

(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2006-4547

(P2006-4547A)

(43) 公開日 平成18年1月5日(2006.1.5)

(51) Int. Cl.

G 1 1 B 7/135 (2006.01)

F I

G 1 1 B 7/135

Z

テーマコード (参考)

5 D 7 8 9

G 1 1 B 7/135

A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2004-181458 (P2004-181458)

(22) 出願日 平成16年6月18日 (2004.6.18)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃

(74) 代理人 100086335

弁理士 田村 榮一

(74) 代理人 100096677

弁理士 伊賀 誠司

(72) 発明者 湯川 弘章

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ

ニー株式会社内

(72) 発明者 佐藤 克利

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ

ニー株式会社内

最終頁に続く

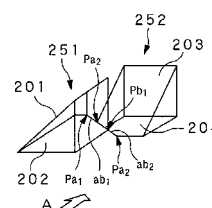
(54) 【発明の名称】 光ピックアップ及びディスク状光学記録媒体記録再生装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】複数種類の媒体に対応した複数の対物レンズと複数の立上げミラーからなる光ピックアップを小型化する。

【解決手段】立上げミラー251の反射面201は、光ディスク記録面に平行な平面に投影した図形の形状が5角形であり、立上げミラー252の反射面203は、光ディスク記録面に平行な平面に投影した図形の形状が5角形であり、立上げミラー251と立上げミラー252は、線分 $a b_1$ の一部と線分 $a b_2$ の一部とを接して組み合わせられ、第1の対物レンズによる集光スポットと第2の対物レンズによる集光スポットが光ディスクの記録トラック方向に沿うように並設される。立上げミラー251は、記録トラック方向に対して角度方向から入射された光ビームを略鉛直方向に光軸変更して第1の対物レンズに導光し、立上げミラーは、記録トラック方向に対して角度方向から入射された光ビームを略鉛直方向に光軸変更して第2の対物レンズに導光する。

【選択図】図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

互いに異なる保護基板厚を有する個々のディスク状光学記録媒体に対する記録再生を波長及び開口数が異なる光ビームによって行う光ピックアップにおいて、

第 1 の波長を有する第 1 の光ビームを射出する第 1 の光源と、

第 2 の波長を有する第 2 の光ビームを射出する第 2 の光源と、

第 3 の波長を有する第 3 の光ビームを射出する第 3 の光源と、

上記第 1 の光ビーム及び第 2 の光ビームをディスク状光学記録媒体の記録面上に集光する第 1 の対物レンズと、

上記第 3 の光ビームをディスク状光学記録媒体の記録面上に集光する第 2 の対物レンズと、

上記ディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に沿って入射する上記第 1 の光ビーム及び第 2 の光ビームの光軸を略鉛直方向に立ち上げる第 1 の反射面を有する第 1 の光軸変更手段と、

上記ディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に沿って入射する上記第 3 の光ビームの光軸を略鉛直方向に立ち上げる第 2 の反射面を有する第 2 の光軸変更手段と、

上記ディスク状光学記録媒体にて反射された反射ビームを受光して電気信号に変換する受光手段とを備え、

上記第 1 の反射面は、上記ディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に投影した投影形状が一方の辺を  $a_1$ 、他方の辺を  $b_1$  とする長方形の 1 角を一方の辺上の 1 点と他方の辺上の 1 点とを結ぶ第 1 の線分で切り離してできる 5 角形であり、上記第 2 の反射面は、上記ディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に投影した投影形状が一方の辺を  $a_2$ 、他方の辺を  $b_2$  とする長方形の 1 角を一方の辺上の 1 点と他方の辺上の 1 点とを結ぶ第 2 の線分で切り離してできる 5 角形であり、上記第 1 の光軸変更手段及び上記第 2 の光軸変更手段は、上記投影面において上記第 1 の線分の一部と上記第 2 の線分の一部とが接するように組み合わせられ、

上記第 1 の光軸変更手段は、上記ディスク状記録媒体の接線方向に対して第 1 の角度をなす方向から入射された上記第 1 の光ビーム及び第 2 の光ビームを上記第 1 の反射面によって該光ビームの進行方向に対して略鉛直方向に光軸を変更して上記第 1 の対物レンズに導光し、上記第 2 の光軸変更手段は、上記第 1 の光ビーム及び第 2 の光ビームとは異なる方向であって且つ上記接線方向に対して第 2 の角度をなす方向から入射された上記第 3 の光ビームを上記第 2 の反射面によって該光ビームの進行方向に対して略鉛直方向に光軸を変更して上記第 2 の対物レンズに導光し、

上記第 1 の光軸変更手段とその直上に位置する第 1 の対物レンズ、及び第 2 の光軸変更手段とその直上に位置する第 2 の対物レンズは、上記第 1 の対物レンズによる集光スポットと上記第 2 の対物レンズによる集光スポットとが上記ディスク状光学記録媒体の記録トラック方向に沿うように並設されていること

を特徴とする光ピックアップ。

## 【請求項 2】

上記第 1 の角度を角度  $\theta_1$  とし、上記第 1 の反射面を上記ディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に投影した投影形状である 5 角形の図形中心と、上記第 2 の反射面を上記ディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に投影した投影形状である 5 角形の図形中心との間の距離を距離  $d$  とするとき、

$$d \sin \theta_1 < (a_1 + b_2) / 2$$

を満たすことを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ。

## 【請求項 3】

上記第 1 の角度と第 2 の角度の和は、90 度であることを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ。

## 【請求項 4】

互いに異なる保護基板厚を有する個々のディスク状光学記録媒体を回転駆動し、送り手

段によって該ディスク状光学記録媒体の半径方向に移動されてディスク状光学記録媒体の種類に応じて波長及び開口数が異なる光ビームによって記録再生を行う光ピックアップを有し、ディスク状光学記録媒体の回転と光ピックアップの移動とを記録及び／又は再生動作に応じて制御するディスク状光学記録媒体記録再生装置において、

上記光ピックアップは、

第１の波長を有する第１の光ビームを射出する第１の光源と、

第２の波長を有する第２の光ビームを射出する第２の光源と、

第３の波長を有する第３の光ビームを射出する第３の光源と、

上記第１の光ビーム及び第２の光ビームをディスク状光学記録媒体の記録面上に集光する第１の対物レンズと、

上記第３の光ビームをディスク状光学記録媒体の記録面上に集光する第２の対物レンズと、

上記ディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に沿って入射する上記第１の光ビーム及び第２の光ビームの光軸を略鉛直方向に立ち上げる第１の反射面を有する第１の光軸変更手段と、

上記ディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に沿って入射する上記第３の光ビームの光軸を略鉛直方向に立ち上げる第２の反射面を有する第２の光軸変更手段と、

上記ディスク状光学記録媒体にて反射された反射ビームを受光して電気信号に変換する受光手段とを備え、

上記第１の反射面は、上記ディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に投影した投影形状が一方の辺を  $a_1$ 、他方の辺を  $b_1$  とする長方形の１角を一方の辺上の１点と他方の辺上の１点とを結ぶ第１の線分で切り離してできる５角形であり、上記第２の反射面は、上記ディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に投影した投影形状が一方の辺を  $a_2$ 、他方の辺を  $b_2$  とする長方形の１角を一方の辺上の１点と他方の辺上の１点とを結ぶ第２の線分で切り離してできる５角形であり、上記第１の光軸変更手段及び上記第２の光軸変更手段は、上記投影面において上記第１の線分の一部と上記第２の線分の一部とが接するように組み合わせられ、

上記第１の光軸変更手段は、上記ディスク状記録媒体の接線方向に対して第１の角度をなす方向から入射された上記第１の光ビーム及び第２の光ビームを上記第１の反射面によって該光ビームの進行方向に対して略鉛直方向に光軸を変更して上記第１の対物レンズに導光し、上記第２の光軸変更手段は、上記第１の光ビーム及び第２の光ビームとは異なる方向であって且つ上記接線方向に対して第２の角度をなす方向から入射された上記第３の光ビームを上記第２の反射面によって該光ビームの進行方向に対して略鉛直方向に光軸を変更して上記第２の対物レンズに導光し、

