(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3584123号
(P3584123)
(45)発行日　平成16年11月4日(2004.11.4)　(24)登録日　平成16年8月6日(2004.8.6)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G11B　7/085　G11B　7/085　F

請求項の数 4　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平8-123170
(22)出願日　平成8年5月17日(1996.5.17)
(65)公開番号　特開平9-305985
(43)公開日　平成9年11月28日(1997.11.28)
審査請求日　平成15年4月1日(2003.4.1)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100065385
弁理士　山下　穣平
(72)発明者　嵯峨　吉博
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

審査官　鈴木　肇

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光学的情報記録再生装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

対物レンズで収束された光スポットを記録媒体のランドとグルーブに走査し、ランドとグルーブの両方に情報を記録し、あるいは記録情報を再生する光学的情報記録再生装置において、前記対物レンズのトラッキング方向の位置を検出する手段と、前記検出手段の出力と入力された目標値に基づいて前記対物レンズのトラッキング方向の位置を制御する手段と、トラッキングの引き込み時に前記位置制御手段に交流的に変化する目標値を入力する手段と、前記目標値とトラッキングエラー信号の極性を比較し、比較結果に基づいて光スポットがランドまたはグルーブ上に位置しているか否かを判定する手段と、前記判定手段の判定結果に基づいて光スポットがランドまたはグルーブ上に位置したときにトラッキングの引き込みを行う手段とを有することを特徴とする光学的情報記録再生装置。

【請求項２】

前記判定手段は、前記目標値とトラッキングエラー信号の極性が所定時間内に所定回数以上一致するか、一致しないかを判定することによって、光スポットがランドまたはグルーブ上に位置しているか否かを判定することを特徴とする請求項１に記載の光学的情報記録再生装置。

【請求項３】

前記判定手段は、前記目標値とトラッキングエラー信号の極性が連続して所定回数以上一致するか、一致しないかを判定することによって、光スポットがランドまたはグルーブ上に位置しているか否かを判定することを特徴とする請求項１に記載の光学的情報記録再生

装置。
【請求項４】
前記目標値は、前記対物レンズがランド中心間距離またはグルーブ中心間距離の１／４以内の範囲で移動する振幅であることを特徴とする請求項１に記載の光学的情報記録再生装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、光ディスクなどの情報記録媒体に光学的に情報を記録し、あるいは記録情報を再生する光学的情報記録再生装置に関し、特に記録媒体のトラックのランドとグルーブの両方に情報を記録または再生する光学的情報記録再生装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来、通常の光ディスクにおいては、トラックの凹部あるいは凸部のいずれか一方に情報を記録するのが一般的である。このような通常の光ディスクにおいては、記録容量を増加するためトラックピッチを狭めていくと、光ビームが隣接トラックにも漏れ込んでしまう。そのため、隣接トラックからの信号が再生信号に混入し（以下、この現象をクロストークという）、再生信号の品位が劣化して情報の再生が行えない事態が生じる。
【０００３】
一方、光ディスクの記録容量を増大化する方法として、例えば特開昭６１－２９４２３号公報に記載されているように、ディスクのトラックの凹部と凸部、即ちトラックのランド部とグルーブ部の両方に情報を記録するランドグルーブ記録が知られている。このようなランドグルーブ記録では、トラックの溝の深さを最適値に設定することにより、再生トラックと隣接トラック間の干渉を低減でき、隣接トラックからのクロストークを除去することが可能である。
【０００４】
ところで、光ディスク装置においては、任意のトラックに情報を記録、あるいは再生するために、光ビームの照射点、即ち記録、再生トラックを所望のトラックに移動させる必要がある。このような場合、一般に光ビームの照射点のトラックに対する相対位置を検出するために、２分割または４分割されたトラッキングセンサを持っていて、トラックを中心として左右のセンサの信号の差をトラッキングエラー信号、トラッキングセンサの全ての受光面の和を全光量を示す和信号として得ている。
【０００５】
図９は通常のランドとグルーブのいずれか一方に情報を記録する光ディスクを用いた場合、光ビームをトラックジャンプやシーク動作によってトラック横断方向に移動させたときのトラッキングエラー信号と和信号を示している。トラッキングエラー信号は図９のように正弦波状に変化し、ランドの中心、グルーブの中心で各々０レベル、ランドとグルーブの境界で最大レベルとなる。また、和信号はトラッキングエラー信号と位相が９０度異なり、ランド、グルーブで最大となる。通常、光ディスクを構成する場合、和信号の極性はランドで正極性となるよう構成する。
【０００６】
そこで、ランドとグルーブのいずれか一方に情報を記録する通常の光ディスク装置では、目的のトラックのランドやグルーブでトラッキング制御を行う場合、図９のようなトラッキングエラー信号と和信号を用いてランドあるいはグルーブへのトラッキングの引き込みを行っている。即ち、まず、ランドに記録する装置においては、トラックジャンプやシーク動作の後、所望のトラックのランドにトラッキングを引き込む必要があるが、和信号の極性によってランドとグルーブの判別を行っている。つまり、ランドでは和信号は正極性であるので、和信号が正極性であって、トラッキングエラー信号が０レベルになったときにトラッキングサーボをオンすることで、所望のトラックのランドにトラッキングを引き込んでいる。また、グルーブに記録する装置では、和信号の極性が負極性であってトラッ

キングエラー信号が０レベルになったときにトラッキングサーボをオンすることで、グルーブにトラッキングを引き込んでいる。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、ランドとグルーブの両方に情報を記録するランドグルーブ記録用のディスクを用いた場合は、図１０に示すようにトラッキングエラー信号は通常のディスクと同様にトラッククロス成分が現われるが、和信号にはトラッククロス成分は現われず、０レベルとなる。そのため、ランドグルーブ記録用のディスクでは、和信号による光スポットの位置の判別は困難であり、和信号による方法に代わって、容易に光スポットの位置を判別することが可能な新たな判別方法が望まれていた。

