

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

トラッキングサーボをかけずにフォーカスサーボだけかけた状態で光ディスクを回転駆動させるステップと、
光ピックアップからのレーザビームをトラッキング方向に振るように該光ピックアップのアクチュエータを駆動するステップと、
それによって得られたHF信号に基づいて、適切なフォーカスポイントを得ることが可能なフォーカスバイアスを求めるステップと、を含むことを特徴とする光ディスク装置におけるフォーカスバイアスの調整方法。

【請求項 2】

前記光ピックアップのアクチュエータの駆動は、トラッキングサーボをかけない状態で、光ピックアップのトラッキングアクチュエータにアクチュエータ振り制御信号を供給することにより行われる請求項 1 に記載のフォーカスバイアスの調整方法。

【請求項 3】

前記アクチュエータ振り制御信号は、前記光ピックアップのトラッキングアクチュエータにパルスまたはサイン波の駆動電圧を印加する信号である請求項 2 に記載の光ディスク装置におけるフォーカスバイアスの調整方法。

【請求項 4】

前記HF信号をピーク/ボトムホールド回路に通し、それにより得られた信号に基づいて、前記フォーカスバイアスを求めることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の光ディスク装置におけるフォーカスバイアスの調整方法。

【請求項 5】

前記フォーカスバイアスの調整を光ディスクが装填される毎に実行する請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の光ディスク装置におけるフォーカスバイアスの調整方法。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の方法を実行可能な回路を備えた光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、光ディスク装置におけるフォーカスバイアスの調整方法に関し、より詳しくは、光ディスク装置において、最良のフォーカスポイントを設定するためのフォーカスバイアスの調整方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

CD (コンパクトディスク) や CD-ROM や CD-R や CD-RW などのいわゆる光ディスクに対してデータの記録再生を行う光学式記録再生装置 (以下、「光ディスク装置」という) では、トラッキングサーボにより螺旋状のトラックを追従するとともにフォーカスサーボにより対物レンズと光ディスクの記録面の距離を一定に保ち、それにより光ディスクに対してまたは光ディスクから正常にデータを記録または再生できるようになっている。これらのサーボ処理は、光ディスクに照射したレーザビームの反射光の分布に基づいて生成されるトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号などの各エラー信号に基づいて行われる。すなわち、これらのエラー信号に対して、適切なゲインをかけるとともに、位相補償などを行ってトラッキングサーボ信号およびフォーカスサーボ信号を生成し、アクチュエータドライバを介して光ピックアップに設けられたトラッキングアクチュエータ (トラッキングコイル) やフォーカシングアクチュエータ (フォーカシングコイル) などを駆動する。

【0003】

このような光ディスク装置においては、光ピックアップから照射されたレーザビームが光ディスクの記録面で合焦状態となる最良のフォーカスポイントを得ることができるよう、精度よくレーザビームの収束を行うことが必要であり、そのために、たとえば製造・出

10

20

30

40

50

荷時にフォーカス方向の焦点調整（以下、「フォーカスバイアスの調整」という）が行われている。

【0004】

従来、このフォーカスバイアスの調整をするために、たとえば特許文献1に記載されているように、トラッキングサーボおよびフォーカスサーボをかけた状態で光ディスクを再生し、それにより得られたHF信号の振幅を利用し、HF信号の振幅が最も大きくなるようなフォーカスサーボのバイアスを求め、そのバイアス値を最良値として設定することにより、フォーカスバイアスの調整が行われていた。

【0005】

【特許文献1】

特表2002-502534号公報（第5頁～第7頁）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述したようなフォーカスバイアスの調整方法では、調整時にトラッキングサーボが外れてしまい適切なフォーカスバイアスの調整が行えなくなる場合がある。すなわち、前述した方法では、トラッキングサーボをかけた状態でフォーカスサーボのバイアスを調整範囲内で変化させて最良点を求めているが、バイアスを変化させている段階でレーザビームのスポット径が肥大し、トラッキングサーボが外れる動作不具合が発生する場合がある。このようなトラッキングサーボが外れる事態は、フォーカスバイアスの最良点が調整開始点より大きく外れている場合に起こりやすい。また、回路（エラー信号抽出回路）のオフセット成分が大きい場合にも起こりやすい。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前記問題点を解決するために案出されたものであり、トラッキングサーボをかけることなく、最良のフォーカスバイアスを求めることを可能にするフォーカスバイアスの調整方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、本発明に係る光ディスク装置におけるフォーカスサーボの焦点調整方法は、トラッキングサーボをかけずにフォーカスサーボだけをかけた状態で光ディスクを回転駆動させるステップと、光ピックアップからのレーザビームをトラッキング方向に振るよう該光ピックアップのアクチュエータを駆動するステップと、それによって得られたHF信号に基づいて、適切なフォーカスポイントを得ることが可能なフォーカスバイアスを求めるステップと、を含むことを特徴とする。

