

(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2009-26348
(P2009-26348A)

(43) 公開日 平成21年2月5日(2009.2.5)

(51) Int.Cl.
G11B 7/135 (2006.01)

F I
G11B 7/135 Z

テーマコード(参考)
5D789

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2007-185575 (P2007-185575)
(22) 出願日 平成19年7月17日(2007.7.17)

(71) 出願人 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(71) 出願人 504464070
三洋オプテックデザイン株式会社
東京都文京区湯島1丁目6番3号 湯島1
丁目ビル
(74) 代理人 100131071
弁理士 ▲角▼谷 浩
(72) 発明者 堀田 徹
東京都文京区湯島1丁目6番3号 湯島1
丁目ビル 三洋オプテックデザイン株式会
社内

最終頁に続く

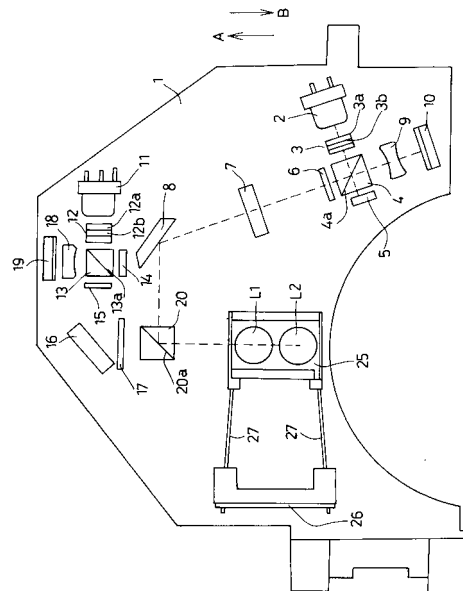
(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【課題】 レーザダイオードの量子雑音を抑えて信号の記録再生動作を安価にて行うと出来る光ピックアップ装置を提供する。

【解決手段】 第1対物レンズL1の中心軸と第2対物レンズL2の中心軸とを結ぶ直線が光ディスクの径方向に一致するように固定されるとともに光ディスクの信号面に対して垂直方向及び光ディスクの径方向への変位を可能に複数の支持ワイヤー27にて支持されたレンズホルダー25を備え、一方の対物レンズを光ディスクに設けられている信号記録層に記録されている信号の再生動作を行う再生用レーザー光として集光させる再生用対物レンズとして使用し、他方の対物レンズを光ディスクに設けられている信号記録層に信号を記録する記録用レーザー光として集光させる記録用対物レンズとして使用するように構成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 対物レンズの中心軸と第 2 対物レンズの中心軸とを結ぶ直線が光ディスクの径方向に一致するように固定されているとともに光ディスクの信号面に対して垂直方向及び光ディスクの径方向への変位を可能に複数の支持ワイヤーにて支持されたレンズホルダーを備えた光ピックアップ装置であり、一方の対物レンズを光ディスクに設けられている信号記録層に記録されている信号の再生動作を行う再生用レーザー光として集光させる再生用対物レンズとして使用し、他方の対物レンズを光ディスクに設けられている信号記録層に信号を記録する記録用レーザー光として集光させる記録用対物レンズとして使用するようにしたことを特徴とする光ピックアップ装置。

10

【請求項 2】

第 1 対物レンズを光ディスクの外周側に配置された対物レンズとしたとき、該第 1 対物レンズを再生用対物レンズとして使用するようにした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】

レーザーダイオードから放射されるレーザー光を前記第 1 対物レンズに導く第 1 立ち上げミラー及び前記レーザーダイオードから放射されるレーザー光を前記第 2 対物レンズに導く第 2 立ち上げミラーを設けたことを特徴とする請求項 2 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 4】

第 1 立ち上げミラーとして透過型ミラーを使用し、該第 1 立ち上げミラーを透過したレーザー光を記録用レーザー光として第 2 立ち上げミラーに入射させるようにしたことを特徴とする請求項 3 に記載の光ピックアップ装置。

20

【請求項 5】

第 1 立ち上げミラーとして偏光ビームスプリッタを使用し、該偏光ビームスプリッタを透過したレーザー光を記録用レーザー光として第 2 立ち上げミラーに入射させるようにしたことを特徴とする請求項 3 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 6】

第 1 立ち上げミラーの反射率及び透過率によって再生用レーザー光及び記録用レーザー光の強度を調整するようにしたことを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の光ピックアップ装置。

30

【請求項 7】

第 2 立ち上げミラーとして全反射型のミラーを使用したことを特徴とする請求項 6 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 8】

レンズホルダーと光ディスクの表面との間の距離が同一のとき、第 1 対物レンズと第 2 対物レンズの光ディスクの信号面に対する垂直方向の集光点が相違するようにした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 9】

第 1 対物レンズ及び第 2 対物レンズを再生用対物レンズ及び記録用対物レンズとして使用する波長のレーザー光を放射する第 1 レーザーダイオードと波長が異なるレーザー光を放射する第 2 レーザーダイオードを設け、該第 2 レーザーダイオードから放射されるレーザー光を第 1 対物レンズに導くことによって異なる規格の光ディスクに記録されている信号の再生動作を行うことが出来るようにした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。

40

【請求項 10】

第 1 レーザーダイオードから放射されるレーザー光を再生用レーザー光として第 1 対物レンズ方向へ反射させるとともに記録用レーザー光として第 2 対物レンズ方向へ透過させる第 1 立ち上げミラーと、該第 1 立ち上げミラーを透過した記録用レーザー光を第 2 対物レンズ方向へ反射させる第 2 立ち上げミラーを設け、前記第 1 立ち上げミラーとして波長選択性ミラーを使用し、第 2 レーザーダイオードから放射されるレーザー光を前記第 1 立ち

50

上げミラーにて全反射させるようにした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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスクに記録されている信号の読み出し動作や光ディスクに信号の記録動作を行う光ピックアップ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

光ピックアップ装置から照射されるレーザー光を光ディスクの信号記録層に照射することによって信号の読み出し動作や信号の記録動作を行うことが出来る光ディスク装置が普及している。

【0003】

光ディスク装置としては、CDやDVDと呼ばれる光ディスクを使用するものが一般に普及しているが、最近では記録密度を向上させた光ディスク、即ちBlu-ray規格やHDDVD(High Density Digital Versatile Disk)規格の光ディスクを使用するものが開発されている。

【0004】

CD規格の光ディスクに記録されている信号の読み出し動作を行うレーザー光としては、波長が780nmである赤外光が使用され、DVD規格の光ディスクに記録されている信号の読み出し動作を行うレーザー光としては、波長が650nmの赤色光が使用されている。

【0005】

そして、前記CD規格の光ディスクにおける信号記録層の上面に設けられている保護層の厚さは1.2mmであり、この信号記録層から信号の読み出し動作を行うために使用される対物レンズの開口数は0.45と規定されている。また、DVD規格の光ディスクにおける信号記録層の上面に設けられている保護層の厚さは0.6mmであり、この信号記録層から信号の読み出し動作を行うために使用される対物レンズの開口数は0.6と規定されている。

