明 細 書

光ピックアップ装置及び光学ディスクドライブ装置

技 術 分 野

本発明は、再生専用の光ディスクあるいは記録可能な相変化光ディスクや光磁気ディスクなどの各種光学ディスクに対応する光ピックアップ装置及び光学ディスクドライブ装置に関する。

背 景 技 術

従来、レーザ光の照射により情報の記録・再生を行う光学ディスクとしては、光磁気ディスク，各種追記型光ディスク，デジタルオーディオディスクいわゆるコンパクトディスク，光学式ビデオディスク等が実用化されている。

これら光学ディスクのうちコンパクトディスクや光学式ビデオディスクは、再生専用の光ディスクであり、通常、情報信号に対応したデータピットが凹形状として形成された透明基板上に、反射層が形成された構成とされる。

上記透明基板としては、特に大量生産する場合にコストが低く抑えられることからポリカーボネート等の樹脂を射出成型することで得られる円盤状の基板が多用される。この透明基板上には、同心円

状にあるいは螺旋状に設定されたトラック上に、データピットが凹形状の窪みとして配列形成される。また、反射層は、透明基板のデータピットが形成された側の面に積層され、高反射率を有し、かつ熱伝導率が良いことからアルミニウム反射膜が一般に用いられる。

このような構成の再生専用の光ディスクでは、透明基板側からレーザ光を照射したときの、ピット部分とピットが存在しない部分すなわちミラー部との反射光量の差を検出し、それに基づいてトラック上のピットパターンが再現される。

ここで、このような手法でエラーのない正確な信号再生を行うには、読み出すべきピットパターンが形成されたトラック上に正確にレーザビームスポットが照射される必要がある。このため、光学ディスクドライブ装置では、光ピックアップ装置のトラッキングサーボを行う。なお、同心円状又は渦巻状に形成されたトラックをレーザ光で走査して各種データの記録／再生を行う光学ディスクシステムには、光学ディスクを線速度一定(CLV:Constant Linear Velocity)に回転駆動して、データの記録／再生を行うＣＬＶ方式や、光学ディスクを角速度一定(CAV:Constant Angular Velocity) に回転駆動して、データの記録／再生を行うＣＡＶ方式のものが知られている。そして、トラックに沿って連続的に設けられたプリグルーブを用いてトラッキング制御などを行うコンティニアスサーボ方式や、トラック上に離散的に設けれたサーボエリアを利用してトラッキング制御などを行うサンプルサーボ方式のものが知られている。

また、従来の光磁気ディスク用の光ピックアップ装置は、例えば図１に示すような構成を有しており、再生時或いは記録時に、レーザーダイオード１からＰ偏光成分の出射光としてのレーザビームが

出射される。この出射光は、コリメータレンズ２により平行光とされ、整形プリズム３により整形されＳ偏光ビームスプリッタ４に入射される。

上記Ｓ偏光ビームスプリッタ４に設けられている偏光ビームスプリッタ膜４ａは、上記Ｐ偏光成分に対して直交する偏光方向を有するＳ偏光成分の光を１００％反射し、Ｐ偏光成分の光は５０％反射し、残り５０％を透過させる特性を有している。このため、上記Ｓ偏光ビームスプリッタ４に入射された上記Ｐ偏光成分の出射光は、半分が反射され、残り半分が透過することとなる。このＳ偏光ビームスプリッタ４を透過した出射光は、４５°ミラー５により反射され、さらに対物レンズ６を介して光磁気ディスク７に照射される。

なお、記録時には、入力端子８を介して磁気ヘッド９にデータが供給される。これにより、上記磁気ヘッド９が上記データに応じて駆動され、該データに応じた磁界が発生する。この磁界は、上記光磁気ディスク７のレーザビームが照射された箇所に印加され、データの記録がなされる。

上記光磁気ディスク７に出射光が照射されることにより、反射光が生ずる。この反射光は、上記対物レンズ６を介して４５°ミラー５により反射され、上記Ｓ偏光ビームスプリッタ４に入射される。

上記反射光は、上記光磁気ディスク７に記録されているデータに応じて偏光されＳ偏光成分として反射されるが、この偏光量は微妙なものであり、大部分はＰ偏光成分として反射される。上記Ｓ偏光ビームスプリッタ４は、上述のようにＳ偏光成分は１００％反射し、Ｐ偏光成分は５０％反射し残り５０％を透過する。このため、上記反射光のうち、Ｓ偏光成分の反射光は上記Ｓ偏光ビームスプリッタ

４により全て反射されて偏光ビームスプリッタ１０に入射され、Ｐ偏光成分の反射光は上記Ｓ偏光ビームスプリッタ４により半分は反射され半分は透過される。

上記偏光ビームスプリッタ１０の偏光ビームスプリッタ膜１０ａは、Ｐ偏光成分の光を全て透過し、Ｓ偏光成分の光を全て反射する特性を有している。このため、上記偏光ビームスプリッタ１０に入射された反射光のうち、上記Ｐ偏光成分の反射光は、上記偏光ビームスプリッタ膜１０ａを透過してサーボ信号検出系１１に入射され、上記Ｓ偏光成分の光は、上記偏光ビームスプリッタ膜１０ａにより反射されデータ検出系１２に入射される。

上記サーボ信号検出系１１に入射されたＰ偏光成分の反射光は、レンズ１３及びシリンドリカルレンズ１４を介して集束され、サーボ信号検出用のフォトディテクタ１５に照射される。上記フォトディテクタ１５は、上記Ｐ偏光成分の反射光を受光し、その受光量に応じた検出信号を、図示しないサーボ信号生成回路に供給する。上記サーボ信号生成回路は、上記フォトディテクタ１５からの検出信号に基づいて、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号を生成し、このフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号を、それぞれ図示しないサーボ制御回路に供給する。上記サーボ制御回路は、上記フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号に基づいて、トラッキングエラー制御及びフォーカスエラー制御を行う。これにより、常にジャストトラック及びジャストフォーカスでデータ再生等を行うことができる。

このように、上記Ｓ偏光ビームスプリッタ４において、Ｐ偏光成分の光のうち５０％を反射し、残り５０％を透過するとともに、上

記サーボ信号検出系１１において、上記Ｓ偏光ビームスプリッタ４により反射されたＰ偏光成分の反射光に基づいてトラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号を検出するが、上述のように、上記反射光は、大部分がＰ偏光成分として反射されるため、上記Ｓ偏光ビームスプリッタ４を、Ｐ偏光成分の光のうち５０％を反射し、残り５０％を透過するようにしても充分な光量で該トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号を検出することができる。

一方、上記偏光ビームスプリッタ１０により反射されたＳ偏光成分の反射光は、上記データ検出系１２のλ／２板１６によりＰ偏光成分の反射光に変換され、集光レンズ１７を介して偏光ビームスプリッタ１８に入射される。上記偏光ビームスプリッタ１８の偏光ビームスプリッタ膜１８ａは、Ｐ偏光成分を、５０％は反射し５０％透過する特性を有している。このため、上記偏光ビームスプリッタ１８に入射された上記Ｐ偏光成分の反射光は、上記偏光ビームスプリッタ膜１８ａにより２分割され、それぞれデータ検出用のフォトディテクタ１９Ａ，１９Ｂに照射される。

上記各フォトディテクタ１９Ａ，１９Ｂは、上記２つの反射光をそれぞれ受光し、この受光した光量に応じた信号レベルの検出信号を、図示しないデータ検出回路に供給する。上記データ検出回路は、上記検出信号に基づいてデータを検出し、これをデータ処理系に供給する。上記データ処理系は、上記データに所定のデータ処理を施し、これをコンピュータ装置，スピーカ装置等の外部機器に供給する。

また、従来より、物質のアモルファス状態と結晶状態間の構造変化を利用してデータの記録を行う相変化光ディスクが知られている。

この相変化光ディスクからデータの再生等を行う光ピックアップ装置は、図２に示すような構成を有しており、レーザモジュール２０に組み込まれたレーザーダイオード２５から、例えばＰ偏光成分の出射光としてのレーザビームを出射する。上記出射光は、コリメータレンズ２１により平行光とされ４５° ミラー２２により反射されホログラム膜２７に入射される。

