

(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2010-40102

(P2010-40102A)

(43) 公開日 平成22年2月18日(2010.2.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 7/0045 (2006.01)	G 1 1 B 7/0045 B	5 D 0 9 0
G 1 1 B 7/125 (2006.01)	G 1 1 B 7/125 C	5 D 7 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2008-201995 (P2008-201995)	(71) 出願人	501009849
(22) 出願日	平成20年8月5日(2008.8.5)		株式会社日立エルジーデータストレージ 東京都港区海岸三丁目22番23号
		(74) 代理人	110000350 ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	氷見 拓也 東京都港区海岸三丁目22番23号 株式 会社日立エルジーデータストレージ内
		(72) 発明者	戸田 剛 東京都港区海岸三丁目22番23号 株式 会社日立エルジーデータストレージ内
		Fターム(参考)	5D090 AA01 CC01 CC18 DD03 DD05 EE03 JJ12 KK03 5D789 AA23 DA01 EA07 HA19 HA45

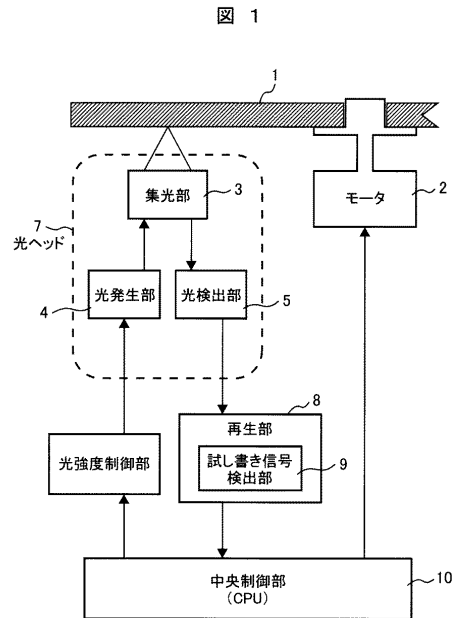
(54) 【発明の名称】 光ディスク記録装置及び記録パワーの設定方法

(57) 【要約】

【課題】 光ディスクに照射するレーザー光の最適記録パワーを設定する際、高精度の値を短時間で取得すること。

【解決手段】 光ヘッド7は光ディスク1に、所定のマーク長とスペース長を含む試し書き信号を記録パワーを変化させて記録し、これを再生する。試し書き信号検出部9は、再生した試し書き信号に含まれている各マーク長およびスペース長の信号の振幅値を検出する。中央制御部10は、試し書き信号の振幅値から非対称性を示す値とアシンメトリ値を算出し、値をアシンメトリ値にて補正する。そして、補正した値が目標の値となる記録パワーを最適記録パワーとして決定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ディスクに情報を記録する光ディスク記録装置において、

回転する光ディスクにレーザ光を照射して信号を記録するとともに、該光ディスクからの反射光を検出する光ヘッドと、

上記光ディスクへの記録信号として、上記光ヘッドに所定のマーク長とスペース長を含む試し書き信号を記録パワーを変化させて供給する光強度制御部と、

上記光ヘッドの検出信号から、上記光ディスクに記録された試し書き信号に含まれている各マーク長およびスペース長の信号の振幅値を検出する試し書き信号検出部と、

該試し書き信号検出部で検出した振幅値を用いて最適記録パワーを決定し、該最適記録パワーの条件を上記光強度制御部に設定して情報の記録を行わせる制御部とを備え、

該制御部は、上記光ディスクに記録された試し書き信号の振幅値から非対称性を示す値とアシンメトリ値を算出し、該値を該アシンメトリ値にて補正し、補正した値が目標の値となる記録パワーを最適記録パワーとして決定することを特徴とする光ディスク記録装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光ディスク記録装置において、

前記制御部は、前記値と前記アシンメトリ値 A_{sym} を算出するために次の式を用いることを特徴とする光ディスク記録装置。

$$= (A1 - A2) / (A1 + A2)$$

20

$$A_{sym} = \{ (I_{14H} + I_{14L}) / 2 - (I_{3H} + I_{3L}) / 2 \} / (I_{14H} - I_{14L})$$

$$A1 = PhBeta - Bcent, A2 = Bcent - BhBeta$$

ここに、エンベロープ値のピークレベルを $PhBeta$ 、ボトムレベルを $BhBeta$ 、中心レベルを $Bcent$ 、3T 成分のピークレベルを I_{3H} 、ボトムレベルを I_{3L} 、14T 成分のピークレベルを I_{14H} 、ボトムレベルを I_{14L} とする。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の光ディスク記録装置において、

