

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4566821号
(P4566821)

(45) 発行日 平成22年10月20日 (2010.10.20)

(24) 登録日 平成22年8月13日 (2010.8.13)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 N 5/91 (2006.01)

H O 4 N 5/91 Z

G 1 1 B 20/10 (2006.01)

G 1 1 B 20/10 3 2 1 Z

G 1 1 B 27/034 (2006.01)

G 1 1 B 27/034

H O 4 N 5/92 (2006.01)

H O 4 N 5/92 H

請求項の数 8 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2005-147976 (P2005-147976)
 (22) 出願日 平成17年5月20日 (2005.5.20)
 (65) 公開番号 特開2006-325086 (P2006-325086A)
 (43) 公開日 平成18年11月30日 (2006.11.30)
 審査請求日 平成20年5月7日 (2008.5.7)

(73) 特許権者 592030263
 トムソン・カンノーブス株式会社
 兵庫県神戸市西区室谷1丁目2番地の2
 (73) 特許権者 000004352
 日本放送協会
 東京都渋谷区神南2丁目2番1号
 (74) 代理人 100092956
 弁理士 古谷 栄男
 (74) 代理人 100101018
 弁理士 松下 正
 (74) 代理人 100120824
 弁理士 鶴本 祥文
 (72) 発明者 吉田 智晃
 兵庫県神戸市西区室谷1丁目2番2 カノ
 ーブス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動画データ再生機能を有する装置、動画再生プログラムおよび動画データ再生方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動画を構成するフレームをエンコードしてグループ化した動画データファイル、該動画データファイルのグループ情報を記述した動画インデックスファイル、該動画データファイルの一部である各動画素材の開始フレームおよび終了フレーム順番情報を特定した編集構成データファイルを可動式記録部に記録し、アクセスする記録手段と、

前記編集構成データファイルに基づいて必要となる複数フレームを予想する予測手段と、

前記予測手段による当該予想複数フレームに対応する動画データファイルの一部を、前記可動式記録部から読み出して、動画データファイルのフレーム群を記録するための非可動式のストリームキャッシュ記録部に記憶するストリームキャッシュ処理手段と、

前記編集構成データファイルに基づいて次に必要な対象フレームを特定する特定手段と、

前記ストリームキャッシュ手段に記憶された動画データファイルに基づいて、前記特定手段により特定された対象フレームをデコードするフレーム復元手段と

を備えた動画再生機能を有する装置であって、

前記ストリームキャッシュ処理手段は、グループデータを前記ストリームキャッシュ部に記録する際に、当該グループデータを構成する少なくとも主要ピクチャーデータの個別フレーム順番情報を算出してストリームキャッシュ部に記録し、

前記フレーム復元手段は、前記個別フレーム順番情報に基づいて、対象フレームの復元

10

20

に必要なピクチャーデータを特定し、

前記ストリームキャッシュ処理手段は、グループデータを前記ストリームキャッシュ部に記録する際に、当該グループデータを構成する少なくとも主要ピクチャーデータのストリームキャッシュ記録部における記録位置を個別アクセス位置としてストリームキャッシュ記録部に記録し、

前記フレーム復元手段は、前記個別アクセス位置に基づいて、対象フレームの復元に必要なピクチャーデータのアクセス位置を特定する動画再生機能を有する装置。

【請求項 2】

コンピュータを、

動画を構成するフレームをエンコードしてグループ化した動画データファイル、該動画データファイルのグループ情報を記述した動画インデックスファイル、該動画データファイルの一部である各動画素材の開始フレームおよび終了フレーム順番情報を特定した編集構成データファイルを可動式記録部に記録し、アクセスする記録手段、

前記編集構成データファイルに基づいて必要となる複数フレームを予想する予測手段、

前記予測手段による当該予想複数フレームに対応する動画データファイルの一部を、前記可動式記録部から読み出して、動画データファイルのフレーム群を記録するための非可動式のストリームキャッシュ記録部に記憶するストリームキャッシュ処理手段、

前記編集構成データファイルに基づいて次に必要な対象フレームを特定する特定手段、

前記ストリームキャッシュ手段に記憶された動画データファイルに基づいて、前記特定手段により特定された対象フレームをデコードするフレーム復元手段、

として機能させるための動画再生プログラムであって、

前記ストリームキャッシュ処理手段は、グループデータを前記ストリームキャッシュ部に記録する際に、当該グループデータを構成する少なくとも主要ピクチャーデータの個別フレーム順番情報を算出してストリームキャッシュ部に記録し、

前記フレーム復元手段は、前記個別フレーム順番情報に基づいて、対象フレームの復元に必要なピクチャーデータを特定し、

前記ストリームキャッシュ処理手段は、グループデータを前記ストリームキャッシュ部に記録する際に、当該グループデータを構成する少なくとも主要ピクチャーデータのストリームキャッシュ記録部における記録位置を個別アクセス位置としてストリームキャッシュ記録部に記録し、

前記フレーム復元手段は、前記個別アクセス位置に基づいて、対象フレームの復元に必要なピクチャーデータのアクセス位置を特定する動画再生プログラム。

【請求項 3】

請求項 2 のプログラムにおいて、

前記可動式記録部に記録された動画データファイルは、エンコードした複数フレームの動画をグループ化してグループデータとし、当該グループデータを時系列順に配置したものであり、

前記動画インデックスファイルは、動画データファイル中の各グループデータの代表点の記録位置をアクセス位置として記述するとともに各グループデータに含まれる代表フレームの、動画データファイル全体のフレームにおける順番を示す代表フレーム順番情報を記述したものであり、

前記ストリームキャッシュ処理手段は、予想複数フレームの両端のフレーム順番情報と前記動画インデックスファイルの代表フレーム順番情報に基づいて、予想複数フレームを含むグループデータを特定し、当該グループデータのアクセス位置に基づいて、前記可動式記録部からグループデータを取得する動画再生プログラム。

【請求項 4】

請求項 2 のプログラムにおいて、

前記可動式記録部に記録された動画データファイルは、エンコードした複数フレームの

動画をグループ化してグループデータとし、当該グループデータをパケット化したパケットデータを時系列順に配置したものであり、

前記動画インデックスファイルは、動画データファイル中の各グループデータを含むパケットの代表点の記録位置をアクセス位置として記述し、各グループデータに含まれる代表フレームの、動画データファイル全体のフレームにおける順番を示す代表フレーム順番情報を記述したものであり、

前記ストリームキャッシュ処理手段は、a) 予想複数フレームの両端のフレーム順番情報と前記動画インデックスファイルの代表フレーム順番情報に基づいて、予想複数フレームを含むグループデータを特定し、b) 当該グループデータを含むパケットのアクセス位置に基づいて、前記可動式記録部からグループデータを含むパケットを取得し、c) 当該パケットからグループデータを復元してストリームキャッシュ記録部に記録する動画再生プログラム。

10

【請求項 5】

請求項 2 ～ 4 のいずれかのプログラムにおいて、

前記フレーム復元手段は、対象フレームを得るために復元した一以上のフレームをデコード済キャッシュ記録部に記録しておき、新たに必要となった対象フレームについて、デコード済キャッシュ記録部に記録されていなければこれから取得し、デコード済キャッシュ記録部に記録されていなければ、前記ストリームキャッシュ記録部から取得して復元する動画再生プログラム。

20

【請求項 6】

請求項 5 のプログラムにおいて、

前記フレーム復元手段は、対象フレームが前記デコード済キャッシュ記録部および前記ストリームキャッシュ記録部のいずれにも記録されていない場合には、前記可動式記録部から取得して復元する動画再生プログラム。

【請求項 7】

請求項 2 ～ 6 のいずれかのプログラムにおいて、

前記ストリームキャッシュ処理手段または前記予測手段は、予測複数フレームが、予想再生順序において降順であるか否かを、フレーム順番情報に基づいて判断し、降順であれば昇順に修正する動画再生プログラム。

【請求項 8】

30

動画を構成するフレームをエンコードした動画データファイルを記録し、アクセスのための可動部を有する可動式記録部と、動画の一部である各動画素材の開始フレーム順番情報および終了フレーム順番情報を特定する編集構成データファイルを記録した編集構成データファイル記録部と、動画データファイルのフレーム群を記録するためのストリームキャッシュ記録部にアクセス可能なコンピュータによって動画を再生する方法であって、

予測手段により、編集構成データファイルに基づいて必要となる複数フレームを予想し、

ストリームキャッシュ処理手段により、予測手段による当該予想複数フレームに対応する動画データファイルの一部を、可動式記録部から読み出して、ストリームキャッシュ記録部に記憶し、

40

特定手段により、編集構成データファイルに基づいて次に必要な対象フレームを特定し、

ストリーム復元手段により、ストリームキャッシュ手段に記憶された動画データファイルに基づいて、前記対象フレームをデコードすることを特徴とする動画再生方法であって、

前記ストリームキャッシュ処理手段により、グループデータを前記ストリームキャッシュ部に記録する際に、当該グループデータを構成する少なくとも主要ピクチャーデータの個別フレーム順番情報を算出してストリームキャッシュ部に記録し、

前記フレーム復元手段により、前記個別フレーム順番情報に基づいて、対象フレームの復元に必要なピクチャーデータを特定し、

50

前記ストリームキャッシュ処理手段により、グループデータを前記ストリームキャッシュ部に記録する際に、当該グループデータを構成する少なくとも主要ピクチャーデータのストリームキャッシュ記録部における記録位置を個別アクセス位置としてストリームキャッシュ記録部に記録し、

前記フレーム復元手段により、前記個別アクセス位置に基づいて、対象フレームの復元に必要なピクチャーデータのアクセス位置を特定する動画再生方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、動画ファイルの再生処理をスムーズに行うための技術に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

動画データは、データ容量が大きくなるため、圧縮された上、ハードディスクなどの可動部を有する大容量記録装置に動画データファイルとして記録されることが多い。動画データの圧縮方式としては、MPEGが広く用いられている。

【0003】

MPEG方式の動画データは、Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャの3種類のデータによって構成される。Iピクチャはフレーム内符号化によって圧縮されており、それ単独で画像を復元することができる。Pピクチャは、過去のフレーム画像に基づく動き補償予測を用いたフレーム間予測により圧縮されている。Bピクチャは、過去または未来のフレーム画像に基づく動き補償予測を用いたフレーム間予測により圧縮されている。MPEG方式の動画データを記録したり伝送したり場合には、このようなIピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャをグループ化してGOPとすることが多い。また、このGOPを、さらにパケット化することも多い。

20

【0004】

動画データの再生装置、編集装置、送信装置などは、対象とするフレームを含むGOPを動画データをハードディスクから読み出し、デコードして対象フレームを復元する。

【0005】

【特許文献1】特開2003-153261

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このような動画データファイルを読み出して再生する装置（再生装置、編集装置、送信装置など）においては、可動部があるためアクセス時間を要するハードディスクからのトータルな読み出し時間をいかに短くするかが重要である。

