

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4169753号
(P4169753)

(45) 発行日 平成20年10月22日(2008.10.22)

(24) 登録日 平成20年8月15日(2008.8.15)

(51) Int.Cl. F I
G 1 1 B 7/095 (2006.01) G 1 1 B 7/095 D
 G 1 1 B 7/095 G

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2005-233013 (P2005-233013)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成17年8月11日(2005.8.11)	(74) 代理人	100083840 弁理士 前田 実
(65) 公開番号	特開2007-48398 (P2007-48398A)	(74) 代理人	100116964 弁理士 山形 洋一
(43) 公開日	平成19年2月22日(2007.2.22)	(72) 発明者	竹下 伸夫 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内
審査請求日	平成18年12月15日(2006.12.15)	(72) 発明者	的崎 俊哉 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学素子駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

記録媒体に光を集光する切り替え可能な2つの光学素子を保持するホルダと、
 前記ホルダを支持する弾性変形可能な支持手段と、
 前記ホルダを前記光学素子の光軸方向に駆動するフォーカシング駆動手段と、
 前記ホルダを前記光軸方向と略直交するトラッキング方向に駆動するトラッキング駆動
 手段と

を備え、

前記トラッキング駆動手段によって前記ホルダを移動させることにより、前記記録媒体
 に光を集光する前記光学素子の切り替えを行う光学素子駆動装置であって、

前記トラッキング駆動手段は、

前記ホルダに固定されたコイルと、

前記2つの光学素子の各一方が選択されているときに前記コイルにそれぞれ対向するよ
 う、前記トラッキング方向に並んで配置された第1及び第2のマグネットと、

いずれの光学素子が選択されているときでも前記コイルに対向するよう、前記ホルダを
 挟んで前記第1及び第2のマグネットと反対の側に配置された第3のマグネットと

を備え、

前記ホルダに設けられた磁性体と前記第1、第2又は第3のマグネットとの磁気相互作
 用により、前記光学素子を、前記記録媒体に光を集光する位置で保持することを特徴とす
 る光学素子駆動装置。

【請求項 2】

前記トラッキング駆動手段と前記フォーカシング駆動手段とが、前記第 1、第 2 及び第 3 のマグネットを共用していることを特徴とする請求項 1 に記載の光学素子駆動装置。

【請求項 3】

前記第 1 及び第 2 のマグネットと、前記第 3 のマグネットとは、前記光軸方向及び前記トラッキング方向に略直交する方向における前記ホルダの両側に配置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光学素子駆動装置。

【請求項 4】

前記フォーカシング駆動手段の駆動力、及び前記トラッキング駆動手段の駆動力が、前記ホルダ及び前記光学素子を含む可動部の重心位置に作用することを特徴とする請求項 1 から 3 までのいずれかに記載の光学素子駆動装置。

10

【請求項 5】

前記支持手段は、前記ホルダに連結された複数のワイヤであることを特徴とする請求項 1 から 4 までのいずれかに記載の光学素子駆動装置。

【請求項 6】

前記複数のワイヤが、前記フォーカシングコイル駆動手段及び前記トラッキングコイル駆動手段の構成要素である各コイルへの電流供給手段を兼ねていることを特徴とする請求項 5 に記載の光学素子駆動装置。

【請求項 7】

前記光軸方向及び前記トラッキング方向に略直交する軸線を中心として、前記ホルダを回動させることにより、前記光学素子の前記記録媒体に対する傾きを変化させるチルト駆動手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 から 6 までのいずれかに記載の光学素子駆動装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、DVD (Digital Versatile Disc) レコーダ等、情報記録媒体に対して情報の記録または再生を行う装置において、対物レンズ等の光学素子を駆動する駆動装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

近年、複数の種類の光ディスクに対応可能な光ディスク装置の開発が進められている。このような光ディスク装置では、光ディスクの種類に応じた適切な光スポットを形成する必要があるため、光ディスクの種類によって複数の対物レンズを切り替えて使用している。対物レンズの切り替えは、複数の対物レンズを搭載した対物レンズ駆動装置の全体をトラッキング方向にスライドさせることによって行っている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】特開平 9 - 8 1 9 4 7 号公報（第 1 - 8 頁、第 1 - 6 図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

しかしながら、上述した従来の構成では、対物レンズの切り替えの際に、軽量の対物レンズやレンズホルダだけでなく、重量の大きい構成部分（支持ロッドや固定部）をトラッキング方向に移動させることになるため、大きな駆動力が必要となり、大掛かりな装置が必要となるという問題があった。

【0005】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたもので、少ない駆動力で光学素子の切り替えを行うことができる光学素子駆動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】

【0006】

50

本発明に係る光学素子駆動装置は、記録媒体に光を集光する切り替え可能な2つの光学素子を保持するホルダと、前記ホルダを支持する弾性変形可能な支持手段と、前記ホルダを前記光学素子の光軸方向に駆動するフォーカシング駆動手段と、前記ホルダを前記光軸方向と略直交するトラッキング方向に駆動するトラッキング駆動手段とを備え、前記トラッキング駆動手段によって前記ホルダを移動させることにより、前記記録媒体に光を集光する前記光学素子の切り替えを行う光学素子駆動装置であって、前記トラッキング駆動手段は、前記ホルダに固定されたコイルと、前記2つの光学素子の各一方が選択されているときに前記コイルにそれぞれ対向するよう、前記トラッキング方向に並んで配置された第1及び第2のマグネットと、いずれの光学素子が選択されているときでも前記コイルに対向するよう、前記ホルダを挟んで前記第1及び第2のマグネットと反対の側に配置された第3のマグネットとを備え、前記ホルダに設けられた磁性体と前記第1、第2又は第3のマグネットとの磁気相互作用により、前記光学素子を、前記記録媒体に光を集光する位置で保持することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、トラッキング駆動手段を用いて、光学素子（例えば対物レンズ）を搭載したホルダをトラッキング方向に移動させることで、光学素子の切り替えを行うことができる。従って、重量の大きい構成部分を移動させる必要が無く、簡単な構成で光学素子の切り替えを行うことができる。光学素子の切り替えのための専用の機構を設ける必要がないため、安価で小型な光学素子駆動装置を得ることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1に係る光学素子駆動装置を示す斜視図であり、2つの光学素子の一方を選択した状態を示すものである。図2(A)、(B)及び(C)は、それぞれ図1に示した光学素子駆動装置を示す正面図、側面図及び平面図である。図3は、図1に示した光学素子駆動装置が他方の光学素子を選択した状態を示す斜視図である。図4(A)、(B)及び(C)は、それぞれ図3に対応する正面図、側面図及び平面図である。図5は、図1に示した光学素子駆動装置を可動部と固定部とに分けて示す斜視図である。図6は、図5に示した光学素子駆動装置の可動部を示す分解斜視図である。

30

【0009】

図1に示すように、本実施の形態に係る光学素子駆動装置は、ベース101と、ベース101上に設けられた支持台102と、支持台102にワイヤ（後述）を介して弾性支持される略直方体形状のレンズホルダ106と、このレンズホルダ106に保持される対物レンズ（光学素子）104, 105とを備えている。対物レンズ104, 105は、それぞれの光軸が平行になるように、且つ互いに隣接して配置されている。また、レンズホルダ106は、対物レンズ104, 105の光軸が光ディスク（記録媒体）の記録面に対して直交するよう（すなわち光ディスクの回転軸と平行になるように）、対物レンズ104, 105を保持している。

