

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-199972

(P2012-199972A)

(43) 公開日 平成24年10月18日(2012.10.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04N 13/00 (2006.01)	H04N 13/00	5C061
H04N 7/32 (2006.01)	H04N 7/137 Z	5C159
G11B 20/10 (2006.01)	G11B 20/10 341Z	5D044

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 84 頁)

(21) 出願番号	特願2012-118641 (P2012-118641)	(71) 出願人	000005821 パナソニック株式会社
(22) 出願日	平成24年5月24日 (2012. 5. 24)		
(62) 分割の表示	特願2012-81591 (P2012-81591) の分割	(74) 代理人	100078282 弁理士 山本 秀策
原出願日	平成9年12月4日 (1997. 12. 4)	(74) 代理人	100062409 弁理士 安村 高明
(11) 特許番号	特許第5042394号 (P5042394)	(74) 代理人	100107489 弁理士 大塩 竹志
(45) 特許公報発行日	平成24年10月3日 (2012. 10. 3)	(72) 発明者	大嶋 光昭 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ ソニック株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平8-323770	(72) 発明者	北浦 坦 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ ソニック株式会社内
(32) 優先日	平成8年12月4日 (1996. 12. 4)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		
(31) 優先権主張番号	特願平8-347284		
(32) 優先日	平成8年12月26日 (1996. 12. 26)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		
(31) 優先権主張番号	特願平9-234320		
(32) 優先日	平成9年8月29日 (1997. 8. 29)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高解像度および立体映像記録用光ディスク、光ディスク再生装置、および光ディスク記録装置

(57) 【要約】

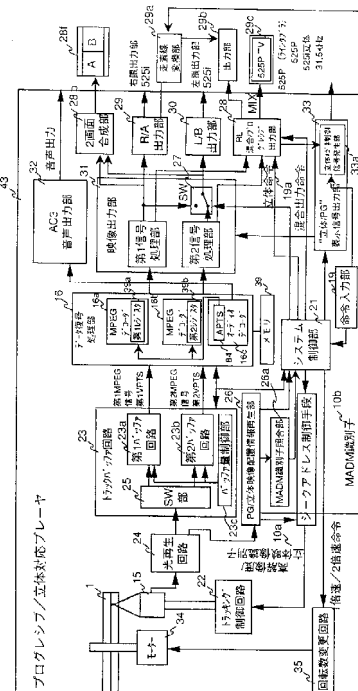
【課題】 高解像度映像信号の記録された光ディスク及びそれを再生するシステムにおいて、通常解像度映像を再生する従来のシステムとの互換性の実現を目的とする。

【解決手段】 高解像度映像信号を映像分離手段により主信号と補助信号に分割し、MPEG符号化した各々のストリームをGOP以上のフレーム群に分割した第1インタリーブ

ブロック54、第2インタリーブブロック55を交互に光ディスク1上に記録し、高解像

度対応型再生装置では、第1と第2のインタリーブブロックの双方を再生することにより高解像度映像を得る。一方、高画質非対応型の再生装置では、第1もしくは第2インタリーブブロックの一方のみを再生し、通常解像度映像を得る。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

符号化ストリームを復号化する復号化方法であって、

前記符号化ストリームは、第 1 の映像信号を符号化した第 1 の映像データと、第 2 の映像信号を前記第 1 の映像信号を参照して符号化した第 2 の映像データと、前記第 1 の映像信号と前記第 2 の映像信号が立体映像を構成することを示す第 1 の情報と、前記第 1 の映像信号と、前記第 2 の映像信号とがプログレッシブ映像であるか否かを示す第 2 の情報とを含み、

前記復号化方法は、

前記第 1 の映像データを復号する第 1 の復号ステップと、

10

前記第 2 の映像データを復号する第 2 の復号ステップと、

前記第 1 の映像信号を出力する第 1 の出力ステップと、

前記第 2 の映像信号を出力する第 2 の出力ステップと

を含み、

前記符号化ストリームから、前記第 1 の情報および前記第 2 の情報を取得し、前記第 2 の情報が、前記第 1 の映像信号と、前記第 2 の映像信号とがプログレッシブ映像であることを示している場合に、

前記第 1 の復号ステップでは、前記第 1 の映像データを復号し、前記第 1 の映像信号とし、

前記第 2 の復号ステップでは、復号した前記第 1 の映像信号を参照して、前記第 2 の映像データを復号し、前記第 2 の映像信号とし、

20

前記第 1 の出力ステップでは、前記第 1 の映像信号を、前記立体映像を構成する右眼用、または、左眼用のいずれか一方の映像として、かつ、プログレッシブ映像として出力し、

前記第 2 の出力ステップでは、前記第 2 の映像信号を、前記立体映像を構成する他方の目用の映像として、かつ、プログレッシブ映像として出力することを特徴とする復号化方法。

【請求項 2】

前記第 2 の情報が、前記第 1 の映像信号と、前記第 2 の映像信号とがプログレッシブ映像ではないことを示している場合に、

30

前記第 1 の出力ステップでは、前記第 1 の映像信号を、前記立体映像を構成する右眼用、または、左眼用のいずれか一方の映像として、かつ、フィールド映像として出力し、

前記第 2 の出力ステップでは、前記第 2 の映像信号を、前記立体映像を構成する他方の目用の映像として、かつ、フィールド映像として出力する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の復号化方法。

【請求項 3】

符号化ストリームを復号化する復号化装置であって、

前記符号化ストリームは、第 1 の映像信号を符号化した第 1 の映像データと、第 2 の映像信号を前記第 1 の映像信号を参照して符号化した第 2 の映像データと、前記第 1 の映像信号と前記第 2 の映像信号が立体映像を構成することを示す第 1 の情報と、前記第 1 の映像信号と、前記第 2 の映像信号とがプログレッシブ映像であるか否かを示す第 2 の情報とを含み、

40

前記復号化装置は、

前記第 1 の映像データを復号する第 1 の復号手段と、

前記第 2 の映像データを復号する第 2 の復号手段と、

前記第 1 の映像信号を出力する第 1 の出力手段と、

前記第 2 の映像信号を出力する第 2 の出力手段と

を含み、

前記符号化ストリームから、前記第 1 の情報および前記第 2 の情報を取得し、前記第 2 の情報が、前記第 1 の映像信号と、前記第 2 の映像信号とがプログレッシブ映像であるこ

50

とを示している場合に、

前記第 1 の復号手段は、前記第 1 の映像データを復号し、前記第 1 の映像信号とし、
前記第 2 の復号手段は、復号した前記第 1 の映像信号を参照して、前記第 2 の映像データを復号し、前記第 2 の映像信号とし、

前記第 1 の出力手段は、前記第 1 の映像信号を、前記立体映像を構成する右眼用、または、左眼用のいずれか一方の映像として、かつ、プログレッシブ映像として出力し、

前記第 2 の出力手段は、前記第 2 の映像信号を、前記立体映像を構成する他方の目用の映像として、かつ、プログレッシブ映像として出力する、

ことを特徴とする復号化装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は立体映像および高画質映像が記録された光ディスクおよび、その光ディスクの記録再生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、立体動画を記録した光ディスクと再生装置としては、図 10 に示すようなものが知られている。これは、光ディスク 201 に、右眼画面を偶数フィールド領域 204、204a、204b に、左眼画面を奇数フィールド領域 203、203a、203b に、交互に記録したものである。この光ディスク 201 を図 11 に示すような既存の光ディスク再生装置 205 で再生すると TV 206 には、60 分の 1 秒毎に右眼画像、左眼画像が交互に現われる。裸眼では、右眼と左眼の画像が 2 重になった画像しかみえない。しかし、60 分 1 秒毎に右眼と左眼のシャッタが切り替わる立体メガネ 207 でみると立体画像がみえる。図 12 に示すように、MPEG 信号の 1 GOP の中の各インターレース信号に右眼映像と左眼映像が 1 フィールド毎に交互にエンコードされている。

20

【0003】

また高画質映像としては 525P、720P と呼ばれるプログレッシブ方式が検討されている。

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

まず、従来方式の第 1 の課題を述べる。従来の立体型光ディスクを標準の再生装置で再生した場合、立体画像でない普通の画像つまり 2D 画像は出力されない。立体光ディスクは立体ディスプレイが接続された再生装置でないと再生できない。このため、同じコンテンツの立体光ディスクと 2D 光ディスクの 2 種類を制作する必要があった。高画質映像も同様である。つまり従来の立体および高画質光ディスクは通常映像との互換性がなかった。次に発明の目的を述べる。本発明の第 1 の目的は互換性をもつ立体および高画質光ディスクおよび再生システムを提供することにある。

【0005】

40

互換性の定義を明確にすると、丁度、過去のモノラルレコードとステレオレコードの関係の互換性である。つまり本発明の新しい立体光ディスクや高解像度ディスクは、既存の DVD 等の再生装置では、モノラルビジョン、つまり 2D や通常解像度で出力され、本発明を用いた新しい再生装置ではステレオビジョンつまり立体画像や高解像度映像が出力される。

【0006】

次に、第 2 の課題として同期方式の課題を述べる。従来の同期方法は、各々の圧縮された映像信号に対する復号条件が整った時に復号を開始するものであり、再生途中で何らかの要因により同期がずれた場合の補正や、音声を含めた同期をとることができないと言う課題があった。

50

【0007】

本発明は、再生途中に同期がずれた場合の補正も含めて、複数の圧縮された映像信号、もしくは複数の圧縮された音声信号を同期して再生する再生装置を提供することを第2の目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

まず、この第1の目的を達成するために以下の手段を備えている。

【0009】

本発明の光ディスクはまず左右各々30フレーム／秒のフレームレートの2つの動画を入力し、片側の眼もしくはプログレッシブ画像のフィールド成分の画像データの複数のフレームの画像を1GOP以上まとめた画像データ単位を作成し、この画像データ単位の1つが、光ディスクのトラック上に1回転分以上記録されるようなインタリーブブロックを設け、左右の画像データ単位がインタリーブつまり、交互に配置されるように記録するとともに、立体画像や高画質映像の映像識別子の情報を記録したものである。

10

【0010】

この光ディスクを2Dの通常の再生用の光ディスク再生装置で再生すると、通常の2Dの動画が再生される。

【0011】

本発明の立体画像・高画質映像対応型の再生装置は、光ディスクから画像識別子情報を再生する手段と、この情報に基づいて2D画像を従来の手順で再生する手段と、3D画像や高画質映像を画像を再生する手段と、立体画像・高画質映像を出力する手段とを備えたものである。

20

【0012】

次に第2の課題を解決するためには、以下の手段を備えている。

【0013】

本発明の再生装置は、基準時刻信号を生成する基準時刻信号生成手段と、圧縮映像ストリームを伸長し、基準時刻信号と映像再生時刻情報との差に応じて伸長した映像信号の再生時刻を制御する機能を有する映像伸長再生手段を複数備えるものである。

【0014】

また、本発明の他の再生装置は、基準時刻信号を生成し、圧縮映像ストリームを伸長し、基準時刻信号と映像再生時刻情報との差に応じて伸長した映像信号の再生時刻を制御する機能を有する映像伸長再生手段を複数備え、この複数の映像伸長再生手段の基準時刻信号を同一情報を用いて概略同一時刻に補正するものである。

30

【0015】

また、本発明の他の再生装置は、基準時刻信号を生成する基準時刻信号生成手段と、圧縮音声ストリームを伸長し、基準時刻信号と音声再生時刻情報との差に応じて伸長した音声信号の再生時刻を制御する機能を有する音声伸長再生手段を複数備えるものである。

【0016】

さらに本発明の他の再生装置は、音声伸長再生手段が伸長再生動作を行うクロックの周波数を変化させることにより再生時刻を制御するものである。

40

【発明の効果】

【0017】

基本映像信号と補間映像信号を、1GOP以上のフレーム群に各々分割し、交互にインタリーブしてインタリーブブロック54、55として光ディスク上に記録することにより、プログレッシブ（立体）対応型再生装置では、奇数フィールド（右眼用）と偶数フィールド（左眼用）右と左のインタリーブブロックの双方の情報を再生することによりプログレッシブ（立体）映像を得ることができる。またプログレッシブ（立体）非対応型再生装置で、プログレッシブ（立体）映像を記録したディスクを再生した場合は、奇数フィールド（右眼）もしくは偶数フィールド（左眼）のインタリーブブロックの一方のみをトラックジャンプして再生することにより、完全な2次元の通常映像を得ることができる。こうして相互

50

互換性が実現するという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の一実施の形態の記録装置を示すブロック図

【図2】本発明の一実施の形態の入力信号と記録信号との関係を示すタイムチャート

【図3】本発明の一実施の形態の光ディスク上のインタリーブブロックの配置を示す光ディスクの上面図

【図4】本発明の一実施の形態の立体映像配置情報を示す図

【図5】本発明の一実施の形態の立体映像の再生装置を示す図

【図6】本発明の一実施の形態の再生装置における記録されている信号と映像出力信号との関係を示すタイムチャート 10

【図7】本発明の一実施の形態の再生装置の別の方式のMPEGデコーダを示すブロック図

【図8】本発明の一実施の形態の再生装置の2D再生時の記録信号と出力信号の関係を示すタイムチャート

【図9】本発明の一実施の形態の2D型再生装置を示すブロック図

【図10】従来の一実施の形態の立体映像を記録した光ディスクのデータ配置を示す上面図

【図11】従来の一実施の形態の立体映像を記録した光ディスクを再生する再生装置のブロック図 20

【図12】従来の一実施の形態の立体映像型光ディスクを再生した記録信号と映像出力との関係を示すタイムチャート

【図13】本発明の一実施の形態の仮想的な立体映像識別子とR出力、L出力との関係を示すタイムチャート

【図14】本発明の一実施の形態の通常映像再生モードと立体映像再生モードのポインターのアクセスの違いを示す再生シーケンス図

【図15】本発明の一実施の形態の立体映像信号を再生する場合と再生しない場合のポインターのアクセスの手順を変えたフローチャート（その1）

【図16】本発明の一実施の形態の立体映像信号を再生する場合と再生しない場合のポインターのアクセスの手順を変えたフローチャート（その2） 30

【図17】本発明の一実施の形態の立体映像再生装置における立体映像である場合とない場合に出力を変更するフローチャート

【図18】本発明の一実施の形態の立体映像論理配置テーブルに立体映像識別子が入った状態を示す図

【図19】本発明の一実施の形態の立体映像論理配置テーブルの立体映像識別子から、各チャプタ、各セル、各インタリーブブロックの立体映像の属性を特定する手順を示すフローチャート

【図20】本発明の一実施の形態の再生装置のインターレース映像信号出力モード時のブロック図

【図21】本発明の一実施の形態の再生装置のプログレシブ映像信号出力モード時のブロック図 40

【図22】本発明の一実施の形態の記録装置のプログレシブ映像信号入力モード時のブロック図

【図23】本発明の一実施の形態のマルチアングル映像分割多重記録方式の原理図

【図24】本発明の一実施の形態の再生装置の立体映像信号再生モード時のブロック図

【図25】本発明の一実施の形態の4倍速の再生装置の立体プログレシブ映像信号再生モード時のブロック図

【図26】本発明の一実施の形態の再生装置のマルチストリームのプログレシブ映像再生時のブロック図

【図27】本発明の一実施の形態の光ディスク全体のデータ構造を示す図 50

【図 28】本発明の一実施の形態の図 27 中のボリューム情報ファイルの内部構造を示す図

【図 29】本発明の一実施の形態のシステム制御部 M1-9 によるプログラムチェーン群の再生処理の詳細な手順を示すフローチャート

【図 30】本発明の一実施の形態の AV 同期制御 12-10 に関する AV 同期を行う部分構成を示すブロック図

【図 31】本発明の一実施の形態のデータストリームがデコーダのバッファ、デコード処理を経て、再生出力されるタイミング図

【図 32】本発明の一実施の形態のインターレース信号を得る場合にフィルタの ON/OFF によりインターレース妨害を低減する方法を示す図

【図 33】本発明の一実施の形態の片方の動き検出ベクトルを共用するエンコード方式の原理図

【図 34】本発明の一実施の形態の DVD ディスクから再生する場合のタイミングを調節する方法を示す図

【図 35】本発明の一実施の形態の映像ストリーム切替時のインタリーブブロックの再生を示すタイムチャート

【図 36】本発明の一実施の形態の 2 つのプログレッシブ映像信号をインタリーブブロックに分割して記録する原理図

【図 37】本発明の一実施の形態の VOB の最初のダミーフィールドをスキップするフローチャート

【図 38】本発明の一実施の形態のシームレス接続時の STC 切替のフローチャート

【図 39】本発明の一実施の形態のデータ復合処理部のブロック図

【図 40】本発明の一実施の形態のスコープ（ワイド）画像を水平方向に分離して、インタリーブブロックに記録する原理図

【図 41】本発明の一実施の形態のスコープ（ワイド）画像が分離されて記録されている光ディスクからスコープ画像を合成し、3-2 変換する原理図

【図 42】本発明の一実施の形態光ディスクのシステムストリーム、ビデオデータの構成図

【図 43】本発明の一実施の形態のシームレス接続時のフローチャート

【図 44】本発明の一実施の形態の水平、垂直方向の補間情報を分離してインタリーブブロックに記録する方法を示す図

【図 45】本発明の一実施の形態のプログレッシブ、立体、ワイド信号の再生時のバッファのデータ量とのタイミングチャート

【図 46】本発明の一実施の形態の水平フィルタ、垂直フィルタの構成図

【図 47】本発明の一実施の形態の再生装置において動きベクトル信号と色情報を共用する場合のブロック図

【図 48】本発明の一実施の形態の MPEG エンコーダにおいてプログレッシブ画像の動き検出ベクトルを用いて動き検出する原理図

【図 49】本発明の一実施の形態の画像識別子の信号フォーマットを示す図

【図 50】本発明の一実施の形態の垂直フィルタ、水平フィルタの識別子の内容を示す図

【図 51】本発明の一実施の形態の 1050 インターレース信号の分割記録原理を示す図

【図 52】本発明の一実施の形態のプログレッシブ信号と NTSC 信号と HDTV 信号を出力する信号配置図

【図 53】本発明の一実施の形態のビデオプレゼンタイムスタンプを参照しながらインタリーブブロックを再生するプログレッシブ再生方法を示す図

【図 54】本発明の一実施の形態のサイマルキャスト方式の HDTV サブ信号と NTSC 信号の配置図

【図 55】本発明の一実施の形態のサイマルキャスト方式の HDTV/NTSC 共用ディスク用の再生装置のブロック図

【図 56】本発明の一実施の形態の 2 つのバッファ部を制御するフローチャート

10

20

30

40

50

- 【図 5 7】本発明の一実施の形態の第 1 デコーダと第 2 デコーダ間を A V 同期させるフローチャート
- 【図 5 8】本発明の一実施の形態の水平方向に 2 分割する M A D M 方式の原理図
- 【図 5 9】(a) 本発明の一実施の形態の水平フィルタ回路の全体の処理を示す図 (b) 本発明の一実施の形態の水平フィルタ回路の各ラインの処理を示す図
- 【図 6 0】本発明の一実施の形態のスコープサイズの映像を水平に 2 分割して M A D M 記録するブロック図
- 【図 6 1】本発明の一実施の形態のプライベートストリーム多重方式（垂直分割）の原理図
- 【図 6 2】本発明の一実施の形態のプライベートストリーム多重方式（水平分割）の原理図 10
- 【図 6 3】本発明の一実施の形態のプライベートストリーム多重方式の信号フォーマットを示す図
- 【図 6 4】本発明の一実施の形態による光ディスク再生装置のブロック構成図
- 【図 6 5】本発明の一実施の形態によるビデオデコーダの構成図
- 【図 6 6】本発明の一実施の形態による光ディスク上のデータ構造を示す図
- 【図 6 7】本発明の一実施の形態による映像再生のタイミングチャート
- 【図 6 8】本発明の一実施の形態による光ディスク再生装置のブロック構成図
- 【図 6 9】本発明の一実施の形態によるオーディオデコーダの構成図
- 【図 7 0】本発明の一実施の形態による光ディスク上のデータ構造を示す図 20
- 【図 7 1】本発明の一実施の形態による音声、映像再生のタイミングチャート
- 【図 7 2】本発明の一実施の形態による光ディスク再生装置を示す図
- 【図 7 3】本発明の一実施の形態によるビデオデコーダの構成図
- 【図 7 4】本発明の一実施の形態による映像再生のタイミングチャート
- 【図 7 5】本発明の一実施の形態による光ディスク再生装置のブロック構成図
- 【図 7 6】本発明の一実施の形態によるビデオデコーダの構成図
- 【図 7 7】本発明の一実施の形態によるビデオデコーダの構成図
- 【図 7 8】本発明の一実施の形態によるビデオデコーダの構成図
- 【図 7 9】本発明の一実施の形態による光ディスク再生装置のブロック構成図
- 【図 8 0】本発明の一実施の形態によるオーディオデコーダの構成図 30
- 【図 8 1】本発明の一実施の形態による光ディスク上のデータ構造を示す図
- 【図 8 2】本発明の一実施の形態による音声、映像再生のタイミングチャート
- 【図 8 3】本発明の一実施の形態による音声再生と動作周波数のタイミングチャート
- 【図 8 4】本発明の一実施の形態による音声再生と動作周波数のタイミングチャート
- 【図 8 5】本発明の一実施の形態による M D A M のストリームの I P 構造図
- 【図 8 6】本発明の一実施の形態によるサブ映像信号を従来の再生装置での出力を防止する方法を示す図
- 【図 8 7】本発明の一実施の形態による同期再生するために必要なバッファ量を示すシミュレーション計算結果を示す図
- 【図 8 8】本発明の一実施の形態による連続ブロック部とインタリーブブロック部の配置図 40
- 【図 8 9】本発明の一実施の形態によるインタリーブユニットの配置図
- 【図 9 0】本発明の一実施の形態による複数画面同時表示時のブロック図
- 【図 9 1】本発明の実施の形態 1 における高解像度映像信号を水平方向に分離し、2 つのストリームを得て、ディスクに記録し、再び、2 つのストリームを合成して、高解像度信号（輝度信号）を復元する原理図
- 【図 9 2】本発明の実施の形態 1 における高解像度映像信号を水平方向に分離し、2 つのストリームを得て、ディスクに記録し、再び、2 つのストリームを合成して、高解像度信号（色信号）を復元する原理図
- 【図 9 3】本発明の実施の形態 1 における M A D M 方式ディスクを従来の再生装置で再生 50

した時の互換性を示すフローチャート

【図 9 4】本発明の実施の形態 1 における M A D M 方式ディスクを M A D M 方式の再生装置で再生した場合の動作のフローチャート

【図 9 5】(a) 本発明の実施の形態 1 における M A D M 方式ディスクを従来の再生装置で再生した時の第 1 再生情報のポインタを用いたアクセス手順を示す図 (b) 本発明の実施の形態 1 における M A D M 方式ディスクを M A D M 方式の再生装置で再生した時の第 2 再生情報を用いたアクセス手順を示す図

【図 9 6】本発明の実施の形態 1 における 2 ストリームを合成する再生装置のブロック図

【図 9 7】本発明の実施の形態 1 におけるフレーム単位で分割された 2 ストリームを再生し時間軸上に合成するブロック図

【図 9 8】本発明の実施の形態 1 におけるプログレシブ映像信号を 2 ストリームに分離し、再びプログレシブ映像に合成する記録装置と再生装置とのブロック図

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態について、図を用いて説明する。

【0020】

本文では、本発明の複数ストリーム同時再生のための記録・再生方式を M A D M と呼ぶ。

【0021】

実施の形態 1 では、本発明の M A D M 方式を用いた応用として、まず前半で立体映像と高画質映像の記録およびその再生の方法を述べ、後半部では高画質映像の実現方法を述べる。実施の形態 2 から実施の形態 8 では具体的な M A D M 方式の再生時の同期方法について述べる。

(実施の形態 1)

本発明の記録においては、立体映像やワイド映像の場合は、右眼と左眼の 2 画面や水平方向に分割した 2 画面を用いて分割記録する。この 2 画面は、奇数ラインから始まるフィールド映像であり、これを O d d F i r s t 信号と呼ぶ。また、プログレシブ映像を垂直方向に、2 画面に分割して記録する場合は、この 2 画面は奇数ラインから始まるフィールド信号と偶数ラインから始まるフィールド信号となり、各々 O d d F i r s t 信号、E v e n F i r s t 信号と呼ぶ。なお本文では、インタリーブした 1 G O P 以上の画像情報の記録単位をインタリーブブロックと呼ぶが、フレーム群ともよぶ。本方式をマルチアングル映像分割多重方式 (M A D M) と呼ぶ。

【0022】

図 1 は、本発明の M A D M 方式の光ディスクの記録装置 2 のブロック図を示す。プログレシブと立体信号が記録できるが、立体画像の右眼用の信号を R-T V 信号、左眼用の信号を L-T V 信号と呼び、R-T V 信号、L-T V 信号は M P E G エンコーダ 3 a, 3 b により、M P E G 信号に圧縮され、図 2 の (2) に示すような R-M P E G 信号、L-M P E G 信号が得られる。これらの信号はインタリーブ回路 4 により図 2 (3) に示すように、R-M P E G 信号の R フレーム 5 を 1 G O P 以上のフレーム数のフレーム群をまとめた R フレーム群 6、L-M P E G 信号の L フレーム 7 を 1 G O P 以上のフレーム数集めた L フレーム群 8 とが交互に配置されるようにインタリーブされる。この記録単位をインタリーブブロックとよぶが、本文ではフレーム群ともよぶ。再生時に右眼用信号と左眼用信号が同期するようにこれらの R フレーム群 6 と L フレーム群 8 の各フレームは同じ時間のフレームが同じフレーム数だけある。これを画像データ単位とも呼ぶが、この 1 単位は 0.4 秒から 1 秒の時間のデータが記録される。一方、D V D の場合、最内周で 1 4 4 0 r.p.m つまり 2 4 H z である。このため図 2 の (4) に示すように、インタリーブブロックは、ディスクの 1 回転以上十数回転分にわたって記録される。図 1 に戻るとアドレス情報はアドレス回路 1 3 より出力され、プログレシブ／立体画像配置情報はプログレシブ／立体画像配置情報出力部 1 0 より出力され、記録回路 9 により、光ディスク上に記録される。このプログレシブ／立体画像配置情報には、プログレシブ又は立体画像が光ディス

ク上に存在するかどうかを示す識別子又は、図4のプログレシブ／立体画像配置表14が含まれている。図4に示すようにVTS毎のRとLの立体映像やプログレシブ信号が配置されているアングル番号やセル番号がTEXTDTファイル83の中に書かれている。各VTSのPGCファイルには各セルの開始アドレスと終了アドレスが書いてあるので、結果的に開始アドレスと終了アドレスが示されることになる。この配置情報や識別情報をもとに再生装置では、プログレシブ映像や立体映像を正しくプログレシブ出力やR、L出力として出力する。誤って異なるコンテンツの通常映像がRとLに出力されると、使用者の右眼と左眼に関連のない映像のため不快感を与える。プログレシブ／立体映像配置情報もしくはプログレシブ／立体映像識別子はこのような不快な映像を出力することを防止するという効果がある。くわしい用い方は後の再生装置の説明の項で述べる。

10

【0023】

図1の記録装置では525P等のプログレシブ信号も分離部38により、和成分と差成分に分離することにより2つのインタレース信号を作り、2つのMP EGデコーダ3a、3bで符号化し、マルチアングルで記録することができる。この場合、オーディオ信号のAPTSと同期したVPTSをVPTS付与部81により、第1MP EG信号と第2MP EG信号に付与する。詳しくは後述する。

【0024】

ここで立体映像配置情報の具体的な実現方法を述べる。DVD規格の光ディスクの場合、光ディスクの記録開始領域にコンテンツのディレクトリーや目次情報のファイルが規格化され記録されている。しかし、これらのファイルには立体映像に関する記述はない。そこで、図18に示す立体(PG)映像論理配置表52の入った立体映像論理配置ファイル53を設け、立体に対応した再生装置がこのファイルを読み出せばよい。通常の2Dの再生装置は立体(PG)論理配置ファイル53を読まないが、3Dを再生しないので、支障はない。

20

【0025】

さて、図18の説明に入る。DVDのビデオ情報は3つの論理階層からなっている。映画等作品タイトルを表すビデオタイトルセット(VTS)層、タイトルの中のチャプターを示すパートオブビデオタイトル層(PVT)、チャプターの中のストリームを示すセル層(Cell)の3つである。

【0026】

各層別に立体映像の配置を示す。000は立体やプログレシブが全くないこと、110は全部立体であること、001は立体部分と非立体とが混在することを意味する。

30

【0027】

図18ではVTS層のタイトル1は“001”つまり3Dと通常映像が混在することを意味し、タイトル2は“110”つまり全てが立体であり、タイトル3は“000”つまり立体がないことを示す。以上からタイトル2、3の下の方階層には立体情報は不要となる。

【0028】

さて、タイトル1のPVT層ではチャプタ2は“000”で立体のセルなし、チャプタ3は“110”で全てのセルが立体である。従ってセル層には立体情報は不要となる。チャプタ1は“001”で立体のセルと通常のセルとが混在することがわかる。チャプタ1のセル層をみると、セル1、2が第1ストリームのRとL、セル3、4が第2ストリームのRとLであり、セル5、6は通常映像が記録されていることがわかる。このように立体(PG)映像論理配置ファイル53を別途光ディスクに記録することにより、従来ファイルを変更しないので互換性を保てる。また、この論理情報により、光ディスク上の全ての物理情報がわかるので、2つの異なるコンテンツの通常映像を左と右の眼に表示させる誤動作を防ぐことができる。また、立体映像を的確に再生し、デコードし、正しい出力部から右眼と左眼にRとLの映像を与えることができる。

40

【0029】

ここで、図19のフローチャートを用いて、立体(PG)映像論理配置表52より、各

50

セルが立体映像やプログレシブ映像かどうかを判別する手順を示す。ステップ51aで立体(PG)映像論理配置表52を光ディスクの最初の記録領域より読み出す。ステップ51bで、タイトルnの図18に示すVTS層の内容をチェックし、“000”なら立体やプログレシブのセルでないと判断し、3D処理を行わない。ステップ51cでVTS=110ならステップ51dで全セルが3Dであると扱い、ステップ51eで奇数セル=R、偶数セル=Lとして扱う。ステップ51fでは、タイトルnの全てが立体であるとの表示をメニュー画面に表示させる。ステップ51gでVTS=001なら、ステップ51iで下の階層のチャプターnの配置情報をチェックし、ステップ51jでPVT=000ならステップ51kでチャプターnに3DやPGのセルはないと判断し、ステップ51mでPVT=110ならステップ51nでチャプターの全てのセルが3Dであると判断し、ステップ51dに進み前述と同じようにメニュー画面の該当チャプターは立体の表示を付加する。ステップ51Pに戻り、PVT=001ならPVT=001のチャプターのセル番号=nを1つずつチェックし、ステップ51sでCell=000なら3Dでないと判断し、ステップ51qに戻る。ステップ51uでCell=m-Rならステップ51vでmストーリーのRと判断し、ステップ51wでCell=m-Lならステップ51xでmストーリーのLと判断し、ステップ51qで次のセルをチェックする。

【0030】

こうして図18の立体(PG)映像論理配置テーブル52の追加記録により、全てのビデオのタイトル、チャプター、セルが立体かPGかPGや立体でないかを判別できるという効果がある。

【0031】

さて、これを図3のディスクの上面図で説明する。ディスク1にはスパイラルの1本のトラックが形成されており、Rフレーム群6はRトラック11, 11a, 11bの複数本のトラックにわたって記録される。実際には5~24本の複数トラックにわたって記録される。Lフレーム群8はLトラック12, 12a, 12bに、次のRフレーム群6aはRトラック11c, 11d, 11eに記録されている。

【0032】

さて、図5の本発明の3Dの再生装置のブロック図と図6のタイミングチャートを用いて、再生動作を説明する。光ディスク1から光ヘッド15と光再生回路24により信号を再生し立体映像配置情報再生部26により立体映像識別子を検出した場合、もしくは図4に示したような立体映像配置表14で立体映像があると指定されている映像データを再生する場合に、入力部19等より立体画像出力の指示がある場合立体画像の処理を行うと同時にSW部27を制御してR出力部29とL出力部30からR信号とL信号を出力させRL混合回路28よりRとLをフィールド毎に交互に出力させる。

【0033】

さて、図5と図6を用いて立体画像再生の動作を述べる。光ディスク上には、図2の(3)で説明したように各々nを1以上の整数とするとnGOP分のフレームをもつRフレーム群6とLフレーム群8が交互に記録されている。この状態を詳しく表現したものが図85である。つまりI(イントラ)フレームと呼ばれるフレーム内符号化フレームデータとBやPと呼ばれるフレーム間符号化フレームデータをI(イントラ)フレームを不連続点として区切ったものを1単位としてインターリーブユニットとして、左右2つのストリームが交互に、ディスク上に記録してある。

【0034】

図6では(1)がこの全体図を(2)が部分図を示す。図5の光再生回路24の出力信号は図6の(2)のようになる。この信号をSW部25によりR信号とL信号に分離し、各々第1バッファ回路23aと第2バッファ回路23bによりR信号とL信号の時間軸を元の時間に一致させる。これにより図6の(4)(5)に示すようなR及びL-MPEGデコーダの入力信号が得られる。この信号を図5のMPEGデコーダ16a, 16bで各々処理することにより、図6の(6)(7)に示すように互いに同期したR、L出力信号が映像出力部31に送られる。音声信号は音声出力部32において伸長され、出力される

。

【0035】

このようにして、RとLの2つの出力が同時に出力されるので、R、L2出力の立体TVにはR出力部29とL出力部30から各々、60fps（フレーム／秒）の信号を送れば、フリッカレスの映像が得られる。またRL混合回路28からは60フィールド／秒のRL混合出力を送れば、一般TVと3Dメガネで、フリッカはあるが3D映像を觀賞できる。120フィールド／秒のRL混合出力を出力すれば倍スキャンTVと3Dメガネでフリッカレスの3D映像を觀賞できる。また立体映像コンテンツであるのに、立体出力をしない場合は“立体”表示信号出力部33より、信号を追加し、TV画面に立体を意味する記号を表示させる。これにより、使用者に立体ソフトを2Dモードでみていることを通知させることにより、立体出力に切り替えることを促すという効果がある。また立体メガネ制御信号発生部33aより立体メガネの左右のシャッターを切り替える立体制御信号を復号信号のフレーム同期信号やRL混合回路28より検出し外部に出力することにより立体メガネの同期信号が得られる。

10

【0036】

またn個たとえば2つの画像出力を図90のn画面合成部28bのラインメモリー28cを用いることにより2つの画像が合成された一つのNTSC信号の画面としてTVに出力されるので一般TVでもDVDの2つのアングルの映像を視聴することができる。従来の1倍速再生装置では、複数のマルチアングルの内1アングルしか同時に表示されなかったため、不便であったが本発明により2倍速再生装置とMADM再生方式により、2ストリームが同時に再生され、かつ2画面表示されるため複数アングルを切り替える必要がなくなるといふ効果がある。

20

【0037】

図90に詳しく示すように、n画面合成部28bのラインメモリー28cを用いた場合は、同じ大きさの画面A、Bの2画面表示28fが得られる。ラインメモリーは構成が簡単であるため、ICに入るため簡単な構成でn画面が得られる。フレームメモリー28dを用いた場合は、ズーム信号発生部28eのズーム信号により大きさの異なる2画面表示28gが得られる。この場合使用者がリモコンで大きさを任意に変更できるため、最適なサイズでTV映像を視聴できるという効果がある。

【0038】

また、図5のブロック図では、MPEGデコーダを2ヶ使っているが、図7に示すように、第1MPEG信号と第2MPEG信号を合成部36で一つのMPEG信号とし倍クロック発生部37より、倍クロックを発生させ、倍クロック型のMPEGデコーダ16cで倍の演算し、伸長し、分離部38でRとLの映像信号として出力する回路構成により、構成を簡単にできる。この場合、2D再生装置に比べて、メモリ39に16MBSD-RAMを追加するだけでよいためコスト上昇が少ないという効果がある。

