

(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
2007年10月11日 (11.10.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/114047 A1

(51) 国際特許分類:

G11B 7/135 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2007/055645

(22) 国際出願日:

2007年3月20日 (20.03.2007)

(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2006-099287 2006年3月31日 (31.03.2006) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1538654 東京都目黒区目黒1丁目4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): 河野陽 (KOUNO, Akira) [JP/JP]; 〒3598522 埼玉県所沢市花園4丁目

2610番地 パイオニア株式会社 所沢事業所内 Saitama (JP). 川村 誠 (KAWAMURA, Makoto) [JP/JP]; 〒3598522 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢事業所内 Saitama (JP). 永原信一 (NAGAHARA, Shinichi) [JP/JP]; 〒3598522 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢事業所内 Saitama (JP).

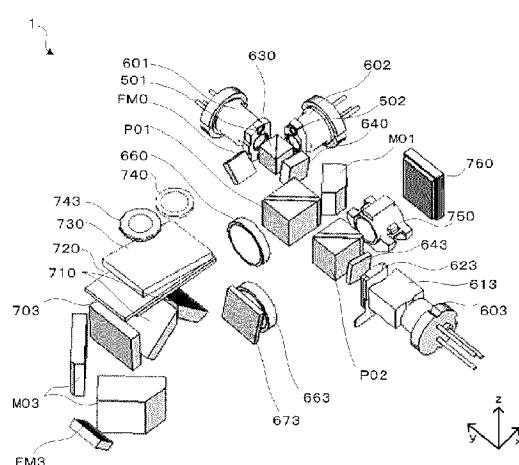
(74) 代理人: 江上 達夫, 外 (EGAMI, Tatsuo et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目16番10号 オークビル京橋3階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL HEAD DEVICE

(54) 発明の名称: 光ヘッド装置



(57) Abstract: An optical head device includes: light source means for emitting a laser beam for each of a plurality of n types (n is an integer not smaller than 3) of optical discs; a first objective lens for collecting the laser beam emitted from the light source means onto a recording surface of an i-th type (i is an integer not greater than n) of optical disc and a second objective lens for collecting the laser beam onto a recording surface of a j-th type (j is a natural number not greater than n and different from i) of optical disc; one light reception element for receiving a signal light from the recording surface; and an optical system for introducing a common laser beam shared by the both optical discs among the laser beams to the first objective lens if the polarization state of the common laser beam is in a first state and to the second objective lens if the polarization state is in a second state, introducing a non-common laser beam for the k-th type of optical disc to the second objective lens, and introducing the signal light to the light reception element; and polarization switching means capable of switching the polarization state to the first or the second state.

(57) 要約: 光ヘッド装置は、n (nは3以上の整数) 種類の光ディスクの各々用のレーザ光を射する光源手段と、そこから射出されたレーザ光を第i (iはn以下の自然数) 種類の光ディスクの記録面に集光する第1対物レンズ及び第j (jはiと異なるn以下の自然数) 種類の光ディスクの記録面に集光する第2対物レンズと、記録面からの信号光を受光する一つの受光素子と、レーザ光のうち上記両光ディスクに共用の共通レーザ光を、該共通レー

[続葉有]

WO 2007/114047 A1



KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, 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, HU, IE,

IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, 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

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。

明細書

光ヘッド装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えばBD(Blu-ray Disc)とHD-DVDなど、同一光源光が用いられる複数種類の光ディスクに対応可能であり、更に、BD(又はHD-DVD)とDVDなど、相異なる光源光が必要となる複数種類の光ディスクにも対応可能な光ピックアップ等の、光ヘッド装置の技術分野に関する。

背景技術

[0002] この種の光ヘッド装置は、光ディスクプレーヤやレコーダにセットされた光ディスクの種類に応じて同一又は異なるレーザ光を照射できるように、複数種類のレーザ光源を有し、これらから出射されたレーザ光を、ビームスプリッタやハーフミラーを介することで、单一光路上にあるレーザ光として共通の対物レンズを介して光ディスクに照射するように構成されている(特許文献1、2参照)。

[0003] 特許文献1:特開2005-149689号公報

特許文献2:特開2004-234818号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、例えば背景技術に開示されている技術によれば、共通の対物レンズを用いるので、各光ディスクを再生するのに適した光学条件で該各光ディスクを再生することが基本的に困難となり、最終的には、信号光の信頼性がいずれの種類の光ディスクに対しても高いという状態を構築することは实际上殆ど不可能であるという技術的問題点がある。

[0005] これに対して、仮に複数の対物レンズを用いる場合には、各光ディスクを再生するのに適した光学条件で該各光ディスクを再生することが可能或いは容易となるであろう。しかしながら、この場合には、複数のレーザ光源に加えて、複数の対物レンズや複数の受光素子なども必要となり、結局、光学構成の複雑高度化を招き、複数種類の光ディスクに対応可能な、即ちコンパチブルな光ヘッド装置としての本質的な意義

が消滅しかねないという実践上の問題点が生じるものと予想される。

[0006] 本発明は、例えば上述した問題点に鑑みてなされたものであり、信号光に係る信頼性が比較的高く且つ光学構成の簡易化が図られている、複数種類の光ディスクに対応可能な光ヘッド装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の光ヘッド装置は上記課題を解決するために、n(但し、nは3以上の整数)種類の光ディスクに対応可能な光ヘッド装置であって、前記n種類の光ディスクの各々用のレーザ光を出射可能である光源手段と、該光源手段から出射されたレーザ光を、前記n種類の光ディスクのうち当該光ヘッド装置に対してセットされた第i(但し、iはn以下の自然数)種類の光ディスクの記録面に集光するための第1対物レンズと、前記光源手段から出射されたレーザ光を、前記n種類の光ディスクのうち当該光ヘッド装置に対してセットされた第j(但し、jはiと異なるn以下の自然数)種類の光ディスク又は第k(但し、kはj及びiのいずれとも異なるn以下の自然数)種類の光ディスクの記録面に集光するための第2対物レンズと、前記記録面に集光されたレーザ光に基く前記記録面からの信号光を、前記第1又は第2対物レンズを介して受光する一つの受光素子と、前記レーザ光のうち前記第i種類の光ディスク及び前記第j種類の光ディスクに共通に用いられる共通レーザ光を、該共通レーザ光の偏光状態が第1状態にある場合に前記第1対物レンズに導き且つ前記偏光状態が第2状態にある場合に前記第2対物レンズに導き、前記レーザ光のうち前記第k種類の光ディスクに用いられる非共通レーザ光を前記第2対物レンズに導くと共に、前記信号光を前記受光素子に導く光学系と、前記偏光状態を第1及び第2状態のいずれか一方に切り替え可能な偏光切換手段とを備える。

[0008] 本発明の光ヘッド装置によれば、その動作時には、三種類以上の光ディスクのうち、例えば第i種類の光ディスク(例えば、BD)が、光ヘッド装置に対してセットされると、例えば青色レーザなどのこのセットされた第i種類の光ディスク用のレーザ光である共通レーザ光が、半導体レーザ装置等の光源手段から出射される。ここで特に、例えば共通レーザ光の光路に選択的に挿入される $\lambda/2$ 板、 $\lambda/4$ 板等からなる、偏光切換手段による切換動作によって、レーザ光の偏光状態が第1状態とされれば、共通レー

ザ光は、光学系によって第1対物レンズに導かれる。この共通レーザ光は、第1対物レンズによって、該第i種類の光ディスクの記録面に集光される。すると、記録面における反射、透過、回折、屈折、散乱などの光学的作用によって、記録面に照射された共通レーザ光に基く信号光は、第1対物レンズ及び光学系を経由して、一つの受光素子へと導かれる。この際、例えば第1対物レンズを介しての、共通レーザ光の光路(往路)と信号光の光路(復路)とで、偏光状態が変化するように $\lambda/2$ 板、 $\lambda/4$ 板等の光学部材が光路に配置されてもよい。

- [0009] これに対して、例えば第j種類の光ディスク(例えば、HD-DVD)が、光ヘッド装置に対してセットされると、同様に共通レーザ光が光源手段から出射される。ここで特に、レーザ光の偏光状態が第2状態とされれば、共通レーザ光は、光学系によって第2対物レンズに導かれる。この共通レーザ光は、第2対物レンズによって、該第j種類の光ディスクの記録面に集光される。すると、記録面における光学的作用によって、記録面に照射された共通レーザ光に基く信号光は、第2対物レンズ及び光学系を経由して、一つの受光素子へと導かれる。この際、例えば第2対物レンズを介しての、共通レーザ光の光路(往路)と信号光の光路(復路)とで、偏光状態が変化するように $\lambda/2$ 板、 $\lambda/4$ 板等の光学部材が光路に配置されてもよい。
- [0010] 他方で、例えば第k種類の光ディスク(例えば、DVDやCD)が光ヘッド装置に対してセットされると、例えば赤色レーザや赤外線レーザ光などの、非共通レーザ光が、第2対物レンズに導かれると共にこれに応じた信号光が受光素子に導かれる。尚、「非共通レーザ光」とは、第i種類及び第j種類の光ディスクとの間で共通でないという意味であり、これらとは異なる、例えばDVDとCDとの相互間など、光学特性の相互に近い複数種類の光ディスクに対して共通でないことまでも意味する訳ではない。この際、例えば第2対物レンズを介しての、非共通レーザ光の光路(往路)と信号光の光路(復路)とで、偏光状態を変化させる必要はない。
- [0011] このように、共通レーザ光の偏光状態が、偏光切換手段によって切り替え可能な第1及び第2状態のいずれにあるかに応じて、共通レーザ光を、第1及び第2対物レンズのうち、セットされた光ディスクに対応する対物レンズの方に導ける。他方で、非共通レーザ光を、セットされた光ディスクに対応する第2対物レンズの方に導ける。よつ

て、比較的容易にして、二種類の対物レンズで共通レーザ光を別々に集光する形式を探りつつ、共通レーザ光に基く信号光のみならず非共通レーザ光に基く信号光も含めて、一つの(即ち、共通の)受光素子へ信号光を導くことが可能となる。この際、二種類の対物レンズを用いるので、共通レーザ光を用いつつも相異なる種類である、第*i*種類及び第*j*種類の光ディスク(典型的には、BDとHD-DVDと)に対して夫々相応しい光学条件で、信号光を得ることが可能となり、加えて、非共通レーザ光を用いる第*k*種類の光ディスク(典型的には、DVD或いはCD)に対しても相応しい光学条件で信号光を得ることが可能となり、信号光に係る信頼性と光学構成に係る簡易性との両者を、非常に効率良く高めることができるとなる。

- [0012] 本発明の光ヘッド装置の一態様では、前記光学系は、前記非共通レーザ光に対して、偏光状態に依存しない光合成及び光分離の少なくとも一方である非偏光処理を施すことによって、前記第*k*種類の光ディスクに用いられるレーザ光を、前記第2対物レンズに導く。
- [0013] この態様によれば、例えば赤色レーザや赤外線レーザなどの、非共通レーザ光については、非偏光処理を施すことによって、第2対物レンズに導くことができる。尚、前述した共通レーザ光については、偏光状態に依存する光合成及び光分離の少なくとも一方である処理が施されているので、光学系による共通レーザ光に対する処理は、「偏光処理」と呼ぶこともでき、以下適宜この処理を「偏光処理」と称する。
- [0014] 但し、光源手段は、一の種類の光ディスク用のレーザ光と他の種類の光ディスク用のレーザ光とを、一つの光源から発生した後に分離することで、光学系に向けて別々に出射する構成を探ってもよい。即ち、光源手段は、例えば一つのレーザ光源と、光分離を行う装置とを有してもよいし、或いは、光学系が、一つのレーザ光源からのレーザ光を光分離するように構成してもよい。
- [0015] この非共通レーザ光に対して非偏光処理を施す態様では、前記光源手段は、前記共通レーザ光を出射する第1レーザ光源と、前記非共通レーザ光を出射する第2レーザ光源とを有するように構成してもよい。
- [0016] このように構成すれば、第*i*又は第*j*種類の光ディスクに対しては、第1レーザ光源から、共通レーザ光が出射され、第*k*種類の光ディスクに対しては、第2レーザ光源から

、非共通レーザ光が出射される。よって、比較的簡単な光学的な構成によって、三種類以上の光ディスクに対応可能となる。

- [0017] この非共通レーザ光に対して非偏光処理を施す態様では、前記光学系は、前記共通レーザ光に対して、偏光ビームスプリッタ一面における前記偏光状態に依存する反射及び透過を施すことで、前記偏光状態が第1状態にある場合に前記共通レーザ光を前記第1対物レンズに導き且つ前記偏光状態が第2状態にある場合に前記共通レーザ光を前記第2対物レンズに導くように構成してもよい。
- [0018] このように構成すれば、偏光切換手段による切換動作によって共通レーザ光の偏光状態が第1状態にある場合には、偏光ビームスプリッタ一面における偏光状態に依存する反射及び透過によって、共通レーザ光は、第1対物レンズに導かれる。これに対して、偏光切換手段による切換動作によって共通レーザ光の偏光状態が第2状態にある場合には、偏光ビームスプリッタ一面における偏光状態に依存する反射及び透過によって、共通レーザ光は、第2対物レンズに導かれる。このように、共通レーザ光の偏光状態を切り替えることで、第1及び第2対物レンズのうち、セットされた光ディスクの種類に応じた方に、レーザ光を導くことが可能となる。
- [0019] 或いはこの非共通レーザ光に対して非偏光処理を施す態様では、前記光学系は、前記共通レーザ光の光路に配置されており、前記共通レーザ光の一部を前記第1対物レンズへ反射すると共に他の部分を透過し、前記第1対物レンズから戻る前記信号光部分を透過する偏光ビームスプリッタ一面と、前記非共通レーザ光の光路に配置されており、前記非共通レーザ光の一部を前記第2対物レンズへ向けて透過し、前記第2対物レンズから戻る前記信号光部分を反射するハーフミラー一面と、前記共通レーザ光の前記他の部分の光路であり且つ前記非共通レーザ光の前記一部の光路に配置されており、前記偏光ビームスプリッタ一面を透過した前記共通レーザ光の他の部分を反射すると共に前記ハーフミラー一面を透過した前記非共通レーザ光の一部を更に透過し、前記第2対物レンズから戻る前記信号光部分を透過する第1ダイクロイックミラー一面と、前記ハーフミラー一面で反射された前記第2対物レンズからの前記信号光部分を前記受光素子へ反射すると共に、前記第1対物レンズから前記偏光ビームスプリッタ一面を透過してくる前記信号光部分を前記受光素子へ向けて透過する

