

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4366404号
(P4366404)

(45) 発行日 平成21年11月18日 (2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年8月28日 (2009.8.28)

(51) Int.Cl.

G 1 1 B 7/09 (2006.01)

F I

G 1 1 B 7/09

D

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-7585 (P2007-7585)	(73) 特許権者	000153535
(22) 出願日	平成19年1月17日 (2007.1.17)		株式会社日立メディアエレクトロニクス
(65) 公開番号	特開2008-176836 (P2008-176836A)		岩手県奥州市水沢区真城字北野1番地
(43) 公開日	平成20年7月31日 (2008.7.31)	(74) 代理人	100100310
審査請求日	平成20年12月5日 (2008.12.5)		弁理士 井上 学
		(72) 発明者	越智 学
			茨城県ひたちなか市堀口832番地2
			株式会社 日立製作
			所 機械研究所内
		(72) 発明者	木村 勝彦
			茨城県ひたちなか市堀口832番地2
			株式会社 日立製作
			所 機械研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 対物レンズ駆動装置およびそれを用いたディスク装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対物レンズを取付けるためのレンズホルダと、前記レンズホルダを保持する固定部と、前記固定部に接続され前記レンズホルダを挟んで弾性支持する第1及び第2の支持部材とを有し、前記レンズホルダは、それぞれ永久磁石を配置するための2つの開口部が設けられ、前記第1の支持部材と第2の支持部材との間の中心線に対して、前記対物レンズの配置が非対称であり、

前記2つの開口部の外郭であって、前記2つの開口部の間の平板に対して垂直な4つの壁のうち、前記中心線に対して対物レンズと反対側であって、前記平板に対して対物レンズと反対側にある壁の厚みが最も厚い対物レンズ駆動装置において、

前記4つの壁のうち、前記中心線に対して対物レンズと同じ側であって、前記平板に対して対物レンズと同じ側にある壁の厚みが、前記中心線に対して、対物レンズと反対側であって、前記平板に対して対物レンズと同じ側にある壁の厚みよりも厚いことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項 2】

請求項1に記載の対物レンズ駆動装置であって、

前記中心線に対して対物レンズと反対側であって、前記平板に対して対物レンズと反対側にある壁の厚みと、

前記中心線に対して対物レンズと同じ側であって、前記平板に対して対物レンズと反対側にある壁の厚みとの比が1.2より大きく、

10

20

前記中心線に対して対物レンズと同じ側であって、前記平板に対して対物レンズと同じ側にある壁の厚みと、

前記中心線に対して対物レンズと反対側であって、前記平板に対して対物レンズと同じ側にある壁の厚みとの比が

1.0より大きく1.2以下であることを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項3】

対物レンズを取付けるためのレンズホルダと、前記レンズホルダを保持する固定部と、前記固定部に接続され前記レンズホルダを挟んで弾性支持する第1及び第2の支持部材とを有し、

前記レンズホルダは、それぞれ永久磁石を配置するための2つの開口部が設けられ、

前記第1の支持部材と第2の支持部材との間の中心線に対して、前記対物レンズの配置が非対称な対物レンズ駆動装置において、

前記2つの開口部の外郭であって、前記2つの開口部の間の平板に対して垂直な4つの壁のうち、前記中心線に対して対物レンズと同じ側であって、前記平板に対して対物レンズと同じ側にある壁の厚みが最も厚いことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項4】

請求項3に記載の対物レンズ駆動装置であって、

前記4つの壁のうち、前記中心線に対して対物レンズと反対側であって、前記平板に対して対物レンズと反対側にある壁の厚みが、前記中心線に対して対物レンズと同じ側であって、前記平板に対して対物レンズと反対側にある壁の厚みよりも厚いことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項5】

請求項4に記載の対物レンズ駆動装置であって、

前記4つの壁のうち、

前記中心線に対して対物レンズと同じ側であって、前記平板に対して対物レンズと同じ側にある壁の厚みと、

前記中心線に対して対物レンズと反対側であって、前記平板に対して対物レンズと同じ側にある壁の厚みとの比が1.2より大きく、

前記中心線に対して対物レンズと反対側であって、前記平板に対して対物レンズと反対側にある壁の厚みと、

前記中心線に対して対物レンズと同じ側であって、前記平板に対して対物レンズと反対側にある壁の厚みとの比が

1.0より大きく1.2以下であることを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項6】

対物レンズを取付けるためのレンズホルダと、前記レンズホルダを保持する固定部と、前記固定部に接続され前記レンズホルダを挟んで弾性支持する第1及び第2の支持部材とを有し、

