

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-26617

(P2007-26617A)

(43) 公開日 平成19年2月1日(2007.2.1)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 20/12 (2006.01)	G 1 1 B 20/12	5 D O 4 4
G 1 1 B 7/004 (2006.01)	G 1 1 B 7/004 C	5 D O 9 0
G 1 1 B 7/007 (2006.01)	G 1 1 B 7/007	
G 1 1 B 20/10 (2006.01)	G 1 1 B 20/10 D	
	G 1 1 B 20/10 3 O 1 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 29 頁)		

(21) 出願番号	特願2005-211467 (P2005-211467)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成17年7月21日 (2005.7.21)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
最終頁に続く			

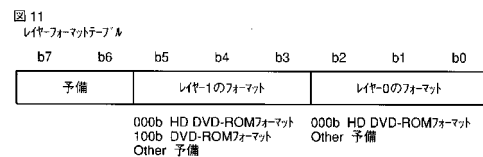
(54) 【発明の名称】 情報記憶媒体、記録方法、再生方法および装置

(57) 【要約】

【課題】異なるフォーマットで複数種類の情報が複数の記録層に記録可能な多層ディスクに対して、各層のフォーマットを認識しつつ記録または再生を行なう。

【解決手段】このディスクは、内周部にリードイン領域を有し、内周部と外周部の間に複数の情報記録層を有する。前記リードイン領域は前記複数の情報記録層（レイヤー1、レイヤー0）各々のフォーマットを示す情報（レイヤーフォーマットテーブル）を含み、前記各々のフォーマットを示す情報（レイヤー1のフォーマット、レイヤー0のフォーマット）により前記複数の情報記録層（レイヤー0、レイヤー1）各々で用いられるフォーマットの種類（HD\_DVD-ROMフォーマット、DVD-ROMフォーマット等）を識別する。

【選択図】 図 1 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

内周部にリードイン領域を有し、内周部と外周部の間に複数の情報記録層を有するディスク状の多層情報記憶媒体であって、前記リードイン領域は前記複数の情報記録層各々のフォーマットを示す情報を含み、前記各々のフォーマットを示す情報により前記複数の情報記録層各々で用いられるフォーマットの種類を識別できるように構成された情報記憶媒体。

**【請求項 2】**

内周部にリードイン領域を有し、内周部と外周部の間に複数の情報記録層を有するディスク状の多層情報記憶媒体であって、前記リードイン領域は前記複数の情報記録層各々のフォーマットを示す情報を含み、前記各々のフォーマットを示す情報により前記複数の情報記録層各々で用いられるフォーマットの種類を識別できるように構成された情報記憶媒体を用いる方法であって、

10

前記複数の情報記録層の 1 つに情報記録を行い、

前記複数の情報記録層の別の 1 つに情報記録を行なう記録方法。

**【請求項 3】**

内周部にリードイン領域を有し、内周部と外周部の間に複数の情報記録層を有するディスク状の多層情報記憶媒体であって、前記リードイン領域は前記複数の情報記録層各々のフォーマットを示す情報を含み、前記各々のフォーマットを示す情報により前記複数の情報記録層各々で用いられるフォーマットの種類を識別できるように構成された情報記憶媒体を用いる方法であって、

20

前記複数の情報記録層の 1 つから情報再生を行い、

前記複数の情報記録層の別の 1 つから情報再生を行なう再生方法。

**【請求項 4】**

内周部にリードイン領域を有し、内周部と外周部の間に複数の情報記録層を有するディスク状の多層情報記憶媒体であって、前記リードイン領域は前記複数の情報記録層各々のフォーマットを示す情報を含み、前記各々のフォーマットを示す情報により前記複数の情報記録層各々で用いられるフォーマットの種類を識別できるように構成された情報記憶媒体を用いる装置であって、

前記複数の情報記録層の 1 つから情報再生を行なう手段と、

30

前記複数の情報記録層の別の 1 つから情報再生を行なう手段を具備した再生装置。

**【請求項 5】**

内周部にリードイン領域を有し、内周部と外周部の間に複数の情報記録層を有するディスク状の多層情報記憶媒体であって、前記リードイン領域は前記複数の情報記録層各々のフォーマットを示す情報を含み、前記各々のフォーマットを示す情報により前記複数の情報記録層各々で用いられるフォーマットの種類を識別できるように構成された情報記憶媒体としての光ディスクを用いる装置であって、

前記複数の情報記録層各々にレーザ光を用いてアクセスする光学系と、

前記光学系を介して、前記複数の情報記録層各々で用いられるフォーマットの種類に基づく記録または再生を行なうディスクドライブ装置。

40

**【請求項 6】**

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項において、前記情報記憶媒体は光学ヘッドを介してレーザ光により情報の記録または再生が行われる光ディスクであり、

前記複数の情報記録層は前記光ディスクの受光面に近い側から順に第 1 データを記録する第 1 レイヤーおよび第 2 データを記録する第 2 レイヤーを含み、

前記フォーマットの種類は第 1 のフォーマットおよび第 2 のフォーマットを含み、

前記各々のフォーマットを示す情報は前記第 1 のフォーマットを示す第 1 情報ビットおよび前記第 2 のフォーマットを示す第 2 情報ビットを含み、

前記第 1 レイヤーの前記第 1 データが前記第 1 のフォーマットおよび前記第 2 のフォーマットのいずれであるのかを前記第 1 情報ビットにより示し、

50

前記第2レイヤーの前記第2データが前記第1のフォーマットおよび前記第2のフォーマットのいずれであるのかを前記第2情報ビットにより示す。

【請求項7】

請求項6において、前記第1レイヤーにおける前記リードイン領域が、前記複数の情報記録層各々のフォーマットが異なる場合を示す情報を含み、前記第2レイヤーにおける前記リードイン領域が、前記複数の情報記録層各々のフォーマットを示す情報を含む。

【請求項8】

請求項6または請求項7において、前記光学ヘッドを介して得られる再生信号レベルを変数Pで表すときに、前記第1レイヤーからの再生信号レベルをP1とし、前記第2レイヤーからの再生信号レベルをP2とし、前記光ディスクの受光面位置を基準にして、前記光ディスクの受光面から前記光学ヘッドの焦点位置までの相対距離を変数xで表し、2つの異なる所定変数x1およびx2を定めたときに、

前記再生信号レベルP1および/またはP2が、前記x1からx2の間にあるか否かにより、前記光ディスクにおける前記第1のフォーマットおよび第2のフォーマットの組み合わせ状態を判別する。

【請求項9】

請求項8において、前記再生信号レベルP1およびP2が前記x1からx2の間にある場合に、前記再生信号レベルP1が前記再生信号レベルP2と異なる信号レベルであるか否かにより、前記第1レイヤーおよび前記第2レイヤーのフォーマットの種別を区別する。

【請求項10】

複数の情報記録層を有する多層情報記憶媒体に対して情報の記録再生を行い、上位の情報管理装置と情報記憶媒体の情報を送受信をする情報記憶媒体記録再生方法であって、

前記多層情報記憶媒体の情報を複数の情報に分割し、前記複数の情報を仮想的な複数の媒体の情報として前記上位の情報管理装置と前記情報記憶媒体の情報の送受信を行うことを特徴とする情報記憶媒体記録再生方法。

【請求項11】

複数の情報記録層を有する多層情報記憶媒体に対して情報の記録再生を行い、上位の情報管理装置と情報記憶媒体の情報を送受信をする情報記憶媒体記録再生方法であって、

一部の情報記録層から前記情報記憶媒体が有するすべての情報記録層のフォーマット情報を獲得する第1のステップと、獲得した該フォーマット情報を仮想的な複数の媒体の情報として前記上位の情報管理装置に報告する第2のステップと、該第1および第2のステップが終了した後、前記上位の情報管理装置から現在読み出しを行っている前記一部の情報記録層以外の情報記録層に対する情報記録再生の指示が来た後で、初めて、前記一部の情報記録層の記録再生を開始するステップを実行することを特徴とする情報記憶媒体記録再生方法。

【請求項12】

複数の情報記録層を有する多層情報記憶媒体に対して情報の記録再生を行い、上位の情報管理装置と情報記憶媒体の情報を送受信をする情報記憶媒体記録再生方法であって、

複数の情報記録層の一方がすでに市場に流通しているフォーマットであり、他方はそれより遅れて流通するフォーマットである場合、前記情報記憶媒体が有するすべての情報記録層のフォーマット情報を獲得するステップで情報を読み出す層は、すでに流通しているフォーマットであることを特徴とする情報記憶媒体記録再生方法。

【請求項13】

複数の情報記録層を有する多層情報記憶媒体に対して情報の記録再生を行う情報記憶媒体記録再生装置と情報記憶媒体の情報を送受信することで情報を管理する情報管理方法であって、

前記情報記憶媒体記録再生装置が仮想的な複数の媒体の情報を返答する手段を有するか否かを確認し、

前記情報記憶媒体記録再生装置が仮想的な複数の媒体の情報を返答する手段を有するこ

10

20

30

40

50

とが確認できた場合に、それぞれの仮想的な複数の媒体に対して情報の記録再生を行う場合には、記録再生を行う前に、前記情報記憶媒体記録再生装置に対して、媒体の切り替えを実行するよう指示を出すことを特徴とする情報管理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、記録および/または再生が可能な光ディスク等の情報記憶媒体、その記録方法、再生方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

DVD (Digital Versatile Disc) 等に代表される情報記録媒体には、記録層が多層化されたものがある (特許文献1、特許文献2)。特許文献1では、複数の記録層を仮想的に単層の独立した記録媒体とみなして扱うことにより、複数記録層の選択動作以外は単層の情報記録媒体を扱う場合のルールをそのまま適用できるようにしている。一方、特許文献2の情報記録媒体は、複数の記録層と、複数の記録層へのアクセスに関するパラメータおよび複数の記録層に関するフォーマットが格納されたディスク情報領域を備えている。ここで、ディスク情報領域は、複数の記録層のうちの1つ (第1の記録層) に配置されている。

10

【特許文献1】特開2004-355714

【特許文献2】特開2004-206849

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

特許文献1では、単層の情報記録媒体を扱う場合のルールをそのまま適用するため、情報記録媒体を多層化しても、媒体1枚あたりの記憶容量が単に増大するに止まる。一方、特許文献2では、1枚の情報記録媒体のディスク情報領域が複数の記録層に関するフォーマットを格納できることから、各記録層に異なるフォーマットの情報が別々に格納される可能性がある。しかし、1枚のディスクが異なるフォーマットで記録された複数の記録層を持つ場合、このディスクを再生する (あるいはこのディスクに記録する) ドライブ装置は各記録層のフォーマットを個々のディスク毎に認識しなければならなくなる。

30

【0004】

この発明の課題の1つは、HD-DVD (青色レーザを用いるHigh Definition DVD)、標準DVD (赤色レーザを用いるStandard Definition DVD) 等の異なるフォーマットで複数種類の情報が複数の記録層に記録可能な多層情報記憶媒体に対して、各層のフォーマットを認識して記録または再生を行えるようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この発明の一実施の形態に係るディスク状の多層情報記憶媒体は、内周部にリードイン領域を有し、内周部と外周部の間に複数の情報記録層 (レイヤー0、レイヤー1等) を有する。ここで、前記リードイン領域 (例えば図5のリードインエリアH) は前記複数の情報記録層 (レイヤー1、レイヤー0) 各々のフォーマットを示す情報 (図10、図11のレイヤーフォーマットテーブル) を含み、前記各々のフォーマットを示す情報 (レイヤー1のフォーマット情報、レイヤー0のフォーマット情報) により前記複数の情報記録層 (レイヤー0、レイヤー1) 各々で用いられるフォーマットの種類 (HD-DVD-ROMフォーマット、DVD-ROMフォーマット等) を識別できるように構成される。

40

【発明の効果】

【0006】

1枚の多層情報記憶媒体に異なるフォーマットで複数種類の情報が記録されていても、それらを区別して再生できる。あるいは、1枚の多層情報記憶媒体の複数記録層に異なるフォーマットで複数種類の情報を記録できる。

50

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0007】

以下、図面を参照して、この発明の一実施の形態に係る情報記憶媒体、記録方法、再生方法および装置を説明する。

## 【0008】

## &lt;光ディスク記録再生システム&gt;

図1は、この発明の一実施の形態に係るディスク状の多層情報記憶媒体（マルチフォーマットディスクまたはツインフォーマットディスク）に対して情報の記録および/または再生を行なう情報記録再生システム（プレーヤ/レコーダ）100の概略構成を説明するブロック図である。

10

## 【0009】

ここで、「ツインフォーマットディスク（Twin Format Disc：以下適宜TFディスクと略記）」とは、該当ディスクが2つの記録再生層を持ち、各記録再生層に異なるフォーマット（DVDフォーラムで規定された別のフォーマット）が適用されるディスクをいう。

