

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 2 月 17 日 (17.02.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/015701 A1

- (51) 国際特許分類: H01S 5/40
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/011627
(22) 国際出願日: 2004 年 8 月 6 日 (06.08.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2003-288381 2003 年 8 月 7 日 (07.08.2003) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 木村 明隆

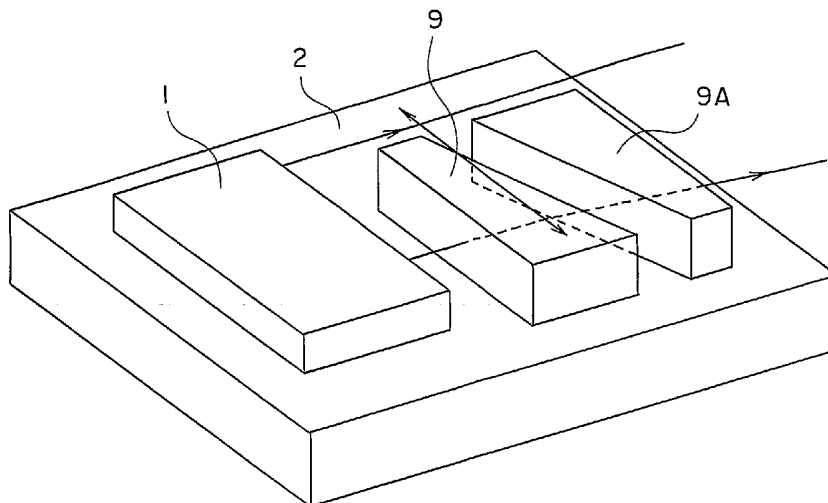
(KIMURA, Akitaka) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 山口 敦史 (YAMAGUCHI, Atsushi) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 岩永 敏明 (IWANAGA, Toshiaki) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 片山 龍一 (KATAYAMA, Ryuichi) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 柴床 剛玄 (SHIBATOKO, Takeharu) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 池田 憲保, 外 (IKEDA, Noriyasu et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 4 番 1 0 号 第 3 森ビル Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: LIGHT SOURCE USING MULTIPLE BEAM LASER

(54) 発明の名称: 多ビームレーザを用いた光源



(57) Abstract: Transparent dielectric plates (9, 9A) in the form of wedges whose slopes are opposed to each other are opposed to a multiple beam laser (1). Some of the laser beams from the multiple beam laser (1) pass through the two transparent dielectric plates. The rest of the laser beams do not pass through the two transparent dielectric plates. Between the laser beams which do not pass through the two transparent dielectric plates and the laser beams which pass through them, and between the laser beams which pass through the two transparent dielectric plates, there occurs a difference in optical path length between the intersection of each laser beam with a plane orthogonal to all laser beams, and each light emission point. When the transparent dielectric plate (9) is moved in parallel to the opposed surfaces, the optical path length difference can be varied between the laser beams which do not pass through the transparent dielectric plate (9) and the laser beams which pass through them.

(57) 要約: 多ビームレーザ 1 に、斜面を対向し合ったくさび状の透明誘電体板 9、9A が対向している。多ビームレーザ 1 からのレーザービームの一部が、両透明誘電体板を透過する。残りのレーザービーム

[続葉有]



WO 2005/015701 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

ームは、両透明誘電体板を通過しない。両透明誘電体板を通過しないレーザービームと通過するレーザービームとの間、および、両透明誘電体板を通過するレーザービーム同士の間で、各レーザービームの、全レーザービームに直交する平面との交点と、各発光点との間の光路長に差が生じる。透明誘電体板9を、それらの対向し合う面に平行に移動させれば、透明誘電体板9を通過しないレーザービームと通過するレーザービームとの間で、光路長差を変化できる。

明 細 書

多ビームレーザを用いた光源

技術分野

本発明は、複数のレーザビームを発光する多ビーム半導体レーザを用いた光源に関し、特に、光記録信号の記録および／または再生に用いる光源に関する。

背景技術

かねてより、光ディスク装置のデータ転送の高速化のために、多ビーム半導体レーザを用いて、データの記録や再生を多ビームで並列に行う試みがなされている。この種の技術は、例えば、特開平1-204235号公報や特開平3-088153号公報に開示されている。それらの装置においては、通常、多ビームを1つの光学系で集光して、隣接し合うトラックに信号を記録したり、隣接し合うトラックから光記録信号を再生したりする。

尚、ここで、多ビーム半導体レーザとは、独立に制御可能な、同一または相異なる波長のレーザビームを出力する半導体レーザ（以後、単に「レーザ」という）のことをいう。これには、モノリシック多ビームレーザとハイブリッド多ビームレーザとの2種類がある。モノリシック多ビームレーザとは、複数の活性層を一つの基板上に結晶成長により形成した後に、主要な電極工程や素子分離工程を行ったもののことをいう。ハイブリッド多ビームレーザとは、単一のビームを出力するレーザ素子を別々の基板上に結晶成長により形成した後に、それぞれに対して電極工程や素子分離工程を行い、しかる後に各レーザ素子を組み合わせて多ビームを出力するようにしたものである。発振波長の異なる2つ以上のビームを有する多ビームレーザを、特に多波長レーザという。

上記の従来技術による多ビームレーザにおいては、全てのレーザビームの発光点がレーザ正面の同一平面内に形成されており、その光軸方向に於ける位置が同一であった。しかるに、発光点間の間隔は、一般に、複数のレーザビームによって光ディスク盤面上に記録される記録マーク間の間隔よりもはるかに広い。したがって、

多ビームレーザから出射された複数のレーザビームを、一つの光学系により光ディスクの盤面に集光した場合、必ずしも全てのビームがディスクの盤面上に焦点を結ぶとは限らないという問題があった。

さらに、記録の高密度化のために光ディスクの溝の凹部と凸部の両方に情報の記録マークを書き込んで、その記録マークから情報を読み出すランド／グループ記録再生方式がある。ランド記録再生とグループ記録再生とではクロストークを最小にする溝の深さが異なることに起因して、この方式では、ランドとグループの各々に同時にビームを照射する場合、ランドとグループで最適な焦点位置が異なることになり、ランドの記録再生を行うビームとグループの記録再生を行うビームとで光軸方向に焦点位置をずらす必要がある。また、最適な焦点位置のずれ量が、光ディスクのトラックピッチや溝深さによって異なるため、個々の光ディスク毎にも、焦点位置のずれ量を変えることができるのが望ましい。

