(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3569107号
(P3569107)
(45)発行日　平成16年9月22日(2004.9.22)　(24)登録日　平成16年6月25日(2004.6.25)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
G11B 7/135	G11B	7/135	Z
G11B 7/09	G11B	7/09	A

請求項の数 4　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平9-125128
(22)出願日　平成9年5月15日(1997.5.15)
(65)公開番号　特開平10-320817
(43)公開日　平成10年12月4日(1998.12.4)
審査請求日　平成12年10月27日(2000.10.27)
審判番号　不服2003-4040(P2003-4040/J1)
審判請求日　平成15年3月13日(2003.3.13)

(73)特許権者　000002233
株式会社三協精機製作所
長野県諏訪郡下諏訪町５３２９番地
(74)代理人　100090170
弁理士　横沢　志郎
(72)発明者　東浦　一雄
長野県諏訪郡下諏訪町５３２９番地　株式会社三協精機製作所内
(72)発明者　武田　正
長野県駒ヶ根市赤穂１４－８８８番地　株式会社三協精機製作所　駒ヶ根工場内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光学ヘッド装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
レーザ光源と、当該レーザ光源からの出射光を光記録媒体の記録面に集光させる対物レンズと、前記記録面で反射した光を検出する光検出手段とを有する光学ヘッド装置において、
前記レーザ光源からの出射光を前記記録面におけるトラック方向に０次光および＋－１次光を含む３ビームに分割し、該３ビームのいずれをも前記記録面のトラック中央線上に位置し、前記トラック方向に直交する方向の径が略等しいスポットを形成するように出射し、かつ、前記＋－１次光に対して前記トラック方向に直交する方向において互いに反対の非点収差をもたせる変調回折格子と、
前記記録面で反射した戻り３ビームを前記トラック方向に直交する方向に２分割して光検出手段に導く導光素子とを有し、
前記光検出手段は、前記戻り３ビームに含まれる０次光を受光する記録信号検出用の光検出部と、前記戻り３ビームに含まれる＋－１次光の前記トラック方向に直交する方向において互いに反対の非点収差が付与された光に基づいてトラッキングエラー信号を検出するためのトラッキングエラー検出用の光検出部とを備え、
前記トラッキングエラー検出用の光検出部は、前記戻り３ビームに含まれる＋１次光を受光する受光面が２分割された第１の受光部と、前記戻り３ビームに含まれる－１次回折光を受光する受光面が２分割された第２の受光部とを備えていることを特徴とする光学ヘッド装置。

【請求項２】
請求項１において、前記各受光面での受光結果は、前記対物レンズのトラッキングシフトに起因する受光量変化分が相殺されるように演算処理されて前記トラッキングエラー信号が検出されるように構成されていることを特徴とする光学ヘッド装置。
【請求項３】
請求項１または２において、前記変調回折格子は、前記＋－１次光に対してトラック方向にも非点収差をもたせ、
前記光検出手段は、前記戻り３ビームに含まれる＋－１次光の前記トラック方向における非点収差に基づいてフォーカシングエラー信号を検出するためのフォーカシングエラー検出用の光検出部も備えていることを特徴とする光学ヘッド装置。
【請求項４】
請求項１ないし３のいずれかにおいて、前記変調回折格子は、格子間隔が異なる円弧状の格子パターンを備えていることを特徴とする光学ヘッド装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、ＣＤやＤＶＤ等の光記録媒体の記録再生を行うための光学ヘッド装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
光学ヘッド装置においては、レーザ光源から出射されたレーザ光を対物レンズを介して、光記録媒体の記録面に光スポットとして集光させ、そこを反射した戻り光を光検出器によって検出して当該光記録媒体に記録されている情報を再生している。また、これと同時にレーザ光が記録面のトラックを確実に走査するように対物レンズのトラッキング方向の位置を制御している。さらに、レーザ光が記録面に焦点を結ぶように対物レンズのフォーカシング方向の位置を制御している。
【０００３】
これらのトラッキングおよびフォーカシング制御を行うために、レーザ光のトラッキングエラーおよびフォーカシングエラーに対応する光情報を、光記録媒体からの戻り光から検出するようにしている。
【０００４】
トラッキングエラーの検出方法としては、一般的に３ビーム法が採用されている。３ビーム法では、レーザ光を回折格子等によって記録面のトラック方向に向けて３ビームに分割し、これらの３ビームのうち、＋－１次光をトラックのエッジ部分に集光している。このトラックのエッジ部分で反射した＋－１次光のエネルギー差に基づきトラッキングエラー信号を形成している。
【０００５】
このように＋－１次光を光記録媒体の記録面に集束させるにあたって、従来は、光記録媒体のトラックピッチに合わせて光学系を設計し、＋－１次の集光位置がトラックのエッジ部分にくるように、かつ、＋－１次光の位相差が最大となるようになっている。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、従来の光学ヘッド装置では、光記録媒体のトラックピッチに合わせて光学系を設計してあるので、記録面のトラックピッチが異なると、＋－１次光をトラックのエッジ部分に集束させることができなくなると共に、＋－１次光の位相差が上記の関係を満足できなくなる。従って、ＣＤやＤＶＤのようにトラックピッチがそれぞれ１．６μｍ、０．７４μｍと異なると、前記のトラッキングエラー信号を共通の光学系で検出することができない。
【０００７】
上記の点に鑑みて、本発明の課題は、トラックピッチの異なる光記録媒体のトラッキング