## 【0010】

図1に示される情報記録再生システム100は、音声/映像情報（AV情報）やユーザデータ等を格納する光ディスク10と、光ディスク10に情報を記録し、および/または光ディスク10から情報を再生する光ディスク装置（またはディスクドライブ装置）200と、光ディスク装置200に指令を発行し、光ディスク装置200を介して光ディスク10から必要な情報を読み出し、AV情報の再生やユーザへの情報表示等を行うホスト部300を含んで構成されている。

20

## 【0011】

光ディスクレコーダや光ディスクプレーヤといった装置100は、図1に示すように、その装置内に、光ディスク装置200とホスト部300を内蔵している。ホスト部300は、CPU（Central Processing Unit）またはMPU（Micro Processing Unit）、作業領域として用いられるRAM（Random Access Memory）、設定パラメータや電源が落とされても保持しておくべき種々なデータ等を記憶保持するROM（Read Only Memory）または不揮発性メモリを備えている。この不揮発性メモリとしては、EEPROM（Electrically Erasable and Programmable ROM）やフラッシュメモリ等を用いることができる。これらのROMまたは不揮発性メモリには、ユーザの要求に対して実行される種々なプログラム（ファームウェア）、処理に必要なデータ、ファイル管理に必要なファイルシステム等を記録しておくことができる。たとえば、これらのROMまたは不揮発性メモリには、DVDビデオフォーマットのUDFブリッジファイルシステム、DVDビデオレコーディングフォーマットのUDFファイルシステム、また、次世代ビデオフォーマット（HD\_DVD-Video）のUDFファイルシステム、次世代ビデオレコーディングフォーマット（HD\_DVD-Recordable）のUDFファイルシステム、アプリケーションソフト等が格納される。

30

## 【0012】

図2は、この発明の一実施の形態に係るディスク状の多層情報記憶媒体（マルチフォーマットディスクまたはツインフォーマットディスク）に対して情報の記録および/または再生を行なうパーソナルコンピュータの概略構成を説明する図である。図1ではホスト300がその装置100専用を用意されているが、図2ではパーソナルコンピュータのCPU/MPUをソフトウェア（オペレーティングシステムに付属する仮想ソフトウェアプレーヤ/レコーダ）によりホスト300PCとして用いている。図2に示すようなパーソナルコンピュータ等のシステムでは、パーソナルコンピュータ（PC）がホストとなる。ホスト300PCに接続された光ディスク装置200（例えばノートPCに内蔵される汎用のDVDマルチドライブ）に対する指示の発行は、OS（オペレーションソフト）やライティングソフト、ビデオ再生ソフトといったアプリケーションソフトを実行することにより行われる。

40

## 【0013】

## &lt;光ディスク装置&gt;

50

図3は、図1または図2の光ディスク装置（ディスクドライブ装置）200の概略構成を説明するブロック図である。光ディスク装置200は、光学ヘッド（optical Pick-Up Head）PUH208から出射されるレーザ光を、スピンドルモータ220で回転駆動される光ディスク10内の情報記録層に集光する（フォーカスサーボにより対象記録層に焦点を合わせる）ことで、情報の記録再生を行っている。ディスク10（そのレイヤー0および/またはレイヤー1）から反射した光は、再びPUH208の光学系を通過し、フォトディテクタPD210で電気信号として検出される。

**【0014】**

検出された電気信号は、プリアンプ212で増幅され、サーボ回路218および信号処理回路214、216に出力される。サーボ回路218では、フォーカス、トラッキング、チルト、回転速度等のサーボ信号が生成され、各サーボ信号が、それぞれ、PUH208内の図示しないフォーカス、トラッキング、およびチルトアクチュエータに出力される。また、回転速度のサーボ信号はスピンドルモータ220の駆動回路系に送られ、ディスクの記録層上におけるレーザビームスポットの線速度が所定値に制御される。

**【0015】**

信号処理回路214、216では、記録されたデータの読み取りや、アドレス信号等の復調が行われる。その際の復調方法としては、スライス方式やPRML（Partial Response Maximum Likelihood）方式がある。スライス方式には、再生信号に線形な波形等化を行った後に信号を2値化する方法や、再生信号の低域の高振幅成分を一定の値に制限するリミットイコライザと呼ばれる非線形等化器によって等化した後に信号を2値化する方法などがある。また、PRML方式に関しても、再生信号の周波数特性に対応して、最適なPRクラスたとえば、PR(1,2,2,2,1)や、PR(1,2,1)、PR(1,2,2,1)、PR(3,4,4,3)等が選択される。

**【0016】**

光ディスク装置200は、記録再生の対象となる光ディスク10と、PUH208によって形成される集光ビームスポットのサイズによって、最適な復調方式（スライス方式またはPRML方式）を選択する。

**【0017】**

アドレス信号処理回路216では、検出された信号を処理することにより、光ディスク上の記録位置を示す「物理アドレス情報」を読み出し、コントローラ250に出力する。コントローラ250は、このアドレス情報を元に、所望のアドレス位置のデータ（ユーザデータ等）を読み出したり、所望のアドレス位置にデータを記録したりする。その際、記録データは、記録信号処理回路204内、もしくはレーザダイオードドライバLDD（レーザダイオード駆動回路）206内の図示しない記録波形回路で光ディスク記録に適した記録波形制御信号に変調される。この変調された信号を元に、レーザダイオードドライバLDD206はレーザダイオードを発光させ、光ディスク10（図4他に例示されるレイヤー0および/またはレイヤー1の情報記録層）に情報を記録する。

**【0018】**

この実施形態では、光学ヘッドPUH208内には、波長 $405 \pm 15$  nm、 $650 \pm 20$  nm、 $780 \pm 30$  nmのいずれかの単波長光源1つ、もしくは複数の単波長光源が搭載されている（後述する図13参照）。また、光学ヘッドPUH208で上記波長のコヒーレントなレーザ光を光ディスク10内の記録層上に集光させるために用いられる対物レンズは、この実施の形態では、開口数NA値が0.65である。が、その他の実施の形態として、Hフォーマット（後述：図6参照）の情報記憶媒体に対して記録/再生する場合はNA値が0.65の対物レンズを使用し、Bフォーマット（後述：図6参照）の情報記憶媒体に記録/再生する場合には $NA = 0.85$ の対物レンズを使用するように、対物レンズが切り替えられるような構造にすることも可能である（後述する図14参照）。

**【0019】**

なお、対物レンズに入射する直前の入射光の強度分布として、中心強度を“1”とした時の対物レンズ周辺（開口部境界位置）での相対的な強度を“RIM Intensity”と呼ぶ

。Hフォーマットにおける前記R I M Intensityの値は55～70%になるように設定してある。この時の光学ヘッド内での波面収差量は使用波長 に対して最大0.33 (0.33 以下)になるように光学設計されている。

【0020】

<光ディスク>

図4は、この発明の一実施の形態に係るディスク状の多層情報記憶媒体(マルチフォーマットディスク)の概略構成を説明する図である。この例では、マルチフォーマットディスクの中で特に2つ情報記録層(以下レイヤー)を有するツインフォーマット光ディスク(以下TFディスク)を示している。TFディスクは、図4に示すように2つ情報記録層(レイヤー0とレイヤー1)を有し、それぞれが異なるフォーマット、ファイルシステム、もしくはアプリケーションで構成されているか、非連続な論理空間で構成されているという特徴を有する。

10

【0021】

<情報エリアのレイアウト>

図5は、ツインフォーマットディスク(TFディスク)の各レイヤーのレイアウト例を説明する図である。この例では、各レイヤーのフォーマットとして、レイヤー0(L0)にDフォーマット(標準DVD)があり、レイヤー1(L1)にHフォーマット(高密度HD\_DVD)がある場合を示している。その他の例としては、たとえばレイヤー0にBフォーマット(BF)があり、レイヤー1にDフォーマット(DVD)がある場合や、レイヤー0にDフォーマット(DVD)があり、レイヤー1とレイヤー2にHフォーマット(HD\_DVD)がある場合などの組み合わせが可能である。

20

【0022】

ここで、レイヤー1に配置されたHD\_DVDのインフォメーションエリアは、ディスク10の内周側から、BCA(Burst cutting area)-H領域、System Lead-in area-H領域、Data Lead-in area-H領域、Data area-H領域、Data Lead-out area-H領域に区分されている。BCA-H領域には、ディスク10の基板の溝や、反射膜の剥離、記録媒体の変化等によってBCAマークがあらかじめ記録されている。BCAマークは光ディスク10の円周方向に変調されており、半径方向には同一の情報が並ぶ楕円のマークである。BCAコードは、RZ変調方法により変調されて記録される。パルス幅が狭い(=反射率の低い)パルスは、この変調されたBCAコードのチャネルクロック幅の半分よりも狭い必要がある。また、BCAマークは半径方向に同一の形状を持っているため、トラッキングをかける必要がなく、フォーカスをかけただけで情報の再生が可能となる。

30

【0023】

System Lead-in area-H領域には、エンボスピットで情報が記録されている。この情報は、ディスクの識別情報やData area-H領域の容量といった、光ディスク10の管理情報である。また、この領域のエンボスピットの最短マーク長はData area-H領域の倍の値になっている。この結果、通常Hフォーマット(DVD)のData area-HはPRML方式を用いて再生されるが、System Lead-in area-H領域においては、スライス方式を用いても情報の復調が可能となる。その結果、管理情報の読み出しに関しては、他フォーマットとの互換が取れるため、ディスク10の識別等が高速化されるという特徴がある。

40

【0024】

Data area-H領域には、映像データやユーザデータといったデータが保存される。また、Data Lead-in area-H領域、Data Lead-out area-H領域は、Data area-H領域と同じ密度で信号が記録され、トラッキングサーボ等のオーバーラン領域として使用されるほか、追記型、書換え型の光ディスクでは、それぞれ、追記、書換えが可能な管理情報記録領域として使用される。

【0025】

レイヤー0に配置されたDフォーマット(DVD)のインフォメーションエリアは、ディスク10の内周側から、Lead-in area-D領域、Data area-D領域、Lead-out area-D領域に区分されている。レイヤー0にBCA領域が配置されていないのは、BCA領域はレイ

50

ヤー間の光学的干渉が強いため、レイヤー 0 の B C A マークがレイヤー 1 の B C A マークの再生に悪影響することを避けるためである。B C A マークにはディスクの識別情報が記録されているため、光ディスク装置 2 0 0 はまず B C A の情報を再生する必要がある。このように、レイヤー 0 に B C A マークを配置しないことで、T F ディスクの認識が高速、高信頼性になるという特徴がある。

#### 【 0 0 2 6 】

Lead-in area-D領域にはディスク 1 0 の識別情報やData area-D領域の容量といったディスクの管理情報が記録されている。また、Data area-D領域には、映像データやユーザデータといったデータが保存される。Lead-out area-D領域は、Data area-D領域と同じ密度で信号が記録され、トラッキングサーボ等のオーバーラン領域として使用されるほか、追記型、書換え型の光ディスクでは、それぞれ、追記、書換えが可能な管理情報記録領域として使用される。

10

#### 【 0 0 2 7 】

次に、この実施の形態に係るツインフォーマットディスク ( T F ディスク ) 1 0 の反射率について説明を行う。この T F ディスク 1 0 は、405nmの波長で観測した場合、レイヤー 0 とレイヤー 1 の反射率は 1 4 % から 3 2 % の範囲に収まっており、一方、650nmの波長で観測した場合には、レイヤー 0 の反射率は、4 0 % 以上、レイヤー 1 の反射率は 1 4 % より低くなっている。この結果、650nmで再生を行った場合には、レイヤー 1 の層を無視することが可能となり、既存の D V D 装置は標準 ( 非 H D ) D V D であるレイヤー 0 のみに自動的にフォーカス引き込むことになる。

20

#### 【 0 0 2 8 】

< 光ディスクのフォーマット >

図 6 は、ツインフォーマットディスク ( またはマルチフォーマットディスク ) の各レイヤーに配置されるフォーマット例を説明する図である。例示されたそれぞれのフォーマット ( H , D , B , C フォーマット ) には、再生のみが可能な再生専用型 ( R O M タイプ ) 、情報の記録が一回だけ可能な追記型 ( ± R タイプ ) 、情報の書き換えが可能な書き換え型 ( ± R W タイプあるいは R A M タイプ ) の 3 つのタイプが存在する。ここで、回転制御方式の C L V とは Constant liner velocity の略で、線方向の速度を一定に保った回転制御方法を意味している。また、E T M ( Eight to Twelve Modulation ) とは変調方式の一つで、情報ビット 8 ビットごとに、冗長性を持たせた 1 2 ビットのチャンネルビットに変換して、信号を記録する方式である。この冗長性を持たせた事により、直接情報ビットを光ディスクに記録する場合に比べ情報の記録再生の信頼度が飛躍的に向上している。同じく E F M ( Eight to Fourteen Modulation ) は 8 ビットの情報ビットを 1 4 ビットに変換する方式であり、EFMplusは 8 ビットの情報ビットを 1 6 ビットに変換する方式である。また、1-7pp ( 1-7parity preserve ) は、各データビットの長さを、基本となるチャンネル長 ( T ) の 2 倍の 2 T から 8 倍の 8 T までの間に入るように制限しながらデータの変換を行う変換方式である。ここで、D フォーマットは、すでに一般普及している標準 D V D フォーマットを示し、C フォーマットは C D フォーマットと同じ物理仕様を示している。一方、H フォーマット及び B フォーマットはより高密度な情報の記録再生を可能にする次世代高密度光ディスクのフォーマット例である。この実施の形態では、前者 ( H フォーマット ) を H D \_ D V D 、後者 ( B フォーマット ) を B F と呼ぶ。