また、近年、次世代の高密度光ディスク装置として、発振波長405nm程度の窒化物系化合物半導体レーザ（以下、「GaN系青紫色レーザ」という）を用いた装置が期待されている。しかし、このような次世代光ディスク装置においても、従来の発振波長650nmの赤色レーザを光源とするDVD（Digital Versatile Disc）装置や、発振波長780nmのレーザを光源とするCD-R（Compact Disc Recordable）装置との互換性を維持するために、発振波長として405nmのレーザだけでなく650nmや780nmのレーザも、搭載されるのが望ましい。この場合に、モノリシックに形成された、多波長レーザを搭載すれば、コスト等の点で大変有利である。しかしながら、この多波長レーザを用いた装置では、上記のような同一波長の多ビームレーザと同様の問題がさらに顕在化する。光学系のレンズの材質の屈折率が波長依存性を持つために、レーザの発振波長によってレンズの焦点距離が異なるからである。

発明の開示

そこで、本発明の目的とするところは、多ビームレーザを用いた光源であって、各レーザビームが所定の位置で焦点を結ぶように、その光源の内部において各ビー

ム間に光路長差を与える、あるいは、光路長差を変化させることのできる光源を提供することにある。

ここに明記しない本発明の他の目的は、以下の説明および添付図面から明らかになるであろう。

本発明は、多ビームレーザを用いた光源であって、各レーザビームが所定の位置で焦点を結ぶように、その光源の内部において各ビーム間に光路長差を与える、特に、光路長差を変化させることを最も主要な特徴とする。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施例 1 に係る光源の斜視図であり、
図 2 は、本発明の実施例 2 に係る光源の斜視図であり、
図 3 は、本発明の実施例 2 の変形例に係る光源の斜視図であり、
図 4 は、本発明の実施例 3 に係る光源の斜視図であり、
図 5 は、本発明の実施例 4 に係る光源の斜視図であり、
図 6 は、本発明の実施例 5 に係る光源の斜視図であり、
図 7 は、本発明の実施例 6 に係る光源の斜視図であり、そして、
図 8 は、本発明の実施例 7 に係る光源の斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る抵抗発熱体について説明する。

複数のレーザビームを発光する多ビーム半導体レーザの発光面に対向させて、各レーザビーム毎に発光面から異なる位置にミラーを配置する、または、各レーザビーム毎に異なる厚さの領域を有する透明誘電体を配置する。

以上の構成によって、複数のレーザビームが光源からの出力後にそれらのレーザビームに直交する平面と交わる交点と、それらのレーザビームの発光点との間の光路長に差が生じる。

あるいは、複数のレーザビームを発光する多ビーム半導体レーザの発光面に対向させて、複数のレーザビームの一部が透過するように透明誘電体を配置し、そのレ

ーザビームの透明誘電体を透過する距離を可変にする。残りのレーザービームは、透明誘電体を通過しない。

以上の構成によって、透明誘電体を通過するレーザービームと、通過しないレーザービームとの間で、それらのレーザービームが光源からの出力後にそれらのレーザービームに直交する平面と交わる交点と、それらのレーザービームの発光点との間の光路長の差が可変になる。

以下、本発明に係る抵抗発熱体の好適な実施例について、添付図面を参照して詳細に説明する。

(実施例 1)

図 1 は、本発明の実施例 1 に係る光源の斜視図である。4 本のレーザービームを放射する多ビームレーザ 1 が、基板 2 の 1 主面に形成された凹部 3 上にマウントされている。多ビームレーザ 1 は、青紫色の多ビーム（本実施例では 4 ビーム）を放射する、モノリシックな GaN 系青紫色多ビームレーザである。多ビームレーザ 1 の 4 発光点は全て、レーザ正面の同一平面内に形成されている。

凹部 3 を規定している内壁面のうちの、多ビームレーザ 1 の発光面に対向する内壁面には、各発光点から異なる距離に、平面ミラー 4～7 が形成されている。多ビームレーザ 1 から放射された各レーザービームは、それに対応するミラーで反射される。各平面ミラー 4～7 は、その平面が、多ビームレーザ 1 から放射される 4 本のレーザービームの並ぶ方向に平行になるように、基板 2 の主面に対して傾斜して形成されている。そして、それらの各平面は、各平面への垂線が各レーザービームと 45° をなすように、即ち、各レーザービームが 90° 偏向するように形成されるのが望ましい。このような配置にすることによって、各レーザービームが各平面ミラー 4～7 で反射されたときに、その横断面が広がることを防止することができる。

以上の説明から明らかなように、本実施例の光源は、各平面ミラー 4～7 が、それぞれ、各発光点から相異なる距離に形成されているものである。各平面ミラー 4～7 で反射された各レーザービームの、全レーザービームに直交する平面との交点と、各発光点との間の光路長に差が生じるという効果を有する。そして、各平面ミラー 4～7 と各発光点との距離によって、これらの光路長差を任意の大きさに固定

することが可能である。したがって、これらの光路長差を適切な大きさに設定することによって、本実施例の光源が光ディスク装置に組み込まれたとき、各レーザービームは、記録媒体に対して所定の位置で焦点を結び、それぞれ、最適な状態で光記録信号を記録および／または再生することが可能になる。また、本実施例の光源は、凹部の内壁面がミラーを形成している 1 個の基板の凹部にレーザーをマウントしたものであるから、コンパクトな構成で上記の効果を得ることができるという特徴を有する。

上述の説明においては、多ビームレーザー 1 として、GaN 系青紫色多ビームレーザーを用いた。GaN 系青紫色多ビームレーザーとは、一般式 $[In_xAl_yGa_{1-x-y}N]$ ($0 \leq x < 1$, $0 \leq y < 1$, $0 \leq x + y < 1$) で表される半導体を用いた多ビームレーザーである。このような半導体は、InP や GaAs といった一般的な化合物半導体に比して広い禁制帯を有し、したがって、このような半導体を用いたレーザーは、短波長の光（緑から紫外領域）を発し、光記録媒体への高密度の記録を可能にする。しかしながら、本実施例の光源に用いられる多ビームレーザーは、GaN 系青紫色多ビームレーザーに限らず、InP や GaAs を用いた多ビームレーザーであってもよい。本実施例の光源に用いられる多ビームレーザーは、また、少なくとも、その 2 本のレーザービームが相異なる波長を有する多波長レーザーであってもよい。さらに、本実施例の光源に用いられる多ビームレーザーは、モノリシック多ビームレーザーに限らず、ハイブリッド多ビームレーザーであってもよい。基板 2 としては、図 1 に示すように、多ビームレーザー 1 の発光面に対向する凹部内壁面が、多ビームレーザー 1 から放射される複数のレーザービームの並ぶ方向に平行になるようなミラー面を形成できるものであればどのようなものであっても用いることができる。また、各ミラーが全て、常に、各発光点から互いに異なる距離になければならないわけではなく、少なくとも 2 個のミラーが、相異なる距離にあるだけでもよい。言うまでもないが、多ビームレーザーから放射されるレーザービーム数は、4 本に限らず、複数であれば何本であってもよい。