エラー信号を共通の光学系で検出できる光学ヘッド装置を提供することにある。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明では、レーザ光源と、当該レーザ光源からの出射光を光記録媒体の記録面に集光させる対物レンズと、前記記録面で反射した光を検出する光検出手段とを有する光学ヘッド装置において、前記レーザ光源からの出射光を前記記録面におけるトラック方向に０次光および＋－１次光を含む３ビームに分割して該３ビームのいずれをも前記記録面のトラック中央線上に向けて出射し、該３ビームが前記トラック上に形成する前記＋－１次光の光スポットの前記トラック方向に直交する方向の直径は、０次光の光スポットの該トラック方向に直交する方向の直径と略同じ大きさであるとともに、前記＋－１次光に対して前記トラック方向に直交する方向において互いに反対の非点収差をもたせる変調回折格子と、前記記録面で反射した戻り３ビームを前記トラック方向に直交する方向に２分割して光検出手段に導く導光素子とを有し、前記光検出手段は、前記戻り３ビームに含まれる０次光を受光する記録信号検出用の光検出部と、前記戻り３ビームに含まれる＋－１次光の前記トラック方向に直交する方向において互いに反対の非点収差が付与された光に基づいてトラッキングエラー信号を検出するためのトラッキングエラー検出用の光検出部とを備え、前記トラッキングエラー検出用の光検出部は、前記戻り３ビームに含まれる＋１次光を受光する受光面が２分割された第１の受光部と、前記戻り３ビームに含まれる－１次回折光を受光する受光面が２分割された第２の受光部とを備えていることを特徴とする。

【０００９】

本発明の光学ヘッド装置では、分割された３ビームのうち、＋－１次光をトラックのエッジ部分に集束させずに、０次光と同様にトラックの中心線上に位置するように集束させる。従って、トラックピッチが変わっても、トラック上に形成される＋－１次光の光スポットの位置がトラックのエッジ部分となるように、そのスポット形成位置を変更しなくても良い。このため、トラックピッチの異なる光記録媒体のトラッキングエラー信号を共通の光学系によって検出することができる。このようなトラッキングエラー信号を検出する方式では、分割された３ビームの全てをトラックの中心線上に集束させるため、対物レンズのトラッキングシフトに伴って＋－１次光の戻り光の一部がカットされ、光検出手段に導かれる光量が変化する傾向にあり、対物レンズのトラッキングシフトに伴ってトラッキングエラー信号を正確に検出できなくなる。しかるに本発明の光学ヘッド装置では、＋－１次光に対してトラック方向に直交する方向に互いに反対の非点収差を与えて、対物レンズのトラッキングシフトに伴う光量変化がトラッキングエラー信号に及ぼす影響を抑制している。この結果、正確なトラッキングエラー信号を得ることができ、精度の良いトラッキング制御を行うことができる。

【００１０】

トラッキングエラー信号を形成するためには、トラッキングエラー検出用の光検出器に、戻り３ビームに含まれる＋－１次光を受光する受光面が２分割された第１の受光部と、戻り３ビームに含まれる－１次光を受光する受光面が２分割された第２の受光部を設けると共に、各受光面での受光結果を、対物レンズのトラッキングシフトに起因する受光量変化分が相殺されるように演算処理すれば良い。

【００１１】

変調回折格子によって、＋－１次光に対してトラック方向にも非点収差をもたせると共に、光検出手段に、戻り３ビームに含まれる＋－１次光のトラック方向における非点収差に基づいてフォーカシングエラー信号を検出するためのフォーカシングエラー検出用の光検出部を設ければ、フォーカシングエラー信号を検出することができる。

【００１２】

このように＋－１次光に対してトラック方向およびトラック方向に直交する方向に非点収差をもたせるためには、格子間隔が異なる円弧状の格子パターンを備えた変調回折格子を使用すれば良い。

