(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2009 年6 月11 日 (11.06.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/072472 A1

(51) 国際特許分類:
G11B 7/135 (2006.01) *G11B 7/13* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/071813

(22) 国際出願日: 2008 年12 月1 日 (01.12.2008)

(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2007-317567 2007 年12 月7 日 (07.12.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通二丁目５番５号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 永冨 謙司 (NAGATOMI, Kenji) [JP/JP]; 〒5030305 岐阜県海津市平田町者結１３０－７ Gifu (JP).

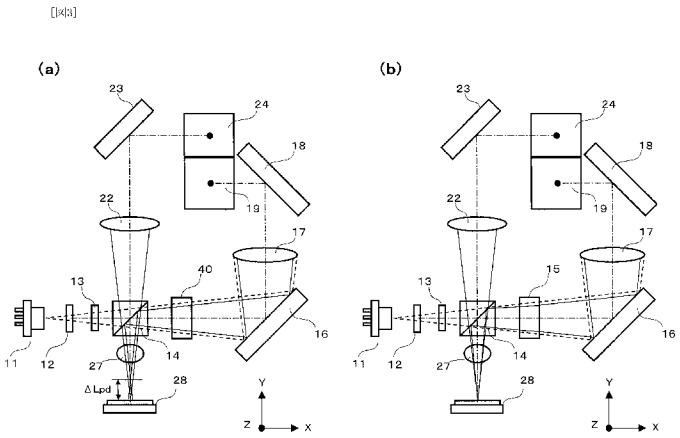
(74) 代理人: 芝野 正雅 (SHIBANO, Masanori); 〒5310071 大阪府大阪市北区中津１丁目１８番１８号 若杉ビル８階 芝野特許事務所 Osaka (JP).

(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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE,

[続葉有]

(54) **Title:** OPTICAL PICKUP DEVICE

(54) **発明の名称:** 光ピックアップ装置



(57) **Abstract:** Provided is an optical pickup device which can appropriately converge a light reflected from each disc via two objective lenses onto a light reception surface of a photo-detector. A birefringent element (15) has different refractive indexes in the laser light polarization direction (P polarization) when the laser beam goes from a polarization beam splitter (14) to an HD objective lens (21) (approach route) and in the laser beam polarization direction (S polarization) when the laser beam goes from the HD objective lens (21) (return route) to the polarization splitter (14). Accordingly, there arises an optical path difference ΔL between the optical paths of the laser beam in the approach route and the return route. By replacing a glass plate (40) with the birefringent element (15) having the optical path difference ΔL which coincides with a convergence position shift amount ΔLpd of the light reflected from the HD, it is possible to appropriately converge the reflected light from the HD onto the light reception surface of a photo-detector (28).

(57) 要約: 【課題】２つの対物レンズを経由した各ディスクからの反射光を光検出器の受光面上に適正に収束させ得る光ピックアップ装置を提供する。【解決手段】複屈折素子１５は、偏光ビームスプリッタ１４からＨＤ用対物レンズ２１に向かう際（往路）のレーザ光の偏光方向（Ｐ偏光）と、ＨＤ用対物レンズ２１から偏光ビームスプリッタ１４に向かう際（復路）のレーザ光の偏光方向（Ｓ偏光）とで屈折率が相違する。このため、往路と復路とで、レーザ光の光路に光路差ΔＬが生じる。この光路差ΔＬが、

[続葉有]

WO 2009/072472 A1

SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, 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

ＨＤからの反射光の収束位置のずれ量ΔＬｐｄに一致する複屈折素子１５をガラス板４０に替えて配置することにより、ＨＤからの反射光を光検出器２８の受光面上に適正に収束させることができる。

明 細 書

光ピックアップ装置

技術分野

[0001] 本発明は、光ピックアップ装置に関し、特に、異なる記録媒体に対して個別に対物レンズが準備された互換型の光ピックアップ装置に用いて好適なものである。

背景技術

[0002] 現在、青色波長のレーザ光を用いる光ディスクとして、BD(ブルーレイディスク)とHDDVD(High-Definition Digital Versatile Disc:以下「HD」と称する)の2つが存在する。これらは互いにカバー層の厚みが相違するため、両ディスクに対応可能な互換型の光ピックアップ装置では、各ディスクに適応する2つの対物レンズが配され、一つの半導体レーザから出射された青色波長のレーザ光が、光学系によって、それぞれの対物レンズに割り振られる構成となっている。

[0003] 以下の特許文献1には、一つの光源から出射されたレーザ光を2つの対物レンズに振り分けるタイプの光ピックアップ装置が記載されている。ここでは、レーザ光を2つの対物レンズに振り分けるために、液晶セルと偏光ビームスプリッタが用いられている。すなわち、液晶セルによってレーザ光の偏光方向が偏光ビームスプリッタに対しP偏光とS偏光の何れかに変化される。P偏光となった場合、レーザ光は偏光ビームスプリッタを透過して第1の対物レンズに導かれ、S偏光となった場合、レーザ光は偏光ビームスプリッタによって反射されて第2の対物レンズに導かれる。

特許文献1:特開平11－120606号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] この種の光ピックアップ装置では、各ディスクからの反射光を受光する光検出器の位置調整が必要となる。ここで、光検出器には、BD用の受光部とHD用の受光部が個別に配された構成のものと、共通の受光部にて各ディスクからの反射光を受光するよう構成されたものが存在する。何れの場合にも、通常、2つの対物レンズの何れか一方との間で光検出器の位置調整を行うと、他方の対物レンズとの間でも光検出器

の位置が適正となるように、光ピックアップ装置内の光学系が設計されている。

[0005] しかし、このように光学系が設計されていても、実際には、光学系を構成する光学部品の収差や複屈折、あるいは、偏光ビームスプリッタの形状誤差(偏光面に垂直な面で切断したときの断面形状が正方形ではない)などによって、何れか一方の対物レンズとの間で光検出器を位置調整すると、他方の対物レンズを経由したディスクからの反射光が光検出器上に適正に収束されない場合が起こり得る。

[0006] 本発明は、かかる問題を解消するためになされたものであり、2つの対物レンズを経由した各ディスクからの反射光を光検出器上に適正に収束させ得る光ピックアップ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

[0007] 本発明の第1の態様は、光ピックアップ装置に関する。本態様に係る光ピックアップ装置は、レーザ光源と、前記レーザ光源から出射されたレーザ光が入射される偏光ビームスプリッタと、前記偏光ビームスプリッタを経由した第1の偏光方向を有する第1のレーザ光が入射される第1の1／4波長板と、前記第1の1／4波長板を透過した前記第1のレーザ光が入射されるとともに第1の記録媒体に前記第1のレーザ光を収束させる第1の対物レンズと、前記偏光ビームスプリッタを経由した前記第1の偏光方向に直交する第2の偏光方向を有する第2のレーザ光が入射される第2の1／4波長板と、前記第2の1／4波長板を透過した前記第2のレーザ光が入射されるとともに第2の記録媒体に前記第2のレーザ光を収束させる第2の対物レンズと、前記第1および第2の記録媒体によって反射された前記第1および第2のレーザ光を受光する光検出器と、前記第2のレーザ光が適正に収束される位置に前記光検出器を位置調整した状態で、前記第1の対物レンズを経由した前記第1のレーザ光を前記光検出器上に適正に収束させるよう前記第1の記録媒体によって反射された第1のレーザ光の収束位置を調整する複屈折素子とを有する。

[0008] 本態様に係る光ピックアップ装置によれば、第2のレーザ光が適正に収束される位置に光検出器を位置調整した状態で、適宜、複屈折素子を第1のレーザ光の光路中に配することにより、第1の対物レンズを経由した第1のレーザ光を光検出器上に適正に収束させることができる。

[0009] 第1の態様に係る光ピックアップ装置において、前記複屈折素子は、前記偏光ビームスプリッタと前記第1の1／4波長板の間の前記第1のレーザ光が平行光でない光路中に、前記第1の偏光方向にて前記第1のレーザ光が透過するときと前記第2の偏光方向にて前記第1のレーザ光が透過するときとで屈折率が相違する状態で配置され得る。

[0010] この構成によれば、第1の偏光方向にて第1のレーザ光が透過するとき(往路)と、第2の偏光方向にて第1のレーザ光が透過するとき(復路)とで複屈折素子の屈折率が相違するため、往路において複屈折素子を透過する間の光路長と復路において複屈折素子を透過する間の光路長の間に光路差(ΔL)が生じる。よって、この光路差(ΔL)を調整することにより、第1の記録媒体にて反射された第1のレーザ光の収束位置と光検出器の受光面との間のずれ量(ΔLpd)を解消することができ、第1のレーザ光の収束位置を光検出器の受光面上に位置づけることができる。なお、この構成における複屈折素子の具体的調整方法およびその効果は、以下に示す実施の形態において、さらに明らかにする。

