

(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2005-64387

(P2005-64387A)

(43) 公開日 平成17年3月10日(2005.3.10)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H01S 5/40

G11B 7/125

F I

H01S 5/40

G11B 7/125

A

テーマコード (参考)

5D789

5F073

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-295461 (P2003-295461)

(22) 出願日 平成15年8月19日 (2003.8.19)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(74) 代理人 100104215

弁理士 大森 純一

(74) 代理人 100104411

弁理士 矢口 太郎

(72) 発明者 谷本 豪

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ

ニー株式会社内

Fターム(参考) 5D789 AA20 AA41 BA01 BB01 BB04

EC45 EC47 FA08 FA20

5F073 AB06 AB19 AB20 AB25 AB27

BA05 EA27

(54) 【発明の名称】 レーザ光源、および光ピックアップ

(57) 【要約】

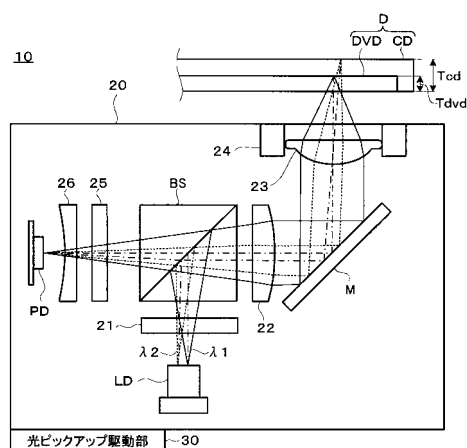
【課題】

複数の波長を出射し、かつ戻り光ノイズを低減できる  
レーザ光源、および光ピックアップを提供する。

【解決手段】

DVDとCDそれぞれの保護層の厚さの相違等に対応して、第1、第2の発光部それぞれの第1、第2の実効屈折率 $n_1$ 、 $n_2$ と第1、第2の共振器長 $L_1$ 、 $L_2$ の積の差( $n_1 \cdot L_1 - n_2 \cdot L_2$ )を $0.065\text{mm}$ より大きくしている。このため、DVDおよびCDに対してレーザ光源の距離を適宜に設定して、第1、第2の発光部の双方について光ディスクとの距離(外部共振器長)と共振器長(内部共振器長)との関係を戻り光ノイズが少ない状態に保つことができる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第 1 の実効屈折率  $n_1$  で第 1 の共振器長  $L_1$  の第 1 の光共振器と、前記第 1 の光共振器で発振された第 1 のレーザ光を出射する第 1 の発光点と、を有する第 1 の発光部と、

第 2 の実効屈折率  $n_2$  で第 2 の共振器長  $L_2$  の第 2 の光共振器と、前記第 2 の光共振器で発振された第 2 のレーザ光を出射する第 2 の発光点と、を有する第 2 の発光部と、を具備し、

前記第 1 の実効屈折率と第 1 の共振器長の積と前記第 2 の実効屈折率と第 2 の共振器長の積との差 ( $n_1 \cdot L_1 - n_2 \cdot L_2$ ) が  $0.065 \text{ mm}$  より大きい

ことを特徴とするレーザ光源。

10

## 【請求項 2】

前記第 1 の共振器長  $L_1$  と前記第 2 の共振器長  $L_2$  とが略等しい ( $L_1 \approx L_2$ )

ことを特徴とする請求項 1 記載のレーザ光源。

## 【請求項 3】

第 1 の実効屈折率  $n_1$  で第 1 の共振器長  $L_1$  の第 1 の光共振器と、前記第 1 の光共振器で発振された第 1 のレーザ光を出射する第 1 の発光点と、を有する第 1 の発光部と、

第 2 の実効屈折率  $n_2$  で第 2 の共振器長  $L_2$  の第 2 の光共振器と、前記第 2 の光共振器で発振された第 2 のレーザ光を出射する第 2 の発光点と、を有する第 2 の発光部と、を具備し、