上記第１の光軸変更手段とその直上に位置する第１の対物レンズ、及び第２の光軸変更手段とその直上に位置する第２の対物レンズは、上記第１の対物レンズによる集光スポットと上記第２の対物レンズによる集光スポットとが上記ディスク状光学記録媒体の記録トラック方向に沿うように並設されていること

を特徴とするディスク状光学記録媒体記録再生装置。

#### 【請求項５】

上記第１の角度を角度  $\theta_1$  とし、上記第１の反射面を上記ディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に投影した投影形状である５角形の図形中心と、上記第２の反射面を上記ディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に投影した投影形状である５角形の図形中心との間の距離を距離  $d$  とするとき、

$$d \sin \theta_1 < (a_1 + b_2) / 2$$

を満たすことを特徴とする請求項４記載のディスク状光学記録媒体記録再生装置。

#### 【請求項６】

上記第１の角度と第２の角度の和は、 $90^\circ$  であることを特徴とする請求項４記載のディスク状光学記録媒体記録再生装置。

#### 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、光学記録媒体を記録再生するための光学系であって、異なる記録再生波長の光ビーム及び開口数の異なる複数の対物レンズを有し複数の記録媒体に対して書込及び読込が行える光ピックアップ及び光学記録媒体記録再生装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、C D (Compact Disc)、M D (Mini Disc)、D V D (Digital Versatile Disc) 等の記録媒体は、更なる大容量化が要求されており、大容量化のために様々な技術が開発されている。また、1つのメディアに多様なデータ、例えば、音楽コンテンツデータ、映像コンテンツデータ、コンピュータ用途のデータ等が自在に記録再生できることが求められている。なかでも405nmの波長帯のレーザを使用する新規ディスクフォーマット（以下、ブルーレイディスク；B Dと記す。）が次世代の記録技術として大いに注目されている。

## 【0003】

汎用的に使用されるメディアを開発するに際しては、新旧メディアの記録再生装置間の互換性及び整合性も重要であり、新規開発の記録再生装置は、D V D、C D等の旧来の資産を利用可能であることが好ましい。ところが、ディスク構造及びこれに伴うレーザ仕様が異なるメディア間の互換性をもたせた装置を設計することは容易ではない。

## 【0004】

最も単純な方法は、メディアの仕様毎に異なる光学系を設け、専用対物レンズを使用波長毎に切り換える方式である。例えば、特許文献1には、開口数の異なる対物レンズを切り換えることによって、仕様が異なる複数の光学記録媒体を再生可能とする技術が開示されている。しかし、複数種類の光源及び波長毎の光学系の切換機構は、コストアップに繋がる。また、アクチュエータが大型化するため、装置の小型化には不利であった。

## 【0005】

そのため、一部の光学系、光検出器等を共有した複数波長互換光学系とする方法がとられる。例えば、波長655nm帯を記録再生光として使用するD V D (Digital Versatile Disc) と、波長785nm帯を記録再生光として使用するC D (Compact Disc) の2波長互換光学系として、これら2つのビームを出射するレーザ素子が1つのパッケージ中に設けられた、いわゆる1 C A N 2波長レーザを使用した光ピックアップが提案されている。

## 【0006】

このように一部の光学系を共有した2波長互換光学系では、例えば、記録媒体の記録面を保護する保護基板厚に比例する球面収差が発生するため、異なる2波長に対して対物レンズを共有する構成とした場合、D V D用の光ビームがこの対物レンズによってD V D記録面上に集光されるとき保護基板層厚によって発生する球面収差と、C D用の光ビームがこの対物レンズによってC D記録面上に集光されるとき保護基板厚によって発生する球面収差とを補正できるような共用可能な対物レンズを設計することは困難になる。

## 【0007】

そこで、光ビームを結像する構成を分離し開口数が異なる2個の対物レンズとD V D用とC D用の光ビームを射出する光源とを備え、光記録媒体の保護基板厚に応じて、すなわちC DかD V Dかに応じて、簡便な方法で対物レンズを選択する技術が提案されている（特許文献2参照）。

## 【0008】

D V DとC Dと、例えば上述した新規フォーマットのB Dとの間の3波長互換光学系を実現しようとする場合、最適化が必要な保護基板厚及び波長の組合せが3つずつになるため、全ての波長に対して最適化された光学系を設計することは一層困難となる。

## 【0009】

上述のように、D V DとC D間の2波長互換光学系は達成されているため、2波長互換

10

20

30

40

50

光学系 + 1 波長光学系の組合せによって 3 波長に対応する方法があげられる。例えば、C D / D V D の 2 波長互換光学系と B D 単独の光学系を設ける方法である。しかしながらこの手法では、2 波長互換光学系と 1 波長光学系の配置、これら両光学系における対物レンズ及び立ち上げミラーを含む集光部の空間的な干渉を考慮することが重要な課題となる。従来、2 つの対物レンズ間にある程度の距離が開いてしまい、小型化の妨げになっていた。

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】特許第 3 4 9 5 1 2 3 号公報

【特許文献 2】特開平 1 1 1 3 4 6 9 7 号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

本発明は、上述した従来の実情に鑑みてなされたものであり、複数の光ビームに対応した対物レンズ及び光軸変更手段から構成される集光部を小型化するとともに種類の異なる光ビームを異なる方向から安定して導くことを可能にする光ピックアップ及びこの光ピックアップを用いたディスク状光学記録媒体記録再生装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上述した目的を達成するために、本発明に係る光ピックアップは、互いに異なる保護基板厚を有する個々のディスク状光学記録媒体に対する記録再生を波長及び開口数が異なる光ビームによって行う光ピックアップにおいて、第 1 の波長を有する第 1 の光ビームを射出する第 1 の光源と、第 2 の波長を有する第 2 の光ビームを射出する第 2 の光源と、第 3 の波長を有する第 3 の光ビームを射出する第 3 の光源と、第 1 の光ビーム及び第 2 の光ビームをディスク状光学記録媒体の記録面上に集光する第 1 の対物レンズと、第 3 の光ビームをディスク状光学記録媒体の記録面上に集光する第 2 の対物レンズと、ディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に沿って入射する第 1 の光ビーム及び第 2 の光ビームの光軸を略鉛直方向に立ち上げる第 1 の反射面を有する第 1 の光軸変更手段と、ディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に沿って入射する第 3 の光ビームの光軸を略鉛直方向に立ち上げる第 2 の反射面を有する第 2 の光軸変更手段と、ディスク状光学記録媒体にて反射された反射ビームを受光して電気信号に変換する受光手段とを備える。

20

30

【 0 0 1 3 】

本発明に係る光ピックアップでは、第 1 の光軸変更手段における第 1 の反射面は、ディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に投影した投影形状が一方の辺を  $a_1$ 、他方の辺を  $b_1$  とする長方形の 1 角を一方の辺上の 1 点と他方の辺上の 1 点とを結ぶ第 1 の線分で切り離してできる 5 角形であり、第 2 の光軸変更手段における第 2 の反射面は、ディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に投影した投影形状が一方の辺を  $a_2$ 、他方の辺を  $b_2$  とする長方形の 1 角を一方の辺上の 1 点と他方の辺上の 1 点とを結ぶ第 2 の線分で切り離してできる 5 角形である。そして、第 1 の光軸変更手段及び第 2 の光軸変更手段は、投影面において第 1 の線分の一部と第 2 の線分の一部とが接するように組み合わせられている。

40

【 0 0 1 4 】

また、第 1 の光軸変更手段は、ディスク状記録媒体の接線方向に対して第 1 の角度をなす方向から入射された第 1 の光ビーム及び第 2 の光ビームを第 1 の反射面によって該光ビームの進行方向に対して略鉛直方向に光軸を変更して第 1 の対物レンズに導光し、第 2 の光軸変更手段は、第 1 の光ビーム及び第 2 の光ビームとは異なる方向であって且つ接線方向に対して第 2 の角度をなす方向から入射された第 3 の光ビームを第 2 の反射面によって該光ビームの進行方向に対して略鉛直方向に光軸を変更して上記第 2 の対物レンズに導光する構成になっている。

