

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4331696号
(P4331696)

(45) 発行日 平成21年9月16日(2009.9.16)

(24) 登録日 平成21年6月26日(2009.6.26)

(51) Int.Cl.

F 1

G 1 1 B 7/09 (2006.01)

G 1 1 B 7/09

D

請求項の数 9 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2005-55877 (P2005-55877)
 (22) 出願日 平成17年3月1日(2005.3.1)
 (65) 公開番号 特開2006-244554 (P2006-244554A)
 (43) 公開日 平成18年9月14日(2006.9.14)
 審査請求日 平成20年1月29日(2008.1.29)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100112128
 弁理士 村山 光威
 (72) 発明者 赤沼 悟一
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内

審査官 山澤 宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 対物レンズ駆動装置、光ピックアップ装置および光ディスク装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

対物レンズと対物レンズを保持する対物レンズホルダと対物レンズホルダに固定された複数の略矩形の駆動コイルとからなる可動部と、この可動部を少なくともフォーカシング方向とトラッキング方向に移動可能に支持する支持部材と、前記駆動コイルに対向して配置された駆動用磁石とを有し、

前記駆動コイルとして、フォーカシング方向とトラッキング方向に垂直なタンジェンシャル方向を軸として巻回されたトラック駆動コイルおよびフォーカス駆動コイルを備え、前記駆動用磁石に対向する前記対物レンズホルダの側面に、前記トラック駆動コイルおよびフォーカス駆動コイルをトラッキング方向に隣接させて設置し、

前記駆動用磁石は、前記トラック駆動コイルのトラッキング方向の両辺に対向する両領域、および前記フォーカス駆動コイルのフォーカシング方向の両辺に対向する両領域に、それぞれ反対方向かつタンジェンシャル方向の磁束を与え、前記フォーカス駆動コイルに対向する領域のうち、隣接するトラック駆動コイルに対向する領域と同一方向の磁束を与えている複数の領域が、フォーカシング方向において同一方向のみに配置されている光ディスクの対物レンズ駆動装置において、

前記トラック駆動コイルのフォーカシング方向の中心位置が、前記支持部材によって定められる支持中心に対して、前記駆動用磁石のフォーカシング方向において前記複数の領域側方向の反対方向にオフセットされて取り付けられていることを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項 2】

対物レンズと対物レンズを保持する対物レンズホルダと対物レンズホルダに固定された複数の略矩形の駆動コイルとからなる可動部と、この可動部を少なくともフォーカシング方向とトラッキング方向に移動可能に支持する支持部材と、前記駆動コイルに対向して配置された駆動用磁石とを有し、

前記駆動コイルとして、フォーカシング方向とトラッキング方向に垂直なタンジェンシャル方向を軸として巻回されたトラック駆動コイルおよびフォーカス駆動コイルを備え、前記駆動用磁石に対向する前記対物レンズホルダの側面に、前記トラック駆動コイルおよびフォーカス駆動コイルをトラッキング方向に隣接させて設置し、

前記駆動用磁石は、前記トラック駆動コイルのトラッキング方向の両辺に対向する両領域、および前記フォーカス駆動コイルのフォーカシング方向の両辺に対向する両領域に、それぞれ反対方向かつタンジェンシャル方向の磁束を与え、前記フォーカス駆動コイルに対向する領域のうち、隣接するトラック駆動コイルに対向する領域と同一方向の磁束を与えている複数の領域が、フォーカシング方向において同一方向のみに配置されている光ディスクの対物レンズ駆動装置において、

トラック駆動コイルのフォーカシング方向の中心位置が、前記可動部の重心に対して、前記駆動用磁石のフォーカシング方向において前記複数の領域側方向の反対方向にオフセットされて取り付けられていることを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項 3】

前記トラック駆動コイルと前記フォーカス駆動コイルのフォーカシング方向の中心位置が略一致していることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 4】

前記駆動用磁石における前記複数の領域は、フォーカシング方向において、可動部の重心または支持中心に対して、前記対物レンズ側にあることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 5】

前記可動部がフォーカシング方向の可動範囲の中心にある時、前記フォーカス駆動コイルのフォーカシング方向の中心位置が、前記駆動用磁石のフォーカシング方向の中心位置と略一致していることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 6】

前記トラック駆動コイルのフォーカシング方向の中心位置が、前記可動部の重心に対して前記対物レンズと反対側に位置していることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 7】

前記駆動用磁石のフォーカシング方向の寸法を H_m としたとき、前記トラック駆動コイルの中心が、支持中心または可動部の重心に対してオフセットしている量 ΔS は、 $0.04 H_m < \Delta S < 0.20 H_m$ 、で規定されていることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか 1 項記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 8】

光ディスクに対して照射光を発するレーザ光源と、前記光ディスクからの反射光を受光する受光光学系と、請求項 1～7 のいずれか 1 項記載の対物レンズ駆動装置を備えたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 9】

光ディスクを回転駆動する回転駆動系と、前記光ディスクの半径方向に移動自在に設けられた請求項 8 記載の光ピックアップ装置とを備えたことを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスクにレーザの微小スポットを形成させる対物レンズ駆動装置、光ピ

10

20

30

40

50

ックアップ装置および光ディスク装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

光ディスク装置では、レーザの光束を光ディスクに照射し、その反射光を識別することによって情報を読取っている。光ディスク装置に搭載されている対物レンズ駆動装置は、反射光から得られる制御信号を用いて、対物レンズをフォーカシング方向と、トラッキング方向に駆動してメディアの面振れや、偏芯などの動きに追従させ、記録面上に良好なスポットが形成するように制御している。

【0003】

高密度化のためには、小さなスポットを形成することが必要であり、この為には対物レンズのNAを大きくするか、レーザの波長を短くする必要がある。ここで、NAを大きくしたり、レーザの波長を短くすると、対物レンズの光軸とメディアの垂直度がずれることによるコマ収差が発生し易くなり、スポットの品質が劣化する、これによって、記録再生品質が劣化してしまうという問題が生じる。そのためメディアと対物レンズの傾きの精度向上が必要となる。近年では特に傾きに対する精度が厳しくなり、メディアと対物レンズの傾き（チルト）を、対物レンズを含む対物レンズ駆動装置の可動部をメディアの傾きにあわせてチルト駆動（傾斜動作）を行う3軸駆動または4軸駆動の対物レンズ駆動装置を用いたシステムも提案されている。本システムでは低コストで省スペース化が可能であり、また可動部が軽量であるため高速なメディアの傾きにも追従させることができる。

【0004】

従来におけるこの種の技術として、特許文献1に記載されたものがあり、特許文献1には矩形のトラック駆動コイルとその両側に配置されたフォーカス駆動コイルと多極着磁を用いたモータ構成の対物レンズ駆動装置が記載されている。

