

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-5813

(P2004-5813A)

(43) 公開日 平成16年1月8日(2004.1.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 1 1 B 7/09

F I

G 1 1 B 7/09

D

テーマコード (参考)

5 D 1 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2002-158886 (P2002-158886)  
 (22) 出願日 平成14年5月31日 (2002.5.31)

(71) 出願人 000003067  
 T D K 株式会社  
 東京都中央区日本橋一丁目13番1号  
 (74) 代理人 100101214  
 弁理士 森岡 正樹  
 (72) 発明者 河野 紀行  
 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 テ  
 ィーディーケイ株式会社内  
 (72) 発明者 植草 伸夫  
 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 テ  
 ィーディーケイ株式会社内  
 Fターム(参考) 5D118 AA13 BA01 DC03 EA02 EB11  
 EB17 EC07 ED01 ED05 ED07  
 ED08 EF03 EF09 FA29

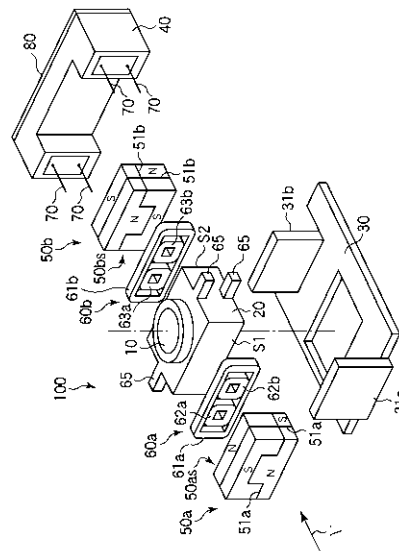
(54) 【発明の名称】 光ヘッド装置及びそれを用いた光再生装置

## (57) 【要約】

【課題】本発明は、光記録媒体の情報記録面に光スポットを投射して光学的に情報を読み書きできる光ディスク装置の光ヘッド装置に関し、着磁境界近傍のニュートラル領域に駆動コイルの一部が含まれても、所定位置に対物レンズを移動可能な光ヘッド装置を提供することを目的とする。

【解決手段】対物レンズ10を中心に光ディスクのタンジェンシャル方向に分かれてマグネット50a、50bが2個配置されており、マグネット50a、50bに対向して駆動力を発生するコイルユニット60a、60bがレンズホルダ20に設置されて2ヶ所の駆動力発生部を有しており、トラッキング移動時に発生するトラッキング駆動力以外の駆動力及びモーメントが当該2ヶ所の駆動力発生部では相反するようにマグネット50a、50bとコイルユニット60a、60bを構成する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

対物レンズを取り付けたレンズホルダと、  
前記レンズホルダの一側面に保持される第 1 の駆動コイルを備えた第 1 のコイルユニット  
と、前記第 1 のコイルユニットに対面する第 1 のマグネットとを備え、所望の駆動力と共に、  
前記所望の駆動力とは別の駆動力又は当該別の駆動力に基づくモーメントを発生する  
第 1 の駆動力発生部と、  
前記一側面に対向する前記レンズホルダの他側面に保持される第 2 の駆動コイルを備えた  
第 2 のコイルユニットと、前記第 2 のコイルユニットに対面する第 2 のマグネットとを備  
え、前記所望の駆動力と共に、前記第 1 の駆動力発生部で発生した前記別の駆動力又は前  
記モーメントを打消す駆動力又はモーメントを発生する第 2 の駆動力発生部と  
を有することを特徴とする光ヘッド装置。 10

## 【請求項 2】

請求項 1 記載の光ヘッド装置において、  
前記第 1 及び第 2 の駆動コイルは、トラッキングコイルであり、  
前記別の駆動力は、フォーカス方向に生じること  
を特徴とする光ヘッド装置。

## 【請求項 3】

請求項 1 記載の光ヘッド装置において、  
前記第 1 及び第 2 の駆動コイルは、フォーカスコイルであり、  
前記別の駆動力は、トラッキング方向に生じること  
を特徴とする光ヘッド装置。 20

## 【請求項 4】

対物レンズを取り付けたレンズホルダと、  
前記レンズホルダの一側面に保持される第 1 の駆動コイルを備えた第 1 のコイルユニット  
と、前記第 1 のコイルユニットに対面する第 1 のマグネットとを備え、所望の駆動力と共に、  
前記第 1 の駆動コイルの駆動力分布が異なることによりモーメントが発生する第 1 の  
駆動力発生部と、  
前記一側面に対向する前記レンズホルダの他側面に保持される第 2 の駆動コイルを備えた  
第 2 のコイルユニットと、前記第 2 のコイルユニットに対面する第 2 のマグネットとを備  
え、前記所望の駆動力と共に、前記第 1 の駆動力発生部で発生した前記モーメントを打消  
すモーメントを発生する第 2 の駆動力発生部と  
を有することを特徴とする光ヘッド装置。 30

## 【請求項 5】

請求項 4 記載の光ヘッド装置において、  
前記第 1 及び第 2 の駆動コイルは、フォーカスコイル又はトラッキングコイルのいずれか  
であること  
を特徴とする光ヘッド装置。

## 【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の光ヘッド装置において、  
前記第 1 の駆動コイルは、一部が前記第 1 のマグネットの対向面の着磁境界近傍に位置し  
、  
前記第 2 の駆動コイルは、一部が前記第 2 のマグネットの対向面の着磁境界近傍に位置し  
ていること  
を特徴とする光ヘッド装置。 40

## 【請求項 7】

請求項 6 記載の光ヘッド装置において、  
前記第 1 のマグネットの前記第 1 の駆動コイルとの対向面は、第 1 磁極に着磁された凹領  
域とそれに組み合わさる第 2 磁極に着磁された凸領域とを有し、  
前記第 2 のマグネットの前記第 2 の駆動コイルとの対向面は、第 2 磁極に着磁され前記第  
50

１のマグネットの凹領域と逆向きに配置された凹領域とそれに組み合わさる第１磁極に着磁された凸領域とを有していることを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項８】

請求項６記載の光ヘッド装置において、

前記第１のマグネットの前記第１の駆動コイルとの対向面は、第１磁極に着磁されたＬ字領域と第２磁極に着磁された逆Ｌ字領域とを有し、

前記第２のマグネットの前記第２の駆動コイルとの対向面は、第１又は第２磁極のいずれか一方に着磁されたＬ字領域と他方に着磁された逆Ｌ字領域とを有していることを特徴とする光ヘッド装置。

10

【請求項９】

請求項１乃至８のいずれか１項に記載の光ヘッド装置を備えることを特徴とする光再生装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスク（光記録媒体）の情報記録面に光スポットを投射して光学的に情報を読み書きできる光ディスク装置の光ヘッド装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

20

光ディスク装置の光ヘッド装置は一般に、対物レンズを備えた対物レンズ駆動装置と、対物レンズを介して光の送受を行う光学系とから構成され、光学系ブロックの取付台上に対物レンズ駆動装置を配置した構造となっている。

【０００３】

対物レンズ駆動装置は大別すると、対物レンズ、フォーカスコイル及びトラッキングコイルを備えた可動部と、磁気回路を備えた固定部とで構成される。可動部は複数の弾性支持部材で固定部に支持されている。弾性支持部材は少なくともその一部分がダンパ材で包围されている。

【０００４】

近年光ディスク装置の高速化に伴い、感度の高い対物レンズ駆動装置が要求されている。特開２００１－２２９５５５号公報には、高感度対物レンズ駆動装置を提供できるマグネットとフォーカスコイル、及びトラッキングコイルの配置が開示された対物レンズ駆動装置及びそれを用いた光ヘッド装置が記載されている。

30

【０００５】

従来の光ヘッド装置について図８及び図９を用いて説明する。図８は従来の光ヘッド装置の対物レンズ駆動装置の構成を示す分解斜視図である。図８に示す対物レンズ駆動装置は、高感度で対物レンズ２１０を駆動できるように、対物レンズ２１０に対し光記録媒体のタンジェンシャル方向の両側にそれぞれコイル及びマグネットを配置した構成を有している。

【０００６】

40

図８に示すように、不図示の光記録媒体の情報記録面と対面し、光ビームを集束させて光記録媒体の情報記録面に照射して、情報を記録あるいは再生する対物レンズ２１０がレンズホルダ２２０に保持されている。

【０００７】

図８のレンズホルダ２２０の左側面Ｓ１にはコイルユニット２６０ａが貼り付けられ、左側面Ｓ１に対向して左側面Ｓ１とほぼ平行な右側面Ｓ２にはコイルユニット２６０ｂが貼り付けられている。レンズホルダ２２０は、対物レンズ２１０の光軸を含み左右側面Ｓ１、Ｓ２に平行な平面に関しほぼ対称に成形され、対物レンズ２１０の光軸を含み左右側面Ｓ１、Ｓ２に直交する平面に関してもほぼ対称に成形されている。また、コイルユニット２６０ａ、２６０ｂも上記各平面に関しほぼ対称に形成されている。従って、レンズホル

50

ダ 2 2 0 及びレンズホルダ 2 2 0 両側面に貼り付けられたコイルユニット 2 6 0 a、2 6 0 b が一体化されて対物レンズ 2 1 0 を含む可動部 2 0 0 の重心は、レンズホルダ 2 2 0 内部の対物レンズ 2 1 0 の光軸上に位置している。

【 0 0 0 8 】

コイルユニット 2 6 0 a、2 6 0 b は、例えば長形状に巻回されて直列接続されたフォーカスコイル 2 6 1 a、2 6 1 b をそれぞれ有している。フォーカスコイル 2 6 1 a、2 6 1 b は、通電されるとほぼ同一の力をフォーカス方向に生じさせるように巻回されている。コイルユニット 2 6 0 a のフォーカスコイル 2 6 1 a の両側には、直列接続された 2 個のトラッキングコイル 2 6 2 a、2 6 2 b が設けられている。コイルユニット 2 6 0 b のフォーカスコイル 2 6 1 b の両側には、直列接続された 2 個のトラッキングコイル 2 6 3 a、2 6 3 b が設けられている。トラッキングコイル 2 6 2 a、2 6 2 b とトラッキングコイル 2 6 3 a、2 6 3 b とは直列接続されている。トラッキングコイル 2 6 2 a、2 6 2 b、2 6 3 a、2 6 3 b は、通電されるとほぼ同一の力をトラッキング方向に生じさせるように巻回されている。

10

【 0 0 0 9 】

レンズホルダ 2 2 0 には 4 個の巻線コイルからげ部 2 6 5 が設けられており、いずれか一の巻線コイルからげ部 2 6 5 から不図示の巻線コイルリード部を介して、直列接続されたフォーカスコイル 2 6 1 a、2 6 1 b の一端子が接続され、他の巻線コイルからげ部 2 6 5 から不図示の巻線コイルリード部を介して、フォーカスコイル 2 6 1 a、2 6 1 b の他端子が接続されている。

20

【 0 0 1 0 】

また、別の一の巻線コイルからげ部 2 6 5 から不図示の巻線コイルリード部を介して、直列接続されたトラッキングコイル 2 6 2 a、2 6 2 b、2 6 3 a、2 6 3 b の一端子が接続され、別の他の巻線コイルからげ部 2 6 5 から不図示の巻線コイルリード部を介して、トラッキングコイル 2 6 2 a、2 6 2 b、2 6 3 a、2 6 3 b の他端子が接続されている。各巻線コイルからげ部 2 6 5 は半田等により 4 本の導電性弾性体 2 7 0 の一端部にそれぞれ接続されている。4 本の導電性弾性体 2 7 0 に支持されたレンズホルダ 2 2 0 及びレンズホルダ 2 2 0 両側面に貼り付けられたコイルユニット 2 6 0 a、2 6 0 b が一体化されて対物レンズ 2 1 0 を含む可動部 2 0 0 が構成される。

【 0 0 1 1 】

導電性弾性体 2 7 0 の他端は、ベース基板 2 8 0 に半田付けされて固定されている。これにより、可動部 2 0 0 は、ヨークベース 2 3 0、2 個のヨーク 2 3 1 a、2 3 1 b、ワイヤーベース 2 4 0、2 個のマグネット 2 5 0 a、2 5 0 b、及びベース基板 2 8 0 で構成される固定部に対して移動可能に片持ち式に支持される。

30

【 0 0 1 2 】

コイルユニット 2 6 0 a は、ヨークベース 2 3 0 上のヨーク 2 3 1 a に接着されたマグネット 2 5 0 a で形成される磁気回路中に配置されている。コイルユニット 2 6 0 b は、ヨークベース 2 3 0 上のヨーク 2 3 1 b に接着されたマグネット 2 5 0 b で形成される磁気回路中に配置されている。

