

1 (19) Japan Patent Office (JP)
2 (12) Japanese Unexamined Patent Application Publication (A)
3 (11) Japanese Unexamined Patent Publication No.
4 P2000-123386
5 (P2000-123386)
6

7 (43) Publication Date: April 28, 2000 (4/28/2000)
8

(51) Int.Cl. ⁷	Domestic	FI	Theme Code (ref.)
G11B 7/09	Classification Symbol	C11B 7/09 D	5D118
7/135		7/135 Z	5D119

9 Examination not requested Total Claims: 7 OL (total 7 pages in Japanese original)

10 (21) Application Number H10-029231 (71) Applicant 000153535
Hitachi Media Electronics, Co. Ltd.
Kitano-1, Shinjou, Mizusawaku City,
Iwate Prefecture
(22) Application Date October 14, 1998 (72) Inventor Michio MIURA
(10/14/1998) Kitano-1, Shinjou, Mizusawaku City,
Iwate Prefecture
Hitachi Media Electronics, Co. Ltd.
(72) Inventor Akio YABE
292 Yoshidacho, Totsuka Ward,
Yokohama City, Kanagawa Prefecture
Hitachi Image Information Systems, Inc.
(74) Representative 100078134
Patent Attorney Kenjiro TAKE
F-Term (ref.) 5D118 AA02 BA01 DC03 ED07 FA11
5D119 AA02 BA01 JA43 NA07

11
12

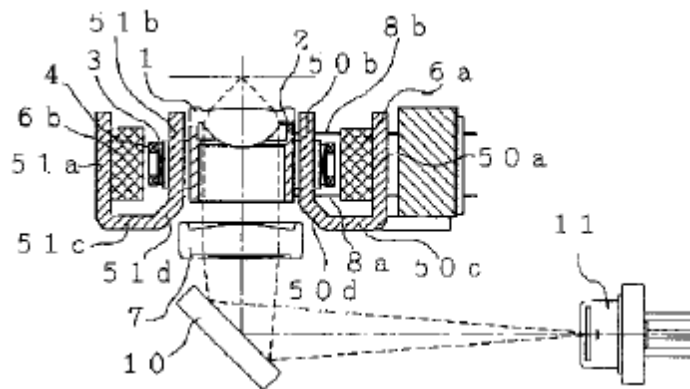
(54) [Title of the Invention] OBJECTIVE LENS DRIVE APPARATUS

(57) [Abstract]

[Problem to Be Solved] To provide an objective lens drive apparatus that is capable of making the entire optical pickup thinner, while maintaining good dynamic characteristics.

[Solution] Interconnecting internal yokes 50b, 51b, which have walls extending in the direction of the objective lens optical axis, for yokes 50, 51, which make up the magnetic circuit for an objective lens drive device, with yoke undersides 50c, 51c, which have members extending orthogonally to the optical axis of the objective lens, and inclined sections 50d, 51d, which incline diagonally to the optical axis of objective lens 1; partially expanding the yoke spacing under the objective lens; and arranging collimator lens 7 in that space.

[Fig. 1]



27 [Claims]

28 [Claim 1] An objective lens drive apparatus comprising: a movable section that is configured from
29 an objective lens that concentrates an optical beam on an optical disc, at least one drive coil that
30 generates a force for driving said objective lens in the direction of the optical axis or orthogonally
31 to the direction of the optical axis, and a lens holder that holds said drive coil;
32 at least one elastic support member that is fixed to one end of said movable section, and that
33 elastically supports said movable section;
34 a fixed section, where the other end of said elastic support member is fixed; and
35 at least one magnetic circuit, configured from a yoke and magnet that generate a magnetic flux
36 that acts on said drive coil;
37 where, among the walls that extend in the direction of the optical axis of said objective lens in
38 order to configure the magnetic gap of said yokes, at least one wall is linked with the undersides
39 of said yokes, extended in the direction orthogonal to the optical axis of said objective lens, by a
40 member diagonally inclined towards the optical axis of said objective lens.

41 [Claim 2] An objective lens drive apparatus comprising: a movable section that is configured from
42 an objective lens that concentrates an optical beam on an optical disc, at least one drive coil that
43 generates a force for driving said objective lens in the direction of the optical axis or orthogonally
44 to the direction of the optical axis, and a lens holder that holds said drive coil;
45 at least one elastic support member that is fixed to one end of said movable section, and that
46 elastically supports said movable section;
47 a fixed section, where the other end of said elastic support member is fixed; and
48 at least one magnetic circuit, configured from a yoke and magnet that generate a magnetic flux
49 that acts on said drive coil;
50 where, among the walls that extend in the direction of the optical axis of said objective lens in
51 order to configure the magnetic gap of said yokes, at least one wall is linked with the undersides
52 of said yokes, extended in the direction orthogonal to the optical axis of said objective lens, by an
53 approximately L-shaped member.

54 [Claim 3] The objective lens drive apparatus according to claim 1 or claim 2, where said yokes
55 are formed by press processing.

56 [Claim 4] The objective lens drive apparatus according to claim 1 or claim 2, where said yokes
57 are formed by a metal injection molding method.

58 [Claim 5] The objective lens drive apparatus according to claim 1 or claim 2, where said yokes
59 are formed using a sintered alloy.

[Claim 6] An objective lens drive apparatus comprising: an objective lens that concentrates an optical beam on an optical disc, at least one drive coil that generates a force for driving said objective lens in the direction of the optical axis or orthogonally to the direction of the optical axis, and at least one tilting drive coil to tilt said objective lens radially or tangentially to the optical disc, or in both directions, and
a movable section configured from a lens holder that holds said drive coil;
at least one elastic support member that is fixed to one end of said movable section, and that elastically supports said movable section;
a fixed section, where the other end of said elastic support member is fixed; and
at least one magnetic circuit, configured from a yoke and magnet that generate a magnetic flux that acts on said drive coil;
where, among the walls that extend in the direction of the optical axis of said objective lens in order to configure the magnetic gap of said yokes, at least one wall is linked with the undersides of said yokes, extended in the direction orthogonal to the optical axis of said objective lens, by a member diagonally inclined towards the optical axis of said objective lens.

