

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

**特許第4173797号
(P4173797)**

(45) 発行日 平成20年10月29日 (2008.10.29)

(24) 登録日 平成20年8月22日 (2008.8.22)

(51) Int. Cl. F I
G 1 1 B 7/09 (2006.01) G 1 1 B 7/09 A

請求項の数 17 (全 47 頁)

(21) 出願番号	特願2003-411253 (P2003-411253)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成15年12月10日 (2003.12.10)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2005-122868 (P2005-122868A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成17年5月12日 (2005.5.12)	(74) 代理人	100101683
審査請求日	平成18年8月3日 (2006.8.3)		弁理士 奥田 誠司
(31) 優先権主張番号	特願2002-362048 (P2002-362048)	(72) 発明者	高橋 里枝
(32) 優先日	平成14年12月13日 (2002.12.13)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		電器産業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2003-334464 (P2003-334464)	(72) 発明者	山元 猛晴
(32) 優先日	平成15年9月26日 (2003.9.26)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		電器産業株式会社内
		(72) 発明者	岸本 隆
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

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】

情報記録層を有する光ディスクに対してデータの書き込みおよび読み出しの少なくとも一方を行う光ディスク装置であって、

光を放射する光源と、

前記光を収束させるレンズと、

前記光ディスクで反射された前記光を検出して再生信号を出力する光検出器と、

前記再生信号および所定の基準信号の一方を出力する少なくとも1つの遮断部と、

前記遮断部の出力信号に基づいてサーボ信号を生成するサーボ信号生成部と、

前記サーボ信号生成部で発生するオフセットを第1オフセットとして検出するオフセット検出部であって、前記遮断部から基準信号が出力されているときの前記サーボ信号生成部の出力値を前記第1オフセットの値として扱うオフセット検出部と、

検出された前記第1オフセットの値を時系列的に順次記憶する記憶部と、

前記記憶部に保持された前記第1オフセットの値に基づいて第2オフセットを補間演算して生成する計算部と、

前記第1オフセットの値または前記第1オフセットの値および前記第2オフセットの値に基づいて前記サーボ信号を補正する補正部と、を備え、

前記計算部は、記憶された前記第1オフセットの値の変化率に基づいて前記第2オフセットを生成する光ディスク装置。

【請求項 2】

10

20

前記サーボ信号生成部の温度を測定するセンサと、

測定された前記温度に基づいて前記補正値の更新の要否を指示する更新信号を生成し、かつ、前記補正値の最後の更新時からの経過時間に基づいて前記第 1 オフセットの検出の要否を示す検出信号を生成する判断部と

をさらに備え、前記検出信号が前記第 1 オフセットの検出を指示し、かつ、前記更新信号が前記補正値の更新を指示するとき、前記オフセット検出部は現在の第 1 オフセットを検出し、前記補正部は前記現在の第 1 オフセットの値を補正値として出力する、請求項 1 に記載の光ディスク装置。

【請求項 3】

前記サーボ信号生成部の温度を測定するセンサと、

測定された前記温度に基づいて前記補正値の更新の要否を指示する更新信号を生成し、かつ、前記補正値の最後の更新時からの経過時間に基づいて前記第 1 オフセットの検出の要否を示す検出信号を生成する判断部と

をさらに備え、前記検出信号が前記第 1 オフセットの検出を指示せず、かつ、前記更新信号が前記補正値の更新を指示するとき、前記計算部は前記第 2 オフセットを導出する、請求項 1 に記載の光ディスク装置。

【請求項 4】

前記サーボ信号生成部の温度を測定するセンサと、

測定された前記温度に基づいて前記補正値の更新の要否を指示する更新信号を生成し、かつ、前記補正値の最後の更新時からの経過時間に基づいて前記第 1 オフセットの検出の要否を示す検出信号を生成する判断部と

をさらに備え、前記検出信号が前記第 1 オフセットの検出を指示せず、かつ、前記更新信号が前記補正値の更新を指示しないとき、前記補正部は現在の補正値に基づいて前記サーボ信号を補正する、請求項 1 に記載の光ディスク装置。

【請求項 5】

前記再生信号の遮断の要否を指示する前記遮断信号を生成する検出制御部をさらに備え、

前記検出信号が前記第 1 オフセットの検出を指示するとき、前記検出制御部は前記再生信号の遮断を指示する遮断信号を生成し、

前記遮断信号に基づいて、前記遮断部は前記再生信号を遮断して所定の基準信号を出力する、請求項 2 に記載の光ディスク装置。

【請求項 6】

前記再生信号の遮断の要否を指示する前記遮断信号を生成する検出制御部をさらに備え、

前記検出信号が前記第 1 オフセットの検出を指示するとき、前記検出制御部は前記再生信号の遮断を指示する遮断信号を生成し、

前記遮断信号に基づいて前記光源は発光を停止する、請求項 2 に記載の光ディスク装置。

【請求項 7】

制御信号に基づいて前記光ディスクの半径方向および前記光ディスクに垂直な方向の少なくとも一方に前記レンズの位置を変化させるレンズ駆動部と、

前記検出信号に基づいて前記制御信号を生成する制御信号生成部と

をさらに備え、

前記検出信号が前記第 1 オフセットの検出を指示するとき、前記制御信号生成部は前記制御信号の値をホールドする、請求項 2 に記載の光ディスク装置。

【請求項 8】

前記再生信号を増幅して出力する増幅部をさらに備え、

前記少なくとも 1 つの遮断部は、第 1 遮断部および第 2 遮断部を有しており、前記第 1 遮断部は、第 1 遮断信号に基づいて前記再生信号および所定の第 1 基準信号の一方を前記増幅部に出力し、第 2 遮断部は、第 2 遮断信号に基づいて前記増幅部の出力信号および所

10

20

30

40

50

定の第2基準信号の一方を前記サーボ信号生成部に出力し、

前記オフセット検出部は、前記遮断部から前記第1基準信号が出力されているときの前記増幅部の出力値を、前記増幅部の電気回路に起因して発生する前記増幅部の第3オフセットの値としてさらに検出し、

前記記憶部は、検出された複数の第3オフセットの値をさらに記憶し、

前記計算部は、現在の第3オフセットの値および第4オフセットの値の一方を補正值として出力し、前記第4オフセットの値を出力するときは、記憶された前記複数の第3オフセットの値の変化率に基づいて前記第4オフセットの値を導出する、請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項9】

前記増幅部の温度を測定する第1センサと、

前記サーボ信号生成部の温度を測定する第2センサと、

測定された前記増幅部の温度および前記サーボ信号生成部の温度に基づいて前記補正值の更新の可否を指示する更新信号を生成し、かつ、前記補正值の最後の更新時からの経過時間に基づいて、前記第1オフセットおよび前記第3オフセットの検出の可否を示す検出信号を生成する判断部と

をさらに備え、前記検出信号が前記第3オフセットの検出を指示し、かつ、前記更新信号が前記補正值の更新を指示するとき、前記オフセット検出部は現在の第3オフセットを検出し、前記補正部は前記現在の第3オフセットを補正值として出力する、請求項8に記載の光ディスク装置。

【請求項10】

前記光ディスクへのデータの書き込み時、および、前記光ディスクからのデータの読み出し時のそれぞれにおいて、

前記オフセット検出部は第1オフセットを検出し、前記記憶部は前記複数の第1オフセットの値を記憶し、前記計算部は前記補正值を出力する、請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項11】

前記サーボ信号は、トラッキングエラー信号およびフォーカスエラー信号の少なくとも一方である、請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項12】

前記判断部は、測定された前記温度の変化量が所定の閾値を超えると、前記補正值の更新を指示する更新信号を生成する、請求項2に記載の光ディスク装置。

【請求項13】

前記経過時間を測定する時間測定部をさらに備え、

前記判断部は、測定された前記時間が所定の閾値を超えると、前記補正值の更新を指示する更新信号を生成する、請求項2に記載の光ディスク装置。

【請求項14】

前記データを記憶するバッファをさらに備え、

前記更新信号が前記補正值の更新を指示するとき、前記判断部は、前記バッファ内の情報量に基づいて、前記第1オフセットの検出の可否を示す検出信号を生成する、請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項15】

測定された前記温度の値を複数記憶する温度記憶部をさらに備え、

前記計算部は、前記温度記憶部に記憶された前記温度値、および、前記複数の第1オフセットの値に基づいて、前記第2オフセットの値を導出する、請求項2に記載の光ディスク装置。

【請求項16】

前記温度記憶部は、前記第1オフセットの各値が前記記憶部に記憶されるタイミングで前記温度値を記憶し、

前記計算部は、前記温度記憶部に記憶された前記温度値のうち現在の温度値に最も近い

10

20

30

40

50

2つの温度値を特定して、特定された温度値と同じタイミングで前記記憶部に記憶された前記第1オフセットの値に基づいて、前記第2オフセットの値を導出する、請求項15に記載の光ディスク装置。

【請求項17】

情報記録層を有する光ディスクに対してデータの書き込みおよび読み出しの少なくとも一方を行う光ディスク装置を制御する方法であって、

光を放射するステップと、

前記光を収束させるステップと、

前記光ディスクで反射された前記光を検出して再生信号を出力するステップと、

前記再生信号および所定の基準信号の一方を出力信号として出力するステップと、

前記出力信号に基づいてサーボ信号を生成するステップと、

前記サーボ信号に重畳されたオフセットを第1オフセットとして検出するステップであって、前記基準信号に対する前記サーボ信号を、前記第1オフセットとして扱うステップと、

検出された複数の第1オフセットの値を時系列的に順次記憶するステップと、

前記記憶部に保持された前記第1オフセットの値に基づいて第2オフセットを補間演算して生成するステップと

前記第1オフセットの値または第1オフセットの値および前記第2オフセットの値に基づいて前記サーボ信号を補正するステップと、を包含し、

前記サーボ信号を補正するステップは、記憶された前記第1オフセットの値の変化率に基づいて前記第2オフセットを生成する制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスク装置の電気回路中に発生する電氣的オフセット等を補正する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

光ディスク装置がデータの書き込みおよび/または読み出しを行う際、光ディスク装置は光ディスクのトラックにレーザ光を照射してレーザスポットを形成し、その反射光をフォトディテクタで受光して電気信号に変換している。レーザ光の照射位置を光ディスクの情報記録層および層上のトラックに正確に追従させるため、光ディスク装置は、その電気信号に基づいて追従残差を示すサーボ信号(トラッキングエラー信号またはフォーカスエラー信号等)を生成し、照射位置のフィードバック制御を行っている。

【0003】

サーボ信号の生成回路には多数の増幅器(アンプ)が含まれている。アンプには完全に防ぐことが困難な電氣的オフセットが存在するため、生成されるサーボ信号にはこのような電氣的オフセットが重畳される。このようなサーボ信号を用いてレーザ光の照射位置を制御すると、追従残差が発生して記録再生性能が悪化する。よって、従来の光ディスク装置は、データの書き込みおよび/または読み出しを行う前に電氣的オフセットを予め補正するという対策を採用している。

【0004】

さらに、特許文献1に記載の光ディスク装置は、データの書き込みおよび/または読み出し中にも電氣的オフセットを補正している。その理由は、電氣的オフセットは回路の周囲温度によって変化する特性を持っており、その変化に応じて適切な補正を行う必要があるためである。

【0005】

図25は、従来の光ディスク装置250の機能ブロックの構成を示す。光ディスク装置250は以下のように動作する。すなわち、レーザダイオード2002がレーザ発光を行

ってレーザ光を放射すると、レーザ光はコリメートレンズ 2003 において平行光に変換され、ビームスプリッタ 2004 を通過して対物レンズ 2005 に至る。対物レンズ 2005 は、平行光を集光して光ディスク 2001 の情報記録層上にレーザスポットを形成するとともに、情報記録層において反射された光（反射光）を平行光に変換する。ビームスプリッタ 2004 は、対物レンズ 2005 からの反射光を、受光量検出部 2006 に方向付ける。受光量検出部 2006 は、その平行光を受けとり、受光量に比例した光量信号を生成して出力する。TE 信号生成部 2007 は、その光量信号に基づいて、レーザ光の照射位置と光ディスク 2001 の記録トラック中心とのずれを示すトラッキングエラー（Tracking Error；TE）信号を生成して出力する。

【0006】

一方、ヘッダ検出部 2013 が、光量信号に基づいて、プリピットとして光ディスク 2001 のセクタごとに予め記録されたヘッダを検出し、ヘッダ再生信号を生成すると、検出制御部 2008 は、トラッキング信号のホールド、レーザの非発光制御および TE 信号のオフセット検出を行い、その後、レーザ発光およびトラッキング信号のホールド解除を行う。検出制御部 2008 は、これらの制御を行うための各種の制御信号を生成する。具体的には、検出制御部 2008 はそのヘッダ再生信号に基づいて、制御信号生成部 2009 を制御するホールド信号、およびレーザダイオード 2002 のレーザ発光を制御する遮断信号、およびオフセット検出部 2010 を制御する検出制御信号を出力する。検出制御部 2008 が出力するホールド信号がホールドを指示するとき、制御信号生成部 2009 はトラッキング制御信号をホールドする。遮断信号がレーザ発光停止を指示するときは、レーザダイオード 2002 はレーザを非発光状態にする。検出制御信号がオフセット検出を指示するときは、オフセット検出部 2010 は TE 信号のオフセットを検出する。

【0007】

オフセット検出部 2010 は、検出制御信号がオフセット検出を指示に基づいて、TE 信号に重畳された電氣的オフセットのオフセット量を検出し、オフセット補正部 2011 はそのオフセット量に基づいて、補正量を表すオフセット補正信号を生成する。トラッキング制御部 2009 は計算された補正信号によって TE 信号のオフセットを補正する。

【0008】

制御信号生成部 2009 は、オフセット補正信号に基づいて TE 信号を補正するとともに、その TE 信号に応じてレーザ光の照射位置を光ディスク 2001 の記録トラックに追従させるためのトラッキング制御信号を出力する。レンズ駆動回路 2012 は、トラッキング制御信号に応じて、対物レンズ 2005 の位置を変化させる。

【0009】

光ディスク装置 250 は、データの読み出し動作中、ヘッダが検出されるごとに TE 信号の電氣的オフセットを補正している。これは、書き込み動作中でも同様である。

【特許文献 1】特開平 5 - 62220 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

従来の光ディスク装置では、データの読み出しおよび書き込み動作中であっても、一旦レーザを非発光状態にして電氣的オフセットを補正するため、その間は光ディスクに対するデータの書き込みおよび読み出しを中断しなければならない。これでは、再生時には光ディスク装置からホストコンピュータ等への転送レートが低下し、記録時にはホストコンピュータ等から光ディスク装置への転送レートが低下して、必要な転送レートの確保が困難になる。特に、光ディスクにテレビ番組等を録画し、同時に再生することも可能な光ディスク装置では、データの書き込みおよび読み出しを交互にかつ途切れることなく行う必要があるため、従来よりも高い転送レートを確保しなければならない。

【0011】

さらに、近年の光ディスクの大容量化に伴って光ディスクの記録密度は高くなっており、より高いサーボ精度が要求されている。その結果、光ディスク装置は頻繁に電氣的オフ

10

20

30

40

50

セットの補正を行う必要がある。これでは、データの書き込みおよび読み出しを中断する時間はさらに長くなってしまい、高い転送レートを確保することがより困難になる。

【 0 0 1 2 】

なお、光ディスク装置のバッファメモリの容量を増大すると、上述の問題は緩和され得るが、光ディスク装置のコストアップをもたらすため得策ではない。

【 0 0 1 3 】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであって、その目的は、転送レートを落とすことなく電氣的オフセットを補正する技術を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

本発明による光ディスク装置は、情報記録層を有する光ディスクに対してデータの書き込みおよび読み出しの少なくとも一方を行う光ディスク装置であって、光を放射する光源と、前記光を収束させるレンズと、前記光ディスクで反射された前記光を検出して再生信号を出力する光検出器と、前記再生信号および所定の基準信号の一方を出力する少なくとも1つの遮断部と、前記遮断部の出力信号に基づいてサーボ信号を生成するサーボ信号生成部と、前記サーボ信号生成部で発生するオフセットを第1オフセットとして検出するオフセット検出部であって、前記遮断部から基準信号が出力されているときの前記サーボ信号生成部の出力値を前記第1オフセットの値として扱うオフセット検出部と、検出された前記第1オフセットの値を時系列的に順次記憶する記憶部と、前記記憶部に保持された前記第1オフセットの値に基づいて第2オフセットを補間演算して生成する計算部と、前記第1オフセットの値または前記第1オフセットの値および前記第2オフセットの値に基づいて前記サーボ信号を補正する補正部と、を備え、前記計算部は、記憶された前記第1オフセットの値の変化率に基づいて前記第2オフセットを生成する。

【 0 0 1 5 】

光ディスク装置は、前記サーボ信号生成部の温度を測定するセンサと、測定された前記温度に基づいて前記補正值の更新の可否を指示する更新信号を生成し、かつ、前記補正值の最後の更新時からの経過時間に基づいて前記第1オフセットの検出の可否を示す検出信号を生成する判断部とをさらに備えていてもよい。前記検出信号が前記第1オフセットの検出を指示し、かつ、前記更新信号が前記補正值の更新を指示するとき、前記オフセット検出部は現在の第1オフセットを検出し、前記補正部は前記現在の第1オフセットの値を補正值として出力する。

【 0 0 1 6 】

光ディスク装置は、前記サーボ信号生成部の温度を測定するセンサと、測定された前記温度に基づいて前記補正值の更新の可否を指示する更新信号を生成し、かつ、前記補正值の最後の更新時からの経過時間に基づいて前記第1オフセットの検出の可否を示す検出信号を生成する判断部とをさらに備えている。前記検出信号が前記第1オフセットの検出を指示せず、かつ、前記更新信号が前記補正值の更新を指示するとき、前記計算部は前記第2オフセットを導出してもよい。

【 0 0 1 7 】

光ディスク装置は、前記サーボ信号生成部の温度を測定するセンサと、測定された前記温度に基づいて前記補正值の更新の可否を指示する更新信号を生成し、かつ、前記補正值の最後の更新時からの経過時間に基づいて前記第1オフセットの検出の可否を示す検出信号を生成する判断部とをさらに備えている。前記検出信号が前記第1オフセットの検出を指示せず、かつ、前記更新信号が前記補正值の更新を指示しないとき、前記補正部は現在の補正值に基づいて前記第1サーボ信号を補正してもよい。

【 0 0 1 8 】

光ディスク装置は、前記再生信号の遮断の可否を指示する前記遮断信号を生成する検出制御部をさらに備えている。前記検出信号が前記第1オフセットの検出を指示するとき、前記検出制御部は前記再生信号の遮断を指示する遮断信号を生成し、前記遮断信号に基づいて、前記遮断部は前記再生信号を遮断して所定の基準信号を出力してもよい。

【 0 0 1 9 】

光ディスク装置は、前記再生信号の遮断の要否を指示する前記遮断信号を生成する検出制御部をさらに備えている。前記検出信号が前記第 1 オフセットの検出を指示するとき、前記検出制御部は前記再生信号の遮断を指示する遮断信号を生成し、前記遮断信号に基づいて前記光源は発光を停止してもよい。

【 0 0 2 0 】

光ディスク装置は、制御信号に基づいて前記光ディスクの半径方向および前記光ディスクに垂直な方向の少なくとも一方に前記レンズの位置を変化させるレンズ駆動部と、前記検出信号に基づいて前記制御信号を生成する制御信号生成部とをさらに備えている。前記検出信号が前記第 1 オフセットの検出を指示するとき、前記制御信号生成部は前記制御信号の値をホールドしてもよい。

10

【 0 0 2 1 】

光ディスク装置は、前記再生信号を増幅して出力する増幅部をさらに備えている。前記少なくとも 1 つの遮断部は、第 1 遮断部および第 2 遮断部を有しており、前記第 1 遮断部は、第 1 遮断信号に基づいて前記再生信号および所定の第 1 基準信号の一方を前記増幅部に出力し、第 2 遮断部は、第 2 遮断信号に基づいて前記増幅部の出力信号および所定の第 2 基準信号の一方を前記サーボ信号生成部に出力し、前記オフセット検出部は、前記遮断部から前記第 1 基準信号が出力されているときの前記増幅部の出力値を、前記増幅部の電気回路に起因して発生する前記増幅部の第 3 オフセットの値としてさらに検出し、前記記憶部は、検出された複数の第 3 オフセットの値をさらに記憶し、前記計算部は、現在の第 3 オフセットの値および第 4 オフセットの値の一方を補正值として出力し、前記第 4 オフセットの値を出力するときは、記憶された前記複数の第 3 オフセットの値の変化率に基づいて前記第 4 オフセットの値を導出してもよい。

