

(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2005-235253

(P2005-235253A)

(43) 公開日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G 1 1 B 7/09

F I

G 1 1 B 7/09

A

テーマコード (参考)

5 D 1 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2004-39944 (P2004-39944)  
 (22) 出願日 平成16年2月17日 (2004.2.17)

(71) 出願人 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 穰平  
 (74) 代理人 100122921  
 弁理士 志村 博  
 (72) 発明者 渡辺 章人  
 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  
 Fターム(参考) 5D118 AA18 AA24 BF06 CA01 CA08  
 CD06 CF01

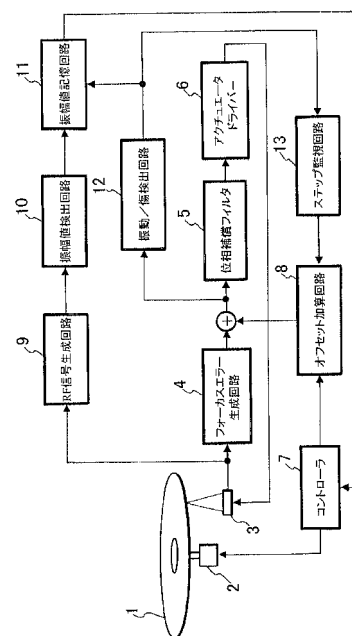
(54) 【発明の名称】 光学的情報記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 起動時または記録媒体の交換時における各パラメータの調整時に、装置に振動が加わったり、記録媒体に傷があっても、必要最小限の時間で且つ正確に各パラメータの調整を行うことが可能な光学的情報記録再生装置を提供する。

【解決手段】 サーボ制御の異常（振動や光ディスク傷）を検出する振動／傷検出回路12を有し、サーボ制御の異常を検出した場合には、再生信号の品位を示す再生指標を無効にすることにより、調整処理時間が長くなるようなことなく、正確に調整処理を行うことが可能となる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

光学的情報記録媒体にスポット光を照射すると共に、前記記録媒体からの反射光を受光して、情報を記録し或いは記録情報の再生を行う光学的情報記録再生装置において、前記記録媒体による反射光に基づいてサーボエラーを生成する手段と、前記サーボエラーに基づいてスポット光のサーボ制御を行う手段と、前記サーボ制御手段にオフセットを印加する手段と、前記記録媒体からの再生信号の品位を示す再生指標を検出する手段と、前記オフセットを変化させた時の再生指標に基づいて前記サーボ制御手段に印加するオフセット又は情報の記録／再生に関するパラメータを調整する手段と、前記オフセット又はパラメータ調整中のサーボ制御の異常を検出する手段と、サーボ制御の異常が検出された場合の再生指標を無効にする手段とを備えたことを特徴とする光学的情報記録再生装置。

10

## 【請求項 2】

前記調整手段は、前記オフセット値又はパラメータを段階的に変化させて、各段階におけるオフセット値又はパラメータに対応する再生指標を検出し、前記無効手段は前記検出手段によりサーボ制御の異常が検出された時の各段階における再生指標を無効に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】

前記サーボ制御異常検出手段は、前記サーボエラーの信号レベルに基づいて信号レベルが所定値以上または所定値以下の時にサーボ制御の異常を検出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。

20

## 【請求項 4】

前記サーボエラー信号は、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、又は対物レンズのレンズポジション信号であることを特徴とする請求項 3 に記載の光学的情報記録再生装置。

## 【請求項 5】

前記再生指標検出手段は、再生指標を所定回数検出することで前記各段階におけるオフセット値又はパラメータに対応する再生指標とし、サーボ制御の異常が検出された場合には、異常が検出され場合の再生指標を無効とし、異常が検出されていない状態で再生指標が所定回数検出されるまで再生指標を検出することを特徴とする請求項 2 に記載の光学的情報記録再生装置。

30

## 【請求項 6】

前記サーボ制御異常検出手段は、オフセット又はパラメータ調整中の振動又は記録媒体の傷を検出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 7】

光学的情報記録媒体にスポット光を照射すると共に、前記記録媒体からの反射光を受光して、情報を記録し或いは記録情報の再生を行う光学的情報記録再生装置において、前記記録媒体による反射光に基づいてサーボエラーを生成する手段と、前記サーボエラーに基づいてスポット光のサーボ制御を行う手段と、前記サーボ制御手段にオフセットを印加する手段と、再生信号の品位を示す再生指標を検出する手段と、前記オフセットを変化させた時の再生指標に基づいて前記サーボ制御手段に印加するオフセット又は情報の記録／再生に関するパラメータを調整する手段と、前記サーボエラーに基づいてオフセット量を検出する手段とを含み、前記再生指標検出手段は検出されたオフセット量を現在のオフセット量と判断し、当該オフセット量に対応する再生指標として検出することを特徴とする光学的情報記録再生装置。

40

## 【請求項 8】

前記サーボエラーに基づいてオフセット量が所定範囲に入っているかどうかを判断する手段を含み、オフセット量が所定範囲から外れていた場合には、調整処理を中断し、この中断から所定数前までの再生指標を無効にすることを特徴とする請求項 7 に記載の光学的情報記録再生装置。

## 【請求項 9】

50

前記調整手段は、フォーカスサーボオフセットの調整、記録パワーの調整、再生パワーの調整又は球面収差補正量の調整を行うことを特徴とする請求項 1 又は 7 に記載の光学的情報記録再生装置。

【請求項 10】

前記再生指標検出手段は、再生信号振幅、再生信号のジッター、再生信号のエラーレート、又はトラッキングエラー信号を再生信号品位として検出することを特徴とする請求項 1 又は 7 に記載の光学的情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、光ディスク等の情報記録媒体に情報を記録し或いは再生する光学的情報記録再生装置に関し、特に、サーボパラメータやレーザパワー等の記録／再生に関するパラメータを設定する技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、光ディスクを記録媒体とした光ディスク装置の電源投入時や光ディスクの交換時等において、最良な記録または再生信号の特性を得る為にフォーカス・トラッキングサーボに付加するオフセット値やレーザパワー、球面収差補正量等の各パラメータを調整することが不可欠となっている。

20

【0003】

従来では再生信号の変調度が最大となる様な値にパラメータを設定したり、トラッキングエラー信号の振幅値が最大となる様な値にパラメータを設定している。しかし、パラメータの調整時に光ディスクに傷が付いていたり、光ディスク装置に振動が加わった時はパラメータの調整を正確に出来ない場合がある。

【0004】

この問題点を解決する装置としては、例えば、特開平 8 - 287494 号公報に記載されている様な装置がある（特許文献 1）。図 13 は同公報の構成を示す。ここでは、フォーカスオフセット調整の方法について述べる。まず、装置の電源が投入されたり、光ディスク 1 が交換された時はコントローラ 7 はスピンドルモータ 2 を駆動し、光ピックアップ 3 内の図示しないレーザを点灯する。