前記第 1 の実効屈折率と第 1 の共振器長の積と前記第 2 の実効屈折率と第 2 の共振器長の積との差 ( $n_1 \cdot L_1 - n_2 \cdot L_2$ ) が  $0.065 \text{ mm}$  より大きい

ことを特徴とする光ピックアップ。

20

## 【請求項 4】

前記第 1 の共振器長  $L_1$  と前記第 2 の共振器長  $L_2$  とが略等しい ( $L_1 \approx L_2$ )

ことを特徴とする請求項 3 記載の光ピックアップ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、レーザ光源、および光ピックアップに関する。

## 【背景技術】

30

## 【0002】

光ディスク装置では、半導体レーザから出射したレーザ光を光ディスク（光記録媒体）に照射することで光ディスクへの記録、再生を行っている。

このとき光ディスクで反射されたレーザ光が半導体レーザに戻ってくると、縦モード競合やモードホップ等により半導体レーザの状態が不安定になり、半導体レーザからノイズが発生する場合がある（いわゆる、戻り光ノイズの発生）。

このような戻り光ノイズを低減するために読み取り用の光ピックアップにおいて半導体レーザと光ディスクの距離を適宜に設定する技術が開示されている（特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開平 11 - 16188 号公報。

## 【発明の開示】

40

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

ところで、光ディスク装置には、CD（Compact Disc）、DVD（Digital Versatile Disc）等の複数種別の光ディスク（光記録媒体）の記録、再生を可能とするため、複数の波長の光を出射する半導体レーザを備えるものがある。この半導体レーザには、半導体チップ上に互いに異なる波長の光を出射する複数の領域を近接して形成したものをを用いることができる。この場合、複数の波長を出射する半導体レーザについて戻り光ノイズを低減する必要がある。

また、光ディスクへの記録時には再生時よりも強度の大きなレーザ光を用いるため、再生時よりも戻り光の影響が大きくなり易い。

50

以上に鑑み、本発明は複数の波長を出射し、かつ戻り光ノイズを低減できるレーザ光源、および光ピックアップ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】

【0004】

A．本発明に係るレーザ光源は、第1の実効屈折率 $n_1$ で第1の共振器長 $L_1$ の第1の光共振器と、前記第1の光共振器で発振された第1のレーザ光を出射する第1の発光点と、を有する第1の発光部と、第2の実効屈折率 $n_2$ で第2の共振器長 $L_2$ の第2の光共振器と、前記第2の光共振器で発振された第2のレーザ光を出射する第2の発光点と、を有する第2の発光部と、を具備し、前記第1の実効屈折率と第1の共振器長の積と前記第2の実効屈折率と第2の共振器長の積との差( $n_1 \cdot L_1 - n_2 \cdot L_2$ )が0.065mmより大きいことを特徴とする。 10

【0005】

レーザ光源の戻り光ノイズを低減するには共振器長(内部共振器長)とレーザ光源と光ディスクとの距離(外部共振器長)との関係を適宜に設定する必要がある。ここでは、DVDとCDそれぞれの保護層の厚さの相違等に対応して、第1、第2の発光部それぞれの第1、第2の実効屈折率 $n_1$ 、 $n_2$ と第1、第2の共振器長 $L_1$ 、 $L_2$ の積の差( $n_1 \cdot L_1 - n_2 \cdot L_2$ )を0.065mmより大きくしている。このため、DVDおよびCDに対してレーザ光源の距離を適宜に設定して、第1、第2の発光部の双方について内部共振器長と外部共振器長の関係を戻り光ノイズが少ない状態に保つことができる。この結果、DVD、CDへの記録、再生を戻り光ノイズが少ない状態で行える。 20