上記ホログラム膜２７は、Ｐ偏光成分の光はそのまま透過し、Ｓ偏光成分の光は光路をかえて出射する偏光ビームスプリッタとして機能する回折格子状の平面ホログラムが形成されている。このため、上記ホログラム膜２７に入射された上記Ｐ偏光成分の出射光は、そのまま該ホログラム膜２７を透過し、１／４波長板２８に入射される。上記１／４波長板２８は、直線偏光である上記出射を円偏光に変換し、これを対物レンズ２９を介して相変化光ディスク２４に照射する。

そして、上記相変化光ディスク２４に上記円偏光とされた出射光が照射され反射されることにより、上記出射光の偏光方向とは逆の円偏光の反射光が生ずる。このＳ反射光は、上記対物レンズ２９を介して１／４波長板２８に入射される。上記１／４波長板２８は、上記レーザビームの円偏光と逆の円偏光の反射光が入射されると、これをＳ偏光成分の反射光に変換する。そして、このＳ偏光成分の反射光を上記ホログラム膜２７に入射する。

上述のように、上記ホログラム膜２７は、Ｓ偏光成分の光が入射されると、この光路を所定角度曲げて出射する偏光ビームスプリッタとして機能する特性を有している。このため、上記ホログラム膜２７に入射された上記Ｓ偏光成分の反射光は、該ホログラム膜２７

により光路が所定角度曲げられ４５° ミラー２２及びコリメータレンズ２１を介して上記レーザモジュール２０の２つのフォトディテクタ２６ａ，２６ｂにそれぞれ照射される。

上記各フォトディテクタ２６ａ，２６ｂは、上記反射光をそれぞれ受光し、この受光した光量に応じた検出信号を出力する。この検出信号は、それぞれ図示しない信号処理系に供給される。上記信号処理系は、上記各フォトディテクタ２６ａ，２６ｂからの各検出信号に基づいて、フォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号，上記相変化光ディスク２４に記録されているデータ等を検出し、これらをサーボ制御系とデータ処理系に供給する。これにより、ジャストトラック，ジャストフォーカス状態でデータの読み出し等を行うことができる。

この図２に示す相変化光ディスク用の光ピックアップ装置は、上記ホログラム膜２７の特性を利用して反射光の光路を曲げるようになっているため、レーザーダイオード２５の近辺に設けられたフォトディテクタ２６ａ，２６ｂで反射光を受光することができ、全体の光路長を短縮化することができるうえ、光ピックアップ装置自体の小型化及び該光ピックアップ装置が設けられる機器の小型化を図ることができる。

しかし、上述の従来の光磁気ディスク用の光ピックアップ装置では、偏光ビームスプリッタ４，１０，１８を用いて出射光と反射光を分離してデータ，フォーカスエラー信号，トラッキングエラー信号等の検出を行うようにしていたため、部品点数が多くコスト高となるうえ、該偏光ビームスプリッタ４，１０，１８で分離された反射光等の光路を確保する必要があることから光ピックアップ装置自

体が大型化する問題があった。

また、上記偏光ビームスプリッタ１０において、Ｐ偏光成分の反射と透過はそれぞれ５０％としたが、この反射率は、サーボ信号検出系１１に照射する光量と、サーボ信号検出用のフォトディテクタ１５のショットノイズや光磁気ディスク７の複屈折等に起因するノイズに基づいて設定されている。カップリング効率とＳ／Ｎ比とはトレードオフの関係にあり、カップリング効率を良くするとＳ／Ｎ比が低下し、逆に、Ｓ／Ｎ比を良くするとカップリング効率が悪くなるという問題があった。

一方、上記相変化光ディスク用の光ピックアップ装置は、上述のように光路の短縮化を図って光ピックアップ装置自体を小型化することができるのはよいが、上記１／４波長板２８を用いているため、光磁気ディスクからの微弱な再生データを検出するのは困難となる問題がある。

そこで、本発明の目的は、偏光ビームスプリッタを不要として部品点数の削減を通じて装置のローコスト化及び装置自体の小型化を図ることができるようにした光ピックアップ装置及び光学ディスクドライブ装置を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、カップリング効率及びＳ／Ｎ比良く、光磁気ディスクに記録されたデータを再生することができるような光ピックアップ装置及び光学ディスクドライブ装置を提供することにある。

発　明　の　開　示

本発明に係る光ピックアップ装置は、レーザ光を出射するレーザ光源と、上記レーザ光源からの出射光を光学ディスクに照射する対物レンズと、上記レーザ光源と上記対物レンズの間に配置され、光軸を中心として上記光学ディスクの径方向に沿った分割線で２分割された右旋光板と左旋光板とからなる旋光手段と、上記レーザ光源と上記旋光手段の間に配置され、上記レーザ光源からの出射光は光路を曲げることなくそのまま透過させ、上記光学ディスクに照射した出射光の反射光は、偏光方向に応じて光路を曲げて出射する偏光ホログラムと、上記偏光ホログラムを介して入射される上記光学ディスクからの反射光を受光し、その受光光量に応じた信号レベルの検出信号を出力する受光手段とを有することを特徴とする。

また、本発明に係る光ピックアップ装置は、上記受光手段が上記旋光手段を通過した上記光学ディスクからの反射光の上記偏光ホログラムによる０次回折成分と＋１次回折成分と－１次回折成分をそれぞれ受光する少なくとも３つのフォトディテクタを備えることを特徴とする。

また、本発明に係る光ピックアップ装置は、上記受光手段が＋１次回折成分を受光するフォトディテクタと－１次回折成分を受光するフォトディテクタとを有し、上記各フォトディテクタがそれぞれ上記光学ディスクの径方向に沿った分割線で少なくとも２分割された複数の受光領域を有することを特徴する。

また、本発明に係る光ピックアップ装置は、上記受光手段が、上記少なくとも３つのフォトディテクタのうちの反射光の０次回折成分を受光するフォトディテクタがジャストフォーカス状態であると

きに、上記少なくとも３つのフォトディテクタのうちの＋１次回折成分を受光するフォトディテクタと上記少なくとも３つのフォトディテクタのうちの－１次回折成分を受光するフォトディテクタの受光光量が互いに等しい状態になるように、各フォトディテクタを設置してなることを特徴とする。

また、本発明に係る光ピックアップ装置は、上記偏光ホログラムは全領域に亘って均一な格子間隔の回折格子状の平面ホログラムが形成されており、さらに、上記受光手段は上記少なくとも３つのフォトディテクタのうちの反射光の０次回折成分を受光するフォトディテクタに対して、光軸方向の前後に所定間隔ずらして、上記少なくとも３つのフォトディテクタのうちの＋１次回折成分を受光するフォトディテクタと－１次回折成分を受光するフォトディテクタを設置してなることを特徴とする。

また、本発明に係る光ピックアップ装置は、上記偏光ホログラムは曲率をもった回折格子状の平面ホログラムからなることにより＋１次回折光成分に対する焦点と－１次回折光成分に対する焦点を異ならしめ、さらに、上記受光手段は上記少なくとも３つのフォトディテクタが略同一平面上に配設されていることを特徴とする。

また、本発明に係る光ピックアップ装置は、上記偏光ホログラムは回折格子間隔が粗の回折格子状の偏光ホログラムパターンが形成された領域と、回折格子間隔が密の回折格子状の偏光ホログラムパターンが形成された領域とに上記光学ディスクの径方向に沿った分割線で分割されており、さらに、上記受光手段は上記旋光手段の上記左旋光板を通過し上記偏光ホログラムの一方の偏光ホログラムパターンが形成された領域により光路が曲げられた反射光の＋１次回

折光成分と－１次回折光成分を受光する各フォトディテクタと、上記旋光手段の上記右旋光板を通過し上記偏光ホログラムの他方の偏光ホログラムパターンが形成された領域により光路が曲げられた反射光の＋１次回折光成分と－１次回折光成分を受光する各フォトディテクタとを備えることを特徴とする。

また、本発明に係る光ピックアップ装置は、上記偏光ホログラムは中心角を９０°とした４つの領域に分割され、上記旋光手段を通過した反射光を互いに異なる４つの方向に曲げて出射するように偏光ホログラムパターンが形成されおり、さらに、上記受光手段は上記旋光手段を通過した上記光学ディスクからの反射光の上記偏光ホログラムによる０次回折成分を受光するフォトディテクタと、上記偏光ホログラムにより４つの方向に曲げられた反射光を受光する４つのフォトディテクタとからなることを特徴とする。