30

【0039】

図7を用いて、立体映像やプログレッシブ映像の復号に重要な2つのストリームの同期再生について述べる。まず、2つのストリームの垂直、水平の同期を1ライン以内に合わせる必要がある。このため垂直#水平同期制御部85cにより、第1MPEGデコーダ16aと第2MPEGデコーダ16bとを同時期に立ち上げ同期をかける。次に2つのデコード出力が、同じVPTSの画像である必要がある。この方法を図57のフローチャートと図7を用いて説明する。ステップ241aで第1デコーダ、第2デコーダの双方の同期をOFFにする。ステップ241bで前述のように垂直、水平の同期をとる。ステップ241cでオーディオのAPTSを読み込みこのAPTS値を第1デコーダのSTCと第2デコーダのSTCの初期値として設定する。ステップ241eの第1デコーダの処理としては、ステップ241fで第1VPTSが初期値に達するかをチェックし、OKならステップ241gでデコードを開始する。ステップ241hでは第1デコーダの処理遅延時間を演算して、APTSとVPTSが同期するようにデコード出力のVPTSを調整する。第2デコーダも同じ処理をするので、第1デコーダと第2デコーダの画像が同期する。こうして1

40

50

ライン以内に第1 M P E G 信号と第2 M P E G 信号の2つのデコード出力は同期される。後は合成部36の中の映像信号同期部36aによりドット単位で同期し、和演算を行っても元のプログレシブ画像が得られる。図5に示すように、オーディオデコーダ16cでA P T S 84を読み込み、2つのM P E G デコーダ16a, 16bのS T C のレジスタ39a, 39bに同じA P T S を設定することにより、自動的にオーディオと2つの映像ストリームの同期をとることもできる。

【0040】

本発明の場合、バッファ回路23a, 23bのバッファがアンダーフローすると、2つの内どちらかの映像信号が途切れ、乱れたプログレシブ映像が出力されてしまう。そこで図5に示すようにバッファ量制御23cを設けて、2つのバッファの量を制御している。この動作は図56のフローチャートに示すように、まずステップ240aで各ディスクのN A V I 情報の中の最大インタリーブ値を読み出し、1つの主インタリーブブロックの最大値1 I L B を設定する。通常は512セクタつまり、1 M B 程度である。規定で1 M B 以下に制限した場合、その値を設定する。次にステップ240bで主・副インタリーブブロックの同時再生合包がきた場合、ステップ240cで第1 バッファ23aのバッファ量が1 I L B 以下であれば、主インタリーブブロックから再生し、第1 バッファ23aヘデータを転送させる命令を出す。ステップ240b, 240cに戻り、第1 バッファ量が1 I L B を越えるとステップ240dで転送を停止させる。こうしてバッファ23aは1 I L B 以上になるので、アンダーフローは防がれる。

【0041】

バッファ23bではステップ240fで副インタリーブブロックの最大値1 I L B - Sub を設定する。ステップ240gで同時再生し、ステップ240hで第2 バッファ23bが1 / 2 I L B - Sub 以下であればステップ240jでバッファへ読み込み、以上であればステップ240iで停止する。

【0042】

図45の(4)に示すように第2 バッファは1 / 2 I L B でよいので、バッファ量を半分にする。図56のバッファ制御により、バッファのアンダーフローがなくなり、再生画面の合成画像が乱れることが低減する。

【0043】

次に、1倍速で回転させR信号のみをとり出す手順を述べる。D V D 再生装置の標準回転を1倍速、標準の倍速回転を2倍速と呼ぶ。2倍速でモーター34を回転させる必要はないため、制御部21より1倍速命令を回転数変更回路35に送り、回転数を下げる。R信号とL信号が記録されている光ディスクより、1倍速でR信号のみをとり出す手順を図8のタイムチャート図を用いて説明する。図6の(1)(2)で説明したように本発明の光ディスクにはRフレーム群6とLフレーム群8が交互に記録されている。これを図8(1)(2)に示す。

【0044】

この信号と図8(3)のディスクの1回転信号とを比較すると1つのフレーム群の再生中には、光ディスクは5~20回転することになる。ここで、Rフレーム群6からRフレーム群6aに光ヘッドをトラックジャンプさせると隣接トラックのトラックジャンプ時間は数十m s 要する。回転待ち時間を最大の1回転とすると、2回転の間にRフレーム群6aのデータを再生できることになる。これを図8(4)(5)の再生信号図とディスクの1回転信号のタイムチャートに示す。図8(4)の再生信号は図5のバッファ回路23aにより時間軸が調整され、図8の(6)のような連続したRのフレームのM P E G 信号がバッファ23aより出力される。この信号はM P E G デコーダ16aにより図8の(7)のようなRの映像信号として伸長される。R信号と同様別のチャンネルを選択すればL信号の2D信号が得られる。本発明のように1 G O P 以上のフレーム信号群にR又はLを割り当て、かつ、上記フレーム信号群を複数トラックにわたり、連続的に記録することにより、1倍速の再生装置でも、3Dの光ディスクを再生してもRのみの2D出力が得られるという効果がある。

10

20

30

40

50

【0045】

このことから図9のブロック図に示すように図5の3Dの再生装置のバッファ回路23を一つにし、MPEGデコーダ16を1にし、映像出力部17を一つにすることにより、2D専用の再生装置ができる。この2D再生装置40には立体映像配置情報再生部26があるので、3Dの光ディスク1の立体映像の識別子や配置情報を再生する。従って、3Dの光ディスクを2D再生装置で再生した場合RとLの各チャンネルのいずれか一方が出力される。RとLは同じ画像であるので、チャンネルをチャンネル選択部20で変えて出力させるのは、時間の無駄である。しかし、本発明では、立体チャンネル出力制御部41が上記の立体映像識別子を用いて、立体映像のRのみといった片側だけのチャンネルに出力制限する。このことにより、同じ映像コンテンツのRとLのうち一方しか選択できなくなるので、ユーザが不必要なチャンネルを選択しなくていいという効果がある。

10

【0046】

また、立体コンテンツの場合“立体”の表示が画面もしくは再生装置の表示部42に“立体”表示信号出力部33より表示されるので立体コンテンツであることをユーザーが認識できる。このように、本発明の光ディスクは図5の立体用再生装置43では、2Dと立体映像が、図9の2D用再生装置では、2D映像が得られるという互換性が実現する。

【0047】

さて、3Dの再生装置に戻り、立体映像識別子の使い方と効果を述べる。

【0048】

図13は立体映像識別子と出力信号とのタイムチャートを示す。図13の(3)以降は1インタリーブブロック時間単位と定義すると、1t分の遅延時間が発生するが図には示していない。図13の(1)の立体映像識別子は $t = t_7$ で1から0に変わる。図13の(2)の記録信号は $t_1 \sim t_7$ までは、立体映像のRフレーム群6, 6a, 6bとLフレーム群8, 8a, 8bが記録される。一方 $t_7 \sim t_{11}$ には全く異なるコンテンツであるA, Bが第1フレーム群44, 44aと第2フレーム群45, 45aが記録されている。DVD等の規格では立体画像の規定はないので、データやディレクトリ情報の中には立体映像識別子はない。従って光ディスクが立上がる時に本発明の立体映像配置情報ファイルを読み出す必要がある。図13の(3)(4)のR出力, L出力では $t_1 \sim t_7$ では第1のタイムドメイン46, 46a, 46bのデータはそのままR出力に、第2タイムドメイン47, 47a, 47bのデータはそのままL出力に出力すればよい。 $t = t_7$ 以降では立体映像識別子がないためR出力とL出力に第1タイムドメイン46c, 46dの同じデータを出力させる。別の出力方式である図13(5)(6)の混合出力では立体映像識別子が1である $t_1 \sim t_7$ は60Hz又は120Hzのフィールド周波数で1つの出力から偶数フィールド信号48, 48aと奇数フィールド信号49, 49aを交互に出力する。偶数フィールド信号に第1タイムドメイン46, 46aのデータを出力し、奇数フィールド信号に第2タイムドメイン47, 47aのデータを出力する。

20

30

【0049】

しかし、立体映像がない t_7 以降は第1タイムドメイン46c, 46dのデータを偶数フィールド信号48d, 48eと奇数フィールド信号49d, 49eの双方に出力させる。

40

【0050】

以上のように、立体映像配置情報により立体映像がないことが示されている領域と示されていない領域とで信号の立体ディスプレイへの出力を変えることにより、使用者の右眼と左眼に異なるコンテンツの映像を入力させることが防止されるという効果がある。もし、この機能がないと立体映像の同じコンテンツの右画像と左画像を観賞している時に、光ディスクの第1タイムドメインと第2タイムドメインの映像が別コンテンツになった時右眼にAコンテンツ、左眼にBコンテンツの異常な画像が表示され使用者に不快感を与えることになる。

【0051】

図17のフローチャートを用いて、上述の手順をくわしく説明する。ステップ50aで

50

光ディスクが装着され、ステップ50bでディスクのコンテンツリストのファイルを読み込む。ここには立体映像の情報はない。ステップ50cでディスクのTXTDファイルからプログレシブ立体映像配置情報を読む。

【0052】

ステップ50dで、読み込んだ立体映像配置情報に基づき、ディスク内のコンテンツリストを表示する時にメニュー画面に各コンテンツごとに立体表示のマーキングを表示する。こうして、ユーザーは立体映像の存在を識別できる。この情報は光ディスク全体に一つあっても、DVDの各データ単位のナビゲーション情報に入れてもよい。

【0053】

ステップ50eでは、特定アドレスのデータを再生し、ステップ50fでは、立体映像配置情報を参照して、このデータが立体映像であるかを判別する。もし、Yesであれば、ステップ50gで立体映像配置情報のデータから例えば第1タイムドメイン46が、R信号で第2タイムドメイン47がL信号なら、各々の信号をデコードし、第1タイムドメイン46のデータを右眼用画像として出力し、第2タイムドメイン47のデータを左眼用画像として出力する。各々の画像は同期させる。次のデータを再生する時はステップ50e、50fに戻り、立体映像であるかをチェックする。立体映像でない場合は、ステップ50hに進み、例えば第1ドメイン46もしくは第2タイムドメイン47のいずれか一方のデータを、右眼用画像と左眼用画像として同一の画像を出力する。こうして左右の眼に異なるコンテンツの画像が出力されることが防止される。

【0054】

次に本発明ではインタリーブブロック方式の通常映像を再生する場合と、インタリーブブロック方式の立体映像を再生する場合とでは手順を変え再生している。この本発明の工夫を述べる。

【0055】

図14のタイムチャート図の(1)の光ディスク上の記録データに示すように、第1インタリーブブロック56にはA1のデータと、次にアクセスすべき第1インタリーブブロック56aの先頭アドレスa5が記録されている。つまり、次のポインター60が記録されているため、図14の(2)に示すように、第1インタリーブブロック56を再生し終わると、ポインター60aのアドレスをアクセスするだけで、トラックジャンプして、100ミリ秒の間に、次の第1インタリーブブロック56aをアクセスし、A2のデータを再生することができる。同様にしてA3のデータも再生できる。こうして、コンテンツA3を連続的に再生できる。

【0056】

これに対し、図14の(3)で示すRとLの立体映像が記録された光ディスクは、互換性を保つため図14の(1)と同じフォーマットにする必要があるため、同じポインタ60が入っている。このためポインタを無視しないと立体映像は再生できないことになる。

【0057】

また、立体映像論理配置表から、各セルの立体識別子61は定義できる。このため各インタリーブブロック54、55、56、57の立体識別子61も論理的に定義できる。これを図に示す。R1とL1を再生しジャンプしてR2とL2を再生するには、ポインタをそのまま使えない。具体的にRインタリーブブロック54を再生完了するとポインタa5のアドレスをアクセスするのではなく、次のLインタリーブブロック55を再生した後、Rインタリーブブロックのポインタであるa5にトラックジャンプしてアクセスする。この場合、Lインタリーブブロック55のポインタ60bは無視されたことになる。立体識別子が1のインタリーブブロックを再生するときは、ポインターアドレスのアクセス手順を通常映像の場合と変えることにより、図14の(4)のようにRとLを連続的に再生できるという効果がある。

【0058】

では図15、16のフローチャート図を用いて、立体映像識別情報を用いて、インタリーブブロックのアクセス時のポインタを変更する手順を述べる。

【0059】

まず、ステップ62aで特定のセルのアドレスへのアクセス命令がくる。ステップ62bでアクセスすべきアドレスを立体映像配置情報を参照し、立体映像かを判別する。ステップ62cで、立体映像でなければステップ62tへ進み、通常映像の1処理を行う。ステップ62cで立体映像であれば、ステップ62dへ進み、使用者等の立体映像を再生するかをチェックし、NOなら“立体映像”の表示を画面に出力させ、ステップ62tへ進む。

【0060】

さて、ステップ62dがYesなら、ステップ62eで立体映像配置情報を読み出し、チャプター番号やRのセル番号、Lのセル番号等からRやLのインタリーブブロックの配置を算出する。ステップ62gで、第n番目のRインタリーブブロックを再生し、ステップ62hでRインタリーブブロックとLインタリーブブロックに記録されているポインタを読み出し、ポインタメモリに記憶する。ステップ62iで前回、つまりn-1回目のポインタAL(n)をポインタメモリより読み出す。ステップ62jでAL(n)とAR(n)が連続しているかをチェックし、NOであれば、ステップ62kでアドレスAL(n)へジャンプする。

10

【0061】

図16に移り、ステップ62mでは、n番目のLインタリーブブロックを再生し、ステップ62nでn+1用いて第1VPTSと第2VPTSを同期出力させ、ステップ63hでPGつまりプログレッシブ信号ならステップ63iで2つのデコード出力信号の和と差をとり、垂直方向に合成し525P等の垂直方向に解像度を高めた信号を合成する。

20

【0062】

ステップ63jでワイド525P(i)であることが判明した場合は、2つのデコード出力信号の和と差をとり、水平方向に合成し、ワイド525P(i)つまり1440×480画素のような、水平方向に解像度を高めた映像を合成する。のポインタアドレスを再生する。ステップ63gでは主インタリーブブロックのAPTSをステップ62pは全データを再生完了したかをチェックする。ステップ62qでは、n番目のLインタリーブブロックと(n+1)番目のRインタリーブブロックが連続記録されているかをチェックし、連続していないなら、ステップ62rでAR(n+1)へトラックジャンプして、ステップ62fへ戻る。Yesの場合はステップ62fへ戻る。

【0063】

さて、ステップ62tの立体映像を表示しない場合はhセルの開始アドレスA(1)をアクセスし、1番目のインタリーブブロックを再生し、次にステップ62uでアドレスA(n)のn番目のインタリーブブロックを順次再生していく。この時、各インタリーブブロックには、次の続きのインタリーブブロックにトラックジャンプして、アクセスするためのポインタアドレスA(n+1)をステップ62vで読み出し、ステップ62wでデータ再生が全て完了したかをチェックし、完了ならAのフローチャートの最初のステップ62aに戻る。完了してなければ、ステップ62xでA(n)とA(n+1)の開始アドレスをもつインタリーブブロックが連続しているかをチェックし、Yesならジャンプしないでステップ62uの前のステップに戻る。NOならステップ62yでアドレスA(n+1)へジャンプする。

30

40

【0064】

次に図20に示す2倍速のプログレッシブやスーパーワイド画像や720P再生用の再生装置のブロック図を用いて、本発明の再生装置65での再生動作を詳しく説明する。光ディスク1から再生した信号は、1GOP単位以上のフレーム信号からなる第1インタリーブブロック66、第2インタリーブブロック67単位に、分離部68で分離される。伸長部69でMP EG伸長された、秒30フレームのフレーム映像信号70a、70bはフィールド分離部71a、71bで奇数フィールド信号72a、72bと偶数フィールド信号73a、73bに分離され、2chのNTSCのインターレース信号74a、74bが出力される。図20のワイド画面に関しては後述する。

【0065】

50

次に図 2 2 を用いて、プログレッシブ映像信号の場合のエンコードの動作を述べる。 $t=t_1$ と t_2 でプログレッシブ映像信号 7 5 a、7 5 b が入力され、分離部 3 8、奇数ラインつまり Odd First のインターレース信号 2 4 4 と偶数ラインつまり Even First のインターレース信号 2 4 5 とに分離され、インターレース信号 2 4 4 の第 1 ラインのような第 n ラインを A_n とすると、インターレース信号 2 4 5 の第 2 ラインのような第 n ラインを B_n と呼ぶと、垂直フィルタ 1 4 2 では、和つまり $1/2(A_n+B_n)$ の演算を行い、低域成分を得る。つまり、インターレース妨害除去フィルタ 1 4 1 の役割を果たす。このためアングル 1 のみを従来の再生装置で再生した場合、インターレース妨害のない NTSC 信号が得られる。 A_n の色信号色分離部 2 4 2 で分離され、垂直フィルタ 1 4 2 を通らないで、 $1/2(A+B)$ の信号に色合成部 2 4 3 で合成された、MP EG エンコーダで圧縮される。

10

【0066】

次に垂直フィルタ 1 4 3 では差つまり $1/2(A_n-B_n)$ の演算を行い、高域成分つまり差分情報を得る。この信号は、色信号を入れないで MP EG デコーダで圧縮される。従って、差分情報は色信号の情報量が減るという効果がある。

【0067】

図 2 2 の構成を、概念で表わしたものが図 2 3 の概念である。映像信号を垂直方向や水平方向の高域と低域に分割し、マルチアングルの各アングルに分割記録するため、マルチアングル映像多重方式 (MADM) と呼ぶ。図 2 3 に示すように、和演算部 1 4 1 と差演算部 1 4 3 で基本信号 (和信号) と補助信号 (差信号) に分割して、MP EG 符号化し 1 GOP 単位でインターリーブブロックに交互に記録する。この場合、映像では基本信号と補助信号を同期に 3-2 変換することにより、情報量を 20% 削減できる。また、基本信号は通常の MP EG エンコード時の主 GOP 構造 2 4 4 に示すように I フレーム 2 4 6 と B フレーム 2 4 8 と P フレーム 2 4 7 が交互に並んだ “ I B B P B B P B B P B B P B B ” を用いると効率がよい。しかし、差信号の場合、輪かくパターンのため、副 GOP 構造 2 4 5 に示すように “ I P P P P P P P I P P P P P P P ” のような I フレーム 2 4 6 と P フレーム 2 4 7 だけの構成が効率がよいことが実験で明らかになった。副 GOP 構造の設定を違えることにより、効率が向上する。

20

【0068】

図 2 3 では 5 2 5 P 映像信号を垂直方向に 2 分割した例を、後述する図 5 8 では 5 2 5 P 映像信号を水平方向に 2 分割した例を示したが、フレーム分割手段を用いて、60 フレームの 5 2 5 P 信号の奇数番目のフレームの 30 フレームと偶数番目のフレームの 30 フレームに分割し、それぞれの 30 P 信号を 60 フィールドの 2 つのインターレース信号に変換し、それぞれの信号を MP EG エンコードして MADM 方式で記録することもできる。この場合、プログレッシブで符号化されるため、映画と同様符号化効率が向上するため、記録時間が増加する。

30

【0069】

この場合、MADM 非対応再生装置では、第 1 チャンネルつまり 30 P のつまりコマ落ちした、いびつな、5 2 5 インターレース信号が再生される。

【0070】

MADM 対応再生装置では、基本信号として 30 P 信号、補助信号として、30 P 信号が再生される。この 2 つの 30 フレームの信号はフレームバッファを含むフレーム合成手段により、60 フレームの 1 つの正規の 5 2 5 P 信号に合成され出力される。

40

【0071】

また 5 2 5 P の出力部にラインダブラーを付加すると、1050 P の映像が得られる。

【0072】

MADM の合成部の、和信号部に 5 2 5 インターレース信号を入力し、差信号に 0 値を入力すると 5 2 5 P の映像が得られる。つまり、ラインダブラーとおなじ効果がある。この方法であれば、5 2 5 インターレース信号も 5 2 5 P 出力できるのでプログレッシブ入力端子に 1 本のケーブルを接続するだけですべての映像が鑑賞出来るという効果がある。

【0073】

50

図 2 3 ではフィルタ演算式として 2 タップより $1/2(A+B)$, $1/2(A-B)$ を使っている。この場合、分離周波数は 300 本位である。

【0074】

図 4 6 (c) に示すような 4 タップのフィルタを用いると、分離周波数を 200 本位に低くすることも自在である。これを用いる例を示す。基本信号の情報量が多過ぎて符号化できない時、分離周波数を 300 本より、下げて例えば 220 本にすると、基本信号の情報は大幅に減り、符号化可能となる。補助信号の情報量が増えるが、差分信号で色がないため元々、情報量が少ない。このため、符号化しても不足するという問題が生じない。このフィルタ情報を図 50 のフィルタ識別子 144 に入れておき、100 や 101 や 111 の識別子をみて、再生装置のフィルタ分離周波数変更手段により、和演算部と差演算部の定数を変えて、フィルタ特性を 1 セル又は 1 GOP 単位で変えることにより、元の画像が正常に再生される。これにより、符号化が困難なレートの高い映像も可能となる。

【0075】

図 2 2 に戻ると、この場合 MPEG エンコーダ部では、奇数インターレース信号 79a、79b と偶数インターレース 80a、80b を各々合成して、フレーム信号 81a、81b を合成する。MPEG の圧縮部 82a、82b で圧縮した圧縮信号 83a、83b を 10 ~ 15 フレーム 1 GOP 以上集めたインタリーブブロック 84a、84b、84c を作り、同一のプログレッシブ信号から分離された圧縮信号にタイムスタンプ付加手段により同一のタイムスタンプを付加した上で、光ディスク 85 上に記録する。

【0076】

このプログレッシブ信号の入った光ディスク 85 は、図 2 1 の 2 倍速の再生装置 86 で再生され、分離部 87 でインタリーブブロック単位で再生され、インタリーブブロック 84a、84c とインタリーブブロック 84b の 2 つのストリームに分離され、伸長部 88a、88b で 720×480 画素のフレーム信号 89a、89b に伸長される。フィールド分離部 71a、71b で奇数フィールド 72a、72b と偶数フィールド 73a、73b に時間軸上で分離される。ここまでは図 20 の再生装置 65 と同じ動作である。

【0077】

しかし、図 2 1 では、合成部 90 で和演算回路と差演算回路を用いて、A チャンネル 91 と B チャンネル 92 の奇数フィールド 72a、72b を合成する。偶数フィールド 73a、73b も同様である。こうして A チャンネル 91 と B チャンネル 92 はジグザグ状に合成されて、60 フレーム/秒のプログレッシブ信号 93a、93b が得られ、プログレッシブ映像出力部 94 より出力される。

【0078】

こうして、本発明の再生装置により、プログレッシブ映像信号、つまり NTSC 信号をインターレースしない 525 本、この場合 480 本の信号が得られる。再生部 95 は 2 倍速再生をする。

【0079】

この場合、映画ソフトの記録された従来の光ディスクを再生してもプログレッシブ映像が得られるという効果がある。

【0080】

図 2 3 は垂直方向に分割した MADM 方式の概念を説明したが、図 5 8 を用いて水平方向に分割した場合の MADM 方式の概念を示す。 1440×480 P 等のワイド 525 P が映画用に検討が進んでいる。この信号は 3-2 変換部 174 により 1440×480 i のインターレース信号に変換できる。水平フィルタ部 206a で、水平方向に 2 分割する。このフィルタの原理を図 5 9 (a)(b) に示す。(b) のように 1440 ドットは奇数ドット 263a、263b と偶数ドット 264a、264b に分けられる。これらを X_n , Y_n と呼ぶと、 $X+Y$ で和信号、 $X-Y$ で差信号が演算出力と得られ、図 5 9 (b) に示す 720×480 と 720×480 の 2 つの 525 P もしくは 525 i 信号が得られる。

【0081】

図 5 8 に戻りこうして得られた水平方向の和信号は、水平 720 ドットに減っているが

10

20

30

40

50

、水平フィルタを通っているので、折り返し歪みはNTSC信号並みに抑えられる。従って、従来の再生装置では、和信号だけ再生するため全く同等のDVDの画質が得られる。差信号は輪かくだけの線画であるが図60の第2映像信号出力制限情報付加部179により制限されているため、一般の再生装置では、容易にみられないため問題は防止される。和信号と差信号は第1エンコーダ3aと第2エンコーダ3bでMPEGストリームとなり、1GUP以上のインタリーブブロック単位でインタリーブされてMADM多重される。

【0082】

映画の場合、図50に示すように3-2変換部174で3-2変換されて、3-2変換情報174aとともに、各々のMPEG信号として、MADM記録される。

【0083】

この場合映画は1秒に24フレームのため、2倍速再生装置で、2つのインターレース信号から1440×480Pのプログレッシブ映像が再生される。また、映画はスコープサイズは2.35対1であり、1440×480Pはアスペクト比の面で適しておりワイド525Pの効果は高い。

【0084】

なお、図20で、インターレース信号再生用の1倍速再生装置用の映画ソフトが入った光ディスクを再生する場合、映画ソフトは元々1秒24コマのフレーム信号（プログレッシブ信号）であるため、MPEGデコーダ内では24コマのプログレッシブ信号が得られる。映画ソフトであることを検知手段で検知、もしくは図49に示す3-2変換部174で24フレームを60フレーム／秒のプログレッシブ信号に変換することにより、プログレッシブ信号が再生される。インターレース出力する時は、フィルタ識別子をみてプログレッシブ信号を垂直フィルタ部でフィルタリングすることにより、妨害のないインターレース画像が得られる。

【0085】

ここで、図22でエンコードした光ディスク85を図20のプログレッシブ対応の再生装置65にかけて再生するとAチャンネルのインターレース信号74aが再生される。インターレース型の従来のDVDプレーヤはAチャンネルとBチャンネルのうちAチャンネルだけを持っている。このことから本発明の光ディスク85を従来のインターレース型のDVDプレーヤに装着した場合、Aチャンネルのインターレース信号が得られることがわかる。つまり本発明の光ディスクは本発明の再生装置ではプログレッシブ信号が、従来の再生装置では同じコンテンツのインターレース信号が得られ、完全な互換性が実現するという効果がある。

【0086】

なお、この場合図22のMPEGエンコーダにはインターレース妨害除去圧縮フィルタ141が折り返し歪を大幅に減らすことができる。

【0087】

次に立体映像のエンコードについて、さらに詳しく述べる。

【0088】

図22のプログレッシブ信号の和信号と差信号と同様にして、記録装置99に、右眼信号97と左眼信号98が入力される。インターレース信号であるため、60分の1秒毎に奇数フィールド信号72a、72bと偶数フィールド信号73a、73bが入力される。この信号を合成部101a、101bで合成して30分の1秒毎のフレーム信号102a、102bに変換する。圧縮部103a、103bで、圧縮した圧縮信号83a、83bを1GOP以上の集合にまとめて、インタリーブブロック84a、84b、84cをつくり、交互に配置して、光ディスク1上に記録する。この光ディスク1を図24に示す本発明の再生装置で再生した場合、前述の図5の立体／PG映像配置情報再生部26が、ディスク中のPG識別子を検出して、図24のように立体再生モードになった再生装置104のブロック図を用いて説明する。光ディスク1dの中の立体映像はまず分離部68でAチャンネルとBチャンネルに分けられ、伸長部88a、88bで伸長され、フィールド分離部71a、71bでフィールド信号に分離される。ここまでの動作は、図21の場合と同じである。

10

20

30

40

50

【0089】

図24の特徴としては、フィールド分離部71aが、奇数フィールド信号と偶数フィールド信号を出力変換部で出力順序を切り換えて出力させる点にある。まず、プログレシブTVつまり、120Hzのフィールド周波数のTV用には、Aチャンネルの奇数フィールド信号72a、Bチャンネルの奇数フィールド信号72b、Aチャンネルの偶数フィールド信号73a、Bチャンネルの偶数フィールド信号73bの順番で送る。すると右眼左眼が交互にかつ、奇数フィールド、偶数フィールドの順で出力されるので、スイッチ型の立体メガネを使うことにより、フリッカのない、かつ時間情報が一致した映像がプログレシブ出力部105より得られる。

【0090】

次に一般TVへの出力としては、上記のうち、Aチャンネルの奇数フィールド72aとBチャンネルの偶数フィールド73bをNTSC出力部106より出力することにより、フリッカはあるが、動きの自然な立体映像が立体メガネより得られる。

【0091】

以上の本発明のプログレシブ方式と立体映像再生方式を組み合わせると、左と右のプログレシブ画像の高品位の立体映像が得られる。図25を用いて説明する。この再生装置107は4倍速のレートで再生するため、4倍速の再生能力を要する。しかし、DVDでは通常の転送レートの80%でよい。もし図25のように連続して右のプログレシブ信号A、Bと左のプログレシブ信号C、Dのインタリーブブロック108a、108b、108c、108dを間隔なく配置すると、光ピックアップはジャンプする必要がなく、連続再生すればよい。DVDの場合80%の情報に制限されるため、連続再生では4倍速に対して、3、2倍速でよい。このように連続配置することにより、再生速度を低減できるという効果がある。

【0092】

さて、説明に戻ると、分離部109により、前述のようにインタリーブブロック108a、108b、108c、108dは分離され、A、B、C、Dの4チャンネルの信号が再生される。伸長部69a、69b、69c、69dで伸長された映像信号は、図21と同様合成部90a、90bで各々合成され2つのプログレシブ信号がプログレシブ出力部110a、110bから出力される。各々が左眼用信号、右眼用信号であるため、再生装置107からはプログレシブの立体映像が出力される。この場合4倍速のブロックのMPEGチップを使えば1チップで処理できるため部品点数の増大はない。また、4つの異なるコンテンツの映像を記録し、再生することができる。この場合、1枚のディスクで4面のマルチスクリーンTVに同時表示できる。

【0093】

本発明の特徴は全ての間に互換性がある点にある。図25のディスク106を従来のDVD等の再生装置で再生した場合は、右眼もしくは左眼のどちらかのインターレース信号が出力される。画像の劣化はない。ただし、4分の1の時間しか再生できない。しかし、DVDの2層貼り合わせを使えば、2時間15分入るためほとんどの映画作品は入る。

【0094】

次に本発明の2倍速の立体／プログレシブ対応の再生装置では、立体のインターレースもしくは、1チャンネルのプログレシブの画像をユーザーが、図9の入力部19からチャンネル選択部20を介して制御部21に命令を送れば、好みの映像に切り替えられる。以上のように過去のモノラルレコードとステレオレコードのように完全互換性を保てるという大きな効果がある。

【0095】

こうして本発明の2倍速、4倍速の再生装置により、様々な画質、撮影法の映像が得られる。

【0096】

以上のように本発明では立体映像識別子がない時はポインタを読んで、ジャンプするだけでよいが、立体映像識別子がある時は1つ前の片方のインタリーブブロックのポインタ

10

20

30

40

50

を読み、アクセスするように再生手順を変えることにより、フォーマットを変えないで立体映像を記録できるという効果がある。

【0097】

ここで、スコープサイズの映画の画面を2つの画像に分割して、記録再生する方法を述べる。

【0098】

図20では、本発明の2倍速の再生装置で、2画面のインターレース信号を記録した光ディスク1を再生する方法を述べた。図40ではこのことを応用してスコープサイズの(2.35:1)のスーパーワイド画像154を画面分割部155で中央画像156、サイド画像157、158の3つの画面に分割し、分割位置をセンターシフト量159で表す。中央画像156dを第1映像信号156dとし、サイド画像157d、158dを合わせて、第2映像信号として圧縮し、インターリーブ部113でインターリーブしてセンターシフト量159とともに光ディスクに記録する。この場合、第2映像信号はつぎ合わせた異質の画像であるので、再生されることは望ましくない。そこで第2映像信号制限情報付加部179により、光ディスクのファイル管理情報領域に、第2映像信号のストリームにパスワードプロテクト等の再生制限情報を付加する。すると、再生装置では、第2映像信号を単独で再生することができなくなる。こうして第2映像信号の単独出力制限分割画面の異常な画像を視聴者がみることを防ぐことができる。この場合、プログレシブ対応プレーヤでは第1映像信号と第2映像信号の双方を再生し、ワイド画面を出力することができる。

【0099】

このディスクを図20の再生装置で再生すると、まず、第2映像信号は単独で出力されない。光ディスクからはセンターシフト量159がセンターシフト量再生部159bから再生される。このシフト量159を用いてワイド画像合成部173において、スコープ画像を合成し、3-2変換部174において、図41に示す3-2ブルダウン変換を行い、映画の24フレームを60フィールド/秒のインターレース信号、もしくは60フレーム/秒のプログレシブ信号に変換する。図41に示すように伸長とワイド画像合成が行われる。3-2変換部174での3-2変換処理を述べると、1秒に24フレームある合成画像179の合成画像179aは、3枚のインターレース画像180a, 180b, 180cとなり、合成画像179bは2枚のインターレース画像180d, 180eとなる。こうして24フレーム/秒の画像は60フィールドのインターレース画像となる。プログレシブ画像181を出力する時は、そのまま3枚のプログレシブ画像181a, 181b, 181cと2枚のプログレシブ画像181d, 181eを出力すればよい。

【0100】

また、第2の画面分離の方法として、図40に示すように1440×480の画面154の各画素を画像水平方向分離部207で水平方向の2画素を1画素ずつ分離すると720×480画素の2つの水平分離画面190a, 190bに分離できる。これを同様に手法で第1映像信号、第2映像信号として圧縮し、光ディスク191に記録する。この場合、水平方向の、折り返し歪みが発生するので、水平フィルタ206で図46の水平フィルタ206のように2画素を特定の加算比で加算し、水平方向の高域成分を減衰させる。このことにより、既存の再生装置で720ドットで再生した時のモアレを防げる。

【0101】

この光ディスク191を図20の再生装置65で再生すると、水平分離画面190a, 190bが復号され、ワイド画像合成部173で合成すると元の1440×480画素の画面154aが再生される。映画ソフトの場合、3-2変換は図41に示すようにして画面154aを合成して3-2変換を行う。

【0102】

この第2の画面の水平分離方法は、第1映像信号も第2映像信号も元の1440×480画素を水平方向に半分にした720×480画素の通常の映像が記録されているため、DVDプレーヤ等の通常の再生装置で誤って第2映像信号を再生しても、元と同じアスペクト比の映像が出力されるので、互換性が高いという効果がある。こうしてこの分離方式

により、一般再生装置ではインターレース画像、対応再生装置では525プログレシブ画像、720Pの高解像度対応再生装置では720Pのスコープ等のワイド画像を再生できるという効果がある。映画素材の場合は2倍速で実現できるため効果が高い。

【0103】

これを発展させると、図44において、1440×960のプログレシブ画像182aを画像分離部115の水平垂直分離部194で水平垂直方向に例えば、サブバンドフィルタやウェーブレット変換を用いて分離する。すると525プログレシブ映像183が得られる。これを525インターレース信号184分離して、ストリーム188aで記録する。一方残りの補間情報185を同様にして4つのストリーム188c, 188d, 188e, 188fに分離してインターリーブブロックに記録する。各インターリーブブロックの最大転送レートはDVD規格で8Mbpsであるため、補間情報を4つのストリームに分割した場合、32Mbps、6アングルの場合、48Mbpsを記録するため、720Pや1050PのHDTVの映像を記録できる。この場合、従来の再生装置ではストリーム188aを再生し、インターレース映像184が出力される。また、ストリーム188c, 188d, 188e, 188fには画像処理制限情報発生部179により、出力制限情報が光ディスク187に記録されているので、見づらい画像の差分情報等の補間情報185が誤って出力されることはない。こうして、図44の方式で水平垂直双方向に分離することにより、HDTVとNTSCの互換性のある光ディスクが実現するという効果がある。

【0104】

図20において、インターレース信号はインターレース変換部175でインターレース信号に変換し出力し、スコープ画面178を得る。525Pプログレシブ信号も同様にスコープ画面178として出力される。また、720Pのモニターで見える場合は、525P信号を525P/720P変換部176において、720Pのプログレシブ信号として変換し、1280×720もしくは、1440×720（画像は1280×480又は1440×480）のレターボックス型の720P画面177が出力される。スコープ画像（2.35:1）は1128×480となるので近いアスペクト比の画像が得られる。特に、映画ソフトの場合、24フレーム/秒なので、プログレシブ画像は4Mbpsのレートになる。スコープ画像を2画面分割の本発明の方式で記録した場合、8Mbpsとなり、DVDの2層ディスクに約2時間記録できるため1枚にスコープ画像の720P、もしくは525Pの高画質のプログレシブ画像が記録できるという効果がある。また、従来TVでも、当然インターレース出力信号で表示される。このように映画のスコープ（2.33:1）画面を525Pもしくは720Pで出力できるという効果が得られる。

