

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4164533号

(P4164533)

(45) 発行日 平成20年10月15日 (2008. 10. 15)

(24) 登録日 平成20年8月1日 (2008. 8. 1)

(51) Int. Cl. F I
G 1 1 B 7/09 (2006. 01) G 1 1 B 7/09 B
G 1 1 B 7/085 (2006. 01) G 1 1 B 7/085 B

請求項の数 11 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2007-219681 (P2007-219681)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成19年8月27日 (2007. 8. 27)		松下電器産業株式会社
(62) 分割の表示	特願2005-212665 (P2005-212665) の分割	(74) 代理人	100101683 弁理士 奥田 誠司
原出願日	平成17年7月22日 (2005. 7. 22)	(72) 発明者	久世 雄一
(65) 公開番号	特開2007-305302 (P2007-305302A)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(43) 公開日	平成19年11月22日 (2007. 11. 22)	(72) 発明者	渡邊 克也
審査請求日	平成19年8月27日 (2007. 8. 27)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2004-221326 (P2004-221326)		
(32) 優先日	平成16年7月29日 (2004. 7. 29)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	審査官	山澤 宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

DVD用の光ディスク装置に比べて開口数NAが高い光学系を採用する光ディスク装置において、

光ビームを生成する光源と、

前記光ビームを集束させる対物レンズと、

光ディスクに対して前記対物レンズを移動させるアクチュエータと、

前記光ディスクの情報記録層上における前記光ビームの集束状態に対応したフォーカスエラー信号を生成する集束状態検出手段と、

前記光ディスクの情報記録層に対する前記光ビームの目標焦点位置を示す焦点位置情報を、再生モードと記録モードとで変更する焦点位置変更手段と、

回路オフセットを相殺するための前記再生モードまたは前記記録モード用のオフセットを、前記フォーカスエラー信号に与える回路オフセット除去部と、

前記焦点位置情報と前記フォーカスエラー信号に基づいて、前記光ビームの焦点位置を前記目標焦点位置に調節するように前記アクチュエータの動作を制御するフォーカス制御手段と、

を備え、

前記光ビームの目標焦点位置は、前記再生モードにおける第1目標焦点位置および前記記録モードにおける第2目標焦点位置を含み、

前記フォーカス制御手段は、前記光ディスクの情報記録層に対する前記光ビームの焦点

10

20

位置を、前記再生モードにおいては前記第1目標焦点位置に調節し、前記記録モードにおいては前記第1目標焦点位置とは異なる第2目標焦点位置に調節する、光ディスク装置。

【請求項2】

前記光ディスクの情報記録層に対する前記第2目標焦点位置は、前記第1目標焦点位置よりも前記光ディスクの光入射側表面に近い、請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項3】

前記再生モードと前記記録モードとの間の切り替えに応じて前記目標焦点位置の変更を行なうとき、前記目標焦点位置の変更を行ってから所定時間経過後に、前記光ビームの光量を切り替える、請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項4】

前記焦点位置変更手段は、第1目標焦点位置を保存する第1保存部と、前記第2目標焦点位置に対する第1目標焦点位置の第1差分量を保存する第2保存部とを備え、

前記再生モードの焦点位置情報を出力するとき、前記第1目標焦点位置を出力し、前記記録モードの焦点位置情報を出力するとき、前記第1目標焦点位置に前記第1差分量を加算して出力する、請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項5】

前記焦点位置変更手段は、消去モードの焦点位置に対する第1目標焦点位置の第2差分量を保存する第3保存部を更に備え、

前記消去モードの焦点位置情報を出力するとき、前記第1目標焦点位置に前記第2差分量を加算して出力する、請求項4に記載の光ディスク装置。

【請求項6】

前記焦点位置変更手段は、ユーザが選択した光ディスクに応じて前記焦点位置情報を更新する、請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項7】

前記焦点位置情報の更新は、前記光ディスクに記録されているデータに基づいて行う、請求項6に記載の光ディスク装置。

【請求項8】

前記焦点位置情報の更新は、光ディスク以外のメモリに記録されているデータに基づいて行う、請求項6に記載の光ディスク装置。

【請求項9】

前記焦点位置変更手段は、光ディスクに応じて予め決定された値を用いて、記録モードにおける前記光ビームの目標焦点位置を決定する、請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項10】

前記光ディスクに応じて予め決定された値は、前記第1目標焦点位置と前記第2目標焦点位置との間の差分量を示す、請求項9に記載の光ディスク装置。

【請求項11】

前記目標焦点位置を学習によって決定する請求項1に記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスク装置およびその駆動方法に関し、特に光ディスク装置のフォーカス制御に関する。

【背景技術】

【0002】

光ディスクに記録されているデータは、比較的弱い一定光量の光ビームを回転する光ディスクに照射し、光ディスクによって変調された反射光を検出することによって再生される。

【0003】

再生専用の光ディスクには、光ディスクの製造段階でピットによる情報が予めスパイラル状に記録されている。これに対して、書き換え可能な光ディスクでは、スパイラル状のランドまたはグルーブを有するトラックが形成された基材表面に、光学的にデータの記録／再生が可能な記録材料膜が蒸着等の方法によって堆積されている。書き換え可能な光ディスクにデータを記録する場合は、記録すべきデータに応じて光量を変調した光ビームを光ディスクに照射し、それによって記録材料膜の特性を局所的に変化させることによってデータの書き込みを行う。

【0004】

なお、ピットの深さ、トラックの深さ、および記録材料膜の厚さは、光ディスク基材の厚さに比べて小さい。このため、光ディスクにおいてデータが記録されている部分は、2次元的な面を構成しており、「情報記録面」と称される場合がある。本明細書では、このような情報記録面が深さ方向にも物理的な大きさを有していることを考慮し、「情報記録面」の語句を用いる代わりに、「情報記録層 (information storage layer)」の語句を用いることとする。光ディスクは、このような情報記録層を少なくとも1つ有している。なお、1つの情報記録層が、現実には、相変化材料層や反射層などの複数の層を含んでいてもよい。

10

【0005】

記録可能な光ディスクにデータを記録するとき、または、このような光ディスクに記録されているデータを再生するとき、光ビームが情報記録層における目標トラック上で常に所定の集束状態となる必要がある。このためには、「フォーカス制御」および「トラッキング制御」が必要となる。「フォーカス制御」は、光ビームの焦点（集束点）の位置が常に情報記録層上に位置するように対物レンズの位置を情報記録層の法線方向（以下、「基板の深さ方向」と称する。）に制御することである。一方、トラッキング制御とは、光ビームのスポットが所定のトラック上に位置するように対物レンズの位置を光ディスクの半径方向（以下、「ディスク径方向」と称する。）に制御することである。

20

【0006】

近年、高密度・大容量の記録媒体として、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD-R、+RW、+R等の光ディスクが実用化されている。これらの光ディスクに対応した光ディスク装置では、開口数 (NA) 0.6の光学レンズ（対物レンズ）を用いている。さらなる高密度化・大容量化を行うために、例えばBD (Blu-ray Disc) 等の次世代光ディスクが開発され、実用化されつつある。このような次世代光ディスクに対しては、NA 0.8以上の光学レンズの採用が検討されている。このような光ディスク装置の従来例は、例えば特許文献1に開示されている。

30

【0007】

特許文献1は、光ディスクを照射するレーザ光の強度に依存してフォーカスエラー信号 (FE信号) の大きさが変化することと、FE信号を反射光量で割った「正規化FE信号」に基づくフォーカスサーボ制御を開示している。特許文献1によると、再生、記録および消去のそれぞれの動作モードに応じて異なる電気的なオフセットが正規化FE信号に生じる。このオフセットは、正規化のための回路系に起因して発生し、再生、記録、消去の各モードで異なる大きさを有することになる。このオフセットを例えば再生モードで完全に補正しようとする、記録および消去モードではオフセットが補償されず、レーザ光のデフォーカスが発生してしまうことになる。

