

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5063336号  
(P5063336)

(45) 発行日 平成24年10月31日 (2012.10.31)

(24) 登録日 平成24年8月17日 (2012.8.17)

(51) Int. Cl.	F I
<b>G 1 1 B 7/085 (2006.01)</b>	G 1 1 B 7/085 C
<b>G 1 1 B 7/09 (2006.01)</b>	G 1 1 B 7/09 B
<b>G 1 1 B 7/135 (2012.01)</b>	G 1 1 B 7/135 Z

請求項の数 8 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2007-334391 (P2007-334391)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成19年12月26日 (2007.12.26)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2008-181639 (P2008-181639A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成20年8月7日 (2008.8.7)	(74) 代理人	100101454
審査請求日	平成22年12月16日 (2010.12.16)		弁理士 山田 卓二
(31) 優先権主張番号	特願2006-349168 (P2006-349168)	(74) 代理人	100081422
(32) 優先日	平成18年12月26日 (2006.12.26)		弁理士 田中 光雄
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100100479
			弁理士 竹内 三喜夫
		(72) 発明者	若林 寛爾
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	金馬 慶明
			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、及び光ディスク装置を備えた光情報機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対物レンズ、及び該対物レンズを光ディスクに対して少なくとも垂直な方向に移動させる対物レンズアクチュエータを有し、前記対物レンズを移動させて該対物レンズを介して前記光ディスクに光ビームを収束照射する光ヘッド装置と、

前記光ディスクの基材表面または情報記録面に対する光ビームの焦点の位置ずれに応じたフォーカス誤差信号を生成するフォーカス誤差検出回路と、

前記フォーカス誤差検出回路によって得られる前記フォーカス誤差信号に基づいて前記対物レンズアクチュエータを制御して前記基材表面または前記情報記録面に前記光ビームの焦点位置を追従させるフォーカス制御回路と、

前記基材表面に焦点位置を追従させたときに前記対物レンズアクチュエータに印加される駆動信号である面振れ追従信号を記憶する面振れ追従信号記憶装置と、

前記光ビームの焦点位置を前記光ディスクに対して変化させるための駆動信号であるフォーカスサーチ駆動信号を発生させるフォーカスサーチ駆動信号発生回路と、

前記面振れ追従信号記憶装置に記憶された前記面振れ追従信号と前記フォーカスサーチ駆動信号発生回路が発生する前記フォーカスサーチ駆動信号とを重畳した信号を生成する重畳信号生成回路と、

前記フォーカス制御回路が前記光ディスクの前記基材表面にフォーカスサーボを引き込み、前記面振れ追従信号記憶装置が前記面振れ追従信号を記憶した後、前記重畳信号生成回路により生成された重畳信号に基づいて前記光ディスクの前記情報記録面にフォーカス

10

20

引き込みを行うフォーカス引き込み制御回路と、  
を備え、

前記光ヘッド装置は、複数種類の光ディスクへの再生に対応して複数の波長の光ビームを発する光源又は波長が異なる光ビームを発する複数の光源を具備しており、

前記フォーカス制御回路は、前記光源から発せられる複数の波長の光ビームのうち、記録再生される光ディスクに対応した光ビームにおける対物レンズの焦点距離よりも長い焦点距離となる光ビームを用いて前記光ディスクの前記基材表面に前記光ビームの焦点位置を追従させる、

ことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 2】

対物レンズ、及び該対物レンズを光ディスクに対して少なくとも垂直な方向に移動させる対物レンズアクチュエータを有し、前記対物レンズを移動させて該対物レンズを介して前記光ディスクに光ビームを収束照射する光ヘッド装置と、

前記光ディスクの基材表面または情報記録面に対する光ビームの焦点の位置ずれに応じたフォーカス誤差信号を生成するフォーカス誤差検出回路と、

前記フォーカス誤差検出回路によって得られる前記フォーカス誤差信号に基づいて前記対物レンズアクチュエータを制御して前記基材表面または前記情報記録面に前記光ビームの焦点位置を追従させるフォーカス制御回路と、

前記基材表面に焦点位置を追従させたときに前記対物レンズアクチュエータに印加される駆動信号である面振れ追従信号を記憶する面振れ追従信号記憶装置と、

前記光ビームの焦点位置を前記光ディスクに対して変化させるための駆動信号であるフォーカスサーチ駆動信号を発生させるフォーカスサーチ駆動信号発生回路と、

前記面振れ追従信号記憶装置に記憶された前記面振れ追従信号と前記フォーカスサーチ駆動信号発生回路が発生する前記フォーカスサーチ駆動信号とを重畳した信号を生成する重畳信号生成回路と、

前記フォーカス制御回路が前記光ディスクの前記基材表面にフォーカスサーボを引き込み、前記面振れ追従信号記憶装置が前記面振れ追従信号を記憶した後、前記重畳信号生成回路により生成された重畳信号に基づいて前記光ディスクの前記情報記録面にフォーカス引き込みを行うフォーカス引き込み制御回路と、

を備え、

前記光ヘッド装置は、複数種類の光ディスクへの再生に対応して、複数の波長の光ビームを発する光源又は波長が異なる光ビームを発する複数の光源、および複数の対物レンズを具備しており、

フォーカス制御回路は、前記複数の光ビームを発する光源及び対物レンズのうち、記録再生される光ディスクに対応して使用される光源および対物レンズにおける対物レンズの焦点距離よりも長い焦点距離となる光ビームを発する光源および対物レンズの組み合わせを用いて前記光ディスクの基材表面に前記光ビームの焦点位置を追従させる、

ことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 3】

前記対物レンズの焦点距離がより長い光ビームを発する光源は、赤色光または赤外光を発光する光源である、請求項 1 または 2 記載の光ディスク装置。

【請求項 4】

前記対物レンズの焦点距離がより長くなる光ビームが通過する対物レンズの焦点距離は、前記記録再生される光ディスクの面振れ量より大きい、請求項 1 から 3 いずれか 1 項に記載の光ディスク装置。

【請求項 5】

前記フォーカス制御回路は、前記光ディスクの前記基材表面にフォーカスサーボを引き込む際、前記光ディスクの基材厚みに相当する球面収差によるフォーカスずれをあらかじめ修正した位置でフォーカスサーボを引き込む、請求項 1 から 4 いずれか 1 項に記載の光ディスク装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 6】

前記光ディスクの基材厚の変化により発生する球面収差を補正するためのコリメータレンズを移動させる球面収差補正アクチュエータをさらに具備しており、

フォーカス引き込み制御回路は、前記光ディスクの前記基材表面にフォーカスサーボを引き込む際、前記コリメータレンズをあらかじめ前記基材厚が最も薄い場合に位置する補正位置へずらしておく、請求項 1 から 5 いずれか 1 項に記載の光ディスク装置。

## 【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれかに記載の光ディスク装置と、

前記光ディスク装置にて再生された情報の演算を行う演算装置と、  
を備えたことを特徴とする光情報機器。

10

## 【請求項 8】

前記基材表面にフォーカスサーボを引き込んだ後、前記記録再生される光ディスクに対応した光ビームを用いて、前記光ディスクの情報記録面にフォーカスサーボを引き込む、請求項 1 又は 2 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、レーザ等の光源を用いて光学的に光ディスク上に信号を記録し、あるいは光ディスクから信号を再生する光ディスク装置に関し、特に光ビームの焦点を制御するフォーカス制御を行う光ディスク装置に関する。さらに本発明は、このような光ディスク装置を備えた光情報機器、及び光ディスク装置に備わるフォーカス引き込み制御用 LSI に関する。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

レーザ等の光源を用いて情報担体に対し光学的に情報の記録及び再生を行うためには、光ディスクの情報記録面が光ビームの焦点（収束点）位置に常にあるようにフォーカス制御を行う必要がある。これを実現するためには、フォーカス制御の前に、対物レンズを動かして光ビームの焦点位置を光ディスクの情報記録面まで持っていき、いわゆるフォーカス引き込み動作が行われる。

## 【0003】

30

また、近年の光ディスク装置は、大容量化及び薄型化の要請から、光ディスクと対物レンズ間の距離、いわゆるワーキングディスタンス（以下、WD とも略称する）を短くする必要が生じている。

## 【0004】

まず、装置の薄型化を図るには、対物レンズの WD を小さくすることが最も効果的である。何故ならば、対物レンズ WD を小さくすると、単純に光ディスク／レンズ間距離を縮めるだけでなく、レンズ口径の小型化、及び立ち上げミラー径の小型化が可能となり、WD それ自体の短縮量よりも遥かに大きな薄型化が可能となるからである。

## 【0005】

また、大容量化を図るために記録高密度化するには解像限界を上げる必要があり、このためには、対物レンズの開口数を大きくする必要がある。その結果として、WD は極めて小さくなる。

40

## 【0006】

その結果、従来の光ディスク装置では、フォーカス引き込み動作の際、光ディスクの面振れによって対物レンズが光ディスク基材表面に衝突し、光ディスクやレンズ系に傷をつける危険があった。