【0005】

図12は特許文献1の対物レンズ駆動装置の全体斜視図、図13は特許文献1の対物レンズ駆動装置におけるモータ部の構成を示す平面図である。

【0006】

対物レンズ101、プリントコイル基板104a、104b及び中継プリント基板109a、109bがレンズホルダ102に固着され可動部150を構成している。プリントコイル基板104a、104bは中継プリント基板109a、109bにより電氣的に接続されている。プリントコイル基板104a、104bに設けられた各コイルは中継プリント基板109a、109b、サスペンションワイヤ103a、103b、103c、103dおよびサスペンションワイヤ3dの下方にあり図12では見えないもう2つのサスペンションワイヤ103e、103fを経て図示を省略した駆動回路に接続されている。可動部150はサスペンションワイヤ103a～103fで支持され、可動部150を駆動する駆動電流はサスペンションワイヤ103a～103fを経て各コイルに供給される。サスペンションワイヤ103a～103fの各一端は中継プリント基板109a、109bに固着され、各他端はワイヤホルダ111に固着されている。ワイヤホルダ111は基台110に固定されている。基台110には、基台110の面に略垂直に、所定の間隔でヨークベース107aと107bが固定されている。ヨークベース107aと107bの内側面にはそれぞれ板状のマグネット108a、108bが取り付けられている。ヨークベース107aと107bの間に前記可動部150の対物レンズ101が配置される。可動部150のプリントコイル基板104aがマグネット108aの間に挿入され、プリントコイル基板104bがマグネット108bの間に挿入されている。

【0007】

特許文献1に記載された従来のモータ構成は、図13(a)、図13(b)に示すように、トラッキングコイル106a、106bのフォーカシング方向の中心はフォーカシングコイル105a、105b、105c、105dと同じ位置に配置されており、また、マグネット108a、108bの中心に対しても同じ位置に配置されている。すなわち、特許文献1に記載された従来のモータ構成の磁気回路の着磁パターンは点対称ー上下同一パ

10

20

30

40

50

タンになっている。

【0008】

図14は点対称一上下同一パタンの着磁パターンを示す説明図であり、フォーカシングコイル105a, 105bおよびフォーカシングコイル105c, 105dに対向する領域のうち隣接するトラッキングコイル106a, 106bに対向する領域と同一方向の磁束を与えている領域を領域Aとした時、タンジェンシャル方向から見て、駆動用磁石108a, 108bの中心に対して領域Aが点対称に配置されており、タンジェンシャル方向に向かい合う部分(図中の記号ア)は領域Aがフォーカシング方向において同一方向に配置されている。

【特許文献1】特開2001-167458号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

図14に示す着磁パターンを有する従来のモータにおいては、領域Aに隣接したトラッキングコイル106a, 106bに対向する部分では磁束が高くなってしまう。すなわち、トラッキングコイル106a, 106bのトラッキング推力を発生する部分(図13(a)のa線上)の磁束密度分布は図15に示すようにフォーカス方向位置で非対称となっているため、図16に示すようにトラッキング駆動時にモーメントが発生することによって、ラジアルチルト方向に対物レンズ101が傾いてしまうことが分かってきている。

【0010】

20

チルト精度が厳しくない場合には本従来例の構成でも十分であったが、近年の光ディスクの高密度化にともない、チルト方向の精度が厳しくなってきたため、このようなモータで発生するモーメントによって発生するチルトを排除する必要性がでてきている。

【0011】

本発明は、主に、左右対称上下同一のモータのように、隣接して配置されたトラック駆動コイルとフォーカス駆動コイルと多極着磁磁石を用いたモータ構成において、トラッキング動作によって発生するラジアルチルトを低減することを実現した対物レンズ駆動装置、光ピックアップ装置および光ディスク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】

【0012】

30

前記目的を達成するため、請求項1に係る発明は、対物レンズと対物レンズを保持する対物レンズホルダと対物レンズホルダに固定された複数の略矩形の駆動コイルとからなる可動部と、この可動部を少なくともフォーカシング方向とトラッキング方向に移動可能に支持する支持部材と、前記駆動コイルに対向して配置された駆動用磁石とを有し、前記駆動コイルとして、フォーカシング方向とトラッキング方向に垂直なタンジェンシャル方向を軸として巻回されたトラック駆動コイルおよびフォーカス駆動コイルを備え、前記駆動用磁石に対向する前記対物レンズホルダの側面に、前記トラック駆動コイルおよびフォーカス駆動コイルをトラッキング方向に隣接させて設置し、前記駆動用磁石は、前記トラック駆動コイルのトラッキング方向の両辺に対向する両領域、および前記フォーカス駆動コイルのフォーカシング方向の両辺に対向する両領域に、それぞれ反対方向かつタンジェンシャル方向の磁束を与え、前記フォーカス駆動コイルに対向する領域のうち、隣接するトラック駆動コイルに対向する領域と同一方向の磁束を与えている複数の領域が、フォーカシング方向において同一方向のみに配置されている光ディスクの対物レンズ駆動装置において、前記トラック駆動コイルのフォーカシング方向の中心位置が、前記支持部材によって定められる支持中心に対して、前記駆動用磁石のフォーカシング方向において前記複数の領域側方向の反対方向にオフセットされて取り付けられていることを特徴とする。このような構成により、トラッキング駆動を行ったときに発生する低周波数領域(弾性領域)におけるラジアルチルトを低減することができる。

40

【0013】

請求項2に係る発明は、対物レンズと対物レンズを保持する対物レンズホルダと対物レ

50

レンズホルダに固定された複数の略矩形の駆動コイルとからなる可動部と、この可動部を少なくともフォーカシング方向とトラッキング方向に移動可能に支持する支持部材と、前記駆動コイルに対向して配置された駆動用磁石とを有し、前記駆動コイルとして、フォーカシング方向とトラッキング方向に垂直なタンジェンシャル方向を軸として巻回されたトラック駆動コイルおよびフォーカス駆動コイルを備え、前記駆動用磁石に対向する前記対物レンズホルダの側面に、前記トラック駆動コイルおよびフォーカス駆動コイルをトラッキング方向に隣接させて設置し、前記駆動用磁石は、前記トラック駆動コイルのトラッキング方向の両辺に対向する両領域、および前記フォーカス駆動コイルのフォーカシング方向の両辺に対向する両領域に、それぞれ反対方向かつタンジェンシャル方向の磁束を与え、前記フォーカス駆動コイルに対向する領域のうち、隣接するトラック駆動コイルに対向する領域と同一方向の磁束を与えている複数の領域が、フォーカシング方向において同一方向のみに配置されている光ディスクの対物レンズ駆動装置において、トラック駆動コイルのフォーカシング方向の中心位置が、前記可動部の重心に対して、前記駆動用磁石のフォーカシング方向において前記複数の領域側方向の反対方向にオフセットされて取り付けられていることを特徴とする。このような構成により、トラッキング駆動を行ったときに発生する高周波数領域（慣性領域）におけるラジアルチルトを低減することができる。

