

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5110135号
(P5110135)

(45) 発行日 平成24年12月26日 (2012. 12. 26)

(24) 登録日 平成24年10月19日 (2012. 10. 19)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 N 5/92 (2006. 01)

HO 4 N 5/92 H

HO 4 N 5/93 (2006. 01)

HO 4 N 5/93 Z

HO 4 N 7/32 (2006. 01)

HO 4 N 7/137 Z

請求項の数 6 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2010-192228 (P2010-192228)
(22) 出願日 平成22年8月30日 (2010. 8. 30)
(62) 分割の表示 特願2004-168461 (P2004-168461)
の分割
原出願日 平成16年6月7日 (2004. 6. 7)
(65) 公開番号 特開2010-279074 (P2010-279074A)
(43) 公開日 平成22年12月9日 (2010. 12. 9)
審査請求日 平成22年8月30日 (2010. 8. 30)

(73) 特許権者 000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南1丁目7番1号
(74) 代理人 100082762
弁理士 杉浦 正知
(74) 代理人 100123973
弁理士 杉浦 拓真
(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 竹中 辰利

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 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含むデータ構造のデータが記録され、情報処理装置に装着され再生される記録媒体であって、

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

10

20

が対応付けられて記録されることによって、

上記テーブルによって再生開始時間の情報が与えられた時に、上記情報処理装置が記録媒体上の読み出しを開始すべき位置を指定するようにしたことを特徴とする記録媒体。

【請求項 2】

請求項 1 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媒体。

【請求項 3】

請求項 1 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。

【請求項 4】

請求項 1 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。

【請求項 5】

請求項 1 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 6】

請求項 1 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。

【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。

【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。

【 0 0 0 4 】

なお、M P E G 2 (Moving Pictures Experts Group 2) では、D C T (Discrete Cosine Transform) を用いたフレーム内圧縮符号化と、時系列方向の予測符号化を用いたフレーム間圧縮符号化とを用いてビデオデータを圧縮符号化する。ここで、時系列方向に予測符号化を行った B (Bidirectionally) ピクチャおよび P (Predictive) ピクチャと、1 画面 (1 フレーム) で完結する I (Intra) ピクチャとが定義される。最低 1 枚の I ピクチャを含むそれ自身で完結したグループを G O P (Group Of Picture) と呼び、M P E G のストリームにおいて独立してアクセス可能な最小の単位とされる。

【 0 0 0 5 】

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。

【 0 0 0 6 】

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

【 0 0 0 7 】

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

【 0 0 0 8 】

図 1 7 を用いて説明する。なお、図 1 7 において、「i 1 2」が I ピクチャ、「p 0 2」、「p 0 3」、・・・が P ピクチャ、「b 0 0」、「b 0 1」、・・・が B ピクチャをそれぞれ示す。また、上段および下段は、それぞれ例えば偶数フィールドおよび奇数フィールドを示す。

【 0 0 0 9 】

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 1 7 A の例では、G O P 1 に属するピクチャ p 1 6 は、直近の、同じ G O P 1 に属するピクチャ p 1 3 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 から行われることになり、ピクチャ p 1 3 は、参照ピクチャとして用いているピクチャ p 0 3 を参照できないため、復号できず、ピクチャ p 0 3 および p 1 3 を参照ピクチャとして用いるピクチャ p 1 6 も、復号できない。さらに、ピクチャ p 1 3 および p 1 6 を参照ピクチャとして用いているピクチャ p 1 7 も、同様にして復号できないことになる。

【 0 0 1 0 】

そこで、符号化時に、このピクチャ p 1 3 および p 1 6 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 3 および p 1 6 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 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。

【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。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献1】特開2000-341640号公報

【特許文献2】特開2002-158972号公報

【特許文献3】米国特許第5543847号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

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。

【0015】

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。

【0016】

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。

【0017】

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。

【0018】

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記録媒体

10

20

30

40

50

を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0019】

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含むデータ構造のデータが記録され、情報処理装置に装着され再生される記録媒体であって、

