

(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
2010 年 12 月 29 日(29.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/150581 A1

- (51) 国際特許分類:
G11B 5/60 (2006.01) *G11B 5/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/054201
- (22) 国際出願日: 2010 年 3 月 12 日(12.03.2010)
- (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 2009-148635 2009 年 6 月 23 日(23.06.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタオプト株式会社 (Konica Minolta Opto, Inc.) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 白石 武嗣 (SHIRAIISHI Takeshi) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地コニカミノルタオプト株式会社内 Tokyo (JP). 関根 孝二郎 (SEKINE Koujirou) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町 1 番地コニカミノルタテクノロジーズセンター株式会社内 Tokyo (JP).

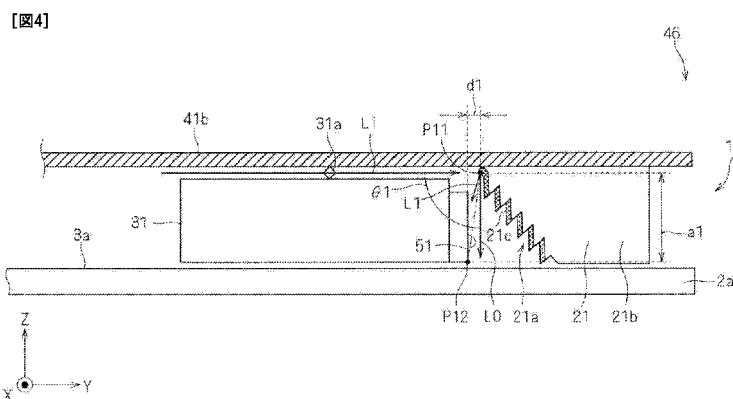
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, 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 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIGHT-GUIDE UNIT AND INFORMATION RECORDING DEVICE

(54) 発明の名称: 導光ユニットおよび情報記録装置



(57) Abstract: Disclosed is both a light-guide unit, which can improve the utilization efficiency of light radiated from a light source, and an information recording device using same. A first light-guide unit (11) primarily has a first light deflector (21) and a first slider (31). The first light deflector (21) is disposed on the opposite side of the first slider (31) from the light source, sandwiching the first slider (31), and primarily has a reflective diffraction grating (21a). The first light deflector (21) deflects light radiated from the light source with the diffraction grating (21a). As a result, the zero-order light from the light diffracted by the diffraction grating (21a) reaches a first recording disk (2a) on the far side of a light assister (51). Meanwhile, at least the first-order light from the light diffracted by the diffraction grating (21a) reaches the light assister (51), and is radiated into the grating coupler of a light waveguide.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/150581 A1



本発明は、光源から出射された光の利用効率を向上させることができる導光ユニットおよび、これを用いた情報記録装置を提供する。第1導光ユニット11は、主として、第1光偏向部21と、第1スライダ部31と、を有している。第1光偏向部21は、第1スライダ部31を挟んで光源と逆側に設けられており、主として、反射型の回折格子21aを有している。第1光偏向部21は、光源から出射された光を回折格子21aにて偏向する。これにより、回折格子21aで回折される光のうち0次光は、光アシスト部51より遠方側の第1記録用ディスク2aに到達する。一方、回折格子21aで回折される光のうち少なくとも1次光は、光アシスト部51に到達し、光導波路のグレーティングカップラに入射する。

明 細 書

発明の名称：導光ユニットおよび情報記録装置

技術分野

[0001] 本発明は、光源から出射された光を光導波路に導く導光ユニット、およびこの導光ユニットを用いた情報記録装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、光放射による熱アシスト方式の磁気情報記録技術が知られている（例えば、特許文献１）。特許文献１の磁気情報記録技術において、熱アシスト用の光は、集光機能付きプラナー導波路の下端から照射される。

[0003] ここで、熱アシスト方式の磁気情報記録技術では、記録密度を向上させるため、記録媒体として高保磁力媒体が使用されている。この高保磁力媒体は、高密度記録および熱安定性を両立できる記録媒体であり、高密度に記録された磁気情報（記録ビット）を長期間、安定して保存することができる。

[0004] また、熱アシスト方式の磁気情報記録技術では、磁気情報の書き換えに先立って、記録面に対して局所的に熱エネルギーが付与される。これにより、記録面に対して局所的に熱エネルギーが付与され、書き換え対象となる磁気情報の保磁力が小さくなる。そのため、記録媒体として高保磁力媒体が使用される場合であっても、書き換え対象となる磁気情報は容易に磁化反転させられ、磁気情報の書き換えが容易に実行される。

[0005] そして、光が照射された記録面の温度は、その後急速に下降し、記録面の保磁力は、元の高保磁力状態に戻る。そのため、書き換えられた磁気情報は、安定して保存されることになる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：米国特許第 6 9 4 4 1 1 2 号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、特許文献 1 には、光源から集光機能付きプレーナ導波路の回折格子に光を入射させる場合において、この回折格子に対して光を傾けて入射させることが記載されているのみで、光源からの光をどのように入射されるかという具体的な手法については記載されていない。
- [0008] そこで、本発明では、光源から出射された光の利用効率を向上させることができる導光ユニットおよび、これを用いた情報記録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

- [0009] 上記の課題を解決するため、請求項 1 の発明は、光源から出射された光を導く導光ユニットであって、グレーティングカプラを有するとともに、前記グレーティングカプラを介して入射する光を伝送する光導波路と、反射型の回折格子を有するとともに、前記光導波路を挟んで前記光源と逆側に設けられており、前記光源から出射された光を前記回折格子にて偏向する光偏向部とを備え、前記光偏向部は、前記回折格子で回折される回折光のうち、0 次光が、前記光偏向部から見て前記光導波路よりも遠方に向かって進行し、前記回折格子で回折される回折光のうち、少なくとも 1 次光が、前記グレーティングカプラに入射する、ように設定されていることを特徴とする。
- [0010] また、請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の導光ユニットにおいて、式 (1) に従って、前記光源から出射された光と、前記回折格子で回折される前記 0 次光と、のなす角 θ_1 が求められることを特徴とする。ただし、第 1 位置が、前記光源から出射された光が前記回折格子に到達する位置と、第 2 位置が、前記光導波路の下端位置と、それぞれ定義される場合において、 a_1 は、前記第 1 および第 2 位置を結ぶベクトルの垂直成分の絶対値を示し、 d_1 は、前記第 1 および第 2 位置を結ぶベクトルの水平成分の絶対値を示す。
- [0011] また、請求項 3 の発明は、記録媒体に磁気情報を記録する情報記録装置であって、一方向に延伸するとともに、その延伸方向における一端付近に設けられた揺動軸を中心に揺動可能なアーム部と、前記延伸方向における前記アーム部の一端側から他端側に向かって光を出射する光源と、前記アーム部の

他端付近に取り付けられており、前記光源から出射された光を伝送する光導波路と、前記記録媒体の記録面のうち、前記光導波路から照射された光が到達した部分について、磁気情報を新規に書き込み又は書き換える磁気記録部とを有するヘッド部と、前記アーム部の他端付近に取り付けられており、前記光源から出射された光を回折格子にて偏向する光偏向部とを備え、前記磁気記録部、前記光導波路、および前記光偏向部は、前記アーム部の一端から他端に向かって、この順番に設けられており、前記光導波路は、グレーティングカップラを有するとともに、前記グレーティングカップラを介して入射する光を伝送し、前記光偏向部は、前記回折格子で回折される回折光のうち、0次光が、前記光偏向部から見て前記光導波路よりも遠方の前記記録媒体に到達し、前記回折格子で回折される回折光のうち、少なくとも1次光が、前記グレーティングカップラに入射する、ように設定されていることを特徴とする。

[0012] また、請求項4の発明は、請求項3に記載の情報記録装置において、前記ヘッド部および前記光偏向部は、前記記録媒体の同一記録面と対向するように、前記アーム部に取り付けられていることを特徴とする。

[0013] また、請求項5の発明は、請求項3に記載の情報記録装置において、前記ヘッド部は、前記記録媒体と対向するように、前記アーム部に取り付けられ、前記光偏向部は、前記アーム部を挟んで前記ヘッド部と逆側に配置されるとともに、前記回折格子で回折される前記0次光および前記少なくとも1次光を、前記アーム部に設けられた貫通孔を介して前記光導波路側に到達させることを特徴とする。

[0014] また、請求項6の発明は、請求項3ないし請求項5のいずれかに記載の情報記録装置において、式(1)に従って、前記光源から出射された光と、前記回折格子で回折される前記0次光と、のなす角 θ_1 が求められることを特徴とする。ただし、第1位置が、前記光源から出射された光が前記回折格子に到達する位置と、第2位置が、前記光導波路の下端位置と、それぞれ定義される場合において、 a_1 は、前記第1および第2位置を結ぶベクトルの垂直成

分の絶対値を示し、 d_1 は、前記第1および第2位置を結ぶベクトルの水平成分の絶対値を示す。

発明の効果

- [0015] 請求項1および請求項2に記載の発明によれば、光源から出射された光は、光偏向部の回折格子で光導波路側に折り返される。そして、回折格子で回折される回折光のうち、少なくとも1次光が、光導波路のグレーティングカップラに入射され、0次光が光導波路よりも遠方に向かって進行する。そのため、回折格子で回折される0次光を、光導波路よりも遠方を照明する照明光として使用でき、0次光を有効活用できる。
- [0016] 一方、請求項3ないし請求項6に記載の発明によれば、アーム部の揺動軸（一端）側から他端側に出射された光は、光偏向部の回折格子にてヘッド部の光導波路側に折り返される。そして、回折格子で回折される回折光のうち、少なくとも1次光が光導波路のグレーティングカップラに入射され、0次光が光導波路よりも遠方の記録媒体に到達する。そのため、回折格子で回折される0次光を、記録媒体を照明する照明光として使用でき、0次光を有効活用できる。
- [0017] また、請求項1ないし請求項6において、光源から出射される光の波長が変化すると、光偏向部の回折格子で回折される回折光（0次光を除く）の回折角は、この波長変化に応じて変動する。また、グレーティングカップラを介して光導波路に入射する光の適正入射角も、光源から出射される光の波長変化に応じて変動する。
- [0018] これにより、適切な回折格子が選択されることによって、光源から出射される光の波長が変化した場合であっても、グレーティングカップラに入射する回折光の入射角は、適正入射角に維持される。すなわち、光偏向部の回折格子によって、波長変化の影響が吸収される。そのため、光源から出射される光の波長が変化した場合であっても、光導波路に対して回折光を良好に入射させることができる。
- [0019] 特に、請求項3ないし請求項6に記載において、回折格子で回折される0

次光は、光偏向部から見て光導波路よりも遠方側の記録媒体に到達する。また、回折格子における0次光の回折角は、光源から出射される光の波長が変化しても変動しない。これにより、記録媒体に到達する0次光の到達位置は、波長変化の影響を受けない。そのため、記録媒体における0次光の到達位置が所定位置となるように調整することによって、光偏向部の取付調整を正確かつ容易に実行できる。

[0020] 特に、請求項4に記載の発明によれば、ヘッド部および光偏向部は、記録媒体の記録面と対向するようにアーム部に取り付けられている。すなわち、アーム部を挟んで記録媒体と逆側の空間に光偏向部を配置する必要がない。そのため、アーム部付近の省スペース化を実現できる。

[0021] 特に、請求項5に記載の発明によれば、ヘッド部と記録媒体との間の狭い空間に、光偏向部を配置する必要がない。そのため、光偏向部の取り付けの自由度を高めることができるとともに、光偏向部の取付位置を容易に調整することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の第1ないし第7の実施の形態における情報記録装置の構成の一例を模式的に示す斜視図である。

[図2]第1の実施の形態におけるアーム機構の構成の一例を示す平面図である。

[図3]図2のV-V線から見た側面断面図である。

[図4]第1の実施の形態における導光ユニットの構成の一例を示す側面図である。

[図5]スライダ部の構成の一例を示す側面図である。

[図6]光アシスト部の構成の一例を示す正面図である。

[図7]光導波路の詳細な構成を説明するための図である。

[図8]第1光偏向部の回折格子で回折する回折光を説明するための側面図である。

[図9]第2の実施の形態における導光ユニットの構成の一例を示す側面図であ

る。

[図10] 第3の実施の形態における導光ユニットの構成の一例を示す側面図である。

[図11] 第4の実施の形態における導光ユニットの構成の一例を示す側面図である。

[図12] 第5の実施の形態における導光ユニットの構成の一例を示す側面図である。

[図13] 第1光偏向部の構成の一例を示す側面図である。

[図14] スライダ部の構成の一例を示す正面図である。

[図15] スライダ部の構成の一例を示す平面図である。

[図16] 第6の実施の形態における第1光偏向部の構成の一例を示す側面図である。

[図17] 第7の実施の形態における導光ユニットの構成の一例を示す側面図である。

[図18] 第1光偏向部の構成の一例を示す側面図である。

[図19] スライダ部の構成の一例を示す平面図である。

[図20] 第1光偏向部の構成を示す側面図である。

[図21] 第1光偏向部の構成を示す側面図である。

[図22] 第1光偏向部の構成を示す側面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について詳細に説明する。

[0024] < 1. 第1の実施の形態 >

< 1. 1. 情報記録装置の構成 >

図1は、本実施の形態における情報記録装置1の構成の一例を模式的に示す斜視図である。情報記録装置1は、熱アシスト方式の磁気情報記録装置であり、いわゆるハードディスクドライブとして使用することができる。また、情報記録装置1の記録媒体としては、高保磁力媒体が用いられている。

[0025] ここで、高保磁力媒体に記録されている磁気情報が書き換えられるとき、

情報記録装置 1 は、高保磁力媒体の記録面に対して局所的に光を照射し、局所的に熱エネルギーを付与する。これにより、熱エネルギーが付与された領域（書換領域）の温度が上昇し、書換領域における磁気情報の保磁力が小さくなる。そのため、記録媒体として高保磁力媒体が使用される場合であっても、磁気情報の書き換えを容易に実行することができる。

[0026] そして、光放射に基づく熱エネルギーが付与された書換領域の温度は、その後急速に下降する。そのため、記録面の保磁力は元の高保磁力状態に戻る。そのため、書き換えられた磁気情報は、高保磁力媒体の記録面上に、安定して保存されることになる。

[0027] 図 1 に示すように、情報記録装置 1 は、主として、筐体 1 a と、第 1 ないし第 3 記録用ディスク 2 a ~ 2 c と、ヘッド信号制御部 9 と、アーム機構 1 0 と、を有している。なお、図 1 および以降の各図には、それらの方向関係を明確にすべく必要に応じて適宜、Z 軸方向を鉛直方向とし、X Y 平面を水平面とする X Y Z 直交座標系が付されている。

[0028] 筐体 1 a は、略直方体状の箱体である。筐体 1 a の内側空間には、第 1 ないし第 3 記録用ディスク 2 a ~ 2 c と、アーム機構 1 0 と、が密閉して収納されている。

[0029] 第 1 ないし第 3 記録用ディスク 2 a ~ 2 c は、略円盤状の記録媒体であり、高保磁力媒体により構成されている。図 1 に示すように、第 1 ないし第 3 記録用ディスク 2 a ~ 2 c は、上側から下側（Z 軸マイナス方向）に向かって、この順番に設けられている。また、図 1 に示すように、隣接する記録用ディスク 2 a ~ 2 c は、相互に所定の微小距離（例えば、1 mm 以下）だけ離隔するように、かつ、第 1 ないし第 5 記録面 3 a ~ 3 e が略平行となるように、配置されている。さらに、第 1 ないし第 3 記録用ディスク 2 a ~ 2 c は、Z 軸と略平行な回転軸 4 を中心に回転方向 m B に回転可能とされている。

[0030] ヘッド信号制御部 9 は、図 1 に示すように、アクチュエータ 6 の側面に取り付けられた制御回路である。ヘッド信号制御部 9 は、第 1 ないし第 5 スライダ部 3 1 ~ 3 5 に対して、磁気記録および磁気再生の各処理を実行させる

