

(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2006-147053
(P2006-147053A)

(43) 公開日 平成18年6月8日(2006.6.8)

(51) Int. Cl. F I 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 24 O L (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-335856 (P2004-335856) (22) 出願日 平成16年11月19日(2004.11.19)</p>	<p>(71) 出願人 303000408 コニカミノルタオプト株式会社 東京都八王子市石川町2970番地 (74) 代理人 100107272 弁理士 田村 敬二郎 (74) 代理人 100109140 弁理士 小林 研一 (72) 発明者 新 勇一 東京都八王子市石川町2970番地 コニ カミノルタオプト株式会社内 (72) 発明者 和智 美佳 東京都八王子市石川町2970番地 コニ カミノルタオプト株式会社内</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57) 【要約】

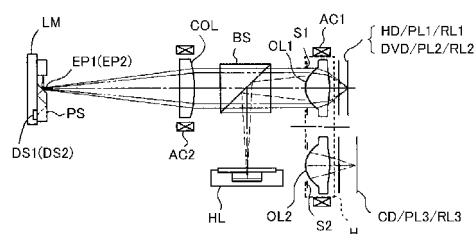
【課題】

トラッキングによるコマ収差の発生を抑え、且つコンパクトな構成を維持しながらも、青紫色レーザー光源を使用する高密度光ディスクとDVDとCDを含む、記録密度が異なる3種類のディスクに対して高効率で情報の記録及び/又は再生を適切に行うことができる光ピックアップ装置を提供する。

【解決手段】

第1光学系を、HD及びDVDで共用とし、第2光学系を、CD専用とすることで、単一の光学系を3つの光束で共用とする場合に比べ、その設計に冗長性を持たせることができ、像高特性や効率低下の問題を回避して、情報の記録及び/又は再生を適切に行うことができる。又、第1光学系と第2光学系は並列に設けることができ、かかる場合、光ピックアップ装置の厚みを増大させることがない。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

保護基板の厚さが t_1 である第 1 光情報記録媒体の情報記録面に情報記録及び / 又は再生を行うために、波長 λ_1 の第 1 光束を射出する第 1 光源と、保護基板の厚さが t_2 ($t_2 < t_1$) である第 2 光情報記録媒体の情報記録面に情報記録及び / 又は再生を行うために、波長 λ_2 の第 2 光束を射出する第 2 光源と、保護基板の厚さが t_3 ($t_3 > t_2$) である第 3 光情報記録媒体の情報記録面に情報記録及び / 又は再生を行うために、波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$) の第 3 光束を射出する第 3 光源と、少なくとも前記第 1 光束を前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に導くための第 1 光学系と、少なくとも前記第 3 光束を前記第 3 光情報記録媒体の情報記録面に導くための第 2 光学系とを有する光ピックアップ装置であって、

前記第 2 光束は、前記第 1 光学系又は前記第 2 光学系を介して、前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に導かれ、

前記第 1 光束及び前記第 2 光束は、いずれも無限平行光束の状態、前記光情報記録媒体の情報記録面に光束を集光するための対物光学素子に入射するか、或いは前記第 1 光束の発散度合いが前記第 2 光束の発散度合いより小さく且ついずれか一方のみが無限平行光束の状態、前記光情報記録媒体の情報記録面に光束を集光するための対物光学素子に入射することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2】

前記第 1 光束及び前記第 2 光束は、いずれも無限平行光束の状態、前記光情報記録媒体の情報記録面に光束を集光するための対物光学素子に入射することを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 3】

前記第 1 光束は無限平行光束の状態、前記第 2 光束は有限発散光束の状態、前記光情報記録媒体の情報記録面に光束を集光するための対物光学素子に入射することを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 4】

前記第 1 光束は有限収束光束の状態、前記第 2 光束は無限平行光束の状態、前記光情報記録媒体の情報記録面に光束を集光するための対物光学素子に入射することを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 5】

前記第 3 光束は無限平行光束の状態、前記光情報記録媒体の情報記録面に光束を集光するための対物光学素子に入射することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 6】

前記第 3 光束は有限発散光束の状態、前記光情報記録媒体の情報記録面に光束を集光するための対物光学素子に入射することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 7】

前記第 1 光学系と前記第 2 光学系は、単一の基板上に配置されると共に、共通の光学要素を含んでおり、

前記第 1 光学系は第 1 対物光学素子を有し、前記第 2 光学系は第 2 対物光学素子を有し、

前記第 1 対物光学素子と前記第 2 対物光学素子とは同じ保持部材に保持されてなり、情報の再生及び / 又は記録を行う光情報記録媒体に応じて、前記保持部材が移動することにより、前記第 1 対物光学素子と前記第 2 対物光学素子とを切り替えることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 8】

前記第 1 光学系は第 1 対物光学素子を備え、前記第 2 光学系は第 2 対物光学素子を備えるとともに、前記第 1 光学系と前記第 2 光学系とは別体に構成され、情報の再生及び / 又

10

20

30

40

50

は記録を行う光情報記録媒体に応じて、前記第1光学系と前記第2光学系とを切り替えて用いることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項9】

前記第1光学系は、前記第1光情報記録媒体及び前記第2光情報記録媒体に対して情報の再生及び/又は記録を行うために用いられ、

前記第2光学系は、前記第3光情報記録媒体に対してのみ情報の再生及び/又は記録を行うために用いられることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項10】

前記第1光学系は第1対物光学素子を備え、前記第2光学系は第2対物光学素子を備えるとともに、第2対物光学素子には、有限発散光束の状態の前記第3光束が入射することを特徴とする請求項9に記載の光ピックアップ装置。

10

【請求項11】

前記第1光学系は第1対物光学素子を備え、前記第2光学系は第2対物光学素子を備えるとともに、第2対物光学素子には、無限平行光束の状態の前記第3光束が入射することを特徴とする請求項9に記載の光ピックアップ装置。

【請求項12】

前記第1対物光学素子は、少なくとも前記波長 λ_1 と前記波長 λ_2 との波長差にもとづく球面収差及び前記波長 λ_1 の色収差を補正する収差補正構造を有し、

前記第2対物光学素子は、前記第3情報記録媒体の情報記録面に対して集光スポットを形成した際に、波面収差が 0.07 rms 以下となる非球面を有することを特徴とする請求項9乃至11のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

20

【請求項13】

前記収差補正構造は、光路差付与構造であることを特徴とする請求項12に記載の光ピックアップ装置。

【請求項14】

前記収差補正構造は、複数の領域に分割され、領域ごとに機能が異なることを特徴とする請求項12又は13に記載の光ピックアップ装置。

【請求項15】

前記第1光学系は、前記第1光情報記録媒体に対してのみ情報の再生及び/又は記録を行うために用いられ、

30

前記第2光学系は、前記第2光情報記録媒体及び前記第3光情報記録媒体に対して情報の再生及び/又は記録を行うために用いられることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項16】