【００１３】
【発明の実施の形態】
以下に、図面を参照して本発明を適用した光学ヘッド装置を説明する。
【００１４】
図１（Ａ）には、本発明による光学ヘッド装置の光学系の概略構成を示してある。この図に示すように、光学ヘッド装置１は、レーザ光源であるレーザダイオード２を有し、ここから出射されたレーザ光Ｌは、対物レンズ３によって光記録媒体４の記録面４ａに光スポットとして集束する。
【００１５】
レーザダイオード２と対物レンズ３の間の光路上には、レーザダイオード２の側から、変調回折格子５、および導光素子としての回折格子６がこの順序に配列されている。本例では、ガラス基板７を挟み、一方の面に変調回折格子５が形成され、他方の面に回折格子６が形成されている。
【００１６】
図１（Ｂ）および（Ｃ）には、それぞれ変調回折格子５の格子パターンおよび回折格子６の格子パターンを示してあり、これらの回折方向は直交する方向となっている。
【００１７】
本例の光学ヘッド装置１では、レーザダイオード２から出射されたレーザ光Ｌは、変調回折格子５によって回折作用を受け、その後、回折格子６を通過する。回折格子６を通過したレーザ光Ｌは、対物レンズ３を介して光記録媒体４の記録面４ａに集束され、そこで反射して再び対物レンズ３を介して回折格子６に導かれる。回折格子６に導かれた光記録媒体４からの戻り光は、回折格子６によって回折作用を受けて回折された後に、光検出装置１０によって受光される。光検出装置１０による受光量に基づき、ピット信号（ＲＦ信号）、トラッキングエラー信号（ＴＥ信号）、フォーカシングエラー（ＦＥ信号）、および光量バランスを求めるためのプッシュプル信号（ＰＰ信号）が検出される。
【００１８】
図１（Ｄ）に示すように、本例の光検出装置１０は、レーザダイオード２を挟み左右対称に配列された２組の光検出器群２０、３０を有している。光検出器群２０は、中央に位置するＲＦ信号およびＰＰ信号検出用の光検出器２１と、この両側に位置するフォーカシングエラー信号検出用の光検出器２２、２３を備えている。他方の光検出器群３０は、中央に位置するＲＦ信号およびＰＰ信号検出用の光検出器３１と、この両側に位置するトラッキングエラー信号検出用の光検出器３２、３３を備えている。
【００１９】
ＲＦ信号およびＰＰ信号検出用の光検出器２１、３１は、記録面４ａにおけるトラック方向に２分割された光検出器である。すなわち、光検出器２１は２つの受光面２１ａ、２１ｂを備えており、同様に、光検出器３１も２つの受光面３１ａ、３１ｂを備えている。
【００２０】
ＦＥ信号検出用の光検出器２２、２３は、トラック方向に対して直交する方向に沿って３分割された光検出器であり、光検出器２２は３つの受光面２２ａ、２２ｂおよび２２ｃを備えており、光検出器２３も３つの受光面２３ａ、２３ｂおよび２３ｃを備えている。
【００２１】
ＴＥ信号検出用の光検出器３２、３３は、ＲＦ信号検出用の光検出器２１、３１と同様にトラック方向に沿って２分割された光検出器であり、光検出器３２は２つの受光面３２ａ、３２ｂを備えており、光検出器３３も同様の２つの受光面３３ａ、３３ｂを備えている。
【００２２】
図２には、変調回折格子５による出射光の回折作用、回折格子６による戻り光の回折作用、および記録面上および光検出器の受光面上に形成される光スポットの状態を示してある。図３には、記録面上に形成される光スポットの状態をさらに詳しく示してある。
【００２３】

図１に加えてこれらの図も参照して、本例の光学ヘッド装置１における光信号検出動作を説明する。レーザダイオード２から出射されたレーザ光Ｌは、変調回折格子５に入射する。変調回折格子５に入射したレーザ光Ｌは、変調回折格子５の回折作用を受けて、０次光Ｌ（０）および＋－１次光Ｌ（＋１）、Ｌ（－１）の３つビームに分割される。この回折方向はトラック方向である。

【００２４】

これらの３ビームは、回折格子６を通過した後、対物レンズ３を介して光記録媒体４の記録面４ａに形成されているトラック４ｂに光スポットａ、ｂ、ｃとして集光する。本例では、各光スポットａ、ｂ、ｃが共にトラック４ｂの中心線４０Ｌの上、すなわち、いずれの光スポットａ、ｂ、ｃもトラック４ｂの中央位置に形成される。

【００２５】

光記録媒体４の記録面４ａで反射した戻り３ビームＬｒ（０）、Ｌｒ（＋１）、Ｌｒ（－１）は、対物レンズ３を経て、回折格子６に入射する。図１（Ｃ）に示すように、回折格子６は、トラック方向に沿って２分割された第１および第２の回折領域６ａ、６ｂを備えている。これらの回折領域６ａ、６ｂのうち、第１の回折領域６ａの格子ピッチは、第２の回折領域６ｂの格子ピッチより狭く設定されている。

