(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3694943号

(P3694943)

(45)発行日　平成17年9月14日(2005.9.14)　(24)登録日　平成17年7月8日(2005.7.8)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
G11B 7/135	G11B	7/135	Z
G11B 7/09	G11B	7/09	A

請求項の数 3　(全 23 頁)

(21)出願番号	特願平7-321823
(22)出願日	平成7年12月11日(1995.12.11)
(65)公開番号	特開平9-161310
(43)公開日	平成9年6月20日(1997.6.20)
審査請求日	平成14年9月10日(2002.9.10)

(73)特許権者　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　100122884
弁理士　角田　芳末
(74)代理人　100113516
弁理士　磯山　弘信
(74)代理人　100080883
弁理士　松隈　秀盛
(72)発明者　水野　剛
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内
(72)発明者　土居　正人
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光学装置及び光学ピックアップ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

発光部と、

上記発光部からの出射光を被照射部に収束照射させる収束手段と、

上記収束手段により上記被照射部からの戻り光に関する共焦点近傍を含んで配置された受光部と、

上記発光部からの出射光を上記収束手段に導く第１の反射鏡と、

上記共焦点近傍に配置された第２の反射鏡と、

表面に反射面が形成されたウエッジプリズムとを有し、

上記発光部と、上記受光部と、上記第１の反射鏡及び第２の反射鏡と、上記ウエッジプリズムは、共通の半導体基板上に形成されると共に、上記半導体基板上には上記戻り光の光回折限界領域を囲んで外側に形成された無反射面を有して成り、該無反射面によりナイフエッジ法を用いてフォーカスサーボ信号の検出を行う

ことを特徴とする光学装置。

【請求項２】

前記共焦点近傍に配置された前記受光部が複数の受光素子を有してなり、これら受光素子によってトラッキングサーボ信号を取り出すことを特徴とする請求項１に記載の光学装置。

【請求項３】

発光部と、

上記発光部からの出射光を被照射部に収束照射させる収束手段と、
上記収束手段により上記被照射部からの戻り光に関する共焦点近傍を含んで配置された受光部と、
上記発光部からの出射光を上記収束手段に導く第１の反射鏡と、
上記共焦点近傍に配置された第２の反射鏡と、
表面に反射面が形成されたウエッジプリズムとを有し、
上記発光部と、上記受光部と、上記第１の反射鏡及び第２の反射鏡と、上記ウエッジプリズムは、共通の半導体基板上に形成されると共に、上記半導体基板上には上記戻り光の光回折限界領域を囲んで外側に形成された無反射面を有して成り、該無反射面によりナイフエッジ法を用いてフォーカスサーボ信号の検出を行う
ことを特徴とする光学ピックアップ。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光学装置例えばコンパクトディスク（ＣＤ）、追記型コンパクトディスク（ＣＤ－Ｒ）、光磁気ディスクなどの光ディスクを初めとする各種光記録媒体に光を照射して再生、または記録且つ再生を行う光学装置、例えば光学ピックアップに関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来の光記録媒体上の記録を光学的に読み出す光学ピックアップは、例えば半導体レーザ、コリメートレンズ、ビームスプリッタ、偏光ビームスプリッタ、１／４波長板、フォーカスレンズ、フォーカスレンズ駆動装置、分割型フォトディテクタ等のそれぞれ個別に構成されたディスクリートな光学部品を相互に精度良く所定の位置関係に配置して構成される。

【０００３】

図２１に従来のコンパクトディスク（ＣＤ）の再生専用の光学ピックアップの一例の構成図を示す。この光学ピックアップ８１は、半導体レーザ８２、回折格子８３、ビームスプリッタプレート８４、対物レンズ８５及びフォトダイオードからなる受光素子８６を備えて成り、半導体レーザ８２からのレーザ光Ｌがビームスプリッタプレート８４で反射され、対物レンズ８５で収束されて光ディスク９０に照射され、この光ディスク９０で反射された戻り光がビームスプリッタプレート８４を透過して受光素子８６にて受光検出される。

【０００４】

しかしながら、この様な光学ピックアップ８１は、部品点数が多く、また非常に大型になるだけでなく、その配置に高い精度が要求され、生産性の低いものであった。

【０００５】

近年、ＣＤプレーヤのポータブル化等の要請で、光学ピックアップを小型化、省部品化する研究開発が盛んであり、光学素子の機能複合化、レーザカプラー（投受光部一体化）、ホログラム素子の利用などが進んでいる。しかし、これらの開発においても、光学素子の配置を充分調整不要とするものではない。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

光学ピックアップ全体の小型化を図る方法としては、例えば光路の途中に偏光ビームスプリッタの代わりに、裏面に反射率の高い反射膜を形成したミラー板等の光学部品を設置することにより光を反射させて、受光素子等による受光部を半導体レーザ等からなる発光部と同じ側に配置できるようにする方法も提案されている（特開平２－１６２５４１号公報）。

【０００７】

しかしながら、この場合は発光部と受光部が同じ側に配置されるので、全体の装置の大きさは小さくなるが、発光部と受光部はそれぞれ別体に構成されて互いに所定の位置関係に

配置するものであって、部品点数はあまり減らず、また光学素子の配置の調整は従来と同程度に必要とする。

【０００８】

また、これらの問題に対する解決策として、図２２に示すようなホログラム素子を用いた光学ピックアップ等が提案されている。図２２に示す光学ピックアップ１１０は、半導体レーザ１０１、フォトディテクタ１０２、ホログラム素子１０３、対物レンズ１０４の各光学部品から構成されている。この場合、半導体レーザ１０１から出射した光は、ホログラム素子１０３を通過し対物レンズ１０４で収束し被照射部であるディスク１０５に照射され、ここで反射した戻り光が再び対物レンズ１０４で収束された後に、ホログラム素子１０３において回折し、その戻り光の±１次回折光を用いてフォーカスサーボ信号の検出を行うものである。

【０００９】

このとき、往路の出射光においてもホログラム素子１０３において回折光を生じるが、この回折光は利用することなくほぼ捨てることになる。そのため、出射光の光量と比較して戻り光の光量が大きく減少する。この光量の減少を補うために、半導体レーザＬＤの出力を上げる必要が生じ、それにより消費電力を増大させてしまっている。

【００１０】

一方、カー効果を利用した光磁気信号（ＭＯ信号）の検出系を有し、記録再生可能な光学装置においては、例えば図２３にミニディスク（ＭＤ）用の光学ピックアップの一例を示すように、さらに偏光検出のための部品が加わった構成とされる。図２３に示す光学ピックアップ９１は、半導体レーザ９２、対物レンズ９６、フォトディテクタ９９の他にトラッキングサーボ信号の検出に利用する回折格子９３、偏光ビームスプリッタ９４、コリメータレンズ９５、ウォラストンプリズム９７、フォーカスサーボ信号の検出のためのマルチレンズ９８を備えてなる。

このように偏光を検出するために、部品点数が非常に多く、光学装置が複雑化しており、また記録を行うために大きなパワーが必要であることから、光源のレーザ出力を上げる必要があり、やはり消費電力が増大してしまうことになる。

【００１１】

本発明はこのような点を考慮してなされたもので、光学ピックアップなどの光学装置において、光学部品点数の削減、光学的な配置設定に際してのアライメントの簡単化を図り、装置全体の簡素化、小型化を図り、また作製を容易にするものであり、さらに、トラッキングサーボ信号やフォーカスサーボ信号ならびに光磁気信号の検出を容易かつ確実に行うことを可能にし、さらに光量を有効に利用して消費電力が少ない光学装置及び光学ピックアップを提案するものである。

【００１２】

【課題を解決するための手段】

本発明は、発光部と、発光部からの出射光を被照射部に収束照射させる収束手段と、この収束手段により被照射部からの戻り光に関する共焦点近傍を含んで配置された受光部と、この発光部からの出射光を収束手段に導く第１の反射鏡と、共焦点近傍に配置された第２の反射鏡と、表面に反射面が形成されたウエッジプリズムとを有し、発光部と、受光部と、第１の反射鏡及び第２の反射鏡と、ウエッジプリズムは、共通の半導体基板上に形成されると共に、半導体基板上には戻り光の光回折限界領域を囲んで外側に形成された無反射面を有して成り、この無反射面によりナイフエッジ法を用いてフォーカスサーボ信号の検出を行う光学装置を構成する。

また本発明は、発光部と、発光部からの出射光を被照射部に収束照射させる収束手段と、この収束手段により被照射部からの戻り光に関する共焦点近傍を含んで配置された受光部と、この発光部からの出射光を収束手段に導く第１の反射鏡と、共焦点近傍に配置された第２の反射鏡と、表面に反射面が形成されたウエッジプリズムとを有し、発光部と、受光部と、第１の反射鏡及び第２の反射鏡と、ウエッジプリズムは、共通の半導体基板上に形成されると共に、半導体基板上には戻り光の光回折限界領域を囲んで外側に形成された

無反射面を有して成り、この無反射面によりナイフエッジ法を用いてフォーカスサーボ信号の検出を行う光学ピックアップを構成する。

【００１３】

ここで、収束手段による共焦点近傍とは、光軸方向においては収束手段の焦点深度内の領域を、光軸に直交する方向においては収束手段による光の回折限界内の領域をそれぞれ意味するものとする。

これに対し後述の収束手段による共焦点から離れた位置とは、これら領域以外の領域を意味するものとする。

【００１４】

本発明による光学装置及び光学ピックアップは、発光部から出射した光が、被照射部にジャストフォーカス（合焦）すれば、必ずその共焦点位置に光が戻ってくる光学原理を利用するものであって、本発明においては、収束手段による共焦点近傍すなわち上述の収束手段による光の回折限界内の領域を含んで受光部を配置した光学素子を構成するものであるので、上述したように発光部からの出射光が被照射部に合焦した状態では、その被照射部からの戻り光は、この光学素子に付随する光学部品に位置精度に多少の問題があっても、確実に共焦点位置近傍に配置された受光部に入射し、この戻り光の検出を行うことができることになる。

