

(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2011-34610

(P2011-34610A)

(43) 公開日 平成23年2月17日(2011.2.17)

(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 8 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2009-177296 (P2009-177296)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成21年7月30日 (2009.7.30)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100086841
			弁理士 脇 篤夫
		(74) 代理人	100114122
			弁理士 鈴木 伸夫
		(72) 発明者	相樂 誠一
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内
		Fターム(参考)	5D090 AA01 BB03 BB05 CC01 DD03
			EE03 KK03
			5D789 AA23 BB02 BB04 DA01 DA10
			HA19 HA45 HA57

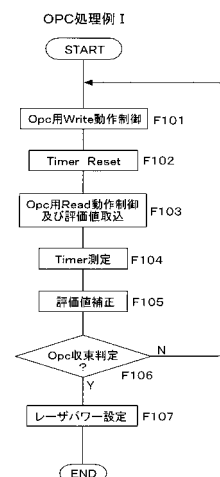
(54) 【発明の名称】 記録装置、レーザパワー設定方法

(57) 【要約】

【課題】高速記録に対応した高感度ディスクに対して適切なOPCを実現する。

【解決手段】既記録領域に対して再生を行ったときの再生信号についての評価値として、既記録領域の記録実行時点から所定時間経過後の評価値を得、該所定時間経過後の評価値に基づいて、記録レーザパワーを設定する。例えば、不定の経過時間の状況において測定される評価値を、その際の経過時間に応じて補正する。或いは、記録後に、経過時間だけ待機した上で再生を行うことで評価値変動が安定した後の評価値が計測されるようにする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

記録媒体に対してレーザ照射を行い、情報の記録再生を行う光ヘッド部と、
上記光ヘッド部によるレーザ出力の駆動を行うレーザ駆動部と、
上記光ヘッド部から出力する記録レーザパワーの設定を行う記録レーザパワー設定処理
において、既記録領域に対して再生を行ったときの再生信号についての評価値として、上
記既記録領域の記録実行時点から所定時間経過後の評価値を得、該所定時間経過後の評
価値に基づいて、記録レーザパワーを設定する処理を行う制御部と、
を備えた記録装置。

【請求項 2】

上記制御部は、上記光ヘッド部及び上記レーザ駆動部に、記録媒体へのテスト記録を実
行させ、直後に当該テスト記録実行領域の再生を実行させるとともに、
当該再生の際の再生信号から求められる評価値に対して、上記テスト記録から上記再生
までの経過時間に応じた補正処理を行うことで、上記所定時間経過後の評価値を得る請求
項 1 に記載の記録装置。

【請求項 3】

上記制御部は、上記光ヘッド部及び上記レーザ駆動部に、記録媒体へのテスト記録を実
行させ、所定時間待機させた後に、上記テスト記録実行領域の再生を実行させることで、
当該再生の際の再生信号から求められる評価値として、上記所定時間経過後の評価値を得
る請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 4】

上記制御部は、上記光ヘッド部及び上記レーザ駆動部によって記録媒体へのユーザデー
タ記録を実行させている際の記録レーザパワーの設定処理として、
直前に記録を行った領域の再生を実行させるとともに、
当該再生の際の再生信号から求められる評価値に対して、当該領域への記録から上記再
生までの経過時間に応じた補正処理を行うことで、上記所定時間経過後の評価値を得、該
所定時間経過後の評価値に基づいて、記録動作中における記録レーザパワーの設定処理を
行う請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 5】

上記制御部は、上記光ヘッド部及び上記レーザ駆動部によって記録媒体へのユーザデー
タ記録を実行させている際の記録レーザパワーの設定処理として、
最新の記録実行から所定時間待機させた後に、直前に記録を行った領域の再生を実行さ
せることで、当該再生の際の再生信号から求められる評価値として、上記所定時間経過後
の評価値を得、該所定時間経過後の評価値に基づいて、記録動作中における記録レーザパ
ワーの設定処理を行う請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 6】

上記制御部は、上記光ヘッド部及び上記レーザ駆動部によって記録媒体へのユーザデー
タ記録を実行させている際の記録レーザパワーの設定処理として、
最新の記録実行から所定時間以上過去に記録を行った領域の再生を実行させることで、
当該再生の際の再生信号から求められる評価値として、上記所定時間経過後の評価値を得
、該所定時間経過後の評価値に基づいて、記録動作中における記録レーザパワーの設定処
理を行う請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 7】

上記制御部は、上記光ヘッド部及び上記レーザ駆動部によって記録媒体へのユーザデー
タ記録を実行させている際の記録レーザパワーの設定処理として、
ユーザデータ記録の開始から所定時間以上経過していたら、最新の記録実行から所定時
間以上過去に記録を行った領域の再生を実行させ、
ユーザデータ記録の開始から所定時間以上経過していなければ、必要な時間だけ待機し
た後に、当該待機時間を加えることで最新の記録実行より所定時間以上過去に記録を行っ
たことになる領域の再生を実行させ、

10

20

30

40

50

これらの再生の際の再生信号から求められる評価値として、上記所定時間経過後の評価値を得、該所定時間経過後の評価値に基づいて、記録動作中における記録レーザパワーの設定処理を行う請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 8】

記録媒体に対してレーザ照射を行い、情報の記録再生を行う記録装置の記録レーザパワー設定方法として、

既記録領域に対して再生を行ったときの再生信号についての評価値として、上記既記録領域の記録実行時点から所定時間経過後の評価値を得、該所定時間経過後の評価値に基づいて、記録レーザパワーを設定する処理を行うレーザパワー設定方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録装置及びそのレーザパワー設定方法に関する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0002】

【特許文献 1】特開 2005 - 259312 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 293689 号公報

【特許文献 3】特開 2008 - 77714 号公報

【特許文献 4】特開 2006 - 120281 号公報

20

【背景技術】

【0003】

ライトワンス型光ディスクやリライタブル型光ディスクなどの記録可能型の記録媒体に対しては、記録レーザパワーの最適化、いわゆる O P C (Optimum Power Control)を行う必要があり、種々の手法が提案されている。

【0004】

O P C 動作は、一般に光ディスクに対する記録動作に先立って行われる。例えばディスク上に設定された所定のテストエリアに対して、レーザパワーを変化させながらテストデータの記録を行う。そして当該記録部分を再生し、再生信号の評価値を検出する。例えば値、変調度、ジッター、アシンメトリ、シンボルエラーレート等が評価値として用いられる。

30

これらの評価値によって、どのレーザパワーで記録したときが再生信号品質が良いかを判断し、最適なレーザパワーを決定するものである。

【0005】

また、O P C 動作は記録中にも行われる。

特許文献 1、2 では、いわゆるランニング O P C に関する技術が開示されている。

また特許文献 3、4 には、ウォーキング O P C に関する技術が開示されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

40

ところで、従来の O P C 処理は、記録から読み出しまでの時間で評価値が変動しないことが前提となっている。

しかし近年、高倍速対応のため高感度のディスクが増え、記録から読み出しまでの時間によって、評価値が変動するディスクが存在することとなっている。

【0007】

図 9 に評価値 についての記録から再生までの経過時間による変動の例を示す。

なお、 値は、再生 R F 信号のピーク値 I_p 、ボトム値 I_b から、

$$= (I_p + I_b) / (I_p - I_b)$$

で求められる値である。

【0008】

50

図 9 (a) は、縦軸を 値、横軸を記録から再生までの経過時間 [m s] としている。O P C 動作では、記録直後に記録したデータを再生して、評価値を測定するが、その記録から再生までの経過時間である。

図示のように、測定される 値は、経過時間によって変動する。

例えば通常は、記録から再生までの経過時間は、記録終了位置から再生位置 (例えば記録開始した位置) までのシーク時間を含めて 2 0 m s 程度であるとする。

しかし、シーク時間の変動、外乱などによるサーボリトライの発生などもあり得るため、実際には記録から再生までの経過時間は不定である。例えばサーボリトライが発生すると、5 0 ~ 1 0 0 m s、さらには 1 5 0 m s 以上となることもある。

