明細書

発明の名称

光ピックアップ装置

技術分野

本発明は、所望の情報信号が記録される情報信号層を複数積層したいわゆる多層光ディスクに対し情報信号の記録及び／又は再生を行う記録及び／又は再生装置に用いられる光ピックアップ装置に関する。

背景技術

従来、光ディスクを記録媒体に用いる記録及び／又は再生装置に用いられる光ピックアップ装置は、光ビームを出射する光源としての半導体レーザと、この半導体レーザ光ディスクとの間に、互いに光軸を一致させて設けられるコリメータレンズ、回折格子、偏光ビームスプリッタ、対物レンズとを備えている。また、この光ピックアップ装置は、光ディスクからの反射光を受光するフォトディテクタと、このフォトディテクタと偏光ビームスプリッタとの間に互いに光軸を一致させて設けられるフォーカシングレンズとを備えている。

そして、この光ピックアップ装置は、半導体レーザから出射され

た光ビームを偏光ビームスプリッタ、対物レンズ等を介して光ディスクの信号記録層に集光して照射すると共に、フォトディテクタによって光ディスクからの反射光を受光することができるように構成されている。

ところで、上述のような光ピックアップ装置を情報信号の記録及び／又は再生手段として用いる記録及び／又は再生装置の記録媒体として用いられる光ディスクは、一般にポリカーボネイト(Polcarbonaite)、ポリメチルメタクリレート(Pol methyl methacrlate)等の透明な合成樹脂材料によって形成される基板と、この基板の主面上に形成される情報信号層と、この情報信号層を機械的及び化学的に保護するために情報信号層上に被覆形成される保護層とから構成されている。

この種の光ディスクは、熱加圧成形法、熱注入成形法を含む製造工程により製造される。この製造工程において生じる成形時の熱ひずみによって光ディスクに反りやうねりが生じてしまう。このため、光ディスクは、情報信号層である主面の鉛直方向に位置ずれが発生すると共に、情報信号層のトラックの真円度が損なわれてしまうといった現象が生じる。そして、光ディスクは、光ピックアップ装置によって情報信号層に記録された情報信号を再生する際、回転操作されるが、このとき面振れやトラック振れが発生する。

従って、光ピックアップ装置は、光ディスクの面振れやトラック振れ等に影響されることなく光ディスクの信号記録領域の情報信号を読み取り再生するために、光ディスクの面振れに応じて対物レンズをフォーカス調整するフォーカス制御機能と、光ディスクの信号記録領域の信号トラックに追従して対物レンズをトラッキング調整

するトラッキング制御機能とを備えている。

ところで、光ディスクは、情報信号の高記録密度化が要望されており、情報信号が記録される情報信号層が多層に重ね合わされて構成された多層光ディスクが提案されている。この種の多層光ディスクとして、情報信号層を２層に重ね合わせたものである。

この２層光ディスク５は、図１に示すように、ポリカーボネイト（ＰＣ）、ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）等の透明な合成樹脂材料によって形成されるディスク基板５Ｃと、このディスク基板５Ｃの主面上に形成される第１の情報信号層５Ａと、この第１の情報信号層５Ａ上に透明樹脂材料によって形成されるスペーサ層５Ｄと、第１の情報信号層５Ａにスペーサ層５Ｄを介して重ね合わされて形成される第２の情報信号層５Ｂと、この第２の情報信号層５Ｂを機械的及び化学的に保護するために第２の情報信号層５Ｂ上に被覆形成される保護層５Ｅとから構成されている。

この２層光ディスク５は、光ピックアップ装置によって第１の情報信号層５Ａに重ね合わされた第２の情報信号層５Ｂに記録された情報信号が読み出される際、半導体レーザから出射された光ビームが、第１の情報信号層５Ａを透過して第２の情報信号層５Ｂに照射される。

ここで用いられる光ピックアップ装置として、３本の光ビームから得られる３スポット法によってトラッキング制御するものが用いられる。この３スポット法を用いた光ピックアップ装置により多層光ディスクの各情報信号層に記録された情報信号を読み取り再生する際、次のような問題点が生じる。３スポット法によってトラッキング制御する光ピックアップ装置に用いられるフォトディテクタは、

図２に示すように、３分割された光ビーム中の中心に位置するメインビームを検出するメインビーム用ディテクタ３３Ａの両側に、このメインビーム用ディテクタ３３Ａを挟むように、メインビームの両側に位置するサイドビームを検出する第１及び第２のサイドビーム用ディテクタ３３Ｂ，３３Ｃを配置した構成としている。

この光ピックアップ装置を用いて、２層光ディスク５の第１の情報信号層５Ａに記録された情報信号を読み取り再生する際、第１の情報信号層５Ａに照射されたメインビーム３４Ａ、第１のサイドビーム３４Ｂ及び第２のサイドビーム３４Ｃとが、第１の情報信号層５Ａに照射される過程で、この第１の情報信号層５Ａを透過して情報信号の読み取りの対象にされていない第２の情報信号層５Ｂにもそれぞれ照射されてしまう。

このため、この光ピックアップ装置は、フォトディテクタに、２層光ディスク５の焦点が合わされた第１の情報信号層５Ａから反射されたメインビーム３４Ａが照射されると共に、焦点が合わされていない第２の情報信号層５Ｂからフォーカスぼけして大きくされたメインビームの反射光３５Ａ、すなわちメインビームの迷光成分も照射される。すなわち、光ピックアップ装置は、メインビーム用ディテクタ３３Ａ上に、メインビーム３４Ａと、このメインビーム３４Ａの外周側に広げられたメインビームの迷光３５Ａとが同心円状にそれぞれ照射される。

従って、この光ピックアップ装置は、メインビーム用ディテクタ３３Ａに照射されたメインビームの迷光３５Ａの一部が、各サイドビーム用ディテクタ３３Ｂ、３３Ｃ上にそれぞれ重畳されてしまう。光ピックアップ装置は、各サイドビーム用ディテクタ３３Ｂ、３３

C上に、メインビームの迷光３５Ａの一部が重畳されることによって、各サイドビーム用ディテクタ３３Ｂ、３３Ｃによるトラッキングエラー信号に直流（ＤＣ）変動を発生させ、正確なトラッキング制御ができなくなる虞れがある。

また、この光ピックアップ装置は、３スポット法の特性である光ディスクの傾斜や対物レンズの視野振れに対してトラッキングエラー信号がＤＣ変動しないという利点が失われてしまう。さらに、光ピックアップ装置は、２層光ディスク５の情報信号の読み取り対象として対物レンズの焦点が合わされる情報信号層が切り換えられることよって、メインビーム用ディテクタ３３Ａ上に照射されるメインビームの迷光３５Ａの形態も変化される。

従って、光ピックアップ装置は、各サイドビーム用ディテクタ３３Ｂ、３３Ｃ上にメインビームの迷光３５Ａが重畳される割合が変化するため、トラッキングエラー信号にＤＣオフセットが生じて正確なトラッキング制御ができないという問題点がある。

なお、各サイドビームの迷光は、強度がメインビームの迷光と比較して十分に弱く、メインビーム用ディテクタに悪影響を及ぼさないため問題とならない。

発明の開示

本発明の目的は、信号記録層を複数積層した多層光ディスクに記録された情報信号を正確に再生することを可能となす光ピックアップ装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、多層光ディスクに記録された情報信号の再

