

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4963593号  
(P4963593)

(45) 発行日 平成24年6月27日(2012.6.27)

(24) 登録日 平成24年4月6日(2012.4.6)

(51) Int.Cl.	F I				
G 1 1 B 7/085 (2006.01)	G 1 1 B	7/085		F	
G 1 1 B 7/095 (2006.01)	G 1 1 B	7/095		C	
G 1 1 B 19/20 (2006.01)	G 1 1 B	19/20		J	

請求項の数 8 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2006-304328 (P2006-304328)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成18年11月9日(2006.11.9)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2008-123582 (P2008-123582A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成20年5月29日(2008.5.29)	(73) 特許権者	306025075
審査請求日	平成21年10月28日(2009.10.28)		ソニーオプティアーク株式会社
			東京都品川区大崎一丁目11番1号
		(74) 代理人	100082740
			弁理士 田辺 恵基
		(72) 発明者	柚木 進一
			東京都品川区大崎一丁目11番1号ソニー
			NECオプティアーク株式会社内
		(72) 発明者	竹下 忠臣
			神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番
			地ソニー・エルエスアイ・デザイン株式会社
			社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置、トラッキング制御開始方法及びトラッキング制御開始プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源から出射された光ビームを集光し、スポットとして光ディスクに対して照射する対物レンズと、

上記光ディスクのトラックと上記スポットとのずれ量を表すトラッキングエラー信号に基づいて、上記スポットを所望のトラックに移動させるように上記対物レンズを上記光ディスクの半径方向へ制御するトラッキング制御部と、

上記光ディスクを回転させたときに当該光ディスクの偏心に起因して上記トラックが半径方向へ移動することにより上記トラッキングエラー信号に表れるトラバース信号の周期に基づいて、上記所望のトラックが上記光ディスクの半径方向へ移動する速度である偏心速度が最小となる第1の偏心速度最小領域を検出する最小領域検出部と、

上記第1の偏心速度最小領域において上記トラッキングエラー信号を基に上記トラッキング制御部による上記対物レンズの制御を開始させる制御開始部と、

上記制御開始部により開始された上記対物レンズの制御が正常に実行されているか否かを判別する判別部と、

上記トラッキング制御部による上記対物レンズの制御が正常に実行されていない場合には、上記第1の偏心速度最小領域が有する偏心方向とは反対方向の偏心方向を有する第2の偏心速度最小領域を上記最小領域検出部により検出させ、当該第2の偏心速度最小領域において上記制御開始部により上記トラッキング制御部による上記対物レンズの制御を開始させる偏心方向反転部と

10

20

を有する光ディスク装置。

【請求項 2】

上記制御開始部は、

上記偏心速度最小領域において上記偏心速度よりも速い初期駆動速度で上記対物レンズを所定の初期駆動方向に駆動させ、このとき得られた上記トラッキングエラー信号を基に、上記トラッキング制御部による上記対物レンズの制御を開始させる

請求項 1 に記載の光ディスク装置。

【請求項 3】

上記制御開始部は、

上記対物レンズを上記初期駆動速度から減速することにより上記偏心速度と上記スポットとの相対速度が所定値になるように上記対物レンズを制御した後、上記トラッキング制御部による上記対物レンズの制御を開始させる

請求項 2 に記載の光ディスク装置。

【請求項 4】

上記制御開始部は、

上記トラバース信号における上記初期駆動方向に応じた所定の信号変化状態におけるゼロクロス点を検出したときに、上記スポットが上記トラック中心にあると判断して上記対物レンズを減速させた後、上記トラッキング制御部による上記対物レンズの制御を開始させる

請求項 1 ないし請求項 3 に記載の光ディスク装置。

【請求項 5】

上記判別部は、

上記第 1 の偏心速度最小領域において開始された上記対物レンズの制御が正常に実行されているか否かの判別を、上記スポットが上記第 1 の偏心速度最小領域から次の偏心速度最小領域に移るまでの間に実行する

請求項 1 に記載の光ディスク装置。

【請求項 6】

上記偏心方向反転部は、

上記最小領域検出部により上記第 1 の偏心速度最小領域の次に検出される偏心速度最小領域を上記第 2 の偏心速度最小領域とする

請求項 1 に記載の光ディスク装置。

【請求項 7】

光源から出射された光ビームを対物レンズによって集光し、スポットとして光ディスクに対して照射する際、上記光ディスクのトラックと上記スポットとのずれ量を表すトラッキングエラー信号に基づいて、上記スポットを所望のトラックに移動させるように上記対物レンズをトラッキング制御部によって上記光ディスクの半径方向へ制御する光ディスク装置に対するトラッキング制御開始方法であって、

上記光ディスクを回転させたときに当該光ディスクの偏心に起因して上記トラックが半径方向へ移動することにより上記トラッキングエラー信号に表れるトラバース信号の周期に基づいて、上記所望のトラックが上記光ディスクの半径方向へ移動する速度である偏心速度が最小となる第 1 の偏心速度最小領域を検出する最小領域検出ステップと、

上記第 1 の偏心速度最小領域において上記トラッキングエラー信号を基に上記トラッキング制御部による上記対物レンズの制御を開始させる制御開始ステップと、

上記制御開始部により開始された上記対物レンズの制御が正常に実行されているか否かを判別する判別ステップと、

上記トラッキング制御部による上記対物レンズの制御が正常に実行されていない場合には、上記第 1 の偏心速度最小領域が有する偏心方向とは反対方向の偏心方向を有する第 2 の偏心速度最小領域を上記最小領域検出部に検出させ、当該第 2 の偏心速度最小領域において上記制御開始部により上記トラッキング制御部による上記対物レンズの制御を開始させる偏心方向反転ステップと

10

20

30

40

50

を有するトラッキング制御開始方法。

【請求項 8】

光源から出射された光ビームを対物レンズによって集光し、スポットとして光ディスクに対して照射する際、上記光ディスクのトラックと上記スポットとのずれ量を表すトラッキングエラー信号に基づいて、上記スポットを所望のトラックに移動させるように上記対物レンズをトラッキング制御部によって上記光ディスクの半径方向へ制御する光ディスク装置が有するコンピュータに対して、

上記光ディスクを回転させたときに当該光ディスクの偏心に起因して上記トラックが半径方向へ移動することにより上記トラッキングエラー信号に表れるトラバース信号の周期に基づいて、上記所望のトラックが上記光ディスクの半径方向へ移動する速度である偏心速度が最小となる第 1 の偏心速度最小領域を検出する最小領域検出ステップと、

上記第 1 の偏心速度最小領域において上記トラッキングエラー信号を基に上記トラッキング制御部による上記対物レンズの制御を開始させる制御開始ステップと、

上記制御開始部により開始された上記対物レンズの制御が正常に実行されているか否かを判別する判別ステップと、

上記トラッキング制御部による上記対物レンズの制御が正常に実行されていない場合には、上記第 1 の偏心速度最小領域が有する偏心方向とは反対方向の偏心方向を有する第 2 の偏心速度最小領域を上記最小領域検出部に検出させ、当該第 2 の偏心速度最小領域において上記制御開始部により上記トラッキング制御部による上記対物レンズの制御を開始させる偏心方向反転ステップと

を実行させるためのトラッキング制御開始プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスク装置、トラッキング制御開始方法及びトラッキング制御開始プログラムに関し、例えば B D (Blu-ray Disc、登録商標) 方式に対応した光ディスク装置に適用して好適なものである。

【背景技術】

【0002】

従来、光ディスク装置では、光ビームのグループ中心からのずれを表すトラッキングエラー信号に基づくトラッキング制御によって対物レンズを駆動することにより、光ビームを記録マークの記録されるグループの中心に移動させるようになされている。このような光ディスク装置として、再生及び記録処理の際、まず所望のグループ付近にスポットを移動させた後、光ビームのスポットをグループに引き込んでからトラッキング制御を開始するようになされたものがある。

【0003】

C D (Compact Disc) や D V D (Digital Versatile Disc) 方式に対応した光ディスク装置では、再生及び記録処理の際、グループと案内溝であるランドとの反射率の違いを利用したプルイン信号を用いて光ディスクにおけるグループとランドとを判別することにより、スポットをグループ上に確実に引き込むようになされたものがある(例えば、特許文献 1 参照)。

【特許文献 1】特開平 6 - 3 2 5 5 1 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

光ディスク装置では、光ディスクの半径方向に対物レンズを移動させたとき、光ビームがグループとランドとから構成されるトラックを横切ることにより、トラッキングエラー信号に周期的なトラバース信号が表れる。このトラバース信号は、光ディスクにおけるトラックピッチが、そのまま周期として表れる。図 1 (A) 及び図 1 (B) は、それぞれ C D 方式及び B D 方式の光ディスクから得られたトラバース信号の例を示す。

## 【0005】

光ディスク装置では、BD方式の光ディスクを再生する際には、当該BD方式の光ディスクのトラックピッチがCD方式と比較して格段に小さいため、グループに照射したスポットが直ぐに隣接するランドに移動してしまうことになり、グループとランドとを正確に判別できることが望ましい。

## 【0006】

しかしながら光ディスク装置は、BD方式の光ディスクにおいてグループとランドとの変調度が小さいため上述したプルイン信号を生成することができず、グループとランドの判別ができない。