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ることによって、

テーブルによって再生開始時間の情報が与えられた時に、情報処理装置が記録媒体上の読み出しを開始すべき位置を指定するようにしたことを特徴とする記録媒体である。

【0021】

上述したように、請求項1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】

【0022】

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

【図面の簡単な説明】

【0023】

【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 A V ストリームの構造を概略的に示す略線図である。

【図 3】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略線図である。

【図 4】E P _ m a p 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】E P _ m a p についてより詳細に説明するための図である。

【図 8】E P _ m a p についてより詳細に説明するための図である。

【図 9】E P _ m a p 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】E P _ m a p 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 P I D 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 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 G O P の I ピクチャよりも表示順序で未来のピクチャを、過去の G O P のピクチャから予測する予測モードを説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

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。

【0025】

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。

【0026】

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ksesポイントタイムスタンプ (Time Stamp) で指定する。プレイリストがクリップの中へのアksesポイント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。

【0027】

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。

【0028】

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。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

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。

【 0 0 3 0 】

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。

10

【 0 0 3 1 】

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。

【 0 0 3 2 】

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

20

【 0 0 3 3 】

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 4 】

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。

30

【 0 0 3 5 】

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。

40

【 0 0 3 6 】

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

50

れぞれについて、Iピクチャの先頭バイトを含むソースパケットを、塗り潰し、斜線、斜線および「×(ばつ)」印で区別して示している。塗り潰しなどがなされていない四角は、ランダムアクセスポイントとならないビデオデータが含まれるソースパケットや、ビデオデータ以外のデータが含まれるソースパケットを示す。

【0037】

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

10

【0038】

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。

20

【0039】

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。

30

【0040】

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。

40

【0041】

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。

【0042】

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

50

することが禁止される。また、図 5 B の例では、図中の " GOP 切れ目 " 以後のピクチャの復号順序が I D R ピクチャ、ピクチャ b 1 0、ピクチャ p 1 3、ピクチャ b 1 2 の順であることを想定している。このとき、ピクチャ b 1 0 は、復号順で I D R ピクチャよりも後ろのピクチャであるので、I D R ピクチャよりも前のピクチャ p 0 2 から予測して符号化することが禁止される。同様に、図 5 B において、ピクチャ p 1 3 をピクチャ p 0 2 から予測することが禁止される。

【 0 0 4 3 】

図 5 C は、図 5 B の I D R ピクチャを I ピクチャ (ピクチャ i 1 1) に置き換えた例である。この場合、ピクチャ i 1 1 は、現在の 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 5 C の例では、ピクチャ p 1 3 をピクチャ p 0 2 から予測することを、符号化時に禁止する。

【 0 0 4 4 】

なお、MPEG 4 AVC | H. 264 では、MPEG 2 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 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 GOP と呼ぶことにする。また、MPEG 4 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。

【 0 0 4 5 】

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。MPEG 4 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 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 4 6 】

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

【 0 0 4 7 】

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 4 8 】

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

10

20

30

40

50

__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。

【0049】

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の中のエントリである。

【0050】

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。

【0051】

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。

【0052】

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。

【0053】

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。

【0054】

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。

【 0 0 5 5 】

上述の `for` ループが終了した後、パディングワードを挟んで、ブロック `EP_map_for_one_stream_PID` が開始される。ブロック `EP_map_for_one_stream_PID` は、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。

【 0 0 5 6 】

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トリである、エントリ `PTS_EP_start` およびエントリ `SPN_EP_start` の意味について説明する。エントリ `PTS_EP_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。