生を行う際、高精度のトラッキング制御を行い、正確に情報信号の再生を可能となす光ピックアップ装置を提供することにある。

上述ような目的を達成するために提案される本発明に係る光ピックアップ装置は、所望の情報信号が記録される情報信号層を複数積層してなる多層光ディスクに向けて光ビームを放射する光源と、この光源から放射された光ビームを、メインビーム、第１のサイドビーム及び第２のサイドビームに３分割して多層光ディスクに照射する光学手段と、多層光ディスクから反射されたメインビームを受光するメインビーム用の受光部と、多層光ディスクから反射された第１のサイドビームを受光する第１のサイドビーム用の受光部と多層光ディスクから反射された第２のサイドビームを受光する第２のサイドビーム用の受光部と、メインビーム用の受光部、第１のサイドビーム用の受光部及び第２のサイドビーム用の受光部の各受光光量に応じた光量検出信号を出力する手段とを備える。そして、第１のサイドビーム用の受光部及び第２のサイドビーム用の受光部が、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層からのメインビームの反射光が干渉しない位置に、メインビーム用の受光部から所定の間隔をおいてそれぞれ配置されてなる。

ここに用いられる光学手段は、光源からの光ビームをメインビーム、第１のサイドビーム及び第２のサイドビームに３分割する回折格子を備える。この回折格子は、光源からの光ビームを、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層からのメインビームの反射光が第１のサイドビーム用の受光部及び第２のサイドビーム用の受光部とに干渉しない所定の間隔に３分割する。また、光学手段は、非点収差を発生させる光学素子を備える。

この光ピックアップ装置において、フォーカスエラーは、メインビーム用の受光部の検出結果に応じて検出される。

また、トラッキングエラーは、第１のサイドビーム用の受光部及び第２のサイドビーム用の受光部の検出結果に応じて検出される。

また、本発明に係る光ピックアップ装置は、所望の情報信号が記録される情報信号層を複数積層してなる多層光ディスクに向けて光ビームを放射する光源と、この光源から放射された光ビームを、メインビーム、第１のサイドビーム及び第２のサイドビームに３分割する回折格子と、この回折格子によって分割された各ビームを多層光ディスクの情報信号層上に焦点が合うように照射する対物レンズとを備えた光学手段と、多層光ディスクから反射されたメインビームを受光するメインビーム用の受光部と、多層光ディスクから反射された第１のサイドビームを受光する第１のサイドビーム用の受光部と、多層光ディスクから反射された第２のサイドビームを受光する第２のサイドビーム用の受光部と、メインビーム用の受光部、第１のサイドビーム用の受光部及び第２のサイドビーム用の受光部の各受光光量に応じた光量検出信号を出力する手段とを備える。そして、第１のサイドビーム用の受光部及び第２のサイドビーム用の受光部は、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層からのメインビームの反射光が干渉しない位置に、メインビーム用の受光部から所定の間隔をおいてそれぞれ配置される。

また、本発明に係る光ピックアップ装置は、所望の情報信号が記録される情報信号層を複数積層してなる多層光ディスクに向けて光ビームを放射する光源と、この光源から放射された光ビームを、メ

インビーム、第１のサイドビーム及び第２のサイドビームに３分割する回折格子と、この回折格子によって分割された各ビームを多層光ディスクの情報信号層上に焦点が合うように照射する対物レンズと、多層光ディスクからの反射光が入射される偏光ビームスプリッタとを備えた光学手段と、多層光ディスクから反射され上記偏光ビームスプリッタにより透過又は反射されたメインビームを受光するメインビーム用の受光部と、多層光ディスクから反射された偏光ビームスプリッタにより透過又は反射された第１のサイドビームを受光する第１のサイドビーム用の受光部と、多層光ディスクから反射され偏光ビームスプリッタにより透過又は反射された第２のサイドビームを受光する第２のサイドビーム用の受光部とをそれぞれ備えてなる第１及び第２のフォトディテクタと、第１及び第２のフォトディテクタにそれぞれ備えられたメインビーム用の受光部、第１のサイドビーム用の受光部及び第２のサイドビーム用の受光部の各受光光量に応じた光量検出信号を出力する手段とを備える。第１及び第２のフォトディテクタにそれぞれ備えられた第１のサイドビーム用の受光部及び第２のサイドビーム用の受光部は、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層からのメインビームの反射光が干渉しない位置に、メインビーム用の受光部から所定の間隔をおいてそれぞれ配置される。

ここで、第１及び第２のフォトディテクタにそれぞれ備えられたメインビーム用の受光部は、さらにそれぞれ短冊状の３つの受光部に分割されている。

本発明のさらに他の目的及び本発明によって実現される利点は、以下において、図面を参照して説明される具体的な実施の形態によ

り一層明らかにされる。

図面の簡単な説明

図１は、本発明に係る光ピックアップ装置によって情報信号の再生が行われる２層の情報信号層を有する光ディスクを示す断面図である。

図２は、従来の光ピックアップが有する問題点を説明するフォトディテクタの平面図である。

図３は、本発明に係る第１の実施例の光ピックアップ装置を示す側面図である。

図４は、上記光ピックアップ装置が備えるフォトディテクタを示す平面図である。

図５（Ａ）及び（Ｂ）は、フォトディテクタのメインビーム用ディテクタに入射される光ディスクの各信号記録層からのメインビームに基づく迷光の状態をそれぞれ示す平面図である。

図６は、フォトディテクタのメインビーム用ディテクタ及びサイドビーム用ディテクタに入射される光ビーム及び迷光の状態を示す平面図である。

図７は、本発明に係る第２の実施例の光ピックアップ装置が備えるフォトディテクタを示す平面図である。

図８は、本発明に係る第３の実施例の光ピックアップ装置を示す側面図である。

図９は、上記光ピックアップ装置が備えるフォトディテクタを示す平面図である。

図１０は、光ディスク用光ピックアップ装置が備えるメインビーム用ディテクタに照射されるメインビームに基づく迷光の直径寸法を算出する式を説明するために示す模式図である。

図１１は、本発明に係る第４の実施例の光ピックアップ装置が備えるフォトディテクタを示す平面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を多層光ディスクとして２層の信号記録層を備えた光ディスクを記録媒体に用いる記録及び／又は再生装置に適用される光ピックアップ装置の例を挙げて説明する。

この光ピックアップ装置は、３スポット法によりトラッキングエラーの検出を行ってトラッキング制御を行い、非点収差法によりフォーカシングエラーを検出してフォーカス制御を行うように構成される。

また、本発明に係る光ピックアップ装置が適用される記録及び／又は再生装置に用いられる２層の光ディスク５は、前述した図１に示すように、ポリカーボネイト（ＰＣ）、ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）等の透明な合成樹脂材料によって形成されるディスク基板５Ｃと、このディスク基板５Ｃの主面上に形成された第１の情報信号層５Ａと、この第１の情報信号層５Ａ上に透明樹脂材料によって形成されたスペーサ層５Ｄと、第１の情報信号層５Ａにスペーサ層５Ｄを介して重ね合わされて形成された第２の情報信号層５Ｂと、この第２の情報信号層５Ｂ上に被覆形成される保護層５Ｅとから構成されてなるものである。

そして、この光ディスク５は、本発明に係る光ピックアップ装置によって第１の情報信号層５Ａ上に重ね合わされた第２の情報信号層５Ｂに記録された情報信号が読み出される際、半導体レーザから出射された光ビームが、第１の情報信号層５Ａを透過して第２の情報信号層５Ｂに照射される構成となされている。