20

【 0 0 2 2 】

光ディスク装置は、前記増幅部の温度を測定する第 1 センサと、前記サーボ信号生成部の温度を測定する第 2 センサと、測定された前記増幅部の温度および前記サーボ信号生成部の温度に基づいて前記補正值の更新の要否を指示する更新信号を生成し、かつ、前記補正值の最後の更新時からの経過時間に基づいて、前記第 1 オフセットおよび前記第 3 オフセットの検出の要否を示す検出信号を生成する判断部とをさらに備えている。前記検出信号が前記第 3 オフセットの検出を指示し、かつ、前記更新信号が前記補正值の更新を指示するとき、前記オフセット検出部は現在の第 3 オフセットを検出し、前記補正部は前記現在の第 3 オフセットを補正值として出力してもよい。

30

【 0 0 2 3 】

前記光ディスクへのデータの書き込み時、および、前記光ディスクからのデータの読み出し時のそれぞれにおいて、前記オフセット検出部は第 1 オフセットを検出し、前記記憶部は前記複数の第 1 オフセットの値を記憶し、前記計算部は前記補正值を出力してもよい。

【 0 0 2 4 】

前記サーボ信号は、トラッキングエラー信号およびフォーカスエラー信号の少なくとも一方であってよい。

40

【 0 0 2 5 】

前記判断部は、測定された前記温度の変化量が所定の閾値を超えると、前記補正值の更新を指示する更新信号を生成してもよい。

【 0 0 2 6 】

光ディスク装置は、前記経過時間を測定する時間測定部をさらに備え、前記判断部は、測定された前記時間が所定の閾値を超えると、前記補正值の更新を指示する更新信号を生成してもよい。

【 0 0 2 7 】

光ディスク装置は前記データを記憶するバッファをさらに備えている。前記更新信号が前記補正值の更新を指示するとき、前記判断部は、前記バッファ内の情報量に基づいて、

50

前記第 1 オフセットの検出の要否を示す検出信号を生成してもよい。

【 0 0 2 8 】

光ディスク装置は、測定された前記温度の値を複数記憶する温度記憶部をさらに備えている。前記計算部は、前記温度記憶部に記憶された前記温度値、および、前記複数の第 1 オフセットの値に基づいて、前記第 2 オフセットの値を導出してもよい。

【 0 0 2 9 】

前記温度記憶部は、前記第 1 オフセットの各値が前記記憶部に記憶されるタイミングで前記温度値を記憶し、前記計算部は、前記温度記憶部に記憶された前記温度値のうち現在の温度値に最も近い 2 つの温度値を特定して、特定された温度値と同じタイミングで前記記憶部に記憶された前記第 1 オフセットの値に基づいて、前記第 2 オフセットの値を導出してもよい。

【 0 0 3 0 】

本発明による光ディスク装置の制御方法は、情報記録層を有する光ディスクに対してデータの書き込みおよび読み出しの少なくとも一方を行う光ディスク装置を制御する方法であって、光を放射するステップと、前記光を収束させるステップと、前記光ディスクで反射された前記光を検出して再生信号を出力するステップと、前記再生信号および所定の基準信号の一方を出力信号として出力するステップと、前記出力信号に基づいてサーボ信号を生成するステップと、前記サーボ信号に重畳されたオフセットを第 1 オフセットとして検出するステップであって、前記基準信号に対する前記サーボ信号を、前記第 1 オフセットとして扱うステップと、検出された複数の第 1 オフセットの値を時系列的に順次記憶するステップと、前記記憶部に保持された前記第 1 オフセットの値に基づいて第 2 オフセットを補間演算して生成するステップと前記第 1 オフセットの値または第 1 オフセットの値および前記第 2 オフセットの値に基づいて前記サーボ信号を補正するステップと、を包含し、前記サーボ信号を補正するステップは、記憶された前記第 1 オフセットの値の変化率に基づいて前記第 2 オフセットを生成する。

【 0 0 3 1 】

本発明による光ディスク装置は、情報記録層を有する光ディスクに対してデータの書き込みおよび読み出しの少なくとも一方を行う。光ディスク装置は、光を放射する光源、前記光を収束させるレンズおよび光を検出して再生信号を出力する光検出器を有する光ヘッドと、制御信号に基づいて前記情報記録層に実質的に垂直な方向に前記レンズの位置を変化させるレンズ駆動部と、前記制御信号を生成する制御信号生成部であって、前記光ディスクからの反射光を受光しない位置まで前記レンズを移動させる指示を含む前記制御信号を生成する制御信号生成部と、前記再生信号に基づいて、第 1 トラッキングエラー信号を生成する T E 信号生成部と、前記 T E 信号生成部において発生する電氣的オフセットを検出するオフセット検出部と、前記電氣的オフセットに基づいて、前記第 1 トラッキングエラー信号から前記電氣的オフセットを除去した第 2 トラッキングエラー信号を生成するオフセット補正部と、前記第 2 トラッキングエラー信号に基づいて前記光ヘッド内において乱反射した光に対応する迷光信号を検出して、前記再生信号から前記迷光信号を除去する迷光調整部とを備えている。

【 0 0 3 2 】

本発明による光ディスク装置は、情報記録層を有する光ディスクに対してデータの書き込みおよび読み出しの少なくとも一方を行う。光ディスク装置は、光を放射する光源、前記光を前記光ディスク上に収束させるレンズおよび前記光ディスクからの反射光を検出して第 1 再生信号を出力する光検出器を有する光ヘッドと、前記第 1 再生信号に基づいて、所定範囲内のレベルを有する第 2 再生信号を生成するレベル調整部と、前記第 2 再生信号に基づいて、第 1 トラッキングエラー信号を生成する T E 信号生成部であって、そのダイナミックレンジが前記所定範囲である T E 信号生成部と、前記 T E 信号生成部において発生する電氣的オフセットを検出するオフセット検出部と、前記電氣的オフセットに基づいて、前記第 1 トラッキングエラー信号から前記電氣的オフセットを除去した第 2 トラッキ

ングエラー信号を生成するオフセット補正部と、前記第2トラッキングエラー信号に基づいて制御信号を生成する制御信号生成部と、前記制御信号に基づいて前記トラックを横切る方向に前記レンズを駆動して、前記光が収束する位置を前記トラック上に位置させるレンズ駆動部とを備えている。

【0033】

本発明による光ディスク装置の制御方法は、光を放射するステップと、前記光を前記光ディスク上に収束させるステップと、前記光ディスクからの反射光を検出して第1再生信号を出力するステップと、前記第1再生信号に基づいて、所定範囲内のレベルを有する第2再生信号を生成するステップと、前記第2再生信号に基づいて、第1トラッキングエラー信号を生成するステップと、前記第1トラッキングエラー信号を生成する際に発生し、前記第1トラッキングエラー信号に重畳されている電氣的オフセットの値を検出するステップと、前記電氣的オフセットの値に基づいて、前記第1トラッキングエラー信号から前記電氣的オフセットを除去した第2トラッキングエラー信号を生成するステップと、前記第2トラッキングエラー信号に基づいて制御信号を生成するステップと、前記制御信号に基づいて前記光が収束する位置を前記トラック上に位置させるステップとを備えている。

10

【0034】

制御方法は、前記電氣的オフセットを検出するステップを所定の間隔で複数回行うステップと、前記電氣的オフセットの各値を記憶するステップと、前記電氣的オフセットの少なくとも2つの値に基づいて、前記電氣的オフセットの検出後に前記第1トラッキングエラー信号に重畳される電氣的オフセットの値を推定するステップとを包含する。前記第2トラッキングエラー信号を生成するステップは、推定された前記電氣的オフセットの値に基づいて、前記第2トラッキングエラー信号を生成してもよい。

20

【0035】

本発明による光ディスク装置は、情報記録層を有する光ディスクに対してデータの書き込みおよび読み出しの少なくとも一方を行う。光ディスク装置は、光を放射する光源、前記光を収束させるレンズおよび光を検出して再生信号を出力する光検出器を有する光ヘッドと、制御信号に基づいて前記情報記録層に実質的に垂直な方向に前記レンズの位置を変化させるレンズ駆動部と、前記制御信号を生成する制御信号生成部であって、前記光ディスクからの反射光を受光しない位置まで前記レンズを移動させる指示を含む前記制御信号を生成する制御信号生成部と、前記再生信号に基づいて、第1フォーカスエラー信号を生成するFE信号生成部と、前記FE信号生成部において発生する電氣的オフセットを検出するオフセット検出部と、前記電氣的オフセットに基づいて、前記第1フォーカスエラー信号から前記電氣的オフセットを除去した第2フォーカスエラー信号を生成するオフセット補正部と、前記第2フォーカスエラー信号に基づいて前記光ヘッド内において乱反射した光に対応する迷光信号を検出して、前記再生信号から前記迷光信号を除去する迷光調整部とを備えている。

30

【0036】

本発明による光ディスク装置は、情報記録層を有する光ディスクに対してデータの書き込みおよび読み出しの少なくとも一方を行う。光ディスク装置は、光を放射する光源、前記光を前記光ディスク上に収束させるレンズおよび前記光ディスクからの反射光を検出して第1再生信号を出力する光検出器を有する光ヘッドと、前記第1再生信号に基づいて、所定範囲内のレベルを有する第2再生信号を生成するレベル調整部と、前記第2再生信号に基づいて、前記光ディスクに垂直な方向における前記光の焦点位置と前記情報記録層との位置関係を示す第1フォーカスエラー信号を生成するFE信号生成部であって、そのダイナミックレンジが前記所定範囲であるFE信号生成部と、前記FE信号生成部において発生する電氣的オフセットを検出するオフセット検出部と、前記電氣的オフセットに基づいて、前記第1フォーカスエラー信号から前記電氣的オフセットを除去した第2フォーカスエラー信号を生成するオフセット補正部と、前記第2フォーカスエラー信号に基づいて制御信号を生成する制御信号生成部と、前記制御信号に基づいて前記光ディスクに垂直な方向に前記レンズを駆動して、前記光が収束する位置を前記情報記録層上に位置させるレ

40

50

レンズ駆動部とを備えている。

【0037】

本発明による光ディスク装置の制御方法は、光を放射するステップと、前記光を前記光ディスク上に収束させるステップと、前記光ディスクからの反射光を検出して第1再生信号を出力するステップと、前記第1再生信号のレベルに基づいて、所定範囲内のレベルを有する第2再生信号を生成するステップと、前記第2再生信号に基づいて、第1フォーカスエラー信号を生成するステップと、前記第1フォーカスエラー信号を生成する際に発生し、前記第1フォーカスエラー信号に重畳されている電氣的オフセットの値を検出するステップと、前記電氣的オフセットの値に基づいて、前記第1フォーカスエラー信号から前記電氣的オフセットを除去した第2フォーカスエラー信号を生成するステップと前記第2フォーカスエラー信号に基づいて制御信号を生成するステップと、前記制御信号に基づいて前記光が収束する位置を前記情報記録層上に位置させるステップとを備えている。

10

【0038】

制御方法は、前記電氣的オフセットを検出するステップを所定の間隔で複数回行うステップと、前記電氣的オフセットの各値を記憶するステップと、前記電氣的オフセットの少なくとも2つの値に基づいて、前記電氣的オフセットの検出後に前記第1フォーカスエラー信号に重畳される電氣的オフセットの値を推定するステップとを包含する。前記第2フォーカスエラー信号を生成するステップは、推定された前記電氣的オフセットの値に基づいて前記第2フォーカスエラー信号を生成してもよい。

【0039】

20

本発明による光ディスク装置は、情報記録層を有する光ディスクに対してデータの書き込みおよび読み出しの少なくとも一方を行う。光ディスク装置は、光を放射する光源、前記光を収束させるレンズおよび光を検出して第1再生信号を出力する光検出器を有する光ヘッドと、制御信号に基づいて前記情報記録層に実質的に垂直な方向に前記レンズの位置を変化させるレンズ駆動部と、前記制御信号を生成する制御信号生成部であって、前記光ディスクからの反射光を受光しない位置まで前記レンズを移動させる指示を含む第1制御信号、および、前記光ディスクからの反射光を受光する位置まで前記レンズを移動させる指示を含む第2制御信号を生成する制御信号生成部と、前記第1制御信号に基づいて前記レンズ駆動部が動作している間に、前記第1再生信号に基づいて前記光ヘッド内において乱反射した光に対応する迷光信号を検出して、検出された前記迷光信号のレベルに対応する補正値を保持する迷光調整部と、前記第2制御信号に基づいて前記レンズ駆動部が動作している間に、前記第1再生信号のレベルに基づいて、所定範囲内のレベルを有する第2再生信号を生成するレベル調整部と、前記第2再生信号に基づいて、前記光の焦点位置と前記光ディスクとの位置関係を示す第1サーボ信号を生成する信号生成部であって、そのダイナミックレンジが前記所定範囲である信号生成部と、前記信号生成部において発生する電氣的オフセットを検出するオフセット検出部と、前記電氣的オフセットに基づいて、前記第1サーボ信号から前記電氣的オフセットを除去した第2サーボ信号を生成するオフセット補正部とを備えている。前記迷光調整部は前記補正値に基づいて前記第2サーボ信号を補正する。

30

【発明の効果】

40

【0040】

本発明の光ディスク装置は、サーボ制御中に、サーボ制御をホールドして電氣的オフセットを検出することによって、または、ホールドしないで電氣的オフセットを導出することによって補正値を更新し、電氣的オフセットを補正する。これにより、光ディスク装置がデータの書き込みおよび読み出しを中断する時間を短くでき、光ディスク装置およびバッファメモリ間で、高レートの情報転送を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0041】

(実施形態1)

図1は、本実施形態による光ディスク装置19の機能ブロックの構成を示す。光ディス

50

ク装置 19 は、レンズ駆動回路 7 と、光ヘッド 10 と、TE 生成チップ 11 と、光ディスクコントローラ (ODC) 12 と、センサ部 13 とを備えている。

【0042】

光ディスク装置 19 は、光ディスク 1 に対してレーザ光を用いてデータの書き込みおよび読み出しを行うことができる。それらの動作を行う際、光ディスク装置 19 は、レーザ光の焦点が光ディスクの情報記録層上に位置し、かつ、レーザスポットが情報記録層上に設けられた記録トラックに追従するように制御を行う。この制御はサーボ制御と呼ばれている。図には、本実施形態によるサーボ制御を行うための構成要素が示されている。なお、サーボ制御の別の例は第 2 の実施形態として説明する。

【0043】

光ディスク装置は、PC 等のホストコンピュータ (図示せず) に接続され、その光ディスクドライブとして利用することができる。ユーザは、ホストコンピュータを操作して光ディスク装置を動作させる。記録情報および/または再生情報は光ディスク装置とホストコンピュータとの間で直接転送されず、ドライブ内に内蔵したバッファメモリ (図示せず) を介して転送される。例えば光ディスクにデータを書き込む際には、ホストコンピュータから送信される記録情報は一旦バッファメモリに記憶され、ドライブはバッファメモリに記憶されている情報を読み出して光ディスクに記録する。光ディスクから情報を再生する際にはドライブが光ディスクから再生した情報を一旦バッファメモリに記憶し、ホストコンピュータはバッファメモリに記憶されている情報を読み出す。なお、図 1 には書き込み処理および読み出し処理を行うための構成要素は示していないが、周知の部材および処理手順を用いることができるため、本実施形態では説明を省略する。

【0044】

本明細書における光ディスク 1 は、例えば CD、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD-R、+RW、+R、BD (Blu-Ray Disc) 等の円盤状の記録媒体を想定している。以下、図示された光ディスク装置 19 の各構成要素を説明する。

【0045】

レンズ駆動回路 7 は、トラッキング制御信号に基づいて駆動信号を生成および出力し、後述する対物レンズ 5 の位置を光ディスク 1 の半径方向に変化させる。例えば、トラッキング制御信号がホールドされたときは、そのホールドされる直前の駆動信号の出力を継続し、ホールドが解除されているときはトラッキング制御信号に応じた駆動信号を出力する。なお、レンズ駆動回路 7 は、光ディスク 1 の半径方向のみならず、光ディスク 1 の情報記録層に垂直な方向にも対物レンズ 5 の位置を変化させることが可能であるが、本実施形態による制御では特に問題ではないので、説明は省略する。

【0046】

光ヘッド 10 は、レーザダイオード 2 と、コリメートレンズ 3 と、ビームスプリッタ 4 と、対物レンズ 5 と、受光量検出部 6 と、第 1 遮断部 100 と、増幅部 101 とを有する。

【0047】

レーザダイオード 2 は、レーザ光を放射する。レーザ光の波長は光ディスク 1 の種類に応じて異なる。例えば光ディスク 1 が BD のとき、レーザ光の波長は約 405 nm である。コリメートレンズ 3 は、レーザダイオード 2 から放射されたレーザ光を平行光に変換する。ビームスプリッタ 4 は、コリメートレンズ 3 から出射された平行光を対物レンズ 5 へ向けて透過するとともに、対物レンズ 5 からの平行光 (光ディスク 1 からの反射光) を受光量検出部 6 のある方向へ分離する。対物レンズ 5 は、コリメートレンズ 3 およびビームスプリッタ 4 を透過してきた平行光を集光して光ディスク 1 の情報記録層上にレーザスポットを形成する。また、対物レンズ 5 は情報記録層において反射された光を平行光に変換してビームスプリッタ 4 へ送る。受光量検出部 6 は、ビームスプリッタ 4 から出射された平行光を受け、その受光量に応じた光量信号を生成して出力する。例えば、受光量検出部 6 は、受光量に比例した光電流を出力するフォトディテクタである。この光電流信号は、光ディスク 1 上のデータを読み出した結果として得られる信号であり、本明細書では再生

10

20

30

40

50

信号とも称する。

【0048】

第一遮断部100は、後述の検出制御部108から出力される第一遮断信号がハイレベルのときは基準電圧を出力し、ローレベルのときは受光量検出部6から出力される光量信号をそのまま出力する。増幅部101は第一遮断部100が出力する信号を増幅して出力するアンプである。なお、第一遮断部100から光量信号がそのまま出力されているときは、増幅された信号は実質的には再生信号である。

【0049】

TE生成チップ11は、第二遮断部102と、TE信号生成部103と、ローパスフィルタ109とを有している。TE生成チップ11は、例えば半導体集積回路として実現することができる。

10

【0050】

第二遮断部102は、後述の検出制御部108から出力される第二遮断信号がハイレベルのときは基準電圧を出力し、ローレベルのときは増幅部101から出力される信号をそのまま出力する。

【0051】

TE信号生成部103は、第二遮断部102から出力された信号に基づいて、レーザ光の照射位置と光ディスク1の記録トラック中心とのずれを表すトラッキングエラー(Tracking Error; TE)信号を出力する。

【0052】

20

ローパスフィルタ109は、TE信号生成部103が出力するTE信号からトラッキング制御に必要な周波数帯域以上の成分を遮断して、その周波数(遮断周波数)以下の周波数成分を抽出する。例えば、光ディスク1がBDであり、通常速度(1倍速)で回転しているときは約100kHz以下の周波数成分が抽出される。また、ローパスフィルタ109は、後述する状況判断部107から出力される検出信号がハイレベルのときは遮断周波数を高くし(例えば、上述のBDの例では約500kHz)、ローレベルのときは低くすることができる(例えば、上述のBDの例では約100kHz)。

【0053】

ローパスフィルタ109は、遮断周波数が可変であれば、アナログフィルタであってもよいしデジタルフィルタであってもよい。なお、TE生成チップ11は、次に説明するODC12上にDSPとして設けられていてもよく、そのときはTE生成チップ11とODC12とを特に分けて捉えなくてもよい。

30

【0054】

センサ部13は、第一温度検出部104および第二温度検出部105を有している。これらは具体的にはセンサである。第一温度検出部104は、増幅部101の内部または周辺の温度を検出して第一温度信号を出力する。第二温度検出部105は、TE信号生成部103の内部または周辺の温度を検出して第二温度信号を出力する。

【0055】

光ディスクコントローラ(Optical Disc Controller; ODC)12は、温度記憶部106と、状況判断部107と、検出制御部108と、制御信号生成部110と、オフセット補正部111と、オフセット検出部112と、検出値記憶部113と、補正值計算部114とを有する。ODC12は、1以上のデジタルシグナルプロセッサ(DSP)、および、揮発性または不揮発性メモリ等を有している。DSPはいわゆるコンピュータであり、メモリに格納されたコンピュータプログラムを実行することによって上述の各構成要素の機能を実現できる。なお、DSPに与えるコンピュータプログラムを変更すれば、本実施形態による光ディスク装置の他、第2~第4の実施形態によるODCも実現される。このようなコンピュータプログラムは、後に各実施形態の説明において参照する図面のフローチャートに記載された処理に従って記述されている。以下、各要素の機能を説明する。

