

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5059956号
(P5059956)

(45) 発行日 平成24年10月31日(2012.10.31)

(24) 登録日 平成24年8月10日(2012.8.10)

(51) Int.Cl.	F I
G 1 1 B 7/007 (2006.01)	G 1 1 B 7/007
G 1 1 B 7/0045 (2006.01)	G 1 1 B 7/0045 B
G 1 1 B 7/24 (2006.01)	G 1 1 B 7/24 5 2 2 P
	G 1 1 B 7/24 5 7 1 B

請求項の数 27 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2011-42019 (P2011-42019)	(73) 特許権者	503447036
(22) 出願日	平成23年2月28日(2011.2.28)		サムスン エレクトロニクス カンパニー
(62) 分割の表示	特願2007-535600 (P2007-535600)		リミテッド
原出願日	平成17年10月1日(2005.10.1)		大韓民国・443-742・キョンギード
(65) 公開番号	特開2011-138603 (P2011-138603A)		・スウォンシー・ヨントンーク・サムスン
(43) 公開日	平成23年7月14日(2011.7.14)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成23年3月28日(2011.3.28)		弁理士 伊東 忠彦
(31) 優先権主張番号	10-2004-0080583	(74) 代理人	100091214
(32) 優先日	平成16年10月8日(2004.10.8)		弁理士 大貫 進介
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100107766
			弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録媒体、記録／再生方法及び記録／再生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の記録層で形成された光記録媒体にデータを記録する方法において、
前記複数の記録層のうち、データを記録する記録層に対する最適の記録／再生動作のために決定された最適の記録条件で所定の基準信号を、前記データを記録する記録層に記録するステップと、

前記複数の記録層のうちどの記録層に前記基準信号が記録されているのかを表す基準信号インジケータ情報、基準になる記録層の基準信号情報領域に記録するステップを含むことを特徴とする記録方法。

【請求項 2】

前記光記録媒体が追記記録媒体である場合に、
前記基準信号情報領域に記録された前記基準信号インジケータ情報をアップデートするための情報を、前記基準信号情報領域の未記録空間に記録するステップを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の記録方法。

【請求項 3】

前記基準信号インジケータ情報を前記データの最初に記録される記録層に記録する空間がなければ、他の記録層の基準信号情報領域に記録するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 2 に記載の記録方法。

【請求項 4】

複数の記録層で形成された光記録媒体にデータを記録する装置において、

前記媒体にデータを記録する記録部と、

前記複数の記録層のうち、データを記録する記録層に対する最適の記録/再生動作のために決定された最適の記録条件で所定の基準信号を、前記データを記録する記録層に記録し、前記複数の記録層のうちどの記録層に前記基準信号が記録されているのかを表す基準信号インジケータ情報を基準記録層に記録するように、前記記録部を制御する制御部とを備えることを特徴とする記録装置。

【請求項 5】

前記基準信号インジケータ情報は、前記光記録媒体の基準信号情報領域に記録され、前記制御部は、

前記光記録媒体が追記記録媒体である場合に、前記基準信号インジケータ情報をアップデートするための情報を前記基準信号情報領域の未記録空間に記録するように、前記記録部をさらに制御することを特徴とする請求項 4 に記載の記録装置。

10

【請求項 6】

前記制御部は、前記基準信号インジケータ情報を前記基準記録層に記録する空間がなければ、他の記録層に記録するように前記記録部をさらに制御することを特徴とする請求項 5 に記載の記録装置。

【請求項 7】

複数の記録層を有する光記録媒体において、

最適のパワー制御によるテスト記録が行われるテスト領域と、

前記複数の記録層のうち、データを記録する記録層に対する最適の記録/再生動作のために前記テスト記録によって決定された最適の記録条件で基準データを記録するよう、前記複数の記録層のそれぞれに設けられた基準信号領域と、

20

前記複数の記録層のうちどの記録層に前記基準データが記録されているのかを表す基準信号インジケータ情報を記録する基準信号情報領域とを備えることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 8】

前記基準データは、記録及び/または再生装置により利用可能なセットアップデータを含むことを特徴とする請求項 7 に記載の光記録媒体。

【請求項 9】

前記セットアップデータは、等化条件を設定するデータ、サーボ条件を設定するデータ、二値化条件を設定するデータ、またはパルス条件を設定するデータを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の光記録媒体。

30

【請求項 10】

各記録層は、テスト領域、基準信号領域、基準信号情報領域を含むことを特徴とする請求項 7 に記載の光記録媒体。

【請求項 11】

複数の記録層を持つ光記録媒体にデータを記録して再生する装置において、

前記記録媒体にデータを記録して前記媒体上のデータを読み出す記録部と、

最適のパワー制御を利用して最適の記録または再生条件を決定するために、前記記録層の一つにあるテスト領域にテスト記録を行い、前記決定された最適条件を利用して前記一つの記録層の基準信号領域に基準データを記録し、前記複数の記録層のうちどの記録層に前記基準データが記録されているのかを表す基準信号インジケータ情報を基準信号情報領域に記録するように前記記録部を制御する制御部とを備えることを特徴とする記録再生装置。

40

【請求項 12】

前記基準データは、前記記録再生装置により利用するセットアップデータを含むことを特徴とする請求項 11 に記載の記録再生装置。

【請求項 13】

前記セットアップデータは、等化条件を設定するデータ、サーボ条件を設定するデータ、二値化条件を設定するデータ、またはパルス条件を設定するデータを含むことを特徴と

50

する請求項 1 2 に記載の記録再生装置。

【請求項 1 4】

各記録層は、それぞれのテスト領域、それぞれの基準信号領域、それぞれの基準信号情報領域を含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の記録再生装置。

【請求項 1 5】

前記基準信号領域と前記基準信号情報領域とは、同じ記録層にあることを特徴とする請求項 1 1 に記載の記録再生装置。

【請求項 1 6】

前記セットアップデータは、さらに他の記録装置、さらに他の再生装置またはさらに他の記録及び再生装置により利用可能なことを特徴とする請求項 1 1 に記載の記録再生装置

10

【請求項 1 7】

複数の記録層を有する光記録媒体において、

前記複数の記録層のうち、データを記録する記録層に対する最適の記録/再生動作のために決定された最適の記録条件で基準信号を記録するよう、前記複数の記録層のそれぞれに設けられた基準信号領域と、

前記複数の記録層のうちどの記録層に前記基準信号が記録されているのかを表す基準信号インジケータ情報を記録する基準信号情報領域とを備えることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 1 8】

前記光記録媒体が追記記録媒体であり、前記基準信号に関する情報がアップデートされれば、前記方法は、

前記アップデートされた基準信号に関する情報を代案的な位置に記録するステップを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記代案的な位置は、前記基準信号に関する情報が以前に記録された位置の次の位置であることを特徴とする請求項 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 0】

複数の記録層で形成された光記録媒体からデータを再生する方法において、

前記光記録媒体の少なくとも一つの層から、基準信号が最適の記録条件で前記複数の記録層のうちどの記録層に記録されているかを表す基準信号インジケータ情報を読み出すステップと、

前記基準信号インジケータ情報から前記基準信号が記録されている記録層を判別するステップと、

次の記録及び/または再生セッションのためのパラメータを設定するために前記基準信号を利用するステップとを含むことを特徴とする再生方法。

【請求項 2 1】

前記次の記録セッションは、同じ記録及び/または再生装置を利用して行われることを特徴とする請求項 2 0 に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記次の記録及び/または再生セッションは、他の記録及び/または再生装置を利用して行われることを特徴とする請求項 2 0 に記載の方法。

【請求項 2 3】

等化器ゲイン、周波数調整または最適のフォーカシング調整を設定するために、前記基準信号を利用するステップを含むことを特徴とする請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記光記録媒体は、まず第 1 装置により記録のために利用され、前記基準信号及び前記基準信号インジケータ情報は、複数の層のうち前記第 1 装置がデータを記録した層にのみ前記第 1 装置により記録されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 2 5】

50

前記基準信号と前記基準信号インジケータ情報は、前記第1装置により複数の層のうち選択された層にのみ記録され、前記記録媒体は次いで第2装置により使われる場合、前記第2装置は、前記第1装置により記録された前記基準信号を持つ複数の層の一層に、前記第1装置により記録された前記基準信号及び前記基準信号インジケータ情報によって記録及び/または再生を行うことを特徴とする請求項24に記載の方法。

