

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4608953号
(P4608953)

(45) 発行日 平成23年1月12日(2011.1.12)

(24) 登録日 平成22年10月22日(2010.10.22)

(51) Int.Cl.	F I		
HO4N 5/92 (2006.01)	HO4N 5/92	H	
G11B 20/10 (2006.01)	G11B 20/10	3O1Z	
G11B 20/12 (2006.01)	G11B 20/12		
HO4N 5/93 (2006.01)	HO4N 5/93	Z	
HO4N 7/32 (2006.01)	HO4N 7/137	Z	

請求項の数 17 (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2004-168461 (P2004-168461)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成16年6月7日(2004.6.7)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2005-348314 (P2005-348314A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成17年12月15日(2005.12.15)	(74) 代理人	100082762
審査請求日	平成19年5月17日(2007.5.17)		弁理士 杉浦 正知
		(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
		審査官	鈴木 明

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) 【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、該単位内のピクチャから予測することが可能な第1の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第1の符号化方法と、

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第2の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第2の符号化方法と

の何れか一方により符号化されたビデオストリームを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上記第2の符号化方法でもっ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。

10

【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。

20

【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。

30

【請求項 6】

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、IDR ピクチャであることを特徴とするデータ記録装置。

40

【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、該単位内のピクチャから予測することが可能な第 1 の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第 1 の符号化方法と、

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第 2 の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第 2 の符号化方法と

50

の何れか一方により符号化されたビデオストリームを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、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上記第2の符号化方法でもっ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

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、該単位内のピクチャから予測することが可能な第1の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第1の符号化方法と、

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第2の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第2の符号化方法と

の何れか一方により符号化されたビデオストリームを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上記第2の符号化方法でもっ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

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、該単位内のピクチャから予測することが可能な第1の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第1の符号化方法と、

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第2の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第2の符号化方法と

の何れか一方により符号化されたビデオストリームを記録媒体に再生するデータ再生装

10

20

30

40

50

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上記第2の符号化方法でもっ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。

10

【請求項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、

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。

【請求項12】

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

30

【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、

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。

40

【請求項14】

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、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

50

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、該単位内のピクチャから予測することが可能な第1の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第1の符号化方法と、

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第2の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第2の符号化方法と

の何れか一方により符号化されたビデオストリームを記録媒体に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上記第2の符号化方法でもっ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、該単位内のピクチャから予測することが可能な第1の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第1の符号化方法と、

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第2の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第2の符号化方法と

の何れか一方により符号化されたビデオストリームを記録媒体に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上記第2の符号化方法でもっ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

10

20

30

40

50

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。

【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かに行うことが可能とされた技術が記載されている。

【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 Pictures 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。

【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。

【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。

10

20

30

40

50

【特許文献3】米国特許第5543847号明細書

【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。

10

【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p13およびp16は、ピクチャi12を参照ピクチャとして予測され、ピクチャp17以降のピクチャの復号が可能となる。

20

【0011】

図17Bでも同様に、GOP1に属するピクチャp18は、直近の、同じGOP1に属するピクチャp15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、ピクチャp15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p15を参照ピクチャとして用いているピクチャp18も、復号できない。

30

【0012】

この場合でも、符号化時に、ピクチャp15およびp18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p15およびp18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p15およびp18は、ピクチャi12を参照ピクチャとして予測され、ピクチャp18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】

【0013】

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。MPEG2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できることが保証されていた。

40

【0014】

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、MPEG2やMPEG4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

50

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。

【0015】

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。

【0016】

そのため、MPEG4 AVC | H.264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。

【0017】

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、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】

【0018】

請求項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、該単位内の、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、該単位内のピクチャから予測することが可能な第1の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第1の符号化方法と、

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、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第2の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第2の符号化方法との何れか一方により符号化されたビデオストリームを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、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第2の符号化方法でもっ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、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、

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。

【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、該単位内の、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、該単位内のピクチャから予測することが可能な第1の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第1の符号化方法と、