【0006】

斯かるCD規格及びDVD規格の光ディスクに対して、Blu-ray規格やHDDVD規格の光ディスクに記録されている信号の読み出し動作を行うレーザー光としては、波長が短いレーザー光、例えば波長が405nmの青紫色光が使用されている。

【0007】

Blu-ray規格の光ディスクにおける信号記録層の上面に設けられている保護層の厚さは、0.1mmであり、この信号記録層から信号の読み出し動作を行うために使用される対物レンズの開口数は、0.85と規定されている。

【0008】

一方、HDDVD規格の光ディスクにおける信号記録層の上面に設けられている保護層の厚さは、0.6mmであり、この信号記録層から信号の読み出し動作を行うために使用される対物レンズの開口数は、0.65と規定されている。

【0009】

前述したようにBlu-ray規格やHDDVD規格の光ディスクに記録されている信号の読み出し動作を行うためのレーザー光としては、波長が405nmの青紫色光を使用することが出来るので、レーザーダイオードを兼用することによって両規格の光ディスクから信号の読み出し動作を行うことが出来る光ピックアップ装置を作ることが出来る。

【0010】

しかしながら、両光ディスクから信号を読み出すためには、信号記録層の位置が大きく相違し、対物レンズの必要とする開口数が大きく異なるため、各光ディスクに対応させて開口数を切り換える必要があり、斯かる動作を行うことが出来る光ピックアップ装置が開

10

20

30

40

50

発されている。(特許文献1参照。)

また、最近では、前述したCD規格及びDVD規格の光ディスクだけでなく、Blu-ray規格やHD-DVD規格の光ディスクも使用することが出来る光ディスク装置の製品化が行われている。斯かる光ディスク装置に使用される光ピックアップ装置は、当然使用可能な規格の光ディスクに設けられている信号記録層から信号の読み出し動作や該信号記録層への信号の記録動作を行うことが出来るように構成されることになる。

【0011】

斯かる光ピックアップ装置は、前述した波長のレーザー光を単一の対物レンズにて光ディスクの信号記録層に照射させることが困難であるため、例えばCD規格及びDVD規格の光ディスクにレーザー光を照射する対物レンズと例えばBlu-ray規格の光ディスクにレーザー光を照射する対物レンズの2つの対物レンズが使用されることになる。(特許文献2参照。)

10

前述したようにBlu-ray規格やHD-DVD規格の光ディスクに記録されている信号の読み出し動作を行うためのレーザー光としては、波長が405nmの青紫色光が使用されるが、光ディスク装置において光ディスクに信号を記録するために必要な盤面上のレーザー光の強度は、再生するための強度と比較して格段に大きくなる。

【0012】

光ディスク装置において、記録動作を行うためのレーザー強度と再生動作を行うためのレーザー強度の切換動作は、一般にはレーザーダイオードに供給される駆動信号のレベルを切り換えることによって行われている。しかしながら、青紫色光を生成するレーザーダイオードは、再生マージンが非常に厳しいため、量子雑音が大きな問題になる。

20

【0013】

斯かる問題を解決するためにレーザーダイオードから記録動作を行うことが出来る出力のレーザー光を放射させ、再生動作時には強度フィルターをレーザー光の光路内に介在させることによって再生動作に適した強度のレーザー光を得るようにした技術が開発されている。(特許文献3参照。)

【特許文献1】特開2006-172605号公報

【特許文献2】特開2006-19001号公報

【特許文献3】特開2004-272949号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

特許文献3には、レーザー光の強度を変更する強度フィルターを使用する技術が記載されているが、斯かる技術は強度フィルターを必要とするだけでなく、該強度フィルターを電氣的に制御する制御機構や機械的に移動させる制御機構を設ける必要があるため、光ピックアップ装置の構成が複雑になるだけでなく高価になるという問題がある。

【0015】

本発明は、斯かる問題を解決することが出来る光ピックアップ装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

40

【0016】

本発明は、第1対物レンズの中心軸と第2対物レンズの中心軸とを結ぶ直線が光ディスクの径方向に一致するように固定されているとともに光ディスクの信号面に対して垂直方向及び光ディスクの径方向への変位を可能に複数の支持ワイヤーにて支持されたレンズホルダーを備え、一方の対物レンズを光ディスクに設けられている信号記録層に記録されている信号の再生動作を行う再生用レーザー光として集光させる再生用対物レンズとして使用し、他方の対物レンズを光ディスクに設けられている信号記録層に信号を記録する記録用レーザー光として集光させる記録用対物レンズとして使用するように構成されている。

【0017】

また、本発明は、第1対物レンズを光ディスクの外周側に配置された対物レンズとした

50

とき、該第1対物レンズを再生用対物レンズとして使用するよう構成されている。

【0018】

そして、本発明は、レーザーダイオードから放射されるレーザー光を第1対物レンズに導く第1立ち上げミラー及び前記レーザーダイオードから放射されるレーザー光を第2対物レンズに導く第2立ち上げミラーを設けたことを特徴とするものである。

【0019】

また、本発明は、第1立ち上げミラーとして透過型ミラーまたは偏光ビームスプリッターを使用し、該第1立ち上げミラーを透過したレーザー光を記録用レーザー光として第2立ち上げミラーに入射させるよう構成されている。

【0020】

そして、本発明は、第1立ち上げミラーの反射率及び透過率によって再生用レーザー光及び記録用レーザー光の光ディスクの盤面上の強度を調整するよう構成されている。

【0021】

また、本発明は、第2立ち上げミラーとして全反射型のミラーを使用したことを特徴とするものである。

【0022】

更に、本発明は、レンズホルダーと光ディスクの表面との間の距離が同一のとき、第1対物レンズと第2対物レンズの光ディスクの信号面に対する垂直方向の集光点が相違するよう構成されている。

【0023】

また、本発明は、第1対物レンズ及び第2対物レンズを再生用対物レンズ及び記録用対物レンズとして使用する波長のレーザー光を放射する第1レーザーダイオードと波長が異なるレーザー光を放射する第2レーザーダイオードを設け、該第2レーザーダイオードから放射されるレーザー光を第1対物レンズに導くことによって異なる規格の光ディスクに記録されている信号の再生動作を行うことが出来るよう構成されている。

【0024】

そして、本発明は、第1レーザーダイオードから放射されるレーザー光を再生用レーザー光として第1対物レンズ方向へ反射させるとともに記録用レーザー光として第2対物レンズ方向へ透過させる第1立ち上げミラーと、該第1立ち上げミラーを透過した記録用レーザー光を第2対物レンズ方向へ反射させる第2立ち上げミラーを設け、前記第1立ち上げミラーとして波長選択性ミラーを使用し、第2レーザーダイオードから放射されるレーザー光を前記第1立ち上げミラーにて全反射させるようにしたことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0025】