【0105】

ここで、図51で具体的に1050インターレース信号を記録再生する方法を述べる。1050インターレース信号の偶数フィールド208aを水平分離手段209で2つの画像208b、208cに分離し、垂直分離手段、210a、210bで画像208d、208eに分離し、同様にして、画像208f、208gを得る。奇数フィールド信号211aも同様にして分離し、画像211d、e、f、gを得る。この場合、画像208dと画像211dがメイン信号となり、既存の再生装置でDVDのインターレース映像が得られる。インターレース妨害等を防ぐため、水平フィルタ206b、206cと垂直フィルタ212a、212bを挿入することにより、再生画像の折り返し歪みは減少する。

【0106】

図27、図28、図42、図49でファイル構造と画像の識別子を述べる。図27はDVDの論理フォーマットに示す。各論理ブロックの中にビデオファイルが記録されている。図28に示すようにシステムストリームの中の最小単位はセルと呼ばれており、この中に図42に示すように1GOP単位の映像データと音声データとサブピクチャーがパケットで記録されている。

【0107】

第1ストリームのメイン信号のセル216（図18参照）の中のパケット217の中のProvider defined streamは2048バイトの容量をもつ。この

中にプログレシブかインターレースかを示すプログレシブ識別子 218、解像度が 525 本、720 本、1050 本であることを示す解像度識別子 219、補間信号が主信号との差分信号であることを示す差分識別子 220、後述するフィルタ識別子 144、第 1 の副ストリームのストリーム番号を示す副ストリーム番号情報 221 が記録されている。

【0108】

図 5 2 を用いてこの画像識別子 222 を用いて再生する手順を示す。

【0109】

光ディスクからは、まず管理情報 224 から再生手順制御情報 225 を読み出す。この中には VOB の制限情報があるため、既存の再生装置では、第 0 VOB 226 a からメイン映像が記録された第 1 VOB 226 b にしか接続されない。第 0 VOB 226 a から差分情報等の補間信号が記録された第 2 VOB 226 c に接続されないため、前述のように差分情報のような見苦しい画像が既存の再生装置から再生されることはない。次にメイン信号の各 VOB には画像識別子が記録されており、第 1 VOB 226 b と第 2 VOB 226 c はプログレシブ識別子 = 1、解像度識別子 = 00 (525 本) なので、525 本のプログレシブ信号がプログレシブプレーヤ HD プレーヤからは再生される。

【0110】

次の VOB 226 d の画像識別子 222 はプログレシブ識別子 = 0、解像度識別子 219 = 10 なので、1050 本のインターレース信号であり、VOB 226 e、VOB 226 f、VOB 226 g の 3 つの VOB が補間情報であることがわかる。こうして従来プレーヤでは NTSC、プログレシブプレーヤで、水平画素数 720 本の 1050 本のインターレース、HD プレーヤでは 1050 c のフル規格の HDTV 信号が出力される。こうして画像識別子 222 により、様々な映像信号がインタリーブ記録でき、再生できる。なお、この画像識別子 222 は管理情報 224 に記録してもよい。

【0111】

ここで、図 5 3 を用いて各インタリーブブロックによるサブトラックの VPTS (Video Presentation Time Stamp) つまり、デコード出力時の時刻の関係を述べる。第 1 VOB 226 b は、メイン信号のインタリーブブロック 227 a、227 b、227 c が VPTS の VPTS 1、2、3 とともに記録されている。第 2 VOB 226 c にはインタリーブブロック 227 d、227 e、227 f が VPTS 1、2、3 とともに記録されている。従来プレーヤでは 1 倍速で、インタリーブブロック 227 a、227 b、227 c を再生する。メイン信号には音声が入っているので音声も再生される。一方プログレシブ対応プレーヤでは、まずサブ信号である第 2 VOB 226 c のインタリーブブロック 227 d から再生し、一旦バッファメモリに蓄える。蓄え終わるとメイン信号の第 1 VOB 226 b のインタリーブブロック 227 a を再生し、この同期情報で AV 同期をとる。音声もメイン信号に記録されているので、図 5 3 (2) (3) に示すようなメイン信号、サブ信号の出力が音声と同期する。この場合トラックジャンプはインタリーブブロック 227 a とインタリーブブロック 227 e の間に行う。

【0112】

こうして、図 5 3 (4) のプログレシブ信号が出力される。このように再生装置側で、各インタリーブブロックの同じ VPTS をチェックすることにより、メイン信号とサブ信号を同期してデコードし、合成することにより、正常なプログレシブ信号を得るという効果がある。

【0113】

図 5 4 は NTSC 信号と HDTV 信号をそれぞれ、独立して、同時にインタリーブ記録するサイマルキャスト方式の場合の信号の配置を示す図である。この場合はメイン信号である VOB 227 a には NTSC の映像と音声 232 が記録される。VOB 227 b、VOB 227 c には HDTV の圧縮映像信号の約 16 Mbps の信号が 8 Mbps ずつに分割されて本発明のインタリーブ方式で光ディスク上に記録されている。図 5 4 (1)、(2) の従来のプレーヤやプログレシブ対応プレーヤでは NTSC の (525 i) 信号が再生される。しかし図 5 4 (3) の HDTV プレーヤでは、第 1 VOB 227 a から音

声データのみをもらい、VOB 2 2 7 b、2 2 7 c から第 1 サブ映像と第 2 サブ映像を再生し、合成し、図 5 4 (3) に示すように、1 6 M b p s の H D T V 信号を再生する。この場合サブ信号の再生は再生手順制限情報 2 2 5 により制限されているので、既存の D V D プレーヤで使用者が操作を誤っても、H D T V 圧縮信号が再生されることはない。こうして、従来のプレーヤでは N T S C が、H D T V プレーヤでは、H D T V 信号が出力されるという両立性が得られる。このブロック図を図 5 5 に示す。詳しい動作は他と同じであるため省略するが、光ディスクからの再生信号は、インタリーブブロック分離部 2 3 3 により分離され、メイン信号の音声は N T S C デコーダ 2 2 9 の音声デコーダ 2 3 0 によりデコードされ、第 1 サブ信号と第 2 サブ信号の 8 M b p s のストリームは H D T V デコーダ 2 3 1 でデコードされ、H D T V 信号がデコードされる。こうして H D T V 信号と音声信号が出力される。この場合、まずサイマルキャストにより、従来機でも N T S C で再生できるという効果がある。さらに本発明では 2 インタリーブストリームをもちいると 1 6 M b p s の転送レートが得られるので、標準的な H D T V の M P E G 圧縮信号をそのまま記録できるという効果がある。次に D V D では 2 つのインタリーブブロックで 1 6 M b p s しか記録できない。一方 H D T V 圧縮映像信号は 1 6 M b p s である。このため音声データは記録できない。しかし本発明のように、メイン信号の N T S C 信号の音声データを使用することにより、2 つのインタリーブで H D T V を記録しても、音声出力が記録できるという効果がある。

10

【0 1 1 4】

ここで、インターレース妨害の除去の方法について述べる。プログレッシブ信号を間引いてインターレース信号に変換すると、折り返しが発生し、低域成分のモアレが発生する。また 3 0 H z のラインフリッカーも発生する。これを避けるため、インターレース妨害除去手段を通す必要がある。すでに説明した図 2 2 の記録装置 9 9 のブロック図のプログレッシブインターレース変換部 1 3 9 のプログレッシブ信号部にインターレース妨害除去手段 1 4 0 を入れる。入力されたプログレッシブ信号は、まず、インターレース妨害画像検知手段 1 4 0 a により、インターレース妨害が起こる確率の高い画像信号を検出し、この画像信号のみをインターレース妨害除去フィルタ 1 4 1 に通す。例えば垂直方向の周波数成分の低い画像の場合、インターレース妨害は起こらないので、フィルタバイパスルート 1 4 3 により、フィルタを迂回する。このことにより、画像の垂直解像度の劣化を軽減できる。インターレース妨害除去フィルタ 1 4 1 は垂直方向のフィルタ 1 4 2 で構成される。

20

30

【0 1 1 5】

図 4 6 (a) の時間、空間周波数図に示すように、斜線部が、インターレースの折り返し、歪発生領域 2 1 3 である。

【0 1 1 6】

これを除去するには垂直フィルタを通せばよい。具体的な方法としては、図 4 6 (c) に示すように、3 本のラインメモリー 1 9 5 を設け、4 8 0 本のプログレッシブのライン信号を対象ライン (第 n ライン) の画像情報と前後のライン (第 $n-1$ 、 $n+1$ ライン) の 3 本の画像情報を加算器 1 9 6 で加算比で加算すると 1 本のライン画像情報が得られ 2 4 0 本のインターレース信号ができる。この処理により垂直方向にフィルタがかかり、インターレース妨害は軽減できる。3 本のラインの加算比率を変えることによりフィルタ特性を変更することができる。これを垂直 3 ラインタップフィルタと呼ぶ。中心と前の 2 本のラインの加算比を変更することにより、より簡単な垂直フィルタを得ることができる。図 4 6 (d) に示すようにライン情報は単純な垂直フィルタでなく、例えば前のフレームの $n-1$ ラインと次のフレームの $n+1$ 番目の偶数ラインを同一空間上に展開した上で、垂直フィルタリングを施すこともできる。この時間垂直フィルタ 2 1 4 により、プログレッシブ非対応の D V D プレーヤで、プログレッシブ信号を記録した光ディスクを再生し、インターレース信号のみを視聴した時に生ずるインターレース妨害が軽減されるという効果がある。また、水平フィルタ 2 0 6 a は水平方向の 2 画素を加算して 1 画素を合成することにより実現する。しかし、フィルタをかけると当然プログレッシブ映像の解像度が劣化する。インターレース妨害画像検知手段 1 4 0 により、妨害の少ない画像にフィル

40

50

タをかけないことや垂直フィルターの加算器の加算比を変更することにより、フィルタ効果が弱くなるので、プログレシブ画像再生時の劣化が軽減するという効果がある。また、本発明のプログレシブ対応型の再生装置では、後述するようにフィルタを記録時にかけなくても、再生装置側のフィルターでインターレース妨害を除去できる。将来はプログレシブ対応型再生装置に置き換わることから、将来は記録時のフィルタは不要となる。そのときはフィルタリングされた光ディスクとフィルタリングされない光ディスクが存在するため、インターレース妨害検知手段140はフィルタリングを入れた画像に対し、それを識別できる識別子であるインターレース妨害除去フィルタリング識別子144を出力し、記録手段9により光ディスク85上に記録する。

【0117】

図50に具体的なフィルタ識別子の記録法について述べる。ストリームの中のMPEGの画素単位である1GOPの中のヘッダにフィルタ識別子144を入れる。"00"ではフィルタなし、"10"では垂直フィルタ、"01"では水平フィルタ"11"では垂直水平フィルタを通過した信号であることを示す。最低1GOP単位で入っているので、再生装置で1GOP毎にフィルタをON/OFFできるので、2重にフィルタを入れて画質劣化をさせることを防げる。

【0118】

次にこの光ディスク85を再生装置86aで再生した場合の動作を図32(a)、(b)を用いて説明する。図21と同様にして2つのインターレース画像84a, 84bを再生し、プログレシブ画像93aを一旦合成する。ただし、インターレース妨害除去フィルタリング識別子144がONの時やスロー、静止画の特殊再生をしない時で、かつプログレシブ画像を出力しない時は、直接インターレース出力145により1倍速回転で、インターレース信号を出力する。この場合省電力効果がある。

【0119】

特殊再生を行う場合やインターレース妨害除去フィルタリング識別子144がオフの時は制御部147より2倍速命令146がモーター回転数変更部35に送られ、2倍速で光ディスク85は回転し、プログレシブ画像が再生される。

【0120】

こうして再生されたプログレシブ画像をインターレース信号としてインターレースTV148に出力する場合にインターレース妨害を除去する方法を述べる。インターレース妨害除去フィルタリング識別子144がオフの時は、判別切替回路149を切り替えて、プログレシブ信号をインターレース妨害除去フィルタ141を通過させた後、インターレース変換部139において、2枚のフレーム93a, 93bから2枚の奇数インターレース信号72aと偶数インターレース信号73aを出力し、通常のインターレース信号を出力する。この場合、インターレースTV148にはインターレース妨害のない画像が表示される。インターレース妨害フィルタによるインターレース信号への影響は少ないため、インターレース信号の劣化はない。一方、プログレシブ信号出力部215には、インターレース妨害除去フィルタが入ってないプログレシブ信号が出力される。従って、再生装置側でインターレース妨害除去フィルタON, OFFする方式により、劣化のないプログレシブ画像とインターレース妨害等の劣化のないインターレース画像の出力が同時に得られると言う大きな効果が得られる。

【0121】

なお、1/2倍速以下のスロー再生、静止画再生においては、インターレース妨害は減るので除去フィルタを弱くする。

【0122】

次に特殊再生の画質を向上させる工夫を述べる。操作入力部150を介して制御部147より、スロー、静止画再生の命令がスロー静止画再生手段151に入力された場合、インターレース変換部149はフレーム処理部152により、1枚のフレーム93aの480本のラインを2つのフィールドに分配して、奇数インターレース信号72bと偶数インターレース信号73bを作成し、出力する。するとインターレースTV148には、ぶれ

のない480本の解像度のインターレースの静止画もしくはスロー再生画像が表示される。従来のインターレース方式の再生装置ではぶれのない静止画、スローを得られるためには240本に解像度を落とす必要があったが、本発明ではインターレースから一旦プログレシブに変換し、インターレースに変換することにより、480本の解像度のインターレースのスロー、静止画が得られるという効果がある。なお、図32(a)におけるステップ153a~153gはこの手順をフローチャートで示した物であるが、説明は省略する。

【0123】

次に図26では、2チャンネルのストリーム、例えばカメラ1とカメラ2の映像がインターリーブされているディスクから第1のストリームを再生し、途中で第2のストリームに切り換え、連続的に出力する方法を述べる。

10

【0124】

図35を用いて、コンテンツが複数のストーリー、つまりストリームが多重化されている場合、特定のストリームから他のストリームへ切れ目無くスムーズに切り換える方法を述べる。図35の(1)に示すように、光ディスク106の中には異なる2つのストーリーが、第1映像信号と第2映像信号の2つのストリームつまり、第1ストリーム111と第2ストリーム112として、基本的に略々同一半径上に記録されている。

【0125】

この場合、通常は基本ストーリーである第1映像信号のみを再生するので、第1ストリーム111aの次には次の第1ストリーム111bが連続して再生出力される。しかし、使用者が $t=t_c$ の時点で、図5の命令入力部19より、第2映像信号へ切り換える命令を出した場合、 $t=t_c$ の時点で、第1ストリーム111aから第2ストリーム112bへ図5のトラッキング制御回路22を用いて、別の半径位置にあるトラックをアクセスし、出力信号を第2映像信号の第2ストリーム112bに切り換える。

20

【0126】

こうして図35の(2)に示すように第1映像信号が $t=t_c$ の時点で、第2映像信号の映像と音声とサブピクチャーは切れ目なくシームレスで切り替わる。

【0127】

この映像、音声、サブピクチャーを同期させて、シームレス再生を実現する工夫に関しては、後で述べる。

【0128】

30

図35(3)(4)のタイミングチャートを用いてさらに、具体的なデータの再生手順を述べる。図22の記録装置のブロック図で説明したように第1映像信号のプログレシブ画像はOddline Firstのメインのインターレース映像信号A1~AnとEvenline Firstのサブのインターレース映像信号B1~Bnに分離され、各々、第1アングルと第2アングルのサブチャンネルに別々に記録される。また、図22では省略したが、第2映像信号のプログレシブは同様にして、メインのインターレース映像信号C1~Cnとサブのインターレース映像信号D1~Dnに分離され、図35(3)のように各々第3アングルと第4アングルに別々に記録される。図35(3)は図36の原理図をタイムチャートで説明したもので、動作は同じである。

【0129】

40

図36は図22の記録装置のインターリーブ部に絞り、説明した物である。2つのストリームつまり、第1映像信号のプログレシブ信号を第1映像信号分離部78aで、Odd Firstのメイン信号とEven Firstのサブ信号の2つのインターレース信号に分離する。この場合、情報量を減らすために、メイン信号とサブ信号の差分信号を差分部116aで求め、メイン信号と差分信号を圧縮して、ディスクに記録することにより、記録情報量を減らすことができる。プログレシブ映像の場合、隣接する奇数(Odd)ラインと偶数(Even)ラインの相関はかなり強いいため、両者間の差分信号の情報量は少ない。差分をとることにより記録情報量を大幅に削減できるという効果がある。

【0130】

この差分器116aを用いる本発明の分割記録方法は、図44に示すように720Pつ

50

まり、720ラインのプログレシブ信号182や1050Pのプログレシブ映像182aを画像分離部115で525の基本情報187とプログレシブ映像183や525インターレース映像184と補完情報186に分離する。差分器116aにより、基本情報187と補完情報186の差分情報185を求め、この差分情報185を第2映像信号分離部78cと第3映像信号分離部78dにより、計4つのストリーム188c, 188d, 188e, 188fのストリームに分離できる。これらを圧縮部103に送り、インタリーブ113aでインタリーブして6つのストリームを光ディスク187の各アングルに記録する。

【0131】

この時ストリーム188c, 188d, 188e, 188fは差分情報もしくは補完情報であるため、再生装置で復号されても、TV画面に出力された場合、正常なTV画像ではないため、視聴者に不愉快な印象を与えてしまう。そこで、本発明では、補完情報186を含むストリーム188c, 188d, 188e, 188fのアングルが、非対応の過去の再生装置で出力されないように、画像出力制限情報発生部179で、制限情報を発生し、光ディスク187に記録しておく。具体的にはDVD規格には特定のストリームをパスワードがないと開かないように設定する。ストリーム188c, 188d, 188e, 188fにパスワードプロテクトをかけることにより、従来の再生装置では容易に開くことができず、補完情報186を復号した異常な画像を視聴者が誤ってみるという事態を避けるという効果がある。

【0132】

図36に戻り、こうして第1映像信号は圧縮されて、メイン信号は1GOP以上の単位のA1, A2のインタリーブブロック83b, 83dとなる。一方、第2映像信号のメイン信号はC1, C2のインタリーブブロック83a、サブ信号はB1, B2のインターブロック83e, 83g、サブ信号はD1, D2のインタリーブブロック83f, 83hとなる。以上の4つのデータから図36に示すように、記録ストリーム117が生成される。記録ストリーム117では、A1, B1, C1, D1, A2, B2, C2, D2の順に配列され、記録手段118により光ディスク155上に記録される。プログレシブ信号レベルでみると、A1, B1, A2, B2は第1映像信号であるため、第1映像信号、第2映像信号、第1映像信号、第2映像信号の順に記録される。AV同期制御部のシームレス再生に関しては後で述べる。

【0133】

なお説明では、各インターブロックユニットに1GOP以上のMPPEG信号を記録すると記載したが、厳密には、1インタリーブユニットは約0.5秒以下に制限されているので、映像信号は最大30フィールド分しか記録できない。従って1インターブロックユニットには最大30GOPしか記録できない。つまり本発明の一つのインタリーブユニットは1GOP以上30GOP以下の記録に制限される。

【0134】

次に圧縮方法を述べる。第1VOB118のインターレース信号79a, 80aはフィールド対125aにまとめられ、フレーム符号化部123aで、符号化され、フレーム符号化信号127aとなる。

【0135】

一方第2VOB119のダミーフィールド121は圧縮部82bの中のフィールド符号化部124bでフィールド単位の符号化がされ、まず、フィールド符号化信号129が符号化される。次に、本来のサブ信号である偶数インターレース信号80bと奇数インターレース信号79bは2つ合わせた第1フィールド対126aにまとめられ、圧縮部82bのフレーム符号化部123bでフレーム符号化されフレーム符号化信号128aとして符号化される。

【0136】

こうして第2VOB119にOddFirstのダミーフィールドが追加されるので、奇数インターレース信号から始まることになる。奇数、偶数と順番に記録されるので、DVDプレーヤでスムーズ再生されるという効果がある。なお、この場合1枚のプログレシブ信号

10

20

30

40

50

はフレーム符号化信号127aとフレーム符号化信号128aが対応する。しかし、ダミーフィールドであるフィールド符号化信号129があるため、メイン信号のフレーム符号化信号127aとサブ信号のフレーム符号化信号128aの間には、tdなるオフセット時間130が存在する。プログレシブを再生する時は、このオフセット時間130の分だけサブ信号の出力タイミングを早くする必要がある。

【0137】

ここで、図34を用いて、図21で述べた再生装置の86の動作をさらに詳しく説明する。再生部95からの信号はメイン信号の第1VOB118とサブ信号の第2VOB119に分離される。第1VOB118は元々、奇数ラインから始まるため、そのまま伸長すればよい。しかし第2VOB119の先頭にはオーサリングの関係でダミーフィールド129が挿入されている。このため、このまま再生するとメイン信号とサブ信号の間にtdなるオフセット時間119の同期のずれが生じて、最初のプログレシブ映像を合成するのに時間を要し、VOBから次のVOBの間で切り換え時に画面が連続的につながらない。そこで、本発明では2つの方法でダミーフィールド121をスキップする。

【0138】

第1の方法では、第2VOB119の先頭にあるフィールド符号化信号129を伸長部132に一旦入力し、フィールド伸長処理による伸長する途中、もしくは伸長後にプログレシブ識別情報があった場合は、プログレシブ処理切替部135がYesに切り替わり、ダミーフィールド迂回手段132により、ダミーフィールド121をスキップして、先頭に偶数インターレース信号80b、次に奇数インターレース信号79bを出力する。この信号は、同期手段133により、メイン信号に記録されている音声信号134、字幕等のサブピクチャー135aと同期して、プログレシブ変換部90でプログレシブ画像93a, 93bが出力される。こうして、ダミーフィールド121を迂回することにより、奇数フィールドと偶数フィールドが同期して合成され、時間軸のあったプログレシブ信号と音声信号、サブピクチャーが出力される。なお、プログレシブ識別情報がない場合はプログレシブ切替部135がNOに切り替わりダミーフィールド121が除去されないで、さらにプログレシブ変換もされないで、インターレース信号136が出力される。従来のプログレシブ機能をもたないDVDプレーヤではこのインターレース信号136が出力される。こうしてダミーフィールド迂回手段132をプログレシブ処理の場合にONし、そうでない時にはOFFすることにより、通常のフィールド符号化されたインターレース信号を最初のフィールドを落とすことなく正常に再生するという効果が得られる。

【0139】

次に第2の方法について述べる。これはダミーフィールド129がフィールド符号化され1GOPとなり、サブ信号のフレームのGOPと分離できる場合に用いる。符号の復号の前にダミーフィールドの符号化情報であるフィールド符号化信号129をダミーフィールドの符号化情報迂回手段137で1GOP分だけスキップする。バッファ131bにスキップした情報を入力するか、バッファ131bの出力時にスキップしてもよい。伸長部88bにはメイン信号と対になった、サブ信号のフレームもしくはフィールド情報しか入力されない。こうして図21で述べた通常の手段で偶数インターレース信号80と奇数インターレース信号79bが伸長、インターレース変換され、メイン信号と同期手段133で同期されて、プログレシブ変換部90でプログレシブ信号93a, 93bに変換される。

【0140】

第2の方法では、符号化情報の段階で、ダミーフィールドを取り除いてしまうため、バッファ部131bの処理や伸長部88の処理を変更しなくてもよいという効果がある。第2VOB119の先頭に1GOPに符号化したダミーフィールドを入れる時に適している。

【0141】

第1の方法はダミーフィールド129と各フレーム127a内のフィールド信号をまとめてフィールド符号化し、1GOPを生成するため記録効率が低いシームレスマルチアングル方式のように1インターリーブブロックの先頭にダミーフィールドを挿入してある時に

効率がよい、ため、記録時間を増やす効果がある。

【0142】

以上のようにしてプログレシブ処理の場合のみダミーフィールド121をスキップすることにより、あるVOBから次のVOBの境界、もしくはシームレスマルチアングルのインターリーブブロックにおいて、プログレシブ映像を切れ目無く再生できるという効果が得られる。

【0143】

図37のフローチャート図を用いて、手順を説明する。ステップ138aで、第2n-1アングルのデータの再生開始命令を受ける。ステップ138bでプログレシブ識別子があるかをチェックし、Yesの時はステップ138fへジャンプし、NOの時はステップ138cで以下の3条件を満たすかチェックする。条件1は第nアングルのVOBの先頭に1フィールド（もしくは奇数個のフィールド）のGOPがあること。条件2はその1フィールドのGOPに連続して1フィールドのGOPがないこと。条件3は、第2n-1アングルの先頭のGOPが1フィールドでないこと。次にステップ138dで以上の条件を満たすかをチェックし、NOならステップ138eでインターレース処理を行い、第2n-1アングルのみを出力する。Yesならステップ138fでプログレシブ処理に切替、ステップ138gで第2n-1アングルのVOBの最初から再生するかをチェックし、Noならステップ138jへジャンプし、Yesならステップ138hで第nアングルのVOBの最初の1フィールドもしくは1フィールド分のGOPの映像をとばして出力する。第2n-1アングルに音声信号がある場合はVOBの最初のオフセット時間td（デフォルト値1/60秒）をスキップして出力する。ステップ138jで第2n-1アングルのメイン信号と第2nアングルのサブ信号を復号し、同期をとり、プログレシブ信号に合成する。ステップ138kでプログレシブ画像を出力し、ステップ138mでシームレスマルチアングル出力をする場合は、ステップ138nへ進み、第2n-1アングルの（サブ信号）の各インターリーブブロックをフィールド復号し、第1番目をスキップして出力する。もしくはインターレース変換時に奇数ラインと偶数ラインフィールドの出力順を逆にする。ステップ138pでプログレシブ画像の合成と出力を行う。

【0144】

またオーサリングの関係で、マルチアングルの先頭部の前には、数秒のダミーフィールドが入るのでVOBの先頭のダミーフィールド群をこれと同様の方法でPGCデータからマルチアングルの始まる先頭アドレスを読み出し、通常再生はVOBの先頭から読み出し、立体やプログレシブ再生時のみダミーフィールド群をスキップしマルチアングルの先頭アドレスから読み出すことにより、立体やプログレシブがVOBの境界で中断することがなくなるという効果がある。

【0145】

ここで、本発明の第1の方式であるMADMとは異なる、第2の方式について述べる。プライベートストリーム映像分割多重方式（PSDM）と呼ぶ。図61が垂直方向分離方式のPSDM方式のブロック図、図62が水平方向分離方式のPSDM方式、図63がPSDM方式の信号フォーマットを示す。

【0146】

図63に示すように、DVDのビデオ信号は10.08Mbpsあり、基本ストリームとは別にプライベートストリーム（Provider Defined Stream）が規定されている。基本ストリームに、図23で説明した和信号を記録し、プライベートストリームに収めることができ、通常の1倍速ドライブでも回路の変更で再生可能となる。我々の実験では和信号は6Mbps、差信号は3Mbpsで、良好なプログレシブ映像が得られているので、符号化が難しい映像であれば、美しいプログレシブ映像が得られる。

【0147】

映画素材の場合は、元々241コマのプログレシブ映像であるためPSDM方式で十分な画質が得られる。図61は基本的に図22や図23と同じで後半の和信号をオーサリングで基本ストリーム識別子267を付与して基本ストリームに記録紙、差信号をプライベ

ートストリーム識別子 268 を付与してプライベートストリームに記録する。映画の場合は、和、差信号に同期した 3-2 変換識別子 269 を付与する。

【0148】

再生装置側では、基本ストリーム識別子 267 のついたパケットから和信号を第 1 デコーダ 69a でデコードし、プライベートストリーム識別子 268 のついたパケットから差信号をデコードし、和演算部 250 差演算部 251 により、A、B 信号を得て、525P 信号を合成する。

【0149】

図 62 は図 58 と同様にワイド 525P を水平方向に分割し、2 つのインタレース信号として PSDM 記録したものである。

【0150】

ここで、図 26 と図 35 の (3) を用いて、この光ディスク 155 を再生し、第 1 映像信号から第 2 映像信号へ $t=t_c$ で切り替える手順を述べる。一例である光ディスク 155 には図 26 に示すように A1, B1, C1, D1, A2, B2, C2, D2, A3, B3, C3, D3 の順に 1GOP 単位のインタリーブブロック単位で、4 チャンネルのストリームがインタリーブされて記録されている。最初は第 1 映像信号の出力であるため、A と B のインタリーブブロック (以下 ILB と略する) 84a, 84b つまり A1, B1 を連続再生しトラックジャンプ 156 を行い、ILB 84e, 84f つまり A2, B2 を再生する。 $t=t_c$ で第 2 映像信号に切り替わるため、トラックジャンプ 157 を行い、ILB 84i, 84h つまり C3, D3 を再生する。こうしてメイン信号は A1, A2, C3、サブ信号は B1, B2, D3 が再生され、伸長部で伸長され合成され、合成部 101b から出力部 110b へ送られ、サブピクチャーデコーダ 159 からのサブピクチャー、音声信号再生部 160 からの音声、以上の 3 つの信号が、AV 同期制御部 158 により調相されて、タイミングが合った状態で出力される。このため、第 1 ストリームのプロGRESSIB 信号と第 2 ストリームのプロGRESSIB 信号が音声、サブピクチャーともに切れ目なしに、つまりシームレスで連続されるという効果がある。シームレスの同期法は後述する。

【0151】

図 45 を用いてプロGRESSIB 映像もしくは、立体映像もしくはスコープ映像のように 2 つのストリームを同時に再生する場合に 2 つの映像と音声の同期をとる手順について述べる。720P 信号のように 3 つや 4 つのストリームを再生する場合も同様にして実現できるので、これらの説明は省略する。

【0152】

最初に本発明の 2 つのビデオストリームを同期させる方法を述べる。まず、図 39 に示すように、光ヘッドから再生されたシステムストリームは、トラックバッファ 23 に一旦蓄積された後に、第 1 ビデオデコーダ 69d と第 2 ビデオデコーダ 69c へ送られる。光ディスクのトラックには、プロGRESSIB 信号の 2 つのストリーム A、つまり第 1 ストリームと、B の第 2 ストリームがインタリーブブロック単位で交互に記録されている。

【0153】

まず、2 倍速回転でストリーム A を再生し、トラックバッファ 23 の中の第 1 トラックバッファ 23a にデータの蓄積を開始する。この状態は図 45 の (1) に示したように、 $t=t_1 \sim t_2$ では 1 インタリーブ時間 T_1 の期間の第 1 映像信号の 1 インタリーブブロック分 (ILB) I1 のデータが蓄積されていく。第 1 のトラックバッファデータ量は増加し $t=t_2$ で 1 ILB のデータ量まで増加し、第 1 映像信号の 1 ILB 分のデータの蓄積を完了する。 $t=t_2$ で、第 1 映像信号の 1 GOP 分以上の 1 ILB 分の蓄積を完了した後、今度はストリーム B の第 2 映像信号を光ディスクの次のインタリーブブロック I2 から再生し、図 45 (4) の実線で示すように $t=t_2$ で第 2 トラックバッファ 23b に第 2 映像信号のデータの蓄積を開始し、 $t=t_6$ まで、第 1 トラックバッファ 23b に蓄積する。同時に、 $t=t_2$ から t_8 までは、図 45 (7)、(10) に示すように第 1 映像信号と第 2 映像信号をビデオプレゼンテーションタイムスタンプ、つまり VPTS の時間を同期させてトラックバッファ 23a, トラックバッファ 23b から第 1 ビデオデコーダ 69c, 第 2 ビデオデ

コーダ69dに入力させる。この入力信号は図45(8)、(11)に示すようにMP EGの伸長処理時間であるビデオ遅延時間twdだけ遅れた時間の $t=t3$ より、第1ビデオデコーダ69cと第2ビデオデコーダ69dから伸長された2つのビデオデータとして出力される。 $t=t4$ より $t10$ までこのストリームAとストリームBの2つのビデオデータはプログレシブ変換部170によりプログレシブ信号に合成されて1インタリーブブロック分のプログレシブ信号が出力される。

【0154】

さて、このように $t=t2$ から $t8$ までは1インタリーブブロック分のデータがデコーダに入力される。従って、ほぼ同一のレートで、第1トラックバッファ23aと第2トラックバッファ23bのデータは消費され減少する。従って図45(2)に示すように、第1トラックバッファのデータ量は $t2$ から $t7$ までは減少し、 $t=t7$ では1ILBの $1/2$ まで減少する。 $t=t7$ で、インタリーブブロックI5のデータの再生が始まるので、増加分と減少分が相殺され、 $t=t8$ まで増加し、 $t=t8$ で1ILBに達するが、 $t=t2$ の場合と同様にして $t=t8$ で第1デコーダ69cへの入力が始まるので、 $t=t11$ まで減少を続け、最終的に $1/2$ ILB分のバッファメモリ量となる。

【0155】

次に図45(4)を用いてストリームBのバッファ量である第2トラックバッファ23aのメモリ量の推移を説明する。 $t=t2$ でインタリーブブロックI2のストリームBのデータB1が第2トラックバッファ23bに入力され始めるが、同時にB1のデータの第2ビデオデコーダ69dへの転送も始まるので、 $1/2$ に相殺され、 $t=t6$ におけるバッファ量は $1/2$ の $1/2$ ILB分となる。本発明のプログレシブ信号の2角度のマルチアングル記録する場合は、4つのストリームつまり4つのインタリーブブロックがあるため、 $t=t6$ から $t7$ にかけて、インタリーブブロックI3、I4をトラックジャンプして、I5へジャンプする必要がある。この tj のジャンプ時間197の間は、光ディスクからのデータの再生入力は中断するため、ストリームBのバッファ量は $t=t8$ まで減少を続け、 $t=t8$ で0近くなる。

【0156】

$t=t8$ でインタリーブブロックI6のデータB2の再生データが入力されてくるので、再び増加を始め、 $t=t11$ で第2トラックバッファのメモリ量は $1/2$ ILB分となる。 $t=t11$ でトラックジャンプを行い、インタリーブブロックI7、I8をスキップしてA3のインタリーブブロックI9をアクセスする。

【0157】

以上の動作を繰り返す。

【0158】

ここで、本発明の方式の第1トラックバッファ23aと第2トラックバッファ23bを加算したトラックバッファ23に最低必要なメモリ容量を述べる。図45(4)に点線で示すトラックバッファ容量198がトラックバッファ23aとトラックバッファ23bを足したデータ量を示す。このように合計で最低1ILB分の容量をトラックバッファに設定することにより、切れ目無く再生できる。

【0159】

本発明では本発明のプログレシブ再生時にトラックバッファ23のトラックバッファ23aと23bの合計容量を1インタリーブブロック以上とることにより、トラックバッファのオーバーフローやアンダーフローを防ぐことができる効果がある。また、図31で2ストリームの場合のシステムクロックSTCの切替法を後述するが、プログレシブ再生の場合、A、B2つのストリームがある。この場合、1ILBのプログレシブ信号を構成する2つのインターレース信号の2つのストリームをA1、B1とすると、まず1番目のA1ストリームのデータは図31(1)に示すように $1/2$ ILB期間に再生され、バッファに全データが蓄積される。次にストリームBのデータは図31(2)に示すように、A1の再生終了後、B1として再生されバッファに蓄積される。この場合、前述の用に図31(2)のストリームBで、光ディスクからの再生データは制御されるので、トラックバ

10

20

30

40

50

ッファがオーバーフローすることはない。図 3 1 (3) に示すストリーム A、もしくはストリーム B のトラックバッファからの S C R つまりストリームクロックは、図 3 1 (2) に示すストリーム B の再生開始点 J に略々同期してカウンタをリセットされる。そして、ストリーム B は 2 倍速で出力されるので、バッファにより、図 3 1 (3) に示すような 1 倍速、つまり $1/2$ の速度でストリームクロックはカウントされる。そして G 点でストリームクロックはリセットされる。ビデオデコーダより、ストリーム B のビデオ信号が出力する時刻 V P T S 2 は M P E G デコード時間等の遅延時間 $T_v d$ を考慮し同期させる必要がある。この場合、I 点つまり、V P T S の増加が途切れた点で $t = T_i$ で A V 同期制御を再起動する。この場合ストリーム B の V P T S 2 をチェックし、この V P T S 2 にストリーム A の V P T S 1 を同期させることにより、1 系統の簡単な制御で同期が実現する。この場合 V P T S 1 を併用してもよい。

10

【0160】

オーディオの同期ストリーム B の音声データを再生し、図 3 1 (4) に示すように、ストリーム B の A P T S を用いて H 点で S T C を切り替えればよい。ストリーム B のサブ映像信号も図 3 1 (4) と同じようにして S T C を切り替えればよい。