前記制御部は前記 A_{sym} 値を算出するために、前記 14T 成分の振幅値 I_{14H} 、 I_{14L} の代わりに、6T または 7T 成分の振幅値 I_{6H} 、 I_{6L} または I_{7H} 、 I_{7L} を用いることを特徴とする光ディスク記録装置。

30

【請求項 4】

光ディスクにレーザ光を照射して情報を記録する際の記録パワーの設定方法において、光ディスクに記録パワーを変化させて所定のマーク長とスペース長を含む試し書き信号を記録し、

該光ディスクから試し書き信号を再生し、各マーク長およびスペース長の信号の振幅値を検出し、

該検出した振幅値から非対称性を示す値とアシンメトリ値を算出し、

該値を該アシンメトリ値にて補正し、

補正した値が目標の値となる記録パワーを最適記録パワーとして設定することを特徴とする記録パワーの設定方法。

40

【請求項 5】

請求項 4 に記載の記録パワーの設定方法において、

前記アシンメトリ値を算出するために、前記マーク長およびスペース長が 6T または 7T 成分の振幅値を用いることを特徴とする記録パワーの設定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスクにレーザ光を照射して情報を記録する光ディスク記録装置及び照射するレーザ光の記録パワーの設定方法に関するものである。

50

【背景技術】

【0002】

従来、光ディスクに情報を記録する際、光ディスク毎に十分な記録品質が得られるように、試し書きによりレーザ光の最適記録パワーを求め、その条件で情報を記録している。この工程をOPC(Optimum Power Control)と呼んでいる。OPC工程では、記録品質を評価するパラメータとして、再生される信号波形の非対称性を示す値を測定している。そして、測定した値が目標値となるように記録パワーを設定する。

【0003】

光ディスク記録装置の高速化、高密度化に伴い、最適記録条件のマージンは狭くなってきている。よって、より緻密に最適記録パワーを設定しなければならず、評価パラメータである値についてもより精度良く測定する必要がある。値を精度良く測定する技術として、例えば特許文献1には、予めデューティ比50%のパルス波(非対称性=0)に対する値を測定し、これをオフセット値として記録パワーごとに測定された値を補正する技術が開示されている。

10

【0004】

【特許文献1】特開2005-203007号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

20

前記特許文献1の技術によれば、値検出手段の持つオフセットを除去し、検出手段の精度を高めることができる。しかしながら、パルス発生手段により別途デューティ比50%のパルス波を発生せねばならず、またオフセット値の測定と値の補正という2段階の工程が必要になり、最適記録パワーを設定するまでの処理時間が長くなる。そのため、記録装置の高速化を妨げる要因になる。

【0006】

本発明の目的は、高精度の値を短時間で取得することのできる光ディスク記録装置及び記録パワーの設定方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

30

本発明による光ディスク記録装置は、回転する光ディスクにレーザ光を照射して信号を記録するとともに、光ディスクからの反射光を検出する光ヘッドと、光ディスクへの記録信号として、光ヘッドに所定のマーク長とスペース長を含む試し書き信号を記録パワーを変化させて供給する光強度制御部と、光ヘッドの検出信号から、光ディスクに記録された試し書き信号に含まれている各マーク長およびスペース長の信号の振幅値を検出する試し書き信号検出部と、試し書き信号検出部で検出した振幅値を用いて最適記録パワーを決定し、最適記録パワーの条件を光強度制御部に設定して情報の記録を行わせる制御部とを備える。制御部は、光ディスクに記録された試し書き信号の振幅値から非対称性を示す値とアシンメトリ値を算出し、値をアシンメトリ値にて補正し、補正した値が目標の値となる記録パワーを最適記録パワーとして決定する。