【0007】

いずれの装置においても、再生時の時間経過と同じ時間経過にて各フレームを再生することが好ましい。しかしながら、圧縮された動画データを伸張するための処理時間を要する上、ハードディスクへのアクセス時間が必要であるため、再生速度を維持することが困難な場合があった。特に、逆方向への再生を行う場合には、ハードディスクへの逆方向へのアクセスが発生し顕著な問題となっていた。同様に、トランジションなどの特殊効果などの再生の場合には、離れた場所に記録されている2つの動画データファイルに対して、交互にアクセスを行わねばならず、再生時間の遅延が特に問題であった。このような問題は、MPEG方式の動画データだけでなく、他のエンコード形式の動画データについても同様であった。

40

【0008】

特許文献1には、上記のような再生時間の遅れが生じることを前提に、これに対する対応を施した装置を開示している。しかしながら、これは、上記の問題を直接的に解決するものではない。

50

【 0 0 0 9 】

この発明は上記のような問題点を解決して、可動式の記録装置にエンコードされた動画データが記録されている場合であっても、迅速に目的とするフレームを得ることのできる装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

(1)(2)この発明の一側面に係る動画再生機能を有する装置は、動画を構成するフレームをエンコードしてグループ化した動画データファイル、該動画データファイルのグループ情報を記述した動画インデックスファイル、該動画データファイルの一部である各動画素材の開始フレームおよび終了フレーム順番情報を特定した編集構成インデックスファイルを可動式記録部に記録し、アクセスする記録手段と、前記編集構成データファイルに基づいて必要となる複数フレームを予想する予測手段と、前記予測手段による当該予想複数フレームに対応する動画データファイルの一部を、前記可動式記録部から読み出して、動画データファイルのフレーム群を記録するための非可動式のストリームキャッシュ記録部に記憶するストリームキャッシュ処理手段と、前記編集構成データファイルに基づいて次に必要な対象フレームを特定する特定手段と、前記ストリームキャッシュ手段に記憶された動画データファイルに基づいて、前記特定手段により特定された対象フレームをデコードするフレーム復元手段とを備えている。

10

【 0 0 1 1 】

予測手段を設けて、複数フレームに対応する動画データファイルの一部分をまとめて可動式記録部から読み出し、非可動式の記録部に記録するようにしているので、フレームを取得するためのトータルの時間を減少させることができる。

20

【 0 0 1 2 】

(3)この発明の一側面に係る動画再生プログラムは、可動式記録部に記録された動画データファイルは、エンコードした複数フレームの動画をグループ化してグループデータとし、当該グループデータを時系列順に配置したものであり、前記動画インデックスファイルは、動画データファイル中の各グループデータの代表点の記録位置をアクセス位置として記述するとともに各グループデータに含まれる代表フレームの、動画データファイル全体のフレームにおける順番を示す代表フレーム順番情報を記述したものであり、前記ストリームキャッシュ処理手段は、予想複数フレームの両端のフレーム順番情報と前記動画インデックスファイルの代表フレーム順番情報に基づいて、予想複数フレームを含むグループデータを特定し、当該グループデータのアクセス位置に基づいて、前記可動式記録部からグループデータを取得することを特徴としている。

30

【 0 0 1 3 】

動画インデックスファイルを設けているので、予想複数フレームを含むグループデータを、可動式記録部から迅速に読み出すことができる。

【 0 0 1 4 】

(4)この発明の一側面に係る動画再生プログラムは、可動式記録部に記録された動画データファイルは、エンコードした複数フレームの動画をグループ化してグループデータとし、当該グループデータをパケット化したパケットデータを時系列順に配置したものであり、動画インデックスファイルは、動画データファイル中の各グループデータを含むパケットの代表点の記録位置をアクセス位置として記述し、各グループデータに含まれる代表フレームの、動画データファイル全体のフレームにおける順番を示す代表フレーム順番情報を記述したものであり、前記ストリームキャッシュ処理手段は、a)予想複数フレームの両端のフレーム順番情報と前記動画インデックスファイルの代表フレーム順番情報に基づいて、予想複数フレームを含むグループデータを特定し、b)当該グループデータを含むパケットのアクセス位置に基づいて、前記可動式記録部からグループデータを含むパケットを取得し、c)当該パケットからグループデータを復元してストリームキャッシュ記録部に記録することを特徴としている。

40

【 0 0 1 5 】

50

動画インデックスファイルを設けているので、予想複数フレームを含むグループデータを、可動式記録部から迅速に読み出すことができる。

【0016】

(5)この発明の一側面に係る動画再生プログラムは、ストリームキャッシュ処理手段は、グループデータをストリームキャッシュ部に記録する際に、当該グループデータを構成する少なくとも主要ピクチャーデータの個別フレーム順番情報を算出してストリームキャッシュ部に記録し、前記フレーム復元手段は、前記個別フレーム情報に基づいて、対象フレームの復元に必要なピクチャーデータを特定することを特徴としている。

【0017】

したがって、フレーム復元手段は、迅速に対象フレームを復元を行うことができる。

10

【0018】

(6)この発明の一側面に係る動画再生プログラムは、ストリームキャッシュ処理手段は、グループデータをストリームキャッシュ部に記録する際に、当該グループデータを構成する少なくとも主要ピクチャーデータのストリームキャッシュ記録部における記録位置を個別アクセス位置としてストリームキャッシュ記録部に記録し、前記フレーム復元手段は、前記個別フレーム情報に基づいて、対象フレームの復元に必要なピクチャーデータを特定することを特徴としている。

【0019】

したがって、フレーム復元手段は、迅速に対象フレームを復元を行うことができる。

【0020】

20

(7)この発明の一側面に係る動画再生プログラムは、フレーム復元手段は、対象フレームを得るために復元した一以上のフレームをデコード済キャッシュ記録部に記録しておき、新たに必要となった対象フレームについて、デコード済キャッシュ記録部に記録されていればこれから取得し、デコード済キャッシュ記録部に記録されていなければ、ストリームキャッシュ記録部から取得して復元することを特徴としている。

【0021】

したがって、フレーム復元手段は、直近に使用したフレームを迅速に得ることができる。

【0022】

(8)この発明の一側面に係る動画再生プログラムは、フレーム復元手段は、対象フレームがデコード済キャッシュ記録部およびストリームキャッシュ記録部のいずれにも記録されていない場合には、可動式記録部から取得して復元することを特徴としている。

30

【0023】

したがって、確実に対象フレームを取得することができる。

【0024】

(9)この発明の一側面に係る動画再生プログラムは、ストリームキャッシュ処理手段または前記予測手段は、予測複数フレームが、予想再生順序において降順であるか否かを、フレーム順番情報に基づいて判断し、降順であれば昇順に修正することを特徴としている。

【0025】

したがって、可動式記録部からの予測複数フレームの取り出しを迅速に行うことができる。

40

【0026】

(12)この発明の一側面に係る動画再生方法は、動画を構成するフレームをエンコードした動画データファイルを記録し、アクセスのための可動部を有する可動式記録部と、動画の一部である各動画素材の開始フレーム順番情報および終了フレーム順番情報を特定する編集構成データファイルを記録した編集構成データファイル記録部と、動画データファイルのフレーム群を記録するためのストリームキャッシュ記録部にアクセス可能なコンピュータによって動画を再生する方法であって、予測手段により、編集構成データファイルに基づいて必要となる複数フレームを予想し、ストリームキャッシュ処理手段により、予測手段による当該予想複数フレームに対応する動画データファイルの一部を、可動式記録部か

50

ら読み出して、ストリームキャッシュ記録部に記憶し、特定手段により、編集構成データファイルに基づいて次に必要な対象フレームを特定し、ストリーム復元手段により、ストリームキャッシュ手段に記憶された動画データファイルに基づいて、前記対象フレームをデコードし、表示部により、フレーム復元手段によって復元されたフレームを表示することを特徴としている。

【0027】

複数フレームに対応する動画データファイルの一部分をまとめて可動式記録部から読み出し、非可動式の記録部に記録するようにしているので、フレームを取得するためのトータルの時間を減少させることができる。

【0028】

この発明において、「可動式記録部」とは、記録内容にアクセスするために機械的動作が必要な記録装置をいい、ハードディスク、CD-ROMドライブ、DVDドライブなどを含む概念である。実施形態では、ハードディスク2がこれに該当する。

【0029】

「編集構成データファイル記録部」とは、少なくとも編集構成データを記録するものであり、可動式・非可動式を問わない。実施形態では、ハードディスク2、メモリ34がこれに該当する。

【0030】

「ストリームキャッシュ記録部」とは、少なくとも動画データファイルの一部を記録するものであり、非可動式のものをいう。ここに「非可動式記録部」とは、記録内容にアクセスするために機械的動作が本質的に必要でない記録装置をいい、RAM、ROM、USBメモリ、メモリカードなどを含む概念である。実施形態では、メモリ34がこれに該当する。

【0031】

「予測手段」は、実施形態においては、図16のステップS102がこれに対応する。

【0032】

「ストリームキャッシュ処理手段」は、実施形態においては、図16のステップS103がこれに対応する。

【0033】

「特定手段」は、実施形態においては、図16のステップS104がこれに対応する。

【0034】

「フレーム復元手段」は、エンコードされたフレームを復元してフレームを得るものだけでなく、既に復元されて記録されているフレームを取得するものも含む概念である。実施形態においては、図16のステップS105がこれに対応する。

【0035】

「フレーム順番情報」とは、少なくとも、フレームの構成順序を明らかにすることのできるデータであり、フレーム番号、当該フレームのファイル開始からの再生時刻などを含む概念である。

【0036】

「表示部」とは、復元したフレームを表示するものをいう。実施形態においては、ディスプレイ32がこれに該当する。

【0037】

「記録部にアクセスする手段」とは、記録部の内容を読み出したり、記録部に内容を記録したりする手段であり、実施形態においては図16のステップS101、S103、図17のステップS204、図18のステップS301、図19のステップS404等がこれに対応する。

【0038】

「プログラム」とは、CPUにより直接実行可能なプログラムだけでなく、ソース形式のプログラム、圧縮処理がされたプログラム、暗号化されたプログラム等を含む概念である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0039】

1. 全体構成

図1に、この発明の一実施形態による動画再生装置の機能ブロック図を示す。可動式記録部2には、動画インデックスファイル4、動画データファイル6、編集構成データファイル12が記録される。

【0040】

動画データファイル6は、圧縮した複数フレームの動画をグループ化してグループデータとし、当該グループデータを時系列順に配置したものである。動画インデックスファイル4は、動画データファイル6に対応して設けられたものである。動画インデックスファイル4には、上記のグループデータ毎にグループ情報が記述されている。グループ情報には、動画データファイル4中の各グループデータの代表点の記録位置をアクセス位置や、各グループデータに含まれるグループ先頭フレームおよびグループ最終フレームの、動画データファイル6全体のフレームにおける順番を示す先頭最終フレーム順番情報が記述されている。