すると図 9 (a) の特性から、記録から再生までの経過時間によって、或るレーザパワーに対応する 値が変動してしまうことになる。

10

【 0 0 0 9 】

例えば目標 値 = 5 % とする。

図 9 (b) に示すように、記録から再生までが 2 0 m s であった場合、 値は例えば記録レーザパワーが 7 m W 程度で 5 % となっている。

一方、記録から再生までが 5 0 m s であった場合、 値は記録レーザパワーが 8 . 5 m W で 5 % となっている。

最適な記録レーザパワーは、 値が目標 値となるパワーとして設定するが、すると経過時間によって設定される最適な記録レーザパワーが異なるものになってしまう。

つまり、O P C 動作時毎に不定である記録から再生までの経過時間によって、レーザパワー設定が変動してしまい、適切に O P C 動作が実行できないということになる。

20

なお、 値を例に挙げたが、近年の高感度のディスクでは、変調度、ジッターなどの他の評価値も、経過時間によって変動する。

【 0 0 1 0 】

そこで本発明では、このような経過時間による評価値の変動があっても、適切な O P C 動作が実現できるようにすることを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

本発明の記録装置は、記録媒体に対してレーザ照射を行い、情報の記録再生を行う光ヘッド部と、上記光ヘッド部によるレーザ出力の駆動を行うレーザ駆動部と、上記光ヘッド部から出力する記録レーザパワーの設定を行う記録レーザパワー設定処理において、既記録領域に対して再生を行ったときの再生信号についての評価値として、上記既記録領域の記録実行時点から所定時間経過後の評価値を得、該所定時間経過後の評価値に基づいて、記録レーザパワーを設定する処理を行う制御部とを備える。

30

【 0 0 1 2 】

上記制御部は、上記光ヘッド部及び上記レーザ駆動部に、記録媒体へのテスト記録を実行させ、直後に当該テスト記録実行領域の再生を実行させるとともに、当該再生の際の再生信号から求められる評価値に対して、上記テスト記録から上記再生までの経過時間に応じた補正処理を行うことで、上記所定時間経過後の評価値を得る。

或いは、上記制御部は、上記光ヘッド部及び上記レーザ駆動部に、記録媒体へのテスト記録を実行させ、所定時間待機させた後に、上記テスト記録実行領域の再生を実行させることで、当該再生の際の再生信号から求められる評価値として、上記所定時間経過後の評価値を得る。

40

【 0 0 1 3 】

また上記制御部は、上記光ヘッド部及び上記レーザ駆動部によって記録媒体へのユーザデータ記録を実行させている際の記録レーザパワーの設定処理 (ウォーキング O P C) として、直前に記録を行った領域の再生を実行させるとともに、当該再生の際の再生信号から求められる評価値に対して、当該領域への記録から上記再生までの経過時間に応じた補正処理を行うことで、上記所定時間経過後の評価値を得、該所定時間経過後の評価値に基づいて、記録動作中における記録レーザパワーの設定処理を行う。

50

或いは上記制御部は、最新の記録実行から所定時間待機させた後に、直前に記録を行った領域の再生を実行させることで、当該再生の際の再生信号から求められる評価値として、上記所定時間経過後の評価値を得、該所定時間経過後の評価値に基づいて、記録動作中における記録レーザパワーの設定処理を行う。

或いは上記制御部は、最新の記録実行から所定時間以上過去に記録を行った領域の再生を実行させることで、当該再生の際の再生信号から求められる評価値として、上記所定時間経過後の評価値を得、該所定時間経過後の評価値に基づいて、記録動作中における記録レーザパワーの設定処理を行う。

或いは上記制御部は、ユーザデータ記録の開始から所定時間以上経過していたら、最新の記録実行から所定時間以上過去に記録を行った領域の再生を実行させ、ユーザデータ記録の開始から所定時間以上経過していなければ、必要な時間だけ待機した後に、当該待機時間を加えることで最新の記録実行より所定時間以上過去に記録を行ったことになる領域の再生を実行させ、これらの再生の際の再生信号から求められる評価値として、上記所定時間経過後の評価値を得、該所定時間経過後の評価値に基づいて、記録動作中における記録レーザパワーの設定処理を行う。

【 0 0 1 4 】

本発明のレーザパワー設定方法は、既記録領域に対して再生を行ったときの再生信号についての評価値として、上記既記録領域の記録実行時点から所定時間経過後の評価値を得、該所定時間経過後の評価値に基づいて、記録レーザパワーを設定する処理を行う。

【 0 0 1 5 】

以上の本発明では、例えば 値等の評価値として、記録から再生までが所定時間経過後となった場合の評価値を得るようにするものである。所定時間経過後の評価値とは、「所定時間」経過後の特定の時点での評価値としてもよいし、或いは評価値変動が安定する時間としての「所定時間」を経過した以降の評価値としてもよい。

具体的には、不定の経過時間の状況において測定される評価値を、その際の経過時間に応じて補正する。

或いは、記録後に、経過時間だけ待機した上で、再生を行うことで、評価値変動が安定した後の評価値が計測されるようにする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、O P C 動作の際に、記録から読み出しまでの経過時間によって評価値が変化する記録媒体に対して、最適記録パワーの決定を精度よく実行することができる。これによって適切な記録動作を実現できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態のディスクドライブ装置のブロック図である。

【 図 2 】 第 1 の実施の形態の O P C 処理のフローチャートである。

【 図 3 】 第 2 の実施の形態の O P C 処理のフローチャートである。

【 図 4 】 第 3 の実施の形態のウォーキング O P C 処理のフローチャートである。

【 図 5 】 第 4 の実施の形態のウォーキング O P C 処理のフローチャートである。

【 図 6 】 第 5 の実施の形態のウォーキング O P C 処理のフローチャートである。

【 図 7 】 第 5 , 第 6 の実施の形態のウォーキング O P C 処理の説明図である。

【 図 8 】 第 6 の実施の形態のウォーキング O P C 処理のフローチャートである。

【 図 9 】 記録から再生までの経過時間による評価値の変動の説明図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の実施の形態について説明する。ここでは本発明の記録装置の例として記録可能型光ディスクに対して記録再生を行うディスクドライブ装置を例に挙げ、その O P C 動作について説明する。説明は次の順序で行う。

[1 . ディスクドライブ装置の構成]

- [2 . 第 1 の実施の形態 : O P C 処理例 I]
- [3 . 第 2 の実施の形態 : O P C 処理例 II]
- [4 . 第 3 の実施の形態 : ウォーキング O P C 処理例 I]
- [5 . 第 4 の実施の形態 : ウォーキング O P C 処理例 II]
- [6 . 第 5 の実施の形態 : ウォーキング O P C 処理例 III]
- [7 . 第 6 の実施の形態 : ウォーキング O P C 処理例 IV]
- 【 0 0 1 9 】
- [1 . ディスクドライブ装置の構成]

実施の形態のディスクドライブ装置の構成を図 1 で説明する。

10

本実施の形態のディスクドライブ装置は、例えばブルーレイディスク (Blu-ray Disc (登録商標)) や、DVD (Digital Versatile Disc) 等の光ディスクに対して記録及び再生を行う記録再生装置である。そして特に相変化ディスクや色素変化ディスク等の記録可能型ディスクに対する O P C 動作につき特徴を有するものである。

【 0 0 2 0 】

光ディスク 9 0 は、ディスクドライブ装置に装填されると図示しないターンテーブルに積載され、記録 / 再生動作時においてスピンドルモータ 2 によって一定線速度 (C L V) で回転駆動される。

そして再生時には光ピックアップ (光ヘッド部) 1 によって光ディスク 9 0 上のトラックに記録されたマーク情報の読出が行われる。

20

また光ディスク 9 0 に対してのデータ記録時には、光ピックアップ 1 によって光ディスク 9 0 上のトラックに、ユーザーデータがフェイズチェンジマークや色素変化マークとして記録される。

【 0 0 2 1 】

なお、光ディスク 9 0 の内周エリア 9 1 等には、再生専用の管理情報として例えばディスクの物理情報等がエンボスピット又はウォブリンググループによって記録されるが、これらの情報の読出も光ピックアップ 1 により行われる。