30

【0005】

レーザ光の反射光からフォーカスエラー生成回路 4 によりフォーカスエラー信号が生成され、位相補償フィルタ 5 によりフォーカスエラー信号に位相補償処理が施された後、フォーカスエラー信号に応じた駆動信号がアクチュエータドライバ 6 から光ピックアップ 3 内の図示しないアクチュエータに印加される。これにより、対物レンズが駆動され、光ディスク 1 の記録面にフォーカス制御がなされる。その後、光ディスク 1 の記録面上の所望のトラックにトラッキング制御がなされる。トラッキング制御の詳細な処理内容は説明を省略する。

【0006】

40

フォーカス・トラッキング制御がなされた後、フォーカスオフセットやトラッキングオフセット等の各パラメータの調整を行う。ここではフォーカスオフセットの調整を例にとって説明する。まず、フォーカスエラー信号に直流オフセットを加算する様にオフセット加算回路 8 から直流オフセット値が出力される。この直流オフセット値は、例えば、フォーカスオフセット量として 1  $\mu$ m に相当する様な値に設定する。

【0007】

フォーカスオフセットが加算された後、RF 信号生成回路 9 により生成された光ディスク 1 からの全反射光量を示す RF 信号が振幅値検出回路 10 に入力され、RF 信号の振幅値を検出する。この振幅値の検出方法としては、例えば、所定周期でサンプリングした数回分のサンプル値の平均値を RF 信号の振幅値とする。検出された振幅値は振幅値記憶回

50

路 11 によってフォーカスオフセット量が  $1\ \mu\text{m}$  に相当するオフセット値に対応する RF 信号振幅値として記憶される。

【0008】

次に、コントローラ 7 はオフセット加算回路 8 の出力を変える様に制御する。この時のフォーカスオフセットはフォーカスオフセット量が  $0.9\ \mu\text{m}$  に相当する値とする。この様にフォーカスオフセット値を  $1\ \mu\text{m} \sim -1\ \mu\text{m}$  の範囲で  $0.1\ \mu\text{m}$  毎に段階的に変化させ、各オフセット値における RF 信号振幅を検出、記憶する。全てのフォーカスオフセット値に対応する RF 信号振幅を検出し終えたら、検出した RF 信号振幅が一番大きい時のフォーカスオフセット値を最適なフォーカスオフセット値として、オフセット加算回路 8 が出力する様にコントローラ 7 が設定することでフォーカスオフセット値の調整を終了する。

10

【0009】

次に、振動や傷を検出した際の処理を図 14 のフローチャートを用いて説明する。まず、フォーカスオフセットの調整を開始する (S41)。このフォーカスオフセット値の調整中、振動/傷検出回路 12 は装置に加わる振動の大きさと光ディスク 1 上の傷の有無を常に検出している (S42)。振動や傷の大きさの検出方法としては、例えば、RF 信号の大きさに対して閾値を設定し、RF 信号の大きさが閾値を超えたら装置に振動が加わった、または光ディスク 1 上に傷があると判定する。振動または傷を検出した場合には、振動/傷検出回路 12 はコントローラ 7 に調整中止信号を出力する (S43)。コントローラ 7 は調整中止信号が入力されたら、直ちに振幅検出回路 10 に RF 信号の振幅検出を中止させる。

20

【0010】

その後、コントローラ 7 は光ピックアップ 3 の位置を振動または傷の影響の無い場所へ変更し (S44)、フォーカスオフセット値の調整を最初から始めさせる。中止信号が入力されたら、直ちに振幅検出回路 10 に RF 信号の振幅検出を中止させる。振動又は傷を検出しなかった時はフォーカスオフセット処理を終了する (S45)。

【0011】

以上の様に光ディスク装置において、電源投入時または光ディスク 1 の交換時等に行う各パラメータの調整動作中、装置に振動が加わったり、光ディスク 1 上に傷が付いていた場合には、各パラメータの調整を中断することで正確に調整を行っている。以上の構成は

30

【特許文献 1】特開平 8 - 287494 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

特許文献 1 の技術では、装置に振動が加わったり、光ディスク上に傷があっても正確に各パラメータの調整を行えるが、以下に挙げる問題点があった。

【0013】

即ち、特許文献 1 の技術では、例えば、電源投入時のフォーカスオフセット調整中に振動や傷の影響を一度でも受けるとフォーカスオフセット調整処理を最初から行う。この場合、装置の起動時間が長くなってしまふ。また、振動や傷が検出された場合には、フォーカスオフセット調整を最初から行う様な構成だと、例えば、装置に加わる振動が  $0.3\ \text{sec}$  毎に断続的に加わり、同様にフォーカスオフセット調整の開始から終了まで  $0.3\ \text{sec}$  かかるとしたら、いつまでもフォーカスオフセットの調整が終わらなくなってしまう問題があった。

40

【0014】

更に、レーザの記録パワーの調整処理は媒体の特性を保持する為にもテスト領域でのみ行う方が好ましい。しかし、従来技術の様に振動または傷の影響を受けた時に調整位置を変更する構成だと、テスト領域全域に渡る様な長さの傷があると記録パワーの調整処理を行えなくなる問題があった。

50

## 【0015】

本発明は、上記従来の問題に鑑みなされたもので、その目的は、起動時または記録媒体の交換時等における各パラメータの調整時に、装置に振動が加わったり、記録媒体に傷があっても、必要最小限の時間で且つ正確に各パラメータの調整を行うことが可能な光学的情報記録再生装置を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0016】

本発明は、上記目的を達成するため、光学的情報記録媒体にスポット光を照射すると共に、前記記録媒体からの反射光を受光して、情報を記録し或いは記録情報の再生を行う光学的情報記録再生装置において、前記記録媒体による反射光に基づいてサーボエラーを生成する手段と、前記サーボエラーに基づいてスポット光のサーボ制御を行う手段と、前記サーボ制御手段にオフセットを印加する手段と、前記記録媒体からの再生信号の品位を示す再生指標を検出する手段と、前記オフセットを変化させた時の再生指標に基づいて前記サーボ制御手段に印加するオフセット又は情報の記録／再生に関するパラメータを調整する手段と、前記オフセット又はパラメータ調整中のサーボ制御の異常を検出する手段と、サーボ制御の異常が検出された場合の再生指標を無効にする手段とを備えたことを特徴とする。