[Claim 7] An objective lens drive apparatus comprising: an objective lens that concentrates an optical beam on an optical disc, at least one drive coil that generates a force for driving said objective lens in the direction of the optical axis or orthogonally to the direction of the optical axis, and a tilting drive coil to tilt said objective lens radially or tangentially to the optical disc, or in both directions, and
a movable section configured from a lens holder that holds said drive coil;
at least one elastic support member that is fixed to one end of said movable section, and that elastically supports said movable section;
a fixed section, where the other end of said elastic support member is fixed; and
at least one magnetic circuit, configured from a yoke and magnet that generate a magnetic flux that acts on said drive coil;
where, among the walls that extend in the direction of the optical axis of said objective lens in order to configure the magnetic gap of said yokes, at least one wall is linked with the undersides of said yokes, extended in the direction orthogonal to the optical axis of said objective lens, by an approximately L-shaped member.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention] This invention relates to an objective lens drive apparatus used in an optical disc apparatus.

[0002]

[Prior Art] One known example of an objective lens drive apparatus used in an optical disc apparatus is the one disclosed in Japanese Unexamined Patent Application No. H7-240031.

[0003] Fig. 7 shows its basic configuration. Objective lens 1 is arranged at the center of a lens holder 2, around which a focusing coil 3 and a tracking coil 4 are wound, and constitutes a movable section. One end of each of 4 elastic support members 8 is fixed to said movable section, and said elastic support members 8 constitute conductive members. Focusing coil 3 and tracking coil 4, which are arranged in the movable section, are electrically connected with said elastic support members 8 inside the movable section, and the other ends of each of the 4 elastic support members 8 are physically and electrically connected to the fixed section and support the movable section.

[0004] In addition, 2 sets of magnetic circuits, composed of magnets 6 and yokes 50, 51, are arranged on both sides of objective lens 1, and are configured so that focusing coil 3 and tracking coil 4 pass through their magnetic gaps. Therefore, when a drive current flows through focusing coil 3 and tracking coil 4, respectively, an electromagnetic force is generated from the electromagnetic effect acting on the magnetic flux and drive current within the magnetic gap, and it becomes possible to move objective lens 1 in a focusing direction (the optical axis direction of the objective lens) and a tracking direction (a direction orthogonal to the optical axis of the objective lens).

[0005] During focusing control, depending on the surface deflections of the optical disc recording surface, it is possible to actuate objective lens 1 in the direction of the optical axis, and to have the optical beam spot follow the recording surface of the optical disc. During tracking control, depending on the eccentricity/meandering of the optical disc track, it is possible to actuate objective lens 1 orthogonally to the direction of the optical axis, and to have the optical beam spot follow the track of the optical disc.

[0006]

[Problem to Be Solved by the Invention] In recent years it has become necessary for the optical pickup arranged in an optical lens drive apparatus to be small, thin and to have good dynamic characteristics. Because of this, it is necessary to efficiently arrange optical components and to eliminate wasted space. In order to realize an objective lens drive apparatus that has good

dynamic characteristics, it is necessary to reduce the size and weight of its movable section. In addition, it is also necessary to maintain the relationship between an ideal magnetic circuit configuration and the focusing and tracking coils.

[0007] Generally, the size and weight of the movable section of an objective lens drive apparatus often depend on the outer diameter of objective lens arranged in the movable section. That means that, when an objective lens with a small outer diameter is arranged in the lens holder, its smaller diameter reduces the size of the lens holder as well, and the winding diameters of the focusing coil are also reduced, corresponding to the reduction in size, thereby making the entire movable section lighter. Furthermore, insofar as the winding diameter of the focusing coil is reduced, the effective focusing coil spacing that generates the focusing drive force will become narrower, so that it will also be necessary to narrow the spacing of the 2 sets of magnetic circuits, which are composed of yokes and magnets and arranged on both sides of the objective lens.

[0008] In addition, for the configuration of the optical system of an optical pickup in order to reduce its size and thickness, the direction of light emitted from a semiconductor laser is generally parallel to the surface of the optical disc, and the direction of this laser light is changed using a mirror, so that it is substantially perpendicular to the recording surface of the optical disc. In such cases, arranging a collimator lens between the mirror and the objective lens, in order to convert diverging light into substantially parallel light, is an effective means for reducing the size and thickness of the entire optical pickup.

[0009] However, even when the objective lens is shifted in the direction of the tracking, the outer diameter of the collimator lens will generally be larger than the outer diameter of the objective lens, because the effective diameter of the objective lens must be positioned within the effective laser beam field.

[0010] In the conventional example shown in Fig. 7, the 2 sets of magnetic circuits for the objective lens drive apparatus are in close proximity to each other, so that the gap between yoke 50 and yoke 51 is smaller than the outer diameter of collimator lens 7, and it is difficult to arrange collimator lens 7 inside the objective lens drive apparatus. As such, when arranging collimator lens 7 between the objective lens and mirror 10, for converting divergent light into substantially parallel light, the entire collimator lens 7 has to be arranged fully underneath the objective lens drive apparatus. Therefore, this is an unfavorable configuration for achieving the objective of making the entire optical pickup thinner.

[0011] In this way, conventional configurations of an objective lens drive apparatus, when making the entire optical pickup smaller and thinner, and while maintaining good dynamic characteristics, have the drawback of it not being possible to make them thinner below a certain limit.

[0012] The purpose of this invention is to realize an objective lens drive apparatus that is capable of making the entire optical pickup thinner, while maintaining good dynamic characteristics, in order to solve the problem indicated above.

[0013]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the problem described above, the 1st invention is characterized by comprising a movable section that is configured from an objective lens that concentrates an optical beam on an optical disc, at least one drive coil that generates a force for driving said objective lens in the direction of the optical axis or orthogonally to the direction of the optical axis, and a lens holder that holds said drive coil; at least one elastic support member that is fixed to one end of said movable section, and that elastically supports said movable section; a fixed section, where the other end of said elastic support member is fixed; and at least one magnetic circuit, configured from a yoke and magnet that generate a magnetic flux that acts on said drive coil; where, among the walls that extend in the direction of the optical axis of said objective lens in order to configure the magnetic gap of said yokes, at least one wall is linked with the undersides of said yokes, extended in the direction orthogonal to the optical axis of said objective lens, by a member diagonally inclined towards the optical axis of said objective lens.

[0014] In order to solve the problem described above, the 2nd invention is characterized by comprising a movable section that is configured from an objective lens that concentrates an optical beam on an optical disc, at least one drive coil that generates a force for driving said objective lens in the direction of the optical axis or orthogonally to the direction of the optical axis, and a lens holder that holds said drive coil; at least one elastic support member that is fixed to one end of said movable section, and that elastically supports said movable section; a fixed section, where the other end of said elastic support member is fixed; and at least one magnetic circuit, configured from a yoke and magnet that generate a magnetic flux that acts on said drive coil; where, among the walls that extend in the direction of the optical axis of said objective lens in order to configure the magnetic gap of said yokes, at least one wall is linked with the undersides of said yokes, extended in the direction orthogonal to the optical axis of said objective lens, by an approximately L-shaped member.