【００２６】

この結果、回折格子６に入射した戻り３ビームＬｒ（０）、Ｌｒ（＋１）、Ｌｒ（－１）は、第１および第２の回折領域６ａ、６ｂでそれぞれ２つの回折光に分割される。

【００２７】

詳しく説明すると、戻り３ビームに含まれる０次光Ｌｒ（０）のうち、第１の回折領域６ａに入射した光成分は外側に向かって＋－１次光Ｌｒ１（０）＋１、Ｌｒ１（０）－１に回折され、残りの第２の回折領域６ｂに入射した光成分は内側に向かって＋－１次光Ｌｒ２（０）＋１、Ｌｒ２（０）－１に回折される。

【００２８】

また、回折格子６に入射した戻り３ビームに含まれる＋１次光Ｌｒ（＋１）のうち、第１の回折領域６ａに入射した光成分は外側に向かって＋－１次光Ｌｒ１（＋１）＋１、Ｌｒ１（＋１）－１に回折され、残りの第２の回折領域６ｂに入射して光成分は内側に向かって＋－１次光Ｌｒ２（＋１）＋１、Ｌｒ２（＋１）－１に回折される。

【００２９】

さらに、回折格子６に入射した戻り３ビームに含まれる－１次光Ｌｒ（－１）のうち、第１の回折領域６ａに入射した光成分は外側に向かって＋－１次光Ｌｒ１（－１）＋１、Ｌｒ１（－１）－１に回折され、残りの第２の回折領域６ｂに入射した光成分は内側に向かって＋－１次光Ｌｒ２（－１）＋１、Ｌｒ２（－１）－１に回折される。

【００３０】

これらの＋－１次光のうち、－１次光Ｌｒ１（＋１）－１、Ｌｒ２（＋１）－１、は、それぞれ、光検出器２３の受光面２３ａ、２３ｂ、２３ｃに光スポットａ１、ａ２として集光する。－１次光Ｌｒ１（－１）－１、Ｌｒ２（－１）－１は、それぞれ、光検出器２２の受光面２２ａ、２２ｂ、２２ｃに光スポットｃ１、ｃ２として集光する。－１次光Ｌｒ１（０）－１は光検出器２１の外側に位置する受光面２１ａに光スポットｂ１として集光し、－１次光Ｌｒ２（０）－１は光検出器２１の内側に位置する受光面２１ｂに光スポットｂ２として集光する。

【００３１】

＋１次光Ｌｒ１（０）＋１は光検出器３１の外側に位置する受光面３１ａに光スポットｂ３として集光し、＋１次光Ｌｒ２（０）＋１は光検出器３１の内側に位置する受光面３１ｂに光スポットｂ４として集光する。＋１次光Ｌｒ１（＋１）＋１は光検出器３３の外側に位置する受光面３３ａに光スポットａ３として集光し、＋１次光Ｌｒ２（＋１）＋１は光検出器３３の内側に位置する受光面３３ｂに光スポットａ４として集光する。＋１次光Ｌｒ１（－１）＋１は光検出器３２の外側に位置する受光面３２ａに光スポットｃ３として集光し、＋１次光Ｌｒ２（－１）＋１は光検出器３２の内側に位置する受光面３２ｂに