[0011] 第1の態様に係る光ピックアップ装置において、前記複屈折素子は、前記偏光ビームスプリッタと前記光検出器の間の前記第1および第2のレーザ光が平行光でない光路中に、前記第2の偏光方向にて前記第1のレーザ光が透過するときと前記第1の偏光方向にて前記第2のレーザ光が透過するときとで屈折率が相違する状態で配置され得る。

[0012] この構成によれば、第2の偏光方向にて第1のレーザ光が透過するときと、第1の偏光方向にて第2のレーザ光が透過するときとで複屈折素子の屈折率が相違するため、第1のレーザ光が複屈折素子を透過する間の光路長と第2のレーザ光が複屈折素子を透過する間の光路長の間に光路差(ΔL)が生じる。よって、この光路差(ΔL)を調整することにより、第1の記録媒体にて反射された第1のレーザ光の収束位置と光検出器の受光面との間のずれ量(ΔLpd)を解消することができ、第1のレーザ光の収束位置を光検出器の受光面上に位置づけることができる。なお、この構成における複屈折素子の具体的調整方法およびその効果は、以下に示す実施の形態において、さらに明らかにする。

[0013] なお、上記では、本発明の第1の態様を光ピックアップ装置の構成として抽出したが、光ピックアップ装置の製造方法ないし調整方法として本発明の第2の態様を抽出することも可能である。

[0014] すなわち、第2の態様に係る光ピックアップ装置の製造方法ないし調整方法は、上記第1の態様に係る構成を有する光ピックアップ装置において、適正な光学作用を有する複屈折素子を光学系内に配置する工程を有する。より詳しくは、上記第1の態様に係る構成の光ピックアップ装置に対し、前記第2のレーザ光が適正に収束される位置に前記光検出器を位置調整し、この状態で、前記第1の対物レンズを経由した前記第1のレーザ光を前記光検出器上に適正に収束させる作用を有する複屈折素子を光学系内に配置する。これにより、第1の対物レンズによって収束された第1のレーザ光が光検出器上に適正に収束される状態に光学系を設定することができる。

発明の効果

[0015] 以上のとおり本発明によれば、2つの対物レンズを経由した各ディスクからの反射光を光検出器の受光面上に適正に収束させ得る光ピックアップ装置を提供することができる。

[0016] 本発明の効果ないし意義は、以下に示す実施の形態の説明により更に明らかとなろう。ただし、以下の実施の形態は、あくまでも、本発明を実施化する際の一つの例示形態であって、本発明は、以下の実施の形態に記載されたものに何ら制限されるものではない。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]実施の形態に係る光ピックアップ装置の構成(光学系)を示す図

[図2]実施の形態に係る複屈折素子の構成を示す図

[図3]実施の形態に係る複屈折素子による収束位置の補正方法を説明する図

[図4]実施の形態に係る複屈折素子の選定方法を説明する図

[図5]実施の形態に係る複屈折素子の選定方法を説明する図

[図6]実施の形態に係る複屈折素子の選定方法を説明する図

[図7]実施の形態に係る光ピックアップ装置の変更例(光学系)を示す図

[図8]光ピックアップ装置の変更例における収束位置の補正方法を説明する図

[0018] ただし、図面はもっぱら説明のためのものであって、この発明の範囲を限定するものではない。

発明を実施するための最良の形態

[0019] 以下、本発明の実施の形態につき図面を参照して説明する。本実施の形態は、BDとHDに対応可能な光ピックアップ装置に本発明を適用したものである。

[0020] 図1は、光ピックアップ装置の構成(光学系)を示す図である。同図(a)は、光ピックアップ装置の光学系の要部平面図、同図(b)は、同図(a)の立ち上げミラー19、24からHD用対物レンズ21およびBD用対物レンズ26までの部分を図中のX軸方向に見たときの側面図である。同図(b)中、対物レンズホルダ31は内部の構造が分かるよう断面図にて示されている。

[0021] なお、以下では、偏光ビームスプリッタ14の偏光面に対しP偏光となる偏光方向を偏光ビームスプリッタ14との関係に限らず“P偏光”と称し、また、偏光ビームスプリッタ14の偏光面に対しS偏光となる偏光方向を偏光ビームスプリッタ14との関係に限らず“S偏光”と称する。

[0022] 同図(a)および(b)において、半導体レーザ11は、波長400nm程度のレーザ光を出射する。回折格子12は、半導体レーザ11から出射されたレーザ光をメインビームと2つのサブビームに分離する。

[0023] 偏光回転素子13は、制御信号に応じて、レーザ光の偏光方向を変化させる。具体的には、BDの記録／再生時には偏光ビームスプリッタ14の偏光面に対しS偏光となるようレーザ光の偏光方向を設定し、HDの記録／再生時には偏光ビームスプリッタ14の偏光面に対しP偏光となるようレーザ光の偏光方向を設定する。

[0024] なお、偏光回転素子13は、制御信号に応じて1／2波長板をレーザ光の光軸を軸として回転させる構成や、制御信号に応じて1／2波長板をレーザ光の光路に対し挿脱させる構成とすることができる。この他、光学結晶に電圧を印加したときの光電効果によって偏光特性を変化させるものや、液晶素子等を用いることもできる。

[0025] 偏光ビームスプリッタ14は、偏光回転素子13側から入射されるレーザ光をその偏光方向に応じて透過または反射する。

[0026] 偏光回転素子13によって偏光ビームスプリッタ14の偏光面に対しP偏光とされたレ

ーザ光は、偏光ビームスプリッタ14を透過した後、複屈折素子15(詳細は後述)を透過し、さらに、ミラー16によって反射された後、コリメートレンズ17によって平行光に変換される。その後、このレーザ光は、ミラー18によって反射され、さらに、立ち上げミラー19によってHD用対物レンズ21方向に反射される。

[0027] 1／4波長板20は、立ち上げミラー19によって反射されたレーザ光を円偏光に変換するとともに、ディスクからの反射光を、ディスクへ向かう際の偏光方向に直交する直線偏光(S偏光)に変換する。これにより、ディスクによって反射されたレーザ光は、偏光ビームスプリッタ14によって反射され、光検出器28へと導かれる。HD用対物レンズ21は、1／4波長板20側から入射されたレーザ光をHD上に収束させる。

[0028] 偏光回転素子13によって偏光ビームスプリッタ14の偏光面に対しS偏光とされたレーザ光は、偏光ビームスプリッタ14によって反射された後、コリメートレンズ22によって平行光に変換される。その後、このレーザ光は、ミラー23によって反射され、さらに、立ち上げミラー24によってBD用対物レンズ26方向に反射される。

[0029] 1／4波長板25は、立ち上げミラー24によって反射されたレーザ光を円偏光に変換するとともに、ディスクからの反射光を、ディスクへ向かう際の偏光方向に直交する直線偏光(P偏光)に変換する。これにより、ディスクによって反射されたレーザ光は、偏光ビームスプリッタ14を透過して、光検出器28へと導かれる。BD用対物レンズ26は、1／4波長板25側から入射されたレーザ光をBD上に収束させる。

[0030] アナモレンズ27は、ディスクによって反射されたレーザ光に非点収差を導入する。光検出器28は、受光面にHD／BDに共通の一つのセンサパターンを有し、HDおよびBDによって反射された各レーザ光(メインビーム／サブビーム)がそれぞれ対応するセンサパターンにて受光されるよう配置されている。4分割センサからの信号に基づいて、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号および再生信号が生成される。なお、光検出器28の配置方法と複屈折素子15の調整方法については、追って詳述する。

[0031] 上記2つの1／4波長板20、25と、HD用対物レンズ21およびBD用対物レンズ26は、同図(b)に示す如く、共通の対物レンズホルダ31に装着されている。この対物レンズホルダ31は、磁気回路とコイルからなる周知の対物レンズアクチュエータによっ

て、フォーカス方向およびトラッキング方向に駆動される。なお、対物レンズホルダ31には、通常、コイルが配される。同図には、対物レンズアクチュエータのうちコイル32のみ図示され、磁気回路は図示省略されている。