30

40

#### 【 0 0 2 9 】

< 情報ビットの内容 >

図 7 は、ツインフォーマットディスク ( またはマルチフォーマットディスク ) のレイヤー 1 に設けられたバーストカッティングエリア ( B C A ) に記録される情報の構成を例示する図である。図 7 に例示される B C A データは、2 個の B C A プリアンブルと 2 個のバーストアンブル及び 2 個の B C A データ領域 ( 図示 Infomation の領域 ) を持つ。各 B C A データ領域には各 B C A エラー検出コード E D C B C A と B C A エラー訂正コード E C C B C A が付加され、その間には B C A 連結領域 ( 図示 BCA-Concatenation の領域 ) が配置されている。

50



## 【0030】

更に、各4バイト毎には1バイトずつのシンクバイトSBBCAまたはリシンクRSBCAが挿入されている。前記BCAプリアンブルは4バイトで構成され、全て“00h”が記録される。また各BCAプリアンブルの直前にはシンクバイトSBBCAが配置される。BCAデータ領域BCAA内には、76バイトが設定されている。BCAポストアンブルは4バイトで構成され、全て“55h”の繰り返しパターンが記録されている。BCA連結領域は、4バイトで構成され、全て“AAh”が繰り返し記録される。

## 【0031】

図8は、バーストカッティングエリア(BCA)に記録される情報内容の一例を説明する図である。図7のBCAデータ領域(図示Informationの領域)には、BCAレコードを1つの単位として、1つもしくは複数の情報が記録される。このレコードは、たとえば、ディスクの識別情報やコピー制御の為の情報を含むことができる。図8に例示されるのは、ディスクの識別情報を表すBCAレコードの例である。始めの2バイトには、そのBCAレコードがどの種類(識別情報、コピー制御情報等)のレコードかを表すBCAレコード識別子が記録される。続いて、BCAレコードの形式を示すBCAレコードのバージョン番号が記録される。次に、BCAレコードのサイズを決めるデータ長が記録される。この長さには、BCAレコードのヘッダであるBCAレコード識別子からデータ長までの4バイトは含まれないように構成できる。次に、1バイトのブックタイプとディスクタイプが記録される。ブックタイプは、ディスクのフォーマット及び再生専用、追記型、書き換え型等を示す識別子である。

10

20

## 【0032】

図9は、バーストカッティングエリア(BCA)に記録される情報の一部(ブックタイプ・ディスクタイプ)の具体例を説明する図である。図9に示すように、ブックタイプ・ディスクタイプの情報バイトのうちディスクタイプの4ビットには、1ビットごとに情報が割り振られている。その最上位ビットには、記録マーク(ビット)の反射率が非マーク(ビット)部よりも高いか低いかをあらかず極性識別子が記録され、次のビットにはそのディスクがツインフォーマットディスク(TFディスク)であるか否かを示す識別子が記録されている。

## 【0033】

ここで、このTFディスク識別子がバイナリで0の場合、そのディスクはツインフォーマットディスクでないことを示し、1の場合、ツインフォーマットディスクであることを示す。その拡張例として、次のリザーブビットを併用して2~3ビットの多ビット識別子を設けることにより、3レイヤー以上のマルチフォーマット光ディスクを識別することも可能である。

30

## 【0034】

このようなTFディスク識別子をBCAレコードとして持つことにより、個々の多層ディスクにおいて、そのディスクが単一フォーマットだけのディスクなのかマルチフォーマットのディスクなのかを容易に判別できる。

## 【0035】

図10は、ツインフォーマットディスク(またはマルチフォーマットディスク)のレイヤー1のシステムリードインエリアHに設けられたエンボスピット情報の具体例を説明する図である。図10において、先頭のバイト位置にはブックタイプ・パートバージョンの情報が格納されている。

40

## 【0036】

ブックタイプはディスク10のフォーマット及び再生専用(ROMタイプ)、追記型(±Rタイプ)、書き換え型(±RWタイプ、RAMタイプ)等を示す識別子である。パートバージョンは、そのフォーマットのバージョン管理情報である。ディスクサイズにはそのディスク10の直径を示す情報が記録される。たとえば、12cmのディスクであれば0000b、8cmのディスクであれば0001bが記録される。最大転送レートには、必要に応じて、ディスクに記録されたデータを正常に再生するのに必要となる最大の転送レートが記録

50

される。

【 0 0 3 7 】

ディスク構造には、そのフォーマットのレイヤーの数、各レイヤーでトラックが内周側から外周側に向かっているか、内周側に向かっているかの極性を示す情報、そのレイヤーが再生専用であるか、追記型か、書き換え型であるかといった情報が記録される。ここでのレイヤーの数は、ディスク10が物理的に持つレイヤー数ではなく、フォーマットのレイヤー数である。

【 0 0 3 8 】

記録密度には、ディスク接線方向の密度とトラックピッチを現す情報が記録される。データエリア構造にはData area-Hの開始アドレスと終了アドレスが記録される。BCA識別子には、BCAがあるか無いかを示す情報を記録する。また、拡張パートバージョンにはパートバージョンの拡張情報を記録する。最大再生スピードには、ディスクに記録されたデータを正常に再生するのに必要となる最大の線速度が記録される。そして、レイヤーフォーマットテーブルには、以下に述べる情報が記録される。

10

【 0 0 3 9 】

図11は、図10のエンボスピット情報の一部に含まれるレイヤーフォーマットテーブルの具体例を説明する図である。このレイヤーフォーマットテーブルは、最上位の2ビットの予備をおいて次の3ビットがレイヤー1のフォーマット識別子、さらに次の3ビットがレイヤー0のフォーマット識別子となっている。この例では、レイヤー1の000bにはHD\_DVD-ROMフォーマットが割り当てられており、レイヤー0の000bにはHD\_DVD-ROMフォーマットが割り当てられている。また、レイヤー1の100bにはDVD-ROMフォーマットが割り当てられている。ここで、レイヤー0および/またはレイヤー1の000bには固定したフォーマットを割り当ててのではなく、そのフォーマットのブックタイプで示されたフォーマットを割り当てるとしても良い。また、たとえばレイヤー0にBフォーマットディスク(図6参照)を割り当てると場合には、レイヤー0のフォーマット識別子を010b等にすればよい。

20

【 0 0 4 0 】

図12は、ツインフォーマットディスク(またはマルチフォーマットディスク)のレイヤー0のリードインエリアDに設けられたエンボスピット情報の具体例を説明する図である。図12の各バイトの内容は図10のレイヤー1と基本的に同じである。ただし、レイヤーフォーマットテーブルに関しては、テーブルの代わりにバイト位置128にツインフォーマットディスク識別子が記録されている。この例では、ツインフォーマットディスク識別子が00000000bの場合はブックタイプで定義されたフォーマットが示され、ツインフォーマットディスク識別子が10000000bの場合は、レイヤー0がDVD-ROM、レイヤー1がHD\_DVD-ROMと定義されている。ここで、他の例として、レイヤー1にCフォーマット(図6参照)を割り当てると場合には、ツインフォーマットディスク識別子を01000000bとすればよい。

30

【 0 0 4 1 】

< 光ディスク装置の再生光の切り替え >

図13は、ツインフォーマットディスク(またはマルチフォーマットディスク)の各レイヤーの情報を、レーザ光を用いて記録または再生する光学系の概略構成を説明する図である。ここでは、1つの対物レンズOLを介して、2つのレーザビームをレーザダイオードLD1およびLD2から各レイヤーに照射する1つの光ヘッド(PUH)を用いている。また、図14はツインフォーマットディスク(またはマルチフォーマットディスク)の各レイヤーの情報を、レーザ光を用いて記録または再生する光学系の概略構成(シングルビームのマルチ光ヘッドまたはマルチレンズ・マルチビームのシングル光ヘッド)の他例を説明する図である。ここでは、2つの対物レンズOL0およびOL1を介して2つのレーザビームを別々に各レイヤーに照射する1つ(または2つ)の光ヘッド(PUH)を用いている。

40

【 0 0 4 2 】

50

ツインフォーマットディスク（TFディスク）では、各レイヤーが異なるフォーマットで形成されている。そのため、両方の層（レイヤー0、レイヤー1）に記録・再生が可能な光ディスク装置200は、それぞれのフォーマットに合わせて、レーザ（LD1、LD2）の波長（405nm、650nm、780nmなど）、対物レンズの開口数NA（0.45、0.60、0.65、0.85など）、および/または復調方式（PRML方式、スライス方式など）等を適宜切り替える機能を有している。

#### 【0043】

図15は、ツインフォーマットディスク（またはマルチフォーマットディスク）の各フォーマットに対応したディスク装置の仕様（レーザ波長、対物レンズ開口数、復調方式等の組み合わせ）の具体例を説明する図である。レーザ等の切り替えは、管理情報等の読み出しの際には、必要に応じて光ディスク装置が自動的に切り替えるほか、ホストからの指令によって切り替えることが可能である。図15は、そのような自動切り替えを行なう対象のディスク10で用いられるフォーマットと各フォーマットに対応した光ディスク装置200のパラメータ例を示す。

#### 【0044】

<光ディスクから得られた情報の構成>

図16は、各レイヤー（L0\*、L1\*）が同じフォーマットで記録され、物理的には記録情報（Data0\*、Data1\*）が複数レイヤーに分かれていても論理的には記録情報（Data0\*+Data1\*）が1つとして扱われる例（ツインフォーマットでない2層ディスク）を説明する図である。図16は、2層DVD-ROMディスクを再生する場合の、光ディスク装置200とホスト300の情報の受け渡しに関する模式図を示す。ツインフォーマットでない2層DVD-ROMディスク1を再生する場合、ディスク1にはレイヤー（L0\*、L1\*）毎に物理セクタ番号がつけられているが、光ディスク装置200はそれを1列の論理セクタの並びに変換し、ホスト300との情報の交信は論理セクタ番号を基本に行うようになっている。この方式では、ホスト300が「そのディスクが2層か1層か」を区別する必要がなく、処理が簡単になるという利点がある。

#### 【0045】

一方で、ホスト300は、読み出したい情報がレイヤー0（L0\*）にあるかレイヤー1（L1\*）にあるかを意識せずにアクセスするため、レイヤーを何度もまたいで高速にデータの読み出しを行う指令を光ディスク装置200に送る場合がある。この場合、光ディスク装置200は頻りにレイヤー（L0\*、L1\*）を切り替える必要が生じ、場合によってはホスト300の要求した時間内にデータを送信できない場合が生じる事がある。このように2層DVD-ROMディスクを再生するシステムでは、ホスト300は、論理セクタとレイヤーの関係を手軽には認識できないので、このような事態（要求された時間内にデータを送信できないといった事態）を避けることが難しい。

#### 【0046】

さらに、マルチフォーマットディスク（図5や図17のディスク10参照）に上記（図16）の方式を適応した場合、光ディスク装置200は記録または再生するレイヤー（L0、L1）を切り替えるために、レーザの波長やレンズを切り替える必要がある。そのため、上記のデータ送信遅延が発生する確率は非常に高くなり、安定して光ディスクを再生することが難しくなる。また、各レイヤー（L0、L1）でアプリケーション等が異なる場合は、ホスト300が明示的にどちらかのレイヤーにアクセスする指示を出したい場合があるが、これまでの2層DVD-ROMディスクのような方式では直接これを実現することは難しい。

#### 【0047】

図17は、各レイヤー（L0、L1）の記録情報（Data0、Data1）が個別のフォーマット（同じフォーマットでも異なるフォーマットでもよい）で記録され、物理的にも論理的にも記録情報（Data0、Data1）が複数レイヤーに分かれて扱われる例、すなわち物理的には2層ディスク1枚でも論理的には個別の単層ディスク2枚（仮想ディスク1a、1b）に相当する例（ツインフォーマット2層ディスク10）を説明する図である。図17は、一例として、ツインフォーマットディスクを再生する場合の光ディスク装置200とホスト3