【０００８】

本発明は、このような事情に鑑み、ランドグルーブ記録媒体を用いた場合であっても、簡単かつ確実に光スポットの位置を判別することが可能な光学的情報記録再生装置を提供することを目的としたものである。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

本発明の目的は、対物レンズで収束された光スポットを記録媒体のランドとグルーブに走査し、ランドとグルーブの両方に情報を記録し、あるいは記録情報を再生する光学的情報記録再生装置において、前記対物レンズのトラッキング方向の位置を検出する手段と、前記検出手段の出力と入力された目標値に基づいて前記対物レンズのトラッキング方向の位置を制御する手段と、トラッキングの引き込み時に前記位置制御手段に交流的に変化する目標値を入力する手段と、前記目標値とトラッキングエラー信号の極性を比較し、比較結果に基づいて光スポットがランドまたはグルーブ上に位置しているか否かを判定する手段と、前記判定手段の判定結果に基づいて光スポットがランドまたはグルーブ上に位置したときにトラッキングの引き込みを行う手段とを有することを特徴とする光学的情報記録再生装置によって達成される。

【００１０】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図１は本発明の光学的情報記録再生装置の第１の実施形態を示したブロック図である。図１において、１０１は情報記録媒体であるところの光ディスクである。光ディスク１０１はランドとグルーブが交互に等間隔で形成され、ランドとグルーブの両方に情報を記録することが可能なランドグルーブ記録用のディスクである。光ディスク１０１は図示しないスピンドルモータの駆動によって所定の速度で回転する。光ディスク１０１の下面には、情報記録用の光ビームや情報再生用の光ビームを照射する光ヘッド１０２が設けられている。

【００１１】

光ヘッド１０２は、光源である半導体レーザ（図示せず）、半導体レーザから射出されたレーザビームを絞り込み、光ディスク１０１に微小光スポットとして照射する対物レンズ１０３、対物レンズ１０３を光ディスク１０１のトラッキング方向及びフォーカス方向に移動させるアクチュエータ１０４、光ディスク１０１から反射したレーザビームを受光する光センサ（図示せず）などから構成されている。光ヘッド１０２内には、対物レンズ１０３のトラッキング方向の位置を検出するレンズ位置センサ１０５が設けられている。

【００１２】

アクチュエータ１０４は対物レンズ１０３をフォーカス方向に移動させるフォーカスアクチュエータと、対物レンズ１０３をトラッキング方向に移動させるトラッキングアクチュエータからなっている。また、光ヘッド１０２は光センサの受光信号を電気信号に変換し、再生信号やサーボ信号用の電圧信号として出力する。更に、光ヘッド１０２は図示しないガイドレールに沿って光ディスク１０１の半径方向に移動できる構造になっていて、リニアモータ１０６の駆動により光ディスク１０１の半径方向に移動することで、所望のトラックにアクセスできるように構成されている。

【００１３】
記録再生回路１０７はマイクロプロセッサ１０８の制御に基づいて光ディスク１０１に情報を記録したり、記録情報を再生したりする回路である。記録再生回路１０７内には、マイクロプロセッサ１０８から送られた記録データを変調して記録に適した記録信号を生成する回路、記録信号に応じて光ヘッド１０２内の半導体レーザを駆動するレーザ駆動回路などが設けられていて、半導体レーザの光ビームを光ディスク１に照射することで情報の記録を行う。また、記録再生回路１０７内には、光ヘッド１０２からの再生信号を処理して再生データを生成する再生回路が設けられ、光ヘッド１０２から再生用の光ビームを光ディスク１に照射し、このときのディスクからの反射光から記録情報が再生される。
【００１４】
フォーカスエラー信号生成回路１０９は光ヘッド１０２からのサーボ用の電圧信号からフォーカスエラー信号を生成する回路、トラッキングエラー信号生成回路１１０は同様に光ヘッド１０２からの信号からトラッキングエラー信号を生成する回路である。生成されたフォーカスエラー信号とトラッキングエラー信号は各々Ａ／Ｄコンバータ１１１で所定時間ごとにサンプリングされ、デジタル値でマイクロプロセッサ１０８に取り込まれる。マイクロプロセッサ１０８は本実施形態の光学的情報記録再生装置の主制御部をなすプロセッサ回路であり、フォーカスサーボとトラッキングサーボの制御機能を持っている。
【００１５】
即ち、マイクロプロセッサ１０８ではフォーカスエラー信号とトラッキングエラー信号がサンプリングされるごとに各エラー信号の値に対して位相補償演算処理を行い、フォーカスサーボループとトラッキングサーボループを安定化する。次いで、位相補償演算処理されたフォーカスエラー信号とトラッキングエラー信号の値に所定の定数を乗算する。これにより、フォーカスサーボとトラッキングサーボにループゲインが与えられ、乗算された各々の値はＤ／Ａコンバータ１１２でアナログ値に変換してフォーカスドライバー１１３、トラッキングドライバー１１４にそれぞれ供給される。
【００１６】
フォーカスドライバー１１３では光ヘッド１０２のフォーカスアクチュエータを駆動し、対物レンズ１０３をフォーカス方向に変位させることで、光スポットが回転しているディスク１０１の情報面に焦点を結ぶように制御する。また、トラッキングドライバー１１４はトラッキングアクチュエータを駆動し、対物レンズ１０３をトラッキング方向に変位させることで、光スポットが回転しているディスク１０１のトラックのランドあるいはグルーブに追従するように制御する。このようにマイクロプロセッサ１０８は所定のサンプリング周期ごとに以上のような処理を行うことによってフォーカス制御とトラッキング制御を行う。
【００１７】
また、マイクロプロセッサ１０８は光ヘッド１０２を目的のトラックにシークさせる制御機能、レンズ位置センサ１０５の出力値と目標値による対物レンズ１０３の位置制御の機能を持っている。シーク制御は光ヘッド１０２の移動速度を制御するという速度制御によって行う。即ち、マイクロプロセッサ１０８は光スポットの現在位置と目標位置の距離に応じて光学ヘッド１０２の運行予定の移動速度である速度プロファイルを作成する。速度プロファイルは目標位置で光スポットの速度が０になるように作成される。そして、マイクロプロセッサ１０８は移動中の速度を検出し、それをもとに光ヘッド１０２の速度が速度プロファイルに追従するようにリニアモータ１０６の制御値を演算する。得られた制御値はＤ／Ａコンバータ１１２でアナログ値に変換してリニアモータドライバー１１５に出力され、リニアモータドライバー１１５ではリニアモータ１０６に制御値に応じて駆動電流を供給することで、光学ヘッド１０２の移動速度を制御する。
【００１８】
一方、対物レンズ１０３の位置制御は、詳しく後述するように光ヘッド１０２の速度制御終了後のトラッキングの引き込み時に行われる。位置制御に際してはレンズ位置センサ１０５の出力値が所定時間ごとにＡ／Ｄコンバータ１１１でサンプリングされ、マイクロプ

