

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-257512

(P2010-257512A)

(43) 公開日 平成22年11月11日(2010.11.11)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
G 1 1 B 7/135 (2006.01) G 1 1 B 7/135 Z 5 D 7 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2009-104665 (P2009-104665)
 (22) 出願日 平成21年4月23日 (2009. 4. 23)

(71) 出願人 000201113
 船井電機株式会社
 大阪府大東市中垣内7丁目7番1号
 (74) 代理人 100085501
 弁理士 佐野 静夫
 (74) 代理人 100128842
 弁理士 井上 温
 (74) 代理人 100137730
 弁理士 齊藤 武志
 (72) 発明者 森 泰樹
 大阪府大東市中垣内7丁目7番1号 船井
 電機株式会社内
 Fターム(参考) 5D789 AA01 AA40 AA41 BA01 EC45
 EC47 FA08 JA49 JA57 LB01
 LB05

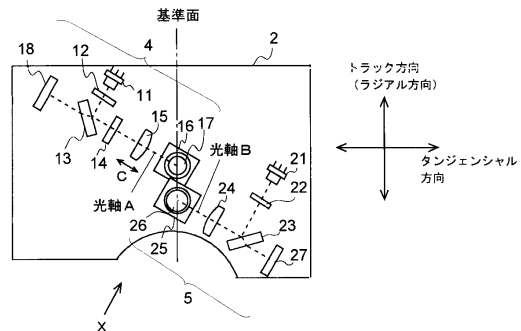
(54) 【発明の名称】 光ピックアップ

(57) 【要約】

【課題】 2つの独立した光学系を備える光ピックアップにおいて、製造コストの上昇を抑制して2つの対物レンズ間の距離を小さくできる光ピックアップを提供する。

【解決手段】 光ピックアップ1は、第1光学系4と第2光学系5とを有する。第1光学系4及び第2光学系5は、第1ミラー16へと入射する第1の出射光の光軸(光軸A)の方が、第2ミラー25へと入射する第2の出射光の光軸(光軸B)よりも低くなるように、形成されている。また、第1対物レンズ17及び第2対物レンズ26側から平面視した場合に、第1ミラー16の反射面の周縁部の一部に第2ミラー25の一部が重なっている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 光源から出射された第 1 の出射光を光ディスクの情報記録面に導くとともに、前記情報記録面で反射された第 1 の戻り光を第 1 受光素子へと導く第 1 光学系と、

第 2 光源から出射された第 2 の出射光を光ディスクの情報記録面に導くとともに、前記情報記録面で反射された第 2 の戻り光を第 2 受光素子へと導く第 2 光学系と、を備える光ピックアップであって、

前記第 1 光学系には、前記第 1 の出射光を反射して光軸を前記情報記録面と略直交する方向に変換する第 1 ミラーと、前記第 1 ミラーで反射された光を前記情報記録面に集光する第 1 対物レンズと、が含まれ、

前記第 2 光学系には、前記第 2 の出射光を反射して光軸を前記情報記録面と略直交する方向に変換する第 2 ミラーと、前記第 2 ミラーで反射された光を前記情報記録面に集光する第 2 対物レンズと、が含まれ、

前記第 1 ミラーへと入射する前記第 1 の出射光の光軸の方が、前記第 2 ミラーへと入射する前記第 2 の出射光の光軸よりも低くなるように、前記第 1 光学系及び前記第 2 光学系は形成されており、

前記第 1 対物レンズ及び前記第 2 対物レンズ側から平面視した場合に、前記第 1 ミラーの反射面の周縁部の一部に前記第 2 ミラーの一部が重なっていることを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 2】

前記第 1 対物レンズと前記第 2 対物レンズとを保持するレンズホルダと、

前記レンズホルダに一端を固定されるワイヤの他端を支持することにより前記レンズホルダを片持ち支持するサスペンションホルダと、

前記レンズホルダをフォーカス方向及びトラック方向に駆動する駆動手段と、を有する対物レンズアクチュエータを更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ。

【請求項 3】

前記第 1 対物レンズ及び前記第 2 対物レンズ側から平面視した場合に、前記第 1 ミラーと前記第 2 ミラーとが重なっている領域の少なくとも一部において、前記第 1 ミラーと前記第 2 ミラーとが当接していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光ピックアップ。

【請求項 4】

前記第 1 光学系には、前記第 1 ミラーと前記第 1 受光素子との間の光路に配置され、前記第 1 光源から出射された前記第 1 の出射光を反射して前記第 1 ミラー側に導くとともに、前記第 1 ミラーで反射された前記第 1 の戻り光を透過して前記第 1 受光素子側へと導く平板状の第 1 ビームスプリッタが更に含まれ、

前記第 2 光学系には、前記第 2 ミラーと前記第 2 受光素子との間の光路に配置され、前記第 2 光源から出射された前記第 2 の出射光を反射して前記第 2 ミラー側に導くとともに、前記第 2 ミラーで反射された前記第 2 の戻り光を透過して前記第 2 受光素子側へと導く平板状の第 2 ビームスプリッタが更に含まれることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の光ピックアップ。

【請求項 5】

前記第 1 光学系及び前記第 2 光学系のうち、一方の光学系が B D に対応する光学系であり、他方の光学系が D V D 及び C D に対応する光学系であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の光ピックアップ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は光ピックアップに関し、より詳細には、光ディスクの種類によって使い分けられる 2 つの独立した光学系を備える光ピックアップの構成に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】**【0002】**

従来、光ディスクに記録される情報を読み取ったり、光ディスクに情報を書き込んだりするために、光ピックアップが使用されている。光ディスクには、例えばコンパクトディスク（CD）、デジタル多用途ディスク（DVD）、ブルーレイディスク（BD）等、複数種類のものが存在する。このために、利便性等を考慮して、従来の光ピックアップの中には複数種類の光ディスクに対応できるものがある。