【0009】

以上のような本発明のフォーカスバイアスの調整方法によれば、トラッキングサーボがかかっているにもかかわらず、光ピックアップからのレーザビームをトラッキング方向に振るよう該光ピックアップのアクチュエータを駆動することで、トラッキングサーボがかかった状態と近い状態を擬似的に作り出すことができ、それにより得られたHF信号に基づいて、最良のフォーカスバイアスを求めることができる。そのため、従来の方法で問題となっていた調整中にレーザビームのスポット径が肥大してトラッキングサーボが外れるという不具合が起きることなくフォーカスバイアスの調整ができる。

【0010】

好ましくは、前記光ピックアップのアクチュエータの駆動は、トラッキングサーボをかけた状態で、光ピックアップのトラッキングアクチュエータにアクチュエータ振り制御信号を供給することにより行われる。このアクチュエータ振り制御信号は、好ましくは、光ピックアップのトラッキングアクチュエータにパルスまたはサイン波の駆動電圧を印加することにより供給される。

【0011】

また、好ましくは、前記HF信号をピーク/ボトムホールド回路に通し、それにより得ら

10

20

30

40

50

れた信号に基づいて、前記フォーカスバイアスを求める。

【0012】

また、好ましくは、前記フォーカスバイアスの調整を光ディスクが装填される毎に実行される。

【0013】

また、本発明は、以上のような方法を実行可能な回路を備えた光ディスク装置に関する。

【0014】

上述したまたはそれ以外の本発明の目的、構成および効果は、図面を参照して行う以下の好適実施形態の説明から明らかとなるであろう。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に基づいて本発明の好ましい実施形態について詳細に説明する。なお、以下の実施形態は、CD-ROMなどの再生が可能な光ディスク装置において本発明のフォーカスバイアスの調整方法を適用した場合について説明しているが、本発明の調整方法が適用されるのは、そのような光ディスク装置に限られないことは言うまでもない。

【0016】

まず、本発明の特徴は、光ディスク装置においてトラッキングサーボをかけることなく最良のフォーカスバイアスを求めることを可能にする調整方法に関する。具体的には、トラッキングサーボをかける代わりに光ピックアップからのレーザビーム（すなわち、対物レンズ）をトラッキング方向に振るように該光ピックアップのアクチュエータを駆動し、それによりトラッキングサーボがかかった状態と近い状態を擬似的に作り出し、その状態で得られたHF信号の振幅を利用し、HF信号の振幅が最も大きくなるようなフォーカスサーボのバイアスを求め、そのバイアス値を最適値として設定することにより、フォーカスバイアスの調整を行うものである。

【0017】

図1は、この調整方法を実行するための光ディスク装置の主要部の構成を示すブロック図である。図中、符号1は光ディスク、3は光ピックアップ、10はRFアンプ/エラー信号抽出部、20はデジタルサーボプロセッサ、30はアクチュエータドライバを示している。このアクチュエータドライバ30からは、光ピックアップ3にトラッキング駆動電圧およびフォーカス駆動電圧が供給され、それぞれ光ピックアップ3内に設けられた図示しないトラッキングアクチュエータ（トラッキングコイル）およびフォーカシングアクチュエータ（フォーカシングコイル）を駆動して、光ピックアップ3の対物レンズ（図示せず）をトラッキング方向（光ディスクの半径方向）およびフォーカス方向（ディスクの記録面に垂直な方向）に移動させて、トラッキングサーボおよびフォーカスサーボを行うようになっている。

【0018】

より詳しくは、光ピックアップ3から光ディスク1に照射されたレーザビームは、光ディスク1の記録面で反射され、反射されたレーザビームは、光ピックアップ3内に設けられたフォトディテクタ（図示せず）により受光される。このフォトディテクタからのRF信号は、RFアンプ/エラー信号抽出部10に送られる。このRFアンプ/エラー信号抽出部10には、RF信号を増幅してHF信号を生成するRFアンプ12と、RF信号からトラッキングエラー信号（TE信号）とフォーカスエラー信号（FE信号）を生成するエラー信号抽出回路14と、前記HF信号のエンベロープを抽出するピーク/ボトムホールド回路16が設けられている。

