

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4902777号  
(P4902777)

(45) 発行日 平成24年3月21日(2012.3.21)

(24) 登録日 平成24年1月13日(2012.1.13)

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

請求項の数 9 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2010-235355 (P2010-235355)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成22年10月20日(2010.10.20)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2011-119014 (P2011-119014A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成23年6月16日(2011.6.16)	(74) 代理人	110001276
審査請求日	平成22年10月20日(2010.10.20)		特許業務法人 小笠原特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2009-251690 (P2009-251690)	(72) 発明者	矢島 政利
(32) 優先日	平成21年11月2日(2009.11.2)		大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	河野 賢二
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		審査官	ゆずりは 広行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ドライブ装置、そのドライブ装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源と、前記光源からの光を光ディスクに集光する対物レンズと、前記光ディスクに対するフォーカスを制御するために前記対物レンズを駆動する駆動部と、前記光ディスクで反射された光を検出する光検出部とを有する光ピックアップと、

前記光検出部で検出した光信号に基づいて、前記光ディスクのタンジェンシャル方向の前記光検出部のズレを示すバランス情報を生成する生成部と、

前記光検出部で検出した光信号に基づいて、前記光ディスクに対する前記対物レンズのフォーカスのズレ量を示すF E信号を取得するF E取得部と、

前記光検出部で検出した光信号に基づいて、前記光ディスクに対する前記対物レンズの

トラッキングのズレ量を示すT E信号を取得するT E取得部と、

光ピックアップの所定の動作時における前記F E信号及び前記T E信号の信号差、及び、前記バランス情報、の関係を示した関係情報を予め記憶した記憶部と、

前記駆動部を制御する制御部と、  
 を含み、  
 前記制御部は、前記光ピックアップの所定の動作時において、前記生成したバランス情報、前記取得したT E信号、および、前記予め記憶した関係情報を用いて、前記駆動部を制御し、前記対物レンズのフォーカスを調整する、

ドライブ装置。

【請求項2】

10

20

前記光ディスクのラジアル方向へ前記光ピックアップを移送する移送部をさらに含み、前記光ピックアップの所定の動作は、前記移送部により前記光ピックアップが移送される動作である、  
請求項 1 に記載のドライブ装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記光ピックアップの所定の動作時において、前記取得した F E 信号を用いず、前記生成したバランス情報、前記取得した T E 信号、および、前記記憶した関係情報を用いて、前記駆動部を制御し、前記対物レンズのフォーカスを調整する、  
請求項 1 に記載のドライブ装置。

【請求項 4】

前記制御部は、  
前記光ピックアップの所定の動作時以外の他の動作時において、前記取得した F E 信号を用いて、前記駆動部を制御し、前記対物レンズのフォーカスを調整する一方、  
前記光ピックアップの所定の動作時において、前記取得した F E 信号を用いず、前記生成したバランス情報、前記取得した T E 信号、および、前記記憶した関係情報を用いて、前記駆動部を制御し、前記対物レンズのフォーカスを調整する、  
請求項 1 に記載のドライブ装置。

【請求項 5】

前記関係情報は、  
前記光ピックアップの所定の動作時における F E 信号と T E 信号との位相差、及び、前記バランス情報、の関係を示す第 1 関係情報と、  
前記光ピックアップの所定の動作時における F E 信号と T E 信号との振幅差、及び、前記バランス情報、の関係を示す第 2 関係情報と、  
を含み、  
前記制御部は、前記所定の動作時において、前記バランス情報および第 1 関係情報に基づいて算出される F E 信号と T E 信号との位相差、前記バランス情報および第 2 関係情報に基づいて算出される F E 信号と T E 信号との振幅差、および、前記取得した T E 信号を用いて、前記駆動部を制御し、前記対物レンズのフォーカスを調整する、  
請求項 1 に記載のドライブ装置。

【請求項 6】

前記生成部は、前記光ディスクの読み取り開始時において、前記光検出部で検出した光信号に基づいて、前記バランス情報を生成する、請求項 1 に記載のドライブ装置。

【請求項 7】

ドライブ装置の制御方法であって、  
前記ドライブ装置は、  
光源と、前記光源からの光を光ディスクに集光する対物レンズと、前記光ディスクに対するフォーカスを制御するために前記対物レンズを駆動する駆動部と、前記光ディスクで反射された光を検出する光検出部とを有する光ピックアップと、  
前記光検出部で検出された信号に基づき前記駆動部を制御する制御部と、  
光ピックアップの所定の動作時における F E 信号及び T E 信号の信号差、及び、前記光ディスクのタンジェンシャル方向の前記光検出器のズレを示すバランス情報、の関係を示す関係情報を予め記録した記録部と、  
を含み、  
前記制御方法は、  
前記制御部が、前記光検出部で検出した光信号に基づいて、前記バランス情報を生成する第 1 のステップと、  
前記制御部が、前記光検出部で検出した光信号に基づいて、F E 信号及び T E 信号を取得する第 2 のステップと、  
前記制御部が、前記生成したバランス情報、前記取得した T E 信号、および、前記記憶部に予め記憶された関係情報を用いて、前記駆動部を制御し、前記対物レンズのフォーカ

10

20

30

40

50

スを調整させる第3のステップと、  
を含む、  
制御方法。

【請求項8】

前記ドライブ装置は、前記光ディスクのラジアル方向へ前記光ピックアップを移送する移送部をさらに含み、

前記光ピックアップの所定の動作は、前記移送部により前記光ピックアップが移送される動作である、

請求項7に記載の制御方法。

【請求項9】

前記第3のステップは、

前記制御部が、前記光ピックアップの所定の動作時において、前記生成したバランス情報、前記取得したTE信号、および、前記予め記憶した関係情報を用いて、前記駆動部を制御し、前記対物レンズのフォーカスを調整する、

請求項7に記載の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光情報記録媒体（以下、光ディスクと称する）の情報層に、光学的に情報を記録、または、記録された情報を再生、するドライブ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来のドライブ装置として、例えばCD（Compact Disc）、DVD（Digital Versatile Disc）、BD（Blu-ray Disc（登録商標））等の光ディスクに情報を記録または再生する装置が、開発および製造されている。