【 0 0 1 3 】

コイルユニット 2 6 0 a のコイル形成面は、マグネット 2 5 0 a の一着磁面 2 5 0 a s に対面するように配置される。ほぼ直方体のマグネット 2 5 0 a は、着磁境界を表す仮想線 2 5 1 a で示すように、凹領域とそれに組み合わさる直方体領域とに 2 極着磁されている。コイルユニット 2 6 0 a に対面する凹領域は S 極に着磁され直方体領域は N 極に着磁されている。

40

【 0 0 1 4 】

コイルユニット 2 6 0 b のコイル形成面は、マグネット 2 5 0 b の一着磁面 2 5 0 b s に対面するように配置される。ほぼ直方体のマグネット 2 5 0 b は、着磁境界を表す仮想線 2 5 1 b で示すように、凹領域とそれに組み合わさる直方体領域とに 2 極着磁されている。コイルユニット 2 6 0 b に対面する凹領域は S 極に着磁され直方体領域は N 極に着磁さ

50

れている。図 8 に示す対物レンズ 2 1 0 の光軸方向を軸にしてマグネット 2 5 0 a を 1 8 0 ° 回転させるとマグネット 2 5 0 b の着磁状態が得られる。

【 0 0 1 5 】

次に、当該光ヘッド装置におけるマグネット 2 5 0 a、2 5 0 b の着磁領域とフォーカスコイル 2 6 1 a、2 6 1 b 及びトラッキングコイル 2 6 2 a、2 6 2 b、2 6 3 a、2 6 3 b の配置関係について図 9 を用いて説明する。図 9 ( a ) は、図 8 の矢印 V 方向に向かってレンズホルダ 2 2 0 を見たときのマグネット 2 5 0 a とコイルユニット 2 6 0 a の配置関係を示している。図 9 ( a ) において、マグネット 2 5 0 a はコイルユニット 2 6 0 a より手前に位置している。すでに説明したようにコイルユニット 2 6 0 a に対面するマグネット 2 5 0 a の凹領域は S 極に着磁され直方体領域は N 極に着磁されている。図 9 ( a ) に示すように、フォーカスコイル 2 6 1 a は長形状に巻回されている。2 つのトラッキングコイル 2 6 2 a、2 6 2 b はフォーカスコイル 2 6 1 a の両側に配置されている。トラッキングコイル 2 6 2 a、2 6 2 b もそれぞれ長形状に巻回されている。

10

【 0 0 1 6 】

ここで、便宜上、フォーカスコイル 2 6 1 a の長形状の 4 辺を図 9 ( a ) に示すように A、B、C、D の領域に分けて考えると、フォーカスコイル 2 6 1 a の B 辺はマグネット 2 5 0 a の S 極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束 ( 図中 印で示す ) が作用するようになっている。B 辺に対向する D 辺は N 極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束 ( 図中 x 印で示す ) が作用するようになっている。また、フォーカスコイル 2 6 1 a の A 辺及び C 辺はマグネット 2 5 0 a の N 極及び S 極を跨ぐ位置に配置されている。

20

【 0 0 1 7 】

トラッキングコイル 2 6 2 a、2 6 2 b の 4 辺もフォーカスコイル 2 6 1 a と同様に、図 9 ( a ) に示すように A、B、C、D の領域に分けて考えると、トラッキングコイル 2 6 2 a の A 辺はマグネット 2 5 0 a の N 極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束 ( 図中 x 印で示す ) が作用するようになっている。A 辺に対向する C 辺は S 極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束 ( 図中 印で示す ) が作用するようになっている。また、トラッキングコイル 2 6 2 a の B 辺及び D 辺はマグネット 2 5 0 a の N 極及び S 極を跨ぐ位置に配置されている。

【 0 0 1 8 】

一方、トラッキングコイル 2 6 2 b の A 辺はマグネット 2 5 0 a の S 極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束 ( 図中 印で示す ) が作用するようになっている。A 辺に対向する C 辺は N 極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束 ( 図中 x 印で示す ) が作用するようになっている。また、トラッキングコイル 2 6 2 b の B 辺及び D 辺はマグネット 2 5 0 a の N 極及び S 極を跨ぐ位置に配置されている。

30

【 0 0 1 9 】

なお、各トラッキングコイル 2 6 2 a、2 6 2 b は一方のトラッキングコイル 2 6 2 a の A 辺に流れる電流の向きと他方のトラッキングコイル 2 6 2 b の A 辺に流れる電流の向きとが逆方向になるように巻回されている。

【 0 0 2 0 】

図 9 ( b ) は、図 8 の矢印 V 方向に向かってレンズホルダ 2 2 0 を見たときのマグネット 2 5 0 b とコイルユニット 2 6 0 b の配置関係を示している。図 9 ( b ) において、マグネット 2 5 0 b はコイルユニット 2 6 0 b より奥に位置している。すでに説明したようにコイルユニット 2 6 0 b に対面する凹領域は S 極に着磁され直方体領域は N 極に着磁されている。図 9 ( b ) に示すように、フォーカスコイル 2 6 1 b は長形状に巻回されている。2 つのトラッキングコイル 2 6 3 a、2 6 3 b はフォーカスコイル 2 6 1 b の両側に配置されている。トラッキングコイル 2 6 3 a、2 6 3 b もそれぞれ長形状に巻回されている。

40

【 0 0 2 1 】

フォーカスコイル 2 6 1 b の B 辺はマグネット 2 5 0 b の S 極と対面する位置に配置され

50

、手前から紙面に向かう方向の磁束（図中×印で示す）が作用するようになっている。B 辺に対向するD 辺はN 極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束（図中 印で示す）が作用するようになっている。また、フォーカスコイル2 6 1 b のA 辺及びC 辺はマグネット2 5 0 b のN 極及びS 極を跨ぐ位置に配置されている。

【0 0 2 2】

トラッキングコイル2 6 3 a のA 辺はマグネット2 5 0 b のN 極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束（図中 印で示す）が作用するようになっている。A 辺に対向するC 辺はS 極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束（図中×印で示す）が作用するようになっている。また、トラッキングコイル2 6 3 a のB 辺及びD 辺はマグネット2 5 0 b のN 極及びS 極を跨ぐ位置に配置されている。

10

【0 0 2 3】

一方、トラッキングコイル2 6 3 b のA 辺はマグネット2 5 0 b のS 極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束（図中×印で示す）が作用するようになっている。A 辺に対向するC 辺はN 極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束（図中 印で示す）が作用するようになっている。また、トラッキングコイル2 6 3 b のB 辺及びD 辺はマグネット2 5 0 b のN 極及びS 極を跨ぐ位置に配置されている。

【0 0 2 4】

なお、各トラッキングコイル2 6 3 a、2 6 3 b は一方のトラッキングコイル2 6 3 a のA 辺に流れる電流の向きと他方のトラッキングコイル2 6 3 b のA 辺に流れる電流の向きとが逆方向になるように巻回されている。

20

【0 0 2 5】

このような構成の対物レンズ駆動装置を備えた光ヘッド装置のコイル形成面を光ディスクのラジアル方向にほぼ平行になるように配置して、コイルユニット2 6 0 a、2 6 0 b 内のフォーカスコイル2 6 1 a、2 6 1 b 及びトラッキングコイル2 6 2 a、2 6 2 b、2 6 3 a、2 6 3 b に通電すれば、フレミングの左手の法則に基づいてコイルに作用する力を発生させてレンズホルダ2 2 0 を任意の方向に移動させることができる。フォーカスコイル2 6 1 a、2 6 1 b に通電するとB 辺及びD 辺にフォーカス方向（図9 の上下方向）に移動する駆動力が発生し、トラッキングコイル2 6 2 a、2 6 2 b、2 6 3 a、2 6 3 b に通電するとA 辺、C 辺にトラッキング方向（図9 の左右方向）に移動する駆動力が発生する。

30

【0 0 2 6】

例えば、図9 に示すようにフォーカスコイル2 6 1 a、2 6 1 b に矢印i f で示す方向に電流を流すと図中上方に向かう力F f が発生する。これにより、光ディスクの面振れに対応して対物レンズ2 1 0 を移動させることができるようになる。例えば、フォーカスコイル2 6 1 a、2 6 2 b により対物レンズ2 1 0 を光ディスクの情報記録面にほぼ垂直な方向に移動させて焦点位置を調整することができる。

【0 0 2 7】

また、図9 に示すようにトラッキングコイル2 6 2 a、2 6 2 b、2 6 3 a、2 6 3 b に矢印i t で示す方向に電流を流すと図中右方に向かう力F t が発生する。これにより、光ディスクの偏心に対応して対物レンズ2 1 0 を移動させることができるようになる。例えば、トラッキングコイル2 6 2 a、2 6 2 b、2 6 3 a、2 6 3 b により対物レンズ2 1 0 を光ディスクのラジアル方向に移動させてトラック位置を調整することができる。

40

【0 0 2 8】

さて、以上のような構成を有する光ヘッド装置の対物レンズ駆動装置において、着磁境界2 5 1 a、2 5 1 b 近傍に形成されるニュートラル領域n にトラッキングコイル2 6 2 a、2 6 2 b、2 6 3 a、2 6 3 b のいずれかの辺の一部が含まれる場合の駆動動作について説明する。ニュートラル領域n では、磁束は存在しないか極めて低い密度で存在している状態になっている。

【0 0 2 9】

図9（a）に示すように、トラッキングコイル2 6 2 a のB 辺の右側部分とトラッキング

50

コイル 2 6 2 b の B 辺の左側部分とがマグネット 2 5 0 a の着磁境界 2 5 1 a 近傍のニュートラル領域 n に含まれている。このため、例えば図 9 右方向に可動部 2 0 0 を移動させようとしてトラッキングコイル 2 6 2 a、2 6 2 b、2 6 3 a、2 6 3 b に通電すると、トラッキングコイル 2 6 2 a の B 辺の右側部分（ニュートラル領域 n に含まれている）に生じる下向きの力はトラッキングコイル 2 6 2 a の D 辺の右側部分に生じる上向きの力より小さくなってしまふ。従って、トラッキングコイル 2 6 2 a に通電すると、レンズホルダ 2 2 0 を図 9 右側に移動させる力と共に、上向きの力  $F_{e1}$  が生じる。

【 0 0 3 0 】

同様に、トラッキングコイル 2 6 2 b の B 辺の左側部分（ニュートラル領域 n に含まれている）に生じる上向きの力はトラッキングコイル 2 6 2 b の D 辺の左側部分に生じる下向きの力より小さくなってしまふ。従って、トラッキングコイル 2 6 2 b に通電すると、レンズホルダ 2 2 0 を図 9 右側に移動させる力と共に、下向きの力  $F_{e2}$  が生じる。このため、コイルユニット 2 6 0 a からは、図 8 の矢印 V 方向に見てレンズホルダ 2 2 0 を時計回りに回転させるモーメントが発生する。

10

【 0 0 3 1 】

一方、図 9 (b) に示すように、トラッキングコイル 2 6 3 a の B 辺の右側部分とトラッキングコイル 2 6 3 b の B 辺の左側部分とがマグネット 2 5 0 b の着磁境界 2 5 1 b 近傍のニュートラル領域 n に含まれている。このため、例えば図 9 右方向に可動部 2 0 0 を移動させようとしてトラッキングコイル 2 6 2 a、2 6 2 b、2 6 3 a、2 6 3 b に通電すると、トラッキングコイル 2 6 3 a の B 辺の右側部分（ニュートラル領域 n に含まれている）に生じる下向きの力はトラッキングコイル 2 6 3 a の D 辺の右側部分に生じる上向きの力より小さくなってしまふ。従って、トラッキングコイル 2 6 3 a に通電すると、レンズホルダ 2 2 0 を図 9 右側に移動させる力と共に、上向きの力  $F_{e3}$  が生じる。

20

【 0 0 3 2 】

同様に、トラッキングコイル 2 6 3 b の B 辺の左側部分（ニュートラル領域 n に含まれている）に生じる上向きの力はトラッキングコイル 2 6 3 b の D 辺の左側部分に生じる下向きの力より小さくなってしまふ。従って、トラッキングコイル 2 6 3 b に通電すると、レンズホルダ 2 2 0 を図 9 右側に移動させる力と共に、下向きの力  $F_{e4}$  が生じる。このため、コイルユニット 2 6 0 b からは、図 8 の矢印 V 方向に見てレンズホルダ 2 2 0 を時計回りに回転させるモーメントが発生する。