本発明に係る第１の実施例の光ピックアップ装置１は、図３に示すように、光ビームを出射する光源となる半導体レーザ６と、この半導体レーザ６と２層光ディスク５との間に互いに光軸を一致させて設けられるコリメータレンズ７、回折格子８、偏光ビームスプリッタ（ＰＢＳ）９、１／４波長板１０及び対物レンズ１１とを備えている。また、この光ピックアップ装置１は、光ディスク５からの反射光を受光するフォトディテクタ１４と、このフォトディテクタ１４と偏光ビームスプリッタ９との間に互いに光軸を一致させて設けられるフォーカシングレンズ１２、シリンドリカルレンズ１３とを備えている。

フォトディテクタ１４は、図４に示すように、３分割された光ビームの中心に位置するメインビームを受光するメインビーム用ディテクタ２６Ａと、メインビームの両側に位置する２つのサイドビームをそれぞれ受光する第１のサイドビーム用ディテクタ２６Ｂ及び第２のサイドビーム用ディテクタ２６Ｃとを備えている。第１及び第２のサイドビーム用ディテクタ２６Ｂ，２６Ｃは、メインビーム用ディテクタ２６Ａを挟んでこのメインビーム用ディテクタ２６Ａの両側に位置して配設されている。

フォトディテクタ１４を構成するメインビーム用ディテクタ２６Ａは、受光面に照射される反射光中のメインビーム２７Ａの光軸の

中心、すなわち図４中点P_1を中心として、受光領域が図４中に示す互いに直交する分割線L_1及びl_1に沿って分割された第１乃至第４の４１Ａ乃至受光領域４１Ｄに４分割された４分割ディテクタが用いられている。

ここで、第１のサイドビーム用ディテクタ２６Ｂ及び第２のサイドビーム用ディテクタ２６Ｃは、図４、図５（Ａ）及び図５（Ｂ）に示すように、対物レンズ１１を介して照射される光ビームが合焦されない情報信号の読み出しを行わない信号記録層から反射される反射光中のメインビーム用ディテクタ２６Ａに入射されるメインビームに基づく迷光が入射されない距離をメインビーム用ディテクタ２６Ａから離間させて配置される。すなわち、第１及び第２のサイドビーム用ディテクタ２６Ｂ及び２６Ｃは、各ディスク２６Ａ～２６ｃが図４、図５（Ａ）及び図５（Ｂ）に示すように直列に並ぶ並び方向に直交する各基準中心線Q_1及びQ_2とメインビーム用ディテクタ２６Ａと分割線L_1との間に、情報信号の読み出しを行わない信号記録層から反射される反射光中のメインビームに基づく迷光２８Ａを受光し得ない距離A_1を離間させて配置される。

上述のように構成された光ピックアップ装置１を用いて、２層光ディスク５の第１の情報信号層から情報信号を読み取り再生する際の半導体レーザ６から出射される光ビームの光路及びメインビーム用ディテクタ２６Ａに入射されるメインビームの迷光２８Ａの状態を説明する。

まず、半導体レーザ６から出射された光ビームは、コリメータレンズ７に入射される。このコリメータレンズ７は、入射された光ビームを発散光から平行光に変換して透過させる。コリメータレンズ

７を透過した光ビームは、回折格子８に入射される。

この回折格子８は、入射された光ビームを、メインビーム２７Ａ、第１のサイドビーム２７Ｂ及び第２のサイドビーム２７Ｃとに３分割して透過する。回折格子８に３分割された各ビームは、偏光ビームスプリッタ９に入射される。この偏光ビームスプリッタ９は、半導体レーザ６から出射され２層光ディスク５か向かうように入射された各ビームを透過させる。また、この偏光ビームスプリッタ９は、後述するように、２層光ディスク５から反射されて入射された各ビームを反射するように構成されている。

そして、偏光ビームスプリッタ９を透過した各ビームは、１／４波長板１０に入射される。この１／４波長板１０は、入射された各ビームを直線偏光から円偏光にそれぞれ変換して透過させる。１／４波長板１０に透過された各ビームは、対物レンズ１１に入射される。

この対物レンズ１１は、入射された各ビームをそれぞれ集光して２層光ディスク５の第１の情報信号層５Ａに照射する。このとき、２層光ディスク５の第１の情報信号層５Ａに照射された各ビームは、第１の情報信号層５Ａ上に集束するように照射されるとともに、第１の情報信号層５Ａを透過して第２の情報信号層５Ｂにも照射される。

２層光ディスク５の第１の情報信号層５Ａに照射された各ビームは、この第１の情報信号層５Ａから反射されるとともに、第２の情報信号層５Ｂからも各ビームが反射される。すなわち、２層光ディスク５の第１の情報信号層５Ａに照射された各ビームは、対物レンズ１１の焦点が合わされている第１の情報信号層５Ａからの各反射

光及び対物レンズ１１の焦点が合わされていない第２の情報信号層５Ｂからの各反射光の迷光となって反射される。

そして、各反射光及び各反射光の迷光は、対物レンズ１１にそれぞれ入射する。この対物レンズ１１は、入射された各反射光及び各反射光の迷光をそれぞれ透過させて１／４波長板１０にそれぞれ入射させる。この１／４波長板１０は、入射された各反射光及び各反射光の迷光を、円偏光から直線偏光にそれぞれ変換して透過する。１／４波長板１０を透過した各反射光及び各反射光の迷光は、偏光ビームスプリッタ９に入射され、この偏光ビームスプリッタ９によってそれぞれ反射されて透過される。偏光ビームスプリッタ９により反射された各反射光及び各反射光の迷光は、フォーカシングレンズ１２に入射され、このフォーカシングレンズ１２によって集束されて透過される。

フォーカシングレンズ１２を透過した各反射光及び各反射光の迷光は、シリンドリカルレンズ１３に入射される。このシリンドリカルレンズ１３に入射された各反射光及び各反射光の迷光は、それぞれ集光されてフォトディテクタ１４の各ディテクタ上にそれぞれ照射される。ここで、シリンドリカルレンズ１３を透過した各反射光及び反射光の迷光には、非点収差が発生する。

フォトディテクタ１４のメインビーム用ディテクタ２６Ａは、第１の受光領域４１Ａ乃至第４の受光領域４１Ｄに照射されたメインビーム２７Ａの各受光光量によって、対物レンズ１１をフォーカシング制御する。メインビーム用ディテクタ２６Ａは、第１の受光領域４１Ａ乃至第４の受光領域４１Ｄによって出力される光量の検出出力をそれぞれＥ１、Ｅ２、Ｅ３、Ｅ４として、２層光ディスク５