## 【0007】

そこで、フォーカス引き込み動作の際の衝突を解決するため種々の対策が考案されている。

## 【0008】

50

例えば特許文献 1 に示す従来の光ディスク装置は、光ディスクの上下動振動を検出可能な非接触センサを設け、対物レンズがこの光ディスク上下動とほぼ同様な運動をしながら徐々に光ディスクに近接していくように対物レンズアクチュエータを駆動させてフォーカスサーチを行う。これにより、WD が狭い条件でも、対物レンズとディスクとの衝突の起かないフォーカス引込みを実現できる。

【 0 0 0 9 】

また、特許文献 2 に示す従来の光ディスク装置は、光ディスクの情報記録面へのフォーカス引き込みに際し、一旦、光ディスク基材表面にフォーカスサーボを引き込んだ後、対物レンズをジャンプ制御する事で情報記録面にフォーカスサーボを引き込む。これにより、フォーカスサーボ引き込み時に光ディスクの基材の厚さ分の距離を作動距離マージンとして増加することができ、フォーカスサーボ引き込み時に対物レンズと記録媒体の衝突を防止することができる。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 9 1 8 3 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 2 3 0 7 9 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

しかしながら、特許文献 1 によれば光ヘッド装置に非接触センサを別途設ける必要がありコストが増大し、製品の商品性を低下させることとなる。

【 0 0 1 1 】

また、非接触センサは、対物レンズから離れた位置に設置する必要があり、設置位置のズレによって面振れ量検出誤差を引き起こす。例えば、対物レンズに対して非接触センサの位置が光ディスクの半径方向に数十 mm 離れて設置されたとすると、光ディスクの面振れ量 3 0 0  $\mu$ m に対して、誤差は 1 5 0  $\mu$ m 程度にもなる。あるいは、対物レンズに対して非接触センサの位置が光ディスクの接線方向に数十 mm 離れて設置されたとすると、光ディスクの面振れの最大振幅量はほぼ誤差なく検出できるが、位置変動周期の位相ずれが発生し位相ズレ量は 4 0 d e g 程度になる。この位相ズレは、光ディスクの位置ズレに換算した場合、光ディスクの中周で考えると 9 0  $\mu$ m 程度にもなる。従って、非接触センサの設置位置が対物レンズから離れているため、光ディスクの面振れによる上下動検出誤差が大きくなってしまう。よって、フォーカス引き込み動作の際、光ディスクと対物レンズとが衝突してしまう可能性がある。

【 0 0 1 2 】

更に、非接触センサの固体ばらつきおよび取り付け誤差による感度ばらつきが大きい。結果として、光ディスクの面振れによる上下動検出誤差が大きくなってしまい、フォーカス引き込み動作の際、光ディスクと対物レンズとが衝突してしまう可能性がある。

【 0 0 1 3 】

また、特許文献 2 によれば、一旦、光ディスク基材表面にフォーカスサーボを引き込んだ後、ジャンプ動作によって光ディスクの情報記録面に光ビームの焦点をジャンプさせるものである。

【 0 0 1 4 】

ここで、サーボ切換え時のディスクとレンズとの相対速度を突入速度と呼び、フォーカスサーボ処理において対物レンズを最大減速させた場合に、フォーカス検出範囲を超えない速度範囲を突入速度限界と呼ぶ。

【 0 0 1 5 】

フォーカスサーボ処理切換えで安全に引込めるのは、前記突入速度がフォーカス誤差検出レンジに依存した前記突入速度限界内にある場合である。

【 0 0 1 6 】

通常の光ディスクの場合、フォーカス誤差検出レンジが 2 0  $\mu$ m P P 程度であるのに対して、高密度 2 層ディスクなどにおいてはフォーカス誤差検出レンジが 5  $\mu$ m P P 程度に制限されている。よって、通常の回転速度でも、突入速度限界を超える危険が生ずる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 7 】

しかるに特許文献 2 によれば、ジャンプ動作に切り替えた直後のディスクとレンズとの相対速度は、少なくともジャンプ速度と面振れ速度とを加算した値となっていなければならない。これに加えてさらにジャンプ動作では、光ディスクの基材厚の空気換算分の距離をジャンプする必要がある。よってジャンプ距離が長いので、対物レンズアクチュエータの感度ばらつきおよび電源電圧ばらつきにより、更に相対速度が大きくなる可能性がある。よって、突入速度限界が低下する機器では、突入速度が増大しており、容易に突入速度が突入速度限界を超えることが考えられる。その結果、対物レンズとディスク基材表面とが衝突することにより、ディスクや対物レンズに傷をつける危険があった。

## 【 0 0 1 8 】

また、ジャンプ動作でフォーカス引き込みに失敗した場合、対物レンズは光ディスクの面振れによる振れ範囲内に入り込んでおり、対物レンズは光ディスクとほぼ衝突してしまうこととなる。

## 【 0 0 1 9 】

本発明の目的は、上述の従来課題に鑑みてなされたもので、光ディスクの高密度化、薄型化により対物レンズのWDが狭く設定された光ディスク装置においても、光ディスクの面振れの影響を除去し、対物レンズと光ディスクとが衝突することなくフォーカスサーボの引き込みを行うことが可能な光ディスク装置、並びに該光ディスク装置を備えた光情報機器、及び光ディスク装置に備わるフォーカス引き込み制御用LSIを提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 2 0 】

本発明は、上述の技術的課題を解決するために、以下の構成の光ディスク装置を提供する。

## 【 0 0 2 1 】

本発明の第 1 態様の光ディスク装置によれば、対物レンズ、及び該対物レンズを光ディスクに対して少なくとも垂直な方向に移動させる対物レンズアクチュエータを有し、前記対物レンズを移動させて該対物レンズを介して前記光ディスクに光ビームを収束照射する光ヘッド装置と、

前記光ディスクの基材表面または情報記録面に対する光ビームの焦点の位置ずれに応じたフォーカス誤差信号を生成するフォーカス誤差検出回路と、

前記フォーカス誤差検出回路によって得られる前記フォーカス誤差信号に基づいて前記対物レンズアクチュエータを制御して前記基材表面または前記情報記録面に前記光ビームの焦点位置を追従させるフォーカス制御回路と、

前記基材表面に焦点位置を追従させたときに前記対物レンズアクチュエータに印加される駆動信号である面振れ追従信号を記憶する面振れ追従信号記憶装置と、

前記光ビームの焦点位置を前記光ディスクに対して変化させるための駆動信号であるフォーカスサーチ駆動信号を発生させるフォーカスサーチ駆動信号発生回路と、

前記面振れ追従信号記憶装置に記憶された前記面振れ追従信号と前記フォーカスサーチ駆動信号発生回路が発生する前記フォーカスサーチ駆動信号とを重畳した信号を生成する重畳信号生成回路と、

前記フォーカス制御回路が前記光ディスクの前記基材表面にフォーカスサーボを引き込み、前記面振れ追従信号記憶装置が前記面振れ追従信号を記憶した後、前記重畳信号生成回路により生成された重畳信号に基づいて前記光ディスクの前記情報記録面にフォーカス引き込みを行うフォーカス引き込み制御回路と、

を備えたことを特徴とする。

## 【 0 0 2 2 】

本発明の第 2 態様の光ディスク装置によれば、前記光ヘッド装置は、複数種類の光ディスクへの再生に対応して複数の波長の光ビームを発する光源又は波長が異なる光ビームを発する複数の光源を具備しており、

10

20

30

40

50

前記フォーカス制御回路は、前記光源から発せられる複数の波長の光ビームのうち、記録再生される光ディスクに対応した光ビームにおける対物レンズの焦点距離よりも長い焦点距離となる光ビームを用いて前記光ディスクの前記基材表面に前記光ビームの焦点位置を追従させるように構成しても良い。

【 0 0 2 3 】

本発明の第3態様の光ディスク装置によれば、前記光ヘッド装置は、複数種類の光ディスクへの再生に対応して、複数の波長の光ビームを発する光源又は波長が異なる光ビームを発する複数の光源、および複数の対物レンズを具備しており、

フォーカス制御回路は、前記複数の光ビームを発する光源及び対物レンズのうち、記録再生される光ディスクに対応して使用される光源および対物レンズにおける対物レンズの焦点距離よりも長い焦点距離となる光ビームを発する光源および対物レンズの組み合わせを用いて前記光ディスクの基材表面に前記光ビームの焦点位置を追従させるように構成しても良い。

10

【 0 0 2 4 】

本発明の第4態様の光ディスク装置によれば、前記対物レンズの焦点距離がより長い光ビームを発する光源は、赤色光または赤外光を発光する光源であるように構成しても良い。

【 0 0 2 5 】

本発明の第5態様の光ディスク装置によれば、前記対物レンズの焦点距離がより長くなる光ビームが通過する対物レンズの焦点距離は、前記記録再生される光ディスクの面振れ量より大きいように構成しても良い。

20

【 0 0 2 6 】

本発明の第6態様の光ディスク装置によれば、前記フォーカス制御回路は、前記光ディスクの前記基材表面にフォーカスサーボを引き込む際、前記光ディスクの基材厚みに相当する球面収差によるフォーカスずれをあらかじめ修正した位置でフォーカスサーボを引き込むように構成しても良い。

【 0 0 2 7 】

本発明の第7態様の光ディスク装置によれば、前記光ディスクの基材厚の変化により発生する球面収差を補正するためコリメータレンズを移動させる球面収差補正アクチュエータをさらに具備しており、