10

20

30

40

50

00の情報の受け渡しに関する模式図を示している。

【0048】

光ディスク装置200は、マルチフォーマットディスクを再生する際には、各レイヤー(L0、L1)の物理セクタ番号から、それぞれ各レイヤーもしくはフォーマット毎に論理セクタ番号に変換し、ホスト300には仮想的に光ディスク装置200の中に複数枚のディスク(物理的にはマルチフォーマットディスクが1枚)が挿入されたことを報告する。この例では、この仮想的なディスクのことをフィジカルボリューム(Physical Volume:略してPV)と呼ぶ。また、フィジカルボリュームにはそれぞれフィジカルボリューム番号(PV0、PV1等)がつけられる。たとえば、レイヤー0(L0)はフィジカルボリューム0(PV0)に変換され、レイヤー1(L1)はフィジカルボリューム0(PV1)に変換されるといえるようになる。

10

【0049】

このように、光ディスク装置200を構成するドライブが「仮想的に2つのフィジカルボリュームが存在する」と報告することにより、ホスト300は、明示的に、どちらのフィジカルボリュームから情報を読み出すか、読み出すフィジカルボリュームを切り替えるかどうかを指示することが可能になる。また、フィジカルボリュームの切り替えにはある程度の時間がかかることが予め見積もれるため、その時間を考慮した上でアプリケーションを動かすといった処理を行うことが可能になるという利点がある。また、ホスト300がいくつかのフィジカルボリュームのフォーマット(例えば図6のHフォーマットとDフォーマット)にしか対応していない場合、非対応のフィジカルボリューム(例えば図6のBフォーマット)はそのホスト300からは認識されず、対応可能なフィジカルボリューム(例えばHフォーマットとDフォーマット)だけに、読み出しの指示を出すことが可能となる。

20

【0050】

<光ディスク装置の再生状態の移り変わりを示す状態遷移図>

図18は、光ディスク装置(ディスクドライブ装置)における再生状態の移り変わり(例1)を説明する状態遷移図である。光ディスク装置200の電源が入れられた場合、光ディスク装置200は記録/再生の制御プログラムの設定を一旦リセットする。ここで、光ディスク装置200に光ディスク10が挿入されていない場合、光ディスク装置200内のディスク10の状態は“空”の状態となる。ここで、光ディスク装置200に光ディスク10が挿入された場合、光ディスク装置200は、自動的に、もしくはホスト300からの装填(Load)の指示によって、光ディスク10の装填を開始する。

30

【0051】

このとき、装填された光ディスク10がマルチフォーマット光ディスクであった場合、光ディスク装置200は、あらかじめ定められたフィジカルボリューム0を装填し、フィジカルボリューム0の記録再生が可能な状態“PV0”となる。一方、光ディスク装置200の電源が入れられた際に、すでに光ディスク10が挿入されていた場合は、リセット後すぐにフィジカルボリューム0の装填を実施する。ここで、光ディスク装置200の図示しないイジェクトボタン、もしくはホスト300からイジェクトの指示が出された場合、光ディスク装置200は光ディスク10を装置の外に吐き出し、光ディスク装置200内のディスク状態は“空”に戻る。

40

【0052】

一方、ホスト300が他のフィジカルボリュームに対して記録再生を行いたいとする場合、フィジカルボリューム0が装填された状態“PV0”で、光ディスク装置200に対し、フィジカルボリュームの切り替え指示を出力する。光ディスク装置200は、この指示にしたがって、装填するフィジカルボリュームを切り替え、たとえばフィジカルボリューム1が装填された状態“PV1”に状態を遷移させる。このように、光ディスク装置200はフィジカルボリューム0をデフォルトフィジカルボリュームとして優先的に装填する機能を有している。

【0053】

50

また、フィジカルボリュームが3つ以上ある場合には、フィジカルボリューム0のみが優先的に装填され、フィジカルボリューム1とフィジカルボリューム2に関しては、順に切り替えても良いし、0から1、0から2、1から2の切り替えをすべて許容することも可能である。フィジカルボリューム0を特に優先することで、たとえばマルチフォーマット光ディスクのブートディスクを作成する際にも、ブートに使用されるフォーマットをフィジカルボリューム0に配置しておけば、ホスト300はブートに使用されるフォーマットを検索する必要が無く、ディスク10の挿入と同時に認識することが可能となる。

#### 【0054】

図19は、ツインフォーマットディスク(TFディスク)が装填された光ディスク装置(ディスクドライブ装置)における再生状態の移り変わり(例2)を説明する状態遷移図である。光ディスク装置200は、レイヤー0(Layer0)がDVD-ROMで、レイヤー1(Layer1)がHD\_DVD-ROMであるTFディスクを再生する場合には、始めに(デフォルトで)DVD-ROMまたはDVDビデオをフィジカルボリューム0として認識する機能を備えている。これによって、すでに市場に流通しているDVD-ROM(DVDビデオ)だけを再生する機能のみを備えたホスト300にこの発明の実施に係る光ディスク装置200を接続した場合にも、最低限DVD-ROM(DVDビデオ)だけは正常に再生することが可能となる。

#### 【0055】

<光ディスク装置/ホストの持っている機能>

図20は、ツインフォーマットディスク(またはマルチフォーマットディスク)を扱う光ディスク装置(ディスクドライブ装置)が持つコマンドの一例(対応可能な指示のリスト)を説明する図である。光ディスク装置200は、図20のリストに示される指示(光ディスクのフォーマット指示、光ディスクの管理情報の読み出し指示、光ディスクの管理情報の書き込み指示もしくは光ディスクの記録再生状態の変更指示等)をホスト300から受け取った場合、あらかじめ定められたフォーマットにしたがって、ホスト300に返答を返す機能を有している。一般に、この処理は光ディスク装置200のファームウェアとして実装されている。一方、ホスト300も、あらかじめ定められたフォーマットにしたがって、光ディスク装置200に指示を発行し、光ディスク装置200を操作する機能を有している。

#### 【0056】

図21は、ツインフォーマットディスク(またはマルチフォーマットディスク)を扱う光ディスク装置(ディスクドライブ装置)で用いられる、ディスク管理情報の問合せに対する返答フォーマットの一例を説明する図である。また、図22は、ツインフォーマットディスク(またはマルチフォーマットディスク)を扱う光ディスク装置(ディスクドライブ装置)で用いられる、ディスク管理情報の送信フォーマットの一例を説明する図である。図21および図22は、“ディスク管理情報の問い合わせ(図20参照)”の一種である“マルチフィジカルボリュームディスク情報問い合わせ”の返答フォーマットと“ディスク管理情報の送信(図20参照)”の一種である“マルチフィジカルボリュームディスク情報送信”のフォーマットを例示している。“マルチフィジカルボリュームディスク情報送信”の指示があった場合、光ディスク装置200は“光ディスク装置に装填させるフィジカルボリューム番号”の装填を実施する。ただし、光ディスク装置200がその番号に対応していないか、光ディスク10に対応していない場合、光ディスク装置200はホスト300に対してエラーを返答する。

#### 【0057】

図23は、ツインフォーマットディスク(またはマルチフォーマットディスク)を扱う光ディスク装置(ディスクドライブ装置)が持つ機能の一例(対応可能な機能のリスト)を説明する図である。光ディスク装置200が持っているこれらの機能(マルチフィジカルボリュームディスクに対する処理機能、DVDフォーマットの再生機能、HD\_DVDフォーマットの再生機能、BFフォーマットの再生機能、ランダム機能可能ディスク(DVD-RAM、書き換え型HD\_DVD等)への記録機能、シーケンシャル記録ディスク(DVD-R/-RW・HD\_DVD-R/-RW等)への記録機能、パワーマネジメント機能等)には、あらかじめ番号が定

10

20

30

40

50

められている。光ディスク装置 200 は、ホスト 300 からの問い合わせに対して、同光ディスク装置 200 が対応可能な機能の一覧を返答する機能を有している。この機能は主に光ディスク装置 200 のファームウェアとして実装されている。

#### 【0058】

< 構成状態問い合わせの返答 >

図 24 は、ホストから構成状態の問合せが発行された場合における、ツインフォーマットディスク（またはマルチフォーマットディスク）を扱う光ディスク装置（ディスクドライブ装置）の返答の例を説明する図である。ホスト 300 から構成状態取得指示があった場合、光ディスク装置 200 は、装置自身が対応している機能のリスト（図 23 参照）をホスト 300 に返答する（図 24（a）参照）。さらに、光ディスク装置 200 は図 24（b）に示すように、そのとき装填されているメディアの状況に応じて、カレントの状態を示すフラグを立てる。たとえば、光ディスク装置 200 が Multiple PV 機能（マルチフィジカルボリュームディスクに対する処理機能）を有しており、光ディスク 10 としてツインフォーマットディスク（TF ディスク）が装填されている場合、Multiple PV フラグに 1 を立てる。加えて、その時点で装填されているフィジカルボリューム PV に関する機能、たとえば HD\_DVD-ROM が装填されていれば HD\_DVD-ROM read フラグに、1 を立てる。このとき、装填されていない PV に関する機能に関しては、フラグを 0 にしておく。

#### 【0059】

光ディスク装置 200 がこのような返答を行う機能を有することで、ホスト 300 は、この返答から、光ディスク装置 200 に挿入されたディスク 10 がマルチフォーマット光ディスクであることと、現在装填されているフォーマットが何であることを瞬時に判断することが可能となる。そして、ホスト 300 がマルチフォーマット光ディスクの再生に対応していれば、フィジカルボリューム PV の切り替え指示をすることで、好きなフィジカルボリュームを装填することが可能となる。また、一旦所望のフィジカルボリュームを装填した後は、それぞれのフォーマットにあった指示のみを出すことで、光ディスク 10 に対する情報の記録再生がスムーズに行えるようになる。

#### 【0060】

図 25 は、DVD 再生のみに対応したホストから構成状態の問合せが発行された場合における、ツインフォーマットディスク（またはマルチフォーマットディスク）を扱う光ディスク装置（ディスクドライブ装置）の返答の例を説明する図である。図 25（b）において、斜線部分は DVD の再生のみに対応したホスト 300 が認識しない部分である。同ホスト 300 は、HD\_DVD の認識は行わないので、HD\_DVD に関する機能やディスクに関連したコマンドはすべて無視される。しかしながら、光ディスク装置 200 の返答によれば、ホスト 300 は DVD-ROM ディスクが挿入された場合には、DVD-ROM が装填されたと判断することが可能である。また、TF ディスクが挿入された場合、光ディスク装置 200 は、まずフィジカルボリューム 0 の DVD-ROM を装填するため、ホスト 300 は DVD-ROM が装填されたと認識し、DVD-ROM を問題なく再生することが可能となる。一方、HD\_DVD-ROM が挿入された場合には、ドライブ内にディスク 10 が無いか、DVD-ROM でないディスク 10 がドライブに挿入されたと判断される。このように、この発明の一実施の形態に係る光ディスク装置 200 は、すでに市場に出回っているホスト 300 に対しても問題なく動作するという特徴を有している。

#### 【0061】

図 26 は、ホストから構成状態の問合せが発行された場合において、ツインフォーマットディスク（またはマルチフォーマットディスク）を扱えない“通常 DVD のみに対応した”光ディスク装置（ディスクドライブ装置）の返答の例を説明する図である。図 26（b）において、Multiple PV フラグ及び HD\_DVD read フラグは、DVD のみに対応した装置では、予備ビットに割り当てられたものであり、さらに HD\_DVD-ROM の再生機能を持たないので、光ディスク装置 200 はこのフラグを返答しない。この返答を元に、ホスト 300 は交信中の光ディスク装置 200 が TF ディスクを再生する機能を持たないことを確認することが可能となる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 2 】

< デフォルトPVの切り替え機能 >

図 2 7 は、デフォルトのフィジカルボリュームを切り替える機能を有する光ディスク装置（ディスクドライブ装置）を説明する図である。これまで、光ディスク装置 2 0 0 において、フィジカルボリューム 0 がデフォルトフィジカルボリュームとして優先的に装填されることを説明したが、ホスト 3 0 0 の種類によっては、デフォルトフィジカルボリュームを切り替える必要や、フィジカルボリューム 0 に設定されたフォーマットを切り替えた方がよい場合がある。たとえば、HD\_DVD のみに対応したホスト 3 0 0 の場合、始めに DVD ディスク 1 0 が装填されると、毎回記録再生の前にフィジカルボリュームを DVD のものから HD\_DVD のものへ切り替える必要が生じる。そこで、図 2 7 の光ディスク装置 2 0 0 では、ホスト 3 0 0 PC（あるいは 3 0 0）とは別に、ハードスイッチ 2 7 0（ユーザからのリモートコントローラ操作による切り替え指示も含む）やデバイスドライバソフト 2 6 0 からの指示を受け付けてデフォルトフィジカルボリュームを切り替える機能や、各フィジカルボリュームに装填されたフォーマットを切り替える機能を有している。これによって、図 2 7 の光ディスク装置 2 0 0 はさまざまな種類のホスト 3 0 0 PC（あるいは 3 0 0）に対応することが可能となっている。