[0015] In order to solve the problem described above, the 3rd invention is characterized by comprising a movable section that is configured from an objective lens that concentrates an optical beam on an optical disc, at least one drive coil that generates a force for driving said objective lens in the direction of the optical axis or orthogonally to the direction of the optical axis, and a lens holder that holds said drive coil, at least one tilting drive coil to tilt said objective lens radially or tangentially to the optical disc, or in both directions, and at least one elastic support

member that is fixed to one end of said movable section, and that elastically supports said movable section; a fixed section, where the other end of said elastic support member is fixed; and at least one magnetic circuit, configured from a yoke and magnet that generate a magnetic flux that acts on said drive coil; where, among the walls that extend in the direction of the optical axis of said objective lens in order to configure the magnetic gap of said yokes, at least one wall is linked with the undersides of said yokes, extended in the direction orthogonal to the optical axis of said objective lens, by a member diagonally inclined towards the optical axis of said objective lens.

[0016] In order to solve the problem described above, the 4th invention is characterized by comprising a movable section that is configured from an objective lens that concentrates an optical beam on an optical disc, at least one drive coil that generates a force for driving said objective lens in the direction of the optical axis or orthogonally to the direction of the optical axis, at least one tilting drive coil to tilt said objective lens radially or tangentially to the optical disc, or in both directions, a lens holder that holds said drive coil; at least one elastic support member that is fixed to one end of said movable section, and that elastically supports said movable section; a fixed section, where the other end of said elastic support member is fixed; and at least one magnetic circuit, configured from a yoke and magnet that generate a magnetic flux that acts on said drive coil; where, among the walls that extend in the direction of the optical axis of said objective lens in order to configure the magnetic gap of said yokes, at least one wall is linked with the undersides of said yokes, extended in the direction orthogonal to the optical axis of said objective lens, by an approximately L-shaped member.

[0017] Here, said yokes are formed by press processing, a metal injection molding method or with a sintered alloy.

[0018]

[Embodiments of the Invention] Embodiments of this invention will be described below based on the drawings. Fig. 1 is a front cross-section view of an objective lens drive apparatus according to the 1st embodiment of the invention.

[0019] In Fig. 1, objective lens 1, focusing coil 3 and tracking coil 4 are arranged in lens holder 2. A movable section is supported by a plurality of elastic support members 8, and one end of each of these elastic support members 8 is mechanically connected and fixed to the movable section, and the other end to the fixed section.

[0020] Said elastic support members 8 are made of a conductive material and are electrically connected to the respective focusing coil 3 and tracking coil 4 arranged in the movable section,

making it possible to apply an electrical current to said focusing coil 3 and tracking coil 4 from the fixed section side, through the elastic support members 8.

[0021] 2 sets of magnetic circuits are configured in said fixed section. For said magnetic circuits, comprising magnets 6 and yokes 50, 51, magnets 6 are arranged in walls 50a, 51a that extend in the direction of the optical axis of objective lens 1 for yokes 50 and 51, likewise, walls 50b and 51b, extending in the direction of the optical axis of objective lens 1, are arranged so as to face each other.

[0022] Among the walls that extend in the direction of the optical axis of objective lens 1, walls 50b and 51b (referred to below as the inner yokes) on which magnets 6 are not arranged, are connected to yoke undersides 50c and 51c (sections that extend in a direction substantially orthogonal to the optical axis of objective lens 1) by inclined sections 50d, 51d that are inclined diagonally to the optical axis of objective lens 1.

[0023] This time, the magnetic gap section, composed of magnet 6 and internal yokes 50b and 51b, maintains a fixed spacing, and is configured so that there is no issue with the effective magnetic flux density distribution. Therefore, the spacing of inner yokes 50b and 51b on both sides of objective lens 1 will be narrow in the magnetic gap section and wide in the vicinity of yoke undersides 50c and 51c.

[0024] Collimator lens 7, which has an outer diameter that is larger than the outer diameter of said objective lens 1, is arranged in the widened portion of the spacing between these inner yokes 50b and 51b, and by configuring the shapes of inner yokes 50b and 51b as described above, it is possible to arrange them inside of the objective lens drive apparatus, and therefore possible to make the entire optical pickup thinner. Here the symbol 10 is a mirror, and 11 is a semiconductor laser.

[0026] Next, we will describe the operation of the 1st embodiment of this invention. For the vertical wobble of the optical disc surface, and the meandering and eccentricity of the tracks, the objective lens drive apparatus drives objective lens 1 by applying the appropriate drive currents to its focusing coil 3 and tracking coil 4, and controls the optical beam spot focused by objective lens 1 to always be positioned on the optical disc's recording surface track.

[0026] Objective lens 1 is of the smallest necessary size, and lens holder 2 will also be smaller, to accommodate the small size of objective lens 1. At the same time, focusing coil 3, arranged in lens holder 2, will also be made smaller, making the entire movable section smaller and lighter.

[0027] By making lens holder 2 smaller, the spacing of inner yokes 50b and 51b is narrowed, but the spacing in the vicinity of yoke undersides 50c and 51c is kept wide. By arranging collimator lens 7, which has a wider outer diameter than that of objective lens 1, into this space that has

been kept wide, it is possible for the thickness of the objective lens drive apparatus to accommodate the thickness of collimator lens 7, and as a result it is possible to make the entire optical pickup thinner.

[0028] In this case, since the widened spacing portion for inner yokes 50b and 51b is closer to mirror 10 than to the effective magnetic gap section, there is no substantial adverse effect on the original magnetic flux density distribution characteristics, and it is possible to obtain the good dynamic characteristics of the original.

[0029] Fig. 2 is a front cross-section view of an objective lens drive apparatus according to the 2nd embodiment of the invention. This embodiment connects inner yokes 50b, 51b and yoke undersides 50c, 51c with L-shaped sections 50e, 51e, and ensures a space for arranging collimator lens 7. In this case as well, since the spacing of inner yokes 50b, 51b is expanded in a portion other than the effective magnetic gap section, the magnetic flux density distribution remains substantially unchanged from the original, and the good dynamic characteristics of the objective lens drive apparatus can be ensured while the optical pickup as a whole can be made thinner, achieving an effect similar to that described in the 1st embodiment.