【0003】

例えば、特開2001-222827号公報（特許文献1）は、このようなドライブ装置を開示する。文献1に開示されたドライブ装置は、非点収差方式を採用した光ピックアップを備える。このドライブ装置は、光ディスクの溝横断によって生じるクロストークを抑圧するため、以下のように動作する。このドライブ装置は、メインスポットのプッシュプル信号およびフォーカスクロストークのうち、外形方向に横断する1周期分の振幅および位相の関係を記憶する。このドライブ装置は、約1/2トラックピッチ離れたサブスポットまたはメインスポットによるプッシュプル信号を用いて、記憶された振幅および位相の関係を示すデータを呼び出して、フォーカスクロストーク信号を生成する。フォーカスクロストーク信号とメインスポットによるフォーカス信号とを用いて演算することにより、溝渡りクロストークを相殺する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2001-222827号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に開示されたドライブ装置では、起動時において、クロストークを補正するための信号（振幅および位相の関係を示すデータ）を生成するために、多大な時間を必要とする。

【0006】

より詳しく説明すると、文献1に開示されたドライブ装置では、起動時において、光ディスクを回転してフォーカスエラー信号を検出して、フォーカス制御およびトラッキング

10

20

30

40

50

制御を実行する。このドライブ装置では、プッシュプル信号およびフォーカスクロストーク信号を読み出して、学習することが必要である。このため、このドライブ装置では、クロストークを補正する信号（関係データ）を生成するために、多大な時間を必要とする。

【0007】

本発明の目的は、上記課題を解決するために、より安定したフォーカス制御ができるドライブ装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

すなわち、本発明のドライブ装置は、光源と、前記光源からの光を光ディスクに集光する対物レンズと、前記光ディスクに対するフォーカスを制御するために前記対物レンズを駆動する駆動部と、前記光ディスクで反射された光を検出する光検出部とを有する光ピックアップと、前記光検出部で検出した光信号に基づいて、前記光ディスクのタンジェンシャル方向の前記光検出部のズレを示すバランス情報を生成する生成部と、前記光検出部で検出した光信号に基づいて、前記光ディスクに対する前記対物レンズのフォーカスのズレ量を示すFE信号を取得するFE取得部と、前記光検出部で検出した光信号に基づいて、前記光ディスクに対する前記対物レンズのトラッキングのズレ量を示すTE信号を取得するTE取得部と、光ピックアップの所定の動作時における前記FE信号及び前記TE信号の信号差、及び、前記バランス情報、の関係を示した関係情報を予め記憶した記憶部と、前記駆動部を制御する制御部と、を含む。そして、前記制御部は、所定の動作時において、前記生成したバランス情報、前記取得したTE信号、および、前記予め記憶した関係情報を用いて、前記駆動部を制御し、前記対物レンズのフォーカスを調整する。

【発明の効果】

【0009】

このようにすれば、本発明は、光ピックアップの所定の動作時（たとえば光ディスクの溝横断時）におけるFE信号（フォーカスエラー信号）とTE信号（トラッキングエラー信号）との信号差、及び、前記信号バランス、の関係情報を用いて前記対物レンズのフォーカスを調整できるので、所定の動作時において、安定したフォーカス制御を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施の形態に係る光学ドライブの構成例を示す図

【図2】実施の形態に係る光ピックアップの構成例を示す図

【図3】実施の形態に係るタンジェンシャル方向の信号バランスに基づくFEとTEの溝横断の位相差（第1の関係情報の一例）を示す図

【図4】実施の形態に係るタンジェンシャル方向の信号バランスに基づくFEとTEの溝横断の振幅差（第2の関係情報の一例）を示す図

【図5】実施の形態に係る光学ドライブの動作例を示すフローチャート

【図6】実施の形態に係る光学ドライブの動作例を示すフローチャート

【図7】実施の形態に係るバランス情報を説明するための図

【図8】実施の形態に係るFE信号とTE信号の関係情報を説明するための図

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の実施の形態について、図面を参照して、以下に具体的に説明する。なお、以下において説明する光ピックアップは、トラッキング制御に位相差方式を、採用する。また、光ピックアップは、フォーカス制御に非点収差方式を、採用する。

【0012】

< 1. 本実施の形態の構成 >

< 1.1 光学ドライブの構成（図1） >

図1を参照して、光学ドライブ10の構成を説明する。光学ドライブ10は、パーソナルコンピューター、光ディスクプレーヤー、光ディスクレコーダー等に用いることができ

10

20

30

40

50

る。

【0013】

図1は、光学ドライブ10の構成図である。光学ドライブ10は、光ピックアップ1と、光ディスク11を回転させるスピンドルモータ3と、光ピックアップ1を移送させる移送モータ2と、これらの動作を制御する制御部とを備える。光ピックアップ1は、信号処理部である前処理回路5と、対物レンズ107および光源(図1に図示せず)の動作を制御する駆動回路4とに電氣的に接続され、これらとの間で電気信号を送受信する。

【0014】

光ディスク11からの反射光は、光ピックアップ1の受光素子111(図2)で電気信号に変換される。この電気信号は、図示しない信号接続部を経由して、前処理回路5に入力される。前処理回路5は、光ピックアップ1から得た電気信号に基づいて、フォーカスエラー信号(以下においてはFE信号と記載)およびトラッキングエラー信号(以下においてはTE信号と記載)を含むサーボ信号の生成処理、再生信号の波形等価処理、2値化スライス処理、再生信号のアナログ信号処理等を行う。

【0015】

前処理回路5で生成されたサーボ信号は、制御回路6に入力される。制御回路6は、駆動回路4を介して、光ピックアップ1からの光スポットを、光ディスク11に追従させる。駆動回路4は、光ピックアップ1、移送モータ2およびスピンドルモータ3に接続される。駆動回路4は、対物レンズ107のフォーカス制御、トラッキング制御、光ピックアップの移送制御、及び、スピンドルモータの回転制御などの一連の制御を、デジタル回路により実現する。駆動回路4により、対物レンズ107のアクチュエータ(コイル108およびマグネット109)の駆動が制御される。さらに、駆動回路4により、光ピックアップ1を光ディスク11の内周側または外周側へ移送させる移送モータ2の駆動が制御(移送制御)される。加えて、駆動回路4により、光ディスク11を回転させるスピンドルモータ3の駆動が制御(回転制御)される。

