# 明 細 書

## 非連続システム時間情報を有するビットストリームのシームレス再生方法及び装置

### 技術分野

この発明は、非連続システム時間情報を有するビットストリームのシームレス再生方法及び装置に関し、特に、一連の関連付けられた内容を有する各タイトルを構成する動画像データ、オーディオデータ、副映像データの情報を搬送するビットストリームに様々な処理を施して、ユーザーの要望に応じた内容を有するタイトルを構成するべくビットストリームを生成し、その生成されたビットストリームを所定の記録媒体に効率的に記録する記録装置と記録媒体、及び再生する再生装置及びオーサリングシステムに用いられるビットストリームに関する。

### 背景技術

近年、レーザーディスクやビデオCD等を利用したシステムに於いて、動画像、オーディオ、副映像などのマルチメディアデータをデジタル処理して、一連の関連付けられた内容を有するタイトルを構成するオーサリングシステムが実用化されている。

特に、ビデオCDを用いたシステムに於いては、約６００Mバイトの記憶容量を持ち本来ディジタルオーディオの記録用であったCD媒体上に、MPEGと呼ばれる高圧縮率の動画像圧縮手法により、動画像データの記録を実現している。カラオケをはじめ従来のレーザーディスクのタイトルがビデオCDに置き替わりつつある。

年々、各タイトルの内容及び再生品質に対するユーザーの要望は、より複雑及び高度になって来ている。このようなユーザーの要望に応えるには、従来より深い階層構造を有するビットストリームにて各タイトルを構成する必要がある。このようにより深い階層構造を有するビットストリームにより、構成されるマルチメディアデータのデータ量は、従来の十数倍以上になる。更に、タイトルの細部に対する内容を、きめこまかく編集する必要があり、それには、ビットストリームをより下位の階層データ単位でデータ処理及び制御する必要がある。

このように、多階層構造を有する大量のデジタルビットストリームを、各階層レベルで効率的な制御を可能とする、ビットストリーム構造及び、記録再生を含む高度なデジタル処理方法の確立が必要である。更に、このようなデジタル処理を行う装置、この装置でデジタル処理されたビットストリーム情報を効率的に記録保存し、記録された情報を迅速に再生することが可能な記録媒体も必要である。

このような状況に鑑みて、記録媒体に関して言えば、従来用いられている光ディスクの記憶容量を高める検討が盛んに行われている。光ディスクの記憶容量を高めるには光ビームのスポット径Dを小さくする必要があるが、レーザの波長をλ、対物レンズの開口数をNAとすると、前記スポット径Dは、λ／NAに比例し、λが小さくNAが大きいほど記憶容量を高めるのに好適である。

ところが、NAが大きいレンズを用いた場合、例えば米国特許５、２３５、５８１に記載の如く、チルトと呼ばれるディスク面と光ビームの光軸の相対的な傾きにより生じるコマ収差が大きくなり、これを防止するためには透明基板の厚さを薄くする必要がある。透明基板を薄くした場合は機械的強度が弱くなると言う問題がある。

また、データ処理に関しては、動画像、オーディオ、グラフィックスなどの信号データを記録再生する方式として従来のＭＰＥＧ１より、大容量データを高速転送が可能なＭＰＥＧ２が開発され、実用されている。ＭＰＥＧ２では、ＭＰＥＧ１と多少異なる圧縮方式、データ形式が採用されている。ＭＰＥＧ１とＭＰＥＧ２の内容及びその違いについては、ＩＳＯ１１１７２、及びＩＳＯ１３８１８のＭＰＥＧ規格書に詳述されているので説明を省く。

ＭＰＥＧ２に於いても、ビデオエンコードストリームの構造に付いては、規定しているが、システムストリームの階層構造及び下位の階層レベルの処理方法を明らかにしていない。

上述の如く、従来のオーサリングシステムに於いては、ユーザーの種々の要求を満たすに十分な情報を持った大量のデータストリームを処理することができない。さらに、処理技術が確立したとしても、大容量のデータストリームを効率的に記録、再生に十分用いることが出来る大容量記録媒体がないので、処理されたデータを有効に繰り返し利用することができない。

言い換えれば、タイトルより小さい単位で、ビットストリームを処理するには、記録媒体の大容量化、デジタル処理の高速化と言うハードウェア、及び洗練されたデータ構造を含む高度なデジタル処理方法の考案と言うソフトウェアに対する過大な要求を解消する必要があった。

本発明は、このように、ハードウェア及びソフトウェアに対して高度な要求を有する、タイトル以下の単位で、マルチメディアデータのビットストリームを制御して、よりユーザーの要望に合致した効果的なオーサリングシステムを提供することを目的とする。

更に、複数のタイトル間でデータを共有して光ディスクを効率的に使用するために、複数のタイトルを共通のシーンデータと、同一の時間軸上に配される複数のシーンを任意に選択して再生するマルチシーン制御が望ましい。

しかしながら、複数のシーン、つまりマルチシーンデータを同一の時間軸上に配する為には、マルチシーンの各シーンデータを連続的に配列する必要がある。その結果、選択した共通シーンと選択されたマルチシーンデータの間に、非選択のマルチシーンデータを挿入せざるを得ないので、マルチシーンデータを再生する際に、この非選択シーンデータの部分で、再生が中断されると言う問題が予期される。

つまり、本来１本のストリームであったタイトル編集単位であるＶＯＢを切断して別々のストリームにした場合を除き、別々のＶＯＢを単に続けて再生するだけではシームレス再生を行うことはできない。これは、ＶＯＢを構成するビデオ、オーディオ、サブピクチャはそれぞれ、同期をとりながら再生する必要があるが、この同期をとるための機構がＶＯＢ毎に閉じているため単純に接続したのでは、ＶＯＢの接続点における同期機構が正常に働かないことによる。

本発明に於いては、このようなマルチシーンデータに於いても、各シーンのデータが中断なく再生されるシームレス再生を可能にする再生装置を提供することを目的とする。なお、本出願は日本国特許出願番号Ｈ７－２７６７１０（１９９５年９月２９日出願）及びＨ８－０４１５８３（１９９６年２月２８日出願）に基づいて出願されるものであって、該両明細書による開示事項はすべて本発明の開示の一部となすものである

発明の開示

本発明は、少なくとも動画像データとオーディオデータをインターリーブした１つ以上のシステムストリームとシステムストリーム間の接続情報を入力とするシステムストリーム再生装置であって、システムストリームの再生基準クロックであるSTCを発生するSTC部と、STCを基準として動作する少

なくとも１つ以上の信号処理用デコーダと、該信号処理用デコーダに転送されるシステムストリームデータを一時記憶するデコーダバッファと、第１のシステムストリームのデコードにおいて該信号処理用デコーダが参照するSTCと第１のシステムストリームに続いて連続再生される第２のシステムストリームのデコードにおいて該信号処理用デコーダが参照するSTCを切替えるSTC切替え部を具備することを特徴とするシステムストリーム連続再生装置である。

図面の簡単な説明

図１は、マルチメディアビットストリームのデータ構造を示す図であり、

図２は、オーサリングエンコーダを示す図であり、

図３は、オーサリングデコーダを示す図であり、

図４は、単一の記録面を有するＤＶＤ記録媒体の断面を示す図であり、

図５は、単一の記録面を有するＤＶＤ記録媒体の断面を示す図であり、

図６は、単一の記録面を有するＤＶＤ記録媒体の断面を示す図であり、

図７は、複数の記録面（片面２層型）を有するＤＶＤ記録媒体の断面を示す図であり、

図８は、複数の記録面（両面１層型）を有するＤＶＤ記録媒体の断面を示す図であり、

図９は、ＤＶＤ記録媒体の平面図であり、

図１０は、ＤＶＤ記録媒体の平面図であり、

図１１は、片面２層型ＤＶＤ記録媒体の展開図であり、

図１２は、片面２層型ＤＶＤ記録媒体の展開図であり、

図１３は、両面一層型ＤＶＤ記録媒体の展開図であり、

図１４は、両面一層型ＤＶＤ記録媒体の展開図であり、

図１５は、マルチレイティッドタイトルストリームの一例を示す図であり、

図１６は、ＶＴＳのデータ構造を示す図であり、

図１７は、システムストリームのデータ構造を示す図であり、

図１８は、システムストリームのデータ構造を示す図であり、

図１９は、システムストリームのパックデータ構造を示す図であり、

図２０は、ナブパックＮＶのデータ構造を示す図であり、

図２１は、ＤＶＤマルチシーンのシナリオ例を示す図であり、

図２２は、ＤＶＤのデータ構造を示す図であり、

図２３は、マルチアングル制御のシステムストリームの接続を示す図であり、

図２４は、マルチシーンに対応するＶＯＢの例を示す図であり、

図２５は、ＤＶＤオーサリングエンコーダを示す図であり、

図２６は、ＤＶＤオーサリングデコーダを示す図であり、

図２７は、ＶＯＢセットデータ列を示す図であり、

図２８は、ＶＯＢデータ列を示す図であり、

図２９は、エンコードパラメータを示す図であり、

図３０は、ＤＶＤマルチシーンのプログラムチェーン構成例を示す図であり、

図３１は、ＤＶＤマルチシーンのＶＯＢ構成例を示す図であり、

図３２は、同期制御部のブロック図であり、

図３３は、マルチアングル制御の概念を示す図であり、

図３４は、エンコード制御フローチャートを示す図であり、

図３５は、非シームレス切り替えマルチアングルのエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図であり、

図３６は、エンコードパラメータ生成の共通フローチャートを示す図であり、

図３７は、シームレス切り替えマルチアングルのエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図であり、

図３８は、パレンタル制御のエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図であり、

図３９は、ＳＴＣ生成部のブロック図を示す図であり、

図４０は、ＶＯＧ接続時のＳＣＲとＰＴＳの関係を示す図であり、

図４１は、デコーダ同期制御部のブロック図を示す図であり、

図４２は、同期機構制御部のブロック図を示す図であり、

図４３は、同期機構制御部のフローチャートを示す図であり、

図４４は、ＶＯＧ中のＳＣＲとＰＴＳの関係を示す図であり、

図４５は、ＶＯＧ接続時のＳＣＲとＰＴＳの関係を示す図であり、

図４６は、ＶＯＧ接続時のＳＣＲとＰＴＳの関係を示す図であり、

図４７は、ＶＯＧ中のＳＣＲとＰＴＳの関係を示す図であり、

図４８は、ＶＯＧ中のＳＣＲとＰＴＳの関係を示す図であり、

図４９は、フォーマッタ動作フローチャートを示す図であり、

図５０は、非シームレス切り替えマルチアングルのフォーマッタ動作サブルーチンフローチャートを示す図であり、

図５１は、シームレス切り替えマルチアングルのフォーマッタ動作サブルーチンフローチャートを示す図であり、

図５２は、パレンタル制御のフォーマッタ動作サブルーチンフローチャートを示す図であり、

図５３は、単一シーンのフォーマッタ動作サブルーチンフローチャートを示す図であり、

図５４は、デコードシステムテーブルを示す図であり、

図５５は、デコードテーブルを示す図であり、

図５６は、デコーダのフローチャートを示す図であり、

図５７は、ＰＧＣ再生のフローチャートを示す図であり、

図５８は、ストリームバッファ内のデータデコード処理フローチャートを示す図であり、

図５９は、各デコーダの同期処理フローチャートを示す図であり、

図６０は、非シームレス用同期処理フローチャートを示す図であり、

図６１は、シームレス用同期処理フローチャートを示す図であり、

図６２は、ストリームバッファへのデータ転送のフローチャートを示す図であり、

図６３は、非マルチアングルのデコード処理フローチャートを示す図であり、

図６４は、インターリーブ区間のデコード処理フローチャートを示す図であり、

図６５は、連続ブロック区間のデコード処理フローチャートを示す図であり、

図６６は、非マルチアングルのデコード処理フローチャートを示す図であり、

図６７は、シームレスマルチアングルデコード処理フローチャートを示す図であり、

図６８は、非シームレスマルチアングルデコード処理フローチャートを示す図であり、

図６９はストリームバッファのブロック図であり、

図７０は、単一シーンのエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図であり、

図７１は、インターリーブブロック構成例を示す図であり、

図７２は、ＶＴＳのＶＯＢブロック構成例を示す図であり、

図７３は、連続ブロック内のデータ構造を示す図であり、

図７４は、インターリーブブロック内のデータ構造を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説明するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

オーサリングシステムのデータ構造

先ず、図１を参照して、本発明に於ける記録装置、記録媒体、再生装置および、それらの機能を含むオーサリングシステムに於いて処理の対象されるマルチメディアデータのビットストリームの論理構造を説明する。ユーザが内容を認識し、理解し、或いは楽しむことができる画像及び音声情報を１タイトルとする。このタイトルとは、映画でいえば、最大では一本の映画の完全な内容を、そして最小では、各シーンの内容を表す情報量に相当する。

所定数のタイトル分の情報を含むビットストリームデータから、ビデオタイトルセットＶＴＳが構成される。以降、簡便化の為に、ビデオタイトルセットをＶＴＳと呼称する。ＶＴＳは、上述の各タイトルの中身自体を表す映像、オーディオなどの再生データと、それらを制御する制御データを含んでいる。

所定数のＶＴＳから、オーサリングシステムに於けるビデオデータ単位であるビデオゾーンＶＺが形成される。以降、簡便化の為にビデオゾーンをＶＺと呼称する。一つのＶＺに、Ｋ＋１個のＶＴＳ＃０～ＶＴＳ＃Ｋ（Ｋは、

０を含む正の整数）が直線的に連続して配列される。そしてその内一つ、好ましくは先頭のＶＴＳ＃０が、各ＶＴＳに含まれるタイトルの中身情報を表すビデオマネージャとして用いられる。この様に構成された、所定数のＶＺから、オーサリングシステムに於ける、マルチメディアデータのビットストリームの最大管理単位であるマルチメディアビットストリームＭＢＳが形成される。

オーサリングエンコーダＥＣ

図２に、ユーザーの要望に応じた任意のシナリオに従い、オリジナルのマルチメディアビットストリームをエンコードして、新たなマルチメディアビットストリームＭＢＳを生成する本発明に基づくオーサリングエンコーダＥＣの一実施形態を示す。なお、オリジナルのマルチメディアビットストリームは、映像情報を運ぶビデオストリームＳｔ１、キャプション等の補助映像情報を運ぶサブピクチャストリームＳｔ３、及び音声情報を運ぶオーディオストリームＳｔ５から構成されている。ビデオストリーム及びオーディオストリームは、所定の時間の間に対象から得られる画像及び音声の情報を含むストリームである。一方、サブピクチャストリームは一画面分、つまり瞬間の映像情報を含むストリームである。必要であれば、一画面分のサブピクチャをビデオメモリ等にキャプチャして、そのキャプチャされたサブピクチャ画面を継続的に表示することができる。

これらのマルチメディアソースデータＳｔ１、Ｓｔ３、及びＳｔ５は、実況中継の場合には、ビデオカメラ等の手段から映像及び音声信号がリアルタイムで供給される。また、ビデオテープ等の記録媒体から再生された非リアルタイムな映像及び音声信号であったりする。尚、同図に於ては、簡便化のために、３種類のマルチメディアソースストリームとして、３種類以上で、それぞれが異なるタイトル内容を表すソースデータが入力されても良いこ

とは言うまでもない。このような複数のタイトルの音声、映像、補助映像情報を有するマルチメディアソースデータを、マルチタイトルストリームと呼称する。

オーサリングエンコーダＥＣは、編集情報作成部１００、エンコードシステム制御部２００、ビデオエンコーダ３００、ビデオストリームバッファ４００、サブピクチャエンコーダ５００、サブピクチャストリームバッファ６００、オーディオエンコーダ７００、オーディオストリームバッファ８００、システムエンコーダ９００、ビデオゾーンフォーマッタ１３００、記録部１２００、及び記録媒体Mから構成されている。

同図に於いて、本発明のエンコーダによってエンコードされたビットストリームは、一例として光ディスク媒体に記録される。

オーサリングエンコーダＥＣは、オリジナルのマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関するユーザの要望に応じてマルチメディアビットストリームＭＢＳの該当部分の編集を指示するシナリオデータとして出力できる編集情報生成部１００を備えている。編集情報作成部１００は、好ましくは、ディスプレイ部、スピーカ部、キーボード、ＣＰＵ、及びソースストリームバッファ部等で構成される。編集情報作成部１００は、上述の外部マルチメディアストリーム源に接続されており、マルチメディアソースデータＳｔ１、Ｓｔ３、及びＳｔ５の供給を受ける。

ユーザーは、マルチメディアソースデータをディスプレイ部及びスピーカを用いて映像及び音声を再生し、タイトルの内容を認識することができる。更に、ユーザは再生された内容を確認しながら、所望のシナリオに沿った内容の編集指示を、キーボード部を用いて入力する。編集指示内容とは、複数のタイトル内容を含む各ソースデータの全部或いは、其々に対して、所定時

間毎に各ソースデータの内容を一つ以上選択し、それらの選択された内容を、所定の方法で接続再生するような情報を言う。

ＣＰＵは、キーボード入力に基づいて、マルチメディアソースデータのそれぞれのストリームＳｔ１、Ｓｔ３、及びＳｔ５の編集対象部分の位置、長さ、及び各編集部分間の時間的相互関係等の情報をコード化したシナリオデータＳｔ７を生成する。

ソースストリームバッファは所定の容量を有し、マルチメディアソースデータの各ストリームＳｔ１、Ｓｔ３、及びＳｔ５を所定の時間Ｔｄ遅延させた後に、出力する。

これは、ユーザーがシナリオデータＳｔ７を作成するのと同時にエンコードを行う場合、つまり逐次エンコード処理の場合には、後述するようにシナリオデータＳｔ７に基づいて、マルチメディアソースデータの編集処理内容を決定するのに若干の時間Ｔｄを要するので、実際に編集エンコードを行う場合には、この時間Ｔｄだけマルチメディアソースデータを遅延させて、編集エンコードと同期する必要があるからである。このような、逐次編集処理の場合、遅延時間Ｔｄは、システム内の各要素間での同期調整に必要な程度であるので、通常ソースストリームバッファは半導体メモリ等の高速記録媒体で構成される。

しかしながら、タイトルの全体を通してシナリオデータＳｔ７を完成させた後に、マルチメディアソースデータを一気にエンコードする、いわゆるバッチ編集時に於いては、遅延時間Ｔｄは、一タイトル分或いはそれ以上の時間必要である。このような場合には、ソースストリームバッファは、ビデオテープ、磁気ディスク、光ディスク等の低速大容量記録媒体を利用して構成できる。つまり、ソースストリームバッファは遅延時間Ｔｄ及び製造コストに応じて、適当な記憶媒体を用いて構成すれば良い。

エンコードシステム制御部２００は、編集情報作成部１００に接続されており、シナリオデータＳｔ７を編集情報作成部１００から受け取る。エンコードシステム制御部２００は、シナリオデータＳｔ７に含まれる編集対象部の時間的位置及び長さに関する情報に基づいて、マルチメディアソースデータの編集対象分をエンコードするためのそれぞれのエンコードパラメータデータ及びエンコード開始、終了のタイミング信号Ｓｔ９、Ｓｔ１１、及びＳｔ１３をそれぞれ生成する。なお、上述のように、各マルチメディアソースデータＳｔ１、Ｓｔ３、及びＳｔ５は、ソースストリームバッファによって、時間Ｔｄ遅延して出力されるので、各タイミングＳｔ９、Ｓｔ１１、及びＳｔ１３と同期している。

つまり、信号Ｓｔ９はビデオストリームＳｔ１からエンコード対象部分を抽出して、ビデオエンコード単位を生成するために、ビデオストリームＳｔ１をエンコードするタイミングを指示するビデオエンコード信号である。同様に、信号Ｓｔ１１は、サブピクチャエンコード単位を生成するために、サブピクチャストリームＳｔ３をエンコードするタイミングを指示するサブピクチャストリームエンコード信号である。また、信号Ｓｔ１３は、オーディオエンコード単位を生成するために、オーディオストリームＳｔ５をエンコードするタイミングを指示するオーディオエンコード信号である。

エンコードシステム制御部２００は、更に、シナリオデータＳｔ７に含まれるマルチメディアソースデータのそれぞれのストリームＳｔ１、Ｓｔ３、及びＳｔ５のエンコード対象部分間の時間的相互関係等の情報に基づいて、エンコードされたマルチメディアエンコードストリームを、所定の相互関係になるように配列するためのタイミング信号Ｓｔ２１、Ｓｔ２３、及びＳｔ２５を生成する。

エンコードシステム制御部２００は、１ビデオゾーンＶＺ分の各タイトルのタイトル編集単位（ＶＯＢ）に付いて、そのタイトル編集単位（ＶＯＢ）の再生時間を示す再生時間情報ＩＴおよびビデオ、オーディオ、サブピクチャのマルチメディアエンコードストリームを多重化（マルチプレクス）するシステムエンコードのためのエンコードパラメータを示すストリームエンコードデータＳｔ３３を生成する。

エンコードシステム制御部２００は、所定の相互的時間関係にある各ストリームのタイトル編集単位（ＶＯＢ）から、マルチメディアビットストリームＭＢＳの各タイトルのタイトル編集単位（ＶＯＢ）の接続または、各タイトル編集単位を重畳しているインターリーブタイトル編集単位（ＶＯＢｓ）を生成するための、各タイトル編集単位（ＶＯＢ）をマルチメディアビットストリームＭＢＳとして、フォーマットするためのフォーマットパラメータを規定する配列指示信号Ｓｔ３９を生成する。

ビデオエンコーダ３００は、編集情報作成部１００のソースストリームバッファ及び、エンコードシステム制御部２００に接続されており、ビデオストリームＳｔ１とビデオエンコードのためのエンコードパラメータデータ及びエンコード開始終了のタイミング信号のＳｔ９、例えば、エンコードの開始終了タイミング、ビットレート、エンコード開始終了時にエンコード条件、素材の種類として、ＮＴＳＣ信号またはＰＡＬ信号あるいはテレシネ素材であるかなどのパラメータがそれぞれ入力される。ビデオエンコーダ３００は、ビデオエンコード信号Ｓｔ９に基づいて、ビデオストリームＳｔ１の所定の部分をエンコードして、ビデオエンコードストリームＳｔ１５を生成する。

同様に、サブピクチャエンコーダ５００は、編集情報作成部１００のソースバッファ及び、エンコードシステム制御部２００に接続されており、サブ

ピクチャストリームＳｔ３とサブピクチャストリームエンコード信号Ｓｔ１１がそれぞれ入力される。サブピクチャエンコーダ５００は、サブピクチャストリームエンコードのためのパラメータ信号Ｓｔ１１に基づいて、サブピクチャストリームＳｔ３の所定の部分をエンコードして、サブピクチャエンコードストリームＳｔ１７を生成する。

オーディオエンコーダ７００は、編集情報作成部１００のソースバッファ及び、エンコードシステム制御部２００に接続されており、オーディオストリームＳｔ５とオーディオエンコード信号Ｓｔ１３がそれぞれ入力される。オーディオエンコーダ７００は、オーディオエンコードのためのパラメータデータ及びエンコード開始終了タイミングの信号Ｓｔ１３に基づいて、オーディオストリームＳｔ５の所定の部分をエンコードして、オーディオエンコードストリームＳｔ１９を生成する。

ビデオストリームバッファ４００は、ビデオエンコーダ３００に接続されており、ビデオエンコーダ３００から出力されるビデオエンコードストリームＳｔ１５を保存する。ビデオストリームバッファ４００は更に、エンコードシステム制御部２００に接続されて、タイミング信号Ｓｔ２１の入力に基づいて、保存しているビデオエンコードストリームＳｔ１５を、調時ビデオエンコードストリームＳｔ２７として出力する。

同様に、サブピクチャストリームバッファ６００は、サブピクチャエンコーダ５００に接続されており、サブピクチャエンコーダ５００から出力されるサブピクチャエンコードストリームＳｔ１７を保存する。サブピクチャストリームバッファ６００は更に、エンコードシステム制御部２００に接続されて、タイミング信号Ｓｔ２３の入力に基づいて、保存しているサブピクチャエンコードストリームＳｔ１７を、調時サブピクチャエンコードストリームＳｔ２９として出力する。

また、オーディオストリームバッファ８００は、オーディオエンコーダ７００に接続されており、オーディオエンコーダ７００から出力されるオーディオエンコードストリームＳｔ１９を保存する。オーディオストリームバッファ８００は更に、エンコードシステム制御部２００に接続されて、タイミング信号Ｓｔ２５の入力に基づいて、保存しているオーディオエンコードストリームＳｔ１９を、調時オーディオエンコードストリームＳｔ３１として出力する。

システムエンコーダ９００は、ビデオストリームバッファ４００、サブピクチャストリームバッファ６００、及びオーディオストリームバッファ８００に接続されており、調時ビデオエンコードストリームＳｔ２７、調時サブピクチャエンコードストリームＳｔ２９、及び調時オーディオエンコードＳｔ３１が入力される。システムエンコーダ９００は、またエンコードシステム制御部２００に接続されており、ストリームエンコードデータＳｔ３３が入力される。

システムエンコーダ９００は、システムエンコードのエンコードパラメータデータ及びエンコード開始終了タイミングの信号Ｓｔ３３に基づいて、各調時ストリームＳｔ２７、Ｓｔ２９、及びＳｔ３１に多重化処理を施して、タイトル編集単位（ＶＯＢ）Ｓｔ３５を生成する。

ビデオゾーンフォーマッタ１３００は、システムエンコーダ９００に接続されて、タイトル編集単位Ｓｔ３５を入力される。ビデオゾーンフォーマッタ１３００は更に、エンコードシステム制御部２００に接続されて、マルチメディアビットストリームＭＢＳをフォーマットするためのフォーマットパラメータデータ及びフォーマット開始終タイミングの信号Ｓｔ３９を入力される。ビデオゾーンフォーマッタ１３００は、タイトル編集単位Ｓｔ３９に基づいて、１ビデオゾーンＶＺ分のタイトル編集単位Ｓｔ３５を、ユー

ザの要望シナリオに沿う順番に、並べ替えて、編集済みマルチメディアビットストリームＳｔ４３を生成する。

このユーザの要望シナリオの内容に編集された、マルチメディアビットストリームＳｔ４３は、記録部１２００に転送される。記録部１２００は、編集マルチメディアビットストリームＭＢＳを記録媒体Ｍに応じた形式のデータＳｔ４３に加工して、記録媒体Ｍに記録する。この場合、マルチメディアビットストリームＭＢＳには、予め、ビデオゾーンフォーマッタ１３００によって生成された媒体上の物理アドレスを示すボリュームファイルストラクチャＶＦＳが含まれる。

また、エンコードされたマルチメディアビットストリームＳｔ３５を、以下に述べるようなデコーダに直接出力して、編集されたタイトル内容を再生するようにしても良い。この場合は、マルチメディアビットストリームＭＢＳには、ボリュームファイルストラクチャＶＦＳは含まれないことは言うまでもない。

オーサリングデコーダＤＣ

次に、図３を参照して、本発明にかかるオーサリングエンコーダＥＣによって、編集されたマルチメディアビットストリームＭＢＳをデコードして、ユーザの要望のシナリオに沿って各タイトルの内容を展開する、オーサリングデコーダＤＣの一実施形態について説明する。なお、本実施形態に於いては、記録媒体Ｍに記録されたオーサリングエンコーダＥＣによってエンコードされたマルチメディアビットストリームＳｔ４５は、記録媒体Ｍに記録されている。

オーサリングデコーダＤＣは、マルチメディアビットストリーム再生部２０００、シナリオ選択部２１００、デコードシステム制御部２３００、ストリームバッファ２４００、システムデコーダ２５００、ビデオバッファ２６

００、サブピクチャバッファ２７００、オーディオバッファ２８００、同期制御部２９００、ビデオデコーダ３８００、サブピクチャデコーダ３１００、オーディオデコーダ３２００、合成部３５００、ビデオデータ出力端子３６００、及びオーディオデータ出力端子３７００から構成されている。

マルチメディアビットストリーム再生部２０００は、記録媒体Mを駆動させる記録媒体駆動ユニット２００４、記録媒体Mに記録されている情報を読み取り二値の読み取り信号Ｓｔ５７を生成する読取ヘッドユニット２００６、読み取り信号ＳＴ５７に種々の処理を施して再生ビットストリームＳｔ６１を生成する信号処理部２００８、及び機構制御部２００２から構成される。機構制御部２００２は、デコードシステム制御部２３００に接続されて、マルチメディアビットストリーム再生指示信号Ｓｔ５３を受けて、それぞれ記録媒体駆動ユニット（モータ）２００４及び信号処理部２００８をそれぞれ制御する再生制御信号Ｓｔ５５及びＳｔ５９を生成する。

デコーダＤＣは、オーサリングエンコーダＥＣで編集されたマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関する、ユーザの所望の部分が再生されるように、対応するシナリオを選択して再生するように、オーサリングデコーダＤＣに指示を与えるシナリオデータとして出力できるシナリオ選択部２１００を備えている。

シナリオ選択部２１００は、好ましくは、キーボード及びＣＰＵ等で構成される。ユーザーは、オーサリングエンコーダＥＣで入力されたシナリオの内容に基づいて、所望のシナリオをキーボード部を操作して入力する。ＣＰＵは、キーボード入力に基づいて、選択されたシナリオを指示するシナリオ選択データＳｔ５１を生成する。シナリオ選択部２１００は、例えば、赤外線通信装置等によって、デコードシステム制御部２３００に接続されている。デコードシステム制御部２３００は、Ｓｔ５１に基づいてマルチメディ

アビットストリーム再生部２０００の動作を制御する再生指示信号Ｓｔ５３を生成する。

ストリームバッファ２４００は所定のバッファ容量を有し、マルチメディアビットストリーム再生部２０００から入力される再生信号ビットストリームＳｔ６１を一時的に保存すると共に、及び各ストリームのアドレス情報及び同期初期値データを抽出してストリーム制御データＳｔ６３を生成する。ストリームバッファ２４００は、デコードシステム制御部２３００に接続されており、生成したストリーム制御データＳｔ６３をデコードシステム制御部２３００に供給する。

同期制御部２９００は、デコードシステム制御部２３００に接続されて、同期制御データＳｔ８１に含まれる同期初期値データ（SCR）を受け取り、内部のシステムクロック（STC）セットし、リセットされたシステムクロックＳｔ７９をデコードシステム制御部２３００に供給する。

デコードシステム制御部２３００は、システムクロックＳｔ７９に基づいて、所定の間隔でストリーム読出信号Ｓｔ６５を生成し、ストリームバッファ２４００に入力する。

ストリームバッファ２４００は、読出信号Ｓｔ６５に基づいて、再生ビットストリームＳｔ６１を所定の間隔で出力する。

デコードシステム制御部２３００は、更に、シナリオ選択データＳｔ５１に基づき、選択されたシナリオに対応するビデオ、サブピクチャ、オーディオの各ストリームのＩＤを示すデコードストリーム指示信号Ｓｔ６９を生成して、システムデコーダ２５００に出力する。

システムデコーダ２５００は、ストリームバッファ２４００から入力されてくるビデオ、サブピクチャ、及びオーディオのストリームを、デコード指示信号Ｓｔ６９の指示に基づいて、それぞれ、ビデオエンコードストリーム

Ｓｔ７１としてビデオバッファ２６００に、サブピクチャエンコードストリームＳｔ７３としてサブピクチャバッファ２７００に、及びオーディオエンコードストリームＳｔ７５としてオーディオバッファ２８００に出力する。

システムデコーダ２５００は、各ストリームＳｔ６７の各最小制御単位での再生開始時間（PTS）及びデコード開始時間（DTS）を検出し、時間情報信号Ｓｔ７７を生成する。この時間情報信号Ｓｔ７７は、デコードシステム制御部２３００を経由して、同期制御データＳｔ８１として同期制御部２９００に入力される。

同期制御部２９００は、同期制御データＳｔ８１として、各ストリームについて、それぞれがデコード後に所定の順番になるようなデコード開始タイミングを決定する。同期制御部２９００は、このデコードタイミングに基づいて、ビデオストリームデコード開始信号Ｓｔ８９を生成し、ビデオデコーダ３８００ に入力する。同様に、同期制御部２９００は、サブピクチャデコード開始信号Ｓｔ９１及びオーディオデコード開始信号ｔ９３を生成し、サブピクチャデコーダ３１００及びオーディオデコーダ３２００にそれぞれ入力する。

ビデオデコーダ３８００は、ビデオストリームデコード開始信号Ｓｔ８９に基づいて、ビデオ出力要求信号Ｓｔ８４を生成して、ビデオバッファ２６００に対して出力する。ビデオバッファ２６００はビデオ出力要求信号Ｓｔ８４を受けて、ビデオストリームＳｔ８３をビデオデコーダ３８００に出力する。ビデオデコーダ３８００は、ビデオストリームＳｔ８３に含まれる再生時間情報を検出し、再生時間に相当する量のビデオストリームＳｔ８３の入力を受けた時点で、ビデオ出力要求信号Ｓｔ８４を無効（disable）にする。このようにして、所定再生時間に相当するビデオストリームがビデオデ

コーダ３８００でデコードされて、再生されたビデオ信号Ｓｔ１０４が合成部３５００に出力される。

同様に、サブピクチャデコーダ３１００は、サブピクチャデコード開始信号Ｓｔ９１に基づいて、サブピクチャ出力要求信号Ｓｔ８６を生成し、サブピクチャバッファ２７００に供給する。サブピクチャバッファ２７００は、サブピクチャ出力要求信号Ｓｔ８６を受けて、サブピクチャストリームＳｔ８５をサブピクチャデコーダ３１００に出力する。サブピクチャデコーダ３１００は、サブピクチャストリームＳｔ８５に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のサブピクチャストリームＳｔ８５をデコードして、サブピクチャ信号Ｓｔ９９を再生して、合成部３５００に出力される。