【 0 0 1 5 】

さらに、第 1 の光軸変更手段とその直上に位置する第 1 の対物レンズ、及び第 2 の光軸

50

変更手段とその直上に位置する第2の対物レンズは、第1の対物レンズによる集光スポットと第2の対物レンズによる集光スポットとが上記ディスク状光学記録媒体の記録トラック方向に沿うように並設されていることを特徴とする。

【0016】

この光ピックアップは、第1の角度を角度とし、第1の反射面をディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に投影した投影形状である五角形の図形中心と、第2の反射面をディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に投影した投影形状である五角形の図形中心との間の距離を距離dとするとき、 $d \sin < (a_1 + b_2) / 2$ を満たす。また、第1の角度と第2の角度の和は、90度であることが好ましい。

【0017】

上述した目的を達成するために、本発明に係るディスク状光学記録媒体記録再生装置は、第1の波長を有する第1の光ビームを射出する第1の光源と、第2の波長を有する第2の光ビームを射出する第2の光源と、第3の波長を有する第3の光ビームを射出する第3の光源と、第1の光ビーム及び第2の光ビームをディスク状光学記録媒体の記録面上に集光する第1の対物レンズと、第3の光ビームをディスク状光学記録媒体の記録面上に集光する第2の対物レンズと、ディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に沿って入射する第1の光ビーム及び第2の光ビームの光軸を略鉛直方向に立ち上げる第1の反射面を有する第1の光軸変更手段と、ディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に沿って入射する第3の光ビームの光軸を略鉛直方向に立ち上げる第2の反射面を有する第2の光軸変更手段と、ディスク状光学記録媒体にて反射された反射ビームを受光して電気信号に変換する受光手段とを備える光ピックアップを有する。この光ピックアップにおける第1の光軸変換手段に設けられた第1の反射面は、ディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に投影した投影形状が一方の辺をa1、他方の辺をb1とする長方形の1角を一方の辺上の1点と他方の辺上の1点とを結ぶ第1の線分で切り離してできる五角形であり、第2の光軸変換手段に設けられる第2の反射面は、ディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に投影した投影形状が一方の辺をa2、他方の辺をb2とする長方形の1角を一方の辺上の1点と他方の辺上の1点とを結ぶ第2の線分で切り離してできる五角形である。そして第1の光軸変更手段及び上記第2の光軸変更手段は、投影面において第1の線分の一部と上記第2の線分の一部とが接するように組み合わせられている。

【0018】

第1の光軸変更手段は、ディスク状記録媒体の接線方向に対して第1の角度をなす方向から入射された第1の光ビーム及び第2の光ビームを第1の反射面によって該光ビームの進行方向に対して略鉛直方向に光軸を変更して第1の対物レンズに導光し、第2の光軸変更手段は、第1の光ビーム及び第2の光ビームとは異なる方向であって且つ接線方向に対して第2の角度をなす方向から入射された第3の光ビームを第2の反射面によって該光ビームの進行方向に対して略鉛直方向に光軸を変更して第2の対物レンズに導光する。

【0019】

第1の光軸変更手段とその直上に位置する第1の対物レンズ、及び第2の光軸変更手段とその直上に位置する第2の対物レンズは、第1の対物レンズによる集光スポットと第2の対物レンズによる集光スポットとがディスク状光学記録媒体の記録トラック方向に沿うように並設されることを特徴とする。

【0020】

本発明に係るディスク状光学記録媒体記録再生装置において光ピックアップは、第1の角度を角度とし、第1の反射面をディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に投影した投影形状である五角形の図形中心と、第2の反射面をディスク状光学記録媒体の記録面に平行な平面に投影した投影形状である五角形の図形中心との間の距離を距離dとするとき、 $d \sin < (a_1 + b_2) / 2$ を満たす。また、第1の角度と第2の角度の和は、90度であることが好ましい。

【発明の効果】

【0021】

10

20

30

40

50

本発明によれば、2波長互換光学系+1波長光学系の組合せで3波長に対応させるとき、2波長互換光学系に対応した対物レンズ及び光軸変更手段から構成される集光部と1波長光学系に対応した集光部との連結部分を小型化することができ、種類の異なる光ビームを異なる方向から安定して導くことが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明に係る光ピックアップの具体例について、図面を参照して詳細に説明する。まず、本発明の第1の具体例として示す光ピックアップ1の光学系について、図1及び図2を用いて説明する。図1は、光ピックアップ1を光ディスクの記録面に対して垂直方向からみた平面図であり、図2は、光ピックアップ1の記録面への集光部周辺を拡大し光ディスクの記録面に対して平行方向からみた断面図である。 10

【0023】

本具体例では、一例として、第1の光ディスク91が波長405nmの光ビーム94を記録再生光として使用するブルーレイディスク(以下、BDと記す。)、第2の光ディスク92が波長655nmの光ビーム95を記録再生光として使用するDVD(Digital Versatile Disc)、第3の光ディスク93が波長785nmの光ビーム96を記録再生光として使用するCD(Compact Disc)の3波長互換光学系を有する光ピックアップについて説明する。なお、BDである第1の光ディスク91の第1の保護基板厚は0.1mmであり、DVDである第2の光ディスク92の第2の保護基板厚は0.6mmであり、CDである第3の光ディスク93の第3の保護基板厚は1.2mmである。 20

【0024】

光ピックアップ1は、BDの記録再生光である光ビーム94の光源とレンズ群を有する第1光学系10aと、DVDの記録再生光である光ビーム95とCDの記録再生光である光ビーム96の異なる2波長の光ビームを射出する光源及び異なる2波長に適応化されたレンズ群を有する第2光学系10bとから構成されている。

【0025】

光ピックアップ1は、第1光学系10aの往路光学系として、波長405nmの光ビーム94を射出する光源部11と、光源部11から射出された光ビームをメインビームとサブビームに分岐する回折格子13と、発散光束を平行光束に変換するコリメートレンズ15と、出射光及び戻り光を分岐するビームスプリッタ17と、出射光ビーム調整用の受光素子19と、ビームスプリッタ17を透過した出射光ビーム径を拡大するエキスパンダ21と、エキスパンダ21を透過した光ビームを再び平行光に変換するコリメートレンズ23とを備える。 30

【0026】

また、光ピックアップ1は、図2に示すように、光ディスクの記録面に平行な平面に沿って入射する光ビーム94の光軸を略鉛直方向に立ち上げて第1の対物レンズ29に導光する反射面を有する立ち上げミラー251と、立ち上げミラー251で光軸変更された直線偏光の光ビーム94を円偏光に変換するλ/4板27と、立ち上げミラー251の直上に位置し光ビーム94をBD記録面上に集光する第1の対物レンズ29とを備える。立ち上げミラー251は、後述する立ち上げミラー252と組み合わされてビーム立ち上げ部25を形成している。立ち上げミラー251の詳細は、後段にて説明する。 40

【0027】

また、光ピックアップ1は、第1光学系の復路光学系として、ビームスプリッタ17にて出射光から分岐された戻り光を集光する集光レンズ31と、光ビーム94のBD記録面上にて反射された戻り光を光検出器上に集光する集光レンズ33と、反射光を受光し電気信号に変換する光検出器35とを備えている。

【0028】

第1光学系10aにおいて光源部11は、本具体例で適用されるBD用の記録再生光の光源であって、図示しない第1のレーザ素子を備えている。第1のレーザ素子は、第1の波長としてBD記録再生用である波長405nmの直線偏光の光ビーム94を射出する。 50

## 【0029】

回折格子13は、光源部11にて射出された光ビームを透過してメインビームとサブビームに分岐する。回折格子13を透過した光ビームは、コリメートレンズ15により平行光に変換されてビームスプリッタ17に入射する。ビームスプリッタ17は、入射した光ビームのうちP偏光成分を透過しS偏光成分を反射する。反射されたS偏光成分は、光ビーム調整用の受光素子19に入射する。エキスパンダ21は、ビームスプリッタ17を透過したP偏光成分のビーム径を拡大する。コリメートレンズ23は、口径が拡大された光ビームを再び平行光に変換している。立ち上げミラー251の反射面で反射された光ビーム94は、第1の対物レンズ69を介してBDの記録面上に集光される。