さらに光ディスク 9 0 に対しては、光ピックアップ 1 によってディスク 9 0 上のグループトラックのウォブリングとして埋め込まれた A D I P (Address in Pregroove) 情報の読み出しもおこなわれる。

30

【 0 0 2 2 】

光ピックアップ 1 内には、レーザ光源となるレーザダイオードや、反射光を検出するためのフォトディテクタ、レーザ光の出力端となる対物レンズ、対物レンズを介してディスク記録面にレーザ光を照射し、またその反射光をフォトディテクタに導く光学系等が形成される。

光ピックアップ 1 内において対物レンズは二軸機構によってトラッキング方向及びフォーカス方向に移動可能に保持されている。

また光ピックアップ 1 全体はスレッド機構 3 によりディスク半径方向に移動可能とされている。

また光ピックアップ 1 におけるレーザダイオードはレーザドライバ 1 3 からのドライブ信号 (ドライブ電流) によってレーザ発光駆動される。

40

【 0 0 2 3 】

ディスク 9 0 からの反射光情報はフォトディテクタによって検出され、受光光量に応じた電気信号とされてマトリクス回路 4 に供給される。

マトリクス回路 4 には、フォトディテクタとしての複数の受光素子からの出力電流に対応して電流電圧変換回路、マトリクス演算 / 増幅回路等を備え、マトリクス演算処理により必要な信号を生成する。

例えば再生データに相当する再生情報信号 (R F 信号) 、サーボ制御のためのフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号などを生成する。

さらに、グループのウォブリングに係る信号、即ちウォブリングを検出する信号として

50

プッシュプル信号を生成する。

マトリクス回路 4 から出力される R F 信号はデータ検出処理部 5 及び評価値測定部 1 9 へ、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号は光学ブロックサーボ回路 1 1 へ、プッシュプル信号はウォブル信号処理回路 1 5 へ、それぞれ供給される。

【 0 0 2 4 】

データ検出処理部 5 は、R F 信号の 2 値化処理を行う。

例えばデータ検出処理部 5 では、R F 信号の A / D 変換処理、P L L による再生クロック生成処理、P R (Partial Response) 等化処理、ビタビ復号 (最尤復号) 等を行い、パ

ーシャルレスポンス最尤復号処理 (P R M L 検出方式: Partial Response Maximum Likelihood 検出方式) により、2 値データ列を得る。

10

そしてデータ検出処理部 5 は、光ディスク 9 0 から読み出した情報としての 2 値データ列を、後段のエンコード / デコード部 7 に供給する。

【 0 0 2 5 】

エンコード / デコード部 7 は、再生時における再生データの復調と、記録時における記録データの変調処理を行う。即ち、再生時にはデータ復調、デインターリーブ、E C C デコード、アドレスデコード等を行い、また記録時には E C C エンコード、インターリーブ、データ変調等を行う。

【 0 0 2 6 】

再生時においては、上記データ検出処理部 5 で復号された 2 値データ列がエンコード / デコード部 7 に供給される。エンコード / デコード部 7 では上記 2 値データ列に対する復調処理を行い、光ディスク 9 0 からの再生データを得る。

20

例えばランレングスリミテッドコード変調が施されて光ディスク 9 0 に記録されたデータに対しての復調処理と、エラー訂正としての E C C デコード処理等を行って、光ディスク 9 0 からの再生データを得る。

エンコード / デコード部 7 で再生データにまでデコードされたデータは、ホストインターフェース 8 に転送され、システムコントローラ 1 0 の指示に基づいてホスト機器 1 0 0 に転送される。ホスト機器 1 0 0 とは、例えばコンピュータ装置や A V (Audio-Visual) システム機器などである。

【 0 0 2 7 】

光ディスク 9 0 に対する記録 / 再生時には A D I P 情報の処理が行われる。

30

即ちグループのウォブリングに係る信号としてマトリクス回路 4 から出力されるプッシュプル信号は、ウォブル信号処理回路 6 においてデジタル化されたウォブルデータとされる。また P L L 処理によりプッシュプル信号に同期したクロックが生成される。

ウォブルデータは A D I P 復調回路 1 6 で A D I P アドレスを構成するデータストリームに復調されてアドレスデコーダ 9 に供給される。

アドレスデコーダ 9 は、供給されるデータについてのデコードを行い、アドレス値を得て、システムコントローラ 1 0 に供給する。

【 0 0 2 8 】

記録時には、ホスト機器 1 0 0 から記録データが転送されてくるが、その記録データはホストインターフェース 8 を介してエンコード / デコード部 7 に供給される。

40

この場合エンコード / デコード部 7 は、記録データのエンコード処理として、エラー訂正コード付加 (E C C エンコード) やインターリーブ、サブコードの付加等を行う。またこれらの処理を施したデータに対して、ランレングスリミテッドコード変調を施す。

【 0 0 2 9 】

エンコード / デコード部 7 で処理された記録データは、ライトストラテジ部 1 4 において、記録補償処理として、記録層の特性、レーザ光のスポット形状、記録線速度等に対する最適記録パワーの微調整やレーザドライバパルス波形の調整などが行われた状態のレーザドライバパルスとされ、レーザドライバ 1 3 に供給される。

そしてレーザドライバ 1 3 は、記録補償処理したレーザドライバパルスを光ピックアップ 1 内のレーザダイオードに与えてレーザ発光駆動を実行させる。これにより光ディスク

50

90に、記録データに応じたマークが形成されることになる。

【0030】

なお、レーザドライバ13は、いわゆるAPC回路(Auto Power Control)を備え、光ピックアップ1内に設けられたレーザパワーのモニタ用ディテクタの出力によりレーザ出力パワーをモニタしながらレーザの出力が温度などによらず一定になるように制御する。

記録時及び再生時のレーザ出力の目標値はシステムコントローラ10から与えられ、記録時及び再生時にはそれぞれレーザ出力レベルが、その目標値になるように制御する。

記録時の最適なレーザパワーは、後述するOPC処理によって設定される。

【0031】

光学ブロックサーボ回路11は、マトリクス回路4からのフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号から、フォーカス、トラッキング、スレッドの各種サーボドライブ信号を生成しサーボ動作を実行させる。

即ちフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号に応じてフォーカスドライブ信号、トラッキングドライブ信号を生成し、二軸ドライバ18により光ピックアップ1内の二軸機構のフォーカスコイル、トラッキングコイルを駆動することになる。これによって光ピックアップ1、マトリクス回路4、光学ブロックサーボ回路11、二軸ドライバ18、二軸機構によるトラッキングサーボループ及びフォーカスサーボループが形成される。

また光学ブロックサーボ回路11は、システムコントローラ10からのトラックジャンプ指令に応じて、トラッキングサーボループをオフとし、ジャンプドライブ信号を出力することで、トラックジャンプ動作を実行させる。

また光学ブロックサーボ回路11は、トラッキングエラー信号の低域成分として得られるスレッドエラー信号や、システムコントローラ10からのアクセス実行制御などに基づいてスレッドドライブ信号を生成し、スレッドドライバ19によりスレッド機構3を駆動する。スレッド機構3には、図示しないが、光ピックアップ1を保持するメインシャフト、スレッドモータ、伝達ギア等による機構を有し、スレッドドライブ信号に応じてスレッドモータを駆動することで、光ピックアップ1の所要のスライド移動が行なわれる。

【0032】

スピンドルサーボ回路12はスピンドルモータ2をCLV回転させる制御を行う。

スピンドルサーボ回路12は、ウォブル信号に対するPLL処理で生成されるクロックを、現在のスピンドルモータ2の回転速度情報として得、これを所定のCLV基準速度情報と比較することで、スピンドルエラー信号を生成する。

またデータ再生時においては、データ信号処理回路5内のPLLによって生成される再生クロックが、現在のスピンドルモータ2の回転速度情報となるため、これを所定のCLV基準速度情報と比較することでスピンドルエラー信号を生成することもできる。

そしてスピンドルサーボ回路12は、スピンドルエラー信号に応じて生成したスピンドルドライブ信号を出力し、スピンドルドライバ17によりスピンドルモータ2のCLV回転を実行させる。