また、本発明に係る光ピックアップ装置は、上記偏光ホログラム、上記旋光手段及び上記対物レンズが上記受光手段からの検出信号に基づいてサーボ制御される可動ユニットとして一体的に構成され、上記レーザ光源及び上記受光手段が上記可動ユニットに対応するレーザモジュールとして一体的に構成されていることを特徴とする。

本発明に係る光学ディスクドライブ装置は、レーザ光を出射するレーザ光源と、上記レーザ光源からの出射光を光学ディスクに照射する対物レンズと、上記レーザ光源と上記対物レンズの間に配置され、光軸を中心として上記光学ディスクの径方向に沿った分割線で２分割された右旋光板と右旋光板とからなる旋光手段と、上記レーザ光源と上記旋光手段の間に配置され、上記レーザ光源からの出射光は光路を曲げることなくそのまま透過させ、上記光学ディスクに

照射した出射光の反射光は偏光方向に応じて光路を曲げて出射する偏光ホログラムと、上記偏光ホログラムを介して入射される上記光学ディスクからの反射光を受光し、その受光光量に応じた信号レベルの検出信号を出力する受光手段とを有し、上記偏光ホログラム、上記旋光手段及び上記対物レンズが、上記受光手段からの検出信号に基づいてサーボ制御される可動ユニットとして一体的に構成され、上記レーザ光源及び上記受光手段は、上記可動ユニットに対応するレーザモジュールとして一体的に構成された光ピックアップ装置を備え、さらに、上記光学ディスクを回転させるディスク回転駆動手段と、上記光ピックアップ装置の上記受光手段からの検出信号に基づいて、上記可動ユニットを制御するサーボ制御手段とを備えることを特徴とする。

図面の簡単な説明

図１は、光磁気ディスクに記録されているデータの再生を行う従来の光ピックアップ装置の構成を示す図である。

図２は、相変化光ディスクに記録されているデータの再生を行う従来の光ピックアップ装置の構成を示す図である。

図３は、本発明に係る光ピックアップ装置を用いた光学ディスクドライブ装置の構成を示すブロック図である。

図４は、上記光学ディスクドライブ装置に用いられる本発明に係る光ピックアップ装置の構成例を示す図である。

図５は、図４に示した光ピックアップ装置の可動ユニットに設け

られている偏光ホログラムによる反射光の分離の状態を示す図である。

図６は、図４に示した光ピックアップ装置のレーザモジュールに設けられているフォトディテクタの位置関係及び反射光の照射状態を示す図である。

図７は、図４に示した光ピックアップ装置の可動ユニットに設けられている２分割旋光板の右旋光板を通過した上記レーザモジュールの出射光の旋光の状態を示す図である。

図８は、上記２分割旋光板の左旋光板を通過した上記レーザモジュールの出射光の旋光の状態を示す図である。

図９は、図４に示した光ピックアップ装置における信号検出回路の具体的な構成例を示す図である。

図１０は、上記光学ディスクドライブ装置に用いられる本発明に係る光ピックアップ装置の他の構成例を示す図である。

図１１は、図１０に示した光ピックアップ装置の可動ユニットに設けられている偏光ホログラムによる反射光の分離の状態を示す図である。

図１２は、図１０に示した光ピックアップ装置のレーザモジュールに設けられているフォトディテクタの位置関係及び反射光の照射状態を示す図である。

図１３は、上記光学ディスクドライブ装置に用いられる本発明に係る光ピックアップ装置のさらに他の構成例を示す図である。

図１４は、図１３に示した光ピックアップ装置の可動ユニットに設けられている偏光ホログラムによる反射光の分離の状態を示す図である。

図１５は、図１２に示した光ピックアップ装置のレーザモジュールに設けられているフォトディテクタの位置関係及び反射光の照射状態を示す図である。

図１６は、上記光学ディスクドライブ装置に用いられる本発明に係る光ピックアップ装置のさらに他の構成例を示す図である。

図１７は、図１６に示した光ピックアップ装置のレーザモジュールに設けられているフォトディテクタの位置関係及び反射光の照射状態を示す図である。

図１８は、上記光学ディスクドライブ装置に用いられる本発明に係る光ピックアップ装置のさらに他の構成例における可動ユニットの構成を示す図である。

図１９は、上記図１８に示した可動ユニットとともに本発明に係る光学ディスクドライブ装置を構成するレーザモジュールに設けられているフォトディテクタの位置関係及び反射光の照射状態を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

本発明に係る光ピックアップ装置は、例えば図３に示すような構成の光学ディスクドライブ装置における光学ヘッド装置として用いられる。

この光学ディスクドライブ装置において、光学ヘッド装置３１は、

スピンドルモータ３２により回転駆動される光学ディスク３３の記録面を光学的に走査することにより、信号の記録／再生を行うもので、リニヤモータ３４によりディスク半径方向に移動されるようになっている。また、上記光学ヘッド装置３１は、記録あるいは再生に適した所定の光量のレーザビームで上記光学ディスク３３の記録面を走査するようにレーザパワーコントロール回路３５によりレーサビームの出射光量が制御される。さらに、上記光学ヘッド装置３１は、光学ディスク３３の記録面を光学的に走査することによりにより得られるトラッキングエラー信号ＴＥやフォーカスエラー信号ＦＥをサーボ制御回路３６に供給し、このサーボ制御回路３６により上記トラッキングエラー信号ＴＥやフォーカスエラー信号ＦＥに基づいてトラッキング制御やフォーカス制御等のサーボ制御が行われる。

そして、この光学ディスクドライブ装置は、再生専用の光ディスクあるいは記録可能な相変化光ディスクや光磁気ディスクなどの各種光学ディスクに対応するものであって、システムコントローラ３７によって各種光学ディスクに対応する記録／再生作モードが設定されるようになっている。

相変化光ディスクに対する記録モード時には、記録信号に所定の符号化処理や誤り訂正符号の付加等の処理を信号処理回路３８により施し、この信号処理済み記録信号がレーザパワーコントロール回路３５に供給される。また、上記レーザパワーコントロール回路３５は、上記光学ヘッド装置３１が出射するレーザビームの光量を上記記録信号に応じて制御することにより、上記レーザビームを記録信号で光変調する。そして、上記光学ヘッド装置３１は、上述のサ

ーボ制御が行われた状態で、光学ディスク３１の記録面上の所望の領域を上記記録信号で光変調されたレーザビームにより走査することによって、相変化光ディスクの相変化記録領域に信号を記録する。

また、光磁気ディスクに対する記録モード時には、記録信号に所定の符号化処理や誤り訂正符号の付加等の処理を上記信号処理回路３８により施し、この信号処理済み記録信号が磁気ヘッド駆動回路３９に供給される。また、上記磁気ヘッド駆動回路３９は、上記記録信号に応じて磁気ヘッド４０を駆動する。上記磁気ヘッド４０は、上記光学ディスク３３を挟んで上記光学ヘッド装置３１と対向した状態で該光学ヘッド装置３１とともにリニヤモータ３４によりディスク半径方向に移動される。そして、上述のサーボ制御が行われた状態で、上記光学ディスク３３の記録面上の所望の領域を上記光学ヘッド装置３１からのレーザビームで走査すると同時に、上記記録信号に応じた変調磁界で走査して、上記レーザビームの照射によりキュリー温度まで温度上昇された光磁気(MO:Magneto Optical)領域に上記記録信号に応じた変調磁界を印加することによって、光磁気ディスクのＭＯ領域に信号を記録する。

また、再生専用光ディスク又は相変化ディスクに対する再生モード時には、上記サーボ制御が行われた状態で、上記光学ヘッド装置３１により光学ディスク３３の記録面上の所望の領域を光学的に走査することにより、光ディスク又は相変化光ディスクから再生ＲＦ信号を得て信号処理回路３８に供給する。上記信号処理回路３８は、上記光学ヘッド装置３１から供給される再生ＲＦ信号に所定の復調処理や誤り訂正処理などを施すことにより再生信号を生成する。

さらに、光磁気ディスクに対する再生モード時には、上記サーボ

制御が行われた状態で、上記光学ヘッド装置３１により光学ディスク３３の記録面上の所望の領域を光学的に走査することにより、光磁気ディスクから再生ＭＯ信号を得て信号処理回路３８に供給する。上記信号処理回路３８は、上記光学ヘッド装置３１から供給される再生ＭＯ信号に所定の復調処理や誤り訂正処理などを施すことにより再生信号を生成する。