【００１５】

また、本発明構成においては、表面に反射面が形成された、ウエッジプリズムを配置することにより、この反射面により被照射部からの戻り光を反射させ、共焦点から離れた位置に配置した受光部に受光検出させてフォーカスサーボ信号の検出を行うことができる。

【００１６】

【発明の実施の形態】

本発明の光学装置は、図１にその一例の概略構成図を示すように、半導体レーザＬＤおよび第１の反射鏡１３によって構成される発光部１４と、フォトダイオード等によるフォトディテクタＰＤによって構成される受光部１５とが共通の半導体基板１６に形成された光学素子１７が構成されて成る。

この光学素子１７は、発光部１４からの出射光L_Fが収束手段１８を経て被照射部１２に収束照射され、収束手段１８による共焦点近傍を含んで受光部１５が配置され、この受光部１５によって被照射部１２から反射された戻り光L_Rを受光検出する構成、すなわちＣＬＣ（コンフォーカル・レーザ・カプラ）構成とされる。

【００１７】

また上述の共焦点近傍に、受光部１５とは別に第２の反射鏡２１を配置し、この第２の反射鏡２１は、後述するように戻り光L_Rを反射させるものとする。

さらにウエッジプリズム２０を光学素子１７上に配置する。このウエッジプリズム２０の表面には反射面（第３の反射鏡）１９が形成される。

【００１８】

このウエッジプリズム２０と反射面１９と第２の反射鏡２１とにより、被照射部１２からの戻り光L_Rを反射させ、これを受光部１５の共焦点近傍以外の部分において受光する構成とする。

【００１９】

図１に示す本発明による光学装置（以下実施例１とする）は、光学ピックアップに適用した場合の例である。

図１において、１１は光学ピックアップを全体として示し、１２は被照射部である光記録媒体、例えば光ディスクを示す。光学ピックアップ１１は、半導体レーザＬＤおよび反射鏡１３による発光部１４と複数のフォトディテクタＰＤによる受光部１５および第２の反射鏡２１が同一の半導体基板１６上に一体化されてなる光学素子１７と、収束手段１８この例では対物レンズと、表面に反射面１９が配置されたウエッジプリズム２０とを備えてなる。そしてウエッジプリズム２０は、光学素子１７上に、光学素子１７の発光部１４、受光部１５等が配置された側の表面を覆って配置されるものである。

【００２０】
ウエッジプリズム２０は、出射光L_Fおよび被照射部からの戻り光L_Rの光軸と垂直になるように後述するウエッジ角θを有する斜面２０ａと、光学素子１７上面と平行な上面２０ｂとを有して形成される（図３参照）。この上面２０ｂに反射膜が形成されて反射面１９が形成される。ウエッジプリズム２０は、例えばガラス、その他の透明基板で形成することができる。
【００２１】
発光部１４は、水平共振器構造の半導体レーザＬＤと第１の反射鏡１３からなる。この第１の反射鏡１３は、光学素子１７を構成する半導体サブストレイトの結晶面、半導体レーザＬＤを形成する際のエッチング端面の延長方向の結晶軸を選定することによって、選択的にエピタキシャル成長した際に、特定の結晶面例えば｛１１１｝面を発生させた、原子面によるモフォロジーのよい斜面として、また水平共振器面と一定の角度の傾きを有する面として形成することができる。この例では、この特定の結晶面を｛１１１｝面とすると、図２に光学素子１７の発光部１４の拡大図を示すように、第１の反射鏡１３の立ち上げ角が５４．７°となる。
【００２２】
受光部１５は、複数のフォトディテクタＰＤにより構成され、これらフォトディテクタＰＤは、光学素子１７表面の発光部１４の近傍すなわち共焦点位置近傍の発光部１４が配置される部分を除き、かつ回折限界領域内とその周辺部分とを含んで設置される。
【００２３】
発光部１４からの出射光L_Fは、ウエッジプリズム２０の斜面２０ａを透過して収束手段１８の対物レンズによって被照射部１２に収束され、被照射部１２から反射された戻り光L_Rが再び斜面２０ａを通してウエッジプリズム２０中を透過して光学素子１７の表面で焦点を結ぶ。受光部１５の一部がこの焦点の近傍に位置し、戻り光L_Rを受光検出する。すなわち、この光学素子は前述のＣＬＣ構成とする。
【００２４】
このＣＬＣ構成は、本発明の出願人による先の出願である特願平５－２１６９１号出願「光学装置」に記載されたように、戻り光L_Rは対物レンズの回折限界近傍まで収束され、受光部１５がこの光回折限界内、すなわち出射光の波長をλ、収束手段１８の光学素子１７側の開口数をＮＡとするとき出射光の光軸からの距離が１．２２λ／ＮＡ以内（エアリーディスク内）に配置されるようにするものである。
【００２５】
さらに、第２の反射鏡２１の外側に、この第２の反射鏡２１が形成された戻り光L_Rのエアリーディスク領域を囲んで、無反射コート（ＡＲコート）がされたナイフエッジ面２２が形成される。このナイフエッジ面２２は、発光部１４の半導体レーザＬＤ上面の第２の反射鏡２１外の領域をちょうど２分するように形成される。
【００２６】
上述の受光部１５としては、図３Ａに光学素子１７の側面図、図３Ｂに光学素子１７の平面図をそれぞれ示すように、光学素子１７の表面上の発光部１４近傍すなわち共焦点近傍に、受光部１５の一部としての２分割フォトディテクタPD_1，PD_2を、共焦点から離れた位置（前述のエアリーディスク外）に２分割フォトディテクタPD_3，PD_4をそれぞれ形成する。第２の反射鏡２１は、光学素子１７の表面上の共焦点近傍に形成する。
２分割フォトディテクタPD_3，PD_4は、後述するようにナイフエッジ法によるフォーカスサーボ信号の検出を行うもので、それぞれのフォトディテクタが照射される反射光の中心に対して対称に形成されている。
【００２７】
これらフォトディテクタPD_3，PD_4および第２の反射鏡２１を形成する光学素子１７の表面と、半導体レーザＬＤの発光点との間には、例えばｐｎ接合を構成するクラッド層等の数μｍの厚さの半導体層が形成されているのみで、この間の垂直距離は数μｍ程度しか離れていない。そのため、フォトディテクタＰＤを形成する面は、焦点深度内にあり合

焦位置すなわち共焦点位置面と考えて良い。
従って、レンズの横方向の位置ずれが生じた場合でもフォトディテクタ上のスポット位置の変化がないため後述のトラッキングサーボ信号の検出に好都合である。
【００２８】
第２の反射鏡２１の鏡面は、光学素子１７の形成を例えば結晶の｛１１１｝面に沿って成長させて行うことにより形成され、結晶性のよい平坦な面とされる。
【００２９】
このように、第２の反射鏡２１の鏡面は、結晶の成長面であるために平坦性が極めてよく、そのままの状態で鏡面となるものである。鏡面にかかるスポットの一部は高い反射をするため、この鏡面による反射光を用いることで、後述のフォーカスサーボ信号や光磁気信号（ＭＯ信号）の検出をすることができる。
尚、この第２の反射鏡２１は、反射率のよい金属などを蒸着して形成する構成としてもよい。
【００３０】
半導体レーザＬＤ上面の第２の反射鏡２１外の領域の、ナイフエッジ面２２が形成されない残りの部分は、第２の反射鏡２１と同様に結晶の成長面からなり、高い反射率の鏡面２１′となっている。
【００３１】
前述のように、この例では第１の反射鏡１３の立ち上げ角が５４．７°とすることから、図２に示したように発光部１４からの出射光L_Fは水平方向に対して７０．６°の角度で出射する。
そこでこの場合、図３Ａに示したように、１９．４°のウエッジ角θを有するウエッジプリズム２０を光学素子１７上に配置し、発光部１４の半導体レーザＬＤと第１の反射鏡１３との間の隙間を、ウエッジプリズム２０と同一の屈折率を有する接着剤で充填するように張り合わせ、ウエッジプリズム２０からの出射光L_Fが出射面に対して垂直となるように配置する。これにより、プリズム面からの出射光L_Fにいわゆるコマ収差が生じない。
【００３２】
次に、上述の光学装置の動作を説明する。
発光部１４の半導体レーザＬＤから出射したレーザ光が、第１の反射鏡１３により反射されて、光学素子１７表面に対し斜め上方に出射光L_Fを生じる。この出射光L_Fは、ウエッジプリズム２０の斜面２０ａを透過して、収束手段１８例えば対物レンズにより収束されて、被照射部１２例えば光学ディスクに照射される。
【００３３】
そして、被照射部１２によって出射光L_Fが反射されることにより、戻り光L_Rを生じる。戻り光L_Rは、再度収束手段１８により収束されて、ウエッジプリズム２０の斜面２０ａに垂直に入射する。さらに戻り光L_Rは、この斜面２０ａを透過して光学素子１７表面の共焦点近傍に入射する。このとき、戻り光L_Rの一部が受光部１５の一部として共焦点近傍に配置された２分割フォトディテクタPD_1，PD_2で受光されて、トラッキングサーボ信号の検出が行われる。
【００３４】
さらに戻り光L_Rの他の一部が、共焦点近傍すなわち戻り光L_Rの回折限界領域内に配置された第２の反射鏡２１により反射され、反射光がウエッジプリズム２０の上面２０ｂに向かう。そして、この反射光がウエッジプリズム２０の上面２０ｂに形成された反射面（すなわち第３の反射鏡）１９において再度反射されて、受光部１５の一部として光学素子１７表面の共焦点から離れた位置に形成された２分割フォトディテクタPD_3，PD_4で受光されて、フォーカスサーボ信号の検出が行われる。
【００３５】
この光学素子１７における各種信号の検出は次のように行う。
【００３６】
トラッキングサーボ信号の検出は、２分割フォトディテクタPD_1，PD_2を用いて、プ