またスピンドルサーボ回路12は、システムコントローラ10からのスピンドルキック/ブレーキ制御信号に応じてスピンドルドライブ信号を発生させ、スピンドルモータ2の起動、停止、加速、減速などの動作も実行させる。

【0033】

以上のようなサーボ系及び記録再生系の各種動作はマイクロコンピュータによって形成されたシステムコントローラ10により制御される。

システムコントローラ10は、ホストインターフェース8を介して与えられるホスト機器100からのコマンドに応じて各種処理を実行する。

例えばホスト機器100から書込命令(ライトコマンド)が出されると、システムコントローラ10は、まず書き込むべきアドレスに光ピックアップ1を移動させる。そしてエンコード/デコード部7により、ホスト機器100から転送されてきたユーザデータ(例えばビデオデータやオーディオデータ等)について上述したようにエンコード処理を実行させる。そして上記のようにエンコードされたデータに応じてレーザドライバ13がレー

10

20

30

40

50

ザ発光駆動することで記録が実行される。

【 0 0 3 4 】

また例えばホスト機器 1 0 0 から、光ディスク 9 0 に記録されている或るデータの転送を求めるリードコマンドが供給された場合は、システムコントローラ 1 0 はまず指示されたアドレスを目的としてシーク動作制御を行う。即ち光学ブロックサーボ回路 1 1 に指令を出し、シークコマンドにより指定されたアドレスをターゲットとする光ピックアップ 1 のアクセス動作を実行させる。

その後、その指示されたデータ区間のデータをホスト機器 1 0 0 に転送するために必要な動作制御を行う。即ちディスク 9 0 からのデータ読出を行い、データ検出処理部 5、エンコード / デコード部 7 における再生処理を実行させ、要求されたデータを転送する。

10

【 0 0 3 5 】

マトリクス回路 4 で得られる R F 信号は、評価値測定部 1 9 にも供給される。

評価値測定部 1 9 は、後述する O P C 動作の際に、再生された R F 信号の評価値を測定し、システムコントローラ 1 0 に供給する。

例えば 値、変調度、アシンメトリ等を測定する。

【 0 0 3 6 】

メモリ部 2 0 は、システムコントローラ 1 0 が各種処理に用いるパラメータや定数等を記憶する。例えば不揮発性メモリで構成される。

後述する第 1、第 3 の実施の形態の場合、評価値補正処理のための係数、テーブルデータ等がメモリ部 2 0 に記憶される。

20

【 0 0 3 7 】

なお図 1 の例は、ホスト機器 1 0 0 に接続されるディスクドライブ装置として説明したが、実施の形態のディスクドライブ装置としては他の機器に接続されない形態もあり得る。その場合は、操作部や表示部が設けられたり、データ入出力のインターフェース部位の構成が、図 1 とは異なるものとなる。つまり、ユーザーの操作に応じて記録や再生が行われるとともに、各種データの入出力のための端子部が形成されればよい。もちろんディスクドライブ装置の構成例としては他にも多様に考えられる。

【 0 0 3 8 】

[2 . 第 1 の実施の形態 : O P C 処理例 I]

30

このディスクドライブ装置は、ディスク 9 0 に対して記録動作を行う際には、実際の記録に先だって最適な記録レーザパワーへの調整処理 (O P C 処理) を行うことになる。

このレーザパワー調整は、ディスク 9 0 に設けられたテストエリア (O P C 領域) に対して試し書きを行って実行する。

最適記録レーザパワーの判定処理は、例えば光ディスク 9 0 が装填された際に実行してもよいし、実際に記録を行う直前に実行してもよい。

【 0 0 3 9 】

ここではまず第 1 の実施の形態としての O P C 処理例 I を図 2 で説明する。

図 2 は、O P C 動作のためのシステムコントローラ 1 0 の処理を示している。

ステップ F 1 0 1 でシステムコントローラ 6 0 は、O P C 用のテストライトの実行制御を行う。

40

この場合、例えば光ピックアップ 1 をディスク 9 0 の O P C 領域に移動させる。そして、エンコード / デコード部 7 から、テストライト用のデータ (テストデータ) を出力させる。さらに、レーザドライバ 1 3 に対して、段階的にレーザパワーを変化させる制御を行う。

これによって、多段階の記録パワーでテストデータが O P C 領域に記録されていく。

【 0 0 4 0 】

O P C 用のテストライトが完了した時点として、ステップ F 1 0 2 で、システムコントローラ 1 0 は内部タイマーをリセットし、この時点 (テスト記録終了時) からのタイム計測を開始する。

50

次にステップ F 1 0 3 でシステムコントローラ 1 0 は、O P C 用リード動作を制御する。即ち、光ピックアップ 1 を、先にステップ F 1 0 1 でテストライトを行った領域の先頭のアドレスにアクセスさせる。そして、テストライトによる既記録部分の再生を実行させる。

このとき、再生 R F 信号はマトリクス回路 4 から評価値測定部 1 9 に供給され、この評価値測定部 1 9 で、例えば 値が測定される。システムコントローラ 1 0 は、当該再生期間に測定される 値、即ち多段階の記録レーザパワー毎に対応する 値を、評価値測定部 1 9 から取り込む。

【 0 0 4 1 】

テストライトした領域について光ピックアップ 1 による再生が完了したら、システムコントローラ 1 0 はステップ F 1 0 4 でタイマー計測を行う。

この場合に計測されるタイマー値は、記録から再生までの経過時間となる。

【 0 0 4 2 】

システムコントローラ 1 0 はステップ F 1 0 5 で、上記ステップ F 1 0 3 のリード動作の際に得られた各記録レーザパワーに対応する 値の補正を行う。この補正は、内部タイマーによりカウントした経過時間に基づいて行う。

この 値の補正は、計測された 値を、記録から再生までの経過時間を或る固定の時間としたときに得られるであろう 値に補正する処理である。

仮に、或る固定の時間を 5 0 m s であるとする。

実際の O P C 動作過程における記録から再生までの経過時間は、種々の要因により不定である。そして実際の経過時間は、ステップ F 1 0 4 で計測される。

【 0 0 4 3 】

本例の場合、メモリ 2 0 には、例えば図 9 (a) のような 値の経過時間に対する変化特性を表すテーブルデータ、もしくは当該図 9 (a) のカーブの近似式等、係数群等が、予め補正用データとして記憶されている。

例えばディスクドライブ装置の製造時点で、これらのデータがメモリ 2 0 としての不揮発性記憶領域に書き込まれる。

【 0 0 4 4 】

なお、図 9 (a) の特性は、どのようなディスクでも同じではなく、メーカーや製品種別などによりことなる。

そこで、各種のメーカー、製品等について、予め 値の経過時間に対する変動特性を調査しておき、それによって得たテーブルデータや近似式等の補正用データを、マニュファクチャーコードに対応させて記憶させておけばよい。

ディスク 9 0 は、管理情報において製造メーカー等を特定するマニュファクチャーコードが記録されており、システムコントローラ 1 0 は、ディスク装填時の管理情報読込によって、装填中のディスク 9 0 にマニュファクチャーコードを知ることができる。従って補正用データがマニュファクチャーコードに対応されて記憶されていれば、ステップ F 1 0 5 の時点でシステムコントローラ 1 0 は、現在装填中のディスク 9 0 についての補正用データをメモリ 2 0 から読み出すことができる。

なお、実施の形態では評価値として 値を用いる例で述べているが、もちろん変調度などの他の評価値を用いる場合、変調度等についての補正用データを予め記憶させておくようにすればよい。

【 0 0 4 5 】

システムコントローラ 1 0 は補正用データを読み出したら、実際に得られた 値を、固定の経過時間 (5 0 m s) で得られる 値に補正する。例えば実際の計測時間における 値を近似式に代入し、経過時間 5 0 m s での 値を算出する。