本発明の光ピックアップ装置は、第1対物レンズの中心軸と第2対物レンズの中心軸とを結ぶ直線が光ディスクの径方向に一致するよう固定されているとともに光ディスクの信号面に対して垂直方向及び光ディスクの径方向への変位を可能に複数の支持ワイヤーにて支持されたレンズホルダーを備えた光ピックアップ装置において、一方の対物レンズを光ディスクに設けられている信号記録層に記録されている信号の再生動作を行う再生用レーザー光として集光させる再生用対物レンズとして使用し、他方の対物レンズを光ディスクに設けられている信号記録層に信号を記録する記録用レーザー光として集光させる記録用対物レンズとして使用するようにしたので、記録動作及び再生動作に適したレーザー出力の設定動作を簡単に行うことが出来る。

【0026】

また、本発明の光ピックアップ装置は、第1対物レンズを光ディスクの外周側に配置された対物レンズとしたとき、該第1対物レンズを再生用対物レンズとして使用するようにしたので、即ち内周側に設けられている第2対物レンズを記録用の対物レンズとして使用するようにしたので、記録用の光ディスクの最内周側に記録動作を行うために設けられている領域を使用する場合に有効である。

10

20

30

40

50

【0027】

そして、本発明の光ピックアップ装置は、レーザーダイオードから放射されるレーザー光を第1対物レンズに導く第1立ち上げミラー及び前記レーザーダイオードから放射されるレーザー光を第2対物レンズに導く第2立ち上げミラーを設け、第1立ち上げミラーの反射率及び透過率によって再生用レーザー光及び記録用レーザー光の盤面上の強度を調整するようにしたので、従来技術のような強度フィルター等を必要とせず、構成を簡潔にすることが出来るとともに安価になるという利点を有している。

【実施例】

【0028】

図1及び図2は本発明の光ピックアップ装置を示す概略図、図3、図4及び図5は光ディスクと光学系との関係を示す概略図である。

10

【0029】

本実施例では、HD DVD規格の光ディスク(第1光ディスクD1)、CD規格の光ディスク(第2光ディスクD2)及びDVD規格の光ディスク(第3光ディスクD3)に対応した光ピックアップ装置について説明する。

【0030】

図1及び図2において、1は光ピックアップ装置を構成する主基板であり、光ディスク装置に組み込まれるピックアップ駆動機構によって光ディスクの径方向、即ち矢印A及びB方向へ変位されるように構成されている。斯かる光ピックアップの駆動機構の構成は周知であるので、その説明は省略する。

20

【0031】

2は第1波長、例えば405nmの青紫色光である第1レーザー光を放射するレーザーダイオード、3は前記レーザーダイオード2から放射される第1レーザー光が入射される第1回折格子であり、第1レーザー光を0次光、+1次光及び-1次光に分離する回折格子部3aと入射される第1レーザー光をS方向の直線偏光光に変換する1/2波長板3bとより構成されている。

【0032】

4は前記第1回折格子3を透過したレーザー光が入射される第1偏光ビームスプリッタであり、S偏光された第1レーザー光を反射し、P方向に偏光された第1レーザー光を透過させる制御膜4aが設けられている。5は前記レーザーダイオード2から放射された第1レーザー光の中の前記第1偏光ビームスプリッタ4を透過したレーザー光が照射される位置に設けられている第1モニター用光検出器であり、その検出出力は前記レーザーダイオード2から放射されるレーザー光の出力を制御するために使用される。

30

【0033】

6は前記第1偏光ビームスプリッタ4の制御膜4aにて反射された第1レーザー光が入射される位置に設けられている第1の1/4波長板であり、入射される第1レーザー光を直線偏光光から円偏光光に変換する作用を成すものである。7は前記第11/4波長板6を透過したレーザー光が入射される第1コリメートレンズであり、入射されたレーザー光を平行光にする作用を成すとともにHD DVD規格の第1光ディスクD1の保護層による球面収差を補正するために設けられている。

40

【0034】

8は前記第1コリメートレンズ7にて平行光に変換された第1レーザー光が入射されるとともに該第1レーザー光を反射させる第1反射ミラーであり、後述するように第1光ディスクD1の信号記録層R1から反射された戻り光が入射されるとともに該戻り光を前記第1偏光ビームスプリッタ4の方向へ反射させる作用を成すように設けられている。

【0035】

9は前記第1偏光ビームスプリッタ4に設けられている制御膜4aを透過した戻り光が入射される第1センサーレンズであり、シリンダリカル面、平面、凹曲面または凸曲面等が入射面側及び出射面側に形成されている。斯かる第1センサーレンズ9は戻り光に非点収差を発生させることによってフォーカス制御動作に使用されるフォーカスエラー信号を

50

生成させるために設けられている。

【0036】

10は前記第1センサーレンズ9を通過した戻り光が集光されて照射される位置に設けられている第1光検出器であり、フォトダイオードが配列された4分割センサー等にて構成されている。斯かる第1光検出器10の構成及び非点収差法によるフォーカスエラー信号の生成動作等は周知であり、その説明は省略する。

【0037】

前述したレーザーダイオード2、第1回折格子3、第1偏光ビームスプリッタ4、第1モニター用光検出器5、第11/4波長板6、第1コリメートレンズ7、第1反射ミラー8、第1センサーレンズ9及び第1光検出器10にて本発明に係る光ピックアップ装置の第1光学系、即ち第1光ディスクD1に使用されるレーザー光の光路を形成する光学系は構成されており、斯かる第1光学系は、前記主基板1上に設けられている。

10

【0038】

以上に説明したように第1光ディスクD1に設けられている信号記録層R1に記録されている信号の再生動作または該信号記録層R1への信号の記録動作を行うレーザー光が通過する第1光学系は構成されているが、次に第2光ディスクD2及び第3光ディスクD3に設けられている信号記録層R2及びR3に記録されている信号の再生動作または該信号記録層R2及びR3への信号の記録動作を行うレーザー光が通過する第2光学系の構成について説明する。

【0039】

11は第2波長、例えば780nmの赤外光である第2レーザー光及び第3波長、例えば650nmの赤色光である第3レーザー光の波長が異なる2つのレーザー光を放射する2波長レーザーダイオードである。

20

【0040】

12は前記2波長レーザーダイオード11から放射される第2レーザー光または第3レーザー光が入射される第2回折格子であり、入射されるレーザー光を0次光、+1次光及び-1次光に分離する回折格子部12aと入射されるレーザー光をS方向の直線偏光光に変換する1/2波長板12bとより構成されている。