【0010】

40

以下の説明では、対物レンズ104, 105の光軸方向（光ディスクの記録面に対して直交する方向）を、Z方向とする。また、Z方向において、光ディスクに接近する方向を上方とし、その反対方向を下方とする。また、対物レンズ104, 105の並ぶ方向、すなわち対物レンズ104, 105の各レンズ中心を結ぶ方向を、X方向とする。X方向及びY方向に直交する方向を、Y方向とする。X方向は、対物レンズ104, 105の各中心を通る光ディスクの半径方向と一致する。また、Y方向は、光ディスクのトラックの方向と一致する。

【0011】

対物レンズ104, 105は、光ディスクに対して光を集光するものであり、互いに異なる種類の光ディスクに対応している。例えば、対物レンズ104は、ブルーレイディス

50

クに使用され、対物レンズ105は、他の方式に使用される。対物レンズ104, 105は、それぞれが使用される光ディスクに対して最適なビームスポットを形成できるように構成され、対物レンズ104, 105に取り付けられる。

【0012】

ベース101は、磁性体等の金属により形成されている。上述した支持台102は、ベース101の上面で且つY方向一端に設けられている。ベース101には、また、対物レンズ(104又は105)に入射する光を通過させる貫通孔101e(図5)が形成されている。貫通孔101eは、ベース101の支持台102と反対側の端部近傍で、且つX方向における中央部に位置している。

【0013】

ベース101において支持台102と反対側の端部には、マグネット103a, 103bが配置されている。マグネット103a, 103bは、例えば永久磁石であり、XZ面に平行な磁極面を有し、この磁極面を支持台102側に向けている。マグネット103a, 103bは、ベース101のX方向中心を挟んで両側に位置している。

【0014】

ベース101上には、また、マグネット103a, 103bと支持台102との間に位置するように、マグネット103cが配置されている。マグネット103cは、XZ面に平行な磁極面を有し、この磁極面をマグネット103a, 103b側に向けている。また、マグネット103cは、ベース101のX方向中心に位置している。

【0015】

マグネット103a, 103bと、マグネット103cとは、レンズホルダ106をY方向に挟み込むように配置されている。また、マグネット103a, 103b, 103cは、ベース101に一体に形成された固定壁101a, 101b, 101cにそれぞれ取り付けられている。固定壁101a~101cは、例えば、平板上のベース101の一部をそれぞれ屈曲することにより形成したものである。

【0016】

図2及び図3に示すように、レンズホルダ106のX方向両端には、導電性を有する6本のワイヤ(弾性体)111a, 111b, 111c, 111d, 111e, 111fが3つずつ取り付けられている。ワイヤ111a~111cはZ方向に並んでおり、各先端部はレンズホルダ106のX方向一端面(YZ面に平行な壁面)に形成された突部106aに固定され、各末端部は支持台102に取り付けられた基板112に固定されている。同様に、ワイヤ111d~111fはZ方向に並んでおり、各先端部はレンズホルダ106のX方向他端面(YZ面に平行な壁面)に形成された突部106bに固定され、各末端部は基板112に固定されている。レンズホルダ106は、これらワイヤ111a~111fにより、支持台102に対して弾性支持されている。

【0017】

ワイヤ111a~111fの弾性変形により、レンズホルダ106は、図1に示す位置と図3に示す位置との間で略X方向に移動可能となる。レンズホルダ106が図1に示す位置にあるときには、対物レンズ104がベース101の貫通孔101e(図5)の上に位置する。これにより、対物レンズ104による光ディスクへの情報の記録、再生又はその両方が可能となる。レンズホルダ106が図3に示す位置にあるときには、対物レンズ105がベース101の貫通孔101e(図5)の上に位置する。これにより、対物レンズ105による光ディスクへの情報の記録、再生又はその両方が可能となる。

【0018】

図6に示すように、フォーカシングコイル107は、レンズホルダ106のXZ面に平行な2つの壁面と、YZ面に平行な2つの壁面とを囲むように固定されている。このフォーカシングコイル107は、Z方向の巻き軸を有し、X方向およびY方向に電流が流れるように略矩形状に巻かれている。

【0019】

トラッキングコイル108aは、レンズホルダ106のXZ面に平行な一方の壁面に固

10

20

30

40

50

定され、トラッキングコイル108bは、レンズホルダ106のXZ面に平行な他方の壁面に固定されている。トラッキングコイル108a, 108bは、いずれもY方向の巻き軸を有し、X方向及びZ方向に電流が流れるように略矩形状に巻かれている。

【0020】

チルトコイル109a, 109bは、レンズホルダ106の下面(XY面に平行な壁面)に、X方向に隣り合うように固定されている。チルトコイル109a, 109bは、いずれもZ方向に巻き軸を有し、X方向及びY方向に電流が流れるように略矩形状に巻かれている。また、チルトコイル109a, 109bは、巻き回し方向が互いに逆方向となっている。

【0021】

なお、フォーカシングコイル107、トラッキングコイル108a, 108b、チルトコイル109a, 109bは、ワイヤ110a~110fに電氣的に接続され、ワイヤ110a~110f及び基板112を介して電流が供給されるようになっている。

【0022】

レンズホルダ106のXZ面に平行な一方の壁面には、磁性片110a, 110bが、マグネット103a, 103bに対向するように固定されている。レンズホルダ106のXZ面に平行な他方の壁面には、磁性片110c, 110dが、マグネット103cに対向するように固定されている。

【0023】

次に、本実施の形態に係る光学素子駆動装置の動作について説明する。まず、対物レンズ104を選択している場合(図1)について説明する。図7(A)、(B)及び(C)は、それぞれフォーカシング制御、トラッキング制御及びチルト制御を説明するための模式図である。なお、図7(A)乃至(C)に示すマグネット103b, 103cの磁極(N極, S極)や電流の向きは、あくまで一例である。

【0024】

対物レンズ104が選択されている場合、図7(A)に模式的に示すように、磁性片110bとマグネット103bとが対向し、磁性片110dとマグネット103cとが対向している。そのため、磁性片110bとマグネット103bとの間、及び磁性片110dとマグネット103cとの間に作用する磁氣的吸引力(磁気ばね力)により、レンズホルダ106は図1に示す位置に保持される。

【0025】

図7(a)に示すように、フォーカシングコイル107のX方向に電流が流れる部分は、マグネット103b, 103cに対向している。また、図7(B)に示すように、トラッキングコイル108a, 108bのZ方向に電流が流れる部分は、それぞれマグネット103b, 103cに対向している。また、図7(C)に示すように、チルトコイル109a, 109bのX方向に電流が流れる部分は、マグネット103b, 103cに対向している。

【0026】

この状態で、光ディスク(図示せず)上に形成された光スポットの焦点方向のずれを、公知の非点収差法などを用いたフォーカシングセンサにより検知し、そのフォーカシングずれ量に応じた電流をフォーカシングコイル107に流す。図7(A)に示すように、フォーカシングコイル107を流れる電流と、マグネット103b, 103cの磁界との磁作用により、Z方向の駆動力が発生する。この駆動力により、レンズホルダ106がZ方向(対物レンズ104の光軸方向)に変位し、これにより対物レンズ104がZ方向に変位して、フォーカシング制御が行われる。