40

【0008】

特許文献1に開示されているフォーカスサーボ制御では、再生モード時のオフセット量を基準に他のモードのオフセット量との差分を求め、記録・消去モードでも適切にオフセットを補償することにより、全ての動作モードでデフォーカスの発生を抑制している。

【特許文献1】特開平11-273099号公報（段落9～18、段落35～51、図1～9）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0009】

上記の従来技術によれば、再生、記録および消去それぞれにおける回路系の電氣的なオフセットを除去することは可能であるが、再生、記録および消去の各モードで最適なフォーカス位置が異なる場合には適切に対応できない。

【0010】

本発明者の検討によると、NAが大きくなると、再生、記録および消去のそれぞれのモードで最適なフォーカス位置が相互に異なることがわかった。この原因については、後述するが、従来の光ディスク装置は、動作モードに応じてレーザ光のフォーカス位置を最適な位置に変化させることは行われていなかった。

【0011】

10

また、再生から記録、または再生から消去へ動作モードを切り替える時、単純にフォーカス位置を切り替えるとともに、レーザ光の強度を変化させると、信頼性の高いフォーカス制御が行えないこともわかった。

【0012】

本発明は上記に鑑みてなされたものであって、その主たる目的は、再生から記録、または再生から消去へ動作モードを切り替える時、記録開始時または消去開始時に信頼性の高い動作を実行することができる光ディスク装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

20

本発明の光ディスク装置は、光ビームを生成する光源と、前記光ビームを集束させる対物レンズと、光ディスクに対して前記対物レンズを移動させるアクチュエータと、前記光ディスクの情報記録層上における前記光ビームの集束状態に対応したフォーカスエラー信号を生成する集束状態検出手段と、前記光ビームの目標フォーカス位置を示す情報と前記フォーカスエラー信号に基づいて、前記光ビームのフォーカス位置を前記目標フォーカス位置に調節するように前記アクチュエータの動作を制御するフォーカス制御手段とを備え、再生モードと記録モードとの間での切り替えに応じて、前記光ビームの目標フォーカス位置の変更を行う。

【0014】

30

好ましい実施形態において、前記光ビームの目標フォーカス位置は、前記再生モードにおける第1の目標フォーカス位置および前記記録モードにおける第2目標フォーカス位置を含み、前記フォーカス制御手段は、前記光ビームのフォーカス位置を、前記再生モードにおいては前記第1目標フォーカス位置に調節し、前記記録モードにおいては前記第2目標フォーカス位置に調節する。

【0015】

好ましい実施形態において、前記光ビームの目標フォーカス位置は、消去モードにおける第3の目標フォーカス位置を含み、前記フォーカス制御手段は、前記消去モードにおいて、前記光ビームのフォーカス位置を前記第3目標フォーカス位置に調節する。

【0016】

40

好ましい実施形態において、前記再生モードと前記記録モードとの間の切り替えに応じて前記目標フォーカス位置の変更を行なうとき、前記目標フォーカス位置の変更のタイミングとは異なるタイミングで前記光ビームの光量を切り替える。

【0017】

好ましい実施形態において、前記光ビームの目標フォーカス位置を規定するフォーカス位置情報を変更するフォーカス位置変更手段と、前記光ビームの光量を切り替える光ビーム光量切り替え手段とを備え、前記フォーカス位置変更手段は、再生モードと記録モードとの間での切り替えに応じて、前記光ビームの光量を切り替えるタイミングとは異なるタイミングで新しいモードに対するフォーカス位置情報を出力する。

【0018】

50

好ましい実施形態において、前記光ビーム光量切り替え手段が前記光ビームの光量を再生用から記録用または消去用に切り替えるとき、前記フォーカス位置変更手段は、前記フ

ォーカス位置情報を再生用から記録用または消去用に切り替え、前記光ビーム光量切り替え手段は、前記フォーカス位置情報の切り替えの後に、前記光ビームの光量を切り替える。

【0019】

好ましい実施形態において、前記フォーカス位置変更手段は、再生用フォーカス位置を保存する第1保存部と、前記記録用フォーカス位置に対する再生用フォーカス位置の第1差分量を保存する第2保存部と、前記消去用フォーカス位置に対する再生用フォーカス位置の第2差分量を保存する第3保存部とを備え、前記再生用のフォーカス位置情報を出力するとき、前記再生用フォーカス位置を出力し、前記記録用のフォーカス位置情報を出力するとき、前記再生用フォーカス位置に前記第1差分量を加算して出力し、前記消去用のフォーカス位置情報を出力するとき、前記再生用フォーカス位置に前記第2差分量を加算して出力する。

10

【0020】

好ましい実施形態において、前記第1差分量および前記第2差分量は、光ディスクの記録特性に応じて異なる値を有する。

【0021】

好ましい実施形態において、前記第1差分量および前記第2差分量は、光ディスクに記録されている情報に基づいて更新される。

【0022】

好ましい実施形態において、回路オフセット除去部をさらに備え、前記回路オフセット除去部は、前記再生モードと記録モードとの間での切り替えに応じて発生する回路オフセット量を前記フォーカス制御手段に出力する。

20

【0023】

好ましい実施形態において、前記フォーカス位置変更手段がフォーカス位置情報を変更した後、前記光ビームの光量が切り替わる前に、記録目的位置に前記対物レンズを移動させる。

【0024】

好ましい実施形態において、前記光ビームの目標フォーカス位置を規定するフォーカス位置情報を変更するフォーカス位置変更手段と、前記フォーカス位置情報を光ディスク装置の外部から取得するフォーカス位置情報取得部とを備える。

30

【0025】

好ましい実施形態において、前記フォーカス位置情報取得部は、前記光ディスクに記録されているデータから前記フォーカス位置情報を取得する。

【0026】

好ましい実施形態において、前記フォーカス位置情報取得部は、インターネットまたは電波による基地局からの配信により前記フォーカス位置情報を取得する。

【0027】

好ましい実施形態において、前記光ビームの目標フォーカス位置を規定するフォーカス位置情報を変更するフォーカス位置変更手段を備え、前記目標フォーカス位置を学習によって決定する。

40

【0028】

好ましい実施形態において、前記光ディスクの情報記録層を論理的に初期化する初期化手段を具備し、前記初期化手段によって前記光ディスクの情報記録層を初期化する際に、前記学習によって決定した目標フォーカス位置情報を前記光ディスクに保存する。

【0029】

本発明の光ディスクは、再生モードおよび記録モードで相互に異なる目標フォーカス位置を示す情報を記録している。

【0030】

本発明の光ディスク装置の駆動方法は、光ビームを生成する光源と、前記光ビームを集束させる対物レンズと、光ディスクに対して前記対物レンズを移動させるアクチュエータ

50

と、前記光ディスクの情報記録層上における前記光ビームの集束状態に対応したフォーカスエラー信号を生成する集束状態検出手段と、前記光ビームの目標フォーカス位置を示す情報と前記フォーカスエラー信号に基づいて、前記光ビームのフォーカス位置を前記目標フォーカス位置に調節するように前記アクチュエータの動作を制御するフォーカス制御手段とを備える光ディスク装置の駆動方法であって、再生モードと記録モードとの間で切り替えを行うとき、前記光ビームの目標フォーカス位置を再生モードにおける値と記録モードにおける値との間で切り替えるステップと、前記光源が生成する光ビームの光量を再生モードにおける値と記録モードにおける値との間で切り替えるステップとを包含する。

【0031】

本発明の電子部品は、光ビームを生成する光源と、前記光ビームを集束させる対物レンズと、光ディスクに対して前記対物レンズを移動させるアクチュエータと、前記光ディスクの情報記録層上における前記光ビームの集束状態に対応したフォーカスエラー信号を生成する集束状態検出手段と、前記光ビームの目標フォーカス位置を示す情報と前記フォーカスエラー信号に基づいて、前記光ビームのフォーカス位置を前記目標フォーカス位置に調節するように前記アクチュエータの動作を制御するフォーカス制御手段とを備える光ディスク装置を駆動するプログラムを内蔵する電子部品であって、前記プログラムは、再生モードと記録モードとの間で切り替えを行うとき、前記光ビームの目標フォーカス位置を再生モードにおける値と記録モードにおける値との間で切り替えるステップと、前記光源が生成する光ビームの光量を再生モードにおける値と記録モードにおける値との間で切り替えるステップとを前記光ディスク装置に実行させる。

