

(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2004-206743

(P2004-206743A)

(43) 公開日 平成16年7月22日(2004.7.22)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 7/135	G 1 1 B 7/135	5 D 1 1 9
G 1 1 B 7/125	G 1 1 B 7/135	5 D 7 8 9
	G 1 1 B 7/125	B

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2002-371383 (P2002-371383)	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成14年12月24日 (2002.12.24)	(74) 代理人	100102901 弁理士 立石 篤司
		(72) 発明者	北林 淳一 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
		Fターム(参考)	5D119 AA41 BA01 FA05 FA08 JA02 JA04 JA09 LB05 5D789 AA41 BA01 FA05 FA08 JA02 JA04 JA09 LB05

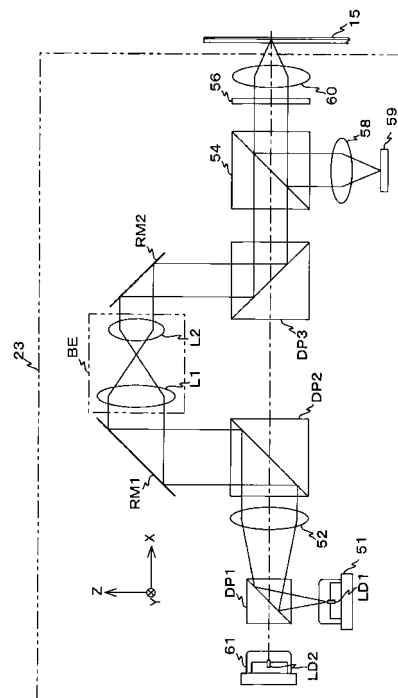
(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置及び光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 大型化及び高コスト化を招くことなく、複数種類の情報記録媒体に対応可能で、各情報記録媒体に最適な光スポットを形成することができる光ピックアップ装置を提供する。

【解決手段】 複数の光源LD1、LD2から出射された各光束は、それぞれ光学素子52により略平行光とされた後、ビーム径変更手段(DP2、DP3、RM1、BE、RM2)により各光束のうちの少なくとも1つの光束のビーム径が変更され、対物レンズ60を介して対応する情報記録媒体15の記録面に集光される。そこで、光源から出射された光束がそのビーム径を変更せずに対物レンズに入射された場合に、取込光束におけるRIMがその光束の波長での理想値からずれているときは、その波長の光束のビーム径をビーム径変更手段により変更し、取込光束におけるRIMをその波長での理想値に近づけることができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数種類の情報記録媒体の記録面に光を照射し、前記記録面からの反射光を受光する光ピックアップ装置であって、

前記複数の情報記録媒体に個別に対応して設けられ、いずれかの前記情報記録媒体に応じた波長の光束をそれぞれ出射する複数の光源と；

前記複数の光源からそれぞれ出射される異なる波長の光束のいずれをも略平行光とする光学素子と、該光学素子から射出された光束に対応する情報記録媒体の記録面に集光する対物レンズと、前記光学素子を透過し前記対物レンズに向かう複数の異なる波長の光束のうちの少なくとも1つの波長の光束のビーム径を変更するビーム径変更手段とを有し、前記記録面で反射された戻り光束を所定の受光位置まで導く光学系と；

前記受光位置に配置され、前記戻り光束を受光する光検出器と；を備える光ピックアップ装置。

【請求項 2】

前記ビーム径変更手段は、前記少なくとも1つの波長の光束のビーム径を変更するとともに、前記光束を非平行光と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】

前記ビーム径変更手段は、前記少なくとも1つの波長の光束のビーム径を変更するとともに、前記光学素子での色収差を打ち消す収差を前記光束に付与す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装置。

【請求項 4】

前記ビーム径変更手段でのビーム径変更は、前記光束の光軸に垂直な面内の互いに直交する2方向におけるビーム径の変更比率が互いに異なることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 5】

前記ビーム径変更手段は、前記光学素子の光軸に対して前記光束の光軸が傾斜している場合に、ビーム径を変更するとともに前記傾斜を補正することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 6】

前記ビーム径変更手段は、ビームエキスパンダを含むことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 7】

前記ビーム径変更手段は、少なくとも1つのホログラム素子を含むことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 8】

前記ホログラム素子は、波長選択性を有することを特徴とする請求項 7 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 9】

前記ホログラム素子は、特定の次数の回折光強度が選択的に大きくなるように設定されていることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 10】

前記特定の次数は、+1次及び-1次のいずれかであ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 11】

前記ホログラム素子は、入射光束の偏光方向によってその回折効率が異なる偏光性を有することを特徴とする請求項 7 ~ 10 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 12】

前記ビーム径変更手段は、複数のホログラム素子を含み、前記複数のホログラム素子のうち少なくとも2つのホログラム素子が一体化されていることを特徴とする請求項 7 ~ 11 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置。

10

20

30

40

50

【請求項 13】

前記複数の光源から出射される各光束のうち少なくとも2つは、前記光学素子の入射面に対する偏光方向が互いに直交することを特徴とする請求項1～12のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 14】

情報記録媒体の記録面上に光を照射し、情報の記録、再生、及び消去のうち少なくとも再生を行なう光ディスク装置であって、

請求項1～13のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置と；

前記光ピックアップ装置からの出力信号を用いて、情報の記録、再生、及び消去のうち少なくとも再生を行なう処理装置と；を備える光ディスク装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光ピックアップ装置及び光ディスク装置に係り、さらに詳しくは、複数種類の情報記録媒体の記録面に光を照射し、その記録面からの反射光を受光する光ピックアップ装置及び該光ピックアップ装置を備えた光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

光ディスク装置では、光ディスクなどの情報記録媒体の記録面にレーザ光を照射して情報の記録を行い、記録面からの反射光に基づいて情報の再生などを行っている。そして、光ディスク装置は、情報記録媒体の記録面にレーザ光を照射して光スポットを形成するとともに、記録面からの反射光を受光するための装置として、光ピックアップ装置を備えている。

20

【0003】

一般的に光ピックアップ装置は、対物レンズを含み、光源から出射される光束を情報記録媒体の記録面に導くとともに、記録面で反射された戻り光束を所定の受光位置まで導く光学系、及び受光位置に配置された受光素子などを備えている。この受光素子からは、記録面に記録されているデータの再生情報だけでなく、光ピックアップ装置自体及び対物レンズの位置制御に必要な情報などを含む信号が出力される。

【0004】

光ディスクとしては、すでにCD (Compact Disc) が広く普及している。さらに、近年、記録容量がCDよりも飛躍的に大きなDVD (Digital Versatile Disc) が一般化されてきた。CDに対して情報の記録及び再生を行なうには、波長が785nmのレーザ光が用いられ、DVDに対して情報の記録及び再生を行なうには、波長が660nmのレーザ光が用いられる。そして、従来は、CD用の光ディスク装置とDVD用の光ディスク装置とがそれぞれ独立して、パーソナルコンピュータ (以下「パソコン」と略述する) などの情報機器の周辺機器として用いられていた。

30

【0005】

その後、上記情報機器の小型軽量化に伴い、CDとDVDの両方をアクセスできる光ディスク装置の必要性が高まってきた。この場合、光ピックアップ装置には、波長が660nmのレーザ光を出射する半導体レーザ (以下、「DVD光源」ともいう) と波長が785nmのレーザ光を出射する半導体レーザ (以下、「CD光源」ともいう) とが光源として必要であり、さらに、波長が660nmの光束に対応した光学系及び波長が785nmの光束に対応した光学系が必要である。しかしながら、波長毎に光学系をそれぞれ個別に配置すると、光ピックアップ装置が大型化してしまうという不都合があった。なお、以下では、2つの光源を備え、各光源からは互いに波長の異なる光束が出射される光ピックアップ装置を「2波長光ピックアップ装置」ともいう。

40

【0006】

そこで、薄型化及び軽量化のために、光学系を構成するコリメートレンズ及び対物レンズを波長の異なる光束に対して共通化した2波長光ピックアップ装置が種々提案された (例

50

えば、特許文献 1 及び特許文献 2 参照)。

【0007】

【特許文献 1】

特開平 10 - 312578 号公報

【特許文献 2】

特許第 3047351 号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

一般的に光ピックアップ装置の光源として用いられる半導体レーザから出射される光束(以下、「出射光束」ともいう)は、一例として図 15 に示されるように、半導体レーザ LD の活性層(ヘテロ接合面)AL に対して垂直な方向を長軸方向とする楕円形状の強度分布を持つ発散光である。そして、出射光束のうちで対物レンズに取り込まれ、情報記録媒体の記録面に集光される光束(以下、「取込光束」ともいう)の割合は、出射光束におけるその光強度の最大値に対する取込光束の外縁部における光強度の比、いわゆる RIM 強度(以下、便宜上「RIM」と略述する)で示される。例えば RIM = 50% の場合の取込光束の一例が図 16 に示されている。そして、出射光束の光量に対する記録面での光量の割合、すなわち光利用効率、RIM とほぼ反比例の関係にある。すなわち、RIM が高くなるように設定すれば光利用効率は低下し、光利用効率が高くなるように設定すれば RIM は低くなる。