【請求項26】

各基準信号が複数の層のうち選択された層に前記第1装置により記録されておらず、前記記録媒体がデータを記録するための第2装置により続いて使われる場合、前記方法は、データが記録される複数の層のうち選択された層に、前記第2装置により最適の記録及び/または再生オペレーションのために決定された最適の記録条件で前記各基準信号を記録するステップと、

10

データが以前に未記録された層に記録されたことを表すために、前記第1装置により記録された前記基準信号インジケータ情報をアップデートするステップとをさらに含むことを特徴とする請求項24に記載の方法。

【請求項27】

各基準信号が複数の層のうち選択された層に前記第1装置により記録されておらず、前記記録媒体がデータを記録するための第2装置により続いて使われる場合、前記方法は、データが記録される複数の層のうち選択された層に、前記第2装置により最適の記録及び/または再生オペレーションのために決定された最適の記録条件で前記各基準信号を記録するステップと、

20

データが前記複数の層のうち選択された層に記録されたことを表すために、前記複数の層のうち選択された層に各基準信号インジケータ情報を記録するステップとをさらに含むことを特徴とする請求項24に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光記録媒体、光記録媒体にデータを記録/再生する記録/再生方法及び記録/再生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に光ディスクは、非接触式で情報を記録/再生する光ピックアップ装置の情報記録媒体として広く採用され、情報記録容量によってコンパクトディスク(CD)、デジタル多機能ディスク(DVD; Digital Versatile Disk)に区分される。そして、記録、消去及び再生の可能な光ディスクとしては、650MB CD-R、CD-RW、4.7GB DVD+RWなどがあり、再生専用としては、650MB CD、4.7GB DVD-ROMなどがある。さらに、記録容量が15GB以上のHDDVDまたはBDも開発完了されており、それ以上のディスク、たとえば、超解像再生技術を使用するSuper RENSディスクまたはNear fieldを利用したディスク及びホログラム原理を利用したディスクの開発も進行中にある。

30

【0003】

このようなCD系の光ディスクとDVD系の光ディスクとを記録/再生する光記録/再生装置は、情報記録層の物質的特性を変化させうる比較的大きいエネルギーの光ビームを照射して光ディスクに情報を記録すると共に、情報記録層の物質的特性を変化させない小さなエネルギーの光ビームを使用して光ディスクから情報を再生する。すなわち、記録時にはレーザーダイオードを比較的高い記録パワーで駆動させて光ディスク上にピットを形成することによって情報を記録する。ディスクに整形された長さほピットを形成することを記録戦略(write strategy)という。

40

【0004】

光ディスク記録/再生装置は、CD-R/RWのように記録可能な光ディスクに情報を記録する場合、該当ディスクに適した記録パワーを決定するための最適のパワー制御(O

50

ptimum Power Control : OPC) 過程を行う。このために、記録可能な光ディスクには、記録パワー決定のための領域である PCA (Power Calibration Area) をディスクのリードイン領域に具備している。

【0005】

ここで、従来技術による光記録情報記録媒体の一般的な構造を簡略に紹介する。

【0006】

図1は、従来技術によってOTP (Opposite Track Path) 方式で記録される二層の記録層から形成される二重層情報記録媒体を図示する。

【0007】

情報記録媒体は、二つの記録層L0とL1とで形成されている。L0は、リードイン領域10とデータ領域11と中間領域12とで形成されており、L1は、中間領域13とデータ領域14とリードアウト領域15とで形成されている。図1に図示された情報記録媒体は、OTP方式で記録を行い、L0を内周から外周に記録し、L1は外周から内周に記録する方式を表す。

10

【0008】

図2は、従来技術によってPTP (Parallel Track Path) 方式で記録される二層の記録層から形成される二重層情報記録媒体を図示する。

【0009】

情報記録媒体は、二つの記録層L0とL1とで形成されている。L0は、リードイン領域10とデータ領域11と中間領域12とで形成されており、L1は、中間領域13とデータ領域14とリードアウト領域15とで形成されている。図2に図示された情報記録媒体は、PTP方式で記録を行い、L0、L1いずれも同じ方向で記録する方式を表す。

20

【0010】

図3は、従来技術によって情報記録媒体のリードイン領域のデータ構造を示すディスク構造図である。図3を参照するに、情報記録媒体は、内周に位置したリードイン領域20と外周に位置したリードアウト領域40と、リードイン領域とリードアウト領域との間に位置してユーザーデータが記録されるデータ領域30とを備える。

【0011】

リードイン領域20は、情報が変更されない方式で情報があらかじめ記録された既記録領域 (pre-recorded area) 21と、記録された情報の修正が可能な記録可能領域 (recordable area) 31とで形成される。

30

【0012】

既記録領域21は、再生専用で利用され、ディスクと関連した情報を含んでいる制御データ領域22には、ディスク種類及びバージョン情報23、ディスク大きさ24、ディスク構造25、記録速度26、記録パラメータ27などが記録される。

【0013】

記録可能領域31は、バッファ32と、欠陥管理領域33と、テスト領域34と、ドライブ/ディスク状態情報領域35とを備える。バッファ32は、既記録領域21と記録可能領域31とを離隔しておくために設けられた領域である。

【0014】

欠陥管理領域 (Defect Management Area : DMA) 33は、データ領域に発生した欠陥を管理するために欠陥管理情報が記録される領域である。ドライブ/ディスク状態情報領域35は、ドライブまたはディスクの状態情報が記録される領域である。

40

【0015】

テスト領域34は、最適の記録パワーを探すためにテスト記録が行われる領域である。テスト領域は、PCA (Power Calibration Area) と呼ばれる。

【0016】

記録/再生装置が最適の記録/再生条件を決定するためには、記録/再生条件を入れ替えて特性を測定せねばならないために、長時間がかかる。すなわち、最適の記録条件は

50

、記録媒体及び記録/再生装置の特性により多く左右される。同様に、記録/再生中に多様なサーボ作動を決定する焦点位置、トラッキング位置、利得などの最適サーボ条件や、等化特性及び二進化スライスレベルなどの最適再生信号処理条件も媒体と記録/再生装置の特性により多く左右される。

【0017】

したがって、内部に装着された光記録媒体に記録するために、記録/再生装置が活性化される度にパルス条件、サーボ条件などの再生処理信号条件などの記録/再生条件を変更させつつテスト記録が行われる。この時に再生された信号の品質は、最適の記録/再生条件を決定するために所定基準と比較され、最適の記録/再生条件に基づいて情報の記録が行われる。この時、最適の記録/再生条件を決定する動作がディスクへの記録/再生動作前に常に必要となるために、待ち時間が長くなるという問題点がある。また、複数の保存層がある場合には、各層に備えられたテスト領域で各層のあらゆる最適の記録条件を探さねばならないために、時間は保存層の数ほど倍化する。したがって、ユーザーの立場では実際のユーザーデータを記録するために相当な時間を待たねばならないという短所が発生する。

10

【0018】

また、記録はせずに再生のみ行う場合、例えば、追記記録媒体(Write-once disc)が最終化(finalized)されるか、記録防止された場合にも、最適の再生のためにEQ(Equalization)の周波数やゲインを調節するか、最適のフォーカシングを調節する必要がある。したがって、このような場合にも最適の再生条件を探さねばならない。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

本発明は、前記のような問題点を解決してユーザーデータを記録する前の待ち時間を最小化するために、最適の記録/再生条件を迅速に決定可能にするための光記録媒体、記録/再生方法及び記録/再生装置に関する。

【0020】

本発明はまた、多層情報記録媒体でデータを迅速に記録可能にするために最適の記録/再生条件による基準信号を管理する光記録媒体、記録/再生方法及び記録/再生装置に関する。

30

【課題を解決するための手段】

【0021】

前記のような目的を達成するための本発明の一特徴は、複数の記録層で形成された光記録媒体において、前記各記録層に対する最適の記録/再生動作のために決定された最適の記録条件で所定の基準信号を記録するために前記各記録層ごとに設けられた基準信号領域と、前記記録層のうち、前記基準信号が記録されている一つ以上の記録層に関する情報を表す基準信号インジケータ情報を記録するための基準信号情報領域とを備えることである。