【0003】

複数種類の光ディスクに対応可能な光ピックアップの中には、光ディスクの種類によって使い分けられる2つの独立した光学系を備えるものがある（例えば、特許文献1参照）。ここで、各光学系は、それぞれ、光源から出射される光を光ディスクの情報記録面に導くと共に、情報記録面で反射された光を受光素子へと導く機能を果たす。このような光ピックアップの具体例として、2つの独立した光学系のうち、一方の光学系がBDの情報の読み取り等に使用され、他方の光学系がDVD及びCDの情報の読み取り等に使用される構成の光ピックアップがある。

10

【0004】

光ピックアップにおいては、光源から出射される光を光ディスクの情報記録面に集光するための対物レンズは、対物レンズアクチュエータに搭載される。この対物レンズアクチュエータは、搭載される対物レンズを少なくともフォーカス方向及びトラック方向に移動可能とする。対物レンズをフォーカス方向に移動可能とするのは、対物レンズの焦点位置が常に情報記録面に合うように制御する（フォーカス制御する）ためである。また、対物レンズをトラック方向に移動可能とするのは、対物レンズによって集光された光スポットが、光ディスクのトラックに常に追従するように制御する（トラック制御する）ためである。ここで、フォーカス方向とは光ディスクの情報記録面と垂直な方向を指し、トラック方向とは光ディスクの半径方向（ラジアル方向とも言われる）と平行な方向を指している。

20

【0005】

そして、上述した2つの独立した光学系を備える光ピックアップの中には、例えば特許文献1に示されるように、各光学系が備える対物レンズを1つのレンズホルダに搭載し、1つの対物レンズアクチュエータで2つの対物レンズを移動可能とするものがある。このように構成すると、装置の小型化や部品点数の低減が可能であるといったメリットを有する。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

【特許文献1】特開2007-334990号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

ところで、対物レンズアクチュエータの中には、対物レンズを保持するレンズホルダをワイヤ（棒状弾性部材）によって揺動可能に懸架して、対物レンズを移動可能とするタイプ（以後、ワイヤ懸架型の対物レンズアクチュエータと表現する）のものがある。ワイヤ懸架型の対物レンズアクチュエータを備える光ピックアップでは、2つの対物レンズを1つのレンズホルダに搭載する場合、2つの対物レンズの間隔をなるべく小さくするのが好ましいとされる。これは、2つの対物レンズの間隔が大きくなるとレンズホルダのサイズが大きくなり、駆動感度やDCチルトといった特性の確保が難しくなるといった問題等があるためである。

40

【0008】

また、レンズホルダに搭載される2つの対物レンズをラジアル方向と直交する方向（タンジェンシャル方向と呼ばれることがある）に並列する場合には、2つの対物レンズの距

50

離が大きくなるほど、例えばプッシュプル方式で得られるトラックエラー信号が乱れ易いといった問題がある。このため、レンズホルダに搭載される2つの対物レンズをタンジェンシャル方向に並列する場合には、2つの対物レンズ間の距離を極力小さくすることが望まれる。なお、この件については、対物レンズアクチュエータがワイヤ懸架型である場合に限った話ではない。

【0009】

独立した2つの光学系を備える光ピックアップにおいては、2つの対物レンズの間隔を小さくしようとすると、立上げミラーをなるべく近くに配置する必要が生じる。なお、ここでいう立上げミラーは、光源から出射された出射光の光軸が光ディスクの情報記録面に対して垂直となるように光を反射するミラーのことを指している。

10

【0010】

2つの立上げミラーを近づける方策として、従来においては、立上げミラーの一部をカットする場合があった。しかし、立上げミラーをカットする構成の場合、カット工程が必要となるために、光ピックアップの製造コストが上昇する。しかし、近年における光ピックアップに対する低コスト化の要求を考えれば、ミラーを近づけるための方策として行うミラーのカット工程は削除できるのが好ましい。

【0011】

以上の点を鑑みて、本発明の目的は、2つの独立した光学系を備える光ピックアップにおいて、製造コストの上昇を抑制して2つの対物レンズ間の距離を小さくできる光ピックアップを提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために本発明の光ピックアップは、第1光源から出射された第1の出射光を光ディスクの情報記録面に導くとともに、前記情報記録面で反射された第1の戻り光を第1受光素子へと導く第1光学系と、第2光源から出射された第2の出射光を光ディスクの情報記録面に導くとともに、前記情報記録面で反射された第2の戻り光を第2受光素子へと導く第2光学系と、を備える光ピックアップであって、前記第1光学系には、前記第1の出射光を反射して光軸を前記情報記録面と略直交する方向に変換する第1ミラーと、前記第1ミラーで反射された光を前記情報記録面に集光する第1対物レンズと、が含まれ、前記第2光学系には、前記第2の出射光を反射して光軸を前記情報記録面と略直交する方向に変換する第2ミラーと、前記第2ミラーで反射された光を前記情報記録面に集光する第2対物レンズと、が含まれ、前記第1ミラーへと入射する前記第1の出射光の光軸の方が、前記第2ミラーへと入射する前記第2の出射光の光軸よりも低くなるように、前記第1光学系及び前記第2光学系は形成されており、前記第1対物レンズ及び前記第2対物レンズ側から平面視した場合に、前記第1ミラーの反射面の周縁部の一部に前記第2ミラーの一部が重なっていることを特徴している。

