

明 細 書

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、光ディスク記録装置

技術分野

- 5 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、その光ディスクの再生装置、記録装置に関する。

背景技術

- 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
10 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TV206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、
15 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1GOP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。

また高画質映像としてはプログレッシブ方式が検討されている。

- 次に、従来例の課題を述べる。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
20 システムを提供することにある。互換性の定義を明確にすると、丁度、過去のモノラルレ
25

コードとステレオレコードの関係の互換性である。つまり新しい立体光ディスクは、既存の再生装置では、モノラルビジョン、つまり2Dで出力され、新しい再生装置ではモノラルビジョンもしくはステレオビジョンつまり立体画像が出力される。

5 発明の開示

この目的を達成するために、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ーリーブブロックを設け、左右の画像データ単位がインターリーブつまり、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。

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。

次に、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 図面の簡単な説明

図1は本発明の一実施形態の記録装置を示すブロック図、図2は本発明の一実施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、図3は本発明の一実施形態の光ディスク上のインターリーブブロックの配置を示す光ディスクの上面図である。

図4は本発明の一実施形態の立体映像配置情報を示す図、図5は本発明の一実施形態の立体映像の再生装置を示す図、図6は本発明の一実施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図である。

- 図 7 は本発明の一実施形態の再生装置の別の方式の MPEG デコードを示すブロック図、
図 8 は本発明の一実施形態の再生装置の 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 は本発明の一実施形態の 2D 型再生装置を示すブロック図、図 10 は 従
5 来の一実施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である。

図 11 は従来の一実施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プロ
ック図、図 12 は従来の一実施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、図 13 は本発明の一実施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である。

- 10 図 14 は本発明の一実施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 は本発明の一実施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のアクセスの手順を変えたフローチャート図
(その 1)、図 16 は本発明の一実施形態の立体映像信号を再生する場合と再生しない場合
のポインタのアクセスの手順を変えたフローチャート図(その 2)である。

- 15 図 17 は本発明の一実施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、図 18 は本発明の一実施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 は本発明の一実施形態の立体映像論
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、各インターリーブブロック
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、図 20 は本発明の一実施形態の
20 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である。

図 21 は本発明の一実施形態の再生装置のプログレスブ映像信号出力モード時のプロッ
ク図、図 22 は本発明の一実施形態の記録装置のプログレスブ映像信号入力モード時のプロ
ック図、図 23 は本発明の一実施形態の記録装置の立体映像信号入力モード時のブロック図
である。

- 25 図 24 は本発明の一実施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 は本発明の一実施形態の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 は本発明の一実施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である。

図 27 は本発明の一実施形態の光ディスク全体のデータ構造を示す図、図 28 は本発明の一実施形態の図 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 は本発明の一実施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、図 30 は本発明の一実施形態の 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である。

図 31 は本発明の一実施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 は本発明の一実施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 は本発明の一実施形態の DVD ディスクへ記録する場合のフォーマットを調整する記録方法を示す図である。

図 34 は本発明の一実施形態の 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 は本発明の一実施形態の映像ストリーム切替時のインターリーブブロックの再生を示すタイムチャート、図 36 は本発明の一実施形態の 2 つのプログレシブ映像信号をインターリーブブロックに分割して記録する原理図である。

図 37 は本発明の一実施形態の 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、図 38 は本発明の一実施形態のシームレス接続時の STC 切替のフローチャート図、図 39 は本発明の一実施形態のデータ復合処理部のブロック図、図 40 は本発明の一実施形態のスコープ (ワイド) 画像を水平方向に分離して、インターリーブブロックに記録する原理図である。

図 41 は本発明の一実施形態のスコープ (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 は本発明の一実施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 は本発明の一実施形態のシー

ムレス接続時のフローチャートである。

- 図 44 は本発明の一実施形態の水平、垂直方向の補間情報を分離してインターリーブブロックに記録する方法を示す図、図 45 は本発明の一実施形態のプログレシブ、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 は本発明の一実施形態の水平フィルタ、垂直フィルタの構成図である。

図 47 は本発明の一実施形態のダミーフィールドを入れる信号配置図、図 48 は本発明の一実施形態の既存のエンコードを用いて、プログレシブ信号をエンコードした場合のタイムチャート、図 49 は本発明の一実施形態の画像識別子の信号フォーマット、図 50 は本発明の一実施形態の垂直フィルタ、水平フィルタの識別子の内容である。

- 10 図 51 は本発明の一実施形態の 1050 インターレース信号の分割記録原理の図、図 52 は本発明の一実施形態のプログレシブ信号と NTSC 信号と HDTV 信号を出力する信号配置図、図 53 は本発明の一実施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ーリーブブロックを再生するプログレシブ再生方法、図 54 は本発明の一実施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 は本発明の一実施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である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、図を用いて説明する。

- 20 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。

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 Odd First 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

- 25

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Odd First信号、Even First信号と呼ぶ。

なお本文では、インターリーブした1GOP以上の画像情報の記録単位をインターリーブブロックと呼ぶが、フレーム群ともよぶ。

- 5 図1は、本発明の光ディスクの記録装置2のブロック図を示す。立体画像の右眼用の信号をR-TV信号、左眼用の信号をL-TV信号と呼び、R-TV信号、L-TV信号はMPEGエンコーダ3a、3bにより、MPEG信号に圧縮され、図2の(2)に示すようなR-MPEG信号、L-MPEG信号が得られる。これらの信号はインターリーブ回路4により図2(3)に示すように、R-MPEG信号のRフレーム5を1GOP以上の
- 10 フレーム数のフレーム群をまとめたRフレーム群6、L-MPEG信号のLフレーム7を1GOP以上のフレーム数集めたLフレーム群8とか交互に配置されるようにインターリーブされる。この記録単位をインター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、
- 15 DVDの場合、最内周で1440 r. p. mつまり24Hzである。このため図2の(4)に示すように、インターリーブブロックは、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13より出力され、立体画像配置情報は立体画像配置情報出力部10より出力され、記録回路9により、光ディスク上に記
- 20 録される。この立体画像配置情報には、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の立体画像配置表14が含まれている。図4に示すようにRとLの立体映像が配置されているチャンネル番号や開始アドレスと終了アドレスが示されている。この配置情報や識別情報をもとに再生装置では、立体映像を正しくR、L出力として出力する。誤って異なる通常映像が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
- 25 映像のため不快感を与える。立体映像配置情報もしくは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。

ここで立体映像論理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 に示す立体映像論理配置表 51 の入った立体映像論理配置ファイル 53 を儲け、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。

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。

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。

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る。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 の下の階層には立体情報は不要となる。

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 ストーリーの R と L、セル 3、4 が第 2 ストーリーの 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。このように立体映像論理配置ファイル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。

- ここで、図19のフローチャートを用いて、立体映像論理配置表より、各セルが立体映像かどうかを判別する手順を示す。ステップ51aで立体映像論理配置表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5 チェックし、“000”なら立体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10 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nに3D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のチャプタのセル番号=nを1つずつチェックし、ステップ15 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。

こうして図18の立体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、セルが立体か立体でないかを判別できるという効果がある。

- 20 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。

- 25 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 R L 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。

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 1 GOP 以上のフレームをもつ 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。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 23 a と第 2 バッファ回路 23 b 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 16 a, 16 b 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。

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、L 2 出力の立体 TV には R 出力部 29 と L 出力部 30 から各々、60 f p s (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 R L 混合出力部 28 からは 60 フィールド/秒の R L 混合出力を送れば、一般 TV と 3 D メガネで、フリッカはあるが 3 D 映像を觀賞できる。120 フィールド/秒の R L 混合出力を出力すれば倍スキャン TV と 3 D メガネでフリッカレスの 3 D 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 2 D 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、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、R-MPEG信号とL-MPEG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16MB SD-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。

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。DVD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。

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ms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MPEG信号がバッファ23aより出力される。この信号はMPEG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1GOP以上のフレーム信号群にR又はLを割りあて、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

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 = t7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t1~t7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。

しかし、立体映像がないt7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。

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鑑賞している時に、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。

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で立体映像配置情報を読む。

ステップ50dで、読み込んだ立体配置情報に基づき、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。

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。

10 次に本発明ではインターリーブブロック方式の通常映像を再生する場合と、インター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。

図 14 に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 インターリーブブロック 56 には A1 のデータと、次にアクセスすべき第 1 インターリーブブロック 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 インターリーブブロック 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 インターリーブブロック 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。

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。

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。このため各インターリーブブロック 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 インターリーブブロック 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 インターリーブブロック 55 を再生した後、R インター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
5 インターリーブブロック 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 のインターリーブブロックを再生するときは、ポインタ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。

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、インター
10 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。

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
15 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。

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 のインター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 インターリーブブロックを再生し、ステップ 62h で R インターリーブブロックと L インターリーブブロックに記録されているポインタ
20 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。

図 16 に移り、ステップ 62m では、n 番目の L インターリーブブロックを再生し、ステ
25 ップ 62n で n+1 のポインタアドレスを再生する。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 インターリーブブロックと $(n+1)$ 番目の R インター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。

- 5 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 番目のインター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 番目のインターリーブブロックを順次再生していく。この時、各インターリーブブロックには、次の続きのインター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
- 10 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ー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。

- 次に図 20 に示す 2 倍速のプログレスブやスーパーワイド画像や 720P 再生用の再生
- 15 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 インターリーブブロック 66、第 2 インターリーブブロック 67 単位に、分離部 68 で分離される。伸長部 69 で MPEG 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
- 20 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。

- 次に図 22 を用いて、プログレス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 でプログレスブ映像信号 75a、75b が入力され、合成部 76 で t_1 と t_2 の信号が合成信号 77 として一旦合成される。合成信号 77 は分離部 78 でジグザグに取り出し、奇数イ
- 25 ンターレース信号 79a、79b と偶数インターレース 80a、80b を作成する。この奇数イ

ターレース信号 79a、79b と偶数インターレース信号 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 1GOP 以上集めたインターリーブブロック 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
5 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。

このプログレッシブ信号の入った光ディスク 85 は、図 21 の 2 倍速の再生装置 86 で再生され、分離部 87 でインターリーブブロック単位で再生され、インターリーブブロック 84a、84c とインターリーブブロック 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
10 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。

しかし、図 21 では、合成部 90 で 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
15 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。

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。

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
20 が得られるという効果がある。

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 2
25 4 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。

ここで、図 22 でエンコードした光ディスク 85 を図 20 のプログレシブ対応の再生装置 5 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シブ信号が、従来の再生装置で 10 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。

なお、この場合図 22 の MPEG エンコーダにインターレース妨害除去圧縮フィルタ 1 4 0 を加えると、周波数特性は少し下がるが A チャンネルと B チャンネルの間の折り返し歪を減らすことができる。

15 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。

図 23 に示すように記録装置 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、 20 83b を 1GOP 以上の集合にまとめて、インターリーブブロック 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 2 4 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 25 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。

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、

5 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。

10 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目がねより得られる。

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

15 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 のインターリーブブロック 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
20 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。

さて、説明に戻ると、分離部 109 により、前述のようにインターリーブブロック 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
25 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。

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 5 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。

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。

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、撮影法の画像が得られる。

15 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トを読んで、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ーリーブブロックのポイントを読み、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。

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 20 べる。

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 25 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
5 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。

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
10 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 プ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
15 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。

20 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
25 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。

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。

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。

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。

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
5 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
10 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。

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。
15 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
20 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。

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
25 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。

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
5 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。

図52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。

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
10 中にはVOBの制限情報があるため、既存の再生装置では、第0VOB226aからメイ
ン映像が記録された第1VOB226bにしか接続されない。第0VOB226aから差
分情報等の補間信号が記録された第2VOB226c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1VOB226bと第2VOB22
15 6c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。

次のVOB226dの画像識別子222はプログレシブ識別子=0、解像度識別子21
9=10なので、1050本のインターレース信号であり、VOB226e、VOB22
6f、VOB226g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
20 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本のフル規格の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ーリーブ記録でき、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。

ここで、図53を用いて各インターリーブブロックによるサブトラックのVPTS（V
25 ideo Presentation Time Stamp）つまり、デコード出力時

の時刻の関係を述べる。第1VOB226bは、メイン信号のインターリーブブロック227a、227b、227cがVPTSのVPTS1、2、3とともに記録されている。第2VOB226cにはインターリーブブロック227d、227e、227fがVPTS1、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、インターリーブブロック227a、227b、227c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。一方プログレッシブ対応プレーヤでは、まずサブ信号である第2VOB226cのインターリーブブロック227d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1VOB226bのインターリーブブロック227a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53(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ーリーブブロック227aとインターリーブブロック227eの間に行く。こうして、図53(4)のプログレッシブ信号が出力される。このように再生装置側で、各インター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、正常なプログレッシブ信号を得るという効果がある。

図54はNTSC信号とHDTV信号をそれぞれ、独立して、同時にインター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VOB227aにはNTSCの映像と音声232が記録される。VOB227b、VOB227cにはHDTVの圧縮映像信号の約16Mbpsの信号が8Mbpsずつに分割されて本発明のインターリーブ方式で光ディスク上に記録されている。図54(1)、(2)の従来のプレーヤやプログレッシブ対応プレーヤではNTSCの(525i)信号が再生される。しかし図54(3)のHDTVプレーヤでは、第1VOB227aから音声データのみをもらい、VOB227b、227cから第1サブ映像と第2サブ映像を再生し、合成し、図54(3)に示すように、16MbpsのHDTV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225により制限されているので、既存のDV

Dプレーヤで使用者が操作を誤っても、HDTV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NTSCが、HDTVプレーヤでは、HDTV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55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、インターリーブブロック分離部233により分離され、メイン信号の音声はNTSCデコーダ229の音声デコーダ230によりデコードされ、第1サブ信号と第2サブ信号の8MbpsのストリームはHDTVデコーダ231でデコードされ、HDTV信号がデコードされる。こうしてHDTV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NTSCで再生できるという効果がある。さらに本発明では2インターリーブストリームをもちいると16Mbpsの転送レートが得られるので、標準的なHDTVのMPEG圧縮信号をそのまま記録できるという効果がある。次にDVDでは2つのインターリーブブロックで16Mbpsしか記録できない。一方HDTV圧縮映像信号は16Mbps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NTSC信号の音声データを使用することにより、2つのインターリーブでHDTVを記録しても、音声出力が記録できるという効果がある。

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30Hz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22の記録装置99のブロック図のプログレッシブインターレース変換部139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140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140a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141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143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 141 は垂直方向のフィルタ 142 で構成される。

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。

- 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 195 を設け、480 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 196 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ーがかかり、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ー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ーと呼ぶ。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ー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ー 2 1 4 により、プログレッシブ非対応の DVD 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 140 により、妨害の少ない画像にフィルタをかけないこと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、プログレッ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、本発明のプログレッ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。将来はプログレッ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。

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
5 の画素単位である 1 GOP 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 1 GOP 単位で入っているので、再生装置で 1 GOP 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。

10 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。
15

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。

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
20 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、
25 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い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。

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。

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 72 b と偶数インターレース信号 73 b を作成し、出力する。するとインターレース TV148 には、ふれのない 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ふれのない静止画、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。

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。

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。

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
5 が $t=tc$ 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、 $t=tc$ 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。

こうして図35の(2)に示すように第1映像信号が $t=tc$ の時点で、第2映像信号の映像
10 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。

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。

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
15 はOdd line Firstのメインのインターレース映像信号A1~AnとEven line 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
20 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。

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、
25 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ので、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。

- 5 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、
- 10 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、インターリーブ 113a でインターリーブして 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。

- 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
- 15 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
- 20 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。

- 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 のインターリーブブロック 83b, 83d となる。一方、第 2 映像信号のメイン信号は C1, C2 のインターリーブブロック 83a、サブ信号は B1, B2 のインターリーブブロック 83e, 83g、
- 25 サブ信号は D1, D2 のインターリーブブロック 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

5 御部のシームレス再生に関しては後で述べる。

なお説明では、各インターブロックユニットに 1 GOP 以上の MPEG 信号を記録すると記載したが、厳密には、1 インター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 30 GOP しか記録できない。つまり本発明の一つのインターリーブユニットは 1 GOP 以上 30 GOP 以下の記録に制限される。

さらに DVD ディスクに記録する場合は、DVD 規格を満たさないと正常に再生することができない。DVD 規格では、各チャプターつまり各 VOB は Odd line First で始まる必要がある。本発明のプログレシブ信号を分離した場合、図 22 のようにインターレース信号はメインで信号では奇数ラインつまり Odd line First であるが、サブ信号は偶数ラインつまり、Even line First となる。このため、本発明では図 33 に示すようにプログレシブ映像 75a, 75b を分離部 78 により、メイン信号は奇数インターレース信号 79a と偶数インターレース信号 80a のフィールド対、サブ信号は偶数インターレース信号 80b 奇数インターレース信号 79b を分離する。メイン信号からなる第 1VOB118 は、奇数ラインフィールドの奇数インターレース信号 79a で始まるため問題は生じない。しかし、サブ信号は偶数ラインで構成される偶数インターレース信号 80b で始まるため、そのままでは正常に再生されない。本発明では、ダミーフィールド生成手段 120 により、ダミーフィールド 121 を最低 1 フィールド作成し、ダミーフィールド追加手段 122 により、第 2VOB119 の先頭にダミーフィールド 121 を追加する。ダミーフィールド 121 は後に連続再生する。偶数インターレース信号 80b の画像もしくは、奇数インターレース信号 79b のフィールド映像をコピーすることにより、再生時に不自然さをなくすることができる。

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。

- 一方第 2VOB119 のダミーフィールド 121 は圧縮部 82b 中のフィールド符号化部 124b
- 5 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。

- こうして第 2 VOB119 に Odd First 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 プレーヤー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 枚のプログレスビ信号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。
- 10 プログレスビを再生する時は、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。

- 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
- 20 第 2VOB119 の先頭には図 33 で述べたようにダミーフィールド 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、最初のプログレスビ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。

- 25 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

5 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 135 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

10 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

15 という効果が得られる。

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

20 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 で述べた通常的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。

25 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。

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高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
5 がよいため、記録時間を増やす効果がある。

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
10 れる。

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 ヘジャンプし、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
15 の最初から再生するかをチェックし、No ならステップ 138j ヘジャンプし、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
20

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。

5 図 4 8 は現在一般的に使用されている M P E G 2 のエンコーダを用いた場合のタイムチャートを示す。現行の多くのエンコーダは最初の画像が O d d F i r s t ラインで始まるインターレース信号しか処理できない。一方図 4 8 (1) のプログレシブ信号を分割した図 4 8 (2) に示すように、プログレシブ信号を分割したメイン信号は O d d F i r s t であるから第 1 フィールドからエンコードできる。しかし、図 4 8 (3) に示すサブ
10 信号は先頭画像が E v e n F i r s t なので最初のフィールドの $t = t - 1$ の信号はエンコードされず、 $t = t_0$ からエンコードされる。つまり、画像 2 3 2 c、2 3 2 d の対でしかエンコードされない。この場合、第 1 V O B と第 2 V O B の境界は、サブ信号の方がメイン信号に比べて、1 フィールド分だけ、ずれてしまう。従って、連続した V O B を再生する時はスムーズに V O B 間が接続されるが、ある V O B から、連続していない特定
15 の V O B にジャンプする時は、図 4 8 (1 2) に示すように V O B の先頭のフィールドは片方のメイン信号しか得られない。そこで、本発明では第 1 フィールドの画像 2 3 2 m をすてて、 $t = t_2$ の画像 2 3 2 n より再生することにより、完全なプログレシブ信号を得ている。この場合、1 フィールド分の音声データ 2 3 3 a を同時にすてることにより、音声
20 が同期して接続されるという効果がある。

25 図 4 7 を用いて O d d フィールドリピート識別子を用いて、記録効率を落とさずに、O d d フィールドのダミーフィールドを挿入する方法を述べる。図 4 7 (2) に示すプログレシブ信号のサブ信号に図 4 7 (3) に示すように、実体のないダミーフィールド 2 3 4 a、2 3 4 b を設定する。そしてタイムスタンプを 1 フィールド分だけ進ませる。図 4 7 (5) の 3-2 変換部で、フィールド 2 3 4 a、2 3 4 b、2 3 4 c の 3 つのフィールドを 1 つのフレーム 2 3 4 d に仮想的に合成する。この場合、本来は E v e n F i r s t

の識別子がつくが、Odd FirstをリピートするOdd First Repeatの識別子を付与するので、図47(8)に示すように、再生時2-3変換部でOddのフィールド234fとEvenのフィールド234gとOddのフィールド234hが再生される。こうしてOdd FirstのDVD規格を満足し、互換性が保たれる。当然、

5 プログレシブ対応型の再生装置では、ダミーフィールド234hをスキップして、タイムスタンプを1フィールド分修正してシームレスのプログレシブ信号を再生する。ダミーフィールドは同じフィールドを2回繰り返すだけなので、記録効率は全く落ちないという効果がある。

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

10 から第2映像信号へ $t=tc$ 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単位のインター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ー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のインターリーブブロック(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、

15 ILB84e, 84fつまりA2, B2を再生する。 $t=tc$ 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、ILB84i, 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、

20 タイミングが合った状態で出力される。このため、第1ストリームのプログレシブ信号と第2ストリームのプログレシブ信号が音声、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。

図45を用いてプログレシブ映像もしくは、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。

25 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。

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
5 のトラックには、プログレシブ信号の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ーリーブブロック単位で交互に記録されている。

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インターリーブ時間 T_1 の期間の第1映像信号の1インターリーブブロック分
10 (ILB) 11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1ILBのデータ量まで増加し、第1映像信号の1ILB分のデータの蓄積を完了する。 $t=t_2$ で、第1映像信号の1GOP分以上の1ILB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ーリーブブロック 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
15 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MPEGの伸長処理時間であるビデオ遅延
20 時間 t_{wd} だけ遅れた時間の $t=t_3$ 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。 $t=t_4$ より t_{10} 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インターリーブブロック分のプログレシブ信号が出力される。

さて、このように $t=t_2$ から t_8 までは1インターリーブブロック分のデータがデコーダ
25 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 t_2 から t_7 までは減少し、 $t = t_7$ では 1 ILB の $1/2$ まで減少する。 $t=t_7$ で、インターリーブブロック 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、 $t=t_8$ まで増加し、 $t=t_8$ で 1ILB に達するが、 $t=t_2$ の場合と同様にして $t=t_8$ で第 1 デコーダ 69c への入力が始まるので、 $t=t_{11}$ 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。

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。 $t=t_2$ でインターリーブブロック 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
10 コーダ 69d への転送も始まるので、 $1/2$ に相殺され、 $t=t_6$ 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GRESSIVE 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 つのインターリーブブロックがあるため、 $t=t_6$ から t_7 にかけて、インターリーブブロック 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 t_j 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、
15 ストリーム B のバッファ量は $t=t_8$ まで減少を続け、 $t=t_8$ で 0 近くなる。

$t=t_8$ でインターリーブブロック 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、 $t=t_{11}$ で第 2 トラックバッファのメモリ量は $1/2$ ILB 分となる。 $t=t_{11}$ でトラックジャンプを行い、インターリーブブロック I7, I8 をスキップして A3 のインターリーブブロック I9 をアクセスする。

20 以上の動作を繰り返す。

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、
25 り、切れ目無く再生できる。

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 インター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, B 2 つのストリームがある。この場合、1 ILB 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 A 1, B 1 とすると、まず 1 番目の A 1 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、A 1 の再生終了後、B 1 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、トラックバッファがオーバーフローすることはない。図 31 (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 SCR つまりストリームクロックは、図 31 (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 31 (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 VPTS 2 は MPEG 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、1 点つまり、VPTS の増加が途切れた点で $t = T_i$ で AV 同期制御を再起動する。この場合ストリーム B の VPTS 2 をチェックし、この VPTS 2 にストリーム A の VPTS 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 VPTS 1 を併用してもよい。

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 31 (4) に示すように、ストリーム B の APTS を用いて H 点で STC を切り替えればよい。ストリーム B のサブ映像信号も図 31 (4) と同じようにして STC を切り替えればよい。

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 AV 同期させることにより、

簡単な制御でAV同期が実現する。

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31(6)に示すように

5 VPTS 2がVPTS 2しきい値を超えないようにSTC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。

また、ストリームBの音声を音声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31(4)に示すように、 $t = T_h$ のH点でSTCを切り替えることにより、APTSしきい値を超えることなく、スムーズに音声が生

10 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、音声が途切れることなく、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

15 ストリームBの2を再生するようにし、前述の図22に示した第2映像信号出力制御情報付加部179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ー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4.7GBのDVDディスクに2時間15P

20 程度記録できる。本発明のプログレ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9.4GB必要である。しかし、例えば映像信号は4Mbps、サブ映像と音声信号は1Mbps近く必要である。音声信号の1Mbpsを片方のストリームだけに記録すると、合わせて9Mbpsでよい。つまり90%のデータ量でよいため、9.4GBの90%で8.5GBとなり、2層ディスクに1層ディスクと々プログレシブ信号

25 が記録できる。

本発明の同期方法では、プログレシブ信号の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のインターリーブブロックの次にストリームBのインター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、

5 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のビデオのタイムスタンプVPTS1が、VPTS1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、ビデオと音声が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VPTS2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

10 なる。

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1ILB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。

既存のDVDの光ディスク再生装置の場合、標準的な1ILB分の1/5程度の100

15 ~300kB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ILB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。1ILB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8Mbpsのストリームを考えると、本発明のDVDの光ディスク再生装置では1MB以上のバッファメモリを用い

20 ればよい。

以上の動作の中で図30の同期制御部166は図45(1)のインターリーブブロックI2とI6の第2映像信号の同期データを用いて、STCを切り替えることにより、インターリーブブロックブロック間のシームレス再生が可能となる。I2、I6のインター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

25 クを制御することにより、トラックバッファ23a, 23b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のインターリーブブロック I1, I5 のデータは、全部トラックバッファ 23a に入っているので、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。またインターリーブブロック I1, I5 のオーディオデータを用いて再生
5 すると図 45 (8)、(11) 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 45 (3) に示すように 1 インターリーブブロック分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 23 (図 39) やオーディオデコードバッファ 172 (図 39) に蓄積する必要があるのに対し、インターリーブブロック I2, I6 のオーディオデータを用いると、図 45 (5) に示すように、1/2 つまり 1/2 の ILB データでよいため、トラックバッ
10 ファ 23 (図 39) やオーディオデコードバッファ 172 (図 39) のメモリ量が半分になるという効果がある。

また、図 45 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 I1, I2 の 1 組と I5, I6 の 1 組のデータを再生する時、インターリーブブロック I1, I5 をバッファに蓄積しておき、次にインターリーブブロック I2, I6 の再生データを基準にしてモータの
15 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 30 の AV 同期制御部 158 の STC の切替タイミングもインターリーブブロック I2, I6 の STC 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。

また、図 37 のようにプログレッシブ信号再生時は、VOB 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 22 に示すように、記録装置 99 で、
20 インターレース変換した Odd First 識別子 199 の画像と Even First 識別子 200 のついた画像の 2 枚の画像のうち、Even/Odd 変換部 201 により、Even First 識別子 200 だけを Odd First 識別子 202 に変換して各 MPEG データに Odd First の識別子を付加することにより、全ての VOB の先頭が Odd First になる。

再生装置側では、図 21 に示すように Odd First 識別子 199 のデータと、E v e n F
25 i r s t が変換された Odd First 識別子 202 が再生される。ステップ 203 に示すようにブ

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 204 で第 2 映像信号の Odd First 識別子を Even First 識別子 200a に変更し、MPEG デコーダのインターレース変換部 71b 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 71b 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 90 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、全てのインター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ー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。また、記録効率が落ちないという効果がある。

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 40 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 85 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。

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 81a, 82b 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 205 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。

次に、この AV 同期制御部 158 の動作について詳しく述べる。

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。

図5のシステム制御部21の動作を述べる。まず、システム制御部21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28に示したボリューム情報ファイルを読み出す。

さらに、システム制御部21は、図28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。

システム制御部21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。

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。

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。

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

5 (VOB__S__PTM)を読み出す。

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。

10 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。

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

15 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。

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。

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
20 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。

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。

25 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。

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。

STC 切替部 162a, 162b, 162c, 162d, 162e は各々システムデコーダ 161、オーディオデ
5 コーダ 160、メインビデオデコーダ 69c、サブビデオデコーダ 69d、副映像デコーダ 159
に与える基準クロックとして STC163 の出力値と STC オフセット合成部 164 の出力値と
を切り替える。

STC163 は、通常再生において図 39 の MPEG デコーダ全体の基準クロックである。

STC オフセット合成部 164 は STC163 の値から、システム制御部から与えられる STC オ
10 フセット値を減算した値を出力し続ける。

STC 設定部 165 は、システム制御部から与えられる STC 初期値又は STC オフセット
合成部 164 から与えられる STC オフセット合成値を STC 切替タイミング制御部 166 から
与えられるタイミングで STC163 に設定する。

STC 切替タイミング制御部 166 は、システム制御部から与えられる STC 切替タイミン
15 グ情報と STC163 及び STC オフセット合成部 164 から与えられる STC オフセット合成値
に基づいて STC 切替部スイッチ 162a~162e と STC 設定 165 を制御する。

STC オフセット値とは、異なる STC 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、STC 値を変更するたために用いるオフセット
値である。

20 具体的には、先に再生するシステムストリーム#1 の DSI パケットに記述される「VOB
再生終了時刻 (VOB_E_PTM)」から、次に再生するシステムストリーム#2 の DSI に記
述される「VOB 再生開始時刻 (VOB_S_PTM)」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 23 に入力
される時点で、システム制御部 167 が読み出すことで、予め算出しておく。

25 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

161に入力されるまでに、STC オフセット合成部 164 に与えられる。

図 5 のデータ復号処理部 165 は、シームレス接続制御を行う場合以外は、MPEG デコーダとして動作する。この時にシステム制御部 167 から与えられる STC オフセットは 0 または任意の値であり、図 30 における STC 切替スイッチ 162a~162e は常に STC163 側
5 が選択される。

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 STC 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 161 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 STC 切替スイッチ 162a~162e の切替及び、STC163 の動作について図 38 のフローチャートを用いて説明する。

10 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 SCR, APTS, VPTS, VDTS 説明は省略する。

STC163 には予め、再生中のシステムストリーム#1 に対応した STC 初期値が STC 設定部 165 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 167 (図 5) は、先に述べた方法により STC オフセットの値を算出してお
15 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 STC オフセット合成部 164 にセットしておく。STC オフセット合成部 164 は STC163 の値から STC オフセット値の減算値を出力し続ける (ステップ 168a)。

STC 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 STC 切替スイッチ 162a を STC オフセット合成部 164 の出力側に切り替える (ステップ 168b)。
20

以降、システムデコーダ 161 の参照する STC 値には、STC 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 SCR により決定される。

次に STC 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 STC 切替スイッ
25

チ 162b を STC 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。

以降、オーディオデコーダ 160 の参照する STC 値には、STC 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 APTS により決定される。

次に STC 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、T3 を得、時刻 T3、T3 において STC 切替スイッチ 162c、162d を STC 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 STC 値には、STC 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 VPTS により決定される。次に STC 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 STC 切替スイッチ 162e を STC 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。

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 STC 値には、STC 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 VPTS と SPTS により決定される。

これら STC 切替スイッチ 162a～162e のスイッチの切替が終了した時点で、STC 設定部 165 は、STC オフセット合成部 164 から与えられている値を STC162 に設定し（ステップ 168f）（これを STC163 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 STC163 側に切り替える（ステップ 168g）。

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 STC 値には、STC163 の出力が与えられ、通常動作

に戻る。

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。

- 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。

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。

- 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。

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。

- 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。

- 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。

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。

- 5 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。

- 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。
- 10
- 15

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。

次に第 2 のシームレス再生の方法を述べる。

- 20 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。

- 25 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

統制御を行う方法を説明する。

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 T_g) 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。

- 10 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。

- 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 のものになった瞬間は、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 のものになった瞬間は、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 T_i にて) AV 同期を再起動すれば良い。

時刻 T_g から時刻 T_i 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。

- 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
- 25

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 T_h で、AV 同期機構を OFF すれば良い。

- 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
- 5 APTS の値及び VPTS の値が必ず減少する必要があることは自明である。これは言い換えれば、システムストリームの中の APTS、VPTS 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 APTS の値、VPTS の値が大きな値であればよい。

APTS 及び VPTS 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。

- APTS 及び VPTS の初期値は、ビデオデータ及びオーディオデータをビデオバッファ及び
- 10 ビデ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（MPEG 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 APTS 及び VPTS の初期値の最大値となる。

- 15 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 APTS 及び VPTS の各値が必ずこれらの値を超えるように構成すればよい。

- これまで本実施例では、システムストリーム接続後の AV 同期機構 ON のタイミングの判断基準について、APTS 及び VPTS 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
- 20 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 APTS 及び VPTS の各値の初期値の最大値に等しく、上述の最大値と同様である。

- そして APTS 読み出し手段及び VPTS 読み出し手段で読み出した APTS 及び VPTS 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。
- 25 APTS 及び VPTS 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

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、AV同期機構のOFFもしくはONのタイミングを知ることができる。

- 5 以上で説明したようなAV同期機構のON/OFF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。

産業上の利用可能性

- 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、交互にインターリーブしてインターリーブブロック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）右と左のインター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、
- 10 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）のインター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がある。

- 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
- 20 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。

- 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
- 25 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。

請求の範囲

1. 第1解像度をもつ原映像信号を、垂直方向もしくはかつ水平方向に映像信号を分離する映像分離手段により、第1解像度より低い第2解像度をもつ第1映像ストリームと第2映像ストリームを含む少なくとも2つ以上の映像ストリームに分離し、かつ前記映像ストリームの各々は可変長符号化されたMPEG信号と、前記原映像信号を復号するための時間情報から構成され、かつ各々の映像ストリームをデータ分離手段により1GOP (Group Of Pictures の略) 以上30GOP以下のデータユニットであるインターリーブブロックに分割し、すくなくとも、前記第1映像ストリームの第1インターリーブブロックと、前記第2映像ストリームの第2インターリーブブロックを、光ディスク上のトラック上に特定の順番で複数回記録し、かつ各々の前記インターリーブブロックは少なくとも1本以上のトラックにわたり連続して記録されていることを特徴とする光ディスク。
2. 前記第1映像ストリームは符号化されたNTSCもしくはPALもしくはSECAMの信号を含むことを特徴とする光ディスク。
3. すくなくとも第1インターリーブブロックと、前記第1インターリーブブロックに記録された時間情報と略略同じ時間情報が記録された第2インターリーブブロックとが、光ディスク上の概略同一領域に特定の順番で記録されたことを特徴とする請求項1記載の光ディスク。
4. 第1解像度をもつ原映像信号を、垂直方向もしくはかつ水平方向に映像信号を分離する映像分離手段により、第1解像度より低い第2解像度をもつ第1映像ストリームと第2映像ストリームを含む複数の映像ストリームに分離し、かつ前記映像ストリームの各々は可変長符号化されたMPEG信号と、前記原映像信号を同期して復号するための時間情報から構成され、かつ各々の映像ストリームをデータ分離手段により1GOP以上30GOP以下のフレーム信号を含むデータユニットに分割し、すくなくとも、前記第1映像ストリームの第1データユニットを記録した第1インターリーブブロックと、前記第2映像ス



トリームの第2データユニットを記録した第2インターリーブブロックを、光ディスク上のトラック上に特定の順番に配置し、かつ各々の前記インターブロックは1本以上のトラックにわたり連続して記録されたことを示す分離識別情報を光ディスク上に記録したことを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

- 5 5. 第1映像ストリーム以外の映像ストリームの再生を特定の再生装置において制限する情報が光ディスク上に記録されていることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。
6. フィルター手段により、原映像信号の垂直方向もしくはかつ水平方向の高域成分を減衰させた原映像信号を、映像分離手段において、分離して得た第1映像ストリームを記録したことを特徴とする請求項1記載の光ディスク。
- 10 7. フィルター手段により、原映像信号の垂直方向もしくはかつ水平方向の高域成分を減衰させた上で、映像分離手段において、原映像信号から第1映像ストリームを得たことを示すフィルタリング識別子が光ディスクに記録されていることを特徴とする請求項6記載の光ディスク。
8. 原映像信号としてプログレッシブ映像信号を用い、前記プログレッシブ映像信号を、
- 15 垂直方向に分離する映像分離手段により、奇数ラインのフィールドで始まる第1インターレース映像信号と偶数ラインのフィールドで始まる第2インターレース映像信号に分離し、前記第1インターレース信号もしくは前記第2インターレース信号を第1映像ストリーム、もう一方のインターレース映像信号を第2映像ストリームとして記録したことを特徴とする請求項1記載の光ディスク。
- 20 9. 第1インターレース信号以外の映像ストリームの、特定の再生装置における再生を制限する制限情報が光ディスク上に記録されていることを特徴とする請求項8記載の光ディスク。
10. プログレッシブ信号の垂直方向の高域成分を減衰させた信号を、映像分離手段において分離し、インターレース信号を得たことを特徴とする請求項8記載の光ディスク。
- 25 11. 原映像信号としてプログレッシブ映像信号を用い、前記プログレッシブ映像信号を、



垂直方向に二つに分離する映像分離手段により、奇数ラインのフィールドで始まる第1インターレース映像信号と偶数ラインのフィールドで始まる第2インターレース映像信号に分離し、第1インターレース信号を第1映像ストリーム、第2インターレース映像信号と第1インターレース信号との差分情報を第2映像ストリームとして記録したことを特徴とする請求項8記載の光ディスク。

12. 映像分離手段において、プログレッシブ信号に垂直方向の高域成分を除去するローパスフィルターを通過させインターレース信号を得たことを示す識別子が光ディスクに記録されていることを特徴とする請求項10記載の光ディスク

13. 原映像信号としてプログレッシブ映像信号を用い、前記プログレッシブ映像信号を、垂直方向に二つに分離する映像分離手段により、奇数ラインのフィールドで始まる第1インターレース映像信号と偶数ラインのフィールドで始まる第2インターレース映像信号に分離し、前記第1インターレース信号もしくは前記第2インターレース信号を第1映像ストリーム、もう一方のインターレース映像信号を第2映像ストリームとするとともに、第2映像ストリームの偶数ラインのフィールドで始まる第2インターレース映像信号のV OB (Video Object の略) の先頭部に、すくなくとも一つの奇数ラインのフィールド信号を追加したことを特徴とする請求項8記載の光ディスク。

14. 原映像信号としてプログレッシブ映像信号を用い、前記プログレッシブ映像信号を、垂直方向に二つに分離する映像分離手段により、奇数ラインのフィールドで始まる第1インターレース映像信号と偶数ラインのフィールドで始まる第2インターレース映像信号に分離し、前記第1インターレース信号もしくは前記第2インターレース信号を第1映像ストリーム、もう一方のインターレース映像信号を第2映像ストリームとし、第2映像ストリームのインターリーブブロックのMPEGデータのフィールド識別情報を偶数フィールド開始識別 情報から奇数フィールド開始識別情報に変更したことを特徴とする請求項8記載の光ディスク。

15. 第1映像ストリームと第2映像ストリームとを含む少なくとも2つ以上の映像スト



- リームが1 GOP以上30 GOP以下のインターリーブブロック単位で分割され特定の順番で記録された光ディスクを再生し、少なくとも、第1映像ストリームの第1時間情報をもつ第1インターリーブブロックと、前記第1時間情報と略々同じ第2時間情報をもつ第2インターリーブブロックを特定の順番で再生し、バッファメモリ部に蓄積し、第1インターリーブブロックのデータを第1復号手段を用いて第1映像信号を復号し、第2インターリーブブロックのデータを第2復号手段を用いて第2映像信号を復号し、合成部により第1映像信号と第2映像信号を、前記第1時間情報もしくは／かつ前記第2時間情報に基づいて同期させて1つの映像信号に合成し、出力部により出力することを特長とする再生装置。
- 10 16. 原映像信号が、少なくとも第1映像ストリームと第2映像ストリームとから合成され復号されることを示す合成識別情報を合成識別情報検出手段が光ディスクから検出した場合には、合成部において1つの映像信号に合成することを特長とする請求項15記載の再生装置。
- 15 17. 映像信号のビデオブロックが第2インターリーブブロックの次に第1インターリーブブロックが記録されている光ディスクを再生し、まず、第2インターリーブブロックの第2映像データを再生し、バッファメモリ手段に蓄積し、次に第1インターリーブブロックの第1映像データを再生し、前記バッファメモリ手段に蓄積するとともに、第1インターリーブブロックに記録されている第1時間情報を優先的に用い、同期時間情報を作成し、前記第1映像データのデータを前記同期時間情報に基づいて第1デコーダにより第1映像
- 20 信号に復号し、前記第2映像データを前記同期時間情報に同期させて、第2映像デコーダにより、第2映像信号を復号し、合成部において前記第1映像信号と前記第2映像信号を前記第1時間情報もしくは／かつ前記第2時間情報もしくは／かつ前記同期時間情報により同期させて、1つの映像信号を合成し、出力部より出力することを特長とする請求項15記載の再生装置。
- 25 18. 第1インターリーブブロックの音声データを再生し、バッファメモリに優先的に蓄



積し、音声デコードにより音声信号を復号し、映像音声同期手段により、映像信号と同期させ出力することを特長とする請求項15記載の再生装置。

19. 映像信号の垂直方向もしくは／かつ水平方向の高域信号を減衰させるローパスフィルタ部を設け、第1映像信号と第2映像信号を合成部において、合成した合成映像信号を出力部より出力させる場合には前記ローパスフィルタ部を通過させないで出力させる一方で、水平方向もしくは垂直方向に分離する映像分離手段により、前記合成映像信号より、低い解像度の分離映像信号を得る場合には、前記合成映像信号を前記ローパスフィルタ部を通過させて前記分離映像信号を得ることを特徴とする請求項15記載の再生装置。

20. 光ディスク上の第1ストリームもしくは／かつ第2映像ストリームの高域信号が、減衰されて記録されていることを示すフィルタリング識別情報を前記光ディスクより再生した時は、前記フィルタリング識別情報に基づいてローパスフィルタ部を作動させないことを特徴とする請求項19記載の再生装置。

21. 第1復号手段を用いて、基本映像信号を復号し、第2復号手段を用いて、補間映像信号を復号し、合成部において、前記基本映像信号と前記補間映像信号より、1つの合成映像信号を合成し、出力部より出力することを特徴とする請求項15記載の再生装置。

22. 補間映像信号として、合成映像信号と基本映像信号との差分信号を再生し、合成部の中の差分復号手段において、前記差分信号と前記基本映像信号から合成映像信号を復号するとことを特徴とする請求項21記載の再生装置。

23. 2つ以上の復号手段を持ち、少なくとも、第1映像信号として第1インターレース信号を第1復号手段により復号し、第2映像信号として第2インターレース信号を第2復号手段他より復号し、前記第1インターレース信号と前記第2インターレース信号を合成部において、同期させてプログレッシブ信号に合成し、出力部より出力することを特徴とする請求項15記載の再生装置。

24. プログレッシブ信号を垂直方向のローパスフィルタにより高域成分を減衰させた上で、分離手段により奇数ラインの奇数フィールド信号と偶数ラインの偶数フィールド信号に分



離し、奇数フィールド信号と偶数フィールド信号を出力部により、交互に出力し、インターレース信号を出力することを特徴とする請求項23記載の再生装置。

25. 出力部として第1出力部と第2出力部をもち、第1出力からプログレシブ信号、第2出力部からインターレース信号とを出力することを特徴とする請求項24記載の再生装置。

26. 立体映像信号を、映像分離手段により、右眼用の第1映像ストリームと左眼用の第2映像ストリームを含む少なくとも2つ以上の映像ストリームに分離し、かつ前記映像ストリームの各々は可変長符号化されたMPEG信号と、前記原映像信号を復号するための時間情報から構成され、かつ各々の映像ストリームを第2分離手段により1GOP以上30GOP以下のフレーム信号を含むデータユニットであるインターリーブブロックに分割し、すくなくとも、前記第1映像ストリームの第1インターリーブブロックと、前記第2映像ストリームの第2インターリーブブロックを、光ディスク上のトラック上に特定の順番で複数回記録し、かつ各々の前記インターブロックは少なくとも1本以上のトラックにわたり連続して記録されていることを特徴とする光ディスク。

27. 前記第1映像ストリームは符号化されたNTSCもしくはPALもしくはSECAMの信号から構成されていることを特徴とする光ディスク。

28. すくなくとも前記第1インターリーブブロックの時間情報と、第2インターリーブブロックの時間情報とが、略略同一時間であることを特徴とする請求項27記載の光ディスク。

29. 立体映像が光ディスク上に記録されていることを示す立体識別情報が前記光ディスク上に記録されていることを特徴とする請求項27記載の光ディスク。

30. 第1映像ストリーム以外の映像ストリームの再生を特定の再生装置において制限する情報が光ディスク上に記録されていることを特徴とする請求項27記載の光ディスク。

31. 立体映像信号として右眼用と左眼用の2つのインターレース信号を用い、奇数ラインのフィールドで始まる第1インターレース映像信号と奇数ラインのフィールドで始まる



第2インターレース映像信号に分離し、前記第1インターレース信号もしくは前記第2インターレース信号を第1映像ストリーム、もう一方のインターレース映像信号を第2映像ストリームとしたことを特徴とする請求項27記載の光ディスク。

32. 少なくとも2つ以上の映像ストリームで立体映像が記録され、少なくとも、右目画像用の第1映像ストリームが1GOP以上30GOP以下の単位で分割され記録された複数の第1インターリーブブロックと、左目画像用の第2映像ストリームが1GOP以上30GOP以下の単位で分割され記録された複数の第2インターリーブブロックが、特定の順番で複数回記録された光ディスクを再生し、少なくとも、第1映像ストリームの第1時間情報をもつ第1インターリーブブロックと、第1映像ストリームの第1時間情報と略々
5 10 同じ第2時間情報をもつ第2インターリーブブロックを特定の順番で再生し、バッファメモリ部に蓄積し、第1インターリーブブロックのデータを第1復号手段を用いて第1映像信号を復号し、第2インターリーブブロックのデータを第2復号手段を用いて第2映像信号を復号し、出力部において、前記第1時間情報もしくは／かつ第2時間情報に同期させて、前記第1映像信号と前記第2映像信号を右目用と左目用に独立した2つの立体映像信号として出力するか、もしくは／かつ前記第1映像信号と前記第2映像信号とを同期させて交互に出力し時分割した1つの立体映像信号として出力することを特徴とする光ディスク再生装置。

33. 光ディスク上に立体識別情報が記録されている場合には、出力部において、第1映像信号と第2映像信号を右目用と左目用に独立した2つの立体映像信号として出力するか、
20 もしくは／かつ前記第1映像信号と前記第2映像信号とを同期させて交互に出力し時分割した1つの立体映像として出力することを特徴とする請求項32記載の光ディスク再生装置。

34. まず、第2インターリーブブロックの第2映像データを再生し、バッファメモリ手段に蓄積し、次に第1インターリーブブロックの第1映像データを再生し、前記バッファメモリ手段に蓄積するとともに、第1インターリーブブロックに記録されている第1時間
25



情報を優先的に用い、同期時間情報を作成し、前記第1映像データのデータを前記同期時間情報に基づいて第1デコーダにより第1映像信号に復号し、前記第2映像データを前記同期時間情報に同期させて、第2映像デコーダにより第2映像信号を復号し、出力部において、前記第1時間情報もしくは/かつ前記第2時間情報もしくは/かつ同期時間情報に同期させて、前記第1映像信号と前記第2映像信号を右目用と左目用に独立した2つの立体映像信号として出力するか、もしくは/かつ前記第1映像信号と前記第2映像信号とを同期させて交互に出力し時分割した1つの立体映像として出力することを特徴とする請求項32記載の光ディスク再生装置。

35. 第1インターリーブブロックユニットの音声データを優先的に再生し、バッファメモリに蓄積し、音声デコーダにより音声信号を復号し、映像音声同期手段により、立体映像信号と同期させ出力部より出力することを特長とする請求項34記載の光ディスク再生装置。

36. 第1映像信号から右眼用もしくは左眼用の立体映像信号を作成するとともに、第2映像信号から、立体映像信号と第1映像信号との差分信号を再生し、合成部の中の差分復号手段において、前記差分信号と前記第1映像信号から第1映像信号と逆の眼用の立体映像信号を復号することを特徴とする請求項32記載の光ディスク再生装置。

37. 第1映像信号として第1インターレース信号を第1復号手段により復号し、第2像信号として第2インターレース信号を第2復号手段より復号することを特徴とする請求項32記載の光ディスク再生装置。

38. 出力部として第1出力部と第2出力部をもち、第1出力から立体映像信号、第2出力部から第1映像信号から構成されるインターレース信号とを出力することを特徴とする請求項32記載の光ディスク再生装置。

39. 少なくとも1GOP以上の動画像データとオーディオデータを含むインターリーブブロックがインターリーブされて記録されている光ディスクより、少なくとも主システムストリームと副システムストリームと前記主システムストリーム間もしくは前記副ストリ



- ーム間の接続情報を再生する光ディスク再生装置であって、前記主システムストリームもしくは／かつ前記副システムストリームの再生基準クロックである STC を発生する STC 発生部と、STC を基準として動作する少なくとも2つ以上の信号処理用デコーダと、前記信号処理用デコーダに転送される主システムストリームもしくは／かつ副システムストリームのデータを一時記憶するデコーダバッファと、第1の主システムストリームもしくは副システムストリームのデコードにおいて前記信号処理用デコーダが参照する STC と、第1 インターリーブブロックの主システムストリームもしくは副システムストリームに続いて連続再生される第2 インターリーブブロックの主システムストリームもしくは／かつ副システムストリームのデコードにおいて前記信号処理用デコーダが参照する STC を切り替える STC 切り替え部を、有する光ディスク再生装置において、特定の時間情報を含む主システムストリームと前記時間情報を含む副システムストリームを再生し、復号部により、画像情報を復号し、少なくとも第1 インターリーブブロックの主システムストリームの第1 画像情報と第1 インターリーブブロックの副システムストリームの第2 画像情報を合成部により前記時間情報に基づいて、同期させ1つの映像信号に合成して、出力することを特長とする光ディスク再生装置。

40. 主システムストリームもしくは副システムストリームの管理情報の中に記録された STC 切り替えタイミングを参照して、STC 切り替え部が STC を切り替えることを特徴とする請求項39記載の光ディスク再生装置。

41. 再生された第1 インターリーブブロックの主システムストリームもしくは／かつ副システムストリームのビデオプレゼンテーションタイムスタンプ (VPTS) 情報の増加が停止した時に、STC 切り替え部が STC を切り替えることを特徴とする請求項39記載の光ディスク再生装置。

42. 光ディスクのビデオデータ先頭部において副システムストリームの次に主システムストリームが記録されている場合、まず、副システムストリームの1 インターリーブブロック分のデータをデコーダバッファに蓄積した後、前記副システムストリームと同一の時



間情報をもつ主システムストリームのデータを再生し、信号処理用デコーダでデコードを開始することを特徴とする請求項39記載の光ディスク再生装置。

43. デコーダバッファのメモリ容量を主システムストリームもしくは副システムストリームの1インターリーブブロック分の容量以上に設定したことを特徴とする請求項42記

5 載の光ディスク再生装置。

44. 第1解像度をもつ原映像信号を、垂直方向もしくはかつ水平方向に映像信号を分離する映像分離手段により、第1解像度より低い第2解像度をもつ第1映像ストリームと、第2映像ストリームを含む複数の映像ストリームに分離し、かつ前記映像ストリームの各々をMPEGエンコーダーで可変長符号化し、タイムスタンプ付加手段により同一の原

10 映像信号から分離された前記映像ストリームに同一のタイムスタンプを付加し、かつ各々の前記映像ストリームをデータ分離手段により1GOP以上30GOP以下のフレーム信号を含む複数のデータユニットであるインターリーブブロックに分割し、すくなくとも、前記第1映像ストリームの第1インターリーブブロックと、前記第2映像ストリームの第2インターリーブブロックを、光ディスク上のトラック上に特定の順番で記録することを
15 特徴とする光ディスク記録装置。

45. 前記第1映像ストリームとして、符号化されたNTSCもしくはPALもしくはSECAMの信号を含む情報を記録することを特徴とする光ディスク記録装置。



1/63

図1

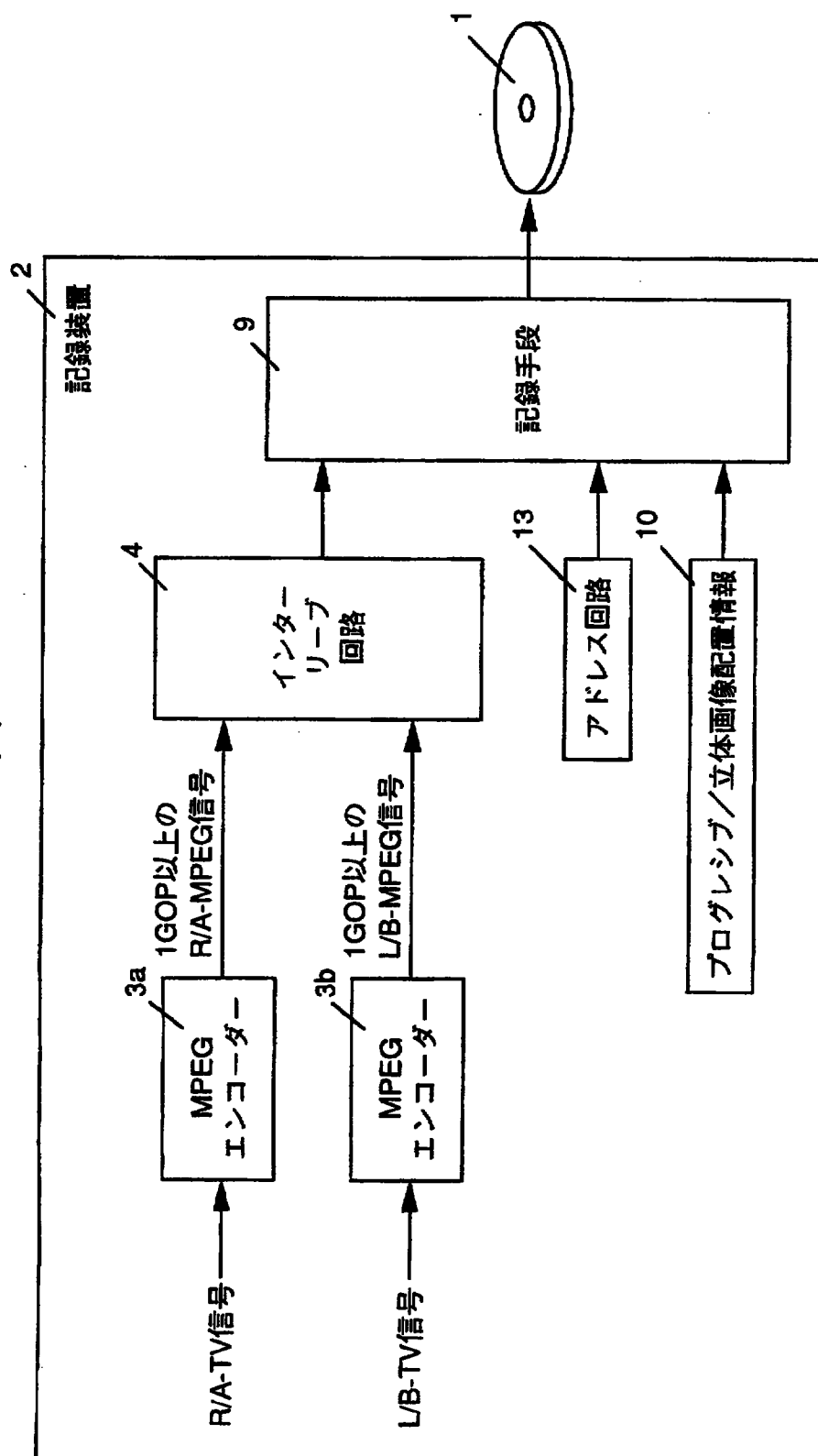
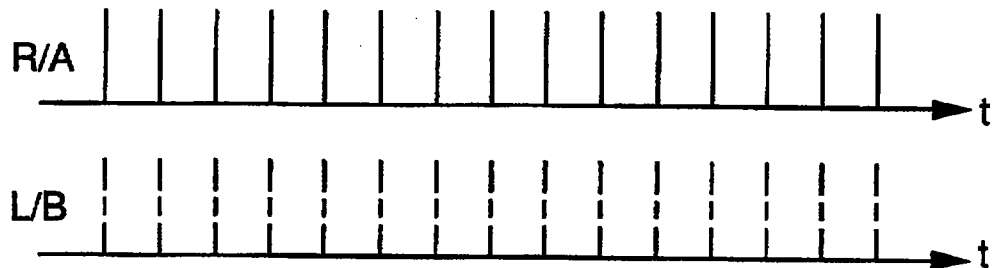
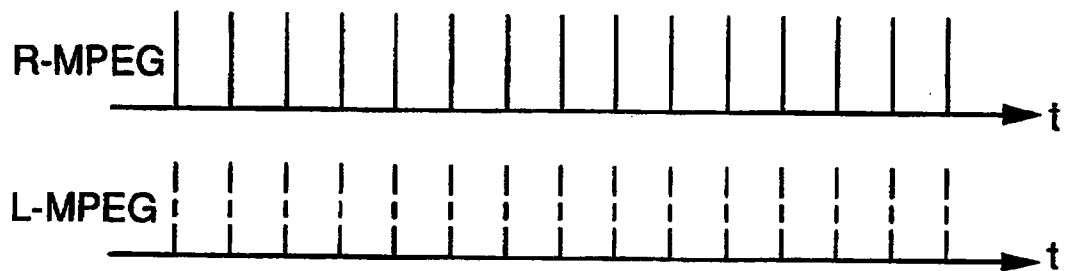


図2

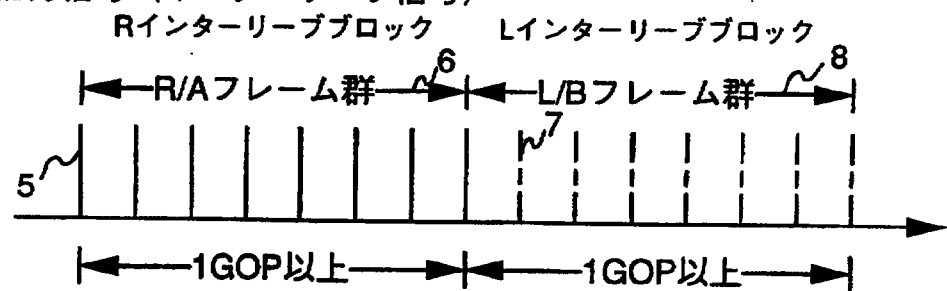
(1) 入力信号



(2) 信号



(3) 記録信号 (インターリーブ信号)



(4) ディスク回転 (1回転に1パルス)

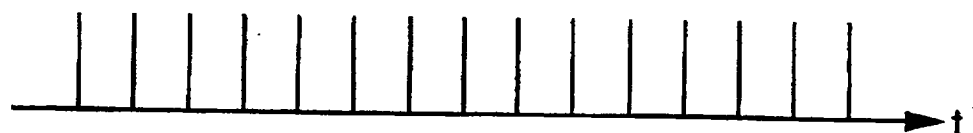
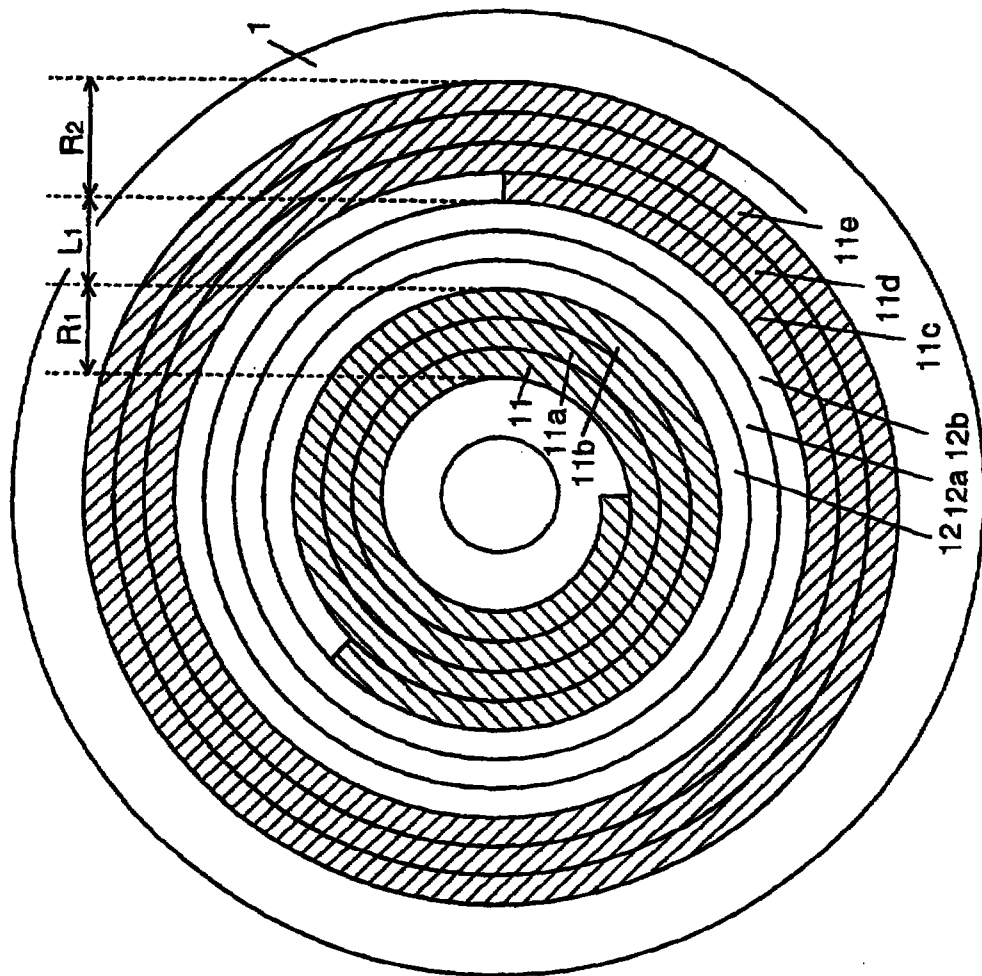


図3



4/63

図4
立体映像配置表

	開始 アドレス	チャンネル 番号	終了 アドレス
第1立体/PGストリーム R/A L/B	a ₁	1	a _{n1}
	a ₂	2	a _{n1+1}
第2立体/PGストリーム R/A L/B	a _{n2}	3	a _{n3}
	a _{n2+1}	4	a _{n3+1}
第3立体/PGストリーム R/A L/B			

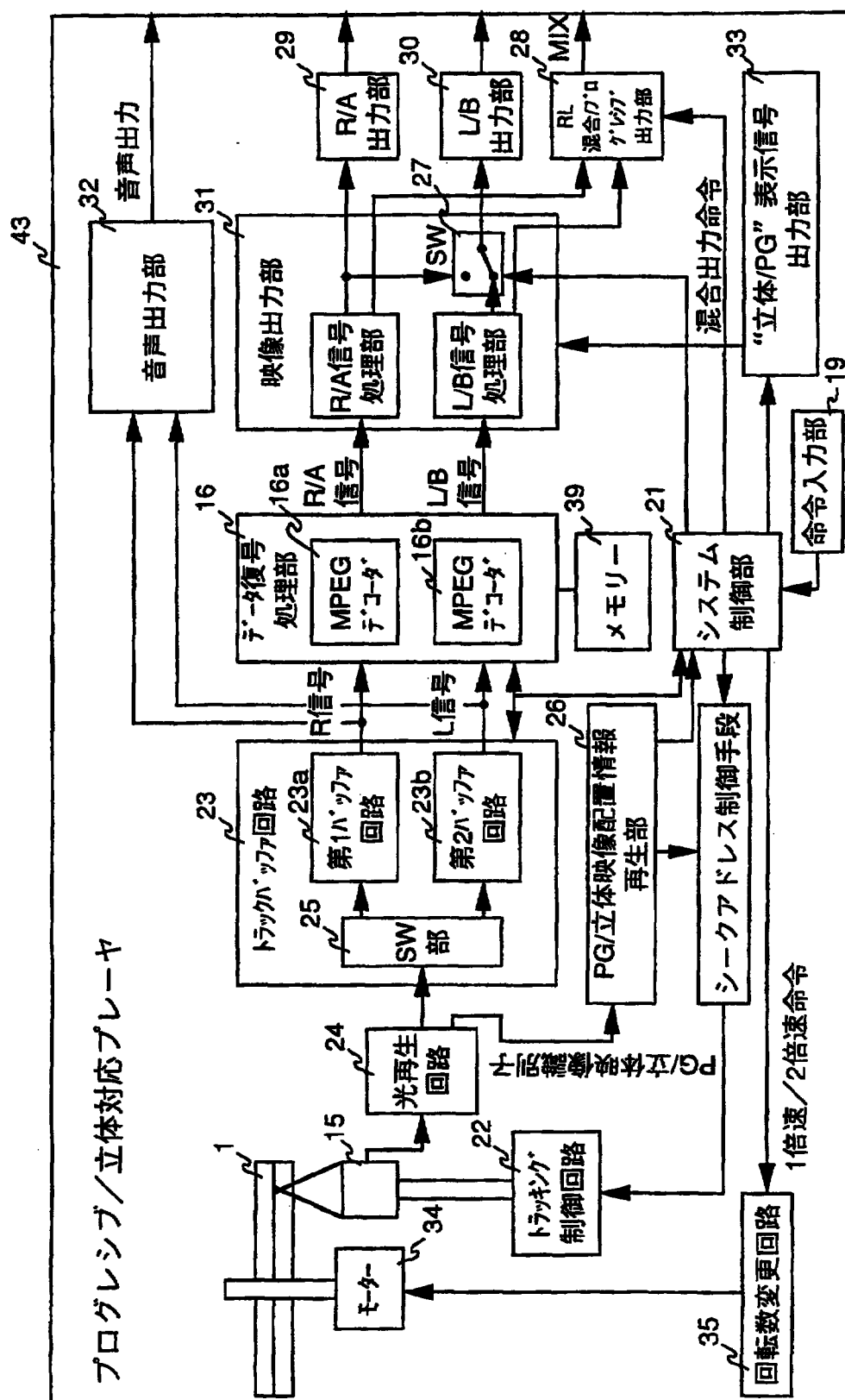
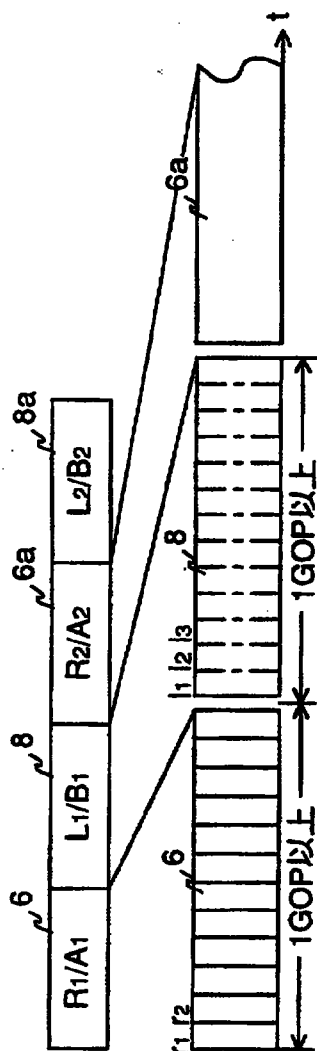


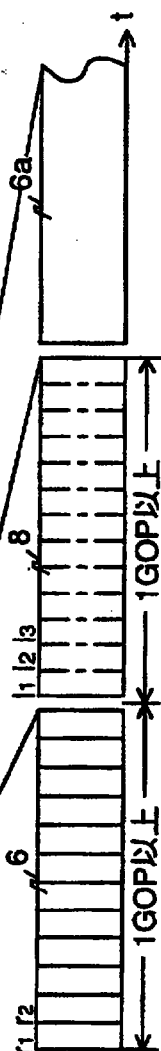
図6

R, Lチャンネルを出力する場合
立体映像識別子=1

(1) 記録信号 (全体図)



(2) 記録信号 (拡大)



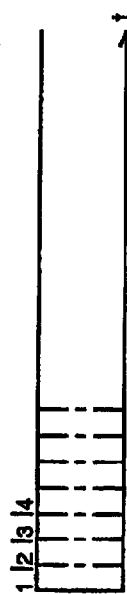
(3) ディスクの1回転信号



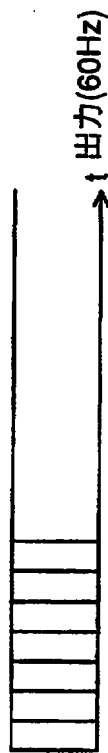
(4) R/A-MPEGデコーダ入力信号



(5) L/B-MPEGデコーダ入力信号



(6) R-MPEGデコーダ出力信号 (R出力信号:607イームト/秒)

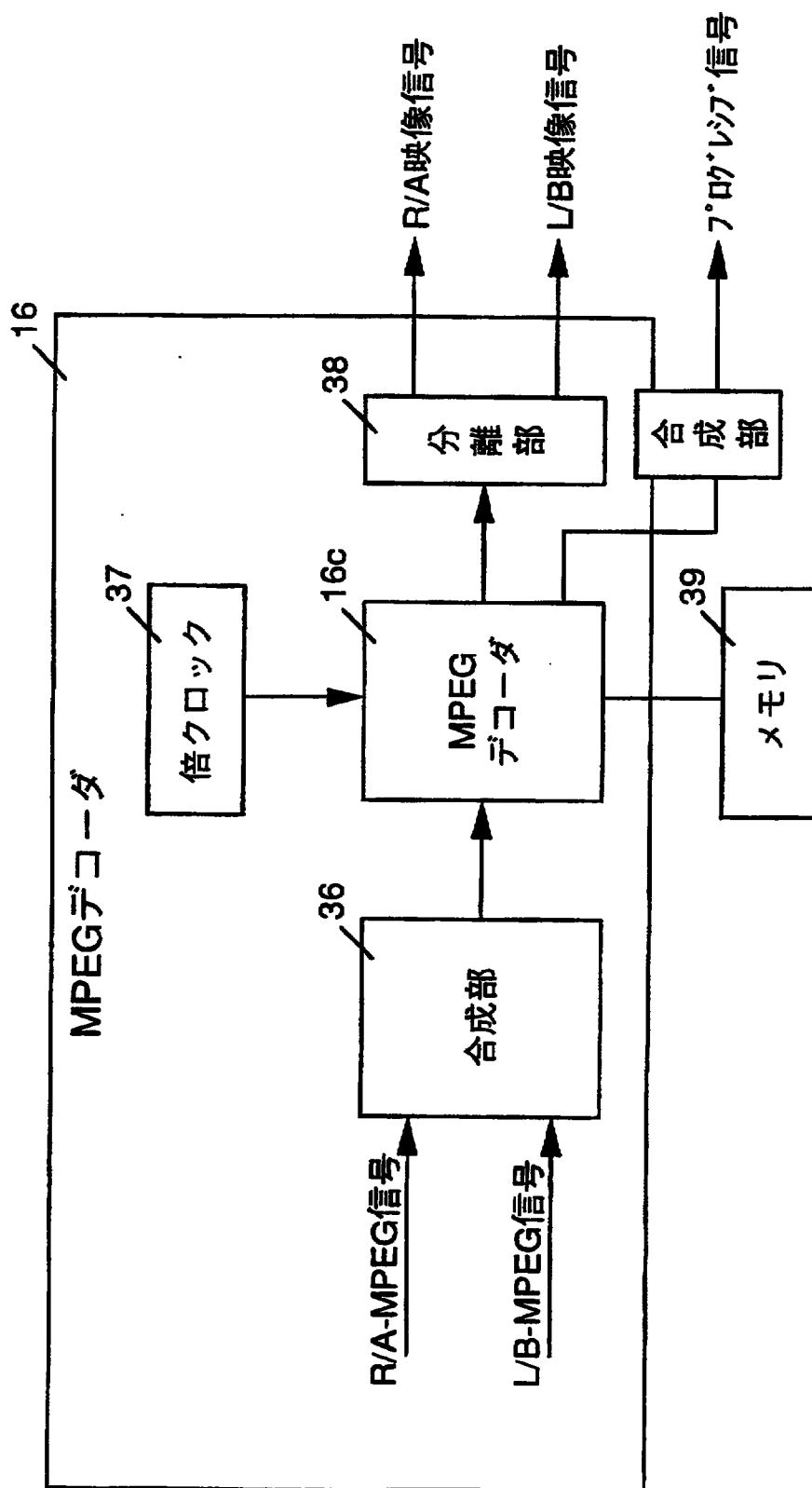


(7) L-MPEGデコーダ出力信号 (L出力信号:607イームト/秒)