【0006】

ここで、前記第1の共振器長 $L_1$ と前記第2の共振器 $L_2$ とが略等しくてもよい( $L_1 \approx L_2$ )。

第1、第2の共振器の共振器長を同一にすることで、第1、第2の共振器を一体的に形成することが容易になる。

【0007】

B．本発明に係る光ピックアップは、第1の実効屈折率 $n_1$ で第1の共振器長 $L_1$ の第1の光共振器と、前記第1の光共振器で発振された第1のレーザ光を出射する第1の発光点と、を有する第1の発光部と、第2の実効屈折率 $n_2$ で第2の共振器長 $L_2$ の第2の光共振器と、前記第2の光共振器で発振された第2のレーザ光を出射する第2の発光点と、を有する第2の発光部と、を具備し、前記第1の実効屈折率と第1の共振器長の積と前記第2の実効屈折率と第2の共振器長の積との差( $n_1 \cdot L_1 - n_2 \cdot L_2$ )が0.065mmより大きいことを特徴とする。 30

【0008】

DVDおよびCDそれぞれに対応する第1、第2の発光部の双方について、内部共振器長と外部共振器長の関係を戻り光ノイズが少ない状態に保つことができる。この結果、DVD、CDへの記録、再生を戻り光ノイズが少ない状態で行える。

【0009】

ここで、前記第1の共振器長 $L_1$ と前記第2の共振器 $L_2$ とが略等しくてもよい( $L_1 \approx L_2$ )。 40

第1、第2の共振器の共振器長を同一にすることで、第1、第2の共振器を一体的に形成することが容易になる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、複数の波長を出射し、かつ戻り光ノイズを低減できるレーザ光源、および光ピックアップを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

(第1実施形態)

図1は本発明の第1の実施形態に係る光ディスク再生装置10を示す模式図である。 50

光ディスク再生装置 10 は、光ピックアップ 20、光ピックアップ駆動部 30 を備え、規格の異なる複数の光ディスク D (CD (Compact Disc)、DVD (Digital Versatile Disc) 等) への情報の記録、再生 (書き込み、読み出し) を行う。

光ピックアップ 20 は、レーザダイオード LD、グレーティング 21、ビームスプリッタ BS、コリメータレンズ 22、ミラー M、対物レンズ 23、アクチュエータ 24、光軸補正素子 25、検出レンズ 26、フォトダイオード PD を有し、光ディスク D からの情報の読み出しを行う。

光ピックアップ駆動部 30 は、光ピックアップ 20 全体を移動 (シーク等) するためのアクチュエータである。

#### 【0012】

10

レーザダイオード LD は、第 1 の波長 (1) の第 1 のレーザ光、および第 2 の波長 (2) の第 2 のレーザ光をそれぞれ出射するレーザ光源である。第 1、第 2 の波長の例として、DVD の再生のための波長 650 nm、CD の再生のための波長 780 nm を挙げることができる。

#### 【0013】

図 2 (A)、(B) は、レーザダイオード LD の本体である半導体チップ 40 の端面および側面方向の断面を表す断面図である。ここで、図 2 (B) の側面方向の断面は図 2 (A) の A-A に沿ってレーザダイオード LD を切断した状態を表す。

半導体チップ 40 は、DVD 用の第 1 の発光部たるレーザダイオード LD 1 (発光波長 650 nm) と CD 用の第 2 の発光部たるレーザダイオード LD 2 (発光波長 780 nm) とを 1 チップ上に搭載するモノリシックレーザダイオードである。

20

レーザダイオード LD 1、LD 2 は、n 型基板 41、n 型バッファ層 42 上にそれぞれ構成される。なお、n 型基板 41 の下面には n 電極 43 が形成される。

#### 【0014】

レーザダイオード LD 1 は、n 型バッファ層 51、n 型クラッド層 52、活性層 53、p 型クラッド層 54 が積層され、さらにその上層の電流注入ストライプ領域にエッチングストップ層 55、p 型クラッド層 56、中間層 57、p 型コンタクト層 58、p 電極 59 が積層されて構成される。一方、レーザダイオード LD 2 は、n 型クラッド層 61、活性層 62、p 型クラッド層 63、絶縁層 64、p 型キャップ層 65、p 電極 66 が積層して構成される。