## 【0030】

第1の対物レンズ29は、第1の保護基板厚91aを有する第1の光ディスクとしてのBDに対して第1の波長を有する光ビーム94を集光することができる。この第1の対物レンズ29の開口数は、0.85である。また、第1の対物レンズ29は、BDの記録面を保護する保護基板厚誤差によって生じる球面収差を補正するための回折素子291を備えている。回折素子291としては、例えば、透過する光軸に対する断面が鋸歯状でNA0.85のブレード型回折素子を使用できる。光ピックアップ1では、第1の対物レンズ29と回折素子291は互いに固定され1つのアクチュエータにより駆動される。

## 【0031】

次に、光ピックアップ1の第2光学系10bについて説明する。光ピックアップ1は、第2光学系10bの往路光学系として、異なる波長の光ビームを射出する光源部12と、光源部12から射出された光ビームをメインビームとサブビームに分岐する回折格子14と、発散光束を平行光束に変換するコリメートレンズ24と、出射光及び戻り光を分岐する第1のビームスプリッタ18と、出射光ビーム調整用の受光素子20と、第1のビームスプリッタ18を透過した出射光ビーム径を拡大するエキスパンダ22と、エキスパンダ22を透過した光ビームを再び平行光に変換するコリメートレンズ24とを備える。

## 【0032】

また、光ピックアップ1は、光ディスクの記録面に平行な平面に沿って入射する光ビーム95及び光ビーム96の光軸を略鉛直方向に立ち上げて第2の対物レンズ28に導光する反射面を有する立ち上げミラー252と、立ち上げミラー252で光軸変更された直線偏光の光ビーム95及び光ビーム96を円偏光に変換する1/4板26と、立ち上げミラー252の直上に位置し光ビーム95をDVD記録面上に、光ビーム96をCD記録面上に集光する第2の対物レンズ28とを備える。立ち上げミラー252は、立ち上げミラー251と組み合わせられてビーム立ち上げ部25を形成している。立ち上げミラー252の詳細は、後段にて説明する。

## 【0033】

また、光ピックアップ1は、第2光学系10bの復路光学系として、第1のビームスプリッタ18にて出射光から分岐された戻り光を集光する集光レンズ30と、光ビームを種類に応じた光検出器に導くための第2のビームスプリッタ32と、光ビーム95のDVD記録面上にて反射された戻り光を光検出器上に集光する集光レンズ34と、反射光を受光し電気信号に変換する光検出器36と、光ビーム96の収差補償用の偏光光学素子38と、光ビーム96の戻り光を受光し電気信号に変換する光検出器40とを有する。

## 【0034】

光源部12は、本具体例で適用されるDVD用の記録再生光の光源及びCD用の記録再生光の光源が1つのパッケージ中に設けられた、いわゆる1CAN2波長レーザ(以下、2ビームLDと記す。)であって、図示しない第2のレーザ素子と第3のレーザ素子とを備えている。第2のレーザ素子は、第2の波長としてDVD記録再生用である波長655nmの直線偏光の光ビーム95を射出する。また、第3のレーザ素子は、第3の波長としてCD記録再生用である波長785nmの直線偏光の光ビーム96を射出する。

## 【0035】

回折格子14は、光源部12にて射出された光ビームを透過してメインビームとサブビ

10

20

30

40

50



ームに分岐する。回折格子 14 を透過した光ビームは、コリメートレンズ 24 により平行光に変換されて第 1 のビームスプリッタ 18 に入射する。第 1 のビームスプリッタ 18 は、入射した光ビームのうち P 偏光成分を透過し S 偏光成分を反射する。反射された S 偏光成分は、光ビーム調整用の受光素子 20 に入射する。エキスパンダ 22 は、第 1 のビームスプリッタ 18 を透過した P 偏光成分のビーム径を拡大する。コリメートレンズ 24 は、口径が拡大された光ビームを再び平行光に変換している。立ち上げミラー 252 の反射面で反射された光ビーム 95 及び光ビーム 96 は、第 2 の対物レンズ 28 を介して DVD 又は CD の記録面上に集光される。

#### 【0036】

第 2 の対物レンズ 28 は、いわゆる 2 ゾーン方式のレンズであって、第 2 の保護基板厚 92a を有する第 2 のディスクとしての DVD に対して第 2 の波長を有する光ビーム 95 を、第 3 の保護基板厚を 93a 有する第 3 の光ディスクとしての CD に対して第 3 の波長を有する光ビーム 96 を集光することができる。この第 2 の対物レンズ 28 の開口数は、第 2 の波長に対しては 0.60 であり第 3 の波長に対しては 0.45 になっている。また、第 2 の対物レンズ 28 は、DVD 又は CD の記録面を保護する保護基板厚誤差によって生じる球面収差を補正するための回折素子 281 を備えている。回折素子 281 としては、例えば、透過する光軸に対する断面が鋸歯状で NA 0.6 のブレード型回折素子が使用できる。光ピックアップ 1 では、第 2 の対物レンズ 28 と回折素子 281 は互いに固定され 1 つのアクチュエータにより駆動される。

#### 【0037】

光ピックアップ 1 は、別々に配置された第 1 光学系 10a と第 2 光学系 10b とがビーム立ち上げ部 25 で連結された構造をしており、立ち上げミラー 251 と第 1 の対物レンズ 69、及び立ち上げミラー 252 と第 2 の対物レンズ 28 とが同一ユニット内に組み込まれている。

#### 【0038】

以下では、光ピックアップ 1 におけるビーム立ち上げ部 25 における立ち上げミラー 251 と立ち上げミラー 252 の配置について図 3 乃至図 5 を用いて説明する。

#### 【0039】

立ち上げミラー 251 及び立ち上げミラー 252 は、反射板が光ビームの光軸を略垂直方向に変更する角度で設置されたものであってもよいし、光ビームの光軸を略垂直方向に変更する反射面を備える光学プリズムであってもよい。反射板であれば上述した反射面の投影面 202 及び 204 は、反射板の投影図形になるし、光学プリズムであれば上述した投影面 202 及び 204 は、光学プリズムの底面形状を意味する。ここでは、反射板の場合も考慮して投影面を使用して説明する。

#### 【0040】

立ち上げミラー 251 は、図 3 (a) に示すように、反射面 201 を有し、光ディスク記録面に平行な平面に反射面 201 を投影した投影面 202 の形状が一方の辺を a1、他方の辺を b1 とする長方形を基本形状としている。立ち上げミラー 251 は、この基本形状から、投影面 202 の辺 a1 上の点 P<sub>a1</sub> と辺 b1 上の点 P<sub>b1</sub> とを結ぶ線分 a<sub>b1</sub> に垂直な面で点 P<sub>a1</sub> と点 P<sub>b1</sub> との間にある頂点を切りとってできる形状になっている。そのため、立ち上げミラー 251 を光ディスク記録面に平行な平面に投影した投影形状は 5 角形になる。

#### 【0041】

また、立ち上げミラー 252 は、図 3 (b) に示すように、反射面 203 を有し、光ディスク記録面に平行な平面に反射面 203 を投影した投影面 204 の形状が一方の辺を a2、他方の辺を b2 とする長方形を基本形状としている。立ち上げミラー 252 は、この基本形状から、投影面 204 の辺 a2 上の点 P<sub>a2</sub> と辺 b2 上の点 P<sub>b2</sub> とを結ぶ線分 a<sub>b2</sub> に垂直な面で点 P<sub>a2</sub> と点 P<sub>b2</sub> との間にある頂点を切りとってできる形状になっている。そのため、立ち上げミラー 252 を光ディスク記録面に平行な平面に投影した投影形状は 5 角形になる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 2 】