【0161】

以上のようにして、ストリーム B のデータを優先的に用いて A V 同期させることにより、簡単な制御で A V 同期が実現する。

【0162】

この場合、ストリーム A 1、A 2 は全映像データがバッファメモリに蓄えられているのでオーバーフローすることはない。ストリーム B 1 がオーバーフローする可能性がある。しかし本発明ではストリーム B で同期制御を行うことにより、図 3 1 (6) に示すように V P T S 2 が V P T S 2 しきい値を超えないように S T C を切り替え、信号フローを制御しているので、バッファがオーバーフローすることがない。

20

【0163】

また、ストリーム B の音声を生再生に用いることにより前述のように、オーディオデコーダのバッファを $1/2$ にできるだけでなく、図 3 1 (4) に示すように、 $t = T_h$ の H 点で S T C を切り替えることにより、A P T S しきい値を超えることなく、スムーズに音声再生される。サブ映像情報も同様にスムーズに同期して再生される。従って、映像と音声、字幕等のサブ映像が同期するとともに、画面、音声途切れることなく、つまりシームレスに再生される。この場合、ストリーム A の音声、サブ映像の記録を省略しても、さしつかえない。また、ストリーム B に音声、サブ映像を入れることにより、既存の再生装置でストリーム B の 2 を再生するようにし、前述の図 2 2 に示した第 2 映像信号出力制御情報付加部 1 7 9 により、ストリーム A の再生を制御することにより、音のない画像を出力するトラブルを防ぐことができる。このようにストリーム A の音声、サブ映像のデータを省略することにより、プログレッシブ映像のソフト、例えば 2 時間の映画を 1 枚の 2 層ディスクに本発明のインタリーブブロック記録方式により、記録できるという大きな効果がある。この効果を述べる。映画ソフトは 1 層の 4. 7 G B の D V D ディスクに 2 時間 1 5 P 程度記録できる。本発明のプログレッシブ映像を差分をとらないで、そのまま 2 チャンネル記録すると、倍の 9. 4 G B 必要である。しかし、例えば映像信号は 4 M b p s、サブ映像と音声信号は 1 M b p s 近く必要である。音声信号の 1 M b p s を片方のストリームだけに記録すると、合わせて 9 M b p s でよい。つまり 9 0 % のデータ量でよいため、9. 4 G B の 9 0 % で 8. 5 G B となり、2 層ディスクに 1 層ディスクとプログレッシブ信号が記録できる。

30

40

【0164】

本発明の同期方法では、プログレッシブ信号の 2 本 1 組の信号のうち、光ディスク上のビデオデータの先頭からみて、ストリーム A のインタリーブブロックの次にストリーム B のインタリーブブロックの順序で記録されているとすると、先頭のデータ（実施例では A）をトラックバッファに入れて、もう一方のデータ（実施例では B）を再生する時に、ストリーム B の同期情報を主体的に用いて同期させる。具体的には、ストリーム B のビデオの

50

タイムスタンプ V P T S 1 が、V P T S 1 のしきい値を超えないようにシステムクロックを切り替えることにより、画面が途切れることなく、ビデオと音声同期して再生されるという効果が得られる。ストリーム A はストリーム B のタイムスタンプである V P T S 2 等の時間情報に同期させて、バッファから、読み出すだけでよいので、制御が簡単となる。

【0165】

このように、本発明では、第 1 のストリームを一旦、バッファに蓄積し、第 2 のストリームを同期制御するだけでよいので、制御が確実に簡単になる。この場合、バッファメモリのサイズは 1 I L B 分以上に設定すれば、オーバーフローやアンダーフローしない。

【0166】

既存の D V D の光ディスク再生装置の場合、標準的な 1 I L B 分の 1 / 5 程度の 1 0 0 ~ 3 0 0 k B のバッファメモリが使用されている。しかし、本発明の場合、標準的な I L B の 1 単位分のバッファメモリにより、スムーズに再生できる。1 I L B は 0 . 5 ~ 2 秒であるが、マルチアングルの場合の待ち時間は 1 秒程度しか許容できないので実際には、0 . 5 ~ 1 秒の範囲で使われている。従って、最大 1 秒として 8 M b p s のストリームを考えると、本発明の D V D の光ディスク再生装置では 1 M B 以上のバッファメモリを用いればよい。

【0167】

以上の動作の中で図 3 0 の同期制御部 1 6 6 は図 4 5 (1) のインタリーブブロック I 2 と I 6 の第 2 映像信号の同期データを用いて、S T C を切り替えることにより、インタリーブブロック間のシームレス再生が可能となる。I 2、I 6 のインタリーブブロックのデータ再生時、ストリーム B のバッファ量をモニターしながらモーター回転数再生トラックを制御することにより、トラックバッファ 2 3 a, 2 3 b のメモリ量がオーバーフローしないように最適化できるので、トラックバッファのメモリ量を少なくできるという効果がある。ストリーム A のインタリーブブロック I 1, I 5 のデータは、全部トラックバッファ 2 3 a に入っているため、2 ストリーム A の信号で再生制御を行い、バッファサイズを最適化するには適していない。またインタリーブブロック I 1, I 5 のオーディオデータを用いて再生すると図 4 5 (8)、(1 1) のビデオデータの出力のタイムスタンプと一致させるためには、図 4 5 (3) に示すように 1 インタリーブブロック以上のオーディオデータや、サブ映像データをトラックバッファ 2 3 (図 3 9) やオーディオデコーダバッファ 1 7 2 (図 3 9) に蓄積する必要があるのに対し、インタリーブブロック I 2, I 6 のオーディオデータを用いると、図 4 5 (5) に示すように、1 / 2 つまり 1 / 2 の I L B データでよいから、トラックバッファ 2 3 (図 3 9) やオーディオデコーダバッファ 1 7 2 (図 3 9) のメモリ量が半分になるという効果がある。

【0168】

また、図 4 5 にしめしたように、プログレッシブ信号の主信号と補完信号の入った I 1, I 2 の 1 組と I 5, I 6 の 1 組のデータを再生する時、インタリーブブロック I 1, I 5 をバッファに蓄積しておき、次にインタリーブブロック I 2, I 6 の再生データを基準にしてモータの回転制御をかけるとバッファのメモリ量を小さくできる。また、図 3 0 の A V 同期制御部 1 5 8 の S T C の切替タイミングもインタリーブブロック I 2, I 6 の S T C を基準にすることにより、バッファのオーバーフローなしに安定したデコードができるという効果がある。

【0169】

また、図 3 7 のようにプログレッシブ信号再生時は、V O B の最初のフィールドをスキップする方法を述べたが、第 2 の現実的な方法として、図 2 2 に示すように、記録装置 9 9 で、インターレース変換した Odd First 識別子 1 9 9 の画像と Even First 識別子 2 0 0 のついた画像の 2 枚の画像のうち、Even/Odd 変換部 2 0 1 により、Even First 識別子 2 0 0 だけを Odd First 識別子 2 0 2 に変換して各 M P E G データに Odd First の識別子を付加することにより、全ての V O B の先頭が Odd First になる。

【0170】

再生装置側では、図 2 1 に示すように Odd First 識別子 1 9 9 のデータと、Even First が変換された Odd First 識別子 2 0 2 が再生される。ステップ 2 0 3 に示すようにプログレシブ信号再生かどうかをチェックし、Yes ならステップ 2 0 4 で第 2 映像信号の Odd First 識別子を Even First 識別子 2 0 0 a に変更し、MPEG デコーダのインターレース変換部 7 1 b に送る。No なら識別子は変更しない。インターレース変換部 7 1 b では第 2 映像信号のフレーム画像からラインのフィールドを先に出力するので Even First の画像が出力される。合成部 9 0 では、この第 2 映像信号の Even First の画像と第 1 映像信号の Odd First の画像と合成され、正常なプログレシブ画像が出力される。この方法により、全てのインタリーブブロックの先頭が Odd First になり、DVD 規格の再生装置でシームレスのマルチアングル映像が問題なく再生されるという効果がある。シームレスマルチアングル再生の時は各インタリーブブロックの先頭が Odd First に制限されているので、この方法により、ダミーフィールドを入れなくてもよいので、記録効率が落ちないという効果がある。

10

【0171】

さて、この第 2 の Odd First ラインを揃える方法は、既存の再生装置でも第 1 映像信号は正常に再生される。しかし、既存の再生装置で第 2 映像信号の Odd First 識別子の通りにインターレース変換すると、奇数と偶数フィールドが逆になり、解像度の落ちた見にくい映像が出力される。これを避けるためには、図 4 0 で説明した第 2 映像信号出力制限情報付加部により、従来の再生装置で再生する時に、DVD 規格内で第 2 映像信号の再生を制限する情報を光ディスク 8 5 に記録しておけば、第 2 映像信号は既存の再生装置で再生されないため、使用者に不愉快な映像をみせるという事態を避けることができる。

20

【0172】

この記録装置において、Odd First 画像と変換された Odd First 画像の 1 対のフィールド画像を各々の圧縮部 8 1 a, 8 2 b で可変符号化の画像圧縮を行う場合、別々に動き検出と補償を行うと圧縮しにくい画像をエンコードする時に、ブロック歪みが別々に現れるため、プログレシブ信号に合成した時、デコード画像が汚くなる。これを避けるため本発明では、同一の動き検出補償部 2 0 5 により同一の動きベクトルを採用し、動き補償し符号化することにより、2 つのフィールドをデコードした時、ブロック歪みが揃うため目立ちにくいという効果がある。また、エンコードの負荷も減る。

【0173】

次に、この AV 同期制御部 1 5 8 の動作について詳しく述べる。

30

【0174】

AV 同期制御部については、本発明においても最も重要な部分の一つであるので、詳しく説明する。

【0175】

図 5 のシステム制御部 2 1 の動作を述べる。まず、システム制御部 2 1 は光ディスクが DVD 再生装置にセット（挿入）されたかどうかを判別する。セットされたことを検出すると、機構制御部および信号制御部を制御することにより、安定な読み出しが行われるまでディスク回転制御を行い、安定になった時点で光ピックアップを移動させ、図 2 8 に示したボリューム情報ファイルを読み出す。

40

【0176】

さらに、システム制御部 2 1 は、図 2 8 のボリューム情報ファイル中のボリュームメニュー管理情報に従って、ボリュームメニュー用のプログラムチェーン群を再生する。このボリュームメニュー用のプログラムチェーン群の再生時には、ユーザは、所望するオーディオデータおよび副映像データの番号を指定することができる。また、光ディスクの再生時間におけるボリュームメニュー用のプログラムチェーン群の再生は、マルチメディアデータの用途に応じて必要でない場合には、省略してもよい。

【0177】

システム制御部 2 1 は、ボリューム情報ファイル中のタイトル群管理情報に従ってタイトルメニュー用プログラムチェーン群を再生して表示し、ユーザの選択に基づいて選択さ

50

れたタイトルを含むビデオファイルのファイル管理情報を読み出して、タイトル先頭のプログラムチェーンに分岐する。さらに、このプログラムチェーン群を再生する。

【0178】

図29はシステム制御部21によるプログラムチェーン群の再生処理の詳細な手順を示すフローチャートである。図29において、ステップ235a、235b、235cで、まずシステム制御部21は、ボリューム情報ファイルまたはビデオファイルのプログラムチェーン情報テーブルから、該当するプログラムチェーン情報を読み出す。ステップ235dで、プログラムチェーンが終了していない場合は、ステップ235eに進む。

【0179】

次に、ステップ235eプログラムチェーン情報内において次に転送すべきセルのシームレス接続指示情報を参照し、当該セルと直前のセルとの接続がシームレス接続を行うべきか否かを判別し、シームレス接続の必要がある場合は、ステップ235fのシームレス接続処理に進み、シームレス接続の必要がなければ、通じよう接続処理に進む。

【0180】

ステップ235fでは、機構制御部、信号処理部などを制御してDSIパケットを読み出し、先に転送を行ったセルのDSIパケット内に存在するVOB再生終了時刻(VOB__E__PTM)と、次に転送するセルのDSIパケット内に損ザイルVOB再生開始時刻(VOB__S__PTM)を読み出す。

【0181】

次にステップ235hでは「VOB再生終了時刻(VOB__E__PTM) - VOB再生開始時刻(VOB__S__PTM)」を算出してこれを当該セルと直前に転送済みのセルとのSTCオフセットとして、図30のAV同期制御部158内のSTCオフセット合成部164に転送する。

【0182】

同時に、ステップ235iで、VOB再生終了時刻(VOB__E__PTM)を、STC切り替えスイッチ162eの切り替え時刻T4としてSTC切り替えタイミング制御部166に転送する。

【0183】

次に当該セルの終端位置になるまでデータを読み出すように機構制御部に指示する。これによりステップ235jでトラックバッファ23に当該セルのデータが転送され、転送が終了し次第ステップ235cのプログラムチェーン情報の読み出しに進む。

【0184】

また、ステップ235eにおいて、シームレス接続でないと判断された場合、トラックバッファ23への転送をシステムストリーム末尾まで行い、ステップ235cのプログラムチェーン情報の読み出しに進む。

【0185】

次に、本発明におけるシームレス再生を行うためのシームレス接続制御のAV同期制御方法に関する2つの実施例を説明する。これらは図26と図39におけるAV同期制御部158を詳細に説明するものである。

【0186】

図39のシステムデコーダ161、オーディオデコーダ160、ビデオデコーダ69c、69d、副映像デコーダ159は全て、図30のAV同期制御部から与えられるシステムタイムクロックに同期して、システムストリーム中のデータの処理を行う。

【0187】

第1の方法では、図30を用いて、AV同期制御部158の説明を行う。

【0188】

図30においてAV同期制御部は、STC切替スイッチ162a、162b、162c、162d、STC163、STCオフセット合成部164、STC設定部165、STC切替タイミング制御部166から構成される。

【0189】

10

20

30

40

50

S T C切替部 1 6 2 a, 1 6 2 b, 1 6 2 c, 1 6 2 d, 1 6 2 eは各々システムデコーダ 1 6 1、オーディオデコーダ 1 6 0、メインビデオデコーダ 6 9 c、サブビデオデコーダ 6 9 d、副映像デコーダ 1 5 9に与える基準クロックとして S T C 1 6 3の出力値と S T Cオフセット合成部 1 6 4の出力値とを切り替える。

【0 1 9 0】

S T C 1 6 3は、通常再生において図 3 9の M P E Gデコーダ全体の基準クロックである。

【0 1 9 1】

S T Cオフセット合成部 1 6 4は S T C 1 6 3の値から、システム制御から与えられる S T Cオフセット値を減算した値を出力し続ける。

10

【0 1 9 2】

S T C設定部 1 6 5は、システム制御部から与えられる S T C初期値又は S T Cオフセット合成部 1 6 4から与えられる S T Cオフセット合成値を S T C切替タイミング制御部 1 6 6から与えられるタイミングで S T C 1 6 3に設定する。

【0 1 9 3】

S T C切替タイミング制御部 1 6 6は、システム制御部から与えられる S T C切替タイミング情報と S T C 1 6 3及び S T Cオフセット合成部 1 6 4から与えられる S T Cオフセット合成値に基づいて S T C切替部スイッチ 1 6 2 a～1 6 2 eと S T C設定 1 6 5を制御する。

【0 1 9 4】

20

S T Cオフセット値とは、異なる S T C初期値を持つシステムストリーム#1とシステムストリーム#2を接続して連続再生する際に、S T C値を変更するたために用いるオフセット値である。

【0 1 9 5】

具体的には、先に再生するシステムストリーム#1の D S Iパケットに記述される「V O B再生終了時刻 (V O B_E_P T M)」から、次に再生するシステムストリーム#2の D S Iに記述される「V O B再生開始時刻 (V O B_S_P T M)」を減算して得る。これらの表示時刻の情報は、図 5において光ディスクから読み出されたデータがトラックバッファ 2 3に入力される時点で、システム制御部 1 6 7が読み出すことで、予め算出しておく。

30

【0 1 9 6】

算出したオフセット値は、システムストリーム#1の最後のパックがシステムデコーダ 1 6 1に入力されるまでに、S T Cオフセット合成部 1 6 4に与えられる。

【0 1 9 7】

図 5のデータ復号処理部 1 6 5は、シームレス接続制御を行う場合以外は、M P E Gデコーダとして動作する。この時にシステム制御部 1 6 7から与えられる S T Cオフセットは 0または任意の値であり、図 3 0における S T C切替スイッチ 1 6 2 a～1 6 2 eは常に S T C 1 6 3側が選択される。

【0 1 9 8】

次に、システムストリーム#1とシステムストリーム#2という S T C値の連続しない 2つのシステムストリームがシステムデコーダ 1 6 1に連続入力される場合の、システムストリームの接続部における S T C切替スイッチ 1 6 2 a～1 6 2 eの切替及び、S T C 1 6 3の動作について図 3 8のフローチャートを用いて説明する。

40

【0 1 9 9】

入力されるシステムストリーム#1とシステムストリーム#2の S C R, A P T S, V P T S, V D T S説明は省略する。

【0 2 0 0】

S T C 1 6 3には予め、再生中のシステムストリーム#1に対応した S T C初期値が S T C設定部 1 6 5からセットされて、再生動作とともに順次カウントアップ中であるとする。まずシステム制御部 1 6 7 (図 5)は、先に述べた方法により S T Cオフセットの

50

値を算出しておき、システムストリーム#1の最後のパックがデコーダバッファに入力されるまでにこの値をS T Cオフセット合成部164にセットしておく。S T Cオフセット合成部164はS T C163の値からS T Cオフセット値の減算値を出力し続ける（ステップ168a）。

【0201】

S T C切替タイミング制御部166は、先に再生されるシステムストリーム#1中の最後のパックがデコーダバッファに入力される時刻T1を得、時刻T1においてS T C切替スイッチ162aをS T Cオフセット合成部164の出力側に切り替える（ステップ168b）。

【0202】

以降、システムデコーダ161の参照するS T C値には、S T Cオフセット合成部164の出力が与えられ、システムストリーム#2のシステムデコーダ161への転送タイミングは、システムストリーム#2のパックヘッダ中に記述されたS C Rにより決定される。

【0203】

次にS T C切替タイミング制御部166は、先に再生されるシステムストリーム#1の最後のオーディオフレームの再生が終了する時刻T2を得、時刻T2においてS T C切替スイッチ162bをS T Cオフセット合成部164の出力側に切り替える（ステップ168c）。時刻T2を得る方法については後述する。

【0204】

以降、オーディオデコーダ160の参照するS T C値には、S T Cオフセット合成部164の出力が与えられ、システムストリーム#2のオーディオ出力のタイミングは、システムストリーム#2のオーディオパケット中に記述されたA P T Sにより決定される。

【0205】

次にS T C切り替えタイミング制御部166は、先に再生されるシステムストリーム#1のメイン信号とサブ信号の最後のビデオフレームのデコードが終了する時刻T3、T'3を得、時刻T3、T'3においてS T C切替スイッチ162c、162dをS T Cオフセット合成部164の出力側に切り替える（ステップ168d）。時刻T3を得る方法については後述する。以降、ビデオデコーダ69c、69dの参照するS T C値には、S T Cオフセット合成部164の出力が与えられ、システムストリーム#2のビデオデコードのタイミングは、システムストリーム#2のビデオパケット中に記述されたV P T Sにより決定される。次にS T C切り替えタイミング制御部166は、先に再生されるシステムストリーム#1の最後のビデオフレームの再生出力が終了する時刻T4を得、時刻T4においてS T C切替スイッチ162eをS T Cオフセット合成部164の出力側に切替える（ステップ168e）。時刻T4を得る方法については後述する。

【0206】

以降、ビデオ出力切替スイッチ169及び副映像デコーダ159の参照するS T C値には、S T Cオフセット合成部164の出力が与えられ、システムストリーム#2のビデオ出力及び副映像出力のタイミングは、システムストリーム#2のビデオパケット及び副映像パケット中に記述されたV P T SとS P T Sにより決定される。

【0207】

これらS T C切替スイッチ162a～162eのスイッチの切替が終了した時点で、S T C設定部165は、S T Cオフセット合成部164から与えられている値をS T C162に設定し（ステップ168f）（これをS T C163のリローディングと呼ぶ）、ステップ162a～162eの全てのスイッチをS T C163側に切り替える（ステップ168g）。

【0208】

以降、オーディオデコーダ160、ビデオデコーダ69d、69c、ビデオ出力切替スイッチ169及び副映像デコーダ159の参照するS T C値には、S T C163の出力が与えられ、通常動作に戻る。

10

20

30

40

50

【0209】

ここで、STCの切替タイミングである時刻T1～T4を得る方法として2つの手段について説明する。

【0210】

一つ目の手段としては、時刻T1～T4はストリーム作成時に容易に計算し得るため、予め時刻T1～T4を表す情報をディスクに記述し、システム制御部21がこれを読み出して、STC切替タイミング制御部166に伝える方法である。

【0211】

特に、T4については、STCオフセットを求める際に使用する、DSIに記録されている「VOB再生終了時刻（VOB_E_PTM）」がそのまま使用できる。

10

【0212】

この時に記録する値は、先に再生するシステムストリーム#1で使用するSTCの値を基準として記述し、STC切替タイミング制御部166は、STC163のカウントアップする値が時刻T1～T4になった瞬間にSTC切り替えスイッチ162a～162eを切り替える。

【0213】

2つ目の手段としては、トラックバッファ23、ビデオデコーダバッファ171、171a及びオーディオデコーダバッファ172に、システムストリーム#2の先頭データを書き込んだタイミングから、読み出すタイミングを得る方法である。

【0214】

20

トラックバッファ23が、書き込みポインタと読み出しポインタとデータメモリから構成されるリングバッファであると仮定すると、具体的には、システム制御部21は、トラックバッファ23内の書き込みポインタの指すアドレスと読み出しポインタの指すアドレスを読み出す構成とし、目標パックを書き込んだ際の書き込みポインタの指すアドレスと読み出しポインタの指すアドレスから、その直前に書き込まれたパックが読み出される瞬間を検出する。

【0215】

システム制御部21は、システムストリーム#1からシステムストリーム#2の再生に移行する際、光ディスク上のシステムストリーム#2の先頭アドレスを指定して読み出すため、システムストリーム#2の先頭データがトラックバッファ23に格納される瞬間を知る。次に、システムストリーム#2の先頭のパックを書き込んだアドレスをマークして、その一つ前のパックを読み出し終える瞬間をT1とすることで、時刻T1が得られる。

30

【0216】

システム制御部21は、T1を得た瞬間にこれをビデオデコーダ69c、69d、オーディオデコーダ160に知らせることで、ビデオデコーダ69c、69d及びオーディオデコーダ160は、以降の転送においてビデオバッファ171及びオーディオバッファ172システムストリーム#2の先頭の packets が転送されることを知る。

【0217】

従って、トラックバッファ21のバッファ管理と同様にして、各デコーダバッファの管理を行うことで2つのビデオデコーダ69c、69d及びオーディオデコーダ160は、システムストリーム#1の最後の packets の転送される瞬間を得、T2、T3を得る。

40

【0218】

但し、T1の検出がビデオデコーダバッファ171或いはオーディオデコーダバッファ172から全てのデータが読み出されて（システムストリーム#1の最後のフレームのデコードが行われた直後）且つ、書き込むデータがまだ到着していない場合（パック間の転送時間が空いている場合）には、書き込むデータがないためアドレス管理ができない。しかしこの場合も、次のデコードタイミング（システムストリーム#2の先頭フレームのデコードタイミング）までの間に次にデコードすべきフレームの packets は確実に転送されるため、この packets が転送された瞬間をT2或いはT3とすることで、切替タイミングを知ることができる。

50

【0219】

なお、T4については先に述べたように、DSIパケット中に記述された「システムストリーム#1のビデオの最後のフレームの表示終了時刻(VOB_E_PTM)」をそのまま用いれば良い。

【0220】

次に第2のシームレス再生の方法を述べる。

【0221】

図31はシステムストリームが図38のデータ復号処理部に入力されてからデコーダバッファ及びデコード処理を経て、どのようなタイミングでそれぞれ再生出力されるかを示す図である。図31を用いて、システムストリーム#1とシステムストリーム#2とを接続する部分でのAPTS及びVPTSの各値の変化を説明し、実際にストリームを処理する動作におけるシームレス接続部分でのAV同期制御の方法を説明する。

10

【0222】

次に図31のグラフを用いて、図43に示したフローチャートの流れ通りにシームレス接続制御を行う方法を説明する。

【0223】

シームレス接続制御の起動のタイミングは図31(3)のSCRのグラフで得られる。このグラフのSCRの値が増加し続けている期間は、システムストリーム#1がトラックバッファ23(図5)からデータ復号処理部16(図5)に対して転送されている期間であり、システムストリーム#1の転送が終了してシステムストリーム#2の転送が開始されたG点のみ、SCRの値が「0」となる。従って、SCRの値が「0」となるG点を判別することで、新しいシステムストリーム#2がデータ復号処理部16に入力されたことがわかり、この時点(時刻Tg)で、同期機構制御部は再生出力部のAV同期機構をOFF(解除)すれば良い。

20

【0224】

また、SCRの値が「0」であることの検出は、光ディスクから読み出した信号を信号処理した後もしくは、トラックバッファ23に書き込む際にも可能である。このポイントでの検出を元にAV同期機構をOFFしても良い。

【0225】

次に、OFFしたAV同期機構をON(開始)するタイミングであるが、オーディオとビデオとが合わないちぐはぐな再生を防ぐためには、システムストリーム#1に含まれるオーディオ出力及びビデオ出力の両方が新しいシステムストリーム#2に変わったことを知る必要がある。オーディオ出力が新しいシステムストリーム#2のものに変わった瞬間は、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新しいシステムストリーム#2のものに変わった瞬間は、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、同期機構制御部は、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)AV同期を再起動すれば良い。

30

【0226】

時刻Tgから時刻Tiの期間において、STCにSCRの値をセットしない場合或いは、APTSの値とVPTSの値とを直接比較している場合には、AV同期機構をOFFしている期間をさらに短くすることができる。

40

【0227】

これには、データ復号処理部16から出力されるオーディオ出力データのAPTS及びビデオ出力データのVPTSの両方の値を監視し、どちらか一方で先にその値が減少する方についてこれを検出して直ちに、すなわち図31においては時刻Thで、AV同期機構をOFFすれば良い。

【0228】

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判定を行う場合は、システムストリームが接続された点において

50

A P T S の値及び V P T S の値が必ず減少する必要があることは自明である。これは言い換えれば、システムストリームの中の A P T S、V P T S の初期値の最大値よりも、システムストリームの中の最終の A P T S の値、V P T S の値が大きな値であればよい。

【0229】

A P T S 及び V P T S の初期値（図中 ΔT_{ad} , ΔT_{vd} ）の最大値は次のようにして定まる。

【0230】

A P T S 及び V P T S 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（M P E G ビデオでは、ピクチャのデコード順序と表示順序とは一致しておらず、デコードに対して表示が最大で1ピクチャ遅れる）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（1フレーム時間）の和が A P T S 及び V P T S の初期値の最大値となる。

【0231】

従って、システムストリームを作成する際には、システムストリーム中の最終の A P T S 及び V P T S の各値が必ずこれらの値を超えるように構成すればよい。

【0232】

これまで本実施例では、システムストリーム接続後の A V 同期機構 O N のタイミングの判断基準について、A P T S 及び V P T S の各値が増加しているか否かを判定する方法で述べてきたが、次に述べるようなしきい値判定でも実現可能である。まず予め、再生装置側で図31の（4）と（5）のグラフに示すオーディオしきい値及びビデオしきい値をそれぞれ決めておく。これらの値は、システムストリーム中における A P T S 及び V P T S の各値の初期値の最大値に等しく、上述の最大値と同様である。

【0233】

そして A P T S 読み出し手段及び V P T S 読み出し手段で読み出した A P T S 及び V P T S の各値が、それぞれオーディオしきい値及びビデオしきい値以下になるか否かで判定を行う。A P T S 及び V P T S の各値が、オーディオしきい値及びしきい値よりも大きければ新しいシステムストリームの出力データには変わっておらず、以下になれば新しいシステムストリームの出力データが開始されたことになり、A V 同期機構の O F F もしくは O N のタイミングを知ることができる。

【0234】

以上で説明したような A V 同期機構の O N / O F F 制御を行うことにより、システムストリーム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。

（合成部の演算）

図98は図21の再生装置の合成部の演算と図23の記録装置の分離演算を詳しく説明したものである。

【0235】

図98(a)は図23とを詳しく説明したもので525P等のプログレッシブ映像のAで表わす第qラインデータ283とBで表わす第q+1ラインデータ：284を分離演算部285の第1分離演算部141で $(A+B) \div 2$ の演算を行い、低周波成分Mを得て第1ストリームの第qラインデータ279とする。インターレース信号の場合、第Pフィールドでは、1,3,5ラインを作成し、第P+1フィールドでは第q+1ラインデータ、つまり2,4,6ラインをライン毎に演算していく。こうして得られたインターレース信号は第1エンコーダ82aで符号化される。

【0236】

一方、第2分離演算部143では、A-Bの演算が行なわれる。DVD規格等では負の値が定義されていない。従来規格と互換性をもたせるため、 $(A-B) \div 2$ に定数257を加えて、負の値にならないようになっている。8bitの場合、定数277として128を加えている。演算結果は、Sつまり第qラインのデータ280として、インターレース信号が作成され、第2エンコーダ82bで符号化されディスクにMADMのインタリーブ記録される。

10

20

30

40

50

【0237】

次に図21で説明した再生装置の合成部における演算を図98(b)を用いて詳しく説明する。図98(a)で、本発明のMADM方式で多重化され、記録されたディスク85から分離部87、第1ストリーム、第2ストリームに分離し、デコーダ88a,88bで2つの映像信号を得る。この信号はインターレース信号で、第1ラインが奇数ラインから始まるトップラインファースト（以下TFと呼ぶ）信号である。合成部90ではMつまりマスター信号の第qラインデータ279とSつまりサブ信号の第qラインデータ280とを第1演算部250で $(2M+2S-定数) \div 2$ の演算を行うと $(A+B+A-B+256-256) \div 2=A$ となり、Aつまり第qラインデータ283が復元され、出力映像として、第rラインデータ281が出力される。

【0238】

図98(a)の第2分離演算部143で定数277を加算しているので、合成部128の2倍値、256を引くことにより元のデータが得られる。この場合、負数のない従来のデコーダを使えるという互換性の効果が得られる。

【0239】

次に第2演算部251では $(2M-2S+(2 \times 定数))$ の演算を行うと、 $(A+B-A-B-256-256) \div 2=B$ とする。つまり、第q+1ラインデータ284が得られ、これを第r+1ラインデータ282として、出力する。

【0240】

こうして2つのインターレース信号が合成され第1~480ラインの480本のプログレッシブ映像信号が出力される。

【0241】

図98、図21、図23の特徴は演算に8bit又は10bitの加算器1ヶと減算器1ヶのみで、分離、合成ができるため、簡単な構成でよいため、コストが殆んど上昇しないで、プログレッシブやワイド映像信号の高解像度映像が得られる。

【0242】

またA-Bの信号に定数278a,278bを加えるだけで負の数が再現できるため、従来の負の数が扱えないデコーダ279,280が使用できるという効果がある。

【0243】

図98(a)に示すように第1ストリームと第2ストリームともに、第1フィールドの第1ラインが奇数ラインつまり、トップラインファースト（略してTF）から始まるためにDVD規格のエンコーダではトップラインファースト（TF）でないとコマ落ちするが本発明の方式では、各ストリームがTFのため、フィールド落ちしないという効果がある。

【0244】

図96は図98(b)の再生装置の全体の動作を示したものである。分離部87では再生信号をn GOP単位で分離し、第1ストリームと第2ストリームを作り、第1、第2デコーダ88a,88bで、2つのトップラインファースト信号（TF）を復号し、第1演算部250、第2演算部251でトップラインファースト信号244とボトムラインファースト信号245を作成し、DA変換部266で、525P等のアナログ信号を出力する。

【0245】

図96では同じタイムスタンプの2枚のフィールド画面を垂直方向に合成した場合を示した。本発明を用いて水平方向に合成することにより、水平解像度を2倍に高めることができる。図58、図59、図60に記録装置を図20のワイド画像合成部173で再生装置を示したが、図91、図92を用いて記録装置の分離部の原理と再生装置のワイド画像合成部173の原理を詳しく説明する。

【0246】

まず図91の左半分の各々輝度信号と色信号の分離方法を示し、水平画素1440の入力画素信号287a,287bの輝度信号Y0,Y1は図98の分離演算部285において、図91、図92の第1分離演算部141aと第2分離演算部143aで各々加算、減算を行い、第1ストリームの $(Y0+Y1)/2$ なる輝度信号第2ストリームの $(Y0-Y1)/2$ なる輝度信号ができ、水平1440画素の入力信号は水平720画素の2つの映像信号に分割される。第1ストリームは水平フィルタを通過しているた

10

20

30

40

50

め、高域成分が除去されているため、従来装置で第1ストリームのみを画面に出力しても折り返し歪が出ないという互換性が得られる。図92は色信号の処理を示し、入力画素信号287aと1つとんだ入力画素信号287cのCb0とCb2の和信号 $(Cb0+Cb2)/2$ を第1ストリームの分離画素信号290aとし、差信号 $(Cr0-Cb2)/2$ を第2ストリームの分離画素信号291aを得ている。同様にして入力画素信号287b,287dより $(Cr0+Cr2)/2$, $(Cr0-Cr2)/2$ を得て、各々第1, 第2ストリームの分離画素信号290b,291bを得る。こうして水平1440画素の高解像度信号はCCI R601やSMPTE259M規格のNTSCグレードの2つのデジタル映像信号に分離できる。

【0247】

次に図20で簡単に説明した再生装置の合成部173の処理について詳しく述べる。図91の合成部90では、まず第1演算部250で第1, 第2ストリームの分離画素信号288bと289dを加算し、 $(Y6+Y7)/2+(X-Y+256)/2-128=Y6$ の演算を行い、Y6を得て入力画素287gを復元する。次に第2演算部251で差演算を行い、 $(Y6+Y7)/2+(X6-Y7+256)/2+128=Y7$ の演算を行い、Y7を得て入力画素287hの輝度信号が得られる。こうして水平720画素の2つの信号から、和演算器、差演算器を用いて水平1440画素の高解像度信号が得られる。

【0248】

次に図92を用いて色信号の合成演算を述べる。まずCr信号の場合、第1, 第2ストリームの分離画素信号290dと291dの和を第1演算部250、差を第2演算部251で演算する。各々 $(Cr4+Cr6)/2+(Cr4-Cr6+256)/2-128=Cr4$, $(Cr4+Cr6)/2-(Cr4-Cr6+256)/2+128=Cr6$ の演算を行い、Cr4とCr6が得られ、入力画素信号287f,287hに割りつけられる。

【0249】

Cb信号に対しては、分離画素信号290c,291cに対して、同様の演算を行い、Cr4, Cr6を得て入力画素信号287e,287gに割り付ける。こうして、入力信号の輝度信号、色信号が完全に合成され、水平1440画素の高解像度映像信号が得られる。

【0250】

この映像は2倍速の再生装置においては、水平1440画素のインターレース信号を再生するが、図62で説明した再生装置においては、3-2変換を行い、映画のように24フレームの信号が記録されている場合は、3-2変換部174において、24フレームをフレームメモリにより、複数回反復出力させると60フレームのプロGRESSIB映像信号が得られる。このプロGRESSIB信号をワイド画像合成部173において、水平解像度を倍の1440画素にすると、ワイド525P映像178が得られ、1440×480PのプロGRESSIB映像が出力される。

【0251】

このように3-2変換部174とワイド画像合成部173を組み合わせると、2倍速の再生装置でも、映画のような24Pの映像を再生すると、1440×480Pの高解像度信号が出力できるという効果がある。既存のDVDプレーヤで再生した場合は、第1ストリームの和信号だけが再生されるが、水平方向にフィルタリングされているため、水平のインターレースも妨害は出ない。

【0252】

次に図97を用いて、プロGRESSIBの60フレーム／秒の画像を奇数番目のフレーム数フレーム294と偶数番目のフレーム偶数フレーム295の2つのフレームに分割したMADMディスクを再生する場合の動作を述べる。分離部87, 復号部88の動作は図96と同じであるため説明は省く。時間方向合成部296では第1ストリームの第1フィールド297aと第2フィールド297bを合成して第1奇数フレーム294aを作成し、第2ストリームの第1フィールド298a, 第2フィールド298bを合成して第1偶数フレーム295aを作成する。これらのフレームを時間方向に合成して、1/60秒おきに、第1奇数フレーム294a, 第1偶数フレーム295a, 第2奇数フレーム294b, 第2偶数フレーム295bと合成していくと、60フレーム／秒のプロGRESSIB映像が再生される。既存の1倍速の再生装置では第1ストリームのみが再生されるので、525インターレース信号299が再生され、互換性は保たれるが、しかし、30コマ映像のため、若干動きの不自然さは残る。この方式は、30コマと30コマの2つのストリームの記録を行うMADM方式であり、プロGRESSIB映像のためMPEGエンコーダの符号化効率が高いという効果が得られる。