ッシュプル法によって行う。そして、例えば差信号（$PD_1 - PD_2$）を検出信号として、トラッキングサーボ信号を検出する。

【００３７】

フォーカスサーボ信号の検出は、２分割フォトディテクタPD_3，PD_4を用いて、ナイフエッジ法によって行う。このとき前述のようにフォトディテクタの中心に、反射面１９による反射光の光軸が位置し、２分割フォトディテクタがそれぞれこの光軸について互いに対称となるように配置する。

さらに、光学系が合焦しているときに、２つのフォトディテクタの信号強度が等しくなるように、すなわち$PD_3 = PD_4$となるように２分割フォトディテクタの位置を設定する。

【００３８】

ここで、ナイフエッジ法によるフォーカスサーボ信号の検出について説明する。

まず、通常行われているナイフエッジ法によるフォーカスサーボ信号の検出は、図４に示すように、収束手段１８の焦点位置にナイフエッジ５０を配置し、このナイフエッジ５０により、図中光軸より下の部分が遮られるようにする。

【００３９】

被照射部１２において出射光L_Fが合焦している場合には、戻り光L_Rはナイフエッジ５０が配置された正規の焦点位置で焦点を結び、ナイフエッジ５０に遮られることなく受光部のフォトディテクタPD_A，PD_Bに均等に照射され、これらフォトディテクタPD_A，PD_Bにおける信号が等しくなる。

【００４０】

被照射部１２が図中点線の位置にδだけずれて、出射光L_Fが被照射部１２で焦点を結ばない場合には、戻り光L_Rは図中点線（L_R'）で示すように、ナイフエッジ５０の先の位置で焦点を結ぶ。ところが、このとき光軸より下の部分の光はナイフエッジ５０によって遮られるため、戻り光L_RはフォトディテクタPD_Bには照射されるが、フォトディテクタPD_Aには照射されない。

【００４１】

一方、被照射部１２が点線の位置と逆にずれた場合には、戻り光L_Rはナイフエッジ５０より手前の位置で焦点を結び、ナイフエッジ５０で光軸より下の部分が遮られて、フォトディテクタPD_Bには照射されず、フォトディテクタPD_Aにのみ照射される。

【００４２】

そしてフォトディテクタに接続された差動増幅器５５等を用いて、信号（$PD_A - PD_B$）あるいは（$PD_A - PD_B$）／（$PD_A + PD_B$）を検出信号とすることにより、検出を行うことができる。

【００４３】

本発明の光学装置によるフォーカスサーボ信号の検出は、このナイフエッジ法を応用して行うものである。

【００４４】

図５Ａは、本発明の光学装置における光路の模式図を示した図である。

図５Ａに示すように、被照射部１２からの戻り光L_Rは、収束手段１８により収束されて、共焦点位置面Ｓとなる光学素子１７の表面で焦点を結び、しかもこの表面が反射面となっていることから、ここで反射して、さらにウエッジプリズム表面の反射面１９で反射して、図５Ａ中下方のフォトディテクタPD_A，PD_Bに照射される。

【００４５】

光学素子１７表面には、図中光軸から下の部分に無反射コート（ＡＲコート）されたナイフエッジ面２２が形成され、このナイフエッジ面２２では戻り光L_Rは反射されず、図４のナイフエッジ５０と同様の働きをする。

【００４６】

被照射部１２において出射光L_Fが合焦している場合には、戻り光L_Rは正規の焦点位置、すなわち共焦点位置面Ｓである光学素子１７表面で焦点を結び、ナイフエッジ面２２に

は戻り光L_Rが照射されないことから、この共焦点位置面Ｓで戻り光L_Rがそのまま反射され、受光部のフォトディテクタPD_A，PD_Bに均等に照射され、これらフォトディテクタPD_A，PD_Bにおける信号が等しくなる。

【００４７】

被照射部１２が図中点線の位置にδだけずれて、出射光L_Fが被照射部１２で焦点を結ばない場合には、戻り光L_Rは図中点線で示すように、共焦点位置面Ｓである光学素子１７表面の先の位置で焦点を結ぶ。ところが、このとき光軸より下の部分の光はナイフエッジ面２２により反射されないため、戻り光L_Rは点線のようにフォトディテクタPD_Aには照射されるが、フォトディテクタPD_Bには照射されない。

【００４８】

一方、被照射部１２が点線の位置と逆にずれた場合には、戻り光L_Rは共焦点位置の光学素子１７表面より手前の位置で焦点を結び、ナイフエッジ面２２により光軸より下の部分の光が反射されないため、フォトディテクタPD_Aには照射されず、フォトディテクタPD_Bにのみ照射される。

【００４９】

そして、フォトディテクタに接続された差動増幅器５５等を用いて、信号（PD_A－PD_B）あるいは（PD_A－PD_B）／（PD_A＋PD_B）を検出信号とすることにより、例えば図５Ｂに示すような検出信号を得て、フォーカスサーボ信号の検出を行うことができる。

【００５０】

従って、図１および図３に示した実施例１の光学装置においては、例えば差信号（PD_3－PD_4）あるいは（PD_3－PD_4）／（PD_3＋PD_4）を検出信号として、フォーカスサーボ信号の検出を行うことができる。

【００５１】

前述の第２の反射鏡２１による反射光は、先に図３Ａに示したように、ウエッジプリズム２０内の出射光L_Fの光軸とは別の光路を経て、ウエッジプリズム２０内を伝搬する。従って、出射光L_Fと干渉することなく、ウエッジプリズム２０内を多重反射しながら伝搬していく。

【００５２】

本発明による光学装置によれば、ウエッジプリズム２０から、そのまま収束手段および被照射部に向かうので、従来からあるホログラム素子を用いた光学ピックアップのように、ホログラム素子で出射光が回折されて±１次回折光を生じて、これに伴う光量の損失が発生することがない。

従って、光源のレーザＬＤの出力を従来より低く設定でき、これにより発光部における発熱量を抑制することができる。

【００５３】

また通常出射光から１次回折光を生じるとき、この回折光が対物レンズに入射して干渉を起こさないように、回折光が対物レンズの瞳面外に伝搬する設計が必要となる。

本発明の光学装置によれば、この設計の制約がなくなり、半導体レーザＬＤの出力に伴い発生する熱の抑制や光学系の小型化等の課題を優先的に扱うことができる。

【００５４】

上述の例では、ナイフエッジ面２２を、半導体レーザＬＤ上面の、戻り光L_Rの光回折限界外の部分のちょうど半分に形成するパターンとしたが、ナイフエッジ面２２のパターンは、被照射部１２が出射光L_Fの収束手段１３による焦点から外れた、すなわちデフォーカスしたときに、戻り光L_Rの光学素子１７表面に照射されるスポットが、ナイフエッジ面２２にかかって、反射光が減光されるようにすればよい。従って、上述の例の他にいくつかのナイフエッジ面２２のパターン形成例が考えられる。ナイフエッジ面２２のパターン形成の例を次に示す。

【００５５】

図６Ａおよび図６Ｂは、図１および図３に示した実施例１の光学装置における、光学素子

１７の表面に形成するナイフエッジ面２２のパターン形成の例をそれぞれ示す。
図６Ａに示すパターン（パターン１）は、図３Ｂに示したものと同一のパターンである。
【００５６】
ナイフエッジ面２２の作製は、半導体の製造上一般に広く用いられている手法を用いて、マスクやアライメントの精度で、かつバッチ処理により行うことができる。
また、もし製造工程上、図６Ａに示すようなナイフエッジ面２２の作製が困難な場合には、図６Ｂに示すように、境界線を直線として形状を単純化したパターン（パターン２）を形成する。
【００５７】
ナイフエッジ面２２の形成は、前述のように鏡面である結晶成長面上に無反射コートを行って形成する方法の他に、半導体レーザＬＤ上面に絶縁膜などの反射率の低い膜を形成した後に、ナイフエッジ面２２以外の部分に金属膜など高反射膜を形成する方法もある。いずれの方法によっても、光学素子１７の製造工程中に一工程として容易に組み込むことができるため、簡素かつ低コストで形成できる。
このとき、第１の反射鏡１３を経て出射する出射光L_Fへの影響がないようにパターン形成を行う。
【００５８】
また、戻り光L_Rの共焦点位置面におけるスポット径は、光学系の倍率に依存するため、フォーカスサーボ信号の検出および光磁気信号の検出に供される光強度・光量も同じく光学系の倍率に依存する。
【００５９】
この実施例１の光学装置における収束手段１８の光学素子１７側の開口数と上述のフォーカスサーボ信号の検出および光磁気信号の検出に供される光強度との関係を図７に示す。
図７は、収束手段１８の被照射部１２側の開口数NA_Dを０．４５として、収束手段１８の光学素子１７側の開口数NA_Cを変化させたとき、共焦点位置への戻り光L_Rに対する上述の信号検出に供する光量の比率の変化を示すものである。
このとき、ウエッジプリズム２０はＢＫ７等を用いて、共焦点光学系の光軸上における厚さを１ｍｍ、屈折率を１．５２とし、また発光部１４の位置および第１の反射鏡１３の立ち上げ角については、先の図２に示すように設定されている。光の強度分布はガウスビームの分布を取るとして計算を行っている。
【００６０】
例えばコンパクトディスクに用いられる光学ピックアップの倍率は、通常３．５～６倍程度である。これらを考慮すると、収束手段の光学素子１７側の開口数NA_Cは０．０７５～０．１２８程度となり、戻り光のうちの６～１９％程度がフォーカスサーボ信号に利用でき、信号検出に充分な光量が得られることがわかる。
【００６１】
また、収束手段の倍率を３．５倍、５倍としたときのフォーカスサーボ信号を計算し、その曲線をそれぞれ図８Ａ、図８Ｂに示す。図中、実線が図６Ａに示したナイフエッジ面２２のパターン（パターン１）、点線が図６Ｂに示したナイフエッジ面２２のパターン（パターン２）とした場合のフォーカスサーボ信号である。
いずれも問題なく信号検出を行うことが出来る。
【００６２】
一方、ナイフエッジ面２２のパターンは、図６Ａのパターン（パターン１）が基本であるが、フォーカスサーボ信号の検出に供する光量を増加させ、かつ信号のＳ字状の曲線の質を維持するには、図９Ａに示すパターン形成の例（パターン３）のように、第１の反射鏡１３に対して、トラッキングサーボ信号の検出を行うフォトディテクタPD_1，PD_2と同じ側にもナイフエッジ面２２を形成するのがよい。この場合、PD_1およびPD_2にある程度の反射率をもたせるように、フォトディテクタ上に反射膜などを形成する必要がある。
【００６３】