30

フォーカス引き込み制御回路は、前記光ディスクの前記基材表面にフォーカスサーボを引き込む際、前記コリメータレンズをあらかじめ前記基材厚が最も薄い場合に位置する補正位置へずらしておくように構成しても良い。

【 0 0 2 8 】

又、本発明の第8態様における光情報機器は、前記第1態様から前記第7態様のいずれかにおける光ディスク装置と、前記光ディスク装置にて再生された情報の演算を行う演算装置とを備える。

【 0 0 2 9 】

又、本発明の第9態様におけるフォーカス引込み制御用LSIは、光ディスクに対して少なくとも垂直な方向に対物レンズアクチュエータにて対物レンズを移動させて前記光ディスクに光ビームを収束させて少なくとも情報の再生を行う光ディスク装置に備わり、前記光ディスクの基材表面または情報記録面に対する光ビームの焦点の位置ずれに応じたフォーカス誤差信号を生成するフォーカス誤差検出部と、前記フォーカス誤差検出部によって得られる前記フォーカス誤差信号に基づいて前記基材表面または前記情報記録面に前記光ビームの焦点位置を追従させるフォーカス制御部と、前記基材表面に焦点位置を追従させたときに前記対物レンズアクチュエータに印加される駆動信号である面振れ追従信号を記憶する面振れ追従信号記憶部と、前記光ビームの焦点位置を前記光ディスクに対して変化させるための駆動信号であるフォーカスサーチ駆動信号を発生させるフォーカスサーチ駆動信号発生部と、前記面振れ追従信号記憶部に記憶された前記面振れ追従信号と前記フォーカスサーチ駆動信号発生部が発生する前記フォーカスサーチ駆動信号とを重畳した信

40

50

号を生成する重畳信号生成部と、前記フォーカス制御部が前記光ディスクの前記基材表面にフォーカスサーボを引き込み、前記面振れ追従信号記憶部が前記面振れ追従信号を記憶した後、前記重畳信号生成部により生成された重畳信号に基づいて前記光ディスクの前記情報記録面にフォーカス引き込みを行うフォーカス引き込み制御部とを備えた。

又、本発明の第10態様の光ディスク装置によれば、前記基材表面にフォーカスサーボを引き込んだ後、前記記録再生される光ディスクに対応した光ビームを用いて、前記光ディスクの情報記録面にフォーカスサーボを引き込むように構成してもよい。

【発明の効果】

【0030】

本発明の第1態様によれば、光ディスクの情報記録面へのフォーカス引き込みに際し、まず光ディスクの基材表面に対してフォーカスサーボを引き込み、サーボが安定した状態で面振れ追従に必要な駆動信号である面振れ追従信号を記憶し、この面振れ追従信号とフォーカスサーチ駆動信号とを重畳した信号に基づいて光ディスクの情報記録面に対するフォーカス引き込みを行う。

【0031】

従って、情報読み取り又は書き込みのための光ビームを用いて光ディスクの基材表面にフォーカスサーボ状態とし、光ディスク面振れによる上下動を検出するので、別途非接触センサを設ける必要がなく部品追加によるコストアップがない。

【0032】

また、光ディスクの上下動を検出する光ビームは、対物レンズそのものから出射されるため、面振れ量検出誤差が発生することがないし、もちろん面振れの位相ズレも発生しない。

【0033】

更に、情報読み取り又は書き込みのための光ビームによる光ディスクとの距離検出は、光ヘッド装置に搭載されたフォーカス誤差検出回路により正確に検出されるため、面振れ量検出誤差も発生しない。

【0034】

次に、光ディスク基材表面にフォーカスサーボ状態とした後、面振れ追従のための駆動信号である面振れ追従信号を記憶し、この面振れ追従信号とフォーカスサーチ駆動信号とを重畳した信号に基づいて光ディスクの情報記録面にフォーカスサーチ動作を行う。よって、対物レンズと光ディスク情報記録面との相対速度は、光ディスクの面振れによる上下変動分を除いたフォーカスサーチ動作分のみとなる。従って、フォーカス引き込みで突入速度が突入速度限界を超えることはない。

【0035】

その結果、フォーカス引き込み動作において、対物レンズと光ディスクとが衝突することなく、光ディスクや対物レンズに傷をつけることのない、信頼性が高く、しかも安価な光ディスク装置を実現することができる。

【0036】

本発明の第2態様によれば、対物レンズの焦点距離がより長く設定されているので、光ディスクの基材表面に対してフォーカスサーボを引き込む際に、対物レンズと光ディスクとが衝突する可能性をより低減することができる。

【0037】

本発明の第3態様によれば、より高い信頼性が要求される記録型光ヘッド装置に適した複数の対物レンズが対物レンズアクチュエータに搭載された光ヘッド装置を搭載した記録型光ディスク装置に対して、フォーカスサーボを引き込む際に、対物レンズと光ディスクとが衝突する可能性を低減し、装置の信頼性を高めて製品の商品性を高めることができる。

【0038】

本発明の第4態様によれば、赤色光または赤外光を発光する光源を用いて好適に光ディスクの基材表面への引き込み動作を行うことができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 9 】

本発明の第 5 態様によれば、光ディスクの面振れによる光ディスクの上下動の範囲に対物レンズが入ることなく光ディスクの基材表面へのフォーカスの引き込み動作を実現することができる。よって、対物レンズと光ディスクとが衝突する可能性をより低減することができる。

## 【 0 0 4 0 】

本発明の第 6 態様によれば、フォーカス誤差検出レンジのマージンを縮めることなく、光ディスクの基材表面により正確で安定したフォーカスの引き込み動作を行うことができる。

## 【 0 0 4 1 】

本発明の第 7 態様によれば、光ディスクの基材厚分の球面収差を補正することにより、球面収差による光ビームの焦点の位置ズレを抑制し、光ディスクの基材表面に、より正確で安定したフォーカスの引き込み動作を行うことができる。

## 【 0 0 4 2 】

また、第 1 ないし第 7 態様の光ディスク装置は、コンピュータ、光ディスクプレーヤ、カーナビゲーションシステム、光ディスクレコーダ、光ディスクサーバなどの種々の光情報機器に好適に用いることができる。

又、第 1 ないし第 7 態様の光ディスク装置において、フォーカス引き込み制御動作を実行する回路部分を L S I にて作製することで、光ディスク装置の小型化及び薄型化を図ることが可能となる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 4 3 】

## ( 実施の形態 1 )

以下、本発明の実施の形態 1 に係わる光ディスク装置について図面を参照しながら説明する。尚、各図において、同一又は同様の構成部分については同じ符号を付している。

## 【 0 0 4 4 】

図 1 は、実施の形態 1 による光ディスク装置の構成を示すブロック図、図 2 は前記光ディスク装置に備わる光ヘッド装置の構成を示す模式図、図 3 は実施の形態 1 による光ディスク装置の引き込み処理のシーケンスを例示するフローチャート、図 4 A は実施の形態 1 による光ディスク装置において、ディスク基材表面へのフォーカスサーボ状態での光ディスクと対物レンズとの位置関係を示す模式図、図 4 B は実施の形態 1 による光ディスク装置において、ディスク情報記録面へのフォーカスサーボ状態での光ディスクと対物レンズとの位置関係を示す模式図、図 5 は実施の形態 1 による光ディスク装置におけるフォーカス引き込み時の光ディスクおよび対物レンズの動きを示すタイムチャートである。

## 【 0 0 4 5 】

本実施形態の光ディスク装置は、図 1 に示すように大きく分けて、スピンドルモータ 2 と、光ヘッド装置 3 と、アクチュエータ駆動回路 8 と、収差補正器駆動回路 9 と、スピンドルモータ駆動回路 10 と、フォーカス誤差検出回路 11 と、フォーカス制御回路 12 と、面振れ追従信号記憶装置 13 と、フォーカスサーチ駆動信号発生回路 14 と、重畳信号生成回路 15 と、フォーカス引き込み制御回路 16 とを備える。又、前記光ヘッド装置 3 は、大別して、対物レンズ 4 と、光源及びフォトディテクタを含む光学系 5 と、対物レンズアクチュエータ 6 と、補正アクチュエータ 7 とを有する。

## 【 0 0 4 6 】

又、図 1 に示すように、フォーカス誤差検出回路 11 と、フォーカス制御回路 12 と、面振れ追従信号記憶装置 13 と、フォーカスサーチ駆動信号発生回路 14 と、重畳信号生成回路 15 と、フォーカス引き込み制御回路 16 とを含む部分 50 は、本実施形態では、集積回路にて構成され 1 チップ内に収められている。

以上のような構成を有する本実施形態の光ディスク装置について、以下に詳しく説明する。

## 【 0 0 4 7 】



図 1 および図 2 において、ディスク 1 は、本実施形態の光ディスク装置に装填される光ディスクであり、ディスク基材表面 1 a を下向きにスピンドルモータ 2 にチャックされ、情報記録面 1 b を有する。光ヘッド装置 3 は、ディスク 1 の下に配置されディスク 1 に対物レンズ 4 を介して光ビームを収束照射する。尚、本実施形態では、光ヘッド装置 3 は一つの対物レンズ 4 を有する。

