

(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2004-87119

(P2004-87119A)

(43) 公開日 平成16年3月18日(2004.3.18)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
G 1 1 B 7/135

F I  
G 1 1 B 7/135 Z

テーマコード(参考)  
5 D 7 8 9

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 35 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-345757 (P2003-345757)</p> <p>(22) 出願日 平成15年10月3日 (2003.10.3)</p> <p>(62) 分割の表示 特願平5-225546の分割 原出願日 平成5年9月10日 (1993.9.10)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願平4-243733</p> <p>(32) 優先日 平成4年9月11日 (1992.9.11)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国 (JP)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願平5-80112</p> <p>(32) 優先日 平成5年3月15日 (1993.3.15)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国 (JP)</p> <p>(特許庁注：以下のものは登録商標)</p> <p>1. フロッピー</p>	<p>(71) 出願人 000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号</p> <p>(74) 代理人 100058479 弁理士 鈴江 武彦</p> <p>(74) 代理人 100091351 弁理士 河野 哲</p> <p>(74) 代理人 100088683 弁理士 中村 誠</p> <p>(74) 代理人 100108855 弁理士 蔵田 昌俊</p> <p>(74) 代理人 100084618 弁理士 村松 貞男</p> <p>(74) 代理人 100092196 弁理士 橋本 良郎</p>
--	---

最終頁に続く

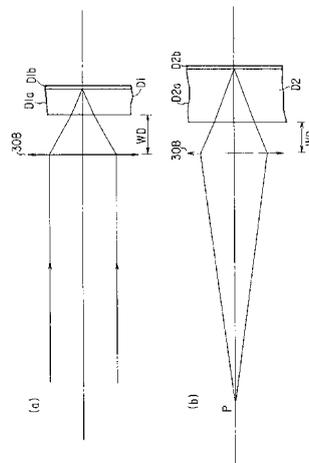
(54) 【発明の名称】 光ヘッド装置

(57) 【要約】

【課題】一つの光ヘッドで下位リード・ライト互換が可能であって構成を複雑にすることなく、厚みの異なる高密度用媒体と低密度用媒体に対する再生、記録を可能とする。

【解決手段】第1の光源は第1の光ビームを出射し、第2の光源は第2の光ビームを出射する。対物レンズは高密度用媒体あるいは低密度用媒体上にそれぞれ、第1の光スポットあるいは第2の光スポットを集光させる。第1の光ビームを対物レンズまで導く第1の光路では、対物レンズに対して入射する光は平行光であり、第1の光スポットが前記高密度用媒体に適応し、第2の光ビームを対物レンズまで導く第2の光路では、対物レンズに対して入射する光は点光源から拡散する光であり、第2の光スポットが前記低密度用媒体に適合する。

【選択図】 図49



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

情報の記録密度がそれぞれ異なる高密度用媒体または低密度用媒体に光ビームを照射する光ヘッド装置であって、

第1の波長の第1の光ビームを出射する第1の光源と、

前記第1の波長より長い第2の波長の第2の光ビームを出射する第2の光源と、

前記第1の光ビームあるいは前記第2の光ビームを前記高密度用媒体あるいは前記低密度用媒体上にそれぞれ、第1の光スポットあるいは第2の光スポットとして集光させるための対物レンズと、

前記第1の光源から出射された第1の光ビームを前記対物レンズまで導く第1の光路と

10

、  
前記第2の光源から出射された前記第2の光ビームを前記対物レンズまで導く第2の光路とを有し、

前記第1の光路では、前記対物レンズに対して入射する光は平行光であり、前記第1の光スポットが前記高密度用媒体に適應するように設定され、

前記第2の光路では、前記対物レンズに対して入射する光は点光源から拡散する光であり、第2の光スポットが前記低密度用媒体に適合するように設定されている

ことを特徴とする光ヘッド装置。

## 【請求項 2】

前記高密度用媒体は、前記低密度用媒体に比べて基板厚みが小さいことを特徴とする請求項1記載の光ヘッド装置。

20

## 【請求項 3】

前記高密度用媒体から反射し、前記対物レンズを通過した第1の反射光は、前記第1の光路の途中に設けられた第1のビームスプリッタにより、第1の光検出器に導かれ、

前記低密度用媒体から反射し、前記対物レンズを通過した第2の反射光は、前記第2の光路の途中に設けられた第2のビームスプリッタにより、第2の光検出器に導かれる

ことを特徴とする請求項1記載の光ヘッド装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

30

本発明は、下位リード・ライト互換を有する高密度記録・再生が可能な光ディスク装置に有効な光ヘッド装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

光ディスクは高密度・大容量で、かつフロッピーディスクと同じようにディスクが交換できることから、次世代を担うストレージメモリとして大いに注目されている。しかし、ディスク交換機能は、そのメモリの用途を広げることでは大きなメリットがある反面、ディスクの高密度・大容量化を図る上では、逆に障害となっている。すなわち、ディスク交換ができるメモリでは、高密度・大容量化したディスクに対し、既に普及しているディスクとのリード・ライト互換が常に要求されるからである。これは、既に普及しているソフトウェア財産を過去から将来に渡って引き継ぐ必要があるからである。

40

## 【0003】

記録光源である半導体レーザは、発光波長830nmおよび780nmで50mWクラスのものが実際の光ディスク装置に使用され、さらに赤色である690nmで30mWクラスのものがサンプル出荷され始めた。

## 【0004】

他の短波長光源として、SHGによる緑・青色光源が注目されている。半導体レーザを励起光源にYAGやYVOを発振させ、この近赤外光(1.06 $\mu$ m)を共振器内に設置したKTPなどのSHG素子で波長の2逓倍し、530nmの緑色光源を作ったり、あるいは、半導体レーザ光を直接2逓倍するなどして青色光源を作ったりする。

50

## 【0005】

光ビームスポット径を小さくするための方法として、波長を短くするほかに対物レンズのNAを大きくする方法がある。NAはCDの推奨値である0.45に対し、現在、記録再生が出来る光磁気(MO)媒体を用いた装置では、0.55まで大きくなっている。NAの値を大きくすれば、この比率でビームスポットは小さくできる。しかし、この値を大きくするには、対物レンズを安価に製作する上の問題(レンズ負荷により異なる)とディスク基板のチルトによるコマ収差のため限界がある。従来用いられている1.2mm厚のプラスチック基板を用いた場合、NAは0.55位が限界で、これより大きくするには、ヘッドにチルト補正機構をつけるか、基板厚を薄くするかである。基板厚を1.2mmから0.6mmにすると、チルトに対する許容値は大きくなり、NAを0.65位まで大きくすることは可能となる。

10

## 【0006】

書換え可能な光記録媒体には、MO媒体と相変化記録媒体(PC)が実用化されている。PC媒体はオーバーライトが出来ることから最近注目されており、結晶とアモルファス間の相変化で記録、消去が出来る。この媒体には、再生信号が負極性信号となるGeSbTe媒体と正極性信号となるInSbTe媒体とがある。前者は固相で消去し、後者は熔融で消去する。消去比は、熔融するため後の方が良いが、その反面、熱によるストレスが大きく、書換え回数では前者の方が良い。このため、実用化は後者からスタートしている。

## 【0007】

光ディスク装置において、多機能化等の目的のために波長の異なる二つの光源を有する光ヘッドが開発されている。光源としては、通常レーザ光源が用いられる。このような光ヘッドでは、例えば二つの光源のうち一方を再生用、他方を記録・消去用として使用する。この場合、特に記録または消去用にはパワーの大きい光ビームを使用するため、この光ビームの反射光が光源に戻り光として入射しないようにすることが光源の安定な動作を得る上で重要となる。

20

【特許文献1】実開平4-93922号公報

【特許文献2】特開平2-168447号公報

【特許文献3】特開平2-310837号公報

【特許文献4】特開平4-258821号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

上述したように、光ディスクも他のディスク交換形のストレージメモリと同様に、高密度・大容量化と下位リード・ライト互換が常に要求されている。

## 【0009】

また、高密度用の光ヘッドを作るには、記録に必要なハイパワーの高密度用の記録光源が必要になるが、例えば、現状で緑色とか青色で安価な光源を入手する事は困難である。さらに、独立に光ビームスポットの異なる2つのヘッドを持たせることも考えられるが、コストやスペースなどの問題が生じてくる。

40

## 【0010】

さらに、従来の波長の異なる二つの光源を用いた光ヘッドを有する光ディスク装置では、一方の光源の発光位置をずらすことによって光ディスクからの反射光が光源に戻り光として影響を与えないようにしているため、その光源からの光ビームの光ディスク上でのスポット形状が劣化するという問題と、調整が煩雑であるという問題があった。

## 【0011】

また光ディスクは、高密度用と、低密度用とで厚さが異なるために、ディスクに応じて容易に対応する必要がある。

## 【0012】

そこで本発明は、一つの光ヘッドで下位リード・ライト互換が可能であって、構成を複

50

雑にすることなく、厚みの異なる高密度用媒体と、低密度用媒体に対する再生、記録を可能とした光ヘッド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】

【0013】

本発明は、情報の記録密度がそれぞれ異なる高密度用媒体または低密度用媒体に光ビームを照射する光ヘッド装置であって、第1の波長の第1の光ビームを出射する第1の光源と、前記第1の波長より長い第2の波長の第2の光ビームを出射する第2の光源と、前記第1の光ビームあるいは前記第2の光ビームを前記高密度用媒体あるいは前記低密度用媒体上にそれぞれ、第1の光スポットあるいは第2の光スポットとして集光させるための対物レンズと、前記第1の光源から出射された第1の光ビームを前記対物レンズまで導く第1の光路と、前記第2の光源から出射された前記第2の光ビームを前記対物レンズまで導く第2の光路とを有し、前記第1の光路では、前記対物レンズに対して入射する光は平行光であり、前記第1の光スポットが前記高密度用媒体に適應するように設定され、前記第2の光路では、前記対物レンズに対して入射する光は点光源から拡散する光であり、第2の光スポットが前記低密度用媒体に適合するように設定されている。

10

【発明の効果】

【0014】

この発明によれば、構成を複雑にすることなく高密度用媒体と低密度用媒体に対する再生、記録が可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0015】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0016】

(第1実施形態) 図1は、第1実施形態の光ヘッド装置の光学系を示す図であり、また図2、図3はそれぞれ第1、第2波長の光の各部での偏光状態を示す図である。以下において、媒体としての光ディスクのために使用される「高密度」及び「低密度」なる用語は、トラック密度(TPI)及び線密度(BPI)により規定される面密度の程度を相対的に示す。換言すると、高密度用光ディスクは低密度用光ディスクよりも高い面密度を有する。

【0017】

30

図1に示す光ヘッド装置は、第1および第2光源1、2、ビームスプリッタ3、コリメータレンズ4、ビームスプリッタ5、6、1/4波長板7、光ディスク9に対向して配置された対物レンズ8、検出系レンズ10、光検出器11、コリメータレンズ12、ビーム整形プリズム13からなる。

【0018】

光源1、2は例えば半導体レーザーであり、異なる波長 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ で発振するものとする。光源1は、偏光方向がx軸方向であるp偏光の光ビームを出射するものであり、光ディスク9に記録された情報の再生に使用される。光源2は、偏光方向がビームスプリッタ5の入射面においてy軸方向となるようなp偏光の光ビームを出射するものであり、光ディスク9上への情報記録と、記録された情報の消去に使用される。従って、光源2が出射する光ビームのパワーは、光源1のそれより十分高い。

40

【0019】

ビームスプリッタ5、6および1/4波長板7は、光源1、2から出射される波長 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ の光ビームを合成して光ディスク9に導き、かつ光ディスク9からの波長 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ の反射光を分離する合成・分離光学系を構成している。ビームスプリッタ5、6は、それぞれ図4、図5にp偏光およびs偏光の透過率の波長特性を示すように、いずれも波長 $\lambda_1$ に対しては透過率が0、つまり反射ミラーの特性を有し、波長 $\lambda_2$ に対してはp偏光成分を透過し、s偏光成分を反射する偏光ビームスプリッタとしての特性を有する。

【0020】

次に、図2、図3を参照して図1の光ヘッド装置の作用を説明する。

50

## 【0021】

まず、波長 1 の光源 1 を用いて例えば高密度用光ディスクからの再生を行う場合の光学系の作用について述べる。光源 1 より出射された波長 1 の光ビームは、ビームスプリッタ 3 を透過した後、コリメータレンズ 4 でコリメートされ平行ビームとなる。なお、ビームスプリッタ 3 は p 偏光成分と s 偏光成分を分離する偏光ビームスプリッタとしての特性を有する。

## 【0022】

コリメータレンズ 4 でコリメートされた波長 1 の光ビームは、ビームスプリッタ 5 に入射する。ビームスプリッタ 5 は、図 4 に示したように波長 1 に対しては p 偏光成分、s 偏光成分を共に反射し、波長 2 に対しては p 偏光成分を透過し、s 偏光成分を全て反射する特性を有する。従って、ビームスプリッタ 5 では波長 1 の光ビームは反射され、ビームスプリッタ 6 に導かれる。なお、ビームスプリッタ 5 の波長 2 に対する特性は、p 偏光成分の一部を透過させる特性でもよい。