10

20

30

40

50

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、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第2の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第2の符号化方法との何れか一方により符号化されたビデオストリームを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、該単位内の、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、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第2の符号化方法でもって符号化を

10

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、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、

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。

【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、該単位内の、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、該単位内のピクチャから予測することが可能な第1の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第1の符号化方法と、

20

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、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第2の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第2の符号化方法との何れか一方により符号化されたビデオストリームを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、

30

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、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第2の符号化方法でもっ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、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、

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、該単位内の、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、該単位内のピクチャから予測することが可能な第1の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第1の符号化方法と、

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、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

50

ことが可能な第2の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第2の符号化方法との何れか一方により符号化されたビデオストリームを記録媒体に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、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第2の符号化方法でもっ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、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、

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、該単位内の、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、該単位内のピクチャから予測することが可能な第1の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第1の符号化方法と、

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、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第2の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第2の符号化方法との何れか一方により符号化されたビデオストリームを記録媒体に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、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第2の符号化方法でもっ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、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、

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、該単位内の、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、該単位内のピクチャから予測することが可能な第1の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第1の符号化方法と、

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、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第2の符号化方法で以てビデオストリームを符号化する第2の符号化方法との何れか一方により符号化されたビデオストリームを記録媒体に再生するデータ再生方

10

20

30

40

50

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、該単位内の、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、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第2の符号化方法でもっ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、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、

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。

【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

10

20

30

40

50

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。

10

【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、AV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。

【0030】

20

1つのAV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。AVストリームが格納されるAVストリームファイルを、クリップAV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AV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AV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。

30

【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IN点とOUT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。

【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AVストリームの構造を概略的に示す。この発明では、AVストリームを、記録媒体上ではBD AV (Blu-ray Disc Audio/Video) MPEG2トランスポートストリームとして扱う。BD AV MPEG2トランスポートストリームは、それぞれ6144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。

40

【0035】

アライドユニットは、32個のソースパケット(Source Packet)からなる。ソースパケットは、192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、188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。

【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、MPEG2 PES(Packetize

50

d 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、PES パケットデータ部に詰め込まれる。この PES パケットデータ部に対して、当該 PES 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 ID を含む PES パケットヘッダが付加され、PES パケットが形成される。

【 0 0 3 7 】

PES 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、PES 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 PID (Packet ID) を含む。

10

【 0 0 3 8 】

なお、ソースパケットには、クリップ AV 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、EP_map が含まれる。EP_map 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 AV 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。EP_map 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 (EP) のリストである。EP_map は、AV 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。EP_map 中の 1 つの EP データは、プレゼンテーションタイムスタンプ (PTS) と、その PTS に対応するアクセスユニットの、AV ストリーム中のデータアドレスの対で構成される。なお、MPEG4 AVC | H.264 において、1 アクセスユニットは、1 ピクチャに相当する。

20

【 0 0 4 0 】

EP_map について、図 3 および図 4 を用いて説明する。図 3 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。図 3 の例では、クリップ AV 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 PID (Packet Identification) により区別される。図 3 の例では、PID = x、PID = y および PID = 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 AV ストリームに多重化されている。

30

【 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。

40

【 0 0 4 2 】

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 X 1 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 (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 PTS = pts (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 AV ストリームに対応した EP_map の例を概念的に示

50

す。図4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。

【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。

【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。

【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。

【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。

【0049】

なお、MPEG4 AVC | H.264では、MPEG2のように明示的にGOPを規

10

20

30

40

50

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 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。

【 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、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。M P E G 4 A V C | H . 2 6 4においては、アクセスユニットすなわちピクチャは、A Uデリミタ(Access Unit Delimiter)から開始する。A Uデリミタの後に、S R S(Sequence Parameter Set)と、P P S(Picture Parameter Set)が続く。そしてその後に、図5で説明したI D R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。

【 0 0 5 1 】

トランスポートパケットのヘッダ(T Pヘッダ)において、フラグpayload_unit_start_indicatorが値"1"であれば、新たなP E S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。