【発明の効果】

【0032】

本発明によれば、再生時の読み取り性能および記録時の書き込み性能が、それぞれ、最適となる位置に光ビームのフォーカス位置が調節され得るため、信頼性の高い光ディスク装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

光ディスク装置における対物レンズのNAが大きくなると、再生、記録および消去のそれぞれの動作モードで最適なフォーカス位置が相互に異なることを説明する。

【0034】

図13は、2層の情報記録層を有するBDについて求めたフォーカス（FC）位置と再生状態との関係、およびフォーカス位置と記録状態との関係を示すグラフである。再生状態の評価は再生信号のジッターにより行い、記録状態の評価は同一レベルの再生信号を得るために必要な記録用レーザ光のパワー（記録LDパワー）により行った。

【0035】

測定に用いたBDでは、再生状態が最適化されるフォーカス位置は基準点から0.045 μm の距離にあり、記録状態が最適化させるフォーカス位置は基準点から0.090 μm の距離にある。すなわち、両者の間には、0.045 μm の差が存在している。このような場合において、再生状態が最適化されるフォーカス位置でデータ記録を行うと、レーザ光のパワーを12 mW程度に設定する必要がある。しかし、記録状態を最適化するフォーカス位置でデータの記録を行うと、記録に必要なレーザ光のパワーを10 mW程度に低下させることが可能である。記録レーザ光のパワーが2割程度も低減できれば、BD用のレーザ光源として用いられる青紫半導体レーザの負担を軽減し、その寿命を延ばす効果をもたらす。青紫半導体レーザは、GaN系半導体から形成され、より波長の長い半導体レーザに比べて信頼性や寿命に改善の余地がある。このため、データ記録時のパワーを低減できることは、光ディスク装置の信頼性を高める上で重要な貢献をもたらす。

【0036】

更に、データ記録時におけるフォーカス位置の最適化は、記録層に形成されるマークの形状や大きさを適切なものとする効果もある。マークの形状が劣化すると、光ディスク上で隣接するトラック間で信号のクロストークが発生し、再生性能を劣化させることになる

が、フォーカス位置の最適化により、このような劣化を低減する効果も得られる。

【0037】

このように再生モードと他のモードとの間でフォーカス位置を変化させることによる効果は、NAが高く、焦点距離が短い光学系を採用する場合に顕著であり、DVD用の光ディスク装置では、そのような効果は特に重要ではなかったと考えられる。

【0038】

以下、図面を参照しながら、本発明による光ディスク装置の実施形態を説明する。なお、本実施形態によって本発明が限定されるものではない。

【0039】

(実施形態1)

図1から図3、および図12を参照しながら、本発明による光ディスク装置の第1の実施形態を説明する。まず、図1を参照する。図1は、本実施形態の光ディスク装置を示すブロック図である。

【0040】

本実施形態の光ディスク装置は、図1に示すように、情報担体である光ディスク20の情報記録層に光ビームを集束する対物レンズ1と、情報記録層と略垂直な方向に対物レンズ1を移動させるフォーカスアクチュエータ2と、レーザビームを生成する半導体レーザなどの光源3と、光ディスク20からの反射光を受け、反射光の光量に応じた光電流を生成する受光部4と、光電流を電圧信号に変換するプリアンプ6とを備えている。

【0041】

光源3から放射された光ビームは、対物レンズ1によって収束され、光ディスク20に光ビームスポットを形成する。光ディスク20の情報記録層によって反射された光ビームは、対物レンズ1を通して、4つの領域に分割された受光部4を照射する。受光部4は、分割された各々の領域で検出した光量に応じた大きさの光電流を生成し、プリアンプ6へ出力する。プリアンプ6は、I/V変換器により、入力された光電流を電圧信号に変換する。プリアンプ6から出力される電圧信号は、フォーカスエラー生成器7および光量検出器11に送られる。

【0042】

受光部4は、図12に示されるように、4つの領域A、B、CおよびDに分割されている。プリアンプ6は、I/V変換器5を含んでおり、4つの領域A、B、CおよびDにそれぞれ接続された4つのI/V変換器5a、5b、5cおよび5dを備えている。受光部4の領域A、B、CおよびDで検出された光量は、それぞれ、I/V変換器5a、5b、5cおよび5dの出力に相当する。I/V変換器5は、光量に対応する大きさの電圧信号を生成する。

【0043】

本実施形態の光ディスク装置は、更に、情報記録層上における光ビームの集束状態に対応したフォーカスエラー信号を生成するフォーカスエラー生成器7と、光ディスク20からの反射光の量を検出する光量検出器11と、フォーカスエラー信号を反射光量により正規化し、正規化フォーカスエラー信号を生成するフォーカスエラー正規化回路12とを備えている。

【0044】

フォーカスエラー生成器7は、集束状態検出手段として機能し、光ビームの焦点位置と光ディスク20の情報記録層との距離に対応するフォーカスエラー信号を生成する。フォーカスエラー生成器7は、I/V変換器5a、5b、5c、および5dから出力された電圧信号を受け取り、以下の演算を実行する。簡単のため、I/V変換器5a、5b、5c、および5dから出力された電圧信号を、それぞれ、V5a、V5b、V5c、およびV5dと表記することにする。この場合、フォーカスエラー生成器7は、 $(V5a + V5c) - (V5b + V5d)$ の演算を行い、その演算結果を非点収差法によるフォーカスエラー信号として出力する。

【0045】

光量検出器 11 は、光ディスク 20 によって反射された光ビームの光量に応じた大きさの反射光量信号を生成する。具体的には、光量検出器 11 は、I/V 変換器 5a、5b、5c、および 5d が出力する電圧信号を受け取り、 $V_{5a} + V_{5c} + V_{5b} + V_{5d}$ の演算を行い、その演算結果を反射光量信号として出力する。

【0046】

フォーカスエラー正規化回路 12 は、フォーカスエラー生成器 7 から出力されたフォーカスエラー信号を、光量検出回路 11 から出力された反射光量信号に基づき正規化する。すなわち、フォーカスエラー信号／反射光量信号の演算を行い、その演算結果を正規化フォーカスエラー信号（正規化 FE 信号）として出力する。

【0047】

本実施形態の光ディスク装置は、更に、正規化 FE 信号に含まれる回路オフセットを除去する回路オフセット除去部 13 と、正規化フォーカス制御の目標フォーカス位置を変更するフォーカス位置変更部 15 と、正規化 FE 信号に対するフィルタ演算を行うフォーカス制御部 17 とを備えている。

【0048】

回路オフセット除去部 13 は、正規化 FE 信号に含まれる回路オフセットを相殺するためのオフセットを正規化 FE 信号に与える。オフセットの大きさは、マイクロコンピュータ 8 の指令に基づき、記録モード、再生モード、および消去モードのそれぞれにとって適切な値に設定される。

【0049】

フォーカス位置変更部 15 は、再生モードから記録または消去モードに切り替える際に、マイクロコンピュータ 8 の指令に従い、フォーカスエラー正規化回路 12 から出力された正規化 FE 信号にフォーカス位置変更量を加算する。

【0050】

フォーカス位置変更部 15 は、制御目標切り替え手段の 1 段階目部分として機能し、回路オフセット除去部 13 は、制御目標切り替え手段の 2 段階目部分として機能する。オフセット調整後の正規化 FE 信号は、フォーカス制御部 17 で位相補償、ゲイン補償などのフィルタ演算の処理を受け、その後、フォーカスアクチュエータ駆動回路 9 に入力される。