合成部３５００は、ビデオ信号Ｓｔ１０４及びサブピクチャ信号Ｓｔ９９を重畳させて、マルチピクチャビデオ信号Ｓｔ１０５を生成し、ビデオ出力端子３６００に出力する。

オーディオデコーダ３２００は、オーディオデコード開始信号Ｓｔ９３に基づいて、オーディオ出力要求信号Ｓｔ８８を生成し、オーディオバッファ２８００に供給する。オーディオバッファ２８００は、オーディオ出力要求信号Ｓｔ８８を受けて、オーディオストリームＳｔ８７をオーディオデコーダ３２００に出力する。オーディオデコーダ３２００は、オーディオストリームＳｔ８７に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のオーディオストリームＳｔ８７をデコードして、オーディオ出力端子３７００に出力する。

このようにして、ユーザのシナリオ選択に応答して、リアルタイムにユーザの要望するマルチメディアビットストリームＭＢＳを再生する事ができる。つまり、ユーザが異なるシナリオを選択する度に、オーサリングデコー

ダＤＣはその選択されたシナリオに対応するマルチメディアビットストリームＭＢＳを再生することによって、ユーザの要望するタイトル内容を再生することができる。

以上述べたように、本発明のオーサリングシステムに於いては、基本のタイトル内容に対して、各内容を表す最小編集単位の複数の分岐可能なサブストリームを所定の時間的相関関係に配列するべく、マルチメディアソースデータをリアルタイム或いは一括してエンコードして、複数の任意のシナリオに従うマルチメディアビットストリームを生成する事ができる。

また、このようにエンコードされたマルチメディアビットストリームを、複数のシナリオの内の任意のシナリオに従って再生できる。そして、再生中であっても、選択したシナリオから別のシナリオを選択し（切り替えて）も、その新たな選択されたシナリオに応じた（動的に）マルチメディアビットストリームを再生できる。また、任意のシナリオに従ってタイトル内容を再生中に、更に、複数のシーンの内の任意のシーンを動的に選択して再生することができる。

このように、本発明に於けるオーサリングシステムに於いては、エンコードしてマルチメディアビットストリームＭＢＳをリアルタイムに再生するだけでなく、繰り返し再生することができる。尚、オーサリングシステムの詳細に関しては、本特許出願と同一出願人による１９９６年９月２７日付けの日本国特許出願に開示されている。

DVD

図４に、単一の記録面を有するＤＶＤの一例を示す。本例に於けるＤＶＤ記録媒体ＲＣ１は、レーザー光線ＬＳを照射し情報の書込及び読出を行う情報記録面ＲＳ１と、これを覆う保護層ＰＬ１からなる。更に、記録面ＲＳ１の裏側には、補強層ＢＬ１が設けられている。このように、保護層ＰＬ１側

の面を表面ＳＡ、補強層ＢＬ１側の面を裏面ＳＢとする。この媒体ＲＣ１のように、片面に単一の記録層ＲＳ１を有するＤＶＤ媒体を、片面一層ディスクと呼ぶ。

図５に、図４のＣ１部の詳細を示す。記録面ＲＳ１は、金属薄膜等の反射膜を付着した情報層４１０９によって形成されている。その上に、所定の厚さＴ１を有する第１の透明基板４１０８によって保護層ＰＬ１が形成される。所定の厚さＴ２を有する第二の透明基板４１１１によって補強層ＢＬ１が形成される。第一及び第二の透明基盤４１０８及び４１１１は、その間に設けられ接着層４１１０によって、互いに接着されている。

さらに、必要に応じて第２の透明基板４１１１の上にラベル印刷用の印刷層４１１２が設けられる。印刷層４１１２は補強層ＢＬ１の基板４１１１上の全領域ではなく、文字や絵の表示に必要な部分のみ印刷され、他の部分は透明基板４１１１を剥き出しにしてもよい。その場合、裏面ＳＢ側から見ると、印刷されていない部分では記録面ＲＳ１を形成する金属薄膜４１０９の反射する光が直接見えることになり、例えば、金属薄膜がアルミニウム薄膜である場合には背景が銀白色に見え、その上に印刷文字や図形が浮き上がって見える。印刷層４１１２は、補強層ＢＬ１の全面に設ける必要はなく、用途に応じて部分的に設けてもよい。

図６に、更に図５のＣ２部の詳細を示す。光ビームＬＳが入射し情報が取り出される表面ＳＡに於いて、第１の透明基板４１０８と情報層４１０９の接する面は、成形技術により凹凸のピットが形成され、このピットの長さと間隔を変えることにより情報が記録される。つまり、情報層４１０９には第１の透明基板４１０８の凹凸のピット形状が転写される。このピットの長さや間隔はＣＤの場合に比べ短くなり、ピット列で形成する情報トラックもピッチも狭く構成されている。その結果、面記録密度が大幅に向上している。

また、第１の透明基板４１０８のピットが形成されていない表面ＳＡ側は、平坦な面となっている。第２の透明基板４１１１は、補強用であり、第１の透明基板４１０８と同じ材質で構成される両面が平坦な透明基板である。そして所定の厚さＴ１及びＴ２は、共に同じく、例えば０．６ｍｍが好ましいが、それに限定されるものでは無い。

情報の取り出しは、ＣＤの場合と同様に、光ビームＬＳが照射されることにより光スポットの反射率変化として取り出される。ＤＶＤシステムに於いては、対物レンズの開口数ＮＡを大きく、そして光ビームの波長λ小さすることができるため、使用する光スポットＬｓの直径を、ＣＤでの光スポットの約１／１．６に絞り込むことができる。これは、ＣＤシステムに比べて、約１．６倍の解像度を有することを意味する。

ＤＶＤからのデータ読み出しには、波長の短い６５０ｎｍの赤色半導体レーザと対物レンズのＮＡ（開口数）を０．６ｍｍまで大きくした光学系とが用いれらる。これと透明基板の厚さＴを０．６ｍｍに薄くしたこととがあいまって、直径１２０ｍｍの光ディスクの片面に記録できる情報容量が５Ｇバイトを越える。

ＤＶＤシステムは、上述のように、単一の記録面ＲＳ１を有する片側一層ディスクＲＣ１に於いても、ＣＤに比べて記録可能な情報量が１０倍近いため、単位あたりのデータサイズが非常に大きい動画像を、その画質を損なわずに取り扱うことができる。その結果、従来のＣＤシステムでは、動画像の画質を犠牲にしても、再生時間が７４分であるのに比べて、ＤＶＤでは、高画質動画像を２時間以上に渡って記録再生可能である。このようにＤＶＤは、動画像の記録媒体に適しているという特徴がある。

図７及び図８に、上述の記録面ＲＳを複数有するＤＶＤ記録媒体の例を示す。図７のＤＶＤ記録媒体ＲＣ２は、同一側、つまり表側ＳＡに、二層に配

された第一及び半透明の第二の記録面ＲＳ１及びＲＳ２を有している。第一の記録面ＲＳ１及び第二の記録面ＲＳ２に対して、それぞれ異なる光ビームＬＳ１及びＬＳ２を用いることにより、同時に二面からの記録再生が可能である。また、光ビームＬＳ１或いはＬＳ２の一方にて、両記録面ＲＳ１及びＲＳ２に対応させても良い。このように構成されたＤＶＤ記録媒体を片面二層ディスクと呼ぶ。この例では、２枚の記録層ＲＳ１及びＲＳ２を配したが、必要に応じて、２枚以上の記録層ＲＳを配したＤＶＤ記録媒体を構成できることは、言うまでもない。このようなディスクを、片面多層ディスクと呼ぶ。

一方、図８のＤＶＤ記録媒体ＲＣ３は、反対側、つまり表側ＳＡ側には第一の記録面ＲＳ１が、そして裏側ＳＢには第二の記録面ＲＳ２、それぞ設けれている。これらの例に於いては、一枚のＤＶＤに記録面を二層もうけた例を示したが、二層以上の多層の記録面を有するように構成できることは言うまでもない。図７の場合と同様に、光ビームＬＳ１及びＬＳ２を個別に設けても良いし、一つの光ビームで両方の記録面ＲＳ１及びＲＳ２の記録再生に用いることもできる。このように構成されたＤＶＤ記録媒体を両面一層ディスクと呼ぶ。また、片面に２枚以上の記録層ＲＳを配したＤＶＤ記録媒体を構成できることは、言うまでもない。このようなディスクを、両面多層ディスクと呼ぶ。

図９及び図１０に、ＤＶＤ記録媒体ＲＣの記録面ＲＳを光ビームＬＳの照射側から見た平面図をそれぞれ示す。ＤＶＤには、内周から外周方向に向けて、情報を記録するトラックＴＲが螺旋状に連続して設けられている。トラックＴＲは、所定のデータ単位毎に、複数のセクターに分割されている。尚、図９では、見易くするために、トラック１周あたり３つ以上のセクターに分割されているように表されている。

通常、トラックＴＲは、図９に示すように、ディスクＲＣＡの内周の端点ＩＡから外周の端点ＯＡに向けて時計回り方向ＤｒＡに巻回されている。このようなディスクＲＣＡを時計回りディスク、そのトラックを時計回りトラックＴＲＡと呼ぶ。また、用途によっては、図１０に示すように、ディスクＲＣＢの外周の端点ＯＢから内周の端点ＩＢに向けて、時計周り方向ＤｒＢに、トラックＴＲＢが巻回されている。この方向ＤｒＢは、内周から外周に向かって見れば、反時計周り方向であるので、図９のディスクＲＣＡと区別するために、反時計回りディスクＲＣＢ及び反時計回りトラックＴＲＢと呼ぶ。上述のトラック巻回方向ＤｒＡ及びＤｒＢは、光ビームが記録再生の為にトラックをスキャンする動き、つまりトラックパスである。トラック巻回方向ＤｒＡの反対方向ＲｄＡが、ディスクＲＣＡを回転させる方向である。トラック巻回方向ＤｒＢの反対方向ＲｄＢが、ディスクＲＣＢを回転させる方向である。

図１１に、図７に示す片側二層ディスクＲＣ２の一例であるディスクＲＣ２ｏの展開図を模式的に示す。下側の第一の記録面ＲＳ１は、図９に示すように時計回りトラックＴＲＡが時計回り方向ＤｒＡに設けられている。上側の第二の記録面ＲＳ２には、図１２に示すように反時計回りトラックＴＲＢが反時計回り方向ＤｒＢに設けられている。この場合、上下側のトラック外周端部ＯＢ及びＯＡは、ディスクＲＣ２ｏの中心線に平行な同一線上に位置している。上述のトラックＴＲの巻回方向ＤｒＡ及びＤｒＢは、共に、ディスクＲＣに対するデータの読み書きの方向でもある。この場合、上下のトラックの巻回方向は反対、つまり、上下の記録層のトラックパスＤｒＡ及びＤｒＢが対向している。

対向トラックパスタイプの片側二層ディスクＲＣ２ｏは、第一記録面ＲＳ１に対応してＲｄＡ方向に回転されて、光ビームＬＳがトラックパスＤｒＡ

に沿って、第一記録面ＲＳ１のトラックをトレースして、外周端部ＯＡに到達した時点で、光ビームＬＳを第二の記録面ＲＳ２の外周端部ＯＢに焦点を結ぶように調節することで、光ビームＬＳは連続的に第二の記録面ＲＳ２のトラックをトレースすることができる。このようにして、第一及び第二の記録面ＲＳ１及びＲＳ２のトラックＴＲＡとＴＲＢとの物理的距離は、光ビームＬＳの焦点を調整することで、瞬間的に解消できる。その結果、対向トラックパスタイプの片側二層ディスクＲＣｏに於いては、上下二層上のトラックを一つの連続したトラックＴＲとして処理することが容易である。故に、図１を参照して述べた、オーサリングシステムに於ける、マルチメディアデータの最大管理単位であるマルチメディアビットストリームＭＢＳを、一つの媒体ＲＣ２ｏの二層の記録層ＲＳ１及びＲＳ２に連続的に記録することができる。

尚、記録面ＲＳ１及びＲＳ２のトラックの巻回方向を、本例で述べたのと反対に、つまり第一記録面ＲＳ１に反時計回りトラックＴＲＢを、第二記録面に時計回りトラックＴＲＡを設け場合は、ディスクの回転方向をＲｄＢに変えることを除けば、上述の例と同様に、両記録面を一つの連続したトラックＴＲを有するものとして用いる。よって、簡便化の為にそのような例に付いての図示等の説明は省く。このように、ＤＶＤを構成することによって、長大なタイトルのマルチメディアビットストリームＭＢＳを一枚の対向トラックパスタイプ片面二層ディスクＲＣ２ｏに収録できる。このようなＤＶＤ媒体を、片面二層対向トラックパス型ディスクと呼ぶ。

図１２に、図７に示す片側二層ディスクＲＣ２の更なる例ＲＣ２ｐの展開図を模式に示す。第一及び第二の記録面ＲＳ１及びＲＳ２は、図９に示すように、共に時計回りトラックＴＲＡが設けられている。この場合、片側二層ディスクＲＣ２ｐは、ＲｄＡ方向に回転されて、光ビームの移動方向はトラ

ックの巻回方向と同じ、つまり、上下の記録層のトラックパスが互いに平行である。この場合に於いても、好ましくは、上下側のトラック外周端部ＯＡ及びＯＡは、ディスクＲＣ２ｐの中心線に平行な同一線上に位置している。それ故に、外周端部ＯＡに於いて、光ビームＬＳの焦点を調節することで、図１１で述べた媒体ＲＣ２ｏと同様に、第一記録面ＲＳ１のトラックＴＲＡの外周端部ＯＡから第二記録面ＲＳ２のトラックＴＲＡの外周端部ＯＡへ瞬間的に、アクセス先を変えることができる。

しかしながら、光ビームＬＳによって、第二の記録面ＲＳ２のトラックＴＲＡを時間的に連続してアクセスするには、媒体ＲＣ２ｐを逆（反ＲｄＡ方向に）回転させれば良い。しかし、光りビームの位置に応じて、媒体の回転方向を変えるのは効率が良くないので、図中で矢印で示されているように、光ビームＬＳが第一記録面ＲＳ１のトラック外周端部ＯＡに達した後に、光ビームを第二記録面ＲＳ２のトラック内周端部ＩＡに、移動させることで、論理的に連続した一つのトラックとして用いることができ。また、必要であれば、上下の記録面のトラックを一つの連続したトラックとして扱わずに、それぞれ別のトラックとして、各トラックにマルチメディアビットストリームＭＢＳを一タイトルづつ記録してもよい。このようなＤＶＤ媒体を、片面二層平行トラックパス型ディスクと呼ぶ。

尚、両記録面ＲＳ１及びＲＳ２のトラックの巻回方向を本例で述べたのと反対に、つまり反時計回りトラックＴＲＢを設けても、ディスクの回転方向をＲｄＢにすることを除けば同様である。この片面二層平行トラックパス型ディスクは、百科事典のような頻繁にランダムアクセスが要求される複数のタイトルを一枚の媒体ＲＣ２ｐに収録する用途に適している。

図１３に、図８に示す片面にそれぞれ一層の記録面ＲＳ１及びＲＳ２を有する両面一層型のＤＶＤ媒体ＲＣ３の一例ＲＣ３ｓの展開図を示す。一方の

記録面ＲＳ１は、時計回りトラックＴＲＡが設けられ、他方の記録面ＲＳ２には、反時計回りトラックＴＲＢが設けられている。この場合に於いても、好ましくは、両記録面のトラック外周端部ＯＡ及びＯＢは、ディスクＲＣ３ｓの中心線に平行な同一線上に位置している。これらの記録面ＲＳ１とＲＳ２は、トラックの巻回方向は反対であるが、トラックパスが互いに面対称の関係にある。このようなディスクＲＣ３ｓを両面一層対称トラックパス型ディスクと呼ぶ。この両面一層対称トラックパス型ディスクＲＣ３ｓは、第一の記録媒体ＲＳ１に対応してＲｄＡ方向に回転される。その結果、反対側の第二の記録媒体ＲＳ２のトラックパスは、そのトラック巻回方向ＤｒＢと反対の方向、つまりＤｒＡである。この場合、連続、非連続的に関わらず、本質的に二つの記録面ＲＳ１及びＲＳ２に同一の光ビームＬＳでアクセスする事は実際的ではない。それ故に、表裏の記録面のそれぞれに、マルチメディアビットストリームＭＳＢを記録する。

図１４に、図８に示す両面一層ＤＶＤ媒体ＲＣ３の更なる例ＲＣ３ａの展開図を示す。両記録面ＲＳ１及びＲＳ２には、共に、図９に示すように時計回りトラックＴＲＡが設けられている。この場合に於いても、好ましくは、両記録面側ＲＳ１及びＲＳ２のトラック外周端部ＯＡ及びＯＡは、ディスクＲＣ３ａの中心線に平行な同一線上に位置している。但し、本例に於いては、先に述べた両面一層対象トラックパス型ディスクＲＣ３ｓと違って、これらの記録面ＲＳ１とＲＳ２上のトラックは非対称の関係にある。このようなディスクＲＣ３ａを両面一層非対象トラックパス型ディスクと呼ぶ。この両面一層非対象トラックパス型ディスクＲＣ３ｓは、第一の記録媒体ＲＳ１に対応してＲｄＡ方向に回転される。その結果、反対側の第二の記録面ＲＳ２のトラックパスは、そのトラック巻回方向ＤｒＡと反対の方向、つまりＤｒＢ方向である。

故に、単一の光ビームＬＳを第一記録面ＲＳ１の内周から外周へ、そして第二記録面ＲＳ２の外周から内周へと、連続的に移動させれば記録面毎に異なる光ビーム源を用意しなくても、媒体ＰＣ３ａを表裏反転させずに両面の記録再生が可能である。また、この両面一層非対象トラックパス型ディスクでは、両記録面ＲＳ１及びＲＳ２のトラックパスが同一である。それ故に、媒体ＰＣ３ａの表裏を反転することにより、記録面毎に異なる光ビーム源を用意しなくても、単一の光ビームＬＳで両面の記録再生が可能であり、その結果、装置を経済的に製造することができる。尚、両記録面ＲＳ１及びＲＳ２に、トラックＴＲＡの代わりにトラックＴＲＢを設けても、本例と基本的に同様である。

上述の如く、記録面の多層化によって、記録容量の倍増化が容易なＤＶＤシステムによって、１枚のディスク上に記録された複数の動画像データ、複数のオーディオデータ、複数のグラフィックスデータなどをユーザとの対話操作を通じて再生するマルチメディアの領域に於いてその真価を発揮する。つまり、従来ソフト提供者の夢であった、ひとつの映画を製作した映画の品質をそのまま記録で、多数の異なる言語圏及び多数の異なる世代に対して、一つの媒体により提供することを可能とする。

パレンタル

従来は、映画タイトルのソフト提供者は、同一のタイトルに関して、全世界の多数の言語、及び欧米各国で規制化されているパレンタルロックに対応した個別のパッケージとしてマルチレイティッドタイトルを制作、供給、管理しないといけなかった。この手間は、たいへん大きなものであった。また、これは、高画質もさることながら、意図した通りに再生できることが重要である。このような願いの解決に一歩近づく記録媒体がＤＶＤである。

マルチアングル

また、対話操作の典型的な例として、１つのシーンを再生中に、別の視点からのシーンに切替えるというマルチアングルという機能が要求されている。これは、例えば、野球のシーンであれば、バックネット側から見た投手、捕手、打者を中心としたアングル、バックネット側から見た内野を中心としたアングル、センター側から見た投手、捕手、打者を中心としたアングルなどいくつかのアングルの中から、ユーザが好きなものをあたかもカメラを切り替えているように、自由に選ぶというようなアプリケーションの要求がある。

ＤＶＤでは、このような要求に応えるべく動画像、オーディオ、グラフィックスなどの信号データを記録する方式としてビデオＣＤと同様のＭＰＥＧが使用されている。ビデオＣＤとＤＶＤとでは、その容量と転送速度および再生装置内の信号処理性能の差から同じＭＰＥＧ形式といっても、ＭＰＥＧ１とＭＰＥＧ２という多少異なる圧縮方式、データ形式が採用されている。ただし、ＭＰＥＧ１とＭＰＥＧ２の内容及びその違いについては、本発明の趣旨とは直接関係しないため説明を省略する（例えば、ＩＳＯ１１１７２、ＩＳＯ１３８１８のＭＰＥＧ規格書参照）。

本発明に掛かるＤＶＤシステムのデータ構造に付いて、図１６、図１７、図１８、図１９、及び図２０を参照して、後で説明する。

マルチシーン

上述の、パレンタルロック再生及びマルチアングル再生の要求を満たすために、各要求通りの内容のタイトルを其々に用意していれば、ほんの一部分の異なるシーンデータを有する概ね同一内容のタイトルを要求数だけ用意して、記録媒体に記録しておかなければならない。これは、記録媒体の大部分の領域に同一のデータを繰り返し記録することになるので、記録媒体の記憶容量の利用効率を著しく疎外する。さらに、ＤＶＤの様な大容量の記録媒

体をもってしても、全ての要求に対応するタイトルを記録することは不可能である。この様な問題は、基本的に記録媒体の容量を増やせれば解決するとも言えるが、システムリソースの有効利用の観点から非常に望ましくない。

ＤＶＤシステムに於いては、以下にその概略を説明するマルチシーン制御を用いて、多種のバリエーションを有するタイトルを最低必要限度のデータでもって構成し、記録媒体等のシステムリソースの有効活用を可能としている。つまり、様々なバリエーションを有するタイトルを、各タイトル間での共通のデータからなる基本シーン区間と、其々の要求に即した異なるシーン群からなるマルチシーン区間とで構成する。そして、再生時に、ユーザが各マルチシーン区間での特定のシーンを自由、且つ随時に選択できる様にしておく。なお、パレンタルロック再生及びマルチアングル再生を含むマルチシーン制御に関して、後で、図２１を参照して説明する。

ＤＶＤシステムのデータ構造

図２２に、本発明に掛かるＤＶＤシステムに於ける、オーサリングデータのデータ構造を示す。ＤＶＤシステムでは、マルチメディアビットストリームＭＢＳを記録する為に、リードイン領域ＬＩ、ボリューム領域ＶＳと、リードアウト領域ＬＯに３つに大別される記録領域を備える。

リードイン領域ＬＩは、光ディスクの最内周部に、例えば、図９及び図１０で説明したディスクに於いては、そのトラックの内周端部ＩＡ及びＩＢに位置している。リードイン領域ＬＩには、再生装置の読み出し開始時の動作安定用のデータ等が記録される。

リードアウト領域ＬＯは、光ディスクの最外周に、つまり図９及び図１０で説明したトラックの外周端部ＯＡ及びＯＢに位置している。このリードアウト領域ＬＯには、ボリューム領域ＶＳが終了したことを示すデータ等が記録される。

ボリューム領域ＶＳは、リードイン領域ＬＩとリードアウト領域ＬＯの間に位置し、２０４８バイトの論理セクタＬＳが、ｎ＋１個（ｎは０を含む正の整数）一次元配列として記録される。各論理セクタＬＳはセクタナンバー（＃０、＃１、＃２、・・＃ｎ）で区別される。更に、ボリューム領域ＶＳは、ｍ＋１個の論理セクタＬＳ＃０～ＬＳ＃ｍ（ｍはｎより小さい０を含む正の整数）から形成されるボリューム／ファイル管理領域ＶＦＳと、ｎ－ｍ個の論理セクタＬＳ＃ｍ＋１～ＬＳ＃ｎから形成されるファイルデータ領域ＦＤＳに分別される。このファイルデータ領域ＦＤＳは、図１に示すマルチメディアビットストリームＭＢＳに相当する。

ボリューム／ファイル管理領域ＶＦＳは、ボリューム領域ＶＳのデータをファイルとして管理する為のファイルシステムであり、ディスク全体の管理に必要なデータの収納に必要なセクタ数ｍ（ｍはｎより小さい自然数）の論理セクタＬＳ＃０からＬＳ＃ｍによって形成されている。このボリューム／ファイル管理領域ＶＦＳには、例えば、ＩＳＯ９６６０、及びＩＳＯ１３４６などの規格に従って、ファイルデータ領域ＦＤＳ内のファイルの情報が記録される。

ファイルデータ領域ＦＤＳは、ｎ－ｍ個の論理セクタＬＳ＃ｍ＋１～ＬＳ＃ｎから構成されており、それぞれ、論理セクタの整数倍（２０４８×Ｉ、Ｉは所定の整数）のサイズを有するビデオマネージャＶＭＧと、及びｋ個のビデオタイトルセットＶＴＳ＃１～ＶＴＳ＃ｋ（ｋは、１００より小さい自然数）を含む。

ビデオマネージャＶＭＧは、ディスク全体のタイトル管理情報を表す情報を保持すると共に、ボリューム全体の再生制御の設定／変更を行うためのメニューであるボリュームメニューを表す情報を有する。ビデオタイトルセッ

トＶＴＳ＃ｋ‘は、単にビデオファイルとも呼び、動画、オーディオ、静止画などのデータからなるタイトルを表す。

図１６は、図２２のビデオタイトルセットＶＴＳの内部構造を示す。ビデオタイトルセットＶＴＳは、ディスク全体の管理情報を表すＶＴＳ情報（ＶＴＳＩ）と、マルチメディアビットストリームのシステムストリームであるＶＴＳタイトル用ＶＯＢＳ（VTSTT_VOBS）に大別される。先ず、以下にＶＴＳ情報について説明した後に、ＶＴＳタイトル用ＶＯＢＳについて説明する。

ＶＴＳ情報は、主に、ＶＴＳＩ管理テーブル（VTSI_MAT）及びＶＴＳＰＧＣ情報テーブル（VTS_PGCIT）を含む。

ＶＴＳＩ管理テーブルは、ビデオタイトルセットＶＴＳの内部構成及び、ビデオタイトルセットＶＴＳ中に含まれる選択可能なオーディオストリームの数、サブピクチャの数およびビデオタイトルセットＶＴＳの格納場所等が記述される。

ＶＴＳＰＧＣ情報管理テーブルは、再生順を制御するプログラムチェーン（ＰＧＣ）を表すｉ個（ｉは自然数）のＰＧＣ情報VTS_PGCI#1～VTS_PGCI#Iを記録したテーブルである。各エントリーのＰＧＣ情報VTS_PGCI#Iは、プログラムチェーンを表す情報であり、ｊ個（ｊは自然数）のセル再生情報C_PBI#1～C_PBI#jから成る。各セル再生情報C_PBI#jは、セルの再生順序や再生に関する制御情報を含む。

また、プログラムチェーンＰＧＣとは、タイトルのストーリーを記述する概念であり、セル（後述）の再生順を記述することでタイトルを形成する。

上記ＶＴＳ情報は、例えば、メニューに関する情報の場合には、再生開始時に再生装置内のバッファに格納され、再生の途中でリモコンの「メニュー」キーが押下された時点で再生装置により参照され、例えば＃１のトップメニ

ューが表示される。階層メニューの場合は、例えば、プログラムチェーン情報VTS_PGCI#1が「メニュー」キー押下により表示されるメインメニューであり、＃２から＃９がリモコンの「テンキー」の数字に対応するサブメニュー、＃１０以降がさらに下位層のサブメニューというように構成される。また例えば、＃１が「メニュー」キー押下により表示されるトップメニュー、＃２以降が「テン」キーの数字に対応して再生される音声ガイダンスというように構成される。

メニュー自体は、このテーブルに指定される複数のプログラムチェーンで表されるので、階層メニューであろうが、音声ガイダンスを含むメニューであろうが、任意の形態のメニューを構成することを可能にしている。

また例えば、映画の場合には、再生開始時に再生装置内のバッファに格納され、ＰＧＣ内に記述しているセル再生順序を再生装置が参照し、システムストリームを再生する。

ここで言うセルとは、システムストリームの全部または一部であり、再生時のアクセスポイントとして使用される。たとえば、映画の場合は、タイトルを途中で区切っているチャプターとして使用する事ができる。

尚、エントリーされたＰＧＣ情報C_PBI#jの各々は、セル再生処理情報及び、セル情報テーブルを含む。再生処理情報は、再生時間、繰り返し回数などのセルの再生に必要な処理情報から構成される。ブロックモード（ＣＢＭ）、セルブロックタイプ（CBT）、シームレス再生フラグ（SPF）、インターリーブブロック配置フラグ（IAF）、ＳＴＣ再設定フラグ（ＳＴＣＤＦ）、セル再生時間（C_PBTM）、シームレスアングル切替フラグ（SACF）、セル先頭ＶＯＢＵ開始アドレス（C_FVOBU_SA）、及びセル終端ＶＯＢＵ開始アドレス（C_LVOBU_SA）から成る。

ここで言う、シームレス再生とは、ＤＶＤシステムに於いて、映像、音声、副映像等のマルチメディアデータを、各データ及び情報を中断する事無く再生することであり、詳しくは、図２３及び図２４参照して後で説明する。

ブロックモードＣＢＭは複数のセルが１つの機能ブロックを構成しているか否かを示し、機能ブロックを構成する各セルのセル再生情報は、連続的にＰＧＣ情報内に配置され、その先頭に配置されるセル再生情報のＣＢＭには、“ブロックの先頭セル”を示す値、その最後に配置されるセル再生情報のＣＢＭには、“ブロックの最後のセル”を示す値、その間に配置されるセル再生情報のＣＢＭには“ブロック内のセル”を示す値を示す。

セルブロックタイプＣＢＴは、ブロックモードＣＢＭで示したブロックの種類を示すものである。例えばマルチアングル機能を設定する場合には、各アングルの再生に対応するセル情報を、前述したような機能ブロックとして設定し、さらにそのブロックの種類として、各セルのセル再生情報のＣＢＴに“アングル”を示す値を設定する。

シームレス再生フラグＳＦＦは、該セルが前に再生されるセルまたはセルブロックとシームレスに接続して再生するか否かを示すフラグであり、前セルまたは前セルブロックとシームレスに接続して再生する場合には、該セルのセル再生情報のＳＦＦにはフラグ値１を設定する。そうでない場合には、フラグ値０を設定する。

インターリーブアロケーションフラグＩＡＦは、該セルがインターリーブ領域に配置されているか否かを示すフラグであり、インターリーブ領域に配置されている場合には、該セルのインターリーブアロケーションフラグＩＡＦにはフラグ値１を設定する。そうでない場合には、フラグ値０を設定する。

ＳＴＣ再設定フラグＳＴＣＤＦは、同期をとる際に使用するＳＴＣ（System Time Clock）をセルの再生時に再設定する必要があるかないかの情報であり、再設定が必要な場合にはフラグ値１を設定する。そうでない場合には、フラグ値０を設定する。

シームレスアングルチェンジフラグＳＡＣＦは、該セルがアングル区間に属しかつ、シームレスに切替える場合、該セルのシームレスアングルチェンジフラグＳＡＣＦにはフラグ値１を設定する。そうでない場合には、フラグ値０を設定する。

セル再生時間（C_PBTM）はセルの再生時間をビデオのフレーム数精度で示している。

C_LVOBU_SAは、セル終端ＶＯＢＵ開始アドレスを示し、その値はＶＴＳタイトル用ＶＯＢＳ（VTSTT_VOBS）の先頭セルの論理セクタからの距離をセクタ数で示している。C_FVOBU_SAはセル先頭ＶＯＢＵ開始アドレスを示し、ＶＴＳタイトル用ＶＯＢＳ（VTSTT_VOBS）の先頭セルの論理セクタから距離をセクタ数で示している。

次に、ＶＴＳタイトル用ＶＯＢＳ、つまり、１マルチメディアシステムストリームデータVTSTT_VOBSに付いて説明する。システムストリームデータVTSTT_VOBSは、ビデオオブジェクトＶＯＢと呼ばれるｉ個（ｉは自然数）のシステムストリームＳＳからなる。各ビデオオブジェクトVOB#1～VOB#iは、少なくとも１つのビデオデータで構成され、場合によっては最大８つのオーディオデータ、最大３２の副映像データまでがインターリーブされて構成される。

各ビデオオブジェクトＶＯＢは、ｑ個（ｑは自然数）のセルＣ＃１～Ｃ＃ｑから成る。各セルＣは、ｒ個（ｒは自然数）のビデオオブジェクトユニットＶＯＢＵ＃１～ＶＯＢＵ＃ｒから形成される。

各ＶＯＢＵは、ビデオエンコードのリフレッシュ周期であるＧＯＰ（Grope Of Picture）の複数個及び、それに相当する時間のオーディオおよびサブピクチャからなる。また、各ＶＯＢＵの先頭には、該ＶＯＢＵの管理情報であるナブパックＮＶを含む。ナブパックＮＶの構成については、図１９を参照して後述する。

図１７に、ビデオゾーンＶＺ（図２２）の内部構造を示す。同図に於いて、ビデオエンコードストリームＳｔ１５は、ビデオエンコーダ３００によってエンコードされた、圧縮された一次元のビデオデータ列である。オーディオエンコードストリームＳｔ１９も、同様に、オーディオエンコーダ７００によってエンコードされた、ステレオの左右の各データが圧縮、及び統合された一次元のオーディオデータ列である。また、オーディオデータとしてサラウンド等のマルチチャネルでもよい。

システムストリームＳｔ３５は、図２２で説明した、２０４８バイトの容量を有する論理セクタＬＳ＃ｎに相当するバイト数を有するパックが一次元に配列された構造を有している。システムストリームＳｔ３５の先頭、つまりＶＯＢＵの先頭には、ナビゲーションパックＮＶと呼ばれる、システムストリーム内のデータ配列等の管理情報を記録した、ストリーム管理パックが配置される。