また、第１の反射鏡１３に対して、トラッキングサーボ信号の検出を行うフォトディテクタPD_1，PD_2と同じ側にはナイフエッジ面２２を形成しない場合でも、フォトディテクタPD_1およびPD_2に一定の反射率を設け、半導体レーザＬＤ上の反射面による反射光と、フォトディテクタでの反射光を、同一のフォトディテクタPD_3，PD_4で受光検出することにより、信号のレベルを立ち上げ、Ｓ／ＮやＣ／Ｎ等に有利な信号を得ることができる。

【００６４】

図９Ａに示したパターン３と同様な観点によれば、図９Ｂに示すように、境界線をエアリーディスクに外接する直線とした、単純化した形状のナイフエッジ面２２のパターン（パターン４）をとることもできる。

【００６５】

また、パターンの形成しやすさが図９Ｂに示したパターン４と同程度で、パターン４よりもフォーカスサーボの検出信号の感度を高めるには、図１０Ｃおよび図１０Ｄに示すように、境界線を直線として、エアリーディスクを取り囲むようにナイフエッジ面２２のパターン（パターン５およびパターン６）を形成するとよい。

【００６６】

次に、この実施例１の光学装置の製造方法の例を図面を参照して説明する。

まず１つの方法として、ウエハー・バッチ・プロセスを用いる方法を図１３Ａ～図１３Ｅに示す。

【００６７】

図１３Ａに示すように、あらかじめ発光素子と受光素子を有するＣＬＣ構成のデバイス（すなわち光学素子１７）を多数形成した半導体ウエーハ３１と、ウエッジプリズムとなるガラスウエーハ３０を用意する。図中３１ａがデバイス１個分を示す。

【００６８】

次に、図１３Ｂに示すように、これらガラスウエーハ３０と半導体ウエーハ３１を、例えばＵＶ樹脂（紫外線硬化樹脂）等で接着し、積層体３２を形成する。ＵＶ樹脂を用いる場合には、後に紫外線を照射して接着固化させる。ガラスウエーハ３０は、既にウエッジプリズム２０の形状に形成されたものを用いてもよく、あるいは、積層体３２を形成した後にガラスウエーハ３０に斜面２０ａを形成してウエッジプリズム２０を形成することもできる。

この接着の後に、ガラスウエーハ３０表面（図中上面）に反射膜や無反射膜等を形成する。

【００６９】

次に、半導体ウエーハ３１の裏面をラッピングし、図示しないが、半導体ウエーハ３１にコンタクトホール３４や電極パッド、配線などを形成する。

その後、図１３Ｃに示すように、積層体３２を縦横に切断し、素子３２ａを得る。この例の素子３２ａは、図１３Ｅに示すようにデバイス２個分の大きさに切断される。

【００７０】

次に、図１３Ｄに示すように、この素子３２ａをヒートシンクを兼ねた配線基板３３上にマウントする。

このとき、図１３Ｅに拡大図を示すように、配線基板３３上に素子３２ａがマウントされる。

【００７１】

図示しないが、さらにこれを単位デバイス毎に切断して、ウエッジプリズム２０と光学素子１７が固定された光学装置が得られる。

【００７２】

このときの貼り合わせの手法について、図１４Ａおよび図１４Ｂに、図１３Ｂに相当するウエーハを貼り合わせた状態の側面図を示す。図１３Ｂではガラスウエーハ３０表面の傾斜面を表現していないが、図１４Ａおよび図１４Ｂにはこの傾斜面、すなわち後にウエッジプリズム２０のウエッジ角θを有する面となる傾斜面を表現している。

【００７３】
図１４Ａに示すように、ガラスウエーハ３０と半導体ウエーハ３１との隙間は、ガラスウエーハ３０と同等の屈折率を有する接着剤３６で充填する。このように充填しないとコマ収差が発生し、光学ディスクの再生の場合に問題が生じる。ここで、この接着剤３６の充填部は、半導体レーザＬＤの発光位置と近接しているため、例えば再生時の出射出力を数ｍＷ程度と仮定すると、局部的に２００℃程度まで温度上昇することがある。そこで接着剤３６には、例えば耐熱性を有するシリコン系やエポキシ系の接着剤を用いることが好ましい。
【００７４】
また、接着剤で隙間を充填する代わりに、図１４Ｂに示すように、ＳＯＧ（スピンオンガラス）３７により隙間を充填した後、ＳＯＧ３７とガラスウエーハ３０を接着剤３６で接着することもできる。
【００７５】
図１４Ａおよび図１４Ｂに示したように、傾斜面が形成されたガラスウエーハを、以下ウエッジプリズムアレイとする。このウエッジプリズムアレイの製造方法には、大別して２種類の製造工程が考えられる。一つはガラスプレス技術による製造工程、もう１つはガラス研削技術による製造工程である。各製造工程を、それぞれ図１５Ａ～図１６Ｇと図１７Ａ～図１７Ｅに示す。
【００７６】
ガラスプレス技術による製造工程は、次に示す工程に従って行われる。
まず、図１５Ａに示すように、例えば超鋼からなる台形柱形状の金型４０を用意する。
次に、図１５Ｂに示すように、この台形柱形状の金型４０を数個揃えて並べて、コ字状の金型４１により固定する。
【００７７】
このようにして、図１５Ｃに示すような、台形柱形状の金型４０数個とコ字状の金型４１からなるウエッジプリズムアレイ用の金型４２を作製する。
【００７８】
次に、このウエッジプリズムアレイ用の金型４２を用いてプレス工程を行う。図１６Ｄに示すように、ウエッジプリズムアレイ用の金型４２にガラス材料４４を流し込み、これの上を押圧金具４３で押さえて、上方から押圧してプレスを行う。
【００７９】
こうしてそれぞれ図１６Ｅに側面図、図１６Ｆに平面図を示すようなウエッジプリズムアレイ４５を形成する。
【００８０】
さらに図１６Ｇに示すように、ＣＬＣ構成の光学素子が形成された例えばＧａＡｓからなる半導体ウエーハ３１とこのウエッジプリズムアレイ４５を必要個数（図１６Ｇでは４個）接着する。
【００８１】
この後は、１つ１つのデバイスに切断して、目的の光学素子１７とウエッジプリズム２０が接着された光学装置を得る。
【００８２】
一方、ガラス研削技術による製造工程は、次に示す工程に従って行われる。
まず、図１７Ａに示すように、ＣＬＣ構成の光学素子が形成された、例えばＧａＡｓからなる半導体ウエーハ３１とガラスウエーハ３０とを貼り合わせる。
この貼り合わせの方法は、前述のように接着剤による接着、あるいはＳＯＧ（スピンオンガラス）を半導体ウエーハ３１の表面に形成した後、ＳＯＧの表面にラッピングを行った後に接着を行ってもよい。
このようにして、図１７Ｂに示すように、ガラスウエーハ３０と半導体ウエーハ３１からなる積層体３２が形成される。
【００８３】

次に図１７Ｃに斜視図、図１７Ｄに側面図を示すように、ドーナツ形状のダイヤモンド砥石４６により、ガラスウエーハ３０表面を斜めに研削し、傾斜面を形成する。このとき用いるダイヤモンド砥石４６は、光学グレードの研削面が得られるように、砥石の粗さや研削スピード等の条件を設定する。

【００８４】

こうして図１７Ｅに示すように、半導体ウエーハ３１上にウエッジプリズムアレイ４５が形成される。

【００８５】

ウエッジプリズム２０は、上述のようにガラスプレス技術、あるいはガラス研削技術、ガラスモールド技術等により製造するために、その形状は比較的大きい自由度を有している。

【００８６】

また、ウエッジプリズム２０を小型化するには、次のようにすることができる。

図１１に本発明の光学装置の他の例（以下実施例２とする）の側面図を示す。実施例２の光学装置は、出射光L_Fおよび戻り光L_Rが通過する場所が前述の実施例１の場合と同じ位置とされる一方で、反射面１９が形成される表面をより薄く形成してなる。この反射面１９が形成された部分が薄くされたことにより、反射光の水平方向の移動距離が小さくなり、光学素子１７およびウエッジプリズム２０の図中左右の大きさを小さくすることができる。

【００８７】

その他の構成については、実施例１の光学装置と同様の構成であるので、実施例１と対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。

また、各種信号の検出も実施例１と同様にして行うことができる。

【００８８】

次に、図１２Ａに本発明の光学装置の別の例（実施例３）の側面図を示す。

図１２Ａの光学装置は、前述の実施例１の光学装置に対して、ウエッジプリズム２０１の上面を、図１２Ｂに示すように下向きのウエッジ面、または図１２Ｃに示すように上向きのウエッジ面とした構成である。