【0051】

フォーカス制御部 17 は、光ビームのフォーカス位置を目標フォーカス位置に調節するようにフォーカスアクチュエータ 2 の動作を制御する。より具体的には、フォーカスアクチュエータ駆動回路 9 を介してフォーカスアクチュエータ 2 の動作を制御する。その結果、対物レンズ 1 を光ディスク 20 の情報記録層に対して略垂直な方向に移動させ、光ディスク 20 の情報記録層上に形成される光ビームスポットが所定の収束状態となるようにする。フォーカスアクチュエータ駆動回路 9 は、フォーカスアクチュエータ 2 に対して駆動信号（例えば電圧信号）を送出する。この駆動信号に応じて、フォーカスアクチュエータ 2 が対物レンズ 1 の位置を変化させる。

【0052】

本実施形態の光ディスク装置は、更に、光ディスク 20 を回転させるディスクモータ 10 やマイクロコンピュータ 8 を備えている。マイクロコンピュータ 8 は、回路オフセット除去部 13、光量変更部 14、フォーカス位置変更部 15、およびフォーカス制御部 17 を制御する。光ビーム光量切り替え手段として機能する光量変更部 14 は、マイクロコンピュータ 8 の指令に従い光源 3 の光量を変化させる。

【0053】

次に、図 1 とともに図 2 を参照しつつ、再生モードから記録モードに切り替える際の動作を詳細に説明する。

【0054】

図 2 (a) は、再生、ビームスポットの移動、および、記録の各動作時の光ディスク 20 の情報記録層 29 と対物レンズ 1 との位置関係を模式的に示す断面図であり、図 2 (b)

10

20

30

40

50

）～（f）は、これらの各動作に関連する信号の波形を示す図である。

【0055】

再生モードのとき、図2（a）に示すように、対物レンズ1は光ディスク20に相対的に近い位置にある。このとき、正規化FE信号は、図2（b）に示すよう波形を有している。フォーカス位置変更部15は、マイクロコンピュータ8の指令に従って、再生性能が最も良いフォーカス位置（再生用フォーカス位置）を選択している。図2（c）は、再生用フォーカス位置に対応する信号を示している。

【0056】

なお、FE信号および反射光量信号には、本来検出すべき信号とは別に回路系の電氣的なオフセットが含まれている。この回路系の電氣的なオフセットによる影響を除去するために、再生モードでは、マイクロコンピュータ8の指令に従い、回路オフセット除去部13が再生用のオフセットを選択し、光量変更部14は、再生用の光量を選択している。回路オフセット除去部13の出力は、図2（d）に示され、光量変更部14の出力は、図2（f）に示されている。なお、図2（e）は、図1のフォーカス制御部17に入力される信号の波形を示している。

【0057】

記録開始直前のタイミングt1において、マイクロコンピュータ8は、フォーカス位置変更部15に対し、記録用フォーカス位置を選択するように指令を出力する。この結果、図2（c）に示すように、フォーカス位置変更部15の出力が変化する。これにより、図2（a）に示すように、対物レンズ1の位置が再生用フォーカス位置から記録用フォーカス位置に移動する。すなわち、情報記録層29に対する光ビームの焦点位置も、再生用フォーカス位置から記録用フォーカス位置に移動する。このとき、フォーカス制御部17は、図2（e）に示すように、フォーカス制御部入力力が略0となるようにフィードバック制御を行っている。このため、フォーカス制御部入力は、タイミングt1の前後で略0であるが、正規化FE信号は、図2（b）に示すように、タイミングt1の前後で、再生用フォーカス位置と記録用フォーカス位置の差の分だけずれる。

【0058】

次に、マイクロコンピュータ8は、光ビームスポットの位置を情報記録層29上の目標トラックまで移動させる。そして、記録開始と同時に、光量変更部14および回路オフセット除去部13に対して記録用の設定に変更するよう指令を出力する。

【0059】

光量変更部14は、マイクロコンピュータ8の指令に従い、図2（f）に示すようにタイミングt2で光源3が放射する光ビームの光量を再生用の設定値から記録用の設定値に増加させる。光ビームの光量が増加すると、正規化FE信号に含まれる回路オフセットが変動する。このため、図2（d）に示すように、回路オフセット除去部13は、マイクロコンピュータ8の指令に従い光ビームの光量の変更と同時に回路オフセット量を再生用から記録用に切り替える。このとき、図2（a）に示すように、対物レンズ1の位置は記録開始前後（タイミングt2の前後）で変化しない。その結果、記録開始の直後から安定したフォーカス位置で記録が可能となる。

【0060】

本実施形態によれば、図2（e）からわかるように、フォーカス制御部入力がタイミングt2でフォーカス制御に対してステップ入力となっていないため、フォーカス制御によるオーバーシュートも発生しない。

【0061】

「t2－t1」で示される期間は、対物レンズ1の光軸方向の移動に際してフォーカスアクチュエータ2のバネ振動が十分に減衰するように設定される。t2－t1は、例えば10m秒以上1000m秒以下の範囲内に設定される。

【0062】

次に、図3のフローチャートを参照して、モード切り替えの手順を説明する。

【0063】

再生モードから記録モードに切り替える際、まず、図3に示すステップS1にて、マイクロコンピュータ8がフォーカス位置変更部15に対しフォーカス位置を再生用から記録用に切り替えるように指令を出力する。その結果、フォーカス位置変更部15はフォーカス位置を再生用から記録用に切り替える（タイミングt1）。

【0064】

次に、ステップS2にて、光ビームの焦点が情報記録層29上の目的のトラックに移動するようにマイクロコンピュータ8が指令する。ステップS3では、光ビームの焦点が目的のトラックに到達すると同時に、光量変更部14に対し光源3から出力される光量を再生用から記録用に切り替えるようマイクロコンピュータ8が指令し、記録が開始される（タイミングt2）。 10

【0065】

ステップS4では、回路オフセット除去部13に対し、回路オフセット量を再生用から記録用に切り替えるよう指令する。これにより、記録開始直後（タイミングt2直後）のフォーカス制御も安定し、記録開始直後から信頼性の高い信号を光ディスク20に記録することが可能となる。

【0066】

なお、再生モードから消去モードに切り替える際の動作も、再生モードから記録モードに切り替える際の動作と同様である。記録モードと消去モードを分けず、共通としてもよい。

【0067】 20

このように本実施形態によれば、記録開始時に発生するフォーカス位置ずれの発生を抑えつつ、記録性能の最も良いフォーカス位置で記録、または消去が可能となる。このため、信頼性の高い読み取り性能と、信頼性の高い信号品質の記録性能および消去性能との両立が可能になる。

【0068】

なお、フォーカス位置変更部15の記録用フォーカス位置および消去用フォーカス位置を、再生用フォーカス位置基準で出力する構成にすることにより、フォーカス位置変更部15によるフォーカス位置の校正が再生フォーカス位置のみでよくなり、校正処理の単純化および高速化が可能となる。

【0069】 30

次に、図4を参照しながら、フォーカス位置変更部15の構成を詳細に説明する。図4はフォーカス位置変更部の詳細を示すブロック図である。

【0070】

フォーカス位置変更部15は、図4に示すように、再生用フォーカス位置保存部30、記録用フォーカス位置加算量保存部31、および消去用フォーカス位置加算量保存部32を備えている。これらは、1つのメモリの異なる領域であってもよい。

【0071】

再生用フォーカス位置保存部30は、再生に最適なフォーカス位置である再生用フォーカス位置を保存する。記録用フォーカス位置加算量保存部31は、記録に最適なフォーカス位置である記録用フォーカス位置と再生用フォーカス位置の差分量を保存する。消去用フォーカス位置加算量保存部32は、消去に最適なフォーカス位置である消去用フォーカス位置と再生用フォーカス位置の差分量を保存する。これらの差分量の絶対値は、例えば、0～0.2 μm程度の大きさになる。 40