## 【0007】

このため光ディスク装置は、グループではなくランドに対してスポットを引き込んでしまうことがあり、このような場合には正常にトラッキング制御を開始できず、エラーを生じさせることになってしまう。そして光ディスク装置は、ランドとグループの判別する手段がないためランダムに処理を繰り返すことになり、時にはこのエラー何度も繰り返し、トラッキング制御を開始するまでに時間を要してしまう、あるいは、トラッキング制御が不安定になり、トラッキング引込みに失敗するという問題があった。

## 【0008】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、迅速にトラッキング制御を開始する光ディスク装置、トラッキング制御開始方法及びトラッキング制御開始プログラムを提案しようとするものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

かかる課題を解決するため本発明の光ディスク装置においては、光源から出射された光ビームを対物レンズによって集光し、スポットとして光ディスクに対して照射する対物レンズと、光ディスクのトラックとスポットとのずれ量を表すトラッキングエラー信号に基づいて、スポットを所望のトラックに移動させるように対物レンズを光ディスクの半径方向へ制御するトラッキング制御部と、光ディスクを回転させたときに当該光ディスクの偏心に起因してトラックが半径方向へ移動することによりトラッキングエラー信号に表れるトラバース信号の周期に基づいて、所望のトラックが光ディスクの半径方向へ移動する速度である偏心速度が最小となる第1の偏心速度最小領域を検出する最小領域検出部と、第1の偏心速度最小領域においてトラッキングエラー信号を基にトラッキング制御部による対物レンズの制御を開始させる制御開始部と、制御開始部により開始された対物レンズの制御が正常に実行されているか否かを判別する判別部と、トラッキング制御部による対物レンズの制御が正常に実行されていない場合には、第1の偏心速度最小領域が有する偏心方向とは反対方向の偏心方向を有する第2の偏心速度最小領域を最小領域検出部に検出させ、当該第2の偏心速度最小領域において制御開始部によりトラッキング制御部による対物レンズの制御を開始させる偏心方向反転部とを設けるようにした。

## 【0010】

これにより、第1の偏心速度最小領域においてトラッキング制御を正常に実行できなかったとしても、第2の偏心速度最小領域を検出することにより偏心方向を反転させて再試行することができるため、僅か2回の試行により高い確度でトラッキング制御を正常に実行することができる。

## 【0011】

また本発明のトラッキング制御開始方法では、光源から出射された光ビームを対物レンズによって集光し、スポットとして光ディスクに対して照射する際、トラッキング制御部によって光ディスクのトラックとスポットとのずれ量を表すトラッキングエラー信号に基づいて、スポットを所望のトラックに移動させるように対物レンズを光ディスクの半径方向へ制御する光ディスク装置に対するトラッキング制御開始方法であって、光ディスクを回転させたときに当該光ディスクの偏心に起因してトラックが半径方向へ移動することによりトラッキングエラー信号に表れるトラバース信号の周期に基づいて、所望のトラック

が光ディスクの半径方向へ移動する速度である偏心速度が最小となる第1の偏心速度最小領域を検出する最小領域検出ステップと、第1の偏心速度最小領域においてトラッキングエラー信号を基にトラッキング制御部による対物レンズの制御を開始させる制御開始ステップと、制御開始部により開始された対物レンズの制御が正常に実行されているか否かを判別する判別ステップと、トラッキング制御部による対物レンズの制御が正常に実行されていない場合には、第1の偏心速度最小領域が有する偏心方向とは反対方向の偏心方向を有する第2の偏心速度最小領域を最小領域検出部に検出させ、当該第2の偏心速度最小領域において制御開始部によりトラッキング制御部による対物レンズの制御を開始させる偏心方向反転ステップとを設けるようにした。

【0012】

これにより、第1の偏心速度最小領域においてトラッキング制御を正常に実行できなかったとしても、第2の偏心速度最小領域を検出することにより偏心方向を反転させて再試行することができるため、僅か2回の試行により高い確度でトラッキング制御を正常に実行することができる。

【0013】

さらに本発明のトラッキング制御開始プログラムにおいては、光源から出射された光ビームを対物レンズによって集光し、スポットとして光ディスクに対して照射する際、トラッキング制御部によって光ディスクのトラックとスポットとのずれ量を表すトラッキングエラー信号に基づいて、スポットを所望のトラックに移動させるように対物レンズを光ディスクの半径方向へ制御する光ディスク装置が有するコンピュータに対して、光ディスクを回転させたときに当該光ディスクの偏心に起因してトラックが半径方向へ移動することによりトラッキングエラー信号に表れるトラバース信号の周期に基づいて、所望のトラックが光ディスクの半径方向へ移動する速度である偏心速度が最小となる第1の偏心速度最小領域を検出する最小領域検出ステップと、第1の偏心速度最小領域においてトラッキングエラー信号を基にトラッキング制御部による対物レンズの制御を開始させる制御開始ステップと、制御開始部により開始された対物レンズの制御が正常に実行されているか否かを判別する判別ステップと、トラッキング制御部による対物レンズの制御が正常に実行されていない場合には、第1の偏心速度最小領域が有する偏心方向とは反対方向の偏心方向を有する第2の偏心速度最小領域を最小領域検出部に検出させ、当該第2の偏心速度最小領域において制御開始部によりトラッキング制御部による対物レンズの制御を開始させる偏心方向反転ステップとを実行させるようにした。

【0014】

これにより、第1の偏心速度最小領域においてトラッキング制御を正常に実行できなかったとしても、第2の偏心速度最小領域を検出することにより偏心方向を反転させて再試行することができるため、僅か2回の試行により高い確度でトラッキング制御を正常に実行することができる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、第1の偏心速度最小領域においてトラッキング制御を正常に実行できなかったとしても、第2の偏心速度最小領域を検出することにより偏心方向を反転させて再試行することができるため、僅か2回の試行により高い確度でトラッキング制御を正常に実行することができる。かくして本発明は、迅速にトラッキング制御を開始する光ディスク装置、トラッキング制御開始方法及びトラッキング制御開始プログラムを実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0017】

(1) 光ディスク装置の全体構成

図2において、10は全体として光ディスク装置を示している。この光ディスク装置 1

10

20

30

40

50

0 は、図示しない CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory) 及び RAM (Random Access Memory) から構成されるシステムコントローラ 11 によって統括制御されている。

【0018】

システムコントローラ 11 は、ROM に格納されている基本プログラムやトラッキング制御開始プログラム等を RAM に展開することによって、これらのプログラムに基づいて例えば BD (Blu-ray Disc、登録商標) 方式でなる光ディスク 100 に対する再生処理及び記録処理や後述するトラッキング制御開始処理を実行するようになされている。

【0019】

システムコントローラ 11 は、再生処理の際、光ディスク 100 から読み出すデータを特定するためのアドレス情報と共に、データ読出命令を駆動制御部 13 へ送出する。

10

【0020】

駆動制御部 13 は、システムコントローラ 11 からのデータ読出命令に応じて、スピンドルモータ 14 を制御することにより光ディスク 100 を所定の回転速度で回転させると共に、データ読出命令及びアドレス情報を基にスレッドモータ 15 を制御することにより、光ピックアップ 20 を当該光ディスク 100 の径方向に移動させる。

【0021】

そしてシステムコントローラ 11 は、光ディスク 100 の情報記録層におけるアドレス情報に応じたトラックに対し、光ピックアップ 20 のレーザドライバ 22 を介してレーザダイオード 23 から例えば 405 [nm] でなる光ビームを放射させ、対物レンズ 31 によって光ビームを集光して光ディスク 100 に照射する。

20

【0022】

このとき光ピックアップ 20 では、光ディスク 100 に照射した光ビームが反射された反射光ビームをフォトダイオード 24 で受光し、その光量に応じた受光信号を信号処理部 16 へ送出する。信号処理部 16 は、受光信号を基に、光ビームの所望のトラックに対する照射位置のずれ量に応じたトラッキングエラー信号と光ディスク 100 の情報記録層に対する光ビームの焦点のずれ量に応じたフォーカスエラー信号とを生成してこれらを駆動制御部 13 及びシステムコントローラ 11 へ送出すると共に、当該受光信号を基に再生 RF 信号を生成し、外部機器 (図示せず) へ送出する。

【0023】

30

駆動制御部 13 のトラッキンググループ 13A は、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号に基づいてトラッキング駆動電流、フォーカス駆動電流を生成し、これらをレンズ駆動部 30 へ送出する。これに応じてレンズ駆動部 30 は、対物レンズ 31 を光ディスクの径方向であるトラッキング方向及び当該光ディスクに近接する又は離隔するフォーカス方向の 2 方向へ駆動させることにより、光ビームの焦点を光ディスク 100 の所望のトラックに合致させる。

【0024】

システムコントローラ 11 は、再生 RF 信号を基にレーザパワー信号を生成してレーザドライバ 22 へ送出する。レーザドライバ 22 は、このレーザパワー信号を基にレーザパワー制御信号を生成することにより、発光させる光ビームの強度を再生に適した値に制御するようになされている。

40

【0025】

またシステムコントローラ 11 は、記録処理の際、光ディスク 100 の情報記録層にデータを記録する箇所を指定するためのアドレス情報と共に、データ書込命令を駆動制御部 13 へ送出する。

【0026】

さらにシステムコントローラ 11 は、外部機器 (図示せず) 等から入力された書込データを駆動制御部 13 へ送出する。また駆動制御部 13 は、供給されたアドレス情報に基づき光ピックアップ 20 の位置を制御する。

【0027】

50

これに応じて光ピックアップ20は、光ディスク100の情報記録層におけるアドレス情報に応じたトラックに光ビームの焦点を合わせ、レーザドライバ22の制御により、データの記録に適した強度に調整された光ビームを照射することにより、書込データを当該光ディスク100に記録していく。