30

#### 【0015】

レーザダイオード LD 1、LD 2 は、それぞれの両端面 S11、12、S21、22 を反射面とする共振器それぞれでレーザ発振を行ない、それぞれの端面 S11、S21 の発光点 (活性層 53、62 それぞれの端点) から第 1、第 2 の波長のレーザ光を出射する。それぞれの共振器での実効屈折率は  $n_1$ 、 $n_2$  で、共振器長は同一 (L) である。

ここで、実効屈折率  $n_1$ 、 $n_2$ 、共振器長 L が次の式 (1) のように設定される。

$$(n_1 - n_2) \cdot L > 0.065 \text{ [mm]} \quad \dots \dots \text{式 (1)}$$

式 (1) は、レーザダイオード LD と光ディスク D との距離  $L_d$  を適宜に設定することで、レーザダイオード LD 1、LD 2 の双方を戻り光ノイズが少ない状態に保つことが可能な条件である。この結果、光ディスク D への記録、再生を戻り光ノイズが少ない状態で行える。なお、式 (1) の導出過程は後述する。

40

#### 【0016】

グレーティング 21 は、入射する第 1、第 2 のレーザ光それぞれを回折して、メインビーム (0 次回折光) と 2 つのサブビーム ( $\pm 1$  次回折光) に分割するための回折格子である。ビームを 3 つに分割することで、フォトダイオード PD において差動プッシュプル信号 (DPP 信号) を生成する。これをトラッキングエラー信号として用い、トラッキング制御を行える。

#### 【0017】

ビームスプリッタ BS は、所定の偏光方向の光を通過し、この偏光方向と直交する偏光方向の光を反射する偏光素子であり、レーザダイオード LD から入射する第 1、第 2 のレ

50

ーザ光を反射し、光ディスクDで反射された第1、第2のレーザ光を透過するように設定されている。

コリメータレンズ22は、ビームスプリッタBSから出射された第1、第2のレーザ光を平行光に変換し、光ディスクDから反射された第1、第2のレーザ光を収束光に変換する光学素子である。

ミラーMは、第1、第2のレーザ光の方向を変える光学素子である。

#### 【0018】

対物レンズ23は、第1、第2のレーザ光を光ディスクDに集光し、光ディスクDから反射されたレーザ光を平行光に変換するための光学素子である。

アクチュエータ24は、対物レンズ23を前後方向および光ディスクDの径方向に移動させ、第1、第2のレーザ光の焦点合わせ（フォーカシング）、スポット位置の調節（トラッキング）を行う。 10

#### 【0019】

光軸補正素子25は、レーザダイオードLDから出射された第1、第2のレーザ光の光路を光ピックアップ20の光学系の光軸に対して補正し、第1、第2のレーザ光がフォトダイオードPDの略同一箇所に集光させるための光学素子である。第1、第2のレーザ光の発光点にはズレがあることから、例えば第1のレーザ光の発光点を光軸と一致させたときは、第2のレーザ光の発光点は光軸からずれる。従い、第1、第2のレーザ光は、フォトダイオードPD上の異なった位置に集光される。このため、光軸補正素子25によって第1、第2の波長それぞれで出射光の光路を調節し、フォトダイオードPD上の略同一の位置に第1、第2のレーザ光が集光するようにしている。 20

#### 【0020】

図3は、光軸補正素子25の一例としてのホログラム70を表す側面図である。

ホログラム70は、基板71（屈折率： $n$ ）および基板71上に形成された複数の回折部72を有する。回折部72は、段差 $t$ の6段の階段形状をなしている。

回折部72の段差 $t$ を適宜に設定することで、ホログラム70を通過する第1、第2の波長の光をそれぞれ、0次回折光、1次回折光とすることができる。例えば、基板71の屈折率 $n$ を1.5、段差 $t$ を1.3 $\mu\text{m}$ とする。このとき、第1、第2の波長 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ の光それぞれの段で生じる位相差 $\phi_1$ 、 $\phi_2$ （ $\phi_1 = 2\pi(n-1)t/\lambda_1$ 、 $\phi_2 = 2\pi(n-1)t/\lambda_2$ ）はそれぞれ2、10/6となる。その結果、ホログラム70を通過する第1、第2の波長の光それぞれがほぼ0次回折光、1次回折光となる。 30

