

(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2008-123691

(P2008-123691A)

(43) 公開日 平成20年5月29日(2008.5.29)

(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 0 4 4
G 1 1 B 20/10 (2006.01)	G 1 1 B 20/10 3 O 1 Z	

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2008-29706 (P2008-29706)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成20年2月8日(2008.2.8)		松下電器産業株式会社
(62) 分割の表示	特願2002-584306 (P2002-584306) の分割	(74) 代理人	100078282
原出願日	平成14年4月4日(2002.4.4)		弁理士 山本 秀策
(31) 優先権主張番号	特願2001-117843 (P2001-117843)	(74) 代理人	100062409
(32) 優先日	平成13年4月17日(2001.4.17)		弁理士 安村 高明
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100107489
			弁理士 大塩 竹志
		(72) 発明者	渡邊 克也
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	山田 真一
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

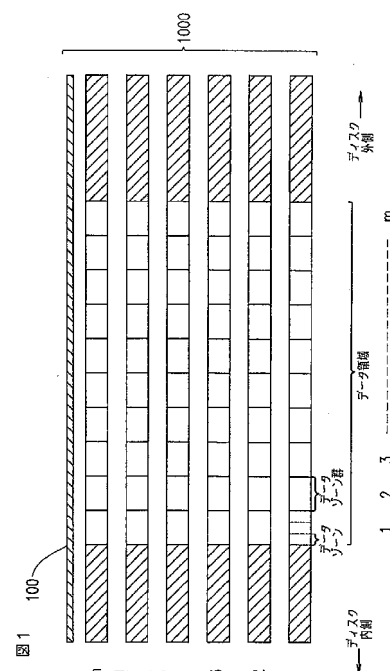
(54) 【発明の名称】 光ディスクおよび光ディスク記録装置並びに光ディスク再生装置

(57) 【要約】

【課題】 ファイルの容量に依存せずに効率的な記録／再生をすることができ、記録／再生時におけるデータのシームレス性とランダムアクセス性とを両立させることが可能となる。

【解決手段】 光ディスクに情報を記録／再生する方法であって、光ディスクは基板に積層された第1～第n（nは2以上の整数）の記録層を有し、第1～第nの記録層のそれぞれは前記光ディスクの半径方向に第1～第m（mは2以上の整数）のデータゾーン群に区画されたデータ領域を有し、第1～第mのデータゾーン群のそれぞれは少なくとも1つのデータゾーンを含み、（a）第1の記録層の第jのデータゾーン群から第nの記録層の第jのデータゾーン群まで情報を記録／再生する記録ステップと、（b）j＝1，2，・・・，mについて、ステップ（a）を繰り返すステップとを包含する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2つ以上の記録層を有する光ディスクであって、
前記記録層の各層には層識別アドレスが予めプリフォーマットされており、
第1層の層識別アドレス位置と第2層の層識別アドレス位置との相対距離情報をディスクの所定位置に記録した光ディスク。

【請求項 2】

2つ以上の記録層の各層に層識別アドレスが予めプリフォーマットされた光ディスクの記録装置であって、

第1の層にフォーカス制御をかけて得られる第1層の層識別アドレス位置を基準として、クロストークによって得られる第2層の前記層識別アドレス位置を検出するアドレス検出手段と、

第1、第2のアドレスの相対距離を測定する測距手段と、
前記測距手段で測定された距離に対応した情報を、前記光ディスクの所定位置に記録する制御部と、
を含む光ディスク記録装置。

【請求項 3】

2つ以上の記録層の各層には層識別アドレスが予めプリフォーマットされ、ディスクの所定位置に第1層の前記層識別アドレス位置と第2層の前記層識別アドレス位置の相対距離情報とが予め記録された光ディスクを再生する装置であって、

第1の層にフォーカス制御をかけて得られる第1層の前記層識別アドレス位置を検出する第1のアドレス検出手段と、クロストークによって得られる第2層の前記層識別アドレス位置を検出する第2のアドレス検出手段と、

前記第1、第2のアドレス検出手段によって第1、第2のアドレスの相対距離を測定する測距手段とを備え、前記ディスクの所定位置の相対距離情報と、前記測距手段による距離情報が一致した場合、データの再生を開始する光ディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録層を積層して構成した光学情報記録／再生用情報担体、およびそれを用いた情報記録／再生方法および情報記録再生／装置に関する。より詳細には、記録層を積層して構成した記録面にレーザ等の光源を用いて光学的に情報を記録／再生するための光ディスク、およびそれを用いた情報記録／再生方法および情報記録再生／装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の光ディスクの代表的なものとして、CDやDVDがある。特に書き換え可能な光ディスクであるDVD-RAMは、最内周に著作権保護情報やシリアルNo.を記録するためのバーコード形状のバーコードエリア（BCA）領域、BCA領域に隣接する予め凹凸のエンボスでカットされたコントロールトラック（LEAD-IN領域）、LEAD-IN領域に隣接する全周ミラー部で構成されたギャップ領域を経て、ランド、グループと呼ばれる連続溝構造のデータトラックが形成されている。データトラックは千鳥マーク（ピット）状のプリフォーマットされたアドレス部でセクタと呼ばれる所定ブロック毎の領域に周方向に分割されている。

【0003】

また、記録容量と性能を両立するために、光ディスクは所定の半径毎に回転数が変更される。ここで、光ディスクの駆動時の線速をほぼ一定にするために、半径方向にゾーンと呼ばれる領域に35分割（Ver. 1.0は24分割）されている。さらに光ディスクのデータトラックの最内周には、レーザの記録パワー等をその光ディスクに合わせて学習するためのTESTゾーンが配置されている。また最内周、最外周のデータトラックの隣接部には、欠陥管理のためのDMA（Disk Management Area）が位置

10

20

30

40

50

している。

【0004】

実際に、DVD-RAMディスクに記録する場合には、エンボス領域に移動して、コントロールデータを読み込み、ディスクあるいは記録条件等にまつわる必要なデータを収集する。さらにTESTゾーンでレーザの記録パワー等を学習をした後、内側および外側のDMAの情報を読み込み、情報の更新を行って待機する。基本的に所定のデータ書き込みの要求がきた場合は、データトラックの内周より順次記録をしていき、光ビームがゾーンを跨ぐたびに回転数を下げていき、線速を一定に保持して記録を行う。

【0005】

また再生専用のDVD-ROMでは、0.6mm厚の基材上にビット形状の情報面を設け、2つの基材を同一方向に貼り合わせることで、ディスクを逆さまにしくなくても一方側から情報の読み取りが可能な2層ディスクが規格化されている。DVD-ROMディスクのレイアウトは基本的にはDVD-RAMと共通している部分が多く、上述のDVD-RAMと同様に、DVD-ROMは、そのディスクの最内周部に著作権保護情報やシリアルNo.を記録するバーコード形状のBCA領域、BCA領域に隣接して予めカッティングされたエンボス形状のコントロールトラック(LEAD-IN)を有している。さらにコントロールトラックには同じエンボス形状のデータ部が物理的に結合している。

【0006】

また光ビーム側(光源側)からみて、近い側にあたる記録層L0と遠い側の記録層L1との間の中間層の厚さは概ね40 μ m~70 μ mになっている。それぞれの層間移動は、一旦トラッキング制御をオフにし、フォーカス制御を解除して、矩形波状のパルスをフォーカスアクチュエータへ印加するフォーカスジャンピングによって実現している。ディスクへの情報の記録方向は、一般にL0およびL1の両方についてディスクの内周から外周へと向かう方向(パラレルパス)としているが、例えばL0を内周から外周へ、L1を外周から内周へと向かう方向(オポジットパス)としても良い。このオポジットパスにより、ビデオ再生が長時間になってもディスクの外周端においてL0からL1への最短のフォーカスジャンピングが行われるので、シームレス再生が可能となる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記で説明した記録可能なDVD-RAMディスクでは、情報面が積層された2層ディスクまたは2層以上の多層ディスクは存在しない。従来のDVD-ROM 2層ディスクには、L0もL1も内周から外周へと同じ方向にデータが記録されたパラレルパス、L0は内周から外周に、L1は外周から内周に向かってデータが記録されたオポジットパスがある。このような従来の技術から多層の記録ディスクを想定すると、当然DVD-RAMディスクにおいてもDVD-ROM 2層ディスクと同様に、記録面のスパイラル方向を合わせて単純に積層するパラレルパス、またはスパイラル方向を逆にして積層するオポジットパスの構成が考えられる。

【0008】

パラレルパスで長時間のコンテンツを記録していく場合、光源に近い方の記録層(L0)の最外周まで記録を行うと、光源から遠い方の記録層(L1)の最内周に戻る必要がある。このときL0とL1との層間を移動するフォーカスジャンプに加え、フルストロークのシークが発生する。層間移動の間は、データの記録は不能となるので、データをバッファメモリに蓄積しておく必要があり、そのために多くのメモリが必要である。しかしながら、小さなサイズのファイルを数多くランダムに記録または再生しようとする場合、内周からつめて記録することができるのでゾーンを跨ぐ毎にモータの回転応答の待ち時間が少なくなり、再生性能もモータ応答の影響が少なくなる。一方オポジットパスの場合、通常はL0層の最外周まで記録を行った後、L1層の最外周から記録をしていくことになる。従って、L0、L1とも内周から外周の方向に記録が行われるパラレルパスに比べ、ランダムアクセス性が悪化する。

10

20

30

40

50

【0009】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、ファイルの容量に依存せず、効率的な記録／再生を可能にし、データのシームレス性とランダムアクセス性とを両立する光ディスクおよびそれを用いた情報記録／再生方法および情報記録／再生装置を提供することを目的とする。

【0010】

次に、密度（容量）を向上させ、さらに再生信号のS/Nを確保するためには、トラックピッチを詰め、さらに溝深さを浅くするのが一般的である。しかし、このような場合、プッシュプルトラッキングエラー信号の振幅が低下し、さらにデータの記録中に隣接する反射率の異なるトラックからの反射光の影響を受け、トラッキングエラー信号にオフセットが発生する。

10

【0011】

従来の光ディスクのトラックは1スパイラル構造になっており、このトラックに連続記録していく場合は、例えば内周のトラック1からスパイラルに沿って隣のトラックへ順次記録を進めていく。このようにして連続記録を実行すると、現在記録中のビームスポットの位置から見て、内周側の隣接トラックは記録済み、外周側の隣接トラックは未記録の状態となり、内外周の隣接トラックで反射光量が異なる。プッシュプルトラッキング等のトラック溝部の1次回折光の強度によりトラックずれを検出する方式では、従来このような隣接トラックの反射率差の影響を受けにくかったが、高密度になってトラックピッチが狭くなってくると、ディスク上のトラックに対する光ビームの相対的なスポット径が大きくなる。このために、両隣接トラックの反射率差の影響を受け、トラッキング信号にオフセットが生じ、記録中にトラッキングが外れ易くなり、曲や映像の頭出しや終了付近での再生中に音飛びやブロックノイズが生じる恐れがある。

20

【0012】

本発明は、上記第2の課題に鑑みてなされたものであり、情報の記録をトラック1本おきに行うことで、隣接トラックの記録／未記録状態による反射率差の影響を低減し、その結果安定なトラッキング制御を実現し、信頼性の高い装置を提供することを目的とする。

【0013】

またROM領域を光源から最も遠い層に配置することで、パーシャルROMディスクをより簡単に実現し、そしてROM領域とRAM領域とを高速に切り換えて記録および再生を行い、データの高速追記や裏録等を簡易に実現することが可能な高機能な装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の光ディスクは、2つ以上の記録層を有する光ディスクであって、前記記録層の各層には層識別アドレスが予めプリフォーマットされており、第1層の層識別アドレス位置と第2層の層識別アドレス位置との相対距離情報をディスクの所定位置に記録しており、これにより上記目的が達成される。

