2^{14} \quad \cdot \cdot (2)$$

$$\text{PTS_EP_fine}[\text{ref_to_EP_fine_id}[i]] = (\text{PTS_EP_start}[\text{ref_to_EP_fine_id}[i]] \gg 9) / 2^{11} \quad \cdot \cdot (3)$$

10

【0070】

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。

$$\text{SPN_EP_fine}[\text{EP_fine_id}] = \text{SPN_EP_start}[\text{EP_fine_id}] / 2^{17} \quad \cdot \cdot (4)$$

【0071】

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。

$$\text{SPN_EP_coarse}[i] = \text{SPN_EP_start}[\text{ref_to_EP_fine_id}[i]] \quad \cdot \cdot (5)$$

$$\text{SPN_EP_fine}[\text{ref_to_EP_fine_id}[i]] = \text{SPN_EP_start}[\text{ref_to_EP_fine_id}[i]] / 2^{17} \quad \cdot \cdot (6)$$

20

【0072】

なお、上述の式(1)~(6)において、記号「 $\gg x$ 」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。

【0073】

次に、上述したようなEP_mapの作成の手順について、図12のフローチャートを用いて説明する。この図12のフローチャート処理は、図16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、図1および図2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。

【0074】

30

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PID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PIDをセットする。ステップS12で、多重化ストリーム解析部25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PID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。

【0075】

次のステップS13で、多重化ストリーム解析部25は、受信した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PES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PES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S12に戻される。

40

【0076】

ステップS13で、当該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S14に移行する。ステップS14において、多重化ストリーム解析部25は、当該PESパケットのPESパケット

50

データ部が、図5を用いて説明したIDR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、図6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SPSおよびPPS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S12に戻される。

【0077】

ステップS14で、当該PE SパケットのPE Sパケットデータ部が、IDR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S15に移行する。ステップS15において、多重化ストリーム解析部25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。

10

【0078】

そして、次のステップS16で、多重化ストリーム解析部25は、ステップS15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IDRピクチャまたはIピクチャのPTSと、当該エントリポイントが属するビデオのPID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25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、EP_mapを作成する。

【0079】

なお、エントリポイントとしたトランスポートパケットのパケット番号は、例えば、クリップAV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S12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。IDRピクチャまたはIピクチャのPTSは、PE Sパケットのヘッダ部に格納される。

20

【0080】

次のステップS17で、多重化ストリーム解析部25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S12に戻される。

【0081】

次に、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。このような場合は、図13A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PID毎にさらにEP_mapを持たせるとよい。例えば、図13B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PID = xが、後半にビデオPID = yに変化する場合について考える。

30

【0082】

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、図13Aに一例が示されるように、ビデオPID = 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PID = 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PID = xに対応するEP_mapおよびビデオPID = yに対応するEP_mapそれぞれのエントリPTS_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、図13Bに一例が示されるように、ビデオPID = xのソースパケットおよびビデオPID = yのIDR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トリPTS_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。

40

【0083】

次に、IピクチャまたはIDRピクチャをサーチする動作について説明する。図14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ヤモデルを示す。以下では、IピクチャまたはIDRピクチャをサーチすることを、便宜上、Iピクチャサー

50

チと呼ぶ。また、図 15 は、図 14 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。

【 0 0 8 4 】

図 14 において、プレーヤモデルは、ドライブ 1 0 0、ファイルシステム 1 0 1、ホストコントローラ 1 0 2、デマルチプレクサ 1 0 3 およびデコーダ 1 0 4 を備える。ホストコントローラ 1 0 2 は、例えば CPU (Central Processing Unit) からなり、ファイルシステム 1 0 1、デマルチプレクサ 1 0 3 およびデコーダ 1 0 4 は、それぞれ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。

10

【 0 0 8 5 】

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 1 0 0 に装填される。ステップ S 2 0 で、ファイルシステム 1 0 1 は、ドライブ 1 0 0 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 1 0 2 に送る。

【 0 0 8 6 】

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 1 0 2 に送られる (ステップ S 2 1)。次のステップ S 2 2 で、ホストコントローラ 1 0 2 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 1 0 3 にセットする。

20

【 0 0 8 7 】

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、サーチ先のソースパケットの大き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 1 0 3 にセットされる。