【0016】

なお、前処理回路5で生成される再生信号は、システムコントローラ9によりデジタル信号処理される。このデジタル信号処理された再生信号は、図示しないインターフェイス回路を介して、外部機器に転送される。

【0017】

前処理回路5、制御回路6およびシステムコントローラ9は、中央演算処理回路7に接続されており、中央演算処理回路7の指令により動作する。以下の一連の動作を制御するプログラムは、ファームウェアとして不揮発性メモリ8などの半導体装置に予め記憶される。一連の動作には、光ディスク11を回転させる動作、光ピックアップ1を目標の位置へ移送させる動作、光ディスク11の目標のトラックに光スポットを形成させる動作、及び、光スポットを追従させる動作、などが含まれる。上記ファームウェアは、光学ドライブ10の動作に応じて不揮発性メモリ8から読み出される。そして読み出されたファームウェアは、中央演算処理回路7により実行される。

【0018】

なお、本実施の形態においては、前処理回路5、制御回路6、中央演算処理回路7、およびシステムコントローラ9を、全体として「制御部」と称する。また、前処理回路5、制御回路6、中央演算処理回路7、不揮発性メモリ8、およびシステムコントローラ9は、半導体チップ(ICチップ)で実現可能である。また、駆動回路4は、ドライバICで実現可能である。制御部(コントローラ)の動作については、後述する。

【0019】

なお、不揮発性メモリ8には、関係情報が記録されている。関係情報は、光ピックアップ1の光検出器のズレを示すバランス情報、及び、光ピックアップ1の移送時におけるTE信号とFE信号の信号差、の関係を示す情報である。この関係情報については、後述する。

【0020】

### < 1.2 光ピックアップの構成 (図2) >

図2を参照して、光ピックアップ1の構成を説明する。図2は、光ピックアップ1の構成図である。光ピックアップ1は、光源101と、回折素子102と、プリズム103と、コリメートレンズ104と、ミラー105と、波長板105と、対物レンズ107と、対物レンズ107を動作させるための磁気回路であるコイル108およびマグネット109と、検出レンズ110と、受光素子111とを備える。

#### 【0021】

光源101には半導体レーザーが採用される。この半導体レーザーには、青紫色(中心波長405nm)、赤色(中心波長650nm)、赤外色(中心波長780nm)の種類がある。回折素子102は、光源101からのレーザー光を回折して3ビームに変換する。プリズム103は、光源101からのレーザー光を反射し、光ディスク11からの反射光(検出光)を透過する。コリメートレンズ104は、光源101からのレーザー光が発散光であるため、これを略平行光に変換する。ミラー105は、レーザー光の方向を変換する。波長板105は、レーザー光を偏光する。対物レンズ107は、光ディスク11の盤面上にレーザー光を集光する。光ディスク11に記録された信号を読み取るため、コイル108およびマグネット109により、対物レンズ107が光ディスク11に追従される。光ディスク11からの反射光(検出光)は、対物レンズ107、波長板106、ミラー105、コリメートレンズ104、プリズム103および検出レンズ110を通して受光素子111へ到達する。このように、光ディスク11からの反射光(検出光)は、集光されて受光素子111の受光パターン111a(図7(B))に照射される。受光素子111から出力された信号は、前処理回路5(制御部の一部)に入力される。

#### 【0022】

ここで、本実施の形態の目的を簡単に説明しておく。光学ドライブ10は、光ピックアップ1が移送されている時には光ピックアップ1の光スポットが光ディスク11のトラック溝を横断するため、FE信号の値が上下する。この場合に、光学ドライブ10が、取得したFE信号に基づいて、フォーカス制御を行なうと、フォーカス制御が不安定になる。この理由は、対物レンズ107のフォーカスが光ディスク11の溝に合うように調整されてしまうことである。このため、光学ドライブ10は、光ピックアップ1の移送時に、フォーカス制御を安定させる必要がある。つまり、本実施の形態の光学ドライブ10は、光ピックアップ1の移動時において、フォーカス制御を安定させることを目的としている。

#### 【0023】

なお、通常、光ピックアップ1は、受光素子111の出力が最適になる位置に調整して固定される。ここで最適とは、信号バランス(数式は後述する)をゼロにすることを意味する。しかしながら、一般的には、光ピックアップ1の調整時の固定ばらつきまたは温度特性の変動などによって信号バランスがばらつく。そのため、信号バランスは、必ずしもゼロとならないのが一般的である。このような信号バランスのばらつきは、経年劣化によっても発生する。上記信号バランスのバラツキは、本願では考慮しておかなければならない事項である。

#### 【0024】

### < 2. 制御部の説明 >

制御部では、受光素子111から入力された情報に基づいて、対物レンズ107のトラッキング制御およびフォーカス制御を行なう。この処理については、動作の欄で詳細に説明する。

#### 【0025】

制御部の前処理回路5は、受光素子111から入力された信号に基づいて、以下の信号を生成するように構成されている。以下に具体的に説明する。

#### 【0026】

前処理回路5は、受光素子111(受光パターン111a)から入力された信号に基づいて、FE信号、TE信号、タンジェンシャル方向の信号バランス(以下においてはPD Xと記載)を取得する。なお、TE信号は、光ディスク11のラジアル方向の信号バラン

10

20

30

40

50

スである。

【 0 0 2 7 】

図 7 ( A ) は、光ディスク 1 1 のタンジェンシャル方向を説明するための図である。この図において、光ディスク 1 1 の接線方向がタンジェンシャル方向 ( t a n )、光ディスク 1 1 の法線方向がラジアル方向 ( r a d ) である。また、図 7 ( B ) は、受光素子 1 1 1 に設けられた受光パターン 1 1 1 a を示す図である。図 7 ( B ) では、受光パターン 1 1 1 a の上下方向がラジアル方向に対応しており、左右方向がタンジェンシャル方向に対応している。