10

【0014】

請求項3に係る発明は、請求項1または2に係る発明において、前記トラック駆動コイルと前記フォーカス駆動コイルのフォーカシング方向の中心位置が略一致していることを特徴とする。このような構成により、フォーカス駆動コイルとトラック駆動コイルのフォーカシング方向の位置を略一致させることで、磁石で形成された磁束を効率的に利用することができる。

20

【0015】

請求項4に係る発明は、請求項1、2または3に係る発明において、前記駆動用磁石における前記複数の領域は、フォーカシング方向において、可動部の重心または支持中心に対して、前記対物レンズ側にあることを特徴とする。このような構成により、トラッキング推力大きくなる部分を対物レンズ側に配置することで、主点とラジアルチルト動作の回転中心間の距離を小さくし、ラジアルチルト動作によるトラッキング方向へのクロスアクションを低減することができる。

【0016】

30

請求項5に係る発明は、請求項1～4のいずれか1項に係る発明において、前記可動部がフォーカシング方向の可動範囲の中心にある時、前記フォーカス駆動コイルのフォーカシング方向の中心位置が、前記駆動用磁石のフォーカシング方向の中心位置と略一致していることを特徴とする。このような構成により、フォーカス駆動コイルと磁石のフォーカシング方向の中心を一致させることでフォーカシング移動による推力変動を低減することができる。

【0017】

請求項6に係る発明は、請求項1～5のいずれか1項に係る発明において、前記トラック駆動コイルのフォーカシング方向の中心位置が、前記可動部の重心に対して前記対物レンズと反対側に位置していることを特徴とする。このような構成により、トラック駆動コイルを可動部の重心よりも下側に配置することで、対物レンズに対するバランスとして兼用し、可動部を軽量化することができる。

40

【0018】

請求項7に係る発明は、請求項1～6のいずれか1項に係る発明において、前記駆動用磁石のフォーカシング方向の寸法を H_m としたとき、前記トラック駆動コイルの中心が、支持中心または可動部の重心に対してオフセットしている量 ΔS は、 $0.04H_m < \Delta S < 0.20H_m$ 、で規定されていることを特徴とする。このような構成により、トラック駆動コイルで発生するラジアルチルトを効果的に低減することができる。

【0019】

請求項8に係る発明は、光ピックアップ装置において、光ディスクに対して照射光を発

50

するレーザ光源と、前記光ディスクからの反射光を受光する受光光学系と、請求項１～７のいずれか１項記載の光ディスクの対物レンズ駆動装置を備えたことを特徴とする。このような構成により、フォーカシング、トラッキングで発生するチルトを低減することで、良好なスポットを維持し、良好な信号を得ることができる光ピックアップ装置を提供することができる。

【００２０】

請求項９に係る発明は、光ディスク装置において、光ディスクを回転駆動する回転駆動系と、前記光ディスクの半径方向に移動自在に設けられた請求項８記載の光ピックアップ装置とを備えたことを特徴とする。このような構成により、良好な信号が得られる光ピックアップ装置を用いることで、データの読み書きを良好に行うことが可能な光ディスク装置を提供することができる。

10

【発明の効果】

【００２１】

本発明によって、隣接して配置されたトラック駆動コイルとフォーカス駆動コイルと多極着磁磁石を用いたモータ構成において、トラッキング動作によって発生するラジアルチルトを低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２２】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【００２３】

20

図１は本発明の第１の実施形態における対物レンズ駆動装置の外観を示す斜視図であり、１は対物レンズ、２は対物レンズ１を中央上部に設置した可動部である対物レンズ保持部材、３は対物レンズ保持部材２に保持されているフォーカス駆動コイル、４は対物レンズ保持部材２に保持されているトラック駆動コイル、６は対物レンズ保持部材２を保持する４本のワイヤばね、７は可動部のタンジェンシャル方向に対向させてベース８に配置した固定部材、８はベース、９はフォーカス駆動コイル３およびトラック駆動コイル４に対向設置された駆動用磁石、１０はワイヤばね６と接続して外部から電流を供給する配線基板、１１は対物レンズ保持部材２のトラッキング方向両側側面に取り付けられた中継基板である。

【００２４】

30

対物レンズ１を保持する対物レンズ保持部材２のタンジェンシャル方向における両側側面にはフォーカス駆動コイル３およびトラック駆動コイル４が取り付けられている。

【００２５】

駆動コイル３、４は、タンジェンシャル方向を中心軸として平面状に巻回され、外形は略矩形に形成されており、対物レンズ保持部材２のタンジェンシャル方向両側面に、トラッキング方向両側に並んで取り付けられている。可動部のタンジェンシャル方向両側のフォーカス駆動コイル３、およびトラック駆動コイル４はそれぞれつながっていて、トラック駆動コイル４は２連、フォーカス駆動コイル３は４連の駆動コイルを形成しており、各コイル両端の線材端部は可動部のトラッキング方向両側面に取り付けられている中継基板１１のランド部に電氣的に接続されている。

40

【００２６】

対物レンズ１を保持する対物レンズ保持部材２はタンジェンシャル方向を長手方向とするワイヤばね６によって固定部材７に対して弾性的に支持されている。各ワイヤばね６はタンジェンシャル方向に平行であり、可動部のトラッキング方向両側に、２本ずつフォーカシング方向に並列配置されている。

【００２７】

さらに、中継基板１１には、可動部をフォーカシング方向、トラッキング方向、ラジアルチルト方向に変位可能に支持する導電性のワイヤばね６の一端部が、配線基板１０に固定かつ中継基板１１の配線パターンに電氣的に接続されており、他端部は配線基板１０に固定かつ配線基板１０のプリント配線に電氣的に接続されている。

50

【0028】

また、駆動コイル3, 4に対向して駆動用磁石9が設置されており、駆動用磁石9はベース8に一体に形成されたヨークに固定されている。ベース8の一部には固定部材7が取り付けられ、配線基板10が固定されることにより、可動部がワイヤばね6によって片持ち支持されるようになる。そして、外部から配線基板10を通して可動部の駆動コイル3, 4に電流を供給している。

【0029】

駆動用磁石9は、トラック駆動コイル4のトラッキング方向の両辺、すなわちフォーカシング方向に電流が流れる部分に対向する両領域、およびフォーカス駆動コイル3のフォーカシング方向の両辺、すなわちトラッキング方向に電流が流れる部分に対向する両領域の各々において、反対方向かつタンジェンシャル方向の磁束が駆動コイル3, 4を貫くように着磁されている。また、駆動用磁石9におけるフォーカス駆動コイル3に対向する領域のうち、隣接するトラック駆動コイル4に対向する領域と同一方向の磁束を与えている複数の領域を領域Aとしたとき、フォーカス駆動コイル3が4個あるので領域Aも4箇所存在する。そして、領域Aはフォーカシング方向において同一方向のみに配置されている。