第2ダイクロイックミラー面とを有してもよい。

- [0020] このように構成すれば、第i種類の光ディスクに対しては、第1レーザ光源、偏光ビームスプリッタ一面及び第1対物レンズをこの順に経由して、共通レーザ光を照射できる。更に、第i種類の光ディスクからは、第1対物レンズ、偏光ビームスプリッタ一面及び第2ダイクロイックミラー面をこの順に経由して、信号光を受光できる。これに対して、第j種類の光ディスクに対しては、第1レーザ光源、偏光ビームスプリッタ一面、第1ダイクロイックミラー面及び第2対物レンズをこの順に経由して、共通レーザ光を照射できる。更に、第j種類の光ディスクからは、第2対物レンズ、第1ダイクロイックミラー面、偏光ビームスプリッタ面及び第2ダイクロイックミラー面をこの順に経由して、信号光を受光できる。他方で、第k種類の光ディスクに対しては、第2レーザ光源、ハーフミラー面、第1ダイクロイックミラー面及び第2対物レンズをこの順に経由して、非共通レーザ光を照射できる。更に、第k種類の光ディスクからは、第2対物レンズ、第1ダイクロイックミラー面、ハーフミラー面及び第2ダイクロイックミラー面をこの順に経由して、信号光を受光できる。このようにいずれの種類の光ディスクに対しても対応可能である。
- [0021] このように構成した場合更に、前記偏光ビームスプリッタ一面と前記第1ダイクロイックミラー面との間における前記光路上の距離n1と、前記偏光ビームスプリッタ一面と前記第2ダイクロイックミラー面との間における前記光路上の距離n2と、前記ハーフミラー面と前記第2ダイクロイックミラー面との間における前記光路上の距離m1と、前記第1ダイクロイックミラー面と前記ハーフミラー面との間における前記光路上の距離m2とについて、 $n_1 + n_2 = m_1 + m_2$ なる関係が成立するように、前記偏光ビームスプリッタ一面、前記ハーフミラー面、前記第1ダイクロイックミラー面、及び前記第2ダイクロイックミラー面は配置されてもよい。
- [0022] このように構成すれば、第i種類の光ディスクからの信号光の光路、第j種類の光ディスクからの信号光の光路、及び第k種類の光ディスクからの信号光の光路という三つの信号光の光路のいずれが、受光素子の手前に配置されている第2ダイクロイックミラー面を反射又は透過した際に、消滅するので、これら三つの信号光の光路が揃う。よって、これら三つの信号光のいずれが受光される場合であっても、受光素子の受光

面上の同一位置にて、受光することが可能となり、信号光の信頼性が一層高められる。

[0023] 以上詳細に説明したように、本発明の光ヘッド装置によれば、光源手段、第1及び第2対物レンズ、一つの受光素子、光学系及び偏光切換手段を備えるので、信号光に係る信頼性を高めつつ且つ光学構成の簡易化を図りつつ、n種類の光ディスクに対応可能となる。尚、受光素子に備わる各受光部の間隔が空いているならば、 $(n_1 + n_2) - (m_1 + m_2)$ がこの各受光部の間隔と同じ長さになるように、各面の間隔を調整すると、各受光部で受光されるレーザ光は、互いに共役な関係が保たれる。

[0024] 本発明の作用及び他の利得は次に説明する実施例から明らかにされよう。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の実施例に係る光ヘッド装置の基本構成を示す斜視図である。

[図2]実施例に係る光ヘッド装置の基本構成を示す平面図である。

[図3]実施例に係る光ヘッド装置がDVDに対して情報の記録又は再生を行う様子を示す平面図である。

[図4]実施例に係る光ヘッド装置がCDに対して情報の記録又は再生を行う様子を示す平面図である。

[図5]実施例に係る光ヘッド装置がBDに対して情報の記録を行う様子を示す平面図である。

[図6]実施例に係る光ヘッド装置がBD又はHD-DVDに対して情報の再生を行う様子を示す平面図である。

[図7]実施例に係る光ヘッド装置における収差の補正を示す平面図である。

[図8]各面の配置に係る第1実施例を示す模式的平面図である。

[図9]各面の基本配置を示す模式的平面図である。

[図10]偏光ビームスプリッタ一面における偏光切り換えの様子を示す模式的平面図である。

[図11]各面の配置に係る第2実施例の光学系を示す模式的平面図である。

[図12]各面の配置に係る第3実施例の光学系を示す模式的平面図である。

[図13]各面の配置に係る第4実施例の光学系を示す模式的平面図である。

[図14]各面の配置に係る第5実施例の光学系を示す模式的平面図である。

[図15]各面の配置に係る第6実施例の光学系を示す模式的平面図である。

[図16]反射の回数に係る第1実施例の光学系を示す模式的平面図である。

[図17]反射の回数に係る第2実施例の光学系を示す模式的平面図である。

[図18]反射の回数に係る第3実施例の光学系を示す模式的平面図である。

[図19]反射の回数に係る第4実施例の光学系を示す模式的平面図である。

[図20]反射の回数に係る第5実施例の光学系を示す模式的平面図である。

符号の説明

[0026] 1 光ヘッド装置

601 レーザダイオード

602 レーザダイオード

603 レーザダイオード

501 DVDカップリングレンズ

502 CDカップリングレンズ

613 整形素子

623 液晶SW素子

630 ダイクロプリズム

640 DVD／CD用偏光グレーティング

643 偏光グレーティング

M01 反射ミラー

M03 反射ミラー

P01 プリズム

P01H ハーフミラー面

P01D 第1ダイクロイックミラー面

P02 プリズム

P02P 偏光ビームスプリッター面

P02D 第2ダイクロイックミラー面

660 DVD／CD／HD-DVD用コリメータ

663 BD用コリメータ

673 1/2波長板

703 BD用ホログラム

710 立ち上げミラー

720 液晶収差補正素子

730 広帯域1/4波長板

743 BD用対物レンズ

740 DVD/CD/HD-DVD用対物レンズ

FM0 FM用ミラー

FM3 FM用ミラー

750 マルチレンズ

760 OEIC

発明を実施するための最良の形態

[0027] 以下、本発明を実施するための最良の形態について実施形態毎に順に図面に基づいて説明する。

<光ヘッド装置の構成>

実施例に係る光ヘッド装置の基本的な構成を図1及び図2を参照して説明する。ここに、図1は、本発明の実施例に係る光ヘッド装置の基本構成を示す斜視図であり、図2は、実施例に係る光ヘッド装置の基本構成を示す平面図である。

[0028] 図1及び図2に示すように、本実施例に係る光ヘッド装置1は、主に本発明に係る「光源手段」の一例としてのレーザダイオード601、レーザダイオード602及びレーザダイオード603と、本発明に係る「第1対物レンズ」の一例としてのBD用対物レンズ743と、本発明に係る「第2対物レンズ」の一例としてのDVD/CD/HD-DVD用対物レンズ740と、本発明に係る「受光素子」の一例としてのOEIC(Opto-Electronic Integrated Circuit)760と、本発明に係る「光学系」の一例としてのプリズムP01及びプリズムP02とを備え、複数種類(例えば、DVD、CD、BD或いはHD-DVD)の光ディスクに対して情報の読み書きが可能な、いわゆるマルチドライブを構成する。

[0029] レーザダイオード601は、例えば半導体レーザを備えて成り、本発明に係る「非共

通レーザ光」の一例として、所謂赤色レーザ光である、波長650nmのレーザ光(即ち、DVD専用の非共通レーザ光)を、往路光(以下、各レーザダイオードから光ディスクまでのレーザ光を適宜「往路光」とも言う)として出射する。

- [0030] レーザダイオード602は、例えば半導体レーザを備えて成り、本発明に係る「非共通レーザ光」の一例として、波長780nmのレーザ光(即ち、CD専用の非共通レーザ光)を、往路光として出射する。
- [0031] レーザダイオード603は、例えば半導体レーザを備えて成り、本発明に係る「共通レーザ光」の一例として、所謂青色レーザ光である、波長405nmのレーザ光(即ち、BD用とHD-DVD用とで共通の共通レーザ光)を、往路光として出射する。
- [0032] DVDカップリングレンズ501は、レーザダイオード601から出射された往路光をプリズムP01に供給するためのレンズである。
- [0033] CDカップリングレンズ502は、レーザダイオード602から出射された往路光をプリズムP01に供給するためのレンズである。
- [0034] 整形素子613は、レーザダイオード603から出射された共通レーザ光を、拡大整形するレンズである。
- [0035] 液晶SW(Switch)素子623は、スイッチのON(オン)／OFF(オフ)が切り換えられ、例えばONの際は入射する共通レーザ光(直線偏光)をそのまま出射し、OFFの際は、入射する共通レーザ光(直線偏光)を円偏光に変換して出射する。尚、HD-DVDに対応する必要がない場合には、液晶SW素子623はなくてもよい。
- [0036] ダイクロプリズム630は、レーザダイオード601から出射されたレーザ光の光路と、レーザダイオード602から出射されたレーザ光の光路との交点上に配置されており、レーザダイオード601から出射されたレーザ光を透過し、レーザダイオード602から出射されたレーザ光を反射することで、両レーザ光の光路を揃えるように構成される。
- [0037] DVD／CD用偏光グレーティング640は、波長選択性グレーティング6402(CD)及び波長選択性グレーティング6403(DVD)、並びに偏光フィルタ6401(戻り光対策)の積層構造(図2中の拡大図を参照)を探り、トラッキングエラー用のサブビームを発生させると共に、広帯域1／4波長板730との組み合わせにより各レーザダイオード

ドへの戻り光量を低減する。

- [0038] 偏光グレーティング643は、入射されるレーザ光(共通レーザ光)を回折することでトランкиングエラー用のサブビームを発生させると共に、広帯域1/4波長板730との組み合わせによりレーザダイオードへの戻り光量を低減する。
- [0039] 反射ミラーM01及び反射ミラーM03は、照射されるレーザ光を反射することで、レーザ光の光路を適宜変更する。
- [0040] プリズムP01は、ハーフミラー面P01H及び第1ダイクロイックミラー面P01Dを備える。
- [0041] ここに、ハーフミラー面P01Hは、非共通レーザ光の光路に配置されており、非共通レーザ光の一部をDVD/CD/HD-DVD用対物レンズ740へ向けて透過すると共に、DVD/CD/HD-DVD用対物レンズ740から戻る信号光(以下、光ディスクに反射されてOEIC760へ至るレーザ光を適宜「復路光」とも言う)部分を反射する。
- [0042] ここに、第1ダイクロイックミラー面P01Dは、共通レーザ光(往路光)及びそれに係る信号光(復路光)を反射し、非共通レーザ光(往路光)及びそれに係る信号光(復路光)を透過する面である。そして、共通レーザ光のうち偏光ビームスプリッタ一面P02Pを透過する部分(例えば、P偏光)の光路であり、且つ非共通レーザ光の一部の光路に配置される。
- [0043] プリズムP02は、偏光ビームスプリッタ一面P02P及び第2ダイクロイックミラー面P02Dを備える。
- [0044] ここに、偏光ビームスプリッタ一面P02Pは、共通レーザ光(往路光)の光路に配置されており、例えば共通レーザ光のうち電界成分が入射面に垂直なS偏光を反射してBD用対物レンズ740へと誘導すると共に、電界成分が入射面に平行なP偏光を透過してDVD/CD/HD-DVD用対物レンズ740へと誘導する。加えて、BD用対物レンズ740から戻る信号光(復路光)を透過すると共に、DVD/CD/HD-DVD用対物レンズ740から戻る信号光を反射する。
- [0045] ここに、第2ダイクロイックミラー面P02Dは、共通レーザ光に係る信号光(往路光)を透過し、非共通レーザ光に係る信号光(復路光)を反射する面である。そして、共

通レーザ光(往路光)に係る信号光の光路であり、且つ非共通レーザ光に係る信号光(復路光)のうちハーフミラー面P01Hに反射される部分の光路に配置される。

- [0046] DVD／CD／HD-DVD用コリメータ660及びBD用コリメータ663は、入射されるレーザ光を平行光にする。
- [0047] 1／2波長板673は、入射する直線偏光を、それと直交する直線偏光に変換して出射する。
- [0048] BD用ホログラム703は、BD用のレーザ光に含まれる3ビーム(0次回折光、±1次回折光)の球面収差を補正するように構成される。
- [0049] 立ち上げミラー710は、平行光にされたレーザ光をBD用対物レンズ743或いはDVD／CD／HD-DVD用対物レンズ740へ向かって立ち上げるように構成される。
- [0050] 液晶収差補正素子720は、例えば液晶を備えて成り、液晶の持つ誘電率及び屈折率の異方性を利用して、各レーザ光の光路を調整し、コマ収差(接線方向及び径方向)及び非点収差(0度及び45度)を補正するように構成される。
- [0051] 広帯域1／4波長板730は、例えば水晶を備えて成り、立ち上げられた非共通レーザ光或いは共通レーザ光のように広帯域にわたるレーザ光を、直線偏光から円偏光へと変換し、他方で、円偏光から直線偏光へと変換する。
- [0052] BD用対物レンズ743は、入射するレーザ光(往路光)を光ディスク(BD)の記録面に集光すると共に、集光されたレーザ光に基く記録面からの信号光(復路光)を、OEIC760へと伝達するように構成される。
- [0053] DVD／CD／HD-DVD用対物レンズ740は、入射するレーザ光(往路光)を光ディスク(DVD／CD／HD-DVD)の記録面に集光すると共に、集光されたレーザ光に基く記録面からの信号光(復路光)を、OEIC760へと伝達するように構成される。
- [0054] FM(Front Monitor:FM)用ミラーFM0及びFM用ミラーFM3は、光ディスク(DVD、CD、BD或いはHD-DVD)の記録又は再生時に、共通レーザ光、非共通レーザ光、若しくは信号光の一部を、不図示のフロントモニタへと誘導するように構成される。
- [0055] マルチレンズ750は、光ディスク(DVD、CD、BD或いはHD-DVD)の記録面か

らの信号光(復路光)を、OEIC760へと比較的高集光率で集光するように構成される。

[0056] OEIC760は、例えばフォトダイオードを備えて成り、マルチレンズ750によって集光された、DVD、CD、BD或いはHD-DVDの記録面からの信号光(復路光)を、受光することで光ディスク(DVD/CD/HD-DVD)の記録又は再生に供するよう構成される。

[0057] 以上のように本実施例に係る光ヘッド装置1は、本発明に係る「光源手段」の一例としてのレーザダイオード601、レーザダイオード602及びレーザダイオード603と、本発明に係る「第1対物レンズ」の一例としてのBD用対物レンズ743と、本発明に係る「第2対物レンズ」の一例としてのDVD/CD/HD-DVD用対物レンズ740と、本発明に係る「受光素子」の一例としてのOEIC760と、本発明に係る「光学系」の一例としてのプリズムP01及びプリズムP02とを備えて構成されているので、複数種類の光ディスクに対応可能となる。

<各種光ディスクの記録又は再生に係る動作>

次に、以上のように構成された本実施例に係る光ヘッド装置1を用いて各種光ディスクの記録又は再生を行う際の動作について、図1及び図2に加えて、図3から図7を用いて説明する。

<<DVDに対して情報の記録又は再生を行う際の動作>>

先ず、図3を用いて、本実施例に係る光ヘッド装置1がDVDに対して情報の記録又は再生を行う際の動作を説明する。ここに、図3は、実施例に係る光ヘッド装置がDVDに対して情報の記録又は再生を行う様子を示す平面図である。

[0058] 図3に示すようにDVDに対して情報の記録又は再生を行う際には、先ず、レーザダイオード601が駆動されて、例えば波長650nmのレーザ光(即ち、DVD専用の非共通レーザ光)を出射する。出射されたレーザ光(往路光)は、ダイクロプリズム630を透過し、DVD/CD用偏光グレーティング640の波長選択性グレーティング6403(DVD)を通過する際にサブビームを発生し、反射ミラーM01に反射される。反射された往路光の一部はハーフミラー面P01Hに反射されてFM用ミラーFM01を介してフロントモニタに導かれ、残りはプリズムP01内のハーフミラー面P01H及び第1ダイクロ