30

【 0 0 8 8 】

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 1 0 3 にセットされる。

【 0 0 8 9 】

次のステップ S 2 3 で、ホストコントローラ 1 0 2 は、ステップ S 2 2 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 1 0 1 にセットする。ファイルシステム 1 0 1 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 1 0 0 に指示する。ドライブ 1 0 0 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 1 0 1 に渡され、ファイルシステム 1 0 1 からデマルチプレクサ 1 0 3 に渡される。

40

【 0 0 9 0 】

デマルチプレクサ 1 0 3 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 S 2 2 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、

50

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。

【0091】

ステップS25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S21に戻される。

【0092】

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

【0093】

次に、上述の図1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。図16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。

【0094】

制御部17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。

20

【0095】

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28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、表示させることもできる。

30

【0096】

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、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。

【0097】

AVエンコーダ23は、入力されたビデオ信号を、図5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MPEG4 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。

40

【0098】

AVエンコーダ23は、オーディオ信号を、例えばMPEG1オーディオストリームやドルビーAC3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

50

時間情報からなる。

【0099】

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。

10

【0100】

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トタイザ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。ソースパケットタイザ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、例えば図2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。

【0101】

ソースパケットタイザ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ストリームを、記録可能な記録媒体10に対して記録する。

20

【0102】

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輸入して、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。

【0103】

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。

30

【0104】

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50Bが選択されると共に、スイッチ51において端子51A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トタイザ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に輸入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。

40

【0105】

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51B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AVデコーダ16に

50

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。

【0106】

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、図 5 を用いて説明した I 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。

10

【0107】

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。

【0108】

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 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。

20

【0109】

ビデオ解析部 2 4 から得られる、動画像の特徴情報は、A V エンコーダ 2 3 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 2 4 は、入力端 3 0 から入力されたビデオ信号または入力端 3 2 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 1 5 で分離され A V デコーダ 1 6 で復号されたビデオ信号が供給される。ビデオ解析部 2 4 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 2 4 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、C M (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、P T S で示すことができる。

30

【0110】

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 P T S) は、制御部 1 7 を介してマルチプレクサ 2 2 に供給される。マルチプレクサ 2 2 は、制御部 1 7 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 1 7 に返す。制御部 1 7 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 R A M に記憶する。

40

【0111】

多重化ストリーム解析部 2 5 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情報、アライバルタイムと対応するアドレス情報な

50

どが、クリップAVストリームの特徴情報として含まれる。

【0112】

ここで、クリップAVストリーム内のエントリポイントとなる、図5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タイムスタンプおよびアドレス情報は、上述のEP_mapに格納されるデータとなる。また、クリップAV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。

【0113】

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AV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により得られたクリップAVストリームの特徴情報は、クリップAV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RAMに一旦記憶される。

10

【0114】

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AV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AV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。

20

【0115】

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AV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AV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AV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。

30

【0116】

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AV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11は、この指示を受けて、記録媒体10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11の出力は、復調部12に供給する。

40

【0117】

復調部12は、読み出し部11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12の出力は、ECC復号部13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17に供給される。

【0118】

50

制御部 17 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 10 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 28 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 28 を介して制御部 17 に供給される。

【0119】

制御部 17 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AVストリームファイルの読み出しを、読み出し部 11 に指示する。読み出し部 11 は、この指示に従い、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。読み出し部 11 の出力は、復調部 12 に供給される。復調部 12 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、ECC復号部 13 に供給する。ECC復号部 13 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AVストリームファイルは、制御部 17 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。

10

【0120】

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BD-AV-MPEG2トランスポートストリーム(図2参照)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。

20

【0121】

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PID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。

30

【0122】

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PTSを持つエントリポイント、すなわち、図5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。

40

【0123】

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、ソースデパケッタイザ 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 にそれぞれ導出する。

【0124】

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

50

号部 13 およびソースデパケッタイザ 14 を経てデマルチプレクサ 15 に供給され、デマルチプレクサ 15 でトランスポートパケット化されて A V デコーダ 16 に供給される。

【 0 1 2 5 】

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、選択されたサムネイル画像に対応するクリップ A V ストリーム上の位置情報（例えば P T S ）が制御部 17 に供給される。

10

【 0 1 2 6 】

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、図 5 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 _ m a p 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

20

【 0 1 2 7 】

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、ソースデパケッタイザ 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。

【 0 1 2 8 】

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 - 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 - 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。

30

【 0 1 2 9 】

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 D V D (Digital Versatile Disc)、例えば D V D - R (DVD-Recordable)、D V D - R A M (DVD-Random Access Memory) D V D - R W (DVD-Rewritable)、D V D + R W を記録媒体 10 として用いることができる。同様に、C D - R (Compact Disc-Recordable) や C D - R W (Compact Disc-ReWritable) を記録媒体 10 として