。例えば、ヘッド信号制御部 9 は、各スライダ部 3 1 ～ 3 5 で読み取られた再生信号を増幅する処理を実行する。また、ヘッド信号制御部 9 は、第 1 ないし第 5 スライダ部 3 1 ～ 3 5 のうち記録対象となっているものに対して、磁気記録処理を実行させる。

[0031] アーム機構 1 0 は、第 1 ないし第 3 記録用ディスク 2 a ～ 2 c に対して、第 1 ないし第 5 光偏向部 2 1 ～ 2 5 と、第 1 ないし第 5 スライダ部 3 1 ～ 3 5 と、をトラッキング方向 m A に移動させる移動機構である。

[0032] これにより、第 1 ないし第 5 スライダ部 3 1 ～ 3 5 が、対応する第 1 ないし第 5 記録面 3 a ～ 3 e に対して移動させられる。そのため、回転する第 1 ないし第 3 記録用ディスク 2 a ～ 2 c の所望位置の磁気情報が読み出され、または、第 1 ないし第 3 記録用ディスク 2 a ～ 2 c の所望位置の磁気情報が書き換えられる。なお、アーム機構 1 0 の詳細な構成については、後述する。また、記録用ディスクの枚数や記録面の数（対応するスライダ部の個数）は、変更することが可能であり、本実施の形態の数に限られるものではない。

[0033] < 1. 2. アーム機構の構成 >

図 2 は、本実施の形態におけるアーム機構 1 0 の構成の一例を示す平面図である。図 3 は、図 2 の V-V 線から見た側面断面図である。図 1 ないし図 3 に示すように、アーム機構 1 0 は、主として、揺動軸 5 と、アクチュエータ 6 と、複数の（本実施の形態では 3 つの）アーム部 4 1 ～ 4 3 と、を有している。

[0034] 第 1 ないし第 3 アーム部 4 1 ～ 4 3 は、それぞれ同様な形状を有する片持ち梁状の部材である。図 3 に示すように、各アーム部 4 1 ～ 4 3 は、揺動軸 5 に固定されるとともに、揺動軸 5 側から第 1 ないし第 3 記録用ディスク 2 a ～ 2 c 側に延びる。

[0035] また、図 3 に示すように、第 1 ないし第 3 アーム部 4 1 ～ 4 3 は、上側から下側に向かって、この順番に設けられている。そして、第 1 および第 2 アーム部 4 2 の間に第 1 記録用ディスク 2 a が、第 2 および第 3 アーム部 4 3

の間に第2記録用ディスク2bが、それぞれ挟まれている。また、第3アーム部43の下方に第3記録用ディスク2cが配置されている。

[0036] さらに、第1ないし第3アーム部41～43は、揺動軸5を介して、アクチュエータ6と連動連結されている。したがって、アクチュエータ6が駆動すると、各アーム部41～43は、Z軸と略平行な揺動軸5を中心に揺動する。

[0037] 第1アーム部41は、一方向に延伸するとともに、その延伸方向AR1における一端45付近に設けられた揺動軸5を中心に揺動可能とされている。図3に示すように、第1アーム部41は、主として、アーム本体部41aと、サスペンション部41bと、を有している。

[0038] アーム本体部41aは、第1アーム部41の一端45側（固定端側）に設けられており、揺動軸5に固定されている。アーム本体部41aは、サスペンション部41bと比較して、高さ方向のサイズ（厚み）が大きく、かつ、剛性が高い材料で形成されている。

[0039] サスペンション部41bは、可撓性を有する材料で形成されている。図3に示すように、サスペンション部41bは、第1アーム部41の他端46側（自由端側）に設けられており、アーム本体部41aの下側に固定されている。

[0040] 第1光源LS1は、熱アシストのために第1記録面3a（第1記録用ディスク2aの上面）に照射される光を供給する。図3に示すように、第1光源LS1は、アーム本体部41aの下面側に取り付けられている。第1光源LS1から出射された光Liは、延伸方向AR1における第1アーム部41の一端45側から他端46側に向かって出射される。

[0041] ここで、本実施の形態では、第1光源LS1としてファブリ・ペロー型レーザ・ダイオードが使用されている。このレーザ・ダイオードは、安価な反面、温度変化によりレーザ光の波長が変化する。

[0042] 第1光偏向部21は、第1光源LS1から出射された光Liを第1スライダ部31側に折り返す。図3に示すように、第1光偏向部21は、第1アーム部41の他端46側に設けられている。

ム部 4 1 の下側他端 4 6 付近に、樹脂製接着剤などにより固定されている。

[0043] 第 1 スライダ部 3 1 は、図 3 に示すように、サスペンション部 4 1 b から第 1 記録面 3 a 側に突出するヘッド部である。第 1 スライダ部 3 1 は、第 1 アーム部 4 1 (サスペンション部 4 1 b) の下側他端 4 6 付近に、バネ部材 3 1 a を介して取り付けられている。第 1 スライダ部 3 1 は、第 1 記録面 3 a から磁気情報を読み出す処理、および第 1 記録面 3 a に光照射しつつ磁気情報を新規に書き込み又は書き換える処理を実行する。

[0044] また、図 3 に示すように、第 1 光偏向部 2 1 で折り返された光 (0 次光以外の回折光) L 1 は、第 1 スライダ部 3 1 を介して第 1 記録面 3 a に照射される。このように、第 1 光偏向部 2 1 および第 1 スライダ部 3 1 は、第 1 光源 L S 1 から出射された光を第 1 記録面 3 a に導く第 1 導光ユニット 1 1 として使用される。

[0045] また、第 1 スライダ部 3 1 について、第 1 記録面 3 a と対向する面 (すなわち、第 1 スライダ部 3 1 の下面) の形状は、いわゆる浮上面形状 (A B S : A i r B e a r i n g S u r f a c e) とされている。さらに、第 1 記録用ディスク 2 a が回転せず静止状態の場合において、第 1 スライダ部 3 1 は、第 1 記録面 3 a と接触している。

[0046] なお、第 1 記録用ディスク 2 a が回転せず静止状態となる場合に、第 1 スライダ部 3 1 を持ち上げて第 1 記録用ディスク 2 a の外側に退避させる機構を設けても良い。こうすることで、第 1 スライダ部 3 1 が第 1 記録用ディスク 2 a と接触することを避けることができる。

[0047] したがって、回転軸 4 を中心に第 1 記録用ディスク 2 a が回転すると、第 1 スライダ部 3 1 は、第 1 記録面 3 a から微小距離だけ浮上する。そのため、第 1 スライダ部 3 1 は、第 1 記録面 3 a と接触することなく、磁気情報の読み出し、新規に書き込み又は書き換えを実行することができる。

[0048] 第 2 アーム部 4 2 は、第 1 アーム部 4 1 と同様に、一方向に延伸するとともに、その延伸方向 A R 1 における一端 4 5 付近に設けられた揺動軸 5 を中心に揺動可能とされている。図 3 に示すように、第 2 アーム部 4 2 は、主と

して、アーム本体部 4 2 a と、上部サスペンション部 4 2 b と、下部サスペンション部 4 2 c と、を有している。

[0049] アーム本体部 4 2 a は、アーム本体部 4 1 a と同様な材料で形成され、同様な形状を有している。図 3 に示すように、アーム本体部 4 2 a は、第 2 アーム部 4 2 の一端 4 5 側を構成しており、揺動軸 5 に固定されている。

[0050] 上部および下部サスペンション部 4 2 b、4 2 c は、サスペンション部 4 1 b と同様に、可撓性を有する材料で形成されており、第 2 アーム部 4 2 の他端 4 6 側を構成している。また、図 3 に示すように、上部サスペンション部 4 2 b はアーム本体部 4 2 a の上側に、下部サスペンション部 4 2 c はアーム本体部 4 2 a の下側に、それぞれ固定されている。

[0051] 第 2 光源 L S 2 は、第 1 光源 L S 1 と同様なハードウェア構成を有しており、熱アシストのために第 2 記録面 3 b（第 1 記録用ディスク 2 a の下面）に照射される光を供給する。図 3 に示すように、第 2 光源 L S 2 は、アーム本体部 4 2 a の上面側に取り付けられている。第 2 光源 L S 2 から出射された光は、延伸方向 A R 1 における第 2 アーム部 4 2 の一端 4 5 側から他端 4 6 側に向かって出射される。

[0052] 第 2 光偏向部 2 2 は、第 1 光偏向部 2 1 と同様なハードウェア構成を有しており、第 2 光源 L S 2 から出射された光を第 2 スライダ部 3 2 側に折り返す。図 3 に示すように、第 2 光偏向部 2 2 は、上部サスペンション部 4 2 b の上側他端 4 6 付近に、樹脂製接着剤などにより固定されている。

[0053] 第 2 スライダ部 3 2 は、第 1 スライダ部 3 1 と同様なハードウェア構成を有しており、図 3 に示すように、上部サスペンション部 4 2 b から第 2 記録面 3 b 側に突出するヘッド部である。第 2 スライダ部 3 2 は、第 2 アーム部 4 2（上部サスペンション部 4 2 b）の上側他端 4 6 付近に、バネ部材 3 2 a を介して取り付けられている。第 2 スライダ部 3 2 は、第 2 記録面 3 b から磁気情報を読み出す処理、および第 2 記録面 3 b に光照射しつつ磁気情報を書き換える処理を実行する。

[0054] また、図 3 に示すように、第 2 光偏向部 2 2 で折り返された光は、第 2 ス

ライダ部 3 2 を介して第 2 記録面 3 b に照射される。このように、第 2 光偏向部 2 2 および第 2 スライダ部 3 2 は、第 2 光源 L S 2 から出射された光を第 1 記録用ディスク 2 a の第 2 記録面 3 b に導く第 2 導光ユニット 1 2 として使用される。

[0055] また、第 2 スライダ部 3 2 について、第 2 記録面 3 b と対向する面（すなわち、第 2 スライダ部 3 2 の上面）の形状は、いわゆる浮上面形状となっている。また、第 1 記録用ディスク 2 a が回転せず静止状態の場合において、第 2 スライダ部 3 2 は、第 2 記録面 3 b と接触している。

[0056] したがって、回転軸 4 を中心に第 1 記録用ディスク 2 a が回転すると、第 2 スライダ部 3 2 は、第 2 記録面 3 b から微小距離だけ下降して離隔する。そのため、第 2 スライダ部 3 2 は、第 2 記録面 3 b と接触することなく、磁気情報の読み出し、および書き換えを実行することができる。

[0057] 第 3 光源 L S 3 は、第 1 光源 L S 1 と同様なハードウェア構成を有しており、熱アシストのために第 3 記録面 3 c（第 2 記録用ディスク 2 b の上面）に照射される光を供給する。図 3 に示すように、第 3 光源 L S 3 は、アーム本体部 4 2 a の下面側に取り付けられている。第 3 光源 L S 3 から出射された光は、延伸方向 A R 1 における第 2 アーム部 4 2 の一端 4 5 側から他端 4 6 側に向かって出射される。

[0058] 第 3 光偏向部 2 3 は、第 1 光偏向部 2 1 と同様なハードウェア構成を有しており、第 3 光源 L S 3 から出射された光を第 3 スライダ部 3 3 側に折り返す。図 3 に示すように、第 3 光偏向部 2 3 は、下部サスペンション部 4 2 c の下側他端 4 6 付近に、樹脂製接着剤などにより固定されている。

[0059] 第 3 スライダ部 3 3 は、第 1 スライダ部 3 1 と同様なハードウェア構成を有しており、図 3 に示すように、下部サスペンション部 4 2 c から第 3 記録面 3 c 側に突出するヘッド部である。第 3 スライダ部 3 3 は、第 2 アーム部 4 2（下部サスペンション部 4 2 c）の下側他端 4 6 付近に、バネ部材 3 3 a を介して取り付けられている。第 3 スライダ部 3 3 は、第 3 記録面 3 c から磁気情報を読み出す処理、および第 3 記録面 3 c に光照射しつつ磁気情報

を書き換える処理を実行する。

[0060] また、図3に示すように、第3光偏向部23で折り返された光は、第3スライダ部33を介して第3記録面3cに照射される。このように、第3光偏向部23および第3スライダ部33は、第3光源LS3から出射された光を第2記録用ディスク2bの第3記録面3cに導く第3導光ユニット13として使用される。

[0061] また、第3スライダ部33について、第3記録面3cと対向する面（すなわち、第3スライダ部33の下面）の形状は、いわゆる浮上面形状となっている。また、第2記録用ディスク2bが回転せず静止状態の場合において、第3スライダ部33は、第3記録面3cと接触している。

[0062] したがって、回転軸4を中心に第2記録用ディスク2bが回転すると、第3スライダ部33は、第3記録面3cから微小距離だけ浮上する。そのため、第2スライダ部32は、第2記録面3bと接触することなく、磁気情報の読み出し、および書き換えを実行することができる。

[0063] 第3アーム部43は、アーム本体部43a、上部および下部サスペンション部43b、43cを備える。アーム本体部43aには、第4光源LS4が取り付けられ、第4光偏向部24は、上部サスペンション部43bに固定され、第4スライダ部34は、第3アーム部43にバネ部材34aを介して取り付けられている。

[0064] また、アーム本体部43aには、第5光源LS5が取り付けられ、第5光偏向部25は、下部サスペンション部43cに固定され、第5スライダ部35は、第3アーム部43にバネ部材35aを介して取り付けられている。

[0065] 第3アーム部43における各々の構成部品は、第2アーム部42における該当する構成部品と同様の構造と機能を有するので説明を省略する。

[0066] <1. 3. 導光ユニットの構成>

図4は、第1の実施の形態における第1導光ユニット11の構成の一例を示す側面図である。図5は、第1スライダ部31の構成の一例を示す側面図である。図6は、光アシスト部51の構成の一例を示す正面図である。図7

は、光導波路 60 の詳細な構成を説明するための側面図である。図 4 に示すように、第 1 導光ユニット 11 は、主として、第 1 光偏向部 21 と、第 1 スライダ部 31 と、を有している。

[0067] なお、上述のように、第 2 ないし第 5 導光ユニット 12～15 に含まれている第 2 ないし第 5 光偏向部 22～25 のそれぞれは、第 1 導光ユニット 11 の第 1 光偏向部 21 と、同様なハードウェア構成を有している。また、第 2 ないし第 5 導光ユニット 12～15 に含まれている第 2 ないし第 5 スライダ部 32～35 のそれぞれは、第 1 導光ユニット 11 の第 1 スライダ部 31 と、同様なハードウェア構成を有している。

[0068] そこで、以下では、第 1 導光ユニット 11 の第 1 光偏向部 21 および第 1 スライダ部 31 についてのみ説明する。

[0069] 第 1 光偏向部 21 は、図 3 および図 4 に示すように、第 1 スライダ部 31 を挟んで第 1 光源 LS1 と逆側に設けられており、主として、反射型の回折格子 21a と、本体部 21b と、を有している。第 1 光偏向部 21 は、第 1 光源 LS1 から出射された光を回折格子 21a にて偏向する。

[0070] 本体部 21b は、図 4 に示すように、側面視略台形状とされており、例えば樹脂により形成されている。本体部 21b は、入射する光を屈折させるプリズムとしての機能を有している。

[0071] 回折格子 21a は、図 4 に示すように、光アシスト部 51 と対向するように設けられており、複数の略鋸歯状の溝を有している。複数の溝は、本体部 21b と同様の樹脂により形成されている。また、各溝の表面には、アルミニウム (Al) や銀 (Ag) などの金属、または、誘電体多層膜の反射膜 21c (ハッチング部分) が形成されている。

[0072] したがって、回折格子 21a は、第 1 スライダ部 31 側から入射し、回折格子 21a の各溝 (より具体的には、反射膜 21c) で反射する光を回折させるだけでなく、他端 46 側から第 1 光偏向部 21 の本体部 21b に入射し、回折格子 21a の各溝で反射する光をも回折させることができる。

[0073] なお、本実施の形態では、図 4 に示すように、回折格子 21a で回折され

る回折光 L_1 が、第1スライダ部31側に折り返される。

[0074] また、図4に示すように、第1光偏向部21および第1スライダ部31は、第1記録用ディスク2aの同一記録面3aと対向するように、第1アーム部41のサスペンション部41bに取り付けられている。すなわち、第1アーム部41を挟んで第1記録用ディスク2aと逆側の空間に第1光偏向部21を配置する必要がない。そのため、第1アーム部41付近の省スペース化を実現できる。