インクミラー一面P01Dを透過し、DVD／CD／HD-DVD用コリメータ660によって平行光にされ、立ち上げミラー710によりDVD／CD／HD-DVD用対物レンズ740へ向かって立ち上げられる。立ち上げられた往路光は、液晶収差補正素子720によってコマ収差(接線方向及び径方向)及び非点収差(0度及び45度)が補正され、広帯域1／4波長板730によって直線偏光から円偏光へと変換された後、DVD／CD／HD-DVD用対物レンズ740によってDVDの記録面に照射される。加えて、DVDに照射されたレーザ光に基く記録面からの信号光(復路光)は、第1ダイクロイックミラー一面P01Dまでは往路を逆に辿るが、それ以降の経路は、往路とは異なる。即ち、第1ダイクロイックミラー一面P01Dを透過する復路光のうち、ハーフミラー一面P01Hを透過するものは、DVD／CD用偏光グレーティング640内の偏光フィルタ6401によって光量が低減されるが、第2ダイクロイックミラー一面P02Dによって反射された復路光は、マルチレンズ750を介して、OEIC760によって受光される。

[0059] 以上、図3を用いて示したように、本実施例に係る光ヘッド装置1によると、DVDに対して情報の記録又は再生が好適に行われることとなる。

<<CDに対して情報の記録又は再生を行う際の動作>>

続いて、図4を用いて、本実施例に係る光ヘッド装置1がCDに対して情報の記録又は再生を行う際の動作を説明する。ここに、図4は、実施例に係る光ヘッド装置がCDに対して情報の記録又は再生を行う様子を示す平面図である。この際、上述したDVDの場合と異なるのは主に、使用される光ディスクの種類(DVDでなくCD)、レーザ光の波長(650nmでなく、780nm)、それを出射するレーザダイオード(レーザダイオード601でなくレーザダイオード602)、及び出射されてからハーフミラー一面P01Hに至るまでの光路である。それ以外は基本的に上述したDVDの場合と同様であるため、適宜説明を省略する。

[0060] 図4に示すようにCDに対して情報の記録又は再生を行う際には、先ず、レーザダイオード602が駆動されて、例えば波長780nmのレーザ光(即ち、CD専用の非共通レーザ光)を出射する。出射されたレーザ光(往路光)は、ダイクロプリズム630に反射され、ハーフミラー一面P01Hに至る。それ以降は、DVDの場合と同様にして、光ディスク(CD)の記録面に照射される。加えて、集光されたレーザ光に基く記録面から

の信号光(復路光)は、DVDの場合と同様にして、OEIC760によって受光される。

- [0061] 以上、図4を用いて示したように、本実施例に係る光ヘッド装置1によると、CDに対して情報の記録又は再生が好適に行われることとなる。

<<BDに対して情報の記録を行う際の動作>>

続いて、図5を用いて、本実施例に係る光ヘッド装置1がBDに対して情報の記録を行う際の動作を説明する。ここに、図5は、実施例に係る光ヘッド装置がBDに対して情報の記録を行う様子を示す平面図である。この際、上述したDVDの場合と異なるのは主に、使用される光ディスクの種類(DVDでなくBD)、レーザ光の波長(650nmでなく、405nm)、それを出射するレーザダイオード(レーザダイオード601でなくレーザダイオード603)、対物レンズ(DVD／CD／HD-DVD用対物レンズ740でなくBD用対物レンズ743)、及びそれに伴う光路である。それ以外は基本的に上述したDVDの場合と同様であるため、適宜説明を省略する。

- [0062] 図5に示すようにBDに対して情報の記録を行う際には、先ず、レーザダイオード603が駆動されて、例えば波長405nmのレーザ光(即ち、BD用とHD-DVD用とで共通の共通レーザ光)を出射する。出射されたレーザ光(往路光)は、整形素子613によって偏光ビームスプリッタ一面P02Pに入射する際の入射面に垂直なS偏光として拡大整形され、スイッチがONの液晶SW素子623をそのまま通過し、偏光グレーティング643通過する際にサブビームを発生し、プリズムP02内へ侵入する。この際、進入する往路光は電界成分が入射面に垂直なS偏光なので、偏光ビームスプリッタ一面P02Pで反射され、反射されたS偏光はBD用コリメータ663によって平行光にされ、1/2波長板673によって直線偏光に変換され、反射ミラーM03によってBD用ホログラム703へと誘導され、BD用ホログラム703によって自身に含まれる3ビーム(0次回折光、±1次回折光)の球面収差が補正され、立ち上げミラー710によりBD用対物レンズ743へ向かって立ち上げられる。立ち上げられた往路光は、液晶収差補正素子720によってコマ収差(接線方向及び径方向)及び非点収差(0度及び45度)が補正され、広帯域1/4波長板730によって直線偏光から円偏光へと変換され、BD用対物レンズ743によって光ディスク(BD)の記録面に照射される。加えて、BDに照射されたレーザ光に基く記録面からの信号光(復路光)は、第2ダイクロイックミラー面

P02Dまでは往路を逆に辿るが、その後の経路は、往路とは異なる。即ち、復路光のうち、偏光ビームスプリッタ一面P02Pに反射されるものは、偏光グレーティング643によって光量が低減されるが、第2ダイクロイックミラー一面P02Dを透過した復路光は、マルチレンズ750を介して、OEIC760によって受光される。

- [0063] 以上、図5を用いて示したように、本実施例に係る光ヘッド装置1によると、BDに対して情報の記録が好適に行われることとなる。

<<BD又はHD-DVDに対して情報の再生を行う際の動作>>

続いて、図6を用いて、本実施例に係る光ヘッド装置1がBD又はHD-DVDに対して情報の再生を行う際の動作を説明する。ここに、図6は、実施例に係る光ヘッド装置がBD又はHD-DVDに対して情報の再生を行う様子を示す平面図である。この際、上述したBDに係る記録の場合と異なるのは主に、液晶SW素子623をOFFにする点及びそれに伴う偏光の光路の違いである。それ以外は基本的に上述したBDに係る記録の場合と同様であるため、適宜説明を省略する。

- [0064] 図6に示すようにBD又はHD-DVDに対して情報の再生を行う際には、BDに係る記録の場合と同様にレーザダイオード603が駆動されて、例えば波長405nmのレーザ光(即ち、BD用とHD-DVD用とで共通の共通レーザ光)を出射する。出射されたレーザ光(往路光)は、整形素子613によって偏光ビームスプリッタ一面P02Pに入射する際の入射面に垂直なS偏光として拡大整形される。ここで特に、BDに係る記録の場合とは異なり、液晶SW素子623のスイッチがOFFであるため、出射された往路光は、直線偏光から円偏光へと変換される。この円偏光は、広義には橢円偏光も含む趣旨であるが、いずれにせよ、偏光ビームスプリッタ一面P02Pに入射する際の入射面に垂直なS偏光と、偏光ビームスプリッタ一面P02Pに入射する際の入射面に平行なP偏光とを含有する。故に、往路光のうちS偏光の成分は偏光ビームスプリッタ一面P02Pに反射され、その後は上述したBDの記録の場合と同様の光路を採り、BD用対物レンズ743を介してBDに対して情報の再生が好適に行われる。他方で、往路光のうちP偏光の成分は偏光ビームスプリッタ一面P02Pを透過して、第1ダイクロイックミラー一面P01Dによって反射されると、その後は上述したDVD或いはCDの記録時と同様の光路を採り、DVD/CD/HD-DVD用対物レンズ740によってH

D-DVDの記録面に照射される。加えて、HD-DVDに照射されたレーザ光に基く記録面からの信号光(復路光)は、DVD或いはCDの場合と異なり、第1ダイクロイックミラー面P01Dによって反射される。反射された復路光は、更に偏光ビームスプリッタ一面P02Pによって反射されるが、DVD或いはCDの場合と異なり、第1ダイクロイックミラー面P01Dを透過して、マルチレンズ750を介して、OEIC760によって受光される。

[0065] 以上、図6を用いて示したように、本実施例に係る光ヘッド装置1によると、BD又はHD-DVDに対して情報の再生が好適に行われることとなる。

<<光ヘッド装置1における収差の補正>>

続いて、図7を用いて、本実施例に係る光ヘッド装置1における収差の補正について説明を加える。ここに、図7は、実施例に係る光ヘッド装置における収差の補正を示す平面図である。

[0066] 図7において、本実施例に係る光ヘッド装置1は特に、レーザ光の光路に沿って各コリメータ660, 663を同時にスライドさせるコリメータスライダ665と、該コリメータスライダ665を移動するためのコリメータ移動用ステッピングモータ666とを更に備え、液晶収差補正素子720と併せて各種収差(例えば、コマ収差、非点収差及び球面収差)を補正するよう構成されている。

[0067] 接線方向及び径方向のコマ収差は、液晶収差補正素子720を用いて補正される。

[0068] 0度及び45度の非点収差も、液晶収差補正素子720を用いて補正される。

[0069] 球面収差を補正する際には、コリメータスライダ665をコリメータ移動用ステッピングモータ666によって適宜移動させることで補正される。

[0070] 以上、図7を用いて示したように、複数種類の光ディスクに対応する上で生じ得る各種収差が好適に補正されることとなる。

[0071] 以上、図3から図7を用いて示したように、本実施例に係る光ヘッド装置1によると、複数種類の光ディスクに対応可能ないわゆるマルチドライブを実現可能となる。

<各面の配置について>

次に、上述した光ヘッド装置1の中でも特に、ハーフミラー面P01H、偏光ビームスプリッタ一面P02P、第1ダイクロイックミラー面P01D及び第2ダイクロイックミラー面P

02Dの各面の配置の基本的な考え方について、図8から図15を用いて説明を加える。

<<各面の配置に係る第1実施例>>

先ず、図8から図10を用いて、各面の配置に係る第1実施例について説明する。ここに、図8は、各面の配置に係る第1実施例を示す模式的平面図であり、図9は、各面の基本配置を示す模式的平面図であり、図10は、偏光ビームスプリッタ一面P02Pにおける偏光切り換えの様子を示す模式的平面図である。

- [0072] 図8において、光ヘッド装置1は、複数の波長の異なるレーザ光を出射する複数のレーザドライバを有し、複数種類の光ディスクに好適に対応すべく、ハーフミラー一面P01H、偏光ビームスプリッタ一面P02P、第1ダイクロイックミラー一面P01D及び第2ダイクロイックミラー一面P02Dを以下の(1)から(5)に留意して配置する。
- [0073] (1) 第1ダイクロイックミラー一面P01D及び第2ダイクロイックミラー一面P02Dは、波長選択について論理が反転し、且つ互いに対角に位置するように配置する。加えて、他の対角には、機能の異なる、光分離合成膜(ハーフミラー一面P01H及び偏光ビームスプリッタ一面P02P)を配置する。ここで、波長選択について「論理が反転」しているとは、ある波長についての透過又は反射と、他の波長についての透過又は反射とが反転していることを言う。具体的には、第1ダイクロイックミラー一面P01Dが短波長(例えば $\lambda_1=405\text{nm}$)のレーザ光を往復路共に反射し、且つ長波長(例えば $\lambda_2=660$ 或いは $\lambda_3=785\text{nm}$)のレーザ光を往復路共に透過させる場合には、第2ダイクロイックミラー一面P02Dが短波長レーザ光を往復路共に透過し、且つ長波長レーザ光を往復路共に反射させるような関係を指す(図9参照)。このような関係で各面を配置すれば、波長に応じてレーザ光の光路を適宜分離／合成できる。例えば、第1ダイクロイックミラー一面P01Dは、往路で、短波長の往路光を反射し長波長のレーザ光を透過することで各々の光路を合成する。そして、両レーザ光は共に一つの対物レンズに導かれる。更に、第1ダイクロイックミラー一面P01Dは、復路でも、短波長の復路光を反射し長波長のレーザ光を透過するので、今度は各々の光路を分離する。その後、波長選択について第1ダイクロイックミラー一面P01Dとは論理が反転している第2ダイクロイックミラー一面P02Dは、復路で、短波長の復路光を透過し長波長のレーザ

光を反射するので、各々の光路が合成され、最終的に一つの受光素子によって、両復路光ともが受光されることとなる。尚、本実施例によると、上述の如き波長依存性のあるレーザ光の光路の分離／合成に加えて、偏光依存性のある偏光ビームスプリッタ一面P02Pによる偏光処理、及び偏光依存性のないハーフミラー一面P01Hによる非偏光処理も施されるので、短波長のレーザ光には偏光処理を施して偏光光として、S/Nが好適に確保できるうえに、各対物レンズでの光利用効率が向上する。他方で、長波長のレーザ光には非偏光処理を施して非偏光光として、戻り光量の変動が抑制され複屈折も軽減される。

- [0074] (2)この際、線分 (m_1+m_2) と (n_1+n_2) とを等しくするとよい。即ち、 $(m_1+m_2)-(n_1+n_2)=0$ となるように、各面の間の光学的な距離(即ち、光路長)を設定するとよい。ここに、 m_1 はレーザ光の光路上のハーフミラー一面P01Hと第2ダイクロイックミラー一面P02Dとの間の光路長を、 m_2 はレーザ光の光路上のハーフミラー一面P01Hと第1ダイクロイックミラー一面P01Dとの間の光路長を、 n_1 はレーザ光の光路上の偏光ビームスプリッタ一面P02Pと第1ダイクロイックミラー一面P01Dとの間の光路長を、 n_2 はレーザ光の光路上の偏光ビームスプリッタ一面P02Pと第2ダイクロイックミラー一面P02Dとの間の光路長を夫々示す。即ち、第1ダイクロイックミラー一面P01Dと第2ダイクロイックミラー一面P02Dとの間で分離され互いに異なる光路を辿る複数のレーザ光の間で、光路差を解消するよう配置するとよい。このように配置されると、各レーザ光が互いに共役な関係を保持できる。
- [0075] (3)レーザ光が複数種類使われても、複数の信号光は1つのOEIC760で受光することが望ましい。システム構成の簡素化からの要請である。この要請に対しては、上述した各面の配置によって光路を合成することで応えることができる。
- [0076] (4) m_2 及び n_2 (図8参照)は極力小さくするとよい。これにより、多層構造が可能となり、小型化が促進され、コストが削減される。ただし、 m_2 及び n_2 を夫々0にして、1つの膜構成により青に対する偏光系と赤に対する非偏光系とを両立させることは困難である。仮に、1つの膜構成にすると、短波長域(例えば405nmを含む波長域)及び長波長域(例えば660nm及び785nmを含む波長域)の各々の波長域において、位相の乱れ等が発生し得るからである。従って、 m_2 及び n_2 の値は、予め実験的、経

験的、シミュレーション等により、位相の乱れと、小型化というトレードオフの問題を、実際の光ヘッド装置1に要求される性能や装置仕様が満足されるように、例えば膜の種類別又は固体別に予め定めればよい。このようにして、偏光系と非偏光系とでは別の膜構成とし、且つ、上述したようにダイクロ面を論理反転させることで、成膜の難易度が下がると共に、短～長波長域にて、所望の特性が安定して得られる。