ロセッサ１０８に取り込まれる。マイクロプロセッサ１０８では、目標値とレンズ位置センサ１０５の差分に応じてトラッキングドライバー１１２に制御信号を供給し、対物レンズ１０３が目標位置に位置するように制御する。この対物レンズ１０３の位置制御についても詳しく後述する。なお、メモリ部１１６はマイクロプロセッサ１０８の制御に用いるワークメモリである。

【００１９】

次に、本実施形態の光ディスク１０１のランドとグルーブの判別原理について説明する。一般に、光ディスク装置においては、対物レンズ１０３の位置制御を行い、目標値を０から正の値に変化させたとすると、その装置構成によって対物レンズ１０３がディスク１０１に対して内周方向に移動する場合もあるし、外周方向に移動する場合もある。同様に、対物レンズ１０３がランド中心から内周方向に変位したとすると、トラッキングエラー信号が正の値をとる場合もあるし、負の値をとる場合もある。本実施形態では、レンズ位置制御の際、目標値を０から正の値に変化させたときに対物レンズ１０３は内周方向に移動するものとし、対物レンズ１０３がランド中心から内周方向に移動したときに、トラッキングエラー信号は０から正の値に変化するものとする。

【００２０】

そこで、光ヘッド１０２をディスク１０１のランドの中心部に静止させた状態とし、この状態でレンズ位置制御を動作させ、その目標値を図２に示すように正弦波状に変化させたとする。これにより、対物レンズ１０３はレンズ位置制御の働きで目標値に追従し、図２に示すように対物レンズ１０３はランド上を正弦波状の軌跡を描きながら移動していく。このときの目標値としては、図２のように対物レンズ１０３がランド中心を中心としてランド中心間距離λの１／４以下の振幅で振動する値としている。一方、トラッキングエラー信号は図２のように対物レンズ１０３がランド中心に位置したときに０、ランド中心からλ／４離れた位置で最大値または最小値となっている。

【００２１】

このように対物レンズ１０３をランド中心間距離λの１／４の振幅で振ってやることで、対物レンズ１０３の移動軌跡と同じ周期で変化し、位相が同じのトラッキングエラー信号が得られる。従って、この場合の対物レンズ１０３の位置とトラッキングエラー信号の関係についてみると、図２から明らかなように対物レンズ１０３がランド中心より内周側に位置するときはトラッキングエラー信号は正の値、対物レンズ１０３がランド中心より外周側に位置するときはトラッキングエラー信号は負の値になっている。つまり、対物レンズ１０３がランド上に位置している場合は、目標値とトラッキングエラー信号の極性は一致していることがわかる。

【００２２】

一方、光ヘッド１０２をディスク１０１のグルーブの中心部に静止させた状態とし、この状態でレンズ位置制御を動作させ、目標値を正弦波状に変化させたとする。この場合の目標値、対物レンズ１０３の移動軌跡及びトラッキングエラー信号を図３に示している。位置制御の目標値としては、同様にグルーブ中心を中心としてグルーブ中心間距離λの１／４以下の振幅で振動するような値としている。対物レンズ１０３は位置制御の働きにより目標値に追従し、図３のようにグルーブ上を正弦波状の移動軌跡を描きながら移動していく。一方、トラッキングエラー信号は図３のように対物レンズ１０３がグルーブ中心より内周側に位置するときは負の値、グルーブ中心より外周側に位置するときは正の値となり、目標値とトラッキングエラー信号は位相が１８０度ずれている。つまり、対物レンズ１０３がグルーブ上に位置している場合は、目標値とトラッキングエラー信号の極性は一致していないことがわかる。

【００２３】

本実施形態では、以上の原理に基づいてレンズ位置制御の目標値とトラッキングエラー信号の極性の一致、不一致を判定することで、光スポットが目的のランドまたはグルーブ上に位置しているか否かを判定し、目的のランドまたはグルーブへのトラッキングの引き込みを行っている。なお、装置構成によっては、先の定義とは反対に、目標値を０から正の

値に変化させたときに対物レンズ１０３が外周方向に移動し、対物レンズ１０３がランド中心から内周方向に移動したときにトラッキングエラー信号が０から負の値に変化することもある。このような場合は、対物レンズの位置がグルーブ上にあるときに目標値とトラッキングエラー信号の極性が一致し、対物レンズ１０３の位置がランド上にあるときに目標値とトラッキングエラー信号の極性が一致しないので、それに応じて極性が一致しないときは対物レンズ１０３はランドに、極性が一致するときはグルーブに位置していると判定すればよい。