[0075] なお、本実施の形態において、第1光偏向部21は、図4に示すように第1アーム部41のサスペンション部41bに取り付けられているが、これに限定されるものでない。第1光偏向部21は、第1スライダ部31に取り付けられても良い。この場合、光路の邪魔にならないように、例えば側面を連結する部材によって第1光偏向部21を第1スライダ部31に取り付けることができる。

[0076] さらに、回折格子21aの溝形状としては、略鋸歯状だけでなく、略正弦波状であってもよいし、矩形状（後述するグレーティングカプラ68と同様な形状）であってもよい。

[0077] また、第1光偏向部21は、回折格子21aが適切な位置に配置され、回折格子21aの格子面の傾きを制御することで、（1）回折格子21aで回折される回折光のうち、0次光 L_0 が、第1光偏向部21から見て光アシスト部51よりも遠方に向かって進行し、光アシスト部51よりも遠方の第1記録用ディスク2aに到達し、かつ、（2）回折格子21aで回折される回折光のうち、0次光以外の光（少なくとも1次光）が、光アシスト部51のグレーティングカプラ68に入射するように、設定されることになる。

[0078] ここで、図4に示すように、位置 P_{11} （第1位置）は、第1光源 LS_1 から出射された光 L_i が回折格子21aに到達する到達位置を示す。また、位置 P_{12} （第2位置）は、光アシスト部51の下端位置を示す。

[0079] また、位置 P_{11} 、 P_{12} を結ぶベクトルのZ軸成分（垂直成分）の絶対値を「 a_1 」、位置 P_{11} 、 P_{12} を結ぶベクトルのY軸成分（水平成分）の

絶対値を「 d_1 」、とそれぞれ定義する。

[0080] この場合において、第1光源LS1から出射される光Liと、回折格子21aで回折される0次光（単なる反射光）L0と、のなす角 θ_1 が、式（1）の条件を満たすと、0次光L0は、光アシスト部51よりも遠方に向かって進行し、第1記録用ディスク2aに到達する。

[0081] [数1]

$$\tan^{-1} \left(\frac{a_1}{d_1} \right) < \theta_1 < \pi \quad \dots (1)$$

[0082] このように、角度 θ_1 が式（1）の条件を満たすと、回折格子21aで回折される0次光L0は、光アシスト部51に当たらずに光アシスト部51よりも遠方（特に、第1記録用ディスク2a）を照明する照明光として使用でき、0次光L0が有効活用される。

[0083] なお、第1光源LS1と第1光偏向部21との位置関係が一定の場合、回折格子21aで回折される0次光L0の進行方向は、第1光源LS1から出射される光Liの波長によらず、一定となる。したがって、周囲温度の変化により第1光源LS1から出射される光Liの波長が変化する場合であっても、第1記録面3aにおける0次光L0の到達位置は、波長変化の影響を受けず、一定となる。

[0084] そのため、第1記録面3aにおける0次光L0の到達位置を検出し、この到達位置が所定位置となるように調整することによって、第1光偏向部21および第1光源LS1の取付調整が、正確かつ容易に実行される。

[0085] 第1スライダ部31（ヘッド部）は、対向する第1記録面3a上に光を照射する光ヘッドとしての機能と、対向する第1記録面3a上に記録されている磁気情報を読み書きする磁気ヘッドとしての機能と、を有している。

[0086] 図5に示すように、第1スライダ部31は、主として、光アシスト部51と、磁気記録部52と、磁気再生部53と、を有している。また、図4および図5に示すように、磁気再生部53、磁気記録部52、光アシスト部51、および第1光偏向部21は、第1アーム部41の一端45から他端46に

向かい、配置方向mCに沿って、この順番に設けられている。

[0087] 光アシスト部51は、第1記録面3aに対して局所的に熱エネルギーを付与するために、第1光偏向部21で折り返された回折光L1を第1記録面3a上の所望の位置に照射する。図6に示すように、光アシスト部51は、光導波路60を有している。

[0088] 光導波路60は、特許文献1で開示されている導波路型ソリッド・イマージョン・ミラー（PSIM: Planar Solid Immersion Mirror）と同様な構成を有している。光導波路60は、主として、グレーティングカップラ68を有しており、第1光源LS1から出射され、グレーティングカップラ68を介して入射する光L1を伝送する。図5および図6に示すように、光導波路60は、基板50の側面のうち、第1光偏向部21の回折格子21aと対向する面に設けられている。

[0089] また、図7に示すように、光導波路60は、下部クラッド層60c、コア層60b、上部クラッド層60aを、配置方向mCに沿って、この順番に積層させたものである。コア層60bは、各クラッド層60a、60c（例えば、SiO₂で形成）よりも屈折率の高い素材（例えば、Ta₂O₅）で形成されている。これにより、光導波路60に導かれた光は、コア層60bと、クラッド層60a、60cとの間で全反射する。

[0090] また、図6に示すように、Y軸方向における光導波路60のサイズ（厚さ）は小さい（薄い）。さらに、光導波路60の内面70、72は、放物線状とされており、X軸方向における光導波路60のサイズ（光導波路60の幅）は、グレーティングカップラ68から出射端62に向かって、徐々に狭まり、鉛直断面における光導波路60の形状は、テーパ状とされている。

[0091] したがって、光導波路60に導入され伝送される光64は、内面70、72で全反射され、出射端62に近づくに従って集光される。そして、出射端62からは近接場光が出射される。そのため、第1記録用ディスク2aの第1記録面3aに微小光スポットが形成され、第1記録面3a上の微小領域が加熱される。

[0092] グレーティングカプラ 6 8 は、矩形状の断面をもつ回折格子である。グレーティングカプラ 6 8 は、光結合器としての機能を有しており、第 1 光偏向部 2 1 の回折格子 2 1 a で折り返された回折光 L 1 を光導波路 6 0 内に導く。

[0093] 図 6 に示すように、グレーティングカプラ 6 8 は、光導波路 6 0 の上部側面に設けられている。また、図 7 に示すように、グレーティングカプラ 6 8 は、コア層 6 0 b と同様の素材により形成されており、上部クラッド層 6 0 a 側に突出する複数の突出部として形成されている。

[0094] 磁気記録部 5 2 は、磁気記録素子（図示省略）を有しており、光アシスト部 5 1 により局所的に光が照射された第 1 記録面 3 a うち光アシスト部 5 1 の光導波路 6 0 から照射された光が到達した部分について、磁気情報を新規に書き込み又は書き換える。

[0095] 磁気再生部 5 3 は、磁気生素子（図示省略）を有しており、第 1 記録面 3 a に記録されている磁気情報を読み取る。

[0096] < 1. 4. 光の波長変化と、光偏向部の回折角および光導波路への入射角の関係 >

図 8 は、第 1 光偏向部 2 1 の回折格子 2 1 a で回折する回折光を説明するための側面図である。ここでは、図 7 および図 8 を参照しつつ、第 1 ないし第 5 光源 L S 1 ~ L S 5 から出射される光の波長変化と、第 1 ないし第 5 光偏向部 2 1 ~ 2 5 の回折角および第 1 ないし第 5 スライダ部 3 1 ~ 3 5 の光導波路 6 0 への入射角と、の関係について説明する。

[0097] なお、上述のように、第 2 ないし第 5 光源 L S 2 ~ L S 5 のそれぞれは、第 1 光源 L S 1 と同様なハードウェア構成を有している。また、第 2 ないし第 5 光偏向部 2 2 ~ 2 5 のそれぞれは、第 1 光偏向部 2 1 と同様なハードウェア構成を有している。さらに、第 2 ないし第 5 スライダ部 3 2 ~ 3 5 のそれぞれは、第 1 スライダ部 3 1 と同様なハードウェア構成を有している。

[0098] そこで、以下では、第 1 光源 L S 1 から出射される光の波長変化と、第 1 光偏向部 2 1 および第 1 スライダ部 3 1 の光導波路 6 0 と、の関係について

のみ説明する。

[0099] まず、第1光偏向部21の回折格子21aで回折する0次光以外の回折光L1について説明する。図8において、矢印AR2は、回折格子21aの各溝の配置方向を示す。また、回折格子21aの法線NL（2点鎖線）は、YZ平面において矢印AR2と垂直に交わる。また、光Liは、第1光源LS1（図2および図3参照）から出射された光を示す。また、光（0次の回折光）L0および光（0次光以外の回折光）L1は、各溝の反射膜21cで反射され回折される光を示す。

[0100] この場合において、第1光源LS1から出射される光の波長を「 λ 」、第1光源LS1から出射されて回折格子21aに入射する光の入射角（光Liと法線NLとのなす角）を「 ϕ_1 」、回折次数を「 q 」、回折格子21aで回折される q 次（ただし、 q は、「0」以外の整数）の回折光の回折角（光L1と法線NLとの成す角）を「 ϕ_2 」、回折格子21aの各溝の間隔（格子間隔）を「 db 」、とする場合、式（2）で表されるグレーティング方程式が成立する。ただし、 ϕ_1 、 ϕ_2 は法線NLから時計回りを正の方向とする。

[0101] [数2]

$$\sin \phi_1 + \sin \phi_2 = q \cdot \lambda / db \quad \dots (2)$$

[0102] また、式（2）を整理すると、回折角 ϕ_2 は、式（3）のように表される。

[0103] [数3]

$$\phi_2 = \sin^{-1} \left(\frac{\lambda \cdot q}{db} - \sin \phi_1 \right) \quad \dots (3)$$

[0104] したがって、式（3）に示されるように、光Liの波長が大きくなると、回折角 ϕ_2 は増大する。その結果、回折光L1の進行方向は、法線NL側から光Li側に移動し、矢印R2方向に回動する。

[0105] 一方、光Liの波長が小さくなると、回折角 ϕ_2 は減少する。その結果、回

折光 L_1 の進行方向は、光 L_i 側から法線 N_L 側に移動し、矢印 R_2 と逆方向に回転する。このように、第1光偏向部21の回折格子21aで回折される回折光 L_1 （0次光以外の光）の進行方向は、第1光源 L_{S1} から出射される光の波長変化に応じて変動する。

[0106] 次に、グレーティングカプラ68から光導波路60に導かれる光について説明する。図7において、角度 θ_0 は、第1光偏向部21で回折されて上部クラッド層60aに入射する回折光 L_1 の入射角を示す。また、角度 θ_c は、コア層60bに入射する回折光 L_1 の入射角を示す。また、距離 d_a は、グレーティングカプラ68の突出部の間隔（格子間隔）を示す。

[0107] この場合において、各クラッド層60a、60cの屈折率を「 n_0 」、コア層60bの屈折率を「 n_c 」、導波モード（光がコア層60bとクラッド層60a、60cとの間で全反射しつつコア層60b内で伝わるモード）における実効屈折率を「 n_{eff} 」、グレーティングカプラ68に入射する光の波長を「 λ 」、回折次数を「 q 」とする場合、式（4）が成立する。式（4）を満足する入射角 θ_0 がグレーティングカプラ68への結合効率が最大となる入射角である。

[0108] [数4]

$$\sin \theta_0 = n_0 \cdot \sin \theta_c = n_{eff} + \frac{\lambda \cdot q}{d_a} \quad \dots (4)$$

[0109] また、式（4）を整理すると、入射角 θ_0 は、式（5）のように表される。

[0110] [数5]

$$\theta_0 = \sin^{-1} \left(n_{eff} + \frac{\lambda \cdot q}{d_a} \right) \quad \dots (5)$$

[0111] ここで、上部および下部クラッド層60a、60c（ SiO_2 で形成）の屈折率 n_0 は「1.47」、導波モードにおける実効屈折率 n_{eff} は「1.72」となるため、式（6）

が成立し、回折次数 q は「0」より小さい整数となる。

[0112] $n_{eff} / n_0 > 1 \quad (6)$

したがって、式（５）に示されるように、第１光源ＬＳ１から出射され回折格子２１ａで回折される回折光Ｌ１の波長 λ が大きくなると、式（５）の中カッコ内の値が減少するため、入射角（最適入射角） θ_0 は減少する。すなわち、回折光Ｌ１の波長 λ が増大すると、回折光Ｌ１の進行方向は、矢印Ｒ１方向に移動する。

[0113] 一方、回折光Ｌ１の波長 λ が小さくなると、式（５）の中カッコ内の値が増加するため、入射角（最適入射角） θ_0 は増大する。すなわち、回折光Ｌ１の波長 λ が減少すると、回折光Ｌ１の進行方向は、矢印Ｒ１と逆方向に移動する。

[0114] 以上のように、周囲温度の変化により第１光源ＬＳ１から出射される光Ｌｉの波長 λ が変化すると、回折格子２１ａで回折される回折光Ｌ１の進行方向は、最適入射角の変動に対応するように変化する。例えば、第１光源ＬＳ１から出射される光Ｌｉの波長 λ が増大すると、回折光Ｌ１の進行方向は、矢印Ｒ２方向（図８参照）に変動し、最適入射角の変動方向（矢印Ｒ１方向：図７参照）と一致する。

[0115] これにより、適切な回折格子２１ａが選択されることによって、光導波路６０のグレーティングカップラ６８に入射される回折光Ｌ１の入射角 θ_0 を最適入射角を、含む許容範囲（最適入射角 ± 0.1 度）に維持することができる。すなわち、第１光偏向部２１の回折格子２１ａは、第１光源ＬＳ１からの光の波長変化の影響を吸収することができる。

[0116] そのため、第１光源ＬＳ１からの光Ｌｉの波長 λ が変化した場合であっても、光アシスト部５１から第１記録面３ａに対して、良好にスポット光を照射することができ、良好に微小領域を加熱することができる。

[0117] < １．５．第１の実施の形態の導光ユニットおよび情報記録装置の利点 >

以上のように、第１の実施の形態の第１光偏向部２１の回折格子２１ａは、第１光源ＬＳ１からの光の波長変化の影響を吸収することができる。そのため、第１光源ＬＳ１からの光Ｌｉの波長 λ が変化した場合であっても、光

アシスト部 5 1 から第 1 記録面 3 a に対して、良好にスポット光を照射することができ、良好に微小領域を加熱することができる。

[0118] また、第 1 光源 L S 1 から出射される光 L i と、回折格子 2 1 a で回折される 0 次光 L 0 と、のなす角 θ_1 (図 4 参照) が、式 (1) の条件を満たすと、0 次光 L 0 は、光アシスト部 5 1 よりも遠方に向かって進行し、第 1 記録用ディスク 2 a に到達する。そのため、回折格子 2 1 a で回折される 0 次光 L 0 を、第 1 記録用ディスク 2 a を照明する照明光として使用でき、0 次光 L 0 を有効活用できる。

[0119] さらに、周囲温度の変化により第 1 光源 L S 1 から出射される光 L i の波長が変化する場合であっても、第 1 記録面 3 a における 0 次光 L 0 の到達位置は、波長変化の影響を受けず、一定となる。そのため、第 1 記録面 3 a における 0 次光 L 0 の到達位置を検出し、この到達位置が所定位置となるように調整することによって、第 1 光源 L S 1 および第 1 光偏向部 2 1 の取付調整を正確かつ容易に実行することができる。

[0120] < 2. 第 2 の実施の形態 >

次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。第 2 の実施の形態における情報記録装置 1 0 0 は、第 1 の実施の形態の情報記録装置 1 と比較して、導光ユニットのハードウェア構成が異なる点を除いては、第 1 の実施の形態と同様である。そこで、以下ではこの相違点を中心に説明する。

[0121] なお、以下の説明において、第 1 の実施の形態の情報記録装置 1 における構成要素と同様な構成要素については同一符号を付している。これら同一符号の構成要素は、第 1 の実施の形態において説明済みであるため、本実施形態では説明を省略する。

[0122] < 2. 1. 導光ユニットの構成 >

図 9 は、第 2 の実施の形態における第 1 導光ユニット 1 1 1 の構成の一例を示す側面図である。図 9 に示すように、第 1 導光ユニット 1 1 1 は、主として、第 1 スライダ部 3 1 と、第 1 光偏向部 1 2 1 と、を有している。