10

## 【 0 0 6 3 】

< ディスク認識のフローチャート >

図 2 8 は、マルチフォーマットディスク（ツインフォーマットディスク）の再生方法の一例を説明するフローチャート図である。この例は、ホスト 3 0 0 部からみたマルチフォーマット光ディスク 1 0 を再生する場合の処理を示す。ここでは、マルチフォーマット光ディスク 1 0 として、DVD-ROM と HD\_DVD-ROM で構成された TF ディスク、または DVD-ROM、HD\_DVD-ROM かそれ以外のディスクが挿入された場合について説明を行う。

20

## 【 0 0 6 4 】

ホスト 3 0 0 は、対応する光ディスク装置 2 0 0 の電源が投入されたら、ディスク 1 0 の挿入の有無の確認を定期的に行っている。ここで、光ディスク装置 2 0 0 にディスク 1 0 が挿入されたことを確認したら、ホスト 3 0 0 は“構成状態問い合わせ（図 2 0 参照）”を発行し（ステップ ST 1 0 0）、光ディスク 1 0 及び光ディスク装置 2 0 0 が現時点で対応可能になっている機能のリスト名（プロフィール：図 2 3 参照）を確認する。

## 【 0 0 6 5 】

ここで、DVD-ROM および / または HD\_DVD-ROM を取り扱うプロフィールの返答がない場合（ステップ ST 1 0 2 ノー）、光ディスク装置 2 0 0 には現在 TF ディスク、DVD-ROM または HD\_DVD-ROM ではないディスク 1 0 が挿入されたと判断され、別の処理に移る。返答が DVD-ROM および / または HD\_DVD-ROM を取り扱うプロフィールであった場合には（ステップ ST 1 0 2 イエス）、再び“構成状態問い合わせ”を発行し（ステップ ST 1 0 4）、詳細な機能情報を取得する。ここで、Multiple PV フラグが返答されなかった場合（ステップ ST 1 0 6 ノー）、交信中の光ディスク装置 2 0 0 はマルチフォーマット光ディスクの再生機能がないと判断され、現在装填された 1 つのフォーマット（たとえば DVD-ROM とする）を再生する処理に移行する。この場合、その後は DVD-ROM に対して有効な指示のみをホスト 3 0 0 は発行する。

30

40

## 【 0 0 6 6 】

一方、Multiple PV フラグが返答された場合（ステップ ST 1 0 6 イエス）は、ホスト 3 0 0 はそのフラグビットの内容を確認する。フラグビットが 0b であった場合には（ステップ ST 1 0 8 ノー）、挿入されたディスク 1 0 がマルチフォーマット光ディスクではないと判断し、現在装填されている一つのフォーマットを再生する処理に移行する。フラグビットが 1b であった場合には（ステップ ST 1 0 8 イエス）、ホストは挿入されたディスクがマルチフォーマット光ディスクであると判断する。

## 【 0 0 6 7 】

続いて、ホスト 3 0 0 はディスク管理情報の問い合わせ指示を出す（ステップ ST 1 1 0）。すると、光ディスク装置 2 0 0 のドライブからは、挿入された光ディスク 1 0 のフ

50

ィジカルボリュームの数とそれぞれのフィジカルボリュームのフォーマットの種類、現在装填されているフィジカルボリュームの番号が報告される（ステップ S T 1 1 2）。ここで、ディスク 1 0 が挿入された直後であれば、フィジカルボリューム 0 のフォーマットが装填されている。ホスト 3 0 0 は、ユーザの再生要求がある、もしくはホスト 3 0 0 があらかじめ記録再生を行うように定められていたフォーマットが装填されていれば（ステップ S T 1 1 4 ノー）、そのフォーマットに対応した指示を出し、光ディスクの記録再生を開始する。一方、ユーザの要求と異なるフォーマットであった場合には（ステップ S T 1 1 4 イエス）、ホスト 3 0 0 はフィジカルボリュームの切り替えを開始する。

【 0 0 6 8 】

ここで、たとえばホスト 3 0 0（または 3 0 0 P C）が HD\_DVD-ROM 対応ソフトプレーヤもしくはハードプレーヤである場合を考えると、通常、ユーザが HD\_DVD-ROM / DVD-ROM の T F ディスクを挿入した場合には、より情報量の多い HD\_DVD-ROM を優先的に再生したいと考えることが多い。そこで、光ディスク装置 2 0 0 のドライブはデフォルトフィジカルボリュームである DVD-ROM を始めに装填するが、ホスト 3 0 0 は、マルチフィジカルボリュームディスク情報の獲得のあとすぐに装填されているフィジカルボリュームを HD\_DVD-ROM に切り替えて、その後 HD\_DVD-ROM の再生結果をユーザに報告する機能を有するように構成できる。こうすることで、ユーザには HD\_DVD-ROM が優先的に再生されているように見せることが可能となる。

【 0 0 6 9 】

このように、この発明の一実施の形態に係るホスト 3 0 0 では光ディスク装置 2 0 0 とは別にデフォルトのフィジカルボリュームを設定することが可能である。また、ユーザの要求に応じてこのデフォルトのフィジカルボリュームの切り替えをする機能を有する。このボリューム切り替え機能は、ホスト 3 0 0 が P C である場合、アプリケーションソフトとして実装され、ソフトウェアボタンとしてユーザに提示される。また、ホスト 3 0 0 がレコーダまたはプレーヤである場合には、このボリューム切り替え機能は光ディスク装置 2 0 0 のファームウェアとして実装され、オンスクリーン表示によるスイッチ表示等でユーザに提示される場合などがある。

【 0 0 7 0 】

< フィジカルボリュームの切り替えフローチャート >

図 2 9 は、マルチフォーマットディスク（ツインフォーマットディスク）におけるフィジカルボリュームの切替方法の一例を説明するフローチャート図である。この例は、ホスト部 3 0 0 から見たマルチフォーマット光ディスクのフィジカルボリュームを切り替える動作のフローチャートを示す。ホスト 3 0 0 は、切り替えの前に、マルチフィジカルボリュームディスク情報の問い合わせを光ディスク装置に対して行う（ステップ S T 2 0 0）。そして、フィジカルボリュームの数と種類、現在装填されているフィジカルボリュームの番号を調査する。次に、光ディスク装置 2 0 0 の状態がフィジカルボリュームの切り替え禁止状態でない場合には（ステップ S T 2 0 2 ノー）、切り替え取り出し許可指示を使用して、光ディスク装置 2 0 0 の状態を切り替え可能状態に切り替える（ステップ S T 2 0 4）。その後、あるいは光ディスク装置 2 0 0 の状態がフィジカルボリュームの切り替え禁止状態であった場合には（ステップ S T 2 0 2 イエス）、マルチフィジカルボリュームディスク情報送信を使用して、所望のフィジカルボリュームに装填を切り替える指示を出す（ステップ S T 2 0 6）。

【 0 0 7 1 】

次に、ホスト 3 0 0 は定期的に動作状態問い合わせを行う（ステップ S T 2 0 8）。このとき、光ディスク装置 2 0 0 は、ホスト 3 0 0 の指示に従って装填するフィジカルボリュームを切り替えるが、この切り替え動作には、レーザダイオード（L D）の切り替えやフォーカスサーボ、トラッキングサーボの再引き込み等、ある程度の時間を必要とする。この間、光ディスク装置 2 0 0 は、ホスト 3 0 0 の問い合わせに対して、動作中であることを報告する。ホスト 3 0 0 は、定期的な問い合わせをしながら、光ディスク装置 2 0 0 の返答が「指示受け入れ可能状態」になるのを待つ（ステップ S T 2 1 0 ノーのループ）

10

20

30

40

50



。可能になったら（ステップ S T 2 1 0 イエス）、マルチフィジカルボリュームディスク情報の問い合わせを行い（ステップ S T 2 1 2）、現在装填されているマルチフィジカルボリュームを確認する（ステップ S T 2 1 4）。現在装填されているマルチフィジカルボリュームの番号、種類が目的のものとも一致したら（ステップ S T 2 1 6 イエス）、フィジカルボリュームの切り替えが完了となる。目的のものとも一致しなかった場合は（ステップ S T 2 1 6 ノー）、再び、マルチフィジカルボリュームの情報獲得（ステップ S T 2 0 0）、もしくは切り替え指示（ステップ S T 2 0 6）の処理から再実行する。

#### 【 0 0 7 2 】

< ドライブ動作のフローチャート >

図 3 0 は、光ディスク装置（ディスクドライブ装置）が、マルチフォーマットディスク（ツインフォーマットディスク）のフィジカルボリュームの装填を行なう場合の一例を説明するフローチャート図である。この例では、光ディスク装置 2 0 0 は、光ディスク 1 0 が挿入された場合、スピンドルモータ 2 2 0 の回転を開始し（ステップ S T 3 0 0）、レーザダイオード（L D）の点灯を行う（ステップ S T 3 0 2）。ここで、たとえば 405、650、780nm の各波長をもつ L D を用いる光ディスク装置 2 0 0 の場合、650nm の波長を選択する。これは、405nm の波長なので DVD-R ディスクを再生した場合、650nm の波長よりも集光スポットが小さくなり、エネルギー密度が増加するため、すでに記録されているデータを破壊する恐れがあるからである。

#### 【 0 0 7 3 】

光ディスク装置 2 0 0 は、次に、光学ヘッド（P U H）のフィードを行い、P U H をディスク 1 0 の内周側に移動させる（ステップ S T 3 0 4）。次に、P U H アクチュエータ 2 0 8 をフォーカス方向に上下させて、レイヤーの判定を実施する（ステップ S T 3 1 0）。レイヤーの判定が終了したら、フォーカスをオンする。その後、トラッキング信号、B C A 信号、R F 信号の周波数特性やこれらの信号の有無によって、ディスク 1 0 の種別を判定する（ステップ S T 3 2 0）。その判定の結果に基づいて、レイヤー 0 にフォーカスを引き込む。

#### 【 0 0 7 4 】

次に、判定されたディスクの種類によって、トラッキング方式やサーボのゲインを最適化し、Lead-in 部にトラッキングを行い（ステップ S T 3 3 0）、記録された情報を入手する（ステップ S T 3 3 2）。ここで、光ディスク装置 2 0 0 は光ディスク 1 0 の I D 情報や物理アドレス情報等によって、レイヤー 0 を再生していることを確認したら（ステップ S T 3 3 6 イエス）、さらに詳細な管理情報の取得を行い（ステップ S T 3 4 0）、光ディスクの装填が完了する。

#### 【 0 0 7 5 】

このとき再生しているディスク 1 0 が、図 5 に示すような T F ディスクである場合、ツインフォーマットディスク識別子及びブックタイプ、パートバージョン情報から、再生するディスクのレイヤー 0 のフォーマット、レイヤー 1 のフォーマットを確認することができる。この時点で、光ディスク装置 2 0 0 は、ホスト 3 0 0 からの構成状態問い合わせ等に対して、Multiple P V フラグ、HD\_DVD read フラグ、D V D read フラグを返答することが可能な状態になる。なお、フォーカスを引き込んだレイヤーがレイヤー 0 でない場合には（ステップ S T 3 3 6 ノー）、フォーカスジャンプを実施して（ステップ S T 3 3 4）、レイヤー 0 にフォーカスの引き込みを行う。

#### 【 0 0 7 6 】

図 3 1 は、マルチフォーマットディスク（ツインフォーマットディスク）におけるレイヤー判定方法の一例を説明するフローチャート図である。ここで、フォーカスサーチによるレイヤー判定に関して詳細を説明する。光ディスク 1 0 に対し、P U H 2 0 8 の対物レンズ O L を近づけた場合に、再生信号を観測すると、図 3 1 ( a ) ~ ( d ) に示すような信号を得ることができる。再生信号は光ディスク 1 0 の情報記録層にフォーカスが合うと大きくなるので、この信号ピークの位置（P 1 a ~ P 1 d、P 2 a ~ P 2 d）と強度（信号レベルの相対的な大小）からディスクの種類を判別することができる。

10

20

30

40

50

## 【0077】

すなわち、光ディスク10のレーザ受光面位置（ディスクの基板表面）からディスクの内部に向かってフォーカスサーチを進めると、光入射側の基板厚さがもっとも薄い（0.1mm）Bフォーマット（図6参照）の情報記録層がもっとも手前（光ディスクの受光面側）にあるため、初めにピークをもつ（図31（b）の領域1のP1b参照）。次にHD\_DVDフォーマットとDVDフォーマットは同じような位置（基板表面から0.6mm前後の位置）にピークをもつ（図31（c）～（d）の領域2参照）。CDフォーマットは光入射側の基板からもっとも遠い（1.0～1.2mm）ところにピークをもつ（図31（a）の領域3のP1a参照）。従って、CDフォーマットのピークをもつ位置では対物レンズはディスクの基板表面にもっとも近づくことになる。