上記光学ヘッド装置３１として用いられる本発明に係る光ピックアップ装置は、例えば図４及び図５に示すように、レーザモジュール４１と可動ユニット５０からなる。

上記レーザモジュール４１は、本件出願にが先に提案した特開昭７－１１４７４６号公報などに開示されている構造を採用したもので、上記光磁気ディスク３３と平行する方向にレーザビームを出射するレーザダイオード４２と、上記レーザダイオード４２からの出射光を上記光磁気ディスク３３側に反射する反射ミラー４３と、第１～第５のフォトディテクタ４４～４８で構成されている。

上記各フォトディテクタ４４～４８は、図６に示すように上記可動ユニット５０において偏光ホログラム５１により５つに分離された反射光をそれぞれ受光するようにディスクの径方向に沿って並設されている。

また、上記可動ユニット５０は、偏光ビームスプリッタとして機能する偏光ホログラム５１と、光軸を通るディスクの径方向に沿った分割線で２分割された右旋光板５２Ｒ及び左旋光板５２Ｌからなる２分割旋光板５２と、対物レンズ５３とを備えてなる。上記偏光ホログラム５１と上記２分割旋光板５２は、それぞれ同径の円板形状を有しており、互いに張り合わせた状態で一体的に構成されてい

る。また、上記対物レンズ５３は、上記偏光ホログラム５１及び２分割旋光板５２と同径のもので、上記偏光ホログラム５１及び２分割旋光板５２とともに、円筒形状の保持部５４の内部に積層された状態で設けられている。

上記偏光ホログラム５１は、Ｐ偏光成分の入射光はそのまま透過し、上記Ｐ偏光成分に対して偏光方向が直交するＳ偏光成分の入射光はその光路を変えて出射する偏光ビームスプリッタとして機能するもので、光軸を通るディスクの径方向に沿った分割線で２分割され、上記２分割旋光板５２を構成している上記右旋光板５２Ｒと対応する領域５１Ａには格子間隔が粗の回折格子状の平面ホログラムが形成され、また、左旋光板５２Ｌと対応する領域５１Ｂは格子間隔が密の回折格子状の平面ホログラムが形成されている。

ここで、上記右旋光板５２Ｒは、入射光を出射側から見て右方向に所定角度α（ここでは２２．５°）旋光して出射する。また、上記左旋光板５２Ｌは、入射光を出射側から見て左方向に所定角度α（ここでは２２．５°）旋光して出射する。

なお、この可動ユニット５０は、上述のサーボ制御回路３６によりトラッキングエラー信号ＴＥ及びフォーカスエラー信号ＦＥ等に基づいて駆動制御されるようになっている。

上記可動ユニット５０は、上記偏光ホログラム５１及び２分割旋光板５２を介して入射された上記レーザモジュール４１の出射光を上記対物レンズ５３により収束光として上記光学ディスク３３に照射する。そして、上記光学ディスク３３による反射光を上記対物レンズ５３から２分割旋光板５２及び偏光ホログラム５１を介して５つの光路に分離して上記レーザモジュール４１に入射する。

そして、上記レーザモジュール４１における第１のフォトディテクタ４４は、図６に示すように上記反射ミラー４３の裏側に設けられており、上記偏光ホログラム５１により光路が変えられることなく照射される反射光の０次光成分の略半分程度を受光領域ＳＥで受光するようになっている。

また、第２～第５のフォトディテクタ４５～４８は、それぞれ例えば１～２μｍの間隔を空けてディスクの径方向に沿った分割線で２分割された２分割フォトディテクタとなっている。

そして、第２のフォトディテクタ４５は、上記偏光ホログラム５１により分離された上記左旋光板５２Ｌからの反射光の＋１次回折光成分を受光領域ＳＡ，ＳＢで受光する。上記第３のフォトディテクタ４６は、上記偏光ホログラム５１により分離された上記左旋光板５２Ｒからの反射光の＋１次回折光成分を受光領域ＳＣ，ＳＤで受光する。また、上記第４のフォトディテクタ４７は、上記偏光ホログラム５１により分離された上記右旋光板５２Ｒからの反射光の－１次回折光成分を受光領域ＳＦ，ＳＧで受光する。さらに、上記第５のフォトディテクタ４８は、上記偏光ホログラム５１により分離された上記左旋光板５２Ｌからの反射光の－１次回折光成分を受光領域ＳＨ，ＳＩで受光する。

このような構成の光ピックアップ装置において、レーザモジュール４１は、レーザダイオード４２からＰ偏光成分のレーザビームを出射光として光学ディスク３３と平行方向に出射する。この出射光は、反射角が４５°となっている反射ミラー４３により上記光磁気ディスク３３に対して垂直な方向に反射され可動ユニット５０に入射される。

上記レーザモジュール４１の出射光は、Ｐ偏光成分はそのまま透過する上記偏光ホログラム５１を介して上記２分割旋光板５２に入射される。そして、上記レーザモジュール４１の出射光は、図７に示すように、上記２分割旋光板５２の右旋光板５２Ｒを通過した成分が上記対物レンズ５３側から見て右方向に２２．５°旋光され、また、図８に示すように、左旋光板５２Ｌを通過した成分が上記対物レンズ５３側から見て左方向に２２．５°旋光される。

この２分割旋光板５２によりそれぞれ旋光された出射光は、上記対物レンズ５３により集束され、光磁気ディスク３３に照射される。

そして、上記対物レンズ５３を介して光磁気ディスク３３に照射された出射光は光磁気ディスク３３により反射されるが、上記右旋光或いは左旋光された出射光が、上記光磁気ディスク３３に記録されているデータに応じて、いわゆるカー効果により、それぞれ右方向或いは左方向に角度θk分旋光されて反射することとなる。

この反射光は、上記対物レンズ５３を介して上記２分割旋光板５２に入射される。この際、上記出射光の段階で右旋光板５２Ｒを通過した成分は、反射光の段階で左旋光板５２Ｌに入射され、また、上記出射光の段階で左旋光板５３Ｌを通過したものは、反射光の段階で右旋光板５２Ｒに入射される。

上記左旋光板５２Ｌに入射した反射光は、該左旋光板５２Ｌにより上記レーザモジュール４１から見てさらに２２．５°左方向に旋光されて出射される。また、上記右旋光板５２Ｒに入射した反射光は、該右旋光板５２Ｒにより上記レーザモジュール４１から見てさらに２２．５°左方向に旋光されて出射される。

従って、上記左旋光板５２Ｌから出射される反射光は、上記レー

ザモジュール４１から見て上記右旋光板５２Ｒに入射する出射光に対して－４５°＋θｋ分（－２２．５°－２２．５°＋θｋ（データ分）＝－４５°＋θｋ）左方向に旋光されて出射されることとなる。また、上記右旋光板５２Ｒから出射される反射光は、上記レーザモジュール４１から見て上記左旋光板５２Ｌに入射するレーザビームに対して４５°＋θｋ分（２２．５°＋２２．５°＋θｋ（データ分）＝４５°＋θｋ）左方向に旋光されて出射されることとなる。

この２分割旋光板５２により各方向にそれぞれ旋光された反射光は、偏光ホログラム５１に入射される。

ここで、上記反射光は、上述のように上記レーザモジュール４１側から見て、±４５°＋θｋ分、右方向或いは左方向に旋光されているため、Ｐ偏光成分及びＳ偏光成分の両成分を有することとなる。また、偏光ホログラム５１は、上述のようにＳ偏光成分の光の光路を所定角度曲げて出射するが、この際、同じＳ偏光成分であっても、上述のように上記レーザモジュール４１側から見て、右方向に旋光された光のＳ偏光成分の光はその光路を左方向に曲げて出射し、左方向に旋光された光のＳ偏光成分の光はその光路を右方向に曲げて出射する特性を有している。

上記左旋光５２Ｌを通過した反射光は、上記レーザモジュール４１側から見て、右方向に旋光されたＳ偏光成分を有しているので、上記偏光ホログラム５１の格子間隔が密の回折格子状のホログラムが形成されている領域５１Ｂによりその光路が左方向に所定角度曲げられて、その＋１次回折光成分が上記レーザモジュール４１の第２のフォトディテクタ４５に照射され、その－１次回折光成分が第

５のフォトディテクタ４８に照射される。また、上記右旋光板５２Ｒを通過した反射光は、上記レーザモジュール４１側から見て、左方向に旋光されたＳ偏光成分を有しているので、上記偏光ホログラム５１の格子間隔が祖の回折格子状のホログラムが形成されている領域５１Ａによりその光路が右方向に所定角度曲げられて、その＋１次回折光成分が第３のフォトディテクタ４６に照射され、その－１次回折光成分が第４のフォトディテクタ４７に照射される。