【0027】

また、光ディスクの所望のトラックに対する光スポットのトラッキング方向のずれを、差動プッシュプル法などの公知のトラッキングセンサにより検知し、そのトラッキングずれ量に応じた電流をトラッキングコイル108a, 108bに電流を流す。図7(B)に示すように、トラッキングコイル108a, 108bを流れる電流と、マグネット103

10

20

30

40

50

b, 103cの磁界との作用により、トラッキングコイル108a, 108bをX方向において同方向に付勢する駆動力が発生する。この駆動力により、レンズホルダ106がX方向に変位し、これにより対物レンズ104がX方向(トラッキング方向)に変位し、トラッキング制御が行われる。

【0028】

さらに、光ディスクと対物レンズ104の相対的な傾きを検知し、その傾きに応じた電流をチルトコイル109a, 109bに流す。図7(C)に示すように、チルトコイル109a, 109bを流れる電流と、マグネット103b, 103cの磁界との電磁作用により、チルトコイル109a, 109bをZ方向において互いに逆側に付勢する駆動力が発生する。この駆動力により、レンズホルダ106の傾斜(Y方向の軸線を中心とした傾斜)が変化し、チルト制御が行われる。

10

【0029】

対物レンズ104から対物レンズ105への切り替えを行う場合は、トラッキング108a, 108bに、通常のトラッキング制御時よりも大きな電流を流す。トラッキングコイル108a, 108bを流れる電流と、マグネット103b, 103cの磁界との作用により、上述した磁気ばね力に打ち勝って、レンズホルダ106が図1に示す状態から図3に示す状態にX方向に移動する。

【0030】

これにより、対物レンズ105がベース101のX方向中心(貫通孔101eの上)に位置し、対物レンズ105による情報の記録、再生又はその両方が可能になる。この状態では、磁性片110aとマグネット103aとが対向し、磁性片110cとマグネット103cとが対向するため、磁性片110aとマグネット103bとの間、及び磁性片110cとマグネット103cとの間に作用する磁氣的吸引力(磁気ばね力)により、レンズホルダ106は図3に示す位置に保持される。

20

【0031】

さらに、図3に示した状態では、フォーカシングコイル107のX方向に電流が流れる部分は、マグネット103a, 103cに対向し、トラッキングコイル108a, 108bのZ方向に電流が流れる部分は、それぞれマグネット103a, 103cに対向している。また、チルトコイル109a, 109bのX方向に電流が流れる部分は、マグネット103a, 103cに対向している。そのため、対物レンズ104が選択された状態と同様に、フォーカシング制御、トラッキング制御、チルト制御を行うことができる。

30

【0032】

上述した光学素子駆動装置の動作において、レンズホルダ106を含む可動部分の重心位置は、水平面内(XY面内)においてほぼ対物レンズ104, 105との中間位置にあり、垂直方向(Z方向)においてほぼレンズホルダ106の中心位置にある。図1に示すように対物レンズ104が選択された状態では、通電されるフォーカシングコイル107とそれに対向するマグネット103b, 103cとの間に発生する駆動力の合力が、ほぼ前記重心位置に印加されるように構成されている。また、図3に示すように対物レンズ105が選択された状態でも、通電されるフォーカシングコイル107とそれに対向するマグネット103a, 103cとの間に発生する駆動力の合力が、ほぼ前記重心位置に印加されるように構成されている。

40

【0033】

トラッキング制御についても同様である。すなわち、図1に示すように対物レンズ104が選択された状態では、トラッキングコイル108aとマグネット103bとの間、及びトラッキングコイル108bとマグネット103cとの間に発生する駆動力の合力が、ほぼ前記重心位置に印加されるように構成されている。図3に示すように対物レンズ105が選択された状態でも、トラッキングコイル108aとマグネット103aとの間、及びトラッキングコイル108bとマグネット103cとの間に発生する駆動力の合力が、ほぼ前記重心位置に印加されるように構成されている。

【0034】

50

上述した光学素子駆動装置の動作において、レンズホルダ106の復元力は、ワイヤ111a~111fの曲げ弾性力と、上述した磁氣的吸引力(磁氣ばね力)との合力によって得られる。

【0035】

以上説明したように、本実施の形態によれば、トラッキング駆動手段(トラッキングコイル108a, 108bとマグネット103a~103c)を用いてレンズホルダ106をX方向に移動させることにより、対物レンズ104, 105の切り替えを行っているため、重量の大きい構成部分を移動させる必要が無く、簡単な構成で対物レンズ104, 105の切り替えを行うことができる。また、対物レンズ104, 105を切り替える専用の機構を設ける必要がないため、部品コストを低減し、また組立工数を少なくすることができる。

10

【0036】

また、磁性片110a~110dとマグネット103a~103cとの磁氣的吸引力を利用することにより、対物レンズ104を図1に示す位置で安定に保持し、また、対物レンズ105を図3に示す位置で安定に保持することができる。

【0037】

また、トラッキング制御用とフォーカシング制御用とで共通のマグネット103a~103cを用いるようにしたので、部品点数を少なくし、光学素子駆動装置のコストを低減することができる。

【0038】

また、ホルダ106及びそれに搭載された各構成部品からなる可動部の重心位置に駆動力を作用させることが可能になり、その結果、フォーカシング制御及びトラッキング制御を安定に行うことが可能になる。

20

【0039】

また、マグネット103a~103cがホルダ106のY方向両側に配置されており、対物レンズ104の選択時にはマグネット103bが各コイルに対向し、対物レンズ105の選択時にはマグネット103aが各コイルに対向し、更にいずれの場合もマグネット103cが各コイルに対向するため、マグネットの体積を小さくすることができ、その結果、光学素子駆動装置を小型化し、コストを低減することができる。

【0040】

また、チルトコイル109a, 109bを設けたことにより、対物レンズの光軸と光ディスクの記録面とを直交に保つ姿勢制御、すなわちチルト制御が可能となる。

30

【0041】

また、ワイヤ111a~111fを用いてホルダ106を支持するようにしたので、ホルダ106をフォーカシング方向及びトラッキング方向に移動可能に支持することができる上、チルト方向にも移動可能に支持することができる。さらに、ワイヤ111a~111fが各コイルへの電流供給手段を兼ねているため、部品点数を少なくし、コストを低減することができる。

【0042】

実施の形態2 .