【0019】

これらのHF信号、エンベロープ信号、トラッキングエラー信号およびフォーカスエラー信号は、それぞれ、A/Dコンバータ21a、21b、21c、21dを介して、デジタルサーボプロセッサ20に入力される。より詳しくは、HF信号とエンベロープ信号は、それぞれ、A/Dコンバータ21aおよび21bを介して、制御部23に入力される。また、トラッキングエラー信号は、A/Dコンバータ21cを介して、トラッキングサーボ

10

20

30

40

50

出力演算回路 24 に入力される。さらに、フォーカスエラー信号は、A/Dコンバータ 21d を介して、フォーカスサーボ出力演算回路 25 に入力される。これらのトラッキングサーボ出力演算回路 24 およびフォーカスサーボ出力演算回路 25 からのトラッキングサーボ信号およびフォーカスサーボ信号は、それぞれ、D/Aコンバータ 26a、26b を介して、アクチュエータドライバ 30 に出力されるようになっている。

【0020】

制御部 23 は、前記トラッキングエラー信号の代わりに、アクチュエータ振り制御信号を供給できるようになっている。すなわち、制御部 23 は、本発明にかかるフォーカスバイアスの調整を実行する際には、トラッキングサーボを OFF にし、その代わりにこのアクチュエータ振り制御信号を供給するように動作する。

10

【0021】

このアクチュエータ振り制御信号は、トラッキングサーボがかかっていない状態で、光ピックアップ 3 から照射されるレーザビーム（すなわち、対物レンズ）をトラッキング方向に振るよう該光ピックアップのアクチュエータを駆動する信号であって、該光ピックアップのトラッキングアクチュエータにパルスまたはサイン波の駆動電圧を印加する。具体的には、100Hz 程度の方形波をマイコンのポートから出力し、コンデンサと抵抗をシリアルに接続してアクチュエータドライバ 30 に印加する。これにより、トラッキングサーボがかかっていないにもかかわらず、トラッキングサーボがかかった状態と近い状態を擬似的に作り出すようになっている。

【0022】

また、制御部 23 からは、フォーカスバイアスを調整するためのフォーカスバイアス信号（バイアス値）が前記フォーカスサーボ信号に印加されるようになっており、これによりフォーカスバイアスの調整がなされる。なお、制御部 23 には、このバイアス値を求めるための HF 信号の振幅計算回路 23a が設けられている。

20

【0023】

アクチュエータドライバ 30 は、前記デジタルサーボプロセッサ 20 から供給されたトラッキングサーボ信号およびフォーカスサーボ信号に応じて、光ピックアップ 3 のトラッキングアクチュエータおよびフォーカシングアクチュエータに、それぞれ、トラッキング駆動電圧およびフォーカス駆動電圧を供給するようになっている。また、トラッキングサーボ信号の代わりにアクチュエータ振り制御信号が入力された場合には、その信号に応じて、光ピックアップ 3 の対物レンズをトラッキング方向に振るよう該光ピックアップのトラッキングアクチュエータを駆動するパルスまたはサイン波の駆動電圧を供給するようになっている。

30

【0024】

以下、図 1 の回路を用いてフォーカスバイアスの調整をする場合の動作について説明する。

【0025】

前述したように、本発明にかかるフォーカスバイアスの調整方法を実行する場合には、トラッキングサーボをかけずにフォーカスサーボだけかけた状態で光ピックアップ 3 からのレーザビームをトラッキング方向に振るよう該光ピックアップのアクチュエータを駆動する。すなわち、対物レンズをトラッキング方向に振るよう光ピックアップのアクチュエータを駆動する。具体的には、制御部 23 から、トラッキングサーボ信号の代わりにアクチュエータ振り信号が供給され、該信号が D/Aコンバータ 26a を介して、アクチュエータドライバ 30 に出力される。アクチュエータドライバ 30 は、このアクチュエータ振り信号に応じたパルスまたはサイン波の駆動電圧を光ピックアップ 3 のトラッキングアクチュエータに印加するようになっている。なお、この間アクチュエータドライバ 30 は、光ピックアップ 3 に通常のフォーカス駆動電圧を供給している。