[0077] (5) 例えば同一波長($\lambda = 405\text{nm}$)のレーザ光であっても、状況によって光路を切り替えたい場合は、液晶SW素子623のような、偏光状態(直線偏光、円偏光)を切り換える素子を備えるとよい(図10参照)。この液晶SW素子623によって偏光状態が切り換えられると、それに伴い、偏光ビームスプリッタ一面P02Pにおける反射或いは透過のされ方も切り換わる。例えば、偏光ビームスプリッタ一面P02Pで、S偏光は、往路で反射され復路で透過するようにし、P偏光は往路で透過し復路で反射するようにすることができる。この場合、例えば同一波長のレーザ光であっても、S偏光のみからなる直線偏光であれば、往路で透過することはなくなる。他方で、このレーザ光が液晶SW素子623によって直線偏光から、S偏光及びP偏光を共に含む円偏光へと切り換えられると、図10に示すように偏光ビームスプリッタ一面P02Pによって、S偏光(往路光)は往路で反射されてBD用対物レンズ743へとつづく光路1に、P偏光(往路光)は往路で透過してDVD/CD/HD-DVD用対物レンズ740へとつづく光路2に夫々分離され、更に戻ってきたS偏光(復路光)及びP偏光(復路光)は合成されて1つの受光素子OEIC760によって受光可能となる。それゆえ、複数種類の光ディスクにも好適に対応可能となる。

[0078] 以上、図8から図10を用いて示したように、ハーフミラー一面P01H、偏光ビームスプリッタ一面P02P、第1ダイクロイックミラー一面P01D及び第2ダイクロイックミラー一面P02Dが配置されるので、光ディスクの種類或いはレーザ光の波長域に応じて、偏光処理と非偏光処理とが適宜に施され、比較的容易にして二種類の対物レンズでレーザ光(往路光)を別々に集光する形式を探りつつ、一つの受光素子OEIC760へ信号光(復路光)を導くことが可能となる。

<<各面の配置に係る第2実施例>>

続いて、図8から図10に加えて図11を用いて、各面の配置に係る第2実施例につ

いて説明する。ここに、図11は、各面の配置に係る第2実施例の光学系を示す模式的平面図である。

[0079] 図11において、本実施例に係る光ヘッド装置1が、上述した各面の配置に係る第1実施例に係る光ヘッド装置1と比べて異なるのは、プリズムの数である。具体的には、2つのプリズムであるプリズムP01及びプリズムP02に代えて、1つのプリズムであるプリズムP03を備えることであり、その他の構成は共通である。このように、たとえプリズムの数が変化したとしても、各プリズム内のハーフミラー面P01H、偏光ビームスプリッタ一面P02P、第1ダイクロイックミラー面P01D及び第2ダイクロイックミラー面P02Dの配置が同じであれば、上述した第1実施例と同様に、複数種類の光ディスクに好適に対応可能となる。この際、必ずしも2つのプリズムは必要でない。

<<各面の配置に係る第3実施例>>

続いて、図8から図10に加えて図12を用いて、各面の配置に係る第3実施例について説明する。ここに、図12は、各面の配置に係る第3実施例の光学系を示す模式的平面図である。

[0080] 図12において、本実施例に係る光ヘッド装置1が、上述した各面の配置に係る第1実施例に係る光ヘッド装置1と比べて異なるのは、プリムの有無、面の数、該面の数の違いに伴うレーザダイオード及び対物レンズの数である。具体的には、2つのプリズムであるプリズムP01及びプリズムP02がないこと、第3ダイクロイックミラー面P03D及びハーフミラー面P03Hを更に備えること、該ハーフミラー面P03Hに向けて波長 λ 3のレーザ光が照射されること、及びそのレーザ光が照射されるCD用対物レンズ745であり、その他の構成は共通である。このように、たとえプリズムが無くとも、各プリズム内のハーフミラー面P01H、偏光ビームスプリッタ一面P02P、第1ダイクロイックミラー面P01D及び第2ダイクロイックミラー面P02Dの配置が同じであれば、上述した第1実施例と同様に、複数種類の光ディスクに好適に対応可能となる。加えて、第3ダイクロイックミラー面P03Dの波長選択についての論理が第2ダイクロイックミラー面P02Dに比べて反転し、且つ互いに対角に位置するように配置されていれば、波長 λ 3のレーザ光も、波長 λ 2のレーザ光と同様にして、CD用対物レンズ745で集光される。即ち、比較的容易にして三種類の対物レンズでレーザ光(往路光)を別

々に集光する形式を採りつつ、一つの受光素子OEIC760へ信号光(復路光)を導くことが可能となる。この際、必ずしもプリズム自体は必要でなく、対物レンズ及び面の数は、8面、10面…と増やすことも可能である。

＜＜各面の配置に係る第4実施例＞＞

続いて、図8から図10に加えて図13を用いて、各面の配置に係る第4実施例について説明する。ここに、図13は、各面の配置に係る第4実施例の光学系を示す模式的平面図である。

- [0081] 図13において、本実施例に係る光ヘッド装置1が、上述した各面の配置に係る第1実施例に係る光ヘッド装置1と比べて主に異なるのは、各面の間の光学的な距離である。具体的には、 $(n_1 + n_2) - (m_1 + m_2)$ が0ではない。この場合、OEIC760に備わる各受光部の間隔を、 $(n_1 + n_2) - (m_1 + m_2)$ と同じ長さにするとよい。或いは逆に、OEIC760に備わる各受光部の間隔が空いているならば、 $(n_1 + n_2) - (m_1 + m_2)$ がこの各受光部の間隔と同じ長さになるように、各面の間隔を調整するとよい。その他の構成は共通であれば、このように、たとえ各面の間隔或いは各受光部の間隔が変化したとしても、上述した第1実施例と同様に、複数種類の光ディスクに好適に対応可能となる。この際、OEIC760における各レーザ光(復路光)は、共役な関係が保たれる。

＜＜各面の配置に係る第5実施例＞＞

続いて、図8から図10に加えて図14を用いて、各面の配置に係る第5実施例について説明する。ここに、図14は、各面の配置に係る第5実施例の光学系を示す模式的平面図である。

- [0082] 図14において、本実施例に係る光ヘッド装置1が、上述した各面の配置に係る第1実施例に係る光ヘッド装置1と比べて主に異なるのは、光学系の構成である。具体的には、DVD/CD/HD-DVD用コリメータ660及びBD用コリメータ663、並びにシリンドーレンズ755を備えることであり、他の構成は共通である。このように、たとえ光学系の構成が変化したとしても、各プリズム内のハーフミラー面P01H、偏光ビームスプリッタ一面P02P、第1ダイクロイックミラー面P01D及び第2ダイクロイックミラー面P02Dの配置が同じであれば、上述した第1実施例と同様に、複数種類の光デ

ィスクに好適に対応可能となる。特に、波長 λ_1 のレーザ光(往路光)を、例えばBDとHD-DVDとで異なる2つのレンズ系へと夫々導くことが可能であり、この際、各レンズ系においてDVD/CD/HD-DVD用コリメータ660の倍率及びBD用コリメータ663の倍率が夫々独立に設定可能である。即ち、所望のRIM値及びCoupling強度を各レンズ系において夫々独立に設定可能である。その結果、非点収差を補正する際ににおいても、S字レンジ及び、OEIC760上のBeam径を独立に設定可能である。尚、第1実施例のみならず、上述した他の実施例においても、本実施例のようにコリメータ及びシリンダーレンズを設けることが可能である。

<<各面の配置に係る第6実施例>>

続いて、図8から図10に加えて図15を用いて、各面の配置に係る第6実施例について説明する。ここに、図15は、各面の配置に係る第6実施例の光学系を示す模式的平面図である。

[0083] 図15において、本実施例に係る光ヘッド装置1が、上述した各面の配置に係る第1実施例に係る光ヘッド装置1と比べて主に異なるのは、波長 λ_1 のレーザ光(往路光)の光路である。これは、例えば偏光ビームスプリッタ一面P02Pへ入射する波長 λ_1 のレーザ光をS偏光のみからなる直線偏光とすること、或いは偏光ビームスプリッタ一面P02Pに代えて、ハーフミラーを用いること(即ち、偏光ビームスプリッタ一面P02Pで行われる偏光処理を非偏光処理に変えること)によって実現され得る。その他の構成は共通である。このように、たとえ波長 λ_1 のレーザ光の光路が変化したとしても、それ以外(具体的には、波長 λ_2 或いは λ_3 のレーザ光)の光路は、上述した第1実施例と同様であり、複数種類の光ディスク、例えばDVD、CD、及びBDに好適に対応可能となる。尚、第1実施例のみならず、上述した他の実施例においても、本実施例のように波長 λ_1 のレーザ光の光路を変えることで例えばDVD、CD、及びBDに好適に対応可能となる。

[0084] 以上、図8から図15を用いて示したように各面を配置すると、複数種類の光ディスクに好適に対応可能となる。

<反射の回数に関する条件について>

次に、ハーフミラー一面P01H、偏光ビームスプリッタ一面P02P、第1ダイクロイックミ

ラ一面P01D及び第2ダイクロイックミラー面P02D等における反射の回数に関する条件について、図16から図20を用いて説明を加える。

[0085] 上記反射の回数に関する条件が課されるのは、複数種類の光ディスクに対応するために、複数の対物レンズを使うためである。具体的には、複数種類の光ディスク(例えばDVD、CD、BD、HD-DVD)に対応する複数個の対物レンズ(例えば、DVD／CD／HD-DVD用対物レンズ740及びBD用対物レンズ743)と、信号光(復路光)を受光可能な一つの受光素子(例えば、OEIC760)とを備える光ヘッド装置1であって、各対物レンズから異なる光路を辿つてくる複数種類の信号光を夫々一つの受光素子で受光する際には、各光ディスクの径方向及び接線方向の2軸を受光素子上において同一の座標軸となるように投影する必要があるためである。これは、各光ディスクにおいて、径方向の位置情報であるトラッキングエラーを正しく得るためでもあり、加えて各光ディスクにおけるレンズ偏倚方向を揃える必要があるためでもある。そして、上述の軸に関する条件を満たすには、受光素子に至る際に光路が最終的に揃うことは勿論のこと、各光ディスクからの像の向きを考慮すると、光ディスクと水平方向に立ち上げ若しくは立ち下げられてから受光素子に至るまでの反射回数が所定の条件を更に満たす必要がある。即ち、各光ディスク(各対物レンズ)からの反射回数をNf回、Mf回とすると $| N_f - M_f |$ は0又は偶数となる必要がある。

[0086] 従つて、この条件、即ち $| N_f - M_f |$ は0又は偶数となる必要があるという反射の回数に関する条件を満たせば、像が互いに反転せずに済み、上述の軸に関する条件を満たし、複数種類の光ディスクに対応可能となる。その具体的な態様は、以下に示す反射の回数に係る実施例により明らかになるであろう。

<<反射の回数に係る第1実施例>>

先ず、図16を用いて、反射の回数に係る第1実施例について説明する。ここに、図16は、反射の回数に係る第1実施例の光学系を示す模式的平面図である。

[0087] 図16によると、本実施例に係る光ヘッド装置1は、2つの対物レンズ(DVD／CD／HD-DVD用対物レンズ740及びBD用対物レンズ743)、4枚のミラー(ミラーM1、ミラーM2、ミラーM3、ミラーM4、うちミラーM4はハーフミラーとしても機能する)、及び一つの受光素子OEIC760を備え、各ミラーにおける入射角が夫々45度となるよう

に構成されている。尚、上記ミラーM1及びミラーM2は例えば図2に示す反射ミラーM03に、ミラーM3は例えば図2に示す第1ダイクロイックミラー面P01Dに、ミラーM4は図2に示す偏光ビームスプリッタ一面P02Pに夫々対応する。このような構成において、反射の回数を計算すると、 $|N_f - M_f| = 2 - 2 = 0$ となる。即ち、上述の反射の回数に関する条件を満たす。従って、図16の構成によれば、像が互いに反転せずに済み、加えてOEIC760に至る際に光路が最終的に揃うので、複数種類の光ディスクに対応可能であるといえる。

<<反射の回数に係る第2実施例>>

続いて、図16に加えて図17を用いて、反射の回数に係る第2実施例について説明する。ここに、図17は、反射の回数に係る第2実施例の光学系を示す模式的平面図である。

- [0088] 図17において、本実施例に係る光ヘッド装置1が、上述した反射の回数に係る第1実施例に係る光ヘッド装置1と比べて主に異なるのは、ミラーの数である。具体的には、ミラーを2枚(ミラーM2、ミラーM4、うちミラーM4はハーフミラーとしても機能する)を備え、各ミラーにおける入射角が夫々45度となるように構成されている。このような構成において、反射の回数を計算すると、 $|N_f - M_f| = 1 - 1 = 0$ となる。即ち、上述の反射の回数に関する条件を満たす。従って、図17の構成によれば、像が互いに反転せずに済み、加えてOEIC760に至る際に光路が最終的に揃うので、複数種類の光ディスクに対応可能であるといえる。

<<反射の回数に係る第3実施例>>

続いて、図16に加えて図18を用いて、反射の回数に係る第3実施例について説明する。ここに、図18は、反射の回数に係る第3実施例の光学系を示す模式的平面図である。

- [0089] 図18において、本実施例に係る光ヘッド装置1が、上述した反射の回数に係る第1実施例に係る光ヘッド装置1と比べて主に異なるのは、入射角である。具体的には、DVD/CD/HD-DVD用対物レンズ740からミラーM1への入射角は、及びBD用対物レンズ743からミラーM3への入射角は、夫々45度ではない。このような構成において、反射の回数を計算すると、 $|N_f - M_f| = 2 - 2 = 0$ となる。即ち、上述の

反射の回数に関する条件を満たす。従って、図18の構成によれば、像が互いに反転せずに済み、加えてOEIC760に至る際に光路が最終的に揃うので、複数種類の光ディスクに対応可能であるといえる。本実施例によれば、入射角が45度に限られなくてもよいので、光学系の設計の自由度が向上する。例えば、ビームが整形されない場合にも極端までの精度の低下を防ぎ、加えて、キャッシングエラー用の3ビームに関する、光学調整の信頼性も向上するので実践上大変有利である。

<<反射の回数に係る第4実施例>>

続いて、図16に加えて図19を用いて、反射の回数に係る第4実施例について説明する。ここに、図19は、反射の回数に係る第4実施例の光学系を示す模式的平面図である。

- [0090] 図19において、本実施例に係る光ヘッド装置1が、上述した反射の回数に係る第1実施例に係る光ヘッド装置1と比べて主に異なるのは、各光ディスクからの復路のみならず往路も考慮されることである。具体的には、2つの対物レンズ(DVD/CD/H D-DVD用対物レンズ740及びBD用対物レンズ743)、4枚のミラー(ミラーM1、ミラーM2、ミラーM3、ミラーM4、うちミラーM4は偏光ビームスプリッターとしても機能する)、一つの受光素子OEIC760、及びレーザダイオード603を備え、各ミラーにおける入射角が夫々45度となるように構成されている。ここで、ミラーM4が偏光ビームスプリッターとしても機能するので、レーザダイオード603から出射されたレーザ光(往路光)は、その偏光状態によって例えばS偏光とP偏光とに2分され、2つの対物レンズへと夫々導かれる。このような構成において、反射の回数を計算すると、往路に関しては $|N_f - M_f| = 2 - 2 = 0$ 、復路に関しても $|N_f - M_f| = 2 - 2 = 0$ となる。即ち、往路及び復路共に上述の反射の回数に関する条件を満たす。従って、図19の構成によれば、像が互いに反転せずに済み、加えてOEIC760に至る際に光路が最終的に揃うので、複数種類の光ディスクに対応可能であるといえる。即ち、同一の光源に起因する、信号光(復路光)を構成する光の像が、DVD/CD/HD-DVD用対物レンズ740を用いた場合とBD用対物レンズ743を用いた場合とで、相互に反転することを確実且つ効果的に回避できる。これにより、OEIC760では、いずれの種類の光ディスクがセットされていても、最も受光感度の高い状態で受光することが