(バッファ量の最適化)

図5のトラックバッファ回路23の総容量について、図45のように2ストリームを同時再生する場合は、最低1インタリーブブロック分のデータを収容する必要があることを示した。図87を用いて、本発明のMADM方式の再生に必要なバッファ量を算出する。1インタリーブユニットの容量として、図87のような計算値が得られる。各転送レートに対して5000セクタと10000セクタトラックジャンプするのに必要なインタリーブユニット長である。8Mbpsの転送レートが最大であり、10000セクタがジャンプの最大長である。従って、最低551セクタのインタリーブユニット長があれば、1倍速のドライブでも安定して、トラックジャンプして別のストリームのインタリーブユニットに切り換えることができる。実際には1倍速より速いドライブを使用しているため、551セクタ必要ないが、最悪のことを考えると、ディスクメーカーは8Mbpsのストリームの時551セクタ以上のインタリーブユニットを記録する。従って、本発明のMADM方式の場合、図45に示したように1インタリーブユニット分のバッファメモリが必要となる。つまり、551セクタ、1102バイト以上のバッファメモリを設定することにより、安定して2ストリームの同時再生が可能となる。

10

(2つの再生情報の切り換え)

図93、94、95は従来機における動作と本発明の装置との動作を変えて、ディスクの互換性を保つ方式を説明したものである。

【0253】

図95(a)は本発明のMADM方式のディスクを従来機で再生した時の動作を示し、図95(b)は、MADM方式のディスクをMADM方式の再生装置で再生した時の動作を示す。

20

【0254】

光ディスク1aの中には複数個、図では4個のストリームが分割記録されている。従って、同じ第n時間の時間情報をもつ4つのインタリーブユニット84a、84b、84c、84dが順番に光ディスク1a上に記録されている。またこれらとは別に光ディスク1aにはストリーム1と3を再生するための第1再生情報300と、ストリーム1、2、3、4を再生するための第2再生情報301の双方が光ディスク1a上に記録されていることを示す第2再生情報識別子302が記録されている。

【0255】

第1再生情報300、300a、300cには図95(c)に示すようにストリーム1、3に対応するインタリーブブロック84a、84cに関する先頭アドレス情報つまりポインタしか記録されていない。従って既存の再生装置ではMADM方式の再生が考慮されていないため、第2再生情報識別子302を再生できないため、効果的に第2再生情報301を読むことも利用することもできない。従って、従来では第1、第3ストリームの2ストリームしか記録されていないかの如く動作し、第2、第4ストリームは全く再生できない。立体信号をMADM記録した場合は、例えば左眼しか再生されないため、立体表示しない場合は無意味な右眼の映像を表示されることが防止される。

30

【0256】

高画質映像をMADM記録した場合は、第1、第3ストリームには、基本成分、例えばNTSCが記録されている。第2、第4ストリームには差分信号つまり、色のない線画が記録されているが、従来機では第2、第4ストリームは実質的に再生されてないため、これらの無意味で、不快な映像を使用者が見ることが未然に防がれる。こうしてMADMディスクを従来の再生装置で再生した場合に、第1、第3ストリームの正常な映像信号が再生されると同時に、第2、第4ストリームの通常でない映像が再生されないため、完全な互換性が実現する。この動作をフローチャートで説明する。図93のフローチャート図に示すようにステップ303aでMADM方式のmストリームのディスクを再生する。この場合、第1再生情報300aにはストリーム1、3に関するポインタ情報つまり、次にジャンプするインタリーブユニット84eの先頭アドレスが記録されているため、このアドレス情報を用いて図3に示したように数トラックのトラックジャンプを行い、第1ストリームの次の時間情報をもつインタリーブブロック84eの先頭アドレスをアクセスできるため、第1ストリームを次々と連続的に再生できる。

40

50

【0257】

次にステップ303bでストリームを切り換える入力命令があった場合は、ステップ303cで第2再生情報301のDVD規格の場合はPCIテーブルの存在を示す識別子をチェックする。MADMディスクの場合、第2再生情報の存在を示すノンシームレス、つまりPCI識別子ではなく、第1再生情報の存在を示すシームレス、つまりDSI識別子が記録されているため、ステップ303dへ進み、第1再生情報であるDSIテーブルを利用する。しかしステップ303eで第1再生情報300には、第1、第3ストリームのポインタ情報しかないため、ステップ303fで第1ストリームと第3ストリームのポインタ情報に基づき、トラックジャンプを行い、第1ストリームの連続再生モードを続ける。もしくは第1ストリームから第3ストリームに切り換え、再び第3ストリームの飛び石的な連続再生を行う。こうして、ステップ303gに示すように、第1ストリームの第3ストリームの再生に限定され、通常のNTSC等の画像が出力されるとともに第2、第4の通常でない不快、不用の画像の出力が制限されるため、完全な互換性が実現する。

10

【0258】

次にMADM方式の再生装置において、第1、2、3、4のストリームのうち、2つのストリームを同時再生する手順を図94、図95を用いて述べる。図95(b)の第2再生情報301、301a、301b、301c、301dに示すように、インタリーブユニット84aには第1、第2、第3、第4ストリームの次の時間情報のインタリーブユニット84e先頭アドレス情報が、記録されている。従って、4つのストリームのうち、任意のストリームのインタリーブユニット84e、84f、84g、84hのセクタ等の物理アドレスがわかるため、容易にトラックジャンプできる。これはMADM再生装置が第2再生情報識別子302を再生し、第2再生情報の存在を知り、第2再生情報301を利用するからである。

20

【0259】

こうして、ストリーム1、2の同時再生、もしくはストリーム3、4の同時再生が行い、MADMディスクから立体もしくは高解像度信号の再生が可能となる。なお、第2再生情報識別子302としては、従来ディスクとMADMディスクの識別ができればよく、最低1bitでよい。高解像度信号や立体信号の存在を示すMADM識別子でもよい。

【0260】

この動作を図94のフローチャートを用いて説明する。ステップ304aで、MADMディスクを再生し、ステップ304bで第2再生情報識別子302、もしくはMADMの高解像度／立体識別子をチェックし、Noの場合は、従来ディスクと判断し、ステップ304hへ進む。Yesの場合は、ステップ304cに進み、インタリーブユニット84の識別子をみて、第2再生情報の存在を示す識別子がある場合、DVDの場合はシームレス識別子がある場合、ステップ304dで、ノンシームレス識別子と、よみかえてノンシームレス用のテーブルであるPCIつまり本来は有効でない第2再生情報を有効であるとみなす。ステップ304eで第2再生情報から第1、2、3、4ストリームのリンク情報を抽出する。

30

【0261】

ステップ304fでは第1再生情報、DVDではDSIテーブルから切り替え可能なストリームの主ストリームを検出する。図95の場合は第1、第3ストリームが主ストリームであることがわかる。つまり、第1再生情報には主ストリーム情報、第2再生情報には主と副のストリーム情報が含まれているので、両者から主と副の区別ができるという効果がある。図の場合ストリームグループ（アングル）数は、2個であることが第2再生情報をチェックすることによりわかる。

40

【0262】

そしてステップ304gでは、ストリーム（アングル）切り換え命令がきた時は、ステップ304mで第1ストリームから第3ストリームへ切り換える場合は、第2再生情報の第1、第2ストリームのポインタ情報を用いた第1、第2ストリームの2ストリーム同時再生モード（A）から、第3、第4ストリームの同時再生モード（B）に切り換える。つまりインタリーブユニット84a、84b、84e、84fの飛び石アクセスから、インタリーブユニット84c、84d、84gの飛び石アクセスに切り換える。こうして、2ストリーム単位の2ストリームグループの切

50

り換えが可能となる。

【0263】

さて、ステップ304hに戻り、ディスク上には第2再生情報は無効であるという、シームレス識別子が記録されているため従来ディスクでは、ステップ304jで、第2再生情報（PCI）は無効であるとみなしてステップ304kで第1再生情報（DSI）のみを用いて第1、第3ストリームの再生のみを行う。

【0264】

以上のように従来ディスクとMADMディスクの識別子を検知することにより、従来のルールでは有効でない第2再生情報を有効とよみ変えることにより、従来装置でMADMディスクを再生しても無意味や不快な映像を出力しないため、互換性が向上するという効果が得られる。

10

（2画面同時再生）

図90を用いて、図5で説明した2画面合成部28の動作を詳しく説明する。実際にはn画面であるが、本文中では2画面と表現する。図90のn画面合成部28bには第1、第2ストリームの第1映像（A）、第2映像（B）、第1サブピクチャー、第2サブピクチャーの4つの映像が入力される。簡単な構成の場合、ラインメモリ28cをもつ。この場合、Aの第1映像28pとBの第2映像28qをラインメモリ28cでライン合成するとモード1Lのような2画面の横配置画像が得られる。第1、第2ストリームの音声信号（A）（B）は音声ミキサ28fにより、合成されて、モード1Lの場合は、Aの音声のみ出力される。モード2Lでは第1ストリームのサブピクチャーである第1サブピクチャーを画面上に合成する。字幕等のサブピクチャー28rを1

20

【0265】

より高度な構成としてフレームメモリ28dを用いてることにより、2画面のズームが可能となる。ズーム指示信号28pを受けたズーム信号発生部28eはn画面合成部28bと音声ミキサ28fに比率変更信号を送る。モード1の2画面画像28iに示すように、第1映像（A）を拡大したときは、第1音声の音声を使い、逆の時は2画面映像28jのように第2音声を出力する。こうして第1ストリームと第2ストリームの映像信号と音声信号の比率を各々変えることにより、映像と音声のマッチングがとれる。2画面画像28mのようにフレームメモリで第3～

30

【0266】

以上のように、2つのストリームを同時再生して2つの映像信号を出力し、2画面合成部28、28bと音声ミキサ28fにより、画面の合成と音声の合成を行うことにより、2つのストリーム例えば、2つのカメラでとった映像を2画面同時に観賞することができる。

（フィルタの変更）

本発明では、図22等で示す映像分離部141aで映像信号を低域と高域に分離する。この分離フィルタは図46に示すように表せる。図22では $m1=0$ 、 $m2=1/2$ 、 $m3=1/2$ 、 $m4=0$ を第1ストリームの分離演算に、 $m1=0$ 、 $m2=1/2$ 、 $m3=-1/2$ 、 $m4=0$ の演算パラメータを第2ストリームの分離演算に用いた例を示した。この条件の場合、525Pのプログレブ信号が垂直解像度250

40

【0267】

$m1$ 、 $m2$ 、 $m3$ 、 $m4$ の演算パラメータを変えると境界の分離周波数を変更できる。図50に示すように、分離周波数を200本、250本、300本と変え、各々のフィルタ識別子144を光ディスクに記録しておくことにより、再生時図96の再生装置のフィルタ識別子再生部305で検知し、図50のフィルタ識別子に応じて、図96の演算パラメータ出力部306より演算部212aの演算パラメータ $n1$ 、 $n2$ 、 $n3$ 、 $n4$ の設定値を変更する。合成部90の演算部212aはこの設定値を受けて演算を行い、垂直ラインの $n-1$ ライン、 n ライン、 $n+1$ ライン、 $n+2$ ラインに $n1$ 、 $n2$ 、 $n3$ 、 $n4$ の演算パラメータ196aに基づく演算処理を施し、 n ラインの信号を復元する。この処理は実際には第1演算部250と第2演算部251の内部で行ってもよい。

50

【0268】

この映像分離フィルタの分離周波数値を変えることにより、第1ストリームと第2ストリームのデータ量の配分を変えることができる。DVD規格の場合、第1、第2ストリームは各々最大8Mbpsの容量をもつ。分離周波数値を固定にすると、高域成分が多い画像は第2ストリームのデータがオーバーフローして、高域のMPEG符号化信号が破綻をきたす。一方、低域成分が多い画像は第1ストリームがオーバーフローし、符号化時、破綻し、画像が極端に悪くなる。分離周波数を可変とし高域成分が多いときは、図50の分離周波数を300本に高めると第2ストリームのデータ量が減り、第1ストリームのデータ量が増え、配分が最適化され符号化の破綻が回避できる。

【0269】

低域成分が多いときは、分離周波数値を200本に下げると逆に、第1ストリームのデータ量が減り、破綻が防げる。通常はこのケースが多く、効果的である。このように分離フィルタの境界値を映像の状況に応じて変更することにより、一方のストリームの符号化の破綻を防ぐことができるので美しい映像信号が再生できるという効果がある。つまり、分離点を変更して第1ストリームと、第2ストリームの一方のオーバーフローを防ぐことができるため、配分のバランスがよい記録再生ができる。

（走査線変換処理）

図5で述べた走査線変換部29aの動作を具体的に説明する。MADMディスクの中には、プログレシブ等の高解像度信号を記録した領域とNTSCのような標準解像度信号の記録領域とが混在する。この場合、2つのストリームの同時再生と1つのストリームの単独再生が混在し、出力はプログレシブからNTSCへ、またNTSCとプログレシブへと変更される。この変化点において、そのまま出力部29bより出力すると走査周波数が31.5kHzから15.7kHzに変更されるため、TV29cの偏向周波数が切り換わり、数秒間画像が乱れてしまう。ラインタブラ内蔵TVにおいてもプログレシブ映像からNTSC映像への切り換えの間、画像が乱れる。この乱れを避けるため本発明では、MADMディスク1に記録されているMADMディスク識別子10hを用いて第1ストリームのNTSC映像を走査線変換部29aで、倍速走査するか、プログレシブ信号を、そのまま出力するかを切り換える。つまり出力部29bでプログレシブ信号とNTSC映像の倍速変換信号を自動的に切り換える。すると2ストリーム再生の高解像度領域から1ストリーム再生の通常解像度領域に切り換わる時、瞬時に出力信号が切り換わるため、TV29cでは連続的にプログレシブ信号が入力される。従って、全くTVの画面が乱れないという効果がある。

（ストリーム切り換え禁止フラグ）

既存の装置で、高解像度信号の差分出力を再生させない方法として、ストリーム切り換え禁止フラグを記録する方法を述べる。図86に示すように、ステップ307aで、ディスク1cにストリーム切り換え禁止フラグ309を記録する。ステップ307bで管理情報に、初期ストリーム値としてストリーム1を設定する。

【0270】

このディスク1cを既存の再生装置にかけると、ステップ307aで、アングル1つまりストリーム1の管理情報を読み出し、ステップ307fでアングル1を再生開始する。ステップ307gでアングル切り換え命令が入力されると、ステップ307hで、アングル（ストリーム）切り換え禁止フラグをチェックする。MADMディスクでは、フラグがあるためステップ307iでアングル（ストリーム）を切り換えない。このため、MADMの差分映像の出力は防止され、互換性が保たれるという効果がある。（HDTV（1080i）出力） HDTVのTVに出力する1080iの映像を作成する方法を述べる。図20では、スコープ画面178に示すように、ワイド525Pの映像が出力される。この出力はラインタブラ29bにより、1050本のプログレシブ映像となり、さらにインターレース変換部175bにより、1050本のインターレース映像となる。つまり、略々1080本のインターレース映像178bが得られる。こうしてHDTVのTVへの出力が可能となる。

（高品位音声出力）

図20では、高品位音声を再生するが、リニアPCMの場合1.5Mbps～4Mbpsの帯域が必要と

10

20

30

40

50

なる。MADMでは、図88に示すように基本音声部312は380kbpsのAC3でストリーム1に記録し、高品位音声部313はストリーム3に入っている。同時にMADM識別子として、音声記録識別子314が記録されている。図20の再生装置では、音声記録識別子再生部311で音声記録識別子314を再生した場合、図ではストリーム2より音声信号を分離し、音声デコーダ160aで、高品位音声を再生し、音声出力として出力する。

【0271】

DVDの場合、最大8Mbpsしか1つのストリームに与えられてない。最大4Mbpsもの高品位音声を基本映像が入っている第1ストリームに記録すると、基本映像が4Mbpsとなり劣化し、互換性を確保できない。図88の高品位音声313a,313b,313cのように、第2ストリームや第3ストリーム、第4ストリームに収納することにより、基本映像を劣化させずに高品位音声を記録できるという効果がある。特に第2ストリームの525pの差分信号のデータ量は基本映像信号の1/2から1/3であるため、4Mbps程度の余裕がある。従って図88の高品位音声313a,313bに示すように第2、第4ストリームに差分映像信号と高品位音声を混合しても、差分信号を劣化させることなく、収納できるための高画質の映像と高品位音声を2倍速の再生装置で再生できるという効果がある。

(MADM識別子の照合方法)

図4に示すように、MADMディスクにはTXTファイルのような管理情報にMADM識別子が記録されている。しかしTXTファイルにはMADM識別子と同じデータがたまたま誤って記録されている可能性がある。このようにディスクをMADMディスクと判断して再生すると誤動作し、異常な画像を合成し出力してしまう。この誤動作を防ぐために、本発明では照合用の認証データを記録する方法を用いている。

【0272】

図1に示すように、認証データ生成部315を設け、MADM識別子10bとディスクのタイトル名、ディスクID、ディスク容量、最終アドレス値等のディスク（原盤）固有のディスク属性情報316を認証データ生成演算部317で演算し、MADM認証データ318を生成し、MADM識別子10bと認証データ318またはプログレッシブ／立体配置情報とともに光ディスク1に記録する。

【0273】

次にこの光ディスク1を図5の再生装置で再生しMADM識別子照合部26aで照合する。

【0274】

この動作を図9を用いて詳しく説明する。MADM識別子照合部26aでは、MADM識別子10bとMADM認証データ318とタイトル名、ディスク番号、容量、アドレス等のディスク固有のディスク属性情報316を光ディスク1より読み出し、これらの3つのデータを照合演算部319で照合し、判定部320で正しい場合のみMADM再生部321でMADM再生の命令を制御部21に送り、2ストリームを合成して高解像度映像や立体映像を出力する。判定部320で、照合結果が正しくない時は、通常再生部322でMADM再生せずに通常の再生を行う命令を送る。

【0275】

こうして、もしMADM識別子10bと同じデータがTXTファイルにたまたま誤って記録されていても、MADM再生装置では認証データを用いて照合するので、誤動作することは未然に防止されるという効果がある。なお、この場合認証データとMADM識別子を一つのデータにしてもよいし、暗号を用いてMADM識別子とディスク属性情報を暗号化したデータを記録してもよい。

【0276】

以上が本発明の複数ストリーム同時再生合成方式つまりMADM方式を用いた場合の応用例である。次にMADMの同期方式について述べる。

(実施の形態2)

本発明のMADM方式は複数のストリームを同時再生できるものであり、同期方式が重要である。実施の形態2から8までは様々な同期の方法を述べる。応用として実施の形態1で述べた立体や525P等の高解像度映像の記録再生に用いることができるが、実施例では省略する。

【0277】

一例として、本発明の実施の形態2では、同時に再生すべき3本の圧縮映像信号が記録された光ディスクからデータを読み出し、3本の映像を同時に伸長再生する再生装置の動作を説明する。

【0278】

まず、図66に実施の形態2の光ディスク再生装置で使用する光ディスク上のデータ構造を示す。

【0279】

3本の映像信号である映像信号A、映像信号B、映像信号CをそれぞれMPEG圧縮し、圧縮映像ストリームA、圧縮映像ストリームB、圧縮映像ストリームCを得る。

10

【0280】

各圧縮映像ストリームA～Cは、それぞれ2KB毎にビデオパケットとしてパケット化される。各パケットのパケットヘッダには格納されているデータが圧縮映像ストリームA～Cのいずれであるかを識別するためのストリームIDと、パケットにビデオフレームの先頭が格納されている場合には、そのフレームを再生すべき時刻を示す映像再生時刻情報としてのVPTS (VideoPresentationTimeStamp)が付加される。実施の形態2では各映像信号としてNTSCの映像を用いており、ビデオフレーム周期は概略33msである。

【0281】

光ディスクには、上記のように作成されたビデオパケットを格納データごとに、適当な個数のビデオパケットで圧縮映像信号A-1、圧縮映像信号B-1、圧縮映像信号C-1のようにグループ化され、多重化されて記録されている。

20

【0282】

図64は実施の形態2の光ディスク再生装置のブロック構成図である。

【0283】

図64において、501は上記で説明した光ディスク、502は光ディスク501からデータを読み出す光ピックアップ、503は光ピックアップ502が読み出した信号に対して2値化、復調、エラー訂正などの一連の光ディスクの信号処理を行う信号処理手段、504は信号処理手段503から出力されたデータを一時的に格納するバッファメモリ、505はバッファメモリ504から読み出したデータをそれぞれの圧縮映像信号に分離する分離手段、506は基準時刻信号を生成する基準時刻信号生成手段で、図示しない90KHzのクロックをカウントするカウンタにより構成されている。510、520、530は分離手段505により分離されたそれぞれの圧縮映像信号を一時的に格納するバッファメモリ、511、521、531はそれぞれの圧縮映像信号を伸長再生するビデオデコーダ、512、522、532はそれぞれの映像信号を表示するモニターである。

30

【0284】

図65にビデオデコーダ511、521、531の構成を示す。

【0285】

図65において、601はビデオパケットのパケットヘッダに格納されるVPTSを検出するVPTS検出手段、602は圧縮映像ストリームをMPEG伸長する映像伸長手段、603は基準時刻信号とVPTSを比較して、比較結果が閾値を越えている場合に映像再生をフレーム単位でスキップもしくはリピートする映像再生タイミング制御手段である。

40

【0286】

図64に示した光ディスク再生装置の動作について、以下に述べる。

【0287】

光ピックアップ502は図示しないサーボ手段によりフォーカス制御やトラッキング制御され、光ディスク501から信号を読み出し、信号処理手段503に出力する。信号処理手段503では2値化処理、復調処理、エラー訂正処理など一連の光ディスク信号処理を施し、デジタルデータとしてバッファメモリ504に格納する。

50

【0288】

バッファメモリ504は光ディスク501からのデータ読み出し供給が、回転待ちなどによって一時的に途絶えた場合でも後段に対するデータ供給を途絶えさせないように機能する。

【0289】

バッファメモリ504から読み出されたデータは分離手段505において、圧縮映像信号A～圧縮映像信号Cに分離されて、それぞれ出力される。分離手段はパケット化されたデータのパケットヘッダのストリームIDにより各パケットに格納される圧縮映像ストリームがA～Cのいずれであるかを識別し、識別結果に応じて出力先を決定する。

【0290】

分離された映像圧縮信号はそれぞれバッファメモリ510～530に格納される。

【0291】

各バッファメモリ510～530は、ビデオデコーダ511～531に対して連続的にデータを供給するように機能する。

【0292】

ビデオデコーダ511～531は、それぞれバッファメモリ510～530からデータを読み出し、圧縮映像信号を伸長し、映像信号としてモニタ512～532に出力する。

【0293】

図65を用いて各ビデオデコーダ511～531の動作について述べる。

【0294】

バッファメモリから読み出した圧縮映像信号はVPTS検出手段601と映像伸長手段602に入力される。

【0295】

映像伸長手段602では圧縮映像ストリームに対してMP EG伸長処理を施して、映像信号を出力する。

【0296】

VPTS検出手段601ではパケットヘッダのVPTSを検出して出力する。

【0297】

映像再生タイミング制御手段603では映像伸長手段602から出力される映像信号と、基準時刻信号、VPTS検出手段601から出力されるVPTSを入力し、基準時刻信号とVPTSとを比較し、両者の差が閾値を越えた場合にVPTSと基準時刻信号の差が閾値以下となるように映像再生のタイミングを制御する。

【0298】

実施の形態2では、映像再生の為の閾値として、33 msecを用いており、映像再生タイミング制御手段603では、

(基準時刻信号－VPTS) > 33 msec : 1フレームスキップ

(基準時刻信号－VPTS) < -33 msec : 1フレームリピート

を行うものである。

【0299】

実施の形態2では基準時刻信号生成手段506や各ビデオデコーダ511～531で用いている水晶発振器の精度誤差によりビデオデコーダ511とビデオデコーダ531は基準時刻信号に対して伸長再生の進行が遅く、またビデオデコーダ521は基準時刻信号に対して伸長再生の進行が早いため、再生タイミングの補正を行わない場合は、それぞれで再生される映像信号同士の同期がずれることになる。

【0300】

図67に実施の形態2における映像再生のタイミングチャートを示す。図67の(a)は再生時間tに対する基準時刻信号を示した図であり、同様に(b)はビデオデコーダ511が伸長する圧縮映像信号AのVPTSであるVPTS#Aを、(c)はビデオデコーダ521が伸長する映像圧縮信号BのVPTSであるVPTS#Bを、(d)ビデオデコーダ531が伸長する映像圧縮信号CのVPTSであるVPTS#Cを、それぞれ示している

10

20

30

40

50

。

【0301】

ビデオデコーダ511が圧縮映像信号Aの伸長再生動作を続け、基準時刻信号がT1の時点で、VP TS#Aと基準時刻信号の差が閾値である33 msecを越えるため、ビデオデコーダ511の映像再生タイミング制御手段が、本来再生すべき1フレームをスキップすることにより、VP TS#Aと基準時刻信号の差が閾値以下となるよう再生タイミングを補正する。

【0302】

また、ビデオデコーダ521が圧縮映像信号Bの伸長再生動作を続け、基準時刻信号がT2の時点で、VP TS#Bと基準時刻信号の差が閾値である-33 msecを越えるため、ビデオデコーダ521の映像再生タイミング制御手段が、その時点で再生しているフレームをリピート再生することにより、VP TS#Bと基準時刻信号の差が閾値以下となるよう再生タイミングを補正する。

10

【0303】

同様に、ビデオデコーダ531は圧縮映像信号Cの伸長再生動作を続け、基準時刻信号がT3の時点で、VP TS#Cと基準時刻信号と差が閾値である33 msecを越えるため、ビデオデコーダ531の映像再生タイミング制御手段が、本来再生すべき1フレームをスキップすることにより、VP TS#Cと基準時刻信号の差が閾値以下となるよう再生タイミングを補正する。

【0304】

上記のように、実施の形態2では基準時刻信号と各ビデオデコーダが検出するVP TSの差が閾値を越えた場合に、各ビデオデコーダの映像再生タイミング制御手段の補正機能が動作し、基準時刻信号と各VP TSの差が閾値を越えないよう保たれ、各ビデオデコーダが再生する映像を同期させることが可能となった。

20

(実施の形態3)

本発明の実施の形態3は、音声再生すべき時刻を示す音声再生時刻情報を用いて、基準時刻信号を補正し、この基準時刻信号により複数の映像信号の同期を合わせる再生装置に関するものである。

【0305】

図70に実施の形態3の光ディスク再生装置で使用する光ディスク上のデータ構造を示す。この光ディスクには実施の形態2で使した光ディスクに比べて、圧縮音声データも含めて記録されている。

30

【0306】

音声信号を32 msec単位でオーディオフィレーム化して圧縮し、圧縮音声ストリームを得て、2 KB毎にオーディオパケットとしてパケット化して、光ディスクに記録される。オーディオパケットのパケットヘッダには、格納されているデータが圧縮音声ストリームであることを示すストリームIDと、パケットにオーディオフィレームの先頭が格納されている場合には、そのオーディオフィレームを再生すべき時刻を示す音声再生時刻情報としてのAP TS (AudioPresentationTimeStamp) が付加される。

【0307】

図68に実施の形態3の再生装置のブロック構成図を示す。

40

【0308】

同図501～532までは実施の形態2の図64で示した光ディスク再生装置と同様の構成である。

【0309】

540は圧縮された音声信号を一時的に格納するバッファメモリ、541は圧縮された音声信号を伸長する音声伸長手段、542は伸長された音声信号を再生するスピーカである。

【0310】

図69はオーディオデコーダ541の構成を示したもので、701はオーディオパケッ

50

トの packets ヘッダに格納される APTS を検出する APTS 検出手段、702 は圧縮音声ストリームを伸長する音声伸長手段である。

【0311】

図68に示した光ディスク再生装置において、図70の光ディスクを再生する場合の動作について、以下に述べる。

【0312】

分離手段505に入力されるまでの動作は実施の形態2で示した光ディスク再生装置と同様である。

【0313】

バッファメモリ504から読み出されたデータは分離手段505において、圧縮映像信号A～圧縮映像信号C、圧縮音声信号に分離されて、それぞれ出力される。分離手段505はパケット化されたデータの packets ヘッダのストリームIDにより各パケットが圧縮映像信号A～C、圧縮音声信号のいずれであるかを識別し、識別結果に応じて出力先を決定する。

【0314】

分離された圧縮映像信号、圧縮音声信号はそれぞれバッファメモリ510～540に一時的に格納される。

【0315】

ビデオデコーダ511～531は、それぞれバッファメモリ510～530からデータを読み出し、圧縮映像信号を伸長し、映像信号としてモニタ512～532に出力する。また、オーディオデコーダ541はバッファメモリ540からデータを読み出し圧縮音声信号を伸長し、音声信号としてスピーカ542に出力する。

【0316】

ビデオデコーダ511～531が圧縮映像信号を伸長する動作、基準時刻信号とVPTSの差が閾値を越えた場合の同期の補正動作は実施の形態2と同様である。

【0317】

バッファメモリ540から読み出した圧縮音声信号はオーディオデコーダ541に入力され、APTS検出手段701でAPTSが検出され出力される。音声伸長手段702は圧縮音声ストリームに対して伸長処理を施して音声信号を出力する。

【0318】

オーディオデコーダ541から出力されたAPTS信号は基準時刻信号生成手段506に入力され、基準時刻信号はこのAPTSにより補正される。

【0319】

実施の形態3では基準時刻信号生成手段506や各ビデオデコーダ511～531、オーディオデコーダ541で用いている水晶発振器の精度誤差により、基準時刻信号の進行はオーディオデコーダ541の伸長再生の進行より早く、ビデオデコーダ511は基準時刻信号に対して伸長再生の進行が遅く、またビデオデコーダ521は基準時刻信号に対して伸長再生の進行が早いため、再生タイミングの補正を行わない場合は、それぞれで再生される映像信号同士、および音声との同期がずれることになる。

【0320】

図71に実施の形態3における映像再生、音声再生のタイミングチャートを示す。図71の(a)は再生時刻tに対するAPTSを示した図であり、同図(b)は基準時刻信号を示した図であり、同様に(c)はビデオデコーダ511が伸長する圧縮映像信号Aを再生すべき時刻VPTS#Aを、(d)はビデオデコーダ512が伸長する圧縮映像信号Bを再生すべき時刻VPTS#Bを示している。

【0321】

なお、図71ではビデオデコーダ531が伸長する圧縮映像信号CのVPTS#Cに関しては示していないが、その経過は実施の形態2の図67とほぼ同様である。

【0322】

基準時刻信号生成手段506はAPTSがta1およびta2を示す時刻でAPTSを

10

20

30

40

50

用いて補正され、それぞれの時刻で基準時刻信号が t_{a1} および t_{a2} に再設定される。

【0323】

ビデオデコーダ511が圧縮映像信号Aの伸長再生動作を続け、基準時刻信号がT4の時点で、VP TS#Aと基準時刻信号の差が閾値である33 msecを越えるため、ビデオデコーダ511の映像再生タイミング制御手段が、本来再生すべき1フレームをスキップすることにより、VP TS#Aと基準時刻信号の差が閾値以下となるよう再生タイミングを補正する。

【0324】

同様に、ビデオデコーダ521が圧縮映像信号Bの伸長再生動作を続け、基準時刻信号がT5およびT6の時点で、VP TS#Bと基準時刻信号の差が閾値である-33 msecを越えるため、ビデオデコーダ521の映像再生タイミング制御手段が、それぞれの時点で再生しているフレームをリピート再生することにより、VP TS#Bと基準時刻信号の差が閾値以下となるよう再生タイミングを補正する。

【0325】

上記のように、実施の形態3では基準時刻信号と各ビデオデコーダが検出するVP TSの差が閾値を越えた場合に、各ビデオデコーダの映像再生タイミング制御手段の補正機能が動作し、基準時刻信号と各VP TSの差が閾値を越えないよう保たれ、各ビデオデコーダが再生する映像信号同士を同期させることが可能となった。

【0326】

また、基準時刻信号とAP TSの差に関しては、基準時刻信号を用いてAP TSを補正するのではなく、AP TSを用いて基準時刻信号を補正することにより、音声の再生に関しては聴覚上の違和感を生じることなく、音声の再生と各映像の再生を同期させることが可能となった。

(実施の形態4)

本発明の実施の形態4は、1つのビデオデコーダが検出するVP TSを用いて、基準時刻信号を補正し、この基準時刻信号により複数の映像信号の同期を合わせる再生装置に関するものである。

【0327】

図72に実施の形態4の再生装置のブロック構成図を示す。

【0328】

同図501～532までは実施の形態2で示した光ディスク再生装置と同様の構成であるが、551は実施の形態4で用いるビデオデコーダである。

【0329】

ビデオデコーダ551は検出したVP TSを出力する機能を持つもので、図73にビデオデコーダ551の構成を示す。

【0330】

801は圧縮映像信号に多重化されている映像信号の再生時刻を示すVP TSを検出するVP TS検出手段、802は圧縮映像信号を伸長する映像伸長手段である。

【0331】

実施の形態4では基準時刻信号生成手段506やビデオデコーダ521、531、551で用いている水晶発振器の精度誤差により、基準時刻信号の進行はビデオデコーダ551の伸長再生の進行より早く、ビデオデコーダ521は基準時刻信号に対して伸長再生の進行が遅く、またビデオデコーダ531は基準時刻信号に対して伸長再生の進行が早いいため、同期の補正を行わない場合は、それぞれで再生される映像信号同士の同期がずれることになる。

【0332】

図74に実施の形態4における映像出力のタイミングチャートを示す。図74の(a)は再生時間tに対するビデオデコーダ551が検出するVP TS#Aを示した図であり、同様に(b)は基準時刻信号を示した図であり、同様に(c)はビデオデコーダ521が伸長する圧縮映像信号Bを再生すべき時刻VP TS#Bを、(d)はビデオデコーダ531が

10

20

30

40

50

伸長する圧縮映像信号Cを再生すべき時刻VPTS#Cを示している。

【0333】

基準時刻信号生成手段506はVPTS#Aがtv1およびtv2を示す時刻でVPTS#Aを用いて補正され、それぞれの時刻で基準時刻信号がtv1およびtv2に再設定される。

【0334】

ビデオデコーダ521が圧縮映像信号Bの伸長再生動作を続け、基準時刻信号がT7の時点で、VPTS#Bと基準時刻信号の差が閾値である33mscを越えるため、ビデオデコーダ521の映像再生タイミング制御手段が、本来再生すべき1フレームをスキップすることにより、VPTS#Bと基準時刻信号との差が閾値以下となるよう再生タイミングを補正する。

10

【0335】

同様に、ビデオデコーダ531が圧縮映像信号Cの伸長再生動作を続け、基準時刻信号がT8およびT9の時点で、VPTS#Cと基準時刻信号の差が閾値である-33mscを越えるため、ビデオデコーダ531の映像再生タイミング制御手段が、それぞれの時点で再生しているフレームをリピート再生することにより、VPTS#Cと基準時刻信号の差が閾値以下となるよう再生タイミングを補正する。

【0336】

上記のように、実施の形態4では基準時刻信号とビデオデコーダ521、531が検出するVPTSの差が閾値を超えた場合に、各ビデオデコーダの映像再生タイミング制御手段の補正機能が動作し、基準時刻信号と各VPTSの差が閾値を越えないよう保たれる。

20

【0337】

また、ビデオデコーダ551が検出するVPTS#Aを用いて基準時刻信号を補正することにより、ビデオデコーダ551が再生する映像信号に関してはフレーム単位のスキップやリピート再生に伴う視覚上の違和感を生じることはなく、各映像の再生を同期させることが可能となった。

(実施の形態5)

本発明の実施の形態5は、圧縮映像信号を伸長再生するビデオデコーダを複数備え、かつ各ビデオデコーダが基準時刻信号生成手段を備えており、音声を再生すべき時刻を示すAPTSを用いて、各ビデオデコーダの基準時刻信号を補正することにより同期を合わせる再生装置に関するものである。

30

【0338】

実施の形態5では図70のデータ構造で示す光ディスクを用いた。

【0339】

図75に実施の形態5の光ディスク再生装置のブロック構成図を示す。

【0340】

501～542は実施の形態3の図68で示した光ディスク再生装置と同様の構成であり、図68で示した光ディスク再生装置に比較して基準時刻信号発生手段506を独立して備えておらず、各ビデオデコーダ561～581に備えられている点異なる。