#### 【 0 0 4 8 】

ここで、図 2 を用いて光ヘッド装置 3 について説明する。光ディスク 1 の表面 1 a から情報記録面 1 b までの基材の厚みを基材厚という。本実施形態の光ヘッド装置 3 は、基材厚が 0 . 1 mm、0 . 6 mm、1 . 2 mm の 3 種類の光ディスク 1 の記録再生に対応するために、それぞれ波長 4 0 5 nm の青色光、6 5 0 nm の赤色光、7 8 0 nm の赤外光の 3 種類のレーザ光源を搭載している。対物レンズ 4 は、3 種類の波長の光ビームを、各基材厚を有するそれぞれの光ディスク 1 の情報記録面 1 b に焦点を結ぶよう互換設計されている。

10

#### 【 0 0 4 9 】

まず、青色光の光ビームの集光およびディスク 1 からの反射光の検出について説明する。

#### 【 0 0 5 0 】

青色光源である青色レーザ 1 7 から発光した青色光ビーム 2 4 は、ビームスプリッタ 1 9 およびウェッジビームスプリッタ 2 0 によって反射された後、球面収差アクチュエータ 7 に搭載されたコリメータレンズ 2 1 によって平行光となり、ミラー 2 2 によって対物レンズ 4 に導かれる。対物レンズ 4 は、青色光の光ビーム 2 4 に対しては例えば開口数 0 . 8 5 でディスク 1 の情報記録面 1 b に集光する。そして、光ビーム 2 4 は、ディスク 1 の情報記録面 1 b で反射され、再び対物レンズ 4 に入射し、ミラー 2 2 で反射し、コリメータレンズ 2 1 を透過してウェッジビームスプリッタ 2 0 で反射した後、ビームスプリッタ 1 9 を透過してフォトディテクタ 2 3 に入射される。フォトディテクタ 2 3 は、入射した光を検出して電気信号に変換し、フォーカス誤差検出回路 1 1 に出力する。

20

#### 【 0 0 5 1 】

一方、赤外レーザ光を発する赤色光源、および赤外レーザ光を発する赤外光源は、2 波長ユニット 1 8 内に組み込まれている。2 波長ユニット 1 8 から発光した赤外光ビーム 2 5 は、ウェッジビームスプリッタ 2 0 を透過し、コリメータレンズ 2 1 で平行光となって、ミラー 2 2 によって対物レンズ 4 に導かれる。ここでは、赤外光ビーム 2 5 について説明しているが、赤色光ビーム（図示せず）についても同じ光路を通る。対物レンズ 4 は、赤色光の光ビームに対しては例えば開口数 0 . 6、赤外光の光ビーム 2 5 に対しては例えば開口数 0 . 4 5 でディスク 1 の情報記録面 1 b に集光する。光ビーム 2 5 は、ディスク 1 の情報記録面 1 b で反射され、再び対物レンズ 4 に入射し、ミラー 2 2 で反射し、コリメータレンズ 2 1 を透過してウェッジビームスプリッタ 2 0 を透過した後、2 波長ユニット 1 8 に組み込まれたフォトディテクタに入射される。2 波長ユニット 1 8 内のフォトディテクタは、入射した光を検出して電気信号に変換し、フォーカス誤差検出回路 1 1 に出力する。

30

#### 【 0 0 5 2 】

上述のような光ヘッド装置 3 を搭載した光ディスク装置において、対物レンズアクチュエータ 6 は、アクチュエータ駆動回路 8 からの駆動信号により上下方向、つまり装填された光ディスク 1 の厚み方向に対物レンズ 4 を駆動して、ディスク 1 上に光ビームの焦点を位置決めする。勿論、トラッキング制御のため、対物レンズアクチュエータは、ディスク 1 の直径方向にも対物レンズ 4 を駆動する。更に、球面収差アクチュエータ 7 は、対物レンズ 4 が結ぶ焦点において、ディスク 1 の基材厚のばらつき等によって発生する球面収差を、収差補正アクチュエータ駆動回路 9 を介してコリメータレンズ 2 1 を図示の矢印方向に移動させることによって補正する。

40

#### 【 0 0 5 3 】

フォーカス誤差検出回路 1 1 は、光ビームの焦点がディスク基材表面 1 a またはディス

50

ク情報記録面 1 b を反射した反射光により、光ヘッド装置 3 から得られる信号を演算したフォーカス誤差信号の S 字波形によって合焦点からの誤差量を検出して出力する。

【 0 0 5 4 】

フォーカス制御回路 1 2 は、フォーカス誤差検出回路 1 1 から出力されるフォーカス誤差信号をもとに前記誤差量をなくすように、対物レンズアクチュエータ 6 を制御するための制御信号をアクチュエータ駆動回路 8 へ出力する。

【 0 0 5 5 】

面振れ追従信号記憶装置 1 3 は、赤外光ビーム 2 5 の焦点がディスク基材表面 1 a に合焦し、対物レンズアクチュエータ 6 がフォーカスサーボ状態にあるときに、アクチュエータ駆動回路 8 の駆動信号をモニターして、かつディスク 1 の面振れ追従信号として記憶する。

10

【 0 0 5 6 】

フォーカスサーチ駆動信号発生回路 1 4 は、フォーカス誤差検出回路 1 1 から出力される S 字波形を探索するために、対物レンズ 4 をディスク 1 の面振れ範囲から十分離れた位置から徐々にディスク 1 に近づけていくフォーカスサーチ駆動信号を出力する。

【 0 0 5 7 】

重畳信号生成回路 1 5 は、面振れ追従信号記憶装置 1 3 から出力される前記面振れ追従信号とフォーカスサーチ駆動信号発生回路 1 4 から出力される前記フォーカスサーチ駆動信号を重畳した重畳信号を出力する。

【 0 0 5 8 】

20

フォーカス引き込み制御回路 1 6 は、ディスク 1 が基材厚 0 . 1 mm のディスクである場合に、3 波長の光源のうち対物レンズ 4 の焦点距離が最も長くなる赤外レーザを発光させて光ディスク 1 の基材表面 1 a にフォーカスサーボを引き込ませる。その後、青色レーザ 1 7 を発光させて、重畳信号生成回路 1 5 から出力される重畳信号に基づいてディスク 1 の情報記録面 1 b にフォーカス引き込みを行うよう、光ディスク装置 3 をコントロールする。

【 0 0 5 9 】

次に、フォーカス引き込み動作について図 1 ~ 図 5 を用いて説明する。

【 0 0 6 0 】

まず、基材厚 0 . 1 mm のディスク 1 がスピンドルモータ 2 に装填されると、フォーカス引き込み回路 1 6 から対物レンズ退避信号がアクチュエータ駆動回路 8 に出力され、対物レンズは、ディスク 1 の面振れ範囲外に退避する ( 図 3 、ステップ S 1 ) 。その後、スピンドルモータ 2 がスピンドルモータ駆動回路 1 0 によって駆動され、ディスク 1 が回転を開始する ( 図 3 、ステップ S 2 ) 。

30

【 0 0 6 1 】

次に、2 波長ユニット 1 8 の赤外レーザが発光され、対物レンズ 4 から赤外光の赤外光ビーム 2 5 が光ディスク 1 に出射される ( 図 3 、ステップ S 3 ) 。ここで、フォーカス引き込み制御回路は、フォーカスサーチ駆動信号発生回路 1 4 からのフォーカスサーチ駆動信号をアクチュエータ駆動回路 8 に出力し、対物レンズアクチュエータ 6 を駆動する ( 図 3 、ステップ S 5 ) 。これにより対物レンズ 4 を徐々にディスク 1 に近づけていき、フォーカス引き込み制御回路は、ディスク 1 の基材表面 1 a と赤外光ビーム 2 5 の焦点との合焦点位置を探索する ( 図 3 、ステップ S 6 ) 。このとき、球面収差補正アクチュエータ 7 は、コリメータレンズ 2 1 の可動範囲で最も基材が薄い場合の位置にコリメータレンズ 2 1 を移動させている ( 図 3 、ステップ S 4 ) 。フォーカス誤差検出回路 1 1 より出力されるフォーカス誤差信号によって基材表面 1 a への合焦点位置を検出すると、フォーカス引き込み制御回路 1 6 は、対物レンズアクチュエータ 6 の駆動をフォーカス制御回路 1 2 に切り替えて ( 図 3 、ステップ S 7 ) 、フォーカス制御回路 1 2 に対してディスク 1 の基材表面 1 a へのフォーカスサーボを行なわせる ( 図 3 、ステップ S 8 ) 。

40

【 0 0 6 2 】

このとき、ディスク 1 と対物レンズ 4 との相対位置関係は、図 4 A に示すようになって

50

おり、最も焦点距離が長くなる赤外光ビーム 25 がディスク 1 の基材表面 1 a に合焦している。よって焦点距離は 2 mm 以上あるので、ディスク 1 と対物レンズ 4 との相対距離も 2 mm 以上であり、ディスク 1 の面振れ範囲より十分長い。よって、引き込みに際してディスク 1 と対物レンズ 4 とが衝突することはない。

