



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101765883 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 14

(21) 申请号 200880101015. X

G11B 7/135(2006. 01)

(22) 申请日 2008. 10. 10

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

2007-264309 2007. 10. 10 JP

JP 2001143312 A, 2001. 05. 25,

CN 1802700 A, 2006. 07. 12,

JP 8185638 A, 1996. 07. 16,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 01. 29

JP 2004103087 A, 2004. 04. 02,

JP 2004013946 A, 2004. 01. 15,

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/002866 2008. 10. 10

CN 1124392 A, 1996. 06. 12,

CN 1623191 A, 2005. 06. 01,

(87) PCT申请的公布数据

W02009/047907 JA 2009. 04. 16

CN 1961364 A, 2007. 05. 09,

审查员 马克

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 若林宽尔 山崎文朝 金马庆明

富田浩稔

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 汪惠民

(51) Int. Cl.

G11B 7/095(2006. 01)

G11B 7/125(2006. 01)

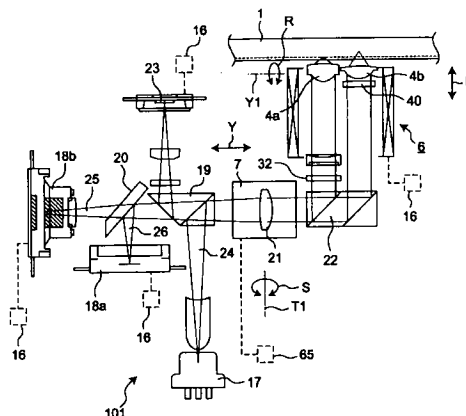
权利要求书 2 页 说明书 23 页 附图 17 页

(54) 发明名称

光拾取装置及准直透镜

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种可将相对于光盘在含有物镜的聚光光学系统中产生的彗差进行校正的、与现有技术相比实现了小型、薄型化的光拾取装置。本发明具备：第一彗差校正传动机构(6)，其具有使物镜在第一倾斜方向倾斜的第一倾斜驱动部；第二彗差校正传动机构(7)，其具有使彗差校正透镜在第二倾斜方向倾斜的第二倾斜驱动部，该彗差校正透镜配置在从使射出光朝向物镜反射的立起镜到光源之间。



CN 101765883 B

1. 一种光拾取装置, 其将光源所射出的光束通过聚光光学系统聚光于光记录介质而进行信息的记录或者信息的再生, 其中, 具备:

第一慧差校正传动机构, 其具有第一倾斜驱动部, 该第一倾斜驱动部使物镜在第一倾斜方向倾斜, 该物镜使射出光收敛于所述光记录介质;

第二慧差校正传动机构, 其具有第二倾斜驱动部, 该第二倾斜驱动部使慧差校正透镜在第二方向倾斜, 该慧差校正透镜配置在使所述射出光朝向所述物镜反射的立起镜和所述光源之间,

所述慧差校正透镜是将所述光源所射出的发散光变换成大致平行光的准直透镜, 所述第二慧差校正传动机构具有弹性支承弹簧, 该弹性支承弹簧至少在与所述光记录介质平行的方向具有中心轴, 且在所述慧差校正透镜的两侧将所述慧差校正透镜以绕所述中心轴可倾斜的方式进行支承, 所述第二倾斜驱动部将所述慧差校正透镜绕所述中心轴倾斜驱动,

具有与从所述光源射出的多个波长的光束相对应的多个物镜, 所述多个物镜搭载于单个所述第一慧差校正传动机构, 所述第一慧差校正传动机构在相对于所述光记录介质垂直的方向即聚焦方向、在与所述光记录介质的半径方向平行的方向即跟踪方向、及在所述第一倾斜方向这三个方向上, 可驱动所述多个物镜。

2. 如权利要求 1 所述的光拾取装置, 其中, 所述第一倾斜方向是校正所述光记录介质的半径方向的慧差的方向, 所述第二倾斜方向是校正所述光记录介质的切线方向的慧差的方向。

3. 如权利要求 1 所述的光拾取装置, 其中, 具有搭载所述聚光光学系统的光学底座, 并且从所述光学底座的下表面至所述物镜的顶点的高度为 21mm 以下。

4. 如权利要求 1 所述的光拾取装置, 其中, 至少所述慧差校正透镜的光轴被配置在与所述光记录介质的切线方向平行的方向, 并且光束由所述立起镜朝向垂直于所述光记录介质的方向被折弯并被入射到所述物镜。

5. 如权利要求 1 所述的光拾取装置, 其中, 所述第一慧差校正传动机构为物镜传动机构, 其具备:

可动体, 其具有所述物镜及保持所述物镜的透镜架;

底座;