【0341】

561は圧縮映像信号Aを伸長再生するビデオデコーダ、571は圧縮映像信号Bを伸長再生するビデオデコーダ、581は圧縮映像信号Cを伸長再生するビデオデコーダである。

40

【0342】

実施の形態5で用いたビデオデコーダ561～581の構成を図76に示す。

【0343】

901は圧縮映像信号に多重化されている映像信号の再生時刻を示すVPTSを検出するVPTS検出手段、902は圧縮映像信号を伸長する映像伸長手段、903は基準時刻信号とVPTSを比較して、比較結果が閾値を越えている場合に映像再生をフレーム単位でスキップもしくはリピートする映像再生タイミング制御手段、904は基準時刻信号を

50

生成する基準時刻信号生成手段、である。

【0344】

実施の形態5ではオーディオデコーダ541が検出するAPTSを用いて、ビデオデコーダ561～581が備える基準時刻信号生成手段904の基準時刻信号を補正する。

【0345】

同一のAPTSを用いて補正されることにより、補正後はビデオデコーダ561～581で生成される基準時刻信号は同一の値を示す。

【0346】

APTSによる補正後以降は、実施の形態3と同様に、各ビデオデコーダの基準時刻信号とVPTSの差が閾値を越えた場合に、各ビデオデコーダの映像再生タイミング制御手段がフレーム単位でのスキップもしくはリピート再生し、差が閾値以下となるよう再生タイミングを補正する。

10

【0347】

上記のように、実施の形態5では各ビデオデコーダ内部で生成される基準時刻信号をAPTSで補正するとともに、各ビデオデコーダの映像再生タイミング制御手段により、各基準時刻信号と各VPTSの差が閾値を越えないよう保たれ、各ビデオデコーダが再生する映像信号同士を同期させることが可能となった。

【0348】

また、実施の形態3と同様に、音声の再生に関しては聴覚上の不具合を生じることなく、音声の再生と各映像の再生を同期させることが可能となった。

20

【0349】

なお、実施の形態5ではオーディオデコーダ541が検出するAPTSを用いてビデオデコーダ561～581の基準時刻信号を補正したが、1つのビデオデコーダに実施の形態4の図73に示したものをを用い、そのビデオデコーダが検出するVPTSを用いて他のビデオデコーダの基準時刻信号を補正することにより、同様に各映像の再生を同期させることが可能となる。

(実施の形態6)

本発明の実施の形態6は、2つの圧縮映像信号を同時に再生するもので、2つの圧縮映像信号は立体映像信号を右目用の映像信号と左目用の映像信号とに分離したものをそれぞれ圧縮した信号である。

30

【0350】

装置全体の構成は実施の形態5の図75に示した光ディスク再生装置の構成とほぼ同様であるが、同時に再生する映像信号が2つであることから、分離手段505の後段の圧縮映像信号を伸長するビデオデコーダを2つ備える構成である。実施の形態6で用いる一方のビデオデコーダの構成を図77に、他方のビデオデコーダの構成を図78に示す。

【0351】

図77は一方のビデオデコーダで、1001は圧縮映像信号に多重化されている映像信号の再生時刻を示すVPTSを検出するVPTS検出手段、1002は入力されたMP EG圧縮された映像信号を伸長する映像伸長手段、1004は基準時刻信号を生成する基準時刻信号生成手段、1003は基準時刻信号とVPTSを比較して、比較結果が閾値を越えている場合に映像再生をフレーム単位でスキップもしくはリピートするとともに、再生する映像の水平同期信号、垂直同期信号を出力する映像再生タイミング制御手段である。

40

【0352】

図78は他方のビデオデコーダで、1101は圧縮映像信号に多重化されている映像信号の再生時刻を示すVPTSを検出するVPTS検出手段、1102は入力されたMP EG圧縮された映像信号を伸長する映像伸長手段、1104は基準時刻信号を生成する基準時刻信号生成手段、1103は基準時刻信号とVPTSを比較して、比較結果が閾値を越えている場合に映像再生をフレーム単位でスキップもしくはリピートするとともに、映像信号の水平同期信号、垂直同期信号を入力し、この水平／垂直同期信号に同期して、伸長した映像を再生する映像出力タイミング制御手段である。

50

【0353】

また、それぞれのビデオデコーダは、図77のビデオデコーダが出力する水平同期信号、垂直同期信号を図78のビデオデコーダの水平同期信号、垂直同期信号の入力となるよう接続して用いている。

【0354】

このように構成された実施の形態6の光ディスク再生装置では、実施の形態5と同様に、右目用、左目用の各ビデオデコーダ内部で生成される基準時刻信号をAPTSで補正するとともに、各ビデオデコーダの映像再生タイミング制御手段により、各基準時刻信号と各VP TSの差が閾値を越えないよう保たれ、右目用、左目用の映像をフレーム単位で同期させることが可能となった。さらに、一方のビデオデコーダが生成する水平同期信号、垂直同期信号を、他方の水平同期信号、垂直同期信号として用いることにより、2つの映像は画素単位で同期して再生されることが可能となった。

10

【0355】

なお、実施の形態6では同時に再生する圧縮映像信号として、立体映像を右目用、左目用に分離した映像信号をそれぞれ圧縮した圧縮映像信号を用いたが、例えば、第1解像度を持つ原映像信号を垂直方向もしくは／かつ水平方向に映像信号を分離した第1解像度より低い第2解像度を持つ第1映像信号と第2映像信号を含む少なくとも2つ以上の映像信号に分離し、それぞれを圧縮した圧縮映像信号とすることにより、立体映像の場合と同様に画素単位での同期がとれた複数の映像信号を得ることが可能となり、それらを合成することにより、第1解像度の鮮明な原映像信号を再現することが可能となる。

20

(実施の形態7)

実施の形態7は1つ圧縮映像信号と2つの圧縮音声信号をそれぞれ伸長し、同時に再生する光ディスク再生装置に関するものである。

【0356】

図81に実施の形態7で使用する光ディスク上のデータ構造を示す。

【0357】

2つの音声信号である音声信号D、音声信号Eをそれぞれ圧縮し、圧縮音声ストリームD、圧縮音声ストリームEを、映像信号を圧縮し圧縮映像ストリームを得る。

【0358】

圧縮映像ストリームD、Eおよび圧縮映像ストリームはそれぞれ2KB毎にオーディオパケット、ビデオパケットとしてパケット化される。各パケットのパケットヘッダには格納されているデータが圧縮音声ストリームD、Eもしくは圧縮映像ストリームのいずれであるかを識別するためのストリームIDと、前述のAP TS、VP TSが記録される。

30

【0359】

図79に実施の形態7の光ディスク再生装置の構成を示す。

【0360】

実施の形態3の図68で示した構成とほぼ同様であり、オーディオデコーダ541は図69に示したものの、ビデオデコーダ531は図65に示したものをを用いているが、オーディオデコーダ591は図80に示すものをを用いている。

【0361】

また、590は540と同様に圧縮音声信号を一時的に格納するバッファメモリ、592は音声信号を再生するスピーカである。

40

【0362】

図80にオーディオデコーダ591の構成を示す。

【0363】

1201は圧縮音声信号に多重化されている音声信号の再生時刻を示すAP TSを検出するAP TS検出手段、1202は入力された圧縮音声信号を伸長する音声伸長手段、1203は基準時刻信号とAP TSを比較して、比較結果が閾値を越えている場合に音声再生をオーディオフレーム単位でスキップもしくはポーズする音声再生タイミング制御手段である。

50

【0364】

次に実施の形態7における再生動作について説明する。

【0365】

光ディスク501から読み出した信号が分離手段505に入力されるまでの動作は、他の実施の形態と同様である。

【0366】

バッファメモリ504から読み出されたデータは分離手段505において、圧縮映像信号、圧縮音声信号D、圧縮音声信号Eに分離されて、それぞれ出力される。分離手段505はパケット化されたデータのパケットヘッダのストリームIDにより各パケットが圧縮映像信号、圧縮音声信号D、Eのいずれであるかを識別し、識別結果に応じて出力先を決定する。

10

【0367】

分離された圧縮映像信号はバッファメモリ530に、圧縮音声信号Dはバッファメモリ540に、圧縮音声信号Eはバッファメモリ590に一時的に格納される。

【0368】

ビデオデコーダは、バッファメモリ530からデータを読み出し、圧縮映像信号を伸長し、映像信号としてモニター532に出力する。また、オーディオデコーダ541、591はそれぞれバッファメモリ540、590からデータを読み出し圧縮音声信号を伸長し、音声信号としてスピーカ542、592に出力する。

【0369】

基準時刻信号生成手段506が生成する基準時刻信号は、オーディオデコーダ541に検出されるAPTS#Dにより補正される。

20

【0370】

オーディオデコーダ591では、APTS検出手段1201でAPTS#Eを検出し、音声伸長手段1202で圧縮音声信号Eを伸長する。音声再生タイミング制御手段1203では音声伸長手段1202から出力される伸長された音声信号と、基準時刻信号、APTS検出手段1201から出力されるAPTS#Eを入力し、基準時刻信号とAPTS#Eとを比較し、両者の差が閾値を越えた場合にAPTS#Eと基準時刻信号の差が閾値以下となるように音声再生のタイミングを制御する。

【0371】

実施の形態7では、この音声再生の閾値として32 msecを用いており、音声再生タイミング制御手段1203では、

(基準時刻信号 - APTS#E) > 32 msec : 1 オーディオフレームスキップ、

(基準時刻信号 - APTS#E) < -32 msec : 1 オーディオフレームリピー

ト、
を行うものである。

【0372】

なお、ビデオデコーダ531が圧縮映像信号を伸長する動作、基準時刻信号とVPPTSの差が閾値を越えた場合の同期の補正動作は実施の形態2と同様である。

40

【0373】

実施の形態7では基準時刻信号生成手段506やビデオデコーダ531、オーディオデコーダ541、591で用いている水晶発振器の精度誤差によりオーディオデコーダ541、591は基準時刻信号に対して伸長再生の進行が遅く、またビデオデコーダ531は基準時刻信号に対して伸長再生の進行が早いため、再生タイミングの補正を行わない場合は、それぞれで再生される映像信号同士の同期がずれることになる。

【0374】

図82に実施の形態7における映像再生、音声再生のタイミングチャートを示す。図82の(a)は再生時間tに対するAPTS#Dを示した図であり、同図(b)は基準時刻信号を示した図であり、同様に(c)はオーディオデコーダ591が伸長する圧縮音声信号E

50

を再生すべき時刻 APTS#E を、(d) はビデオデコーダ 531 が伸長する映像信号を再生すべき時刻 VPTS を示している。基準時刻信号生成手段 506 は APTS#D が t_{a3} および t_{a4} を示す時刻で APTS#D を用いて補正され、それぞれの時刻で基準時刻信号が t_{a3} および t_{a4} に再設定される。

【0375】

オーディオデコーダ 591 が圧縮音声信号 E の伸長動作を続け、基準時刻信号が T10 の時点で、APTS#E と基準時刻信号の差が音声再生の閾値である 32 msec を越えるため、オーディオデコーダ 591 の音声再生タイミング制御手段 1203 が、本来再生すべき 1 オーディオフレームをスキップすることにより、APTS#E と基準時刻信号の差が閾値以下となるよう再生タイミングを補正する。

10

【0376】

また、基準時刻信号が T11 および T12 の時点で、VPTS と基準時刻信号の差が映像再生の閾値である -33 msec を越えるため、ビデオデコーダ 531 の映像再生タイミング制御手段が、それぞれの時点で再生しているフレームをリピート再生することにより、VPTS と基準時刻信号の差が閾値以下となるよう再生タイミングを補正する。

【0377】

上記のように、実施の形態 7 では基準時刻信号とオーディオデコーダ 591 が検出する APTS#E の差が音声再生の閾値を超えた場合に、音声再生タイミング制御手段の補正機能が動作し、基準時刻信号と APTS#E の差が音声再生の閾値を超えないように保たれる。また、同様に基準時刻信号と VPTS の差が映像再生の閾値を超えないように保たれる。さらに、APTS#D を用いて基準時刻信号を補正することから、各音声の再生と映像の再生を同期させることが可能となった。

20

(実施の形態 8)

実施の形態 8 は音声再生タイミング制御として、伸長再生動作を行うためのクロックを変化させるものを用いた。

【0378】

実施の形態 8 では実施の形態 7 と比較して装置構成、全体の動作は同じであるが、基準時刻信号と APTS#E の差が音声再生の閾値を超えた場合に行う、音声再生タイミング制御の動作が異なるものである。図 83 および図 84 を用いて実施の形態 8 で用いた音声再生タイミング制御について説明する。

30

【0379】

図 83 は APTS#E と基準時刻信号の差が音声再生の閾値である 32 msec を越えた場合の動作を示したものであり、同図 (a) は再生時間 t に対する基準時刻信号を示した図であり、同図 (b) は APTS#E を、(c) はオーディオデコーダ 591 が伸長再生動作を行うクロック周波数を示したものである。通常の伸長再生動作は、音声信号のサンプリング周波数 f_s に対する 384 倍のクロック f_0 により行われる。基準時刻信号が T11 の時点で APTS#E と基準時刻信号の差が音声再生の閾値である 32 msec を越えるため、音声再生タイミング制御手段が伸長再生動作のクロックを f_1 に切り替える。 f_1 は f_0 の周波数より 10% 高い周波数のクロックである。 f_1 で伸長再生動作を行う場合、 f_0 で伸長再生動作を行う場合に比べて 10% 高速に伸長再生動作が進行する。また、 f_1 で伸長再生動作を行う時間は、APTS#E と基準時刻信号の差が音声再生の閾値である 32 msec を越える時点から 320 msec の区間とした。この動作により、APTS#E と基準時刻信号の差が音声再生の閾値以下となるよう再生タイミングが補正される。

40

【0380】

図 84 は APTS#E と基準時刻信号の差が音声再生の閾値である -32 msec を越えた場合の動作を示したものであり、同図 (a) は再生時間 t に対する基準時刻信号を示した図であり、同図 (b) は APTS#E を、(c) はオーディオデコーダ 591 が伸長再生動作を行うクロック周波数を示したものである。

【0381】

50

基準時刻信号が T 1 2 の時点で A P T S # E と基準時刻信号の差が音声再生の閾値である -32 msec を越えるため、音声再生タイミング制御手段が伸長再生動作のクロックを f_2 に切り替える。 f_2 は f_0 の周波数より 10 % 低い周波数のクロックである。 f_2 で伸長再生動作を行う場合、 f_0 で伸長再生動作を行う場合に比べて 10 % 低速に伸長再生動作が進行する。また、 f_2 で伸長再生動作を行う時間は、A P T S # E と基準時刻信号の差が音声再生の閾値である -32 msec を越える時点から 320 msec の区間とした。この動作により、A P T S # E と基準時刻信号の差が音声再生の閾値以下となるよう再生タイミングが補正される。

【0382】

上記のように、実施の形態 8 では A P T S # E と基準時刻信号の差が音声再生の閾値を超えた場合に、伸長再生動作を行うクロックを変化させ、通常より高速あるいは低速に伸長再生動作を行うことにより、基準時刻信号と A P T S # E の差が音声再生の閾値以下となるよう制御するものであり、聴覚上の違和感を生じることなく、各音声の再生と映像の再生を同期させることが可能となった。

【0383】

なお、実施の形態 8 では伸長再生動作のクロックを通常に比べて 10 % ずつ変化させたが、変化幅をより小さく、あるいは段階的に変化させることにより聴覚上より自然にタイミングを制御することが可能であることは明らかである。

【0384】

実施の形態 7 および 8 では A P T S # D を用いて基準時刻信号を補正したが、ビデオデコーダに図 7 3 に示したものを用いて、このビデオデコーダから出力される V P T S を用いて基準時刻信号の補正を行ってもよい。

【0385】

以上、本発明の実施の形態について説明した。

【0386】

なお、基準時刻信号と V P T S や A P T S との比較や再生時刻の制御、さらに基準時刻信号を V P T S や A P T S を用いての補正を、例えば再生装置全体を制御するマイクロコンピュータによりそれぞれの機能を実現させても良い。

【0387】

また、各実施の形態では光ディスク再生装置の例で説明したが、ネットワークやデジタル衛星放送などにより圧縮信号が供給され、それらを伸長再生する再生装置に対しても本発明を適用することは可能である。

【0388】

とくにプログレシブ（立体）映像の配置情報ファイルを設け、プログレシブ（立体）映像識別子を光ディスクに記録してある。従ってどこにプログレシブ（立体）映像が存在するか容易に判別できるので 2 つの通常インターレース信号をプログレシブ化することや立体テレビの左目と右目に、誤って異なる 2 つのコンテンツの画像をそれぞれ出力する失敗を防止できるという効果がある。

【0389】

立体映像対応再生装置では 2 次元で用いるポインターを用いて、立体映像識別子がある場合のみ、アクセス手順を変更する本発明の方法を使うことにより、立体映像を連続して再生することを可能としている。2 次元のフォーマットを変更することなしに立体映像対応再生装置を実現することができる。

【0390】

また、本発明の同期方式を用いると、同時に再生すべき複数の圧縮映像信号もしくは複数の圧縮音声信号を伸長再生する際に、それぞれを同期して再生を行うことができる。

【0391】

また、一つのビデオデコーダが生成出力する映像の水平同期信号、垂直同期信号を他のビデオデコーダの水平同期信号、垂直同期信号として用いる再生装置では、例えば複数の圧縮映像信号を伸長した映像を合成して立体映像や高解像度の映像を得る場合にも画素単

10

20

30

40

50

位での同期を実現することが可能となり、鮮明な映像を得ることができる。

【0392】

また、オーディオデコーダが検出するAPTSを用いて基準時刻信号を補正し、この基準時刻信号にVPPTSが一致するよう映像出力タイミングを制御する再生装置では、聴覚上の不具合を引き起こすことなく音声と複数の映像の出力の同期再生が可能となる。

【0393】

さらに、音声出力のタイミングを伸長動作クロックを変化させることにより制御する再生装置では、音声のスキップやポーズに起因するノイズを発生することなく、聴覚上違和感を感じさせることなく同期再生を行うことが可能となる。

【産業上の利用可能性】

10

【0394】

本発明に係る高解像度および立体映像記録用光ディスク、光ディスク再生装置、および光ディスク記録装置は、「基本映像信号と補間映像信号を、1GOP以上のフレーム群に各々分割し、交互にインタリーブしてインタリーブブロック54、55として光ディスク上に記録することにより、プログレシブ（立体）対応型再生装置では、奇数フィールド（右眼用）と偶数フィールド（左眼用）右と左のインタリーブブロックの双方の情報を再生することによりプログレシブ（立体）映像を得ることができる。またプログレシブ（立体）非対応型再生装置で、プログレシブ（立体）映像を記録したディスクを再生した場合は、奇数フィールド（右眼）もしくは偶数フィールド（左眼）のインタリーブブロックの一方のみをトラックジャンプして再生することにより、完全な2次元の通常映像を得ることができる。こうして相互互換性が実現する」という効果を有し、立体映像および高画質映像が記録された光ディスクおよび、その光ディスクの記録再生装置等に有用である。

20

【符号の説明】

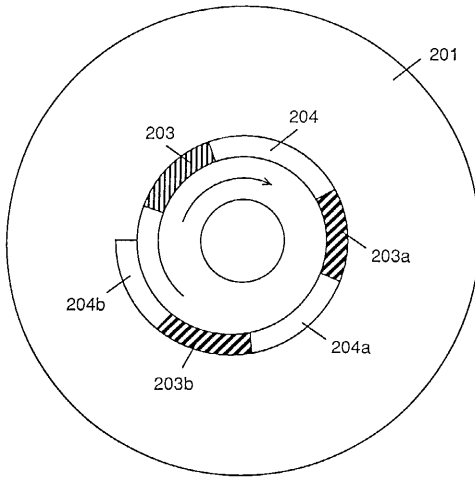
【0395】

- 1 光ディスク
- 15 光ヘッド
- 16 MPEGデコーダ
- 19 入力部
- 21 制御部
- 22 トラック制御回路
- 23 バッファ回路
- 24 光再生回路
- 25 SW回路
- 26 立体映像配置情報再生部
- 27 SW回路
- 28 RL混合回路
- 29 R出力部
- 30 L出力部
- 31 映像出力部
- 32 音声出力部
- 33 “立体”表示信号出力部
- 34 モーター35 回転数変更回路
- 39 メモリ
- 43 3D対応再生装置

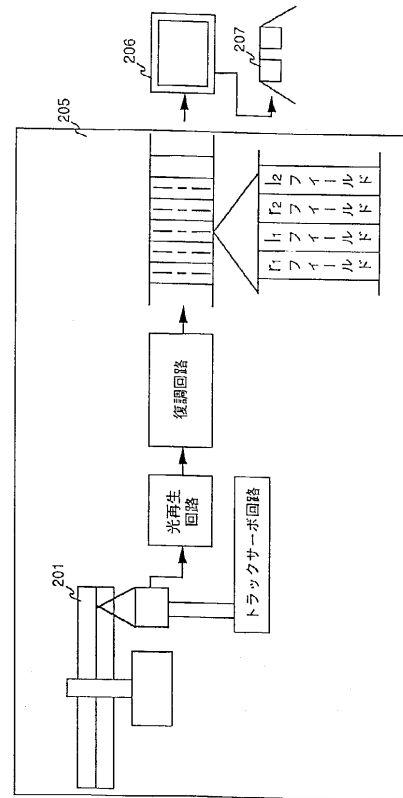
30

40

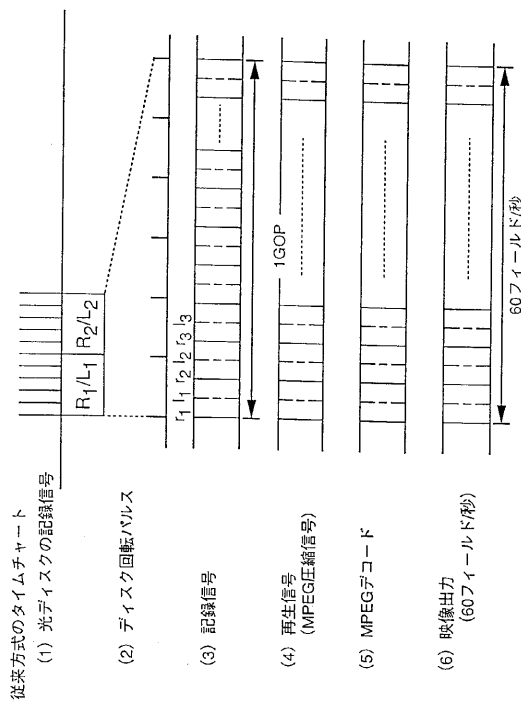
【図 10】



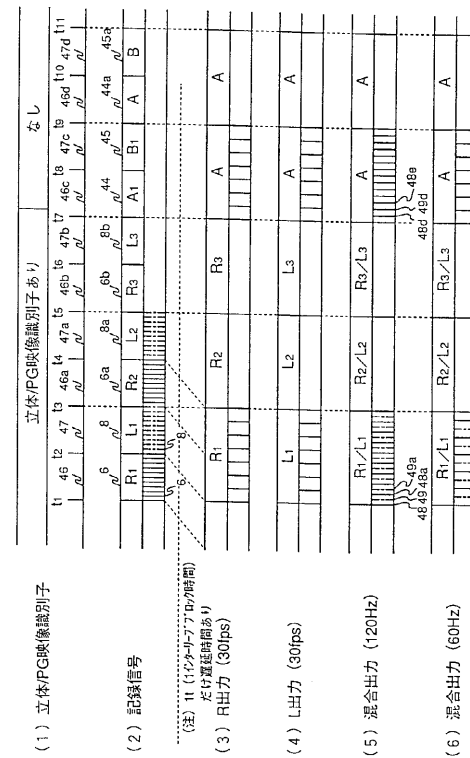
【図 11】



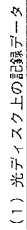
【図 12】



【図 13】



【 図 1 5 】



【図 17】

【図 19】

```

graph TD
    Start([START]) -- 51a --> Title[タイトルn]
    Title -- 51b --> VTS000{VTS = 000 ?}
    VTS000 -- Yes --> PG[PG: プログレシブ]
    VTS000 -- No 51c --> VTS110{VTS = 110 (101)}
    VTS110 -- Yes --> No3D[3D/PG処理をしない]
    VTS110 -- No 51g --> VTS001{VTS = 001}
    VTS001 -- No --> Stop1([STOP])
    VTS001 -- Yes --> Incn[n = n + 1]
    Incn -- 51h --> Chapn[チャプターn]
    Chapn -- 51i --> PVT000{PVT = 000}
    PVT000 -- Yes --> PG3D[チャプタに3DとPGはない]
    PVT000 -- No 51m --> PVT110{PVT = 110 (101)}
    PVT110 -- Yes --> All3D[チャプタの全てのセルが3D(PG)]
    PVT110 -- No 51p --> PVT001{PVT = 001}
    PVT001 -- No --> Stop2([STOP])
    PVT001 -- Yes --> Incn2[n = n + 1]
    Incn2 -- 51q --> Celln[セル番号 = n]
    Celln -- 51r --> Cell000{Cell = 000}
    Cell000 -- Yes --> No3D2[3DとPGでない]
    Cell000 -- No 51u --> CellMR{Cell = m-R}
    CellMR -- Yes --> MR[マストリーのR]
    CellMR -- No 51w --> CellmL{Cell = m-L}
    CellmL -- Yes --> mL[マストリーのL]
    CellmL -- No --> Stop3([STOP])
    PG3D -- 51k --> Stop2
    All3D -- 51n --> Stop2
    No3D2 -- 51l --> Stop2
    MR -- 51v --> Stop2
    mL -- 51x --> Stop2
    PG -- 51d --> All3D
    No3D -- 51c --> All3D
    
```

PG: プログレシブ

全てのセルが3D(PG)であると扱う

奇数セル = R と扱う

偶数セル = L と扱う

立位(PG)の表示をメニュー画面に表示

チャプタに3DとPGはない

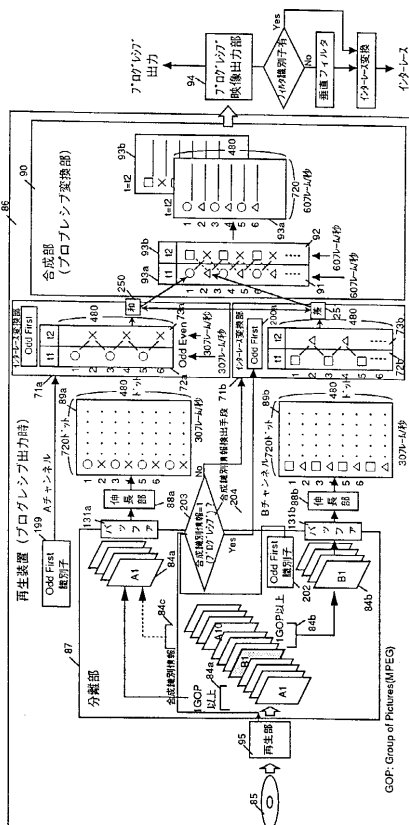
チャプタの全てのセルが3D(PG)