そして、光ピックアップ 1 のビーム立ち上げ部 2 5 は、図 4 に示すように、立ち上げミラー 2 5 1 と立ち上げミラー 2 5 2 とが投影面において線分  $ab_1$  の一部と線分  $ab_2$  の一部とが接するように組み合わせられている。

## 【 0 0 4 3 】

図 5 には、光ピックアップ 1 の記録面に対するビーム集光部分を光ディスクの記録面と平行な平面からみた様子が示されている。図 5 に示す  $x$  軸は光ディスクの半径方向に一致し、 $y$  軸は記録トラック方向、すなわち光ディスクの接線方向に一致し、 $z$  軸は光ディスクの記録面の垂直方向に一致する。上述した図 2 は、対物レンズと光束分離立ち上げ部を図 4 及び図 5 に示す矢印 A 方向からみた断面図ということになる。

10

## 【 0 0 4 4 】

立ち上げミラー 2 5 1 は、接線方向に対して角度  $\theta$  をなす方向から光ビーム 9 4 を入射するように設けられており、光ビーム 9 4 を反射面 2 0 1 によってこの光ビーム 9 4 の進行方向に対して略鉛直方向に光軸を変更して、立ち上げミラー 2 5 1 の直上に設けられる第 1 の対物レンズ 2 9 に導光するようになっている。また、立ち上げミラー 2 5 2 は、光ビーム 9 4 の入射方向とは異なる方向であって接線方向に対して角度  $\theta$  をなす方向から同一光源部 1 2 から発せられる光ビーム 9 5 及び光ビーム 9 6 を入射するように設けられており、反射面 2 0 3 によって光ビームの進行方向に対して略鉛直方向に光軸を変更して、立ち上げミラー 2 5 2 の直上に設けられる第 2 の対物レンズ 2 8 に導光するようになっている。

20

## 【 0 0 4 5 】

立ち上げミラー 2 5 1 とその直上に位置する第 1 の対物レンズ 2 9、及び立ち上げミラー 2 5 2 とその直上に位置する第 2 の対物レンズ 2 8 は、図 5 では破線で示されているレンズホルダ 9 7 によって互いの位置関係が変化しないように固定され、第 1 の対物レンズ 2 9 による集光スポットと第 2 の対物レンズ 2 8 による集光スポットとが光ディスク記録トラック方向に沿うように並設されている。また、レンズホルダ 9 7 は、図 5 には図示しない対物レンズ駆動部によってフォーカス方向及びトラッキング方向に並進駆動される。

## 【 0 0 4 6 】

ここで、反射面 2 0 1 の投影面 2 0 2 の図形中心と、反射面 2 0 3 の投影面 2 0 4 の図形中心との間の距離を距離  $d$  とするとき、 $d$  が、 $d \sin \theta < (a_1 + b_2) / 2$  を満たす入射角  $\theta$  を決める。このとき、角度  $\theta$  と角度  $\theta$  の和が 90 度であることが好ましい。

30

## 【 0 0 4 7 】

以上説明した構成を有する光ピックアップ 1 では、第 1 光学系 1 0 a において光源部 1 1 から射出された直線偏光ビームが回折素子 1 3 を透過してメインビームと 2 つのサブビームに分岐され、コリメートレンズ 1 5 によって平行光束に変換され、ビームスプリッタ 1 7 に入射する。ビームスプリッタ 1 7 に入射した P 偏光の光束は、略 100% 透過され、エキスパンダ 2 1 を透過してビーム径が拡大され、コリメートレンズ 2 3 によって再び平行光に変換される。光ビーム 9 4 に対応した第 1 光学系 1 0 a では、P 偏光の光ビーム 9 4 は、立ち上げミラー 2 5 1 で光軸変更されて  $\lambda/4$  板 2 7 に入射する。ここで P 偏光であった光束は円偏光に変換される。円偏光となった光ビーム 9 4 は、第 1 の対物レンズ 2 9 によって光ディスク 9 1 の記録面上に集光される。

40

## 【 0 0 4 8 】

記録面上で反射された光ビーム 9 4 は、第 1 の対物レンズ 2 9 と  $\lambda/4$  板 2 7 を透過して直線偏光となり立ち上げミラー 2 5 1 にて光軸変更され、集光レンズ 3 3 によって光検出器 3 5 上に集光される。

## 【 0 0 4 9 】

一方、光ピックアップ 1 の第 2 光学系 1 0 b では、光源部 1 2 から波長 655 nm を有する DVD 記録再生用の光ビーム 9 5 又は波長 785 nm を有する CD 記録再生用の光ビーム 9 6 が照射され、回折素子 1 4 を透過してメインビームと 2 つのサブビームに分岐され、コリメートレンズ 1 6 によって平行光束に変換され、第 1 のビームスプリッタ 1 8 に

50

入射する。第1のビームスプリッタ18に入射したP偏光の光束は、略100%透過され、エキスパンダ22を透過してビーム径が拡大され、コリメートレンズ24によって再び平行光に変換される。光ビーム95又は光ビーム96に対応した第2光学系10bでは、P偏光の光ビーム95又は光ビーム96は、立ち上げミラー252で光軸変更されて、 $\lambda/4$ 板26に入射する。ここでP偏光であった光束は円偏光に変換される。円偏光となった光ビーム95又は光ビーム96は、第2の対物レンズ28によって光ディスク92又は光ディスク93の記録面上に集光される。

#### 【0050】

記録面上で反射された光ビーム95又は光ビーム96は、第2の対物レンズ28と $\lambda/4$ 板26を透過して直線偏光となり立ち上げミラー252にて光軸変更される。光ビームが波長655nmを有するDVD記録再生用の光ビーム95であれば、第2のビームスプリッタ73において反射され、集光レンズ34によって光検出器36上に集光される。光ビームが波長785nmを有するCD記録再生用の光ビーム96であった場合、第2のビームスプリッタ73を透過し、偏光光学素子38を透過して光検出器40上に集光される。

10

#### 【0051】

本発明の具体例として示す光ピックアップ1によれば、立ち上げミラー251と立ち上げミラー252の反射面の形状を、光ディスクの記録面と平行な平面へ投射したときの投射形状が五角形になるようにし、更に反射面201の投影図形の図形中心と、反射面203の投影図形の図形中心との間の距離dが、 $d \sin \theta < (a_1 + b_2) / 2$ を満たすようにすることで、連結部分を小型化することができ、種類の異なる光ビームを異なる方向から安定して導くことが可能になる。

20

#### 【0052】

上述した光ピックアップ1では、BD用の光源とレンズ群を単独構成とする光学系と、DVD及びCD用の光源とレンズ群を最適化した光学系を用いたが、CD用の光源とレンズ群を単独構成とする光学系と、DVD及びBD用の光源とレンズ群を最適化した光学系を使用してもよい。

#### 【0053】

本発明の第2の具体例として示す光ピックアップ2の光学系について図6及び図7を用いて説明する。図6及び図7を用いて説明する例では、適応化させる波長の異なる光ビームの組合せによって対物レンズの特性が異なるが、基本的には上述の図1のレンズ構成が適用できる。

30

#### 【0054】

第2の本具体例として示す光ピックアップ2の前例と同様、第1の光ディスク91が波長405nmの光ビーム94を記録再生光として使用するブルーレイディスク(以下、BDと記す。)、第2の光ディスク92が波長655nmの光ビーム95を記録再生光として使用するDVD(Digital Versatile Disc)、第3の光ディスク93が波長785nmの光ビーム96を記録再生光として使用するCD(Compact Disc)の3波長互換光学系を有する。

#### 【0055】

光ピックアップ2は、BDの記録再生光である光ビーム94とDVDの記録再生光である光ビーム95の異なる2波長の光ビームを射出する光源及び異なる2波長に適応化されたレンズ群を有する第1光学系50aと、CDの記録再生光である光ビーム96の光源とレンズ群及びを有する第1光学系50bとで構成されている。