[0123] 第 1 光偏向部 1 2 1 は、第 1 光偏向部 2 1 と同様に、第 1 光源 L S 1 から

出射された光 L_i を第1スライダ部31側に折り返す。ここで、図9に示すように、サスペンション部41bの先端（他端）46は、下方に屈曲形成されており、サスペンション部41bの形状は、側面視略L字状とされている。そして、第1光偏向部121は、屈曲形成されたサスペンション部41bの下側先端46に、樹脂製接着剤などにより固定されている。

[0124] 図9に示すように、第1光偏向部121は、反射型の回折格子21a（回折格子ミラー）として形成されている。すなわち、第1光偏向部121は、第1の実施の形態の第1光偏向部21と異なり、本体部21bを有していない。そのため、第1アーム部41の他端46付近に取り付けられる部材を軽量化でき、第1アーム部41に掛かる荷重を低減することができる。

[0125] <2. 2. 第2の実施の形態の導光ユニットおよび情報記録装置の利点>

以上のように、第2の実施の形態の第1光偏向部121の回折格子21aは、第1の実施の形態の第1光偏向部21と同様に、第1光源LS1からの光の波長変化の影響を吸収することができる。そのため、第1光源LS1からの光 L_i の波長 λ が変化した場合であっても、光アシスト部51から第1記録面3aに対して、良好にスポット光を照射することができ、良好に微小領域を加熱することができる。

[0126] また、第1光源LS1から出射される光 L_i と、回折格子21aで回折される0次光 L_0 と、のなす角 θ_1 （図9参照）が、式（1）の条件を満たすと、0次光 L_0 は、光アシスト部51よりも遠方に向かって進行し、第1記録用ディスク2aに到達する。そのため、回折格子21aで回折される0次光 L_0 を、第1記録用ディスク2aを照明する照明光として使用でき、0次光 L_0 を有効活用できる。

[0127] また、周囲温度の変化により第1光源LS1から出射される光 L_i の波長が変化する場合であっても、第1記録面3aにおける0次光 L_0 の到達位置は、波長変化の影響を受けず、一定となる。そのため、第1記録面3aにおける0次光 L_0 の到達位置を検出し、この到達位置が所定位置となるように

調整することによって、第1光源LS1および第1光偏向部21の取付調整を正確かつ容易に実行することができる。

[0128] さらに、第2の実施の形態の第1光偏向部121は、第1の実施の形態の第1光偏向部21と異なり、本体部21bを有していない。そのため、第1アーム部41の他端46付近に取り付けられる部材を軽量化でき、第1アーム部41に掛かる荷重を低減することができる。

[0129] <3. 第3の実施の形態>

次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。第3の実施の形態における情報記録装置200は、第1の実施の形態の情報記録装置1と比較して、導光ユニットのハードウェア構成が異なる点を除いては、第1の実施の形態と同様である。そこで、以下ではこの相違点を中心に説明する。

[0130] なお、以下の説明において、第1の実施の形態の情報記録装置1における構成要素と同様な構成要素については同一符号を付している。これら同一符号の構成要素は、第1の実施の形態において説明済みであるため、本実施形態では説明を省略する。

[0131] <3. 1. 導光ユニットの構成>

図10は、第3の実施の形態における第1導光ユニット211の構成の一例を示す側面図である。図10に示すように、第1導光ユニット211は、主として、第1スライダ部31と、第1光偏向部221と、を有している。

[0132] 第1光偏向部221は、第1の実施の形態の第1光偏向部21と同様なハードウェア構成を有しており、第1光源LS1から出射された光Liを第1スライダ部31側に折り返す。

[0133] 図10に示すように、第1光偏向部221は、第1アーム部41を挟んで第1スライダ部31と逆側に配置されている。また、図10に示すように、第1光偏向部221の回折格子21aで回折される0次光L0および0次光以外の光（少なくとも1次光）は、第1アーム部41のサスペンション部41bに設けられた貫通孔221bを介して、光アシスト部51の光導波路60側に到達する。

[0134] これにより、第1アーム部41と第1記録用ディスク2aとの間（間隔：0.5mm以下）の狭い空間に、第1光偏向部221を配置する必要がない。そのため、第1光偏向部221の取り付けの自由度を高めることができる。また、第1光偏向部21の取付位置を容易に調整できる。

[0135] <3. 2. 第3の実施の形態の導光ユニットおよび情報記録装置の利点>

以上のように、第3の実施の形態の第1光偏向部221の回折格子21aは、第1の実施の形態の第1光偏向部21と同様に、第1光源LS1からの光の波長変化の影響を吸収することができる。そのため、第1光源LS1からの光Liの波長λが変化した場合であっても、光アシスト部51から第1記録面3aに対して、良好にスポット光を照射することができ、良好に微小領域を加熱することができる。

[0136] また、第1光源LS1から出射される光Liと、回折格子21aで回折される0次光L0と、のなす角 θ_1 （図10参照）が、式（1）の条件を満たすと、0次光L0は、光アシスト部51よりも遠方に向かって進行し、第1記録用ディスク2aに到達する。そのため、回折格子21aで回折される0次光L0を、第1記録用ディスク2aを照明する照明光として使用でき、0次光L0を有効活用できる。

[0137] また、周囲温度の変化により第1光源LS1から出射される光Liの波長が変化する場合であっても、第1記録面3aにおける0次光L0の到達位置は、波長変化の影響を受けず、一定となる。そのため、第1記録面3aにおける0次光L0の到達位置を検出し、この到達位置が所定位置となるように調整することによって、第1光源LS1および第1光偏向部21の取付調整を正確かつ容易に実行することができる。

[0138] さらに、第3の実施の形態の第1光偏向部221は、第1アーム部41を挟んで第1スライダ部31と逆側に配置されており、第1光偏向部221で回折される回折光は、サスペンション部41bの貫通孔221bを介して光アシスト部51の光導波路60側に到達する。

[0139] これにより、第1アーム部41と第1記録用ディスク2aとの間の狭い空間に、第1光偏向部221を配置する必要がない。そのため、第1光偏向部221の取り付けの自由度を高めることができ、第1光偏向部221の取付位置を容易に調整できる。

[0140] <4. 第4の実施の形態>

次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。第4の実施の形態における情報記録装置300は、第3の実施の形態の情報記録装置200と比較して、導光ユニットのハードウェア構成が異なる点を除いては、第3の実施の形態と同様である。そこで、以下ではこの相違点を中心に説明する。

[0141] なお、以下の説明において、第3の実施の形態の情報記録装置200における構成要素と同様な構成要素については同一符号を付している。これら同一符号の構成要素は、第3の実施の形態において説明済みであるため、本実施形態では説明を省略する。

[0142] <4. 1. 導光ユニットの構成>

図11は、第4の実施の形態における第1導光ユニット311の構成の一例を示す側面図である。図11に示すように、第1導光ユニット311は、主として、第1スライダ部31と、第1光偏向部321と、を有している。

[0143] 第1光偏向部321は、第2の実施の形態の第1光偏向部121と同様なハードウェア構成を有しており、第1光源LS1から出射された光Liを第1スライダ部31側に折り返す。

[0144] ここで、図11に示すように、第1光偏向部321は、第1アーム部41を挟んで第1スライダ部31と逆側に配置されている。また、図11に示すように、第1光偏向部321の回折格子21aで回折される0次光L0および0次光以外の光（少なくとも1次光）は、第1アーム部41のサスペンション部41bに設けられた貫通孔221bを介して、光アシスト部51の光導波路60側に到達する。

[0145] これにより、第1アーム部41と第1記録用ディスク2aとの間の狭い空間に、第1光偏向部221を配置する必要がない。そのため、第1光偏向部

221の取り付けの自由度を高めることができる。また、第1光偏向部21の取付位置を容易に調整できる。

[0146] さらに、第4の実施の形態の第1光偏向部321は、第1の実施の形態の第1光偏向部21と異なり、本体部21bを有していない。そのため、第1アーム部41の他端46付近に取り付けられる部材を軽量化でき、第1アーム部41に掛かる荷重を低減することができる。

[0147] <4. 2. 第4の実施の形態の導光ユニットおよび情報記録装置の利点>

以上のように、第4の実施の形態の第1光偏向部321の回折格子21aは、第1の実施の形態の第1光偏向部21と同様に、第1光源LS1からの光の波長変化の影響を吸収することができる。そのため、第1光源LS1からの光Liの波長λが変化した場合であっても、光アシスト部51から第1記録面3aに対して、良好にスポット光を照射することができ、良好に微小領域を加熱することができる。

[0148] また、第1光源LS1から出射される光Liと、回折格子21aで回折される0次光L0と、のなす角 θ_1 （図11参照）が、式（1）の条件を満たすと、0次光L0は、光アシスト部51よりも遠方に向かって進行し、第1記録用ディスク2aに到達する。そのため、回折格子21aで回折される0次光L0を、第1記録用ディスク2aを照明する照明光として使用でき、0次光L0を有効活用できる。

[0149] また、周囲温度の変化により第1光源LS1から出射される光Liの波長が変化する場合であっても、第1記録面3aにおける0次光L0の到達位置は、波長変化の影響を受けず、一定となる。そのため、第1記録面3aにおける0次光L0の到達位置を検出し、この到達位置が所定位置となるように調整することによって、第1光源LS1および第1光偏向部21の取付調整を正確かつ容易に実行することができる。

[0150] また、第4の実施の形態の第1光偏向部321は、第1アーム部41を挟んで第1スライダ部31と逆側に配置されており、第1光偏向部321で回

折される回折光は、サスペンション部 4 1 b の貫通孔 2 2 1 b を介して光アシスト部 5 1 の光導波路 6 0 側に到達する。これにより、第 1 アーム部 4 1 と第 1 記録用ディスク 2 a との間の狭い空間に、第 1 光偏向部 3 2 1 を配置する必要がない。そのため、第 1 光偏向部 3 2 1 の取り付けの自由度を高めることができる。

[0151] さらに、第 4 の実施の形態の第 1 光偏向部 3 2 1 は、第 2 の実施の形態の第 1 光偏向部 1 2 1 と同様に、本体部 2 1 b を有していない。そのため、第 1 アーム部 4 1 の他端 4 6 付近に取り付けられる部材を軽量化でき、第 1 アーム部 4 1 に掛かる荷重を低減することができる。

[0152] < 5. 第 5 の実施の形態 >

次に、本発明の第 5 の実施の形態について説明する。第 5 の実施の形態における情報記録装置 4 0 0 は、第 1 の実施の形態の情報記録装置 1 と比較して、導光ユニットのハードウェア構成が異なる点を除いては、第 1 の実施の形態と同様である。そこで、以下ではこの相違点を中心に説明する。

[0153] なお、以下の説明において、第 1 の実施の形態の情報記録装置 1 における構成要素と同様な構成要素については同一符号を付している。これら同一符号の構成要素は、第 5 の実施の形態において説明済みであるため、本実施形態では説明を省略する。

[0154] < 5. 1. 導光ユニットの構成 >

図 1 2 は、第 1 の実施の形態における第 1 導光ユニット 4 1 1 の構成の一例を示す側面図である。図 1 3 は、第 1 光偏向部 4 2 1 の構成の一例を示す側面図である。図 1 4 および図 1 5 は、第 1 スライダ部 3 1 の構成の一例を示す正面図および平面図である。

[0155] 図 1 2 に示すように、第 1 導光ユニット 4 1 1 は、主として、第 1 光偏向部 4 2 1 と、第 1 スライダ部 3 1 と、FPC (Flexible Printed Circuits: フレキシブルプリント配線板) 5 6 と、を有している。

[0156] なお、上述のように、第 2 ないし第 5 導光ユニット 1 2 ~ 1 5 に含まれて

いる第2ないし第5光偏向部22～25のそれぞれは、第1導光ユニット411の第1光偏向部421と、同様なハードウェア構成を有している。また、第2ないし第5導光ユニット12～15に含まれている第2ないし第5スライダ部32～35のそれぞれは、第1導光ユニット411の第1スライダ部31と、同様なハードウェア構成を有している。

[0157] そこで、以下では、第1導光ユニット411の第1光偏向部421および第1スライダ部31についてのみ説明する。

[0158] 第1光偏向部421は、第1光源LS1から出射された光を回折格子21aにて偏向し、第1アーム部41の光アシスト部51に導入する。図3および図12に示すように、第1光偏向部421は、第1スライダ部31を挟んで第1光源LS1と逆側に設けられており、主として、反射型の回折格子21aと、本体部21bと、を有している。

[0159] 本体部21bは、図12に示すように、側面視略台形状とされており、例えばガラスや樹脂により形成されている。

[0160] 回折格子21aは、図12に示すように、第1アーム部41の光アシスト部51と近接対向するように設けられており、複数の略鋸歯状の溝を有している。複数の溝は、本体部21bと同様の材料（例えば、ガラスや樹脂）により形成されている。また、各溝の表面には、本体部21bから光アシスト部51のグレーティングカプラ68に向かって、反射膜21cおよび絶縁膜21gが、この順番に積層されている。なお、回折格子21aと光アシスト部51とが近接配置されているのは、前述のように、光アシスト部51のグレーティングカプラ68に入射する光の最適入射角 θ 。（図7参照）が予め設定されているためである。

[0161] ここで、反射膜21c（ハッチング部）は、アルミニウム（Al）や銀（Ag）などの金属、または、誘電体により形成されている。一方、絶縁膜21gは、絶縁性物質（例えば、フッ化マグネシウム（MgF₂）、フッ化カルシウム（CaF₂）、二酸化ケイ素（SiO₂）、二酸化チタン（TiO₂）等のように、電気抵抗率（ $\Omega \cdot m$ ）が 10^6 （ 10 の6乗）以上となる材料）に

より形成されている。すなわち、回折格子 2 1 a の表面は、絶縁性物質でコーティングされており、絶縁体とされている。

[0162] したがって、回折格子 2 1 a は、第 1 光源 L S 1 側から入射し、回折格子 2 1 a の各溝（より具体的には、反射膜 2 1 c）に到達する光 L i を、回折させ、第 1 スライダ部 3 1 側に折り返すことができる。すなわち、回折格子 2 1 a は、第 1 スライダ部 3 1 に向けて入射光 L i を偏向する（回折させる）光偏向部として機能する。

[0163] なお、第 1 光偏向部 4 2 1、第 1 スライダ部 3 1、回折格子 2 1 a、光アシスト部 5 1、光導波路 6 0、グレーティングカプラ 6 8 の構造と機能は第 1 の実施の形態と同様であるので説明を省略する。

[0164] 複数（本実施の形態では、4 つ）の電極 5 5（5 5 a～5 5 d）は、図 1 4 および図 1 5 に示すように、第 1 スライダ部 3 1 の側面のうち第 1 光偏向部 4 2 1 と対向する対向面 3 1 b に設けられている。

[0165] F P C 5 6（5 6 a、5 6 b）は、ヘッド信号制御部 9 と第 1 スライダ部 3 1 の電極 5 5（5 5 a～5 5 d）を電氣的に接続する。図 1 5 に示すように、F P C 5 6 a は、金属球 5 7 a、5 7 b と、導体箔（例えば、銅箔）5 8 a、5 8 b と、を有している。また、F P C 5 6 b は、金属球 5 7 c、5 7 d と、導体箔（例えば、銅箔）5 8 c、5 8 d と、を有している。ここで、各 F P C 5 6（5 6 a、5 6 b）は、上述の導体箔 5 8（5 8 a～5 8 d）をフィルム状の絶縁体（例えば、ポリイミド）の上に接着することによって、作成される。

[0166] 金属球 5 7（5 7 a～5 7 d）は、対応する導体箔 5 8（5 8 a～5 8 d）の端部に接続された金属製の球体である。図 1 4 および図 1 5 に示すように、各金属球 5 7（5 7 a～5 7 d）は、例えば熱圧着によって、対応する電極 5 5（5 5 a～5 5 d）と接続されている。したがって、F P C 5 6 および金属球 5 7 は、第 1 スライダ部 3 1 の電極 5 5 と、ヘッド信号制御部 9 と、を電氣的に接続する配線部材を構成している。