【００８９】

そして、このウエッジ面の左右で反射光を分割し、２つの２分割フォトディテクタPD_3，PD_4およびPD_5，PD_6で受光してフォーカスサーボ信号を受光検出する。この場合には、半導体レーザＬＤ上にナイフエッジ面２２を形成する必要がなくなる。

その他の構成については、実施例１の光学装置と同様の構成であるので、実施例１と対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。

【００９０】

この実施例３の光学装置におけるフォーカスサーボ信号の検出は次のように行う。

２つの２分割フォトディテクタPD_3，PD_4およびPD_5，PD_6は、合焦しているときに、２分割フォトディテクタの受光量が等しく、すなわち$PD_3 = PD_4$，$PD_5 = PD_6$となるように配置する。この場合には、図１２Ｂおよび図１２Ｃにおいて、図中それぞれ実線で示すように、ウエッジプリズム表面で反射した光が２分割フォトディテクタに照射される。

【００９１】

ここで被照射部１２例えばディスクがずれた場合には、ウエッジプリズム２０１上面の中央で反射する光は合焦時と同じで、ウエッジプリズム２０１上面に照射される光束が、図１２Ｂおよび図１２Ｃにおいて、図中点線に示すように拡がり、これにより反射した光がフォトディテクタに照射されるスポットが図１２Ｂでは外側、図１２Ｃでは内側にそれぞれ拡がる。従って、図１２Ｂでは外側、図１２Ｃでは内側のフォトディテクタの方がそれぞれ受光量が多くなる。

【００９２】

また被照射部１２が逆方向にずれた場合には、図示しないが同様にして、図１２Ｂの場合

では内側、図１２Ｃの場合では外側のフォトディクタの方が受光量が多くなる。
【００９３】
従って、例えば｛（PD_3 －PD_4 ＋（PD_6 －PD_5 ）｝を検出信号とすれば、合焦の場合にはこの差信号が０となり、被照射部１２がずれた場合にはその方向に応じて符号の異なる信号が得られ、フォーカスサーボ信号の検出を行うことができる。
【００９４】
尚、トラッキングサーボ信号やＲＦ信号等の各種信号の検出は、実施例１と同様にして行うことができる。
【００９５】
本発明による光学装置において、さらに光磁気信号の検出を行う場合には、基本的にフォーカスサーボ信号を検出するフォトディテクタの手前に偏光検出系例えば検光子（ポラライザ）を配置形成するか、あるいはトラッキングサーボ信号の検出を行う共焦点近傍のフォトディテクタ上に検光子（ポラライザ）を付加するか、いずれかの配置を採ることにより、光磁気信号が検出できる。
本発明を適用した光磁気信号の検出を行う光学装置の例を次に示す。
【００９６】
図１８に本発明を適用した光磁気信号の検出を行う光学装置の一例（以下実施例４とする）の斜視図を示す。図１８に示す実施例４の光学装置は、実施例１の光学装置に対して、ウエッジプリズム２０の上面２０ｂに２つの検光子２３ａ，２３ｂが配置形成されてなる。この検光子２３ａ，２３ｂが形成された部分は反射面としての機能を有する。
【００９７】
この検光子２３ａ，２３ｂは、検光子の検出方向が互いに９０°の角度をなし、かつ戻り光L_R の主たる偏光方向に対して、各検光子２３ａ，２３ｂの方向のなす角度が４５°となるように形成される。すなわち例えば、戻り光L_R の主たる偏光方向に対して、検光子２３ａの方向を時計回りに４５°、検光子２３ｂの方向を反時計回りに４５°の角度をなすように配置されてなる。
その他の構成は、実施例１の光学装置と同じであるので、実施例１の光学装置と同一の符号を付して重複説明を省略する。
【００９８】
この光学装置において、トラッキングサーボ信号およびフォーカスサーボ信号の検出は、実施例１の光学装置と同様に、それぞれ２分割フォトディテクタPD_1 ，PD_2 でトラッキングサーボ信号の検出を行い、２分割フォトディテクタPD_3 ，PD_4 においてフォーカスサーボ信号の検出を行うことができる。
【００９９】
光磁気信号の検出は、検光子２３ａ，２３ｂを通過した光を２分割フォトディテクタPD_3 ，PD_4 でそれぞれ受光検出する。このとき受光した光の偏光方向が、出射光の偏光方向に対して回転された向きにより、２つのフォトディテクタPD_3 とPD_4 における受光量に大小が生じる。
【０１００】
従って、例えば差信号（PD_3 －PD_4 ）を検出信号とすることにより、偏光方向が回転された向きに対応して検出信号の正負が変わるので、これにより光磁気信号の検出を行うことができる。
【０１０１】
図１９に本発明を適用した光磁気信号の検出を行う光学装置のさらに他の例（以下実施例５とする）の斜視図を示す。図１９に示す実施例５の光学装置は、実施例１の光学装置に対して、共焦点位置近傍に形成した２分割フォトディテクタPD_1 ，PD_2 上にそれぞれ２つの検光子２３ａ，２３ｂが配置形成され、ウエッジプリズム２０の上面２０ｂに反射面１９が配置形成されてなる。
【０１０２】
この検光子２３ａ，２３ｂは、互いに検出方向が９０°の角度をなし、かつ戻り光L_R の

主たる偏光方向に対して、各検光子２３ａ，２３ｂの検出方向のなす角度が４５°となるように形成される。すなわち例えば戻り光L_Rの主たる偏光方向に対して、検光子２３ａの方向を時計回りに４５°、検光子２３ｂの方向を反時計回りに４５°の角度をなすように配置されてなる。
その他の構成は、実施例１の光学装置および実施例４の光学装置と同様の構成であるので、これらの光学装置と同一の符号を付して重複説明を省略する。

【０１０３】
光磁気信号の検出は、検光子２３ａ，２３ｂを通過し、反射面１９で反射した光を２分割フォトディテクタPD_3，PD_4でそれぞれ受光検出する。このとき受光した光の偏光方向が、出射光の偏光方向に対して回転された向きにより、２つのフォトディテクタPD_3とPD_4における受光量に大小が生じる。

【０１０４】
従って、例えば差信号（$PD_3 - PD_4$）を検出信号とすることにより、偏光方向が回転された向きに対応して検出信号の正負が変わるので、これにより光磁気信号の検出を行うことができる。

【０１０５】
尚、トラッキングサーボ信号やＲＦ信号等の各種信号の検出は、実施例１と同様にして行うことができる。

【０１０６】
図２０に本発明を適用した光磁気信号の検出を行う光学装置のさらに別の例（以下実施例６とする）の斜視図を示す。図２０に示す実施例６の光学装置は、実施例１の光学装置に対して、ウエッジプリズム２０の表面に２つの偏光ホログラム素子２５ａ，２５ｂが配置形成されてなる。偏光ホログラム素子２５ａ，２５ｂが形成された部分は、反射面としての機能を有する。

【０１０７】
この偏光ホログラム素子２５ａ，２５ｂは、互いに検出方向が９０°の角度をなし、かつ出射光L_Fの主たる偏光方向に対して、各偏光ホログラム素子２５ａ，２５ｂの方向のなす角度が４５°となるようにそのパターンが形成される。すなわち例えば出射光の偏光方向に対して、偏光ホログラム素子２５ａの方向を時計回りに４５°、偏光ホログラム素子２５ｂの方向を反時計回りに４５°の角度をなすように形成される。

【０１０８】
また受光部１５のフォトディテクタPD_3，PD_4は、偏光ホログラム素子２５ａ，２５ｂで光路が分割され回折された反射光を受光するために、それぞれ離れて形成される。
その他の構成は、実施例１の光学装置および実施例４，実施例５の光学装置と同様の構成であるので、これらの光学装置と同一の符号を付して重複説明を省略する。

【０１０９】
この光学装置において、被照射部１２からの戻り光L_Rは、第２の反射鏡２１によって反射され、偏光ホログラム素子２５ａ，２５ｂに照射された後、この偏光ホログラム素子２５ａ，２５ｂで回折される。このとき得られる回折光は、偏光ホログラム素子２５ａ，２５ｂの回折パターンにより所定の方向に進み、フォトディテクタPD_3およびPD_4に入射する。

【０１１０】
尚、フォーカスサーボ信号、トラッキングサーボ信号やＲＦ信号等の各種信号の検出は、実施例１と同様にして行うことができる。

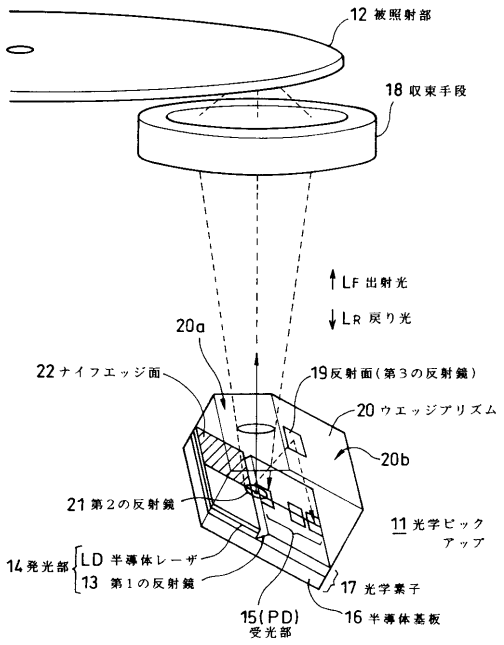
【０１１１】
光磁気信号の検出は、フォーカスサーボ信号の検出に用いる２分割フォトディテクタPD_3，PD_4により行う。光磁気信号は、出射光L_Fの偏光方向に対して信号の内容に応じていずれかの向きに偏光方向が回転されているため、これが上述の偏光ホログラム素子２５ａ，２５ｂにより回折されて、２分割フォトディテクタで受光検出される。そして、例えば差信号（$PD_3 - PD_4$）を検出信号とすれば、偏光方向が回転された向きに対応し