40

【0008】

本発明による記録パワーの設定方法は、光ディスクに記録パワーを変化させて所定のマーク長とスペース長を含む試し書き信号を記録し、光ディスクから試し書き信号を再生し、各マーク長およびスペース長の信号の振幅値を検出し、検出した振幅値から非対称性を示す値とアシンメトリ値を算出し、値をアシンメトリ値にて補正し、補正した値が目標の値となる記録パワーを最適記録パワーとして設定する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、ほぼ従来の処理時間で最適記録パワーを高精度に設定し、記録品質を安定化させることができる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本発明による光ディスク記録装置の一実施例を示すブロック図である。まず、装置全体の構成を説明する。光ディスク1はモータ2により回転される。光ディスク1に情報を記録再生する光ヘッド7には、集光部(集光レンズ、対物レンズ)3、光発生部(半導体レーザ)4および光検出部(フォトダイオード)5が組み込まれている。光発生部4は、光強度制御部(レーザドライバ)6の制御により、レーザ光を発生する。このレーザ光は集光部3によって集光され、光ディスク1上に光スポットを照射して情報を記録する。光検出部5は、この光ディスク1からの反射光を検出する。この光検出部5は複数に分割された光検出器から構成され、光信号を電気信号に変換する。再生部8は、この光検出部5での検出信号から、光ディスク上に記録された情報を再生する。中央制御部(CPU)10は、装置内の各部の動作を制御する。

10

【0011】

次に、記録パワーの設定に関する構成を説明する。中央制御部10はOPC機能を備え、光強度制御部6を介し光発生部4に対し、光強度(記録パワー)を変化させながら光ディスク1に試し書き信号を記録させる。再生部8には試し書き信号検出部9が内蔵され、再生された試し書き信号の各成分の振幅値を検出する。中央制御部10は検出した振幅値を解析して、最適記録パワーを決定する。その際、振幅値から取得した非対称性を示すパラメータである値を、同時に測定したアシンメトリ値にて補正を行うことで、最適記録パワーを高精度に決定する。そして、決定した最適記録パワーの条件を光強度制御部6に設定して、情報の記録を行う。

20

【0012】

図2は、試し書き信号の非対称性を評価するパラメータを説明する図である。本実施例では、非対称性の指標として値とアシンメトリ値Asymを用いる。試し書き信号は、DVDの場合にはマーク長及びスペース長が3T~11Tおよび14Tの各成分(Tは基準クロック長)を含む信号列である。またBD(Blu-ray Disc)の場合には2T~9Tの成分を含む。試し書き信号としては専用のテストパターンを準備しても良いが、一般の変調後のデータにもこれらの成分が含まれるので一般の信号を用いることができる。試し書き信号は、光ディスクの試し書き領域(PCA: Power Calibration Area)にて記録し再生される。以下、DVDの場合を例に評価法を説明するが、BDの場合もこれに準じて行うものとする。

30

【0013】

試し書き信号の再生信号は試し書き信号検出部9に入力され、AC結合されたRF信号から各成分(マーク長・スペース長)の振幅値を検出する。このうち評価に用いる成分は、最短マーク長(スペース長)である3T成分、最長マーク長(スペース長)である14T成分である。すなわち試し書き信号検出部9は、再生信号のパルス長を基準クロックにてカウントすることで、その成分(マーク長、スペース長)を識別する。そして、3T成分のピークレベル I_{3H} (3Tスペースに対応)とボトムレベル I_{3L} (3Tマークに対応)、14T成分のピークレベル I_{14H} (14Tスペース)とボトムレベル I_{14L} (14Tマーク)を検出する。14T成分の I_{14H} とボトムレベル I_{14L} は、エンベロープ値のピークレベルPhBetaとボトムレベルBhBetaに等しい。

40

【0014】

次に中央制御部10は、次式を用いて値とアシンメトリ値Asymを算出する。これらの算出式は、DVD規格に定められた定義に基づく。

$$= (A1 - A2) / (A1 + A2) \quad (1)$$

ここに、 $A1 = PhBeta - Bcent$ 、 $A2 = Bcent - BhBeta$ である。また、BcentはRF信号のAC中心レベルであり、再生波形をある信号レベルで切断したとき、切片の長さが波形の上側と下側で等分割されるとき信号レベルである。

$$Asym = \{ (I_{14H} + I_{14L}) / 2 - (I_{3H} + I_{3L}) / 2 \}$$

50

$$/ (I_{14H} - I_{14L}) \quad (2)$$

値もアシンメトリ値 A_{sym} も、最長マーク長（スペース長）である $14T$ 成分の非対称性を示すものであるが、基準レベルの取り方が異なる。値では AC 中心を基準レベルとし、 A_{sym} 値では最短マーク長（スペース長）である $3T$ 成分の平均値を基準レベルとして評価している。