40

#### 【0056】

光ピックアップ2は、第1光学系50aの往路光学系として、波長405nmの光ビーム94と波長655nmの光ビーム95の異なる波長の光ビームを射出する光源部51と、光源部51から射出された光ビームをメインビームとサブビームに分岐する回折格子53と、発散光束を平行光束に変換するコリメートレンズ55と、出射光及び戻り光を分岐する第1のビームスプリッタ57と、出射光ビーム調整用の受光素子59と、第1のビ

50

ムスプリッタ57を透過した出射光ビーム径を拡大するエキスパンダ61と、エキスパンダ61を透過した光ビームを再び平行光に変換するコリメートレンズ63とを備える。

【0057】

また、光ピックアップ2は、光ディスクの記録面に平行な平面に沿って入射する光ビーム94又は光ビーム95の光軸を略鉛直方向に立ち上げて第1の対物レンズ69に導光する反射面を有する立ち上げミラー251と、立ち上げミラー251で光軸変更された直線偏光の光ビーム94又は光ビーム95を円偏光に変換する1/4板67と、立ち上げミラー251の直上に位置し光ビーム94をBD記録面上に、光ビーム95をDVD記録面上に集光する第1の対物レンズ69とを備える。立ち上げミラーとしては、立ち上げミラー251、252を組み合わせる上述したビーム立ち上げ部25を用いることができる。

10

【0058】

また、光ピックアップ2は、第1光学系50aの復路光学系として、第1のビームスプリッタ57にて出射光から分岐された戻り光を集光する集光レンズ71と、光ビームを種類に応じた光検出器に導くための第2のビームスプリッタ73と、光ビーム94のBD記録面上にて反射された戻り光を光検出器上に集光する集光レンズ75と、反射光を受光し電気信号に変換する光検出器77と、光ビーム95の収差補償用の偏光光学素子79と、光ビーム95の戻り光を受光し電気信号に変換する光検出器81とを備えている。

【0059】

第1光学系50aにおいて光源部51は、本具体例で適用されるBD用の記録再生光の光源及びDVD用の記録再生光の光源が1つのパッケージ中に設けられた、いわゆる1CAN2波長レーザ(以下、2ビームLDと記す。)であって、図示しない第1のレーザ素子と第2のレーザ素子とを備えている。第1のレーザ素子は、第1の波長としてBD記録再生用である波長405nmの直線偏光の光ビーム94を射出する。また、第2のレーザ素子は、第2の波長としてDVD記録再生用である波長655nmの直線偏光の光ビーム95を射出する。

20

【0060】

回折格子53は、光源部51にて射出された光ビームを透過してメインビームとサブビームに分岐する。回折格子53を透過した光ビームは、コリメートレンズ55により平行光に変換されて第1のビームスプリッタ57に入射する。第1のビームスプリッタ57は、入射した光ビームのうちP偏光成分を透過しS偏光成分を反射する。反射されたS偏光成分は、光ビーム調整用の受光素子59に入射する。エキスパンダ61は、ビームスプリッタ57を透過したP偏光成分のビーム径を拡大する。コリメートレンズ63は、口径が拡大された光ビームを再び平行光に変換している。立ち上げミラー251の反射面で反射された光ビーム94は、第1の対物レンズ69を介してBDの記録面上に集光される。

30

【0061】

第1の対物レンズ69は、第1の保護基板厚91aを有する第1の光ディスクとしてのBDに対して第1の波長を有する光ビーム94を集光することができる。この第1の対物レンズ69の開口数は、0.85である。また、第1の対物レンズ69は、BDの記録面を保護する保護基板厚誤差によって生じる球面収差を補正するための回折素子291を備えている。回折素子291としては、例えば、透過する光軸に対する断面が鋸歯状でNA0.85のブレード型回折素子が使用できる。

40

【0062】

第1の対物レンズ69は、いわゆる2ゾーン方式のレンズであって、第1の保護基板厚91aを有する第1のディスクとしてのBDに対して第1の波長を有する光ビーム94を、第2の保護基板厚を92a有する第2の光ディスクとしてのDVDに対して第2の波長を有する光ビーム95を集光することができる。この第1の対物レンズ69の開口数は、第1の波長に対しては0.85であり、第2の波長に対しては0.60になっている。また、第1の対物レンズ69は、BD又はDVDの記録面を保護する保護基板厚誤差によって生じる球面収差を補正するための回折素子691を備えている。回折素子691として

50

は、例えば、透過する光軸に対する断面が鋸歯状で  $NA0.85$  のブレード型回折素子が使用できる。

【0063】

次に、光ピックアップ2の第2光学系50bについて説明する。光ピックアップ2は、第2光学系50bの往路光学系として、CDの記録再生光用の光ビームを射出する光源部52と、光源部52から射出された光ビームをメインビームとサブビームに分岐する回折格子54と、発散光束を平行光束に変換するコリメートレンズ56と、出射光及び戻り光を分岐するビームスプリッタ58と、出射光ビーム調整用の受光素子60と、ビームスプリッタ58を透過した出射光ビーム径を拡大するエキスパンダ62と、エキスパンダ62を透過した光ビームを再び平行光に変換するコリメートレンズ64とを備える。

10

【0064】

また、光ピックアップ2は、光ディスクの記録面に平行な平面に沿って入射する光ビーム96の光軸を略鉛直方向に立ち上げて第2の対物レンズ68に導光する反射面を有する立ち上げミラー252と、立ち上げミラー252で光軸変更された直線偏光の光ビーム96を円偏光に変換する1/4板66と、立ち上げミラー252の直上に位置し光ビーム96をCD記録面上に集光する第2の対物レンズ68とを備える。立ち上げミラー252は、立ち上げミラー251と組み合わされてビーム立ち上げ部25を形成している。

【0065】

また、光ピックアップ2は、第2光学系50bの復路光学系として、ビームスプリッタ58にて出射光から分岐された戻り光を集光する集光レンズ70と、光ビーム96のCD記録面上にて反射された戻り光を光検出器上に集光する集光レンズ72と、反射光を受光し電気信号に変換する光検出器74とを備えている。

20

【0066】

光源部52は、本具体例で適用されるCD用の記録再生光の光源であって、図示しない第3のレーザ素子とを備えている。第3のレーザ素子は、第3の波長としてCD記録再生用である波長785nmの直線偏光の光ビーム96を射出する。

【0067】

回折格子54は、光源部52にて射出された光ビームを透過してメインビームとサブビームに分岐する。回折格子54を透過した光ビームは、コリメートレンズ56により平行光に変換されてビームスプリッタ58に入射する。ビームスプリッタ58は、入射した光ビームのうちP偏光成分を透過しS偏光成分を反射する。反射されたS偏光成分は、光ビーム調整用の受光素子60に入射する。エキスパンダ62は、ビームスプリッタ58を透過したP偏光成分のビーム径を拡大する。コリメートレンズ64は、口径が拡大された光ビームを再び平行光に変換している。立ち上げミラー252の反射面で反射された光ビーム96は、第2の対物レンズ68を介してCDの記録面上に集光される。

30

【0068】

第2の対物レンズ68は、第3の保護基板厚93aを有する第3の光ディスクとしてのCDに対して第3の波長を有する光ビーム96を集光することができる。この第2の対物レンズ68の開口数は、0.45である。また、第2の対物レンズ68は、CDの記録面を保護する保護基板厚誤差によって生じる球面収差を補正するための回折素子681を備えている。回折素子681としては、例えば、透過する光軸に対する断面が鋸歯状で  $NA0.45$  のブレード型回折素子が使用できる。光ピックアップ2では、第2の対物レンズ68と回折素子681は互いに固定され1つのアクチュエータにより駆動される。

40

【0069】

立ち上げミラー251と立ち上げミラー252の各辺の寸法、組み付け方法及び光ディスクに対する取付位置の関係は、上述した光ピックアップ1と同様とする。

【0070】

これにより、光ピックアップ1によっても、立ち上げミラー251と立ち上げミラー252の反射面の形状を、光ディスクの記録面と平行な平面へ投射したときの投射形状が5角形になるようにし、更に反射面201の投影図形の図形中心と、反射面203の投影図