て検出信号の正負が変わるので、これにより光磁気信号の検出を行うことができる。
【０１１２】
上述したように、各実施例の光学装置において、装置全体がコンパクトで回折格子のパターンが単純で、かつ精密な調整が不要な光学装置例えば光学ピックアップを製造することができる。
【０１１３】
また、半導体レーザ光を効率よく光ディスクに照射できるので、超解像再生専用ディスクや記録再生ディスク用の光学ピックアップとして利用できる。特に、著しく小型軽量化が達成できるので、速いランダムアクセス速度が必要とされるデータディスク用に最適な光学ピックアップを構成できる。
【０１１４】
また、被照射部１２は、通常のＣＤのように凹凸記録ピットによる光ディスクや、光および磁界印加手段による記録を行う光磁気ディスクやマイクロディスクのみならず、相変化によって光学特性例えば反射率を変化させる記録態様による相変化ディスクの光学ピックアップに適用することもできる。
すなわち、記録は出射光L_Fを用いて行い、再生はそれぞれ戻り光L_RをフォトディテクタＰＤで再生信号を受光検出する構成とすることにより、これらのディスクを被照射部１２として適用できるものである。
【０１１５】
尚、上述の各例は本発明の一例であり、本発明の要旨を逸脱しない範囲でその他様々な構成が取り得るものである。
【０１１６】
【発明の効果】
本発明によれば、部品点数を削減し簡素な光学装置を構成できるため、組み立て工程や光軸などの位置調整工程等の工程の簡素化が実現でき、これにより光学装置が容易に低コストで製造できる。
【０１１７】
また光学装置の小型化および軽量化がはかられる他、装置の動作すなわち応答速度の向上がなされる。
【０１１８】
出射光を有効に利用できることから、従来のホログラム素子を用いた同様の系と比較して、より低い半導体レーザＬＤ出力で再生および記録ができ、これにより消費電力の低減がなされ、熱的に安定化する。
【０１１９】
また消費電力の低下に伴い、従来と同じ消費電力で、記録再生における線速度をより高速とすることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の光学装置の一例を示す構成図である。
【図２】図１の光学素子の発光部側面の拡大図である。
【図３】Ａ　図１の光学素子の側面図である。
Ｂ　図１の光学素子の平面図である。
【図４】通常のナイフエッジ法によるフォーカスサーボ信号検出を説明する光学系の構成図である。
【図５】Ａ　本発明の光学装置におけるナイフエッジ法によるフォーカスサーボ信号検出の光学系の概略構成図である。
Ｂ　フォーカスサーボ検出信号の曲線である。
【図６】ナイフエッジ面の形成パターンの例である。
Ａ　図３Ｂで示したパターンと同一のパターン例である。
Ｂ　図６Ａと別のパターン例である。
【図７】被照射部の光学素子側の開口数とフォーカスサーボ信号の検出に供される光量と

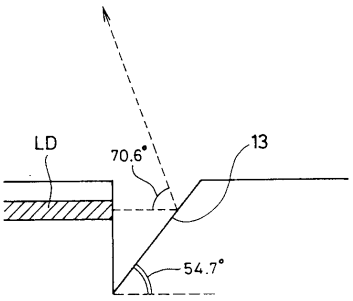
の関係を示す図である。
【図８】デフォーカス量とフォーカスサーボ信号の検出信号との関係を示す図である。
Ａ　光学系の倍率が５倍の場合である。
Ｂ　光学系の倍率が３．５倍の場合である。
【図９】Ａ、Ｂ　ナイフエッジ面の形成パターンの他の例である。
【図１０】Ｃ、Ｄ　ナイフエッジ面の形成パターンの他の例である。
【図１１】本発明の光学装置の他の例の光学素子の側面図である。
【図１２】本発明の光学装置のさらに他の例の光学素子の側面図である。
Ａ　第１の反射鏡と垂直な面から見た側面図である。
Ｂ、Ｃ　第１の反射鏡と平行な面から見た側面図である。
【図１３】Ａ～Ｅ　本発明の光学装置の製造方法の一例の製造工程図である。
【図１４】Ａ、Ｂ　本発明の光学装置の製造方法の一例（他の例）の一製造工程図である。
【図１５】Ａ～Ｃ　本発明の光学装置の製造方法のさらに他の例の一製造工程図である。
【図１６】Ｄ～Ｇ　本発明の光学装置の製造方法のさらに他の例の一製造工程図である。
【図１７】Ａ～Ｅ　本発明の光学装置の製造方法のさらに別の例の製造工程図である。
【図１８】本発明を適用した光磁気信号の検出を行う光学装置の一例の斜視図である。
【図１９】本発明を適用した光磁気信号の検出を行う光学装置の他の例の斜視図である。
【図２０】本発明を適用した光磁気信号の検出を行う光学装置のさらに他の例の斜視図である。
【図２１】従来の光学ピックアップの構成図である。
【図２２】ホログラム素子を用いた従来の光学ピックアップの構成図である。
【図２３】従来のミニディスク（ＭＤ）用光学ピックアップの構成図である。
【符号の説明】
１１　光学ピックアップ
１２　被照射部（光ディスク）
１３　第１の反射鏡
１４　発光部
１５　受光部
１６　半導体基板
１７　光学素子
１８　収束手段
１９　反射面（第３の反射鏡）
２０、２０１　ウエッジプリズム
θ　ウエッジ角
２１　第２の反射鏡
２１′　鏡面
２２　ナイフエッジ面
２３、２３ａ、２３ｂ　検光子
２５、２５ａ、２５ｂ　偏光ホログラム素子
３０　ガラスウエーハ
３１　半導体ウエーハ
３２　積層体
３２ａ　素子
３３　配線基板
３４　コンタクトホール
３６　接着剤
３７　ＳＯＧ
４０　台形柱形状の金型
４１　コ字状の金型

４２　　ウエッジプリズムアレイ用の金型
４３　　押圧金具
４４　　ガラス材料
４５　　ウエッジプリズムアレイ
４６　　ダイヤモンド砥石
５０　　ナイフエッジ
５５　　差動増幅器
Ｓ　　共焦点位置面
ＬＤ　　半導体レーザ
ＰＤ〔PD_1，PD_2，PD_3，PD_4，PD_5，PD_6〕　フォトディテクタ
PD_A，PD_B　フォトディテクタ
L_F　　出射光
L_R　　戻り光

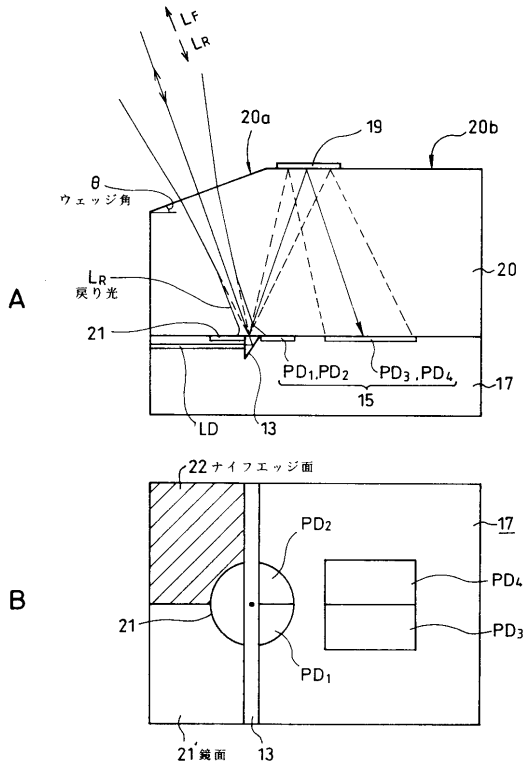
【図１】



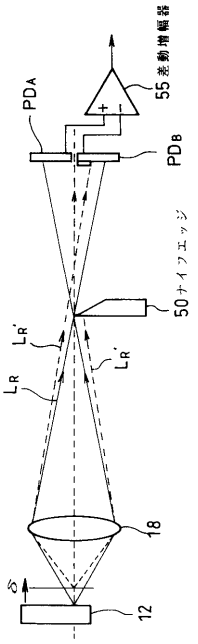
【図２】



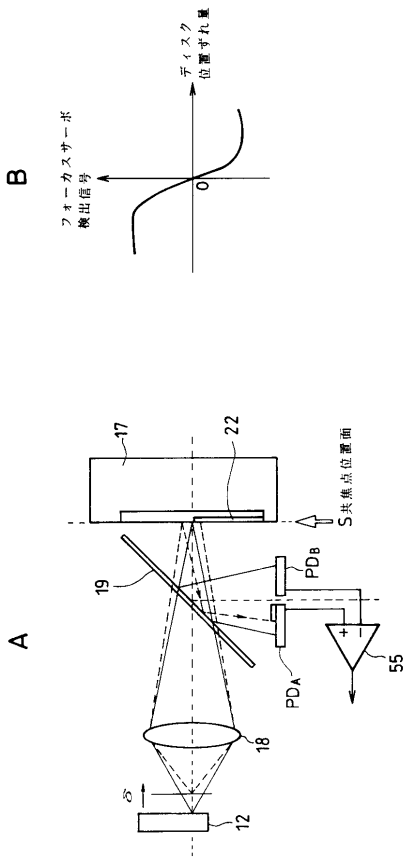
【図３】


A
B
L_F
L_R
20a
19
20b
θ
ウェッジ角
L_R
戻り光
20
21
PD_1,PD_2
PD_3,PD_4
15
17
LD
13
22 ナイフエッジ面
PD_2
17
PD_4
21
PD_3
PD_1
21' 鏡面
13

