

(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
2012 年 3 月 15 日(15.03.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/033067 A1

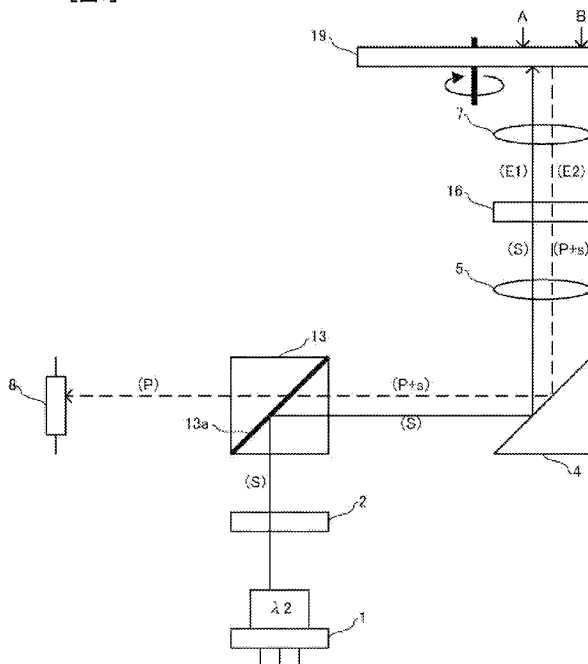
- (51) 国際特許分類:
G11B 7/135 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/070201
- (22) 国際出願日: 2011 年 9 月 6 日(06.09.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-201215 2010 年 9 月 8 日(08.09.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(SANYO Electric Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 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): 浅川 千晃 (ASAKAWA Chiaki) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 江泉 清隆 (EIZUMI Kiyotaka) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (74) 代理人: ▲角▼谷 浩 (KADOYA Hiroshi); 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL PICKUP DEVICE

(54) 発明の名称: 光ピックアップ装置

【図1】



(57) Abstract: An optical feedback to a laser light source when using a 1/4 wavelength board of narrow band is reduced. An optical pickup device is provided with a laser light source unit for selectively emitting laser light with a first and a second wavelengths, an objective lens for focusing on an optical recording medium the laser light emitted from the laser light source unit, a light detector for detecting the laser light reflected from the optical recording medium, a light separating unit for guiding to the objective lens the laser light emitted from the laser light source unit while guiding to the light detector the laser light reflected from the optical recording medium, and a 1/4 wavelength board for converting the first wavelength laser light incident via the light separating unit from linearly-polarized light to circularly-polarized light while converting the second wavelength laser light incident via the light separating unit from linearly-polarized light to elliptically-polarized light, wherein the second wavelength laser light emitted from the laser light source unit is incident to the light separating unit as a first linearly-polarized light, and the light separating unit shifts the phase of the second wavelength laser light which is incident via the 1/4 wavelength board such that the component of the first linearly-polarized light is reduced.

(57) 要約:

[続葉有]



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】 狭帯域の $1/4$ 波長板を用いた場合のレーザ光源部への戻り光を低減する。 【解決手段】 第 1 または第 2 の波長のレーザ光を選択的に出射するレーザ光源部と、レーザ光源部から出射されたレーザ光を光記録媒体上に集光する対物レンズと、光記録媒体で反射されたレーザ光を検出する光検出器と、レーザ光源部から出射されたレーザ光を対物レンズに導くとともに、光記録媒体で反射されたレーザ光を光検出器に導く光分離部と、光分離部を介して入射する第 1 の波長のレーザ光を直線偏光から円偏光に変換するとともに、光分離部を介して入射する第 2 の波長のレーザ光を直線偏光から楕円偏光に変換する $1/4$ 波長板と、を有し、レーザ光源部から出射された第 2 の波長のレーザ光は、第 1 の直線偏光として光分離部に入射し、光分離部は、 $1/4$ 波長板を介して入射する第 2 の波長のレーザ光に対して、第 1 の直線偏光の成分を低減するように位相をシフトさせる。

明 細 書

発明の名称：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する。

背景技術

[0002] 近年、光ディスク（光記録媒体）に対して信号の読み出しや書き込みを行う光ピックアップ装置には、規格が異なる複数の光ディスクに対応可能なものもある。

[0003] 例えば、特許文献1では、波長650nm帯の赤色レーザ光を用いるDVD（登録商標）（Digital Versatile Disc）規格および波長780nm帯の赤外線レーザ光を用いるCD（Compact Disc）（商標）規格に対応し、反射光を検出する光検出器を共通化した光ピックアップ装置（光ヘッド装置）が開示されている。また、例えば、特許文献2では、波長650nm帯のレーザ光源と波長780nm帯のレーザ光源とを同一のパッケージ内に設けた2波長マルチレーザ光源を用いて、DVD規格およびCD規格の光ディスクに対応可能な光ピックアップ装置が開示されている。

[0004] このようにして、光検出器やレーザ光源などを共通化して部品点数を削減することによって、光ピックアップ装置の低コスト化や、小型化、製造の容易化などを図ることができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2003-91863号公報

特許文献2：特開2001-126304号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ここで、DVD規格およびCD規格に対応し、光検出器やレーザ光源などを共通化した光ピックアップ装置の構成の一例を図5に示す。なお、図5に

において、レーザ光源部 1 は、例えば 2 波長マルチレーザ光源として構成されており、DVD 規格用の波長 λ_1 ($= 650 \text{ nm}$) または CD 規格用の波長 λ_2 ($= 780 \text{ nm}$) のレーザ光を選択的に出射する。

[0007] レーザ光源部 1 から出射されたレーザ光は、回折格子 2 を介して、例えば S 偏光として偏光ビームスプリッタ 3 に入射する。また、当該 S 偏光は、偏光ビームスプリッタ 3 およびミラー 4 で反射され、コリメータレンズ 5 を介して $1/4$ 波長板 6 に入射し、円偏光 C 1 (例えば右円偏光) に変換されたうえで、対物レンズ 7 によって光ディスク 9 上に集光される。さらに、光ディスク 9 で反射されたレーザ光は、C 1 と反対方向の円偏光 C 2 (例えば左円偏光) として、対物レンズ 7 を介して $1/4$ 波長板 6 に入射する。そして、当該円偏光 C 2 は、 $1/4$ 波長板 6 によって S 偏光と直交する P 偏光に変換されたうえで、ミラー 4 で反射され、偏光ビームスプリッタ 3 を透過して光検出器 8 に入射する。