10

## 【0017】

また、本発明は、光学的情報記録媒体にスポット光を照射すると共に、前記記録媒体からの反射光を受光して、情報を記録し或いは記録情報の再生を行う光学的情報記録再生装置において、前記記録媒体による反射光に基づいてサーボエラーを生成する手段と、前記サーボエラーに基づいてスポット光のサーボ制御を行う手段と、前記サーボ制御手段にオフセットを印加する手段と、再生信号の品位を示す再生指標を検出する手段と、前記オフセットを変化させた時の再生指標に基づいて前記サーボ制御手段に印加するオフセット又は情報の記録／再生に関するパラメータを調整する手段と、前記サーボエラーに基づいてオフセット量を検出する手段とを含み、前記再生指標検出手段は検出されたオフセット量を現在のオフセット量と判断し、当該オフセット量に対応する再生指標として検出することを特徴とする。

20

## 【発明の効果】

## 【0018】

本発明によれば、記録媒体のフォーカスオフセット等のパラメータの調整処理において、振動や傷の影響を検出した場合の評価指標を調整処理に用いない事で、調整処理時間が長くなる様な事がなく且つ正確に調整処理を行うことができる。また、振動や傷の影響を検出した所定数前の評価指標を調整処理に用いない事でより正確に調整処理を行うことができる。更に、フォーカスエラー信号等を監視してフォーカスオフセット等の調整パラメータに対応する評価指標を正確に検出する事で必要最小限の時間で且つより正確に調整処理を行うことができる。

30

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0019】

次に、発明を実施するための最良の形態について図面を参照して詳細に説明する。

40

## 【0020】

## (第1の実施形態)

図1は本発明による光ディスク装置の第1の実施形態の構成を示すブロック図である。なお、図1では図13の従来装置と同一機能を持つブロックには同一符号を付している。本実施形態では従来と同様に装置の電源投入時或いは光ディスク1の交換時等において、まず、コントローラ7はスピンドルモータ2を駆動し、光ピックアップ3内の図示しない半導体レーザを点灯する。

## 【0021】

その後、光ディスク1の記録面上の所望のトラックに対してフォーカス・トラッキング制御を行う。フォーカス・トラッキング制御がなされた後、フォーカスオフセットやトラ

50

ッキングオフセット等の各パラメータの調整を行う。ここではフォーカスオフセットの調整を例にとって説明する。

#### 【 0 0 2 2 】

フォーカスオフセット値の調整方法は背景技術の場合と同様にフォーカスオフセット量が、例えば、 $-1\mu\text{m}$ から $0.1\mu\text{m}$ 毎に $-1\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ の範囲で段階的に変化するフォーカスオフセット値がオフセット加算回路8から出力され、フォーカスエラー信号に加算される。また、それぞれのフォーカスオフセット値に対応するRF信号の振幅値が振幅検出回路10で検出され、振幅値記憶回路11が記憶する。コントローラ7はこの記憶したRF信号振幅から最適なフォーカスオフセット値を算出し、オフセット加算回路8が最適なフォーカスオフセット値を出力する様に設定する事でフォーカスオフセット値の調整を行う。

10

#### 【 0 0 2 3 】

次に、本実施形態において振動や傷の影響を受けた時の処理の内容を図2に示すフローチャートを用いて説明する。まず、フォーカスオフセットの調整を開始すると、調整用の初期のオフセット値を $-1\mu\text{m}$ に設定する(S11)。また、振幅検出回路11はRF信号生成回路9からのRF信号振幅を所定時間検出する(S12)。この時、例えば、4ms程度の再生信号の平均的な振幅値を検出する。この4msの間に振動/傷検出回路12は装置に加わる振動の大きさと光ディスク1上の傷の有無を常に検出する(S13)。振動や傷の大きさの検出方法としては、例えば、フォーカスエラー信号の大きさに対して閾値を設定し、フォーカスエラー信号の大きさが閾値を超えたら、装置に振動が加わった、または光ディスク1上に傷があると判定する。

20

#### 【 0 0 2 4 】

振動或いは傷がなかった場合には、オフセット値を次の段階、例えば、 $-0.9\mu\text{m}$ に設定し(S16)、再びS12からの処理を行う。これを $-1\mu\text{m}$ から $1\mu\text{m}$ まで、 $0.1\mu\text{m}$ ずつ21ステップ行い、全段階で振幅検出を終了すると(S17)、コントローラ7は全段階で検出したRF信号の振幅値が一番大きいフォーカスオフセット値を算出し(S18)、そのフォーカスオフセット値を最適なフォーカスオフセット値として、オフセット加算回路8に設定する(S19)。

#### 【 0 0 2 5 】

次に、S13で振動又は傷を検出した場合の処理について説明する。ここでは、装置に振動が加わった場合を例にとって図2と図3を用いて説明する。図3のt1の時点で装置に振動が加わると、フォーカスエラー信号は図3に示す様な波形となる。図3の丸点はデジタルサーボでのサンプル点である。同図に示す様にフォーカスエラー信号レベルに対してFEtH-の大きさの閾値を設定すると、t2の時点で振動/傷検出回路12は装置に振動が加わったと判断し、その時に検出していたRF信号振幅値を振幅値記憶回路11から消去する(S14)。

30

#### 【 0 0 2 6 】

図3において、Vofstがフォーカスオフセット量にして $-0.4\mu\text{m}$ に相当する値の場合、FEtH-は、例えば、フォーカスオフセット量が $-0.5\mu\text{m}$ に相当する値に設定する。フォーカスオフセット量が $-0.4\mu\text{m}$ に相当するオフセット量を印加しながらRF信号振幅を検出した後、その最中に振動が検出されていたらフォーカスオフセットが $-0.4\mu\text{m}$ の時の振幅検出値を消去するのである。

40

#### 【 0 0 2 7 】

その後、振動が検出されなくなったら(S15)、ステップ監視回路13はオフセット加算回路8に次の段階のオフセット値を出力する(S16)。即ち、図3におけるt3の時点で次の段階である $-0.3\mu\text{m}$ に相当するフォーカスオフセット値をオフセット加算回路8に出力する。つまり、図4に示す様にフォーカスオフセット量が $-0.4\mu\text{m}$ の時のRF信号振幅は検出せずに、次のフォーカスオフセット量が $-0.3\mu\text{m}$ におけるRF信号振幅の検出に移るのである。

#### 【 0 0 2 8 】

50

この様に振動を検出した際のオフセット値に対応する R F 信号の振幅検出は行わず、振動が検出されなかったオフセット値に対応する R F 信号の振幅値のみ振幅値記憶回路 11 に逐次記憶させる。その後、所定の範囲（例えば、 $-1\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ ）での振幅値の検出がすべて終わると（S17）、振動が検出されなかったオフセット値における複数の R F 信号振幅の値から、例えば、図 4 の様に 2 次曲線を近似して最適なフォーカスオフセット値を決定する（S18）。