前記レンズホルダは、それぞれ永久磁石を配置するための2つの開口部が設けられ、

前記第1の支持部材と第2の支持部材との間の中心線に対して、前記対物レンズの配置が非対称な対物レンズ駆動装置において、

前記2つの開口部の外郭であって、前記2つの開口部の間の平板に対して垂直な4つの壁のうち、前記中心線に対して対物レンズと同じ側であって、前記平板に対して対物レンズと同じ側にある壁の厚みと、

前記中心線に対して対物レンズと反対側であって、前記平板に対して対物レンズと反対側にある壁の厚みとが等しく、かつ、

残り2つの壁の厚みよりも厚いことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスクの記録面上に記録された情報を再生または情報の記録を行うため

10

20

30

40

50

に光ディスクの記録面上に光を集光する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する対物レンズ駆動装置とそれを用いたディスク装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ディスク状の情報記録媒体に情報を記録し、または記録された情報を再生するディスク装置では、光ディスクを高速に回転させることによってデータ転送速度の向上が図られている。ディスク装置には、光ディスクの回転に追従して正確に情報を記録または再生するために、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する対物レンズ駆動装置が搭載されている。

【0003】

10

一般的な、対物レンズ駆動装置は、ヨークと永久磁石からなる磁気回路と、対物レンズを取付けた可動部と、この可動部を保持する固定部と、固定部に接続され可動部を弾性支持する第1および第2の支持部材から構成される。その第1の支持部材と第2の支持部材の間の中心線上に対物レンズが配置される。また可動部に設けられた2つの開口部の間の平板にはフォーカシングコイルとトラッキングコイルが取付けられており、フォーカシングコイルに電流を流すと、ヨークに取付けられた永久磁石からの磁束の作用によって生じる電磁力で可動部がフォーカシング方向に駆動される。同様にトラッキングコイルに電流を流すと、ヨークに取付けられた永久磁石からの磁束の作用によって生じる電磁力で可動部がトラッキング方向に駆動される（特許文献1参照）。

【0004】

20

このような対物レンズ駆動装置では、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位置決めするために、光ディスクの回転数の高速化に合わせて、フォーカシングとトラッキングの制御帯域を高める必要がある。そして安定した制御を実現するためには、対物レンズ駆動装置の高次共振周波数での振幅を小さくする必要がある。

【0005】

【特許文献1】特開平8-194962号公報（第1図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

対物レンズ駆動装置の高次共振としてレンズホルダのねじれ振動がある。上記従来技術のように対物レンズが、レンズホルダを挟んで弾性支持する第1の支持部材と第2の支持部材の間の中心線に対して対称に配置された対物レンズ駆動装置においては、ねじれ振動の影響を受けにくい。しかしながら、光ディスクの内周側に設けられたデータ領域へのアクセスを可能にするために、対物レンズが、レンズホルダを挟んで弾性支持する支持部材の、対物レンズの光軸方向から見た中心線に対して内周側に偏って取付けられた対物レンズ駆動装置においては、レンズホルダにねじれ振動が発生した場合に対物レンズの位置が振動の腹になり振幅が大きくなってしまう可能性があった。

30

【0007】

本発明は、レンズホルダのねじれ振動に関して対物レンズの振動の振幅を抑えた対物レンズ駆動装置を提供し、それを用いたディスク装置において、ディスクへの情報記録の高速化を可能にすることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的は、対物レンズを取付けるためのレンズホルダと、前記レンズホルダを保持する固定部と、前記固定部に接続され前記レンズホルダを挟んで弾性支持する第1及び第2の支持部材とを有し、前記レンズホルダは、それぞれ永久磁石を配置するための2つの開口部が設けられ、前記第1の支持部材と第2の支持部材との間の中心線に対して、前記対物レンズの配置が非対称であり、前記2つの開口部の外郭であって、前記2つの開口部の間の平板に対して垂直な4つの壁のうち、前記中心線に対して対物レンズと反対側であって、前記平板に対して対物レンズと反対側にある壁の厚みが最も厚い対物レンズ駆動装置