#### 【0021】

0次回折光は回折作用を受けずそのままホログラム70を通過する。一方、1次回折光は回折作用を受けて回折角だけ曲げられてホログラム70を通過する。このように、ホログラム70は、第1、第2の波長のレーザ光それぞれに異なる方向性を与えることができる（第1の波長のレーザ光：直進、第2の波長のレーザ光：回折角だけ曲げられる）。その結果、ホログラム70（光軸補正素子25）を通過した第1、第2の波長のレーザ光がフォトダイオードPD上で同一位置に集光することになる。

#### 【0022】

検出レンズ26は、第1、第2のレーザ光をフォトダイオードPDに集光するための光学素子である。 40

受光素子たるフォトダイオードPDは、光ディスクDで反射された第1、第2のレーザ光を検出し、光ディスクDからの情報の読み出しを行うための素子である。

フォトダイオードPDは、レーザ光がグレーティング21によってメインビームと2つのサブビームに分割されていることに対応して、これら3つのビームそれぞれを独立に検出できるように検出領域が区分されている。3つのビームそれぞれを検出し、演算することで、差動プッシュプル法（DPP法）によるトラッキングエラー信号（差動プッシュプル信号：DPP信号）の生成がなされる。

#### 【0023】

（実効屈折率 $n_1$ 、 $n_2$ 及び共振器長 $L$ の関係を表す式（1）の導出方法）

以下、実効屈折率  $n_1$  ,  $n_2$  及び共振器長  $L$  の関係を表す式 ( 1 ) の導出過程について説明する。レーザダイオード  $LD_1$ 、 $LD_2$  は、1つの基板上に一体的に形成されている (モノリシック) ことから、それぞれの共振器長は同一 ( $L$ ) であるが、ここではそれぞれの共振器長を  $L_1$  ,  $L_2$  として説明する。

一般に、レーザ光源の戻り光ノイズはその発光点からディスク  $D$  の反射面までの光路長 (距離と屈折率の積)  $L_0$  がレーザ光源の実効屈折率  $n$  と共振器長  $L_r$  の積  $n \cdot L_r$  に対して、次の式 ( 2 ) の条件を満たすときに大きく現れる。

$$L_0 = i \cdot n \cdot L_r / 2 \quad \dots \dots \text{式 ( 2 )}$$

ここで、 $i$  : 整数である。

#### 【 0 0 2 4 】

10

式 ( 2 ) の適用に際し、次の 1 ) ~ 2 ) を考慮する必要がある。

1 ) ディスク  $D$  の面ぶれなどによって、発光点からディスク  $D$  の反射面までの光路長  $L_0$  が変動する。このため、光路長  $L_0$  の設定に際し、そのマージンを確保する必要がある。

2 ) レーザダイオード  $LD$  は、レーザダイオード  $LD_1$ 、 $LD_2$  を同一基板上 (広く見れば、同一パッケージ内) に集約していることから、第 1、第 2 の波長の発光点が近接して配置される。

一方、光ディスクの種別によって保護層の厚さが異なる。例えば、DVD での保護層の厚さ  $T_{dvd}$  と CD での保護層の厚さ  $T_{cd}$  はそれぞれ 0.6 mm、1.2 mm である。このため、DVD、CD での保護層の屈折率  $N_{dvd}$ 、 $N_{cd}$  をそれぞれ 1.55 , 1.56 とすると、それぞれの発光点からディスク  $D$  の反射面までの光路長  $L_0$  は絶対値で 0.942 mm (  $= | 1.55 \cdot 0.6 - 1.56 \cdot 1.2 |$  ) の相違がある。言い換えれば、DVD と CD の光路長をそれぞれ  $L_{01}$ 、 $L_{02}$  とするとき、これらの間に次の式 ( 3 ) の関係が成立する。

$$L_{01} - 0.942 = L_{02} \quad \dots \dots \text{式 ( 3 )}$$

#### 【 0 0 2 5 】

ここで、光ディスク  $D$  が DVD、CD についてレーザ光源としてレーザダイオード  $LD_1$ 、 $LD_2$  をそれぞれ用いて記録、再生を行う場合を考える。