【００２４】

そこで、本実施形態の具体的な動作について説明する。まず、図示しない上位制御装置から記録または再生命令（ここでは、再生命令とする）が発行されるとマイクロプロセッサ１０８はトラッキングサーボをオフし、光ヘッド１０２を目的のトラックにシークさせる。シーク制御は、前述のように光ヘッド１０２の移動速度が速度プロファイルに追従するように速度を制御することによって行う。シーク動作中は対物レンズ１０３の位置サーボの目標値は一定とし、例えば、光ヘッド１０２の中心に対物レンズ１０３を固定しておく。速度制御により再生スポットが目標トラックに近づき、移動速度が０に近づいてくると、マイクロプロセッサ１０８は速度制御を終了し、再生スポットのトラッキングの引き込みを行う。この引き込みの際に、前述のような原理で対物レンズ１０３の位置を判定して目的のランドまたはグルーブにトラッキングの引き込みを行う。

【００２５】

図４はこのトラッキングの引き込み動作を示したフローチャートである。図４において、速度制御が終了すると、マイクロプロセッサ１０８は対物レンズ１０３の位置サーボに与える目標値を演算する。目標値の演算に際しては、まず、図４のループの処理回数を示すｍの値を＋１とする（Ｓ１０１）。ｍの処理開始時の初期値は０であり、Ｓ１０１の処理によりｍの値は１となる。次いで、マイクロプロセッサ１０８はｍの値を用いてレンズ位置サーボに与える目標値Ｘを算出する（Ｓ１０２）。目標値Ｘは次式で得られる。

【００２６】

Ｘ＝（（１＋Ｇ）／Ｇ）・（１／４）・λ・Ｓｉｎ（２πｍ／ｎＴ）

但し、Ｇはレンズ位置サーボの一巡伝達関数、λはランド中心間距離、Ｔは図４の処理のループの周期、ｍは前述のように図４の処理のカウント値、ｎは定数である。また、ｎＴは対物レンズ１０３の振動周期で、シーク終了時（このとき対物レンズ１０３はディスク１０１上をゆっくり移動する）において、対物レンズ１０３が１本のランドあるいはグルーブを横切る時間内に、対物レンズ１０３が数回から数１０回振動するようにｎの値を設定する。但し、この場合、対物レンズ１０３を振動させるためには、ｎはｍの２倍より大きい値でなければならない。

【００２７】

次いで、マイクロプロセッサ１０８は得られた目標値Ｘの極性Ｙを判定し（Ｓ１０３）、レンズ位置サーボに駆動出力値Ｘを出力する（Ｓ１０４）。このときマイクロプロセッサ１０８では算出された目標値ＸとＡ／Ｄコンバータ１１１から取り込まれたレンズ位置センサ１０５の出力値の差分を算出し、その結果に対して位相補償演算処理とゲインの乗算処理を行う。そして、得られた結果をＤ／Ａコンバータ１１２を介してトラッキングドライバー１１４に供給することで、対物レンズ１０３を目標値Ｘで示す位置に制御する。

【００２８】

続いて、マイクロプロセッサ１０８は再生スポットの目標トラックがランドであるのかグルーブであるのかを判定する（Ｓ１０５）。ここでは、ランドに再生スポットを引き込むものとする。従って、この場合は、Ｓ１０６に進み、トラッキングエラー信号の値をＡ／Ｄコンバータ１１１から取り込み、その極性Ｚを判定する。トラッキングエラー信号の極性Ｚを判定すると、先に得られた目標値の極性Ｙとトラッキングエラー信号の極性Ｚが一致しているかどうかを判定する（Ｓ１０７）。ここで、もし目標値の極性Ｙとトラッキングエラー信号の極性Ｚが一致していれば、変数ＯＫの値に１を加算し（Ｓ１０８）、変数ＯＫの値が１であるかどうかを判定する（Ｓ１０９）。