[0008] このような光ピックアップ装置では、一般に、 $1/4$ 波長板 6 として、波長 λ_1 ないし λ_2 のレーザ光に対して直線偏光を円偏光に変換することができる広帯域の $1/4$ 波長板が用いられる。一方、光ピックアップ装置のさらなる低コスト化のため、狭帯域の $1/4$ 波長板を用いる場合には、より記録密度が高い DVD 規格の波長 λ_1 に対応する $1/4$ 波長板を用いることが望ましい。

[0009] 当該狭帯域の $1/4$ 波長板は、波長 λ_1 付近のレーザ光に対しては、広帯域の $1/4$ 波長板 6 と同様に、S 偏光を円偏光 C 1 に変換することができる。一方、波長 λ_2 のレーザ光に対しては、図 6 に示すように、S 偏光を楕円偏光 E 1 (例えば右楕円偏光) に変換することとなる。この場合、光ディスク 9 で反射されたレーザ光は、E 1 と反対方向の楕円偏光 E 2 (例えば左楕円偏光) として、対物レンズ 7 を介して狭帯域の $1/4$ 波長板 16 に入射する。そして、当該楕円偏光 E 2 は、 $1/4$ 波長板 16 によって P 偏光に変換される。

[0010] しかしながら、狭帯域の $1/4$ 波長板 16 を用いた光ピックアップ装置で

は、光ディスクの複屈折の変動が大きい場合、当該複屈折の影響によって、図 7 に示すように、 $1/4$ 波長板 16 によって変換された P 偏光に若干の S 偏光成分が残存してしまう場合がある。この場合、偏光ビームスプリッタ 3 には、P 偏光に若干の S 偏光成分が残存した若干の楕円偏光（図 7 において、「P + s」と記載）が入射し、当該若干の S 偏光成分は、偏光ビームスプリッタ 3 で反射され、レーザ光源部 1 に戻る事となる。そのため、当該レーザ光源部 1 への戻り光の影響によって、光ピックアップ装置の読み出しや書き込みの性能が低下してしまう。

課題を解決するための手段

- [0011] 前述した課題を解決する主たる本発明は、第 1 および第 2 の波長のレーザ光をそれぞれ出射する第 1 および第 2 のレーザ光源を含み、前記第 1 または第 2 の波長のレーザ光を選択的に出射するレーザ光源部と、前記レーザ光源部から出射されたレーザ光を光記録媒体上に集光する対物レンズと、前記光記録媒体で反射されたレーザ光を検出する光検出器と、前記レーザ光源部から出射されたレーザ光と前記光記録媒体で反射されたレーザ光とを波長および偏光方向に応じて分離して、前記レーザ光源部から出射されたレーザ光を前記対物レンズに導くとともに、前記光記録媒体で反射されたレーザ光を前記光検出器に導く光分離部と、前記光分離部と前記対物レンズとの間に配置され、前記光分離部を介して入射する前記第 1 の波長のレーザ光を直線偏光から円偏光に変換するとともに、前記光分離部を介して入射する前記第 2 の波長のレーザ光を直線偏光から楕円偏光に変換する $1/4$ 波長板と、を有し、前記レーザ光源部から出射された前記第 2 の波長のレーザ光は、第 1 の直線偏光として前記光分離部に入射し、前記光分離部は、前記 $1/4$ 波長板を介して入射する前記第 2 の波長のレーザ光に対して、前記第 1 の直線偏光の成分を低減するように位相をシフトさせることを特徴とする光ピックアップ装置である。
- [0012] 本発明の他の特徴については、添付図面及び本明細書の記載により明らかとなる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、狭帯域の $1/4$ 波長板を用いた場合のレーザ光源部への戻り光を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の第1実施形態における光ピックアップ装置の構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の第1実施形態において、レーザ光源部への戻り光の強度の一例を示す模式図である。

[図3]本発明の第1実施形態において、光検出器への入射光の強度の一例を示す模式図である。

[図4]本発明の第2実施形態における光ピックアップ装置の構成を示すブロック図である。

[図5]広帯域の $1/4$ 波長板を用いた2波長レーザ光に対応する光ピックアップ装置の動作を説明する図である。

[図6]狭帯域の $1/4$ 波長板を用いた2波長レーザ光に対応する光ピックアップ装置の動作を説明する図である。

[図7]光ディスクの複屈折の変動が大きい場合の狭帯域の $1/4$ 波長板を用いた2波長レーザ光に対応する光ピックアップ装置の動作を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0015] 本明細書および添付図面の記載により、少なくとも以下の事項が明らかとなる。

[0016] <第1実施形態>

===光ピックアップ装置の構成===

以下、図1を参照して、本発明の第1の実施形態における光ピックアップ装置の構成について説明する。

[0017] 図1に示されている光ピックアップ装置は、レーザ光源部1、回折格子2、偏光ビームスプリッタ13（偏光部材）、ミラー4、コリメータレンズ5

、1／4波長板16、対物レンズ7、および光検出器8を含んで構成されている。また、当該光ピックアップ装置は、例えばDVD規格およびCD規格のように、規格が異なる複数の光ディスクに対して信号の読み出しや書き込みを行うことができ、図1においては、CD規格の光ディスク19が読み出し対象としてセットされた場合を示している。

[0018] なお、本実施形態では、偏光ビームスプリッタ13およびミラー4が光分離部に相当する。また、1／4波長板16としては、DVD規格の波長 λ_1 （第1の波長）に対応する狭帯域の1／4波長板が用いられている。そのため、1／4波長板16は、波長 λ_1 付近のレーザ光に対しては、直線偏光を円偏光に変換する一方、CD規格用の波長 λ_2 （第2の波長）のレーザ光に対しては、直線偏光を楕円偏光に変換する。

[0019] レーザ光源部1は、波長 λ_1 および λ_2 のレーザ光をそれぞれ出射する（第1および第2の）レーザ光源を含み、セットされた光ディスクに応じて、波長 λ_1 または λ_2 のレーザ光を選択的に出射するように構成されている。

[0020] なお、以下においては、例えば特許文献2の図9と同様に、レーザ光源部1として、波長 λ_1 のレーザ光源と波長 λ_2 のレーザ光源とを同一のパッケージ内に設けた2波長マルチレーザ光源を用いた場合について説明する。しかしながら、例えば特許文献1の図1と同様に、レーザ光源部1を各波長のレーザ光を出射する別個のレーザ光源で構成し、各レーザ光に対応して回折格子や偏光ビームスプリッタを設けてもよい。この場合、図1においては、波長 λ_2 のレーザ光に対応する回折格子2および偏光ビームスプリッタ13が示されており、波長 λ_1 のレーザ光に対応する回折格子や偏光ビームスプリッタは、図示されていない。