10

【0041】

編集構成データファイル12は、動画データファイル6の一部である各動画素材の開始フレーム順番情報および終了フレーム順番情報を特定することにより、再生する動画を決定するものである。

【0042】

20

予測手段8は、編集構成データファイル12を参照し、現在処理中のフレーム番号および再生形態（順方向再生か逆方向再生かなど）に基づいて、この先に必要となるフレームの固まり（予想複数フレーム）を予想する。

【0043】

ストリームキャッシュ処理手段10は、上記予想複数フレームの両端（最初と最後）のフレームのフレーム順番情報と、インデックスファイル4の代表フレームの順番情報に基づいて、予想複数フレームを含むグループデータを特定する。

【0044】

さらに、インデックスファイル4に記述された当該グループデータのアクセス位置に基づいて、動画データファイル6の予想複数フレームを含むグループデータにアクセスする。取得した予想複数フレームを含むグループデータ16は、非可動式記録部14に記録される。

30

【0045】

この際、ストリームキャッシュ処理手段10は、当該グループデータ16のアクセス位置をインデックスファイル4から取得し、これを非可動式記録部14のアクセス位置（記録位置）に変換して記録する。さらに、当該グループデータに含まれる各フレームの（非可動式記録部14における）アクセス位置を算出し、個別アクセス位置20として記録する。さらに、当該グループデータ16の先頭最終フレーム順番情報をインデックスファイル4から取得し、これに基づいて、当該グループデータに含まれる各フレームのフレーム順番情報を算出して、個別フレーム順番情報18として記録する。

40

【0046】

特定手段22は、編集構成データファイル12を参照し、動画データファイル6中の次に処理すべき対象フレームのフレーム順番情報を特定する。フレーム復元手段24は、非可動式記録部14の個別フレーム順番情報18、個別アクセス位置20に基づいて、グループデータ16中の対象フレームをデコードし、表示部26に与える。表示部26は、デコードされたフレームを表示する。

【0047】

2. ハードウェア構成

図2に動画再生装置のハードウェア構成を示す。CPU30には、ディスプレイ32、メモリ34、ハードディスク2、キーボード/マウス36、CD-ROMドライブ38

50

が接続されている。ディスプレイ 32 は、デコードされた動画表示するためのものである。キーボード/マウス 36 は、再生のための操作を入力するためのものである。メモリ 34 は、CPU 30 のワーク領域として使用される。

【0048】

ハードディスク 2 には、WINDOWS(商標)などのオペレーティングシステム 25、動画データファイル 6、編集構成データファイル 12、再生処理プログラム 28 などが記録されている。再生処理プログラム 28 は、オペレーティングシステム 25 と協働して、編集構成データファイル 12 の記述にしたがって、動画データファイル 6 を再生する。インデックス作成プログラム 5 は、動画データファイル 6 に対応するインデックスファイル 4 を作成する。

10

【0049】

再生処理プログラム 28、インデックス作成プログラム 5 は、CD-ROM 40 に記録されていたものを、CD-ROM ドライブ 38 を介してインストールしたものである。動画データファイル 6 は、デジタルビデオカメラなどからの動画データを記録したものである。この実施形態では、動画データファイル 6 として、MPEG 方式のエレメンタリーストリームが記録されている。

【0050】

図 3 に、動画データファイル 6 の構造を示す。複数の GOP が時系列順に記録されている。GOP の直前にはシーケンスヘッダ SH が設けられている場合と、設けられていない場合とがある。シーケンスヘッダ SH は、再生のために必要な画素縦横比などの情報を記録している。各 GOP には、I ピクチャ、B ピクチャ、P ピクチャが記録されている。また、GOP の先頭には、スタートコード 20 が記録されている。なお、GOP には、十数フレーム分の動画データが含まれている。

20

【0051】

3. インデックスファイルの作成

再生を行う前の準備として、動画データファイル 6 のインデックスファイル 4 を作成しておく。図 4、図 5 に、インデックス作成プログラム 5 のフローチャートを示す。

【0052】

まず、CPU 30 は、GOP カウンタやフレーム数カウンタ等をクリアする。次に、CPU 30 は、ステップ S1 において、ハードディスク 2 から動画データファイル 6 を先頭から読み出す。ステップ S2 において、動画データファイル 6 の末尾に到達したかどうかを判断する。末尾に到達していなければ、CPU 30 は GOP の先頭を探し出す。GOP の先頭には、図 3 に示すようにスタートコードが存在するのでこれを見いだす。なお、GOP のスタートコードは、"000001B8"によって開始されるので、これを検出することにより GOP の先頭であることを判断することができる。

30

【0053】

読み出した部分が GOP の先頭でなければ(ステップ S3)、ステップ S1 に戻って、さらに動画データファイル 6 を読み出す。GOP の先頭が見いだされれば(ステップ S3)、GOP カウンタをインクリメントする(ステップ S4)。次に、CPU 30 は、GOP の直前にシーケンスヘッダ SH があるかどうかを判断する(ステップ S5)。シーケンスヘッダ SH の開始を示すスタートコードは、"000001B3"で始まるので、これにより検出が可能である。

40

【0054】

シーケンスヘッダ SH があれば、CPU 30 は、SH ヘッダのスタートコードの記録位置(動画データファイルの先頭から何バイト目にあるか(以下同じ))を取得して、アクセス位置としてメモリ 34 に記録する(ステップ S6)。直前にシーケンスヘッダ SH がなければ、GOP のスタートコードの記録位置を取得して、アクセス位置としてメモリ 34 に記憶する(ステップ S7)。

【0055】

次に、CPU 30 は、GOP のスタートコードに記述されているタイムコード(動画の

50

最初からの経過時間)およびクローズドGOPかブローケンリンクかの区別を取得し、メモリ34に記憶する(ステップS8)。当該GOPの画像データが、前のGOPの画像データを参照しなくとも復元できる場合は、クローズドGOPである旨、前のGOPの画像データを参照しなければ復元できない場合は、ブローケンリンクである旨がスタートコード内に記録されている。CPU30は、これを取得してメモリ34に記録する。

【0056】

次に、CPU30は、動画データファイル6を読み出して当該GOPのデータを取得する(ステップS9)。取得したGOPのデータを解析し、フレーム数カウンタによりフレーム数をカウントする(ステップS10)。CPU30は、次のようにしてGOPを解析し、当該GOPに含まれるフレームの数を取得する。

10

【0057】

CPU30は、GOPの先頭から順にピクチャースタートコード(00000100)を見いだす。ピクチャースタートコードは、Iピクチャー、Bピクチャー、Pピクチャーの先頭に設けられている。したがって、ピクチャースタートコードを検出することにより、Iピクチャー、Bピクチャー、Pピクチャーの存在を知ることができる。

【0058】

たとえば、Iピクチャー、Bピクチャー、Pピクチャーがそれぞれ1つのフレームに対応している場合には、ピクチャースタートコードが1つで、1つのフレームに対応する。

【0059】

また、Iピクチャー(Bピクチャー、Pピクチャー)が2つで1フレームの画像を構成している場合もある。このような場合には、ピクチャースタートコードが2つで、1つのフレームに対応することになる。

20

【0060】

図3に示すように、ピクチャースタートコードに続いて、Iピクチャー、Bピクチャー、Pピクチャーのいずれであるかを示す「種類」のデータと、当該1つのピクチャーで1フレームを構築するか(ノンインターレース)、2つのピクチャーで1フレームを構築するか(インターレース)の「区別」データが記録されている。CPU30は、この「区別」データを参照し、ノンインターレースの場合には、1つのピクチャースタートコードで1つのフレームを認識し、インターレースの場合には、2つのピクチャースタートコードで1つのフレームを認識する。

30

【0061】

一方、フレーム数カウンタは、動画の最初のフレームからのフレーム数をカウントするものである。なお、CPU30は、当該GOPの最初のフレーム番号(フレーム数カウンタの計数値)を先頭フレーム番号としてメモリ34に記録する。

【0062】

次に、CPU30は、当該GOPの最後までフレームを解析したかどうかを判断する(ステップS11)。なお、この実施形態では、CPU30は、次のGOPが現れたかどうかによって、最後までフレームを解析したかどうかを判断するようにしている。最後までなければ、ステップS9以下を繰り返し実行する。GOPの最後まで復元すれば、その時点のフレーム数カウンタの計数値を最終フレーム番号としてメモリ34に記憶する(ステップS12)。

40

【0063】

次に、CPU30は、メモリ34の記憶内容を、インデックスファイル4に出力する(ステップS13)。

【0064】

図6に、インデックスファイル4の構造を示す。総GOP数、総フレーム数は、動画データファイル6のすべてのGOPについての処理が終了してから記録される。ここでは、GOPのID(図ではGOP1として示されている)、アクセス位置、先頭フレーム番号、最終フレーム番号、タイムコード、種類(クローズドGOPかブローケンリンクか)が、メモリ34の記録内容に基づいて記録される。なお、GOPのIDは、GOPを特定す

50

るために各 G O P に付した連番である。

【 0 0 6 5 】

次に、C P U 3 0 は、ステップ S 1 に戻り、次の G O P について同様の処理を行う。これにより、図 6 の G O P 2 について、アクセス位置、先頭フレーム番号、最終フレーム番号、タイムコード、種類が記録される。

【 0 0 6 6 】

この処理を繰り返し動画ファイルの最後に到達すると(ステップ S 2)、C P U 3 0 は、総フレーム数、総 G O P 数をインデックスファイル 4 に記録する(ステップ S 1 5)。このようにしてインデックスファイル 4 が生成される。

【 0 0 6 7 】

なお、この実施形態では、動画データファイル 6 と当該動画データファイル 6 について作成されたインデックスファイル 4 とを対応づけるために、両ファイルのファイル名を同一にし、拡張子を異ならせるようにしている。たとえば、動画データファイルが aaa.mpg である場合には、インデックスファイルは aaa.imv とされる。これにより、同一ファイル名の動画データファイルとインデックスファイルが関連づけられていることが容易に判別できる。

【 0 0 6 8 】

上記実施形態では、動画データファイル 6 がエレメンタリーストリーム (E S) の形式である場合について説明した。動画データファイル 6 としては、図 7 に示すように、エレメンタリーストリームをパケット化した P E S の形式も存在する。P E S の各パケットには、ビデオストリームスタートコードが付され、E S を細分化したデータが内容として記述されている。たとえば、パケット P 1 は、E S の 一部のデータを記録している。また、パケット P 2 は、E S の 一部のデータを記録している。

【 0 0 6 9 】

このような P E S 形式の動画データファイル 6 についてインデックスファイルを生成する処理のフローチャートを図 8、図 9 に示す。図 4、図 5 と同様のステップについては、同一の符号を付している。