30

【 0 0 3 3 】

【 発明が解決しようとする課題 】

トラッキング方向の感度を高くするためには、トラッキングコイル 2 6 2 a、2 6 2 b、2 6 3 a、2 6 3 b の A 辺及び C 辺をできるだけ長くするのが好ましい。ところが、上記公報に記載された対物レンズ駆動装置では、トラッキングコイル 2 6 2 a、2 6 2 b、2 6 3 a、2 6 3 b の A 辺及び C 辺を長くすると B 辺が着磁境界 2 5 1 a、2 5 1 b のニュートラル領域 n に部分的に重なってしまう。この状態でレンズホルダ 2 2 0 を矢印  $F_t$  の方向に移動させるために通電すると、不要な力  $F_{e1} \sim F_{e4}$  によりモーメントが発生してしまう。従って、可動部 2 0 0 をトラッキング方向にのみ所定量移動させようとするとき、タンジェンシャル方向を軸としてローリングが起きてしまい、レンズホルダ 2 2 0 に設置した対物レンズ 2 1 0 の光軸を光記録媒体のラジアル方向に傾けてしまうという問題が生じる。

40

【 0 0 3 4 】

また、トラッキングコイル 2 6 2 a、2 6 2 b、2 6 3 a、2 6 3 b の B 辺が着磁境界 2 5 1 a、2 5 1 b のニュートラル領域 n に重ならないようにマグネット 2 5 0 a、2 5 0 b のフォーカス方向の幅を長くすると、可動部 2 0 0 の厚さが厚くなってしまい装置の小型化や軽量化が阻害されてしまうという問題が生じる。

【 0 0 3 5 】

本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、着磁境界近傍のニュートラル領域 n に駆動コイルの一部が含まれても、所定位置に対物レンズを移動可能で、装置を小

50

型、軽量化できる光ヘッド装置及びそれを用いた光再生装置を提供することを目的とする。

【 0 0 3 6 】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、対物レンズを取り付けたレンズホルダと、前記レンズホルダの一側面に保持される第1の駆動コイルを備えた第1のコイルユニットと、前記第1のコイルユニットに対面する第1のマグネットとを備え、所望の駆動力と共に、前記所望の駆動力とは別の駆動力又は当該別の駆動力に基づくモーメントを発生する第1の駆動力発生部と、前記一側面に対向する前記レンズホルダの他側面に保持される第2の駆動コイルを備えた第2のコイルユニットと、前記第2のコイルユニットに対面する第2のマグネットとを備え、前記所望の駆動力と共に、前記第1の駆動力発生部で発生した前記別の駆動力又は前記モーメントを打消す駆動力又はモーメントを発生する第2の駆動力発生部とを有することを特徴とする光ヘッド装置によって達成される。

10

【 0 0 3 7 】

上記本発明の光ヘッド装置において、前記第1及び第2の駆動コイルは、トラッキングコイルであり、前記別の駆動力は、フォーカス方向に生じることを特徴とする。

【 0 0 3 8 】

上記本発明の光ヘッド装置において、前記第1及び第2の駆動コイルは、フォーカスコイルであり、前記別の駆動力は、トラッキング方向に生じることを特徴とする。

【 0 0 3 9 】

また、上記目的は、対物レンズを取り付けたレンズホルダと、前記レンズホルダの一側面に保持される第1の駆動コイルを備えた第1のコイルユニットと、前記第1のコイルユニットに対面する第1のマグネットとを備え、所望の駆動力と共に、前記第1の駆動コイルの駆動力分布が異なることによりモーメントが発生する第1の駆動力発生部と、前記一側面に対向する前記レンズホルダの他側面に保持される第2の駆動コイルを備えた第2のコイルユニットと、前記第2のコイルユニットに対面する第2のマグネットとを備え、前記所望の駆動力と共に、前記第1の駆動力発生部で発生した前記モーメントを打消すモーメントを発生する第2の駆動力発生部とを有することを特徴とする光ヘッド装置によって達成される。また、前記第1及び第2の駆動コイルは、フォーカスコイル又はトラッキングコイルのいずれかであることを特徴とする。

20

30

【 0 0 4 0 】

上記本発明の光ヘッド装置において、前記第1の駆動コイルは、一部が前記第1のマグネットの対向面の着磁境界近傍に位置し、前記第2の駆動コイルは、一部が前記第2のマグネットの対向面の着磁境界近傍に位置していることを特徴とする。

【 0 0 4 1 】

上記本発明の光ヘッド装置において、前記第1のマグネットの前記第1の駆動コイルとの対向面は、第1磁極に着磁された凹領域とそれに組み合わせる第2磁極に着磁された凸領域とを有し、前記第2のマグネットの前記第2の駆動コイルとの対向面は、第2磁極に着磁され前記第1のマグネットの凹領域と逆向きに配置された凹領域とそれに組み合わせる第1磁極に着磁された凸領域とを有していることを特徴とする。

40

【 0 0 4 2 】

上記本発明の光ヘッド装置において、前記第1のマグネットの前記第1の駆動コイルとの対向面は、第1磁極に着磁されたL字領域と第2磁極に着磁された逆L字領域とを有し、前記第2のマグネットの前記第2の駆動コイルとの対向面は、第1又は第2磁極のいずれか一方に着磁されたL字領域と他方に着磁された逆L字領域とを有していることを特徴とする。

【 0 0 4 3 】

さらに上記目的は、上記本発明の光ヘッド装置を備えることを特徴とする光再生装置によって達成される。

【 0 0 4 4 】

50



## 【発明の実施の形態】

## 〔第１の実施の形態〕

本発明の第１の実施の形態による光ヘッド装置について図１乃至図４を用いて説明する。図１は本実施の形態による光ヘッド装置の対物レンズ駆動装置の構成を示す分解斜視図である。図１に示す対物レンズ駆動装置は、高感度で対物レンズ１０を駆動できるように、対物レンズ１０に対し光記録媒体のタンジェンシャル方向の両側にそれぞれコイル及びマグネットを配置した構成を有している。

## 【００４５】

図１に示すように、不図示の光記録媒体の情報記録面と対面し、光ビームを集束させて光記録媒体の情報記録面に照射して、情報を記録あるいは再生する対物レンズ１０がレンズホルダ２０に保持されている。レンズホルダ２０は、例えば液晶ポリマー等の樹脂材料を用いて形成されている。所望の成形性及び剛性が得られるならば各種エンジニアリングプラスチックをレンズホルダ２０成形用の樹脂材料として使用可能である。

## 【００４６】

図１のレンズホルダ２０の左側面Ｓ１にはコイルユニット６０ａが接着剤等により貼り付けられ、左側面Ｓ１に対向して左側面Ｓ１とほぼ平行な右側面Ｓ２にはコイルユニット６０ｂが貼り付けられている。レンズホルダ２０は、対物レンズ１０の光軸を含み左右側面Ｓ１、Ｓ２に平行な平面に関しほぼ対称に成形され、対物レンズ１０の光軸を含み左右側面Ｓ１、Ｓ２に直交する平面に関してもほぼ対称に成形されている。また、コイルユニット６０ａ、６０ｂも上記各平面に関しほぼ対称に形成されている。従って、レンズホルダ２０及びレンズホルダ２０両側面に貼り付けられたコイルユニット６０ａ、６０ｂが一体化されて対物レンズ１０を含む可動部１００の重心は、レンズホルダ２０内部の対物レンズ１０の光軸上に位置している。

## 【００４７】

コイルユニット６０ａ、６０ｂは、例えば長形状に巻回されて直列接続されたフォーカスコイル６１ａ、６１ｂをそれぞれ有している。フォーカスコイル６１ａ、６１ｂは、通電されるとほぼ同一の力をフォーカス方向に生じさせるように巻回されている。コイルユニット６０ａのフォーカスコイル６１ａの内方には、フォーカスコイル６１ａの長辺に沿って並設され、直列接続された２個のトラッキングコイル６２ａ、６２ｂが設けられている。コイルユニット６０ｂのフォーカスコイル６１ｂの内方には、フォーカスコイル６１ 30  
ｂの長辺に沿って並設され、直列接続された２個のトラッキングコイル６３ａ、６３ｂが設けられている。トラッキングコイル６２ａ、６２ｂとトラッキングコイル６３ａ、６３ｂとは直列接続されている。トラッキングコイル６２ａ、６２ｂ、６３ａ、６３ｂは、通電されるとほぼ同一の力をトラッキング方向に生じさせるように巻回されている。

## 【００４８】

レンズホルダ２０には４個の巻線コイルからげ部６５が設けられており、いずれか一の巻線コイルからげ部６５から不図示の巻線コイルリード部を介して、直列接続されたフォーカスコイル６１ａ、６１ｂの一端子が接続され、他の巻線コイルからげ部６５から不図示の巻線コイルリード部を介して、フォーカスコイル６１ａ、６１ｂの他端子が接続されている。

## 【００４９】

また、別の一の巻線コイルからげ部６５から不図示の巻線コイルリード部を介して、直列接続されたトラッキングコイル６２ａ、６２ｂ、６３ａ、６３ｂの一端子が接続され、別の他の巻線コイルからげ部６５から不図示の巻線コイルリード部を介して、トラッキングコイル６２ａ、６２ｂ、６３ａ、６３ｂの他端子が接続されている。各巻線コイルからげ部６５は半田等により４本の導電性弾性体７０の一端部にそれぞれ接続されている。４本の導電性弾性体７０に支持されたレンズホルダ２０及びレンズホルダ２０両側面に貼り付けられたコイルユニット６０ａ、６０ｂが一体化されて対物レンズ１０を含む可動部１００が構成される。

## 【００５０】

10

20

30

40

50

なお、レンズホルダ 20 の両側面 S 1、S 2 にフォーカスコイル 6 1 a、6 1 b 及び各トラッキングコイル 6 2 a、6 2 b、6 3 a、6 3 b 用の巻枠をそれぞれ設け、各巻枠に巻回すことで、フォーカスコイル 6 1 a、6 1 b 及び各トラッキングコイル 6 2 a、6 2 b、6 3 a、6 3 b を形成するようにしてもよい。また、コイルユニット 6 0 a、6 0 b は、上述のような巻線ではなく、例えば、導電体をパターンニングした 1 個のフォーカスコイル及び 2 個のトラッキングコイルが形成された概ね長形状の平面基板で構成し、当該平面基板をレンズホルダ 20 の両側面に貼り付けるようにしてももちろんよい。レンズホルダ 20 の両側面に貼り付けるコイルユニットとしては、図 1 に示すようなコイルユニットと上記の巻枠付きのコイルユニットの組み合わせや、平面基板を有するコイルユニットとの組み合わせなど種々の構成をとることが可能である。

10

#### 【0051】

導電性弾性体 70 の他端は、ベース基板 80 に半田付けされて固定されている。これにより、可動部 100 は、ヨークベース 30、2 個のヨーク 31 a、31 b、ワイヤーベース 40、2 個のマグネット 50 a、50 b、及びベース基板 80 で構成される固定部に対して移動可能に片持ち式に支持される。

#### 【0052】

コイルユニット 60 a は、ヨークベース 30 上のヨーク 31 a に接着されたマグネット 50 a で形成される磁気回路中に配置されている。コイルユニット 60 b は、ヨークベース 30 上のヨーク 31 b に接着されたマグネット 50 b で形成される磁気回路中に配置されている。

20

#### 【0053】

コイルユニット 60 a のコイル形成面は、マグネット 50 a の一着磁面 50 a s に対面するように配置される。ほぼ直方体のマグネット 50 a は、着磁境界を表す仮想線 51 a で示すように、下に凹状の凹領域とそれに組み合わさる上に凸状の凸領域とに 2 極着磁されている。本例では、コイルユニット 60 a に対面する凹領域は N 極に着磁され凸領域は S 極に着磁されている。

#### 【0054】

コイルユニット 60 b のコイル形成面は、マグネット 50 b の一着磁面 50 b s に対面するように配置される。ほぼ直方体のマグネット 50 b は、着磁境界を表す仮想線 51 b で示すように、上が凹状の凹領域とそれに組み合わさる下に凸状の凸領域とに 2 極着磁されている。本例では、コイルユニット 60 b に対面する凹領域は S 極に着磁され凸領域は N 極に着磁されている。

30

#### 【0055】

マグネット 50 a とマグネット 50 b は、同一工程で製造された同一仕様のマグネットを用いることができる。図 1 の矢印 V 方向を軸にしてマグネット 50 a を 180° 回転させるとマグネット 50 b の着磁状態が得られる。なお、2 極着磁は、上記のように 1 個のマグネットを 2 極に着磁させる方法の他に、着磁された 2 個のマグネットを組み合わせ実現してももちろんよい。

#### 【0056】

次に、本実施の形態による光ヘッド装置におけるマグネット 50 a、50 b の着磁領域とフォーカスコイル 6 1 a、6 1 b 及びトラッキングコイル 6 2 a、6 2 b、6 3 a、6 3 b の配置関係について図 2 を用いて説明する。図 2 (a) は、図 1 の矢印 V 方向に向かってレンズホルダ 20 を見たときのマグネット 50 a とコイルユニット 60 a の配置関係を示している。図 2 (a) において、マグネット 50 a はコイルユニット 60 a より手前に位置している。すでに説明したようにコイルユニット 60 a に対面するマグネット 50 a の凹領域は N 極に着磁され凸領域は S 極に着磁されている。図 2 (a) に示すように、フォーカスコイル 6 1 a は長形状に巻回されている。2 つのトラッキングコイル 6 2 a、6 2 b はフォーカスコイル 6 1 a の内側に配置されている。トラッキングコイル 6 2 a、6 2 b もそれぞれ長形状に巻回されている。