[0030] Fig. 3 is a front cross-section view of an objective lens drive apparatus according to the 3rd embodiment of the invention. In this embodiment, the magnetic circuit formed by yoke 50 and magnet 6 is 1 set. It connects inner yoke 50b and yoke underside 50c with inclined section 50d, and ensures a space for arranging collimator lens 7. In this case as well, since the spacing of inner yokes 50b is expanded in a portion other than the effective magnetic gap section, the magnetic flux density distribution remains substantially unchanged from the original, and the good dynamic characteristics of the objective lens drive apparatus can be ensured while the optical pickup as a whole can be made thinner, achieving an effect similar to that described in the 1st embodiment.

[0031] Fig. 4 is a front cross-section view of an objective lens drive apparatus according to the 4th embodiment of the invention. In this embodiment, the magnetic circuit formed by yoke 50 and magnet 6 is 1 set. It connects inner yoke 50b and yoke underside 50c with L-shaped section 50e, and ensures a space for arranging collimator lens 7.

[0032] In this case as well, since the spacing of inner yokes 50b is expanded in a portion other than the effective magnetic gap section, the magnetic flux density distribution remains substantially unchanged from the original, and the good dynamic characteristics of the objective lens drive apparatus can be ensured while the optical pickup as a whole can be made thinner, achieving an effect similar to that described in the 1st embodiment.

[0033] Fig. 5 is a front cross-section view of an objective lens drive apparatus according to the 5th embodiment of the invention, Fig. 6 is a front cross-section view of the configuration. In the 5th embodiment shown in Figs. 5 and 6, a tilting coil 9, for tilting objective lens 1 radially to the direction of the optical disc, is arranged on the movable section, and magnets 6c and 6d, for generating magnetic flux acting on tilting coil 9, are arranged on the fixed section.

[0034] In the same way as in the 1st embodiment, inner yokes 50b, 51b and yoke undersides 50c, 51c are connected through inclined sections 50d, 51d, and ensure a space for arranging collimator lens 7.

[0035] In this case as well, since the spacing of inner yokes 50b, 51b is expanded in a portion other than the effective magnetic gap section, the magnetic flux density distribution remains substantially unchanged from the original, and the good dynamic characteristics of the objective lens drive apparatus can be ensured while the optical pickup as a whole can be made thinner, achieving an effect similar to that described in the 1st embodiment.

[0036]

[Effect of the Invention] This invention, as described above, for the yokes that make up the magnetic circuits for an objective lens drive apparatus, does not orthogonally connect the wall that extends in the direction of the optical axis of the objective lens with the yoke underside that extends orthogonally to the optical axis of the objective lens, but connects them both either through inclined members approximately diagonal to the optical axis of the objective lens, or through approximately L-shaped members, thereby making it possible to expand the inner yoke spacing in the portion outside the effective magnetic gap section, arranging the collimator lens in the space where this inner yoke spacing has been expanded, and making it possible for the thickness of the collimator lens to be accommodated in the objective lens drive apparatus. As a result, this has the effect of being able to make the entire optical pickup thinner.

[0037] In addition, because the portion where the inner yoke spacing is expanded is other than the effective magnetic gap, it is possible to configure a magnetic circuit without substantially making the original magnetic flux density distribution worse, and as a result, this also has the advantage that the optical pickup can be made thinner while maintaining good dynamic characteristics for the objective lens drive apparatus.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] Front cross-section view of an objective lens drive apparatus according to the 1st embodiment of the invention.

[Fig. 2] Front cross-section view of an objective lens drive apparatus according to the 2nd embodiment of the invention.

[Fig. 3] Front cross-section view of an objective lens drive apparatus according to the 3rd embodiment of the invention.

[Fig. 4] Front cross-section view of an objective lens drive apparatus according to the 4th embodiment of the invention.

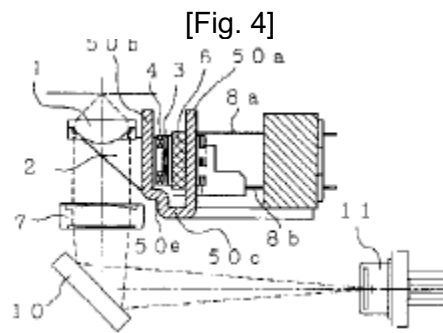
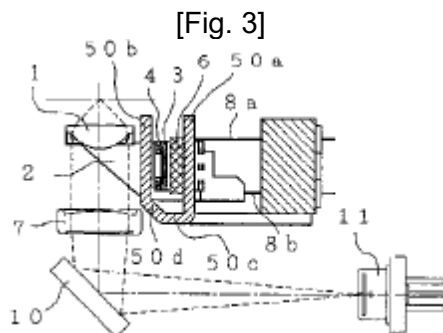
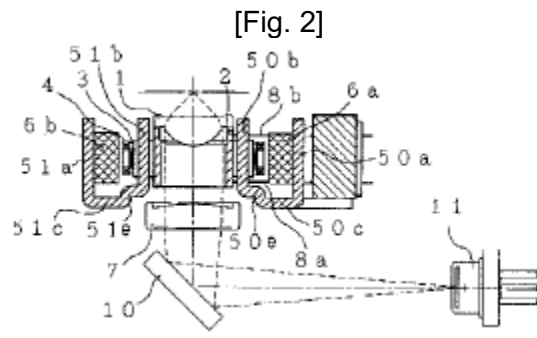
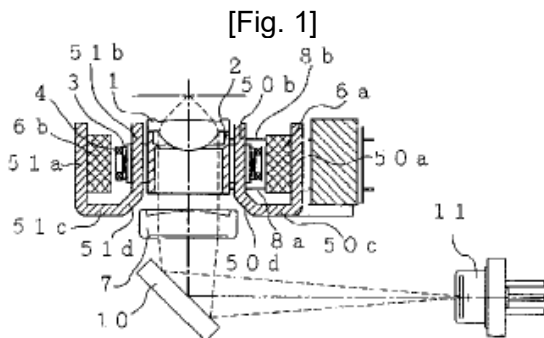
[Fig. 5] Top view of an objective lens drive apparatus according to the 5th embodiment of the invention.