【0029】

即ち、図 4 に示す様にフォーカスオフセット量にして  $-0.4\mu\text{m}$  と  $0.8\mu\text{m}$  の時に振動が装置に加わり、R F 信号の振幅の検出値がなくても、図 4 の場合だと R F 信号の振幅が一番大きいフォーカスオフセット量が  $0.2\mu\text{m}$  に相当するフォーカスオフセット値が最適であると判断する。そして、コントローラ 7 はオフセット加算回路 8 に最適なフォーカスオフセット値を出力させる（S19）。この様にしてフォーカスオフセットの調整を終了する。

10

【0030】

また、振動 / 傷検出回路 12 が光ディスク 1 上の傷を検出した時も同様の動作となる。例えば、上述の例と同様にフォーカスオフセット量が  $-0.4\mu\text{m}$  に相当するフォーカスオフセットをフォーカスエラー信号に印加している時は、R F 信号の振幅検出値を消去して次の段階に進む。この様に光ディスク 1 上の傷を検出した際のオフセット値に対応する R F 信号の振幅検出値を消去し、傷が検出されなかったオフセット値に対応する R F 信号の振幅値のみ振幅値記憶回路 11 に逐次記憶させる。その後、所定の範囲での振幅値の検出が終わると、傷が検出されなかった振幅値から一番 R F 信号の振幅が大きいフォーカスオフセットの値を算出し、最適なフォーカスオフセット値としてコントローラ 7 はオフセット加算回路 8 に最適なフォーカスオフセット値を出力させる。

20

【0031】

以上の様に光ディスク装置において、フォーカスオフセットの調整中に装置に振動が加わったり、光ディスク 1 上に傷がある場合でもフォーカスオフセットの調整処理の時間が長くなる事は無く、最適なフォーカスオフセット値を算出できる。また、光ディスク 1 上に傷があった場合も、傷の影響を受けた時のみ R F 信号の振幅の検出を中断しているので、調整位置を変更する必要もない。

【0032】

30

更に、本実施形態ではフォーカスオフセット値の調整処理を例に説明したが、再生または記録に最適なレーザパワーの調整や球面収差補正量の調整処理にも適用できる。また、フォーカスエラー信号レベルを参照して、振動の大きさや傷の検出を行っているが、トラッキングエラー信号レベルや対物レンズのレンズポジション信号を用いて振動の大きさや傷の検出を行っても良い。

【0033】

また、本実施形態では最適なフォーカスオフセット値の導出方法として、R F 信号の振幅値が一番大きいものを最適なフォーカスオフセット値としたが、再生信号のジッターや b E R（エラーレート）、トラッキングエラー信号振幅等を評価指標として用いて最適なフォーカスオフセット値を求めても良い。

40

【0034】

（第 2 の実施形態）

図 5 は本発明の第 2 の実施形態を示すブロック図である。図 5 では図 1 と同じ機能を持つブロックには同一符号を付している。本実施形態では、図 1 と同様に装置の電源投入時または光ディスク 1 の交換時等には、先ず、光ディスク 1 上の所望のトラックにフォーカス・トラッキング制御を行う。その後、第 1 の実施形態と同様にフォーカスオフセットの調整処理を始める。即ち、フォーカスオフセット量が、例えば、 $-1\mu\text{m}$  から  $0.1\mu\text{m}$  毎に  $-1\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$  の範囲で段階的に変化する様にフォーカスオフセット値を変化させ、それぞれのフォーカスオフセット値に対応する R F 信号の振幅値を R F 信号振幅検出回路 10 が検出し、振幅値記憶回路 11 が記憶する。

50

## 【 0 0 3 5 】

コントローラ 7 はこの記憶した R F 信号振幅を参照し、最大の R F 信号振幅が検出されたフォーカスオフセット値を最適なフォーカスオフセット値として、フォーカスオフセット加算回路 8 がこのフォーカスオフセット値を出力する様に設定する事でフォーカスオフセット値の調整を行う。

## 【 0 0 3 6 】

図 6 は本実施形態の動作を示すフローチャートである。図 6 において、まず、フォーカスオフセットの調整を開始すると、第 1 の実施形態と同様にオフセットの初期値（例えば、 $-1\ \mu\text{m}$ ）を設定する（S 2 1）。また、振動 / 傷検出回路 1 2 は振動と傷の検出を行う（S 2 2）。この際、振動 / 傷検出回路 1 2 にはフォーカスエラー信号が入力されており、第 1 の実施形態と同様にフォーカスエラー信号レベルに閾値を設定し、フォーカスエラー信号がこの閾値を超えたら、装置に振動が加わったと判定する。

10

## 【 0 0 3 7 】

ここでは第 1 の実施形態と同様に振動が加わったとするが、光ディスク 1 の傷を検出した場合も同様である。振動 / 傷検出回路 1 2 は装置に振動が加わったと判断すると、振幅値検出回路 1 0 とサンプル数カウント回路 1 4 に調整中断信号を出力する（S 2 3）。サンプル数カウント回路 1 4 は R F 信号振幅値のサンプル数をカウントする回路である。

## 【 0 0 3 8 】

調整中断信号が入力されると、振幅値検出回路 1 0 は R F 信号の振幅値の検出を中断し、サンプル数カウント回路 1 4 は振動が検出される寸前までの R F 信号の振幅のサンプル数が何個だったかをコントローラ 7 に通知する。本実施形態では、例えば、フォーカスオフセット量が  $1\ \mu\text{m}$  の場合の R F 信号の振幅を決定する方法として、R F 信号の振幅値を所定タイミング毎に 1 0 0 個採取し、その平均値（または積算値）をフォーカスオフセット量が  $1\ \mu\text{m}$  時の R F 振幅値と決定する。

20

## 【 0 0 3 9 】

この検出方式において装置に振動が加わったと判断された時の R F 信号のサンプル数が、例えば、8 0 個だった場合には、サンプル数カウント回路 1 4 はその数をコントローラ 7 に出力し、コントローラ 7 はサンプル数が入力された瞬間、即ち、装置に振動が加わったと判断した瞬間より所定数前の（例えば、振動が加わったと判断する前の 5 個）のサンプル値を振幅値記憶回路 1 1 から消去する（S 2 4）。次に、振動 / 傷検出回路 1 2 から調整中断信号が出力されなくなったら（S 2 5）、振幅値検出回路 1 0 は R F 信号振幅の検出を再開し（S 2 6）、振幅値記憶回路 1 1 は所定数（上記例でいうと残り 2 0 個）記憶し終えたら（S 2 7）、コントローラ 7 はオフセット加算回路 8 に次の段階のフォーカスオフセット値を出力させる（S 2 8）。

30

## 【 0 0 4 0 】

この様にフォーカスオフセットの調整中に振動が加わった場合には、振動が加わった所定数前の R F 信号の振幅値を捨て、更に、その後 R F 信号の振幅値のサンプル数が振動が加わっていない状態で所定数検出できるまで、振幅の検出を続ける。以上の方法で全段階でフォーカスオフセット値に対応する R F 信号の振幅値の検出が終わったら（S 2 9）、R F 信号の振幅値が一番大きい時のフォーカスオフセット値を算出し（S 2 1 0）、最適なフォーカスオフセット値として、コントローラ 7 はオフセット加算回路 8 に値を設定する（S 2 1 1）。