【００２９】
Ｓ１０９においては、Ｓ１０８で１が加算されたばかりであるので、ＹＥＳと判定され、このときはタイマーをスタートさせて（Ｓ１１０）、時間の測定を開始する。このタイマーは予め決められた所定時間を計測するもので、この所定時間内にＳ１０７の極性の判定が複数回行われる。このときの所定時間は対物レンズ１０３を正弦波状に振動させる周期にａの値を乗算した値より大きい値に設定しておく。次いで、変数ＯＫの値が予め決められたａの値以上であるかどうかを判定する（Ｓ１１１）。ａは再生スポットの位置を判定する基準の数値で、所定時間内にａ回極性が一致したときに、対物レンズ１０３はランド上に位置していると判定される。Ｓ１１１においては、変数ＯＫの値は１であるのでＮＯと判定され、タイマーの時間が予め決められた所定時間T_n　を越えたかどうかを判定する（Ｓ１１２）。Ｓ１１２ではタイマーはスタートしたばかりであるのでＮＯと判定される。以上で１回の処理を終了する。
【００３０】
このようにして１回の処理が終了すると、再びＳ１０１に戻り、以後Ｓ１０１～Ｓ１１２の処理を繰り返し行う。即ち、図４のＳ１０１～Ｓ１１２の処理を繰り返し行い、その都度レンズ位置サーボの目標値の演算、レンズ位置サーボによる対物レンズ１０３の目標位置への移動を行う。図５に再生スポットの移動軌跡を示している。レンズ位置サーボの目標値は前述のように正弦波状に変化するので、レンズ位置サーボに正弦波状の目標値を与えると、再生スポットはレンズ位置サーボとディスクの偏心により図５のような軌跡で移動する。また、マイクロプロセッサ１０８は、その都度目標値とトラッキングエラー信号の極性の一致、不一致を判定し、極性の一致回数が所定値以上に達したかどうかを判定する。
【００３１】
図６はこのように図４のＳ１０１～Ｓ１１２を繰り返し行った場合のレンズ位置サーボの目標値とトラッキングエラー信号を示している。図６においては、再生スポットはランド上に位置しており、レンズ位置サーボの目標値とトラッキングエラー信号の極性は全ての判定で一致している。即ち、図６では双方の極性の一致を○印で示しており、７回の判定全てで一致している。このように図４の処理を繰り返し行い、Ｓ１１１で極性の一致回数を示す変数ＯＫの値が予め決められた所定値以上になると、マイクロプロセッサ１０８はトラッキングサーボをオンして（Ｓ１１３）、トラッキングの引き込みを行う。以上で再生スポットは目的のランドに引き込まれ、以後はトラッキングサーボにより再生スポットをランドに走査して記録情報の再生を行う。
【００３２】
一方、再生スポットがランド上に位置していない場合のレンズ位置目標値とトラッキングエラー信号を図７に示している。図７においては、再生スポットはランドに位置していないので、目標値とトラッキングエラー信号の位相がずれている。そのため、７回の極性の判定のうち２回だけ極性が一致している。このような場合は、Ｓ１１１において極性の一致回数が所定回数に達しないので、トラッキングサーボをオンすることはなく、Ｓ１１２でタイマーの時間が所定時間以上になったところで、タイマーをリセットし（Ｓ１１４）、変数ＯＫをリセットして（Ｓ１１５）、再びＳ１０１からの処理を行う。つまり、この場合は、再生スポットがランドに位置していることを判別できなかったので、最初から処理をやり直し、再度再生スポットの位置を判別してランド上にトラッキングサーボを引き込む処理を行う。
【００３３】
次に、再生スポットをグルーブに引き込む場合は、Ｓ１０５からＳ１１６に進んで、トラッキングエラー信号の極性を反転する。つまり、再生スポットがグルーブ上に位置している場合は、前述のように目標値とトラッキングエラー信号の極性は一致しないので、Ｓ１１６でトラッキングエラー信号の極性を反転し、Ｓ１０７で双方の極性の一致、不一致を判定する。この場合は、Ｓ１０７で極性が一致したときは、実際には不一致であり、Ｓ１０８では実際には極性の不一致の回数をカウントする。そして、所定時間内にその回数が

所定値以上になれば、再生スポットはグルーブ上に位置していると判定し、トラッキングの引き込みを行う。

【００３４】

このように再生スポットをグルーブに引き込む場合は、Ｓ１１６でトラッキングエラー信号の極性を反転させて極性の不一致をカウントするところを極性の一致をカウントするようにし、後は先の説明と全く同様に極性の一致回数が所定値以上になったらトラッキングサーボをオンすることで、再生スポットのグルーブへの引き込みを行う。また、情報の記録時においても先の説明と全く同様に速度制御終了後に図４のフローチャートに従って処理を行うことにより、記録スポットの位置を判定し、記録スポットを目的のランドまたはグルーブに引き込み、情報の記録を行う。

【００３５】

本実施形態においては、トラッキングの引き込み時にレンズ位置サーボに目標値を与えて対物レンズ１０３をトラッキング方向に微小振動させ、そのときの目標値とトラッキングエラー信号の極性を比較して光スポットの位置を判定するので、簡単に光スポットの位置を判別でき、光スポットを確実に目的のランドまたはグルーブに引き込むことができる。また、目標値とトラッキングエラー信号の極性の一致する回数をカウントし、所定時間内に所定回数以上一致したときにトラッキングサーボを引き込むので、ノイズによる影響を受けにくく、正確に光スポットの位置を判定することができる。即ち、光スポットが引き込むべきランドまたはグルーブに位置しているにも拘わらず、ノイズによる誤動作で極性の一致が検出されないことがあり得るが、所定時間内に所定回数以上極性が一致していればトラッキングサーボをオンするため、ノイズにより誤動作したとしてもトラッキングの引き込みの機会を逃がすことはなく、確実に光スポットを目的のランドまたはグルーブに引き込むことができる。

【００３６】

次に、本発明の第２の実施形態について説明する。第１の実施形態は所定時間内の極性の一致回数に基づいて再生スポットの位置を判別したが、本実施形態は連続する極性の一致回数に基づいて光スポットの位置を判別するものである。即ち、光スポットがランド上に位置しているときは、必ず連続して極性が一致するので、連続して一致する回数により位置を判別しようというものである。図８に本実施形態の動作を示している。図１と併せて本実施形態の動作について説明する。図８において、まず、Ｓ１０１～Ｓ１０６の処理は図４と全く同じである。即ち、速度制御が終了すると、マイクロプロセッサ１０８は処理回数を示すｍに１を加算し（Ｓ１０１）、レンズ位置サーボへの目標値Ｘを演算し（Ｓ１０２）、その目標値の極性Ｙを判定し（Ｓ１０３）、目標値ＸをＤ／Ａコンバータ１１２を介してトラッキングドライバー１１４に出力する（Ｓ１０４）。次いで、再生スポットをランドに引き込むのか、グルーブに引き込むのかを判定する（Ｓ１０５）。この場合も、ランドに引き込むものとし、Ｓ１０６でトラッキングエラー信号の極性Ｚを判定する。