#### 【0063】

ここで面振れ追従信号記憶装置 13 は、アクチュエータ駆動回路 8 の駆動信号をモニターしてスピンドルモータ駆動回路 10 の駆動信号と関連付けてディスク 1 の面振れ追従信号として記憶する（図 3、ステップ S9）。記憶媒体は例えば半導体メモリ等を用いる。

そして、重畳信号生成回路 15 は、面振れ追従信号記憶装置 13 から出力される面振れ追従信号とフォーカスサーチ駆動信号発生回路 14 から出力されるフォーカスサーチ駆動信号とを重畳した重畳信号をフォーカス引き込み制御回路 16 へ出力する（図 3、ステップ S10）。

フォーカス引き込み制御回路 16 は、重畳信号の供給に応じて、赤外光ビーム 25 に代えて青色レーザ 17 を発光させて（図 3、ステップ S11）、かつ重畳信号生成回路 15 から出力される重畳信号をアクチュエータ駆動回路 8 に出力してディスク 1 の情報記録面 1 b と青色光ビーム 24 の焦点との合焦点位置を探索する（図 3、ステップ S12, 13）。このとき、球面収差補正アクチュエータ 7 は、コリメータレンズ 21 を基材厚 0.1 mm に相当する球面収差補正に対応した位置に移動させている。

フォーカス誤差検出回路 11 より出力されるフォーカス誤差信号によって情報記録面 1 b に対する合焦点位置を検出した時点で、フォーカス引き込み制御回路 16 は、対物レンズアクチュエータ 6 の駆動制御をフォーカス制御回路 12 に切り替える（図 3、ステップ S14）。フォーカス制御回路 12 は、ディスク 1 の情報記録面 1 b へのフォーカスサーボを行い、フォーカス引き込み動作を完了する。

#### 【0064】

このときディスク 1 と対物レンズ 4 との相対位置関係は、図 4 B に示すようになっていて、青色光ビーム 24 がディスク 1 の情報記録面 1 b に合焦している。よって WD は例えば 0.3 mm と短い、対物レンズ 4 は、ディスク 1 の面振れに同期した振動をしながら徐々にディスク 1 との相対距離を縮めてフォーカス引き込みを行うため、フォーカス引き込みに際してディスク 1 と対物レンズ 4 とが衝突することはない。

#### 【0065】

上述したフォーカス引き込み動作におけるディスク 1 と対物レンズ 4 との相対距離について、図 5 を用いて説明する。

#### 【0066】

図 5 において、まず、時刻  $t_0$  でフォーカス引き込み動作が開始され、ディスク 1 の基材表面 1 a へのフォーカスサーチ動作により、対物レンズ 4 は、ディスク 1 に徐々に近づいていく。時刻  $t_1$  でディスク 1 の基材表面 1 a と赤外光ビーム 25 の焦点との合焦点位置が検出され、ディスク 1 の基材表面 1 a へのフォーカスサーボを開始する。このとき、対物レンズ 4 は、上述のようにディスク 1 の面振れ範囲の外に位置し、衝突に対する安全性は確保されている。

#### 【0067】

次に、時刻  $t_2$  から対物レンズ 4 は、前記重畳信号によってディスク 1 の面振れに同期した振動をしながら徐々にディスク 1 との相対距離を縮めていき、フォーカス引き込みを行う。よって、フォーカス引き込みに際してディスク 1 と対物レンズ 4 とが衝突することはない。

#### 【0068】

時刻  $t_3$  で青色光ビーム 24 の焦点とディスク 1 の情報記録面 1 b との合焦点位置が検出され、フォーカス引き込み制御回路 16 が対物レンズアクチュエータ 6 の駆動制御をフォーカス制御回路 12 に切り替えて、フォーカス制御回路 12 は、ディスク 1 の情報記録面 1 b へのフォーカスサーボを行い、フォーカス引き込み動作を完了する。

#### 【0069】

以上のように本発明の実施の形態 1 によれば、ディスク 1 の情報記録面 1 b へのフォーカス引き込みの際に、まずディスク 1 の基材表面 1 a に対してフォーカスサーボを引き込み、基材表面 1 a へのフォーカスサーボが安定した状態で面振れ追従に必要な駆動信号である面振れ追従信号を記憶する。そしてこの面振れ追従信号とフォーカスサーチ駆動信号とを重畳した信号に基づいて、ディスク 1 の情報記録面 1 b に対するフォーカス引き込みを行う。

【0070】

従って、本実施形態では、情報読み取り又は書き込みのための光ビームを用いてディスク 1 の基材表面 1 a にフォーカスサーボ状態とし、ディスク 1 の面振れによる上下動を検出するので、別途非接触センサを設ける必要がなく部品追加によるコストアップない。

10

【0071】

また、ディスク 1 の面振れによる上下動を検出する光ビームは、対物レンズ 4 そのものから出射されるため、面振れ量検出誤差が発生することがなく、もちろん面振れの位相ズレも発生しない。

【0072】

更に、情報読み取り又は書き込みのための光ビームによる光ディスク 1 との距離検出は、光ディスク装置に搭載されたフォーカス誤差検出手段により正確に検出されるため面振れ量検出誤差も発生しない。

【0073】

次に、ディスク基材表面 1 a にフォーカスサーボ状態とした後、面振れ追従のための駆動信号を記憶し、この面振れ追従信号とフォーカスサーチ駆動信号とを重畳した信号に基づいて光ディスクの情報記録面 1 b にフォーカスサーチ動作を行う。よって対物レンズ 4 とディスク情報記録面 1 b との相対速度は、光ディスク 1 の面振れによる上下変動分を除いたフォーカスサーチ動作分のみとなる。従って、フォーカス引き込みにおいて、突入速度が突入速度限界を超えることはない。

20

【0074】

その結果、フォーカス引き込み動作で対物レンズ 4 とディスク 1 とが衝突することはない、ディスク 1 や対物レンズ 4 に傷をつけることはない。よって信頼性が高く、しかも安価な光ディスク装置を実現することができる。

【0075】

また、青色光ビーム 2 4 に対応した基材厚 0.1 mm のディスク 1 の基材表面 1 a に一旦フォーカス引き込みを行う際に、赤外光ビーム 2 5 を用いてフォーカスサーボを行う。したがって、光ヘッド装置 3 が互換する 3 種類の光ビームのうち、最も対物レンズ 4 の焦点距離は長くなり、かつその長い焦点距離のため、ディスク 1 から対物レンズ 4 までの距離は、ディスク 1 の面振れによるディスク 1 の上下動の範囲よりも十分に離れることとなる。よって、基材表面 1 b への引き込みの際、対物レンズ 4 とディスク 1 とが衝突する可能性を更に無くすることができる。

30

【0076】

また、球面収差補正アクチュエータ 7 は、コリメータレンズ 2 1 の可動範囲で最も基材が薄い場合の位置にコリメータレンズ 2 1 を移動させているので、基材厚 1.2 mm に相当する球面収差によるフォーカス誤差信号のずれを最小限に抑えることができ、基材表面 1 a への安定したフォーカス引き込みおよびフォーカスサーボが可能となる。そして、情報記録面 1 b へのフォーカス引き込みの際、球面収差補正アクチュエータ 7 は、コリメータレンズ 2 1 を基材厚 0.1 mm に相当する球面収差補正に対応した位置に移動させており、安定したフォーカス引き込みが可能となる。

40

【0077】

更に、基材表面 1 a へのフォーカス引き込みの際に、あらかじめ球面収差補正アクチュエータ 7 を駆動するかわりに、基材厚 1.2 mm に相当する球面収差によるフォーカスずれをあらかじめ修正した位置でフォーカス引き込みを行うようにしてもよい。

【0078】

50

本実施形態では、3種類の波長に対応した対物レンズを用いて赤外光によって基材表面に一旦フォーカスサーボを行い、その後、青色光によって情報記録面へのフォーカス引き込みを行うようにしたが、2種類の波長あるいは1種類の波長に対応した対物レンズを用いて、2種類の場合には、より波長が長い光源、1種類の場合はその光源によって基材表面に一旦フォーカスサーボを行うようにしてもよく、本実施の形態に限定されるものではない。

#### 【0079】

また、本実施形態ではフォーカス引き込み制御回路がフォーカス引き込み動作をコントロールするようにしたが、同様の機能をもつコントローラを有すれば良く、例えばシステムコントローラの一部が同様の機能を持つようにしてもよい。

10

#### 【0080】

(実施の形態2)

以下、本発明の実施の形態2に係わる光ディスク装置について図面を参照しながら説明する。

#### 【0081】

図6は、実施の形態2による光ディスク装置の構成を示すブロック図、図7は実施の形態2による光ディスク装置の光ヘッド装置の構成を示す模式図、図8は実施の形態2による光ディスク装置の引き込み処理のシーケンスを例示するフローチャート、図9Aは実施の形態2による光ディスク装置のディスク基材表面へのフォーカスサーボ状態での光ディスクと対物レンズとの位置関係を示す模式図、図9Bは実施の形態2による光ディスク装置のディスク情報記録面へのフォーカスサーボ状態での光ディスクと対物レンズとの位置関係を示す模式図である。