ビデオエンコードストリームＳｔ１５及びオーディオエンコードストリームＳｔ１９は、それぞれ、システムストリームのパックに対応するバイト数毎にパケット化される。これらパケットは、図中で、Ｖ１、Ｖ２、Ｖ３、Ｖ４、・・、及びＡ１、Ａ２、・・と表現されている。これらパケットは、ビデオ、オーディオ各データ伸長用のデコーダの処理時間及びデコーダのバッファサイズを考慮して適切な順番に図中のシステムストリームＳｔ３５

としてインターリーブされ、パケットの配列をなす。例えば、本例ではＶ１、Ｖ２、Ａ１、Ｖ３、Ｖ４、Ａ２の順番に配列されている。

図１７では、一つの動画像データと一つのオーディオデータがインターリーブされた例を示している。しかし、ＤＶＤシステムに於いては、記録再生容量が大幅に拡大され、高速の記録再生が実現され、信号処理用ＬＳＩの性能向上が図られた結果、一つの動画像データに複数のオーディオデータや複数のグラフィックスデータである副映像データが、一つのＭＰＥＧシステムストリームとしてインターリーブされた形態で記録され、再生時に複数のオーディオデータや複数の副映像データから選択的な再生を行うことが可能となる。図１８に、このようなＤＶＤシステムで利用されるシステムストリームの構造を表す。

図１８に於いても、図１７と同様に、パケット化されたビデオエンコードストリームＳｔ１５は、Ｖ１、Ｖ２、Ｖ３、Ｖ４、・・・と表されている。但し、この例では、オーディオエンコードストリームＳｔ１９は、一つでは無く、Ｓｔ１９Ａ、Ｓｔ１９Ｂ、及びＳｔ１９Ｃと３列のオーディオデータ列がソースとして入力されている。更に、副画像データ列であるサブピクチャエンコードストリームＳｔ１７も、Ｓｔ１７Ａ及びＳｔ１７Ｂと二列のデータがソースとして入力されている。これら、合計６列の圧縮データ列が、一つのシステムストリームＳｔ３５にインターリーブされる。

ビデオデータはＭＰＥＧ方式で符号化されており、ＧＯＰという単位が圧縮の単位になっており、ＧＯＰ単位は、標準的にはＮＴＳＣの場合、１５フレームで１ＧＯＰを構成するが、そのフレーム数は可変になっている。インターリーブされたデータ相互の関連などの情報をもつ管理用のデータを表すストリーム管理パックも、ビデオデータを基準とするＧＯＰを単位とする間隔で、インターリーブされる事になり、ＧＯＰを構成するフレーム数が変

われば、その間隔も変動する事になる。ＤＶＤでは、その間隔を再生時間長で、０．４秒から１．０秒の範囲内として、その境界はＧＯＰ単位としている。もし、連続する複数のＧＯＰの再生時間が１秒以下であれば、その複数ＧＯＰのビデオデータに対して、管理用のデータパックが１つのストリーム中にインターリーブされる事になる。

ＤＶＤではこのような、管理用データパックをナブパックＮＶと呼び、このナブパックＮＶから、次のナブパックＮＶ直前のパックまでをビデオオブジェクトユニット（以下ＶＯＢＵと呼ぶ）と呼び、一般的に１つのシーンと定義できる１つの連続した再生単位をビデオオブジェクトと呼び（以下ＶＯＢと呼ぶ）、１つ以上のＶＯＢＵから構成される事になる。また、ＶＯＢが複数集まったデータの集合をＶＯＢセット（以下ＶＯＢＳと呼ぶ）と呼ぶ。これらは、ＤＶＤに於いて初めて採用されたデータ形式である。

このように複数のデータ列がインターリーブされる場合、インターリーブされたデータ相互の関連を示す管理用のデータを表すナビゲーションパックＮＶも、所定のパック数単位と呼ばれる単位でインターリーブされる必要がある。ＧＯＰは、通常１２から１５フレームの再生時間に相当する約０．５秒のビデオデータをまとめた単位であり、この時間の再生に要するデータパケット数に一つのストリーム管理パケットがインターリーブされると考えられる。

図１９は、システムストリームを構成する、インターリーブされたビデオデータ、オーディオデータ、副映像データのパックに含まれるストリーム管理情報を示す説明図である。同図のようにシステムストリーム中の各データは、ＭＰＥＧ２に準拠するパケット化およびパック化された形式で記録される。ビデオ、オーディオ、及び副画像データ共、パケットの構造は、基本的に同じである。ＤＶＤシステムに於いては、１パックは、前述の如く２０

４８バイトの容量を有し、ＰＥＳパケットと呼ばれる１パケットを含み、パックヘッダＰＫＨ、パケットヘッダＰＴＨ、及びデータ領域から成る。

パックヘッダＰＫＨ中には、そのパックが図２６におけるストリームバッファ２４００からシステムデコーダ２５００に転送されるべき時刻、つまりＡＶ同期再生のための基準時刻情報、を示すＳＣＲが記録されている。ＭＰＥＧに於いては、このＳＣＲをデコーダ全体の基準クロックとすること、を想定しているが、ＤＶＤなどのディスクメディアの場合には、個々のプレーヤに於いて閉じた時刻管理で良い為、別途にデコーダ全体の時刻の基準となるクロックを設けている。また、パケットヘッダＰＴＨ中には、そのパケットに含まれるビデオデータ或はオーディオデータがデコードされた後に再生出力として出力されるべき時刻を示すＰＴＳや、ビデオストリームがデコードされるべき時刻を示すＤＴＳなどが記録されているＰＴＳおよびＤＴＳは、パケット内にデコード単位であるアクセスユニットの先頭がある場合に置かれ、ＰＴＳはアクセスユニットの表示開始時刻を示し、ＤＴＳはアクセスユニットのデコード開始時刻を示している。また、ＰＴＳとＤＴＳが同時刻の場合、ＤＴＳは省略される。

更に、パケットヘッダＰＴＨには、ビデオデータ列を表すビデオパケットであるか、プライベートパケットであるか、ＭＰＥＧオーディオパケットであるかを示す８ビット長のフィールドであるストリームＩＤが含まれている。

ここで、プライベートパケットとは、ＭＰＥＧ２の規格上その内容を自由に定義してよいデータであり、本実施形態では、プライベートパケット１を使用してオーディオデータ（ＭＰＥＧオーディオ以外）および副映像データを搬送し、プライベートパケット２を使用してＰＣＩパケットおよびＤＳＩパケットを搬送している。

プライベートパケット1およびプライベートパケット2はパケットヘッダ、プライベートデータ領域およびデータ領域からなる。プライベートデータ領域には、記録されているデータがオーディオデータであるか副映像データであるかを示す、8ビット長のフィールドを有するサブストリームIDが含まれる。プライベートパケット2で定義されるオーディオデータは、リニアPCM方式、AC－3方式それぞれについて#0～#7まで最大8種類が設定可能である。また副映像データは、#0～#31までの最大32種類が設定可能である。

データ領域は、ビデオデータの場合はMPEG2形式の圧縮データ、オーディオデータの場合はリニアPCM方式、AC－3方式又はMPEG方式のデータ、副映像データの場合はランレングス符号化により圧縮されたグラフィックスデータなどが記録されるフィールドである。

また、MPEG2ビデオデータは、その圧縮方法として、固定ビットレート方式（以下「CBR」とも記す）と可変ビットレート方式（以下「VBR」とも記す）が存在する。固定ビットレート方式とは、ビデオストリームが一定レートで連続してビデオバッファへ入力される方式である。これに対して、可変ビットレート方式とは、ビデオストリームが間欠して（断続的に）ビデオバッファへ入力される方式であり、これにより不要な符号量の発生を抑えることが可能である。DVDでは、固定ビットレート方式および可変ビットレート方式とも使用が可能である。MPEGでは、動画像データは、可変長符 号化方式で圧縮されるために、GOPのデータ量が一定でない。さらに、動画像とオーディオのデコード時間が異なり、光ディスクから読み出した動画像データとオーディオデータの時間関係とデコーダから出力される動画像データとオーディオデータの時間関係が一致しなくなる。このため、動画像とオーディオの時間的な同期をとる方法を、図26を参照して、

後程、詳述するが、一先ず、簡便のため固定ビットレート方式を基に説明をする。

図２０に、ナブパックＮＶの構造を示す。ナブパックＮＶは、ＰＣＩパケットとＤＳＩパケットからなり、先頭にパックヘッダＰＫＨを設けている。ＰＫＨには、前述したとおり、そのパックが図２６におけるストリームバッファ２４００からシステムデコーダ２５００に転送されるべき時刻、つまりＡＶ同期再生のための基準時刻情報、を示すＳＣＲが記録されている。

ＰＣＩパケットは、ＰＣＩ情報: (PCI_GI) と非シームレスマルチアングル情報 (NSML_AGLI) を有している。

ＰＣＩ情報 (PCI_GI) には、該ＶＯＢＵに含まれるビデオデータの先頭ビデオフレーム表示時刻 (VOBU_S_PTM) 及び最終ビデオフレーム表示時刻 (VOBU_E_PTM) をシステムクロック精度（９０ＫＨｚ）で記述する。

非シームレスマルチアングル情報 (NSML_AGLI) には、アングルを切り替えた場合の読み出し開始アドレスをＶＯＢ先頭からのセクタ数として記述する。この場合、アングル数は9以下であるため、領域として9アングル分のアドレス記述領域 (NSML_AGL_C1_DSTA～NSML_AGL_C9_DSTA) を有す。

ＤＳＩパケットにはＤＳＩ情報 (DSI_GI) 、シームレス再生情報 (SML_PBI) およびシームレスマルチアングル再生情報 (SML_AGLI) を有している。

ＤＳＩ情報 (DSI_GI) として該ＶＯＢＵ内の最終パックアドレス (VOBU_EA) をＶＯＢＵ先頭からのセクタ数として記述する。

シームレス再生に関しては後述するが、分岐あるいは結合するタイトルをシームレスに再生するために、連続読み出し単位をＩＬＶＵとして、システムストリームレベルでインターリーブ (多重化) する必要がある。複数のシステムストリームがＩＬＶＵを最小単位としてインターリーブ処理されている区間をインターリーブブロックと定義する。

このようにＩＬＶＵを最小単位としてインターリーブされたストリームをシームレスに再生するために、シームレス再生情報（SML_PBI）を記述する。シームレス再生情報（SML_PBI）には、該ＶＯＢＵがインターリーブブロックかどうかを示すインターリーブユニットフラグ（ILVU flag）を記述する。このフラグはインターリーブ領域に（後述）に存在するかを示すものであり、インターリーブ領域に存在する場合"1"を設定する。そうでない場合には、フラグ値０を設定する。

また、該ＶＯＢＵがインターリーブ領域に存在する場合、該ＶＯＢＵがＩＬＶＵの最終ＶＯＢＵかを示すユニットエンドフラグ（UNIT END Flag）を記述する。ＩＬＶＵは、連続読み出し単位であるので、現在読み出しているＶＯＢＵが、ＩＬＶＵの最後のＶＯＢＵであれば"1"を設定する。そうでない場合には、フラグ値０を設定する。

該ＶＯＢＵがインターリーブ領域に存在する場合、該ＶＯＢＵが属するＩＬＶＵの最終パックのアドレスを示すＩＬＶＵ最終パックアドレス（ILVU_EA）を記述する。ここでアドレスとして、該ＶＯＢＵのNVからのセクタ数で記述する。

また、該ＶＯＢＵがインターリーブ領域に存在する場合、次のＩＬＶＵの開始アドレス（NT_ILVU_SA）を記述する。ここでアドレスとして、該ＶＯＢＵのNVからのセクタ数で記述する。

また、２つのシステムストリームをシームレスに接続する場合に於いて、特に接続前と接続後のオーディオが連続していない場合（異なるオーディオの場合等）、接続後のビデオとオーディオの同期をとるためにオーディオを一時停止（ポーズ）する必要がある。例えば、ＮＴＳＣの場合、ビデオのフレーム周期は約33.33msecであり、オーディオＡＣ３のフレーム周期は32msecである。

このためにオーディオを停止する時間および期間情報を示すオーディオ再生停止時刻１（VOBU_A_STP_PTM1）、オーディオ再生停止時刻２（VOBU_A_STP_PTM2）、オーディオ再生停止期間１（VOB_A_GAP_LEN1）、オーディオ再生停止期間２（VOB_A_GAP_LEN2）を記述する。この時間情報はシステムクロック精度（９０ＫＨｚ）で記述される。

また、シームレスマルチアングル再生情報（SML_AGLI）として、アングルを切り替えた場合の読み出し開始アドレスを記述する。このフィールドはシームレスマルチアングルの場合に有効なフィールドである。このアドレスは該ＶＯＢＵのＮＶからのセクタ数で記述される。また、アングル数は９以下であるため、領域として９アングル分のアドレス記述領域：（SML_AGL_C1_DSTA ～ SML_AGL_C9_DSTA）を有す。

DVDエンコーダ

図２５に、本発明に掛かるマルチメディアビットストリームオーサリングシステムを上述のＤＶＤシステムに適用した場合の、オーサリングエンコーダＥＣＤの一実施形態を示す。ＤＶＤシステムに適用したオーサリングエンコーダＥＣＤ（以降、ＤＶＤエンコーダと呼称する）は、図２に示したオーサリングエンコーダＥＣに、非常に類似した構成になっている。ＤＶＤオーサリングエンコーダＥＣＤは、基本的には、オーサリングエンコーダＥＣのビデオゾーンフォーマッタ１３００が、ＶＯＢバッファ１０００とフォーマッタ１１００にとって変わられた構造を有している。言うまでもなく、本発明のエンコーダによってエンコードされたビットストリームは、ＤＶＤ媒体Ｍに記録される。以下に、ＤＶＤオーサリングエンコーダＥＣＤの動作をオーサリングエンコーダＥＣと比較しながら説明する。

ＤＶＤオーサリングエンコーダＥＣＤに於いても、オーサリングエンコーダＥＣと同様に、編集情報作成部１００から入力されたユーザーの編集指示

内容を表すシナリオデータＳｔ７に基づいて、エンコードシステム制御部２００が、各制御信号Ｓｔ９、Ｓｔ１１、Ｓｔ１３、Ｓｔ２１、Ｓｔ２３、Ｓｔ２５、Ｓｔ３３、及びＳｔ３９を生成して、ビデオエンコーダ３００、サブピクチャエンコーダ５００、及びオーディオエンコーダ７００を制御する。尚、ＤＶＤシステムに於ける編集指示内容とは、図２５を参照して説明したオーサリングシステムに於ける編集指示内容と同様に、複数のタイトル内容を含む各ソースデータの全部或いは、其々に対して、所定時間毎に各ソースデータの内容を一つ以上選択し、それらの選択された内容を、所定の方法で接続再生するような情報を含むと共に、更に、以下の情報を含む。

つまり、マルチタイトルソースストリームを、所定時間単位毎に分割した編集単位に含まれるストリーム数、各ストリーム内のオーディオ数やサブピクチャ数及びその表示期間等のデータ、パレンタルあるいはマルチアングルなど複数ストリームから選択するか否か、設定されたマルチアングル区間でのシーン間の切り替え接続方法などの情報を含む。

尚、ＤＶＤシステムに於いては、シナリオデータＳｔ７には、メディアソースストリームをエンコードするために必要な、ＶＯＢ単位での制御内容、つまり、マルチアングルであるかどうか、パレンタル制御を可能とするマルチレイティッドタイトルの生成であるか、後述するマルチアングルやパレンタル制御の場合のインターリーブとディスク容量を考慮した各ストリームのエンコード時のビットレート、各制御の開始時間と終了時間、前後のストリームとシームレス接続するか否かの内容が含まれる。エンコードシステム制御部２００は、シナリオデータＳｔ７から情報を抽出して、エンコード制御に必要な、エンコード情報テーブル及びエンコードパラメータを生成する。エンコード情報テーブル及びエンコードパラメータについては、後程、図２７、図２８、及び図２９を参照して詳述する。

システムストリームエンコードパラメータデータ及びシステムエンコード開始終了タイミングの信号Ｓｔ３３には上述の情報をＤＶＤシステムに適用してＶＯＢ生成情報を含む。ＶＯＢ生成情報として、前後の接続条件、オーディオ数、オーディオのエンコード情報、オーディオＩＤ、サブピクチャ数、サブピクチャＩＤ、ビデオ表示を開始する時刻情報（ＶＰＴＳ）、オーディオ再生を開始する時刻情報（ＡＰＴＳ）等がある。更に、マルチメディア尾ビットストリームＭＢＳのフォーマットパラメータデータ及びフォーマット開始終了タイミングの信号Ｓｔ３９は、再生制御情報及びインターリーブ情報を含む。

ビデオエンコーダ３００は、ビデオエンコードのためのエンコードパラメータ信号及びエンコード開始終了タイミングの信号Ｓｔ９に基づいて、ビデオストリームＳｔ１の所定の部分をエンコードして、ＩＳＯ１３８１８に規定されるＭＰＥＧ２ビデオ規格に準ずるエレメンタリーストリームを生成する。そして、このエレメンタリーストリームをビデオエンコードストリームＳｔ１５として、ビデオストリームバッファ４００に出力する。

ここで、ビデオエンコーダ３００に於いてＩＳＯ１３８１８に規定されるＭＰＥＧ２ビデオ規格に準ずるエレメンタリストリームを生成するが、ビデオエンコードパラメータデータを含む信号Ｓｔ９に基に、エンコードパラメータとして、エンコード開始終了タイミング、ビットレート、エンコード開始終了時にエンコード条件、素材の種類として、ＮＴＳＣ信号またはＰＡＬ信号あるいはテレシネ素材であるかなどのパラメータ及びオープンＧＯＰ或いはクローズドＧＯＰのエンコードモードの設定がエンコードパラメータとしてそれぞれ入力される。

ＭＰＥＧ２の符号化方式は、基本的にフレーム間の相関を利用する符号化である。つまり、符号化対象フレームの前後のフレームを参照して符号化を

行う。しかし、エラー伝播およびストリーム途中からのアクセス性の面で、他のフレームを参照しない（イントラフレーム）フレームを挿入する。このイントラフレームを少なくとも１フレームを有する符号化処理単位をＧＯＰと呼ぶ。

このＧＯＰに於いて、完全に該ＧＯＰ内で符号化が閉じているＧＯＰがクローズドＧＯＰであり、前のＧＯＰ内のフレームを参照するフレームが該ＧＯＰ内に存在する場合、該ＧＯＰをオープンＧＯＰと呼ぶ。

従って、クローズドＧＯＰを再生する場合は、該ＧＯＰのみで再生できるが、オープンＧＯＰを再生する場合は、一般的に１つ前のＧＯＰが必要である。

また、ＧＯＰの単位は、アクセス単位として使用する場合が多い。例えば、タイトルの途中からの再生する場合の再生開始点、映像の切り替わり点、あるいは早送りなどの特殊再生時には、ＧＯＰ内のフレーム内符号化フレームであるいフレームのみをＧＯＰ単位で再生する事により、高速再生を実現する。

サブピクチャエンコーダ５００は、サブピクチャストリームエンコード信号Ｓｔ１１に基づいて、サブピクチャストリームＳｔ３の所定の部分をエンコードして、ビットマップデータの可変長符号化データを生成する。そして、この可変長符号化データをサブピクチャエンコードストリームＳｔ１７として、サブピクチャストリームバッファ６００に出力する。

オーディオエンコーダ７００は、オーディオエンコード信号Ｓｔ１３に基づいて、オーディオストリームＳｔ５の所定の部分をエンコードして、オーディオエンコードデータを生成する。このオーディオエンコードデータとしては、ＩＳＯ１１１７２に規定されるＭＰＥＧ１オーディオ規格及びＩＳＯ１３８１８に規定されるＭＰＥＧ２オーディオ規格に基づくデータ、また、

ＡＣ－３オーディオデータ、及びＰＣＭ（ＬＰＣＭ）データ等がある。これらのオーディオデータをエンコードする方法及び装置は公知である。

ビデオストリームバッファ４００は、ビデオエンコーダ３００に接続されており、ビデオエンコーダ３００から出力されるビデオエンコードストリームＳｔ１５を保存する。ビデオストリームバッファ４００は更に、エンコードシステム制御部２００に接続されて、タイミング信号Ｓｔ２１の入力に基づいて、保存しているビデオエンコードストリームＳｔ１５を、調時ビデオエンコードストリームＳｔ２７として出力する。

同様に、サブピクチャストリームバッファ６００は、サブピクチャエンコーダ５００に接続されており、サブピクチャエンコーダ５００から出力されるサブピクチャエンコードストリームＳｔ１７を保存する。サブピクチャストリームバッファ６００は更に、エンコードシステム制御部２００に接続されて、タイミング信号Ｓｔ２３の入力に基づいて、保存しているサブピクチャエンコードストリームＳｔ１７を、調時サブピクチャエンコードストリームＳｔ２９として出力する。

また、オーディオストリームバッファ８００は、オーディオエンコーダ７００に接続されており、オーディオエンコーダ７００から出力されるオーディオエンコードストリームＳｔ１９を保存する。オーディオストリームバッファ８００は更に、エンコードシステム制御部２００に接続されて、タイミング信号Ｓｔ２５の入力に基づいて、保存しているオーディオエンコードストリームＳｔ１９を、調時オーディオエンコードストリームＳｔ３１として出力する。

システムエンコーダ９００は、ビデオストリームバッファ４００、サブピクチャストリームバッファ６００、及びオーディオストリームバッファ８００に接続されており、調時ビデオエンコードストリームＳｔ２７、調時サブ

ピクチャエンコードストリームＳｔ２９、及び調時オーディオエンコードＳｔ３１が入力される。システムエンコーダ９００は、またエンコードシステム制御部２００に接続されており、システムエンコードのためのエンコードパラメータデータを含むＳｔ３３が入力される。

システムエンコーダ９００は、エンコードパラメータデータ及びエンコード開始終了タイミング信号Ｓｔ３３に基づいて、各調時ストリームＳｔ２７、Ｓｔ２９、及びＳｔ３１に多重化（マルチプレクス）処理を施して、最小タイトル編集単位（ＶＯＢｓ）Ｓｔ３５を生成する。

ＶＯＢバッファ１０００はシステムエンコーダ９００に於いて生成されたＶＯＢを一時格納するバッファ領域であり、フォーマッタ１１００では、Ｓｔ３９に従ってＶＯＢバッファ１１００から調時必要なＶＯＢを読み出し１ビデオゾーンＶＺを生成する。また、同フォーマッタ１１００に於いてはファイルシステム（ＶＦＳ）を付加してＳｔ４３を生成する。

このユーザの要望シナリオの内容に編集された、ストリームＳｔ４３は、記録部１２００に転送される。記録部１２００は、編集マルチメディアビットストリームＭＢＳを記録媒体Ｍに応じた形式のデータＳｔ４３に加工して、記録媒体Ｍに記録する。

ＤＶＤデコーダ

次に、図２６を参照して、本発明に掛かるマルチメディアビットストリームオーサリングシステムを上述のＤＶＤシステムに適用した場合の、オーサリングデコーダＤＣの一実施形態を示す。ＤＶＤシステムに適用したオーサリングエンコーダＤＣＤ（以降、ＤＶＤデコーダと呼称する）は、本発明にかかるＤＶＤエンコーダＥＣＤによって、編集されたマルチメディアビットストリームＭＢＳをデコードして、ユーザの要望のシナリオに沿って各タイトルの内容を展開する。なお、本実施形態に於いては、ＤＶＤエンコーダＥ

CDによってエンコードされたマルチメディアビットストリームＳｔ４５は、記録媒体Mに記録されている。ＤＶＤオーサリングデコーダＤＣＤの基本的な構成は図３に示すオーサリングデコーダＤＣと同一であり、ビデオデコーダ３８００がビデオデコーダ３８０１に替わると共に、ビデオデコーダ３８０１と合成部３５００の間にリオーダバッファ３３００と切替器３４００が挿入されている。なお、切替器３４００は同期制御部２９００に接続されて、切替指示信号Ｓｔ１０３の入力を受けている。

ＤＶＤオーサリングデコーダＤＣＤは、マルチメディアビットストリーム再生部２０００、シナリオ選択部２１００、デコードシステム制御部２３００、ストリームバッファ２４００、システムデコーダ２５００、ビデオバッファ２６００、サブピクチャバッファ２７００、オーディオバッファ２８００、同期制御部２９００、ビデオデコーダ３８０１、リオーダバッファ３３００、サブピクチャデコーダ３１００、オーディオデコーダ３２００、セレクタ３４００、合成部３５００、ビデオデータ出力端子３６００、及びオーディオデータ出力端子３７００から構成されている。

マルチメディアビットストリーム再生部２０００は、記録媒体Mを駆動させる記録媒体駆動ユニット２００４、記録媒体Mに記録されている情報を読み取り二値の読み取り信号Ｓｔ５７を生成する読取ヘッドユニット２００６、読み取り信号ＳＴ５７に種々の処理を施して再生ビットストリームＳｔ６１を生成する信号処理部２００８、及び機構制御部２００２から構成される。機構制御部２００２は、デコードシステム制御部２３００に接続されて、マルチメディアビットストリーム再生指示信号Ｓｔ５３を受けて、それぞれ記録媒体駆動ユニット（モータ）２００４及び信号処理部２００８をそれぞれ制御する再生制御信号Ｓｔ５５及びＳｔ５９を生成する。

デコーダＤＣは、オーサリングエンコーダＥＣで編集されたマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関する、ユーザの所望の部分が再生されるように、対応するシナリオを選択して再生するように、オーサリングデコーダＤＣに指示を与えるシナリオデータとして出力できるシナリオ選択部２１００を備えている。

シナリオ選択部２１００は、好ましくは、キーボード及びＣＰＵ等で構成される。ユーザーは、オーサリングエンコーダＥＣで入力されたシナリオの内容に基づいて、所望のシナリオをキーボード部を操作して入力する。ＣＰＵは、キーボード入力に基づいて、選択されたシナリオを指示するシナリオ選択データＳｔ５１を生成する。シナリオ選択部２１００は、例えば、赤外線通信装置等によって、デコードシステム制御部２３００に接続されて、生成したシナリオ選択信号Ｓｔ５１をデコードシステム制御部２３００に入力する。

ストリームバッファ２４００は所定のバッファ容量を有し、マルチメディアビットストリーム再生部２０００から入力される再生信号ビットストリームＳｔ６１を一時的に保存すると共に、ボリュームファイルストラクチャＶＦＳ、各パックに存在する同期初期値データ（SCR）、及びナブパックＮＶ存在するＶＯＢＵ制御情報（DSI）を抽出してストリーム制御データＳｔ６３を生成する。

デコードシステム制御部２３００は、デコードシステム制御部２３００で生成されたシナリオ選択データＳｔ５１に基づいてマルチメディアビットストリーム再生部２０００の動作を制御する再生指示信号Ｓｔ５３を生成する。デコードシステム制御部２３００は、更に、シナリオデータＳｔ５３からユーザの再生指示情報を抽出して、デコード制御に必要な、デコード情報テーブルを生成する。デコード情報テーブルについては、後程、図５４、

及び図５５を参照して詳述する。更に、デコードシステム制御部２３００は、ストリーム再生データＳｔ６３中のファイルデータ領域ＦＤＳ情報から、ビデオマネージャVMG、ＶＴＳ情報ＶＴＳＩ、ＰＧＣ情報C_PBI#j、セル再生時間（C_PBTM）等の光ディスクMに記録されたタイトル情報を抽出してタイトル情報Ｓｔ２００を生成する。

ここで、ストリーム制御データＳｔ６３は図１９におけるパック単位に生成される。ストリームバッファ２４００は、デコードシステム制御部２３００に接続されており、生成したストリーム制御データＳｔ６３をデコードシステム制御部２３００に供給する。

同期制御部２９００は、デコードシステム制御部２３００に接続されて、同期再生データＳｔ８１に含まれる同期初期値データ（SCR）を受け取り、内部のシステムクロック（STC）セットし、リセットされたシステムクロックＳｔ７９をデコードシステム制御部２３００に供給する。

デコードシステム制御部２３００は、システムクロックＳｔ７９に基づいて、所定の間隔でストリーム読出信号Ｓｔ６５を生成し、ストリームバッファ２４００に入力する。この場合の読み出し単位はパックである。

ここでストリーム読み出し信号Ｓｔ６５の生成方法について説明する。デコードシステム制御部２３００では、ストリームバッファ２４００から抽出したストリーム制御データ中のＳＣＲと、同期制御部２９００からのシステムクロックＳｔ７９を比較し、Ｓｔ６３中のＳＣＲよりもシステムクロックＳｔ７９が大きくなった時点で読み出し要求信号Ｓｔ６５を生成する。このような制御をパック単位に行うことで、パック転送を制御する。

デコードシステム制御部２３００は、更に、シナリオ選択データＳｔ５１に基づき、選択されたシナリオに対応するビデオ、サブピクチャ、オーディ

オの各ストリームのＩＤを示すデコードストリーム指示信号Ｓｔ６９を生成して、システムデコーダ２５００に出力する。

タイトル中に、例えば日本語、英語、フランス語等、言語別のオーディオ等の複数のオーディオデータ、及び、日本語字幕、英語字幕、フランス語字幕等、言語別の字幕等の複数のサブピクチャデータが存在する場合、それぞれにＩＤが付与されている。つまり、図１９を参照して説明したように、ビデオデータ及び、ＭＰＥＧオーディオデータには、ストリームＩＤが付与され、サブピクチャデータ、ＡＣ３方式のオーディオデータ、リニアＰＣＭ及びナブパックＮＶ情報には、サブストリームＩＤが付与されている。ユーザはＩＤを意識することはないが、どの言語のオーディオあるいは字幕を選択するかをシナリオ選択部２１００で選択する。英語のオーディオを選択すれば、シナリオ選択データＳｔ５１として英語のオーディオに対応するＩＤがデーコードシステム制御部２３００に搬送される。さらに、デコードシステム制御部２３００はシステムデコーダ２５００にそのＩＤをＳｔ６９上に搬送して渡す。

システムデコーダ２５００は、ストリームバッファ２４００から入力されてくるビデオ、サブピクチャ、及びオーディオのストリームを、デコード指示信号Ｓｔ６９の指示に基づいて、それぞれ、ビデオエンコードストリームＳｔ７１としてビデオバッファ２６００に、サブピクチャエンコードストリームＳｔ７３としてサブピクチャバッファ２７００に、及びオーディオエンコードストリームＳｔ７５としてオーディオバッファ２８００に出力する。つまり、システムデコーダ２５００は、シナリオ選択部２１００より入力される、ストリームのＩＤと、ストリームバッファ２４００から転送されるパックのＩＤが一致した場合にそれぞれのバッファ（ビデオバッファ２６０

０、サブピクチャバッファ２７００、オーディオバッファ２８００）に該パックを転送する。

システムデコーダ２５００は、各ストリームＳｔ６７の各最小制御単位での再生開始時間（PTS）及び再生終了時間（DTS）を検出し、時間情報信号Ｓｔ７７を生成する。この時間情報信号Ｓｔ７７は、デコードシステム制御部２３００を経由して、Ｓｔ８１として同期制御部２９００に入力される。

同期制御部２９００は、この時間情報信号Ｓｔ８１に基づいて、各ストリームについて、それぞれがデコード後に所定の順番になるようなデコード開始タイミングを決定する。同期制御部２９００は、このデコードタイミングに基づいて、ビデオストリームデコード開始信号Ｓｔ８９を生成し、ビデオデコーダ３８０１ に入力する。同様に、同期制御部２９００は、サブピクチャデコード開始信号Ｓｔ９１及びオーディオエンコード開始信号Ｓｔ９３を生成し、サブピクチャデコーダ３１００及びオーディオデコーダ３２００にそれぞれ入力する。

ビデオデコーダ３８０１は、ビデオストリームデコード開始信号Ｓｔ８９に基づいて、ビデオ出力要求信号Ｓｔ８４を生成して、ビデオバッファ２６００に対して出力する。ビデオバッファ２６００はビデオ出力要求信号Ｓｔ８４を受けて、ビデオストリームＳｔ８３をビデオデコーダ３８０１に出力する。ビデオデコーダ３８０１は、ビデオストリームＳｔ８３に含まれる再生時間情報を検出し、再生時間に相当する量のビデオストリームＳｔ８３の入力を受けた時点で、ビデオ出力要求信号Ｓｔ８４を無効にする。このようにして、所定再生時間に相当するビデオストリームがビデオデコーダ３８０１でデコードされて、再生されたビデオ信号Ｓｔ９５がリオーダーバッファ３３００と切替器３４００に出力される。

ビデオエンコードストリームは、フレーム間相関を利用した符号化であるため、フレーム単位でみた場合、表示順と符号化ストリーム順が一致していない。従って、デコード順に表示できるわけではない。そのため、デコードを終了したフレームを一時リオーダバッファ３３００に格納する。同期制御部２９００に於いて表示順になるようにＳｔ１０３を制御しビデオデコーダ３８０１の出力Ｓｔ９５と、リオーダバッファＳｔ９７の出力を切り替え、合成部３５００に出力する。

同様に、サブピクチャデコーダ３１００は、サブピクチャデコード開始信号Ｓｔ９１に基づいて、サブピクチャ出力要求信号Ｓｔ８６を生成し、サブピクチャバッファ２７００に供給する。サブピクチャバッファ２７００は、ビデオ出力要求信号Ｓｔ８４を受けて、サブピクチャストリームＳｔ８５をサブピクチャデコーダ３１００に出力する。サブピクチャデコーダ３１００は、サブピクチャストリームＳｔ８５に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のサブピクチャストリームＳｔ８５をデコードして、サブピクチャ信号Ｓｔ９９を再生して、合成部３５００に出力する。