10

## 【0078】

さらに、650nmの波長のLDでDVDフォーマットの2層ディスクを再生した場合には、各レイヤーのピークがほぼ等しくなるが（図31（c）の領域2のP1c、P2c参照）、650nmの波長のLDで図5あるいは図17のTFディスクを再生した場合や、HD\_DVD-ROMの2層を再生した場合には、各レイヤーの媒体材質の影響から、各レイヤーのピークレベルがアンバランスになる（図31（d）の領域2のP1d、P2d参照）。（なお、405nmレーザ用に設計された2層/ツインディスクを650nmのレーザでフォーカスサーチするから再生レベルのピークにアンバランスが生じるので、ここに405nmのレーザを用いた場合はピークのアンバランスは実質上生じないようにできる。ここでは650nmレーザを用いる例を示したが、405nmレーザの使用ができないということではない。）

20

図31の例では、このような結果から、再生信号レベルの2つのピークが図31の領域2（ディスク10の受光面からの距離が $x_1 \sim x_2$ の間：例えばディスクの基板表面からの距離で $600 \pm 50 \mu\text{m}$ を $x_1 \sim x_2$ とするなど）に入っていた場合には、そのディスクがTFディスク、HD\_DVD、DVDのいずれかのディスクであると判断する。ここで、2つのピークが領域2にある場合において、TFディスクであるか否かは、2つのピークレベルがほぼ同じであるかある程度以上異なっているかにより、判定できる。また、再生信号レベルの2つのピークが異なる領域にあった場合（図31（a）あるいは（b））には、LD（別波長レーザへの切り替え）や対物レンズ（別開口数への切り替え）等の切り替えを行うステップへ移行する。

## 【0079】

次に、ディスクの種別の判定ステップに関して説明を行う。このステップでは、光ディスク10にフォーカスを引き込み、その再生信号から光ディスク10の種類を判定する。ここで、650nmのLDを点灯させている場合、レイヤー0にフォーカスを行い、トラッキング信号の有無やBCA情報の有無、RF信号の有無によってレイヤー0がDVDであるかHD\_DVDであるかを判定する。DVDである場合には次のLea-inのエンボス情報にトラッキングオンのステップに進む。また、DVDでないと判定された場合には、LDや対物レンズの切り替えを行うステップに移行する。

30

## 【0080】

<まとめ>

この発明の一実施の形態に係るマルチフォーマットディスク10は、ツインフォーマットディスク（TFディスク）を例にとれば、光ディスク10の受光面に近い側から順に第1データ（Data0）を記録する第1レイヤー（L0）および第2データ（Data1）を記録する第2レイヤー（L1）を含む。ここで用いられるフォーマットの種類としては第1のフォーマット（例えばHD\_DVD-ROMフォーマット）および第2のフォーマット（例えばDVD-ROMフォーマット）がある。各々のフォーマットを示す情報（レイヤー1のフォーマット情報、レイヤー0のフォーマット情報）は第1のフォーマット（HD\_DVD-ROMフォーマット）を示す第1情報ビット（図11の000b）と第2のフォーマット（DVD-ROMフォーマット）を示す第2情報ビット（図11の100b）を含む。第1レイヤー（L0）の第1データ（Data0）が第1のフォーマット（HD\_DVD-ROMフォーマット）および第2のフォーマット（DVD-ROMフォーマット）のいずれであるのかを第1情報ビット（図11の000b）により示し、第2

40

50

レイヤー（L1）の第2データ（Data1）が第1のフォーマット（HD\_DVD-ROMフォーマット）および第2のフォーマット（DVD-ROMフォーマット）のいずれであるのかを第2情報ビット（図11の100b）により示すことができる。

【0081】

ここで、第1レイヤー（L0）におけるリードイン領域（図5のリードインエリアD）は複数の情報記録層（レイヤー1、レイヤー0）各々のフォーマットが異なる場合を示す情報（図12のツインフォーマットディスク識別子）を含み、第2レイヤー（L1）におけるリードイン領域（図5のリードインエリアH）は複数の情報記録層（レイヤー1、レイヤー0）各々のフォーマットを示す情報（図11のレイヤーフォーマットテーブル）を含むことができる。

10

【0082】

さらに、光学ヘッド（PUH）を介して得られる再生信号レベルを変数Pで表すときに、第1レイヤー（L0）からの再生信号レベルをP1とし、第2レイヤー（L1）からの再生信号レベルをP2とする。また、光ディスクの受光面位置を基準にして、光ディスクの受光面から光学ヘッドの焦点位置までの相対距離を変数xで表し、2つの異なる所定変数x1およびx2を定めたときに、再生信号レベルP1および/またはP2が、x1からx2の間にあるか否かにより、光ディスクにおける第1のフォーマット（例えばHD\_DVD-ROMフォーマット）および第2のフォーマット（例えばDVD-ROMフォーマット）の組み合わせ状態を判別することができる（図31（a）～（d）参照）。

【0083】

さらに、再生信号レベルP1およびP2がx1からx2の間にある場合に、再生信号レベルP1が再生信号レベルP2と異なる信号レベルであるか否かにより、第1レイヤー（L0）および第2レイヤー（L1）のフォーマットの種別を区別することができる（図31（c）～（d）参照：例えばDVD2層フォーマットならP1c < P2c；HD\_DVD2層フォーマットならP1d > P2d）。

20

【0084】

複数の情報記録層（L0，L1）を有する多層情報記憶媒体（例えば図17の10）に対して情報の記録再生を行い、上位の情報管理装置（300）と情報記憶媒体の情報を送受信をする情報記憶媒体記録再生方法では、前記多層情報記憶媒体の情報を複数の情報（データ0，1）に分割し、前記複数の情報を仮想的な複数の媒体（1a，1b）の情報として前記上位の情報管理装置（300）と前記情報記憶媒体の情報（データ0，1）の送受信を行うことができる。

30

【0085】

また、複数の情報記録層（L0，L1）を有する多層情報記憶媒体（例えば図4の10）に対して情報の記録再生を行い、上位の情報管理装置（300）と情報記憶媒体の情報を送受信をする情報記憶媒体記録再生方法では、一部の情報記録層（例えば図5のL1のBCA-H，System Lead-in area-H，Data Lead-in area-H）から前記情報記憶媒体が有するすべての情報記録層のフォーマット情報（図6参照）を獲得する第1のステップと、獲得した該フォーマット情報を仮想的な複数の媒体の情報（PV0，PV1の情報）として前記上位の情報管理装置（300）に報告する第2のステップと、該第1および第2のステップが終了した後、前記上位の情報管理装置（300）から現在読み出しを行っている前記一部の情報記録層（L1）以外の情報記録層（L0）に対する情報記録再生の指示が来た後で、初めて、前記一部の情報記録層（L1）の記録再生を開始するステップを実行することができる。

40

【0086】

また、複数の情報記録層（L0，L1）を有する多層情報記憶媒体（10）に対して情報の記録再生を行い、上位の情報管理装置（300）と情報記憶媒体の情報を送受信をする情報記憶媒体記録再生方法では、複数の情報記録層の一方がすでに市場に流通しているフォーマット（例えばDVDビデオ）であり、他方はそれより遅れて流通するフォーマット（例えばHD\_DVD）である場合、前記情報記憶媒体が有するすべての情報記録層の

50

フォーマット情報(図6)を獲得するステップで情報を読み出す層は、すでに流通しているフォーマットフォーマット(DVDビデオ)のものとするができる。

【0087】

さらに、複数の情報記録層(L0, L1)を有する多層情報記憶媒体(10)に対して情報の記録再生を行う情報記憶媒体記録再生装置(200)と情報記憶媒体の情報を(ホストが)送受信することで情報を管理する情報管理方法では、前記情報記憶媒体記録再生装置(200)が仮想的な複数の媒体の情報(例えば図17のデータ0, 1)を返答する手段(ファームウェア)を有するか否かを確認し、前記情報記憶媒体記録再生装置が仮想的な複数の媒体の情報を返答する手段を有することが確認できた場合に、それぞれの仮想的な複数の媒体に対して情報の記録再生を行う場合には、記録再生を行う前に、前記情報記憶媒体記録再生装置(200)に対して、媒体の切り替えを実行するよう指示を出す(例えば図29のステップST206)ことができる。

10

【0088】

なお、この発明は前述した実施の形態に限定されるものではなく、現在または将来の実施段階では、その時点で利用可能な技術に基づき、その要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、各実施形態は可能な限り適宜組み合わせる実施してもよく、その場合組み合わせた効果が得られる。さらに、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適当な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

20

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図1】この発明の一実施の形態に係るディスク状の多層情報記憶媒体(マルチフォーマットディスクまたはツインフォーマットディスク)に対して情報の記録および/または再生を行なうプレーヤ/レコーダ100の概略構成を説明する図。

【図2】この発明の一実施の形態に係るディスク状の多層情報記憶媒体(マルチフォーマットディスクまたはツインフォーマットディスク)に対して情報の記録および/または再生を行なうパーソナルコンピュータの概略構成を説明する図。

【図3】図1または図2の光ディスク装置(ドライブ装置)の概略構成を説明する図。

【図4】この発明の一実施の形態に係るディスク状の多層情報記憶媒体(この例ではツインフォーマットディスク)の概略構成を説明する図。

30

【図5】ツインフォーマットディスク(TFディスク)の各レイヤーのレイアウト例を説明する図。

【図6】ツインフォーマットディスク(またはマルチフォーマットディスク)の各レイヤーに配置されるフォーマット例を説明する図。

【図7】ツインフォーマットディスク(またはマルチフォーマットディスク)のレイヤー1に設けられたバーストカッティングエリア(BCA)に記録される情報の構成を例示する図。

【図8】バーストカッティングエリア(BCA)に記録される情報内容の一例を説明する図。

40

【図9】バーストカッティングエリア(BCA)に記録される情報の一部(ブックタイプ・ディスクタイプ)の具体例を説明する図。

【図10】ツインフォーマットディスク(またはマルチフォーマットディスク)のレイヤー1のシステムリードインエリアHに設けられたエンボスピット情報の具体例を説明する図。

【図11】図10のエンボスピット情報の一部(レイヤーフォーマットテーブル)の具体例を説明する図。

【図12】ツインフォーマットディスク(またはマルチフォーマットディスク)のレイヤー0のリードインエリアDに設けられたエンボスピット情報の具体例を説明する図。

【図13】ツインフォーマットディスク(またはマルチフォーマットディスク)の各レイ

50

ヤーの情報を、レーザ光を用いて記録または再生する光学系の概略構成（シングル対物レンズ・マルチビームのシングル光ヘッド）を説明する図。

【図14】ツインフォーマットディスク（またはマルチフォーマットディスク）の各レイヤーの情報を、レーザ光を用いて記録または再生する光学系の概略構成（シングルビームのマルチ光ヘッドまたはマルチレンズ・マルチビームのシングル光ヘッド）を説明する図。

【図15】ツインフォーマットディスク（またはマルチフォーマットディスク）の各フォーマットに対応したディスク装置の仕様（レーザ波長、対物レンズ開口数、復調方式等の組み合わせ）の具体例を説明する図。

【図16】各レイヤー（L0\*、L1\*）が同じフォーマットで記録され、物理的には記録情報（Data0\*、Data1\*）が複数レイヤーに分かれていても論理的には記録情報（Data0\*+Data1\*）が1つとして扱われる例（ツインフォーマットでない2層ディスク）を説明する図。

【図17】各レイヤー（L0、L1）の記録情報（Data0、Data1）が個別のフォーマット（同じフォーマットでも異なるフォーマットでもよい）で記録され、物理的にも論理的にも記録情報（Data0、Data1）が複数レイヤーに分かれて扱われる例、すなわち物理的には2層ディスク1枚でも論理的には個別の単層ディスク2枚に相当する例（ツインフォーマット2層ディスク）を説明する図。

【図18】光ディスク装置（ディスクドライブ装置）における再生状態の移り変わり（例1）を説明する状態遷移図。

【図19】ツインフォーマットディスク（TFディスク）が装填された光ディスク装置（ディスクドライブ装置）における再生状態の移り変わり（例2）を説明する状態遷移図。

【図20】ツインフォーマットディスク（またはマルチフォーマットディスク）を扱う光ディスク装置（ディスクドライブ装置）が持つコマンドの一例（対応可能な指示のリスト）を説明する図。

【図21】ツインフォーマットディスク（またはマルチフォーマットディスク）を扱う光ディスク装置（ディスクドライブ装置）で用いられる、ディスク管理情報の問合せに対する返答フォーマットの一例を説明する図。

【図22】ツインフォーマットディスク（またはマルチフォーマットディスク）を扱う光ディスク装置（ディスクドライブ装置）で用いられる、ディスク管理情報の送信フォーマットの一例を説明する図。