以下、前述の 1 )、2 ) を考慮して、レーザダイオード  $LD_1$ 、 $LD_2$  それぞれの実効屈折率  $n_1$  ,  $n_2$  と共振器長  $L_1$  ,  $L_2$  の条件を求める。

DVD の面ぶれのマージンを  $\pm 0.5$  mm とすると、式 ( 2 ) から、レーザダイオード  $LD_1$  の戻り光ノイズを避けるためにはその発光点からディスク  $D$  ( DVD ) の反射面までの光路長  $L_{01}$  の満たすべき条件は次の式 ( 4 ) で表される (  $j$  : 整数 ) 。

$$j \cdot n_1 \cdot L_1 / 2 + 0.5 < L_{01} < (j+1) \cdot n_1 \cdot L_1 / 2 - 0.5 \quad \dots \dots \text{式 ( 4 )}$$

CD の面ぶれのマージンを  $\pm 0.7$  mm とすると、式 ( 2 ) から、レーザダイオード  $LD_2$  の戻り光ノイズを避けるためにはその発光点からディスク  $D$  ( CD ) の反射面までの光路長  $L_{02}$  の満たすべき条件は次の式 ( 5 ) で表される (  $k$  : 整数 ) 。

$$k \cdot n_2 \cdot L_2 / 2 + 0.7 < L_{02} < (k+1) \cdot n_2 \cdot L_2 / 2 - 0.7 \quad \dots \dots \text{式 ( 5 )}$$

40

#### 【 0 0 2 6 】

ここで、式 ( 3 ) から式 ( 4 ) は次の式 ( 6 ) に変形できる。

$$j \cdot n_1 \cdot L_1 / 2 + 0.5 < L_{02} - 0.942 < (j+1) \cdot n_1 \cdot L_1 / 2 - 0.5 \quad \dots \dots \text{式 ( 6 )}$$

#### 【 0 0 2 7 】

式 ( 5 ) の左辺と式 ( 6 ) の右辺の両方が成立することから、次の式 ( 7 ) が成立する (  $m$  : 整数 ) 。

$$m \cdot n_2 \cdot L_2 / 2 + 0.7 < L_{02} < m \cdot n_1 \cdot L_1 / 2 - 0.5 + 0.942 \quad \dots \dots \text{式 ( 7 )}$$

式 ( 7 ) は次の式 ( 8 ) が成立することを意味する。

50

$$m \cdot n_2 \cdot L_2 / 2 + 0.7 < m \cdot n_1 \cdot L_1 / 2 + 0.442 \quad \dots \dots \text{式(8)}$$

【0028】

以下、式(8)でのmの適切な値の範囲を決定するための条件を考慮する。

まず、式(4)、(5)それぞれから次の式(9)、(10)が得られる。

$$n_1 \cdot L_1 > 2.0 \quad \dots \dots \text{式(9)}$$

$$n_2 \cdot L_2 > 2.8 \quad \dots \dots \text{式(10)}$$

【0029】

光ディスクDに焦点(フォーカス)を合わせるときの対物レンズ23の移動範囲(ワーキング距離)を考慮すると、対物レンズ23の焦点距離は最小でも1.5mm程度と考えられる。また、DVDへの記録、再生を行う場合、対物レンズ23の焦点距離に比べコーリメーターレンズ22の焦点距離としては最小でも5倍程度は必要と考えられる(最小でも、 $1.5 \cdot 5 = 7.5 \text{ mm}$ )。更に、対物レンズ23とミラーMの間、およびミラーMとコーリメーターレンズ22との間にある程度の間隔が必要である。以上から、レーザダイオードLD2と光ディスクD(CD)の記録面との間の光路長L02は最小でも12mm程度は必要となる。