(実施例 2)

図 2 は、本発明の実施例 2 に係る光源の斜視図である。図 2 において、図 1 の部

分と同等の部分には同一の参照符号を付し重複する説明を適宜省略する。本実施例に係る光源が図1に示す実施例1に係る光源と異なる点は、多ビームレーザ1から放出された各レーザビームが、ミラーによって反射されるのではなく、透明誘電体板8を透過するという点である。透明誘電体板8は、サファイアより成っており、レーザビームの進行方向に厚さの異なる複数の領域が、多ビームレーザ1の各発光点に対応して階段状に形成されている。階段状の面の方が、多ビームレーザ1の発光面に対向していてもよい。また、多ビームレーザ1の発光面に対向している透明誘電体板8の面、および、その反対側の面は、全て、多ビームレーザ1の発光面に平行であることが望ましい。その場合には、透明誘電体板8の面に入射してきたレーザビームは、そのまま直進して透明誘電体板8の反対側の面から出射していく。

多ビームレーザ1から放射された各レーザビームは、それぞれ、それに対応する透明誘電体板8の厚さの相異なる領域を透過する。したがって、多ビームレーザ1から放射された各レーザビームは、空気よりも相当に屈折率の高い領域（波長589nmにおけるサファイアのa軸方向の屈折率：1.760）を、それぞれ、相異なる距離だけ進むことになるから、透明誘電体板8を透過した各レーザビームの、全レーザビームに直交する平面との交点と、各発光点との間の光路長に差が生じる。そして、透明誘電体板8の各領域の、レーザビームの進行方向の厚さを調整することによって、これらの光路長差を任意の大きさに固定することが可能である。したがって、実施例1と同様に、これらの光路長差を適切な大きさに設定することによって、本実施例の光源が光ディスク装置に組み込まれたとき、各レーザビームは、記録媒体に対して所定の位置で焦点を結び、それぞれ、最適な状態で光記録信号を記録および／または再生することが可能になる。

尚、透明誘電体板8の厚さの異なる複数の領域が全て、常に、相異なる厚さでなければならないわけではなく、少なくとも2個の領域が、相異なる距離にあるだけでもよい。また、上述の説明においては、全てのレーザビームが透明誘電体板8を透過するとしたが、透明誘電体板8を透過せずに空気層のみを通過するレーザビームがあってもよい。また、空気層のみを通過するレーザビームの光路長と異なる光路長が1つだけしか必要でない場合には、透明誘電体板8は、レーザビームの進行

方向に厚さが一様に形成されてもよい。さらに、本実施例においては、各レーザービームの光路長を調整するための材料として、サファイアより成る透明誘電体を用いたが、レーザービームが通過する気体空間（空気、あるいは、光源が筐体中に密封されている場合はその内部の密封ガス）と屈折率の異なる透明な物質であればどのような物質でも用い得る。ここで、「透明」とは、必ずしもそのレーザービームの吸収係数が0である必要はなく、レーザービームに対する吸収係数が実用上十分に低ければよい。

図3は、本実施例の光源の1変形例である。図3において、図2の部分と同等の部分には同一の参照符号を付し重複する説明を適宜省略する。図3に示す光源が図2に示す光源と異なる点は、多ビームレーザー1から放出された各レーザービームが、レーザービームの進行方向に厚さの異なる複数の階段状に形成された透明誘電体板の領域を透過するのではなく、透明誘電体板の複数の屈折率の相異なる領域を透過するという点である。2本のレーザービームが、それぞれ、透明誘電体板13の屈折率の相異なる透明誘電体領域131、132を透過するから、透明誘電体板13の内部において、相異なる光路長を持つ。したがって、図3に示す光源が、図2に示す光源と同様の効果を有することは明らかである。

（実施例3）

図4は、本発明の実施例3に係る光源の斜視図である。図4において、図2の部分と同等の部分には同一の参照符号を付し重複する説明を適宜省略する。本実施例に係る光源が図2に示す実施例2に係る光源と異なる点は、多ビームレーザーに、階段状に厚さが変化する透明誘電体板が対向しているのではなく、くさび状の透明誘電体板9が対向しているという点である。

くさび状の透明誘電体板9は、その斜面の反対側の面が、多ビームレーザー1の発光面に対向するように配置されている。そして、くさび状の透明誘電体板9は、基板2上で、多ビームレーザー1からの各レーザービームに直交する方向、または、斜面に平行な方向に移動可能にされている。図4の配置において、少なくとも、多ビームレーザー1から出射されたレーザービームの進行方向に向かって、透明誘電体板9を最も右側に移動させたときに、多ビームレーザー1から出射された少なくとも1本の

レーザービームは、透明誘電体板 9 を通過しないように、また、少なくとも 1 本のレーザービームは、透明誘電体板 9 を通過するように、透明誘電体板 9 が配置されている。この場合、透明誘電体板 9 を通過するレーザービームは、くさびの斜面で屈折するために、直行方向からずれるが、例えば 1 枚のミラー（図示せず）を用いて、透明誘電体板 9 を通過するレーザービームを、通過しないレーザービームと平行に修正することが簡単にできる。あるいは、透明誘電体板 9 と相似形状の透明誘電体板を、透明誘電体板 9 を通過しないレーザービームの進行方向に配置してもよい。尚、くさび状の透明誘電体板 9 を、その斜面に平行な方向に移動可能にする方が、くさび状の透明誘電体板 9 を移動させたときに、出射ビームの出射点がずれることがない。

このような配置においては、透明誘電体板 9 を通過しないレーザービームと通過するレーザービームとの間、および、透明誘電体板 9 を通過するレーザービーム同士の間で、レーザービームが通過する透明誘電体板 8 の距離（透明誘電体板 9 を通過しないレーザービームでは零）が相異なるから、本実施例の光源が、実施例 2 の光源と同様の効果を有することは明らかである。さらに、本実施例の光源においては、くさび状の透明誘電体板 9 を多ビームレーザー 1 からの各レーザービームに直交する方向、あるいは、斜面に平行な方向に移動させれば、透明誘電体板 9 を通過しないレーザービームと通過するレーザービームとの間で、それらのレーザービームの、レーザービームに直交する平面との交点と、各発光点との間の光路長の差を連続的に変化させることが可能である。