[0021] 図1において、実線の矢印は、レーザ光源部1から出射されたレーザ光が光ディスク19上に集光されるまでの光路（往路）を示し、破線の矢印は、光ディスク19で反射されたレーザ光が光検出器8に入射するまでの光路（復路）を示している。

[0022] 往路において、回折格子2および偏光ビームスプリッタ13は、レーザ光

源部 1 から出射されたレーザ光が回折格子 2 を介して偏光ビームスプリッタ 13 に入射するように配置されている。また、偏光ビームスプリッタ 13 およびミラー 4 は、偏光ビームスプリッタ 13 で反射されたレーザ光がミラー 4 に入射するように配置されている。そして、ミラー 4、コリメータレンズ 5、 $1/4$ 波長板 16、および対物レンズ 7 は、ミラー 4 で反射されたレーザ光がコリメータレンズ 5、 $1/4$ 波長板 16、および対物レンズ 7 を介して光ディスク 19 上に集光されるように配置されている。

[0023] 一方、復路において、光ディスク 19 で反射されたレーザ光は、対物レンズ 7、 $1/4$ 波長板 16、およびコリメータレンズ 5 を介して再びミラー 4 に入射している。そして、ミラー 4、偏光ビームスプリッタ 13、および光検出器 8 は、ミラー 4 で反射されたレーザ光が偏光ビームスプリッタ 13 に入射し、さらに、偏光ビームスプリッタ 13 を透過したレーザ光が光検出器 8 に入射するように配置されている。

[0024] ===光ピックアップ装置の動作===

次に、本実施形態における光ピックアップ装置の動作について説明する。

前述したように、本実施形態では、 $1/4$ 波長板 16 として、波長 λ_1 に対応する狭帯域の $1/4$ 波長板が用いられている。そのため、DVD 規格の光ディスクに対する本実施形態の光ピックアップ装置の動作は、図 5 に示した、広帯域の $1/4$ 波長板を用いた光ピックアップ装置の動作と同様である。また、複屈折の変動が十分に小さい CD 規格の光ディスクに対する本実施形態の光ピックアップ装置の動作は、図 6 に示した、狭帯域の $1/4$ 波長板を用いた光ピックアップ装置の動作と同様である。そこで、以下においては、複屈折の変動が大きい CD 規格の光ディスク 19 に対する動作について説明する。

[0025] CD 規格の光ディスク 19 が読み出し対象としてセットされている場合、レーザ光源部 1 は、波長 λ_2 のレーザ光を選択して出射する。また、レーザ光源部 1 から出射されたレーザ光は、回折格子 2 によってメインビーム（0 次回折光）およびサブビーム（例えば ± 1 次回折光）に分割されたうえで、

例えばS偏光（第1の直線偏光）として偏光ビームスプリッタ13に入射する。

[0026] 偏光ビームスプリッタ13は、波長 λ_2 のレーザ光に含まれるS偏光成分の大部分（例えば90～100%程度）を反射するとともに、P偏光（第2の直線偏光）成分の一部（例えば20～30%程度）を透過させる。したがって、偏光ビームスプリッタ13は、回折格子2を介して入射したレーザ光の大部分を反射し、当該反射されたレーザ光は、ミラー4に入射して、さらに反射される。

[0027] ミラー4で反射されたレーザ光は、コリメータレンズ5によって平行光に変換されたうえで、1/4波長板16に入射する。また、1/4波長板16は、コリメータレンズ5を介して入射したレーザ光をS偏光から楕円偏光E1（例えば右楕円偏光）に変換し、対物レンズ7は、当該楕円偏光E1を光ディスク19上に集光する。

[0028] 一方、光ディスク19で反射されたレーザ光は、E1と反対方向の楕円偏光E2（例えば左楕円偏光）として、対物レンズ7を介して1/4波長板16に入射する。また、1/4波長板16は、当該入射したレーザ光を楕円偏光E2からP偏光に変換する。しかしながら、光ディスク19の複屈折の影響によって、実際には、当該P偏光に若干のS偏光成分が残存してしまい、若干の楕円偏光P+sとなる。そして、当該若干の楕円偏光P+sは、コリメータレンズ5を介してミラー4に入射して、さらに反射される。

[0029] ミラー4で反射されたレーザ光は、偏光ビームスプリッタ13に入射する。また、偏光ビームスプリッタ13は、例えば特殊な偏光性皮膜13aを備えているので、当該入射した波長 λ_2 のレーザ光に対して、P偏光成分の一部を透過させるとともに、S偏光成分の位相を略90°（90°±15°程度、好ましくは90°±5°程度）シフトさせる。偏光性皮膜13aなどの特殊な膜は、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法などに基づいて、偏光ビームスプリッタ13の所望の面に形成される。偏光性皮膜13aは、例えば、SiO₂、ZnO₂、Ta₂O₅、TiO₂およびTi₂O₅からなる群か

ら選択される少なくとも一種以上の物質を含有する薄層として構成される。このように、偏光ビームスプリッタ 13 に例えば特殊な偏光性皮膜 13a が設けられているので、入射された波長 λ_2 のレーザ光に対して、P 偏光成分の一部が透過されるとともに、S 偏光成分の位相が略 90° シフトされる。したがって、偏光ビームスプリッタ 13 は、P 偏光成分と S 偏光成分との位相差を略 90° とすることによって、若干の楕円偏光 P + s から S 偏光成分を低減し、略直線偏光（略 P 偏光）とする。

[0030] そのため、復路における波長 λ_2 のレーザ光のうち、偏光ビームスプリッタ 13 を透過して光検出器 8 に入射する割合が高くなるとともに、偏光ビームスプリッタ 13 で反射されてレーザ光源部 1 に戻る割合が低くなる。そして、光検出器 8 は、偏光ビームスプリッタ 13 を透過して入射したレーザ光を検出する。なお、往路においては、偏光ビームスプリッタ 13 に入射する波長 λ_2 のレーザ光には、P 偏光成分が含まれないため、偏光ビームスプリッタ 13 で反射されたレーザ光は、S 偏光のままである。