30

【0013】

本構成によれば、2つの光学系における光軸の高さに差を設ける構成であるために、第1ミラーと第2ミラーとを近づける際に互いがぶつかり合わないようにできる。また、一般にミラーの周縁部は、光ピックアップの使用時に本質的に使用しない領域となっており、この部分に第2のミラーの一部が重なっても光ピックアップの特性に及ぼす影響はほとんどない。このため、本構成においては、対物レンズ側から平面視した場合に、第2ミラーの一部が第1ミラーの周縁部の一部に重なるように構成している。そして、このように構成することによって、2つのミラーの間隔を小さくできるために、第1対物レンズと第2対物レンズとの間隔を小さくできる。また、本構成では、このように2つの対物レンズ間の距離を小さくするにあたってミラーをカットする必要がないために、光ピックアップを低コストで製造することも可能となる。

40

【0014】

上記構成の光ピックアップにおいて、前記第1対物レンズと前記第2対物レンズとを保持するレンズホルダと、前記レンズホルダに一端を固定されるワイヤの他端を支持するこ

50

とにより前記レンズホルダを片持ち支持するサスペンションホルダと、前記レンズホルダをフォーカス方向及びトラック方向に駆動する駆動手段と、を有する対物レンズアクチュエータを更に備えることとしても良い。

【0015】

本構成によれば、光ピックアップが備える対物レンズアクチュエータはワイヤ懸架型の対物レンズアクチュエータである。上述のように、ワイヤ懸架型の対物レンズアクチュエータにおいては、駆動感度等の向上のために2つの対物レンズを近づけて配置するのが好ましい。この点、本構成によれば、2つの対物レンズを近づけて配置できるために、好ましい特性を有する対物レンズアクチュエータの設計が容易となる。

【0016】

上記構成の光ピックアップにおいて、前記第1対物レンズ及び前記第2対物レンズ側から平面視した場合に、前記第1ミラーと前記第2ミラーとが重なっている領域の少なくとも一部において、前記第1ミラーと前記第2ミラーとが当接しているのが好ましい。本構成によれば、2つの光学系における光軸の高さの差を小さくできるために、光ピックアップを薄型とできる。

【0017】

上記構成の光ピックアップにおいて、前記第1光学系には、前記第1ミラーと前記第1受光素子との間の光路に配置され、前記第1光源から出射された前記第1の出射光を反射して前記第1ミラー側に導くとともに、前記第1ミラーで反射された前記第1の戻り光を透過して前記第1受光素子側へと導く平板状の第1ビームスプリッタが更に含まれ、前記第2光学系には、前記第2ミラーと前記第2受光素子との間の光路に配置され、前記第2光源から出射された前記第2の出射光を反射して前記第2ミラー側に導くとともに、前記第2ミラーで反射された前記第2の戻り光を透過して前記第2受光素子側へと導く平板状の第2ビームスプリッタが更に含まれることとしても良い。

【0018】

本構成によれば、光ピックアップが備える2つの光学系において、平板状のビームスプリッタを透過した光を受光素子へと導く構成となっている。この場合、平板状のビームスプリッタによって非点収差方式のフォーカスエラー信号を得るための非点収差を得ることができる。このため、本構成によれば、非点収差を発生させるために従来配置されるシリンドリカルレンズ等の非点収差発生手段を抹消できるために、部品点数を削減して低コスト化を図れる。

【0019】

上記構成の光ピックアップにおいて、前記第1光学系及び前記第2光学系のうち、一方の光学系がBDに対応する光学系であり、他方の光学系がDVD及びCDに対応する光学系であることとしても構わない。

【発明の効果】

【0020】

本発明によると、2つの独立した光学系を備える光ピックアップにおいて、製造コストの上昇を抑制して2つの対物レンズ間の距離を小さくできる。このため、低コストで高性能の光ピックアップを得られる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本実施形態の光ピックアップの構成を示す概略図

【図2】本実施形態の光ピックアップの光学構成を説明するための図

【図3】本実施形態の光ピックアップが備える第1受光素子の構成を説明するための図

【図4】本実施形態の光ピックアップが備える対物レンズアクチュエータの構成を示す概略斜視図

【図5】図2に示すX方向に沿って、本実施形態の光ピックアップが備える立上げミラー及び対物レンズの周辺を見た場合の概略平面図

【図6】本実施形態の光ピックアップが備える立上げミラーの反射面の構成を示す図

10

20

30

40

50

【図 7】対物レンズ側から平面視した場合における、2つの立上げミラーの関係を示した図

【図 8】本実施形態の変形例を示す図

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の光ピックアップの実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0023】

図 1 は、本実施形態の光ピックアップの構成を示す概略図で、図 1 (a) は概略平面図、図 1 (b) は概略側面図である。図 1 に示すように、本実施形態の光ピックアップ 1 は、ピックアップベース 2 と、ピックアップベース 2 上に搭載される対物レンズアクチュエータ 3 と、を備える。

10

【0024】

ピックアップベース 2 の左右には軸受け部 2 a、2 b が設けられる。この軸受け部 2 a、2 b は、図示しないベース上に固定配置されてラジアル方向に延びる 2 本のガイドシャフト 101 と係合する。そして、これにより光ピックアップ 1 はラジアル方向に摺動可能となっている。なお、光ピックアップ 1 のラジアル方向への移動は、図示しない公知の移動機構によって行われる。公知の移動機構の一例として、ピックアップベース 2 に取り付けられラックと、ピックアップベースとは別のベース（図示せず）に取り付けられたモータによって回転されるピニオンと、を用いる構成等が挙げられる。