40

#### 【0057】

50

フォーカスコイル 6 1 a の一長辺はマグネット 5 0 a の対向面の一の着磁領域のみに対向し、当該一長辺に対向する他長辺は他の着磁領域のみに対向している。ここで、便宜上、フォーカスコイル 6 1 a の長方形の 4 辺を図 2 ( a ) に示すように A、B、C、D の領域に分けて考えると、フォーカスコイル 6 1 a の B 辺はマグネット 5 0 a の S 極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束 ( 図中 印で示す ) が作用するようになっている。B 辺に対向する D 辺は N 極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束 ( 図中 x 印で示す ) が作用するようになっている。また、フォーカスコイル 6 1 a の A 辺及び C 辺はマグネット 5 0 a と対面しない位置に配置されている。

#### 【 0 0 5 8 】

トラッキングコイル 6 2 a、6 2 b の長方形の 4 辺もフォーカスコイル 6 1 a と同様に、図 2 ( a ) に示すように A、B、C、D の領域に分けて考えると、トラッキングコイル 6 2 a の一短辺である A 辺はマグネット 5 0 a の S 極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束 ( 図中 印で示す ) が作用するようになっている。A 辺に対向する他短辺の C 辺は N 極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束 ( 図中 x 印で示す ) が作用するようになっている。また、トラッキングコイル 6 2 a の B 辺及び D 辺はマグネット 5 0 a の N 極及び S 極を跨ぐ位置に配置されている。

10

#### 【 0 0 5 9 】

一方、トラッキングコイル 6 2 b の一短辺である A 辺はマグネット 5 0 a の N 極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束 ( 図中 x 印で示す ) が作用するようになっている。A 辺に対向する他短辺の C 辺は S 極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束 ( 図中 印で示す ) が作用するようになっている。また、トラッキングコイル 6 2 b の B 辺及び D 辺はマグネット 5 0 a の N 極及び S 極を跨ぐ位置に配置されている。

20

#### 【 0 0 6 0 】

なお、各トラッキングコイル 6 2 a、6 2 b は一方のトラッキングコイル 6 2 a の A 辺に流れる電流の向きと他方のトラッキングコイル 6 2 b の A 辺に流れる電流の向きとが逆方向になるように巻回されている。

#### 【 0 0 6 1 】

図 2 ( b ) は、図 1 の矢印 V 方向に向かってレンズホルダ 2 0 を見たときのマグネット 5 0 b とコイルユニット 6 0 b の配置関係を示している。図 2 ( b ) において、マグネット 5 0 b はコイルユニット 6 0 b より奥に位置している。すでに説明したようにコイルユニット 6 0 b に対面する凹領域は S 極に着磁され凸領域は N 極に着磁されている。図 2 ( b ) に示すように、フォーカスコイル 6 1 b は長方形に巻回されている。2 つのトラッキングコイル 6 3 a、6 3 b はフォーカスコイル 6 1 b の内側に配置されている。トラッキングコイル 6 3 a、6 3 b もそれぞれ長方形に巻回されている。

30

#### 【 0 0 6 2 】

フォーカスコイル 6 1 b の一長辺はマグネット 5 0 b の対向面の一の着磁領域のみに対向し、当該一長辺に対向する他長辺は他の着磁領域のみに対向している。フォーカスコイル 6 1 b の長方形の 4 辺を図 2 ( b ) に示すように A、B、C、D の領域に分けて考えると、フォーカスコイル 6 1 b の B 辺はマグネット 5 0 b の S 極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束 ( 図中 x 印で示す ) が作用するようになっている。B 辺に対向する D 辺は N 極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束 ( 図中 印で示す ) が作用するようになっている。また、フォーカスコイル 6 1 b の A 辺及び C 辺はマグネット 5 0 b と対面しない位置に配置されている。

40

#### 【 0 0 6 3 】

トラッキングコイル 6 3 a、6 3 b の長方形の 4 辺もフォーカスコイル 6 1 b と同様に、図 2 ( b ) に示すように A、B、C、D の領域に分けて考えると、トラッキングコイル 6 3 a の一短辺である A 辺はマグネット 5 0 b の N 極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束 ( 図中 印で示す ) が作用するようになっている。A 辺に対向する他短辺の C 辺は S 極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束 (

50

図中×印で示す)が作用するようになっている。また、トラッキングコイル63aのB辺及びD辺はマグネット50bのN極及びS極を跨ぐ位置に配置されている。

#### 【0064】

一方、トラッキングコイル63bの一短辺であるA辺はマグネット50bのS極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束(図中×印で示す)が作用するようになっている。A辺に対向する他短辺のC辺はN極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束(図中印で示す)が作用するようになっている。また、トラッキングコイル63bのB辺及びD辺はマグネット50bのN極及びS極を跨ぐ位置に配置されている。

#### 【0065】

なお、各トラッキングコイル63a、63bは一方のトラッキングコイル63aのA辺に流れる電流の向きと他方のトラッキングコイル63bのA辺に流れる電流の向きとが逆方向になるように巻回されている。本例ではこれら駆動コイル61a、61b、62a、62b、63a、63bは長形状に巻回されているが、円形や楕円あるいは多角形状に巻回されていてももちろんよい。

#### 【0066】

このような構成の対物レンズ駆動装置を備えた光ヘッド装置のコイル形成面を光ディスクのラジアル方向にほぼ平行になるように配置して、コイルユニット60a、60b内のフォーカスコイル61a、61b及びトラッキングコイル62a、62b、63a、63bに通電すれば、フレミングの左手の法則に基づいてコイルに作用する力を発生させてレン  
ズホルダ20を任意の方向に移動させることができる。フォーカスコイル61a、61b  
に通電するとB辺及びD辺にフォーカス方向(図2の上下方向)に移動する駆動力が発生し、トラッキングコイル62a、62b、63a、63bに通電するとA辺及びC辺にトラ  
ッキング方向(図2の左右方向)に移動する駆動力が発生する。

#### 【0067】

例えば、図2に示すようにフォーカスコイル61a、61bに矢印ifで示す方向に電流を流すと図中上方に向かう力Ffが発生する。これにより、光ディスクの面振れに対応して対物レンズ10を移動させることができるようになる。例えば、フォーカスコイル61a、62bにより対物レンズ10を光ディスクの情報記録面にほぼ垂直な方向に移動させて焦点位置を調整することができる。

#### 【0068】

また、図2に示すようにトラッキングコイル62a、62b、63a、63bに矢印itで示す方向に電流を流すと図中右方に向かう力Ftが発生する。これにより、光ディスクの偏心に対応して対物レンズ10を移動させることができるようになる。例えば、トラッキングコイル62a、62b、63a、63bにより対物レンズ10を光ディスクのラジアル方向に移動させてトラック位置を調整することができる。

#### 【0069】

さて、以上のような構成を有する本実施の形態による光ヘッド装置の対物レンズ駆動装置において、着磁境界51a、51b近傍のニュートラル領域nにトラッキングコイル62a、62b、63a、63bのいずれかの辺の一部が含まれる場合の駆動動作について説  
明する。まず、図2(a)、(b)において点Gは可動部100の重心位置を示している。可動部100の重心は、コイルユニット60a、60bのほぼ中央に位置している。

#### 【0070】

図2(a)に示すように、トラッキングコイル62aのB辺の左側部分及びD辺の右側部分とトラッキングコイル62bのB辺の右側部分及びD辺の左側部分とがマグネット50aの着磁境界51a近傍のニュートラル領域nに含まれている。このため、例えば図2右方向に可動部100を移動させようとしてトラッキングコイル62a、62b、63a、63bに通電すると、トラッキングコイル62aのB辺の左側部分(ニュートラル領域nに含まれている)に生じる上向きの力はトラッキングコイル62aのD辺の左側部分に生じる下向きの力より小さくなってしまい、相対的に下向きの力Fe1が生じる。同様に、

10

20

30

40

50

トラッキングコイル 6 2 a の B 辺の右側部分に生じる下向きの力はトラッキングコイル 6 2 a の D 辺の右側部分（ニュートラル領域 n に含まれている）に生じる上向きの力より大きくなってしまい、相対的に下向きの力  $F e 2$  が生じる。従って、トラッキングコイル 6 2 a に通電すると、レンズホルダ 2 0 を図 2 右側に移動させる力と共に、下向きの力が生じる。

#### 【 0 0 7 1 】

同様に、トラッキングコイル 6 2 b の B 辺の右側部分（ニュートラル領域 n に含まれている）に生じる下向きの力はトラッキングコイル 6 2 b の D 辺の右側部分に生じる上向きの力より小さくなってしまい、相対的に上向きの力  $F e 3$  が生じる。同様に、トラッキングコイル 6 2 b の B 辺の左側部分に生じる上向きの力はトラッキングコイル 6 2 b の D 辺の左側部分（ニュートラル領域 n に含まれている）に生じる下向きの力より大きくなってしまい、相対的に上向きの力  $F e 4$  が生じる。従って、トラッキングコイル 6 2 b に通電すると、レンズホルダ 2 0 を図 2 右側に移動させる力と共に、上向きの力が生じる。

10

#### 【 0 0 7 2 】

このため、コイルユニット 6 0 a からは、図 1 の矢印 V 方向に見てレンズホルダ 2 0 を反時計回りに回転させるモーメントが発生する。

#### 【 0 0 7 3 】

一方、図 2 ( b ) に示すように、トラッキングコイル 6 3 a の B 辺の右側部分及び D 辺の左側部分とトラッキングコイル 6 3 b の B 辺の左側部分及び D 辺の右側部分とがマグネット 5 0 b の着磁境界 5 1 b 近傍のニュートラル領域 n に含まれている。このため、例えば図 2 右方向に可動部 1 0 0 を移動させようとしてトラッキングコイル 6 2 a 、 6 2 b 、 6 3 a 、 6 3 b に通電すると、トラッキングコイル 6 3 a の B 辺の右側部分（ニュートラル領域 n に含まれている）に生じる下向きの力はトラッキングコイル 6 3 a の D 辺の右側部分に生じる上向きの力より小さくなってしまい、相対的に上向きの力  $F e 5$  が生じる。同様に、トラッキングコイル 6 3 a の B 辺の左側部分に生じる上向きの力はトラッキングコイル 6 3 a の D 辺の左側部分（ニュートラル領域 n に含まれている）に生じる下向きの力より大きくなってしまい、相対的に上向きの力  $F e 6$  が生じる。従って、トラッキングコイル 6 3 a に通電すると、レンズホルダ 2 0 を図 2 右側に移動させる力と共に、上向きの力が生じる。

20

#### 【 0 0 7 4 】

同様に、トラッキングコイル 6 3 b の B 辺の左側部分（ニュートラル領域 n に含まれている）に生じる上向きの力はトラッキングコイル 6 3 b の D 辺の左側部分に生じる下向きの力より小さくなってしまい、相対的に下向きの力  $F e 7$  が生じる。同様に、トラッキングコイル 6 3 b の B 辺の右側部分に生じる下向きの力はトラッキングコイル 6 3 b の D 辺の右側部分（ニュートラル領域 n に含まれている）に生じる上向きの力より大きくなってしまい、相対的に下向きの力  $F e 8$  が生じる。従って、トラッキングコイル 6 3 b に通電すると、レンズホルダ 2 0 を図 2 右側に移動させる力と共に、下向きの力が生じる。

30

#### 【 0 0 7 5 】

このため、コイルユニット 6 0 b からは、図 1 の矢印 V 方向に見てレンズホルダ 2 0 を時計回りに回転させるモーメントが発生する。

40

本実施の形態では、マグネット 5 0 a 、 5 0 b のコイルユニット 6 0 a 、 6 0 b との対向面の着磁パターンが逆向きになっており、トラッキングコイル 6 2 a 、 6 2 b と 6 3 a 、 6 3 b の B 辺、 D 辺はニュートラル領域 n に含まれる部分（もしくはニュートラル領域 n に近い部分）が左右逆になっている。

#### 【 0 0 7 6 】

トラッキングコイル 6 2 a 、 6 2 b 、 6 3 a 、 6 3 b 同士はほぼ同一駆動力を生じさせるので、コイルユニット 6 0 a 、 6 0 b で生じるモーメントは向きが逆方向で大きさはほぼ等しくなる。従って、両モーメントが打消し合うため可動部 1 0 0 は、回転や傾斜あるいはフォーカス方向へのシフトをすることなくトラッキング方向にのみ所定量移動することが可能となる。なお、トラッキング方向に移動することにより、ニュートラル領域 n に含