【0072】

再生時、フォーカス位置変更部15のSW1およびSW2はオフ状態であり、再生用フォーカス位置保存部30の保存量である再生用フォーカス位置がフォーカス位置変更部15から出力される。

【0073】

記録時、フォーカス位置変更部15のSW1はオン状態、SW2はオフ状態であり、再生用フォーカス位置保存部30の保存量である再生用フォーカス位置と記録用フォーカス 50

位置加算量保存部 31 の保存量が加算され、記録用フォーカス位置として、フォーカス位置変更部 15 から出力される。

【0074】

消去時、フォーカス位置変更部 15 の SW1 はオフ状態、SW2 はオン状態であり、再生用フォーカス位置保存部 30 の保存量である再生用フォーカス位置と消去用フォーカス位置加算量保存部 32 の保存量が加算され、消去用フォーカス位置として、フォーカス位置変更部 15 から出力される。ここで、記録用フォーカス位置加算量保存部 31 と消去用フォーカス位置加算量保存部 32 の片側を省略し、共通のフォーカス位置加算量保存部としてもよい。

【0075】

これにより、再生用フォーカス位置保存部 30 の保存量である再生用フォーカス位置を校正するだけで、再生用フォーカス位置の変化に連動して記録用フォーカス位置および消去用フォーカス位置を規定し、フォーカス位置の校正処理を高速に実行することが可能となる。

【0076】

再生性能が最適となるフォーカス位置と記録性能が最適となるフォーカス位置の関係は、光ディスク 20 を生成する材料および構成により変化するため、材料または構成が異なる光ディスク毎に記録用フォーカス位置加算量保存部 31 の保存量、および消去用フォーカス位置加算量保存部 32 の保存量を切り替えてもよいし、代表的な光ディスク 20 で調整した固定値としてもよい。

【0077】

光ディスク 20 が BD の場合、記録性能が最適となるフォーカス位置は、再生性能が最適となるフォーカス位置に関して $0 \sim 0.2 \mu\text{m}$ 程度は光ディスク 20 の光入射側表面に近い。このような最適なフォーカス位置の変更を、本実施形態では、フォーカス制御部 17 に入力する正規化 FE 信号の補正により、実行している。このため、ソフトウェアプログラムの変更により、フォーカス位置の修正を実行することが容易である。

【0078】

なお、光ディスク 20 の情報記録層 29 上のウォブル（トラックの蛇行）、ピット（窪み）の情報から光ディスク 20 の材料および構成が異なることを間接的に検出し、記録用フォーカス位置加算量保存部 31 の保存量、および消去用フォーカス位置加算量保存部 32 の保存量を切り替えてもよい。例えば、一般的な書き換え可能な光ディスクは、内周のディスク情報エリアにウォブルまたは、ピット情報でそのディスクに書き込むときの代表的な記録波形（ライトストラテジ）が保存されており、この保存された記録波形を検出することでディスクを特定し、そのディスク用に予め決めておいた記録用フォーカス位置加算量保存部 31 の保存量、および消去用フォーカス位置加算量保存部 32 の保存量に切り替えるように構成する。これにより、光ディスク 20 を生成する材料および構成が変わった場合でも適切にかつ、高速に記録用フォーカス位置、および消去用フォーカス位置を設定することができる光ディスク装置を提供することが可能となる。

【0079】

また、光量変更部 14 による光源 3 から出力される光ビームの光量変化に連動し、プリアンプ 6 内部の I/V 変換器 5 の変換ゲインを変化させる構成としてもよい。これにより、プリアンプ 6 の出力信号を所定の範囲に制限することが可能となり、D/A 変換器などの検出可能範囲の低減が可能となる。または、アナログ回路の駆動電圧を低く設計することが可能となり、低コスト化や省電力化が可能な光ディスク装置を提供できる。

【0080】

（実施形態 2）

次に、図 5 および図 6 を参照しながら、本発明による光ディスク装置の第 2 の実施形態を説明する。

【0081】

まず、図 5 を参照する。図 5 は、本実施形態に係る光ディスク装置を示すブロック図で

10

20

30

40

50

ある。図5において、実施形態1の光ディスク装置と共通する構成要素に対しては同一の参照符号を付し、その説明を省略する。

【0082】

本実施形態の光ディスク装置は、図5に示すように、RF信号検出器25、RF信号デコード部26、および、フォーカス位置情報取得部27を備えている。

【0083】

RF信号検出器25は、光ディスクの情報記録層に記録されている情報であるRF信号を検出する。RF信号デコード部26は、RF信号をデコードし、情報に変換する。フォーカス位置情報取得部27は、記録用および消去用のフォーカス位置の片方、または両方を取得し、記録用および消去用のフォーカス位置を更新する。

10

【0084】

次に、図6を参照する。図6は、フォーカス位置情報取得部27とフォーカス位置変更部15の詳細を示すブロック図である。

【0085】

図6に示すように、再生用フォーカス位置保存部30は、再生に最適なフォーカス位置である再生用フォーカス位置を保存する。記録用フォーカス位置加算量保存部31は、記録に最適なフォーカス位置である記録用フォーカス位置と再生用フォーカス位置の差分量を保存する。消去用フォーカス位置加算量保存部32は、消去に最適なフォーカス位置である消去用フォーカス位置と再生用フォーカス位置の差分量を保存する。

20

【0086】

再び図5を参照する。

【0087】

光源3によって生成された光ビームは、対物レンズ1によって収束され光ビームスポットを光ディスク20の情報記録層上に形成する。この光ビームスポットの光ディスク20からの反射光は、再び対物レンズ1を介して受光部4を照射する。受光部4、プリアンプ6、フォーカスエラー生成器7、光量検出器11、フォーカスエラー正規化回路12、フォーカス制御部17、対物レンズ1、フォーカスアクチュエータ駆動回路9、および、フォーカスアクチュエータ2の動作は、実施形態1について説明した通りである。

【0088】

RF信号検出器25は、I/V変換器5a、5b、5c、および5dから出力された電圧信号に基づいて、 $V5a + V5c + V5b + V5d$ の演算を行う。このとき、使用する周波数帯域より低い周波数の信号（例えば、50KHz以下の信号）を除去することにより、RF信号を生成する。

30

【0089】

RF信号デコード部26は、RF信号を受け取り、2値化およびエラー訂正処理を行った後、RF信号をデジタル情報に変換する。フォーカス位置情報取得部27は、マイクロコンピュータ8の指令に従い、RF信号デコード部26から出力されるデジタル情報に含まれるフォーカス位置情報を取得する。そして、この情報に基づき、フォーカス位置変更部15の記録時および消去時のフォーカス位置変更量を更新する。

【0090】

次に、再び図6を参照する。

40

【0091】

フォーカス位置情報取得部27は、マイクロコンピュータ8のフォーカス位置情報取得指令に従い、RF信号デコード部26からフォーカス位置情報を取得する。そして、フォーカス位置変更部15に含まれる記録用フォーカス位置加算量保存部31の記録用フォーカス位置加算量と、消去用フォーカス位置加算量保存部32の消去用フォーカス位置加算量を更新する。ここで、記録用と消去用のフォーカス位置は簡易化のため1つにまとめてもよい。

【0092】

図6に示されるように、再生時、フォーカス位置変更部15のSW1およびSW2はオ

50

フ状態であり、再生用フォーカス位置保存部30の保存量である再生用フォーカス位置が、フォーカス位置変更部15から出力される。

【0093】

記録時、フォーカス位置変更部15のSW1はオン、SW2はオフ状態であり、再生用フォーカス位置保存部30の保存量である再生用フォーカス位置と記録用フォーカス位置加算量保存部31の保存量が加算され、記録用フォーカス位置として、フォーカス位置変更部15から出力される。