【 0 0 5 7 】

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。

【 0 0 5 8 】

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。

【 0 0 5 9 】

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。

【 0 0 6 0 】

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 `fo`

10

20

30

40

50

r 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。

【 0 0 6 1 】

第1のfor ループは、引数[i] で以て、サブテーブルEP_coarseのエントリ数N c まで繰り返される。第1のfor ループにおいて、フィールドref_to_EP_fine_id[i] は、フィールドref_to_EP_fine_id[i] に続くフィールドPTS_EP_coarse[i] が示すエントリPTS_EP_coarseに関連付けられるエントリPTS_EP_fineを持つ、サブテーブルEP_fine内のエントリ番号を示す。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。

【 0 0 6 2 】

第1のfor ループの後に、パディングワードを挟んで第2のfor ループが配される。第2のfor ループは、サブテーブルEP_fineの行数N f を最大値として、引数[EP_fine_id] で繰り返される。第2のfor ループにおいて、フィールドEP_video_type[EP_fine_id] およびフィールド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。

【 0 0 6 3 】

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

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

【 0 0 6 4 】

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。

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

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

【 0 0 6 5 】

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。

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

【 0 0 6 6 】

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。

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

$$\text{SPN_EP_fine}[\text{ref_to_EP_fine_id}[i]] = \text{SPN_EP_start}[\text{ref_to_EP_fine_id}[i]] \cdot (6)$$

[i]] / 2¹⁷ ・ ・ (6)

【 0 0 6 7 】

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

【 0 0 6 8 】

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。

10

【 0 0 6 9 】

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 0 】

20

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。

【 0 0 7 1 】

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。

30

【 0 0 7 2 】

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。

40

【 0 0 7 3 】

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。

【 0 0 7 4 】

50

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

【 0 0 7 5 】

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

10

【 0 0 7 6 】

次に、トランスポートストリーム中でビデオ P I D が変化する場合について説明する。このような場合は、図 1 3 A に例示されるように、E P _ m a p 中に、サブテーブルとしてビデオ P I D 毎にさらに E P _ m a p を持たせるとよい。例えば、図 1 3 B に一例が示されるように、クリップ A V ストリームファイルの前半のビデオ P I D = x が、後半にビデオ P I D = y に変化する場合について考える。

【 0 0 7 7 】

この場合、当該クリップ A V 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 E P _ m a p に、図 1 3 A に一例が示されるように、ビデオ P I D = x のトランスポートパケット (ソースパケット) に対応する E P _ m a p と、ビデオ P I D = y のトランスポートパケットに対応する E P _ m a p とを、それぞれサブテーブルとして持たせる。ビデオ P I D = x に対応する E P _ m a p およびビデオ P I D = y に対応する E P _ m a p 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 1 3 B に一例が示されるように、ビデオ P I D = x のソースパケットおよびビデオ P I D = y の I D R ピクチャまたは I ピクチャを、E P _ m a p 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。

20

【 0 0 7 8 】

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。

30

【 0 0 7 9 】

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。

40

【 0 0 8 0 】

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 1 】

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

50

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。

【0 0 8 2】

例えば、サーチ開始時間に対応するPTSのMSB側の1 4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まかな位置を知ることができる。そして、得られたエントリref __to__EP__fine__idに基づきサブテーブルEP__fineの検索範囲を設定し、設定された検索範囲内でサブテーブルEP__fineを検索する。検索結果として、サーチ開始時間に対応するPTSのLSB側の第1 0ビットからの1 1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。

10

【0 0 8 3】

なお、エントリSPN __EP__fineがエントリSPN __EP__startのMSB側1 7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。

20

【0 0 8 4】

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。

【0 0 8 5】

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、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1 0 4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。

30

【0 0 8 6】

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

【0 0 8 7】

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。

40

【0 0 8 8】

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1 6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。

【0 0 8 9】

50

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。

【0090】

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。

【0091】

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。

【0092】

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 MPEG 4 AVC | H. 264 に準拠した符号化方式で符号化する。この場合、上述したようにして GOP 毎に I ピクチャを形成するようにして符号化を行ってもよいし、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。