また、上記２分割旋光板５２を通過したＰ偏光成分の反射光は、偏光ホログラム２０により光路が曲げられることなく、そのままの光路で上記第１のフォトディテクタ４４に照射される。

上記各フォトディテクタ４４～４８は、ジャストフォーカス時には、回折限界のビームスポットによる点の状態で各反射光を受光するが、対物レンズ５３が光学ディスク３３に近付いたファーフォーカスのデフォーカス状態では、図６に示すように第２のフォトディテクタ４５の受光領域ＳＢ，第３のフォトディテクタ４６の受光領域ＳＣ，第４のフォトディテクタ４７の受光領域ＳＦ，第５のフォトディテクタ４８の受光領域ＳＩで、それぞれ半月状の反射光を受光することになる。また、上記対物レンズ５３が光学ディスク３３から離れたニアフォーカスのデフォーカス状態では、この逆に、第２のフォトディテクタ４５の受光領域ＳＡ，第３のフォトディテクタ４６の受光領域ＳＤ，第４のフォトディテクタ４７の受光領域ＳＧ，第５のフォトディテクタ４８の受光領域ＳＨで、それぞれ半月状の反射光を受光することになる。

上記各フォトディテクタ４４～４８は、上記各受光領域ＳＡ～ＳＩで受光した反射光の光量に応じた信号レベルの検出信号Ａ～Ｉを

図９に示すような構成の信号検出回路に供給する。

上記信号検出回路は、８個の加算器６０～６７と２個の減算器６８，６９を備える。

加算器６０は、上記第２及び第５のフォトディテクタ４４，４８の各受光領域ＳＡ，ＳＨで得られた各検出信号Ａ，Ｈを加算する。この加算器６０による加算信号Ａ＋Ｈは、各加算器６４，６６に供給される。

また、加算器６１は、上記第２及び第５のフォトディテクタ４４，４８の各受光領域ＳＢ，ＳＩで得られた各検出信号Ｂ，Ｉを加算する。この加算器６１による加算信号Ｂ＋Ｉは、上記各加算器６４，６６に供給される。

また、加算器６２は、上記第３及び第４のフォトディテクタ４５，４７の各受光領域ＳＣ，ＳＦで得られた各検出信号Ｃ，Ｆを加算する。この加算器６２による加算信号Ｃ＋Ｆは、各加算器６５，６７に供給される。

また、加算器６３は、上記第３及び第４のフォトディテクタ４５，４７の各受光領域ＳＤ，ＳＧで得られた各検出信号Ｄ，Ｇを加算する。この加算器６３による加算信号Ｄ＋Ｇは、上記加算器６５，６７に供給される。

また、加算器６４は、上記加算器６０による加算信号Ａ＋Ｈと上記加算６１器による加算信号Ｂ＋Ｉを加算する。この加算器６４にいる加算信号Ａ＋Ｈ＋Ｂ＋Ｉは、減算器６８に供給される。

また、加算器６５は、上記加算器６２による加算信号Ｃ＋Ｆと上記加算器６３による加算信号Ｄ＋Ｇを加算する。この加算器６５による加算信号Ｃ＋Ｆ＋Ｄ＋Ｇは、上記減算器６８に供給される。

また、加算器６６は、上記加算器６０による加算信号Ａ＋Ｈとを上記加算器６３による加算信号Ｄ＋Ｇを加算する。この加算器６６による加算信号Ａ＋Ｈ＋Ｄ＋Ｇは、減算器６９に供給される。

また、加算器６７は、上記加算器６１による加算信号Ｂ＋Ｉと上記加算器６２による加算信号Ｃ＋Ｆを加算する。この加算器６７による加算信号Ｂ＋Ｉ＋Ｃ＋Ｆは、上記減算器６９に供給される。

そして、上記減算器６８は、上記加算器６４による加算信号Ａ＋Ｈ＋Ｂ＋Ｉから上記加算器６５による加算信号Ｃ＋Ｆ＋Ｄ＋Ｇを減算する。この減算器６８よる減算信号（Ａ＋Ｈ＋Ｂ＋Ｉ）－（Ｃ＋Ｆ＋Ｄ＋Ｇ）として再生ＭＯ信号が得られる。

また、上記減算器６９は、上記第７の加算器による加算信号Ａ＋Ｈ＋Ｄ＋Ｇから上記第８の加算器による加算信号Ｂ＋Ｉ＋Ｃ＋Ｆを減算する。この減算器６９による減算信号（Ａ＋Ｈ＋Ｄ＋Ｇ）－（Ｃ＋Ｆ＋Ｃ＋Ｆ）としてフォーカスエラー信号ＦＥが得られる。

さらに、この信号検出回路では、上記第１のフォトディテクタ４４の受光領域ＳＥ得られた検出信号Ｅがそのまま再生ＲＦ信号として出力する。

すなわち、上記信号検出回路は、上記各フォトディテクタ４４～４８の各受光領域ＳＡ～ＳＩで受光した反射光の光量に応じた信号レベルの検出信号Ａ～Ｉに基づいて、

ＦＥ＝（Ａ＋Ｈ＋Ｇ＋Ｄ）－（Ｂ＋Ｉ＋Ｆ＋Ｃ）

ＭＯ＝（Ａ＋Ｈ＋Ｂ＋Ｉ）－（Ｇ＋Ｄ＋Ｆ＋Ｃ）

ＲＦ＝Ｅ

を生成する。

そして、上述の記録／再生装置のサーボ制御回路３６では、上記

信号検出回路から供給される上記フォーカスエラー信号ＦＥに基づいてデフォーカスを是正する方向に上記可動ユニット５０を駆動制御することより、フォーカス制御を行う。また、再生ＭＯ信号や再生ＲＦ信号は、上述の信号処理回路３８により再生ＭＯ信号や再生ＲＦ信号に復号処理等が施され、再生信号として、例えば外部接続されているコンピュータ装置やスピーカ装置等に供給される。

また、本発明に係る光ピックアップ装置は、例えば図１０及び図１１に示すように、レーザモジュール１４１と可動ユニット１５０からなる。

この光ピックアップ装置は、上記可動ユニット１５０における偏光ホログラム１５１と、レーザモジュール１４１における第１～第３のフォトディテクタ１４４～１４６が上述の図３及び図４に示した光ピックアップ装置と異なるものである。その他の構成要素は、上述の光ピックアップ装置と同一であるので、図面中に同一番号を付して、その詳細な説明を省略する。

すなわち、この光ピックアップ装置では、可動ユニット１５０における偏光ホログラム１５１は、全領域に亘って均一な格子間隔の回折格子状の平面ホログラムが形成されており、２分割旋光板５２を通過した反射光を０次回折光成分と±１次回折光成分の３つに分離するようになっている。

そして、上記レーザモジュール１４１における第１～第３のフォトディテクタ１４４～１４６は、高さを変えて設けられることにより、第１のフォトディテクタ１４４がジャストフォーカス状態で上記可動ユニット１５０からの反射光の０次回折光成分を受光するときに、第２のフォトディテクタ１４５がニアフォーカス状態で＋１

次回折光成分を受光し、また、第３のフォトディテクタ１４６がファーフォーカス状態で－１次回折光成分を受光し、しかも、上記第２及び第３のフォトディテクタ１４５，１５６の各受光量が等しい状態となるようになっている。

上記レーザモジュール１４１における第１のフォトディテクタ１４４は、図１２に示すように、ディスクの径方向と直交する方向に沿った分割線で２分割された２分割フォトディテクタとなっている。そして、この第１のフォトディテクタ１４４は、上記偏光ホログラム１５１により光路が変えられることなく照射される反射光の０次光成分の略半分程度を各受光領域ＳＥ，ＳＦで受光するようになっている。

また、第２及び第３のフォトディテクタ１４５，１５６は、それぞれディスクの径方向に沿った分割線で４分割された４分割フォトディテクタとなっている。

そして、第２のフォトディテクタ１４５は、上記偏光ホログラム１５１により分離された上記反射光の＋１次回折光成分を各受光領域ＳＡ，ＳＢ，ＳＣ，ＳＤで受光する。また、上記第３のフォトディテクタ１４６は、上記偏光ホログラム１５１により分離された上記反射光の－１次回折光成分を各受光領域ＳＧ，ＳＨ，ＳＩ，ＳＪで受光する。