【0028】

このように光ディスク装置10は、光ピックアップ20から光ディスク100の情報記録層における所望のトラックに対して焦点を合わせた光ビームを照射することにより、データの記録及び再生を行うようになされている。

【0029】

(2) トラバース信号と光ディスクの偏心

10

(2-1) トラバース信号

光ディスク装置10は、上述したように、トラッキングエラー信号を用いて光ビームのスポットPtがグループGの中心(すなわち、グループG及びランドLで構成されるトラックTRの中心)に位置するように、対物レンズ31を駆動する。

【0030】

図3(A)に示すように、トラッキングエラー信号TRkは、スポットPtがグループG及びランドLの中心に位置するときにゼロとなり、グループGとランドLとの境界に位置するときに最大又は最小となる。

【0031】

ここで対物レンズ31を光ディスク100の半径方向に駆動させたときに、トラッキングエラー信号TRkは、図3(B)及び(C)に示すように、トラックを横切ったことを表す波形を示し、これは一般的にトラバース信号TRvと呼ばれている。

20

【0032】

このトラバース信号TRvは、対物レンズ31を光ディスク100の外周方向(内周側から外周側)に駆動させたとき(図3(B))と、光ディスク100の内周方向(外周側から内周側)に駆動させたとき(図3(C))とで、グループGとランドLに対する位相差が反転する。

【0033】

すなわち対物レンズ31を外周方向に駆動させたときのトラバース信号TRvでは、マイナス側からプラス側に移行するときのゼロクロス点ZC+がグループGを表しているのに対し、内周方向に駆動させたときのトラバース信号TRvでは、プラス側からマイナス側になるときのゼロクロス点ZC-がグループGを表している。

30

【0034】

従って、光ディスク装置1では、トラバース信号TRvにおける信号の変化状態(プラス側に移行するかマイナス側に移行するか)を判別した上でゼロクロス点ZCを検出することにより、対物レンズ31の駆動方向に応じてスポットPtがグループG上にあるか、ランドL上にあるかを判別できると考えられる。

【0035】

(2-2) 光ディスクの偏心

ところで光ディスク100は、光ディスク100のトラックTRの中心であるトラック中心Ctと、光ディスク100が回転するときの中心となる回転中心Crとがずれる、いわゆる偏心を有している。

40

【0036】

図4に示すように、光ディスク装置1では、対物レンズ31を固定した状態で光ディスク100を回転させると、対物レンズ31とトラック中心Ctとの位置関係に応じて、対物レンズ31と所望のトラック(以下、これを目標トラックTRtと呼ぶ)との距離が変化する。

【0037】

すなわち、対物レンズ31と目標トラックTRtまでの距離は、回転中心Crと対物レンズ31とを結ぶトラッキング方向に対して平行な仮想線IMに対して垂直な位置にトラ

50

ック中心  $C_t$  が存在する位置  $P_0$  (図4(A))において「ゼロ」となり、仮想線  $IM$  上にトラック中心  $C_t$  が存在する位置  $P_1$  (図4(B))において外周側に最大となる。

【0038】

また、トラック偏心ずれ量  $A_{ba}$  は、回転中心  $C_r$  が仮想線  $IM$  に対して垂直な位置にトラック中心  $C_t$  が存在する位置  $P_2$  (図4(C))において再び「ゼロ」となり、仮想線  $IM$  の延長線上にトラック中心  $C_t$  が存在する位置  $P_3$  (図4(D))において内周側に最大となる。

【0039】

図5には、図4と同様に対物レンズ31を固定した状態における、スポット  $P_t$  と目標トラック  $TR_t$  までの距離を表すトラック偏心ずれ量  $A_{ba}$  の時刻  $t$  に対する変化を示している。図5では、トラック偏心ずれ量  $A_{ba}$  が正弦波として表されると共に、位置  $P_1$  で外周側に最大となり、位置  $P_3$  で内周側に最大となる様子が分かる。なお、位置  $P_4$ 、 $P_5$ 、 $P_6$ 、 $P_7$  はさらに光ディスク100を回転させたときの状態を示しており、それぞれ位置  $P_0$ 、 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$  に対応する。

【0040】

また、このときのトラック偏心ずれ量  $A_{ba}$  が変化する速度(以下、これをトラック偏心速度  $S_{ba}$  と呼ぶ)を点線で示している。トラック偏心速度  $S_{ba}$  はトラック偏心ずれ量  $A_{ba}$  の曲線とは位相が  $90^\circ$  ずれており、トラック偏心ずれ量  $A_{ba}$  が最も大きくなる位置  $P_1$  及び  $P_3$  でトラック偏心速度  $S_{ba}$  が最小となり、トラック偏心ずれ量  $A_{ba}$  が最小となる位置  $P_0$  及び  $P_2$  でトラック偏心速度  $S_{ba}$  が最大となることが分かる。

【0041】

またこのときのトラック偏心ずれ量  $A_{ba}$  がトラックピッチ(約  $0.32 [\mu m]$ )よりも遥かに大きいため、スポット  $P_t$  がトラック  $TR$  を横切ることになり、この場合にもトラッキング信号  $TR_k$  に上述したトラバース信号  $TR_v$  (図3)が表れることになる。

【0042】

図6には、光ディスク100に対するスポット  $P_t$  の軌跡  $L_o$  を表しており、光ディスク100が1周する間にスポット  $P_t$  が何本ものトラック  $TR$  を横切っていることが分かる。なお、実際にはスポット  $P_t$  は、トラックピッチが図6で示すよりも遥かに小さいことから、図よりも遥かに多くのトラック  $TR$  を横切ることになる。

【0043】

また図7には、この光ディスク100の偏心に起因して生成されるトラバース信号  $TR_v$  を示している。實際上光ディスク装置1は、2倍速で最内周の再生処理においてBD方式の光ディスク100を1回転あたり約  $14 [ms]$  で回転させることから、1秒間に光ディスク100を約70回転させることになる。

【0044】

光ディスク装置1は、対物レンズ31をトラッキング方向に固定した状態で、トラック偏心ずれ量  $A_{ba}$  の光ディスク100に対してスポットを照射した場合、 $1/2$ 回転でトラック偏心ずれ量  $A_{ba}/0.32 [\mu m]$  のトラックを横切ることになるため、約  $7 [ms]$  の間にトラック偏心ずれ量  $A_{ba}/0.32 [\mu m]$  のトラバース信号  $TR_v$  が見られることになる。このときのトラバース信号  $TR_v$  の周期は、トラック偏心速度  $S_{ba}$  が最大となる位置  $P_0$ 、 $P_2$  付近ではかなり高速になる。

【0045】

(2-3) トラック偏心ずれ量とトラバース信号

次に、上述した偏心がトラバース信号  $TR_v$  に与える影響について説明する。

【0046】

図8(A)に示すように、対物レンズ31を内周方向に駆動させた場合、スポット  $P_t$  の移動速度(以下、これをスポット移動速度と呼ぶ)  $S_{pt}$  が上述した光ディスク100の偏心に起因するトラック偏心速度  $S_{ba}$  よりも大きい場合には、スポット  $P_t$  が光ディスク100の内周方向に向かってトラック  $TR$  を横切るため、図3(B)と同様に、トラバース信号  $TR_v$  がマイナス側に移行するゼロクロス点  $ZC-$  がグループ  $G$  となり、ブラ

10

20

30

40

50

ス側に移行するゼロクロス点  $ZC+$  がランド  $L$  を表している。

【0047】

これに対して図8(B)に示すように、同様に対物レンズ31を内周側に駆動させた場合であっても、スポット移動速度  $Spt$  がトラック偏心速度  $Sba$  よりも小さい場合には、トラック  $TR$  と対物レンズ31の相対的な位置関係として、スポット  $Pt$  が光ディスク100の外周方向に向かってトラック  $TR$  を横切ることになるため、図8(B)とは反対に、ゼロクロス点  $ZC-$  がグループ  $G$  となりゼロクロス点  $ZC+$  がランド  $L$  を表すことになる。

【0048】

従って光ディスク装置1は、光ディスク100が偏心を有している場合には、対物レンズ31の駆動方向に応じてトラバース信号  $TRv$  からグループ  $G$  とグループ  $L$  とを判別することができないことになる。

10

【0049】

そこで光ディスク装置1は、トラッキング制御開始処理として、まずスポット移動速度  $Spt$  が十分に大きくなるように所定の初期駆動方向へ対物レンズ31を駆動させてから減速することにより、スポット移動速度  $Spt$  がトラック偏心速度  $Sba$  よりも大きい図8(A)の状態において所定の速度サーボ制御を実行する。

【0050】

これにより、光ディスク装置1は、以降の処理においてスポット移動速度  $Spt$  をトラック偏心速度  $Sba$  よりも大きくなるように制御することができ、トラバース信号  $TRv$  (図7(A))におけるゼロクロス点  $ZC-$  をグループ  $G$ 、ゼロクロス点  $ZC+$  をランド  $L$  として判別することができるようになされている。

20

【0051】

(3) トラッキング制御開始処理

光ディスク装置10のシステムコントローラ11は、再生及び記録処理を実行する旨の要求がユーザよりなされると、指定された目標トラック  $TRt$  付近のトラック  $TR$  に対してトラッキング制御開始処理を実行する。

【0052】

光ディスク装置10の駆動制御部13は、スピンドルモータ14を制御して光ディスク100を回転させると共に、スレッドモータ15を制御して対物レンズ31を目標トラック  $TRt$  付近に移動させる。