の第１の情報信号層５Ａの表面における焦点ずれの量を示すいわゆるフォーカスエラー信号をＦＥとすると、このフォーカスエラー信号ＦＥは、次式に基づいてえられる。

$$FE=(E1+E3)-(E2+E4)$$

ここで得られるフォーカス信号ＦＥに基づいて、対物レンズ１１のフォーカス制御が行われる。

また、フォトディテクタ１４の第１のサイドビーム用ディテクタ２６Ｂ及び第２のサイドビーム用ディテクタ２６Ｃには、第１のサイドビーム２７Ｂ及び第２のサイドビーム２７Ｃが入射される。そして、第１及び第２のサイドビーム用ディテクタ２６Ｂ，２６Ｃによって検出される検出出力をＥ５及びＥ６とするとき、２層光ディスク５の第１の情報信号層５Ａの記録トラックに対するメインビームのトラックずれであるトラッキングエラー信号ＴＥは、次式に基づいてえられる。

$$TE=E5-E6$$

ここで得られるトラッキングエラー信号ＴＥに基づいて、対物レンズ１１のトラッキング制御が行われる。

ところで、メインビーム用ディテクタ２６Ａには、図５（Ａ）及び図５（Ｂ）に示すように、第１の情報信号層５Ａから反射された反射光中のメインビーム２７Ａが入射され、第１のサイドビーム用ディテクタ２６Ｂ及び第２のサイドビーム用ディテクタ２６Ｃには、第１の情報信号層５Ａから反射された反射光中の第１のサイドビーム２７Ｂ及び第２のサイドビーム２７Ｃとがそれぞれ入射される。さらに、メインビーム用ディテクタ２６Ａには、第２の情報信号記録層５Ｂから反射された反射光中のメインビームに基づく迷光２８

Ａが入射され、第１のサイドビーム用ディテクタ２６Ｂ及び第２のサイドビーム用ディテクタ２６Ｃには、図５（Ａ）及び図５（Ｂ）に示すように、第２の情報信号記録層５Ｂから反射された反射光中の第１のサイドビームに基づく迷光２８Ｂ及び第２のサイドビームに基づく迷光２８Ｃがそれぞれ入射される。

メインビーム用ディテクタ２６Ａに入射されるメインビームに基づく迷光２８Ａは、図５（Ａ）及び図５（Ｂ）に示すように、第１のサイドビーム用ディテクタ２６Ａ及び第２のメインビーム用ディテクタ２６Ｂとがメインビーム用ディテクタ２６Ａから、前述したようにメインビームに基づく迷光２８Ａの影響を受けない所定の間隔をおいて設けられているため、第１のサイドビーム用ディテクタ２６Ｂ上及び第２のサイドビーム用ディテクタ２６Ｃ上にそれぞれ重畳されない。また、第１のサイドビームに基づく迷光２８Ｂ及び第２のサイドビームに基づく迷光２８Ｃは、図示しないが、メインビーム用ディテクタ２６Ａ上に重畳されない。

また仮に、これら第２の情報信号記録層５Ｂから反射された反射光中の第１のサイドビームに基づく迷光２８Ｂ及び第２のサイドビームに基づく迷光２８Ｃは、メインビーム用ディテクタ２６Ａ上に重畳される場合であっても、強度がメインビームに基づく迷光２８Ａと比較して十分に弱いため、メインビーム用ディテクタ２６Ａに悪影響を及ぼさない。

本発明に係る光ピックアップ装置１は、シリンドリカルレンズ１３の作用により、図５（Ａ）及び図５（Ｂ）に示すように、メインビームに基づく迷光２８Ａに非点収差が発生してスポット形状が楕円形状になる。また、このメインビームに基づく迷光２８Ａは、２

層光ディスク５の第１の情報信号層５Ａから反射されるか、第２の情報信号層５Ｂから反射されるかによって、楕円形状の長軸と短軸とが入れ替わって変化する。

すなわち、本実施例の光ピックアップ装置１は、情報信号の読み取り再生の対象とされる情報信号層が２層光ディスク５の対物レンズ１１に対して遠い側に位置する第２の情報信号層５Ｂである場合、図５（Ａ）に示すように、第１の情報信号層５Ａから反射される反射光中のメインビームに基づく迷光２８Ａは、長軸が右に４５度傾斜した楕円形状となされる。

また、逆に情報信号の読み取り再生の対象とされる情報信号層が２層光ディスク５の対物レンズ１１に対して近い側に位置する第２の情報信号層５Ａである場合、図５（Ｂ）に示すように、第２の情報信号層５Ｂから反射される反射光中のメインビームに基づく迷光２８Ｂは、長軸が左に４０度傾斜した楕円形状となされる。

そして、本実施例の光ピックアップ装置１は、２層光ディスク５の直径方向に傾斜や対物レンズ１１に視野振れが生じた際、メインビームに基づく迷光２８Ａ、あるいは迷光の強度分布が、図５乃至図６に示す矢印Ｍ方向に、メインビーム用ディテクタ２６Ａ上を移動する。しかしながら、第１のサイドビーム用ディテクタ２６Ｂ及び第２のサイドビーム用ディテクタ２６Ｃには、メインビーム用ディテクタ２６Ａ上を移動するメインビームに基づく迷光２８Ａが重畳されないため、トラッキングエラー信号にＤＣオフセットが生じない。

上述したように、本実施例の光ピックアップ装置１は、第１のサイドビーム用ディテクタ２６Ｂと第２のサイドビーム用ディテクタ

２６Ｃとが、メインビームに基づく迷光２８Ａの直径の外方に位置してそれぞれ設けられたことによって、メインビームに基づく迷光２８Ａが第１のサイドビーム用ディテクタ２６Ｂ及び第２のサイドビーム用ディテクタ２６Ｃに重畳されない。従って、この光ピックアップ装置１は、トラッキングエラー信号にＤＣオフセットが生じることが防止されるため、２層光ディスク５に照射される光ビームの正確なトラッキング制御を行うことができる。

また、この光ピックアップ装置１は、２層光ディスク５の情報信号を読み取り再生する情報信号層が変化しても、トラッキングエラー信号にＤＣオフセットが生じることが防止されているため、２層光ディスク５に照射される光ビームの正確なトラッキング制御を行うことができる。

さらに、この光ピックアップ装置１は、非点収差法によってフォーカシング制御を実行シテなるので、装置全体を小型化できるとともに、フォーカスエラー信号の検出感度を大きくすることが可能である。

なお、上述の実施例の光ピックアップ装置１は、偏光ビームスプリッタ９が用いられているが、この偏光ビームスプリッタ９をビームスプリッタに代えるとともに１／４波長板１０を取り除くことも可能である。すなわち、この光ピックアップ装置１は、偏光ビームスプリッタ９をビームスプリッタに代えることによって、１／４波長板１０が不要となり、装置全体の構成を簡素化することができるとともに、製造コストを低減することができる。

上述した第１の実施例２層光ディスク用光ピックアップ装置１は、回折格子８によって、半導体レーザ６から出射された光ビームを、

所定間隔を隔てメインビーム２７Ａ、第１のサイドビーム２７Ｂ及び第２のサイドビーム２７Ｃとにそれぞれ分割し、これら各ビームの間隔に応じてメインビーム用ディテクタ２６Ａ、第１のサイドビーム用ディテクタ２６Ｂ及び第２のサイドビーム用ディテクタ２６Ｃを、図４に示すようにな一定の間隔A_1を隔てて配置したが、簡易的に第１のサイドビーム用ディテクタ及び第２のサイドビーム用ディテクタとに重畳されるメインビームに基づく迷光による悪影響が発生しないようになす本発明の第２の実施例の光ピックアップ装置２を以下説明する。

この実施例の光ピックアップ装置２は、前述した第１の実施例の光ピックアップ装置１と主要部を共通にするので、共通する部分には、共通の符号を付して詳細な説明は省略する。