前記第1対物光学素子は、前記第1情報記録媒体に対して集光スポットを形成した際に、波面収差が 0.07 rms 以下となる非球面を有し、

前記第2対物光学素子は、光軸を中心とした同心円状の2つの領域を有し、前記第3情報記録媒体の情報記録面に対して情報の再生及び/又は記録を行う場合は、光軸を含んだ第1領域を通過した前記第3光束のみを用い、前記第2情報記録媒体の情報記録面に対して情報の再生及び/又は記録を行う場合は、前記第1領域及びその周辺の第2領域の両方を用いることを特徴とする請求項15に記載の光ピックアップ装置。

40

【請求項17】

前記第1対物光学素子に、前記 λ_1 の色収差を補正する収差補正構造を有することを特徴とする請求項15又は16に記載の光ピックアップ装置。

【請求項18】

前記第2対物光学素子は、少なくとも前記第2領域に光路差付与構造を備え、厚さ t_2 と厚さ t_3 との基板厚差に基づく球面収差を補正することを特徴とする請求項15乃至17のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項19】

50

前記第 1 光源と前記第 2 光源とが一ユニットに組み付けられていることを特徴とする請求項 7 乃至 14 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 20】

前記第 2 光源と前記第 3 光源とが一ユニットに組み付けられていることを特徴とする請求項 15 乃至 18 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 21】

前記第 1 光学系は、前記第 1 対物光学素子に入射する光束の発散度合いを変化させる発散角変更素子を有するとともに、

前記第 1 情報記録媒体および前記第 2 情報記録媒体の情報記録面に対して情報の再生及び / 又は記録を行う際に、共通に用いられる受光素子を有することを特徴とする請求項 7 乃至 20 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

10

【請求項 22】

前記第 1 情報記録媒体および前記第 2 情報記録媒体の情報記録面に対して情報の再生及び / 又は記録を行う際に、共通に用いられる受光素子と、前記第 1 光源と、前記第 2 光源とが一体化された、発光部・受光部一体型光源ユニットを有することを特徴とする請求項 21 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 23】

前記発散角変更素子は、波長選択性のある光路差付与構造を有し、前記第 1 光束及び前記第 2 光束とで、発散度合いを変化させることを特徴とする請求項 21 又は 22 に記載の光ピックアップ装置。

20

【請求項 24】

前記発散角変更素子は、光軸方向に移動可能であって、前記第 1 光束が透過する場合と前記第 2 光束が透過する場合とで、異なった位置に配置されることを特徴とする請求項 21 乃至 23 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、異なる種類の光情報記録媒体（光ディスクともいう）に対して互換可能に情報の記録及び / 又は再生を行える光ピックアップ装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

近年、光ピックアップ装置において、光ディスクに記録された情報の再生や、光ディスクへの情報の記録のための光源として使用されるレーザ光源の短波長化が進み、例えば、青紫色半導体レーザや、第 2 高調波を利用して赤外半導体レーザの波長変換を行う青色 SHG レーザ等、波長 400 ~ 420 nm のレーザ光源が実用化されつつある。これら青紫色レーザ光源を使用すると、DVD（デジタルバーサタイルディスク）と同じ開口数（NA）の対物レンズを使用する場合で、直径 12 cm の光ディスクに対して、15 ~ 20 GB の情報の記録が可能となり、対物レンズの NA を 0.85 にまで高めた場合には、直径 12 cm の光ディスクに対して、23 ~ 25 GB の情報の記録が可能となる。以下、本明細書では、青紫色レーザ光源を使用する光ディスク及び光磁気ディスクを総称して「高密度光ディスク」という。

40

【0003】

尚、NA 0.85 の対物レンズを使用する高密度光ディスクでは、光ディスクの傾き（スキュー）に起因して発生するコマ収差が増大するため、DVD における場合よりも保護層を薄く設計し（DVD の 0.6 mm に対して、0.1 mm）、スキューによるコマ収差量を低減しているものがある。ところで、かかるタイプの高密度光ディスクに対して適切に情報の記録 / 再生ができるというだけでは、光ディスクプレーヤ / レコーダの製品としての価値は十分なものとはいえない。現在において、多種多様な情報を記録した DVD や CD（コンパクトディスク）が販売されている現実をふまえると、高密度光ディスクに対

50

して情報の記録/再生ができるだけではならず、例えばユーザが所有しているDVDやCDに対しても同様に適切に情報の記録/再生ができるようにすることが、高密度光ディスク用の光ディスクプレーヤ/レコーダとしての商品価値を高めることに通じるのである。このような背景から、高密度光ディスク用の光ディスクプレーヤ/レコーダに搭載される光ピックアップ装置は、高密度光ディスクとDVD、更にはCDとの何れに対しても互換性を維持しながら適切に情報を記録/再生できる性能を有することが望まれる。

【0004】

高密度光ディスクとDVD、更にはCDとの何れに対しても互換性を維持しながら適切に情報を記録/再生できるようにする方法として、高密度光ディスク用、DVD用、CD用の3つの光学系を用意し、情報を記録/再生する光ディスクの記録密度に応じて選択的に切り替える方法が考えられるが、3種類の光学系が必要となり、小型化に不利であり、またコストが増大する。

10

【0005】

従って、光ピックアップ装置の構成を簡素化し、低コスト化を図るためには、互換性を有する光ピックアップ装置においても、高密度光ディスク用の光学系、DVD用の光学系、CD用の光学系を共通化して、光ピックアップ装置を構成する光学部品点数を極力減らすのが好ましい。そして、光ディスクに対向して配置される対物光学系を共通化することが光ピックアップ装置の構成の簡素化、低コスト化に最も有利となる。尚、記録/再生波長が互いに異なる複数種類の光ディスクに対して共通な対物光学系を得るためには、球面収差の波長依存性を有する位相構造を対物光学系に形成する必要がある。

20

【0006】

特許文献1には、位相構造としての回折構造を有し、高密度光ディスクと従来のDVD及びCDに対して共通に使用可能な対物光学系、及びこの対物光学系を搭載した光ピックアップ装置が記載されている。

【特許文献1】ヨーロッパ公開特許第1304689号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

然るに、上記の特許文献1に記載されたとき、3つの異なる光ディスクに対して互換可能に情報の記録及び/又は再生を行う従来技術の光ピックアップ装置においては、光路差付与構造(回折、位相差付与、波長選択回折)を用いた収差補正を行っているが、3規格以上のディスクに対して互換可能に情報の記録及び/又は再生を行おうとすると、ほとんどの場合異次回折を用いることとなり、効率低下が著しく低くなり、即ちスポット光量が低下するという問題がある。

30

【0008】

また無限平行光を対物光学素子に入射させることが、集光スポット形成上最も好ましいが、かかる場合には、平行光を入射させるためにコリメートレンズが必要となり、光ピックアップ装置の部品点数の増加、大型化、コスト上昇を招く。そのため、比較的low NAであり、集光スポット径が大きい仕様で用いられるCDに対する情報の記録及び/又は再生などにおいては、有限発散光を入射させる構成が多く用いられるようになってきているが、CD記録系の光ピックアップ装置では、無限平行光入射の構成が用いられることもある。

40

【0009】

このような問題に直面し、本出願人は、特願2004-297592において、単玉の対物光学素子を用いて、3つの異なる光ディスクに対して互換可能に情報の記録及び/又は再生を行うことができる光ピックアップ装置の例を提案している。