50

形の図形中心との間の距離  $d$  が、 $d \sin \theta < (a_1 + b_2) / 2$  を満たすようにすることで、連結部分を小型化することができ、種類の異なる光ビームを異なる方向から安定して導くことが可能になる。

【0071】

続いて、本発明の具体例として図1及び図6に示す光ピックアップを適用した光ディスク記録再生装置101を図8に示す。

【0072】

光ディスク記録再生装置101は、光記録媒体である光ディスク102を回転操作する駆動手段としてのスピンドルモータ103と、本発明に係る光ピックアップ104と、その駆動手段としての送りモータ105とを備えている。この光ディスク記録再生装置101は、フォーマットの異なる3タイプの光ディスク102に対して記録再生できる3規格間互換性を実現した記録再生装置である。

10

【0073】

本具体例で使用可能な光ディスクとしては、波長405nmの光ビームを記録再生光として使用するBD、波長655nmの光ビームを記録再生光として使用するDVD、波長785nmの光ビームを記録再生光として使用するCDがあげられる。上段にて説明した光ディスク91、光ディスク92、光ディスク93は、図8に示した光ディスク102に対応している。

【0074】

ここで、スピンドルモータ103及び送りモータ105は、ディスク種類判別手段ともなるシステムコントローラ107からの指令に基づいて制御されるサーボ制御部109によりディスク種類に応じて駆動制御されており、例えば、光ディスク91、光ディスク92、光ディスク93に応じて所定の回転数で駆動される。

20

【0075】

光ピックアップ104は、図1及び図6を用いて説明した光ピックアップであり、規格の異なる光ディスクの記録層に対して異なる波長の光ビームを照射するとともに、この光ビームの記録層における反射光を検出する。光ピックアップ104は、検出した反射光から各光ビームに対応する信号をプリアンプ部120に供給する。

【0076】

プリアンプ部120の出力は、信号変復調器及びエラー訂正符号ブロック（以下、信号変復調&ECCブロックと記す。）108に送られる。この信号変復調部及びECCブロック108は、信号の変調、復調及びECC（エラー訂正符号）の付加を行う。光ピックアップ104は、信号変復調部及びECCブロック108の指令にしたがって回転する光ディスク102の記録層に対して光ビームを照射し、光ディスク102に対して信号の記録又は再生を行う。

30

【0077】

プリアンプ部120は、フォーマット毎に異なって検出される光ビームに対応する信号に基づいて、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、RF信号等を生成するように構成されている。記録又は再生の対象媒体とされる光記録媒体の種類に応じて、サーボ制御回路109、信号変復調部及びECCブロック108等により、BD、DVD、CDの規格に基づく復調及び誤り訂正処理等の所定の処理が行われる。

40

【0078】

ここで例えば、信号変復調&ECCブロック108により復調された記録信号がコンピュータのデータストレージ用であれば、インターフェイス111を介して外部コンピュータ130に送出される。これにより、外部コンピュータ130等は、光ディスク102に記録された信号を再生信号として受け取ることができる。

【0079】

また、信号変復調&ECCブロック108により復調された記録信号がオーディオビジュアル用であれば、D/A及びA/D変換器112のD/A変換部でデジタルアナログ変換され、オーディオビジュアル処理部113に供給される。そしてオーディオビジュアル

50

処理部 113 でオーディオビジュアル処理が行われ、オーディオビジュアル信号入出力部 114 を介して、図示しない外部の撮像映写機器等に伝送される。

【0080】

光ピックアップ 104 において、例えば、光ディスク 102 上の所定の記録トラックまで移動させるための送りモータ 105 の制御、スピンドルモータ 103 の制御、及び光ピックアップ 104 において光集光手段となる対物レンズを保持する 2 軸アクチュエータのフォーカシング方向の駆動とトラッキング方向の駆動制御は、それぞれサーボ制御回路 109 により行われる。

【0081】

サーボ制御回路 109 は、光ピックアップ 104 内に配設された光結合効率可変素子を動作させ、光ピックアップ 104 における光結合効率、すなわち半導体レーザ素子等のレーザ光源から出射される光束の総光量と光ディスク 102 上に集光する光量との比率が、記録モード時、再生モード時、或いは光ディスク 102 の種類に応じて変更されるように制御している。 10

【0082】

レーザ制御部 121 は、光ピックアップ 104 のレーザ光源を制御する。特に、この具体例では、レーザ制御部 121 は、記録モード時と再生モード時とでレーザ光源の出力パワーを異ならせる制御を行っている。また、光ディスク 102 の種類に応じてレーザ光源の出力パワーを異ならせる制御を行っている。レーザ制御部 121 は、ディスク種類判別部 115 によって検出された光ディスク 102 の種類に応じて光ピックアップ 104 のレーザ光源を切り換えている。 20

【0083】

ディスク種類判別部 115 は、BD、DVD、CD 間の表面反射率、形状的及び外形的な違い等から光ディスク 102 の異なるフォーマットを検出することができる。光ディスク記録再生装置 101 を構成する各ブロックは、ディスク種別判別部 115 における検出結果に応じて、装着される光ディスクの仕様に基づく信号処理ができるように構成されている。

【0084】

システムコントローラ 107 は、ディスク種類判別部 115 から送られる検出結果に基づいて光ディスク 102 の種類を判別する。光記録媒体の種類を判別する手法としては、光記録媒体がカートリッジに収納されるタイプであれば、このカートリッジに検出穴を設けて接触検出センサ又は押下スイッチを用いて検出する手法があげられる。 30

【0085】

光結合効率制御手段として機能するサーボ制御回路 109 は、システムコントローラ 107 に制御され、ディスク種類判別部 115 の判別結果に応じて光ピックアップ 104 における光結合効率を制御する。サーボ制御回路 109 は、例えば光ピックアップ 104 と光ディスク 102 との相対位置を検出する（ディスク 102 に記録されたアドレス信号をもとに位置検出する場合を含む）ことによって、記録及び／又は再生する記録領域を判別できる。そして、サーボ制御回路 109 は、記録及び／再生する記録領域の判別結果に応じて光ピックアップ 104 における光結合効率を制御する。 40

【0086】

以上説明した光ディスク記録再生装置 101 によれば、光ピックアップの光軸立ち上げ部を図 3 乃至図 5 に示す構成とすることにより、光ピックアップの対物レンズ間距離を小さくすることができ、立ち上げミラー及び対物レンズを含む集光部を小型化することができる。

【産業上の利用可能性】

【0087】

本発明は、異なる保護基板厚を有する光学記録媒体に対する記録再生を異なる波長の光ビームによって行う光ピックアップであれば、具体例にて説明した以外のディスクフォーマットに対しても適用可能である。例えば、光ディスクは、光変調記録を用いた種々の方 50

式の記録再生ディスク、いわゆる「光磁気記録」、「相変化記録」及び「色素記録」等を含む光ディスク、具体的には「CD-R/RW」、「DVD-RAM」、「DVD-R/RW」、「DVD+RW」等、又は、各種光磁気記録媒体であってもよい。光ディスクは、記録層上における最適な記録及び/又は再生光パワーが異なる少なくとも2以上の記録領域に記録層が分割された光ディスク、複数の記録層が透明基板を介して積層された光ディスクであっても使用できる。

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図1】本発明の具体例として示す光ピックアップの光学系を説明する光ディスクの記録面に対して垂直方向からみた平面図である。