50

において、前記４つの壁のうち、前記中心線に対して対物レンズと同じ側であって、前記平板に対して対物レンズと同じ側にある壁の厚みが、前記中心線に対して、対物レンズと反対側であって、前記平板に対して対物レンズと同じ側にある壁の厚みよりも厚いことにより達成される。

【発明の効果】

【０００９】

本発明によれば、レンズホルダのねじれ振動のモードにおいて、駆動力を生じる各コイルのモード成分を大きさが等しく、方向が逆向きとなるようにすることができる。これにより、各コイルで生じる駆動力は等しいので、各コイルでの駆動力とねじれ振動のモード成分の積が互いに打消しあい、レンズホルダのねじれ振動による対物レンズの位置での振動の振幅を小さくできる。

10

【００１０】

以上のように、レンズホルダのねじれ振動に関して対物レンズの位置の振幅を抑えた対物レンズ駆動装置を提供することができ、それを用いたディスク装置において、ディスクへの情報記録の高速化を可能にする。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

以下、図面を参照して本発明を実施するための最良の形態について説明する。

【実施例１】

【００１２】

20

図１１は本発明の対物レンズ駆動装置７３を適用したディスク装置１の分解斜視図である。同図において、ディスク装置１は、主にボトムケース１０と、情報の記録媒体であるディスクを装置内へ搬入または装置外へ搬出するためのディスクトレイ４と、ディスク装置内に搭載された電子部品の駆動制御および信号処理を行う半導体部品が搭載された回路基板９などから構成される。ボトムケース１０の上面と前面には、それぞれトップケース２，フロントパネル３が設けられ、ボトムケース１０の前記上面および前面を覆っている。

【００１３】

前記ディスクトレイ４には、ユニット化された機構部（以下、ユニットメカと称す）６が取り付けられ、その下面はアンダーカバー８で覆われている。ユニットメカ６には、ディスクを回転させるためのスピンドルモータ５と、ディスク上に情報を記録または再生する光学ヘッド７と、光学ヘッド７を図示しない案内軸に沿ってディスクの半径方向に移動させるための光学ヘッド送り機構などが搭載されている。

30

【００１４】

図１０は本発明の対物レンズ駆動装置７３を適用した光学ヘッド７の斜視図である。同図において、光学ヘッド７は、主に対物レンズ駆動装置７３，光学系およびフレキシブルプリント基板７４の３つの要素から構成されている。対物レンズ駆動装置７３は、ディスク上のトラックに追従して正確に情報を記録または再生するために、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する機構となっている。光学系は、レーザ光を射出する半導体レーザ７１と、半導体レーザからの光を分岐したりディスク上へ集光したりする図示されないレンズやミラーと、ディスクからの反射光を受光する光検出器７２などで構成される。フレキシブルプリント基板７４は、対物レンズ駆動装置７３や光学系を回路基板９とを複数の配線パターンによって電氣的に接続する。

40

【００１５】

図１は本発明の対物レンズ駆動装置７３の斜視図である。同図において、ｘ軸方向は、図示されていない光ディスクの接線方向、ｙ軸方向は光ディスクの半径方向であるトラッキング方向、ｚ軸方向は対物レンズ７３１の光軸方向であるフォーカシング方向を示す。対物レンズ駆動装置７３は、対物レンズ７３１を取付けた可動部と、この可動部を保持する固定部７３３と、固定部７３３に接続され可動部を弾性支持する第１の支持部材７３４ａ，第２の支持部材７３４ｂと、ヨーク７３５と永久磁石７３６からなる磁気回路から構成さ

50

れる。

【0016】

ワイヤ状の第1の支持部材734a, 第2の支持部材734bは、一端が固定部733の端面近辺に固定され、他端がレンズホルダ732の両端に設けられた突部739にはんだなどを用いて固定される。