[0032] 次に、図2を参照して、複屈折素子15の構成について説明する。同図は、複屈折素子15をレーザ光軸に垂直な方向から見たときの図であり、レーザ光の光路が重ねて示されている。偏光ビームスプリッタ14からHD用対物レンズ21へと向かう往路においてレーザ光は同図の左から右へと進み、HD用対物レンズ21から偏光ビームスプリッタ14へと向かう復路においてレーザ光は同図の右から左へと向かう。

[0033] 複屈折素子15は、光学軸の方向がP偏光の偏光方向に平行となる状態で、レーザ光の光路中に配置されている。複屈折素子15は、光学軸に平行な偏光方向の光に対する屈折率(異常屈折率:ne)と、光学軸に垂直な偏光方向の光に対する屈折率(常屈折率:no)とが相違している。つまり、常屈折率(no)と異常屈折率(ne)は、ne＞noの関係にある。このため、往路においてレーザ光(P偏光)が透過する際の複屈折素子15の屈折率は異常屈折率(ne)となり、復路においてレーザ光(S偏光)が透過する際の複屈折素子15の屈折率は常屈折率(no)となる。

[0034] ここで、厚みがTsで屈折率がnsの媒質を光が透過する際の光路長は、Ts／nsである。よって、複屈折素子15の厚みをTとすると、レーザ光が往路と復路において複屈折素子15を透過することにより、次式で示す光路差ΔLが生じる。

[0035] ΔL＝(T／ne)－(T／no)…(1)

[0036] たとえば、複屈折素子15として方解石結晶を用いる場合、レーザ光の波長を405nmとすると、常屈折率(no)と異常屈折率(ne)は、それぞれ、

no＝1．681152

ne＝1．496907

である。よって、複屈折素子15の厚みTがT＝1mmであるときの光路差Lは、上記式(1)から、

ΔL＝0．073214mm

となる。

[0037] よって、この複屈折素子15を図1に示す位置に上記の状態で配置すると、往路と復

路においてΔL＝0．073214mmの光路差を生じさせることができ、この光路差ΔLだけ、HDからの反射光の収束位置を、アナモレンズ27から遠ざけることができる。

[0038] 図3は、複屈折素子15による収束位置の調整方法を模式的に示す図である。同図(a)は、複屈折素子15の代わりに、異常屈折率neと略同じ屈折率で複屈折素子15と同じ厚みのガラス板40を配置した場合を示し、同図(b)は、ガラス板40に替えて複屈折素子15を配した場合を示している。

[0039] 光ピックアップ装置の光学系は、通常、2つの対物レンズ21、26の何れか一方との間で光検出器28の位置調整を行うことにより、他方の対物レンズとの間でも光検出器28の位置が適正となるよう設計されている。しかし、実際には、たとえばBD用対物レンズ26との間で光検出器28の位置調整を行うと、HD用対物レンズ21を経由したHDからの反射光が光検出器28上に適正に収束されない場合が起こり得る。この要因として、光学系を構成する光学部品の収差や複屈折、あるいは、偏光ビームスプリッタの形状誤差(偏光面に垂直な面で切断したときの断面形状が正方形ではない)などが考えられる。

[0040] 本実施の形態では、複屈折素子15を配することにより、同図(b)に示す如く、HDからの反射光を光検出器28上に適正に収束させている。この場合、光学系の調整は、以下のようにして行われる。

[0041] (1)まず、同図(a)に示す如くガラス板40を配置した後、レーザ光をBD用対物レンズ26に導きつつ光検出器28からの出力信号を参照して、BDからの反射光が受光面上に適正に収束される位置に光検出器28を位置づける。

[0042] (2)次に、レーザ光をHD用対物レンズ26に導きつつ光検出器28からの出力信号を参照して、光検出器28の受光面に対するHDからの反射光の収束位置のずれ量(光軸方向のずれ量)ΔLpdを検出する。

[0043] (3)そして、このずれ量ΔLpdを打ち消す光路差ΔLを生じさせる複屈折素子15を選定し、選定した複屈折素子15を、同図(b)に示すように、ガラス板40に替えて配置する。

[0044] たとえば、図3(a)に示すように、ガラス板40を配置した状態において、HDからの反射光の収束位置がBDからの反射光の収束位置よりも距離ΔLpdだけ手前(アナ

モレンズ27側）にある場合には、ガラス板40を光路から抜き取り、代わりに、光路差ΔLが距離ΔLpdとなる複屈折素子15を、その光学軸がP偏光の偏光方向に平行となるよう配置する。

[0045] この場合、往路においては、複屈折素子15の屈折率（異常屈折率ne）がガラス板40の屈折率と同じであるため、往路の光路長は、ガラス板40を複屈折素子15に置き換える前後において不変である。このため、ガラス板40を複屈折素子15に置き換えても、レーザ光は、置き換える前と同じ状態にてHD用対物レンズ21に入射する。よって、レーザ光は、ガラス板40を複屈折素子15に置き換えても、置き換える前と同じ焦点位置に収束し、HDと焦点位置との関係は変わらない。

[0046] 一方、復路においては、複屈折素子15の屈折率（常屈折率no）がガラス板40と相違するため、復路の光路長は、ガラス板40を複屈折素子15に置き換える前後において変化する。つまり、上記の如く、常屈折率（no）と異常屈折率（ne）がne＞noの関係にある場合、ガラス板40を複屈折素子15に置き換えることによって復路の光路長が光路差ΔLだけ長くなる。よって、ガラス板40に替えて、光路差ΔLが距離ΔLpdとなる複屈折素子15を、その光学軸がP偏光の偏光方向に平行となるように配置すると、HDにて反射されたレーザ光の収束位置が、距離ΔLpdだけアナモレンズ27から離れる。これにより、HDにて反射されたレーザ光の収束位置が光検出器28の受光面上に位置づけられる。

[0047] なお、HDからの反射光の収束位置がBDからの反射光の収束位置よりもアナモレンズ27から離れている場合には、光学軸がS偏光の偏光方向に平行となるように、複屈折素子15を配置すれば良い。つまり、この場合は、上記の場合に比べ、複屈折素子15を、レーザ光軸を軸として90度回転した状態で配置すれば良い。

[0048] こうすると、上記の場合と異なり、ガラス板40を複屈折素子15に置き換える前後において、往路の光路長の方が複屈折素子15による光路差ΔLの分だけ長くなり、復路の光路長は不変となる。その結果、HDからの反射光の収束位置がこの光路差ΔLに基づく距離だけアナモレンズ27に近づくこととなり、これにより、HDからの反射光の収束位置が光検出器28の受光面上に近づく。よって、この光路差ΔLを調整することにより、HDからの反射光の収束位置を光検出器28の受光面上に位置づけること

ができる。

[0049] なお、光検出器28の受光面に対するHDからの反射光の収束位置のずれ量ΔLpdは、たとえば、以下のように、フォーカスエラー信号を参照することにより検出できる。

[0050] 図4は、収束位置にずれが発生したときのフォーカスエラー信号と再生信号が最良となる位置の関係を例示する図である。

[0051] 受光面に対し反射光の収束位置にずれが生じると、図示の如く、フォーカスエラー信号がゼロになる位置(オンフォーカス位置)と、再生信号が最良となる位置(たとえば、ジッタが最良となる位置)にずれが生じる。この場合、このずれ量ΔLobだけ対物レンズを変位させた位置が真のオンフォーカス位置となる。

[0052] ここで、このずれ量ΔLobは、たとえば、フォーカスエラー信号の振幅値PAから、オンフォーカス位置と再生信号が最良となる位置とを通る直線の傾きDを求め、この傾きDと、フォーカスエラー信号の差分ΔSfeとに基づいて求めることができる。なお、傾きDは、基準振幅値PA0のときの、オンフォーカス位置近傍の直線近似部分の傾きD0を予め保持しておき、このD0を、上記振幅値PAと基準振幅値PAとの関係をもとに修正することにより求められる。

[0053] 図5(a)は、図4のオンフォーカス位置にあるタイミングにおけるHD用対物レンズ21と光検出器28の状態を示す図である。なお、ここでは、便宜上、アナモレンズ27は、省略して検討がなされている。

[0054] この場合、HDからの反射光は光検出器28の受光面上に適正に収束された状態にあるが、HD上ではフォーカスずれが生じている。このフォーカスずれを補正するためには、HD用対物レンズ21を、上記の如くΔLobだけ変位させる必要がある。しかし、こうすると、同図(b)に示す如く、HDからの反射光の収束位置が光検出器28の受光面から光軸方向にΔLpdだけずれることとなる。