10

【0030】

駆動用磁石9の着磁パタンの具体例としては、次の、図2, 図3に示す二つが考えられる。

【0031】

図2(a)は領域Aがフォーカシング方向において対物レンズと反対側に配置されている例を示す説明図であり、図3(a)は領域Aがフォーカシング方向において対物レンズ側に配置されている例を示す説明図である。なお、図2(a), 図3(a)における両側の磁気回路の着磁パターンは、可動部の駆動コイル側から見たものである。

20

【0032】

図2(a)の構成の場合には、トラック駆動コイル4のフォーカシング方向の位置を、可動部上でフォーカシング方向メディア側にオフセットさせて配置しておく。すなわち、図2(b)に示すように、トラック駆動コイル4のフォーカシング方向中心位置が、ワイヤばねによって定められる支持中心(図中、ひし形印)、および可動部重心(図中、星印)に対して領域A側の反対方向にオフセットさせている。

30

【0033】

ここで、トラック駆動コイル4の有効部、すなわちフォーカシング方向に電流が流れる部分における推力は、フォーカシング方向において領域Aの方(メディアと反対方向)が大きくなるので、オフセット量は駆動力の中心(合力)がずれる量と同程度とする。このようにすることで、トラッキング駆動時に不要なモーメントが小さくなり、ラジアルチルトを低減することが可能になる。

【0034】

図3(a)の構成の場合には、トラック駆動コイル4のフォーカシング方向の位置を、可動部上でフォーカシング方向メディアと反対方向にオフセットさせて配置しておく。すなわち、図3(b)に示すように、トラック駆動コイル4のフォーカシング方向中心位置が、ワイヤばね6によって定められる支持中心および可動部重心に対して領域Aと反対方向にオフセットされている。

40

【0035】

トラック駆動コイル4の有効部における推力は、フォーカシング方向において領域Aの方(対物レンズ1に近い方)が大きくなる。そのため、オフセット量は駆動力の中心(合力)がずれる量と同程度であることが望ましい。このようにすることで、トラッキング駆動時に不要なモーメントが小さくなり、ラジアルチルトを低減することが可能になる。

【0036】

この場合、トラック駆動コイル4の重心は可動部全体の重心に対して対物レンズ1と反対方向に位置することになるので、対物レンズ1に対する質量バランスの役割をする形に

50

なり可動部全体の質量を小さくすることができ、加速度感度特性、および高次共振特性を改善することができる。

【0037】

ところで、トラック駆動コイル4の各有効部の磁束密度は、図4、図5に示すように、トラッキング方向、フォーカシング方向ともに分布を有しており、特にピークとなる位置はフォーカシング方向に駆動用磁石9の領域Aの方向にずれている。ここで磁石の高さを H_m としたとき、あるトラッキング方向の位置においてトラック駆動コイル4の有効部に当たる線分上で発生する推力の合力から、トラック駆動コイル4中心が支持中心または可動部の重心に対してオフセットさせる量 ΔS は、 $0.04H_m < \Delta S < 0.2H_m$ 範囲としてある。

10

【0038】

オフセット量 ΔS の値が幅を持っているのは、トラック駆動コイル4の有効部で発生する推力の合力のフォーカシング方向の位置が、コイルの有効部のどの部分を使用するかによって変化するためであり、トラック駆動コイル4に対向する磁石の幅の半分を W_{tm} とした時、 $0.2W_{tm} \sim W_{tm}$ までを使用した場合の値となっている。

【0039】

図6は本発明の第2の実施形態における対物レンズ駆動装置の要部を示す説明図である。なお、図1に示す第1の実施形態における部材と同一の部材、あるいは同一機能の部材については同一の符号を付して、詳細な説明は省略する。

【0040】

20

第1の実施形態では、可動部に対してトラック駆動コイル4の位置だけをフォーカシング方向にずらした構成であったが、この場合、トラック駆動コイル4とフォーカス駆動コイル3がフォーカシング方向でオフセットされた状況になる。平面コイルと2極着磁を用いたモータにおいて、駆動用磁石のフォーカシング方向の寸法は、コイルフォーカシング方向の寸法に対してフォーカス可動範囲を考慮して少し大きめに構成することが多いが、フォーカス駆動コイル3とトラック駆動コイル4がオフセットしている場合には、その分駆動用磁石を大きくしなければならない。

【0041】

第2の実施形態は、フォーカス駆動コイル3とトラック駆動コイル4のフォーカシング方向の中心は一致させた構成で、ラジアルチルトを低減させることを目的とするものである。

30

【0042】

第2の実施形態においても、第1の実施形態と同様にフォーカス駆動コイル3が4個あるので領域Aも4箇所存在する。そのため、駆動用磁石9の着磁パタンの具体例としては、次の、図6(a)、図6(b)に示す二つが考えられる。

【0043】

図6(a)は領域Aがフォーカシング方向において対物レンズと反対側に配置されている例を示す説明図であり、図6(b)は領域Aがフォーカシング方向において対物レンズ側に配置されている例を示す説明図である。

【0044】

40

図6(a)に示す構成においては、可動部の下部にバランサ20を取り付けることで、可動部の重心をフォーカス駆動コイル3とトラック駆動コイル4のフォーカシング方向の中心に対して対物レンズ1と反対方向にオフセットさせたものである。このバランサ20は、下位互換のための開口制限素子などの光学素子と兼用しても良い。

【0045】

さらに、中継基板11を可動部上の対物レンズ1と反対側でかつフォーカス駆動コイル3およびトラック駆動コイル4の中心に対して対物レンズ1と反対側にずらした位置に取り付け、ここでワイヤばね6を接続する。これによってワイヤばね6によって定められる支持中心がメディアから遠い側に配置されることになる。すなわち、トラック駆動コイル4およびフォーカス駆動コイル3のフォーカシング方向中心位置が、ワイヤばね6によ

50

て定められる支持中心および可動部重心に対して領域Aと反対方向にオフセットした形となる。

【0046】

ここで、トラック駆動コイル4の有効部における推力はフォーカシング方向において領域Aの方（メディアと反対方向）が大きくなるため、オフセット量は駆動力の中心（合力）がずれる量と同程度とする。このようにオフセットすることによって、トラッキング駆動時に不要なモーメントが小さくなり、ラジアルチルトを低減することが可能になる。

【0047】

図6（b）に示す構成においては、可動部の必要構成部品を配置したとき、レイアウト上は可動部のメディア側に対物レンズが配置される。この時、可動部の重心は、可動部の幾何学的中心、すなわちトラック駆動コイル4のフォーカシング方向の中心に対してメディア側にオフセットしている。そこで、従来の対物レンズ駆動装置では、対物レンズと反対側に意図的に質量を付加してトラック駆動コイルのフォーカシング方向中心に可動部の重心を一致させるようにしていることに対し、第2の実施形態においては、トラック駆動コイル4のフォーカシング方向の中心よりも対物レンズ1側に可動部の重心がオフセットした状態としておく。