【0010】

しかるに、かかる先願の光ピックアップ装置においては、例えば高密度光ディスクとDVD使用時には、対物光学素子に無限平行光束を入射させ、CD使用時には、有限発散光束を入射させるようにしているが、3つの異なる仕様に共通して用いる対物レンズは敏感

50

であり、このような有限発散光束を対物光学素子に入射させた場合に、トラッキングの際に像高を生じ、その結果コマ収差が発生する恐れがある。

【0011】

つまり、異次回折と入射光束倍率の有限化との組合せでは、少なくとも一つの規格に対してトラッキング特性と回折効率とがトレードオフの関係となってしまう。

【0012】

本発明は、上述の問題を考慮したものであり、トラッキングによるコマ収差の発生を抑え、且つコンパクトな構成を維持しながらも、青紫色レーザ光源を使用する高密度光ディスクとDVDとCDを含む、記録密度が異なる3種類のディスクに対して高効率で情報の記録及び/又は再生を適切に行うことができる光ピックアップ装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0013】

本明細書においては、情報の記録/再生用の光源として、青紫色半導体レーザや青紫色SHGレーザを使用する光ディスク(光情報記録媒体ともいう)を総称して「高密度光ディスク」といい、NA0.85の対物光学系により情報の記録/再生を行い、保護層の厚さが0.1mm程度である規格の光ディスク(例えば、BD:ブルーレイディスク)の他に、NA0.65乃至0.67の対物光学系により情報の記録/再生を行い、保護層の厚さが0.6mm程度である規格の光ディスク(例えば、HDDVD:単にHDともいう)も含むものとする。また、このような保護層をその情報記録面上に有する光ディスクの他に、情報記録面上に数~数十nm程度の厚さの保護膜を有する光ディスクや、保護層或いは保護膜の厚さが0の光ディスクも含むものとする。また、本明細書においては、高密度光ディスクには、情報の記録/再生用の光源として、青紫色半導体レーザや青紫色SHGレーザを使用する光磁気ディスクも含まれるものとする。

20

【0014】

更に、本明細書においては、DVDとは、DVD-ROM、DVD-Video、DVD-Audio、DVD-RAM、DVD-R、DVD-RW、DVD+R、DVD+RW等のDVD系列光ディスクの総称であり、CDとは、CD-ROM、CD-Audio、CD-Video、CD-R、CD-RW等のCD系列光ディスクの総称である。記録密度は、高密度光ディスクが最も高く、次いでDVD、CDの順に低くなる。

30

【0015】

請求項1に記載の光ピックアップ装置は、保護基板の厚さが t_1 である第1光情報記録媒体の情報記録面に情報記録及び/又は再生を行うために、波長 λ_1 の第1光束を射出する第1光源と、保護基板の厚さが t_2 ($t_2 > t_1$)である第2光情報記録媒体の情報記録面に情報記録及び/又は再生を行うために、波長 λ_2 の第2光束を射出する第2光源と、保護基板の厚さが t_3 ($t_3 > t_2$)である第3光情報記録媒体の情報記録面に情報記録及び/又は再生を行うために、波長 λ_3 ($\lambda_3 > \lambda_2$)の第3光束を射出する第3光源と、少なくとも前記第1光束を前記第1光情報記録媒体の情報記録面に導くための第1光学系と、少なくとも前記第3光束を前記第3光情報記録媒体の情報記録面に導くための第2光学系とを有する光ピックアップ装置であって、

40

前記第2光束は、前記第1光学系又は前記第2光学系を介して、前記第2光情報記録媒体の情報記録面に導かれ、

前記第1光束及び前記第2光束は、いずれも無限平行光束の状態、前記光情報記録媒体の情報記録面に光束を集光するための対物光学素子に入射するか、或いは前記第1光束の発散度合いが前記第2光束の発散度合いより小さく且ついずれか一方のみが無限平行光束の状態、前記光情報記録媒体の情報記録面に光束を集光するための対物光学素子に入射することを特徴とする。

【0016】

請求項1に記載の光ピックアップ装置によれば、前記第1光学系を、前記第1光束専用もしくは前記第1光束及び前記第2光束共用とし、前記第2光学系を、前記第3光束専用

50

もしくは前記第2光束及び前記第3光束共用とすることで、単一の光学系を3つの光束で共用とする場合に比べ、その設計に冗長性を持たせることができ、像高特性や効率低下の問題を回避して、情報の記録及び/又は再生を適切に行うことができる。又、前記第1光学系と前記第2光学系は並列に設けることができ、かかる場合、光ピックアップ装置の厚みを増大させることがない。

【0017】

例を挙げて説明すると、たとえば一方の光学系(前記第1光学系)がHDとDVDとの共用であり、他方の光学系(前記第2光学系)がCD専用であるとする。この場合、前記第1光学系は両方の規格に対して無限平行光束が入射することが最も好ましいが、光ピックアップ装置の構成やレンズ設計上の観点から、少なくとも一方を無限平行光とすることもできる。そしてこの場合、対物光学素子に対して、HD使用時がDVD使用時よりも小さい発散度合いで光束が入射するようにすれば、像高特性などの問題を回避することができる。更に、第2光学系は公知で広く用いられているCD専用光学系を用いることができるため、コストも低く抑えられる。

10

【0018】

逆に、前記第1光学系がHD専用であり、前記第2光学系がDVDとCDとの共用である場合は、より簡易な構成となる。この場合は、前記第1光学系には、青色波長用の色収差のみを補正する光学素子を設けておけば良い。一方、前記第2光学系には、公知のDVD/CD互換光学系を好ましく用いることが出来る。

【0019】

請求項2に記載の光ピックアップ装置は、請求項1に記載の発明において、前記第1光束及び前記第2光束は、いずれも無限平行光束の状態、前記光情報記録媒体の情報記録面に光束を集光するための対物光学素子に入射することを特徴とする。

20

【0020】

請求項3に記載の光ピックアップ装置は、請求項1に記載の発明において、前記第1光束は無限平行光束の状態、前記第2光束は有限発散光束の状態、前記光情報記録媒体の情報記録面に光束を集光するための対物光学素子に入射することを特徴とする。

【0021】

請求項4に記載の光ピックアップ装置は、請求項1に記載の発明において、前記第1光束は有限収束光束の状態、前記第2光束は無限平行光束の状態、前記光情報記録媒体の情報記録面に光束を集光するための対物光学素子に入射することを特徴とする。

30

【0022】

請求項5に記載の光ピックアップ装置は、請求項1乃至4のいずれかに記載の発明において、前記第3光束は無限平行光束の状態、前記光情報記録媒体の情報記録面に光束を集光するための対物光学素子に入射することを特徴とする。

【0023】

請求項6に記載の光ピックアップ装置は、請求項1乃至4のいずれかに記載の発明において、前記第3光束は有限発散光束の状態、前記光情報記録媒体の情報記録面に光束を集光するための対物光学素子に入射することを特徴とする。