このような構成の光ピックアップ装置では、上記各フォトディテクタ１４４～１４６の各受光領域ＳＡ～ＳＪで受光した反射光の光量に応じた信号レベルの検出信号Ａ～Ｊに基づいて、次のような演算を加算器と減算器で構成される信号検出回路において行うことにより、再生ＭＯ信号，フォーカスエラー信号ＦＥ，再生ＲＦ信号及

びプッシュプル信号ＰＰを得ることができる。

すなわち、上記反射光の＋１次回折光成分及び－１次回折光成分を受光する第２及び第３のフォトディテクタ１４５，１４６の各受光部ＳＡ～ＳＤ，ＳＧ～ＳＪによる各検出信号Ａ～Ｄ，Ｇ～Ｊから、

ＭＯ＝（Ａ＋Ｂ＋Ｉ＋Ｊ）－（Ｃ＋Ｄ＋Ｇ＋Ｈ）

なる演算により再生ＭＯ信号を得ることができ、また、

ＦＥ＝（Ａ＋Ｄ＋Ｈ＋Ｉ）－（Ｂ＋Ｃ＋Ｇ＋Ｊ）

なる演算によりフォーカスエラー信号ＦＥを得ることができる。

また、上記反射光の０次回折光成分を受光する第１のフォトディテクタ１４４の各受光部ＳＥ～ＳＦの各検出信号Ｅ，Ｆから、

ＲＦ＝Ｅ＋Ｆ

なる演算により再生ＲＦ信号を得ることができ、また、

ＴＥ＝Ｅ－Ｆ

なる演算によりトラッキングエラー信号ＴＥを得ることができる。

尚、上記各フォトディテクタ１４４～１４６の各受光領域ＳＡ～ＳＪによる各検出信号Ａ～Ｊから、

ＲＦ＝Ａ＋Ｂ＋Ｃ＋Ｄ＋Ｅ＋Ｆ＋Ｇ＋Ｈ＋Ｉ＋Ｊ

なる演算により再生ＲＦ信号を得るようにしても良い。

また、本発明に係る光ピックアップ装置は、例えば図１３及び図１４に示すように、レーザモジュール２４１と可動ユニット２５０からなる。

この光ピックアップ装置は、可動ユニット２５０における偏光ホログラム２５１と、レーザモジュール２４１における第１～第３のフォトディテクタ２４４～２４６が上述の図１１及び図１２に示した光ピックアップ装置と異なるものである。その他の構成要素は、

上述の光ピックアップ装置と同一であるので、図面中に同一番号を付して、その詳細な説明を省略する。

すなわち、この光ピックアップ装置では、可動ユニット２５０における偏光ホログラム２５１は、２分割旋光板５２を通過した反射光を０次回折光成分と±１次回折光成分の３つに分離するものであるが、＋１次回折光成分に対する焦点と－１次回折光成分に対する焦点を異ならしめてある。そして、上記レーザモジュール２４１における第１～第３のフォトディテクタ２４４～２４６は、同一平面上に配設されているが、第１のフォトディテクタ２４４がジャストフォーカス状態で上記可動ユニット２５０からの反射光の０次回折光成分を受光するときに、第２のフォトディテクタ２４５がニアフォーカス状態で＋１次回折光成分を受光し、また、第３のフォトディテクタ２４６がファーフォーカス状態で－１次回折光成分を受光し、しかも、上記第２及び第３のフォトディテクタ２４５，２５６の各受光量が等しい状態となるようになっている。

ここで、上記偏光ホログラム２５１は、図１５に模式的に示すように、曲率をもった回折格子状の平面ホログラムを形成することすることにより、＋１次回折光成分に対する焦点と－１次回折光成分に対する焦点を異ならしめることができる。

上記レーザモジュール２４１における第１のフォトディテクタ１４４は、ディスクの径方向と直交する方向に沿った分割線で２分割された２分割フォトディテクタとなっている。そして、この第１のフォトディテクタ２４４は、上記偏光ホログラム２５１により光路が変えられることなく照射される反射光の０次光成分の略半分程度を各受光領域で受光するようになっている。

また、第２及び第３のフォトディテクタ２４５，２５６は、それぞれディスクの径方向に沿った分割線で４分割された４分割フォトディテクタとなっている。

そして、第２のフォトディテクタ２４５は、上記偏光ホログラム２５１により分離された上記反射光の＋１次回折光成分を各受光領域で受光する。また、上記第３のフォトディテクタ２４６は、上記偏光ホログラム２５１により分離された上記反射光の－１次回折光成分を各受光領域で受光する。

このような構成の光ピックアップ装置では、上記各フォトディテクタ２４４～２４６の各受光領域で受光した反射光の光量に応じた信号レベルの検出信号Ａ～Ｊに基づいて、上述の図１１及び図１２に示した光ピックアップ装置と同様な演算を信号検出回路において行うことにより、再生ＭＯ信号，フォーカスエラー信号ＦＥ，再生ＲＦ信号及びトラッキングエラー信号ＴＥを得ることができる。

すなわち、上記反射光の＋１次回折光成分及び－１次回折光成分を受光する第２及び第３のフォトディテクタ２４５，２４６の各受光部による各検出信号Ａ～Ｄ，Ｇ～Ｊから、

ＭＯ＝（Ａ＋Ｂ＋Ｉ＋Ｊ）－（Ｃ＋Ｄ＋Ｇ＋Ｈ）

なる演算により再生ＭＯ信号を得ることができ、また、

ＦＥ＝（Ａ＋Ｄ＋Ｈ＋Ｉ）－（Ｂ＋Ｃ＋Ｇ＋Ｊ）

なる演算によりフォーカスエラー信号ＦＥを得ることができる。

また、上記反射光の０次回折光成分を受光する第１のフォトディテクタ２４４の各受光部の各検出信号Ｅ，Ｆから、

ＲＦ＝Ｅ＋Ｆ

なる演算により再生ＲＦ信号を得ることができ、また、

ＴＥ＝Ｅ－Ｆ

なる演算によりトラッキングエラー信号ＴＥを得ることできる。

また、本発明に係る光ピックアップ装置は、例えば図１６及び図１７に示すように、レーザモジュール３４１と可動ユニット３５０からなる。

この光ピックアップ装置は、可動ユニット３５０における偏光ホログラム３５１と、レーザモジュール３４１における第１～第３のフォトディテクタ３４４～３４６が上述の図１４及び図１５に示した光ピックアップ装置と異なるものである。その他の構成要素は、上述の光ピックアップ装置と同一であるので、図面中に同一番号を付して、その詳細な説明を省略する。

すなわち、この光ピックアップ装置では、可動ユニット３５０における偏光ホログラム３５１は、２分割旋光板５２を通過した反射光をディスクの径方向と直交する方向に０次回折光成分と±１次回折光成分の３つに分離するもので、しかも、＋１次回折光成分に対する焦点と－１次回折光成分に対する焦点を異ならしめてある。そして、上記レーザモジュール３４１における第１～第３のフォトディテクタ３４４～３４６は、同一平面上に配設されているが、第１のフォトディテクタ３４４がジャストフォーカス状態で上記可動ユニット１５０からの反射光の０次回折光成分を受光するときに、第２のフォトディテクタ３４５がニアフォーカス状態で－１次回折光成分を受光し、また、第３のフォトディテクタ３４６がファーフォーカス状態で＋１次回折光成分を受光し、しかも、上記第２及び第３のフォトディテクタ３４５，３５６の各受光量が等しい状態となるようになっている。

上記第１のフォトディテクタは、受光領域ＳＩのみを有し、上記Ｐ偏光成分の反射光を受光するようになっている。また、上記第２のフォトディテクタ３４５は、その受光領域がディスクの径方向に沿って受光領域ＳＡ～受光領域ＳＤに４分割されており、上記左旋光板５２Ｌを通過して偏光ホログラム３５１により光路が曲げられたＳ偏光成分の反射光を－１次回折光成分を受光する。さらに、上記第３のフォトディテクタ３４６は、その受光領域がディスクの径方向に沿って受光領域Ｅ～受光領域Ｈに４分割されており、上記右旋光板５２Ｒを通過して偏光ホログラム３５１により光路が曲げられたＳ偏光成分の反射光の＋１次回折光成分を受光する。