40

## 【 0 0 4 1 】

次に、振動が加わったと判断された前の所定数の R F 信号振幅値を消去する効果を説明する。まず、第 1 の実施形態と同様にフォーカスオフセット値の調整処理中に装置に振動が加わった場合には、フォーカスエラーは第 1 の実施形態の場合と同様に図 7 の様に変化すると仮定する。図中において t 1 の時点で装置に振動が加わった場合、t 2 の時点、即ち、フォーカスエラー信号が閾値  $F E t h -$  を越えた時点で振動 / 傷検出回路 1 2 は装置に振動が加わったと判断する。

## 【 0 0 4 2 】

50

この様に装置に振動が加わった場合、R F 信号振幅も同様に図 8 の様に变化する。t 2 の時点で装置に振動が加わったと判断した場合、コントローラ 7 は t 2 の時点における R F 信号の検出値から 5 個前までの R F 信号の検出値 ( R F 1 ~ R F 5 を振幅値記憶回路 1 1 から消去する事により、振動による影響を受けていない R F 信号の振幅を正確に検出できる。また、その後、t 3 の時点で振動 / 傷検出回路 1 2 は調整中断信号の出力を一度止める。調整中断信号が入力されなくなったら振幅値検出回路 1 0 は R F 信号の振幅値の検出を再開する。即ち、図 8 における R F 6 の値から振幅値記憶回路 1 1 は R F 信号振幅の記憶を再開する。

【 0 0 4 3 】

しかし、更にその後 t 4 の時点でフォーカスエラー信号レベルは閾値  $F E t h +$  を超えるので、振動 / 傷検出回路 1 2 は再び調整中断信号を出力する。調整中断信号の出力を受けてサンプル数カウント回路 1 4 は検出した R F 信号の振幅値のサンプル数をコントローラ 7 に通知し、コントローラ 7 は調整中断信号が出力される前 5 個のサンプル値 ( 図 8 中の R F 6 ~ R F 1 0 の値 ) を振幅値記憶回路 1 1 から消去する。 10

【 0 0 4 4 】

その後、t 5 において振動 / 傷検出回路 1 2 は再び調整中断信号の出力を止め、R F 信号振幅の検出 ( 図 8 中の R F 1 1 から ) を再開する。実際には振動の影響が残っているにも拘わらず t 3 ~ t 4 の間の様に振動の影響がなくなったと振動 / 傷検出回路 1 2 が判断する様な場合でも、振動を検出した所定数前のサンプル値を R F 信号振幅の検出に加えない事で ( 前述の例でいうと 1 0 0 個のサンプル値の平均値計算に加えない事で ) 常に正確に R F 信号の振幅値を検出できる。 20

【 0 0 4 5 】

以上の様にフォーカスオフセットの調整中に装置に振動が加わったり、光ディスク上に傷がある場合、振動または傷の影響を検出した時点の所定数前の R F 信号振幅の振幅値を除去する事で常に最適なフォーカスオフセット値を検出できる。また、振動が加わっている瞬間の R F 信号振幅を無視し、振動が加わっていない時の R F 信号振幅を平均計算に必要なサンプル数だけ検出することにより、外部から加わる振動の頻度が高い場合でも、短時間で正確なフォーカスオフセット調整が可能になる。

【 0 0 4 6 】

更に、本実施形態ではフォーカスオフセット値の調整処理を例に説明したが、再生または記録に最適なレーザパワーの調整や球面収差補正量の調整処理中にも適用できる。また本実施形態ではフォーカスエラー信号レベルを参照して、振動の大きさや傷の検出を行っているが、トラッキングエラー信号レベルやレンズポジション信号を用いて振動の大きさや傷の検出を行っても良い。 30

【 0 0 4 7 】

また、本実施形態では最適なフォーカスオフセット値の導出方法として、R F 信号の振幅値が一番大きいものを最適なフォーカスオフセット値としたが、再生信号のジッターや b E R、トラッキングエラー信号振幅等を評価指標として用いて最適なフォーカスオフセット値を求めても良い。

【 0 0 4 8 】

40

( 第 3 の実施形態 )

図 9 は本発明の第 3 の実施形態の構成を示すブロック図である。なお、図 9 では図 1 と同じ機能を持つブロックには同一符号を付している。フォーカスエラー監視回路 1 5 のみが新しい機能ブロックとなる。本実施形態では同様に装置の電源投入時または光ディスク 1 の交換時等は、先ず、光ディスク 1 上の所望のトラックにフォーカス・トラッキング制御を行う。その後、第 1、第 2 の実施形態と同様にフォーカスオフセットの調整処理を開始する。

【 0 0 4 9 】

即ち、フォーカスオフセット量が、例えば、 $-1 \mu m$  から  $0.1 \mu m$  毎に  $-1 \mu m \sim 1 \mu m$  の範囲で段階的に変化する様にフォーカスオフセット値を段階的に変化させ、それぞ 50

れのフォーカスオフセット値に対応するRF信号の振幅値を振幅値検出回路10が検出し、振幅値記憶回路11が記憶する。コントローラ7はこの記憶したRF信号振幅を参照し、最大のRF信号振幅が検出されたフォーカスオフセット値を最適なフォーカスオフセット値として、オフセット加算回路8が出力する様に設定してフォーカスオフセット値の調整を行う。

#### 【0050】

次に、本実施形態の動作を図10に示すフローチャートを用いて説明する。フォーカスエラー監視回路15にはフォーカスオフセットの調整処理中にフォーカスエラー信号が入力されている。フォーカスオフセットの調整を開始すると、第1、第2の実施形態と同様にコントローラ7はオフセット加算回路8を介してフォーカスオフセットの初期値（例えば、 $-1\mu\text{m}$ ）を設定する（S31）。また、フォーカスエラー監視回路15はフォーカスエラー信号レベルから実際のフォーカスオフセット量が所定の範囲内（上記例で言うと $-1\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ ）に入っているかを判断する（S32）。 10

#### 【0051】

所定範囲内に入っていなかった場合には、振動または傷の影響を受けたとしてフォーカスエラー監視回路15は調整中断信号をコントローラ7に出力する（S33）。調整中断信号が入力されると、コントローラ7は第2の実施形態と同様に調整中断信号が入力された瞬間から所定数前の振幅値検出値を振幅値記憶回路11から削除する（S34）。

#### 【0052】

次に、フォーカスオフセット量が所定範囲内に入っているかを判断し（S35）、フォーカスオフセット量が所定範囲内に入っていたら、フォーカスエラー監視回路15はフォーカスエラー信号レベルから実際のフォーカスオフセット量がどれくらいに相当するかを算出する（S36）。 20