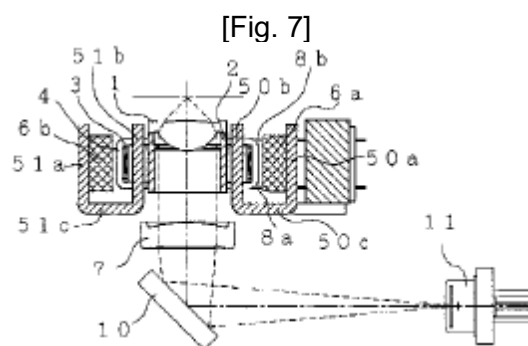
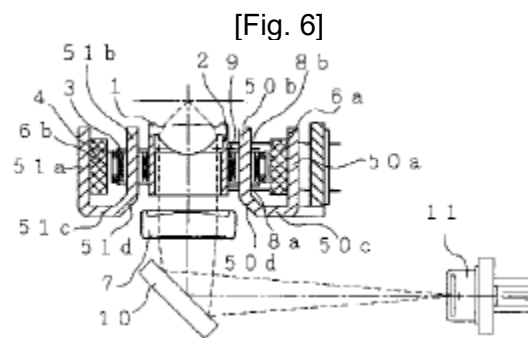
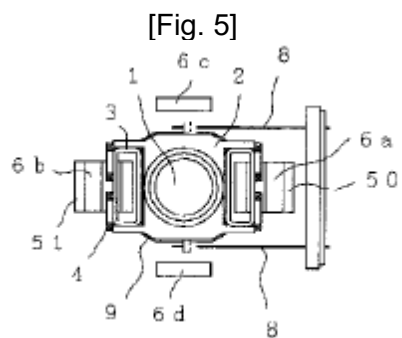
[Fig. 6] Front cross-section view of an objective lens drive apparatus according to the 6th embodiment of the invention.

[Fig. 7] Front cross-section diagram of a conventional objective lens drive apparatus.

[Explanation of Symbols]

- 1 Objective lens
- 2 Lens holder
- 3 Focusing coil
- 4 Tracking coil
- 50, 51 Yoke
- 6 Magnet
- 7 Collimator lens
- 8 Elastic support member
- 10 Mirror
- 11 Semiconductor laser





Certification of Accuracy

I, Bruce Morita, hereby attest that I am a translator fluent in English and Japanese, that I have translated the attached document from Japanese to English, and that to the best of my knowledge, ability and belief this translation is a true, accurate and complete translation of the original Japanese document that was provided to me.

The document is designated as:

(Miura) JP2000123386A.pdf



Signature of Translator

July 7, 2024

Date

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-123386
(P2000-123386A)

(43)公開日 平成12年4月28日(2000.4.28)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード*(参考)
G 1 1 B	7/09	G 1 1 B	D 5 D 1 1 8
	7/135	7/135	Z 5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-292315

(22)出願日 平成10年10月14日(1998.10.14)

(71)出願人 000153535

株式会社日立メディアエレクトロニクス
岩手県水沢市真城字北野1番地

(72)発明者 三浦 美智雄

岩手県水沢市真城字北野1番地 株式会社
日立メディアエレクトロニクス内

(72)発明者 矢部 昭雄

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立画像情報システム内

(74)代理人 100078134

弁理士 武 顕次郎

Fターム(参考) 5D118 AA02 BA01 DC03 ED07 FA11
5D119 AA02 BA01 JA43 NA07

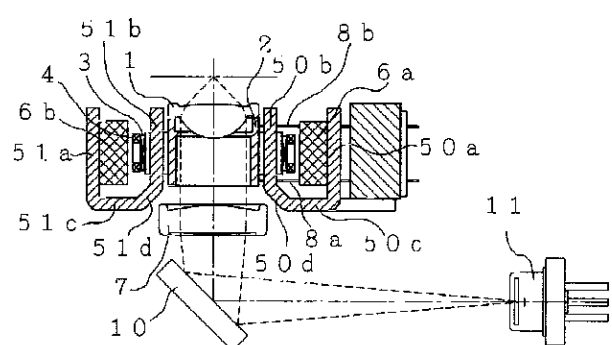
(54)【発明の名称】 対物レンズ駆動装置

(57)【要約】

【課題】 対物レンズ駆動装置の良好な動特性を維持しつつ、光ピックアップ全体の薄型化を可能にする対物レンズ駆動装置を実現する。

【解決手段】 対物レンズ駆動装置内の磁気回路を構成するヨーク50、51の対物レンズ光軸方向に伸びた壁である内ヨーク50b、51bと、対物レンズ光軸に対して直角方向に伸びた部材であるヨーク底面50c、51cとを、対物レンズ1の光軸に対して斜めに傾いた傾斜部50d、51dで連結し、対物レンズ下のヨーク間隔を部分的に拡大し、その空間にコリメートレンズ7を配置する。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、該駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され、前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに作用する磁束を発生するヨークとマグネットから構成される少なくとも1個以上の磁気回路とを備え、前記ヨークの磁気ギャップを構成するための前記対物レンズの光軸方向に伸びた壁のうち、少なくとも1個以上の壁が、前記対物レンズの光軸に対し斜めに傾いた部材で、前記対物レンズの光軸と直角方向に伸びた前記ヨークの底面と連結さ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】 光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、該駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され、前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに作用する磁束を発生するヨークとマグネットから構成される少なくとも1個以上の磁気回路とを備え、前記ヨークの磁気ギャップを構成するための前記対物レンズの光軸方向に伸びた壁のうち、少なくとも1個以上の壁が、前記対物レンズの光軸と直角方向に伸びた前記ヨークの底面と、略L字状の部材で連結さ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】 請求項1または請求項2記載において、前記ヨークをプレス加工で成形したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項4】 請求項1または請求項2記載において、前記ヨークをメタルインジェクションモルディング製法で成形したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項5】 請求項1または請求項2記載において、前記ヨークを焼結合金で成形したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項6】 光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、前記対物レンズを光ディスク半径方向あるいは接線方向あるいはその両方向に傾動動作するための少なくとも1個以上の傾動駆動コイルと、前記駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成され

る可動部と、該可動部に一端が固定され、前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに作用する磁束を発生するヨークとマグネットから構成される少なくとも1個以上の磁気回路とを備え、前記ヨークの磁気ギャップを構成するための前記対物レンズの光軸方向に伸びた壁のうち、少なくとも1個以上の壁が、前記対物レンズの光軸に対し斜めに傾いた部材で、前記対物レンズの光軸と直角方向に伸びた前記ヨークの底面と連結されていることを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項7】 光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、前記対物レンズを光ディスク半径方向あるいは接線方向あるいはその両方向に傾動動作するための少なくとも1個以上の傾動駆動コイルと、前記駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され、前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに作用する磁束を発生するヨークとマグネットから構成される少なくとも1個以上の磁気回路とを備え、前記ヨークの磁気ギャップを構成するための前記対物レンズの光軸方向に伸びた壁のうち、少なくとも1個以上の壁が、前記対物レンズの光軸と直角方向に伸びた前記ヨークの底面と、略L字状の部材で連結されている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】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク装置に用いられる対物レンズ駆動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光ディスク装置に用いられる対物レンズ駆動装置の一例として、例えば特開平7-240031号公報に記載のものが知られている。