尚、くさび状の透明誘電体板 9 は、その斜面を多ビームレーザー 1 に対向させていてもよい。また、透明誘電体板 9 は、くさび状の形状に限らず、レーザービームの進行方向の厚さが、基板 2 の平面に平行でレーザービームの進行方向に直交する方向に非線形に連続的に変化する形状を有していてもよい。この場合には、透明誘電体板を移動させると、透明誘電体板を通過するレーザービーム同士の間で、それらのレーザービームの、レーザービームに直交する平面との交点と、各発光点との間の光路長の差が連続的に変化する。

（実施例 4）

図 5 は、本発明の実施例 4 に係る光源の斜視図である。図 5 において、図 4 の部

分と同等の部分には同一の参照符号を付し重複する説明を適宜省略する。本実施例に係る光源が図4に示す実施例3に係る光源と異なる点は、移動可能なくさび状の透明誘電体板9に対向して、もう1枚のくさび状の透明誘電体板9Aが、基板2上に固定されているという点である。2枚のくさび状の透明誘電体板9、9Aの斜面が、互いに平行に対向し合っている。2枚のくさび状の透明誘電体板9、9Aの斜面は、互いに接し合っている。2枚のくさび状の透明誘電体板9、9Aの斜面の反対側の面は、複数のレーザービームの並ぶ方向に平行である。

透明誘電体板9に入射したレーザービームは、実施例3の場合と同様に、くさびの斜面で屈折するために直行方向からずれて出射するが、透明誘電体板9Aの斜面に入射すると、2つの斜面が平行なために、直行方向に戻され、そのまま透明誘電体板9Aの反対の面から出射される。したがって、本実施例の場合には、透明誘電体板9、9Aを通過するレーザービームが、通過しないレーザービームと平行になり、実施例3の場合に必要な余分の光学系を不要とするという特徴を有する。

くさび状の透明誘電体板9を、多ビームレーザ1からの各レーザービームに直交する方向、または、2枚の透明誘電体板9、9Aの対向し合っている面に平行な方向に移動させると、透明誘電体板9を通過しないレーザービームと通過するレーザービームとの間で、それらのレーザービームの、レーザービームに直交する平面との交点と、各発光点との間の光路長の差を連続的に変更することが可能であることは、実施例3の場合と同様である。尚、透明誘電体板9が固定されていて、透明誘電体板9Aが移動可能にされていてもよい。

(実施例5)

図6は、本発明の実施例5に係る光源の斜視図である。図6において、図4の部分と同等の部分には同一の参照符号を付し重複する説明を適宜省略する。本実施例に係る光源が図4に示す実施例3に係る光源と異なる点は、多ビームレーザに、くさび状の透明誘電体板が対向しているのではなく、直方体の透明誘電体板11が対向しているという点である。そして、直方体の透明誘電体板11は、その中心のまわりに、基板2の主面内で回転可能にされている。

直方体の透明誘電体板11を、その中心のまわりに回転させると、透明誘電体板

11を通過するレーザービームの透明誘電体板11を通過する距離が連続的に変化するから、透明誘電体板11を通過しないレーザービームと通過するレーザービームとの間で、それらのレーザービームの、レーザービームに直交する平面との交点と、各発光点との間の光路長の差を連続的に変化させることが可能である。

この場合、透明誘電体板11を透過したレーザービームは、透明誘電体板11に入射する際に屈折するために、直行方向からずれるが、例えば適当な曲面を持つミラー（図示せず）を用いて、透明誘電体板11を通過しないレーザービームと平行になるようにすることができる。尚、透明誘電体板11の回転は、例えば、マイクロ・エレクトロ・メカニカル・システム（MEMS）技術などを用いて実現することができる。また、透明誘電体板11の形状は直方体に限らず、その中心のまわりに回転させたときに、多ビームレーザからのレーザービームの通過する距離が変化する形状であれば、どのような形状であってもよい。

（実施例6）

図7は、本発明の実施例6に係る光源の斜視図である。図7において、図2の部分と同等の部分には同一の参照符号を付し重複する説明を適宜省略する。本実施例に係る光源が図2に示す実施例2に係る光源と異なる点は、レーザービームの進行方向に厚さの異なる複数の領域が形成された透明誘電体板ではなく、厚さの様な透明誘電体板12が多ビームレーザ1に対向しているという点である。多ビームレーザ1は、少なくとも2本のレーザービームが異なる波長を有する多波長レーザである。

サファイア等の透明誘電体の屈折率は、一般に波長分散を有するために、多ビームレーザ1から波長の異なるレーザービームが透過すると、それらのレーザービームの、全レーザービームに直交する平面との交点と、各発光点との間の光路長に差が生じる。

（実施例7）

図8は、本発明の実施例7に係る光源の斜視図である。図8において、多ビームレーザ21は、GaN基板上にモノリシックに結晶成長された青紫色レーザ（発振波長405nm）および赤色レーザ（発振波長650nm）からなるモノリシック2波長レーザである。レーザービームの出射端面は、ドライエッチングの一種である、塩素ガスを用いたRIE（反応性イオンビームエッチング）法により加工され、

段差が形成されている。

本実施例では、レーザビームの出射端面が段差を構成するように形成されているため、赤色レーザと青紫色レーザから出射される両レーザビームの、両レーザビームに直交する平面との交点と、各発光点との間の光路長に差が生じるという効果を有する。このため、両ビームを一つの光学系により光ディスクの盤面に集光した場合であっても、予め出射端面の段差を所望の値に設計しておくことにより、両レーザビームが、光ディスクに対して所定の位置で焦点を結ぶことが可能になる。

尚、上述の説明では、多ビームレーザとして2波長レーザを用いたが、3波長以上の多ビームを出射するレーザであってもよい。また、出射端面の段差の形成にRIE法を用いたが、RIE法でない他のドライエッチング法〔例えば、反応性イオンエッチング（RIE）法〕であっても、また、ウェットエッチング法であっても、平滑で、素子表面に対して垂直性の高い共振器端面が形成できる方法であれば、どのような方法でも用い得る。