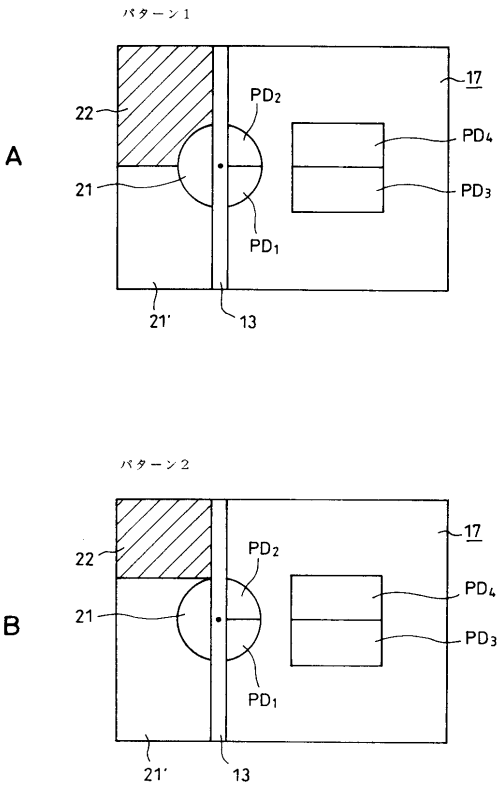
【図４】


55 差動増幅器
PDA
PDB
50 ナイフエッジ
L_R'
L_R'
L_R
18
δ
12

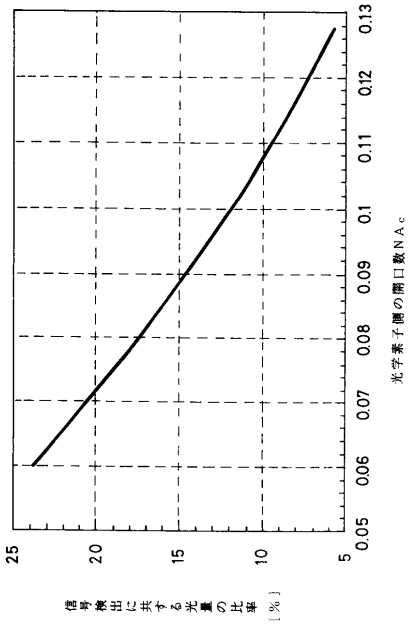
【図５】


B
ディスク位置ずれ量
フォーカスサーボ検出信号
0
A
17
22
S 共焦点位置面
19
PDB
PDA
55
18
δ
12

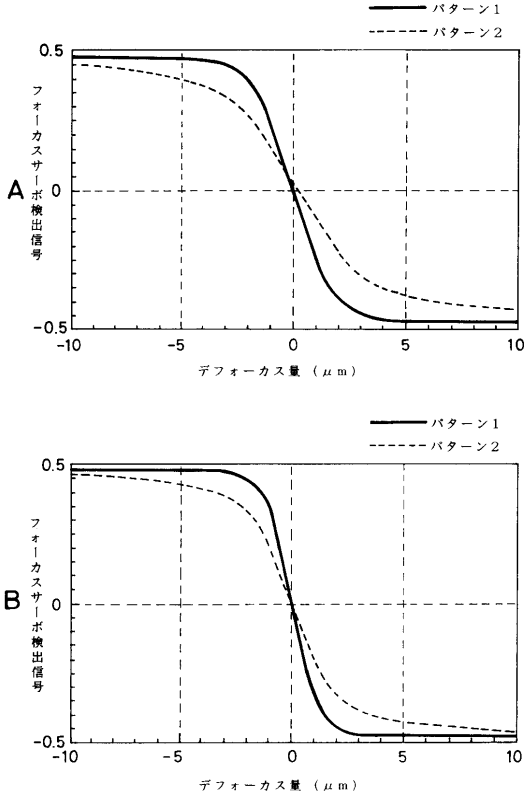
【図６】


パターン１
A
22
17
PD_2
PD_4
21
PD_3
PD_1
21'
13
パターン２
B
22
17
PD_2
PD_4
21
PD_3
PD_1
21'
13

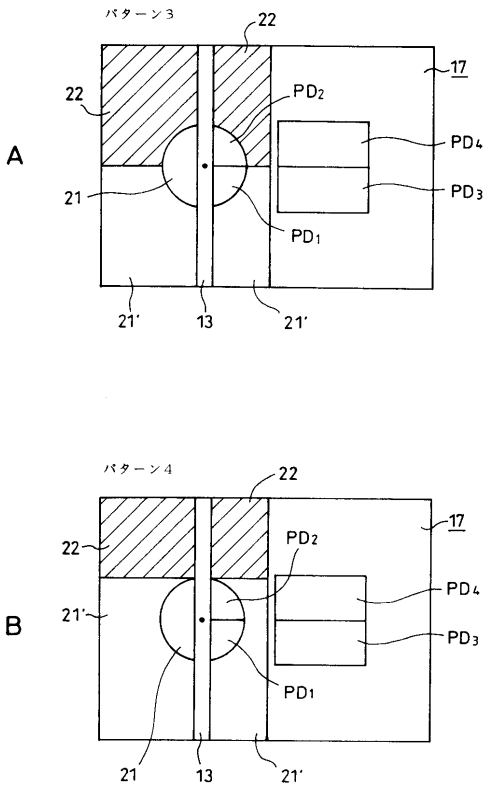
【図７】


0.13
0.12
0.11
0.1
0.09
0.08
0.07
0.06
0.05
光学素子側の開口数ＮＡｃ
25
20
15
10
5
信号検出に共する光量の比率［％］