【0015】

また、本発明の光ディスク記録装置は、2つ以上の記録層の各層に層識別アドレスが予めプリフォーマットされた光ディスクの記録装置であって、第1の層にフォーカス制御をかけて得られる第1層の層識別アドレス位置を基準として、クロストークによって得られる第2層の前記層識別アドレス位置を検出するアドレス検出手段と、第1、第2のアドレスの相対距離を測定する測距手段と、前記測距手段で測定された距離に対応した情報を、前記光ディスクの所定位置に記録する制御部と、を含み、これにより上記目的が達成される。

40

【0016】

さらに、本発明の光ディスク再生装置は、2つ以上の記録層の各層には層識別アドレスが予めプリフォーマットされ、ディスクの所定位置に第1層の前記層識別アドレス位置と第2層の前記層識別アドレス位置の相対距離情報とが予め記録された光ディスクを再生す

50

る装置であって、第1の層にフォーカス制御をかけて得られる第1層の前記層識別アドレス位置を検出する第1のアドレス検出手段と、クロストークによって得られる第2層の前記層識別アドレス位置を検出する第2のアドレス検出手段と、前記第1、第2のアドレス検出手段によって第1、第2のアドレスの相対距離を測定する測距手段とを備え、前記ディスクの所定位置の相対距離情報と、前記測距手段による距離情報が一致した場合、データの再生を開始し、これにより上記目的が達成される。

【発明の効果】

【0017】

多層ディスクの場合は、記録層の貼り合わせ精度に限界があり、1層目と2層目でアドレス部やゾーン境界を正確に合わせることができない。本発明では、これを逆に利用して、著作権の保護や海賊版防止のためのシステムを実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図1は、本発明の多層型の光ディスク1000の概念を模式的に示した図である。光ディスク1000は、基板100、および基板100に積層された第1～第n（nは2以上の整数）の記録層を備えている。さらに、第1～第nの記録層のそれぞれは、光ディスク1000の半径方向に第1～第m（mは2以上の整数）のデータゾーン群に区画されたデータ領域を有している。第1～第mのデータゾーン群のそれぞれは少なくとも1つのデータゾーンを含んでいる（図1では、一例として、データゾーン群は3つのデータゾーンを含んでいる）。また、第1～第nの記録層のそれぞれは、データ領域以外の領域を含ん

いてもよい。

【0019】

光ディスク1000に情報を記録／再生するには、（a）第1の記録層の第jのデータゾーン群から第nの記録層の第jのデータゾーン群まで情報を記録／再生し、（b）j = 1, 2, ..., mについて、上記ステップ（a）を繰り返すことによって行われる。このように、本発明の多層型の光ディスクを用いた情報の記録／再生方法では、各データゾーン群が連続的な情報ストリームを形成することに特徴がある。

【0020】

なお、図1では記録層について、基板100から遠い側の記録層から第1、第2、第3、...、第nの記録層としたが、基板100に近い側から第1、第2、第3、...、第nの記録層としてもよい。データゾーン群について、ディスク1000の内側から外側に向かって、第1、第2、第3、...、第mのデータゾーン群としたが、ディスク1000の外側から内側に向かって、第1、第2、第3、...、第mのデータゾーン群としてもよい。

【0021】

さらに、第1～第nの記録層のうち1つの記録層は、ディスクの表面から常に所定の距離にあるような構成であってもよい。

【0022】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態をさらに詳細に説明する。

【0023】

（実施の形態1）

図2（a）は、実施の形態1による2層構造を有する光ディスクの模式断面図である。また、図2（b）は、当該光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。さらに、本発明の光ディスクに情報を記録／再生するための装置の構成を示すブロック図を図3に示す。以下図2（a）、図2（b）、および図3を用いて実施の形態1について説明する。

【0024】

図2（a）に示すように本実施の形態の光ディスクは、樹脂やガラスの基板4に2つの記録可能な記録層（L1層5、L0層6）を接着層7によって積層している。L0層6およびL1層5はともに、基板からみて遠い側に情報面がある。L0層6は約70μm～約

85 μm 、接着層は約30 μm に設定されているので、ディスク表面からL1層の情報面までの距離は約100 μm ～約115 μm である。本実施の形態の光ディスクでは、最内周のクランプエリア3から、それぞれL0、L1層ともバーコードエリア（システムエリア）11、12、リードインエリア21、22、ギャップエリア31、32、テストエリア41、42、交替情報エリア51、52、交替エリア61、62が内周のシステムエリア120、121として配置されており、データエリア122、123を挟んで、交替エリア71、72、交替情報エリア81、82、リードアウトエリア91、92が外周のシステムエリア124、125として配置されている。

【0025】

またユーザデータを記録／再生するデータエリア122、123は所定のディスク半径位置ごとにL0層はデータゾーン101からデータゾーン109、L1層はデータゾーン201からデータゾーン209（本実施の形態では説明の便宜上各9ゾーンになっているが、これに限定されず、任意の数のデータゾーンが可能である）に分割され、ゾーン毎に回転数を切り換えて線速度（または線密度）が略一定で記録され、その記録した情報が再生される。

【0026】

それぞれのエリアの目的、役割について説明する。バーコードエリア11、12では、ディスク成形後に記録面の反射膜をレーザカッティング等の手法を用いて部分的に除去したり、印刷またはインクの塗布などを行うことにより、その表面にバーコードが生成される。バーコードの情報としては、著作権保護のための鍵情報、サポート管理のためのシリアルNo. など、またはそのディスクの種類、層数、タイプ（記録型、追記型、再生専用）などがある。このようにして、バーコードエリア11、21には、基本特性が付加された情報が予め記録されている。

【0027】

バーコードエリア11、12に隣接するリードインエリア21、22には、エンボスピットにより、記録層の層数や容量、ディスク種別（再生専用のROMディスク、記録可能なRAMディスクなど）、記録型の場合はその記録条件などの物理情報、およびバーコードと組み合わせる著作権情報などがコントロールデータとして予め成形時に記録されている。リードインエリア21、22に隣接するギャップエリア31、32は、通常エンボスで形成されたROM領域と案内トラックおよびセクタ構造のRAM領域との境界にあり、通常高反射率のミラー部となっている（リードイン領域生成時のマージン領域も兼ねている）。

【0028】

ギャップエリア31、32に隣接するテストエリア41、42は、実際にレーザを記録パワーで照射してレーザパワー等の最適学習を行ったり、フォーカス制御の目標位置等を学習するためのテスト領域である。テストエリアに隣接する交替情報エリア51、52は、ディフェクト等で使用できないセクタやブロックのアドレスを登録しておく領域である。また、交替情報エリア51、52に隣接する交替エリア61、62は実際に使用できないセクタやブロックに相当する部分の代替領域である。

【0029】

次に、図3を参照して、本発明の記録／再生装置について詳述する。図3は本発明による光ディスクに情報を記録／再生する装置のブロック図である。この装置は、光ディスクによって反射された光ビームを受け取る受光手段と、光ビームの焦点の位置を光ディスクの記録層の積層方向に移動させる移動手段と、受光手段の出力に応じて移動手段を制御することにより、光ビームの焦点と第1～第nの記録層のうち選択された1つの記録層との距離が所定の誤差範囲内となるようにフォーカス制御を実行する制御手段とを備えている。図3において、受光手段は光検出器511、移動手段はトラッキング制御素子509、フォーカス制御素子510および2ch駆動回路533、制御手段はDSP513にそれぞれ相当する。また、DSP513は、光検出器511からの出力に応じて光ビームの焦点の位置を補正するように、フォーカシングおよびトラッキングを制御し得る。

10

20

30

40

50

【0030】

半導体レーザなどの光源503より出射した光ビームはカップリングレンズ504にて平行光にされた後、偏光素子505を介して、収束レンズ506により、ディスク501に光ビームの焦点（光ビームスポット）507として照射される。その反射光を偏光素子505を介して4分割の光検出器511で受光し電気信号に変換したあと、マトリクス演算器512で、非点収差によるフォーカスエラー（FE）、トラッキングエラー（TE）、RF信号を生成する。生成の方法は種々のものがあるが、代表的なものとして4分割の対角和の差動をとった非点収差によるフォーカスエラー検出、ディスクラジアル方向の2分割の差動を取り、トラックの±1次回折光の強度差をとったプッシュプルによるトラッキングエラー検出、4分割全加算によるRF生成等が挙げられる。

10

【0031】

マトリクス演算器512で生成されたフォーカスエラー（以降FEと称す）は、DSP513内蔵のAD変換器514でデジタル化し、内部の演算コア517で位相補償、ゲイン補償のための演算が行われ、同内蔵DA変換器520によってアナログ変換され、2チャンネルの駆動回路533によって電流増幅されてフォーカス制御素子510に出力される。これによって、ディスク501上の情報面に光ビームはスポットとして結像され、所定の収束状態となるよう制御される。同様にマトリクス演算器512で生成されたトラッキングエラー（以降TEと称す）は、DSP513内蔵のAD変換器515でデジタル化され、内部の演算コア517で位相補償、ゲイン補償のための演算が行われ、同内蔵DA変換器519によってアナログ変換されて、2チャンネルの駆動回路533によって電流増幅されてトラッキング制御素子509に出力される。これによって、ディスク501上のトラックに光ビームスポットが正しく走査するように制御される。

20

【0032】

またマトリクス演算器512で生成されたAS信号は、同様にDSP513内蔵のAD変換器516でデジタル化され、内部の演算コア517にて、TEおよびFEの除算処理（AGC）が実行される。これによって半導体レーザが記録パワーになったり、記録によりディスクの反射率が変化してFEやTEの入力振幅が変わっても、サーボループのゲインを一定に保つことができる。

【0033】

RF信号は、独自のAGC回路521によって振幅を一定にし、さらに高次の等リップルフィルタで構成されたイコライザ522によって信号帯域を強調した後、2値化回路523によって2値化データにされる。2値化データはディスク上のアドレス抽出回路524、データ抽出回路525にそれぞれ入力される。そして、アドレス抽出回路524によって得られたアドレスをコントローラ528に入力してホスト527がインターフェース526を介して要求する所望のデータが格納された領域のアドレス差を算出し、それに応じた指令を演算コア517へ送る。光ビームスポット507は、トラバースモータ532によってディスク半径方向に、またパルス生成部529およびスイッチ530によって所望の層の情報面へと移動され、所定の領域を検索する。

30

【0034】

所定の領域を検索した後、データ抽出回路525によってデータを取り込み、エラー訂正やデコード（不図示）を行って、データをインターフェース回路526を介してホスト等へ転送する。また信号を記録する場合も、同様にホストの命令コマンドによって記録すべき位置の開始アドレスをコントローラに入力し、この開始アドレスとアドレス抽出回路524によって得られる現在アドレスとのアドレス差によって光ビームを所望の位置まで移動し、エンコード回路（不図示）でエンコードされた記録データに応じて変調した記録パルスを半導体レーザ503によって記録する。

40

【0035】

さらに本実施の形態の装置を起動し、光ディスクに情報を記録／再生するときの処理の流れを以下に詳細に説明する。

【0036】

50

まず起動手順およびその方法について説明する。装置に電源が投入されると、演算コア 517 は、DA 変換器 518、駆動回路 531 を介して、トラバースモータ 532 を駆動し、それにより光ビームがディスク 501 の内周付近へ移動する。そして、スピンドルモータによってディスク 501 を所定の回転数で回転させる。さらにフォーカス制御素子 510 をディスク 501 に接近離間させて現れるフォーカスエラーを検出して、収束レンズ 506 に近い層 L0 にフォーカス制御を引き込む。その後トラッキング制御素子 509 を駆動して、トラッキング制御を引き込む。これによって安定に RF 信号が検出できるようになり、アドレス抽出回路 524 によってトラック上のアドレス情報を抽出し、現在光ビームが走査しているトラックを認識する。