【0048】

さらに、従来の対物レンズ駆動装置ではトラック駆動コイルのフォーカシング方向中心と支持系の中心が一致するようにしていることに対し、図6（b）に示す構成においては、中継基板11を可動部のF_o+側、すなわちフォーカス駆動コイル3およびトラック駆動コイル4に対して対物レンズ1側にオフセットした位置に取り付け、ここでワイヤばね6を接続している。

【0049】

これによってワイヤばね6によって定められる支持中心が対物レンズに近い側に配置される。すなわち、トラック駆動コイル4およびフォーカス駆動コイル3のフォーカシング方向中心位置が、ワイヤばね6によって定められる支持中心および可動部重心に対して領域Aと反対方向にオフセットするようになる。

【0050】

ここで、トラック駆動コイル4の有効部における推力はフォーカシング方向において領域Aの方、すなわち対物レンズ1に近い方が大きくなり、オフセット量は駆動力の中心（合力）がずれる量と同程度であることが望ましい。このようにすることで、トラッキング駆動時に不要なモーメントが小さくなり、ラジアルチルトを低減することが可能になる。

【0051】

また、トラック駆動コイル4およびフォーカス駆動コイル3の重心は可動部全体の重心に対して対物レンズ1と反対方向に位置することになるので、対物レンズ1に対する質量バランスの役割をする形になり可動部全体の質量を小さくすることができ、加速度感度特性、および高次共振特性を改善することができる。

【0052】

なお、図6（b）に示す構成においては、可動部重心および支持中心がメディア側に近づくことになるので、対物レンズ1主点とチルトの回転中心間の距離が小さくなるため、ラジアルチルト動作によるトラッキング方向のクロスアクションが低減できる。また、ラジアルチルト動作とは可動部を意図的に傾けるラジアルチルト駆動を行う対物レンズ駆動装置のみならず、フォーカシング、トラッキングに伴うラジアルチルト方向の変動も含めて効果がある。

【0053】

このように第2の実施形態では、可動部がフォーカシング方向の可動範囲の中心に位置する時、フォーカス駆動コイル3およびトラック駆動コイル4のフォーカシング方向の中心と、駆動用磁石9のフォーカシング方向の中心を一致させているので、フォーカス駆動コイル3およびトラック駆動コイル4の磁石領域に対するマージンが大きくなるため、第1の実施形態よりもフォーカシング移動時の推力変動を低減することができる。

【0054】

図7は本発明の第3の実施形態における対物レンズ駆動装置の外観を示す斜視図である。なお、図1に示す第1の実施形態における部材と同一の部材、あるいは同一機能の部材については同一の符号を付して、詳細な説明は省略する。

【0055】

第1, 2の実施形態でフォーカス駆動コイル3がトラック駆動コイル4の両側にある構成であるが、第3の実施形態は、フォーカス駆動コイル3がトラック駆動コイル4の片側のみに配置されたものである。

【0056】

駆動コイル3, 4はタンジェンシャル方向を中心軸として平面状に巻回され、外形は略矩形に形成されており、トラック駆動コイル4とフォーカス駆動コイル3がトラッキング方向に並んで対物レンズ保持部材2のタンジェンシャル方向両側面に、それぞれ一個ずつ取り付けられている。可動部のタンジェンシャル方向両側のフォーカス駆動コイル3、およびトラック駆動コイル4はそれぞれつながっていて、各々が2連の駆動コイル3, 4を形成しており、コイル両端の線材端部は可動部のトラッキング方向両側面に取り付けられている中継基板11のランド部に電氣的に接続されている。

【0057】

可動部のタンジェンシャル方向両側に配置されているフォーカス駆動コイル3、およびトラック駆動コイル3は、フォーカシング方向から見て可動部の対角の位置に配置されており、2つのフォーカス駆動コイル3の推力の合力が可動部の中心を通るように構成されている。

【0058】

駆動用磁石9は、トラック駆動コイルのトラッキング方向の両辺、すなわちフォーカシング方向に電流が流れる部分に対向する両領域、および、フォーカス駆動コイル3のフォーカシング方向の両辺、すなわちトラッキング方向に電流が流れる部分に対向する両領域の各々で、反対方向かつタンジェンシャル方向の磁束が駆動コイルを貫くように着磁されている。また、フォーカス駆動コイル3に対向する領域のうち、隣接するトラック駆動コイル4に対向する領域と同一方向の磁束を与えている複数の領域Aは、フォーカシング方向において同一方向のみに配置されている。

【0059】

第3の実施形態では、フォーカス駆動コイル3が2連であるため、第1, 第2の実施形態とは異なり、領域Aは可動部のタンジェンシャル方向両側に一箇所ずつ計二箇所存在する。

【0060】

図8(a)は領域Aがフォーカシング方向において対物レンズと反対側に配置されている例を示す説明図であり、図9(a)は領域Aがフォーカシング方向において対物レンズ側に配置されている例を示す説明図である。

【0061】

図8(a)に示す構成の場合は、図8(b)に示すように、図6(a)に示す構成と同様に可動部の下部にバランス20を取り付けることによって、可動部の重心をフォーカス駆動コイル3とトラック駆動コイル4のフォーカシング方向の中心に対して対物レンズ1と反対方向にオフセットさせる。なお、バランス20は下位互換のための開口制限素子など、光学素子で兼用しても良い。

【0062】

さらに、中継基板11を、可動部上における対物レンズ1と反対側、すなわちフォーカス駆動コイル3およびトラック駆動コイル4の中心に対して対物レンズ1と反対側にずらした位置に取り付け、ここでワイヤばね6を接続している。これによってワイヤばね6によって定められる支持中心がメディアから遠い側に配置されることになり、トラック駆動コイル4およびフォーカス駆動コイル3のフォーカシング方向中心位置が、ワイヤばね6によって定められる支持中心および可動部重心に対して領域Aと反対方向にオフセットされ

た形となる。

【0063】

トラック駆動コイル4の有効部における推力はフォーカシング方向において領域A側、すなわちメディア側とは反対方向が大きくなるため、オフセット量は駆動力の中心（合力）がずれる量と同程度であることが望ましい。このように構成することによって、トラッキング駆動時に不要なモーメントが小さくなり、ラジアルチルトを低減することが可能になる。

【0064】

図9（a）に示す構成の場合には、可動部の必要構成部品を単純に配置したとき、レイアウト上は可動部のメディア側に対物レンズ1が配置される。この時、可動部の重心は、可動部の幾何学的中心すなわちトラック駆動コイル4のフォーカシング方向の中心に対してメディア側にオフセットしている。そのため、トラック駆動コイル4のフォーカシング方向の中心よりも対物レンズ1側に可動部の重心がオフセットした状態になるように、対物レンズ保持部材2の構成、あるいは対物レンズ保持部材2に取り付ける部品の重量や位置等を設定する。

【0065】

さらに、中継基板11を可動部上における対物レンズ1側、すなわちフォーカス駆動コイル3およびトラック駆動コイル4の中心に対して対物レンズ1側にオフセットした位置に取り付け、ここでワイヤばね6を接続している。これによってワイヤばね6によって定められる支持中心が対物レンズ1に近い側に配置されることになり、トラック駆動コイル4およびフォーカス駆動コイル3のフォーカシング方向中心位置が、ワイヤばね6によって定められる支持中心および可動部重心に対して領域Aと反対方向にオフセットした状態となる。