20

#### 【0082】

図6において図1と異なる点は、光ヘッド装置の構成が対物レンズ4を含む光ヘッド装置3が2つの対物レンズ4a、4b、並びに各対物レンズ4a、4bに対応した光学系5a、5bを含む光ヘッド装置30に置き換わっている点である。その他の構成は図1に示す構成と同じであり、同様の機能を持つ構成要素は同じ記号で示している。

#### 【0083】

従って、ここでは図7を用いて光ヘッド装置30についてのみ説明する。

#### 【0084】

本実施形態の光ヘッド装置30は、基材厚が0.1mm、0.6mm、1.2mmの3種類のディスクの記録再生に対応するために、それぞれ波長405nmの青色光、650nmの赤色光、780nmの赤外光の3種類のレーザ光源を搭載しており、対物レンズ4aは、青色の光ビームにのみ対応し、基材厚0.1mmを有するディスク1の情報記録面1bに焦点を結ぶように設計されている。対物レンズ4bは、赤色と赤外との2種類の波長の光ビームを基材厚が0.6mm、1.2mmを有するディスク1の情報記録面1bに焦点を結ぶよう互換設計されている。

30

#### 【0085】

まず、青色光の光ビームの集光およびディスクからの反射光の検出について説明する。

#### 【0086】

青色光源である青色レーザ17から発光した青色光ビーム24は、ビームスプリッタ19によって反射された後、球面収差アクチュエータ7に搭載されたコリメータレンズ21によって平行光となり、ミラー22によって対物レンズ4aに導かれる。対物レンズ4aは、青色光の光ビーム24を、例えば開口数0.85でディスク1の情報記録面1bに集光させる。光ビーム24は、ディスク1の情報記録面1bで反射され、再び対物レンズ4aに入射し、ミラー22で反射し、コリメータレンズ21を透過してビームスプリッタ19で反射してフォトディテクタ23に入射される。フォトディテクタ23は、入射した光を検出して電気信号に変換してフォーカス誤差検出回路11に出力する。

40

#### 【0087】

一方、赤外レーザを発する赤外光源は、赤外ユニット18b内に組み込まれており、赤

50

外ユニット 18 b から発光した赤外光ビーム 25 は、ウェッジビームスプリッタ 20 を透過しコリメータレンズ 37 で平行光となって、ミラー 22 によって対物レンズ 4 b に導かれる。対物レンズ 4 b は、赤外光の光ビーム 25 を例えば開口数 0.45 で情報記録面 1 b に集光させる。光ビーム 25 は、ディスク 1 の情報記録面 1 b で反射され、再び対物レンズ 4 b に入射し、ミラー 22 で反射し、コリメータレンズ 21 を透過してウェッジビームスプリッタ 20 を透過した後、赤外ユニット 18 b に組み込まれたフォトディテクタに入射される。該フォトディテクタは、入射した光を検出して電気信号に変換して、フォーカス誤差検出回路 11 に出力する。

【0088】

赤色レーザ光を発する赤色光源は、赤色ユニット 18 a 内に組み込まれており、赤色ユニット 18 a から発光した赤色光ビーム 26 は、ウェッジビームスプリッタ 20 で反射した後、赤外光ビーム 25 と同様の光路を通り、再びウェッジビームスプリッタ 20 で反射して赤色ユニット 18 a に組み込まれたフォトディテクタに入射される。該フォトディテクタは、入射した光を検出して電気信号に変換してフォーカス誤差検出回路 11 に出力する。

【0089】

上述のような光ヘッド装置 30 を搭載した光ディスク装置において、対物レンズアクチュエータ 6 は、アクチュエータ駆動回路 8 からの駆動信号により上下方向に対物レンズ 4 a 及び 4 b を駆動してディスク 1 上に光ビームの焦点を位置決めする。更に、球面収差アクチュエータ 7 は、対物レンズ 4 a が結ぶ焦点において、ディスク 1 の基材厚のばらつき等によって発生する球面収差を収差補正アクチュエータ駆動回路 9 を介してコリメータレンズ 21 を移動させることによって補正する。

【0090】

次に、フォーカス引き込み動作について、図 8、図 9 A、及び図 9 B を用いて説明する。図 8 において図 3 と異なる点は、青色光ビームと赤外光ビームとの光路が別であるため、球面収差アクチュエータによるコリメータレンズ 21 の移動の工程、つまり図 3 に示すステップ S4 がなくなっていることであり、図 9 A、図 9 B において図 4 A、図 4 B と異なる点は、対物レンズ 4 が 2 つの対物レンズ 4 a、4 b となっている点である。

尚、図 8 に示す動作において、前記ステップ S4 が無くなる点を除き図 3 に示す動作と変わる動作はない。よって、実施の形態 2 の光ディスク装置における、光ディスク 1 の基材表面 1 a 及び情報記録面 1 b へのフォーカス引き込み動作について、ここでの説明は省略する。

【0091】

従って、ディスク 1 の基材表面 1 a に赤外光ビーム 25 の焦点が合焦しているときのディスク 1 と対物レンズ 4 a、4 b との相対位置関係、およびディスク 1 の情報記録面 1 b に青色光ビーム 24 の焦点が合焦しているときのディスク 1 と対物レンズ 4 a、4 b との相対位置関係について、図 9 A、図 9 B を用いて説明する。

【0092】

ディスク 1 の基材表面 1 a に赤外光ビーム 25 の焦点が合焦しフォーカスサーボを行っているとき、ディスク 1 と対物レンズ 4 a、4 b との相対位置関係は、図 9 A に示すようになり、最も焦点距離が長くなる赤外光ビーム 25 が対物レンズ 4 b によってディスク 1 の基材表面 1 a に合焦している。よって、ディスク 1 と対物レンズ 4 a、4 b との相対距離は 2 mm 以上あり、ディスク 1 の面振れ範囲より十分長い。よって基材表面 1 a へのフォーカス引き込みに際して、ディスク 1 と対物レンズ 4 a、4 b とが衝突することはない。

【0093】

また、ディスク 1 の情報記録面 1 b に青色光ビーム 24 の焦点が合焦しフォーカスサーボを行っているとき、ディスク 1 と対物レンズ 4 a、4 b との相対位置関係は図 9 B に示すようになっていて、WD は例えば 0.3 mm と短い、対物レンズ 4 a、4 b は、ディスク 1 の面振れに同期した振動をしながら徐々にディスク 1 との相対距離を縮めていきフ

10

20

30

40

50

フォーカス引き込みを行うため、情報記録面 1 b へのフォーカス引き込みに際して、ディスク 1 と対物レンズ 4 a、4 b とが衝突することはない。

【0094】

以上のように本発明の実施の形態 2 では、より高い信頼性が要求される記録型光ヘッド装置に適した複数の対物レンズが対物レンズアクチュエータに搭載された光ヘッド装置を搭載した記録型光ディスク装置に対して、フォーカスサーボを引き込む際に、対物レンズと光ディスクとが衝突する可能性を低減し、装置の信頼性を高めて製品の商品性を高めることができる。

【0095】

また、図 1 または図 6 に記した光ディスク装置は、種々の装置に搭載することができる。図 1 または図 6 に記した光ディスク装置を搭載した光情報機器としてのコンピュータや、光ディスクプレーヤ、光ディスクレコーダは、異なる種類の光ディスクを安定に記録あるいは再生できるので、広い用途に使用することができる。図 10 は、図 1 および図 6 に記した光ディスク装置を搭載したコンピュータの構成を示す概略図である。

10

【0096】

図 10 は、光情報機器の一例としてのコンピュータ 470 の構成例を示している。図 10 において、図 1 または図 6 に記した光ディスク装置 350 と、情報の入力を行うためのキーボードあるいはマウス、タッチパネルなどの入力装置 471 と、入力装置 471 から入力された情報や、光情報装置 350 から読み出した情報などに基づいて演算を行う中央演算装置（CPU）などの演算装置 472 と、前記演算装置によって演算された結果などの情報を表示するブラウン管や液晶表示装置、プリンタなどの出力装置 473 を備えたコンピュータ 470 を構成する。

20

【0097】

また、コンピュータ 470 は、光ディスク装置 350 に装填された光ディスク 1 に記録する情報を取り込んだり、光ディスク装置 350 によって読み出した情報を外部に出力する有線または無線の入出力端子を搭載してもよい。これによって、ネットワーク、すなわち、複数の機器、例えば、コンピュータ、電話、テレビチューナ、などと情報をやりとりし、これら複数の機器から共有の情報サーバ（光ディスクサーバ）、として利用することが可能となる。異なる種類の光ディスクを安定に記録あるいは再生できるので、広い用途に使用できる効果を有するものとなる。

30

【0098】

さらに、複数の光ディスクを光ディスク装置 350 に出し入れするチェンジャーを具備することにより、多くの情報を記録・蓄積できる効果を得ることができる。

【0099】

また、図 11 A に、図 1 または図 6 に記した光ディスク装置 350 を搭載した、光情報機器の一例としての光ディスクプレーヤ 480 の概略構成を示す。図 11 A において、光ディスク装置 350 と、前記光ディスク装置 350 から得られる情報信号を画像に変換する情報から画像への変換装置（例えばデコーダ 481）を有する光ディスクプレーヤ 480 を構成する。また、本構成は、カーナビゲーションシステムとしても利用できる。また、液晶モニターなどの表示装置 482 を加えた構成としてもよい。