10

【0030】

最小の光路長L02が12mm程度であること、および式(9)、(10)から、式(8)でのmの最小値が8程度であることが判る。

そこで、式(8)のmに8を代入することで、実効屈折率 $n_1$ 、 $n_2$ 及び共振器長 $L_1$ 、 $L_2$ の関係を表す次の式(11)得られる。

20

$$n_1 \cdot L_1 - n_2 \cdot L_2 > 0.065 [\text{mm}] \quad \dots \dots \text{式(11)}$$

以上から判るように、式(11)の条件を満たすレーザ光源を使用することで、レーザの戻り光ノイズの発生を抑えることができる。

【0031】

1つのパッケージの半導体レーザから2つの波長のレーザ光を出射するには2つの手法がある。その1つは半導体レーザ用の半導体チップ2つを別々に作成し、パッケージする際にこれらをマウントするハイブリッド(Hybrid)方式である。もう1つは、一つの半導体チップ上に2つの発光部を形成するモノリシック(monolithic)方式である。

ハイブリッド方式では2つの波長それぞれに対応する共振器の共振器長を異ならせることが容易である。このため、式(11)の関係を満たすことで、半導体レーザの戻り光ノイズを抑えることができる。

30

本実施形態の半導体レーザLDはモノリシック方式であるため、2つの半導体レーザLD1、LD2の共振器長は同一の値Lとなっている。従い、式(11)に $L_1 = L_2 = L$ を代入することで、半導体レーザLD1、LD2双方の戻り光ノイズを抑えることができる関係式が導出され、これが式(1)に相当する。

【0032】

(光ピックアップ20の動作)

光ピックアップ20の再生動作を説明する。ここで、第1、第2のレーザ光は、光ディスクDの種別等に応じてそのどちらか一方のみが出射されるのが通例であるが、判り易さのために第1、第2のレーザ光を対比して説明する。

40

【0033】

(1)レーザダイオードLDから出射された第1、第2のレーザ光は、グレーティング21によって3つのビームに分割される。3つのビームは、ビームスプリッタBSで反射され、コーリメーターレンズ22に入射して、平行光に変換される。

(2)その後、第1、第2のレーザ光は、ミラーMで反射され、対物レンズ23に入射し、光ディスクD上に集光される。例えば、第1のレーザ光はDVDに第2のレーザ光はCDに集光される。

【0034】

(3)光ディスクDで反射された第1、第2のレーザ光は対物レンズ23、ミラーM、コーリメーターレンズ22を経て、ビームスプリッタBSを透過する。

50

このとき、第 1、第 2 のレーザ光それぞれのサブビームは、その全光量がビームスプリッタ B S を透過するのではなく、光量の一部がビームスプリッタ B S で反射され、グレーティング 2 1 を通過して、レーザダイオード L D に戻ってくる。サブビームが回折光（ 1 次回折光）であるために、回折光ではない（ 0 次回折光）メインビームと偏光状態が異なるためである。

#### 【 0 0 3 5 】

ここで、レーザダイオード L D 1 , L D 2 それぞれに自分自身が出射した第 1、第 2 のレーザ光の一部が戻り光となり再入射すると仮定する。この場合でも、再入射した戻り光は式（ 1 ）の条件を満たし、従い式（ 4 ）、（ 5 ）の双方が成立するように光路長 L 0 1 , L 0 2 を設定することが可能である。このため、レーザダイオード L D 1 , L D 2 の双方で戻り光ノイズを抑えることができる。 10

#### 【 0 0 3 6 】

（ 4 ）ビームスプリッタ B S を透過した第 1、第 2 のレーザ光は、光軸補正素子 2 5 によって光路が補正され、検出レンズ 2 6 を経て、フォトダイオード P D に入射する。第 1、第 2 のレーザ光は、光軸補正素子 2 5 によって、フォトダイオード P D 上の同じ位置に集光される。フォトダイオード P D から 3 つのビームに対応する信号が出力され、この 3 つの出力を演算することで D P P 信号が生成され、光ピックアップ 2 0 のトラッキング制御を行える。