10

【0009】

通常、CD 光源からの出射光束における RIM は、DVD 光源からの出射光束における RIM に比べて低く設定されている。これは、DVD では記録密度が高いために光スポットのスポット径を正確に制御する必要があり、一方、CD では光利用効率を高めることが重要視されるためである。

20

【0010】

しかしながら、上記特許文献 1 及び特許文献 2 に開示されている光ピックアップ装置(光ヘッド装置)では、光学系を DVD に対して最適化すると、CD に対しては取込光束における RIM が理想とする値よりも大きくなるため、CD における光利用効率が低下し、アクセス速度の高速化に対応するのが困難であった。一方、光学系を CD に対して最適化すると、DVD に対しては取込光束における RIM が理想とする値よりも小さくなるため、DVD における光スポットのスポット径を正確に制御することが困難であった。

30

【0011】

本発明は、かかる事情の下になされたもので、その第 1 の目的は、大型化及び高コスト化を招くことなく、複数種類の情報記録媒体に対応可能で、各情報記録媒体に最適な光スポットを形成することができる光ピックアップ装置を提供することにある。

【0012】

また、本発明の第 2 の目的は、複数種類の情報記録媒体に対応可能で、高速度でのアクセスを精度良く安定して行うことができる光ディスク装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、複数種類の情報記録媒体の記録面に光を照射し、前記記録面からの反射光を受光する光ピックアップ装置であって、前記複数の情報記録媒体に個別に対応して設けられ、いずれかの前記情報記録媒体に応じた波長の光束をそれぞれ出射する複数の光源と；前記複数の光源からそれぞれ出射される異なる波長の光束のいずれをも略平行光とする光学素子と、該光学素子から射出された光束に対応する情報記録媒体の記録面に集光する対物レンズと、前記光学素子を透過し前記対物レンズに向かう複数の異なる波長の光束のうち少なくとも 1 つの波長の光束のビーム径を変更するビーム径変更手段とを有し、前記記録面で反射された戻り光束を所定の受光位置まで導く光学系と；前記受光位置に配置され、前記戻り光束を受光する光検出器と；を備える光ピックアップ装置である。

40

50

【0014】

これによれば、複数の光源からそれぞれ出射された異なる波長の光束は、いずれも光学素子により略平行光とされた後、そのうちの少なくとも1つの波長の光束のビーム径がビーム径変更手段により変更され、対物レンズを介して対応する情報記録媒体の記録面に集光される。そこで、例えば光源から出射された光束がそのビーム径を変更せずに対物レンズに入射された場合に、取込光束のR I Mがその光束の波長における理想値からずれているときは、その波長の光束のビーム径をビーム径変更手段により変更し、取込光束のR I Mをその波長における理想値に近づけることができるため、複数の光源から出射される各光束に対して対物レンズ及び光学素子を共通化することが可能となる。従って、大型化及び高コスト化を招くことなく、複数種類の情報記録媒体に対応可能で、各情報記録媒体に最適な光スポットを形成することが可能となる。

10

【0015】

この場合において、請求項2に記載の光ピックアップ装置の如く、前記ビーム径変更手段は、前記少なくとも1つの波長の光束のビーム径を変更するとともに、前記光束を非平行光とすることとすることができる。

【0016】

上記請求項1及び2に記載の各光ピックアップ装置において、請求項3に記載の光ピックアップ装置の如く、前記ビーム径変更手段は、前記少なくとも1つの波長の光束のビーム径を変更するとともに、前記光学素子での色収差を打ち消す収差を前記光束に付与することとすることができる。

20

【0017】

上記請求項1～3に記載の各光ピックアップ装置において、請求項4に記載の光ピックアップ装置の如く、前記ビーム径変更手段でのビーム径変更は、前記光束の光軸に垂直な面内の互いに直交する2方向におけるビーム径の変更比率が互いに異なることとすることができる。

【0018】

上記請求項1～4に記載の各光ピックアップ装置において、請求項5に記載の光ピックアップ装置の如く、前記ビーム径変更手段は、前記光学素子の光軸に対して前記光束の光軸が傾斜している場合に、ビーム径を変更するとともに前記傾斜を補正することとすることができる。

30

【0019】

上記請求項1～5に記載の各光ピックアップ装置において、前記ビーム径変更手段としては種々のものが考えられるが、請求項6に記載の光ピックアップ装置の如く、前記ビーム径変更手段は、ビームエキスパンダを含むこととしても良い。

【0020】

上記請求項1～5に記載の各光ピックアップ装置において、請求項7に記載の光ピックアップ装置の如く、前記ビーム径変更手段は、少なくとも1つのホログラム素子を含むこととしても良い。かかる場合には、光ピックアップ装置の小型化を促進することができる。

【0021】

この場合において、請求項8に記載の光ピックアップ装置の如く、前記ホログラム素子は、波長選択性を有することとすることができる。

40

【0022】

上記請求項7及び8に記載の各光ピックアップ装置において、請求項9に記載の光ピックアップ装置の如く、前記ホログラム素子は、特定の次数の回折光強度が選択的に大きくなるように設定されていることとすることができる。かかる場合には、光利用効率を向上させることができる。

【0023】

この場合において、請求項10に記載の光ピックアップ装置の如く、前記特定の次数は、+1次及び-1次のいずれかであることとすることができる。

【0024】

50

上記請求項 7 ~ 10 に記載の各光ピックアップ装置において、請求項 11 に記載の光ピックアップ装置の如く、前記ホログラム素子は、入射光束の偏光方向によってその回折効率が異なる偏光性を有することとすることができる。かかる場合には、光検出器の出力信号における信号レベル及び S / N 比を向上させることができる。

【0025】

上記請求項 7 ~ 11 に記載の各光ピックアップ装置において、請求項 12 に記載の光ピックアップ装置の如く、前記ビーム径変更手段は、複数のホログラム素子を含み、前記複数のホログラム素子のうち少なくとも 2 つのホログラム素子が一体化されていることとすることができる。かかる場合には、組み付け作業及び調整作業を簡略化することができる。

【0026】

上記請求項 1 ~ 12 に記載の各光ピックアップ装置において、請求項 13 に記載の光ピックアップ装置の如く、前記複数の光源から出射される各光束のうち少なくとも 2 つは、前記光学素子の入射面に対する偏光方向が互いに直交することとすることができる。

【0027】

請求項 14 に記載の発明は、情報記録媒体の記録面上に光を照射し、情報の記録、再生、及び消去のうち少なくとも再生を行なう光ディスク装置であって、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置と；前記光ピックアップ装置からの出力信号を用いて、情報の記録、再生、及び消去のうち少なくとも再生を行なう処理装置と；を備える光ディスク装置である。

【0028】

これによれば、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載の光ピックアップ装置が用いられることにより、複数種類の情報記録媒体の記録面にそれぞれ最適な光スポットを形成することができる。従って、結果として複数種類の情報記録媒体に対応し、情報の記録、再生、及び消去のうち少なくとも再生を含むアクセスを高速度で精度良く安定して行うことが可能となる。

【0029】

【発明の実施の形態】

《第 1 の実施形態》

以下、本発明の第 1 の実施形態を図 1 ~ 図 6 に基づいて説明する。図 1 には、本発明の第 1 の実施形態に係る光ディスク装置 20 の概略構成が示されている。

【0030】

この図 1 に示される光ディスク装置 20 は、情報記録媒体としての光ディスク 15 を回転駆動するためのスピンドルモータ 22、光ピックアップ装置 23、レーザコントロール回路 24、エンコーダ 25、モータドライバ 27、再生信号処理回路 28、サーボコントローラ 33、バッファ RAM 34、バッファマネージャ 37、インターフェース 38、ROM 39、CPU 40 及び RAM 41 などを備えている。なお、図 1 における矢印は、代表的な信号や情報の流れを示すものであり、各ブロックの接続関係の全てを表すものではない。また、光ディスク装置 20 は、一例として DVD 系の規格に準拠した情報記録媒体（以下、「DVD」と略述する）及び CD 系の規格に準拠した情報記録媒体（以下、「CD」と略述する）に対応している。すなわち、光ディスク装置は、いわゆるコンボドライブ装置である。

【0031】

前記光ピックアップ装置 23 は、光ディスク 15 のスパイラル状又は同心円状のトラックが形成された記録面にレーザ光を照射するとともに、記録面からの反射光を受光するための装置である。なお、この光ピックアップ装置 23 は 2 波長光ピックアップ装置であり、その構成等については後に詳述する。

【0032】

前記再生信号処理回路 28 は、光ピックアップ装置 23 の出力信号に基づいてウォブル信号、RF 信号及びサーボ信号（フォーカスエラー信号、トラックエラー信号）などを検出する。そして、再生信号処理回路 28 は、ウォブル信号からアドレス情報及び同期信号等