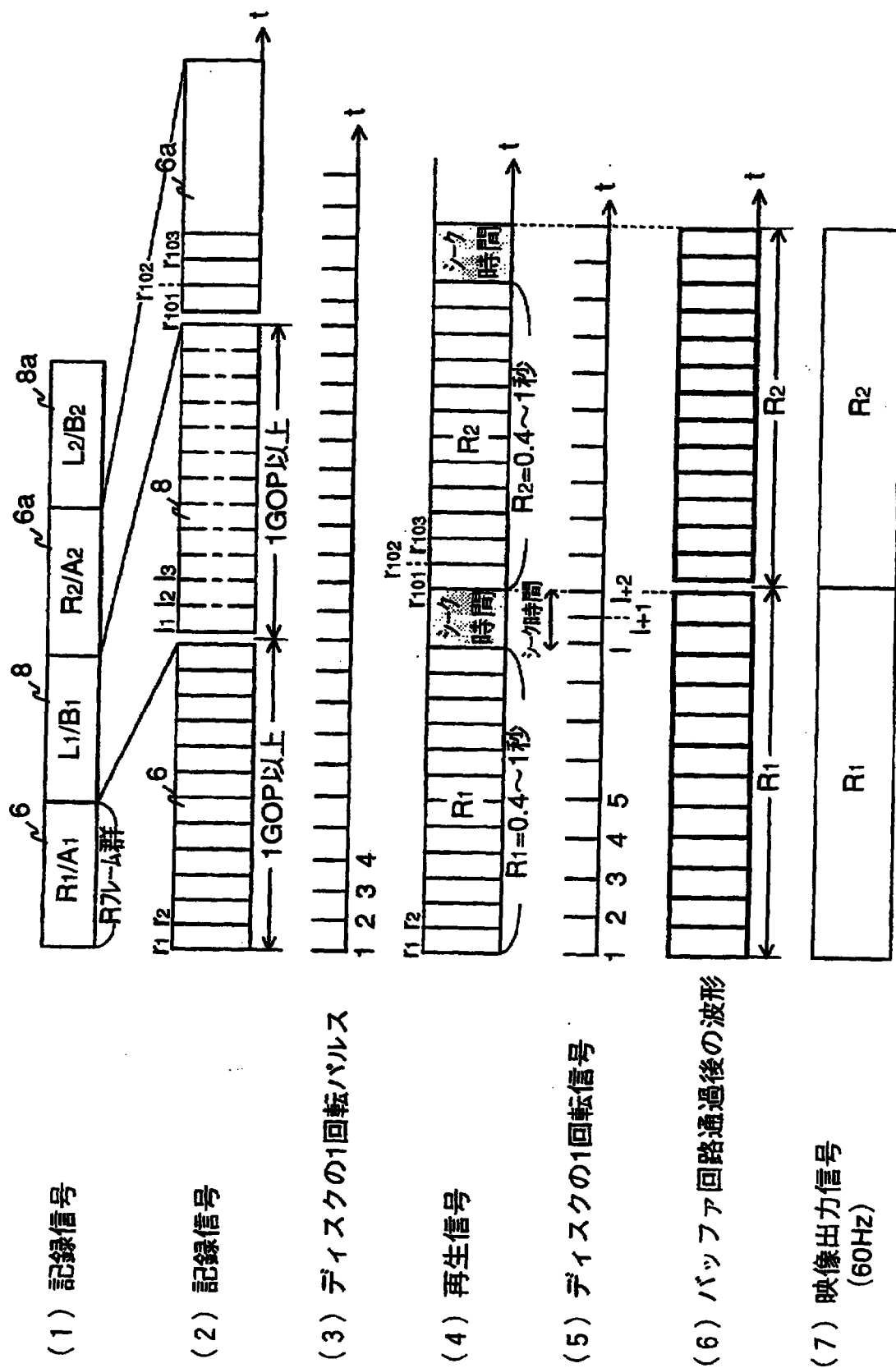
7/63

図7



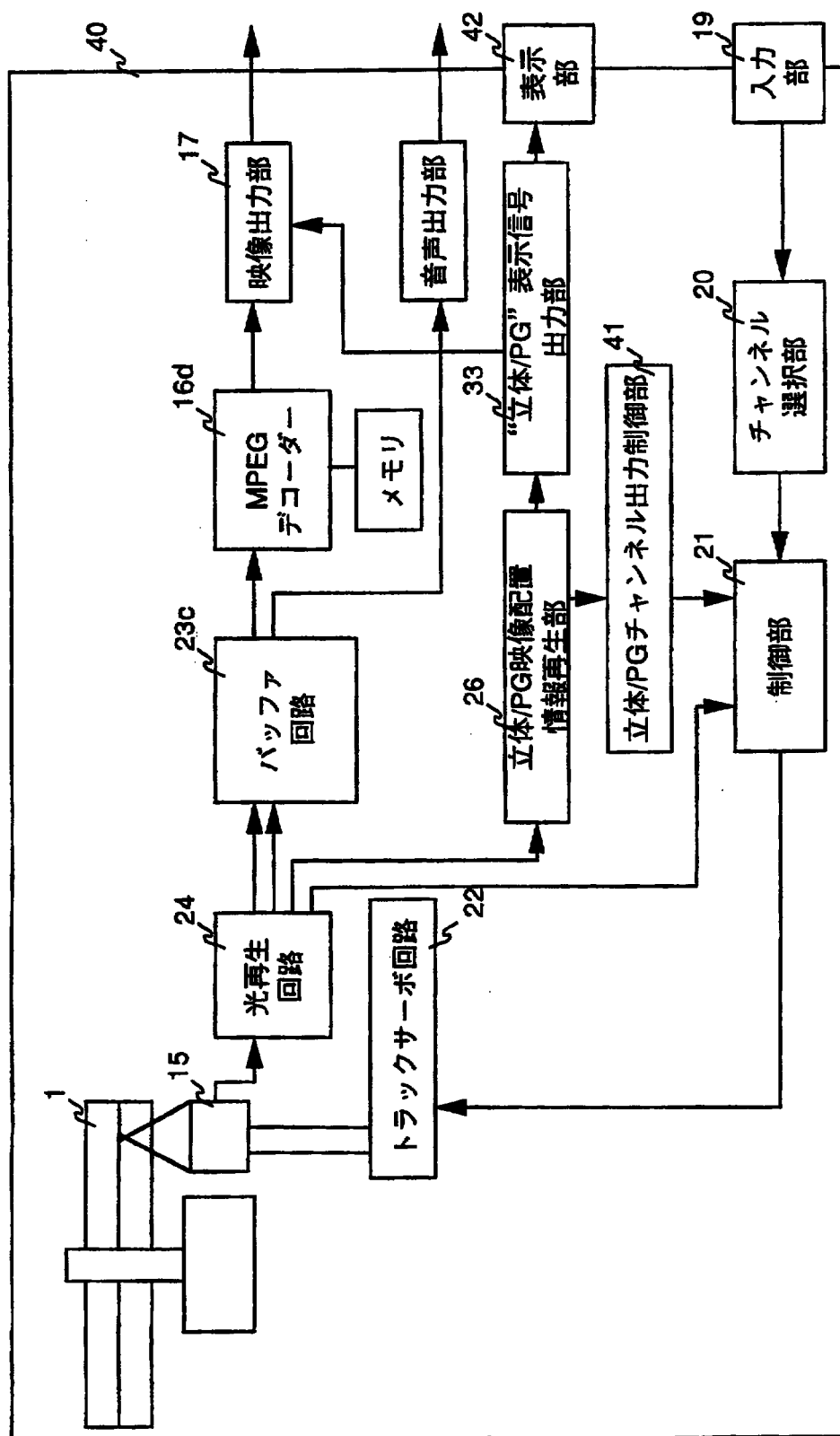
8/63

図8



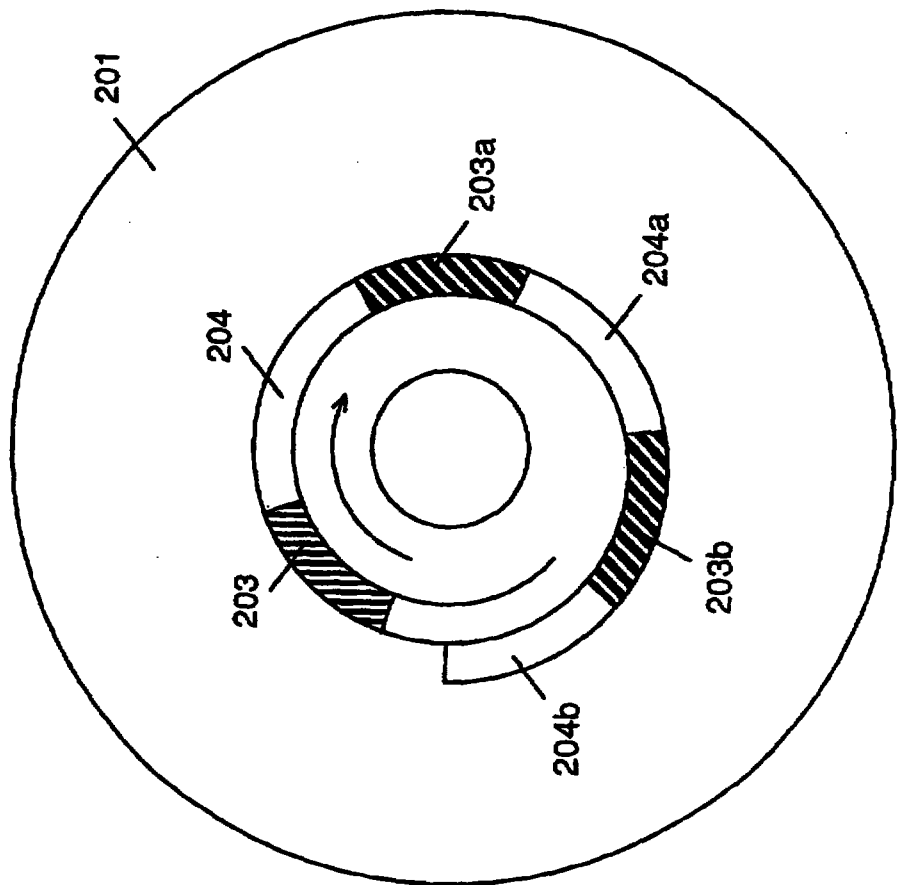
9/63

図9

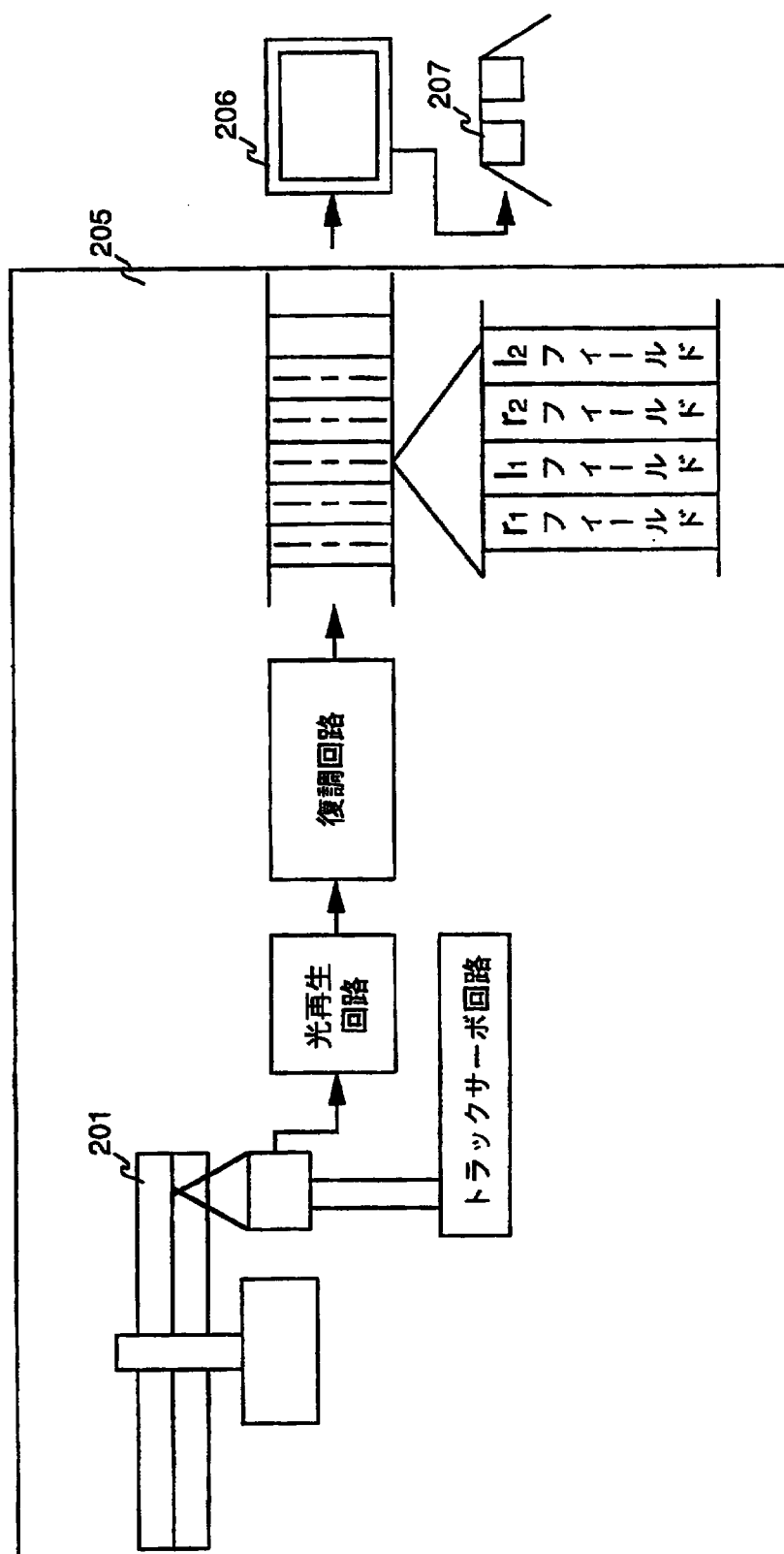


10/63

図10



二
二
二



12/63

図12

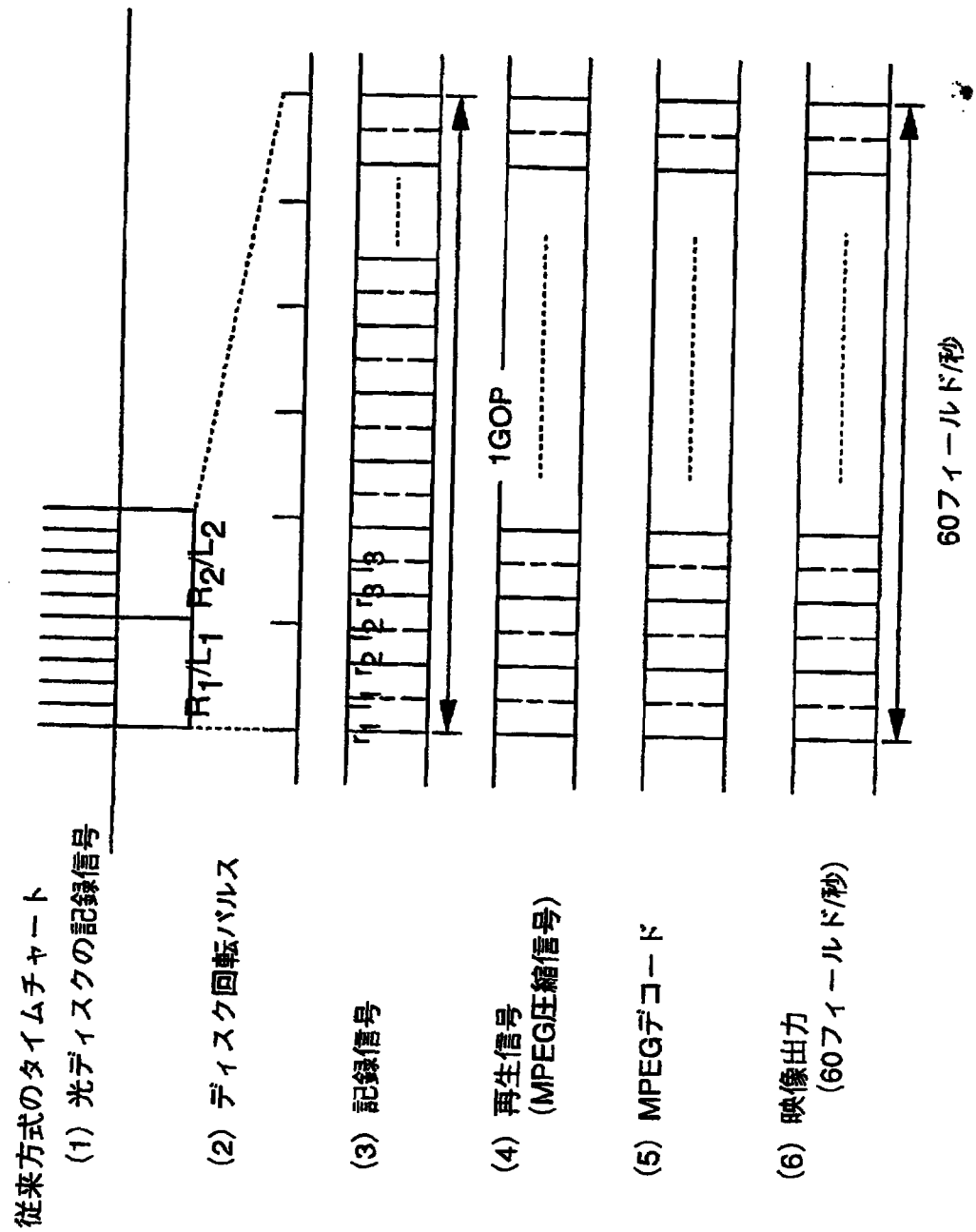


図13

(1) 立体/PG映像識別別子

(2) 記録信号

(注) 1t (インターリーブ・ラック時間)
だけ遅延時間あり
(3) R出力 (30fps)

(4) L出力 (30fps)

(5) 混合出力 (120Hz)

(6) 混合出力 (60Hz)

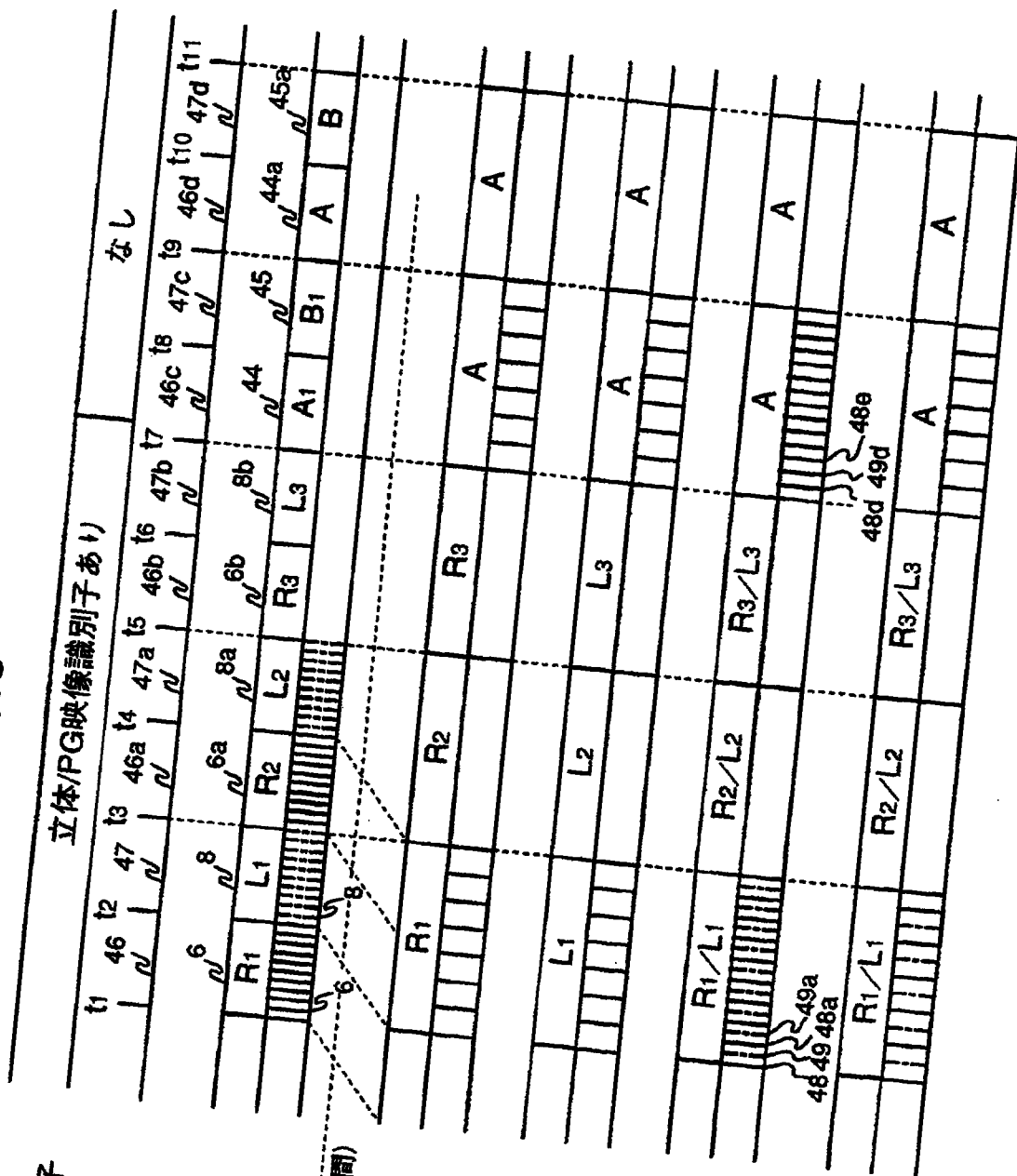


図14

(1) 光ディスク上の記録データ

アドレス	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10
	↓ 56	↓ 57	↓ 58	↓ 59	↓ 56a	↓ 57a	↓ 58a	↓ 59a	↓ 56b	↓
	A1	B1	C1	D1	A2	B2	C2	D2	A3	
ポインタ	a5	a6	a7	a8	a9 ("FFF6")	a10				

(2) Normalモードの再生シーケンス



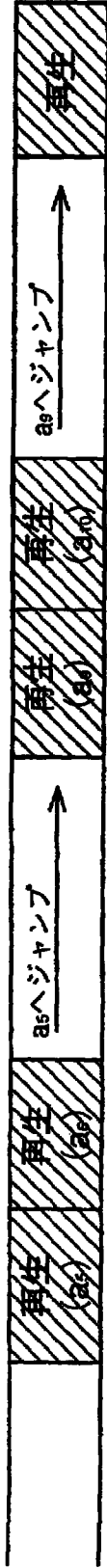
立体識別子がある場合

立体識別子A = R(1) = a1 ~ an1, L(1) = a2 ~ an1+1, R(2) = an2 ~ an3, L(2) = an2+1 ~ an3+1,

(3) 光ディスク上の記録データと立体/PG映像識別子情報

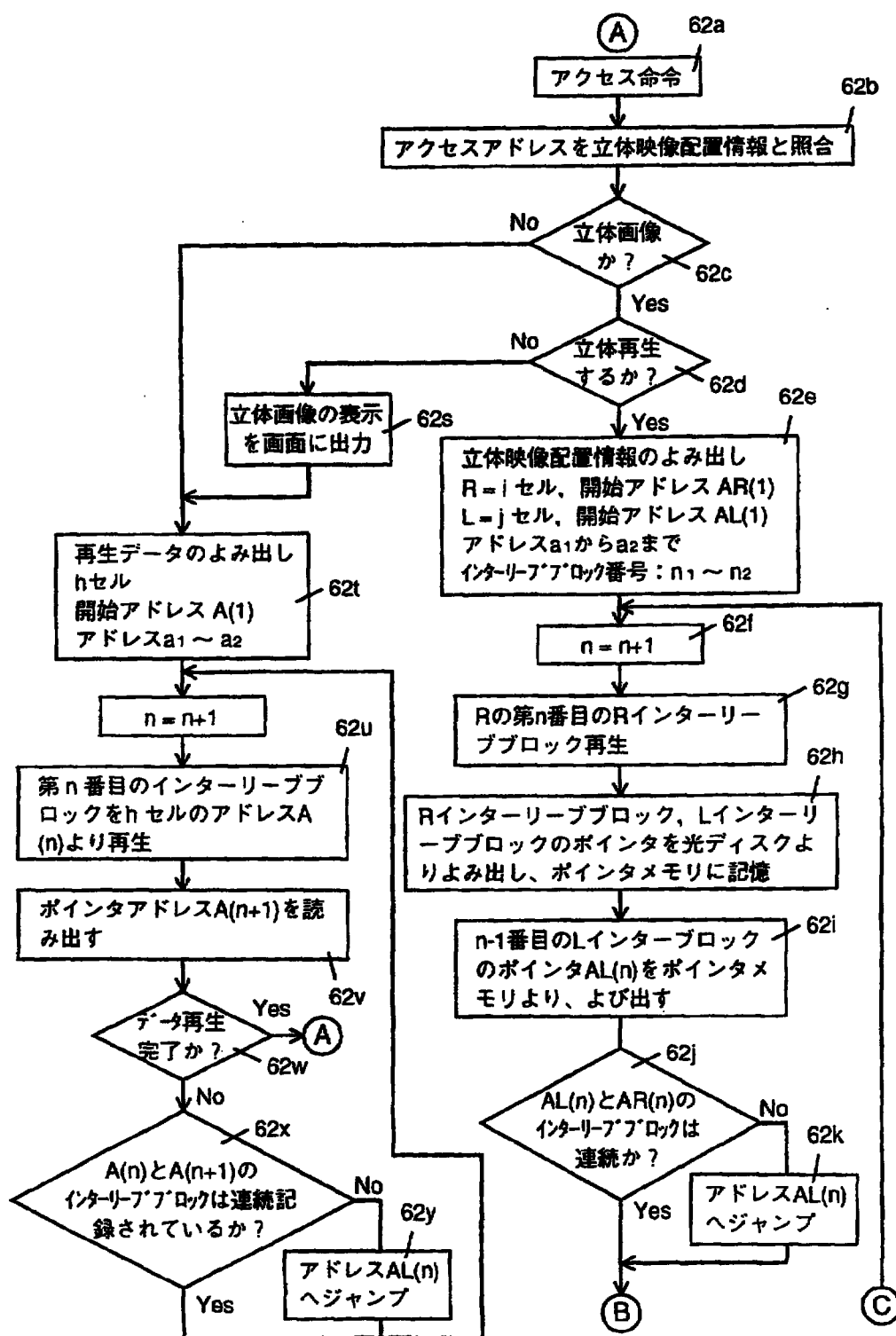
a1	54	a2	55	a3	56	a4	57	a5	54a	a6	55a	a7	56a	a8	57a	a9
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	R1	L1	A1	B1	R2	L2	A2	B2	R3							
60a	a5	a6	a7	a8	a9	a10										
立体識別子B	R "01"	L "10"	"00"	"00"	R "01"	L "10"										
	61a	61b	60b	61c	61c	61d	61e									

(4) 立体映像再生モードの再生シーケンス



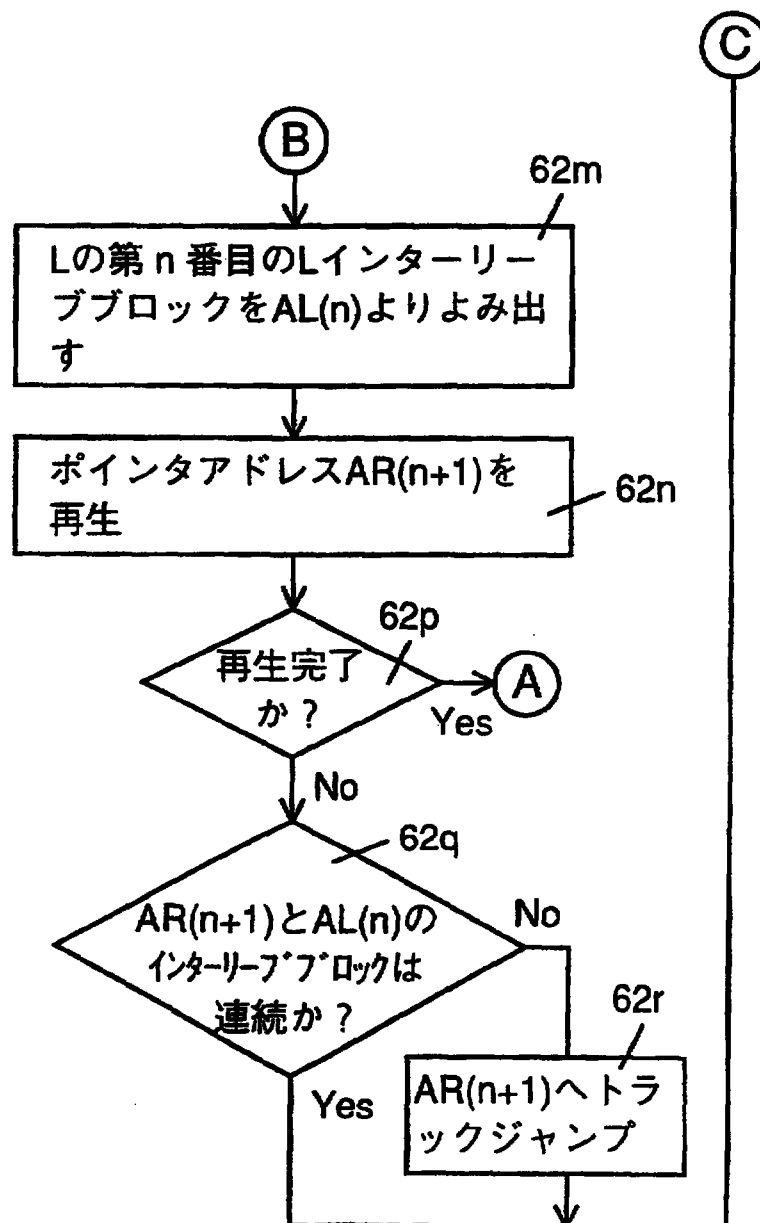
15/63

図15



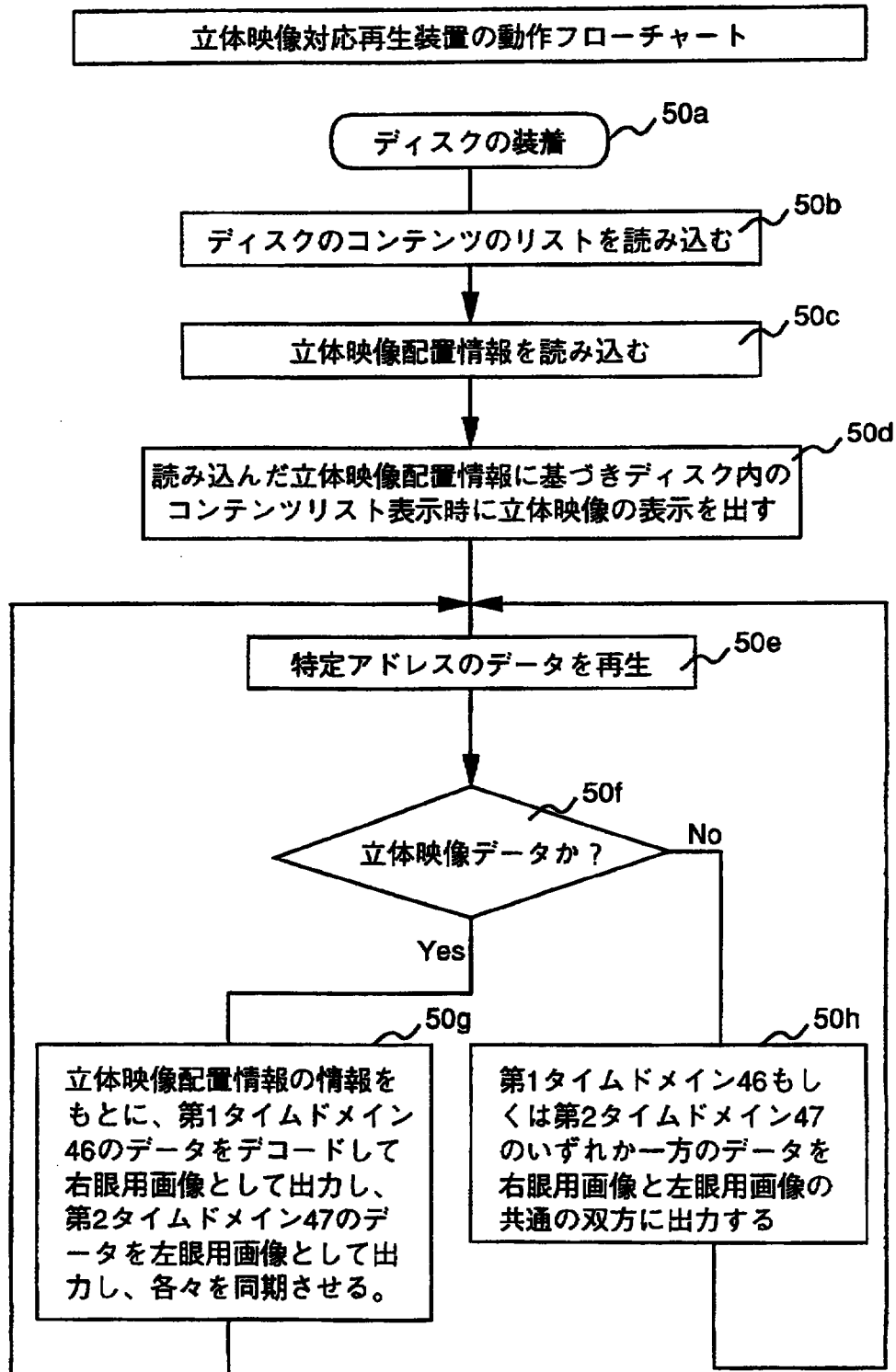
16/63

図16



17/63

図17



18/63

図18

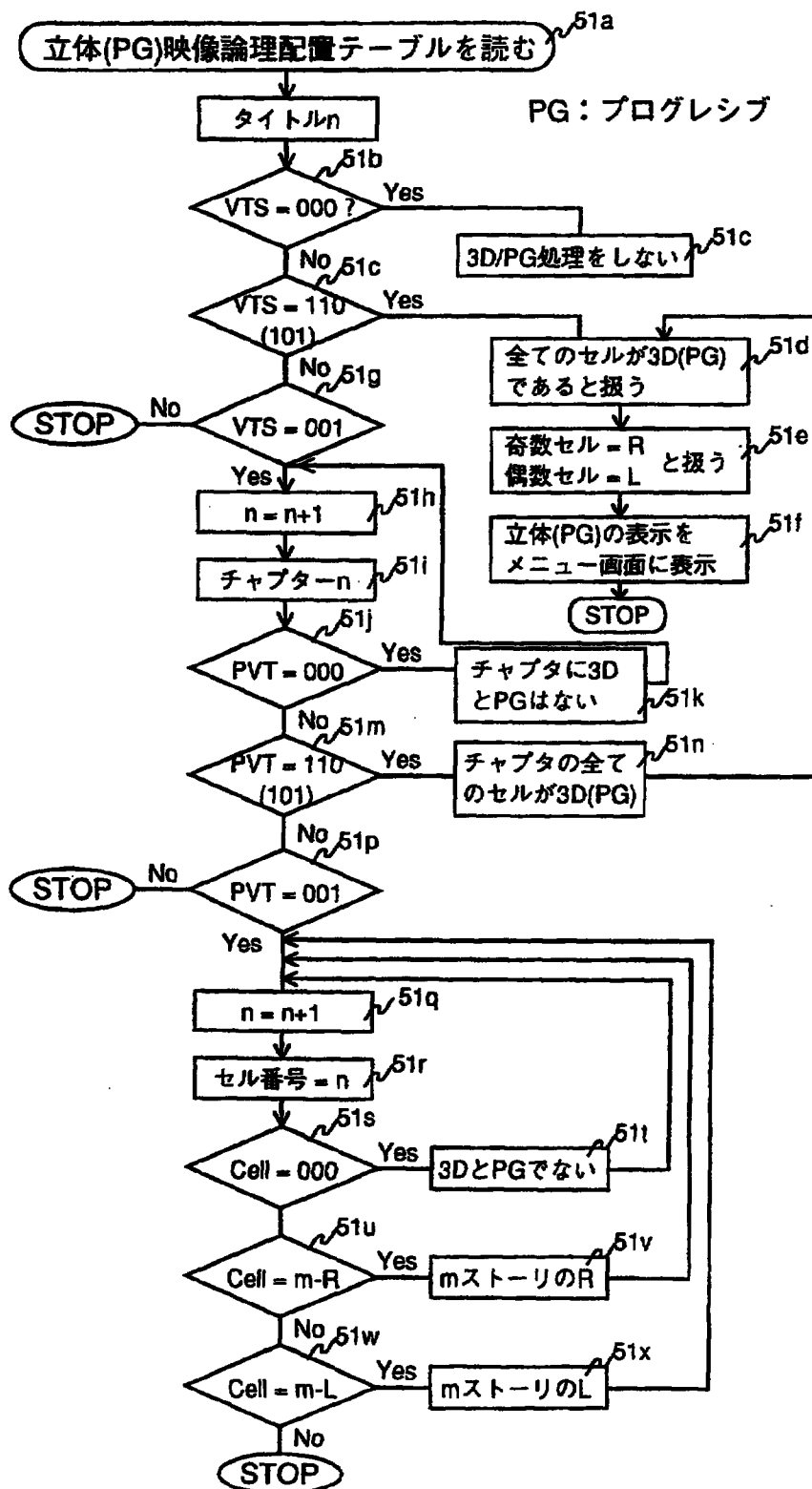
立体PG映像論理配置テーブル

53
ファイル /

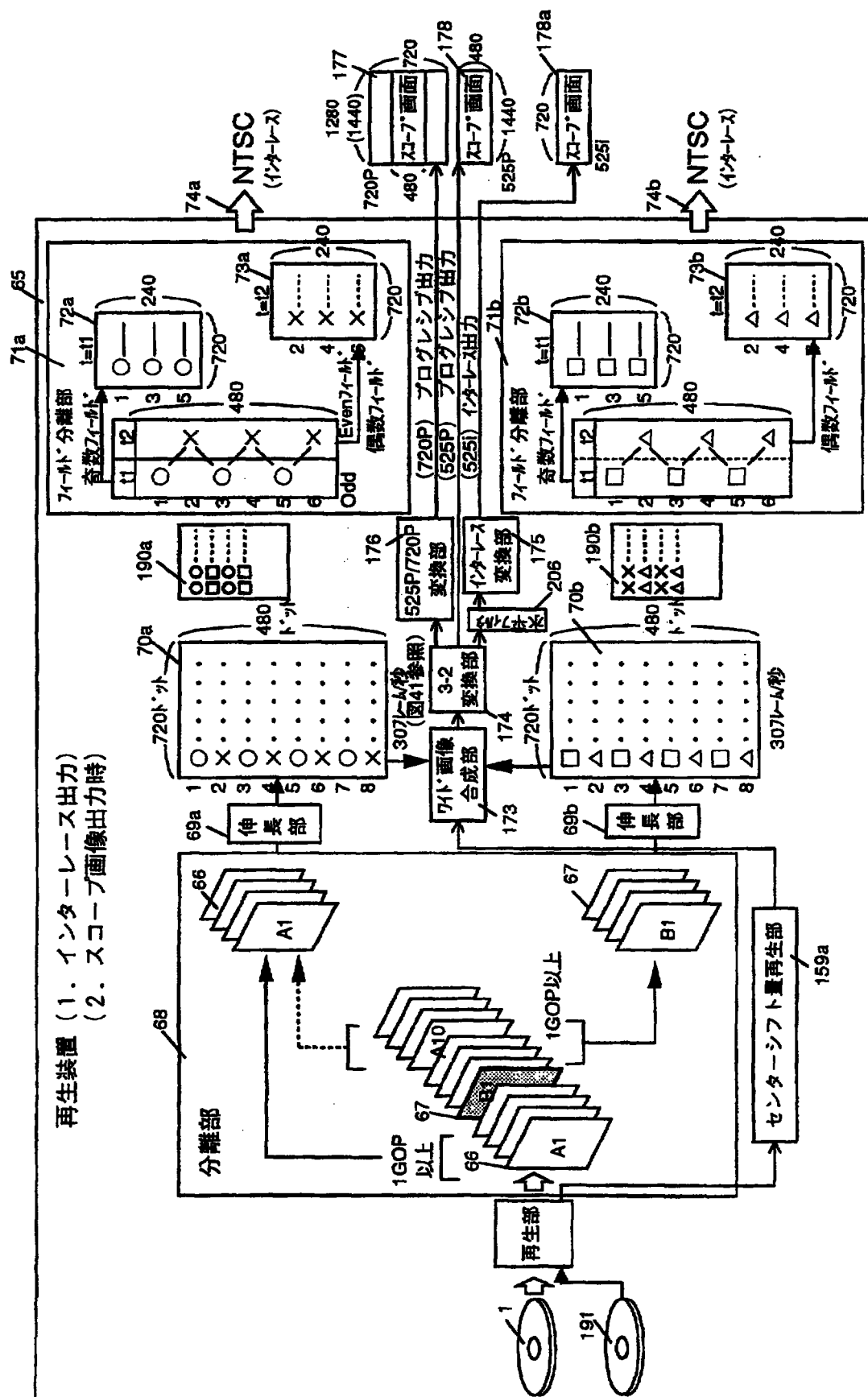
51

論理階層										
ビデオタイトル層 (VTS)	タイトル1									
	001		3D/PGのセルと3D/PGでないセルがある		110 全てのセルが3D	000 3Dなし	101 全てのセルがPG			
(パートオブ ビデオタイトル層) (PVT)	チャプター番号									
	1		2	3	4					
	001		3D/PGのセルと3D/PGでないセルがある	000 3Dなし	110 全てのセルが3D	101 全てのセルがPG				
セル層 (Cell)	セル番号									
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	
	1-R	1-L	2-R	2-L	00	00				

图 19

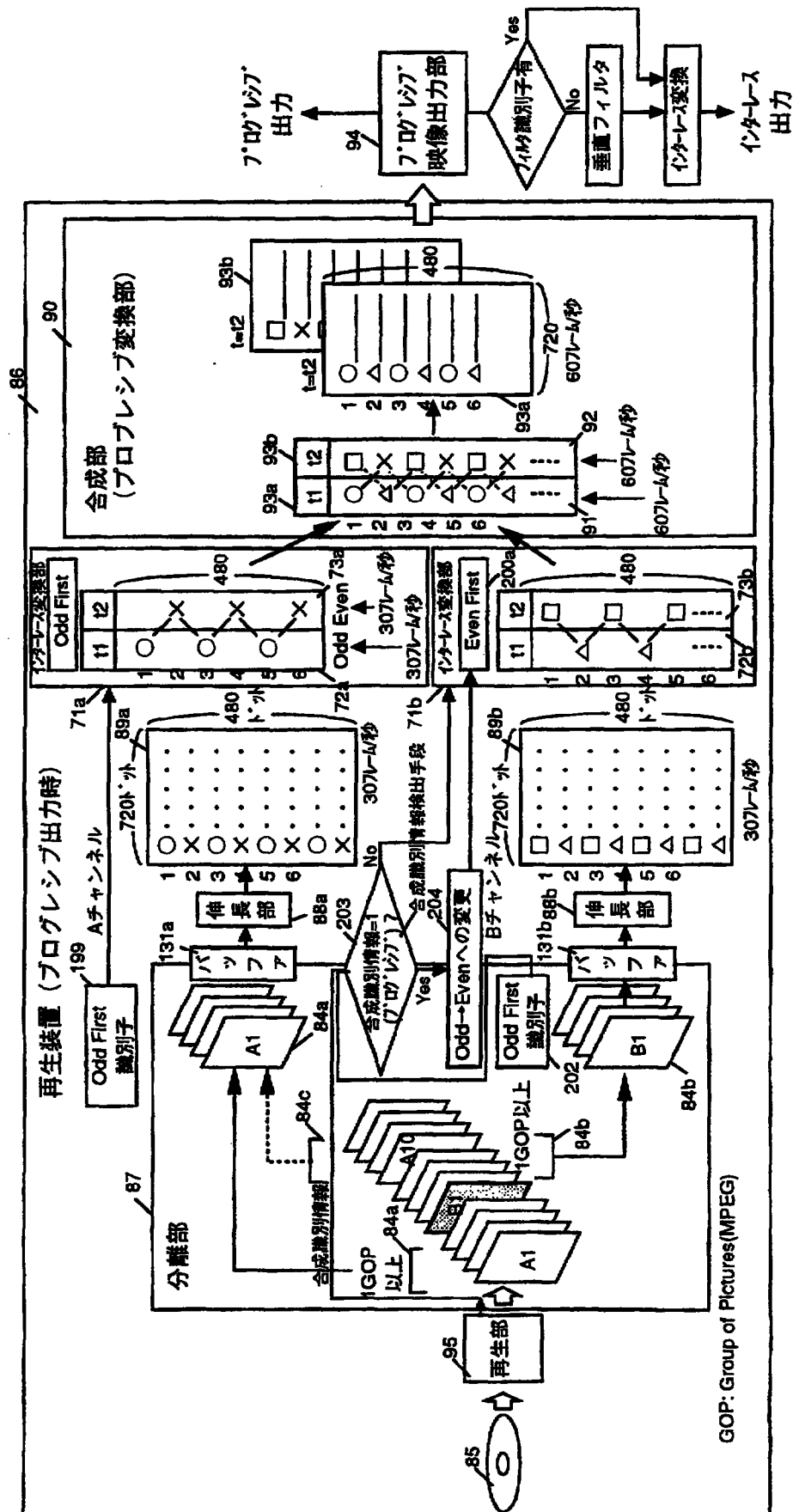


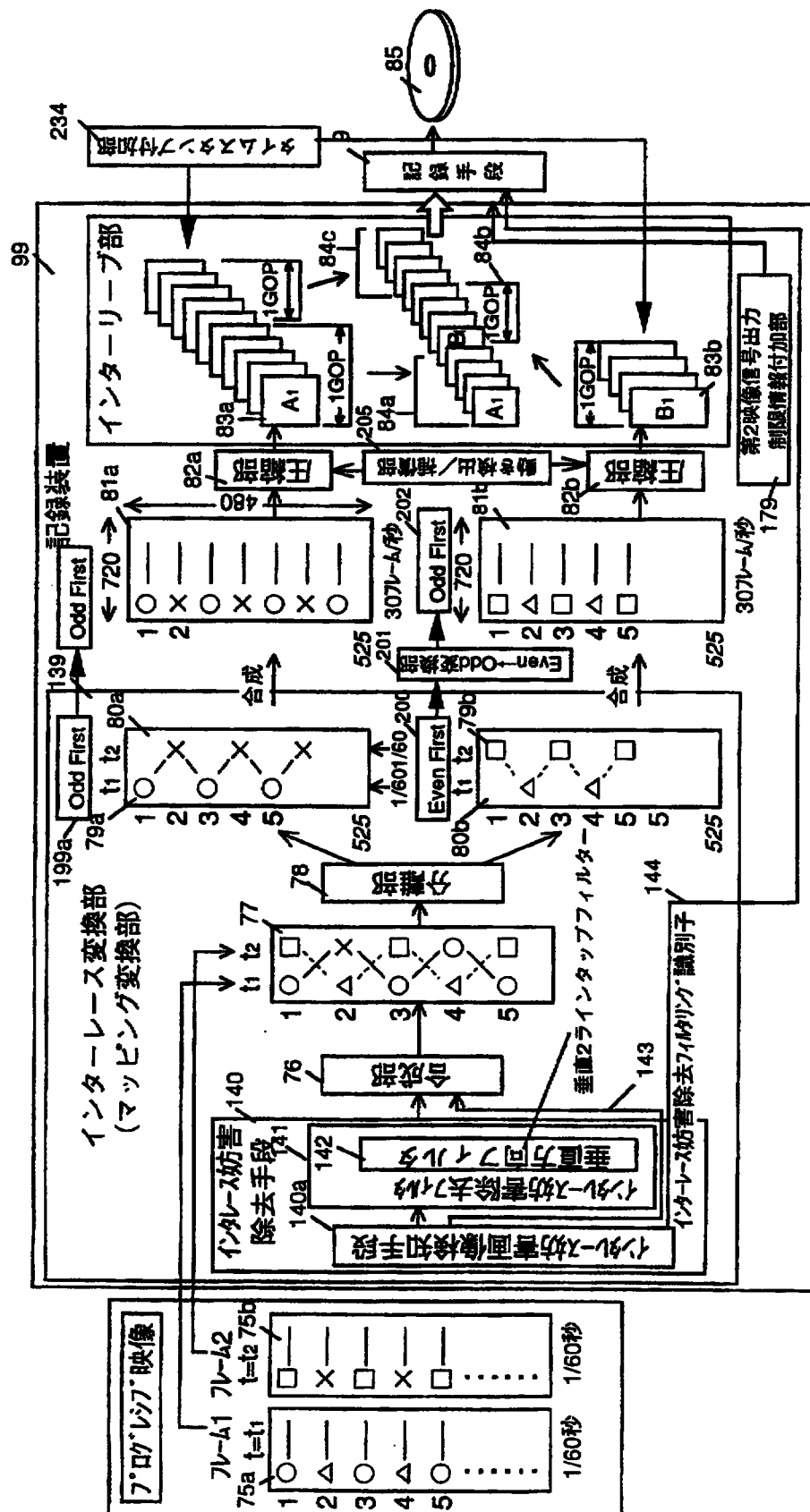
20



21/63

図21





24

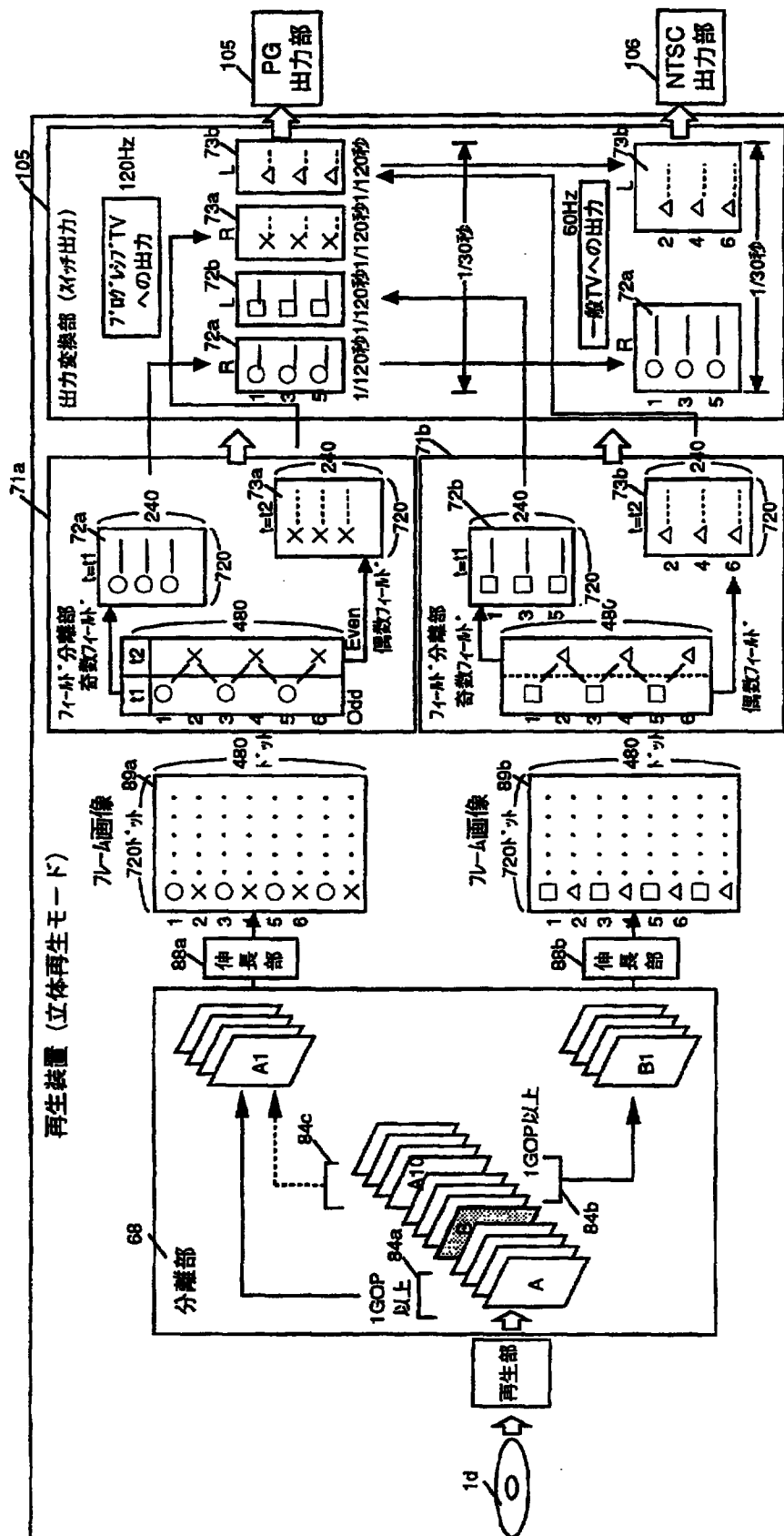


図25

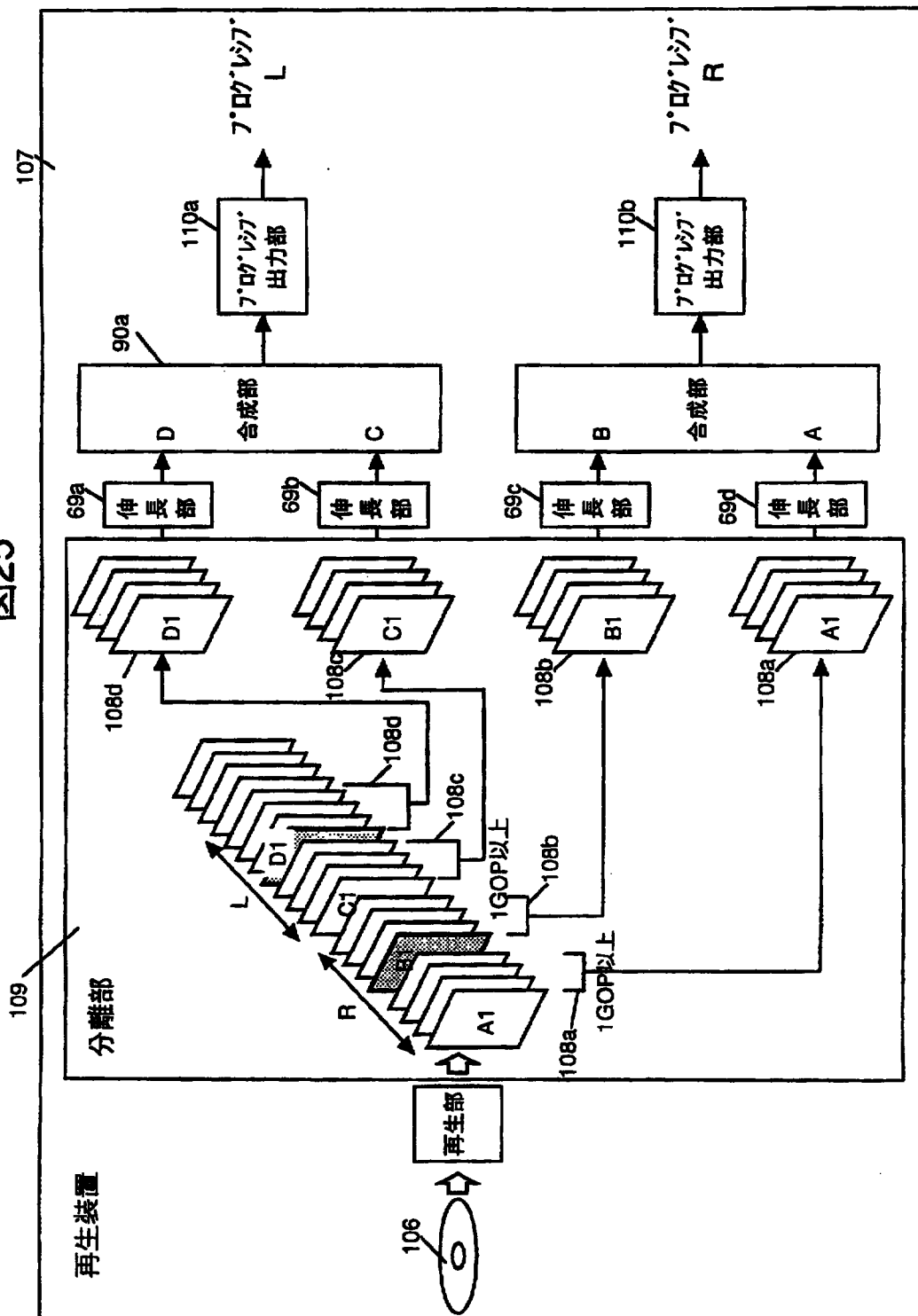
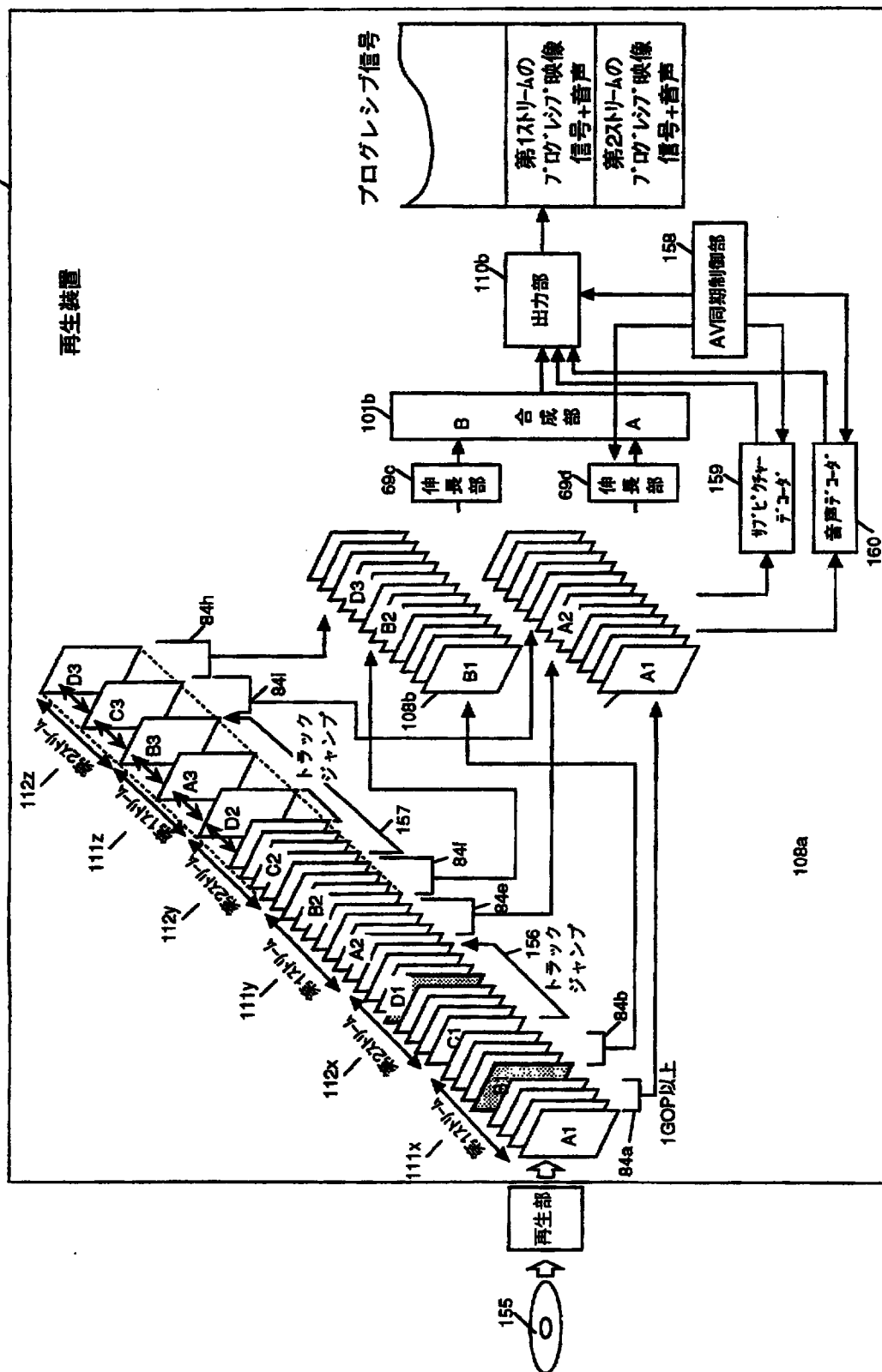
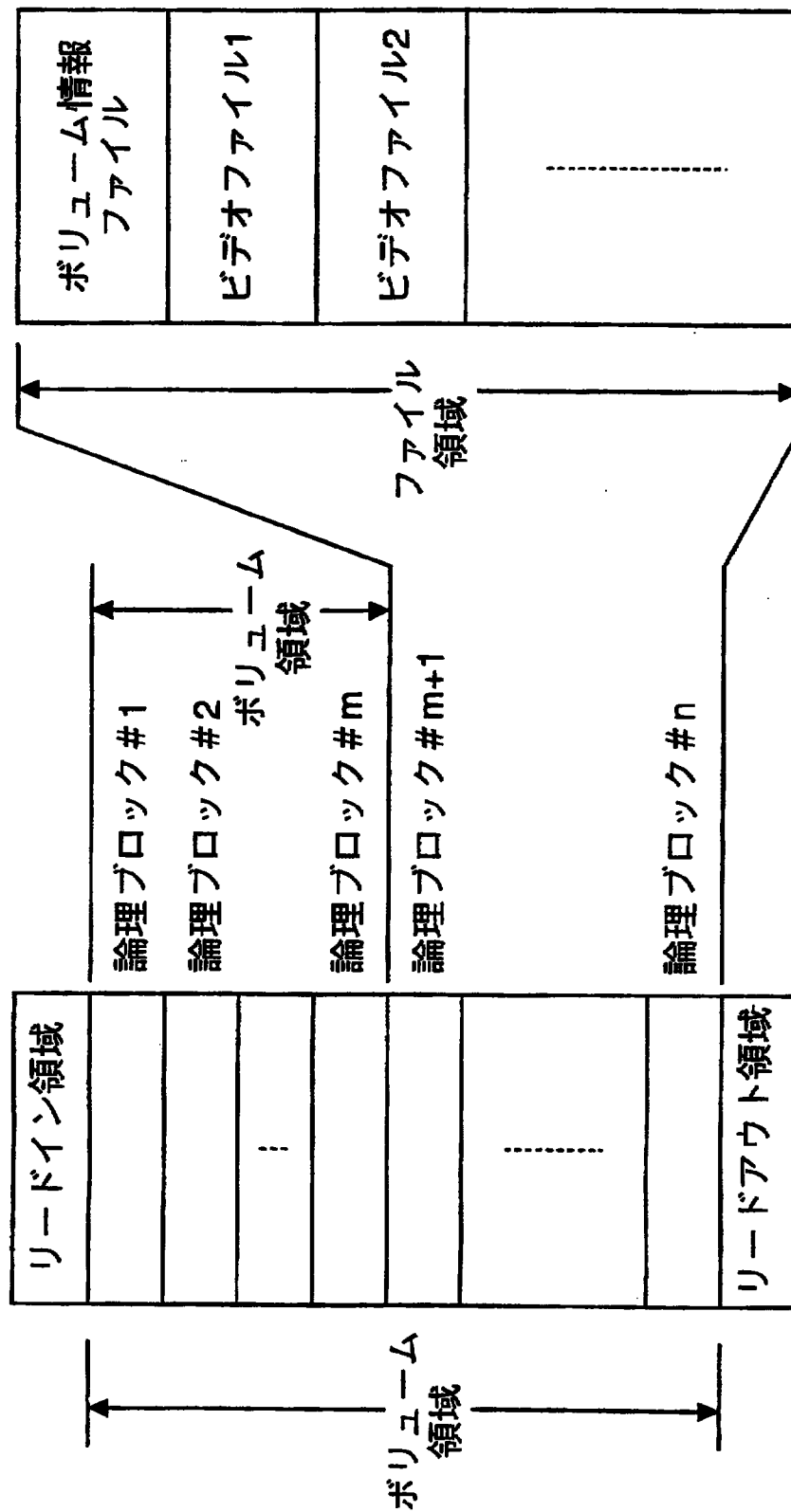


図26



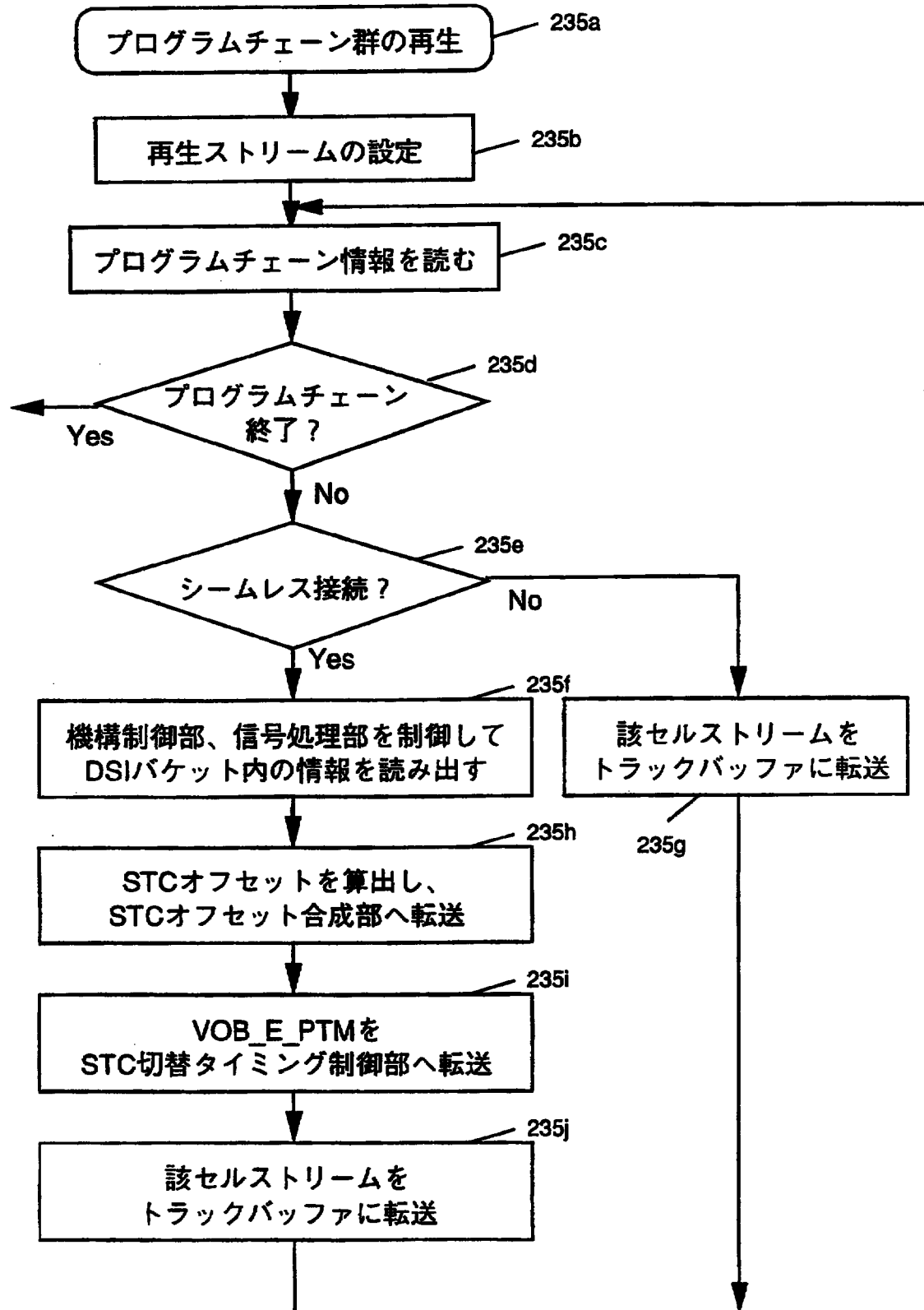
27/63

図27



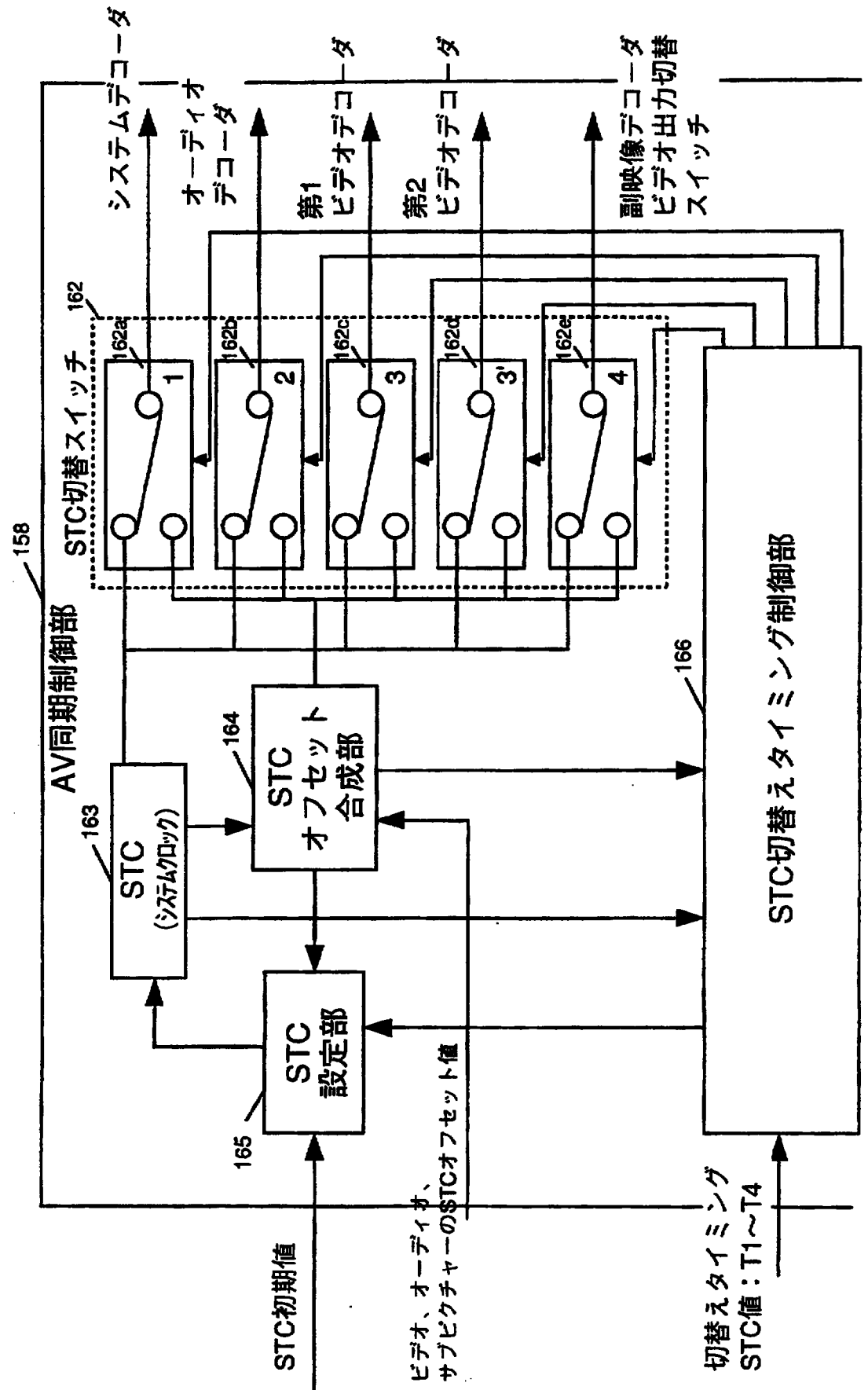
29/63

図29



30/63

図30



31/63

図31

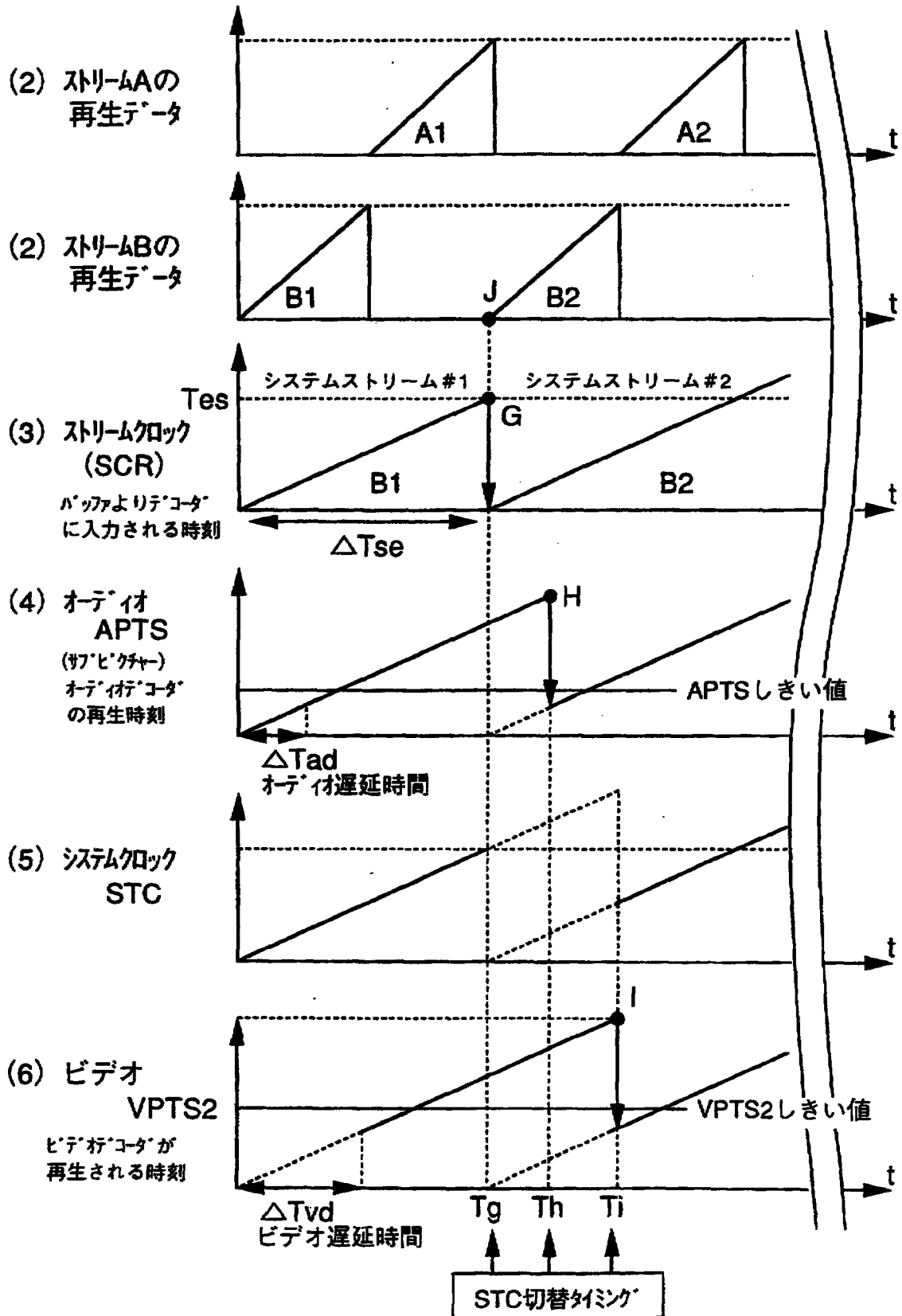
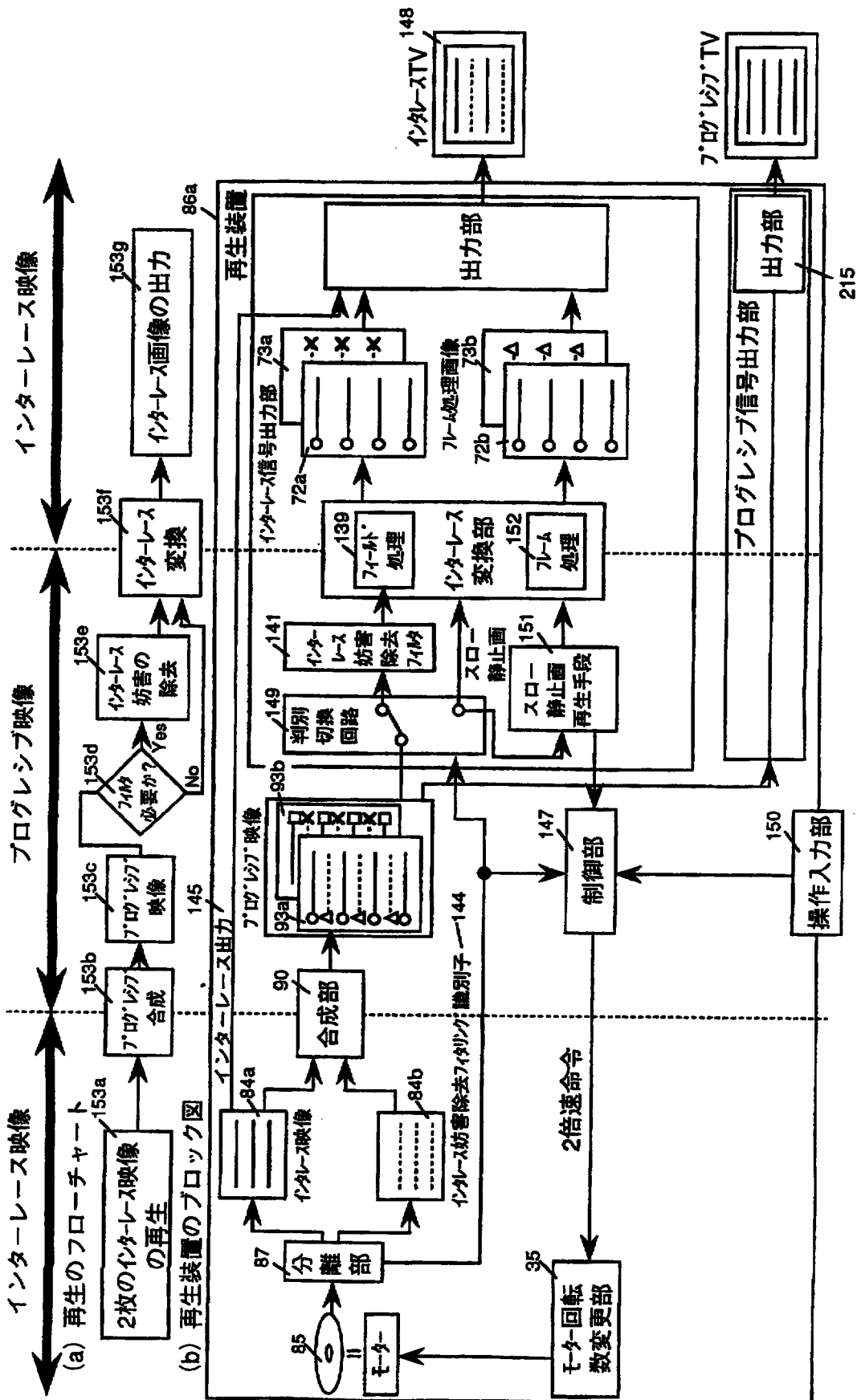
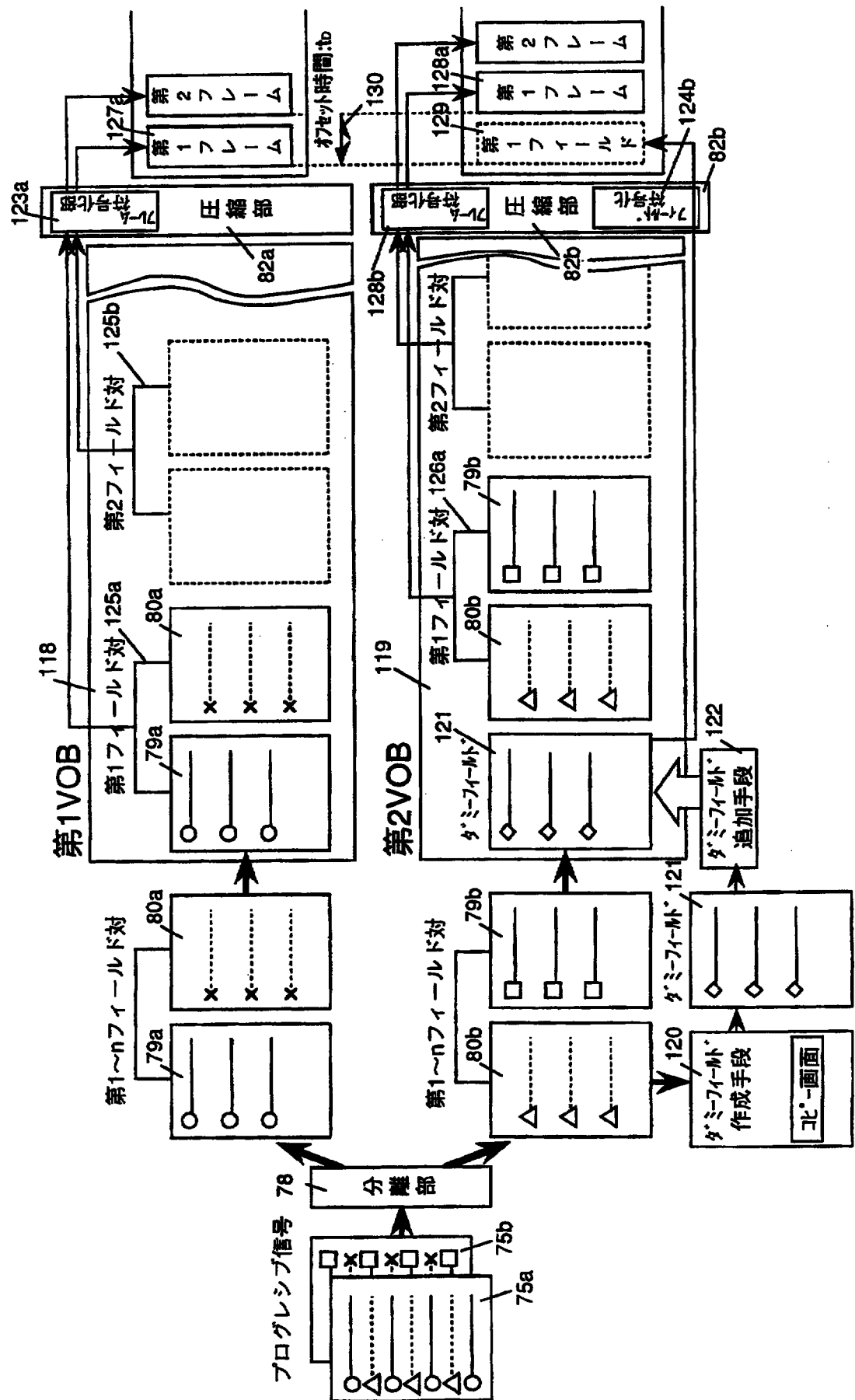