10

## 【0023】

ビームスプリッタ 6 は、図 5 に示したように波長 1 に対しては p 偏光成分、s 偏光成分を共に反射し、波長 2 に対しては p 偏光成分を透過し、s 偏光成分を反射する特性を有する。従って、ビームスプリッタ 5 で反射されビームスプリッタ 6 に入射した光ビームは、ビームスプリッタ 6 で再び反射され、1/4 波長板 7 に導かれる。なお、図 4 および図 5 ではビームスプリッタ 5、6 の特性が一致しているが、上記の条件を満たす特性であれば一致している必要は必ずしもない。

20

## 【0024】

1/4 波長板 7 は、波長 2 に対して最適化された波長板である。従って、例えば 1 と 2 の差が僅かであれば、1/4 波長板 7 を通過した後の波長 1 の光ビームは、円に近い楕円偏光ビームとなる。この 1/4 波長板 7 を通過した波長 1 の光ビームは、対物レンズ 8 により絞り込まれて光ディスク 9 に照射される。

## 【0025】

光ディスク 9 で反射した波長 1 の反射光は、対物レンズ 8 を入射光ビームと逆方向に通過し、1/4 波長板 7 によって今度は x 軸方向を長軸とする楕円偏光に変換される。1/4 波長板 7 を通過した波長 1 の反射光ビームは、ビームスプリッタ 6 で反射され、さらにビームスプリッタ 5 でも反射される。ビームスプリッタ 6 を出射した時の反射光ビームの楕円偏光の長軸は z 軸方向となり、コリメータレンズ 4 を通過してビームスプリッタ 3 に入射する。ビームスプリッタ 3 は s 偏光成分のみ反射させる特性を有するので、波長 1 の反射光ビームの一部が該ビームスプリッタ 3 で反射される。ビームスプリッタ 3 で反射された光ビームは、検出系レンズ 10 を経て光検出器 11 に入射する。

30

## 【0026】

光検出器 11 は光ディスク 9 に記録された情報信号の再生、フォーカス誤差検出およびトラッキング誤差検出を行うためのもので、例えば受光面が複数に分割された分割光検出器からなり、その各受光面に対応した出力信号が図示しない増幅器で電流 - 電圧変換および増幅された後、演算回路に入力されることにより、再生情報信号、フォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号が生成される。検出系レンズ 10 は特にフォーカス誤差検出のために設けられたものであり、フォーカス誤差検出に非点収差法を用いる場合、この検出系レンズ 10 には円柱レンズが使用される。

40

## 【0027】

次に、波長 2 の光源 2 を用いて低密度用光ディスクまたは高密度用光ディスクへの記録、あるいは消去を行う場合の光学系の作用について述べる。光源 2 から出射された波長 2 の光ビームは、コリメータレンズ 12 によりコリメートされて平行ビームとなり、さらにビーム整形プリズム 13 でビーム形状が円形に整形される。ビーム整形プリズム 13 で整形された光ビームは、ビームスプリッタ 5 に偏向方向が y 軸方向の p 偏光として入射され、ビームスプリッタ 5 の図 4 に示した p 偏光の透過率  $T_p$  に従って透過する。図 4 の例によると、透過率  $T_p$  は波長 2 ではほぼ 100% であるから、この波長 2 の光ビー

50

ムはほとんど透過することになる。

【0028】

ビームスプリッタ5を透過した波長 $\lambda_2$ の光ビームは、ビームスプリッタ6に入射する。ビームスプリッタ6は図5に示した特性を有するから、ビームスプリッタ5から入射したy軸方向のp偏光である光ビームはビームスプリッタ6で反射される。ビームスプリッタ6を反射した波長 $\lambda_2$ の光ビームは、波長 $\lambda_2$ に対して最適化された1/4波長板7で円偏光に変換された後、対物レンズ8により絞り込まれて光ディスク9に照射され、記録または消去を行う。

【0029】

次に、光ディスク9で反射された波長 $\lambda_2$ の反射光は、対物レンズ8を入射光ビームと逆方向に通過し、1/4波長板7によってx軸方向の直線偏光となるので、ビームスプリッタ6を透過する。従って、光ディスク9からの波長 $\lambda_2$ の反射光は、光源1、2のいずれにも戻らない。

【0030】

このように本実施形態では、光源2から出射されたパワーの大きい波長 $\lambda_2$ の光ビームの光ディスク9からの反射光は、光源1、2のいずれに対しても戻り光とはならないので、光源1、2を不安定にすることがなく、安定した記録・再生・消去が可能となる。

【0031】

次に、本発明の他の実施形態を説明する。なお、以下の実施形態では図1と同一部分に同一符号を付して、第1実施形態との相違点のみ説明する。

【0032】

(第2実施形態)図6は、第2実施形態の光ヘッド装置であり、光源1、2の出力安定化のために凸レンズ21、23と光検出器22、24を追加し、光検出器22、24の出力に基づき図示しない光出力制御回路を介して光源1、2の出力制御を行う構成となっている。

【0033】

また、ここでは波長 $\lambda_2$ の光ビームの一部を必ず検出するために、図1におけるビームスプリッタ5に代えてp偏光の一部を透過する特性のビームスプリッタ14を用いている。このビームスプリッタ14の波長特性を図7に示す。

【0034】

さらに、図6では図1におけるビームスプリッタ3に代えて、波長 $\lambda_1$ に対してp偏光は所定の強度比で分離し、s偏光は全て反射する偏光ビームスプリッタの特性を持つビームスプリッタ15を用いている。このビームスプリッタ15の波長特性を図8に示す。

【0035】

(第3実施形態)図9は、本発明の第3実施形態に係る光ヘッド装置であり、光源2からの波長 $\lambda_2$ の光ビームでも光ディスク9に記録された情報の再生やサーボ用エラー信号の検出ができるように、図1の構成に加えて検出系レンズ31と光検出器32を追加している。すなわち、第1実施形態と同様にビームスプリッタ6では波長 $\lambda_2$ の光ビームのみが透過するので、このビームスプリッタ6を透過した光ディスク9からの波長 $\lambda_2$ の反射光を検出系レンズ31を介して光検出器32に導くことによって、再生情報信号、フォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号の検出を行っている。

【0036】

このように本実施形態によれば、波長 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ の光ビームの各々で独立に情報再生、フォーカス誤差検出およびトラッキング誤差検出が可能となる。

【0037】

(第4実施形態)図10は、本発明の第4実施形態に係る光ヘッド装置であり、第2、第3実施形態を組み合わせたものである。

【0038】

(第5実施形態)図11は、本発明の第5実施形態に係る光ヘッド装置であり、図1における光源1、2とビームスプリッタ5、6との位置関係を入れ替えたものである。これ

に伴い、ミラー 4 1、4 2 を追加している。

【0039】

(第6実施形態) 図12は、本発明の第6実施形態に係る光ヘッド装置であり、第5実施形態に第2実施形態と同様に凸レンズ21、23と光検出器22、24を追加し、光検出器22、24の出力に基づき図示しない光出力制御回路を介して光源1、2の出力制御を行うようにしたものである。

【0040】

(第7実施形態) 図13は、本発明の第7実施形態に係る光ヘッド装置であり、第5実施形態に第3実施形態と同様に検出系レンズ31と光検出器32を追加し、ビームスプリッタ6を透過した光ディスク9からの波長2の反射光を検出系レンズ31を介して光検出器32に導くことによって、再生情報信号、フォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号の検出を行うようにした例である。

10

【0041】

(第8実施形態) 図14は、本発明の第8実施形態に係る光ヘッド装置であり、第6、第7実施形態を組み合わせたものである。

【0042】

(第9実施形態) 図15は、本発明の第9実施形態に係る光ヘッド装置であり、第1実施形態におけるビームスプリッタ6をx軸回りに90°回転させると共に、ビームスプリッタ5、6の間に1/2波長板16を挿入した例である。この場合、ビームスプリッタ5からビームスプリッタ6へ向かう光ビームは、1/2波長板16で偏光方向が90°回転するので、ビームスプリッタ6がx軸回りに90°回転したものと等価となる。なお、本実施形態においてミラー42は省略しても本質的には変わることはなく、ただ光ディスク9と光学系の位置関係が変わるだけである。

20

【0043】

(第10実施形態) 図16は、本発明の第10実施形態に係る光ヘッド装置であり、第9実施形態に第2、第6実施形態と同様に、凸レンズ21、23と光検出器22、24を追加し、光検出器22、24の出力に基づき図示しない光出力制御回路を介して光源1、2の出力制御を行うようにしたものである。

【0044】

(第11実施形態) 図17は、本発明の第11実施形態に係る光ヘッド装置であり、第9実施形態に第3、第7実施形態と同様に検出系レンズ31と光検出器32を追加し、ビームスプリッタ6を透過した光ディスク9からの波長2の反射光を検出系レンズ31を介して光検出器32に導くことによって、再生情報信号、フォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号の検出を行うようにした例である。

30

【0045】

(第12実施形態) 図18は、本発明の第12実施形態に係る光ヘッド装置であり、第10実施形態と第11実施形態を組み合わせたものである。

【0046】

(第13実施形態) 図19は、本発明の第13実施形態に係る光ヘッド装置であり、第9実施形態と同様に、第5実施形態におけるビームスプリッタ6をx軸回りに90°回転させると共に、ビームスプリッタ5、6の間に1/2波長板16を挿入した例である。

40

【0047】

(第14実施形態) 図20は、本発明の第14実施形態に係る光ヘッド装置であり、第13実施形態に第2、第6および第10実施形態と同様に、凸レンズ21、23と光検出器22、24を追加し、光検出器22、24の出力に基づき図示しない光出力制御回路を介して光源1、2の出力制御を行うようにしたものである。

【0048】

(第15実施形態) 図21は、本発明の第15実施形態に係る光ヘッド装置であり、第13実施形態に第3、第7および第11実施形態と同様に検出系レンズ31と光検出器32を追加し、ビームスプリッタ6を透過した光ディスク9からの波長2の反射光を検出

50

系レンズ31を介して光検出器32に導くことによって、再生情報信号、フォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号の検出を行うようにした例である。

【0049】

(第16実施形態)図22は、本発明の第16実施形態に係る光ヘッド装置であり、第14実施形態と第15実施形態を組み合わせたものである。

【0050】

(第17実施形態)図23は、本発明の第17実施形態に係る光ヘッド装置であり、第1実施形態におけるビームスプリッタ5、6およびビーム整形プリズム13を一体化したものである。この実施形態によると、光学系をさらに小型化することができる。

【0051】

なお、第2～第16実施形態についても、二つのビームスプリッタとビーム整形プリズムを一体化した構成をとることが可能である。第1～第17実施形態において、第1光源が記録に十分な光ビームを発することができる時は、高密度用光ディスクに対して記録・再生の両者を行うために第1光源を独立的に使用し、低密度用光ディスクに対して記録・再生の両者を行うために第2光源を独立的に使用することができる。この際、第1及び第2光源の一方は、他方が使用される時にはオフしておくことがよく、これにより、一方からの光ビームが他方からのビームに影響を及ぼすのを防止でき、信頼性の高い記録・再生が実施可能となる。

【0052】

次に、本発明に係る光ディスク装置の実施形態について説明する。下記の第18および第19実施形態は互いにずれた2つの光ビーム軸と、少なくとも一方の軸を調整する機構とを有する。この調整機構は、しかし、同軸状の光ビーム軸を有する上述の第1～第17実施形態にも適用可能である。

【0053】

(第18実施形態)図24に、本発明の光ディスク装置に係る一実施形態を示す。本実施形態では、高密度用光源51aとして例えば低パワーの一定のDC光を出す波長532nmの緑色SHG、また低密度用光源51bとして高パワーの直接光変調の出来る波長690nmの赤色半導体レーザ、光ディスク56として相変化媒体(PC媒体)をそれぞれ用いた場合を例にとり説明する。

【0054】

まず、光学系の構成を説明すると、光源51a、51bからは直線偏光の発散光である光ビームが射出される。以下、高密度用光源51aから射出される光ビームを高密度用光ビーム、低密度用光源51bから射出される光ビームを低密度用光ビームと称する。これら高密度用光ビームおよび低密度用光ビームは、まずコリメータレンズ52でコリメートされ、平行光束となる。平行光束となった各光ビームは、偏光ビームスプリッタ53を透過し、さらに1/4波長板54で円偏光とされた後、対物レンズ55で光ディスク56上に集光される。

【0055】

コリメータレンズ52と対物レンズ55は、高密度用光ビームと低密度用光ビーム、すなわち波長の異なる2本の光ビームを通過させるため、各々の波長で収差が規定のレベルになるよう設計されている(これを一般に色収差補正という)。偏光ビームスプリッタ53や1/4波長板54の波長設定については、各々の波長で光信号レベルが得られれば任意であるが、本実施形態ではS/Nの観点から、光検出器の分光感度の低い方の波長、すなわち高密度用光源61aの発光波長に合わせている。