10

20

30

40

50

を抽出し、アドレス情報をCPU40に、同期信号をエンコーダ25にそれぞれ出力する。さらに、再生信号処理回路28は、RF信号に対して復調処理及び誤り訂正処理等を行なった後、再生データとしてバッファマネージャ37を介してバッファRAM34に格納する。また、ここで検出されたサーボ信号はサーボコントローラ33に出力される。

【0033】

前記サーボコントローラ33は、サーボ信号に基づいて光ピックアップ装置23を制御する制御信号を生成し、モータドライバ27に出力する。

【0034】

前記モータドライバ27は、サーボコントローラ33からの制御信号及びCPU40の指示に基づいて、後述する光ピックアップ装置23の駆動系及びスピンドルモータ22を駆動する。

【0035】

前記バッファマネージャ37は、バッファRAM34へのデータの入出力を管理し、蓄積されたデータ量が所定の値になると、CPU40に通知する。

【0036】

前記エンコーダ25は、CPU40の指示に基づいて、バッファRAM34に蓄積されているデータをバッファマネージャ37を介して取り出し、データ変調及びエラー訂正コードの付加などを行ない、光ディスク15への書き込み信号を生成するとともに、再生信号処理回路28からの同期信号に同期して、書き込み信号をレーザコントロール回路24に出力する。

【0037】

前記レーザコントロール回路24は、エンコーダ25からの書き込み信号及びCPU40の指示に基づいて、光ピックアップ装置23から出射されるレーザ光の出力を制御する。なお、レーザコントロール回路24では、CPU40の指示に基づいて、後述する光ピックアップ装置23の2つの光源ユニットの一方を制御対象とする。

【0038】

前記インターフェース38は、ホスト(例えば、パソコン)との双方向の通信インターフェースであり、ATAPI(AT Attachment Packet Interface)、SCSI(Small Computer System Interface)及びUSB(Universal Serial Bus)等の標準インターフェースに準拠している。

【0039】

前記ROM39には、CPU40にて解読可能なコードで記述されたプログラムが格納されている。そして、CPU40は、ROM39に格納されているプログラムに従って上記各部の動作を制御するとともに、制御に必要なデータ等を一時的にRAM41に保存する。

【0040】

次に、前記光ピックアップ装置23の構成等について図2～図6に基づいて説明する。

【0041】

図2に示される光ピックアップ装置23は、波長が785nmの光束(以下、便宜上「CD用光束」ともいう)を出射する光源としての第1の半導体レーザLD1を備える第1の光源ユニット51、波長が660nmの光束(以下、便宜上「DVD用光束」ともいう)を出射する光源としての第2の半導体レーザLD2を備える第2の光源ユニット61、第1のダイクロイックプリズムDP1、第2のダイクロイックプリズムDP2、第3のダイクロイックプリズムDP3、コリメートレンズ52、第1の反射ミラーRM1、第2の反射ミラーRM2、ビームエキスパンダBE、ビームスプリッタ54、波長フィルタ56、対物レンズ60、検出レンズ58、光検出器としての受光器59及び駆動系(フォーカシングアクチュエータ、トラッキングアクチュエータ及びシークモータ(いずれも図示省略))などを備えている。なお、第1の光源ユニット51は光ディスク15がCDの場合に選択され、第2の光源ユニット61は光ディスク15がDVDの場合に選択される。また、第1の光源ユニット51からは+Z方向にCD用光束が出射され、第2の光源ユニット

10

20

30

40

50

61からは+X方向にDVD用光束が出射されるように配置されている。

【0042】

第1の半導体レーザLD1から出射されるCD用光束は、一例として図3(A)に示されるように、第1の半導体レーザLD1の活性層AL1に対して垂直な方向(X軸方向)を長軸方向とする楕円形状の強度分布を持つ発散光である。また、第2の半導体レーザLD2から出射されるDVD用光束は、一例として図3(B)に示されるように、第2の半導体レーザLD2の活性層AL2に対して垂直な方向(Z軸方向)を長軸方向とする楕円形状の強度分布を持つ発散光である。各光束ともに、長軸方向の発散角は17~26度であり、短軸方向の発散角は7~11度である。なお、発散角はピーク強度の1/2となる両端間の角度である。

10

【0043】

図2に戻り、前記第1のダイクロイックプリズムDP1は、第1の光源ユニット51の+Z側で、かつ第2の光源ユニット61の+X側に配置され、第1の半導体レーザLD1から出射されたCD用光束を+X方向に偏向する。なお、第2の半導体レーザLD2から出射されたDVD用光束は第1のダイクロイックプリズムDP1をそのまま透過する。

【0044】

前記コリメートレンズ52は、第1のダイクロイックプリズムDP1の+X側に配置され、第1のダイクロイックプリズムDP1からの光束を略平行光とする。

【0045】

前記第2のダイクロイックプリズムDP2は、コリメートレンズ52の+X側に配置され、コリメートレンズ52を透過したCD用光束を+Z方向に偏向する。なお、コリメートレンズ52を透過したDVD用光束は第2のダイクロイックプリズムDP2をそのまま透過する。

20

【0046】

前記第1の反射ミラーRM1は、第2のダイクロイックプリズムDP2の+Z側に配置され、第2のダイクロイックプリズムDP2で偏向されたCD用光束を+X方向に反射する。

【0047】

前記ビームエキスパンダBEは、互いに焦点距離が異なる2つのレンズ(第1のレンズL1、第2のレンズL2)で構成されている。第1のレンズL1は第1の反射ミラーRM1の+X側に配置され、第1の反射ミラーRM1で反射された略平行光を収束光とする。第2のレンズL2は第1のレンズL1の+X側に配置され、第1のレンズL1を透過した収束光を略平行光とする。本第1の実施形態では、第1のレンズL1の焦点距離のほうが第2のレンズL2の焦点距離よりも長いため、第2のレンズL2を透過した光束のビーム径は、第1のレンズL1に入射する光束のビーム径よりも小さくなる。すなわち、CD用光束はビームエキスパンダBEによってビーム径が縮小されることとなる。

30

【0048】

前記第2の反射ミラーRM2は、第2のレンズL2の+X側に配置され、第2のレンズL2を透過したCD用光束を-Z方向に反射する。

【0049】

前記第3のダイクロイックプリズムDP3は、第2のダイクロイックプリズムDP2の+X側で、かつ第2の反射ミラーRM2の-Z側に配置され、第2の反射ミラーRM2で-Z方向に反射されたCD用光束を+X方向に偏向する。なお、第2のダイクロイックプリズムDP2を透過したDVD用光束はそのまま第3のダイクロイックプリズムDP3を透過する。

40

【0050】

前記ビームスプリッタ54は、第3のダイクロイックプリズムDP3の+X側に配置され、光ディスク15の記録面からの反射光(戻り光束)を-Z方向に分岐する。

【0051】

前記波長フィルタ56は、ビームスプリッタ54の+X側に配置され、対物レンズ60に

50

取り込まれる光束のビーム径を波長に応じて規定する。この波長フィルタ56は、一例として図4に示されるように、3つの領域(第1の領域56a、第2の領域56b、第3の領域56c)から構成されている。第1の領域56aは、波長フィルタ56の中心部分に位置し、直径cdを有する円形領域である。この第1の領域56aは、CD用光束及びDVD用光束の両方に対して高い透過率を有している。第2の領域56bは、第1の領域56aの外周に接するドーナツ状の領域である。この第2の領域56bは、DVD用光束に対してのみ高い透過率を有している。第3の領域56cは、第1の領域56a及び第2の領域56bのいずれにも含まれない領域であり、CD用光束及びDVD用光束の両方に対して高い反射率を有している。従って、DVD用光束は第1の領域56aと第2の領域56bとからなる直径dvdの円形領域内を透過し、CD用光束は第1の領域56a内のみを透過することとなる。

10

【0052】

図2に戻り、前記対物レンズ60は、波長フィルタ56の+X側に配置され、波長フィルタ56を透過した光束を集光し、光ディスク15の記録面に光スポットを形成する。なお、ここでは対物レンズ60としては、CD用光束及びDVD用光束いずれにおいても、良好な波面の光スポットが記録面に形成されるように、一例としていわゆる2波長回折型の対物レンズ(特開2000-81566号公報参照)が用いられている。前記検出レンズ58は、ビームスプリッタ54の-Z側に配置され、ビームスプリッタ54で-Z方向に分岐された戻り光束を前記受光器59の受光面に集光する。受光器59は、再生信号処理回路28にてウォブル信号、RF信号及びサーボ信号などを検出するのに最適な信号を出力する複数の受光素子を含んでいる。