【0037】

次に、このディスクの種別やブックタイプの制御情報が書かれたリードインエリア 21 または 22 の所定のトラックをアクセスする。このとき走査しているトラックとリードインエリアのトラックとは物理形状が異なり、トラッキングエラー検出方式を切り換えることもある。この場合はまずその境界であるギャップエリアの先頭トラックまで移動を行い、そこを起点に再度リードインの所定トラックに向けて移動を行う。このとき、移動する直前または直後にトラッキングの検出方式を、例えば位相差方式からプッシュプル方式に切り換えるように構成する。

【0038】

リードインエリア 21 の所定のトラックへ移動し、その部分での必要な情報を取得できたら、次に再度トラッキングエラーの検出方式を元に戻し、光ビームスポットをテストエリア 41 へ移動し、記録または再生信号の品質を向上するためのレーザパワーや記録パルス幅等の学習、あるいはフォーカス制御の目標位置等の学習を行う。学習が終了したら次に交替情報エリア 51 へ移動し、ディスクの欠陥等で記録できない箇所の有無とその位置、その代替箇所の有無とその位置情報を読み取り、システムコントローラのメモリに記憶すると共に、以降の記録／再生コマンドの発行時にその情報を反映させて処理を行う。

【0039】

2 層（または多層）ディスクである場合には、フォーカスジャンプを行って、L0 層から L1 層へ移動し、さらに L1 層のテストエリア 42 および交替情報エリア 52 で同様の処理を繰り返す（多層ディスクの場合は基本的にこの処理を繰り返せばよい）。全ての層で必要な情報が獲得できたら基本的に起動終了であるが、このとき L0 層のスタートアドレスで待機しておくこと次の処理に移行しやすい。また万が一 L0 層（表面に近い層）でのリードインでの情報が読めない場合は、その位置からフォーカスジャンプを実行していき、読み込み可能な層のリードインをアクセスしていく。よって L1 層のリードインエリア 22 にはディスクとしての共通となる部分の制御情報が格納されている。なお、図 2（a）中で、L0 層、L1 層での光ビームスポット 207 のフォーカス位置をそれぞれ実線および点線で示している。

【0040】

次に所望のデータを光ディスクのデータエリア 122、123 に記録する手順、方法について、特に分かり易くするため長時間の動画を連続的に記録する場合について、図 2（b）を用いて説明する。図 2（b）は本実施の形態の記録再生装置で光ディスクへ長時間の動画を連続的に記録する場合の光ビームの動きを示した図である。上記起動手順に従って起動を終了すると、光ビームスポット 207 はデータエリア 101 の実質的な先頭トラック S に位置している。最初に記録するときはこの先頭トラック 101 から記録を開始する。トラックは基本的にスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラック S からトラック E へ向かって、順次記録していく。実質的なデータゾーン 101 の終了トラック E まで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、フォーカスジャンプを実行して L1 層のデータゾーン 201 に光ビームスポット 207 を移動し、さらにデータゾーン 201 の実質的開始トラック S へシークした後、記録を再開する。

【0041】

なおフォーカスジャンプの方法については、ホスト 527 またはコントローラ 528 か

10

20

30

40

50

ら検索の指令と同様にしてコマンドを演算コア517が受けたとき、すなわち光ビームがスパイラル動作によって、データゾーンの最終アドレスに到達したときに、スイッチ530をAとCの接続からBとCの接続に切り換え、フォーカス制御を解除して、パルス生成部529より所定の加速パルス、減速パルスをスイッチ530、DA変換器520、2チャンネル駆動回路533を介して、フォーカス制御素子510に印加して行う。さらにこの加減速パルスの生成やタイミング等の具体的制御方法については、本発明とは直接関係なく従来の技術（特開平9-326123号公報）と同様に構成することができるので、ここでは詳細な説明を省略する。

【0042】

L0層のトラックと同様に、ちょうどその上部に位置するL1層のトラックも基本的に内周から外周に向かってのスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラックSからトラックEへ向かって、順次記録していく。さらに実質的なデータゾーン201の終了トラックEまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、逆向き（図2（b）中下向き）にフォーカスジャンプを実行してL0層のデータゾーン101の隣接データゾーン102の開始トラックSに移動する。その後、このデータゾーン102の実質的開始トラックSより記録を再開し、記録するデータが終了するまで同様の処理を続け、データゾーン101、201、102、202、103、・・・、209と移動して順次記録をしていく。

【0043】

またディスクの途中で記録が完了した場合は、所定の領域に設けた論理的な管理領域にその終了場所情報を含む1ボリュームの開始終了アドレスや容量等を登録しておく。そして次回インクリメントして記録する場合に該情報を参照して開始アドレスにアクセスする。このときの記録は開始アドレスは異なるが、層間およびゾーンの移動のシーケンスは上記の場合と同様である。また動画でなくPC等のデータ記録をする場合も、基本的に記録していく手順は同じであるが、上記管理領域をディスクの欠陥領域の交替情報領域および交替領域として使用し、データの信頼を向上するように構成することもできる。

【0044】

次に所望のデータを再生する手順、方法について説明する。再生の場合の光ビームスポットの動きも基本的には記録の場合と同じであり、長時間の動画がほぼ全面にわたって記録されている場合では、初期位置のデータゾーン101のトラックSより、管理領域に入っているナビ情報やホストPCやリモコン等の要求に従って、所望のチャプタの先頭アドレスや所望データの先頭アドレスへ光ビームスポットを移動していき、後は同様にゾーンと層間を相互に移動していく。例えば記録した映画を最初から再生する場合はこの先頭トラック101から再生を開始する。トラックは基本的にスパイラル構造となっているので、光ビームスポットがトラックを走査するとトラックSからトラックEへ向かって、順次再生していく。実質的なデータゾーン101の終了トラックEまで記録が完了すると、フォーカスジャンプを実行してL1層のデータゾーン201に光ビームスポットを移動し、さらにデータゾーン201の実質的開始トラックSへシークした後、再生を再開する。

【0045】

L0層のトラックと同様にL1層のトラックも基本的に内周から外周に向かってスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラックSからトラックEへ向かって、順次再生していく。さらに実質的なデータゾーン201の終了トラックEまで再生を完了すると、逆向きにフォーカスジャンプを実行してL0層のデータゾーン101の隣接データゾーン102の開始トラックSに移動する。その後、このデータゾーン102の実質的開始トラックSより再開を再開し、再生が終了するまで同様の処理を続け、データゾーン101、201、102、202、103、・・・、209と移動して順次再生をしていく。

【0046】

なお、データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、第1の記録層（L0層）のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向

10

20

30

40

50

と第2の記録層（L1層）のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一であることが望ましい。もし両者が一致していない場合は、システムの方で各ゾーンの先頭番地を格納管理しておけばよい。また物理アドレスは単純に、例えば層毎にL0から内周から外周（または外周から内周）へ昇順になるように割り振り、欠陥等の交替処理含めて物理アドレスを記録するゾーンの順番と方向に合致するようにする構成であれば、ディスクの構成も単純になる。以上の本実施の形態の説明は、L0層もL1層も内周から外周に向かっての平行パススパイラルの場合の動作について説明したが、L0層、L1層が外周から内周に向かっての平行スパイラルであっても、本発明は何ら限定されない。

【0047】

10

（実施の形態2）

図4（a）は、実施の形態2による3層構造を有する光ディスクの模式断面図である。また、図4（b）は、当該光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。この3層ディスクのL0、L1、L2層の同一半径方向の領域は基本的に図1の2層ディスクL0、L1の領域と同じ役割を担っている。

【0048】

この3層ディスクのデータエリア100、200、300はすべてスパイラル方向が同一である平行パスである。すなわち、各データエリアのデータゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、第1の記録層のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向、第2の記録層のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向、および第3の記録層のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向が同一である。本実施の形態では、特に、各記録層の物理アドレスが増加する方向は、ディスクの内周から外周に向かう方向とする。

20

【0049】

これらのデータエリアに記録する手順、方法について、特に分かり易くするため長時間の動画を連続的に記録する場合について、図4（b）を用いて説明する。光ビームスポット107はディスク201中のL0層のデータエリアゾーン101の実質的な先頭トラック101Sに位置している。最初に記録するときはこの先頭トラック101Sから記録を開始する。トラックは基本的にスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラックSからトラックEへ向かって、順次記録していく。実質的なゾーン101の終了トラック101Eまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、フォーカスジャンプを実行して、L1層のゾーン201に光ビームスポット207を移動し、さらにゾーン201の実質的開始トラック201Sへシークした後、記録を再開する。

30

【0050】

なおフォーカスジャンプの方法については、ホスト527またはコントローラ528から検索の指令と同様にしてコマンドを演算コア517が受けたとき、すなわち光ビームがスパイラル動作によって、データゾーンの最終アドレスに到達したときに、スイッチ530をAとCの接続からBとCの接続に切り換え、フォーカス制御を解除して、パルス生成部529より所定の加速パルス、減速パルスをスイッチ530、DA変換器520、2チャンネル駆動回路533を介して、フォーカス制御素子510に印加して行う。さらにこの加減速パルスの生成やタイミング等の具体的制御方法については、本発明とは直接関係なく従来技術と同様に構成することができるので、ここでは詳細な説明を省略する。

40

【0051】

L0層のトラックと同様に、その上部に位置するL1層のトラックも基本的に内周から外周に向かってのスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラック201Sからトラック201Eへ向かって、順次記録していく。実質的なゾーン201の終了トラック201Eまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、さらにその上に位置するL2層のゾーン301に光ビームスポット107を移動し、さらにゾーン301の実質的開始トラック301Sへシークした後、記録を再開する。

【0052】

50

L 0 層、L 1 層と同様に、その上部に位置する L 2 層のトラックも基本的に内周から外周に向かってのスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラック 3 0 1 S からトラック 3 0 1 E へ向かって、順次記録していく。

【0053】

実質的なゾーン 3 0 1 の終了トラック 3 0 1 E まで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、逆向き（図 4（b）中下向き）にフォーカスジャンプを実行して、L 2 層から L 1 層を通過し、L 0 層に光ビームを移動した後、ゾーン 1 0 2 の開始トラック 1 0 2 S に移動する。その後、このゾーン 1 0 2 の実質的開始トラック 1 0 2 S より記録を再開し、以降記録するデータが終了するまで同様の処理を続け、ゾーン 1 0 1、2 0 1、3 0 1、1 0 2、2 0 2、3 0 2、1 0 3、2 0 3、・・・、3 0 9 と移動して順次記録をしていく。

10

【0054】

このとき L 2 層から L 0 層へわたる多層ディスクのフォーカスジャンプは、図 5（a）に示すように、1 層毎に移動するに適切な波高値、パルス幅のフォーカスジャンピングパルスをフォーカス制御素子 5 1 0 に向けて出力し、L 2 → L 1 → L 0 と 1 層ずつフォーカスを引き込んでから次のフォーカスジャンプを出力するようにすれば、安定に移動することができる。逆に高速移動が必要な場合は、図 5（b）に示すように移動する層の数、すなわち移動距離に応じた波高値、パルス幅のフォーカスジャンピングパルスをフォーカス制御素子 5 1 0 に向けて出力し、さらに F E の 0 クロス等、または 2 値化信号を検出、カウントすることで、所望の層のデータエリアに到達することができる。

20

【0055】

次に、3 層ディスクで所望のデータを再生する手順、方法について説明する。再生の場合の光ビームスポットの動きも基本的には記録の場合と同じである。長時間の動画がほぼ全面にわたって記録されている場合は、初期位置のゾーン 1 0 1 のトラック 1 0 1 S より、管理領域に入っているナビ情報、ホスト P C、リモコン等の要求に従って、所望のチャプタの先頭アドレスや所望データの先頭アドレスへ光ビームスポットを移動していき、その後は同様にゾーンと層間を相互に移動していく。例えば、記録した映画を最初から再生する場合はこの先頭トラック 1 0 1 から再生を開始する。トラックは基本的にスパイラル構造となっているので、光ビームスポットがトラックを走査すると、トラック 1 0 1 S からトラック 1 0 1 E へ向かって順次再生される。実質的なゾーン 1 0 1 の終了トラック 1 0 1 E まで記録を完了すると、フォーカスジャンプを実行して L 1 層のゾーン 2 0 1 に光ビームスポットを移動し、さらにゾーン 2 0 1 の実質的開始トラック 2 0 1 S へシークした後、再生を再開する。L 0 層のトラックと同様に、L 1 層のトラックも基本的に内周から外周に向かってスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラック 2 0 1 S からトラック 2 0 1 E へ向かって、順次再生が行われる。さらに実質的なゾーン 2 0 1 の終了トラック 2 0 1 E まで再生が完了すると、L 1 層と同様に、その上部に位置する L 2 層のゾーン 3 0 1 に光ビームスポットをフォーカスジャンプさせる。L 2 層のトラックも基本的に内周から外周に向かってのスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラック 3 0 1 S からトラック 3 0 1 E へ向かって、順次再生が行われる。