【0066】

ここで、トラック駆動コイル4の有効部における推力は、フォーカシング方向において領域Aの方すなわち対物レンズ1に近い方が大きくなるため、オフセット量は駆動力の中心（合力）がずれる量と同程度であることが望ましい。このようにすることで、トラッキング駆動時に不要なモーメントが小さくなり、ラジアルチルトを低減することが可能になる。

【0067】

この場合、トラック駆動コイル4およびフォーカス駆動コイル4の重心は可動部全体の重心に対して対物レンズ1と反対方向に位置することになるので、対物レンズ1に対する質量バランスの役割をする形になり可動部全体の質量を小さくすることができ、加速度感度特性、および高次共振特性を改善することができる。

【0068】

また、図9（a）に示す構成では、可動部重心および支持中心がメディア側に近づくことになるので、対物レンズ1主点とチルトの回転中心間の距離が小さくなるため、ラジアルチルト動作によるトラッキング方向のクロスアクションが低減できる。可動部を意図的に傾けるようなラジアルチルト駆動を行うチルト駆動対物レンズ駆動装置のみならず、フォーカシング、トラッキングに伴うラジアルチルト方向の変動も含めてラジアルチルト動作によるトラッキング方向のクロスアクションの低減に効果がある。

【0069】

なお、第1～第3の実施形態では可動部に駆動コイルが搭載され、固定部に磁石が配置されているムービングコイル方式の対物レンズ駆動装置であるが、可動部に磁石が搭載され、固定部にコイルが配置されているムービングマグネット方式の対物レンズ駆動装置に応用することも可能である。

【0070】

図10は図1～図9にて説明した実施形態の対物レンズ駆動装置を搭載した本発明に係る光ピックアップ装置の実施形態を説明するための概略構成図であって、31は光源、32はコリメートレンズ、33はビームスプリッタ、34は立上げミラー、35は集光レン

10

20

30

40

50

ズ、36はシリンドリカルレンズ、37は受光素子、38は光ディスクであって、39が図1～9に示す本発明の対物レンズ駆動装置、40は光ピックアップ装置である。

【0071】

光源31から出射した拡散光は、コリメートレンズ32によって略平行光になる。その後、ビームスプリッタ33を通り、立上げミラー34により折り曲げられる。立上げミラー34によって折り曲げられた平行光は対物レンズ駆動装置39の対物レンズ1に入射し、光ディスク38上に光スポットSを形成する。光ディスク38からの光スポットSの反射光は、ビームスプリッタ33によって偏向されて、集光レンズ35とシリンドリカルレンズ36を通った後、受光素子37に入射する。

【0072】

このように、光ディスク38上の光スポットSの反射光が受光素子37に入射するように配置しておく。受光素子37で得られた信号を基にして、演算処理部などの対物レンズ制御手段(図示せず)によって制御信号を生成し、対物レンズ駆動装置39に出力することにより、フォーカスコイル、トラックコイルを駆動し、光ディスク38に対して対物レンズ1を追従させることにより光ディスク38に記録された情報を再生することができる。

【0073】

ここで、光ピックアップ装置40に搭載されている対物レンズ駆動装置39は図1～図9を用いて説明した、フォーカシング、トラッキング動作によるチルト変動が小さい対物レンズ駆動装置であるため、良好な信号を得られる光ピックアップを提供することができる。

【0074】

図11(a)は図1～図9にて説明した本発明の実施形態の対物レンズ駆動装置を備えた図10の光ピックアップ装置を搭載した光ディスク装置の実施形態を説明するための概略構成を示す平面図、図11(b)は図10の光ディスク装置の正面図であり、41は光ディスク装置の筐体、42は防振ゴム、43は光ディスク38の回転駆動手段であるスピンドルモータ、44はシークレール、45はピックアップモジュールベースであって、光ディスク装置の筐体41に防振ゴム42を介してピックアップモジュールベース45が設置されている。ピックアップモジュールベース45には光ディスク38を回転駆動させるスピンドルモータ43が設置されている。また、ピックアップモジュールベース45に取り付けられたシークレール44には光ピックアップ装置40が搭載されている。光ピックアップ装置40は、図示しないシークモータなどからなるピックアップ駆動手段によってシークレール44上を光ディスク38の半径方向に移動駆動される。

【0075】

ここで図11に示す光ディスク装置に搭載されている光ピックアップ装置40は、前述したように良好なスポットを維持し、良好な信号を得ることができるため、記録再生性能が優れた光ディスクドライブを提供することができる。

【産業上の利用可能性】

【0076】

本発明は、高密度、大容量の光ディスクを記録媒体とする記録／再生装置等に利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図1】本発明の第1の実施形態における対物レンズ駆動装置の外観を示す斜視図