【0056】

対物レンズ55による集光で形成される光スポットの大きさは光源の波長に比例するので、光ディスク56上には図25に示すように高密度用光源51aからの光ビームは小さい光スポット140として、低密度用光源51bからの光ビームは大きな光スポット141として集光される。なお、図25において142はID情報などが記録されているプリピット、144はトラッキング用グループであり、このグループにデータ情報が記録され

10

20

30

40

50

る。このようにトラッキング用グループ内にデータ情報を記録する方式はイングループ記録方式と呼ばれる。

**【0057】**

次に、光ディスク56上に集光された光ビームは反射される。高密度用光ビームの反射光は、対物レンズ55と高密度用光ビームの波長に対して最適化された1/4波長板54を入射時と逆方向に通過し、入射時の場合に比べて偏光方向が90°回転した直線偏光となる。このため、光ディスク56からの高密度用光ビームの反射光は偏光ビームスプリッタ53で反射され、フォーカス誤差発生素子57へ導かれる。

**【0058】**

一方、光ディスク56からの低密度用光ビームの反射光も、同様に対物レンズ55と1/4波長板54を入射時と逆方向に通過するが、1/4波長板54は高密度用光ビームの波長に最適化され、低密度用光ビームの波長に対しては1/4波長板として機能しないため、低密度用光ビームの反射光は偏光方向が90°回転せず、楕円偏光となって偏光ビームスプリッタ53に入射する。

**【0059】**

光ディスク56からの反射光の一部は偏光ビームスプリッタ53を通過して光源の方に戻るため、その分だけ再生信号のレベルが低下するが、光ディスク56がPC媒体の場合、反射光が大きいために、その再生信号レベルの低下は特に問題とはならない。また、高密度用光源51aと低密度用光源51bの発光波長の比率が1.2~1.4程度であれば、光ディスク56からの反射光は偏光ビームスプリッタ53で80%以上が反射される。なお、低密度用光源51bとして用いられる半導体レーザへの戻り光が問題になる場合には、低密度用光源51bの発光波長に合わせて偏光ビームスプリッタ53および1/4波長板54を設計すれば良い。

**【0060】**

次に、偏光ビームスプリッタ53で反射されフォーカス誤差発生素子57を通過した光ディスク56からの反射光は、ダイクロイックプリズム58に入射し、ここで波長の異なる高密度用および低密度用の各光ビームが分離され、高密度用光ビームの反射光は光検出器59aに、低密度用の反射光は59bにそれぞれ導かれる。フォーカス誤差発生素子57としては、例えば非点収差光学系やダブルナイフエッジ、あるいは混合収差HOE（ホログラム素子）などが用いられる。光検出器59a、59bには、例えば2分割光検出器が使用される。

**【0061】**

光検出器59a、59bの検出出力は3分岐され、サーボ系切換回路60、相対位置ずれ検出回路67およびプリアンプ71、72に入力される。サーボ系切換回路60で光検出器59a、59bのいずれかの検出出力が選択され、選択された検出出力に基づいてフォーカス誤差演算回路61およびトラッキング誤差演算回路62でフォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号が生成される。生成されたフォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号は、フォーカス用ドライブ回路63およびトラッキング用ドライブ回路64をそれぞれ介してフォーカス用アクチュエータ65およびトラッキング用アクチュエータ66に供給され、これららのアクチュエータ65、66によって対物レンズ55がフォーカス方向およびトラッキング方向にサーボ制御される。

**【0062】**

フォーカスおよびトラッキング制御に光検出器59a、59bのいずれの検出出力を用いるかは、光ディスク装置にセットされた光ディスク56の種類を判別するディスク判別回路81の判別結果に従って、サーボ系切換回路60により選択される。ディスク判別回路81については後述する。

**【0063】**

本実施形態における光ヘッドの光学系は、初期状態で図25に示す高密度用光ビームによる光スポット140と低密度用光ビームによる光スポット141とが同一のトラック（ガイドグループ144）上を走査するように、ディスク半径方向（トラッキング方向とも

10

20

30

40

50

いう)の位置が一致するように調整されている。しかし、温・湿度変化や経年変化などがあると、2つの光スポット140、141は相対的な許容位置ずれ(トラックピッチが1 $\mu$ の場合は、 $\pm 0.05\mu\text{m}$ 程度)を越えて、ディスク半径方向の位置ずれが生じる可能性がある。そこで、何らかの方法で2つの光スポット140、141のディスク半径方向の位置合わせをすることが必要となる。

#### 【0064】

すなわち、トラック方向に対しては高密度用光源51aと低密度用光源51bの空間的な位置を一致させることが出来ないため、高密度用光ビームによる光スポット140の位置と低密度用ビームによる光スポット141の位置は、トラック方向においてある距離を持つ。この距離は光源51a、51bの位置と光学系の倍率(一般に1以下)で変化するが、数10 $\mu\text{m}$ 程度ある。トラック方向でのこれら2つの光スポット140、141間の距離によって、両スポット140、141はトラッキング方向に相対的位置ずれを生じるため、これを補正することが必要となる。

10

#### 【0065】

一方、温・湿度や経年変化などによる光源51a、51bの光軸方向の位置ずれによって、2つの光ビーム140、141の相対的なフォーカスずれも生じる。このフォーカスずれの大きさは光学系の倍率で決まり(一般に1以下)、焦点深度に対してほぼ同じか、それ以下に出来るため、フォーカスずれ対策のための光軸方向の位置ずれ補正は特に必要はない。

#### 【0066】

そこで、本実施形態では光スポット140、141の特に問題となるディスク半径方向の相対位置ずれに対して、次のように自動調整を行っている。図26に示すように、高密度用光ビームによる光スポット140に対し、低密度用光ビームによる光スポット141が光ディスク56上でディスク半径方向に距離yだけ相対的にずれた場合について考える。

20

#### 【0067】

光検出器59a、59b上の高密度用および低密度用の各光ビームは、初期には図27(b)に示すように、2分割光検出器である光検出器59a、59bの各々の受光面の分割線に対し中央に位置するように調整されている。ところが、図26に示したように低密度光ビームによる光スポット141が高密度用光ビームによる光スポット140に対してディスク半径方向にずれると、図27(a)に示すように光スポット141は光検出器59a上で分割線の中心に位置するが、光スポット140は光検出器59b上で分割線の中心から外れて位置する。

30

#### 【0068】

そこで、本実施形態では相対位置ずれ検出回路67によって、光検出器59a、59bの検出出力から上記ディスク半径方向の位置ずれを検出し、この位置ずれが無くなるように光源51bのディスク半径方向の位置を調節する。具体的には低密度用光源51bをピエゾ素子68に取り付けて高密度用光源51aに対してディスク半径方向に移動可能とし、相対位置ずれ検出回路67の出力でピエゾ素子ドライブ回路69を介してピエゾ素子68を駆動するようにしている。これにより、常に低密度用光ビームによる光スポット141の位置を高密度用光ビームによる光スポット141の位置をディスク半径方向に対して自動的に合わせ込むことが可能となる。

40

#### 【0069】

図28は、この相対位置ずれ検出回路67の具体的な構成例を示す図であり、減算器151、153、157、加算器152、154および割算器155、156からなる。光検出器59a、59bの各々の分割線は、ディスク半径方向に対して、光スポットがずれない場合に入射した光ビームを2等分するように設定されている。この場合、減算器151、153で光検出器59a、59bのそれぞれの分割領域の検出出力の差を求め、これらの差信号を加算器152、154で求めた光検出器59a、59bの検出出力のそれぞれの和信号によって、割算器155、156で割ることで正規化する。そして、割算器1

50

55、156の正規化された出力信号の差を減算器157で求めれば、図26に示した光スポット140と光スポット141とのディスク半径方向における相対位置ずれ量  $y$  を検出できることになる。

#### 【0070】

次に、高密度用光ビームによる光スポット140と低密度用光ビームによる光スポット141のトラック方向（ディスク半径方向と直角な方向）の位置ずれの取扱いについて説明する。前述したように、光スポット140、141のトラック方向の位置ずれの量は数10  $\mu\text{m}$ 以上にもなるため、光ディスクにおけるセクタフォーマットのGAP（ギャップ部）で吸収することは不可能である。但し、温・湿度や経年変化による位置ずれは極めて小さく出来るので、一般にGAPで吸収可能である。固定的な位置ずれはヘッド調整時に測定可能であるから、この値を用いてトラック番号毎に記録パルスのタイミングを動かすのも一つの方法である。より実用的な方法として、本実施形態では以下に説明するように、時間軸上で光スポット140、141のトラック方向の位置ずれを検出し、記録時にその分だけタイミングを遅らせる方法を用いている。

10

#### 【0071】

今、図29に示すように、光スポット140と光スポット141が基準ピット160を読み取るものとする。基準ピット160は、低密度用光ビームによる光スポット141で読み取った場合にも光検出器59a、59bから十分な検出出力が得られるような形状（サイズ）のピットとする。この基準ピット160を読み取って得られた検出出力波形は図30に示すようになり、光検出器59aの検出出力（実線）と光検出器59bの検出出力（破線）の基準ピット160の中心に対応する位置が時間  $t$  だけずれる。図24の時間ずれ検出回路73によって、この時間ずれ  $t$  を検出する。

20

#### 【0072】

図31は、この時間ずれ検出回路73の具体的な構成例を示すブロック図であり、プリアンプ71、72で求められた光検出器59a、59bの各々の検出出力の和を2値化回路82、83で2値レベルの信号とした後、カウンタを用いて構成された時間間隔測定回路84に入力して、2値化回路82、83の出力信号の変化点（図30の基準ピット160の中心に対応する時間位置）の時間間隔を時間ずれ  $t$  として求める構成となっている。

30

#### 【0073】

次に、時間ずれ検出回路73の出力に基づく光スポット140、141のトラック方向の位置ずれ補償動作について、図32に示す記録時のタイムチャートを用いて説明する。図24の信号処理回路74は、高密度用光ビームによる光スポット140によって得られた再生信号、すなわち時間ずれ検出回路73内の2値化回路82（図31参照）の出力信号から、この信号における図30の基準ピット160の中心に対応する時間位置で立ち上がる図32（a）に示す記録タイミングパルスを発生し、記録タイミング補正回路75に供給する。記録タイミング補正回路75は、この記録タイミングパルスを時間ずれ検出回路73で求められた時間ずれ  $t$ （図31の時間間隔測定回路84の出力）だけ遅らせて、図32（b）に示す補正された記録タイミングパルスを作成し、これをゲート信号として図32（c）に示す記録信号パルスを低密度用光源51bのための光源ドライブ回路76に送る。これによって光スポット140、141のトラック方向の位置ずれに起因する時間ずれ（ $t$ ）を伴うことなく、光ディスク56に正しくデータが記録される。

40

#### 【0074】

なお、時間ずれ  $t$  の測定に使用する基準ピット160としては、セクタ単位でデータの記録再生が行われる光ディスク装置では、セクタマークを使うこともできるし、また予め試験ゾーントラックを設けて、ここに基準ピット160を記録して、これを用いて測定した時間ずれ  $t$  から他のトラックでの時間ずれを定めることもできる。

#### 【0075】

また、本実施形態では光ディスク56に記録されたデータの再生信号は、信号処理回路74によって時間ずれ検出回路73内の2値化回路82、83（図31）の出力信号を信

50

号処理することによって得られる。

【0076】

本発明では、セットされた光ディスク56が高密度用ディスクの場合は、記録は低密度用光源51bを用いて行い、再生は高密度用光源51aを用いて行う。また、光ディスク56が低密度用ディスクの場合は、記録・再生共に低密度用光源51bを用いて行う。そこで、光ディスク56が高密度用ディスクか低密度用ディスクかを判別して、記録再生の動作を切り換える。

【0077】

まず、光ディスク56が高密度用ディスクの場合についての記録・再生動作について説明する。

【0078】

光ディスク56が高密度用ディスクか否かの判別は、例えばディスクカートリッジ78に設けられているセンサホール79と、これを光学的手法などにより検出するセンサホール検出器80および該検出器80の出力に接続された前述のディスク判別回路81によって行われる。また、他の判別方法として、まず高密度用ディスクに適合するように光ディスク装置のサーボ系を切り替えて所定のトラックの情報を読み出し、正しく読むことができれば高密度用ディスクと判断し、正しく読めないときは低密度用ディスクと判断してサーボ系を低密度用ディスクに適合するように切り替える方法も考えられる。

【0079】

光ディスク56として高密度用ディスクがセットされている場合、フォーカスおよびトラッキングのサーボは高密度光ビームの反射光を用いて行われる。すなわち、光検出器59aの光検出出力が切換回路60で選択されてフォーカス誤差演算回路62とトラッキング誤差演算回路62に入力されることにより、フォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号が求められ、これらの誤差信号がそれぞれドライブ回路63、64を介してフォーカス用アクチュエータ65、トラッキング用アクチュエータ66に供給される。