[0167] このように、光アシスト部 5 1 および磁気記録部 5 2 を有する第 1 スライ

ダ部 31 は、第 1 記録用ディスク 2a の微小領域に対し、光 L1 に基づいた光照射を実行しつつ、この微小領域に対応する磁気情報を書き換えることができる。

[0168] また、図 12 に示すように、第 1 光偏向部 421 には反射型の回折格子 21a が、光導波路 60 にはグレーティングカップラ 68 が、それぞれ設けられている。これにより、適切な回折格子 21a が選択されることによって、光導波路 60 のグレーティングカップラ 68 に入射される光 L1（0 次以外の回折光）の入射角を、最適入射角 θ_0 を含む許容範囲内（最適入射角 ± 0.1 度）に維持することができる。すなわち、第 1 光偏向部 421 の回折格子 21a は、入射光 Li の波長変化の影響を吸収することができる。

[0169] そのため、温度変化等により第 1 光源 LS1 からの光 Li の波長が変化した場合であっても、光アシスト部 51 から第 1 記録面 3a に対して、良好にスポット光を照射することができ、良好に微小領域を加熱することができる。

[0170] < 5. 2. 第 5 の実施の形態の情報記録装置の利点 >

以上のように、第 1 の実施の形態の情報記録装置 1 において、回折格子 21a の表面は、絶縁性物質でコーティングされており、絶縁体とされている。これにより、電極 55、FPC 56、および金属球 57 と、第 1 光偏向部 421 と、の間で短絡が発生することを防止できる。そのため、電氣的悪影響により第 1 光偏向部 421 や第 1 スライダ部 31 が破損することを防止できる。

[0171] また、上述のように、回折格子 21a の表面は、絶縁性物質でコーティングされている。そのため、回折格子 21a の耐久性を向上させることができる。

[0172] < 6. 第 6 の実施の形態 >

次に、本発明の第 6 の実施の形態について説明する。第 6 の実施の形態における情報記録装置 500 は、第 5 の実施の形態の情報記録装置 400 と比較して、第 1 光偏向部（および第 1 光偏向部と同様なハードウェア構成を有

する第2ないし第5光偏向部)のハードウェア構成が異なる点を除いては、第5の実施の形態と同様である。そこで、以下ではこの相違点を中心に説明する。

[0173] なお、以下の説明において、第5の実施の形態の情報記録装置400における構成要素と同様な構成要素については同一符号を付している。これら同一符号の構成要素は、第1の実施の形態において説明済みであるため、本実施形態では説明を省略する。

[0174] <6. 1. 第1光偏向部の構成>

図16は、第6の実施の形態における第1光偏向部521の構成の一例を示す側面図である。本実施の形態において、第2ないし第5光偏向部に対応するものは、第1光偏向部521と同様なハードウェア構成を有している。そこで、以下では、第1光偏向部521についてのみ説明する。

[0175] 第1光偏向部521は、第1光偏向部21と同様に、第1光源LS1から出射された光Liを反射鏡121fにて偏向し、第1アーム部41の光アシスト部51に導入する。図16に示すように、第1光偏向部521は、主として、反射鏡121fと、本体部21bと、を有している。

[0176] 反射鏡121fは、反射面が略平面とされた平面鏡である。図16に示すように、反射鏡121fの表面には、本体部21bから光アシスト部51のグレーティングカップラ68に向かって、反射膜121cおよび絶縁膜121gが、この順番に積層されている。

[0177] ここで、反射膜121c(ハッチング部)は、アルミニウム(Al)や銀(Ag)などの金属、または、誘電体により形成されている。一方、絶縁膜121gは、絶縁性物質(例えば、フッ化マグネシウム(MgF₂)、フッ化カルシウム(CaF₂)、二酸化ケイ素(SiO₂)、二酸化チタン(TiO₂)等のように、電気抵抗率($\Omega \cdot m$)が 10^6 (10の6乗)以上となる材料)により形成されている。すなわち、反射鏡121fの表面は、絶縁性物質でコーティングされており、絶縁体とされている。

[0178] したがって、反射鏡121fは、第1光源LS1側から入射した光Liを

反射鏡 1 2 1 f で反射させ、第 1 スライダ部 3 1 側に折り返すことができる。すなわち、反射鏡 1 2 1 f は、第 1 スライダ部 3 1 に向けて入射光 L_i を偏向（反射）する光偏向部として機能する。

[0179] なお、反射鏡 1 2 1 f は、平面鏡に限定されず、凸状または凹状の球面鏡であっても良いし、放物面鏡であっても良い。

[0180] < 6. 2. 第 6 の実施の形態の導光ユニットおよび情報記録装置の利点 >

以上のように、第 6 の実施の形態の情報記録装置 5 0 0 において、反射鏡 1 2 1 f の表面は、絶縁性物質でコーティングされており、絶縁体とされている。これにより、電極 5 5、FPC 5 6、および金属球 5 7 と、第 1 光偏向部 5 2 1 と、の間で短絡が発生することを防止できる。そのため、電氣的悪影響により第 1 光偏向部 5 2 1 や第 1 スライダ部 3 1 が破損することを防止できる。

[0181] また、上述のように、反射鏡 1 2 1 f の表面は、絶縁性物質でコーティングされている。そのため、反射鏡 1 2 1 f の耐久性を向上させることができる。

[0182] < 7. 変形例 >

本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく様々な変形が可能である。

[0183] (1) 第 5 および第 6 の実施の形態において、回折格子 2 1 a および反射鏡 1 2 1 f の表面は、絶縁性物質でコーティングされているものとして説明したがこれに限定されるものでない。例えば、回折格子 2 1 a および反射鏡 1 2 1 f が誘電体で形成されてもよい。さらに、第 1 光偏向部 4 2 1、5 2 1 全体が（回折格子 2 1 a および反射鏡 1 2 1 f だけでなく、本体部 2 1 b も）誘電体で形成されてもよい。この場合も、電極 5 5、FPC 5 6、および金属球 5 7 と、第 1 偏向部 4 2 1、5 2 1 と、の間で短絡が発生することを防止できる。

[0184] (2) また、第 5 および第 6 の実施の形態において、回折格子 2 1 a およ

び反射鏡 1 2 1 f の表面は絶縁体とされるものとして説明したが、短絡を防止するための方策はこれに限定されるものでない。

[0185] 例えば、回折格子 2 1 a および反射鏡 1 2 1 f に代えて、電極 5 5 (5 5 a ~ 5 5 d) および金属球 5 7 (5 7 a ~ 5 7 d) の表面が、絶縁体とされてもよい。また、回折格子 2 1 a および反射鏡 1 2 1 f だけでなく、電極 5 5 (5 5 a ~ 5 5 d) および金属球 5 7 (5 7 a ~ 5 7 d) の表面も絶縁体とされてもよい。これらの場合も、電氣的悪影響によって、第 1 光偏向部 4 2 1 や第 1 スライダ部 3 1 が破損することを防止できる。

[0186] < 8. 第 7 の実施の形態 >

< 8. 1. 導光ユニットの構成 >

図 1 7 は、本実施の形態における第 1 導光ユニット 5 1 1 の構成の一例を示す側面図である。図 1 8 は、第 1 光偏向部 6 2 1 の構成の一例を示す側面図である。図 1 9 は、第 1 スライダ部 3 1 の構成の一例を示す平面図である。

[0187] 図 1 7 に示すように、第 1 導光ユニット 5 1 1 は、主として、第 1 光偏向部 6 2 1 と、第 1 スライダ部 3 1 と、FPC 5 6 と、を有している。

[0188] なお、上述のように、第 2 ないし第 5 導光ユニット 1 2 ~ 1 5 に含まれている第 2 ないし第 5 光偏向部 2 2 ~ 2 5 のそれぞれは、第 1 導光ユニット 5 1 1 の第 1 光偏向部 6 2 1 と、同様なハードウェア構成を有している。また、第 2 ないし第 5 導光ユニット 1 2 ~ 1 5 に含まれている第 2 ないし第 5 スライダ部 3 2 ~ 3 5 のそれぞれは、第 1 導光ユニット 5 1 1 の第 1 スライダ部 3 1 と、同様なハードウェア構成を有している。

[0189] そこで、以下では、第 1 導光ユニット 5 1 1 の第 1 光偏向部 6 2 1 および第 1 スライダ部 3 1 についてのみ説明する。

[0190] 第 1 光偏向部 6 2 1 は、第 1 光源 L S 1 から出射された光を回折格子 6 2 1 a にて偏向し、第 1 アーム部 4 1 の光アシスト部 5 1 に導入する。図 3 および図 4 に示すように、第 1 光偏向部 6 2 1 は、第 1 スライダ部 3 1 を挟んで第 1 光源 L S 1 と逆側に設けられており、主として、反射型の回折格子 6

21aと、本体部621bと、突出部621dと、を有している。

[0191] 本体部621bは、図17に示すように、側面視略平行四辺形のブロック体であり、例えばガラスや樹脂により形成されている。ここで、本実施の形態の「側面視」とは、YZ平面をX軸負方向に見た場合を言うものとする。

[0192] 回折格子621aは、図17に示すように、第1アーム部41の光アシスト部51と近接対向するように設けられている。また、図17に示すように、回折格子621aは、複数の略鋸歯状の溝を有している。複数の溝は、本体部621bと同様の材料（例えば、ガラスや樹脂）により形成されている。また、各溝の表面には、反射膜621cが積層されている。

[0193] ここで、回折格子621aと光アシスト部51とが近接配置されているのは、グレーティングカップラ68に入射する光の最適入射角 θ 。（図7参照）が予め設定されているためである。また、反射膜621c（ハッチング部）は、アルミニウム（Al）や銀（Ag）などの金属、または、誘電体により形成されている。

[0194] 突出部621dは、図17および図18に示すように、側面視略平行四辺形のブロック体であり、本体部621bと同様の材料（例えば、ガラスや樹脂）により形成されている。図17、図18、および図19に示すように、突出部621dは、本体部621bの取付面621e中央付近から光アシスト部51側に突出するように設けられている。そして、突出部621dの表面には、回折格子621aが形成されている。

[0195] すなわち、突出部621dの表面に形成された回折格子621aは、図18および図19に示すように、本体部621bから非干渉空間31cに突出するように設けられている。例えば、図18および図19に示すように、回折格子621aは、平面視における（XY平面を、Z軸負方向に見た）取付面621eの中央付近から第1スライダ部31に向けて突出する。また、図17および図18に示すように、回折格子621aは、側面視における取付面621eの中央付近から第1スライダ部31に向けて突出する。

[0196] さらに、この非干渉空間31cは、第1スライダ部31が浮上した時であ

っても、第1スライダ部31の電極55（55a～55d）、FPC56（56a、56b）、および金属球57（57a～57d）が進入しない空間として、予め定められている。

[0197] これにより、情報記録装置1は、電極55（55a～55d）、FPC56（56a、56b）、および金属球57（57a～57d）と、回折格子621aと、の干渉を防止しつつ、回折格子621aを第1スライダ部31の光アシスト部51に近接させることができる。そのため、第1スライダ部31の浮上特性に影響を及ぼすことなく、光L1を光アシスト部51に対して良好に導入することができ、かつ、第1記録用ディスク2aに対して磁気情報を良好に記録することができる。

[0198] また、図18に示すように、突出部621dの表面と、本体部621bの取付面621eと、は、略平行となるように設定されている。また、第1スライダ部31の対向面31bに対する突出部621dの表面の傾き（角度）は、グレーティングカプラ68に入射する光の最適入射角 θ_0 に基づいて、予め設定されている。

[0199] そのため、回折格子621aは、第1光源LS1側から入射し、回折格子621aの各溝（より具体的には、反射膜621c）に到達する光Liを、回折させ、第1スライダ部31側に折り返すことができる。すなわち、回折格子621aは、第1スライダ部31に向けて入射光Liを偏向する（回折させる）光偏向部として機能する。

[0200] なお、図17に示すように、第1光偏向部621および第1スライダ部31は、第1記録用ディスク2aの同一記録面3aと対向するように、第1アーム部41のサスペンション部41bに取り付けられている。すなわち、第1アーム部41を挟んで第1記録用ディスク2aと逆側の空間に第1光偏向部621を配置する必要がない。そのため、第1アーム部41付近の省スペース化を実現できる。

[0201] また、回折格子621aの溝形状としては、略鋸歯状だけでなく、略正弦波状であってもよいし、矩形状（後述するグレーティングカプラ68と同様

な形状)であってもよい。

[0202] 第1スライダ部31(ヘッド部)は、対向する第1記録面3a上に光を照射する光ヘッドとしての機能と、対向する第1記録面3a上に記録されている磁気情報を読み書きする磁気ヘッドとしての機能と、を有している。

[0203] 第1スライダ部31の構成、光アシスト部51やFPC56の構成、動作は前述した通りであるので省略する。

[0204] <8. 2. 第7の実施の形態の情報記録装置の利点>

以上のように、本実施の形態の情報記録装置1において、突出部621dの表面に形成された回折格子621aは、本体部621bから非干渉空間31cに突出するように設けられている。これにより、情報記録装置1は、電極55(55a~55d)、FPC56(56a、56b)、および金属球57(57a~57d)と、回折格子621aと、の干渉を防止しつつ、回折格子621aを光アシスト部51のグレーティングカプラ68に近接させることができる。そのため、第1スライダ部31の浮上特性に影響を及ぼすことなく、光L1を光アシスト部51に対して良好に導入することができ、かつ、第1記録用ディスク2aに対して磁気情報を良好に記録することができる。

[0205] <9. 変形例>

本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく様々な変形が可能である。

[0206] (1) 第7の実施の形態において、突出部621dは、図18に示すように、本体部621bの取付面621e中央付近から光アシスト部51側に突出するように設けられているものとして説明したが、突出部621dの形状および取付手法はこれに限定されるものでない。図20ないし図22は、第1光偏向部721、821、921の構成を示す側面図である。図20ないし図22に示すように、(A)突出部721d、821d、921dが、非干渉空間31cに突出し、かつ、(B)第1スライダ部31の対向面31bに対する突出部721d、821d、921dの表面の傾き(角度)が光ア

シスト部 5 1 のグレーティングカプラ 6 8 に入射する光の最適入射角 θ_0 に基づいて、予め設定されていれば、十分である。

[0207] 例えば、図 20 に示すように、側面視における第 1 光偏向部 7 2 1 の形状は、略 L 字形状とされており、突出部 7 2 1 d および回折格子 7 2 1 a は、取付面 7 2 1 e（ヘッド対向面）の下部付近から第 1 スライダ部 3 1 に向けて突出する。

[0208] すなわち、突出部 7 2 1 d に形成された回折格子 7 2 1 a は、平面視における取付面 6 2 1 e の中央付近から第 1 スライダ部 3 1 に向けて突出している点で、突出部 6 2 1 d の回折格子 6 2 1 a と共通する。一方、回折格子 7 2 1 a は、側面視における取付面 6 2 1 e との位置関係において取付面 6 2 1 e と相違する。

[0209] したがって、第 1 光偏向部 7 2 1、8 2 1、9 2 1 が、採用された情報記録装置 1 についても、第 1 スライダ部 3 1 の浮上特性に影響を及ぼすことなく、光 L 1 を光アシスト部 5 1 に対して良好に導入することができ、かつ、第 1 記録用ディスク 2 a に対して磁気情報を良好に記録することができる。

[0210] （2）また、本実施の形態において、回折格子 6 2 1 a が光偏向部として使用されるものとして説明したが、これに限定されるものでない。例えば、光偏向部として反射鏡が使用されてもよい。この場合、反射鏡としては、平面鏡だけでなく、凸状または凹状の球面鏡であっても良いし、放物面鏡であっても良い。

符号の説明

- [0211] 1、100、200、300、400、500 情報記録装置
2 a ~ 2 c 第 1 ないし第 3 記録用ディスク
3 a ~ 3 e 第 1 ないし第 5 記録面
4 回転軸
5 揺動軸
7 光源ユニット部
10 アーム機構