【0024】

請求項7に記載の光ピックアップ装置は、請求項1乃至6のいずれかに記載の発明において、

40

前記第1光学系と前記第2光学系は、単一の基板上に配置されると共に、共通の光学要素を含んでおり、

前記第1光学系は第1対物光学素子を有し、前記第2光学系は第2対物光学素子を有し、

前記第1対物光学素子と前記第2対物光学素子とは同じ保持部材に保持されてなり、情報の再生及び/又は記録を行う光情報記録媒体に応じて、前記保持部材が移動することにより、前記第1対物光学素子と前記第2対物光学素子とを切り替えることを特徴とする。

50

【0025】

前記第1の光学系と前記第2の光学系は、共通の光学要素を有して、場合に応じて対物光学素子を機械的に切り替える構成、いわゆるツインレンズ方式（ツーレンズ方式、2レンズ方式とも云う）とすることができる。前記第1対物光学素子と前記第2対物光学素子の機械的切り替えについては、十分な機械的精度を実現する方法が既に知られているので、それらを好ましく採用することができる。

【0026】

請求項8に記載の光ピックアップ装置は、請求項1乃至6のいずれかに記載の発明において、前記第1光学系は第1対物光学素子を備え、前記第2光学系は第2対物光学素子を備えるとともに、前記第1光学系と前記第2光学系とは別体に構成され、情報の再生及び/又は記録を行う光情報記録媒体に応じて、前記第1光学系と前記第2光学系とを切り替えて用いることを特徴とする。

10

【0027】

請求項9に記載の光ピックアップ装置は、請求項1乃至6のいずれかに記載の発明において、

前記第1光学系は、前記第1光情報記録媒体及び前記第2光情報記録媒体に対して情報の再生及び/又は記録を行うために用いられ、

前記第2光学系は、前記第3光情報記録媒体に対してのみ情報の再生及び/又は記録を行うために用いられることを特徴とする。

【0028】

請求項10に記載の光ピックアップ装置は、請求項9に記載の発明において、前記第1光学系は第1対物光学素子を備え、前記第2光学系は第2対物光学素子を備えるとともに、第2対物光学素子には、有限発散光束の状態の前記第3光束が入射することを特徴とする。

20

【0029】

請求項11に記載の光ピックアップ装置は、請求項9に記載の発明において、前記第1光学系は第1対物光学素子を備え、前記第2光学系は第2対物光学素子を備えるとともに、第2対物光学素子には、無限平行光束の状態の前記第3光束が入射することを特徴とする。

【0030】

請求項12に記載の光ピックアップ装置は、請求項9乃至11のいずれかに記載の発明において、

前記第1対物光学素子は、少なくとも前記波長 λ_1 と前記波長 λ_2 との波長差にもとづく球面収差及び前記波長 λ_1 の色収差を補正する収差補正構造を有し、

前記第2対物光学素子は、前記第3情報記録媒体の情報記録面に対して集光スポットを形成した際に、波面収差が0.07 rms以下となる非球面を有することを特徴とする。

30

【0031】

請求項13に記載の光ピックアップ装置は、請求項12に記載の発明において、前記収差補正構造は、光路差付与構造であることを特徴とする。「光路差付与構造」とは、通過する光束の波長に応じて光路差を付与する構造をいい、位相差付与構造、回折構造、波長選択回折構造を含む。

40

【0032】

請求項14に記載の光ピックアップ装置は、請求項12又は13に記載の発明において、前記収差補正構造は、複数の領域に分割され、領域ごとに機能が異なることを特徴とする。かかる機能は、回折制限機能も含む。

【0033】

請求項15に記載の光ピックアップ装置は、請求項1乃至6のいずれかに記載の発明において、

前記第1光学系は、前記第1光情報記録媒体に対してのみ情報の再生及び/又は記録を

50

行うために用いられ、

前記第 2 光学系は、前記第 2 光情報記録媒体及び前記第 3 光情報記録媒体に対して情報の再生及び / 又は記録を行うために用いられることを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

請求項 1 6 に記載の光ピックアップ装置は、請求項 1 5 に記載の発明において、

前記第 1 対物光学素子は、前記第 1 情報記録媒体に対して集光スポットを形成した際に、波面収差が 0 . 0 7 r m s 以下となる非球面を有し、

前記第 2 対物光学素子は、光軸を中心とした同心円状の 2 つの領域を有し、前記第 3 情報記録媒体の情報記録面に対して情報の再生及び / 又は記録を行う場合は、光軸を含んだ第 1 領域を通過した前記第 3 光束のみを用い、前記第 2 情報記録媒体の情報記録面に対して情報の再生及び / 又は記録を行う場合は、前記第 1 領域及びその周辺の第 2 領域の両方を用いることを特徴とする。

10

【 0 0 3 5 】

請求項 1 7 に記載の光ピックアップ装置は、請求項 1 5 又は 1 6 に記載の発明において、前記第 1 対物光学素子に、前記 1 の色収差を補正する収差補正構造を有することを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

請求項 1 8 に記載の光ピックアップ装置は、請求項 1 5 乃至 1 7 のいずれかに記載の発明において、

前記第 2 対物光学素子は、少なくとも前記第 2 領域に光路差付与構造を備え、厚さ t_2 と厚さ t_3 との基板厚差に基づく球面収差を補正することを特徴とする。前記光路差付与構造は、前記第 1 領域に設けても良い。

20

【 0 0 3 7 】

請求項 1 9 に記載の光ピックアップ装置は、請求項 7 乃至 1 4 のいずれかに記載の発明において、前記第 1 光源と前記第 2 光源とが一ユニットに組み付けられていることを特徴とする。

【 0 0 3 8 】

請求項 2 0 に記載の光ピックアップ装置は、請求項 1 5 乃至 1 8 のいずれかに記載の発明において、前記第 2 光源と前記第 3 光源とが一ユニットに組み付けられていることを特徴とする。

30

【 0 0 3 9 】

請求項 2 1 に記載の光ピックアップ装置は、請求項 7 乃至 2 0 のいずれかに記載の発明において、

前記第 1 光学系は、前記第 1 対物光学素子に入射する光束の発散度合いを変化させる発散角変更素子を有するとともに、

前記第 1 情報記録媒体および前記第 2 情報記録媒体の情報記録面に対して情報の再生及び / 又は記録を行う際に、共通に用いられる受光素子を有することを特徴とする。「発散角変更素子」は、コリメータ、ビームエキスパンダを含む。

【 0 0 4 0 】

請求項 2 2 に記載の光ピックアップ装置は、請求項 2 1 に記載の発明において、

前記第 1 情報記録媒体および前記第 2 情報記録媒体の情報記録面に対して情報の再生及び / 又は記録を行う際に、共通に用いられる受光素子と、前記第 1 光源と、前記第 2 光源とが一体化された、発光部・受光部一体型光源ユニットを有することを特徴とする。

40

【 0 0 4 1 】

請求項 2 3 に記載の光ピックアップ装置は、請求項 2 1 又は 2 2 に記載の発明において、前記発散角変更素子は、波長選択性のある光路差付与構造を有し、前記第 1 光束及び前記第 2 光束とで、発散度合い（収束の場合は負となる）を変化させることを特徴とする。