可能となる。

<<反射の回数に係る第5実施例>>

続いて、図16に加えて図20を用いて、反射の回数に係る第5実施例について説明する。ここに、図20は、反射の回数に係る第5実施例の光学系を示す模式的平面図である。

- [0091] 図20において、本実施例に係る光ヘッド装置1が、上述した反射の回数に係る第1実施例に係る光ヘッド装置1と比べて主に異なるのは、対物レンズの数及びミラーの数である。具体的には、3つの対物レンズ(DVD/CD/HD-DVD用対物レンズ740、BD用対物レンズ743、及び第3対物レンズ744)、3枚のミラー(ミラーM2、ミラーM4、ミラーM5、うちミラーM4及びミラーM5はハーフミラーとしても機能する)、及び一つの受光素子OEIC760を備え、各ミラーにおける入射角が夫々45度となるように構成されている。このような構成において、先ずDVD/CD/HD-DVD用対物レンズ740とBD用対物レンズ743とに関して反射の回数を計算すると、 $|N_f - M_f| = 2 - 2 = 0$ となる。即ち、上述の反射の回数に関する条件を満たす。従って、図20の構成によれば、DVD/CD/HD-DVD用対物レンズ740とBD用対物レンズ743とに関しては像が互いに反転せずに済み、加えてOEIC760に至る際に光路が最終的に揃うので、複数種類の光ディスクに対応可能であるといえる。ただし、DVD/CD/HD-DVD用対物レンズ740と第3対物レンズ744とに関して或いは、BD用対物レンズ743と第3対物レンズ744とに関して反射の回数を計算すると、いずれの組み合わせでも $|N_f - M_f| = 2 - 1 = 1$ となる。即ち、上述の反射の回数に関する条件を満たさず、このままだと反転してしまう。係る場合でも、上述の反射の回数に関する条件を加味した光学系を再設計し、例えば、第3対物レンズ744からミラーM4へ至る光路上に、反射用のミラー奇数枚追加することで、上述の反射の回数に関する条件を満たし、複数種類の光ディスクに対応可能となる。
- [0092] 以上、図16から図20用いて示したように、上述の反射の回数に関する条件を満たすように各ミラーを配置することで、同一の光源に起因する、信号光(復路光)を構成する光の像が、異なる対物レンズを用いた場合において、相互に反転することを確実且つ効果的に回避できる。これにより、OEIC760では、いずれの種類の光ディスク

がセットされていても、最も受光感度の高い状態で受光することが可能となる。これにより、各光ディスクにおいて、径方向の位置情報であるトラッキングエラーを正しく得られ、加えて各光ディスクにおけるレンズ偏倚方向を好適に揃えることが可能となるので、実践上非常に有利となる。

[0093] 尚、本発明は、上述した実施例に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨、或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う光ヘッド装置もまた、本発明の技術的範囲に含まれるものである。

産業上の利用可能性

[0094] 本発明に係る光ヘッド装置は、例えばBD(Blu-ray Disc)とHD-DVDなど、同一光源光が用いられる複数種類の光ディスクに対応可能であり、更に、BD(又はHD-DVD)とDVDなど、相異なる光源光が必要となる複数種類の光ディスクにも対応可能な光ピックアップ等の、光ヘッド装置に利用可能である。

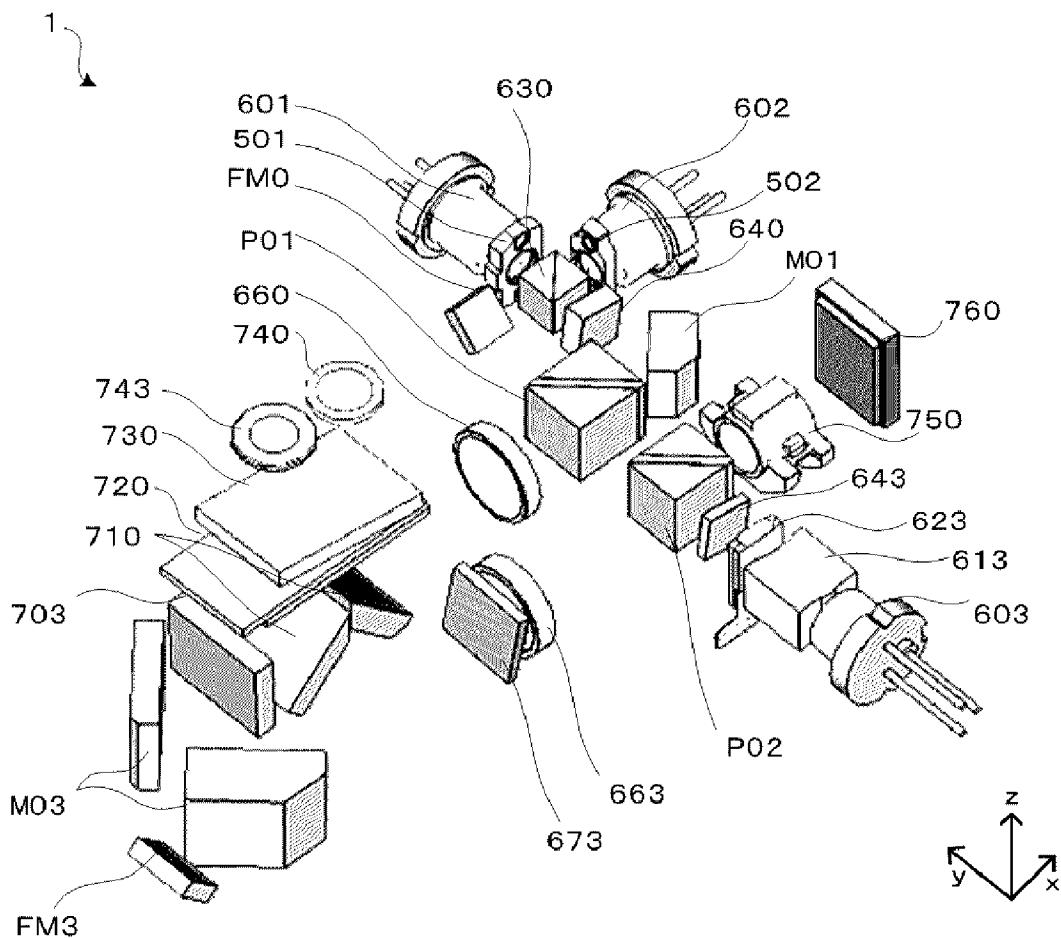
請求の範囲

- [1] n(但し、nは3以上の整数)種類の光ディスクに対応可能な光ヘッド装置であって、前記n種類の光ディスクの各々用のレーザ光を出射可能である光源手段と、該光源手段から出射されたレーザ光を、前記n種類の光ディスクのうち当該光ヘッド装置に対してセットされた第i(但し、iはn以下の自然数)種類の光ディスクの記録面に集光するための第1対物レンズと、前記光源手段から出射されたレーザ光を、前記n種類の光ディスクのうち当該光ヘッド装置に対してセットされた第j(但し、jはiと異なるn以下の自然数)種類の光ディスク又は第k(但し、kはj及びiのいずれとも異なるn以下の自然数)種類の光ディスクの記録面に集光するための第2対物レンズと、前記記録面に集光されたレーザ光に基く前記記録面からの信号光を、前記第1又は第2対物レンズを介して受光する一つの受光素子と、前記レーザ光のうち前記第i種類の光ディスク及び前記第j種類の光ディスクに共通に用いられる共通レーザ光を、該共通レーザ光の偏光状態が第1状態にある場合に前記第1対物レンズに導き且つ前記偏光状態が第2状態にある場合に前記第2対物レンズに導き、前記レーザ光のうち前記第k種類の光ディスクに用いられる非共通レーザ光を前記第2対物レンズに導くと共に、前記信号光を前記受光素子に導く光学系と、前記偏光状態を第1及び第2状態のいずれか一方に切り替え可能な偏光切換手段とを備えることを特徴とする光ヘッド装置。
- [2] 前記光学系は、前記非共通レーザ光に対して、偏光状態に依存しない光合成及び光分離の少なくとも一方である非偏光処理を施すことによって、前記第k種類の光ディスクに用いられるレーザ光を、前記第2対物レンズに導くことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の光ヘッド装置。
- [3] 前記光源手段は、前記共通レーザ光を出射する第1レーザ光源と、前記非共通レーザ光を出射する第2レーザ光源とを有することを特徴とする請求の範囲第2項に記載の光ヘッド装置。

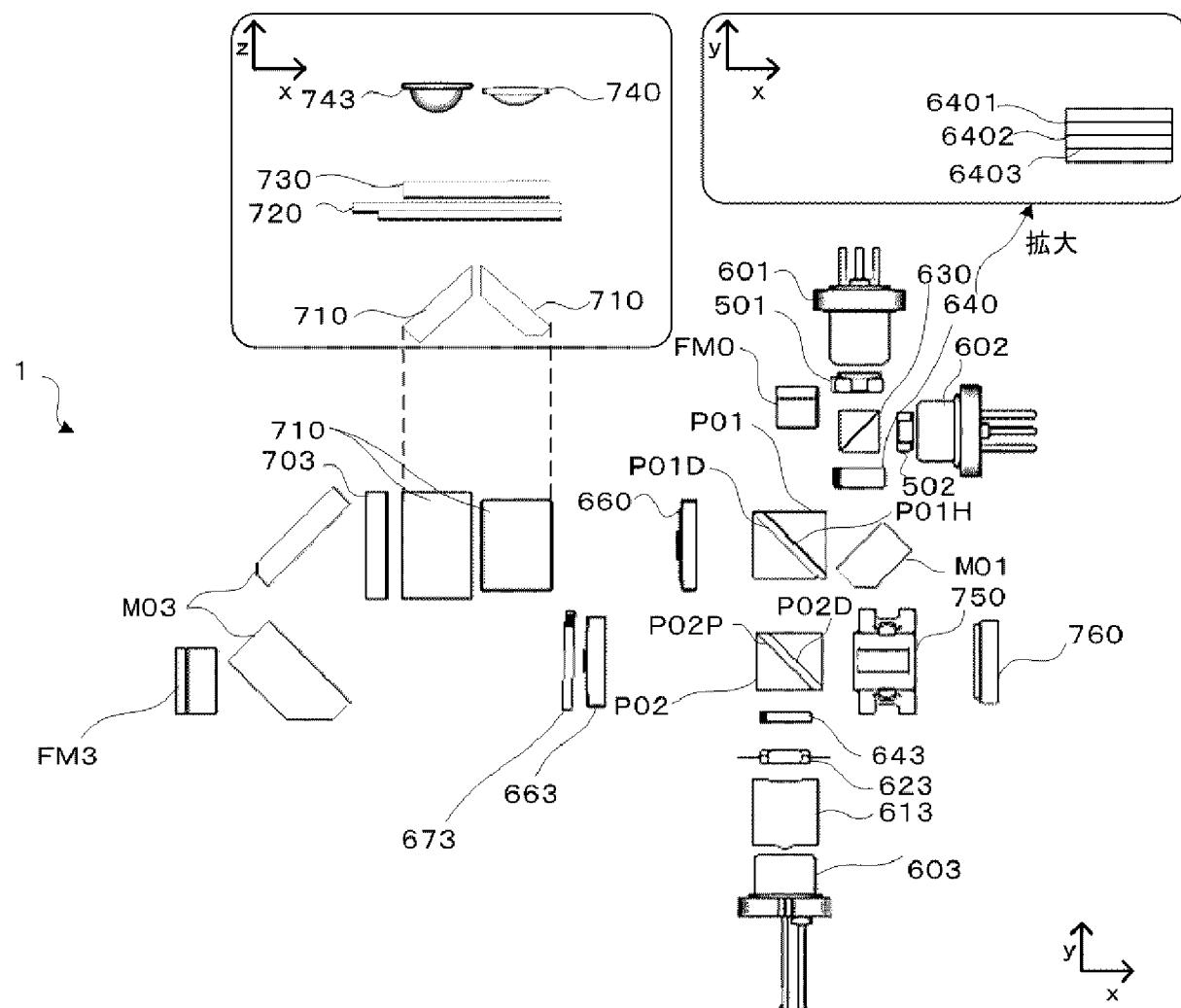
- [4] 前記光学系は、前記共通レーザ光に対して、偏光ビームスプリッタ一面における前記偏光状態に依存する反射及び透過を施すことで、前記偏光状態が第1状態にある場合に前記共通レーザ光を前記第1対物レンズに導き且つ前記偏光状態が第2状態にある場合に前記共通レーザ光を前記第2対物レンズに導くことを特徴とする請求の範囲第2項に記載の光ヘッド装置。
- [5] 前記光学系は、
前記共通レーザ光の光路に配置されており、前記共通レーザ光の一部を前記第1対物レンズへ反射すると共に他の部分を透過し、前記第1対物レンズから戻る前記信号光部分を透過する偏光ビームスプリッタ一面と、
前記非共通レーザ光の光路に配置されており、前記非共通レーザ光の一部を前記第2対物レンズへ向けて透過し、前記第2対物レンズから戻る前記信号光部分を反射するハーフミラー一面と、
前記共通レーザ光の前記他の部分の光路であり且つ前記非共通レーザ光の前記一部の光路に配置されており、前記偏光ビームスプリッタ一面を透過した前記共通レーザ光の他の部分を反射すると共に前記ハーフミラー一面を透過した前記非共通レーザ光の一部を更に透過し、前記第2対物レンズから戻る前記信号光部分を透過する第1ダイクロイックミラー一面と、
前記ハーフミラー一面で反射された前記第2対物レンズからの前記信号光部分を前記受光素子へ反射すると共に、前記第1対物レンズから前記偏光ビームスプリッタ一面を透過してくる前記信号光部分を前記受光素子へ向けて透過する第2ダイクロイックミラー一面と
を有することを特徴とする請求の範囲第2項に記載の光ヘッド装置。
- [6] 前記偏光ビームスプリッタ一面と前記第1ダイクロイックミラー一面との間における前記光路上の距離n1と、前記偏光ビームスプリッタ一面と前記第2ダイクロイックミラー一面との間における前記光路上の距離n2と、前記ハーフミラー一面と前記第2ダイクロイックミラー一面との間における前記光路上の距離m1と、前記第1ダイクロイックミラー一面と前記ハーフミラー一面との間における前記光路上の距離m2について、 $n_1 + n_2 = m_1 + m_2$ なる関係が成立するように、前記偏光ビームスプリッタ一面、前記ハーフミラー