[0031] このようにして、本実施形態の光ピックアップ装置は、復路における波長 λ_2 のレーザ光に対して、偏光ビームスプリッタ 13 によって若干の S 偏光成分の位相を略 90° シフトさせ、レーザ光源部 1 への戻り光を低減している。

[0032] ここで、一例として、光ディスク 19 の径方向に応じた、レーザ光源部 1 への戻り光の強度および光検出器 8 への入射光の強度を、それぞれ図 2 および図 3 に示す。図 2 から明らかなように、実線で示された本実施形態の光ピックアップ装置におけるレーザ光源部 1 への戻り光の強度の最大値は、破線で示された図 7 の光ピックアップ装置の場合より小さくなっている。また、図 3 から明らかなように、実線で示された本実施形態の光ピックアップ装置における光検出器 8 への入射光の強度の変動幅は、破線で示された図 7 の光ピックアップ装置の場合より小さくなっている。

[0033] <第 2 実施形態>

===光ピックアップ装置の構成および動作===

以下、図4を参照して、本発明の第2の実施形態における光ピックアップ装置の構成について説明する。

図4に示されている光ピックアップ装置は、第1実施形態の光ピックアップ装置に対して、偏光ビームスプリッタ13の代わりに偏光ビームスプリッタ3を含み、また、ミラー4の代わりにミラー14を含んで構成されている。

[0034] 次に、本実施形態における光ピックアップ装置の動作について説明する。

第1実施形態と同様に、DVD規格の光ディスクに対する本実施形態の光ピックアップ装置の動作は、図5に示した、広帯域の1/4波長板を用いた光ピックアップ装置の動作と同様である。また、複屈折の変動が十分に小さいCD規格の光ディスクに対する本実施形態の光ピックアップ装置の動作は、図6に示した、狭帯域の1/4波長板を用いた光ピックアップ装置の動作と同様である。そこで、以下においては、複屈折の変動が大きいCD規格の光ディスク19に対する動作について説明する。

[0035] CD規格の光ディスク19が読み出し対象としてセットされている場合、レーザ光源部1は、波長 λ_2 のレーザ光を選択して出射する。また、レーザ光源部1から出射されたレーザ光は、回折格子2によってメインビームおよびサブビームに分割されたうえで、例えばS偏光として偏光ビームスプリッタ3に入射する。

[0036] 偏光ビームスプリッタ3は、波長 λ_2 のレーザ光に含まれるS偏光成分の大部分を反射するとともに、P偏光成分の一部を透過させる。したがって、偏光ビームスプリッタ3は、回折格子2を介して入射したレーザ光の大部分を反射し、当該反射されたレーザ光は、ミラー14に入射して、さらに反射される。

[0037] ミラー14で反射されたレーザ光は、コリメータレンズ5によって平行光に変換されたうえで、1/4波長板16に入射する。また、1/4波長板16は、コリメータレンズ5を介して入射したレーザ光をS偏光から楕円偏光E1に変換し、対物レンズ7は、当該楕円偏光E1を光ディスク19上に集

光する。

[0038] 一方、光ディスク 19 で反射されたレーザ光は、楕円偏光 E 2 として、対物レンズ 7 を介して 1/4 波長板 16 に入射する。また、1/4 波長板 16 は、当該入射したレーザ光を楕円偏光 E 2 から P 偏光に変換する。しかしながら、光ディスク 19 の複屈折の影響によって、実際には、当該 P 偏光に若干の S 偏光成分が残存してしまい、若干の楕円偏光 P + s となる。そして、当該若干の楕円偏光 P + s は、コリメータレンズ 5 を介してミラー 14 に入射する。

[0039] ミラー 14 は、例えば特殊な偏光性皮膜 14 a を備えているので、コリメータレンズ 5 を介して入射した波長 λ_2 のレーザ光に対して、S 偏光成分の位相を略 90° シフトさせたうえで反射する。偏光性皮膜 14 a などの特殊な膜は、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法などに基づいて、ミラー 14 の所望の面に形成される。偏光性皮膜 14 a は、例えば、 SiO_2 、 ZnO 、 Ta_2O_5 、 TiO_2 および Ti_2O_5 からなる群から選択される少なくとも一種以上の物質を含有する薄層として構成される。このように、ミラー 14 に例えば特殊な偏光性皮膜 14 a が設けられているので、入射された波長 λ_2 のレーザ光に対して、S 偏光成分の位相が略 90° ($90^\circ \pm 15^\circ$ 程度、好ましくは $90^\circ \pm 5^\circ$ 程度) シフトされた状態で反射される。したがって、ミラー 14 は、P 偏光成分と S 偏光成分との位相差を略 90° とすることによって、若干の楕円偏光 P + s から S 偏光成分を低減し、略直線偏光 (略 P 偏光) とする。また、ミラー 14 で反射されたレーザ光は、偏光ビームスプリッタ 3 に入射する。さらに、偏光ビームスプリッタ 3 は、当該入射した波長 λ_2 のレーザ光に対して、P 偏光成分の一部を透過させる。

[0040] そのため、復路における波長 λ_2 のレーザ光のうち、偏光ビームスプリッタ 3 を透過して光検出器 8 に入射する割合が高くなるとともに、偏光ビームスプリッタ 3 で反射されてレーザ光源部 1 に戻る割合が低くなる。そして、光検出器 8 は、偏光ビームスプリッタ 3 を透過して入射したレーザ光を検出する。なお、往路においては、ミラー 14 に入射する波長 λ_2 のレーザ光に

は、P 偏光成分が含まれないため、ミラー 14 で反射されたレーザ光は、S 偏光のままである。

[0041] このようにして、本実施形態の光ピックアップ装置は、復路における波長 $\lambda 2$ のレーザ光に対して、ミラー 14 によって若干の S 偏光成分の位相を略 90° シフトさせ、レーザ光源部 1 への戻り光を低減している。

[0042] 以上のように、第 1 および第 2 実施形態の光ピックアップ装置では、 $1/4$ 波長板 16 は、偏光ビームスプリッタおよびミラーを含む光分離部と対物レンズ 7 との間に配置され、直線偏光と楕円偏光との間の変換は、光分離部より対物レンズ 7 側で行われている。そのため、復路における波長 $\lambda 2$ のレーザ光に対する位相のシフトは、偏光ビームスプリッタおよびミラーのいずれによって行ってもよい。さらに、偏光ビームスプリッタおよびミラーがそれぞれ位相のシフトを行い、若干の S 偏光成分の位相を合計で略 90° シフトさせる構成とすることもできる。