30

40

【0056】

実質的なゾーン 3 0 1 の終了トラック 3 0 1 E まで再生を完了すると、逆向き（図 4（b）中下向き）にフォーカスジャンプを実行して、L 2 層から L 1 層を通過し、L 0 層に光ビームを移動した後、ゾーン 1 0 2 の開始トラック 1 0 2 S に移動する。その後、このゾーン 1 0 2 の実質的開始トラック 1 0 2 S より再生を再開し、以降再生するデータが終了するまで同様の処理を続け、ゾーン 1 0 1、2 0 1、3 0 1、1 0 2、2 0 2、3 0 2、1 0 3、2 0 3、・・・、3 0 9 と移動して順次再生をしていく。

【0057】

ここで、2 層ディスクの場合と同様に、アクセスのための物理アドレスは上記移動するゾーンの順番と物理アドレスが増加する方向とが一致していることが望ましい。もし両者

50

が一致していない場合は、システムのほうで各ゾーンの先頭番地を格納管理しておけばよい。また物理アドレスは単純に、例えば層ごとに内周から外周（または外周から内周）へ昇順になるように割り当てられ、欠陥等の交替処理含めて物理アドレスを記録するゾーンの順番および方向に合致するようにする構成であれば、ディスクの構成も単純になる。以上の本実施の形態の説明は、L 0 層、L 1 層、およびL 2 層が内周から外周に向かうスパイラルの場合の動作について説明したが、L 0 層、L 2 層が外周から内周に、L 1 層が内周から外周に向かうスパイラルであってもよく、本発明は何ら限定されない。また本実施の形態では、最も外側の（基板から最も遠い）L 0 層のゾーン1 0 1 から記録再生を開始するように構成したが、最も内側の（基板に最も近い）層に位置するデータエリアの先頭ゾーンから記録／再生を開始するように構成してもよい。一例として図6に、2層ディスクにおいて基板に最も近い層（L 1 層）から情報を記録／再生する方法を説明する模式断面図を示す。

10

【0058】

（実施の形態3）

図7（a）は、実施の形態3による光ディスクの構造の模式断面図である。また、図7（b）は、当該光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。本実施の形態は、DSP 5 1 3およびホスト5 2 7のμコードやソフトウェアのシーケンス処理を変更するだけで、図3と同様の構成で実現することができる。本実施の形態3は、L 0 層とL 1 層とのスパイラル方向が逆になっているオポジットパスである。この場合について、所望のデータをディスクのデータエリアに記録する手順、方法について説明する。

20

【0059】

特に本発明を分かり易くするため、実施の形態1同様、長時間の動画を連続的に記録する場合について説明する。上記起動手順に従って起動終了すると、光ビームスポットは光ディスクのデータゾーン1 0 1の実質的な先頭トラックSに位置する。最初に記録するときは、この先頭トラック1 0 1から記録を開始する。トラックは基本的にスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラックSからトラックEへ向かって、順次記録していく。実質的なゾーン1 0 1の終了トラックEまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、フォーカスジャンプを実行してL 1 層のデータゾーン2 0 1に光ビームスポットを移動し、さらにデータゾーン2 0 1の実質的開始トラックSへシークした後、記録を再開する。なおフォーカスジャンプの制御方法については、本発明とは直接関係なく従来技術と同様に構成することができるので、ここでは詳細な説明を省略する。

30

【0060】

L 0 層とは逆にL 1 層のトラックは基本的に外周から内周に向かったスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとディスク外周側のトラックSからトラックEへ向かって順次記録していく。さらに実質的なデータゾーン1 0 2の終了トラックEまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、逆向き（図7（b）中下向き）にフォーカスジャンプを実行してL 0 層のデータゾーン1 0 1の隣接データゾーン1 0 2の開始トラックSに移動する。その後、このデータゾーン1 0 3の実質的開始トラックSより記録を再開し、記録するデータが終了するまで同様の処理を続け、データゾーン1 0 1、2 0 1、1 0 2、2 0 2、1 0 3、・・・、2 0 9と移動して順次記録をしていく。

40

【0061】

またディスクの途中で記録が完了した場合は、所定の領域に設けた論理的な管理領域にその終了場所情報を含む1 ボリュームの開始終了アドレスや容量等を登録しておく。そして次回インクリメントして記録する場合に該情報を参照して開始アドレスにアクセスする。このときの記録は開始アドレスは異なるが、層間およびゾーンの移動のシーケンスは上記の場合と同様である。また動画でなくPC等のデータ記録をする場合も、基本的に記録していく手順は同じであるが、上記管理領域をディスクの欠陥領域の交替情報領域および

50

交替領域として使用し、データの信頼を向上するように構成することもできる。図7 (a) 中でのL0層、L1層での光ビームスポット207のフォーカス位置を実線及び点線で示す。

【0062】

次に所望のデータを再生する手順、方法について説明する。再生の場合の光ビームスポットの動きも基本的には記録の場合と同じであり、長時間の動画がほぼ全面にわたって記録されている場合では、初期位置のデータゾーン101のトラックSより、管理領域に入っているナビ情報やホストPCやリモコン等の要求に従って、所望のチャプタの先頭アドレスや所望データの先頭アドレスへ光ビームスポットを移動していき、後は同様にゾーンと層間を相互に移動していく。例えば記録した映画を最初から再生する場合はこの先頭トラック101から再生を開始する。トラックは基本的にスパイラル構造となっているので、光ビームスポットがトラックを走査するとトラックSからトラックEへ向かって、順次再生していく。実質的なデータゾーン101の終了トラックEまで記録が完了すると、フォーカスジャンプを実行してL1層のデータゾーン102に光ビームスポットを移動し、さらにデータゾーン102の実質的開始トラックSへシークした後、再生を再開する。データゾーン101のL0層とは逆にL1層のトラックは基本的に外周から内周に向かってのスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとディスク外周側のトラックSからトラックEへ向かって順次再生していく。さらに実質的なデータゾーン102の終了トラックEまで記録を完了すると、逆向き(図7 (b) 中下向き)にフォーカスジャンプを実行してL0層のデータゾーン101の隣接データゾーン102の開始トラックSに移動する。その後、このデータゾーン103の実質的開始トラックSより再生を再開し、再生が終了するまで同様の処理を続け、データゾーン101、201、102、202、103、・・・、209と移動して順次再生をしていく。

【0063】

以上の光ビームスポットの移動を図7 (b) の矢印にて示す。この実施の形態3の最大の特徴は、少ないバッファでシームレスの再生が実現することができる点である。この点についてさらに説明する。

【0064】

基本的な動作については、上記したようにL0層のゾーンは内周から外周、L1層のゾーンは外周から内周へスパイラルに動作して記録／再生を行っていくが、このときL0層のデータゾーン101の最終トラックEからL1層のデータゾーン201の開始トラックSはほぼ垂直な位置関係にあり、L0層からL1層に向かってフォーカスジャンプすると、次の開始トラックの近接位置に到達するので記録または再生を再開するまでの時間が大幅に短縮することができる。また図8に示すように2以上のデータゾーン(この場合、複数のデータゾーンをデータゾーン群と呼んでもよい)にまたがって動画データなどを連続的に記録する場合で、留守録や補足的な番組データなどより、記録するファイルや動画データの長さが予め分かっている場合は、そのデータの約1/2強をL0層のデータゾーン群に記録し、次にフォーカスジャンプして残りのデータをL1層のデータゾーン群に記録するように構成すれば良い。

【0065】

急に録画ボタンを押して録画を開始した場合は、上記の基本動作を行って、時間の要するL1層からL0層のゾーン切り換え時に記録する転送レートを一時的に下げ、転送レートが安定した後、元の転送レートで記録するように構成すれば、記録再生が途切れることはない。このようにして、記録するデータやファイル毎にボリューム管理し、図8に示すようにVolume1、Volume2、Volume3、Volume4とそのサイズに応じて各層での連続記録するトラック数(データゾーン数)を切り換え、管理しながら記録再生を実現するようにすればよい。

【0066】

なお本実施の形態においても実施の形態1と同様に、データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、第1の記録層(L0層)のデー

10

20

30

40

50

タゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と第2の記録層(L1層)のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一であることが望ましい。もし両者が一致していない場合は、システムの方で各ゾーンの先頭番地を格納管理しておけばよい。また物理アドレスは単純に、例えばL0層については内周から外周に、L1層については外周から内周に昇順になるように割り振り、欠陥等の交替処理含めて物理アドレスを記録するゾーンの順番と方向に合致するようにする構成であれば、ディスクの構成も単純になる。以上の本実施の形態3の説明では、L0層については内周から外周に、L1層については外周から内周に昇順になるように物理アドレスを割り当てたが、逆に、L0層について外周から内周に、L1層については内周から外周に昇順になるように物理アドレスを割り当ててもよい。

10

【0067】

(実施の形態4)

図9(a)は、記録層を3層に積層した3層ディスクの一実施形態であり、図9(b)は、当該光ディスクに情報を記録／再生する方法を示した模式断面図である。この3層ディスクのL0、L1、L2層の同一半径方向の領域は、基本的に図2の2層ディスクL0、L1の領域と同じ役割を担っている。

【0068】

この3層ディスクにおいて、各データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、第1の記録層のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と第3の記録層のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一であり、第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と第2の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが反対になっている。すなわち、データエリア100、200、300において、層毎に交互にスパイラル方向が逆になっており、本実施形態では、L0層のデータエリア100は内周から外周、L1層のデータエリア200は外周から内周、L2層のデータエリア300は内周から外周となっている。

20

【0069】

これらの各データエリアに記録する手順、方法について、特に分かり易くするため長時間の動画を連続的に記録する場合について、図9(b)を用いて説明する。光ビームスポットは、光ディスク中のL0層のデータエリアゾーン101の実質的な先頭トラック101Sに位置している。最初に記録するときはこの先頭トラック101Sから記録を開始する。トラックは基本的にスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラックSからトラックEへ向かって、ディスクの内周から外周へ向けて順次記録していく。実質的なゾーン101の終了トラックEまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、フォーカスジャンプを実行して、L1層のゾーン201に光ビームスポットを移動し、さらにゾーン201の実質的開始トラック201Sへシークした後、記録を再開する。

30

【0070】

なお、フォーカスジャンプの方法については、ホスト527またはコントローラ528から検索の指令と同様にしてコマンドを演算コア517が受けたとき、すなわち光ビームがスパイラル動作によって、データゾーンの最終アドレスに到達したときに、スイッチ530をAとCの接続からBとCの接続に切り換え、フォーカス制御を解除して、パルス生成部529より所定の加速パルス、減速パルスをスイッチ530、DA変換器520、2チャンネル駆動回路533を介して、フォーカス制御素子に印加して行う。さらにこの加減速パルスの生成やタイミング等の具体的制御方法については、本発明とは直接関係なく従来の技術と同様に構成することができるので、ここでは詳細な説明を省略する。

40

【0071】

L0層の上部に位置するL1層のゾーン201のトラックは、L1層とは逆に外周から内周に向かってのスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとディスク外側のトラック201Sからトラック201Eへ向かって、順次記録していく