20

【0025】

図 2 は、本実施形態の光ピックアップの光学構成を説明するための図である。図 2 に示すように、本実施形態の光ピックアップ 1 は、互いに独立した関係にある、第 1 光学系 4 と第 2 光学系 5 とを備える。第 1 光学系 4 は、B D に記録される情報を読み取ったり、B D に情報を書き込んだりするために使用される B D 用の光学系である。第 2 光学系 5 は、D V D 及び C D（以下、単に、D V D / C D と記載する場合がある）に記録される情報を読み取ったり、D V D / C D に情報を書き込んだりするために使用される D V D / C D 用の光学系である。

【0026】

第 1 光学系 4 は、第 1 光源 11 と、回折素子 12 と、第 1 ビームスプリッタ 13 と、第 1 の 1 / 4 波長板 14 と、第 1 コリメートレンズ 15 と、第 1 立上げミラー 16 と、第 1 対物レンズ 17 と、第 1 受光素子 18 と、を備える。これらのうち、第 1 対物レンズ 17 以外の部材はピックアップベース 2 上に搭載される。第 1 対物レンズ 17 は、対物レンズアクチュエータ 3（図 1 参照）に搭載される。

30

【0027】

なお、図 2 において、第 1 光源 11 から出射された第 1 の出射光が第 1 立上げミラー 16 に入射する際の第 1 の出射光の光軸、及び、光ディスク 102 の情報記録面 102 a（図 1 (b) 参照）で反射された第 1 の戻り光が第 1 立上げミラー 16 で反射された後の第 1 の戻り光の光軸、を光軸 A と表現する。

【0028】

40

第 1 光源 11 は B D 用のレーザ光（例えば波長 405 nm 帯のレーザ光）を出射する半導体レーザである。なお、第 1 光源 11 からは直線偏光が出射されるようになっている。第 1 光源 11 から出射されたレーザ光（第 1 の出射光）は、回折素子 12 によって主光と 2 つの副光とに分けられる。これは、トラック制御を行うために必要なトラックエラー信号を得られるようにするためである。なお、本実施形態の光ピックアップ 1 においては、B D の情報の読み取りを行う際には、公知の手法である D P P（Differential Push-Pull）法を用いてトラックエラー信号を得るように形成されている。回折素子 12 から出射したレーザ光は第 1 ビームスプリッタ 13 に送られる。

【0029】

第 1 ビームスプリッタ 13 は平板状に設けられ、入射面の法線方向が入射光の光軸に対

50

して所定の傾き（例えば45度等）を有するように配置されている。また、第1ビームスプリッタ13は偏光ビームスプリッタであって、第1光源11から出射される直線偏光と同じ偏光方向の直線偏光を反射し、第1光源11から出射される直線偏光に対して偏光方向が90度回転された直線偏光を透過するように形成されている。このため、回折素子12から第1ビームスプリッタ13に送られたレーザ光は、第1ビームスプリッタ13で反射されることになる。第1ビームスプリッタ13で反射されたレーザ光は、第1の1/4波長板14に送られる。

【0030】

第1の1/4波長板14は、入射する直線偏光を円偏光に変換するとともに、入射する円偏光を直線偏光に変換する。第1ビームスプリッタ13から送られて第1の1/4波長板14を通過したレーザ光は円偏光となって第1コリメートレンズ15へと送られる。

10

【0031】

第1コリメートレンズ15は、図示しない駆動手段によって光軸方向（図2に示す矢印Cの方向）に移動可能となっている。これは、その位置の操作によって、第1コリメートレンズ15から出射されるレーザ光の収束発散状態を変化させ、第1対物レンズ17に入射するレーザ光の収束発散状態を変化させるためである。このような構成とする理由は、球面収差の補正を行えるようにするためである。第1コリメートレンズ15から出射されたレーザ光は第1立上げミラー16へと送られる。

【0032】

第1立上げミラー16は、略直方体状の部材の一面に金属薄膜等を配置することによって反射面が形成されている。また、第1立上げミラー16は、入射するレーザ光の光軸（光軸A）を光ディスク102の情報記録面102a（図1（b）参照）と略直交する方向（図2においては、紙面と垂直な方向が該当する）に変換するように配置されている。第1立上げミラー16で反射されたレーザ光は、第1対物レンズ17へと送られる。

20

【0033】

第1対物レンズ17は、BD用に設計された対物レンズであり、第1立上げミラー16からのレーザ光を光ディスク102の情報記録面102aに集光する。第1対物レンズ17によって情報記録面102aに集光されたレーザ光は、情報記録面102aで反射される。

【0034】

情報記録面102aで反射された戻り光（第1の戻り光）は、第1対物レンズ17を透過し、第1立上げミラー16で反射される。そして、第1コリメートレンズ15を通過後、第1の1/4波長板14で直線偏光に変換される。この直線偏光の偏光方向は、第1光源11から出射された直線偏光の偏光方向を90度回転した方向である。このため、第1の1/4波長板14を通過した戻り光は、第1ビームスプリッタ13を透過する。すなわち、第1ビームスプリッタ13と第1の1/4波長板14とは、協働して光アイソレータとして機能する。

30

【0035】

ところで、第1ビームスプリッタ13は上述のように平板状に形成され、入射面の法線方向が光軸（光軸A）に対して傾きを有するために、第1ビームスプリッタ13を透過した戻り光には非点収差が発生する。そして、この非点収差が発生した戻り光が第1受光素子18へと集光する。第1受光素子18は、受光した光信号を電気信号へと変換して出力する。出力された電気信号は処理されて、再生信号やサーボ信号（フォーカスエラー信号やトラックエラー信号等）等となる。

40

【0036】

なお、第1光学系4においては、戻り光が第1ビームスプリッタ13を通過することによって発生する非点収差を利用して、公知の手法である非点収差法によるフォーカスエラー信号を得る構成となっている。このため、図3に示すように、第1受光素子18の受光面に形成される田の字型の4分割領域（a～d）は、受光面を正面から見た場合に田の字が所定の角度（例えば45度としてもよいが、他の角度としてもよい）だけ傾いた配置と