【0017】

対物レンズ731は、第1の支持部材734aと第2の支持部材734bとの間の中心線Lに対して非対称に取付けられている。また、レンズホルダ732には2つの開口部が設けられており、それら2つの開口部の間の平板732eの両面に、トラッキングコイル737と、フォーカシングコイル738a, 738b, 738c, 738d(図示せず)が装着される。

10

【0018】

ここで、対物レンズ731とレンズホルダ732と、トラッキングコイル737およびフォーカシングコイル738a, 738b, 738c, 738dとが、可動部になる。つまり、この可動部が固定部733に対して移動することになる。

【0019】

ここで、レンズホルダ732のねじれ振動は可動部のフォーカシングコイル738a, 738b, 738c, 738dに駆動力を発生させたときに励起されやすい。図9にフォーカシングコイル738a, 738b, 738c, 738dに駆動力を発生させたときの対物レンズ731のフォーカシング方向変位の周波数応答線図を示す。図中において記号Aはレンズホルダ732のねじれ振動による対物レンズ731の振幅の増加量を表す。このねじれ振動による対物レンズ731の振幅の増加量Aは、対物レンズ731のねじれ振動のモード成分と、フォーカシングコイル738a, 738b, 738c, 738dの駆動力およびねじれ振動のモード成分との積を、各フォーカシングコイル738a, 738b, 738c, 738dについて計算し、それらを足し合わせた形で表現される。

20

【0020】

したがって、このねじれ振動による対物レンズ731の振幅の増加量Aを小さくするためには、各フォーカシングコイル738a, 738b, 738c, 738dのねじれ振動のモード成分を、大きさが等しく、方向が逆向きとなるようにすればよい。

【0021】

ここでまず、レンズホルダ732の2つの開口部の外郭であって、それらの開口部の間の平板732eに対して垂直な4つの壁732a, 732b, 732c, 732dの位置関係について図2を用いて説明する。壁732aは、第1の支持部材734aと第2の支持部材734bの中心線Lに対して、対物レンズ731と同じ側であって、平板732eに対して対物レンズ731と同じ側にある。壁732bは、中心線Lに対して、対物レンズ731と反対側であって、平板732eに対して対物レンズ731と同じ側にある。壁732cは、中心線Lに対して、対物レンズ731と同じ側であって、平板732eに対して対物レンズ731と反対側にある。壁732dは、中心線Lに対して、対物レンズ731と反対側であって、平板732eに対して対物レンズ731と反対側にある。

30

【0022】

上記指針に対して、本実施例では、図2と図3に示すように、レンズホルダ732の4つの壁732a, 732b, 732c, 732dのうち壁732dの厚みを最も厚くしている。この場合、中心線Lに対して対称に配置された2対のフォーカシングコイル738a, 738b, 738c, 738dのねじれ振動のモード成分の大きさが等しくなり、かつ中心線Lを挟んだフォーカシングコイル738a, 738cとフォーカシングコイル738b, 738dとでのねじれ振動のモード成分の方向が逆向きなる。したがって、ねじれ振動による対物レンズ731の振幅の増加量Aを小さくできる。

40

【0023】

この効果を図4の中実黒丸の凡例として示す。

【0024】

50

この中実黒丸の凡例は、4つの壁732a, 732b, 732c, 732dの厚みをすべて等しい1.0mmの状態(図8の状態)から、4つの壁のうち壁732dの厚みのみを0.8mmから1.6mmの間で変化させた場合(図3の状態)の、レンズホルダ732のねじれ振動による対物レンズ731の振幅の増加量Aの大きさをプロットしたものである。図の横軸は壁732dの厚みを、壁732dと壁732cの厚さの比として表している。この図4において、横軸の値が大きくなるほど壁732dの厚みが厚くなることを意味するが、壁732dと壁732cの厚さの比がおよそ1.3のときに対物レンズ731の振幅の増加量Aをほぼ0にできていることが分かる。このとき、4つの壁の厚みの比(壁732aの厚み):(壁732bの厚み):(壁732cの厚み):(壁732dの厚み)は、ほぼ1:1:1:1.3で、壁732dの厚みが最も厚くなる。