20

【0053】

なお、本実施形態では、一例として図5(A)に示されるように、第2の光源ユニット61から出射されたDVD用光束のうち、波長フィルタ56を透過して対物レンズ60に取り込まれる光束(以下、「DVD用取込光束」ともいう)BdvdにおけるRIMの最低値が理想値、すなわち約30%となるように、コリメートレンズ52の焦点距離などが設定されている。すなわち、DVDに対して最適化されている。この場合に、第1の光源ユニット51から出射されたCD用光束がビームエキスパンダBEを経由しないときは、一例として図5(B)に示されるように、波長フィルタ56を透過して対物レンズ60に取り込まれる光束(以下、「CD用取込光束」ともいう)BcdにおけるRIMの最低値は約40%となり、理想値(約13%)よりもかなり大きい値となる。そこで、第1の光源ユニット51から出射されたCD用光束がビームエキスパンダBEを経由したときは、一例として図5(C)に示されるように、CD用取込光束BcdにおけるRIMの最低値が約13%となるように、ビームエキスパンダBEを構成する各レンズの焦点距離などが設定されている。

30

【0054】

上記のように構成される光ピックアップ装置23の作用を簡単に説明する。まず、光ディスク15がCDの場合について図2を用いて説明する。

【0055】

第1の半導体レーザーLD1から出射されたCD用光束は、第1のダイクロイックプリズムDP1で+X方向に偏向され、コリメートレンズ52で略平行光となった後、第2のダイクロイックプリズムDP2に入射する。このCD用光束は、第2のダイクロイックプリズムDP2で+Z方向に偏向され、さらに第1の反射ミラーRM1で+X方向に反射された後、ビームエキスパンダBEでそのビーム径が縮小される。ビームエキスパンダBEでビーム径が縮小されたCD用光束(以下、便宜上「縮小CD用光束」ともいう)は、第2の反射ミラーRM2で-Z方向に反射され、さらに第3のダイクロイックプリズムDP3で+X方向に偏向され、ビームスプリッタ54に入射する。ビームスプリッタ54を透過した縮小CD用光束は、波長フィルタ56に入射し、直径cdのビーム径を有するCD用取込光束となり、対物レンズ60を介して光ディスク15の記録面に微小スポットとして集光される。

40

50

【0056】

光ディスク15の記録面にて反射した反射光は、対物レンズ60で再び略平行光とされ、戻り光束(以下、便宜上「CD用戻り光束」ともいう)として波長フィルタ56を透過した後、ビームスプリッタ54に入射する。ビームスプリッタ54で-Z方向に反射されたCD用戻り光束は、検出レンズ58を介して受光器59で受光される。受光器59を構成する各受光素子は受光量に応じた電流信号をそれぞれ再生信号処理回路28に出力する。

【0057】

次に、光ディスク15がDVDの場合について図6を用いて説明する。

【0058】

第2の半導体レーザLD2から出射されたDVD用光束は、第1のダイクロイックプリズムDP1を透過し、コリメートレンズ52で略平行光となった後、第2のダイクロイックプリズムDP2及び第3のダイクロイックプリズムDP3を透過し、ビームスプリッタ54に入射する。ビームスプリッタ54を透過したDVD用光束は、波長フィルタ56に入射し、直径dvdのビーム径を有するDVD用取込光束となり、対物レンズ60を介して光ディスク15の記録面に微小スポットとして集光される。

10

【0059】

光ディスク15の記録面にて反射した反射光は、対物レンズ60で再び略平行光とされ、戻り光束(以下、便宜上「DVD用戻り光束」ともいう)として波長フィルタ56を透過した後、ビームスプリッタ54に入射する。ビームスプリッタ54で-Z方向に反射されたDVD用戻り光束は、検出レンズ58を介して受光器59で受光される。受光器59を構成する各受光素子は受光量に応じた電流信号をそれぞれ再生信号処理回路28に出力する。

20

【0060】

なお、光ディスク15がCDであるかDVDであるかは、その記録面からの反射光強度に基づいて判別することができる。通常、この判別は光ディスク15が光ディスク装置20の所定位置にロードされたときにCPU40によって行われる。また、光ディスク15に予め記録されているTOC(Table Of Contents)情報、PMA(Program Memory Area)情報及びウォブル信号などに基づいて光ディスク15の種類を判別することも可能である。そして、その判別結果はCPU40からレーザコントロール回路24に通知され、レーザコントロール回路24によって、第1の光源ユニット51及び第2の光源ユニット61

30

【0061】

次に、前述の光ディスク装置20を用いて、光ディスク15にデータを記録する場合の処理動作について簡単に説明する。なお、光源ユニットの選択は上述の如くして、すでに行われているものとする。

【0062】

CPU40はホストから記録要求のコマンドを受信すると、記録速度に基づいてスピンドルモータ22の回転を制御するための制御信号をモータドライバ27に出力するとともに、ホストから記録要求のコマンドを受信した旨を再生信号処理回路28に通知する。また、CPU40はホストから受信したデータ(以下、「ユーザデータ」という)をバッファRAM34に蓄積するようにバッファマネージャ37に指示する。

40

【0063】

光ディスク15の回転が所定の線速度に達すると、再生信号処理回路28は、受光器59の出力信号からトラックエラー信号及びフォーカスエラー信号を検出し、その検出結果をサーボコントローラ33に出力する。サーボコントローラ33は、トラックエラー信号に基づいてトラックずれを補正する制御信号を生成し、フォーカスエラー信号に基づいてフォーカスずれを補正する制御信号を生成するとともに、各制御信号をモータドライバ27に出力する。モータドライバ27は、各制御信号に応じてトラッキングアクチュエータ及びフォーカシングアクチュエータを駆動する。このようにして、トラッキング制御及びフォーカス制御が行われる。なお、トラッキング制御及びフォーカス制御は記録処理が終了

50

するまで随時行われる。

【0064】

また、CPU40は、再生信号処理回路28から所定のタイミング毎に出力されるアドレス情報に基づいて、指定された書き込み開始地点に光ピックアップ装置23が位置するようにシークモータを制御する信号をモータドライバ27に出力する。

【0065】

さらに、CPU40はバッファマネージャ37からバッファRAM34に蓄積されたユーザデータのデータ量が所定の量を超えたとの通知を受けると、エンコーダ25に書き込み信号の作成を指示する。そして、光ピックアップ装置23が書き込み開始地点に到達すると、CPU40はエンコーダ25に通知する。これにより、ユーザデータは、エンコーダ25、レーザコントロール回路24及び光ピックアップ装置23を介して光ディスク15に記録される。ホストからのユーザデータがすべて記録されると記録処理を終了する。

10

【0066】

また、光ディスク装置20を用いて、光ディスク15に記録されているデータを再生する場合の処理動作について簡単に説明する。

【0067】

CPU40は、ホストから再生要求のコマンドを受信すると、再生速度に基づいてスピンドルモータ22の回転を制御するための制御信号をモータドライバ27に出力するとともに、再生要求のコマンドを受信した旨を再生信号処理回路28に通知する。

【0068】

光ディスク15の回転が所定の線速度に達すると、前述の如くしてトラッキング制御及びフォーカス制御が行われる。なお、トラッキング制御及びフォーカス制御は再生処理が終了するまで随時行われる。

20

【0069】

また、CPU40は、再生信号処理回路28から所定のタイミング毎に出力されるアドレス情報に基づいて、読み出し開始地点に光ピックアップ装置23が位置するようにシークモータを制御する信号をモータドライバ27に出力する。

【0070】

そして、光ピックアップ装置23が読み出し開始地点に到達すると、CPU40は再生信号処理回路28に通知する。これにより、再生信号処理回路28は、受光器59の出力信号からRF信号を検出し、復調処理、誤り訂正処理等を行った後、バッファRAM34に蓄積する。バッファマネージャ37は、バッファRAM34に蓄積された再生データがセクタデータとして揃ったときに、インターフェース38を介してホストに転送する。

30

【0071】

以上の説明から明らかなように、本第1の実施形態に係る光ピックアップ装置では、第2のダイクロイックプリズムDP2と、第3のダイクロイックプリズムDP3と、第1の反射ミラーRM1と、第2の反射ミラーRM2と、ビームエキスパンダBEとによってビーム径変更手段が構成されている。

【0072】

また、本第1の実施形態に係る光ディスク装置では、再生信号処理回路28とCPU40及び該CPU40によって実行されるプログラムとによって処理装置が実現されている。しかしながら、本発明がこれに限定されるものではないことは勿論である。すなわち、上記第1の実施形態は一例に過ぎず、CPU40によるプログラムに従う処理によって実現した処理装置の少なくとも一部をハードウェアによって構成することとしても良いし、あるいは処理装置の全てをハードウェアによって構成することとしても良い。

40

【0073】

以上説明したように、本第1の実施形態に係る光ピックアップ装置によると、光学系をDVDに対して最適化するとともに、CD用取込光束におけるRIMの最低値が約13%となるように、ビームエキスパンダBEによって、第1の半導体レーザLD1から出射された光束のビーム径を変更している。これにより、第1の半導体レーザLD1から出射され

50

る光束の大部分が対物レンズ60に取り込まれることとなり、光利用効率を向上させることが可能となる。すなわち、対物レンズ60に取り込まれる光束において、CD用光束及びDVD用光束のいずれにおいても最適なRIMを確保することができ、最大のカップリング効率を得ることが可能となる。従って、その結果として大型化及び高コスト化を招くことなく、複数種類の情報記録媒体に対応可能で、各情報記録媒体に最適な光スポットを記録面に形成することが可能となる。