【0080】

高密度用ディスクからの再生時は、再生およびサーボとも高密度用光ビームのみを用いる。このとき、スイッチ回路70はディスク判別回路81の判別結果に従ってオフ状態とする。これに対し、高密度用ディスクへの記録時には高密度用光ビームによる光スポット140と低密度用光ビームによる光スポット141を同時に光ディスク56に照射する。フォーカスおよびトラッキングサーボ動作は、もちろん高密度用光ビームによる光スポット140を用いて行う。

【0081】

そして、高密度用光ビームによる光スポット140でID情報を読み取り、該光スポット140がデータを記録すべきセクタに一致した場合には、そのセクタからデータの書き込みを行う。この場合、前述した方法により光スポット140、141のトラック方向の位置ずれ、すなわち時間ずれ  $t$  を測定しておき、低密度用光ビームによる光スポット141は必ず高密度用光ビームによる光スポット140より遅れるように、光源51a、51bの位置を決定する。測定した時間ずれ  $t$ 、または事前に測定され判明している時間だけ遅れて、低密度用の光スポットのパワーが増加され、データの記録が行われる。

【0082】

本実施形態では、光ディスク56にPC媒体が用いられているので、低密度用光ビームによる大きな光スポット141で記録を行っても、PC媒体の前述したセルフシャープニング効果によって、実際には小さな記録マークが形成される。この記録マークを高密度用光ビームによる光スポット140で再生する。このように本実施形態では、例えば高密度用ディスクへの記録は赤色ビームで行い、再生は緑色ビームで行うことになるが、記録時に用いる低密度用光ビームによる光スポットのOTF(光伝達関数)劣化に起因する分解能の低下は生じない。

【0083】

一方、低密度用光ディスクの記録・再生は、ディスクが低密度用ディスクと判別出来れ

10

20

30

40

50

ば、サーボ系を低密度用に切り替えることにより、従来の場合と同様に記録再生を行うことが可能である。

【0084】

上記実施形態では、高密度用光源51aに緑色光源、低密度用光源51bに赤色光源をそれぞれ用いたが、市販の光ディスクを用いる場合、すなわち、高密度用光源に赤色光源、低密度用光源に近赤外光源をそれぞれ用いても良い。さらに高密度化する場合には、高密度用光源に青色、低密度用光源に緑色光源の組み合わせや、高密度用光源に近紫外光源、低密度用光源に青色の組み合わせなどを用いることも考えられる。要は、高密度用光源と低密度用光源の発光波長の差がおおむね1.2倍～1.4倍程度であればよい。

【0085】

また、上記実施形態では高密度用光源51aに対して低密度用光源51bを動かしたが、逆に低密度用光源51bに対して高密度用光源51aを動かすようにしてもよい。さらに、上記実施形態では光源を動かす手段としてピエゾ素子を用いたが、ステッピングモータ等の電磁力を用いる方法でも良い。光源を動かす代わりに、コリメータレンズ52に入射する前の光ビームの方向を動かしても良い。このように、光ディスク上の高密度用光ビームおよび低密度用光ビームによる光スポットのディスク半径方向における位置合わせの手法については、種々の変形が考えられる。

【0086】

(第19実施形態)次に、高密度用光源と低密度用光源をディスク半径方向(トラッキング方向)に相対的に移動させるようにした光源部の他の実施形態について図33を参照して説明する。図33においては、半導体レーザ91が図24の高密度用光源51aに、半導体レーザ92が図24の低密度用光源51bにそれぞれ相当する。この場合、半導体レーザ92は可動放熱用ベース93に支持され、これらがピエゾ素子94によって固定放熱用ベース95に対してトラッキング方向に移動できるように構成されている。可動放熱用ベース93と固定放熱用ベース95との間には、僅かなギャップが設定されている。

【0087】

この実施形態によると、より温度特性が安定するという利点がある。さらに温度特性の安定性が必要な場合は、放熱用ベース93と放熱用ベース95との間のギャップに、放熱特性の良いシリコングリス等のゲル状物質を挿入することも有効である。

【0088】

(第20実施形態)次に、本発明で用いる光ヘッドの他の実施形態について図34を参照して説明する。図34において、SHG光源100が図24の高密度用光源51aに、半導体レーザ110が図24の低密度用光源51bにそれぞれ相当する。SHG光源100においては、励起用半導体レーザ101からの出力光を集光レンズ102により固体レーザ103に集光する。固体レーザ103としては、例えばYVO4の結晶を用いる。この固体レーザ103の波長は1064nmで、共振器はYVO4結晶の端面と出力鏡105で形成されている。この共振器内に非線形光学結晶104を配置し、これにより固体レーザ103の発光波長1064nmの半分の波長532nmの光が出力鏡105を通して得られる。非線形光学結晶104としては、例えばKTPが用いられる。このSHG光源100の出力光を図24の光源51aに相当する位置に集光レンズ106、107を用いて集光することにより、任意の間隔で配置された2光源が実現できる。

【0089】

半導体レーザ110は、放熱用ベース109の上に置かれている。この半導体レーザ110を含む低密度用光源部を図35に拡大して示したように、集光レンズ107とコリメータレンズ112の間に光源部が構成され、放熱用ベース109上の半導体レーザ110の光源位置と任意の間隔だけ離れた位置に集光レンズ107によってSHG光源100からの光ビームが集光できるように、放熱用ベース109に少なくとも光ビームの拡がり角より大きい半円錐状の逃げが設けてある。このように光源部を構成すれば、半導体レーザ110の放熱特性をわずかな低下のみに押さえることができる。

【0090】

10

20

30

40

50

また、光ディスク56上の光スポット140、141の相対位置調整は、ディスク半径方向に相当する図35のY軸方向に半導体レーザ110を移動させて行う。すなわち、放熱用ベース109にピエゾ素子111を接着し、このピエゾ素子111により放熱用ベース109と半導体レーザ110を同時に動かして、半導体レーザ110の発光位置を調整する。ベース112は、この光源部全体を支持するものである。

【0091】

ところで、以上では図24の光源51bまたは図35の半導体レーザ110の位置を調整し、光ディスク56上の大きいスポット141の位置調整を行ったが、光ディスク56上の小さいスポット140の位置を調整しても良い。図24の場合は、光源51aを位置を調整して、光ディスク56上の小さいスポット140の位置調整を行うことになる。図29の場合は、集光レンズ107で集光される光ビームの位置を調整することになる。

10

【0092】

(第21実施形態) 前述したように、高密度用光源51aに対して低密度用光源51bを動かす代わりに、低密度用光源51bに対して高密度用光源51aを動かすようにしてもよい。すなわち、図24の場合は光源51aの位置を調整して、光ディスク56上の光スポット40の位置調整を行い、図29の場合は集光レンズ107で集光される光ビームの位置を調整するようにしてもよい。

【0093】

具体的には、例えば図36に示すように集光レンズ107の位置をピエゾ素子113で図36の紙面に垂直方向へ移動させる構成とすることにより、集光レンズ107で集光される光ビームの位置を調整して、高密度用光源の位置が移動した状態をつくる。集光レンズ107の代わりに、ピエゾ素子113を集光レンズ106に接着し、集光レンズ106しても良い。集光レンズ106、107の駆動は、基本的にはどのような手段を用いても良いが、例えばコイルと磁石による電磁駆動機構等を用いることができる。また、集光レンズ106、107を移動する代わりに、僅かに傾けても良い。

20

【0094】

(第22実施形態) 図37は、SHG光源100からのコリメートされた光ビーム中に、その光ビームの進行方向を傾ける光学系114を配置することにより、高密度用光源の位置を移動させるようにした実施形態である。

【0095】

図38は、上記光学系114の具体例であり、偏角のプリズム121をピエゾ素子122で僅かに傾けることで、プリズム121から出射する光ビームの進行方向をだけ変化させるようにし、これによって集光レンズ123で集光される位置がZだけずれるようにしたものである。これにより、光ディスク56上の高密度用光ビームによる光スポット140のディスク半径方向の位置調整が可能となる。この実施形態の場合、図35に示したようなピエゾ素子111は必要でない。

30

【0096】

なお、前述の説明ではフォーカス方向の温・湿度変化や経年変化などによる位置ずれは小さいものとしたが、これが比較的に大きい場合には、ディスク半径方向の場合と同様に、光源の光軸方向の位置を変化させれば良い。この場合、光ディスク56上の光スポット140と光スポット141のフォーカス方向のずれ量は、フォーカス制御を掛けていない光スポットから得られるフォーカス誤差信号から求めて、光源の光軸方向の位置を変化させるようにする。

40

【0097】

例えば、光スポット140に対してフォーカス制御を掛けた状態で、光スポット141の反射光を検出する光検出器59bより、フォーカス誤差信号を求め、光スポット140、141の間のフォーカス方向のずれ量を得る。従って、フォーカス制御を掛けていない方に相当する光源の位置を光軸方向に動かして行うようにする。

【0098】

(第23実施形態) 図39は、フォーカス制御を施していない方の半導体レーザ110

50

を piezo 素子 115 により光軸方向 (Z 軸方向) に移動させるようにした光源部の構成を示す図である。また、図 37 における piezo 素子を光軸方向に駆動できるように構成し、集光レンズ 107 を光軸方向に動かすようにしてもよい。また、集光レンズ 106 を動かしても同様の効果が得られる。駆動手段は piezo 素子でなくともよく、別の光軸方向に移動できるようなものであればよい。

#### 【0099】

(第 24 実施形態) 次に、二つの光源が近接しない場合の実施形態を図 40 を参照して説明する。図 40 において、高密度用光源である SHG 光源 100 は図 34 と同様であるが、集光レンズ 107 から出射される光ビームがコリメート状態になるように集光レンズ 106、107 レンズを構成している。一方、低密度用光源である半導体レーザ 130 から出射されコリメータレンズ 131 によりコリメートされた光ビームをダイクロイックプリズム 132 で反射させて、二つの光源からの光ビームを合成するようにしている。この場合の両光源の相対位置の調整は、先に述べた方法を使用することができる。なお、SHG 光源 100 は半導体レーザに置き換えてもよい。

10

#### 【0100】

(第 25 実施形態) 図 41 は、第 25 実施形態の光ヘッド装置の光学系を示す図であり、これは第 1 実施形態の変更例である。図 41 中、図 1 乃至図 23 図示の第 1 乃至第 17 実施形態の部分と同一部分には同一符号を付し、必要な場合のみ説明を行う。

#### 【0101】

この実施形態においては、偏光ビームスプリッタ 3 に代え、偏光ビームスプリッタ 35 が使用される。ビームスプリッタ 35 は、図 43 図示の如く、波長 1、2 に対して、p 偏光成分を全て透過し、s 偏光成分を反射する。また、偏向ビームスプリッタ 6 に代え、ミラー 42 が使用されると共に、光検出器 11 の入口には、検出系レンズ 11 に代え、回折型素子 (HOE) 17 が配設される。ミラー 42 は光ビームの方向を変えるものであり、発明の効果に影響を与えることなく省略することができる。

20

#### 【0102】

次に、図 41 の光ヘッド装置の作用を説明する。

#### 【0103】

まず、波長 1 の光源 1 を用いて例えば高密度用光ディスクからの再生を行う場合の光学系の作用について述べる。この場合、光源 1 より出射された波長 1 の光ビームは、図 2 図示の如く、図 1 の第 1 実施形態の光ヘッド装置と実質的に同じ変化を経て光検出器 11 に至る。すなわち、光源 1 からの光ビームは、ビームスプリッタ 35 を透過した後、コリメータレンズ 4 でコリメートされ平行ビームとなる。なお、ビームスプリッタ 35 は p 偏光成分を全て透過する特性であるから、光源 1 からの光ビームを全て透過する。

30

#### 【0104】

コリメータレンズ 4 でコリメートされた波長 1 の光ビームは、ビームスプリッタ 5 に入射する。ビームスプリッタ 5 は、図 4 に示したように波長 1 に対しては p 偏光成分、s 偏光成分を共に反射し、波長 2 に対しては p 偏光成分を透過し、s 偏光成分を全て反射する特性を有する。したがって、ビームスプリッタ 5 では波長 1 の光ビームは反射され、ミラー 42 に導かれる。

40

#### 【0105】

ミラー 42 で反射された光ビームは、図 1 の第 1 実施形態と同様な態様で、1/4 波長板 7 および対物レンズ 8 を通して、光ディスク 9 に照射され、その反射光が、ミラー 42 に戻される。ミラー 42 で反射した光ビームは、さらにビームスプリッタ 5 で反射し、コリメータレンズ 4 を通過してビームスプリッタ 35 に入射する。ビームスプリッタ 35 は s 偏光成分のみ反射させる特性を有するので、波長 1 の反射光ビームの一部が該ビームスプリッタ 35 で反射される。ビームスプリッタ 35 で反射された光ビームは、回折型素子 17 を経て光検出器 11 に入射する。そして、光検出器 11 からの出力信号により、光ディスク 9 に記録された情報信号の再生、フォーカス誤差検出およびトラッキング誤差検出が行われる。