10

【0025】

図4にはさらに、図8の状態から壁732aの厚みを1.0mmから1.4mmの範囲で厚くして、壁732aと壁732bの厚さの比を1.2と1.4のいずれかに固定した状態で、壁732dの厚みを増減させることで壁732dと壁732cの厚さの比を変化させたときの結果も、白抜き三角形と白抜き四角形の凡例でそれぞれ示してある。この結果から、少なくとも、壁732aの板厚と壁732bの厚さの比が1.0から1.2の範囲においては、壁732dと壁732cの厚さの比を1.2よりも大きくすると同時に、壁732aの厚さと壁732bの厚さの比を、1.0よりも大きく1.2以下にした方が、壁732dと壁732cの厚さの比だけを大きくする場合に比べて、壁732dと壁732cの厚さの比が1.0により近い条件で対物レンズ731の振幅の増加量Aをほぼ0にできる。すなわち、壁732dの厚みだけを厚くする場合に比べて、壁732aの厚みも同時に厚くしたほうが、壁732dの厚みを薄く抑えることができる。この場合、2つの開口部の、中心線Lおよび平板732eに対する非対称性を最小限に抑えられるので、フォーカシングコイル738a, 738b, 738c, 738dの幅を大きくでき、対物レンズ駆動装置1の駆動力を向上することも可能になる。

20

【実施例2】

【0026】

図5は、本発明の第2の実施例を示す対物レンズ駆動装置73のレンズホルダ732の上面図である。この第2の実施例においては、レンズホルダ732の4つの壁732a, 732b, 732c, 732dのうち壁732aの厚みを最も厚くしている。第2の実施例のその他の構成は、第1の実施例と同様な構成となっているため、詳細な証明は省略する。このような構成とすることで、第1の実施例と同様に、中心線Lに対して対称に配置された2対のフォーカシングコイル738a, 738b, 738c, 738dのねじれ振動のモード成分の大きさが等しくなり、かつ中心線Lを挟んだフォーカシングコイル738a, 738cとフォーカシングコイル738b, 738dとでのねじれ振動のモード成分の方向が逆向きなる。したがって、ねじれ振動による対物レンズ731の振幅の増加量Aを小さくできる。この効果を図6の中実黒丸の凡例として示す。

30

【0027】

この中実黒丸の凡例は、4つの壁732a, 732b, 732c, 732dの厚みをすべて等しい1.0mmの状態(図8の状態)から、4つの壁のうち壁732aの厚みのみを0.6mmから1.8mmの間で変化させた場合(図5の状態)の、レンズホルダ732のねじれ振動による対物レンズ731の振幅の増加量Aの大きさをプロットしたものである。図の横軸は壁732aの厚みを、壁732aと壁732bの厚さの比として表している。この図6において、横軸の値が大きくなるほど壁732aの厚みが厚くなることを意味するが、壁732aと壁732bの厚さの比がおよそ1.6のときに対物レンズ731の振幅の増加量Aをほぼ0にできていることが分かる。このとき、4つの壁の厚みの比(壁732aの厚み):(壁732bの厚み):(壁732cの厚み):(壁732dの厚み)は、ほぼ1.6:1:1:1で、壁732aの厚みが最も厚くなる。

40

【0028】

図6にはさらに、図8の状態から壁732dの厚みを1.0mmから1.4mmの範囲で厚く

50

して、壁 732d と壁 732c の厚さの比を 1.2, 1.3 および 1.4 のいずれかに固定した状態で、壁 732a の厚みを増減させることで壁 732a と壁 732b の厚さの比を変化させたときの結果も、白抜き三角形、中実ひし形、および白抜き四角形の凡例でそれぞれ示してある。この結果から、少なくとも、壁 732d の板厚が 1.0 から 1.2 の範囲においては、壁 732a と壁 732b の厚さの比を、1.2 よりも大きくすると同時に、壁 732d の厚さと壁 732c の厚さの比も 1.0 よりも大きく 1.2 以下にした方が、壁 732a と壁 732b の厚さの比だけを大きくする場合に比べて、壁 732a と壁 732b の厚さの比が 1.0 により近い条件で対物レンズ 731 の振幅の増加量 A をほぼ 0 にできる。すなわち、壁 732a の厚みだけを厚くする場合に比べて、壁 732d の厚みも同時に厚くしたほうが、壁 732a の厚みを薄く抑えることができる。これにより、2つの開口部の、中心線 L および平板 732e に対する非対称性を最小限に抑えられるので、フォーカシングコイル 738a, 738b, 738c, 738d の幅を大きくでき、対物レンズ駆動装置 73 の駆動力を向上することも可能になる。