このような 値の補正を、各記録レーザパワーに対応して測定された 値に対して行う。

【 0 0 4 6 】

このように 値の補正を行ったら、システムコントローラ 1 0 はステップ F 1 0 6 で、

10

20

30

40

50

補正後の各 値のうちで、適正な 値（目標 値）があるか、つまり最適レーザパワーが見つかったかを確認する。

なお、目標 値は、上記固定の経過時間の設定に応じて決められるべきであることはいうまでもない。

目標 値（例えば 値 = 5 . 0 % 前後）が存在すれば、ステップ F 1 0 7 に進み、その 値における記録レーザパワーを最適パワーと決定し、レーザドライバ 1 3 に記録レーザパワーを指示することになる。これによって O P C 動作を完了する。

もし適切な 値が見つからなければ、ステップ F 1 0 6 から F 1 0 1 に戻って O P C 動作をやり直すことになる。

【 0 0 4 7 】

システムコントローラ 1 0 が、この図 2 のような O P C 処理を行うことで、適切な記録レーザパワー設定が実現される。

図 9 で説明したように、 値は記録から再生までの経過時間において変動するため、実際の O P C 動作時の不定な経過時間によって、得られる 値が変動してしまう。本例では、測定される 値を、固定の経過時間（例えば 5 0 m s ）において得られるであろう値に補正し、当該補正 値を用いて最適な記録レーザパワーを決定する。つまり経過時間による 値変動の影響を排除しているものである。

従って、記録から読み出しまでの時間によって評価値が変化するディスク 9 0 に対して、最適記録パワーの決定を精度よく実行することができる。

【 0 0 4 8 】

なお、補正目標としての固定の経過時間は 5 0 m s で無くても良いことはもちろんである。また、図 9（a）のように 値の変動は、2 0 0 m s の当たりで比較的安定する。そこで、補正目標としての経過時間は、例えば 2 0 0 m s 前後としても好適である。

【 0 0 4 9 】

[3 . 第 2 の実施の形態：O P C 処理例 II]

第 2 の実施の形態としてのシステムコントローラ 1 0 の O P C 処理例 II を図 3 で説明する。

ステップ F 2 0 1 でシステムコントローラ 6 0 は、O P C 用のテストライトの実行制御を行う。例えば光ピックアップ 1 をディスク 9 0 の O P C 領域に移動させる。そして、エンコード / デコード部 7 から、テストライト用のデータ（テストデータ）を出力させる。さらに、レーザドライバ 1 3 に対して、段階的にレーザパワーを変化させる制御を行う。

これによって、多段階の記録パワーでテストデータが O P C 領域に記録されていく。

【 0 0 5 0 】

O P C 用のテストライトが完了したら、システムコントローラ 1 0 はステップ F 2 0 2 で所定時間の待機を行う。例えば 2 0 0 m s のタイムカウントを行い、2 0 0 m s 経過まで待機する。

次にステップ F 2 0 3 でシステムコントローラ 1 0 は、O P C 用リード動作を制御する。即ち、光ピックアップ 1 を、先にステップ F 2 0 1 でテストライトを行った領域の先頭のアドレスにアクセスさせる。そして、テストライトによる既記録部分の再生を実行させる。

このとき、再生 R F 信号はマトリクス回路 4 から評価値測定部 1 9 に供給され、この評価値測定部 1 9 で 値が測定される。システムコントローラ 1 0 は、当該再生期間に測定される 値、即ち多段階の記録レーザパワー毎に対応する 値を、評価値測定部 1 9 から取り込む。

【 0 0 5 1 】

この場合、取り込まれる 値は、すべて記録から 2 0 0 m s 以上経過した際の再生で得られる 値である。

システムコントローラ 1 0 はステップ F 2 0 4 で、取り込んだ各 値のうちで、目標値に相当する値があるか、つまり最適レーザパワーが見つかったかを確認する。

10

20

30

40

50

なお目標値は、記録から再生までの経過時間が200ms以上のときに計測される値に応じて決められる。

目標値が存在すれば、ステップF205に進み、その値における記録レーザパワーを最適パワーと決定し、レーザドライバ13に記録レーザパワーを指示する。これによってOPC動作を完了する。

もし適切な値が見つからなければ、ステップF204からF201に戻ってOPC動作をやり直すことになる。

【0052】

システムコントローラ10が、この図2のようなOPC処理を行うことで、適切な記録レーザパワー設定が実現される。

図9で説明したように値は記録から再生までの経過時間において変動するが、ほぼ200ms程度で安定する。つまり200ms以上経過した状態で再生及び値の測定を行えば、経過時間による値変動の影響はほとんど無い。

従って、記録から読み出しまでの時間によって評価値が変化するディスク90に対して、最適記録パワーの決定を精度よく実行することができる。

【0053】

なお、待機時間を200ms程度とするのは、評価値に値を用いる場合の例である。OPCにおいて他の評価値を用いる場合は、その評価値の安定する経過時間をステップF202の待機時間とすることになる。

また記録から再生までの経過時間における評価値の変動は、ディスクのメーカーや製品毎に異なる。従って、マニファクチャラーコードに対応させて適切な待機時間をメモリ20に記憶しておき、ステップF202での待機時間は、マニファクチャラーコードに応じて読み出された時間とすることも考えられる。

【0054】

[4.第3の実施の形態：ウォーキングOPC処理例I]

続いて第3の実施の形態として、ウォーキングOPC処理例Iを説明する。

ウォーキングOPCは、ユーザデータの記録動作中に、例えば一定間隔、又は一定時間毎に、一時的に記録を中断して記録レーザパワーを設定(補正)する動作である。

例えば記録動作中にウォーキングOPCの実行タイミングとなったら、その時点で最後に記録したユーザデータ部分を再生させ、評価値(値)を測定する。そしてその評価値により記録データ品質を判定し、判定結果に基づいて、記録レーザパワーを補正する。

例えば予め設定された目標値と、測定された値を比較し、その差分値に基づいて記録レーザパワーを補正するものとなる。

このようなウォーキングOPCによって、記録中に適時、記録レーザパワーが補正されることで、高い記録品質を確保できる。

【0055】

ところが、近年の高感度ディスクでは、このようなウォーキングOPCの際についても、記録から再生までの経過時間によって測定される値の変動が生じているため、この影響を排除するための対策が必要である。

そこで、ウォーキングOPCの際には、システムコントローラ10は図4の処理を行うようにする。

【0056】

図4は、ホスト機器100からのライトコマンドによりユーザデータ記録が行われる際の処理を示している。

ライトコマンドに応じてシステムコントローラ10はステップF301からF302に進み、記録動作制御を行う。

即ちシステムコントローラ10は、ライトコマンドで指示された書き込むべきアドレスに光ピックアップ1を移動させる。そしてエンコード/デコード部7により、ホスト機器100から転送されてきたユーザデータについてエンコード処理を実行させる。そしてエ

10

20

30

40

50

ンコードされたデータに応じて、レーザドライバ 13 が光ピックアップ 1 のレーザを発光駆動することで記録が実行される。

【0057】

このような記録処理を、ステップ F 310 で記録終了と判定されるまで行うが、その記録動作の間、システムコントローラ 10 はステップ F 303 で、ウォーキング O P C の実行タイミングとなったか否かを確認している。

【0058】

ウォーキング O P C の実行タイミングとなった場合、システムコントローラ 10 はステップ F 304 ~ F 309 の処理を行う。

ステップ F 304 では、引き続きユーザデータの記録動作を行うが、この記録部分を対象としてウォーキング O P C を実行する。即ちステップ F 304 での記録動作が完了したら、一旦記録動作を中断してステップ F 305 以降に進む。

ステップ F 305 では、最新のユーザデータ記録部分（ステップ F 304 の記録）が完了し、記録を中断させる時点で内部タイマーをリセットし、この時点からのタイムカウントを開始する。

【0059】

次にステップ F 306 でシステムコントローラ 10 は、リード動作を制御する。即ち、光ピックアップ 1 を、先にステップ F 304 でユーザデータ記録を行った領域にアクセスさせる。つまり記録中断直前の記録部分である。そして、その既記録部分の再生を実行させる。

このとき、再生 R F 信号はマトリクス回路 4 から評価値測定部 19 に供給され、この評価値測定部 19 で、例えば 値が測定される。システムコントローラ 10 は、当該再生によって測定される 値を評価値測定部 19 から取り込む。