30

【0053】

図9は、図5と同様に各曲線がトラック  $TR$  のトラック偏心ずれ量  $Aba$  を表しており、複数のトラック  $TR$  に跨るスポット  $Pt$  の動きを説明するために、複数のトラック  $TR$  を隣接させて表している。なお、図9では、トラック偏心ずれ量  $Aba$  が内周側に大きくなる(以下、これを内偏心と呼ぶ)場合と、外周側に大きくなる(以下、これを外偏心と呼ぶ)場合とを比較するために併せて示している。

【0054】

システムコントローラ11のシーク制御部11Aは、トラバース信号  $TRv$  からスポット  $Pt$  がトラック偏心速度  $Sba$  の最も小さい領域(以下、これを偏心速度最小領域と呼ぶ)  $AR$  に位置しているときを検出する。図5に示すように、位置  $P1$ 、 $P3$ 、 $P5$  及び  $P7$  が偏心速度最小領域  $AR1$ 、 $AR2$ 、 $AR3$  及び  $AR4$  となる。

40

【0055】

具体的に、シーク制御部11Aは、信号処理部16によって生成されるトラッキングエラー信号  $TRk$  を監視し、当該トラッキングエラー信号  $TRk$  に表れるトラバース信号  $TRv$  のゼロクロス点  $ZC\pm$  を検出すると共にゼロクロス点  $ZC\pm$  の間隔(以下、これをゼロクロス間隔と呼ぶ)を測定する。

【0056】

そしてシーク制御部11Aは、このゼロクロス間隔が所定の検出閾値以上になると共に、当該検出閾値以上になるゼロクロス間隔が所定の検出回数以上検出された場合に、スポ

50

ット P t が偏心速度最小領域 A R に位置していると判別する。

【 0 0 5 7 】

これによりシーク制御部 1 3 は、何らかの原因によってゼロクロス点 Z C ± が検出されなかったことにより、瞬間的にゼロクロス間隔が大きくなった場合を偏心速度最小領域と判別してしまうことを防止し、スポット P t が偏心速度最小領域 A R に確実に位置しているときのみを検出することができる。

【 0 0 5 8 】

シーク制御部 1 1 A は、スポット P t が偏心速度最小領域 A R に位置していることを検出すると、時点 t 1 から時点 t 2 にかけて、初期駆動信号 K P を駆動制御部 1 3 に供給する。駆動制御部 1 3 は、初期駆動信号 K P に応じて所定の電圧を所定の初期駆動時間に渡ってレンズ駆動部 3 0 に供給することにより、スポット移動速度 S p t が偏心速度最小領域 A R において想定される最大のトラック偏心速度 S b a よりも後述する目標速度 以上大きくなるように、対物レンズ 3 1 を所定の初期駆動速度で所定の初期駆動方向である内周方向に駆動させる。

【 0 0 5 9 】

シーク制御部 1 1 A は、初期駆動時間が終了した時点 t 2 において、初期駆動速度にある対物レンズ 3 1 の速度を減速し、トラバース信号 T R v の周波数が目標速度 になるように所定のトラック数に渡って対物レンズ 3 1 の速度を調整することにより、対物レンズ 3 1 に対して速度サーボ制御を実行する。

【 0 0 6 0 】

このときシーク制御部 1 1 A は、スポット P t をトラック偏心速度 S b a よりも目標速度 以上大きいスポット移動速度 S p t で移動させている状態から速度サーボ制御を実行するため、スポット移動速度 S p t がトラック偏心速度 S b a よりも速い図 8 ( A ) に示す関係にすることができ、ゼロクロス点 Z C - をグループ G、ゼロクロス点 Z C + をランド L として判別することができる。

【 0 0 6 1 】

また、光ディスク装置 1 0 は、B D 方式の光ディスク 1 0 0 の偏心速度最小領域 A R における周波数よりも大きい目標速度 になるように対物レンズ 3 1 に対する速度サーボ制御を実行することにより、スポット移動速度 S p t がトラック偏心速度 S b a よりも遅くなってゼロクロス点 Z C ± とグループ G 及びランド L との関係が反転することを防止するようになされている。

【 0 0 6 2 】

なお、図 1 0 ( A ) に示すように、速度サーボ制御中のスポット P t の動きを表す時点 t 2 a から時点 t 3 までのように、トラック T R の偏心方向が初期駆動方向と反対の外偏心であった場合には、上方向として示す時間 t の経過と共にトラック T R がスポット P t とは反対方向に移動することになる。このため、トラバース信号 T R v が目標速度 になるときの対物レンズ 3 1 の移動量は小さくなる。

【 0 0 6 3 】

図 1 0 ( B ) に示すように、トラック T R の偏心方向が初期駆動方向と同一の内偏心であった場合には、時間 t の経過と共にトラック T R がスポット P t とは同一方向に移動し、トラック T R よりも速くスポット P t を移動させる必要がある。このため、トラバース信号 T R v が目標速度 になるときの対物レンズ 3 1 の移動量は外偏心のときと比して大きくなる。

【 0 0 6 4 】

図 1 1 ( A ) に示すようにシーク制御部 1 1 A は、所定の速度サーボ制御を終了すると、トラバース信号 T R v における次のゼロクロス点 Z C - を検出し、このときを時点 t 3 として外周方向へのプレーキ信号 B K を駆動制御部 1 3 に供給する。駆動制御部 1 3 は、初期駆動方向と反対の極性でなる電圧を対物レンズ駆動部 3 0 に供給される駆動電圧 E d ( 図 1 1 ( B ) ) に印加することにより、対物レンズ 3 1 を減速させる。

【 0 0 6 5 】

10

20

30

40

50

そしてシーク制御部 11A は、次にゼロクロス点 ZC - を検出すると、トラッキングエラー信号に基づく対物レンズ 31 のトラッキング制御を実行するトラッキンググループ 13A を ON に設定し、トラッキング制御を開始するようになされている。

【0066】

ここでシーク制御部 11A は対物レンズ 31 を減速させてスポット移動速度  $S_{pt}$  を小さくするため、スポット移動速度  $S_{pt}$  よりもトラック偏心速度  $S_{ba}$  が大きくなる。

【0067】

図 10 (A) に示したように、トラック TR の偏心方向が初期駆動方向と反対の外偏心である場合 (例えば位置 P3)、スポット Pt の動きとは反対方向にトラック TR が進行するため、トラック TR とスポット Pt との相対関係において、スポット Pt は依然として内周方向に進行し続けることになり、シーク制御部 11A は次のゼロクロス点 ZC - を検出することにより問題なくスポット Pt をグループ G 上に位置させることができる。

10

【0068】

すなわちシーク制御部 11A は、時点  $t_{11}$  (図 11) でスポット Pt がランド L に移動したことを認識した後、スポット Pt が次のグループ G に移動した時点  $t_{12}$  で再度ゼロクロス点 ZC - を検出し、当該グループ G 上でトラッキンググループ 13A を ON に設定する。

【0069】

トラッキンググループ 13A は、グループ G にあるスポット Pt をグループ G 上に位置させたままにするように駆動電圧  $E_d$  を制御し、例えば時点  $t_{13}$  でランド L に移動したスポット Pt を引き戻し、時点  $t_{14}$  において再度スポット Pt をグループ G 上に移動させる。

20

【0070】

このようにシーク制御部 11A は、トラック TR が外偏心である場合には、トラバース信号 TRV に基づいてグループ及びランドを正しく認識することができるため、スポット Pt を問題なくグループ G 上に引き込むことができ、トラッキンググループ 13B によって正常にトラッキング制御を開始することができる。

【0071】

これに対して図 10 (B) に示したように、トラック TR が初期駆動方向と同一の内偏心である場合、トラック TR がスポット Pt の動きと同一方向にトラック TR が進行する。

30

【0072】

このため図 12 に示すように、シーク制御部 11A は、時点  $t_3$  においてスポット移動速度  $S_{pt}$  を減速させると、トラック TR とスポット Pt との相対関係において、スポット Pt は外周方向に進行する (図 8 (B)) ことになり、時点  $t_{21}$  から時点  $t_{22}$  間でトラバース信号 TRV (図 12 (A)) における位相の反転が生じる。

【0073】

このときシーク制御部 11A は、ゼロクロス点 ZC - を検出してスポット Pt をグループ G に引き込もうとするものの、位相が反転した状態においてゼロクロス点 ZC - はランド L を表していることから、時点  $t_{23}$  においてスポット Pt をランド L に引き込んでしまう。

40

【0074】

そして時点  $t_{23}$  においてシーク制御部 11A は、スポット Pt がランド L 上に位置している状態でトラッキンググループ 13A を ON に設定する。この結果、トラッキンググループ 13A はトラッキング制御を開始するものの、トラッキングエラー信号 TRk が発散してしまい、トラッキング制御にエラー (以下、これを TR 制御エラーと呼ぶ) を発生させることになる。

【0075】

このように、シーク制御部 11A は、トラック TR が内偏心である場合 (例えば位置 P1) には、トラバース信号 TRV における位相の反転によりグループ G とランド L とを正

50

しく認識することができず、スポット P t をランド L 上に引き込んでしまうため、正常にトラッキング制御を開始することができない。

【 0 0 7 6 】

そこでシーク制御部 1 1 A は、トラッキンググループ 1 3 A を ON にしてから所定の監視時間（例えば 1 [ m s ] ）に渡ってトラッキングエラー信号 T R k を監視し、例えばトラッキングエラー信号 T R k の振幅の平均値が所定のエラー閾値を超えるか否かによって T R 制御エラーの有無を迅速に判別すると共に、 T R 制御エラーが生じたと判別した場合には、現在スポット P t が位置している 偏心速度最小領域 A R 1 における処理を直ぐに中止する。