【0074】

また、本第1の実施形態に係る光ピックアップ装置によると、DVD及びCDに対して、コリメートレンズ52及び対物レンズ60を共通化することができるため、光ピックアップ装置の小型化及び低コスト化を促進することが可能となる。

10

【0075】

また、本第1の実施形態に係る光ディスク装置によると、DVD及びCDいずれに対しても、最適な光スポットをその記録面に形成することができるため、DVD及びCDいずれにも対応でき、高速度での記録及び再生を含むアクセスを安定して行うことが可能となる。さらに、光ピックアップ装置23の小型化によって、光ディスク装置自体の小型化及び消費電力の低減も促進することができ、例えば携帯用として用いられる場合には、持ち運びが容易となり、更に長時間の使用が可能となる。

【0076】

なお、上記第1の実施形態では、受光器が各光源ユニットとは個別に配置される場合について説明したが、これに限らず、各光源ユニット内に受光器をそれぞれ実装しても良い。なお、この場合には戻り光束を受光器に導くための分岐光学素子が光源毎に必要となるが、光ピックアップ装置の小型化を促進することができる。

20

【0077】

また、上記第1の実施形態では、2つの光源ユニット51、61を用いる場合について説明したが、これに限らず、例えば図7に示される光ピックアップ装置23'のように、第1の半導体レーザLD1と第2の半導体レーザLD2とが同一パッケージ内に互いに近接して配置された光源ユニット62(いわゆる1Can2LDユニット)を用いても良い。これにより、第1のダイクロイックプリズムDP1が不要となる。また、この場合に受光器を光源ユニット62内に実装しても良い。なお、このときには、光源ユニット62とコリメートレンズ52との間に、CD用戻り光束を受光器59'の受光面方向に分岐するCD分岐用ホログラム65と、DVD用戻り光束を受光器59'の受光面方向に分岐するDVD分岐用ホログラム66とが配置されることとなる。これにより、ビームスプリッタ54と検出レンズ58とが更に不要となる。そして、組み付け時における各半導体レーザの位置合わせが不要となり、調整作業を簡略化することができる。

30

【0078】

例えば、上記光源ユニット62において、第2の半導体レーザLD2から出射されるDVD用光束の光軸とコリメートレンズ52の光軸とがほぼ一致するように設定されている場合に、CD用光束の光軸とコリメートレンズ52の光軸とのずれに起因して、ビームエキスパンダBEに入射するCD用光束の光軸がレンズL1、L2の光軸に対して傾斜しているときには、一例として図8に示されるように、第1の反射ミラーRM1におけるCD用光束の入射角を変更することにより、ビームエキスパンダBEに入射するCD用光束の光軸をレンズL1、L2の光軸にほぼ一致させることができる。これにより、記録面の所定位置に所定形状の光スポットが形成され、記録品質及び再生信号の劣化を抑制することができる。

40

【0079】

また、この場合において、CD分岐用ホログラム65及びDVD分岐用ホログラム66の少なくともいずれかは、入射する光束の変更方向によってその回折効率が異なる偏光ホログラムであっても良い。例えば、波長フィルタ56と第3のダイクロイックプリズムDP3との間に / 4板を配置し、半導体レーザから出射される光束に対しては回折効率が低く、戻り光束に対しては回折効率が高くなるように分岐用ホログラムを設定することによ

50

り、戻り光束の光量が増加し、光利用効率を向上させることができる。そして、受光器 59' の出力信号における信号レベル及び S / N 比を向上させることができる。

【0080】

また、上記第 1 の実施形態において、コリメートレンズ 52 での色収差に起因して、CD 用光束による光スポットが劣化する場合には、ビームエキスパンダ BE を構成する各レンズの少なくとも一方のレンズの形状を調整し、コリメートレンズ 52 による色収差を打ち消す収差を CD 用光束に付与しても良い。これにより、記録面の所定位置に所定形状の光スポットが形成される。また、例えば安価な 1 枚玉レンズをコリメートレンズとして用いることが可能となり、部品コストを低減することができる。

【0081】

また、上記第 1 の実施形態において、ビームエキスパンダ BE に入射する CD 用光束の楕円度に応じて、レンズ L1 における XZ 断面の曲率半径と XY 断面の曲率半径とを個別に調整し、ビームエキスパンダ BE から出射される縮小 CD 用光束をほぼ円形に整形しても良い。すなわち、長軸方向の変更比率が短軸方向の変更比率よりも大きくなるように、ビームエキスパンダ BE にアナモルフィック機能を付加しても良い。これにより、高品質の光スポットを記録面に形成することが可能となる。

【0082】

また、上記第 1 の実施形態において、ビームエキスパンダ BE を構成する 2 つのレンズの間隔を調整し、対物レンズに入射する CD 用取込光束を所定の発散光とすることにより、2 波長回折型の対物レンズ 60 の代わりに通常の対物レンズを用いることができる。すなわち、対物レンズが DVD の基板厚に合わせて設計されていても、CD のときに球面収差が発生するのを抑えることができる。一般に 2 波長回折型の対物レンズの透過率は、通常の対物レンズよりも約 10% 低い。従って、通常の対物レンズを用いることにより、記録面に集光される光量及び受光器で受光される戻り光束の光量が増大し、更なる記録速度の高速化に対応できるとともに、受光器の出力信号における信号レベル及び S / N 比を更に向上させることが可能となる。

【0083】

また、上記第 1 の実施形態では、CD 用光束の波長と DVD 用光束の波長との違いを利用して、CD 用光束のみがビームエキスパンダ BE を経由するようにしているが、これに限らず、例えば DVD 用光束の偏光方向と CD 用光束の偏光方向とに違いを付与して、CD 用光束のみがビームエキスパンダ BE を経由するようにしても良い。この場合には、例えば第 1 の光源ユニット 51 の +Z 側に $\lambda/2$ 板を配置するか、あるいは第 1 の光源ユニット 51 を Z 軸方向の軸まわりに 90 度回転させるとともに、各ダイクロイックプリズムに代えて偏光プリズムをそれぞれ用いることとなる。偏光プリズムはダイクロイックプリズムに比べて安価なため、部品コストを低減することができる。また、半導体レーザから出射される光束の波長変動が比較的大きい場合であっても、偏光プリズムは波長変動の影響を受けないため、CD 用光束の大部分を偏向することが可能となる。

【0084】

また、上記第 1 の実施形態では、第 1 の半導体レーザ LD1 から出射される CD 用光束の最大強度出射方向が +Z 方向の場合について説明したが、これに限らず、例えば反射ミラーなどによって最大強度出射方向を +Z 方向に偏向しても良い。要するに、第 1 の光源ユニット 51 から出射される CD 用光束の最大強度出射方向が +Z 方向であれば良いからである。同様に、第 2 の半導体レーザ LD2 から出射される DVD 用光束についても、例えば反射ミラーなどによって最大強度出射方向を +X 方向に偏向しても良い。要するに、第 2 の光源ユニット 61 から出射される DVD 用光束の最大強度出射方向が +X 方向であれば良いからである。

【0085】

《第 2 の実施形態》

次に、本発明の第 2 の実施形態を図 9 及び図 10 に基づいて説明する。

【0086】

この第2の実施形態は、図9に示される光ピックアップ装置73のように、波長選択性を有する2つのホログラムHG1、HG2を用いてCD用光束のビーム径を変更する点に特徴を有する。本第2の実施形態では、前記ホログラムHG1、HG2はそれぞれCD用光束に対してのみホログラム作用を有している。そして、ホログラムHG1は、コリメートレンズ52の+X側に配置され、ホログラムHG2はホログラムHG1の+X側に配置されている。なお、前述した第1の実施形態における第2のダイクロイックプリズムDP2、第3のダイクロイックプリズムDP3、第1の反射ミラーRM1、第2の反射ミラーRM2及びビームエキスパンダBEは不要となる。また、光ピックアップ装置におけるその他の構成、及び光ディスク装置の構成などは、前述した第1の実施形態と同様である。従って、以下においては、第1の実施形態との相違点を中心に説明するとともに、前述した第1の実施形態と同一若しくは同等の構成部分については同一の符号を用い、その説明を簡略化し若しくは省略するものとする。

【0087】

ホログラムHG1、HG2は、CD用取込光束bcdにおけるRIMの最低値が約13%となるようにそれぞれ設定されている。

【0088】

上記のように構成される光ピックアップ装置73の作用を簡単に説明する。まず、光ディスク15がCDの場合について図9を用いて説明する。

【0089】

第1の半導体レーザLD1から出射されたCD用光束は、第1のダイクロイックプリズムDP1で+X方向に偏向され、コリメートレンズ52で略平行光となった後、ホログラムHG1に入射する。このCD用光束はホログラムHG1で収束光となり、ホログラムHG2で再び略平行光となった後、ビームスプリッタ54に入射する。ビームスプリッタ54を透過したCD用光束(縮小CD用光束)は、波長フィルタ56に入射し、直径cdのビーム径を有するCD用取込光束となり、対物レンズ60を介して光ディスク15の記録面に微小スポットとして集光される。