图 32



33/63

図33



34/63

図34

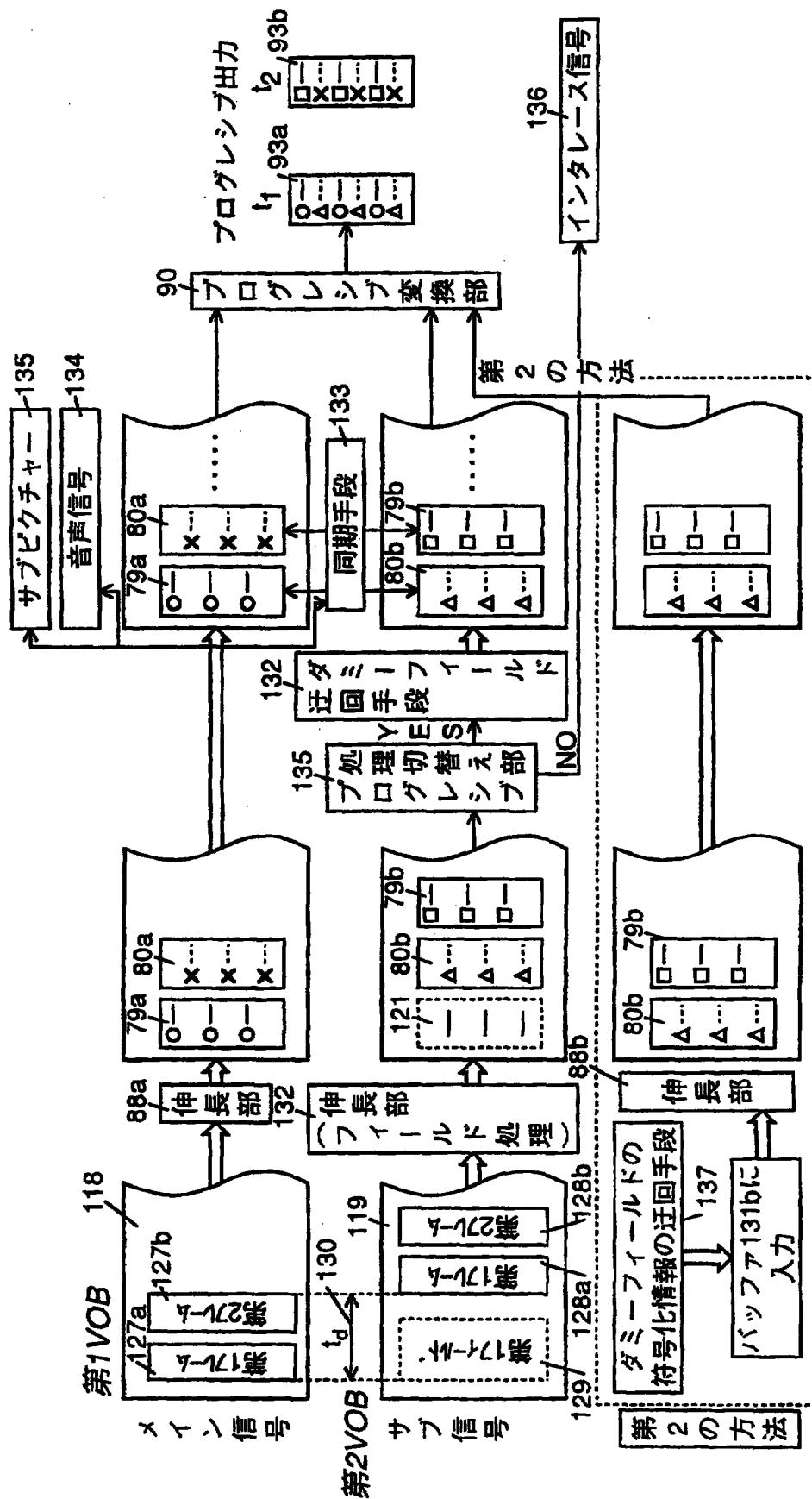


図35

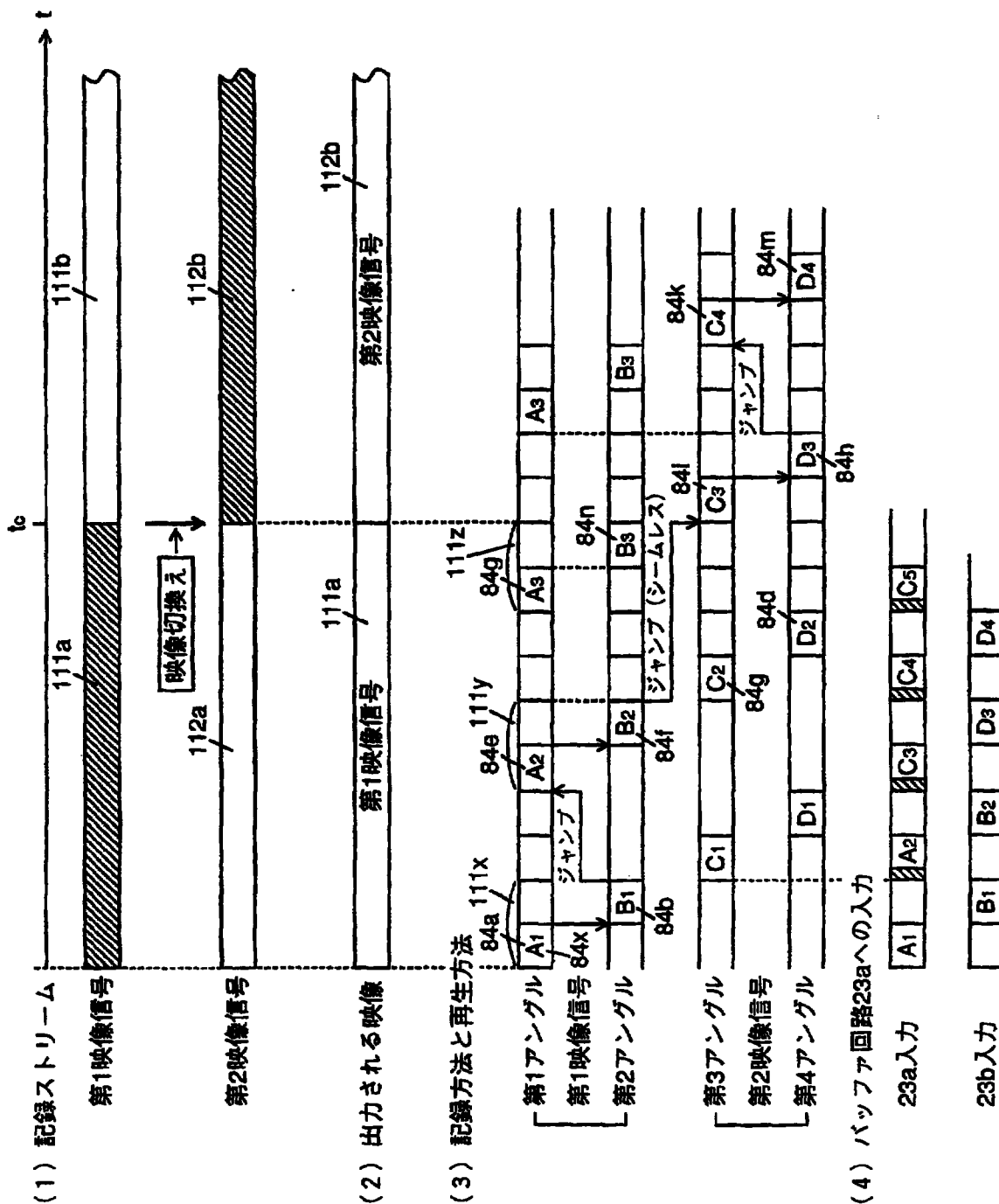
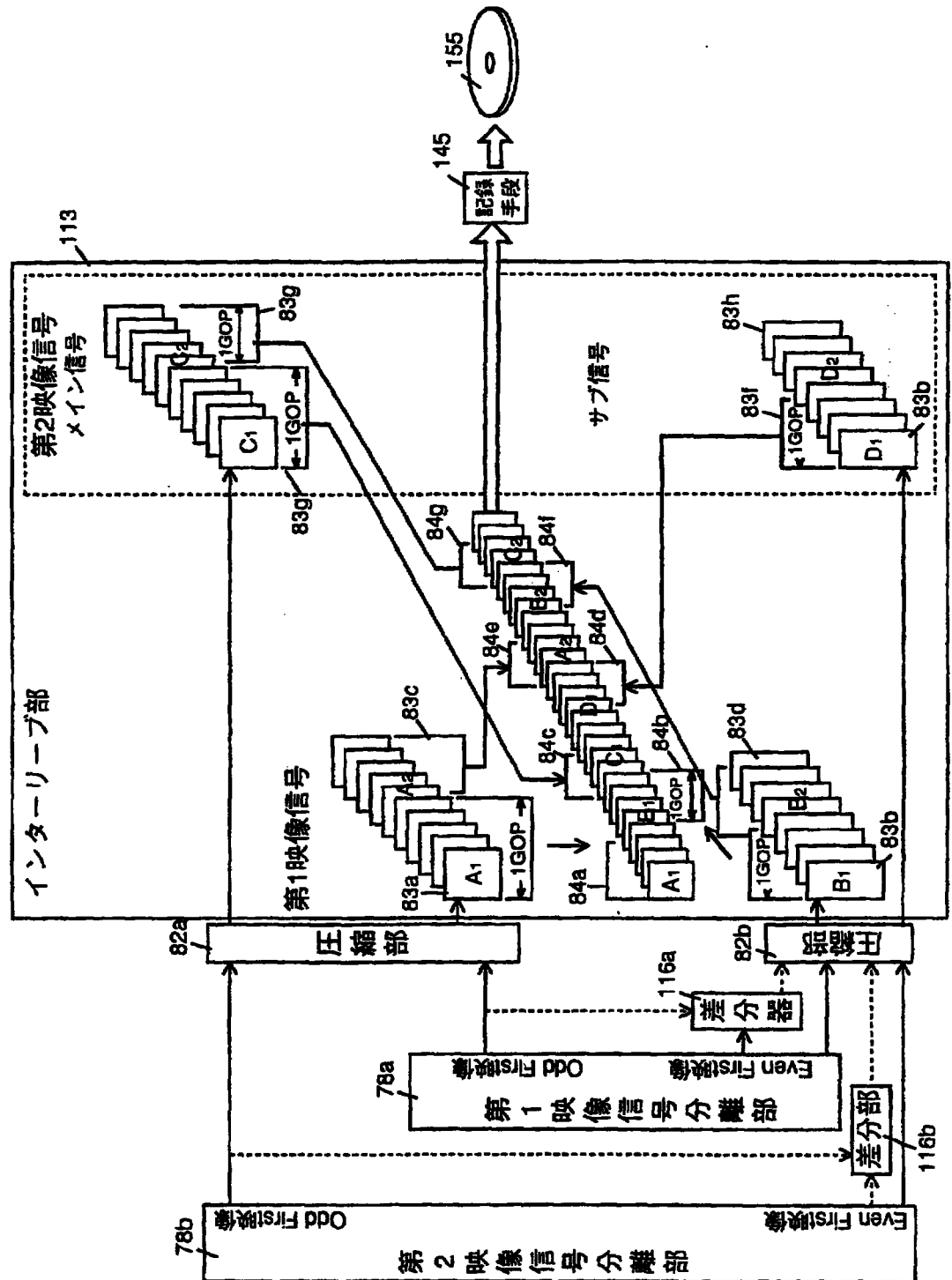
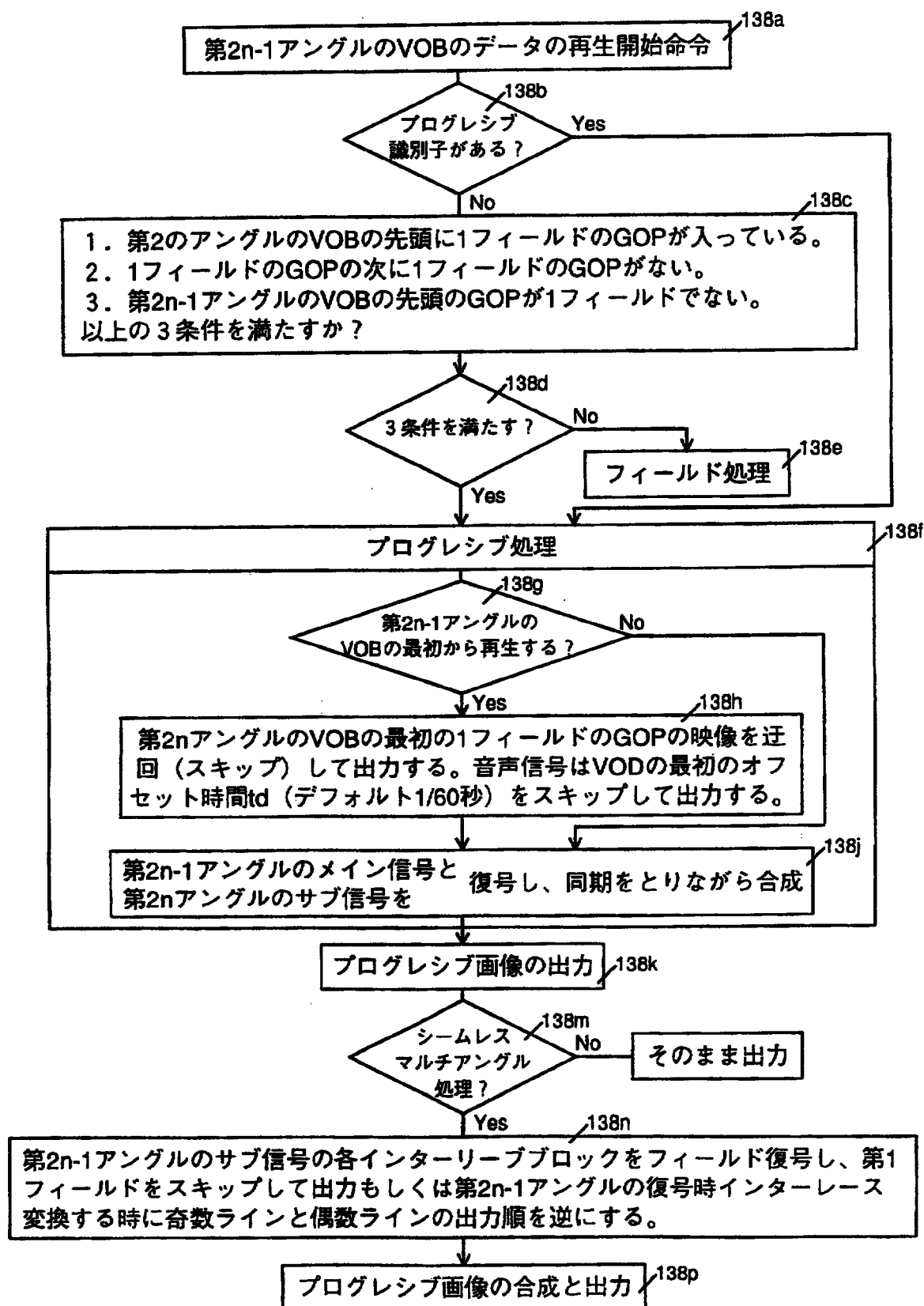


図36



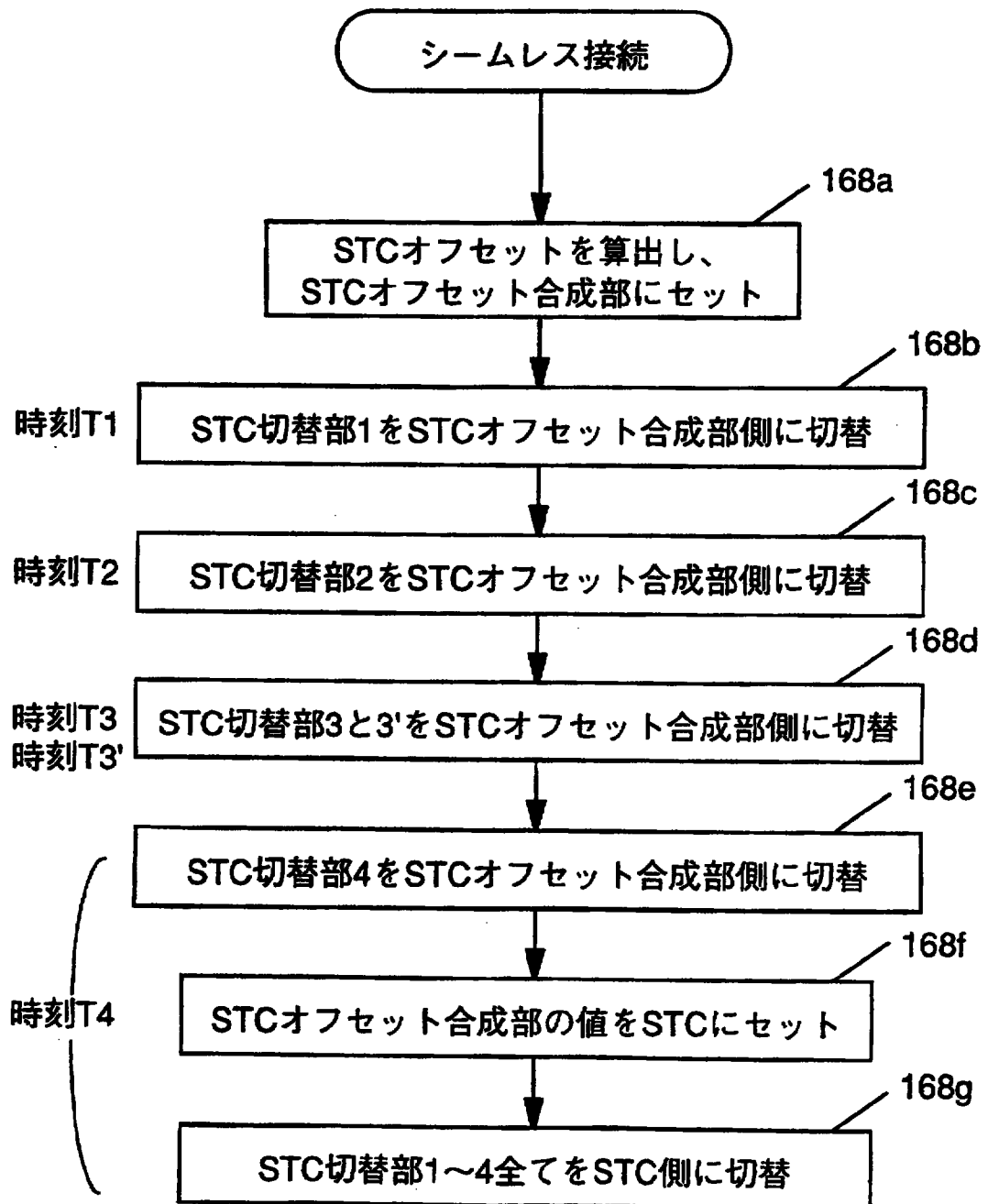
37/63

図37



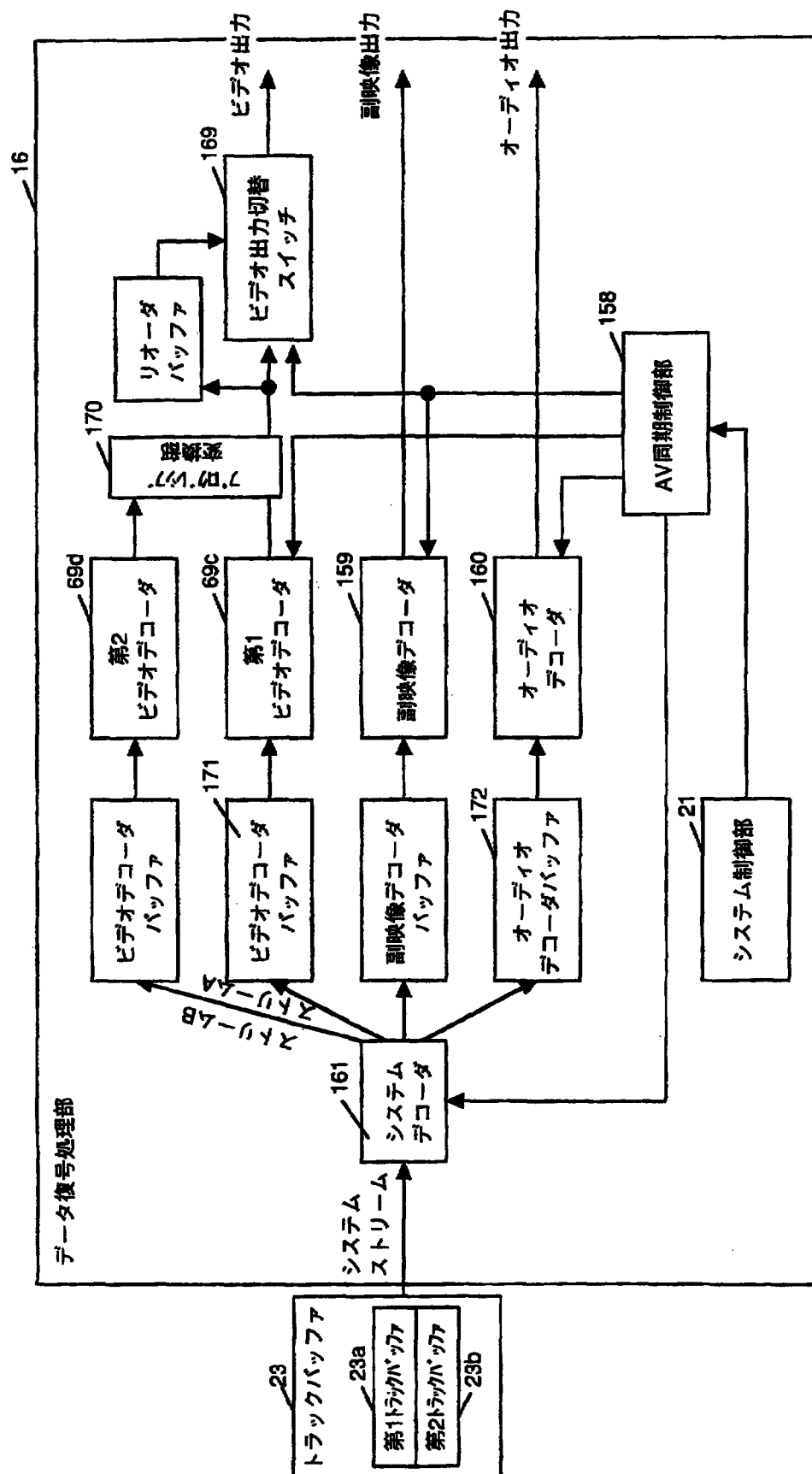
38/63

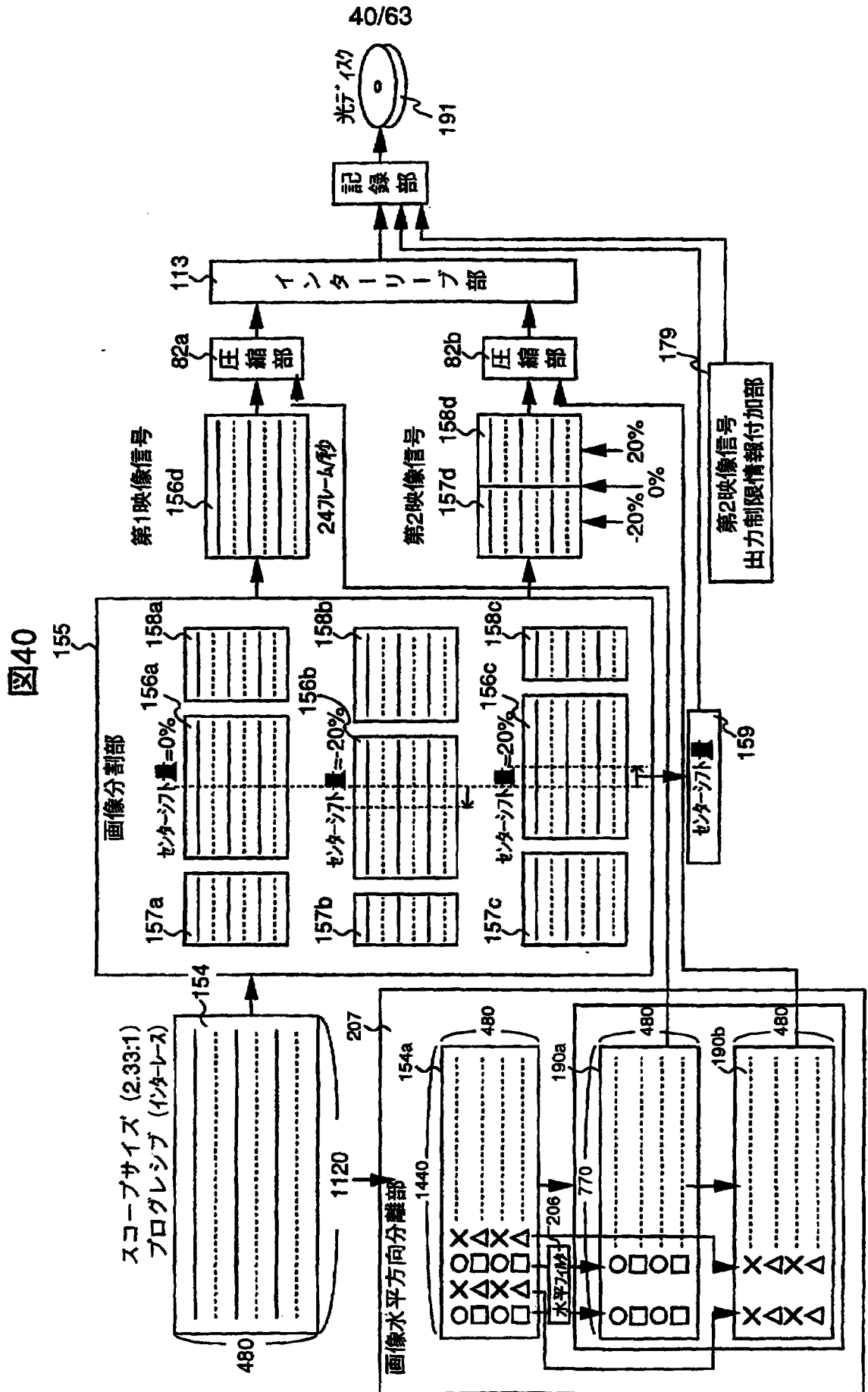
図38



39/63

図39





14 図

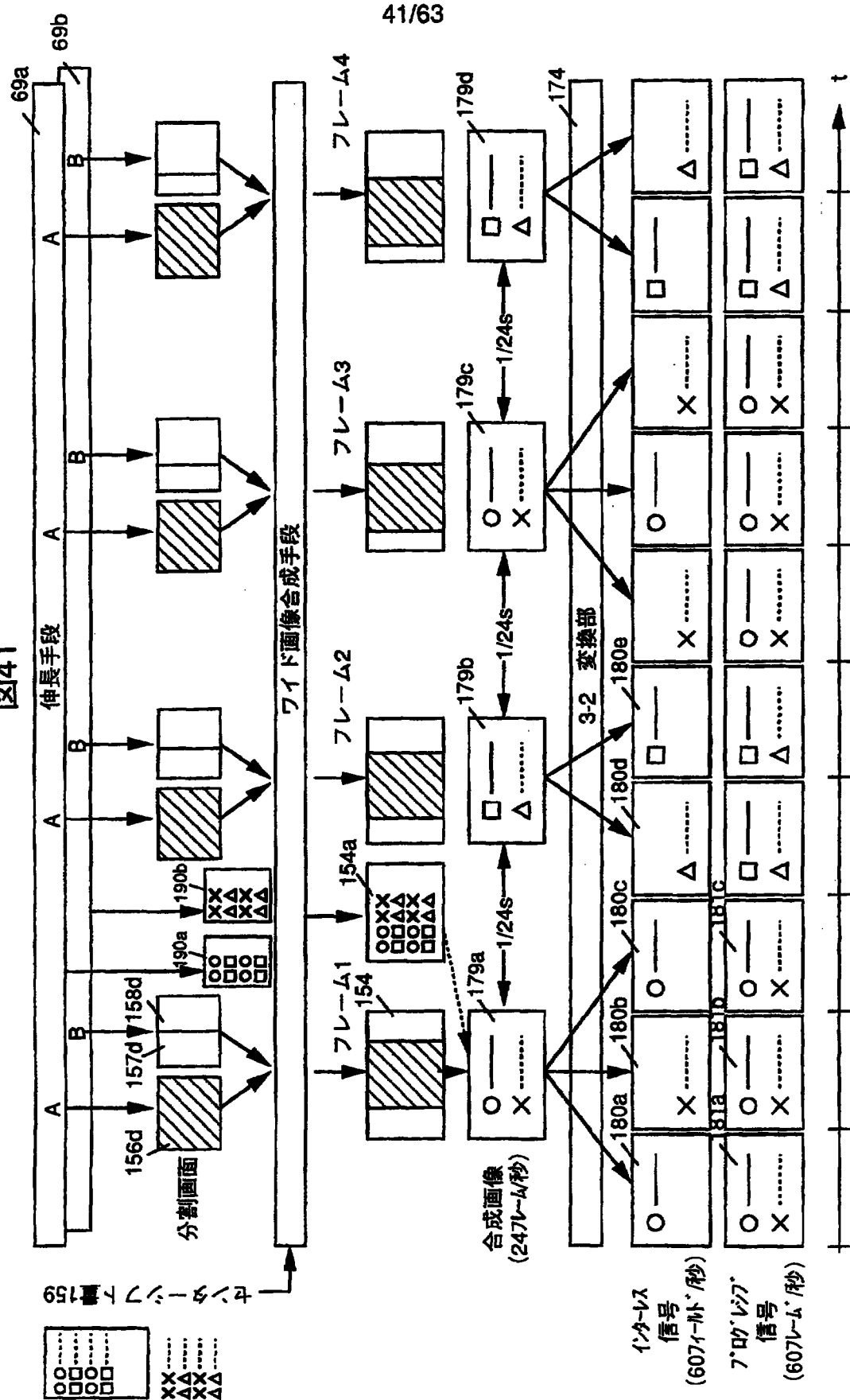
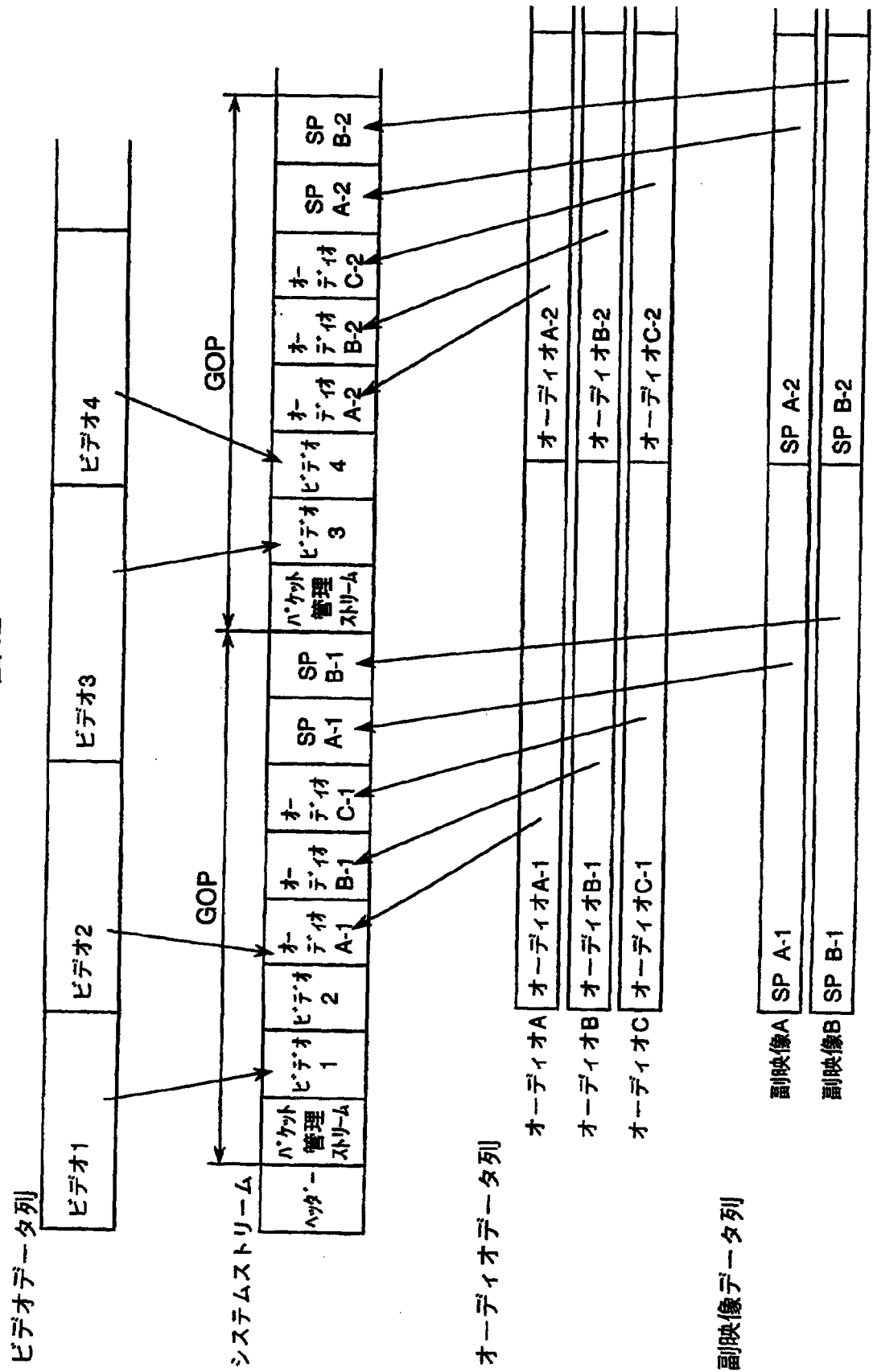


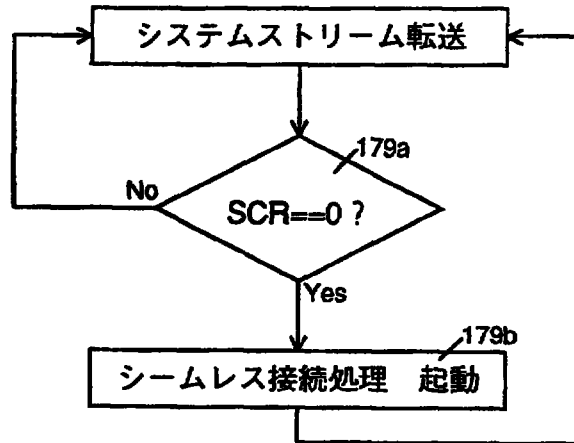
図42



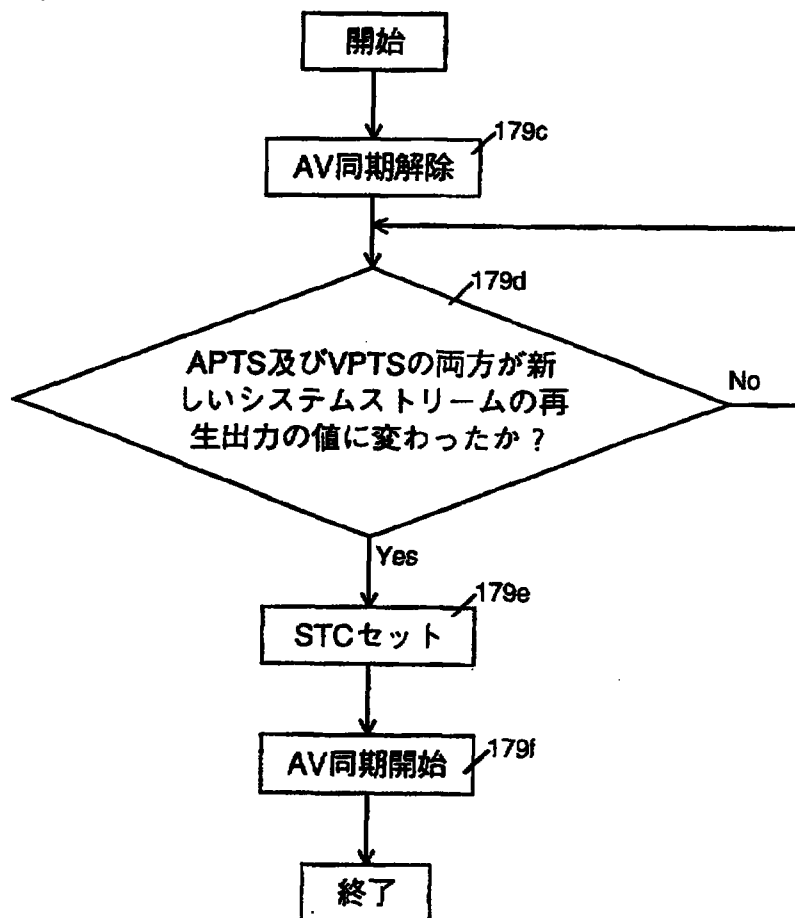
43/63

図43

(a)



(b)



44/63

図44

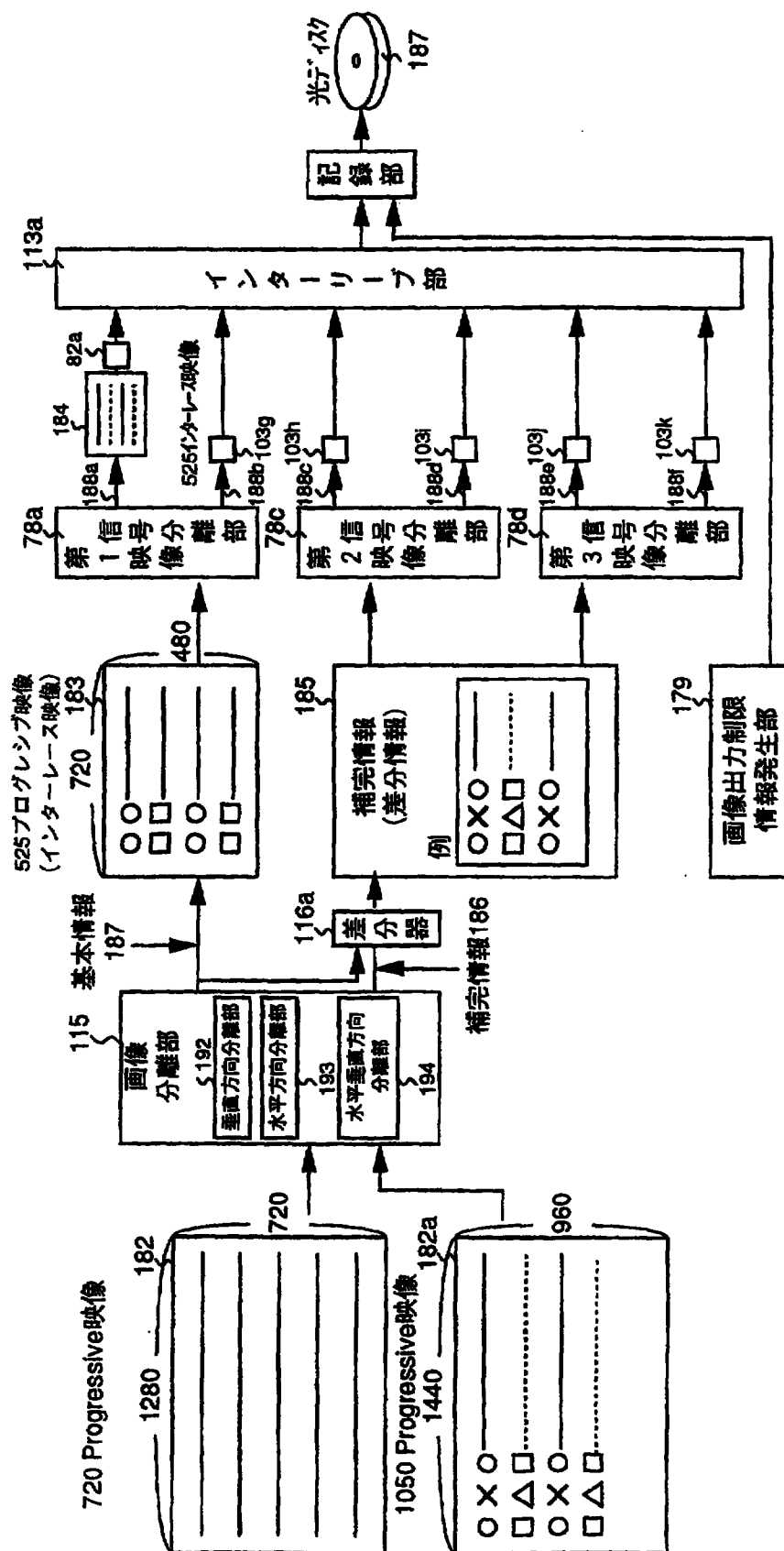


図45

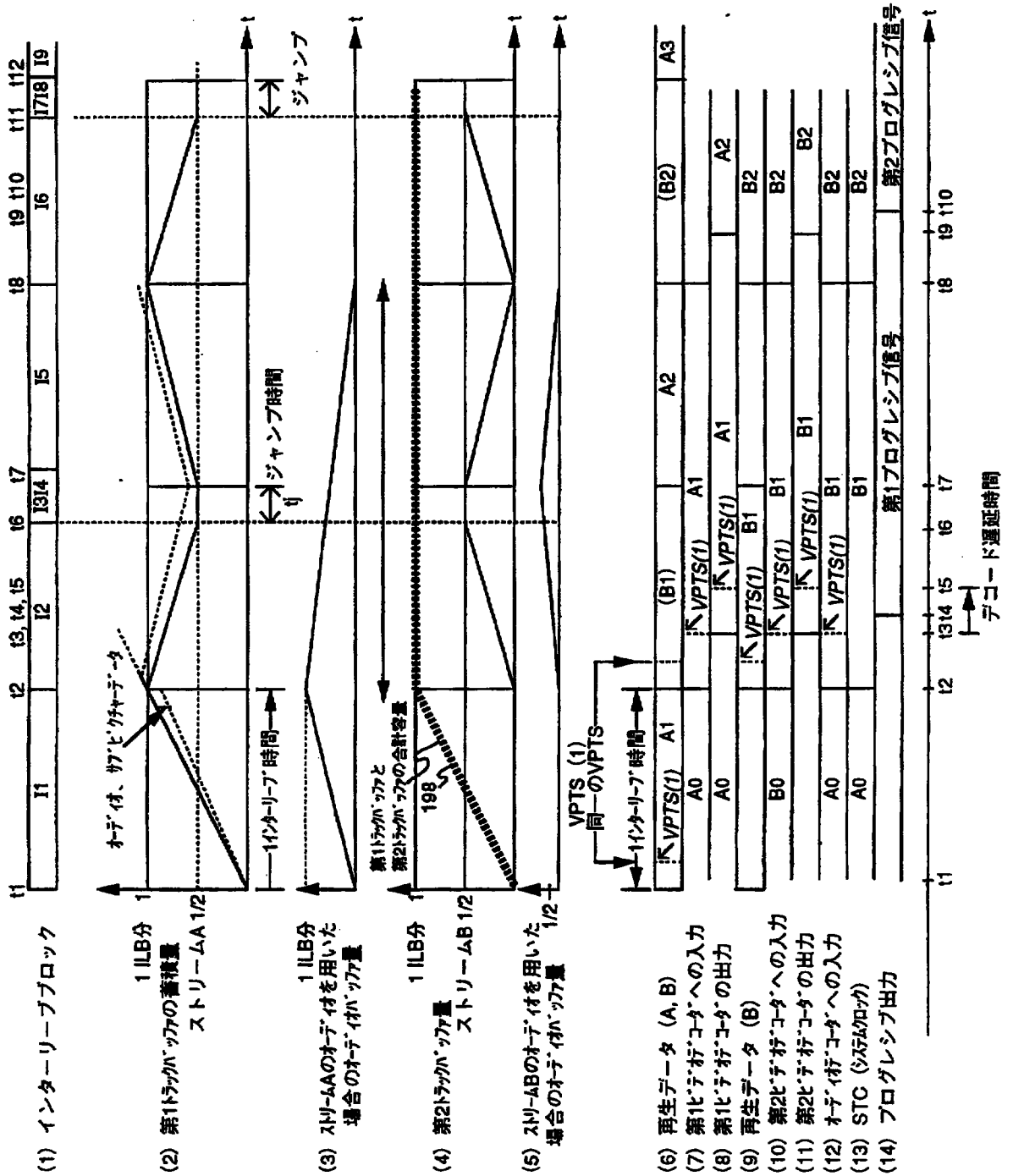
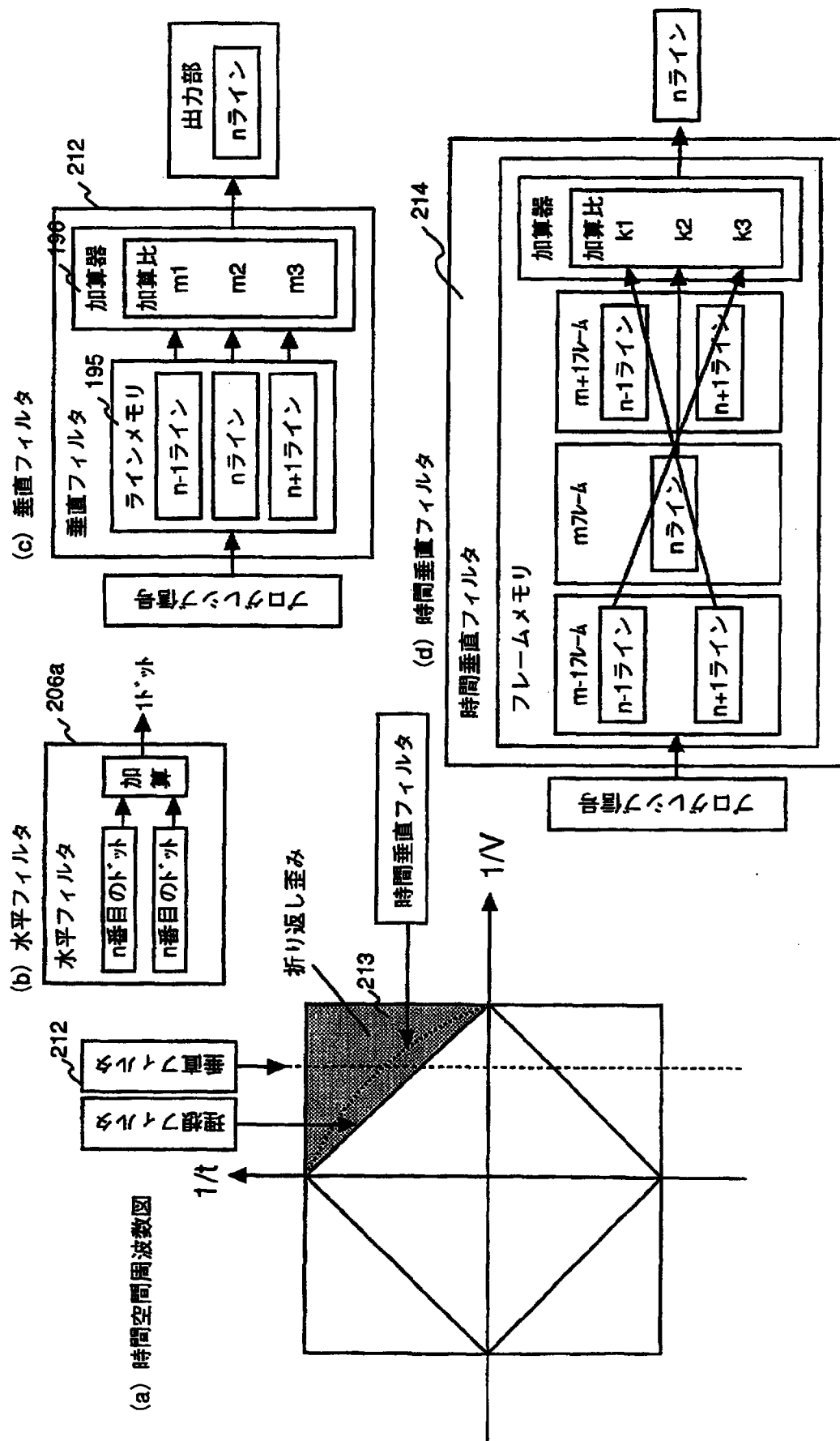
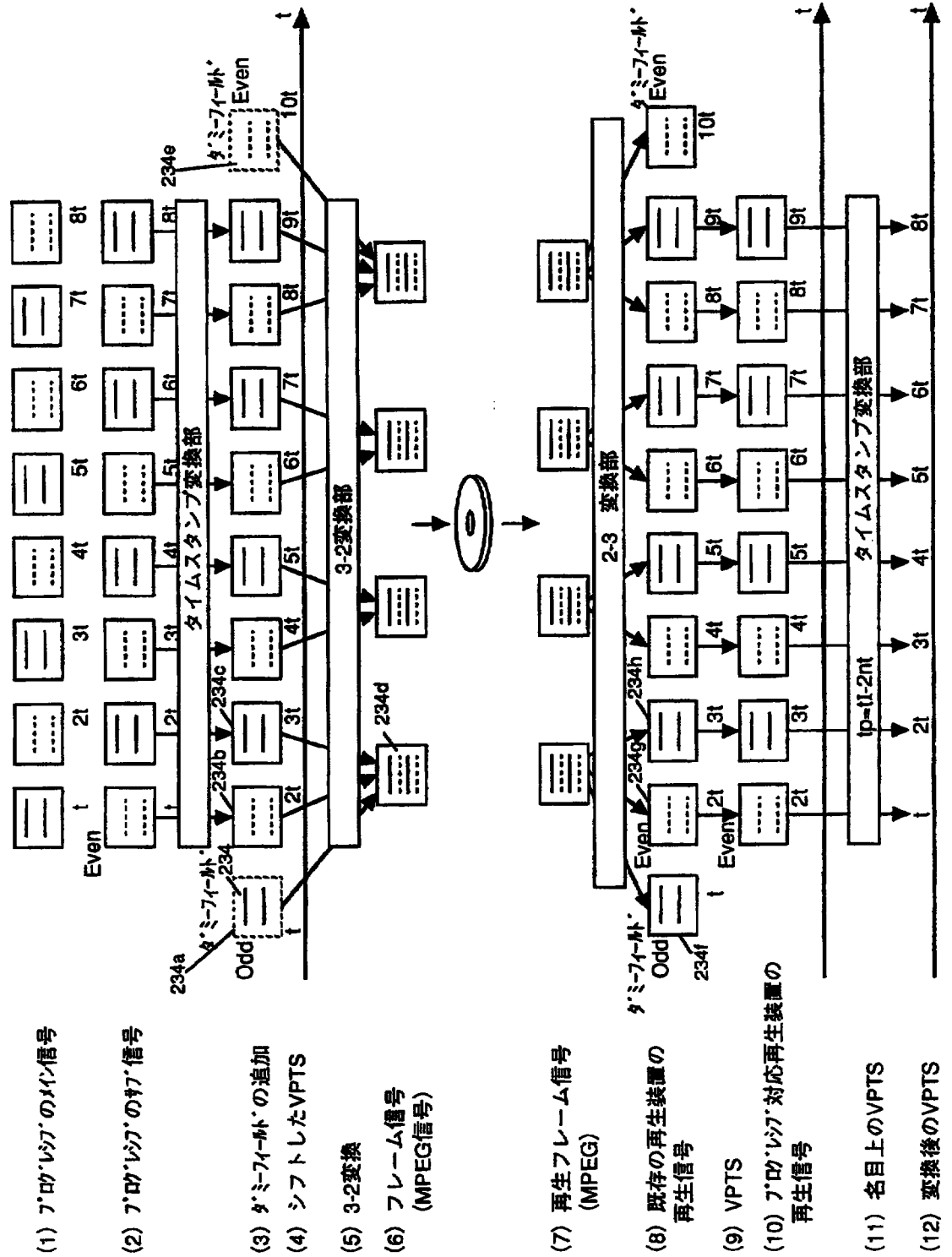


図46



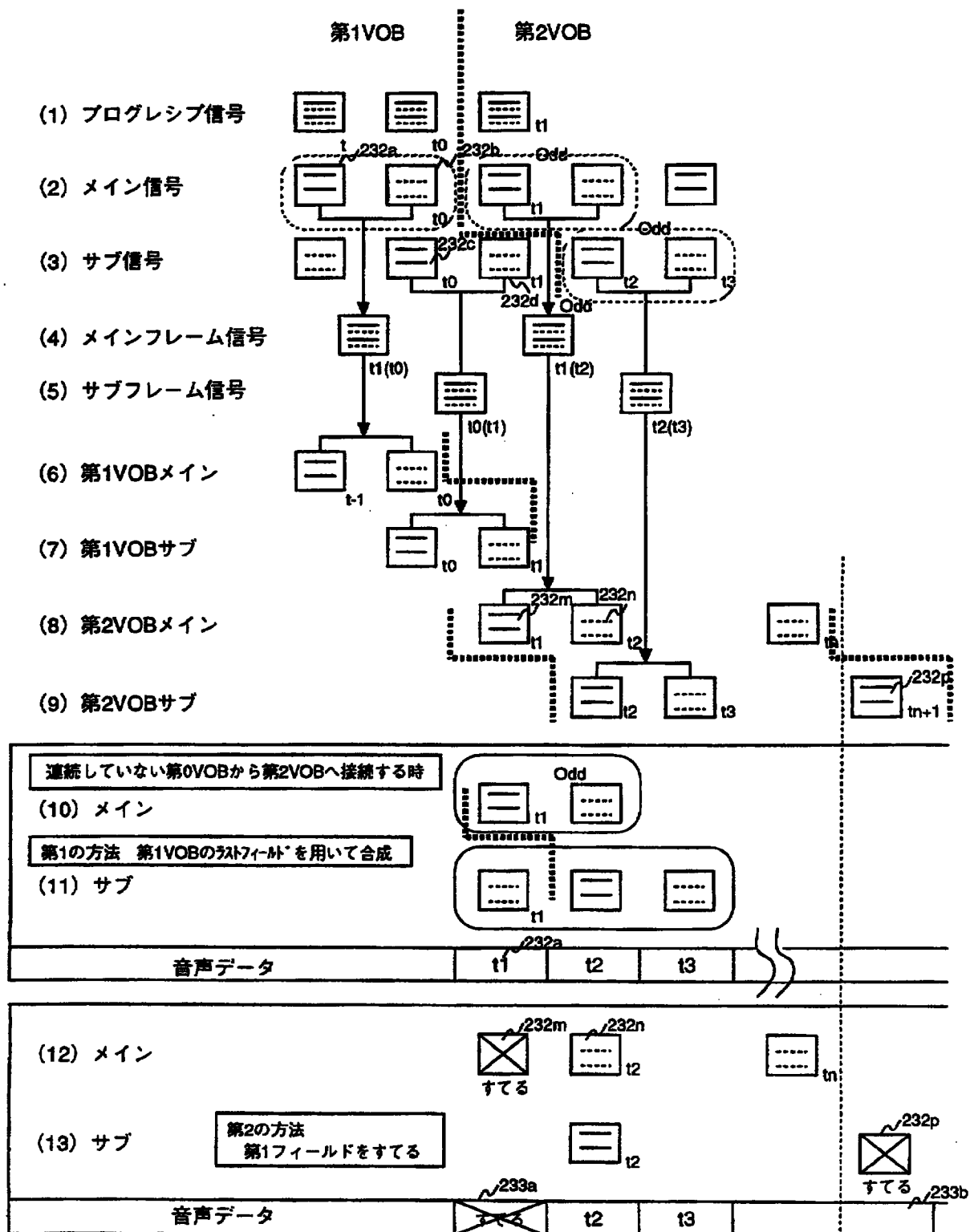
47/63

図47



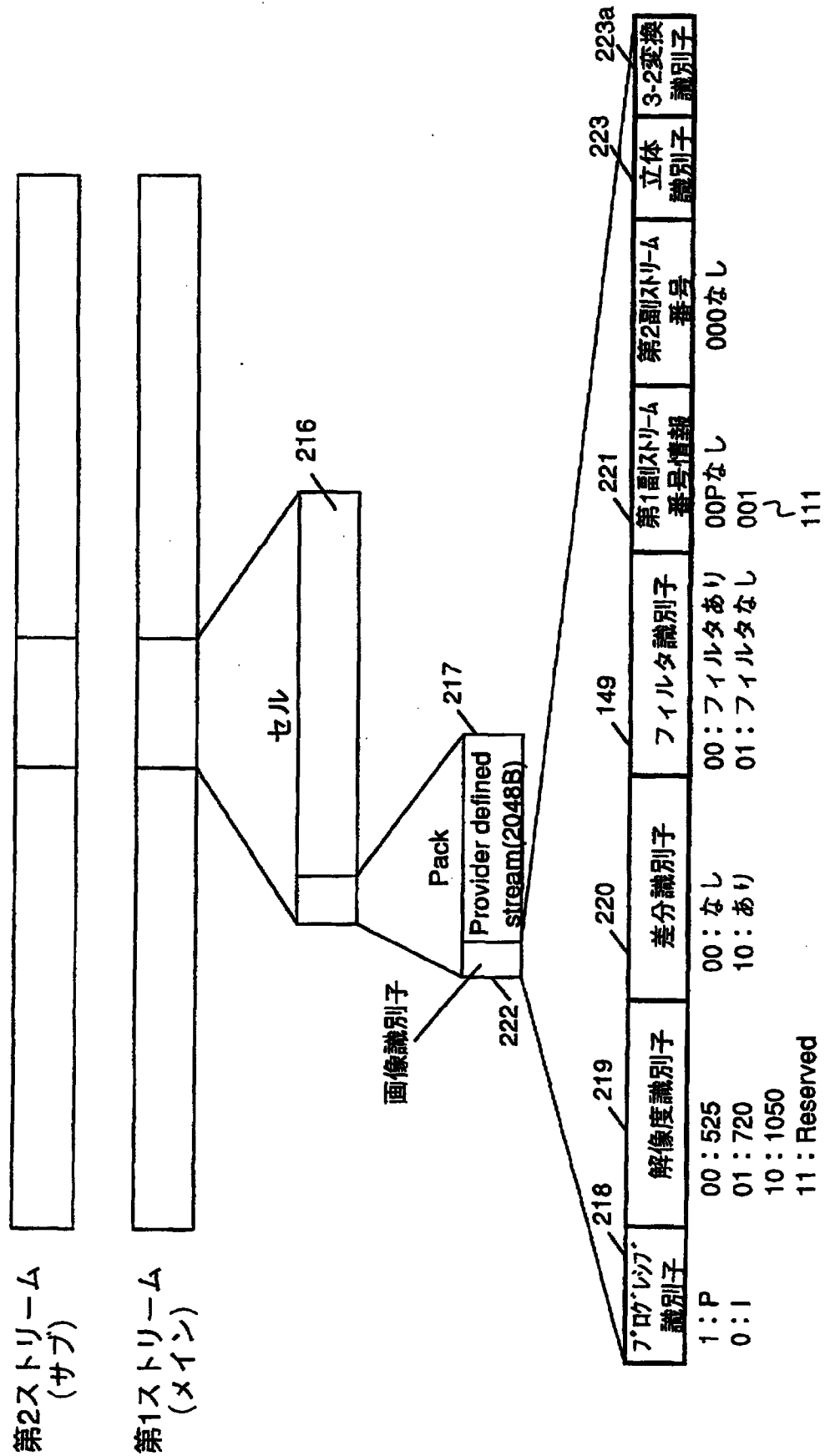
48/63

図48



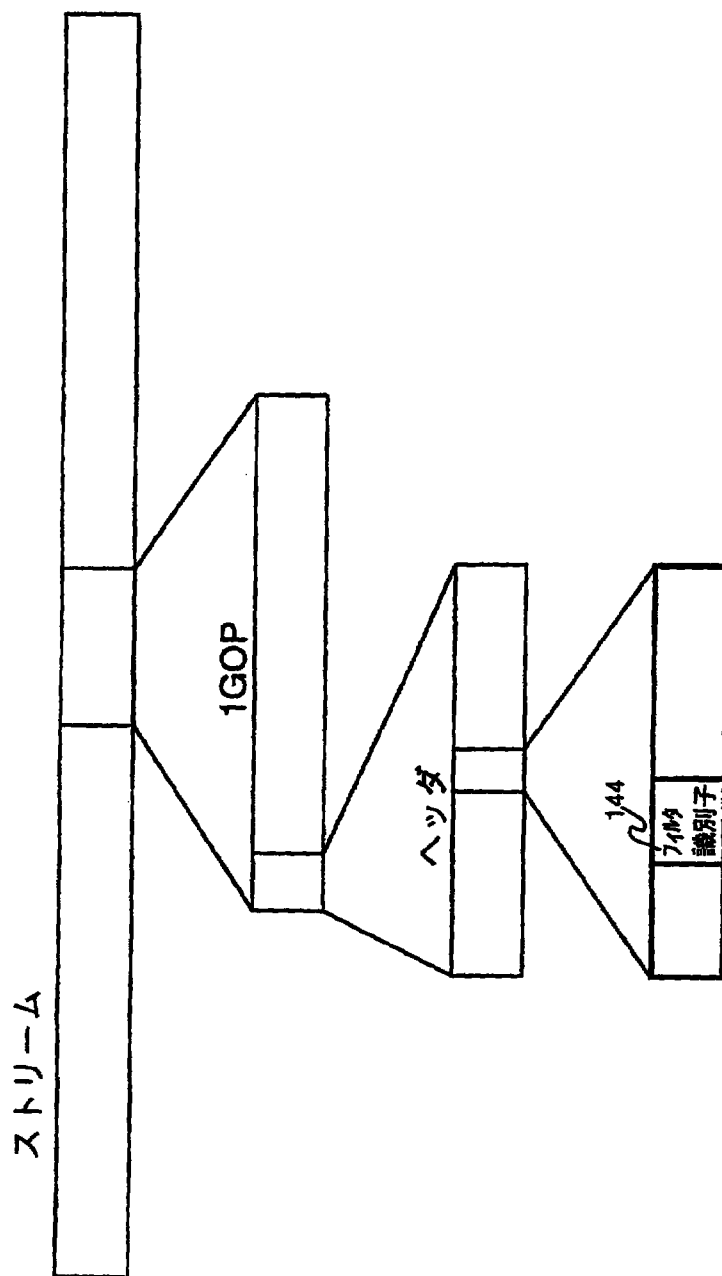
49/63

図49



50/63

図50

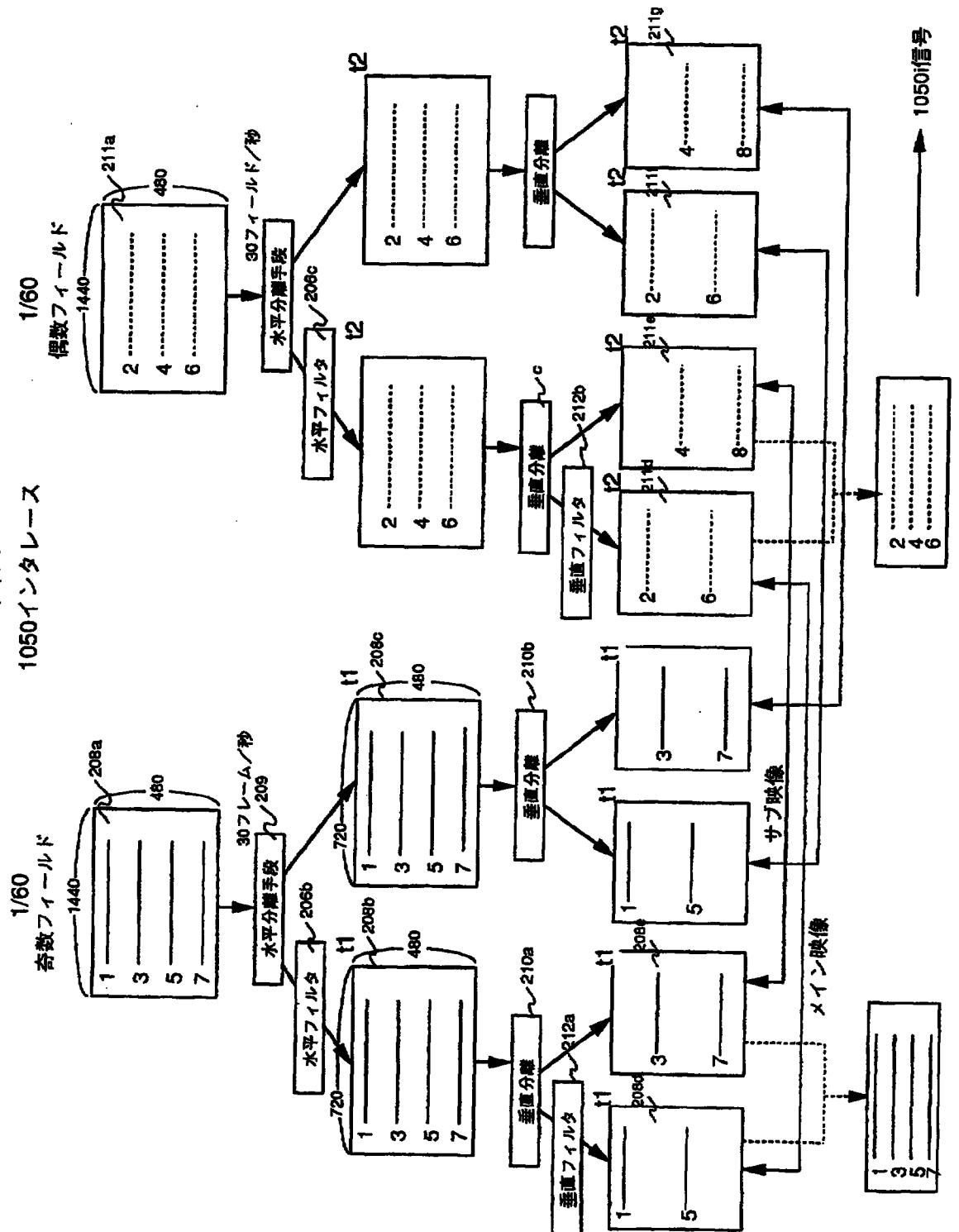


00: なし
 10: 垂直フィルタ
 01: 水平フィルタ
 11: 垂直水平フィルタ

51/63

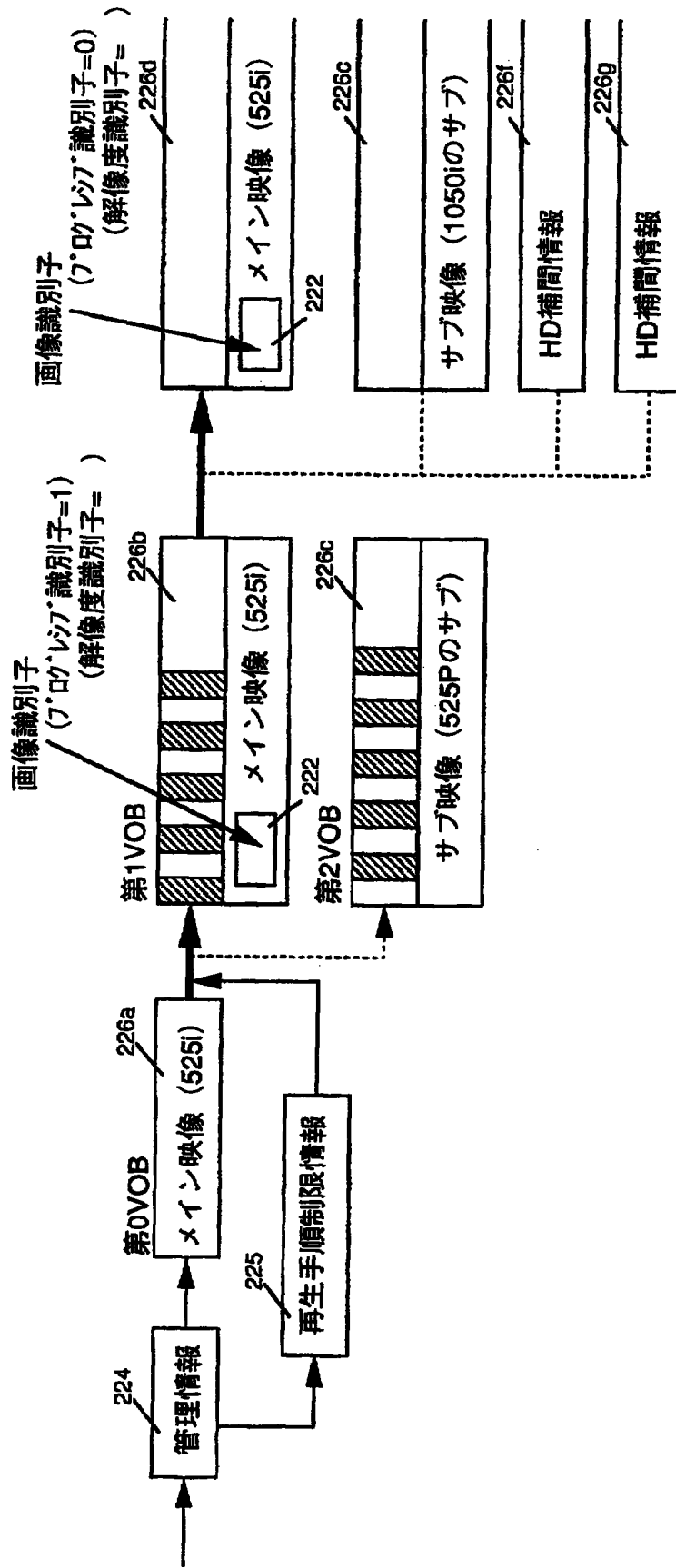
図51

1050インタレース



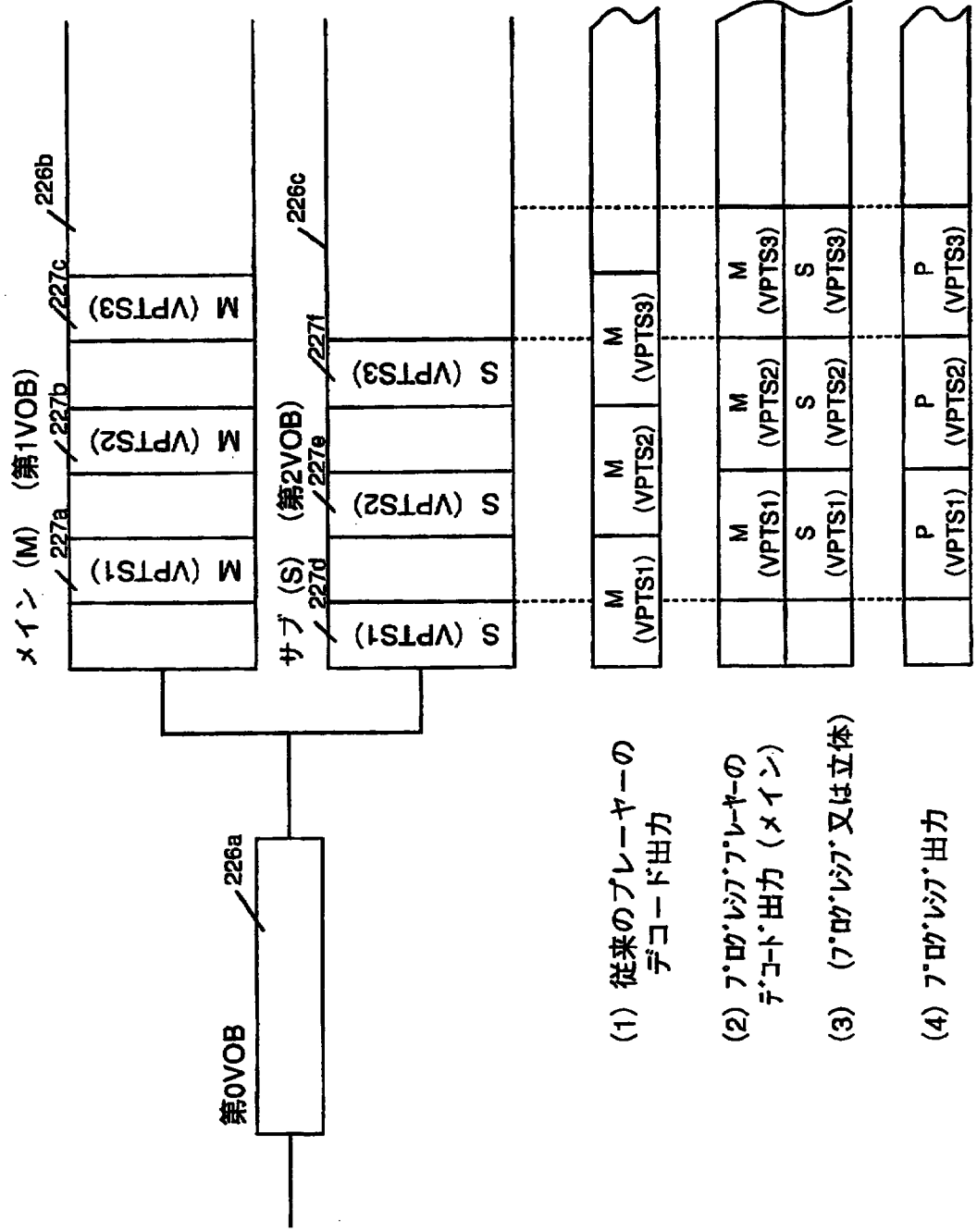
52/63

図52



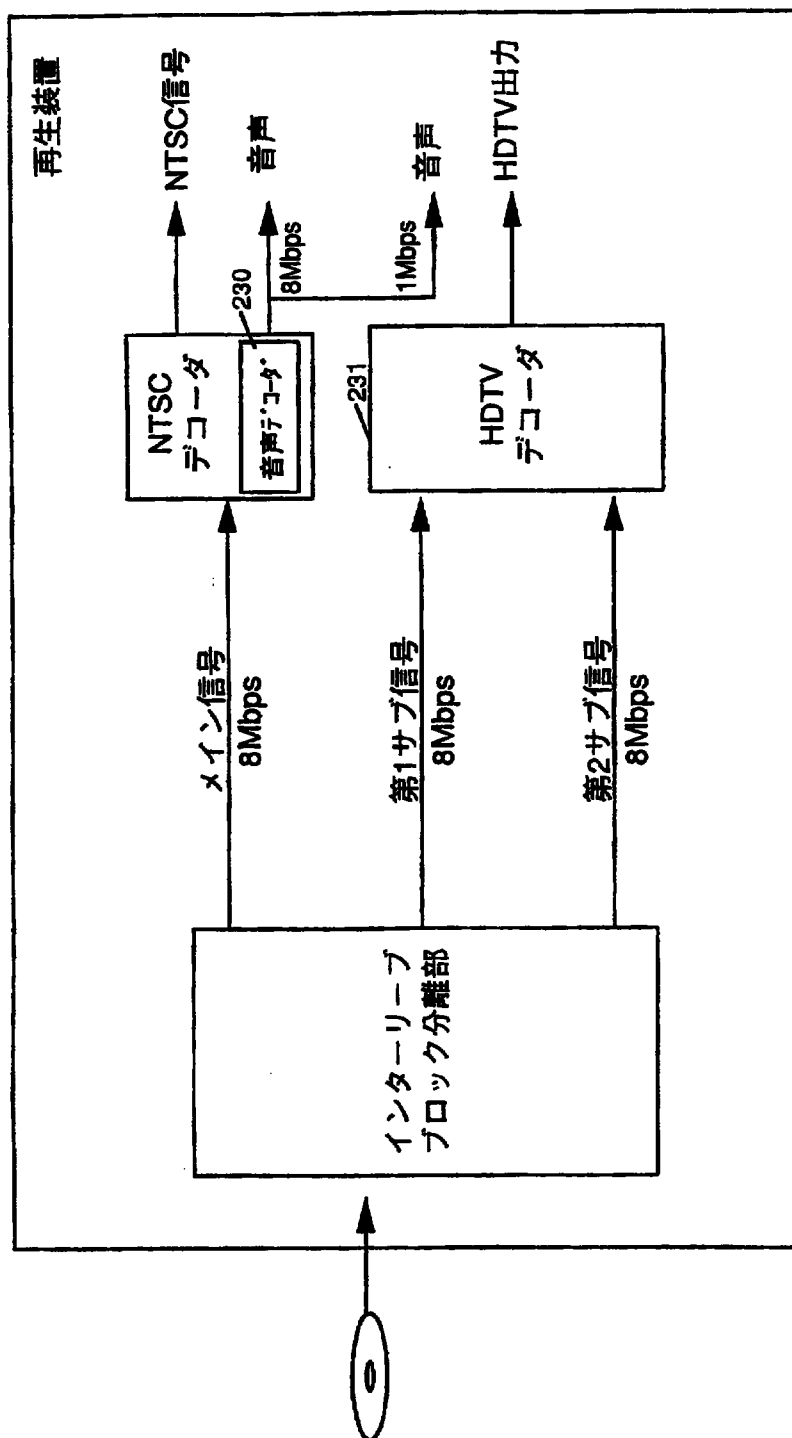
従来のプレーヤ	NTSC (525i)	NTSC (525i)	NTSC (525i)
プログレッシブプレーヤ	NTSC (525i)	プログレッシブ (525i)	1050i
HDプレーヤ	NTSC	(525P)	HDTV