10

【実施例 3】**【0029】**

図 7 は、本発明の第 3 の実施例を示す対物レンズ駆動装置 73 のレンズホルダ 732 の上面図である。この第 3 の実施例においては、レンズホルダ 732 の 4 つの壁 732a, 732b, 732c, 732d のうち、壁 732a の厚みと壁 732d の厚みを等しく、かつ、残り 2 つの壁 732b, 732c の厚みよりも厚くしている。

20

【0030】

第 3 の実施例のその他の構成は、第 1 および第 2 の実施例と同様な構成となっているため、詳細な証明は省略する。このような構成とすることで、第 1 および第 2 の実施例と同様に、中心線 L に対して対称に配置された 2 対のフォーカシングコイル 738a, 738b, 738c, 738d のねじれ振動のモード成分の大きさが等しくでき、かつ中心線 L を挟んだフォーカシングコイル 738a, 738c とフォーカシングコイル 738b, 738d とでのねじれ振動のモード成分の方向が逆向きにできる。したがって、ねじれ振動による対物レンズ 731 の振幅の増加量 A を小さくできる。本実施例ではさらに、2つの開口部の大きさを等しくすることができるので、開口部に配置される永久磁石の 736 や、平板 732e に取付けられるフォーカシングコイル 738a, 738b, 738c, 738d およびトラッキングコイル 737 に関して、それぞれの形状と寸法の共通化が可能となる。