【0090】

光ディスク15の記録面にて反射した反射光は、対物レンズ60で再び略平行光とされ、戻り光束(CD用戻り光束)として波長フィルタ56を透過した後、ビームスプリッタ54に入射する。ビームスプリッタ54で-Z方向に反射されたCD用戻り光束は、検出レンズ58を介して受光器59で受光される。受光器59を構成する各受光素子は受光量に応じた電流信号をそれぞれ再生信号処理回路28に出力する。

【0091】

次に、光ディスク15がDVDの場合について図10を用いて説明する。

【0092】

第2の半導体レーザLD2から出射されたDVD用光束は、第1のダイクロイックプリズムDP1を透過し、コリメートレンズ52で略平行光となった後、ホログラムHG1及びホログラムHG2をそのまま透過し、ビームスプリッタ54に入射する。ビームスプリッタ54を透過したDVD用光束は、波長フィルタ56に入射し、直径dvdのビーム径を有するDVD用取込光束となり、対物レンズ60を介して光ディスク15(ここではDVD)の記録面に微小スポットとして集光される。

【0093】

光ディスク15の記録面にて反射した反射光は、対物レンズ60で再び略平行光とされ、戻り光束(DVD用戻り光束)として波長フィルタ56を透過した後、ビームスプリッタ54に入射する。ビームスプリッタ54で-Z方向に反射されたDVD用戻り光束は、検出レンズ58を介して受光器59で受光される。受光器59を構成する各受光素子は受光量に応じた電流信号をそれぞれ再生信号処理回路28に出力する。

【0094】

以上の説明から明らかなように、本第2の実施形態に係る光ピックアップ装置では、ホログラムHG1とホログラムHG2とによってビーム径変更手段が構成されている。

【0095】

また、本第2の実施形態に係る光ディスク装置では、第1の実施形態に係る光ディスク装置と同様に、再生信号処理回路28とCPU40及び該CPU40によって実行されるプログラムとによって処理装置が実現されている。そして、第1の実施形態に係る光ディスク装置と同様にして記録及び再生処理が行われる。

【0096】

以上説明したように、本第2の実施形態に係る光ピックアップ装置によると、CD用取込光束におけるRIMの最低値が約13%となるように、2つのホログラムHG1、HG2によって、第1の半導体レーザLD1から出射された光束のビーム径を変更している。これにより、第1の実施形態に係る光ピックアップ装置と同様な効果を得ることが可能となる。また、部品点数が減少することにより、部品コストの低減、組み付け作業及び調整作業などの作業コストの低減を図ることができる。さらに、光ピックアップ装置の小型化を促進することができる。

10

【0097】

また、本第2の実施形態によると、半導体レーザから出射される光束の波長が変動しても、各ホログラムによって波長変動の影響が打ち消されるため、対物レンズに入射する光束の波長変動を抑制することができる。

【0098】

また、本第2の実施形態に係る光ディスク装置によると、DVD及びCDいずれに対しても、最適な光スポットをその記録面に形成することができるため、第1の実施形態に係る光ディスク装置と同様な効果を得ることが可能となる。

20

【0099】

なお、上記第2の実施形態では、ホログラムHG1とホログラムHG2とを個別に配置する場合について説明したが、これに限らず、ホログラムHG1とホログラムHG2とを一体化しても良い。この場合に、例えば図11に示されるように光学的に透明な基板GPの一方の面にホログラムHG1を、他方の面にホログラムHG2を形成しても良い。これにより、組み付け作業及び調整作業を簡略化することができる。

【0100】

また、上記第2の実施形態において、例えば図12に示されるように、ホログラムHG2におけるレンズ作用の度合いを変更したホログラムHG3をホログラムHG2に代えて用いて、対物レンズ60'に入射するCD用光束を所定の発散光とすることにより、2波長回折対物レンズの代わりに通常の対物レンズ60'を用いることができる。すなわち、対物レンズ60'がDVDの基板厚に合わせて設計されていても、CDのときに球面収差が発生するのを抑えることができる。そして、2波長回折対物レンズに比べて、記録面に集光される光量及び受光器で受光される戻り光束の光量が増大し、更なる記録速度の高速化に対応できるとともに、受光器の出力信号における信号レベル及びS/N比を更に向上させることが可能となる。

30

【0101】

また、上記第2の実施形態において、2つホログラムのうち少なくとも一方のホログラムにおける格子の形状を調整することにより、CD用光束に対するコリメートレンズ52での色収差の影響を補正することができる。すなわち、コリメートレンズ52での色収差を打ち消すような収差をCD用光束に付与することにより、記録面の所定位置に所定形状の光スポットを形成することができる。さらに、ホログラムHG1における格子のピッチをZ軸方向とY軸方向とで個別に調整することにより、長軸方向の変更比率と短軸方向の変更比率を異ならせることができ、CD用光束に対してアナモルフィック作用を奏することが可能となる。すなわち、縮小CD用光束のビーム形状を整形することができる。

40

【0102】

また、上記第2の実施形態において、各ホログラムにおける特定次数の回折光(例えば+1次回折光)の強度を選択的に高めるために、格子の断面形状を所定の鋸歯状にしても良い。これにより、光利用効率が向上し、記録面に集光される光量及び受光器で受光される

50

戻り光束の光量が増大する。

【0103】

また、上記第2の実施形態では、CD用光束の波長とDVD用光束の波長との違いを利用して、CD用光束のみがホログラム作用を受けるようにしているが、これに限らず、例えば半導体レーザから出射される光束の波長変動が比較的大きい場合には、DVD用光束の偏光方向とCD用光束の偏光方向とに違いを付与して、CD用光束のみがホログラム作用を受けるようにしても良い。この場合には、例えば第1の光源ユニット51の+Z側に / 2板を配置するか、あるいは第1の光源ユニット51をZ軸方向の軸まわりに90度回転させるとともに、各ホログラムに代えて偏光ホログラムをそれぞれ用いることとなる。これにより、波長変動があっても、ホログラム作用を受けた光束の強度変動は極めて小さい。

【0104】

また、上記第2の実施形態では、2つの光源ユニット51、61を用いる場合について説明したが、これに限らず、例えば図13に示される光ピックアップ装置74のように、第1の半導体レーザLD1と第2の半導体レーザLD2とが同一パッケージ内に互いに近接して配置された前記光源ユニット62を用いても良い。なお、このときには、前述したように、光源ユニット62とコリメートレンズ52との間に、CD用戻り光束を受光器59'の受光面方向に分岐するCD分岐用ホログラム65と、DVD用戻り光束を受光器59'の受光面方向に分岐するDVD分岐用ホログラム66とが配置されることとなる。これにより、第1のダイクロイックプリズムDP1、ビームスプリッタ54及び検出レンズ58が不要となる。そして、組み付け時における各半導体レーザの位置合わせが不要となり、調整作業を簡略化することができる。

【0105】

さらに、例えば、上記光源ユニット62において、第2の半導体レーザLD2から出射されるDVD用光束の光軸とコリメートレンズ52の光軸とがほぼ一致するように設定されている場合に、CD用光束の光軸とコリメートレンズ52の光軸とのずれに起因して、コリメートレンズ52を透過したCD用光束の光軸がコリメートレンズ52の光軸に対して傾斜しているときには、ホログラムHG1におけるCD用光束の入射角を変更することにより、傾斜を補正することができる。

【0106】

また、光源ユニット62が用いられる場合に、例えば図14に示される光ピックアップ装置74'のように、ホログラムHG1、HG2に代えて波長選択性と偏光性とを有するホログラムHG1'、HG2'をそれぞれ用いても良い。そして、例えば、波長フィルタ56とホログラムHG2'との間に / 4板55を配置し、半導体レーザから出射される光束に対しては回折効率が高く、戻り光束に対しては回折効率が低くなるようにホログラムHG1'、HG2'をそれぞれ設定することにより、光源ユニット62に到達する戻り光束の光量を増加させることができる。さらに、分岐用ホログラムについても偏光性が付加された分岐用ホログラム65'、66'を用いることが好ましい。そして、半導体レーザから出射される光束に対しては回折効率が低く、戻り光束に対しては回折効率が高くなるように分岐用ホログラム65'、66'を設定することにより、受光器59'の出力信号における信号レベル及びS/N比を向上させることができる。すなわち、光利用効率が向上する。

【0107】

なお、上記各実施形態では、CD用光束のビーム径のみを縮小する場合について説明したが、これに限らず、例えば、コリメートレンズ及び対物レンズをCDに対して最適化し、DVD用光束のビーム径を拡大しても良い。あるいは、CD用光束のビーム径及びDVD用光束のビーム径の両方を変更しても良い。