図53



55/63

図55



図面の参照符号の一覧表

- 1… 光ディスク
- 2… 記録装置
- 3… M P E Gエンコーダ
- 4… インターリーブ回路
- 5… Rフレーム回路
- 6… Rフレーム群
- 7… Lフレーム回路
- 8… Lフレーム群
- 9… 記録回路
- 10… 立体画像配置情報
- 11… Rトラック
- 12… Lトラック
- 13… アドレス回路
- 14… 立体映像配置表
- 15… 光ヘッド
- 16… M P E Gデコーダ
- 17… 映像出力部
- 18… 音声出力部
- 19… 入力部
- 20… チャンネル選択部
- 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… S W回路
- 26… 立体映像配置情報再生部
- 27… S W回路
- 28… R L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
- 36... 合成部
- 37... 倍クロック発生部
- 38... 分離部
- 39... メモリ
- 40... 2D再生装置
- 41... 立体チャンネル出力制御部
- 42... 表示部
- 43... 3D対応再生装置
- 44... 第1フレーム群
- 45... 第2フレーム群
- 46... 第1タイムドメイン
- 47... 第2タイムドメイン
- 48... 偶数フィールド信号
- 49... 奇数フィールド信号
- 50... 立体表示出力手順のステップ
- 51... 立体映像論理配置テーブルの再生ステップ
- 52... 立体映像論理配置表
- 53... 立体映像論理配置ファイル
- 54... Rインターリーブブロック
- 55... Lインターリーブブロック
- 56... 第1インターリーブブロック
- 57... 第2インターリーブブロック
- 58... 第3インターリーブブロック

- 59... 第4インターリーブブロック
- 60... ポインター
- 61... 立体識別子
- 62... ポインタアクセスのステップ
- 65... 再生装置
- 66... 第1インターリーブブロック
- 67... 第2インターリーブブロック
- 68... 分離部
- 69... 伸長部
- 70... フレーム映像信号
- 71... フィールド分離部
- 72... 奇数フィールド信号
- 73... 偶数フィールド信号
- 74... インターレース信号
- 75... プログレシブ映像信号
- 76... 合成部
- 77... 合成信号
- 78... 分離部
- 79... 奇数インターレース信号
- 80... 偶数インターレース信号
- 81... フレーム信号
- 82... 圧縮部
- 83... 圧縮信号
- 84... インターリーブブロック
- 85... 光ディスク (プログレシブ信号)
- 86... 再生装置
- 87... 分離部
- 88... 伸長部
- 89... フレーム信号
- 90... 合成部

- 91… A チャンネル
- 92… B チャンネル
- 93… プログレシブ信号
- 94… プログレシブ映像出力部
- 95… 再生部
- 96… 圧縮フィルタ
- 97… 右眼用信号
- 98… 左眼用信号
- 99… 記録装置
- 101… 合成部
- 102… フレーム信号
- 103… 圧縮部
- 104… 再生装置
- 105… 出力変換部
- 106… 光ディスク（プログレシブ／立体）
- 107… 再生装置
- 108… インターリーブブロック
- 109… 分離部
- 110… プログレシブ出力部
- 111… 第 1 ストリーム
- 112… 第 2 ストリーム
- 113… インターリーブ部
- 114… 画像分離部
- 115… 画像分離部
- 116… 差分部
- 117… 記録ストリーム
- 118… 第 1VOB
- 119… 第 2VOB
- 120… ダミーフィールド生成手段
- 121… ダミーフィールド

- 122... ダミーフィールド追加手段
- 123... フレーム符号化部
- 124... フィールド符号化部
- 125... フィールド対
- 126... フィールド対
- 127... フレーム符号化信号
- 128... フレーム符号化信号
- 129... フィールド符号化信号
- 130... オフセット時間
- 131... バッファ部
- 132... ダミーフィールド迂回手段
- 133... 同期手段
- 134... 音声信号
- 135... プログレシブ処理切替部
- 136... インターレース信号
- 137... 符号化情報迂回手段
- 138... ステップ (ダミーフィールド)
- 139... インターレース変換部
- 140... インターレース妨害除去手段
- 140a... インターレース妨害画像検知手段
- 141... インターレース妨害除去フィルタ
- 142... 垂直方向フィルタ
- 143... フィルタバイパスルート
- 144... インターレース妨害除去フィルタリング識別子
- 145... 直接インターレース出力
- 146... 2倍速命令
- 147... 制御部
- 148... インターレースTV
- 149... 判別切替回路
- 150... 操作入力部

- 151… スロー、静止画再生手段
- 152… フレーム処理部
- 153… ステップ（インターレース／プログレシブ／インターレース変換）
- 154… 画像（スコープサイズ）
- 155… 光ディスク（シームレスプログレシブ）
- 156… トラックジャンプ
- 157… トラックジャンプ（シームレス）
- 158… AV 同期制御部
- 159… サブピクチャーデコーダ
- 160… 音声デコーダ
- 161… システムデコーダ
- 162… STC（システムクロック）切替スイッチ
- 163… STC 発生部
- 164… STC オフセット合成部
- 165… STC 設定部
- 166… STC 切替タイミング制御部
- 168… ステップ（AV 同期制御のフローチャート）
- 169… ビデオ出力切替スイッチ
- 170… プログレシブ変換部
- 171… ビデオデコーダバッファ
- 172… オーディオデコーダバッファ
- 173… ワイド画面合成部
- 174… 3-2 変換部
- 175… インターレース変換部
- 176… 525P/720P 変換部
- 177… 720P 画面
- 178… スコープ画面
- 179… 合成画像
- 180… インターレース画像
- 181… プログレシブ画像

- 182... プログレシブ画像
- 183... 525 プログレシブ映像
- 184... 525 インターレース映像
- 185... 補完情報
- 187... 光ディスク
- 188... ストリーム
- 189... 画像分離部
- 190... 水平分離画面
- 191... 光ディスク (水平分離)
- 192... 垂直方向分離部
- 193... 水平方向分離部
- 194... 水平垂直方向分離部
- 195... ラインメモリ
- 196... 加算機
- 197... ジャンプ時間
- 198... トラックバッファ容量
- 199... Odd First 識別子
- 200... Even First 識別子
- 201... Even→Odd 識別子変換部
- 202... Odd First 識別子 (変換後)
- 203... ステップ (プログレシブ判別)
- 204... ステップ (Odd/Even 変換)
- 205... 動き検出/補償部
- 206... 水平フィルタ
- 207... 画像水平方向分離部
- 208... 画像
- 209... 水平分離手段
- 210... 垂直分離手段
- 211... 画像
- 212... 垂直フィルタ

- 213... 折り返し歪み発生領域
- 214... 時間垂直フィルタ
- 215... プログレシブ出力部
- 216... セル
- 217... Provider Defined Stream
- 218... プログレシブ識別子
- 219... 解像度識別子
- 220... 差分識別子
- 221... 副ストリーム番号情報
- 222... 画像識別子
- 223... 立体識別子
- 224... 管理情報
- 225... 再生手順管理情報
- 226... VOB
- 227... VOB (サイマルキャスト)
- 228... インターリーブブロック分離部
- 229... NTSCデコーダ
- 230... 切り替え部
- 231... HDTVデコーダ
- 232... 音声データ
- 233... インターリーブブロック分離部
- 234... タイムスタンプ付加部

DESCRIPTION

High-Resolution Optical Disk for Recording Stereoscopic Video,
Optical Disk Reproducing Device, and Optical Disk Recording
5 Device

Field of the Invention

The present invention relates to an optical disk in which
stereoscopic videos and high-quality videos are recorded, and a
10 reproducing device and a recording device of such optical disk.

Background of the Invention

Hitherto, as an optical disk in which stereoscopic moving
picture is recorded, and its reproducing device, the structure as
15 shown in Fig. 10 is known. Herein, in an optical disk 201, right-
eye signals are recorded alternately in even-field regions 204, 204a,
204b, and left-eye signals, in odd-field regions 203, 203a, 203b.
When such optical disk 201 is reproduced by an existing optical
disk reproducing device 205 as shown in Fig. 11, the right-eye
20 images and left-eye images appear on a TV 206 alternately in every
1/60 second. With the naked eye, only the right-eye and left-eye
images appear to be a duplicate image. However, when observed
through stereoscopic goggles 207 for changing over the right-eye
and left-eye shutters once in every 1/60 second, a stereoscopic
25 image is seen. As shown in Fig. 12, the right-eye image and left-

THIS SHEET HAS BEEN
REPLACED

eye image are alternately encoded in every field in the interlace signals in one GOP of MPEG signal. As high-quality videos, the progressive system is being studied.

Problems in the prior art are discussed. When a
5 conventional stereoscopic optical disk is reproduced in a standard reproducing device, an ordinary image which is not stereoscopic image, that is, 2D image is not delivered. A stereoscopic optical disk cannot be reproduced by a reproducing device unless a stereoscopic display is connected thereto. It was hence necessary
10 to fabricate two types in the same contents, that is, a stereoscopic optical disk and a 2D optical disk. It is the same for high-quality videos. That is, the conventional stereoscopic and high-quality optical disks were not compatible with ordinary videos. A purpose of the invention is described below. It is a purpose of the
15 invention to present a mutually compatible stereoscopic and high-quality optical disk and a reproducing system. As the definition of compatibility is clarified, the compatibility may be just compared to the relation between the monaural record and stereo record in the past. That is, a new stereoscopic optical disk is
20 reproduced as a mono-vision, that is, 2D with an existing reproducing device, and is reproduced as either mono-vision or stereo-vision, that is, stereoscopic video with a new reproducing device.



To achieve the object, in the optical disk of the invention, first, two moving pictures for right and left eye at a frame rate of 30 frames/sec each are entered, a video data unit is compiled by combining one GOP or more of images of plural frames of video data of one eye or field components of progressive image, an interleaved block consisting of said video data unit is provided so that one video data unit is recorded by one revolution or more on the track of the optical disk, the right and left video data units are recorded so as to be interleaved, that is, disposed alternately, and information of video identifier of stereoscopic video and high-quality video is recorded.

When this optical disk is played back in an optical disk reproducing device for ordinary 2D reproduction, an ordinary 2D moving picture is reproduced.

The reproducing device applicable to stereoscopic videos and high-quality video of the invention comprises means for reproducing video identifier information from the optical disk, means for reproducing 2D video by a conventional procedure according to this information, means for reproducing 3D video or high-quality video, and means for issuing stereoscopic video and high-quality video.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is a block diagram showing a recording device in an embodiment of the invention, Fig. 2 is a time chart showing the

relation of input signal and recorded signal in the embodiment of the invention, and Fig. 3 is a top view of an optical disk showing an arrangement of interleaved block on the optical disk in the embodiment of the invention.

5 Fig. 4 is a diagram showing stereoscopic video arrangement information in an embodiment of the invention, Fig. 5 is a diagram showing a reproducing device of stereoscopic video in the embodiment of the invention, and Fig. 6 is a time chart showing the relation of signals recorded in the reproducing device and video
10 output signals in the embodiment of the invention.

 Fig. 7 is a block diagram showing an MPEG decoder of a reproducing device in an embodiment of the invention, Fig. 8 is a time chart showing the relation between recorded signals and output signals in 2D reproduction of the reproducing device in the
15 embodiment of the invention, Fig. 9 is a block diagram showing a 2D type reproducing device in the embodiment of the invention, and Fig. 10 is a top view showing data arrangement of optical disk recording stereoscopic video in a prior example.

 Fig. 11 is a block diagram of a reproducing device for
20 reproducing an optical disk recording stereoscopic videos in a prior example, Fig. 12 is a time chart showing the relation of recorded signals and video output by reproducing a stereoscopic video type optical disk in the prior example, and Fig. 13 is a time chart showing the relation of virtual stereoscopic video identifier, R
25 output and L output in an embodiment of the invention.

Fig. 14 is a reproduction sequence diagram showing difference in pointer access between ordinary video reproduction mode and stereoscopic video reproduction mode in an embodiment of the invention, Fig. 15 is a flow chart (1) changing the access
5 procedure of pointers when reproducing and when not reproducing the stereoscopic video signals in the embodiment of the invention, and Fig. 16 is a flow chart (2) changing the access procedure of pointers when reproducing and when not reproducing the stereoscopic video signals in the embodiment of the invention.

10 Fig. 17 is a flowchart for changing output depending on whether stereoscopic video is present or not in a stereoscopic video reproducing device in an embodiment of the invention, Fig. 18 is a diagram showing the state of a stereoscopic video identifier entered in the stereoscopic video logic arrangement table in the
15 embodiment of the invention, Fig. 19 is a flowchart showing the procedure of specifying the attribute of stereoscopic video of each chapter, each cell and each interleaved block from the stereoscopic video identifier of the stereoscopic video logic arrangement table in the embodiment of the invention, and Fig. 20 is a block diagram of
20 interlace video signal output mode of the reproducing device in the embodiment of the invention.

Fig. 21 is a block diagram in output mode of progressive video signal of a reproducing device in an embodiment of the invention, Fig. 22 is a block diagram in input mode of progressive
25 video signal of a recording device in the embodiment of the

invention, and Fig. 23 is a block diagram in input mode of stereoscopic video signal of the recording device in the embodiment of the invention.

Fig. 24 is a block diagram in reproducing mode of stereoscopic video signal of a reproducing device in an embodiment of the invention, Fig. 25 is a block diagram in reproducing mode of stereoscopic progressive video signal of four-speed reproducing device in the embodiment of the invention, and Fig. 26 is a block diagram in progressive video reproduction of multi-stream of the reproducing device in the embodiment of the invention.

Fig. 27 is a diagram showing an entire data structure of optical disk in an embodiment of the invention, Fig. 28 is a diagram showing an internal structure of volume information file in Fig. 27 in the embodiment of the invention, Fig. 29 is a flowchart showing a detailed procedure of reproducing process of program chain group by a system control unit M1-9 in the embodiment of the invention, and Fig. 30 is a block diagram showing a partial constitution for AV synchronization relating to AV synchronous control 12-10 in the embodiment of the invention.

Fig. 31 is a timing chart of reproduction output through buffer and decoding processing of decoder of data stream in an embodiment of the invention, Fig. 32 is a diagram showing a method of decreasing interlace disturbance by filter on/off in the case of obtaining interlace signal in the embodiment of the invention, and Fig. 33 is a diagram showing a recording method for

adjusting the format when recording into a DVD in the embodiment of the invention.

Fig. 34 is a diagram showing a timing control method in the case of reproducing from a DVD in an embodiment of the invention, Fig. 35 is a time chart showing reproduction of interleaved block at the time of video stream changeover in the embodiment of the invention, and Fig. 36 is a principle diagram for recording two progressive video signals by dividing into interleaved blocks in the embodiment of the invention.

Fig. 37 is a flowchart for skipping an initial dummy field of VOB (VIDEO OBJECT) in an embodiment of the invention, Fig. 38 is a flowchart of STC changeover in the case of seamless connection in the embodiment of the invention, Fig. 39 is a block diagram of data compound processing unit in the embodiment of the invention, and Fig. 40 is a principle diagram for recording interleaved block by separating the scope (wide) video in the horizontal direction in the embodiment of the invention.

Fig. 41 is a principle diagram of 3-2 transformation by combining scope video from an optical disk in which scope (wide) video is separated and recorded in an embodiment of the invention, Fig. 42 is a composition diagram of system stream and video data of an optical disk in the embodiment of the invention, and Fig. 43 is a flowchart of seamless connection in the embodiment of the invention.

Fig. 44 is a diagram showing a method of separating

interpolation information in the horizontal and vertical direction and recording in interleaved blocks in an embodiment of the invention, Fig. 45 is a timing chart of progressive, stereoscopic and wide signals and data quantity of buffer at the time of reproduction thereof in the embodiment of the invention, and Fig. 46 is a structural diagram of horizontal filter and vertical filter in the embodiment of the invention.

Fig. 47 is a signal arrangement diagram for inserting dummy fields in an embodiment of the invention, Fig. 48 is a time chart of encoding progressive signals by using an existing encoder in the embodiment of the invention, Fig. 49 is a signal format of video identifier in the embodiment of the invention, and Fig. 50 shows contents of identifiers of vertical filter and horizontal filter in the embodiment of the invention.

Fig. 51 is a diagram showing a principle of divided recording of 1050 interlace signal in an embodiment of the invention, Fig. 52 is a signal arrangement diagram for issuing progressive signal, NTSC signal, HDTV signal in the embodiment of the invention, Fig. 53 is a progressive reproducing method for reproducing interleaved blocks while referring to the video present time stamp in the embodiment of the invention, Fig. 54 is an arrangement diagram of HDTV sub signal and NTSC signal of simultaneous broadcasting system in the embodiment of the invention, and Fig. 55 is a block diagram of reproducing device for common disk of HDTV and NTSC of simultaneous

broadcasting system in the embodiment of the invention.

Preferred Embodiment of the Invention

Referring now to the drawings, preferred embodiments of
5 the invention are specifically described below.

The method of recording and reproducing stereoscopic videos (3-D videos) and high resolution videos is described in the first half, and the method of realizing high-resolution videos is discussed in the second half.

10 In recording of the invention, in the case of stereoscopic video or wide video, two screens of the right eye and left eye, or two screens divided in the horizontal direction are recorded separately. The two screens are field videos starting from an odd-number line, which are called odd-first signals. When recording a
15 progressive video by dividing into two screens in the vertical direction, , these two screens consist of a field signal starting from an odd-number line and a field signal starting from an even-number line, which are respectively called odd-first signal and even-first signal.

20 In this specification, an interleaved recording unit of video information of one GOP or more is called an interleaved block or a frame group.

Fig. 1 is a block diagram of an optical disk recording device 2 of the invention. A signal for the right eye of a
25 stereoscopic image is called an R-TV signal, and a signal for the

left eye is called an L-TV signal, and the R-TV signal and L-TV signal are compressed into MPEG signals by MPEG encoders 3a, 3b, and an R-MPEG signal and an L-MPEG signal as shown in Fig. 2 (2) are obtained. These signals are interleaved in an interleave circuit 4, as shown in Fig. 2 (3), so that an R frame group 6 by combining R frames 5 of R-MPEG signals by the number of frames of one GOP or more into a frame group, and an L frame group 8 by combining L frames 7 of L-MPEG signals by the number of frames of one GOP or more may be disposed alternately. This recording unit is called an interleaved block, or called a frame group in the specification. In order that the right-eye signal and left-eye signal may be synchronized when reproducing, the number of frames in the R frame group 6 and L frame group 8 is same as the number of frames in the same duration. This is also called the video data unit, and in one unit, data for the duration of 0.4 sec to 1 sec is recorded. In the case of DVD, on the other hand, the innermost circumference is 1440 rpm, that is, 24 Hz. Accordingly, as shown in Fig. 2 (4), the interleaved block is recorded for more than one revolution to more than ten revolutions of the disk.

Back to Fig. 1, the address information is issued from an address circuit 13, and stereoscopic video arrangement information is issued from a stereoscopic video arrangement information output unit 10, and is recorded on an optical disk by a recording circuit 9. This stereoscopic video arrangement information includes an identifier showing whether the stereoscopic video is present on the

optical disk or not, or a stereoscopic video arrangement table 14 shown in Fig. 4. As shown in Fig. 4, the channel numbers arranging R and L stereoscopic videos, start address and end address are presented. On the basis of such arrangement
5 information and identification information, in the reproducing device, stereoscopic videos are correctly issued as R and L outputs. Therefore, if different ordinary videos are issued to R and L by mistake, the videos are not related to the right eye and left eye of the viewer, so that discomfort is given. The stereoscopic video
10 arrangement information or stereoscopic video identifier is effective for preventing output of such uncomfortable videos. The method is more specifically described in the following explanation of the reproducing device.

Herein, a specific method of realizing stereoscopic video
15 arrangement information is described. In the case of an optical disk conforming to DVD standard, files of directory of contents and information of table of contents are standardized and recorded in a record starting region of the optical disk. These files, however, do not contain description about stereoscopic videos. Accordingly,
20 a stereoscopic video logic arrangement file 53 containing a stereoscopic video logic arrangement table 51 shown in Fig. 18 is provided, and this file is read by a reproducing device corresponding to stereoscopic video. An ordinary 2D reproducing device does not read the stereoscopic video logic arrangement file
25 53, but does not reproduce 3D, and hence there is no problem.

Fig. 18 is explained. Video information of DVD consists of three logic layers. They are video title set (VTS) layer showing the title of the movie or the like, part of video title (PVT) layer showing chapters in the title, and cell layer showing stream in the chapter.

The arrangement of stereoscopic video is shown in each layer. 000 means there is no stereoscopic video or progressive at all. 110 means an entire stereoscopic video. 001 means a mixture of stereoscopic portion and non-stereoscopic portion. In Fig. 18, title 1 of VTS layer is 001 meaning a mixture of 3D and ordinary video, title 2 is 110 meaning an entire stereoscopic video. Title 3 is 000 meaning there is no stereoscopic video. Therefore, in the layers beneath titles 2 and 3, stereoscopic information is not necessary.

In the PVT layer of title 1, chapter 2 is 000 meaning there is no stereoscopic cell, and chapter 3 is 110 meaning all cells are stereoscopic. Therefore, stereoscopic information is not necessary in the cell layer. Chapter 1 is 001 meaning a mixture of stereoscopic cells and ordinary cells. In the cell layer of chapter 1, cells 1 and 2 are R and L of first story, cells 3 and 4 are R and L of second story, and cells 5 and 6 contain recording of ordinary videos. In this way, by recording the stereoscopic video logic arrangement file separately in the optical disk, the conventional file is not changed, and hence compatibility is maintained. Moreover, by this logic information, all physical information on the optical disk

is known, and it hence prevents such error as to display ordinary videos of two different contents in the right and left eyes. Still more, by adequately reproducing the stereoscopic video and decoding, videos of R and L can be given to the right eye and left eye from the correct output units.

Referring to the flowchart in Fig. 19, the procedure of judging whether each cell is stereoscopic video or not from the stereoscopic video logic arrangement table is shown. At step 51a, the stereoscopic video logic arrangement table 52 is read out from the first record region of optical disk. At step 51b, the content of the VTS layer shown in Fig. 18 of title n is checked, and if 000, it is judged to be not a stereoscopic cell, and 3D processing is not done. At step 51c, if VTS = 110, all cells are handled as 3D at step 51d, and odd cell = R and even cell = L are handled at step 51e. At step 51f, the display that all cells in title n are stereoscopic is shown in the menu screen. At step 51g, if VTS = 001, at step 51i, the arrangement information of chapter n in the lower layer is checked, and at step 51j, if PVT = 000, at step 51k, it is judged there is no 3D cell in chapter n, at step 51m, if PVT = 110, at step 51n, all cells in the chapter are judged to be 3D, and advancing to step 51d, same as stated above, the display that the corresponding chapter is stereoscopic is added to the menu screen. Back to step 51p, if PVT = 001, cell number = n in the chapter of PVT = 001 is checked one by one, and at step 51s, if cell = 000, it is judged not 3D, and the process returns to step 51q. At step 51u, if cell = m-R, at step

51v, it is judged to be R of m story, and at step 51w, if cell = m-L, at step 51x, it is judged to be L of m story, and next cell is checked at step 51q.

In this way, by additional recording of the stereoscopic video logic arrangement table 52 in Fig. 18, it provides an effect of judging whether titles, chapters and cells of all videos are stereoscopic or not.

This is further explained in a top view of a disk in Fig. 3. One spiral track is formed in a disk 1, and an R frame group 6 is recorded in a plurality of tracks of R tracks 11, 11a, 11b. Actually, it is recorded in 5 to 24 tracks. An L frame group 8 is recorded in L tracks 12, 12a, 12b, and next R frame group 6a, in R tracks 11c, 11d, 11e.

The reproducing operation is described by referring to the block diagram of 3D reproducing device of the invention in Fig. 5, and the timing chart in Fig. 6. When a signal is reproduced from the optical disk 1 by an optical head 15 and an optical reproducing circuit 24, and a stereoscopic video identifier is detected by a stereoscopic video arrangement information reproducing unit 26, or when video data designated to be stereoscopic video in a stereoscopic video arrangement table 14 as shown in Fig. 4 is reproduced, if a stereoscopic video output is instructed from an input unit 19 or the like, the stereoscopic video is processed, and, at the same time, a SW unit 27 is controlled, and R signal and L signal are issued from an R output unit 29 and an L output unit 30,

and R and L are issued alternately in each field from an RL mixed output unit 28.

Referring to Fig. 5 and Fig. 6, operation of stereoscopic video reproduction is described. On the optical disk, as explained in Fig. 2 (3), R frame group 6 and L frame group 8 having frames of one GOP or more each are recorded alternately. In Fig. 6, (1) shows an entire view, and (2) shows a partial view. The output signal of the optical reproducing circuit 24 in Fig. 5 is as shown in Fig. 6 (2). This signal is separated into R signal and L signal in the SW unit 25, and the time axis of the R signal and L signal is matched with the original time by means of a first buffer circuit 23a and a second buffer circuit 23b, respectively. As a result, input signals of R and L-MPEG decoders are obtained as shown in Fig. 6 (4), (5). By processing these signals in MPEG decoders 16a, 16b in Fig. 5, mutually synchronized R and L output signals are sent into a video output unit 31 as shown in Fig. 6 (6), (7). The audio signal is expanded and issued in an audio output unit 32.

In this way, two outputs of R and L are issued simultaneously, and therefore in a stereoscopic TV of two outputs of R and L, by sending signals of 60 fps (frames per second) each from R output unit 29 and L output unit 30, a flicker-less video is obtained. From the RL mixed output unit 28, by sending an RL mixed output of 60 fields/sec, a 3D video can be viewed, although there is flicker, by the conventional TV and 3D goggles. By issuing an RL mixed output of 120 fields/sec, a flicker-less 3D video

can be viewed by using double scan TV and 3D goggles. Besides, in spite of stereoscopic video contents, if stereoscopic output is not made, a signal is added by a "stereoscopic" display signal output unit 33, and a symbol meaning stereoscopic is displayed in the TV
5 screen. As a result, the user is informed of the fact that the stereoscopic video is being observed in 2D mode, and is urged to change over to the stereoscopic output.

In the block diagram in Fig. 5, two MPEG decoders are used, but as shown in Fig. 7, the R-MPEG signal and L-MPEG
10 signal may be combined into one MPEG signal in a combining unit 36, a double clock is generated by a double clock generating unit 37, double operation and expansion are done in a double clock type MPEG decoder 16c, and R and L video signals are issued from a separating unit 38, so that the constitution may be simplified in
15 such circuit configuration. In this case, as compared with the 2D reproducing device, it is enough to add only a 16MB SD-RAM to the memory 39, so that the cost increase is small.

Next is described the procedure of rotating at single speed and taking out only R signal. The standard rotation of the DVD
20 reproducing device is called the single speed, and double rotation of the standard is called the double speed. Since it is not necessary to rotate the motor 34 at double speed, a single speed command is sent from a control unit 21 to a rotating speed change circuit 35, and the rotating speed is lowered. The procedure of
25 taking out only R signal at single speed from the optical disk in

which R signal and L signal are recorded is described by referring to the time chart in Fig. 8. As explained in Fig. 6 (1), (2), R frame groups 6 and L frame groups 8 are alternately recorded in the optical disk of the invention. This state is shown in Fig. 8 (1), (2).

5 Comparing this signal and the one-rotation signal of the disk in Fig. 8 (3), it is known that the optical disk rotates 5 to 20 revolutions during reproduction of one frame group. When the optical head jumps tracks from the R frame group 6 to R frame group 6a, the track jumping time to the adjacent track takes scores
10 of microseconds. Supposing the rotation waiting time to be a maximum of one revolution, data of the R frame group 6a can be reproduced in two revolutions. This is shown in the reproduction signal diagram and the time chart of one-revolution signal of disk in Fig. 8 (4), (5). In the reproduction signal in Fig. 8 (4), the time
15 axis is adjusted by the buffer circuit 23a in Fig. 5, and a continuous R frame MPEG signal as shown in Fig. 8 (6) is issued from the buffer 23a. This signal is expanded by the MPEG decoder 16a as an R video signal as shown in Fig. 8 (7). Same as the R signal, by selecting other channel, a 2D signal of L signal is obtained. Thus,
20 as in the invention, by assigning R or L in the frame signal group of one GOP or more, and recording the frame signal group continuously over plural tracks, it provides an effect of obtaining 2D output of R only, if a 3D optical disk is reproduced, even by the single speed reproducing device.

25 Hence, as shown in the block diagram in Fig. 9, by using

one buffer circuit 23 of the 3D reproducing device in Fig. 5, one MPEG decoder 16, and one video output unit 17, a 2D-only reproducing device can be composed. This 2D reproducing device 40 includes a stereoscopic video arrangement information reproducing unit 26, and the identifier and arrangement information of stereoscopic video of a 3D optical disk 1 are reproduced. Therefore, when the 3D optical disk is recorded in the 2D reproducing device, either one of R and L channels is issued. Since R and L have same videos, it is a waste of time to issue by changing over the channels in a channel selecting unit 20. In this invention, however, a stereoscopic channel output limiting unit 41 limits the output to one channel only, for example, R of stereoscopic video by using the stereoscopic video identifier. As a result, only one of R and L of the same video contents can be selected, so that the user does not have to select an unnecessary channel.

In the case of stereoscopic contents, the "stereoscopic" display is shown in a display unit 42 of the reproducing device by a "stereoscopic" display signal output unit 33, so that the user can recognize the stereoscopic contents. Thus, in the optical disk of the invention, 2D and stereoscopic videos are obtained in the stereoscopic reproducing device 43 in Fig. 5, and 2D videos are obtained in the 2D reproducing device in Fig. 9, so that the compatibility is realized.

Back to the 3D reproducing device, the method of use and

effect of the stereoscopic video identifier are described.

Fig. 13 is a time chart of stereoscopic video identifier and output signal. If the time after Fig. 13 (3) is defined as one interleaved block time unit, there is a delay time of $1t$, but it is not shown in the chart. The stereoscopic video identifier in Fig. 13 (1) is changed from 1 to 0 at $t = t7$. As recorded signals in Fig. 13 (2), from $t1$ to $t7$, R frame groups 6, 6a, 6b and L frame groups 8, 8a, 8b of stereoscopic videos are recorded. In $t7$ to $t11$, on the other hand, completely different contents A and B are recorded as first frame groups 44, 44a, and second frame groups 45, 45a. In the standard of DVD, etc., there is no definition of stereoscopic video, and hence stereoscopic video identifier is not included in the data or directory information. Therefore, upon start of the optical disk, it is required to read out the stereoscopic video arrangement information file of the invention. In R output and L output in Fig. 13 (3), (4), from $t1$ to $t7$, the data in first time domains 46, 46a, 46b may be directly issued to R output, and the data in second time domains 47, 47a, 47b, directly to L output. After $t = t7$, there is no stereoscopic video identifier, and therefore the same data as in first time domains 46c, 46d are issued to the R output and L output. In other output system, that is, in a mixed output in Fig. 13 (5), (6), from $t1$ to $t7$ in which the stereoscopic video identifier is 1, at the field frequency of 60 Hz or 120 Hz, even field signals 48, 48a and odd field signals 49, 49a are issued alternately from one output.

The data of the first time domains 46, 46a are issued to the even

field signals, and the data of the second time domains 47, 47a, to the odd field signals.

However, after t7 having no stereoscopic video, the data of the first time domains 46c, 46d are issued to both even field signals
5 48d, 48e and odd field signals 49d, 49e.

Thus, by varying the output to the stereoscopic display of signals between the region in which the absence of stereoscopic video is indicted by the stereoscopic video arrangement information and the region not indicated, it is effective to prevent
10 input of videos of different contents into the right eye and left eye of the viewer. Without this function, while observing the right image and left image of the same content of the stereoscopic video, when the contents of the video become different between the first time domain and second time domain in the optical disk, abnormal
15 images are shown, contents of A in the right eye and contents of B in the left eyes, which gives discomfort to the viewer.

This procedure is more specifically described by referring to the flowchart in Fig. 17. At step 50a, an optical disk is loaded, and at step 50b, the file of contents list of the disk is read.
20 Herein, there is no information of stereoscopic video. At step 50c, the stereoscopic video arrangement information is read. At step 50d, on the basis of the stereoscopic arrangement information being read in, when displaying the contents list in the disk, marking of stereoscopic display is shown in each content on the
25 menu screen. In this way, the user can recognize the presence of

stereoscopic video. This information, if there is only one in the entire optical disk, may be included in the navigation information in each data unit of DVD.

At step 50e, data of specific address is reproduced, and at
 5 step 50f, referring to stereoscopic video arrangement information, it is judged whether the data is stereoscopic video or not. If Yes, at step 50g, from the data of stereoscopic video arrangement information, for example, when the first time domain 46 is R signal and second time domain 47 is L signal, each signal is decoded, the
 10 data of the first time domain 46 is issued as the image for the right eye, and the data of the second time domain 47 is issued as the image for the left eye. These images are synchronized. When reproducing the next data, returning to steps 50e, 50f, it is checked whether stereoscopic video or not. If not stereoscopic video,
 15 advancing to step 50h, for example, the data of either the first time domain 46 or the second time domain 47 is issued in the same image as the image for the right eye and the image for the left eye. It hence prevents output of images of different contents in the right and left eyes.

20 In the invention, the reproducing procedure is different between when reproducing ordinary videos of interleaved block system, and when reproducing stereoscopic videos of interleaved block system. Features of the invention are described below.

As shown in the recorded data on the optical disk in the
 25 time chart (1) in Fig. 14, A1 data and the beginning address a5 of

the first interleaved block 56a to be accessed next are recorded in the first interleaved block 56. That is, since the next pointer 60 is recorded, as shown in Fig. 14 (2), when reproduction of the first interleaved block 56 is over, only by accessing the address of the pointer 60a, by jumping tracks, a next first interleaved block 56a is accessed in 100 msec, so that A2 data can be reproduced. Similarly, A3 data is reproduced. Thus, contents A3 can be reproduced continuously.

By contrast, in the optical disk recording R and L stereoscopic videos shown in Fig. 14 (3), in order to keep compatibility, the same pointer 60 is included so as to make into same format as in Fig. 14 (1). Accordingly, the stereoscopic video cannot be reproduced unless the pointer is ignored. From the stereoscopic video logic arrangement table, moreover, the stereoscopic identifier 61 of each cell can be defined. Accordingly, the stereoscopic identifier 61 of the interleaved blocks 54, 55, 56, 57 can be logically defined. This is shown in the diagram. To reproduce R2 and L2 by reproducing R1 and L1 and jumping, the pointer cannot be used directly. More specifically, after completion of reproduction of R interleaved block 54, instead of accessing the address of pointer a5, next L interleaved block 55 is reproduced, and pointer a5 of R interleaved block is accessed by jumping tracks. In this case, pointer 60b of L interleaved block 55 is ignored. When reproducing an interleaved block of which stereoscopic identifier is 1, by changing the access procedure of

pointer address from that in ordinary video, it provides an effect of reproducing R and L continuously as shown in Fig. 14 (4).

Referring to the flow chart in Figs. 15 and 16, the procedure for changing the pointer when accessing the interleaved block is described by using the stereoscopic video identification information.

First, at step 62a, an access command for an address of a specific cell is produced. At step 62b, the address to be accessed is judged to be stereoscopic video or not by referring to the stereoscopic video arrangement information. At step 62c, if not stereoscopic video, skipping to step 62t, one process of ordinary video is carried out. If stereoscopic video at step 62c, advancing to step 62d, it is checked whether or not to reproduce the stereoscopic video of the user or the like, and if No, the display of "stereoscopic video" is shown on the screen, and the process skips to step 62t.

If Yes at step 62d, the stereoscopic video arrangement information is read out at step 62e, and the arrangement of R and L interleaved blocks is calculated from the chapter number, R cell number, L cell number, etc. At step 62g, an n-th R interleaved block is reproduced, and at step 62h, pointers recorded in R interleaved block and L interleaved block are read out, and stored in the pointer memory. At step 62i, the previous, that is, (n-1)-th pointer AL (n) is readout from the pointer memory. At step 62j, it is checked if AL (n) and AR (n) are continuous or not, and if No, the

tracks are jumped to address AL (n) at step 62k.

Next, in Fig. 16, at step 62m, an n-th L interleaved block is reproduced, and at step 62n, the pointer address of n+1 is reproduced. At step 62p, it is checked if reproduction of all data
 5 is complete or not. At step 62q, it is checked whether the n-th L interleaved block and (n+1)-th R interleaved block are recorded continuously or not, and if not continuous, at step 62r, the tracks are jumped to AR (n+1) to return to step 62f. If Yes, the process returns to step 62f.

10 At step 62t, if stereoscopic video is not displayed, start address A (1) of h cell is accessed, and the first interleaved block is reproduced, and at next step 62u, the n-th interleaved block of address An (n) is reproduced sequentially. At this time, in each interleaved block, jumping tracks to the next interleaved block, the
 15 pointer address A (n+1) for accessing is read out at step 62v, and it is checked whether data reproduction is complete or not at step 62w, and if complete, the process returns to the first step 62a of flowchart A. If not complete, at step 62x, it is checked whether interleaved blocks having start addresses of A (n) and A (n+1) are
 20 continuous or not, and if Yes, without jumping, the process returns to the step before step 62u. If No, at step 62y, the tracks are jumped to address A (n+1).

Next, by referring to the block diagram of reproducing device for 720P reproduction of double speed progressive or super-
 25 wide screen shown in Fig. 20, the reproduction operation of a

reproducing device 65 of the invention is specifically described below. The signal reproduced from the optical disk 1 is separated by a separating unit 68 into a first interleaved block 66 and a second interleaved block 67 composed of frame signals of one GOP
 5 or more each. Frame video signals 70a, 70b of 30 seconds expanded by MPEG in an expanding unit 69 are separated into odd field signals 72a, 72b and even field signal 73a, 73b in field separating units 71a, 71b, and interlace signals 74a, 74b of 2ch NTSC are issued. The wide screen in Fig. 20 is described later

10 Referring to Fig. 22, the encoding operation of progressive video signal is described below. At $t = t_1$ and t_2 , progressive video signals 75a, 75b are entered, and signals of t_1 and t_2 are combined in a combining unit 76, and a combined signal 77 is obtained. The combined signal 77 is taken out zigzag in the
 15 separating unit 78, and odd interlace signals 79a, 79b and even interlace signals 80a, 80b are produced. By combining the odd interlace signals 79a, 79b and even interlace signals 80a, 80b, frame signals 81a, 81b are obtained. Segmenting one GOP or more GOPs which is consist of 10 to 15 frames of compressed
 20 signals 83a, 83b compressed in MPEG compressing units 82a, 82b, interleaved blocks 84a, 84b, 84c are produced, and same time stamps are added to the compressed signals separated from the same progressive signal by time stamp providing means, and the signals are recorded on an optical disk 85.

25 The optical disk 85 containing the progressive signal is

reproduced in a double speed reproducing device 86 in Fig. 21, and reproduced in interleaved block units in a separating unit 87, and separated into two streams of interleaved blocks 84a, 84c, and interleaved block 84b, then expanded into frame signals 89a, 89b of
 5 720 × 480 pixels in expanding units 88a, 88b. In field separating units 71a, 71b, the signals are separated into odd fields 72a, 72b and even fields 73a, 73b on the time axis. So far, the operation is same as in the reproducing device 65 in Fig. 20.

In Fig. 21, however, odd fields 72a, 72b of channel A 91
 10 and channel B 92 are combined in a combining unit 90. Even fields 73a, 73b are similarly combined. Thus, channel A 91 and channel B 92 are combined zigzag, and progressive signals 93a, 93b of 60 frames/sec are obtained, and delivered from a progressive video output unit 94.

15 Thus, according to the reproducing device of the invention, progressive signals, that is, 525 signals not interlacing NTSC signals, or 480 signals in this case are obtained. A reproducing unit 95 reproduces at double speed.

In this case, if the conventional optical disk recording
 20 movie software is reproduced, a progressive video is obtained.

In Fig. 20, meanwhile, when reproducing the optical disk containing the movie software for single speed reproducing device for reproducing interlace signals, since the movie software is composed of frame signals (progressive signals) of 24 frames per
 25 second, 24 frames of progressive signals are obtained in the MPEG

decoder. By detecting the movie software by detecting means, or by transforming 24 frames into progressive signals of 60 frames/sec in a 3-2 transforming unit 174 shown in Fig. 20, progressive signals are reproduced. In the case of interlace output, by
5 filtering the progressive signals in a vertical filter unit by referring to the filter identifier, an interlace video free from disturbance is obtained.

Herein, when the optical disk 85 encoded in Fig. 22 is reproduced in the reproducing device 65 applicable to progressive
10 signals in Fig. 20, an interlace signal 74a of channel A is reproduced. A conventional DVD player of interlace type has channel A only out of channel A and channel B. Hence, when the optical disk 85 of the invention is loaded in a conventional DVD player of interlace type, it is known that the interlace signal of
15 channel A is obtained. That is, in the optical disk of the invention, progressive signals are obtained in the reproducing device of the invention, and interlace signals of the same contents are obtained in a conventional reproducing device, and a perfect compatibility is realized.

20 In this case, by adding an interlace interference removing compressing filter 140 to the MPEG encoder in Fig. 22, although the frequency characteristic is slightly lowered, aliasing distortion between channel A and channel B can be decreased.

Encoding of stereoscopic video is more specifically
25 described below.

As shown in Fig. 23, a right-eye signal 97 and a left-eye signal 98 are entered in a recording device 99. Being of interlace signals, in every 1/60 second, odd field signals 72a, 72b and even field signals 73a, 73b are entered. The signals are combined in combining units 101a, 101b, and transformed into frame signals 102a, 102b in every 1/30 second. Compressed signals 83a, 83b compressed in compressing units 103a, 103b are gathered into a set of one GOP or more, and interleaved block 84a, 84b, 84c are produced, and are arranged alternately and recorded on the optical disk 1. When this optical disk 1 is reproduced in the reproducing device of the invention shown in Fig. 24, the stereoscopic/PG video arrangement information reproducing unit 26 in Fig. 5 detects the PG identifier in the disk, and the reproducing device 104 is established in the stereoscopic reproducing mode as shown in the block diagram in Fig. 24. In this case, the stereoscopic video in the optical disk 1d is first separated into channel A and channel B in the separator 68, and expanded in expanding units 88a, 88b, and separated into field signals in field separators 71a, 71b. So far, the operation is same as in Fig. 21.

It is a feature of Fig. 24 that the field separator 71a issues odd field signals and even field signals by changing over the output sequence in an output converting unit. First, for progressive TV, that is, for TV of field frequency of 120 Hz, odd field signal 72a of channel A, odd field signal 72b of channel B, even field signal 73a of channel A and even field signal 73b of channel B are sent out

sequentially. As a result, odd fields and even fields are issued sequentially and alternately to the right and left eyes, and thereby by using switch type stereoscopic goggles, a flicker-less video matched in time information is obtained from the progressive
5 output unit 105.

As the output to the general TV, by using the odd field 72a of channel A and even field 73b of channel B out of the above from the NTSC output unit 106, although flicker is present, a stereoscopic video of natural motion is obtained through
10 stereoscopic goggles.

When the progressive system of the invention and the stereoscopic video reproducing system are combined, stereoscopic videos of high picture quality of right and left progressive images are obtained. This is explained in Fig. 25. This reproducing
15 device 107 reproduces at a four-speed rate, and hence requires a four-speed reproduction capacity. In the DVD, however, it may be 80% of ordinary transfer rate. If, as shown in Fig. 25, when interleaved blocks 108a, 108b, 108c, 108d of right progressive signals A, B and left progressive signals C, D are arranged
20 continuously without gap, the optical pickup can reproduce continuously without jumping tracks. In the case of DVD, since the information is limited to 80%, in continuous reproduction, instead of four speed, 3.2 speed is enough. Such continuous arrangement brings about an effect of reducing the reproducing
25 speed.

Back to the explanation, by a separator 109, the interleaved blocks 108a, 108b, 108c, 108d are separated as mentioned above, and signals of four channels A, B, C, D are reproduced. Video signals expanded in expanding units 69a, 69b, 69c, 69d are combined in combining units 90a, 90b same as in Fig. 21, and two progressive signals are issued from progressive output units 110a, 110b. They are respectively left-eye signal and right-eye signal, and a progressive stereoscopic video is issued from the reproducing device 107. In this case, by using four-speed block MPEG chip, it is possible to process by one chip, and hence the number of parts is not increased. It is also possible to record and reproduce four videos of different contents. In this case, four screens of multi-screen TV can be displayed simultaneously by one disk.

It is also a feature of the invention that the compatibility is guaranteed in all cases. When the disk 106 in Fig. 25 is reproduced in a conventional DVD or other reproducing device, the interlace signal for either the right eye or the left eye is issued. The picture quality is not deteriorated. However, only 1/4 of time can be reproduced. By adhering two layers of DVD, the total time is 2 hours and 15 minutes, and it is enough for almost all movies.

In the reproducing device of the invention applicable to double-speed stereoscopic/progressive video, when the user sends a command to the control unit 21 through the channel selection unit 20 from the input unit 19 in Fig. 9, the stereoscopic interlace or

one-channel progressive video can be changed over to a desired video. Thus, like the monaural record and stereo record in the past, a complete compatibility is assured.

Accordingly, by the double-speed or four-speed
5 reproducing device of the invention, videos of various picture qualities and projection methods may be obtained.

In the invention, therefore, in the absence of stereoscopic video identifier, it is enough to read the pointer and jump, and in the presence of stereoscopic video identifier, by reading the pointer
10 of one of the interleaved blocks of one step before, and changing the reproducing procedure to access, the stereoscopic video can be recorded without changing the format.

Herein, a method of dividing the screen of scope size movie into two images, and recording and reproducing is described below.

15 In Fig. 20, the method of reproducing the optical disk 1 recording two screens of interlace signals by a double-speed reproducing device of the invention was mentioned. In Fig. 40, by applying this method, a superwide image 154 of scope size (2.35:1) is divided in a screen dividing unit 155 into three screens, that is,
20 a central image 156 and side images 157, 158, and the dividing position is indicated by a center shift quantity 159. The central image 156d is supposed to be a first video signal 156d, and is compressed as a second video signal together with side images 157d, 158d, and interleaved in an interleaved unit 113, and recorded in
25 the optical disk together with the center shift quantity 159. In

this case, since the second video signal is a patched-up picture of different qualities, and it is not preferred to be reproduced. Accordingly, by a second video signal limiting information adding unit 179, password protection or other reproduction limiting
5 information is added to the stream of the second video signal in the file control information region of the optical disk. As a result, in the reproducing device, the second video signal is not reproduced independently. Thus the viewer can be protected from viewing the abnormal image of independent output limit division screen of
10 second video signal. In this case, in the progressive applicable player, both first video signal and second video signal are reproduced, and a wide screen can be issued.

When this disk is reproduced in the reproducing device in Fig. 20, first of all, the second video signal is not issued
15 independently. From the optical disk, the center shift quantity 159 is reproduced from the center shift quantity reproducing unit 159b. By using this shift quantity 159, in a wide screen combining unit 173, the scope image is combined, and it is transformed by 3-2 pull-down in a 3-2 transforming unit 174 as
20 shown in Fig. 41, and 24 frames of the movie are transformed into interlace signals of 60 fields/sec, or progressive signals of 60 frames/sec. As shown in Fig. 41, expansion and wide screen combination are effected. In the process of 3-2 transformation in the 3-2 transforming unit 174, a combined image 179a of a
25 combined image 179 comprising 24 frames per second is separated

into three interlace images 180a, 180b, 180c, and a combined image 179b is separated into two interlace images 180d, 180e. Thus, the image of 24 frames/sec is transformed into an interlace image of 60 fields. In the case of output of progressive image 181, the three
 5 progressive images 181a, 181b, 181c and two progressive images 181d, 181e may be issued directly.

As a second method of separating the screen, as shown in Fig. 40, when a screen 154 of 1440×480 pixels is separated in an image horizontal direction separator 207 to separate two pixels in
 10 the horizontal direction into one pixel each, it is separated into two horizontal separate screens 190a, 190b of 720×480 pixels each. By a similar technique, they are compressed as a first video signal and a second video signal, and recorded in an optical disk 191. In this case, aliasing distortion occurs in the horizontal direction, and
 15 two pixels are added at a specific addition ratio by a horizontal filter 206 to attenuate the high frequency components in the horizontal direction as shown in the horizontal filter 206 in Fig. 46. This prevents moire at the time of reproduction with 720 dots in the existing reproducing device.

20 When this optical disk 191 is reproduced in the reproducing device 65 in Fig. 20, the horizontal separate screens 190a, 190b are decoded, and when combined in the wide image combining unit 173, the original screen 154a of 1440×480 pixels is reproduced. In the case of the movie software, for 3-2
 25 transformation, as shown in Fig. 41, the screen 154a is combined to

transform by 3-2.

In this second screen horizontal separating method, in both first video signal and second video signal, since an ordinary picture of 720×480 pixels dividing the original 1440×480 pixels into half in the horizontal direction is recorded, if the second video signal is reproduced by mistake in the ordinary reproducing device such as DVD player, since the picture of the same aspect ratio as in the original is delivered, the compatibility is high. Thus, by this separating method, the interlace image is reproduced in an ordinary reproducing device, 525 progressive image in an applicable reproducing device, and a wide image such as 720P scope in a 720P high resolution applicable reproducing device. The movie material can be reproduced at double speed, and hence the effect is high.

Further developing this technique, in Fig. 44, a progressive image 182a of 1440×960 is separated into the horizontal or vertical direction by a horizontal or vertical separator 194 of the image separator 115 by using, for example, sub-band filter or wavelet transform. As a result, a 525 progressive image 183 is obtained. It is separated into 525 interlace signal 184, and recorded in a stream 188a.

On the other hand, the remaining interpolating information 185 is similarly separated into four streams 188c, 188d, 188e, 188f, and recorded in interleaved blocks. The maximum transfer rate of each interleaved block is 8 Mbps in DVD standard,

and when the interpolating information is divided into four streams, it is 32 Mbps, and in the case of six angles, 48 Mbps is recorded, so that 720P and 1050P HDTV video can be recorded. In this case, in the conventional reproducing device, the stream 188a is reproduced, and the interlace video 184 is issued. In the streams 188c, 188d, 188e, 188f, since the output limiting information is recorded in the optical disk 187 by an image processing limiting information generating unit 179, so that the interpolating information 185 of poor picture quality such as differential information will not be issued by mistake. Thus, by separating in both horizontal and vertical directions by the method in Fig. 44, a compatible optical disk applicable to both HDTV and NTSC is realized.

In Fig. 20, the interlace signal is transformed in an interlace transforming unit 175, and issued and a scope screen 178 is obtained. The 525P progressive signal is similarly issued as the scope screen 178. When observing with a monitor of 720P, the 525P signal is transformed into a 720 progressive signal in a 525P/720P transforming unit 176, and a letterbox type 720P screen 177 of 1280×720 or 1440×720 (the image size being 1280×480 or 1440×480) is issued. Since the scope screen (2.35:1) is 1128×480 wide, an image of a closer aspect ratio is obtained. In particular, in the case of movie software, because of 24 frames/sec, the progressive image is at a rate of 4 Mbps. When the scope video is recorded in the system of the invention of

dividing into two screens, the rate is 8 Mbps, and since the recording time is about 2 hours on two-layer disk of DVD, so that a scope video of 720P or a progressive video of high picture quality of 525P can be recorded in one disk. In the conventional TV, too, the interlace output signal is displayed. It is hence effective to issue the scope screen (2.33:1) of movie at 525P or 720P.

Herein, referring to Fig. 51, a method of recording and reproducing 1050 interlace signals is specifically described below. An even field 208a of 1050 interlace signals is separated into two images 208b, 208c by horizontal separating means 209, and separated into images 208d, 208e by vertical separating means 210a, 210b, and images 208f, 208g are similarly obtained. An odd field signal 211a is similarly separated, and images 211d, e, f, g are obtained. In this case, the image 208d and image 211d are main signals, and the DVD interlace video is obtained in a conventional reproducing device. To prevent interlace interference, horizontal filters 206b, 206c, and vertical filters 212a, 212b are inserted, so that aliasing distortion of reproduced image is decreased.

Referring to Fig. 27, Fig. 28, Fig. 42, and Fig. 49, the file structure and video identifier are described. Fig. 27 shows the DVD logic format. Video files are recorded in logic blocks. As shown in Fig. 28, the minimum unit in the system stream is called a cell, in which, as shown in Fig. 42, video data and audio data in one GOP unit, and sub-picture are recorded in a packet.

The provider defined stream in a packet 217 in a cell 216

(see Fig. 49) of main signal of the first stream has a capacity of 2048 bytes. It includes recording of a progressive identifier 218 showing whether progressive or interlace, a resolution identifier 219 showing whether the resolution is 525, 720 or 1050, a
 5 differential identifier 220 showing whether the interpolating signal is a differential signal from the main signal, a filter identifier 144 described below, and a sub-stream number information 221 showing the stream number of a first sub-stream.

By reference to Fig. 52, the procedure of reproducing by a
 10 video identifier 222 is described below.

From the optical disk, first, reproducing procedure control information 225 is read out from management information 224. Since the limiting information of VOB (Video Object) is included herein, in the existing reproducing device, it is connected only from
 15 No. 0 VOB 226a to No. 1 VOB 226b in which the main video is recorded. Since No. 0 VOB 226a is not connected to No. 2 VOB 226c in which the interpolating signal of differential information or the like is recorded, video of poor picture quality will not be reproduced from the conventional reproducing apparatus such as
 20 the differential information as mentioned above. A video identifier is recorded in each VOB of the main signal, and since No. 1 VOB 226b and No. 2 VOB 226c are progressive identifier = 1, resolution identifier = 00 (525 signals), 525 progressive signals are reproduced from the progressive player or HD player.

25 Since the video identifier 222 of the next VOB 226d is the

progressive identifier = 0 and resolution identifier 219 = 10, there are 1050 interlace signals, and it is known that three VOBs, VOB 226e, VOB 226f, VOB 226g, are interpolating information. Thus, in the conventional players, 1050 interlace signals with 720
 5 horizontal pixels are issued by the NTSC progressive player, and 1050c full standard HDTV signals are issued by HD player. Thus, by the video identifier 222, various video signals can be recorded and reproduced in interleave. The video identifier 222 may be also recorded in the management information 224.

10 Herein, referring to Fig. 53, VPTS (video presentation time stamp) of sub-track by each interleaved block, that is, the time relation in decoding output is described. In No. 1 VOB 226b, interleaved blocks 227a, 227b, 227c of main signal are recorded together with VPTS1, 2, 3 of VPTS. In No. 2 VOB 226c,
 15 interleaved blocks 227d, 227e, 227f are recorded together with VPTS1, 2, 3. The conventional player reproduces the interleaved blocks 227a, 227b, 227c at single speed. Since sound is also included in the main signal, the sound is also reproduced. On the other hand, in the progressive applicable player, the interleaved
 20 block 227d of No. 2 VOB 227c as sub-signal is reproduced, and stored once in the buffer memory. When stored completely, the interleaved block 227a of No. 1 VOB 226b of the main signal is reproduced, and the AV synchronism is achieved by this synchronous information. Since the sound is also recorded in the
 25 main signal, the output of the main signal and sub-signal as shown

in Fig. 53 (2), (3) is synchronized with sound. In this case, tracks are jumped between the interleaved block 227a and interleaved block 227e. Thus, the progressive signal in Fig. 53 (4) is issued. In this way, at the reproducing device side, by checking the same

5 VPTS of each interleaved block, the main signal and sub-signal are decoded synchronously and combined, so that a normal progressive signal is maintained.

Fig. 54 is a diagram showing an arrangement of signals of simul-casting system for interleaved recording of NTSC signal and

10 HDTV signal individually, independently, and at the same time. In this case, NTSC video and sound 232 are recorded in the main signal of VOB 227a. In VOB 227b, VOB 227c, a signal of about 16 Mbps of compressed video signal of HDTV is divided into 8 Mbps each, and recorded on the optical disk in the interleave system of

15 the invention. In the conventional player in Fig. 54 (1), (2), and in the progressive applicable player, (525i) signal of NTSC is reproduced. However, in the HDTV player in Fig. 54 (3), only the audio data is obtained from N o. 1 VOB 227a, and first sub-video and second sub-video are reproduced from the VOB 227b, 227c, and

20 combined, and the HDTV signal of 16 Mbps is reproduced as shown in Fig. 54 (3). In this case, since the reproduction of sub-signal is limited by reproducing procedure limiting information 225, in the event of misoperation of the existing DVD player by the user, the HDTV compressed signal will not be reproduced. Thus, the NTSC

25 is issued from the conventional player, and HDTV signal, from the

HDTV splay, so that the compatibility is maintained. A block diagram is shown in Fig. 55. The detail of operation is same as above and is omitted, and the reproduced signal from the optical disk is separated by an interleaved block separator 233, and the
 5 sound of the main signal is decoded by an audio decoder 230 of NTSC decoder 229, the stream of 8 Mbps of first sub-signal and second sub-signal is decoded in HDTV decoder 231, and the HDTV signal is decoded. In this way, HDTV signal and audio signal are issued. In this case, by simul-casting, in
 10 the firsts place, it is possible to reproduce in NTSC also by a conventional machine. In the invention, by using two interleave streams, a transfer rate of 16 Mbps is obtained, and the MPEG compressed signal of standard HDTV can be directly recorded. Next, in the DVD, only 16 Mbps can be recorded in two interleaved
 15 blocks. On the other hand, the HDTV compressed video signal is 16 Mbps. Accordingly, audio data cannot be recorded. However, as in the invention, by making use of the audio data of NTSC signal of main signal, if the HDTV is recorded in two interleaves, the audio output can be recorded.

20 Herein, a method of removing interlace interference is described below. When a progressive signal is decimated and transformed into interlace signal, aliasing occurs, and moire of low frequency component occurs. At the same time, line flicker of 30 Hz occurs. To avoid this, it is required to pass through interlace
 25 interference removing means. The interlace interference

removing means 140 is put into the progressive signal block of the progressive interlace transforming unit 139 in the block diagram of the recording device 99 in Fig. 22 explained above. From the entered progressive signal, first, the video signal of high probability of occurrence of interlace interference is detected from the interlace interference image detecting means 140a, and only this video signal is passed into the interlace interference removing filter 141. For example, in the case of the image of low frequency component in the vertical direction, since interlace interference does not occur, the filter is circulated through a filter bypass route 143. Accordingly, deterioration of vertical resolution of image can be lessened. The interlace interference removing filter 141 is composed of a vertical direction filter 142.

As shown in the time and space frequency diagram in Fig. 46 (a), the shaded area is an interlace aliasing distortion occurring region 213. To remove this, it may be passed through a vertical filter. More specifically, as shown in Fig. 46 (c), installing three line memories 195, of 480 progressive line signals, by adding the video information of the objective line (n -th line), and video information of the lines before and after $((n-1)$ -th, $(n+1)$ -th lines), three in total, by an adder 196 at an addition ratio, video information of one line is obtained, and 240 interlace signals are produced. By this processing, the vertical direction is filtered, and the interlace interference is alleviated. By varying the addition ratio of three lines, the filter characteristics can be

changed. This is called the vertical three-line tap filter. By varying the addition ratio of a line and the preceding and following lines, a simpler vertical filter is obtained. As shown in Fig. 46 (d), the line information is not a simple vertical filter, but,

5 vertical filtering may be executed by developing, for example, even lines of the (n-1)-th line of previous frame and (n+1)-th line of next frame on a same space. By this timevertical filter 214, it is effective to lessen the interlace interference occurring when viewing only the interlace signal by reproducing the optical disk

10 recording the progressive signal by a DVD player not applicable to progressive video. A horizontal filter 206a is realized by adding two pixels in the horizontal direction, and combining into one pixel. By filtering, however, the resolution of the progressive video is deteriorated. By the interlace interference video

15 detecting means 140, by not filtering the image small in interference or changing the addition ratio of the adder of the vertical filter, the filtering effect is weakened, and it is effective to lessen deterioration in reproduction of progressive video. In the reproducing device applicable to progressive video of the invention,

20 if not filtered during recording as mentioned later, the interlace interference can be removed by the filter at the reproducing device side. In future, it will be replaced by the progressive applicable type reproducing device, filter is not necessary when recording in future. In this case, filtered optical disk and non-filtered optical

25 disk are present, and the interlace interference detecting means

140 issues an interlace interference removal filtering identifier 144 to the filtered image as an identifier for identifying it, and records it on the optical disk 85 by the recording means 9.

A specific recording method of filter identifier shown in Fig. 50 is described. A filter identifier 144 is put into a header in a GOP which is a pixel unit of MPEG in a stream. "00" means there is no filter, "10" shows a signal passing through a vertical filter, "01" through a horizontal filter, and "11" through a vertical or horizontal filter. Being entered in the minimum unit of one GOP, the filter can be turned on and off in every GOP in the reproducing device, so that deterioration of picture quality due to double filters is prevented.

The operation of reproducing this optical disk 85 by the reproducing device 86a is described by referring to Fig. 32 (a), (b). Same as in Fig. 21, two interlace images 84a, 84b are reproduced, and once combined into a progressive image 93a. However, when the interlace interference removal filtering identifier 144 is ON or when not performing trick play such as slow or still picture and not issuing progressive image, the interlace signal is issued directly by interlace output 145 by single speed rotation. In this case, energy-saving effect is obtained.

In the case of trick play or when the interlace interference removal filtering identifier 144 is OFF, a double speed command 146 is sent to a motor rotating speed changing unit 35 from a control unit 147, and the optical disk 85 rotates at double speed,

and the progressive video is reproduced.

When issuing thus reproduced progressive video to an interlace TV 148 as an interlace signal, a method of removing the interlace interference is described below. When the interlace interference removal filtering identifier 144 is OFF, a judgement changeover circuit 149 is changed over, and the progressive signal is passed into the interlace interference removal filter 141, and odd interlace signal 72a and even interlace signal 73a are issued from two frames 93a, 93b in the interlace changing unit 139, and an ordinary interlace signal is issued. In this case, an image free from interlace interference is displayed in the interlace TV 148. Since the effect of interlace interference filter on the interlace signal is small, the interlace signal does not deteriorate. On the other hand, in a progressive signal output unit 215, a progressive signal free from interlace interference removal filter is issued. Therefore, by the on/off method of interlace interference removal filter at the reproducing device side, outputs of progressive video free from deterioration and interlace video free from deterioration such as interlace interference are obtained at the same time, which is a very notable effect.

In slow reproduction of 1/2 or lower speed or still picture reproduction, the interlace interference decreases, and the removal filter is weakened.

Means for improving picture quality in trick play is described below. When a command for slow or still picture

reproduction is put into slow still picture reproducing means 151 from a control unit 147 through an operation input unit 150, the interlace transforming unit 149 distributes 480 lines of one frame 93a into two fields by the frame processing unit 152, and an odd
 5 interlace signal 72b and an even interlace signal 73b are produced and issued. As a result, an interlace still picture or slow reproduction image of resolution of 480 lines free from shake is displayed in the interlace TV 148. In the conventional interlace type reproducing device, to obtain a still picture or slow picture
 10 free from shake, the resolution must be lowered to 240 lines, but in this invention, by once transforming from the interlace to the progressive video, and then transforming to the interlace video, it is effective to obtain slow and still picture of interlace at resolution of 480 lines. In Fig. 32 (a), steps 153a to 153g show
 15 this procedure in flow chart, but detailed description is omitted.

Next, in the method shown in Fig. 26, from a stream of two channels, for example, from a disk interleaving videos of camera 1 and camera 2, a first stream is reproduced, and it is changed over to a second stream intermediately, and issued continuously.

20 Referring to Fig. 35, when the contents have plural stories, that is, streams are multiplexed, a method of changing over from a specific stream to other stream smoothly without interruption is described. As shown in Fig. 35 (1), two different stories are recorded in an optical disk 106, as two streams of first video signal
 25 and second video signal, that is, first stream 111 and second

stream 112, basically on the same radius, approximately.

In this case, since only the first video signal as basic story is reproduced usually, after the first stream 111a, a next first stream 111b is reproduced and issued consecutively. However, at
 5 the moment of $t = t_c$, when the user commands to change over to the second video signal from the command input unit 19 in Fig. 5, at $t = t_c$, the track at other radius position is accessed by using the tracking control circuit 22 in Fig. 5 from the first stream 111a to the second stream 112b, and the output signal is changed over to
 10 the second stream 112b of the second video signal.

Thus, when the first video signal is at the time of $t = t_c$ in Fig. 35 (2), the picture, sound and sub-picture of the second video signal are changed over smoothly without interruption.

A method of seamless reproduction by synchronizing the
 15 picture, sound and sub-picture is described below.

Referring to the timing chart in Fig. 35 (3), (4), the data reproducing procedure is more specifically described below. As explained in the block diagram of the recording device in Fig. 22, the progressive video of the first video signal is separated into
 20 main interlace video signals A1 to An of Odd-line First, and sub-interlace video signals B1 to Bn of Even-line First, and recorded separately in first angle and second angle sub-channels, respectively. Although omitted in Fig. 22, the progressive video of the second video signal is similarly separated into main
 25 interlace video signals C1 to Cn and sub-interlace video signals D1

to Dn, and recorded separately in third angle and fourth angle as shown in Fig. 35 (3). Fig. 35 (3) is an explanation of the principle of Fig. 36 in time chart, and the operation is the same.