40

【0026】

この状態で、図示しないスピンドルモータにより光ディスク 1 を回転させると、トラッキングアクチュエータが前記パルスまたはサイン波の駆動電圧により駆動し、対物レンズを

50

トラッキング方向に小刻みに振るので、すなわち対物レンズを小刻みに移動させるので、レーザビームが多数のトラックを横断しながら、HF信号が出力されることになる。

【0027】

このHF信号は、多数のトラックを横断しているため、ONトラックの位置でしか振幅が出ない不規則な振幅を有する信号となる。そのため、このHF信号をRFアンプ/エラー信号抽出部10のピーク/ボトムホールド回路16に通し、HF信号の振幅を検波する。具体的には、ハイパスフィルタによりDC成分を除去した後、その信号をピーク/ボトムホールド回路16に通し、エンベロープを抽出する。この場合、前述したように対物レンズを小刻みに振っているため、見掛け上すべてONトラックからの信号のようになり、擬似的にトラッキングサーボがかかった状態と同じようなHF信号を抽出できる。

10

【0028】

このピーク/ボトムホールド回路16を通ったHF信号にフォーカスバイアスを注入してバイアスを変化させると、HF信号の振幅が増減する。そのため、最も振幅が大きくなるバイアス電圧を最良のレーザビームのフォーカシングポイントが得られるフォーカスバイアス値として設定する。具体的には、制御部23のHF振幅計算回路23aがそのような最も振幅が大きくなるバイアス電圧を求め、それをバイアス値として、フォーカスサーボ信号に印加する。

【0029】

上述したように、本発明のフォーカスバイアスの調整方法によれば、トラッキングサーボをかけない状態で、最良のフォーカスバイアスを求めて、フォーカシングポイントの調整が可能となる。そのため、トラッキングサーボをかけた状態で調整する方法に比べて安定した状態(トラッキングサーボが外れる不具合のない状態)でフォーカスバイアスの調整が可能となる。

20

【0030】

なお、本発明のフォーカスバイアスの調整方法を実行するための回路は、上述した回路に限定されず、種々の構成のものを用いることができる。たとえば、上記実施形態のようにサーボプロセッサではなく、光ディスク装置全体の制御を行うCPUからアクチュエータ振り信号やフォーカスバイアス信号を供給するように構成することも可能である。

【0031】

また、本発明のフォーカスバイアスの調整方法は、主として、光ディスク装置の製造・出荷時の調整に用いられるが、実際の使用時において、光ディスクの装填毎に調整するようにしてもよい。それにより、メディアにあった適切なフォーカスポイントを設定することが可能となる。

30

【0032】

また、複数種類の光ディスクを記録・再生できるタイプの光ディスク装置の場合には、ディスクの種類毎に本発明の方法により得られた最良なフォーカスバイアス値を予め設定しておき、装填されたディスクの種類に応じて、適切なフォーカスバイアス値によるフォーカス制御をするようにしてもよい。

【0033】

さらに、以上の実施形態は、例として、本発明の調整方法がCD-ROMを再生する光ディスク装置に応用された場合について述べているが、本発明は、HF信号を得ることが必要なことから、ブランクディスクでなければ、CD-R、CD-RW、DVD、DVD-RAM、DVD-RW、MD(ミニディスク)などの光ディスク装置においても適用することができる。

40

【0034】

【発明の効果】

本発明のフォーカスバイアスの調整方法によれば、トラッキングサーボをかけない状態で、最良のフォーカスバイアスを求めて、フォーカシングポイントの調整が可能となる。そのため、トラッキングサーボをかけた状態で調整する方法に比べて安定した状態(トラッキングサーボが外れることによる不具合のない状態)でフォーカスバイアスの調整が可

50

能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の調整方法を実行するための光ディスク装置の主要部の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 3 光ピックアップ
- 10 RFアンプ/エラー信号抽出部
- 12 RFアンプ
- 14 エラー信号抽出回路
- 16 ピーク/ボトムホールド回路
- 20 デジタルサーボプロセッサ
- 21 a ~ 21 d A/Dコンバータ
- 23 制御部
- 23 a HF振幅計算回路
- 24 トラッキングサーボ出力演算回路
- 25 フォーカスサーボ出力演算回路
- 26 a、26 b D/Aコンバータ
- 30 アクチュエータドライバ

【図1】