【0003】図7はその基本的な構成を示したものである。対物レンズ1は、フォーカシングコイル3とトラッキングコイル4が巻回されたレンズホルダ2の中央に配置されて可動部を構成している。該可動部には4本の弾性支持部材8の一端が固定されており、該弾性支持部材8は導電性部材で構成されている。可動部に配置されたフォーカシングコイル3とトラッキングコイル4は、可動部内で、前記弾性支持部材8と電気的にも結合されており、かつ、4本の弾性支持部材8の他端は、固定部に物理的にも電気的にも結合され、可動部を支持してい

る。

【0004】一方、マグネット6とヨーク50、51から構成される磁気回路は、対物レンズ1の両側に2組配置され、その磁気ギャップ内をフォーカシングコイル3とトラッキングコイル4が通過する構成となっている。従って、フォーカシングコイル3とトラッキングコイル4にそれぞれ駆動電流が流れると、磁気ギャップ内の磁束と駆動電流との電磁作用により電磁力が発生し、対物レンズ1はフォーカシング方向（対物レンズの光軸方向）及びトラッキング方向（対物レンズの光軸と直交する方向）に移動可能となっている。

【0005】フォーカシング制御時には、光ディスク記録面の面振れに対応して、対物レンズ1を光軸方向に動作させ、光ビームのスポットを光ディスク記録面上に追従させることができる。トラッキング制御時には、光ディスクのトラックの偏心・蛇行に対応して、対物レンズ1を光軸と直角方向に動作させ、光ビームのスポットを光ディスクのトラック上に追従させることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】近年、対物レンズ駆動装置が配置されている光ピックアップには、小型・薄型、かつ良好な動特性を有することが要求されている。従って、光学部品を効率よく配置し、スペースの無駄を排除する必要がある。また、良好な動特性を有する対物レンズ駆動装置を実現するには、可動部を小さく、軽くする必要がある。さらに、理想的な磁気回路構成とフォーカシングコイル及びトラッキングコイルとの関係を維持することも必要となる。

【0007】一般的に対物レンズ駆動装置の可動部の大きさと重量は、可動部に配置される対物レンズの外径に左右される場合が多い。即ち、外径の小さな対物レンズをレンズホルダに配置し、かつ、小さくなった分、レンズホルダも小さくし、フォーカシングコイルの巻径も小さくすることにより、可動部全体の軽量化を図っている。また、フォーカシングコイルの巻径が小さくなった分、フォーカシング駆動力を発生する有効フォーカシングコイル間隔が狭くなるので、それに合わせてヨークとマグネットから構成され、対物レンズの両側に配置されている2組の磁気回路間隔も狭くする必要がある。

【0008】一方、小型化、薄型化を目的にした光ピックアップの光学系の構成は、一般的に半導体レーザからの出射光の向きを光ディスク面と平行な向きとしており、このレーザ光をミラーによって方向を変え、光ディスクの記録面に対して略直角な向きにする構成が一般的である。この場合、発散光を略平行光にするコリメートレンズをミラーと対物レンズ間に配置することは、光ピックアップ全体の小型化、薄型化という点で有効な手段である。

【0009】しかし、コリメートレンズの外径は、対物レンズがトラッキング方向にシフトした時でも、その有

効レーザ光束の範囲内に対物レンズの有効径が位置する関係でなければならないので、一般に対物レンズ外径よりも大きくなる。

【0010】図7に示す従来例の場合、対物レンズ駆動装置の2組の磁気回路は近接しているため、ヨーク50とヨーク51との間隔がコリメートレンズ7の外径よりも狭く、コリメートレンズ7を対物レンズ駆動装置の内側に配置することは困難であった。従って、対物レンズ1とミラー10の間に、発散光を略平行光にするコリメートレンズ7を配置するには、コリメートレンズ7全体を完全に対物レンズ駆動装置の下に配置しなければならない。従って、光ピックアップ全体の薄型化という目的を達成するには不利な構成となっていた。

【0011】このように、従来の対物レンズ駆動装置の構成では、良好な動特性を維持しつつ、光ピックアップ全体を小型化、薄型化する場合、一定限度以下には薄型化できないという課題がある。

【0012】本発明は上記課題を解決するためになされたもので、良好な動特性を維持しつつ、光ピックアップ全体を小型化・薄型化が可能な対物レンズ駆動装置を実現することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、第1の本発明は、光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、該駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され、前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに作用する磁束を発生するヨークとマグネットから構成される少なくとも1個以上の磁気回路とを備え、前記ヨークの磁気ギャップを構成するための前記対物レンズの光軸方向に伸びた壁のうち、少なくとも1個以上の壁が、前記対物レンズの光軸に対し斜めに傾いた部材で、前記対物レンズの光軸と直角方向に伸びた前記ヨークの底面と連結されていることを特徴とするものである。

【0014】また上記課題を解決するために、第2の本発明は、光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、該駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され、前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに作用する磁束を発生するヨークとマグネットから構成される少なくとも1個以上の磁気回路とを備え、前記ヨークの磁気ギャップを構成するための前記対物レンズの光軸方向に伸びた壁のうち、少な

くとも1個以上の壁が、前記対物レンズの光軸と直角方向に伸びた前記ヨークの底面と、略L字状の部材で連結されていることを特徴とするものである。

【0015】また上記課題を解決するために、第3の本発明は、光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、前記対物レンズを光ディスク半径方向あるいは接線方向あるいはその両方向に傾動動作するための少なくとも1個以上の傾動駆動コイルと、前記駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され、前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに作用する磁束を発生するヨークとマグネットから構成される少なくとも1個以上の磁気回路とを備え、前記ヨークの磁気ギャップを構成するための前記対物レンズの光軸方向に伸びた壁のうち、少なくとも1個以上の壁が、前記対物レンズの光軸に対し斜めに傾いた部材で、前記対物レンズの光軸と直角方向に伸びた前記ヨークの底面と連結されていることを特徴とするものである。

【0016】また上記課題を解決するために、第4の本発明は、光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、該対物レンズをその光軸方向あるいは光軸と直角方向に駆動するための力を発生させる少なくとも1個以上の駆動コイルと、前記対物レンズを光ディスク半径方向あるいは接線方向あるいはその両方向に傾動動作するための少なくとも1個以上の傾動駆動コイルと、前記駆動コイルを保持するレンズホルダ等から構成される可動部と、該可動部に一端が固定され、前記可動部を弾性支持する少なくとも1個以上の弾性支持部材と、該弾性支持部材の他端が固定される固定部と、前記駆動コイルに作用する磁束を発生するヨークとマグネットから構成される少なくとも1個以上の磁気回路とを備え、前記ヨークの磁気ギャップを構成するための前記対物レンズの光軸方向に伸びた壁のうち、少なくとも1個以上の壁が、前記対物レンズの光軸と直角方向に伸びた前記ヨークの底面と、略L字状の部材で連結されていることを特徴とするものである。