【 0 0 7 0 】

C P U 3 0 は、G O P の先頭であるかどうかを判断するために、まず、パケットを解く必要がある。したがって、ステップ S 3 の前に、パケットを解くステップ S 2 5 を実行するようにしている。

【 0 0 7 1 】

図 4 においては、S H または G O P のスタートコードの記録位置を取得してインデックスファイルに記録するようにしていた(ステップ S 6、S 7)。しかし、図 9 では、S H または G O P のスタートコードを含むパケットのビデオストリームスタートコードの記録位置を取得してインデックスファイルに記録するようにしている(ステップ S 6 5、S 7 5)。たとえば、図 7 の E S の S H を見いだすと、これを含むパケット P 2 の先頭位置をアクセス位置として記録する。このようにパケットのスタートコードの記録位置をインデックスファイルに記録することにより、編集時にパケットを解かなくとも、所望のフレームを得るためにどのパケットにアクセスすればよいかを知ることができる。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 8 5 においては、S H または G O P のスタートコードを含むパケットのスタートコード中に記録されている P T S (時間情報)を取得して、インデックスファイルに記録するようにしている。

【 0 0 7 3 】

また、ステップ S 1 0 においてフレーム数をカウントする前に、パケットを解いて G O P のデータを取得する処理を行っている(ステップ S 9 5)。

【 0 0 7 4 】

上記の処理によって生成されたインデックスファイル 4 のデータ構造を、図 1 0 に示す。基本的には図 6 と同様であるが、アクセス位置としてパケットの位置が記録されている

10

20

30

40

50

点が異なっている。

【 0 0 7 5 】

なお、音声データの P E S と動画データの P E S 双方を含む P S (プログラムストリーム) についても、動画データの P E S だけのためのインデックスファイルと上記と同様にして作成することができる。

【 0 0 7 6 】

上記実施形態では、動画データファイル 6 がパケット化されたエレメンタリーストリーム (P E S) の形式である場合について説明した。動画データファイル 6 としては、図 1 1 に示すように、 P E S をさらにパケット化したトランスポートストリーム (T S) の形式も存在する。 T S の各パケットには、パケット I D が付され、 P E S を細分化したデータが内容として記述されている。

10

【 0 0 7 7 】

このような P E S 形式の動画データファイル 4 についてインデックスファイルを生成するプログラムのフローチャートを図 1 2、図 1 3 に示す。図 4、図 5、図 8、図 9 と同様のステップについては、同一の符号を付している。

【 0 0 7 8 】

C P U 3 0 は、 G O P の先頭であるかどうかを判断するために、まず、 T S のパケットを解いて P E S のパケットを得て (ステップ S 2 5 5)、さらに、 P E S のパケットを解く必要がある (ステップ S 2 5)。したがって、ステップ S 3 の前に、 T S パケットを解くステップ S 2 5 5、 P E S パケットを解くステップ S 2 5 を実行するようにしている。

20

【 0 0 7 9 】

図 8 においては、 S H または G O P のスタートコードを含む P E S パケットのビデオストリームスタートコードの記録位置を取得してインデックスファイルに記録するようにしていた (ステップ S 6 5、 S 7 5)。しかし、図 1 2 では、 S H または G O P のスタートコードを含む P E S パケットのビデオストリームスタートコードを含む T S パケットの記録位置を取得してインデックスファイルに記録するようにしている (ステップ S 6 5 5、 S 7 5 5)。たとえば、図 1 1 の E S の S H を見いだすと、これを含む P E S パケット P 2 の先頭位置を見いだし、さらに、この先頭位置を含む T S パケット の先頭位置をアクセス位置として記録する。このように T S パケットのスタートコードの記録位置をインデックスファイルに記録することにより、編集時にパケットを解かなくとも、所望のフレームを得るためにどの T S パケットにアクセスすればよいかを知ることができる。

30

【 0 0 8 0 】

ステップ S 8 5 5 においては、アクセス位置の T S パケット内の P E S に記録されている P T S (時間情報) を取得して、インデックスファイルに記録するようにしている。

【 0 0 8 1 】

また、ステップ S 1 0 においてフレーム数をカウントする前に、 T S パケットを解いて P E S パケットを得て、さらに P E S パケットを解いて G O P のデータを取得する処理を行っている (ステップ S 9 5 5、 S 9 5)。

【 0 0 8 2 】

上記の処理によって生成されたインデックスファイル 4 のデータ構造を、図 1 4 に示す。基本的には図 6、図 1 0 と同様であるが、アクセス位置として T S パケットの位置が記録されている点が異なっている。

40

【 0 0 8 3 】

なお、上記の各実施形態では、動画データファイル 4 が E S、 P E S (P S)、 T S である場合のそれぞれについて説明した。しかし、図 1 5 に示すように、取得した動画データファイル 6 が上記のいずれに該当するかを判断し (ステップ S 5 0)、それぞれ適切な処理を選択してインデックスファイル 4 を作成するようにしてもよい。

【 0 0 8 4 】

なお、動画データファイル 6 が複数ある場合には、それぞれの動画データファイル 6 に対してインデックスファイル 4 が生成される。

50

【 0 0 8 5 】

4 . 再生処理

次に、再生処理について説明する。再生処理プログラムのフローチャートを図 1 6 に示す。ここでは、動画データファイル 6 が、図 3 のような構造である場合 (E S) について説明する。

【 0 0 8 6 】

C P U 3 0 は、ステップ S 1 0 1 において、編集構成データファイル 1 2 をハードディスク 2 から読み出して、メモリ 3 4 に記録する。編集構成データファイル 1 2 の構造を、図 2 0 に示す。図 2 1 に示すように、編集構成データファイル 1 2 は、動画データファイル 6 からクリップ (動画素材) C 1、C 2、C 3 を特定し、編集済み動画を定義するファイル

10

【 0 0 8 7 】

図 2 0 において、タイムライン情報 2 0 0 に、各クリップ (動画素材) ごとの情報が示される。各クリップの情報の中には、A V I ファイル名 2 0 2、I N 点情報 2 0 4、O U T 点情報 2 0 6、タイムライン上の開始位置タイムコード 2 0 8、オーディオレベル情報 2 1 0、オーディオビデオリンク情報 2 1 2、再生速度情報 2 1 4 が含まれる。

【 0 0 8 8 】

A V I ファイル名 2 0 2 は、動画データファイル 6 のファイル名である。I N 点情報 2 0 4 は、そのクリップが開始するメイン動画データファイル 6 上の位置である。O U T 点情報 2 0 6 は、そのクリップが終了する動画データファイル 6 上の位置である。タイムライン上の開始位置タイムコード 2 0 8 は、そのクリップの先頭を再生する際の、再生タイミングを示している。つまり、編集済み動画を再生する際の、そのクリップの先頭フレームの再生タイミングを、再生開始からの経過時間によって表したものである。オーディオレベル情報 2 1 0 は、オーディオ情報の再生レベルを示すものである。オーディオビデオリンク情報 2 1 2 は、動画とオーディオの同期をとるための情報である。再生速度情報 2 1 4 は、再生速度を示すものである。

20

【 0 0 8 9 】

図 2 1 に、動画データファイル 6 と所望の編集済み動画と編集構成データとの関係を示す。図に示すように、動画データファイル 6 の一部をクリップ C 1、C 2、C 3 として抜き出して結合し、編集済み動画としたい場合には、編集構成データを図に示すように構成する。編集構成データ 1 5 のタイムライン情報の最初のクリップ記述の部分に、クリップ C 1 の開始点 a 1 (動画データファイル 6 におけるフレーム番号) と終了点 a 2 (動画データファイル 6 におけるフレーム番号) を記述する。さらに、タイムライン上の開始位置のタイムコード記述の部分に、編集済み動画におけるフレーム番号 b 1 を記録する。クリップ C 2、C 3 についても同様である。

30

【 0 0 9 0 】

なお、編集済み動画は、動画データファイル 6 と編集構成データファイル 1 2 によって特定されるものであり、編集済み動画データファイルとして独立して記録されるものではない。このようにすることにより、編集構成データファイル 1 2 を修正するだけで、動画データファイル 6 を改変することなく、編集を行うことができる。

40

【 0 0 9 1 】

次に、C P U 3 0 は、メモリ 3 4 に記録した編集構成データファイル 1 2 に基づいて、キャッシュすべき必要複数フレームを予測する (ステップ S 1 0 2)。この予測処理の詳細フローチャートを、図 1 7 に示す。

【 0 0 9 2 】

C P U 3 0 は、編集構成データファイル 1 2 に基づいて、必要複数フレームのリストを作成する (ステップ S 2 0 1)。たとえば、編集構成データファイル 1 2 のタイムライン情報 2 0 0 の I N 点と O U T 点の記述が、図 2 2 に示すようであったとする。この構成データファイル 1 2 によれば、通常再生モードにおいては、クリップ C L 1、C L 2、C L 3、C L 4 の順に再生が行われることがわかる。なお、クリップ C L 3 は、通常再生モードにお

50

いて、逆方向にフレームが進行するクリップである。

【 0 0 9 3 】

ここで、クリップ C L 1 (フレーム番号 1 ~ 1 0) については、既にキャッシュ済みであるとする。この場合、C P U 3 0 は、次にキャッシュすべきフレーム範囲を次のように決定する。なお、ここでは、通常再生が指示されているものとする。逆方向再生などの場合にも、予測方向が逆になるだけであり、同様の手法にて予測を行うことができる。

【 0 0 9 4 】

キャッシュすべきフレーム数は、たとえば、2 0 フレームというように予め定められている。C P U 3 0 は、編集構成データファイル 1 2 のタイムライン情報に基づいて、既にキャッシュしているフレームより後の 2 0 フレームを必要複数フレームとする。図 2 2 の場合であれば、クリップ C L 2 のフレーム 1 5 ~ 2 5 およびクリップ C L 3 のフレーム 3 0 ~ 2 0 を必要複数フレームとすることになる。C P U 3 0 は、これを図 2 3 A に示すような範囲リストとして、メモリ 3 4 に記録する(ステップ S 2 0 1)。図 2 3 A においては、範囲リストに 2 つの項目が設けられている。対象となるクリップのサイズが大きい場合には、項目は一つになる。

【 0 0 9 5 】

次に、C P U 3 0 は、範囲リストの各項目において、I N 点が O U T 点より大きい場合には、I N 点と O U T 点を入れ替える(ステップ S 2 0 2)。したがって、範囲リストは、図 2 3 B のように書き換えられる。

【 0 0 9 6 】

C P U 3 0 は、範囲リストの各項目を、I N 点のフレーム番号が昇順になるように並び替える。これは、後に、ハードディスク 2 にアクセスする際に、戻る方向へのヘッドシークをなくすためである。図 2 3 B の範囲リストでは、既に昇順となっているので、並び替えは行われない。