[0043] 前述したように、図 1 および図 4 に示した、DVD 規格および CD 規格の光ディスクに対応可能な光ピックアップ装置において、レーザ光源部 1 から選択的に出射された波長 $\lambda 1$ または $\lambda 2$ のレーザ光を対物レンズ 7 に導くとともに光ディスクで反射されたレーザ光を光検出器 8 に導く光分離部と、対物レンズ 7 との間に波長 $\lambda 1$ に対応する狭帯域の $1/4$ 波長板 16 を配置し、復路における波長 $\lambda 2$ のレーザ光の位相を光分離部においてシフトさせて S 偏光成分を低減することによって、狭帯域の $1/4$ 波長板 16 を用いた場合のレーザ光源部 1 への戻り光を低減することができる。

[0044] また、復路における波長 $\lambda 2$ のレーザ光に対して S 偏光成分の位相をシフトさせて、P 偏光成分と S 偏光成分との位相差を略 90° とすることによって、若干の楕円偏光 $P + s$ から S 偏光成分を低減し、略 P 偏光とすることができる。

[0045] また、図 1 に示した光ピックアップ装置において、復路における波長 $\lambda 2$ のレーザ光の位相を偏光ビームスプリッタ 13 によって略 90° シフトさせることによって、偏光ビームスプリッタ 13 単体で S 偏光成分を低減するこ

とができる。

[0046] また、図4に示した光ピックアップ装置において、復路における波長 λ_2 のレーザ光の位相をミラー14によって略 90° シフトさせることによって、ミラー14単体でS偏光成分を低減することができる。

[0047] また、偏光ビームスプリッタおよびミラーがそれぞれ位相のシフトを行い、S偏光成分の位相を合計で略 90° シフトさせることによって、P偏光成分とS偏光成分との位相差を調整する位相差板などの設計を柔軟に行うことができる。

[0048] なお、上記実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその等価物も含まれる。

[0049] 上記実施形態では、光ピックアップ装置は、DVD規格およびCD規格の光ディスクに対応し、レーザ光源部1は、各規格用のレーザ光源を含んでいるが、これに限定されるものではない。光ピックアップ装置は、例えば、波長 405 nm 帯の青紫色レーザ光を用いるBD (Blu-ray Disc) (登録商標) 規格の光ディスクにさらに対応し、レーザ光源部1は、BD規格用のレーザ光源をさらに含んでもよい。また、光分離部として、偏光ビームスプリッタ13および／またはミラー14が用いられると共に、例えばレーザ光の一部を反射させレーザ光の一部を透過させるハーフミラー (Half Mirror) および／またはレフレクトミラー (Reflect Mirror) 等のミラーが、光ピックアップ装置の光路に含まれていてもよい。また、光分離部として、偏光ビームスプリッタ13および／またはミラー14に代えて、例えばレーザ光の一部を反射させレーザ光の一部を透過させるハーフミラーおよび／またはレフレクトミラー等のミラーが用いられてもよい。また、光分離部として、例えば、偏光ビームスプリッタ13および／またはミラー14と、ハーフミラーおよび／またはレフレクトミラー等のミラーと、が用いられてもよい。

符号の説明

[0050]	1	レーザ光源部
	2	回折格子
	3、13	偏光ビームスプリッタ
	4、14	ミラー
	5	コリメータレンズ
	6、16	1／4波長板
	7	対物レンズ
	8	光検出器
	9、19	光ディスク
	13a、14a	皮膜

請求の範囲

[請求項1]

第1および第2の波長のレーザ光をそれぞれ出射する第1および第2のレーザ光源を含み、前記第1または第2の波長のレーザ光を選択的に出射するレーザ光源部と、

前記レーザ光源部から出射されたレーザ光を光記録媒体上に集光する対物レンズと、

前記光記録媒体で反射されたレーザ光を検出する光検出器と、

前記レーザ光源部から出射されたレーザ光と前記光記録媒体で反射されたレーザ光とを波長および偏光方向に応じて分離して、前記レーザ光源部から出射されたレーザ光を前記対物レンズに導くとともに、前記光記録媒体で反射されたレーザ光を前記光検出器に導く光分離部と、

前記光分離部と前記対物レンズとの間に配置され、前記光分離部を介して入射する前記第1の波長のレーザ光を直線偏光から円偏光に変換するとともに、前記光分離部を介して入射する前記第2の波長のレーザ光を直線偏光から楕円偏光に変換する1/4波長板と、

を有し、

前記レーザ光源部から出射された前記第2の波長のレーザ光は、第1の直線偏光として前記光分離部に入射し、

前記光分離部は、前記1/4波長板を介して入射する前記第2の波長のレーザ光に対して、前記第1の直線偏光の成分を低減するように位相をシフトさせることを特徴とする光ピックアップ装置。

[請求項2]

前記光分離部は、前記1/4波長板を介して入射する前記第2の波長のレーザ光に対して、前記第1の直線偏光の成分の位相を略90°シフトさせる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]

前記光分離部は、前記第2の波長のレーザ光に含まれる前記第1の直線偏光の成分の大部分を反射するとともに、前記第1の直線偏光と

直交する第2の直線偏光の成分の一部分を透過させる偏光部材を含み、

前記レーザ光源部から出射され、前記偏光部材で反射された前記第2の波長のレーザ光を前記対物レンズに導くとともに、前記光記録媒体で反射され、前記偏光部材を透過した前記第2の波長のレーザ光を前記光検出器に導き、

前記偏光部材は、前記1／4波長板を介して入射する前記第2の波長のレーザ光に対して、前記第1の直線偏光の成分を低減するように位相をシフトさせることを特徴とする請求項1又は2に記載の光ピックアップ装置。

[請求項4] 前記光分離部は、前記1／4波長板を介して入射する前記第2の波長のレーザ光を反射するミラーを含み、

前記ミラーは、前記1／4波長板を介して入射する前記第2の波長のレーザ光に対して、前記第1の直線偏光の成分を低減するように位相をシフトさせることを特徴とする請求項1又は2に記載の光ピックアップ装置。