【図23】ツインフォーマットディスク（またはマルチフォーマットディスク）を扱う光ディスク装置（ディスクドライブ装置）が持つ機能の一例（対応可能な機能のリスト）を説明する図。

【図24】ホストから構成状態の問合せが発行された場合における、ツインフォーマットディスク（またはマルチフォーマットディスク）を扱う光ディスク装置（ディスクドライブ装置）の返答の例を説明する図。

【図25】DVD再生のみに対応したホストから構成状態の問合せが発行された場合における、ツインフォーマットディスク（またはマルチフォーマットディスク）を扱う光ディスク装置（ディスクドライブ装置）の返答の例を説明する図。

【図26】ホストから構成状態の問合せが発行された場合において、ツインフォーマットディスク（またはマルチフォーマットディスク）を扱えない“通常DVDのみに対応した”光ディスク装置（ディスクドライブ装置）の返答の例を説明する図。

【図27】デフォルトのフィジカルボリュームを切り替える機能を有する光ディスク装置（ディスクドライブ装置）を説明する図。

【図28】マルチフォーマットディスク（ツインフォーマットディスク）の再生方法の一例を説明するフローチャート図。

【図29】マルチフォーマットディスク（ツインフォーマットディスク）におけるフィジカルボリュームの切替方法の一例を説明するフローチャート図。

【図30】光ディスク装置（ディスクドライブ装置）が、マルチフォーマットディスク（ツインフォーマットディスク）のフィジカルボリュームの装填を行なう場合の一例を説明

10

20

30

40

50

するフローチャート図。

【図31】マルチフォーマットディスク（ツインフォーマットディスク）におけるレイヤー判定方法の一例を説明するフローチャート図。

【符号の説明】

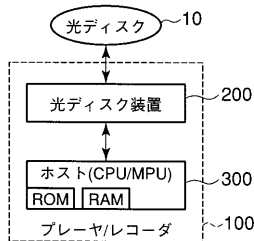
【0090】

10...ディスク状の多層情報記憶媒体（マルチフォーマットディスクまたはツインフォーマットディスク）；100...マルチフォーマットディスク（ツインフォーマットディスク）を用いて記録および/または再生を行なうレコーダまたはプレーヤ；200...マルチフォーマットディスク（ツインフォーマットディスク）が装填される光ディスク装置（ディスクドライブ装置）；300...レコーダまたはプレーヤの動作制御をファームウェア等により行なうホストコンピュータ；300PC...レコーダまたはプレーヤの動作制御をオペレーティングシステムに装備されたソフトウェア等により行なうパーソナルコンピュータ。

10

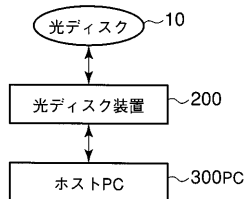
【図1】

図1



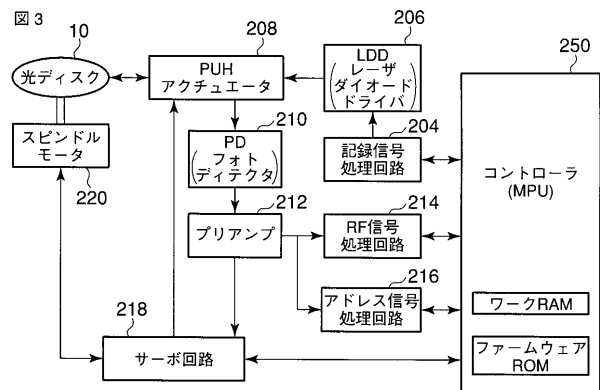
【図2】

図2



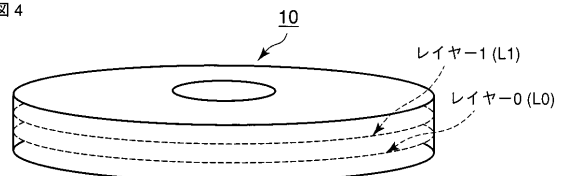
【図3】

図3



【図4】

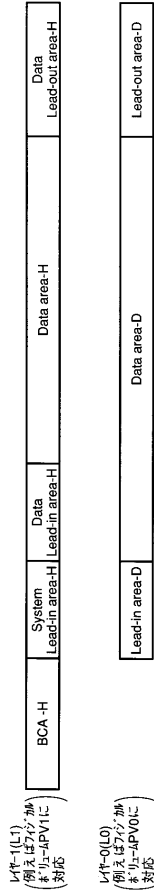
図4



(HD\_DVD-ROM/R/RW等のマルチレイヤーディスク)

【 図 5 】

図 5



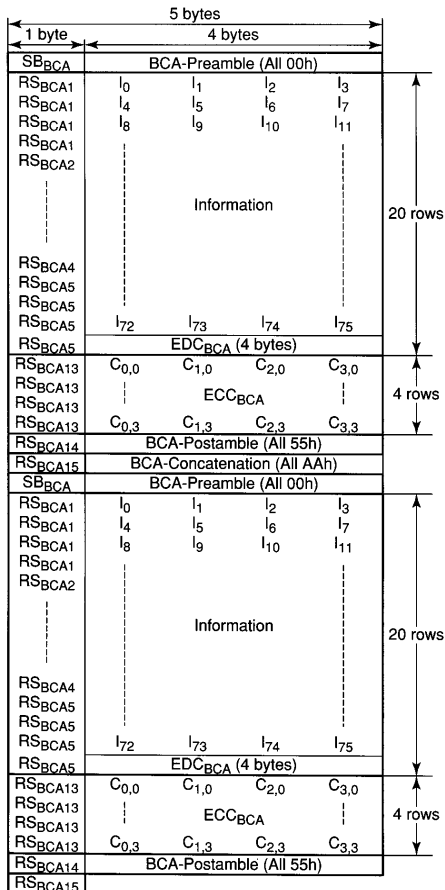
【 図 6 】

図 6

光ディスクの種類	Hフォーマット (HD DVD)	Dフォーマット (DVD)	Bフォーマット (BF)	Cフォーマット (CD)
1レイヤー毎の 記録容量	15GB	4.7GB	23.3GB, 25GB, 27GB	630MB
基準データ 転送速度	36M ビット/秒	22.16M ビット/秒	36M ビット/秒	36M ビット/秒
光入射側ディスク 基板の厚さ	0.6mm	0.6mm	0.1mm	1.1mm
トラックピッチ	0.4μm, 0.66μm	0.74μm	0.32μm	1.6μm
最長マーク長	0.204μm, 0.408μm	0.400μm, 0.420μm	0.16μm	0.833μm
回転制御方式	CLV	CLV	CLV	CLV
記録符号化方式	ETM	EFMPPlus	1-7pp	EFM

【 図 7 】

図 7



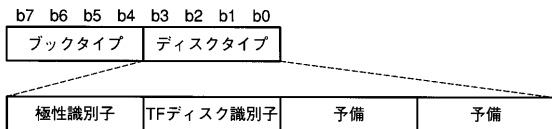
【 図 8 】

図 8

2 bytes	BCAレコード識別子
1 byte	バージョン番号
1 byte	データ長
1 byte	ブックタイプ・ディスクタイプ
1 byte	拡張パートバージョン
2 bytes	reserved

【 図 9 】

図 9 ブックタイプ・ディスクタイプ



【 図 10 】

図 10 <システムリードインエリアH> (レイヤー1)

バイトポジション	内容	バイト数
0	ブックタイプ・パートバージョン	1 byte
1	ディスクサイズ・最大転送レート	1 byte
2	ディスク構造	1 byte
3	記録密度	1 byte
4 to 15	データエリア構造	12 bytes
16	BCA識別子	1 byte
17 to 26	予備	10 bytes
27	拡張パートバージョン	1 byte
28 to 31	予備	4 bytes
32	最大再生スピード	1 byte
33	レイヤーフォーマットテーブル	1 byte
34 to 2047	予備	2014 bytes

【 図 1 1 】

図 11

レイヤフォーマットテーブル

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
予備	レイヤ-1のフォーマット			レイヤ-0のフォーマット			
	000b HD DVD-ROMフォーマット			000b HD DVD-ROMフォーマット			
	100b DVD-ROMフォーマット			Other 予備			
	Other 予備						

【 図 1 2 】

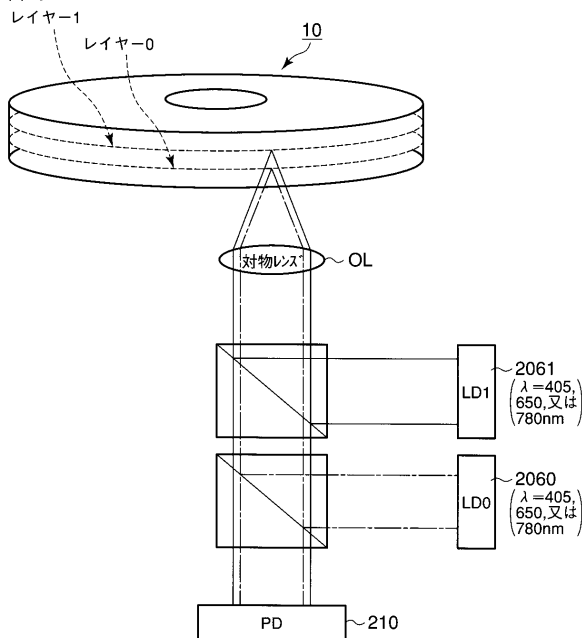
図 12

<リードインエリアD> (レイヤ-0)

バイトポジション	内容	バイト数
0	ブックタイプ・パートバージョン	1 byte
1	ディスクサイズ・最大転送レート	1 byte
2	ディスク構造	1 byte
3	記録密度	1 byte
4 to 15	データエリア構造	12 bytes
16	BCA識別子	1 byte
17 to 31	予備	15 bytes
32 to 127	拡張パートバージョン	96 bytes
128	ツインフォーマットディスク識別子	1 byte
129 to 2047	予備	1918 bytes

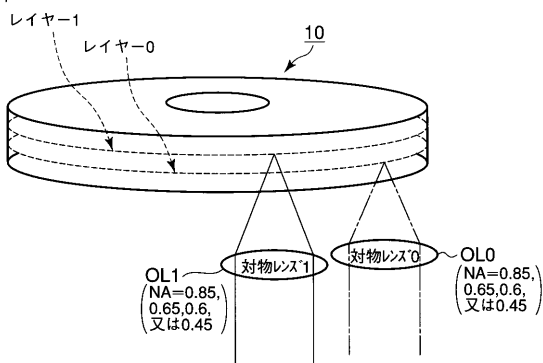
【 図 1 3 】

図 13



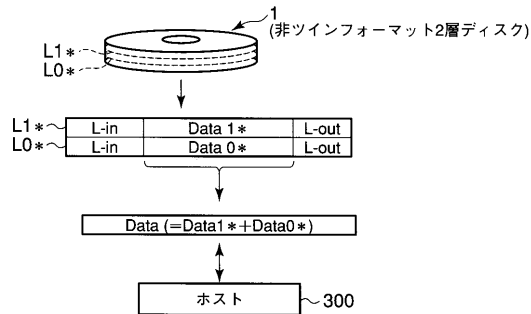
【 図 1 4 】

図 14



【 図 1 6 】

図 16



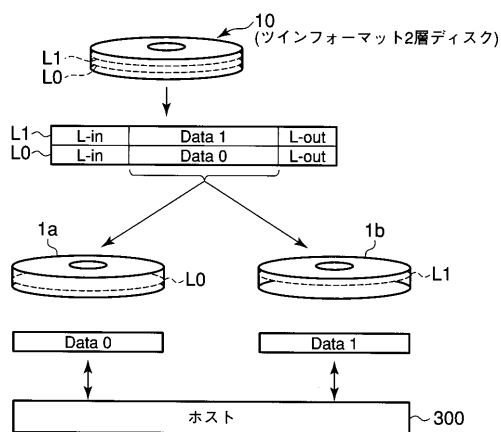
【 図 1 5 】

図 15

光ディスクの種類	Hフォーマット	Dフォーマット	Bフォーマット	Cフォーマット
光源の発振波長 (Typical)	405nm	650nm	405nm	780nm
対物レンズの開口数	0.65	0.6, 0.65	0.85	0.45
復調方式	PRML方式	スライス方式, (PRML方式)	スライス方式, (PRML方式)	スライス方式