【図2】第1の実施形態において領域Aがフォーカシング方向において対物レンズと反対側に配置されている例を示す説明図

【図3】第1の実施形態において領域Aがフォーカシング方向において対物レンズ側に配置されている例を示す説明図

【図4】トラック駆動コイルの各有効部でのフォーカス方向位置による磁束密度を示す分布図

10

20

30

40

50

【図 5】磁束密度分布とトラッキング推力の合力のずれを示す説明図

【図 6】本発明の第 2 の実施形態における対物レンズ駆動装置の要部を示す説明図

【図 7】本発明の第 3 の実施形態における対物レンズ駆動装置の外観を示す斜視図

【図 8】第 3 の実施形態において領域 A がフォーカシング方向において対物レンズと反対側に配置されている例を示す説明図

【図 9】第 3 の実施形態において領域 A がフォーカシング方向において対物レンズ側に配置されている例を示す説明図

【図 10】図 1 ～図 9 にて説明した実施形態の対物レンズ駆動装置を搭載した本発明に係る光ピックアップ装置の実施形態を説明するための概略構成図

【図 11】図 10 の光ピックアップ装置を搭載した光ディスク装置の実施形態を説明するための概略構成を示す説明図 10

【図 12】特許文献 1 の対物レンズ駆動装置の全体斜視図

【図 13】特許文献 1 の対物レンズ駆動装置におけるモータ部の構成を示す平面図

【図 14】点对称一上下同一パタンの着磁パターンを示す説明図

【図 15】図 13 (a) の a 線上の磁束密度分布を示す説明図

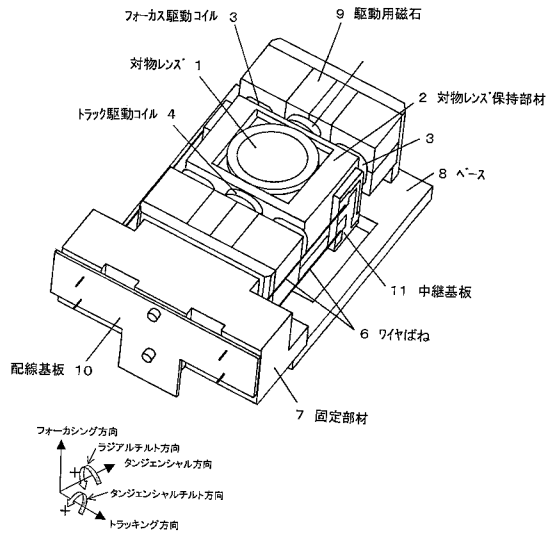
【図 16】トラッキング駆動時に発生するモーメントを示す説明図

【符号の説明】

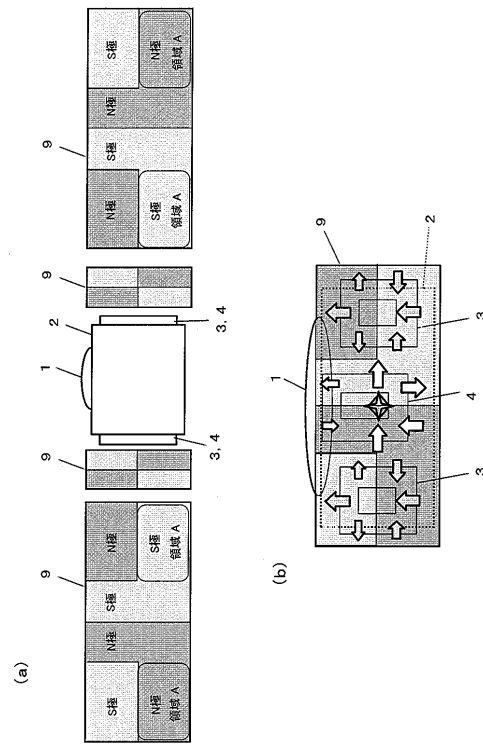
【0078】

- | | | |
|----|------------|----|
| 1 | 対物レンズ | |
| 2 | 対物レンズ保持部材 | 20 |
| 3 | フォーカス駆動コイル | |
| 4 | トラック駆動コイル | |
| 6 | ワイヤばね | |
| 7 | 固定部材 | |
| 8 | ベース | |
| 9 | 駆動用磁石 | |
| 10 | 配線基板 | |
| 11 | 中継基板 | |
| 20 | バランサ | |
| 31 | 光源 | 30 |
| 37 | 受光素子 | |
| 39 | 対物レンズ駆動装置 | |
| 40 | 光ピックアップ装置 | |
| 43 | スピンドルモータ | |