#### 【 0 0 3 7 】

このとき、レーザダイオード L D 1 , L D 2 からの戻り光ノイズが低減されているため、フォトダイオード P D から出力される信号（再生信号や D P P 信号）をノイズの低い（ S / N 比の高い）状態に保つことができる。 20

#### 【 0 0 3 8 】

以上、光ピックアップ 2 0 の再生動作を説明した。

光ピックアップ 2 0 が記録動作をする場合にもレーザダイオード L D 1 , L D 2 からの戻り光ノイズが低減されているため、光ディスク D への記録が S / N 比の高い状態で行える。レーザダイオード L D 1 , L D 2 の戻り光ノイズが低減されることは、再生を行う場合とほぼ同様であるので詳細な説明を省略する。

#### 【 0 0 3 9 】

以上のように本実施形態では、2 つの光源（レーザダイオード L D 1 , L D 2 ）が 1 つのパッケージに収められたレーザ光源（レーザダイオード L D ）を戻り光ノイズが低減された状態で使用することが出来る。 30

このため、分離された 2 つのレーザー光源を使用する場合に比較して、（ 1 ）光源の個数、サイズを低減でき、また（ 2 ）2 つの波長を合成するためのビームスプリッターを省略できる。以上のように、部品点数を低減し、光ピックアップの低サイズ化を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【 0 0 4 0 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る光ディスク再生装置を示す模式図である。

【図 2】レーザダイオードの本体である半導体チップの端面および側面方向の断面を表す断面図である。 40

【図 3】光軸補正素子の一例としてのホログラムを表す側面図である。

#### 【符号の説明】

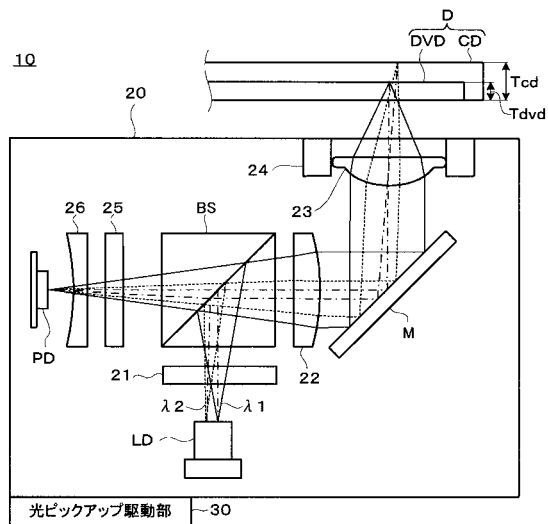
#### 【 0 0 4 1 】

- 1 0 光ディスク再生装置
- 2 0 光ピックアップ
- 2 1 グレーティング
- 2 2 コリメータレンズ
- 2 3 対物レンズ
- 2 4 アクチュエータ

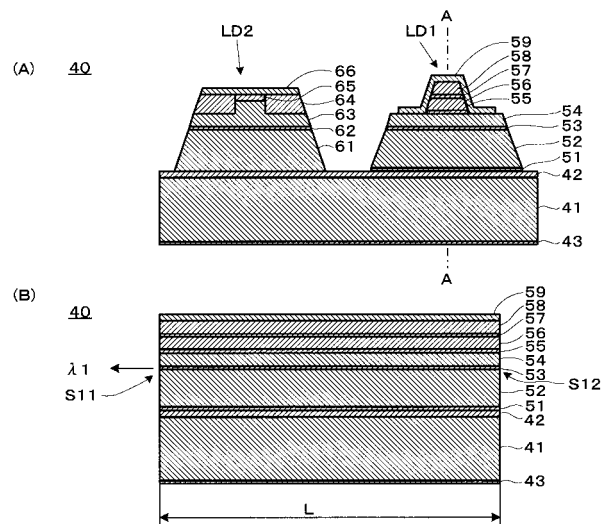


- 25 光軸補正素子  
 26 検出レンズ  
 30 光ピックアップ駆動部  
 D 光ディスク  
 LD レーザダイオード  
 M ミラー  
 PD フォトダイオード

【図1】



【図2】



【図 3】