50

される。図3は、本実施形態の光ピックアップが備える第1受光素子の構成を説明するための図である。

【0037】

また、上述のように、第1光学系4においてはDPP法によってトラックエラー信号を得る構成となっている。この場合、第1受光素子18に形成される田の字型の4分割領域を構成する2つの分割線のうちの一方の投影が、光ディスク102の情報記録面102a上においてタンジャンシャル方向と平行になるようにする必要がある。このため、上述した田の字型の受光領域の傾きに対応して、第1光学系4における光軸Aが、ラジアル方向に対して所定の角度(例えば45度だが、他の角度とされる場合もある)だけ傾けられた状態となっている。

10

【0038】

第2光学系5は、第2光源21と、第2の1/4波長板22と、第2ビームスプリッタ23と、第2コリメートレンズ24と、第2立上げミラー25と、第2対物レンズ26と、第2受光素子27と、を備える。これらのうち、第2対物レンズ26以外の部材はピックアップベース2上に搭載される。第2対物レンズ26は、対物レンズアクチュエータ3(図1参照)に搭載される。

【0039】

なお、図2において、第2光源21から出射された第2の出射光が第2立上げミラー25に入射する際の第2の出射光の光軸、及び、光ディスク102の情報記録面102a(図1(b)参照)で反射された第2の戻り光が第2立上げミラー16で反射された後の第1の戻り光の光軸、を光軸Bと表現する。

20

【0040】

第2光源21はDVD用のレーザ光(例えば波長650nm帯のレーザ光)とCD用のレーザ光(例えば波長780nm帯のレーザ光)とを切り換えて出射可能な2波長対応の半導体レーザである。なお、第2光源21からは直線偏光が出射されるようになっている。第2光源11から出射されたレーザ光(第2の出射光)は、第2の1/4波長板22に送られる。

【0041】

第2の1/4波長板22は、入射する直線偏光を円偏光に変換する。第2光源21から出射されて第2の1/4波長板22を通過したレーザ光は円偏光となって第2ビームスプリッタ23へと送られる。

30

【0042】

第2ビームスプリッタ23は平板状に設けられ、入射面の法線方向が入射光の光軸に対して所定の傾き(例えば45度等)を有するように配置されている。第2ビームスプリッタ23は、第2光源21から出射される出射光の一部を反射し、残りの一部を透過する。第2ビームスプリッタ23で反射されたレーザ光は、第2コリメートレンズ24に送られる。

【0043】

第2コリメートレンズ24は、入射したレーザ光(発散光)を平行光に変換する平行光変換手段として機能する。第2コリメートレンズ24から出射されたレーザ光(平行光)は第2立上げミラー25へと送られる。

40

【0044】

第2立上げミラー25は、略直方体状の部材の一面に金属薄膜等を配置することによって反射面が形成されている。また、第2立上げミラー25は、入射するレーザ光の光軸(光軸B)を光ディスク102の情報記録面102aと略直交する方向(図2においては、紙面と垂直な方向が該当する)に変換するように配置されている。第2立上げミラー25で反射されたレーザ光は、第2対物レンズ26へと送られる。

【0045】

第2対物レンズ26は、DVD及びCDに対応するように設計された対物レンズであり、第2立上げミラー25からのレーザ光を光ディスク102の情報記録面102aに集光

50

する。第2対物レンズ26によって情報記録面102aに集光されたレーザ光は、情報記録面102aで反射される。

【0046】

情報記録面102aで反射された戻り光(第2の戻り光)は、第2対物レンズ26を透過し、第2立上げミラー25で反射される。そして、第2コリメートレンズ24を通過後、第2ビームスプリッタ23に入射する。第2ビームスプリッタ23を透過した光は、第2受光素子27に集光される。

【0047】

ところで、第2ビームスプリッタ23は上述のように平板状に形成され、入射面の法線方向が光軸(光軸B)に対して傾きを有するために、第2ビームスプリッタ23を透過した戻り光には非点収差が発生する。そして、この非点収差が発生した戻り光が第2受光素子27へと集光される。第2受光素子27は、受光した光信号を電気信号へと変換して出力する。出力された電気信号は処理されて、再生信号やサーボ信号(フォーカスエラー信号やトラックエラー信号等)等となる。

10

【0048】

なお、第2光学系5においては、戻り光が第2ビームスプリッタ23を通過することによって発生する非点収差を利用して、公知の手法である非点収差法によるフォーカスエラー信号を得る構成となっている。このため、第2受光素子27においても第1受光素子18と同様に、田の字が傾いた4分割領域が形成されている。また、第2光学系5においては、公知の手法であるPP法(Push-Pull)法によってトラックエラー信号を得る構成となっている。このために、第1光学系4の場合と同様の理由で、上述した田の字型の受光領域の傾きに対応して、第2光学系5における光軸Bがラジアル方向に対して所定の角度(例えば45度等)だけ傾けられた状態となっている。

20

【0049】

上述のように、第1対物レンズ17と第2対物レンズ26とは、対物レンズアクチュエータ3に搭載される。図4を参照しながら、本実施形態の光ピックアップ1が備える対物レンズアクチュエータ3の構成について説明する。なお、図4は、本実施形態の光ピックアップが備える対物レンズアクチュエータの構成を示す概略斜視図である。

【0050】

対物レンズアクチュエータ3は、アクトベース31と、第1対物レンズ17及び第2対物レンズ26を保持するレンズホルダ32と、を備える。アクトベース31上には、レンズホルダ32を挟んで対称配置となるように一对の永久磁石33が立設されている。