40

図8(A)は、本発明の実施の形態2に係る光学素子駆動装置を示す斜視図であり、2つの光学素子の一方を選択した状態を示すものである。図8(B)は、図8(A)に示した光学素子駆動装置のマグネットの構成例を示す斜視図である。図9(A)、(B)及び(C)は、それぞれ図8に示した光学素子駆動装置を示す正面図、側面図及び平面図である。図10は、図8に示した光学素子駆動装置が他方の光学素子を選択した状態を示す斜視図である。図11(A)、(B)及び(C)は、それぞれ図10に対応する正面図、側面図及び平面図である。図12は、図8に示した光学素子駆動装置を可動部と固定部とに分けて示す斜視図である。図13は、図12に示した光学素子駆動装置の可動部を示す分解斜視図である。図8~図13において、実施の形態1の構成要素と同一の構成要素には、同一符号を付す。

50

【 0 0 4 3 】

図 8 (A) に示すように、実施の形態 2 においては、レンズホルダ 1 2 6 の Y 方向両側に、X 方向に長い 2 つのマグネット 1 2 3 a , 1 2 3 b が配置されている。マグネット 1 2 3 a , 1 2 3 b は、レンズホルダ 1 2 6 の X 方向の移動範囲をカバーする長さ (例えば、レンズホルダ 1 2 6 の X 方向長さの約 1 . 5 倍) を有している。マグネット 1 2 3 a , 1 2 3 b は、互いに対向する X Z 面に平行な磁極面を有している。マグネット 1 2 3 a , 1 2 3 b は、いずれも、X 方向に 3 つ、Y 方向に 2 つの合計 6 つの領域 (磁極面) に分割された構造を有しており、隣り合う磁極面が同じ極性にならないように多極着磁されている。

【 0 0 4 4 】

図 8 (B) に示すように、マグネット 1 2 3 a は、例えば、上段 (+ Z 側) において X 方向に分割された 3 つの磁極面 3 0 1 , 3 0 2 , 3 0 3 と、下段 (- Z 側) において X 方向に分割された 3 つの磁極面 3 0 4 , 3 0 5 , 3 0 6 とを有している。マグネット 1 2 3 a の磁極面 3 0 1 , 3 0 2 , 3 0 3 は、例えば、順に N 極、S 極、N 極にそれぞれ着磁しており、磁極面 3 0 4 , 3 0 5 , 3 0 6 は、順に S 極、N 極、S 極にそれぞれ着磁している。もう一方のマグネット 1 2 3 b も、同様に分割された構造を有している。なお、図 8 (B) に示すマグネット 1 2 3 a , 1 2 3 b の磁極 (N 極 , S 極) は、あくまで一例である。

【 0 0 4 5 】

図 8 (A) に示すように、ベース 1 2 1 は、マグネット 1 2 3 a , 1 2 3 b を固定できるように立設された固定壁 1 2 1 a , 1 2 1 b を有している。固定壁 1 2 1 a , 1 2 1 b において、マグネット 1 2 3 a , 1 2 3 b が固定された部分とベース 1 2 1 との間の部分は、X 方向寸法が狭くなるよう構成されている。

【 0 0 4 6 】

図 9 に示すように、レンズホルダ 1 2 6 は、略直方体形状を有しており、その X 方向両端には、ワイヤ 1 3 1 a , 1 3 1 b , 1 3 1 c , 1 3 1 d が 2 つずつ取り付けられている。ワイヤ 1 3 1 a , 1 3 1 b は Z 方向に並んで設けられており、それぞれの先端部は、レンズホルダ 1 2 6 の X 方向一端面に形成された突部 1 2 6 a に固定されている。ワイヤ 1 3 1 a , 1 3 1 b の各末端部は、支持台 1 0 2 に取り付けられた基板 1 3 2 に固定されている。同様に、ワイヤ 1 3 1 c , 1 3 1 d は Z 方向に並んで設けられており、それぞれの先端部は、レンズホルダ 1 2 6 の X 方向他端面に形成された突部 1 2 6 b に固定されている。ワイヤ 1 3 1 c , 1 3 1 d の各末端部は、支持台 1 0 2 に取り付けられた基板 1 3 2 に固定されている。レンズホルダ 1 2 6 は、これらワイヤ 1 3 1 a ~ 1 3 1 d により、支持台 1 0 2 に対して支持されている。

【 0 0 4 7 】

ワイヤ 1 3 1 a ~ 1 3 1 d の弾性変形により、レンズホルダ 1 2 6 は、図 8 に示す位置と図 1 0 に示す位置との間で略 X 方向に移動可能となる。レンズホルダ 1 2 6 が図 8 に示す位置にあるときには、対物レンズ 1 0 4 による光ディスクへの情報の記録、再生又はその両方が可能となる。レンズホルダ 1 2 6 が図 1 0 に示す位置にあるときには、対物レンズ 1 0 5 による光ディスクへの情報の記録、再生又はその両方が可能となる。

【 0 0 4 8 】

図 1 3 に示すように、フォーカシングコイル 1 2 7 a , 1 2 7 b , 1 2 7 c , 1 2 7 d は、レンズホルダ 1 2 6 の X Z 面に平行な 2 側面にそれぞれ 2 つずつ設けられている。フォーカシングコイル 1 2 7 a ~ 1 2 7 d のうち、フォーカシングコイル 1 2 7 a , 1 2 7 b は、レンズホルダ 1 2 6 の X Z 面に平行な一方の側面 (支持台 1 0 2 から離れた方の面) に X 方向に並ぶように固定されている。同様に、フォーカシングコイル 1 2 7 c , 1 2 7 d は、レンズホルダ 1 2 6 の X Z 面に平行な他方の側面 (支持台 1 0 2 側の面) に X 方向に並ぶように固定されている。フォーカシングコイル 1 2 7 a ~ 1 2 7 d は、いずれも Y 方向の巻き軸を有し、X 方向と Z 方向に電流が流れるように略矩形形状に巻かれている。

【 0 0 4 9 】

10

20

30

40

50

トラッキングコイル128a, 128b, 128c, 128dは、レンズホルダ126のXZ面に平行な2側面にそれぞれ2つずつ設けられている。トラッキングコイル128a~128dのうち、トラッキングコイル128a, 128bは、フォーカシングコイル127a, 127bの間にほぼ位置するように、且つY方向に並ぶように固定されている。同様に、トラッキングコイル128c, 128dは、フォーカシングコイル127c, 127dの間にほぼ位置するように、且つY方向に並ぶように固定されている。トラッキングコイル128a~128dは、いずれもY方向の巻き軸を有し、X方向とZ方向に電流が流れるように略矩形状に巻かれている。

【0050】

本実施の形態の光学素子駆動装置は、フォーカシング制御及びトラッキング制御のみを行うよう構成されており、従ってチルトコイルは設けられていない。

10

【0051】

磁性片130a, 130b, 130c, 130dは、レンズホルダ126のXZ面に平行な2側面にそれぞれ2つずつ設けられている。磁性片130a~130dのうち、磁性片130a, 130bは、トラッキングコイル128a, 128bの巻き線のそれぞれ内側に配置されており、磁性片130c, 130dは、トラッキングコイル128c, 128dの巻き線のそれぞれ内側に配置されている。

【0052】

次に、本実施の形態に係る光学素子駆動装置の動作について説明する。まず、図8に示すように、対物レンズ104を選択している場合について説明する。図14は、マグネット123aと各コイルとの関係を示す模式図である。対物レンズ104が選択されている状態では、レンズホルダ126(図14では省略)に取り付けられた磁性片130a, 130bは、マグネット123aの磁極面305, 306の境界部分、及び磁極面302, 303の境界部分にそれぞれ対向する。同様に、レンズホルダ126に取り付けられた磁性片130c, 130dは、マグネット123bの磁極面305, 306の境界部分、及び磁極面302, 303の境界部分にそれぞれ対向している。