【0022】

ここで、前記基準信号情報領域は、データが最初に記録される記録層に設けられることが望ましい。

40

【0023】

また、前記基準信号情報領域は、所定の基準によって基準になる記録層に設けられることが望ましい。

【0024】

また、前記光記録媒体が追記記録媒体である場合に、前記基準信号情報領域に記録された前記基準信号インジケータ情報をアップデートするための情報は、前記基準信号情報領域の未記録空間に記録されることが望ましく、また、前記基準信号情報領域は、一つ以上の記録層に設けられることが望ましい。

50

【 0 0 2 5 】

本発明の他の特徴は、複数の記録層で形成された光記録媒体にデータを記録する方法において、前記複数の記録層のうち、データを記録する記録層に対する最適の記録/再生動作のために決定された最適の記録条件で所定の基準信号を、前記データを記録する記録層に記録するステップと、前記基準信号が記録されている記録層に関する情報を表す基準信号インジケータ情報を、データが最初に記録される記録層の記録信号情報領域に記録するステップと、を含むことである。

【 0 0 2 6 】

本発明のさらに他の特徴は、複数の記録層で形成された光記録媒体にデータを記録する方法において、前記複数の記録層のうち、データを記録する記録層に対する最適の記録/再生動作のために決定された最適の記録条件で所定の基準信号を、前記データを記録する記録層に記録するステップと、前記基準信号が記録されている記録層に関する情報を表す基準信号インジケータ情報を、基準になる記録層の基準信号情報領域に記録するステップとを含むことである。

10

【 0 0 2 7 】

ここで、前記光記録媒体が追記記録媒体である場合に、前記基準信号インジケータ情報を前記データの最初に記録される記録層に記録する空間がなければ、他の記録層の基準信号情報領域に記録するステップをさらに含むことが望ましい。

【 0 0 2 8 】

本発明のさらに他の特徴は、複数の記録層で形成された光記録媒体からデータを再生する方法において、前記一つ以上の記録層に対する最適の記録/再生動作のために決定された最適の記録条件で所定の基準信号が記録された基準信号領域が設けられた前記媒体から、前記基準信号が記録されている一つ以上の記録層に関する情報を表す基準信号インジケータ情報を読み出すステップと、前記基準信号インジケータ情報から前記基準信号が記録されている記録層を判別するステップとを含むことである。

20

【 0 0 2 9 】

本発明のさらに他の特徴は、複数の記録層で形成された光記録媒体にデータを記録する装置において、前記媒体にデータを記録する記録部と、前記複数の記録層のうち、データを記録する記録層に対する最適の記録/再生動作のために決定された最適の記録条件で所定の基準信号を、前記データを記録する記録層に記録し、前記基準信号が記録されている記録層に関する情報を表す基準信号インジケータ情報を、データが最初に記録される記録層に記録するように前記記録部を制御する制御部と、を備えることである。

30

【 0 0 3 0 】

本発明のさらに他の特徴は、複数の記録層で形成された光記録媒体にデータを記録する装置において、前記媒体にデータを記録する記録部と、前記複数の記録層のうちデータを記録する記録層に対する最適の記録/再生動作のために決定された最適の記録条件で所定の基準信号を、前記データを記録する記録層に記録し、前記基準信号が記録されている記録層に関する情報を表す基準信号インジケータ情報を所定の基準によって基準になる記録層に記録するように、前記記録部を制御する制御部とを備えることである。

【 0 0 3 1 】

本発明のさらに他の特徴は、複数の記録層で形成された光記録媒体からデータを再生する装置において、前記媒体からデータを読み出す読出部と、前記一つ以上の記録層に対する最適の記録/再生動作のために決定された最適の記録条件で所定の基準信号が記録された基準信号領域が設けられた前記媒体から、前記基準信号が記録されている一つ以上の記録層に関する情報を表す基準信号インジケータ情報を読み出すように前記読出部を制御し、前記基準信号インジケータ情報から前記基準信号が記録されている記録層を判別する制御部とを備えることである。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 3 2 】

本発明によれば、光情報記録媒体のリードイン領域またはリードアウト領域のうち少な

50

くとも一箇所の特定の位置に基準になる信号を記録することによって、このように記録されたディスクが他のディスクドライブに入るとしても別途のO P Cを行わなくても、その基準信号を利用して迅速に最適の記録/再生条件を設定できる。

【0033】

また、再生のみ行う場合にも、ディスクに記録された基準信号を利用してE Qゲイン及び周波数調整や、最適のフォーカシング調整を行える。

【0034】

さらに、多層情報記録媒体の場合に、基準信号をあらゆる層に記録するのではなく、最初のドライブが使用する層にのみ基準信号を記録することによって、最初のディスクが使われる時に最小限の時間でデータ記録を行え、基準信号が記録された記録層に関する表示を所定領域にしておくことによって基準信号の管理を効率的に行える。

10

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】従来技術によってO T P方式で記録される二層の記録層から形成される二重層情報記録媒体を示す図である。

【図2】従来技術によってP T P方式で記録される二層の記録層から形成される二重層情報記録媒体を示す図である。

【図3】従来技術によって情報記録媒体のリードイン領域のデータ構造を示すディスク構造図である。

【図4】本発明によって情報記録媒体の最適の記録/再生条件を決定する方法を説明するための参考図である。

20

【図5】本発明による単一記録層情報記録媒体の一例を示す図である。

【図6】本発明による二重記録層情報記録媒体の一例を示す図である。

【図7】本発明による記録/再生装置の構成の概略的なブロック図である。

【図8】本発明による記録/再生方法の過程を示すフローチャートである。

【図9】本発明による多重層情報記録媒体の一例を示す図である。

【図10】図9に図示された多重層情報記録媒体の基準記録層L 0に、最初のドライブにより基準信号が記録された状態を示す図である。

【図11】図10に図示された多重層情報記録媒体のL 1層に、二番目のドライブにより基準信号が記録された状態を示す図である。

30

【図12】本発明による追記記録多重層情報記録媒体の一例を示す図である。

【図13】本発明によって多重層情報記録媒体に最初のドライブが基準信号を記録し、基準信号情報領域に基準信号インジケータ情報を記録する動作を説明するためのフローチャートである。

【図14】図13に図示された動作後に二番目のドライブが基準信号を記録して基準信号情報領域を更新する動作を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0036】

以下では、前記のような目的を達成するための本発明の望ましい実施形態を添付された図面を参照して詳細に説明する。

40

【0037】

図4は、本発明によって情報記録媒体の最適の記録/再生条件を決定する方法を説明するための参考図である。

【0038】

本発明による光ディスク50は、リードイン領域にテスト領域58と基準信号領域56とを備える。テスト領域58は、ディスクドライブがローディングされる光ディスクに最適にデータを記録または再生できる最適の記録/再生条件を得るようにテストのための領域であり、基準信号領域56は、このように得られた最適の記録条件により所定の基準データが記録されるための領域である。

【0039】

50

初めて使われる光ディスクがまずローディングディスクドライブ41にローディングされれば、ディスクドライブは、ローディングされた光ディスク50のテスト領域58にデータを記録して記録条件をテストし、最適の記録/再生条件を決定する。そして、決定された最適の記録条件で光ディスク50に設けられた基準信号領域56に基準データを記録しておく。

【0040】

このように、基準信号領域56に最適の記録条件で記録された基準信号が入っている光ディスク50が他のディスクドライブ42にローディングされれば、他のディスクドライブ42は、基準信号領域56に記録された基準信号を再生して最適の記録/再生条件を決定し、決定された最適の記録/再生条件で光ディスク50に/からデータを記録/再生する。

10

【0041】

このように、光ディスクが最初ローディングされるディスクドライブでのみOPCなどの過程を行って最適の記録/再生条件を探して、光ディスクの基準信号領域にその最適の記録/再生条件で基準信号を記録しておけば、二回目以後のディスクドライブでは、最適の記録/再生条件を決定するために、再びテスト領域にデータを記録して再生してテストする必要なく、単に基準信号領域に最適条件で記録された基準信号を再生することによって最適の記録/再生条件を決定するので、二回目以後のディスクドライブでは最適の記録/再生条件を決定するためにかかる時間を短縮できる。

【0042】

20

図5は、本発明による単一記録層情報記録媒体の一例を図示する。図5を参照するに、本発明による情報記録媒体50は、リードイン領域51と、データ領域52と、リードアウト領域53とを備える。

【0043】

リードイン領域51の記録可能領域54は、基準信号領域55と、欠陥管理領域56と、基準信号情報領域57と、ドライブ/ディスク状態情報領域58と、テスト領域59とを備える。