【 0 0 5 2 】

次に、E P __m a p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、E P __m a p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、E P __m a p中のエントリPTS_EP_startおよびエントリSPN_EP_startそれぞれのL S B(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M S B(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L S B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。

10

20

30

40

50

【 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、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。

10

【 0 0 5 6 】

図 9 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、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。

20

【 0 0 5 7 】

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。

【 0 0 5 8 】

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。

30

【 0 0 5 9 】

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_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。

40

【 0 0 6 0 】

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_

50

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/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、まず、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_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。

【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。

【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。

【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_fi

ne[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。

【 0 0 6 8 】

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。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。

$$\text{PTS_EP_fine}[EP_fine_id] = (\text{PTS_EP_start}[EP_fine_id] \gg 9) / 2^{11} \quad \cdot \cdot (1) \quad 10$$

【 0 0 6 9 】

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。

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

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

【 0 0 7 0 】

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。

$$\text{SPN_EP_fine}[EP_fine_id] = \text{SPN_EP_start}[EP_fine_id] / 2^{17} \quad \cdot \cdot (4) \quad 20$$

【 0 0 7 1 】

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。

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

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

【 0 0 7 2 】

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。

【 0 0 7 3 】

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。

【 0 0 7 4 】

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。

【 0 0 7 5 】

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

30

40

50

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。

【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。

10

【0077】

ステップS14で、当該PESパケットのPES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。

【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。

20

【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、PESパケットのヘッダ部に格納される。

30

【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。

40

【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

50

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、 E P _ m a p 中のサブテーブルのエントリ P T S _ E P _ s t a r t 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。

【 0 0 8 3 】

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。図 1 4 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、図 1 5 は、図 1 4 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 1 4 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 C P U (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、 C P U 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 (U I) は、ユーザからの指示をホストコントローラに伝える。

【 0 0 8 5 】

クリップ A V 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 E P _ m a p 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、 U I 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 P T S 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、 E P _ m a p から、サーチ開始時間を示す P T S に対応するエントリ S P N _ E P _ s t a r t を検索し、検索されたエントリ S P N _ E P _ s t a r t が指し示すソースパケット番号のビデオ P I D を、デマルチプレクサ 1 0 3 にセットする。

【 0 0 8 7 】

例えば、サーチ開始時間に対応する P T S の M S B 側の 1 4 ビットに基づき、 E P _ m a p のサブテーブル E P _ c o a r s e からエントリ P T S _ E P _ c o a r s e を検索し、対応するエントリ r e f _ t o _ E P _ f i n e _ i d およびエントリ S P N _ E P _ c o a r s e を得る。エントリ S P N _ E P _ c o a r s e 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 r e f _ t o _ E P _ f i n e _ i d に基づきサブテーブル E P _ f i n e 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 E P _ f i n e を検索する。検索結果として、サーチ開始時間に対応する P T S の L S B 側の第 1 0 ビットからの 1 1 ビットの値に対応するエントリ P T S _ E P _ f i n e を得る。このエントリ P T S _ E P _ f i n e に対応するエントリ S P N _ E P _ c o a r s e が指し示すソースパケット番号のビデオ P I D がデマルチプレクサ 1 0 3 にセットされる。

【 0 0 8 8 】

なお、エントリ S P N _ E P _ f i n e がエントリ S P N _ E P _ s t a r t の M S B 側 1 7 ビットを用いている場合には、エントリ S P N _ E P _ f i n e とエントリ S P N _ E P _ c o a r s e 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 P I D 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

10

20

30

40

50

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。

【0090】

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。

【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。

【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。

【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。

【0096】

まず、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

10

20

30

40

50

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。

【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ィ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。

【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。

【0102】

この動画記録再生装置は、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記録再生装置の各部を制御し、記録方法の制御を行う。