20

【0053】

フォーカシングコイル127aのX方向に電流が流れる部分は、マグネット123aの互いに逆極性の磁極面302, 305に対向しており、フォーカシングコイル127bのX方向に電流が流れる部分は、マグネット123aの互いに逆極性の磁極面303, 306に対向している。同様に、フォーカシングコイル127cのX方向に電流が流れる部分は、マグネット123bの互いに逆極性の磁極面303, 306に対向しており、フォーカシングコイル127dのX方向に電流が流れる部分は、マグネット123bの互いに逆極性の磁極面302, 305に対向している。

30

【0054】

また、トラッキングコイル128aのZ方向に電流が流れる2つの部分は、マグネット123aの互いに逆極性の磁極面305, 306に対向しており、トラッキングコイル127bのZ方向に電流が流れる2つの部分は、マグネット123aの互いに逆極性の磁極面302, 303に対向している。同様に、トラッキングコイル128cのZ方向に電流が流れる2つの部分は、マグネット123bの互いに逆極性の磁極面305, 306に対向しており、トラッキングコイル128dのZ方向に電流が流れる2つの部分は、マグネット123bの互いに逆極性の磁極面302, 303に対向している。

40

【0055】

この状態で、光ディスク(図示せず)上に形成された光スポットの焦点方向のずれを、公知の非点収差法などを用いたフォーカシングセンサにより検知し、そのフォーカシングずれ量に応じた電流をフォーカシングコイル127a~127dに流す。フォーカシングコイル127a, 127bを流れる電流とマグネット123aの磁界との作用、及びフォーカシングコイル127c, 127dを流れる電流とマグネット123bの磁界との作用により、Z方向の駆動力が発生する。この駆動力により、レンズホルダ126がZ方向(対物レンズ104の光軸方向)に変位し、これにより対物レンズ104がZ方向に変位し

50

て、フォーカシング制御が行われる。

【0056】

また、光ディスクの所望のトラックに対する光スポットのトラッキング方向のずれを、差動プッシュプル法などの公知のトラッキングセンサにより検知し、そのトラッキングずれ量に応じた電流をトラッキングコイル128a～128dに流す。トラッキングコイル128a, 128bを流れる電流とマグネット123aの磁界との作用、及びトラッキングコイル128c, 128dを流れる電流とマグネット123bの磁界との作用により、レンズホルダ126をX方向に変位させる駆動力が発生する。この駆動力により、レンズホルダ126がX方向に変位し、これにより対物レンズ104がX方向(トラッキング方向)に変位し、トラッキング制御が行われる。

10

【0057】

対物レンズ104から対物レンズ105への切り替えを行う場合は、トラッキング128a～128dに、通常のトラッキング動作時よりも大きな電流を流す。トラッキングコイル128a, 128bを流れる電流とマグネット123a, 123bの磁界との作用、及びトラッキングコイル128c, 128dを流れる電流とマグネット123bの磁界との作用により、上述した磁気ばね力に打ち勝って、レンズホルダ126が図8に示す状態から図10に示す状態にX方向に移動する。これにより、対物レンズ105により情報の記録、再生又はその両方が可能になる。

【0058】

この状態では、レンズホルダ126に取り付けられた磁性片130a, 130bは、マグネット123aの磁極面304, 305の境界部分、及び磁極面301, 302の境界部分にそれぞれ対向する。同様に、レンズホルダ126に取り付けられた磁性片130c, 130dは、マグネット123bの磁極面304, 305の境界部分、及び磁極面301, 302の境界部分にそれぞれ対向する。

20

【0059】

また、フォーカシングコイル127aのX方向に電流が流れる2つの部分は、マグネット123aの磁極面301, 304に対向し、フォーカシングコイル127bのX方向に電流が流れる2つの部分は、マグネット123aの磁極面302, 305に対向する。同様に、フォーカシングコイル127cのX方向に電流が流れる部分は、マグネット123bの磁極面302, 305に対向し、フォーカシングコイル127dのX方向に電流が流れる2つの部分は、マグネット123bの磁極面301, 304に対向する。

30

【0060】

また、トラッキングコイル128aのZ方向に電流が流れる部分は、マグネット123aの磁極面304, 305に対向し、トラッキングコイル128bのZ方向に電流が流れる部分は、マグネット123aの磁極面301, 302に対向する。同様に、トラッキングコイル128cのZ方向に電流が流れる部分は、マグネット123bの磁極面304, 305に対向し、トラッキングコイル128dのZ方向に電流が流れる部分は、マグネット123bの磁極面301, 302に対向する。

【0061】

そのため、対物レンズ104が選択された状態と同様に、フォーカシング制御、トラッキング制御及びチルト制御を行うことができる。

40

【0062】

本実施の形態では、実施の形態1と同様、重量の大きい構成部分を移動させる必要が無く、簡単な構成で対物レンズ104, 105の切り替えを行うことができる。また、対物レンズ104, 105を切り替える手段とトラッキング駆動手段とを兼用することにより、部品コストが安くなるとともに組立工数を少なくすることが可能となる。

【0063】

加えて、本実施の形態では、マグネット123a, 123bを多極着磁としたので、各コイルの利用効率を高めることが可能となる。

【0064】

50

なお、本実施の形態 2 においては、フォーカシング制御とトラッキング制御のみ行う例について説明したが、さらにチルト制御を行うようにすることもできる。この場合、レンズホルダ 1 2 6 の内面下部に、電流が X 方向に流れる部分を有する 2 つのチルト用コイルを、永久磁石 1 2 3 a , 1 2 3 b に対向するように配置する。また、ワイヤ 1 3 1 a ~ 1 3 1 d に加え、さらに 2 本の弾性体を、レンズホルダ 1 2 6 と基板 1 3 2 の間に設け、それぞれのチルトコイルに電氣的に接続する。これにより、実施の形態 1 で説明したように、レンズホルダ 1 2 6 の X 方向の傾きを変化させてチルト制御を行うことができる。

【 0 0 6 5 】

上述した実施の形態 1 , 2 に係る光学素子駆動装置は、2 つの対物レンズ 1 0 4 , 1 0 5 を切り替えるよう構成されていたが、切り替える対物レンズの数は 2 つに限らず、3 つ以上であってもよい。また、対物レンズ以外の光学素子を切り替えるのもであってもよい。また、記録媒体としては、ブルーレイディスクや DVD 等に限らず、他の記録媒体を用いてもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 6 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る光学素子駆動装置が一方の光学素子を選択した状態を示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示した光学素子駆動装置を示す正面図 (A)、側面図 (B) 及び平面図 (C) である。