【0041】

13は前記第2回折格子12を透過したレーザー光が入射される第2偏光ビームスプリッタであり、S偏光された第2レーザー光または第3レーザー光を反射し、P方向に偏光された第2レーザー光または第3レーザー光を透過させる制御膜13aが設けられている。14は前記2波長レーザーダイオード11から放射された第2レーザー光または第3レーザー光の中の前記第2偏光ビームスプリッタ13の制御膜13aにて反射されたレーザー光が照射される位置に設けられている第2モニター用光検出器であり、その検出出力は前記2波長レーザーダイオード11から放射されるレーザー光の出力を制御するために使用される。

30

【0042】

15は前記第2偏光ビームスプリッタ13を透過した第2レーザー光または第3レーザー光が入射される第2の1/4波長板であり、入射される第2レーザー光または第3レーザー光を直線偏光光から円偏光光に変換する作用を成すものである。

40

【0043】

16は前記第21/4波長板15を透過した第2レーザー光または第3レーザー光が入射されるとともに入射されたレーザー光を反射させる第2反射ミラーであり、後述するように第2光ディスクD2の信号記録層R2または第3光ディスクD3の信号記録層R3から反射された戻り光が入射されるとともに該戻り光を前記第2偏光ビームスプリッタ13の方向へ反射させる作用を成すように設けられている。

【0044】

17は前記第2反射ミラー16にて反射された第2レーザー光または第3レーザー光が入射されるとともに該レーザー光を平行光にする第2コリメートレンズである。

50

【 0 0 4 5 】

18は前記第2偏光ビームスプリッタ13に設けられている制御膜13aによって反射された戻り光が入射される第2センサーレンズであり、シリンドリカル面、平面、凹曲面または凸曲面等が入射面側及び出射面側に形成されている。斯かる第2センサーレンズ18は戻り光に非点収差を発生させることによってフォーカス制御動作に使用されるフォーカスエラー信号を生成させるために設けられている。

【 0 0 4 6 】

19は前記第2センサーレンズ18を通過した戻り光が集光されて照射される位置に設けられている第2光検出器であり、フォトダイオードが配列された4分割センサー等にて構成されている。斯かる第2光検出器19の構成及び非点収差法によるフォーカスエラー信号の生成動作等は周知であり、その説明は省略する。

10

【 0 0 4 7 】

前述した2波長レーザーダイオード11、第2回折格子12、第2偏光ビームスプリッタ13、第2モニター用光検出器14、第21/4波長板15、第2反射ミラー16、第2コリメートレンズ17、第2センサーレンズ18及び第2光検出器19にて本発明に係る光ピックアップ装置の第2光学系、即ち第2光ディスクD2及び第3光ディスクD3に使用されるレーザー光の光路を形成する光学系は構成されており、斯かる第2光学系は、前述した第1光学系と同様に前記主基板1上に設けられている。

【 0 0 4 8 】

20は前記第1光学系を構成する第1反射ミラー8にて反射された第1レーザー光及び前記第2光学系を構成する第2反射ミラー16にて反射された第2レーザー光または第3レーザー光が異なる方向から入射される波長選択性偏光ビームスプリッタであり、前記主基板1上に固定されている。前記波長選択性偏光ビームスプリッタ20に設けられている制御膜20aは、第1波長の第1レーザー光は反射させ、第2波長の第2レーザー光及び第3波長の第3レーザー光は透過させる特性を有するように構成されている。

20

【 0 0 4 9 】

21は前記波長選択性偏光ビームスプリッタ20にて反射された第1レーザー光及び前記波長選択性偏光ビームスプリッタ20を透過した第2レーザー光または第3レーザー光が入射されるとともに光ディスクD1、D2、D3の信号面に対して垂直方向へ各レーザー光を反射させる第1立ち上げミラーであり、図3に示すように主基板1上に固定されている。

30

【 0 0 5 0 】

斯かる第1立ち上げミラー21の表面には波長選択特性を有する制御膜が形成されており、斯かる制御膜の働きによって第1レーザー光に対しては、例えば90%のレーザー光を記録用レーザー光として透過させ、10%のレーザー光を再生用レーザー光として反射させ、また第2レーザー光及び第3レーザー光に対しては100%のレーザー光を反射させるように構成されている。

【 0 0 5 1 】

22は前記第1立ち上げミラー21を透過した第1レーザー光が入射されるとともに光ディスクD1の信号面に対して垂直方向へ第1レーザー光を全反射させる第2立ち上げミラーであり、図3に示すように主基板1上に固定されている。

40

【 0 0 5 2 】

L1は前記第1立ち上げミラー21にて反射される第1レーザー光、第2レーザー光及び第3レーザー光の光路内に配置される第1対物レンズであり、入射される第1レーザー光を前記第1光ディスクD1に設けられている信号記録層R1に集光させ、第2レーザー光を前記第2光ディスクD2の信号記録層R2に集光させ、そして第3レーザー光を前記第3光ディスクD3の信号記録層R3に集光させる作用を成すものである。

【 0 0 5 3 】

L2は前記第2立ち上げミラー22にて反射される第1レーザー光の光路内に配置される第2対物レンズであり、入射される第1レーザー光を前記第1光ディスクD1に設けら

50

れている信号記録層 R 1 に集光させる作用を成すものである。

【 0 0 5 4 】

2 3 は前記第 1 立ち上げミラー 2 1 と第 1 対物レンズ L 1 との間の光路内に設けられている第 1 開口制限素子であり、第 1 光ディスク D 1 を使用する場合には、第 1 対物レンズ L 1 の開口数を 0 . 6 5 に設定し、第 2 光ディスク D 2 を使用する場合には、前記第 1 対物レンズ L 1 の開口数を 0 . 4 5 に設定し、第 3 光ディスク D 3 を使用する場合には、前記第 1 対物レンズ L 1 の開口数を 0 . 6 に設定する作用を成すものである。斯かる第 1 開口制限素子 2 3 としては、周知のように液晶を使用した制御素子を使用すれば良く、その説明は省略する。

【 0 0 5 5 】

また、2 4 は前記第 2 立ち上げミラー 2 2 と第 2 対物レンズ L 2 との間の光路内に設けられている第 2 開口制限素子であり、第 1 光ディスク D 1 を使用する場合に、第 1 対物レンズ L 1 の開口数を 0 . 6 5 に設定する作用を成すものである。斯かる第 2 開口制限素子 2 4 としては、周知のように液晶を使用した制御素子を使用すれば良く、その説明は省略する。

【 0 0 5 6 】

図 1 において、2 5 は前記第 1 対物レンズ L 1 及び第 2 対物レンズ L 2 が固定されているレンズホルダーであり、一端が主基板 1 に固定されている印刷基板 2 6 に半田にて固定されている複数、例えば 4 本の支持ワイヤー 2 7 によって光ディスクの信号面に対して垂直方向、即ちフォーカス方向への変位動作及び光ディスクの径方向、即ちトラッキング方向への変位動作を可能に支持されている。