50

まれる部分の割合が変化してモーメントの大きさは変化するが、変化量はコイルユニット 60 a、60 b で同じになるため、両モーメントは打消し合って 0 になり可動部 100 は、トラッキング方向にのみ移動することができる。

【0077】

以上説明したように、本実施の形態の構成によれば、トラッキングコイルのいずれかの辺の一部が着磁境界 51 a、51 b 近傍のニュートラル領域 n に含まれても、フォーカス方向に働く不要な力を発生させず、また、可動部 100 の重心に関する回転モーメントも生じさせない。

【0078】

なお、フォーカスコイル 61 a、61 b についても各 B、D 辺の一部がニュートラル領域 n に含まれるが、フォーカスコイル 61 a の B 辺上の各点で生じる力と向き及び大きさがほぼ等しい力がフォーカスコイル 61 b の D 辺上の対応点で生じ、フォーカスコイル 61 a の D 辺上の各点で生じる力と向き及び大きさがほぼ等しい力がフォーカスコイル 61 b の B 辺上の対応点で生じるため、不要なモーメントは発生しない。

【0079】

このように本実施の形態による光ヘッド装置の対物レンズ駆動装置は、対物レンズ 10 を中心に光ディスクのタンジェンシャル方向に分かれてマグネット 50 a、50 b が 2 個配置されており、マグネット 50 a、50 b に対向して駆動力を発生するコイルユニット 60 a、60 b がレンズホルダ 20 に設置されて 2 ケ所の駆動力発生部を有しており、トラッキング移動時に発生するトラッキング駆動力以外の駆動力及びモーメントが当該 2 ケ所の駆動力発生部では相反するようにマグネット 50 a、50 b とコイルユニット 60 a、60 b を構成したことを特徴としている。

【0080】

また、本実施の形態による光ヘッド装置の対物レンズ駆動装置は、対物レンズ 10 を中心に光ディスクのタンジェンシャル方向に分かれてマグネット 50 a、50 b が 2 個配置されており、マグネット 50 a、50 b に対向して駆動力を発生するコイルユニット 60 a、60 b がレンズホルダ 20 に設置されて 2 ケ所の駆動力発生部を有しており、フォーカス移動時に発生するフォーカス駆動力以外の駆動力及びモーメントが当該 2 ケ所の駆動力発生部では相反するようにマグネット 50 a、50 b とコイルユニット 60 a、60 b を構成したことを特徴としている。従って、本実施の形態によれば、フォーカス方向の可動部 100 の厚さを薄くした光ヘッド装置を実現することができる。

【0081】

次に、図 3 及び図 4 を用いて本実施の形態による光ヘッド装置の対物レンズ駆動装置の変形例について説明する。図 3 は、図 1 及び図 2 に示したマグネット 50 a、50 b 及びコイルユニット 60 a、60 b を 90° 回転させて横長から縦長に変更した例を示している。本例では、外側の長方形コイルがトラッキングコイル 62 a、63 a として機能し、内方の 2 つの長方形コイルがフォーカスコイル 61 a、61 b として機能する。

【0082】

図 4 は、本変形例による光ヘッド装置におけるマグネット 50 a、50 b の着磁領域とフォーカスコイル 61 a、61 a'、61 b、61 b' 及びトラッキングコイル 62 a、63 a の配置関係を示している。図 4 (a) は、図 1 の矢印 V 方向に向かってレンズホルダ 20 を見たときのマグネット 50 a とコイルユニット 60 a の配置関係を示している。図 4 (a) において、マグネット 50 a はコイルユニット 60 a より手前に位置している。コイルユニット 60 a に対面するマグネット 50 a の凹領域は N 極に着磁され凸領域は S 極に着磁されている。図 4 (a) に示すように、2 つのフォーカスコイル 61 a、61 a' は長方形に巻回されて上下 2 段に並設されている。トラッキングコイル 62 a は 2 つのフォーカスコイル 61 a、61 a' を内包するように配置されている。トラッキングコイル 62 a も長方形に巻回されている。

【0083】

2 つのフォーカスコイル 61 a、61 a' の長方形の 4 辺を図 4 (a) に示すように A

10

20

30

40

50

、B、C、Dの領域に分けて考えると、フォーカスコイル61aのB辺はマグネット50aのS極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束（図中印で示す）が作用するようになっている。B辺に対向するD辺はN極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束（図中×印で示す）が作用するようになっている。また、フォーカスコイル61aのA辺及びC辺はマグネット50aのN極及びS極を跨ぐ位置に配置されている。

【0084】

一方、フォーカスコイル61a'のB辺はマグネット50aのN極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束（図中×印で示す）が作用するようになっている。B辺に対向するD辺はS極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束（図中印で示す）が作用するようになっている。また、フォーカスコイル61a'のA辺及びC辺はマグネット50aのN極及びS極を跨ぐ位置に配置されている。

10

【0085】

トラッキングコイル62aの長方形の4辺もフォーカスコイル61a、61a'と同様に、図4(a)に示すようにA、B、C、Dの領域に分けて考えると、トラッキングコイル62aの一長辺であるC辺はマグネット50aのS極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束（図中印で示す）が作用するようになっている。C辺に対向する他長辺のA辺はN極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束（図中×印で示す）が作用するようになっている。また、トラッキングコイル62aのB辺及びD辺はマグネット50aと対面しない位置に配置されている。

20

【0086】

なお、各フォーカスコイル61a、61a'は一方のフォーカスコイル61aのA辺に流れる電流の向きと他方のフォーカスコイル61a'のA辺に流れる電流の向きとが逆方向になるように巻回されている。

【0087】

図4(b)は、図1の矢印V方向に向かってレンズホルダ20を見たときのマグネット50bとコイルユニット60bの配置関係を示している。図4(b)において、マグネット50bはコイルユニット60bより奥に位置している。コイルユニット60bに対面する凹領域はS極に着磁され凸領域はN極に着磁されている。図4(b)に示すように、2つのフォーカスコイル61b、61b'は長方形に巻回されて上下2段に並設されている。トラッキングコイル63aは2つのフォーカスコイル61b、61b'を内包するように配置されている。トラッキングコイル63aも長方形に巻回されている。

30

【0088】

2つのフォーカスコイル61b、61b'の長方形の4辺を図4(b)に示すようにA、B、C、Dの領域に分けて考えると、フォーカスコイル61bのB辺はマグネット50bのN極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束（図中印で示す）が作用するようになっている。B辺に対向するD辺はS極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束（図中×印で示す）が作用するようになっている。また、フォーカスコイル61bのA辺及びC辺はマグネット50bのN極及びS極を跨ぐ位置に配置される。

40

【0089】

一方、フォーカスコイル61b'のB辺はマグネット50bのS極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束（図中×印で示す）が作用するようになっている。B辺に対向するD辺はN極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束（図中印で示す）が作用するようになっている。また、フォーカスコイル61b'のA辺及びC辺はマグネット50bのN極及びS極を跨ぐ位置に配置される。

【0090】

トラッキングコイル63aの長方形の4辺もフォーカスコイル61b、61b'と同様に、図4(b)に示すようにA、B、C、Dの領域に分けて考えると、トラッキングコイル63aの一長辺であるC辺はマグネット50bのS極と対面する位置に配置され、手前

50

から紙面に向かう方向の磁束（図中×印で示す）が作用するようになっている。C辺に対向する他長辺のA辺はN極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束（図中○印で示す）が作用するようになっている。また、トラッキングコイル63aのB辺及びD辺はマグネット50bと対面しない位置に配置されている。

#### 【0091】

なお、各フォーカスコイル61b、61b'は一方のフォーカスコイル61bのA辺に流れる電流の向きと他方のフォーカスコイル61b'のA辺に流れる電流の向きとが逆方向になるように巻回されている。

#### 【0092】

このような構成の対物レンズ駆動装置を備えた光ヘッド装置のコイル形成面を光ディスクのラジアル方向にほぼ平行になるように配置して、コイルユニット60a、60b内のフォーカスコイル61a、61a'、61b、61b'及びトラッキングコイル62a、63aに通電すれば、フレミングの左手の法則に基づいてコイルに作用する力を発生させてレンズホルダ20を任意の方向に移動させることができる。フォーカスコイル61a、61a'、61b、61b'に通電するとB辺及びD辺にフォーカス方向（図4の上下方向）に移動する駆動力が発生し、トラッキングコイル62a、63aに通電するとA辺及びC辺にトラッキング方向（図4の左右方向）に移動する駆動力が発生する。

#### 【0093】

例えば、図4に示すようにフォーカスコイル61a、61a'、61b、61b'に矢印ifで示す方向に電流を流すと図中下方に向かう力Ffが発生する。これにより、光ディスクの面振れに対応して対物レンズ10を移動させることができるようになる。例えば、フォーカスコイル61a、61a'、61b、61b'により対物レンズ10を光ディスクの情報記録面にほぼ垂直な方向に移動させて焦点位置を調整することができる。

#### 【0094】

また、図4に示すようにトラッキングコイル62a、63aに矢印itで示す方向に電流を流すと図中右方に向かう力Ftが発生する。これにより、光ディスクの偏心に対応して対物レンズ10を移動させることができるようになる。例えば、トラッキングコイル62a、63aにより対物レンズ10を光ディスクのラジアル方向に移動させてトラック位置を調整することができる。

#### 【0095】

さて、以上のような構成を有する本実施の形態による光ヘッド装置の対物レンズ駆動装置において、着磁境界51a、51b近傍のニュートラル領域nにフォーカスコイル61a、61a'、61b、61b'のいずれかの辺の一部が含まれる場合の駆動動作について説明する。まず、図4(a)、(b)において点Gは可動部100の重心位置を示している。可動部100の重心は、コイルユニット60a、60bのほぼ中央に位置している。

#### 【0096】

図4(a)に示すように、フォーカスコイル61aのA辺の下側部分及びC辺の上側部分とフォーカスコイル61a'のA辺の上側部分及びC辺の下側部分とがマグネット50aの着磁境界51a近傍のニュートラル領域nに含まれている。このため、例えば図4下方方向に可動部100を移動させようとしてフォーカスコイル61a、61a'、61b、61b'に通電すると、フォーカスコイル61aのA辺の上側部分に生じる左向きの力はフォーカスコイル61aのC辺の上側部分（ニュートラル領域nに含まれている）に生じる右向きの力より大きくなってしまい、相対的に左向きの力F<sub>e1</sub>が生じる。同様に、フォーカスコイル61aのA辺の下側部分（ニュートラル領域nに含まれている）に生じる右向きの力はフォーカスコイル61aのC辺の下側部分に生じる左向きの力より小さくなってしまい、相対的に左向きの力F<sub>e2</sub>が生じる。従って、フォーカスコイル61aに通電すると、レンズホルダ20を図4下側に移動させる力と共に、左向きの力が生じる。

#### 【0097】

同様に、フォーカスコイル61a'のC辺の下側部分（ニュートラル領域nに含まれている）に生じる左向きの力はフォーカスコイル61a'のA辺の下側部分に生じる右向きの

10

20

30

40

50



力より小さくなってしまい、相対的に右向きの力  $F_{e3}$  が生じる。同様に、フォーカスコイル 61a' の C 辺の上側部分に生じる右向きの力はフォーカスコイル 61a' の A 辺の上側部分（ニュートラル領域 n に含まれている）に生じる左向きの力より大きくなってしまい、相対的に右向きの力  $F_{e4}$  が生じる。従って、フォーカスコイル 61a' に通電すると、レンズホルダ 20 を図 4 下側に移動させる力と共に、左向きの力が生じる。

【0098】

このため、コイルユニット 60a からは、図 1 の矢印 V 方向に見てレンズホルダ 20 を反時計回りに回転させるモーメントが発生する。

【0099】

一方、図 4 (b) に示すように、フォーカスコイル 61b の A 辺の上側部分及び C 辺の下側部分とフォーカスコイル 61b' の A 辺の下側部分及び C 辺の上側部分とがマグネット 50b の着磁境界 51b 近傍のニュートラル領域 n に含まれている。このため、例えば図 4 下方向に可動部 100 を移動させようとしてフォーカスコイル 61a、61a'、61b、61b' に通電すると、フォーカスコイル 61b の C 辺の下側部分（ニュートラル領域 n に含まれている）に生じる左向きの力はフォーカスコイル 61b の A 辺の下側部分に生じる右向きの力より小さくなってしまい、相対的に右向きの力  $F_{e5}$  が生じる。同様に、フォーカスコイル 61b の C 辺の上側部分に生じる右向きの力はフォーカスコイル 61b の A 辺の上側部分（ニュートラル領域 n に含まれている）に生じる左向きの力より大きくなってしまい、相対的に右向きの力  $F_{e6}$  が生じる。従って、フォーカスコイル 61b に通電すると、レンズホルダ 20 を図 4 下側に移動させる力と共に、右向きの力が生じる。