【 0 0 7 7 】

そしてシーク制御部 1 1 A は、スポット P t が位置していた最小偏心速度領域 A R 1 とは偏心方向が反対方向になる次の最小偏心速度領域 A R 2 （図 5 ）を検出し、この次の最小偏心速度領域 A R 2 において時点 t 1 からの処理を再度実行する。

【 0 0 7 8 】

これにより、シーク制御部 1 1 A は、初期駆動方向と偏心方向が反対方向になる最小偏心速度領域 A R 2 （位置 P 3 ）において時点 t 1 からの処理を再度実行することができるため、この 2 回目の処理においてスポット P t のグループ G への引込みをほぼ確実に成功させることができ、迅速にトラッキング制御開始処理を終了することができるようになされている。

【 0 0 7 9 】

一方、シーク制御部 1 1 A は、 T R 制御エラーが生じなかったと判別した場合には、正常にトラッキング制御を開始することができたことから、トラッキング制御開始処理を終了する。

【 0 0 8 0 】

このように、光ディスク装置 1 では、1 度目に検出された 偏心速度最小領域 A R 1 において T R 制御エラーが発生した場合には、偏心方向が反対となる次の 偏心速度最小領域 A R 2 において時点 t 1 からのスポット P t の引込みを再度実行することにより、2 度目のスポット P t の引込みにおいてほぼ確実にトラッキング制御を開始することができ、トラッキング制御開始処理に要するトータルの時間を短縮できるようになされている。

【 0 0 8 1 】

なお図 1 3 に、実際にトラッキング制御開始処理を実行した際の波形を示している。この図 1 3 では、1 度目の 偏心速度最小領域 A R 1 である位置 P 1 において T R 制御エラーが発生し、2 度目の 偏心速度最小領域 A R 2 である位置 P 3 において正常にトラッキング制御が開始された例を示している。ちなみに位置 P 3 以降においてトラッキング制御が正常に開始されたことにより、トラックの偏心に応じて対物レンズ 3 1 の基準位置からの移動量を表す視野誤差信号 C E が変動していることが分かる。

【 0 0 8 2 】

また、図 1 4 及び図 1 5 には、この位置 P 1 及び P 3 付近を拡大した波形を示している。ちなみにこの図 1 4 及び図 1 5 では、時点 t 3 におけるスポット移動速度 S p t の急峻な変化を避けるため、時点 t 3 における減速の前段階でスポット移動速度 S p t を減速させてから上述したスポット P t の引込みを実行している。

【 0 0 8 3 】

（ 4 ）トラッキング制御開始処理手順

次に、トラッキング制御開始プログラムに従って実行されるトラッキング制御開始処理手順 R T 1 について、図 1 6 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 8 4 】

光ディスク装置 1 0 のシステムコントローラ 1 1 は、再生及び記録処理を開始する旨の要求がユーザによってなされたことを認識すると、ステップ S P 1 に移り、対物レンズ 3 1 を駆動することにより目標トラック T R t の付近にスポット P t を移動させると共に、シーク制御部 1 1 A によって偏心速度最小領域 A R （例えば位置 P 1 ）を検出し、次のス

10

20

30

40

50

テップSP2へ移る。

【0085】

ステップSP2（時点t1）において、シーク制御部11Aは、スポット移動速度Sp<sub>t</sub>が偏心速度最小領域AR1におけるトラック偏心速度S<sub>b</sub>aよりも十分に大きくなるように対物レンズ31を内周側に初期駆動し、次のステップSP3へ移る。

【0086】

ステップSP3（時点t2）において、シーク制御部11Aは、対物レンズ31に速度サーボ制御をかけ、初期駆動時の速度から減速することにより、トラバース信号TR<sub>v</sub>における周波数を所定値である目標速度 になるよう所定のトラック数に渡って調整すると、次のステップSP4に移る。

10

【0087】

ステップSP4（時点t3）において、シーク制御部11Aは、ゼロクロス点ZC-を検出すると共にブレーキ制御として、初期駆動時と反対の電圧を印加することを表すブレーキ信号BKを駆動制御部13に供給することにより、スポット移動速度Sp<sub>t</sub>を減速すると、次のステップSP5へ移る。

【0088】

ステップSP5において、シーク制御部11Aは、次のゼロクロス点ZC-を検出すると共にトラッキンググループ13AをONに設定し、トラッキング制御を開始させると、次のステップSP6に移る。

【0089】

ステップSP6において、シーク制御部11Aは、トラッキンググループ13Aによるトラッキング制御が正常に開始されたか否かについて判別する。

20

【0090】

ここでTR制御エラーが発生したと判別した場合、このことは現在の偏心速度最小領域AR1における偏心方向が初期駆動方向と同一の内偏心（例えば位置P1、P5）である可能性が高いことを表しており、このときシーク制御部11Aは、次のステップSP7へ移る。

【0091】

ステップSP7において、シーク制御部11Aは、偏心方向が反対となる次の偏心速度最小領域AR2を検出すると、次のステップSP2へ戻り、再度スポットP<sub>t</sub>を引き込む処理を継続する。

30

【0092】

これに対して、ステップSP6において、トラッキング制御が正常に開始されたと判別した場合、シーク制御部11Aは、次のステップSP8へ移り、処理を終了する。

【0093】

（5）動作及び効果

以上の構成において、光ディスク装置10は、対物レンズ31を固定した状態で光ディスク100を回転させたときに、光ディスク100の偏心に起因してスポットP<sub>t</sub>がトラックTRを横切ることによりトラッキングエラー信号TR<sub>k</sub>に表れるトラバース信号TR<sub>v</sub>の周期に基づいて、目標トラックTR<sub>t</sub>が対物レンズ31から離隔するトラック偏心速度S<sub>b</sub>aが最小となる第1の偏心速度最小領域である偏心速度最小領域AR1を検出する。

40

【0094】

これにより、光ディスク装置10は、トラック偏心速度S<sub>b</sub>aの変化量が小さいためにスポットP<sub>t</sub>とトラックTRとの相対速度を安定的に小さくできる位置でトラッキング制御開始処理を実行することができるため、スポットP<sub>t</sub>の引込みの難易度を低下させることができ、トラッキング制御開始処理の成功率を向上させ得る。

【0095】

そして光ディスク装置10は、スポットP<sub>t</sub>が偏心速度最小領域AR1において想定される最大のトラック偏心速度S<sub>b</sub>aよりも、所定値である目標速度 以上速い初期駆動速

50

度で（すなわち、偏心速度最小領域 A R において想定される最大のトラック偏心速度  $S_{ba}$  の 2 倍以上の速度で）対物レンズ 3 1 を所定の初期駆動方向である内周方向に駆動させた後、トラック偏心速度  $S_{ba}$  とスポット P t との相対速度が所定値である目標速度 になるように対物レンズ 3 1 を制御する。

【 0 0 9 6 】

これにより、光ディスク装置 1 0 は、スポット移動速度  $S_{pt}$  がトラック偏心速度  $S_{ba}$  よりも速い状態で、トラック偏心速度  $S_{ba}$  とスポット P t との相対速度が目標速度 になるように対物レンズ 3 1 を制御することができ、初期駆動方向に応じた所定の信号変化状態におけるゼロクロス点となる、プラス側からマイナス側に移行するゼロクロス点 Z C - をグループ G の中心として検出することができる。

10

【 0 0 9 7 】

さらに光ディスク装置 1 0 は、ゼロクロス点 Z C - を検出すると、スポット P t がトラック中心であるグループ G の中心にあると判断して対物レンズ 3 1 を減速させると共に、トラッキンググループ 1 3 A を ON に設定することによりトラッキング制御部を稼働させる。

【 0 0 9 8 】

これにより光ディスク装置 1 0 は、光ディスク 1 0 0 の偏心方向が外偏心になるときに、スポット P t とトラック T R との相対速度を小さくしてスポット P t をグループ G 上に引き込みやすい条件に設定することができ、トラッキング制御開始処理の成功率を向上させ得る。

20

【 0 0 9 9 】

そして光ディスク装置 1 0 は、トラッキンググループ 1 3 A による対物レンズ 3 1 の制御が正常に実行されているか否かを判別し、正常に実行されていない場合には、偏心速度最小領域 A R 1 が有する偏心方向（内偏心）とは反対方向の偏心方向（外偏心）を有する第 2 の偏心速度最小領域である偏心速度最小領域 A R 2 を検出するようにした。

【 0 1 0 0 】

これにより光ディスク装置 1 0 は、2 回目のスポット P t の引込みにおいてほぼ確実にトラッキング制御を開始することができ、トラッキング制御開始処理に要する時間を短縮することができる。

【 0 1 0 1 】

また光ディスク装置 1 0 は、偏心速度最小領域 A R 1 における対物レンズ 3 1 の制御が正常に実行されているか否かの判別を、スポット P t が偏心速度最小領域 A R 1 から次の偏心速度最小領域 A R 2 に移るまでの間に実行するようにしたことにより、次の偏心速度最小領域 A R 2 で 2 回目のスポット P t の引込みを実行することができ、T R 制御エラーの発生により消費される時間を最小限に短縮し、速やかにトラッキング制御を開始することができる。