第２の実施例の光ピックアップ装置２は、図７に示すように、フォトディテクタ１５が、メインビーム用ディテクタ３６Ａと、メインビーム用ディテクタ３６Ａを挟んでこのメインビーム用ディテクタ３６Ａの両側に配置された第１のサイドビーム用ディテクタ３６Ｂ及び第２のサイドビーム用ディテクタ３６Ｃとから構成されてなる。

このフォトディテクタ１５を構成するメインビーム用ディテクタ３６Ａは、　受光面に照射される２層光ディスク５からの反射光中のメインビーム２７Ａの光軸の中心、すなわち図７中点P_2を中心として、受光領域が図７中に示す互いに直交する分割線L_2及びl_2に沿って分割された第１乃至第４の４７Ａ乃至受光領域４７Ｄに４分割された４分割ディテクタが用いられている。

そして、第１のサイドビーム用ディテクタ３６Ｂは、光ビームが

合焦さない情報信号の読み出しを行わない信号記録層から反射される反射光中のメインビーム用ディテクタ３６Ａに入射されるメインビームに基づくビームスポットである迷光２８Ａが重畳される側、すなわち、メインビーム用ディテクタ３６Ａ側の一部が図７中破線で示すように切り欠かれて除去されている。また、第２のサイドビーム用ディテクタ３６Ｃも、メインビーム用ディテクタ３６Ａに入射される迷光２８Ａが重畳される側、すなわち、メインビーム用ディテクタ３６Ａ側の一部が図７中破線で示すように切り欠かれて除去されている。

すなわち、第１及び第２のサイドビーム用ディテクタ３６Ｂ及び３６Ｃは、各ディスク３６Ａ～３６ｃが図７に示すように直列に並ぶ並び方向に直交する各基準中心線Q_3及びQ_4を中心として、メインビーム用ディテクタ３６Ａ側の一部が切り欠かれて除去されてなるものである。

このように構成された光ピックアップ装置２おいても、光ビームが合焦されない情報信号の読み出しを行わない信号記録層から反射される反射光中のメインビームに基づく迷光２８Ａによる悪影響を防止することができる。

次に、３スポット法を用いたトラッキング制御及び差動同心円法(Differential Concerntric Circles metkod)を用いたフォーカシング制御を行う光ピックアップ装置３に本発明を適用した第３の実施例を以下に説明する。

この光ピックアップ装置３も、前述した各光ピックアップ装置と同様に、図８に示すように、光ビームを出射する光源となる半導体レーザ１６と、この半導体レーザ１６と２層光ディスク５との間に

互いに光軸を一致させて設けられるコリメータレンズ１７、回折格子１８、ビームスプリッタ（ＢＳ）１９、１／４波長板２０及び対物レンズ２１とを備えている。また、この光ピックアップ装置３は、２層光ディスク５からの反射光を受光するフォトディテクタ２４と、このフォトディテクタ２４とビームスプリッタ（ＢＳ）１９との間に互いに光軸を一致させて設けられるフォーカシングレンズ２２及び偏光ビームスプリッタ（ＰＢＳ）２３とを備えている。

フォトディテクタ２４は、図８に示すように、第１のフォトディテクタ２４Ａ及び第２のフォトディテクタ２４Ｂとを備えている。これら第１のフォトディテクタ２４Ａ及び第２のフォトディテクタ２４Ｂは、図９に示すように、メインビーム用ディテクタ３０Ａと、メインビーム用ディテクタ３０Ａを挟んでこのメインビーム用ディテクタ３０Ａの両側に配置された第１のサイドビーム用ディテクタ３０Ｂ及び第２のサイドビーム用ディテクタ３０Ｃとから構成されている。

ここで、メインビーム用ディテクタ３０Ａは、受光領域が図９に示すように第１、第２及び第３の第１の受光領域４４Ａ，４４Ｂ及び４４Ｃとに互いに平行な短冊状に３分割されたものが用いられている。第１のサイドビーム用ディテクタ３０Ｂ及び第２のサイドビーム用ディテクタ３０Ｃは、受光領域が分割されていない１つの受光領域のみを有するものが用いられている。そして、第１のサイドビーム用ディテクタ３０Ｂ及び第２のサイドビーム用ディテクタ３０Ｃは、対物レンズ１１を介して照射される光ビームが合焦されない情報信号の読み出しを行わない信号記録層から反射される反射光中のメインビーム用ディテクタ３０Ａに入射されるメインビームに

基づく迷光３２Ａの直径寸法の外方に位置してそれぞれ設けられている。

すなわち、第１及び第２のサイドビーム用ディテクタ３０Ｂ及び３０Ｃは、各ディスク３０Ａ～３０Ｃが図９に示すように直列に並ぶ並び方向に直交する各基準中心線Q_3及びQ_4とメインビーム用ディテクタ３０Ａの中心線L_3との間に、情報信号の読み出しを行わない信号記録層から反射される反射光中のメインビームに基づく迷光３２Ａを受光し得ない距離A_2を離間させて配置される。

そして、メインビーム用ディテクタ３０Ａに照射される情報信号の読み出しを行わない信号記録層から反射される反射光中のメインビームの迷光３２Ａの直径寸法ｂは、前述した非点収差法によりフォーカシング制御されない場合、以下に示す式１によって求められる。なお、図１０に示すように、式１において、

ｄ：２層光ディスク５の各情報信号層間の距離（スペーサ層５Ｄの厚み寸法）

f_1：対物レンズ２１の焦点距離

f_2：フォーカシングレンズ２２の焦点距離

△ｆ：メインビームの迷光３２Ａの焦点２９Ａとフォーカシングレンズ２２の焦点面２９Ｃとの距離

ｘ：メインビーム用ディテクタ３０Ａの受光面２９Ｂとフォーカシングレンズ２２の焦点面２９Ｃとの距離

ｂ：メインビーム用ディテクタ３０Ａの受光面２９Ｂ上のメインビームの迷光３２Ａの直径寸法

ＮＡ：対物レンズ２１の開口率

また、ｄの値は、対物レンズ２１の焦点面を基準面として、△ｆ、

xの値は、フォーカシングレンズ２２の焦点面２９Ｃを基準面とする。なお、反射ビームが向かう方向を（＋）とする。

すなわち、迷光３２Ａの直径寸法ｂは、

$$b \fallingdotseq \left| \frac{x-\Delta f}{f_2+\Delta f} \cdot 2f_1 \cdot NA \right|$$

$$= 2\left| \frac{x-2\eta^2 d}{f_2+2\eta^2 d} \cdot f_1 \cdot NA \right| \quad \cdots \text{式}$$

なお、式１において、

η：反射ビーム検出系の横倍率とすれば、

$\Delta f = 2\eta^2 d$、$\eta = f_2 / f_1$となる。

そして、迷光の半径ｂ／２は、

$$\frac{b}{2} \fallingdotseq \left| \frac{x-2\eta^2 d}{f_2+2\eta^2 d} \cdot f_1 \cdot NA \right| \quad \cdots \text{式}$$

また、

ｄ’：ｄの実際の値

ｎ：ディスク基板の屈折率

とすれば、

$$d' = |nd| \quad (d' > 0)$$

従って、第１のサイドビーム用ディテクタ３０Ｂ及び第２のサイドビーム用ディテクタ３０Ｃの各基準中心線Q_3及びQ_4と、メインビーム用ディテクタ３０Ａの中心線L_3との間の距離A_2の最小値は、２層光ディスク５の第１の情報信号層５Ａから情報信号を読