30

【0051】

レンズホルダ32には、レンズホルダ32の内部側壁に沿って略矩形状に巻回されるフォーカスコイル34(図4中、破線で示される)と、レンズホルダ32の外部側壁(永久磁石33と対向する側壁)の対称位置に、それぞれ2つずつ配置される4つの略矩形状のトラックコイル35と、が備えられる。また、レンズホルダ32の4つの側壁のうち、トラックコイル35が配置されていない2つの側壁には、片側に3本ずつ、両側で計6本となるワイヤ36の各一端が固定されている。

【0052】

各ワイヤ36の他端は、サスペンションホルダ37によって支持されている。これにより、サスペンションホルダ37がレンズホルダ32を片持ち支持する構成となっており、レンズホルダ32は揺動可能となっている。なお、ワイヤ36は、フォーカスコイル34やトラックコイル35に給電するためにも使用される。

40

【0053】

フォーカスコイル34に電流が供給されると、永久磁石33によって作られる磁界との電磁気的な作用によって、電流が流れる向き及び電流の大きさに応じてレンズホルダ32はフォーカス方向に移動する。同様に、トラックコイル35に電流が供給されると、その向き及び大きさに応じて、レンズホルダ32はトラック方向に移動する。すなわち、永久磁石33、フォーカスコイル34、及びトラックコイル35は、レンズホルダ32をフォ

50

ーカス方向及びトラック方向に駆動する駆動手段を構成している。

【0054】

ところで、先に述べたように、例えば対物レンズアクチュエータ3の動作特性を確保する等の目的から、レンズホルダ32に搭載される2つの対物レンズ17、26はできるだけ近づけるのが好ましい。この点、本実施形態の光ピックアップ1においては、2つの立上げミラー16、25の配置を工夫することにより、レンズホルダ32に搭載される2つの対物レンズ17、26の間の距離ができるだけ小さくなるように工夫されている。以下、この点を説明する。

【0055】

図5は、図2に示すX方向に沿って、本実施形態の光ピックアップが備える立上げミラー及び対物レンズの周辺を見た場合の概略平面図である。ここで、光ピックアップ1においては光軸Aと光軸Bは互いにほぼ平行な関係にあり、光軸A及び光軸BはX方向と略直交する関係にある。

10

【0056】

図5に示すように、光ピックアップ1においては、第1光学系4の光軸Aと第2光学系5の光軸Bとは異なる高さになっている。換言すると、両者(光軸Aと光軸B)の間には段差hが存在するように構成されている。このような段差hは、ピックアップベース2に段差を設けることによって得ることができる。光軸Aと光軸Bとの間に段差hを設ける場合、その段差hの調整により、対物レンズ17、26側から平面視した場合に2つの立上げミラー16、25を重ね合わせることができる。このことを利用して、光ピックアップ1では2つの対物レンズ17、26の間隔を小さくしている。これについて図6及び図7を参照しながら説明する。

20

【0057】

なお、図6は、本実施形態の光ピックアップが備える立上げミラーの反射面の構成を示す図である。図7は、対物レンズ側から平面視した場合における、2つの立上げミラーの関係を示した図である。図7(a)は本実施形態との比較のための図で従来の構成を示す図、図7(b)は本実施形態の光ピックアップにおける構成を示す図である。図7においては、立上げミラーの反射面のみを示し側面は省略している。

【0058】

光ピックアップ1に備えられる立上げミラー16、25の反射面16a、25aは、余裕をみて光ピックアップ1の使用時に使用される範囲より大きめに作るのが一般的である。すなわち、光ピックアップ1に備えられる、反射面16a、25aが略矩形状の立上げミラー16、25においては、図6に示す斜線を施した周縁部161(額縁状の領域で示される部分)が実質的には使用しない領域となっている。この例においては、反射面16a、25aの端から内側に向かって0.3mm程度の幅の領域が上述の実質的に使用しない領域に該当する。

30

【0059】

従来の構成のように光軸Aと光軸Bとの高さを同じ(段差hを設けない構成)とすると、図7(a)に示すように第1立上げミラー16と第2立上げミラー25とは重ね合わせることができない。一方、本実施形態の光ピックアップ1のように光軸Aと光軸Bとの間に段差hを設けた場合、対物レンズ17、26側から平面視して、第1立上げミラー16と第2立上げミラー25とを重ね合わせることが可能となる。

40

【0060】

立上げミラー16、25の実質的に使用しない領域(周縁部161)は、その上に障害物があっても何ら問題がない。このために、対物レンズ17、26側から平面視して、光軸の位置が上側にある第2立上げミラー25の一部を、図7(b)に示すように、光軸の位置が下側にある第1立上げミラー16の実質的に使用しない領域(周縁部161)に重ね合わせてもよい。

【0061】

本実施形態の光ピックアップ1においては、第1対物レンズ17と第2対物レンズ26

50

とはラジアル (RAD) 方向に並列する構成である。このため、対物レンズ 17、26 側から平面視して、第 2 立上げミラー 25 の一部が第 1 立上げミラー 16 の実質的に使用しない領域である周縁部 161 に重なる範囲で、第 1 立上ミラー 16 と第 2 立上ミラー 25 とのラジアル方向の間隔を詰めて、2 つの対物レンズ 17、26 を近づけられる。そして、このようにすることにより、図 7 に示すように、従来に比べて第 1 対物レンズ 17 と第 2 対物レンズ 26 との間の距離を d だけ近くできることがわかる。なお、図 7 において、符号 17a は第 1 対物レンズ 17 の中心位置を示し、符号 26a は第 2 対物レンズ 26 の中心位置を示している。