【0093】

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

【0094】

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 MPEG 2 トランスポートストリームや、MPEG 2 プログラムストリームである。多重化ストリームが MPEG 2 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。

【0095】

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 50 A 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。

【 0 0 9 6 】

ソースパケットタイザ 2 1 で符号化されたクリップ A V ストリームは、E C C (Error Correction Coding) 符号化部 2 0 で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の指示に基づき、変調部 1 9 で記録符号に変調されたクリップ A V ストリームを、記録可能な記録媒体 1 0 に対して記録する。

【 0 0 9 7 】

この動画像記録再生装置は、クリップ A V ストリームが多重化されたトランスポートストリームを直接的に入力して、記録媒体に記録することができるようになっている。例えば、デジタルインターフェイスまたはデジタルテレビジョンチューナから出力される、デジタルテレビジョン放送などによるトランスポートストリームが入力端子 3 2 に対して入力される。

【 0 0 9 8 】

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 2 8 を介して制御部 1 7 に供給される。制御部 1 7 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。

【 0 0 9 9 】

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 5 0 において端子 5 0 B が選択されると共に、スイッチ 5 1 において端子 5 1 A が選択され、入力端 3 2 から入力されたトランスポートストリームは、スイッチ 5 1 および 5 0 を介してソースパケットタイザ 2 1 および多重化ストリーム解析部 2 5 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 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。

【 0 1 0 0 】

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 5 1 において端子 5 1 B が選択され、入力端 3 2 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 1 5 に供給される。デマルチプレクサ 1 5 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 A V デコーダ 1 6 に供給すると共に、符号化オーディオストリーム A およびシステム情報 S をマルチプレクサ 2 2 に供給する。

【 0 1 0 1 】

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。

【 0 1 0 2 】

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。

【 0 1 0 3 】

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 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 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 A V 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。

【0104】

ビデオ解析部 24 から得られる、動画像の特徴情報は、A V エンコーダ 23 によりビデオ信号を符号化して記録する場合に、この動画像記録再生装置内において生成される情報である。ビデオ解析部 24 は、入力端 30 から入力されたビデオ信号または入力端 32 から入力されたトランスポートストリームからデマルチプレクサ 15 で分離され A V デコーダ 16 で復号されたビデオ信号が供給される。ビデオ解析部 24 は、供給されたビデオ信号の内容を解析し、入力されたビデオ信号中の特徴的なマーク点の画像に関する情報を生成する。例えば、ビデオ解析部 24 は、入力ビデオ信号中のプログラムの開始点、シーンチェンジ点や、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。

【0105】

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

【0106】

多重化ストリーム解析部 25 から得られる、クリップ A V ストリームの特徴情報は、記録されるクリップ A V ストリームの符号化情報に関連する情報であり、この動画像記録再生装置内において生成される。例えば、クリップ A V ストリームについて、エントリポイントのタイムスタンプと対応するアドレス情報とをクリップ A V ストリームの特徴情報として含む。この他にも、クリップ A V ストリームについて、S T C (System Time Clock) の不連続情報、プログラム内容の変化情報、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。

【0107】

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。

【0108】

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

【0109】

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 A V ストリーム中でユーザが気に入った再生区間の指定情報、当該再生区間の内容を説明するためのキャラクタ文字、ユーザが気に入ったシーンにセットするブックマーク点やリジューム点のクリップ A V ストリーム中のタイムスタンプなどが含まれる。これらのユーザの指示情報は、一旦、制御部 17 の R A M 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。

【0110】

制御部 17 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 24 から得られる動画像の特徴情報、多重化ストリーム解析部 25 から得られるクリップ A V ストリームの特徴情報、ならびに、ユーザインターフェイス入力出力端子 28 から入力されたユーザ指示情報に基づき、クリップ A V ストリームのデータベース（クリップインフォメーション）、プレイリストのデータベース、記録媒体の記録内容に対する管理情報（info.driv）およびサムネイル情報を作成する。これらのデータベース情報は、制御部 17 の 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 17 から E C C 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。