Fig. 36 explains the recording device in Fig. 22, limiting
 5 only to the interleave unit. The progressive signals of the first video signal are separated into two interlace signals, that is, odd-first main signal and even-first sub-signal, in the first video signal separator 78a. In this case, in order to decrease the quantity of information, a differential signal of main signal and sub-signal is
 10 determined in a differential unit 116a, and the main signal and differential signal are compressed and recorded in the disk, so that the recording information quantity can be decreased. In the case of progressive video, since the correlation of adjacent odd line and even line is very close, the information quantity of differential
 15 signal between the two is small. By calculating the difference, it is effective to reduce the information quantity substantially.

In the divided recording method of the invention using this differential unit 116a, as shown in Fig. 44, a 720P or 720-line progress signal 182 or 1050P progressive video 182a are separated
 20 into 525 basic information 187, progressive video 183, 525 interlace video 184 and complementary information 186 by the image separator 115. By the differential unit 116a, basic information 187 and differential information 185 of complementary information 186 are determined, and this differential information
 25 185 can be separated into four streams 188c, 188d, 188e, 188f in

total by the second video signal separator 78c and third video signal separator 78d. Sending them to the compressing unit 103, and interleaving with the interleave 113a, six streams are recorded in each angle of the optical disk 187.

5 At this time, since the streams 188c, 188d, 188e, 188f are differential information or complementary information, if decoded in the reproducing device, when issued to the TV screen, since it is not a normal TV picture, it gives an impression of discomfort to the viewer. In the invention, accordingly, in order that the angle
10 of the streams 188c, 188d, 188e, 188f including the complementary information may not be issued in the past non-applicable reproducing device, the limiting information is generated in a video output limiting information generating unit 179, and recorded in the optical disk 187. More specifically, in the DVD
15 standard, it is designated so as not to open the specific stream without password. By protecting the streams 188dc, 188d, 188e, 188f with password, it cannot be opened easily in the conventional reproducing device, thereby avoiding presentation of abnormal picture decoding the complementary information 186 by mistake to
20 the viewer.

Back to Fig. 36, the first video signal is thus compressed, and the main signal becomes interleaved blocks 83a, 83c of A1, A2 in the unit of one GOP or more. On the other hand, the main signal of the second video signal is the interleaved block 83g of C1,
25 C2, the sub-signal is the interleaved blocks 83b, 83d of B1, B2, and

the sub-signal is the interleaved blocks 83f, 83h of D1, D2. From these four sets of data, as shown in Fig. 36, a recording stream 117 is generated. In the recording stream 117, the data are arranged in the sequence of A1, B1, C1, D1, A2, B2, C2, D2, and recorded on an optical disk 155 by recording means 118. Seeing at the progressive signal level, A1, B1, A2, B2 are first video signals, and hence the data are recorded in the sequence of the first video signal, second video signal, first video signal, second video signal and so forth. Seamless interruption of AV synchronous control unit is described later.

In the above explanation, MPEG signals of one GOP or more are recorded in each interleaved block, and strictly speaking, since one interleaved block is limited to about 0.5 sec or less, the video signals can be recorded for the portion of 30 fields at maximum. Therefore, at maximum, 30 GOPs can be recorded in one interleaved block. That is, one interleaved block of the invention is limited to recording of one GOP or more and up to 30 GOPs or less.

When recording on a DVD, normal reproduction is not obtained unless the DVD standard is satisfied. In the DVD standard, each chapter, that is, each VOB must start with Odd-line First. When the progressive signal of the invention is separated, as shown in Fig. 22, the interlace signal is main, and the signal is an odd line, that is, Odd-line First, but the sub-signal is an even line, that is, Even-line First. Accordingly, in the invention, as

shown in Fig. 33, the progressive videos 75a, 75b are separated by the separator 78, into a field pair of odd interlace signal 79a and even interlace signal 80a as the main signal, and into even interlace signal 80b and odd interlace signal 79b as the sub signal.

5 The first VOB 118 composed of main signal starts with the odd interlace signal 79a of odd line field, and hence no problem is caused. However, the sub-signal starts with even interlace signal 80b composed of even line, and it is not normally reproduced in this state. In the invention, by dummy field generating means 120, at
 10 least one dummy field 121 is created, and the dummy field 121 is added to the beginning of the second VOB 119 by dummy field adding means 122. The dummy field 121 is reproduced continuously later. Unnatural feeling may be eliminated when reproducing by copying the image of the even interlace signal 80b
 15 or field picture of odd interlace signal 79b.

A compressing method is described below. Interlace signals 79a, 80a of the first VOB 118 are assembled into a field pair 125a, and coded in a frame encoder 123a, and a frame coded signal 127a is produced.

20 On the other hand, the dummy field 121 of the second VOB 119 is coded in a field unit in a field encoder 124b in a compressing unit 82b, and first the field coded signal 129 is coded. Next, the sub-signals, that is, the even interlace signal 80b and odd interlace signal 79b are assembled into a first field pair 126a, and coded in
 25 frame in a frame encoder 123b in the compressing unit 82b, and a

frame coded signal 128a is obtained.

In this way, an odd-first dummy field is added to the second VOB 119, and hence it starts from an odd interlace signal. Being recorded in the sequence of odd number and even number, it is effective to reproduce smoothly in a DVD player. In this case, one progressive signal corresponds to frame coded signal 127a and frame coded signal 128a. However, owing to the presence of the field coded signal 129 which is a dummy field, there is an offset time 130 of t_d between the frame coded signal 127a of the main signal and frame coded signal 128a of the sub-signal. When reproducing progressive video, the output timing of the sub-signal must be advanced by the portion of this offset time 130.

Referring now to Fig. 34, the operation of the reproducing device 86 in Fig. 21 is more specifically described below. The signal from the reproducing unit 95 is separated into first VOB 118 of main signal and second VOB 119 of sub-signal. Since the first VOB 118 starts with an odd line, it may be expanded directly. However, at the beginning of the second VOB 119, the dummy field 129 is inserted as mentioned in Fig. 33. Accordingly, when reproduced directly, synchronism between the main signal and sub-signal is deviated by the portion of offset time 119 of t_d , and it takes time to combine the first progressive video, and the screen is not consecutive when changing over from VOB to next VOB. In this invention, therefore, the dummy field 121 is skipped by two methods.

In a first method, the field coded signal 129 at the beginning of the second VOB 119 is once put into an expanding unit 132, and if progressive identification information is entered in the process of expanding by field expanding process or after expanding, the progressive process changeover unit 135 is changed to yes, and the dummy field 121 is skipped by dummy field detour means 132, and the even interlace signal 80b is issued first, which is followed by the even interlace signal 79b. This signal is synchronized, by synchronizing means 133, with an audio signal 134 recorded in the main signal and sub-title or sub-picture 135, and progressive images 93a, 93b are issued from the progress transforming unit 90. Thus, by detour of dummy field 121, the odd field and even field are synchronized and combined, and the progressive signal, audio signal and sub-picture matched on the time axis are issued. Incidentally, if progressive identification information is not provided, the progressive changeover unit 135 is changed over to No, and dummy field 121 is not removed, and hence the progressive video is not transformed, and the interlace signal 136 is issued. This interlace signal 136 is issued in a conventional DVD player without progressive function. Thus, turning on the dummy field detour means 132 in the case of progressive process, and off otherwise, the interlace signal of ordinary field coding can be normally reproduced without dropping the first field.

A second method is described below. This is employed when the dummy field 129 is a field coded GOP, and it can be

separated from the GOP of frame of sub-signal. Before decoding, the field coded signal 129 which is coded information of the dummy field is skipped by one GOP in coded information detour means 137 of dummy field. Skipped information may be entered in the buffer 5 131b, or it may be skipped at the time of output of the buffer 131b. In the expanding unit 88b, only the frame or field information of the sub-signal making a pair with the main signal is entered. Thus, by the ordinary means shown in Fig. 21, the even interlace signal 80 and odd interlace signal 79b are expanded and interlace 10 transformed, and synchronized with the main signal in the synchronizing means 133, and transformed into progressive signals 93a, 93b in the progressive transforming unit 90.

In the second method, since the dummy field is removed in the stage of coded information, it is not necessary to change the 15 processing of the buffer 131b or processing of the expanding unit 88. It is suited when inserting the dummy field coded into one GOP at the beginning of the second VOB 119.

In the first method, the dummy field 129 and field signals in each frame 127a are field coded in batch to create one GOP, and 20 therefore, same as the seamless multi-angle method of high recording efficiency, it is efficient when the dummy field is inserted at the beginning of one interleaved block, and hence it gives an effect of increasing the recording time.

Thus, by skipping the dummy field 121 only in the case of 25 progressive process, it is effective to reproduce the progressive

video without seam in the boundary of one VOB and next VOB, or in the interleaved block of seamless multi-angle.

Referring to the flowchart in Fig. 37, the procedure is described. At step 138a, a reproduction start command of (2n-1)-th angle data is received. At step 138b, checking if there is progressive identifier or not, and if Yes, the process jumps to step 138f, and if No, at step 138c, it is checked if the following three conditions are satisfied or not. Condition 1, there is a GOP of one field (or an odd number of fields) at the beginning of VOB of n-th angle. Condition 2, there is no GOP of one field consecutively to this GOP of one field. Condition 3, the beginning GOP of (2n-1)-th angle is not one field. At step 138d, checking if these conditions are satisfied or not, and if No, interlace is processed at step 138e, and only (2n-1)-th angle is issued. If Yes, changing over to progressive process at step 138f, it is checked at step 138g whether or not to reproduce from the beginning of the VOB of (2n-1)-th angle, and if No, the process jumps to step 138j, and if Yes, at step 138h, the video of the first one field of n-th angle VOB or GOP for the portion of one field is skipped to produce output. If there is an audio signal in (2n-1)-th angle, the output is produced by skipping the first offset time t_d (default: 1/60 sec) of VOB. At step 138j, the main signal of (2n-1)-th angle and sub-signal of 2n-th angle are decoded and synchronized, and combined into a progressive signal. At step 138k, issuing a progressive image, when issuing seamless multi-angle at step 138m, advancing to step

138n, each interleaved block of $(2n-1)$ -th angle (sub-signal) is field decoded, and issued by skipping the first one. Or, at the time of interlace transformation, the output sequence of odd line and even line fields is reversed. At step 138p, the progressive image is
 5 combined and issued.

Fig. 48 is a time chart when using the encoder of MPEG2 generally used at the present. Most of the existing encoders can process only the interlace signals of which first image begins with odd-first line. On the other hand, as shown in Fig. 48 (2) in which
 10 the progressive signal in Fig. 48 (1) is divided, the main signal by dividing the progressive signal is odd-first, and is hence encoded from the first field. However, the sub-signal shown in Fig. 48 (3) has an even-first beginning image, and the signal of $t = t-1$ in the first field is not encoded, and encoding starts from $t = t_0$. That is,
 15 only a pair of images 232c, 232d can be encoded. In this case, the boundary of the first VOB and second VOB is deviated by one field in the sub-signal as compared with the main signal. Therefore, when reproducing consecutive VOBs, VOBs are smoothly connected, but when jumping from a certain VOB to other specific non-
 20 consecutive VOB, as shown in Fig. 48 (12), only one main signal can be obtained in the beginning field of the VOB. Accordingly, in the invention, discarding the image 232m of the first field, by reproducing from the image 232n at $t = t_2$, a perfect progressive signal is obtained. In this case, by discarding the audio data 233a
 25 for the portion of one field at the same time, it is effective that the

sound is connected in synchronism.

Referring to Fig. 47, a method of inserting dummy field of odd field without dropping the recording efficiency by using odd field repeat identifier is described. In the sub-signal of progressive signal shown in Fig. 47 (2), imaginary dummy fields 234a, 234b are set as shown in Fig. 47 (3). The time stamp is advanced by one field. In the 3-2 transforming unit in Fig. 47 (5), three fields, 234a, 234b, 234c, are virtually combined into one frame 234d. In this case, even-first identifier should be provided by nature, but since odd-first repeat identifier for repeating odd-first is added, as shown in Fig. 47 (8), when reproducing, odd field 234f, even field 234g, and odd field 234h are reproduced in the 2-3 transforming unit. In this way, the odd-first DVD standard is satisfied, and the compatibility is assured. Of course, in the progressive applicable type reproducing device, skipping the dummy field 234h, seamless progressive signal is reproduced by correcting the time stamp by the portion of one field. In the dummy field, only the same field is repeated twice, the recording efficiency is not lowered at all.

Herein, by reference to Fig. 26 and Fig. 35 (3), the procedure of reproducing this optical disk 155 and changing over from first video signal to second video signal at $t = t_c$ is described below. In this example of optical disk 155, as shown in Fig. 26, streams of four channels are interleaved and recorded in the interleaved block unit of one GOP unit in the sequence of A1, B1,

C1, D1, A2, B2, C2, D2, A3, B3, C3, D3. First is the output of the first video signal, interleaved blocks (ILB) of A and B, 84a and 84b, that is, A1 and B1 are reproduced continuously, and by jumping tracks 156, ILB 84e and 84f, that is, A2 and B2 are reproduced.

5 At $t = t_c$, changing over to the second video signal, jumping tracks 157, ILB 84i and 84h, that is, C3 and D3 are reproduced. Thus, A1, A2, C3 are reproduced as main signals, and B1, B2, D3 as sub-signals, and they are expanded and combined in the expanding unit, and sent into the output unit 110b from the combining unit

10 101b, and together with the sub-picture from the sub-picture decoder 158 and sound from the audio signal reproducing unit 160, the three signals are matched in phase in the AV synchronism control unit 158, and issued as being matched in timing. Accordingly, the progressive signal of the first stream and

15 progressive signal of the second stream are reproduced continuously without seam together with sound and sub-picture. The seamless synchronizing method is described later.

Referring to Fig. 45, the procedure of synchronizing two videos and sound when reproducing two streams simultaneously,

20 such as progressive videos, stereoscopic videos or scope videos, is described below. Reproduction of three or four streams such as 720P signals can be similarly realized, and description is omitted herein.

First is mentioned a method of synchronizing two video

25 streams in the invention. As shown in Fig. 39, in the first place, a

system stream reproduced from the optical head is once accumulated in a track buffer 23, and sent into a first video decoder 69d and a second video decoder 69c. In the tracks of the optical disk, two streams of progressive signals, that is, first stream A and second stream B are recorded alternately in the interleaved block unit.

First, the stream A is reproduced by double speed rotation, and accumulation of data in the first track buffer 23a in the track buffer 23 is started. This state is shown in Fig. 45 (1), in which at $t = t_1$ to t_2 , data is accumulated in the portion of one interleaved block (ILB) I1 of first video signal in the period of one interleave time T_1 . The data quantity in the first track buffer increases, and at $t = t_2$, it increases to the data quantity of one ILB, and accumulation of data for the portion of one ILB of the first video signal is complete. At $t = t_2$, after finishing accumulation of the portion of one ILB over one GOP of the first video signal, this time, the second video signal of the stream B is reproduced from a next interleaved block I2 of the optical disk, and as indicated by a solid line in Fig. 45 (4), at $t = t_2$, accumulation of data of second video signal is started in a second track buffer 23b, and data is accumulated in the second track buffer 23b up to $t = t_6$. At the same time, from $t = t_2$ to t_8 , as shown in Fig. 45 (7), (10), the first video signal and second video signal are fed into the first video decoder 69c and second video decoder 69d from the track buffer 23a and track buffer 23b by synchronizing the video presentation time

stamp, that is, the time of VPTS. These input signals are, as shown in Fig. 45 (8), (11), are issued as two sets of expanded video data from the first video decoder 69c and second video decoder 69d, from time $t = t_3$ delayed by the video delay time t_{wd} as the MPEG expansion process time. From $t = t_4$ to t_{10} , the two video data of stream A and stream B are combined into a progressive signal in the progressive transforming unit 170, and the progressive signal for the portion of one interleaved block is issued.

Thus, from $t = t_2$ to t_8 , data of one interleaved block is put into the decoder. Therefore, nearly at a same rate, data in the first track buffer 23a and second track buffer 23b are consumed and decreased. Hence, as shown in Fig. 45 (2), the data quantity in the first track buffer is decreased from t_2 to t_7 , and at $t = t_7$, it is decreased to $1/2$ of one ILB. At $t = t_7$, data reproduction of interleaved block I5 starts, and increment and decrement are canceled, the quantity continues to increase up to $t = t_8$, reaching one ILB at $t = t_8$, but same as at $t = t_2$, input into the first decoder 69c begins at $t = t_8$, and hence the quantity continues to decrease up to $t = t_{11}$, and finally the buffer memory quantity is worth a half ILB.

In Fig. 45 (4), transition of memory quantity in the second track buffer 23a as the buffer quantity of the stream B is described. At $t = t_2$, input of data B1 of stream B in the interleaved block I2 into the second track buffer 23b begins, and at the same time transfer of data B1 into the second video decoder 69d starts,

thereby canceling to 1/2, the buffer quantity at $t = t_6$ is half ILB. In the case of multi-angle recording of two angles of progressive signal in the invention, since there are four streams, that is, four interleaved blocks, from $t = t_6$ to t_7 , tracks must be jumped from interleaved blocks I3, I4 to I5. During this t_j jump time 197, reproduction input of data from the optical disk is interrupted, and the buffer quantity in the stream B continues to decrease up to $t = t_8$, and becomes nearly zero at $t = t_8$.

At $t = t_8$, reproduction data of data B2 of the interleaved block I6 is entered, and it begins to increase again, and at $t = t_{11}$, the memory quantity of the second track buffer is half ILB. At $t = t_{11}$, jumping tracks, interleaved blocks I7, I8 are skipped, and interleaved block I9 of A3 is accessed.

This operation is repeated.

The minimum required memory capacity for the track buffer 23 summing up the first track buffer 23a and second track buffer 23b of the system of the invention is described below. The track buffer capacity 198 indicated by dotted line in Fig. 45 (4) shows the data quantity summing up the track buffer 23a and track buffer 23b. By thus setting the capacity of at least one ILB in total in the track buffer, seamless reproduction is realized.

In the invention, it is effective to prevent overflow or underflow of track buffer by setting the total capacity of the track buffer 23 comprising track buffers 23a and 23b at one interleaved block or more in progressive reproduction of the invention. As the

changeover method of system clock STC in the case of two streams is described later in Fig. 31, there are two streams A and B in the case of progressive reproduction. In this case, supposing the two streams of two interlace signals for composing progressive signals of one ILB to be A1 and B1, the data of the first stream A1 is reproduced in a period of half ILB as shown in Fig. 31 (1), and all data is accumulated in the buffer. Next, the data of the next stream B is reproduced as B1 after completion of reproduction of A1 as shown in Fig. 31 (2), and is accumulated in the buffer. In this case, as mentioned above, since the reproduction data from the optical disk is controlled by the stream B in Fig. 31 (2), the track buffer will not overflow. The SCR or stream clock from the track buffer of stream A or stream B shown in Fig. 31 (3) is nearly synchronized with the reproduction start point J of the stream B shown in Fig. 31 (2), and the counter is reset. Since the stream B is issued at double speed, the stream clock is counted by the buffer at a single speed as shown in Fig. 31 (3), that is, at $1/2$ speed. At point G, the stream clock is reset. The time VPTS2 of output of video signal of stream B from the video decoder must be synchronized in consideration of the delay time T_{vd} such as MPEG decoding time. In this case, at point I, that is, when the increase of VPTs is interrupted, or $t = T_i$, the AV synchronism control is restarted. In this case, checking VPTS2 of the stream B, by synchronizing the VPTS1 of the stream A with this VPTS2, synchronism is realized in a simple control of one system. In this

case, the VPTS1 may be employed at the same time.

The audio data of synchronous stream B of audio is reproduced, and the STC is changed over at point H by using APTS of stream B as shown in Fig. 31 (4). The sub-video signal of stream B is also changed over in the STC as shown in Fig. 31 (4).
5

Thus, by Av synchronism by using the data of stream B by priority, AV synchronism is realized by a simple control.

In this case, the streams A1, A2 will not overflow as all video data is accumulated in the buffer memory. The stream B has a possibility of overflow. In the invention, however, by synchronous control at stream B, as shown in Fig. 31 (6), since the signal flow is controlled by changing over the STC so that the VPTS2 may not exceed the threshold of VPTS2, the buffer will not overflow.
10

Besides, by using the voice in the stream B in audio reproduction, as mentioned above, the buffer of the audio data can be reduced to half, and moreover, as shown in Fig. 31 (4), by changing over the STC at point H at $t = T_h$, the sound is reproduced smoothly without exceeding the APTS threshold. The sub-video information is also synchronized and reproduced smoothly.
15
20 Therefore, the video, sound, and sub-video such as sub-title are synchronized, and the picture and sound are reproduced without seam. In this case, recording of sound and sub-video of stream A may be omitted. Or, by adding sound and sub-video in the stream B, the stream B2 is reproduced by the existing reproducing device,
25

and by controlling reproduction of stream A by the second video signal output control information adding unit 179 shown in Fig. 22, the trouble of output of silent picture can be prevented. Thus, by omitting the data of sound and sub-video in the stream A, the software of progressive video, for example, a movie of 2 hours can be recorded in two layers of a disk according to the interleaved block recording method of the invention. This effect is described below. The movie software can be recorded for about 2 hours and 15 minutes in a 4.7 GB DVD of one layer. When the progressive video of the invention is directly recorded in two channels without differential process, it requires a double capacity, that is, 9.4 GB. However, for example, the video signal is 4 Mbps, and the sub-video and audio signal are nearly 1 Mbps. When 1 Mbps of audio signal is recorded in one stream only, the required total is 9 Mbps. That is, 90% of data quantity is enough, and 90% of 9.4 GB is 8.5 GB, so that one-layer disk and progressive signals can be recorded in a two-layer disk.

In the synchronizing method of the invention, of the signals in a set of two progressive signals, supposing the interleaved block of stream B is recorded next to the interleaved block of stream A, as seen from the beginning of video data on the optical disk, by putting the beginning data (A in this embodiment) in the track buffer, when reproducing other data (B in this embodiment), it is designed to synchronize by using mainly the synchronous information of stream B. More specifically, by

changing over the system clock so that the video time stamp VPTS1 of stream B may not exceed the threshold of the VPTS1, the video and audio are reproduced synchronously without interrupting the screen. It is enough to read out the stream A from the buffer by
5 synchronizing with the time information such as VPTS2 which is the time stamp of the stream B, so that the control is simple.

Thus, in the invention, it is enough to control the second stream synchronously by once accumulating the first stream in the buffer, and the control is secure and simple. In this case, when
10 the size of the buffer memory is set at over one ILB, overflow or underflow does not occur.

In the case of the existing DVD optical disk reproducing device, a standard buffer memory of 100 to 300 kB, about 1/5 of ILB is used. In the case of the invention, however, by a standard
15 buffer memory of one ILB unit, it is possible to reproduce smoothly. One ILB is worth 0.5 to 2 seconds, but in the case of multi-angle, since the waiting time is allowed by about one second, it is actually used in a range of 0.5 to 1 sec. Therefore, considering the stream of 8 Mbps at maximum of 1 sec, in the DVD optical disk reproducing
20 device of the invention, it is enough to use a buffer memory of 1 MB or more.

In the above operation, the synchronous control unit 166 in Fig. 30 changes over the STC by using the synchronous data of the second video signal of interleaved blocks I2 and I6 in Fig. 45 (1),
25 and seamless reproduction between the interleaved blocks is

realized. When reproducing data of interleaved blocks I2, I6, by controlling the motor rotating speed reproducing track while monitoring the buffer quantity of the stream B, it is optimized so that the memory quantity of the track buffers 23a, 23b may not overflow, and it is effective to decrease the memory quantity of the track buffer. The data in the interleaved blocks I1, I5 of the stream A are put entirely in the track buffer 23a, and it is not suited for optimizing the buffer size by controlling the reproduction by the signals of two streams A. When reproduced by using the audio data of the interleaved blocks I1, I5, in order to match with the time stamp of the outputs of video data in Fig. 45 (8), (11), it is necessary, as shown in Fig. 45 (3), to accumulate audio data or sub-video data of one interleaved block or more in the track buffer 23 (Fig. 39) or audio decoder buffer 172 (Fig. 39), but by using the audio data of interleaved blocks I2, I6, as shown in Fig. 45 (5), it is enough with 1/2, that is, half ILB data, so that the memory quantity of the track buffer 23 (Fig. 39) or audio decoder buffer 172 (Fig. 39) may be half.

Also, as shown in Fig. 45, when reproducing a set of I1, I2, and a set of I5, I6 containing main signals and complementary signals of progressive signals, by accumulating the interleaved blocks I1, I5 in the buffer, when the motor rotation is controlled on the basis of the reproduction data of next interleaved blocks I2, I6, the memory quantity of the buffer is decreased. As for the changeover timing of STC of the AV synchronous control unit 158

in Fig. 30, on the basis of the STC of the interleaved blocks 12, 16, it is effective to decode stably without overflow of buffer.

Moreover, as shown in Fig. 37, at the time of progressive signal reproduction, the method of skipping the first field of VOB is mentioned, but as a second realistic method, as shown in Fig. 22, in the recording device 99, of the two images of the image with interlace transformed odd-first identifier 199 and image with even-first identifier 200, only the even-first identifier 200 is transformed into an odd-first identifier 202 by an even/odd transforming unit 201, and by adding the odd-first identifier to each MPEG data, the beginning of all VOBs becomes odd-first.

At the reproducing device side, as shown in Fig. 21, the data of odd-first identifier 199 and odd-first identifier 202 by even-first transformation are reproduced. As shown at step 203, checking if progressive signal reproduction or not, if Yes, at step 204, the odd-first identifier of the second video signal is changed to an even-first identifier 200a, and is sent into an interlace transforming unit 71b of the MPEG decoder. If No, the identifier is not changed. In the interlace transforming unit 71b, since the field of the line is issued first from the frame image of the second video signal, the even-first image is issued. In the combining unit 90, the even-first image of the second video signal and the odd-first image of the first video signal are combined, and a normal progressive image is issued. In this method, the beginning of all interleaved blocks becomes odd-first, and the seamless multi-angle

video is reproduced normally in the DVD standard reproducing device. In the case of seamless multi-angle reproduction, since the beginning of each interleaved block is limited to odd-first, dummy field is not required in this method, and hence the
5 recording efficiency is not lowered.

In this second method of aligning the odd-first lines, the first video signal can be reproduced normally also in the existing reproducing device. However, when interlace transformed according to the odd-first identifier of the second video signal in
10 the existing reproducing device, odd and even fields are inverted, and videos of poor quality lowered in resolution are issued. To avoid this, by the second video signal output limiting information adding unit explained in Fig. 40, when reproducing with the conventional reproducing device, by recording the information for
15 limiting the reproduction of the second video signal within the DVD standard in the optical disk 85, the second video signal is not reproduced in the existing reproducing device, and presentation of uncomfortable video to the user can be avoided.

In this recording device, when compressing a pair of field
20 images of odd-first image and transformed odd-first image by variable coding in compressing units 81a, 82b, if motion detection and compensation are done separately, block distortion appears separately when encoding hard-to-compress images, and the decoded image is dirty when combined into progressive signal. To
25 avoid this, in the invention, by employing the same motion vector

and encoding the motion compensation by the same motion detection compensating unit 205, when two fields are decoded, the block distortions are aligned and are hence less obvious. At the same time, the encoding load decreases.

5 The operation of the AV synchronous control unit 158 is described. Since the AV synchronous control unit is one of the most important units in the invention, and is hence described in particular detail.

10 The operation of the system control unit 21 in Fig. 5 is described. First, the system control unit 21 judges if the optical disk is set (inserted) in the DVD reproducing device or not. When setting is detected, by controlling the mechanical control unit and signal control unit, the disk rotation is controlled until stable reading is achieved, and the optical pickup is moved when
15 stabilized, and the volume information file shown in Fig. 28 is read out.

 Furthermore, the system control unit 21 reproduces the program chain group for volume menu according to the volume menu management information in the volume information file in
20 Fig. 28. When reproducing this program chain group for volume menu, the user can designate the numbers of desired audio data and sub-video data. Reproduction of program chain for volume menu in reproduction time of optical disk may be omitted if not necessary depending on the application of multimedia data.

25 The system control unit 21 reproduces and displays the

program chain group for title menu according to the tile group management information in the volume information file, reads out the file management information of the video file including the title selected according to the selection by the user, and branches
 5 into program chains of the title beginning. Further, this program chain group is reproduced.

Fig. 29 is a flowchart showing the detailed procedure of reproducing process of the program chain group by the system control unit 21. In Fig. 29, at steps 235a, 235b, 235c, first, the
 10 system control unit 21 reads out the corresponding program chain information from the program chain information table of volume information file or video file. At step 235d, if program chain is not finished, the process advances to step 235e.

Consequently, at step 235e, referring to the seamless
 15 connection instruction information of the cell to be transferred next in the program chain information, it is judged whether the connection between the present cell and the immediately preceding cell is for seamless connection or not, and if seamless connection is judged necessary, the process advances to step 235f for seamless
 20 connection process, and if seamless connection is not necessary, the process advances to ordinary connection process.

At step 235f, reading the DSI packet by controlling the mechanical control unit and signal processing unit, the VOB reproduction end time (VOB_E_PTM) existing in the DSI packet of
 25 the cell transferred first, and the VOB reproduction start time

(VOB_S_PTM) existing in the DSI packet of the cell to be transferred next are read out.

At the next step 235h, calculating "VOB reproduction end time (VOB_E_PTM) - VOB reproduction start time (VOB_S_PTM),
5 it is transferred as the STC offset of this cell and the cell transferred immediately before, to the STC offset combining unit 164 in the AV synchronous control unit 158 in Fig. 30.

At the same time, at step 235i, the VOB reproduction end time (VOB_E_PTM) is transferred to the STC changeover timing
10 control unit 166 as changeover time T4 of the STC changeover switch 162e.

It is instructed to the mechanical control unit so as to read out the data until the final position of the cell. As a result, the data of the corresponding cell is transferred to the track buffer 23
15 at step 235j, and as soon as the transfer is over, the program chain information at step 235c is read out.

At step 235e, if judged not to be seamless connection, transfer to the track buffer 23 is effected up to the end of the system stream, and the program chain information at step 235c is
20 read out.

Next are explained two embodiments relating to AV synchronous control method of the seamless connection control for seamless reproduction in the invention. These are detailed explanation about the AV synchronous control unit 158 in Fig. 26
25 and Fig. 39.

The system decoder 161, audio decoder 160, video decoders 69c, 69d, and sub-video decoder 159 in Fig. 39 are all synchronized with the system time clock given from the AV synchronous control unit in Fig. 30, and the data in the system stream is processed.

5 In a first method, referring to Fig. 30, the AV synchronous control unit 158 is explained.

 In Fig. 30, the AV synchronous control unit is composed of STC changeover switches 162a, 162b, 162c, 162d, STC 163, STC offset combining unit 164, STC setting unit 165, and STC
10 changeover timing control unit 166.

 The STC changeover switches 162a, 162b, 162c, 162d, 162e change over the output value of the STC 163 and output value of the STC offset combining unit 164 as reference clock to be given respectively to the system decoder 161, audio decoder 160, main
15 video decoder 69c, sub-video decoder 69d, and sub-video decoder 159.

 The STC 163 is a reference clock for the entire MPEG decoder in Fig. 39 in ordinary reproduction.

 The STC offset combining unit 164 continues to issue the
20 value of subtracting the STC offset value given from the system control, from the value of the STC 163.

 The STC setting unit 165 sets STC initial value given from the system control unit or the STC offset combined value given from the STC offset combining unit 164, to the STC 163 at the
25 timing given from the STC changeover timing control unit 166.

The STC changeover timing control unit 166 controls the STC changeover switches 162a to 162e and STC setting 165 on the basis of the STC changeover timing information given from the system control unit and the STC offset combined value given from
 5 the STC offset combining unit 164.

The STC offset value is an offset value used when changing the STC value when continuously reproducing by connecting system stream #1 and system stream #2 having different STC initial values.

10 More specifically, it is obtained by subtracting the "VOB reproduction start time (VOB_S_PTM)" described in the DSI of the system stream #2 to be reproduced next, from the "VOB reproduction end time (VOB_E_PTM)" described in the DSI packet of the system stream #1 reproduced in the first place. Such
 15 information of display time is calculated preliminarily by reading out by the system control unit 167 when the data being readout from the optical disk in Fig. 5 is put into the track buffer 23.

The calculated offset value is given to the STC offset combining unit 164 until the final pack of the system stream #1 is
 20 fed into the system decoder 161.

The data decoding processing unit 165 in Fig. 5 operates as an MPEG decoder except when controlling seamless connection. The STC offset given from the system control unit 167 at this time is 0 or an arbitrary value, and the STC changeover switches 162a to
 25 162e in Fig. 30 are always selected at the STC 163 side.

Referring to the flowchart in Fig. 38, changeover of STC changeover switches 162a to 162e and operation of STC 163 at the junction of the system streams are explained below in the case two system streams not continuous in the STC value, system stream #1
 5 and system stream #2, are entered continuously in the system decoder 161.

Explanations of SCR, APTS, VPTS, VDTS of the system stream #1 and system stream #2 to be entered are omitted.

Suppose the STC initial value corresponding to the system
 10 stream #1 during reproduction is preliminarily set in the STC 163 from the STC setting unit 165 and is being counted up sequentially along the reproduction operation. First, the system control unit 167 (Fig. 5) calculates the STC offset value by the method mentioned above, and sets this value in the STC offset combining
 15 unit 164 until the final pack of system stream #1 is put in the decoder buffer. The STC offset combining unit 164 continues to issue the subtraction value of the STC offset value from the value of the STC 163 (step 168a).

The STC changeover timing control unit 166 obtains the
 20 time T1 when the final pack in the system stream #1 reproduced first is put into the decoder buffer, and changes over the STC changeover switch 162a to the output side of the STC offset combining unit 164 at time T1 (step 168b).

Thereafter the output of the STC offset combining unit 164
 25 is given to the STC value the system decoder 161 refers to, and the

transfer timing of the system stream #2 to the system decoder 161 is determined by the SCR described in the pack header of system stream #2.

The STC changeover timing control unit 166 obtains the
 5 time T2 when reproduction of final audio frame of system stream #1 reproduced first is terminated, and changes over the STC changeover switch 162b to the output side of the STC offset combining unit 164 at time T2 (step 168c). The method of obtaining time T2 is described below.

10 Thereafter the output of the STC offset combining unit 164 is given to the STC value the audio decoder 160 refers to, and the audio output timing of the system stream #2 is determined by the APTS described in the audio packet of system stream #2.

The STC changeover timing control unit 166 obtains the
 15 time T3, T'3 when decoding of final video frame of main signal and sub-signal of system stream #1 reproduced first is terminated, and changes over the STC changeover switches 162c, 162d to the output side of the STC offset combining unit 164 at time T3, T'3 (step 168d). The method of obtaining time T3 is described below.

20 Thereafter the output of the STC offset combining unit 164 is given to the STC value the system decoders 69c, 69d refer to, and the timing of video decoding of the system stream #2 is determined by the VPTS described in the video packet of system stream #2. The STC changeover timing control unit 166 obtains the time T4 when
 25 reproduction output of final video frame of system stream #1

reproduced first is terminated, and changes over the STC changeover switch 162e to the output side of the STC offset combining unit 164 at time T4 (step 168e). The method of obtaining time T4 is described below.

5 Thereafter the output of the STC offset combining unit 164 is given to the STC value the video output changeover switch 169 and sub-video decoder 159 refer to, and the timing of video output and sub-video output of system stream #2 is determined by VPTS and SPTS described in the video packet and sub-video packet of
10 system stream #2.

When changeover of these STC changeover switches 162a to 162e is over, the STC setting unit 165 sets the value given from the STC offset combining unit 164 in the STC 162 (step 168f) (which is called reloading of STC 163), and all switches at steps
15 162a to 162e are changed over to the STC 163 side (step 168 g).

Thereafter the output of the STC 163 is given to the STC value the audio decoder 160, video decoders 69d, 69c, video output changeover switch 169, and sub-video decoder 159 refer to, and the operation returns to the normal state.

20 Herein, two means are mentioned as the method of obtaining the time T1 to T4 as the STC changeover timing.

In the first means, since the time T1 to T4 can be easily calculated when creating the stream, the information expressing the time T1 to T4 is described in the disk preliminarily, and the
25 system control unit 21 reads it out and transmits to the STC

changeover timing control unit 166.

In particular, as for T4, the "VOB reproduction end time (VOB_E_PTM)" recorded in the DSI used when determining the STC offset can be directly used.

5 The value to be recorded at this time is described on the basis of the STC value used in the system stream #1 reproduced first, and the moment the count-up value of STC 163 becomes the time T1 to T4, the STC changeover timing control unit 166 changes over the STC changeover switches 162a to 162e.

10 In the second means, the timing for reading out is obtained from the timing of writing beginning data of system stream #2 into the track buffer 23, video decoder buffers 171, 171a, and audio decoder buffer 172.

 Assuming the track buffer 23 to be a ring buffer composed
15 of write pointer, read pointer, and data memory, more specifically, the system control unit 21 is designed to read out the address indicated by the write pointer and the address indicated by the read pointer in the track buffer 23, and the moment when the pack written immediately before is read out is detected from the address
20 indicated by the write pointer and the address indicated by the read pointer when the target pack is written in.

 The system control unit 21 designates and reads out the beginning address of the system stream #2 on the optical disk when transferring from system stream #1 to reproduction of system
25 stream #2, so that the moment when the beginning data of the

system stream #2 is stored in the track buffer 23 is known. Consequently, by marking the address where the beginning pack of the system stream #2 is written, the moment when one pack before is read out completely is supposed to be T1, and the time T1
5 is obtained.

The system control unit 21, the moment T1 is obtained, notices it to the video decoders 69c, 69d and audio decoder 160, and therefore the video decoders 69c, 69d and audio decoder 160 can know that the beginning packet of system stream #2 is transferred
10 to the video buffer 171 and audio buffer 172 in the subsequent transfer.

Thus, by managing each decoder buffer same as the buffer management of the track buffer 21, the two video decoders 69c, 69d and audio decoder 160 obtain T2, T3 the moment the final packet of
15 system stream #1 is transferred.

In detection of T1, however, if all data are read out from the video decoder buffer 171 or audio decoder buffer 172 (right after decoding of final frame of system stream #1) and data to be written in has not reached yet (the transfer time between packs is
20 vacant), since there is no data to be written in, the address cannot be managed. In this case, too, since the packet of the frame to be decoded next is securely transferred until the next decoding timing (the decoding timing of the beginning frame of system stream #2), the changeover timing is known by defining the packet transfer
25 moment to be T2 or T3.

As for T4, as mentioned above, the "display end time (VOB_E_PTM) of final frame of video of system stream #1" described in the DSI packet may be used directly.

A second seamless reproduction method is described
5 below.

Fig. 31 is a diagram showing the timing of reproduction output of the system stream from input in the data decoding processing unit in Fig. 38 through decoder buffer and decoding process. Referring to Fig. 31, changes of values of APTS and
10 VPTS in the portion for connecting system stream #1 and system stream #2 are explained, and the method of AV synchronous control in the seamless connection portion in the operation for actually processing the stream is described.

Next, referring to the graph in Fig. 31, the method of
15 seamless connection control according to the flow in the flowchart in Fig. 43 is described.

Start timing of seamless connection control is obtained in the SCR graph in Fig. 31 (3). The period of continuous increase of SCR value in this graph corresponds to the period of transfer of
20 system stream #1 from the track buffer 23 (Fig. 5) to the data decoding processing unit 16 (Fig. 5), and the value of SCR is 0 only at point G when transfer of system stream #1 is over and transfer of system stream #2 is started. Therefore, by judging point G when SCR value becomes 0, it is known that a new system stream #2 is
25 put into the data decoding processing unit 16, and at this point

(time T_g), the synchronous mechanism control unit can cancel (turn off) the AV synchronous mechanism of the reproduction output unit.

Detection of SCR value of 0 is also possible after
5 processing of the signal read out from the optical disk, or when writing into the track buffer 23. The AV synchronous mechanism may be turned off on the basis of detection at this point.

As for the timing for starting (turning on) the AV synchronous mechanism once turned off, to prevent mismatched
10 reproduction of audio and video, it is necessary to know that both audio output and video output included in system stream #1 are changed to a new system stream #2. The moment of change of audio output to a new system stream #2 is known by detecting point H when increase of APTS value is suspended. Similarly, the
15 moment of change of video output to a new system stream #2 is known by detecting point I when increase of VPTS value is suspended. Therefore, the synchronous mechanism control unit can resume AV synchronism immediately (at time T_i) after detection of appearance of both point H and point I.

20 When the value of SCR is not set in the STC in the period from time T_g to time T_i , or when the value of APTS and value of VPTS are compared directly, the off period of AV synchronous mechanism may be further shortened.

For this purpose, by monitoring both values of APTS of
25 audio output data and VPTS of video output data issued from the

data decoding processing unit 16, when either value begins to decrease first, it is detected, and the AV synchronism mechanism is turned off immediately, that is, at time T_h in Fig. 31.

However, as explained herein, when judging the timing by
 5 detecting if increase of the value of APTS and value of VPTS is continuing or not, it is evident that the value of APTS and value of VPTS are sure to decrease when the system stream is connected. In other words, it is enough when the final values of APTS and VPTS in the system stream are larger than the initial maximum
 10 values of APTS and VPTS in the system stream.

The maximum values of initial values of APTS and VPTS (ΔT_{ad} ΔT_{vd} in the diagram) are determined as follows.

The initial values of APTS and VPTS are the sums of the time for storing video data and audio data in the video buffer and
 15 audio buffer, and the video reorder (in the MPEG video, the decoding sequence and display sequence of picture are not matched, and display is delayed by one picture at maximum as compared with decoding). Therefore, the sums of the time required for the video buffer and audio buffer until filled up, and the display delay
 20 (time of one frame) due to video reorder are the maximum values of initial values of APTS and VPTS.

To create the system stream, hence, it may be composed so that the final values of APTS and VPTS in the system stream may exceed these values.

25 In the embodiment, so far, as for the judging standard of

turn-on timing of AV synchronous mechanism after system stream connection, the method of judging if the values of APTS and VPTS are increasing or not is mentioned, but it is also possible to realize by the following judgement of threshold. First, at the reproducing device side, the audio threshold and video threshold shown in the graphs in Fig. 31 (4) and (5) are determined. These values are equal to maximum values of initial values of APTS and VPTS in the system stream, and same as the maximum values mentioned above.

10 The values of APTS and VPTS read by the APTS reading means and VPTS reading means are judged to be less than the audio threshold and video threshold or not. If the values APTS and VPTS are larger than the audio threshold and video threshold, data are not changed to the output data of new system stream, and
15 if smaller, output data of a new system stream is started, so that OFF or ON timing of AV synchronous mechanism is known.

By such on/off control of the AV synchronous mechanism, seamless reproduction without disturbance in reproduction state is realized at the junction of system streams.

20

Industrial Applicability

By dividing basic video signal and interpolating video signal in frame groups of one GOP or more each, and recording on an optical disk as interleaved blocks 54, 55 by interleaving
25 alternately, in a progressive (stereoscopic) applicable type

reproducing device, progressive (stereoscopic) videos can be obtained by reproducing information of both right and left interleaved blocks of odd fields (for the right eye) and even fields (for the left eye). In the progressive (stereoscopic) non-applicable
5 type reproducing device, when a disk recording progressive (stereoscopic) videos is reproduced, by reproducing the interleaved block of only odd fields (for the right eye) or even fields (for the left eye) either by jumping tracks, a perfect ordinary two-dimensional video can be obtained. Thus, mutual compatibility is realized.

10 In particular, by using an arrangement information file of progressive (stereoscopic) video, progressive (stereoscopic) video identifiers are recorded in the optical disk. It is therefore easy to judge where the progressive (stereoscopic) video is present, and it is effective to avoid progressive reproduction of two ordinary
15 interlace signals, or outputs of images of two different contents by mistake into the right eye and left eye of the stereoscopic television.

In the stereoscopic video applicable reproducing device, using the pointer used in two dimensions, the method of the
20 invention for changing the access procedure is employed only when the stereoscopic video identifier is present, so that the stereoscopic videos can be reproduced continuously. Hence the stereoscopic video applicable reproducing device can be realized without changing the two-dimensional format.

This Sheet Has Been Replaced



CLAIMS

1. An optical disk comprising:

a plurality of first interleaved blocks of a first video stream and
5 a plurality of second interleaved blocks of a second video stream
recorded a plural of times on tracks of said optical disk in certain
order,

wherein said first and said second video stream are
separated from a original video signal in a vertical or a horizontal
10 direction by separating means;

said original video signal has a first resolution;

said first and said second video signals have a second
resolution that is lower than the first resolution;

said first video stream and said second video stream
15 comprise an MPEG signal which is encoded by variable length
encoding and a timing data for reproduction of said original video
signal;

each of said first and second interleaved blocks has a
video stream of more than 1 GOP (Group of Pictures) and less than
20 30 GOP which is segmented by data segmenting means; and

each of said first interleaved blocks and said second
interleaved blocks is continuously recorded on more than one track
of said optical disk.

2. An optical disk, wherein said first video stream
25 comprises encoded NTSC, PAL or SECAM signals.



* C L M S *



3. An optical disk according to claim 1, wherein said second interleaved block has a same timing information with a timing information recorded on said first interleaved block; and

said first and said second interleaved blocks are
5 recorded in an approximately the same area on said optical disk.

4. An optical disk according to claim 1, further comprising:

a plurality of first interleaved blocks of a first video stream and a plurality of second interleaved blocks of a second
10 video stream recorded on tracks of said optical disk in certain order,

wherein said original video signal is separated into a plurality of video streams including said first and said second video stream in a vertical and/or a horizontal direction by
15 separating means;

said original video signal has a first resolution;

said first and said second video signal have a second resolution that is lower than said first resolution;

said first and second video streams comprise an
20 MPEG signal which is encoded by variable length encoding and a timing data for synchronous decoding of said original video signals;

each of said first and second interleaved blocks comprise a data unit;

25 said data unit has frame signals of more than 1



GOP (Group of Pictures) and less than 30 GOP which is segmented from each of said first and said second video stream by data segmenting means; and

a segment identification data recorded on said optical disk, wherein said segment identification data indicates that each of said first and said second interleaved blocks are continuously recorded on more than one track of said optical disk.

5. An optical disk according to claim 1 further comprising a restriction information for restricting reproducing of a video stream other than said first video stream when a certain disk player is used.

6. An optical disk according to claim 1 further comprising:
a filter for attenuating a vertical and/or a horizontal high frequency component of said original video signal;

wherein said first video stream is generated by separating an original video signal by said separating means after filtering by said filter.

7. An optical disk according to claim 6, further comprising a filtering identifier recorded on said optical disk; wherein said filtering identifier indicates that said first video stream is generated by separating said original video signal by said separating means after said original video signal passes said filter for attenuating a vertical and/or a horizontal high frequency component of said original video signal.



8. An optical disk according to claim 1, wherein said original video signals are progressive picture signals;

first inter-lace signals and second inter-lace signals are generated by separating said original video signal in a vertical direction by said separating means;

said first inter-lace signals start Odd-Line first and said second inter-lace signals start Even-Line first; and

said first inter-lace signals or said second inter-lace signals are recorded as said first video stream and the other inter-lace signals are recorded as said second video stream.

9. An optical disk according to claim 8, wherein a restriction information is further recorded on said optical disk;

wherein said information is for restricting reproduction of a video stream other than the video stream of said first inter-lace stream when a certain disk player is used.

10. An optical disk according to claim 8 ,

wherein said interlace signals are obtained by said separating means after attenuating a vertical high frequency component of said progressive picture signal.

11. An optical disk according to claim 1, wherein said original video signals are progressive picture signals;

a first inter-lace signal and a second inter-lace signal are generated by separating said progressive signals in a vertical direction by picture separating means;

said first inter-lace signal starts Odd-Line first



and said second inter-lace signal starts Even-Line first; and
said first inter-lace signal is recorded as said first
video stream and a difference signal between first and second
inter-lace video signal is recorded as said second video stream.

5 12. An optical disk according to claim 10, further
comprising a filtering identifier recorded on said optical disk;
wherein said filtering identifier indicates that said
inter-lace signals are obtained by filtering said progressive signals
by a low-pass filter, thus removing the vertical high frequency
10 component of said progressive signals.

13. An optical disk according to claim 8,
wherein said original video signals are progressive
picture signals;
first inter-lace signals and second inter-lace signals
15 are generated by separating said original video signal in a vertical
direction by said separating means; and

said first inter-lace signals start Odd-Line first and
said second inter-lace signals start Even-Line first;

one of said first inter-lace signals and said second
20 inter-lace signals are recorded as said first video stream and the
other inter-lace signals are recorded as said second video stream;

and at least one inter-lace signal which starts Odd
Line first is added at a lead part of a VOB (Video Object) of said
second inter-lace picture signals which start Even-Line first of
25 said second video stream.



* C L M S *



14. An optical disk according to claim 8;
wherein said original video signals are progressive
picture signals;
first inter-lace signals and second inter-lace signals
5 are generated by separating said original video signal in a vertical
direction by said separating means;
said first inter-lace signals start with odd line first
and said second inter-lace signals start with even line first;
one of said first inter-lace signals and said second
10 inter-lace signals are recorded as said first video stream and the
other inter-lace signals are recorded as said second video stream;
and
an Even-Field first identification information is
replaced with an Odd-Field first identification information in a
15 field identification information of MPEG data of said interleaved
block of said second video stream.
15. A reproducing device comprising:
a reproduction means for reproducing an optical
disk on which interleaved blocks are recorded in certain order;
20 wherein at least two video streams including first and second video
stream are separated into a interleaved block unit having a video
stream of more than 1 GOP (Group of Pictures) and less than 30
GOP; and for reproducing first interleaved blocks and second
interleaved blocks in certain order; wherein said first interleaved
25 block has first timing information of said first video stream ;and



said second interleaved block has second timing information of said second video stream;

a buffer memory to store said reproduced first interleaved blocks and said second interleaved blocks;

5 first decoding means for decoding first picture signals;

second decoding means for decoding second picture signals;

composition means for composing said first picture signals and said second picture signals into one stream of picture signals;

out-put means to put out said picture signals.

16. A reproducing device of claim 15, further comprising a detecting means for detecting a composition identification information indicating to compose said first video stream and said second video stream recorded on a optical disk,

wherein, said composition means composes said first video stream and said second video stream when said detection means detects the composition identification information.

20 17. A reproducing device of claim 15, wherein a reproduction of said optical disk is processed by steps of:

reproducing said optical disk on which said first interleaved blocks are recorded next to said second interleaved blocks; and

25 reproducing a second picture data of said second



interleaved blocks first,

storing said second picture data of said second interleaved blocks on said buffer memory;

reproducing a first picture data of said first

5 interleaved blocks,

storing said first picture data of said first interleaved blocks;

producing synchronous timing information taking precedence said first timing information recorded on said first

10 interleaved blocks over said second timing information recorded on said second interleaved blocks,

decoding said first picture signal from said first picture data using said synchronous timing information by said first picture decoder;

15 decoding said second picture signal so as to synchronize with said synchronous timing information by said second picture decoder

composing single picture signals from said first picture signals and said second picture signals synchronizing with
20 said first timing information and/or said second timing information and/or said synchronous timing information.

18. A reproducing device of claim 15 further comprising a sound signal decoding means and a Picture-Sound synchronizing means;

25 reproducing a sound data of said first interleaved



block;

storing said sound data on said buffer memory taking precedence over the other;

decoding sound signals from said sound data by said
5 sound signal decoding means;

synchronizing said sound signals and said picture signals by said Picture-Sound synchronous means;
outputting said sound signals.

19. A reproducing device of claim 15, further
10 comprising;

a low-pass filter for attenuating a vertical and/or horizontal high frequency component of picture signals, wherein said composed picture signal is not attenuated and outputted by said low pass filter when obtaining a composed
15 picture signal by said composition means; and

said composed picture signal is attenuated by said low pass filter when obtaining either the vertical constituent or the horizontal constituent of picture signals having a lower resolution than said composed picture signals.

20 20. A reproducing device of claim 19, further comprising a detection means for detecting filtering identification information indicating that the high frequency component of said first video stream and/or said second video stream is already attenuated when recorded on said optical disk;
25 wherein said low-pass filter is turned off when said



detection means detect said filtering identification information.

21. A reproducing device of claim 15, wherein a reproduction of said optical disk is processed by steps of:

reproducing a base picture signal with said first
5 decoding means;
reproducing a supplemental picture signal with said
second decoding means;
composing said base picture signal and said
supplemental picture signal into one picture signal; and
10 outputting said composed picture signal.

22. A reproducing device of claim 21, wherein said supplemental picture signal is a difference picture signal of said composed picture signal and said base picture signal; and

said composition means have a difference decoding
15 means;

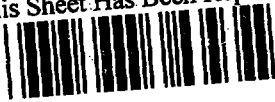
whereby composed picture signal is decoded from said base picture signal and said difference picture signal by said difference decoding means.

23. A reproducing device of claim 15 having at least
20 two decoding means, wherein a reproduction of said optical disk is processed by steps of:

reproducing a first inter-lace signal as said first picture signal by said first decoding means;

reproducing a second inter-lace signal as said second
25 picture signal by said second decoding means;





synchronizing said first and said second picture signals;

composing said first and said second picture signal into a progressive picture signal; and

5 outputting said progressive picture signal.

24. A reproducing device of claim 23, wherein a reproduction

of said optical disk is processed by steps of;

10 attenuating said progressive picture signal by a low-pass filter for attenuating a vertical high frequency component of an input signal;

separating said progressive signal into an Odd-Field signal having an odd line and an Even-Line signal having an even line by separation means;

15 outputting alternately said Odd-Field signal and said Even-Field signal as a inter-lace picture signal.

25. A reproducing device of claim 24, further comprising a first output means and a second output means;

20 wherein said progressive picture signal is output from said first output means and said inter-lace picture signal is put out from said second output means.

26. An optical disk comprising:

first interleaved blocks of a first video stream and second interleaved blocks of a second video stream recorded a plurality of times on tracks of said optical disk in certain order,

25





THIS SHEET HAS BEEN
REPLACED

wherein at least two video streams including said first video stream for a right eye and said second video stream for a left eye is generated by separating a 3-D picture signal;

said first and second video streams comprise MPEG signals which is encoded by variable length encoding and timing data for a reproduction of said original video signals;

each of said first and second interleaved blocks has a video stream of more than 1 GOP (Group of Pictures) and less than 30 GOP separated by a data segmenting means; and

each of said first and said second interleaved blocks is continuously recorded on more than one track of said optical disk.

27. An optical disk, wherein said first video stream comprises encoded NTSC, PAL or SECAM signals.

28. An optical disk of claim 27, wherein said second interleaved block has approximately the same timing information with a timing information recorded on said first interleaved block.

29. An optical disk of claim 27, further comprising 3-D identification information indicating that a 3-D picture is recorded on said optical disk.

30. An optical disk of claim 27, further comprising an identification information recorded thereon for restricting reproduction of video streams other than said first video stream when said optical disk is reproduced with a certain disk player.

31. An optical disk of claim 27,





THIS SHEET HAS BEEN
REPLACED

wherein said 3-D picture signal is separated into a first inter-lace signal which starts Odd-Line first and a second inter-lace signal which starts Even-Line first;

said first video stream comprises said first inter-lace
5 signal; and

said second video stream comprises said second inter-lace signal.

32. An optical disk reproducing device for reproducing an optical disk on which at least two video streams ,
10 including a first video stream for a right eye and a second video stream for a left eye, are recorded; said video streams are separated into an interleaved block having a video stream of more than 1 GOP (Group of Pictures) and less than 30 GOP; comprising;

15 a reproduction means for reproducing said first interleaved blocks and said second interleaved blocks; wherein said first interleaved block has a first timing information of said first video stream ;and said second interleaved block has a second timing information of said second video stream;

20 a buffer memory to store reproduced picture signals;
first decoding means for decoding first picture signals;

second decoding means for decoding second picture signals;

25 synchronizing means for synchronizing said first



picture signal and said second picture signal; and

output means for outputting said first picture signal
and said second picture signal independently as a 3-D picture
signal for a right eye and a 3-D picture signal for a left eye
5 synchronized with said first timing information and/or second
timing information and/or outputting in a time shearing manner
said first picture signal for a right eye and said second picture
signal for a left eye alternately as one 3-D picture signal
synchronized with said first timing information and/or second
10 timing information.

33. An optical disk reproducing device of claim 32,
wherein said output means for outputting said first picture signal
and said second picture signal independently as said 3-D picture
signal for a right eye and said 3-D picture signal for a left eye
15 or, alternatively, outputting in the time shearing manner said first
picture signal for a right eye and said second picture signal for a
left eye alternately as one 3-D picture signal when 3-D
identification information is recorded on said optical disk.

34. An optical disk reproducing device of claim 32,
20 wherein a reproduction process of an optical disk comprises steps
of:

reproducing a second picture data of said second
interleaved block;

storing said second picture data on said buffer
25 memory;



making a synchronous timing information using said first timing information recorded on said first interleaved block;

reproducing said first picture signal from said first picture data based on said synchronous timing information by said
5 first decoder ;

reproducing said second picture signal from said second picture data based on said synchronous timing information by said second decoder;

alternatively outputting said first picture signal and
10 said second picture signal independently as a 3-D picture signal for right eye and a 3-D picture signal for left eye synchronized with said first timing information and/or second timing information and/or synchronizing timing information and/or outputting in a time shearing manner said first picture signal for a right eye and
15 said second picture signal for a left eye alternately as one 3-D picture signal synchronized with said first timing information and/or second timing information and/or synchronizing timing information.

35. An optical disk reproducing device of claim 34,
20 further comprising a sound signal decoding means and a Picture-Sound synchronous means;

reproducing a sound data of said first interleaved block taking precedence over the other;

storing said sound data on said buffer memory;
25 decoding sound signals from said sound data by said



sound signal decoding means;

synchronizing said sound signals and said picture signals by said Picture-Sound synchronizing means;

outputting said sound signals.

5 36. An optical disk reproducing device of claim 32, wherein a reproduction process of a optical disk comprising steps of:

reproducing said 3-D picture signal for a right eye or left eye from said first picture signal;

10 reproducing a difference signal of said 3-D picture signal and said first picture signal;

decoding said 3-D picture signal for a right eye or left eye which is different from said first picture signal based on said difference signal and said first picture signal.

15 37. An optical disk reproducing device of claim 32, wherein said first decoder reproduce said first inter-lace signal as said first picture signal; and said second decoder reproduces said second inter-lace signal as said second picture signal.

20 38. An optical disk reproducing device of claim 32, further comprising a first output means and a second output means;

wherein said first output means outputs said 3-D picture signal and said second output means outputs said inter-lace signal which is composed of said first picture signal.

25



39. An optical disk reproducing device player for reproducing at least a main system stream and a sub system stream and a linking information between said main system streams or said sub-system streams from an optical disk having
5 interleaved blocks recorded thereon, said interleaved block having an audio data and a video data having more than 1 GOP video data, comprising;

STC generating means for generating a system time clock (STC) which is used as a reference clock for a reproduction of
10 said main system stream and/or said sub-system stream;

a plurality of decoders for processing signals referred to said STC;

a decoder buffer for temporarily storing data of said main system stream and/or said sub-system stream which is to be
15 transmitted to said decoder;

a STC referred by said decoder when reproducing a first main system stream or said sub-system stream;

STC switching means for switching said STC when decoding said main system stream and/or said sub-system stream
20 of a second interleaved block that is reproduced successively after reproduction of said main system stream and/or said sub-system stream of a first interleaved block;

wherein said main system stream and said sub-system stream have a timing information respectively; and

25 composing means for synchronizing a first video



signal of said main system stream of said first interleaved block and a second video signal of said sub-system stream of said first interleaved block referring to said timing information, composing into a single video signal and outputting said single video signal.

5 40. The optical disk reproducing device according to claim 39, wherein said STC is switched by said switching means referring to a STC switching timing recorded in a management information of said main system stream or said sub-system stream.

10 41. The optical disk reproducing device according to claim 39, wherein said STC is switched by said switching means when increase of a video presentation time stamp (VPTS) information of said main system stream or said sub-system stream of said first interleaved block which is being reproduced is ceased.

15 42. The optical disk reproducing device according to claim 39,

 wherein data of one interleaved block of said sub-system stream is first stored in a decoder buffer when said main system stream is recorded following to the sub-system stream at a head part of a video data on said optical disk;

20 said main system stream having same timing information as said sub-system stream having is next reproduced; and

 said decoder for processing signals then starts decoding.

25 43. The optical disk reproducing device according to





THIS SHEET HAS BEEN
REPLACED

claim 42, wherein a capacity of a buffer memory of said decoder is set to more than a data volume of said main system stream or said sub-system stream of one interleaved block.

44. An optical disk recording device comprising:
5 a separating means for separating a original video signal vertically and/or horizontally into a plurality of video stream including a first video stream and a second video stream;

said original video signal has a first resolution;

said first and said second video signals have a second
10 resolution that is lower than the first resolution;

an MPEG encoder for variable length encoding of said video stream;

a time stamp means for providing the same time stamp on said video stream which is separated from the same original video
15 signals;

a data segmenting means for segmenting said video stream into a plurality of interleaved blocks; each of said interleaved blocks having more than 1 GOP and less than 30 GOP frame signal;

where a first interleaved block of said first video stream and a
20 second interleaved block of said second video stream are recorded on tracks of said optical disk in a specific order.

45. The optical disk recording device, wherein said first video stream comprises encoded NTSC, PAL or SECAM signals.

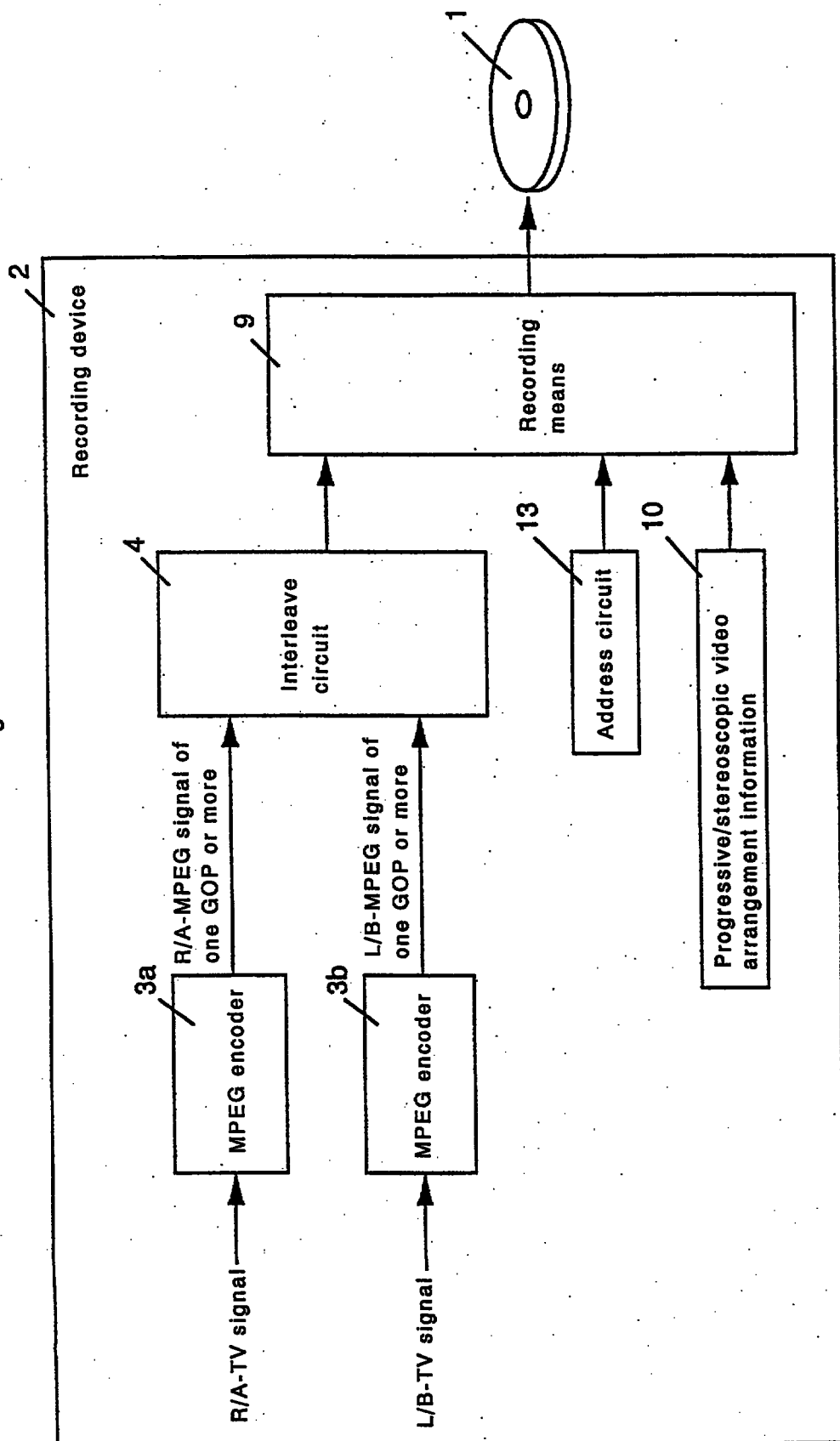


ABSTRACT

An optical disk for recording stereoscopic videos and high-quality video signals and a system for reproducing the videos and signals from the optical disk are made compatible with the conventional video reproducing system. A reproducing device which is used for reproducing stereoscopic videos and high-quality videos obtains stereoscopic video or high-quality videos by reproducing both first and second interleaved blocks on the optical disk in which first and second video signals are alternately recorded on the left and right sides by dividing the first and second video signals into frame groups of one GOP or more and a reproducing device which is not used for reproducing the stereoscopic videos and high-quality videos obtains ordinary videos by only reproducing either the first or second interleaved block by jumping tracks.