【0017】ここで前記ヨークは、プレス加工、メタルインジェクションモルディング製法あるいは焼結合金で構成される。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1は本発明の第1の実施の形態に係る対物レンズ駆動装置の正面断面構成図である。

【0019】図1においてレンズホルダ2には、対物レンズ1、フォーカシングコイル3、トラッキングコイル4等が配置されている。可動部は複数の弾性支持部材8で支持されており、その弾性支持部材8の一端は可動部

に、他端は固定部に機械的に連結固定されている。

【0020】前記弾性支持部材8は、導電性材料で構成されており、可動部に配置された前記フォーカシングコイル3と前記トラッキングコイル4に、それぞれ電氣的に接続されており、固定部側から弾性支持部材8を経由して、前記フォーカシングコイル3とトラッキングコイル4に電流を印加することが可能になっている。

【0021】前記固定部には2組の磁気回路が構成されている。該磁気回路は、マグネット6とヨーク50、51からなり、該ヨーク50、51の対物レンズ1の光軸方向に伸びた壁50a、51aにマグネット6が配置され、同様に対物レンズ1の光軸方向に伸びた壁50b、51bとが対向するように配置されている。

【0022】また、対物レンズ1の光軸方向に伸びた壁の内、マグネット6が配置されていない壁50b、51b（以後、内ヨークと呼ぶ）は、対物レンズ1の光軸に対して斜めに傾いた傾斜部50d、51dを介して、ヨーク底面50c、51c（対物レンズ1の光軸に対して略直角方向に伸びた部分）と連結されている。

【0023】このときマグネット6と内ヨーク50b、51bとで構成される磁気ギャップ部は一定間隔を維持しており、有効磁束密度分布としては問題ないように構成されている。従って、対物レンズ1の両側に存在する内ヨーク50b、51bの間隔は、磁気ギャップ部で狭く、ヨーク底面50c、51c付近では広がっている。

【0024】この内ヨーク50b、51b間隔が広がっている部分に、前記対物レンズ1の外径より大きな外径を有するコリメートレンズ7を配置しており、内ヨーク50b、51b形状を上述のように構成することにより、コリメートレンズ7を対物レンズ駆動装置の内部に配置することができ、従って、光ピックアップ全体の薄型化が可能となっている。符号10はミラー、11は半導体レーザを示す。

【0025】次に、本発明の第1の実施形態において、その動作について説明する。光ディスクの上下の面振れ及びトラックの蛇行・偏心に対して、対物レンズ駆動装置は、対物レンズ1を、そのフォーカシングコイル3、トラッキングコイル4に適切に駆動電流を印加することによって駆動し、対物レンズ1によって集光された光ビームのスポットが光ディスクの記録面のトラック上に常に位置するよう制御する。

【0026】対物レンズ1は必要最小限の大きさになっており、その小さな対物レンズ1に合わせてレンズホルダ2も小さくなっている。また、レンズホルダ2に配置されたフォーカシングコイル3も同時に小さくなっており、可動部全体の小型化、軽量化が図られている。

【0027】レンズホルダ2の小型化に伴い、内ヨーク50b、51b間隔も狭くなるが、ヨーク底面50c、51c付近の間隔は広く確保されている。この広く確保

された空間に対物レンズ1よりも外径の大きいコリメートレンズ7を配置することにより、コリメートレンズ7の厚さ方向の寸法を対物レンズ駆動装置の厚さで吸収可能となり、結果的に光ピックアップ全体の薄型化が可能となる。

【0028】このとき、内ヨーク50b, 51b間隔が広がっている部分は、有効磁気ギャップ部よりもミラー10側の部分であるので、本来の磁束密度分布特性には、実質的に悪影響を殆ど与えることがなく、本来の良好な動特性を得ることが可能となる。

【0029】図2は、本発明の第2の実施形態に係る対物レンズ駆動装置の正面断面構成図である。この実施形態では、内ヨーク50b, 51bと、ヨーク底面50c, 51cとを、略L字状のL字状部50e, 51eで連結し、コリメートレンズ7を配置する空間を確保している。この場合も、有効磁気ギャップ部分とは別な部分で、内ヨーク50b, 51b間隔を拡大しているため、本来の磁束密度分布と実質的に変わることなく、良好な対物レンズ駆動装置の動特性を確保しつつ、光ピックアップ全体の薄型化を実現できるという、第1の実施形態にて説明した効果と同様な効果を得ることができる。

【0030】図3は、本発明の第3の実施形態に係る対物レンズ駆動装置の正面断面構成図である。この実施形態では、ヨーク50とマグネット6とから構成される磁気回路が1組の場合を示している。内ヨーク50bとヨーク底面50cとを、傾斜部50dで連結し、コリメートレンズ7を配置する空間を確保している。この場合も、有効磁気ギャップ部分とは別の部分で、内ヨーク50b間隔を拡大しているため、本来の磁束密度分布と実質的に変わることなく、良好な対物レンズ駆動装置の動特性を確保しつつ、光ピックアップ全体の薄型化を実現できるという、第1の実施形態にて説明した効果と同様な効果を得ることができる。

【0031】図4は、本発明の第4の実施形態に係る対物レンズ駆動装置の正面断面構成図である。この実施形態では、ヨーク50とマグネット6とから構成される磁気回路が1組の場合を示している。内ヨーク50bと、ヨーク底面50cとを、L字状部50eで連結し、コリメートレンズ7を配置する空間を確保している。

【0032】この場合も、有効磁気ギャップ部分とは別の部分で、内ヨーク50b間隔を拡大しているため、本来の磁束密度分布と実質的に変わることなく、良好な対物レンズ駆動装置の動特性を確保しつつ、光ピックアップ全体の薄型化を実現できるという、第1の実施形態にて説明した効果と同様な効果を得ることができる。

【0033】図5は本発明の第5の実施形態に係る対物レンズ駆動装置の上面図、図6はその正面断面構成図である。図5、図6に示す第5の実施形態では、対物レンズ1を光ディスク半径方向に傾動動作させるためのチルトコイル9が可動部に配置されており、かつ、チルト

コイル9に作用する磁束を発生させるマグネット6c, 6dが固定部に配置されている。

【0034】第1の実施形態と同様に、内ヨーク50b, 51bと、ヨーク底面50c, 51cとが、傾斜部50d, 51dを介して連結され、コリメートレンズ7を配置する空間を確保している。