50

## 【0106】

次に、波長  $\lambda_2$  の光源 2 を用いて低密度用光ディスクまたは高密度用光ディスクへの記録、あるいは消去を行う場合の光学系の作用について述べる。この場合、光源 2 から出射された波長  $\lambda_2$  の光ビームは、図 4 2 に示すような変化を経て光検出器 1 1 に至る。すなわち、光源 2 から出射された光ビームは、コリメータレンズ 1 2 によりコリメートされて平行ビームとなり、さらにビーム整形プリズム 1 3 でビーム形状が円形に整形される。ビーム整形プリズム 1 3 で整形された光ビームは、ビームスプリッタ 5 に偏向方向が y 軸方向の p 偏光として入射され、ビームスプリッタ 5 の図 4 に示した p 偏光の透過率  $T_p$  にしたがって透過する。図 4 の例によると、透過率  $T_p$  は波長  $\lambda_2$  ではほぼ 100% であるから、この波長  $\lambda_2$  の光ビームはほとんど透過することになる。なお、ビームスプリッタ 5 の波長  $\lambda_2$  に対する特性は、s 偏光成分を全て反射すれば、p 偏光成分の一部を透過させる特性でよい。

10

## 【0107】

ビームスプリッタ 5 を透過した波長  $\lambda_2$  の光ビームは、ミラー 4 2 に入射する。ミラー 4 2 で反射した波長  $\lambda_2$  の光ビームは、波長  $\lambda_2$  に対して最適化された  $1/4$  波長板 7 で円偏光に変換された後、対物レンズ 8 により絞り込まれて光ディスク 9 に照射され、記録または消去を行う。

## 【0108】

次に、光ディスク 9 で反射された波長  $\lambda_2$  の反射光は、対物レンズ 8 を入射光ビームと逆方向に通過し、 $1/4$  波長板 7 によって x 軸方向の直線偏光となる。次に、ミラー 4 2 で反射し、z 軸方向の直線偏光となり、ビームスプリッタ 5 に入射する。ビームスプリッタ 5 の波長  $\lambda_2$  に対する特性は、s 偏光成分を反射するものであるから、ミラー 4 2 からの光ビームは、ビームスプリッタ 5 で反射し、コリメータレンズ 4 を通過し、ビームスプリッタ 3 5 に入射する。ビームスプリッタ 3 5 の波長  $\lambda_2$  に対する特性は s 偏光成分を反射するものであるから、コリメータレンズ 4 からの光ビームは、ビームスプリッタ 3 5 で反射する。したがって、光ディスク 9 からの波長  $\lambda_2$  の反射光は、光源 1、2 のいずれにも戻らない。ビームスプリッタ 3 5 で反射した光ビームは、回折型素子 1 7 を通過し、光検出器 1 1 に到達する。

20

## 【0109】

このように本実施形態では、光源 2 から出射されたパワーの大きい波長  $\lambda_2$  の光ビームの光ディスク 9 からの反射光は、光源 1、2 のいずれに対しても戻り光とはならないので、光源 1、2 を不安定にすることがなく、安定した記録・消去・再生が可能となる。

30

## 【0110】

次に回折型素子 1 7 の作用を図 4 4 を参照して説明する。図 4 4 では、説明の簡易化のため、ビームスプリッタ 3 5 を省略しているが、得られる効果には、影響がない。コリメータレンズ 4 を通過した波長  $\lambda_1$  および  $\lambda_2$  の光ビームは、回折型素子 1 7 へ入射し、その後回折する。

## 【0111】

入射した光ビームの波長が異なるため、それぞれの回折角  $\theta_1$ 、 $\theta_2$  が異なる。一般に、回折角  $\theta$  は、 $\sin \theta = \lambda / T$  となる。ここで  $\lambda$  は波長で、 $T$  は回折型素子の格子のピッチである。したがって、図 4 4 では、+1 次回折光のみを示しており、それぞれの波長の光ビームは、検出器のそれぞれの検出面 1 1 a、1 1 b に照射されることになる。したがって、波長  $\lambda_1$  および  $\lambda_2$  の光ビームの +1 次回折光を独立に検出できる。

40

## 【0112】

ここで、例えば、回折型素子 1 0 の格子パターンを、対物レンズ 8 と光ディスク 9 の相対的な位置ずれに応じて、光検出器 1 1 上での光ビーム形状が変化するように、回折型素子の格子パターンを設計しておくこと、分割した光検出面の各出力信号を演算することで、フォーカス誤差信号を得ることができる。例えば、特開平 3 - 257 の光ヘッド装置におけるような回折型素子でもよい。また、当然再生信号を得ることができる。また、図では +1 次回折光を示したが、他の次数の回折光を用いることもできる。本発明では、波長

50

1 および 2 の光ビームの回折光が、光検出器上で完全に分離できる。各波長に対応する検出面 11a、11b は、必ずしも同一の光検出器内になくてもよく、別の検出器内に配置することができる。

#### 【0113】

各波長の光ビームに対応する光検出器 11 の出力から、情報信号の再生を行うことができる。また、フォーカス誤差検出およびトラッキング誤差検出は、分割された検出面の出力を演算することにより得られる。図 41 に戻り、光検出器 1 からの信号を増幅回路 214、215 で増幅する。増幅回路 214 は、波長 1 の光ビームを検出した信号を増幅し、増幅回路 215 は、波長 2 の信号を増幅する。次の誤差信号演算部 216、217 で、それぞれの波長に対して、フォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号を生成する。次に、スイッチ回路 218、219 で、どちらの波長の光ビームの誤差信号で制御を行うかを選択する。スイッチ回路 218、219 で選択した誤差信号を使い、フォーカスおよびトラッキングのドライブ回路 220、221 とフォーカス駆動コイル 222 およびトラッキング駆動コイル 223 で、対物レンズ 8 を光軸方向および半径方向に動かす。これにより、光ディスクに記録された情報に対して収束した微小ビームスポットの相対位置を制御して、安定に情報の記録・消去・再生を行う。また、再生信号は、増幅回路 214 または 215 より得られる。またドライブ回路 224、225 で光源 1、2 の出力を制御する。

10

#### 【0114】

次に、第 25 実施形態の変更例である第 26 乃至 28 の実施形態を図 45 乃至図 47 を参照して説明する。これら実施形態では、第 25 実施形態と対応する部分には図中で同一符号を付し、相違点のみを説明する。

20

#### 【0115】

(第 26 実施形態) 図 45 は、本発明の第 26 実施形態に係る光ヘッド装置であり、第 25 実施形態におけるいくつかの素子を一体化したものである。この実施形態によると、光学系をさらに小型化することができる。

#### 【0116】

(第 27 実施形態) 図 46 は、本発明の第 27 実施形態に係る光ヘッド装置であり、第 25 実施形態におけるコリメータレンズ 4 とビームスプリッタ 35 の位置を入替え、さらに、ビームスプリッタ 35 にビーム整形部 36 を付加してある。また、このため、凸レンズ 18 を検出系に付加してある。この構成により、光源 1 の光の利用効率がよくなる。この場合、必ずしも、波長 2 の光源で記録し、波長 1 の光源 1 を用いて高密度光ディスクの再生をする必要がない。光源 1 の光の利用効率が非常に高いので、高出力の波長 1 の光の光源 1 を用いると、高密度光ディスクに対する記録・消去・再生が十分に可能となる。また、光ディスク 9 からの反射光の検出効率を高くするため、1/4 波長板 7 を波長 1 に対して最適化してもよい。

30

#### 【0117】

(第 28 実施形態) 図 47 は、第 28 実施形態の光ヘッド装置である。この実施形態では、光検出器を 2 つに分離した場合である。ここでは、波長 1 の光ビームの +1 次の回折光そして波長 2 の光ビームの -1 次の回折光を、または、波長 1 の光ビームの -1 次の回折光そして波長 2 の光ビームの +1 次の回折光を、別々の検出器で 11f、11s で検出する場合である。この場合は、それぞれ独立に光検出器の位置調整が可能であり、より精度よく誤差信号の検出ができる。

40

#### 【0118】

第 25 ~ 第 28 実施形態において、第 1 光源が記録に十分な光ビームを発生することができる時は、高密度用光ディスクに対して記録・再生の両者を行うために第 1 光源を独立的に使用し、低密度用光ディスクに対して記録・再生の両者を行うために第 2 光源を独立的に使用することができる。この際、第 1 及び第 2 光源の一方は、他方が使用される時にはオフしておくことができ、これにより、一方からの光ビームが他方からのビームに影響を及ぼすのを防止でき、信頼性の高い記録・再生が実施可能となる。

50

## 【0119】

また、互いにずれた2つの光ビーム軸を有する第18および第19実施形態の調整機構は、同軸状の光ビーム軸を有する第25～第28実施形態にも適用可能である。

## 【0120】

次に、図48乃至図51を参照して、2つの光源を使用することにより光ディスク厚さの相違に対処する実施形態を説明する。以下の実施形態では、高密度用光ディスクに対しては短波長1の第1光ビームにより記録と再生を行い、低密度用光ディスクに対しては長波長2の第2光ビームにより再生を行うことを想定している。

## 【0121】

(第29実施形態)図48は、第29実施形態の光ヘッド装置を示す図である。

10

## 【0122】

図48の光ヘッド装置の光学系は、波長1の第1光源301、波長2の第2光源314、コリメータレンズ302、ビーム整形プリズム303、ビームスプリッタ304、ダイクロイックミラー305、ミラー306、1/4波長板307、対物レンズ308、ミラー310を具備する。波長1の光ビームの検出系としてミラー310に隣接して凸レンズ311、第1回折型素子(第1HOE)312、光検出器313が配設される。波長2の光の検出系として、ダイクロイックミラー305に隣接して第2回折型素子(第2HOE)315、光検出器316が配設される。第1及び第2光検出器313、316には、増幅器317、318、誤差信号演算器319、320、切り替え回路321、322、が接続される。切り替え回路321、322には、フォーカスおよびトラッキングのドライブ回路323、324、フォーカス駆動コイル325、トラッキング駆動コイル326が接続される。

20

## 【0123】

ビームスプリッタ304は、波長が1の光ビームに対して、p偏光を透過し、s偏光を反射する特性を有する。ダイクロイックミラー305は、波長1の光ビームを透過し、波長2の光ビームを反射する特性を有する。ミラー306、310は、光ビームの進行方向を変えるためのものであり、なくても光ヘッドの機能には影響を与えない。

## 【0124】

次に、図48の光ヘッド装置の作用を説明する。

## 【0125】

まず、通常薄型の高密度用光ディスクD1の記録・消去・再生について述べる。光源301より出射された波長1の光ビームは、コリメータレンズ302で平行光ビームになり、ビーム整形プリズム303で、非等方光ビームから等形状に整形される。その後、ビームスプリッタ304、ダイクロイックミラー305を通過する。そして、ミラー306で偏向され、1/4波長板307を通過後、対物レンズ308で、光ディスクD1の基板D1aを通して記録層D1bに微小スポットとして集光される。対物レンズは308は、基板D1aで発生する収差を考慮に入れ、集光位置での波長1の光ビームの収差量が、基準値以下になるように設計される。

30

## 【0126】

光ディスクD1の記録層D1bで反射した光ビームは対物レンズ308、1/4波長板307を通り、ミラー306で反射する。この反射光はダイクロイックミラー305を通り、ビームスプリッタ304で反射し、さらに、ミラー310で偏向され、集光レンズ311、第1HOE312、および光検出器313からなる信号検出系に入射する。

40

## 【0127】

波長1の光源301の出射光ビームは直線偏光である。直線偏光は、1/4波長板307を通過すると円偏光となるため、光ディスクD1に入射する光ビームは円偏光ビームとなる。光ディスクD1からの円偏光の反射光は、再び1/4波長板307を通過し、この際、最初に1/4波長板307に入射した直線偏光の偏光方向とは90度異なる方向の直線偏光となる。このため、光ディスクD1からの反射光は、ビームスプリッタ304で反射する。

50

## 【0128】

第1H O E 3 1 2は、対物レンズ3 0 8の焦点誤差に応じて、光検出器3 1 3の検出面で光ビーム形状が変化するように構成される。したがって、フォーカス誤差信号は、分割された検出面を有する光検出器3 1 3の出力信号を演算することにより得られる。トラッキング誤差信号検出はプシュプル法である。また、増幅回路3 1 7で光検出器3 1 3の全ての分割面の和を取ることににより、情報の再生信号が得られる。