【0015】

なお、アシンメトリ値 A_{sym} の算出式 (2) では $14T$ 成分の振幅値 I_{14H} 、 I_{14L} が使用されるが、マーク長（スペース長）が $6T$ 、 $7T$ 以上の成分ではそれらの振幅値が飽和する（不変になる）ので、 $6T$ または $7T$ のときの振幅値を使用しても良い。その場合のメリットは、 $14T$ などの長いマーク（スペース）では波形歪みが発生して振幅値を誤検出する場合があるのに対し、 $6T$ または $7T$ では波形が歪みにくく正弦波に近い。よって、振幅値の検出精度が向上して、算出されるアシンメトリ値 A_{sym} の精度も向上させることができる。

10

【0016】

図3は、記録パワー P_w に対する値とアシンメトリ値 A_{sym} の測定例である。複数のドライブ（光ディスク記録再生装置）を用意し、任意の1台のドライブで試し書き信号を光ディスクに記録し、その光ディスクを複数（ここでは $n = 5$ 台）のドライブで再生して、非対称性の測定結果のバラツキを示したものである。この場合試験媒体である記録済み光ディスクは共通であるから、本来、その再生信号の非対称性は再生ドライブによらず同一の結果を示すべきである。

20

【0017】

しかしながら、(a) に示すように値についてはバラツキが大きく発生し、ドライブの検出回路にバラツキがあることを意味している。これに対して、(b) に示すようにアシンメトリ値についてはバラツキが小さい。この相違は、アシンメトリ値は短マーク・スペースの平均値、すなわち反射光の平均強度を基準レベルとしているので検出回路による測定差が小さい。一方値は、再生信号の AC 平均値を基準レベルとしているので、波形歪みなどの影響を受けて検出回路による測定差が大きいものと推測される。このことから、本実施例では、バラツキの少ないアシンメトリ値を参照して値を補正するようにした。

【0018】

図4は、値の補正方法を説明する図である。(a) は、光ディスクから試し書き信号を再生して得られる値（測定）とアシンメトリ値（測定 A_{sym} ）のカーブである。そして、測定 A_{sym} の値を用いて測定値を補正する。(b) は補正の一例を示し、 $A_{sym} = 0\%$ となる記録パワーを P_0 とするとき、 P_0 において値が所定の値 0 （例えば 0% ）となるように補正する。すなわち測定値のカーブを垂直方向に平行移動して、 P_0 にて横軸（ $= 0$ ）と交差するように補正する。補正後の値のカーブを破線で示す。

30

【0019】

なお、値と A_{sym} 値は定義が異なるので、 $A_{sym} = 0$ と $= 0$ とが対応するとは限らない。そのような場合には、記録パワー P_0 において値が 0 以外の所定の値 0 （例えば 3% ）となるようにオフセットを設ける。あるいは、記録パワー P_0 において値が所定の範囲（例えば $0 \sim 5\%$ ）に入るように補正しても良い。さらには、 A_{sym} 値が 0 以外の所定の値となる記録パワーにおいて、値が所定の値となるように補正しても良い。

40

【0020】

図5は、本実施例における OPC 処理の流れを示すフローチャートである。なお、 OPC の各処理は中央制御部 10 のプログラムにより進行させる。

【0021】

$S101$ では、光ディスクの PCA 領域に記録パワーを変化させながら試し書き信号を記録する。 $S102$ では、光ディスクから試し書き信号を再生し、試し書き信号検出部 9 にて各マーク（スペース）長に対する振幅値を検出する。 $S103$ では、上記 (1) (2)

50

)式に従い、各振幅値から 値とアシンメトリ値 A_{sym} を算出し、それらの記録パワー依存性を取得する。

【0022】

S104では、 $A_{sym} = 0$ となる記録パワー P_0 における 値が所定の値 0 (例えば 0%) に一致しているかどうかを判定する。一致していればS106に進む。一致していない場合S105に進み、記録パワー P_0 において $= 0$ となるように補正(平行移動)する。