【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

10

20

30

40

50

オ信号を符号化して記録する場合と同一である。

【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22に供給する。

【0106】

AVデコーダ16は、デマルチプレクサ15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AVエンコーダ23に供給する。AVエンコーダ23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。この符号化ビデオストリームVは、マルチプレクサ22に供給される。

【0107】

マルチプレクサ22は、AVエンコーダ23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15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15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。

【0108】

この動画像記録再生装置は、記録媒体10に対して上述のようにしてクリップAV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AV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24からの動画像の特徴情報と、多重化ストリーム解析部25からのクリップAVストリームの特徴情報と、端子28から入力されるユーザの指示情報とに基づき、制御部17により作成される。

【0109】

ビデオ解析部24から得られる、動画像の特徴情報は、AV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AV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AVストリーム上の位置は、PTSで示すことができる。

【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AV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AV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。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 1 】

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。

【 0 1 1 2 】

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、図 5 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。

【 0 1 1 3 】

また、多重化ストリーム解析部 2 5 は、入力端 3 2 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 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 2 5 に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 2 5 で得られたこれらの情報は、例えば、制御部 1 7 の R A M に一旦記憶される。

【 0 1 1 4 】

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 2 8 から制御部 1 7 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 1 7 の R A M に記憶される。これらの指示情報は、記録媒体 1 0 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。

【 0 1 1 5 】

制御部 1 7 は、R A M 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 2 4 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 2 5 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 2 8 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 (i n f o . d r v) 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 1 7 の R A M 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 1 7 から E C C 符号化部 2 0 に供給されエラー訂正符号化され、変調部 1 9 で記録符号に変調され、書き込み部 1 8 に供給される。書き込み部 1 8 は、制御部 1 7 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 1 0 に記録する。

【 0 1 1 6 】

次に、再生時の動作について説明する。記録媒体 1 0 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 1 0 が図示されないドライブ装置に装填されると、先ず、制御部 1 7 は、読み出し部 1 1 に対して、記録媒体 1 0 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

10

20

30

40

50

は、復調部 1 2 に供給する。

【 0 1 1 7 】

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。

【 0 1 1 8 】

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。

【 0 1 1 9 】

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 1 4 に供給される。

【 0 1 2 0 】

ソースデパケッタ 1 4 は、制御部 1 7 の制御に基づき、記録媒体 1 0 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 A V ストリームファイルを、デマルチプレクサ 1 5 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 1 4 は、記録媒体 1 0 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 (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 T P _ e x t r a _ h e a d e r 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 A V ストリームを、デマルチプレクサ 1 5 に供給する。

【 0 1 2 1 】

デマルチプレクサ 1 5 は、制御部 1 7 の制御に基づき、ソースデパケッタ 1 4 から供給されたクリップ A V ストリームの、制御部 1 7 により指定された再生区間 (P l a y I t e m) 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、A V デコーダ 1 6 に供給する。例えば、デマルチプレクサ 1 5 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。A V デコーダ 1 6 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 2 6 およびオーディオ出力端 2 7 にそれぞれ導出する。

【 0 1 2 2 】

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 A V 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 1 7 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、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、指定された時間の 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 1 7 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 1 1 に指示する。

【 0 1 2 3 】

10

20

30

40

50

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AVデコーダ16に供給される。

【0125】

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。

【0126】

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AV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AV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AV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、サムネイル画像に対応した時間の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。

【0127】

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。

【0128】

なお、記録媒体10は、特に種類を限定されない。例えば、Blu-ray Disc(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。Blu-ray Disc規格では、記録媒体として直径12cm、カバー層0.1mmのディスクを用い、光学系として波長405nm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27GB(ギガバイト)の記録容量を実現している。

【0129】

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を記録媒体10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。

【0130】

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

10

20

30

40

50

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。

【0131】

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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】