【0094】

消去時、フォーカス位置変更部15のSW1はオフ、SW2はオン状態であり、再生用フォーカス位置保存部30の保存量である再生用フォーカス位置と消去用フォーカス位置加算量保存部32の保存量が加算され、消去用フォーカス位置として、フォーカス位置変更部15から出力される。ここで、記録用フォーカス位置加算量保存部31と消去用フォーカス位置加算量保存部32の片側を省略し、共通のフォーカス位置加算量保存部としてもよい。

【0095】

これにより、記録用または消去用フォーカス位置は、更新用データが記録された光ディスクを用いることにより、随時、最新情報に更新が可能となる。光ディスク装置提供者は、新たに現れた光ディスクに対しても、更新用データを記録した光ディスクを提供することで、対応可能となる光ディスク装置を提供することが可能となる。ユーザは、光ディスク提供者により提供された更新用データを記録した光ディスクを入手することで、低価格かつ容易に多くの光ディスクに対応した光ディスク装置に更新することが可能となる。

【0096】

(実施形態2の改変例)

図7は、半導体メモリによる更新が可能な構成を採用するように実施形態2の光ディスク装置を改変した光ディスク装置を示すブロック図である。

【0097】

図7の光ディスク装置は、半導体メモリ読み込み部35を備えている。このような構成を採用することにより、半導体メモリによる記録用または消去用フォーカス位置の更新が可能となる。

【0098】

図7の光ディスク装置では、半導体メモリ読み込み部35が、マイクロコンピュータ8の指令に従い、半導体メモリ(不図示)に保存されている情報を読み込む。フォーカス位置情報取得部27は、マイクロコンピュータ8の指令に従い、半導体メモリ読み込み部35からフォーカス位置情報を取得し、フォーカス位置変更部15の記録時および消去時のフォーカス位置変更量を更新する。

【0099】

これにより、ユーザのニーズに合った情報媒体で記録用または消去用フォーカス位置を更新することができ、随時、最新の光ディスクに対応することが可能となる。なお、半導体メモリ読み込み部35を、その他の情報媒体読み込み部に置換し、対応する情報媒体により記録用または消去用フォーカス位置の更新を行っても良い。

【0100】

図8は、他の改変例を示している。

【0101】

図8の光ディスク装置は、インターネット配信受信部36を備えている。インターネット配信受信部36は、マイクロコンピュータ8の指令に従い、インターネットを通して基地局からの情報を取得する。フォーカス位置情報取得部27は、マイクロコンピュータ8の指令に従い、インターネット配信受信部36からフォーカス位置情報を取得し、フォーカス位置変更部15の記録時および消去時のフォーカス位置変更量を更新する。

【0102】

これにより、光ディスクを用いずに記録用または消去用フォーカス位置の更新するこが

10

20

30

40

50

可能となり、記録用または消去用フォーカス位置の更新用の情報媒体が不要になる。なお、ユーザも、記録用または消去用フォーカス位置の更新用の情報媒体の購入およびその保管の手間が削減される。

【0103】

図8のインターネット配信受信部36を、地上波または衛星からの電波を受信する電波受信部に変更し、電波および電磁波により、記録用または消去用フォーカス位置の更新が可能な光ディスク装置を提供しても良い。

【0104】

上記のフォーカス位置情報は、他のデータを含む制御データとして、半導体メモリやインターネットなどから取得することができる。また、このような制御データは、光ディスク装置のファームウェアを、他の記録媒体、インターネット、または電波による基地局からの配信により取得するとき、そのファームウェアのプログラムとともに取得してもよい。

【0105】

(実施形態3)

図9および図10を参照しながら、本発明による光ディスク装置の第3の実施形態を説明する。

【0106】

図9は、本実施形態に係る光ディスク装置を示すブロック図である。図9に示すように、本実施形態の光ディスク装置は、基本フォーカス位置保存部28を備えている。この基本フォーカス位置保存部28は、記録用または消去用フォーカス位置の基本の値を保持する。図10は、基本フォーカス位置保存部28、フォーカス位置情報取得部27およびフォーカス位置変更部15の詳細を示すブロック図である。

【0107】

まず、図9を参照する。基本フォーカス位置保存部28は、光ディスク装置起動時または光ディスク20投入時などに一度だけ、フォーカス位置変更部15に記録用および消去用のフォーカス位置を設定する。

【0108】

光源3によって生成された光ビームは、光ディスク20の情報記録層に対物レンズ1によって収束され光ビームスポットを形成する。この光ビームスポットの光ディスク20からの反射光は再び対物レンズ1を介し受光部4に入力される。受光部4は、4つの領域に分割されており、それぞれの領域で検出した光量に応じて光電流を生成してプリアンプ6へ出力する。プリアンプ6は、I/V変換器により入力される光電流を電圧信号に変換する。変換された各電圧信号はフォーカスエラー生成器7および光量検出器11に送られる。

【0109】

受光部4、プリアンプ6、フォーカスエラー生成器7、光量検出器11、フォーカスエラー正規化回路12、フォーカス制御部17、対物レンズ1、フォーカスアクチュエータ駆動回路9、フォーカスアクチュエータ2、RF信号検出器25、RF信号デコード部26、およびフォーカス位置情報取得部27の構成および動作は、前述の実施形態について説明したとおりである。

【0110】

次に、図10を参照しつつ、基本フォーカス位置保存部28、フォーカス位置情報取得部27、およびフォーカス位置変更部15を説明する。

【0111】

基本フォーカス位置保存部28は、光ディスク装置起動時または光ディスク20投入時などに一度だけ、フォーカス位置変更部15の記録用フォーカス位置加算量保存部31および消去用フォーカス位置加算量保存部32に記録用および消去用のフォーカス位置をそれぞれ設定する。

【0112】

次に、光ディスク20の情報記録層29を再生し、情報記録層29に記録用または消去用のフォーカス位置情報が保存されていた場合は、フォーカス位置情報取得部27は、マイクロコンピュータ8のフォーカス位置情報取得指令に従い、RF信号デコード部26からフォーカス位置情報を取得する。そして、フォーカス位置情報取得部27は、フォーカス位置変更部15の記録用フォーカス位置加算量保存部31の記録用フォーカス位置加算量と、消去用フォーカス位置加算量保存部32の消去用フォーカス位置加算量を更新する。ここで、記録用と消去用のフォーカス位置は簡易化のため1つにまとめてもよい。

【0113】

再生時、フォーカス位置変更部15のSW1およびSW2はオフ状態にあり、再生用フォーカス位置保存部30の保存量である再生用フォーカス位置がフォーカス位置変更部15から出力される。

10

【0114】

記録時、フォーカス位置変更部15のSW1オン状態、SW2はオフ状態にあり、再生用フォーカス位置保存部30の保存量である再生用フォーカス位置と記録用フォーカス位置加算量保存部31の保存量が加算され、記録用フォーカス位置として、フォーカス位置変更部15から出力される。

【0115】

消去時、フォーカス位置変更部15のSW1はオフ状態、SW2はオン状態であり、再生用フォーカス位置保存部30の保存量である再生用フォーカス位置と消去用フォーカス位置加算量保存部32の保存量が加算され、消去用フォーカス位置として、フォーカス位置変更部15から出力される。ここで、記録用フォーカス位置加算量保存部31と消去用フォーカス位置加算量保存部32の片側を省略し、共通のフォーカス位置加算量保存部としてもよい。

20

【0116】

このようにして、更新用データが記録された光ディスクに対しては、保存されている記録用および消去用のフォーカス位置情報を用いることができる。このため、記録用および消去用のフォーカス位置を、光ディスクへの試し書きと再生を繰り返すことにより調整を行うという動作を行わなくとも最適な量に調整が可能となる。

【0117】

特に書き込みが1度しかできないライトワンスメディアに対しては、記録可能領域の消耗を伴わないため有効な手段である。このように、試し書きを行わずにディスク個別の最適な記録用および消去用のフォーカス位置に調整可能な光ディスク装置の提供が可能となる。

30

【0118】

(実施形態4)