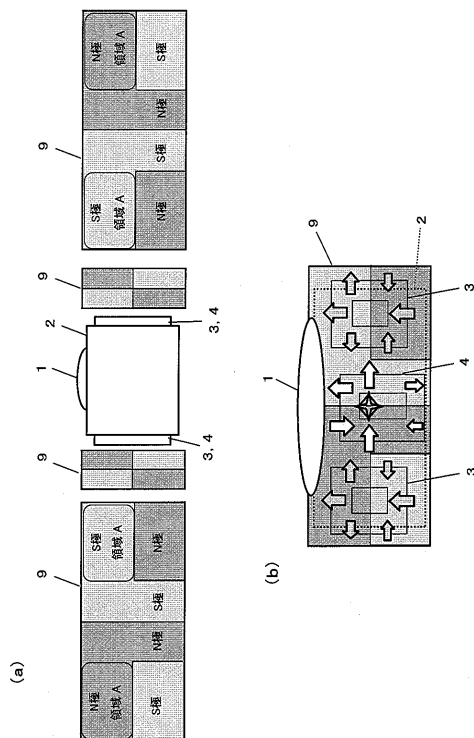
【図 1】



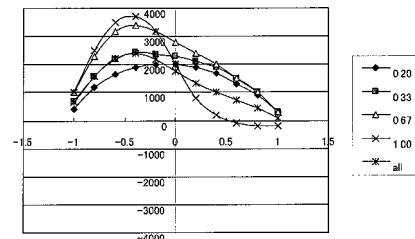
【図 2】



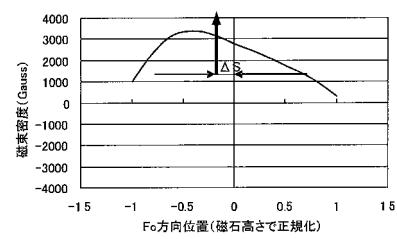
【図 3】



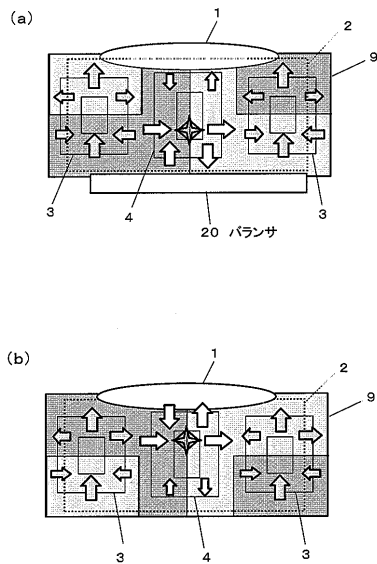
【図 4】



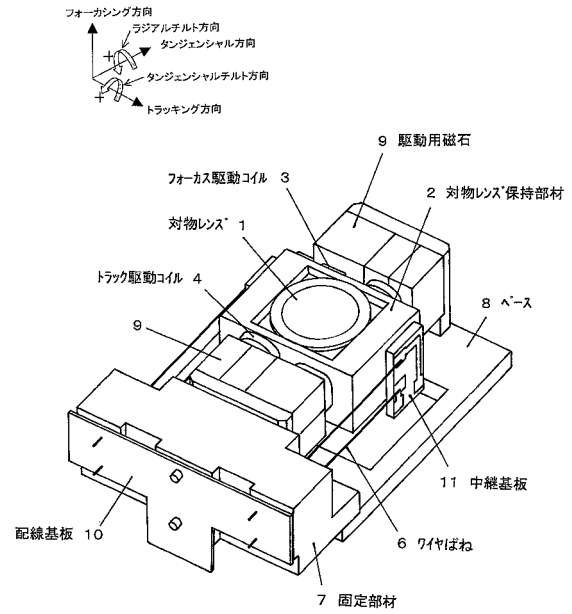
【図 5】



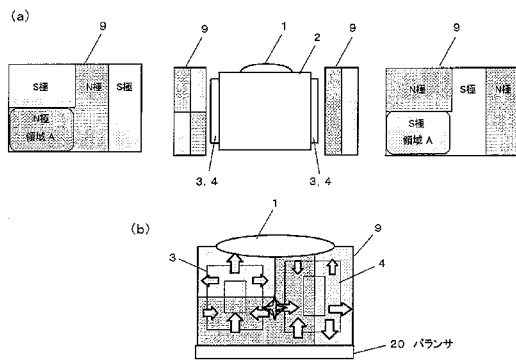
【図 6】



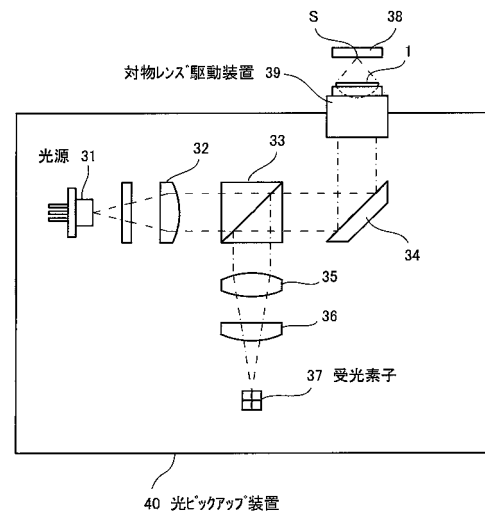
【図 7】



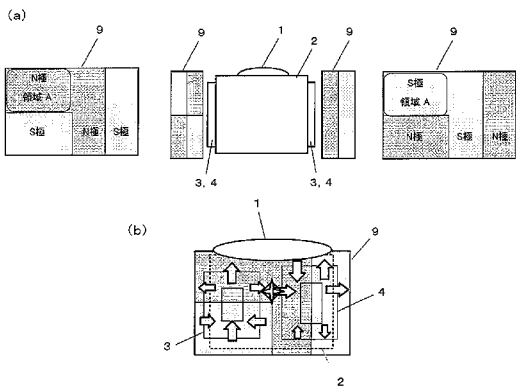
【図 8】



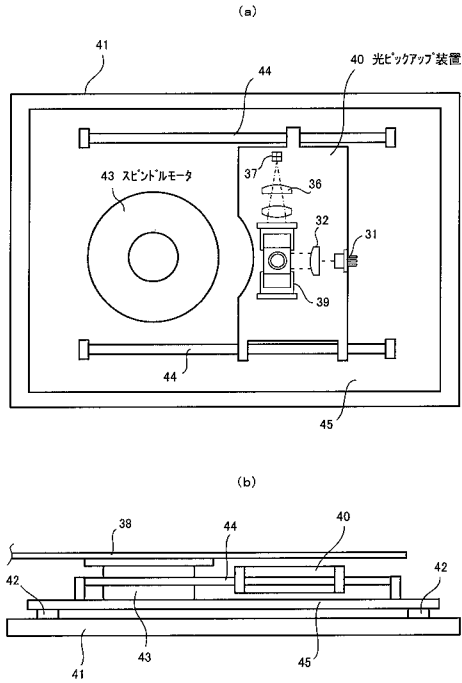
【図 10】



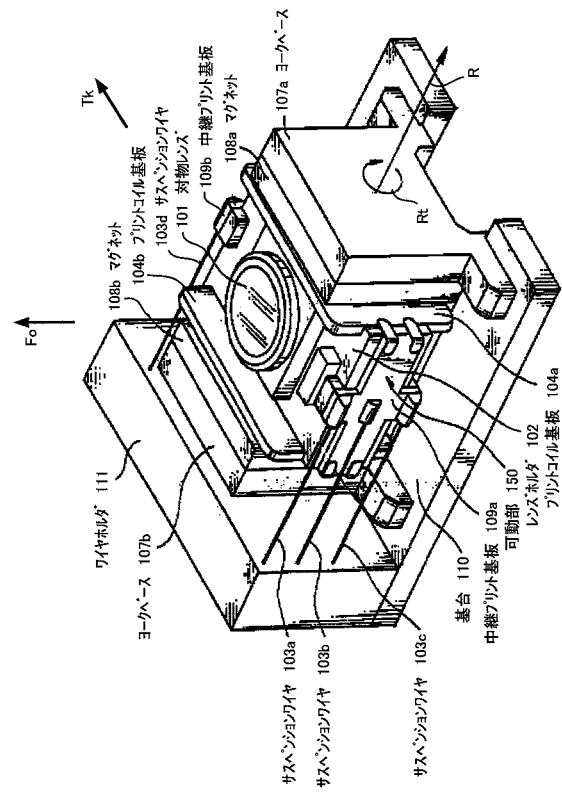
【図 9】



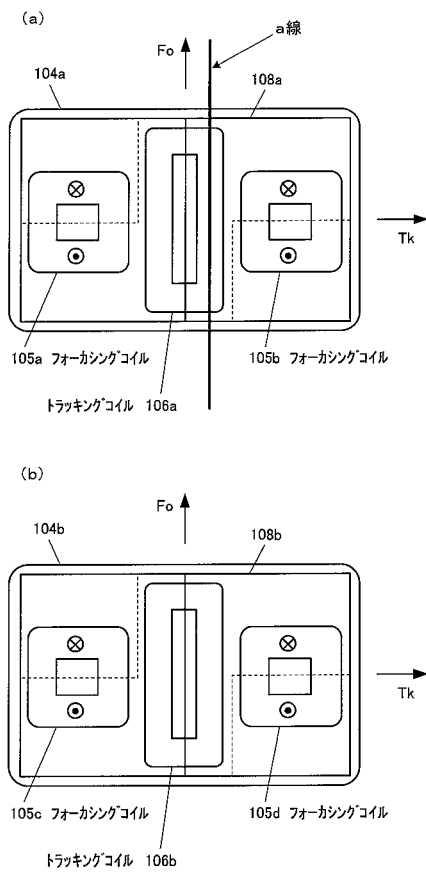
【図 1 1】



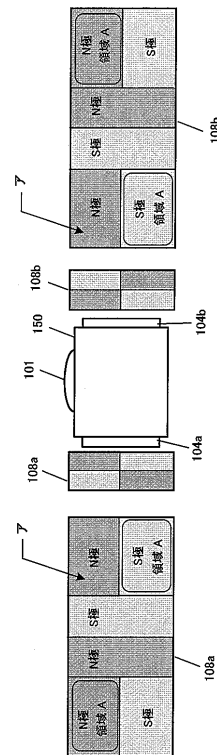
【図 1 2】



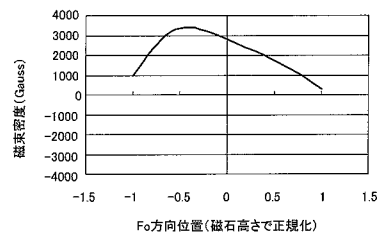
【図 1 3】



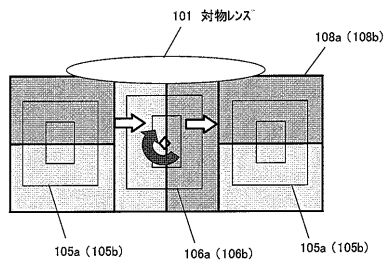
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-164841 (JP, A)
特開2003-045057 (JP, A)
特開2003-272201 (JP, A)
特開2006-294157 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G11B 7/09