合成部３５００は、セレクタ３４００の出力及びサブピクチャ信号Ｓｔ９９を重畳させて、映像信号Ｓｔ１０５を生成し、ビデオ出力端子３６００に出力する。

オーディオデコーダ３２００は、オーディオデコード開始信号Ｓｔ９３に基づいて、オーディオ出力要求信号Ｓｔ８８を生成し、オーディオバッファ２８００に供給する。オーディオバッファ２８００は、オーディオ出力要求信号Ｓｔ８８を受けて、オーディオストリームＳｔ８７をオーディオデコーダ３２００に出力する。オーディオデコーダ３２００は、オーディオストリームＳｔ８７に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当す

る量のオーディオストリームＳｔ８７をデコードして、オーディオ出力端子３７００に出力する。

このようにして、ユーザのシナリオ選択に応答して、リアルタイムにユーザの要望するマルチメディアビットストリームMBSを再生する事ができる。つまり、ユーザが異なるシナリオを選択する度に、オーサリングデコーダDCDはその選択されたシナリオに対応するマルチメディアビットストリームMBSを再生することによって、ユーザの要望するタイトル内容を再生することができる。

尚、デコードシステム制御部２３００は、前述の赤外線通信装置等を経由して、シナリオ選択部２１００にタイトル情報信号Ｓｔ２００を供給してもよい。シナリオ選択部２１００は、タイトル情報信号Ｓｔ２００に含まれるストリーム再生データＳｔ６３中のファイルデータ領域FDS情報から、光ディスクMに記録されたタイトル情報を抽出して、内蔵ディスプレイに表示することにより、インタラクティブなユーザによるシナリオ選択を可能とする。

また、上述の例では、ストリームバッファ２４００、ビデオバッファ２６００、サブピクチャバッファ２７００、及びオーディオバッファ２８００、及びリオーダバッファ３３００は、機能的に異なるので、それぞれ別のバッファとして表されている。しかし、これらのバッファに於いて要求される読込み及び読み出し速度の数倍の動作速度を有するバッファメモリを時分割で使用することにより、一つのバッファメモリをこれら個別のバッファとして機能させることができる。

マルチシーン

図２１を用いて、本発明に於けるマルチシーン制御の概念を説明する。既に、上述したように、各タイトル間での共通のデータからなる基本シーン区

間と、其々の要求に即した異なるシーン群からなるマルチシーン区間とで構成される。同図に於いて、シーン１、シーン５、及びシーン８が共通シーンである。共通シーン１とシーン５の間のアングルシーン及び、共通シーン５とシーン８の間のパレンタルシーンがマルチシーン区間である。マルチアングル区間に於いては、異なるアングル、つまりアングル１、アングル２、及びアングル３、から撮影されたシーンの何れかを、再生中に動的に選択再生できる。パレンタル区間に於いては、異なる内容のデータに対応するシーン６及びシーン７の何れかをあらかじめ静的に選択再生できる。

このようなマルチシーン区間のどのシーンを選択して再生するかというシナリオ内容を、ユーザはシナリオ選択部２１００にて入力してシナリオ選択データＳｔ51として生成する。図中に於いて、シナリオ１では、任意のアングルシーンを自由に選択し、パレンタル区間では予め選択したシーン6を再生することを表している。同様に、シナリオ２では、アングル区間では、自由にシーンを選択でき、パレンタル区間では、シーン７が予め選択されていることを表している。

以下に、図２１で示したマルチシーンをＤＶＤのデータ構造を用いた場合の、ＰＧＣ情報VTS_PGCIについて、図３０、及び図３１を参照して説明する。

図３０には、 図２１に示したユーザ指示のシナリオを図１６のＤＶＤデータ構造内のビデオタイトルセットの内部構造を表すＶＴＳＩデータ構造で記述した場合について示す。図において、図２１のシナリオ１、シナリオ２は、図１６のＶＴＳＩ中のプログラムチェーン情報ＶＴＳ＿ＰＧＣＩＴ内の２つプログラムチェーンVTS_PGCI#1とVTS_PGCI#2として記述される。すなわち、シナリオ１を記述するVTS_PGCI#1は、シーン１に相当するセル再生情報Ｃ＿ＰＢＩ＃１、マルチアングルシーンに相当するマルチアングルセルブロック内のセル再生情報Ｃ＿ＰＢＩ＃２，セル再生情報Ｃ＿ＰＢＩ＃３，セ

ル再生情報C__ＰＢＩ＃４、シーン５に相当するセル再生情報C__ＰＢＩ＃５、シーン６に相当するセル再生情報C__ＰＢＩ＃６、シーン８に相当するC__ＰＢＩ＃７からなる。

また、シナリオ２を記述するVTS_PGCI#2は、シーン１に相当するセル再生情報C__ＰＢＩ＃１、マルチアングルシーンに相当するマルチアングルセルブロック内のセル再生情報C__ＰＢＩ＃２，セル再生情報C__ＰＢＩ＃３，セル再生情報C__ＰＢＩ＃４、シーン５に相当するセル再生情報C__ＰＢＩ＃５、シーン７に相当するセル再生情報C__ＰＢＩ＃６、シーン８に相当するC__ＰＢＩ＃７からなる。ＤＶＤデータ構造では、シナリオの１つの再生制御の単位であるシーンをセルというＤＶＤデータ構造上の単位に置き換えて記述し、ユーザの指示するシナリオをＤＶＤ上で実現している。

図３１には、図２１に示したユーザ指示のシナリオを図１６のＤＶＤデータ構造内のビデオタイトルセット用のマルチメディアビットストリームであるＶＯＢデータ構造ＶＴＳＴＴ__ＶＯＢＳで記述した場合について示す。

図において、図２１のシナリオ１とシナリオ２の２つのシナリオは、１つのタイトル用ＶＯＢデータを共通に使用する事になる。各シナリオで共有する単独のシーンはシーン１に相当するＶＯＢ＃１、シーン５に相当するＶＯＢ＃５、シーン８に相当するＶＯＢ＃８は、単独のＶＯＢとして、インターリーブブロックではない部分、すなわち連続ブロックに配置される。

シナリオ１とシナリオ２で共有するマルチアングルシーンにおいて、それぞれアングル１はＶＯＢ＃２、アングル２はＶＯＢ＃３、アングル３はＶＯＢ＃４で構成、つまり１アングルを１ＶＯＢで構成し、さらに各アングル間の切り替えと各アングルのシームレス再生のために、インターリーブブロックとする。

また、シナリオ１とシナリオ２で固有なシーンであるシーン６とシーン７は、各シーンのシームレス再生はもちろんの事、前後の共通シーンとシームレスに接続再生するために、インターリーブブロックとする。

以上のように、図２１で示したユーザ指示のシナリオは、ＤＶＤデータ構造において、図３０に示すビデオタイトルセットの再生制御情報と図３１に示すタイトル再生用ＶＯＢデータ構造で実現できる。

シームレス

上述のＤＶＤシステムのデータ構造に関連して述べたシームレス再生について説明する。シームレス再生とは、共通シーン区間同士で、共通シーン区間とマルチシーン区間とで、及びマルチシーン区間同士で、映像、音声、副映像等のマルチメディアデータを、接続して再生する際に、各データ及び情報を中断する事無く再生することである。このデータ及び情報再生の中断の要因としては、ハードウェアに関連するものとして、デコーダに於いて、ソースデータ入力される速度と、入力されたソースデータをデコードする速度のバランスがくずれる、いわゆるデコーダのアンダーフローと呼ばれるものがある。

更に、再生されるデータの特質に関するものとして、再生データが音声のように、その内容或いは情報をユーザが理解する為には、一定時間単位以上の連続再生を要求されるデータの再生に関して、その要求される連続再生時間を確保出来ない場合に情報の連続性が失われるものがある。このような情報の連続性を確保して再生する事を連続情報再生と、更にシームレス情報再生と呼ぶ。また、情報の連続性を確保出来ない再生を非連続情報再生と呼び、更に非シームレス情報再生と呼ぶ。尚、言うまでまでもなく連続情報再生と非連続情報再生は、それぞれシームレス及び非シームレス再生である。

上述の如く、シームレス再生には、バッファのアンダーフロー等によって物理的にデータ再生に空白あるいは中断の発生を防ぐシームレスデータ再生と、データ再生自体には中断は無いものの、ユーザーが再生データから情報を認識する際に情報の中断を感じるのを防ぐシームレス情報再生と定義する。

シームレスの詳細

なお、このようにシームレス再生を可能にする具体的な方法については、図２３及び図２４参照して後で詳しく説明する。

インターリーブ

上述のＤＶＤデータのシステムストリームをオーサリングエンコーダＥＣを用いて、ＤＶＤ媒体上の映画のようなタイトルを記録する。しかし、同一の映画を複数の異なる文化圏或いは国に於いても利用できるような形態で提供するには、台詞を各国の言語毎に記録するのは当然として、さらに各文化圏の倫理的要求に応じて内容を編集して記録する必要がある。このような場合、元のタイトルから編集された複数のタイトルを１枚の媒体に記録するには、ＤＶＤという大容量システムに於いてさえも、ビットレートを落とさなければならず、高画質という要求が満たせなくなってしまう。そこで、共通部分を複数のタイトルで共有し、異なる部分のみをそれぞれのタイトル毎に記録するという方法をとる。これにより、ビットレートをおとさず、１枚の光ディスクに、国別あるいは文化圏別の複数のタイトルを記録する事ができる。

１枚の光ディスクに記録されるタイトルは、図２１に示したように、パレンタルロック制御やマルチアングル制御を可能にするために、共通部分（シーン）と非共通部分（シーン）のを有するマルチシーン区間を有する。

パレンタルロック制御の場合は、一つのタイトル中に、性的シーン、暴力的シーン等の子供に相応しくない所謂成人向けシーンが含まれている場合、このタイトルは共通のシーンと、成人向けシーンと、未成年向けシーンから構成される。このようなタイトルストリームは、成人向けシーンと非成人向けシーンを、共通シーン間に、設けたマルチシーン区間として配置して実現する。

また、マルチアングル制御を通常の単一アングルタイトル内に実現する場合には、それぞれ所定のカメラアングルで対象物を撮影して得られる複数のマルチメディアシーンをマルチシーン区間として、共通シーン間に配置する事で実現する。ここで、各シーンは異なるアングルで撮影されたシーンの例を上げている、同一のアングルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであっても良いし、またコンピュータグラフィックス等のデータであっても良い。

複数のタイトルでデータを共有すると、必然的に、データの共有部分から非共有部分への光ビームＬＳを移動させるために、光学ピックアップを光ディスク（ＲＣ１）上の異なる位置に移動することになる。この移動に要する時間が原因となって音や映像を途切れずに再生する事、すなわちシームレス再生が困難であるという問題が生じる。このような問題点を解決するするには、理論的には最悪のアクセス時間に相当する時間分のトラックバッファ（ストリームバッファ２４００）を備えれば良い。一般に、光ディスクに記録されているデータは、光ピックアップにより読み取られ、所定の信号処理が施された後、データとしてトラックバッファに一旦蓄積される。蓄積されたデータは、その後デコードされて、ビデオデータあるいはオーディオデータとして再生される。

インターリーブの定義

前述のような、あるシーンをカットする事や、複数のシーンから選択を可能にするには、記録媒体のトラック上に、各シーンに属するデータ単位で、互いに連続した配置で記録されるため、共通シーンデータと選択シーンデータとの間に非選択シーンのデータが割り込んで記録される事態が必然的におこる。このような場合、記録されている順序にデータを読むと、選択したシーンのデータにアクセスしてデコードする前に、非選択シーンのデータにアクセスせざるを得ないので、選択したシーンへのシームレス接続が困難である。

しかしながら、ＤＶＤシステムに於いては、その記録媒体に対する優れたランダムアクセス性能を活かして、このような複数シーン間でのシームレス接続が可能である。つまり、各シーンに属するデータを、所定のデータ量を有する複数の単位に分割し、これらの異なるシーンの属する複数の分割データ単位を、互いに所定の順番に配置することで、ジャンプ性能範囲に配置する事で、それぞれ選択されたシーンの属するデータを分割単位毎に、断続的にアクセスしてデコードすることによって、その選択されたシーンをデータが途切れる事なく再生する事ができる。つまり、シームレスデータ再生が保証される。

インターリーブブロック、ユニット構造

図２４及び図７１を参照して、シームレスデータ再生を可能にするインターリーブ方式を説明する。図２４では、１つのＶＯＢ（ＶＯＢ－Ａ）から複数のＶＯＢ（ＶＯＢ－Ｂ、ＶＯＢ－Ｄ、ＶＯＢ－Ｃ）へ分岐再生し、その後１つのＶＯＢ（ＶＯＢ－Ｅ）に結合する場合を示している。図７１では、これらのデータをディスク上のトラックＴＲに実際に配置した場合を示している。

図７１に於ける、ＶＯＢ－ＡとＶＯＢ－Ｅは再生の開始点と終了点が単独なビデオオブジェクトであり、原則として連続領域に配置する。また、図２４に示すように、ＶＯＢ－Ｂ、ＶＯＢ－Ｃ、ＶＯＢ－Ｄについては、再生の開始点、終了点を一致させて、インターリーブ処理を行う。そして、そのインターリーブ処理された領域をディスク上の連続領域にインターリーブ領域として配置する。さらに、上記連続領域とインターリーブ領域を再生の順番に、つまりトラックパスＤｒの方向に、配置している。複数のＶＯＢ、すなわちＶＯＢＳをトラックＴＲ上に配置した図を図７１に示す。

図７１では、データが連続的に配置されたデータ領域をブロックとし、そのブロックは、前述の開始点と終了点が単独で完結しているＶＯＢを連続して配置している連続ブロック、開始点と終了点を一致させて、その複数のＶＯＢをインターリーブしたインターリーブブロックの２種類である。それらのブロックが再生順に、図７２に示すように、ブロック１、ブロック２、ブロック３、・・・、ブロック７と配置されている構造をもつ。

図７２に於いて、VISTT_VOBSは、ブロック１、２、３、４、５、６、及び７から構成されている。ブロック１には、ＶＯＢ１が単独で配置されている。同様に、ブロック２、３、５、及び７には、それぞれ、ＶＯＢ２、３、６、及び１０が単独で配置されている。つまり、これらのブロック２、３、５、及び７は、連続ブロックである。

一方、ブロック４には、ＶＯＢ４とＶＯＢ５がインターリーブされて配置されている。同様に、ブロック６には、ＶＯＢ７、ＶＯＢ８、及びＶＯＢ９の三つのＶＯＢがインターリーブされて配置されている。つまり、これらのブロック４及び６は、インターリーブブロックである。

図７３に連続ブロック内のデータ構造を示す。同図に於いて、ＶＯＢＳにＶＯＢ－ｉ、ＶＯＢ－ｊが連続ブロックとして、配置されている。連続ブロ

ック内のVOB－ｉ及びVOB－ｊは、図１６を参照して説明したように、更に論理的な再生単位であるセルに分割されている。図ではVOB－ｉ及びVOB－ｊのそれぞれが、３つのセルCELL＃１、CELL＃２、CELL＃３で構成されている事を示している。セルは１つ以上のVOBUで構成されており、VOBUの単位で、その境界が定義されている。セルはDVDの再生制御情報であるプログラムチェーン（以下PGCと呼ぶ）には、図１６に示すように、その位置情報が記述される。つまり、セル開始のVOBUと終了のVOBUのアドレスが記述されている。図７３に明示されるように、連続ブロックは、連続的に再生されるように、VOBもその中で定義されるセルも連続領域に記録される。そのため、連続ブロックの再生は問題はない。

次に、図７４にインターリーブブロック内のデータ構造を示す。インターリーブブロックでは、各VOBがインターリーブユニットＩＬＶＵ単位に分割され、各VOBに属するインターリーブユニットが交互に配置される。そして、そのインターリーブユニットとは独立して、セル境界が定義される。同図に於いて、VOB－ｋは四つのインターリーブユニットＩＬＶＵｋ１、ＩＬＶＵｋ２、ＩＬＶＵｋ３、及びＩＬＶＵｋ４に分割されると共に、二つのセルCELL＃１ｋ、及びCELL＃２ｋが定義されている。同様に、VOB－ｍはＩＬＶＵｍ１、ＩＬＶＵｍ２、ＩＬＶＵｍ３、及びＩＬＶＵｍ４に分割されると共に、二つのセルCELL＃１ｍ、及びCELL＃２ｍが定義されている。つまり、インターリーブユニットＩＬＶＵには、ビデオデータとオーディオデータが含まれている。

図７４の例では、二つの異なるVOB－ｋとVOB－ｍの各インターリーブユニットＩＬＶＵｋ１、ＩＬＶＵｋ２、ＩＬＶＵｋ３、及びＩＬＶＵｋ４とＩＬＶＵｍ１、ＩＬＶＵｍ２、ＩＬＶＵｍ３、及びＩＬＶＵｍ４がインタ

ーリーブブロック内に交互に配置されている。二つのＶＯＢの各インターリーブユニットＩＬＶＵを、このような配列にインターリーブする事で、単独のシーンから複数のシーンの１つへ分岐、さらにそれらの複数シーンの１つから単独のシーンへのシームレスな再生が実現できる。このようにインターリーブすることで、多くの場合の分岐結合のあるシーンのシームレス再生可能な接続を行う事ができる。

マルチシーン

ここで、本発明に基づく、マルチシーン制御の概念を説明すると共にマルチシーン区間に付いて説明する。

異なるアングルで撮影されたシーンから構成される例が挙げている。しかし、マルチシーンの各シーンは、同一のアングルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであっても良いし、またコンピュータグラフィックス等のデータであっても良い。言い換えれば、マルチアングルシーン区間は、マルチシーン区間である。

パレンタル

図１５を参照して、パレンタルロックおよびディレクターズカットなどの複数タイトルの概念を説明する。

図１５にパレンタルロックに基づくマルチレイティッドタイトルストリームの一例を示す。一つのタイトル中に、性的シーン、暴力的シーン等の子供に相応しくない所謂成人向けシーンが含まれている場合、このタイトルは共通のシステムストリームＳＳａ、ＳＳｂ、及びＳＳｅと、成人向けシーンを含む成人向けシステムストリームＳＳｃと、未成年向けシーンのみを含む非成人向けシステムストリームＳＳｄから構成される。このようなタイトルストリームは、成人向けシステムストリームＳＳｃと非成人向けシステムス

トリームＳＳｄを、共通システムストリームＳＳｂとＳＳｅの間に、設けたマルチシーン区間にマルチシーンシステムストリームとして配置する。

上述の用に構成されたタイトルストリームのプログラムチェーンＰＧＣに記述されるシステムストリームと各タイトルとの関係を説明する。成人向タイトルのプログラムチェーンＰＧＣ１には、共通のシステムストリームＳＳａ、ＳＳｂ、成人向けシステムストリームＳＳｃ及び、共通システムストリームＳＳｅが順番に記述される。未成年向タイトルのプログラムチェーンＰＧＣ２には、共通のシステムストリームＳＳａ、ＳＳｂ、未成年向けシステムストリームＳＳｄ及び、共通システムストリームＳＳｅが順番に記述される。

このように、成人向けシステムストリームＳＳｃと未成年向けシステムストリームＳＳｄをマルチシーンとして配列することにより、各ＰＧＣの記述に基づき、上述のデコーディング方法で、共通のシステムストリームＳＳａ及びＳＳｂを再生したのち、マルチシーン区間で成人向けＳＳｃを選択して再生し、更に、共通のシステムストリームＳＳｅを再生することで、成人向けの内容を有するタイトルを再生できる。また、一方、マルチシーン区間で、未成年向けシステムストリームＳＳｄを選択して再生することで、成人向けシーンを含まない、未成年向けのタイトルを再生することができる。このように、タイトルストリームに、複数の代替えシーンからなるマルチシーン区間を用意しておき、事前に該マルチ区間のシーンのうちで再生するシーンを選択しておき、その選択内容に従って、基本的に同一のタイトルシーンから異なるシーンを有する複数のタイトルを生成する方法を、パレンタルロックという。

なお、パレンタルロックは、未成年保護と言う観点からの要求に基づいて、パレンタルロックと呼ばれるが、システムストリーム処理の観点は、上述の

如く、マルチシーン区間での特定のシーンをユーザが予め選択することにより、静的に異なるタイトルストリーム生成する技術である。一方、マルチアングルは、タイトル再生中に、ユーザが随時且つ自由に、マルチシーン区間のシーンを選択することにより、同一のタイトルの内容を動的に変化させる技術である。

また、パレンタルロック技術を用いて、いわゆるディレクターズカットと呼ばれるタイトルストリーム編集も可能である。ディレクターズカットとは、映画等で再生時間の長いタイトルを、飛行機内で供さる場合には、劇場での再生と異なり、飛行時間によっては、タイトルを最後まで再生できない。このような事態にさけて、予めタイトル制作責任者、つまりディレクターの判断で、タイトル再生時間短縮の為に、カットしても良いシーンを定めておき、そのようなカットシーンを含むシステムストリームと、シーンカットされていないシステムストリームをマルチシーン区間に配置しておくことによって、制作者の意志に沿ったシーンカット編集が可能となる。このようなパレンタル制御では、システムストリームからシステムストリームへのつなぎ目に於いて、再生画像をなめらかに矛盾なくつなぐ事、すなわちビデオ、オーディオなどバッファがアンダーフローしないシームレスデータ再生と再生映像、再生オーディオが視聴覚上、不自然でなくまた中断する事なく再生するシームレス情報再生が必要になる。

<u>マルチアングル</u>

図３３を参照して、本発明に於けるマルチアングル制御の概念を説明する。通常、マルチメディアタイトルは、対象物を時間Ｔの経過と共に録音及び撮影（以降、単に撮影と言う）して得られる。＃ＳＣ１、＃ＳＭ１、＃ＳＭ２、＃ＳＭ３、及び＃ＳＣ３の各ブロックは、それぞれ所定のカメラアングルで対象物を撮影して得られる撮影単位時間Ｔ１、Ｔ２、及びＴ３に得ら

れるマルチメディアシーンを代表している。シーン＃ＳＭ１、＃ＳＭ２、及び＃ＳＭ３は、撮影単位時間Ｔ２にそれぞれ異なる複数（第一、第二、及び第三）のカメラアングルで撮影されたシーンであり、以降、第一、第二、及び第三マルチアングルシーンと呼ぶ。

ここでは、マルチシーンが、異なるアングルで撮影されたシーンから構成される例が挙げられている。しかし、マルチシーンの各シーンは、同一のアングルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであっても良いし、またコンピュータグラフィックス等のデータであっても良い。言い換えれば、マルチアングルシーン区間は、マルチシーン区間であり、その区間のデータは、実際に異なるカメラアングルで得られたシーンデータに限るものでは無く、その表示時間が同一の期間にある複数のシーンを選択的に再生できるようなデータから成る区間である。

シーン＃ＳＣ１と＃ＳＣ３は、それぞれ、撮影単位時間Ｔ１及びＴ３に、つまりマルチアングルシーンの前後に、同一の基本のカメラアングルで撮影されたシーンあり、以降、基本アングルシーンと呼ぶ。通常、マルチアングルの内一つは、基本カメラアングルと同一である。

これらのアングルシーンの関係を分かりやすくするために、野球の中継放送を例に説明する。基本アングルシーン＃ＳＣ１及び＃ＳＣ３は、センター側から見た投手、捕手、打者を中心とした基本カメラアングルにて撮影されたものである。第一マルチアングルシーン＃ＳＭ１は、バックネット側から見た投手、捕手、打者を中心とした第一マルチカメラアングルにて撮影されたものである。第二マルチアングルシーン＃ＳＭ２は、センター側から見た投手、捕手、打者を中心とした第二マルチカメラアングル、つまり基本カメラアングルにて撮影されたものである。この意味で、第二マルチアングルシーン＃ＳＭ２は、撮影単位時間Ｔ２に於ける基本アングルシーン＃ＳＣ２で

ある。第三マルチアングルシーン＃ＳＭ３は、バックネット側から見た内野を中心とした第三マルチカメラアングルにて撮影されたものである。

マルチアングルシーン＃ＳＭ１、＃ＳＭ２、及び＃ＳＭ３は、撮影単位時間Ｔ２に関して、表示（presentation）時間が重複しており、この期間をマルチアングル区間と呼ぶ。視聴者は、マルチアングル区間に於いて、このマルチアングルシーン＃ＳＭ１、＃ＳＭ２、及び＃ＳＭ３を自由に選択することによって、基本アングルシーンから、好みのアングルシーン映像をあたかもカメラを切り替えているように楽しむことができる。なお、図中では、基本アングルシーン＃ＳＣ１及び＃ＳＣ３と、各マルチアングルシーン＃ＳＭ１、＃ＳＭ２、及び＃ＳＭ３間に、時間的ギャップがあるように見えるが、これはマルチアングルシーンのどれを選択するかによって、再生されるシーンの経路がどのようになるかを分かりやすく、矢印を用いて示すためであって、実際には時間的ギャップが無いことは言うまでもない。

図２３に、本発明に基づくシステムストリームのマルチアングル制御を、データの接続の観点から説明する。基本アングルシーン＃ＳＣに対応するマルチメディアデータを、基本アングルデータＢＡとし、撮影単位時間Ｔ１及びＴ３に於ける基本アングルデータＢＡをそれぞれＢＡ１及びＢＡ３とする。マルチアングルシーン＃ＳＭ１、＃ＳＭ２、及び＃ＳＭ３に対応するマルチアングルデータを、それぞれ、第一、第二、及び第三マルチアングルデータＭＡ１、ＭＡ２、及びＭＡ３と表している。先に、図３３を参照して、説明したように、マルチアングルシーンデータＭＡ１、ＭＡ２、及びＭＡ３の何れかを選択することによって、好みのアングルシーン映像を切り替えて楽しむことができる。また、同様に、基本アングルシーンデータＢＡ１及びＢＡ３と、各マルチアングルシーンデータＭＡ１、ＭＡ２、及びＭＡ３との間には、時間的ギャップは無い。

しかしながら、ＭＰＥＧシステムストリームの場合、各マルチアングルデータＭＡ１、ＭＡ２、及びＭＡ３の内の任意のデータと、先行基本アングルデータＢＡ１からの接続と、または後続基本アングルデータＢＡ３への接続時は、接続されるアングルデータの内容によっては、再生されるデータ間で、再生情報に不連続が生じて、一本のタイトルとして自然に再生できない場合がある。つまり、この場合、シームレスデータ再生であるが、非シームレス情報再生である。

以下に、図２３をＤＶＤシステムに於けるマルチシーン区間内での、複数のシーンを選択的に再生して、前後のシーンに接続するシームレス情報再生であるマルチアングル切替について説明する。

アングルシーン映像の切り替え、つまりマルチアングルシーンデータＭＡ１、ＭＡ２、及びＭＡ３の内一つを選択することが、先行する基本アングルデータＢＡ１の再生終了前までに完了されてなけらばならない。例えば、アングルシーンデータＢＡ１の再生中に別のマルチアングルシーンデータＭＡ２に切り替えることは、非常に困難である。これは、マルチメディアデータは、可変長符号化方式のＭＰＥＧのデータ構造を有するので、切り替え先のデータの途中で、データの切れ目を見つけるのが困難であり、また、符号化処理にフレーム間相関を利用しているためアングルの切換時に映像が乱れる可能性がある。ＭＰＥＧに於いては、少なくとも１フレームのリフレッシュフレームを有する処理単位としてＧＯＰが定義されている。このＧＯＰという処理単位に於いては他のＧＯＰに属するフレームを参照しないクローズドな処理が可能である。

言い換えれば、再生がマルチアングル区間に達する前には、遅くとも、先行基本アングルデータＢＡ１の再生が終わった時点で、任意のマルチアングルデータ、例えばＭＡ３、を選択すれば、この選択されたマルチアングルデ

ータはシームレスに再生できる。しかし、マルチアングルデータの再生の途中に、他のマルチアングルシーンデータをシームレスに再生することは非常に困難である。このため、マルチアングル期間中には、カメラを切り替えるような自由な視点を得ることは困難である。

フローチャート：エンコーダ

図２７を参照して前述の、シナリオデータＳｔ７に基づいてエンコードシステム制御部２００が生成するエンコード情報テーブルについて説明する。エンコード情報テーブルはシーンの分岐点・結合点を区切りとしたシーン区間に対応し、複数のＶＯＢが含まれるＶＯＢセットデータ列と各シーン毎に対応するＶＯＢデータ列からなる。図２７に示されているＶＯＢセットデータ列は、後に詳述する。

図３４のステップ＃１００で、ユーザが指示するタイトル内容に基づき、ＤＶＤのマルチメディアストリーム生成のためにエンコードシステム制御部２００内で作成するエンコード情報テーブルである。ユーザ指示のシナリオでは、共通なシーンから複数のシーンへの分岐点、あるいは共通なシーンへの結合点がある。その分岐点・結合点を区切りとしたシーン区間に相当するＶｗＯＢをＶＯＢセットとし、ＶＯＢセットをエンコードするために作成するデータをＶＯＢセットデータ列としている。また、ＶＯＢセットデータ列では、マルチシーン区間を含む場合、示されているタイトル数をＶＯＢセットデータ列のタイトル数（TITLE_NO）に示す。

図２７のＶＯＢセットデータ構造は、ＶＯＢセットデータ列の１つのＶＯＢセットをエンコードするためのデータの内容を示す。ＶＯＢセットデータ構造は、ＶＯＢセット番号（VOBS_NO）、ＶＯＢセット内のＶＯＢ番号（VOB_NO）、先行ＶＯＢシームレス接続フラグ（VOB_Fsb）、後続ＶＯＢシームレス接続フラグ（VOB_Fsf）、マルチシーンフラグ（VOB_Fp）、インターリ

ーブフラグ（VOB_Fi）、マルチアングル（VOB_Fm）、マルチアングルシームレス切り替えフラグ（VOB_FsV）、インターリーブVOBの最大ビットレート（ILV_BR）、インターリーブVOBの分割数（ILV_DIV）、最小インターリーブユニット再生時間（ILV_MT）からなる。

VOBセット番号VOBS_NOは、例えばタイトルシナリオ再生順を目安につけるVOBセットを識別するための番号である。

VOBセット内のVOB番号VOB_NOは、例えばタイトルシナリオ再生順を目安に、タイトルシナリオ全体にわたって、VOBを識別するための番号である。

先行VOBシームレス接続フラグVOB_Fsbは、シナリオ再生で先行のVOBとシームレスに接続するか否かを示すフラグである。

後続VOBシームレス接続フラグVOB_Fsfは、シナリオ再生で後続のVOBとシームレスに接続するか否かを示すフラグである。

マルチシーンフラグVOB_Fpは、VOBセットが複数のVOBで構成しているか否かを示すフラグである。

インターリーブフラグVOB_Fiは、VOBセット内のVOBがインターリーブ配置するか否かを示すフラグである。

マルチアングルフラグVOB_Fmは、VOBセットがマルチアングルであるか否かを示すフラグである。

マルチアングルシームレス切り替えフラグVOB_FsVは、マルチアングル内の切り替えがシームレスであるか否かを示すフラグである。

インターリーブVOB最大ビットレートILV_BRは、インターリーブするVOBの最大ビットレートの値を示す。

インターリーブVOB分割数ILV_DIVは、インターリーブするVOBのインターリーブユニット数を示す。

最小インターリーブユニット再生時間ILVU_MTは、インターリーブブロック再生時に、トラックバッファのアンダーフローしない最小のインターリーブユニットに於いて、そのＶＯＢのビットレートがILV_BRの時に再生できる時間を示す。

図２８を参照して前述の、シナリオデータＳｔ７に基づいてエンコードシステム制御部２００が生成するＶＯＢ毎に対応するエンコード情報テーブルについて説明する。このエンコード情報テーブルを基に、ビデオエンコーダ３００、サブピクチャエンコーダ５００、オーディオエンコーダ７００、システムエンコーダ９００へ、後述する各ＶＯＢに対応するエンコードパラメータデータを生成する。図２８に示されているＶＯＢデータ列は、図３４のステップ＃１００で、ユーザが指示するタイトル内容に基づき、ＤＶＤのマルチメディアストリーム生成のためにエンコードシステム制御内で作成するＶＯＢ毎のエンコード情報テーブルである。１つのエンコード単位をＶＯＢとし、そのＶＯＢをエンコードするために作成するデータをＶＯＢデータ列としている。例えば、３つのアングルシーンで構成されるＶＯＢセットは、３つのＶＯＢから構成される事になる。図２８のＶＯＢデータ構造はＶＯＢデータ列の１つのＶＯＢをエンコードするためのデータの内容を示す。

ＶＯＢデータ構造は、ビデオ素材の開始時刻（VOB_VST）、ビデオ素材の終了時刻（VOB_VEND）、ビデオ素材の種類（VOB_V_KIND）、ビデオのエンコードビットレート（V_BR）、オーディオ素材の開始時刻（VOB_AST）、オーディオ素材の終了時刻（VOB_AEND）、オーディオエンコード方式（VOB_A_KIND）、オーディオのビットレート（A_BR）からなる。

ビデオ素材の開始時刻VOB_VSTは、ビデオ素材の時刻に対応するビデオエンコードの開始時刻である。

ビデオ素材の終了時刻VOB_VENDは、ビデオ素材の時刻に対応するビデオエンコードの終了時刻である。

ビデオ素材の種類VOB_V_KINDは、エンコード素材がＮＴＳＣ形式かＰＡＬ形式のいづれかであるか、またはビデオ素材がテレシネ変換処理された素材であるか否かを示すものである。