面、前記第1ダイクロイックミラー面、及び前記第2ダイクロイックミラー面は配置されていることを特徴とする請求の範囲第5項に記載の光ヘッド装置。

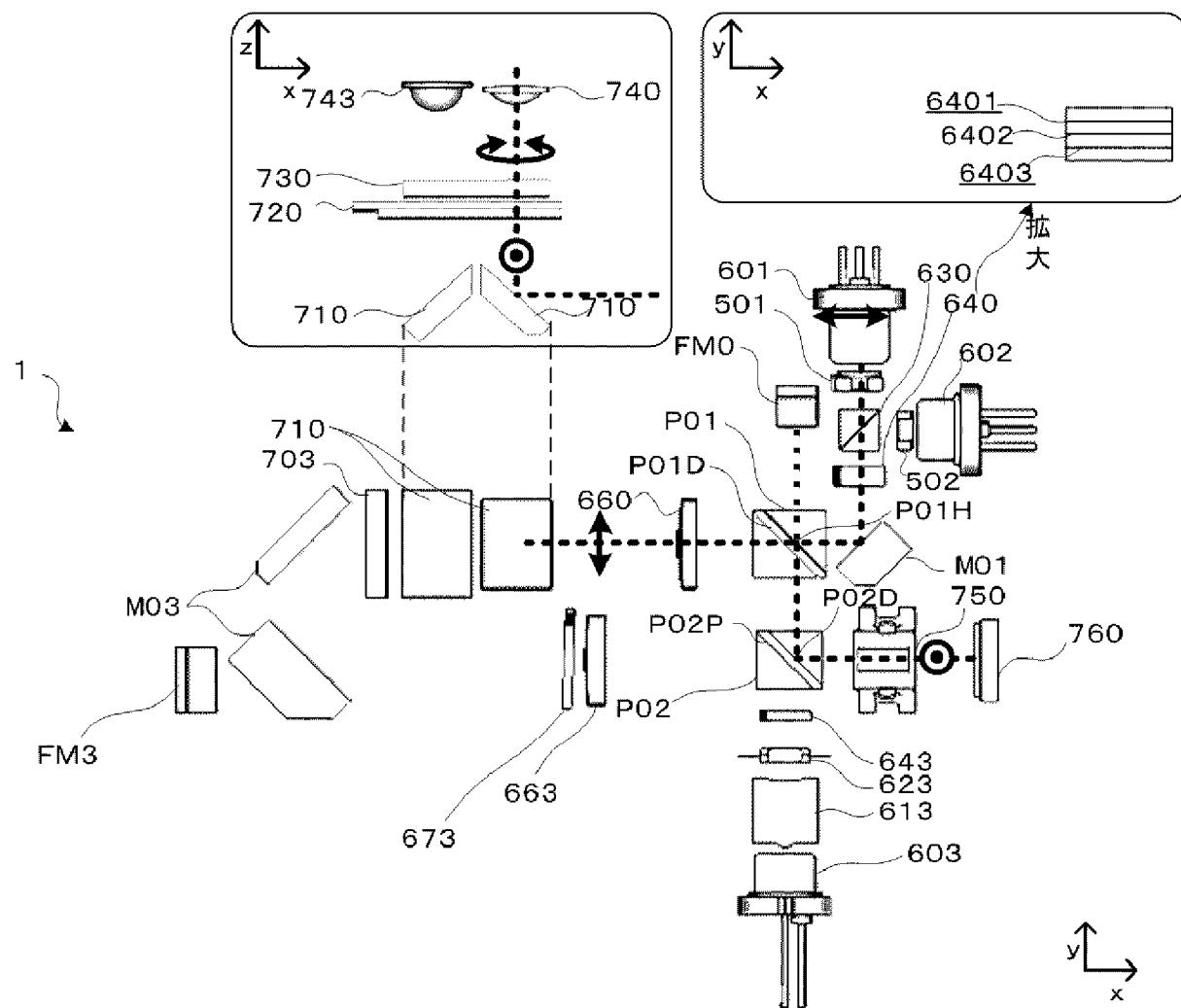
[図1]



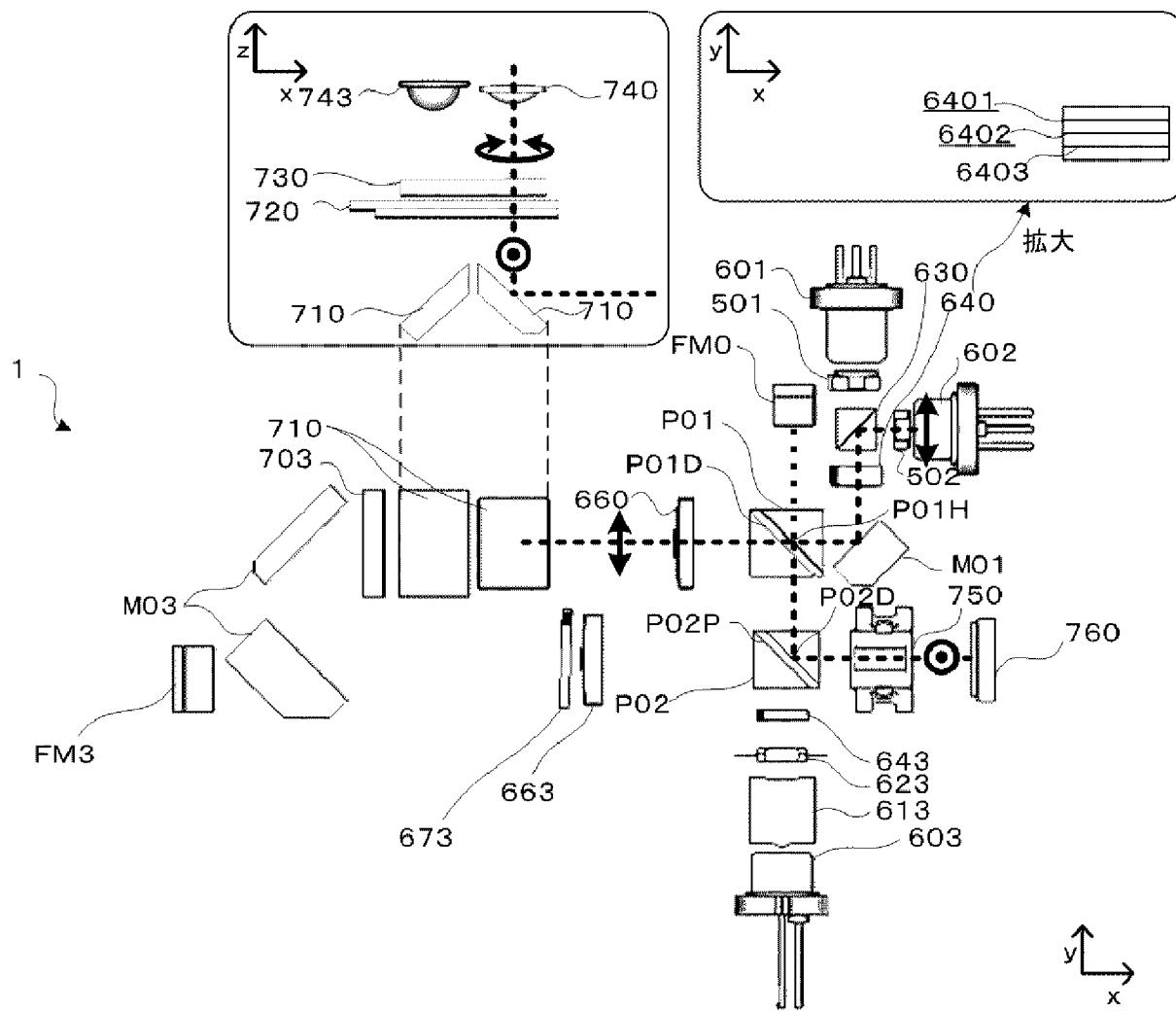
[図2]



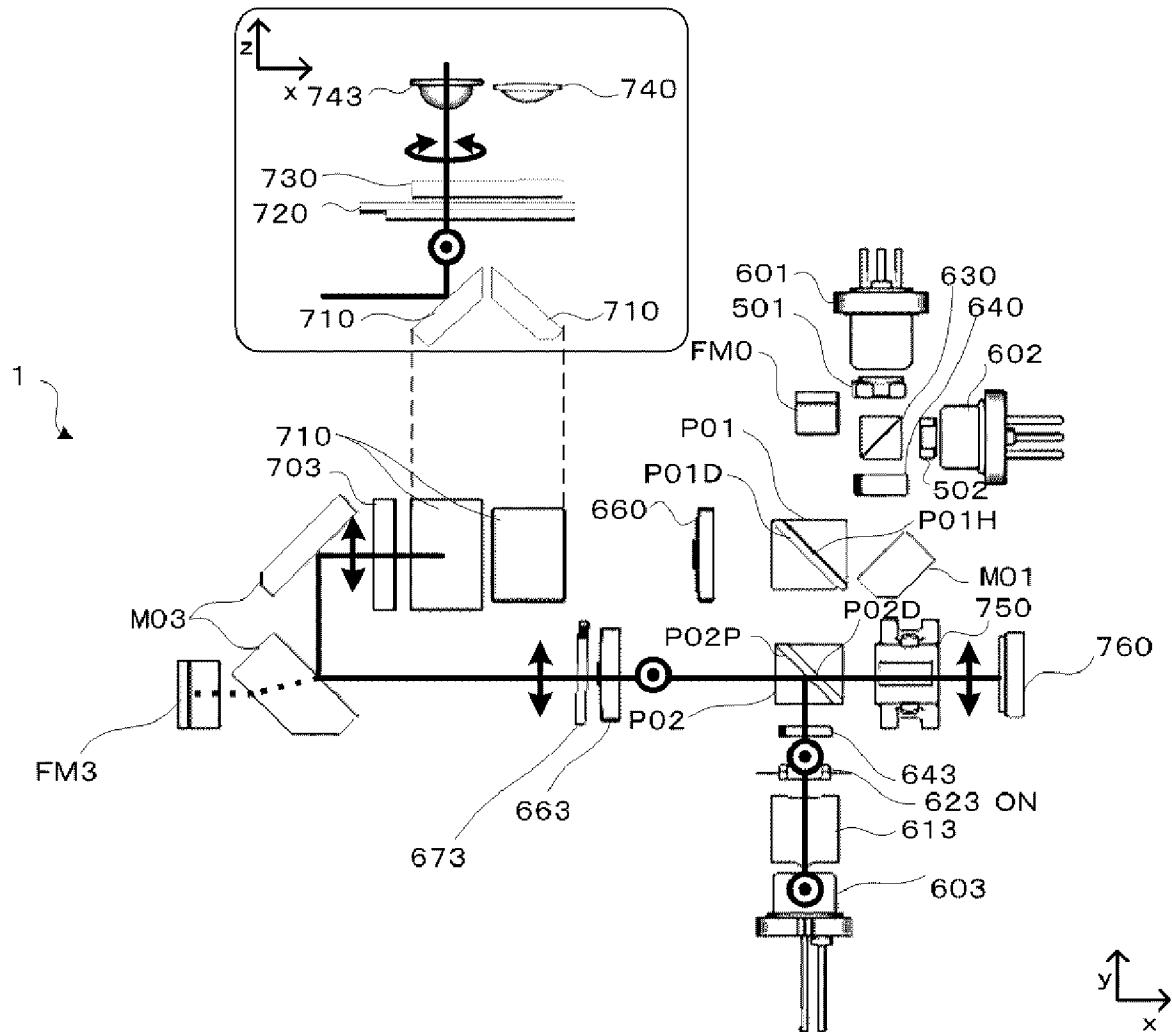
[図3]



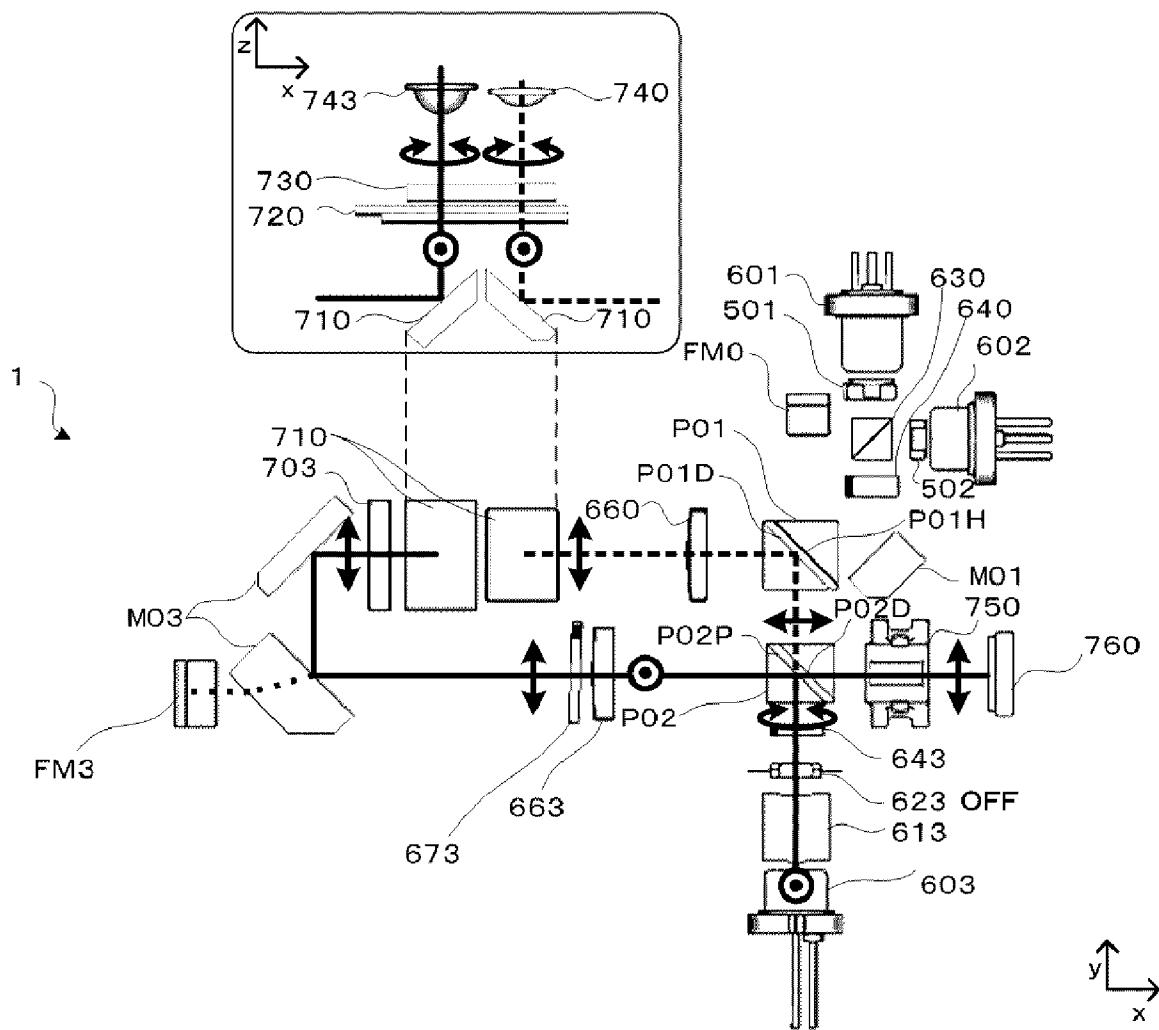
[図4]