## 【0129】

増幅回路3 1 7を経て、誤差信号演算部3 1 9でフォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号を生成する。これら信号により、スイッチ回路3 2 1、3 2 2を介して、フォーカスおよびトラッキングのドライブ回路3 2 3、3 2 4で、フォーカス駆動コイル3 2 5およびトラッキング駆動コイル3 2 6に電流を流し、対物レンズ3 0 8を光軸方向および光ディスクD 1の上のトラックに対して垂直方向に移動する。これにより、光ディスクD 1の記録層D 1 bに記録された情報に、対物レンズ3 0 8で集光した微小光スポット位置が一致するように制御でき、情報の記録・消去・再生を安定に行うことができる。

## 【0130】

フォーカス誤差信号検出に第1H O E 3 1 2を、トラッキング誤差信号検出にプシュプル法を用いたが、例えば、非点収差方法等を用いた他のどんな誤差検出方法を使っても、本発明の効果は失われない。また、他の誤差検出方法に応じて、光検出面の分割も自由に変えることができる。前述の情報の再生と制御系の構成および動作に関しては、本件出願人により出願された特開平3 - 2 5 7の光ヘッド装置に詳細に述べられている。

## 【0131】

次に、対物レンズ3 0 8の仕様の具体的な数値例を示す。対物レンズの開口数 $NA = 0.6$ 、焦点距離 $f = 2.1 \text{ mm}$ 、ワーキングディスタンス $WD = 0.9 \text{ mm}$ 、波長 $\lambda = 690 \text{ nm}$ とする。基板D 1 aの厚さが $0.6 \text{ mm}$ の光ディスクD 1に対しては、対物レンズ3 0 8の集光位置での収差量は $0.027$ で、基準値( $0.03$ )以下となり、 $\lambda/NA$ で決まる光スポットが得られる。

## 【0132】

次に上記光ヘッド装置で、厚さが異なる高密度用光ディスクD 1と低密度用光ディスクD 2とを処理する場合を説明する。図4 9 ( a ) 図示の如く、対物レンズ3 0 8に平行光ビームを入射した場合、 $0.6 \text{ mm}$ 基板D 1 aの光ディスクD 1については、対物レンズ3 0 8の集光位置での収差量は、基準値以下となる。しかし、ディスクD 2の基板D 2 aの厚さがディスクD 1の基板D 1 aと異なる場合は、対物レンズ3 0 8の集光位置での収差量は、基準値以下とならない。このため、対物レンズ3 0 8では、 $\lambda/NA$ で決まる光スポットが得られない。

## 【0133】

このような場合、しかし、図4 9 ( b ) 図示の如く、P点の点光源からの光ビームが対物レンズ3 0 8の集光位置での収差量が基準値以下となるP点位置がある。P点の対物レンズからの距離を $d$ として、対物レンズ3 0 8の集光位置での収差量を計算した結果は前述の図5 4に示す通りである。基板D 2 aの厚さは $1.2 \text{ mm}$ である。点光源の位置が $d = 27.8 \text{ mm}$ で、対物レンズ3 0 8の集光位置での収差量は $0.02$ である。また、基準値以下となる点光源の位置の範囲は、 $2.1 \text{ mm}$ 程度ある。

## 【0134】

したがって、基板D 2 aの厚さに応じて、光源を点光源の位置とすることにより、対物レンズ3 0 8で微小な光スポットに集光できる。つまり、対物レンズ3 0 8に入射する光ビームの曲率半径を変えることにより、基板の厚さが変わったことにより発生する収差を補正できる。通常、フォーカス制御のために、対物レンズ3 0 8を光軸方向に移動(通常最大 $\pm 0.3 \text{ mm}$ 程度)するが、この場合でも収差量は基準値以下に抑制される。基準値以下となる点光源の位置の範囲の中心付近に点光源を配置することで、対物レンズ3 0 8の光軸方向に移動に対する許容値が対象となり、対物レンズ3 0 8で微小な光スポットに集光される。

10

20

30

40

50

## 【0135】

また、この場合、ワーキングディスタンス  $WD = 0.71 \text{ mm}$ 、焦点距離  $f = 2.4 \text{ m}$  となり、対物レンズ 308 での集光スポット位置がずれる。これは、フォーカスドライブ回路 323 により、このずれ量に応じて、対物レンズ駆動コイル 325 にオフセットを印加することにより補正できる。また実効開口数が  $NA_e = 0.55$  程度になる。このため、記録密度が  $1/NA_e$  で決まる値となる。

## 【0136】

P 点の位置に置く光源の波長は、主光源と異なるものであることが望ましい。例えば、波長  $780 \text{ nm}$  の光源を使う場合は、P 点の対物レンズ 308 からの距離が  $d = 28.1 \text{ mm}$  となる。ここで、対物レンズ 308 で集光される光スポットの収差量が、基準値以下になる位置に光源を置く。

## 【0137】

次に、前記 P 点に光源を配置し、例えば、図 48 のように波長  $\lambda$  の光源 314 を配置する。波長  $\lambda$  の光源から出射した光ビームは、第 2 HOE 315 を透過し、ダイクロイックミラー 305 で反射する。次に、ミラー 306 を経て、 $1/4$  波長板 307 を通過し、対物レンズ 308 で光ディスク D2 に集光される。光ディスク D2 からの反射光は、再び対物レンズ 308 を通過し、 $1/4$  波長板 307 を通過し、ミラー 306 を経て、ダイクロイックミラー 305 で反射する。この後、第 2 HOE 315 で回折した光ビームを光検出器 316 で検出し、フォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号を得る。第 2 HOE 315 は、第 1 HOE 312 と同じ設計方法で実現できる。

## 【0138】

次に、第 29 実施形態の変更例である第 30 および第 31 実施形態を説明する。これら実施形態では、対応する部分には図中で同一符号を付し、相違点のみを説明する。

## 【0139】

(第 30 実施形態) 図 50 は、第 30 実施形態の光ヘッド装置を示す図である。この実施形態は分離光学系の構成を採用しており、図中点線で包囲した部分が可動部で、残りが固定部である。可動部には 2 軸の対物レンズアクチュエータが配設される。2 軸の対物レンズアクチュエータと共に可動部を光ディスク D1、D2 の半径方向に移動し、ディスク上のアクセス制御を行う。また、2 軸の対物レンズアクチュエータでフォーカス制御およびトラッキング制御を行う。

## 【0140】

このように、光源 314、第 2 HOE 315、検出器 316、ダイクロイックミラー 305、ミラー 306、 $1/4$  波長板 307、および対物レンズ 308 を、対物レンズの 2 軸アクチュエータと同時に動かすことにより、光源 314 と対物レンズ 308 の距離を一定値に値に保つことができる。したがって、光源 314 の光ビームを対物レンズ 308 を通して微小な光スポットとして集光でき、基板の厚さが異なった光ディスクでも、記録・消去・再生を行うことができる。

## 【0141】

(第 31 実施形態) 図 51 は、第 30 実施形態を変更した第 31 実施形態の光ヘッド装置を示す図である。すなわち、この実施形態も分離光学系の構成を採用しており、図中点線で包囲した部分が可動部で、残りが固定部である。ダイクロイックミラー 305 の反射面の向きが異なっており、ダイクロイックミラー 305 とビームスプリッタ 304 との間には、ミラー 320 が配設される。ミラー 320 は光ビームの方向を変えるためのものであるから、省略することができる。

## 【0142】

第 29 乃至第 31 実施形態では、波長の異なる光源を用いた場合について説明している。通常、ある波長に対して光ディスクは再生信号等が最適化されている。例えばコンパクトディスクは  $780 \text{ nm}$  である。多少波長がずれても、信号は再生できるが、波長が記録媒体にあったものが最良である。したがって、本発明のように、基板の厚さが異なる各記録媒体すなわち各光ディスクに適合した波長の光源を使用することが好ましい。

## 【0143】

以上の実施形態では光ディスクにPC媒体を用いた場合を示したが、MO媒体やWO媒体を用いた場合にも同様に本発明を適用できることはいうまでもなく、また光記録媒体はディスク状のものに限らず、カード状などのものでもよい。また、第18実施形態で使用される、高密度用及び低密度用ディスクを識別するための機構は、他の全ての実施形態に適用可能である。

## 【0144】

以上示したように、本発明によれば一つの光ヘッドで下位の光記録媒体とのリード・ライト互換を確保でき、しかも高密度用光記録媒体の記録・再生もできるので、小さなスペースで安価に装置を構成できる利点がある。そして、高密度用光源は再生に必要なパワーしか必要としないため、低パワーで、かつ記録のための光変調を必要としない安価で実現容易な光源を使用することができる。

10

## 【0145】

また、本発明によれば、例えば第1世代を赤色、第2世代を緑色、第3世代を青色、第4世代を近紫外などと、順次記録密度を上げることを考えた場合、第2世代機には赤色LD光源と再生専用の緑色光源、第3世代機には緑色光源と再生専用の青色光源と言う具合に、常に下位互換を確保しつつ記録密度・容量をアップ出来るという利点がある。

## 【0146】

さらに、本発明によれば第1、第2波長の光源を用いた光ヘッド装置において、第2波長の反射光は第1、第2光源のいずれにも戻らない構成となっているので、例えば実施形態で説明したように第1光源を再生用、第2光源を記録・消去用あるいは記録・消去・再生用とすれば、記録・消去を行うために大きなパワーを有する第2光源から出射される第2波長の光ビームの光記録媒体からの反射光が光源への戻り光となることがないため、安定した記録・再生・消去が可能となる。しかも、二つの光源の発光位置を互いにずらせて戻り光の影響を避ける従来の技術のように、光ビームをレンズ系の中心からずれた位置を通過させることによる光記録媒体上でビーム形状が劣化するという問題がなく、また光学系の位置調整が容易となる。

20

## 【0147】

また上記した装置であると、光記録媒体の記録膜にPC膜を用いれば、記録膜上のデータの記録マークは、セルフシャープニング効果によって光スポットより小さく形成される。従って、波長が長く従って光スポットの大きな第2波長の光ビームを用いているにもかかわらず、小さな記録マークが形成でき、結局一つの光ヘッドで下位の光記録媒体とのリード・ライト互換と、高密度用記録媒体による高密度記録・再生が可能とすることができる。

30

## 【0148】

また、第1、第2光源からの第1、第2波長の光ビームを合成して光記録媒体に導き、かつ該光記録媒体からの第1、第2波長の光ビームの反射光を分離する合成・分離光学系を設ければ、位置合わせ手段を用いることなく、同様に下位リード・ライト互換と高密度光記録媒体による高密度記録・再生が可能となる。

## 【0149】

さらに、本発明の合成・分離光学系では第1光源から出射される第1波長の光ビームはビームスプリッタを反射した後、1/4波長板を経て対物レンズで光記録媒体に照射される。また、第2光源から出射される第2波長の光ビームは、そのp偏光がビームスプリッタを透過し、1/4波長板で円偏光に変換された後、対物レンズで光記録媒体に照射される。一方、光記録媒体からの第1、第2波長の反射光は、対物レンズを経て1/4波長板でp偏光となる。従って、第2波長の反射光は、第2波長のp偏光成分を透過する特性を持つビームスプリッタを透過するので、第1、第2光源には戻らない。

40

## 【0150】

このように第2波長の反射光は第1、第2光源には戻らない構成となっている。従って、第1光源を再生用、第2光源を記録・消去用あるいは記録・消去・再生用とすれば、記

50

録・消去を行うために大きなパワーを有する第2光源から出射される第2波長の光ビームによる反射光が戻り光となることがないため、安定した記録・再生・消去が可能とすることができる。また、二つの光源の発光位置を互いにずらせる従来の技術と異なり、光記録媒体上でのビーム形状の劣化の問題がなく、煩雑な調整も必要としない。

【図面の簡単な説明】

【0151】

- 【図1】第1実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。
- 【図2】図1における第1波長 1の光の各部での偏向状態を示す図。
- 【図3】図1における第2波長 2の光の各部での偏向状態を示す図。
- 【図4】図1におけるビームスプリッタ5の波長特性を示す図。 10
- 【図5】図1におけるビームスプリッタ6の波長特性を示す図。
- 【図6】第2実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。
- 【図7】図6におけるビームスプリッタ5の波長特性を示す図。
- 【図8】図6におけるビームスプリッタ6の波長特性を示す図。
- 【図9】第3実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。
- 【図10】第4実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。
- 【図11】第5実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。
- 【図12】第6実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。
- 【図13】第7実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。
- 【図14】第8実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。 20
- 【図15】第9実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。
- 【図16】第10実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。
- 【図17】第11実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。
- 【図18】第12実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。
- 【図19】第13実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。
- 【図20】第14実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。
- 【図21】第15実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。
- 【図22】第16実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。
- 【図23】第17実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。
- 【図24】第18実施形態に係る光ディスク装置の構成図。 30
- 【図25】同実施形態における光ディスク上の光スポットの配置説明図。
- 【図26】同実施形態における光ディスク上で光スポットがずれた場合の動作説明図。
- 【図27】同実施形態における光ディスク上で光スポットがずれた場合の光検出器上での光ビーム位置を説明するための図。
- 【図28】図24における相対位置ずれ検出回路の具体的な構成を示す図。
- 【図29】同実施形態における光ディスク上の光スポットがトラック方向にずれた場合の動作説明図。
- 【図30】同実施形態における基準ピットの再生信号波形を示す図。
- 【図31】図24における光スポットのトラック方向の位置ずれ量検出回路の具体的な構成を示す図。 40
- 【図32】同実施形態における記録時の動作説明のためのタイムチャート。
- 【図33】第19実施形態に係る光ヘッドの光源部の構成図。
- 【図34】第20実施形態に係る光ヘッドの構成図。
- 【図35】図34における光源部の構成図。
- 【図36】第21実施形態に係る光ヘッドの構成図。
- 【図37】第22実施形態に係る光ヘッドの構成図。
- 【図38】図37における光ビーム進行方向を変えるための光学系の構成例を示す図。
- 【図39】第23実施形態に係る光ヘッドの光源部の構成図。
- 【図40】第24実施形態に係る光ヘッドの光源部の構成図。
- 【図41】第25実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。 50