ビデオのビットレートV_BRは、ビデオのエンコードビットレートである。オーディオ素材の開始時刻VOB_ASTは、オーディオ素材の時刻に対応するオーディオエンコード開始時刻である。

オーディオ素材の終了時刻VOB_AENDは、オーディオ素材の時刻に対応するオーディオエンコード終了時刻である。

オーディオエンコード方式VOB_A_KINDは、オーディオのエンコード方式を示すものであり、エンコード方式にはＡＣ－３方式、ＭＰＥＧ方式、リニアＰＣＭ方式などがある。

オーディオのビットレートA_BRは、オーディオのエンコードビットレートである。

図２９に、ＶＯＢをエンコードするためのビデオ、オーディオ、システムの各エンコーダ３００、５００、及び９００へのエンコードパラメータを示す。エンコードパラメータは、ＶＯＢ番号（VOB_NO）、ビデオエンコード開始時刻（V_STIM）、ビデオエンコード終了時刻（V_ENDTM）、エンコードモード（V_ENCMD）、ビデオエンコードビットレート（V_RATE）、ビデオエンコード最大ビットレート（V_MRATE）、ＧＯＰ構造固定フラグ（GOP_FXflag）、ビデオエンコードＧＯＰ構造（GOPST）、ビデオエンコード初期データ（V_INTST）、ビデオエンコード終了データ（V_ENDST）、オーディオエンコード開始時刻（A_STIM）、オーディオエンコード終了時刻（A_ENDTM）、オーディオエンコードビットレート（A_RATE）、オーディオエンコード方式

(A_ENCMD)、オーディオ開始時ギャップ(A_STGAP)、オーディオ終了時ギャップ(A_ENDGAP)、先行ＶＯＢ番号(B_VOB_NO)、後続ＶＯＢ番号(F_VOB_NO)からなる。

ＶＯＢ番号VOB_NOは、例えばタイトルシナリオ再生順を目安に、タイトルシナリオ全体にわたって番号づける、ＶＯＢを識別するための番号である。

ビデオエンコード開始時刻V_STIMは、ビデオ素材上のビデオエンコード開始時刻である。

ビデオエンコード終了時刻V_STIMは、ビデオ素材上のビデオエンコード終了時刻である。

エンコードモードV_ENCMDは、ビデオ素材がテレシネ変換された素材の場合には、効率よいエンコードができるようにビデオエンコード時に逆テレシネ変換処理を行うか否かなどを設定するためのエンコードモードである。

ビデオエンコードビットレートV_RATEは、ビデオエンコード時の平均ビットレートである。

ビデオエンコード最大ビットレートはV_MRATEは、ビデオエンコード時の最大ビットレートである。

ＧＯＰ構造固定フラグGOP_FXflagは、ビデオエンコード時に途中で、ＧＯＰ構造を変えることなくエンコードを行うか否かを示すものである。マルチアングルシーン中にシームレスに切り替え可能にする場合に有効なパラメータである。

ビデオエンコードＧＯＰ構造GOPSTは、エンコード時のＧＯＰ構造データである。

ビデオエンコード初期データV_INSTは、ビデオエンコード開始時のＶＢＶバッファ（復号バッファ）の初期値などを設定する、先行のビデオエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

ビデオエンコード終了データV_ENDSTは、ビデオエンコード終了時のＶＢＶバッファ（復号バッファ）の終了値などを設定する。後続のビデオエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

オーディオエンコーダ開始時刻A_STIMは、オーディオ素材上のオーディオエンコード開始時刻である。

オーディオエンコーダ終了時刻A_ENDTMは、オーディオ素材上のオーディオエンコード終了時刻である。

オーディオエンコードビットレートA_RATEは、オーディオエンコード時のビットレートである。

オーディオエンコード方式A_ENCMDは、オーディオのエンコード方式であり、ＡＣ－３方式、ＭＰＥＧ方式、リニアＰＣＭ方式などがある。

オーディオ開始時ギャップA_STGAPは、ＶＯＢ開始時のビデオとオーディオの開始のずれ時間である。先行のシステムエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

オーディオ終了時ギャップA_ENDGAPは、ＶＯＢ終了時のビデオとオーディオの終了のずれ時間である。後続のシステムエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

先行ＶＯＢ番号B_VOB_NOは、シームレス接続の先行ＶＯＢが存在する場合にそのＶＯＢ番号を示すものである。

後続ＶＯＢ番号F_VOB_NOは、シームレス接続の後続ＶＯＢが存在する場合にそのＶＯＢ番号を示すものである。

図３４に示すフローチャートを参照しながら、本発明に係るＤＶＤエンコーダＥＣＤの動作を説明する。なお、同図に於いて二重線で囲まれたブロックはそれぞれサブルーチンを示す。本実施形態は、ＤＶＤシステムについて説明するが、言うまでなくオーサリングエンコーダＥＣについても同様に構成することができる。

ステップ＃１５００に於いて、ユーザーは、編集情報作成部１００でマルチメディアソースデータＳｔ１、Ｓｔ２、及びＳｔ３の内容を確認しながら、所望のシナリオに添った内容の編集指示を入力する。

ステップ＃２００で、編集情報作成部１００はユーザの編集指示に応じて、上述の編集指示情報を含むシナリオデータＳｔ７を生成する。

ステップ＃２００での、シナリオデータＳｔ７の生成時に、ユーザの編集指示内容の内、インターリーブする事を想定しているマルチアングル、パレンタルのマルチシーン区間でのインターリーブ時の編集指示は、以下の条件を満たすように入力する。

まず画質的に十分な画質が得られるようなＶＯＢの最大ビットレートを決定し、さらにＤＶＤエンコードデータの再生装置として想定するＤＶＤデコーダＤＣＤのトラックバッファ量及びジャンプ性能、ジャンプ時間とジャンプ距離の値を決定する。上記値をもとに、式3、式4より、最小インターリーブユニットの再生時間を得る。

次に、マルチシーン区間に含まれる各シーンの再生時間をもとに式５及び式６が満たされるかどうか検証する。満たされなければ後続シーン一部シーンをマルチシーン区間の各シーン接続するなどの処理を行い式５及び式６を満たすようにユーザは指示の変更入力する。

さらに、マルチアングルの編集指示の場合、シームレス切り替え時には式７を満たすと同時に、アングルの各シーンの再生時間、オーディオは同一と

する編集指示を入力する。また非シームレス切り替え時には式8を満たすようにユーザは編集指示を入力する。

ステップ＃３００で、エンコードシステム制御部２００は、シナリオデータＳｔ７に基づいて、先ず、対象シーンを先行シーンに対して、シームレスに接続するのか否かを判断する。シームレス接続とは、先行シーン区間が複数のシーンからなるマルチシーン区間である場合に、その先行マルチシーン区間に含まれる全シーンの内の任意の１シーンを、現時点の接続対象である共通シーンとシームレスに接続する。同様に、現時点の接続対象シーンがマルチシーン区間である場合には、マルチシーン区間の任意の１シーンを接続出来ると言うことを意味する。ステップ＃３００で、NO、つまり、非シームレス接続と判断された場合にはステップ＃４００へ進む。

ステップ＃４００で、エンコードシステム制御部２００は、対象シーンが先行シーンとシームレス接続されることを示す、先行シーンシームレス接続フラグVOB_Fsbをリセットして、ステップ＃６００に進む。

一方、ステップ＃３００で、ＹＥＳ、つまり先行シートとシームレス接続すると判断された時には、ステップ＃５００に進む。

ステップ＃５００で、先行シーンシームレス接続フラグVOB_Fsbをセットして、ステップ＃６００に進む。

ステップ＃６００で、エンコードシステム制御部２００は、シナリオデータＳｔ７に基づいて、対象シーンを後続するシーンとシームレス接続するのか否かを判断する。ステップ＃６００で、NO、つまり非シームレス接続と判断された場合にはステップ＃７００へ進む。

ステップ＃７００で、エンコードシステム制御部２００は、シーンを後続シーンとシームレス接続することを示す、後続シーンシームレス接続フラグVOB_Fsfをリセットして、ステップ＃９００に進む。

一方、ステップ＃６００で、ＹＥＳ、つまり後続シートとシームレス接続すると判断された時には、ステップ＃８００に進む。

ステップ＃８００で、エンコードシステム制御部２００は、後続シーンシームレス接続フラグVOB_Fsfをセットして、ステップ＃９００に進む。

ステップ＃９００で、エンコードシステム制御部２００は、シナリオデータＳｔ７に基づいて、接続対象のシーンが一つ以上、つまり、マルチシーンであるか否かを判断する。マルチシーンには、マルチシーンで構成できる複数の再生経路の内、１つの再生経路のみを再生するパレンタル制御と再生経路がマルチシーン区間の間、切り替え可能なマルチアングル制御がある。

シナリオステップ＃９００で、ＮＯ、つまり非マルチシーン接続であると判断されて時は、ステップ＃１０００に進む。

ステップ＃１０００で、マルチシーン接続であることを示すマルチシーンフラグVOB_Fpをリセットして、エンコードパラメータ生成ステップ＃１８００に進む。ステップ＃１８００の動作については、あとで述べる。

一方、ステップ＃９００で、ＹＥＳ、つまりマルチシーン接続と判断された時には、ステップ＃１１００に進む。

ステップ＃１１００で、マルチシーンフラグVOB_Fpをセットして、マルチアングル接続かどうかを判断するステップ＃１２００に進む。

ステップ＃１２００で、マルチシーン区間中の複数シーン間での切り替えをするかどうか、すなわち、マルチアングルの区間であるか否かを判断する。ステップ＃１２００で、ＮＯ、つまり、マルチシーン区間の途中で切り替えずに、１つの再生経路のみを再生するパレンタル制御と判断された時には、ステップ＃１３００に進む。

ステップ＃１３００で、接続対象シーンがマルチアングルであること示すマルチアングルフラグVOB_Fmをリセットしてステップ＃１３０２に進む。

ステップ＃１３０２で、先行シーンシームレス接続フラグVOB_Fsb及び後続シーンシームレス接続フラグVOB_Fsfの何れかがセットされているか否かを判断する。ステップ＃１３００で、ＹＥＳ、つまり接続対象シーンは先行あるいは後続のシーンの何れかあるいは、両方とシームレス接続すると判断された時には、ステップ＃１３０４に進む。

ステップ＃１３０４では、対象シーンのエンコードデータであるＶＯＢをインターリーブすることを示すインターリーブフラグVOB_Fiをセットして、ステップ＃１８００に進む。

一方、ステップ＃１３０２で、ＮＯ、つまり、対象シーンは先行シーン及び後続シーンの何れともシームレス接続しない場合には、ステップ＃１３０６に進む。

ステップ＃１３０６でインターリーブフラッグVOB_Fiをリセットしてステップ＃１８００に進む。

一方、ステップ＃１２００で、ＹＥＳ、つまりマルチアングルであると判断された場合には、ステップ＃１４００に進む。

ステップ＃１４００では、マルチアングルフラッグVOB_Fm及びインターリーブフラッグVOB_Fiをセットした後ステップ＃１５００に進む。

ステップ＃１５００で、エンコードシステム制御部２００はシナリオデータＳｔ７に基づいて、マルチアングルシーン区間で、つまりＶＯＢよりも小さな再生単位で、映像やオーディオを途切れることなく、いわゆるシームレスに切替られるのかを判断する。ステップ＃１５００で、ＮＯ、つまり、非シームレス切替と判断された時には、ステップ＃１６００に進む。

ステップ＃１６００で、対象シーンがシームレス切替であることを示すシームレス切替フラッグVOB_FsVをリセットして、ステップ＃１８００に進む。

一方、ステップ＃１５００、ＹＥＳ、つまりシームレス切替と判断された時には、ステップ＃１７００に進む。

ステップ＃１７００で、シームレス切替フラグVOB_FsVをセットしてステップ＃１８００に進む。このように、本発明では、編集意思を反映したシナリオデータＳｔ７から、編集情報が上述の各フラグのセット状態として検出されて後に、ステップ＃１８００に進む。

ステップ＃１８００で、上述の如く各フラグのセット状態として検出されたユーザの編集意思に基づいて、ソースストリームをエンコードするための、それぞれ図２７及び図２８に示されるＶＯＢセット単位及びＶＯＢ単位毎のエンコード情報テーブルへの情報付加と、図２９に示されるＶＯＢデータ単位でのエンコードパラメータを作成する。次に、ステップ＃１９００に進む。このエンコードパラメータ作成ステップの詳細については、図３５、図３６、図３７、図３８を参照して後で説明する。

ステップ＃１９００で、ステップ＃１８００で作成してエンコードパラメータに基づいて、ビデオデータ及びオーディオデータのエンコードを行った後にステップ＃２０００に進む。尚、サブピクチャデータは、本来必要に応じて、ビデオ再生中に、随時挿入して利用する目的から、前後のシーン等との連続性は本来不要である。更に、サブピクチャは、およそ、１画面分の映像情報であるので、時間軸上に延在するビデオデータ及びオーディオデータと異なり、表示上は静止の場合が多く、常に連続して再生されるものではない。よって、シームレス及び非シームレスと言う連続再生に関する本実施形態に於いては、簡便化のために、サブピクチャデータのエンコードについては説明を省く。

ステップ＃２０００では、ＶＯＢセットの数だけステップ＃３００からステップ＃１９００までの各ステップから構成されるループをまわし、図１６

のタイトルの各ＶＯＢの再生順などの再生情報を自身のデータ構造にもつ、プログラムチェーン（VTS_PGC#I）情報をフォーマットし、マルチルチシーン区間のＶＯＢをインターリーブ配置を作成し、そしてシステムエンコードするために必要なＶＯＢセットデータ列及びＶＯＢデータ列を完成させる。次に、ステップ＃２１００に進む。

ステップ＃２１００で、ステップ＃２０００までのループの結果として得られる全ＶＯＢセット数VOBS_NUMを得て、ＶＯＢセットデータ列に追加し、さらにシナリオデータＳｔ７に於いて、シナリオ再生経路の数をタイトル数とした場合の、タイトル数TITLE_NOを設定して、エンコード情報テーブルとしてのＶＯＢセットデータ列を完成した後、ステップ＃２２００に進む。

ステップ＃２２００で、ステップ＃１９００でエンコードしたビデオエンコードストリーム、オーディオエンコードストリーム、図２９のエンコードパラメータに基づいて、図１６のVTSTT_VOBS内のＶＯＢ（VOB#i）データを作成するためのシステムエンコードを行う。次に、ステップ＃２３００に進む。

ステップ＃２３００で、図１６のＶＴＳ情報、ＶＴＳＩに含まれるＶＴＳＩ管理テーブル（VTSI_MAT）、ＶＴＳＰＧＣ情報テーブル（ＶＴＳＰＧＣＩＴ）及び、ＶＯＢデータの再生順を制御するプログラムチェーン情報（VTS_PGCI#I）のデータ作成及びマルチシーン区間に含めれるＶＯＢのインターリーブ配置などの処理を含むフォーマットを行う。

このフォーマットステップの詳細については、図４９、図５０、図５１、図５２、図５３を参照して後で説明する。

図３５、図３６、及び図３７を参照して、図３４に示すフローチャートのステップ＃１８００のエンコードパラメータ生成サブルーチンに於ける、マルチアングル制御時のエンコードパラメータ生成の動作を説明する。

先ず、図３５を参照して、図３４のステップ＃１５００で、ＮＯと判断された時、つまり各フラグはそれぞれVOB_Fsb=１またはVOB_Fsf=１、VOB_Fp=１、VOB_Fi=１、VOB_Fm=１、ＦｓＶ=０である場合、すなわちマルチアングル制御時の非シームレス切り替えストリームのエンコードパラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図２７、図２８に示すエンコード情報テーブル、図２９に示すエンコードパラメータを作成する。

ステップ＃１８１２では、シナリオデータＳｔ７に含まれているシナリオ再生順を抽出し、ＶＯＢセット番号VOBS_NOを設定し、さらにＶＯＢセット内の１つ以上のＶＯＢに対して、ＶＯＢ番号VOB_NOを設定する。

ステップ＃１８１４では、シナリオデータＳｔ７より、インターリーブＶＯＢの最大ビットレートILV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_Fi=１に基づき、エンコードパラメータのビデオエンコード最大ビットレートV_MRATEに設定。

ステップ＃１８１６では、シナリオデータＳｔ７より、最小インターリーブユニット再生時間ILVU_MTを抽出。

ステップ＃１８１８では、マルチアングルフラグVOB_Fp=１に基づき、ビデオエンコードＧＯＰ構造GOPSTのN=１５、M=３の値とＧＯＰ構造固定フラグGOPFXflag="1"に設定。

ステップ＃１８２０は、ＶＯＢデータ設定の共通のルーチンである。

図３６に、ステップ＃１８２０のＶＯＢデータ共通設定ルーチンを示す。以下の動作フローで、図２７、図２８に示すエンコード情報テーブル、図２９に示すエンコードパラメータを作成する。

ステップ＃１８２２では、シナリオデータＳｔ７より、各ＶＯＢのビデオ素材の開始時刻VOB_VST、終了時刻VOB_VENDを抽出し、ビデオエンコード開始

時刻V_STTMとエンコード終了時刻V_ENDTMをビデオエンコードのパラメータとする。

ステップ＃１８２４では、シナリオデータＳｔ７より、各ＶＯＢのオーディオ素材の開始時刻VOB_ASTを抽出し、オーディオエンコード開始時刻A_STTMをオーディオエンコードのパラメータとする。

ステップ＃１８２６では、シナリオデータＳｔ７より、各ＶＯＢのオーディオ素材の終了時刻VOB_AENDを抽出し、VOB_AENDを超えない時刻で、オーディオエンコード方式できめられるオーディオアクセスユニット（以下ＡＡＵと記述する）単位の時刻を、オーディオエンコードのパラメータである、エンコード終了時刻A_ENDTMとする。

ステップ＃１８２８は、ビデオエンコード開始時刻V_STTMとオーディオエンコード開始時刻A_STTMの差より、オーディオ開始時ギャップA_STGAPをシステムエンコードのパラメータとする。

ステップ＃１８３０では、ビデオエンコード終了時刻V_ENDTMとオーディオエンコード終了時刻A_ENDTMの差より、オーディオ終了時ギャップA_ENDGAPをシステムエンコードのパラメータとする。

ステップ＃１８３２では、シナリオデータＳｔ７より、ビデオのビットレートV_BRを抽出し、ビデオエンコードの平均ビットレートとして、ビデオエンコードビットレートV_RATEをビデオエンコードのパラメータとする。

ステップ＃１８３４では、シナリオデータＳｔ７より、オーディオのビットレートA_BRを抽出し、オーディオエンコードビットレートA_RATEをオーディオエンコードのパラメータとする。

ステップ＃１８３６では、シナリオデータＳｔ７より、ビデオ素材の種類VOB_V_KINDを抽出し、フィルム素材、すなわちテレシネ変換された素材であ

れば、ビデオエンコードモードV_ENCMDに逆テレシネ変換を設定し、ビデオエンコードのパラメータとする。

ステップ＃１８３８では、シナリオデータＳｔ７より、オーディオのエンコード方式VOB_A_KINDを抽出し、オーディオエンコードモードA_ENCMDにエンコード方式を設定し、オーディオエンコードのパラメータとする。

ステップ＃１８４０では、ビデオエンコード初期データV_INSTのＶＢＶバッファ初期値が、ビデオエンコード終了データV_ENDSTのＶＢＶバッファ終了値以下の値になるように設定し、ビデオエンコードのパラメータとする。

ステップ＃１８４２では、先行ＶＯＢシームレス接続フラグVOB_Fsb=１に基づき、先行接続のＶＯＢ番号VOB_NOを先行接続のＶＯＢ番号B_VOB_NOに設定し、システムエンコードのパラメータとする。

ステップ＃１８４４では、後続ＶＯＢシームレス接続フラグVOB_Fsf=１に基づき、後続接続のＶＯＢ番号VOB_NOを後続接続のＶＯＢ番号F_VOB_NOに設定し、システムエンコードのパラメータとする。

以上のように、マルチアングルのＶＯＢセットであり、非シームレスマルチアングル切り替えの制御の場合のエンコード情報テーブル及びエンコードパラメータが生成できる。

次に、図３７を参照して、図３４に於いて、ステップ＃１５００で、Ｙｅｓと判断された時、つまり各フラグはそれぞれVOB_Fsb=１またはVOB_Fsf=1、VOB_Fp=１、VOB_Fi=１、VOB_Fm=１、VOB_FsV=１である場合の、マルチアングル制御時のシームレス切り替えストリームのエンコードパラメータ生成動作を説明する。

以下の動作で、図２７、図２８に示すエンコード情報テーブル、及び図２９に示すエンコードパラメータを作成する。

ステップ＃１８５０では、シナリオデータＳｔ７に含まれているシナリオ再生順を抽出し、ＶＯＢセット番号VOBS_NOを設定し、さらにＶＯＢセット内の１つ以上のＶＯＢに対して、ＶＯＢ番号VOB_NOを設定する。

ステップ＃１８５２では、シナリオデータＳｔ７より、インターリーブＶＯＢの最大ビットレートいLV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_Fi=１に基づき、ビデオエンコード最大ビットレートV_RATEに設定。

ステップ＃１８５４では、シナリオデータＳｔ７より、最小インターリーブユニット再生時間ILVU_MTを抽出。

ステップ＃１８５６では、マルチアングルフラグVOB_Fp=１に基づき、ビデオエンコードＧＯＰ構造GOPSTのN=１５、M=３の値とＧＯＰ構造固定フラグGOPFXflag="1"に設定。

ステップ＃１８５８では、シームレス切り替えフラグVOB_FsV=１に基づいて、ビデオエンコードＧＯＰ構造GOPSTにクローズドＧＯＰを設定、ビデオエンコードのパラメータとする。

ステップ＃１８６０は、ＶＯＢデータ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図３５に示しているルーチンであり、既に説明しているので省略する。

以上のようにマルチアングルのＶＯＢセットで、シームレス切り替え制御の場合のエンコードパラメータが生成できる。

次に、図３８を参照して、図３４に於いて、ステップ＃１２００で、ＮＯと判断され、ステップ１３０４でＹＥＳと判断された時、つまり各フラグはそれぞれVOB_Fsb=１またはVOB_Fsf=１、VOB_Fp=１、VOB_Fi=１、VOB_Fm=０である場合の、パレンタル制御時のエンコードパラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図２７、図２８に示すエンコード情報テーブル、及び図２９に示すエンコードパラメータを作成する。

ステップ＃１８７０では、シナリオデータＳｔ７に含まれているシナリオ再生順を抽出し、ＶＯＢセット番号VOBS_NOを設定し、さらにＶＯＢセット内の１つ以上のＶＯＢに対して、ＶＯＢ番号VOB_NOを設定する。

ステップ＃１８７２では、シナリオデータＳｔ７より、インターリーブＶＯＢの最大ビットレートILV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_Fi=１に基づき、ビデオエンコード最大ビットレートV_RATEに設定する。

ステップ＃１８７４では、シナリオデータＳｔ７より、ＶＯＢインターリーブユニット分割数ILV_DIVを抽出する。

ステップ＃１８７６は、ＶＯＢデータ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図３５に示しているルーチンであり、既に説明しているので省略する。

以上のようにマルチシーンのＶＯＢセットで、パレンタル制御の場合のエンコードパラメータが生成できる。

次に、図７０を参照して、図３４に於いて、ステップ＃９００で、ＮＯと判断された時、つまり各フラグはそれぞれVOB_Fp=０である場合の、すなわち単一シーンのエンコードパラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図２７、図２８に示すエンコード情報テーブル、及び図２９に示すエンコードパラメータを作成する。

ステップ＃１８８０では、シナリオデータＳｔ７に含まれているシナリオ再生順を抽出し、ＶＯＢセット番号VOBS_NOを設定し、さらにＶＯＢセット内の１つ以上のＶＯＢに対して、ＶＯＢ番号VOB_NOを設定する。

ステップ＃１８８２では、シナリオデータＳｔ７より、インターリーブＶＯＢの最大ビットレートＩLV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_Fi=１に基づき、ビデオエンコード最大ビットレートV_MRATEに設定。

ステップ＃１８８４は、ＶＯＢデータ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図３５に示しているルーチンであり、既に説明しているので省略する。

上記ようなエンコード情報テーブル作成、エンコードパラメータ作成フローによって、ＤＶＤのビデオ、オーディオ、システムエンコード、ＤＶＤのフォーマッタのためのエンコードパラメータは生成できる。

フォーマッタフロー

図４９、図５０、図５１、図５２及び図５３に、図３４に示すステップ＃２３００のＤＶＤマルチメディアストリーム生成のフォーマッタサブルーチンに於ける動作について説明する。

図４９に示すフローチャートを参照しながら、本発明に係るＤＶＤエンコーダＥＣＤのフォーマッタ１１００の動作を説明する。なお、同図に於いて二重線で囲まれたブロックはそれぞれサブルーチンを示す。

ステップ＃２３１０では、ＶＯＢセットデータ列のタイトル数TITLE_NUMに基づき、ＶＴＳＩ内のビデオタイトルセット管理テーブルVTSI_MATにTITLE_NUM数分のVTSI_PGCIを設定する。

ステップ＃２３１２では、ＶＯＢセットデータ内のマルチシーンフラグVOB_Fpに基づいて、マルチシーンであるか否かを判断する。ステップ＃２１１２でNO、つまり、マルチシーンではないと判断された場合にはステップ＃２１１４に進む。

ステップ＃２３１４では、単一のＶＯＢの図２５のオーサリグエンコーダにおけるフォーマッタ１１００の動作のサブルーチンを示す。このサブルーチンについては、後述する。

ステップ＃２３１２に於いて、ＹＥＳ、つまり、マルチシーンであると判断された場合にはステップ＃２３１６に進む。

ステップ＃２３１６では、ＶＯＢセットデータ内のインターリーブフラグVOB_Fiに基づいて、インターリーブするか否かを判断する。ステップ＃２３１６でNO、つまり、インターリーブしないと判断された場合には、ステップ＃２３１４に進む。

ステップ２３１８では、ＶＯＢセットデータ内のマルチアングルフラグVOB_Fmに基づいて、マルチアングルであるか否かを判断する。ステップ＃２３１８でNO、つまり、マルチアングルでないと判断された場合には、すなわちパレンタル制御のサブルーチンであるステップ＃２３２０に進む。

ステップ＃２３２０では、パレンタル制御のＶＯＢセットでのフォーマッタ動作のサブルーチンを示す。このサブルーチンは図５２に示し、後で詳細に説明する。

ステップ＃２３２０に於いて、ＹＥＳ、つまりマルチアングルである判断された場合にはステップ＃２３２２に進む。

ステップ＃２３２２では、マルチアングルシームレス切り替えフラグVOB_FsVに基づいて、シームレス切り替えか否かを判断する。ステップ＃２３２２で、ＮＯ、つまりマルチアングルが非シームレス切り替え制御であると判断された場合には、ステップ＃２３２６に進む。

ステップ＃２３２６では、非シームレス切り替え制御のマルチアングルの場合の図２５のオーサリングエンコードのフォーマッタ１１００の動作のサブルーチンを示す。図５０を用いて、後で詳細に説明する。

ステップ＃２３２２に於いて、ＹＥＳ、つまりシームレス切り替え制御のマルチアングルであると判断された場合には、ステップ＃２３２４に進む。

ステップ＃２３２４では、シームレス切り替え制御のマルチアングルのフォーマッタ１１００の動作のサブルーチンを示す。図５１を用いて、後で詳細に説明する。

ステップ２３２８では、先のフローで設定しているセル再生情報ＣＰＢＩをＶＴＳＩのＣＰＢＩ情報として記録する。

ステップ＃２３３０では、フォーマッタフローがＶＯＢセットデータ列のＶＯＢセット数VOBS_NUMで示した分のＶＯＢセットの処理が終了したかどうか判断する。ステップ＃２１３０に於いて、ＮＯ、つまり全てのＶＯＢセットの処理が終了していなければ、ステップ＃２１１２に進む。

ステップ＃２１３０に於いて、ＹＥＳ、つまり全てのＶＯＢセットの処理が終了していれば、処理を終了する。

次に図５０を用いて、図４９のステップ＃２３２２に於いて、 ＮＯ、つまりマルチアングルが非シームレス切り替え制御であると判断された場合のサブルーチンステップ＃２３２６のサブルーチンについて説明する。以下に示す動作フローにより、マルチメディアストリームのインターリーブ配置と図１６でしめすセル再生情報（C_PBI#i）の内容及び図２０に示すナブパックＮＶ内の情報を、生成されたＤＶＤのマルチメディアストリームに記録する。

ステップ＃２３４０では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行う事を示すVOB_Fm=１の情報に基づいて、各シーンに対応するＶＯＢの制御情報を記述するセル（図１６のC_PBI#i）のセルブロックモード（図１６中のＣＢＭ）に、例えば、図２３に示すＭＡ１のセルのＣＢＭ=“セルブロック先頭=０１ｂ”、ＭＡ２のセルのＣＢＭ=“セルブロックの内=１０ｂ”、ＭＡ３のセルのＣＢＭ=“セルブロックの最後=１１ｂ”を記録する。

ステップ＃２３４２では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行う事を示すVOB_Fm=１の情報に基づいて、各シーンに対応するＶＯＢの制御情報を記述するセル（図１６のC_PBI#i）のセルブロックタイプ（図１６中のＣＢＴ）に“アングル”示す値=“０１ｂ”を記録する。

ステップ＃２３４４では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=１の情報に基づいて、シーンに対応するＶＯＢの制御情報を記述するセル（図１６のC_PBI#i）のシームレス再生フラグ（図１６中のSPF）に"1"を記録する。

ステップ＃２３４６では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=１の情報に基づいて、シーンに対応するＶＯＢの制御情報を記述するセル（図１６のC_PBI#i）のＳＴＣ再設定フラグ（図１６中のSTCDF）に"1"を記録する。

ステップ＃２３４８では、インターリーブ要である事を示すVOB_FsV=１の情報に基づいて、シーンに対応するＶＯＢの制御情報を記述するセル（図１６のC_PBI#i）のインターリーブブロック配置フラグ（図１６中のIAF）に"1"を記録する。

ステップ＃２３５０では、図２５のシステムエンコーダ９００より得られるタイトル編集単位（以下、ＶＯＢと記述する）より、ナブパックＮＶの位置情報（ＶＯＢ先頭からの相対セクタ数）を検出し、図３４のステップ＃１８１６で得たフォーマッタのパラメータである最小インターリーブユニットの再生時間ILVU_MTのデータに基づいて、ナブパックＮＶを検出して、ＶＯＢＵの位置情報（ＶＯＢの先頭からのセクタ数など）を得てＶＯＢＵ単位に、分割する。例えば、前述の例では、最小インターリーブユニット再生時間は2秒、ＶＯＢＵ１つの再生時間０．５秒であるので、４つＶＯＢＵ毎にインターリーブユニットとして分割する。この分割処理は、各マルチシーンに相当するＶＯＢに対して行う。

ステップ＃２３５２では、ステップ＃２１４０で記録した各シーンに対応するＶＯＢの制御情報として、記述したセルブロックモード（図１６中のＣＢＭ）記述順（“セルブロック先頭”、“セルブロックの内”、“セルブロックの最後”とした記述順）に従い、例えば、図２３に示すＭＡ１のセル、ＭＡ２のセル、ＭＡ３のセルの順に、ステップ＃２３５０で得られた各ＶＯ

Bのインターリーブユニットを配置して、図７１または図７２で示すようなインターリーブブロックを形成し、VISIT_VOBデータに加える。

ステップ＃２３５４では、ステップ＃２３５０で得られたＶＯＢＵの位置情報をもとに、各ＶＯＢＵのナブパックＮＶのＶＯＢＵ最終パックアドレス（図２０のCOBU_EA）にＶＯＢＵ先頭からの相対セクタ数を記録する。

ステップ＃２３５６では、ステップ＃２３５２で得られるVISIT_VOBSデータをもとに、各セルの先頭のＶＯＢＵのナブパックＮＶのアドレス、最後のＶＯＢＵのナブパックＮＶのアドレスとして、VISIT_VOBSの先頭からのセクタ数をセル先頭ＶＯＢＵアドレスC_FVOBU_SAとセル終端ＶＯＢＵアドレスC_LVOBU_SAを記録する。

ステップ＃２３５８では、それぞれのＶＯＢＵのナブパックＮＶの非シームレスアングル情報（図２０のNSM_AGLI）に、そのＶＯＢＵの再生開始時刻に近い、すべてのアングルシーンのＶＯＢＵに含まれるナブパックＮＶの位置情報として、ステップ＃２３５２で形成されたインターリーブブロックのデータ内での相対セクタ数を、アングル＃ｉＶＯＢＵ開始アドレス（図２０のNSML_AGL_C1_DSTA ～ NSML_AGL_C9_DSTA）に記録する。

ステップ＃２１６０では、ステップ＃２３５０で得られたＶＯＢＵに於いて、マルチシーン区間の各シーンの最後ＶＯＢＵであれば、そのＶＯＢＵのナブパックＮＶの非シームレスアングル情報（図２０のNSM_AGLI）のアングル＃ｉＶＯＢＵ開始アドレス（図２０のNSML_AGL_C1_DSTA ～ NSML_AGL_C9_DSTA）に“７ＦＦＦＦＦＦＦｈ”を記録する。

以上のステップにより、マルチシーン区間の非シームレス切り替えマルチアングル制御に相当するインターリーブブロックとそのマルチシーンに相当する再生制御情報であるセル内の制御情報がフォーマットされる。