[0055] ここで、HD用対物レンズ21とコリメートレンズ17で構成される光学系の倍率をMとすると、収束位置のずれ量ΔLpdは、次式で求まる。

[0056] $\Delta Lpd = 2 \cdot \Delta Lob \cdot M^2 \quad \cdots \quad (2)$

[0057] よって、上記図4を参照して説明したようにしてHD用対物レンズ21のずれ量ΔLo

bを求め、さらに、求めたΔLobをもとに式(2)の演算を行うことにより、光検出器28の受光面に対するHDからの反射光の収束位置のずれ量ΔLpdを求めることができる。

[0058] 本実施の形態では、図3(a)のようにガラス板40を配置した状態で、上記の如くしてずれ量ΔLobを求め、さらに、求めたΔLobを式(2)に当てはめて、HDからの反射光の収束位置のずれ量ΔLpdが求められる。

[0059] そして、求めたΔLpdと同じ光路差ΔLを生じさせる複屈折素子15を、予め準備した数種の複屈折素子の中から選定し、選定した複屈折素子15が、ガラス板40と置き換えられ、図1に示す如く、レーザ光の光路中に配置される。

[0060] なお、複屈折素子15における光路差ΔLは、図6(b)に示すように、複屈折構造15aとガラス板15bを貼り合わせ、複屈折構造15aの厚みTを変えることにより、種々設定することができる。ここで、ガラス板15bの屈折率は、上記のガラス板40と同様、複屈折構造15aの異常屈折率neと同じとされ、複屈折素子15全体の厚みはT0に固定される。こうすると、複屈折素子15を透過する際に生じる光路差ΔLは、複屈折構造15aの厚みに依存することとなり、複屈折素子15毎に光路差ΔLを異なせることができる。

[0061] こうして、光路差ΔLの異なる数種の複屈折素子15を準備し、その中から、光路差ΔLが収束位置ΔLpdに等しくなる複屈折素子15を選択する。そして、選択した複屈折素子15が、同図(a)に示す如く、ガラス板40に置き換えて光路中に配置される。

[0062] なお、図6(b)では、複屈折構造15aとガラス板15bを貼り合わせ、複屈折構造15aの厚みTを変えることにより、複屈折素子15における光路差ΔLを変化させるようにしたが、複屈折素子15を、ガラス板15bを貼り合わせることなく、同じ厚みの複屈折構造にて構成し、常屈折率noを複屈折素子15毎に変えることにより、光路差ΔLを変化させるようにしても良い。

[0063] 以上、本実施の形態によれば、BDにて反射されたレーザ光が適正に収束される位置に光検出器28を配置した状態で、適正な光路差ΔLを与える複屈折素子15をガラス板40に替えて配置することにより、HDから反射されたレーザ光を光検出器28の

受光面上に適正に収束させることができる。また、この場合に必要な調整作業は、適正な複屈折素子15を選定し、これを、ガラス板40に替えてレーザ光の光路中に配するのみであるため、煩雑な調整作業が不要となり、作業性の向上を図ることができる。

[0064] 本発明は、上記実施の形態に何ら制限されるものではなく、また、本発明の実施形態も、上記の他に、種々の変更が可能である。

[0065] たとえば、上記実施の形態では、複屈折素子15を偏光ビームスプリッタ14とミラー16の間に配したが、これ以外の光路中に配することもでき、たとえば、図7に示すように、アナモレンズ27と光検出器28の間に複屈折素子15を配するようにしても良い。

[0066] たとえば、HDからの反射光の収束位置が光検出器28の受光面よりもアナモレンズ27側にある場合には、複屈折素子15を、光学軸がP偏光の偏光方向に平行となる状態で配置する。こうすると、複屈折素子15を透過する際に、BDからの反射光(P偏光)とHDからの反射光(S偏光)の間に光路差ΔLが生じ、この光路差ΔLによって、HDからの反射光の収束位置が光路差ΔLだけアナモレンズ27から離れることとなる。よって、この光路差ΔLを調整することによって、HDからの反射光の収束位置を光検出器28の受光面上に位置づけることができる。

[0067] なお、この場合には、BDにて反射されたレーザ光も複屈折素子15を透過することとなるため、BDにて反射されたレーザ光は、複屈折素子が配された状態では、複屈折素子が配置されていない場合に比べて、収束位置が変化することとなる。よって、この場合にも、上記と同様、複屈折素子15と同じ厚みで、その屈折率が複屈折素子15の異常屈折率neと同じであるガラス板40をアナモレンズ27と光検出器28の間に配置した状態で、BDからの反射光が適正に収束される位置に光検出器28の位置調整を行う。そして、この調整の後、適正な光路差ΔLを与える複屈折素子15をガラス板40に置き換えて配する。こうすると、複屈折素子15をガラス板15と置き換えても、BDからの反射光は光検出器28に適正に収束され、同時に、複屈折素子15によって、HDからの反射光を光検出器28上に適正に収束させることができる。

[0068] 図8は、複屈折素子15による収束位置の調整方法を模式的に示す図である。同図(a)に示す如く、HDからの反射光の収束位置Pが光検出器28の受光面よりもアナモレンズ27側にある場合には、同図(b)に示す如く、光路差ΔLがずれ量ΔLpdに等

しくなる複屈折素子15を、ガラス板40に替えて配置する。この場合、複屈折素子15は、上記の如く、光学軸がP偏光の偏光方向に平行となる状態で配置する。これにより、HDからの反射光の収束位置を光検出器28の受光面上に位置づけることができる。

[0069] なお、同図(c)に示す如く、HDからの反射光の収束位置Pが光検出器28の受光面よりもアナモレンズ27よりも離れている場合には、BDからの反射光の収束位置をずれ量ΔLpdだけアナモレンズ27から遠ざけて、BDからの反射光の収束位置とHDからの反射光の収束位置を一致させれば良い。この場合、複屈折素子15は、光学軸がS偏光の偏光方向に平行となる状態で配置される。このようにBDからの反射光の収束位置とHDからの反射光の収束位置を一致させた後、再度、BDおよびHDからの反射光が適正に収束される位置に光検出器28を位置調整すれば良い。

[0070] なお、同図(c)の場合には、ガラス板40を配置した状態で、先にHDからの反射光との関係で光検出器28を適正位置に調整し、その後、ガラス板40を、光路差ΔLがずれ量ΔLpdに一致する複屈折素子15に置き換えるようにしても良い。この場合も、複屈折素子15は、光学軸がS偏光の偏光方向に平行となる状態で配置される。

[0071] 本発明は、BD／HD互換型の光ピックアップ装置に限らず、他の方式の光ピックアップ装置にも適宜適用可能である。本発明の実施の形態は、特許請求の範囲に示された技術的思想の範囲内において、適宜、種々の変更が可能である。

請求の範囲

[1] 光ピックアップ装置において、

レーザ光源と、

前記レーザ光源から出射されたレーザ光が入射される偏光ビームスプリッタと、

前記偏光ビームスプリッタを経由した第1の偏光方向を有する第1のレーザ光が入射される第1の1／4波長板と、

前記第1の1／4波長板を透過した前記第1のレーザ光が入射されるとともに第1の記録媒体に前記第1のレーザ光を収束させる第1の対物レンズと、

前記偏光ビームスプリッタを経由した前記第1の偏光方向に直交する第2の偏光方向を有する第2のレーザ光が入射される第2の1／4波長板と、

前記第2の1／4波長板を透過した前記第2のレーザ光が入射されるとともに第2の記録媒体に前記第2のレーザ光を収束させる第2の対物レンズと、

前記第1および第2の記録媒体によって反射された前記第1および第2のレーザ光を受光する光検出器と、

前記第2のレーザ光が適正に収束される位置に前記光検出器を位置調整した状態で、前記第1の対物レンズを経由した前記第1のレーザ光を前記光検出器上に適正に収束させるよう前記第1の記録媒体によって反射された第1のレーザ光の収束位置を調整する複屈折素子と、

を有することを特徴とする光ピックアップ装置。

[2] 請求項1に記載の光ピックアップ装置において、

前記複屈折素子は、前記偏光ビームスプリッタと前記第1の1／4波長板の間の前記第1のレーザ光が平行光でない光路中に、前記第1の偏光方向にて前記第1のレーザ光が透過するときと前記第2の偏光方向にて前記第1のレーザ光が透過するときとで屈折率が相違する状態で配置されている、