【0044】

図3に図示された従来技術によるディスク構造と類似しており、ただし、本発明による情報記録媒体は、記録/再生条件テストにより決定された最適の記録条件で基準信号が記録される基準信号領域55及び媒体が二重層以上の多層構造である場合に、どの記録層に基準信号が記録されているかを知らせる基準信号インジケータ情報が記録される基準信号情報領域57がリードイン領域の記録可能領域54に設けられているという点が異なる。このような基準信号領域55及び基準信号情報領域57は、リードアウト領域または中間領域に設けられてもよい。

30

【0045】

基準信号領域56に記録される基準信号は、等化条件設定、サーボ条件設定、二進化条件設定、パルス条件設定などに有効な信号である。

【0046】

また、このような基準信号は、ディスクがドライブに最初に挿入後に記録されることが最も望ましく、記録された信号が有効に使われるためには一定の条件を満たすことがさらに望ましい。その一例を次のように挙げられる。

40

【0047】

- (1) OPC動作が完了した後、最適の記録条件で記録
 - (2) 記録された信号の変調度(modulation amplitude) > 0.3を満たす
 - (3) 記録された信号のジッタ < 7%を満たす
- すなわち、前記3つのうち一つの条件で記録すればよい。また、(2)または(3)の信号特性を満たすように(1)の最適の記録条件を定めてもよい。

【0048】

50

特に、前記の条件で変調度条件とジッタ条件を0.3と7%としたが、このような特性は各記録媒体に該当する規格に定めた規格値を満たせねばならない。

【0049】

また、基準信号領域に記録される基準信号の記録パターンについてはランダムパターンが望ましく、変調度測定などの特殊な目的に記録する場合には、ランダムパターンではない特殊なパターンを記録してもよい。例えば、RL(1-7)変調である場合、2Tと8Tのみを利用して記録してもよい。

【0050】

基準信号情報領域57は、媒体が複数の層から形成された場合、いかなる記録層に基準信号が記録されているかを表す基準信号インジケータ情報を記録するための領域である。情報記録媒体が複数の層から形成された場合、このような多層情報記録媒体を初めて使用する最初のドライブで、あらゆる層に対してテストして基準信号を記録しておくこともできるが、これよりは最初のドライブが使用しようとする記録層にのみテストを行って基準信号を記録しておくことが、ユーザーデータを記録するのにかかる時間を短縮できて望ましい。

【0051】

この時、複数の層のうち基準信号が記録された層もあり、基準信号が記録されない層も存在するので、どの記録層に基準信号が記録されているかを表示しておく必要がある。このようにどの記録層に基準信号が記録されているかを表す基準信号インジケータ情報を基準信号情報領域57に記録する。書換え媒体の場合には、同じ位置で基準信号インジケータ情報をアップデートして記録できるので、基準信号情報領域が固定された領域として設けられてもよいが、追記記録媒体の場合には、同じ位置で基準信号インジケータ情報をアップデートできず、基準信号インジケータ情報の変更によってその記録領域が増加し続ける必要があるので、基準信号情報領域は拡張可能なことが望ましい。例えば、多層情報記録媒体に含まれたあらゆる記録層の一定の領域、例えば、リードイン領域や中間領域またはリードアウト領域に基準信号情報領域を設けることが望ましい。

【0052】

図6は、本発明による二重記録層情報記録媒体の一例を図示する。

【0053】

情報記録媒体が複数の記録層を持つ場合には、各記録層ごとに最適の記録/再生条件が異なる。したがって、本発明による二重記録層情報記録媒体は、各記録層ごとに最適の記録条件で基準信号が記録される基準信号領域を具備する。

【0054】

図6を参照するに、二重記録層情報記録媒体は、二つの記録層L0とL1とを具備し、L0は、リードイン領域60、データ領域61、中間領域62で形成され、L1は、中間領域65、データ領域66、リードアウト領域67で形成される。リードイン領域60は、テスト領域63-0、基準信号領域64-0を備え、リードアウト領域67は、テスト領域63-1、基準信号領域64-1を備える。このように二つの記録層で形成される情報記録媒体が最初に記録/再生装置にローディングされれば、最初の記録/再生装置は、L0のリードイン領域60に設けられたテスト領域63-0で記録/再生テストを行って最適の記録/再生条件を決定し、決定された最適の記録条件で所定の基準信号を基準信号領域64-0に記録する。最初の記録/再生装置はまた、L1のリードアウト領域67に設けられたテスト領域63-1で記録/再生テストを行って最適の記録/再生条件を決定し、決定された最適の記録条件で所定の基準信号を基準信号領域64-1に記録する。

【0055】

このように、各記録層ごとに基準信号領域にその記録層に合う基準信号が最適の記録条件で記録された情報記録媒体が他の記録/再生装置にローディングされれば、他の記録/再生装置は、各記録層ごとにその記録層に設けられた基準信号領域から基準信号を再生して各記録層に合う最適の記録/再生条件を決定する。

【0056】

図7は、本発明による記録/再生装置の構成の概略的なブロック図である。図7を参照するに、記録/再生装置は、スピンドルモータ70と、光ヘッド71と、レーザー駆動部72と、サーボ制御部73と、増幅部74と、等化器75と、二進化回路76と、データ復調部77と、データ変調部78と、パルス制御部79と、制御部5とを備え、記録/再生条件を設定するための部分として、サーボ条件設定部1と、等化条件設定部2と、二進化条件設定部3と、パルス条件設定部4とを備える。

【0057】

スピンドルモータ70は、記録/再生装置に装着された光ディスク50を回転させる。制御部5は、記録/再生装置全体を制御する。データ変調部78は、記録されるデータを記録信号に変換する。パルス制御部79は、パルス条件によってレーザーパルスを制御する。レーザー駆動部72は、パルス制御部79からの信号によってレーザーダイオードを駆動させる。レーザーダイオードを備える光ヘッド71は、光ディスク50に情報を記録するか、光ディスク50から反射された光から再生信号を発生させるために、光ディスク50にレーザービームをフォーカシングする。

10

【0058】

サーボ制御部73は、増幅部74から出力された信号に基づいてサーボ条件によって光ヘッド71のフォーカシング及びトラッキングを制御する。増幅部74は、光ヘッド71から出力された再生信号を増幅させる。等化器75は、増幅部74から出力された再生信号の周波数特性を修正する。二進化回路76は、等化器75により修正された信号を二進信号に変換する。データ復調部77は、二進化回路76から出力されたデータを復調する。

20

【0059】

サーボ条件設定部1は、サーボ制御部73にサーボ条件を設定する。等化条件設定部2は、等化器75に等化条件を設定する。二進化条件設定部3は、二進化回路76に二進化スライスレベルを設定する。パルス条件設定部4は、情報が記録される時のパルス条件を設定する。

【0060】

図8は、本発明による記録/再生方法の過程を示すフローチャートである。図8を参照するに、まずドライブにディスクがローディングされる(81)。

【0061】

光ディスク50がドライブに装着されれば、スピンドルモータ70により回転される。次いで、情報を再生するためのレーザービームが光ヘッド71により光ディスク50上に放射される。ディスク50内のリードイン領域をアクセスすることでリードイン領域に記録されたディスクの識別情報などが判読される。識別情報などを判読するために、ディスク50から反射された光ビームから光ヘッド71により獲得された再生信号が増幅部74により増幅され、所定の等化条件が設定された等化器75により信号の周波数特性が修正される。次いで、信号は所定の二進化スライスレベルに設定された二進化回路76により二進化される。このように二進化された信号は、データ復調部77により復調された後に制御部5に送られる。サーボ制御部73は、設定された所定のサーボ条件によって増幅部74から出力された信号に基づいて光ヘッド71のフォーカシング及びトラッキングを制御する。このような動作により光ディスク50のリードイン領域に記録されたディスク識別情報が制御部5に伝送される。

30

40

【0062】

次いで、ディスクに設けられた基準信号領域が判読される(82)。基準信号領域は、本発明によって最適の記録条件で記録された基準信号を含んでいる領域である。リードイン領域がアクセスされて識別情報が判読されるような動作により基準信号領域がアクセスされて基準信号が判読される。

【0063】

ディスク内の基準信号領域がアクセスされ、サーボ制御部73のあらかじめ設定されたサーボ条件により、光ヘッドによりフォーカシングまたはトラッキングが制御される。デ

50

ディスクから反射されたレーザービームから光ヘッド71により獲得された再生信号は、増幅部74により増幅されて、周波数特性は、あらかじめ等化条件が設定された等化器75により修正される。次いで、再生信号は、二進化スライスレベルがあらかじめ設定された二進化回路76により二進化される。このように二進化された信号は復調されて制御部5に供給される。