【0111】

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

【0112】

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、E C C 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。

【0113】

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。

【0114】

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 A V 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 A V 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、E C C 復号部 13 に供給する。E C C 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 A V 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 14 に供給される。

【 0 1 1 5 】

ソースデパケッタイザ 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、ソースデパケッタイザ 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 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 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 1 6 】

デマルチプレクサ 1 5 は、制御部 1 7 の制御に基づき、ソースデパケッタイザ 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 (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、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 1 7 】

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_map 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 1 8 】

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 1 2、E C C 復号部 1 3、ソースデパケッタイザ 1 4、デマルチプレクサ 1 5 および A V デコーダ 1 6 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 2 6 および 2 7 にそれぞれ導出する。

【 0 1 1 9 】

読み出し部 1 1 は、この指示に基づき記録媒体 1 0 からクリップ A V ストリームファイルを読み出す。読み出されたクリップ A V ストリームファイルは、復調部 1 2、E C C 復号部 1 3 およびソースデパケッタイザ 1 4 を経てデマルチプレクサ 1 5 に供給され、デマルチプレクサ 1 5 でトランスポートパケット化されて A V デコーダ 1 6 に供給される。

【 0 1 2 0 】

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 1 7 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 1 7 に供給される。

【 0 1 2 1 】

制御部 1 7 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 1 0 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 1 1 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 1 7 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

10

20

30

40

50

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。

【0122】

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

【0123】

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。

【0124】

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。

【0125】

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。

【0126】

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。

【0127】

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記録再生装置とすることもできる。

【0128】

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記録再生装置とすることもできる。この場合、この動画記録再生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に対応した動画記録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。

【0129】

さらにまた、上述では、図16に示す動画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、動画記録再生装置は、