【図 4 2】図 4 1 における第 2 波長 2 の光の各部の偏向状態を示す図。

【図 4 3】図 4 1 におけるビームスプリッタ 3 5 の波長特性を示す図。

【図 4 4】図 4 1 における光検出系の構成図。

【図 4 5】第 2 6 実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。

【図 4 6】第 2 7 実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。

【図 4 7】第 2 8 実施形態に係る光ヘッド装置の光検出系の構成図。

【図 4 8】第 2 9 実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。

【図 4 9】同実施形態における作用を示す構成図。

【図 5 0】第 3 0 実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。

【図 5 1】第 3 1 実施形態に係る光ヘッド装置の構成図。

10

【符号の説明】

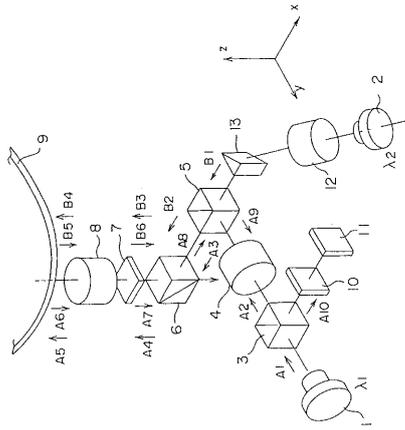
【 0 1 5 2 】

1 ... 第 1 光源、2 ... 第 2 光源、3 ... ビームスプリッタ、4 ... コリメータレンズ、5 ... ビームスプリッタ、6 ... ビームスプリッタ、7 ... 1 / 4 波長板、8 ... 対物レンズ、9 ... 光ディスク、10 ... 検出系レンズ、11 ... 光検出器、12 ... コリメータレンズ、13 ... ビーム整形プリズム、14 ... ビームスプリッタ、15 ... ビームスプリッタ、16 ... 1 / 2 波長板、17 ... 回折型素子、21、23 ... 凸レンズ、22、24 ... 光検出器、31 ... 検出系レンズ、32 ... 光検出器、35 ... ビームスプリッタ、41、42 ... ミラー、51 a ... 第 1 光源、51 b ... 第 2 光源、52 ... コリメータレンズ、53 ... 偏光ビームスプリッタ、54 ... 1 / 4 波長板、55 ... 対物レンズ、56 ... 光ディスク、57 ... フォーカス誤差発生素子、58 ... ダイクロイックプリズム、59 a、59 b ... 光検出器、60 ... サーボ系切換回路、61 ... フォーカス誤差演算回路、62 ... トラッキング誤差演算回路、63 ... フォーカス用ドライブ回路、64 ... トラッキング用ドライブ回路、65 ... フォーカス用アクチュエータ、66 ... トラッキング用アクチュエータ、67 ... 相対位置ずれ検出回路、68 ... ピエゾ素子、69 ... ピエゾ素子ドライブ回路、70 ... スイッチ回路、71、72 ... プリアンプ、73 ... ずれ量検出回路、74 ... 信号処理回路、75 ... 記録タイミング補正回路、76、77 ... 光源ドライブ回路、78 ... 光ディスクカートリッジ、79 ... センサホール、80 ... センサホール検出器、81 ... ディスク判別回路、82、83 ... 2 値化回路、84 ... 時間間隔測定回路、91、92 ... 半導体レーザ、93 ... 可動放熱用ベース、94 ... ピエゾ素子、95 ... 固定放熱用ベース。