50

。

【0072】

実質的なゾーン201の終了トラック201Eまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、さらにその上に位置するL2層のゾーン301に光ビームスポットを移動する。L2層は、L0層同様内周から外周に向かってのスパイラル構造になっており、ゾーン301の実質的開始トラック301Sへシークした後、記録を再開する。

【0073】

このゾーン301は、ゾーン101のL0層と同様に、トラックが内周から外周に向かってのスパイラル構造であるので、光ビームスポットがトラックを走査するとディスク内側のトラック301Sからトラック301Eへ向かって、順次記録していく。

10

【0074】

実質的なゾーン301の終了トラック301Eまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、逆向き（図9（b）中下向き）にフォーカスジャンプを実行して、L2層からL1層を通過し、L0層に光ビームを移動した後、ほぼ同一半径にあるゾーン102の開始トラック102Sに移動する。その後、このゾーン102の実質的開始トラック102Sより記録を再開し、以降記録するデータが終了するまで同様の処理を続け、ゾーン101、201、301、102、202、302、103、203、・・・、309と移動して順次記録をしていく。

【0075】

このときL2層からL0層へ渡る多層ディスクのフォーカスジャンプは、上記の図5と同様に適用することができる。

20

【0076】

なお、この3層ディスクで所望のデータを連続的に再生する手順、方法については、記録の場合の動きとほぼ等価であるので、詳細な説明を省略する。

【0077】

（実施形態5）

次に、記録層がさらに増加した場合について、図10に示すような4層ディスクの場合について説明する。

【0078】

図10は、記録層を4層に積層した4層ディスクの一実施形態である。この4層ディスクにおいて、各データゾーンには物理アドレスが所定方向に沿って増加するように割り当てられており、第1の記録層のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と第3の記録層のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一であり、第2の記録層のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と第4の記録層のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一であり、第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と第2の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが反対になっている。すなわち、データエリア100、200、300、400において、層毎に交互にスパイラル方向が逆になっており、本実施形態では、L0層のデータエリア100およびL2層のデータエリア300は内周から外周、L1層のデータエリア200およびL4層のデータエリア400は外周から内周となっている。

30

40

【0079】

これらの各データエリアに記録する手順、方法について、特に分かり易くするため長時間の動画を連続的に記録する場合について説明する。図10において、光ビームスポットは、光ディスク中のL0層のデータエリアゾーン101の実質的な先頭トラック101Sに位置している。最初に記録するときはこの先頭トラック101Sから記録を開始する。トラックは基本的にスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラックSからトラックEへ向かって、ディスクの内周から外周へ向けて順次記録していく。実質的なゾーン101の終了トラックEまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、フォーカスジャンプを実行して、L1層のゾーン201に光ビームスポット

50

を移動し、さらにゾーン201の実質的開始トラック201Sへシークした後、記録を再開する。

【0080】

なお、フォーカスジャンプの方法については、ホスト527またはコントローラ528から検索の指令と同様にしてコマンドを演算コア517が受けたとき、すなわち光ビームがスパイラル動作によって、データゾーンの最終アドレスに到達したときに、スイッチ530をAとCの接続からBとCの接続に切り換え、フォーカス制御を解除して、パルス生成部529より所定の加速パルス、減速パルスをスイッチ530、DA変換器520、2チャンネル駆動回路533を介して、フォーカス制御素子に印加して行う。さらにこの加減速パルスの生成やタイミング等の具体的制御方法については、本発明とは直接関係なく従来の技術と同様に構成することができるので、ここでは詳細な説明を省略する。

10

【0081】

L0層の上部に位置するL1層のトラックは、L0層とは逆に外周から内周に向かってのスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとディスク外側のトラック201Sからトラック201Eへ向かって、順次記録が行われる。

【0082】

実質的なゾーン201の終了トラック201Eまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、さらにその上に位置するL2層のゾーン301に光ビームスポットを移動する。L2層は、L0層同様内周から外周に向かってのスパイラル構造になっており、ゾーン301の実質的開始トラック301Sへシークした後、記録を再開する。光ビームスポットがトラックを走査するとディスク内側のトラック301Sからトラック301Eへ向かって順次記録が行われる。

20

【0083】

実質的なゾーン301の終了トラック301Eまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、なおさらにその上に位置するL3層のゾーン401に光ビームスポットを移動する。L3層は、L1層同様外周から内周に向かってのスパイラル構造になっており、ゾーン401の実質的開始トラック401Sへシークした後、記録を再開する。光ビームスポットがトラックを走査するとディスク外側のトラック401Sからトラック401Eへ向かって順次記録が行われる。

【0084】

実質的なゾーン401の終了トラック401Eまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、逆向き（図10中下向き）にフォーカスジャンプを実行して、L3層からL2層、L1層を通過し、L0層に光ビームを移動した後、ほぼ同一半径にあるゾーン102の開始トラック102Sに移動する。その後、このゾーン102の実質的開始トラック102Sより記録を再開し、以降記録するデータが終了するまで同様の処理を続け、ゾーン101、201、301、401、102、202、302、402、103、203、・・・、409と移動して順次記録をしていく。

30

【0085】

このときL3層からL0層へわたる多層ディスクのフォーカスジャンプは、上記の図5と同様にすることができる。

40

【0086】

なお、この4層ディスクで所望のデータを再生する手順、方法について、連続的に再生する場合は、記録の場合の動きとほぼ等価であるので、詳細な説明を省略する。

【0087】

以上本実施の形態5では、L0層が内周から外周、L1層が外周から内周、L2層が内周から外周、L3層が外周から内周にそれぞれ向かうスパイラルの場合の動作について説明したが、L0層が外周から内周、L1層が内周から外周、L2層が外周から内周、L3層が内周から外周にそれぞれ向かうスパイラルであってもよい。また本実施の形態では、最も外側の（基板から最も遠い）L0層のゾーン101から記録再生を開始するように構成した。しかし、これに限定されず、例えば図11に示すように2層の場合であればL1

50

から、同様に3層の場合はL2から、4層の場合はL3からといった最も内側の（基板に最も近い）層に位置するデータエリアの先頭ゾーンから記録／再生を開始するように構成してもよい。

【0088】

（実施の形態6）

図12（a）は、実施の形態6による光ディスクの構造の模式断面図である。また、図12（b）は、当該光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。本実施の形態6は、DSP213およびホスト227のμコードやソフトウェアのシーケンス処理を変更するだけで、図3と同様の構成で実現することができる。本実施の形態6において、L0層およびL1層のスパイラル方向は同一（ディスクの内周から外周）になっている。この場合について、所望のデータをディスクのデータエリアに記録する手順、方法について説明する。特に本発明を分かり易くするため、これまでと同様に長時間の動画を連続的に記録する場合について説明する。

10

【0089】

図12（a）に示すように、本実施の形態6の光ディスクは、それぞれL0層およびL1層を備えており、L0層とL1層とは若干レイアウトが異なる。ただし各エリアの目的、機能、役割は基本的に同じである。

【0090】

本実施の形態のディスクは、樹脂やガラスの基板4に2つの記録層L1層5、L0層6を接着層7によって積層している。またL0層6およびL1層5はともに、基板からみて遠い側に情報面がある。L0層6は約80μm、接着層は約20μmに設定されているので、ディスク表面からL1層の情報面までの距離は約100μmである。3層、4層になった場合は、ディスク表面から120μmの位置にL2層の情報面が、ディスク表面から140μmの位置にL3層の情報面が存在する。本実施形態においては、層の数は直接関係がないので、2層ディスクの場合で説明を行う。

20

【0091】

最内周のクランプエリア3から、それぞれL0、L1層ともバーコードエリア（システムエリア）11、12、リードインエリア21、22、ギャップエリア31、32、テストエリア41、42、交替情報エリア51、52、交替エリア61、62が内周のシステムエリア120、121として配置されており、データエリア122、123を挟んで、交替エリア71、72、交替情報エリア81、82、リードアウトエリア91、92が外周のシステムエリア124、125として配置されている。

30

【0092】

またユーザデータを記録／再生するデータエリア122、123は所定の半径位置ごとにL0層はゾーン102からゾーン108、L1層はゾーン201からゾーン209に分割され（本実施の形態では説明の便宜上、L0層は7ゾーンに、L1層は9ゾーンになっているが、これに限定されず、任意の数のデータゾーンが可能である）、ゾーン毎に回転数を切り換えて線速度（または線密度）略一定で記録される。

【0093】

特にL0層には、単層ディスクの記録層と同じ厚みを有し（表面からの距離が同じである）、起動時にフォーカス制御の引き込み行うフォーカス引き込みゾーンが151、152がデータゾーンの内外周に割り当てられており、L0層は計7ゾーンとなっている。L1層にはフォーカス引き込みゾーンはなく、その位置に相当する部分はデータエリア（ゾーン201、209）になっており、他の部分はL0層と同様である。データを記録／再生するデータエリアは所定の半径位置ごとにゾーンに分割され、ゾーン毎に回転数を切り換えて線速度一定（あるいは線密度一定）で記録される。

40

【0094】

本実施の形態6では、装置に電源が投入されると、トラバースモータ532によって光ビームが内周側フォーカス引き込みゾーン151あるいは外周側フォーカス引き込みゾーン152へ移動し、スピンドルモータによってディスクを所定の回転数で回転させ、フォ

50

ーカス制御素子 510 をディスクに接近離間させて現れるフォーカスエラーを検出し、収束レンズに近い L0 層にフォーカス制御を引き込む。このときの光ビームの球面収差を L0 層の厚みである $85\text{ }\mu\text{m}$ に合致するように補正しておく、少なくとも初期の状態では、単層、2 層または多層ディスクのいずれにおいても、この L0 層は同じ厚みの $80\text{ }\mu\text{m}$ であるので、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号の品質が保証され、安定してフォーカス制御、トラッキング制御を引き込むことが可能である。またここで外部からの振動や衝撃等によってフォーカスの引き込みが失敗し、光ディスク 501 と収束レンズ 506 とが衝突し、ディスク表面上に傷がついても、このフォーカス引き込みエリアにはアドレスデータのみが存在し、制御コードやユーザデータは記録されていないので特に問題にはならない。トラッキング制御を引き込んだ後、調整用のダミーの RF 信号記録等を行ってオフセットやゲイン等の必要な学習を実行すると、安定に RF 信号が検出できるようになるため、アドレス抽出回路 524 によってトラック上のアドレス情報を抽出し、現在光ビームが走査しているトラックを認識する。次いで、このディスクの種別やブックタイプの制御情報が格納されたリードインエリア 21 または 22 の所定のトラックにアクセスする。所定のリードイン情報を取得すると、実際の情報の記録／再生が開始可能なスタンバイ状態になり起動が完了する。このようにフォーカス引き込みゾーンを学習ゾーンとして使用することで、安定な起動を保証することができる。また、ディスクにおいて、膜厚や基材厚、またはチルトのばらつきについて、このフォーカス引き込みゾーンを基準に製造、検査すれば、この特定場所を中心に最適な学習がなされるので、記録／再生マージンを拡大することができる。

10

20

【0095】

また上記では、フォーカス引き込みゾーンでトラッキング制御を ON にし、そのフォーカス引き込みゾーンでアドレス情報を取得して、所望のトラックにアクセスするような構成を説明したが、フォーカス制御引き込み後、トラッキング制御は動作させずにトラバースモータ 532 を駆動し、所望のトラックが位置するゾーン近傍領域へ移動し、その場所でトラッキング制御を ON にしてアドレス情報を取得し、近傍にある所望のトラックにアクセスしてもよい。