1 1、1 1 1、2 1 1、3 1 1、4 1 1、5 1 1 第 1 導光ユニット
1 2～1 5 第 2 ないし第 5 導光ユニット
2 1、1 2 1、2 2 1、3 2 1、4 2 1、5 2 1、6 2 1 第 1 光偏向部
2 2～2 5 第 2 ないし第 5 光偏向部
2 1 a 回折格子
3 1～3 5 第 1 ないし第 5 スライダ部
4 1～4 3 第 1 ないし第 3 アーム部
4 1 a、4 2 a、4 3 a アーム本体部
4 1 b サスペンション部
4 2 b、4 3 b 上部サスペンション部
4 2 c、4 3 c 下部サスペンション部
4 5 一端
4 6 他端
5 1 光アシスト部
5 2 磁気記録部
5 3 磁気再生部
6 0 導波路
6 0 a 上部クラッド層
6 0 b コア層
6 0 c 下部クラッド層
6 8 グレーティングカプラ
2 2 1 b 貫通孔
A R 1 延伸方向
L 0、L 1、L i 光
L S 1～L S 5 第 1 ないし第 5 光源
m A トラッキング方向
m B 回転方向
m C 配置方向

請求の範囲

[請求項1]

光源から出射された光を導く導光ユニットであって、

(a) グレーティングカプラを有するとともに、前記グレーティングカプラを介して入射する光を伝送する光導波路と、

(b) 反射型の回折格子を有するとともに、前記光導波路を挟んで前記光源と逆側に設けられており、前記光源から出射された光を前記回折格子にて偏向する光偏向部と、
を備え、

前記光偏向部は、

i) 前記回折格子で回折される回折光のうち、0次光が、前記光偏向部から見て前記光導波路よりも遠方に向かって進行し、

ii) 前記回折格子で回折される回折光のうち、少なくとも1次光が、前記グレーティングカプラに入射する、
ように設定されていることを特徴とする導光ユニット。

[請求項2]

請求項1に記載の導光ユニットにおいて、

式(1)に従って、前記光源から出射される光と、前記回折格子で回折される前記0次光と、のなす角 θ_1 が求められることを特徴とする導光ユニット。

ただし、

第1位置が、前記光源から出射された光が前記回折格子に到達する位置と、

第2位置が、前記光導波路の下端位置と、
それぞれ定義される場合において、

a_1 は、前記第1および第2位置を結ぶベクトルの垂直成分の絶対値を示し、

d_1 は、前記第1および第2位置を結ぶベクトルの水平成分の絶対値を示す。

[数1]

$$\tan^{-1} \left(\frac{a_1}{d_1} \right) < \theta_1 < \pi \quad \dots (1)$$

[請求項3]

記録媒体に磁気情報を記録する情報記録装置であって、

(a) 一方向に延伸するとともに、その延伸方向における一端付近に設けられた揺動軸を中心に揺動可能なアーム部と、

(b) 前記延伸方向における前記アーム部の一端側から他端側に向かって光を出射する光源と、

(c) 前記アーム部の他端付近に取り付けられており、

(c-1) 前記光源から出射された光を伝送する光導波路と、

(c-2) 前記記録媒体の記録面のうち、前記光導波路から照射された光が到達した部分について、磁気情報を新規に書き込み又は書き換える磁気記録部と、

を有するヘッド部と、

(d) 前記アーム部の他端付近に取り付けられており、前記光源から出射された光を回折格子にて偏向する光偏向部と、
を備え、

前記磁気記録部、前記光導波路、および前記光偏向部は、前記アーム部の一端から他端に向かって、この順番に設けられており、

前記光導波路は、グレーティングカップラを有するとともに、前記グレーティングカップラを介して入射する光を伝送し、

前記光偏向部は、

i) 前記回折格子で回折される回折光のうち、0次光が、前記光偏向部から見て前記光導波路よりも遠方の前記記録媒体に到達し、

ii) 前記回折格子で回折される回折光のうち、少なくとも1次光が、前記グレーティングカップラに入射する、

ように設定されていることを特徴とする情報記録装置。

[請求項4]

請求項3に記載の情報記録装置において、

前記ヘッド部および前記光偏向部は、前記記録媒体の同一記録面と対向するように、前記アーム部に取り付けられていることを特徴とする情報記録装置。

[請求項5]

請求項3に記載の情報記録装置において、

前記ヘッド部は、前記記録媒体と対向するように、前記アーム部に取り付けられ、

前記光偏向部は、

前記アーム部を挟んで前記ヘッド部と逆側に配置されるとともに、

前記回折格子で回折される前記0次光および前記少なくとも1次光を、前記アーム部に設けられた貫通孔を介して前記光導波路側に到達させることを特徴とする情報記録装置。

[請求項6]

請求項3ないし請求項5のいずれかに記載の情報記録装置において、

式(1)に従って、前記光源から出射される光と、前記回折格子で回折される前記0次光と、のなす角 θ_1 が求められることを特徴とする導光ユニット。

ただし、

第1位置が、前記光源から出射された光が前記回折格子に到達する位置と、

第2位置が、前記光導波路の下端位置と、それぞれ定義される場合において、

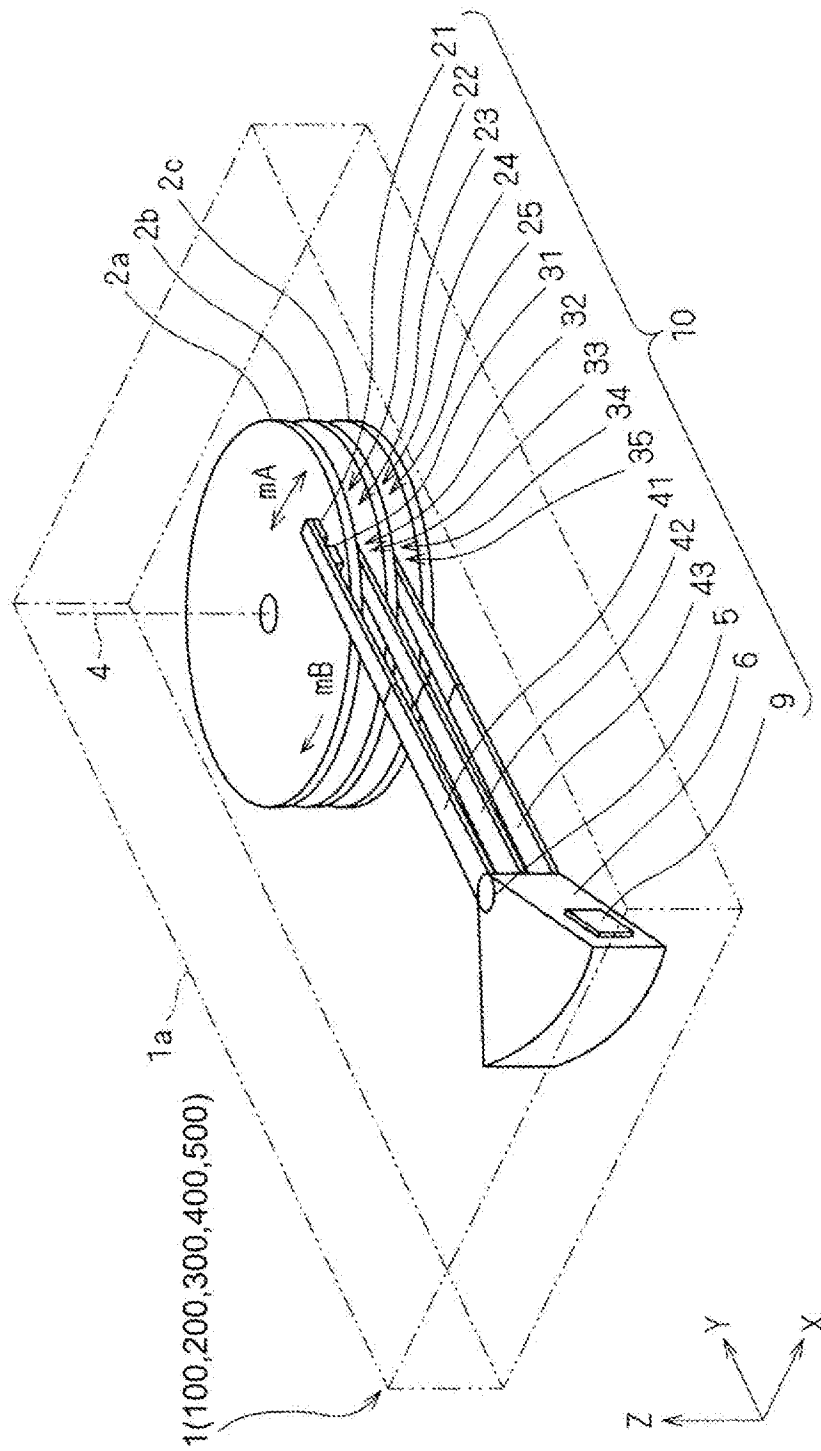
a_1 は、前記第1および第2位置を結ぶベクトルの垂直成分の絶対値を示し、

d_1 は、前記第1および第2位置を結ぶベクトルの水平成分の絶対値を示す。

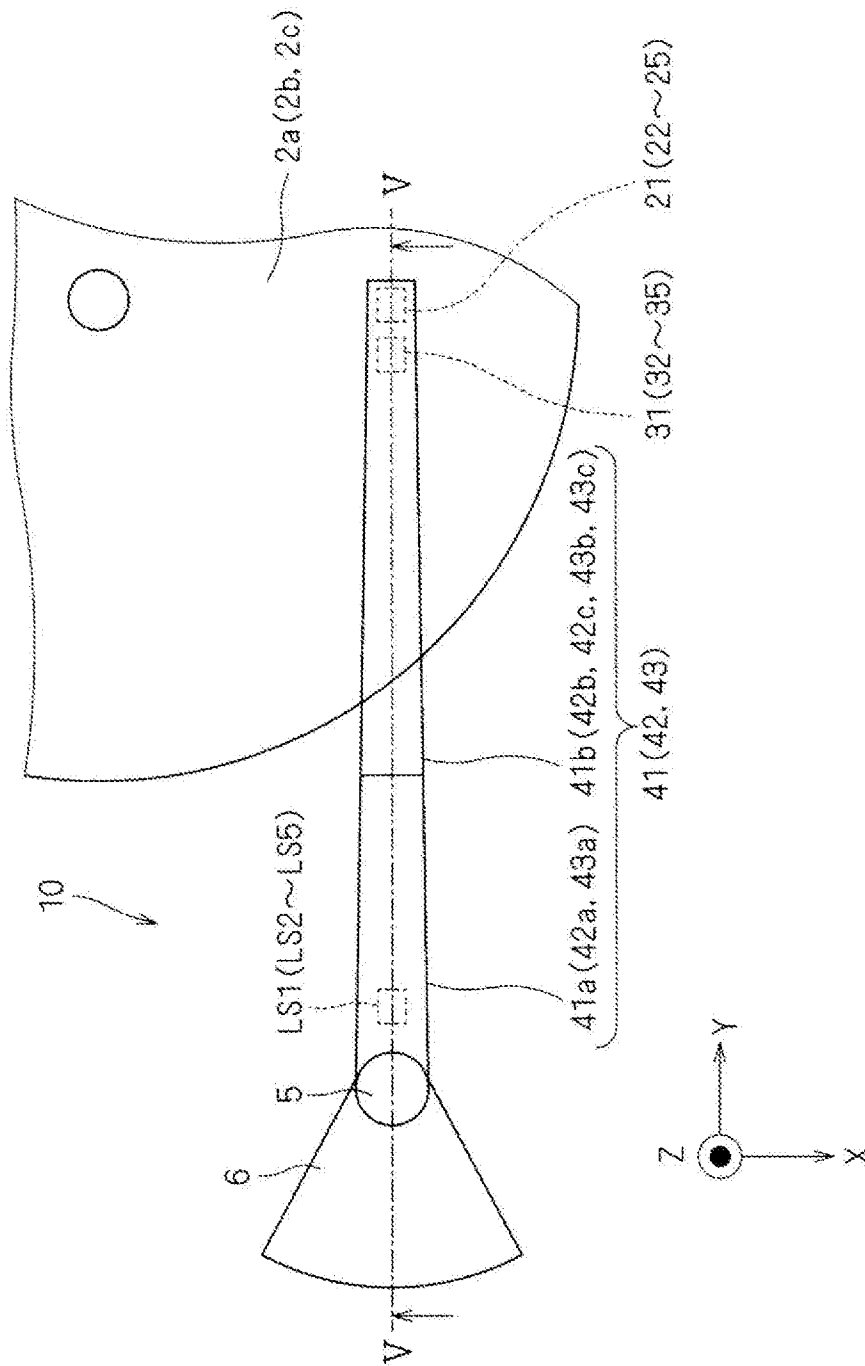
[数2]

$$\tan^{-1} \left(\frac{a_1}{d_1} \right) < \theta_1 < \pi \quad \dots (1)$$

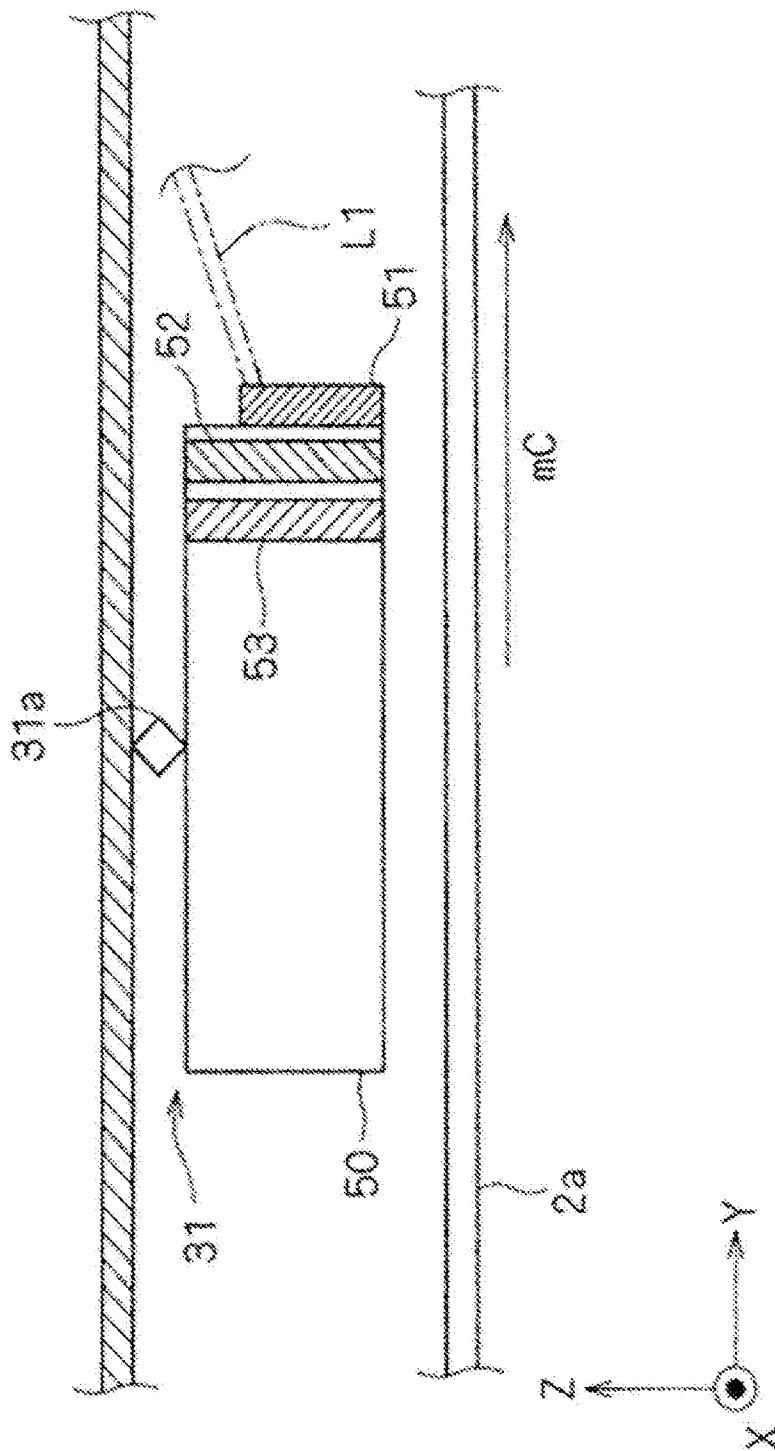
[図1]