光スポットｃ４として集光する。
【００３２】
なお、本例においては、回折格子６によって回折された＋－１次光が、変調回折格子５を通過しないように回折格子６と変調回折格子６の間の光路長が設定されている。
【００３３】
図３（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）および（Ｄ）には、それぞれ、トラック上に形成される光スポット形状、メリジオナル断面の光束、サジタル断面の光束、対物レンズの瞳面におけるエネルギー分布を示してある。
【００３４】
本例の光学ヘッド装置１では、図１（Ｂ）から分かるように、変調回折格子６は、格子間隔が異なる円弧状の格子パターンを備えている。このため、レーザダイオード２から出射されたレーザ光Ｌは、変調回折格子６によってトラック方向に３ビームに分割されると共に、分割された３ビームのうち＋－１次光Ｌ（＋１）、Ｌ（－１）に対してトラック方向およびトラック方向に直交する方向に非点収差が発生する。これら非点収差は、＋１次光Ｌ（＋１）および－１次光Ｌ（－１）では互いに逆になる。
【００３５】
この結果、図３（Ａ）、（Ｂ）および（Ｃ）に示すように、変調回折格子６よって変調を受けない０次光Ｌ（０）は、焦点が合った状態でほぼ円形の光スポットｂとして、トラック４ｂの中心線４０Ｌ上に集光する。
【００３６】
＋１次光Ｌ（＋１）は、変調回折格子６によってトラック方向に非点収差が付与されているので、図３（Ｂ）から分かるように、メディジオナル断面で光を見た場合には、トラック４ｂ上では後焦点状態となる。また、＋１次光Ｌ（＋１）は、変調回折格子６によってトラック方向に直交する方向にも非点収差が付与されているので、図３（Ｃ）から分かるように、サジタル断面で光を見た場合には、トラック４ｂ上では後焦点状態となる。この結果、＋１次光Ｌ（＋１）は、トラック方向に長い楕円形の光スポットａとして、トラック４ｂの中心線４０Ｌ上に集光する。
【００３７】
－１次光Ｌ（－１）は、変調回折格子６によってトラック方向に非点収差が付与されていると共に、その与えられている非点収差が＋１次光Ｌ（＋１）とは逆である。このため、図３（Ｂ）から分かるように、メディジオナル断面で光を見た場合には、トラック４ｂ上では前焦点状態となる。また、－１次光Ｌ（－１）は、変調回折格子６によってトラック方向に直交する方向にも非点収差が付与されていると共に、その与えられている非点収差が＋１次光Ｌ（＋１）とは逆である。このため、図３（Ｃ）から分かるように、－１次光Ｌ（－１）は、サジタル断面で光を見た場合には、トラック４ｂ上では前焦点状態となる。この結果、＋１次光Ｌ（＋１）も、トラック方向に長い楕円形の光スポットｃとして、トラック４ｂの中心線４０Ｌ上に集光する。
【００３８】
図３（Ｃ）および（Ｄ）に示すように、本例の光学ヘッド装置１では、０次光Ｌ（０）の光スポットｂの位置がトラック４ｂの中心線上からずれた場合には、＋－１次光Ｌ（＋１）、Ｌ（－１）には、トラック方向に直交する方向にそれぞれ反対の非点収差が発生しているので、＋－１次光の記録面４で反射して再び対物レンズ４に入射した戻り３ビームに含まれる＋－１次光Ｌｒ（＋１）、Ｌｒ（－１）のエネルギー分布は逆になる。すなわち、０次光Ｌ（０）の光スポットｂのトラック上における集光位置に応じて＋－１次光Ｌｒ（＋１）、Ｌｒ（－１）のエネルギー分布が変化すると共に、その＋－１次光Ｌｒ（＋１）、Ｌｒ（＋１）のエネルギー分布が逆の関係になる。
【００３９】
従って、本例では、＋－１次光Ｌｒ（＋１）、Ｌｒ（－１）のエネルギー分布を各光検出器の受光量の変化として検出して、ＴＥ信号を生成するようにしている。図４に示すように、２分割型光検出器３２の外側の受光面３２ａでの受光量と、光検出器３１を挟んで２

分割型光検出器３２とは反対側に位置する２分割型光検出器３３の内側の受光面３３ｂでの受光量の和Ｓ１を取る。また、２分割型光検出器３２の内側の受光面３２ｂでの受光量と、２分割型光検出器３３の外側の受光面３３ａでの受光量の和Ｓ２を取る。そして、これらの和信号Ｓ１、Ｓ２の差を求めることにより、ＴＥ信号が形成される。

【００４０】

なお、０次光Ｌ（０）の光スポットｂがトラック４ｂの中心線上にあり、最も好ましい状態の時には、戻り３ビームに含まれる０次光Ｌｒ（０）および＋－１次光Ｌｒ（＋１）、Ｌｒ（－１）は、ほぼ等しいエネルギー分布となり、そのエネルギー分布は左右対称となる。このため、この場合には、トラッキングエラー信号は発生しない。

【００４１】

このように本例の光学ヘッド装置では、分割された３ビームのうち、＋－１次光Ｌ（＋１）、Ｌ（－１）をトラックのエッジ部分に集束させずに、０次光Ｌ（０）と同様にトラック４ｂの中心線上に位置するように集束させてトラッキングエラー信号ＴＥを検出している。従って、トラックピッチが変わっても、トラック上に形成される＋－１次光Ｌ（＋１）、Ｌ（－１）の光スポットａ、ｃの位置がトラック４ｂのエッジ部分となるように、そのスポット形成位置を変更しなくても良い。このため、ＣＤやＤＶＤのようにトラックピッチが異なる光記録媒体のトラッキングエラー信号を共通の光学系で検出することができる。

【００４２】

ここで、本例の光学ヘッド装置１では、分割された３ビームの全てをトラック４ｂの中心線上に集束させるため、対物レンズ３のトラッキングシフトに伴って＋－１次光の戻り光の一部がカットされ、光検出器に導かれる光量が変化する。図５には、図１（ａ）に示す光学系において、対物レンズ３が図面に向かって右側にトラッキングシフトした場合に、光検出器群３０の各光検出器の受光面に形成される光スポットを示してある。