このような構成のレーザモジュール３４１を備えた光ピックアップ装置では、上記レーザモジュール３４１の各フォトディテクタ３４４～３４６の各受光領域ＳＡ～ＳＩで受光した反射光の光量に応じた信号レベルの検出信号Ａ～Ｉに基づいて、加算器と減算器で構成される信号検出回路において次のような演算を行うことにより、

ＦＥ＝（Ａ＋Ｄ＋Ｆ＋Ｇ）－（Ｂ＋Ｃ＋Ｅ＋Ｈ）

ＭＯ＝（Ａ＋Ｂ＋Ｃ＋Ｄ）－（Ｅ＋Ｆ＋Ｇ＋Ｈ）

ＴＥ＝（Ａ＋Ｂ＋Ｇ＋Ｈ）－（Ｃ＋Ｄ＋Ｅ＋Ｆ）

ＲＦ＝Ｉ

フォーカスエラー信号ＦＥ，再生ＭＯ信号，トラッキングエラー信号ＴＥ及び再生ＲＦ信号を得ることができる。

さらに、本発明に係る光ピックアップ装置は、例えば図１８に示すような構成の可動ユニット４５０と図19に示すような構成のレーザモジュール４４１を備えてなる。

この光ピックアップ装置は、上記可動ユニット４５０における偏

光ホログラム４５１と、レーザモジュール４４１における第１～第５のフォトディテクタ４４４～１４８が上述の図３及び図４に示した光ピックアップ装置と異なるものである。その他の構成要素は、上述の光ピックアップ装置と同一であるので、図面中に同一番号を付して、その詳細な説明を省略する。

すなわち、この光ピックアップ装置では、可動ユニット４５０における偏光ホログラム４５１は、図１８の（Ａ）に示すように中心角を９０°として４分割された４つの領域に第１の偏光ホログラムパターン４５１ａ～第４の偏光ホログラムパターン４５１ｄが形成されている。

ここで上記偏光ホログラム４５１には、入射される反射光の光路を異なる方向に曲げる偏光ホログラムパターンが、それぞれ隣接するように形成されている。具体的には、上記第１の偏光ホログラムパターン４５１ａは、上述の２分割旋光板４５２の右旋光板５２Ｒからの Ｓ偏光成分の反射光の光路を上記レーザモジュール４４１から見て左方向に曲げる特性を有する。また、上記第２の偏光ホログラムパターン４５１ｂは、上記２分割旋光板５２の右旋光板５２Ｒからの Ｓ偏光成分の反射光の光路を上記レーザモジュール４４１から見て右方向に曲げる特性を有する。また、上記第３の偏光ホログラムパターン４５１ｃは、上記２分割旋光板５２の左旋光板５２Ｌからの Ｓ偏光成分の反射光の光路を上記レーザモジュール４４１から見て左方向に曲げる特性を有する。さらに、上記第４の偏光ホログラムパターン４５１ｄは、上記２分割旋光板５２の左旋光板５２Ｌからの Ｓ偏光成分の反射光の光路を上記レーザモジュール４４１から見て右方向に曲げる特性を有している。

これに対して、上記レーザモジュール４４１には、図１９の（ａ）に示すように上記偏光ホログラム４５１により光路が曲げられることなく出射されるＰ偏光成分の反射光を受光する第１のフォトディテクタ４４４を中心に放射状に第２～第５のフォトディテクタ４４５～４４８が設けられている。

上記第２～第５のフォトディテクタ４４５～４４８は、その受光領域がディスクの径方向に沿った分割線により、受光領域ＳＡ，ＳＢ、受光領域ＳＥ，ＳＦ、受光領域ＳＣ，ＳＤ、受光領域ＳＧ，ＳＨにそれぞれ２分割されている。なお、上記第１のフォトディテクタ４４４は、上記各フォトディテクタ４４５～４４８の略々半分程度の受光領域ＳＩを有している。

位置的には、上記第２のフォトディテクタ４４５は、上記偏光ホログラム４５１の第４の偏光ホログラムパターン４５１ｄにより光路が曲げられた反射光を受光する位置に設けられている。また、上記第２のフォトディテクタ４４６は、上記第２の偏光ホログラムパターン４５１ｂにより光路が曲げられた反射光を受光する位置に設けられている。また、上記第３のフォトディテクタ４４７は、上記第３の偏光ホログラムパターン４５１ｃにより光路が曲げられた反射光を受光する位置に設けられている。さらに、上記第４のフォトディテクタ４４８は、上記第３の偏光ホログラムパターン４５１ａにより光路が曲げられた反射光を受光する位置に、設けられている。

このような構成の光ピックアップ装置では、上述のように上記２分割旋光板５２の左旋光板５２Ｌにより左方向に旋光された反射光のＳ偏光成分が、偏光ホログラム４５１の第３，第４の偏光ホログラムパターン４５１ｃ，４５１ｄに入射され、上記２分割旋光板５

２の右旋光板５２Ｒにより右方向に旋光された反射光のＳ偏光成分が、偏光ホログラム４５１の第１，第２の偏光ホログラムパターン４５１ａ，４５１ｂに入射される。

上記第３の偏光ホログラムパターン４５１ｃは、上記反射光の光路を上記レーザモジュール４４１から見て左方向に曲げ、これを第４のフォトディテクタ４４７に照射する。また、上記第４の偏光ホログラムパターン４５１ｄは、上記反射光の光路を右方向に曲げ、これを第２のフォトディテクタ４４５に照射する。また、上記第１の偏光ホログラムパターン４５１ａは、上記反射光の光路を左方向に曲げ、これを第５のフォトディテクタ４４８に照射する。さらに、上記第２の偏光ホログラムパターン４５１ｂは、上記反射光の光路を右方向に曲げ、これを第３のフォトディテクタ４４６に照射する。

また、上記２分割旋光板５２を通過したＰ偏光成分の反射光は、偏光ホログラム４５１により光路が曲げられることなく第１のフォトディテクタ４４４に照射される。

具体的には、ジャストフォーカス時には、図１９の（ａ）に示すように上記第２～第５のフォトディテクタ４４５～４４８に照射される各反射光は点状態となるが、対物レンズ５３が光学ディスク３３から離れたニアフォーカスのデフォーカス状態では、図１９の（ｂ）に示すように、図１９の（ｂ）に示すように、上記第２のフォトディテクタ４４５の受光領域ＳＡ，第３のフォトディテクタ４４６の受光領域ＳＦ，第４のフォトディテクタ４４７の受光領域ＳＣ及び第５のフォトディテクタ４４８の受光領域ＳＨに、それぞれ扇状の反射光が照射される。また、上記対物レンズ５３が光学ディスク３３に近付いたファーフォーカスのデフォーカス状態では、図１

９の（ｃ）に示すように上記第２のフォトディテクタ４４５の受光領域ＳＢ，第３のフォトディテクタ４４６の受光領域ＳＥ，第４のフォトディテクタ４４７の受光領域ＳＤ及び第５のフォトディテクタ４４８の受光領域ＳＧに、それぞれ扇状の反射光が照射される。

なお、上記第１のフォトディテクタ４４４には、ニアフォーカス及びファフォーカスのどちらのデフォーカス状態においても、ジャストフォーカス時よりも広い範囲にＰ偏光成分の反射光が照射されるようになる。

このような構成のレーザモジュール４４１を備えた光ピックアップ装置では、上記各フォトディテクタ４４４～４４８の各受光領域ＡＳ～ＳＩで受光した反射光の光量に応じた信号レベルの検出信号Ａ～Ｉに基づいて、加算器と減算器で構成される信号検出回路において次のような演算を行うことにより、

ＦＥ＝（Ｂ＋Ｄ＋Ｅ＋Ｇ）－（Ａ＋Ｃ＋Ｆ＋Ｈ）

ＭＯ＝（Ａ＋Ｂ＋Ｃ＋Ｄ）－（Ｅ＋Ｆ＋Ｇ＋Ｈ）

ＴＥ＝（Ａ＋Ｂ＋Ｅ＋Ｆ）－（Ｃ＋Ｄ＋Ｇ＋Ｈ）

ＲＦ＝Ｉ

フォーカスエラー信号ＦＥ，再生ＭＯ信号，トラッキングエラー信号ＴＥ及び再生ＲＦ信号を得ることができる。

なお、上述の各実施例の説明では、２分割旋光板５２の右旋光板５２Ｒ及び左旋光板５２Ｌは、それぞれ出射光及び反射光を２２．５°旋光する等のように具体的な数値を用いて説明したが、これは、ほんの一例であり、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であればこの他種々の変更が可能であることは勿論である。