40

【0100】

図 11 B に、図 1 または図 6 に記した光ディスク装置 350 を搭載した、光情報機器の一例としての光ディスクレコーダ 490 の概略構成を示す。図 11 B において、図 1 または図 6 に記した光ディスク装置 350 と、画像情報を光ディスク装置 350 によって光ディスクへ記録する情報に変換する画像から情報への変換装置（例えばエンコーダ 492）を有する光ディスクレコーダ 490 を構成する。望ましくは、前記光ディスク装置 350 から得られる情報信号を画像に変換する情報から画像への変換装置（デコーダ 491）も搭載することにより、既に記録した部分を再生することも可能となる。情報を表示するブラウン管や液晶表示装置などの出力装置 493 を備えてもよい。

【0101】

50

なお、上述した図 1 または図 6 に記した光ディスク装置を用いた機器において、出力装置を図示しているが、これらの装置に出力端子を搭載して、出力装置を別構成とする商品形態があり得ることはいうまでもない。また、上述の各装置には入力装置は図示していないが、キーボードやタッチパネル、マウス、リモートコントロール装置など入力装置も具備した商品形態も可能であり、また、入力装置は別構成として、入力端子のみを搭載することも可能である。

【産業上の利用可能性】

【0102】

本発明にかかる光ディスク装置は、基材厚や対応波長、記録密度などの異なる複数種類の光ディスクに対して記録再生が可能であり、さらに、この光ディスク装置を用いて、C  
D、DVD、BD など多くの規格の光ディスクを扱うことができる。従って、コンピュータ、光ディスクプレーヤ、光ディスクレコーダ、カーナビゲーションシステム、編集システム、光ディスクサーバ、AV コンポーネントなど、情報を記録、再生するあらゆるシステムに応用展開可能である。

【図面の簡単な説明】

【0103】

【図 1】実施の形態 1 による光ディスク装置の構成を示すブロック図

【図 2】実施の形態 1 による光ディスク装置の光ヘッド装置の構成を示す模式図

【図 3】実施の形態 1 による光ディスク装置の引き込み処理のシーケンスを例示するフローチャート

【図 4 A】実施の形態 1 による光ディスク装置のディスク基材表面へのフォーカスサーボ状態での光ディスクと対物レンズの位置関係を示す模式図

【図 4 B】実施の形態 1 による光ディスク装置のディスク情報記録面へのフォーカスサーボ状態での光ディスクと対物レンズの位置関係を示す模式図

【図 5】実施の形態 1 によるフォーカス引き込み時の光ディスクおよび対物レンズの動きを示すタイムチャート

【図 6】実施の形態 2 による光ディスク装置の構成を示すブロック図

【図 7】実施の形態 2 による光ディスク装置の光ヘッド装置の構成を示す模式図

【図 8】実施の形態 2 による光ディスク装置の引き込み処理のシーケンスを例示するフローチャート

【図 9 A】実施の形態 2 による光ディスク装置のディスク基材表面へのフォーカスサーボ状態での光ディスクと対物レンズとの位置関係を示す模式図

【図 9 B】実施の形態 2 による光ディスク装置のディスク情報記録面へのフォーカスサーボ状態での光ディスクと対物レンズとの位置関係を示す模式図

【図 10】図 1 または図 6 の光ディスク装置を搭載したコンピュータの構成を示す概略図

【図 11 A】図 1 または図 6 に示す光ディスク装置を搭載した光ディスクプレーヤの概略構成を示す図

【図 11 B】図 1 または図 6 に示す光ディスク装置を搭載した光ディスクレコーダの概略構成を示す図

【符号の説明】

【0104】

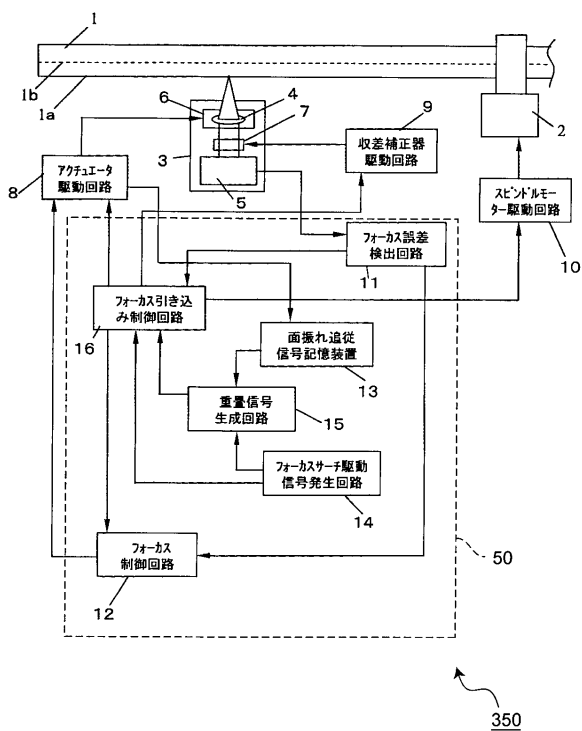
- 1 ディスク
- 1 a 基材表面
- 1 b 情報記録面
- 2 スピンドルモータ
- 3 光ヘッド装置
- 4 対物レンズ
- 6 対物レンズアクチュエータ
- 7 球面収差アクチュエータ
- 8 アクチュエータ駆動回路



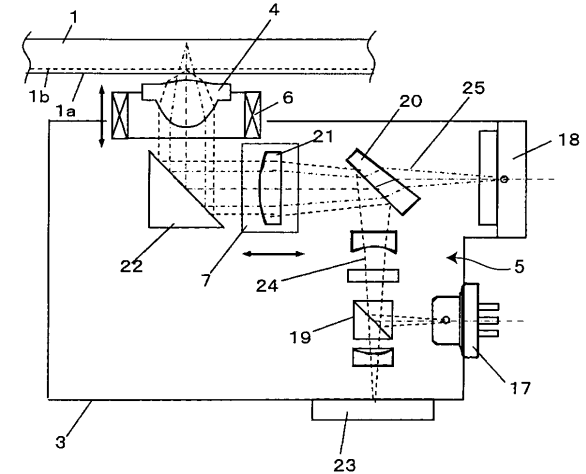
- 9 収差補正器駆動回路
- 10 スピンドルモータ駆動回路
- 11 フォーカス誤差検出回路
- 12 フォーカス制御回路
- 13 面振れ追従信号記憶装置
- 14 フォーカスサーチ駆動信号発生回路
- 15 重畳信号生成回路
- 16 フォーカス引き込み制御回路
- 17 青色レーザ
- 18 2波長ユニット
- 19 ビームスプリッタ
- 20 ウェッジビームスプリッタ
- 21 コリメータレンズ
- 22 ミラー
- 23 フォトディテクタ
- 24 青色光ビーム
- 25 赤外光ビーム