み取り再生する場合、

$$\left| \frac{x - 2\eta^2 d' / n}{f_2 + 2\eta^2 d' / n} \cdot f_1 \cdot NA \right| \quad \cdots 式3$$

あるいは、２層光ディスク５の第２の情報信号層から情報信号を読み取り再生する場合、

$$\left| \frac{x + 2\eta^2 d' / n}{f_2 - 2\eta^2 d' / n} \cdot f_1 \cdot NA \right| \quad \cdots 式4$$

で求められ、式３又は式４のいずれか大きい方の値が、第１のサイドビーム用ディテクタ３０Ｂ及び第２のサイドビーム用ディテクタ３０Ｃの各基準中心線Q_3及びQ_4と、メインビーム用ディテクタ３０Ａの中心線L_3との間の距離A_2の最小値になる。

以上のように構成された本発明に係る第３の実施例の光ピックアップ装置３について、２層光ディスク５の第１の情報信号層５Ａから情報信号を読み取り再生する際、半導体レーザ１６から出射される光ビームの光路及びメインビーム用ディテクタ３０Ａに照射されるメインビームの迷光３２Ａの状態を図８及び図９を参照して説明する。

まず、半導体レーザ１６から出射された光ビームは、コリメータレンズ１７に入射される。このコリメータレンズ１７は、入射されたレーザビームを発散光から平行光に変換して透過する。コリメー

タレンズ１７を透過した光ビームは、回折格子１８に入射される。この回折格子１８は、入射された光ビームを、メインビーム３１Ａ、第１のサイドビーム３１Ｂ及び第２のサイドビーム３１Ｃとに３分割して透過する。回折格子１８により３分割された各ビームは、ビームスプリッタ１９に入射される。このビームスプリッタ１９は、入射された各ビームを透過する。

そして、ビームスプリッタ１９を透過した各ビームは、対物レンズ２１に入射される。対物レンズ２１は、入射された各ビームをそれぞれ集光して２層光ディスク５の第１の情報信号層５Ａに照射する。このとき、２層光ディスク５の第１の情報信号層５Ａに照射された各ビームは、この第１の情報信号層５Ａに照射されるとともに、第１の情報信号層５Ａを透過して第２の情報信号層５Ｂにも照射される。

そして、２層光ディスク５の第１の情報信号層５Ａに照射された各ビームは、この第１の情報信号層５Ａから反射されるとともに、第２の情報信号層５Ｂからも反射される。すなわち、２層光ディスク５の第１の情報信号層５Ａに照射された各ビームは、対物レンズ１１の焦点が合わされている第１の情報信号層５Ａからの各反射ビーム及び対物レンズ２１の焦点が合わされていない第２の情報信号層５Ｂからの各反射ビームの迷光とになって反射される。

そして、第１の情報信号層５Ａから反射される各反射ビーム及び第２の情報信号層５Ｂから反射される各反射ビームは、対物レンズ２１にそれぞれ入射する。この対物レンズ２１は、入射された各情報信号層５Ａ及び５Ｂからの各反射ビームをそれぞれ透過させてビームスプリッタ１９にそれぞれ入射させる。

ビームスプリッタ１９は、入射された各情報信号層５Ａ及び５Ｂからの各反射ビームをそれぞれ反射して透過させる。ビームスプリッタ１９を透過された各反射ビームは、フォーカシングレンズ２２に入射され、このフォーカシングレンズ２２によって収束されて透過される。

フォーカシングレンズ２２を透過された各情報信号層５Ａ及び５Ｂからの各反各反射ビームは、偏光ビームスプリッタ２３に入射される。この偏光ビームスプリッタ２３は、各情報信号層５Ａ及び５Ｂからの各反各反射ビームを分割面Ｓで透過及び反射することによりそれぞれ２分割して、フォトディテクタ２４を構成する第１のフォトディテクタ２４Ａ及び第２のフォトディテクタ２４Ｂにそれぞれ照射する。

第１のフォトディテクタ２４Ａ及び第２のフォトディテクタ２４Ｂとにそれぞれ構成されたメインビーム用ディテクタ３０Ａは、第１の受光領域４４Ａ乃至第３の受光領域４４Ｃに入射されたメインビーム３１Ａの各受光光量の検出出力に基づいて対物レンズ２１のフォーカスエラー信号を得、このフォーカスエラー信号に基づいて対物レンズ２１のフォーカス制御を行う。

ここで、本実施例の光ピックアップ装置３において、フォーカスエラー信号を得る状態を具体的に説明する。

この光ピックアップ装置３におけるフォーカスエラー信号は、第１のフォトディテクタ２４Ａのメインビーム用ディテクタ３０Ａ及び第２のフォトディテクタ２４Ｂのメインビーム用ディテクタ３０Ｂにより検出される検出出力に基づいて得ることができる。

ここで、第１のフォトディテクタ２４Ａのメインビーム用ディテ

クタ３０Ａの第１、第２及び第３の受光領域４４Ａ，４４Ｂ及び４４Ｃで受光される光量の検出出力をＥ１１，Ｅ１２，Ｅ１３とするとき、このメインビーム用ディテクタ３０Ａから式５に示す通りの第１のフォーカスエラー信号ＥＦ１が得られる。

ＥＦ１＝Ｅ１１－（Ｅ１２＋Ｅ１３）・・・式５

次に、第２のフォトディテクタ２４Ｂのメインビーム用ディテクタ３０Ｂの第１、第２及び第３の受光領域４４Ａ，４４Ｂ及び４４Ｃで受光される光量の検出出力をｅ１１，ｅ１２，ｅ１３とするとき、このメインビーム用ディテクタ３０Ｂから式６に示す通りの第２のフォーカスエラー信号ＥＦ２が得られる。

ＥＦ１＝ｅ１１－（ｅ１２＋ｅ１３）・・・式６

そして、次に示す式７に示すように、第１のフォーカスエラー信号ＥＦ１と、第２のフォーカスエラー信号ＥＦ２との差を得ることにより、この光ピックアップ装置３のフォーカスエラー信号ＥＦが得られる。

ＥＦ＝ＥＦ１－ＥＦ２・・・式７

また、この光ピックアップ装置３のトラッキングエラー信号は、第１のフォトディテクタ２４Ａ及び第２のフォトディテクタ２４Ｂとがそれぞれ備える第１のサイドビーム用ディテクタ３０Ｂ及び第２のサイドビーム用ディテクタ３０Ｃの検出出力から得られる。

ここで、第１及び第２のフォトディテクタ２４Ａ，２４Ｂがそれぞれ備える各第１のサイドビーム用ディテクタ３０Ｂによって検出される検出出力をＥ１４、Ｅ１５とし、また、第１及び第２のフォトディテクタ２４Ａ，２４Ｂがそれぞれ備える各第２のサイドビーム用ディテクタ３１Ｃによって検出される検出出力をＥ１６、Ｅ１

７とするとき、情報信号の読み出しが行われる２層光ディスク５の第１の情報信号層５Ａの記録トラックを走査する光ビームの記録トラックに対するトラックずれ量を示すトラッキングエラー信号ＴＥは、次に示す式８より得ることができる。