【0060】

光ピックアップ 1 による直前記録部分の再生が完了したら、システムコントローラ 10 はステップ F 307 でタイマー計測を行う。この場合に計測されるタイマー値は、直前記録部分についての記録から再生までの経過時間となる。

【0061】

システムコントローラ 10 はステップ F 308 で、上記ステップ F 306 のリード動作の際に得られた 値の補正を行う。

この補正は、第 1 の実施の形態と同様の考え方で、計測された 値を、記録から再生までの経過時間を或る固定の時間としたときに得られるであろう 値に補正する処理である。

仮に、或る固定の時間を 50 m s であるとする。

実際のウォーキング O P C の動作過程における記録から再生までの経過時間は、種々の要因により不定である。そして実際の経過時間は、ステップ F 307 で計測される。

【0062】

この場合も、第 1 の実施の形態と同様に、メモリ 20 には、例えば図 9 (a) のような 値の経過時間に対する変化特性を表すテーブルデータ、もしくは当該図 9 (a) のカーブの近似式等、係数群等が、予め補正用データとして記憶されているものとする。

システムコントローラ 10 は、この補正用データを読み出し、実際に得られた 値を、固定の経過時間 (50 m s) で得られる 値に補正する。例えば実際の計測時間における 値を近似式に代入し、経過時間 50 m s での 値を算出する。

【0063】

このように 値の補正を行ったら、システムコントローラ 10 はステップ F 309 でレーザパワー補正を行う。

例えば補正された 値を、予め設定された目標 値と比較し、その差分に応じて記録レーザパワーを、現在のパワーより増減させる処理を行う。

以上で 1 回のウォーキング O P C が完了される。

その後、引き続きステップ F 302 に戻って、中断していたユーザデータ記録動作を再

10

20

30

40

50

開させる。

【 0 0 6 4 】

システムコントローラ 1 0 が、この図 4 のようなウォーキング O P C 処理を行うことで、適切な記録レーザパワー補正が実現される。

即ち第 1 の実施の形態の場合と同様、本例では、測定される 値を、固定の経過時間（例えば 5 0 m s ）において得られるであろう値に補正し、当該補正 値を用いて最適な記録レーザパワーを決定することで、経過時間による 値変動の影響を排除しているものである。

従って、記録から読み出しまでの時間によって評価値が変化するディスク 9 0 に対して、ウォーキング O P C を精度よく実行することができる。

10

【 0 0 6 5 】

[5 . 第 4 の実施の形態：ウォーキング O P C 処理例 II]

第 4 の実施の形態としてウォーキング O P C 処理例 II を図 5 で説明する。これは第 2 の実施の形態の考え方をウォーキング O P C に適用した例である。

【 0 0 6 6 】

ホスト機器 1 0 0 からのライトコマンドに応じてシステムコントローラ 1 0 は図 5 のステップ F 4 0 1 から F 4 0 2 に進み、ユーザデータの記録動作制御を行う

この記録処理を、ステップ F 4 0 8 で記録終了と判定されるまで行うが、その記録動作の間、システムコントローラ 1 0 はステップ F 4 0 3 で、ウォーキング O P C の実行タイ

20

ミングとなったか否かを確認している。

以上は図 4 のステップ F 3 0 1、F 3 0 2、F 3 0 3、F 3 1 0 と同様である。

【 0 0 6 7 】

ウォーキング O P C の実行タイミングとなった場合、システムコントローラ 1 0 はステップ F 4 0 4 ~ F 4 0 7 の処理を行う。

ステップ F 4 0 4 では、引き続きユーザデータの記録動作を行う。そしてこの記録部分を対象としてウォーキング O P C を実行する。

即ちステップ F 4 0 4 での記録動作が完了したら、一旦記録動作を中断してステップ F 4 0 5 で所定時間待機する。例えば 2 0 0 m s のタイムカウントを行い、2 0 0 m s 経過まで待機する。

30

【 0 0 6 8 】

次にステップ F 4 0 6 でシステムコントローラ 1 0 は、リード動作を制御する。即ち、光ピックアップ 1 を、先にステップ F 4 0 4 でユーザデータ記録を行った領域にアクセスさせる。つまり記録中断直前の記録部分である。そして、その既記録部分の再生を実行させる。

このとき、再生 R F 信号はマトリクス回路 4 から評価値測定部 1 9 に供給され、この評価値測定部 1 9 で 値が測定される。システムコントローラ 1 0 は、当該再生によって測定される 値を評価値測定部 1 9 から取り込む。

この場合、取り込まれる 値は、記録から 2 0 0 m s 以上経過した際の再生で得られる値である。

40

【 0 0 6 9 】

システムコントローラ 1 0 はステップ F 4 0 7 で、上記ステップ F 4 0 6 のリード動作の際に得られた 値に基づいてレーザパワー補正を行う。

例えば取り込まれた 値を、予め設定された目標 値と比較し、その差分に応じて記録レーザパワーを、現在のパワーより増減させる処理を行う。

以上で 1 回のウォーキング O P C が完了される。

その後、引き続きステップ F 3 0 2 に戻って、中断していたユーザデータ記録動作を再開させる。

【 0 0 7 0 】

システムコントローラ 1 0 が、この図 5 のような O P C 処理を行うことで、適切な記録

50

レーザパワー補正設定が実現される。

図 9 で説明したように 値は記録から再生までの経過時間において変動するが、ほぼ 200ms 程度で安定する。つまり 200ms 以上経過した状態で再生及び 値の測定を行えば、経過時間による 値変動の影響はほとんど無い。

従って、記録から読み出しまでの時間によって評価値が変化するディスク 90 に対して、ウォーキング O P C を精度よく実行することができる。

【 0 0 7 1 】

なお、待機時間を 200ms 程度とするのは、評価値に 値を用いる場合の例である。O P C において他の評価値を用いる場合は、その評価値の安定する経過時間をステップ F 405 の待機時間とすることになる。

10

また記録から再生までの経過時間における評価値の変動は、ディスクのメーカーや製品毎に異なる。従って、マニファクチャラーコードに対応させて適切な待機時間をメモリ 20 に記憶しておき、ステップ F 202 での待機時間は、マニファクチャラーコードに応じて読み出された時間とすることも考えられる。

【 0 0 7 2 】

[6 . 第 5 の実施の形態 : ウォーキング O P C 処理例 III]

続いて第 5 の実施の形態としてウォーキング O P C 処理例 III を図 6、図 7 で説明する。

ウォーキング O P C は、ユーザデータの記録中に、記録を一時中断して、既記録部分を再生して評価値を得る。ここで、評価値を得るために再生する部分は、中断直前の部分に限られるわけではない。すると、上記ウォーキング O P C 処理例 II のように所定時間待機をしなくとも、既に記録から所定時間以上経過している既記録部分が存在するといえる。以下説明する処理例 III はこのような観点で、待機も評価値の補正もすることなく、例えば 200ms 以上など経過した既記録部分から安定した評価値を得るものである。

20

【 0 0 7 3 】

図 6 において、ホスト機器 100 からライトコマンドがあると、システムコントローラ 10 はステップ F 501 から F 502 に進み、まずウォーキング O P C (W O P C) 用の記録開始アドレスを保存する。最初はライトコマンドで指定された記録開始アドレスを保存することになる。

30

【 0 0 7 4 】

例えば図 7 にディスク 90 上の記録実行エリアを模式的に示す。今、ホスト機器 100 からのライトコマンドは、記録開始アドレス W S a d から記録終了アドレス W E a d までのユーザデータ記録を指示するものであったとする。

このライトコマンドに応じた記録動作中において、ディスクドライブ装置は、所定間隔毎 (所定時間毎又は所定区間毎) にウォーキング O P C を実行する。例えば図の W O P C # 1 , W O P C # 2 , W O P C # 3 . . . が、それぞれ 1 回のウォーキング O P C の実行区間であるとする。