【 0 0 2 8 】

このようにした場合、P D X は、以下の式 1 で求めることができる。なお、この P D X は、バランス情報の一例である。

【 0 0 2 9 】

$$P D X = [ ( A + B ) - ( C + D ) ] / ( A + B + C + D ) \times 1 0 0 \% \cdots ( 1 )$$

【 0 0 3 0 】

また、T E 信号、つまり、ラジアル方向の信号バランス ( P D Y ) は、以下の式 2 で求めることができる。

【 0 0 3 1 】

$$P D Y = [ ( A + D ) - ( B + C ) ] / ( A + B + C + D ) \times 1 0 0 \% \cdots ( 2 )$$

【 0 0 3 2 】

また、F E 信号 ( P D Z ) は、以下の式 3 で求めることができる。

【 0 0 3 3 】

$$P D Z = ( B + D ) - ( A + C ) \cdots ( 3 )$$

【 0 0 3 4 】

本実施の形態においては、前処理回路 5 は、光ディスク 1 1 の起動時に、P D X を取得する。光ディスク 1 1 の起動時とは、ディスクの情報を再生、または、記録を開始するタイミングを指す。つまり、光学ドライブ 1 0 は、外部 ( 外部機器またはユーザにより操作される操作部 ) から、再生指示または記録指示を受け付けると、光ディスク 1 1 をスピンドルモータ 3 で回転させた後、光ディスク 1 1 にレーザー光を照射して、光ディスク 1 1 における P D X を取得する。本実施の形態では、外部機器 ( 不図示 ) からの制御によって、光ディスク 1 1 が起動される。

【 0 0 3 5 】

前処理回路 5 で得られた信号は、中央演算処理回路 7 に入力される。中央演算処理回路 7 での処理は、動作の欄で説明する。

【 0 0 3 6 】

< 3 . 関係情報 ( 図 3、図 4 ) >

次に、不揮発性メモリ 8 に記憶された関係情報を説明する。関係情報は、信号バランスと、光ピックアップ 1 の移送時における T E 信号と F E 信号の信号差、の関係を示す情報である。なお、光ピックアップ 1 の移送時とは、移送モータ 2 が光ピックアップ 1 を移送している時である。この移送時を、シーク動作時と呼ぶこともある。

【 0 0 3 7 】

出願人は、信号バランス、及び、光ピックアップ 1 の移送時における F E 信号と T E 信号との信号差の係数に、ある傾向があることを実験により見出した。すなわち、光ピックアップ 1 の移送時における F E 信号と T E 信号との信号差は、P D X によって算出することができることを発見した。

【 0 0 3 8 】

出願人は、この関係情報を用いれば、光ディスク 1 1 の溝横断に伴うフォーカス制御の不安定さを解消できると考え、以下のような構成を採用した。

【 0 0 3 9 】

つまり、本実施の形態は、光ピックアップ 1 の移送時において、バランス情報、関係情報、及び、T E 信号を用いて、補正後の F E 信号 ( 補正情報 : A M I ) を生成する。つま

10

20

30

40

50

り、補正情報：AMIは、FE信号(PDZ)とは異なる情報となる。そして、本実施の形態は、補正後のFE信号を用いて、フォーカス制御を行なう。これにより、本実施の形態は、光ピックアップ1の移送時において、より安定したフォーカス制御が可能となる。

【0040】

以下、図3および図4を用いて、関係情報を詳細に説明する。

【0041】

前処理回路5で得られるFE信号およびTE信号は、光ピックアップ1の移送時において、図8のような波形信号となる。これは、光ピックアップ1の移送時において、光ディスク11に照射した光が、光ディスク11のトラック溝を横断するためである。

【0042】

図8は、PD<sub>X</sub>が0%である仮想的な状態において、光ピックアップ1を移送させて情報を読み取る場合、前処理回路5で生成されるFE信号およびTE信号を示した図である。このようにFE信号およびTE信号は、波形信号(たとえば正弦波信号)として表わすことができ、FE信号とTE信号との関係は、位相差および振幅差で表わすことができる。つまり、PD<sub>X</sub>が0%である場合、位相差は90°、振幅差はDVD-RAMでは0.45μm、DVD-R/CDでは0.2μmになる(図3、図4)。

【0043】

要するに、関係情報は、2つの情報で表せる。1つ目は、信号バランス(PD<sub>X</sub>)と、光ピックアップ1の移送時に発生するFE信号とTE信号との位相差と、の第1関係情報である。2つ目は、信号バランス(PD<sub>X</sub>)と、光ピックアップ1の移送時に発生するFE信号とTE信号の振幅差と、の第2関係情報である。以下、各々の関係情報を説明する。

【0044】

図3を用いて、第1関係情報(信号バランス(PD<sub>X</sub>)、及び、TE信号とFE信号の位相差の関係情報)について説明する。この関係は、出願人が実験により見出したものである。ディスクの種類が異なることにより、多少違う曲線を描いてはいるが、傾向は同様である。

【0045】

図3に示すように、PD<sub>X</sub>と位相差の関係は、PD<sub>X</sub>が0%から大きくなるにつれて位相差は大きくなり、PD<sub>X</sub>が0%から小さくなるにつれて位相差は小さくなることを見出された。具体的には、図3に示すように、例えば、PD<sub>X</sub>が0%の場合、位相差は90°であり、PD<sub>X</sub>が40%の場合、位相差は180°近くになり、PD<sub>X</sub>が-40%の場合、位相差は0°近くになる。

【0046】

よって、この第1関係情報を用いることにより、光学ドライブ10においては、PD<sub>X</sub>の値に基づいて、TE信号に対するFE信号の位相差を算出できる。