【 0 0 5 7 】

前記レンズホルダー 2 5 には前記支持ワイヤー 2 7 を通して供給されるフォーカス制御信号及びトラッキング制御信号が供給されるフォーカシングコイル及びトラッキングコイルが周知のように設けられており、前記主基板 1 上に設けられているマグネットとの協働によってレンズホルダー 2 5 をフォーカス方向及びトラッキング方向に変位させるように構成されている。

【 0 0 5 8 】

また、前記レンズホルダー 2 5 上に固定される第 1 対物レンズ L 1 の光軸である中心軸と第 2 対物レンズ L 2 の光軸である中心軸とを結ぶ直線が光ディスクの径方向と一致するように構成されている。

【 0 0 5 9 】

斯かる構成において、レンズホルダー 2 5 と第 1 光ディスク D 1 の表面との間の距離が同一のとき、第 1 対物レンズ L 1 と第 2 対物レンズ L 2 の第 1 光ディスク D 1 の信号面に対する垂直方向の集光点が相違するように構成されている。即ち、第 1 対物レンズ L 1 にて第 1 レーザー光が再生用レーザー光として第 1 光ディスク D 1 の信号記録層 R 1 に集光された状態にあるとき、第 2 対物レンズ L 2 にて集光される記録用レーザー光は、前記信号記録層 R 1 上に集光されないように構成されている。同様に第 2 対物レンズ L 2 にて第 1 レーザー光が記録用レーザー光として第 1 光ディスク D 1 の信号記録層 R 1 に集光された状態にあるとき、第 1 対物レンズ L 1 にて集光される再生用レーザー光は、前記信号記録層 R 1 上に集光されないように構成されている。

【 0 0 6 0 】

以上に説明したように本発明に係る光ピックアップ装置は構成されているが、次に斯かる構成の光ピックアップ装置における第 1 光学系による信号の記録再生動作、即ち第 1 光ディスク D 1 を使用する場合の動作について説明する。

【 0 0 6 1 】

まず、第 1 光ディスク D 1 に信号を記録する場合の動作について説明する。第 1 光ディスク D 1 を使用して記録動作を行う場合には、記録用レーザー光として第 1 立ち上げミラー 2 1 を透過する第 1 レーザー光を第 2 対物レンズ L 2 による集光動作によって信号記録層 R 1 に集光させるための制御動作を行うことによって行われる。

10

20

30

40

50

【0062】

斯かる第1光ディスクD1を使用して記録動作を行う場合には、レーザーダイオード2に記録動作を行うために必要な大きさの駆動電流が供給され、該レーザーダイオード2から第1波長の第1レーザー光が放射される。前記レーザーダイオード2から放射された第1レーザー光は、第1回折格子3に入射され、該第1回折格子3を構成する回折格子部3aによって0次光、+1次光及び-1次光に分離されるとともに1/2波長板3bによってS方向の直線偏光光に変換される。前記第1回折格子3を透過した第1レーザー光は、第1偏光ビームスプリッタ4に入射され、該第1偏光ビームスプリッタ4に設けられている制御膜4aにて反射されるとともに一部のレーザー光は該制御膜4aを透過して第1モニター用光検出器5に照射される。

10

【0063】

前記制御膜4aにて反射された第1レーザー光は、第11/4波長板6を通して第1コリメートレンズ7に入射され該第1コリメートレンズ7の働きによって平行光に変換される。前記第1コリメートレンズ7によって平行光に変換された第1レーザー光は、第1反射ミラー8にて反射された後前記波長選択性偏光ビームスプリッタ20に入射される。

【0064】

前記波長選択性偏光ビームスプリッタ20に入射された第1レーザー光は、制御膜20aにて反射されて第1立ち上げミラー21に入射される。前記第1立ち上げミラー21に入射された第1レーザー光は、該第1立ち上げミラー21に形成されている制御膜の働きによって90%のレーザー光が第2立ち上げミラー22方向へ透過されるとともに10%のレーザー光が反射されて第1対物レンズL1に入射される。

20

【0065】

前記第1立ち上げミラー21を記録用レーザー光として透過したレーザー光は、第2立ち上げミラー22にて反射されて第2対物レンズL2に入射される。前記第2対物レンズL2に入射された第1レーザー光は該第2対物レンズL2の集光動作によって第1光ディスクD1の信号記録層R1にスポットとして照射されることになる。このようにして、レーザーダイオード1から放射される第1レーザー光は、第1光ディスクD1の信号記録層R1に所望のスポットとして照射されるが、この場合における第1対物レンズL1の開口数は第2開口制限素子24によって0.65になるように設定されている。

【0066】

また、前述した第2対物レンズL2による第1レーザー光の集光動作が行われるとき、信号記録層R1と第1光ディスクD1の信号入射面との間にある保護層の厚みによって球面収差が発生するが、本実施例に示した第1コリメートレンズ7を光路方向へ変位させることによってこの球面収差が最も少なくなるように調整することが出来る。斯かる調整動作は一般的に行われており、その説明は省略する。

30

【0067】

前述した動作によって第1レーザー光の第1光ディスクD1に設けられている信号記録層R1への照射動作が行われるが、斯かる照射動作が行われるとき、該信号記録層R1から反射される戻り光が第2対物レンズL2に対して第1光ディスクD1側から入射される。前記第2対物レンズL2に入射された戻り光は、第2立ち上げミラー22、第1立ち上げミラー21、波長選択性偏光ビームスプリッタ20、第1反射ミラー8、第1コリメートレンズ7及び第11/4波長板6を通して第1偏光ビームスプリッタ4に入射される。前記第1偏光ビームスプリッタ4に入射される戻り光は、P方向の直線偏光光に変換されているので、該第1偏光ビームスプリッタ4に設けられている制御膜4aを透過することになる。

40

【0068】

前記制御膜4aを透過した第1レーザー光の戻り光は、第1センサーレンズ9に入射され、該第1センサーレンズ9の働きによって非点収差が発生せしめられる。前記第1センサーレンズ9によって非点収差が発生せしめられた戻り光は、該第1センサーレンズ9の集光動作によって第1光検出器10に設けられている4分割センサー等のセンサー部に照

50

射される。このようにして戻り光が第1光検出器10に照射される結果、該第1光検出器10に組み込まれているセンサー部に照射されるスポット形状の変化を利用して周知のようにフォーカスエラー信号の生成動作が行われる。斯かるフォーカスエラー信号を利用して第2対物レンズL2を第1光ディスクD1の信号面方向へ変位させることによってフォーカス制御動作を行うことが出来る。

【0069】

前述した制御動作を行うことによって第1光ディスクD1に設けられている信号記録層R1への信号の記録動作は行われるが、斯かる記録動作が行われているとき第1モニター用光検出器5に第1レーザー光の一部が照射されているので、該第1モニター用光検出器5から得られるモニター信号を利用してレーザーダイオード2に供給される駆動電流値を