【0035】この場合も、有効磁気ギャップ部分とは別の部分で内ヨーク50b, 51b間隔を拡大しているため、本来の磁束密度分布と実質的に変わることなく、良好な対物レンズ駆動装置の動特性を確保しつつ、光ピックアップ全体の薄型化を実現できるという、第1の実施形態にて説明した効果と同様な効果を得ることができる。

【0036】

【発明の効果】本発明は以上説明した通り、対物レンズ駆動装置の磁気回路を構成するヨークの、対物レンズの光軸方向に伸びた壁と、対物レンズ光軸に対して直角方向に伸びたヨーク底面とを直角に連結するのではなく、両者を対物レンズの光軸に対して略斜めに傾いた部材あるいは、略L字状の部材を介して連結することにより、有効磁気ギャップ部以外の部分で内ヨーク間隔を拡大することが可能となるため、この内ヨーク間隔を拡大した空間にコリメートレンズを配置し、コリメートレンズの厚さ方向の寸法を対物レンズ駆動装置内に吸収することができる。その結果、光ピックアップ全体を薄型化することが可能となる効果がある。

【0037】また、内ヨーク間隔を拡大する部分が、有効磁気ギャップ以外の部分であることから、本来の磁束密度分布特性を実質的に悪化させることなく磁気回路を構成することが可能となり、結果として、対物レンズ駆動装置の良好な動特性を維持したまま、上記光ピックアップの薄型化が可能になるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る対物レンズ駆動装置の正面断面構成図である。

【図2】本発明の第2の実施形態に係る対物レンズ駆動装置の正面断面構成図である。

【図3】本発明の第3の実施形態に係る対物レンズ駆動装置の正面断面構成図である。

【図4】本発明の第4の実施形態に係る対物レンズ駆動装置の正面断面構成図である。

【図5】本発明の第5の実施形態に係る対物レンズ駆動装置の上面図である。

【図6】本発明の第5の実施形態に係る対物レンズ駆動装置の正面断面構成図である。

【図7】従来例に係る対物レンズ駆動装置の正面断面構成図である。

【符号の説明】

- 1 対物レンズ
- 2 レンズホルダ

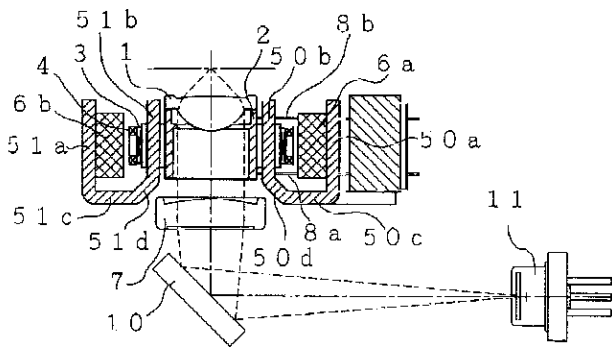
3 フォーカシングコイル
4 トラッキングコイル
50, 51 ヨーク
6 マグネット

7 コリメートレンズ
8 弾性支持部材
10 ミラー
11 半導体レーザ

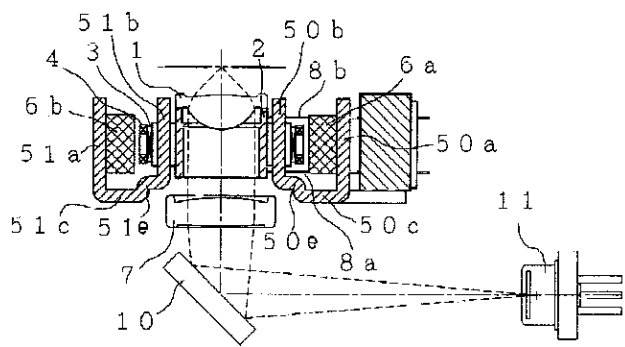
【図1】

【図2】

【図1】



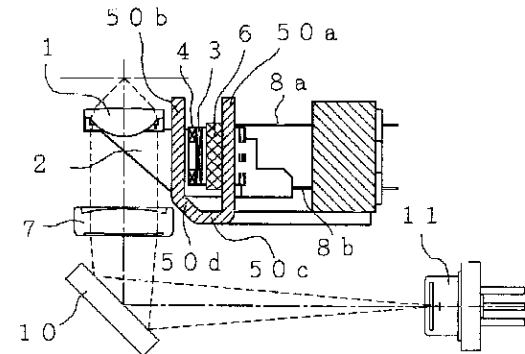
【図2】



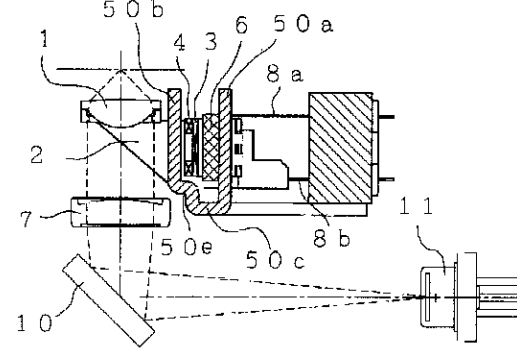
【図3】

【図4】

【図3】



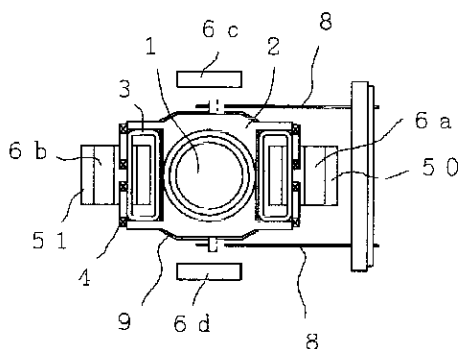
【図4】



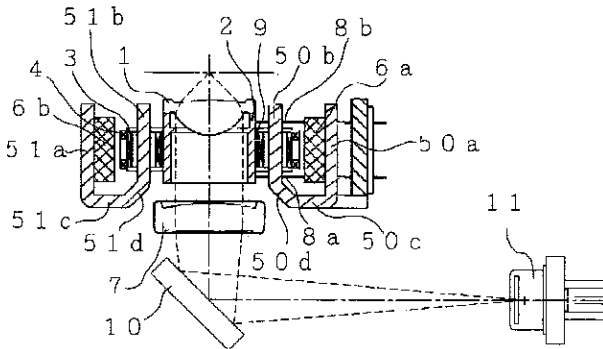
【図5】

【図6】

【図5】



【図6】



【図7】

【図7】