40

【 0 1 3 0 】

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 B l u - r a y D i s c の規格に基づいた再生専用のディスク（B D - R O M と呼ぶ）が提案されている。この B D - R O M 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 D V D - R O M (DVD-Read Only Memory) や C D - R O M (Compact Disc-Read Only Memory) を記録媒体 10 として用いてもよい。

【 0 1 3 1 】

50

すなわち、図5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。

【0132】

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、上述の図16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。

【0133】

さらに、上述の図16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EP_map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。

【0134】

さらにまた、上述では、図16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ROM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、CD-ROMやDVD-ROM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。

【0135】

さらに、上述では、多重化ストリームがMPEG2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MPEG2プログラムストリームやDSS (Digital Satellite System)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。MPEG2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。

【図面の簡単な説明】

【0136】

【図1】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である。

【図2】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ストリームの構造を概略的に示す略線図である。

【図3】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である。

【図4】EP_mapの例を概念的に示す略線図である。

【図5】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。

【図6】フィールドSPN_EP_startが指すソースパケットの一例のデータ構造を示す略線図である。

【図7】EP_mapについてより詳細に説明するための図である。

【図8】EP_mapについてより詳細に説明するための図である。

【図9】EP_mapについてより詳細に説明するための図である。

【図10】テーブルEP_map_for_one_stream_PID()の一例のシンタクスを示す略線図である。

【図11】ブロックEP_map_for_one_stream_PIDの一例のシンタクスを示す略線図である。

。

10

20

30

40

50

【図12】EP_mapの作成の一例の手順を示すフローチャートである。

【図13】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である。

【図14】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ヤモデルを示すブロック図である。

【図15】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。

【図16】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。

【図17】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のピクチャから予測する予測モードを説明するための図である。

10

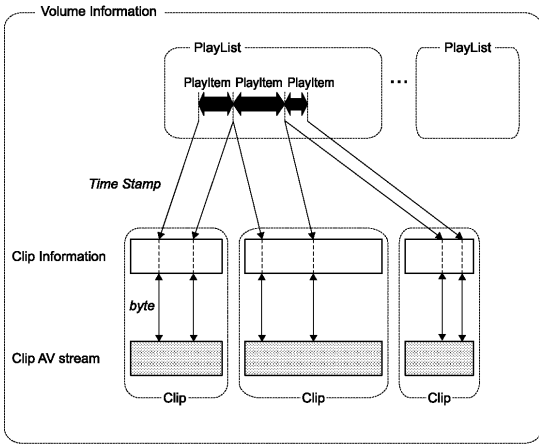
【符号の説明】

【0137】

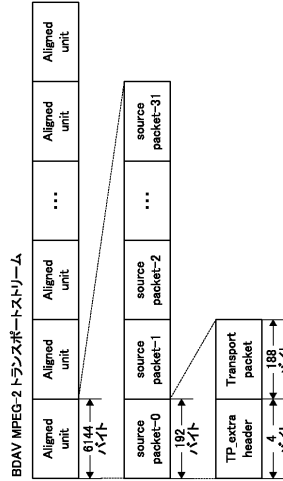
- 10 記録媒体
- 11 読み出し部
- 14 ソースデパケッタイザ
- 15 デマルチプレクサ
- 16 AVデコーダ
- 17 制御部
- 18 書き込み部
- 21 ソースパケッタイザ
- 22 マルチプレクサ
- 23 AVエンコーダ
- 24 ビデオ解析部
- 25 多重化ストリーム解析部
- 50, 51 スイッチ