10

【図2】第1の具体例として示す光ピックアップの集光部周辺を光ディスクの記録面に対して平行方向からみた断面を説明する拡大図である。

【図3】上記光ピックアップの第1の立ち上げミラー及び第2の立ち上げミラーとして用いるミラー面を有する反射部材を説明する斜視図である。

【図4】上記光ピックアップの第1の立ち上げミラー及び第2の立ち上げミラーを組み合わせた立ち上げミラー部を説明する斜視図である。

【図5】上記光ピックアップの第1の立ち上げミラーと第2の立ち上げミラーとの接合を光ディスク側からみた平面図である。

【図6】本発明の第2の具体例として示す光ピックアップの光学系を説明する構成図である。

20

【図7】第2の具体例として示す光ピックアップの光学系の記録面付近を説明する拡大図である。

【図8】本発明の具体例として示す光ピックアップを適用した光ディスク記録再生装置を説明する構成図である。

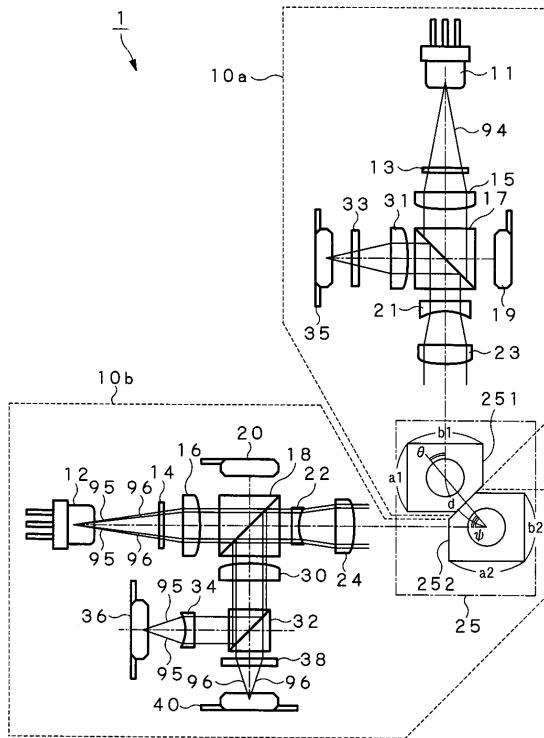
【符号の説明】

【0089】

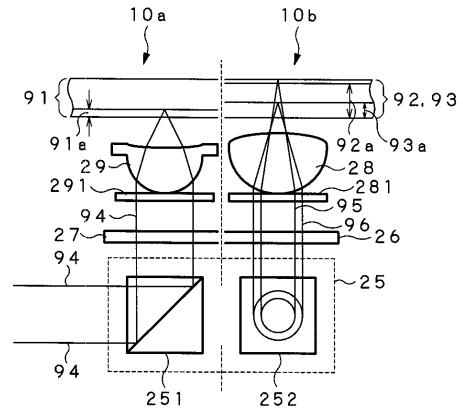
1, 2 光ピックアップ、 10 a 第1光学系、 10 b 第2光学系、 1  
1, 12 光源部、 13, 14 回折格子、 15, 16 コリメートレンズ、  
17, 18 ビームスプリッタ、 19, 20 受光素子、 21, 22 エキ  
スパンダ、 23, 24 コリメートレンズ、 25 ビーム立ち上げ部、 25 1 30  
, 25 2 立ち上げミラー、 26, 27 / 4 板、 28 第2の対物レンズ  
, 29 第1の対物レンズ、 30, 31 集光レンズ、 32 第2のビームス  
プリッタ、 33, 34, 38 集光レンズ、 35, 36, 光検出器、 9 1  
第1の光ディスク、 9 2 第2の光ディスク、 9 3 第3の光ディスク、 9  
4 光ビーム 9 4 (405 nm)、 9 5 光ビーム (655 nm)、 9 6 光  
ビーム (785 nm)



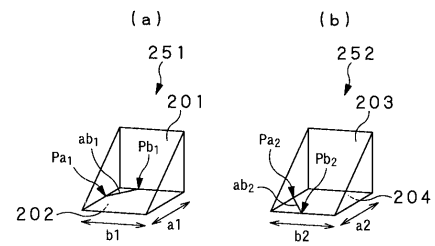
【図 1】



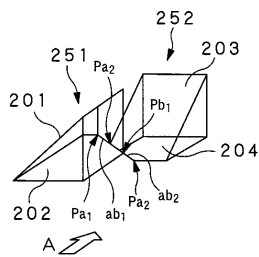
【図 2】



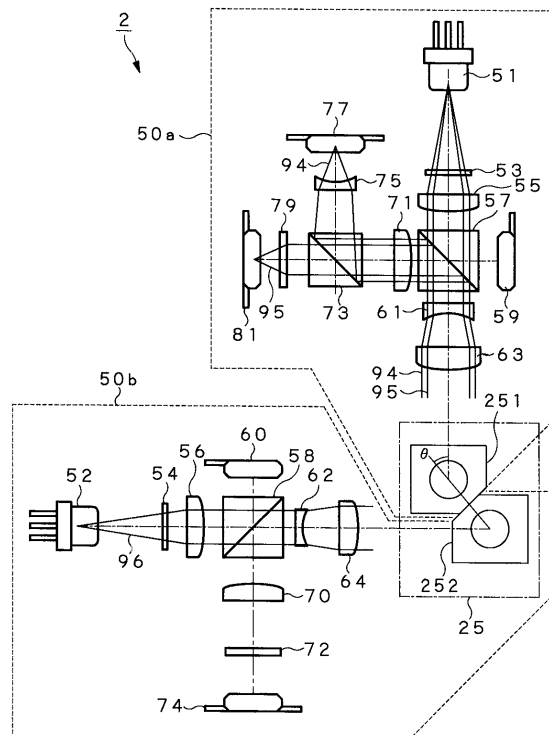
【図 3】



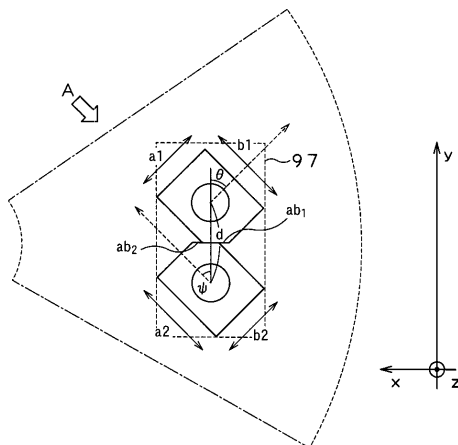
【図 4】



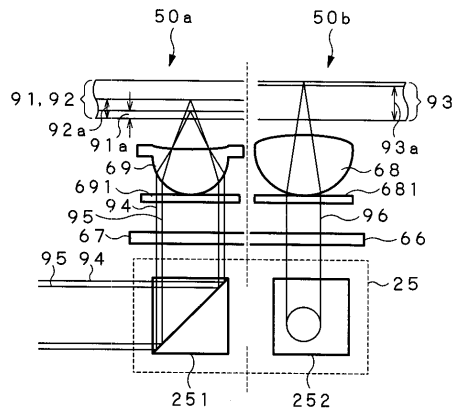
【図 6】



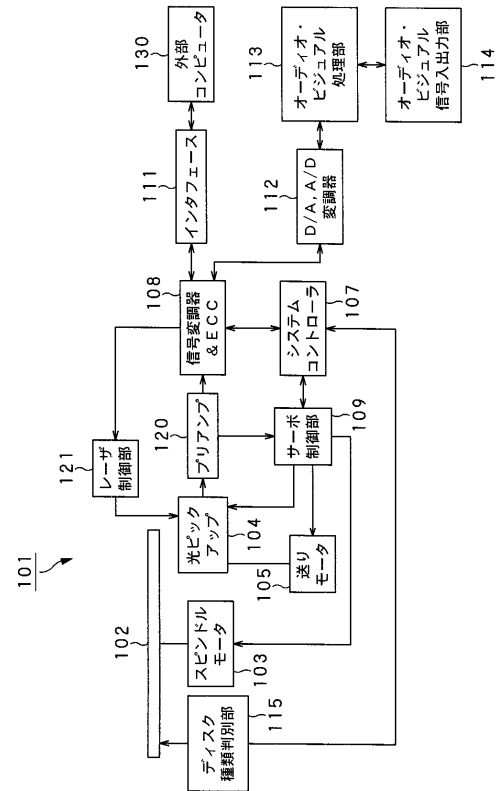
【図 5】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 山本 健二  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 西 紀彰  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 金谷 みどり  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- Fターム(参考) 5D789 AA01 AA41 BA01 EC45 EC47 FA08 JA49 JA57 LB02