【 図 1 7 】

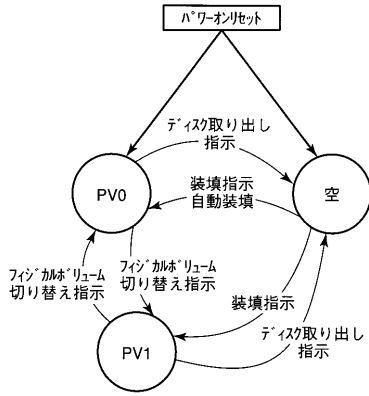
図 17





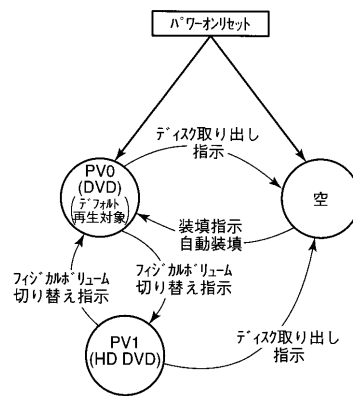
【 図 18 】

図 18



【 図 19 】

図 19



【 図 20 】

図 20

指示名	内容
フォーマット	光ディスクのフォーマット指示
構成状態問い合わせ	光ディスク及び光ディスク装置の状態確認
処理結果問い合わせ	光ディスク装置の処理結果を問い合わせ
パフォーマンス情報の問い合わせ	光ディスク装置の記録再生スピード情報等問い合わせ
ロード・アンロード	光ディスクの装填指示
ディスク取り出し禁止	光ディスクの取り出し禁止及び許可の指示
動作状態問い合わせ	現在の光ディスク装置の動作状態の問い合わせ
読み出し	光ディスクからの情報の読み出し指示
ディスクの取り出し	光ディスクの取り出し指示
ディスク管理情報の問い合わせ	光ディスクの管理情報の読み出し指示
ディスク管理情報の送信	光ディスクの管理情報の書き込み指示、もしくは光ディスクの記録再生状態の変更指示
書き込み	光ディスクへの情報記録指示

【 図 21 】

図 21

マルチフィジカルリウムディスク情報問い合わせ

バイト/ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
ヘッダ	0	データ長						
	1							
	2	予備						
3								
データ	0	現在装填されているフィジカルリウム番号						
	1	挿入されたディスクの対応可能フィジカルリウム数						
	2	予備						
	3							
	4	フィジカルリウム番号(PV0)						
	5	フィジカルリウムのフォーマットタイプ(DVD-ROM)						
	6	予備						
	7							
	8	フィジカルリウム番号(PV1)						
	9	フィジカルリウムのフォーマットタイプ(HD DVD-ROM)						
	10	予備						
11								
:								

【 図 2 2 】

図 22

マルチフィジカルボリュームディスク情報送信

バイト/ビット	7	6	5	4	3	2	1	0	
ヘッダ	0	データ長							
	1								
	2	予備							
	3								
データ	0	光学ディスク装置に装填させるフィジカルボリューム番号							
	1	挿入されたディスクの対応可能フィジカルボリューム数							
	2	予備							
	3								
	4	フィジカルボリューム番号(PV0)							
	5	フィジカルボリュームのフォーマットタイプ (DVD-ROM)							
	6	予備							
	7								
	8	フィジカルボリューム番号(PV1)							
	9	フィジカルボリュームのフォーマットタイプ (HD DVD-ROM)							
	10	予備							
11									
:									

【 図 2 3 】

図 23

機能名	内容
Multiple PV 機能	マルチフィジカルボリュームディスクに対する処理機能
CD read 機能	CD フォーマットの再生機能
DVD read 機能	DVD フォーマットの再生機能
HD DVD read 機能	HD DVD フォーマットの再生機能
B フォーマット read 機能	BF フォーマットの再生機能
Random writable 機能	ランダム機能可能ディスク (DVD-RAM、書き換え型 HD DVD等)への記録機能
Incremental streaming writable 機能	シグナル記録ディスク (DVD-R・DVD-RW・追記型 HD DVD)等
パワーマネジメント機能	パワーマネジメント機能

【 図 2 5 】

図 25

300

ホスト (orDVD)

現状再生可能メディアの確認命令

200

ドライバ

現状再生可能メディアと機能の報告

(a)

Mounted media	Current PV	PV number	Feature		
			Multi PV feature	HD DVD read	DVD read
HD DVD-ROM/DVD-ROM Twin format disc	HD DVD-ROM	1	1	1	0
HD DVD-ROM	DVD-ROM	0	1	0	1
DVD-ROM	HD DVD-ROM	0	0	1	0
ディスクなし	DVD-ROM	0	0	0	1
ディスクなし	ディスクなし	0	0	0	0

(b)

【 図 2 4 】

図 24

300

ホスト

現状再生可能メディアの確認命令

200

ドライバ

現状再生可能メディアと機能の報告

(a)

Mounted media	Current PV	PV number	Feature	
			Multi PV feature	HD DVD read
HD DVD-ROM/DVD-ROM Twin format disc	HD DVD-ROM	1	1	0
HD DVD-ROM	DVD-ROM	0	1	1
DVD-ROM	HD DVD-ROM	0	0	0
ディスクなし	DVD-ROM	0	0	1
ディスクなし	ディスクなし	0	0	0

(b)

【 図 2 6 】

図 26

300

ホスト

現状再生可能メディアの確認命令

200

DVDドライバ

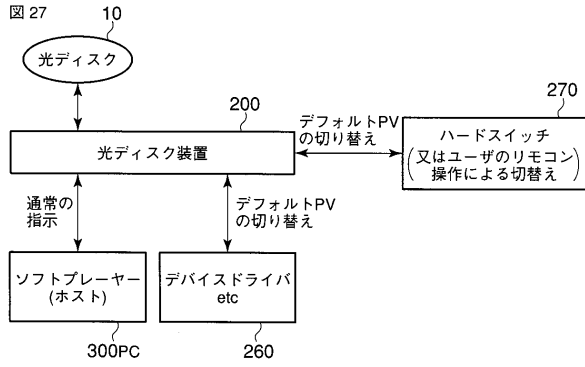
現状再生可能メディアと機能の報告

(a)

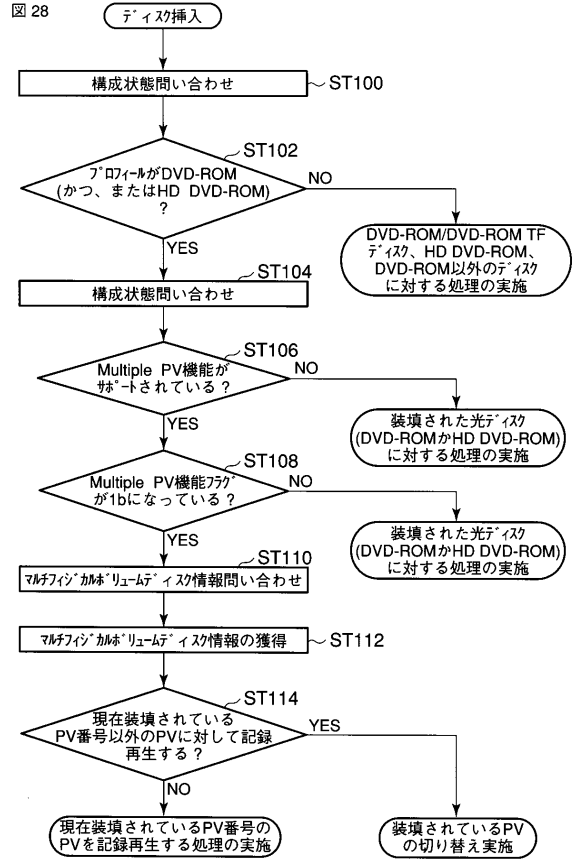
Mounted media	Current PV	PV number	Feature	
			Multi PV feature	HD DVD read
HD DVD-ROM/DVD-ROM Twin format disc	HD DVD-ROM	-	-	-
HD DVD-ROM	DVD-ROM	-	-	1
DVD-ROM	HD DVD-ROM	-	-	-
ディスクなし	DVD-ROM	-	-	1
ディスクなし	ディスクなし	-	-	0

(b)

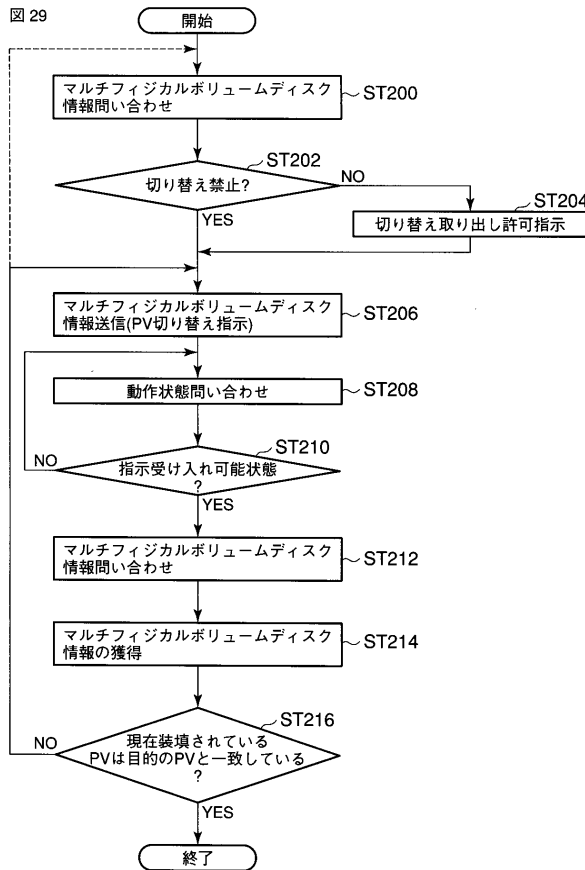
【図 27】



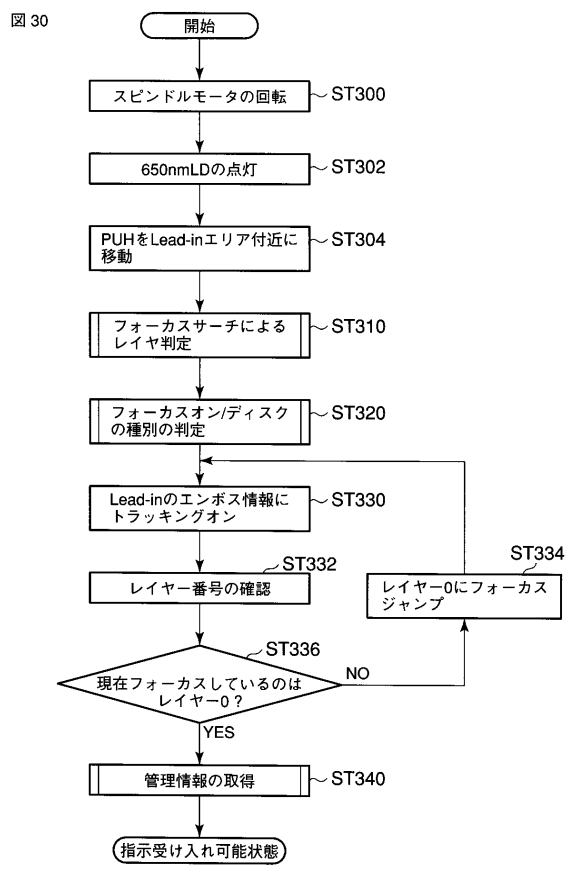
【図 28】



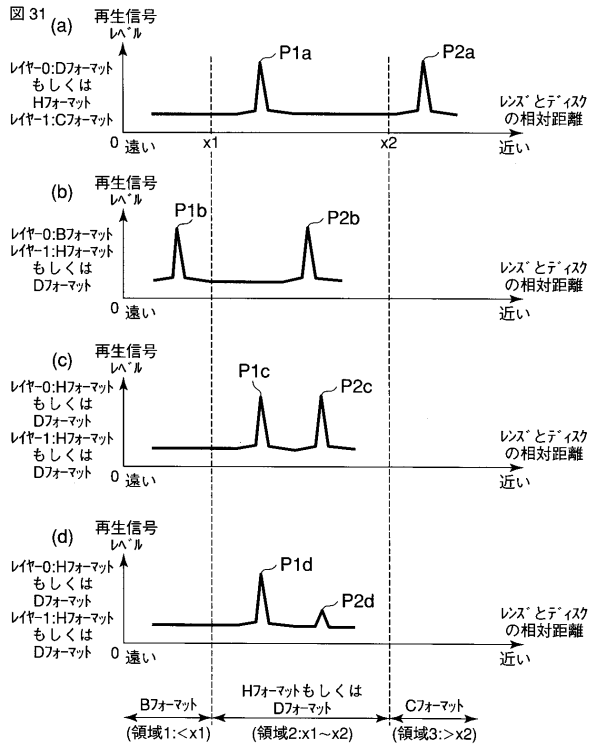
【図 29】



【図 30】



【 図 3 1 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 小川 昭人

神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 木村 俊介

神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 高橋 秀樹

神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内

Fターム(参考) 5D044 BC02 CC06 DE49 EF05 FG18 HL02 HL11

5D090 AA01 BB12 CC12 CC14 CC18 DD03 GG17 GG27 GG32