【0047】

次に、図4を用いて、第2関係情報(信号バランス(PD<sub>X</sub>)、及び、TE信号とFE信号の振幅差の関係情報)について説明する。この関係は、出願人が実験により見出したものである。ディスクの種類が異なることにより、多少違う曲線を描いてはいるが、傾向は同様である。図4に示すように、PD<sub>X</sub>と振幅差の関係は、PD<sub>X</sub>が0%から大きくなるにつれて振幅差は大きくなり、PD<sub>X</sub>が0%から小さくなるにつれて振幅差は大きくなる。具体的には、図4(DVD-Rの例)に示すように、例えば、PD<sub>X</sub>が0%の場合、振幅差はほぼ0μmであり、PD<sub>X</sub>が40%の場合、振幅差は1μm近くになり、PD<sub>X</sub>が-40%の場合、振幅差は1μm近くになる。

【0048】

よって、この第2関係情報を用いることにより、光学ドライブ10においては、PD<sub>X</sub>の値に基づいて、TE信号に対するFE信号の振幅差を算出できる。

【0049】

なお、図3および図4に示す関係は、データテーブルとして、予め不揮発性メモリ8に

10

20

30

40

50



記憶されている。本実施の形態においては、ディスクの種類により異なる関係情報を、不揮発性メモリ 8 に記憶した。すなわち、不揮発性メモリ 8 には、DVD-RAM用の第 1 関係情報、DVD-RAM用の第 2 関係情報、DVD-R用の第 1 関係情報、DVD-R用の第 2 関係情報、CD用の第 1 関係情報、CD用の第 2 関係情報などが記憶されている。なお、図示してはいるが、BD用の関係情報も不揮発性メモリ 8 に記憶されている。

#### 【0050】

これによって、光学ドライブ 10 においては、PDX がわかれば、TE 信号の位相に対する、FE 信号の溝横断による位相のずれ（位相差）を算出できる。また、光学ドライブ 10 は、PDX がわかれば、TE 信号の振幅に対する、FE 信号の溝横断による振幅のずれ（振幅差）を算出できる。光学ドライブ 10 は、取得された TE 信号の位相に位相差を反映させて、取得された TE 信号の振幅に振幅差を反映させることにより、補正後の FE 信号を算出することができる。よって、光学ドライブ 10 は、図 3 および図 4 に示す関係情報、PDX、および、TE 信号に基づき、補正情報を生成する。そして、光学ドライブ 10 は、補正情報を用いてフォーカス制御することにより、溝横断時に安定したフォーカス制御が実現できるようになる。

10

#### 【0051】

##### < 4 . 光学ドライブの動作 >

次に、図 5 および図 6 を用いて、光学ドライブ 10 の動作を説明する。

#### 【0052】

##### < 4 . 1 光ディスク起動時の動作（図 5） >

光ディスク 11 の起動時の動作を説明する（図 5）。図 5 は、制御部による動作を示すフローチャートである。中央演算処理回路 7 は、不揮発性メモリ 8 に記憶されているプログラムを実行して、以下に示すように動作する。なお、光ディスク 11 の起動時とは、上記説明したとおり、光ディスク 11 に記録された情報の再生を開始、または、光ディスク 11 へ情報の記録を開始するタイミングを指す。本実施の形態においては、システムコントローラ 9 を介して、外部機器等から光ディスク 11 の起動指示を受付可能に構成されている。この動作例は、DVD-RAM を再生する場合について説明を行なう。

20

#### 【0053】

まず、光学ドライブ 10 は、電源起動された後、光ディスク 11 の読み取り、または、書き込みの制御を、受け付けると、以下の動作を実行する。

30

#### 【0054】

中央演算処理回路 7 は、光ディスク 11 の種類を判別する（S0）。光ディスク 11 は、種類毎に光に対する反射率が異なる。そのため、光ディスク 11 の種類と反射率との関係を用いて、光ディスク 11 の種類を判別する。具体的には、以下のように判別する。中央演算処理回路 7 は、光ピックアップ 1 を制御して、光源 101 から赤色の光を照射させる。この赤色の光が光ディスク 11 に照射され、反射された光が受光素子 111 により検出される。受光素子 111 が検出した光に関する信号は、中央演算処理回路 7 に入力される。中央演算処理回路 7 は、この取得した信号（反射率）に基づいて光ディスク 11 が CD に該当するか否かを判別する。中央演算処理回路 7 は、光ディスク 11 が CD に該当しないと判定した場合、光ピックアップ 1 を制御して、光源 101 から赤外色の光を照射させる。この赤外色の光が光ディスク 11 に照射され、反射された光が受光素子 111 により検出される。受光素子 111 が検出した光に関する信号は、中央演算処理回路 7 に入力される。中央演算処理回路 7 は、この取得した信号（反射率）に基づいて光ディスク 11 が DVD-RAM に該当するか否か、DVD-R に該当するか否か、DVD に該当するか否か、を判別する。このようにして、中央演算処理回路 7 は、光ディスク 11 の種類を判別できる。中央演算処理回路 7 は、光ディスク 11 の種類を示す情報を図示しないバッファメモリで保持する。本動作では、例えば、中央演算処理回路 7 は、光ディスク 11 が DVD-RAM であると判別する。

40

#### 【0055】

中央演算処理回路 7 は、光ディスク 11 にレーザー光を照射させるため、制御回路 6 お

50

よび駆動回路 4 を介して光ピックアップ 1 を制御する ( S 1 )。光ディスク 1 1 で反射された光が、光ピックアップ 1 により検出される。光ピックアップ 1 は、この検出した信号を前処理回路 5 に出力する。

【 0 0 5 6 】

前処理回路 5 は、光ピックアップ 1 から出力された信号を取得する ( S 2 )。前処理回路 5 は、この取得した信号に基づき、サーボ信号 ( T E 信号 ( 式 2 ) および F E 信号 ( 式 3 ) ) を生成するとともに、 P D X を生成する ( S 3 )。