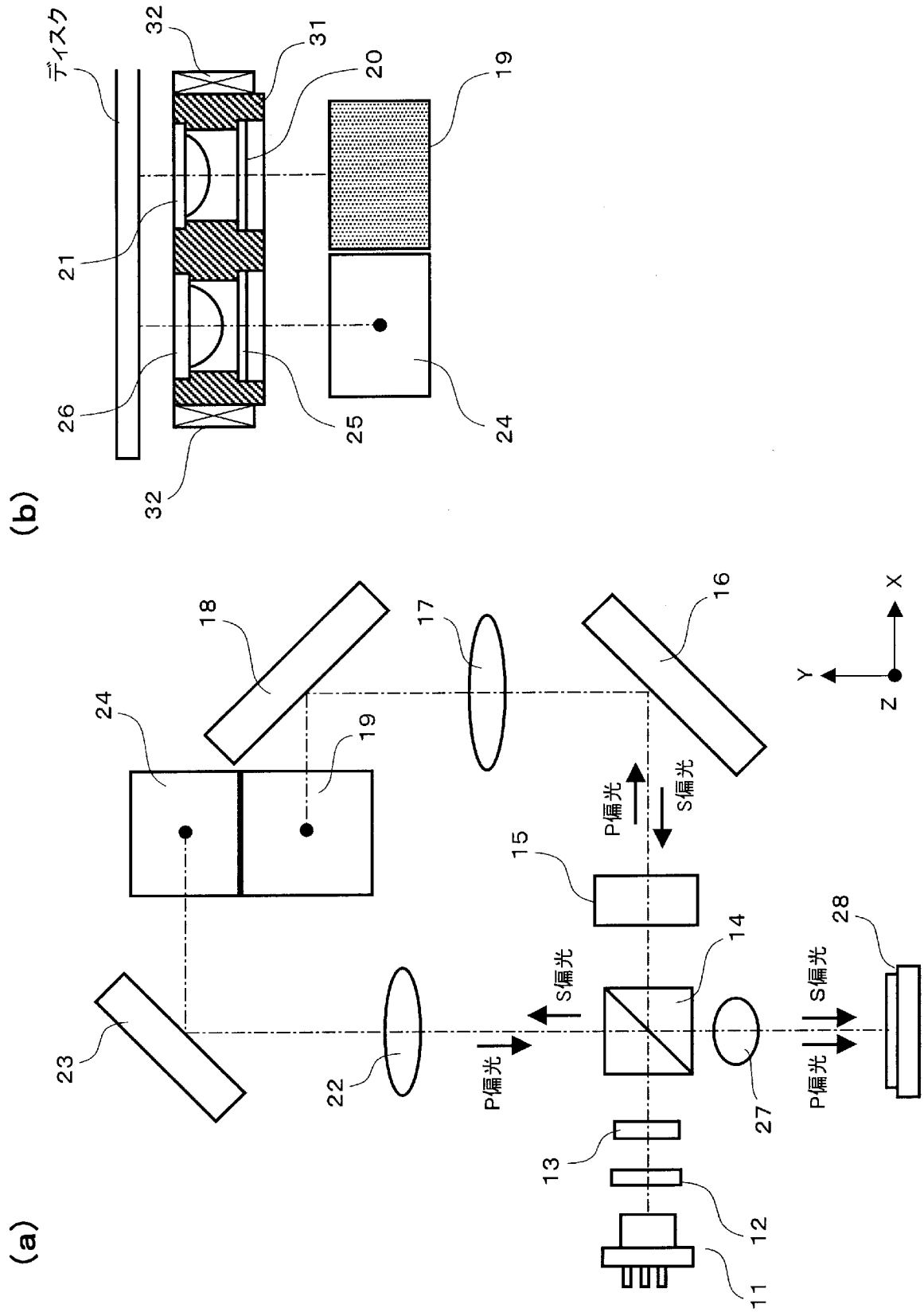
ことを特徴とする光ピックアップ装置。

[3] 請求項1に記載の光ピックアップ装置において、

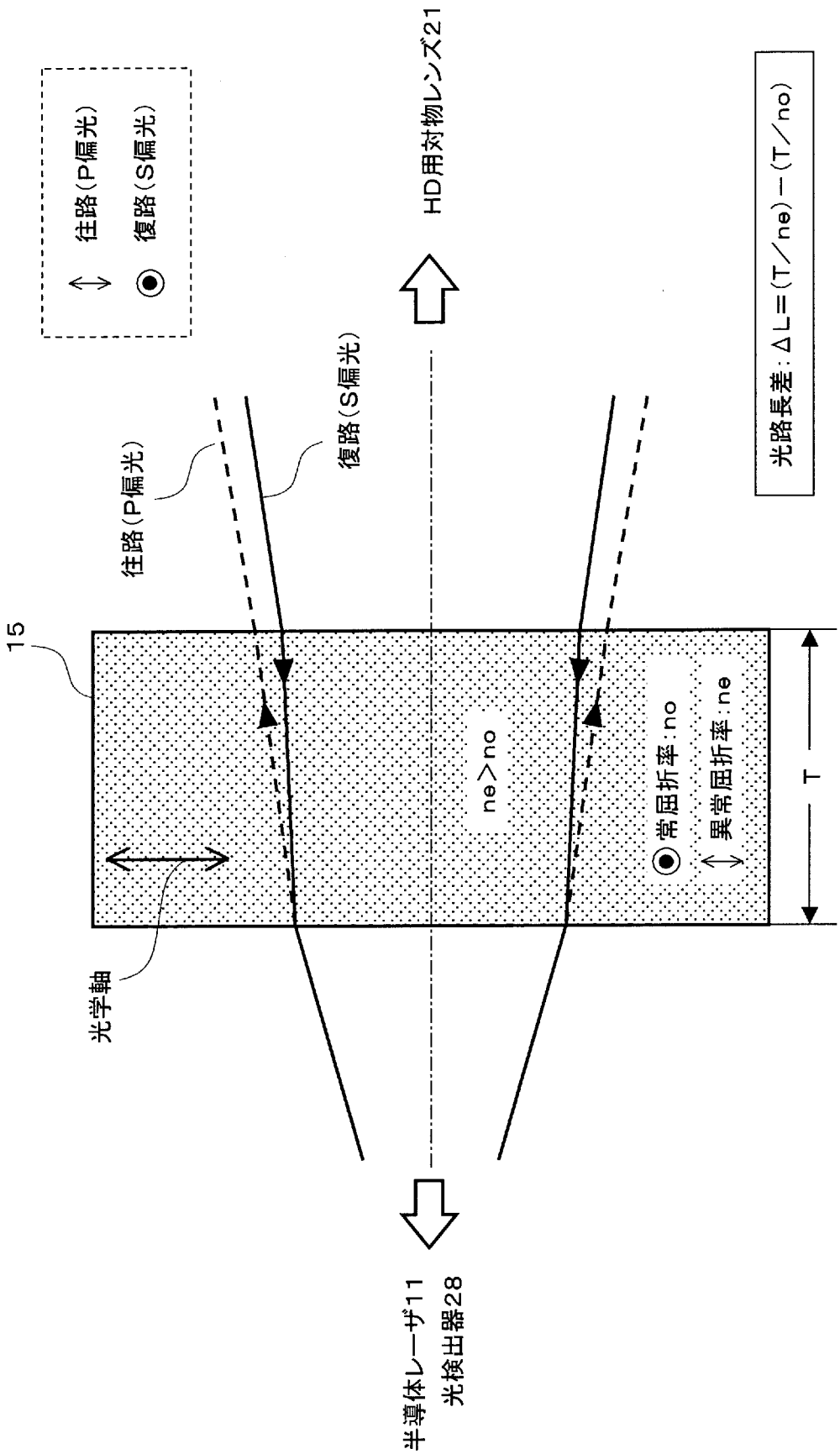
前記複屈折素子は、前記偏光ビームスプリッタと前記光検出器の間の前記第1および第2のレーザ光が平行光でない光路中に、前記第2の偏光方向にて前記第1のレーザ光が透過するときと前記第1の偏光方向にて前記第2のレーザ光が透過するときとで屈折率が相違する状態で配置されている、