【図 3】図 1 に示した光学素子駆動装置が他方の光学素子を選択した状態を示す斜視図である。

20

【図 4】図 2 に対応する正面図 (A)、側面図 (B) 及び平面図 (C) である。

【図 5】図 1 に示した光学素子駆動装置を可動部と固定部とに分けて示す斜視図 (A)、及びマグネットとコイルとの位置関係を示す概略図 (B) である。

【図 6】図 5 に示した光学素子駆動装置の可動部を示す分解斜視図である。

【図 7】実施の形態 1 に係る光学素子駆動装置の動作を説明するための模式図である。

【図 8】本発明の実施の形態 2 に係る光学素子駆動装置が一方の光学素子を選択した状態を示す斜視図 (A) 及びマグネットの構成例を示す斜視図 (B) である。

【図 9】図 8 に示した光学素子駆動装置を示す正面図 (A)、側面図 (B) 及び平面図 (C) である。

30

【図 10】図 8 に示した光学素子駆動装置が他方の光学素子を選択した状態を示す斜視図である。

【図 11】図 10 に対応する正面図 (A)、側面図 (B) 及び平面図 (C) である。

【図 12】図 8 に示した光学素子駆動装置を可動部と固定部とに分けて示す斜視図である。

【図 13】図 12 に示した光学素子駆動装置の可動部を示す分解斜視図である。

【図 14】図 8 に示した光学素子駆動装置のマグネットと各コイルとの位置関係を示す斜視図である。

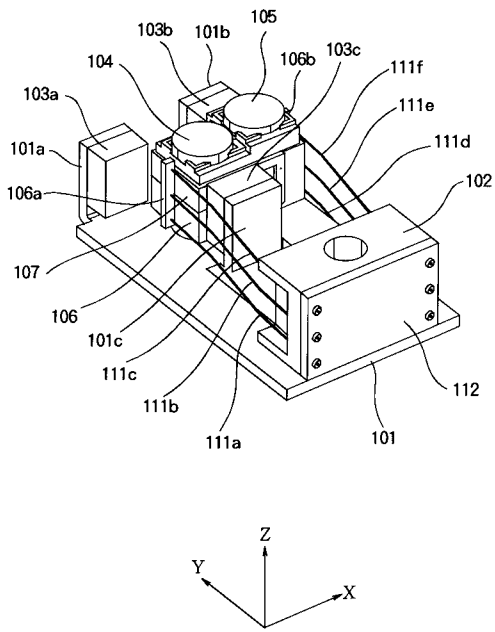
【符号の説明】

【 0 0 6 7 】

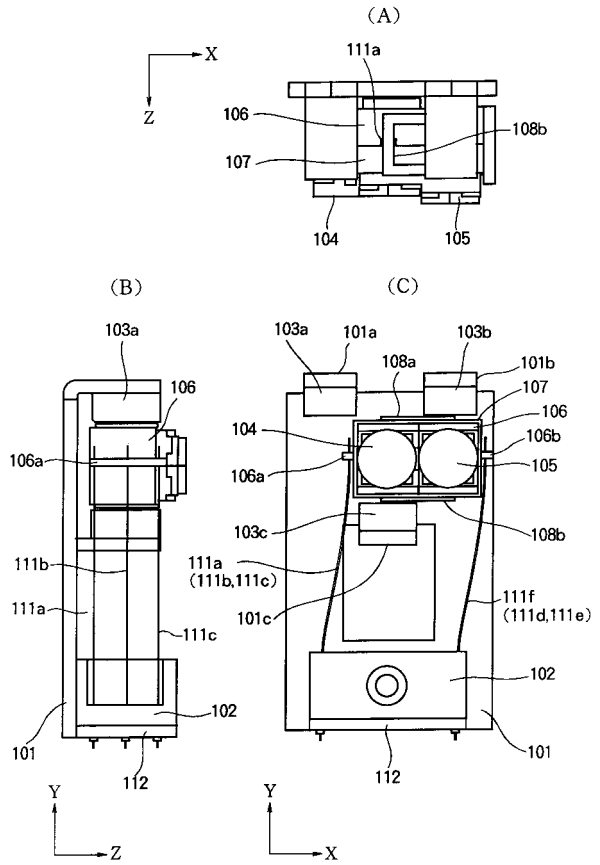
40

1 0 1 , 1 2 1 ベース、 1 0 2 支持台、 1 0 3 a , 1 0 3 b , 1 0 3 c , 1 2 3 a , 1 2 3 b 永久磁石、 1 0 4 , 1 0 5 対物レンズ、 1 0 6 , 1 2 6 レンズホルダ、 1 0 7 , 1 2 7 a , 1 2 7 b , 1 2 7 c , 1 2 7 d フォーカシング用コイル、 1 0 8 a , 1 0 8 b , 1 2 8 a , 1 2 8 b トラッキング用コイル、 1 0 9 a , 1 0 9 b チルト用コイル、 1 1 0 a , 1 1 0 b , 1 1 0 c , 1 1 0 d 磁性片、 1 1 1 a , 1 1 1 b , 1 1 1 c , 1 1 1 d , 1 1 1 e , 1 1 1 f ワイヤ、 1 1 2 , 1 3 2 基板。