40

【0056】

温度記憶部106は、後述の検出信号および更新信号に応じて、第一温度検出部104

50

から出力される第一温度信号および第二温度検出部 1 0 5 から出力される第二温度信号の各々の値を記憶する。

【 0 0 5 7 】

状況判断部 1 0 7 は、第一温度信号の値、第二温度信号の値および温度記憶部 1 0 6 に記憶された値に応じて更新信号および検出信号を出力する。状況判断部 1 0 7 のより詳細な構成、および、更新信号および検出信号の詳細な説明は後述する。

【 0 0 5 8 】

検出制御部 1 0 8 は、検出信号に応じて 2 値で示される第一遮断信号、第二遮断信号および検出制御信号を出力する。

【 0 0 5 9 】

制御信号生成部 1 1 0 は、検出信号がローレベルのときはオフセット補正部 1 1 1 の出力信号に応じてレーザ光の照射位置を光ディスク 1 の記録トラックに追従させるためのトラッキング制御信号を出力する。一方、検出信号がハイレベルのときはトラッキング制御信号の値をホールド（固定）する。オフセット補正部 1 1 1 は、ローパスフィルタ 1 0 9 の出力信号に含まれる電氣的オフセットを補正する。具体的には、オフセット補正部 1 1 1 は、ローパスフィルタ 1 0 9 の出力信号の値から補正值計算部 1 1 4 の出力信号の値を減算して出力する。

【 0 0 6 0 】

オフセット検出部 1 1 2 は、検出制御部 1 0 8 からハイレベルの検出制御信号を受け取ると、電氣的オフセットを検出してオフセット信号を出力する。

【 0 0 6 1 】

検出値記憶部 1 1 3 は、オフセット検出部 1 1 2 から出力されるオフセット信号の値を、検出信号および検出制御部 1 0 8 からの検出制御信号に応じて記憶する。

【 0 0 6 2 】

補正值計算部 1 1 4 は、更新信号および検出信号に応じて、検出値記憶部 1 1 3 および温度記憶部 1 0 6 から、記憶された値を読み出して電氣的オフセットの補正值を計算し、補正信号を出力する。また、補正值計算部 1 1 4 は、更新信号に応じて補正信号の値を保持する。

【 0 0 6 3 】

次に、O D C 1 2 の各構成要素をより詳しく説明する。

【 0 0 6 4 】

図 2 は、状況判断部 1 0 7 の機能ブロックの構成を示す。状況判断部 1 0 7 は、温度変化検出部 2 0 0 と、判断部 2 0 1 と、経過時間測定部 2 0 2 とを含む。

【 0 0 6 5 】

温度変化検出部 2 0 0 は、温度記憶部 1 0 6 から値を読み出し、第一温度検出部 1 0 4 から出力される第一温度信号の値と温度記憶部 1 0 6 に格納されている値の差を計算し、第一温度変化信号を出力する。第一温度変化信号の値は、その差の絶対値を示す。温度変化検出部 2 0 0 は、第二温度検出部 1 0 5 から出力される第二温度信号の値と温度記憶部 1 0 6 のアドレス 2（後述）に格納されている値の差を計算し、その絶対値を示す第二温度変化信号を出力する。なお、温度記憶部 1 0 6 は複数の情報格納領域を有している。温度変化検出部 2 0 0 がどの領域の値を読み出すかについては後述する。

【 0 0 6 6 】

判断部 2 0 1 は、通常ローレベルの更新信号を出力し、第一温度変化信号または第二温度変化信号の値が所定の閾値を超えると、更新信号のレベルを一定時間ハイレベルにする。また、判断部 2 0 1 は、更新信号および経過時間測定部 2 0 2 から出力される経過時間信号に応じて検出信号を出力する。更新信号および検出信号は 2 値のパルス信号である。

【 0 0 6 7 】

経過時間測定部 2 0 2 は、検出信号のパルスの立ち上がりからの経過時間を測定してその値を示す経過時間信号を出力する。なお、検出信号のパルスが立ち上がるごとに経過時間信号の値をゼロにリセットする。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

次に、温度記憶部 1 0 6 の情報格納領域を説明し、その後、温度記憶部 1 0 6 を利用した状況判断部 1 0 7 の動作を説明する。

【 0 0 6 9 】

温度記憶部 1 0 6 は 6 つの情報格納領域を有している。仮に各情報格納領域の位置を特定するためのアドレスをそれぞれアドレス 1、アドレス 2、アドレス 3、アドレス 4、アドレス 5、アドレス 6 と記載する。各領域に格納される情報は予め定められている。具体的には、アドレス 1 の領域には第一温度信号の値が格納され、アドレス 2 の領域には第二温度信号の値、アドレス 3 およびアドレス 4 の領域には第一温度信号の値、アドレス 5 およびアドレス 6 の領域には第二温度信号の値が格納される。

10

【 0 0 7 0 】

第一温度信号および第二温度信号のそれぞれが、3 つの異なる領域に格納されている理由は、格納した値を異なるタイミングで更新するためである。具体的には、アドレス 1 の領域の格納値は更新信号によって制御され、アドレス 2 の領域の格納値は更新信号によって、アドレス 3 および 4 の領域の格納値は検出信号によって、アドレス 5 および 6 の領域の格納値は検出信号によって制御される。

【 0 0 7 1 】

次に、図 3 を参照しながら、温度記憶部 1 0 6 および状況判断部 1 0 7 の動作タイミングを説明する。

【 0 0 7 2 】

図 3 は、状況判断部 1 0 7 に関連する信号のタイミングチャートを示す。

20

【 0 0 7 3 】

第一温度信号は、更新信号のパルスが立ち上がるタイミング（図中の時間軸に垂直な方向の破線）でサンプリングされ、その値は温度記憶部 1 0 6 のアドレス 1 の領域に格納される。参考のため、格納される第一温度信号の値を黒点（ ）で示す。

【 0 0 7 4 】

第一温度変化信号は、第一温度信号の値から、温度記憶部 1 0 6 のアドレス 1 の領域に格納された値を減算した値の絶対値を示す信号である。なお、更新信号のパルスの立ち上がり時点では第一温度信号の値とアドレス 1 の領域に格納された値は常に等しいので、第一温度変化信号の値はゼロとなる。

30

【 0 0 7 5 】

第二温度信号は、更新信号のパルスが立ち上がるタイミングでサンプリングされ、その値は温度記憶部 1 0 6 のアドレス 2 の領域に格納される。参考のため、格納される第二温度信号の値を黒点（ ）で示す。

【 0 0 7 6 】

第二温度変化信号は、第二温度信号の値から、温度記憶部 1 0 6 のアドレス 2 の領域に格納された値を減算した値の絶対値を示す信号である。なお、更新信号のパルスの立ち上がり時点では第二温度信号の値とアドレス 2 の領域に格納された値は常に等しいので、第二温度変化信号の値はゼロとなる。

【 0 0 7 7 】

なお、温度記憶部 1 0 6 は、検出信号のパルスが立ち上がり時にアドレス 3 の領域に格納されている値をアドレス 4 の領域に格納し、その後、第一温度信号の値をアドレス 3 の領域に格納する。そして、アドレス 5 の領域に格納されている値をアドレス 6 の領域に格納した後、第二温度信号の値をアドレス 5 の領域に格納する。

40

【 0 0 7 8 】

更新信号は、通常ローレベルであり、第一温度変化信号または第二温度変化信号のいずれかの値が所定の閾値を超えたときに一定時間ハイレベルにされる。更新信号は、ハイレベルのときは温度記憶部 1 0 6 の値の更新を指示し、ローレベルのときは温度記憶部 1 0 6 の値の保持（すなわち更新なし）を指示する。

【 0 0 7 9 】

50

検出信号もまた、通常ローレベルであり、更新信号のパルスが立ち上がるタイミングにおいて経過時間信号の値が所定の閾値を超えていると一定時間ハイレベルにされる。すなわち、検出信号は、前にリセットされた時間からの経過時間が所定の閾値を超えているか否かの検出結果を示す信号である。ハイレベルの検出信号は検出ありを示し、ローレベルの検出信号は検出なしを示している。なお、検出信号のパルスの立ち下がりとは更新信号のパルスの立ち下がりと同時にである。

【 0 0 8 0 】

経過時間信号は、検出信号のパルスが立ち上がりに対応してゼロにリセットされ、その後の経過時間に比例して値が変化する。図には、経過時間に比例して増大する経過時間信号を示す。経過時間信号の値に基づいて、リセットされた時からの経過時間を特定することができ

10

【 0 0 8 1 】

引き続き図3を参照して、各信号の関係を説明する。増幅部101の内部または周辺の温度、および、TE信号生成部103の内部または周辺の温度の一方が、更新信号の立ち上がり時から所定以上変化すると、更新信号は一定時間ハイレベルとなる。またこの時に検出信号の立ち上がり時から所定時間が経過している時は、検出信号は一定時間ハイレベルとなる。

【 0 0 8 2 】

図3に示す時刻 t_1 、 t_2 および t_3 に注目する。時刻 t_3 は現在時刻を示し、時刻 t_2 は検出信号のパルスの立ち上がり時のうち、時刻 t_3 から見て最も近い過去の時刻を示し、時刻 t_1 は時刻 t_2 の次に近い過去の時刻を示す。

20

【 0 0 8 3 】

温度記憶部106のアドレス1の領域には、時刻 t_2 における第一温度信号の値が格納されている。同様に、アドレス2の領域には時刻 t_2 における第二温度信号の値が、アドレス3の領域には時刻 t_2 における第一温度信号の値が、アドレス4の領域には時刻 t_1 における第一温度信号の値が、アドレス5の領域には時刻 t_2 における第二温度信号の値が、そして、アドレス6の領域には時刻 t_1 における第二温度信号の値が格納されている。すなわち、アドレス1およびアドレス2の各領域には、検出信号の値にかかわらず最後に更新信号がハイレベルになったときの第一温度信号および第二温度信号の値が格納されており、アドレス3およびアドレス5の各領域には、それぞれ最後に更新信号および検出信号がともにハイレベルになったときの第一温度信号および第二温度信号の値が格納されており、アドレス4およびアドレス6の領域にはそれぞれ2回前に更新信号および検出信号がともにハイレベルになったときの第一温度信号および第二温度信号の値が格納されている。

30

【 0 0 8 4 】

次に、ODC12の検出制御部108を詳細に説明する。図4は、検出制御部108の機能ブロックの構成を示す。検出制御部108は、第一遮断制御部400と、第二遮断制御部401と、オフセット検出制御部402とを有する。これらは、いずれも、状況判断部107からの検出信号の立ち上がり時点からの経過時間に応じて動作する。

【 0 0 8 5 】

第一遮断制御部400は第一遮断信号を生成して第一遮断部100に出力する。第二遮断制御部401は第二遮断信号を生成して第二遮断部102に出力する。オフセット検出制御部402は検出制御信号を生成して、オフセット検出部112および検出値記憶部113に出力する。以下、図5を参照しながら、これらの信号の詳細を説明する。

40

【 0 0 8 6 】

図5は検出制御部108に関連する信号のタイミングチャートを示す。検出信号は、先に図3を参照しながら説明したとおり判断部201から出力される。第一遮断信号は、検出信号のパルスの立ち上がりよりも後に立ち上がり、検出信号のパルスの立ち下がりよりも前に立ち下がる。第二遮断信号は、第一遮断信号のパルスの立ち上がりよりも後に立ち上がり、第一遮断信号のパルスの立ち下がりと同時に立ち下がる。検出制御信号は、第一

50

遮断信号がハイレベルである間に、2回のパルス波形を含む。1回目のパルスは、第一遮断信号のパルスの立ち上がりよりも後に立ち上がり、第二遮断信号のパルスの立ち上がりと同時に立ち下がる。2回目のパルスは、第二遮断信号のパルスの立ち上がりよりも後に立ち上がり、第一遮断信号および第二遮断信号のパルスの立ち下がりと同時に立ち下がる。

【0087】

次に、オフセット検出部112を詳細に説明する。オフセット検出部112は、検出制御部108からハイレベルの検出制御信号を受け取ると、ローパスフィルタ109の出力信号の値を検出する。後述するように、この時はローパスフィルタ109から出力される信号には電氣的オフセットに起因する信号成分が含まれている。オフセット検出部112はその値を検出する機能を有する。

10

【0088】

次に、検出値記憶部113を詳細に説明する。検出値記憶部113は5つの情報格納領域を有する。各情報格納領域のアドレスをそれぞれアドレス7、アドレス8、アドレス9、アドレス10、アドレス11と記載する。検出値記憶部113は検出制御信号の各パルスが、検出信号のパルスが立ち上がった後の何回目のパルスであるかを検出し、各パルスに応じて検出制御部108からの検出制御信号のパルスが立ち下がる時のオフセット検出部112が出力するオフセット信号の値を記憶する。検出制御信号のパルスが1回目のパルスである時はその立ち下がる時のオフセット信号の値をアドレス11の情報格納領域に格納する。2回目のパルスである時はその立ち下がる時のオフセット信号の値をアドレス8の情報格納領域に格納する。検出値記憶部113はさらに、アドレス11に格納された値からアドレス8に格納された値を減算し、その結果をアドレス7に格納する。この動作により、アドレス7の領域には検出信号がハイレベルである時の増幅部101で発生している電氣的オフセットを総合した値が格納され、アドレス8の領域には検出信号がハイレベルである時のTE信号生成部103およびローパスフィルタ109で発生している電氣的オフセットの値が格納される。

20

【0089】

また、検出値記憶部113は検出信号のパルスが立ち上がる時にアドレス7に格納された値をアドレス9に、アドレス8に格納された値をアドレス10に格納する。

【0090】

30

以上の動作により、検出値記憶部113のアドレス7およびアドレス8には、それぞれ最後に更新ありかつ検出ありであった時の、増幅部101において発生している電氣的オフセットを含む値、およびTE信号生成部103とローパスフィルタ109で発生している電氣的オフセットを含む値が格納される。またアドレス9およびアドレス10には、それぞれ2回前に更新ありかつ検出ありであった時の、増幅部101で発生している電氣的オフセットを含む値、およびTE信号生成部103とローパスフィルタ109で発生している電氣的オフセットを含む値が格納される。またアドレス11には、最後に更新ありかつ検出ありであった時の増幅部101、TE信号生成部103およびローパスフィルタ109で発生している電氣的オフセットを含む値が格納される。

【0091】

40

次に、補正值計算部114を詳細に説明する。

【0092】

図6は、温度記憶部106に記憶される値および検出値記憶部113に記憶される値と、検出信号および更新信号との関係を示す。補正值計算部114は、補正值の計算に際して、第一温度信号の値と、第二温度信号の値と、増幅部101で発生する電氣的オフセットの値と、TE信号生成部103およびローパスフィルタ109において発生する電氣的オフセットの値とを必要とする。

【0093】

いま、時刻 t_6 は現在時刻を示し、検出信号の立ち上がり時のうち、時刻 t_3 は時刻 t_6 から見て最も近い過去の時刻を示し、時刻 t_1 は時刻 t_3 の次に近い過去の時刻を示す

50

。また、検出信号の立ち下がり時のうち、時刻 t_4 は時刻 t_6 から見て最も近い過去の時刻を示し、時刻 t_2 は時刻 t_4 の次に近い過去の時刻を示す。さらに、時刻 t_5 は、更新信号の立ち上がり時のうち、時刻 t_6 から見て最も近い過去の時刻を示す。

【0094】

温度記憶部 106 のアドレス 4 の領域には、時刻 t_1 における第一温度信号の値 (T_{10}) が格納されている。また、アドレス 3 の領域には、時刻 t_3 における第一温度信号の値 (T_{11}) が格納されている。さらに、アドレス 1 の領域には、時刻 t_5 における第一温度信号の値 (T_{12}) が格納されている。

【0095】

一方、温度記憶部 106 のアドレス 6 の領域には、時刻 t_1 における第二温度信号の値 (T_{20}) が格納されている。アドレス 5 の領域には、時刻 t_3 における第二温度信号の値 (T_{21}) が格納されている。アドレス 2 の領域には、時刻 t_5 における第二温度信号の値 (T_{22}) が格納されている。

10

【0096】

検出値記憶部 113 のアドレス 9 の領域には、時刻 t_2 付近の増幅部 101 の電氣的オフセット値 (Os_{10}) が格納されている。アドレス 7 の領域には、時刻 t_4 付近の増幅部 101 の電氣的オフセット値 (Os_{11}) が格納されている。

【0097】

検出値記憶部 113 のアドレス 10 の領域には、時刻 t_2 付近の TE 信号生成部 103 およびローパスフィルタ 109 の電氣的オフセットの総合値 (Os_{20}) が格納されている。アドレス 8 の領域には、時刻 t_4 付近の TE 信号生成部 103 およびローパスフィルタ 109 の電氣的オフセットの総合値 (Os_{21}) が格納されている。

20

【0098】

次に、補正值計算部 114 において行われる補正值の計算手順を説明する。補正值計算部 114 は増幅部 101 の電氣的オフセットに対する補正值と、TE 信号生成部 103 およびローパスフィルタ 109 の総合的な電氣的オフセットに対する補正值を別々に計算し、最終的に両者を加算して総合的な補正值とする。補正值計算部 114 は状況判断部 107 からの検出信号および更新信号のパルスが立ち下がった後に補正值を計算する。

【0099】

ここで、補正值計算部 114 が増幅部 101 に関して新たに計算した補正值を C_1 とする。また、TE 信号生成部 103 とローパスフィルタ 109 に関して新たに計算した補正值を C_2 とする。また最終的に出力する補正值を C とする。

30

【0100】

まず、更新信号がハイレベルで、かつ、検出信号もハイレベルであるとき、補正值 C_1 は Os_{11} になり、補正值 C_2 は Os_{21} になる。また、最終的に出力する補正值 C は ($C_1 + C_2$) である。すなわち、そのときの電氣的オフセットはオフセット検出部 112 によって検出されており、補正值計算部 114 は、その値をそのまま補正值とする。

【0101】

また、更新信号がハイレベルで、かつ、検出信号がローレベルであるとき、補正值計算部 114 は、補正值 C_1 を (式 1) によって計算し、補正值 C_2 を (式 2) によって計算する。

40

【0102】

(式 1) $C_1 = (Os_{11} - Os_{10}) \times (T_{12} - T_{11}) / (T_{11} - T_{10}) + Os_{11}$

【0103】

(式 2) $C_2 = (Os_{21} - Os_{20}) \times (T_{22} - T_{21}) / (T_{21} - T_{20}) + Os_{21}$

【0104】

最終的に出力する補正值 C は ($C_1 + C_2$) である。すなわち、そのときの電氣的オフセットは検出されていないので、補正值計算部 114 は、現在の電氣的オフセットの値を

50

過去の値から推定し、その値をもって補正值としている。推定は温度変化に対する電氣的オフセットの変化を線形であるとして、その変化率に基づいて計算する。使用する電氣的オフセットは、最後および２回前に検出した値が採用され、かつ、その検出時の温度も利用される。

【 0 1 0 5 】

続いて、図 7 を参照しながら、光ディスク装置 1 9 の動作を説明する。

【 0 1 0 6 】

図 7 は、光ディスク装置 1 9 の動作の手順を示す。まず、ステップ S 1 0 0 において、第一温度検出部 1 0 4 および第二温度検出部 1 0 5 が増幅部 1 0 1 および T E 信号生成部 1 0 3 の温度を検出する。次のステップ S 1 0 1 において、状況判断部 1 0 7 は、前回のオフセット補正值の更新時から増幅部 1 0 1 または T E 信号生成部 1 0 3 のいずれかの温度が所定値以上変化したか否かを判断する。温度が所定値以上変化していない場合には処理はステップ S 1 0 0 に戻り、変化した場合には処理はステップ S 1 0 2 に進む。ステップ S 1 0 2 では、状況判断部 1 0 7 はさらに前回の電氣的オフセットの検出時から所定時間以上が経過しているか否かを判断する。所定以上の時間が経過している場合はステップ S 1 0 3 に進み、所定以上の時間が経過していない場合はステップ S 1 0 4 に進む。