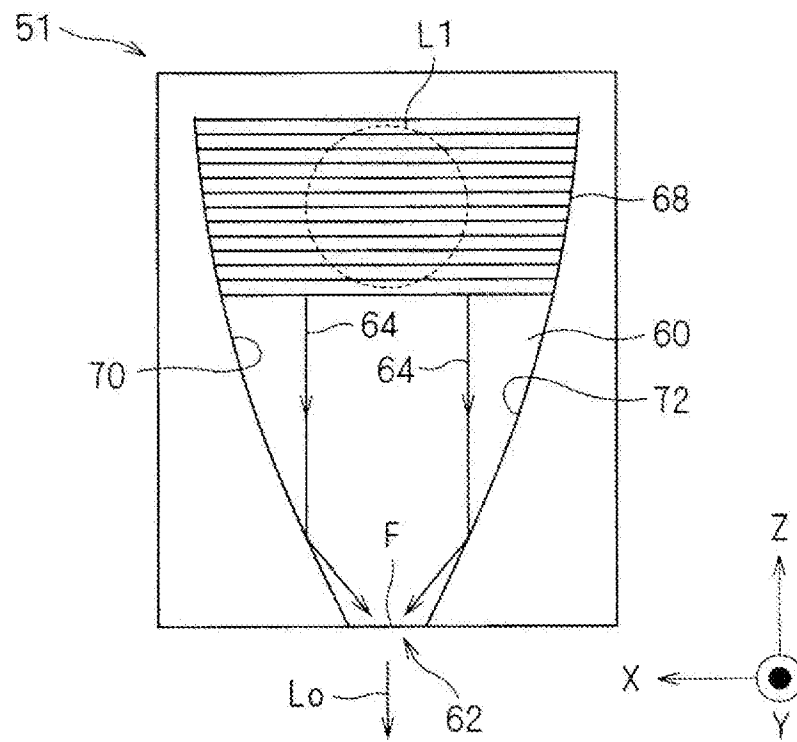
[図2]



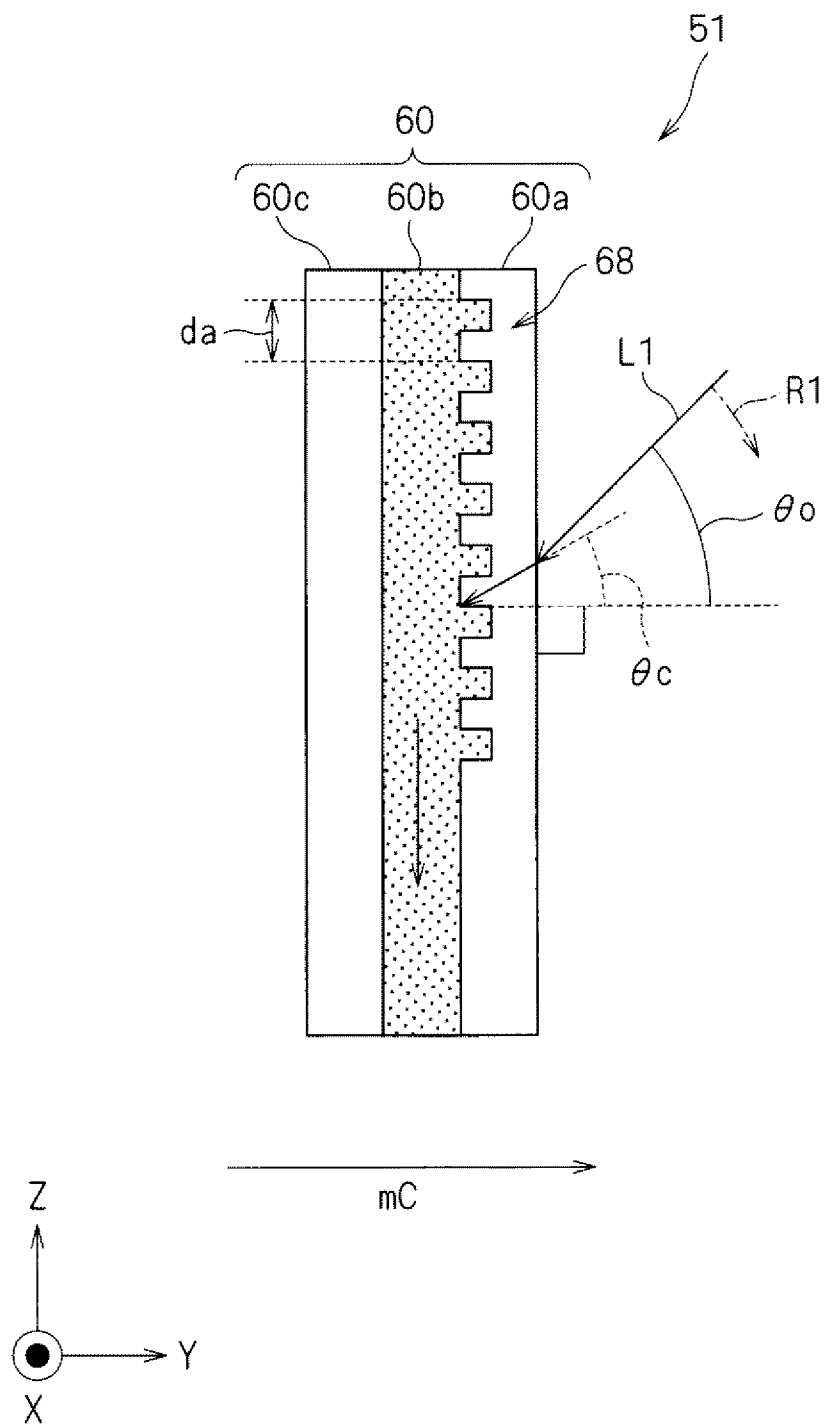
[図5]



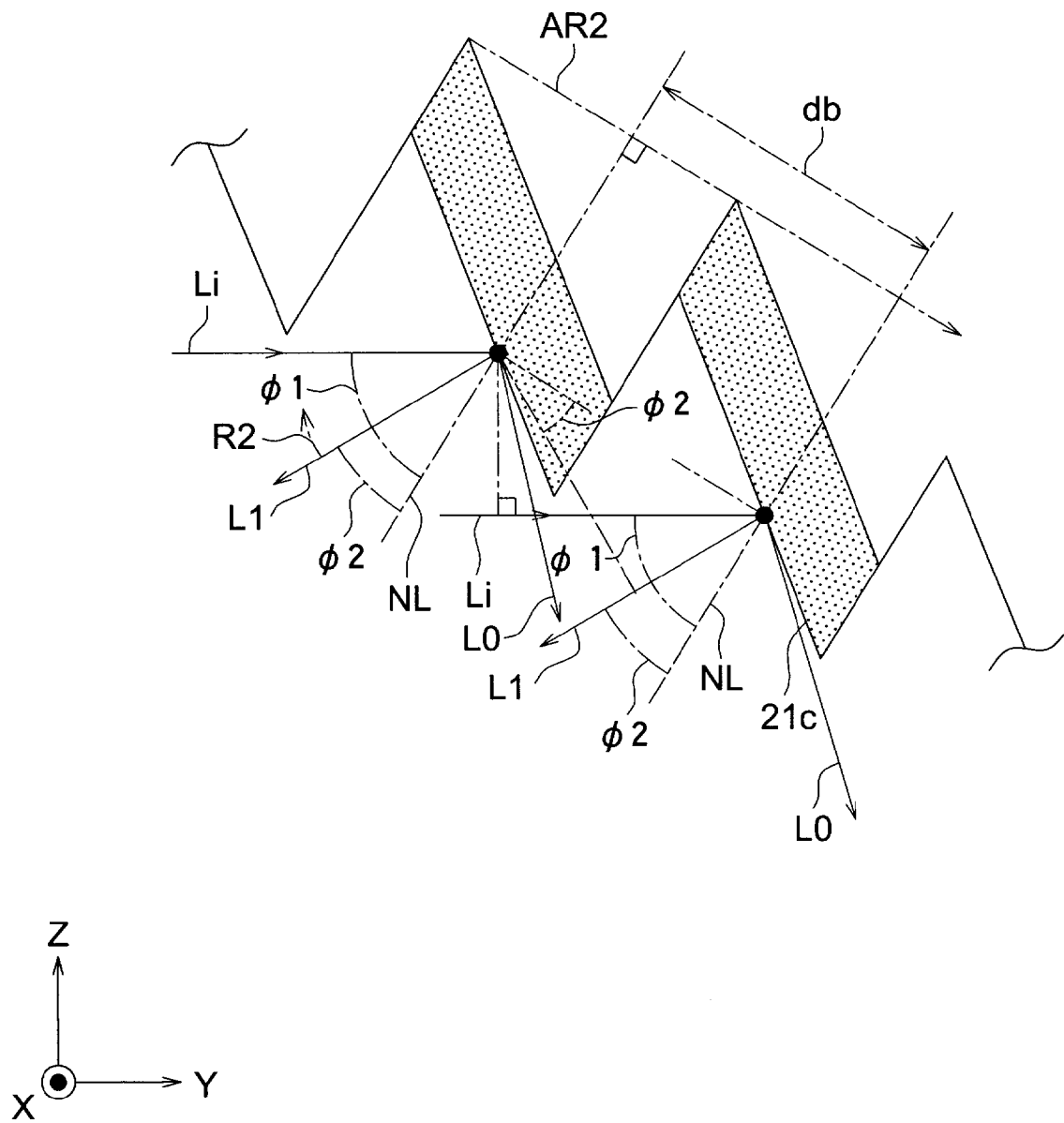
[図6]



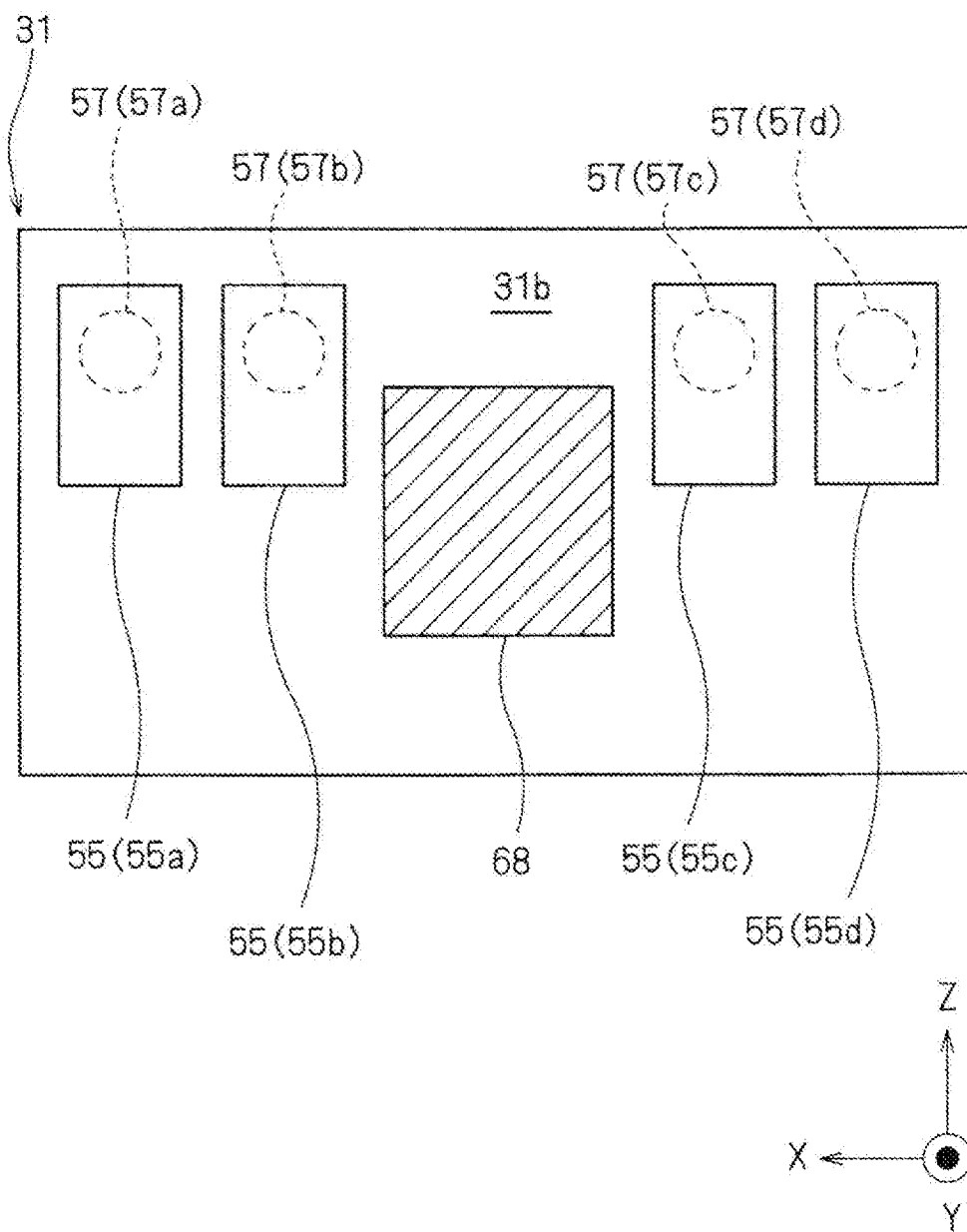
[図7]



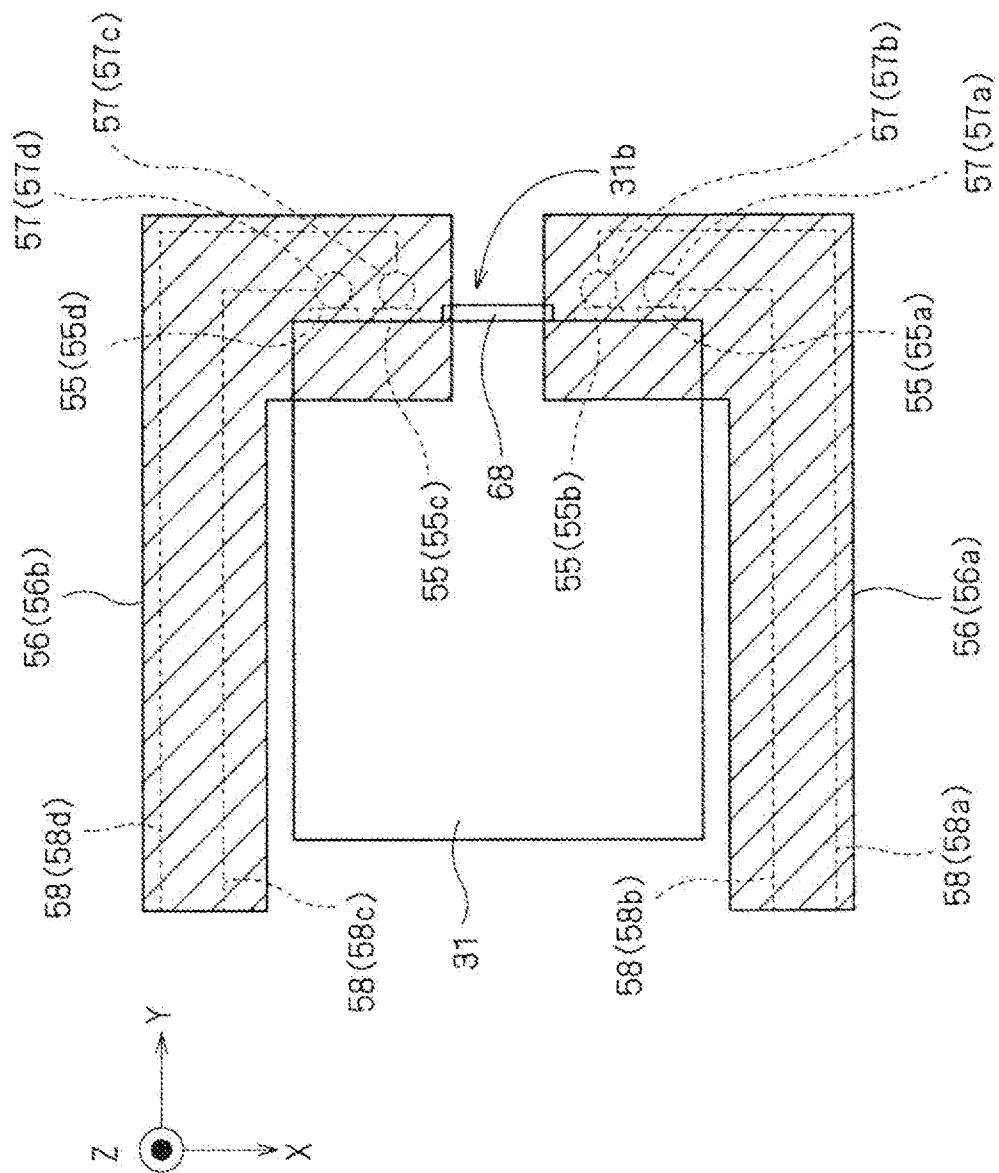
[図8]