【0064】

次いで、基準信号が記録されているかどうかを判断する(83)。

【0065】

すなわち、制御部5は、供給された二進化された信号から基準信号が記録されているかどうかを判断する。

【0066】

基準信号が記録されていない場合には、ディスクに設けられたテスト領域に記録条件をテストして最適の記録/再生条件を決定する(84)。

【0067】

まず、あらかじめ設定された条件やディスク内の識別情報により指定された条件によって、パルス条件設定部4はパルス制御部79にパルス条件を設定し、サーボ条件設定部1はサーボ制御部73にサーボ条件を設定し、等化条件設定部2は等化器75に等化条件を設定し、二進化条件設定部3は二進化回路76に二進化スライスレベルを設定する。

【0068】

次いで、制御部5から出力された所定の記録テストのためのテストデータは変調部78により記録信号に変換され、変換された記録信号は、パルス制御部79により設定されたパルス条件を満足させるレーザー駆動信号に変換される。レーザー駆動部72は、光ヘッド71のレーザーダイオードをレーザー駆動信号によって駆動させる。サーボ制御部73によりフォーカシング及びトラッキングが制御される光ヘッド71は、レーザーダイオードから放射された光をフォーカシングして、光ディスク50のテスト領域にマークを形成させて情報を記録する。

【0069】

このような方法でディスクにテストとして記録されたデータの再生信号は、増幅部74により増幅された後に、等化器75により周波数特性が補正される。そして、二進化回路76により二進化された信号のジッタ値(基準クロックに関する再生信号の位置変動)は、制御部5により測定され、この値はあらかじめ設定された標準値と比較される。ジッタ値が標準値を満足させれば最適条件と決定され、一方、ジッタ値が標準値を満足させ得なければ、パルス条件、サーボ条件、等化条件、二進化スライスレベルが連続的に変更され、テストデータがテストと記録され、記録されたデータのジッタ値が測定される。このような過程は、ジッタ値が標準値を満足するまで反復されて最適の記録/再生条件が決定される。

【0070】

次いで、決定された最適の記録条件で基準信号を基準信号領域に記録する(85)。このように決定された最適の記録条件で条件設定部が設定される。すなわち、パルス条件設定部4は、最適の記録条件によるパルス条件をパルス制御部79に設定し、サーボ条件設定部1は、最適の記録条件によるサーボ条件をサーボ制御部73に設定し、等化条件設定部2は、最適の記録条件による等化条件を等化器75に設定し、二進化条件設定部3は、最適の記録条件による二進化スライスレベルを二進化回路76に設定する。

【0071】

制御部5から出力された基準データは、変調部78により記録信号に変換され、記録信号は、パルス制御部79により設定されたパルス条件を満足させるレーザー駆動信号に変換される。基準データの記録パターンはランダムパターンが望ましく、特殊な目的、例えば、変調度測定による目的で記録する場合には、ランダムパターンではない特殊なパターンを記録してもよい。例えば、RLL(1-7)変調である場合には、2Tと8Tのみを記録してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 2 】

レーザー駆動部 7 2 は、光ヘッド 7 1 に提供されたレーザーダイオードをレーザー駆動信号によって駆動させて、光ディスク 5 0 の基準信号領域にマークを形成して基準信号を記録する。

【 0 0 7 3 】

次いで、決定された最適の記録条件でユーザーデータを記録 / 再生する (8 6) 。

【 0 0 7 4 】

前記の基準信号領域に基準信号を記録する方法と同様に決定された最適の記録条件でユーザーデータを光ディスクのデータ領域に記録し、最適再生条件で記録されたデータを再生する。

10

【 0 0 7 5 】

ステップ 8 3 で、基準信号領域に基準信号が記録されている場合には、その基準信号を再生して最適の記録 / 再生条件を決定する (8 7) 。

【 0 0 7 6 】

最適の記録 / 再生条件を探すための基準信号は既に記録されているので、基準信号領域に記録された基準信号を再生して、最適の記録 / 再生条件を決定すればよい。

【 0 0 7 7 】

次いで、決定された最適の記録条件でユーザーデータをディスクのデータ領域に / から記録 / 再生する (8 6) 。

【 0 0 7 8 】

ここで、多層情報記録媒体の場合、この多層情報記録媒体を使用する最初のドライブで基準信号を記録する望ましい形態を説明する。

20

【 0 0 7 9 】

前記の図 6 を参照して、二重層情報記録媒体がこの媒体を使用する最初のドライブにローディングされた場合、二重層である L 0 と L 1 の両方にテストを行って、それぞれ L 0 に対する基準信号と L 1 に対する基準信号とを最初のドライブでいずれも記録する形態を説明した。

【 0 0 8 0 】

しかし、二重層を含む多層情報記録媒体の場合に、最初のドライブで一つの層のみにデータを記録すれば十分であるにもかかわらず、あらゆる層に対して基準信号を記録しておくことは効率的でない。すなわち、多層情報記録媒体が最初のドライブにローディングされた後、この情報記録媒体に入っているあらゆる層に対する基準信号を記録するためには、あらゆる層に対する OPC を行って最適の記録条件をさがした後に、あらゆる記録層に基準信号を記録して置かねばならない。したがって、実際ユーザーが一つの記録層、例えば、ピックアップから最も近いレイヤー 0 に対してのみ記録をする場合にも、あらゆる記録層に基準信号を記録するための時間が記録層の数ほどさらにかかり、また OPC の時間も記録層の数ほどさらにかかる。

30

【 0 0 8 1 】

したがって、多層情報記録媒体が最初のドライブにローディングされた場合、記録を行おうとする記録層にのみテストを行って基準信号を記録し、このような基準信号がどの記録層に記録されているかを表す基準信号インジケータ情報を最初に使用する記録層または基準記録層にのみ記録することが望ましい。基準記録層は、複数の記録層で基準になる記録層をいい、単一記録層での入射面と同じ厚さに位置する記録層を、複数の記録層で基準記録層という。概して、媒体を最初に使用するドライブでは、このような基準記録層を最初に使用するのであるが、記録層をランダムに使用する政策を持つドライブでは、基準記録層以外の他の記録層を最初に使用してもよい。

40

【 0 0 8 2 】

この時、基準信号インジケータ情報は、最初に使われる記録層、すなわち、基準記録層にのみ記録されることが望ましい。これは、どの記録層に基準信号が記録されているかは、ドライブにより知られたいずれか一つの位置でのみ記録されれば十分であり、また、

50

他のあらゆる記録層にもこのような基準信号インジケータ情報が記録される場合、このように他の記録層に記録された基準信号インジケータ情報を再生するということは、既にその層で最適の記録条件を探して基準信号を既に記録した後になるので、その基準信号インジケータ情報の再生が特別な意味がないためである。

【0083】

さて、このように多層情報記録媒体の場合、基準信号を記録する方法を具体的に説明する。

【0084】

図9は、本発明による書換え可能な多重層情報記録媒体の一例を示す図である。図9を参照するに、4層から形成された多層情報記録媒体90は、L0、L1、L2、L3を備える。

10

【0085】

L0は、リードイン領域91-0とデータ領域92-0と外側の中間領域93-0とが連続的に配列され、L1は、内側の中間領域94-1とデータ領域92-1と外側の中間領域93-1とが連続的に配列され、L2は、内側の中間領域94-2とデータ領域92-2と外側の中間領域93-2とが連続的に配列され、L3は、リードアウト領域95-3とデータ領域92-3と外側の中間領域93-3とが連続的に配列される。媒体の使用方向は、隣接した層で使用方向が逆であるOTPであるが、隣接した層で使用方向が同じPTPである場合にも同一に適用される。

【0086】

20

あらゆる層L0、L1、L2、L3は、各層にそれぞれテストを行って最適の記録/再生条件を探し、その条件によって基準信号が記録される基準信号領域97-0、97-1、97-2、97-3が設けられている。すなわち、L0は、リードイン領域91-0に基準信号領域97-0が設けられ、L1は、内側の中間領域94-1に基準信号領域97-1が設けられ、L2は、内側の中間領域94-2に基準信号領域94-2が設けられ、L3は、リードアウト領域95-3に基準信号領域97-3が設けられる。