10

20

30

40

50

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。

【0130】

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。

【符号の説明】

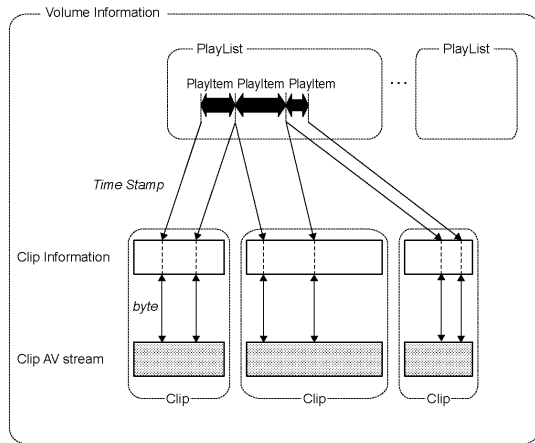
【0131】

- 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

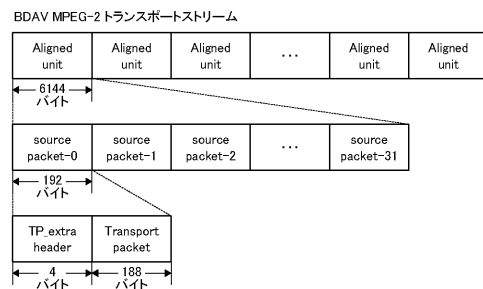
10

20

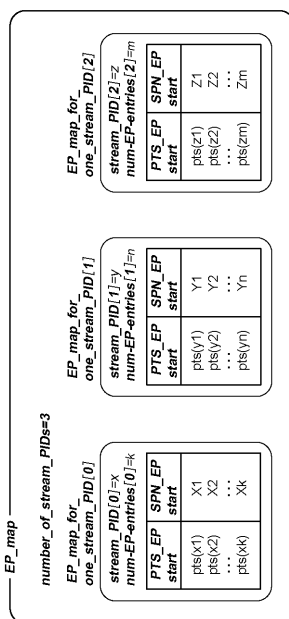
【図 1】



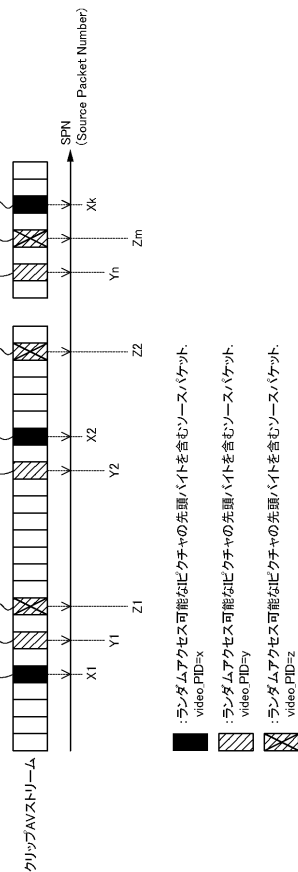
【図 2】



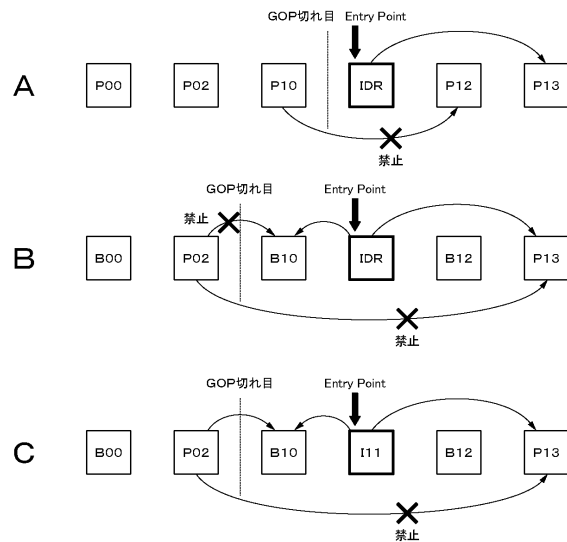
【図 4】



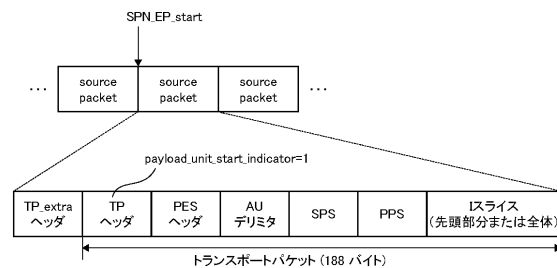
【図 3】



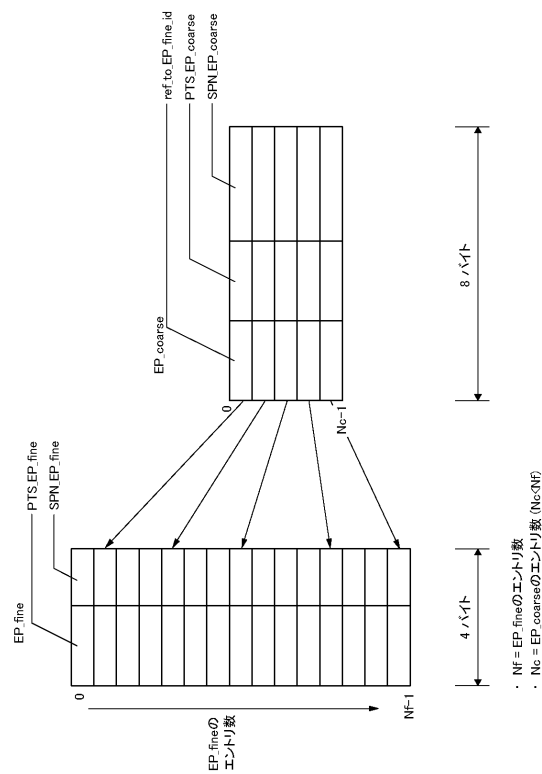
【図 5】



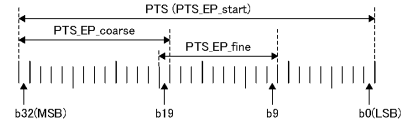
【図 6】



【図 7】

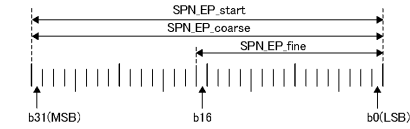


【図 8】



- PTS : b0..b32 (33-bit, 90kHz)
- PTS_EP_fine : b9..b19 (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 26.5 hours approximately)