#### 【0053】

この方法について図11を参照して説明する。図11はフォーカスオフセット値切り換え時のフォーカスエラー信号の変化を示す。図11において、Vofstはフォーカスオフセット調整処理の際にフォーカスエラー信号に加算するオフセット値である。図中VofstがVofst1の時、フォーカスオフセット量は $-1\mu\text{m}$ に相当すると仮定する。即ち、Vofst1がフォーカスエラー信号に加算されている時は、振幅値検出回路10はフォーカスオフセットが $-1\mu\text{m}$ の時のRF信号振幅を検出している事になる。 30

#### 【0054】

Vofstの大きさがVofst1の時、即ち、フォーカスオフセットが $-1\mu\text{m}$ の時のRF信号振幅値を所定数検出し終わると、コントローラ7は次のフォーカスオフセット値、例えば、フォーカスオフセット量が $-0.9\mu\text{m}$ に相当するVofst2をオフセット加算回路8に出力させる。このフォーカスオフセット値の変化が図11の様にステップ状であると、フォーカスエラーFEはフォーカスオフセット値の切り替わり時にピーキングを持つ。

#### 【0055】

ここで、フォーカスエラー監視回路15はフォーカスエラー信号レベルがFEth2からFEth3の間の時フォーカスオフセット値は $-0.9\mu\text{m}$ に相当し、FEth3からFEth4の間の時フォーカスオフセット値は $-0.8\mu\text{m}$ に相当すると判断する場合、フォーカスエラー信号レベルがFE1～FE3の時のフォーカスオフセット量は $-0.9\mu\text{m}$ ではなく次の段階である $-0.8\mu\text{m}$ であるとフォーカスエラー監視回路15は判断し、コントローラ7に通知する。 40

#### 【0056】

よって、フォーカスエラー信号レベルがFE1～FE3の時のRF信号振幅はフォーカスオフセット量が $-0.8\mu\text{m}$ の時のRF信号振幅値としてコントローラ7は振幅値記憶回路11に記憶させる。この様にフォーカスエラー信号レベルを監視し、フォーカスオフセット量を正確に検出し、この検出したオフセット量に対応するRF信号振幅値としてコントローラ7は振幅値記憶回路11に振幅値を記憶させる（S37）。次に、現在印加し 50

ているオフセット値に対応する振幅値が所定数検出できたら (S 3 8)、コントローラ 7 は次の段階のオフセット値をオフセット加算回路 8 に出力させる (S 3 9)。

【0057】

このようにしてフォーカスエラー信号レベルを監視し、正確なフォーカスオフセット量を算出しながら R F 信号振幅値を検出・記憶しながら全ての段階のオフセット値に対応する所定数の振幅値が検出できたら (S 3 1 0)、R F 信号の振幅値が一番大きい時のフォーカスオフセット値を算出し (S 3 1 1)、最適なフォーカスオフセット値として、コントローラ 7 はオフセット加算回路 8 に値を設定する (S 3 1 2)。

【0058】

本実施形態では、フォーカスエラー信号レベルから正確なフォーカスオフセット量を算出することにより、不必要に調整処理を中断する事無く、必要最小限の時間で且つ正確に最適なフォーカスオフセット調整を行える。

【0059】

また、調整処理を中断すべきではない程度の微小な振動等の影響を受けずにフォーカスオフセット調整を行うことができる。例えば、装置に微小な振動が加わった場合、フォーカスエラー信号が図 1 2 の様に変化する場合を考える。オフセット加算回路 8 が出力しているオフセット値がフォーカスオフセット量 - 1  $\mu$ m に相当する時に更にフォーカスエラー信号レベルが F E t h 1 ~ F E t h 2 の範囲にある時、フォーカスエラー監視回路 1 5 はフォーカスオフセット量が - 1  $\mu$ m に相当すると判断する。

【0060】

しかし、装置に微小な振動が加わると、図 1 2 の様にフォーカスエラー信号レベルが F E t h 1 ~ F E t h 2 の範囲を超えることがある。図中、F E 1 ~ F E 3、F E 4、F E 5 の時点がそれに当たる。フォーカスエラー監視回路 1 5 は F E 1 ~ F E 5 の時のフォーカスオフセット値を - 1  $\mu$ m ではなく、- 0.9  $\mu$ m としてその時の R F 信号振幅を振幅値記憶回路 1 1 に記憶させる。

【0061】

以上の様に、フォーカスエラー信号レベルを監視し、フォーカスオフセット量を常に正確に監視する事で振動や傷の影響を受ける事がなく、且つ、無駄にフォーカスオフセット調整を中断する事がないので、必要最小限の時間で且つ正確にフォーカスオフセット調整を行うことができる。また、光ディスクを用いたカムコーダ等携帯型の光ディスク装置の場合、装置には使用中常に装置に振動が加わっている。この様な場合でもフォーカスエラー信号レベルを監視する事で、正確なフォーカスオフセットに対応した R F 信号振幅を検出できる。

【0062】

また、本実施形態ではフォーカスオフセット値の調整処理を例に説明したが、再生または記録に最適なレーザパワーの調整や球面収差補正量の調整処理中にも適用できる。更に、フォーカスエラー信号レベルを参照して、振動の大きさや傷の検出を行っているが、トラッキングエラー信号レベルやレンズポジション信号を用いて振動の大きさや傷の検出を行っても良い。

【0063】

更に、最適なフォーカスオフセット値の導出方法として、R F 信号の振幅値が一番大きいものを最適なフォーカスオフセット値としたが、メトリックジッターや b E R、トラッキングエラー信号振幅等を評価指標として用いて最適なフォーカスオフセット値を求めても良い。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図 1】本発明による光学的情報記録再生装置の第 1 の実施形態を示すブロック図である。