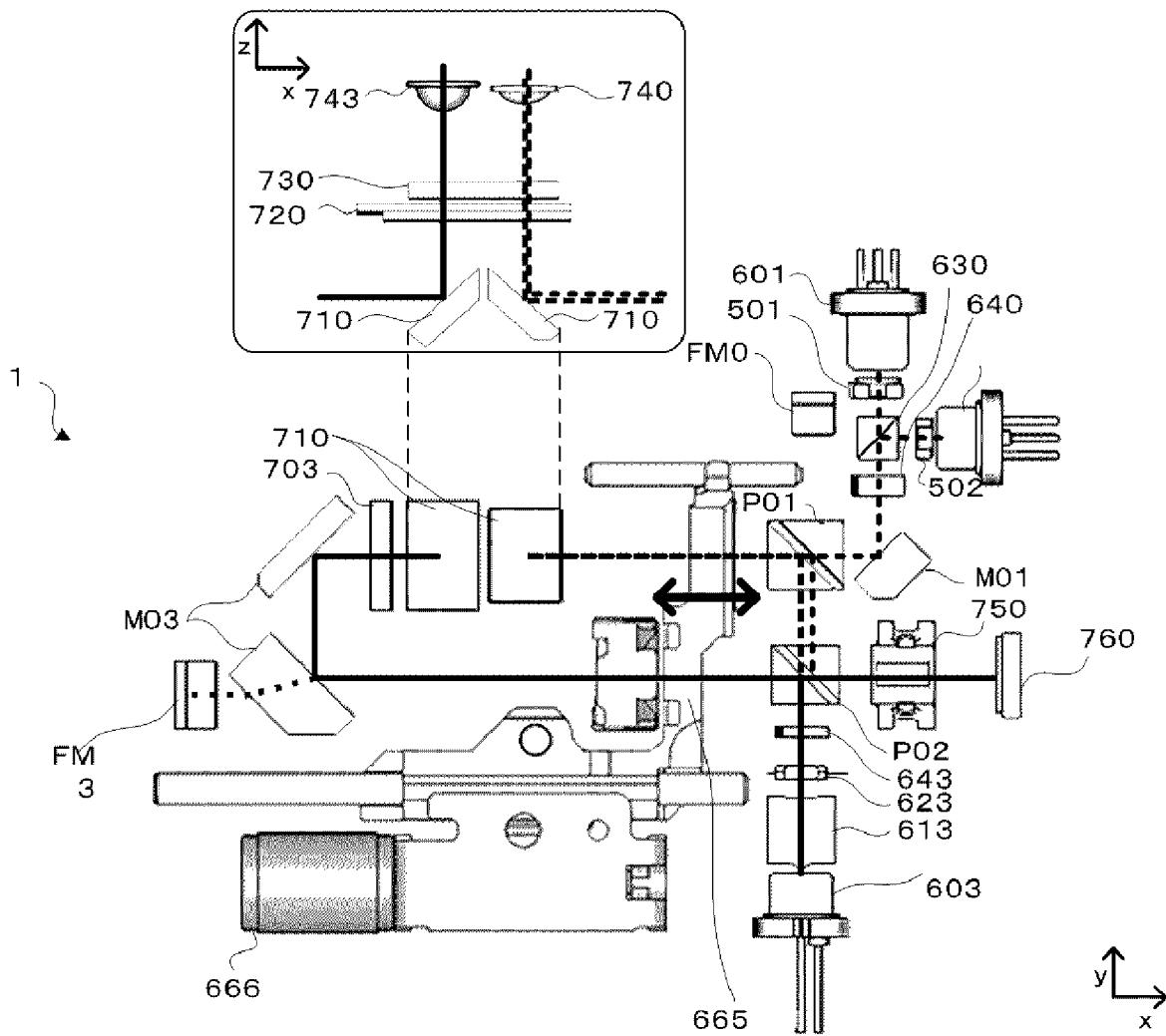
[図5]



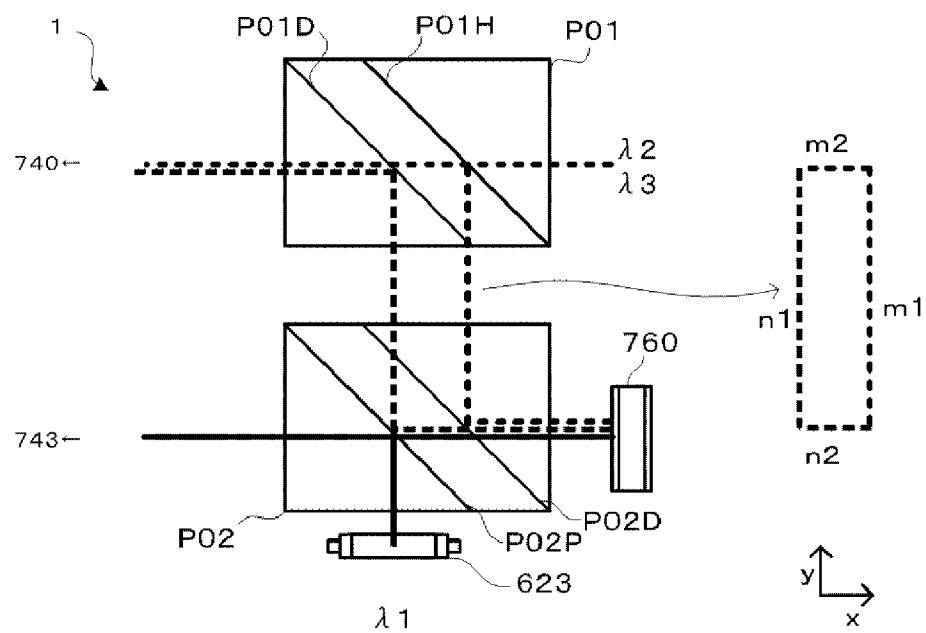
[図6]



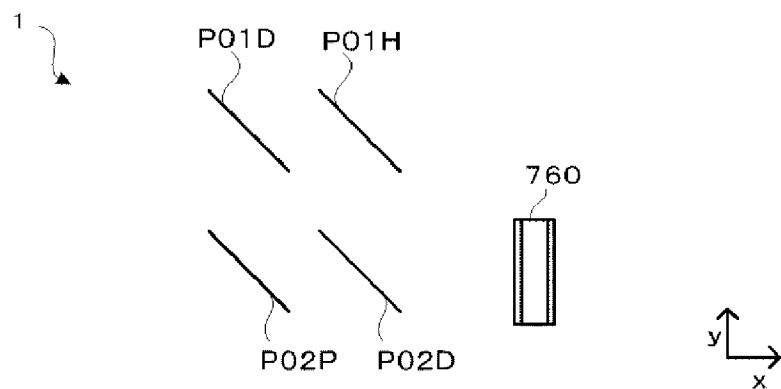
[図7]



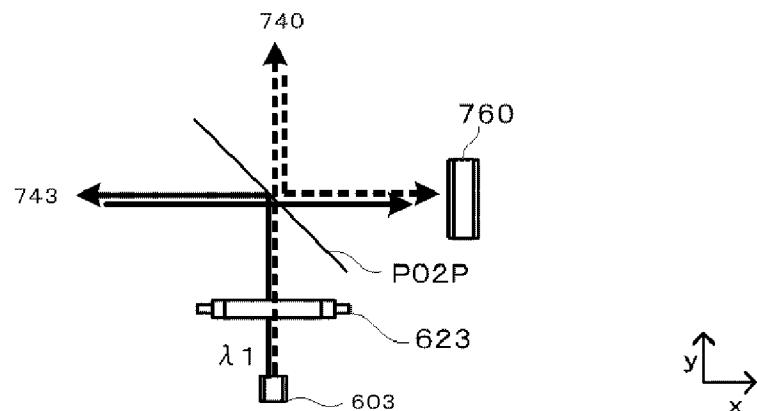
[図8]



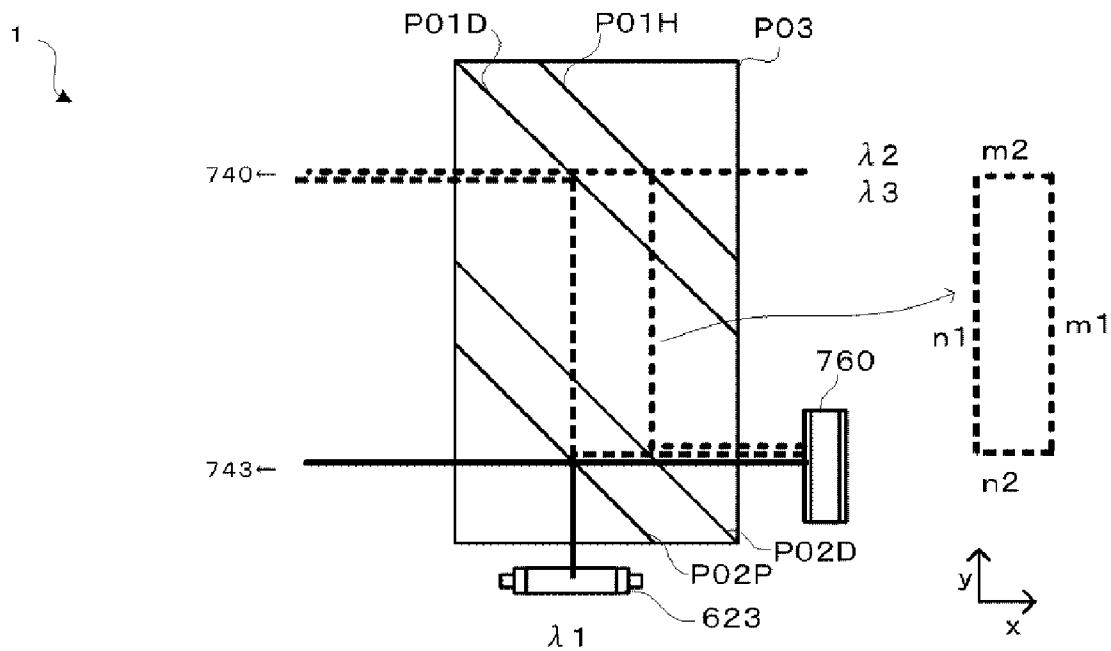
[図9]



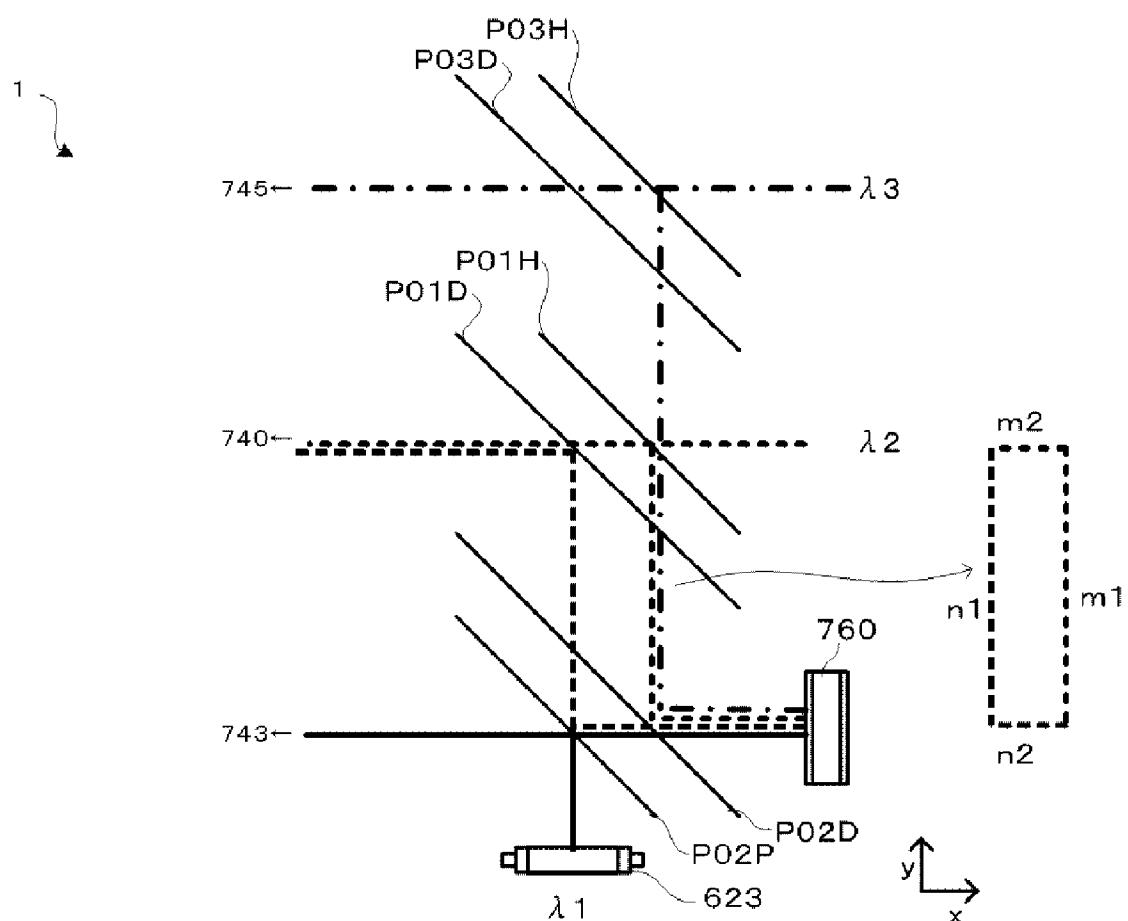
[図10]



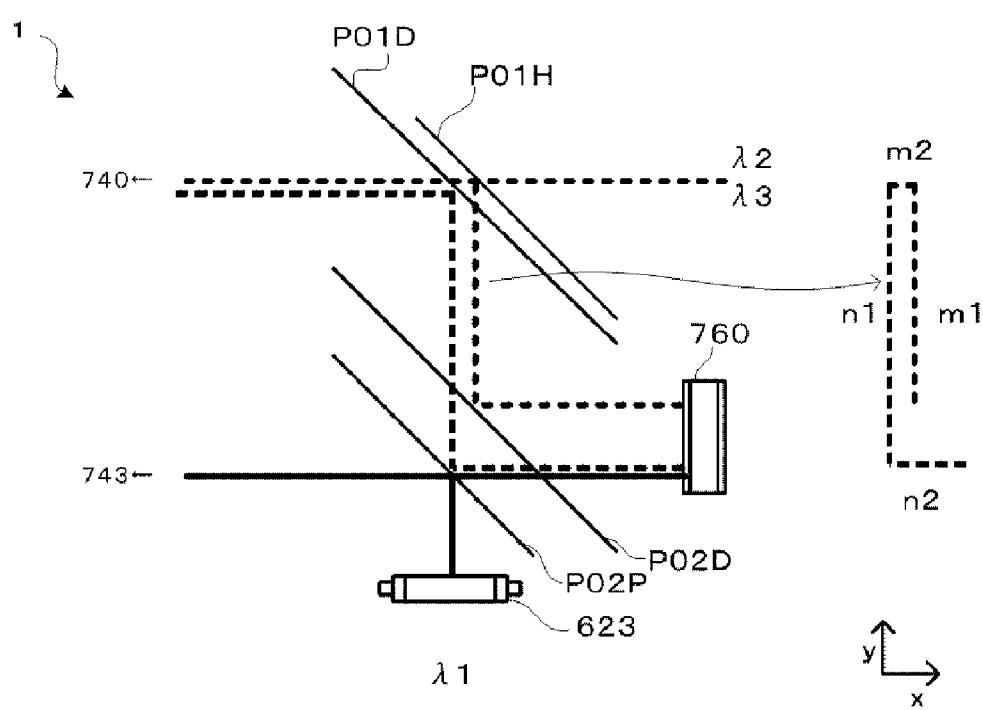
[図11]