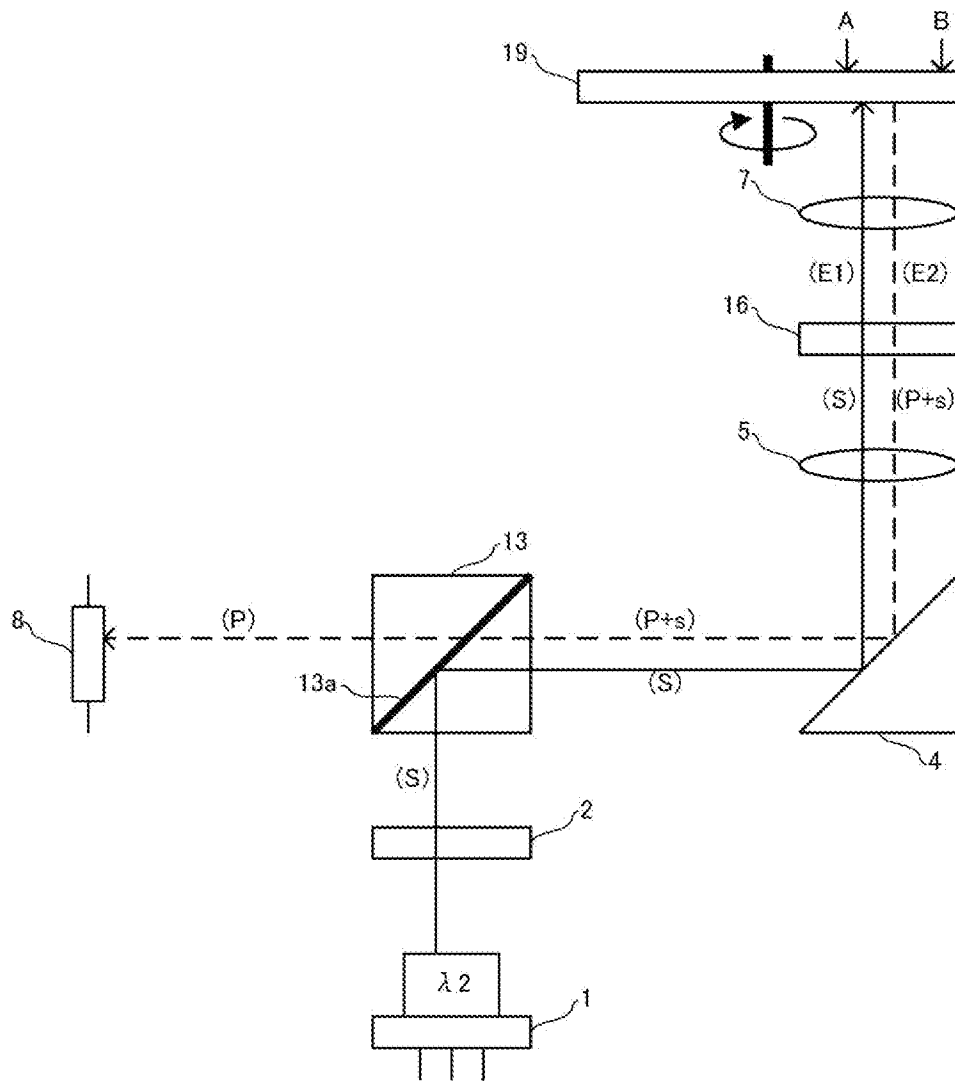
[請求項5] 前記光分離部は、

前記第2の波長のレーザ光に含まれる前記第1の直線偏光の成分の大部分を反射するとともに、前記第1の直線偏光と直交する第2の直線偏光の成分の一部分を透過させる偏光部材と、

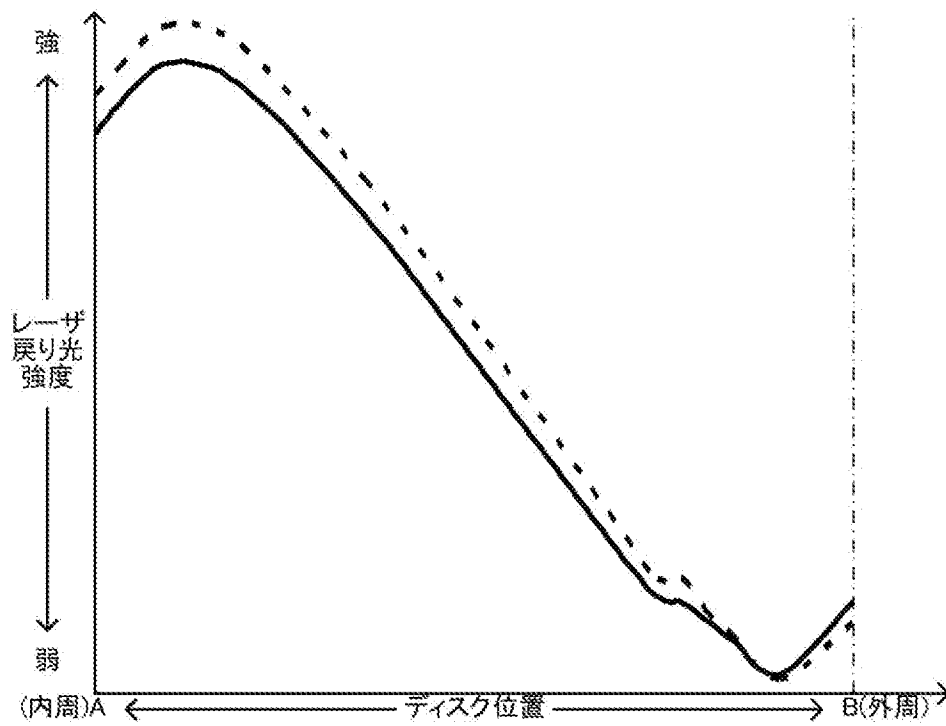
前記偏光部材で反射された前記第2の波長のレーザ光を反射して前記対物レンズに導くとともに、前記1／4波長板を介して入射する前記第2の波長のレーザ光を反射して前記偏光部材に導くミラーと、
を含み、

前記偏光部材および前記ミラーは、前記1／4波長板を介して入射する前記第2の波長のレーザ光に対して、前記第1の直線偏光の成分の位相を合計で略90°シフトさせる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。