10

【0070】

図3は前述した記録動作状態を示すものであり、第2対物レンズL2による集光動作によって第1光ディスクD1の信号記録層R1に記録用レーザー光のスポットが形成されるが、第1対物レンズL1による集光動作も同時に行われる状態にある。しかしながら、図3に示したように第1対物レンズL1の集光点は、第2対物レンズL2の集光点とは相違するように構成されているので、第1レーザー光の中の再生用レーザー光は信号記録層R1上に集光されることはない。

【0071】

従って、第1対物レンズL1の集光動作によって再生用レーザー光が信号記録層R1上に照射されてもその反射光量は小さくなり、戻り光として第1光検出器10に照射される光量は記録動作のための制御動作に影響を与えることはない。

20

【0072】

以上に説明したように第1光ディスクD1に設けられている信号記録層R1への信号の記録動作は行われるが、次に該信号記録層R1に記録されている信号の再生動作について説明する。

【0073】

第1光ディスクD1を使用して再生動作を行う場合には、再生用レーザー光として第1立ち上げミラー21にて反射される第1レーザー光を第1対物レンズL1による集光動作によって信号記録層R1に集光させるための制御動作を行うことによって行われる。

30

【0074】

斯かる第1光ディスクD1を使用して再生動作を行う場合には、レーザーダイオード2に再生動作を行うために必要な大きさの駆動電流が供給され、該レーザーダイオード2から第1波長の第1レーザー光が放射される。前記レーザーダイオード2から放射された第1レーザー光は、第1回折格子3に入射され、該第1回折格子3を構成する回折格子部3aによって0次光、+1次光及び-1次光に分離されるとともに1/2波長板3bによってS方向の直線偏光光に変換される。前記第1回折格子3を透過した第1レーザー光は、第1偏光ビームスプリッタ4に入射され、該第1偏光ビームスプリッタ4に設けられている制御膜4aにて反射されるとともに一部のレーザー光は透過して第1モニター用光検出器5に照射される。

40

【0075】

前記制御膜4aにて反射された第1レーザー光は、第11/4波長板6を通して第1コリメートレンズ7に入射され該第1コリメートレンズ7の働きによって平行光に変換される。前記第1コリメートレンズ7によって平行光に変換された第1レーザー光は、第1反射ミラー8にて反射された後前記波長選択性偏光ビームスプリッタ20に入射される。

【0076】

前記波長選択性偏光ビームスプリッタ20に入射された第1レーザー光は、制御膜20aにて反射されて第1立ち上げミラー21に入射される。前記第1立ち上げミラー21に入射された第1レーザー光は、該第1立ち上げミラー21に形成されている制御膜の働きによって90%のレーザー光が第2立ち上げミラー22方向へ透過されるとともに10%

50

のレーザー光が反射されて第1対物レンズL1に入射される。

【0077】

前記第1立ち上げミラー21にて再生用レーザー光として反射されたレーザー光は、第1対物レンズL1に入射される。前記第1対物レンズL1に入射された第1レーザー光は該第1対物レンズL1の集光動作によって第1光ディスクD1の信号記録層R1にスポットとして照射されることになる。このようにして、レーザーダイオード1から放射される第1レーザー光は、第1光ディスクD1の信号記録層R1に所望のスポットとして照射されるが、この場合における第1対物レンズL1の開口数は第1開口制限素子23によって0.65になるように設定されている。

【0078】

前述した動作によって第1レーザー光の第1光ディスクD1に設けられている信号記録層R1への照射動作が行われるが、斯かる照射動作が行われるとき、該信号記録層R1から反射される戻り光が第1対物レンズL1に対して第1光ディスクD1側から入射される。前記第1対物レンズL1に入射された戻り光は、第1立ち上げミラー21、波長選択性偏光ビームスプリッタ20、第1反射ミラー8、第1コリメートレンズ7及び第11/4波長板6を通して第1偏光ビームスプリッタ4に入射される。前記第1偏光ビームスプリッタ4に入射される戻り光は、P方向の直線偏光光に変換されているので、該第1偏光ビームスプリッタ4に設けられている制御膜4aを透過することになる。

【0079】

前記制御膜4aを透過した第1レーザー光の戻り光は、第1センサーレンズ9に入射され、該第1センサーレンズ9の働きによって非点収差が発生せしめられる。前記第1センサーレンズ9によって非点収差が発生せしめられた戻り光は、該第1センサーレンズ9の集光動作によって第1光検出器10に設けられている4分割センサー等のセンサー部に照射される。このようにして戻り光が第1光検出器10に照射される結果、該第1光検出器10に組み込まれているセンサー部に照射されるスポット形状の変化を利用して周知のようにフォーカスエラー信号の生成動作が行われる。斯かるフォーカスエラー信号を利用して第1対物レンズL1を第1光ディスクD1の信号面方向へ変位させることによってフォーカス制御動作を行うことが出来る。

【0080】

前述した制御動作を行うことによって第1光ディスクD1に設けられている信号記録層R1に記録されている信号の再生動作は行われるが、斯かる再生動作が行われているとき第1モニター用光検出器5に第1レーザー光の一部が照射されているので、該第1モニター用光検出器5から得られるモニター信号を利用してレーザーダイオード2に供給される駆動電流値を制御することが出来る。

【0081】

図4は前述した再生動作状態を示すものであり、第1対物レンズL1による集光動作によって第1光ディスクD1の信号記録層R1に再生用レーザー光のスポットが形成されるが、第2対物レンズL2による集光動作も同時に行われる状態にある。しかしながら、図4に示したように第2対物レンズL2の集光点は、第1対物レンズL1の集光点とは相違するように構成されているので、第1レーザー光の中の記録用レーザー光は信号記録層R1上に集光されることはない。

【0082】

従って、第2対物レンズL2の集光動作によって記録用レーザー光が信号記録層R1上に照射されてもその反射光量は小さくなり、戻り光として第1光検出器10に照射される光量は再生動作のための制御動作に影響を与えることはない。また、信号記録層R1上に記録用レーザー光が集光されないため、該信号記録層R1に記録されている信号を消去するというような問題が発生することはない。

【0083】

前述したように第1光ディスクD1に対する信号の記録動作及び再生動作は行われるが、第1立ち上げミラー21によって第1レーザー光の透過率と反射率を設定することによ

10

20

30

40

50

って記録用レーザー光の盤面上における強度及び再生用レーザー光の盤面上における強度を自由に設定することが出来るので、レーザーダイオード2から放射される第1レーザー光の強度を記録動作時と再生動作時とで同一にすることも出来る。従って、レーザーダイオードの駆動動作を量子雑音の小さい範囲にて行うことが出来る。

【0084】

このように第1光ディスクD1を使用する場合には、第1対物レンズL1が再生用対物レンズとして使用され、第2対物レンズL2が記録用対物レンズとして使用されることになる。