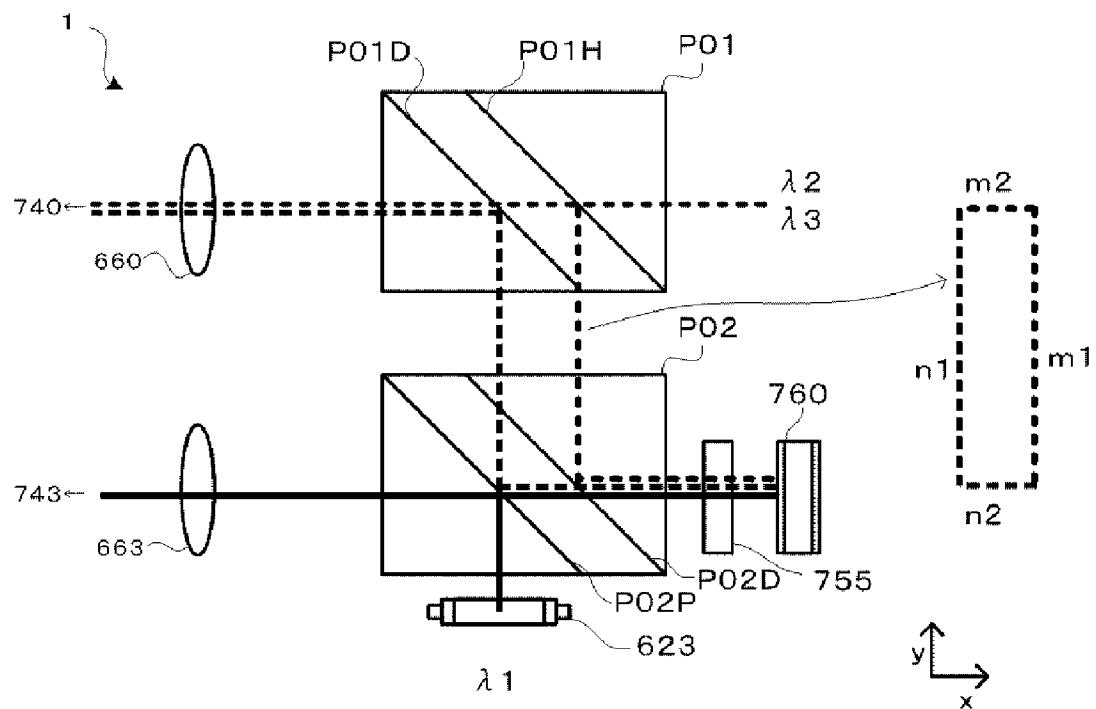
[図12]



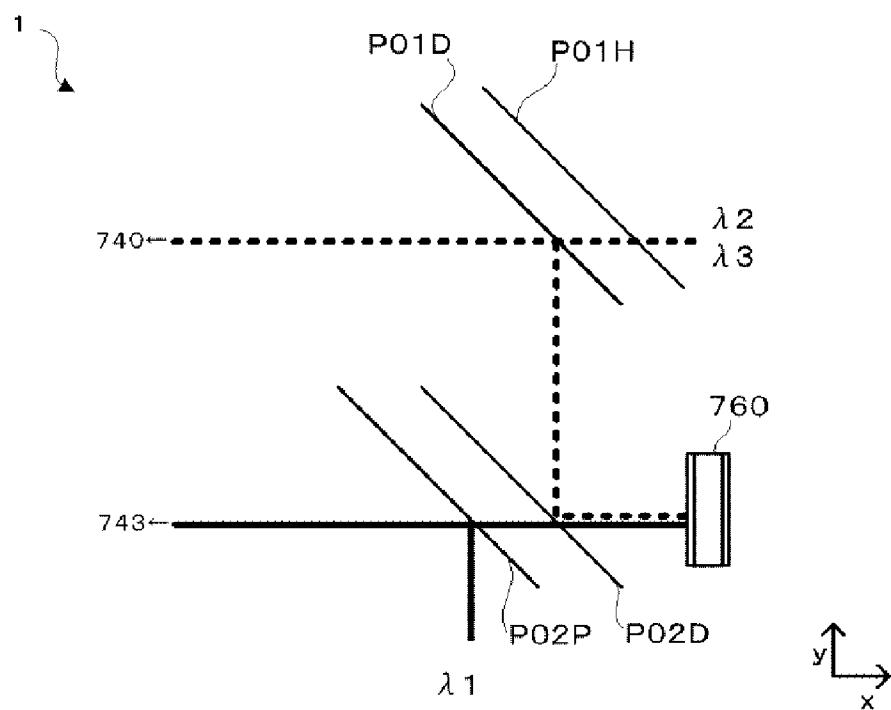
[図13]



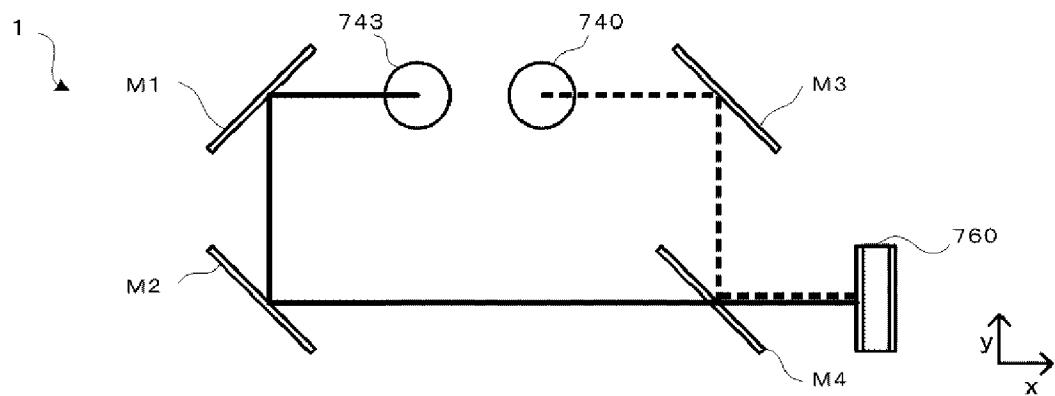
[図14]



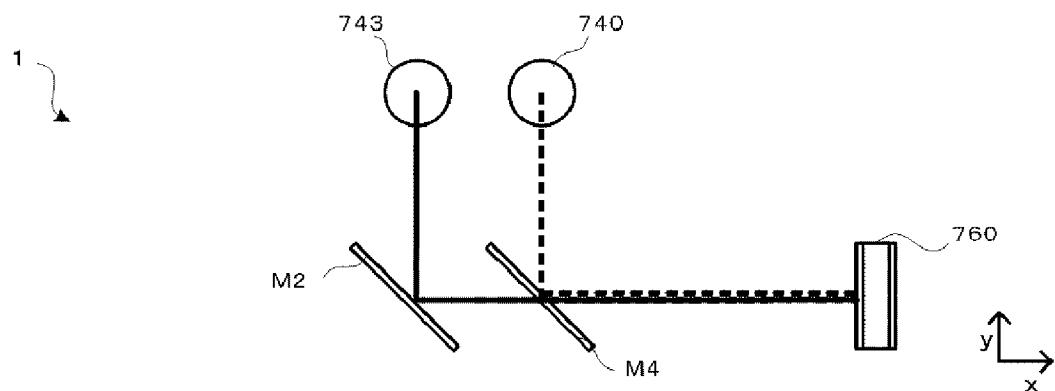
[図15]



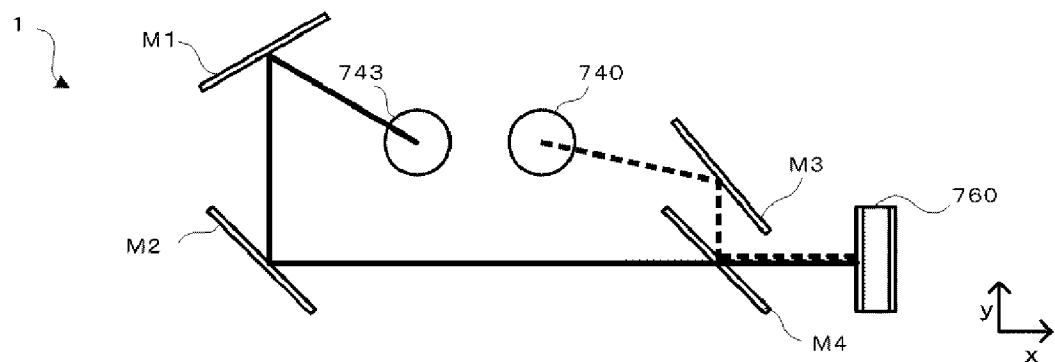
[図16]



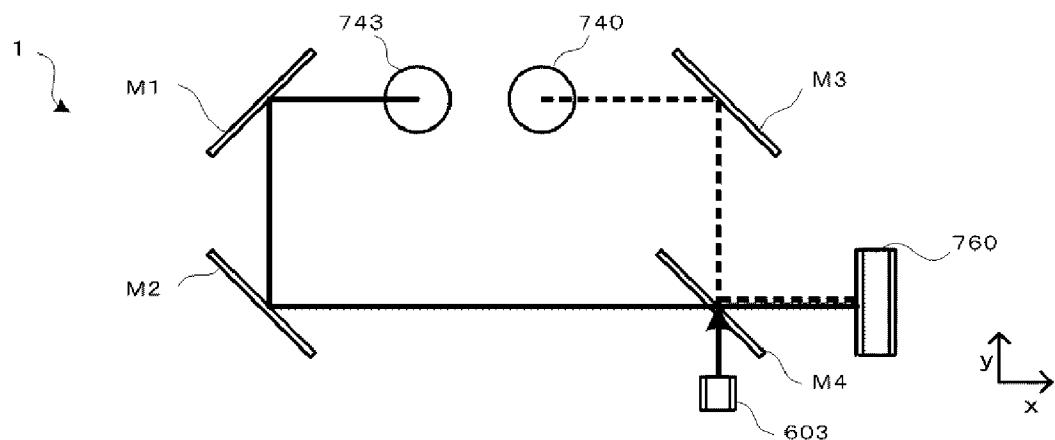
[図17]



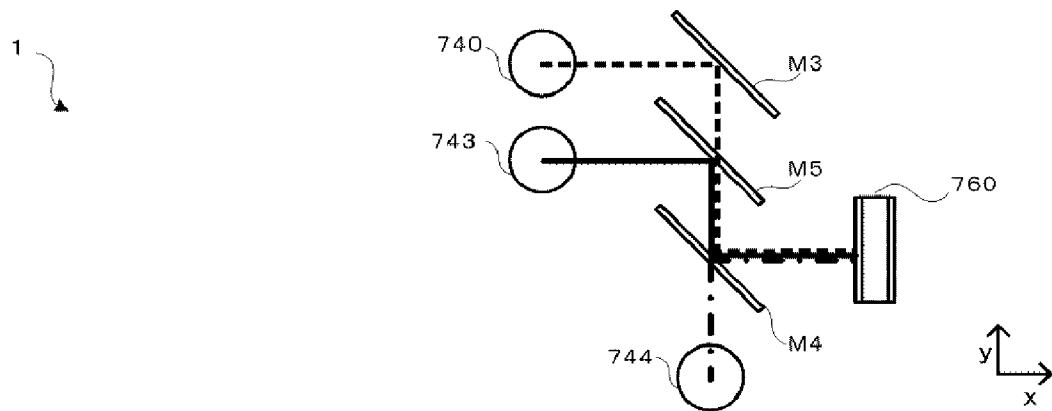
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/055645

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G11B7/135 (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)
G11B7/12-7/22

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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.
Y A	JP 2004-295983 A (TDK Corp.), 21 October, 2004 (21.10.04), Par. Nos. [0100] to [0113], [0114]; Fig. 4 (Family: none)	1-4 5-6
Y A	JP 2006-024333 A (Sony Corp.), 26 January, 2006 (26.01.06), Par. Nos. [0018] to [0019], [0026]; Fig. 1 & US 2006/0007812 A1 & EP 1615212 A2	1-4 5-6
Y A	JP 2006-040411 A (Sony Corp.), 09 February, 2006 (09.02.06), Par. Nos. [0014] to [0017], [0020], [0022]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-4 5-6

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
17 April, 2007 (17.04.07)

Date of mailing of the international search report
24 April, 2007 (24.04.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/055645

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 2005-353261 A (Konica Minolta Opto, Inc.), 22 December, 2005 (22.12.05), Par. Nos. [0092] to [0108]; Fig. 9 & US 2005/0249097 A1 & EP 1596383 A2	1-6
A	JP 2006-024351 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 26 January, 2006 (26.01.06), Par. Nos. [0044], [0051] to [0055]; Fig. 7 & US 2006/0002247 A1 & EP 1615213 A1	1-6
A	JP 9-017003 A (Sharp Corp.), 17 January, 1997 (17.01.97), Par. Nos. [0012], [0021] to [0026], [0027], [0029], [0032]; Figs. 6 to 10 (Family: none)	1-6
A	JP 9-212905 A (NEC Corp.), 15 August, 1997 (15.08.97), Par. Nos. [0018] to [0020], [0025] to [0026]; Fig. 1 & US 5892749 A1 & EP 789356 A1 & DE 69700067 C	1-6
A	JP 9-153229 A (NEC Corp.), 10 June, 1997 (10.06.97), Par. Nos. [0019] to [0020]; Fig. 3 & EP 777219 A1	1-6

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

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. G11B7/12-7/22

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	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007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
Y A	JP 2004-295983 A (TDK株式会社) 2004.10.21, 段落【0100】- 【0113】、【0114】、図4 (ファミリーなし)	1-4 5-6
Y A	JP 2006-024333 A (ソニー株式会社) 2006.01.26, 段落【0018】- 【0019】、【0026】、図1 & US 2006/0007812 A1 & EP 1615212 A2	1-4 5-6
Y A	JP 2006-040411 A (ソニー株式会社) 2006.02.09, 段落【0014】- 【0017】、【0020】、【0022】、図1-3 (ファミリーなし)	1-4 5-6

 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 17.04.2007	国際調査報告の発送日 24.04.2007
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) 鈴木 肇 電話番号 03-3581-1101 内線 3551 5D 9847

C (続き) . 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
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	
A	JP 2005-353261 A (コニカミノルタオプト株式会社) 2005.12.22, 段落【0092】-【0108】、図9 & US 2005/0249097 A1 & EP 1596383 A2	1-6
A	JP 2006-024351 A (三星電子株式会社) 2006.01.26, 段落【0044】、【0051】-【0055】、図7 & US 2006/0002247 A1 & EP 1615213 A1	1-6
A	JP 9-017003 A (シャープ株式会社) 1997.01.17, 段落【0012】、【0021】-【0026】、【0027】、【0029】、【0032】、図6-10 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 9-212905 A(日本電気株式会社) 1997.08.15, 段落【0018】-【0020】、【0025】-【0026】、図1 & US 5892749 A1 & EP 789356 A1 & DE 69700067 C	1-6
A	JP 9-153229 A(日本電気株式会社) 1997.06.10, 段落【0019】-【0020】、図3 & EP 777219 A1	1-6