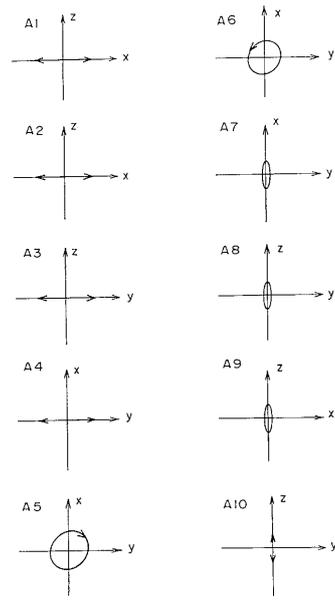
20

30

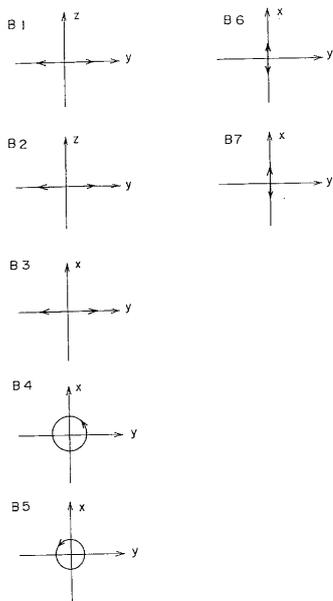
【 図 1 】



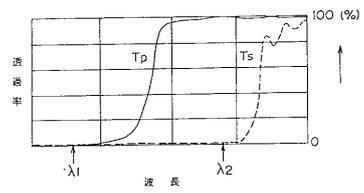
【 図 2 】



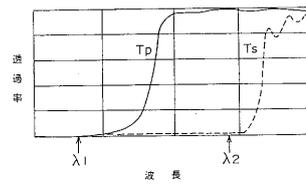
【 図 3 】



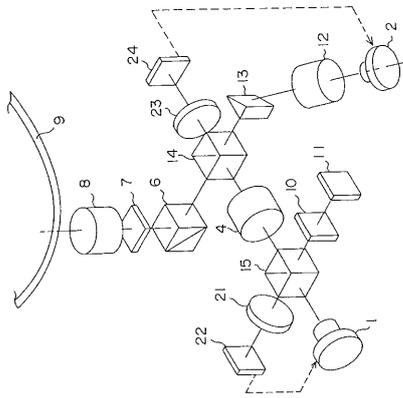
【 図 4 】



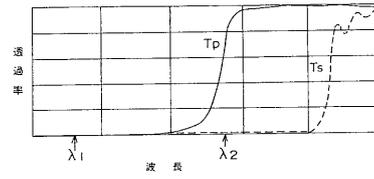
【 図 5 】



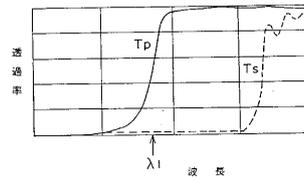
【 図 6 】



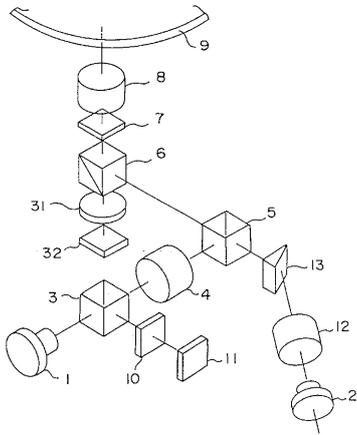
【 図 7 】



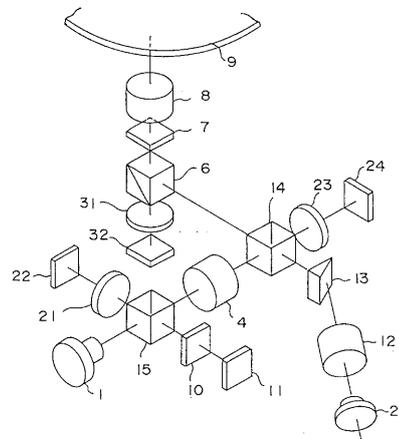
【 図 8 】



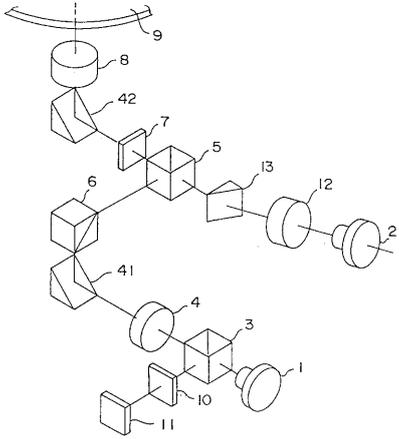
【 図 9 】



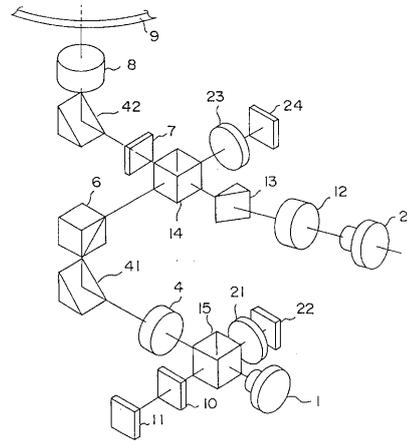
【 図 10 】



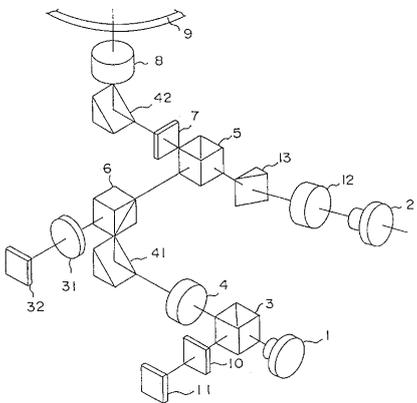
【 図 1 1 】



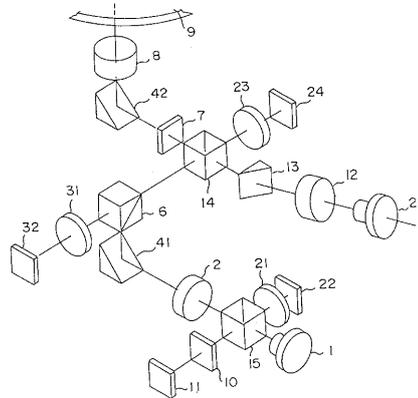
【 図 1 2 】



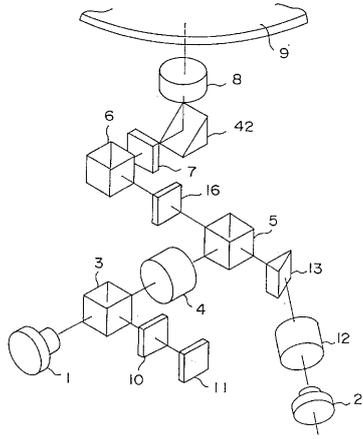
【 図 1 3 】



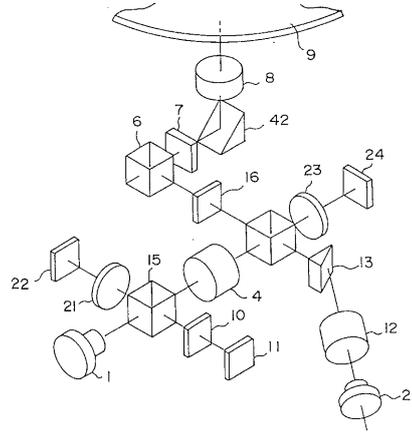
【 図 1 4 】



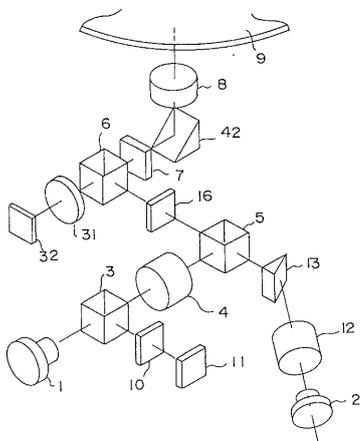
【 図 1 5 】



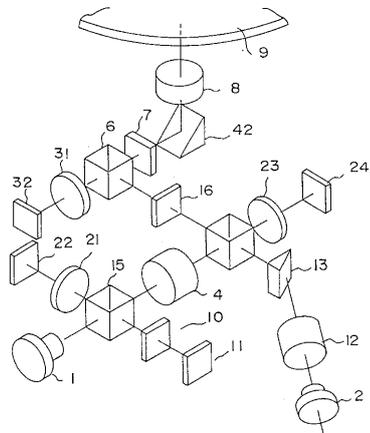
【 図 1 6 】



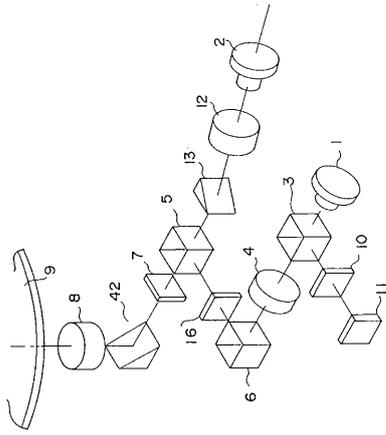
【 図 1 7 】



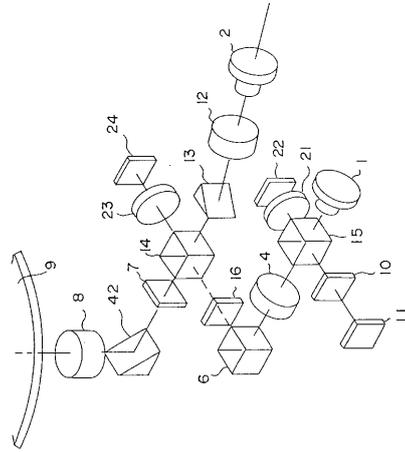
【 図 1 8 】



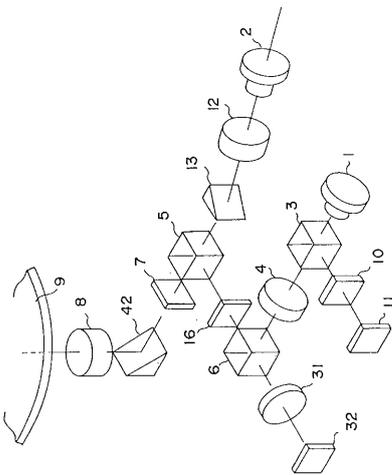
【 図 19 】



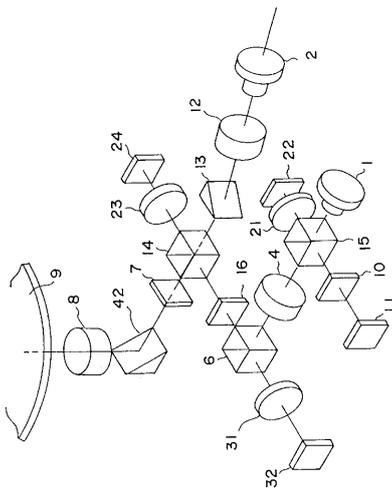
【 図 20 】



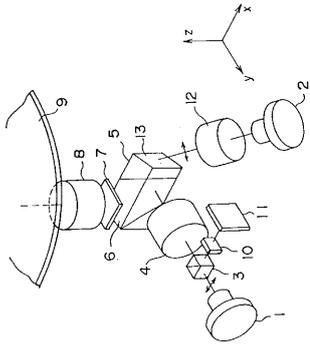
【 図 21 】



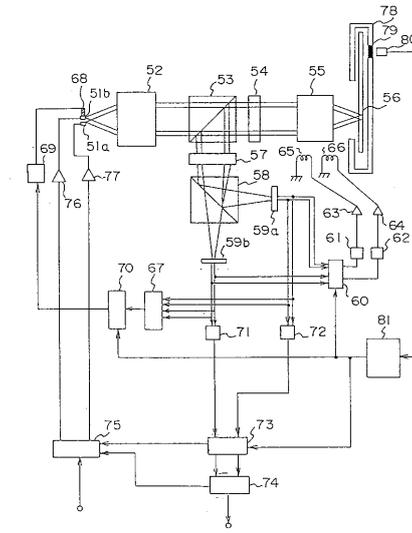
【 図 22 】



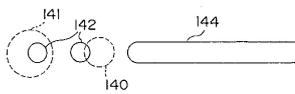
【 図 2 3 】



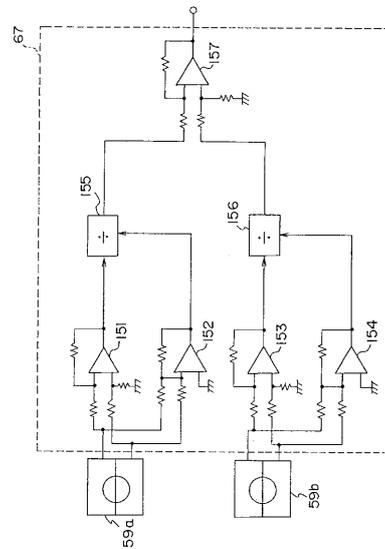
【 図 2 4 】



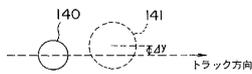
【 図 2 5 】



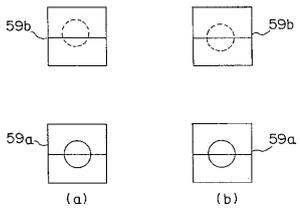
【 図 2 8 】



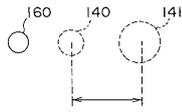
【 図 2 6 】



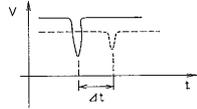
【 図 2 7 】



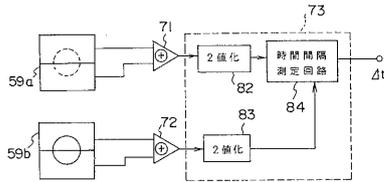
【図 29】



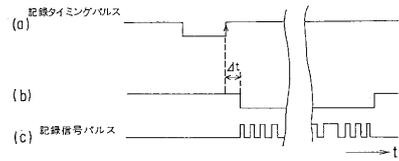
【図 30】



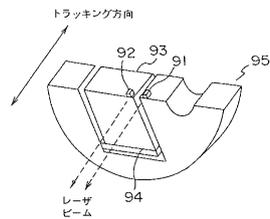
【図 31】



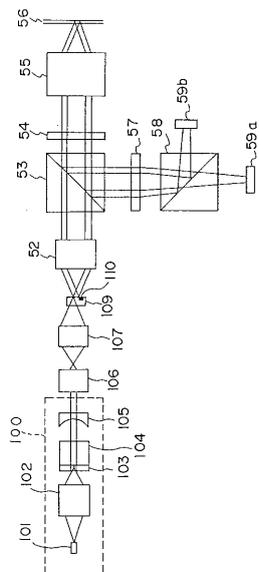
【図 32】



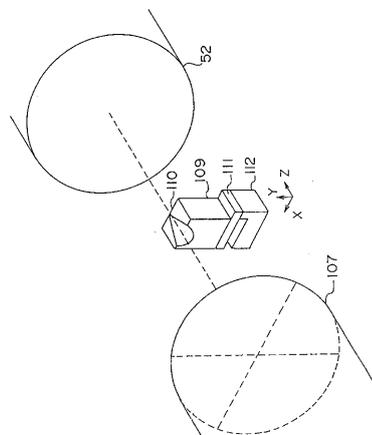
【図 33】



【図 34】

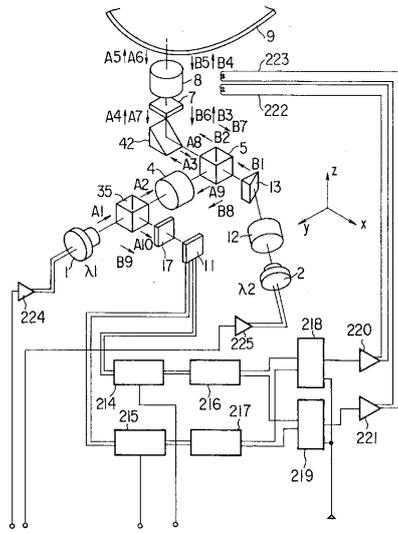


【図 35】

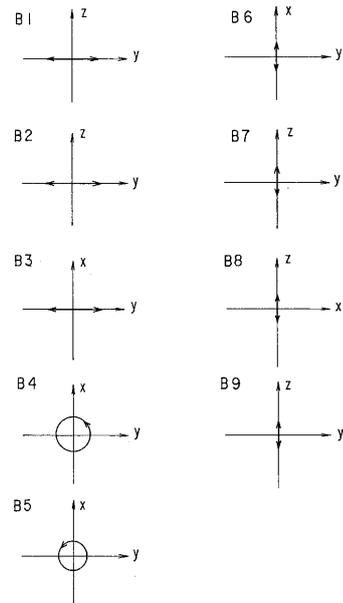




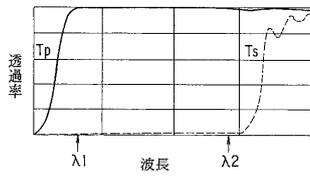
【 図 4 1 】



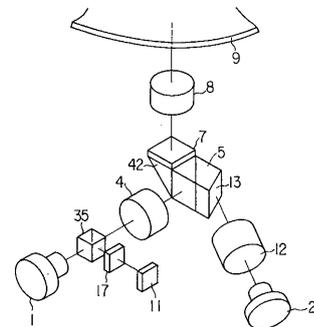
【 図 4 2 】



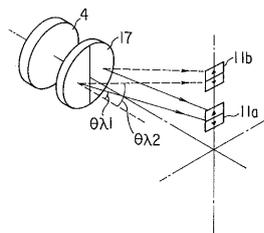
【 図 4 3 】



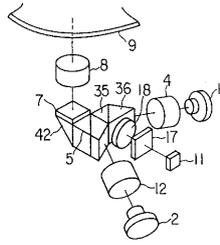
【 図 4 5 】



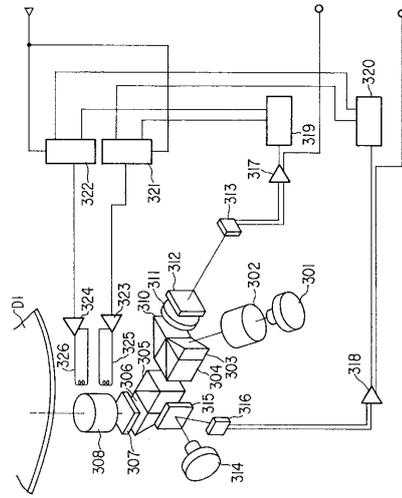
【 図 4 4 】



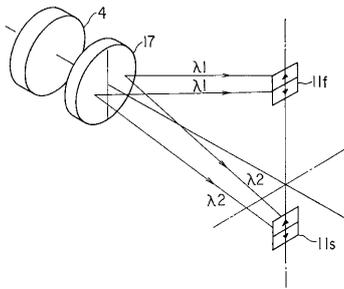
【 図 4 6 】



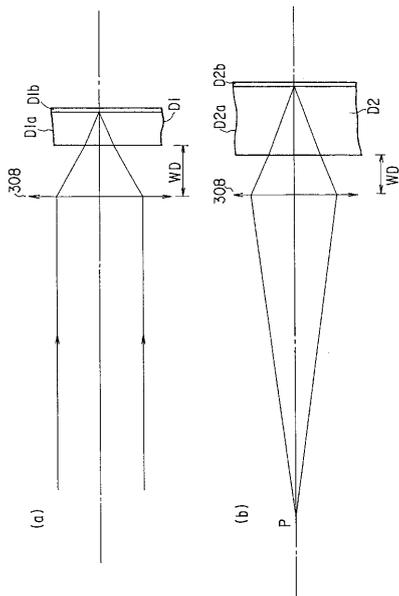
【 図 4 8 】



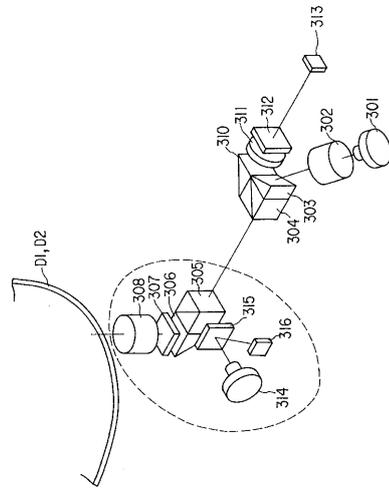
【 図 4 7 】



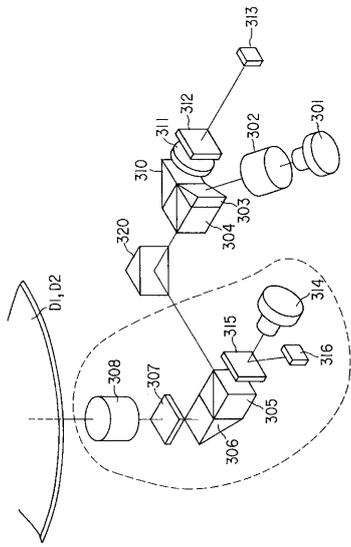
【 図 4 9 】



【 図 5 0 】



【 図 5 1 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 田中 政彦

神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 菅谷 寿鴻

神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内

Fターム(参考) 5D789 AA03 AA41 BA01 CA16 EC35 FA08 JA12 JA16 JA42