【 0 0 9 7 】

次に、C P U 3 0 は、範囲リストの各項目のそれぞれにつき、I N 点、O U T 点に基づいて、インデックスファイル 4 を参照し、必要複数フレームが含まれる動画データファイル 6 の G O P を特定してアクセス位置を取得する(ステップ S 2 0 4)。たとえば、インデックスファイル 4 の内容が図 2 4 に示すようであれば、最初の項目(フレーム番号 1 5 ~ 2 5)については G O P 1 と G O P 2 が特定され、2 番目の項目(フレーム番号 2 0 ~ 3 0)については G O P 2 が特定される。つまり、最初の項目については、G O P 1 のアクセス位置から G O P 2 の最後の位置(G O P 3 のアクセス位置の直前)までを読み出せばよいことがわかる。2 番目の項目については、G O P 2 のアクセス位置から G O P 2 の最後の位置(G O P 3 のアクセス位置の直前)までを読み出せばよいことがわかる。

【 0 0 9 8 】

続いて、C P U 3 0 は、連続または重複するアクセス範囲を 1 つにまとめる(ステップ S 2 0 5)。上記の場合であれば、G O P 2 についてのアクセス範囲が重複しているのでこれをまとめて、G O P 1 のアクセス位置から G O P 2 の最後の位置(G O P 3 のアクセス位置の直前)までをアクセス範囲とする。なお、2 つの項目のアクセス範囲が連続する場合には、連続する 1 つのアクセス範囲とする。アクセス速度を速くするためである。

【 0 0 9 9 】

次に、C P U 3 0 は、上記のようにして算出した必要複数フレームのアクセス範囲について、既に、ストリームキャッシュ記録部(メモリ 3 4)にキャッシュされていないかどうかを判断する。キャッシュされている範囲があれば、当該部分を必要複数フレームのアクセス範囲から外す(ステップ S 2 0 6)。たとえば、上記の例において、G O P 1 についてストリームキャッシュ記録部(メモリ 3 4)にキャッシュがなされていれば、G O P 2 だけを必要複数フレームとする。つまり、アクセス範囲は、G O P 2 のアクセス位置から G O P 2 の最後の位置(G O P 3 のアクセス位置の直前)までとなる。上記のようにして必要複数フレームを含む G O P (必要複数 G O P)を予測し、アクセス範囲を取得する。

【 0 1 0 0 】

図16に戻って、ステップS103において、CPU30は、予測した必要複数GOPをハードディスク2の動画データファイル6から読み出し、ストリームキャッシュ記録部(メモリ34)に記録する。このストリームキャッシュ処理の詳細なフローチャートを図18に示す。

【0101】

CPU30は、予測処理において算出したアクセス範囲の先頭のアクセス位置に基づいて、ハードディスク2の動画データファイル6にアクセスし、必要GOPを読み出す(ステップS301)。

【0102】

CPU30は、読み出したGOPの内容をストリームキャッシュ記録部に記録する(ステップS302)。ここでは、GOPの内容をデコードせずそのまま記録する。CPU30は、上記の記録時に、GOPの先頭フレームのフレーム番号をインデックスファイル4に基づいて取得する(ステップS102において取得しておいてもよい)。さらに、上記記録時に、GOPを構成するIピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャの存在を判断し、各フレームのフレーム番号を個別的に算出し、個別フレーム番号を算出する(ステップS303)。

10

【0103】

また、CPU30は、上記記録時に、GOPのアクセス位置をインデックスファイル4に基づいて取得する(ステップS102において取得しておいてもよい)。このアクセス位置を、ストリームキャッシュ記録部(メモリ34)におけるアクセス位置に変換する。さらに、上記記録時に、GOPを構成するIピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャの存在を判断し、各フレームのストリームキャッシュ記録部(メモリ34)におけるアクセス位置を個別的に算出し、個別アクセス位置を算出する(ステップS303)。

20

【0104】

CPU30は、このようにして算出した個別フレーム番号、個別アクセス位置およびピクチャの種類(P、B、Iピクチャの区別)をキャッシュインデックスデータとして、メモリ34に記録する。図25にキャッシュインデックスファイルのデータ例を示す。なお、この実施形態では、すべてのフレームについて個別フレーム番号、個別アクセス位置を算出して記録しているが、主要なフレームについてのみこれを行うようにしてもよい。

【0105】

次に、CPU30は、すべての必要複数GOPについて処理を行ったかどうかを判断する(ステップS304)。図23の例では、最終的に必要複数GOPは連続する1つのグループにまとまったが、場合によっては、複数のグループに分かれることもある。このような場合には、すべての必要複数GOPについて上記の処理を繰り返す。

30

【0106】

図16に戻って、CPU30は、ステップS104において、編集構成データファイル12に基づいて、次にデコードすべきフレームを特定し対象フレームとする。つまり、対象フレームのフレーム番号を特定する。CPU30は、いずれのフレームまでをデコードし再生用バッファに転送したかを記録しているので、次にデコードすべきフレームを特定することができる。

40

【0107】

次に、CPU30は、デコードして対象フレームを復元する処理を行う(ステップS105)。このフレーム復元処理の詳細フローチャートを図19に示す。

【0108】

CPU30は、対象フレームがデコード済キャッシュ(メモリ34)に記録されているかどうかを判断する(ステップS401)。デコード済キャッシュに記録されていれば、これを読み出して対象フレームを取得する(ステップS402)。

【0109】

デコード済キャッシュに記録されていなければ、CPU30は、ストリームキャッシュ記録部から対象フレームを探す(ステップS403)。CPU30は、メモリ34のキャ

50

ッシュインデックスファイル（図 2 5 参照）に記述された個別フレーム番号に基づいて、対象フレームのフレーム番号があるかどうかを判断することにより、対象フレームがあるかどうかを判断することができる。対象フレームがストリームキャッシュ記録部にあれば、CPU30は、キャッシュインデックスファイルに記述された対象フレームの種別を取得する。

【0110】

対象フレームがIピクチャであれば、対象フレームの個別アクセス位置に基づいて、ストリームキャッシュ記録部にアクセスし、データを取得して対象フレームをデコードする（ステップS404）。

【0111】

対象フレームがIピクチャでなければ、対象フレームの直前のIピクチャの個別アクセス位置をキャッシュインデックスファイルから取得し、ストリームキャッシュ記録部にアクセスし、データを取得してIフレームをデコードする。これに続くフレームをデコードし、対象フレームまでこれを続ける。このようにして対象フレームをデコードする（ステップS404）。なお、ステップS404においてデコードしたフレームは、デコード済キャッシュ（メモリ34）に記録する（ステップS405）。

【0112】

なお、ステップS403において、対象フレームがストリームキャッシュ記録部に存在しない場合もある（予測が外れた場合）。この場合、CPU30は、ハードディスク2のインデックスファイル4を参照し、対象フレームを得るためのGOPを特定する。これは、対象フレームのフレーム番号とGOPの先頭フレーム番号と最終フレーム番号とに基づいて判断することができる。特定したGOPのアクセス位置を取得する（ステップS406）。

【0113】

次に、CPU30は、アクセス位置に基づき、ハードディスク2の動画データファイル6にアクセスしGOPを取得する。GOPの最初のフレームからデコードし、対象フレームを得る（ステップS407）。なお、ステップS407においてデコードしたフレームは、デコード済キャッシュ（メモリ34）に記録する（ステップS405）。

【0114】

図16に戻って、CPU30は、上記のようにして取得した対象フレームを再生用バッファ（図示せず）に出力する（ステップS106）。これにより、ディスプレイ32は、再生用バッファに記録されたフレームを表示する。

【0115】

なお、CPU30は、どのフレームを再生用バッファに出力したかをメモリ34において記録している。CPU30は、ストリームキャッシュ記録部に記録されたGOPに含まれるフレームのうち必要複数フレームのすべてについて再生用バッファに出力した場合には、当該ストリームキャッシュ記録部の内容を消去する。

【0116】

ストリームキャッシュ記録部の内容が無くなると（ステップS107）、ステップS102に戻って、次の必要複数フレームをストリームキャッシュ記録部に記録する。

【0117】

なお、ストリームキャッシュ記録部は2つ以上設けるようにしてもよい。一方のストリームキャッシュ記録部の必要複数フレームがすべて再生用バッファに出力されると内容が消去され、次の必要複数フレームを蓄積するように処理がなされる。この間、もう一方のストリームキャッシュ記録部の記録内容により、対象フレームがデコードされる。この場合、図16のフローチャートのステップS102、S103の処理とステップS104～S106の処理は、平行して実行される。

【0118】

上記では、動画データファイルが図3のような構造である場合（ES）について説明した。次に、動画データファイルが図7のような構造である場合（PES、PS）について

10

20

30

40

50

説明する。基本的な処理の流れは図 1 6 と同じである。

【 0 1 1 9 】

ただし、予測処理、ストリームキャッシュ処理、フレーム復元処理が、それぞれ、図 2 6、図 2 7、図 2 8 に示すように若干異なっている。図 1 7、図 1 8、図 1 9 と同じ処理の部分には同一の符号を付している。

【 0 1 2 0 】

図 2 6 の予測処理では、ステップ S 2 0 4 1 において、必要複数フレームが含まれる P E S パケットのアクセス位置をインデックスファイル (図 1 0 参照) から取得する。

【 0 1 2 1 】

図 2 7 のストリームキャッシュ処理では、ステップ S 3 0 1 1 において、必要複数 G O P が含まれる P E S パケットにアクセスし、ステップ S 3 0 1 2 において、 P E S パケットを取得して G O P を復元する。このように、ストリームキャッシュ処理に段階で、 G O P をまとめて復元してキャッシュしておくことにより、処理の迅速化を図っている。

【 0 1 2 2 】

図 2 8 のフレーム復元処理では、ステップ S 4 0 6 1 において、インデックスファイル 4 (図 1 0) を参照し、対象フレームを得るための P E S パケットのアクセス位置を取得する。ステップ S 4 0 6 2 において、 P E S パケットを取得し、当該 P E S 形式パケットに基づいて G O P を復元する。

【 0 1 2 3 】

上記では、動画データファイルが図 7 のような構造である場合 (P E S、P S) について説明した。次に、動画データファイルが図 1 1 のような構造である場合 (T S) について説明する。基本的な処理の流れは図 1 6 と同じである。

【 0 1 2 4 】

ただし、予測処理、ストリームキャッシュ処理、フレーム復元処理が、それぞれ、図 2 9、図 3 0、図 3 1 に示すように若干異なっている。図 1 7、図 1 8、図 1 9 と同じ処理の部分には同一の符号を付している。

【 0 1 2 5 】

図 2 9 の予測処理では、ステップ S 2 0 4 5 において、必要複数フレームが含まれる T S パケットのアクセス位置をインデックスファイル (図 1 4 参照) から取得する。