20

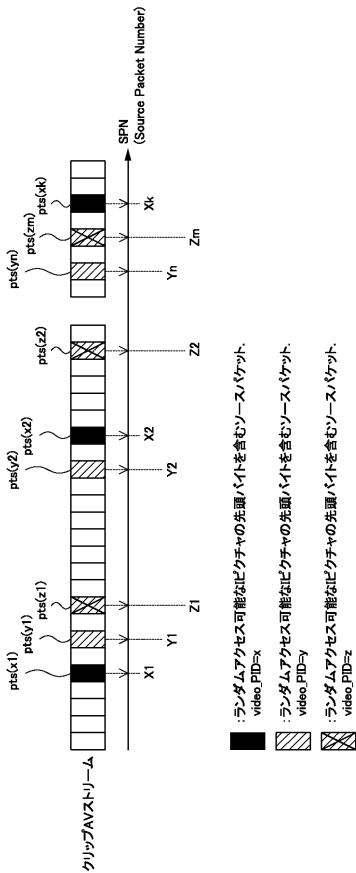
【 図 1 】



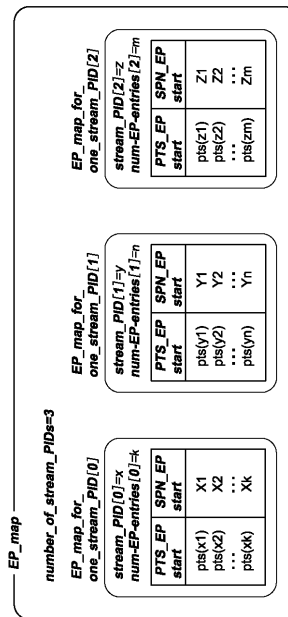
【 図 2 】

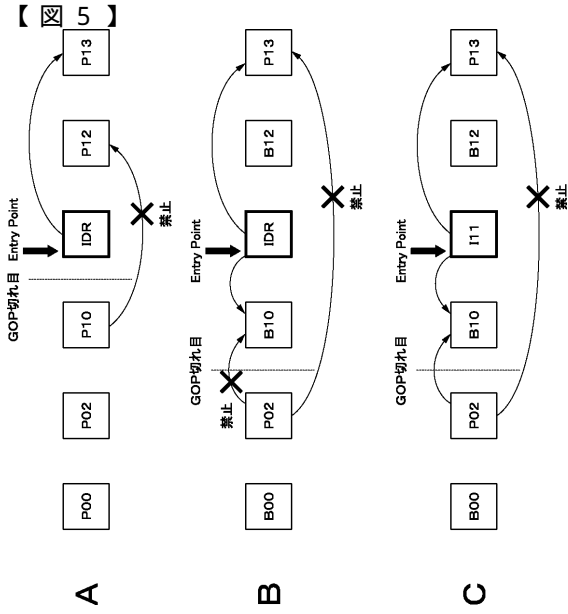


【 図 3 】

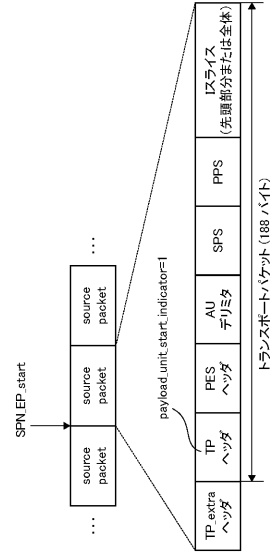


【 図 4 】

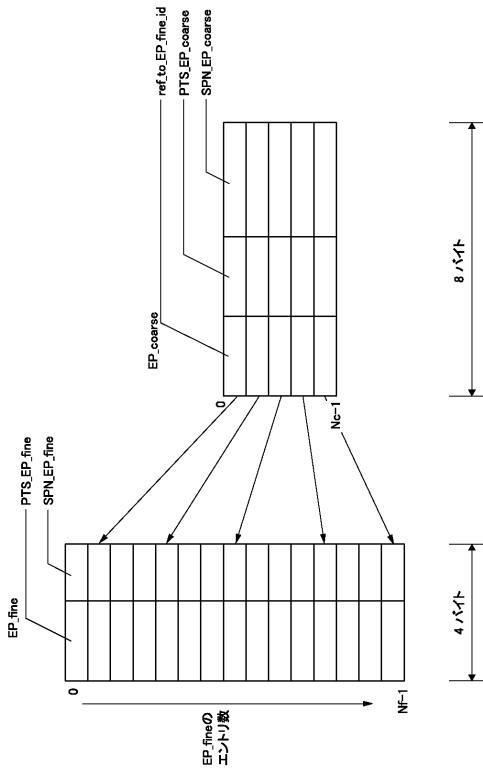




【 6 】

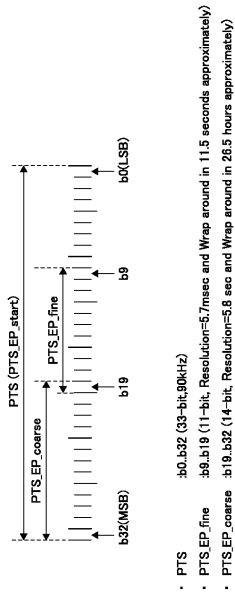


【 7 】



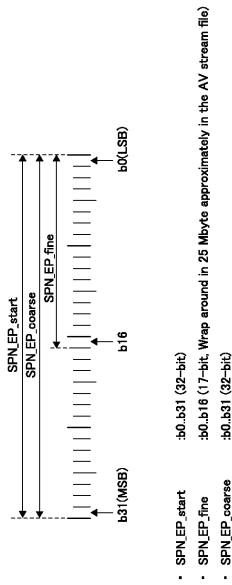
- Nf = EP_fineのエントリ数
- Nc = EP_coarseのエントリ数 (Nc < Nf)

【 8 】



- PTS : b0..b32 (33-bit, 90kHz)
- PTS_EP_fine : b9..b18 (11-bit, Resolution=5.7msec and Wrap around in 11.5 seconds approximately)
- PTS_EP_coarse : b19..b32 (14-bit, Resolution=5.8 sec and Wrap around in 28.5 hours approximately)

【 図 9 】



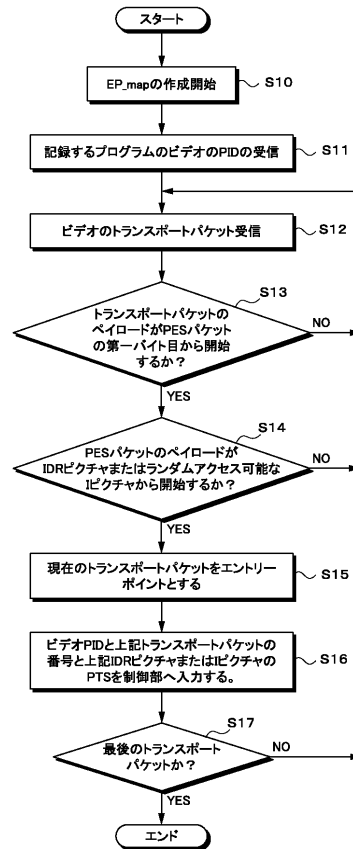
【 図 10 】

Syntax	No. of bits	Mnemonic