1/63

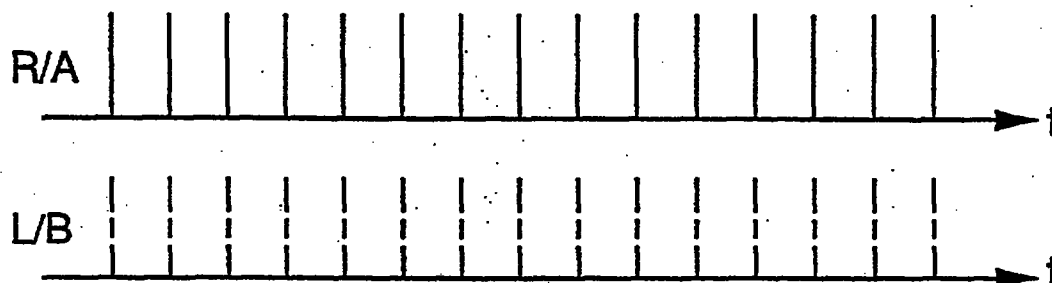
Fig. 1



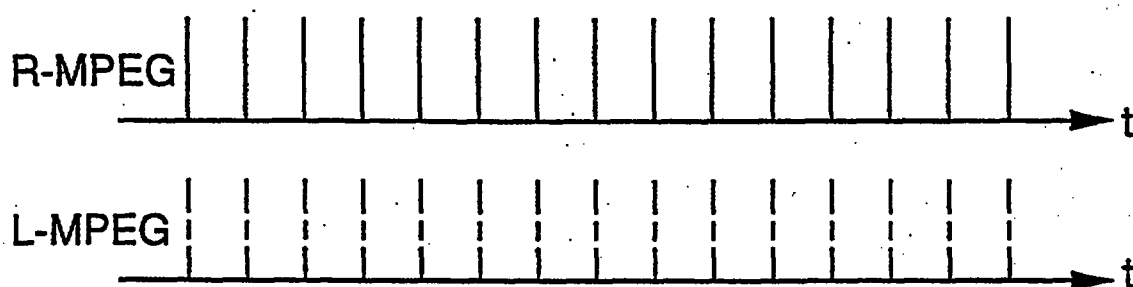
2/63

Fig. 2

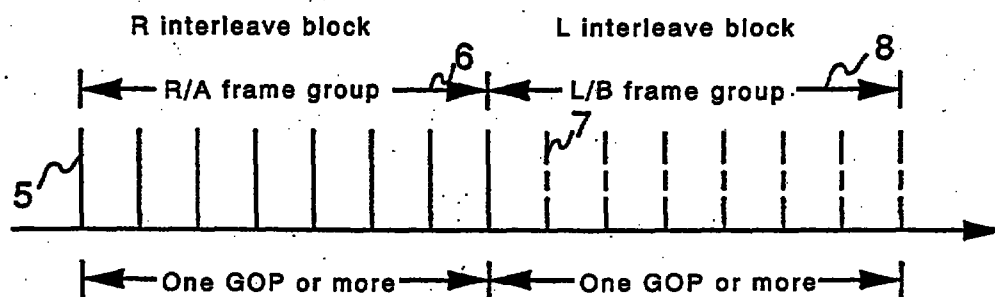
(1) Input signal



(2) Signal



(3) Record signal (interleave signal):



(4) Disk rotation (one pulse in one revolution)

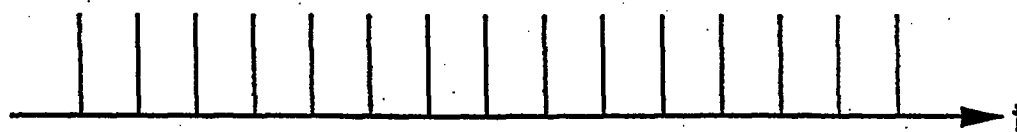


Fig. 3

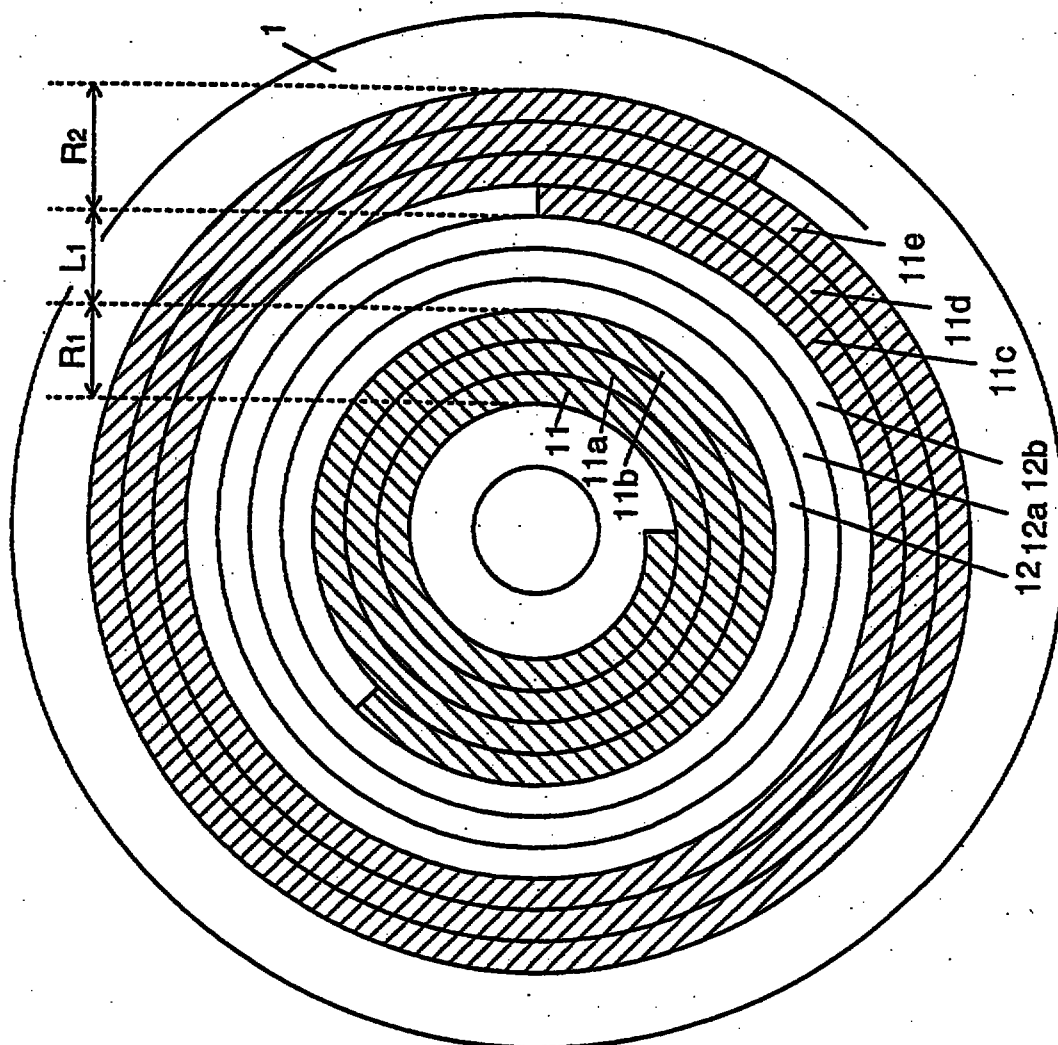


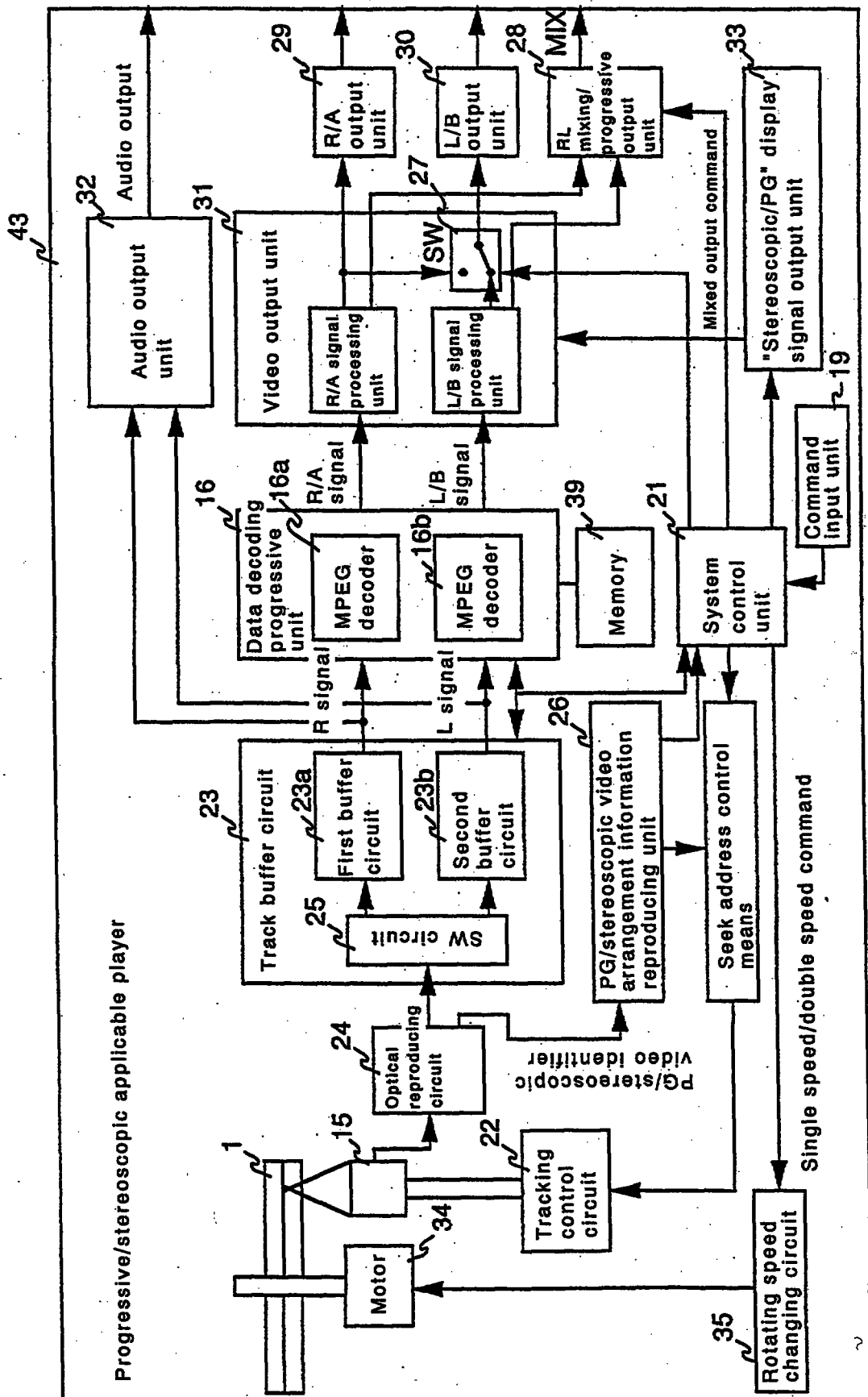
Fig. 4

Stereoscopic video arrangement table

	Start address	Channel No.	End address
First stereoscopic/PG stream	R/A	1	a_{n1}
	L/B	2	a_{n1+1}
Second stereoscopic/PG stream	R/A	3	a_{n3}
	L/B	4	a_{n3+1}
Third stereoscopic/PG stream	R/A		
	L/B		

5/63

Fig. 5



6/63

Fig. 6

In the case of output of R, L channels
Stereoscopic video identifier = 1

(1) Record signal (entire view)

(2) Record signal
(magnified view)

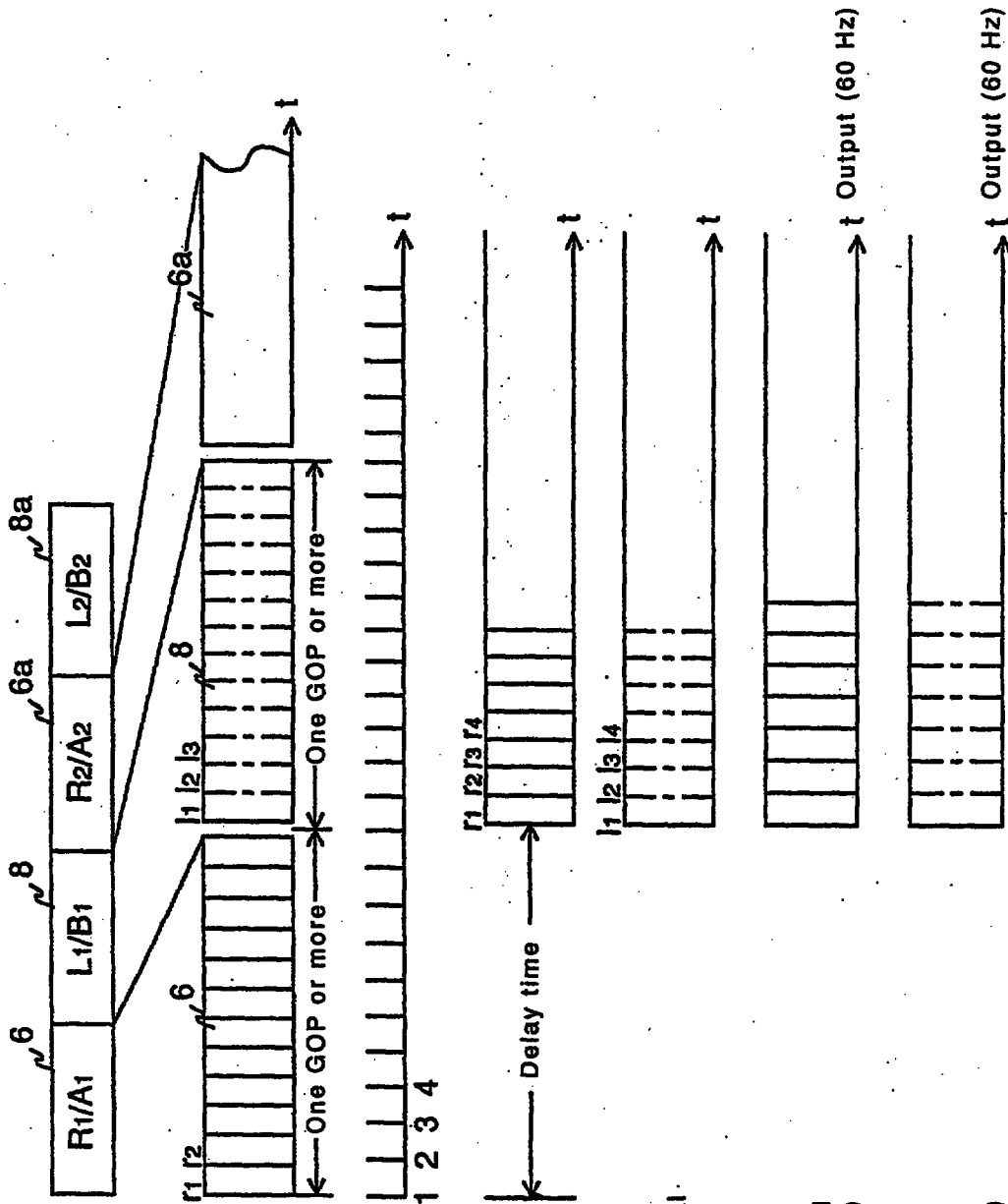
(3) One-revolution signal of disk

(4) R/A-MPEG decoder input
signal

(5) L/B-MPEG decoder input signal

(6) R-MPEG decoder output signal
(R output signal: 60 fields/sec)

(7) L-MPEG decoder output signal
(L output signal: 60 fields/sec)



7/63

Fig. 7

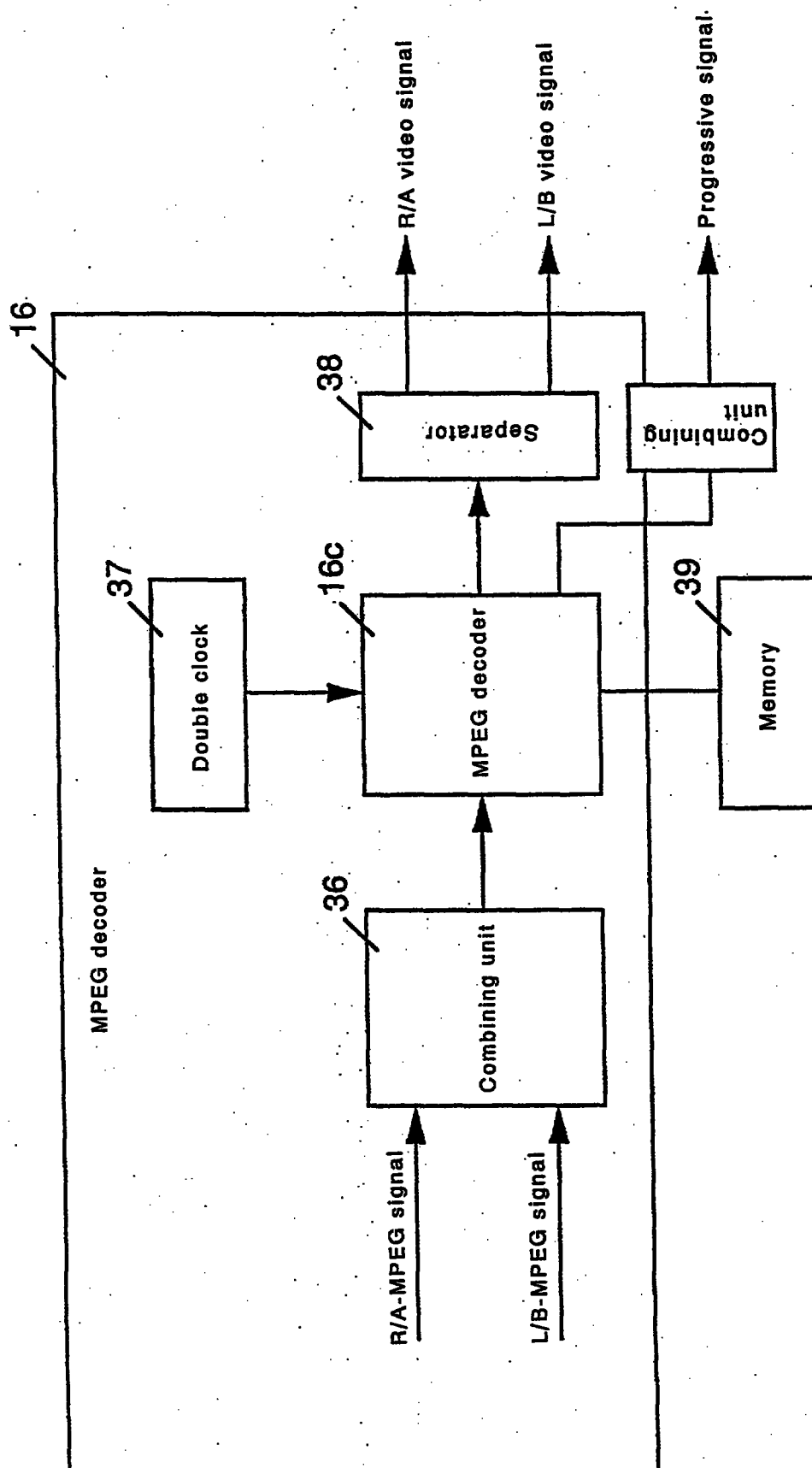
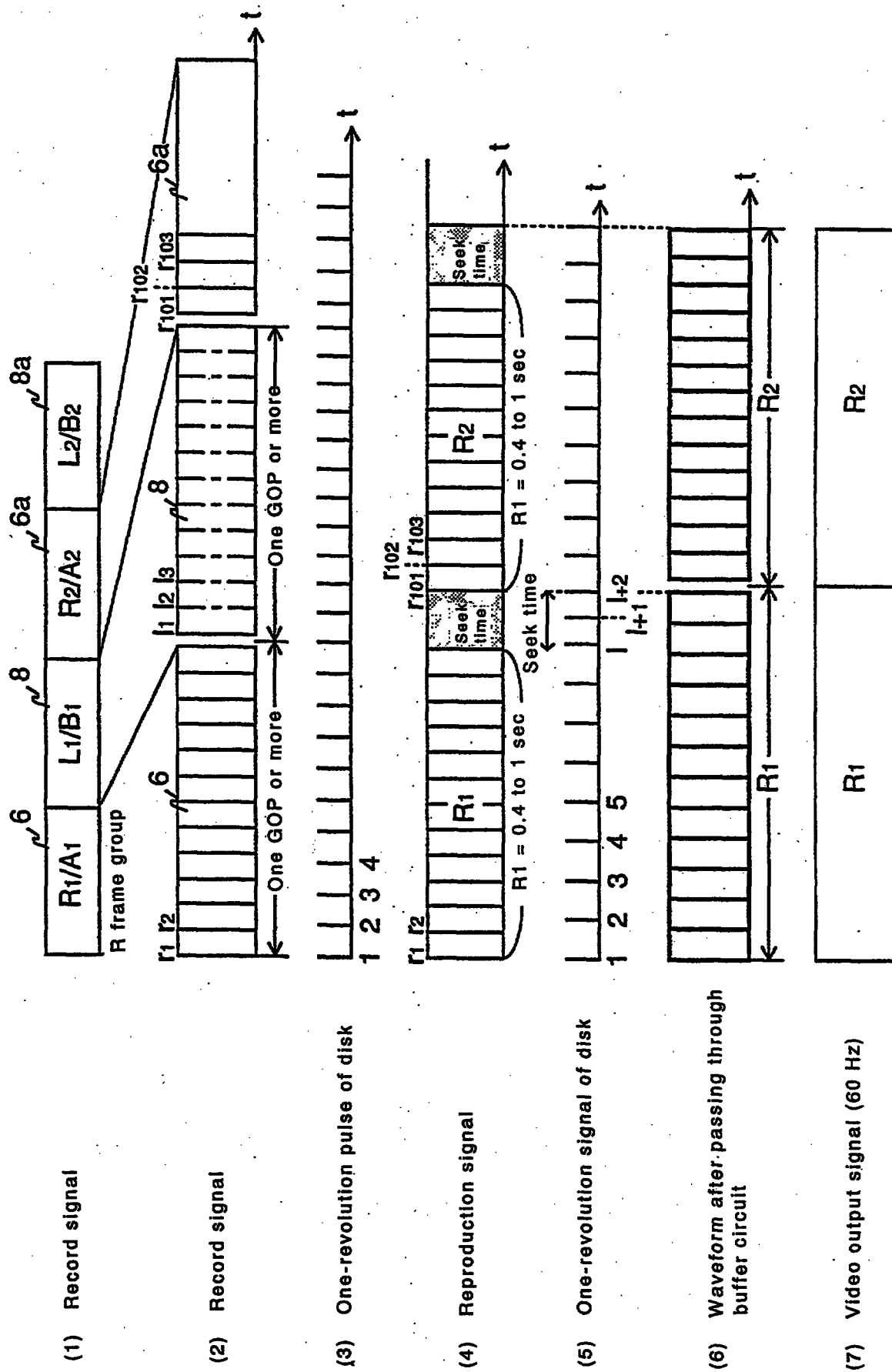
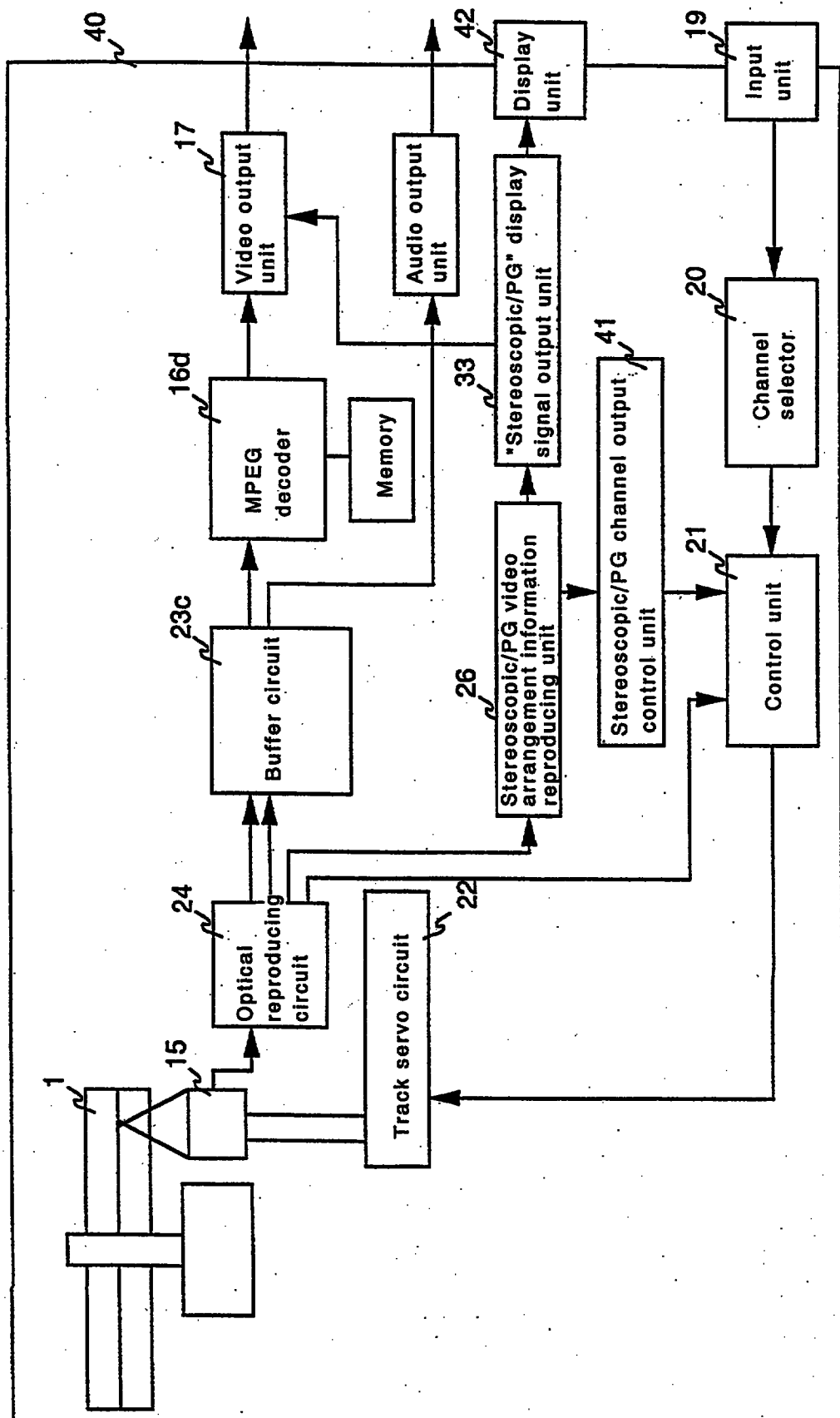


Fig. 8



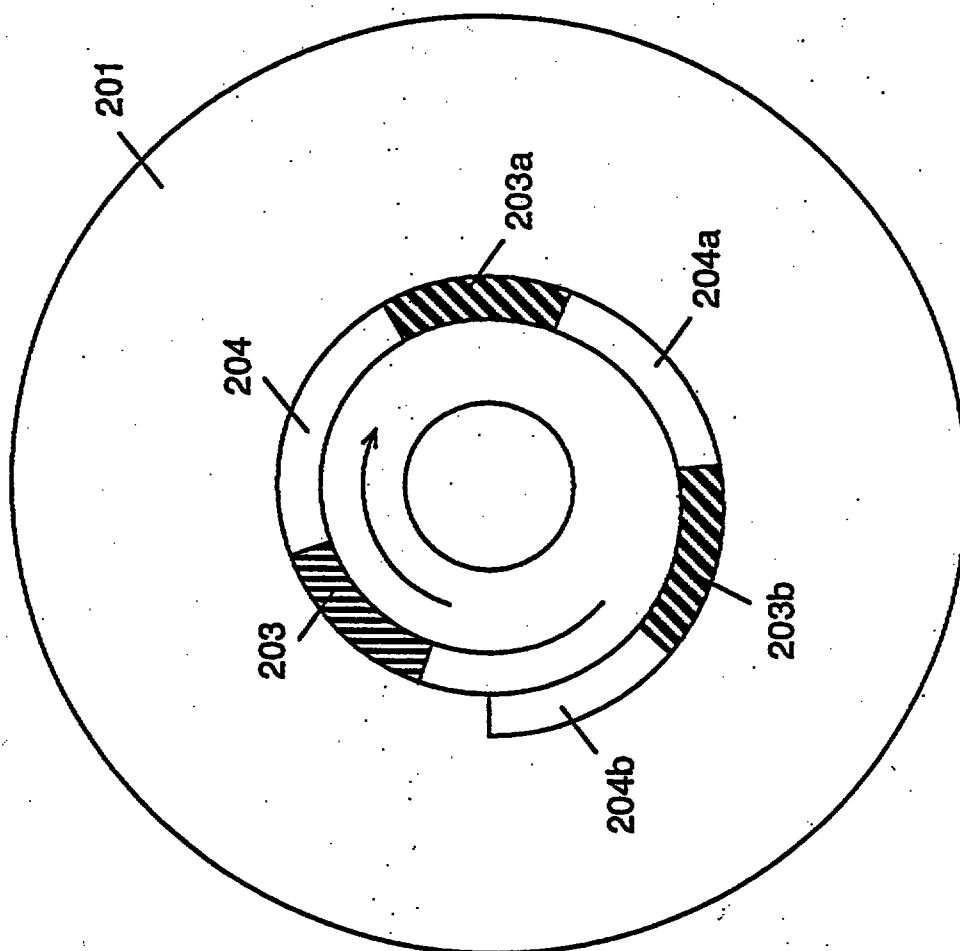
9/63

Fig. 9



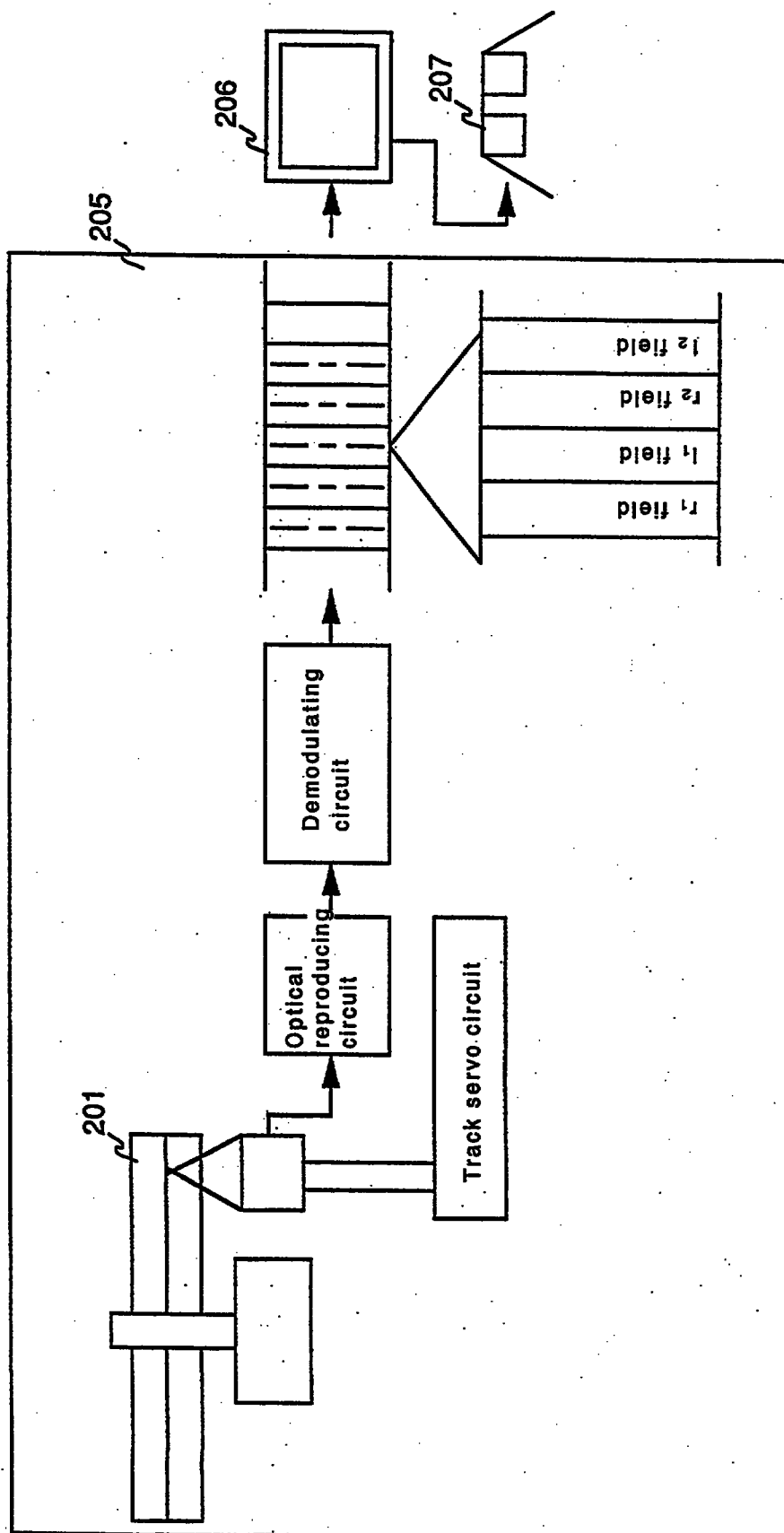
10/63

Fig. 10



11/63

Fig. 11



12/63

Fig. 12

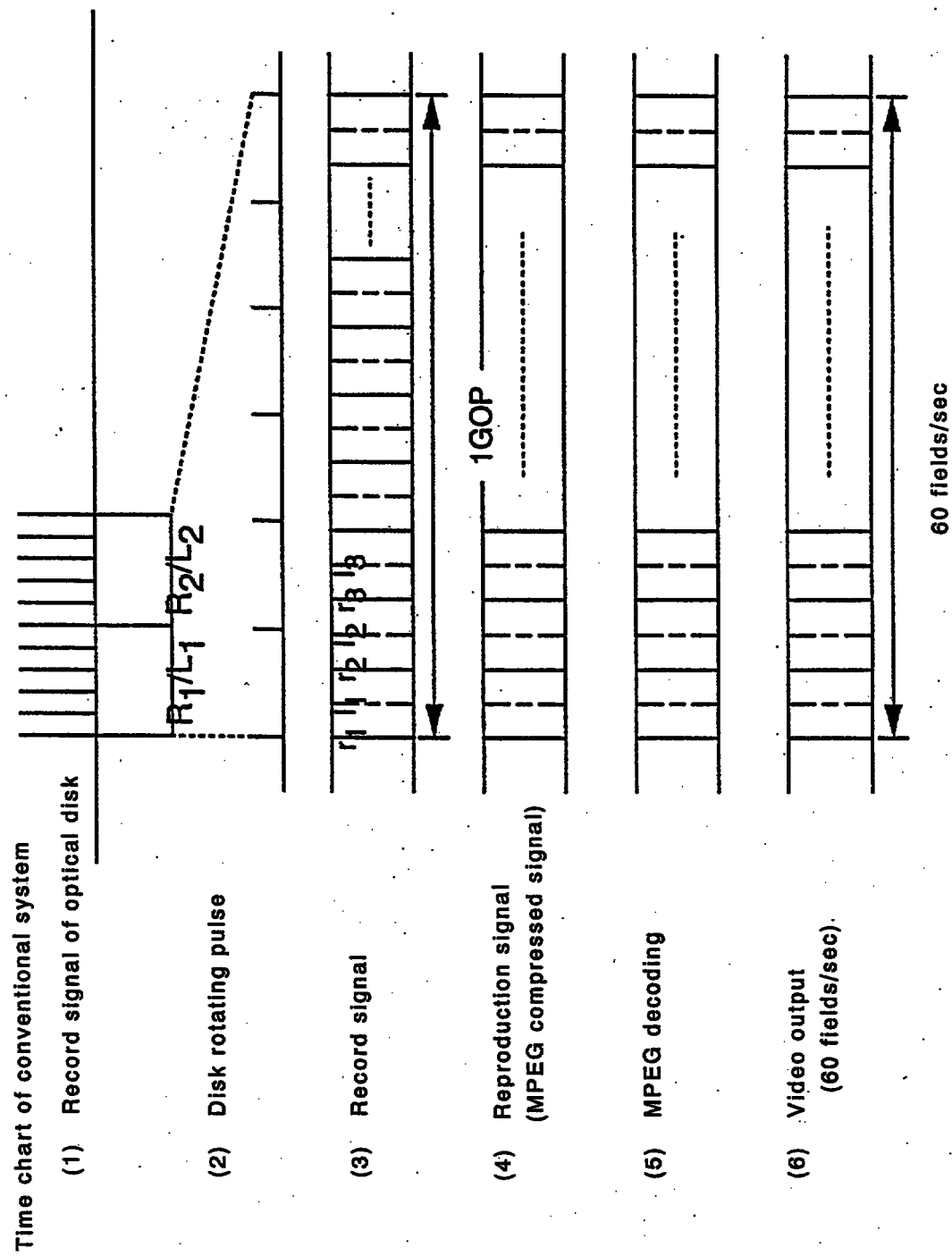


Fig. 13.

	Stereoscopic/PG video identifier present	Absent
(1) Stereoscopic/PG video identifier	t1 46 t2 47 t3 48 t4 49 t5 50 t6 51 t7 52 t8 53 t9 54 t10 55 t11 56 n' n' n' n' n' n' n' n' n' n' n'	
(2) Record signal	R1 L1 R2 L2 R3 L3 6 8 6a 8a 6b 8b n' n' n' n' n' n'	
(Note) Delay time of 1t only (one interleave block time)		
(3) R output (30fps)	R1 L1 L2 L3 R2 R3	A A
(4) L output (30fps)	L1 L2 L3	A A
(5) Mixed output (120 Hz)	R1/L1 R2/L2 R3/L3 48a 48b 48c 48d 48e 48f 48g 48h 48i 48j 48k 48l 48m 48n 48o 48p 48q 48r 48s 48t 48u 48v 48w 48x 48y 48z 49a 49b 49c 49d	A A A
(6) Mixed output (60 Hz)	R1/L1 R2/L2 R3/L3 L1 L2 L3	A A A

14/63

Fig. 14

(1) Record data on optical disk

Address	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10
	56	57	58	59	56a	57a	58a	59a	56b	
	A ₁	B ₁	C ₁	D ₁	A ₂	B ₂	C ₂	D ₂	A ₃	
Pointer	a5	a6	a7	a8	a9 ("FFF6")	a10				

60

(2) Reproduction sequence in normal mode



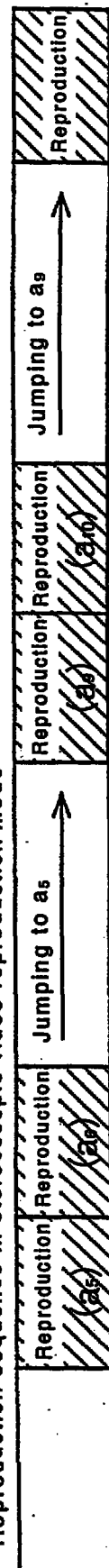
In the presence of stereoscopic identifier

Stereoscopic identifier A = $R(1) = a_1 \sim a_{n1}$, $L(1) = a_2 \sim a_{n1+1}$, $R(2) = a_{n2} \sim a_{n3}$, $L(2) = a_{n2+1} \sim a_{n3+1}$,

(3) Record data and stereoscopic/PG video identifier information on optical disk

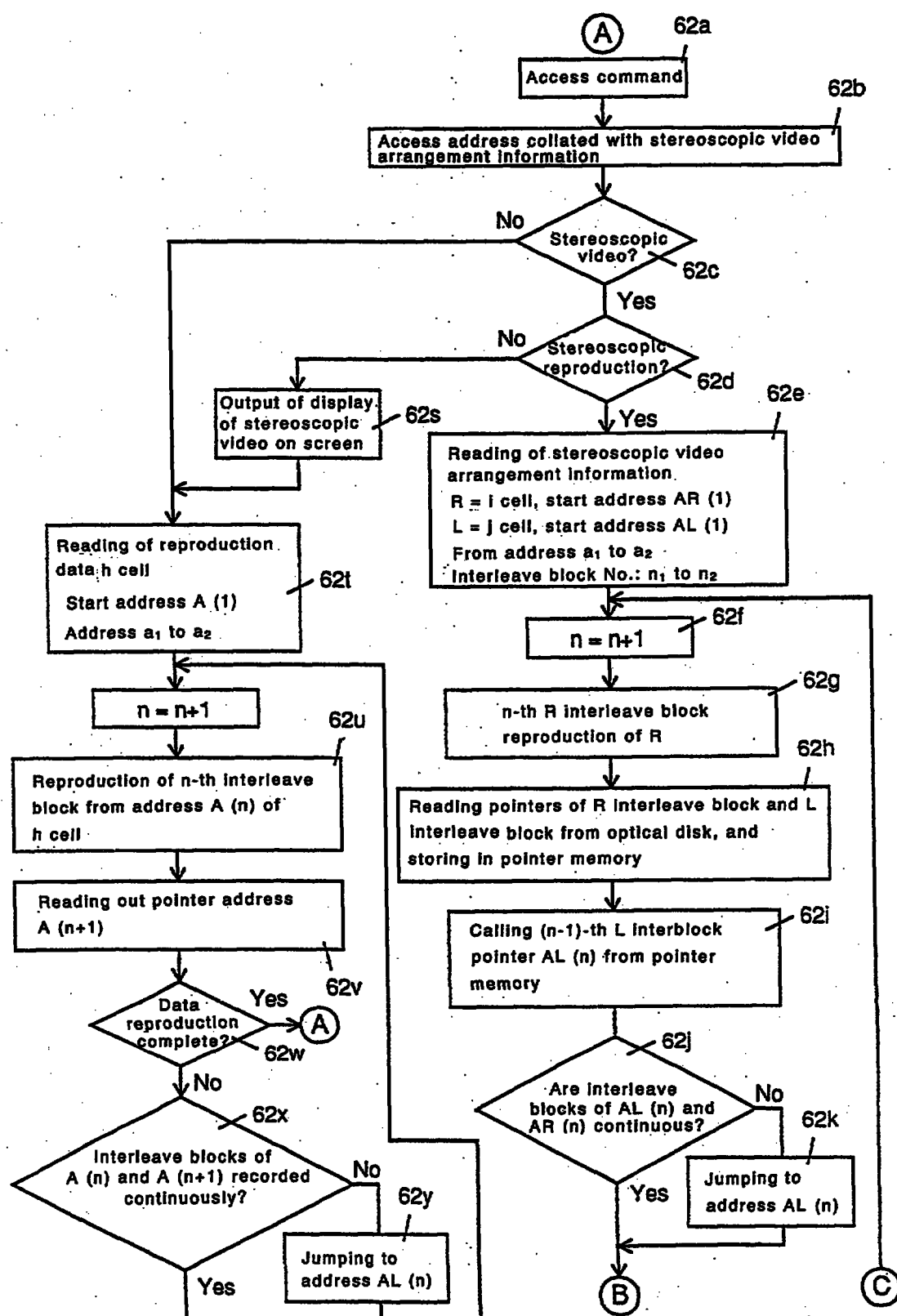
	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9
	54	55	56	57	54a	55a	56a	57a	
	R ₁	L ₁	A ₁	B ₁	R ₂	L ₂	A ₂	B ₂	R ₃
60a	a5	a6	a7	a8	a9	a10			
Stereoscopic identifier B	R "01"	L "10"	"00"	"00"	R "01"	L "10"			
	61a	61b	60b	61c	61d	61e			

(4) Reproduction sequence in stereoscopic video reproduction mode



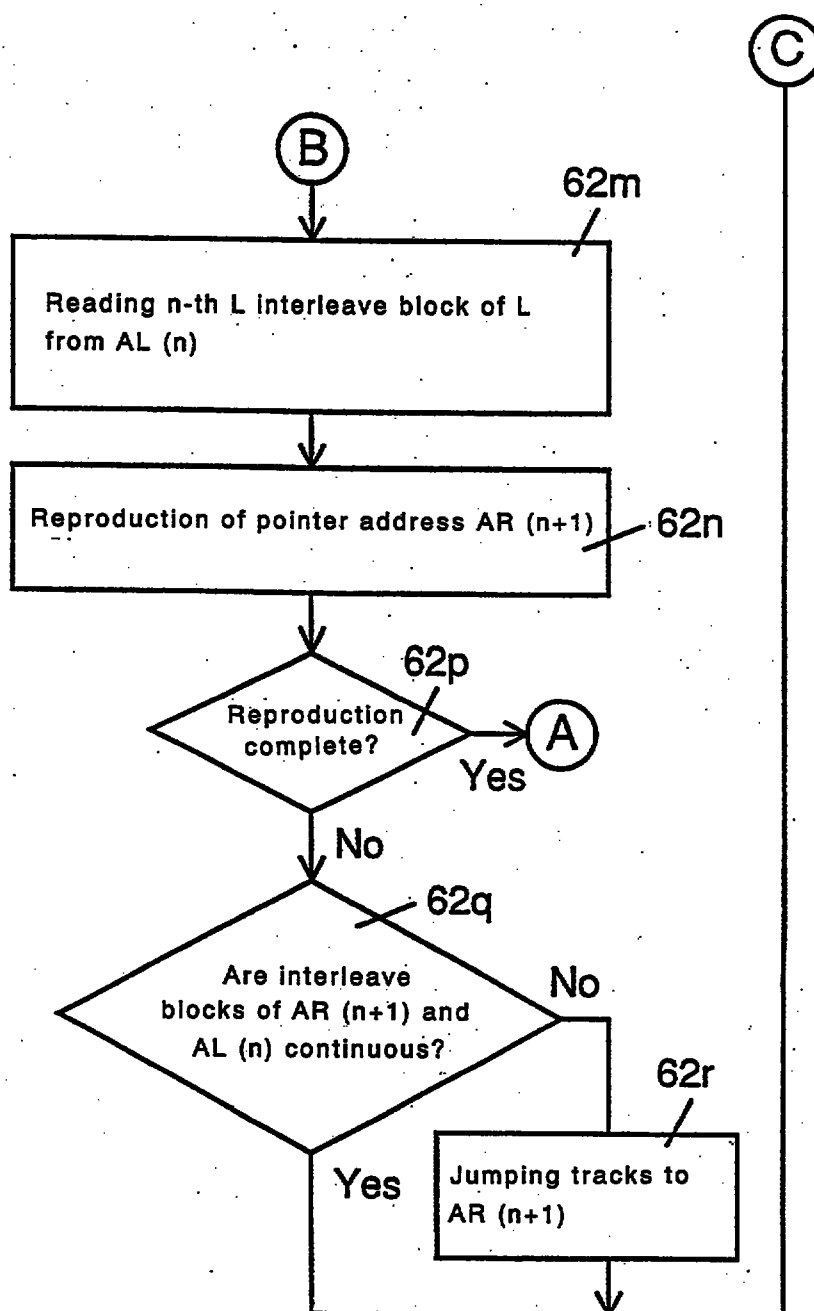
15/63

Fig. 15



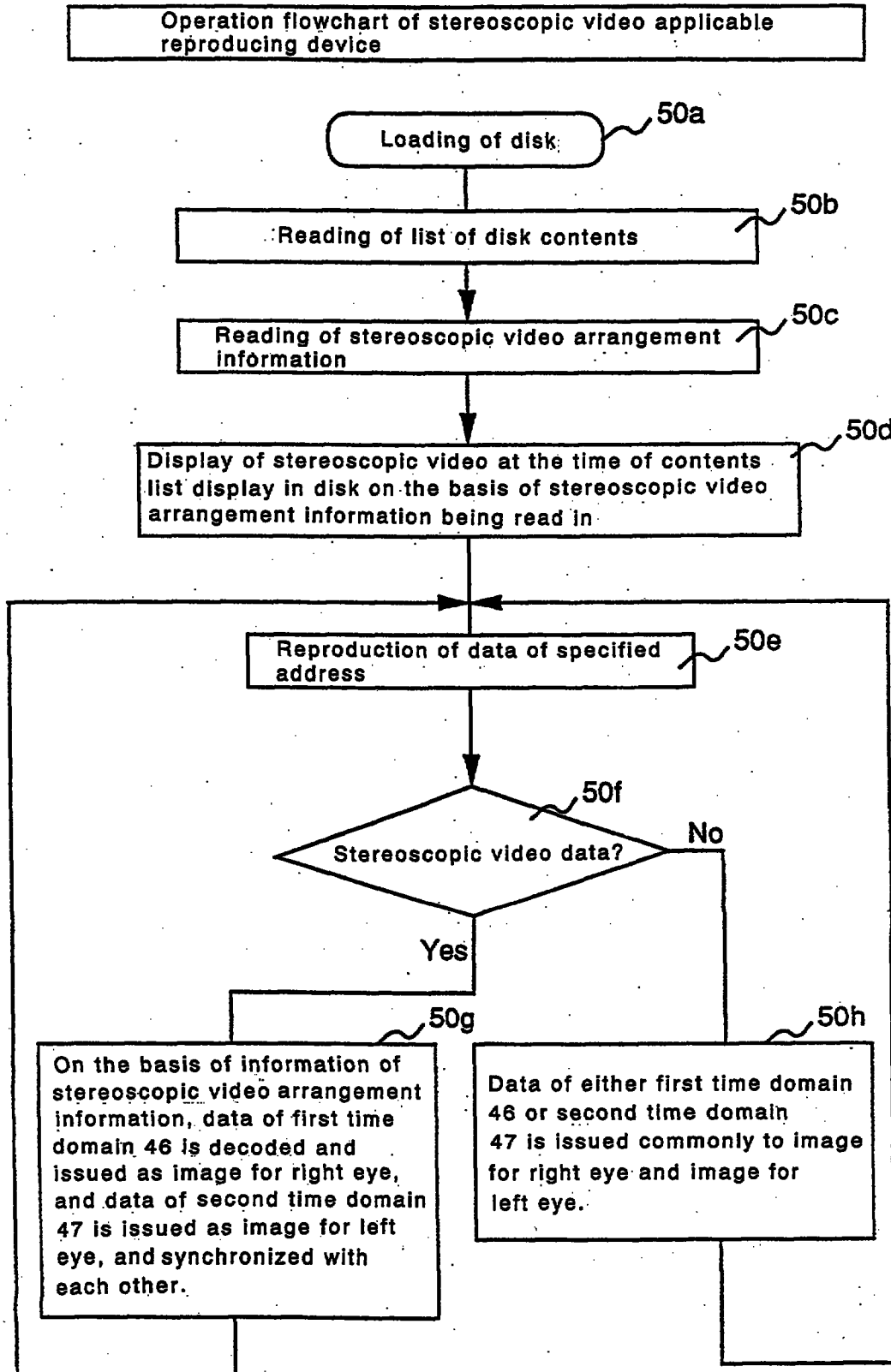
16/63

Fig. 16



17/63

Fig. 17



18/63

Fig. 18

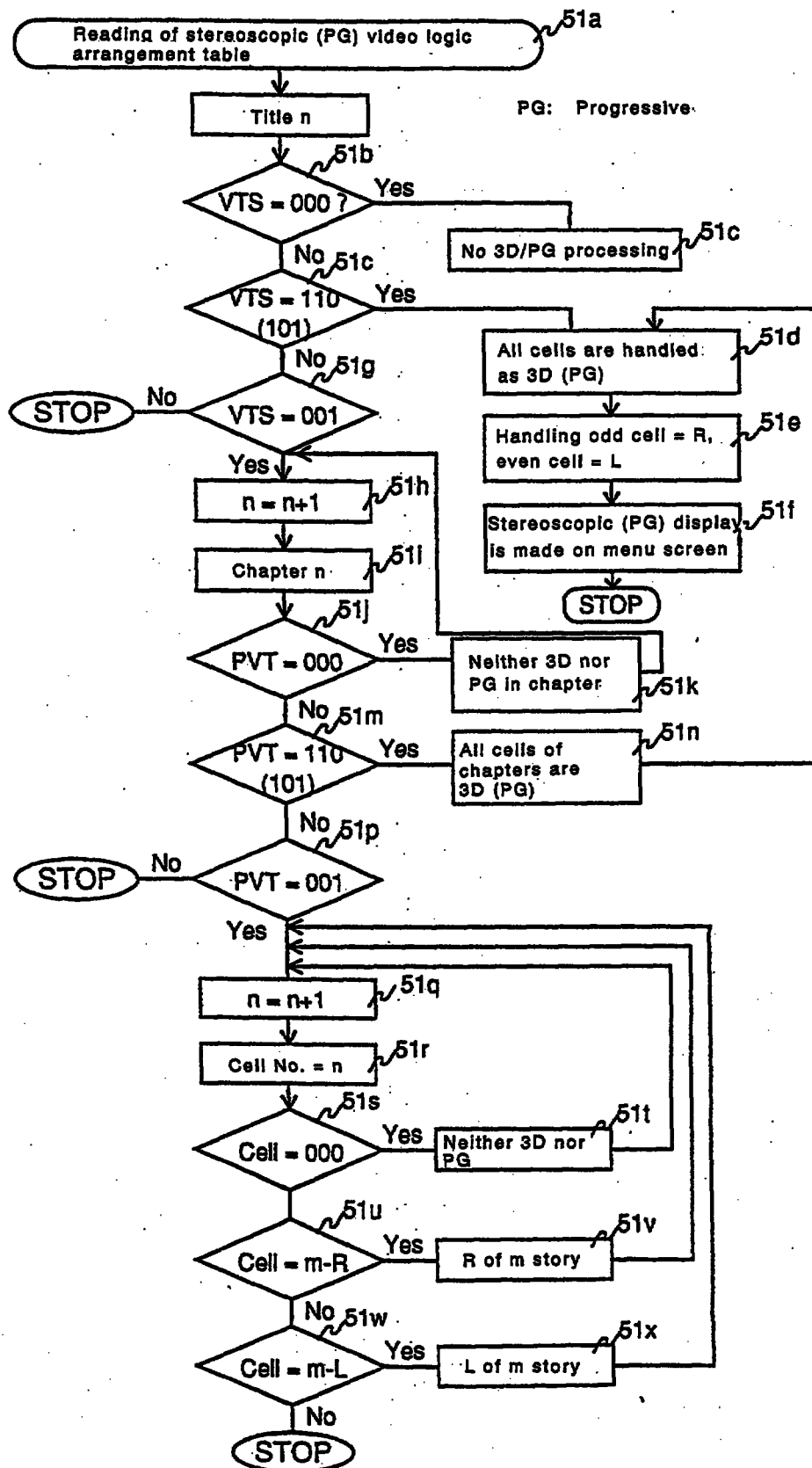
53 51
File /

Stereoscopic PG video logic arrangement table

Logic layer										
Video title layer (VTS)	Title 1.									
	001 There are 3D/PG cells and non-3D/PG cells.									
	110 All cells are 3D. No 3D. are PG. 101 All cells are PG.									
(Part of video title layer) (PVT)	Chapter No.									
	1									
	001 There are 3D/PG cells and non-3D/PG cells. 000 No 3D. are 3D. are PG. 110 All cells are 3D. are PG. 101 All cells are PG.									
Cell layer (Cell)	Cell No.									
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	
	1-R	1-L	2-R	2-L	00	00				

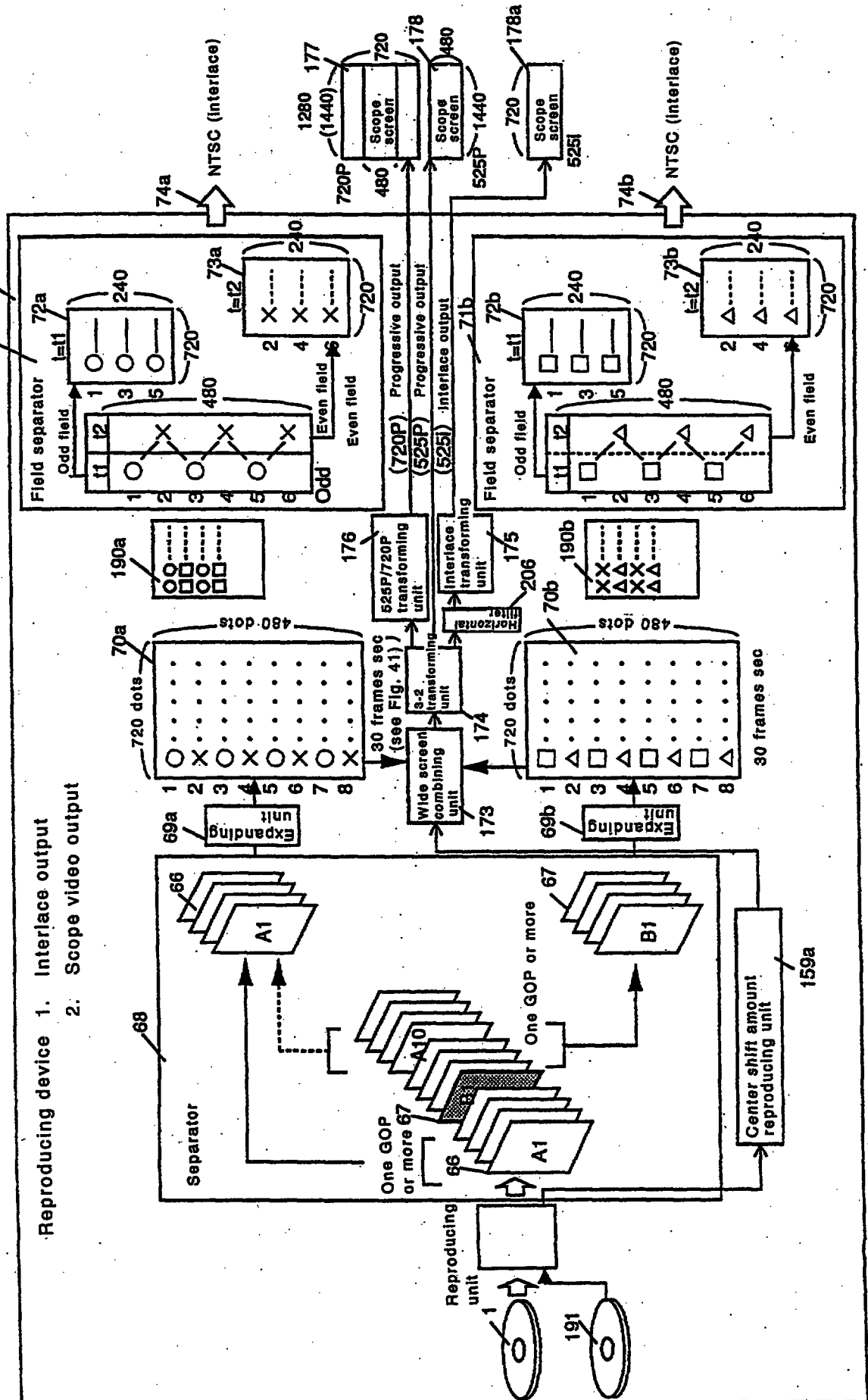
19/63

Fig. 19



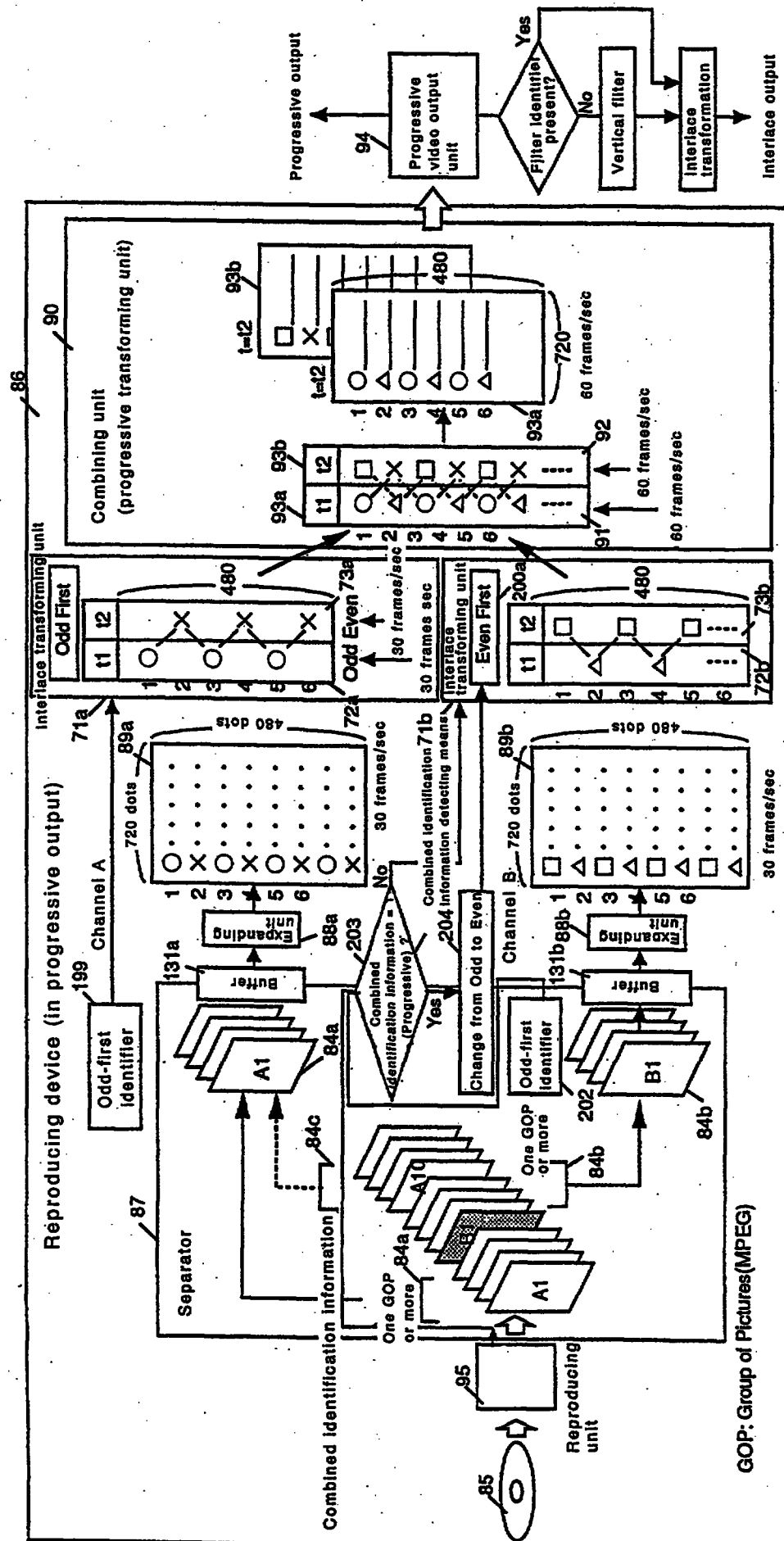
20/63

Fig. 20



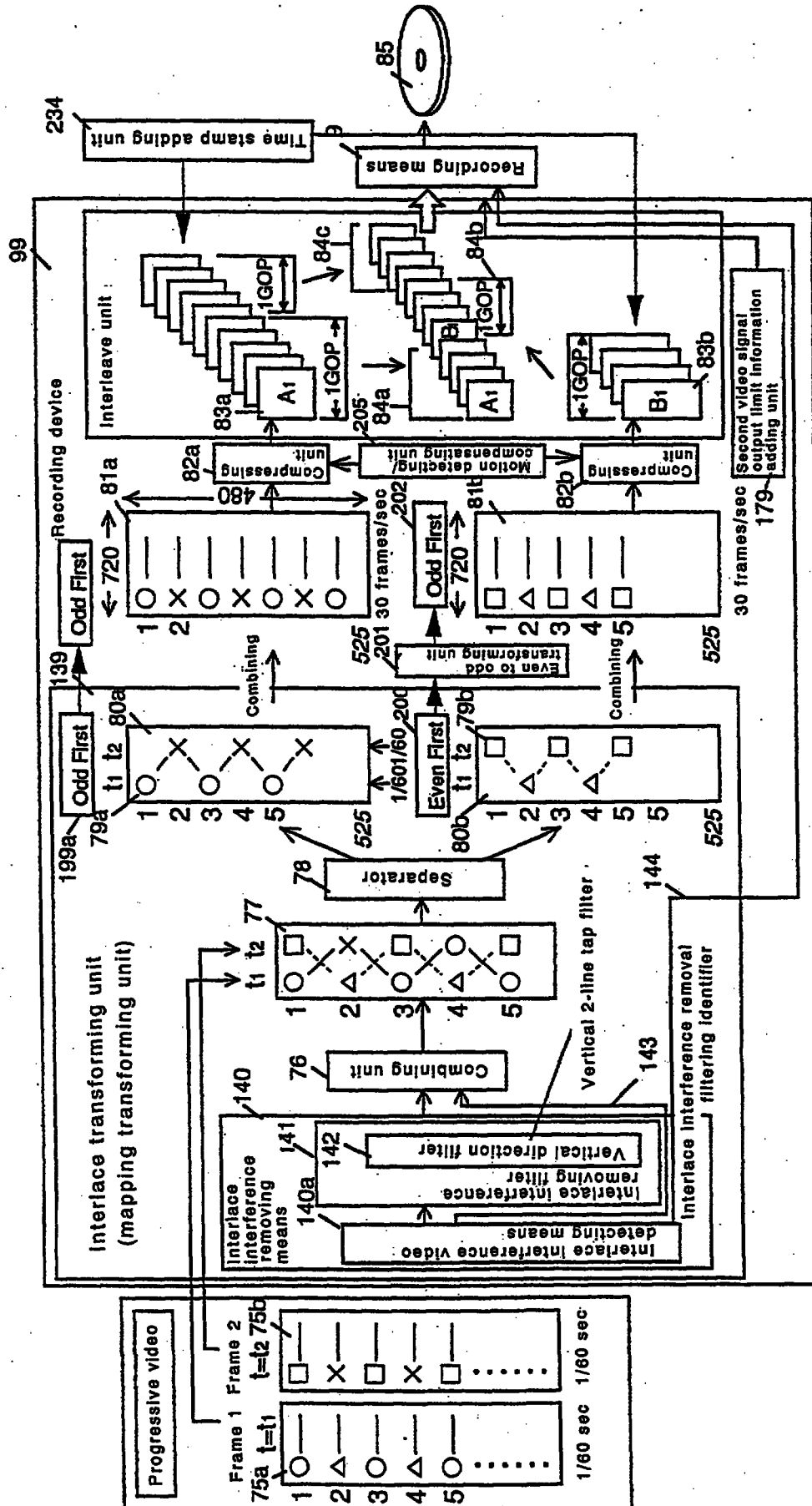
21/63

Fig. 21



22/63

Fig. 22



23/63

Fig. 23

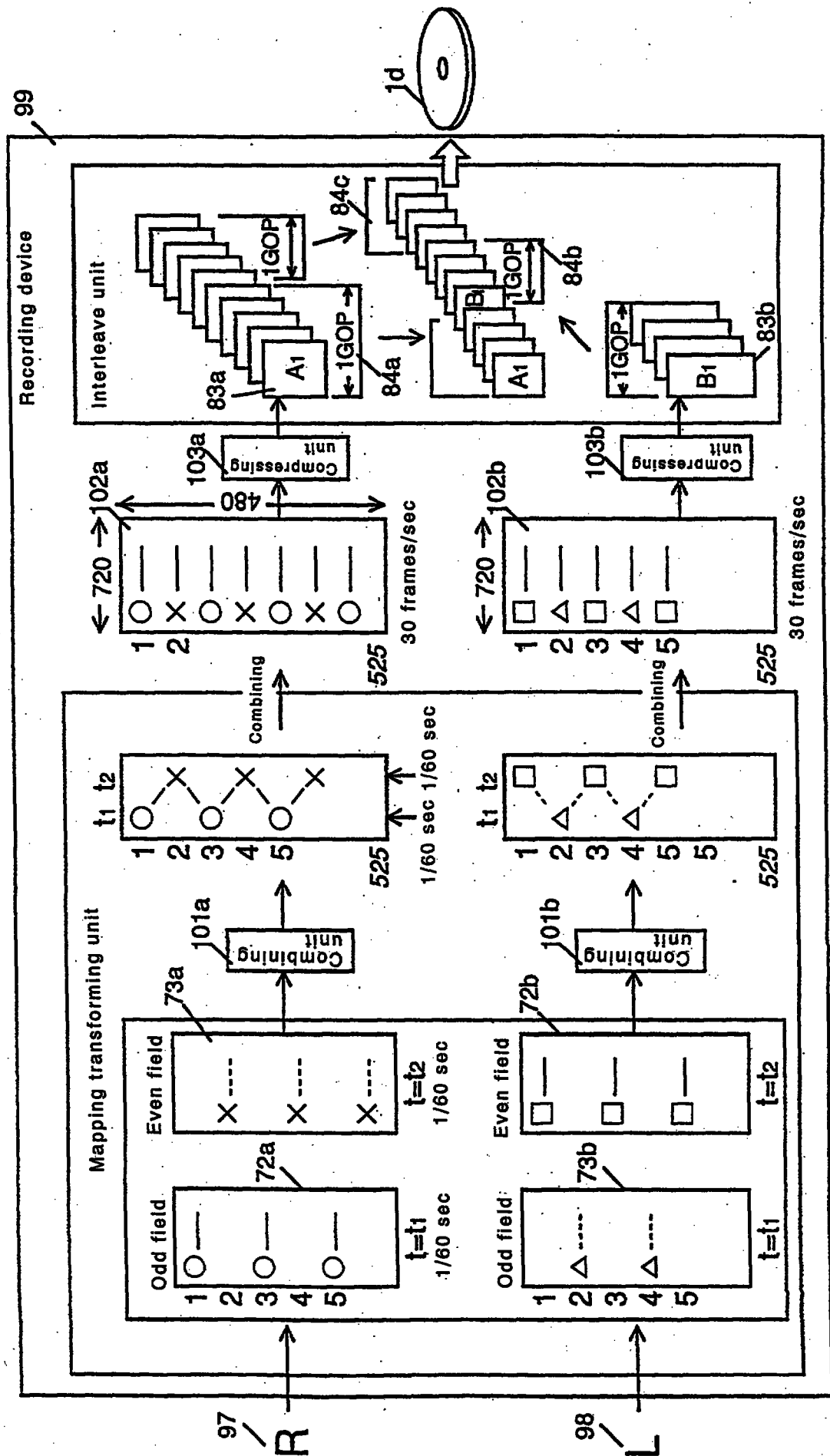
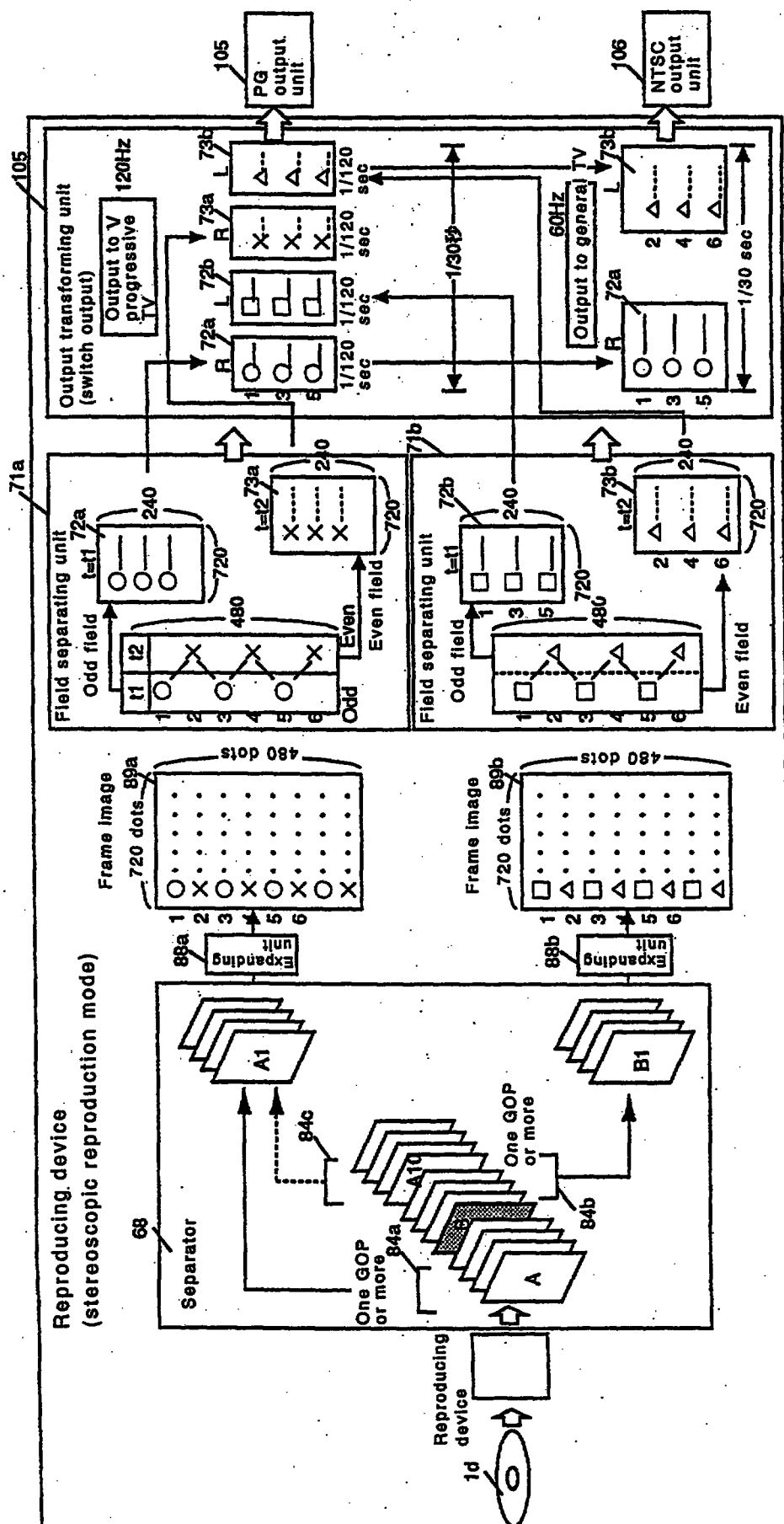


Fig. 24



25/63

Fig. 25

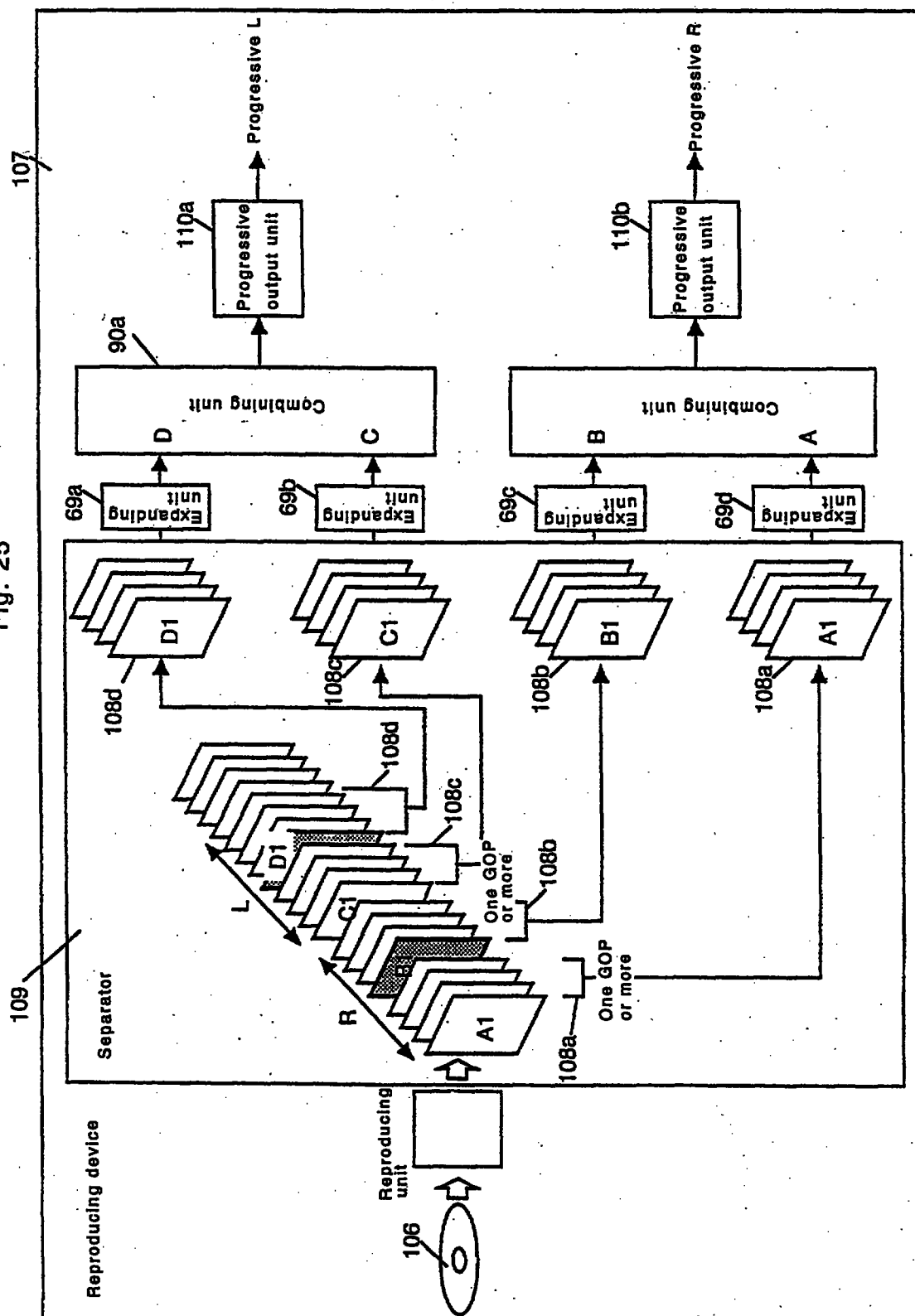
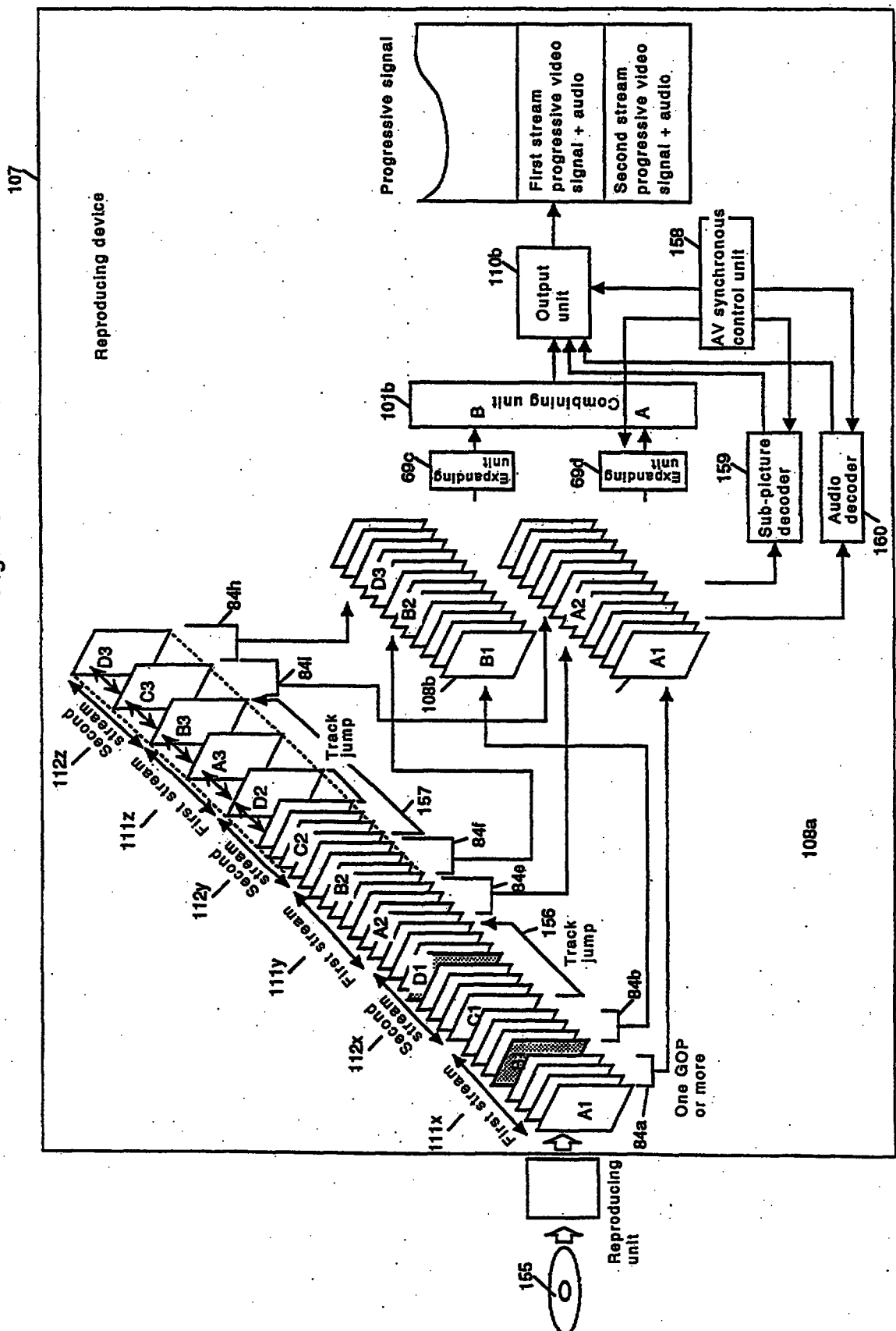
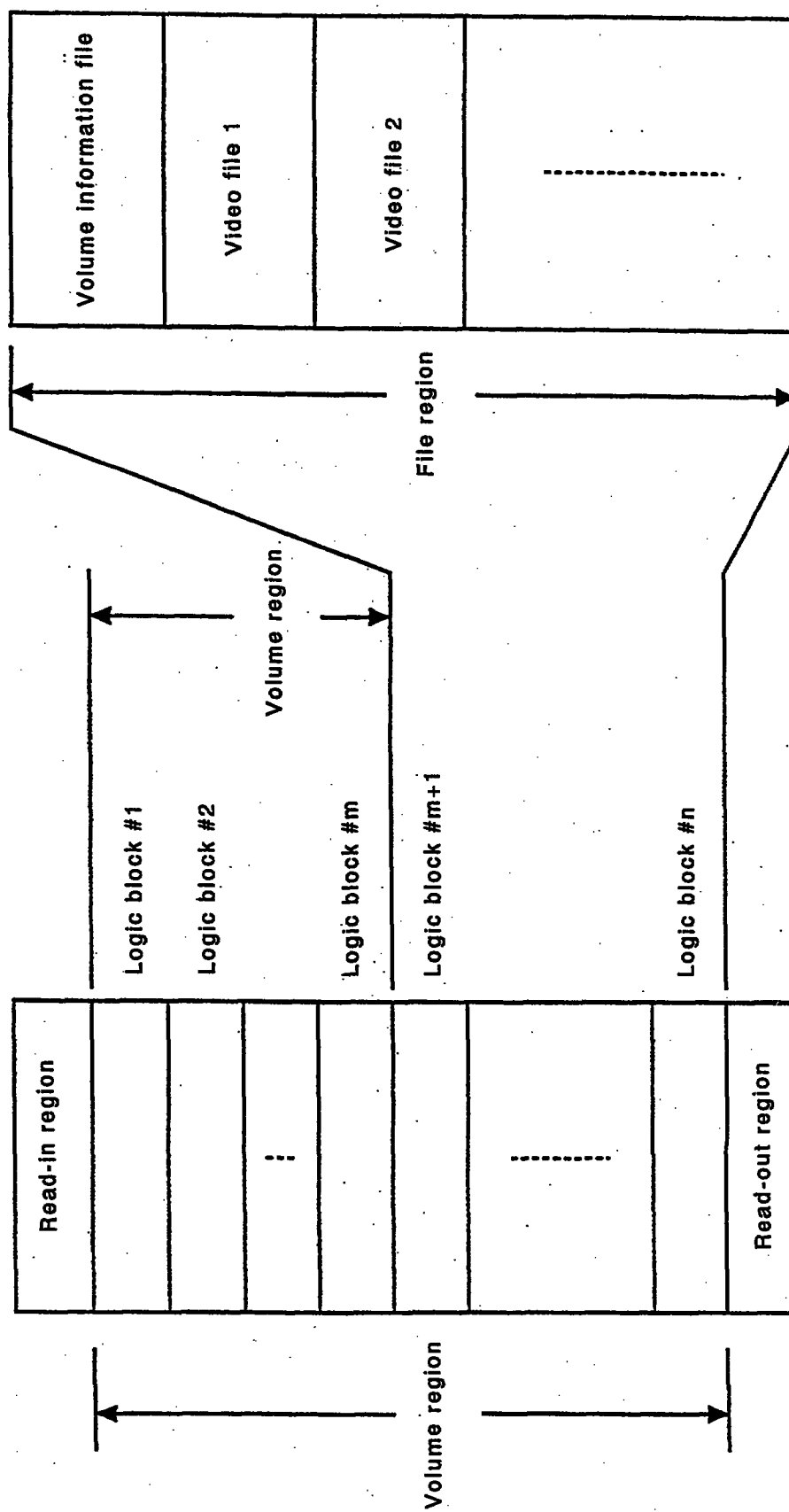