【0096】

本実施の形態 6 は、1 つの層で 2 ゾーン（または、記録する前に設定された所定数のデータゾーンを含むデータゾーン群）ごとに、連続的に記録が行われるので連続記録におけるフォーカスジャンプの回数が少なく済み、従って、対物レンズのディスクへの衝突の確率を低減することができる。これについて図 12 (b) を用いて説明する。情報の記録は、ゾーン 201 ~ 202、ゾーン 102 ~ 103、ゾーン 203 ~ 204、・・・のように、データゾーン群ごとに順番に実行される。例えば、大きな動画ファイルを記録する場合は、まず L1 層のゾーン 201 の先頭トラック S に移動し、スパイラルに沿ってトラックを走査しながら、ゾーン 201 の最終トラック E に向けてシーケンシャルに記録していく。1 ゾーン分の記録が完了しても、ゾーンを跨ぎ同じ L1 層の隣接したゾーン 202 に記録を継続していき、ゾーン 202 の最終トラック E に到達し、2 ゾーン分の記録が完了すると、L1 層からフォーカスジャンプによって光ビームスポットを L0 層に移動し、ゾーン 102 の先頭トラック S にアクセスする。

30

40

【0097】

同様にスパイラルに沿ってトラックを走査しながら、ゾーン 102 の最終トラック E に向けてシーケンシャルに記録していき、L1 層と同様に 1 ゾーン分の記録が完了しても、ゾーンを跨ぎ同じ L0 層のゾーン 103 に記録を継続する。ゾーン 103 の最終トラック E に到達し、2 ゾーンの記録が完了すると、再度 L0 層からフォーカスジャンプによって光ビームスポットを L1 層に移動し、ゾーン 203 の先頭トラック S にアクセスして、同様にシーケンシャルに記録していく。指定されたファイルサイズの記録が完了するまでこの手順を繰り返していく。以上の光ビームスポットの移動を図 12 (b) に矢印にて示す。

【0098】

50

ここで、アクセスのための物理アドレスは上記移動するゾーンの順番と物理アドレスが増加する方向とが一致していることが望ましい。もし両者が一致していない場合は、システムのほうで各ゾーンの先頭番地を格納管理しておけばよい。また物理アドレスは単純に、例えば層ごとにL0から内周から外周（あるいは外周から内周）へ昇順になるように割り当てられ、欠陥等の交替処理含めて物理アドレスを記録するゾーンの順番および方向に合致するようにする構成であれば、ディスクの構成も単純になる。さらに用途に応じて物理アドレスの配置を切り換え、その情報を交代エリアの一部の管理領域に記録しておけば、多様な用途に効率的に記録できる。

【0099】

以上説明したように、本実施の形態6のディスクでは、L0層の内周および外周にフォーカス引き込みゾーンを配置しており、起動時あるいは再起動時において、このフォーカス引き込みゾーンに光ビームスポットを移動し、フォーカスの引き込み動作を行う。これらの領域にはデータの記録がなされないので、万が一フォーカスの引き込みが失敗して、レンズが光ディスクに衝突し、L0層が損傷しても、その奥にあるL1層の情報の記録／再生は保証される。

【0100】

また、本実施の形態6では各L0層、L1層は2ゾーン連続のデータゾーン群単位で記録するような構成を説明したが、スピンドルモータの回転切り換えの応答性およびジッターでの記録可能性の許容範囲内で連続的にゾーンを切り換えた場合（例えば3ゾーン、4ゾーン毎）でも、本実施の形態は同様に適用することができ、フォーカス引き込みおよびフォーカスジャンプによるデータ損傷の確率を大幅に低減することができる。

【0101】

また図13(a)に示すように、L0層のスパイラル方向はディスクの外周から内周、L1層のスパイラル方向はディスクの内周から外周のように、L0層とL1層との方向性が逆になっているオポジットパスの場合でも、本実施の形態6を適用することは可能であり、所望のデータをディスクのデータエリアに記録、再生する場合は、図13(b)で矢印で示したように、同一層で複数ゾーン（データゾーン群）に跨るスパイラル動作とフォーカスジャンプとを含むアクセスをするように構成すればよい。

【0102】

（実施の形態7）

図14(a)は、光ディスクの構造を模式的に示した平面図である。図14(b)は、従来技術の記録方法による光ディスクのトラックの一部拡大図、ならびにその場合のトラッキングエラー信号(T E)および全反射信号(A S)の波形を示す図である。また、図14(c)は、本発明の実施の形態7による光ディスクのトラックの一部拡大図、ならびにその場合のトラッキングエラー信号(T E)およびA Sの波形を示す図である。

【0103】

従来の光ディスクのトラックは1スパイラル構造になっており、このトラックに連続記録していく場合は、例えば内周側のトラック1からスパイラルに沿って、トラック1、2、3と隣のトラックへ順次記録を進めていく。このような場合に連続記録を実行すると、ビームスポットの位置より内周側の隣接トラックは記録済みの状態、外周側の隣接トラックは未記録の状態となり、両側の隣接トラックで反射光量が異なってくる。プッシュプルトラッキング等のトラック溝部の1次回折光の強度によりトラックずれを検出する方式では、従来このような隣接トラックの反射率差の影響を受けにくかったが、高密度になってトラックピッチが狭くなってくると、ディスク上のトラックに対する光ビームの相対的なスポット径が大きくなり、この両隣接トラックの反射率差の影響を受ける。光ビームが記録、未記録境界を走査しているときは、図14(b)に示すように、光ビームの左側が記録側、右側が未記録側となるため、片側トラッキング信号にオフセット（図14(b)のT E波形図中の矢印で示すT Sの範囲）が生じ、記録中にトラッキングが外れ易く、また曲の頭出しや終了付近の再生中に音飛び等の可能性が大きくなる。

【0104】

本実施の形態 7 は、DSP 513 および ホスト 527 の μ コードやソフトウェアのシーケンス処理を変更するだけで、図 3 と同様の構成で実現することができる。図 15 にその情報記録／再生装置の構成を表すブロック図を示す。本実施の形態 7 においては単層ディスク、2 層以上の多層ディスク共に適用することが可能であるが、特に説明を分かり易くするため単層ディスクの場合について述べる。

【0105】

未記録ディスクに所定のファイルサイズのデータを記録する場合、レーザを記録パワーでパルス変調し、その熱によって記録層を相変化させ、マークを形成していく。通常未記録の状態では記録層は結晶状態（クリスタル）である。記録パワーのレーザを記録層に当てると、結晶状態（クリスタル）の記録層は相変化を起こして非結晶状態（アモルファス）へと転移し、このようにしてマークが形成される。マークを再生するには、再生パワーのレーザをこのマークに当てて、その反射率の変化を検出することにより行う。従って、未記録部トラックと記録済みトラック（図 14（b）中の網掛け部）とでは、平均反射光量が変わってくるので、トラッキングエラー信号（TE）およびサーボ帯域の全反射信号（AS）は、図 14（b）に示すように記録したトラックの部分において振幅が変化する。さらに、記録／未記録の境界部分のトラック 5 において、両隣接トラックの反射率差の影響を受け TE の対称性も悪くなる。すなわち図 14（b）の TE 信号の波形における中点 S がトラック中心になるはずであるが、実際には点 T にトラッキングがかかることになり、片側のトラッキング範囲が狭くなる。

【0106】

本実施の形態 7 において連続して記録を実行するときは、通常の 1 スパイラルディスクの場合は、零セクタあるいはスピンドルの FG の Z 相において 1 回転位置を検出し、その検出信号に同期してトラック 1 本おきにトラックジャンプを行い、1 本おきに記録をしていく。また、図 14（a）のような同心円トラックを有するディスクの場合も、零セクタあるいはスピンドルの FG の Z 相において 1 回転位置を検出し、その検出信号に同期してトラック 1 本おきにトラックジャンプを行い、1 本おきに記録をしていく。これを図 15 のブロック図を参照して説明すると、アドレス抽出回路 524 より、ジャンピングのタイミングをコントローラ 518 で生成し、トラックジャンプパルス生成部 540 で生成したジャンピングパルスを、スイッチ 539、DA 519、2ch 駆動回路 523 を介して、トラッキング制御素子 509 へ出力し、トラック 1 本に記録した後、隣接トラックを 1 本飛び越し、再度記録を開始する動作を行う。図 16（a）は、光ディスクに記録を行っている途中の平面図であり、図 16（b）に、トラック 1 本おきに記録を行っているときのトラックの一部拡大図、ならびに TE 波形およびジャンピング波形を示す。

【0107】

またランド、グループ記録型ディスクのように、それぞれのトラックが独立した 2 スパイラル構造のトラックの場合は、まず一方のスパイラルトラック A をスパイラル走査によって記録を行う。次に、他方のスパイラルトラック B をスパイラル走査によって記録を行う。このように 2 本のトラックを別々に記録するようにすれば、未記録ディスクを記録していく際に、スパイラルトラック A の記録時は両側の隣接トラックは常に未記録状態となり、次のスパイラルトラック B の記録時では両側の隣接トラックは常に記録状態となるので、ビームスポットの内側および外側の隣接トラックの反射率差がなくなり、トラッキング信号のオフセット変動を防止することができる。さらに再生する場合においても、同様に隣接トラックは同じ状態となるので、安定な記録、再生動作を実現できる。

【0108】

さらに 1 本おきに記録することを利用し、例えば偶数番目のトラック（または奇数番目のトラック）にオーディオやビデオ情報、奇数番目のトラック（または偶数番目のトラック）に PC 用のコードデータを記録するように構成すれば、ファイルやデータの管理が簡単になり、そのためのプログラム容量等を削減することができる。

【0109】

（実施の形態 8）

図17は、本発明の実施の形態5の光ディスクの概念を示す平面図である。実施の形態8は、多層構造を有する光ディスクの各層における最適なディスクレイアウトの一例を示す。図17に示すように、ディスク個体情報（層数、容量、トラックピッチ、ROM/RAMの種別などの書き換えおよび追記の必要のないコントロール情報）は、1層目のリードインエリア、ディスク表面の黒色のバーコード（以下BBCと称す）に記録されてもよいし、特定の一部の領域の記録膜を意図的に透明にし、その記録膜の下のアルミ膜をパースト的レーザではがすこと（以下BCAと称す）によって記録されてもよい。初期起動の際に、ディスク表面または最下層のL0層（光源からみて最も近い層）にフォーカスをかけ、ディスク個体情報を読み込み、記録／再生条件およびサーボ条件を確定する。その後、所定の起動処理を進めて記録／再生可能な状態に立ち上げる。また記録中に発見した欠陥部分のアドレスや、物理情報の配置パターンをL0層に配置する。

10

【0110】

ディスク毎に特性が異なる記録学習のエリア、フォーカス位置の学習エリアは各層に設けられる。これにより、L0層以外の記録層において、リードインエリアおよび交替エリアを省くことができ、ディスクの総ユーザ容量をアップすることができる。

【0111】

図18は、パースナル2層ROMの構成の一例を示す図である。図18では、光ビームの光源からみて2層目（奥側の層）をアルミ膜にエンボスピットで形成した再生専用のROM層または反射率の高いライトワンス（R）層とし、1層目を記録可能なRAM層とする。ゲームやアプリケーション元のソフトは2層目のROM層やR層に記録して配布され、アップデート情報やユーザ情報は1層目のRAM層に記録される。2層目（奥側の層）をROM層にすることにより、1層目のRAM層の反射率は高くなり、S/Nの確保が容易になる。またプリライトを行う場合についても、ディスクの製造または検査工程で管理された装置、ヘッドで記録するので、2層目をROM層とすることが信頼性面で好ましい。

20

【0112】

ところで、多層ディスクの場合は、記録層の貼り合わせ精度に限界があり、1層目と2層目でアドレス部やゾーン境界を正確に合わせることができない。これを逆に利用して、著作権の保護や海賊版防止のためのシステムを実現することができる。

【0113】

図19は、著作権保護処理を説明するためのタイミングチャートである。図19において、L0層とL1層のアドレス位置とアドレス情報信号とが示されている。図19に示すように、1層目（L0層）にフォーカス制御をかけて、PLL同期して得られる1層目（L0層）のアドレス部の位置を基準にして、層間クロストークで読み込める2層目（L1層）のアドレス部の位置Tをリードクロックまたはタイマー等で計測し、その計測値をBCAに書き込む。