【 0 1 0 7 】

ステップ S 1 0 3 では、オフセット検出部 1 1 2 によってオフセットが検出される。ここで、図 1 および図 5 を参照しながら、オフセットの検出処理を説明する。まず、状況判断部 1 0 7 が検出信号をハイレベルにすると、制御信号生成部 1 1 0 はその直前またはそのときのトラッキング制御信号の値をホールドする。ホールド期間中、レンズ駆動回路 7 は対物レンズ 5 の位置を固定する駆動信号を出力する。対物レンズ 5 の位置が光ディスク 1 に対して固定されることにより、レーザスポットは光ディスク 1 の半径方向に関してホールド直前の位置に固定される。

【 0 1 0 8 】

検出信号がハイレベルになると同時に、ローパスフィルタ 1 0 9 は遮断周波数をより高い値に切り替える。このとき、制御信号生成部 1 1 0 は検出信号のパルスの立ち上がりから第一遮断信号のパルスの立ち上がりまでの間、トラッキング制御信号をホールドする。なお、このホールド期間は、ローパスフィルタ 1 0 9 の周波数の切り替えに要する時間を含む。

【 0 1 0 9 】

ローパスフィルタ 1 0 9 が遮断周波数を切り替えた後、検出制御部 1 0 8 が第一遮断信号をハイレベルにすると、第一遮断部 1 0 0 は、その出力信号を、所定の基準電圧を有する基準信号に切り換える。換言すれば、再生信号を基準電圧に短絡して出力する。この時点でローパスフィルタ 1 0 9 が出力する信号の値は、増幅部 1 0 1 の入力からローパスフィルタ 1 0 9 の出力までの間の回路で発生する電氣的オフセットの値となる。例えば、基準電圧を V_{r1} 、ローパスフィルタ 1 0 9 の出力を V_{o1} とすると、後述するタイミングにおいて、オフセット検出部 1 1 2 は $(V_{o1} - V_{r1})$ を電氣的オフセットとして検出する。 V_{r1} は予め設定された値である。例えば、 $V_{r1} = 0$ とすると V_{o1} 自体が電氣的オフセットとして検出できる。

【 0 1 1 0 】

なおローパスフィルタ 1 0 9 の出力信号が電氣的オフセットの値に整定するまでに要する時間は、ローパスフィルタ 1 0 9 の高い方の遮断周波数に依存する。第一遮断信号のパルスの立ち上がりから検出制御信号の 1 回目のパルスの立ち上がりまでの時間はこの整定時間を含むように設計される。

【 0 1 1 1 】

ローパスフィルタ 1 0 9 から出力される信号値が電氣的オフセットの値に整定すると、その後、検出制御信号がハイレベルになり、オフセット検出部 1 1 2 は電氣的オフセットの値を検出する。検出値は検出値記憶部 1 1 3 に記憶される。検出制御信号の 1 回目のパルスの幅はオフセット検出部 1 1 2 が検出に要する時間をカバーするように設計される。

【 0 1 1 2 】

電氣的オフセットの検出が終わると第二遮断信号がハイレベルになり、第二遮断部 1 0 2 は、その出力信号を、所定の基準電圧を有する基準信号に切り換える。この時点でローパスフィルタ 1 0 9 が出力する信号の値は、T E 信号生成部 1 0 3 の入力からローパスフィルタ 1 0 9 の出力までの間の回路で発生する電氣的オフセットの値となる。例えば、基準電圧を V_{r2} 、ローパスフィルタ 1 0 9 の出力を V_{o2} とすると、後述するタイミングにおいて、オフセット検出部 1 1 2 は、 $(V_{o2} - V_{r2})$ を電氣的オフセットとして検出する。ここでも V_{r2} は予め設定された値であるが、例えば $V_{r2} = 0$ とすると V_{o2} 自体が電氣的オフセットとして検出できる。第二遮断信号のパルスの立ち上がりから検出制御信号の 2 回目のパルスの立ち上がりまでの時間はローパスフィルタ 1 0 9 が出力する信号の整定時間を含むように設計され、第一遮断信号のパルスの立ち上がりから検出制御信号の 1 回目のパルスの立ち上がりまでの時間と等しい。

10

【 0 1 1 3 】

ローパスフィルタ 1 0 9 の出力信号の値が整定すると、その後、検出制御信号が再びハイレベルになり、オフセット検出部 1 1 2 は電氣的オフセットの値を検出する。検出値は検出値記憶部 1 1 3 に記憶される。検出制御信号の 2 回目のパルスの幅はオフセット検出部 1 1 2 が検出に要する時間をカバーするように設計され、1 回目のパルスの幅と等しい。

【 0 1 1 4 】

電氣的オフセットの検出が終わると検出制御信号および第一遮断信号および第二遮断信号がローレベルになり、第一遮断部 1 0 0 および第二遮断部 1 0 2 はそれぞれ出力する信号を受光量検出部 6 が出力する光量信号および増幅部 1 0 1 が出力する信号に切り換える。するとローパスフィルタ 1 0 9 が出力する信号の値は光量信号に応じた値に復帰する。復帰に要する時間はローパスフィルタ 1 0 9 の高い方の遮断周波数に依存する。第一遮断信号および第二遮断信号のパルスの立ち下がりから検出信号パルスの立ち下がりまでの時間はこの復帰時間をカバーするように設計される。

20

【 0 1 1 5 】

ローパスフィルタ 1 0 9 の出力信号が光量信号に応じた値に復帰すると、検出信号がローレベルになりローパスフィルタ 1 0 9 の遮断周波数帯域が低い方に切り替わる。また、ホールド信号がローレベルになり、トラッキング制御信号のホールドが解除される。その結果、光ディスク 1 の半径方向に関して、レーザの照射位置に形成されるレーザスポットは、光ディスク 1 の記録トラックの中心に追従する。以上のように電氣的オフセットが検出される。

30

【 0 1 1 6 】

次に、再び図 7 を参照しながら、ステップ S 1 0 4 の処理を説明する。ステップ S 1 0 4 では、補正值計算部 1 1 4 は、線形計算によって、温度記憶部 1 0 6 および検出値記憶部 1 1 3 に記憶された過去の温度および電氣的オフセットの値に基づいて、現在の温度における電氣的オフセットの値を導き出す。

【 0 1 1 7 】

最後に、ステップ S 1 0 5 において、ステップ S 1 0 3 において検出された電氣的オフセットの値、またはステップ S 1 0 4 において導出された電氣的オフセットの値を用いて補正值が更新される。その後、処理はステップ S 1 0 0 に戻る。

40

【 0 1 1 8 】

本実施形態の光ディスク装置 1 9 は、トラッキング制御中に、トラッキング制御をホールドして電氣的オフセットを検出することによって、または、トラッキング制御をホールドしないで電氣的オフセットを導出することによって補正值を更新し、電氣的オフセットを補正する。これにより、光ディスク装置 1 9 の記録再生動作を中断する頻度を下げ、光ディスク装置 1 9 およびバッファメモリ間で、高レートの情報転送を実現できる。

【 0 1 1 9 】

また、電氣的オフセットを検出する際にはローパスフィルタ 1 0 9 をそれまでよりも高

50

い遮断周波数に切り換えるので、信号の整定時間をより短くできる。したがってトラッキング制御のホールドを行う時間も短時間化することができる。ホールドの解除時には追従ずれを起こさず確実に追従動作に復帰することができ、短時間でオフセットを補正できる。

【 0 1 2 0 】

補正值は回路の温度変化に応じて更新されるため、温度変化に追従しつつ、電氣的オフセットを高い精度で補正することができる。特に、過去に検出した温度および電氣的オフセットの値から現在の電氣的オフセットの値を計算する際には、時間的に現在に最も近い過去の温度および過去の電氣的オフセットの変化に基づいて計算が行われる。これにより、高い精度の補正ができる。

10

【 0 1 2 1 】

また、前回の検出時から所定時間以上が経過したときにのみ電氣的オフセットを検出することにより、光ディスク装置 19 の転送レート（例えば光ディスク装置 19 とバッファメモリとの間の転送レート）をデータの記録および／または再生を阻害しないレートに保持できる。

【 0 1 2 2 】

光ディスク装置 19 は、装置内部の信号経路を構成する一連の電気回路の電氣的オフセットを検出し、または、電氣的オフセットの検出を行わずに、そのまとまりを単位として、過去に検出した温度および電氣的オフセットの値から現在の電氣的オフセットの値を導出する。よって、電気回路の各部で温度が異なる場合でも各部ごとの電氣的オフセットを精度良く計算することができ、高い精度で電氣的オフセットを補正できる。具体的には、受光量を検出した直後の信号を基準電圧に短絡し、電気回路に対する外部入力を遮断するため、光量信号の処理に関連する回路の電氣的オフセットのみを選択的に補正できる。この補正によれば、他の信号系の処理に対して大きな影響を与えることはない。またサーボ信号をホールドするので、電氣的オフセットの検出後に高速にサーボ動作に復帰することができる。これにより、光ディスク装置 19 がデータの書き込みおよび読み出しを中断する時間を短くでき、光ディスク装置 19 およびバッファメモリ間で、高レートの情報転送を実現できる。

20

【 0 1 2 3 】

本実施形態では、増幅部 101 の入力から出力までの信号経路を構成する電気回路、および、TE 信号生成部 103 の入力からローパスフィルタ 109 の出力までの間の信号経路を構成する電気回路に区分して電氣的オフセットを補正するとした。しかし、信号経路をより細かく区分して、その区分内の電気回路の電氣的オフセットを補正することもできる。これにより、さらに高い精度の補正を実現できる。逆に、第二遮断部 102 を設けずに、増幅部 101 の入力からローパスフィルタ 109 の出力までの信号経路を構成する電気回路のオフセットのみを補正してもよい。これにより、回路の数を減らすことができるとともに、電氣的オフセットの検出に要する時間も短くできる。なお、ローパスフィルタ 109 を迂回するように回路を切り換えて電氣的オフセットを検出してもよい。これにより、整定時間がより短縮され、確実に追従動作に復帰することができる。

30

【 0 1 2 4 】

（実施形態 2）

図 8 は、本実施形態による光ディスク装置 29 の機能ブロックの構成を示す。光ディスク装置 29 の用途は、第 1 の実施形態による光ディスク装置 19 と同じである。

40

【 0 1 2 5 】

光ディスク装置 29 は、レンズ駆動回路 7 と、光ヘッドと、温度検出部 707 と、再生制御部 705 と、再生バッファ 706 と、FE 生成チップ 21 と、光ディスクコントローラ（ODC）22 と、を備えている。図面の記載の簡略化のため、光ヘッドへの参照符号は省略している。

【 0 1 2 6 】

以下、各機能ブロックを説明する。なお、各機能ブロックを構成する要素のうち、第 1

50

の実施形態による光ディスク装置 19 (図 1) と同じ機能を有する構成要素の説明は省略する。

【0127】

レンズ駆動回路 7 は、制御信号生成部 704 からのフォーカス制御信号に応じて、光ディスク 1 の情報記録層に対して垂直な方向に対物レンズ 5 を移動させる。レンズ駆動回路 7 は、光ディスク 1 の情報記録層に垂直な方向のみならず、光ディスク 1 の半径方向にも対物レンズ 5 の位置を変化させることが可能であるが、本実施形態による制御では特に問題ではないので、説明は省略する。

【0128】

光ヘッドは、光ヘッド 10 (図 1) の第 1 遮断部 100 および増幅部 101 に代えて増幅部 700 が設けられている。レーザダイオード 2 は、検出制御部 710 から出力される遮断信号がローレベルのときにレーザ発光を行い、ハイレベルのときにレーザ発光を停止する。なお、図 8 では、レーザダイオード 2 は検出制御部 710 から遮断信号を直接受け取るための構成を示している。しかし、例えば、後述する図 15 のレーザ駆動回路 1305 のようなレーザ駆動回路を設け、遮断信号に基づいてレーザダイオード 2 への電流の制御を行ってもよい。具体的には、レーザ駆動回路は、遮断信号がローレベルであればレーザ発光を行うに足る電流をレーザダイオード 2 に流し、ハイレベルであれば電流を流さないように動作する。さらに、遮断信号は、後述する制御信号生成部 704 によって生成されてもよい。

【0129】

増幅部 700 は、増幅率を 2 つの値で切り換える。値の 1 つは記録時のレーザパワーに対応した値であり、もう 1 つは再生時のレーザパワーに対応した値である。増幅部 700 は、後述する設定制御部 715 からの設定信号および検出制御部 710 からの増幅制御信号に応じて、光量信号の増幅率を切り換えることにより、記録時と再生時とでレーザパワーが異なった場合であっても FE 信号の振幅を一定に保つことができる。増幅制御信号は、ハイレベル、中央レベル、ローレベルの 3 値をとる。増幅部 700 は、増幅制御信号が中央レベルであれば設定信号にしたがって、または、中央レベル以外のレベルであれば増幅制御信号にしたがって増幅率を設定する。増幅部 700 は、設定信号がハイレベルであれば記録時に対応した増幅率に切り換え、ローレベルであれば再生時に対応した増幅率に切り換える。このように動作することにより、後述のように、受光量検出部 6 から出力される光量信号の変動範囲が異なっても、FE 信号生成部 701 に入力する信号の変動範囲を不変にすることができる。

【0130】

再生制御部 705 は、光量信号に基づいて、光ディスク 1 に記録されたデータを読み出して出力する。

【0131】

再生バッファ 706 は再生制御部 705 によって読み出されたデータを蓄積する。各データが集合して 1 以上の情報となる。ホストコンピュータ (図示せず) は、再生バッファ 706 に記憶された情報を読み出して、その後の再生処理を行う。再生情報量信号は、再生バッファ 706 に記憶されている情報量を示す。

【0132】

温度検出部 707 は、光ディスク装置 29 の内部温度を検出して温度信号を出力する。

【0133】

FE 生成チップ 21 の FE 信号生成部 701 は、増幅部 700 からの出力信号に基づいて、レーザ光の照射位置の光ディスク 1 の情報記録層からのずれを検出してフォーカスエラー (Focusing Error ; FE) 信号を出力する。

【0134】

ローパスフィルタ 702 は、FE 信号の中からフォーカス制御に必要な周波数帯域以上の成分を遮断して出力する。また、ローパスフィルタ 702 は、検出信号がハイレベルのときは遮断周波数を高くし、ローレベルのときは低くする。

【 0 1 3 5 】

次に、O D C 2 2 の各構成要素を説明する。

【 0 1 3 6 】

オフセット補正部 7 0 3 は、ローパスフィルタ 7 0 2 の出力信号の値から補正值記憶部 7 1 1 の出力信号の値を減算して出力する。

【 0 1 3 7 】

検出信号がローレベルのとき、制御信号生成部 7 0 4 は、オフセット補正部 7 0 3 の出力信号に応じてフォーカス制御信号を出力する。フォーカス制御信号は、レーザ光の照射位置を光ディスク 1 の情報記録層に追従させるために利用される。また、検出信号がハイレベルのとき、制御信号生成部 7 0 4 は、フォーカス制御信号の値を固定する。

10

【 0 1 3 8 】

温度記憶部 7 0 8 は、検出信号および更新信号に応じて温度信号の値を記憶する。

【 0 1 3 9 】

状況判断部 7 0 9 は、温度信号および温度記憶部 7 0 8 が記憶する値に応じて 2 値で示される更新信号を出力する。また、状況判断部 7 0 9 は、再生情報量信号の値に応じて 2 値で示される検出信号を出力する。

【 0 1 4 0 】

検出制御部 7 1 0 は検出信号に応じて 2 値で示される遮断信号、増幅制御信号および検出制御信号を出力する。

【 0 1 4 1 】

設定制御部 7 1 5 は、設定信号を出力する。設定信号は、記録時はハイレベルであり、再生時はローレベルの 2 値をとる。

20

【 0 1 4 2 】

増幅部 7 0 0 は光量信号を増幅して出力し、設定信号および増幅制御信号に応じて増幅率を切り換える。

【 0 1 4 3 】

オフセット検出部 7 1 2 は、ハイレベルの検出制御信号を受け取るとローパスフィルタ 7 0 2 の出力信号中の電氣的オフセットを検出し、オフセット信号を出力する。

【 0 1 4 4 】

検出値記憶部 7 1 3 は、オフセット信号の値を検出制御信号および検出信号に基づいて記憶する。

30

【 0 1 4 5 】

補正值計算部 7 1 4 は、更新信号および検出信号に応じて、検出値記憶部 7 1 3 が記憶する値、および温度記憶部 7 0 8 が記憶する値を読み出して電氣的オフセットの補正值を計算し、補正信号を出力する。

【 0 1 4 6 】

補正值記憶部 7 1 1 は、補正信号の値を記憶し、その値を出力する。また、設定制御部 7 1 5 からの設定信号に応じて出力する値を切り換える。

【 0 1 4 7 】

温度記憶部 7 0 8 は、3つの情報格納領域を有しており、温度検出部 7 0 7 からの温度信号の値を記憶する。各情報格納領域のアドレスをそれぞれアドレス 1、アドレス 2、アドレス 3 と記載する。アドレス 1 の領域に格納された値の更新は状況判断部 7 0 9 が出力する更新信号によって制御される。アドレス 2 およびアドレス 3 の領域に格納された値の更新は状況判断部 7 0 9 が出力する検出信号によって制御される。

40

【 0 1 4 8 】

次に、図 9 を参照しながら、上述の状況判断部 7 0 9 を詳細に説明する。図 9 は状況判断部 7 0 9 の機能ブロックの構成を示す。状況判断部 7 0 9 は、温度変化検出部 8 0 0 と、判断部 8 0 1 とを含む。温度変化検出部 8 0 0 は、温度記憶部 7 0 8 が記憶する値を読み出し、温度検出部 7 0 7 が出力する温度信号の値と温度記憶部 7 0 8 のアドレス 1 の領域に格納されている値の差を計算しその絶対値を示す温度変化信号を出力する。判断部 8

50

01は温度変化検出部800が出力する温度変化信号に応じて2値で示される更新信号を出力する。また、更新信号および再生バッファ706が出力する再生情報量信号に応じて2値で示される検出信号出力する。

【0149】

続いて、図10を参照しながら、状況判断部709から出力される更新信号と検出信号とを詳細に説明する。ここでは、温度記憶部708と状況判断部709の各構成要素の動作も併せて説明する。

【0150】

図10は、状況判断部709に関連する信号のタイミングチャートを示す。判断部801は、温度変化信号の値が所定の閾値を超えると更新信号のレベルを一定時間ハイレベルにする。ハイレベルの更新信号は更新ありを示し、ローレベルの更新信号は更新なしを示す。

10

【0151】

温度記憶部708は更新信号のパルスが立ち上がる時の温度信号の値をアドレス1の領域に格納する。なお図10では、格納する値を黒点()で示している。温度変化信号は、温度信号の値から温度記憶部708のアドレス1の領域に格納された値を減算し、その絶対値を取ることで得られる。更新信号の立ち上がり時は温度信号の値とアドレス1の領域に格納された値は等しいので、温度変化信号の値はゼロとなる。

【0152】

検出信号は判断部801が出力する2値信号であり、更新信号のパルスが立ち上がるタイミングで再生情報量信号の値が所定の閾値以上のときは一定時間ハイレベルになり、所定の閾値以下のときはローレベルになる。なお、検出信号のパルスの立ち下がり更新信号のパルスの立ち下がり同時である。またハイレベルの検出信号は検出ありを示し、ローレベルの検出信号は検出なしを示す。

20

【0153】

図10に示すように、更新信号の立ち上がりから光ディスク装置29内部の温度が所定以上変化すると、更新信号は一定時間ハイレベルとなる。またこの時、再生バッファ706に所定以上の情報量が記憶されている場合には、検出信号は一定時間ハイレベルとなる。

【0154】

30

温度記憶部708は、検出信号がハイレベルに立ち上がる時、アドレス2の領域に格納されている値をアドレス3の領域に格納し、その後、温度信号の値をアドレス2の領域に格納する。

【0155】

次に、図10に示す時刻t1、t2およびt3に注目する。時刻t3は現在時刻を示し、時刻t2は検出信号のパルスの立ち上がり時のうち、時刻t3から見て最も近い過去の時刻を示し、時刻t1は時刻t2の次に近い過去の時刻を示す。

【0156】

温度記憶部708のアドレス1およびアドレス2の各領域には時刻t2における温度信号の値が格納されており、アドレス3の領域には時刻t1における温度信号の値が格納されていることになる。すなわち、アドレス1の領域には検出信号の値に関わらず最後に更新信号がハイレベルになったときの温度信号の値が格納され、アドレス2の領域には最後に更新信号および検出信号がともにハイレベルになったときの温度信号の値が格納され、アドレス3の領域には2回前に更新信号および検出信号がともにハイレベルになったときの温度信号の値が格納されていることになる。