【 0 1 2 6 】

図 3 0 のストリームキャッシュ処理では、ステップ S 3 0 1 5 において、必要複数 G O P が含まれる T S パケットにアクセスし、ステップ S 3 0 1 6 において、 T S パケットを取得して P E S パケットを復元し、さらに G O P を復元する。このように、ストリームキャッシュ処理に段階で、 G O P をまとめて復元してキャッシュしておくことにより、処理の迅速化を図っている。

【 0 1 2 7 】

図 3 1 のフレーム復元処理では、ステップ S 4 0 6 5 において、インデックスファイル 4 (図 1 4) を参照し、対象フレームを得るための T S パケットのアクセス位置を取得する。ステップ S 4 0 6 6 において、 T S パケットを取得し、当該 T S パケットに基づいて P E S パケットを復元し、 G O P を復元する。

【 0 1 2 8 】

上記実施形態では、同時に再生すべきクリップが 1 つである場合について説明した。しかし、図 3 2 に示すように、2 つのフレームをデコードして、これらフレームに基づいて 1 つのフレームを作るトランジションの場合においても適用することができる。図 3 2 において、T1およびT2の部分が、トランジションである。

【 0 1 2 9 】

この場合には、トランジションの対象となる 2 つのクリップのためにそれぞれ独立したフレームキャッシュ記録部を設ける。たとえば、トランジション T1 においては、動画データファイル X のクリップ C l i p 0 0 1 のフレームと、動画データファイル Y のクリップ C l i p 0 0 2 のフレームの 2 つを合成しなければならない。ハードディスク 2 から両

10

20

30

40

50

フレームを読み出した場合には、動画データファイルXと動画データファイルYに対してフレーム毎に、交互にアクセスしなければならない。したがって、処理速度がきわめて遅くなってしまう。

【0130】

この実施形態では、メモリ34にフレームキャッシュ記録部を設けているので、処理速度を向上させることができる。

【0131】

なお、このようなトランジションは、図33に示すように、編集構成データ12のトランジション情報215に記述されているので、CPU30は予測を行うことができる。

【0132】

5. その他の実施形態

上記実施形態では、再生装置を例として説明したが、再生機能を有する装置、たとえば動画編集装置、動画送信装置などにも同様に適用することができる。動画編集装置においては、オペレータの操作入力に基づいて、編集構成データファイル6の記述を書き換えることにより編集を行う。

【0133】

上記実施形態では、インデックスファイルを用いてアクセスを迅速化している。しかし、インデックスファイルを用いなくとも、この発明を実施することができる。この場合、予測手段8、ストリームキャッシュ処理手段10は、インデックスファイル4を参照できないので、直接的に動画データファイル6にアクセスして所望のデータを探し出すことになる。また、この場合において、ストリームキャッシュ処理手段10は、動画データファイル6の該当部分を読み出して非可動式記録部14に記録する際に、キャッシュインデックスファイルを生成するようにしてもよい。

【0134】

上記実施形態では、図6、図10、図14に示すように、インデックスファイルにおいて、各GOPごとに、先頭フレームおよび最終フレームを代表フレームとし、先頭フレーム番号および最終フレーム番号を記録するようにしている。しかし、先頭フレームを代表フレームとし、先頭フレーム番号を記録するようにしてもよい。この場合、最終フレーム番号は記録されないが、CPU130は、ステップS402、S503において、時系列に並んだ次のGOPの先頭フレーム番号を取得すれば、当該GOPに含まれるフレーム番号の範囲を認識することができる。

【0135】

上記実施形態では、MPEG形式のデータについて説明したが、双方向予測符号化を用いる他の圧縮形式の動画データについても同様に適用することができる。

【0136】

上記実施形態では、グループデータやパケットの代表点として、先頭位置を用いている。しかし、アクセスを容易にできる位置であれば、どの場所を代表点として用いてもよい。たとえば、動画データファイルの後方からアクセスする場合には、終了位置を代表点として用いるとよい。

【0137】

上記実施形態では、CPUを用いて各機能を達成しているが、その全部または一部をハードウェアによって構成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0138】

【図1】図1は、この発明の一実施形態による動画再生装置の機能ブロック図である。

【図2】動画再生装置のハードウェア構成を示す図である。

【図3】メイン(プロキシ)動画データファイル(ES)の構成を示す図である。

【図4】インデックスファイル作成処理のフローチャートである。

【図5】インデックスファイル作成処理のフローチャートである。

【図6】インデックスファイルの構成を示す図である。

10

20

30

40

50

- 【図 7】動画データファイル（PES）の構成を示す図である。
- 【図 8】インデックスファイル作成処理のフローチャートである。
- 【図 9】インデックスファイル作成処理のフローチャートである。
- 【図 10】インデックスファイルの構成を示す図である。
- 【図 11】動画データファイル（TS）の構成を示す図である。
- 【図 12】インデックスファイル作成処理のフローチャートである。
- 【図 13】インデックスファイル作成処理のフローチャートである。
- 【図 14】動画インデックスファイルの構成を示す図である。
- 【図 15】インデックスファイル作成処理のフローチャートである。
- 【図 16】再生処理プログラムのフローチャートである。
- 【図 17】予測処理のフローチャートである。
- 【図 18】ストリームキャッシュ処理のフローチャートである。
- 【図 19】フレーム復元処理のフローチャートである。
- 【図 20】編集構成データの構造を示す図である。
- 【図 21】動画データファイルと編集構成データとの関係を示す図である。
- 【図 22】編集構成データの一部を示す図である。
- 【図 23】リストを示す図である。
- 【図 24】インデックスファイルのデータ例である。
- 【図 25】キャッシュインデックスファイルのデータ例を示す図である。
- 【図 26】予測処理のフローチャートである。
- 【図 27】ストリームキャッシュ処理のフローチャートである。
- 【図 28】フレームの復元処理のフローチャートである。
- 【図 29】予測処理のフローチャートである。
- 【図 30】ストリームキャッシュ処理のフローチャートである。
- 【図 31】フレーム復元処理のフローチャートである。
- 【図 32】トランジションを説明するための図である。
- 【図 33】編集構成データのトランジション情報の詳細を示す図である。

10

20

【符号の説明】

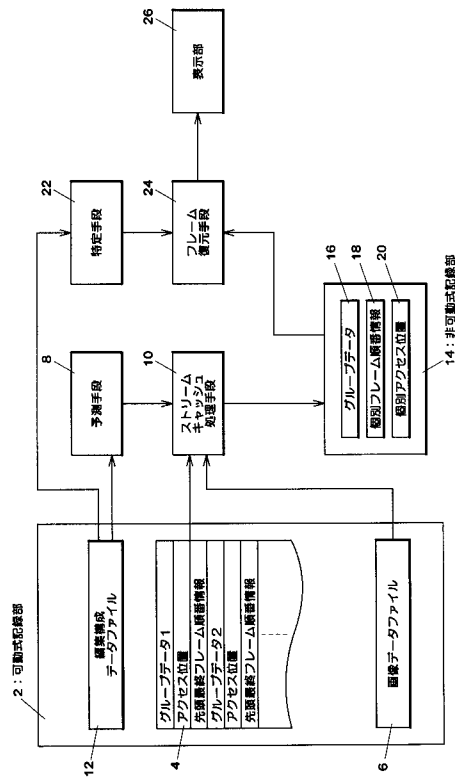
【0139】

- 2・・・可動式記録部
- 4・・・インデックスファイル
- 6・・・動画データファイル
- 8・・・予測手段
- 10・・・ストリームキャッシュ処理手段
- 12・・・編集構成データファイル
- 14・・・非可動式記録部
- 16・・・グループデータ
- 18・・・個別フレーム順番情報
- 20・・・個別アクセス位置
- 22・・・特定手段
- 24・・・フレーム復元手段
- 26・・・表示部