【0062】

以上のように、本実施形態の光ピックアップ 1 においては、対物レンズ 17、16 の間隔を小さくできるために、対物レンズ 17、26 を搭載するレンズホルダ 32 の小型化が可能であり、対物レンズアクチュエータ 3 の設計が容易である。また、本実施形態の光ピックアップ 1 の構成では、2 つの対物レンズ 17、26 間の距離を小さくするために立上げミラー 16、25 をカットする必要がない。すなわち、光ピックアップの製造コストの上昇を抑制して 2 つの対物レンズ 17、26 間の距離を小さくできる。

【0063】

なお、本発明は以上に示した実施形態の構成に限定されない。すなわち、本発明の目的を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0064】

例えば、図 7 (b) に示す 2 つの立上げミラー 16、25 の重ね方は一例であり、この構成に限定されるものではない。まず、立上げミラーの形状は本実施形態の形状に限定されず、別の形状でもよい。そして、2 つの対物レンズを目的の方向に近づけられ、且つ、対物レンズ側から平面視した場合に、第 2 立上げミラーの一部が第 1 立上げミラーに重なる部分が、反射面の周縁側の実質的に使用しない領域から内側にはみ出ない範囲内となっていれば、本実施形態とは異なる構成でもよい。

【0065】

また、以上に示した実施形態では、対物レンズ 17、26 側から平面視した場合に、第 1 立上げミラー 16 と第 2 立上げミラー 25 とが重なっている領域の一部において、第 1 立上げミラー 16 と第 2 立上げミラー 25 とが当接している構成とした (図 5 参照)。しかし、本発明はこの構成に限定される趣旨ではない。すなわち、図 8 に示すように、対物レンズ 17、26 側から平面視した場合に、第 1 立上げミラー 16 と第 2 立上げミラー 25 とが重なっている領域において、第 1 立上げミラー 16 と第 2 立上げミラー 25 とが当接していない構成としてもよい。ただし、本実施形態のように、第 1 立上げミラー 16 と第 2 立上げミラー 25 とが当接している構成として、光軸 A と光軸 B との段差 h を小さくした方が光ピックアップを薄型化可能であるという利点を有する。

【0066】

また、以上に示した実施形態では第 1 光学系 4 の光軸 A と第 2 光学系 5 の光軸 B とが略平行な関係である場合を示した。しかし、本発明はこの構成に限定される趣旨ではない。すなわち、第 1 光学系 4 の光軸 A に対して第 2 光学系 5 の光軸 B が傾きを有してもよく、例えば、両者が略直交する関係となっても本発明は適用できる。

【0067】

また、以上に示した実施形態では第 1 対物レンズ 17 と第 2 対物レンズ 26 とがラジアル方向に並列する構成とした。しかし、本発明はこの構成に限定される趣旨ではない。すなわち、例えば、2 つの対物レンズがタンジェンシャル方向に配置される構成等の場合にも本発明は適用できる。

【0068】

また、以上に示した実施形態では、光ピックアップ 1 が備える対物レンズアクチュエータ 3 は、懸架型の対物レンズアクチュエータとした。しかし、本発明は、光ピックアップ 1 に備えられる対物レンズアクチュエータが他の形態 (例えば、レンズホルダに設けられる貫通孔に軸が貫通されて、レンズホルダがこの軸を摺動することにより対物レンズを移

10

20

30

40

50

動する構成のもの)の場合にも適用可能である。2つの対物レンズ間の距離を小さくする要請は、上述のように、対物レンズアクチュエータが懸架型の対物レンズアクチュエータでない場合にも存在する。このような要請を満たすためにも本発明は有用である。

【0069】

また、以上に示した実施形態では、第1光学系4の光軸Aの方が、第2光学系5の光軸Bよりも低い構成としたが、この逆でも構わない。

【0070】

また、光ピックアップ1の光学構成について本実施形態の構成に限定されず、種々の変更が可能である。例えば、第1光学系4について、第1ビームスプリッタ13を偏光ビームスプリッタでない構成として、第1の1/4波長板14を配置しない構成としても構わない。また、第2光学系5について、第2の1/4波長板22がない構成としても構わないし、第2コリメートレンズ24を無くしてその代わりに第2対物レンズ26を有限共役型の対物レンズに変更する構成等としても構わない。その他、必要に応じて、ビームスプリッタを板状ではない、キュービクタイプのものに変更しつつ、ビームスプリッタと受光素子の間にシリンドリカルレンズを配置する構成等としても構わない。

10

【0071】

その他、本発明の光ピックアップが情報の読み取りや書き込みを行う対象の光ディスクは、本実施形態で示した光ディスク(BD、DVD、CD)に限定されないのは言うまでもない。