【0023】

S106では、S103の 値、またはS105で補正された 値を使用して、目標の値(ターゲット)が得られる記録パワーを最適記録パワーとして決定する。

10

【0024】

このように本実施例によれば、1回の試し書き信号を2つのパラメータ(値、アシンメトリ値)で評価するものであるから、前記特許文献1のように2回の信号に分けて評価する方法に比べて最適記録パワーの設定に要する時間を短縮することができる。その結果、ほぼ従来の処理時間で最適記録パワーを高精度に設定し、記録品質を安定化させることができる。

【0025】

なお、本実施例では最適記録パワーを目標の 値から決定したが、測定したアシンメトリ値 A_{sym} から直接設定することも可能である。その場合、目標の 値に対応する目標のアシンメトリ値を予め定めておくことで、さらに迅速に高精度に最適記録パワーを決定

20

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明による光ディスク記録装置の一実施例を示すブロック図。

【図2】試し書き信号の非対称性を評価するパラメータを説明する図。

【図3】記録パワー P_w に対する 値とアシンメトリ値 A_{sym} の測定例。

【図4】 値の補正方法を説明する図。

【図5】OPC処理の流れを示すフローチャート。

【符号の説明】

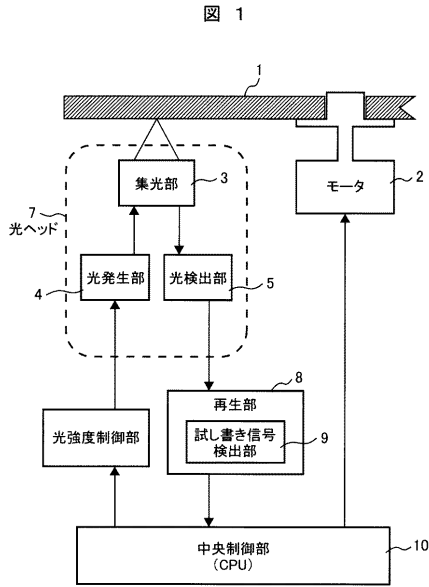
【0027】

30

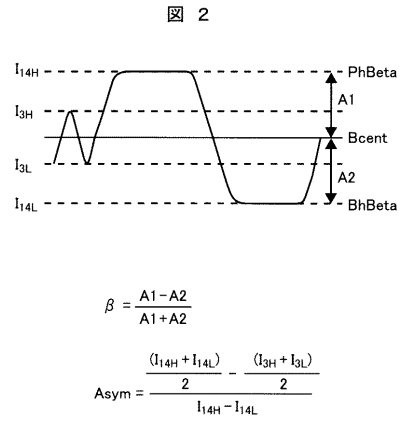
- 1 ... 光ディスク、
- 2 ... モータ、
- 3 ... 集光部、
- 4 ... 光発生部、
- 5 ... 光検出部、
- 6 ... 光強度制御部、
- 7 ... 光ヘッド、
- 8 ... 再生部、
- 9 ... 試し書き信号検出部、
- 10 ... 中央制御部(CPU)。

40

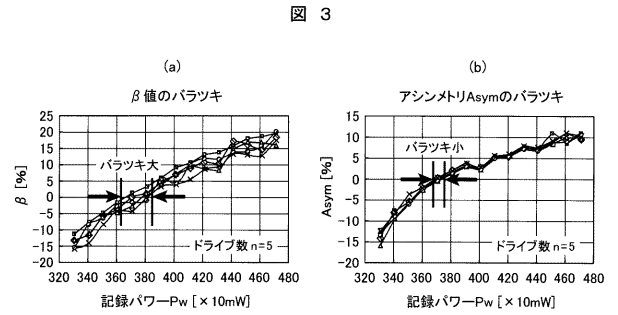
【 図 1 】



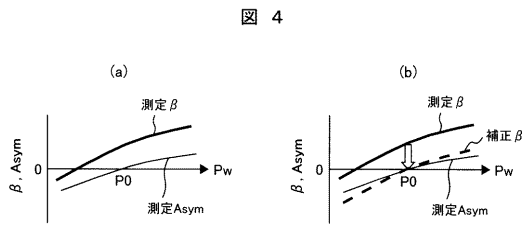
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