以上の実施例において、実施例3～5では、一部のレーザビームのみが、透明誘電体板を透過する際に、入射面および／または出射面に直交せずに入射および／または出射するため、それらのレーザビームには、それに伴う非点収差が加わり、他のレーザビームでは、透明誘電体板を透過しないため、そのような非点収差が加わることはない。そのため、これらの実施例の光源を光ディスク装置の光源として用いたとき、光ディスク盤面上の個々の集光スポットの非点収差に、実用上問題ない程度ではあるが、差異が生じる。これに対し、実施例2および6では、全てのレーザビームが、透明誘電体板を透過する際に、入射面および出射面に直交して入射および出射するため、それらのレーザビームの間の非点収差に、差異が加わることがない。

尚、実施例1～6は、単独ではなく、複数個のものが組み合わせられて用いられてもよい。また、実施例1～7において、各レーザビームを波長可変にすれば、これらの実施例の光源を光ディスク装置の光源として用いたとき、光ディスク上にこれらのレーザビームを集光するための対物レンズの色収差を利用して、焦点距離の微調整を行うことが可能となる。

以上幾つかの実施例を用いて本願発明について説明してきたが、本発明は、上記の実施例に限定されるものではなく、本発明の技術思想の範囲内において、適宜変更することができることは云うまでもない。

請求の範囲

1. 複数のレーザビームを発光する多ビーム半導体レーザを用いた光源であって、少なくとも2本のレーザビームが該光源からの出力後に該2本のレーザビームに直交する平面と交わる交点と、該2本のレーザビームの発光点との間の光路長に差を生じさせ、かつ、該光路長差を変化させる手段を有する光源。
2. 前記光路長差を変化させる手段が、前記2本のレーザビームの少なくとも1本が通過する気体空間と異なる屈折率を持つ透明物質を有して構成されており、前記2本のレーザビームのうちのいずれか一方が、前記透明物質を透過する請求項1に記載の光源。
3. 前記透明物質を透過するレーザビームの、前記透明物質を透過する距離が可変である請求項2に記載の光源。
4. 前記透明物質が、前記透明物質に入射するレーザビームの光軸に直交する入射面または反射面と、前記透明物質に入射するレーザビームの光軸に対して傾斜した出射面または入射面とを有し、前記透明物質に入射するレーザビームの光軸に直交する方向の移動成分を持って移動可能である請求項3に記載の光源。
5. 前記透明物質の前記出射面に平行な、前記透明物質を透過するレーザビームの入射面と、前記透明物質の前記入射面に平行な、前記透明物質を透過するレーザビームの出射面とを有する、前記透明物質と等しい屈折率を持つ透明物質が、前記透明物質に対向して配置されている請求項4に記載の光源。
6. 前記透明物質が回転可能である請求項3に記載の光源。
7. 複数のレーザビームを発光する多ビーム半導体レーザを用いた光源であって、少なくとも2本のレーザビームが該光源からの出力後に該2本のレーザビームに直交する平面と交わる交点と、該2本のレーザビームの発光点との間の光路長に差を生じさせる手段を有し、該2本のレーザビームが、光記録媒体に光記録信号を記録および／または再生するビームとして使用されるように設計されていることを特徴とする光源。

8. 前記複数のレーザビームに対応して、前記複数のレーザビームが各々入射するミラーが形成されており、各ミラーの表面が、前記複数のレーザビームの並ぶ方向に平行であり、各ミラーへの垂線が各レーザビームと 45° をなしており、前記2本のレーザビームが入射する2個のミラーと前記2個のレーザビームの発光点との距離が相異なる請求項7に記載の光源。

9. 前記2本のレーザビームが、前記2本のレーザビームの通過する気体空間と異なる屈折率を有する透明物質中を相異なる距離だけ透過する請求項7に記載の光源。

10. 前記透明物質が、前記2本のレーザビームの入射する領域で、前記2本のレーザビームの通過する距離に段差を持つように形成されている請求項9に記載の光源。

11. 前記透明物質が、前記透明物質に入射するレーザビームの光軸に直交する入射面と、前記透明物質に入射するレーザビームの光軸に対して傾斜した出射面とを有する請求項9に記載の光源。

12. 前記2本のレーザビームが、相異なる屈折率を持つ透明物質を透過する請求項7に記載の光源。

13. 少なくとも2本のレーザビームの波長が相異なっている請求項1から12のいずれか一つに記載の光源。

14. 複数のレーザビームを発光する多ビーム半導体レーザを用いた光源であって、前記複数のレーザビームのうちの少なくとも2本のレーザビームの波長が相異なり、該2本のレーザビームが、該2本のレーザビームの通過する気体空間と異なる同一の材料から成る透明物質中を同一距離透過することを特徴とする光源。