【0087】

また、基準記録層L0のリードイン領域91-0には基準信号情報領域98が設けられる。基準信号情報領域98は、この多層情報記録媒体の各層のうち基準信号が記録された層を知らせるための情報が記録される領域である。最初のドライブにより基準記録層に基準信号が記録されてから、基準記録層に基準信号が記録されたことを表す基準信号インジケータ情報が基準信号情報領域98に記録された後、次の二番目のドライブにより他の層に基準信号がさらに記録されれば、基準記録層及び前記他の層に基準信号が記録されたことを表す基準信号インジケータ情報は、この基準信号情報領域98で更新される。

30

【0088】

前述したところのような理由で、基準信号情報領域98は基準記録層にのみ設けられれば十分であり、また基準記録層も必ずしもL0に限定されるものではなく、最初のドライブにより最初に使われる層はいかなる層でもよい。

【0089】

このような形態の使われていない多層情報記録媒体が最初のドライブにより使われるために、最初のドライブによりローディングされた後に基準信号が記録された状態を図10に図示する。図10は、図9に図示された多重層情報記録媒体の基準記録層L0に最初のドライブにより基準信号が記録された状態を図示する。

40

【0090】

最初のドライブに図10に図示されたように使われていない多層情報記録媒体がローディングされた場合、最初のドライブはデータを記録する層についてのみテストを行って最適の記録/再生条件を決定した後、その決定された条件によって基準信号領域に基準信号を記録する。図10を参照するに、例えば、最初のドライブがL0
91にデータを記録すると決定すれば、最初のドライブは、L0のリードイン領域に設けられたテスト領域(図示せず)にテストを行って最適の記録/再生条件を決定した後、そ

50

の決定された条件によって基準信号領域 97 - 0、97 - 1、97 - 2、97 - 3 に基準信号を記録する。次いで、L0 に基準信号が記録されたことを表す基準信号インジケータ情報 “L0” をリードイン領域の基準信号情報領域 98 に記録しておく。

【0091】

そして、最初のドライブは、L0 のデータ領域 0 にデータ記録動作を行う。このようなデータ記録動作を完了した後に、最初のドライブは、L1 と L2 についてのテストを行って最適の記録 / 再生条件をさがした後、この条件による基準信号を各記録層の基準信号領域に記録し、また L0、L1、L2 に基準信号が記録されていることを表す情報を基準信号情報領域 98 にアップデートすることもできる。

【0092】

最初のドライブによりデータ記録動作が終了してから、この多層情報記録媒体が二番目のドライブ（これは、最初のドライブと同一でもある）にローディングされた場合、二番目のドライブにより基準信号が記録された形態が図 11 に図示されている。図 11 に図示された状態は、多層情報記録媒体が最初のドライブに再びローディングされた場合にも適用できる。

【0093】

図 11 は、図 10 に図示された多重層情報記録媒体の L1 層に二番目のドライブにより基準信号が記録された状態を図示する。

【0094】

二番目のドライブに図 10 に示したような状態の多層情報記録媒体がローディングされれば、二番目のドライブは、基準記録層 L0 のリードイン領域 97 - 0 の基準信号情報領域 98 から L0 層にのみ基準信号が記録されていることを確認する。L0 のデータ領域 92 - 0 にデータを記録できる未記録領域が残っているならば、基準信号領域 97 - 0 に記録された基準信号を参照して決定された記録条件でデータ領域 92 - 0 にデータを記録するが、データ領域にデータを記録できる空間が残っていなければ、二番目のドライブは L1 を使用するために L1 にテストを行って決定された最適の記録 / 再生条件で、内側の中間領域 94 - 1 に作られた基準信号領域 97 - 1 に基準信号を記録する。

【0095】

次いで、基準信号が L0 と L1 に記録されていることを表すために、基準信号情報領域 98 に記録される基準信号インジケータ情報を “L0”、“L1” に更新する。

【0096】

一方、書換え可能媒体の場合には、同じ位置のデータのアップデートが何回でも可能であるが、追記記録媒体の場合には、同じ位置にデータのアップデートができないために、前記基準信号情報領域は一箇所以上設けられることが望ましい。

【0097】

図 12 は、本発明による追記記録多重層情報記録媒体の一例を図示する。図 12 を参照するに、4 個の層で形成された追記記録多重層情報記録媒体 100 は、L0、L1、L2、L3 を備える。

【0098】

L0 は、リードイン領域 101 - 0 とデータ領域 102 - 0 と外側の中間領域 103 - 0 とが連続的に配列され、L1 は、内側の中間領域 104 - 1 とデータ領域 102 - 1 と外側の中間領域 103 - 1 とが連続的に配列され、L2 は、内側の中間領域 104 - 2 とデータ領域 102 - 2 と外側の中間領域 103 - 2 とが連続的に配列され、L3 は、リードアウト領域 105 - 3 とデータ領域 102 - 3 と外側の中間領域 103 - 3 とが連続的に配列される。

【0099】

あらゆる層 L0、L1、L2、L3 は、各層にそれぞれテストを行って最適の記録 / 再生条件を探し、その条件によって基準信号が記録されうる基準信号領域 107 - 0、107 - 1、107 - 2、107 - 3 と、基準信号がどの層に記録されているかを表す基準信号インジケータ情報が記録されうる基準信号情報領域 108 - 0、108 - 1、108

10

20

30

40

50

- 2、108-3が設けられている。すなわち、L0は、リードイン領域101-0に基準信号領域107-0及び基準信号情報領域108-0が設けられ、L1は、内側の中間領域104-1に基準信号領域107-1及び基準信号情報領域108-1が設けられ、L2は、内側の中間領域104-2に基準信号領域107-2及び基準信号情報領域108-2が設けられ、L3は、リードアウト領域105-3に基準信号領域107-3及び基準信号情報領域108-3が設けられる。

【0100】

書換え可能媒体とは異なって追記記録媒体では、基準信号情報領域に記録される基準信号インジケータ情報は、同じ位置でアップデートされるものではなく次の位置に記録されるので、基準信号インジケータ情報の変更によって基準信号インジケータ情報が記録されるために必要な領域は、基準信号情報が記録される回数によって増加する。したがって、図12に示したように追記記録媒体の場合には、基準信号情報領域を基準記録層の一箇所のみにするのではなく、一つ以上の記録層またはあらゆる記録層に設けることが望ましい。

10

【0101】

図13は、本発明によって多重層情報記録媒体に最初のドライブが基準信号を記録し、基準信号情報領域に基準信号インジケータ情報を記録する動作を説明するためのフローチャートである。

【0102】

最初のドライブに使われていない多層情報記録媒体がローディングされる(131)。

20

【0103】

最初のドライブの制御部は、データを記録する層(基準記録層L0)についてのみテストを行い(132)、決定された最適の記録条件でL0の基準信号領域に基準信号を記録するように記録/読出部を制御する(133)。

【0104】

次いで、最初のドライブの制御部は、基準記録層L0に基準信号が記録されたことを表す基準信号インジケータ情報を媒体のリードイン領域に設けられた基準信号情報領域に記録するように記録/読出部を制御する(134)。

【0105】

次いで、最初のドライブの記録/読出部は、決定された最適の記録条件でL0のデータ領域にデータを記録する(135)。

30

【0106】

図14は、図13に図示された動作後に二番目のドライブが基準信号を記録し、基準信号情報領域を更新する動作を説明するためのフローチャートである。

【0107】

二番目のドライブに基準記録層にのみ基準信号が記録された多層情報記録媒体がローディングされる(141)。

【0108】

二番目のドライブの制御部は、L0の基準信号領域の基準信号を参照して再生条件を決定し、決定された再生条件で基準信号情報領域にある基準信号インジケータ情報を読み取るように記録/読出部を制御する(142)。