ことを特徴とする光ピックアップ装置。

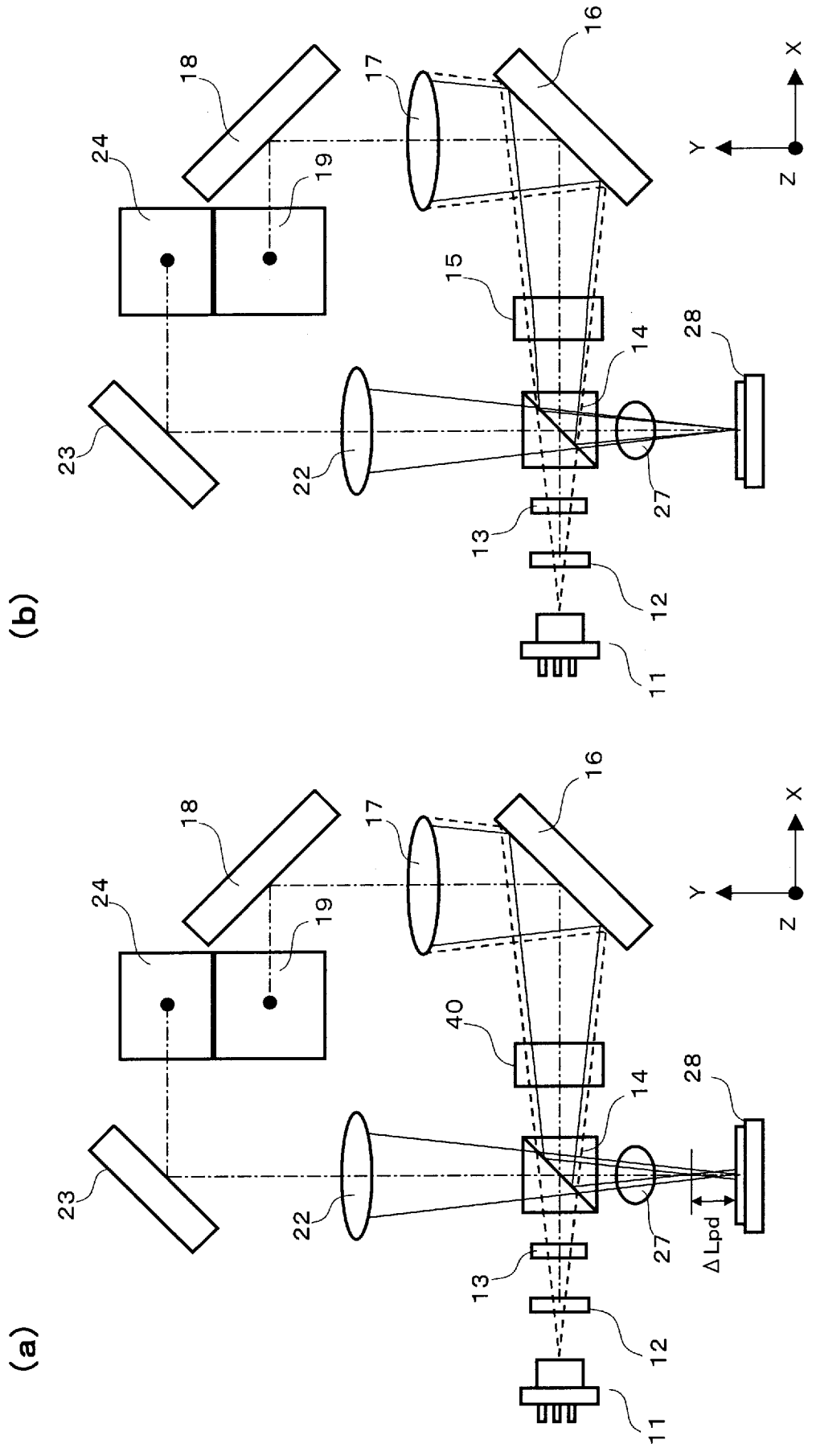
[図1]


(b)
ディスク
32
31
20
19
21
26
25
24
32
(a)
18
17
16
24
19
X
Y
Z
P偏光
S偏光
15
14
28
S偏光
S偏光
23
22
P偏光
P偏光
27
13
12
11

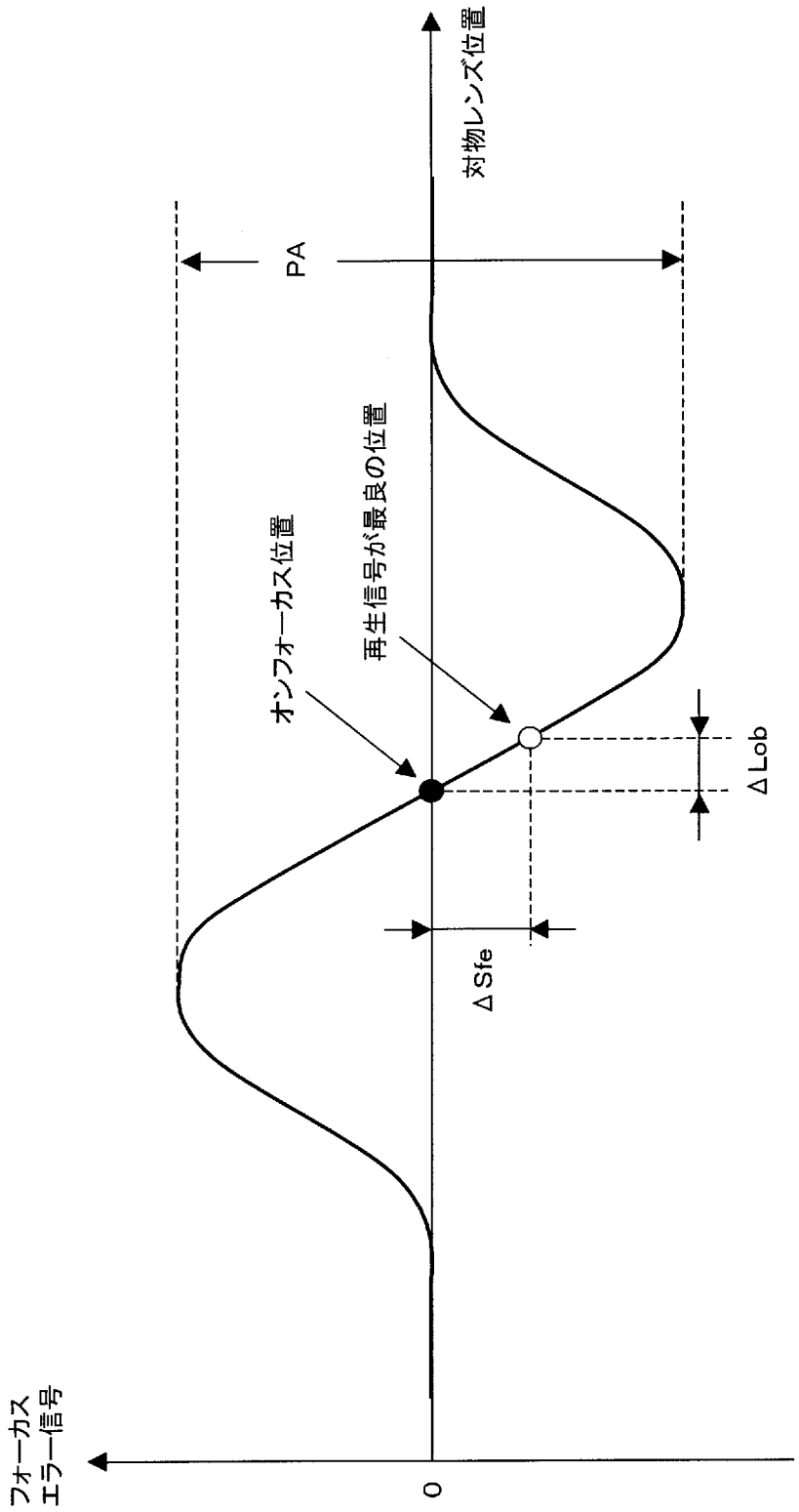
[図2]


往路(P偏光)
復路(S偏光)
HD用対物レンズ21
光路長差:ΔL=(T/ne)−(T/no)
15
往路(P偏光)
復路(S偏光)
ne>no
常屈折率:no
異常屈折率:ne
T
光学軸
半導体レーザ11
光検出器28