【図 2】第 1 の実施形態の動作を説明するフローチャートである。

【図 3】振動下におけるフォーカスエラー信号レベルの変化を示すグラフである。

10

20

30

40

50

【図 4】R F 信号振幅からの最適なフォーカスオフセット値を算出する方法を説明するグラフである。

【図 5】本発明の第 2 の実施形態を示すブロック図である。

【図 6】第 2 の実施形態の動作を説明するフローチャートである。

【図 7】振動下におけるフォーカスエラー信号レベルの変化を示すグラフである。

【図 8】振動下における R F 信号レベルの変化を示すグラフである。

【図 9】本発明の第 3 の実施形態を示すブロック図である。

【図 10】第 3 の実施形態の動作を説明するフローチャートである。

【図 11】フォーカスオフセット値切り換え時のフォーカスエラー信号レベルの変化を示すグラフである。

10

【図 12】微小な振動下におけるフォーカスエラー信号レベルの変化を示すグラフである。

【図 13】従来例の光ディスク装置を示すブロック図である。

【図 14】従来の光ディスク装置の動作を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

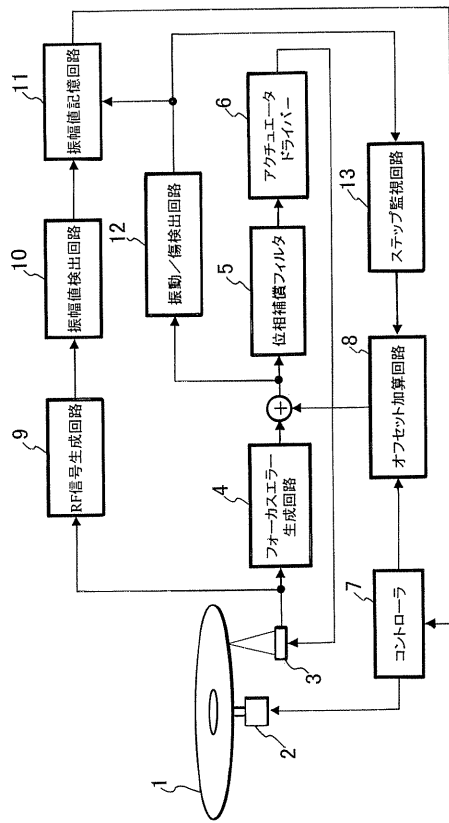
【0065】

- 1 光ディスク
- 2 スピンドルモータ
- 3 光ピックアップ
- 4 フォーカスエラー生成回路
- 5 位相補償フィルタ
- 6 アクチュエータドライバ
- 7 コントローラ
- 8 オフセット加算回路
- 9 R F 信号生成回路
- 10 振幅値検出回路
- 11 振幅値記憶回路
- 12 振動 / 傷検出回路
- 13 ステップ監視回路
- 14 サンプル数カウント回路
- 15 フォーカスエラー監視回路