【 0 0 5 7 】

前処理回路 5 は、生成した、サーボ信号 ( T E 信号および F E 信号 ) および P D X を、中央演算処理回路 7 に送信する。

【 0 0 5 8 】

中央演算処理回路 7 は、 P D X 及び関係情報を用いて、 T E 信号に対する F E 信号の位相差および T E 信号に対する F E 信号の振幅差を算出する ( S 4 )。ここでは、光ディスク 1 1 が D V D - R A M であるため、中央演算処理回路 7 は、不揮発性メモリ 8 から D V D - R A M 用の第 1 関係情報 ( P D X と位相差との関係 ) および第 2 関係情報 ( P D X と振幅差との関係 ) を読み出す。中央演算処理回路 7 は、読み出した関係情報を用いて、取得した P D X から、信号差情報を生成する。信号差情報は、例えば、位相差 = X °、振幅差 = Y μ m のような情報となる。中央演算処理回路 7 は、生成した信号差情報を不揮発性メモリ 8 に記憶する ( S 4 )。

【 0 0 5 9 】

また、中央演算処理回路 7 は、前処理回路 5 から出力されたサーボ信号 ( F E 信号、 T E 信号 ) に基づいて、光ディスクのサーボ制御 ( トラッキング制御およびフォーカス制御 ) を実行する ( S 5 )。中央演算処理回路 7 によるフォーカス制御は、以下に説明する 4 . 2 のようになる。なお、前処理回路 5 は、光ピックアップ 1 から入力される信号に基づいて、サーボ信号を順次生成し、中央演算処理回路 7 に順次出力する。

【 0 0 6 0 】

< 4 . 2 フォーカス制御の動作 ( 図 6 ) >

以下、図 6 を用いて、中央演算処理回路 7 によるフォーカス制御の動作を説明する。中央演算処理回路 7 は、取得した F E 信号に基づきフォーカス制御をするにあたり、以下の処理を行なう。

【 0 0 6 1 】

まず、中央演算処理回路 7 は、移送モータ 2 によって、光ピックアップ 1 が移送されているか否かを判別する ( T 1 )。中央演算処理回路 7 は、システムコントローラ 9 を介して外部機器から、光ピックアップ 1 を移送する指令に対応する制御信号が入力された場合、この制御信号に応じた移送指令信号を、駆動回路 4 を介して移送モータ 2 に送信するように構成されている。したがって、中央演算処理回路 7 は、現在光ピックアップ 1 が移送中か否かを判別できる。

【 0 0 6 2 】

中央演算処理回路 7 は、移送モータ 2 が光ピックアップ 1 を移送していないと判別した場合、 S 3 にて取得した F E 信号が 0 になるように、駆動回路 4 を介して光ピックアップ 1 を制御し、光ピックアップ 1 において対物レンズ 1 0 7 のフォーカスを調整する ( T 4 )。

【 0 0 6 3 】

一方、中央演算処理回路 7 は、移送モータ 2 が光ピックアップ 1 を移送していると判別した場合、不揮発性メモリ 8 に記憶された信号差情報を読み出し、読み出した信号差情報と取得した T E 信号とを用いて、補正情報 ( A M I ) を生成する ( T 2 )。

【 0 0 6 4 】

具体的には、中央演算処理回路 7 は、以下の式 5 で補正情報 ( A M I ) を生成する。式 5 を説明する前に、式 5 の前提を説明する。まず、図 8 に示す T E 信号は、式 4 の T E I で表すことができるとする。つまり、 A が T E 信号の最大振幅値であり、 $\theta$  が T E 信号の

10

20

30

40

50

位相である。

【0065】

このような前提とした場合、補正情報 (AMI) は、TE 信号 (TEI) と信号差情報 (位相差: X、振幅差: Y) を用いて、以下の式 5 で表すことができる。

【0066】

$$TEI = A \times \sin \quad \dots (4)$$

【0067】

$$AMI = |A + Y| \times \sin (\quad + X) \quad \dots (5)$$

【0068】

このようにして中央演算処理回路 7 は、補正情報 (AMI) を生成する。そして、中央演算処理回路 7 は、生成した補正情報 (AMI) を、補正後の FE 信号とすることができる。この補正後の FE 信号は、シーク動作時のフォーカス制御に好適な FE 信号となる。

10

【0069】

中央演算処理回路 7 は、補正後の FE 信号に基づいて、フォーカス制御を行なう (T3)。すなわち、中央演算処理回路 7 は、補正後の FE 信号が 0 になるように、駆動回路 4 を介して光ピックアップ 1 を制御し、光ピックアップ 1 において対物レンズ 107 のフォーカスを調整する。

【0070】

< 5 . まとめ >

本実施の形態における光学ドライブ 10 は、光ピックアップ 1 と、光ピックアップ 1 で検出した光信号を処理する前処理回路 5 と、図 3 や図 4 のような関係情報 (位相差および振幅差) を記憶した不揮発性メモリ 8 と、光ピックアップ 1 のフォーカス制御を行なう中央演算処理回路 7 とを備える。前処理回路 5 は、光ピックアップ 1 の信号バランス (PDX) を取得する。また、前処理回路 5 は、光ディスク 11 に対する FE 信号及び TE 信号を取得する。中央演算処理回路 7 は、信号バランスおよび関係情報から位相差および振幅差を導出して、それらの差と TE 信号とに基づいて、光ピックアップ 1 が移送されている場合に好適な FE 信号を算出する。

20

【0071】

また、光学ドライブ 10 は、光ピックアップ 1 を移送する移送モータ 2 をさらに備え、中央演算処理回路 7 は、光ピックアップ 1 が移送されている場合、生成された信号バランス (PDX)、不揮発性メモリ 8 に記憶された関係情報、および、取得された TE 信号を用いて、光ピックアップ 1 が移送されている場合に好適な FE 信号を算出する。

30

【0072】

これによって、不揮発性メモリ 8 に予め記憶しておいた関係情報に基づいて、補正後の FE 信号を算出できるので、例えば、光ピックアップ 1 が移送されている場合で、かつ、光ピックアップ 1 の信号バランスがばらついた場合であっても、安定したサーボ制御を行うことができる。

【0073】

< 他の実施の形態 >

本発明の実施の形態として、上記実施の形態を例示した。しかし、本発明は、上記実施の形態に限定されず、他の実施の形態においても実現可能である。そこで、本発明の他の実施の形態を以下にまとめて説明する。