【0108】

また、上記各実施形態では、光源から出射される光束の波長が660nm及び785nmの場合について説明したが、本発明がこれに限定されるものではない。いずれかの光源の

代わりに、例えば波長が405nmの光束を出射する光源を用いても良い。

【0109】

さらに、上記各実施形態では、光源から出射される光束の波長が2種類の場合について説明したが、本発明がこれに限定されるものではなく、3種類以上であっても良い。

【0110】

また、上記各実施形態では、光源から出射される光束の形状が楕円形状の強度分布を持つ発散光である場合について説明したが、これに限らず、光源から出射される光束の形状がほぼ円形状の強度分布を持つ発散光であっても良い。

【0111】

また、上記各実施形態では、660nm取込光束におけるRIMの目標最低値が30%の場合について説明したが、本発明がこれに限定されるものではない。また、上記各実施形態では、785nm取込光束におけるRIMの目標最低値が13%の場合について説明したが、本発明がこれに限定されるものではない。

【0112】

また、上記各実施形態では、ビーム径変更手段でのビーム径の変更比率が一定の場合について説明したが、これに限らず、例えばCPUからの指示に応じて任意の変更比率が設定可能なビーム径変更手段であっても良い。

【0113】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る光ピックアップ装置によれば、大型化及び高コスト化を招くことなく、複数種類の情報記録媒体に対応可能で、各情報記録媒体に最適な光スポットを形成することができるという効果がある。

【0114】

また、本発明に係る光ディスク装置によれば、複数種類の情報記録媒体に対応可能で、高速度でのアクセスを安定して行うことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る光ディスク装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】図1の光ピックアップ装置における光学系の構成を説明するための図である。

【図3】図3(A)は第1の半導体レーザから出射される光束の形状を説明するための図であり、図3(B)は第2の半導体レーザから出射される光束の形状を説明するための図である。

【図4】図2の波長フィルタにおける領域構成を説明するための図である。

【図5】図5(A)は第1の半導体レーザから出射され対物レンズに取り込まれる光束を説明するための図であり、図5(B)は第2の半導体レーザから出射された光束がビームエキスパンダを経由しない場合に、対物レンズに取り込まれる光束を説明するための図であり、図5(C)は第2の半導体レーザから出射された光束がビームエキスパンダを経由した場合に、対物レンズに取り込まれる光束を説明するための図である。

【図6】光ディスクがDVDのときの図2における光ピックアップ装置の作用を説明するための図である。

【図7】図2の光ピックアップ装置における2つの半導体レーザを一体化した例を説明するための図である。

【図8】ビームエキスパンダに入射する光束の光軸がビームエキスパンダの光軸に対して傾いているときの傾き補正を説明するための図である。

【図9】本発明の第2の実施形態に係る光ピックアップ装置における光学系の構成を説明するための図である。

【図10】光ディスクがDVDのときの図9における光ピックアップ装置の作用を説明するための図である。

【図11】図9の光ピックアップ装置における2つのホログラムの一体化を説明するための図である。

【図12】図9の光ピックアップ装置におけるホログラムの変形例を説明するための図である。

【図13】図9の光ピックアップ装置における2つの半導体レーザを一体化した例を説明するための図である。

【図14】図13の光ピックアップ装置における各ホログラムに代えて偏光性を有するホログラムを用いた例を説明するための図である。

【図15】半導体レーザから出射される光束の強度分布と活性層との位置関係を説明するための図である。

【図16】半導体レーザから出射される光束におけるRIM = 50%を説明するための図である。

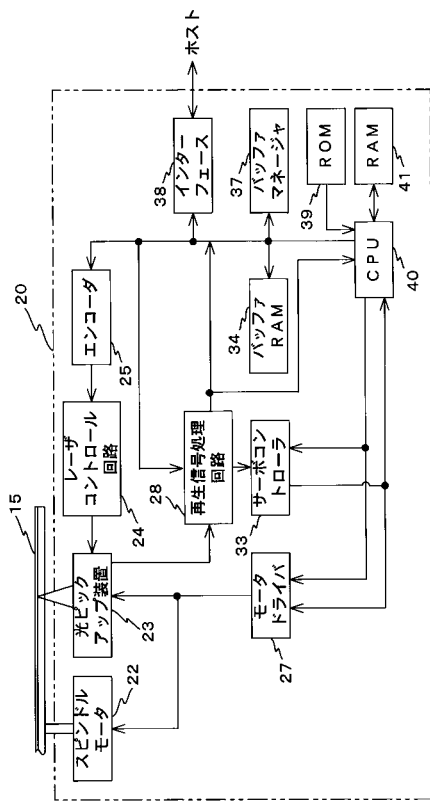
【符号の説明】

15 ... 光ディスク（情報記録媒体）、20 ... 光ディスク装置、23 ... 光ピックアップ装置、28 ... 再生信号処理回路（処理装置の一部）、40 ... CPU（処理装置の一部）、59 ... 受光器（光検出器）、60 ... 対物レンズ、BE ... ビームエキスパンダ（ビーム径変更手段の一部）、DP2 ... 第2のダイクロイックプリズム（ビーム径変更手段の一部）、DP3 ... 第3のダイクロイックプリズム（ビーム径変更手段の一部）、HG1 ... ホログラム（ビーム径変更手段の一部）、HG2 ... ホログラム（ビーム径変更手段の一部）、LD1 ... 第1の半導体レーザ（光源）、LD2 ... 第2の半導体レーザ（光源）、RM1 ... 第1の反射ミラー（ビーム径変更手段の一部）、RM2 ... 第2の反射ミラー（ビーム径変更手段の一部）。