15. 前記多ビーム半導体レーザの前記少なくとも2本のレーザビームの発光面が同一平面にある請求項1から14のいずれか一つに記載の光源。

16. 前記透明物質または透明物質の一部がサファイアである請求項2から6ならびに9から15のいずれか一つに記載の光源。

17. 前記多ビーム半導体レーザが、窒化物系化合物半導体レーザである請求項1から16のいずれかのいずれか一つに記載の光源。

18. 少なくとも1本のレーザビームの波長が可変である請求項1から17のいずれかのいずれか一つに記載の光源。

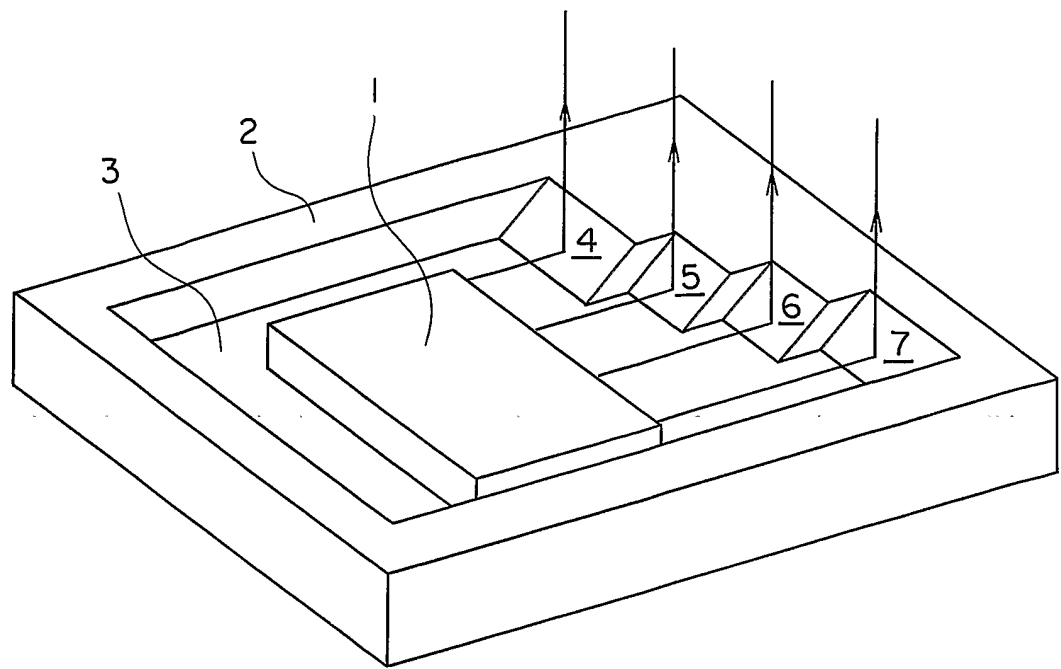


図 1

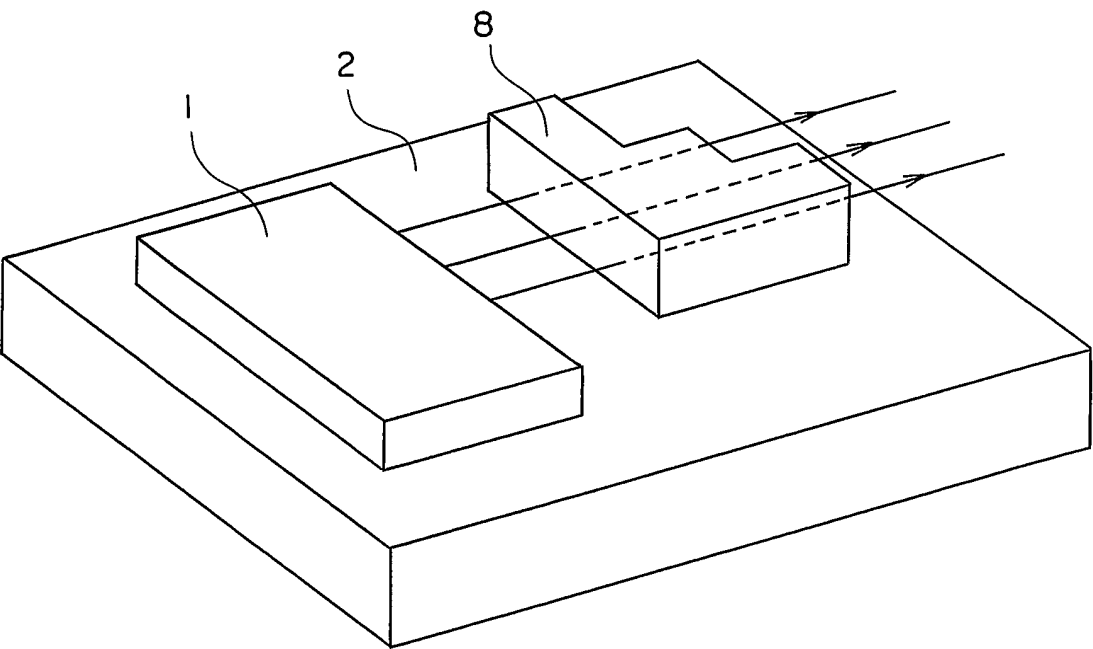


図 2

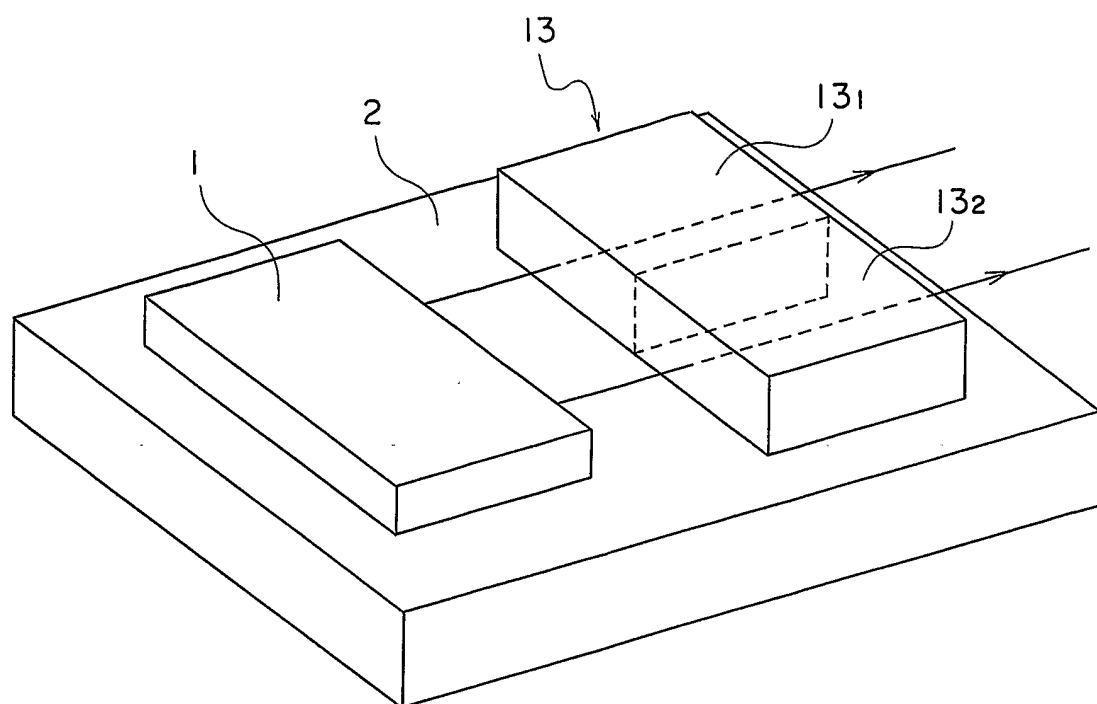


図 3

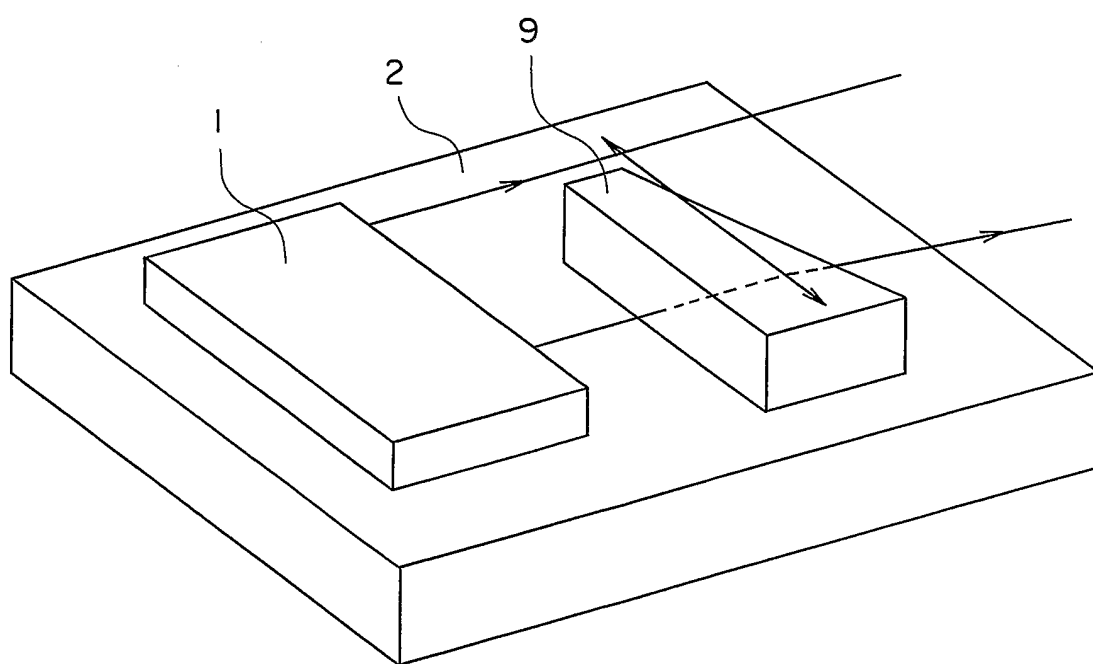


図 4

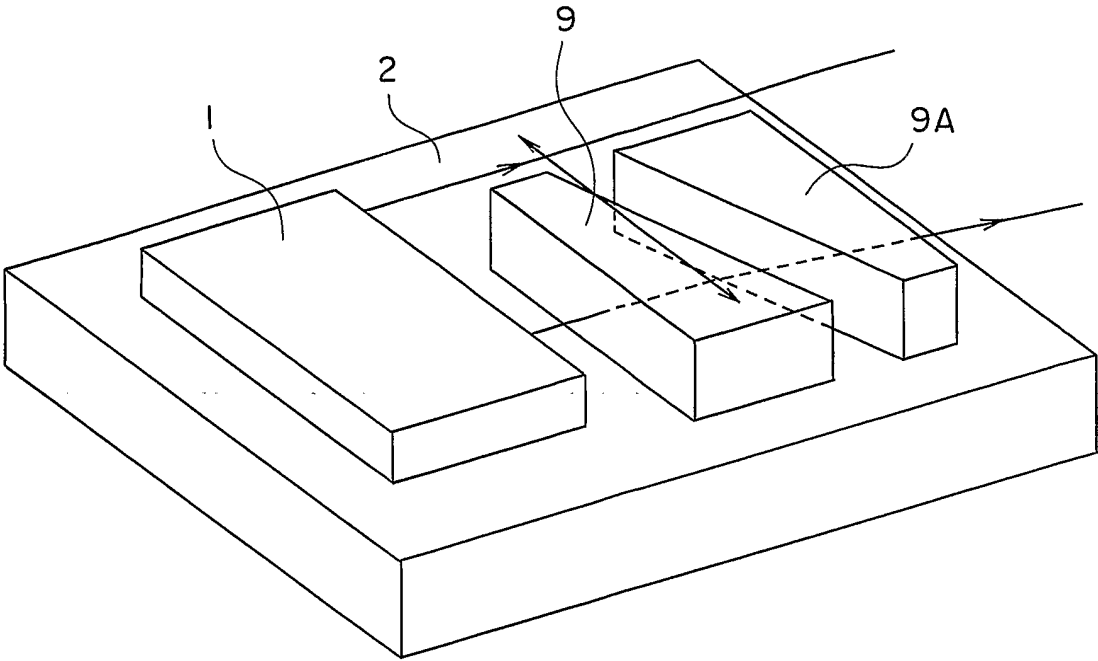


図 5

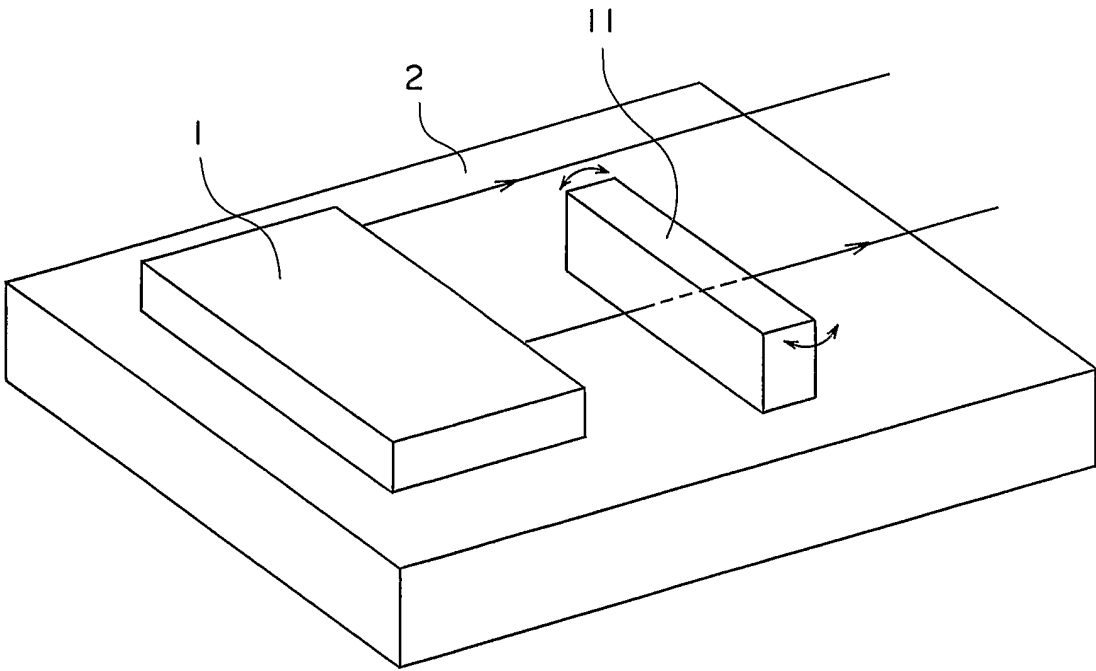


図 6

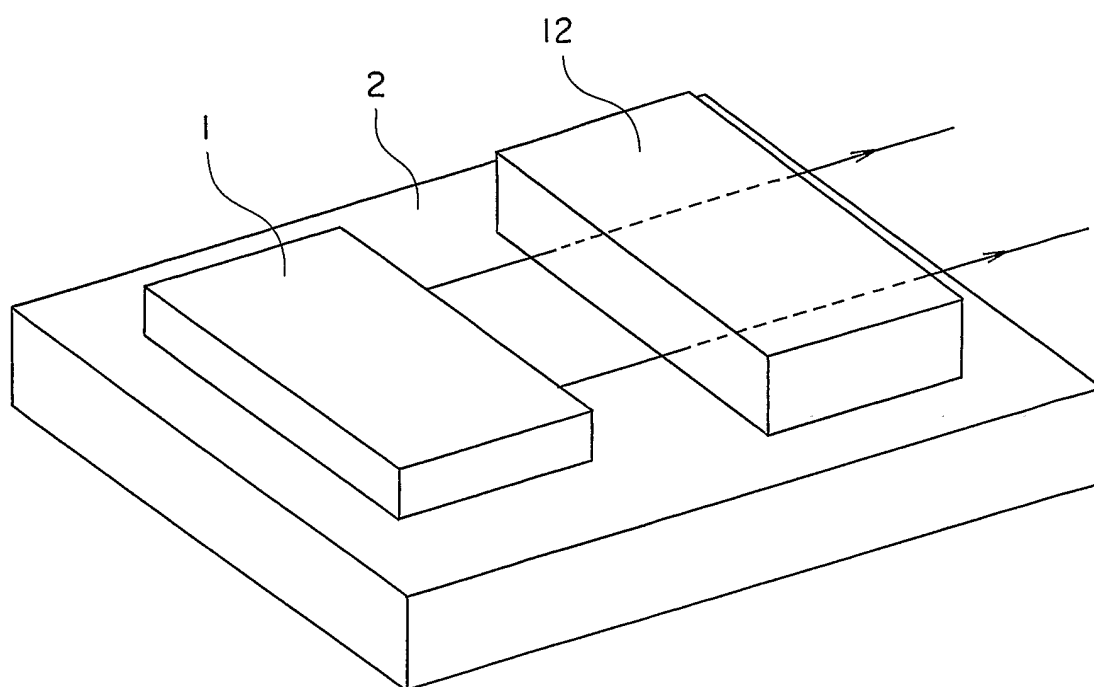


図 7

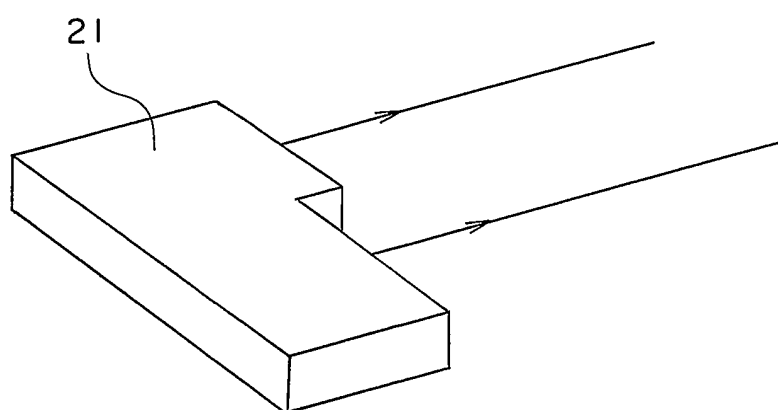


図 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011627

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H01S5/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ H01S5/00-5/50Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 4-111381 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 13 April, 1992 (13.04.92), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 7, 9, 10, 12, 15-18
X	WO 03/102938 A1 (Sony Corp.), 11 December, 2003 (11.12.03), Full text; all drawings (Family: none)	1, 7, 8, 13, 17, 18