【００３７】

次いで、本実施形態では、目標値の極性Ｙとトラッキングエラー信号の極性Ｚが一致しているかどうかを判定し（Ｓ１２０）、もし一致していれば変数ＯＫに１を加算する（Ｓ１２１）。また、不一致であれば、変数ＯＫをリセットする（Ｓ１２２）。続いて、変数ＯＫの値が予め決められた所定値以上になったかどうかを判定し（Ｓ１２３）、このときは１回目の処理であるので、再度Ｓ１０１に戻る。以上で１回の処理を終了し、以後Ｓ１０１からＳ１２３までの処理を繰り返し行う。このようにして同様の処理を繰り返し行い、Ｓ１２３において、極性の一致した回数を示す変数ＯＫの値が所定値以上になると、マイクロプロセッサ１０８はトラッキングサーボをオンし（Ｓ１２４）、トラッキングの引き込みを行う。

【００３８】

即ち、変数ＯＫの値が所定値以上になり、極性の一致が連続して所定回数続いた場合、再生スポットはランド上に位置していると判定して、トラッキングサーボをオンする。また、再生スポットをグルーブに引き込む場合は、先の実施形態と同様にＳ１１６でトラッキ

ングエラー信号の極性を反転する。そして、Ｓ１２０で極性の一致を判定し、Ｓ１２１で一致の回数をカウントし、Ｓ１２３で極性の一致が連続して所定回数続いたときに、トラッキングサーボをオンし、再生スポットのグルーブへの引き込みを行う。この場合も、実際には極性の不一致を判定し、不一致の回数が連続して所定回数続いたときにトラッキングサーボをオンしている。また、情報を記録する場合は、トラッキングの引き込み時に図８の処理を行うことにより、記録スポットが目的のランドまたはグルーブに位置しているかを判定して記録スポットを目的のランドまたはグルーブに引き込み、情報の記録を行う。

【００３９】

本実施形態においても、先の実施形態と全く同様に簡単に光スポットが目的のランドまたはグルーブ上に位置しているかを判定でき、確実に光スポットを目的のランドまたはグルーブに引き込むことができる。また、連続して極性が所定回数一致したときに光スポットがランドまたはグルーブに位置していると判定するので、第１の実施形態に比べてタイマーが不要であるなどマイクロプロセッサの処理負担を軽減することができる。

【００４０】

更に、本実施形態では、第１の実施形態に比べてトラッキングの引き込みの機会を逃がす確率が低く、安定した引き込みが可能である。即ち、第１の実施形態においては、例えばノイズなどでタイマーがスタートするようなことがあり得るが、このような場合、光スポットの位置を判定できず、タイマーがアップするまで待って再度トラッキングの引き込み処理をやり直す必要がある。本実施形態では、タイマーを使用していないので、そのようなタイマーの誤動作が発生するようなことはなく、連続して極性が所定回数以上一致したとき、または一致しなかったときにトラッキングサーボをオンする構成であるため、トラッキングを引き込む確率が高く、安定してトラッキングを引き込むことができる。

【００４１】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、トラッキングの引き込み時にレンズ位置サーボに目標値を入力して光スポットをトラッキング方向に微小振動させ、そのときの目標値とトラッキングエラー信号の極性の比較結果に基づいて光スポットの位置を判定しているので、簡単かつ正確に光スポットの位置を判別でき、確実に光スポットを目的のランドトラックまたはグルーブトラックに引き込むことができる。従って、ランドグルーブ記録媒体を用いた場合であっても、和信号に代わって、簡単に記録媒体のランドとグルーブを判別することを可能とし、ランドグルーブ記録におけるランドトラック、グルーブトラックの判別装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の光学的情報記録再生装置の第１の実施形態を示した構成図である。

【図２】本発明によるランドとグルーブの判別原理を説明するための図である。

【図３】本発明によるランドとグルーブの判別原理を説明するための図である。

【図４】図１の実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図５】レンズ位置サーボに正弦波状の目標値を与えた場合の光スポットの移動軌跡を示した図である。

【図６】光スポットをランドに引き込もうとしている場合に、光スポットがランド上に位置しているときのレンズ位置サーボの目標値とトラッキングエラー信号、及びその極性の一致の様子を示した図である。

【図７】光スポットをランドに引き込もうとしている場合に、光スポットがランド上に位置していないときのレンズ位置サーボの目標値とトラッキングエラー信号、及びその極性の一致の様子を示した図である。

【図８】本発明の第２の実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図９】通常の光ディスク装置におけるトラッキングエラー信号と和信号を示した図である。

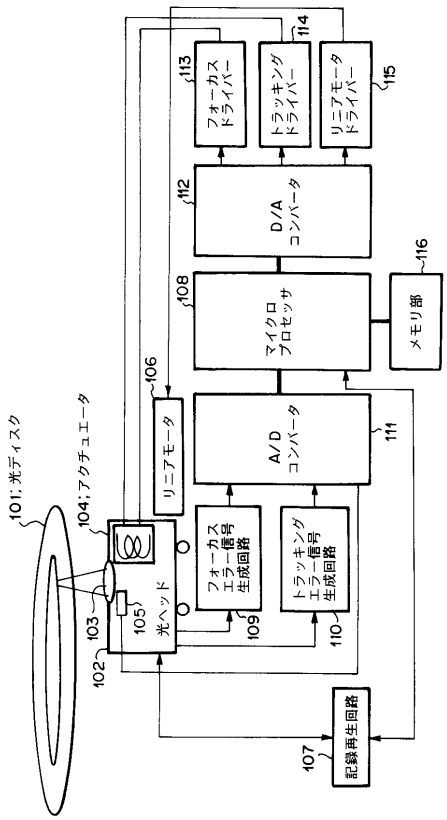
【図１０】ランドグルーブ記録用ディスクにおけるトラッキングエラー信号と和信号を示