40

【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。

50

【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。

【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。

10

【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。

【符号の説明】

【0137】

20

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

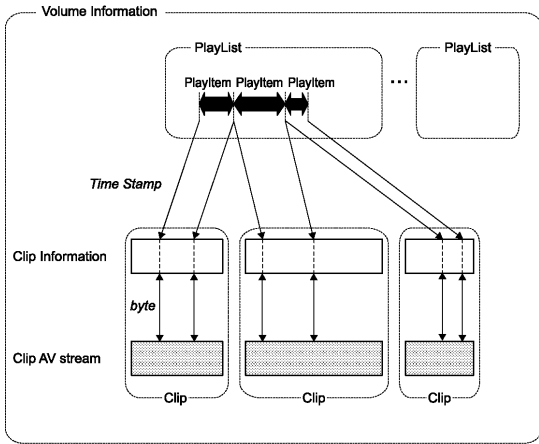
30

24 ビデオ解析部

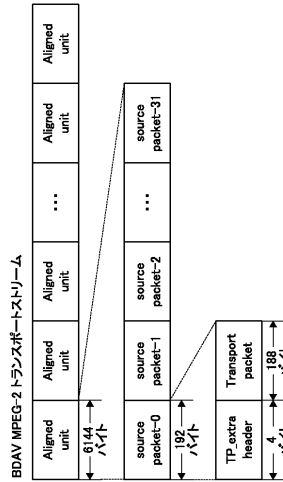
25 多重化ストリーム解析部

50, 51 スイッチ

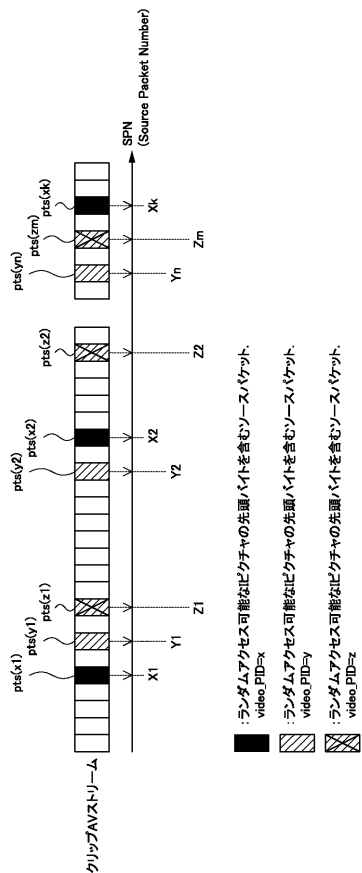
【 図 1 】



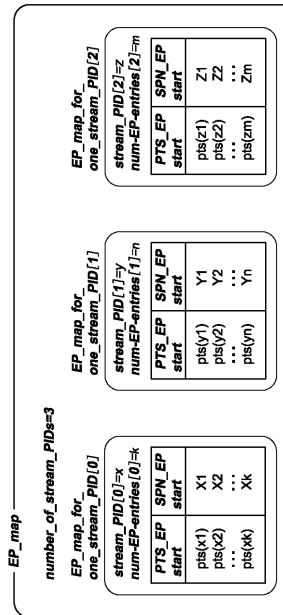