【００４３】

対物レンズ３が右にシフトした場合には、そのシフトに伴って光検出器３２、３３の外側に位置する受光面３２ａ、３３ａに集光する光の一部が、図５に破線で示すように、三日月状にカットされて、これらの受光面３２ａ、３３ａでの受光量が変化してしまう。本例の光学ヘッド装置１では、受光面３２ａでの受光量は和信号Ｓ１の一部とし、受光面３３ａでの受光量は和信号Ｓ２の一部とすることによって、対物レンズ３のトラッキングシフトに起因した受光量の変化分が相殺されるように演算処理されると共に、分割された３ビームのうち、＋－１次光Ｌ（＋１）、Ｌ（２）に対してトラック方向に直交する方向に互いに反対の非点収差が与えられている。このため、対物レンズ３のトラッキングシフトに伴う光量変化がトラッキングエラー信号に及ぼす影響を抑制できる。なお、対物レンズ３が左側にトラッキングシフトした場合も、対物レンズ３が右側にトラッキングシフトした場合と同様に、トラッキングエラー信号に及ぼす影響を抑制できる。

【００４４】

このように本例の光学ヘッド装置１では、変調回折格子６で分割された３ビームを共にトラック４ｂの中心線４０Ｌ上に集束させても、対物レンズ３のオフセットによる光量変化の影響を受けてトラッキングエラー信号の精度が低下することを回避できる。従って、トラックピッチの異なる光記録媒体のトラッキングエラー信号を正確に検出することができ、対物レンズ３のトラッキング方向の位置を精度良く制御できる。

【００４５】

次に、本例の光学ヘッド装置１におけるフォーカシングエラー信号の生成動作について説明する。本例の光学ヘッド装置１では、変調回折格子６によって＋－１次光Ｌ（＋１）、Ｌ（－１）に対してトラック方向にもそれぞれ反対の非点収差を加えている。このため、３分割型光検出器２２の各受光面２２ａ、２２ｂ、２２ｃに形成される光スポットｃ１、ｃ２と、３分割型光検出器２３の各受光面２３ａ、２３ｂ、２３ｃに形成される光スポットａ１、ａ２は、焦点ずれの方向や量によってスポット形状が変化する。

【００４６】

従って、本例の光学ヘッド装置１では、これらの光スポットａ１、ａ２、ｃ１、ｃ２の受光量変化を検出して、フォーカシングエラー信号を生成するようにしている。例えば、図４に示すように、３分割型光検出器２２の両側の受光面２２ａ、２２ｃでの受光量と、光検出器２１を挟んで光検出器２２とは反対側に位置する３分割型光検出器２３の中央の受光面２３ｂでの受光量との和Ｓ３を取る。また、３分割型光検出器２２の中央の受光面２２ｂでの受光量と、３分割型光検出器２３の両側の受光面２３ａ、２３ｃでの受光量との和Ｓ４を取る。そして、これらの和信号Ｓ３、Ｓ４の差を求めることにより、フォーカシングエラー信号ＦＥが形成される。

【００４７】

また、本例の光学ヘッド装置１では、３分割型光検出器２２、２３の間に位置する２分割型光検出器２１と、３分割型光検出器３１、３３の間に位置する２分割型光検出器３２によってＲＦ信号およびＰＰ信号が形成される。すなわち、ＲＦ信号は、２つの２分割型光検出器２１、３１の各受光面２１ａ、２１ｂ、３１ａ、３１ｂでの受光量の和を求めることにより形成される。ＰＰ信号は、２分割型光検出器２１、３１の外側に位置する受光面２１ａ、３１ａでの受光量の和と、２分割光検出器２１、３１の内側に位置する受光面２１ｂ、３１ｂでの受光量の和との差を求めることにより形成される。

【００４８】

（その他の実施の形態）

なお、上記の例においては、一方の光検出器群２０の２つの３分割型光検出器２２、２３からフォーカシングエラー信号を検出している。この代わりに、双方の光検出器群２０、３０の４つの３分割型光検出器２２、２３、３２、３３からフォーカシングエラー信号を検出するようにしても良い。また、２分割光検出器２１、２２をトラック方向に直交する方向に沿って２分割することにより、ＤＶＤ－ＲＯＭの標準的なトラッキング検出方式に用いられるＤＰＤ信号（Ｄｉｆｆｅｒｅｎｔｉａｌ　Ｐｈａｓｅ　Ｄｅｔｅｃｔｉｏｎ信号／微分位相信号）を検出することが可能となる。