10

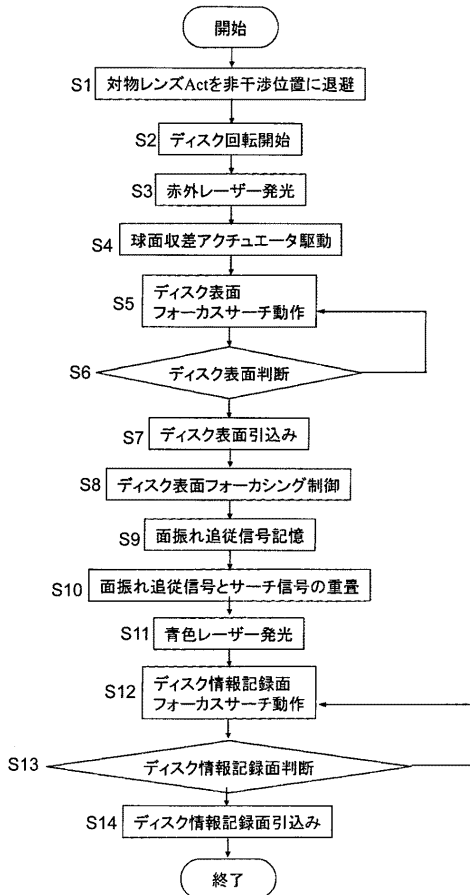
【図1】



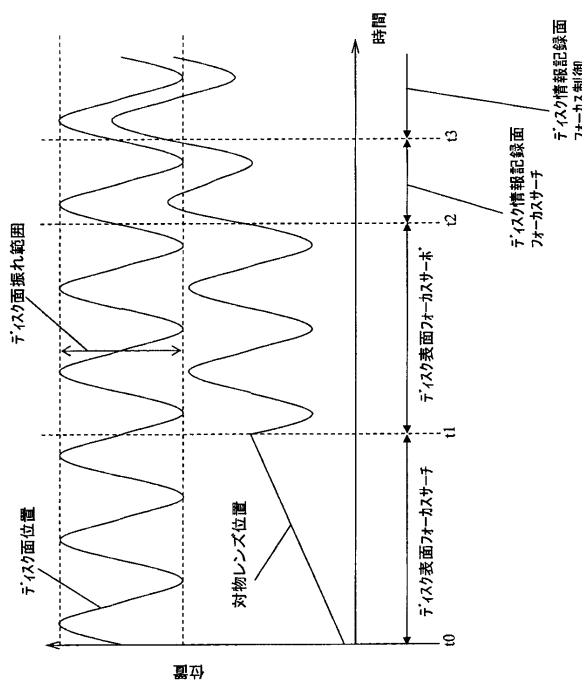
【図2】



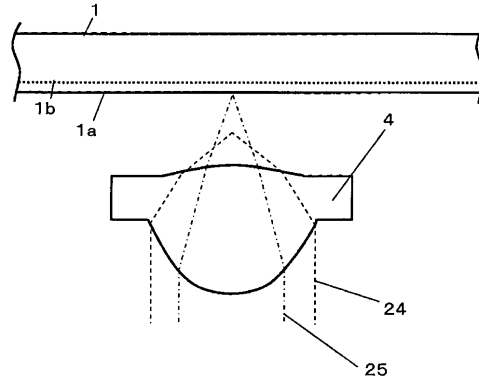
【図 3】



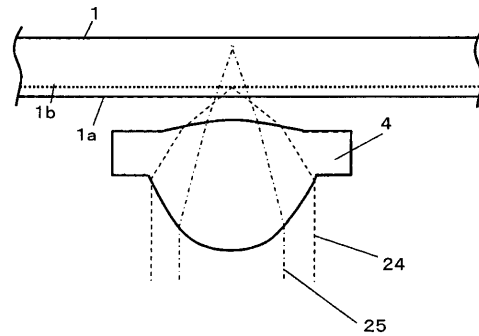
【図 5】



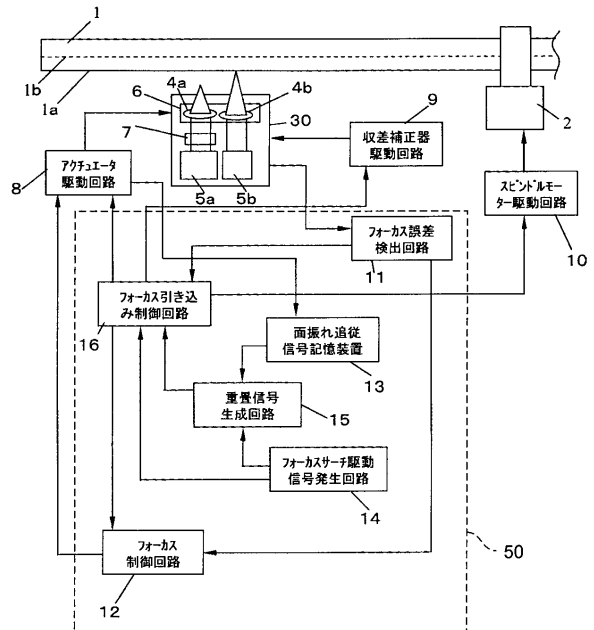
【図 4 A】



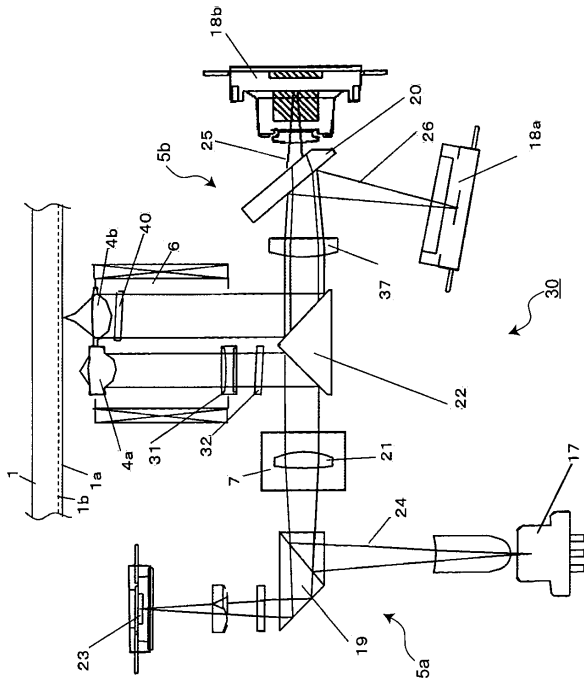
【図 4 B】



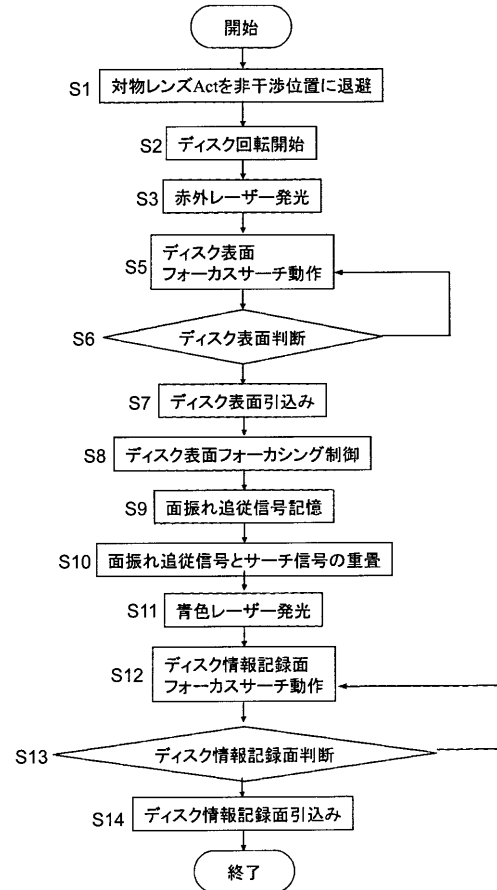
【図 6】



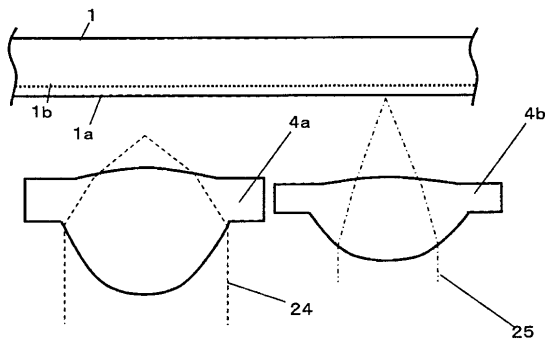
【図 7】



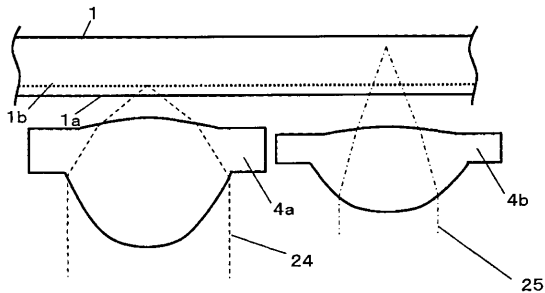
【図 8】



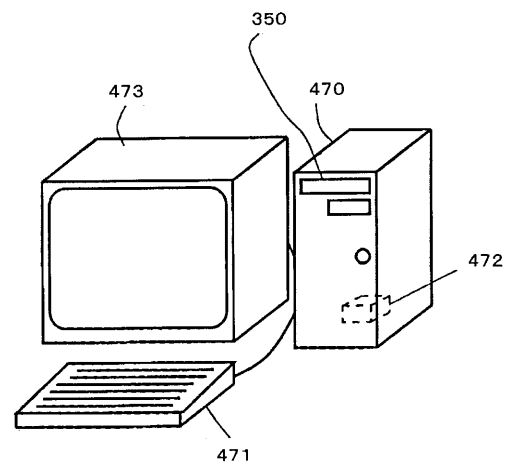
【図 9 A】



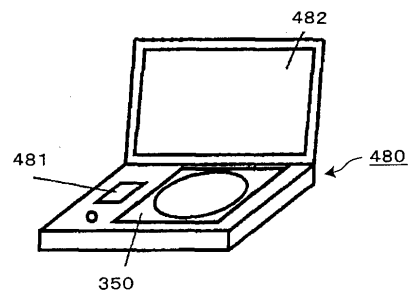
【図 9 B】



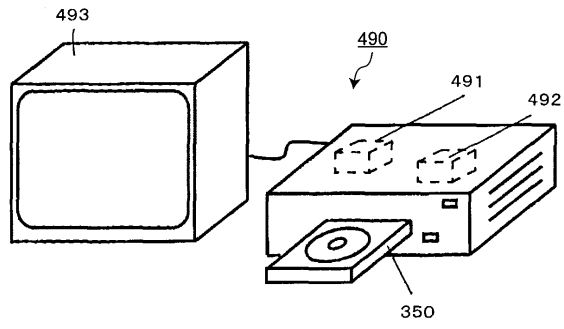
【図 10】



【図 11 A】



【図 11 B】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 山崎 文朝  
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 田中 俊靖  
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 中野 浩昌

- (56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 2 3 0 7 9 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 0 8 4 5 9 9 ( J P , A )  
特開平 0 6 - 2 2 3 3 8 4 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 1 1 B	7 / 0 8 5
G 1 1 B	7 / 0 9
G 1 1 B	7 / 1 3 5