【 図 2 】

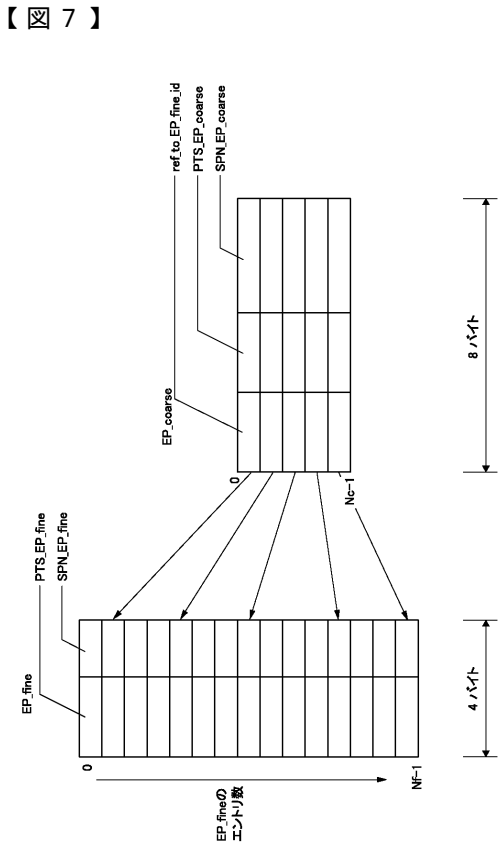
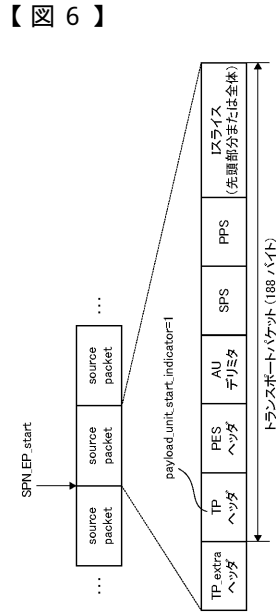
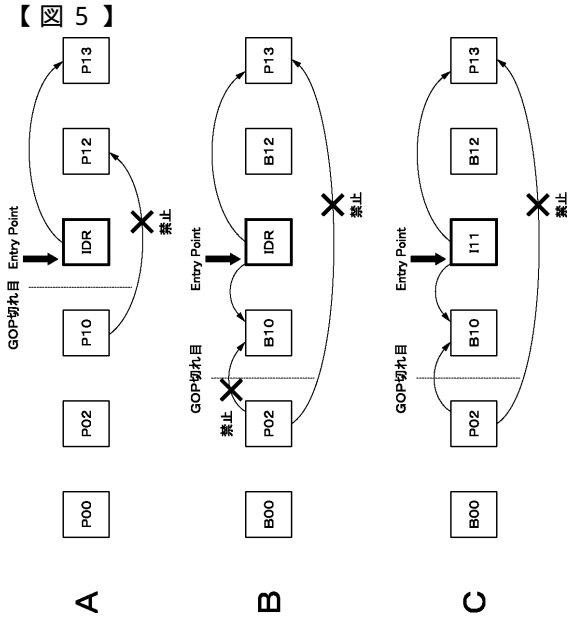


【 図 3 】

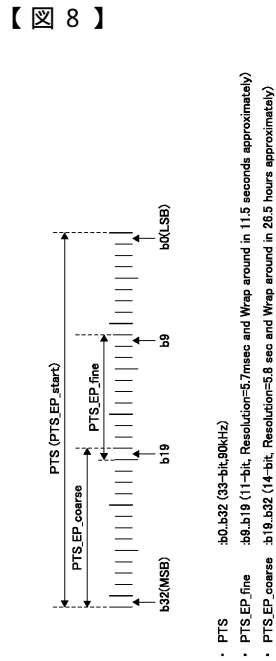


【 図 4 】



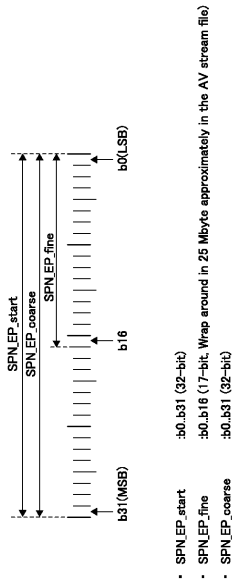


- NF = EP_fineのエントリ数
- Nc = EP_coarseのエントリ数 (Nc < NF)



- PTS : b0..b52 (33-bit, 90kHz)
- PTS_EP_fine : b9..b18 (10-bit, Resolution=5.7msec and Wrap around in 11.5 seconds approximately)
- PTS_EP_coarse : b19..b52 (34-bit, Resolution=5.8 sec and Wrap around in 26.5 hours approximately)