図11を参照しながら、本発明による光ディスク装置の第4の実施形態を説明する。図11は、本実施形態に係る光ディスク装置を示すブロック図である。

【0119】

図11に示すデータエンコード部37は、フォーカス位置情報をエンコードし、エラー訂正情報を追加する。記録波形生成部38は、データから記録波形を生成し光源をコントロールする。

40

【0120】

基本フォーカス位置保存部28は、光ディスク装置起動時、または光ディスク20の投入時などに一度だけ、フォーカス位置変更部15に記録用および消去用のフォーカス位置を設定する。この際、基本フォーカス位置保存部28は、フォーカス位置を変化させながら光ディスクに対するテスト書き込みを行い、再生信号に基づいて最適なフォーカス位置を学習によって決定する動作を行っても良い。セットした光ディスクに予めフォーカス位置情報が記録されている場合は、このような学習動作を行う必要は無い。基本フォーカス位置保存部28は、実施形態2における半導体メモリやインターネットから取得した最新のフォーカス位置情報に基づいてフォーカス位置情報を更新してもよい。

50

【0121】

初期化データ生成部39は、光ディスクの情報記録層を論理的に初期化するためのデータを生成する。

【0122】

光源3によって生成された光ビームは、光ディスク20の情報記録層に対物レンズ1によって収束され光ビームスポットを形成する。この光ビームスポットの光ディスク20からの反射光は再び対物レンズ1を介し受光部4に入力される。

【0123】

受光部4は4つの領域に分割されており、それぞれの領域で検出した光量に応じて光電流を生成してプリアンプ6へ出力する。プリアンプ6は、I/V変換器により入力される光電流を電圧に変換する。変換された各信号はフォーカスエラー生成器7および光量検出器11に送られる。

10

【0124】

受光部4、プリアンプ6、フォーカスエラー生成器7、光量検出器11、フォーカスエラー正規化回路12、フォーカス制御部17、対物レンズ1、フォーカスアクチュエータ駆動回路9、フォーカスアクチュエータ2の動作については、実施形態1で詳細に説明したので、ここでは説明を省略する。

【0125】

マイクロコンピュータ8は、現在の記録用および消去用のフォーカス位置を示す情報を光ディスク20に保存するために、データエンコード部37に対し、フォーカス位置保存指令を出す。データエンコード部37は、フォーカス位置変更部15から記録用および消去用のフォーカス位置を取得し、取得情報に対し、エンコードおよびエラー訂正情報の追加を行う。記録波形生成部38は、データエンコード部37から保存用データを取得し、記録波形を生成する。記録波形生成部38は、生成した記録波形に従って光源3を発光させることにより、現在の記録用および消去用のフォーカス位置を光ディスク20に保存する。

20

【0126】

ここで、マイクロコンピュータ8は、記録波形生成部38が光源3を発光させるタイミングと同時に、光量変更部14に対し、記録用の光量に変更するよう指令を出力する。光量変更部14はマイクロコンピュータ8の指令に従い光源3の光量を記録用に変更し、記録が開始される。

30

【0127】

これにより、記録および消去を行った際のフォーカス位置情報を光ディスク20に保存することが可能となる。このため、記録および消去用フォーカス位置情報が既に記録されている光ディスクを用いる場合は、そのような光ディスクを光ディスク装置にセットして光ディスクから直接にフォーカス位置情報を読み込むことができる。このようにして、光ディスクからフォーカス位置情報を取得できれば、光ディスクを光ディスク装置にセットするたびに、光ディスクに対する試し書きと再生を繰り返してフォーカス位置情報を決定するための動作を行わなくともよくなる。

【0128】

40

特に書き込みが1度しかできないライトワンス光ディスクの場合、フォーカス位置を決定するための試し書き（テスト書き込み）を行うと、ユーザデータのための記録領域が消費され、減少するという問題があるが、本実施形態によれば、そのような問題を回避することが可能になる。このように本実施形態では、試し書き回数を減らす効果を得るだけでなく、フォーカス位置情報が記録された光ディスクを用いる場合は、起動処理の簡易化および起動時間の短縮も可能になる。なお、記録および消去用のフォーカス位置情報は、別々の値に設定される必要は無く、1つに共通化されていてもよい。

【0129】

なお、マイクロコンピュータ8は、光ディスク20の初期化を行う際、まず初期化手段である初期化データ生成部39に初期化命令を出力する。ここで、初期化とは、光ディス

50

ク 20 をファイルシステムが使用可能なように必要なデータを書き込む作業のことである。

【0130】

初期化データ生成部 39 は、生成した初期化データをデータエンコード部 37 に出力する。データエンコード部 37 は、取得した初期化データに対し、エンコードおよびエラー訂正情報の追加を行う。記録波形生成部 38 は、データエンコード部 37 から処理後の初期化データを取得し、記録波形を生成する。

【0131】

記録波形生成部 38 は、生成した記録波形に従い光源 3 を発光させることにより、光ディスク 20 に現在の記録用および消去用のフォーカス位置を保存する。

10

【0132】

このようにすることにより、ディスクの初期化に合わせて記録および消去用のフォーカス位置情報の保存を行うため、光ディスク再生中や記録中に記録および消去用のフォーカス位置情報の保存を行うの場合に比べ、比較的簡単に処理を実行できる。

【0133】

なお、記録および消去用のフォーカス位置情報と共に、光ディスク装置の個体識別情報を追加し記録しても良い。これにより、複数の光ディスク装置で 1 つの光ディスクを使用する場合でも、個体識別情報を読み込むことで、複数の記録および消去用のフォーカス位置情報の中から必要な情報を取り出すことが可能となる光ディスク装置の提供が可能となる。

20

【0134】

なお、記録および消去用のフォーカス位置情報と共に、情報を保存した時刻を追加し記録しても良い。これにより、複数の記録および消去用のフォーカス位置情報の中から最新の記録および消去用のフォーカス位置情報を取り出すことが可能となる光ディスク装置の提供が可能となる。

【0135】

なお、記録および消去用のフォーカス位置情報と共に、情報を保存した時の温度を追加し記録しても良い。これにより、複数の記録および消去用のフォーカス位置情報の中から現在の環境温度に最適な記録および消去用のフォーカス位置情報を取り出すことが可能となる光ディスク装置の提供が可能となる。

30

【0136】

なお、本発明の光ディスク装置におけるフォーカス位置情報取得部やフォーカス制御部などの構成要素は、ハードウェアによって実現されていても良いが、ソフトウェア、またはハードウェアおよびソフトウェアの組み合わせによって実現されていても良い。

【0137】

本発明は、光ディスク装置の駆動を制御するソフトウェアプログラムの一部を修正することにより、実現することができる。このようなソフトウェアプログラムを内蔵する電子部品は、光ディスク装置用のプロセッサとして好適に製造し販売され得る。

【産業上の利用可能性】

【0138】

40

本発明の光ディスク装置では、光ビームの光量を切り替えるタイミングとは異なるタイミングで、フォーカス位置の変更を行うので、記録開始時に発生するフォーカス位置ずれの発生を抑えつつ、記録性能の最も良いフォーカス位置で記録または消去が可能となる。このため、信頼性の高い読み取り性能と、信頼性の高い信号品質の記録性能、および消去性能を両立させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0139】

【図 1】 本発明の実施形態 1 に係る光ディスク装置を示すブロック図である。

【図 2】 (a) は、光ディスクの情報記録層に対するレーザの焦点と、対物レンズ位置の関係を示すタイミングチャート、(b) は、正規化 F E 信号の変化を示すタイミングチ

50

ャートである、(c)は、フォーカス位置変更部出力の変化を示すタイミングチャート、(d)は、回路オフセット除去部出力の変化を示すタイミングチャート、(e)は、フォーカス制御部入力の変化を示すタイミングチャート、(f)は、光量変更部出力の変化を示すタイミングチャートである。