Y	JP 2000-276761 A (Fujitsu Ltd.), 06 October, 2000 (06.10.00), Full text; all drawings & US 6442123 B1 & DE 19958615 A1	2, 3, 6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 August, 2004 (30.08.04)Date of mailing of the international search report
14 September, 2004 (14.09.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011627

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3-54740 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 March, 1991 (08.03.91), Full text; all drawings & EP 0414380 A2 & US 5097464 A	2, 3, 6
Y	JP 2002-164614 A (NEC Corp.), 07 June, 2002 (07.06.02), Full text; all drawings & US 2002/064353 A1 & DE 10157439 A1	2-5, 11
Y	JP 2000-113494 A (Pioneer Electronic Corp.), 21 April, 2000 (21.04.00), Full text; all drawings (Family: none)	2-5, 11
X	JP 2002-232077 A (Sony Corp.), 16 August, 2002 (16.08.02), Full text; all drawings (Family: none)	1, 7, 10, 17, 18
Y	JP 11-39701 A (Ricoh Co., Ltd.), 12 February, 1999 (12.02.99), Full text; all drawings (Family: none)	14
Y	JP 10-334504 A (NEC Corp.), 18 December, 1998 (18.12.98), Full text; all drawings & EP 881634 A1 & US 6201780 B1	14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 H01S 5/40