20

【産業上の利用可能性】

【0072】

本発明は、BD、DVD、及びCDに対応すべく、2つの独立した光学系を備える光ピックアップに好適に適用できる。

【符号の説明】

【0073】

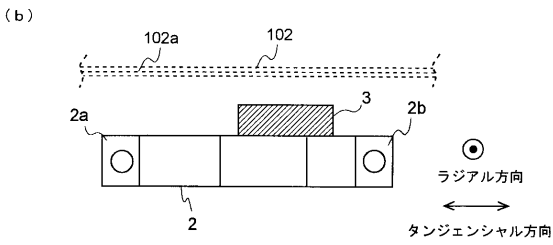
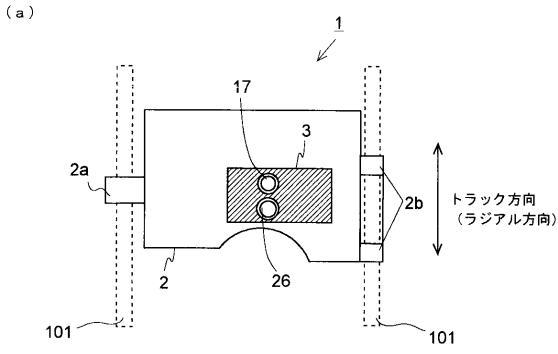
- 1 光ピックアップ
- 3 対物レンズアクチュエータ
- 4 第1光学系
- 5 第2光学系
- 11 第1光源
- 13 第1ビームスプリッタ
- 16 第1立上げミラー
- 16a 反射面
- 17 第1対物レンズ
- 18 第1受光素子
- 21 第2光源
- 23 第2ビームスプリッタ
- 25 第2立上げミラー
- 25a 反射面
- 26 第2対物レンズ
- 27 第2受光素子
- 32 レンズホルダ
- 33 永久磁石(駆動手段の一部)
- 34 フォーカスコイル(駆動手段の一部)
- 35 トラックコイル(駆動手段の一部)
- 36 ワイヤ
- 37 サスペンションホルダ
- 102 光ディスク
- 102a 情報記録面
- 161、251 周縁部

30

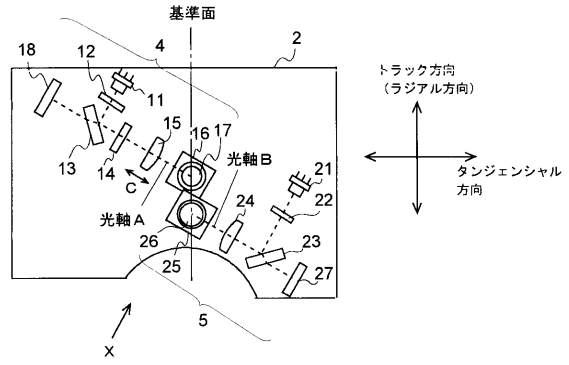
40

50

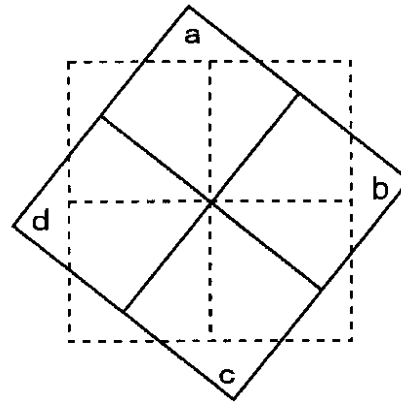
【図1】



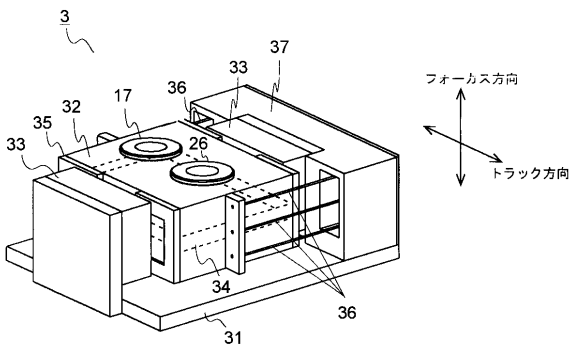
【図2】



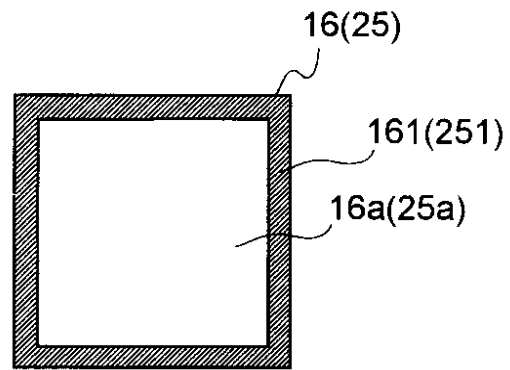
【図3】



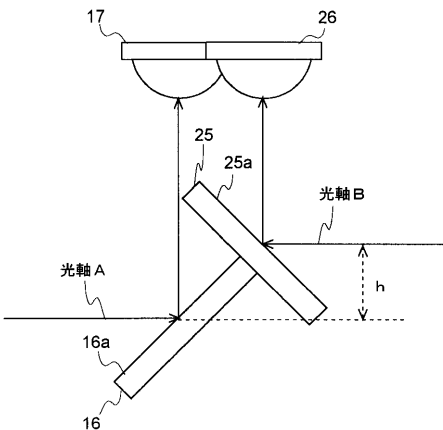
【図4】



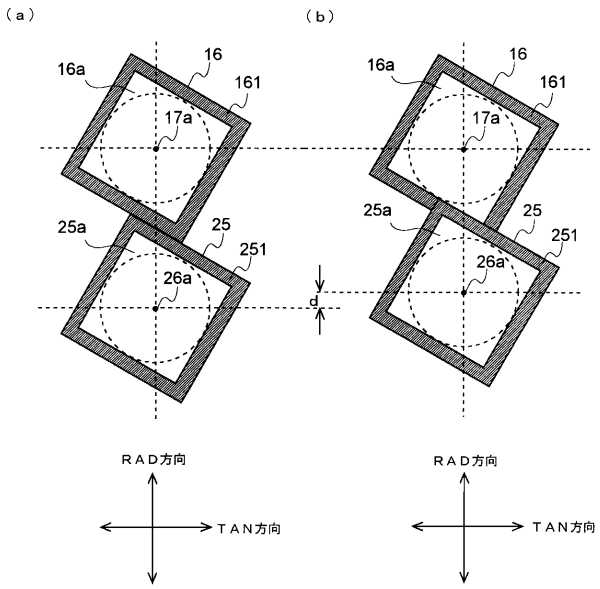
【図6】



【図5】



【 図 7 】



【 図 8 】