30

【 0 1 0 2 】

以上の構成によれば、対物レンズ 3 1 の初期駆動によってグループ G とランド L との判別を可能とした上で、内周方向に対物レンズ 3 1 を初期駆動させたときにスポット P t の引込みが容易な外偏心になるときに最適な条件でサーボ制御及びブレーキ制御を実行してスポット P t を引き込むと共にトラッキング制御を開始し、1 度目の偏心速度最小領域 A R 1 におけるスポット P t の引込みで T R 制御エラーが発生した場合には、当該偏心速度最小領域 A R 1 が内偏心であったと仮定して偏心方向が反対となる次の偏心速度最小領域 A R 2 でスポット P t を引込むと共にトラッキング制御を開始するようにしたことにより、2 度目のスポット P t の引込みにおいてトラッキング制御を正常に開始できる確率を向上することができ、かくして迅速にトラッキング制御を開始する光ディスク装置、トラッキング制御開始方法及びトラッキング制御開始プログラムを実現できる。

40

【 0 1 0 3 】

( 6 ) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、トラバース信号 T R v の周波数が所定の検出回数に

50

渡って検出閾値以下になったことにより、トラバース信号  $TR_v$  の周期に基づいて偏心速度最小検出領域  $AR$  を検出するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば図 17 に示すように、トラバース信号  $TR_v$  を 2 値化してトラバース 2 値化信号を生成し、このトラバース 2 値化信号の立ち上がりから立ち下がりまでの時間をカウントするようにしても良く、また、2 回目以降のスポット  $P_t$  の引込みの際には、1 回転が 18 パルスでなるスピンドル制御誤差信号を用い、パルス数をカウントして偏心速度最小領域  $AR$  であると検出するようにしても良い。また、トラバース 2 値化信号及びスピンドル制御誤差信号の両方を使用しても良い。

**【0104】**

また上述の実施の形態においては、時点  $t_2$  においてトラバース信号  $TR_v$  が偏心速度最小領域  $AR$  として想定される最大のトラック偏心速度  $S_{ba}$  とほぼ同じ所定値である目標速度 になるように対物レンズ 31 を駆動するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この所定値は適宜選択することができる。

10

**【0105】**

さらに上述の実施の形態においては、初期駆動方向として内周方向に対物レンズ 31 を駆動するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、外周方向に駆動するようにしても良い。

**【0106】**

さらに上述の実施の形態においては、偏心速度最小領域  $AR_1$  において  $TR$  制御エラーが発生した場合には、次の偏心速度最小領域  $AR_2$  を検出するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、偏心速度最小領域  $AR_1$  と偏心方向が反対である偏心速度最小領域  $AR$  であれば良く、例えば 3 つ後の偏心速度最小領域  $AR_4$  を検出するようにしても良い。

20

**【0107】**

さらに上述の実施の形態においては、偏心速度最小領域  $AR_1$  における対物レンズ 31 の制御が正常に実行されているか否かの判別を、スポット  $P_t$  が偏心速度最小領域  $AR_1$  から偏心速度最小領域  $AR_2$  に移るまでに実行するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば 3 つ後の偏心速度最小領域  $AR_4$  を検出する場合には、偏心速度最小領域  $AR_4$  に移るまでに実行するようにしても良い。また、判別方法についても適宜選択することができる。

30

**【0108】**

さらに上述の実施の形態においては、再生及び記録処理の際にトラッキング制御開始処理を実行するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばトラックジャンプした場合や振動によるエラー発生時などに、一旦中止したトラッキング制御を再開する場合にトラッキング制御開始処理を実行するようにしても良い。

**【0109】**

さらに上述の実施の形態においては、BD 方式でなる光ディスク 100 に本発明を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば HD DVD (High Density Digital Versatile Disc、登録商標) 方式でなる光ディスク 100 に適用するようにしても良い。

40

**【0110】**

さらに上述の実施の形態においては、記録及び再生機能を有する光ディスク装置 10 がトラッキング制御開始処理を実行するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、記録機能又は再生機能のみを有する光ディスク装置がトラッキング制御開始処理を実行した場合であっても、本実施の形態と同様の効果を得ることができる。

**【0111】**

さらに上述の実施の形態においては、トラッキング制御開始プログラム等を ROM に予め格納するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、メモリスティック (ソニー株式会社の登録商標) などの外部記憶媒体から ROM などにインストールする

50

ようにしても良い。また、トラッキング制御開始プログラムなどをUSB (Universal Serial Bus) やEthernet (登録商標) (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11a/b/gなどの無線LAN (Local Area Network) を介して外部から取得するようにしても良い。

【0112】

さらに上述の実施の形態においては、最小領域検出部と初期駆動制御部と速度サーボ制御部と稼働開始部とトラッキング制御可否判別部としてのシーク制御部11Aによって光ディスク装置としての光ディスク装置10を構成するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、その他種々の構成でなる最小領域検出部と初期駆動制御部と速度サーボ制御部と稼働開始部とトラッキング制御可否判別部とによって本発明の光ディスク装置を構成するようにしても良い。

10

【産業上の利用可能性】

【0113】

本発明の光ディスク装置、トラッキング制御開始方法及びトラッキング制御開始プログラムは、例えば各種電子機器に搭載される光ディスク装置に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0114】

【図1】CD及びBDのトラバース信号を示す略線図である。

【図2】光ディスク装置の全体構成を示す略線図である。

【図3】トラバース信号とグループ及びランドの関係を示す略線図である。

20

【図4】光ディスクの偏心と対物レンズの関係の説明に供する略線図である。

【図5】トラック偏心ずれ量とトラック偏心速度を示す略線図である。

【図6】対物レンズの軌跡の説明に供する略線図である。

【図7】偏心によるトラバース信号の周波数の説明に供する略線図である。

【図8】トラック偏心速度とスポット移動速度を示す略線図である。

【図9】スポット引込み時のスポットの動きの説明に供する略線図である。

【図10】トラックとスポットとの関係の説明に供する略線図である。

【図11】外偏心の場合のスポット引込みの説明に供する略線図である。

【図12】内偏心の場合のスポット引込みの説明に供する略線図である。

【図13】トラッキング制御開始処理における各信号を示す略線図である。

30

【図14】内偏心の場合のスポット引込みにおける各信号を示す略線図である。

【図15】外偏心の場合のスポット引込みにおける各信号を示す略線図である。

【図16】トラッキング制御開始処理手順の説明に供するフローチャートである。

【図17】他の実施の形態による偏心速度最小領域の検出を示す略線図である。

【符号の説明】

【0115】

10.....光ディスク装置、11.....システムコントローラ、11A.....シーク制御部、13.....駆動制御部、13A.....トラッキンググループ、14.....スピンドルモータ、15.....スレッドモータ、16.....信号処理部、23.....レーザダイオード、30.....対物レンズ、31.....対物レンズ駆動部、100.....光ディスク、TR.....トラック、G.....グループ、L.....ランド、ZC、ZC+、ZC-.....ゼロクロス点、AR、AR1、AR2.....偏心速度最小領域、Ab a.....トラック偏心ずれ量、S b a.....偏心速度、P t.....スポット、S p t.....スポット移動速度、T R k.....トラッキングエラー信号、T R v.....トラバース信号、E d.....駆動電圧。