40

【0157】

次に、検出制御部710を説明する。図11は検出制御部710の機能ブロックの構成を示す。検出制御部710は、増幅制御部900と、遮断制御部901と、オフセット検出制御部902とを有する。増幅制御部900は、状況判断部709からの検出信号がハイレベルに立ち上がった時からの経過時間に応じて3値の増幅制御信号を生成し、増幅部

50

700に出力する。遮断制御部901は遮断信号を生成してレーザダイオード2に出力する。オフセット検出制御部902は検出制御信号を生成してオフセット検出部712および検出値記憶部713に出力する。

【0158】

ここで図12を参照しながら、これらの信号のタイミングを説明する。図12は検出制御部710に関連する信号のタイミングチャートを示す。遮断信号は、検出信号のパルスの立ち上がりよりも後に立ち上がり、検出信号のパルスの立ち下がりよりも前に立ち下がる。増幅制御信号は、遮断信号がハイレベルの間に正のパルスと負のパルスを各1回含む。正のパルスの立ち上がりは遮断信号のパルスの立ち上がりと同時である。また正のパルスの立ち下がりとは負のパルスの立ち下がりとは同時である。負のパルスの立ち上がりは遮断信号のパルスの立ち下がりとは同時である。検出制御信号は、遮断信号がハイレベルの間に2回パルスを含む。1回目のパルスは、遮断信号のパルスの立ち上がりよりも後に立ち上がり、増幅制御信号の正のパルスの立ち下がりおよび負のパルスの立ち下がりと同時に立ち下がる。2回目のパルスは、増幅制御信号の正のパルスの立ち下がりおよび負のパルスの立ち下がりよりも後に立ち上がり、遮断信号のパルスの立ち下がりと同時に立ち下がる。

10

【0159】

次に、オフセット検出部712を詳細に説明する。オフセット検出部712は、検出制御部710が出力する検出制御信号がハイレベルの時のローパスフィルタ702からの信号値を検出する。後述するように、検出制御信号の1回目のパルスの間、ローパスフィルタ702が出力する信号の値は、増幅部700の増幅率が記録時に対応した方に切り替わっている時の増幅部700の入力からローパスフィルタ702の出力までの間の回路で発生する電氣的オフセットの値となる。一方、2回目のパルスの間、ローパスフィルタ702が出力する信号の値は、増幅部700の増幅率が再生時に対応した方に切り替わっている時の増幅部700の入力からローパスフィルタ702の出力までの間の回路で発生する電氣的オフセットの値となる。オフセット検出部712はその値を検出する機能を有する。

20

【0160】

次に、検出値記憶部713を詳細に説明する。検出値記憶部713は4つの情報格納領域を有する。各情報格納領域のアドレスをそれぞれアドレス7、アドレス8、アドレス9、アドレス10と記載する。検出値記憶部713は検出制御信号の各パルスが検出信号のパルスが立ち上がった後の何回目のパルスであるかを検出し、各パルスに応じて検出制御部710からの検出制御信号のパルスが立ち下がる時のオフセット検出部712が出力するオフセット信号の値を記憶する。検出制御信号のパルスが1回目のパルスである時はその立ち下がる時のオフセット信号の値をアドレス7の情報格納領域に格納する。2回目のパルスである時はその立ち下がる時のオフセット信号の値をアドレス8の情報格納領域に格納する。この動作により、アドレス7の領域には記録時の増幅率における電氣的オフセットの値が格納され、アドレス8の領域には再生時の増幅率における電氣的オフセットの値が格納される。

30

【0161】

また、検出値記憶部713は検出信号がローレベルからハイレベルに立ち上がる時にアドレス7に格納された値をアドレス9に、アドレス8に格納された値をアドレス10に格納する。

40

【0162】

以上の動作により、検出値記憶部713のアドレス7およびアドレス8にはそれぞれ最後に更新ありかつ検出ありであった時の、記録時の増幅率および再生時の増幅率に対する電氣的オフセットの値が格納されており、アドレス9およびアドレス10にはそれぞれ2回前に更新ありかつ検出ありであった時の記録時の増幅率および再生時の増幅率に対する電氣的オフセットの値が格納されていることになる。

【0163】

50

次に、補正值計算部 714 を詳細に説明する。

【0164】

図 13 は、温度記憶部 708 に記憶される値および検出値記憶部 713 に記憶される値と、検出信号および更新信号との関係を示す。補正值計算部 714 は、補正值の計算に際して、温度信号の値と、記録時の増幅率に対する電氣的オフセットの値および再生時の増幅率に対する電氣的オフセットの値を必要とする。

【0165】

いま、時刻 t_6 は現在時刻を示し、検出信号の立ち上がり時のうち、時刻 t_3 は時刻 t_6 から見て最も近い過去の時刻を示し、時刻 t_1 は時刻 t_3 の次に近い過去の時刻を示す。また、検出信号の立ち下がり時のうち、時刻 t_4 は時刻 t_6 から見て最も近い過去の時刻を示し、時刻 t_2 は時刻 t_4 の次に近い過去の時刻を示す。さらに、時刻 t_5 は、更新信号の立ち上がり時のうち、時刻 t_6 から見て最も近い過去の時刻を示す。

【0166】

温度記憶部 708 のアドレス 3 の領域には、時刻 t_1 における温度信号の値 (T_0) が格納されている。また、アドレス 2 の領域には、時刻 t_3 における温度信号の値 (T_1) が格納されている。さらに、アドレス 1 の領域には、時刻 t_5 における第一温度信号の値 (T_2) が格納されている。

【0167】

一方、検出値記憶部 713 のアドレス 9 の領域には、時刻 t_2 付近における記録時の増幅率に対する電氣的オフセットの値 ($Os10$) が格納されている。アドレス 7 の領域には、時刻 t_4 付近における記録時の増幅率に対する電氣的オフセットの値 ($Os11$) が格納されている。

【0168】

また、検出値記憶部 713 のアドレス 10 の領域には、時刻 t_2 付近における再生時の増幅率に対する電氣的オフセットの値 ($Os20$) が格納されている。アドレス 8 の領域には、時刻 t_4 付近における再生時の増幅率に対する電氣的オフセットの値 ($Os21$) が格納されている。

【0169】

次に、補正值計算部 714 において行われる補正值の計算手順を説明する。

【0170】

補正值計算部 714 は記録時の増幅率に対する電氣的オフセットの補正值、および、再生時の増幅率に対する電氣的オフセットの補正值を別々に計算する。補正值計算部 714 は状況判断部 709 からの検出信号および更新信号のパルスが立ち下がった後に補正值を計算する。

【0171】

ここで、記録時の増幅率が採用されている時に新たに計算した補正值を C_1 とする。また、再生時の増幅率が採用されている時に新たに計算した補正值を C_2 とする。

【0172】

まず更新信号がハイレベルで、かつ、検出信号もハイレベルであるとき、補正值 C_1 は $Os11$ になり、補正值 C_2 は $Os21$ になる。すなわち、現在の電氣的オフセットはオフセット検出部 712 によって検出されており、補正值計算部 714 は、その値をそのまま補正值とする。

【0173】

また、更新信号がハイレベルで、かつ、検出信号がローレベルであるとき、補正值計算部 714 は、補正值 C_1 を (式 3) によって計算し、補正值 C_2 を (式 4) によって計算する。

【0174】

(式 3) $C_1 = (Os11 - Os10) \times (T12 - T11) / (T11 - T10) + Os11$

【0175】

(式4) $C2 = (Os21 - Os20) \times (T22 - T21) / (T21 - T20) + Os21$

【0176】

このとき、現在の電氣的オフセットは検出されておらず、補正值計算部714は、現在の電氣的オフセットの値を過去の値から推定し、その値をもって補正值とする。推定については温度変化に対する電氣的オフセットの変化を線形であるとして、最後および2回前に検出した電氣的オフセットとその時の温度から計算する。

【0177】

補正值計算部714は、増幅部700の増幅率が記録時に対応した方に切り替わっている場合と再生時に対応した方に切り替わっている場合とを区別して、計算した補正值の値を補正信号として出力する。また、補正值記憶部711も同様に区別して、補正信号の値を記憶する。

10

【0178】

続いて、図14を参照しながら、光ディスク装置29の動作を説明する。図14は、光ディスク装置29の動作の手順を示す。

【0179】

まず、ステップS200において、温度検出部707は光ディスク装置内部の温度を検出する。次のステップS201において、状況判断部709は、前回のオフセット補正值の更新時から光ディスク装置内部の温度が所定値以上変化したか否かを判断する。温度が所定値以上変化していない場合には処理はステップS200に戻り、変化した場合には処理はステップS202に進む。ステップS202では、状況判断部709はさらに再生バッファ706に所定以上の情報量が記憶されているか否かを判断する。記憶されていると判断した場合はステップS203に進み、記憶されていないと判断した場合はステップS204に進む。

20

【0180】

ステップS203では、オフセット検出部712によってオフセットが検出される。ここで、図8および図12を参照しながら、オフセットの検出処理を説明する。状況判断部709が検出信号をハイレベルにすると、制御信号生成部704は、その直前またはそのときのフォーカス制御信号の値をホールドする。ホールド期間中、レンズ駆動回路7は対物レンズ5の位置を固定する駆動信号を出力する。対物レンズ5の位置が光ディスク1に対して固定されることにより、レーザスポットは光ディスク1の情報記録層に垂直な方向の照射位置に関してホールド直前の位置に固定される。

30

【0181】

検出信号がハイレベルになると同時に、ローパスフィルタ702はより高い遮断周波数に切り替える。このとき、制御信号生成部704は検出信号のパルスの立ち上がりから増幅制御信号の正のパルスおよび遮断信号のパルスの立ち上がりまでの間、フォーカス制御信号をホールドする。なお、このホールド期間は、ローパスフィルタ702の遮断周波数の切り替えに要する時間を含む。

【0182】

ローパスフィルタ702が遮断周波数を切り替えた後、検出制御部710が増幅制御信号をハイレベルにすると、増幅部700は増幅率を記録時に対応した方に切り換える。また、検出制御部710は遮断信号をハイレベルにして、レーザダイオード2のレーザ発光を停止する。この時点でローパスフィルタ702が出力する信号の値は、記録時の増幅率に応じた電氣的オフセットの値となる。検出する原理は、第1の実施形態で説明したと同様である。

40

【0183】

なおローパスフィルタ702の出力信号が電氣的オフセットの値に整定するまでに要する時間は、ローパスフィルタ702の高い方の遮断周波数に依存する。増幅制御信号の正のパルスおよび遮断信号のパルスの立ち上がりから検出制御信号の1回目のパルスの立ち上がりまでの時間はこの整定時間を含むように設計される。

50

【 0 1 8 4 】

ローパスフィルタ 7 0 2 の出力信号の値が整定すると、検出制御信号がハイレベルになり、オフセット検出部 7 1 2 は電氣的オフセットの値を検出する。検出値は検出値記憶部 7 1 3 に記憶される。検出制御信号の 1 回目のパルスの幅はオフセット検出部 7 1 2 が検出に要する時間をカバーするように設計される。

【 0 1 8 5 】

電氣的オフセットの検出が終わると増幅制御信号がローレベルになり、増幅部 7 0 0 は増幅率を再生時に対応した方に切り換える。この時点でローパスフィルタ 7 0 2 が出力する信号の値は、再生時の増幅率に応じた電氣的オフセットの値となる。この電氣的オフセットの値の検出原理も、第 1 の実施形態で説明したと同様である。増幅制御信号の負のパルスの立ち下がりから検出制御信号の 2 回目のパルスの立ち上がりまでの時間はローパスフィルタ 7 0 2 が出力する信号の整定時間を含むように設計され、増幅制御信号の正のパルスおよび遮断信号のパルスの立ち上がりから検出制御信号の 1 回目のパルスの立ち上がりまでの時間と等しい。

10

【 0 1 8 6 】

ローパスフィルタ 7 0 2 が出力する信号の値が整定すると、その後、検出制御信号が再びハイレベルになり、オフセット検出部 7 1 2 は電氣的オフセットの値を検出する。検出制御信号の 2 回目のパルスの幅はオフセット検出部 7 1 2 が検出に要する時間をカバーするように設計され、1 回目のパルスの幅と等しい。

【 0 1 8 7 】

20

電氣的オフセットの検出が終了すると、検出制御信号および遮断信号がローレベルになり、レーザダイオード 2 はレーザ光を放射する。また、これと同時に、増幅制御信号は中央レベルになる。するとローパスフィルタ 7 0 2 の出力信号の値は光量信号に応じた値に復帰する。復帰に要する時間はローパスフィルタ 7 0 2 の高い方の遮断周波数に依存する。遮断信号のパルスおよび検出制御信号の 2 回目のパルスの立ち下がりおよび増幅制御信号の負のパルスの立ち上がりから検出信号のパルスの立ち下がりまでの時間は、この復帰時間をカバーするように設計される。

【 0 1 8 8 】

ローパスフィルタ 7 0 2 の出力信号が光量信号に応じた値に復帰すると、検出信号がローレベルになりローパスフィルタ 7 0 2 の遮断周波数帯域が低い方に切り替わる。また、ホールド信号がローレベルになり、フォーカス制御信号のホールドが解除される。その結果、光ディスク 1 の情報記録層に垂直な方向に関して、レーザの焦点位置は光ディスク 1 の情報記録層上に追従する。以上のように電氣的オフセットが検出される。

30

【 0 1 8 9 】

次に、再び図 1 4 を参照しながら、ステップ S 2 0 4 の処理を説明する。ステップ S 2 0 4 では、補正值計算部 7 1 4 は、温度記憶部 7 0 8 および検出値記憶部 7 1 3 に記憶された過去の温度および電氣的オフセットの値に基づいて、線形計算により現在の温度における電氣的オフセットの値を導き出す。

【 0 1 9 0 】

最後に、ステップ S 2 0 5 において、ステップ S 2 0 3 において検出された電氣的オフセットの値、またはステップ S 2 0 4 において導出された電氣的オフセットの値を用いて補正值が更新される。その後、処理はステップ S 2 0 0 に戻る。

40

【 0 1 9 1 】

本実施形態の光ディスク装置 2 9 は、フォーカス制御中に、フォーカス制御をホールドして電氣的オフセットを検出することによって、または、フォーカス制御をホールドしないで電氣的オフセットを導出することによって補正值を更新し、電氣的オフセットを補正する。これにより、光ディスク装置 2 9 の記録再生動作を中断する頻度を下げ、光ディスク装置 2 9 およびバッファメモリ間で、高レートの情報転送を実現できる。

【 0 1 9 2 】

さらに、本実施形態によれば、記録時および再生時のそれぞれに対応した回路設定の電

50

氣的オフセットの補正値を計算し、補正の際に各回路設定に対応して補正値を切り換えるため、高精度な補正が実現される。

【 0 1 9 3 】

(実施形態 3)

図 1 5 は、本実施形態による光ディスク装置 3 9 の機能ブロックの構成を示す。光ディスク装置 3 9 の用途は、第 1 の実施形態による光ディスク装置 1 9 と同じである。

【 0 1 9 4 】

光ディスク装置 3 9 は、レンズ駆動回路 7 と、レーザ駆動回路 1 3 0 5 と、光ヘッドと、温度検出部 1 3 0 7 と、記録制御部 1 3 1 4 と、記録バッファ 1 3 1 5 と、T E 生成チップ 3 1 と、光ディスクコントローラ (O D C) 3 2 とを備えている。図面の記載の簡略化のため、光ヘッドへの参照符号は省略している。

10

【 0 1 9 5 】

以下、各機能ブロックを説明する。なお、各機能ブロックを構成する要素のうち、第 1 の実施形態による光ディスク装置 1 9 (図 1) と同じ機能を有する構成要素の説明は省略する。

【 0 1 9 6 】

レーザ駆動回路 1 3 0 5 は、制御信号生成部 1 3 0 4 から出力される遮断信号、および、記録信号に応じたタイミングおよび強度で、所定の期間、レーザパワーを制御する信号 (例えば電流信号) を出力する。なお遮断信号がハイレベルである時はレーザ発光を停止するように信号を出力する。

20

【 0 1 9 7 】

光ヘッドは、光ヘッド 1 0 (図 1) の第 1 遮断部 1 0 0 および増幅部 1 0 1 に代えて増幅部 1 3 0 0 が設けられている。レーザダイオード 2 はレーザ駆動回路 1 3 0 5 の出力信号にしたがってレーザ光を放射する。ただし、第 2 の実施形態において図 8 を参照しながら説明したと同様、検出制御部 1 3 1 0 が遮断信号を生成および出力して、遮断信号によってレーザダイオード 2 の動作を制御してもよい。すなわち、レーザダイオード 2 は遮断信号に基づいて制御され、レーザ光の発光および停止が行われる。

【 0 1 9 8 】

増幅部 1 3 0 0 は、受光量検出部 6 が出力する光量信号を増幅して出力する。

【 0 1 9 9 】

記録バッファ 1 3 1 5 は、ホストコンピュータ (図示せず) から光ディスク 1 に記録する情報を取得し、記憶する。記録情報量信号は、記録バッファ 1 3 1 5 に記憶されている情報量を示す。

30

【 0 2 0 0 】

記録制御部 1 3 1 4 は記録バッファ 1 3 1 5 に記憶された情報を読み出して光ディスク 1 に記録するための記録指示信号に変換して出力する。

【 0 2 0 1 】

温度検出部 1 3 0 7 は、光ディスク装置 3 9 の内部温度を検出して温度信号を出力する。

【 0 2 0 2 】

T E 生成チップ 3 1 の T E 信号生成部 1 3 0 1 は、増幅部 1 3 0 0 が出力する信号からレーザ光の照射位置の光ディスク 1 の記録トラック中心からのずれを検出して T E (T r a c k i n g E r r o r) 信号を生成して出力する。

40

【 0 2 0 3 】

ローパスフィルタ 1 3 0 2 は、T E 信号生成部 1 3 0 1 が出力する T E 信号からトラッキング制御に必要な周波数帯域以上の成分を遮断して出力する。また状況判断部 1 3 0 9 が出力する検出信号がハイレベルのときは遮断周波数を高くし、ローレベルである時は低くする。

【 0 2 0 4 】

次に、O D C 3 2 の各構成要素を説明する。

50

【 0 2 0 5 】

オフセット補正部 1 3 0 3 は、ローパスフィルタ 1 3 0 2 が出力する信号の値から補正值計算部 1 3 1 3 が出力する補正信号の値を引いて出力する。

【 0 2 0 6 】

制御信号生成部 1 3 0 4 は、検出信号がローレベルのとき、オフセット補正部 1 3 0 3 が出力する信号に応じて、レーザ光の照射位置を光ディスク 1 の記録トラックに追従させるためのトラッキング制御信号を出力する。また、制御信号生成部 1 3 0 4 は、検出信号がハイレベルのとき、トラッキング制御信号の値を固定する。また制御信号生成部 1 3 0 4 は、検出制御部 1 3 1 0 から 2 値で示される遮断制御信号を受け取り、2 値で示される遮断信号を生成する。なお、遮断信号の 2 値のレベルは、遮断信号を受け取るレーザ駆動回路 1 3 0 5 の動作特性に応じて決定される。遮断制御信号および遮断信号の立ち上がりおよび立ち下りのタイミングは同じである。

10

【 0 2 0 7 】

時間測定部 1 3 0 6 は状況判断部 1 3 0 9 が出力する 2 値で示される更新信号のパルスの立ち下りからの時間を測定して時間信号を出力する。

【 0 2 0 8 】

温度記憶部 1 3 0 8 は、状況判断部 1 3 0 9 が出力する 2 値で示される検出信号のパルスが立ち下がる時の温度検出部 1 3 0 7 が出力する温度信号の値を記憶する。

【 0 2 0 9 】

状況判断部 1 3 0 9 は、時間測定部 1 3 0 6 が出力する時間信号に応じて 2 値で示される更新信号を出力する。また記録バッファ 1 3 1 5 が出力する記録情報量信号および温度検出部 1 3 0 7 が出力する温度信号に応じて 2 値で示される検出信号を出力する。

20

【 0 2 1 0 】

検出制御部 1 3 1 0 は状況判断部 1 3 0 9 が出力する検出信号に応じて 2 値で示される遮断制御信号、および、検出制御信号を出力する。さらに、検出制御部 1 3 1 0 は、記録制御部 1 3 1 4 からの記録指示信号に基づいて、記録信号を生成する。

【 0 2 1 1 】

オフセット検出部 1 3 1 1 は、検出制御部 1 3 1 0 が出力する検出制御信号がハイレベルである時にローパスフィルタ 1 3 0 2 からの信号に含まれる電氣的オフセットを検出してオフセット信号を出力する。