ＴＥ＝（Ｅ１４＋Ｅ１５）－（Ｅ１６＋Ｅ１７）・・・式８

そして、メインビーム用ディテクタ３０Ａ、第１のサイドビーム用ディテクタ３０Ｂ及び第２のサイドビーム用ディテクタ３０Ｃには、光ビームが合焦される情報信号の読み出しが行われる第１の情報信号層５Ａ又は第２の情報信号層５Ｂから反射されるメインビーム３１Ａ、第１のサイドビーム３１Ｂ及び第２のサイドビーム３１Ｃが入射されるとともに、情報信号の読み出しが行われない合焦されない光ビームが照射される第２の情報信号層５Ｂ又は第１の情報信号層５Ａから反射されるメインビームに基づく迷光３２Ａ、第１及び第２のサイドビームに基づく迷光３２Ｂ，３２Ｃがそれぞれ照射される。

メインビーム用ディテクタ３０Ａに照射される情報信号の読み出しが行われない情報信号層５Ａ又は５Ｂから反射されるメインビームに基づく迷光３２Ａは、第１及び第２のサイドビーム用ディテクタ３０Ｂ，３０Ｃ上に重畳されることがない。また、第１及び第２のサイドビームの迷光３２Ｂ，迷光３２Ｃは、メインビーム用ディテクタ３０Ａ上に重畳されることがない。

また仮に、これら第１及び第２のサイドビームに基づく迷光３２Ｂ，３２Ｃが、メインビーム用ディテクタ３０Ａに重畳される場合であっても、強度がメインビームに基づく迷光３２Ａ等と比較して十分に弱いため、メインビーム用ディテクタ３０Ａに悪影響を及ぼ

すことがない。

上述したように、第３の実施例の光ピックアップ装置３は、第１のサイドビーム用ディテクタ３０Ｂと第２のサイドビーム用ディテクタ３０Ｃとが、メインビームに基づく迷光３２Ａの直径の外方に位置してそれぞれ設けられたことによって、メインビームに基づく迷光３２Ａが第１及び第２のサイドビーム用ディテクタ３０Ｂ，３０Ｃに重畳されることがない。従って、この実施例の光ピックアップ装置３においても、トラッキングエラー信号にＤＣオフセットが生じることが防止されるため、対物レンズ１１の正確なトラッキング制御が実行され、光ビームによる記録トラックの正確なトラッキングが実現される。

また、本実施例の光ピックアップ装置３は、２層光ディスク５の第１及び第２の情報信号層５Ａ及び５Ｂのいずれの層に記録された情報信号の読み取り再生を行う場合であっても、トラッキングエラー信号にＤＣオフセットが生じることが防止されているため、対物レンズ１１の正確なトラッキング制御が実行され、光ビームによる記録トラックの正確なトラッキングが実現される。

さらに、本実施例の光ピックアップ装置３は、フォーカシングエラーの検出方式として差動同心円法を採用するので、偏光ビームスプリッタ２３を備える。従って、この光ピックアップ装置３は、多層光ディスクに多層光磁気ディスクが用いられる場合、偏光ビームスプリッタ２３が、多層光磁気ディスクの情報信号の分析器としても作用するので、偏光ビームスプリッタ２３は、フォーカシングエラー信号の検出と多層光磁気ディスクの情報信号の検出とを兼ねる。従って、この光ピックアップ装置３は、装置全体の簡素化が図られ、

装置自体の小型化を容易に実現できる。

上述した第３の実施例の光ピックアップ装置３は、半導体レーザ６から出射された光ビームが、回折格子１８によって、メインビーム３１Ａ、第１のサイドビーム３１Ｂ及び第２のサイドビーム３１Ｃの３本のビームに分割され、これら各ビーム３１Ａ，３１Ｂ及び３１Ｃの分割された間隔に応じてメインビーム用ディテクタ３０Ａ、第１のサイドビーム用ディテクタ３０Ｂ及び第２のサイドビーム用ディテクタ３０Ｃとがそれぞれ一定の間隔A_2を隔てて配置されているが、簡易的に第１のサイドビーム用ディテクタ及び第２のサイドビーム用ディテクタとにそれぞれ重畳されるメインビームに基づく迷光による悪影響を受けないようにした光ピックアップ装置４を第４の実施例として以下に説明する。

なお、この第４の実施例の光ピックアップ装置は、上述した第３の実施例の光ピックアップ装置３と略同一構成を備えるものであるので、共通する箇所には共通の符号を付して詳細な説明を省略する。

この光ピックアップ装置を構成するフォトディテクタ３７は、図１１に示すように、メインビーム用ディテクタ３８Ａと、メインビーム用ディテクタ３８Ａを挟むようにこのメインビーム用ディテクタ３８Ａの両側に隣接してそれぞれ設けられる第１のサイドビーム用ディテクタ３８Ｂ及び第２のサイドビーム用ディテクタ３８Ｃとを配置したものである。

メインビーム用ディテクタ３８Ａは、受光領域を図１１に示すように第１、第２及び第３の受光領域５０Ａ，５０Ｂ及び５０Ｃを互いに平行に短冊状に３分割したディテクタが用いられている。第１及び第２のサイドビーム用ディテクタ３８Ｂ，３８Ｃは、受光領域

が分割されていないものが用いられている。

そして、第１のサイドビーム用ディテクタ３８Ｂは、メインビーム用ディテクタ３８Ａに照射されるメインビームに基づく迷光３２Ａが重畳されるメインビーム用ディテクタ３８Ａ側に位置する受光領域の一部が切り欠かれて除去されている。第２のサイドビーム用ディテクタ３８Ｃも同じく、メインビーム用ディテクタ３８Ａに照射されるメインビームの迷光３２Ａが重畳されるメインビーム用ディテクタ３８Ａ側に位置する受光領域の一部が切り欠かれて除去されている。

上述のように構成されたフォトディテクタ３７を備える第４の実施例の光ピックアップ装置は、第１及び第２のサイドビーム用ディテクタ３８Ｂ，３８Ｃの各受光領域のメインビーム用ディテクタ３８Ａ側に位置する部分を切り欠いてメインビームに基づく迷光３２Ａが重畳されないように構成してなるので、メインビームに基づく迷光３２Ａによる悪影響を防止することができる。

なお、上述した実施例の光ピックアップ装置は、非点収差法又は差動同心円法によりフォーカスエラー信号を検出しているが、他のフーコー法、臨界角法、ナイフ・エッジ法等によりフォーカスエラー信号を検出するようにしてもよい。

産業上の利用可能性

上述したように、本発明に係る光ピックアップ装置は、所望の情報信号が記録される情報信号層を複数積層してなる多層光ディスクに向けて光ビームを放射する光源と、この光源から放射された光ビ

ームを、メインビーム、第１のサイドビーム及び第２のサイドビームに３分割して多層光ディスクに照射する光学手段と、多層光ディスクから反射されたメインビームを受光するメインビーム用の受光部と、多層光ディスクから反射された第１のサイドビームを受光する第１のサイドビーム用の受光部と多層光ディスクから反射された第２のサイドビームを受光する第２のサイドビーム用の受光部と、メインビーム用の受光部、第１のサイドビーム用の受光部及び第２のサイドビーム用の受光部の各受光光量に応じた光量検出信号を出力する手段とを備える。そして、第１のサイドビーム用の受光部及び第２のサイドビーム用の受光部が、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層からのメインビームの反射光が干渉しない位置に、メインビーム用の受光部から所定の間隔を置いてそれぞれ配置されてなるので、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層から反射される反射光の影響を受けることなく、情報信号を読みとるべき情報信号層に記録された情報信号を正確に再生することができる。