40

【0109】

二番目のドライブの制御部は、基準信号インジケータ情報が基準記録層であるL0層にのみ基準信号が記録されていることを確認する(143)。

【0110】

そして、制御部は、基準記録層のデータ領域に未記録領域があるかどうかを確認する(144)。

【0111】

制御部の確認結果、基準記録層に未記録領域が残っている場合に、記録/読出部は、基準信号を参照して決定された記録条件で未記録領域にデータを記録する(145)。

50

【0112】

制御部の確認結果、基準記録層に未記録領域が残っていない場合に、制御部は次の記録層を使用するために、次の記録層L1について記録/再生条件テストを行う(146)。

【0113】

制御部は、決定された最適の記録条件で基準信号領域に基準信号を記録するように記録/読出部を制御する(147)。

【0114】

また、制御部は、基準記録層L0及びL1に基準信号が記録されたことを表す基準信号インジケータ情報を基準信号情報領域で更新するように記録/読出部を制御する(148)。もちろん、この時に多層情報記録媒体が追記録媒体である場合に、基準信号インジケータ情報は、基準信号領域で最初に基準信号インジケータ情報が記録された位置の次の位置に記録される。また、L0に設けられた基準信号情報領域すべてにデータが記録されて、それ以上データを記録する空間がない場合には、次に使用する記録層、例えば、L1のリードイン領域に設けられた基準信号情報領域にアップデートされた基準信号インジケータ情報が記録される。

10

【0115】

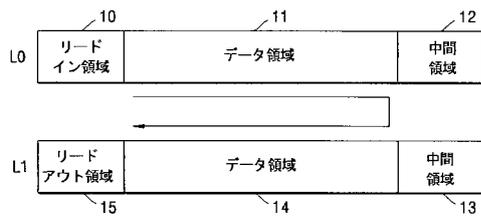
次いで、制御部は、決定された最適の記録条件でL1のデータ領域にデータを記録するように記録/読出部を制御する(149)。

【0116】

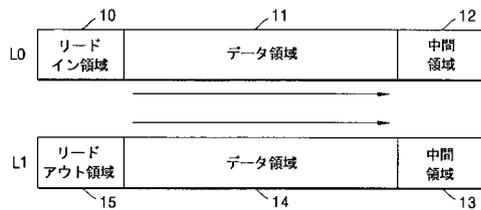
以上で本発明についてその望ましい実施形態を中心に説明した。当業者ならば本発明が本発明の本質的な特性から逸脱しない範囲で変形された形態で具現されるということを理解できるであろう。したがって、開示された実施形態は限定的な観点ではなく、説明的な観点で考慮されねばならない。本発明の範囲は、前述した説明ではなく特許請求の範囲に現れており、それと同等な範囲内にあるあらゆる差異点は、本発明に含まれていると解釈されねばならない。