【００４９】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の光学ヘッド装置では、分割された３ビームのうち、＋－１次光をトラックのエッジ部分に集束させずに、０次光と同様にトラックの中心線上に集束させるようにしている。従って、トラックピッチが変わっても、トラック上に形成される＋－１次光の光スポットの位置がトラックのエッジ部分となるように、そのスポット形成位置を変更しなくても良い。このため、トラックピッチの異なる光記録媒体のトラッキングエラー信号を共通の光学系によって検出することができる。

【００５０】

また、本発明の光学ヘッド装置では、分割された３ビームのうち、＋－１次光に対してトラック方向に直交する方向に互いに反対の非点収差を与えて、対物レンズのトラッキングシフトに伴う光量変化がトラッキングエラー信号に及ぼす影響を抑制している。この結果、正確なトラッキングエラー信号を得ることができ、精度の良いトラッキング制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】（Ａ）は本発明を適用した光学ヘッド装置の光学系の概略構成図、（Ｂ）は変調回折格子の回折パターンを示す説明図、（Ｃ）は回折格子の回折パターンを示す説明図、および（Ｄ）は光検出装置の構成を示す説明図である。

【図２】図１の光学系における動作を説明するための概念図である。

【図３】（Ａ）はトラック上に形成される光スポットの形状を示す説明図、（Ｂ）はメリジオナル断面における光の状態を示す説明図、（Ｃ）はサジタル断面における光の状態を示す説明図、および（Ｄ）は記録面からの戻り３ビームの対物レンズ瞳面におけるエネルギー分布を示す説明図である。

【図４】各種信号を形成するための回路構成を示す説明図である。

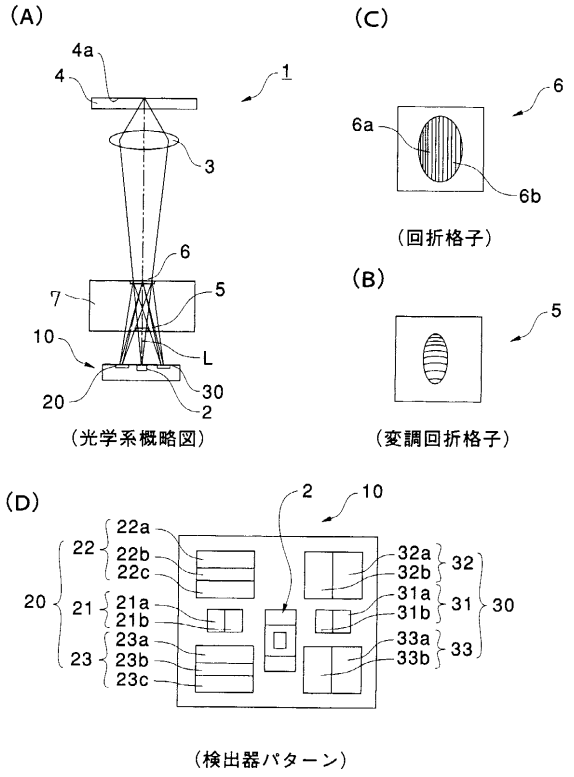
【図５】対物レンズのトラッキングシフトに起因した光量変化と、この光量変化がトラッ