40

【0074】

本実施の形態においては、図 3 および図 4 に示す関係情報をデータテーブルとして不揮発性メモリ 8 に記憶するようにしたが、式で記憶してもよい。

【0075】

さらに、光ピックアップ 1 の所定の動作時は、上記の光ピックアップ 1 が移送されているときに限定されない。これ以外に、たとえば、TE 信号にノイズを含まず FE 信号にノイズを含む態様で光ピックアップ 1 が動作している場合であっても、本発明が適用されて、安定したフォーカス制御を実現できる。

50

## 【産業上の利用可能性】

## 【0076】

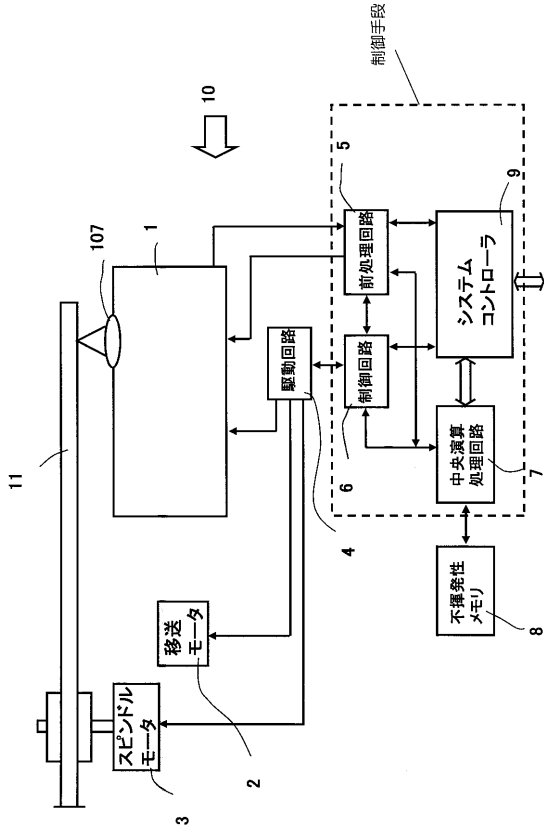
本発明は、光ディスクプレーヤー、及び、光ディスクレコーダー等に適用することが可能である。

## 【符号の説明】

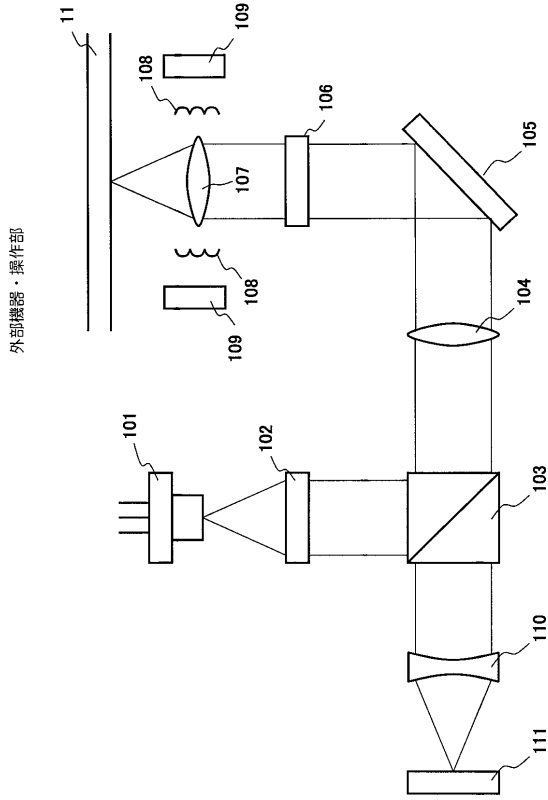
## 【0077】

10	光学ドライブ	
11	光ディスク	
1	光ピックアップ	
2	移送モータ（アクチュエータ）	10
3	スピンドルモータ（アクチュエータ）	
4	駆動回路	
5	前処理回路	
6	制御回路	
7	中央演算処理回路	
8	不揮発性メモリ	
9	システムコントローラ	
101	光源	
102	回折素子	
103	プリズム	20
104	コリメートレンズ	
105	ミラー	
106	波長板	
107	対物レンズ	
108	コイル	
109	マグネット	
110	検出レンズ	
111	受光素子（ディテクター）	