20

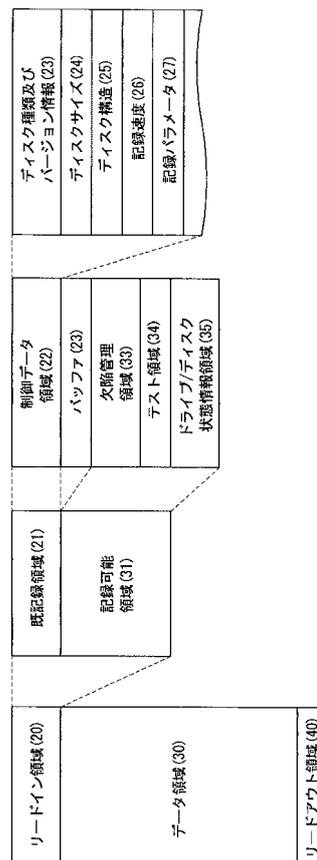
【図1】



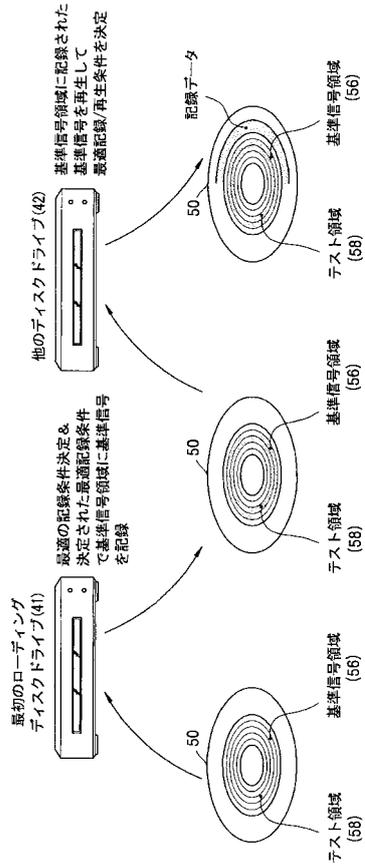
【図2】



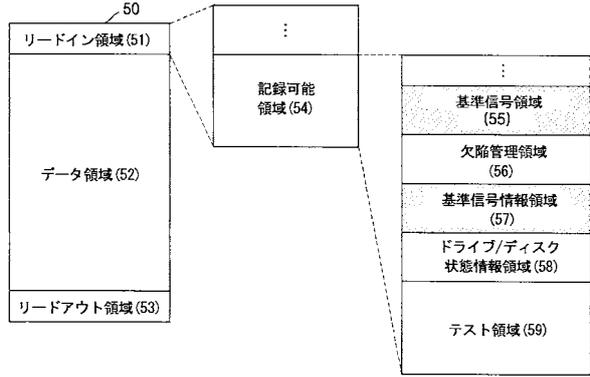
【図3】



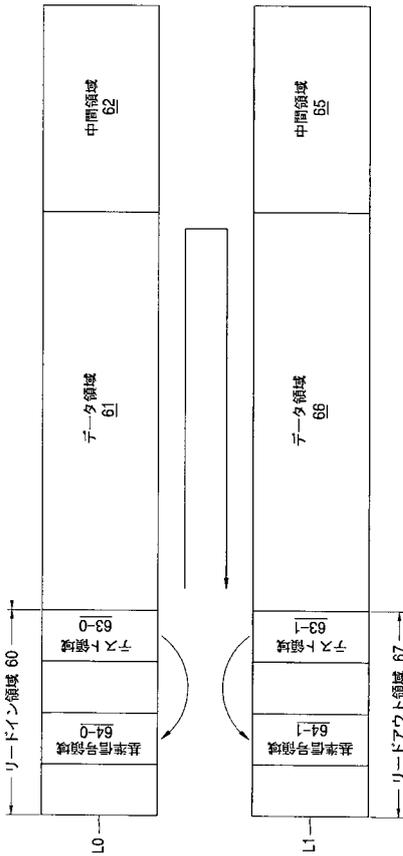
【 図 4 】



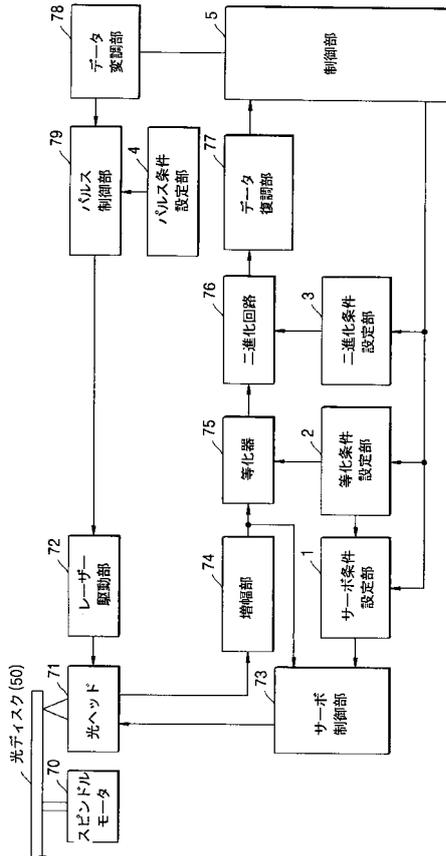
【 図 5 】



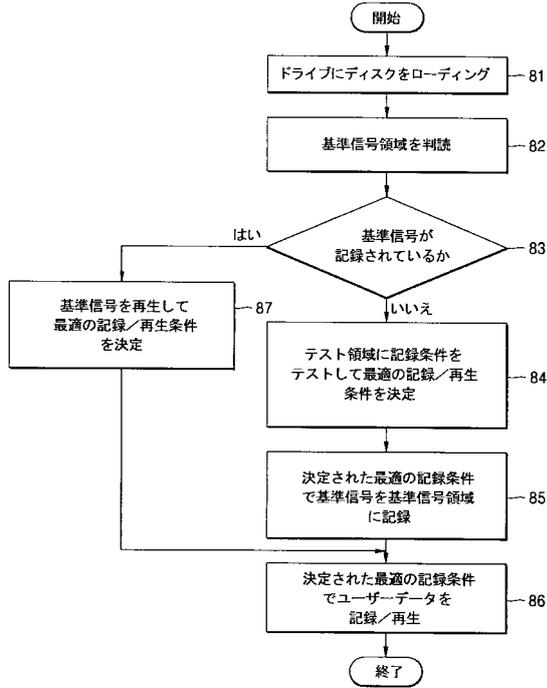
【 図 6 】



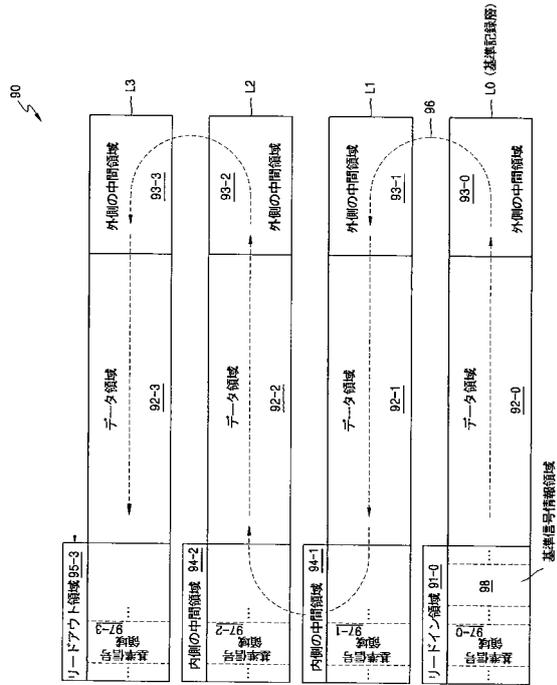
【 図 7 】



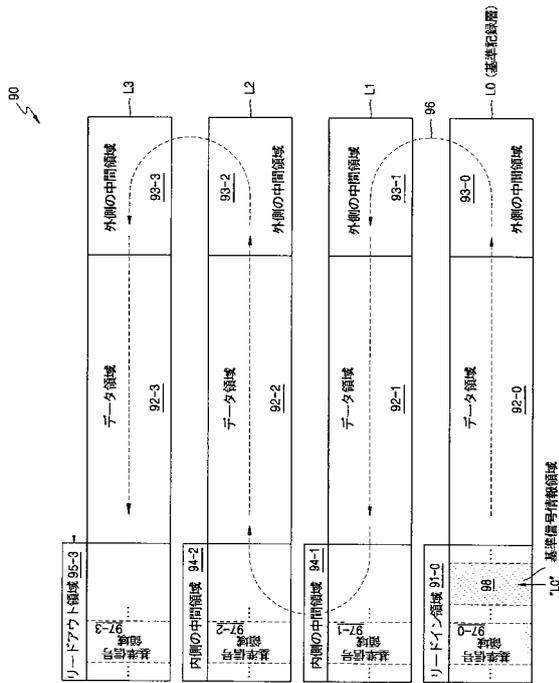
【図 8】



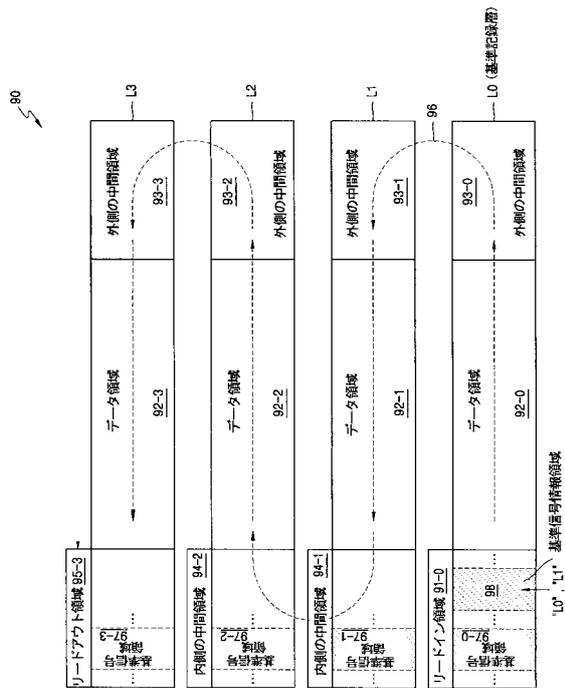
【図 9】



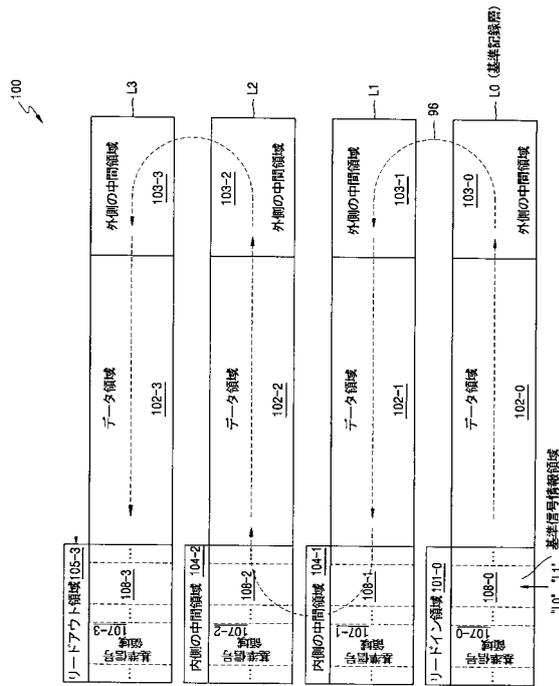
【図 10】



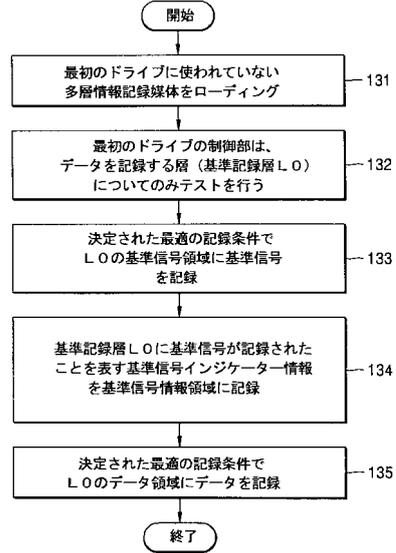
【図 11】



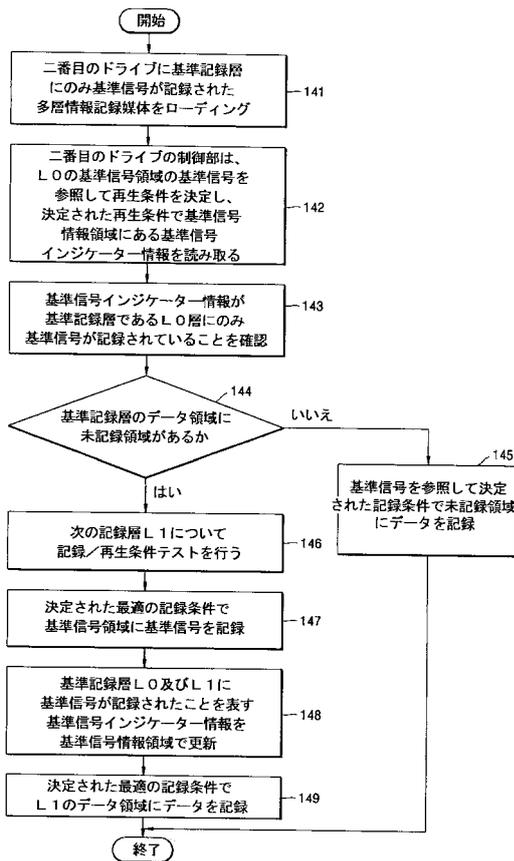
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

- (72)発明者 リー,キョン-グン
大韓民国 463-773 キョンギ-ド ソンナム-シ ブンダン-グ ソヒョン-ドン 16
シボムダンジ・ウソン・アパート 229-1006
- (72)発明者 ファン,ウク-ヨン
大韓民国 476-822 キョンギ-ド ヤンピョン-グン ヤンソ-ミョン デーシム 2-
リ 115

審査官 ゆずりは 広行

- (56)参考文献 特開2002-025066(JP,A)
特開平06-176368(JP,A)
国際公開第03/105139(WO,A1)
特開2004-206849(JP,A)
特開2004-280866(JP,A)
特開2005-285304(JP,A)
特開2002-170265(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 7/00 - 7/013
G11B 7/24
G11B 20/10