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 H01S 5/00-5/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 4-111381 A(三洋電機株式会社)1992. 04. 13 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 7, 9, 10, 12, 15-18
X	WO 03/102938 A1(ソニー株式会社)2003. 12. 11 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 7, 8, 13, 17, 18
Y	JP 2000-276761 A(富士通株式会社)2000. 10. 06 全文, 全図 & US 6442123 B1 & DE 19958615 A1	2, 3, 6

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 08. 2004

国際調査報告の発送日

14. 9. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

道祖土 新吾

2K

9814

電話番号 03-3581-1101 内線 3253

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 3-54740 A(松下電器産業株式会社)1991.03.08 全文, 全図 & EP 0414380 A2 & US 5097464 A	2, 3, 6
Y	JP 2002-164614 A(日本電気株式会社)2002.06.07 全文, 全図 & US 2002/064353 A1 & DE 10157439 A1	2-5, 11
Y	JP 2000-113494 A(パイオニア株式会社)2000.04.21 全文, 全図 (ファミリーなし)	2-5, 11
X	JP 2002-232077 A(ソニー株式会社)2002.08.16 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 7, 10, 17, 18
Y	JP 11-39701 A(株式会社リコー)1999.02.12 全文, 全図 (ファミリーなし)	14
Y	JP 10-334504 A(日本電気株式会社)1998.12.18 全文, 全図 & EP 881634 A1 & US 6201780 B1	14