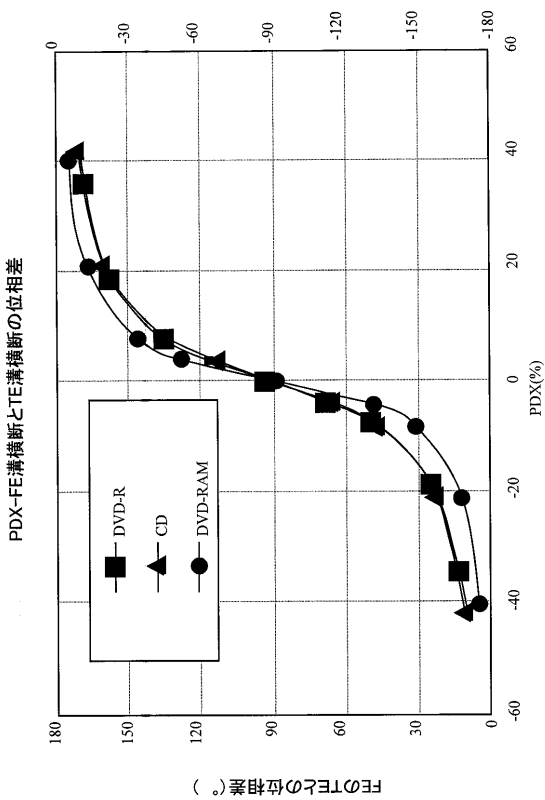
【図1】



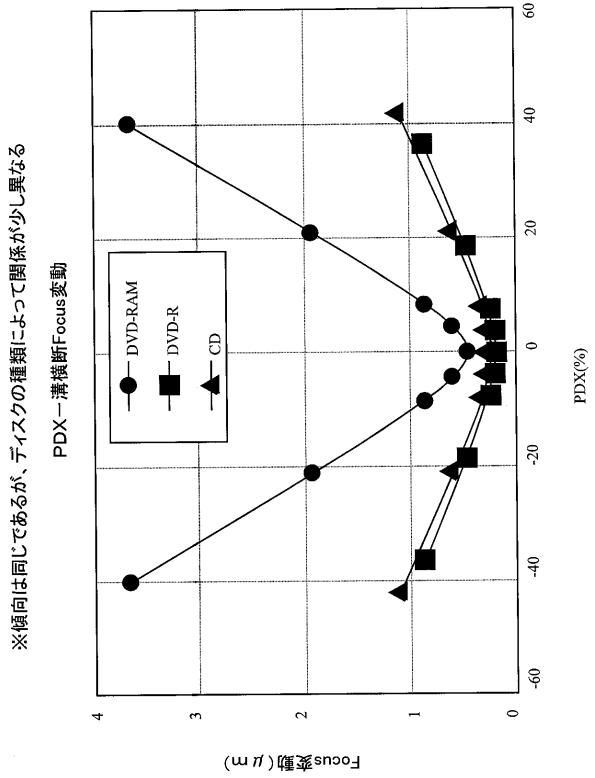
【図2】



【図3】



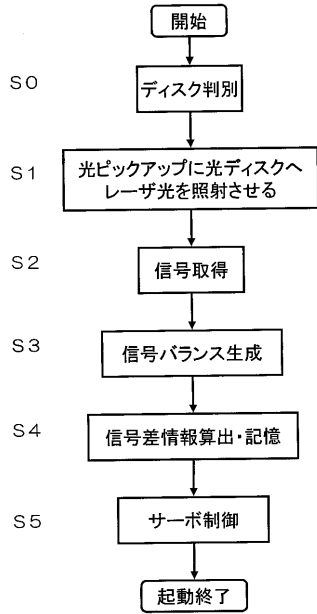
【図4】



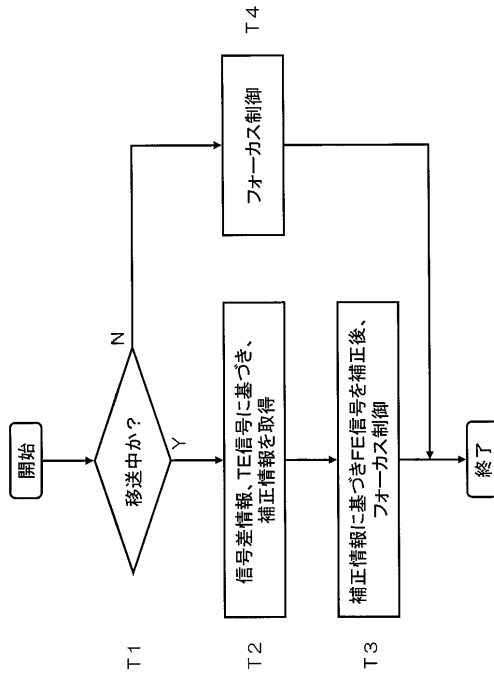
※傾向は同じであるが、ディスクの種類によって関係が少し異なる

※傾向は同じであるが、ディスクの種類によって関係が少し異なる

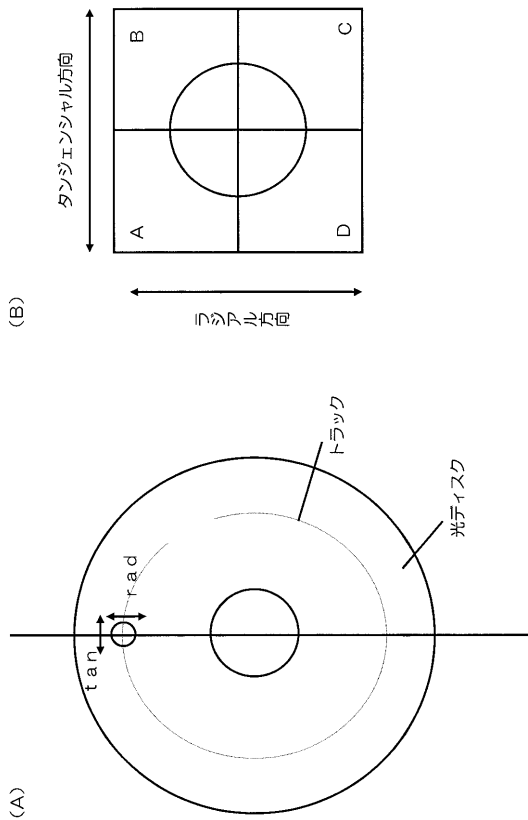
【図5】



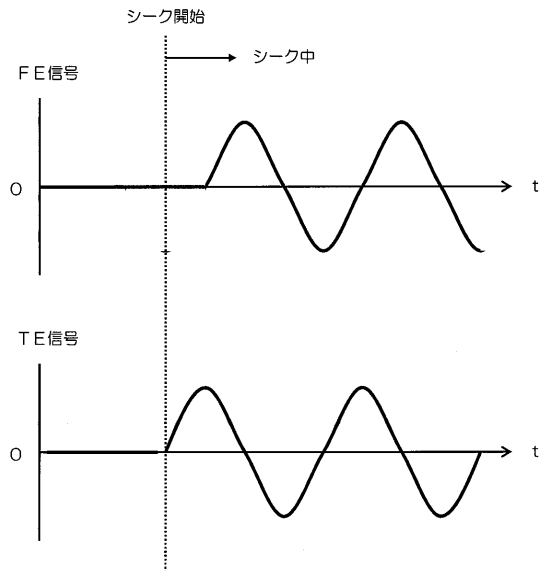
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平05 - 081687 (JP, A)  
特開2001 - 222827 (JP, A)  
特開平07 - 169070 (JP, A)  
特開平10 - 064080 (JP, A)  
特開平08 - 203093 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 7/08 - 7/10