【0100】

同様に、フォーカスコイル 61b' の C 辺の上側部分（ニュートラル領域 n に含まれている）に生じる右向きの力はフォーカスコイル 61b' の A 辺の上側部分に生じる左向きの力より小さくなってしまい、相対的に左向きの力  $F_{e7}$  が生じる。同様に、フォーカスコイル 61b' の C 辺の下側部分に生じる左向きの力はフォーカスコイル 61b' の A 辺の下側部分（ニュートラル領域 n に含まれている）に生じる右向きの力より大きくなってしまい、相対的に左向きの力  $F_{e8}$  が生じる。従って、フォーカスコイル 61b' に通電すると、レンズホルダ 20 を図 4 下側に移動させる力と共に、左向きの力が生じる。

【0101】

このため、コイルユニット 60b からは、図 1 の矢印 V 方向に見てレンズホルダ 20 を時計回りに回転させるモーメントが発生する。

【0102】

フォーカスコイル 61a、61a'、61b、61b' 同士はほぼ同一駆動力を生じさせるので、コイルユニット 60a、60b で生じるモーメントは向きが逆方向で大きさはほぼ等しくなる。従って、両モーメントが打消し合うため可動部 100 は、回転や傾斜あるいはトラッキング方向へのシフトをすることなくフォーカス方向にのみ所定量移動することが可能となる。なお、フォーカス方向に移動することにより、ニュートラル領域 n に含まれる部分の割合が変化してモーメントの大きさは変化するが、変化量はコイルユニット 60a、60b で同じになるため、両モーメントは打消し合って 0 になり可動部 100 は、フォーカス方向にのみ移動することができる。

【0103】

以上説明したように、本変形例の構成によれば、フォーカスコイルのいずれかの辺の一部が着磁境界 51a、51b 近傍のニュートラル領域 n に含まれても、トラッキング方向に働く不要な力を発生させず、また、可動部 100 の重心に関する回転モーメントも生じさせない。

【0104】

なお、トラッキングコイル 62a、62b についても各 A、C 辺の一部がニュートラル領域 n に含まれるが、トラッキングコイル 62a の A 辺上の各点で生じる力と向き及び大きさがほぼ等しい力がトラッキングコイル 63a の C 辺上の対応点で生じ、トラッキングコ

10

20

30

40

50

イル 6 2 a の C 辺上の各点で生じる力と向き及び大きさがほぼ等しい力がトラッキングコイル 6 3 a の A 辺上の対応点で生じるため、不要なモーメントは発生しない。従って、本変形例によれば、トラッキング方向の可動部 1 0 0 の厚さを薄くした光ヘッド装置を実現できる。

#### 【 0 1 0 5 】

##### 〔 第 2 の実施の形態 〕

次に、本発明の第 2 の実施の形態による光ヘッド装置について図 5 を用いて説明する。本実施の形態による光ヘッド装置の対物レンズ駆動装置は、第 1 実施の形態の図 1 に示した構成のうち、コイルユニット 6 0 a、6 0 b 及びマグネット 5 0 a、5 0 b の構成が異なる他は図 1 に示すのと同様の構成を有している。図 5 は、本実施の形態による光ヘッド装置におけるマグネット 5 0 a、5 0 b の着磁領域とフォーカスコイル 6 1 a、6 1 b 及びトラッキングコイル 6 2 a、6 3 a の配置関係を示している。

10

#### 【 0 1 0 6 】

コイルユニット 6 0 a、6 0 b は、例えば長形状に巻回されて直列接続されたフォーカスコイル 6 1 a、6 1 b をそれぞれ有している。フォーカスコイル 6 1 a、6 1 b は、通電されるとほぼ同一の力をフォーカス方向に生じさせるように巻回されている。コイルユニット 6 0 a のフォーカスコイル 6 1 a の内方には、トラッキングコイル 6 2 a が設けられている。コイルユニット 6 0 b のフォーカスコイル 6 1 b の内方には、トラッキングコイル 6 3 a が設けられている。トラッキングコイル 6 2 a とトラッキングコイル 6 3 a とは直列接続されている。トラッキングコイル 6 2 a、6 3 a は、通電されるとほぼ同一の力をトラッキング方向に生じさせるように巻回されている。

20

#### 【 0 1 0 7 】

ほぼ直方体のマグネット 5 0 a は、着磁境界を表す仮想線 5 1 a で示すように、2 つの L 字状の領域に 2 極着磁されている。本例では、コイルユニット 6 0 a に対面する下側（図 5 下方側）の L 字領域は S 極に着磁され上側の L 字領域は N 極に着磁されている。

#### 【 0 1 0 8 】

ほぼ直方体のマグネット 5 0 b は、着磁境界を表す仮想線 5 1 b で示すように、2 つの L 字状の領域に 2 極着磁されている。本例では、コイルユニット 6 0 b に対面する下側の L 字領域は S 極に着磁され上側の L 字領域は N 極に着磁されている。図 1 の対物レンズの光軸方向を軸にしてマグネット 5 0 a を 1 8 0 ° 回転させるとマグネット 5 0 b の着磁状態

30

#### 【 0 1 0 9 】

図 5 ( a ) は、図 1 の矢印 V 方向に向かってレンズホルダ 2 0 を見たときのマグネット 5 0 a とコイルユニット 6 0 a の配置関係を示している。図 5 ( a ) において、マグネット 5 0 a はコイルユニット 6 0 a より手前に位置している。フォーカスコイル 6 1 a は長形状に巻回されている。トラッキングコイル 6 2 a はフォーカスコイル 6 1 a の内側に配置されている。トラッキングコイル 6 2 a も長形状に巻回されている。

#### 【 0 1 1 0 】

フォーカスコイル 6 1 a の長形状の 4 辺を図 5 ( a ) に示すように A、B、C、D の領域に分けて考えると、フォーカスコイル 6 1 a の B 辺はマグネット 5 0 a の S 極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束（図中 印で示す）が作用するようになっている。B 辺に対向する D 辺は N 極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束（図中 x 印で示す）が作用するようになっている。また、フォーカスコイル 6 1 a の A 辺及び C 辺はマグネット 5 0 a と対面しない位置に配置されている。

40

#### 【 0 1 1 1 】

トラッキングコイル 6 2 a の 4 辺もフォーカスコイル 6 1 a と同様に、図 5 ( a ) に示すように A、B、C、D の領域に分けて考えると、トラッキングコイル 6 2 a の A 辺はマグネット 5 0 a の S 極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束（図中 印で示す）が作用するようになっている。A 辺に対向する他短辺の C 辺は N 極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束（図中 x 印で示す）が作用するよう

50

になっている。また、トラッキングコイル 6 2 a の B 辺及び D 辺はマグネット 5 0 a の N 極及び S 極を跨ぐ位置に配置されている。

【 0 1 1 2 】

図 5 ( b ) は、図 1 の矢印 V 方向に向かってレンズホルダ 2 0 を見たときのマグネット 5 0 b とコイルユニット 6 0 b の配置関係を示している。図 5 ( b ) において、マグネット 5 0 b はコイルユニット 6 0 b より奥に位置している。図 5 ( b ) に示すように、フォーカスコイル 6 1 b は長形状に巻回されている。トラッキングコイル 6 3 a はフォーカスコイル 6 1 b の内側に配置されている。トラッキングコイル 6 3 a も長形状に巻回されている。

【 0 1 1 3 】

フォーカスコイル 6 1 b の B 辺はマグネット 5 0 b の S 極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束 ( 図中 x 印で示す ) が作用するようになっている。B 辺に対向する D 辺は N 極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束 ( 図中印で示す ) が作用するようになっている。また、フォーカスコイル 6 1 b の A 辺及び C 辺はマグネット 5 0 b と対面しない位置に配置されている。

10

【 0 1 1 4 】

トラッキングコイル 6 3 a の A 辺はマグネット 5 0 b の N 極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束 ( 図中印で示す ) が作用するようになっている。A 辺に対向する他短辺の C 辺は S 極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束 ( 図中 x 印で示す ) が作用するようになっている。また、トラッキングコイル 6 3 a

20

【 0 1 1 5 】

このような構成の対物レンズ駆動装置を備えた光ヘッド装置のコイル形成面を光ディスクのラジアル方向にほぼ平行になるように配置して、コイルユニット 6 0 a、6 0 b 内のフォーカスコイル 6 1 a、6 1 b 及びトラッキングコイル 6 2 a、6 3 a に通電すれば、フレミングの左手の法則に基づいてコイルに作用する力を発生させてレンズホルダ 2 0 を任意の方向に移動させることができる。フォーカスコイル 6 1 a、6 1 b に通電すると B 辺及び D 辺にフォーカス方向 ( 図 5 の上下方向 ) に移動する駆動力が発生し、トラッキングコイル 6 2 a、6 3 a に通電すると A 辺、C 辺にトラッキング方向 ( 図 5 の左右方向 ) に移動する駆動力が発生する。

30

【 0 1 1 6 】

例えば、図 5 に示すようにフォーカスコイル 6 1 a、6 1 b に矢印 i f で示す方向に電流を流すと図中上方に向かう力 F f が発生する。これにより、光ディスクの面振れに対応して対物レンズ 1 0 を移動させることができるようになる。例えば、フォーカスコイル 6 1 a、6 2 b により対物レンズ 1 0 を光ディスクの情報記録面にほぼ垂直な方向に移動させて焦点位置を調整することができる。

【 0 1 1 7 】

また、図 5 に示すようにトラッキングコイル 6 2 a、6 3 a に矢印 i t で示す方向に電流を流すと図中右方に向かう力 F t が発生する。これにより、光ディスクの偏心に対応して対物レンズ 1 0 を移動させることができるようになる。例えば、トラッキングコイル 6 2 a、6 3 a により対物レンズ 1 0 を光ディスクのラジアル方向に移動させてトラック位置を調整することができる。

40

【 0 1 1 8 】

さて、以上のような構成を有する本実施の形態による光ヘッド装置の対物レンズ駆動装置において、着磁境界 5 1 a、5 1 b 近傍のニュートラル領域 n にトラッキングコイル 6 2 a、6 3 a のいずれかの辺の一部が含まれる場合の駆動動作について説明する。まず、図 5 ( a )、( b ) において点 G は可動部 1 0 0 の重心位置を示している。可動部 1 0 0 の重心は、コイルユニット 6 0 a、6 0 b のほぼ中央に位置している。

【 0 1 1 9 】

図 5 ( a ) に示すように、トラッキングコイル 6 2 a の B 辺の左側部分及び D 辺の右側部

50

分がマグネット 50 a の着磁境界 51 a 近傍のニュートラル領域 n に含まれている。このため、例えば図 5 右方向に可動部 100 を移動させようとしてトラッキングコイル 62 a、63 a に通電すると、トラッキングコイル 62 a の B 辺の左側部分（ニュートラル領域 n に含まれている）に生じる上向きの力はトラッキングコイル 62 a の D 辺の左側部分に生じる下向きの力より小さくなってしまい、相対的に下向きの力  $F_{e1}$  が生じる。同様に、トラッキングコイル 62 a の B 辺の右側部分に生じる下向きの力はトラッキングコイル 62 a の D 辺の右側部分（ニュートラル領域 n に含まれている）に生じる上向きの力より大きくなってしまい、相対的に下向きの力  $F_{e2}$  が生じる。従って、トラッキングコイル 62 a に通電すると、レンズホルダ 20 を図 5 右側に移動させる力と共に、下向きの力が生じる。このため、コイルユニット 60 a からは、図 1 の矢印 V 方向に見てレンズホルダ 20 を下方に押下げる不要な駆動力が発生する。

10

#### 【0120】

一方、図 5 (b) に示すように、トラッキングコイル 63 a の B 辺の右側部分及び D 辺の左側部分がマグネット 50 b の着磁境界 51 b 近傍のニュートラル領域 n に含まれている。このため、例えば図 5 右方向に可動部 100 を移動させようとしてトラッキングコイル 62 a、63 a に通電すると、トラッキングコイル 63 a の B 辺の右側部分（ニュートラル領域 n に含まれている）に生じる下向きの力はトラッキングコイル 63 a の D 辺の右側部分に生じる上向きの力より小さくなってしまい、相対的に上向きの力  $F_{e3}$  が生じる。同様に、トラッキングコイル 63 a の B 辺の左側部分に生じる上向きの力はトラッキングコイル 63 a の D 辺の左側部分（ニュートラル領域 n に含まれている）に生じる下向きの力より大きくなってしまい、相対的に上向きの力  $F_{e4}$  が生じる。従って、トラッキングコイル 63 a に通電すると、レンズホルダ 20 を図 5 右側に移動させる力と共に、上向きの力が生じる。このため、コイルユニット 60 b からは、図 1 の矢印 V 方向に見てレンズホルダ 20 を上方に押上げる駆動力が発生する。