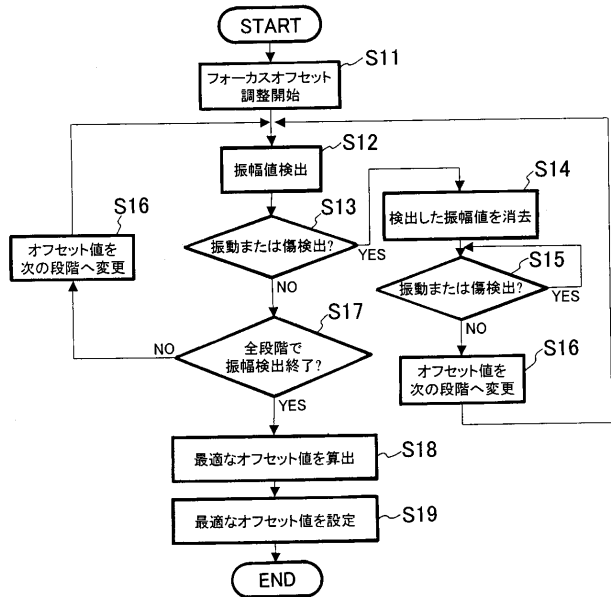
20

30

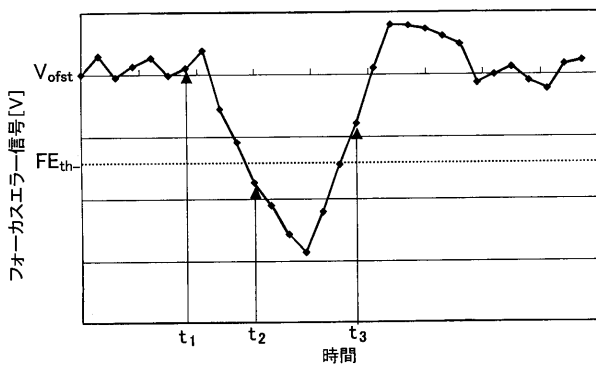
【図 1】



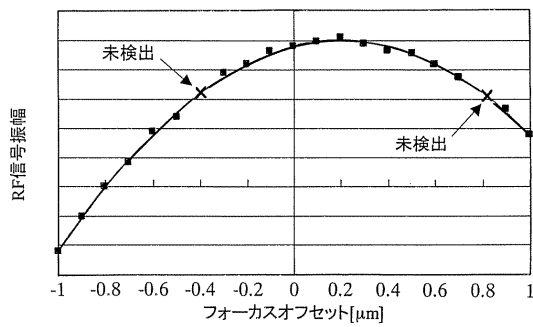
【図 2】



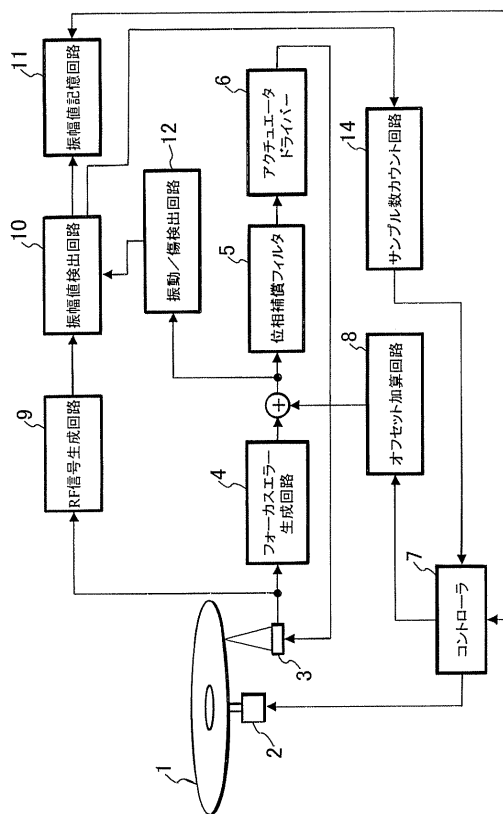
【図 3】



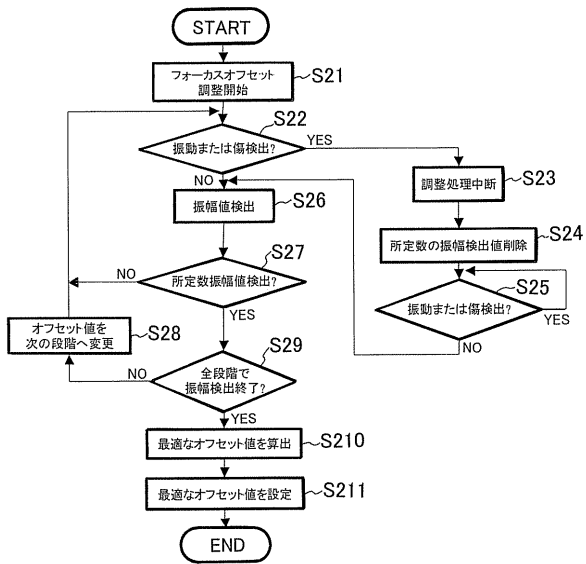
【図 4】



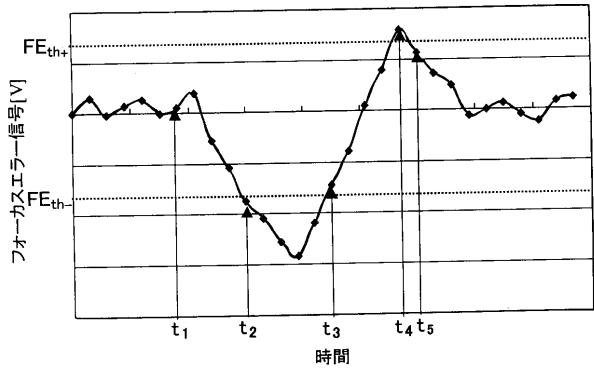
【図 5】



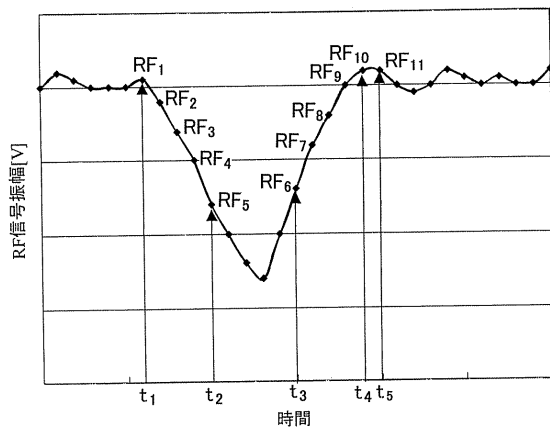
【図 6】



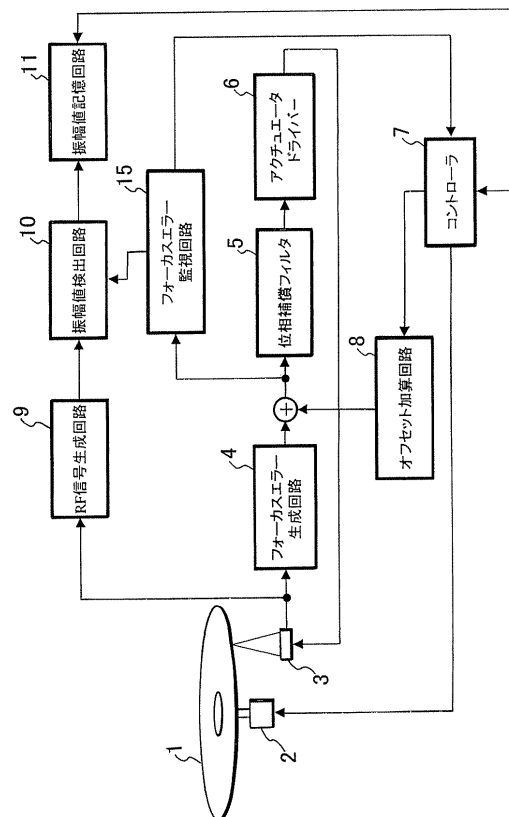
【図 7】



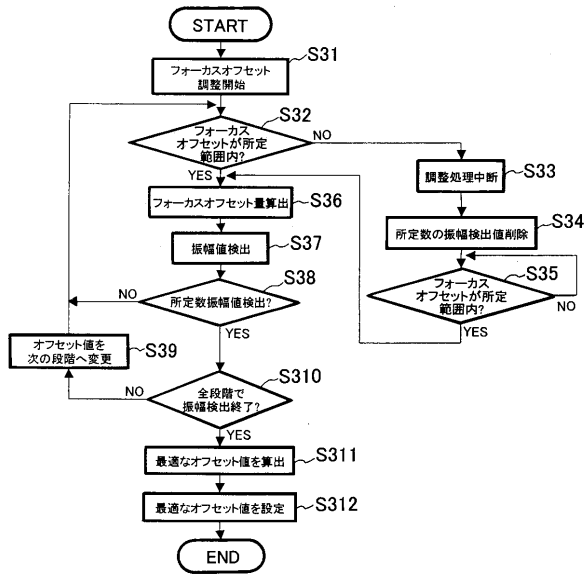
【図 8】



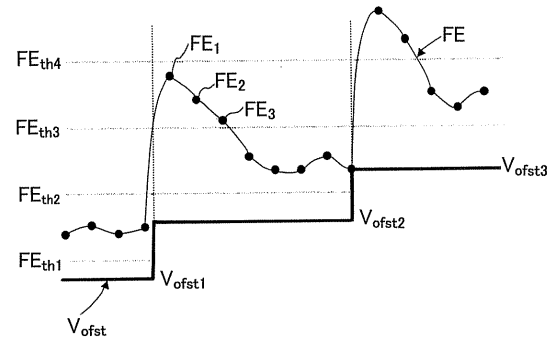
【図 9】



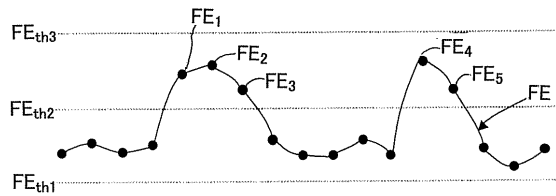
【図10】



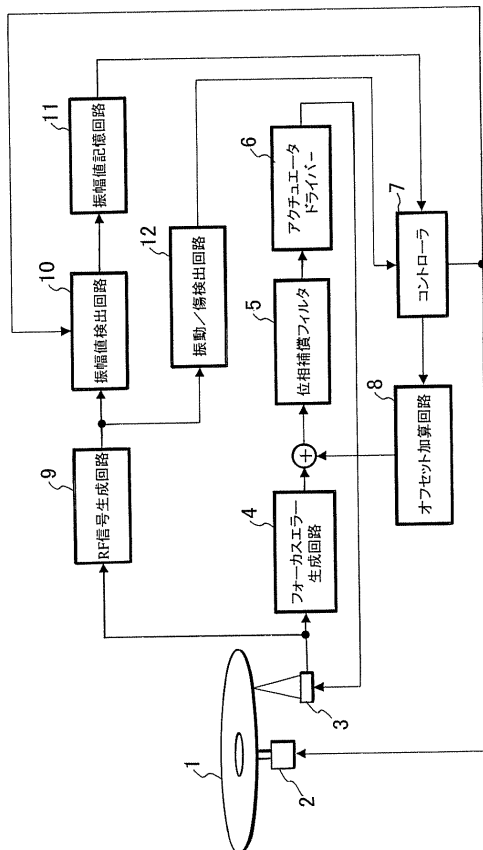
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