棒状弹性支承部件, 其将所述可动体以相对于所述底座在聚焦方向、跟踪方向及所述第一倾斜方向可移动的方式支承。

6. 如权利要求 1 所述的光拾取装置, 其中,

具备球面像差校正传动机构, 该球面像差校正传动机构具有: 支承所述慧差校正透镜的滑架、在所述光记录介质的切线方向驱动所述滑架的驱动部,

所述第二慧差校正传动机构被搭载于所述滑架。

7. 如权利要求 6 所述的光拾取装置, 其中, 根据在所述光记录介质切线方向上的所述滑架的位置而使被搭载于所述第二慧差校正传动机构的所述慧差校正透镜的倾斜角改变。

8. 如权利要求 6 所述的光拾取装置, 其中, 不依赖于在所述光记录介质的切线方向上的所述滑架的位置, 被搭载于所述第二慧差校正传动机构的所述慧差校正透镜的倾斜角是恒定的。

9. 如权利要求 1 所述的光拾取装置, 其中, 在所述多个波长的光束透过的同一光路上

配置有所述慧差校正透镜。

10. 如权利要求 1 所述的光拾取装置,其中,所述第二倾斜驱动部仅配置在相对于所述中心轴而与所述光记录介质接近一侧或远离一侧。

11. 如权利要求 1 所述的光拾取装置,其中,所述第二倾斜驱动部被配置在以所述慧差校正透镜的光轴为中心、且与所述中心轴所成的角度为小于  $90^\circ$  的角度的位置。

12. 如权利要求 1 所述的光拾取装置,其中,具有两个所述第二倾斜驱动部,所述两个第二倾斜驱动部分别被配置在以所述慧差校正透镜的光轴为中心、且与所述中心轴所成的角度为小于  $90^\circ$  的角度且为同一角度的两个位置。

13. 如权利要求 1 所述的光拾取装置,其中,在所述第二慧差校正传动机构中,在包含所述慧差校正透镜的可动部搭载磁铁,对经由所述弹性支承弹簧支承所述慧差校正透镜的固定部所固定的驱动线圈通电,由此绕所述中心轴倾斜驱动所述慧差校正透镜。

14. 如权利要求 1 所述的光拾取装置,其中,在所述第二慧差校正传动机构中,在经由所述弹性支承弹簧支承所述慧差校正透镜的固定部固定有所述磁铁,对包含所述慧差校正透镜的可动部所搭载驱动线圈通电,由此绕所述中心轴倾斜驱动所述慧差校正透镜。

15. 如权利要求 1 所述的光拾取装置,其中,在所述第二慧差校正传动机构中,包含所述慧差校正透镜的可动部和经由所述弹性支承弹簧支承所述慧差校正透镜的固定部经由压电元件连结,对所述压电元件的两端施加电压,由此绕所述中心轴倾斜驱动所述慧差校正透镜。

16. 如权利要求 1 所述的光拾取装置,其中,在所述第二慧差校正传动机构中,分别在包含所述慧差校正透镜的可动部和经由所述弹性支承弹簧支承所述慧差校正透镜的固定部均搭载静电端子,对所述静电端子赋予电位差,由此绕所述中心轴倾斜驱动所述慧差校正透镜。

17. 如权利要求 1 所述的光拾取装置,其中,

所述慧差校正透镜是凹凸透镜,该凹凸透镜的在所述立起镜侧的第一面为凸且在所述光源侧的第二面为凹,

在设所述第一面的近轴曲率半径的绝对值为  $r_1$ 、所述第二面的近轴曲率半径的绝对值为  $r_2$  时,满足  $r_1 < r_2$ ,

所述第一面和所述第二面至少一方为非球面形状。

18. 如权利要求 17 所述的光拾取装置,其中,通过使所述慧差校正透镜倾斜,在所述光记录介质聚光的光点所产生的像差实质上只是 3 次慧差。

## 光拾取装置及准直透镜

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种从以光盘为代表的信息记录介质上进行再生信息、或者对信息记录介质进行信息记录的光拾取装置及该光拾取装置所装备的准直透镜。

### 背景技术

[0002] 数字化视频光盘 (DVD) 由于能够以只读光盘 (CD) 的约 6 倍的记录密度记录数字信息, 所以被公知为可记录大容量的数据的光盘。近年来, 随着在光盘所需记录的信息量的增大, 需求容量更大的光盘。为了使光盘达到大容量, 通过在对光盘进行信息记录时及将光盘所记录的信息进行再生时使被照射到光盘的光所形成的光点变小, 就需要提高信息的记录密度。通过将光源的激光设成短波长、且增大物镜的数值孔径 (NA), 可以使光点变小。在 DVD 中, 通常使用波长为 660nm 的光源和数值孔径 (NA) 为 0.6 的物镜。此外, 通过使用例如波长为 405nm 的蓝色激光和 NA 为 0.85 的物镜, 可实现现在的 DVD 记录密度 5 倍的记录密度。另外, 将这样的光盘在下面称为“BD”。