【 0 0 4 2 】

請求項 2 4 に記載の光ピックアップ装置は、請求項 2 1 乃至 2 3 のいずれかに記載の発明において、前記発散角変更素子は、光軸方向に移動可能であって、前記第 1 光束が透過

50

する場合と前記第2光束が透過する場合とで、異なった位置に配置されることを特徴とする。

【0043】

本明細書中において、対物光学素子とは、狭義には光ピックアップ装置に光情報記録媒体を装填した状態において、最も光情報記録媒体側の位置で、これと対向すべく配置される集光作用を有する光学素子を指し、広義にはその光学素子と共に、アクチュエータによって少なくともその光軸方向に作動可能な光学素子を指すものとする。

【発明の効果】

【0044】

本発明によれば、トラッキングによるコマ収差の発生を抑え、且つコンパクトな構成を維持しながらも、青紫色レーザ光源を使用する高密度光ディスクとDVDとCDを含む、記録密度が異なる3種類のディスクに対して高効率で情報の記録及び/又は再生を適切に行うことができる光ピックアップ装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0045】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。まず、図1を用いて第1の実施の形態にかかる光ピックアップ装置について説明する。尚、本実施の形態にかかる光ピックアップ装置PU1は、光ディスクドライブ装置に組み込むことが可能である。

【0046】

図1は、HDとDVDとCDとの何れに対しても適切に情報の記録/再生を行える光ピックアップ装置PU1の構成を概略的に示す図である。HDの光学的仕様は、波長 $\lambda_1 = 407\text{ nm}$ 、保護基板PL1の厚さ $t_1 = 0.6\text{ mm}$ 、開口数 $NA_1 = 0.65$ であり、DVDの光学的仕様は、波長 $\lambda_2 = 655\text{ nm}$ 、保護基板PL2の厚さ $t_2 = 0.6\text{ mm}$ 、開口数 $NA_2 = 0.65$ であり、CDの光学的仕様は、波長 $\lambda_3 = 785\text{ nm}$ 、保護基板PL3の厚さ $t_3 = 1.2\text{ mm}$ 、開口数 $NA_3 = 0.51$ である。但し、波長、保護層の厚さ、及び開口数の組合せはこれに限られない。

【0047】

光ピックアップ装置PU1は、HDに対して情報の記録/再生を行う場合に発光され 407 nm の青紫色レーザ光束(第1光束)を射出する第1の発光点EP1(第1光源)と、DVDに対して情報の記録/再生を行う場合に発光され 655 nm のレーザ光束(第2光束)を射出する第2の発光点EP2(第2光源)と、HDの情報記録面RL1からの反射光束を受光する第1の受光部DS1と、DVDの情報記録面RL2からの反射光束を受光する第2の受光部DS2と、プリズムPSとから構成されたレーザモジュールLM、及びCDに対して情報の記録/再生を行う場合に発光され 785 nm のレーザ光束(第3光束)を射出する第3の光源と、光検出器とを一体化した発光部・受光部一体型光源ユニットであるホログラムレーザHLを有している。又、第1対物光学素子OL1と、第2対物光学素子OL2とは、不図示のアクチュエータに駆動され移動可能となっている保持部材Hにより保持されている。第1対物光学素子OL1の光学面には、波長 λ_1 と前記波長 λ_2 との波長差にもとづく球面収差及び波長 λ_1 の色収差を補正する収差補正構造を有しており、第2対物光学素子OL2は、CDに対して集光スポットを形成した際に、波面収差が 0.07 rms 以下となる非球面を有している。

【0048】

光ピックアップ装置PU1において、HDに対して情報の記録/再生を行う場合には、図1に示す位置に保持部材Hを移動させ、第1対物光学素子OL1を光路内に挿入し、第1の発光点EP1を発光させる。第1の発光点EP1から射出された発散光束は、図1において実線でその光線経路を描いたように、コリメータCOLにより平行光束に変換され、ビームスプリッタBSを通過し、絞りS1により光束径が規制され、第1対物光学素子OL1に平行光の状態に入射した後、そこからHDの保護基板PL1を介して情報記録面RL1上に形成されるスポットとなる。第1対物光学素子OL1は、その周辺に配置された2軸アクチュエータAC1によって保持部材Hごとフォーカシングやトラッキングを行

う。

【0049】

情報記録面 R L 1 で情報ビットにより変調された反射光束は、再び第 1 対物光学素子 O L 1、絞り S 1、ビームスプリッタ B S 及びコリメータ C O L を透過した後、レーザモジュール L M に入射し、その後、プリズム内で 2 回反射された後、第 1 の受光部 D S 1 に収束する。そして、第 1 の受光部 D S 1 の出力信号を用いて H D に記録された情報を読み取ることができる。

【0050】

光ピックアップ装置 P U 1 において、D V D に対して情報の記録 / 再生を行う場合には、図 1 に示す位置に保持部材 H を移動させ、第 1 対物光学素子 O L 1 を光路内に挿入し、且つコリメータ C O L を 1 軸アクチュエータ A C 2 により光軸方向に移動させ、第 2 の発光点 E P 2 を発光させる。第 2 の発光点 E P 2 から射出された発散光束は、図 1 において二点鎖線でその光線経路を描いたように、コリメータ C O L により弱発散光束に変換され、ビームスプリッタ B S を通過し、絞り S 1 により光束径が規制され、第 1 対物光学素子 O L 1 に有限発散光束の状態に入射した後、そこから D V D の保護基板 P L 2 を介して情報記録面 R L 2 上に形成されるスポットとなる。第 1 対物光学素子 O L 1 は、その周辺に配置された 2 軸アクチュエータ A C 1 によって保持部材 H ごとフォーカシングやトラッキングを行う。

10

【0051】

情報記録面 R L 2 で情報ビットにより変調された反射光束は、再び第 1 対物光学素子 O L 1、絞り S 1、ビームスプリッタ B S 及びコリメータ C O L を透過した後、レーザモジュール L M に入射し、その後、プリズム内で 2 回反射された後、第 2 の受光部 D S 2 に収束する。そして、第 2 の受光部 D S 2 の出力信号を用いて D V D に記録された情報を読み取ることができる。

20

【0052】

光ピックアップ装置 P U 1 において、C D に対して情報の記録 / 再生を行う場合には、図 1 に示す位置から保持部材 H を図で上方へと移動させ、第 2 対物光学素子 O L を光路内に挿入し、ホログラムレーザ H L を発光させる。ホログラムレーザ H L から射出された発散光束は、図 1 において点線でその光線経路を描いたように、ビームスプリッタ B S で反射され、絞り S 2 により光束径が規制され、第 2 対物光学素子 O L 2 に有限発散光束の状態に入射した後、そこから C D の保護基板 P L 3 を介して情報記録面 R L 3 上に形成されるスポットとなる。第 2 対物光学素子 O L 2 は、その周辺に配置された 2 軸アクチュエータ A C 1 によって保持部材 H ごとフォーカシングやトラッキングを行う。