【0085】

以上に説明したように第1光ディスクD1を使用する場合の動作、即ち光ピックアップ装置を構成する第1光学系を使用する場合の動作は行われるが、次に第2光ディスクD2を使用する場合の動作、即ち第2光学系を使用する場合の動作について説明する。

【0086】

斯かる第2光ディスクD2を使用する場合には、2波長レーザーダイオード11に駆動電流が供給され、該2波長レーザーダイオード11から第2波長である第2レーザー光が放射される。また、第1開口制限素子23に対する選択制御動作が行われ、第1対物レンズL1の開口数を0.45に設定する動作が行われる。

【0087】

前記2波長レーザーダイオード11から放射された第2レーザー光は、第2回折格子12に入射され、該第2回折格子12を構成する回折格子部12aによって0次光、+1次光及び-1次光に分離されるとともに1/2波長板12bによってS方向の直線偏光光に変換される。前記第2回折格子12を透過した第2レーザー光は、第2偏光ビームスプリッタ13に入射され、該第2偏光ビームスプリッタ12に設けられている制御膜13aを透過するとともに一部のレーザー光は反射されて第2モニター用光検出器14に照射される。

【0088】

前記制御膜13aにて反射された第2レーザー光は、第21/4波長板15を通して第2反射ミラー16に入射された後反射される。前記第2反射ミラー16によって反射された第2レーザー光は、第2コリメートレンズ17に入射され、該第2コリメートレンズ17の働きによって平行光に変換される。前記第2コリメートレンズ17によって平行光に変換された第2レーザー光は、前記波長選択性偏光ビームスプリッタ20に入射されることになる。

【0089】

このようにして波長選択性偏光ビームスプリッタ20に入射された第2レーザー光は、制御膜20aを透過して第1立ち上げミラー21に入射される。前記第1立ち上げミラー21に入射された第2レーザー光は、図5の実線で示すように全反射されるとともに第1開口制限素子23によって開口が制限されて第1対物レンズL1に入射される。前記第1対物レンズL1に入射された第2レーザー光は該第1対物レンズL1の集光動作によって第2光ディスクD2の信号記録層R2にスポットとして照射されることになる。このようにして、2波長レーザーダイオード11から放射される第2レーザー光は、第2光ディスクD2の信号記録層R2に所望のスポットとして照射されるが、この場合における第2対物レンズL2の開口数は0.45に設定されることになる。

【0090】

前述した動作によって第2レーザー光の第2光ディスクD2に設けられている信号記録層R2への照射動作が行われるが、斯かる照射動作が行われるとき、該信号記録層R2から反射される戻り光が第1対物レンズL1に第2光ディスクD2側から入射される。前記第1対物レンズL1に入射された戻り光は、第1開口制限素子23、第1立ち上げミラー21、波長選択性偏光ビームスプリッタ20、第2コリメートレンズ17、第2反射ミラー16及び第21/4波長板15を通して第2偏光ビームスプリッタ13に入射される。前記第2偏光ビームスプリッタ13に入射される戻り光は、P方向の直線偏光光に変換さ

10

20

30

40

50

れているので、該第2偏光ビームスプリッタ13に設けられている制御膜13aにて反射されることになる。

【0091】

前記制御膜13aにて反射された第2レーザー光の戻り光は、第2センサーレンズ18に入射され、該第2センサーレンズ18の働きによって非点収差が発生せしめられる。前記第2センサーレンズ18によって非点収差が発生せしめられた戻り光は、該第2センサーレンズ18の集光動作によって第2光検出器19に設けられている4分割センサー等のセンサー部に照射される。このようにして戻り光が第2光検出器19に照射される結果、該第2光検出器19に組み込まれているセンサー部に照射されるスポット形状の変化を利用して周知のようにフォーカスエラー信号の生成動作が行われる。斯かるフォーカスエラー信号を利用して第1対物レンズL1を第2光ディスクD2の信号面方向へ変位させることによってフォーカス制御動作を行うことが出来る。

10

【0092】

前述したように第2光ディスクD2の信号記録層R2に記録されている信号の読み取り動作は行われるが、斯かる読み取り動作が行われているとき第2モニター用光検出器14に第2レーザー光の一部が照射されているので、該第2モニター用光検出器14から得られるモニター信号を利用して2波長レーザーダイオード11に供給される駆動電流値を制御することが出来る。

【0093】

2波長レーザーダイオード11に供給される駆動電流値を制御することによって第2レーザー光の出力を制御することが出来るので、第2光ディスクD2に記録されている信号の読み取り動作だけでなく該第2光ディスクD2に信号を記録する場合に要求されるレーザー出力の調整動作も行うことが出来る。

20

【0094】

以上に説明したように第2光学系を使用した第2光ディスクD2に対する動作は行われるが、次に第2光学系を使用した第3光ディスクD3に対する動作について説明する。

【0095】

斯かる第3光ディスクD3を使用する場合には、2波長レーザーダイオード11に駆動電流が供給され、該2波長レーザーダイオード11から第3波長の第3レーザー光が放射される。また、第1開口制限素子23に対する選択制御動作が行われ、第1対物レンズL1の開口数を0.6に設定する動作が行われる。斯かる第1開口制限素子23に対する選択制御動作が行われて第3レーザー光が第3光ディスクD3に設けられている信号記録層R3に集光照射されるが、斯かる場合における第3レーザー光の光路は図5の破線で示すようになる。

30

【0096】

斯かる状態において、前記2波長レーザーダイオード11から放射される第3レーザー光は、前述した第2レーザー光と同一の光路を通して第3光ディスクD3の信号記録層R3に照射されるとともに該信号記録層R3から反射された戻り光が同一の光路を通して第2光検出器19に照射される。従って、第2光ディスクD2に対するフォーカス制御動作と同様の動作が第3光ディスクD3に対しても行われることになる。また、第2モニター用光検出器14から得られるモニター信号を利用するレーザー出力の制御動作も同様に行うことが出来る。

40

【0097】

そして、本実施例では、第2光学系の構成として2つの異なる波長のレーザー光を放射する2波長レーザーダイオードを使用したか、1波長のレーザー光を放射するレーザーダイオードを複数個使用することによって構成することも出来る。

【0098】

尚、本実施例では、第1光ディスクD1としてHD DVD規格の光ディスクを使用したか、Blu-ray規格の光ディスクを使用することも可能であり、斯かる場合には第1開口制限素子23及び第2開口制限素子24にて設定される開口数は0.85に設定さ

50

れることになる。

【0099】

また、本実施例では、第2光学系より得られる第2レーザー光及び第3レーザー光を第2光ディスクD2の信号記録層R2及び第3光ディスクD3の信号記録層R3に集光させる対物レンズとして外周側に配置されている第1対物レンズL1を使用したが、第2対物レンズL2を使用するように構成することも出来る。