[0003] 但是, 伴随物镜光轴对光盘的倾斜的彗差产生, 而该彗差的程度按与数值孔径的 3 次方成比例地放大。因此, 为了得到良好记录再生信号, 必须就相对于光盘的物镜的光轴进行更高精度的定位。

[0004] 因此, 在搭载有物镜并在聚焦方向和跟踪方向驱动物镜的物镜传动机构中、通过俯仰驱动物镜使物镜倾斜来校正彗差这样的方法被提案了多种。另外, 就以往通过俯仰驱动物镜而进行的彗差校正而言, 是校正光盘的弧矢方向 (半径方向) 的彗差。

[0005] 另外, 并非是使物镜倾斜而校正彗差的、而通过在从光源至物镜之间的光路上配置像差校正元件来校正彗差这样的方法也被提案多种。

[0006] 例如, 将具有彗差校正功能的液晶元件配置于从光源至物镜之间的光路上, 可通过对液晶元件的施加电压来调节彗差校正量。

[0007] 但是, 在采用液晶元件的彗差校正装置中, 存在的问题在于: 仅能校正低频率的角度偏差, 而在从低频起至高频的广阔范围内产生的彗差降低是困难的。另外, 液晶元件还存在与透镜相比价格昂贵且无助于光拾取装置的成本降低的课题。

[0008] 此外, 作为现已公开的通过在从光源至物镜之间的光路上配置像差校正元件来校正彗差的另一方法的现有技术, 有下述那样的装置 (参照专利文献 1)。

[0009] 在专利文献 1 中, 在从光源至物镜之间的光路上, 配置有搭载了像差校正元件即像差校正透镜的彗差校正传动机构, 通过控制相对于光轴的像差校正透镜的倾斜两来校正彗差。彗差校正传动机构由在像差校正透镜的圆周方向大致均等间隔配置的 3 个 VCM (Voice Coil Motor) 构成。通过分别控制该 3 个 VCM 的可动量, 可以控制像差校正透镜的俯仰量 (倾斜量), 可降低在自低频起至高频的广阔范围所产生的彗差。

[0010] 专利文献 1: (日本) 特开 2002-140831 号公报

[0011] 如上述的专利文献 1 所示, 目前, 通过控制像差校正透镜的倾斜量, 可校正光盘的弧矢方向及子午方向 (切线方向) 的彗差。由于基于物镜的彗差校正不需要, 因而不进行

彗差校正。

[0012] 但是,在这样的构成中,彗差校正传动机构变得复杂,其结果是,产生使机构自身大型化的问题。关于这一点,以下进行详细说明。

[0013] 即,在彗差校正传动机构中,必须设有作为驱动部的上述 VCM,且必须分别独立设置用于对像差校正透镜在径向的倾斜移动进行导向的径向吊架(suspension)及用于对切线方向的倾斜移动进行导向的切线方向吊架。作为这样的吊架的具体构成,有经由径向或者切线方向的吊架所支承的中间部件、再利用另一方向的吊架支承像差校正透镜的结构。因此,其存在的问题是,不仅机构非常复杂,而且有可能在径向及切线方向产生交调失真。

[0014] 另外,通过如上那样使结构复杂化,从而造成彗差校正传动机构的大型化。特别是径向用吊架由于是与聚焦方向平行的轴为中心使像差校正透镜旋转的机构,因而必须沿聚焦方向形成。因此,造成彗差校正传动机构在聚焦方向即光盘的厚度方向大型化。这在薄型化为目标的光拾取装置中将成为很大的问题。

[0015] 另外,在上述物镜传动机构中,也可考虑对径向及切线方向的双彗差进行校正的结构。但是,该情况也和上述的彗差校正传动机构的情况一样,必须分别独立设置径向及切线方向的吊架,其产生的问题是:使物镜传动机构的共振特性劣化,且招致物镜传动机构的大型化。

[0016] 此外,在对 CD 及 DVD 的记录再生的基础上,为了使用蓝色激光的上述 BD 的记录再生由一个物镜传动机构进行,而研发了搭载有 CD 及 DVD 用的物镜和 BD 用的物镜这两种物镜的双透镜类型的物镜传动机构。在这样的双透镜传动机构中,对各透镜所具有的彗差及因光盘倾斜所产生的彗差进行校正当然是必须的。但是,该情况下,就一方物镜而言,例如能够在将物镜传动机构安装于光拾取装置时调节物镜的倾向并将其固定;但是就另一方物镜而言,必须在使已经完成了调节的上述一方物镜和光盘的位置关系不变化的状态下进行倾斜调节。而且,这些物镜非常小,其位置调节就成为非常难的作业。因此,也引发了需要大规模的透镜调节用装置及调节作业工序的问题。