【 図 9 】



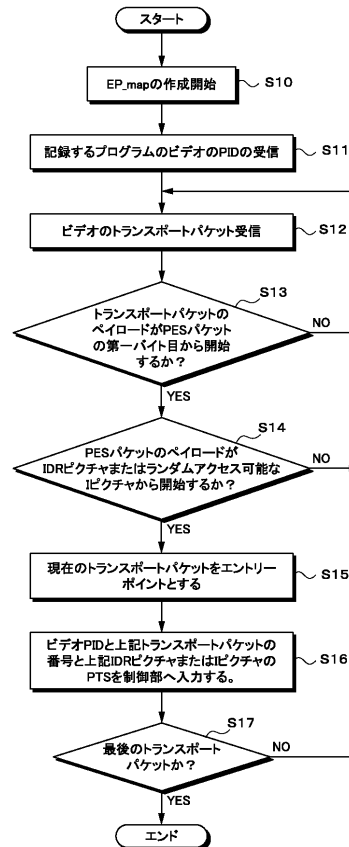
【 図 10 】

Syntax	No. of bits	Mnemonic
EP_map(){		
reserved_for_word_align	8	bslbf
number_of_stream_PID_entries	8	uimbsf
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	uimbsf
num_EP_coarse_entries [k]	16	uimbsf
num_EP_fine_entries [k]	18	uimbsf
EP_map_for_one_stream_PID_start_add32ss [k]	32	uimbsf
}		
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
}		
}		

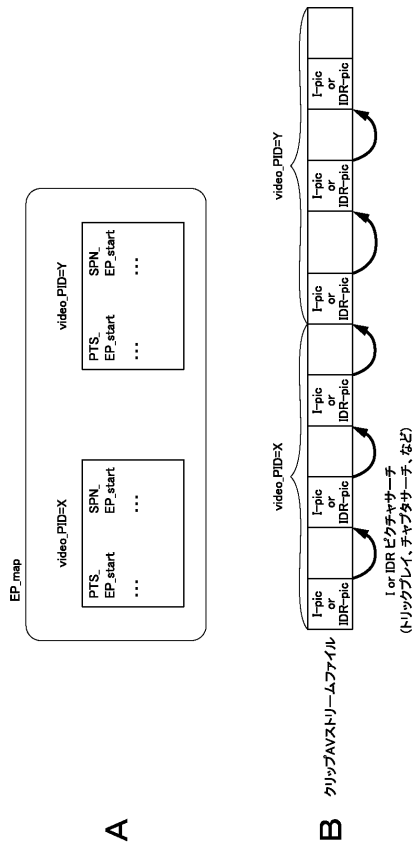
【 図 11 】

Syntax	No. of bits	Mnemonic
EP_map_for_one_stream_PID (EP_stream_type, Nc, Nf) {		
EP_fine_table_start_address	32	uimbsf
for (i=0; i<Nc; i++) {		
ref_to_EP_fine_id [i]	18	uimbsf
PTS_EP_coarse [i]	14	uimbsf
SPN_EP_coarse [i]	32	uimbsf
}		
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	uimbsf
SPN_EP_fine [EP_fine_id]	17	uimbsf
}		
}		