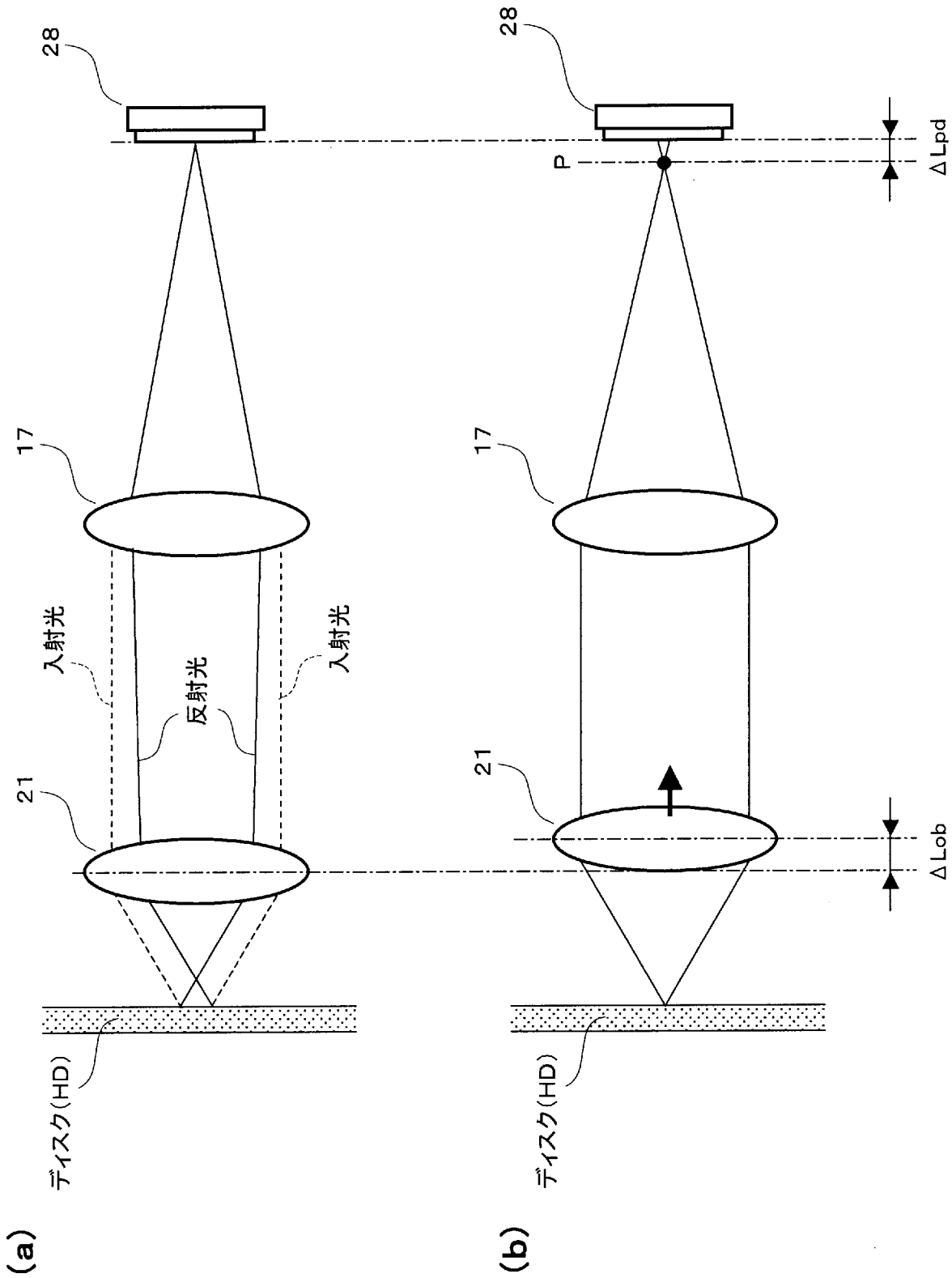
[図3]


(b)
16
18
17
X
24
19
Y
Z
15
28
14
23
22
27
13
12
11
(a)
16
18
17
X
24
19
Y
Z
40
28
14
23
22
27
ΔLpd
13
12
11

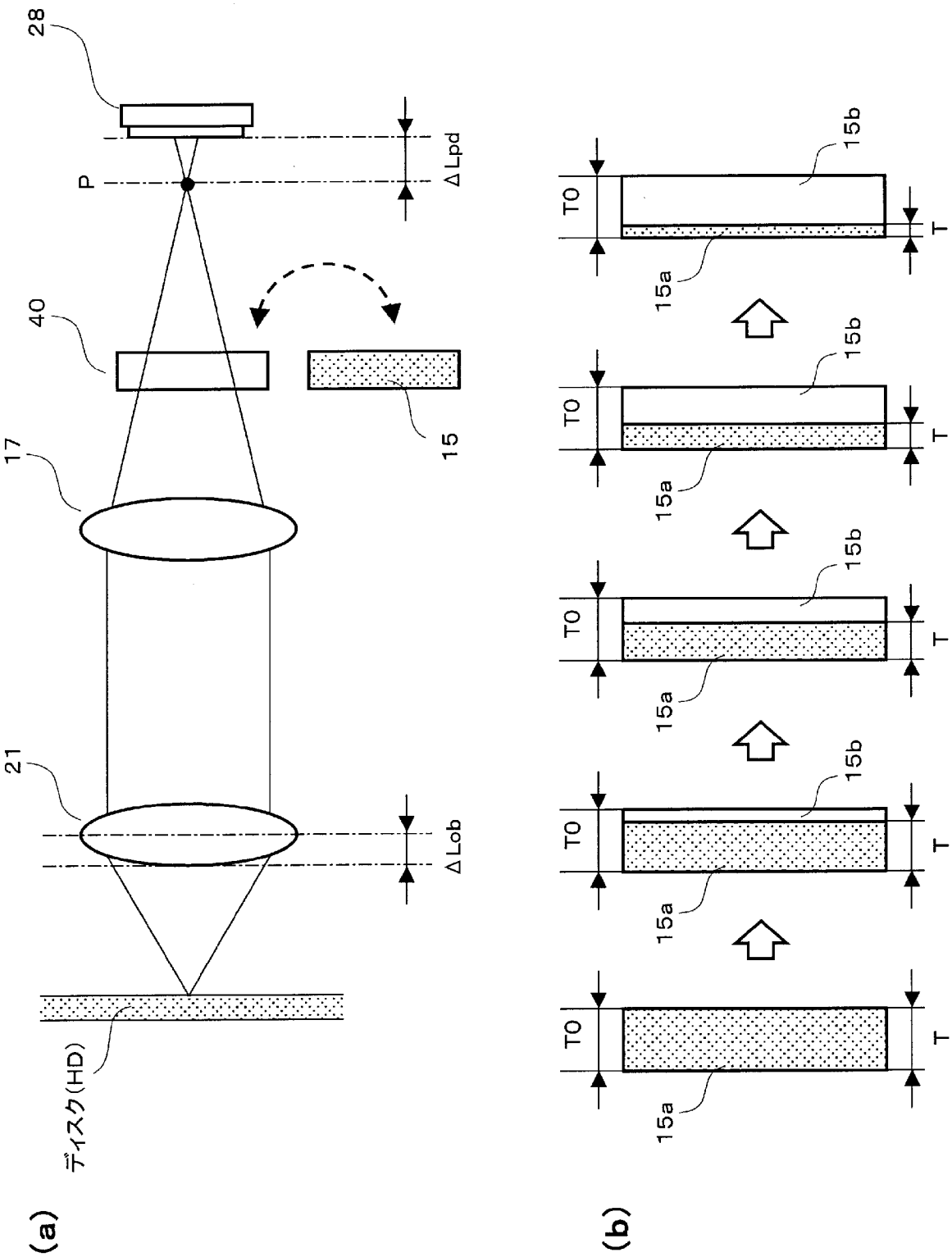
[図4]