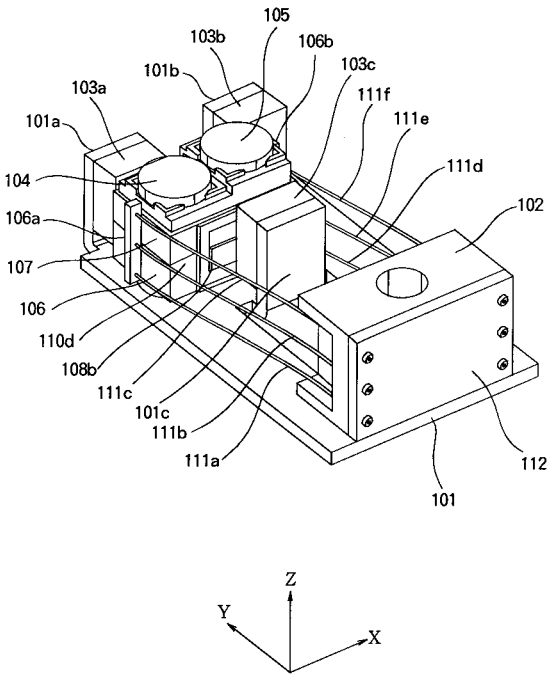
【 図 1 】



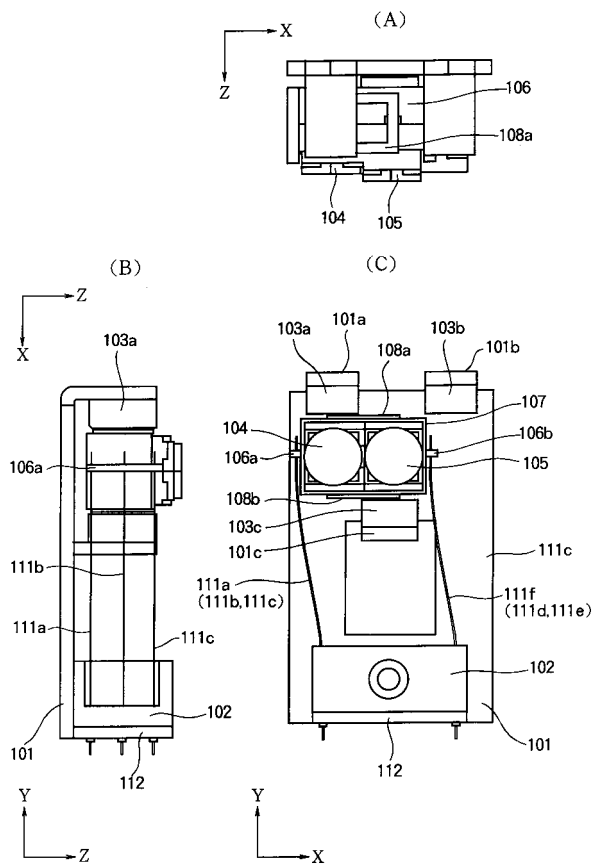
【 図 2 】



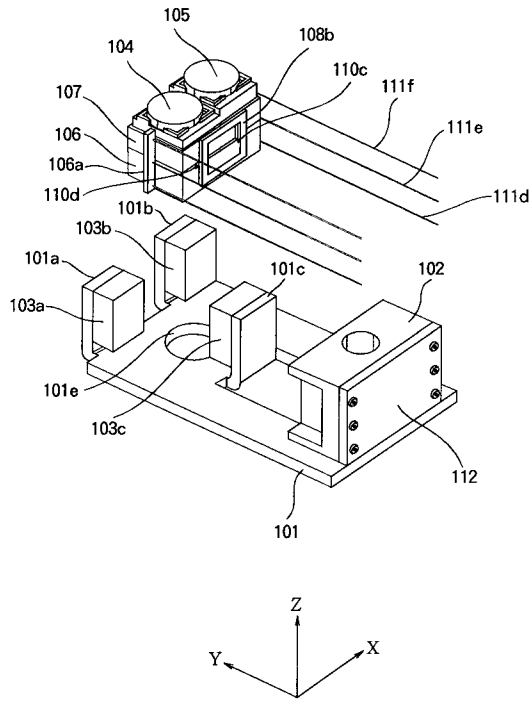
【 図 3 】



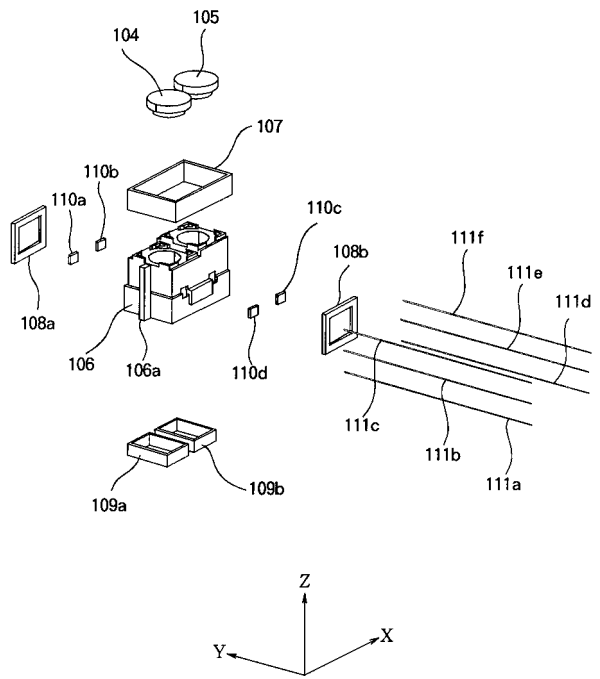
【 図 4 】



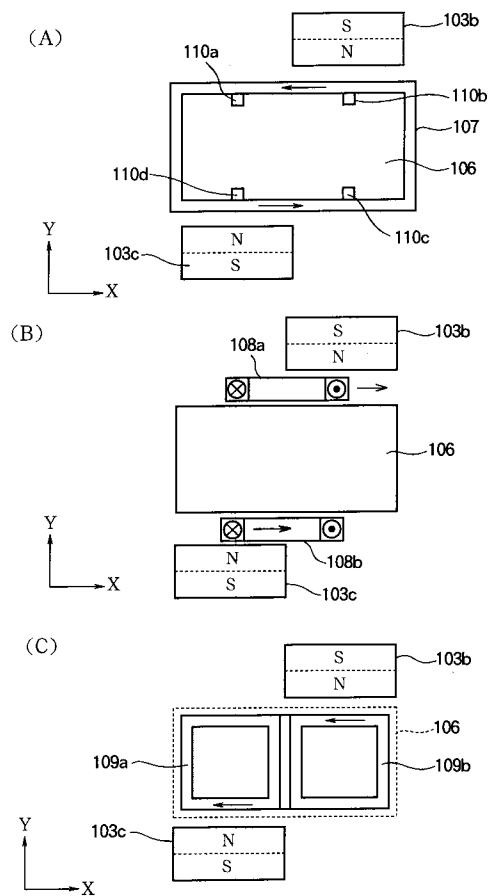
【 図 5 】



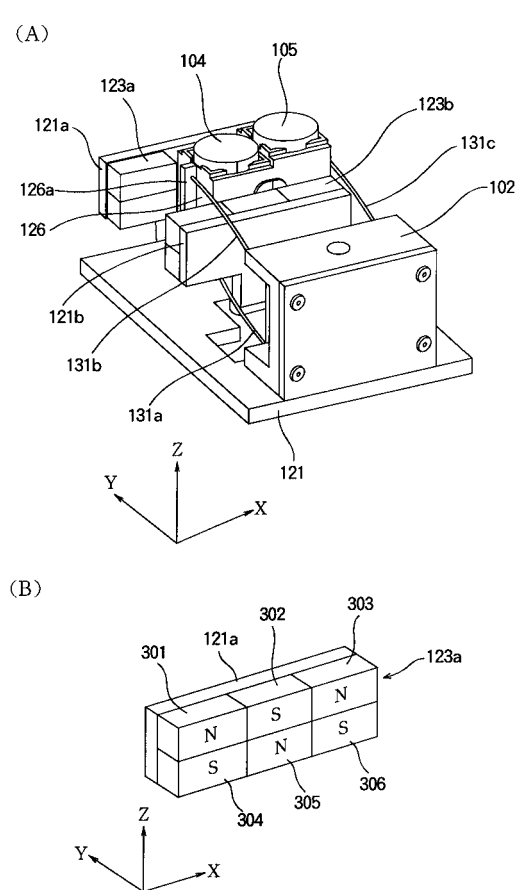
【 図 6 】



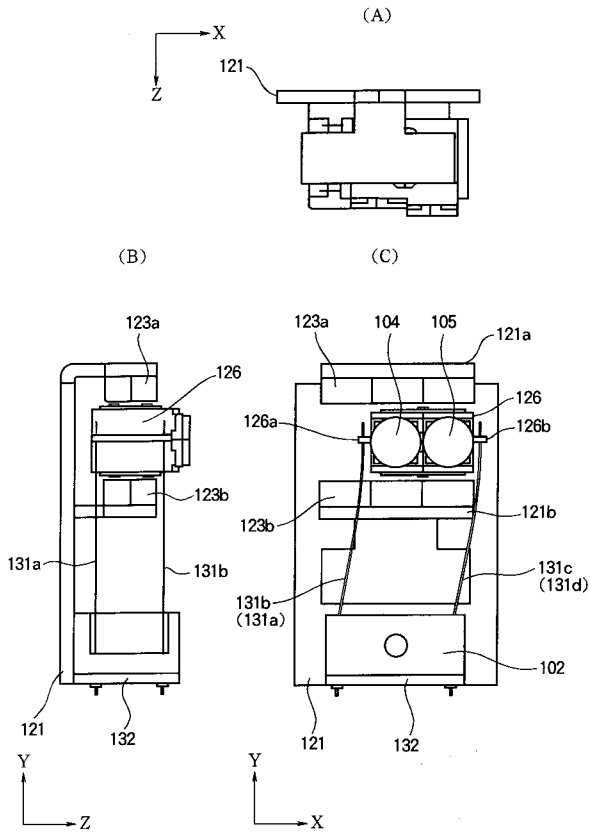
【 図 7 】



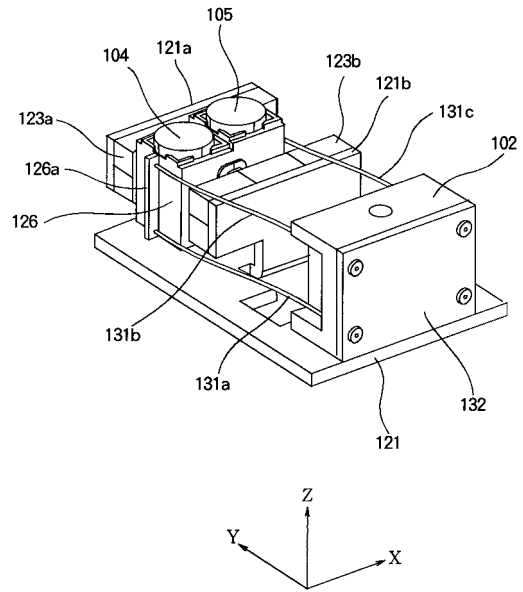
【 図 8 】



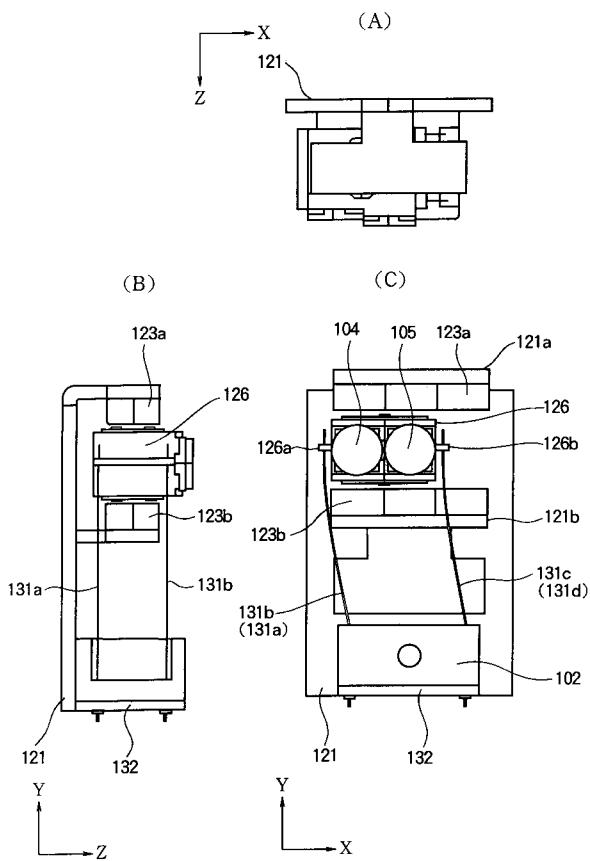
【 図 9 】



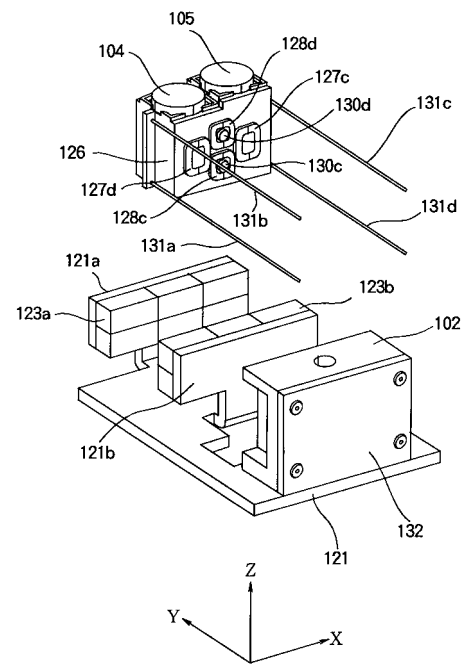
【 図 10 】