Fig. 26



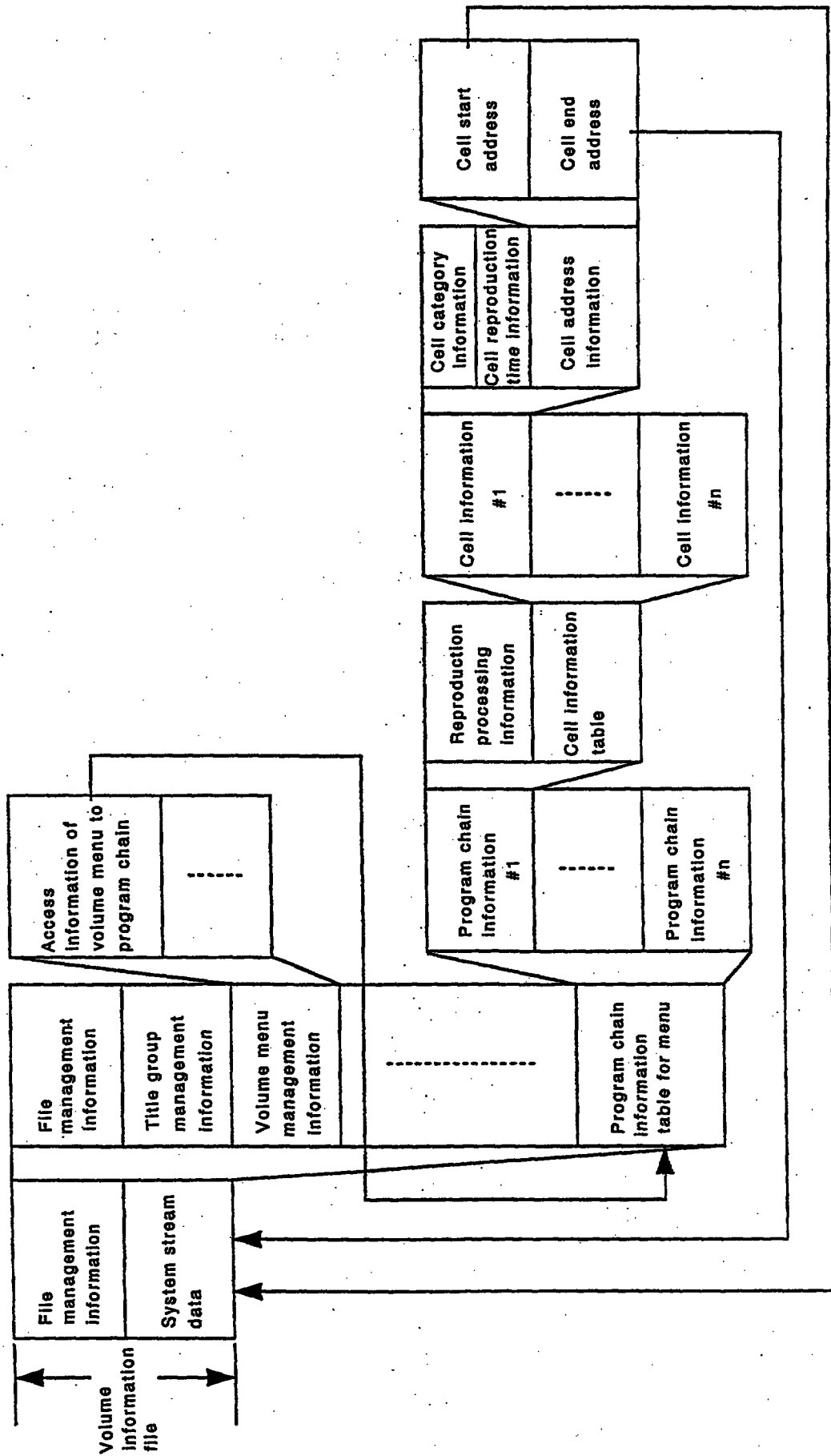
27/63

Fig. 27



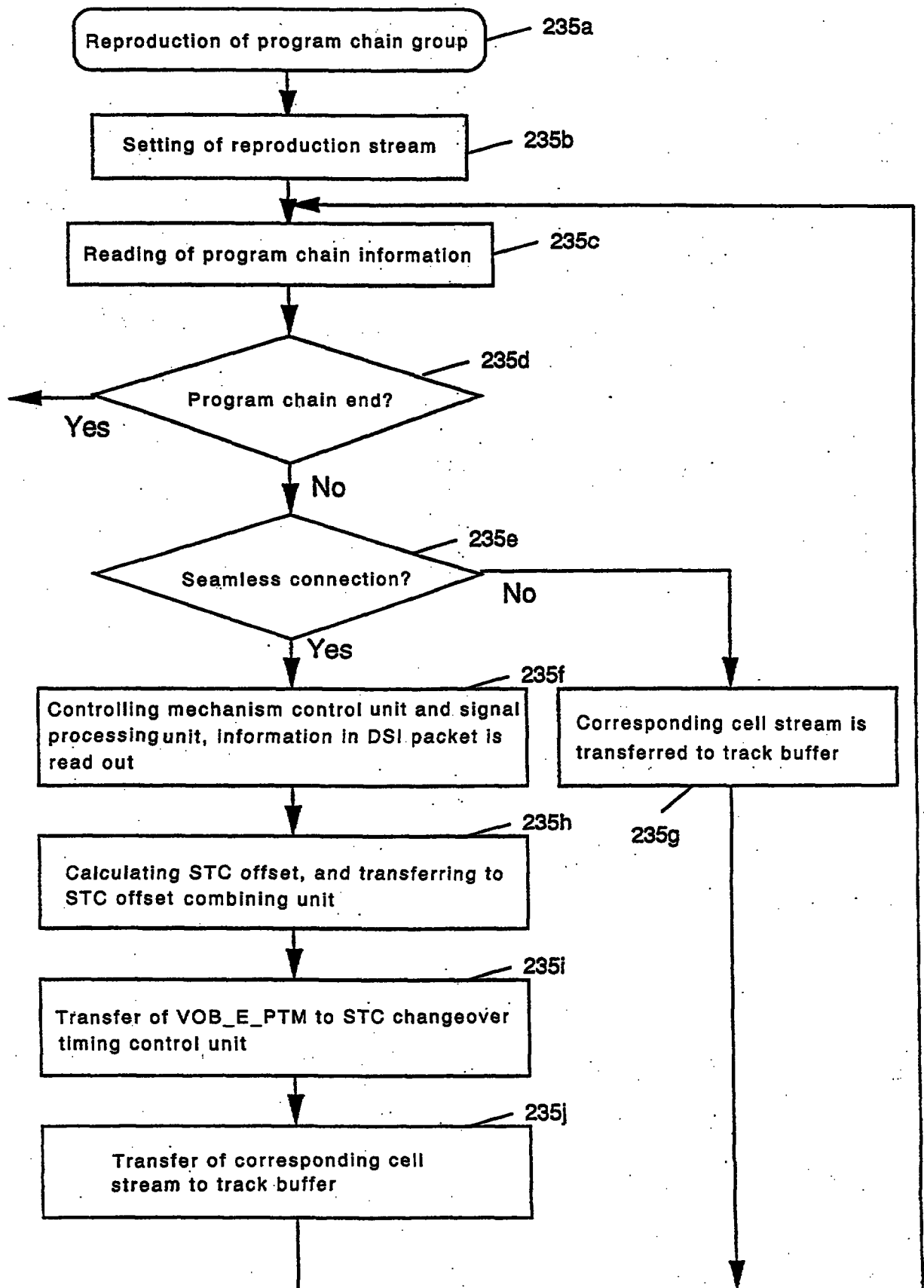
28/63

Fig. 28



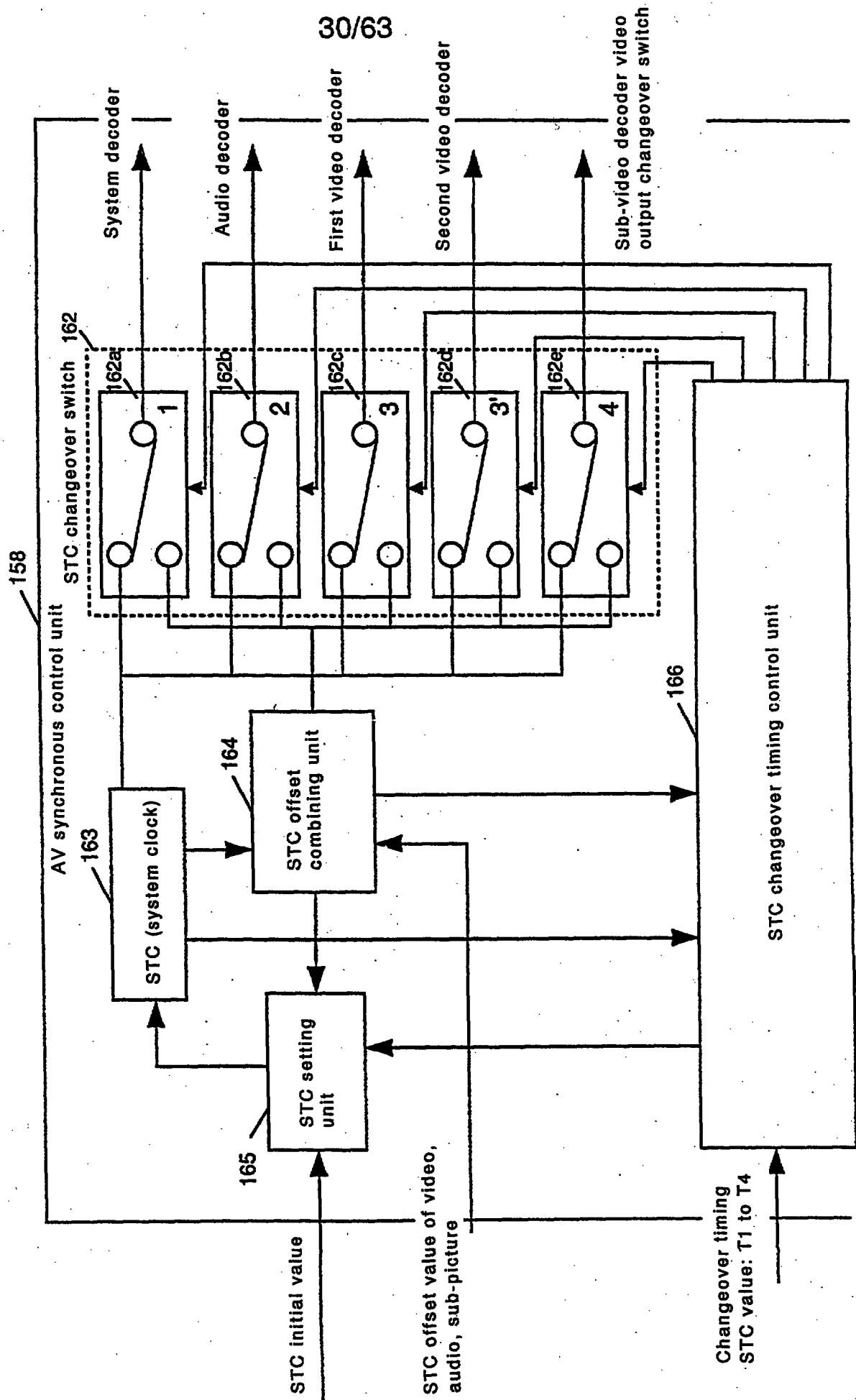
29/63

Fig. 29



30/63

Fig. 30



31/63

Fig. 31

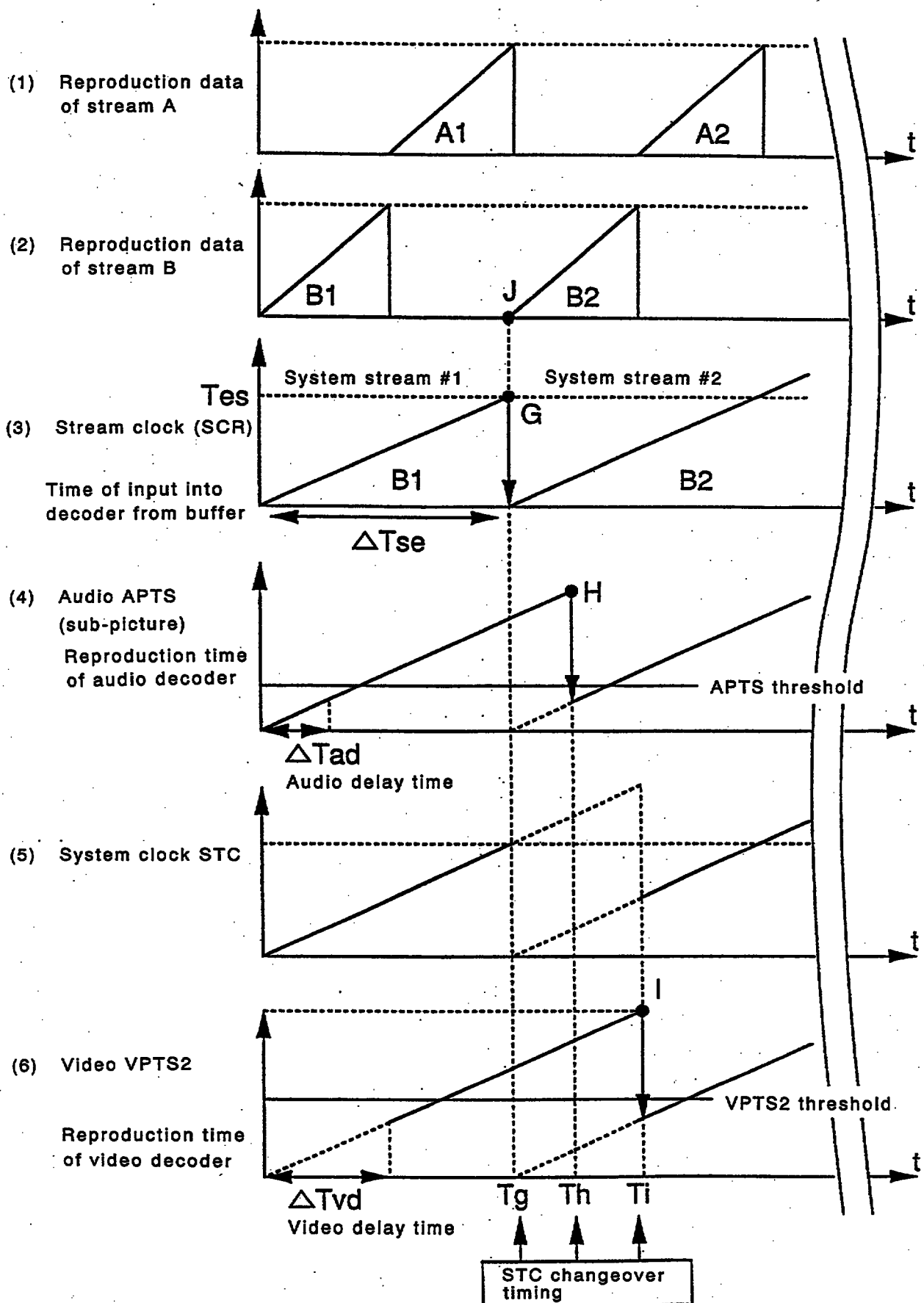


Fig. 32

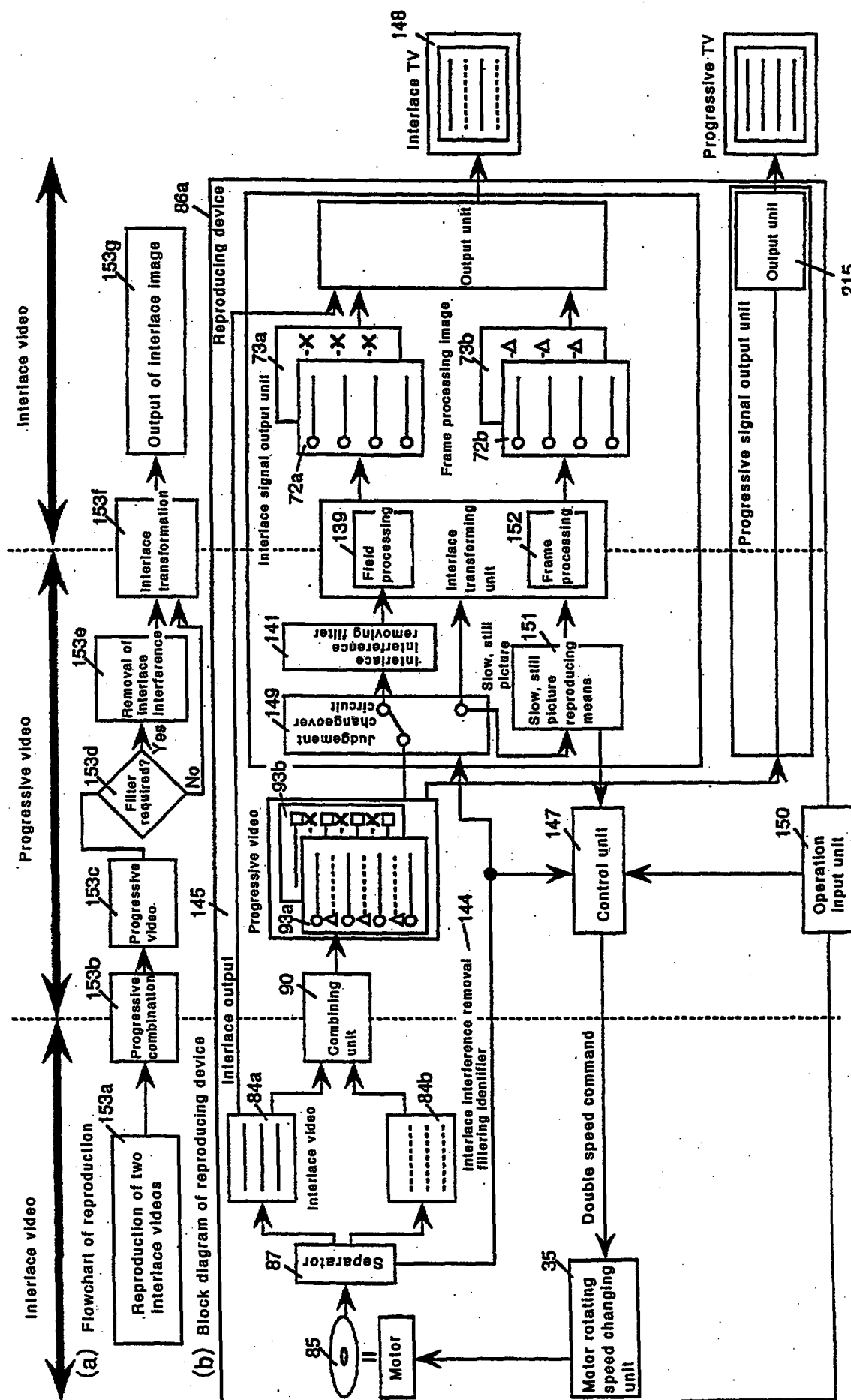
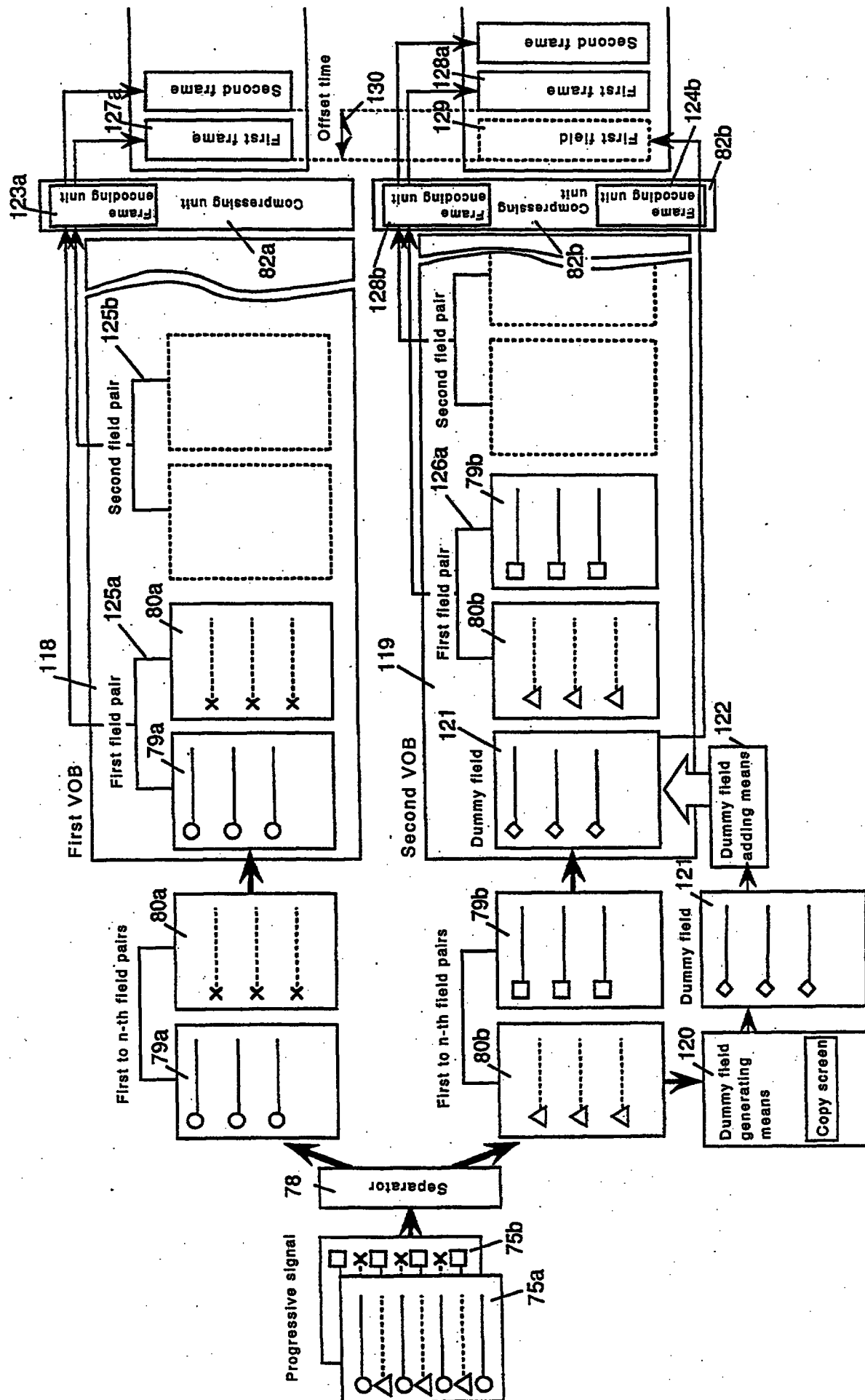


Fig. 33



34/63

Fig. 34

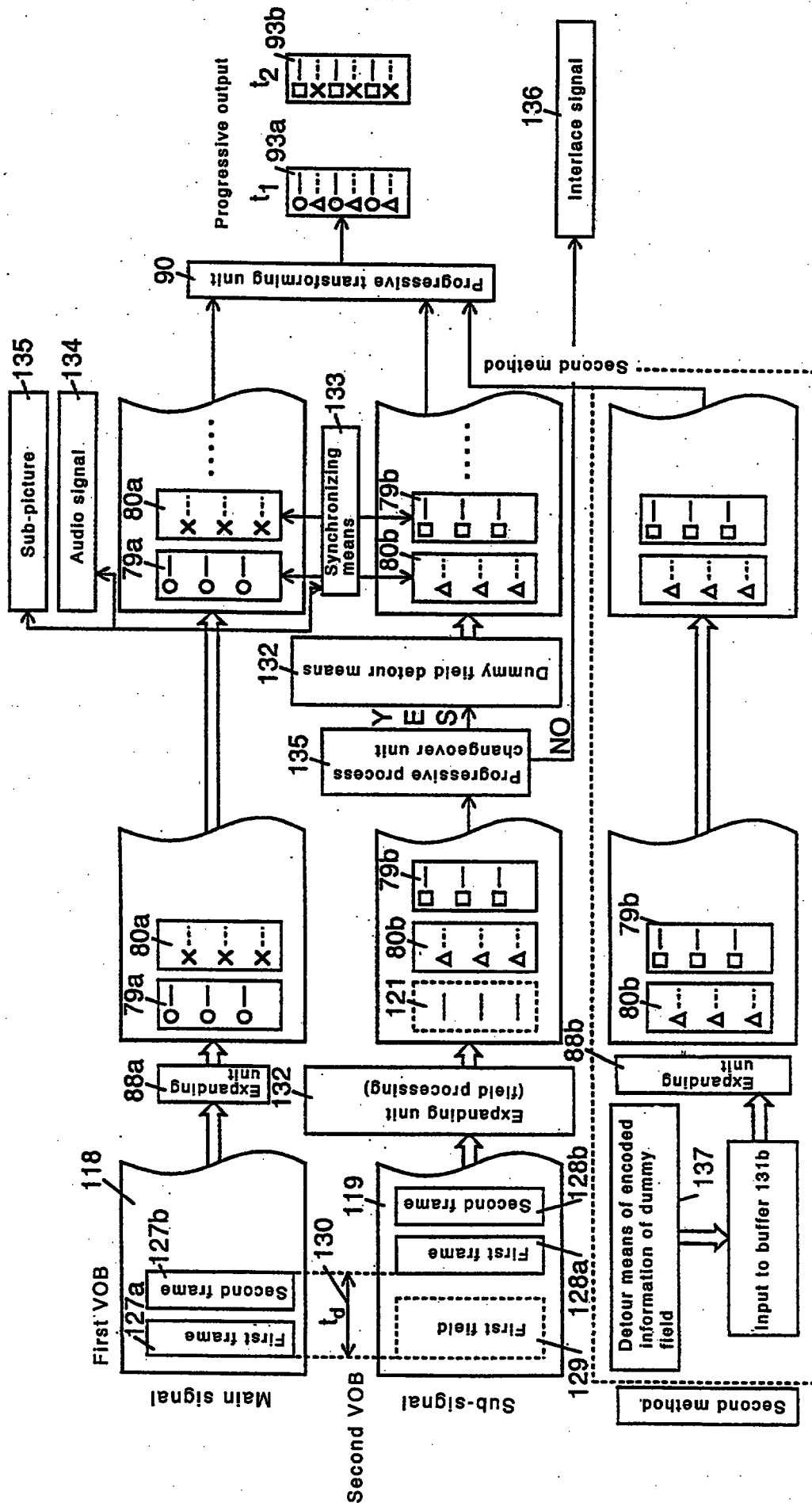


Fig. 35

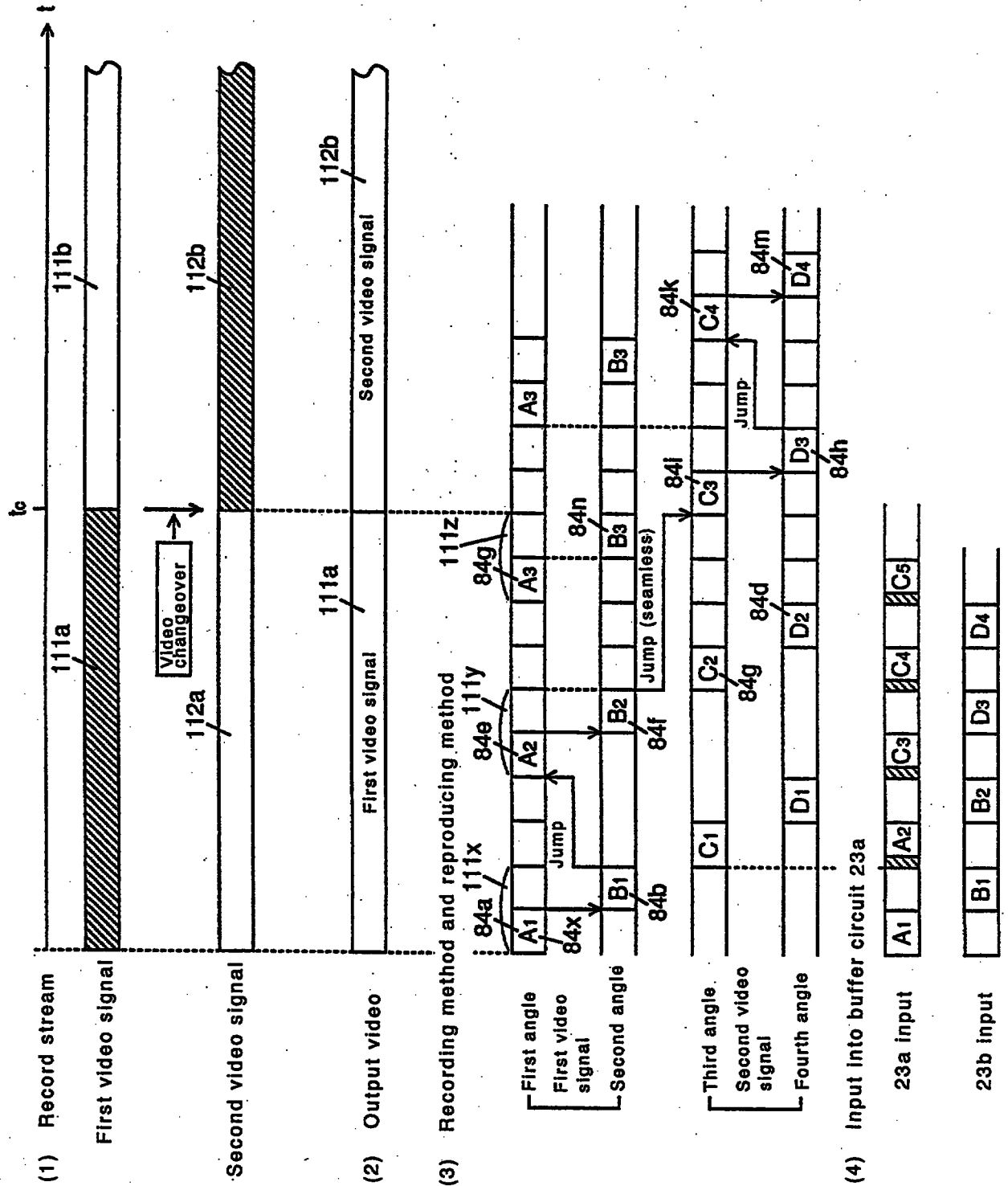
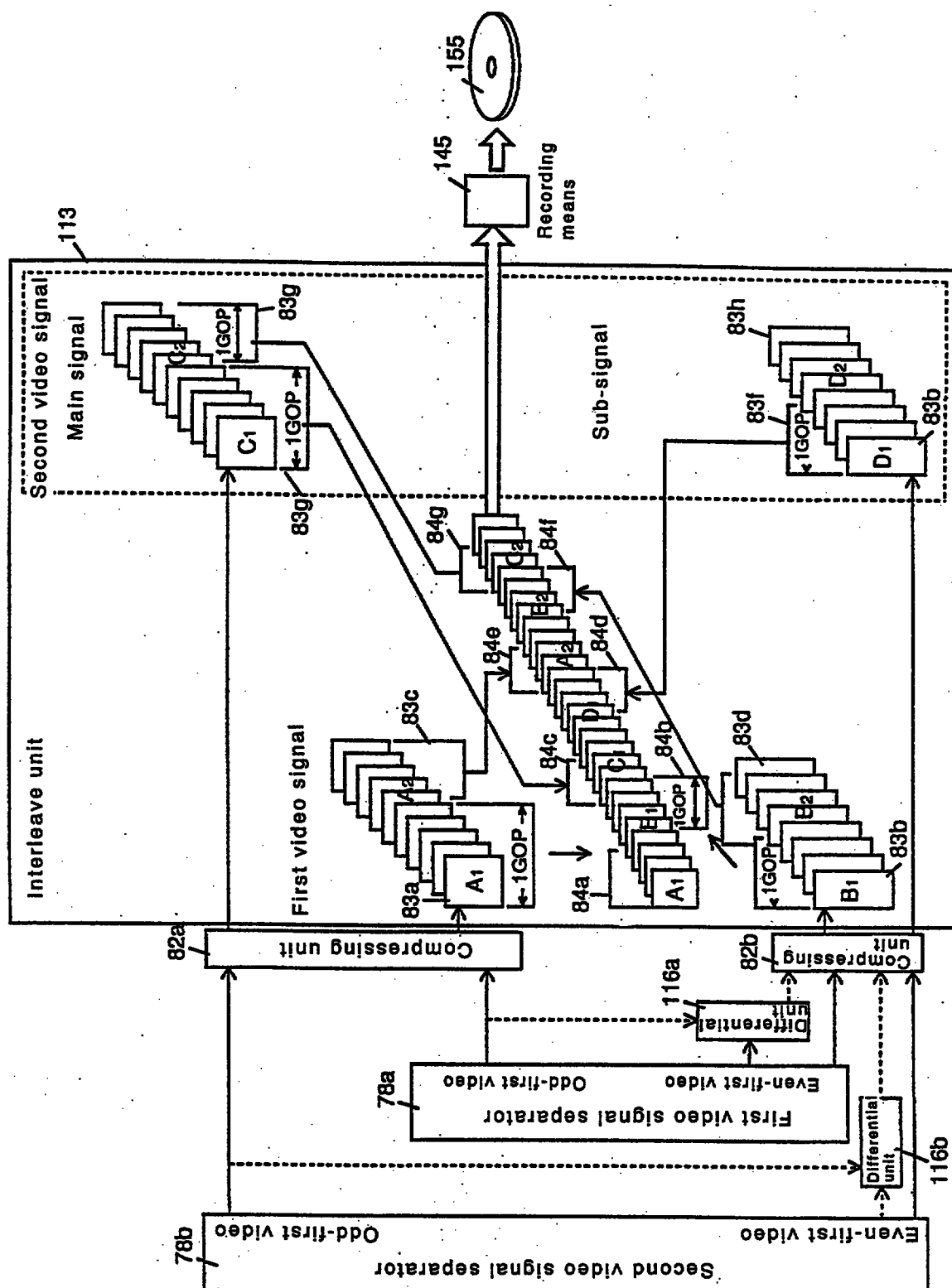
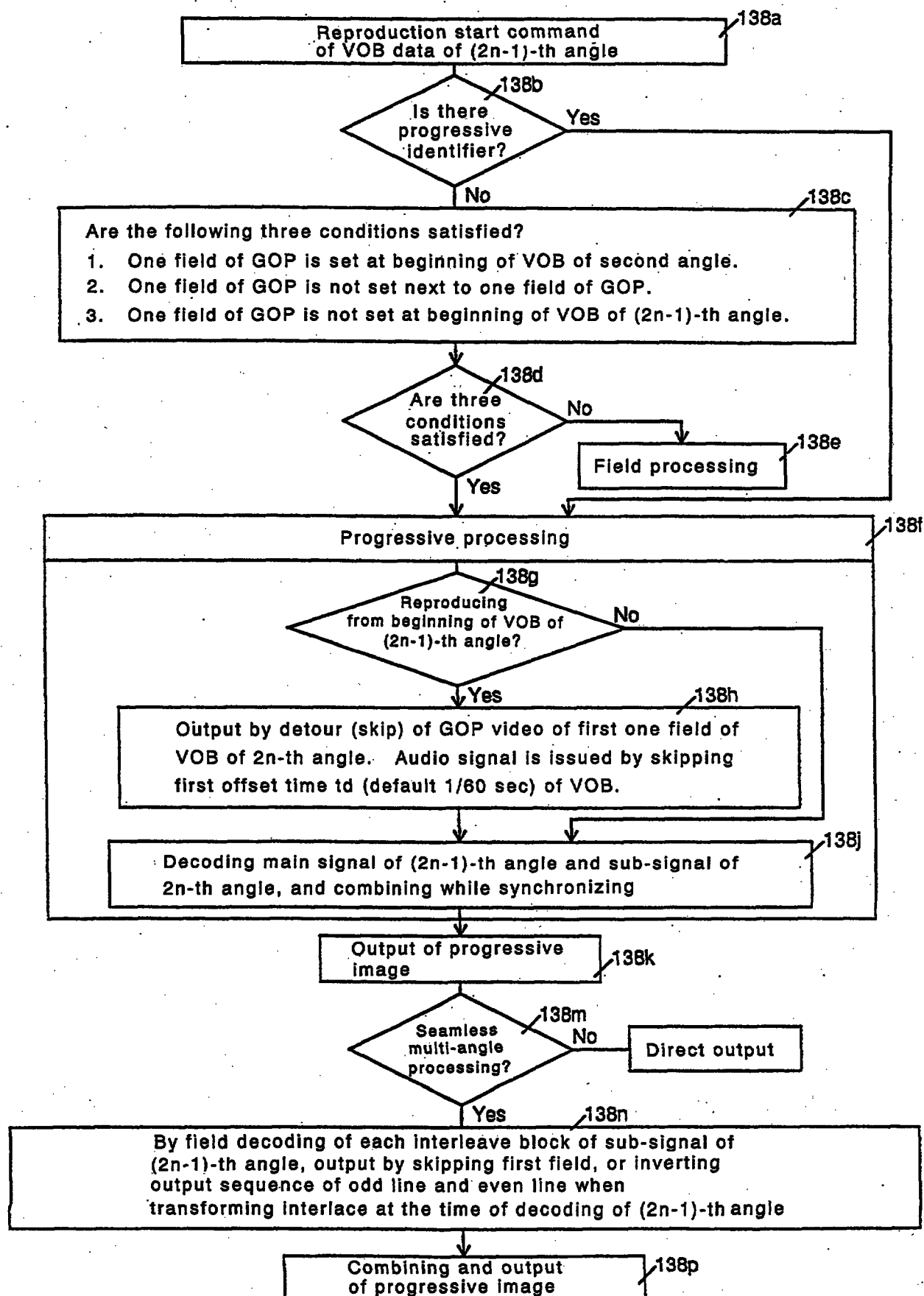


Fig. 36



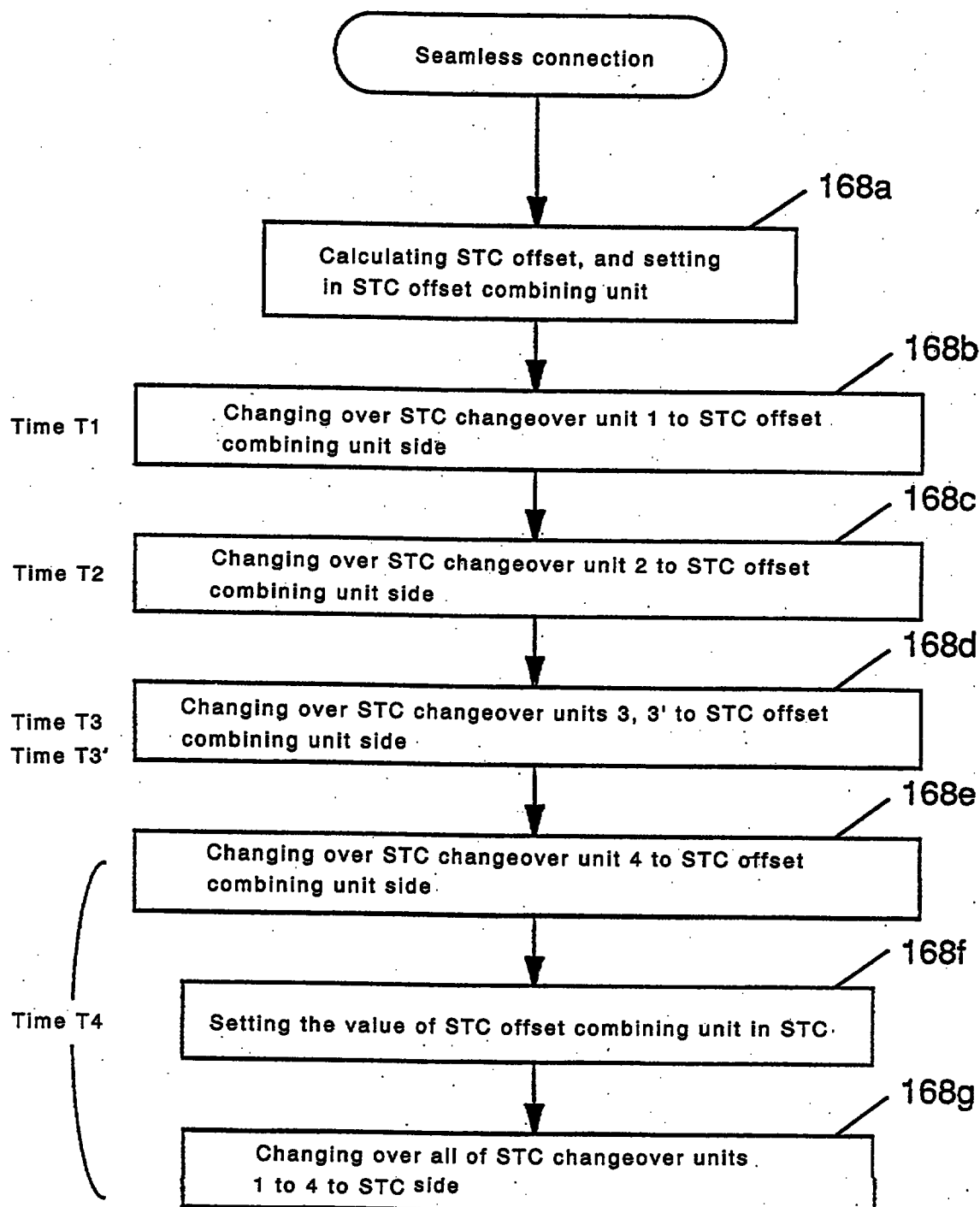
37/63

Fig. 37



38/63

Fig. 38



39/63

Fig. 39

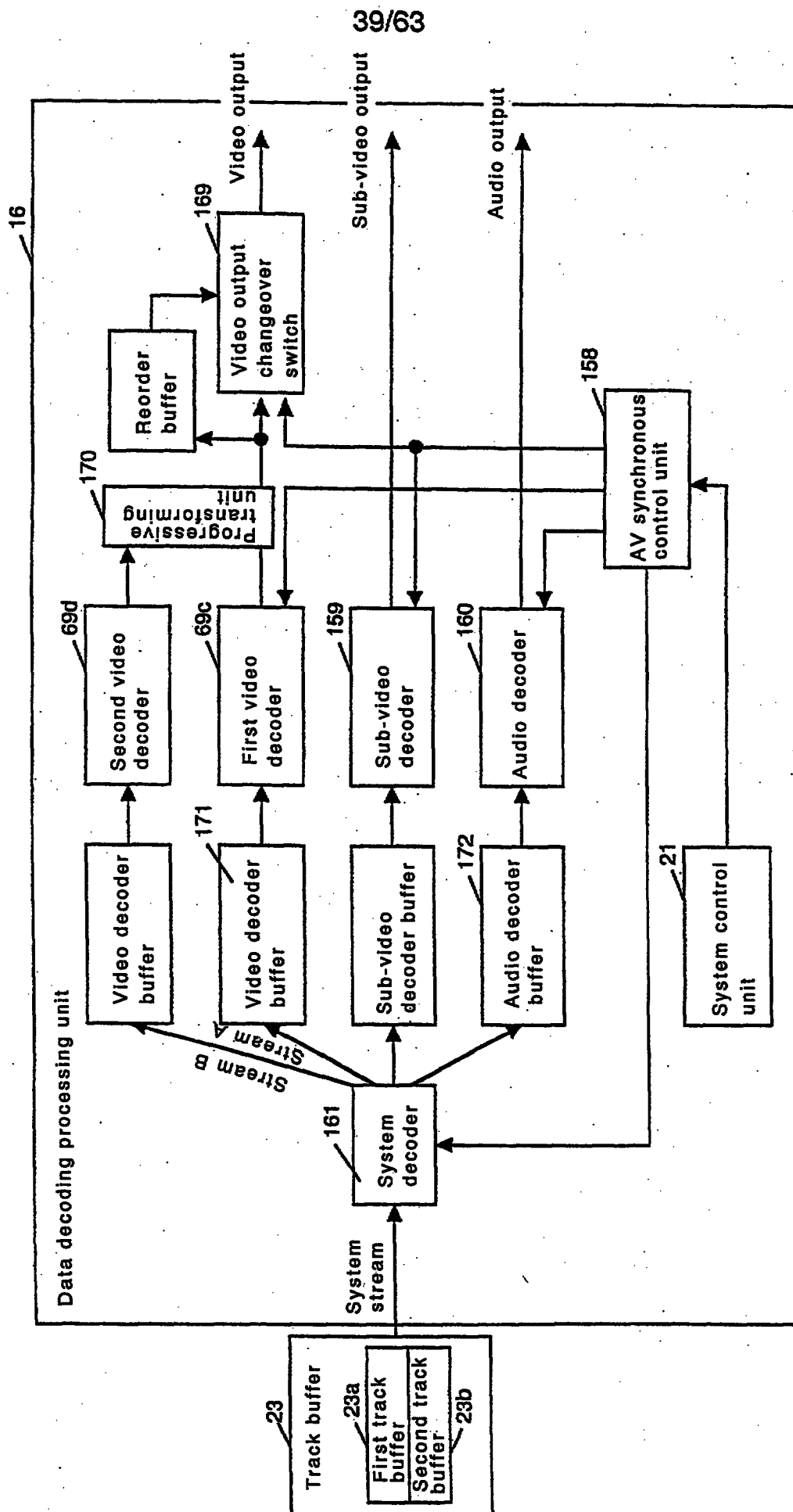


Fig. 40

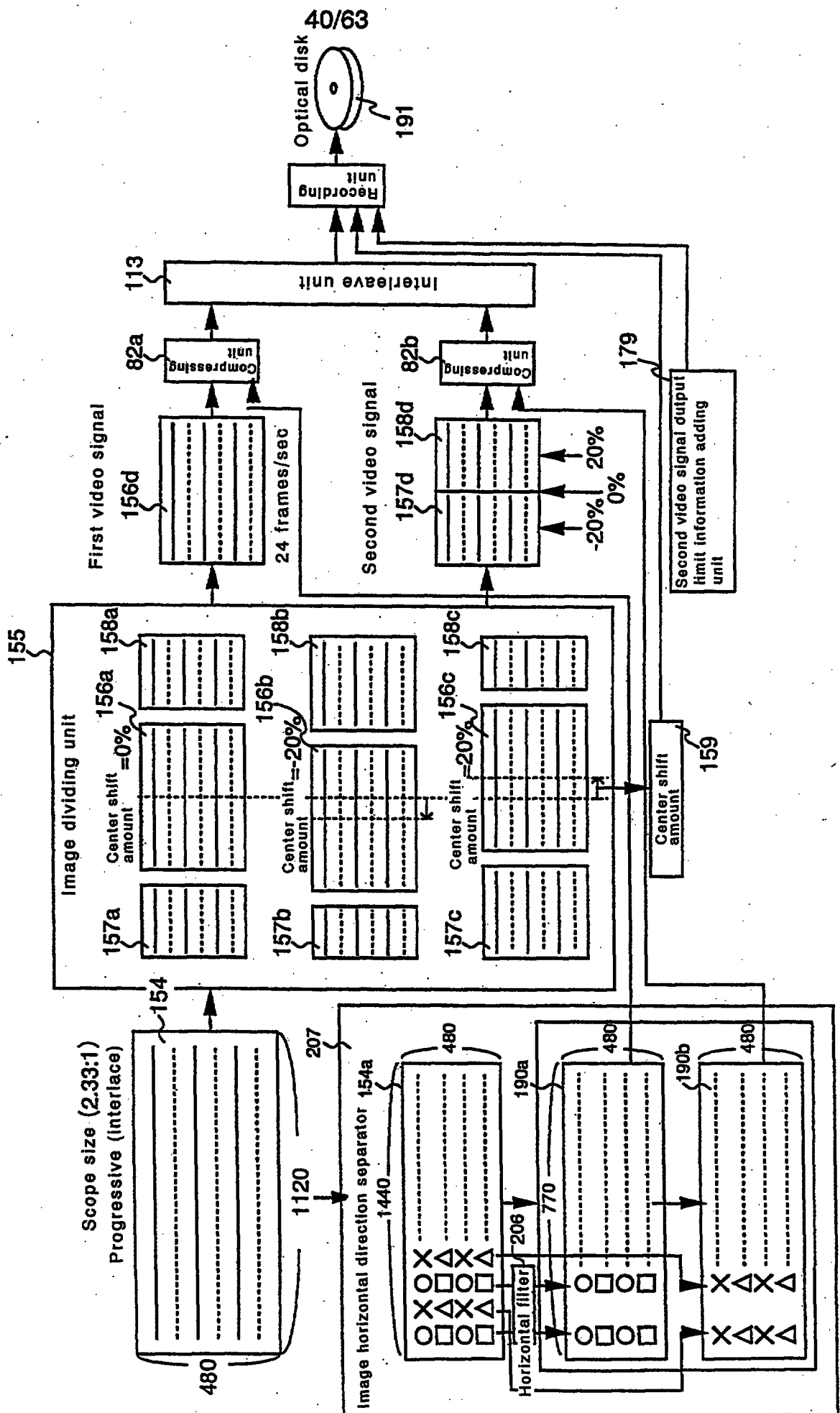
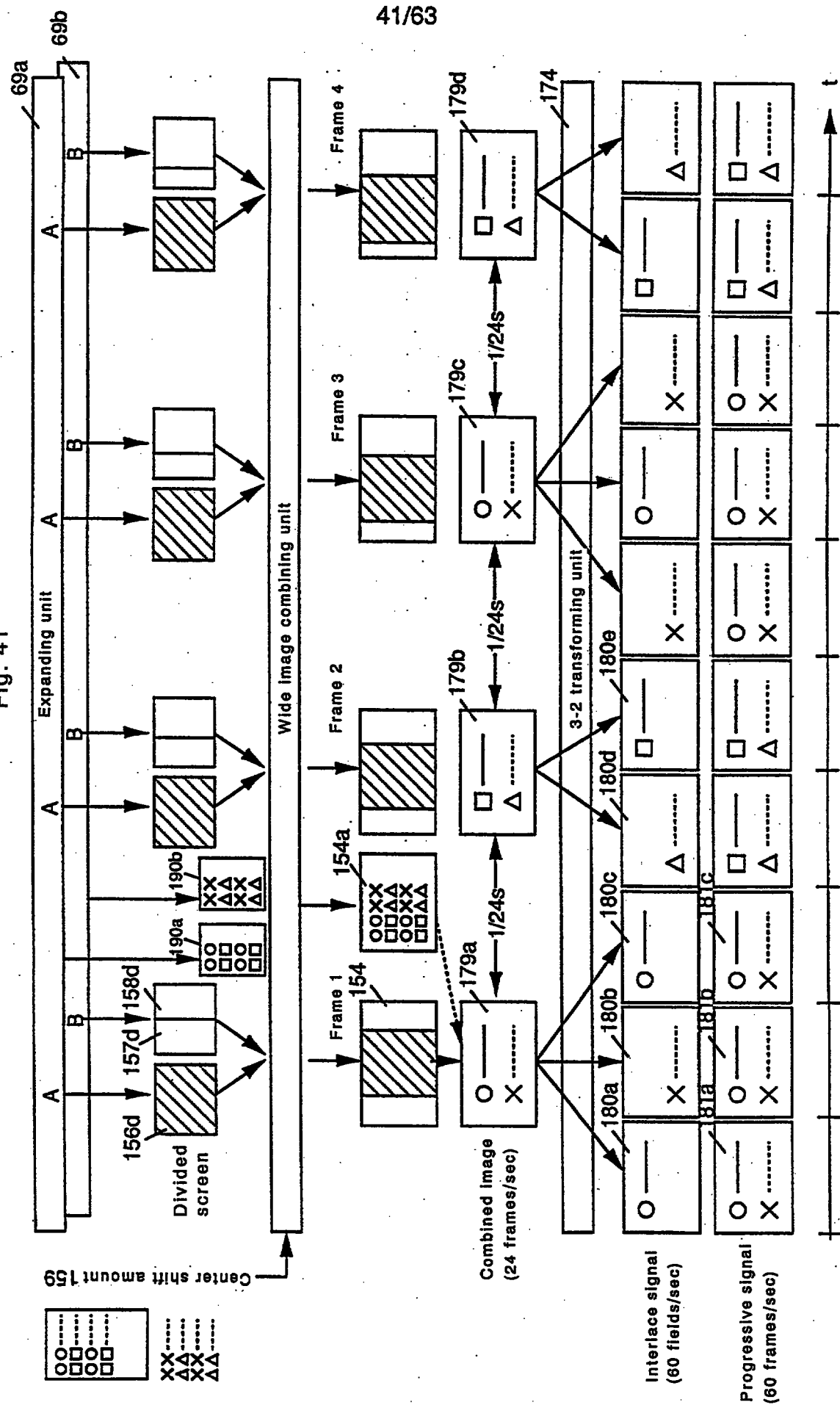
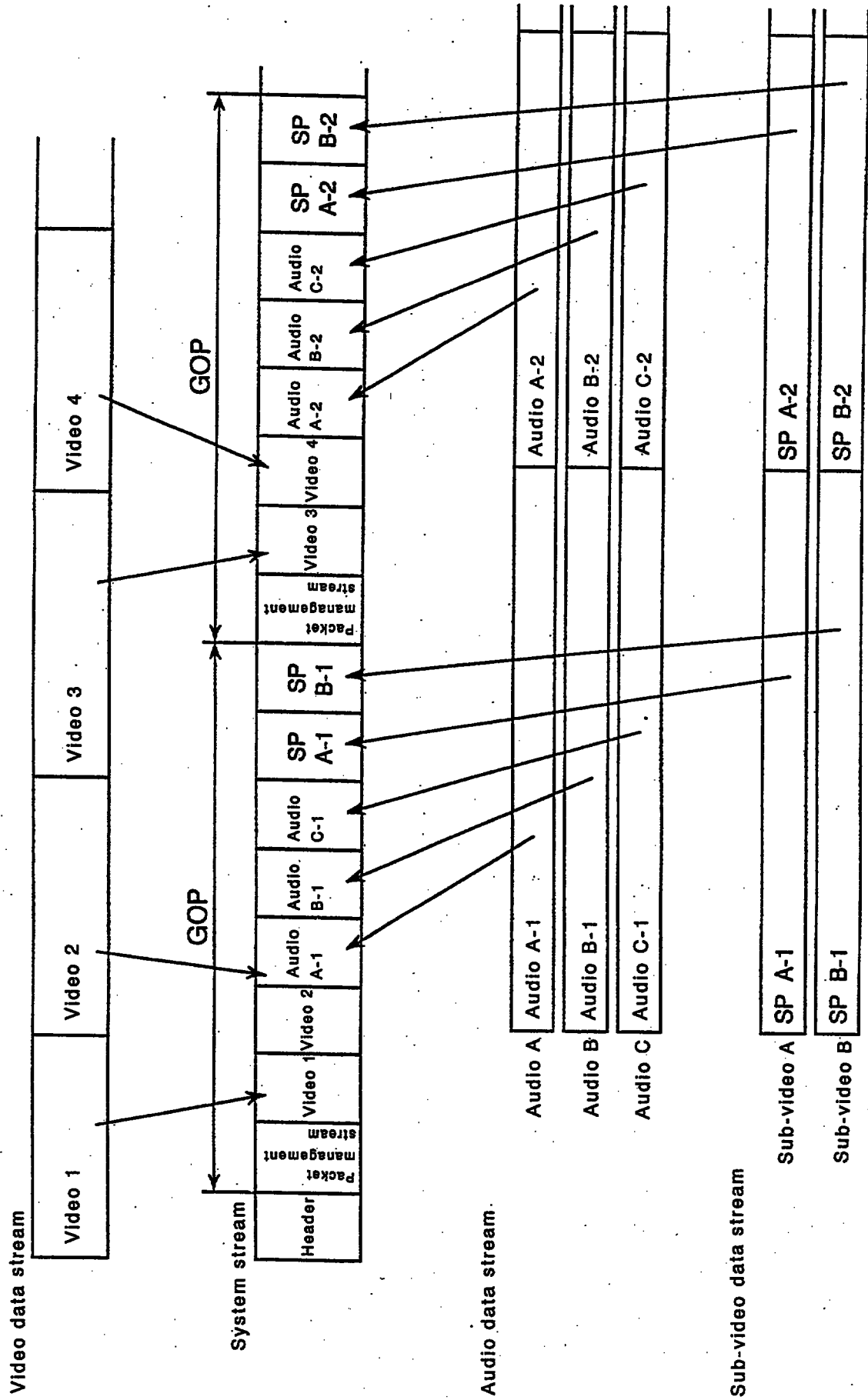


Fig. 41



42/63

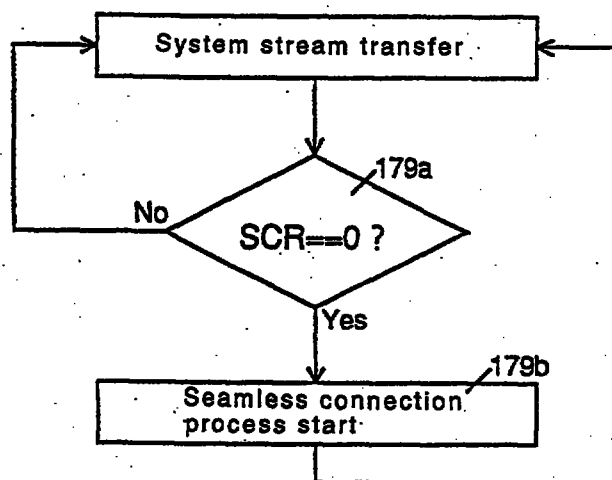
Fig. 42



43/63

Fig. 43

(a)



(b)

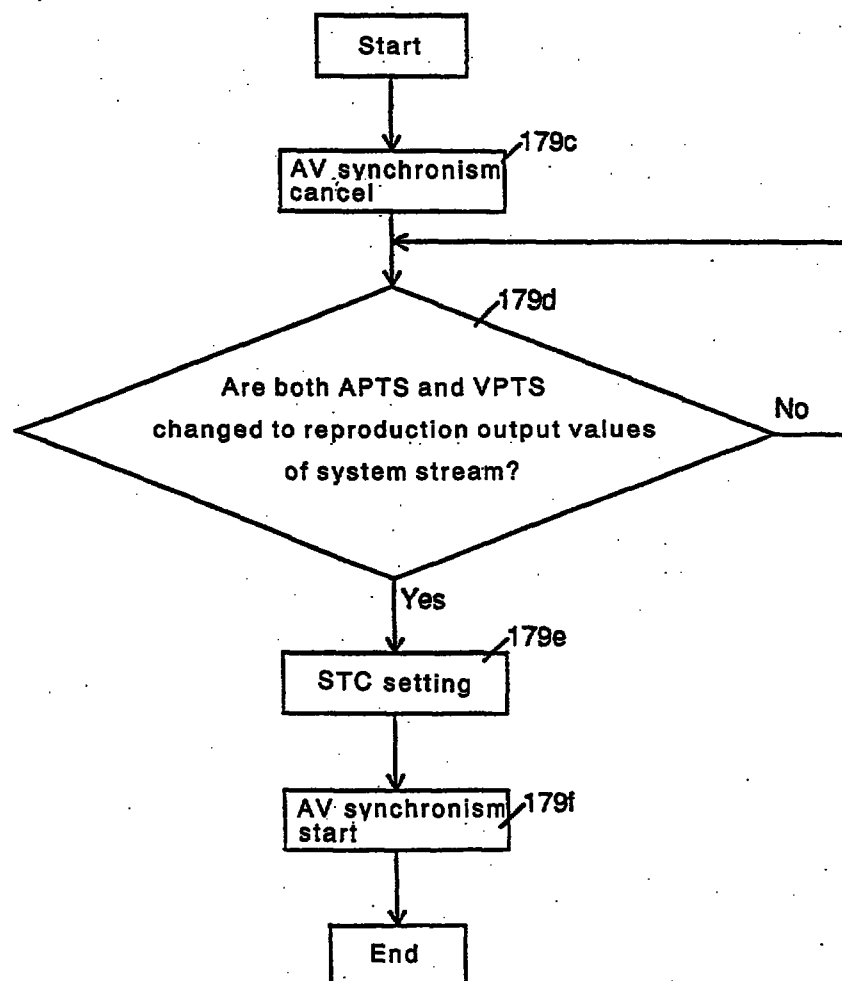
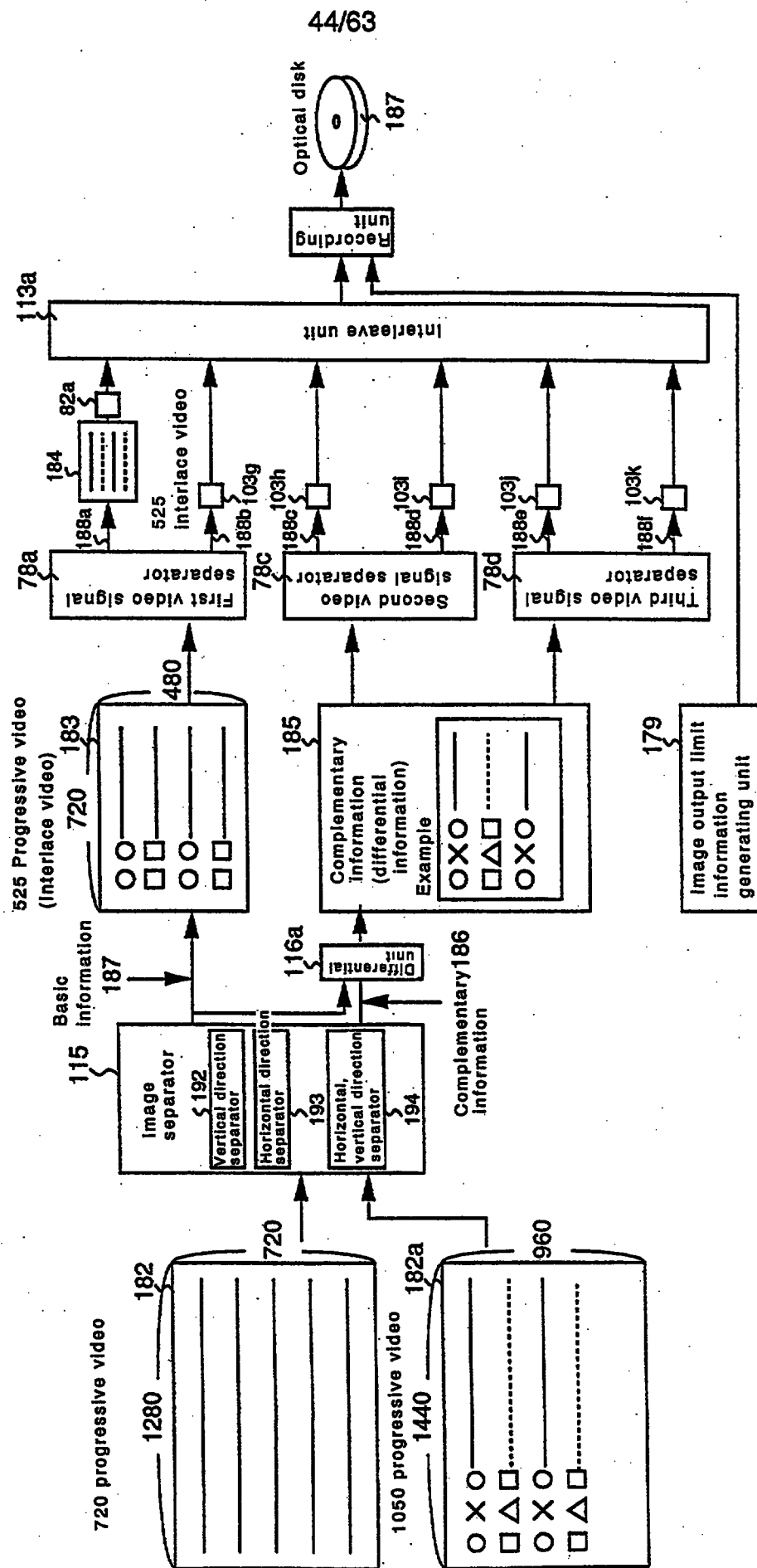
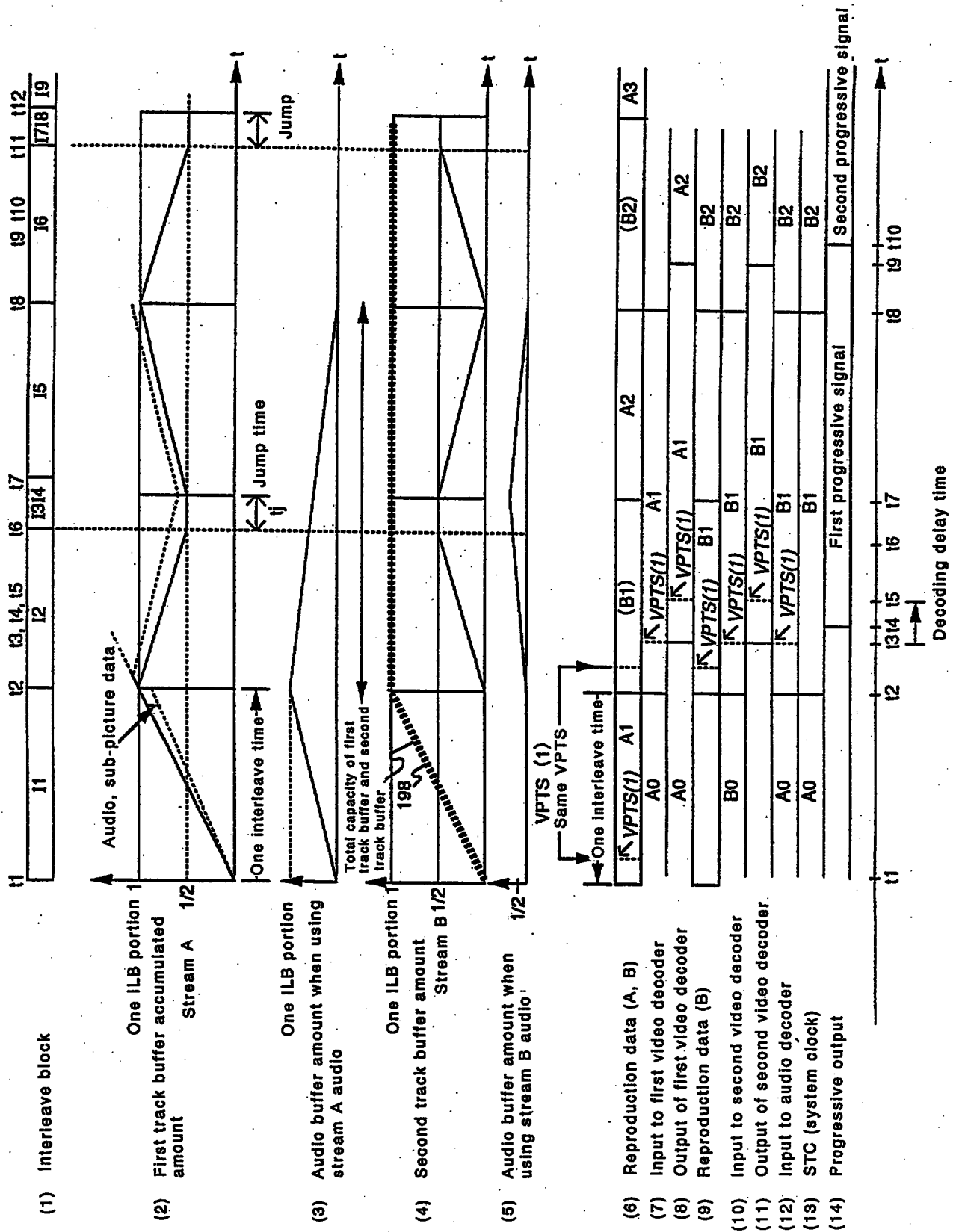