次に図５１を用いて、図４９のステップ＃２３２２に於いて、ＹＥＳ、つまりマルチアングルがシームレス切り替え制御であると判断された場合のサブルーチンステップ＃２３２４について説明する。以下に示す動作フローにより、マルチメディアストリームのインターリーブ配置と図１６でしめすセル再生情報（C_PBI#i）の内容及び図２０に示すナブパックＮＶ内の情報を、生成されたＤＶＤのマルチメディアストリームに記録する。

ステップ＃２３７０では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行う事を示すVOB_Fm=１の情報に基づいて、各シーンに対応するＶＯＢの制御情報を記述するセル（図１６のC_PBI#i）のセルブロックモード（図１６中のＣＢＭ）に、例えば、図２３に示すＭＡ１のセルのＣＢＭ=“セルブロック先頭=０１ｂ”、ＭＡ２のセルのＣＢＭ=“セルブロックの内=１０ｂ”、ＭＡ３のセルのＣＢＭ=“セルブロックの最後=１１ｂ”を記録する。

ステップ＃２３７２では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行う事を示すVOB_Fm=１の情報に基づいて、各シーンに対応するＶＯＢの制御情報を記述するセル（図１６のC_PBI#i）のセルブロックタイプ（図１６中のCBT）に“アングル”示す値=“０１ｂ”を記録する。

ステップ＃２３７４では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=１の情報に基づいて、シーンに対応するＶＯＢの制御情報を記述するセル（図１６のC_PBI#i）のシームレス再生フラグ（図１６中のSPF）に"1"を記録する。

ステップ＃２３７６では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=１の情報に基づいて、シーンに対応するＶＯＢの制御情報を記述するセル（図１６のC_PBI#i）のＳＴＣ再設定フラグ（図１６中のSTCDF）に"1"を記録する。

ステップ＃２３７８では、インターリーブ要である事を示すVOB_FsV=１の情報に基づいて、シーンに対応するＶＯＢの制御情報を記述するセル（図１

６のC_PBI#i）のインターリーブブロック配置フラグ（図１６中のIAF）に"1"を記録する。

ステップ＃２３８０では、図２５のシステムエンコーダ９００より得られるタイトル編集単位（以下、ＶＯＢと記述する）より、ナブパックＮＶの位置情報（ＶＯＢ先頭からの相対セクタ数）を検出し、図３６のステップ＃１８５４で得たフォーマッタのパラメータである最小インターリーブユニットの再生時間ILVU_MTのデータに基づいて、ナブパックＮＶを検出して、ＶＯＢＵの位置情報（ＶＯＢの先頭からのセクタ数など）を得てＶＯＢＵ単位に、分割する。例えば、前述の例では、最小インターリーブユニット再生時間は2秒、ＶＯＢＵ１つの再生時間０．５秒であるので、４つＶＯＢＵ単位毎にインターリーブユニットとして分割する。この分割処理は、各マルチシーンに相当するＶＯＢに対して行う。

ステップ＃２３８２では、ステップ＃２１６０で記録した各シーンに対応するＶＯＢの制御情報として、記述したセルブロックモード（図１６中のＣＢＭ）記述順（“セルブロック先頭”、“セルブロックの内”、“セルブロックの最後”とした記述順）に従い、例えば、図２３に示すＭＡ１のセル、ＭＡ２のセル、ＭＡ３のセルの順に、ステップ＃１８５２で得られた各ＶＯＢのインターリーブユニットを配置して、図７１または図７２で示すようなインターリーブブロックを形成し、VISIT_VOBSデータに加える。

ステップ＃２３８４では、ステップ＃２３６０で得られたＶＯＢＵの位置情報をもとに、各ＶＯＢＵのナブパックＮＶのＶＯＢＵ最終パックアドレス（図２０のOBU_EA）にＶＯＢＵ先頭からの相対セクタ数を記録する。

ステップ＃２３８６では、ステップ＃２３８２で得られるVISIT_VOBSデータをもとに、各セルの先頭のＶＯＢＵのナブパックＮＶのアドレス、最後のＶＯＢＵのナブパックＮＶのアドレスとして、VISIT_VOBSの先頭からのセク

タ数をセル先頭ＶＯＢＵアドレスC_FVOBU_SAとセル終端ＶＯＢＵアドレスC_LVOBU_SAを記録する。

ステップ＃２３８８では、ステップ＃２３７０で得たインターリーブユニットのデータに基づいて、そのインターリーブユニットを構成するそれぞれＶＯＢＵのナブパックＮＶのインターリーブユニット最終パックアドレス（ＩＬＶＵ最終パックアドレス）（図２０のILVU_EA）に、インターリーブユニットの最後のパックまでの相対セクタ数を記録する。

ステップ＃２３９０では、それぞれのＶＯＢＵのナブパックＮＶのシームレスアングル情報（図２０のSML_AGLI）に、そのＶＯＢＵの再生終了時刻に続く開始時刻をもつ、すべてのアングルシーンのＶＯＢＵに含まれるナブパックＮＶの位置情報として、ステップ＃２３８２で形成されたインターリーブブロックのデータ内での相対セクタ数を、アングル＃ｉＶＯＢＵ開始アドレス（図２０のSML_AGL_C1_DSTA ～ SML_AGL_C9_DSTA）に記録する。

ステップ＃２３９２では、ステップ＃２３８２で配置されたインターリーブユニットがマルチシーン区間の各シーンの最後のインターリーブユニットであれば、そのインターリーブユニットに含まれるＶＯＢＵのナブパックＮＶのシームレスアングル情報（図２０のSML_AGLI）のアングル＃ｉＶＯＢＵ開始アドレス（図２０のSML_AGL_C1_DSTA ～ SML_AGL_C9_DSTA）に“ＦＦＦＦＦＦＦｈ”を記録する。

以上のステップにより、マルチシーン区間のシームレス切り替えマルチアングル制御に相当するインターリーブブロックとそのマルチシーンに相当する再生制御情報であるセル内の制御情報がフォーマットされた事になる。

次に図５２を用いて、図４９のステップ＃２３１８に於いて、ＮＯ、つまりマルチアングルではなく、パレンタル制御であると判断された場合のサブルーチンステップ＃２３２０について説明する。

以下に示す動作フローにより、マルチメディアストリームのインターリーブ配置と図１６でしめすセル再生情報（C_PBI#i）の内容及び図２０に示すナブパックＮＶ内の情報を、生成されたＤＶＤのマルチメディアストリームに記録する。

ステップ＃２４０２では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行なわない事を示すVOB_Fm=０の情報に基づいて、各シーンに対応するＶＯＢの制御情報を記述するセル（図１６のC_PBI#i）のセルブロックモード（図１６中のＣＢＭ）に“００ｂ”を記録する。

ステップ＃２４０４では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=１の情報に基づいて、シーンに対応するＶＯＢの制御情報を記述するセル（図１６のC_PBI#i）のシームレス再生フラグ（図１６中のSPF）に"1"を記録する。

ステップ＃２４０６では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=１の情報に基づいて、シーンに対応するＶＯＢの制御情報を記述するセル（図１６のC_PBI#i）のＳＴＣ再設定フラグ（図１６中のSTCDF）に"1"を記録する。

ステップ＃２４０８では、インターリーブ要である事を示すVOB_FsV=１の情報に基づいて、シーンに対応するＶＯＢの制御情報を記述するセル（図１６のC_PBI#i）のインターリーブブロック配置フラグ（図１６中のIAF）に"1"を記録する。

ステップ＃２４１０では、図２５のシステムエンコーダ９００より得られるタイトル編集単位（以下、ＶＯＢと記述する）より、ナブパックＮＶの位置情報（ＶＯＢ先頭からの相対セクタ数）を検出し、図３８のステップ＃１８７４で得たフォーマッタのパラメータであるＶＯＢインターリーブ分割数ILV_DIVのデータに基づいて、ナブパックＮＶを検出して、ＶＯＢＵの位置情報（ＶＯＢの先頭からのセクタ数など）を得て、ＶＯＢＵ単位に、ＶＯＢを設定された分割数のインターリーブユニットに分割する。

ステップ＃２４１２では、ステップ＃２４１０で得られたインターリーブユニットを交互に配置する。例えばＶＯＢ番号の昇順に、配置し、図７１または図７２で示すようなインターリーブブロックを形成し、VTSTT_VOBSに加える。

ステップ＃２４１４では、ステップ＃２１８６で得られたＶＯＢＵの位置情報をもとに、各ＶＯＢＵのナブパックＮＶのＶＯＢＵ最終パックアドレス（図２０のCOBU_EA）にＶＯＢＵ先頭からの相対セクタ数を記録する。

ステップ＃２４１６では、ステップ＃２４１２で得られるVTSTT_VOBSデータをもとに、各セルの先頭のＶＯＢＵのナブパックＮＶのアドレス、最後のＶＯＢＵのナブパックＮＶのアドレスとして、VTSTT_VOBSの先頭からのセクタ数をセル先頭ＶＯＢＵアドレスC_FVOBU_SAとセル終端ＶＯＢＵアドレスC_LVOBU_SAを記録する。

ステップ＃２４１８では、ステップ＃２４１２で得た配置されたインターリーブユニットのデータに基づいて、そのインターリーブユニットを構成するそれぞれＶＯＢＵのナブパックＮＶのインターリーブユニット最終パックアドレス（ＩＬＶＵ最終パックアドレス）（図２０のILVU_EA）に、インターリーブユニットの最後のパックまでの相対セクタ数を記録する。

ステップ＃２４２０では、インターリーブユニットＩＬＶＵに含まれるＶＯＢＵのナブパックＮＶに、次のＩＬＶＵの位置情報として、ステップ＃２４１２で形成されたインターリーブブロックのデータ内での相対セクタ数を、次インターリーブユニット先頭アドレスNT_ILVU_SAを記録する。

ステップ＃２４２２では、インターリーブユニットＩＬＶＵに含まれるＶＯＢＵのナブパックＮＶにＩＬＶＵフラグILVUflagに"1"を記録する。

ステップ＃２４２４では、インターリーブユニットＩＬＶＵ内の最後のＶＯＢＵのナブパックＮＶのＵｎｉｔＥＮＤフラグUnitENDflagに"1"を記録する。

ステップ＃２４２６では、各ＶＯＢの最後のインターリーブユニットＩＬＶＵ内のＶＯＢＵのナブパックＮＶの次インターリーブユニット先頭アドレスNT_ILVU_SAに“ＦＦＦＦＦＦＦＦｈ”を記録する。

以上のステップにより、マルチシーン区間のパレンタル制御に相当するインターリーブブロックとそのマルチシーンに相当するセル再生制御情報であるセル内の制御情報がフォーマットされる。

次に図５３を用いて、図４９のステップ＃２３１２及びステップ＃２３１６に於いて、ＮＯ、つまりマルチシーンではなく、単一シーンであると判断された場合のサブルーチンステップ＃２３１４について説明する。以下に示す動作フローにより、マルチメディアストリームのインターリーブ配置と図１６でしめすセル再生情報（C_PBI#i）の内容及び図２０に示すナブパックＮＶ内の情報を、生成されたＤＶＤのマルチメディアストリームに記録する。

ステップ＃２４３０では、マルチシーン区間ではなく、単一シーン区間である事を示すVOB_Fp=0の情報に基づいて、各シーンに対応するＶＯＢの制御情報を記述するセル（図１６のC_PBI#i）のセルブロックモード（図１６中のＣＢＭ）に非セルブロックである事を示す“００ｂ”を記録する。

ステップ＃２４３２では、インターリーブ不要である事を示すVOB_FsV=0の情報に基づいて、シーンに対応するＶＯＢの制御情報を記述するセル（図１６のC_PBI#i）のインターリーブブロック配置フラグ（図１６中のIAF）に“0”を記録する。

ステップ＃２４３４では、図２５のシステムエンコーダ９００より得られるタイトル編集単位（以下、ＶＯＢと記述する）より、ナブパックＮＶの位置情報（ＶＯＢ先頭からの相対セクタ数）を検出し、ＶＯＢＵ単位に配置し、マルチメディア緒ストリームのビデオなどのストリームデータである VTSTT_VOBに加える。

ステップ＃２４３６では、ステップ＃２４３４で得られたＶＯＢＵの位置情報をもとに、各ＶＯＢＵのナブパックＮＶのＶＯＢＵ最終パックアドレス（図２０のCOBU_EA）にＶＯＢＵ先頭からの相対セクタ数を記録する。

ステップ＃２４３８では、ステップ＃２４３４で得られるVTSTT_VOBSデータに基づいて、各セルの先頭のＶＯＢＵのナブパックＮＶのアドレス、及び最後のＶＯＢＵのナブパックＮＶのアドレスを抽出する。更に、VTSTT_VOBSの先頭からのセクタ数をセル先頭ＶＯＢＵアドレスC_FVOBU_SAとして、VTSTT_VOBSの終端からのセクタ数をセル終端ＶＯＢＵアドレスC_LVOBU_SAとして記録する。

ステップ＃２４４０では、図３４のステップ＃３００またはステップ＃６００で、判断された状態、すなわち前後のシーンとシームレス接続を示すVOB_Fsb=１であるか否かを判断する。ステップ＃２４４０でＹＥＳと判断された場合、ステップ＃２４４２に進む。

ステップ＃２４４２では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=１の情報に基づいて、シーンに対応するＶＯＢの制御情報を記述するセル（図１６のC_PBI#i）のシームレス再生フラグ（図１６中のSPF）に"1"を記録する。

ステップ＃２４４４では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=１の情報に基づいて、シーンに対応するＶＯＢの制御情報を記述するセル（図１６のC_PBI#i）のＳＴＣ再設定フラグ（図１６中のSTCDF）に"1"を記録する。

ステップ＃２４４０でNOと判断された場合、すなわち、前シーンとはシームレス接続しない場合には、ステップ＃２４４６に進む。

ステップ＃２４４６では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=0の情報に基づいて、シーンに対応するＶＯＢの制御情報を記述するセル（図１６のC_PBI#i）のシームレス再生フラグ（図１６中のSPF）に“0”を記録する。

ステップ＃２４４８では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=0の情報に基づいて、シーンに対応するＶＯＢの制御情報を記述するセル（図１６のC_PBI#i）のＳＴＣ再設定フラグ（図１６中のSTCDF）に“0”を記録する。

以上に示す動作フローにより、単一シーン区間に相当するマルチメディアストリームの配置と図１６でしめすセル再生情報（C_PBI#i）の内容及び図２０に示すナブパックNV内の情報を、生成されたＤＶＤのマルチメディアストリーム上に記録される。

デコーダのフローチャート

ディスクからストリームバッファ転送フロー

以下に、図５４および図５５を参照して、シナリオ選択データＳｔ５１に基づいてデコードシステム制御部２３００が生成するデコード情報テーブルについて説明する。デコード情報テーブルは、図５４に示すデコードシステムテーブルと、図５５に示すデコードテーブルから構成される。

図５４に示すようにデコードシステムテーブルは、シナリオ情報レジスタ部とセル情報レジスタ部からなる。シナリオ情報レジスタ部は、シナリオ選択データＳｔ５１に含まれるユーザの選択した、タイトル番号等の再生シナリオ情報を抽出して記録する。セル情報レジスタ部は、シナリオ情報レジスタ部は抽出されたユーザの選択したシナリオ情報に基いてプログラムチェーンを構成する各セル情報を再生に必要な情報を抽出して記録する。

更に、シナリオ情報レジスタ部は、アングル番号レジスタANGLE_NO_reg、ＶＴＳ番号レジスタVTS_NO_reg、ＰＧＣ番号レジスタVTS_PGCI_NO_reg、オーディオＩＤレジスタAUDIO_ID_reg、副映像ＩＤレジスタSP_ID_reg、及びＳＣＲ用バッファレジスタSCR_bufferを含む。

アングル番号レジスタANGLE_NO_regは、再生するＰＧＣにマルチアングルが存在する場合、どのアングルを再生するかの情報を記録する。ＶＴＳ番号レジスタVTS_NO_regは、ディスク上に存在する複数のＶＴＳのうち、次に再生するＶＴＳの番号を記録する。ＰＧＣ番号レジスタVTS_PGCI_NO_regは、パレンタル等の用途でＶＴＳ中存在する複数のＰＧＣのうち、どのＰＧＣを再生するかを指示する情報を記録する。オーディオＩＤレジスタAUDIO_ID_regは、ＶＴＳ中存在する複数のオーディオストリームの、どれを再生するかを指示する情報を記録する。副映像ＩＤレジスタSP_ID_regは、ＶＴＳ中に複数の副映像ストリームが存在する場合は、どの副映像ストリームを再生するか指示する情報を記録する。ＳＣＲ用バッファSCR_bufferは、図１９に示すように、パックヘッダに記述されるＳＣＲを一時記憶するバッファである。この一時記憶されたＳＣＲは、図２６を参照して説明したように、ストリーム再生データＳｔ６３としてデコードシステム制御部２３００に出力される。

セル情報レジスタ部は、セルブロックモードレジスタCBM_reg、セルブロックタイプレジスタCBT_reg、シームレス再生フラグレジスタSPB_reg、インターリーブアロケーションフラグレジスタIAF_reg、STC再設定フラグレジスタSTCDF_reg、シームレスアングル切り替えフラグレジスタSACF_reg、セル最初のＶＯＢＵ開始アドレスレジスタC_FVOBU_SA_reg、セル最後のＶＯＢＵ開始アドレスレジスタC_LVOBU_SA_regを含む。

セルブロックモードレジスタCBM_regは複数のセルが１つの機能ブロックを構成しているか否かを示し、構成していない場合は値として“N_BLOCK”を記録する。また、セルが１つの機能ブロックを構成している場合、その機能ブロックの先頭のセルの場合“F_CELL”を、最後のセルの場合“L_CELL”を、その間のセルの場合“BLOCK”を値として記録する。

セルブロックタイプレジスタCBT_regは、セルブロックモードレジスタCBM_regで示したブロックの種類を記録するレジスタであり、マルチアングルの場合”A_BLOCK”を、マルチアングルでない場合“N_BLOCK”を記録する。

シームレス再生フラグレジスタSPF_regは、該セルが前に再生されるセルまたはセルブロックとシームレスに接続して再生するか否かを示す情報を記録する。前セルまたは前セルブロックとシームレスに接続して再生する場合には、値として“SML”を、シームレス接続でない場合は値として“NSML”を記録する。

インターリーブアロケーションフラグレジスタIAF_regは、該セルがインターリーブ領域に配置されているか否かの情報を記録する。インターリーブ領域に配置されている場合には値として“ILVB”を、インターリーブ領域に配置されていない場合は”N_ILVB”を記録する。

ＳＴＣ再設定フラグレジスタSTCDF_regは、同期をとる際に使用するＳＴＣ（System Time Clock）をセルの再生時に再設定する必要があるかないかの情報を記録する。再設定が必要な場合には値として“STC_RESET”を、再設定が不要な場合には値として、“STC_NRESET”を記録する。

シームレスアングルチェンジフラグレジスタSACF_regは、該セルがアングル区間に属しかつ、シームレスに切替えるかどうかを示す情報を記録する。アングル区間でかつシームレスに切替える場合には値として”SML”を、そうでない場合は”NSML”を記録する。

セル最初のＶＯＢＵ開始アドレスレジスタC_FVOBU_SA_regは、セル先頭ＶＯＢＵ開始アドレスを記録する。その値はＶＴＳタイトル用ＶＯＢＳ（VTSTT_VOBS）の先頭セルの論理セクタからの距離をセクタ数で示し、該セクタ数を記録する。

セル最後のＶＯＢＵ開始アドレスレジスタC_LVOBU_SA_regは、セル最終ＶＯＢＵ開始アドレスを記録する。その値は、ＶＴＳタイトル用ＶＯＢＳ（VTSTT_VOBS）の先頭セルの論理セクタから距離をセクタ数で示し、該セクタ数を記録する。

次に、図５５のデコードテーブルについて説明する。同図に示すようにデコードテーブルは、非シームレスマルチアングル情報レジスタ部、シームレスマルチアングル情報レジスタ部、ＶＯＢＵ情報レジスタ部、シームレス再生レジスタ部からなる。

非シームレスマルチアングル情報レジスタ部は、NSML_AGL_C1_DSTA_reg～NSML_AGL_C9_DSTA_regを含む。

NSML_AGL_C1_DSTA_reg～NSML_AGL_C9_DSTA_regには、図２０に示すＰＣＩパケット中のNSML_AGL_C1_DSTA～NSML_AGL_C9_DSTAを記録する。

シームレスマルチアングル情報レジスタ部は、SML_AGL_C1_DSTA_reg～SML_AGL_C9_DSTA_regを含む。

SML_AGL_C1_DSTA_reg～SML_AGL_C9_DSTA_regには、図２０に示すＤＳＩパケット中のSML_AGL_C1_DSTA～SML_AGL_C9_DSTAを記録する。

ＶＯＢＵ情報レジスタ部は、ＶＯＢＵ最終アドレスレジスタVOBU_EA_regを含む。

ＶＯＢＵ情報レジスタVOBU_EA_regには、図２０に示すＤＳＩパケット中のＶＯＢＵ_EAを記録する。

シームレス再生レジスタ部は、インターリーブユニットフラグレジスタILVU_flag_reg、ユニットエンドフラグレジスタUNIT_END_flag_reg、ＩＬＶＵ最終パックアドレスレジスタILVU_EA_reg、次のインターリーブユニット開始アドレスNT_ILVU_SA_reg、ＶＯＢ内先頭ビデオフレーム表示開始時刻レジスタＶＯＢ_V_SPTM_reg、ＶＯＢ内最終ビデオフレーム表示終了時刻レジスタＶＯＢ_V_EPTM_reg、オーディオ再生停止時刻１レジスタVOB_A_GAP_PTM1_reg、オーディオ再生停止時刻２レジスタVOB_A_GAP_PTM2_reg、オーディオ再生停止期間１レジスタVOB_A_GAP_LEN1、オーディオ再生停止期間２レジスタＶＯＢ_A_GAP_LEN2を含む。

インターリーブユニットフラグレジスタILVU_flag_regはＶＯＢＵが、インターリーブ領域に存在するかを示すものであり、インターリーブ領域に存在する場合“ILVU”を、インターリーブ領域に存在しない場合“N_ILVU”を記録する。

ユニットエンドフラグレジスタUNIT_END_flag_regは、ＶＯＢＵがインターリーブ領域に存在する場合、該ＶＯＢＵがＩＬＶＵの最終ＶＯＢＵかを示す情報を記録する。ＩＬＶＵは、連続読み出し単位であるので、現在読み出しているＶＯＢＵが、ＩＬＶＵの最後のＶＯＢＵであれば“END”を、最後のＶＯＢＵでなければ“N_END”を記録する。

ＩＬＶＵ最終パックアドレスレジスタILVU_EA_regは、ＶＯＢＵがインターリーブ領域に存在する場合、該ＶＯＢＵが属するＩＬＶＵの最終パックのアドレスを記録する。ここでアドレスは、該ＶＯＢＵのＮＶからのセクタ数である。

次のＩＬＶＵ開始アドレスレジスタNT_ILVU_SA_regは、ＶＯＢＵがインターリーブ領域に存在する場合、次のＩＬＶＵの開始アドレスを記録する。ここでアドレスは、該ＶＯＢＵのＮＶからのセクタ数である。

ＶＯＢ内先頭ビデオフレーム表示開始時刻レジスタＶＯＢ_Ｖ_ＳＰＴＭ_regは、ＶＯＢの先頭ビデオフレームの表示を開始する時刻を記録する。

ＶＯＢ内最終ビデオフレーム表示終了時刻レジスタＶＯＢ_Ｖ_ＥＰＴＭ_regは、ＶＯＢの最終ビデオフレームの表示が終了する時刻を記録する。

オーディオ再生停止時刻１レジスタＶＯＢ_Ａ_ＧＡＰ_ＰＴＭ１_regは、オーディオ再生を停止させる時間を、オーディオ再生停止期間１レジスタＶＯＢ_Ａ_ＧＡＰ_ＬＥＮ１_regはオーディオ再生を停止させる期間を記録する。

オーディオ再生停止時刻２レジスタＶＯＢ_Ａ_ＧＡＰ_ＰＴＭ２_regおよび、オーディオ再生停止期間２レジスタＶＯＢ_Ａ_ＧＡＰ_ＬＥＮ２に関しても同様である。

次に図５６示すＤＶＤデコーダフローを参照しながら、図２６にブロック図を示した本発明に係るＤＶＤデコーダＤＣＤの動作を説明する。

ステップ＃３１０２０２はディスクが挿入されたかを評価するステップであり、ディスクがセットされればステップ＃３１０２０４へ進む。

ステップ＃３１０２０４に於いて、図２２のボリュームファイル情報ＶＦＳを読み出した後に、ステップ＃３１０２０６に進む。

ステップ＃３１０２０６では、図２２に示すビデオマネージャＶＭＧを読み出し、再生するＶＴＳを抽出して、ステップ＃３１０２０８に進む。

ステップ＃３１０２０８では、ＶＴＳの管理テーブルＶＴＳＩより、ビデオタイトルセットメニューアドレス情報ＶＴＳＭ_Ｃ_ＡＤＴを抽出して、ステップ＃３１０２１０に進む。

ステップ＃３１０２１０では、ＶＴＳＭ_Ｃ_ＡＤＴ情報に基づき、ビデオタイトルセットメニューＶＴＳＭ_ＶＯＢＳをディスクから読み出し、タイトル選択メニューを表示する。このメニューに従ってユーザーはタイトルを選択する。この場合、タイトルだけではなく、オーディオ番号、副映像番号、マルチアング

ルを含むタイトルであれば、アングル番号を入力する。ユーザーの入力が終われば、次のステップ＃３１０２１４へ進む。

ステップ＃３１０２１４で、ユーザーの選択したタイトル番号に対応するVTS_PGCI#Jを管理テーブルより抽出した後に、ステップ＃３１０２１６に進む。

次のステップ＃３１０２１６で、ＰＧＣの再生を開始する。ＰＧＣの再生が終了すれば、デコード処理は終了する。以降、別のタイトルを再生する場合は、シナリオ選択部でユーザーのキー入力があればステップ＃３１０２１０のタイトルメニュー表示に戻る等の制御で実現できる。

次に、図５７を参照して、先に述べたステップ＃３１０２１６のＰＧＣの再生について、更に詳しく説明する。ＰＧＣ再生ステップ＃３１０２１６は、図示の如く、ステップ＃３１０３０、＃３１０３２、＃３１０３４、及び＃３１０３５よりなる。

ステップ＃３１０３０では、図５４に示したデコードシステムテーブルの設定を行う。アングル番号レジスタANGLE_NO_reg、ＶＴＳ番号レジスタVTS_NO_reg、ＰＧＣ番号レジスタPGC_NO_reg、オーディオＩＤレジスタAUDIO_ID_reg、副映像ＩＤレジスタSP_ID_regは、シナリオ選択部２１００でのユーザー操作によって設定する。

ユーザーがタイトルを選択することで、再生するＰＧＣが一意に決まると、該当するセル情報(C_PBI)を抽出し、セル情報レジスタに設定する。設定するレジスタは、CBM_reg、 CBT_reg、 SPF_reg、 IAF_reg、 STCDF_reg、SACF_reg、 C_FVOBU_SA_reg、 C_LVOBU_SA_regである。

デコードシステムテーブルの設定後、ステップ＃３１０３２のストリームバッファへのデータ転送処理と、ステップ＃３１０３４のストリームバッファ内のデータデコード処理を並列に起動する。

ここで、ステップ＃３１０３２のストリームバッファへのデータ転送処理は、図２６に於いて、ディスクMからストリームバッファ２４００へのデータ転送に関するものである。すなわち、ユーザーの選択したタイトル情報、およびストリーム中に記述されている再生制御情報（ナブパックNV）に従って、必要なデータをディスクMから読み出し、ストリームバッファ２４００に転送する処理である。

一方、ステップ＃３１０３４は、図２６に於いて、ストリームバッファ２４００内のデータをデコードし、ビデオ出力３６００およびオーディオ出力３７００へ出力する処理を行う部分である。すなわち、ストリームバッファ２４００に蓄えられたデータをデコードして再生する処理である。

このステップ＃３１０３２と、ステップ＃３１０３４は並列に動作する。

ステップ＃３１０３２について以下、更に詳しく説明する。

ステップ＃３１０３２の処理はセル単位であり、１つのセルの処理が終了すると次のステップ＃３１０３５でＰＧＣの処理が終了したかを評価する。ＰＧＣの処理が終了していなければ、ステップ＃３１０３０で次のセルに対応するデコードシステムテーブルの設定を行う。この処理をＰＧＣが終了するまで行う。

次に、図６２を参照して、ステップ＃３１０３２の動作を説明する。ストリームバッファへのデータ転送処理ステップ＃３１０２は、図示の如く、ステップ＃３１０４０、＃３１０４２、＃３１０４４、＃３１０４６、および＃３１０４８よりなる。

ステップ＃３１０４０は、セルがマルチアングルかどうかを評価するステップである。マルチアングルでなければステップ＃３１０４４へ進む。

ステップ＃３１０４４は非マルチアングルにおける処理ステップである。

一方、ステップ＃３１０４０でマルチアングルであれば、ステップ＃３１０４２へ進む。このステップ＃３１０４２はシームレスアングルかどうかの評価を行うステップである。

シームレスアングルであれば、ステップ＃３１０４６のシームレスマルチアングルのステップへ進む。一方、シームレスマルチアングルでなければステップ＃３１０４８の非シームレスマルチアングルのステップへ進む。

次に、図６３を参照して、先に述べたステップ＃３１０４４の非マルチアングル処理について、更に詳しく説明する。非マルチアングル処理ステップ＃３１０４４は、図示の如く、ステップ＃３１０５０、＃３１０５２、及び＃３１０５４よりなる。

まず、ステップ＃３１０５０に於いてインターリーブブロックかどうかの評価を行う。インターリーブブロックであれば、ステップ＃３１０５２の非マルチアングルインターリーブブロック処理へ進む。

ステップ＃３１０５２はシームレス接続を行う分岐あるいは結合が存在する、例えばマルチシーンにおける処理ステップである。

一方、インターリーブブロックでなければ、ステップ＃３１０５４の非マルチアングル連続ブロック処理へ進む。

ステップ＃３１０５４は、分岐および結合の存在しない場合の処理である。

次に、図６４を参照して、先に述べたステップ＃３１０５２の非マルチアングルインターリーブブロックの処理について、更に詳しく説明する。

ステップ＃３１０６０でセル先頭のＶＯＢＵ先頭アドレス(C_FVOB_SA_reg)へジャンプする。

更に詳しく説明すると、図２６に於いて、デコードシステム制御部２３００内に保持しているアドレスデータ(C_FVOBU_SA_reg)をSt53を介して機構制

御部２００２に与える。機構制御部２００２はモータ２００４および信号処理部２００８を制御して所定のアドレスへヘッド２００６を移動してデータを読み出し、信号処理部２００８でＥＣＣ等の信号処理を行った後、St61を介してセル先頭のＶＯＢＵデータをストリームバッファ２４００へ転送し、ステップ＃３１０６２へ進む。

ステップ＃３１０６２では、ストリームバッファ２４００に於いて、図２０に示すナブパックＮＶデータ中のＤＳＩパケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ＃３１０６４へ進む。ここで設定するレジスタとしては、ILVU_EA_reg、 NT_ILVU_SA_reg、 VOB_V_SPTM_reg、 VOB_V_EPTM_reg、 VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、 VOB_A_GAP_LEN1_reg、 VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

ステップ＃３１０６４では、セル先頭VOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg) からインターリーブユニット終端アドレス (ILVU_EA_reg) までのデータ、すなわち１つのILVU分のデータをストリームバッファ２４００に転送しステップ＃３１０６６へ進む。更に詳しく説明すると、図２６のデコードシステム制御部２３００内に保持しているアドレスデータ(ILVU_EA_reg)をSt53を介して機構制御部２００２に与える。機構制御部２００２はモータ２００４および信号処理部２００８を制御してILVU_EA_regのアドレスまでのデータを読み出し、信号処理部２００８でＥＣＣ等の信号処理を行った後、St61を介してセル先頭のILVU分のデータをストリームバッファ２４００へ転送する。このようにしてディスク上連続する１インターリーブユニット分のデータをストリームバッファ２４００へ転送することができる。

ステップ＃３１０６６では、インターリーブブロック内のインターリーブユニットを全て転送したかどうか評価する。インターリーブブロック最後の

インターリーブユニットであれば、次に読み出すアドレスとして終端を示す"0x7FFFFFFF"がレジスタNT_ILVU_SA_regに設定されている。ここで、インターリーブブロック内のインターリーブユニットを全て転送し終わっていなければ、ステップ＃３１０６８へ進む。

ステップ＃３１０６８では、次に再生するインターリーブユニットのアドレス(NT_ILVU_SA_reg)へジャンプし、ステップ＃３１０６２へ進む。ジャンプ機構については前述と同様である。

ステップ＃３１０６２以降に関しては前述と同様である。

一方、ステップ＃３１０６６に於いて、インターリーブブロック内のインターリーブユニットを全て転送し終わっていれば、ステップ＃３１０５２を終了する。

このようにステップ＃３１０５２では、１つのセルデータをストリームバッファ２４００に転送する。

次に、図６５を参照して、先に述べたステップ＃３１０５４の非マルチアングル連続ブロックの処理を説明する。

ステップ＃３１０７０でセル先頭のＶＯＢＵ先頭アドレス(C_FVOUB_SA_reg)へジャンプし、ステップ＃３１０７２へ進む。ジャンプ機構に関しては前述と同様である。このように、セル先頭のＶＯＢＵデータをストリームバッファ２４００へ転送する。