最初にステップ F 502 で保存する W O P C 用の記録開始アドレスとは、図のアドレス a d 1 (= W S a d) となる。

40

【 0 0 7 5 】

W O P C 用の記録開始アドレスを保存したら、システムコントローラ 10 はステップ F 502 で、ライトコマンドに応じたユーザデータの記録を開始させる。

即ちシステムコントローラ 10 は、ライトコマンドで指示された書き込むべきアドレス W S a d に光ピックアップ 1 を移動させる。そしてエンコード / デコード部 7 により、ホスト機器 100 から転送されてきたユーザデータについてエンコード処理を実行させる。そしてエンコードされたデータに応じて、レーザドライバ 13 が光ピックアップ 1 のレーザを発光駆動させ、記録を開始させる。

【 0 0 7 6 】

50

この記録処理を、ステップF 5 0 7で記録終了と判定されるまで行うが、その記録動作の間、システムコントローラ10はステップF 5 0 4で、ウォーキングOPCの実行タイミングとなったか否かを確認している。

例えば図7の例では、最初の区間WOPC#1の記録が行われた時点で、最初のウォーキングOPCの実行タイミングとなる。

するとシステムコントローラ10はステップF 5 0 5, F 5 0 6の処理を行う。

ステップF 5 0 5では、ステップF 5 0 2で保存したWOPC用の記録開始アドレスに、所定のオフセットアドレスOFFSを加算したアドレスにおいて、再生を実行させる。図7でいう「ad1 + OFFS」のアドレスで示される位置である。

システムコントローラ10は、このステップF 5 0 5で、光ピックアップ1をアドレス「ad1 + OFFS」にアクセスさせ、その位置から所定区間の再生を実行させる。

【0077】

このとき、再生RF信号はマトリクス回路4から評価値測定部19に供給され、この評価値測定部19で値が測定される。システムコントローラ10は、当該再生によって測定される値を評価値測定部19から取り込む。

この場合、取り込まれる値は、記録から例えば200ms以上経過した際の再生で得られる値とすることができる。換言すれば、WOPC実行タイミングとなった時点よりも、200ms以上過去に記録した部分が再生されるように、オフセットアドレスOFFSが設定されているものである。

【0078】

システムコントローラ10はステップF 5 0 6で、上記ステップF 5 0 5のリード動作の際に得られた値に基づいてレーザパワー補正を行う。

例えば取り込まれた値を、予め設定された目標値と比較し、その差分に応じて記録レーザパワーを、現在のパワーより増減させる処理を行う。

以上で1回のウォーキングOPCが完了される。

そして、このウォーキングOPCでは、記録から200ms以上経過した部分が再生されて値の測定が行われるため、経過時間による値変動の影響はほとんど無い。従って、記録から読み出しまでの時間によって評価値が変化するディスク90に対して、ウォーキングOPCを精度よく実行することができる。

【0079】

その後、引き続きステップF 5 0 2、F 5 0 3に戻って、中断していたユーザデータ記録動作を再開させる。

この場合ステップF 5 0 2では、次のウォーキングOPCの実行区間(図7のWOPC#2の先頭アドレスad2)を記憶する。即ちユーザデータの記録動作を再開するアドレスである。

そしてステップF 5 0 3で、アドレスad2からの続きのユーザデータ記録を実行させる。

【0080】

その後、WOPC#2の区間のユーザデータ記録がなされ、再度ウォーキングOPCの実行タイミングになると、システムコントローラ10は同様にステップF 5 0 5, F 5 0 6でウォーキングOPCの実行制御を行う。

この場合、リードする場所は、図7の「ad2 + OFFS」のアドレスで示される位置である。システムコントローラ10は、アドレス「ad1 + OFFS」の再生と値の取得、さらに値に基づいて記録レーザパワーの補正を行う。

以降も同様である。このような処理をステップF 5 0 7で記録動作終了と判定されるまで行う。

【0081】

以上のように図6の処理によれば、ウォーキングOPCの際に、既に200ms以上経過した部分をリードして値を取得する。

つまり最新の記録実行から所定時間以上過去に記録を行った領域の再生を実行させるこ

10

20

30

40

50

とで、その再生の際の再生信号から求められる 値として、所定時間経過後の評価値を得ることができるようにしている。このためリードまでの待機時間を設けなくとも、また取得した 値を補正しなくとも、安定した後の 値の取得ができる。つまり正確なウォーキングOPCが実現できる。

【0082】

[7 . 第 6 の実施の形態：ウォーキングOPC 処理例IV]

図 8 で第 6 の実施の形態のウォーキングOPC 処理例IVを説明する。

これは、ライトコマンドが非常に短い区間の記録を指示したときでも次回の記録のためのウォーキングOPCを適切に実行できるようにする例である。

10

【0083】

図 8 において、ホスト機器 100 からライトコマンドがあると、システムコントローラ 10 はステップ F 601 から F 602 に進み、まず内部タイマーをリセットして、タイムカウンタを開始すると共に、ウォーキングOPC (WOPC) 用の記録開始アドレスを保存する。上記図 6 , 図 7 で説明した例と同様、最初はライトコマンドで指定された記録開始アドレスを保存することになる。

【0084】

タイムカウンタ開始及びWOPC用の記録開始アドレス保存を行ったら、システムコントローラ 10 はステップ F 603 で、ライトコマンドに応じたユーザデータの記録を開始させる。

20

この記録処理を、ステップ F 610 で記録終了と判定されるまで行うが、その記録動作の間、システムコントローラ 10 はステップ F 604 で、ウォーキングOPC の実行タイミングとなったか否かを確認している。

この場合のウォーキングOPC の実行タイミングとは、記録中の所定時間又は所定区間の経過のタイミング、及び記録終了のタイミングとする。

つまりステップ F 604 では、記録継続中における所定区間 (例えば図 7 の WOPC # 1 等の区間) の記録完了と監視するとともに、記録終了も監視している。

【0085】

所定区間の記録完了、又は記録終了として、ウォーキングOPC の実行タイミングとなったら、システムコントローラ 10 はステップ F 604 から F 605 に進む。まず、この時点でタイマーのカウント値を確認する。即ち、今回のウォーキングOPC 区間の記録を開始してから経過時間を確認することになる。

30

そしてステップ F 606 で、当該経過時間が所定時間以上 (例えば 200ms 以上) となっているか否かを確認する。

所定時間以上となっていたら、ステップ F 608 で、リード制御を行う。この場合、例えばステップ F 602 で保存したWOPC用の記録開始アドレスに対して光ピックアップ 1 をアクセスさせ、再生を実行させる。

【0086】

このとき、再生RF信号はマトリクス回路 4 から評価値測定部 19 に供給され、この評価値測定部 19 で 値が測定される。システムコントローラ 10 は、当該再生によって測定される 値を評価値測定部 19 から取り込む。

40

この場合、取り込まれる 値は、記録から例えば 200ms 以上経過した際の再生で得られる 値となっている。ステップ F 606 で、記録開始から所定時間 (200ms) 以上の経過が確認されているためである。

そこでシステムコントローラ 10 はステップ F 609 で、上記ステップ F 608 のリード動作の際に得られた 値に基づいてレーザパワー補正を行う。

例えば取り込まれた 値を、予め設定された目標 値と比較し、その差分に応じて記録レーザパワーを、現在のパワーより増減させる処理を行う。

【0087】

一方、ステップ F 606 で、今回のウォーキングOPC 区間の記録を開始してから経過

50

過時間が、所定時間以上（例えば200ms以上）となっていなければ、ステップF607で、経過時間不足分を待機する。例えばタイマー計測時間が200ms以上となるまで待機する。

そして待機後、ステップF608に進み、同様に、ステップF602で保存したWOPC用の記録開始アドレスに対して光ピックアップ1をアクセスさせ、再生を実行させる。そして値を取得し、ステップF609で値に基づいて記録レーザパワーの補正を行う。

この場合も、ステップF607での待機によって、取り込まれる値は、記録から例えば200ms以上経過した際の再生で得られる値となっている。

【0088】

以上のように1回のウォーキングOPCが完了したら、引き続きステップF602、F603に戻って、中断していたユーザデータ記録動作を再開させる。

この場合ステップF602では、次のウォーキングOPCの実行区間の開始アドレス、即ちユーザデータの記録動作を再開するアドレスを記憶し、また内部タイマーをリセット/スタートさせる。そしてステップF603で続きのユーザデータ記録を実行させる。