キングエラー信号の及ぼす影響を説明するための図である。

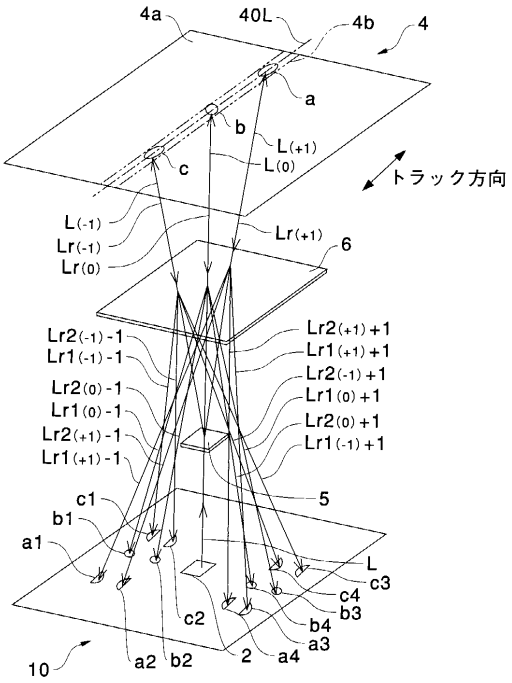
【符号の説明】

１　　光学ヘッド装置
２　　レーザダイオード
３　　対物レンズ
４　　光記録媒体
４ａ　記録面
４ｂ　トラック
４０Ｌ　中心線
５　　変調回折格子
６　　回折格子
１０　光検出装置
２１、３１　ＲＦ信号およびＰＰ信号検出用の光検出器
２１ａ、２１ｂ、３１ａ、３１ｂ　光検出器の受光面
２２、２３　フォーカシングエラー検出用の光検出器
２２ａ～２２ｃ、２３ａ～２３ｃ　光検出器の受光面
３２、３３　トラッキングエラー検出用の光検出器
３２ａ、３２ｂ、３３ａ、３３ｂ　光検出器の受光面
Ｌ（０）、Ｌ（＋１）Ｌ（－１）　出射光Ｌの回折光
Ｌｒ（０）、Ｌｒ（＋１）Ｌｒ（－１）　戻り光
Ｌｒ１（０）＋１、Ｌｒ１（＋１）＋１、Ｌｒ１（－１）＋１　戻り光の回折光
Ｌｒ２（０）＋１、Ｌｒ２（＋１）＋１、Ｌｒ２（－１）＋１　戻り光の回折光
Ｌｒ１（０）－１、Ｌｒ１（＋１）－１、Ｌｒ１（－１）－１　戻り光の回折光
Ｌｒ２（０）－１、Ｌｒ２（＋１）－１、Ｌｒ２（－１）－１　戻り光の回折光
ａ、ｂ、ｃ　トラック上の光スポット
ａ１～ａ４、ｂ１～ｂ４、ｃ１～ｃ４　光検出器上の光スポット

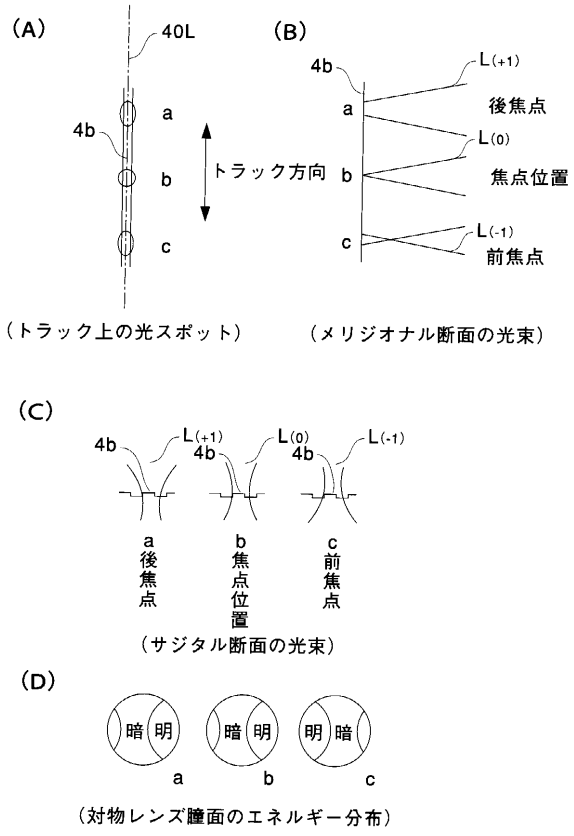
【図１】



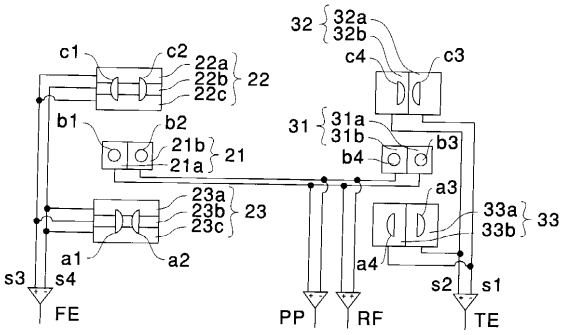
【図２】



【図３】

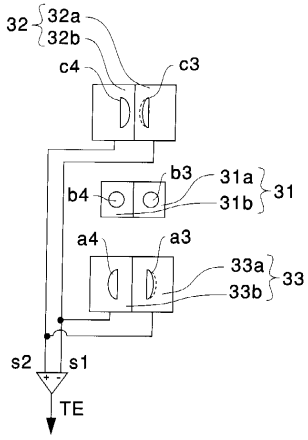


【図４】



(光スポット及び信号検出原理)

【図５】



フロントページの続き

合議体
審判長　山田　洋一
審判官　片岡　栄一
審判官　江畠　博

(56)参考文献　特開平８－３２１０６６（ＪＰ，Ａ）
特開平８－２１２５６６（ＪＰ，Ａ）
特開平８－１２４１８３（ＪＰ，Ａ）
特開平７－１９２２９８（ＪＰ，Ａ）
特開平７－１９２２８７（ＪＰ，Ａ）
特開平４－１５９６１８（ＪＰ，Ａ）
特開平４－１１７６３５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
G11B 7/08 - 7/135