ステップ＃３１０７２では、ストリームバッファ２４００に於いて、図２０に示すナブパックＮＶデータ中のＤＳＩパケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ＃３１０７４へ進む。ここで設定するレジスタとしては、VOBU_EA_reg、VOB_V_SPTM_reg、VOB_V_EPTM_reg、VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、VOB_A_GAP_LEN1_reg、VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

ステップ＃３１０７４では、セル先頭VOBU先頭アドレス（C_FVOBU_SA_reg）からVOBU終端アドレス（VOBU_EA_reg）までのデータ、すなわち１つのVOBU分のデータをストリームバッファ２４００に転送し、ステップ＃３１０７６へ進む。このようにしてディスク上連続する１VOBU分のデータをストリームバッファ２４００へ転送することができる。

ステップ＃３１０７６では、セルのデータの転送が終了したかを評価する。セル内のVOBUを全て転送し終わっていなければ、連続して次のVOBUデータを読み出し、ステップ＃３１０７０へ進む。

ステップ＃３１０７２以降は前述と同様である。

一方、ステップ＃３１０７６に於いて、セル内のVOBUデータを全て転送し終わっていれば、ステップ＃３１０５４を終了する。このようにステップ＃３１０５４では、１つのセルデータをストリームバッファ２４００に転送する。

次に、図６６を参照して、先に述べたステップ＃３１０４４の非マルチアングル処理についての他の方法について説明する。

ステップ＃３１０８０でセル先頭のVOBU先頭アドレス（C_FVOUB_SA_reg）へジャンプし、セル先頭のVOBUデータをストリームバッファ２４００へ転送しステップ＃３１０８１へ進む。

ステップ＃３１０８１では、ストリームバッファ２４００に於いて、図２０に示すナブパックNVデータ中のＤＳＩパケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ＃３１０８２へ進む。ここで設定するレジスタとしては、SCR_buffer、 VOBU_EA_reg、 ILVU_flag_reg、 UNIT_END_flag_reg、 ILVU_EA_reg、 NT_ILVU_SA_reg、 VOB_V_SPTM_reg、 V

OB_V_EPTM_reg、 VOB_A_STP_PTM1_reg、 VOB_A_STP_PTM2_reg、 VOB_A_GAP_LEN1_reg、 VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

ステップ＃３１０８２では、セル先頭VOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)からVOBU終端アドレス（VOBU_EA_reg）までのデータ、すなわち１つのVOBU分のデータをストリームバッファ２４００に転送し、ステップ＃３１０８３へ進む。

ステップ＃３１０８３では、セルのVOBUを全て転送したかどうか評価する。

全て転送していれば、本ステップ＃３１０４４を終了する。転送が終わってなければステップ＃３１０８４へ進む。

ステップ＃３１０８４ではインターリーブユニット最後のVOBUかを評価する。インターリーブユニット最後のVOBUでなければステップ＃３１０８１へ戻り。そうであればステップ＃３１０８５へ進む。このようにして、VOBU単位に１セル分のデータをストリームバッファ２４００に転送する。

ステップ＃３１０８１以降の処理に関しては前述の通りである。

ステップ＃３１０８５でインターリーブブロックの最後のＩＬＶＵかを評価する。インターリーブブロックの最後のＩＬＶＵであれば、本ステップ＃３１０４４を終了し、そうでなければ、ステップ＃３１０８６へ進む。

ステップ＃３１０８６で次のインターリーブユニットのアドレス(NT_ILVU_SA_reg)へジャンプし、ステップ＃３１０８１へ進む。このようにして、１セル分のデータをストリームバッファ２４００へ転送することができる。

次に、図６７を参照して、先に述べたステップ＃３１０４６のシームレスマルチアングルの処理を説明する。

ステップ＃３１０９０でセル先頭のＶＯＢＵ先頭アドレス(C_FVOUB_SA_reg)へジャンプし、ステップ＃３１０９１へ進む。ジャンプ機構に関しては前述と同様である。このように、セル先頭のＶＯＢＵデータをストリームバッファ２４００へ転送する。

ステップ＃３１０９１では、ストリームバッファ２４００に於いて、図２０に示すナブパックＮＶデータ中のＤＳＩパケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ＃３１０９２へ進む。ここで設定するレジスタとしては、ILVU_EA_reg、SML_AGL_C1_DSTA_reg～SML_AGL_C9_DSTA_regＶＯＢ_V_SPTM_reg、ＶＯＢ_V_EPTM_reg、ＶＯＢ_A_STP_PTM1_reg、ＶＯＢ_A_STP_PTM2_reg、ＶＯＢ_A_GAP_LEN1_reg、ＶＯＢ_A_GAP_LEN2_regがある。

ステップ＃３１０９２では、セル先頭ＶＯＢＵ先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)からＩＬＶＵ終端アドレス(ILVU_EA_reg)までのデータ、すなわち１つのILVU分のデータをストリームバッファ２４００に転送し、ステップ＃３１０９３へ進む。このようにしてディスク上連続する１１ＩＬＶＵ分のデータをストリームバッファ２４００へ転送することができる。

ステップ＃３１０９３では、ANGLE_NO_regの更新を行い、ステップ＃３１０９４へ進む。ここでは、ユーザー操作、すなわち図２６のシナリオ選択部２１００に於いて、アングルが切り替えられた場合、このアングル番号をレジスタANGLE_NO_regに再設定する。

ステップ＃３１０９４では、アングルセルのデータの転送が終了したかを評価する。セル内のＩＬＶＵを全て転送し終わっていなければ、ステップ＃３１０９５へ、そうでなければ終了する。

ステップ＃３１０９５では、次のアングル(SML_AGL_C#n_reg)にジャンプし、ステップ＃３１０９１へ進む。ここで、SML_AGL_C#n_regは、ステップ＃３１０９３で更新したアングルに対応するアドレスである。このように、

ユーザー操作により設定されたアングルのデータを、ＩＬＶＵ単位にストリームバッファ２４００に転送することができる。

次に、図６８を参照して、前述のステップ＃３１０４８の非シームレスマルチアングルの処理を説明する。

ステップ＃３１１００でセル先頭のＶＯＢＵ先頭アドレス(C_FVOB_SA_reg)へジャンプし、ステップ＃３１１０１へ進む。ジャンプ機構に関しては前述と同様である。このように、セル先頭のＶＯＢＵデータをストリームバッファ２４００へ転送する。

ステップ＃３１１０１では、ストリームバッファ２４００に於いて、図２０に示すナブパックＮＶデータ中のデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ３１１０２へ進む。ここで設定するレジスタとしては、VOBU_EA_reg、 NSML_AGL_C1_DSTA_reg～NSML_AGL_C9_DSTA_regＶＯＢ_V_SPTM_reg、 ＶＯＢ_V_EPTM_reg、VOB_A_STP_PTM1_reg、 VOB_A_STP_PTM2_reg、ＶＯＢ_A_GAP_LEN1_reg、 ＶＯＢ_A_GAP_LEN2_regがある。

ステップ＃３１１０２では、セル先頭ＶＯＢＵ先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)からＶＯＢＵ終端アドレス(VOBU_EA_reg)までのデータ、すなわち１つのＶＯＢＵ分のデータをストリームバッファ２４００に転送し、ステップ＃３１１０３へ進む。このようにしてディスク上連続する１ＶＯＢＵ分のデータをストリームバッファ２４００へ転送することができる。

ステップ＃３１１０３では、ANGLE_NO_regの更新を行い、ステップ＃３１１０４へ進む。ここでは、ユーザー操作、すなわち図２６のシナリオ選択部２１００に於いて、アングルが切り替えられた場合、このアングル番号をレジスタANGLE_NO_regに再設定する。

ステップ＃３１１０４では、アングルセルのデータの転送が終了したかを評価する。セル内のＶＯＢＵを全て転送し終わっていなければ、ステップ＃３１１０５へ進み、そうでなければ終了する。

ステップ＃３１１０５で次のアングル（NSML_AGL_C#n_reg）にジャンプし、ステップ＃３１１０６へ進む。ここで、NSML_AGL_C#n_regは、ステップ＃３１１０３で更新したアングルに対応するアドレスである。このように、ユーザー操作により設定されたアングルのデータを、ＶＯＢＵ単位にストリームバッファ２４００に転送することができる。

ステップ＃３１１０６では、アングル切替えを高速に行う場合に有効なステップであり、ストリームバッファ２４００をクリアする。ここでストリームバッファをクリアすることで、デコードされていないアングルのデータを再生することなく、新しく切り替えられたアングルのデータを再生することができる。つまり、ユーザー操作に対して、より早く対応することができる。

本発明のＤＶＤデコーダにおいて、特に本発明の主眼であるシームレス再生において、インターリーブユニットＩＬＶＵ、及びＶＯＢＵ等のデータの終端検出からすばやく次のデータ読み出しの処理へ移行し、データの読み出しを効率的に行う事が重要である。

図６９を参照して、インターリーブユニットＩＬＶＵの終端検出を効率的実施できるストリームバッファ２４００の構造及び動作について簡単に説明する。

ストリームバッファ２４００は、ＶＯＢバッファ２４０２、システムバッファ２４０４、ナブパック抽出器２４０６、データカウンタ２４０８から構成される。

システムバッファ２４０４は、ビットストリーム再生部２０００からＳｔ６１に含まれるタイトル管理データＶＴＳＩ（図１６）のデータを一旦格納

し、プログラムチェーン情報VTS_PGCなどの制御情報Ｓｔ２４５０（Ｓｔ６３）を出力する。

ＶＯＢバッファ２４０２は、Ｓｔ６１に含まれるタイトル用ＶＯＢデータVTSTT_VOB（図１６）データを一旦格納し、システムデコーダ２５００への入力ストリームＳｔ６７として出力する。

ナブパック抽出器２４０６は、ＶＯＢバッファ２４０２に入力するＶＯＢデータが同時に入力され、ＶＯＢデータからナブパックＮＶを抽出し、さらに図２０に示すＤＳＩ情報DSI_GIであるＶＯＢＵ最終パックアドレスのCOBU_EAまたはＩＬＶＵ最終パックアドレスILVU_EAを抽出し、パックアドレス情報Ｓｔ２４５２（Ｓｔ６３）を生成する。

データカウンタ２４０８は、ＶＯＢバッファ２４０２に入力するＶＯＢデータが同時に入力され、図１９に示した各パックデータをバイト単位でカウントし、パックデータが入力完了した瞬間にパック入力終了信号Ｓｔ２４５４（Ｓｔ６３）として生成する。

以上のようなブロック構成により、例えば、図６３の示すフローチャートのステップ＃３１０６４のILVU_EAまでのＶＯＢＵデータの転送処理においては、インターリーブユニットＩＬＶＵの先頭のＶＯＢＵデータのＶＯＢバッファ２４０２への入力と同時に、ナブパック抽出器２４０６、データカウンタ２４０８に入力する。その結果、ナブパック抽出器では、ナブパックＮＶデータ入力と同時に、ILVU_EA及びNT_ILVU_SAのデータを抽出する事ができ、Ｓｔ２４５２（Ｓｔ６３）として、デコードシステム制御部２３００に出力する。

デコードシステム制御部２３００では、Ｓｔ２４５２をILVU_EA__reg、NT_ILVU_SA_regに格納し、データカウンタ２４０８からのパック終了信号Ｓｔ２４５４によりパック数をカウントを開始する。前述のパック数のカウン

ト値とILVU_EA_regに基づいて、ＩＬＶＵの最後のパックデータの入力が完了した瞬間、すなわちＩＬＶＵ最後のパックの最後のバイトデータの入力が完了した瞬間を検出し、デコードシステム制御部２３００は、ビットストリーム再生部２０００に、NT_ILVU_SA_regに示すセクタアドレスに読み出し位置を移動するように指示を与える。ビットストリーム再生部では、NT_ILVU_SA_regにしめすセクタアドレスに移動し、データの読み出しを開始する。

以上のような動作で、ＩＬＶＵの終端検出と、次のＩＬＶＵへの読み出し処理を効率的に行う事ができる。

本実施形態では、ディスクからのMBSデータがビットストリーム再生部２０００で、バッファリングなしに、ストリームバッファ２４００に入力する場合を説明したが、ビットストリーム再生部２０００の信号処理部２００８に、例えばＥＣＣの処理のためのバッファがある場合には、当然ながら前述のＩＬＶＵの最後のパックデータの入力の完了を検出し、更にビットストリーム再生部２０００の内部バッファをクリアした後、NT_ILVU_SA_regに示すセクタアドレスに読み出し位置を移動するように、指示を与える。このような処理を行う事で、ビットストリーム再生部２０００にＥＣＣ処理などのバッファがある場合でも、効率よくＩＬＶＵのデータ再生を行う事ができる。

また、前述のようにビットストリーム再生部２０００にＥＣＣ処理のためのＥＣＣ処理用バッファがある場合には、そのＥＣＣ処理バッファの入力部に図６９のデータカウンタ２４０８と同等の機能をもつ事により、データの転送を効率よく行う事ができる。すなわち、ビットストリーム再生部２０００において、ＥＣＣ処理用バッファへのパック入力完了信号をＳｔ６２を生成し、デコードシステム制御部２３００では、Ｓｔ６２に基づき、

NT_ILVU_SA_regに示すセクタアドレスに読み出し位置を移動するように、ビットストリーム再生部２０００に指示を与える。以上のように、ビットストリーム再生部２０００にディスクからのデータをバッファリングする機能がある場合でも、データ転送を効率的に行う事ができる。

また、ＶＯＢＵの終端検出に関しても、インターリーブユニットＩＬＶＵを例に説明した上述の装置及び方法と基本的に同一の装置及び方法を用いることができる。つまり、上述のILVU_EA、NT_ILVU_SAの抽出とILVU_EA_reg、NT_ILVU_SA__regへの格納を、VOBU_EAの抽出とVOBU_EA_regへの格納とすることによりＶＯＢＵの終端検出にも応用可能である。すなわちステップ＃３１０７４、ステップ＃３１０８２、ステップ＃３１０９２、ステップ＃３１１０２におけるVOBU_EA_regまでのVOBUデータの転送処理に有効である。

以上のような処理により、ＩＬＶＵやＶＯＢＵのデータの読み出しを効率よく行う事ができる。

ストリームバッファからのデコードフロー

次に図５８を参照して、図５７に示したステップ＃３１０３４のストリームバッファ内のデコード処理について説明する。

ステップ＃３１０３４は、図示の如くステップ＃３１１１０、ステップ＃３１１１２、ステップ＃３１１１４、ステップ＃３１１１６からなる。

ステップ＃３１１１０は、図２６に示すストリームバッファ２４００からシステムデコーダ２５００へのパック単位でのデータ転送を行い、ステップ＃３１１１２へ進む。

ステップ＃３１１１２は、ストリームバッファ２４００から転送されるパックデータを各バッファ、すなわち、ビデオバッファ２６００、サブピクチャバッファ２７００、オーディオバッファ２８００へのデータ転送を行う。

ステップ＃３１１１２では、ユーザの選択したオーディオおよび副映像のＩＤ、すなわち図５４に示すシナリオ情報レジスタに含まれるオーディオＩＤレジスタAUDIO_ID_reg、副映像ＩＤレジスタSP_ID_regと、図１９に示すパケットヘッダ中の、ストリームＩＤおよびサブストリームＩＤを比較して、一致するパケットをそれぞれのバッファ（ビデオバッファ２６００、オーディオバッファ２７００、サブピクチャバッファ２８００）へ振り分け、ステップ＃３１１１４へ進む。

ステップ＃３１１１４は、各デコーダ（ビデオデコーダ、サブピクチャデコーダ、オーディオデコーダ）のデコードタイミングを制御する、つまり、各デコーダ間の同期処理を行い、ステップ＃３１１１６へ進む。ステップ＃３１１１４の各デコーダの同期処理の詳細は後述する。

ステップ＃３１１１６は、各エレメンタリのデコード処理を行う。つまり、ビデオデコーダはビデオバッファからデータを読み出しデコード処理を行う。サブピクチャデコーダも同様に、サブピクチャバッファからデータを読み出しデコード処理を行う。オーディオデコーダも同様にオーディオデコーダバッファからデータを読み出しデコード処理を行う。デコード処理が終われば、ステップ＃３１０３４を終了する。

次に、図５９を参照して、先に述べたステップ＃３１１１４について更に詳しく説明する。

ステップ＃３１１１４は、図示の如く、ステップ＃３１１２０、ステップ＃３１１２２、ステップ＃３１１２４からなる。

ステップ＃３１１２０は、先行するセルと該セルがシームレス接続かを評価するステップであり、シームレス接続であればステップ＃３１１２２へ進み、そうでなければステップ＃３１１２４へ進む。

ステップ＃３１１２２は、シームレス用の同期処理を行う。

一方、ステップ＃３１１２４は、非シームレス用の同期処理を行う。

マルチシーンの再生を実現するためには、ＶＯＢ間でシームレスに再生する必要がある。しかし、２つのＶＯＢを接続する場合、特に、本来１本のストリームであったＶＯＢを切断して別々のストリームにした場合を除き、接続点においてＳＣＲおよびＰＴＳの連続性はない。このようなＳＣＲおよびＰＴＳが連続しないＶＯＢを再生する場合の課題を以下説明する。

尚、以降ビデオ表示開始時刻を示すＰＴＳをＶＰＴＳ、ビデオデコード開始時刻を示すＤＴＳをＶＤＴＳ、オーディオ再生開始時刻を示すＰＴＳをＡＰＴＳと定義する。

図４７に、ＶＯＢにおける、ＳＣＲ、ＡＰＴＳ及びＶＰＴＳの記録位置とその値の関係を示す。ここでは、説明を簡単にするためにＳＣＲと各ＰＴＳに関してのみ扱う。最上段のＳＣＲの値が、中段のオーディオストリーム及び最下段のビデオストリーム中においてもＰＴＳと共に記録される。横軸に関してほぼ同じ位置であれば、各ストリーム中に記録されるＳＣＲの値はほぼ同じとなる。

ＴｓｅはＶＯＢ中の最後のパックのＳＣＲが示す時刻、ＴｖｅはＶＯＢ中の最後のビデオパックのＶＰＴＳが示す時刻、ＴａｅはオＶＯＢ中の最後のオーディオパックのＡＰＴＳが示す時刻、Ｔｖｄはビデオデコーダバッファによる遅延時間、Ｔａｄはオーディオデコーダバッファによる遅延時刻を表す。

図４８は、図４７に示すＶＯＢがシステムデコーダに入力されてから、ビデオ及びオーディオの最後の再生出力が出力されるまでを示している。横軸は時間の経過ｔであり、縦軸は各時刻に転送されるべき時刻を示すＳＣＲ及び、再生されるべき時刻を示すＰＴＳである。

このように、オーディオ出力、ビデオ出力共にＳＣＲに対してデコーダバッファ分の遅延時間を持ち、ほぼ同時に入力されたビデオデータとオーディオデータとでは、おおよそビデオデコーダバッファでの遅延時間とオーディオデコーダバッファでの遅延時間の差分だけビデオデータがオーディオデータよりも遅く再生される。

また、２つのＶＯＢを接続する場合、特に、本来１本のストリームであったＶＯＢを切断して別々のストリームにした場合を除き、接続点においてＳＣＲとＰＴＳの連続性はない。

図４６を参照して、ＳＣＲ及びＰＴＳが不連続なＶＯＢ＃１とＶＯＢ＃２を連続再生する場合の動作について説明する。

同図は、各ＶＯＢにおいて、ＳＣＲ、ＡＰＴＳ及びＶＰＴＳの記録位置とその値の関係を示している。

ＳＣＲはパック中に記述されるパック転送時間を示す時間情報であり、ＡＰＴＳはオーディオパケット中に記述されるオーディオを再生開始時間情報、ＶＰＴＳは、ビデオパケット中に記述されるビデオ表示開始時間情報を示す。ＳＴＣは、デコーダの同期制御のための基準クロック値である。

Ｔｓｅ１はＶＯＢ＃１中の最後のパック中のＳＣＲが示す時刻、Ｔａｅ１はＶＯＢ＃１中の最後のＡＰＴＳが示す時刻、Ｔｖｅ１はＶＯＢ＃１中の最後のＶＰＴＳが示す時刻である。

Ｔａｄはオーディオバッファによる遅延時間、Ｔｖｄはビデオデバッファによる遅延時間である。横軸は時間の経過ｔを表している。

ここで重要なことは、オーディオとビデオの同期は、ＳＴＣ値がストリーム中のＡＰＴＳ及びＶＰＴＳと等しくなった時点で、オーディオとビデオ各々の対応する再生出力がなされることである。

ところが、ＶＯＢをシステムデコーダに転送する基準クロックを確保するために、時刻Ｔｓｅ１の瞬間において、ＶＯＢ＃２の先頭のＳＣＲ値がＳＴＣ設定部にセットされる必要がある。しかしこの時点では、ＶＯＢ＃１の再生出力は、終了いないため、時刻Ｔｓｅ１以降に再生すべきＶＯＢ＃１中のオーディオとビデオの再生出力は、基準クロックを失うことになり、正常な再生を行うことができない。

また、ＳＴＣ設定部へのＳＣＲ値の設定が時刻Ｔａｅ１で行なわれたとしても、この場合はＶＯＢ＃２の先頭パックを転送すべき基準クロックが失われ、且つ、Ｔａｅ１以降に再生すべきＶＯＢ＃１のビデオ出力の基準クロックが失われる。ＳＴＣ設定部のＳＣＲ値のセットが時刻Ｔｖｅ１に行なわれても同様の問題が生じる。

この問題は、先に再生するＶＯＢと後に再生するＶＯＢが１対１に対応している場合には、後に再生するＶＯＢの先頭のＳＣＲの値を、先に再生するＶＯＢの最後のＳＣＲに連続する値とすることで回避することが可能である。

しかし、複数のタイトルでデータの共有をする場合には、先に再生するＶＯＢと後に再生するＶＯＢが複数対１の関係となる。

従って、先に再生するＶＯＢ＃１と後に再生するＶＯＢ＃２を続けて再生する際には、時刻Ｔｓｅ１の時点でデコーダバッファ内に残っているＶＯＢ＃１のデータを破棄する等の処理が必要となり、これでは、オーディオ、ビデオ共に途切れることのない連続再生を行なうことはできない。—

次に、前述のようなＳＣＲおよびＰＴＳが連続しないＶＯＢをシームレスに接続再生する方法について以下、２つの実施形態に基づき説明する。

（同期制御部：実施形態１）

図３２を参照して、図２６に示す同期制御部２９００の本発明に係る第一の実施形態について説明する。同期制御部２９００は、ＳＴＣ生成部２９０２、ＰＴＳ/ＤＴＳ抽出部２９０４、ビデオデコーダ同期制御部２９０６、サブピクチャデコーダ同期制御部２９０８、オーディオデコーダ同期制御部２９１０、システムデコーダ同期制御部２９１２から構成される。

ＳＴＣ生成部２９０２は各デコーダにおけるシステムクロックを生成するブロックであり、ビデオデコーダ同期制御部２９０６、サブピクチャデコーダ同期制御部２９０８、オーディオデコーダ同期制御部２９１０、システムデコーダ同期制御部２９１２に対し、同期用のＳＴＣをそれぞれ供給する。ＳＴＣ生成部２９０２の詳細については、後に図３９を参照して説明する。

ＰＴＳ/ＤＴＳ抽出部２９０４は同期制御データＳｔ８１中からＰＴＳおよびＤＴＳを抽出して各デコーダ同期制御部に与える。

ビデオデコーダ同期制御部２９０６は、ＳＴＣ生成部２９０２からのＳＴＣと、ＰＴＳ/ＤＴＳ抽出部２９０４よりのビデオデコードを開始する時間情報ＤＴＳに基づき、ビデオデコード開始信号Ｓｔ８９を生成する。つまり、ＳＴＣとＤＴＳが一致した時点でビデオデコード開始信号Ｓｔ８９を生成する。

サブピクチャデコーダ同期制御部２９０８は、ＳＴＣ生成部２９０２からのＳＴＣと、ＰＴＳ/ＤＴＳ抽出部２９０４よりのサブピクチャデコードを開始する時間情報ＰＴＳに基づき、サブピクチャデコード開始信号Ｓｔ９１を生成する。つまり、ＳＴＣとＰＴＳが一致した時点でサブピクチャデコード開始信号Ｓｔ９１を生成する。

オーディオデコーダ同期制御部２９１０は、ＳＴＣ生成部２９０２からのＳＴＣと、ＰＴＳ/ＤＴＳ抽出部２９０４よりのオーディオデコードを開

始する時間情報ＰＴＳに基づき、オーディオデコード開始信号Ｓｔ９３を生成する。つまり、ＳＴＣとＰＴＳが一致した時点でオーディオデコード開始信号Ｓｔ９３を生成する。

システムデコーダ同期制御部２９１２は、ＳＴＣ生成部２９０２からのＳＴＣをＳｔ７９として出力する。Ｓｔ７９は、ストリームバッファから、システムデコーダへのパック転送制御に使用される。

次に、図３９を参照して、ＳＴＣ生成部２９０２の詳細な構造と共に、その動作について詳しく説明する。ＳＴＣ生成部２９０２は、ＳＴＣ設定部３２０１０、ＳＴＣオフセット算出部３２０１２、ＳＴＣカウンタ３２０１４、ＳＴＣ更新部３２０１６、ＳＴＣ切替制御部３２０１８、ビデオデコーダ用ＳＴＣ選択部３２０２０、サブピクチャデコーダ用ＳＴＣ選択部３２０２２、オーディオデコーダ用ＳＴＣ選択部３２０２４、システムデコーダ用ＳＴＣ選択部３２０２６から構成される。

ＳＴＣオフセット算出部３２０１２では、異なるＳＴＣ初期値（ＳＣＲ）を有する２つのＶＯＢを連続再生する際に、ＳＴＣ値を更新するために使用するオフセット値ＳＴＣｏｆを算出する。

具体的には、先に再生するＶＯＢ内最終ビデオフレーム表示終了時刻用レジスタVOB_V_EPTM_reg（図５５）から、次に再生するＶＯＢ内先頭ビデオフレーム表示開始時刻用レジスタVOB_V_SPTM_reg（図５５）を減算することで算出する。

ＳＴＣカウンタ３２０１４は、設定された値からシステムクロックに同期して順次カウントするカウンタであり、各デコーダにおける基準クロックＳＴＣｃを生成する。

ＳＴＣ更新部３２０１６は、ＳＴＣカウンタ３２０１４から、ＳＴＣオフセット算出部３２０１２で算出したオフセット値を減算した値ＳＴＣｒを出力する。

ＳＴＣ設定部３２０１０では、ＶＯＢの先頭パック中のＳＣＲ値、或いは、ＳＴＣ更新部３２０１６の出力ＳＴＣｒをＳＴＣ切替制御部３２０１８の制御信号により選択して設定する。ＳＴＣ設定部３２０１０に設定された値が、ＳＴＣカウンタ３２０１４の初期値となる。

ビデオデコーダ用ＳＴＣ選択部３２０２０は、ＳＴＣ切替制御部３２０１８からの制御信号に従って、ＳＴＣカウンタ３２０１４の出力ＳＴＣｃと、ＳＴＣ更新部３２０１６の出力ＳＴＣｒのどちらかを選択してビデオデコーダ同期制御部２９０６へ出力する。

サブピクチャデコーダ用ＳＴＣ選択部３２０２２も同様に、ＳＴＣ切替え制御部３２０１８からの制御信号に従って、ＳＴＣｃとＳＴＣｒのどちらかを選択してサブピクチャデコーダ同期制御部２９０８へ出力する。

オーディオデコーダ用ＳＴＣ選択部３２０２４も同様に、ＳＴＣ切替え制御部３２０１８からの制御信号に従って、ＳＴＣｃとＳＴＣｒのどちらかを選択してオーディオデコーダ同期制御部２９１０へ出力する。

システムデコーダ用ＳＴＣ切替部３２０２６も同様に、ＳＴＣ切替え制御部３２０１８からの制御信号に従って、ＳＴＣｃとＳＴＣｒのどちらかを選択してシステムデコーダ同期制御部２９１２へ出力する。

次に、図６０を参照して、非シームレス時におけるＳＴＣ切替制御部３２０１８の動作を説明する。非シームレス時（SPF_reg≠SML）には、全てのＳＴＣ選択部、すなわち、ビデオデコーダ用ＳＴＣ選択部３２０２０、サブピクチャデコーダ用ＳＴＣ選択部３２０２２、オーディオデコーダ用ＳＴＣ選択部３２０２４、システムデコーダ用ＳＴＣ選択部３２０２６でＳＴＣｃを

選択し、出力する。つまり、常にＳＴＣカウンタ３２０１４の出力するＳＴＣｃに基づいて各デコーダの同期制御を行う。

更に、図４０及び図６１を参照して、シームレス接続再生時(SPF_reg=SML)におけるＳＴＣ切替制御部３２０１８の動作を説明する。

図４０に、２つのＶＯＢ＃１と、ＶＯＢ＃２を接続してシームレスに再生する場合のＳＣＲと、ＡＰＴＳ、ＶＤＴＳ、ＶＰＴＳのストリーム中での記録位置とその値の関係を示す。ＳＣＲはパック中に記述されるパック転送時間を示す時間情報であり、ＡＰＴＳはオーディオパケット中に記述されるオーディオを再生開始時間情報、ＶＤＴＳはビデオパケット中に記述されるビデオデコード開始時間情報、ＶＰＴＳは、ビデオパケット中に記述されるビデオ表示開始時間情報を示す。ＳＴＣは、デコーダの同期制御のための基準クロック値である。

Ｔｓｅ１（Ｔ１）はＶＯＢ＃１中の最後のパック中のＳＣＲが示す時刻、Ｔａｅ１(Ｔ２)はＶＯＢ＃１中の最後のＡＰＴＳが示す時刻、Ｔｄｅ１(Ｔ３）はＶＯＢ＃１中の最後のＶＤＴＳが示す時刻、Ｔｖｅ１（Ｔ４）はＶＯＢ＃１中の最後のＶＰＴＳが示す時刻、つまりVOB#1の中の最後のVPTSが示す時刻VOB_V_EPTMを表す。

Ｔａｄはオーディオバッファによる遅延時間、Ｔｄｄはビデオデバッファによる遅延時間、Ｔｖｅはビデオバッファによる遅延に表示までの遅延を加えた遅延時間を示す。

図６１は、シームレス接続再生時における、図３９に示すＳＴＣ切替制御部３２０１８の動作を示すフローチャートである。

ステップ＃３１１２２０では、ＳＴＣオフセットを算出し、ステップ＃３１１２２１へ進む。ＳＴＣオフセット算出方法は前述の通り、先に再生するＶＯＢ内最終ビデオフレーム表示終了時刻用レジスタVOB_V_EPTM_regから、次

に再生するＶＯＢ内先頭ビデオフレーム表示開始時刻用レジスタVOB_V_SPTM_regを減算することで算出する。つまり、先に再生するＶＯＢの総再生時間を、次に再生するＶＯＢのＳＴＣオフセットＳＴＣｏｆとして算出する。

ステップ＃３１１２２１では、算出されたＳＴＣオフセット値ＳＴＣｏｆをＳＴＣ更新部３２０１６へ設定してＳＴＣを更新した後にステップ＃３１１２２２へ進む。つまり、ＳＴＣ更新部３２０１６では、ＳＴＣカウンタ３２０１４の出力ＳＴＣｃから、ＳＴＣオフセット算出部３２０１２からの出力ＳＴＣｏｆの減算（STCc－STCof）を行いＳＴＣｒとして出力する。

ステップ＃３１１２２２では、時刻Ｔ１（図４０）、すなわち、ストリームＶＯＢ＃１からＶＯＢ＃２へＳＣＲが切り替わる時刻において、ＳＴＣｒを選択出力し、ステップ＃３１１２２３へ進む。以降、システムデコーダの参照するＳＴＣ値には、ＳＴＣｒが与えられ、ＶＯＢ＃２のシステムデコーダへの転送タイミングは、パック中のパックヘッダ中のＳＣＲとＳＴＣｒにより決定される。

ステップ＃３１１２２３では、時刻Ｔ２（図４０）、すなわち、ストリームＶＯＢ＃１からＶＯＢ＃２へＡＰＴＳが切り替わる時刻において、ＳＴＣｒを選択出力し、ステップ＃３１１２２４へ進む。以降、オーディオデコーダの参照するＳＴＣ値には、ＳＴＣｒが与えられ、ＶＯＢ＃２のオーディオ出力のタイミングは、オーディオパケット中のＡＰＴＳと該ＳＴＣｒにより決定される。つまり、該ＳＴＣｒがＡＰＴＳと一致した時点で、該ＡＰＴＳに対応するオーディオデータの再生を行う。

ステップ＃３１１２２４では、時刻Ｔ３（図４０）、すなわち、ストリームＶＯＢ＃１からＶＯＢ＃２へＶＤＴＳが切り替わる時刻において、ＳＴＣｒを選択出力し、ステップ＃３１１２２５へ進む。以降、ビデオデコーダの

参照するＳＴＣ値には、ＳＴＣｒが与えられ、ＶＯＢ＃２のビデオデコードのタイミングは、ビデオパケット中のＶＤＴＳと該ＳＴＣｒにより決定される。つまり、該ＳＴＣｒがＶＤＴＳと一致した時点で、該ＶＤＴＳに対応するビデオデータのデコードを行う。

ステップ＃３１１２２５では、時刻Ｔ４、すなわち、ストリームＶＯＢ＃１からＶＯＢ＃２へＶＰＴＳが切り替わる時刻において、ＳＴＣｒを選択出力し、ステップ＃３１１２２６へ進む。以降、サブピクチャデコーダの参照するＳＴＣ値には、ＳＴＣｒの出力が与えられ、ＶＯＢ＃２のサブピクチャの表示タイミングは、サブピクチャパケット中のＰＴＳと該ＳＴＣｒにより決定される。