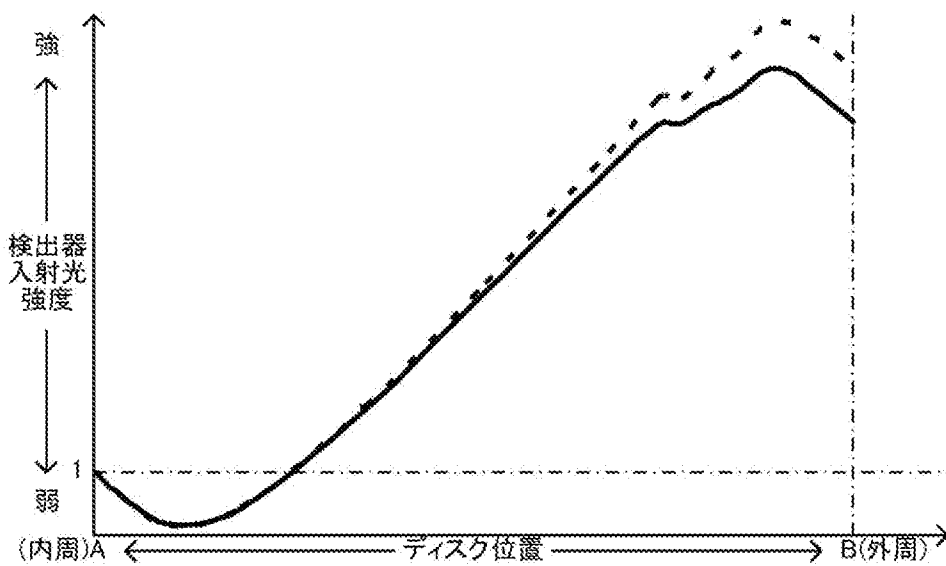
[図1]



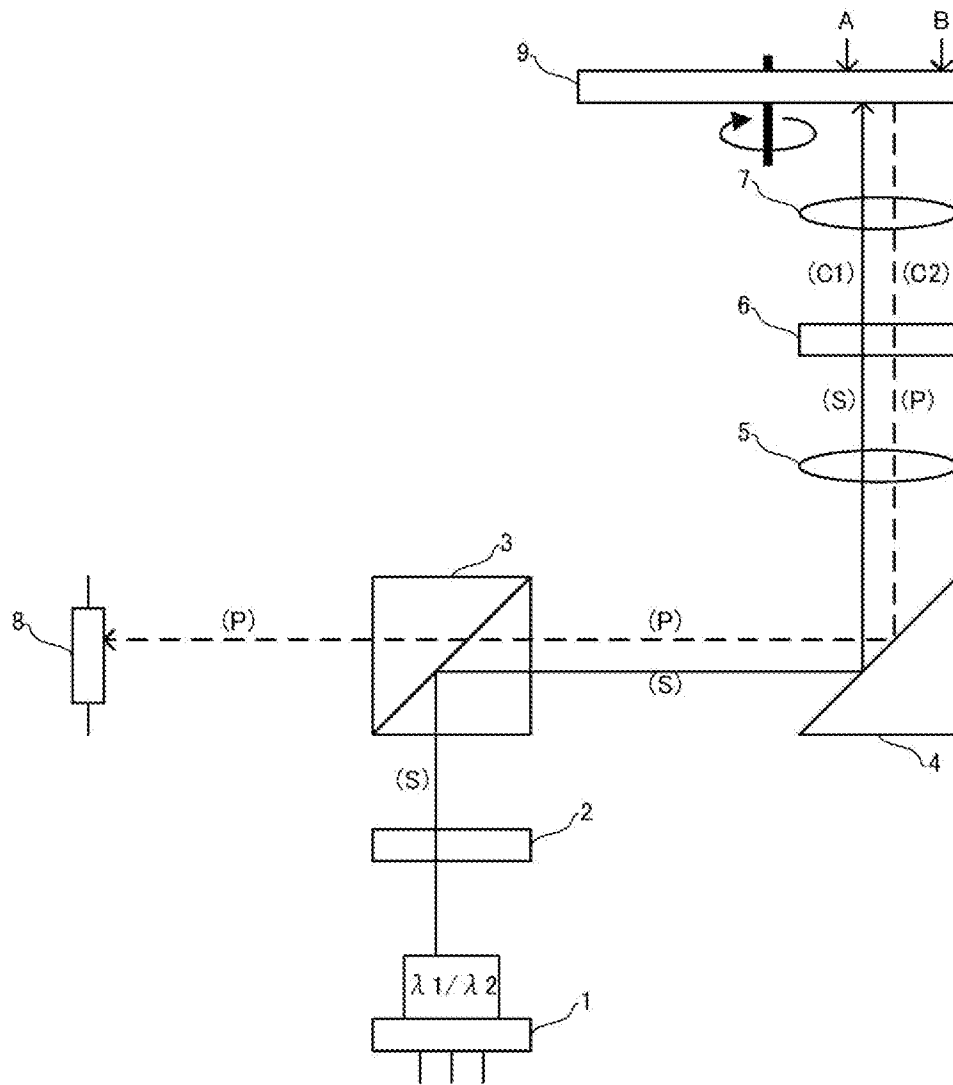
[図2]