した図である。

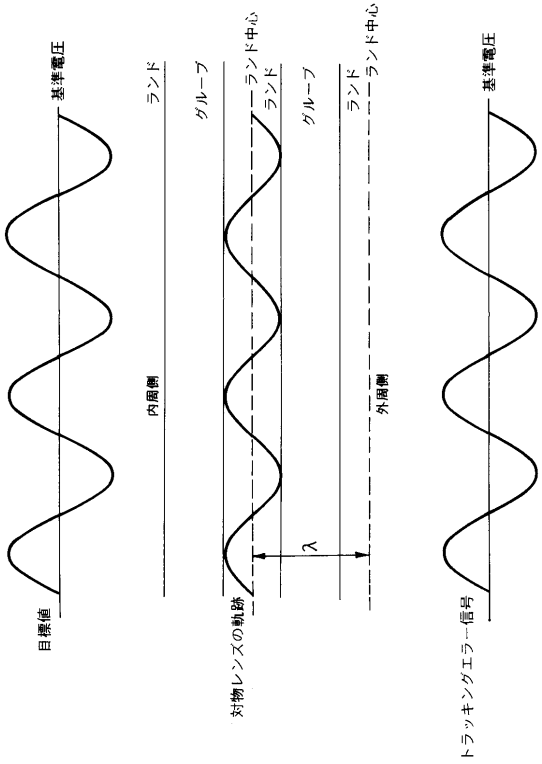
【符号の説明】

１０１　　光ディスク
１０２　　光ヘッド
１０３　　対物レンズ
１０４　　アクチュエータ
１０５　　対物レンズ位置センサ
１０６　　リニアモータ
１０７　　記録再生回路
１０８　　マイクロプロセッサ
１０９　　フォーカスエラー信号生成回路
１１０　　トラッキングエラー信号生成回路
１１１　　Ａ／Ｄコンバータ
１１２　　Ｄ／Ａコンバータ
１１３　　フォーカスドライバー
１１４　　トラッキングドライバー
１１５　　リニアモータドライバー

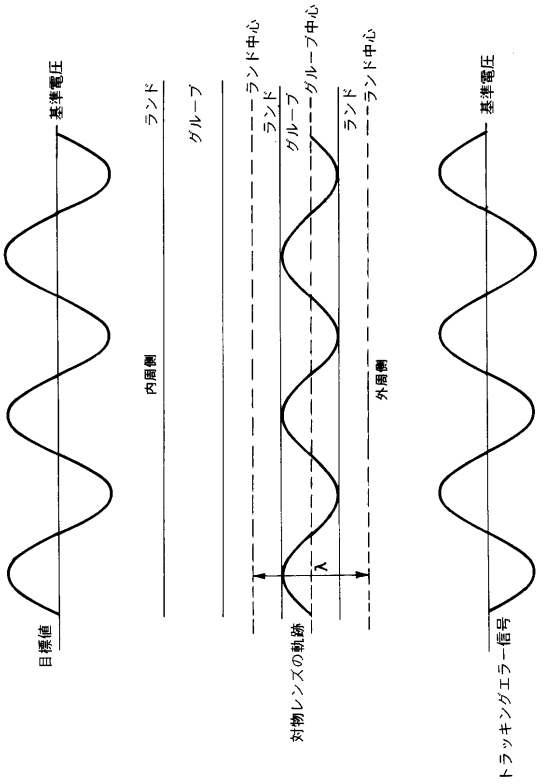
【図１】



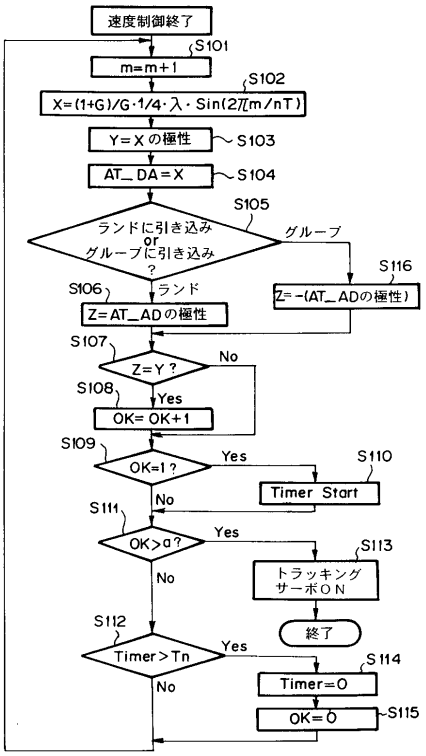
【図２】



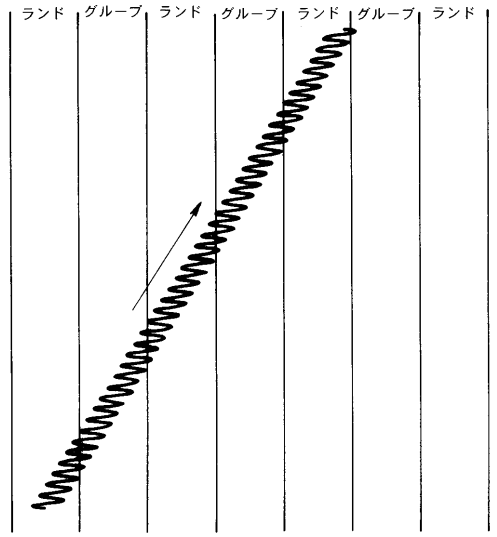
【図３】


基準電圧
ランド
グルーブ
ランド中心
ランド
グルーブ
グルーブ中心
ランド
ランド中心
内周側
外周側
λ
目標値
対物レンズの軌跡
基準電圧
トラッキングエラー信号