【図 9】



- SPN_EP_start : b0..b31 (32-bit)
- SPN_EP_fine : b0..b16 (17-bit, Wrap around in 25 Mbyte approximately in the AV stream file)
- SPN_EP_coarse : b0..b31 (32-bit)

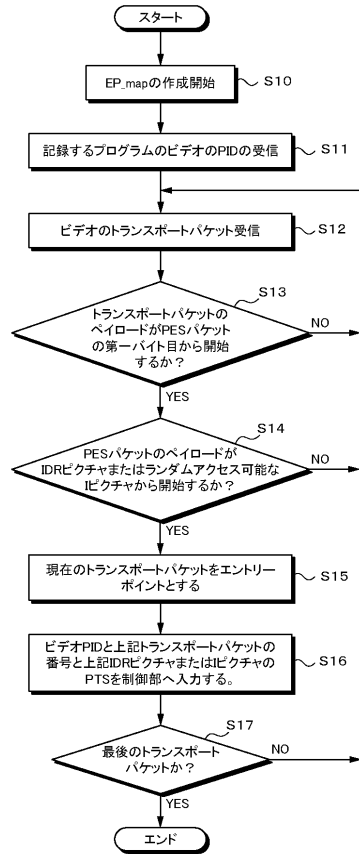
【図 10】

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
}		
}		
}		

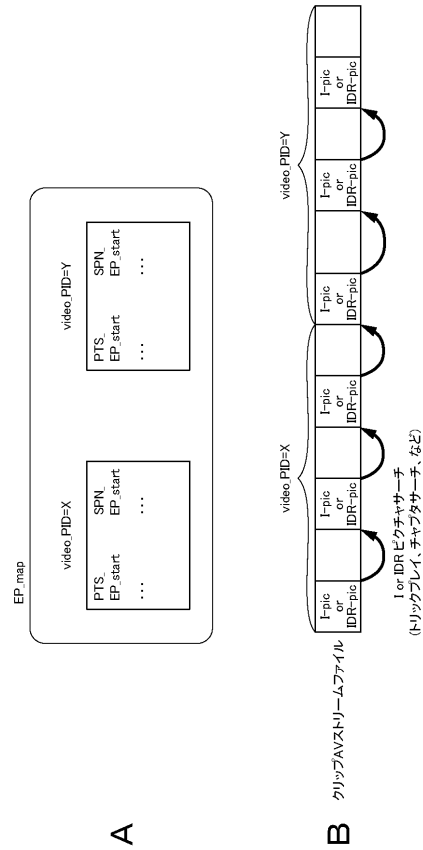
【図 11】

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
}		
}		

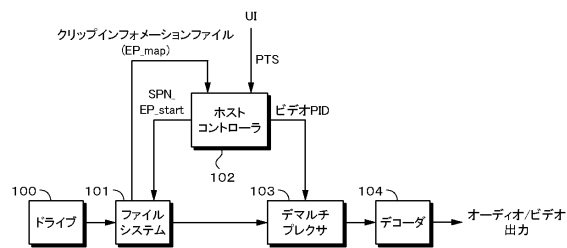
【 図 1 2 】