30

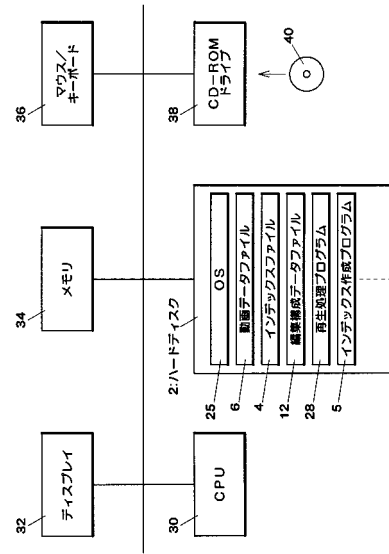
40

【図 1】



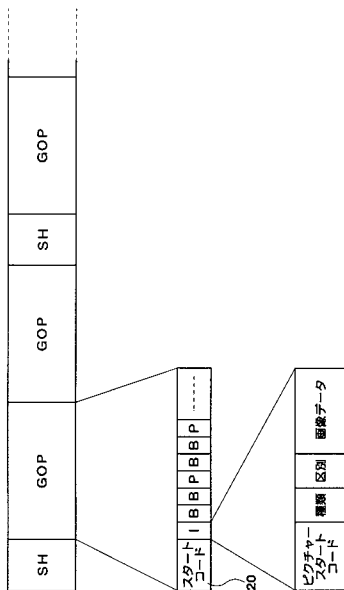
KNP10801

【図 2】



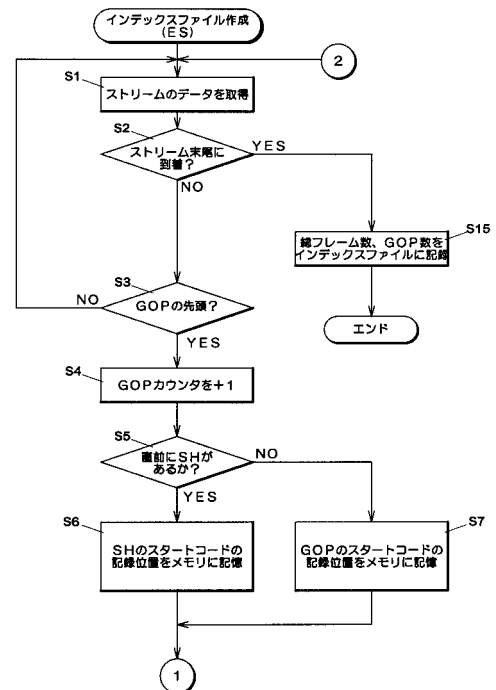
KNP10802

【図 3】



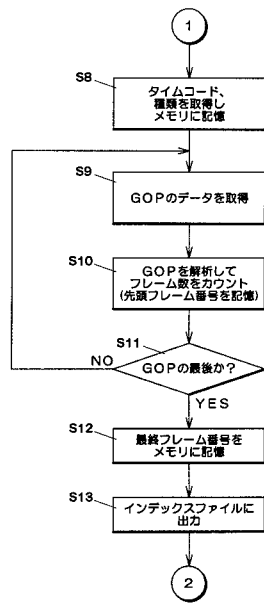
KNP10803

【図 4】

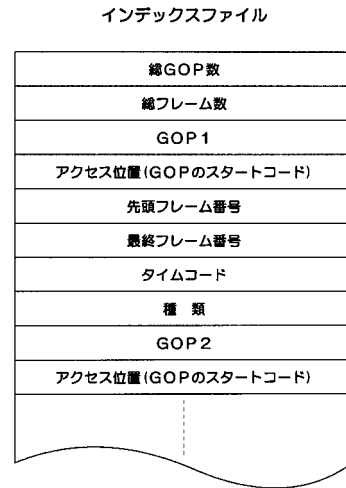


KNP10804

【図 5】



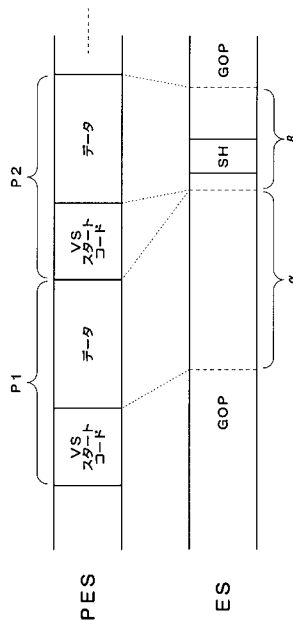
【図 6】



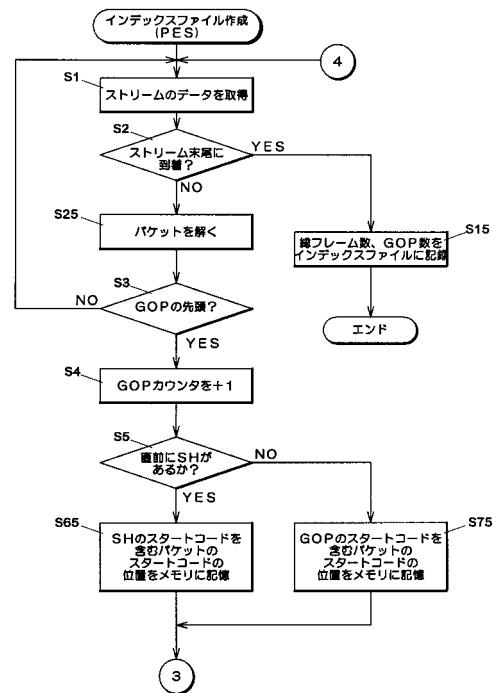
KNP10806

KNP10806

【図 7】



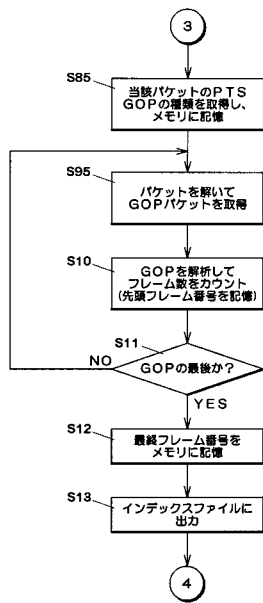
【図 8】



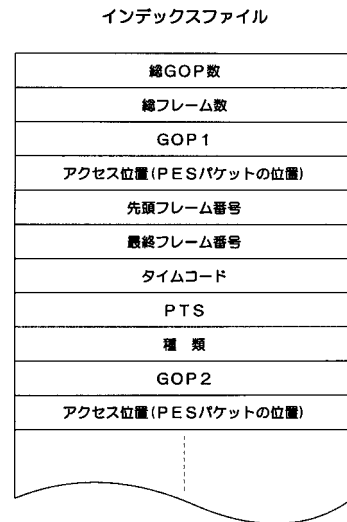
KNP10807

KNP10808

【図 9】



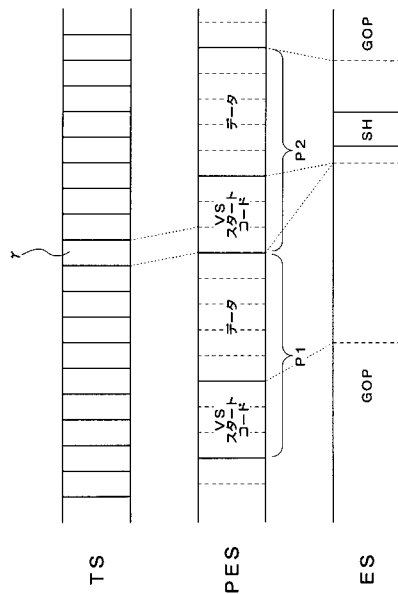
【図 10】



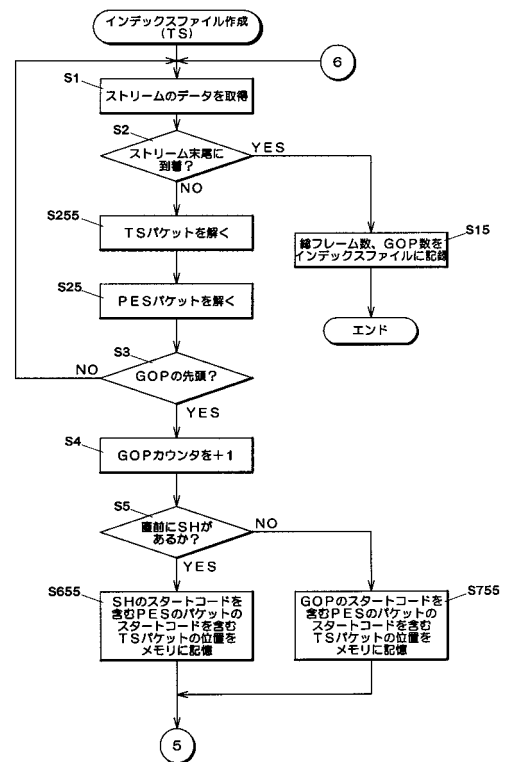
KNP10809

KNP10810

【図 11】



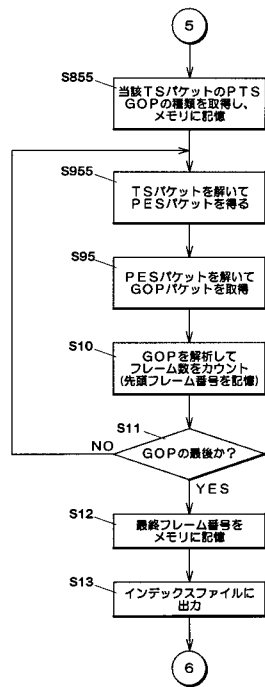
【図 12】



KNP10811

KNP10812

【図13】



KNP10813

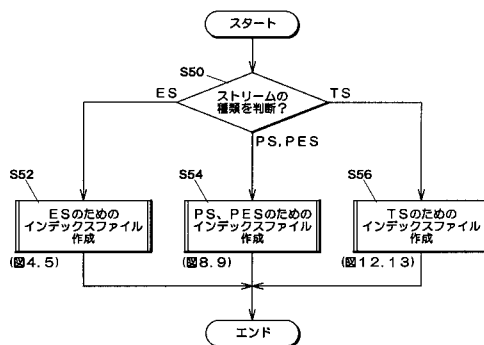
【図14】

インデックスファイル

| |
|---------------------|
| 総GOP数 |
| 総フレーム数 |
| GOP 1 |
| アクセス位置 (TS/パケットの位置) |
| 先頭フレーム番号 |
| 最終フレーム番号 |
| タイムコード |
| PTS |
| 種類 |
| GOP 2 |
| アクセス位置 (TS/パケットの位置) |
| |
| |
| |

KNP10814

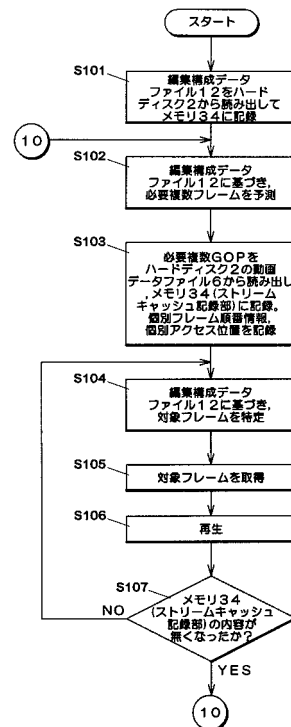
【図15】



KNP10815

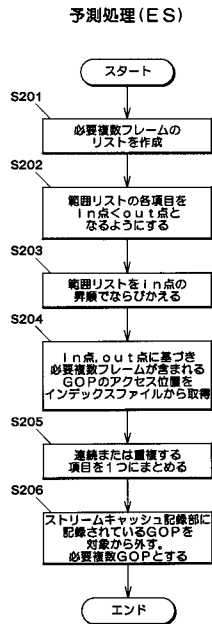
【図16】

再生処理



KNP10804

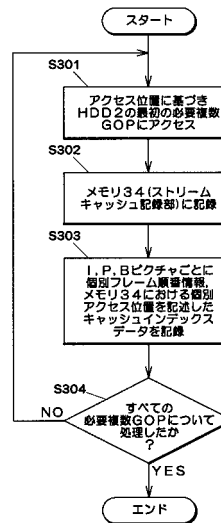
【図 17】



KNP10B17

【図 18】

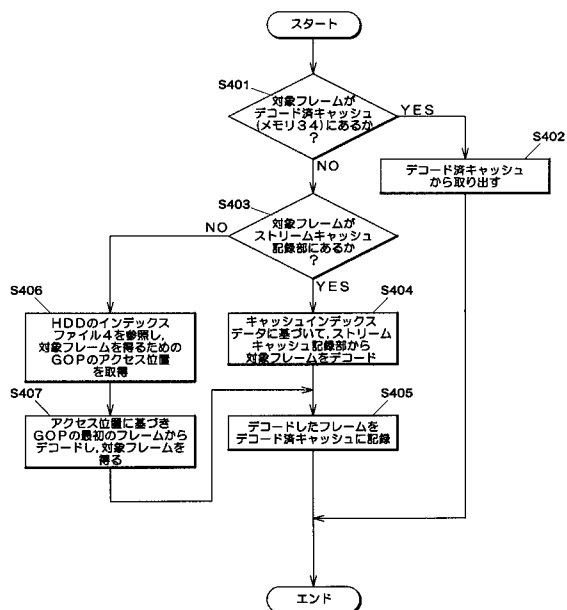
ストリームキャッシュ処理 (E S)