つまり、該ＳＴＣｒがサブピクチャのＰＴＳに一致した時点で、該ＰＴＳに対応するサブピクチャデータの再生を行う。なお、サブピクチャのデコードから表示への処理は瞬時に行われるため、ビデオの表示時刻を示すＶＰＴＳがＶＯＢ＃１からＶＯＢ＃２に切り替わるのと同一のタイミングで、サブピクチャデコーダの参照するＳＴＣ値も切り替えることになる。

ステップ＃３１１２２６では、ＳＴＣｒをＳＴＣ設定部３２０１０に設定し、該値を初期値として、ＳＴＣカウンタ３２０１４を動作させ、ステップ＃３１１２２７へ進む。

ステップ＃３１１２２７では、全てのＳＴＣ選択部すなわち、ビデオデコーダ用ＳＴＣ選択部３２０２０、サブピクチャデコーダ用ＳＴＣ選択部３２０２２、オーディオデコーダ用ＳＴＣ選択部３２０２４、システムデコーダ用ＳＴＣ選択部３２０２６で全てＳＴＣｃを選択出力する。

以降、ビデオデコーダ、サブピクチャデコーダ、オーディオデコーダ、システムデコーダが参照するSTC値として、ＳＴＣカウンタ３２０１４の出力ＳＴＣｃが選択される。

ステップ３１１２２６からステップ３１１２２７までの処理は、ＳＣＲがＶＯＢ＃２のものから、さらにこれに続くＶＯＢの先頭のものに切り替わるタイミングすなわち、次のＶＯＢへの切り替え時の時刻Ｔ１までに行われればよい。

また、ＳＴＣの切替時刻Ｔ１は、NVパック中のVOB_V_SPTM或いは、VOB_V_EPTMの変化を検出し、該変化直前のパック中のＳＣＲを抽出することで求めることができる。VOB_V_SPTMは該ＶＯＢの表示開始時刻を示し、VOB_V_EPTMは該ＶＯＢの表示終了時刻を示しており、同一ＶＯＢ内の全てのNVパック中には同一の値が記述される。従って、VOB_V_SPTM値或いはVOB_V_EPTMの変化は、ＶＯＢが変わったことを意味する。このように、VOB_V_EPTM或いは、VOB_V_SPTMの変化で、ＶＯＢの変化を知ることができる。ＶＯＢ変化直前のパック中のＳＣＲ値に１パック転送時間を加算することでＴ１を求めることができる。尚、１パック転送時間は固定値としてあたえられるものである。

ＳＴＣ切替時刻Ｔ２、Ｔ３に関しても同様に、NVパック中のVOB_V_SPTM或いは、VOB_V_EPTMの変化直前に抽出したＡＰＴＳ、ＶＤＴＳ、ＶＰＴＳから、Ｔ２、Ｔ３を算出できる。

Ｔ２に関しては、ＶＯＢが切り替わる直前のオーディオパケットからＡＰＴＳを抽出し、該ＡＰＴＳに該オーディオパケットに含まれるオーディオ再生時間を加算することで算出できる。該オーディオパケットに含まれるオーディオ再生時間は、オーディオのビットレートと、パケットデータ量から算出できる。

Ｔ３に関しては、ＶＯＢが切り替わる直前のＶＤＴＳを含むビデオパケットからＶＤＴＳを抽出することで得ることができる。このように、Ｔ３は、該ＶＤＴＳの示す時刻として求まる。

また、Ｔ４に関しては、VOB_V_EPTMと等価であるので、VOB_V_EPTMを使用できる。

（同期制御部：実施形態２）

図４１を参照して、図２６に示す同期制御部２９００の本発明に係る第二の実施形態について説明する。同期制御部２９００は、STC生成部３２０３０、ＰＴＳ/ＤＴＳ抽出部３２０３１、同期機構制御部３２０３２、ビデオデコーダ同期制御部３２０３３、サブピクチャデコーダ同期制御部３２０３４、オーディオデコーダ同期制御部３２０３５、システムデコーダ同期制御部３２０３６から構成される。

ＳＴＣ生成部３２０３０は各デコーダにおけるシステムクロックを生成するブロックであり、ビデオデコーダ同期制御部３２０３３、サブピクチャデコーダ同期制御部３２０３４、オーディオデコーダ同期制御部３２０３５、システムデコーダ同期制御部３２０３６に対し、同期用のＳＴＣをそれぞれ供給する。ＳＴＣ生成部３２０３０はシステムクロックで動作するカウンタで構成されており、ＰＧＣ先頭のＶＯＢに含まれる該ＶＯＢ先頭パック中のＳＣＲがカウンタの初期値として設定され、それ以降はシステムクロックでカウントアップされる。この場合、ＡＰＴＳ或いはＶＰＴＳをＳＴＣカウンタの初期値として再設定してもよい。

オーディオ出力、ビデオ出力共それぞれの出力用クロックに同期して再生される。従って、ＳＴＣと、オーディオ出力クロック、およびビデオ出力クロックの精度誤差の蓄積により同期が乱れる可能性がある。この蓄積誤差が大きくなると、各デコーダバッファが破綻（オーバーフロー或いはアンダーフロー）する可能性がある。従って、例えばオーディオ出力クロックに同期したＡＰＴＳをＳＴＣに周期的に設定することで、ＡＰＴＳとＳＴＣの誤差は蓄積しないためオーディオは途切れなく再生できる。この場合、ビデオに

関しては、ビデオ出力をスキップ或いは、フリーズすることで同期制御を行う。このような同期制御をオーディオマスターによる同期制御と定義する。一方、ビデオ出力クロックに同期したＶＰＴＳをＳＴＣに周期的に設定することで、ＶＰＴＳとＳＴＣの誤差は蓄積しないためビデオは途切れなく再生できる。この場合、オーディオに関しては、オーディオ出力をスキップ或いは、ポーズすることで同期制御を行う。このような同期制御をビデオマスターによる同期制御と定義する。

以下、ここで説明する同期制御手法において、同期モードＯＮとは、前述のようにＳＴＣによる同期制御（オーディオマスター或いはビデオマスターによる）を行うことを示し、同期モードＯＦＦとは、ＳＴＣによる同期制御は行わないことを示す。つまり、同期モードＯＦＦの時には、ビデオデコーダ、オーディオデコーダの各々がストリーム中のタイムスタンプの値を参照せず、各々が内部に持つ基準クロックだけに基づいて、ビデオ及びオーディオの規定のフレーム周期での出力を順次行なうことであり、この時にはビデオ、オーディオ間の互いのタイミング制御は行なわない。

ＰＴＳ/ＤＴＳ抽出部３２０３１は同期制御データＳｔ８１中からＰＴＳおよびＤＴＳを抽出して各デコーダ同期制御部に与える。

同期機構制御部３２０３２は、各デコーダ同期制御部に対し、同期制御を行うか、行わないか（同期モードＯＮか、同期モードＯＦＦ）を指示する同期制御信号を生成する。この同期機構制御部３２０３２については、後に図４２を参照して詳しく説明する。

ビデオデコーダ同期制御部３２０３３は、同期制御機構制御部３２０３２からの同期制御信号が同期モードＯＮを指示していれば、ＳＴＣ生成部３２０３０からのＳＴＣと、ＰＴＳ/ＤＴＳ抽出部３２０３１より得られるビデオデコードを開始する時間情報ＤＴＳに基づいて、ビデオデコード開始信号

Ｓｔ８９を生成する。つまり、ＳＴＣとＤＴＳが一致した時点でビデオデコード開始信号Ｓｔ８９を生成する。同期制御機構制御部３２０３２からの同期モードがＯＦＦであれば、この期間ビデオデコード開始信号Ｓｔ８９は常に出力する。つまり、ビデオデコーダは外部からの制御に依らず、内部状態による制御によりデコードを行う。

サブピクチャデコーダ同期制御部３２０３４は、同期制御機構制御部３２０３２からの同期制御信号が同期モードＯＮを指示していれば、ＳＴＣ生成部３２０３０からのＳＴＣと、ＰＴＳ/ＤＴＳ抽出部３２０３１より得られるサブピクチャデコードを開始する時間情報ＰＴＳよりサブピクチャデコード開始信号Ｓｔ９１を生成する。つまり、ＳＴＣとＰＴＳが一致した時点でサブピクチャデコード開始信号Ｓｔ９１を生成する。同期制御機構制御部３２０３２からの同期制御信号が同期モードがＯＦＦを指示していれば、この期間サブピクチャデコード開始信号Ｓｔ９１は常に出力する。つまり、サブピクチャデコーダは外部からの制御に依らず、内部状態による制御によりデコードを行う。

オーディオデコーダ同期制御部３２０３５は、同期制御機構制御部３２０３２からの同期制御信号が同期モードＯＮを指示していれば、ＳＴＣ生成部３２０３０からのＳＴＣと、ＰＴＳ/ＤＴＳ抽出部３２０３１より得られるオーディオデコードを開始する時間情報ＰＴＳよりオーディオデコード開始信号Ｓｔ９３を生成する。つまり、ＳＴＣとＰＴＳが一致した時点でオーディオデコード開始信号Ｓｔ９３を生成する。同期制御機構制御部３２０３２からの同期モードがＯＦＦであれば、この期間オーディオデコード開始信号Ｓｔ９３は常に出力する。つまり、オーディオデコーダは外部からの制御に依らず、内部状態による制御によりデコードを行う。

システムデコーダ同期制御部３２０３６は、ＳＴＣ生成部３２０３０からのＳＴＣをＳｔ７９として出力する。Ｓｔ７９は、ストリームバッファから、システムデコーダへのパック転送制御に使用される。つまり、該ＳＴＣ値が、パック中のＳＣＲ値に一致すれば、パックデータをストリームバッファからシステムデコーダへ転送する。

更に、図４２および図４３を参照して、同期機構制御部３２０３２について、説明する。

図４２に、同期機構制御部３２０３２の詳細な構成を示す。同期機構制御部３２０３２はＳＣＲ変化検出部３２０４０、ＡＰＴＳ変化時間検出部３２０４１、ＶＰＴＳ変化時間検出部３２０４２、同期モード切替部３２０４３より構成される。

ＳＣＲ変化検出部３２０４０は、同期制御データＳｔ８１中のパックヘッダ中のＳＣＲ値が“0”に変化すれば、アクティブになるＳＣＲ変化検出信号を生成して同期モード切替部３２０４３に入力する。このように、２つのＶＯＢのシームレス接続再生を行う場合には、元々連続していたＶＯＢを２つに切断した場合、すなわち、２つのＶＯＢ間でＳＣＲが連続している場合を除いて、後に再生するＶＯＢの先頭パックのＳＣＲを“0”にすることで、ＶＯＢの切れ目を容易に検出できる。ここでは、“0”としたが、ＶＯＢの切れ目であることを容易に判断できるという条件さえ満たす値であれば、他の適当な値を用いても良い。

特に、パレンタル再生区間（ＶＯＢ＃１）から再び１本のストリーム（ＶＯＢ＃２）に結合することを考えた場合、パレンタル区間のＶＯＢは、個々の再生時間が異なるため、以後に続くＶＯＢ＃２の最初のＳＣＲの値を、全ての接続を考慮して付与することはできない。そこで、このような場合にはＶＯＢ＃２の先頭パック中のＳＣＲを“0”とする。

ＡＰＴＳ変加時間検出部３２０４１は、同期制御データＳｔ８１中のＶＯＢが切り替わる時点のＡＰＴＳと図４１のＳＴＣ生成部３２０３０から供給されているＳＴＣカウンタ値を比較して、ＳＴＣカウンタ値が前記ＡＰＴＳを超えた時点でアクティブになるＡＰＴＳ変化時間検出信号を生成して、同期モード切替部３２０４３に入力する。尚、ＶＯＢが切り替わる時点のＡＰＴＳの検出方法に関しては図４３を参照して後述する。

ＶＰＴＳ変加時間検出部３２０４２は、同期制御データＳｔ８１中のＶＯＢが切り替わる時点のＶＰＴＳとＳＴＣカウンタ値を比較してＳＴＣカウンタ値が前記ＶＰＴＳを超えた時点でアクティブになるＶＰＴＳ変化時間検出信号を生成して、同期モード制御部３２０４３に入力する。尚、ＶＯＢが切り替わる時点のＶＰＴＳの検出方法に関しては図４３を参照して後述する。

同期モード切替部３２０４３は、ＳＣＲ変化検出部３２０４０からのＳＣＲ変化検出信号、ＡＰＴＳ変化時間検出部３２０４１からのＡＰＴＳ変化時間検出信号、ＶＰＴＳ変化時間検出部３２０４２からのＶＰＴＳ変化時間検出信号に基づいて、同期モード切替信号を生成し、ビデオデコーダ同期制御部３２０３３、サブピクチャデコーダ同期制御部３２０３４、オーディオデコーダ同期制御部３２０３５、システムデコーダ同期制御部３２０３６へ其々出力する。更に、ＳＴＣ更新信号ＳＴＣｓをＳＴＣ生成部３２０３０に出力する。

各デコーダ同期制御部は、同期モードＯＮであれば、前述したようにＳＴＣによる同期制御をおこなう。一方、同期モードがＯＦＦであれば、前述したようにＳＴＣによる同期制御は行わない。

次に、図４３に示すフローチャートを参照して、同期モード切替部３２０４３の動作を説明する。

ステップ＃３２０４３０では、ＳＴＣ更新信号ＳＴＣｓを生成出力し、ＳＴＣ生成部３２０３０に出力した後、ステップ＃３２０４３１へ進む。ＳＴＣ更新信号ＳＴＣｓがアクティブであれば、ＳＴＣ生成部３２０３０は同期制御データＳｔ８１より新たなＳＣＲを初期値として設定し、ＳＴＣを更新する。

ステップ＃３２０４３１では、デコーダ同期制御部３２０３３、３２０３４、３２０３５及び３２０３６に対して、同期モードＯＮを指示する同期モード切替信号出力して、ステップ＃３２０４３２へ進む。

ステップ＃３２０４３２では、ＳＣＲ変化検出部３２０４０においてＳＣＲ変化が検出されれば、ステップ＃３２０４３３へ進み、検出されなければ、ステップ＃３２０４３２でＳＣＲの変化が検出されるまで同ステップを繰り返す。つまりこの期間中は各デコーダ同期制御部に対し、同期モードＯＮを出力し続けることになる。

ステップ＃３２０４３３では、デコーダ同期制御部３２０３３、３２０３４、３２０３５及び３２０３６に対して、同期モードＯＦＦを指示する同期モード切替信号出力してステップ＃３２０４３４へ進む。つまり、該ステップはパック転送時においてＶＯＢが切り替わった時刻Ｔ１から、同期モードをＯＦＦすることを意味する。

ステップ＃３２０４３４では、ＡＰＴＳ変化時間検出部３２０４１およびＶＰＴＳ変化時間検出部３２０４２で共に変化時間が検出されれば、ステップ＃３２０４３０へ戻り、ステップ＃３２０４３で同期モードＯＮにされる。しかし、変化時間が検出されなければ、ステップ＃３２０４３４でＡＰＴＳおよびＶＰＴＳの変化が検出されるまで同ステップを繰り返す。つまりこの期間中は各デコーダ同期制御部に対し、同期モードＯＦＦが継続される。

ここで、通常再生開始時（ＶＯＢの先頭部分で且つＶＯＢ間の連続再生を行なわない場合）の同期制御方法を図４４を参照して説明する。

図４４は、ＶＯＢがシステムデコーダに入力される時刻を示すＳＣＲと、オーディオデータが再生される時刻を示すＡＰＴＳの値と、デコーダの基準クロックであるＳＴＣと、ビデオデータが再生される時刻を示すＶＰＴＳの値の相互の関係を経過時間を横軸として、縦軸をそれぞれの値ＰＳＴとして示したものである。

ここでは、ＶＯＢの先頭のＳＣＲが“0”である点をＡ点とする。先頭のＳＣＲが“0”でない場合、例えば、特殊再生後にＶＯＢの途中から通常再生を行う場合でも、制御の手順は同じである。 また、△Ｔａｄ、△Ｔｖｄは、それぞれオーディオデータ、ビデオデータがシステムデコーダに入力されてから、出力されるまでの時間を表す。△Ｔａｄは△Ｔｖｄより小さく、ＶＯＢの先頭では、再生する時刻を基準にデータを記録するために、その先頭のＣ点ではビデオデータのみが存在し、オーディオデータは△Ｔｖｄ－△Ｔａｄだけ遅れたＤ点から記録される。

つまり、システムデコーダにパックデータが入力されるのは、ビデオデータはシステムストリームの先頭のＣ点であるが、オーディオデータは△Ｔｖｄ－△Ｔａｄだけ遅れたＤ点となる。

この部分での同期制御は以下のように行う。まず、ビデオとオーディオの出力を止めておき、Ａ点におけるパック中のＳＣＲ値を、Ｂ点でＳＴＣ生成部３２０３０にセットし、ＳＴＣ生成部３２０３０はシステムクロックで内部カウンタを動作させＳＴＣを出力する。これと同時にＶＯＢ先頭のパックをシステムデコーダ２５００に転送開始し、以後のパックの転送を、ＳＴＣ生成部３２０３０ので生成するＳＴＣ値を基準として各々のパック中のパックヘッダ に記述されたＳＣＲの時刻に行なう。

次に、最初のビデオデータのデコードが行なわれ、ＳＴＣ生成部３２０３０出力のＳＴＣ値が最初のＶＰＴＳの値になった時点Ｆでビデオ出力を開始する。

オーディオ出力に関しても、最初のオーディオデータのデコードが行なわれ、ＳＴＣ生成部３２０３０出力のＳＴＣ値が最初のＡＰＴＳの値と同じになった瞬間のE点でオーディオ出力を開始する。

このようにＶＯＢの先頭の再生が開始された以降は、オーディオマスター或いはビデオマスターとして、同期制御を行う。

次に、２つのＶＯＢをシームレスに再生する場合の同期制御方法、特に図４２におけるＳＣＲ変化検出部３２０４０、ＡＰＴＳ変化時間検出部３２０４１、ＶＰＴＳ変化時間検出部３２０４２における検出方法に関してを図４５を参照して説明する。

図４５は、ＶＯＢ＃１とＶＯＢ＃２をシームレスに接続する場合の、ＳＣＲ、ＡＰＴＳ及びＶＰＴＳの記録位置と各値との関係を示す。

シームレス再生を実現するために、各デコーダ同期制御部における同期モードの切替えすなわち、同期モードＯＮ、同期モードＯＦＦの必要性について説明する。Ｇ点は転送されるパックがＶＯＢ＃１からＶＯＢ＃２へ切り替わる時間であり、Ｈ点はオーディオ出力が切り替わる時間、Ｉ点はビデオ出力が切り替わる時間である。このように、ビデオ出力とオーディオ出力での切り替わる時間が異なるため、同一のＳＴＣを使用した同期制御は行えない。従って、ＳＣＲが切り替わるＧ点から、ＡＰＴＳおよびＶＰＴＳが切り替わるＩ点の区間は、ＳＴＣを使用した同期制御を行わないようにする必要がある。ＡＰＴＳおよびＶＰＴＳが共に切り替わったＩ点以降は、再度ＳＴＣを使用した同期制御が可能であり且つ必要となる。

次に、同期制御を行わない、すなわち同期モードＯＦＦにするタイミングを検出する方法について説明する。

同期モードをＯＦＦにするタイミングは、図４５におけるＳＣＲの図で得られる。ＳＣＲの値が増加し続けている期間は、ＶＯＢ＃１のパックがシステムデコーダへ転送されている期間であり、ＶＯＢ＃１のパックの転送が終了してＶＯＢ＃２のパックの転送が開始されたＧ点でのみ、ＳＣＲの値が“０“となる。従って、ＳＣＲの値が”０“となるＧ点を検出することで、ＶＯＢ＃２のパックがシステムデコーダへ入力されたことがわかり、この時刻Ｔｇで、同期モードをＯＦＦにする。

また、ＳＣＲの値が“0”であることの検出は、ストリームバッファ２４００へ書き込む時点においても可能である。この時点での検出により、同期モードをＯＦＦしても良い。

次に、同期制御を開始する、すなわち同期モードをＯＦＦからＯＮにするタイミングについて説明する。

同期制御を開始するためには、オーディオ出力及びビデオ出力の両方がＶＯＢ＃１のものからＶＯＢ＃２のものに変わったことを知る必要がある。オーディオ出力がＶＯＢ＃２に変わった瞬間は、ＡＰＴＳの値の増加が途切れたＨ点を検出することで知ることができる。また、同様にしてビデオ出力がＶＯＢ＃２に変わった瞬間は、ＶＰＴＳの値の増加が途切れたＩ点を検出することで知ることができる。従って、Ｈ点及びＩ点の両方が出現したことを知った後、直ちに時刻Ｔｉにて、同期モードをＯＮにする。

また、時刻Ｔｇから時刻Ｔｉの期間において、同期モードをＯＦＦにするタイミングをＳＣＲの変化検出でなく、ＶＰＴＳかＡＰＴＳ変化時間のどちらか早いタイミングで（この場合は時刻Ｔｈで）同期モードをＯＦＦしてもよい。これにより、同期モードＯＦＦの期間[を]は時刻Ｔｈから時刻Ｔｉの

期間となり、時刻Ｔｇにおいて同期モードＯＦＦとする場合に比較して同期制御を行えない期間が短縮できる。

ただし、これまで説明したようにＡＰＴＳの値及びＶＰＴＳの値の増加が継続しているか否かによるタイミング検出を行う場合は、ＶＯＢが接続された点においてＡＰＴＳの値及びＶＰＴＳの値が必ず減少する必要があることは自明である。言い換えれば、ＶＯＢ中のＡＰＴＳ、ＶＰＴＳの初期値よりも、ＶＯＢ中の最終のＡＰＴＳの値、ＶＰＴＳの値が大きな値である必要がある。

ＡＰＴＳ及びＶＰＴＳの初期値（△Ｔａｄ、△Ｔｖｄ）が持ち得る最大値は次のようにして定まる。

ＡＰＴＳ及びＶＰＴＳの初期値は、ビデオデータ及びオーディオデータをビデオバッファ及びオーディオバッファ内にそれぞれ蓄える時間と、ビデオのリオーダによる遅延時間（ＭＰＥＧビデオでは、ピクチャのデコード順序と表示順序とは必ずしも一致しておらず、デコードに対して表示が遅れる場合がある）との和である。従って、ビデオバッファ及びオーディオバッファが満杯になるまでに要する時間とビデオのリオーダによる表示の遅れの最大値の和がＡＰＴＳ及びＶＰＴＳの初期値の最大値となる。

従って、ＶＯＢを作成する際には、ＶＯＢ中の最終のＡＰＴＳ及びＶＰＴＳの各値が必ずこれらの値を超えるように構成する。

また、ＶＯＢ接続後の同期機構ＯＮのタイミングの制御について、ＡＰＴＳ及びＶＰＴＳの各値が増加しているか否かを検出する方法について説明したが、ＡＰＴＳがＡＰＴＳしきい値を下回った時点および、ＶＰＴＳがＶＰＴＳしきい値を下回った時点で変化時刻を検出することでも実現できる。

ＡＰＴＳしきい値、ＶＰＴＳしきい値の算出法については、ＶＯＢ中におけるＡＰＴＳ、ＶＰＴＳの各値の初期値の最大値に等しく、上述の最大値と同様にして求めることができる。

以上で説明したような同期機構のＯＮ／ＯＦＦ制御を行うことにより、ＶＯＢの接続部分において、再生状態に乱れを生じないシームレスな再生を行うことができる。

なお、本発明の実施形態２におけるＡＶ同期の手法は、ＡＰＴＳの値を周期的にＳＴＣにセットし、ＳＴＣを基準としてＶＰＴＳの値が早いか遅いかを判定し、ビデオをフリーズもしくはスキップする方法（オーディオマスター）並びに、ＶＰＴＳの値をＳＴＣにセットし、ＳＴＣを基準としてＡＰＴＳが早いか遅いかを判定し、オーディオをポーズもしくはスキップする方法。（ビデオマスター）である。この他、ＡＰＴＳとＶＰＴＳの各値を直接比較し、ＡＰＴＳ或いはＶＰＴＳのどちらか一方を基準とする方法などがあるが、本実施形態におけるＡＶ同期のＯＮ／ＯＦＦ制御は、これらのどの手法をとる場合にも同様の効果がある。

また、ＶＯＢの先頭はＳＣＲが“０”であるとして説明したが、“０”以外の場合でも、ＳＣＲの先頭の値をＡＰＴＳ、ＶＰＴＳの値にオフセットとして加算することで同様に制御できる。

また、本第２の実施形態において、次に再生するＶＯＢがＳＴＣ再設定が必要であるか、不要であるかのフラグレジスタSTCDF_regにより、該レジスタがSTC_NRESETであれば、常に同期モードをＯＮとして制御し、該レジスタがSTC_RESET時のみ、同期モードのＯＮ・ＯＦＦ制御を行うこともできる。

このように、ストリームバッファ２４００に転送されたデータを各デコーダ間で同期をとりながらデコードすることができる。

本発明によれば、マルチシーン等の再生時において、連続して再生するＶＯＢ間で、同期制御に使用するＳＣＲおよびＰＴＳに連続性がない場合でも、ＶＯＢの接続点において、ビデオデータとオーディオデータの同期を保持しつつ、２つのＶＯＢをシームレスに再生することができる。

## 産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかるビットストリームのインターリーブて媒体に記録再生する方法及びその装置は、様々な情報を搬送するビットストリームから構成されるタイトルをユーザーの要望に応じて編集して新たなタイトルを構成することができるオーサリングシステムに用いるのに適しており、更に言えば、近年開発されたデジタルビデオディスクシステム、いわゆるＤＶＤシステムに適している。

# 請 求 の 範 囲

1. 少なくとも動画像データとオーディオデータをインターリーブした1つ以上のシステムストリーム（VOB）とシステムストリーム（VOB）間の接続情報（ＳＰＦ：C_PＢＩ中）を入力とするシステムストリーム再生装置であって、

システムストリームの再生基準クロックであるＳＴＣを発生するＳＴＣ部と、

ＳＴＣを基準として動作する少なくとも1つ以上の信号処理用デコーダ（３８０１、３１００、３２００）と、

該信号処理用デコーダ（３８０１、３１００、３２００）に転送されるシステムストリームデータ（VOB）を一時記憶するデコーダバッファ（２６００、２７００、２８００）と、

第1のシステムストリーム（VOB）のデコードにおいて該信号処理用デコーダ（３８０１、３１００、３２００）が参照するＳＴＣと第1のシステムストリームに続いて連続再生される第2のシステムストリーム（VOB）のデコードにおいて該信号処理用デコーダ（３８０１、３１００、３２００）が参照するＳＴＣを切替えるＳＴＣ切替え部（３２０２０、３２０２２、３２０２４、３２０２６）を具備することを特徴とするシステムストリーム連続再生装置。

2. 入力される前期第1のシステムストリーム（VOB）と、該第1のシステムストリーム（VOB）に続いて入力される前期第2のシステムストリーム（VOB）の接続に、ＳＴＣ切替えを行なうかどうかのＳＴＣ切替え判定部（３２０１８）を具備することを特徴とする請求の範囲第１項に記載の再生装置。



* C L M S *

3．複数の信号再生用デコーダを有する再生装置であって、

ＳＴＣ部が第１のＳＴＣ（ＳＴＣｃ）と該第１のＳＴＣ（ＳＴＣｃ）に同期する第２のＳＴＣ（ＳＴＣｒ）を有し、複数のデコーダ（３８０１、３１００、３２００）のそれぞれが該第１のＳＴＣ（ＳＴＣｃ）及び第２のＳＴＣ（ＳＴＣｒ）のいずれかを選択して参照する前記ＳＴＣ切替え部（３２０２０、３２０２２、３２０２４、３２０２６）を具備することを特徴とする請求の範囲第２項に記載の再生装置。

4．前記ＳＴＣ切替部（３２０２０、３２０２２、３２０２４、３２０２６）が前記第１のＳＴＣ（ＳＴＣｃ）と前記第２のＳＴＣ（ＳＴＣｒ）の切替えを各デコーダ（３８０１、３１００、３２００）に対して独立なタイミングで切替える複数のデコーダ別ＳＴＣ切替え部（３２０２０、３２０２２、３２０２４、３２０２６）から構成されることを特徴とする請求の範囲第３項３に記載の再生装置。

5．前記第１のＳＴＣ（ＳＴＣｃ）にオフセット値を加算することにより前記第２のＳＴＣ（ＳＴＣｒ）を合成するＳＴＣ合成部を具備することを特徴とする請求の範囲第３項に記載の再生装置。

6．前記第１のＳＴＣ（ＳＴＣｒ）を前記第２のＳＴＣ（ＳＴＣｒ）値を用いて再設定を行なうＳＴＣ設定部（３２０１０）を具備することを特徴とする請求の範囲第３項に記載の再生装置。

7．少なくとも動画像データとオーディオデータをインターリーブした１つ以上のシステムストリーム（ＶＯＢ）と該システムストリーム（ＶＯＢ）間の接続情報を入力とするシステムストリーム再生装置であって、

システムストリームの再生基準クロックであるＳＴＣを発生するＳＴＣ部と、ＳＴＣを基準として動作し、少なくとも前記ＳＴＣに同期してデコード動作を行なう同期モードと前記ＳＴＣと独立にデコーダ内部のク



* C L M S *

ロックによりデコード動作を行なう非同期モードを有している信号処理用デコーダ（３８０１、３１００、３２００）と、

該信号処理用デコーダ（３８０１、３１００、３２００）に転送されるシステムストリームデータ（ＶＯＢ）を一時記憶するデコーダバッファ（２６００、２７００、２８００）と、

システムストリーム接続再生時に第１の時刻（Ｔ１）において同期モードから非同期モードへの切替えを行ない、第２の時刻（Ｔ４）において非同期モードから同期モードへの切替えを行なうデコードモード切替え部（３２０４３）を具備することを特徴とするシステムストリーム連続再生装置。

８．前記第１の時刻（Ｔ１）を第１のストリームの最終パックの前記デコーダバッファ（２６００、２７００、２８００）への転送時刻から計算する（３２０４０）ことを特徴とする請求の範囲第７項に記載の再生装置。

９．前記第２の時刻（Ｔ４）を第２のストリームの先頭パックのデコーダバッファへの転送時刻（ＶＯＢ＿Ｖ＿ＥＰＴＳ）から計算することを特徴とする請求の範囲第７項に記載の再生装置。

１０．前記第１及び第２の時刻の計算方法が、該転送時刻から算出されるしきい値との大小比較であることを特徴とする請求の範囲第９項に記載の再生装置。

１１．前記第１のシステムストリームと前記第２のシステムストリームが連続再生可能か否かを判定する連続再生判定部と、

連続再生判定部の判定結果により前記第１のシステムストリームと第２のシステムストリームの連続再生を行なう連続再生制御と第１のシステムストリームを単独に再生した後に、前記第２のシステムストリームの



* C L M S *

再生を行なう単独再生制御とのいづれかの再生制御を行なう再生制御部とを具備することを特徴とする請求の範囲第１項に記載の再生装置。

１２．少なくとも動画像データとオーディオデータをインターリーブした１つ以上のシステムストリーム（ＶＯＢ）を記録した光ディスク（Ｍ）であって、

記録されたシステムストリーム（ＶＯＢ）の内から選択して再生される第１のシステムストリームと第１のシステムストリームに続いて再生される第２のシステムストリームの接続情報にＳＴＣ切替え情報を記録したことを特徴とする光ディスク（Ｍ）。

１３．前記ＳＴＣ切替え情報が、ＳＴＣ切替えを行なうかどうかのＳＴＣ切替え識別フラグ（ＳＴＣＤＦ）であることを特徴とする請求の範囲第１２項に記載の光ディスク。

１４．前記ＳＴＣ切替え識別フラグ（ＳＴＣＤＦ）が、システムストリーム（ＶＯＢ）の再生順序を規定するプログラムチェーン情報内（ＶＴＳ＿ＰＧＣ＃ｉ）に記録されたことを特徴とする請求の範囲第１３項に記載の光ディスク（Ｍ）。

１５．前記ＳＴＣ切替え情報が、ＳＴＣ切替えを行なうＳＴＣ切替えタイミングであることを特徴とする請求の範囲第１２項に記載の光ディスク（Ｍ）。

１６．前記ＳＴＣ切替えタイミングが、ビデオストリームの再生終了時刻と再生開始時刻であることを特徴とする請求の範囲第１５項に記載の光ディスク（Ｍ）。

１７．前記ＳＴＣ切替えタイミングが、システムストリーム中の管理情報パック内のDSIパケット（ＶＯＢ＿Ｖ＿ＥＰＴＭ）に記録されたことを特徴とする請求項１６に記載の光ディスク。



* C L M S *

１８．ＳＴＣ切替えが必要なシステムストリーム（ＶＯＢ）の先頭のパックに付与されるＳＣＲを、０とすることを特徴とする請求の範囲第１５項に記載の光ディスク（Ｍ）。

１９．記録されたシステムストリーム（ＶＯＢ）の内から選択して再生される第１のシステムストリームと第１のシステムストリームに続いて再生される第２のシステムストリームの接続情報に、シームレス接続識別情報（ＳＰＦ）を記録したことを特徴とする光ディスク（Ｍ）。

２０．前記シームレス識別情報が識別フラグ（ＳＰＦ）でありシステムストリームの再生順序を規定するプログラムチェーン情報内（ＶＴＳ＿ＰＧＣＩ＃ｉ）に記録されたことを特徴とする請求の範囲第１９項に記載の光ディスク（Ｍ）。



* C L M S *