30

【0053】

情報記録面 R L 3 で情報ビットにより変調された反射光束は、再び第 2 対物光学素子 O L 2、絞り S 2 を通過し、ビームスプリッタ B S で反射された後、ホログラムレーザ H L に入射し、光検出器の受光面に収束する。そして、光検出器の出力信号を用いて C D に記録された情報を読み取ることができる。

【0054】

本実施の形態において、コリメータ C O L、ビームスプリッタ B S、第 1 対物光学素子 O L 1 が第 1 光学系を構成し、ビームスプリッタ B S、第 2 対物光学素子 O L 2 が第 2 光学系を構成する。又、コリメータ C O L が発散角変更素子を構成する。尚、H D 使用時に第 1 対物光学素子に入射する光束を無限平行光束とし、D V D 使用時に第 1 対物光学素子に入射する光束を弱有限光束としているが、H D 使用時に第 1 対物光学素子に入射する光束を弱有限収束光束とし、D V D 使用時に第 1 対物光学素子に入射する光束を無限平行光束としてもよく、或いは両方とも無限平行光束としても良い。更に、C D 使用時に第 2 対物光学素子に入射する光束を有限光束としているが、無限平行光束を入射させても良い。

40

【0055】

次に、図 2 を用いて第 2 の実施の形態にかかる光ピックアップ装置について説明する。図 2 は、H D と D V D と C D との何れに対しても適切に情報の記録 / 再生を行える光ピッ

50

クアップ装置 P U 2 の構成を概略的に示す図である。H D の光学的仕様は、波長 $\lambda_1 = 407 \text{ nm}$ 、保護基板 P L 1 の厚さ $t_1 = 0.6 \text{ mm}$ 、開口数 $NA_1 = 0.65$ であり、D V D の光学的仕様は、波長 $\lambda_2 = 655 \text{ nm}$ 、保護基板 P L 2 の厚さ $t_2 = 0.6 \text{ mm}$ 、開口数 $NA_2 = 0.65$ であり、C D の光学的仕様は、波長 $\lambda_3 = 785 \text{ nm}$ 、保護基板 P L 3 の厚さ $t_3 = 1.2 \text{ mm}$ 、開口数 $NA_3 = 0.51$ である。但し、波長、保護層の厚さ、及び開口数の組合せはこれに限られない。

【0056】

光ピックアップ装置 P U 2 は、H D に対して情報の記録/再生を行う場合に発光され 407 nm の青紫色レーザ光束（第1光束）を射出する第1の発光点 E P 1（第1光源）と、D V D に対して情報の記録/再生を行う場合に発光され 655 nm のレーザ光束（第2光束）を射出する第2の発光点 E P 2（第2光源）と、H D の情報記録面 R L 1 からの反射光束を受光する第1の受光部 D S 1 と、D V D の情報記録面 R L 2 からの反射光束を受光する第2の受光部 D S 2 と、プリズム P S とから構成されたレーザモジュール L M、及び C D に対して情報の記録/再生を行う場合に発光され 785 nm のレーザ光束（第3光束）を射出する第3の光源と、光検出器とを一体化した発光部・受光部一体型光源ユニットであるホログラムレーザ H L を有している。又、第1対物光学素子 O L 1 と第2対物光学素子 O L 2 とは別個に設けられ、それぞれ2軸アクチュエータ A C 1 により駆動されるようになっている。第1対物光学素子 O L 1 の光学面には、波長 λ_1 と前記波長 λ_2 との波長差にもとづく球面収差及び波長 λ_1 の色収差を補正する収差補正構造を有しており、第2対物光学素子 O L 2 は、C D に対して集光スポットを形成した際に、波面収差が 0.07 rms 以下となる非球面を有している。

【0057】

光ピックアップ装置 P U 2 において、H D に対して情報の記録/再生を行う場合には、第1の発光点 E P 1 を発光させる。第1の発光点 E P 1 から射出された発散光束は、図2において実線でその光線経路を描いたように、ビームシェイパ B S H を通過し、コリメータ C O L により平行光束に変換され、不図示の絞りにより光束径が規制され、第1対物光学素子 O L 1 に平行光の状態に入射した後、そこから H D の保護基板 P L 1 を介して情報記録面 R L 1 上に形成されるスポットとなる。第1対物光学素子 O L 1 は、その周辺に配置された2軸アクチュエータ A C 1 によってフォーカシングやトラッキングを行う。

【0058】

情報記録面 R L 1 で情報ビットにより変調された反射光束は、再び第1対物光学素子 O L 1、絞り、コリメータ C O L 及びビームシェイパ B S H を透過した後、レーザモジュール L M に入射し、その後、プリズム内で2回反射された後、第1の受光部 D S 1 に収束する。そして、第1の受光部 D S 1 の出力信号を用いて H D に記録された情報を読み取ることができる。

【0059】

光ピックアップ装置 P U 2 において、D V D に対して情報の記録/再生を行う場合には、コリメータ C O L を1軸アクチュエータ A C 2 により光軸方向に、H D 使用時とは異なる位置になるよう移動させ、第2の発光点 E P 2 を発光させる。第2の発光点 E P 2 から射出された発散光束は、図2において点線でその光線経路を描いたように、ビームシェイパ B S H を通過し、コリメータ C O L により弱発散光束に変換され、不図示の絞りにより光束径が規制され、第1対物光学素子 O L 1 に有限発散光束の状態に入射した後、そこから D V D の保護基板 P L 2 を介して情報記録面 R L 2 上に形成されるスポットとなる。第1対物光学素子 O L 1 は、その周辺に配置された2軸アクチュエータ A C 1 によってフォーカシングやトラッキングを行う。

【0060】

情報記録面 R L 2 で情報ビットにより変調された反射光束は、再び第1対物光学素子 O L 1、絞り、コリメータ C O L 及びビームシェイパ B S H を透過した後、レーザモジュール L M に入射し、その後、プリズム内で2回反射された後、第2の受光部 D S 2 に収束する。そして、第2の受光部 D S 2 の出力信号を用いて D V D に記録された情報を読み取る

ことができる。

【0061】

光ピックアップ装置PU2において、CDに対して情報の記録/再生を行う場合には、ホログラムレーザHLを発光させる。ホログラムレーザHLから射出された発散光束は、図2において点線でその光線経路を描いたように、絞りSで控訴矩形を絞られ、第2対物光学素子OL2に有限発散光束の状態直接进入した後、そこからCDの保護基板PL3を介して情報記録面RL3上に形成されるスポットとなる。第2対物光学素子OL2は、その周辺に配置された2軸アクチュエータAC1によってフォーカシングやトラッキングを行う。

【0062】

情報記録面RL3で情報ビットにより変調された反射光束は、再び第2対物光学素子OL2、絞りSを通過し、ホログラムレーザHLに直接进入し、光検出器の受光面に収束する。そして、光検出器の出力信号を用いてCDに記録された情報を読み取ることができる。