3DとPGでない

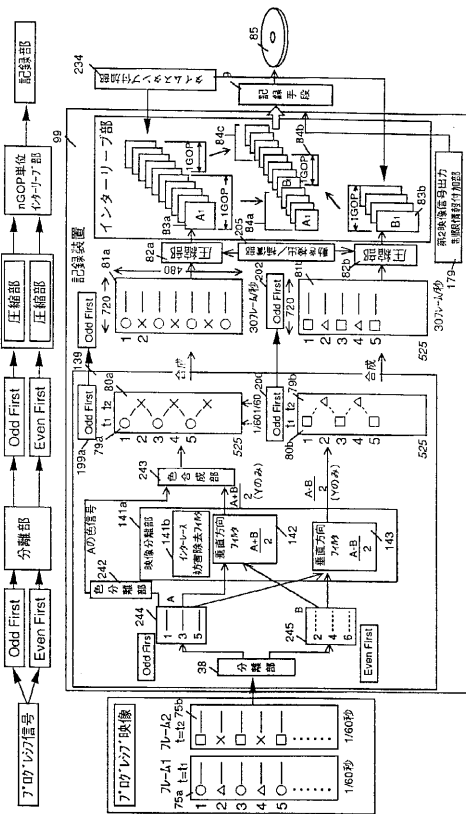
マストリーのR

マストリーのL

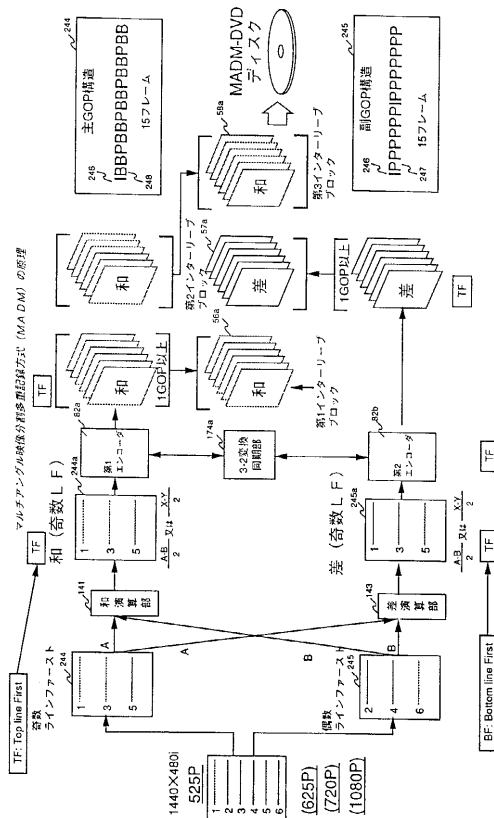
【图 2 1】



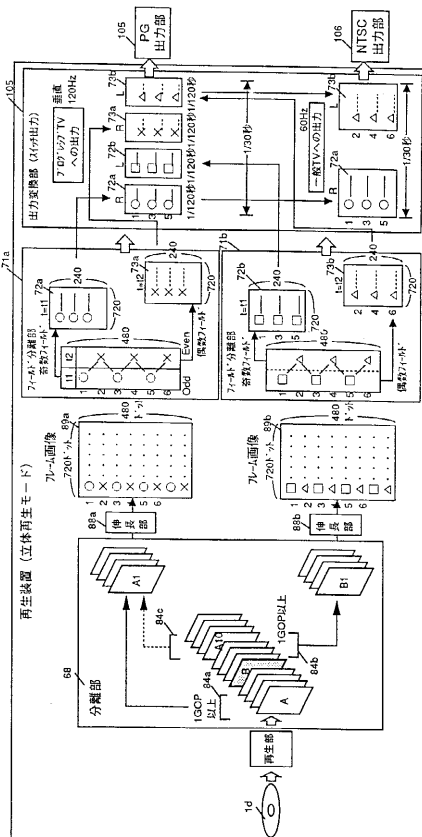
【図 2 2】



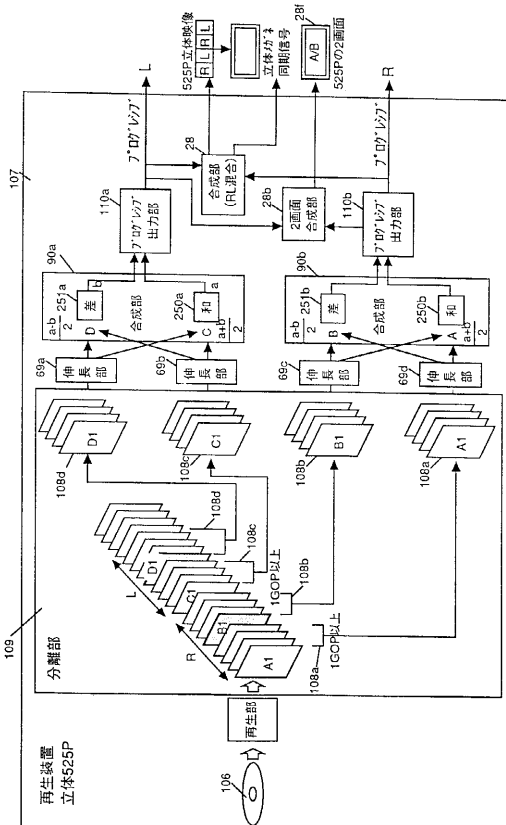
【図 2 3】



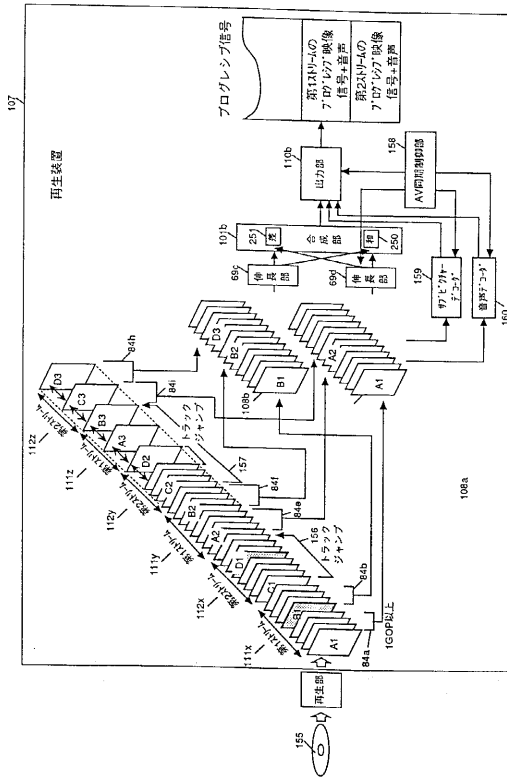
【図 2 4】



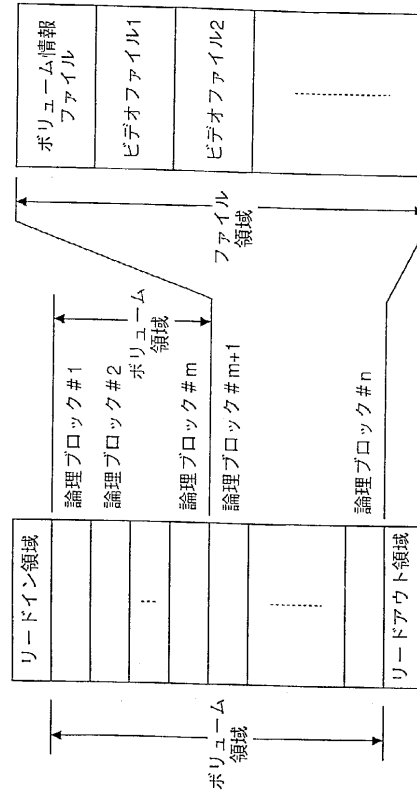
【図 2 5】



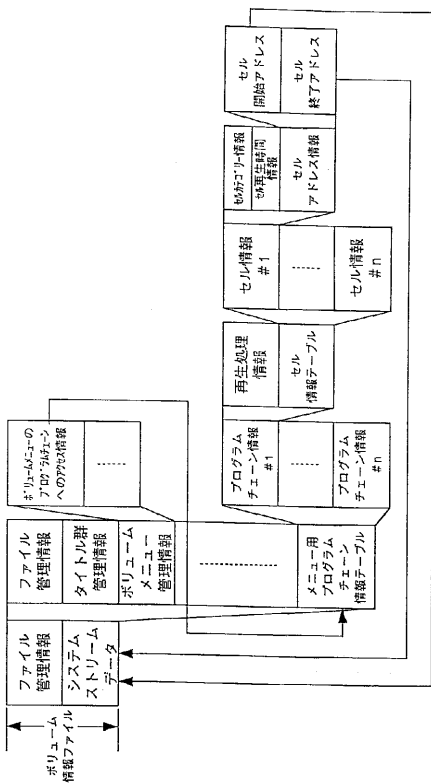
【図 26】



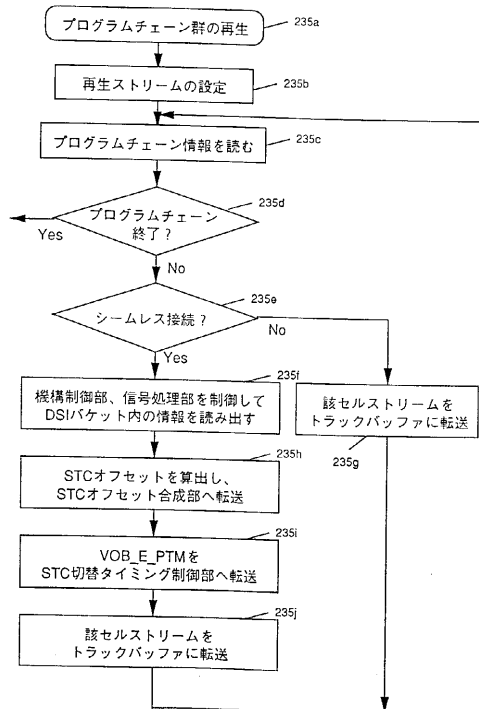
【図 27】



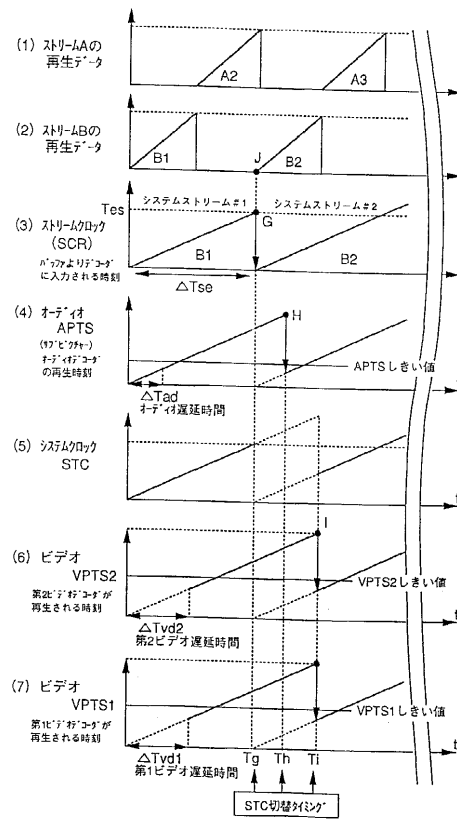
【図 28】



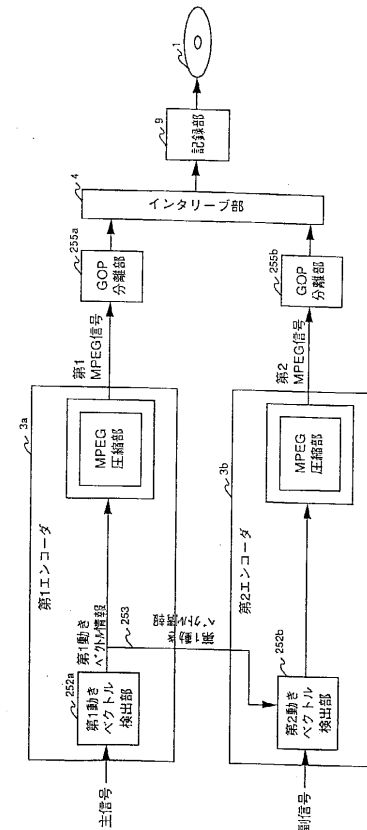
【図 29】



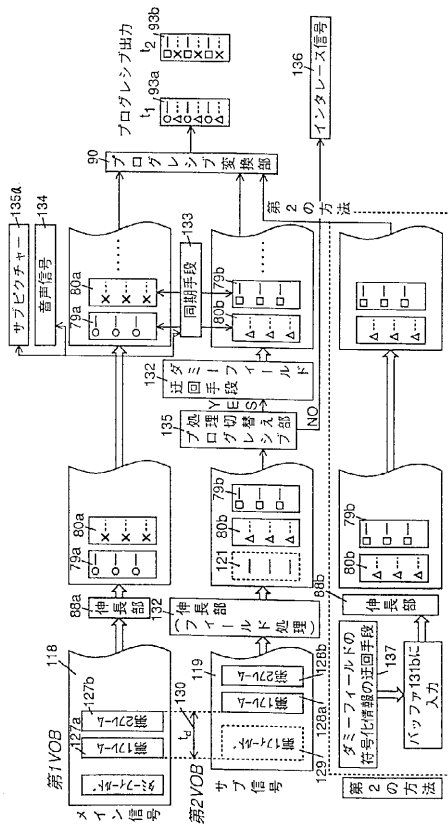
【図 3 1】



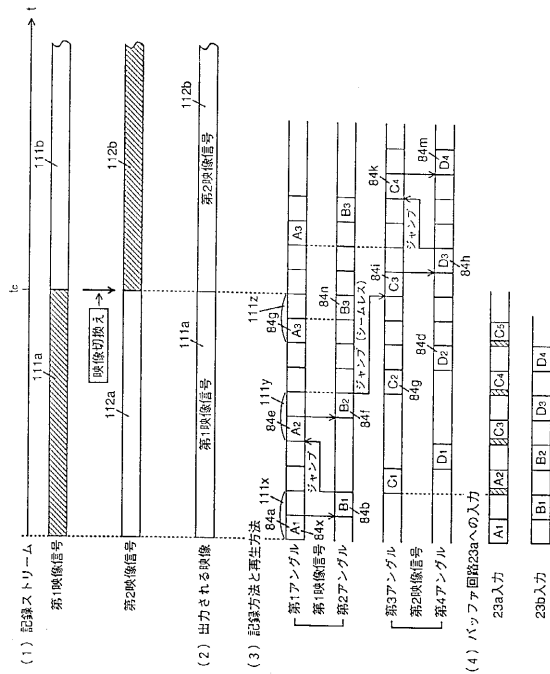
【图 3-3】



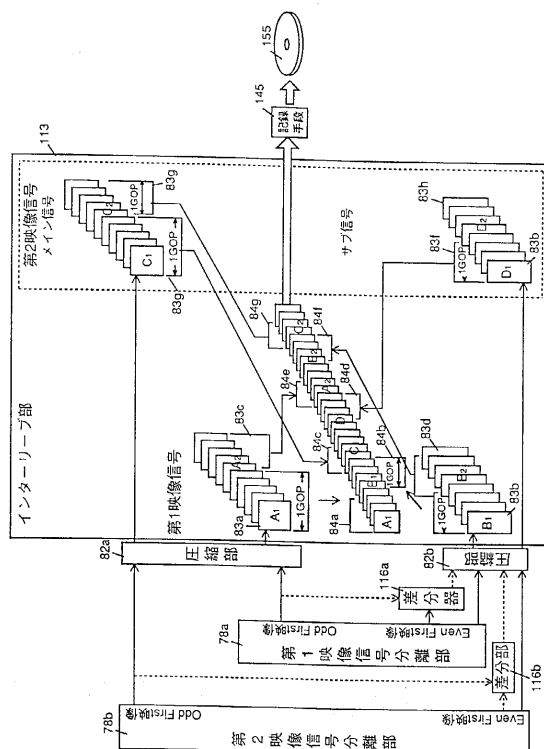
【図 3 4】



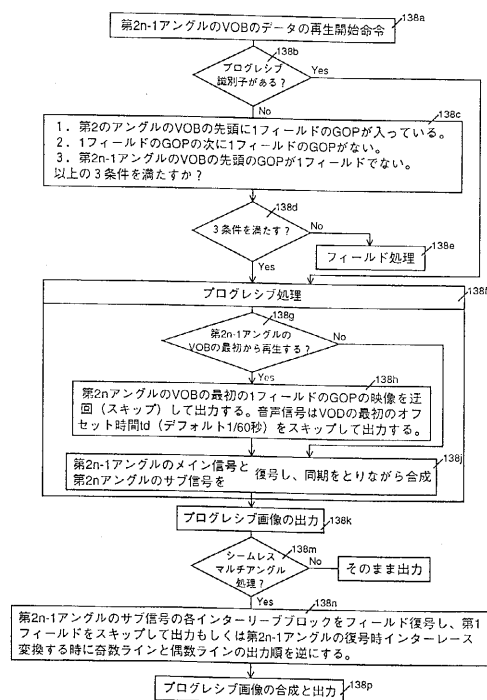
【 図 3 5 】



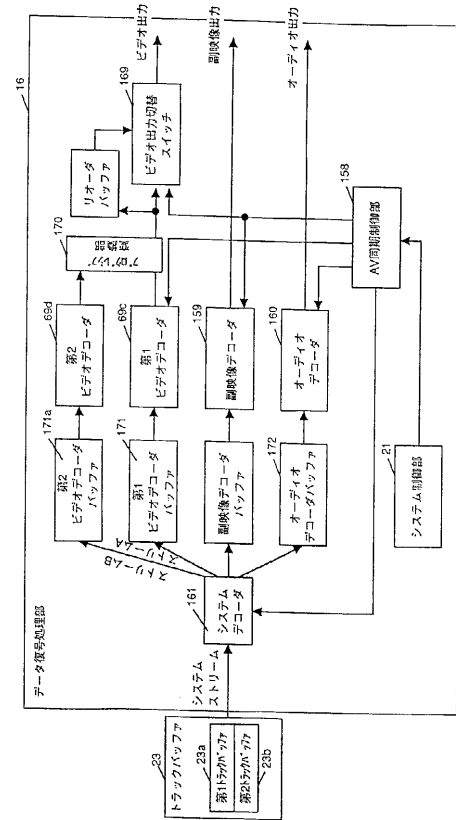
【図 3 6】



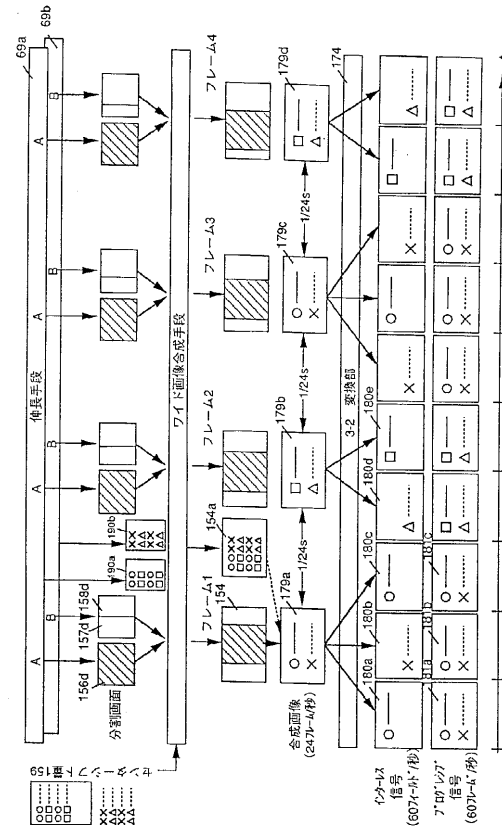
【図 3 7】



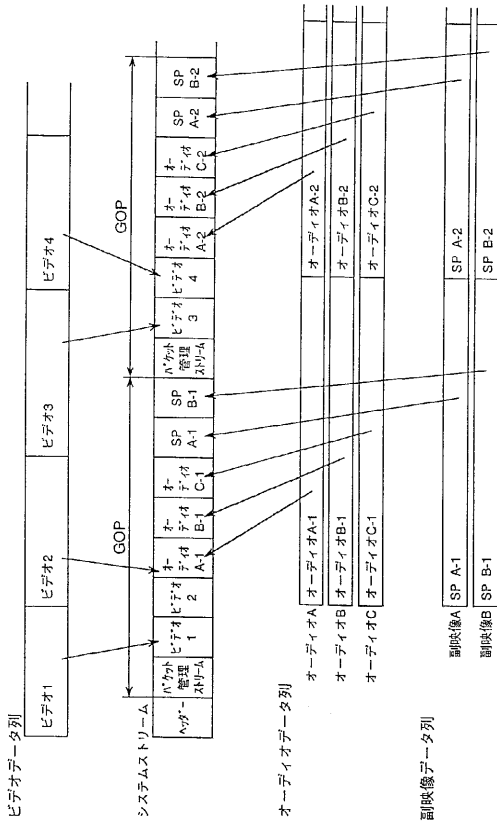
【 図 3 9 】



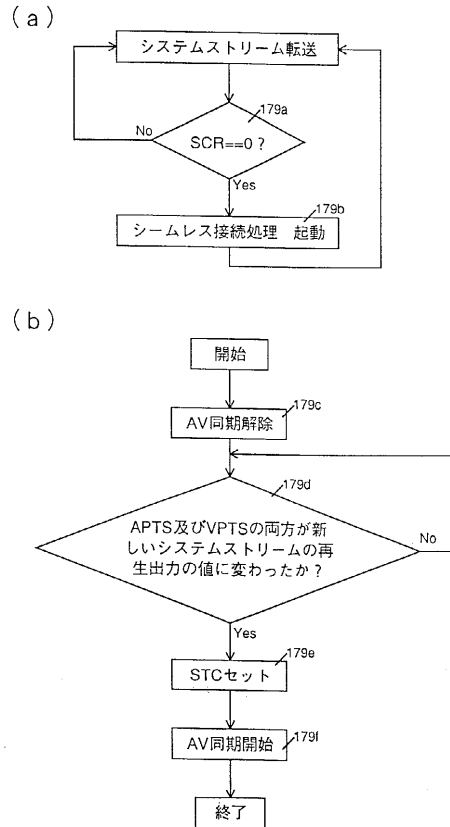
【图 4 1】



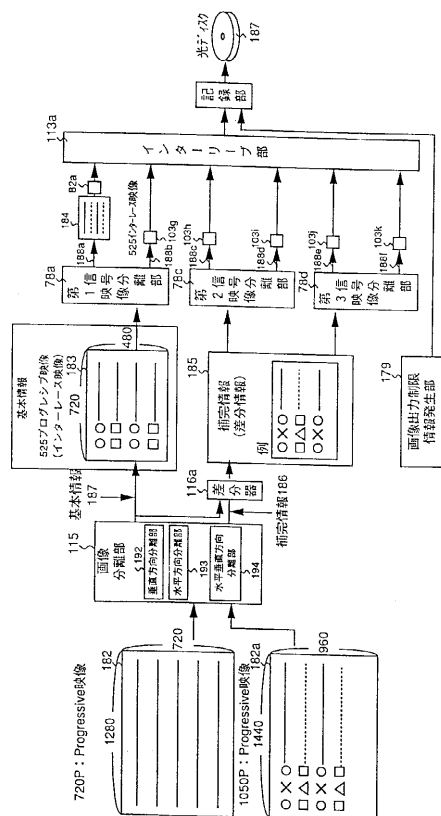
【図 4 2】



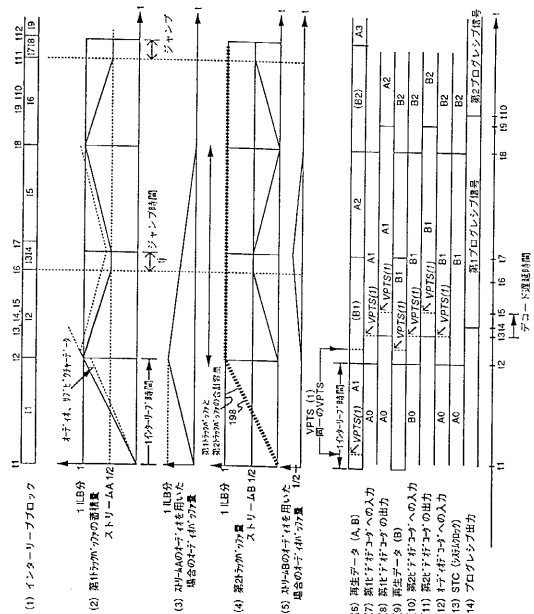
【図 4 3】



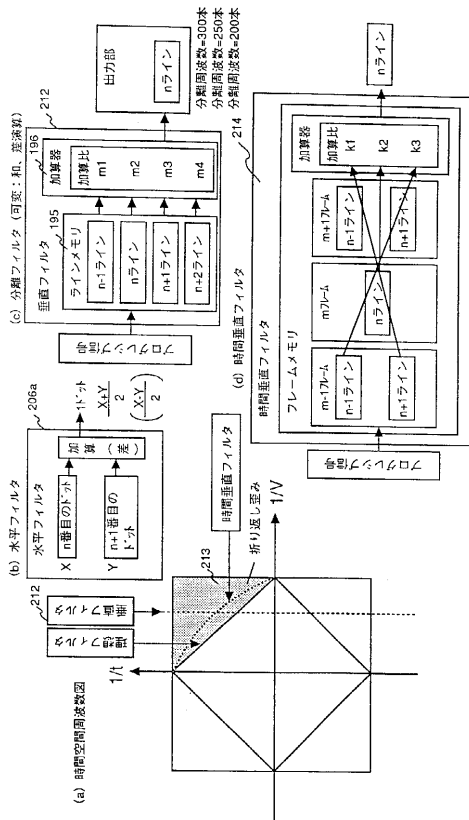
【図 4 4】



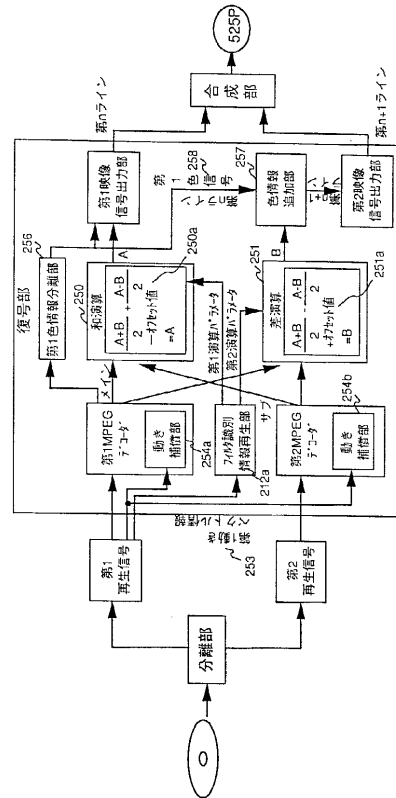
【図 4 5】



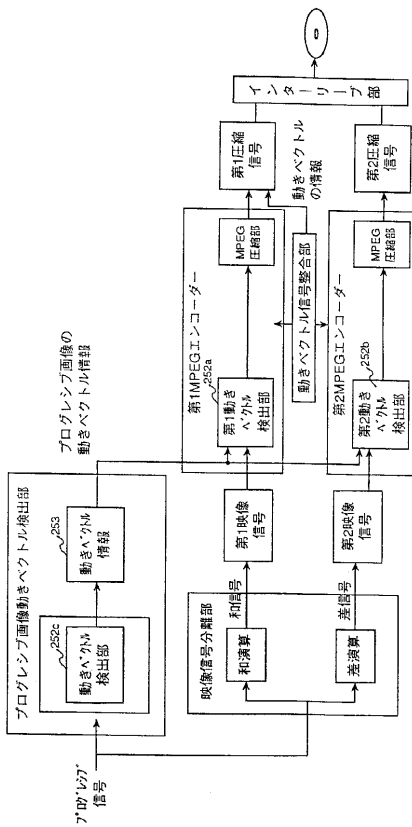
【图 4 6】



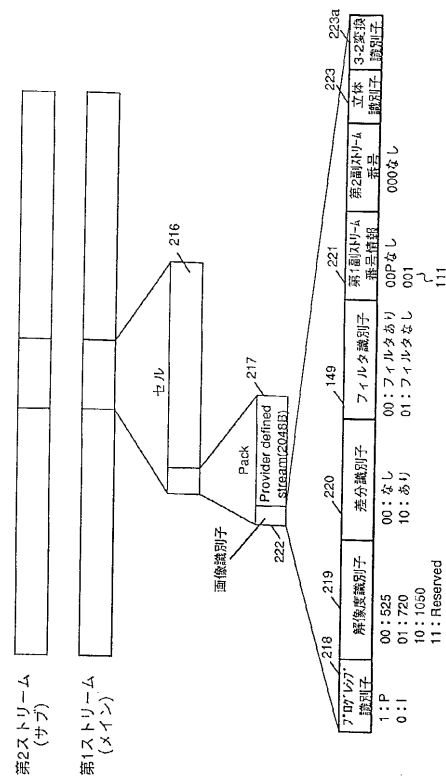
【図 4 7】



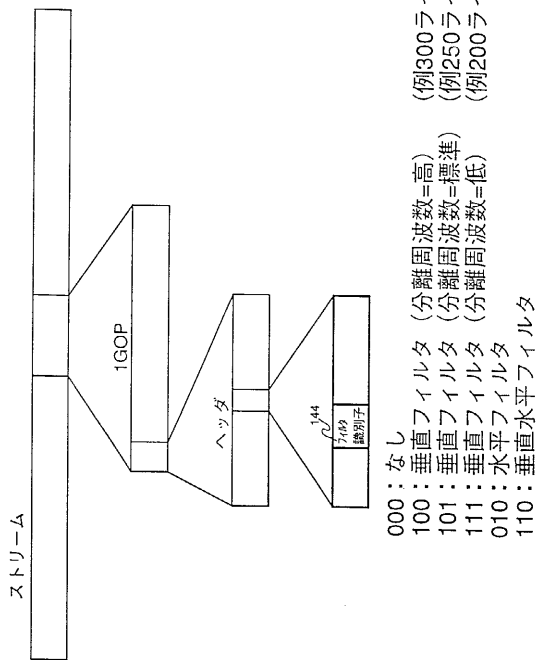
【图 4 8】



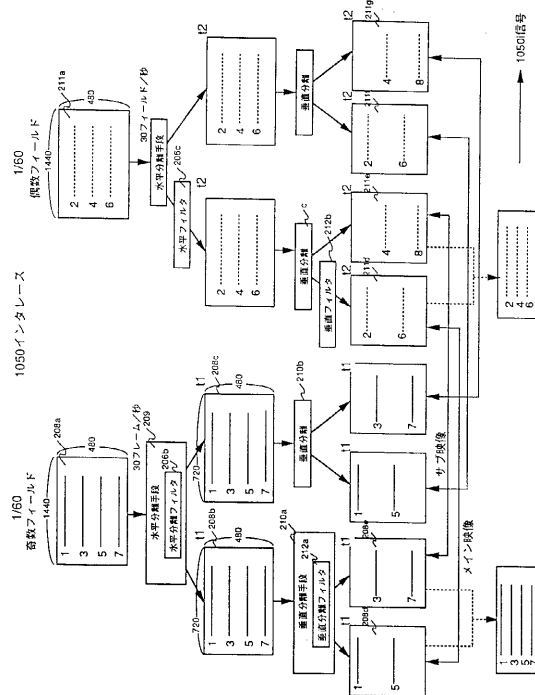
【图 4 9】



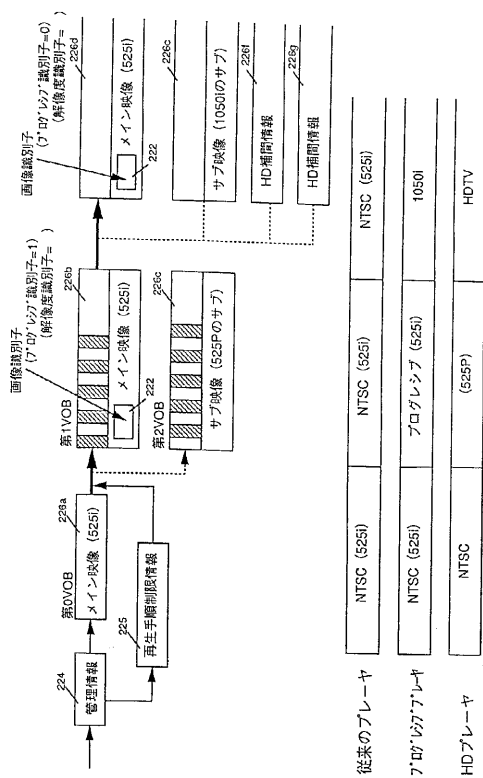
【図 50】



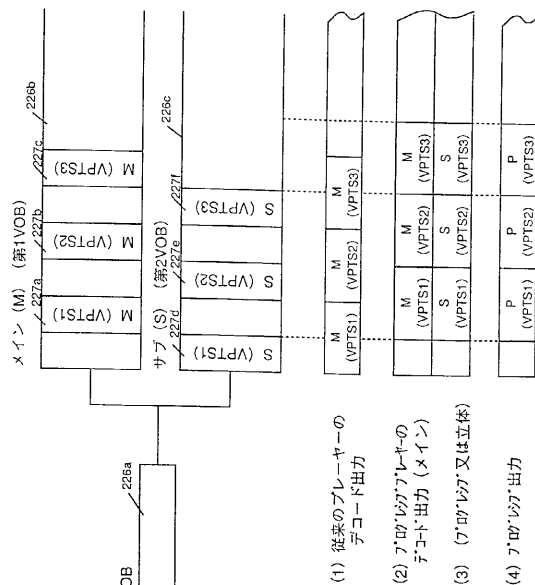
【図 51】



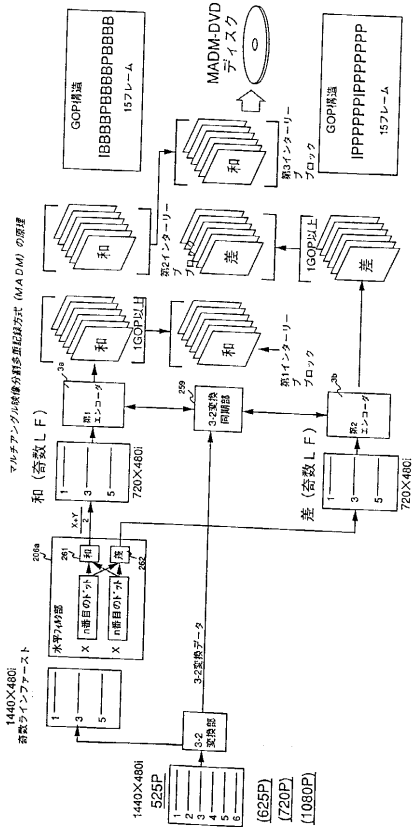
【図 52】



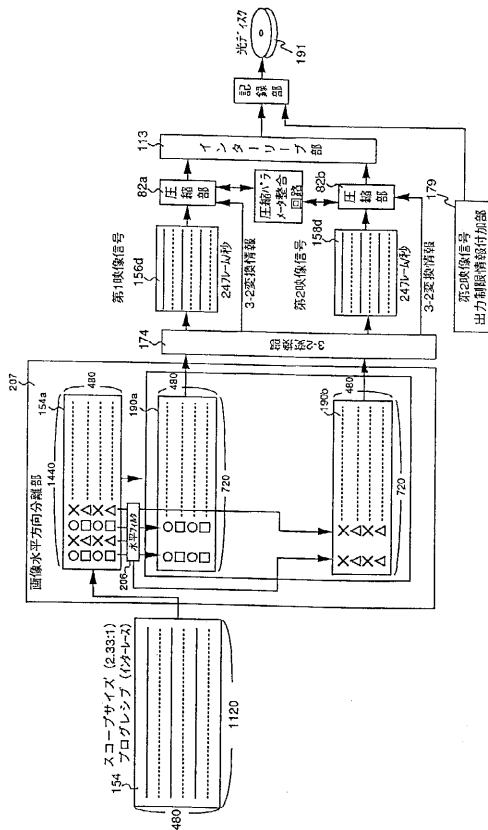
【図 53】



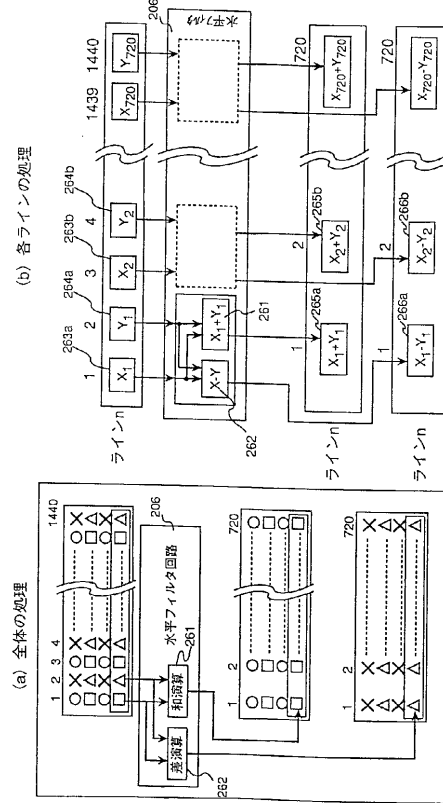
【図 58】



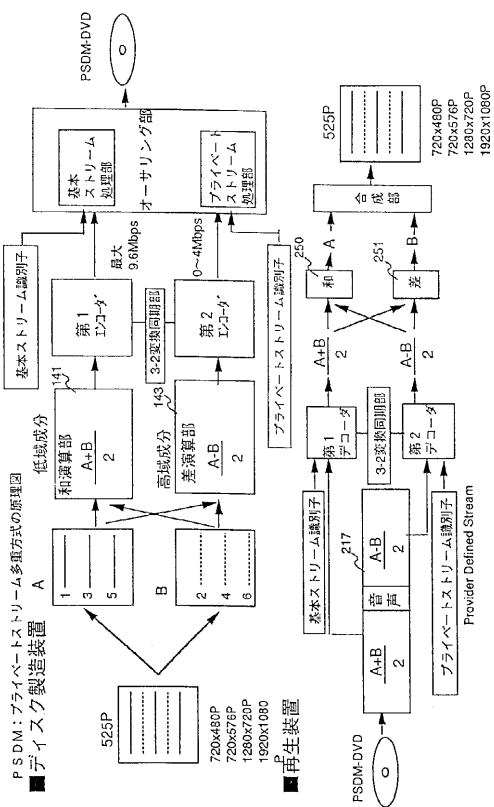
【図 60】



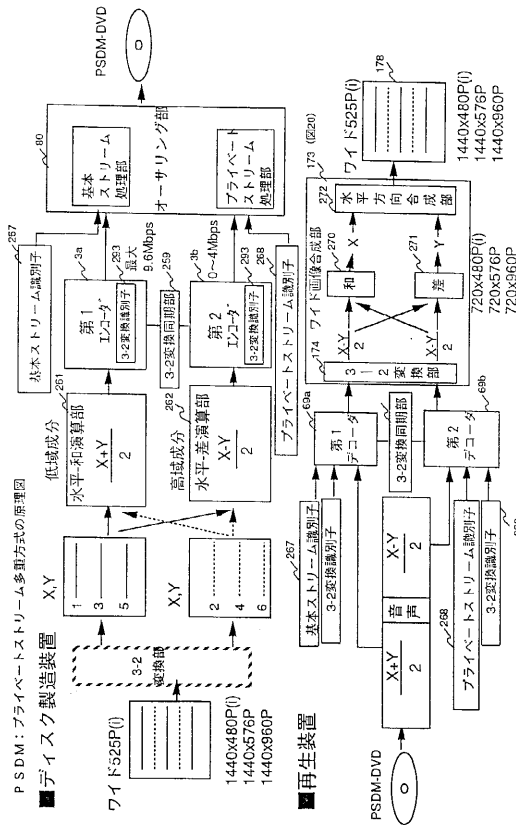
【図 59】



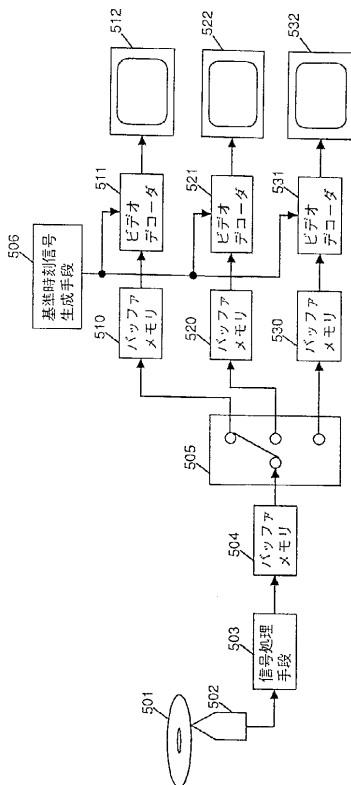
【図 61】



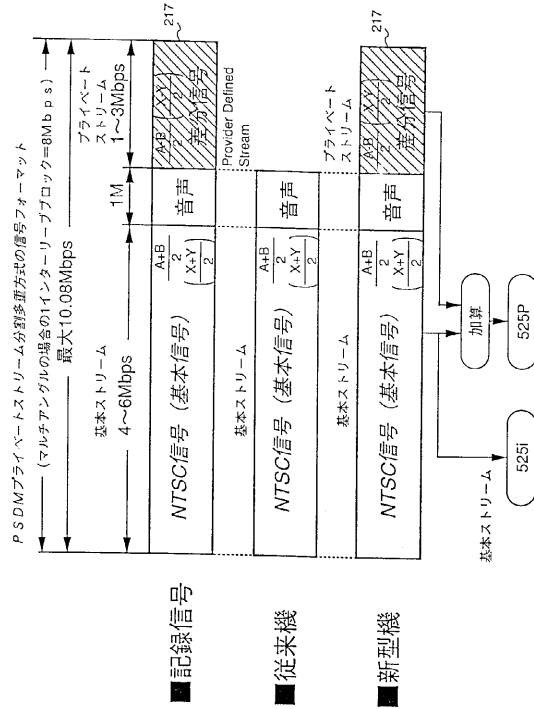
【图 6 2】



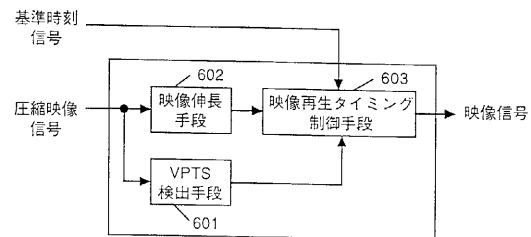
【図 6 4】



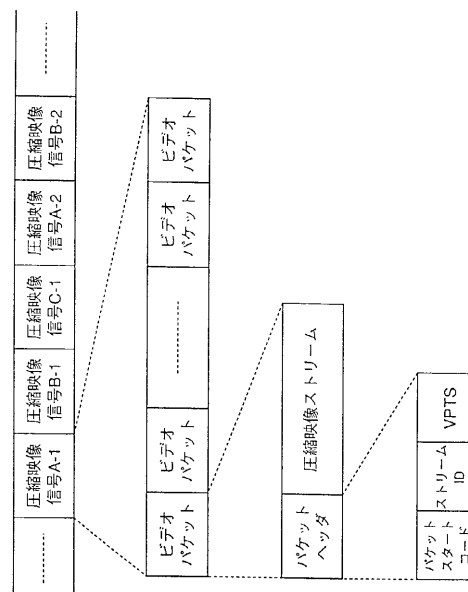
【図 6 3】



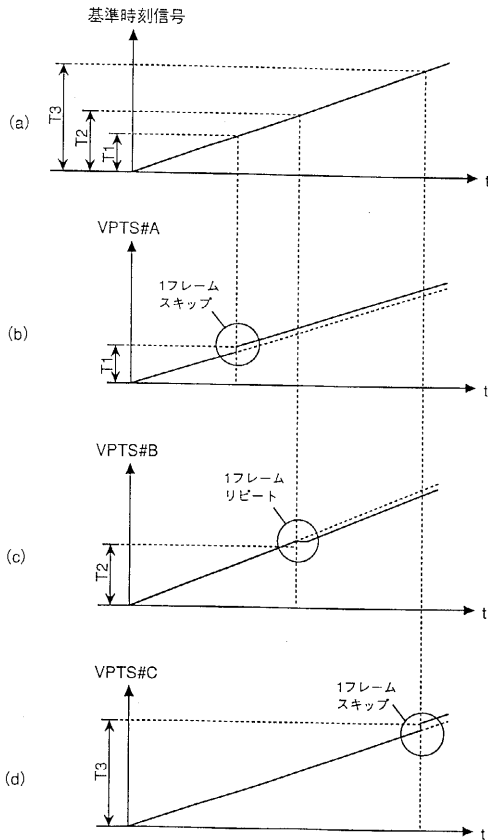
【图 6 5】



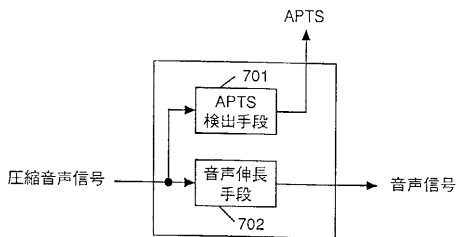
【 図 6 6 】



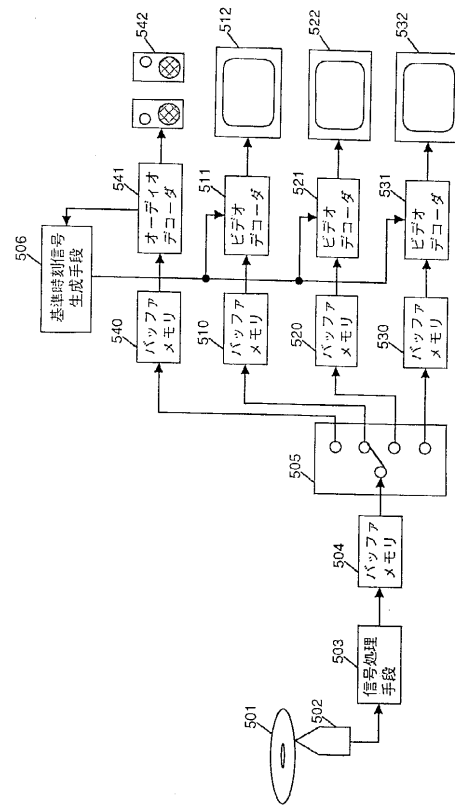
【图 6 7】



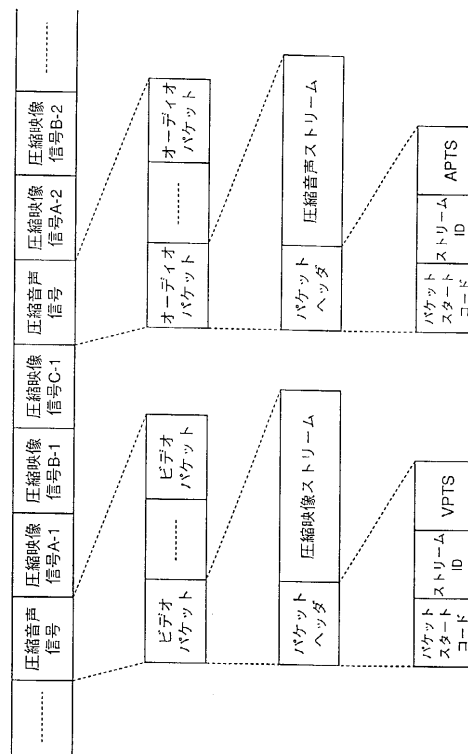
【图 6 9】