30

【 0 2 1 2 】

検出値記憶部 1 3 1 2 は、検出制御部 1 3 1 0 が出力する検出制御信号のパルスが立ち下がる時のオフセット検出部 1 3 1 1 が出力するオフセット信号の値を記憶する。

【 0 2 1 3 】

補正值計算部 1 3 1 3 は、状況判断部 1 3 0 9 からの更新信号および検出信号に応じて、検出値記憶部 1 3 1 2 が記憶する値、および温度記憶部 1 3 0 8 が記憶する値を読み出して電氣的オフセットの補正值を計算して補正信号を出力する。

【 0 2 1 4 】

次に、図 1 6 を参照しながら、上述の状況判断部 1 3 0 9 を詳細に説明する。図 1 6 は、状況判断部 1 3 0 9 の機能ブロックの構成を示す。状況判断部 1 3 0 9 は、更新判断部 1 4 0 0 と、温度比較部 1 4 0 1 と、検出判断部 1 4 0 2 とを含む。更新判断部 1 4 0 0 は、時間測定部 1 3 0 6 が出力する時間信号に応じて 2 値で示される更新信号を出力する。なお、更新信号はハイレベルである時は更新ありを示し、ローレベルである時は更新なしを示す。

40

【 0 2 1 5 】

温度比較部 1 4 0 1 は、更新判断部 1 4 0 0 が出力する更新信号のパルスが立ち上がった時に、温度記憶部 1 3 0 8 が記憶する温度の値の中で現在温度検出部 1 3 0 7 が出力する温度信号の値との差が所定値以内である 2 つの値があるかどうかを検出し、ない場合はハイレベルであり、ある場合はローレベルである温度比較信号を出力する。検出判断部 1 4 0 2 は、更新判断部 1 4 0 0 が出力する更新信号、記録バッファ 1 3 1 5 が出力する記

50

録情報量信号および温度比較部 1 4 0 1 が出力する温度比較信号に応じて 2 値で示される検出信号を出力する。ハイレベルの検出信号は検出ありを示し、ローレベルの検出信号は検出なしを示す。

【 0 2 1 6 】

続いて、図 1 7 を参照しながら、状況判断部 1 3 0 9 から出力される更新信号と検出信号とを詳細に説明する。ここでは時間測定部 1 3 0 6 と状況判断部 1 3 0 9 との各構成要素の動作も併せて説明する。

【 0 2 1 7 】

図 1 7 は、状況判断部 1 3 0 9 に関連する信号のタイミングチャートを示す。

【 0 2 1 8 】

時間信号は、更新信号のパルスが立ち下がる時にゼロにリセットされ、その後の経過時間を示す。更新判断部 1 4 0 0 は、時間信号の値が所定の閾値を超えた時に、更新信号を一定時間ハイレベルにする。更新信号は、ハイレベルの時は更新ありを示し、ローレベルの時は更新なしを示す。

【 0 2 1 9 】

温度比較信号は温度比較部 1 4 0 1 が出力する信号であり、温度記憶部 1 3 0 8 が記憶する温度の値のうち、現在の温度の値との差が所定値以内である値の有無を示す。なお温度比較信号のパルスの立ち下がりには更新信号のパルスの立ち下がりと同様である。

【 0 2 2 0 】

検出信号は検出判断部 1 4 0 2 が出力する 2 値信号であり、更新信号のパルスが立ち上がるタイミングの近傍において、記録情報量信号の値が所定値以下で、かつ、温度比較信号がハイレベルである時はハイレベルになる。これ以外の時はローレベルである。なお検出信号のパルスの立ち下がりには更新信号のパルスの立ち下がりと同様である。また検出信号はハイレベルの時は検出ありを示し、ローレベルの時は検出なしを示す。

【 0 2 2 1 】

図 1 7 に示すように、更新信号は一定時間ごとにパルスを持する。更新信号は、記録バッファ 1 3 1 5 が記憶する情報量が所定以下であり、かつ、温度記憶部 1 3 0 8 が記憶する温度値の中で、現在温度検出部 1 3 0 7 から出力されている温度信号の値との差が所定値以内の 2 つの値が存在する場合は一定時間ハイレベルとなる。

【 0 2 2 2 】

次に、検出制御部 1 3 1 0 を説明する。図 1 8 は検出制御部 1 3 1 0 の機能ブロックの構成を示す。検出制御部 1 3 1 0 は、遮断制御部 1 6 0 0 とオフセット検出制御部 1 6 0 1 とを持する。遮断制御部 1 6 0 0 は、状況判断部 1 3 0 9 から出力された検出信号がハイレベルに立ち上がった時からの経過時間に応じて遮断制御信号を生成し、制御信号生成部 1 3 0 4 に出力する。オフセット検出制御部 1 6 0 1 は、検出制御信号を生成してオフセット検出部 1 3 1 1 および検出値記憶部 1 3 1 2 に出力する。ここで、図 1 9 を参照しながら、これらの信号のタイミングを説明する。

【 0 2 2 3 】

図 1 9 は検出制御部 1 3 1 0 に関連する信号のタイミングチャートを示す。検出信号は、先に図 1 7 を参照しながら説明したとおり状況判断部 1 3 0 9 から出力される。遮断信号は、検出信号のパルスの立ち上がりよりも後に立ち上がり、検出信号のパルスの立ち下がりよりも前に立ち下がる。検出制御信号は、遮断信号のパルスの立ち上がりよりも後に立ち上がり、遮断信号のパルスと同時に立ち下がる。

【 0 2 2 4 】

次に、温度記憶部 1 3 0 8 および検出値記憶部 1 3 1 2 を詳細に説明する。

【 0 2 2 5 】

温度記憶部 1 3 0 8 は、検出信号のパルスが立ち下がりに応じて、その都度、温度検出部 1 3 0 7 から出力される温度信号の値を情報格納領域に順次格納する。一方、検出値記憶部 1 3 1 2 は、検出制御信号のパルスが立ち下がりに応じて、その都度、オフセット検出部 1 3 1 1 から出力されるオフセット信号の値を情報格納領域に順次格納する。

10

20

30

40

50

【 0 2 2 6 】

図 1 9 では、検出信号のパルスの立ち下りのタイミングおよび検出制御信号のパルスの立ち下りのタイミングは、明確に異なっているように記載されている。しかし、このタイミングのずれは電氣的オフセットの補正開始から終了までの時間間隔と比較すると十分短く、ほぼ同時刻であると近似できる。すなわち、温度記憶部 1 3 0 8 に記憶される温度信号の値および検出値記憶部 1 3 1 2 に記憶されるオフセット信号の値は、ほぼ同時刻のサンプリング値とみなすことができる。その結果、温度記憶部 1 3 0 8 および検出値記憶部 1 3 1 2 に記憶されている値を順次たどることにより、同時刻の温度信号の値およびオフセット信号の値を参照することができる。

【 0 2 2 7 】

10

次に、図 1 5 および 1 7 を参照しながら、補正值計算部 1 3 1 3 を詳細に説明する。補正值計算部 1 3 1 3 は、更新信号のパルスが立ち下がった後に補正值を計算する。

【 0 2 2 8 】

更新信号がハイレベルである時に検出信号もハイレベルである場合は、最後に検出制御信号のパルスが立ち下がった後に検出値記憶部 1 3 1 2 に記憶された電氣的オフセットすなわち現在検出された電氣的オフセットの値をそのまま補正值として採用する。

【 0 2 2 9 】

更新信号がハイレベルで、かつ、検出信号がローレベルであるとき、温度記憶部 1 3 0 8 は記憶している温度の値から、更新信号のパルス立ち下がり時において温度検出部 1 3 0 7 から出力される温度信号の値に近い 2 つの値を検索して読み出す。次に、読み出した温度の値が温度記憶部 1 3 0 8 に記憶された時と同時に検出値記憶部 1 3 1 2 に記憶された電氣的オフセットの値を検索して読み出す。いま、読み出した温度の値を T_0 および T_1 とし、またこれらの温度の値に対応する電氣的オフセットの値を O_{s0} および O_{s1} とする。また、現在の温度信号の値を T_2 とし、新たに計算した補正值を C とする。

20

【 0 2 3 0 】

補正值計算部 1 3 1 3 は、補正值 C を (式 5) によって計算する。

【 0 2 3 1 】

(式 5)

$$C = (O_{s1} - O_{s0}) \times (T_2 - T_1) / (T_1 - T_0) + O_{s1}$$

【 0 2 3 2 】

30

このとき、現在の電氣的オフセットは検出されておらず、現在の電氣的オフセットの値を過去の値から推定し、その値をもって補正值とする。推定については過去に電氣的オフセットの検出を行った時の温度のうち、現在の温度に最も近い 2 つの時の温度および電氣的オフセットの値から、温度変化に対する電氣的オフセットの変化を線形であるとして計算する。

【 0 2 3 3 】

続いて、図 2 0 を参照しながら、光ディスク装置 3 9 の動作を説明する。図 2 0 は、光ディスク装置 3 9 の動作の手順を示す。

【 0 2 3 4 】

まず、ステップ S 3 0 0 において、状況判断部 1 3 0 9 は前回のオフセット補正值の更新時から所定時間が経過したか否かを判断する。ステップ S 3 0 0 は、所定時間が経過するまで継続して行われる。所定時間が経過したと判断すると、処理はステップ S 3 0 1 に進む。ステップ S 3 0 1 では、状況判断部 1 3 0 9 はさらに記録バッファ 1 3 1 5 に記憶されている情報量が所定値以下であるか否かを判断する。所定値以下のときはステップ S 3 0 2 に進み、所定値以上のときはステップ S 3 0 3 に進む。

40

【 0 2 3 5 】

ステップ S 3 0 2 では、オフセット検出部 1 3 1 1 によってオフセットが検出される。ここで、図 1 5 および図 1 9 を参照しながら、オフセットの検出処理を説明する。状況判断部 1 3 0 9 が検出信号をハイレベルにすると、制御信号生成部 1 3 0 4 はその直前またはそのときのトラッキング制御信号の値をホールドする。ホールド期間中、レンズ駆動回

50

路 7 は対物レンズ 5 の位置を固定する駆動信号を出力する。対物レンズ 5 の位置が光ディスク 1 に対して固定されることにより、レーザスポットは光ディスク 1 の半径方向に関してホールド直前の位置に固定される。

【 0 2 3 6 】

検出信号がハイレベルになると同時に、ローパスフィルタ 1 3 0 2 は遮断周波数をより高い値に切り替える。このとき、制御信号生成部 1 3 0 4 は検出信号のパルスの立ち上がりから遮断信号のパルスの立ち上がりまで間、トラッキング制御信号をホールドする。なお、このホールド期間は、ローパスフィルタ 1 3 0 2 の周波数の切り替えに要する時間を含む。

【 0 2 3 7 】

ローパスフィルタ 1 3 0 2 が遮断周波数を切り替えた後、検出制御部 1 3 1 0 は遮断信号をハイレベルにして、レーザダイオード 2 のレーザ発光を停止する。この時点でローパスフィルタ 1 3 0 2 が出力する信号の値は電氣的オフセットの値となる。検出する原理は、第 1 の実施形態で説明した原理と同様である。

【 0 2 3 8 】

なおローパスフィルタ 1 3 0 2 の出力信号が電氣的オフセットの値に整定するまでに要する時間はローパスフィルタ 1 3 0 2 の高い方の遮断周波数に依存する。遮断信号のパルスの立ち上がりから検出制御信号のパルスの立ち上がりまでの時間はこの整定時間を含むように設計される。

【 0 2 3 9 】

ローパスフィルタ 1 3 0 2 の出力信号の値が電氣的オフセットの値に整定すると、検出制御信号がハイレベルになり、オフセット検出部 1 3 1 1 は電氣的オフセットの値を検出する。検出制御信号のパルスの幅はオフセット検出部 1 3 1 1 が検出に要する時間をカバーするように設計される。

【 0 2 4 0 】

電氣的オフセットの検出が終わると検出制御信号および遮断信号がローレベルになり、レーザダイオード 2 はレーザ光を放射する。するとローパスフィルタ 1 3 0 2 が出力する信号の値は光量信号に応じた値に復帰する。復帰に要する時間はローパスフィルタ 1 3 0 2 の高い方の遮断周波数に依存する。遮断信号および検出制御信号のパルスの立ち下がりから検出信号のパルスの立ち下がりまでの時間はこの復帰時間をカバーするように設計される。

【 0 2 4 1 】

ローパスフィルタ 1 3 0 2 の出力信号が光量信号に応じた値に復帰すると、検出信号がローレベルになりローパスフィルタ 1 3 0 2 の遮断周波数が低い方に切り替わる。また、ホールド信号がローレベルになり、トラッキング制御信号のホールドが解除される。その結果、光ディスク 1 の半径方向の照射位置は光ディスク 1 の記録トラックに追従する。以上のように電氣的オフセットが検出される。

【 0 2 4 2 】

次に、再び図 2 0 を参照しながら、ステップ S 3 0 3 の処理を説明する。ステップ S 3 0 3 では、温度記憶部 1 3 1 8 に記憶された過去の温度および検出値記憶部 1 3 1 2 に記憶された過去の電氣的オフセットの値に基づいて、線形計算により現在の温度における電氣的オフセットの値を線形計算で導き出す。

【 0 2 4 3 】

最後に、ステップ S 3 0 4 において、ステップ S 3 0 2 において検出された電氣的オフセットの値、またはステップ S 3 0 3 において導き出された電氣的オフセットの値を用いて補正值が更新される。その後、処理はステップ S 3 0 0 に戻る。

【 0 2 4 4 】

本実施形態の光ディスク装置 3 9 は、電氣的オフセットを検出することによって、または、過去の温度および電氣的オフセットの値に基づいて現在の電氣的オフセットの値を導出することによって補正值を更新し、電氣的オフセットを補正する。これにより、光ディ

10

20

30

40

50

スク装置 39 の記録再生動作を中断する頻度を下げ、高いレートで光ディスク装置 39 およびバッファメモリ間で、高レートの情報転送を実現できる。

【0245】

また、光ディスク装置 39 は補正值の更新を一定時間ごとに行うので、ドライブとバッファメモリの間の転送レートを一定以上に保つことができる。

【0246】

電氣的オフセットの検出は、記録バッファに所定以下の情報量が記憶されている場合のみ行うため、ホストコンピュータとバッファメモリの間の転送レートは一定以上に保つことができる。このときは、記録時にドライブとバッファメモリの間の転送レートが低下しても問題は生じない。なお、同様に再生バッファに記録されている情報量を検出し、その情報量が所定値以下である場合は電氣的オフセットの検出を禁止してもよい。この場合は、再生時の転送レートを一定以上に保つことができる。

10

【0247】

また、過去に検出した温度および電氣的オフセットの値から現在の電氣的オフセットの値を計算する際には、過去の検出によって蓄積記憶している電氣的オフセットおよび温度の値の中から現在の電氣的オフセットおよび温度の値に近い値を探し出すため、電氣的オフセットの検出を十分な回数行った後は、もはや電氣的オフセットを検出する必要がなくなる。よって、ドライブおよびバッファメモリ間で、高レートな情報転送を実現できる。

【0248】

また、温度比較部 1401 が出力する温度比較信号によって、現在の温度との差が所定以内である温度の値が記憶されていない場合には電氣的オフセットの検出を促すため、温度に対する電氣的オフセットの特性が線形ではない場合においても高い精度の補正を実現できる。

20

【0249】

また、本実施形態による光ディスク装置は、第 2 の実施形態で説明したように記録時および再生時のそれぞれに対応した回路設定の場合に対して補正值を計算し、補正を行う際に各回路設定に対応して補正值を切り換えてもよい。この場合さらに高い精度の補正が実現できる。

【0250】

上述した第 2 および 3 の実施形態によれば、電氣的オフセットを検出する際にはレーザ発光を停止して回路に対する外部入力を遮断するため、回路規模の拡大の必要なく電氣的オフセットの値を高い精度で検出することができる。またサーボ信号に対してホールドを行うことで電氣的オフセットの検出後に高速にサーボ動作に復帰することができ、ドライブの記録再生動作を中断する時間を短くし、ドライブおよびバッファメモリ間で、高レートの情報転送を実現できる。

30

【0251】

また、電氣的オフセットの検出は、再生バッファに所定以上の情報量が記憶されている場合のみ行うため、ホストコンピュータとバッファメモリの間の転送レートは一定以上に保つことができる。このときは、再生時にドライブとバッファメモリの間の転送レートが低下しても問題は生じない。なお、記録バッファに記憶されている情報量を検出し、その情報量が所定以上である場合に電氣的オフセットの検出を禁止してもよい。このときも、記録時の転送レートも一定以上に保つことができる。

40

【0252】

なお、実施形態 1 と同様に、ローパスフィルタを迂回するように回路を切り換えて電氣的オフセットを検出してもよいし、信号経路を構成する電気回路に区分して電氣的オフセットを補正してもよい。

【0253】

また、電気回路に対する外部入力を遮断する際、第 1 の実施形態で説明したように受光量を検出した直後の信号を基準電圧に短絡してもよい。この場合電氣的オフセットに対する補正を必要とする信号の回路のみにおいて外部入力を遮断でき、他の信号系の処理に対

50

して大きな影響を与えることなく電氣的オフセットの値を高い精度で検出できる。

【0254】

上述した実施形態では、サーボ信号に関して電氣的オフセットを補正するための光ディスク装置の構成および動作を説明した。しかし、光ディスク装置は、それらの信号に限らず、光量信号に基づいて生成されるあらゆる信号に対して同じ処理を適用することができる。

【0255】

(実施形態4)

図21は本実施形態による光ディスク装置の構成を示す。本実施形態による光ディスク装置はレベル調整部43および迷光調整部46を有しており、その各々はTE信号生成部1301に入力される信号および制御信号生成部47に入力される信号のレベルをより適切に調整する。その結果、光ディスク装置はより精度の高いサーボ制御を行うことができる。

10

【0256】

以下、光ディスク装置の構成を説明する。光ディスク装置は、光ヘッド40と、TE生成チップ41と、光ディスクコントローラ(ODC)42と、レンズ駆動回路7とを備えている。

【0257】

光ヘッド40は、レーザダイオード2と、コリメートレンズ3と、ビームスプリッタ4と、対物レンズ5と、受光量検出部6と、増幅部1300とを有する。各構成要素の機能および動作はすでに説明しているので、その説明は省略する。

20

【0258】

光ヘッド40に関して留意すべきは、光ヘッド40から出力される信号には迷光に起因する信号が含まれていることである。「迷光」とは、光ヘッド40のコリメートレンズ3、ビームスプリッタ4および対物レンズ5間の光学経路におけるレーザ光の乱反射成分のことをいう。例えば、コリメートレンズ3から光ディスク1へ向けて放射されたレーザ光の一部は、対物レンズ5において反射され、再びコリメートレンズ3の方向へ戻ることが知られている。このコリメートレンズ3の方向へ戻る光を迷光という。迷光は、ディスク1からの反射光とともに受光量検出部6において検出され、その検出信号は増幅部1300において増幅される。以下、本明細書では、迷光に起因する信号を「迷光信号」と称し、その信号のレベルを「迷光オフセット」と称する。本実施形態の光ディスク装置は、後述する迷光調整部46によって迷光信号を除去することができる。

30

【0259】

TE生成チップ41は、レベル調整部43と、TE信号生成部1301と、ローパスフィルタ1302とを有する。このうち、TE信号生成部1301およびローパスフィルタ1302は、すでに説明したとおりであるため、ここでは説明を省略する。レベル調整部43が設けられたTE生成チップ41は、例えば、半導体集積回路(IC)として生産され、光ディスク装置に実装され得る。

【0260】

レベル調整部43は、レベル検出部43aとレベル補正部43bとを有しており、これらにより、増幅部1300からの増幅信号のレベルを調整して出力する。以下、図22(a)から(d)を参照しながら、レベル調整部43の構成および動作をより詳しく説明する。なお、レベル調整部43の動作条件、すなわちレベル調整部43がレベルを調整するときの条件は、レーザダイオード2が点灯しており、かつ、光ディスク装置がフォーカス制御動作およびトラッキング制御動作を行っていないことである。

40

【0261】

レベル調整部43は、TE信号生成部1301の処理能力との関係を考慮してその仕様が決定されている。図22(a)は、TE信号生成部1301内部のアンプ(図示せず)が処理可能なダイナミックレンジDを示す。ダイナミックレンジDは下限値D_{min}および上限値D_{max}によって規定される範囲である。TE信号生成部1301は、ダイナミ