10

【0063】

本実施の形態において、コリメータCOL、第1対物光学素子OL1が第1光学系を構成し、第2対物光学素子OL2が第2光学系を構成する。又、コリメータCOLが発散角変更素子を構成する。尚、HD使用時に第1対物光学素子に入射する光束を無限平行光束とし、DVD使用時に第1対物光学素子に入射する光束を弱有限光束としているが、HD使用時に第1対物光学素子に入射する光束を弱有限収束光束とし、DVD使用時に第1対物光学素子に入射する光束を無限平行光束としてもよく、或いは両方とも無限平行光束としても良い。更に、CD使用時に第2対物光学素子に入射する光束を有限光束としているが、無限平行光束を入射させても良い。

20

【0064】

次に、図3を用いて第3の実施の形態にかかる光ピックアップ装置について説明する。図3(a)は、HDとDVDとCDとの何れに対しても適切に情報の記録/再生を行える光ピックアップ装置PU3の構成を概略的に示す図である。図3(b)は、コリメータCOLの一部を拡大して示す図である。HDの光学的仕様は、波長 $\lambda_1 = 407 \text{ nm}$ 、保護基板PL1の厚さ $t_1 = 0.6 \text{ mm}$ 、開口数 $NA_1 = 0.65$ であり、DVDの光学的仕様は、波長 $\lambda_2 = 655 \text{ nm}$ 、保護基板PL2の厚さ $t_2 = 0.6 \text{ mm}$ 、開口数 $NA_2 = 0.65$ であり、CDの光学的仕様は、波長 $\lambda_3 = 785 \text{ nm}$ 、保護基板PL3の厚さ $t_3 = 1.2 \text{ mm}$ 、開口数 $NA_3 = 0.51$ である。但し、波長、保護層の厚さ、及び開口数の組合せはこれに限られない。

30

【0065】

光ピックアップ装置PU3は、HDに対して情報の記録/再生を行う場合に発光され 407 nm の青紫色レーザ光束(第1光束)を射出する第1の発光点EP1(第1光源)と、DVDに対して情報の記録/再生を行う場合に発光され 655 nm のレーザ光束(第2光束)を射出する第2の発光点EP2(第2光源)と、HDの情報記録面RL1からの反射光束を受光する第1の受光部DS1と、DVDの情報記録面RL2からの反射光束を受光する第2の受光部DS2と、プリズムPSとから構成されたレーザモジュールLM、及びCDに対して情報の記録/再生を行う場合に発光され 785 nm のレーザ光束(第3光束)を射出する第3の光源と、光検出器とを一体化した発光部・受光部一体型光源ユニットであるホログラムレーザHLを有している。又、第1対物光学素子OL1と第2対物光学素子OL2とは別個に設けられ、それぞれ2軸アクチュエータAC1により駆動されるようになっている。第1対物光学素子OL1の光学面には、波長 λ_1 と前記波長 λ_2 との波長差にもとづく球面収差及び波長 λ_1 の色収差を補正する収差補正構造を有しており、第2対物光学素子OL2は、CDに対して集光スポットを形成した際に、波面収差が 0.07 rms 以下となる非球面を有している。更に、コリメータCOLの光ディスク側の光学面には、光路差付与構造である回折構造Dが形成されている。かかる回折構造Dは、波長 λ_1 の光束が通過したときは0次光束が最も強度が高くなり、波長 λ_2 の光束が通過

40

50

したときは n 次光束(n は正の整数)が最も強度が高くなる、即ち波長に応じて発散角を変更するような形状を有している。

【0066】

光ピックアップ装置PU3において、HDに対して情報の記録/再生を行う場合には、第1の発光点EP1を発光させる。第1の発光点EP1から射出された発散光束は、図3において実線でその光線経路を描いたように、ビームシェイパBSHを通過し、コリメータCOLにより平行光束に変換され、不図示の絞りにより光束径が規制され、第1対物光学素子OL1に平行光の状態に入射した後、そこからHDの保護基板PL1を介して情報記録面RL1上に形成されるスポットとなる。第1対物光学素子OL1は、その周辺に配置された2軸アクチュエータAC1によってフォーカシングやトラッキングを行う。

10

【0067】

情報記録面RL1で情報ビットにより変調された反射光束は、再び第1対物光学素子OL1、絞り、コリメータCOL及びビームシェイパBSHを透過した後、レーザモジュールLMに入射し、その後、プリズム内で2回反射された後、第1の受光部DS1に収束する。そして、第1の受光部DS1の出力信号を用いてHDに記録された情報を読み取ることができる。

【0068】

光ピックアップ装置PU3において、DVDに対して情報の記録/再生を行う場合には、コリメータCOLを1軸アクチュエータAC2により光軸方向に移動させ、第2の発光点EP2を発光させる。第2の発光点EP2から射出された発散光束は、図3において二点鎖線でその光線経路を描いたように、ビームシェイパBSHを通過し、コリメータCOLにより弱発散光束に変換され、不図示の絞りにより光束径が規制され、第1対物光学素子OL1に有限発散光束の状態に入射した後、そこからDVDの保護基板PL2を介して情報記録面RL2上に形成されるスポットとなる。第1対物光学素子OL1は、その周辺に配置された2軸アクチュエータAC1によってフォーカシングやトラッキングを行う。

20

【0069】

情報記録面RL2で情報ビットにより変調された反射光束は、再び第1対物光学素子OL1、絞り、コリメータCOL及びビームシェイパBSHを透過した後、レーザモジュールLMに入射し、その後、プリズム内で2回反射された後、第2の受光部DS2に収束する。そして、第2の受光部DS2の出力信号を用いてDVDに記録された情報を読み取ることができる。

30

【0070】

光ピックアップ装置PU3において、CDに対して情報の記録/再生を行う場合には、ホログラムレーザHLを発光させる。ホログラムレーザHLから射出された発散光束は、図3において点線でその光線経路を描いたように、絞りSで控訴矩形を絞られ、第2対物光学素子OL2に有限発散光束の状態に直接入射した後、そこからCDの保護基板PL3を介して情報記録面RL3上に形成されるスポットとなる。第2対物光学素子OL2は、その周辺に配置された2軸アクチュエータAC1によってフォーカシングやトラッキングを行う。

40

【0071】

情報記録面RL3で情報ビットにより変調された反射光束は、再び第2対物光学素子OL2、絞りSを通過し、ホログラムレーザHLに直接入射し、光検出器の受光面に収束する。そして、光検出器の出力信号を用いてCDに記録された情報を読み取ることができる。

【0072】

本実施の形態において、コリメータCOL、第1対物光学素子OL1が第1光学系を構成し、第2対物光学素子OL2が第2光学系を構成する。又、コリメータCOLが発散角変更素子を構成する。尚、HD使用時に第1対物光学素子に入射する光束を無限平行光束とし、DVD使用時に第1対物光学素子に入射する光束を弱有限光束としているが、HD

50

使用時に第1対物光学素子に入射する光束を弱有限収束光束とし、DVD使用時に第1対物光学素子に入射する光束を無限平行光束としてもよく、或いは両方とも無限平行光束としても良い。更に、CD使用時に第2対物光学素子に入射する光束を有限光束としているが、無限平行光束を入射させても良い。

【0073】

(実施例1)