KNP10B18

【図 19】

フレーム復元処理



KNP10B19

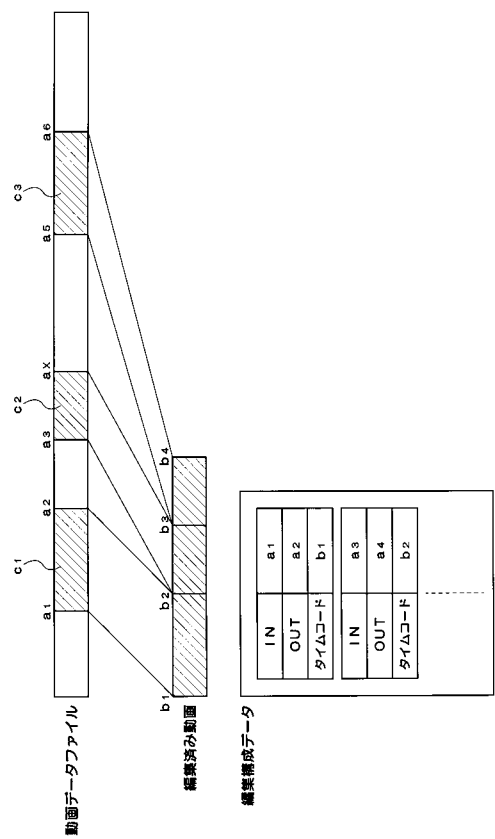
【図 20】

編集構成データ (編集プロジェクトデータファイル)

| | |
|---|------------|
| プロジェクトバージョン情報 | |
| ドライブマップ情報：プロジェクト保存時のドライブ構成情報 | |
| ドライブレター | ドライブシリアル番号 |
| ドライブレター | ドライブシリアル番号 |
| EDL 出力補正情報 | |
| 編集情報：オーディオサンプリングレート、16:9/4:3 編集モード等 | |
| タイムライン情報：タイムラインに配置されているクリップの情報 | |
| AVI ファイル名 (例：Clip0001.vld.0F4812DA.AVI) | 200 |
| I N 点情報 | 202 |
| O U T 点情報 | 204 |
| タイムライン上の開始位置タイムコード | 206 |
| オーディオレベル情報 | 208 |
| オーディオ/ビデオリンク情報 | 210 |
| 再生速度情報 | 212 |
| ：タイムラインに配置されたクリップ数分繰り返す | |
| グループ化情報 | |
| トランジション情報 | |
| タイトル情報 | |
| エフェクト、ビデオ、オーディオフィルター情報 | |
| タイムライン表示情報：先頭表示オフセット、縮尺、最終表示フレーム番号 | |
| タイムライン開始タイムコード | |

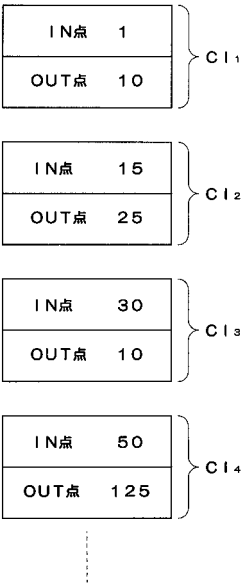
KNP10B20

【図 2 1】



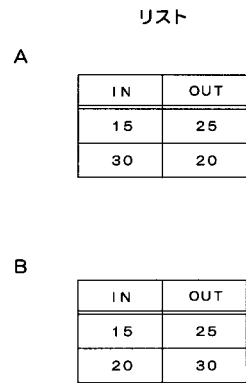
KNP10821

【図 2 2】



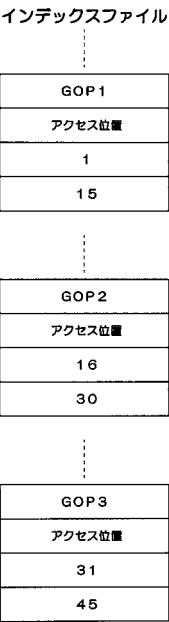
KNP10822

【図 2 3】



ABC12301

【図 2 4】



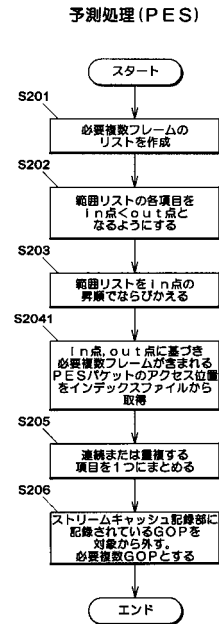
KNP10824

【図 25】

キャッシュ・インデックスファイル

| 個別フレーム番号 | 個別アクセス位置 | 種類 |
|----------|----------------|-----|
| 15 | P ₁ | P |
| 16 | P ₂ | B |
| 17 | P ₃ | B |
| 18 | P ₄ | I |
| ... | ... | ... |

【図 26】

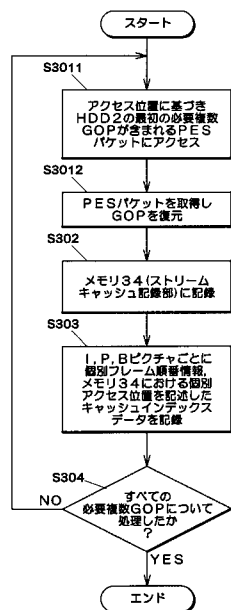


KNP10825

KNP10826

【図 27】

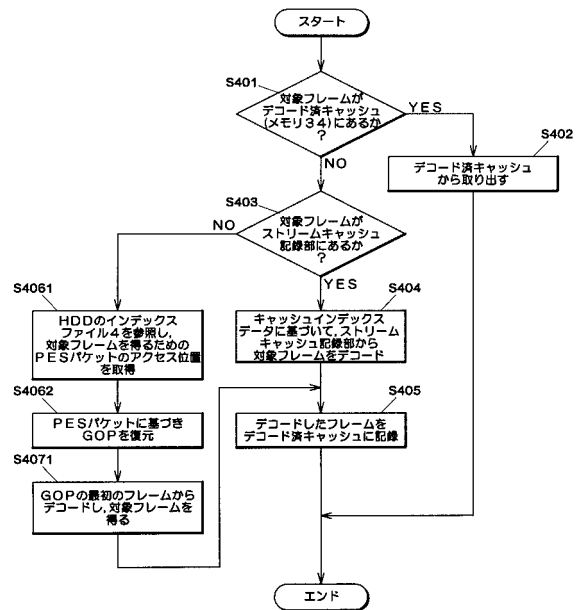
ストリームキャッシュ処理 (PES)



KNP10827

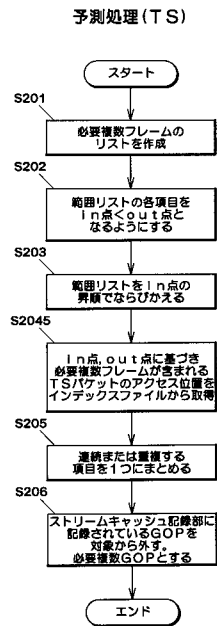
【図 28】

フレーム復元処理 (PES)



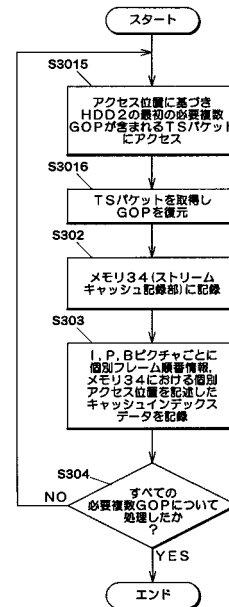
KNP10828

【図 29】



【図 30】

ストリームキャッシュ処理 (TS)

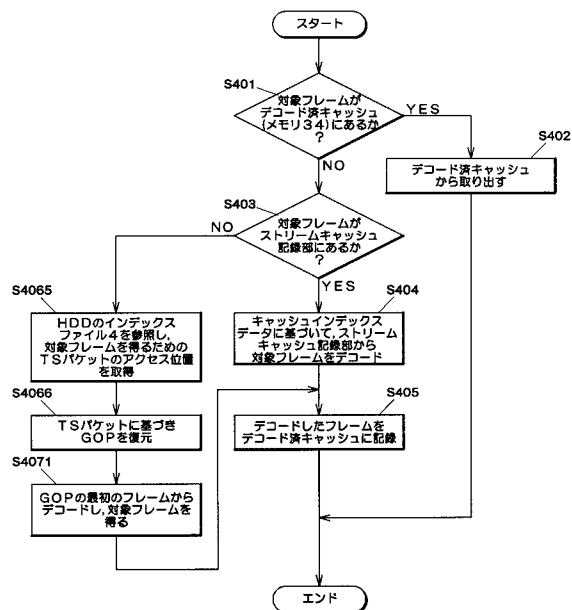


KNP10829

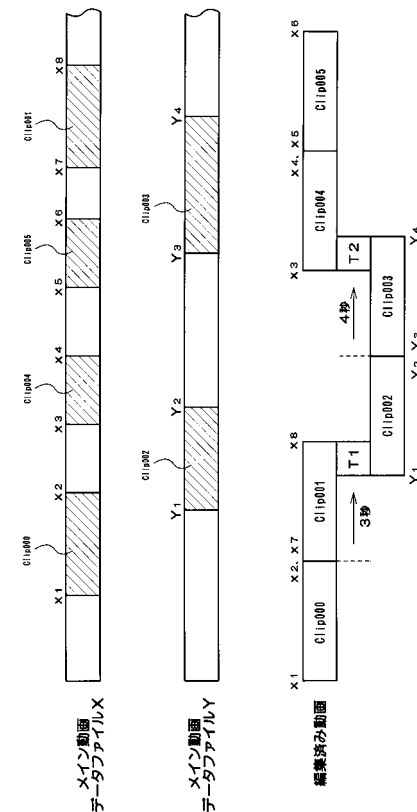
KNP10830

【図 31】

フレーム復元処理 (TS)



【図 32】



KNP10831

KNP10832

【図 33】

T 1

| | |
|-------------------------------|-----|
| トランジションを適用するクリップへのインデックス | 001 |
| トランジションを開始するオフセット | 3秒 |
| トランジションのパラメータブロック (パターンにより可変) | 任意 |

T 2

| | |
|-------------------------------|-----|
| トランジションを適用するクリップへのインデックス | 003 |
| トランジションを開始するオフセット | 4秒 |
| トランジションのパラメータブロック (パターンにより可変) | 任意 |

フロントページの続き

- (72)発明者 久保田 陽介
兵庫県神戸市西区室谷1丁目2番2 カノープス株式会社内
- (72)発明者 小出 大一
東京都世田谷区砧1-10-11 日本放送協会 放送技術研究所内
- (72)発明者 岸田 雅彦
東京都世田谷区砧1-10-11 日本放送協会 放送技術研究所内
- (72)発明者 徳丸 春樹
東京都世田谷区砧1-10-11 日本放送協会 放送技術研究所内

審査官 小田 浩

- (56)参考文献 特開2002-230948(JP,A)
特開2000-023090(JP,A)
特開2004-040261(JP,A)
特開2004-110876(JP,A)
特開2000-030419(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/91
G11B 20/10
G11B 27/034
H04N 5/92