30

【産業上の利用可能性】**【0031】**

本発明は、対物レンズ駆動装置やそれを用いたディスク装置において、ディスクへの情報記録の高速化を可能にする。

【図面の簡単な説明】**【0032】**

【図 1】本発明の一実施例を示す、対物レンズ駆動装置の斜視図。

【図 2】本発明の一実施例の対物レンズ駆動装置の上面図。

【図 3】本発明の一実施例のレンズホルダの上面図。

40

【図 4】本発明の一実施例の効果を示すグラフ。

【図 5】本発明の一実施例のレンズホルダの上面図。

【図 6】本発明の一実施例の効果を示すグラフ。

【図 7】本発明の一実施例のレンズホルダの上面図。

【図 8】従来例のレンズホルダの上面図。

【図 9】対物レンズのフォーカシング方向変位の周波数応答線図。

【図 10】本発明の対物レンズ駆動装置を適用した光学ヘッドの斜視図。

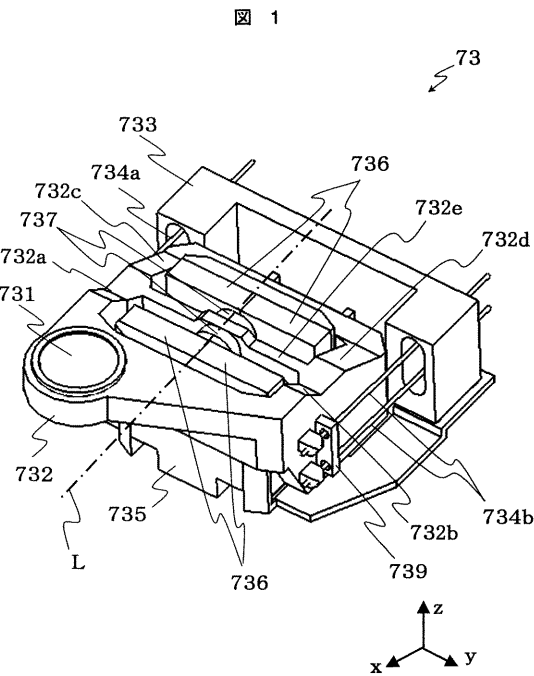
【図 11】本発明の対物レンズ駆動装置を適用したディスク装置の分解斜視図。

【符号の説明】**【0033】**

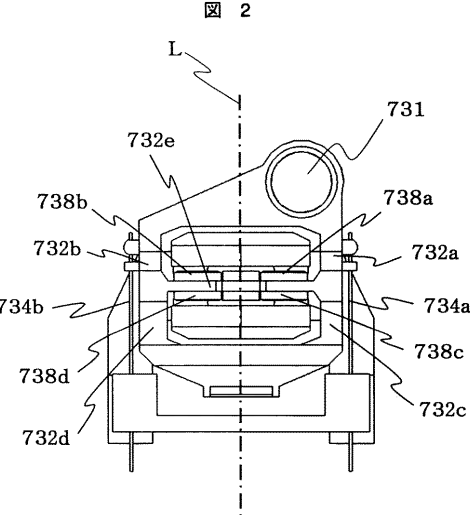
50

1	ディスク装置	
2	トップケース	
3	フロントパネル	
4	ディスクトレイ	
5	スピンドルモータ	
6	ユニットメカ	
7	光学ヘッド	
8	アンダーカバー	
9	回路基板	
10	ボトムケース	10
71	半導体レーザ	
72	光検出器	
73	対物レンズ駆動装置	
74	フレキシブルプリント基板	
731	対物レンズ	
732	レンズホルダ	
732a, 732b, 732c, 732d	レンズホルダの開口部の外郭である壁	
732e	レンズホルダの2つの開口部の間の平板	
733	固定部	
734a	第1の支持部材	20
734b	第2の支持部材	
735	ヨーク	
736	永久磁石	
737	トラッキングコイル	
738a, 738b, 738c, 738d	フォーカシングコイル	
739	突部	
L	支持部材の対物レンズの光軸方向から見た中心線	
A	レンズホルダのねじれ振動による対物レンズの振幅の増加量	