50

ックレンジDに収まる振幅を有する内部信号に対しては正常な処理を行ってTE信号を生成することができる。一方、図22(b)に示すように、内部信号のレベルが上限値Dmaxを超えているときは、TE信号生成部1301は上限値Dmax以上の飽和部分を処理することができない。また、図22(c)に示すように、内部信号のレベルが下限値Dminよりも小さいときも、TE信号生成部1301は下限値Dminよりも小さい部分(いわゆる不感帯部分)を処理することができない。

【0262】

TE信号生成部1301内を伝送される内部信号のレベルは入力信号のレベルに応じて変化し、または、入力信号はそのままTE信号生成部1301の内部信号として利用される。そこで、レベル調整部43は、TE信号生成部1301の内部信号が図22(a)に示すダイナミックレンジDに入るように、TE信号生成部1301への入力信号のレベルを調整する。図22(d)は、TE信号生成部1301のダイナミックレンジDに入る入力信号の範囲を示す。入力信号のレベル(入力電圧)が基準電圧C±Aの範囲に入っているとき、TE信号生成部1301の内部信号は図22(a)の範囲に入る。図22(d)には、基準電圧CからCだけ高い電圧を振幅中心とする信号が示されている。なお、基準電圧Cおよび基準電圧Cからの幅(±A)は、光ディスク装置の記録再生動作に関して既知の変動範囲の最大値および最小値から決定される。

【0263】

レベル調整部43のレベル検出部43aは、増幅部1300から入力された信号のレベルを一定の期間(例えば、信号の数周期)にわたって検出し、検出結果をレベル補正部43bに送る。するとレベル補正部43bは、基準電圧Cからのずれ(C)を算出し、入力信号のレベルに(-C)を加算して信号レベルを補正する。その結果、レベル補正部43bは振幅中心が基準電圧Cに一致する信号を得て、その信号をTE信号生成部1301に出力する。以上の処理の結果、TE信号生成部1301は正常に動作しかつ精度のよいTE信号を得ることができる。なお、信号の振幅中心となる電圧を基準電圧Cに一致させてもその振幅が上述の振幅Aよりも大きい場合がある。そのときは、レベル補正部43bは、さらに信号を定数倍し、その振幅の最大値および最小値の絶対値がC±Aに収まるように信号のレベルを補正すればよい。

【0264】

なお、入力信号のレベルを変更することは、入力信号のレベルに電気的なオフセット(-C)を与えることを意味している。このオフセットは、任意の値で与えてもよいし、ステップ状の値(-10mV、-20mV等)のひとつとして与えてもよい。

【0265】

上述の処理によれば、TE信号生成部1301のダイナミックレンジを狭く設定しても正常にTE信号生成部1301を動作させることができ、TE信号生成部1301の省電力化を実現できる。さらに、アナログ演算を行うTE信号生成部1301のダイナミックレンジを狭くすることにより、デジタル演算を行う制御信号生成部47に信号を入力する際のA/D変換の分解能を向上させることができる。

【0266】

次に、ODC42を説明する。ODC42は、オフセット検出部48と、検出値記憶部44と、補正值計算部45と、オフセット補正部1303と、迷光調整部46と、制御信号生成部47とを有する。

【0267】

オフセット検出部48、検出値記憶部44、補正值計算部45およびオフセット補正部1303の各機能は、例えば図1に示す同じ名称の構成要素の機能と同様である。すなわち、オフセット検出部48はローパスフィルタ1302から出力された信号に基づいてオフセットを検出し、検出値記憶部44はオフセット検出部48が出力するオフセット信号の値をすべて記憶する。また、補正值計算部45は、検出値記憶部44に記憶されたオフセット値を読み出して電気的オフセットの補正值を計算して補正信号を出力する。オフセット補正部1303は、補正值計算部45から出力された補正值に基づいてローパスフィ

10

20

30

40

50

ルタ 1302 の出力信号を補正する。なお、図には実施形態 1 から 3 による光ディスク装置に共通して設けられたオフセット検出部、検出値記憶部、補正值計算部およびオフセット補正部のみを示している。

【0268】

以上の処理により、光ディスク装置内のアンプ等に起因する電氣的オフセットが補正される。さらに、この補正処理によれば、レベル調整部 43 において意図的に信号に与えられた電氣的オフセットをも補正できる。例えば、レベル補正部 43b がステップ状の値のうち “ - 10 mV ” を与える場合を考える。“ - 13 mV ” のオフセットによって完全な補正が可能であるとする、 - 10 mV と - 13 mV との間の差 (- 3 mV) は、信号に意図的に与えられた電氣的オフセットになる。オフセット補正部 1303 は、この電氣的

10

【0269】

次に、迷光調整部 46 の構成および動作を説明する。迷光調整部 46 は、迷光検出部 46a および迷光補正部 46b を有し、光ヘッド 40 内の光学経路に起因する迷光を除去する。所定の条件の下では、迷光に関する信号のみが迷光調整部 46 に入力される。「所定の条件」とは、レーザダイオード 2 が点灯していること、フォーカス制御動作およびトラッキング制御動作が行われていないこと、および、光ディスク 1 からの反射光を受光量検出部 6 が受光しないこと (例えば対物レンズ 5 が光ディスク 1 から十分離れていること) である。本明細書では、この条件を迷光調整部 46 が迷光を調整するときの条件としている。

20

【0270】

受光量検出部 6 が反射光を受光しないようにするために、レンズ駆動回路 7 はレンズ 5 に物理的に連結されたフォーカスアクチュエータ (図示せず) に予め規定された駆動信号を与え、フォーカスアクチュエータは駆動信号にしたがって対物レンズ 5 を光ディスク 1 に垂直な方向で、かつ光ディスク 1 から離れる方向に十分な距離だけ移動させる。このような動作は、制御信号生成部 47 からの制御信号に基づいてレンズ駆動回路 7 によって行われる。また、光ディスク 1 の情報記録層にデータを書き込み、情報記録層からデータ読み出す際には、光ビームの焦点が情報記録層に位置するようにレンズ駆動回路 7 からフォーカスアクチュエータに駆動信号が出力される。

【0271】

レンズ駆動回路 7 は光ディスク 1 に垂直な方向のみならず、光ディスク 1 の半径方向にもレンズ 5 を駆動することができる。このとき、レンズ駆動回路 7 はレンズ 5 に物理的に連結されたトラッキングコイル (図示せず) に駆動信号を与え、トラッキングコイルは駆動信号にしたがってレンズ 5 を光ディスク 1 の半径方向に駆動する。これにより、光ビームの焦点位置が記録トラックを外れないように制御することができる。トラッキングコイルによって制御できないような光ヘッド 40 の大きな半径方向の移動は、光ヘッド 40 を移送する移送台 (図示せず) を移動させることによって光ヘッドを所定の記録トラックまで移動させ、トラッキングコイルによってその記録トラックに追従するように制御が行われる。

30

【0272】

迷光検出部 46a が迷光信号のレベルすなわち迷光オフセットを検出し保持することにより、迷光補正部 46b はオフセット補正部 1303 の出力信号からその迷光オフセットを減算して容易に迷光信号を除去できる。その結果、制御信号生成部 47 は、迷光補正部 46b から出力された信号を受けて迷光の影響のない制御信号を生成することができ、これにより精度の高いトラッキング制御が実現される。

40

【0273】

次に、図 23 を参照しながら、本実施形態による光ディスク装置のレベル補正動作および迷光補正動作の一連の処理手順を説明する。図 23 は、本実施形態による光ディスク装置の補正処理の手順を示す。ステップ S401 において、レーザダイオード 2 が点灯してレーザ光が放射される。このとき、光ディスク装置はフォーカス制御動作およびトラッキ

50

ング制御動作を行っておらず、かつ、受光量検出部 6 が光ディスク 1 からの反射光を受光しない位置まで対物レンズ 5 をフォーカス方向に移動させる。

【0274】

次にステップ S 4 0 2 において、レベル調整部 4 3 はレベル補正を行って T E 信号生成部 1 3 0 1 へ入力される信号のレベルを調整する。ステップ S 4 0 3 では、オフセット補正部 1 3 0 3 は電氣的オフセット補正する。次のステップ S 4 0 4 では、迷光調整部 4 6 は迷光オフセットを検出するとともに迷光を補正する。

【0275】

ステップ S 4 0 4 までの処理によって電氣的オフセットおよび迷光オフセットが補正されると、次のステップ S 4 0 5 において、光ディスク装置はフォーカス制御を行って光ビームを光ディスク 1 の情報記録層上に収束させ、ステップ S 4 0 6 において、トラッキング制御を行って光ビームを光ディスク 1 の記録トラック上に正しく走査させる。その後、光ディスク 1 へのデータの記録動作または光ディスク 1 からのデータ読み出し動作が開始されると、所定の時間間隔で、ステップ S 4 0 7 が実行される。

【0276】

ステップ S 4 0 7 では、オフセット補正部 1 3 0 3 は電氣的オフセットを検出または推定して、必要に応じて電氣的オフセットを補正する。なお、所定の時間間隔の他に、実施形態 1 による光ディスク装置のように温度検出部を設けて、所定の温度に到達したときにステップ S 4 0 7 を実行してもよい。

【0277】

なお、ステップ S 4 0 4 における迷光補正は、電氣的オフセットの補正と異なり、光ディスク装置の起動時に一度だけ補正すればよい。動作開始後の温度変化が迷光の発生状態に対して与える影響は実質的に無視できるからである。迷光補正処理を行う際には、例えば実施形態 2 の光ディスク装置の動作と同様、光ディスク装置はデータの記録動作時と再生動作時とで設定を変更して迷光オフセット検出および補正を行ってもよい。このとき、例えば設定制御部 7 1 5 は、記録用発光パワーと再生用発光パワーとを切り替えてレーザダイオード 2 を発光させる。

【0278】

図 2 1 の光ディスク装置はレベル調整部 4 3 および迷光調整部 4 6 の両方を備えているが、これらは一方のみが設けられてもよい。レベル調整部 4 3 および迷光調整部 4 6 の各動作は独立しているので、各々を上述した各条件の下で動作させることにより、上述の各目的を達成できる。

【0279】

レベル調整部 4 3 および / または迷光調整部 4 6 は、実施形態 1 から 3 による光ディスク装置に組み込まれてもよい。例えば、図 2 4 は、実施形態 1 による光ディスク装置にレベル調整部 4 3 および迷光調整部 4 6 を設けた他の光ディスク装置の構成を示す。レベル調整部 4 3 は、第 2 遮断部 1 0 2 と T E 信号生成部 1 0 3 に設けられ、T E 信号生成部 1 0 3 へ入力される信号のレベルを調整する。また、迷光調整部 4 6 は、オフセット補正部 1 1 1 と制御信号生成部 1 1 0 との間に設けられ、精度の高いトラッキング制御およびフォーカス制御が実現される。また、本発明の第 2 の実施形態による光ディスク装置にレベル調整部を設ける場合には、例えばレベル調整部を増幅部 7 0 0 および F E 信号生成部 7 0 1 の間に配置して、レベル調整部が F E 信号生成部 7 0 1 に入力される信号のレベルを調整してもよい。これにより、F E 信号生成部 7 0 1 が正常に動作するとともに精度のよい F E 信号を得ることができる。さらに F E 信号生成部 7 0 1 のダイナミックレンジを小さくできることに伴う上述の利点も得ることができる。

【0280】

なお、1 台のデータ処理装置において、第 1 ~ 第 3 の各実施形態の 2 以上を組み合わせることも可能である。例えば第 1 および第 2 の実施形態による処理を組み合わせ、トラッキングエラー信号およびフォーカスエラー信号の両方について、各信号に重畳された電氣的オフセットを別個に補正することができる。

【 0 2 8 1 】

以上、第 1 から第 4 の実施形態による光ディスク装置を説明した。各実施形態による光ディスク装置は、電氣的オフセットを検出する際の外部入力 of 遮断の方法、回路の各部の電氣的オフセットの切り分け、記録および再生にそれぞれ対応した設定、補正値の計算方法、補正値を更新する状況、および、電氣的オフセットを検出する状況等において互いに異なっている場合がある。しかし、これらの方法、設定内容等の動作条件を互いに自由に組み合わせることにより、高レートの情報転送およびより高精度なオフセット補正、レベル補正、迷光補正を実現させることができる。その結果、サーボ信号の品質が高くなり、精度の高いサーボ制御を実現できる。

【 0 2 8 2 】

なお、本明細書ではサーボ制御の例として、トラッキング制御およびフォーカスエラー制御のそれぞれを説明した。明細書および図面における、T E / F E 信号、F E / T E 生成チップ、T E / F E 信号生成部は、それぞれサーボ信号、サーボ信号生成チップ、サーボ信号生成回路などと総括することができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 2 8 3 】

本発明によれば、電氣的オフセットを補正する際に、電氣的オフセットを検出する場合と、過去の温度および電氣的オフセットの値から現在の電氣的オフセットの値を計算する場合を設けるので、光ディスク装置の記録再生動作を中断する頻度を下げ、光ディスク装置およびバッファメモリ間で、高レートな情報転送を実現できる。このような光ディスク装置は、C D、D V D - R O M、D V D - R A M、D V D - R W、D V D - R、+ R W、+ R、B D 等に対してデータの読み出しおよび / または書き込みを行うあらゆる光ディスク装置に対して適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 2 8 4 】

【図 1】実施形態 1 による光ディスク装置のブロック図である。

【図 2】状況判断部 1 0 7 のブロック図である。

【図 3】状況判断部 1 0 7 に関連する信号のタイミングチャートである。

【図 4】検出制御部 1 0 8 のブロック図である。

【図 5】検出制御部 1 0 8 に関連する信号のタイミングチャートである。

【図 6】温度記憶部 1 0 6 に記憶される値および検出値記憶部 1 1 3 に記憶される値と、検出信号および更新信号との関係を示す図である。

【図 7】光ディスク装置 1 9 の動作の手順を示すフローチャートである。

【図 8】実施形態 2 による光ディスク装置のブロック図である。

【図 9】状況判断部 7 0 9 のブロック図である。

【図 1 0】状況判断部 7 0 9 に関連する信号のタイミングチャートである。

【図 1 1】検出制御部 7 1 0 のブロック図である。

【図 1 2】検出制御部 7 1 0 に関連する信号のタイミングチャートである。

【図 1 3】温度記憶部 7 0 8 に記憶される値および検出値記憶部 7 1 3 に記憶される値と、検出信号および更新信号との関係を示す図である。

【図 1 4】光ディスク装置 2 9 の動作の手順を示すフローチャートである。

【図 1 5】実施形態 3 による光ディスク装置のブロック図である。

【図 1 6】状況判断部 1 3 0 9 のブロック図である。

【図 1 7】状況判断部 1 3 0 9 に関連する信号のタイミングチャートである。

【図 1 8】検出制御部 1 3 1 0 のブロック図である。

【図 1 9】検出制御部 1 3 1 0 に関連する信号のタイミングチャートである。

【図 2 0】光ディスク装置 3 9 の動作の手順を示すフローチャートである。

【図 2 1】実施形態 4 による光ディスク装置のブロック図である。

【図 2 2】(a) は T E 信号生成部 1 3 0 1 内部のアンプが処理可能なダイナミックレンジ D を示す図であり、(b) は内部信号のレベルが上限値 D m a x を超えている状態を示

10

20

30

40

50

す図であり、(c)は内部信号のレベルが下限値Dminよりも小さい状態を示す図であり、(d)は、TE信号生成部1301のダイナミックレンジDに入る入力信号の範囲を示す図である。

【図23】第4の実施形態による光ディスク装置の補正処理の手順を示すフローチャートである。

【図24】第1の実施形態による光ディスク装置にレベル調整部43および迷光調整部46を設けた光ディスク装置の構成を示す図である。

【図25】従来の光ディスク装置のブロック図である。

【符号の説明】

【0285】

- 1 光ディスク
- 2 レーザダイオード
- 3 コリメートレンズ
- 4 ビームスプリッタ
- 5 対物レンズ
- 6 受光量検出部
- 7 レンズ駆動回路