【図面の簡単な説明】

【0100】

【図1】本発明の光ピックアップ装置を示す概略図である。

【図2】本発明の光ピックアップ装置を示す概略図である。

10

【図3】本発明に係る光ディスクと光学系との関係を示す概略図である。

【図4】本発明に係る光ディスクと光学系との関係を示す概略図である。

【図5】本発明に係る光ディスクと光学系との関係を示す概略図である。

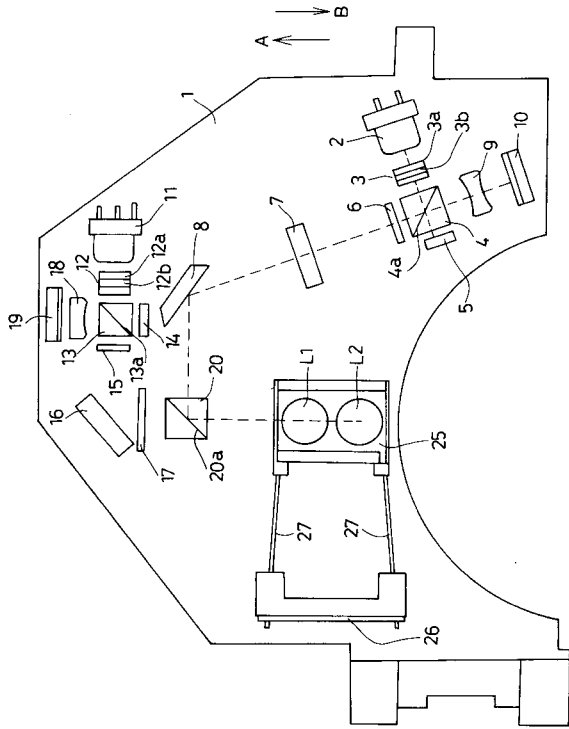
【符号の説明】

【0101】

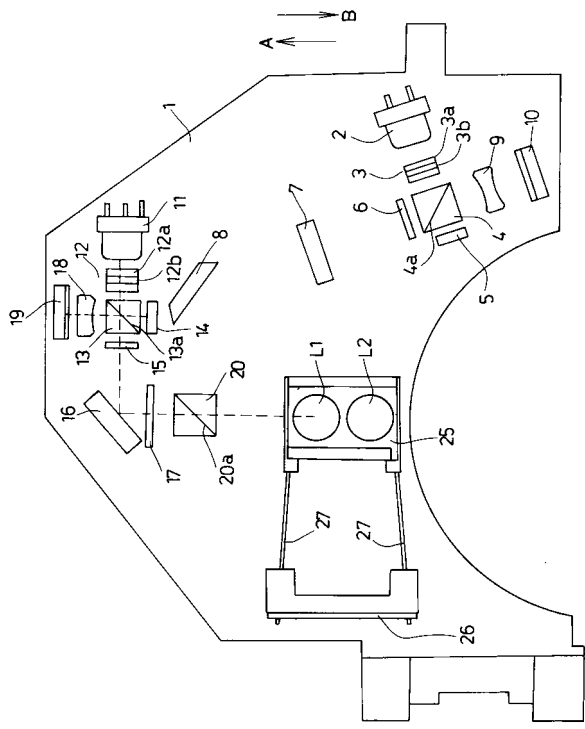
- | | |
|----|-----------------|
| 1 | 主基板 |
| 2 | レーザーダイオード |
| 4 | 第1偏光ビームスプリッタ |
| 11 | 2波長レーザーダイオード |
| 13 | 第2偏光ビームスプリッタ |
| 20 | 波長選択性偏光ビームスプリッタ |
| 21 | 第1立ち上げミラー |
| 22 | 第2立ち上げミラー |
| 23 | 第1開口制限素子 |
| 24 | 第2開口制限素子 |
| 25 | レンズホルダー |
| 27 | 支持ワイヤー |
| L1 | 第1対物レンズ |
| L2 | 第2対物レンズ |

20

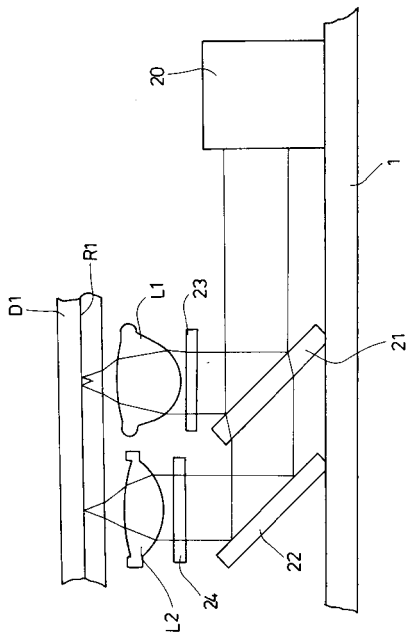
【図 1】



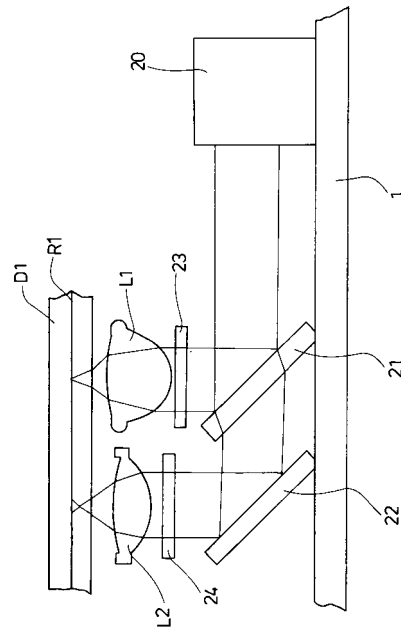
【図 2】



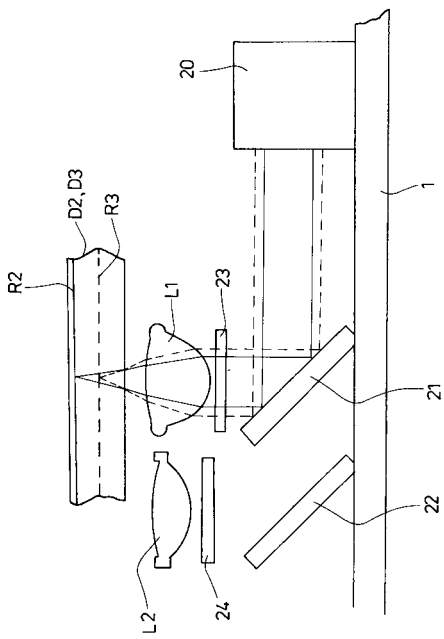
【図 3】



【図 4】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 川崎 良一

東京都文京区湯島 1 丁目 6 番 3 号 湯島 1 丁目ビル 三洋オプテックデザイン株式会社内

Fターム(参考) 5D789 AA03 AA41 BA01 DA01 DA05 EC11 EC47 EC48 FA08 JA21

JA49 JA57