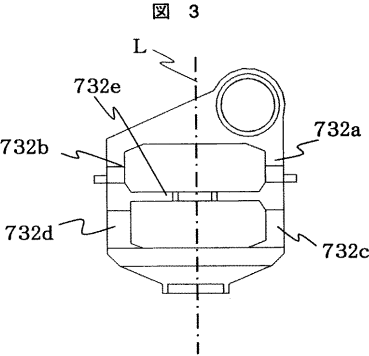
【図 1】



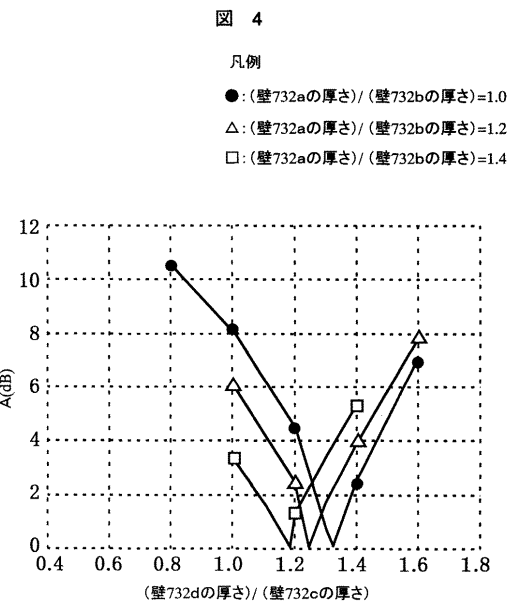
【図 2】



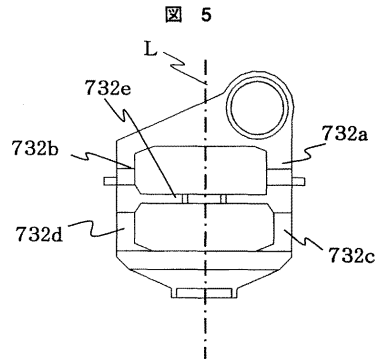
【図 3】



【図 4】



【図 5】

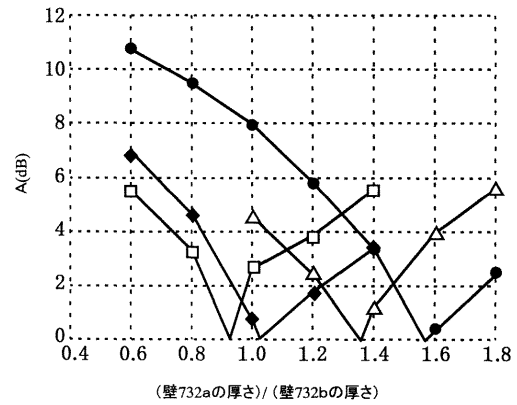


【図 6】

図 6

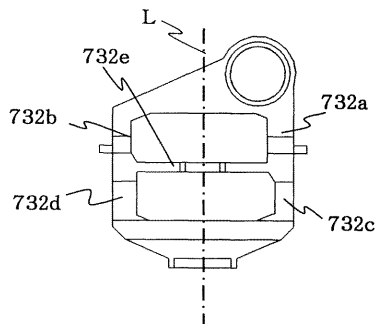
凡例

- : (壁732dの厚さ)/(壁732eの厚さ)=1.0
- △: (壁732dの厚さ)/(壁732eの厚さ)=1.2
- ◆: (壁732dの厚さ)/(壁732eの厚さ)=1.3
- : (壁732dの厚さ)/(壁732eの厚さ)=1.4



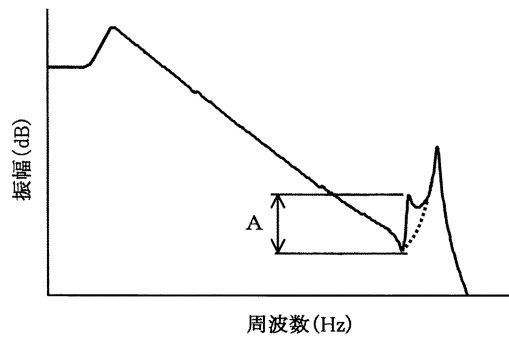
【図 7】

図 7



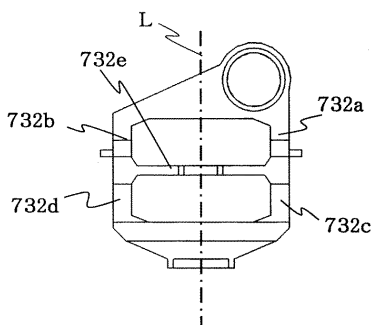
【図 9】

図 9



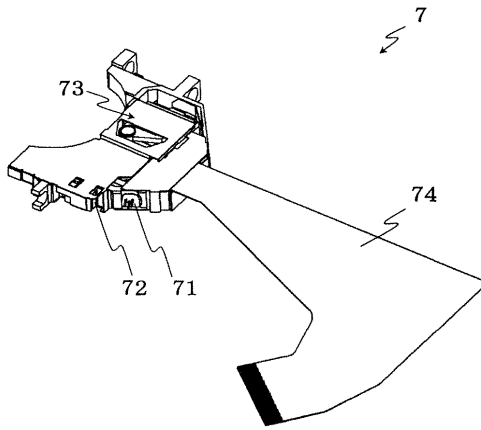
【図 8】

図 8



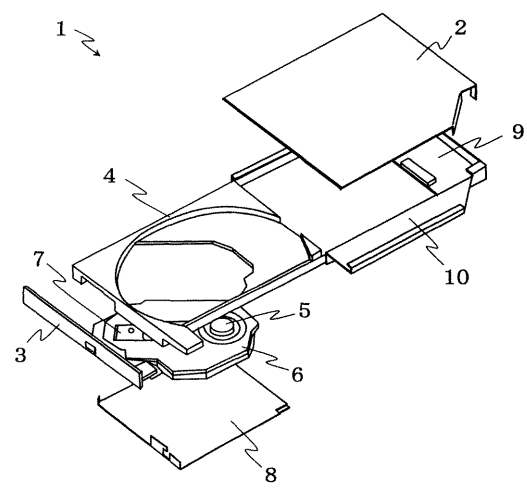
【図 10】

図 10



【図 11】

図 11



フロントページの続き

(72)発明者 水野 隆一郎

岩手県奥州市水沢区真城字北野1番地
ロニクス内

株式会社 日立メディアエレクト

審査官 山澤 宏

(56)参考文献 特開2003-346360(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 7/09