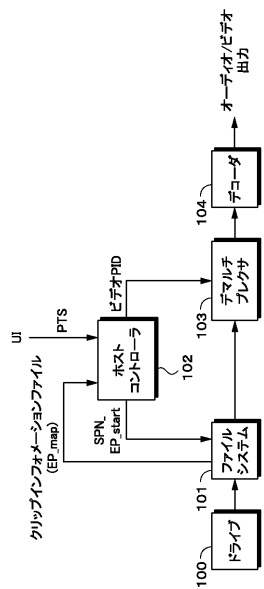
【 図 12 】



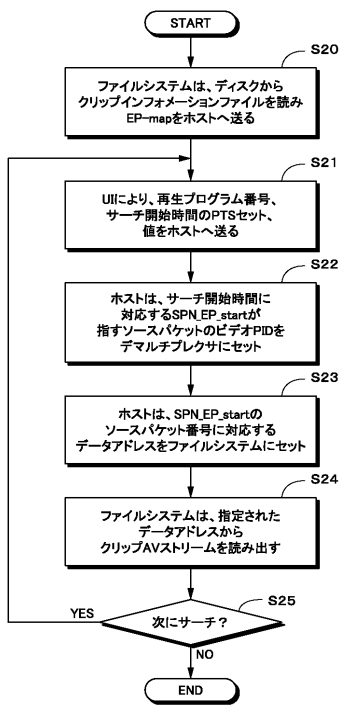
【 図 13 】



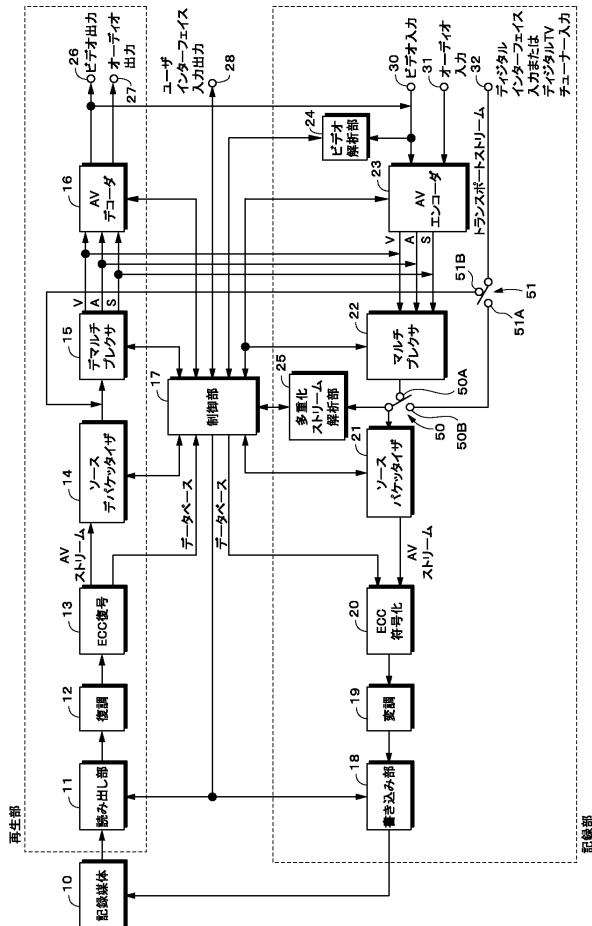
【 図 14 】



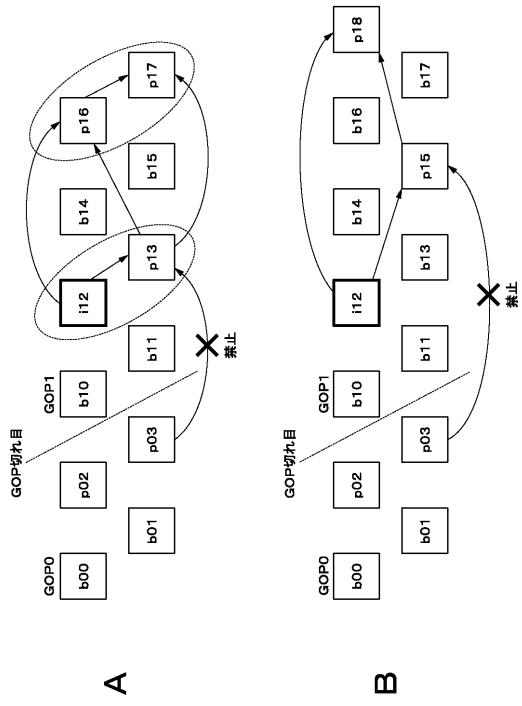
【 図 15 】



【 図 16 】



【 図 17 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平06-181569(JP,A)
特開2002-158972(JP,A)
特開2000-341640(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/76 - 5/956
H04N 7/32
G11B 20/10
G11B 20/12