請求の範囲

1．所望の情報信号が記録される情報信号層を複数積層してなる多層光ディスクに向けて光ビームを放射する光源と、

上記光源から放射された光ビームを、メインビーム、第1のサイドビーム及び第2のサイドビームに3分割して上記多層光ディスクに照射する光学手段と、

上記多層光ディスクから反射されたメインビームを受光するメインビーム用受光手段と、

上記多層光ディスクから反射された第1のサイドビームを受光する第1のサイドビーム用受光手段と、

上記多層光ディスクから反射された第2のサイドビームを受光する第2のサイドビーム用受光手段と、

上記メインビーム用受光手段、第1のサイドビーム用受光手段及び第2のサイドビーム用受光手段の各受光光量に応じた光量検出信号を出力する手段とを備え、

上記第1のサイドビーム用受光手段及び第2のサイドビーム用受光手段は、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層からのメインビームの反射ビームが干渉しない位置に、メインビーム用受光手段から所定の間隔をおいてそれぞれ配置されたことを特徴とする多層光ディスク用の光ピックアップ装置。

2．上記光学手段は、光源からの光ビームをメインビーム、第1のサイドビーム及び第2のサイドビームに3分割する回折格子を備え、上記回折格子は、光源からの光ビームを、多層光ディスク上の焦点

が合わされていない情報信号層からのメインビームの反射ビームが第１のサイドビーム用受光手段及び第２のサイドビーム用受光手段とに干渉しない所定の間隔に３分割することを特徴とする請求の範囲第１項記載の多層光ディスク用の光ピックアップ装置。

３．上記メインビーム用受光手段の検出結果に応じてフォーカスエラーの検出を行うことを特徴とする請求の範囲第１項記載の多層光ディスク用の光ピックアップ装置。

４．上記光学手段は、非点収差を発生させる光学素子を備えることを特徴とする請求の範囲第３項記載の光ピックアップ装置。

５．上記第１のサイドビーム用受光手段及び第２のサイドビーム用受光手段の検出結果に応じてトラッキングエラーの検出を行うことを特徴とする請求の範囲第１項記載の光ピックアップ装置。

６．上記第１のサイドビーム用受光手段及び第２のサイドビーム用受光手段の上記メインビーム用受光手段の近傍側を切り欠いたことを特徴とする請求の範囲第１項記載の光ピックアップ装置。

７．所望の情報信号が記録される情報信号層を複数積層してなる多層光ディスクに向けて光ビームを放射する光源と、

上記光源から放射された光ビームを、メインビーム、第１のサイドビーム及び第２のサイドビームに３分割する回折格子と、この回折格子によって分割された各ビームを上記多層光ディスクの情報信号層上に焦点が合うように照射する対物レンズとを備えた光学手段と、

上記多層光ディスクから反射されたメインビームを受光するメインビーム用受光手段と、

上記多層光ディスクから反射された第１のサイドビームを受光す

る第１のサイドビーム用受光手段と、

上記多層光ディスクから反射された第２のサイドビームを受光する第２のサイドビーム用受光手段と、

上記メインビーム用受光手段、第１のサイドビーム用受光手段及び第２のサイドビーム用受光手段の各受光光量に応じた光量検出信号を出力する手段とを備え、

上記第１のサイドビーム用受光手段及び第２のサイドビーム用受光手段は、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層からのメインビームの反射ビームが干渉しない位置に、メインビーム用受光手段から所定の間隔をおいてそれぞれ配置されたことを特徴とする多層光ディスク用の光ピックアップ装置。

８．上記回折格子は、光源からの光ビームを、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層からのメインビームの反射ビームが第１のサイドビーム用受光手段及び第２のサイドビーム用受光手段とに干渉しない所定の間隔に３分割することを特徴とする請求の範囲第７項記載の多層光ディスク用の光ピックアップ装置。

９．上記メインビーム用受光手段の検出結果に応じてフォーカスエラーの検出を行うことを特徴とする請求の範囲第７項記載の多層光ディスク用の光ピックアップ装置。

１０．上記第１のサイドビーム用受光手段及び第２のサイドビーム用受光手段の検出結果に応じてトラッキングエラーの検出を行うことを特徴とする請求の範囲第７項記載の光ピックアップ装置。

１１．上記光学手段は、非点収差を発生させる光学素子を備えることを特徴とする請求の範囲第９項記載の光ピックアップ装置。

１２．上記第１のサイドビーム用受光手段及び第２のサイドビーム

用受光手段のメインビーム用受光手段の近傍側を切り欠いたことを特徴とする請求の範囲第７項記載の光ピックアップ装置。

１３．所望の情報信号が記録される情報信号層を複数積層してなる多層光ディスクに向けて光ビームを放射する光源と、

上記光源から放射された光ビームを、メインビーム、第１のサイドビーム及び第２のサイドビームに３分割する回折格子と、この回折格子によって分割された各ビームを上記多層光ディスクの情報信号層上に焦点が合うように照射する対物レンズと、多層光ディスクからの反射ビームが入射される偏光ビームスプリッタとを備えた光学手段と、

上記多層光ディスクから反射され上記偏光ビームスプリッタにより透過又は反射されたメインビームを受光するメインビーム用受光手段と、上記多層光ディスクから反射された上記偏光ビームスプリッタにより透過又は反射された第１のサイドビームを受光する第１のサイドビーム用受光手段と、上記多層光ディスクから反射され上記偏光ビームスプリッタにより透過又は反射された第２のサイドビームを受光する第２のサイドビーム用受光手段とをそれぞれ備えてなる第１及び第２のフォトディテクタと、

上記第１及び第２のフォトディテクタにそれぞれ備えられたメインビーム用受光手段、第１のサイドビーム用受光手段及び第２のサイドビーム用受光手段の各受光光量に応じた光量検出信号を出力する手段とを備え、

上記第１及び第２のフォトディテクタにそれぞれ備えられた第１のサイドビーム用受光手段及び第２のサイドビーム用受光手段は、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層からのメイ

* C L M S *

ンビームの反射ビームが干渉しない位置に、メインビーム用受光手段から所定の間隔をおいてそれぞれ配置されたことを特徴とする多層光ディスク用の光ピックアップ装置。

１４．上記回折格子は、光源からの光ビームを、多層光ディスク上の焦点が合わされていない情報信号層からのメインビームの反射ビームが第１のサイドビーム用受光手段及び第２のサイドビーム用受光手段とに干渉しない所定の間隔に３分割することを特徴とする請求の範囲第１３項記載の多層光ディスク用の光ピックアップ装置。

１５．上記第１及び第２のフォトディテクタにそれぞれ備えられたメインビーム用受光手段の検出結果に応じてフォーカスエラーの検出を行うことを特徴とする請求の範囲第１３項記載の多層光ディスク用の光ピックアップ装置。

１６．上記第１及び第２のフォトディテクタにそれぞれ備えられた上記第１のサイドビーム用受光手段及び第２のサイドビーム用受光手段の検出結果に応じてトラッキングエラーの検出を行うことを特徴とする請求の範囲第７項記載の光ピックアップ装置。

１７．上記第１及び第２のフォトディテクタにそれぞれ備えられたメインビーム用受光手段は、さらにそれぞれ短冊状の３つの受光部に分割されて構成されたことを特徴とする請求の範囲第１５項記載の光ピックアップ装置。

* C L N S *