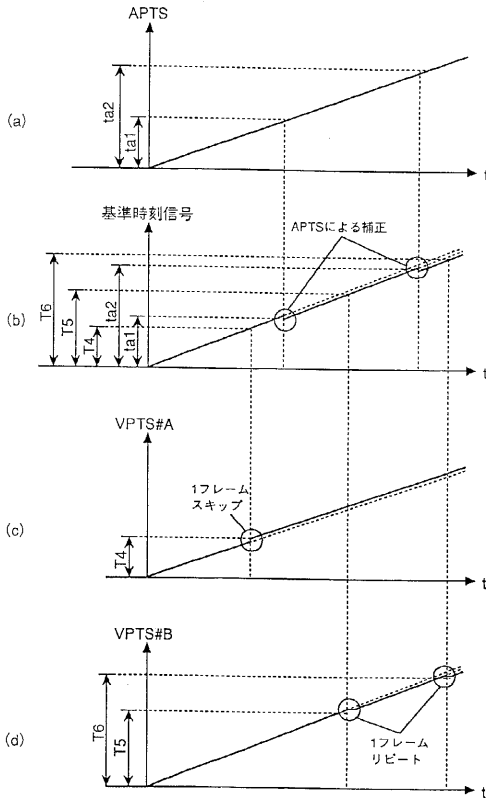
【 ䷮ 6 8 】



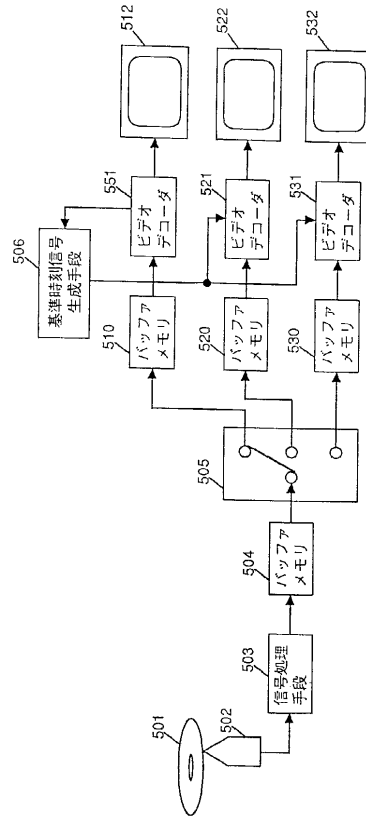
【图 7 0】



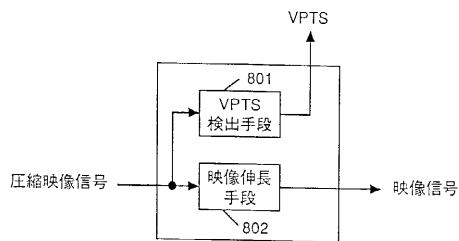
【図 7 1】



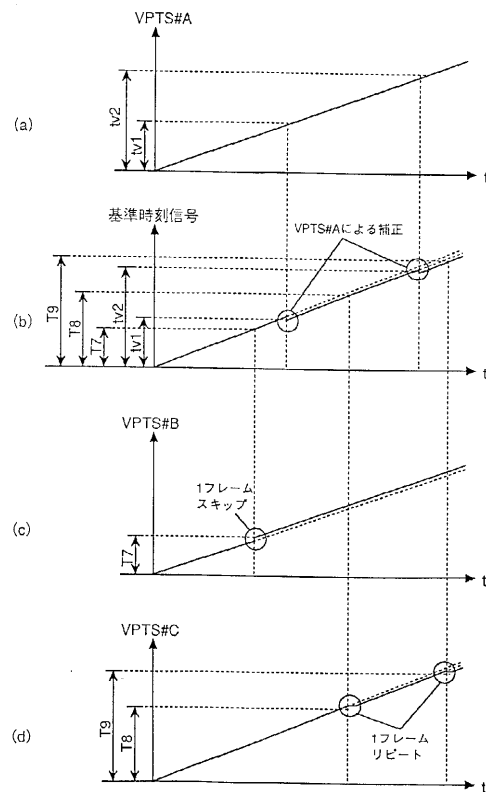
【図 7 2】



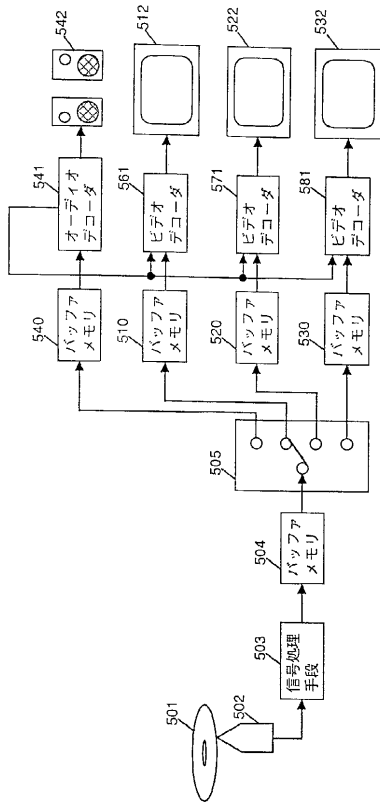
【図 7 3】



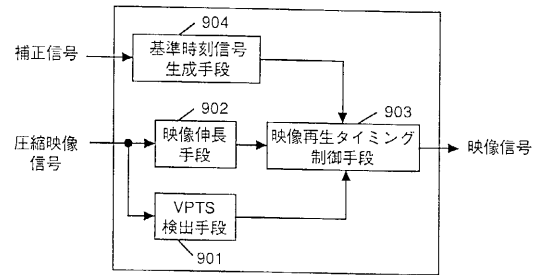
【図 7 4】



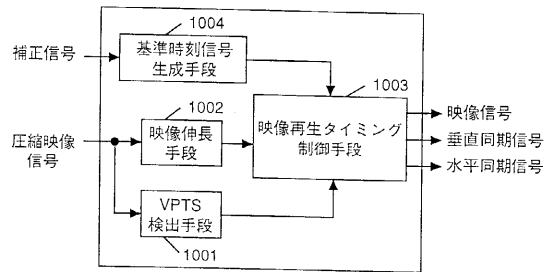
【図 75】



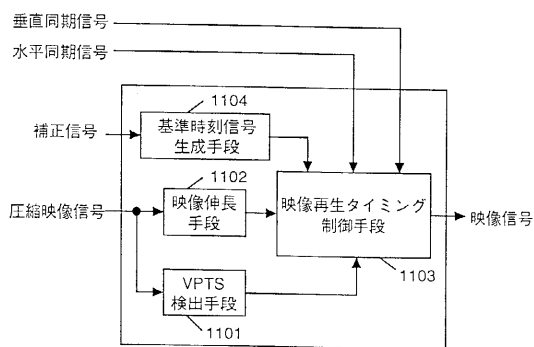
【図 76】



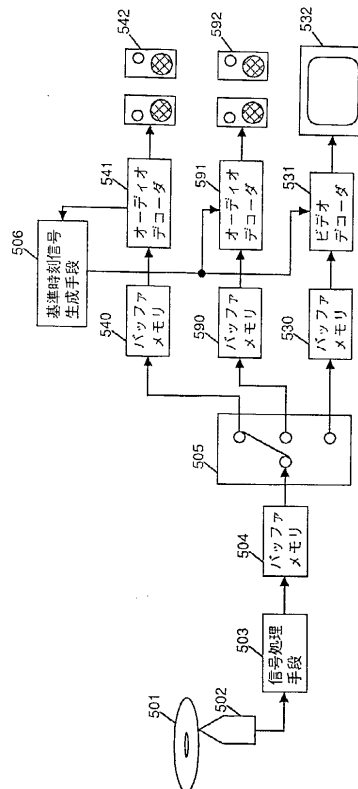
【図 77】



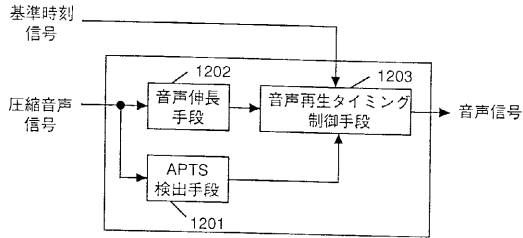
【図 78】



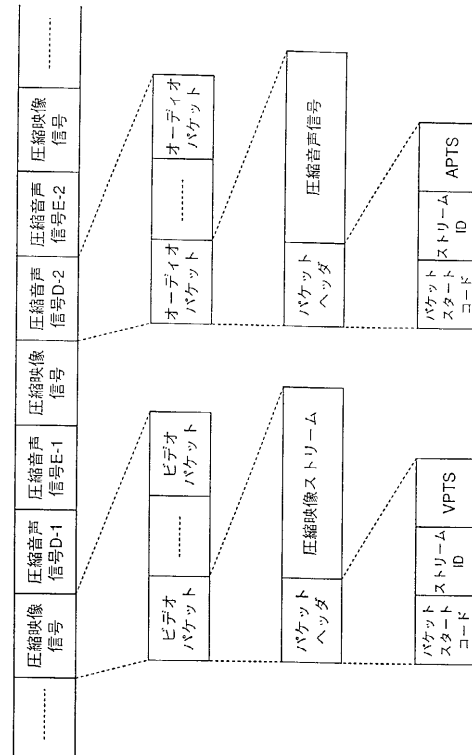
【図 79】



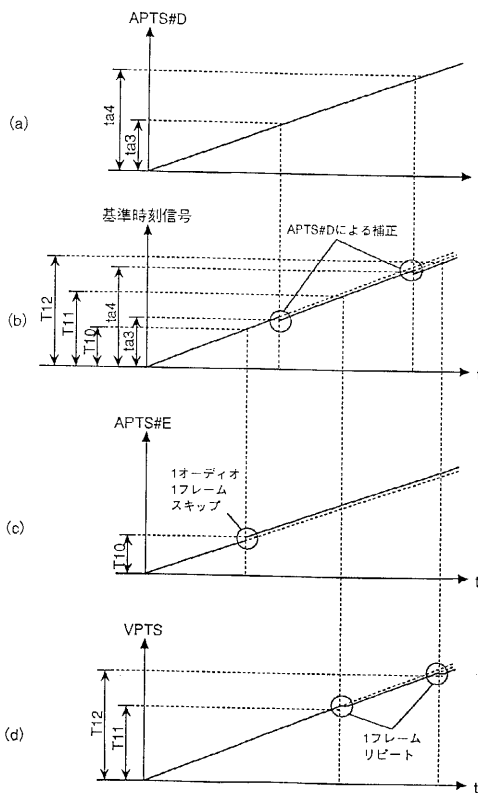
【図 80】



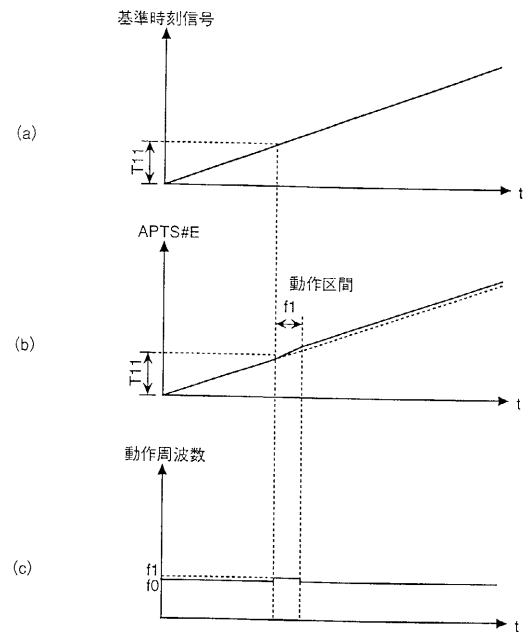
【図 81】



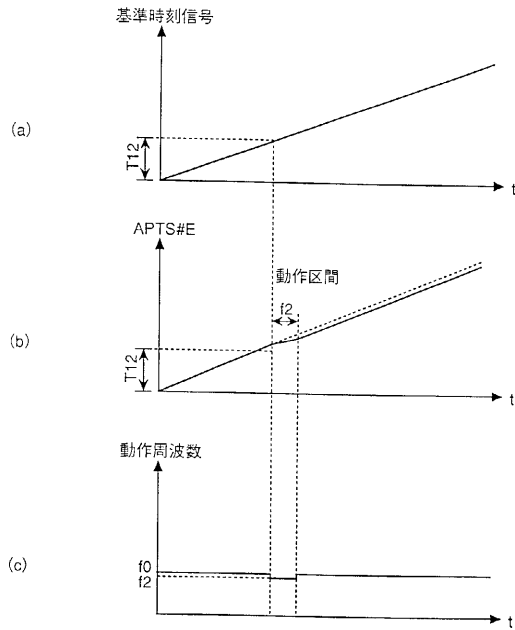
【図 82】



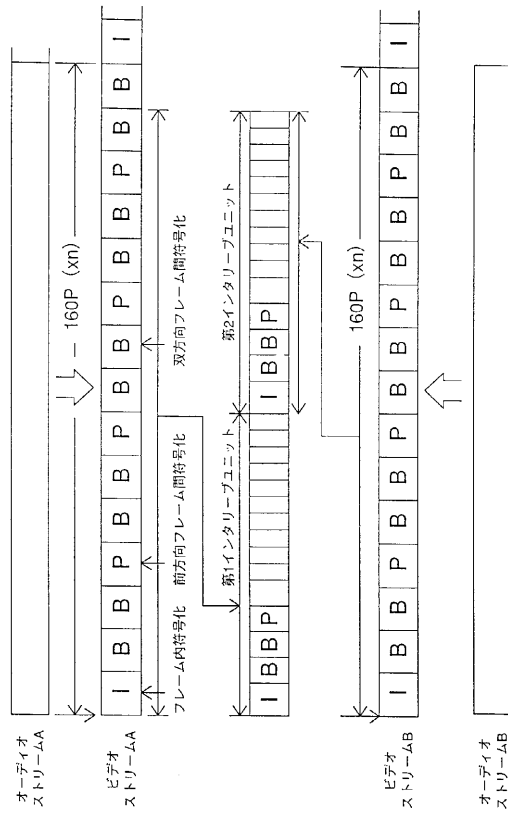
【図 83】



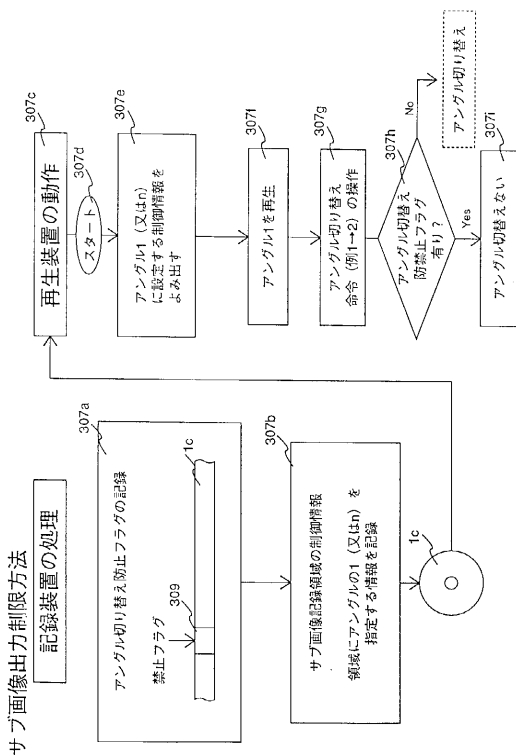
【図 8 4】



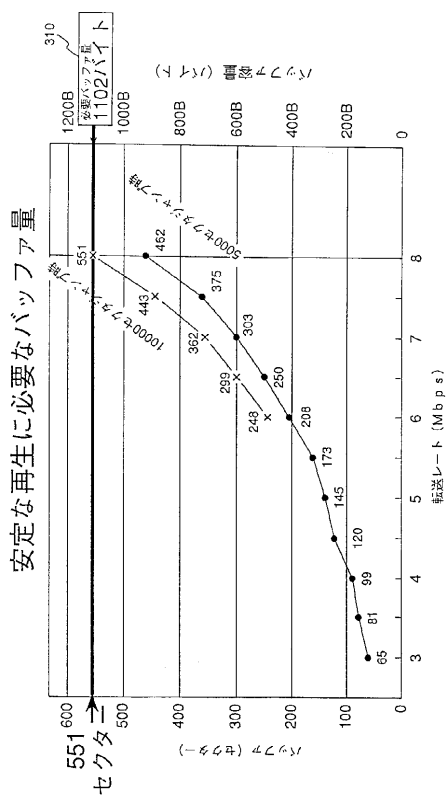
【図 8 5】



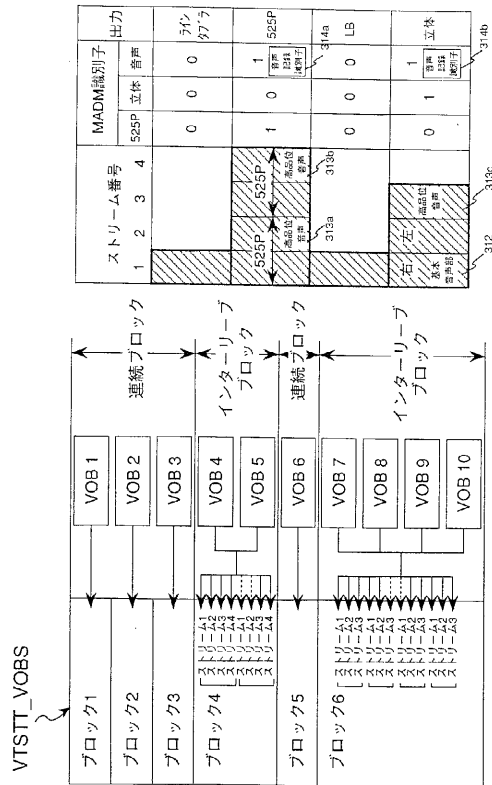
【図 8 6】



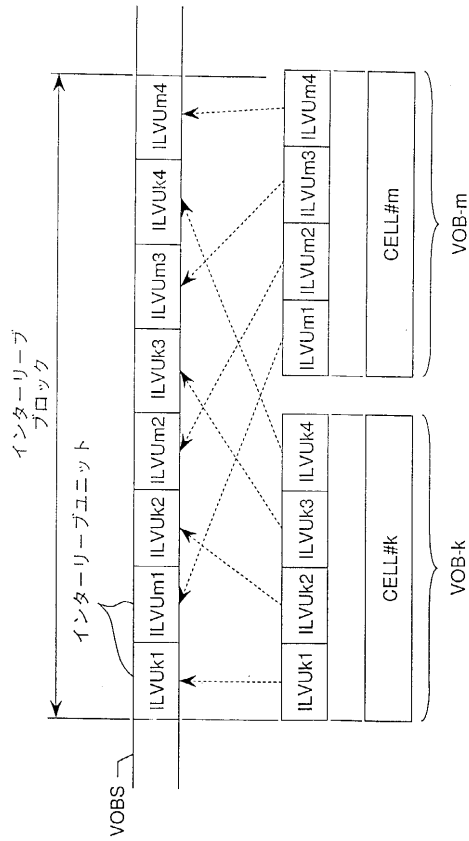
【図 8 7】



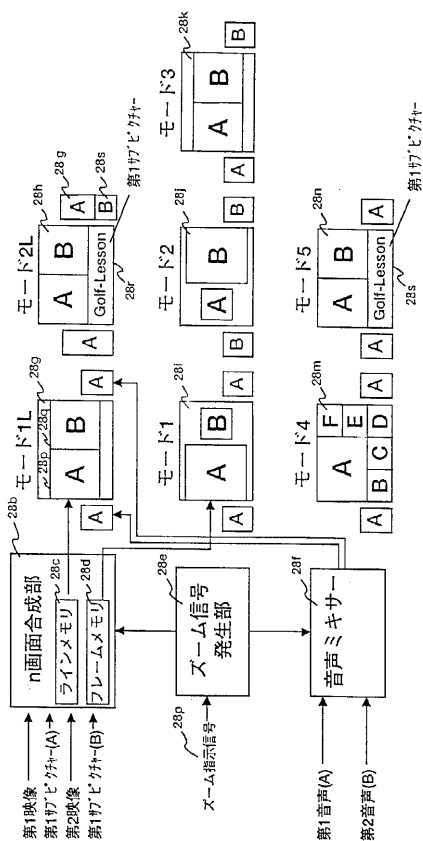
【図 88】



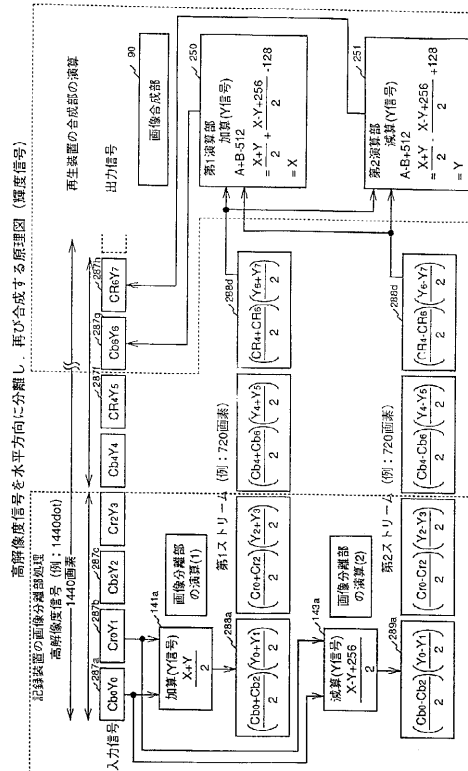
【図 89】



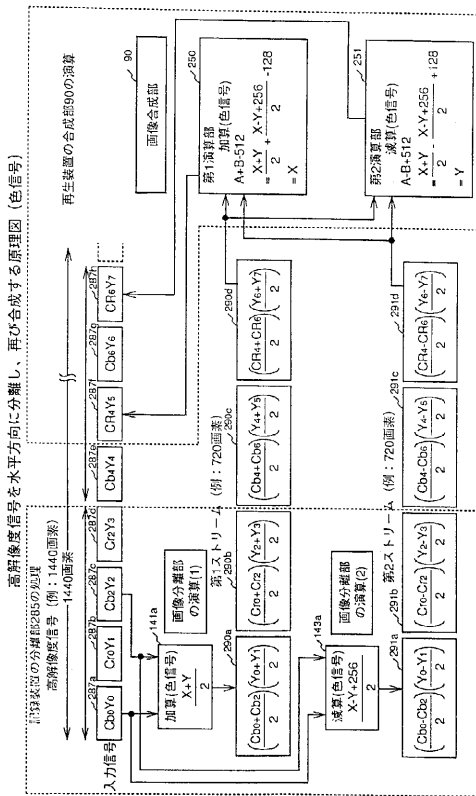
【図 90】



【図 91】

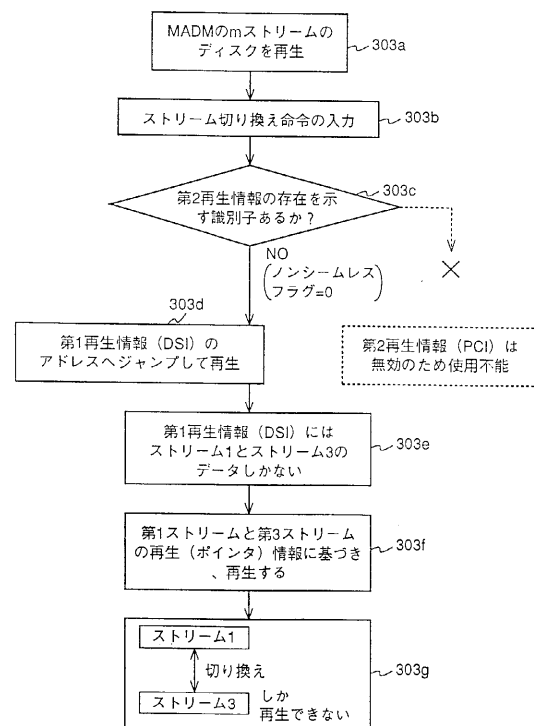


【图 9 2】



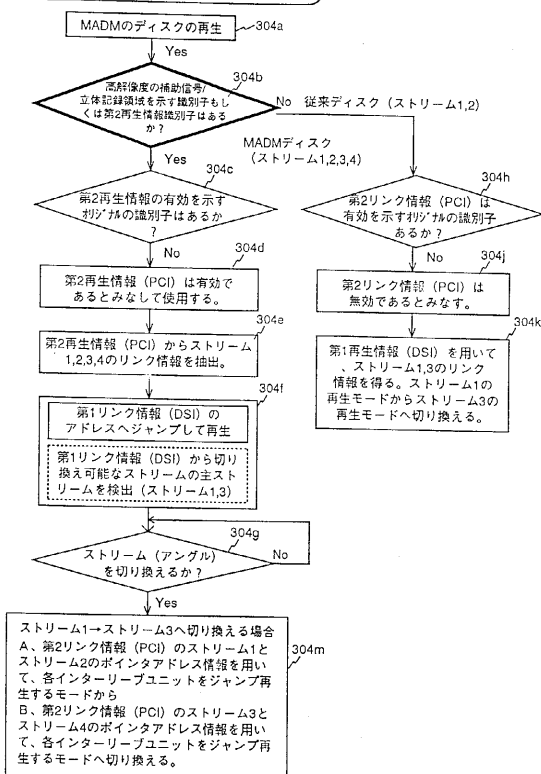
【 図 9 3 】

従来の再生装置における動作（互換性）

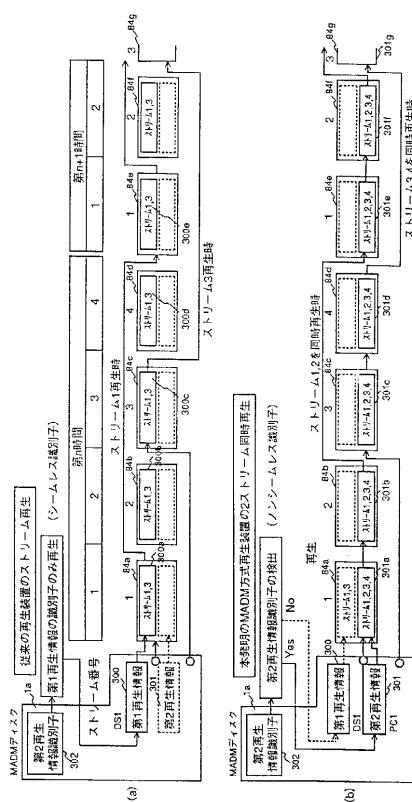


【図 9 4】

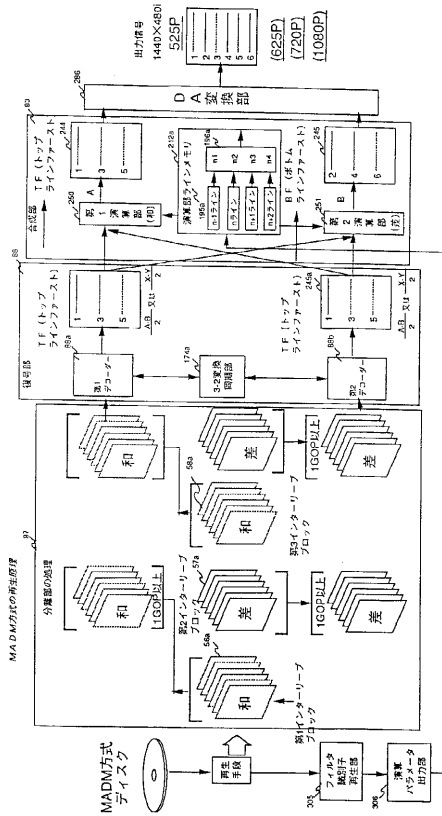
MADM方式対応の再生装置における動作



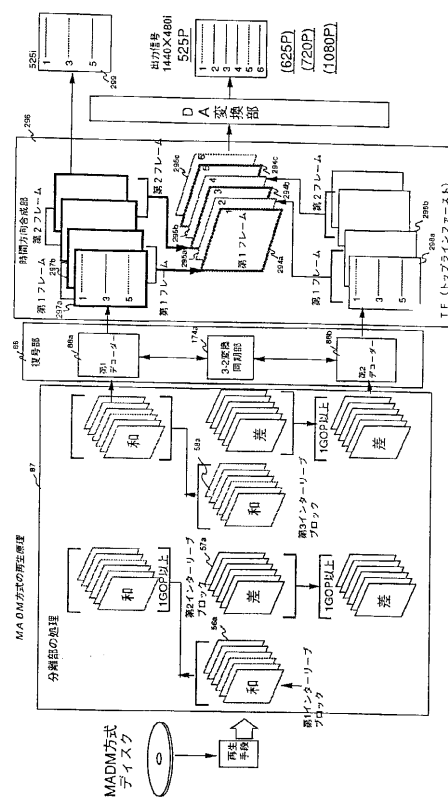
【 図 9 5 】



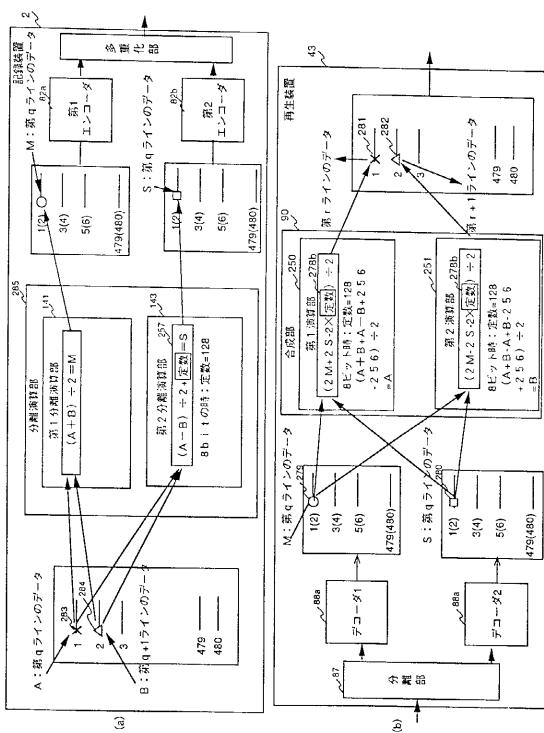
【図 96】



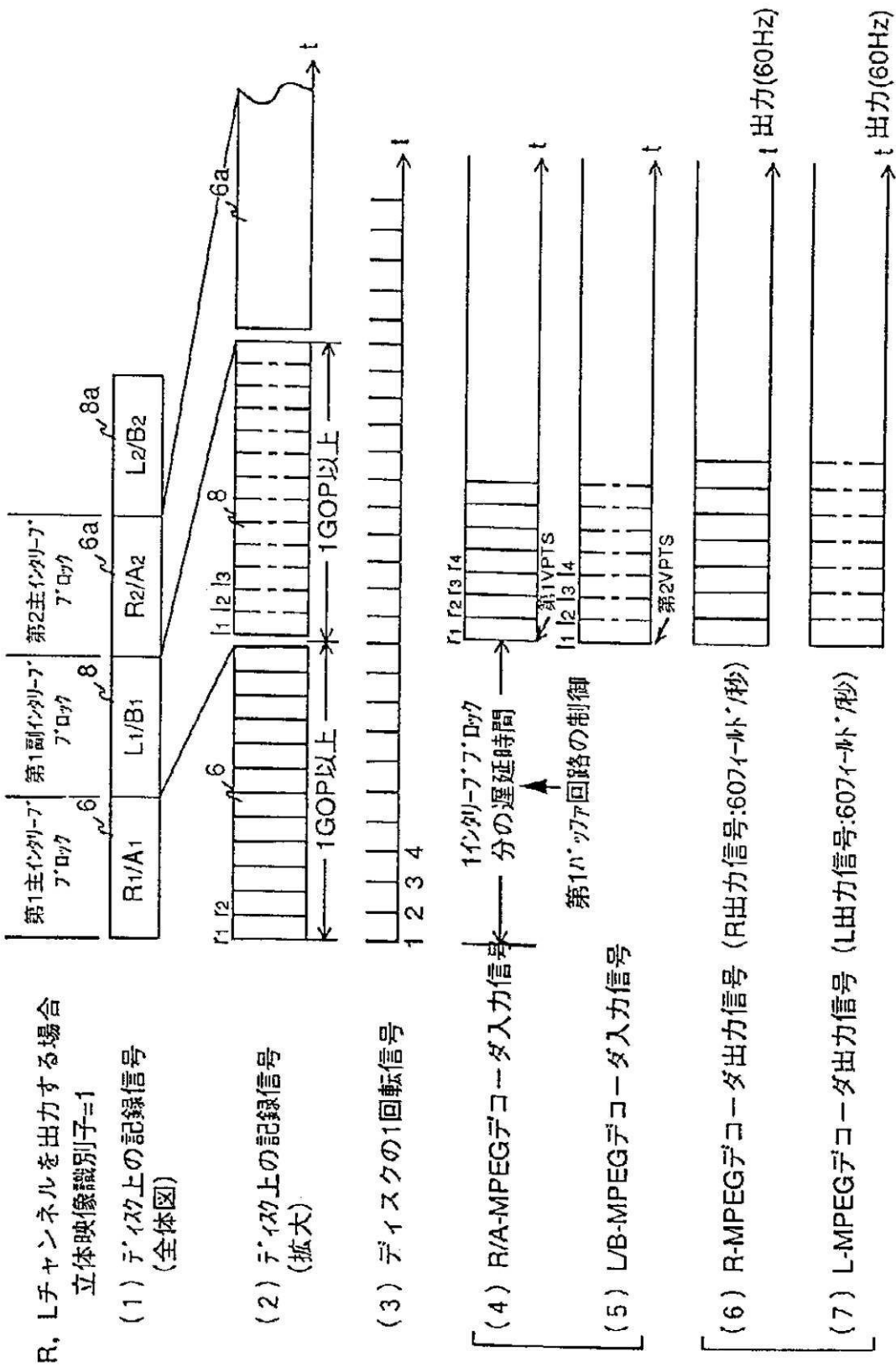
【図 97】



【図 98】



【図6】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 特願平9-288099

(32)優先日 平成9年10月21日(1997.10.21)

(33)優先権主張国 日本国(JP)

(72)発明者 福田 秀樹

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 石原 秀志

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 河原 俊之

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

F ターム(参考) 5C061 AA03 AA14 AA27 AB08 AB12 AB17 AB20 AB21

5C159 KK35 LA07 LA09 MA04 MA05 MA16 PP06 PP07 PP08 PP13

RB10 RB15 RC02 RC03 RC04 RC12 RE03 RE06 RE07 TA30

TB04 TB05 TC24 TC35 TD05 TD12 UA02 UA05 UA09 UA12

5D044 AB05 AB07 BC02 CC04 DE17 DE49 DE52 FG18 GK12 GL02