10 光ヘッド

11 TE生成チップ

12 光ディスクコントローラ

13 センサ部

40 光ヘッド

41 TE生成チップ

42 光ディスクコントローラ

43 レベル調整部

43a レベル検出部

43b レベル補正部

44 検出値記憶部

45 補正值計算部

46 迷光調整部

46a 迷光検出部

46b 迷光補正部

47 制御信号生成部

100 第一遮断部

101 増幅部

102 第二遮断部

103 TE信号生成部

104 第一温度検出部

105 第二温度検出部

106 温度記憶部

107 状況判断部

108 検出制御部

109 ローパスフィルタ

110 制御信号生成部

111 オフセット補正部

112 オフセット検出部

113 検出値記憶部

114 補正值計算部

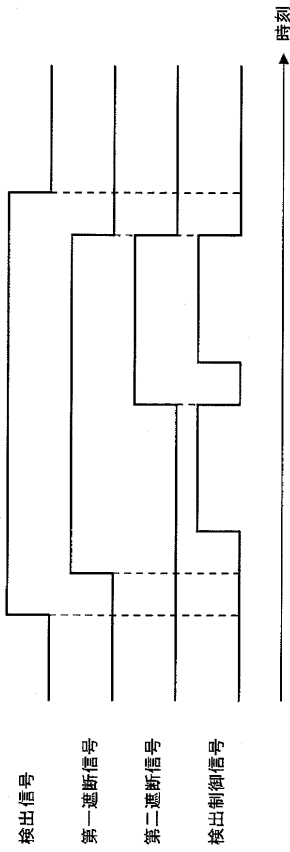
10

20

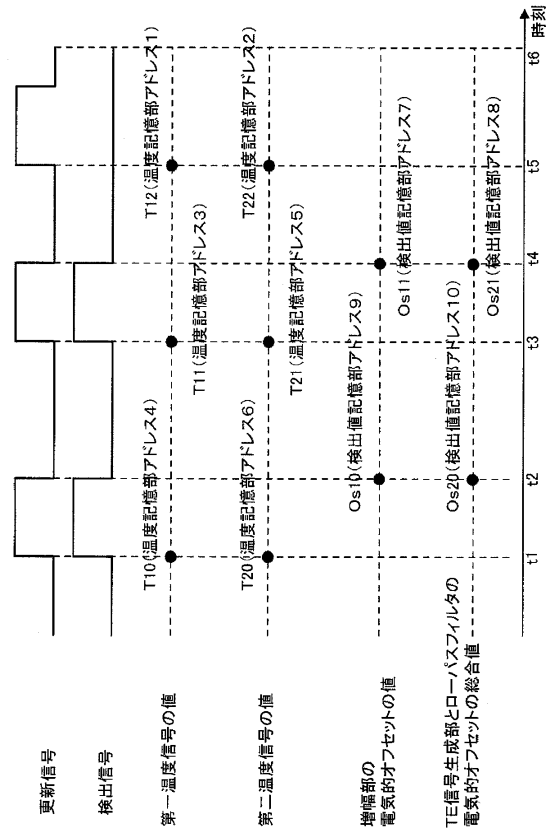
30

40

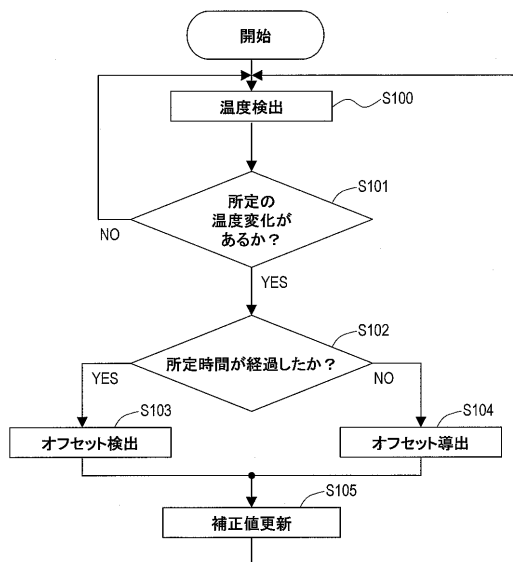
【図5】



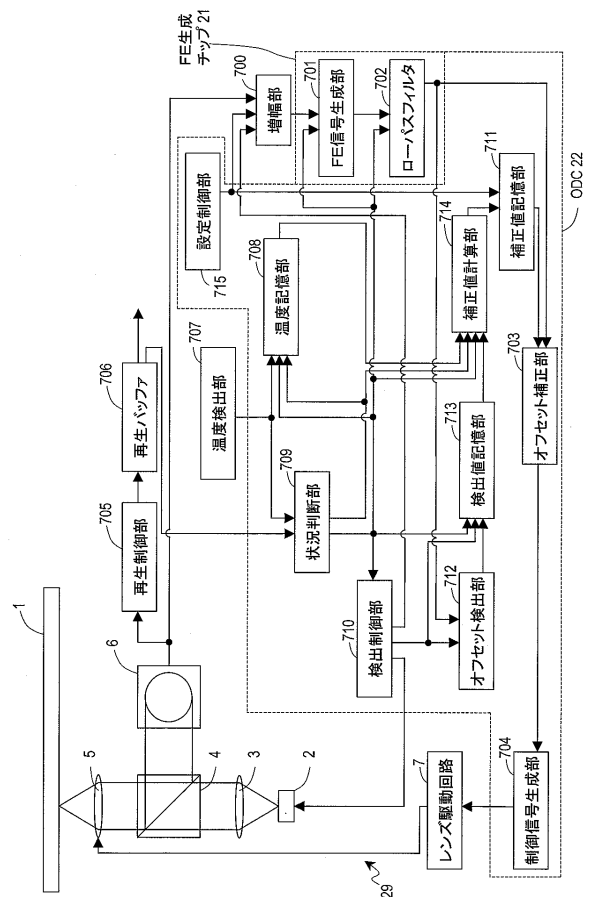
【図6】



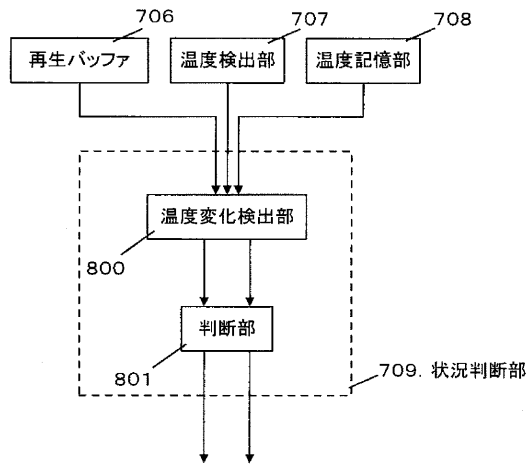
【図7】



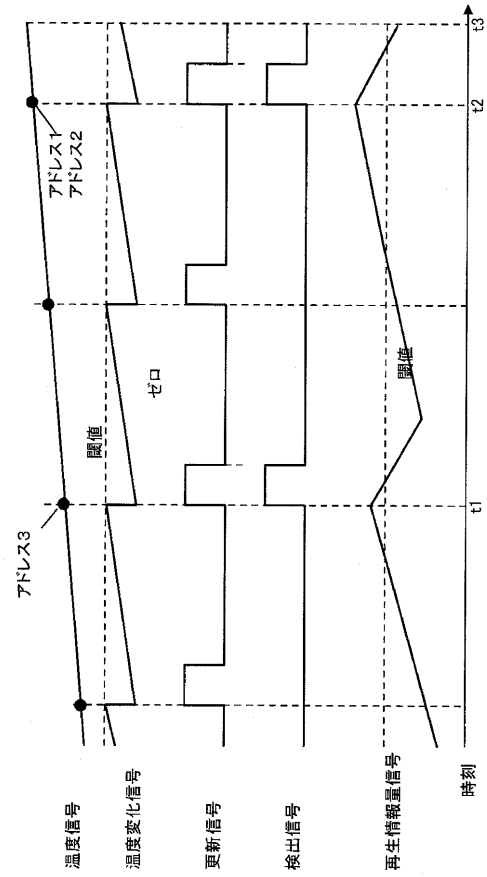
【図8】



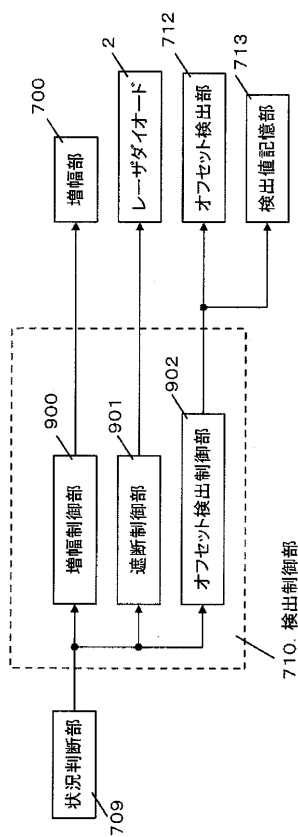
【図 9】



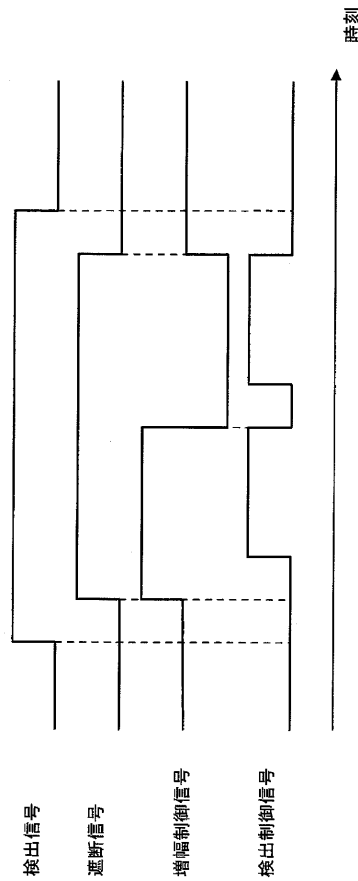
【図 10】



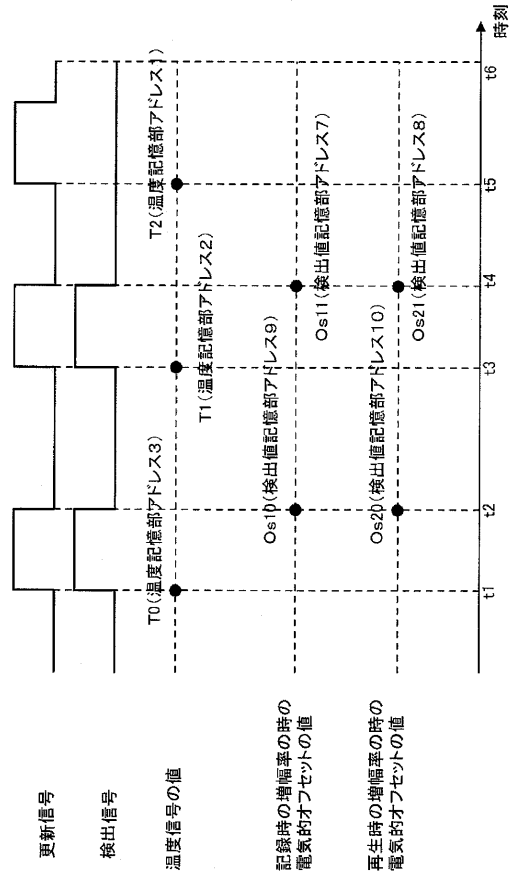
【図 11】



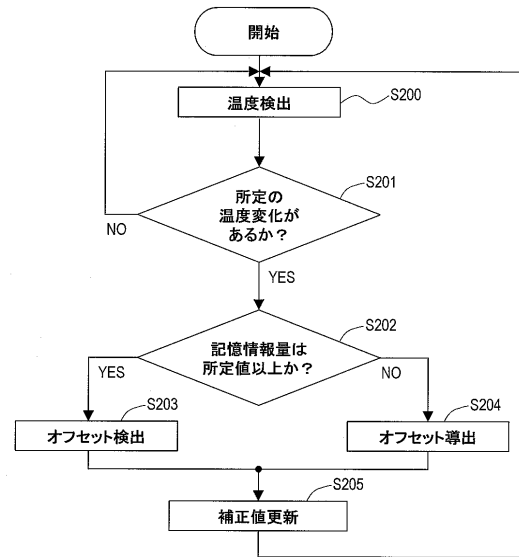
【図 12】



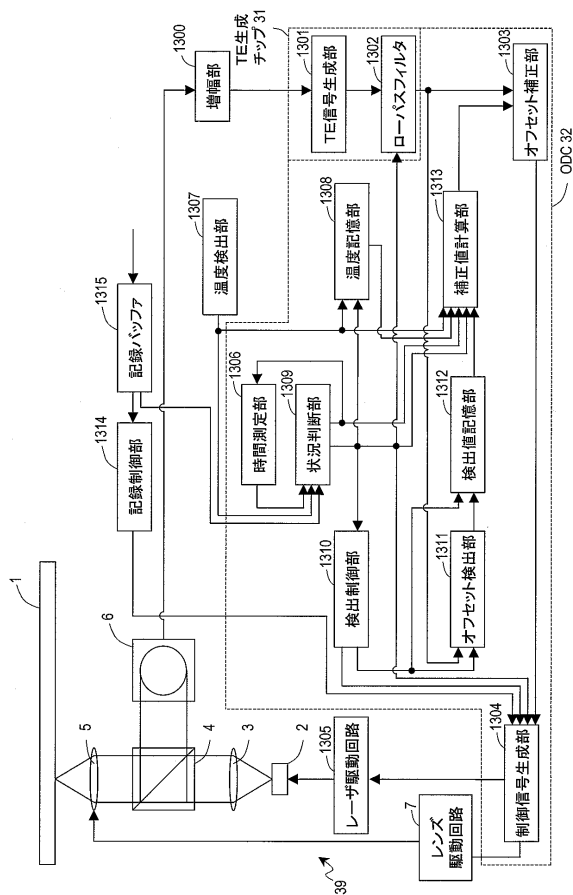
【図 13】



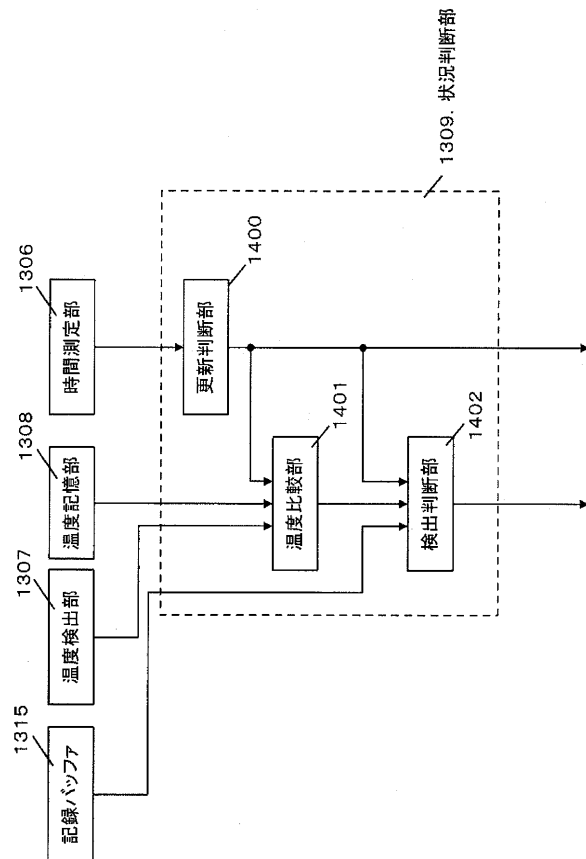
【図 14】



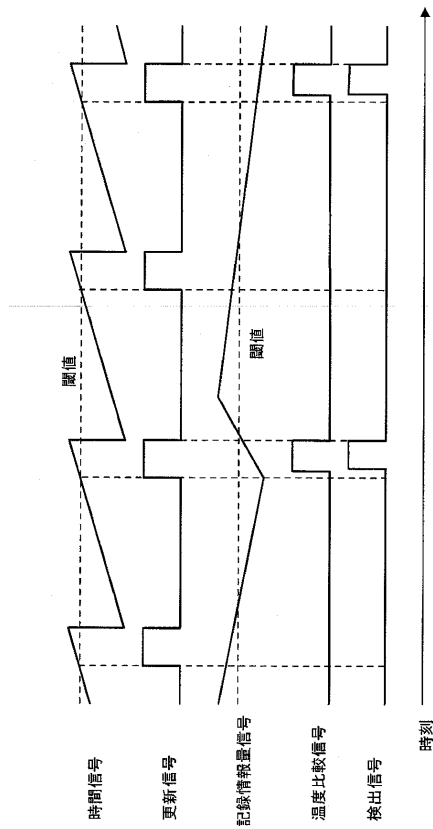
【図 15】



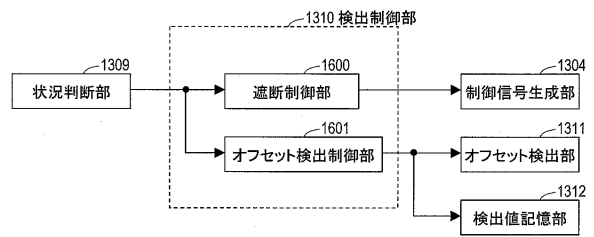
【図 16】



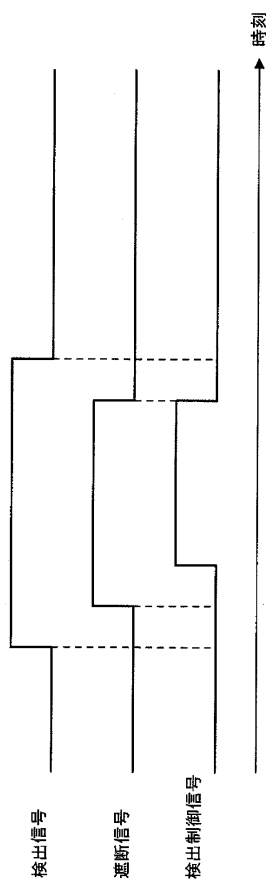
【図 17】



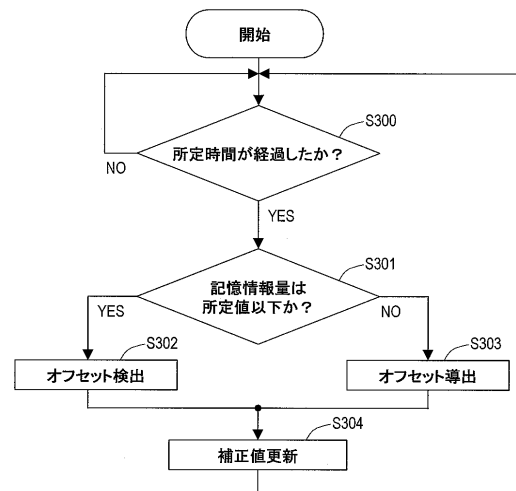
【図 18】



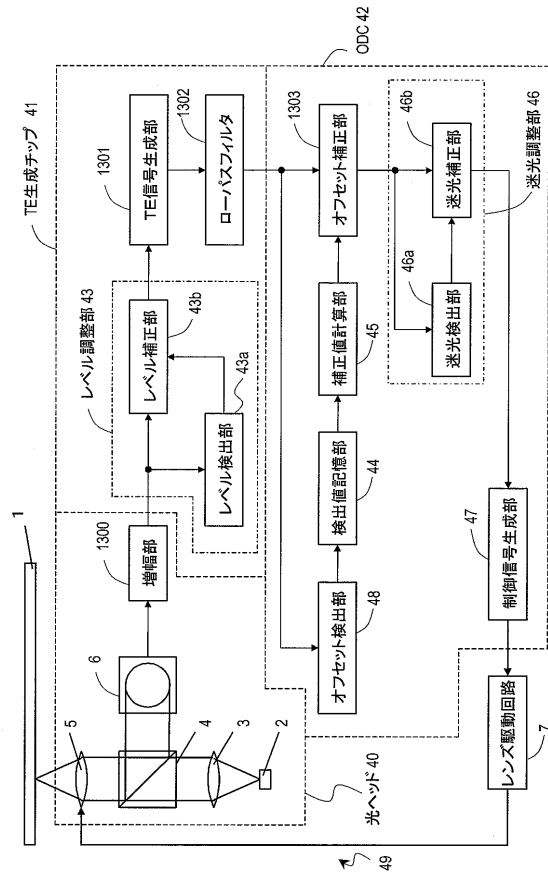
【図 19】



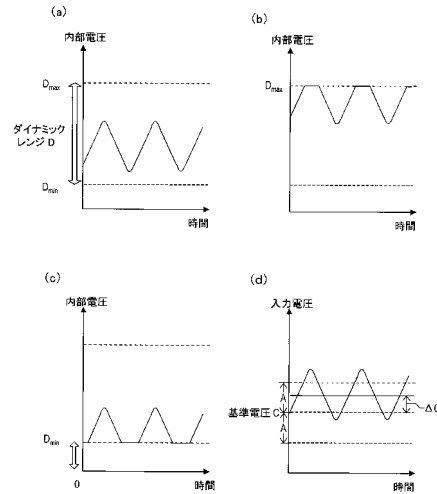
【図 20】



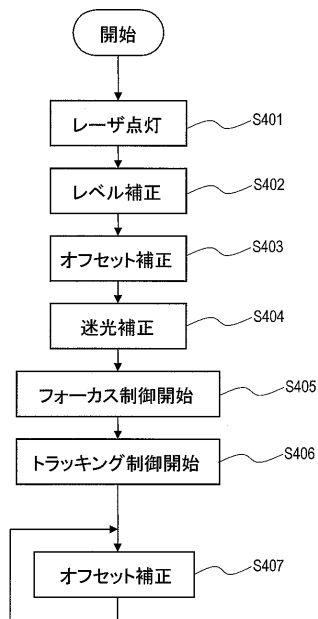
【図 2 1】



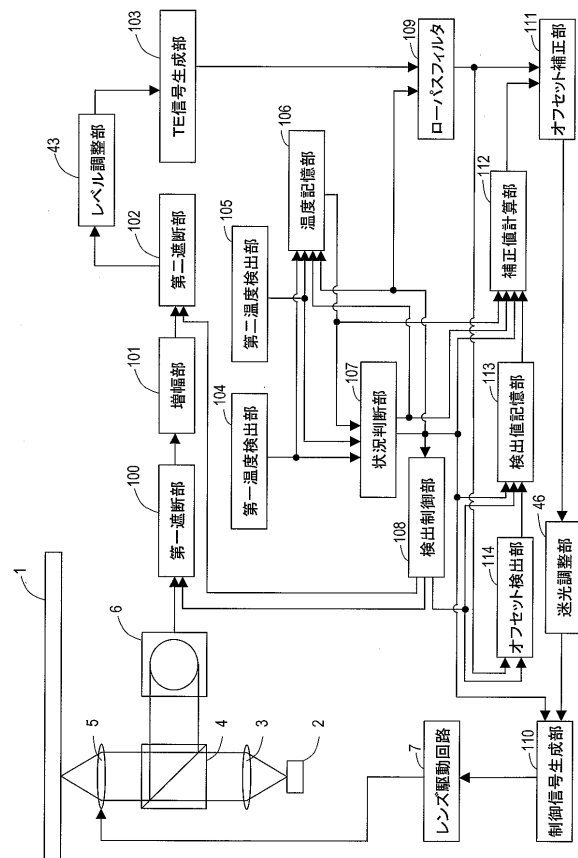
【図 2 2】



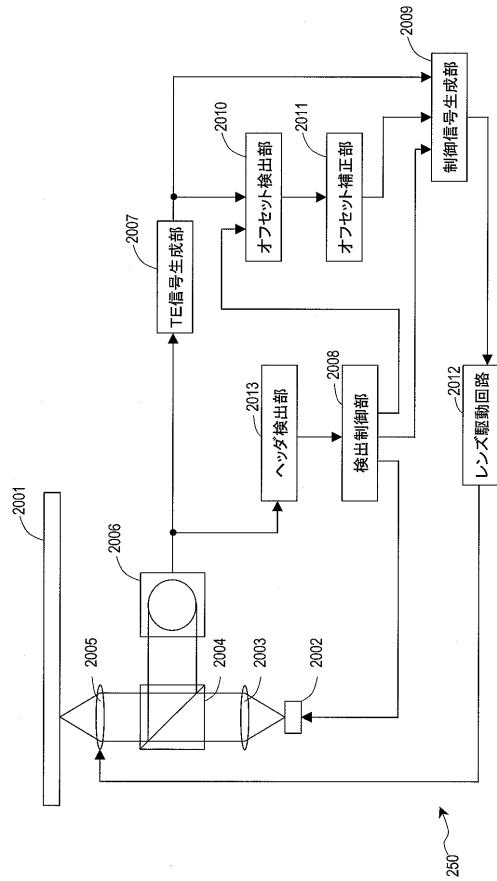
【図 2 3】



【図 2 4】



【図 25】



フロントページの続き

- (72)発明者 藤畝 健司
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
(72)発明者 渡 なべ 克也
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

審査官 山澤 宏

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 0 0 7 6 3 9 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 4 7 3 9 1 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 3 5 0 7 2 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 1 1 B 7 / 0 9