このように、本発明に係る光ピックアップ装置では、光路中に反

射光を抽出するための偏光ビームスプリッタやビームスプリッタ等を設ける必要がなく、部品点数の削減を図ることができる。このため、全体的な光路を短縮化することができるうえ、構成の簡略化を通じて当該光ピックアップ装置自体のローコスト化を図ることができる。従って、当該光ピックアップ装置を設ける光磁気ディスク再生装置等の光学ディスクドライブ装置をローコスト化することができる。

また、カップリング効率を高めようとするとS／N比が低下し、逆にS／N比を高めようとするとカップリング効率が低下するように、カップリング効率とS／N比とはトレードオフの関係にあるが、上記偏光ホログラムは、出射光に対しては作用せず、反射光の段階でのみ作用するようになっているため、高いカップリング効率を実現することができるうえ、上記偏光ホログラムからの3つの反射光は、それぞれ上記各フォトディテクタにより略々全ての光量を直接受光することができ、高いS／N比を実現することができる。

また、上記可動ユニットからの反射光を各フォトディテクタで適宜受光するようにレーザモジュールを位置制御すればよいため、簡単に組み立て，位置調整等を行うことができる。

また、上記フォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号に応じて上記可動ユニット全体を駆動制御するようにしているため、該可動ユニットの初期設定位置を維持したままフォーカスエラー，トラッキングエラーを是正することができる。

また、光磁気信号MOの検出において、光磁気ディスクに記録されているデータに応じて右方向或いは左方向に旋光された反射光（上記S偏光成分の反射光）を略々100%用いて検出を行うため、

波長変動に対応することができるうえ、Ｓ／Ｎ比の向上を図ることができる。

また、上記２分割旋光板の左旋光板を介して第１のフォトディテクタに照射される旋光方向が右方向のＳ偏光成分の受光光量から、上記右旋光板を介して第２のフォトディテクタに照射される旋光方向が左方向のＳ偏光成分の受光光量を減算処理して光磁気信号ＭＯを検出することにより、同相ノイズ成分を除去し信号成分のみを増幅して検出することができ、確実に光磁気信号ＭＯの検出を行うことができる。

また、再生ＲＦ信号は、光磁気ディスクからの反射光を直接受光して形成することができるため、低域から高域までの信号成分を全て有している。このため、Ｓ／Ｎ比の良い再生ＲＦ信号を形成することができ、サンプルサーボフォーマットを採用した光学ディスクにおいても正確にチャンネルクロックを形成することができるようになる。

請 求 の 範 囲

1. レーザ光を出射するレーザ光源と、

上記レーザ光源からの出射光を光学ディスクに照射する対物レンズと、

上記レーザ光源と上記対物レンズの間に配置され、光軸を中心として上記光学ディスクの径方向に沿った分割線で2分割された右旋光板と左旋光板とからなる旋光手段と、

上記レーザ光源と上記旋光手段の間に配置され、上記レーザ光源からの出射光は光路を曲げることなくそのまま透過させ、上記光学ディスクに照射した出射光の反射光は、偏光方向に応じて光路を曲げて出射する偏光ホログラムと、

上記偏光ホログラムを介して入射される上記光学ディスクからの反射光を受光し、その受光光量に応じた信号レベルの検出信号を出力する受光手段とを有する

ことを特徴とする光ピックアップ装置。

2. 上記受光手段は、上記旋光手段を通過した上記光学ディスクからの反射光の上記偏光ホログラムによる0次回折成分と+1次回折成分と−1次回折成分をそれぞれ受光する少なくとも3つのフォトディテクタを備えることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

3. 上記受光手段は、+1次回折成分を受光するフォトディテクタと−1次回折成分を受光するフォトディデクタとを有し、上記各

フォトディテクタがそれぞれ上記光学ディスクの径方向に沿った分割線で少なくとも２分割された複数の受光領域を有することを特徴する請求項１記載の光ピックアップ装置。

４．　上記受光手段は、上記少なくとも３つのフォトディテクタのうちの反射光の０次回折成分を受光するフォトディテクタがジャストフォーカス状態であるときに、上記少なくとも３つのフォトディテクタのうちの＋１次回折成分を受光するフォトディテクタと上記少なくとも３つのフォトディテクタのうちの－１次回折成分を受光するフォトディテクタの受光光量が互いに等しい状態になるように、各フォトディテクタを設置してなることを特徴とする請求項２記載の光ピックアップ装置。

５．　上記偏光ホログラムは、全領域に亘って均一な格子間隔の回折格子状の平面ホログラムが形成されており、

上記受光手段は、上記少なくとも３つのフォトディテクタのうちの反射光の０次回折成分を受光するフォトディテクタに対して、光軸方向の前後に所定間隔ずらして、上記少なくとも３つのフォトディテクタのうちの＋１次回折成分を受光するフォトディテクタと－１次回折成分を受光するフォトディテクタを設置してなることを特徴とする請求項４記載の光ピックアップ装置。

６．　上記偏光ホログラムは、曲率をもった回折格子状の平面ホログラムからなることにより＋１次回折光成分に対する焦点と－１次回折光成分に対する焦点を異ならしめ、

上記受光手段は、上記少なくとも３つのフォトディテクタが略同一平面上に配設されていることを特徴とする請求項４記載の光ピックアップ装置。

7．　上記偏光ホログラムは、回折格子間隔が粗の回折格子状の偏光ホログラムパターンが形成された領域と、回折格子間隔が密の回折格子状の偏光ホログラムパターンが形成された領域とに上記光学ディスクの径方向に沿った分割線で分割されており、

上記受光手段は、上記旋光手段の上記左旋光板を通過し上記偏光ホログラムの一方の偏光ホログラムパターンが形成された領域により光路が曲げられた反射光の＋１次回折光成分と－１次回折光成分を受光する各フォトディテクタと、上記旋光手段の上記右旋光板を通過し上記偏光ホログラムの他方の偏光ホログラムパターンが形成された領域により光路が曲げられた反射光の＋１次回折光成分と－１次回折光成分を受光する各フォトディテクタとを備える

ことを特徴とする請求項１記載の光ピックアップ装置。

8．　上記偏光ホログラムは、中心角を９０°とした４つの領域に分割され、上記旋光手段を通過した反射光を互いに異なる４つの方向に曲げて出射するように偏光ホログラムパターンが形成されおり、

上記受光手段は、上記旋光手段を通過した上記光学ディスクからの反射光の上記偏光ホログラムによる０次回折成分を受光するフォトディテクタと、上記偏光ホログラムにより４つの方向に曲げられた反射光を受光する４つのフォトディテクタとからなる

ことを特徴とする請求項１記載の光ピックアップ装置。

9．　上記偏光ホログラム、上記旋光手段及び上記対物レンズは、上記受光手段からの検出信号に基づいてサーボ制御される可動ユニットとして一体的に構成され、

上記レーザ光源及び上記受光手段は、上記可動ユニットに対応するレーザモジュールとして一体的に構成されている

* C L M S *

ことを特徴とする請求項１記載の光ピックアップ装置。

１０．　レーザ光を出射するレーザ光源と、上記レーザ光源からの出射光を光学ディスクに照射する対物レンズと、上記レーザ光源と上記対物レンズの間に配置され、光軸を中心として上記光学ディスクの径方向に沿った分割線で２分割された右旋光板と右旋光板とからなる旋光手段と、上記レーザ光源と上記旋光手段の間に配置され、上記レーザ光源からの出射光は光路を曲げることなくそのまま透過させ、上記光学ディスクに照射した出射光の反射光は偏光方向に応じて光路を曲げて出射する偏光ホログラムと、上記偏光ホログラムを介して入射される上記光学ディスクからの反射光を受光し、その受光光量に応じた信号レベルの検出信号を出力する受光手段とを有し、上記偏光ホログラム、上記旋光手段及び上記対物レンズが、上記受光手段からの検出信号に基づいてサーボ制御される可動ユニットとして一体的に構成され、上記レーザ光源及び上記受光手段は、上記可動ユニットに対応するレーザモジュールとして一体的に構成された光ピックアップ装置と、

上記光学ディスクを回転させるディスク回転駆動手段と、

上記光ピックアップ装置の上記受光手段からの検出信号に基づいて、上記可動ユニットを制御するサーボ制御手段と

を備えることを特徴とする光学ディスクドライブ装置。

* C L M S *