40

【図1】

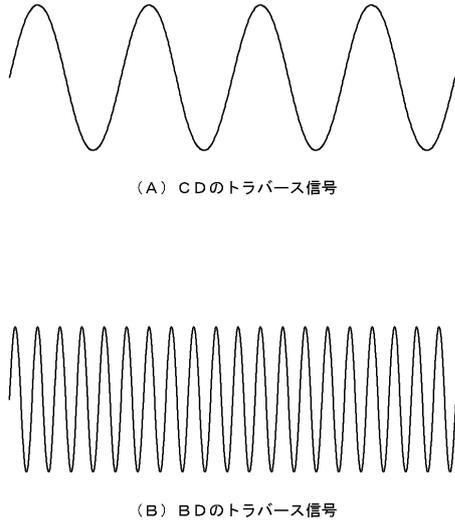


図1 CD及びBDのトラバース信号

【図2】

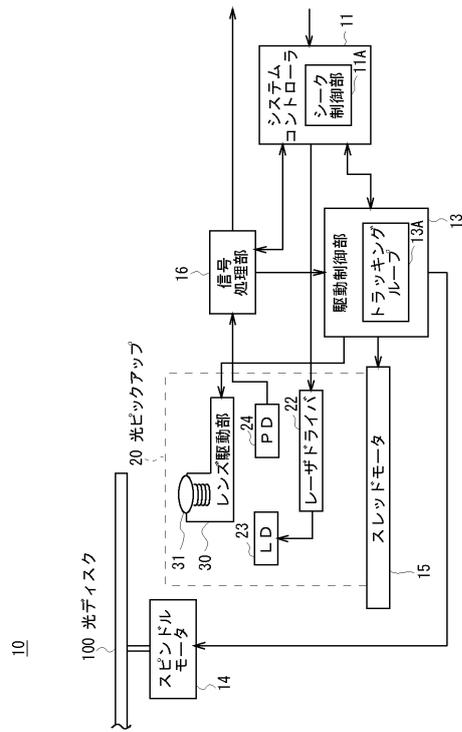


図2 光ディスク装置の全体構成

【図3】

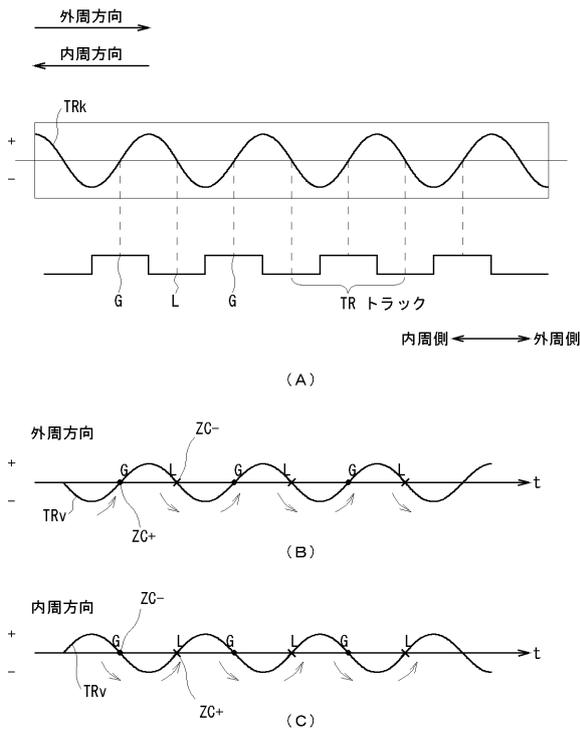


図3 トラバース信号とグルーブ及びランドの関係

【図4】

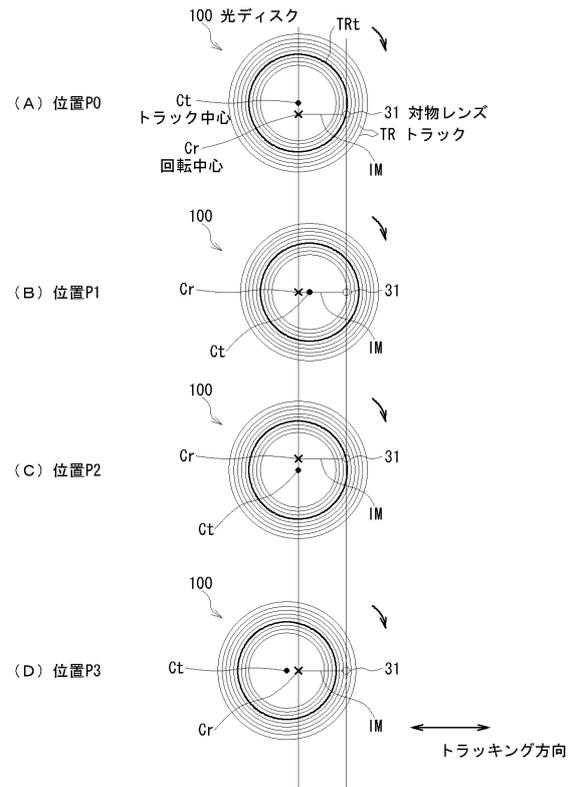


図4 光ディスクの偏心と対物レンズの関係

【 図 5 】

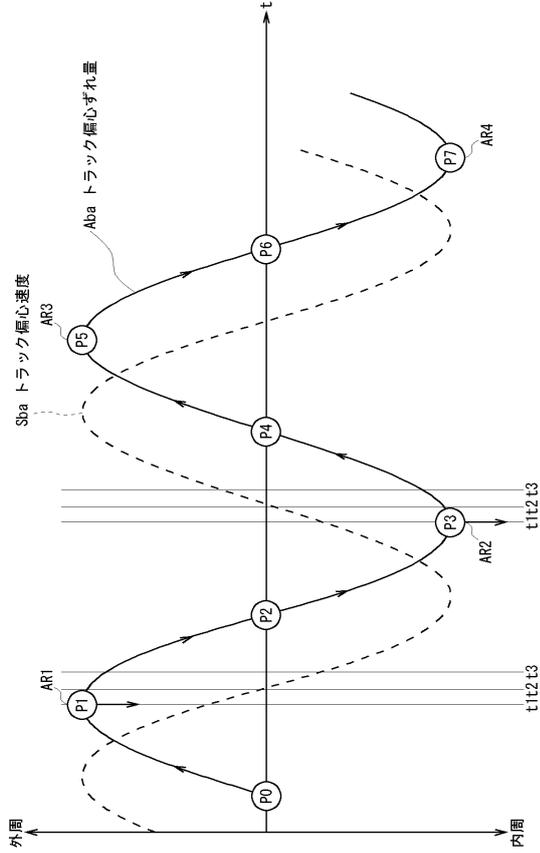


図 5 トラッキング偏心ずれ量とトラッキング偏心速度

【 図 6 】

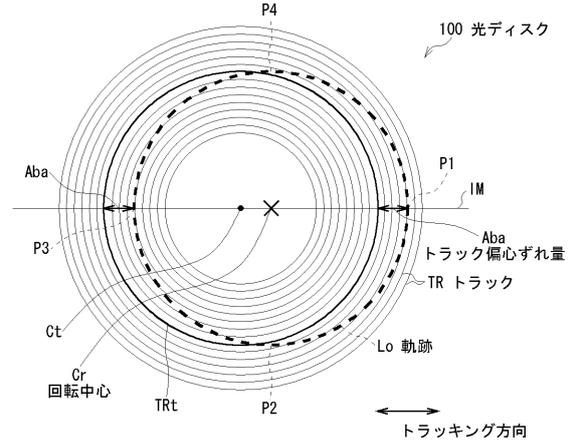


図 6 対物レンズの軌跡

【 図 7 】

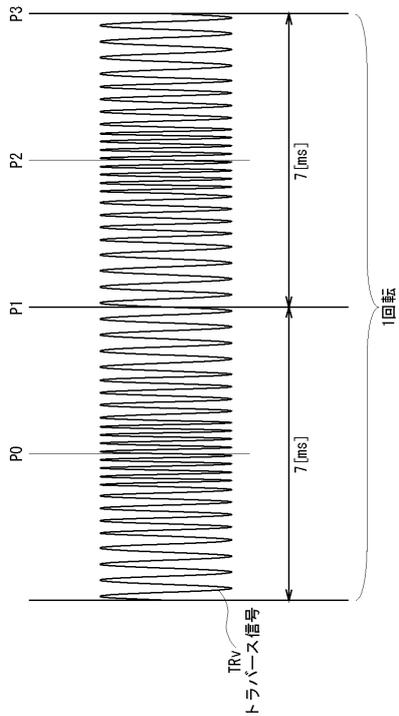


図 7 偏心によるトラバース信号の周波数

【 図 8 】

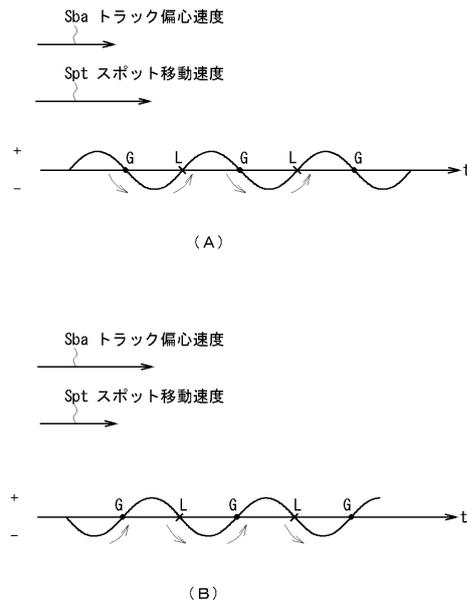
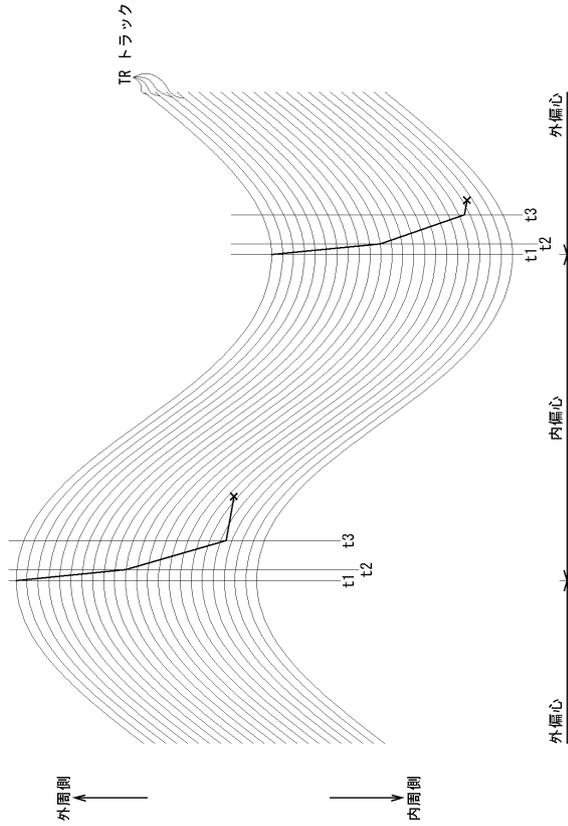