30

【0114】

図20は、著作権保護処理を説明するためのフローチャートである。装置が起動すると、ディスク表面にフォーカスをONにする（ステップ1）。次に、ディスク表面のBBC（またはBCA）を読み込む（ステップ2）。装着されたディスクの著作権情報を判定し（ステップ3）、著作権によりコピーが防止される場合は、登録された保護情報である1層目（L0層）アドレス位置から2層目（L1層）アドレス位置まで登録情報（クロック情報または時間情報）を読み取る（ステップ4）。次いで、実際に1層目（L0層）にフォーカスおよびトラッキングをかけ（ステップ5）、1層目（L0層）の実アドレスが再生できるようになった段階で、2層目（L1層）のクロストークアドレスを認識してその位置のクロック差（または時間差）を計測する（ステップ6）。ステップ6での測定値がBBCから読みとった登録情報と比較し（ステップ7）、その比較結果が所定の範囲にある場合はそのコンテンツを再生可能とし（ステップ8）、そうでない場合は再生不適と判断して停止する（ステップ9）。

40

【0115】

50

このように、たとえディスク基板からスタンパやカッティングが複製できたとしても、張り合わせ位置を数クロック単位で合わせ込むことは極めて困難であるか不可能であるので、BBC（またはBCA）を模倣したとしてもその登録情報と実際の測定情報とは異なり、コンテンツを再生することはできない。このようにして、容易に著作権の保護とその適性な再生を行うことができる。

【0116】

以上、本発明の実施の形態において説明してきた光ディスクは、任意の数の層を有する多層ディスクにおいても当然適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0117】

本発明を用いると、ファイルの容量に依存せずに効率的な記録／再生をすることができ、さらに記録／再生時におけるデータのシームレス性とランダムアクセス性とを両立させることが可能となった。

【0118】

さらに、情報の記録をトラック1本おきに行うことで、隣接トラックの記録／未記録状態による反射率差の影響を低減し、その結果安定なトラッキング制御を実現し、信頼性の高い装置を提供することが可能となった。

【0119】

さらに、ROM領域を光源から最も遠い層に配置することで、パーシャルROMディスクをより簡単に実現し、そしてROM領域とRAM領域とを高速に切り換えて記録および再生を行い、データの高速追記や裏録等を簡易に実現することが可能な高機能な装置を提供することが可能となった。

【0120】

さらに、本発明の光ディスク、ならびにそれを記録／再生する方法および装置を用いれば、記録中にディスクの回転変動をうけにくく、さらにフォーカスジャンプの回数をできるだけ減らすことができるので、レンズとディスクを衝突の確率を低減することができる。さらに、本発明の光ディスク、ならびにそれを記録／再生する方法および装置は、多用途に対応可能であり、そして、容易に著作権の保護やアプリケーションの作成のできるディスクフォーマットを提供することができる。従って、将来想定される短波長のレーザを用いた大容量の記録再生装置に対応することが可能であり、その効果は極めて高い。

【図面の簡単な説明】

【0121】

【図1】図1は、本発明の多層型の光ディスクの概念を表す模式図である。

【図2】図2（a）は、実施の形態1による2層構造を有する光ディスクの模式断面図であり、図2（b）は、図2（a）の光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。

【図3】図3は、本発明の光ディスクに情報を記録／再生する装置の構成を示すブロック図である。

【図4】図4（a）は、実施の形態2による3層構造を有する光ディスクの模式断面図であり、図4（b）は、図4（a）の光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。

【図5】図5（a）は、1層毎に移動するに適切な波高値、パルス幅のフォーカスジャンピングパルスを示す図であり、図5（b）は、高速移動が必要な場合の1層毎に移動するに適切な波高値、パルス幅のフォーカスジャンピングパルスを示す図である。

【図6】図6は、2層ディスク（パラレルパス）において基板に最も近い層（L1層）から情報を記録／再生する方法を説明する模式断面図である。

【図7】図7（a）は、実施の形態3による2層構造を有する光ディスクの模式断面図であり、図7（b）は、図7（a）の光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。

【図8】図8は、2以上のデータゾーンにまたがって情報を連続的に記録する場合の光デ

10

20

30

40

50

ィスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。

【図 9】図 9（a）は、記録層を 3 層に積層した 3 層ディスクの一実施形態を示す模式断面図であり、図 9（b）は、図 9（a）の光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。

【図 10】図 10 は、記録層を 4 層に積層した 4 層ディスクの一実施形態を示す模式断面図である。

【図 11】図 11 は、2 層ディスク（オポジットパス）において基板に最も近い層（L 1 層）から情報を記録／再生する方法を説明する模式断面図である。

【図 12】図 12（a）は、実施の形態 6 による 2 層構造（パラレルパス）を有する光ディスクの模式断面図であり、図 12（b）は、図 12（a）の光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。

【図 13】図 13（a）は、実施の形態 6 による 2 層構造（オポジットパス）を有する光ディスクの模式断面図であり、図 13（b）は、図 13（a）の光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。

【図 14】図 14（a）は、光ディスクの構造を模式的に示した平面図であり、図 14（b）は、従来技術の記録方法による光ディスクのトラックの一部拡大図、ならびにその場合のトラッキングエラー信号（T E）および全反射信号（A S）の波形を示す図であり、図 14（c）は、本発明の実施の形態 7 による光ディスクのトラックの一部拡大図、ならびにその場合のトラッキングエラー信号（T E）および A S の波形を示す図である。

【図 15】図 15 は、本発明の光ディスクに情報を記録／再生する装置の別の構成を示すブロック図である。

【図 16】図 16（a）は、光ディスクに記録を行っている途中の平面図であり、図 16（b）は、トラック 1 本おきに記録を行っているときのトラックの一部拡大図、ならびに T E 波形およびジャンピング波形を示す図である。

【図 17】図 17 は、本発明の実施の形態 5 の光ディスクの概念を示す平面図である。

【図 18】図 18 は、パーシャル 2 層 R O M の構成の一例を示す図である。

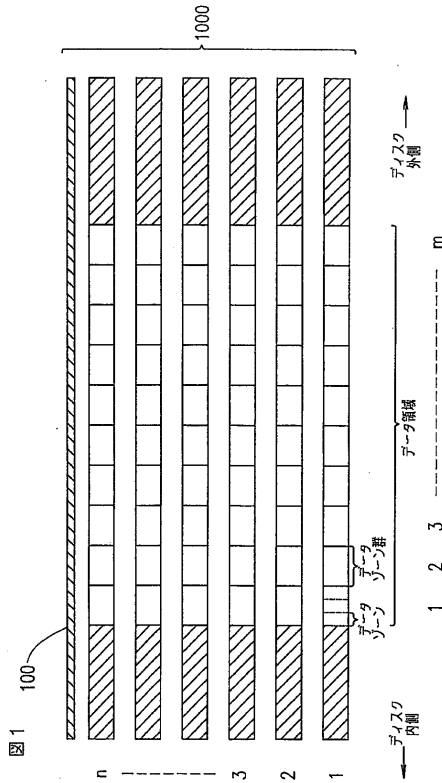
【図 19】図 19 は、著作権保護処理を説明するためのタイミングチャートを示す図である。