【図3】フォーカス位置変更部、回路オフセットおよび光量変更部の動作を示すフローチャートである。

【図4】フォーカス位置変更部の詳細を示すブロック図である。

【図5】本発明の実施形態2に係る光ディスク装置を示すブロック図である。

【図6】フォーカス位置情報取得部とフォーカス位置変更部の詳細を示すブロック図である。

10

【図7】本発明の実施形態2に係る光ディスク装置の改変例を示すブロック図である。

【図8】本発明の実施形態2に係る光ディスク装置の他の改変例を示すブロック図である。

。

【図9】本発明の実施形態3に係る光ディスク装置を示すブロック図である。

【図10】基本フォーカス位置保存部、フォーカス位置情報取得部およびフォーカス位置変更部の詳細を示すブロック図である。

【図11】本発明の実施形態4に係る光ディスク装置を示すブロック図である。

【図12】受光部およびI/V変換器を詳細に説明するためのブロック図である。

【図13】再生モードおよび記録モードで最適フォーカス位置が異なることを示す図である。

20

【符号の説明】

【0140】

- 1 対物レンズ
- 2 フォーカスアクチュエータ
- 3 光源
- 4 受光部
- 5 I/V変換器
- 6 プリアンプ
- 7 フォーカスエラー生成器
- 8 マイクロコンピュータ
- 9 フォーカスアクチュエータ駆動回路
- 10 ディスクモータ
- 11 光量検出器
- 12 フォーカスエラー正規化回路
- 13 回路オフセット除去部
- 14 光量変更部
- 15 フォーカス位置変更部
- 17 フォーカス制御部
- 20 光ディスク
- 25 RF信号検出器
- 26 RF信号デコード部
- 27 フォーカス位置情報取得部
- 28 基本フォーカス位置保存部
- 29 情報記録層
- 30 再生用フォーカス位置保存部
- 31 記録用フォーカス位置加算量保存部
- 32 消去用フォーカス位置加算量保存部
- 35 半導体メモリ読み込み部
- 36 インターネット配信受信部
- 37 データエンコード部

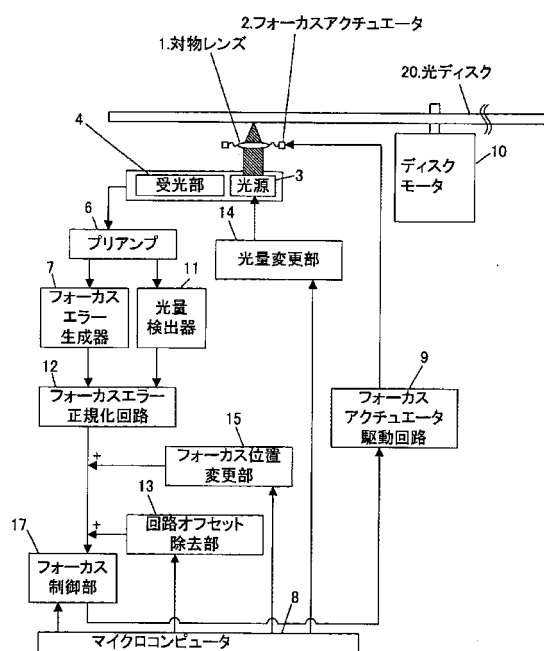
30

40

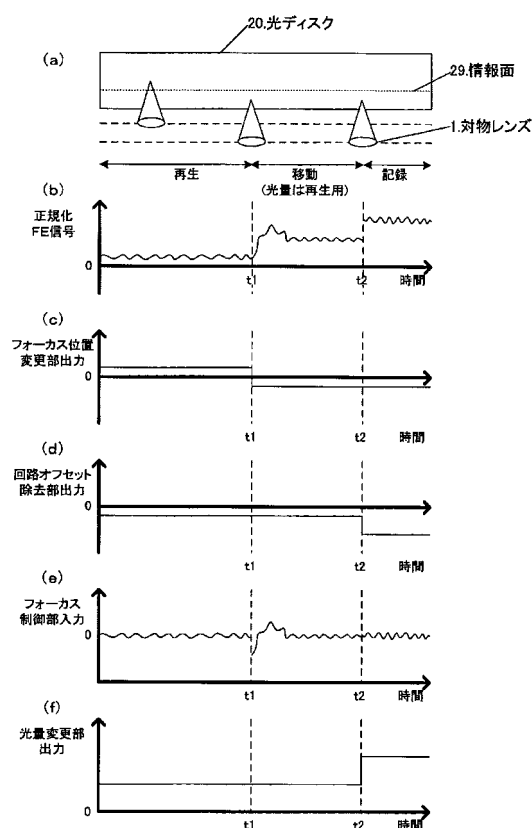
50

38 記録波形生成部
39 初期化データ生成部

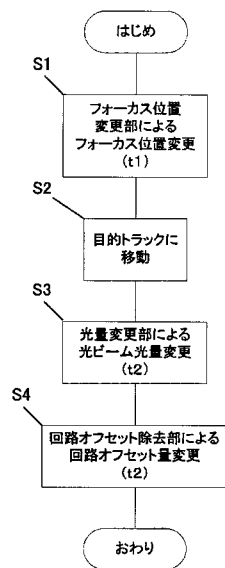
【图 1】



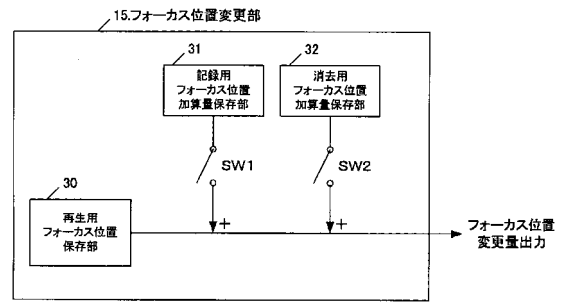
【图 2】



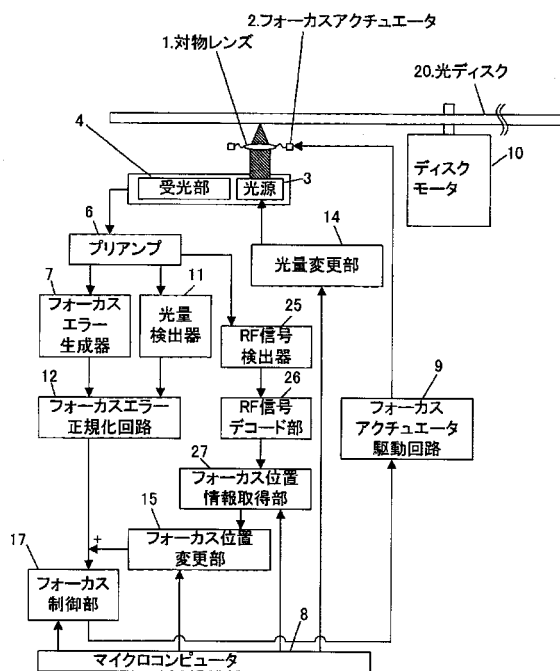
【図 3】



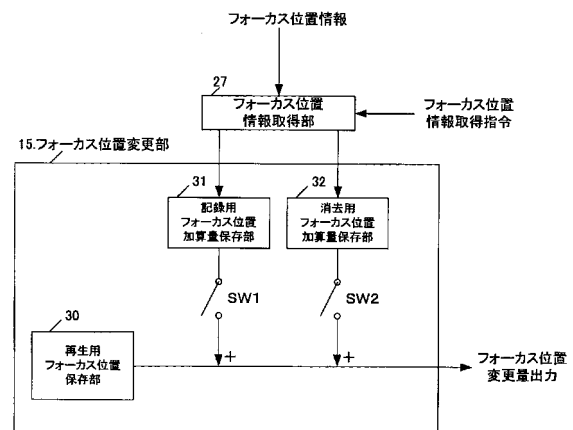
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭64-057427 (JP, A)
特開2000-285480 (JP, A)
特開2002-150575 (JP, A)
特開2005-141851 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G11B 7/09
G11B 7/085