次に、実施例について説明する。実施例1は、図1~3に示す光ピックアップ装置に好適な第1対物光学素子OL1のものである。CD専用の第2対物光学素子OL2に関しては、公知のものを用いることができる。実施例1のレンズデータを表1に示す。尚、これ以降(表のレンズデータ含む)において、10のべき乗数(例えば、 2.5×10^{-3})を、E(例えば、 $2.5E^{-3}$)を用いて表すものとする。

10

【0074】

【表1】

実施例1 レンズデータ

対物レンズの焦点距離	$f_1=2.30\text{mm}$	$f_2=2.36\text{mm}$
像面側開口数	NA1:0.65	NA2:0.65
2面回折次数	n1:3	n2:2
倍率	m1:0	m2:0

第i面	ri	di(407nm)	ni(407nm)	di(655nm)	ni(655nm)
0		∞		∞	
1(絞り径)	∞	0.01(ϕ 2.99mm)		0.01(ϕ 3.07mm)	
2	1.55196	1.40000	1.559806	1.40000	1.540725
3	-8.23971	1.12	1.0	1.16	1.0
4	∞	0.6	1.61869	0.6	1.57752
5	∞				

20

*diは、第i面から第i+1面までの変位を表す。

非球面データ

第2面

非球面係数

κ -2.5377E-01
A4 -9.5198E-03
A6 -5.2537E-03
A8 4.0508E-03
A10 -2.8485E-03
A12 8.1205E-04
A14 -1.8971E-04

光路差関数

C2 -1.2267E+01
C4 -1.0085E+00
C6 -1.4478E+00
C8 6.6731E-01
C10 -1.4060E-01

30

40

第3面

非球面係数

κ -5.0000E+00
A4 1.5346E-02
A6 3.0181E-02
A8 -4.2087E-02
A10 2.3341E-02
A12 -6.6328E-03
A14 8.0143E-04

50

【 0 0 7 5 】

尚、第 1 対物光学素子の光学面は、それぞれ数 1 式に、表 1 に示す係数を代入した数式で規定される、光軸の周りに軸対称な非球面に形成されている。

【 0 0 7 6 】

【 数 1 】

$$X = \frac{(H^2/r)}{1 + \sqrt{1 - (1 + \kappa)(H/r)^2}} + \sum_{i=1}^9 A_{2i} H^{2i}$$

【 0 0 7 7 】

10

ここで、H は光軸からの高さ、 κ は円錐係数、 A_{2i} は非球面係数、r は軸上曲率半径 (mm) である。

【 0 0 7 8 】

また、回折構造により各波長の光束に対して与えられる光路長は、数 2 式の光路差関数に、表 1 に示す係数を代入した数式で規定される。

【 0 0 7 9 】

【 数 2 】

$$\Phi(H) = \left(\sum_{i=1}^5 C_i \times H^i \right) \times \lambda$$

20

H は光軸からの高さ、 C_i は光路差関数の係数、 λ は入射光束の波長である。

【 0 0 8 0 】

本発明は、以上の実施の形態に限られない。例えば、第 1 対物光学素子は HD と DVD とで共用し、第 2 対物光学素子は CD 専用としているが、第 1 対物光学素子を HD 専用とし、第 2 対物光学素子を DVD と CD とで共用するようにしても良い。かかる場合、HD 用の光源をホログラムレーザとし、DVD と CD 用の光源を、第 2 光源と第 3 光源が一体化されたレーザモジュールにすると好ましい。又、高密度ディスクとしては、HD に限らず BD であっても良い。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 1 】

【 図 1 】 第 1 の光ピックアップ装置 PU 1 の構成を概略的に示す図である。

【 図 2 】 第 2 の光ピックアップ装置 PU 2 の構成を概略的に示す図である。

【 図 3 】 第 3 の光ピックアップ装置 PU 3 の構成を概略的に示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 2 】

A C 1 2 軸アクチュエータ

A C 2 1 軸アクチュエータ

B S ビームスプリッタ

C O L コリメータ

D 回折構造

D S 1 第 1 受光部

D S 2 第 2 受光部

E P 1 第 1 発光点

E P 2 第 2 発光点

H 保持部材

H L ホログラムレーザ

L M レーザモジュール

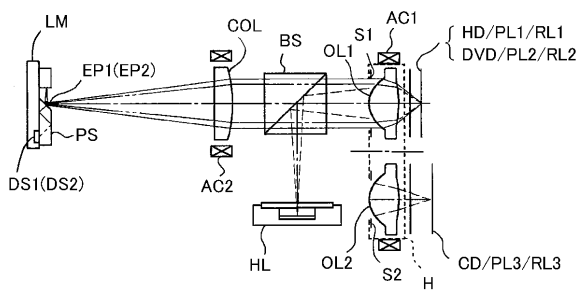
O L 1 対物光学素子

40

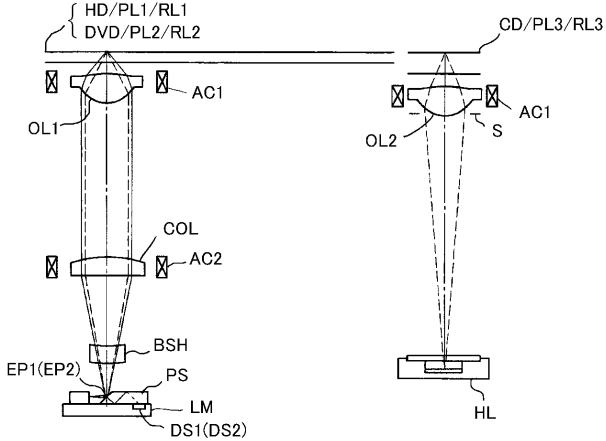
50

- OL 2 対物光学素子
- PL 1 保護基板
- PL 2 保護基板
- PL 3 保護基板
- PS プリズム
- PU 1 光ピックアップ装置
- PU 2 光ピックアップ装置
- PU 3 光ピックアップ装置
- RL 1 情報記録面
- RL 2 情報記録面
- RL 3 情報記録面
- S 1 絞り
- S 2 絞り

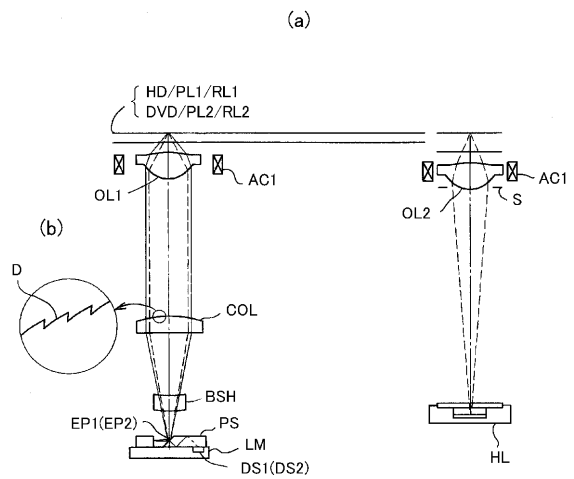
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 橋村 淳司

東京都八王子市石川町2970番地 コニカミノルタオプト株式会社内

Fターム(参考) 5D789 AA02 AA03 AA41 BA01 EC01 EC03 EC45 EC47 FA08 JA02
JA09 JA49 JA64 JB05