図 8 トラッキング偏心速度とスポット移動速度

【 図 9 】



【 図 10 】

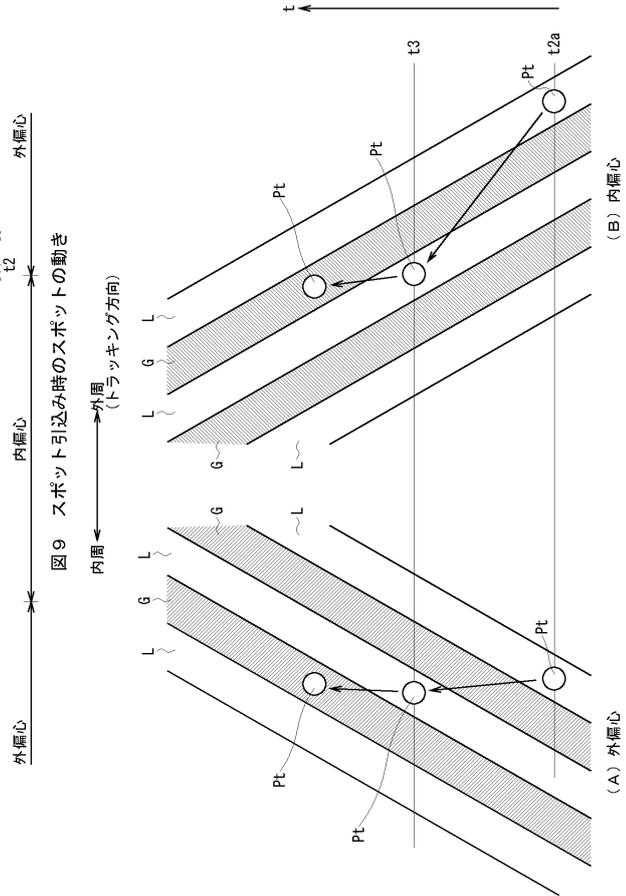


図 10 トラックとスポットとの関係

【 図 11 】

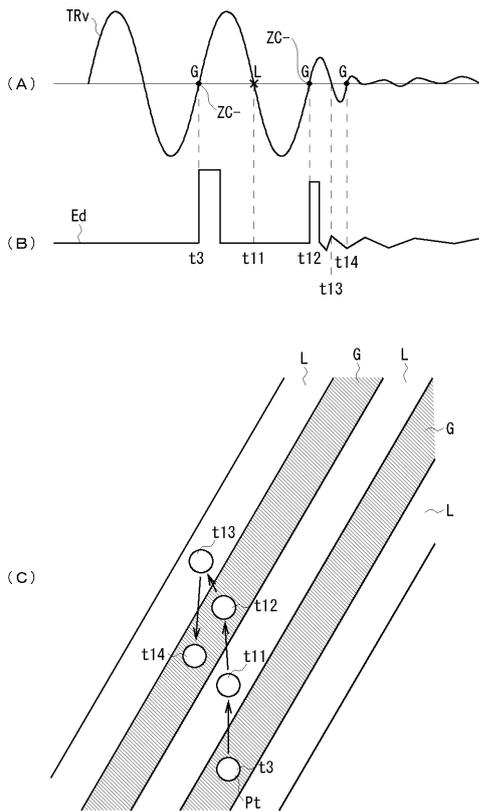


図 11 外偏心の場合のスポット引込み

【 図 12 】

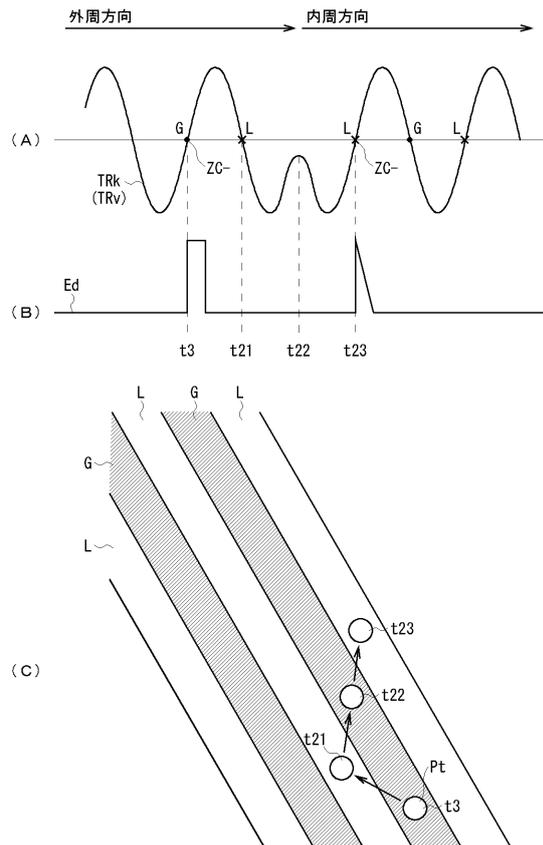


図 12 内偏心である場合のスポット引込み

【図13】

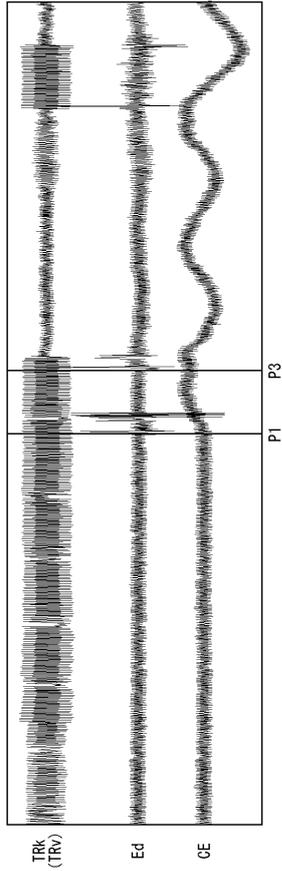


図13 トラッキング制御開始処理における各信号

【図14】

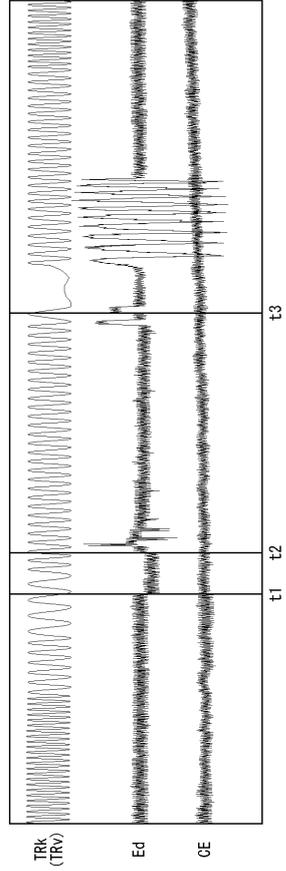


図14 内偏心の場合のスポート引込みにおける各信号

【図15】

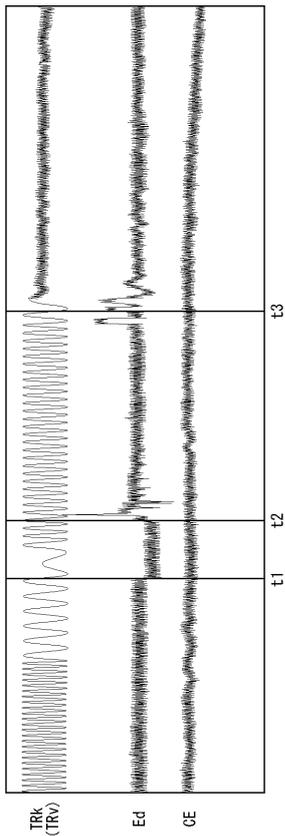


図15 外偏心の場合のスポート引込みにおける各信号

【図16】

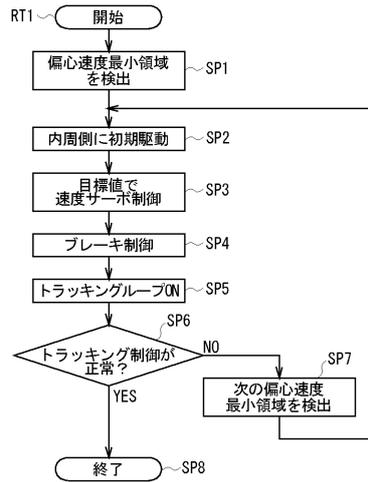


図16 トラッキング制御開始処理手順

【 図 17 】

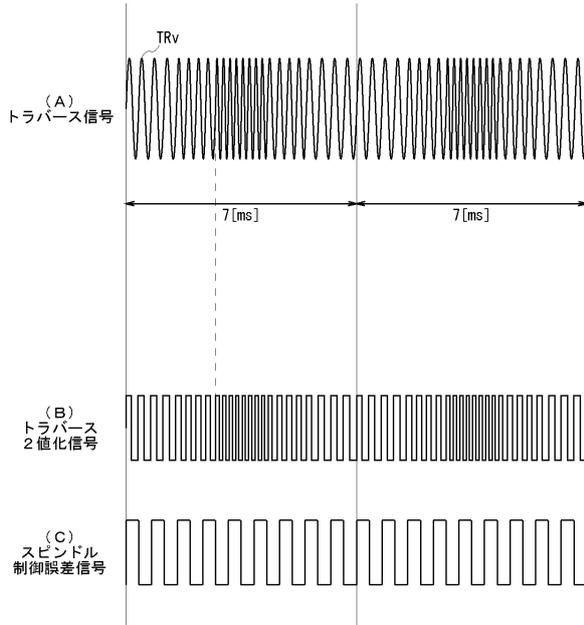


図 17 他の実施の形態による偏心速度最小領域の検出

---

フロントページの続き

審査官 中野 浩昌

- (56)参考文献 特開平03 - 171432 (JP, A)  
特開昭64 - 070931 (JP, A)  
特開平10 - 320791 (JP, A)  
特開平10 - 172155 (JP, A)  
特開平07 - 065521 (JP, A)  
特開平04 - 163727 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 7/085  
G11B 7/095  
G11B 19/20