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
}		
}		

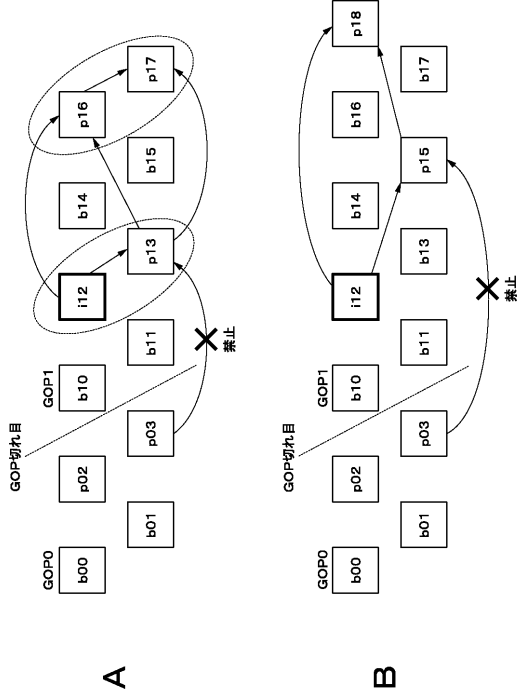
【 図 11 】

Syntax	No. of bits	Mnemonic
EP_map_for_one_stream_PID (EP_stream_type, Nc, Nf) {		
EP_fine_table_start_address	32	uimsbf
for (i=0; i<Nc; i++) {		
ref_to_EP_fine_id [i]	18	uimsbf
PTS_EP_coarse [i]	14	uimsbf
SPN_EP_coarse [i]	32	uimsbf
}		
for (i=0; i<X; i++) {		
padding_word	16	bslbf
}		
for (EP_fine_id = 0; EP_fine_id < Nf; EP_fine_id ++) {		
EP_video_type [EP_fine_id]	1	bslbf
l_end_position_offset [EP_fine_id]	3	bslbf
PTS_EP_fine [EP_fine_id]	11	uimsbf
SPN_EP_fine [EP_fine_id]	17	uimsbf
}		
}		

【 図 12 】



【図 17】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C059 MA00 MA05 MA14 PP05 RB01 SS11 UA02 UA05
5D044 AB07 BC01 BC02 CC05 CC06 DE43 GK08