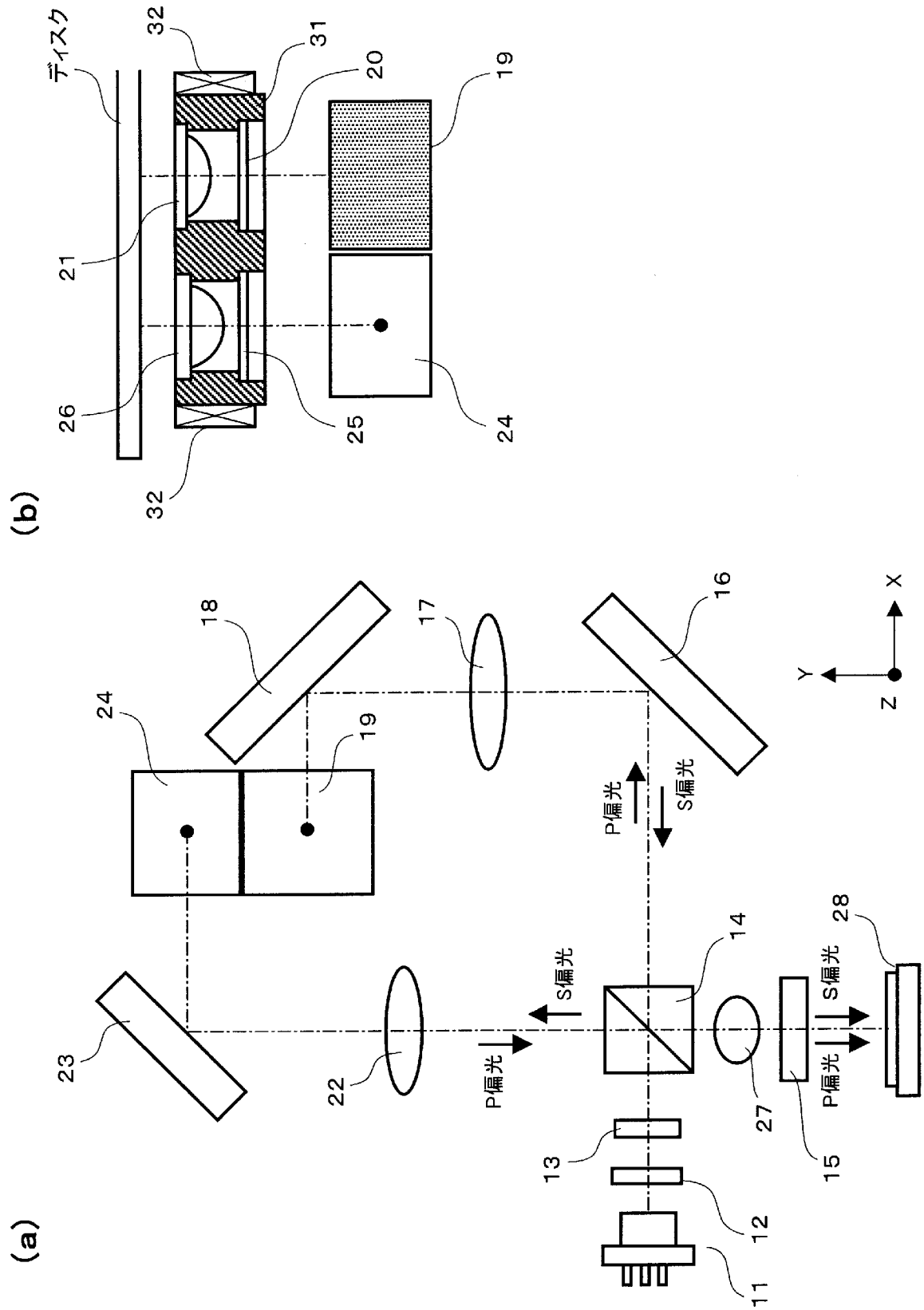
[図5]



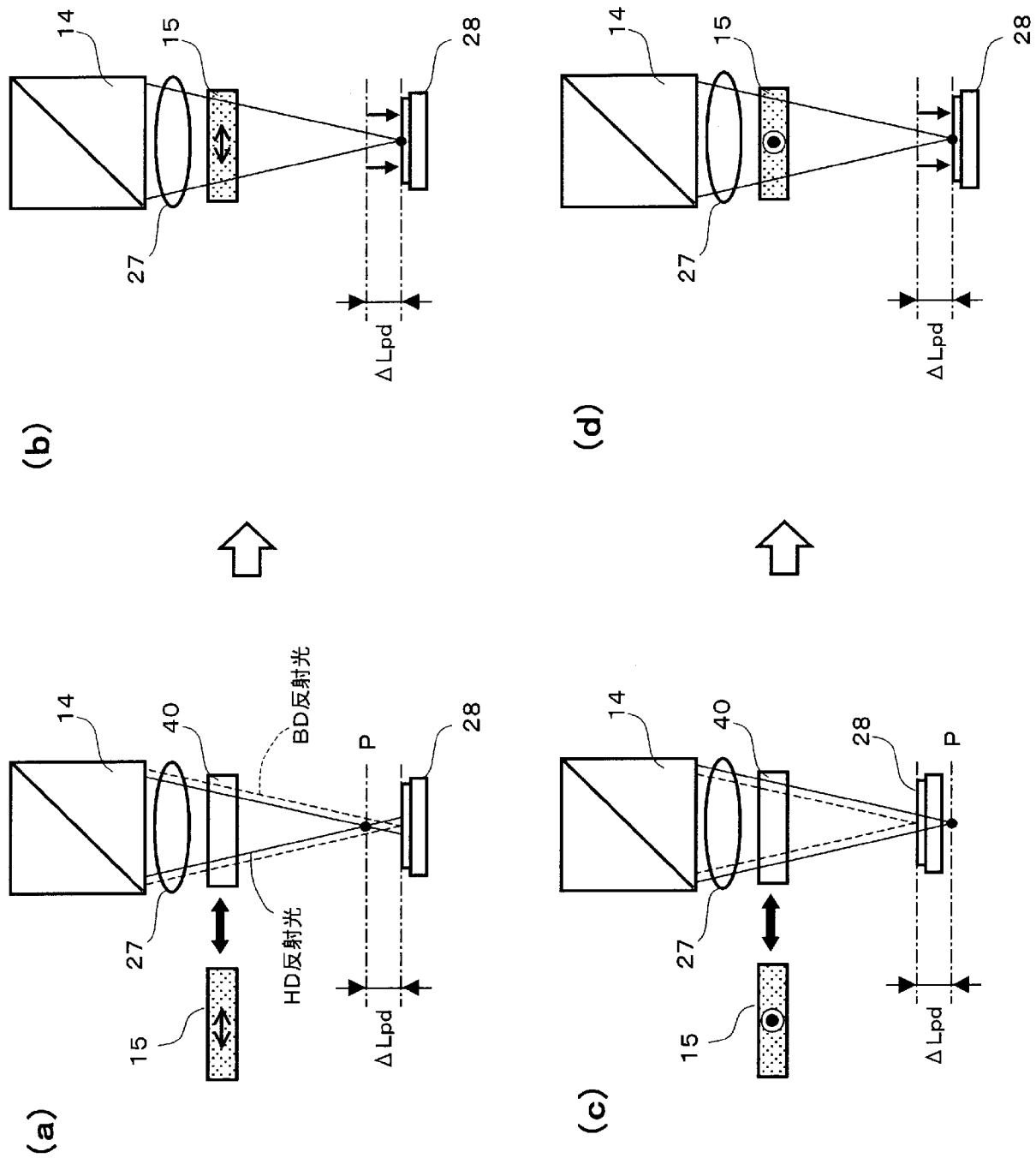
[図6]



[図7]


(b)
ディスク
32
31
20
19
21
26
25
24
32
(a)
18
17
16
24
19
23
22
14
28
13
27
15
12
11
P偏光
S偏光
S偏光
P偏光
S偏光
P偏光
X
Y
Z

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/071813

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G11B7/135(2006.01)i, *G11B7/13*(2006.01)i

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)
G11B7/135, G11B7/13

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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.
A	WO 2006/112249 A1 (Pioneer Corp.), 26 October, 2006 (26.10.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2007-4875 A (Sony Corp.), 11 January, 2007 (11.01.07), Full text; all drawings & US 2007/0008858 A1	1-3
P,X	JP 2008-21358 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 31 January, 2008 (31.01.08), Full text; all drawings (Family: none)	1,3

☒ 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	Date of mailing of the international search report
16 February, 2009 (16.02.09)	03 March, 2009 (03.03.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/071813

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	JP 2008-257797 A (Konica Minolta Opto, Inc.), 23 October, 2008 (23.10.08), Full text; all drawings (Family: none)	1-3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０７１８１３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G11B7/135(2006.01)i, G11B7/13(2006.01)i

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.　G11B7/135, G11B7/13

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	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９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
Ａ	ＷＯ　２００６／１１２２４９　Ａ１（パイオニア株式会社） ２００６．１０．２６，全文，全図（ファミリーなし）	１－３
Ａ	ＪＰ　２００７－４８７５　Ａ（ソニー株式会社） ２００７．０１．１１，全文，全図 ＆　ＵＳ　２００７／０００８８５８　Ａ１	１－３
Ｐ，Ｘ	ＪＰ　２００８－２１３５８　Ａ（三洋電機株式会社） ２００８．０１．３１，全文，全図（ファミリーなし）	１，３

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　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	国際調査報告の発送日
１６．０２．２００９	０３．０３．２００９

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	
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	井上　信一	５Ｄ　９０５８
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５１	

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０７１８１３

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
Ｐ，Ａ	ＪＰ　２００８－２５７７９７　Ａ（コニカミノルタオプト株式会社）２００８．１０．２３，全文，全図（ファミリーなし）	１－３