20

本実施の形態では、マグネット 50 a、50 b のコイルユニット 60 a、60 b との対向面の着磁パターンが逆向きになっており、トラッキングコイル 62 a、と 63 a の B 辺、D 辺はニュートラル領域 n に含まれる部分（もしくはニュートラル領域 n に近い部分）が左右逆になっている。

#### 【0121】

トラッキングコイル 62 a、63 a 同士はほぼ同一駆動力を生じさせるので、コイルユニット 60 a、60 b で生じる不要な駆動力は向きが逆で大きさがほぼ等しくなる。従って、両方の力が打消し合うため可動部 100 は、フォーカス方向へシフトすることなくトラッキング方向にのみ所定量移動することが可能となる。なお、本構造による駆動では、光記録媒体のラジアル方向を軸とするモーメントは発生する。

30

#### 【0122】

なお、フォーカスコイル 61 a、61 b についても各 B、D 辺の一部がニュートラル領域 n に含まれるが、フォーカスコイル 61 a の B 辺上の各点で生じる力と向き及び大きさがほぼ等しい力がフォーカスコイル 61 b の D 辺上の対応点で生じ、フォーカスコイル 61 a の D 辺上の各点で生じる力と向き及び大きさがほぼ等しい力がフォーカスコイル 61 b の B 辺上の対応点で生じるため、不要なモーメントは発生しない。

40

#### 【0123】

また、フォーカス駆動によりフォーカスコイル 61 a が上下方向に移動して、フォーカスコイル 61 a のニュートラル領域 n に含まれる各 B、D 辺の範囲が変化すると、各 B、D 辺上の駆動力分布が異なってモーメントが発生するが、フォーカスコイル 61 b のニュートラル領域 n に含まれる各 B、D 辺の範囲も同様に变化して、上記モーメントを打消すようにモーメントが発生するため、矢印 V 方向を軸とする回転成分は発生しない。

#### 【0124】

本実施の形態によれば、フォーカス方向の可動部 100 の厚さを薄くするだけでなくトラッキング方向の厚さも薄くした光ヘッド装置を実現することができる。

#### 【0125】

50

## 〔第3の実施の形態〕

次に、本発明の第3の実施の形態による光ヘッド装置について図6を用いて説明する。本実施の形態による光ヘッド装置の対物レンズ駆動装置は、第1実施の形態の図1に示した構成のうち、コイルユニット60a、60b及びマグネット50a、50bの構成が異なる他は図1に示すのと同様の構成を有している。図6は、本実施の形態による光ヘッド装置におけるマグネット50a、50bの着磁領域とフォーカスコイル61a、61b及びトラッキングコイル62a、63aの配置関係を示している。

## 【0126】

本実施の形態におけるコイルユニット60は、例えば長形状に巻回されて直列接続されたフォーカスコイル61a、61bがそれぞれレンズホルダ20の両側面S1、S2に固定されている。フォーカスコイル61a、61bは、通電されるとほぼ同一の力をフォーカス方向に生じさせるように巻回されている。コイルユニット60において、レンズホルダ20の両側面S1、S2とは別の2側面のそれぞれにトラッキングコイル62a、63aが固定されている。トラッキングコイル62aとトラッキングコイル63aとは直列接続されている。トラッキングコイル62a、63aは、通電されるとほぼ同一の力をトラッキング方向に生じさせるように巻回されている。

10

## 【0127】

ほぼ直方体のマグネット50aは、着磁境界を表す仮想線51aで示すように、2つのL字状の領域に2極着磁されている。本例では、フォーカスコイル61aに対面する下側（図6下方側）のL字領域はS極に着磁され上側のL字領域はN極に着磁されている。

20

## 【0128】

ほぼ直方体のマグネット50bは、着磁境界を表す仮想線51bで示すように、2つのL字状の領域に2極着磁されている。本例では、フォーカスコイル61bに対面する下側のL字領域はN極に着磁され上側のL字領域はS極に着磁されている。図1の矢印V方向及び光軸方向に直交する方向を軸にしてマグネット50aを180°回転させるとマグネット50bの着磁状態が得られる。

## 【0129】

図6(a)は、図1の矢印V方向に向かってレンズホルダ20を見たときのマグネット50aとコイルユニット60の配置関係を示している。図6(a)において、マグネット50aはコイルユニット60より手前に位置している。フォーカスコイル61aは長形状に巻回されている。

30

## 【0130】

フォーカスコイル61aの長形状の4辺を図6(a)に示すようにA、B、C、Dの領域に分けて考えると、フォーカスコイル61aのB辺はマグネット50aのS極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束（図中印で示す）が作用するようになっている。B辺に対向するD辺はN極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束（図中×印で示す）が作用するようになっている。また、フォーカスコイル61aのA辺及びC辺はマグネット50aのN極及びS極を跨ぐ位置に配置されている。

## 【0131】

図6(b)は、図1の矢印V方向に向かってレンズホルダ20を見たときのマグネット50bとコイルユニット60の配置関係を示している。図6(b)において、マグネット50bはコイルユニット60より奥に位置している。図6(b)に示すように、フォーカスコイル61bは長形状に巻回されている。

40

## 【0132】

フォーカスコイル61bのB辺はマグネット50bのN極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束（図中印で示す）が作用するようになっている。B辺に対向するD辺はS極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束（図中×印で示す）が作用するようになっている。また、フォーカスコイル61bのA辺及びC辺はマグネット50bのN極及びS極を跨ぐ位置に配置されている。

50

## 【0133】

トラッキングコイル62aの一边はマグネット50aのS極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束(図中印で示す)が作用するようになっている。当該一边に対向する他边はマグネット50bのS極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束(図中x印で示す)が作用するようになっている。

トラッキングコイル63aの一边はマグネット50aのN極と対面する位置に配置され、手前から紙面に向かう方向の磁束(図中x印で示す)が作用するようになっている。当該一边に対向する他边はマグネット50bのN極と対面する位置に配置され、紙面から手前に向かう方向の磁束(図中印で示す)が作用するようになっている。

## 【0134】

このような構成の対物レンズ駆動装置を備えた光ヘッド装置のコイル形成面を光ディスクのラジアル方向にほぼ平行になるように配置して、コイルユニット60内のフォーカスコイル61a、61b及びトラッキングコイル62a、63aに通電すれば、フレミングの左手の法則に基づいてコイルに作用する力を発生させてレンズホルダ20を任意の方向に移動させることができる。フォーカスコイル61a、61bに通電するとB辺及びD辺にフォーカス方向(図6の上下方向)に移動する駆動力が発生し、トラッキングコイル62a、63aに通電するとトラッキング方向(図6の左右方向)に移動する駆動力が発生する。

## 【0135】

例えば、図6に示すようにフォーカスコイル61a、61bに矢印ifで示す方向に電流を流すと図中上方に向かう力Ffが発生する。これにより、光ディスクの面振れに対応して対物レンズ10を移動させることができるようになる。例えば、フォーカスコイル61a、61bにより対物レンズ10を光ディスクの情報記録面にほぼ垂直な方向に移動させて焦点位置を調整することができる。

## 【0136】

また、図6に示すようにトラッキングコイル62a、63aに矢印itで示す方向に電流を流すと図中右方に向かう力Ftが発生する。これにより、光ディスクの偏心に対応して対物レンズ10を移動させることができるようになる。例えば、トラッキングコイル62a、63aにより対物レンズ10を光ディスクのラジアル方向に移動させてトラック位置を調整することができる。

## 【0137】

さて、以上のような構成を有する本実施の形態による光ヘッド装置の対物レンズ駆動装置において、着磁境界51a、51b近傍のニュートラル領域nにフォーカスコイル61a、61bのいずれかの辺の一部が含まれる場合の駆動動作について説明する。まず、図6(a)、(b)において点Gは可動部100の重心位置を示している。可動部100の重心は、コイルユニット60のほぼ中央に位置している。

## 【0138】

図6(a)に示すように、フォーカスコイル61aのA辺下側部分及びC边上側部分がマグネット50aの着磁境界51a近傍のニュートラル領域nに含まれている。このため、例えば図6上方向に可動部100を移動させようとしてフォーカスコイル61a、61bに通電すると、フォーカスコイル61aのA辺下側部分(ニュートラル領域nに含まれている)に生じる左向きの力はフォーカスコイル61aのC辺の下側部分に生じる右向きの力より小さくなってしまい、相対的に右向きの力が生じる。同様に、フォーカスコイル61aのC辺の上側部分(ニュートラル領域nに含まれている)に生じる左向きの力はフォーカスコイル61aのA辺の上側部分に生じる右向きの力より小さくなってしまい、相対的に右向きの力が生じる。従って、フォーカスコイル61aに通電すると、レンズホルダ20を図6上側に移動させる力と共に、右向きの力が生じる。このため、フォーカスコイル61aからは、図1の矢印V方向に見てレンズホルダ20を右方にずらす不要な駆動力Fe1が発生する。

## 【0139】

10

20

30

40

50

一方、図 6 ( b ) に示すように、フォーカスコイル 6 1 b の A 辺上側部分及び C 辺下側部分がマグネット 5 0 b の着磁境界 5 1 b 近傍のニュートラル領域 n に含まれている。このため、例えば図 6 上方向に可動部 1 0 0 を移動させようとしてフォーカスコイル 6 1 a、6 1 b に通電すると、フォーカスコイル 6 1 b の A 辺上側部分 ( ニュートラル領域 n に含まれている ) に生じる右向きの力はフォーカスコイル 6 1 b の C 辺の上側部分に生じる左向きの力より小さくなってしまい、相対的に左向きの力が生じる。同様に、フォーカスコイル 6 1 b の C 辺の下側部分 ( ニュートラル領域 n に含まれている ) に生じる右向きの力はフォーカスコイル 6 1 b の A 辺の下側部分に生じる左向きの力より小さくなってしまい、相対的に左向きの力が生じる。従って、フォーカスコイル 6 1 b に通電すると、レンズホルダ 2 0 を図 6 上側に移動させる力と共に、左向きの力が生じる。このため、フォーカスコイル 6 1 a から、図 1 の矢印 V 方向に見てレンズホルダ 2 0 を左方にずらす不要な駆動力  $F_{e2}$  が発生する。

10

本実施の形態では、マグネット 5 0 a、5 0 b のコイルユニット 6 0 a、6 0 b との対向面の着磁パターンが逆向きになっており、トラッキングコイル 6 2 a、と 6 3 a の B 辺、D 辺はニュートラル領域 n に含まれる部分 ( もしくはニュートラル領域 n に近い部分 ) が左右逆になっている。

#### 【 0 1 4 0 】

フォーカスコイル 6 1 a、6 1 b 同士はほぼ同一駆動力を生じさせるので、フォーカスコイル 6 1 a、6 1 b で生じる不要な駆動力は向きが逆で大きさがほぼ等しくなる。従って、両方の力が打消し合うため可動部 1 0 0 は、トラッキング方向へシフトすることなくフォーカス方向にのみ所定量移動することが可能となる。なお、本構造による駆動では、対物レンズ 1 0 の光軸を軸とするモーメントは発生する。

20

#### 【 0 1 4 1 】

なお、トラッキングコイル 6 2 a、6 3 a についても一部の辺がニュートラル領域 n に含まれるが、トラッキングコイル 6 2 a の辺上の各点で生じる力と向き及び大きさがほぼ等しい力がトラッキングコイル 6 3 a の辺上の対応点で生じ、トラッキングコイル 6 2 a の辺上の各点で生じる力と向き及び大きさがほぼ等しい力がトラッキングコイル 6 3 a の辺上の対応点で生じるため、不要なモーメントは発生しない。

また、トラッキング駆動によりトラッキングコイル 6 2 a が左右方向に移動して、トラッキングコイル 6 1 a のニュートラル領域 n に含まれるの範囲が変化すると、駆動力分布が異なってモーメントが発生するが、トラッキングコイル 6 3 a のニュートラル領域 n に含まれる範囲も同様に变化して、上記モーメントを打消すようにモーメントが発生するため、矢印 V 方向を軸とする回転成分は発生しない。

30

#### 【 0 1 4 2 】

本実施の形態によれば、フォーカス方向の可動部 1 0 0 の厚さを薄くするだけでなくトラッキング方向の厚さも薄くした光ヘッド装置を実現することができる。

#### 【 0 1 4 3 】

図 7 は上記実施の形態による光ヘッド装置 1 1 0 を搭載した光再生装置 1 5 0 の概略構成を示している。光再生装置 1 5 0 は、図 7 に示すように光記録媒体 1 6 0 を回転させるためのスピンドルモータ 1 5 2 と、光記録媒体 1 6 0 にレーザビームを照射するとともにその反射光を受光する光ヘッド装置 1 1 0 と、スピンドルモータ 1 5 2 及び光ヘッド装置 1 1 0 の動作を制御するコントローラ 1 5 4 と、光ヘッド装置 1 1 0 にレーザ駆動信号を供給するレーザ駆動回路 1 5 5 と、光ヘッド装置 1 1 0 にレンズ駆動信号を供給するレンズ駆動回路 1 5 6 とを備えている。