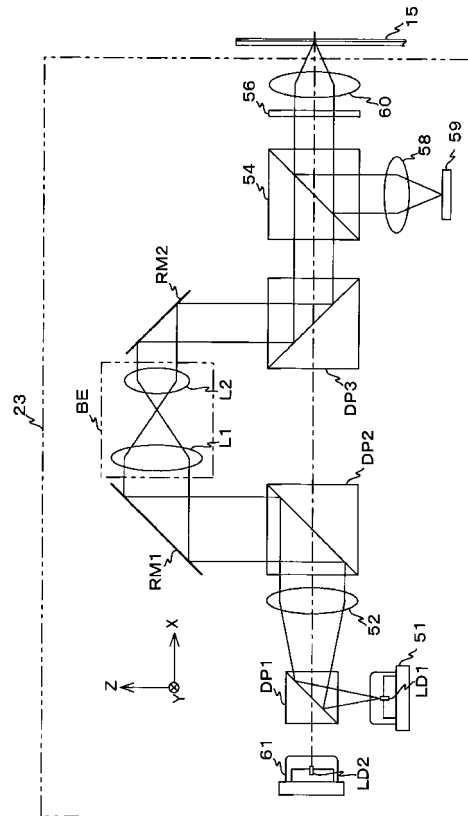
10

20

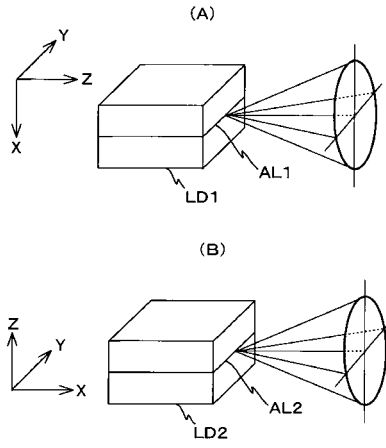
【図1】



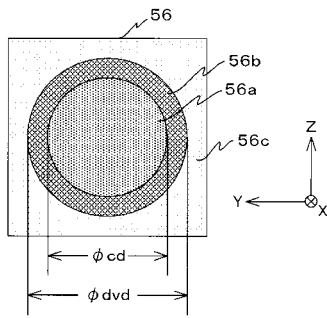
【図2】



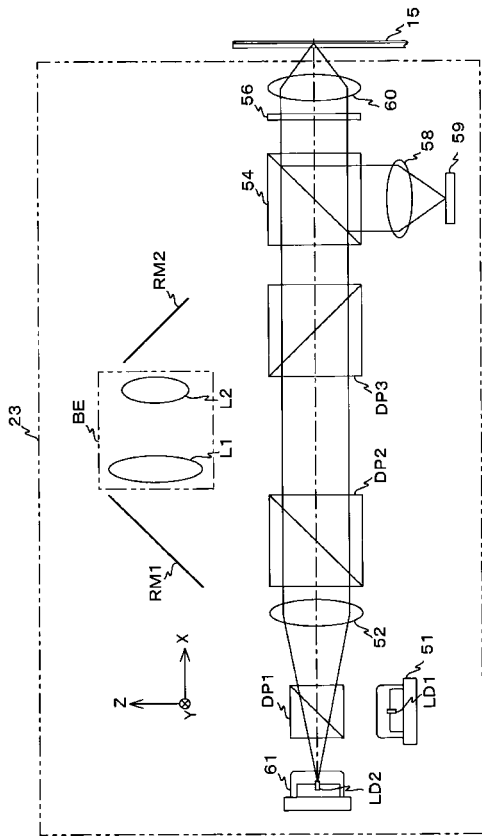
【 図 3 】



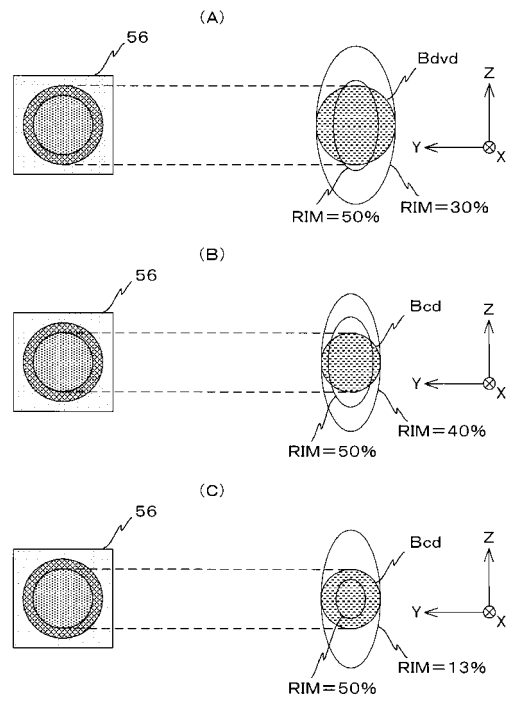
【 図 4 】



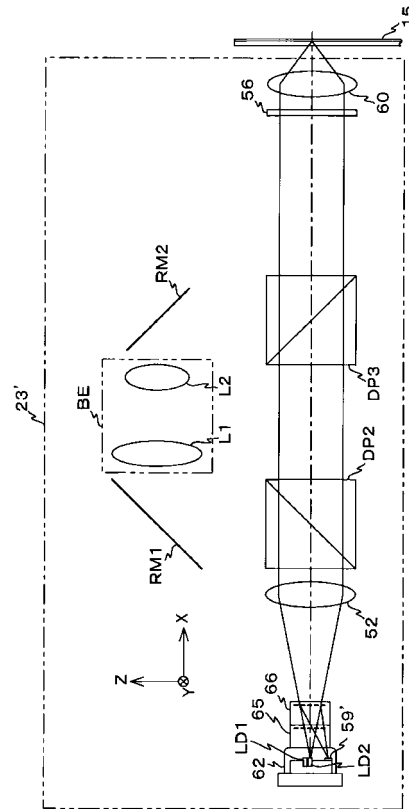
【 図 6 】



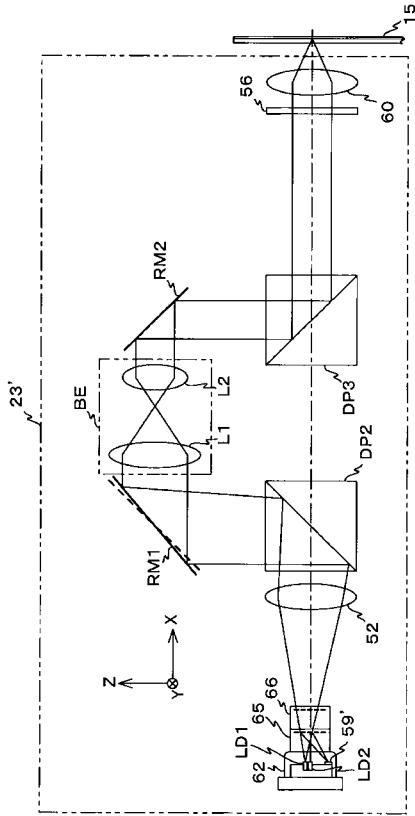
【 図 5 】



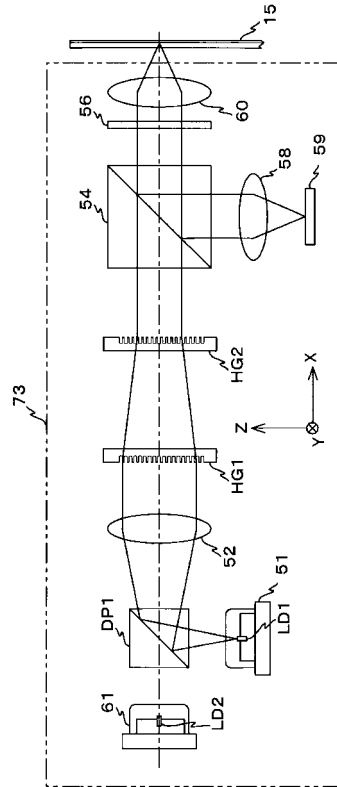
【 図 7 】



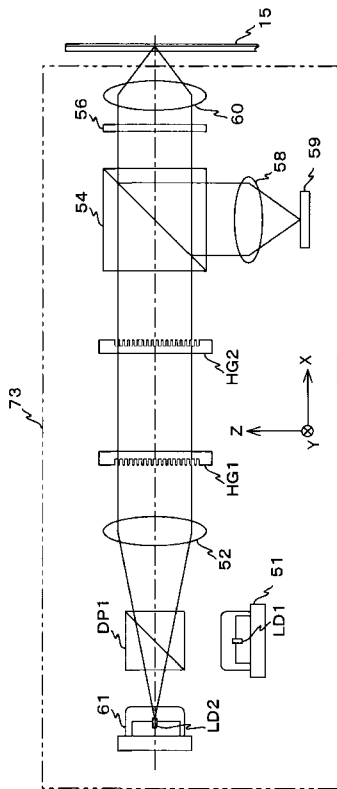
【 図 8 】



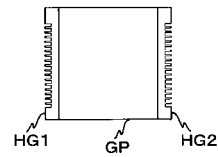
【 図 9 】



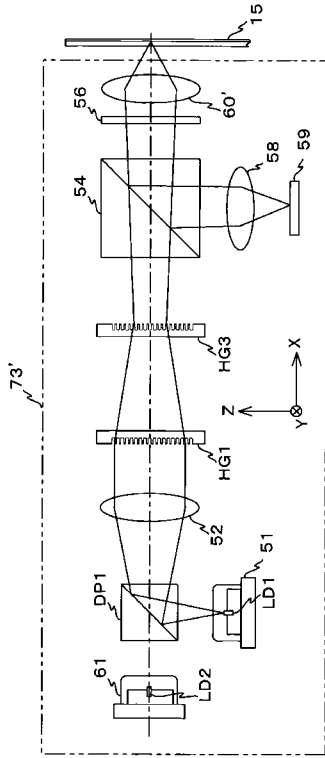
【 図 10 】



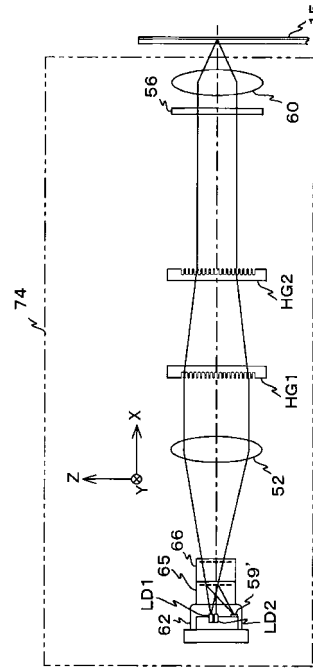
【 図 11 】



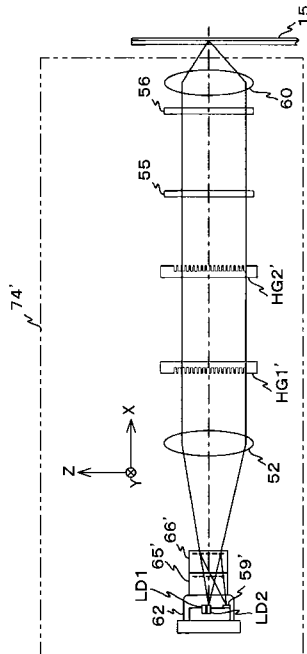
【 図 1 2 】



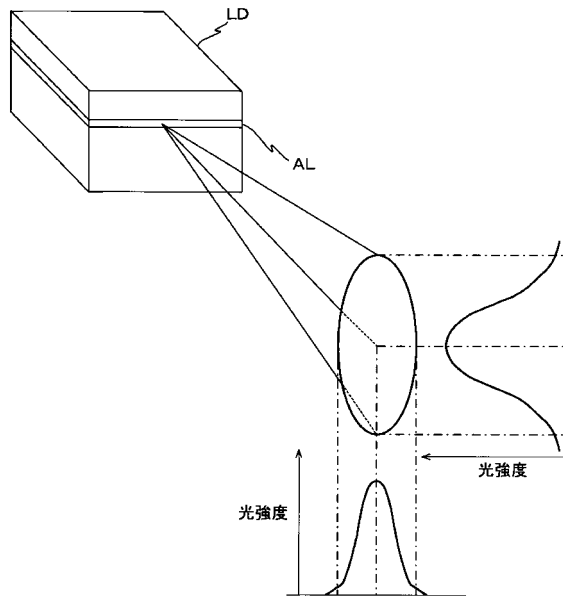
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