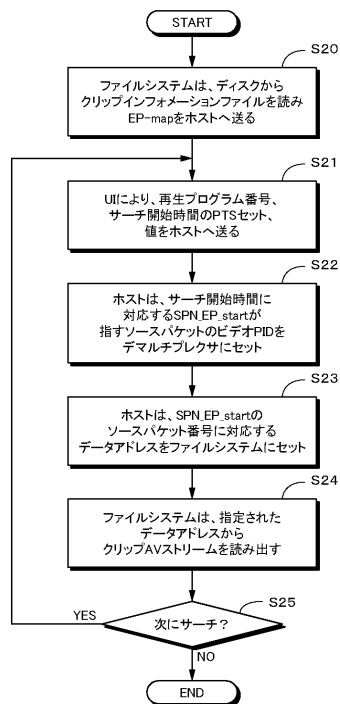
【 図 1 3 】



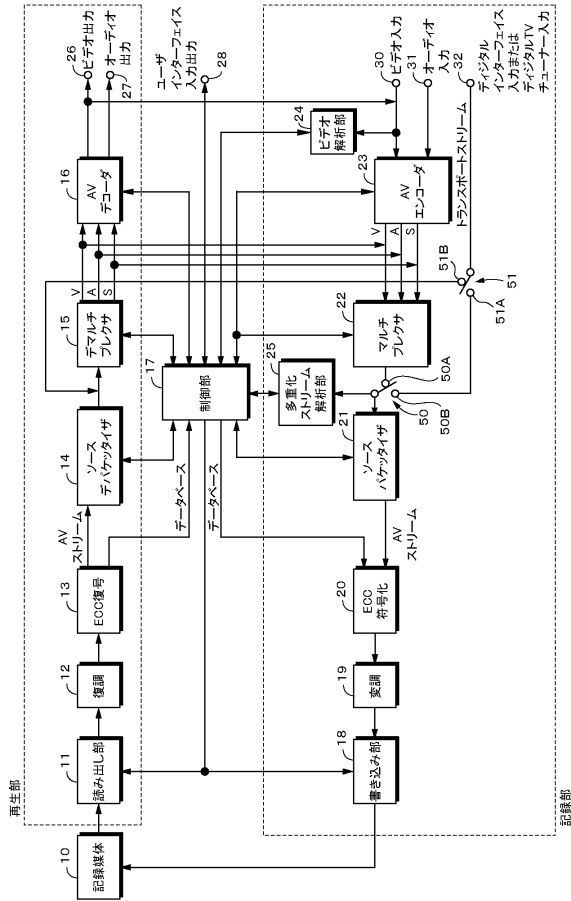
【 図 1 4 】



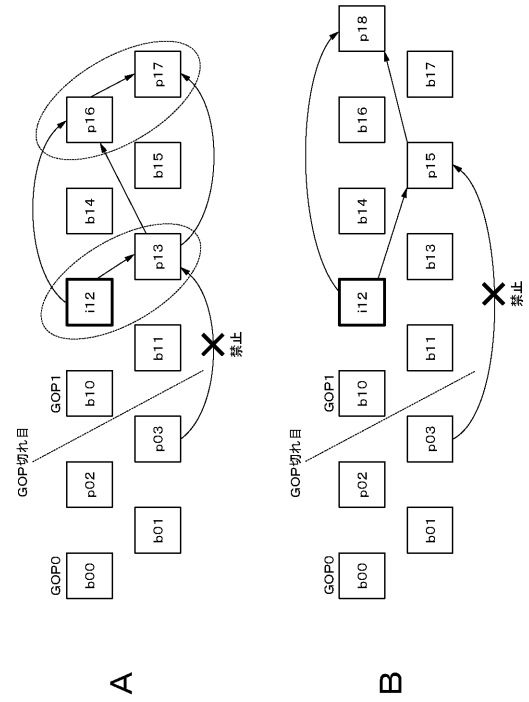
【 図 1 5 】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 6 - 1 8 1 5 6 9 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 5 8 9 7 2 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 4 1 6 4 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 N 5 / 7 6 - 5 / 9 5 6
H 0 4 N 7 / 3 2