【0089】

その後も同様に、ウォーキングOPCの実行タイミングになると、システムコントローラ10はステップF605～F609のウォーキングOPCの実行制御を行う。

リードする場所は、ステップF602で記憶した、ウォーキングOPC区間の開始アドレスである。

以上のような処理をステップF610で記録動作終了と判定されるまで行う。

【0090】

この図8の処理によれば、ユーザデータ記録の開始から所定時間以上経過していたら、最新の記録実行から所定時間以上過去に記録を行った領域の再生を実行させる。またユーザデータ記録の開始から所定時間以上経過していなければ、必要な時間だけ待機した後に、その待機時間を加えることで最新の記録実行より所定時間以上過去に記録を行ったことになる領域の再生を実行させることになる。そしてこれらの再生の際の再生信号から求められる評価値として、記録から再生までの経過時間が所定時間経過後となる評価値を得るようにしている。

具体的には、第1に、ウォーキングOPCの際に、既に200ms以上経過した部分であるウォーキングOPCの実行区間の開始アドレスをリードして値を取得する。これによりリードまでの待機時間を設けなくとも、また取得した値を補正しなくとも、経過時間による値変動の影響がほとんど無い安定した後の値の取得ができる。つまり正確なウォーキングOPCが実現できる。

そして第2に、仮にライトコマンドによって短い区間の記録が指示され、記録開始から200ms経過前の時点で記録が終了してしまった場合でも、ステップF607で必要な時間待機してからウォーキングOPCの実行区間の開始アドレスをリードして値を取得する。この場合も取得した値は、経過時間による値変動の影響がほとんど無い安定した後の値となる。このため、次の記録のための記録レーザパワーの設定が適切に行われる。

【0091】

なお、ステップF608でのリード制御時には、ステップF602で記憶したアドレス以外の位置にアクセスさせてもよい。例えば図7でいう「ad1+OFS」のアドレスで示される位置にアクセスさせてもよい。但しその場合、ステップF606で比較する所定時間は、例えば(200ms)+(オフセットOFS分の記録所要時間)とすることが適切である。

【0092】

以上、各種実施の形態について説明してきたが、本発明の変形例は多様に考えられる。具体的な処理としても図2から図8の例に限定されず、その種々の処理例が考えられる。

また本発明は、ブルーレイディスクシステムを始めとして、各種の光記録システムにお

10

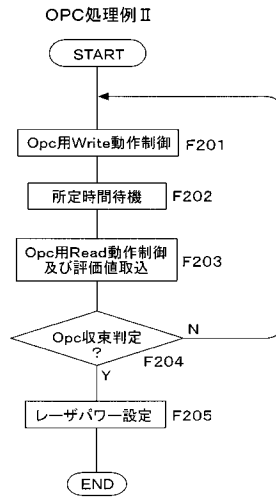
20

30

40

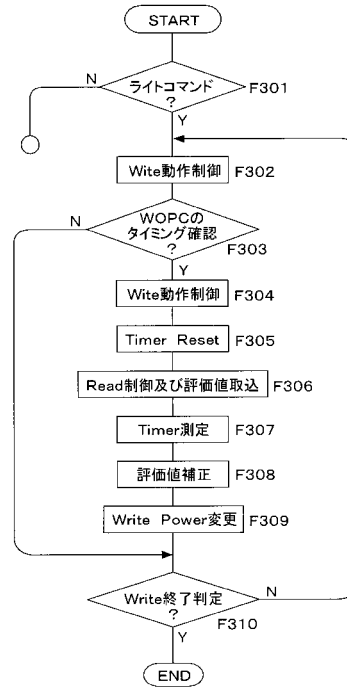
50

【図 3】



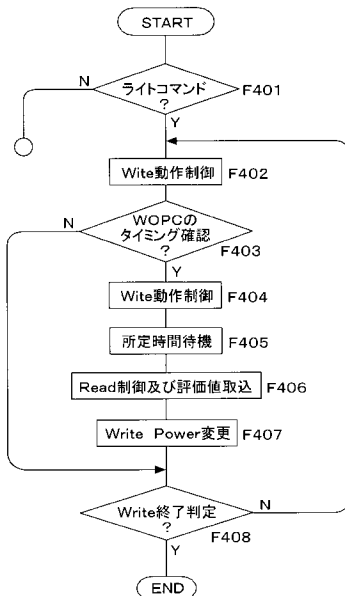
【図 4】

記録中のウォーキングOPC処理例Ⅰ



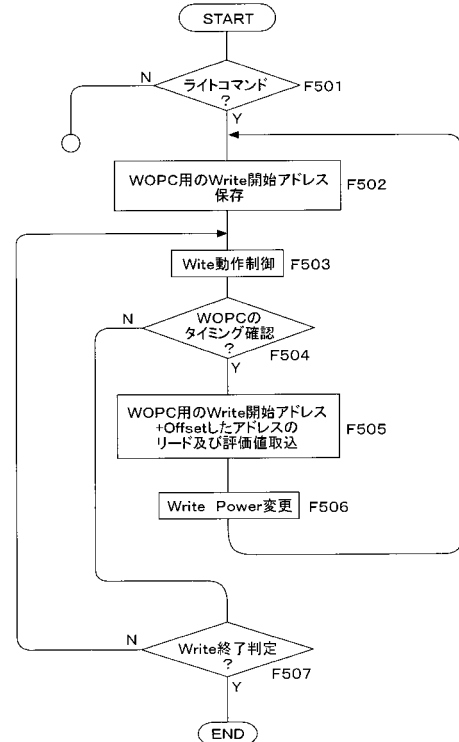
【図 5】

記録中のウォーキングOPC処理例Ⅱ

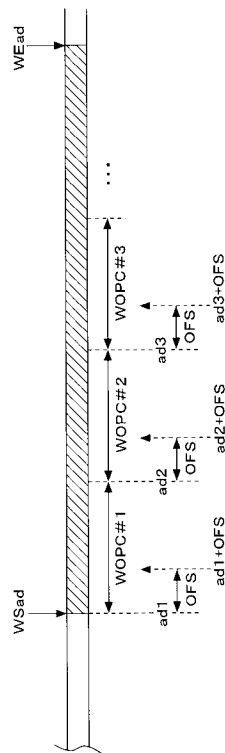


【図 6】

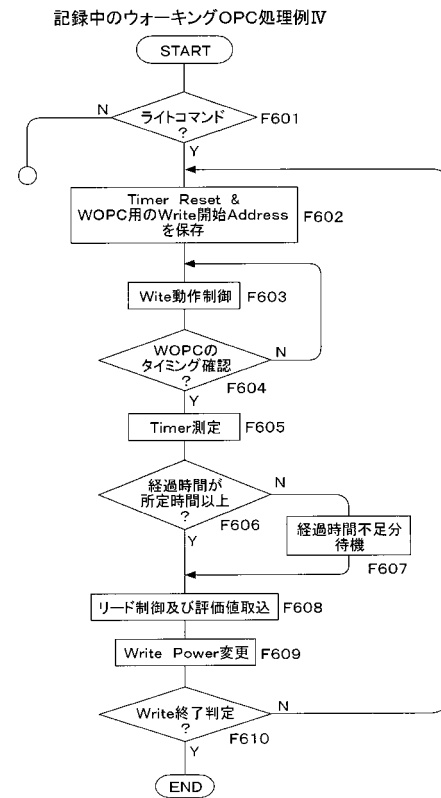
記録中のウォーキングOPC処理例Ⅲ



【図 7】

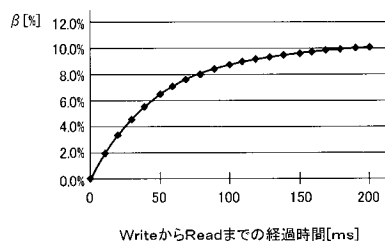


【図 8】



【図 9】

(a) 記録から読み出しまでの時間と評価値の関係



(b) 経過時間に対する記録パワーと評価値の関係