40

#### 【 0 1 4 4 】

コントローラ 1 5 4 にはフォーカスサーボ追従回路 1 5 7、トラッキングサーボ追従回路 1 5 8 及びレーザコントロール回路 1 5 9 が含まれている。フォーカスサーボ追従回路 1 5 7 が活性化すると、回転している光記録媒体 1 6 0 の記録面にフォーカスがかった状態となり、トラッキングサーボ追従回路 1 5 8 が活性化すると、光記録媒体 1 6 0 の偏芯している信号トラックに対して、レーザビームのスポットが自動追従状態となる。フォー

50

カスサーボ追従回路 157 及びトラッキングサーボ追従回路 158 には、フォーカスゲインを自動調整するためのオートゲインコントロール機能及びトラッキングゲインを自動調整するためのオートゲインコントロール機能がそれぞれ備えられている。また、レーザコントロール回路 159 は、レーザ駆動回路 155 により供給されるレーザ駆動信号を生成する回路であり、光記録媒体 160 に記録されている記録条件設定情報に基づいて、適切なレーザ駆動信号の生成を行う。

【0145】

これらフォーカスサーボ追従回路 157、トラッキングサーボ追従回路 158 及びレーザコントロール回路 159 については、コントローラ 154 内に組み込まれた回路である必要はなく、コントローラ 154 と別個の部品であっても構わない。さらに、これらは物理的な回路である必要はなく、コントローラ 154 内で実行されるソフトウェアであっても構わない。なお、光再生装置 150 は記録機能を備えた光記録再生装置に含まれていても、あるいは記録機能を有していない再生専用の装置であってもよい。

10

【0146】

本発明は、上記実施の形態に限らず種々の変形が可能である。

例えば、上記実施の形態では、フォーカスコイル 61a、61b とトラッキングコイル 62a、62b、63a、63b とを備えるコイルユニット 60a、60b を用いて説明したが、本発明はこれに限らず、コイルユニット 60a、60b 内にチルトコイルを備える構成であってもよい。また、チルトコイルはレンズホルダ 20 側面に取り付ける構成としてもよい。さらに、フォーカスコイル、トラッキングコイルがチルト駆動を兼ねるように構成したコイルユニットを備えた光ヘッド装置においても本発明を適用することができる。

20

【0147】

【発明の効果】

以上の通り、本発明によれば、着磁境界近傍のニュートラル領域に対物レンズ駆動用のコイルが含まれても、所定位置に対物レンズを移動させることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態による光ヘッド装置の対物レンズ駆動装置の構成を示す分解斜視図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態による光ヘッド装置におけるマグネットの着磁とフォーカスコイル及びトラッキングコイルの配置を示す図である。

30

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態による他の光ヘッド装置におけるマグネットの着磁とフォーカスコイル及びトラッキングコイルの配置を示す図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態による他の光ヘッド装置におけるマグネットの着磁とフォーカスコイル及びトラッキングコイルの配置を示す図である。

【図 5】本発明の第 2 の実施の形態による光ヘッド装置におけるマグネットの着磁とフォーカスコイル及びトラッキングコイルの配置を示す図である。

【図 6】本発明の第 3 の実施の形態による光ヘッド装置におけるマグネットの着磁とフォーカスコイル及びトラッキングコイルの配置を示す図である。

【図 7】本発明の第 1 乃至第 3 の実施の形態による光ヘッド装置のいずれかを搭載した光再生装置の概略構成を示す図である。

40

【図 8】従来の対物レンズ駆動装置の分解斜視図である。

【図 9】従来の光ヘッド装置におけるマグネットの着磁とフォーカスコイル及びトラッキングコイルの配置を示す図である。

【符号の説明】

10 対物レンズ

20 レンズホルダ

30 ヨークベース

31a、31b ヨーク

40 ワイヤーベース

50

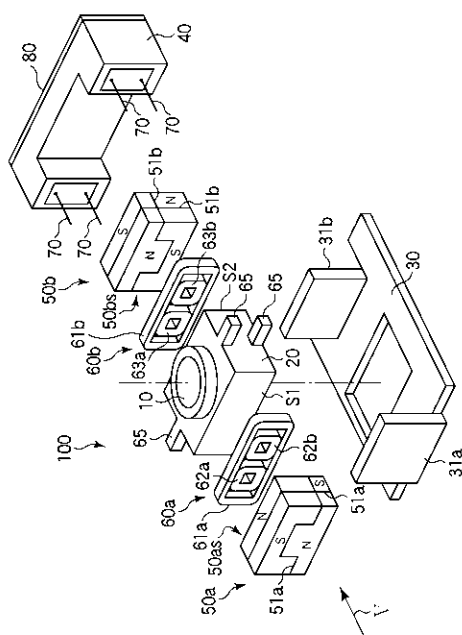


- |        |               |           |
|--------|---------------|-----------|
| 5 0 a、 | 5 0 b         | マグネット     |
| 5 1 a、 | 5 1 b         | マグネット磁極境界 |
| 6 0 a、 | 6 0 b         | コイルユニット   |
| 6 1 a、 | 6 1 b         | フォーカスコイル  |
| 6 2 a、 | 6 2 b         | トラッキングコイル |
| 6 3 a、 | 6 3 b         | トラッキングコイル |
| 6 5    | 巻線コイルからげ部     |           |
| 7 0    | 導電性弾性体        |           |
| 8 0    | ベース基板         |           |
| 1 0 0  | 可動部           |           |
| 1 1 0  | 光ヘッド装置        |           |
| 1 5 0  | 光再生装置         |           |
| 1 5 2  | スピンドルモータ      |           |
| 1 5 4  | コントローラ        |           |
| 1 5 5  | レーザ駆動回路       |           |
| 1 5 6  | レンズ駆動回路       |           |
| 1 5 7  | フォーカスサーボ追従回路  |           |
| 1 5 8  | トラッキングサーボ追従回路 |           |
| 1 5 9  | レーザコントロール回路   |           |
| 1 6 0  | 光記録媒体         |           |

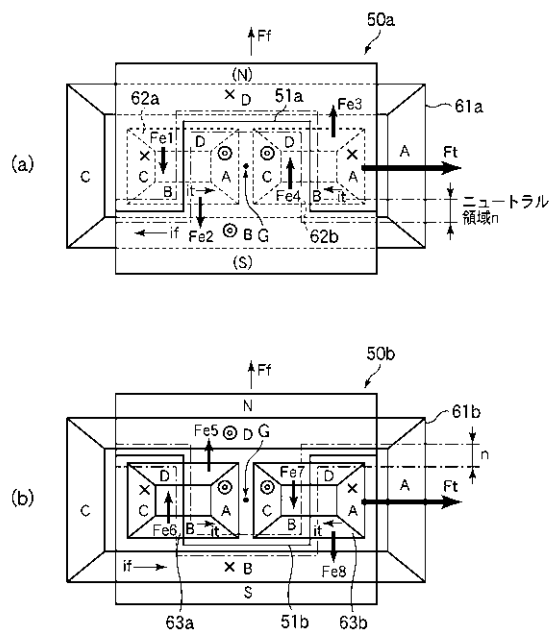
10

20

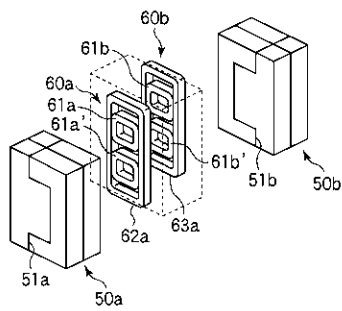
【 図 1 】



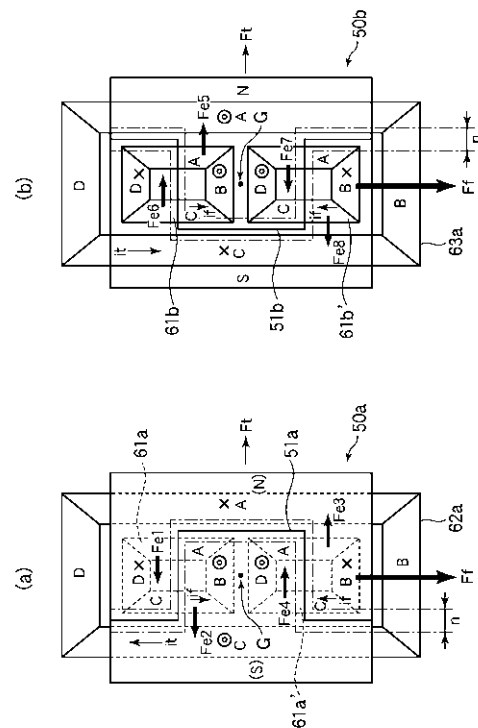
【圖 2】



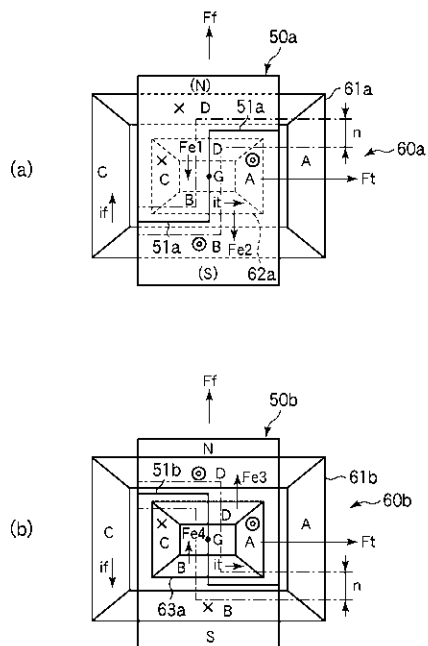
【 図 3 】



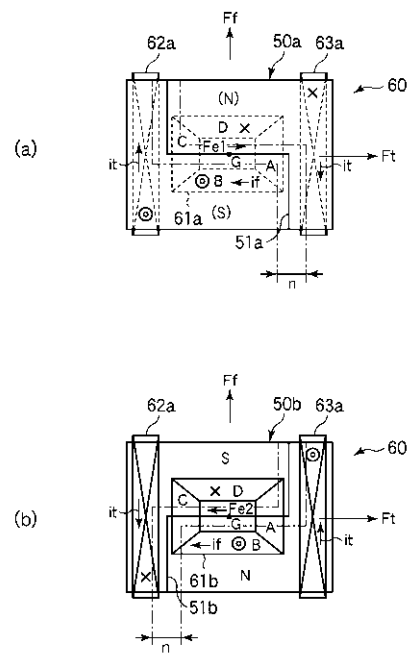
【 図 4 】



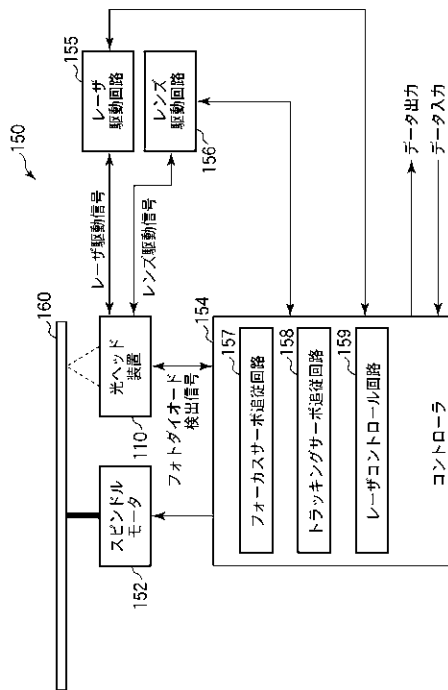
【 図 5 】



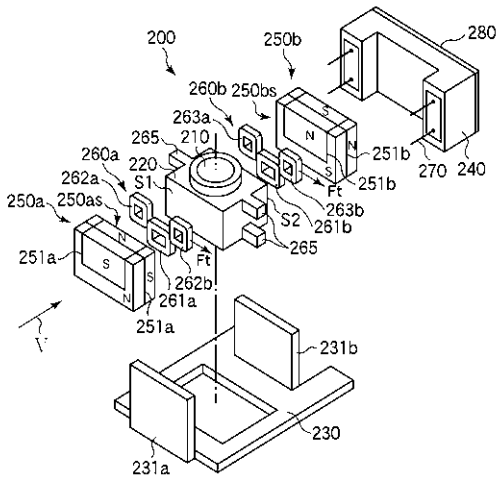
【 図 6 】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