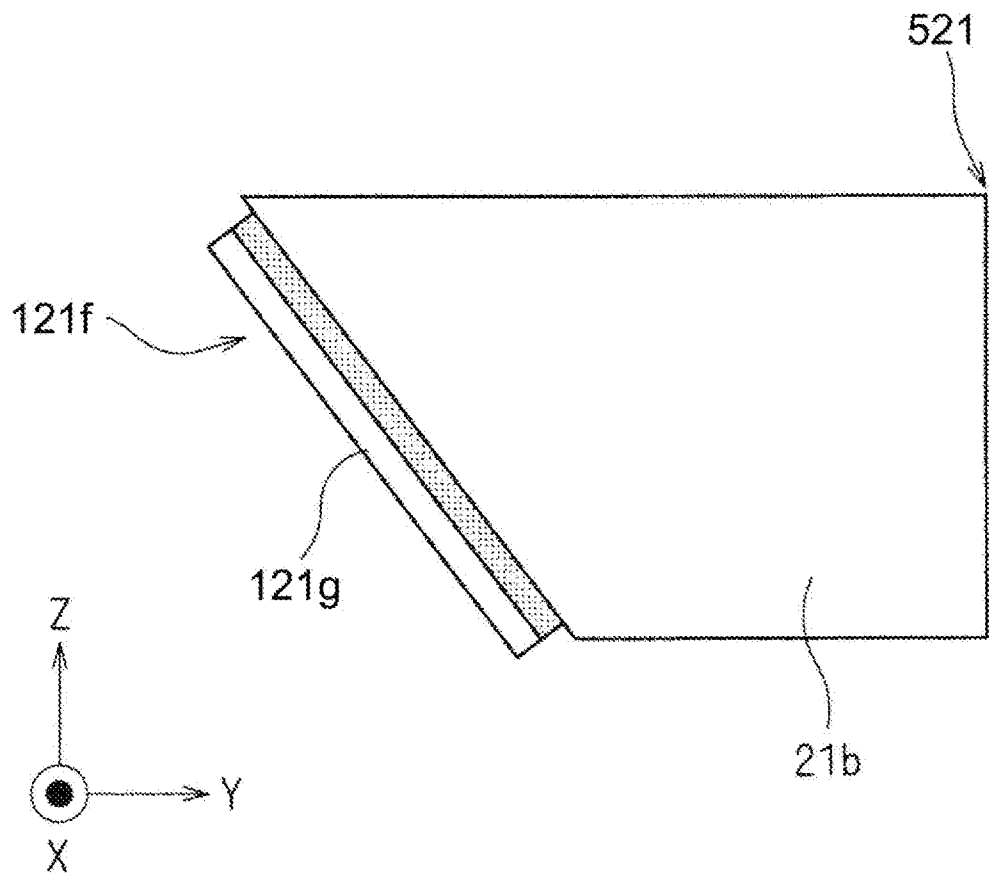
[図14]



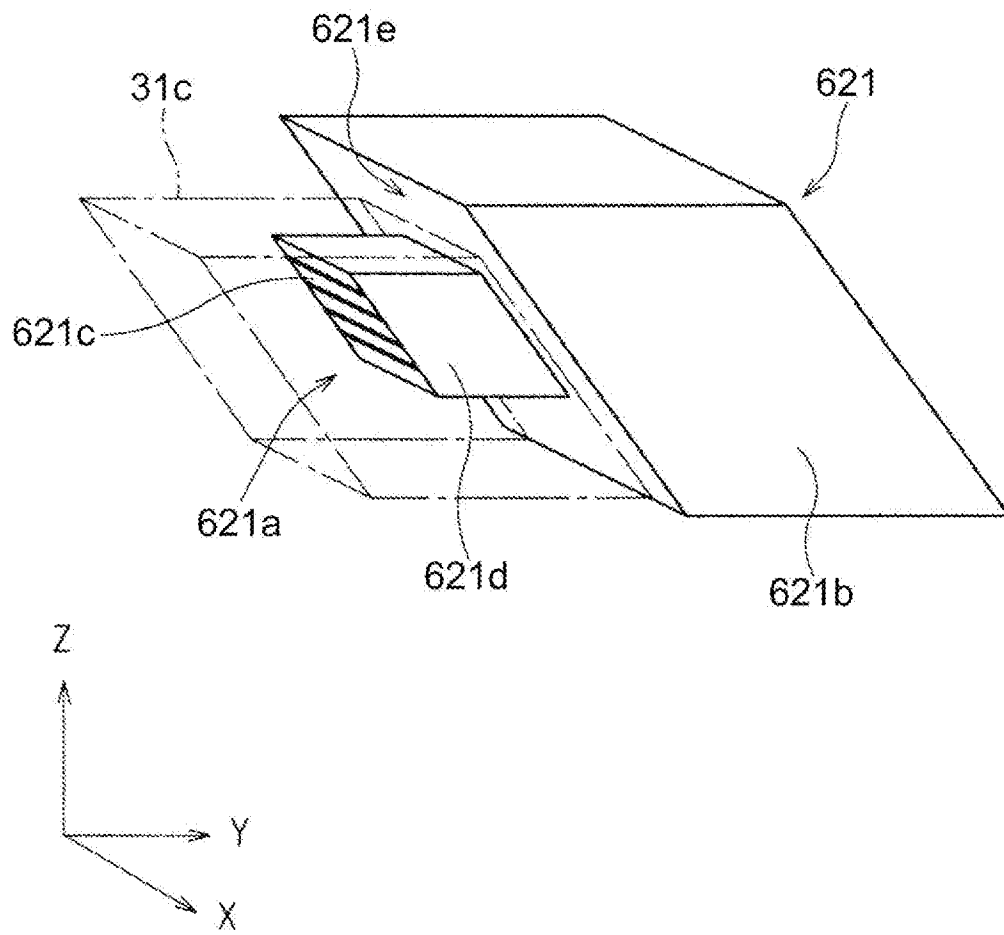
[図15]



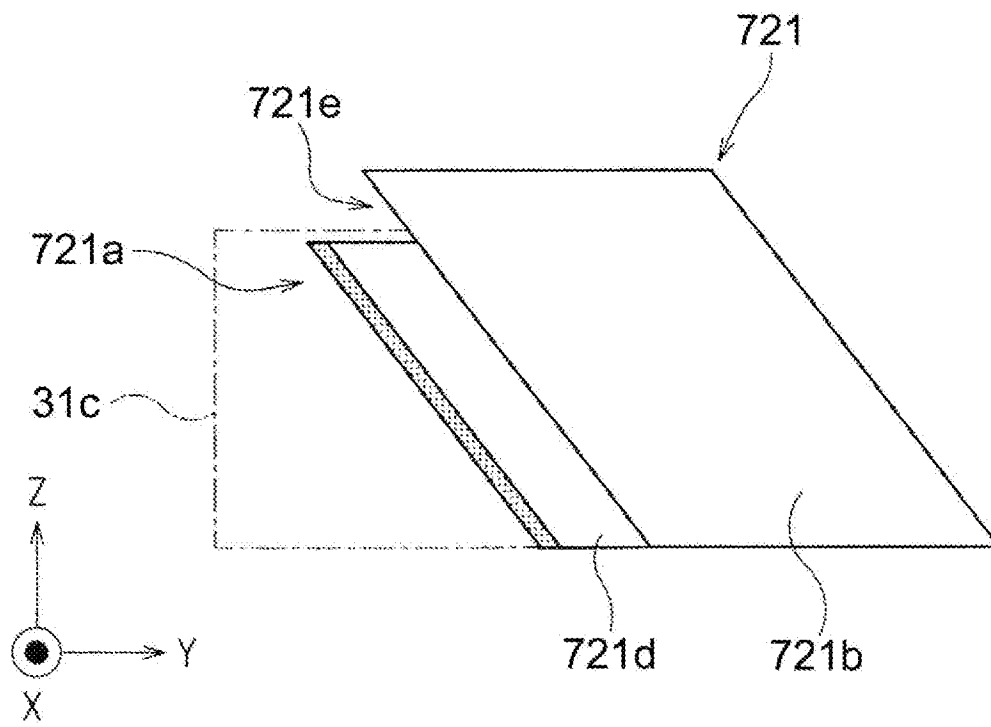
[図16]



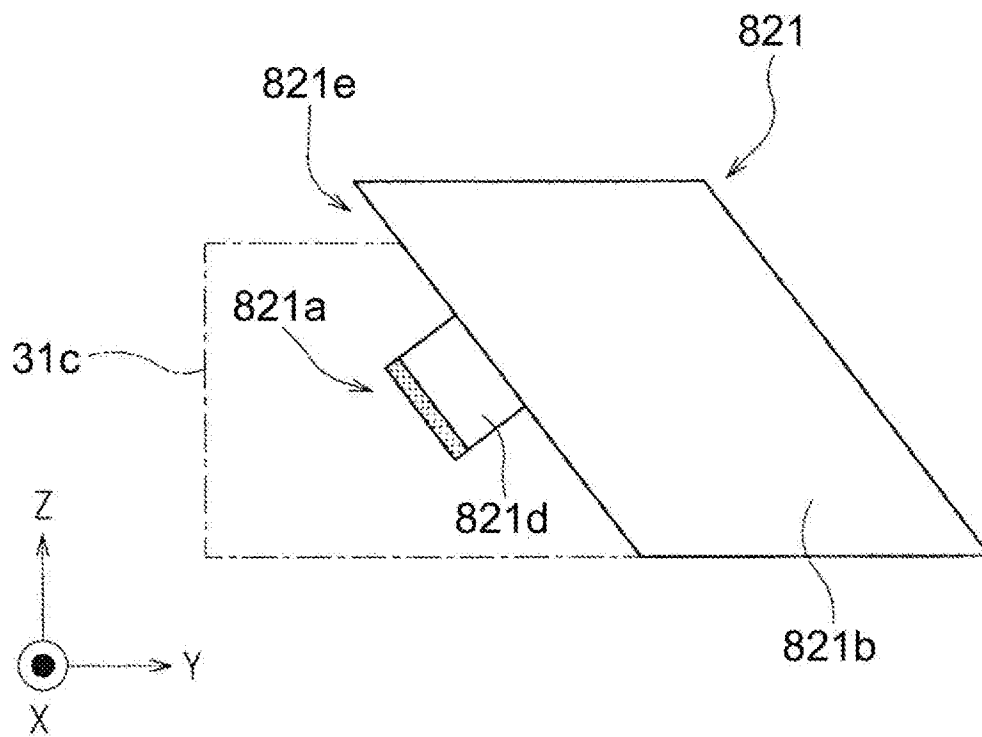
[図18]



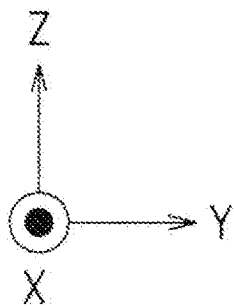
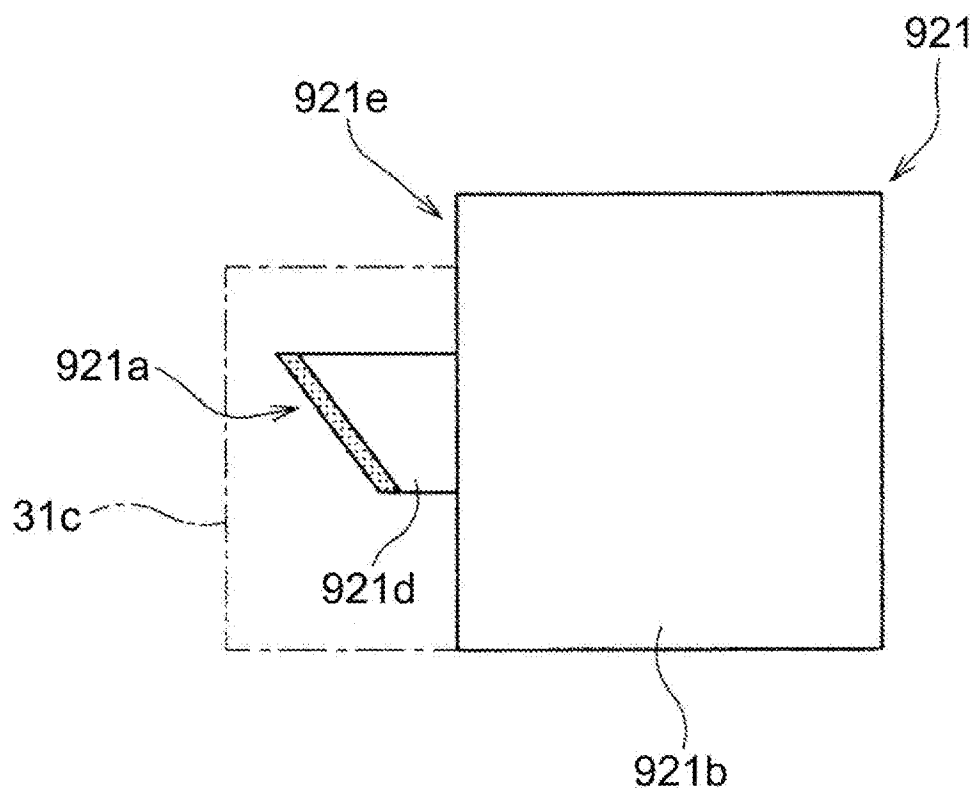
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054201

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B5/60(2006.01) i, G11B5/02(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)

G11B5/60, G11B5/02, G11B11/10, G11B7/12-7/22, G02B6/12-6/14

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2006-179169 A (Seagate Technology L.L.C.), 06 July 2006 (06.07.2006), paragraph [0012]; fig. 2 to 4 & US 2006/0133230 A1 & CN 1831987 A	1-6
A	JP 2008-210452 A (TDK Corp.), 11 September 2008 (11.09.2008), paragraphs [0150], [0151]; fig. 17 & US 2008/0205202 A1	1-6
A	JP 2-162304 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 21 June 1990 (21.06.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

☒ 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
25 May, 2010 (25.05.10)

Date of mailing of the international search report
08 June, 2010 (08.06.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054201

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 3-008134 A (Hitachi, Ltd.), 16 January 1991 (16.01.1991), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G11B5/60(2006.01)i, G11B5/02(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 (I P C))

Int.Cl. G11B5/60, G11B5/02, G11B11/10, G11B7/12-7/22, G02B6/12-6/14

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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	J P 2 0 0 6 - 1 7 9 1 6 9 A (シーゲイト テクノロジー エルエルシー) 2 0 0 6 . 0 7 . 0 6 , 【 0 0 1 2 】 , 図 2 - 4 & U S 2 0 0 6 / 0 1 3 3 2 3 0 A 1 & C N 1 8 3 1 9 8 7 A	1 - 6
A	J P 2 0 0 8 - 2 1 0 4 5 2 A (T D K 株式会社) 2 0 0 8 . 0 9 . 1 1 , 【 0 1 5 0 】 , 【 0 1 5 1 】 , 図 1 7 & U S 2 0 0 8 / 0 2 0 5 2 0 2 A 1	1 - 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

2 5 . 0 5 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 6 . 2 0 1 0

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)

馬場 慎

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

5 D

9 7 4 3

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 請求項の番号
A	J P 2-162304 A (富士写真フイルム株式会社) 1990.06.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	J P 3-008134 A (株式会社日立製作所) 1991.01.16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6