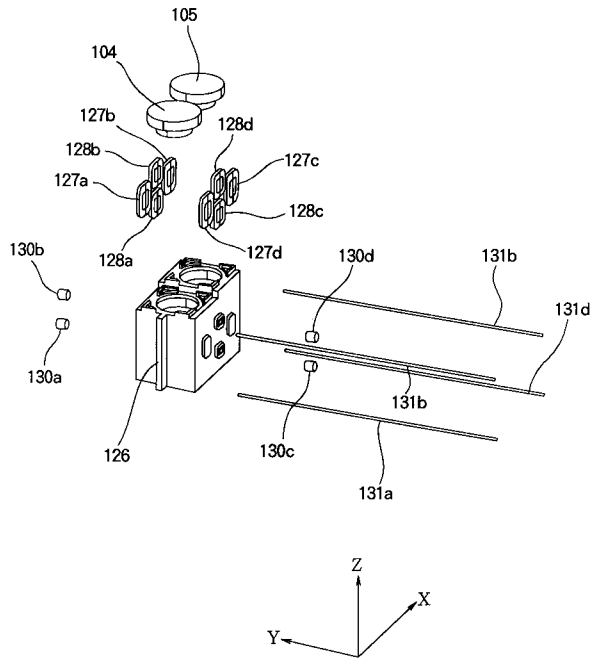
【 図 11 】



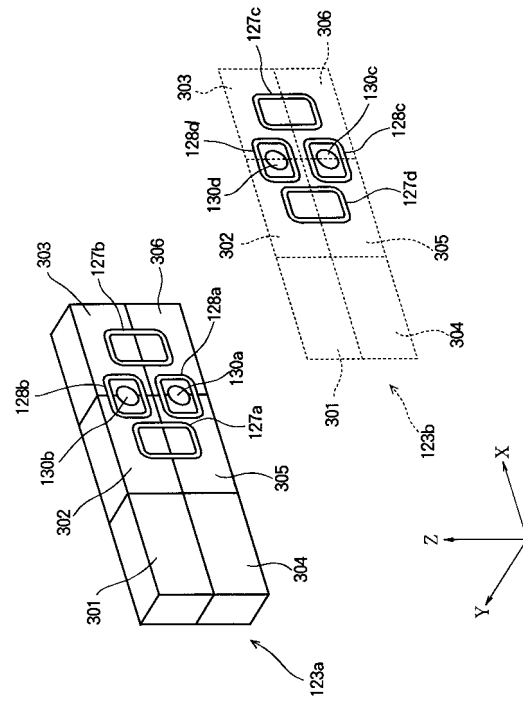
【 図 12 】



【 図 13 】



【 図 14 】



フロントページの続き

- (72)発明者 中村 恵司
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 矢部 実透
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 鈴木 肇

- (56)参考文献 特開平09-171630(JP,A)
特開2005-018837(JP,A)
特開平04-313824(JP,A)
特開平09-081947(JP,A)
特開2003-346363(JP,A)
特開平11-120572(JP,A)
特表2000-508811(JP,A)
特開平08-221779(JP,A)
特開平09-237427(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G11B 7/09 - 7/22