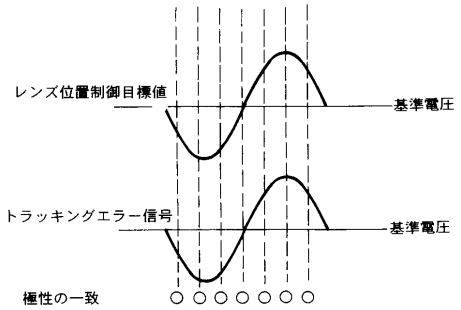
【図４】


速度制御終了
S101
m=m+1
S102
X=(1+G)/G·1/4·入・Sin(2π(m/nT))
Y=Xの極性
S103
AT_DA=X
S104
S105
ランドに引き込み or グルーブに引き込み ?
グルーブ
S116
Z=-(AT_ADの極性)
S106
ランド
Z=AT_ADの極性
S107
Z=Y ?
No
S108
Yes
OK=OK+1
S109
OK=1 ?
Yes
S110
Timer Start
No
S111
OK>α?
Yes
S113
トラッキング サーボON
No
終了
S112
Timer>Tn
Yes
S114
Timer=0
No
OK=0
S115

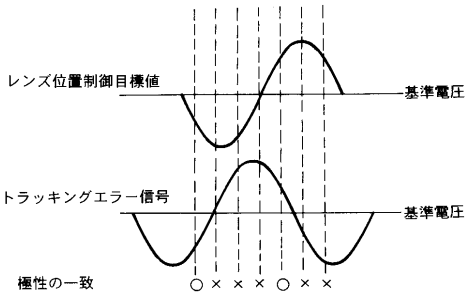
【図５】


ランド
グルーブ
ランド
グルーブ
ランド
グルーブ
ランド

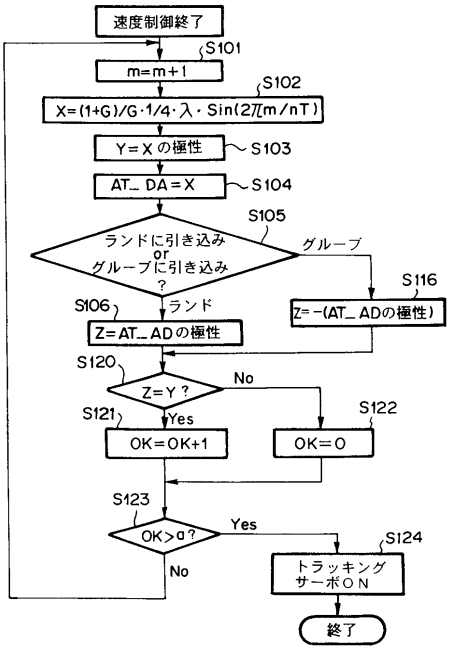
【図６】


レンズ位置制御目標値
基準電圧
トラッキングエラー信号
基準電圧
極性の一致

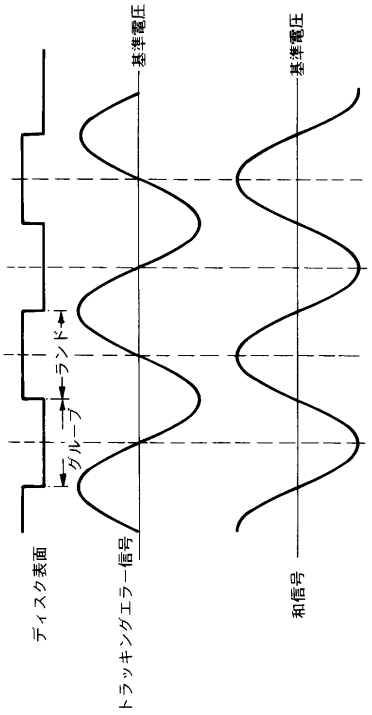
【図７】


レンズ位置制御目標値
基準電圧
トラッキングエラー信号
基準電圧
極性の一致

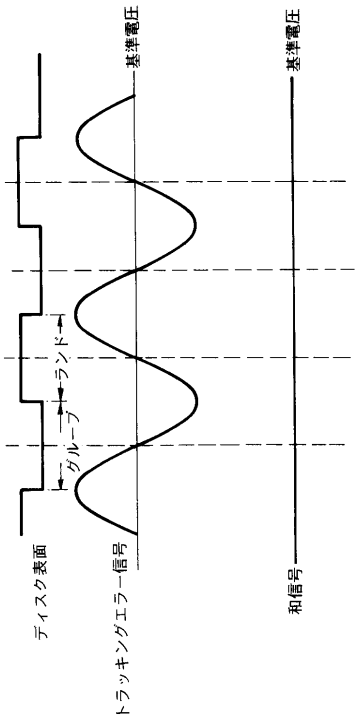
【図８】


速度制御終了
S101
m=m+1
S102
X=(1+G)/G·1/4·入・Sin(2π/m/nT)
Y=Xの極性
S103
AT_DA=X
S104
S105
ランドに引き込み or グルーブに引き込み ?
グルーブ
S116
Z=−(AT_ADの極性)
ランド
S106
Z=AT_ADの極性
S120
Z=Y ?
No
S121
Yes
OK=OK+1
S122
OK=0
S123
OK>α?
Yes
S124
No
トラッキング サーボON
終了

【図９】


基準電圧
基準電圧
ランド
グルーブ
ディスク表面
トラッキングエラー信号
和信号

【図１０】


基準電圧
基準電圧
ランド
グルーブ
ディスク表面
トラッキングエラー信号
和信号

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０９－０１６９８７（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１７１６２５（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０２７１３４（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０５０６３３（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０５４９５４（ＪＰ，Ａ）
国際公開第９７／００５１７（WO，Ａ１）
実開平０４－１０３３１４（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G11B 7/08 - 7/10