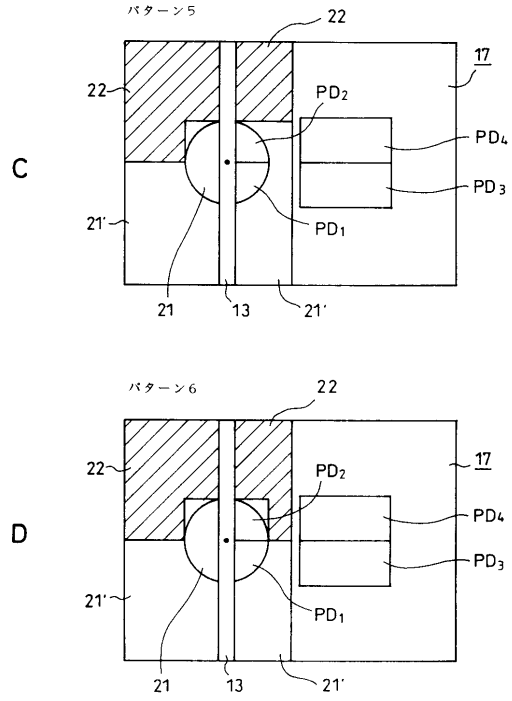
【図８】


パターン１
パターン２
A
B
0.5
0
-0.5
-10
-5
0
5
10
フォーカスサーボ信号電圧
デフォーカス量（μｍ）

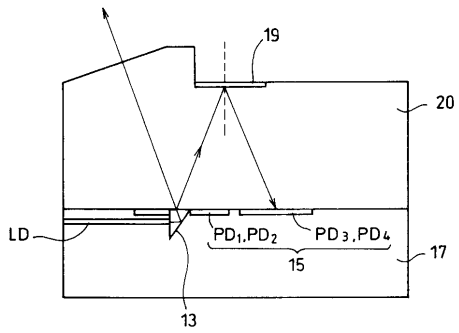
【図９】


パターン３
パターン４
A
B
22
17
21
21'
13
PD1
PD2
PD3
PD4

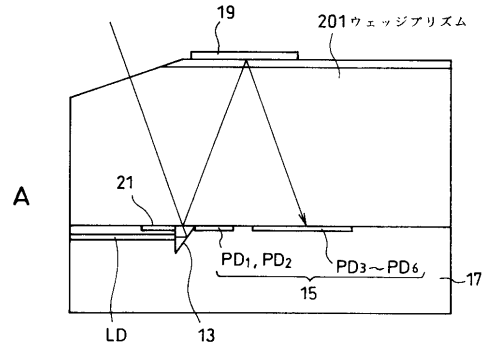
【図１０】

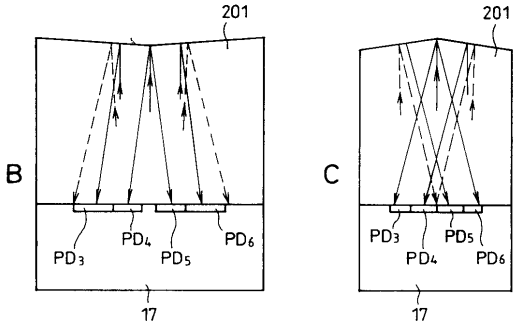

パターン５
パターン６
C
D
22
17
21
21'
13
PD1
PD2
PD3
PD4

【図１１】

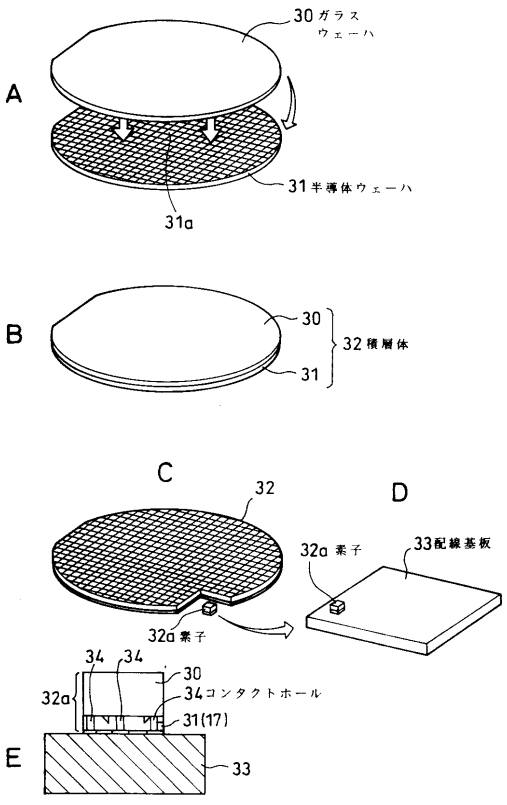


【図１２】

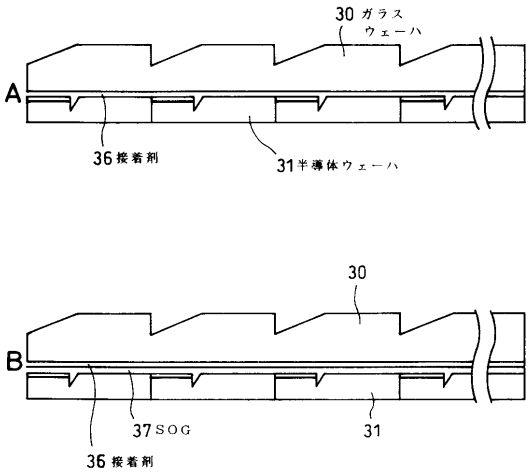




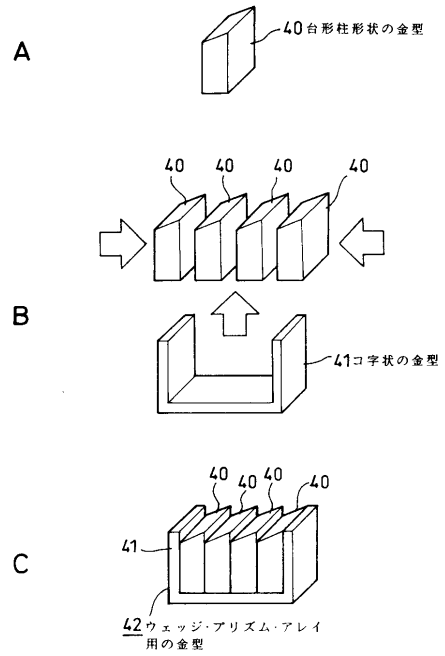
【図１３】



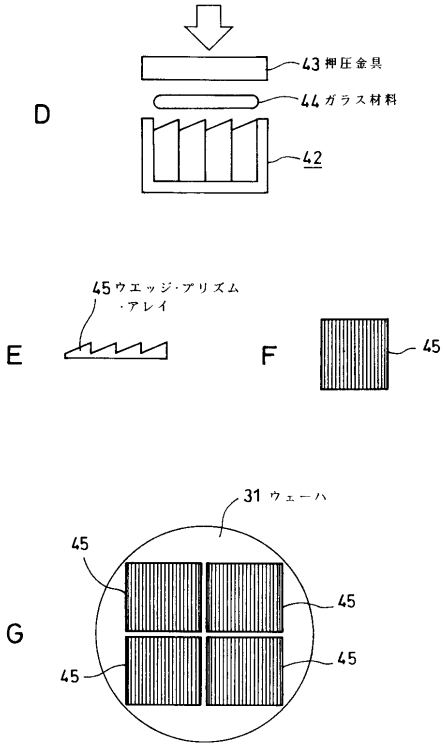
【図１４】



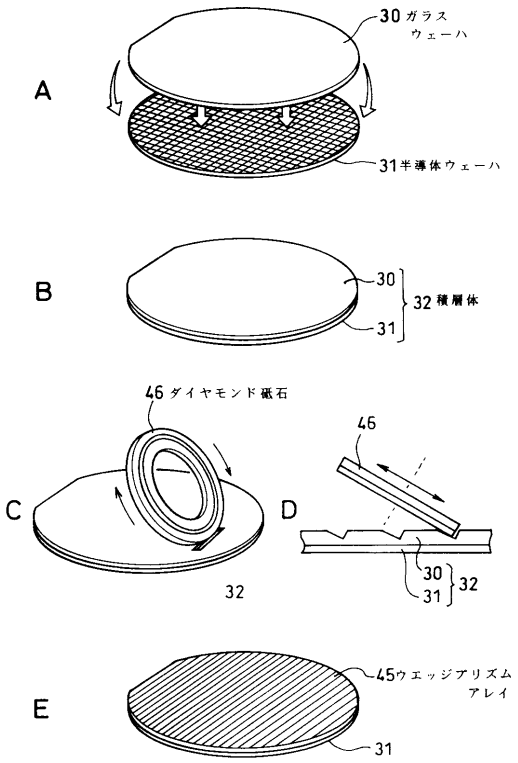
【図１５】



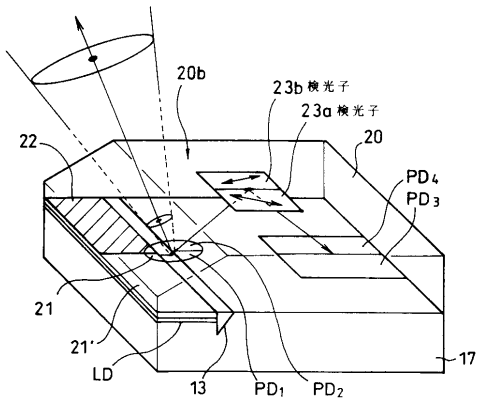
【図１６】



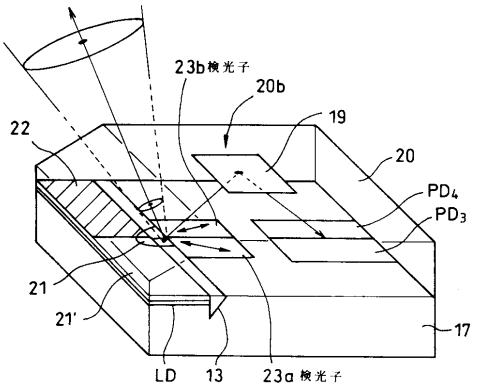
【図１７】



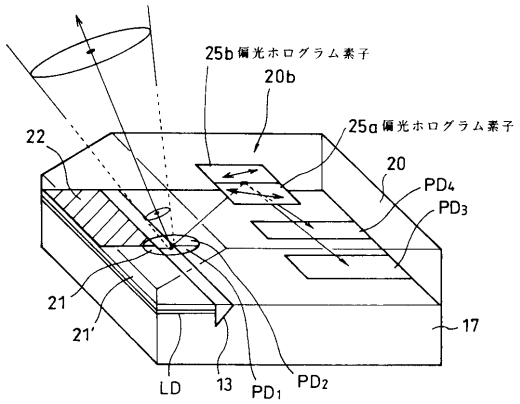
【図１８】



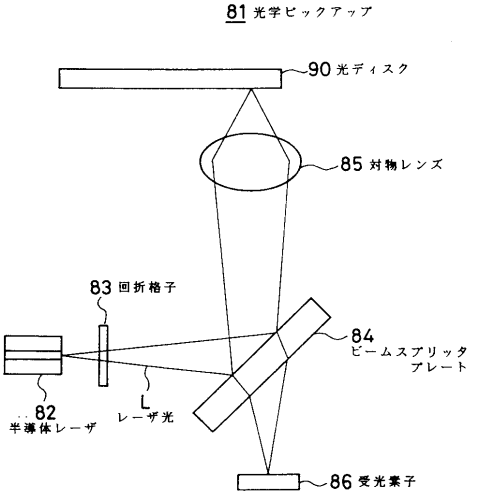
【図１９】



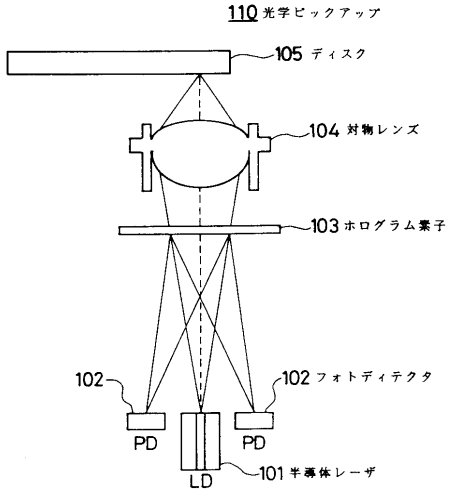
【図２０】



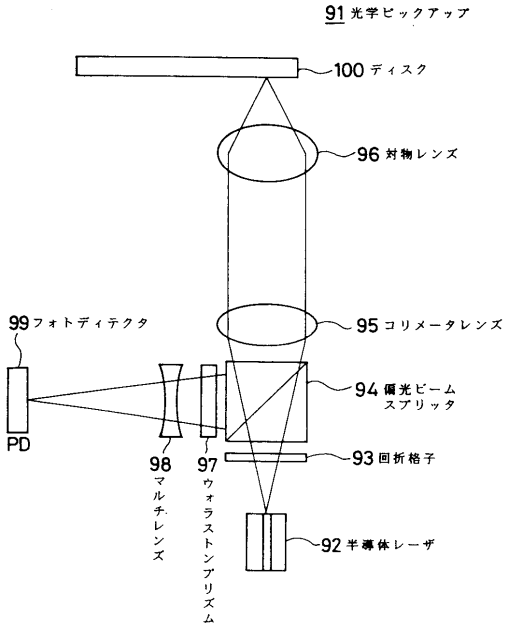
【図２１】



【図２２】



【図２３】



フロントページの続き

審査官　吉川　潤

(56)参考文献　特開平０４－０６９８２５（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１１４７４６（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１４９８３７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G11B 7/09 - 7/135