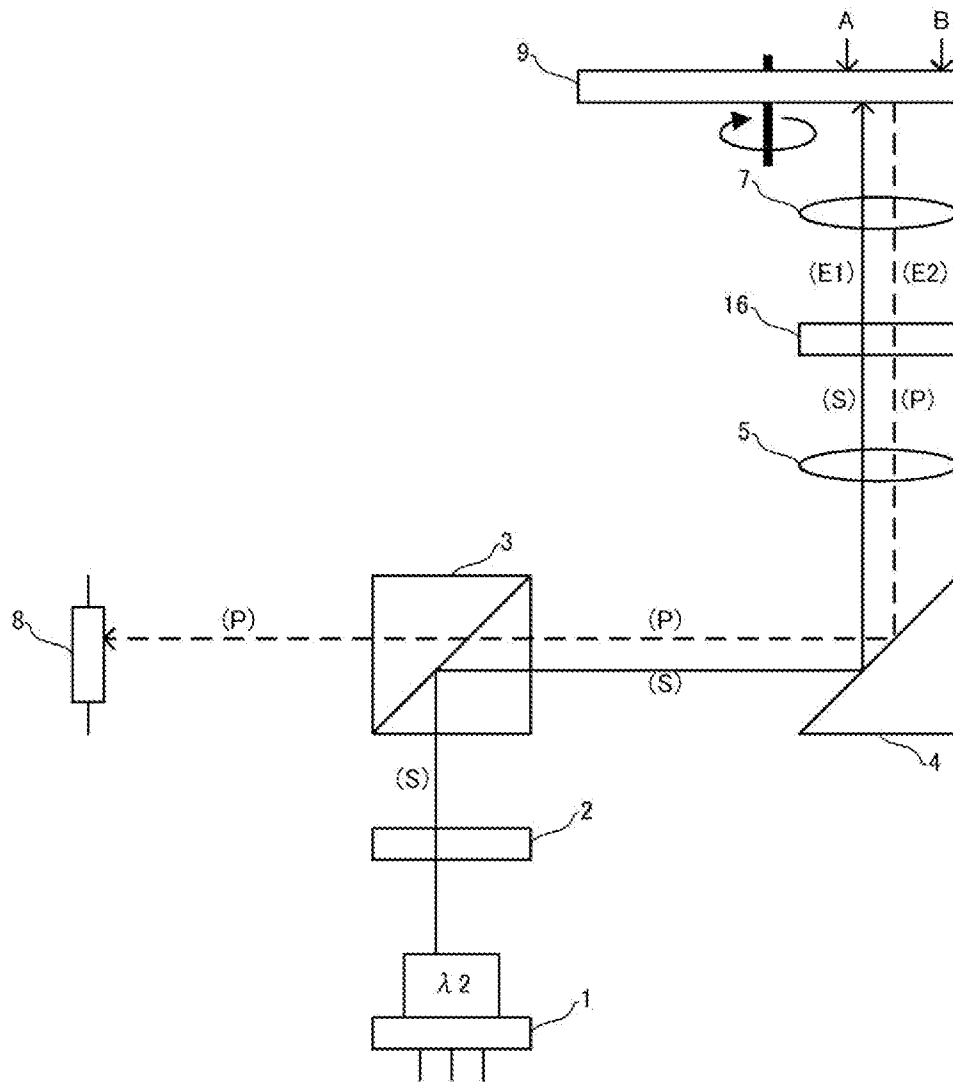
[図3]



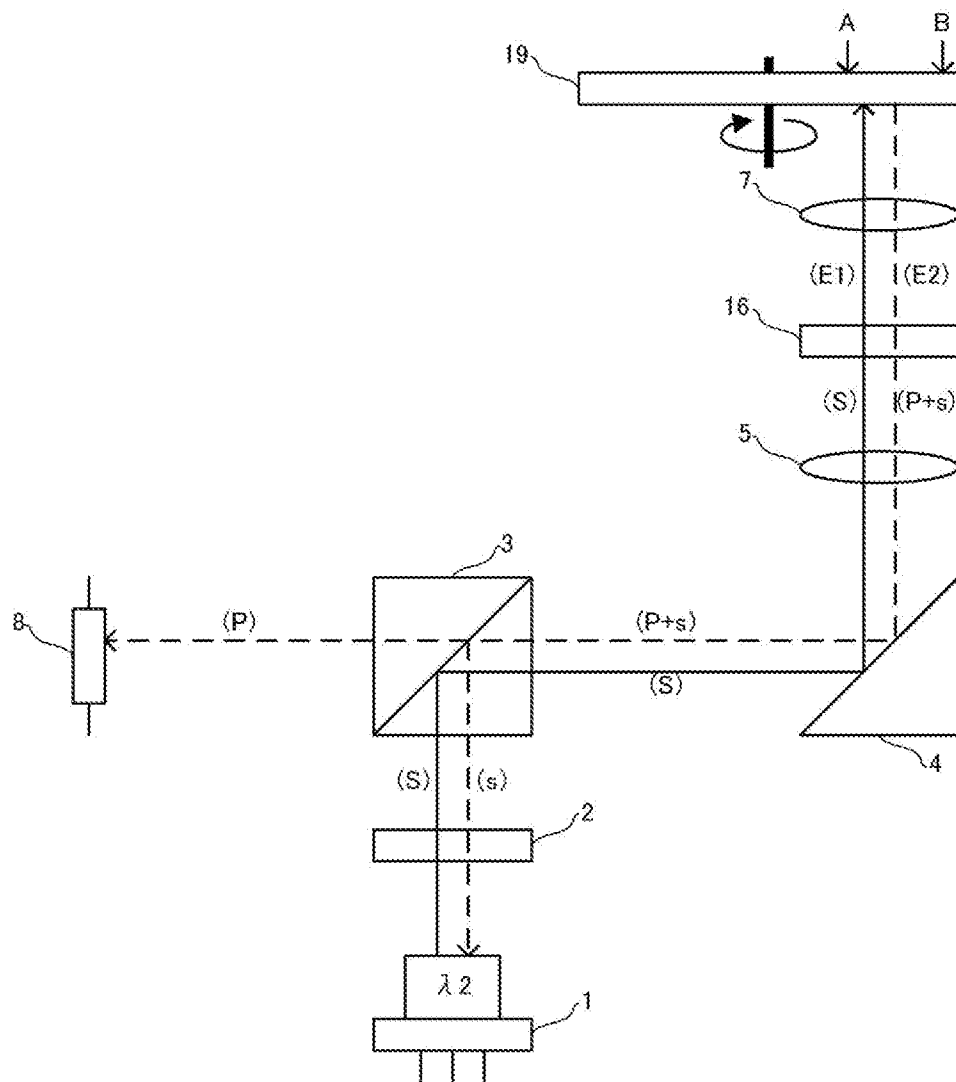
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/070201

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B7/135 (2012.01) 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

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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	JP 2009-259341 A (Victor Company of Japan, Ltd.), 05 November 2009 (05.11.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2009-129514 A (Nidec Sankyo Corp.), 11 June 2009 (11.06.2009), entire text; all drawings & CN 101447201 A	1-5
A	JP 2009-104714 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 14 May 2009 (14.05.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

☒ 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 November, 2011 (30.11.11)

Date of mailing of the international search report
13 December, 2011 (13.12.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/070201

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-192756 A (Ricoh Co., Ltd.), 08 July 2004 (08.07.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G11B7/135 (2012.01) 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（I P C））

Int.Cl. G11B7/135

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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 請求項の番号
A	JP 2009-259341 A（日本ビクター株式会社）2009. 11. 05, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 5
A	JP 2009-129514 A（日本電産サンキョー株式会社）2009. 06. 11, 全文, 全図 & CN 101447201 A	1 - 5
A	JP 2009-104714 A（三星電子株式会社）2009. 05. 14, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 5
A	JP 2004-192756 A（株式会社リコー）2004. 07. 08, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 5

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

3 0 . 1 1 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 3 . 1 2 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

中野 浩昌

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1

5 D

9 2 9 4