Fig. 44



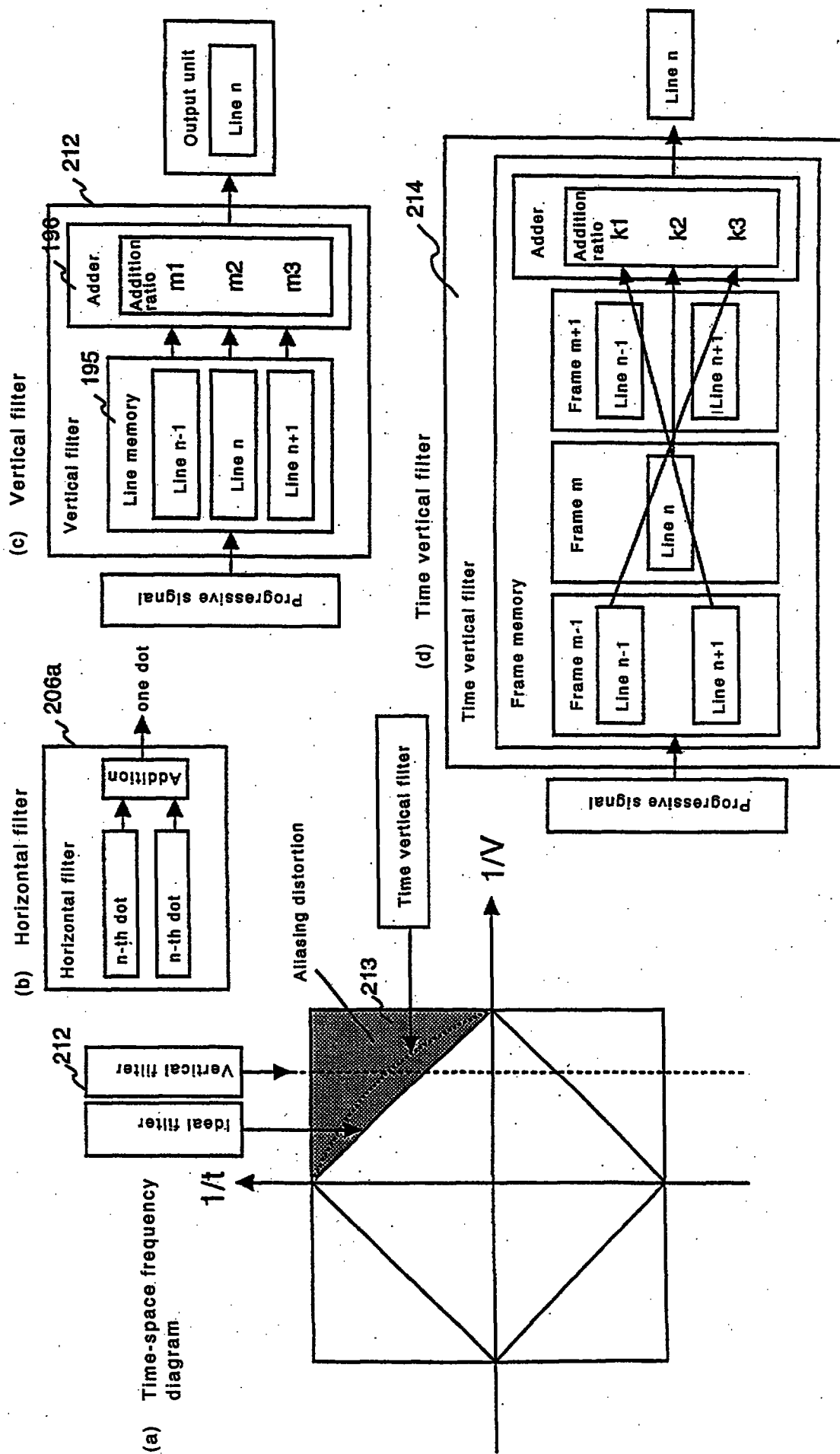
45/63

Fig. 45



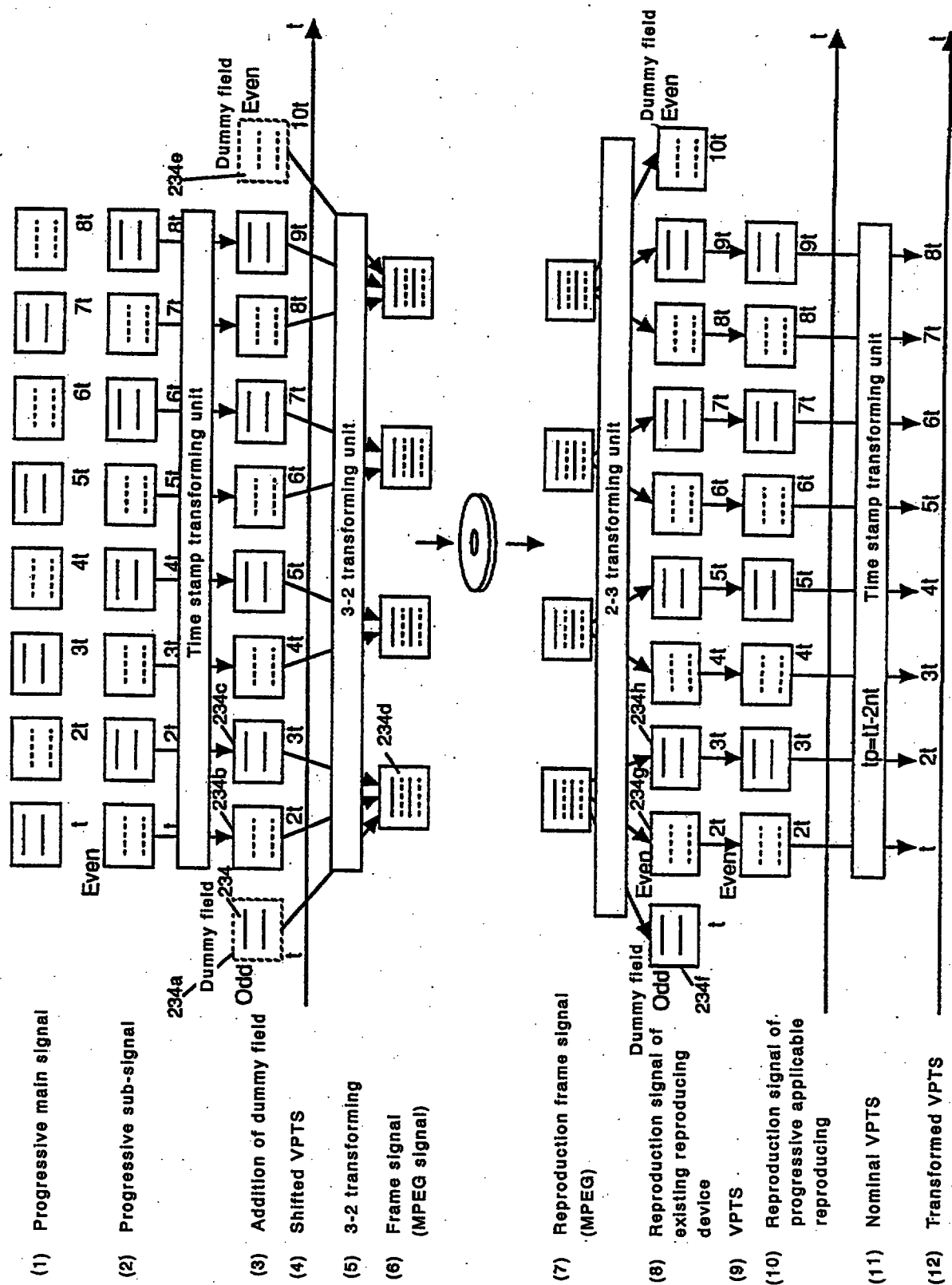
46/63

Fig. 46



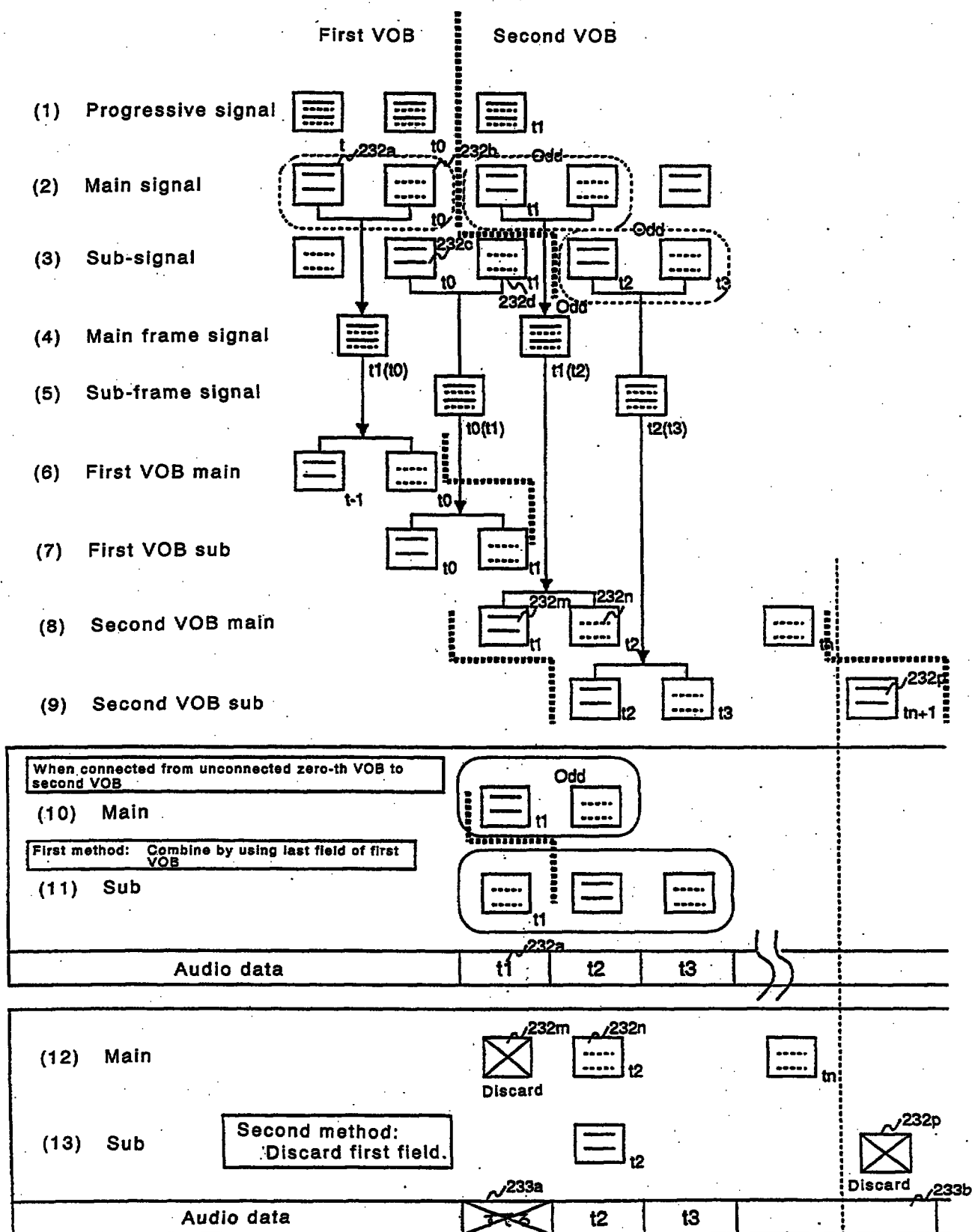
47/63

Fig. 47



48/63

Fig. 48



49/63

Fig. 49

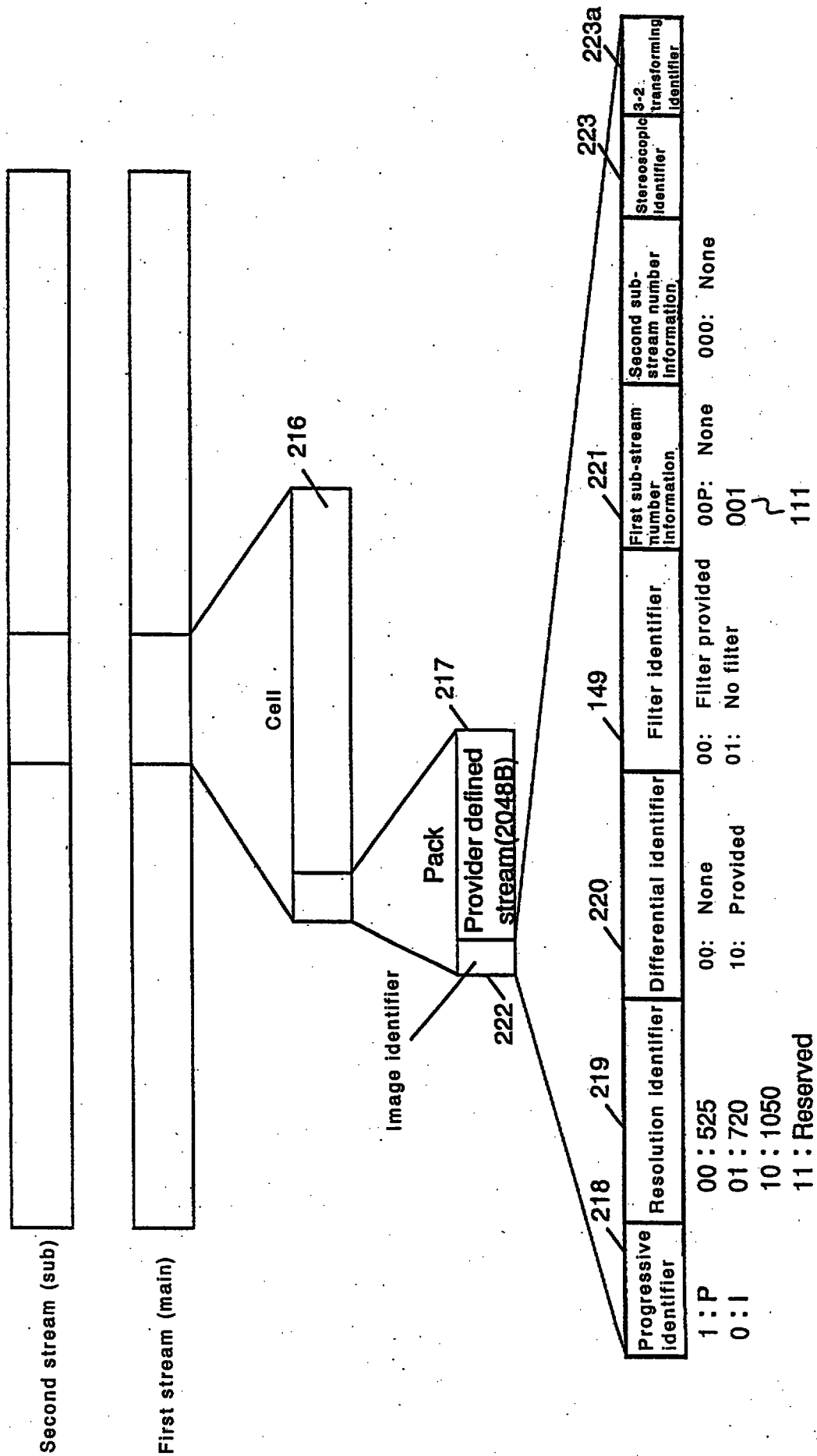
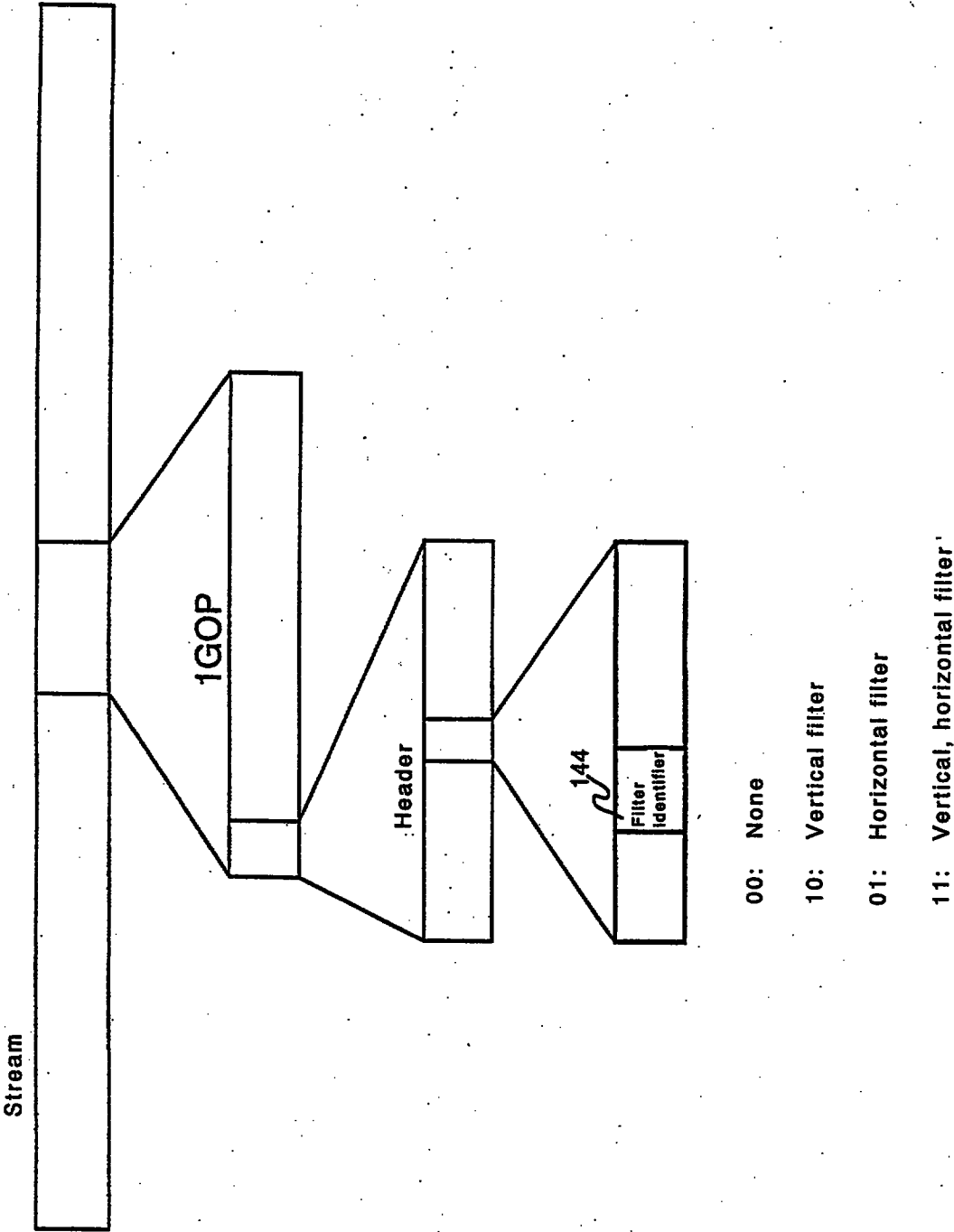


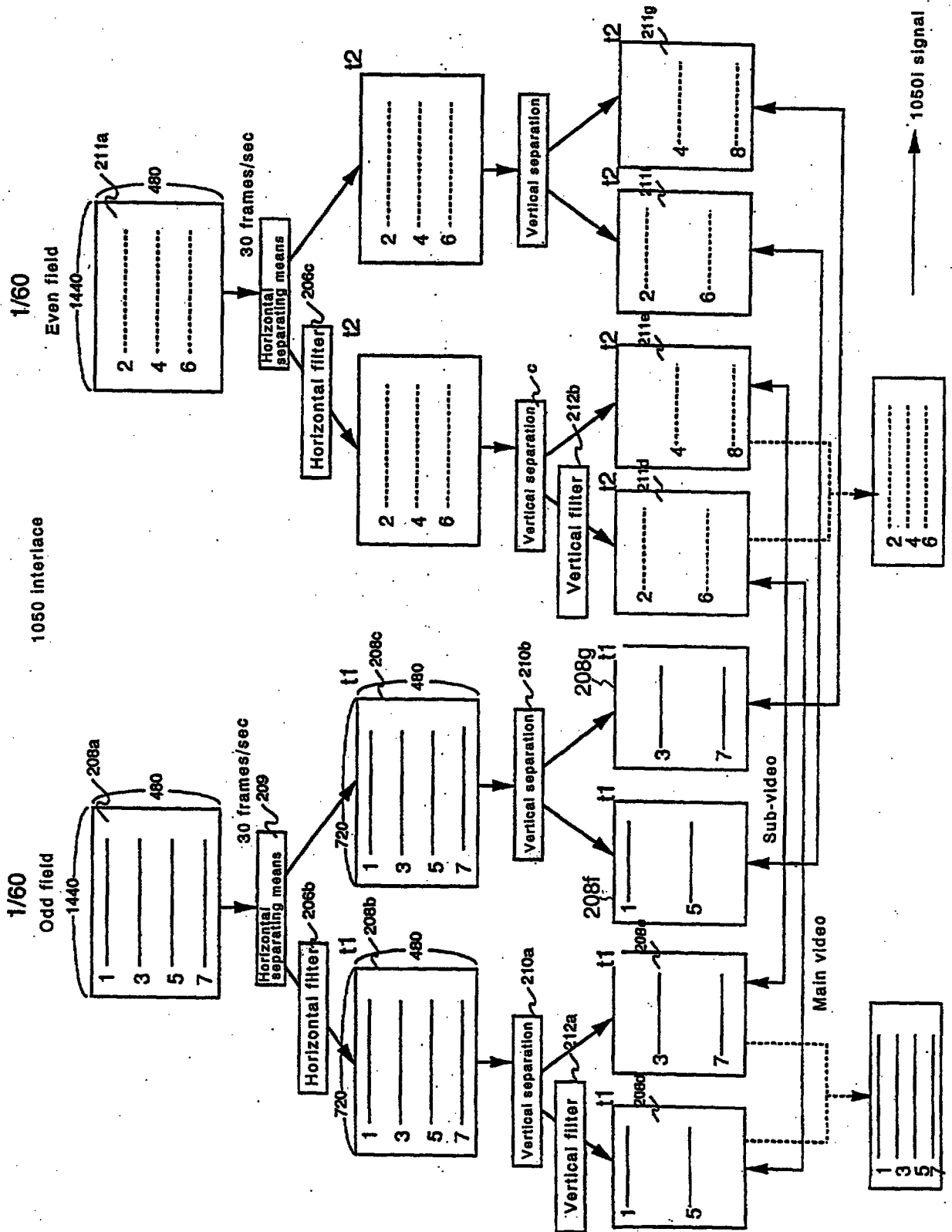
Fig. 50



51/63

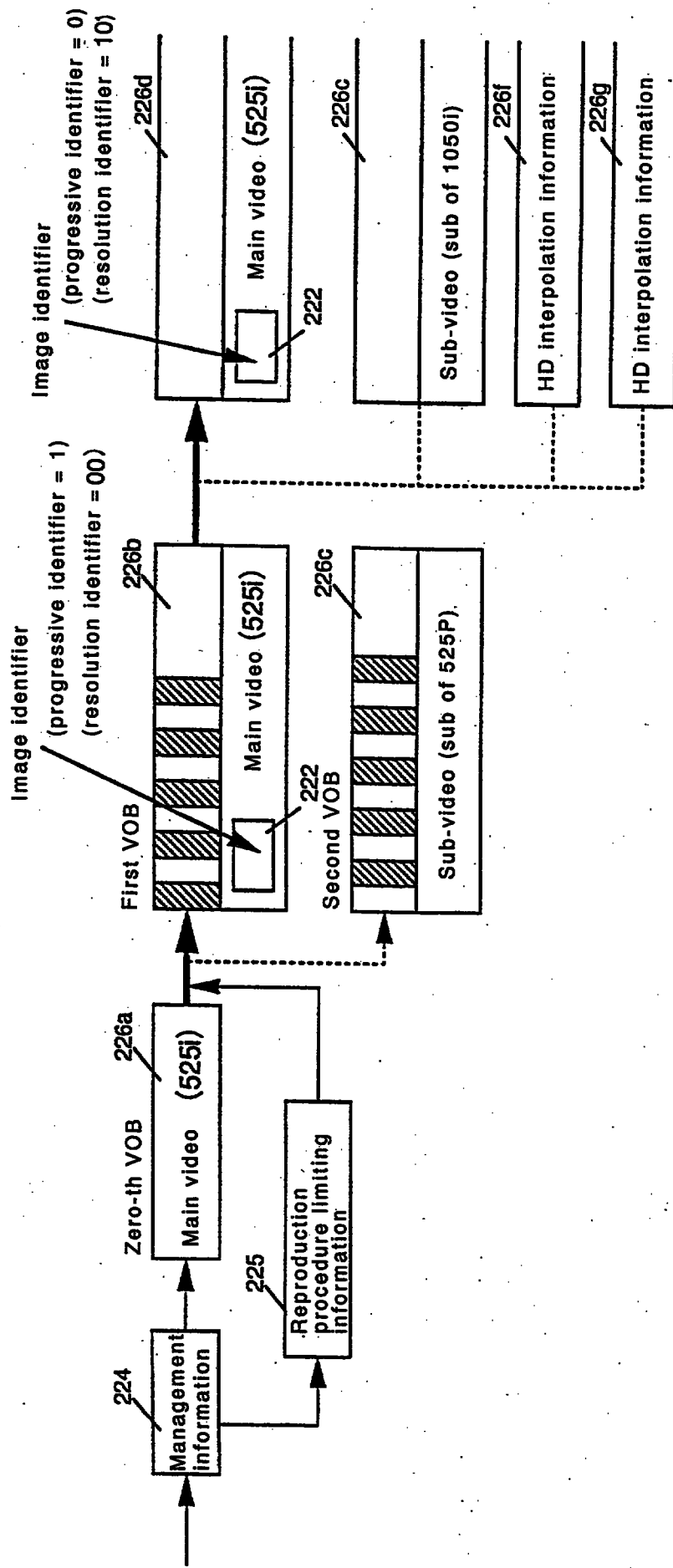
Fig. 51

1050 interlace



52/63

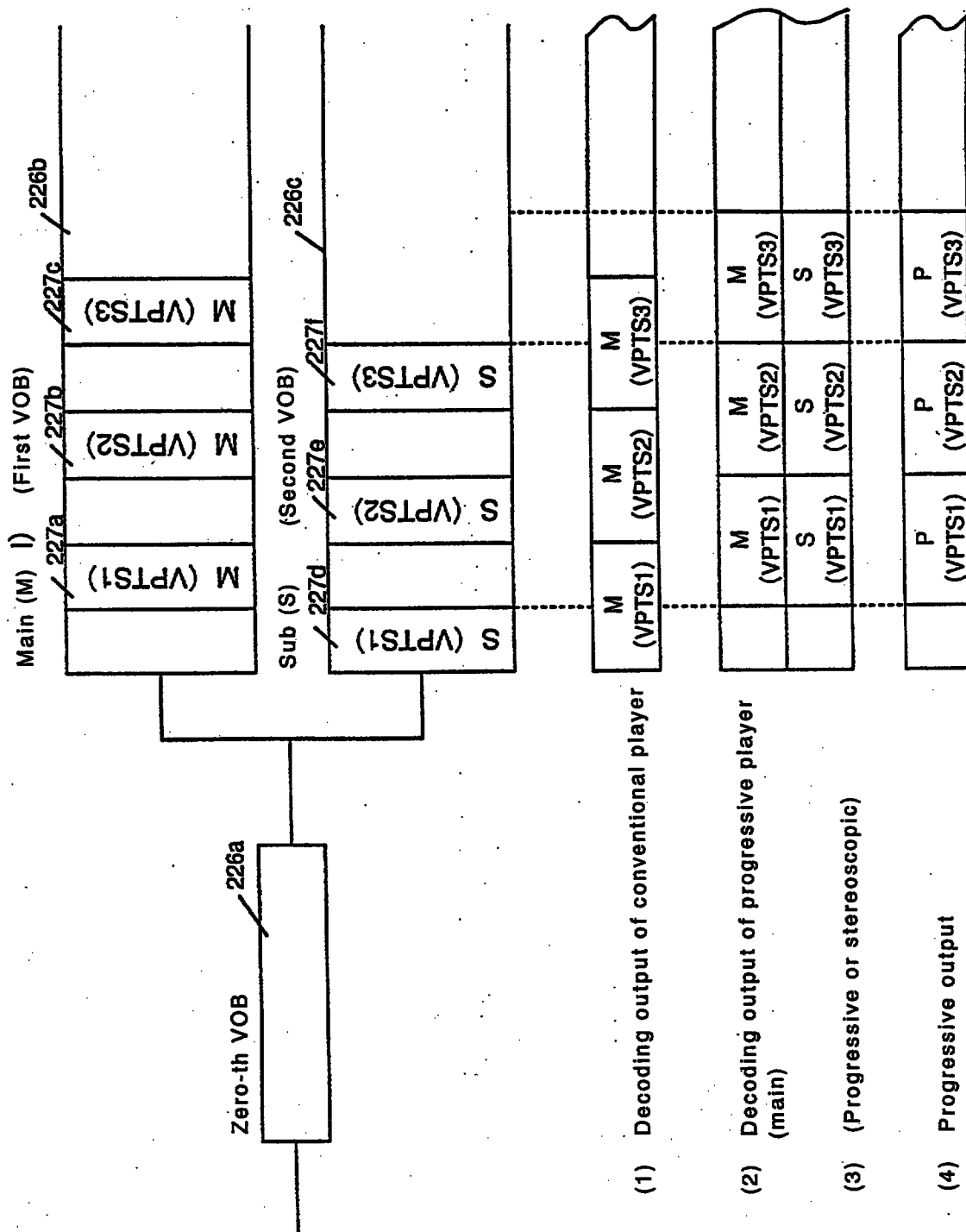
Fig. 52



Conventional player	NTSC (525i)	NTSC (525i)	NTSC (525i)
Progressive player	NTSC (525i)	Progressive (525i)	1050i
HD player	NTSC	(525P)	HDTV

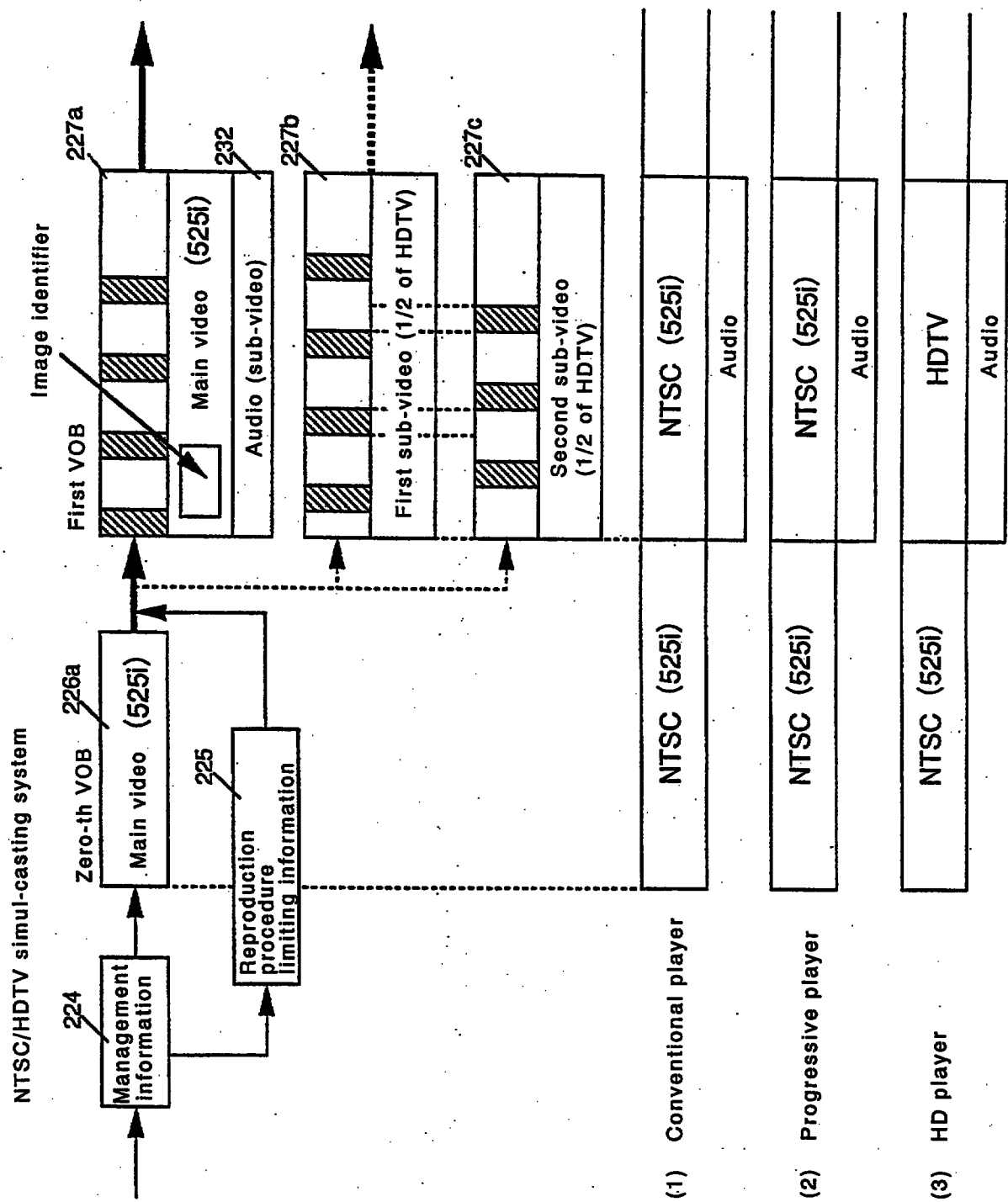
53/63

Fig. 53



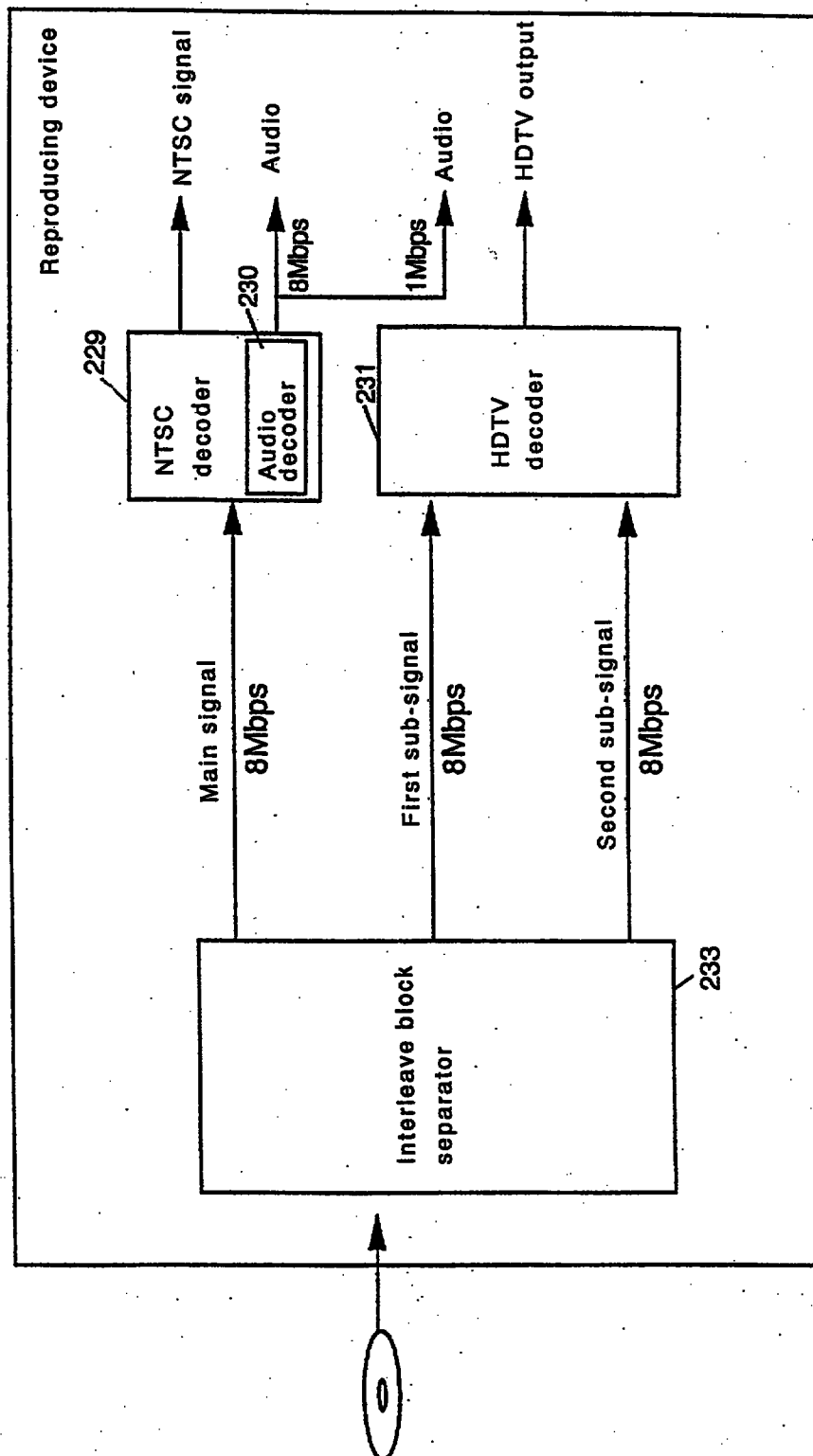
54/63

Fig. 54



55/63

Fig. 55



Reference Numerals

1	Optical disk
2	Recording device
3	MPEG encoder
4	Interleave circuit
5	R frame circuit
6	R frame group
7	L frame circuit
8	L frame group
9	Recording circuit
10	Stereoscopic video arrangement information
11	R track
12	L track
13	Address circuit
14	Stereoscopic image arrangement table
15	Optical head
16	MPEG decoder
17	Video output unit
18	Audio output unit
19	Input unit
20	Channel selector
21	Control unit
22	Track control circuit
23	Buffer circuit
24	Optical reproducing circuit
25	SW circuit
26	Stereoscopic video arrangement information reproducing unit
27	SW circuit
28	RL mixing circuit

29	R output unit
30	L output unit
31	Video output unit
32	Audio output unit
33	"Stereoscopic" display signal output unit
34	Motor
35	Rotating speed changing circuit
36	Combining unit
37	Double clock generating circuit
38	Separator
39	Memory
40	2D reproducing device
41	Stereoscopic channel output control unit
42	Display unit
43	3D applicable reproducing device
44	First frame group
45	Second frame group
46	First time domain
47	Second time domain
48	Even field signal
49	Odd field signal
50	Step of stereoscopic display output procedure
51	Reproducing step of stereoscopic video logic arrangement table
52	Stereoscopic video logic arrangement table
53	Stereoscopic video logic arrangement file
54	R interleave block
55	L interleave block
56	First interleave block
57	Second interleave block
58	Third interleave block

59	Fourth interleave block
60	Pointer
61	Stereoscopic identifier
62	Step of pointer access
65	Reproducing device
66	First interleave block
67	Second interleave block
68	Separator
69	Expanding unit
70	Frame video signal
71	Field separator
72	Odd field signal
73	Even field signal
74	Interlace signal
75	Progressive video signal
76	Combining unit
77	Combined signal
78	Separator
79	Odd interlace signal
80	Even interlace signal
81	Frame signal
82	Compressing unit
83	Compressed signal
84	Interleave block
85	Optical disk (progressive signal)
86	Reproducing device
87	Separator
88	Expanding unit
89	Frame signal
90	Combining unit

91	Channel A
92	Channel B
93	Progressive signal
94	Progressive video output unit
95	Reproducing unit
96	Compressive filter
97	Signal for right eye
98	Signal for left eye
99	Recording device
101	Combining unit
102	Frame signal
103	Compressing unit
104	Reproducing device
105	Output transforming unit
106	Optical disk (progressive/stereoscopic)
107	Reproducing device
108	Interleave block
109	Separator
110	Progressive output unit
111	First stream
112	Second stream
113	Interleave unit
114	Video separator
115	Video separator
116	Differential unit
117	Recording stream
118	First VOB
119	Second VOB
120	Dummy field generating means
121	Dummy field

122	Dummy field adding means
123	Frame encoding unit
124	Field encoding unit
125	Field pair
126	Field pair
127	Frame encoding signal
128	Frame encoding signal
129	Field encoding signal
130	Offset time
131	Buffer unit
132	Dummy field detour means
133	Synchronizing means
134	Audio signal
135	Progressive process changeover unit
136	Interlace signal
137	Encoded information detour means
138	Step (dummy field)
139	Interlace transforming unit
140	Interlace interference removing means
140a	Interlace interference image detecting means
141	Interlace interference removing filter
142	Vertical direction filter
143	Filter bypass route
144	Interlace interference removal filtering identifier
145	Direct interlace output
146	Double speed command
147	Control unit
148	Interlace TV
149	Judgement changeover unit
150	Operation input unit

151	Slow, still picture reproducing means
152	Frame processing unit
153	Step (interlace/progressive/interlace transformation)
154	Video (scope size)
155	Optical disk (seamless progressive)
156	Track jump
157	Track jump (seamless)
158	AV synchronous control unit
159	Sub-picture decoder
160	Audio decoder
161	System decoder
162	STC (system clock) changeover switch
163	STC generating unit
164	STC offset combining unit
165	STC setting unit
166	STC changeover timing control unit
168	Step (flowchart of AV synchronous control)
169	Video output changeover switch
170	Progressive transforming unit
171	Video decoder buffer
172	Audio decoder buffer
173	Wide screen combining unit
174	3-2 transforming unit
175	Interlace transforming unit
176	525P/720P transforming unit
177	720P screen
178	Scope screen
179	Combined image
180	Interlace image
181	Progressive image

182	Progressive image
183	525 progressive video
184	525 interlace video
185	Complementary information
187	Optical disk
188	Stream
189	Image separator
190	Horizontal separation screen
191	Optical disk (horizontal separation)
192	Vertical direction separator
193	Horizontal direction separator
194	Horizontal, vertical direction separator
195	Line memory
196	Adder
197	Jumping time
198	Track buffer capacity
199	Odd-first identifier
200	Even-first identifier
201	Even to odd identifier transforming unit
202	Odd-first identifier (after transformation)
203	Step (progressive judgement)
204	Step (odd/even transformation)
205	Motion detection/compensation unit
206	Horizontal filter
207	Image horizontal direction separator
208	Image
209	Horizontal separating means
210	Vertical separating means
211	Image
212	Vertical filter

213	Aliasing distortion generating region
214	Time vertical filter
215	Progressive output unit
216	Cell
217	Provider defined stream
218	Progressive identifier
219	Resolution identifier
220	Differential identifier
221	Sub-stream number information
222	Video identifier
223	Stereoscopic identifier
224	Management information
225	Reproducing procedure control information
226	VOB
227	VOB (simul-cast)
228	Interleave block separator
229	NTSC decoder
230	Changeover unit
231	HDTV decoder
232	Audio data
233	Interleave block separator
234	Time stamp adder

明 細 書

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、光ディスク記録装置

技術分野

- 5 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、その光ディスクの再生装置、記録装置に関する。

背景技術

- 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TV206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1GOP（Group of Pictureの略）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。また高画質映像としてはプログレッシブ方式が検討されている。

- 次に、従来例の課題を述べる。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。互換性の定義を明確にすると、丁度、過去のモノラルレ

請求の範囲

1. (補正後) 第1解像度をもつ原映像信号を、垂直方向もしくはかつ水平方向に映像信号を分離する映像分離手段により、第1解像度より低い第2解像度をもつ第1映像ストリームと第2映像ストリームを含む少なくとも2つ以上の映像ストリームに分離し、かつ前記映像ストリームの各々は可変長符号化されたMPEG信号と、前記原映像信号を復号するための時間情報から構成され、かつ各々の映像ストリームをデータ分離手段により複数の映像フレームから成る1のGOP又は複数のGOPから構成されたインターリーブブロックに分割し、すくなくとも、前記第1映像ストリームの第1インターリーブブロックと、
5 前記第2映像ストリームの第2インターリーブブロックを、光ディスク上のトラック上に特定の順番で複数回記録し、かつ各々の前記インターリーブブロックは少なくとも1本以上のトラックにわたり連続して記録されていることを特徴とする光ディスク。
2. (補正後) 前記第1映像ストリームは符号化されたNTSCもしくはPALもしくはSECAMの信号を含むことを特徴とする請求項1記載の光ディスク。
- 15 3. すくなくとも第1インターリーブブロックと、前記第1インターリーブブロックに記録された時間情報と略略同じ時間情報が記録された第2インターリーブブロックとが、光ディスク上の概略同一領域に特定の順番で記録されたことを特徴とする請求項1記載の光ディスク。
4. (補正後) 第1解像度をもつ原映像信号を、垂直方向もしくはかつ水平方向に映像信号を分離する映像分離手段により、第1解像度より低い第2解像度をもつ第1映像ストリームと第2映像ストリームを含む複数の映像ストリームに分離し、かつ前記映像ストリームの各々は可変長符号化されたMPEG信号と、前記原映像信号を復号するための時間情報から構成され、かつ各々の映像ストリームをデータ分離手段により複数の映像フレームから成る1のGOP又は複数のGOPから構成されたインターリーブブロックに分割し、
20 すくなくとも、前記第1映像ストリームの第1データユニットを記録した第1インターリーブブロックと、前記第2映像ス

トリームの第2データユニットを記録した第2インターリーブブロックを、光ディスク上のトラック上に特定の順番に配置し、かつ各々の前記インターブロックは1本以上のトラックにわたり連続して記録されたことを示す分離識別情報を光ディスク上に記録したことを特徴とする光ディスク。

- 5 5. 第1映像ストリーム以外の映像ストリームの再生を特定の再生装置において制限する情報が光ディスク上に記録されていることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。
6. フィルター手段により、原映像信号の垂直方向もしくはかつ水平方向の高域成分を減衰させた原映像信号を、映像分離手段において、分離して得た第1映像ストリームを記録したことを特徴とする請求項1記載の光ディスク。
- 10 7. フィルター手段により、原映像信号の垂直方向もしくはかつ水平方向の高域成分を減衰させた上で、映像分離手段において、原映像信号から第1映像ストリームを得たことを示すフィルタリング識別子が光ディスクに記録されていることを特徴とする請求項6記載の光ディスク。
8. 原映像信号としてプログレッシブ映像信号を用い、前記プログレッシブ映像信号を、
- 15 垂直方向に分離する映像分離手段により、奇数ラインのフィールドで始まる第1インターレース映像信号と偶数ラインのフィールドで始まる第2インターレース映像信号に分離し、前記第1インターレース信号もしくは前記第2インターレース信号を第1映像ストリーム、もう一方のインターレース映像信号を第2映像ストリームとして記録したことを特徴とする請求項1記載の光ディスク。
- 20 9. 第1インターレース信号以外の映像ストリームの、特定の再生装置における再生を制限する制限情報が光ディスク上に記録されていることを特徴とする請求項8記載の光ディスク。
10. プログレッシブ信号の垂直方向の高域成分を減衰させた信号を、映像分離手段において分離し、インターレース信号を得たことを特徴とする請求項8記載の光ディスク。
- 25 11. 原映像信号としてプログレッシブ映像信号を用い、前記プログレッシブ映像信号を、

垂直方向に二つに分離する映像分離手段により、奇数ラインのフィールドで始まる第1インターレース映像信号と偶数ラインのフィールドで始まる第2インターレース映像信号に分離し、第1インターレース信号を第1映像ストリーム、第2インターレース映像信号と第1インターレース信号との差分情報を第2映像ストリームとして記録したことを特徴とする請求項8記載の光ディスク。

12. 映像分離手段において、プログレッシブ信号に垂直方向の高域成分を除去するローパスフィルターを通過させインターレース信号を得たことを示す識別子が光ディスクに記録されていることを特徴とする請求項10記載の光ディスク

13. 原映像信号としてプログレッシブ映像信号を用い、前記プログレッシブ映像信号を、垂直方向に二つに分離する映像分離手段により、奇数ラインのフィールドで始まる第1インターレース映像信号と偶数ラインのフィールドで始まる第2インターレース映像信号に分離し、前記第1インターレース信号もしくは前記第2インターレース信号を第1映像ストリーム、もう一方のインターレース映像信号を第2映像ストリームとするとともに、第2映像ストリームの偶数ラインのフィールドで始まる第2インターレース映像信号のV OB (Video Object の略) の先頭部に、すくなくとも一つの奇数ラインのフィールド信号を追加したことを特徴とする請求項8記載の光ディスク。

14. 原映像信号としてプログレッシブ映像信号を用い、前記プログレッシブ映像信号を、垂直方向に二つに分離する映像分離手段により、奇数ラインのフィールドで始まる第1インターレース映像信号と偶数ラインのフィールドで始まる第2インターレース映像信号に分離し、前記第1インターレース信号もしくは前記第2インターレース信号を第1映像ストリーム、もう一方のインターレース映像信号を第2映像ストリームとし、第2映像ストリームのインターリーブブロックのMPEGデータのフィールド識別情報を偶数フィールド開始識別 情報から奇数フィールド開始識別情報に変更したことを特徴とする請求項8記載の光ディスク。

15. (補正後) 第1映像ストリームと第2映像ストリームとを含む少なくとも2つ以上の映像スト

リームが複数の映像フレームから成る1のGOP又は複数のGOPから構成されたインターリーブブロック単位で分割され特定の順番で記録された光ディスクを再生し、少なくとも、第1映像ストリームの第1時間情報をもつ第1インターリーブブロックと、前記第1時間情報と略々同じ第2時間情報をもつ第2インターリーブブロックを特定の順番で再生し、バッファメモリ部に蓄積し、第1インターリーブブロックのデータを第1復号手段を用いて第1映像信号を復号し、第2インターリーブブロックのデータを第2復号手段を用いて第2映像信号を復号し、合成部により第1映像信号と第2映像信号を、前記第1時間情報もしくは/かつ前記第2時間情報に基づいて同期させて1つの映像信号に合成し、出力部により出力することを特長とする再生装置。

10 16. 原映像信号が、少なくとも第1映像ストリームと第2映像ストリームとから合成され復号されることを示す合成識別情報を合成識別情報検出手段が光ディスクから検出した場合には、合成部において1つの映像信号に合成することを特長とする請求項15記載の再生装置。

15 17. 映像信号のビデオブロックが第2インターリーブブロックの次に第1インターリーブブロックが記録されている光ディスクを再生し、まず、第2インターリーブブロックの第2映像データを再生し、バッファメモリ手段に蓄積し、次に第1インターリーブブロックの第1映像データを再生し、前記バッファメモリ手段に蓄積するとともに、第1インターリーブブロックに記録されている第1時間情報を優先的に用い、同期時間情報を作成し、前記第1映像データのデータを前記同期時間情報に基づいて第1デコーダにより第1映像信号に復号し、前記第2映像データを前記同期時間情報に同期させて、第2映像デコーダにより、第2映像信号を復号し、合成部において前記第1映像信号と前記第2映像信号を前記第1時間情報もしくは/かつ前記第2時間情報もしくは/かつ前記同期時間情報により同期させて、1つの映像信号を合成し、出力部より出力することを特長とする請求項15記載の再生装置。

25 18. 第1インターリーブブロックの音声データを再生し、バッファメモリに優先的に蓄

離し、奇数フィールド信号と偶数フィールド信号を出力部により、交互に出力し、インターレース信号を出力することを特徴とする請求項23記載の再生装置。

25. 出力部として第1出力部と第2出力部をもち、第1出力からプログレシブ信号、第2出力部からインターレース信号とを出力することを特徴とする請求項24記載の再生装置。

5

26. (補正後) 立体映像信号を、映像分離手段により、右眼用の第1映像ストリームと左眼用の第2映像ストリームを含む少なくとも2つ以上の映像ストリームに分離し、かつ前記映像ストリームの各々は可変長符号化されたMPEG信号と、前記原映像信号を復号するための時間情報から構成され、かつ各々の映像ストリームを第2分離手段により複数の映像フレームから成る1のGOP又は複数のGOPから構成されるインターリーブブロックに分割し、すくなくとも、前記第1映像ストリームの第1インターリーブブロックと、前記第2映像ストリームの第2インターリーブブロックを、光ディスク上のトラック上に特定の順番で複数回記録し、かつ各々の前記インターブロックは少なくとも1本以上のトラックにわたり連続して記録されていることを特徴とする光ディスク。

10

27. (補正後) 前記第1映像ストリームは符号化されたNTSCもしくはPALもしくはSECAMの信号から構成されていることを特徴とする請求項26記載の光ディスク。

15

28. (補正後) すくなくとも前記第1インターリーブブロックの時間情報と、第2インターリーブブロックの時間情報とが、略略同一時間であることを特徴とする請求項26記載の光ディスク。

29. (補正後) 立体映像が光ディスク上に記録されていることを示す立体識別情報が前記光ディスク上に記録されていることを特徴とする請求項26記載の光ディスク。

20

30. (補正後) 第1映像ストリーム以外の映像ストリームの再生を特定の再生装置において制限する情報が光ディスク上に記録されていることを特徴とする請求項26記載の光ディスク。

31. (補正後) 立体映像信号として右眼用と左眼用の2つのインターレース信号を用い、奇数ラインのフィールドで始まる第1インターレース映像信号と奇数ラインのフィールドで始まる

25

第2インターレース映像信号に分離し、前記第1インターレース信号もしくは前記第2インターレース信号を第1映像ストリーム、もう一方のインターレース映像信号を第2映像ストリームとしたことを特徴とする請求項26記載の光ディスク。

32. (補正後) 少なくとも2つ以上の映像ストリームで立体映像が記録され、少なくとも
5 も、右目画像用の第1映像ストリームが複数の映像フレームから成る1のGOP又は複数のGOPごとに分割され記録された複数の第1インターリーブブロックと、左目画像用の第2映像ストリームが複数の映像フレームから成る1のGOP又は複数のGOPごとに分割され記録された複数の第2インターリーブブロックが、特定の順番で複数回記録された光ディスクを再生し、少なくとも、第1映像ストリームの第1時間情報をもつ第1インター
10 リーブブロックと、第1映像ストリームの第1時間情報と略々同じ第2時間情報をもつ第2インターリーブブロックを特定の順番で再生し、バッファメモリ部に蓄積し、第1インターリーブブロックのデータを第1復号手段を用いて第1映像信号を復号し、第2インターリーブブロックのデータを第2復号手段を用いて第2映像信号を復号し、出力部において、前記第1時間情報もしくは/かつ第2時間情報に同期させて、前記第1映像信号と
15 前記第2映像信号を右目用と左目用に独立した2つの立体映像信号として出力するか、もしくは/かつ前記第1映像信号と前記第2映像信号とを同期させて交互に出力し時分割した1つの立体映像信号として出力することを特徴とする光ディスク再生装置。

33. 光ディスク上に立体識別情報が記録されている場合には、出力部において、第1映像信号と第2映像信号を右目用と左目用に独立した2つの立体映像信号として出力するか、
20 もしくは/かつ前記第1映像信号と前記第2映像信号とを同期させて交互に出力し時分割した1つの立体映像として出力することを特徴とする請求項32記載の光ディスク再生装置。

34. まず、第2インターリーブブロックの第2映像データを再生し、バッファメモリ手段に蓄積し、次に第1インターリーブブロックの第1映像データを再生し、前記バッファ
25 メモリ手段に蓄積するとともに、第1インターリーブブロックに記録されている第1時間

間情報をもつ主システムストリームのデータを再生し、信号処理用デコーダでデコードを開始することを特徴とする請求項39記載の光ディスク再生装置。

43. デコーダバッファのメモリ容量を主システムストリームもしくは副システムストリームの1インターリーブブロック分の容量以上に設定したことを特徴とする請求項42記載の光ディスク再生装置。

44. (補正後) 第1解像度をもつ原映像信号を、垂直方向もしくはかつ水平方向に映像信号を分離する映像分離手段により、第1解像度より低い第2解像度をもつ第1映像ストリームと、第2映像ストリームを含む複数の映像ストリームに分離し、かつ前記映像ストリームの各々をMPEGエンコーダーで可変長符号化し、タイムスタンプ付加手段により同一の原映像信号から分離された前記映像ストリームに同一のタイムスタンプを付加し、かつ各々の前記映像ストリームをデータ分離手段により複数の映像フレームから成る1のGOP又は複数のGOPから構成されたインターリーブブロックに分割し、すくなくとも、前記第1映像ストリームの第1インターリーブブロックと、前記第2映像ストリームの第2インターリーブブロックを、光ディスク上のトラック上に特定の順番で記録することを特徴とする光ディスク記録装置。

45. (補正後) 前記第1映像ストリームとして、符号化されたNTSCもしくはPALもしくはSECAMの信号を含む情報を記録することを特徴とする請求項44記載の光ディスク記録装置。

46. (追加) 第1映像ストリームと第2映像ストリームとを含む少なくとも2つ以上の映像ストリームが複数の映像フレームを含む1のGOP又は複数のGOPから構成されたインターリーブブロックごとに分割され特定の順番で記録された光ディスクを再生し、すくなくとも、第1映像ストリームの第1時間情報をもつ第1インターリーブブロックと、前記第1時間情報と略々同じ第2時間情報をもつ第2インターリーブブロックを特定の順番で再生し、バッファメモリ部に蓄積し、第1インターリーブブロックのデータを第1復号手段を用いて第1映像信号を復号し、第2インターリーブブロックのデータを第2復号手

64/1

段を用いて第2映像信号を復号し、合成部により第1映像信号と第2映像信号を、前記第1時間情報もしくは／かつ前記第2時間情報に基づいて同期させて1つの映像信号に合成し、出力部により出力することを特長とする光ディスク再生装置であって、原映像信号が、少なくとも第1映像ストリームと第2映像ストリームとから合成され復号されることを示す合成識別情報を合成識別情報検出手段が光ディスクから検出した場合には、合成部において1つの映像信号に合成することを特長とする再生装置。

47. (追加) 映像信号のビデオブロックが第2インターリーブブロックの次に第1インターリーブブロックが記録されている光ディスクを再生し、まず、第2インターリーブブロックの第2映像データを再生し、バッファメモリ手段に蓄積し、次に第1インターリーブブロックの第1映像データを再生し、前記バッファメモリ手段に蓄積するとともに、第1インターリーブブロックに記録されている第1時間情報を優先的に用い、同期時間情報を作成し、前記第1映像データのデータを前記同期時間情報に基づいて第1デコーダにより第1映像信号に復号し、前記第2映像データを前記同期時間情報に同期させて、第2映像デコーダにより、第2映像信号を復号し、合成部において前記第1映像信号と前記第2映像信号を前記第1時間情報もしくは／かつ前記第2時間情報もしくは／かつ前記同期時間情報により同期させて、1つの映像信号を合成し、出力部より出力することを特長とする請求項46記載の再生装置。

(以下余白)

eye image are alternately encoded in every field in the interlace signals in one GOP(Group of Picture) of MPEG signal. As high-quality videos, the progressive system is being studied.

Problems in the prior art are discussed. When a
5 conventional stereoscopic optical disk is reproduced in a standard reproducing device, an ordinary image which is not stereoscopic image, that is, 2D image is not delivered. A stereoscopic optical disk cannot be reproduced by a reproducing device unless a stereoscopic display is connected thereto. It was hence necessary
10 to fabricate two types in the same contents, that is, a stereoscopic optical disk and a 2D optical disk. It is the same for high-quality videos. That is, the conventional stereoscopic and high-quality optical disks were not compatible with ordinary videos. A purpose of the invention is described below. It is a purpose of the
15 invention to present a mutually compatible stereoscopic and high-quality optical disk and a reproducing system. As the definition of compatibility is clarified, the compatibility may be just compared to the relation between the monaural record and stereo record in the past. That is, a new stereoscopic optical disk is
20 reproduced as a mono-vision, that is, 2D with an existing reproducing device, and is reproduced as either mono-vision or stereo-vision, that is, stereoscopic video with a new reproducing device.

25 Summary of the Invention

CLAIMS

1. (Amended)An optical disk comprising:

a plurality of first interleaved blocks of a first video stream and
5 a plurality of second interleaved blocks of a second video stream
recorded a plural of times on tracks of said optical disk in certain
order,

wherein said first and said second video stream are
separated from a original video signal in a vertical or a horizontal
10 direction by separating means;

said original video signal has a first resolution;

said first and said second video signals have a second
resolution that is lower than the first resolution;

said first video stream and said second video stream
15 comprise an MPEG signal which is encoded by variable length
encoding and a timing data for reproduction of said original video
signal;

each of said first and second interleaved blocks has a
video stream of one GOP or plural GOPs composed of plural video
20 frames each which is segmented by data segmenting means; and

each of said first interleaved blocks and said second
interleaved blocks is continuously recorded on more than one track
of said optical disk.

2. (Amended)An optical disk, according to claim 1,
25 wherein said first video stream comprises encoded NTSC, PAL or
SECAM signals.



3. An optical disk according to claim 1, wherein said second interleaved block has a same timing information with a timing information recorded on said first interleaved block; and

5 said first and said second interleaved blocks are recorded in an approximately the same area on said optical disk.

4. (Amended) An optical disk comprising:

 a plurality of first interleaved blocks of a first video stream and a plurality of second interleaved blocks of a second
10 video stream recorded on tracks of said optical disk in certain order,

 wherein said original video signal is separated into a plurality of video streams including said first and said second video stream in a vertical and/or a horizontal direction by
15 separating means;

 said original video signal has a first resolution;

 said first and said second video signal have a second resolution that is lower than said first resolution;

 said first and second video streams comprise an
20 MPEG signal which is encoded by variable length encoding and a timing data for decoding of said original video signals;

 each of said first and second interleaved blocks has video stream of one



GOP or plural GOPs composed of plural video frames each which is segmented by data segmenting means; and

a segment identification data recorded on said optical disk, wherein said segment identification data indicates that each of said first and said second interleaved blocks are continuously recorded on more than one track of said optical disk.

5 5. An optical disk according to claim 1 further comprising a restriction information for restricting reproducing of a video stream other than said first video stream when a certain
10 disk player is used.

6. An optical disk according to claim 1 further comprising:

a filter for attenuating a vertical and/or a horizontal high frequency component of said original video signal;

15 wherein said first video stream is generated by separating an original video signal by said separating means after filtering by said filter.

7. An optical disk according to claim 6, further comprising a filtering identifier recorded on said optical disk;

20 wherein said filtering identifier indicates that said first video stream is generated by separating said original video signal by said separating means after said original video signal passes said filter for attenuating a vertical and/or a horizontal high frequency component of said original video signal.



14. An optical disk according to claim 8;

wherein said original video signals are progressive picture signals;

first inter-lace signals and second inter-lace signals are generated
5 by separating said original video signal in a vertical direction by said separating means;

said first inter-lace signals start with odd line first and said second inter-lace signals start with even line first;

one of said first inter-lace signals and said second
10 inter-lace signals are recorded as said first video stream and the other inter-lace signals are recorded as said second video stream; and

an Even-Field first identification information is replaced with an Odd-Field first identification information in a
15 field identification information of MPEG data of said interleaved block of said second video stream.

15. (Amended) A reproducing device comprising:

a reproduction means for reproducing an optical disk on which interleaved blocks are recorded in certain order;
20 wherein at least two video streams including first and second video stream are separated into a interleaved block unit having a video stream of one GOP or plural GOPs composed of plural video frames each; and for reproducing first interleaved blocks and second interleaved blocks in certain order; wherein said first interleaved
25 block has first timing information of said first video stream ;and



synchronizing said first and said second picture signals;

composing said first and said second picture signal into a progressive picture signal; and

5 outputting said progressive picture signal.

24. A reproducing device of claim 23, wherein a reproduction

of said optical disk is processed by steps of;
attenuating said progressive picture signal by a low-
10 pass filter for attenuating a vertical high frequency component of
an input signal;

separating said progressive signal into an Odd-Field signal having an odd line and an Even-Line signal having an even line by separation means;

15 outputting alternately said Odd-Field signal and said Even-Field signal as a inter-lace picture signal.

25. A reproducing device of claim 24, further comprising a first output means and a second output means;

wherein said progressive picture signal is output
20 from said first output means and said inter-lace picture signal is
put out from said second output means.

26. (Amended) An optical disk comprising:

first interleaved blocks of a first video stream and
second interleaved blocks of a second video stream . recorded a
25 plurality of times on tracks of said optical disk in certain order,



wherein at least two video streams including said first video stream for a right eye and said second video stream for a left eye is generated by separating a 3-D picture signal;

5 said first and second video streams comprise MPEG signals which is encoded by variable length encoding and timing data for a reproduction of said original video signals;

each of said first and second interleaved blocks has a video stream of one GOP or plural GOPs composed of plural video frames each separated by a data segmenting means; and

10 each of said first and said second interleaved blocks is continuously recorded on more than one track of said optical disk.

27. (Amended) An optical disk according to claim 26, wherein said first video stream comprises encoded NTSC, PAL or SECAM signals.

28. (Amended) An optical disk of claim 26, wherein said second interleaved block has approximately the same timing information with a timing information recorded on said first interleaved block.

20 29. (Amended) An optical disk of claim 26, further comprising 3-D identification information indicating that a 3-D picture is recorded on said optical disk.

30. (Amended) An optical disk of claim 26, further comprising an identification information recorded thereon for restricting reproduction of video streams other than said first video stream when said optical disk is reproduced with a certain disk player.

31. (Amended) An optical disk of claim 26,



wherein said 3-D picture signal is separated into a first inter-lace signal which starts Odd-Line first and a second inter-lace signal which starts Even-Line first;

said first video stream comprises said first inter-lace signal; and

said second video stream comprises said second inter-lace signal.

32. (Amended) An optical disk reproducing device for reproducing an optical disk on which at least two video streams , including a first video stream for a right eye and a second video stream for a left eye, are recorded; said video streams are separated into an interleaved block having a video stream of one GOP or plural GOPs composed of plural video frames each; comprising;

a reproduction means for reproducing said first interleaved blocks and said second interleaved blocks; wherein said first interleaved block has a first timing information of said first video stream ; and said second interleaved block has a second timing information of said second video stream;

a buffer memory to store reproduced picture signals; first decoding means for decoding first picture signals;

second decoding means for decoding second picture signals;

synchronizing means for synchronizing said first



claim 42, wherein a capacity of a buffer memory of said decoder is set to more than a data volume of said main system stream or said sub-system stream of one interleaved block.

44. (Amended) An optical disk recording device
- 5 comprising:
- a separating means for separating a original video signal vertically and/or horizontally into a plurality of video stream including a first video stream and a second video stream;
- said original video signal has a first resolution;
- 10 said first and said second video signals have a second resolution that is lower than the first resolution;
- an MPEG encoder for variable length encoding of said video stream;
- a time stamp means for providing the same time stamp on said
- 15 video stream which is separated from the same original video signal;
- a data segmenting means for segmenting said video stream into a plurality of interleaved blocks; each of said interleaved blocks having one GOP or plural GOPs composed of plural video frames
- 20 each;
- where a first interleaved block of said first video stream and a second interleaved block of said second video stream are recorded on tracks of said optical disk in a specific order.

45. (Amended) The optical disk recording device
- 25 according to claim 44, wherein said first video stream comprises encoded NTSC, PAL or SECAM signals.

46. (Added) An optical disk reproducing device, being a reproducing device for reproducing an optical disk on which two or more video streams including at least a first video stream



and a second video stream are recorded in a specified sequence as being separated into interleaved blocks composed of one GOP or plural GOPs including plural video frames, reproducing at least a first interleaved block having first time information of first video stream, and a second interleaved block having second time information nearly same as said first time information, in a specified sequence, storing in a buffer memory, decoding data of the first interleaved block by first decoding means to obtain a first video signal, decoding data of the second interleaved block by second decoding means to obtain a second video signal, combining the first video signal and second video signal by a combining unit into one video signal by synchronizing in accordance with said first time information and/or said second time information, and issuing from an output unit, wherein when the combination identification information showing that the original video signal is composed of at least first video stream and second video stream and decoded is detected from the optical disk by combination identification information detecting means, they are combined into one video signal in the combining unit.

20 47. (Added) An optical disk reproducing device according to claim 46, wherein an optical disk in which a first interleaved block is recorded next to a second interleaved block in video blocks of video signals is reproduced, first second video data of the second interleaved block is reproduced, and stored in buffer memory means, then first video data of the first interleaved block is reproduced and accumulated in said buffer memory means, synchronous time information is created by using by priority first time information recorded in the first interleaved block, data of said first video data is decoded into a first video signal by a first



decoder according to said synchronous time information, said second video data is synchronized with said synchronous time information to decode a second video signal by a second video decoder, said first video signal and said second video signal are
5 combined into one video signal by the combining unit by synchronizing the first video signal and second video signal with said first time information and/or second time information and/or said synchronous time information, and outputting from an output unit.

10



PCT

世界知的所有権機関
国際事務局
特許協力条約に基づいて公開された国際出願

9805139-4
IPO 5 copy.
Original PCT transl. of PCT
IPER 2 annexes
of IPER 8 annexes

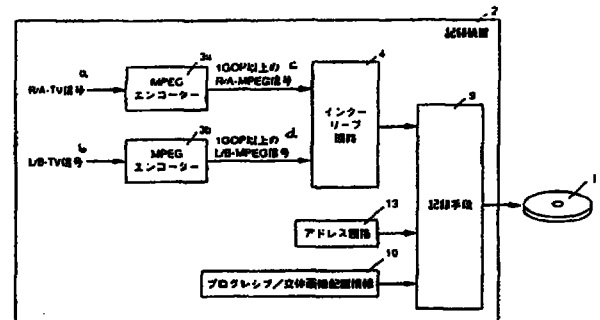
(51) 国際特許分類6 H04N 13/02, 5/92, G11B 20/12	A1	(11) 国際公開番号 WO97/32437 (43) 国際公開日 1997年9月4日(04.09.97)		
<table border="0"> <tr> <td data-bbox="193 436 861 1133"> (21) 国際出願番号 PCT/JP97/00615 (22) 国際出願日 1997年2月28日(28.02.97) (30) 優先権データ 特願平8/41583 1996年2月28日(28.02.96) JP 特願平8/323770 1996年12月4日(04.12.96) JP 特願平8/347284 1996年12月26日(26.12.96) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUMITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)(JP/JP) 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 大嶋光昭(OSHIMA, Mitsuaki)(JP/JP) 〒615 京都府京都市西京区桂南美町115-3 Kyoto, (JP) 柏木吉一郎(KASHIWAGI, Yoshiichiro)(JP/JP) 〒614 京都府八幡市男山香呂2 A59-501 Kyoto, (JP) 長谷部巧(HASEBE, Takumi)(JP/JP) 〒614 京都府八幡市橋本系ヶ上46-16 Kyoto, (JP) 津賀一宏(TSUGA, Kazuhiro)(JP/JP) 〒665 兵庫県宝塚市花屋敷つつじが丘9番33号 Hyogo, (JP) </td> <td data-bbox="861 436 1541 1133"> 中村和彦(NAKAMURA, Kazuhiko)(JP/JP) 〒573 大阪府枚方市香里ヶ丘11丁目35-53 Osaka, (JP) 森 美裕(MORI, Yoshihiro)(JP/JP) 〒573 大阪府枚方市東香里元町15-14 Osaka, (JP) 小塚雅之(KOZUKA, Masayuki)(JP/JP) 〒572 大阪府寝屋川市石津南町19番1-1207号 Osaka, (JP) 福島能久(FUKUSHIMA, Yoshihisa)(JP/JP) 〒557 大阪府大阪市城東区関目6丁目14番C-508 Osaka, (JP) 河原俊之(KAWARA, Toshiyuki)(JP/JP) 〒573-01 大阪府枚方市津田駅前1-18-16 Osaka, (JP) 東谷 易(AZUMATANI, Yasushi)(JP/JP) 〒569 大阪府高槻市昭和台町1丁目7-22 Osaka, (JP) 岡田智之(OKADA, Tomoyuki)(JP/JP) 〒576 大阪府交野市妙見坂6-6-101 Osaka, (JP) 松井健一(MATSUI, Kenichi)(JP/JP) 〒572 大阪府寝屋川市香里西之町22-7 Osaka, (JP) (74) 代理人 弁理士 滝本智之, 外(TAKIMOTO, Tomoyuki et al.) 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka, (JP) (81) 指定国 CN, JP, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書 </td> </tr> </table>			(21) 国際出願番号 PCT/JP97/00615 (22) 国際出願日 1997年2月28日(28.02.97) (30) 優先権データ 特願平8/41583 1996年2月28日(28.02.96) JP 特願平8/323770 1996年12月4日(04.12.96) JP 特願平8/347284 1996年12月26日(26.12.96) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUMITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)(JP/JP) 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 大嶋光昭(OSHIMA, Mitsuaki)(JP/JP) 〒615 京都府京都市西京区桂南美町115-3 Kyoto, (JP) 柏木吉一郎(KASHIWAGI, Yoshiichiro)(JP/JP) 〒614 京都府八幡市男山香呂2 A59-501 Kyoto, (JP) 長谷部巧(HASEBE, Takumi)(JP/JP) 〒614 京都府八幡市橋本系ヶ上46-16 Kyoto, (JP) 津賀一宏(TSUGA, Kazuhiro)(JP/JP) 〒665 兵庫県宝塚市花屋敷つつじが丘9番33号 Hyogo, (JP)	中村和彦(NAKAMURA, Kazuhiko)(JP/JP) 〒573 大阪府枚方市香里ヶ丘11丁目35-53 Osaka, (JP) 森 美裕(MORI, Yoshihiro)(JP/JP) 〒573 大阪府枚方市東香里元町15-14 Osaka, (JP) 小塚雅之(KOZUKA, Masayuki)(JP/JP) 〒572 大阪府寝屋川市石津南町19番1-1207号 Osaka, (JP) 福島能久(FUKUSHIMA, Yoshihisa)(JP/JP) 〒557 大阪府大阪市城東区関目6丁目14番C-508 Osaka, (JP) 河原俊之(KAWARA, Toshiyuki)(JP/JP) 〒573-01 大阪府枚方市津田駅前1-18-16 Osaka, (JP) 東谷 易(AZUMATANI, Yasushi)(JP/JP) 〒569 大阪府高槻市昭和台町1丁目7-22 Osaka, (JP) 岡田智之(OKADA, Tomoyuki)(JP/JP) 〒576 大阪府交野市妙見坂6-6-101 Osaka, (JP) 松井健一(MATSUI, Kenichi)(JP/JP) 〒572 大阪府寝屋川市香里西之町22-7 Osaka, (JP) (74) 代理人 弁理士 滝本智之, 外(TAKIMOTO, Tomoyuki et al.) 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka, (JP) (81) 指定国 CN, JP, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書
(21) 国際出願番号 PCT/JP97/00615 (22) 国際出願日 1997年2月28日(28.02.97) (30) 優先権データ 特願平8/41583 1996年2月28日(28.02.96) JP 特願平8/323770 1996年12月4日(04.12.96) JP 特願平8/347284 1996年12月26日(26.12.96) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUMITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)(JP/JP) 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 大嶋光昭(OSHIMA, Mitsuaki)(JP/JP) 〒615 京都府京都市西京区桂南美町115-3 Kyoto, (JP) 柏木吉一郎(KASHIWAGI, Yoshiichiro)(JP/JP) 〒614 京都府八幡市男山香呂2 A59-501 Kyoto, (JP) 長谷部巧(HASEBE, Takumi)(JP/JP) 〒614 京都府八幡市橋本系ヶ上46-16 Kyoto, (JP) 津賀一宏(TSUGA, Kazuhiro)(JP/JP) 〒665 兵庫県宝塚市花屋敷つつじが丘9番33号 Hyogo, (JP)	中村和彦(NAKAMURA, Kazuhiko)(JP/JP) 〒573 大阪府枚方市香里ヶ丘11丁目35-53 Osaka, (JP) 森 美裕(MORI, Yoshihiro)(JP/JP) 〒573 大阪府枚方市東香里元町15-14 Osaka, (JP) 小塚雅之(KOZUKA, Masayuki)(JP/JP) 〒572 大阪府寝屋川市石津南町19番1-1207号 Osaka, (JP) 福島能久(FUKUSHIMA, Yoshihisa)(JP/JP) 〒557 大阪府大阪市城東区関目6丁目14番C-508 Osaka, (JP) 河原俊之(KAWARA, Toshiyuki)(JP/JP) 〒573-01 大阪府枚方市津田駅前1-18-16 Osaka, (JP) 東谷 易(AZUMATANI, Yasushi)(JP/JP) 〒569 大阪府高槻市昭和台町1丁目7-22 Osaka, (JP) 岡田智之(OKADA, Tomoyuki)(JP/JP) 〒576 大阪府交野市妙見坂6-6-101 Osaka, (JP) 松井健一(MATSUI, Kenichi)(JP/JP) 〒572 大阪府寝屋川市香里西之町22-7 Osaka, (JP) (74) 代理人 弁理士 滝本智之, 外(TAKIMOTO, Tomoyuki et al.) 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka, (JP) (81) 指定国 CN, JP, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書			

(54) Title: HIGH-RESOLUTION OPTICAL DISK FOR RECORDING STEREOSCOPIC VIDEO, OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE, AND OPTICAL DISK RECORDING DEVICE

(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、光ディスク記録装置

(57) Abstract

An optical disk for recording stereoscopic videos and high-quality video signals and a system for reproducing the videos and signals from the optical disk are made compatible with the conventional video reproducing system. A reproducing device which is used for reproducing stereoscopic videos and high-quality videos obtains stereoscopic video or high-quality videos by reproducing both first and second interleave blocks on the optical disk in which first and second video signals are alternately recorded on the left and right sides by dividing the first and second video signals into frame groups of 1 GOP or more and a reproducing device which is not used for reproducing the stereoscopic videos and high-quality videos obtains ordinary videos by only reproducing either the first or second interleave block by jumping tracks.



- 2a, 2b ... MPEG encoder
4 ... interleave circuit
9 ... recording means
10 ... progressive/stereoscopic video arrangement information
13 ... address circuit
c ... R/A-MPEG signal of 1 GOP or more
d ... L/B-MPEG signal of 1 GOP or more

(57) 要約

立体映像および高画質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。

第1映像信号と第2映像信号を1GOP以上のフレーム群に各々分割し、左右交互に光ディスク1上に記録したインターリーブブロックを、立体/高画質対応型再生装置では、第1と第2のインターリーブブロックの双方を再生することにより立体映像もしくは高画質映像を得、立体/高画質非対応型の再生装置では、第1もしくは第2インター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し、通常映像を得る。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を特定するために使用されるコード

AL	アルバニア	ES	エストニア	LR	リベリア	RU	ロシア連邦
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LS	レソト	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FR	フランス	LT	リトアニア	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	GB	イギリス	LU	ルクセンブルグ	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SK	スロバキア共和国
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GN	ギニア	MD	モルドバ	SS	スワジランド
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ	MG	マダガスカル	TD	チャド
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	MK	マケドニア	TG	トーゴ
BR	ブラジル	IE	アイルランド	ML	マリ	TH	タイ
BY	ベラルーシ	IS	アイスランド	MN	モンゴル	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	IT	イタリア	MR	モリタニア	TR	トルコ
CF	中央アフリカ共和国	JP	日本	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	KE	ケニア	MX	メキシコ	UG	ウガンダ
CH	スイス	KZ	カザフスタン	NE	ニジェール	US	米国
CI	コート・ジボワール	KG	キルギス	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン共和国
CM	カメルーン	KR	朝鮮民主主義人民共和国	NO	ノルウェー	VE	ベネズエラ
CN	中国	RU	ロシア	NZ	ニュージーランド	VN	ベトナム
CO	コロンビア	SA	サウジアラビア	PL	ポーランド	YU	ユーゴスラビア
DE	ドイツ	SC	スリランカ	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	SI	スロベニア	RO	ルーマニア		