【図 20】図 20 は、著作権保護処理を説明するためのフローチャートを示す図である。

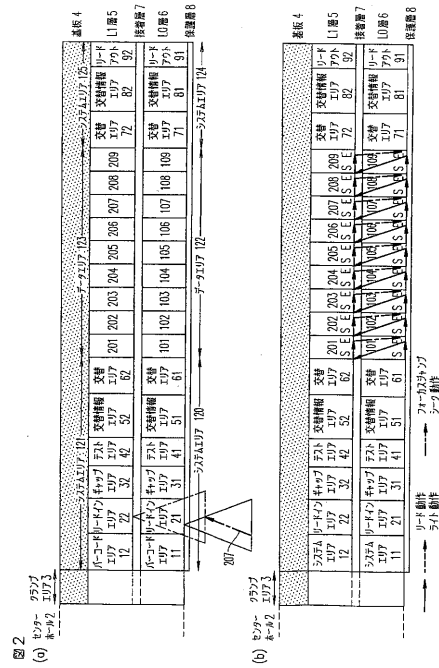
10

20

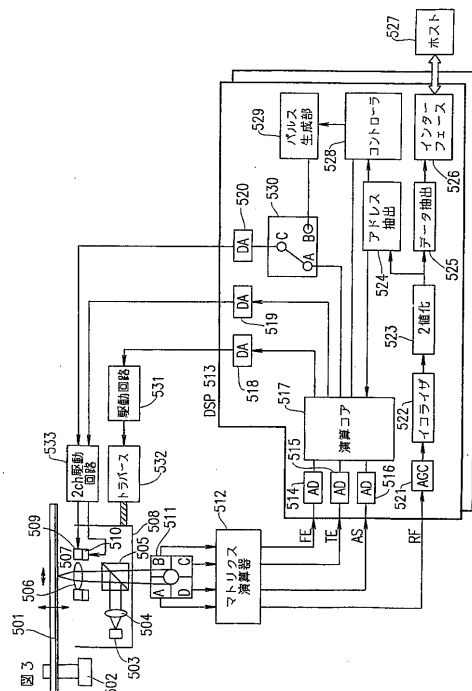
【図 1】



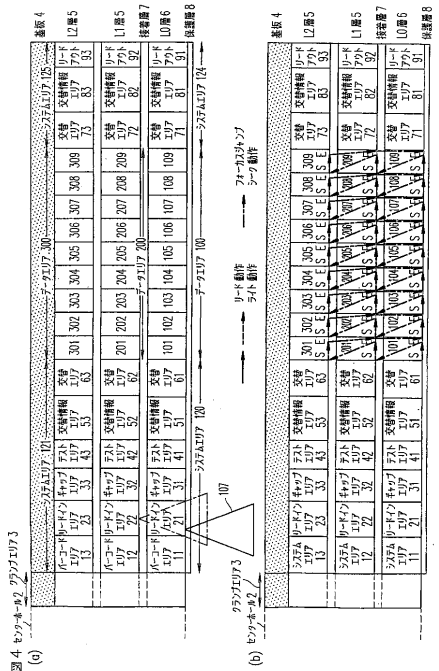
【図 2】



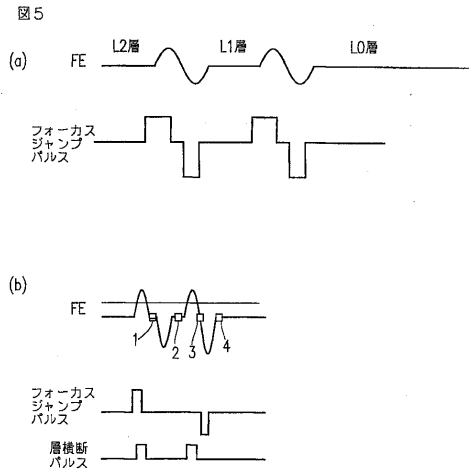
【図 3】



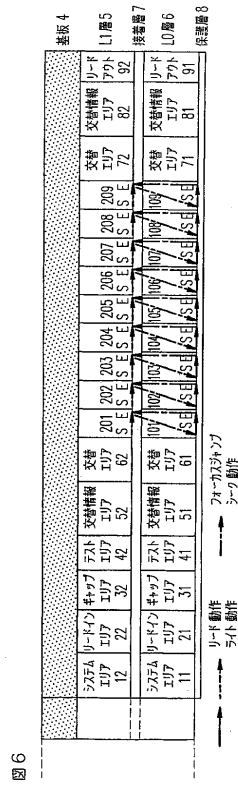
【図 4】



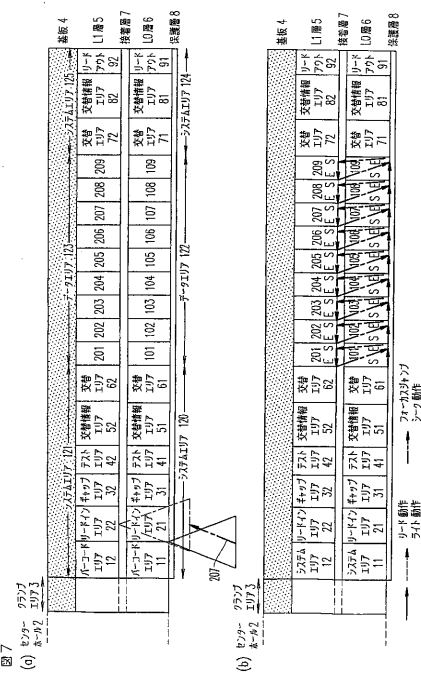
【 図 5 】



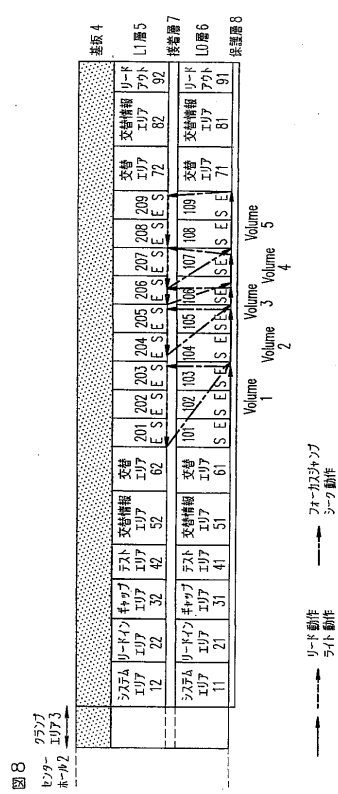
【図 6】



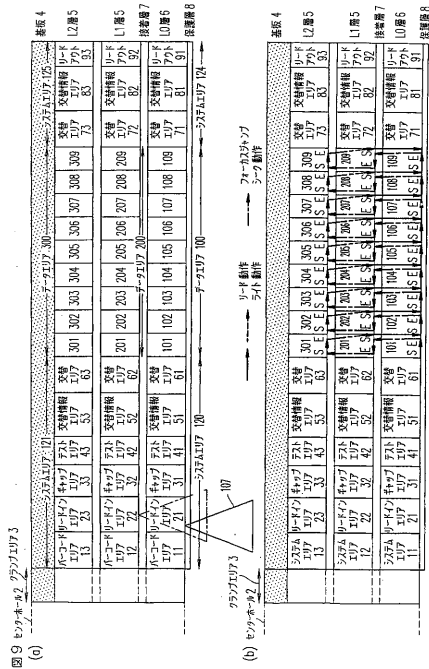
【图 7】



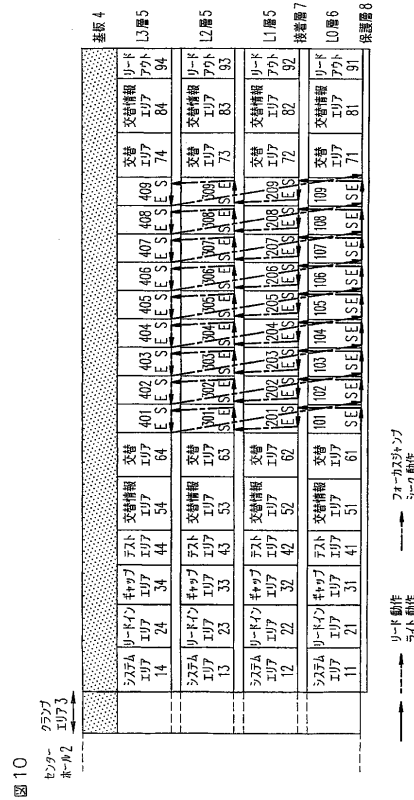
【图 8】



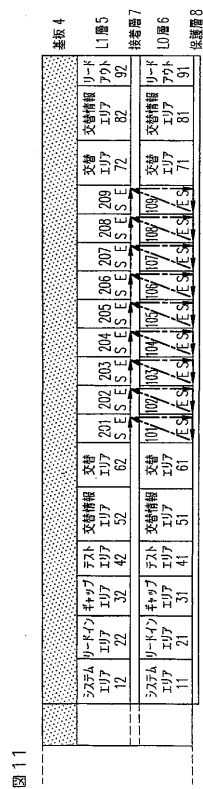
【図 9】



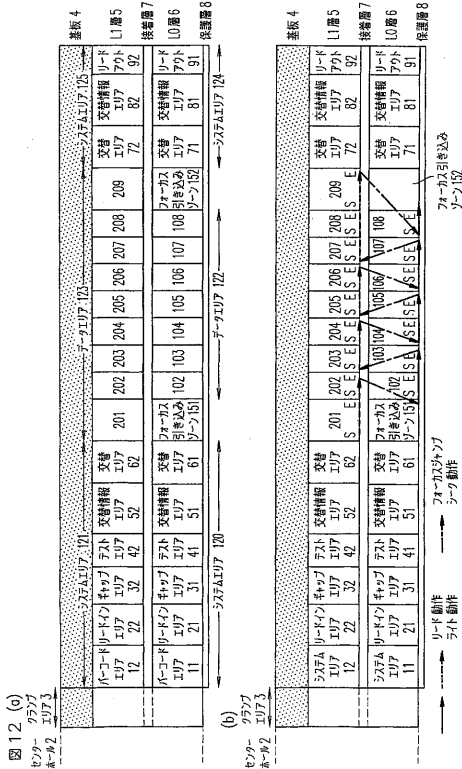
【図 10】



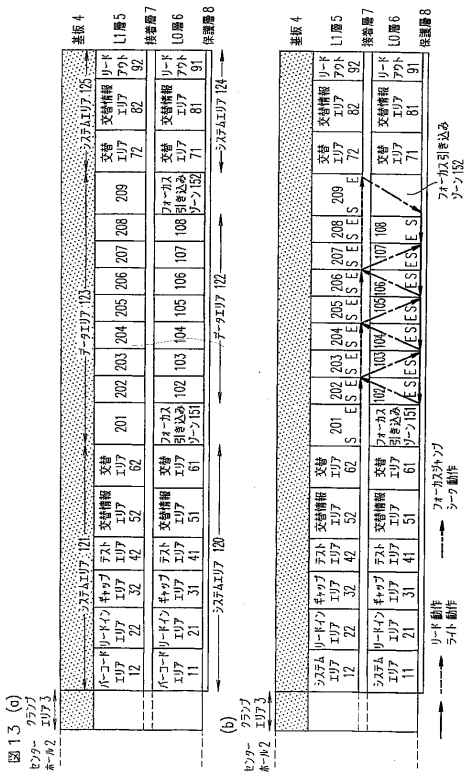
【図 11】



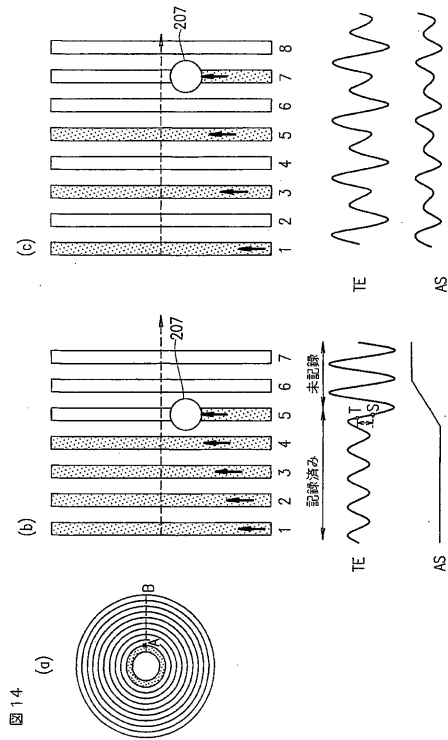
【図 12】



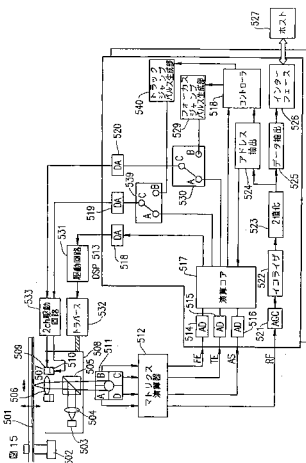
【図 13】



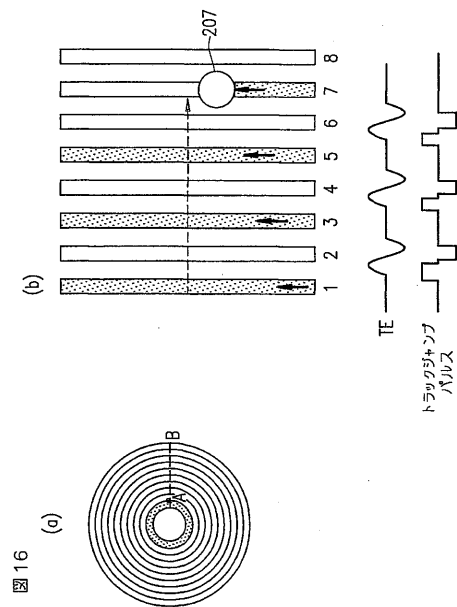
【図 14】



【図 15】

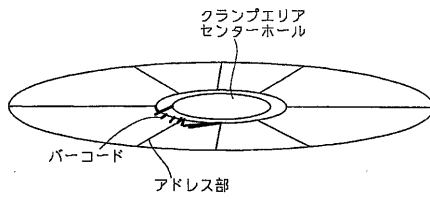


【図 16】

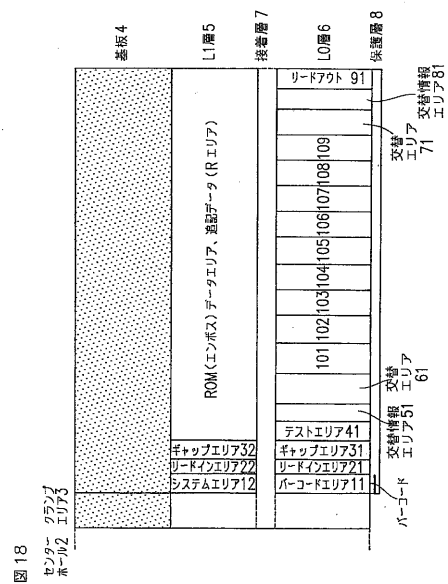


【図 17】

図 17

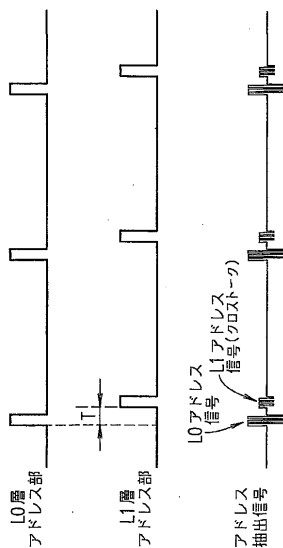


【図 18】



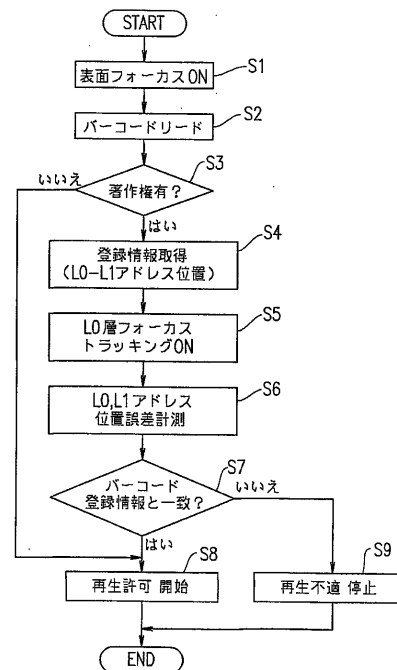
【図 19】

図 19



【図 20】

図 20



フロントページの続き

(72)発明者 藤畝 健司

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 久世 雄一

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

F ターム(参考) 5D044 AB05 AB07 BC02 CC04 DE02 DE17 DE22 DE37 DE91