[0017] 此外,在上述 BD 中,现在最大为 2 层的信息记录面预计今后还要增加,与光盘表面最靠近的信息记录面和最靠远的信息记录面的距离将会比现在大。在该距离变大时,由于光盘的切线方向的彗差变大,因而将来在切线方向的彗差校正就会成为重要的课题。

## 发明内容

[0018] 本发明是为了解决上述那样的现有课题而设立的,其目的在于,提供一种在包含与光盘相对应的物镜的聚光光学系统所产生的彗差得以校正、且与现有技术相比实现了小型、薄型化的光拾取装置以及该光拾取装置所装备的准直透镜。

[0019] 为了实现上述的目的,本发明以下述方式构成。

[0020] 根据本发明第一方面的光拾取装置,其将光源所射出的光束通过聚光光学系统聚光于光记录介质而进行信息的记录或者信息的再生,其特征在于,具备:第一彗差校正传动机构,其具有第一倾斜驱动部,该第一倾斜驱动部使物镜在第一倾斜方向倾斜,该物镜使射出光收敛于所述光记录介质;第二彗差校正传动机构,其具有第二倾斜驱动部,该第二倾斜驱动部使彗差校正透镜在第二方向倾斜,该彗差校正透镜配置在使所述射出光朝向所述物镜反射的立起镜和所述光源之间。

[0021] 另外,在所述第一方面,所述彗差校正透镜可以是将所述光源所射出的发散光转换成大致平行光的准直透镜。

[0022] 另外,在所述第一方面,也可以如下构成,即,所述准直透镜是凹凸透镜,该凹凸透镜的在所述立起镜侧的第一面为凸且在所述光源侧的第二面为凹,其中,在设所述第一面的近轴曲率半径的绝对值为  $r_1$ 、设所述第二面的近轴曲率半径的绝对值为  $r_2$  时,满足  $r_1 < r_2$ ;所述第一面和所述第二面至少一方为非球面形状。

[0023] 另外,在所述第一方面,也可以如下构成,即,通过使所述准直透镜倾斜,在所述光记录介质聚光的光点所产生的像差实质上只是 3 次彗差。

[0024] 另外,在所述第一方面,也可以如下构成,即,所述第二彗差校正传动机构具有弹性支承弹簧,该弹性支承弹簧至少在与所述光记录介质平行的方向具有中心轴,且在所述彗差校正透镜的两侧将所述彗差校正透镜以绕所述中心轴可倾斜的方式进行支承,所述第二倾斜驱动部将所述彗差校正透镜绕所述中心轴倾斜驱动,

[0025] 此外,其还具有与从所述光源射出的多个波长的光束相对应的多个物镜,所述多个物镜搭载于单个所述第一彗差校正传动机构,所述第一彗差校正传动机构在相对于所述光记录介质垂直的方向即聚焦方向、在与所述光记录介质的半径方向平行的方向即跟踪方向、以及在绕与所述光记录介质的切线方向平行的轴的绕轴方向即倾斜方向所对应的所述第一倾斜方向这三个方向上,可驱动所述多个物镜。

[0026] 另外,在所述第一方面,也可以如下构成,即,所述第一倾斜方向为对所述光记录介质的半径方向的彗差进行校正的方向,所述第二倾斜方向为对所述光记录介质的切线方向的彗差进行校正的方向。

[0027] 另外,在所述第一方面,也可以如下构成,即,具有搭载所述聚光光学系统的光学底座,从所述光学底座的下表面至所述物镜的顶点的高度为 21mm 以下。

[0028] 另外,在所述第一方面,也可以如下构成,即,至少所述彗差校正透镜被配置在其光轴与所述光记录介质的切线方向平行的方向,通过所述立起镜使光束向垂直于所述光记录介质的方向折弯并入射到所述物镜。

[0029] 另外,在所述第一方面,所述第一彗差校正传动机构也可以由具备下述部件的物镜传动机构构成,该物镜传动机构具备:可动体,其具有所述物镜及保持所述物镜的透镜架;底座;棒状弹性支承部件,其将所述可动体以相对于所述底座在聚焦方向、跟踪方向及所述第一倾斜方向可移动的方式支承。

[0030] 另外,在所述第一方面,也可以如下构成,即,其具备球面像差校正传动机构,该球面像差校正传动机构具有:支承所述彗差校正透镜的滑架、和在所述光记录介质的切线方向驱动所述滑架的驱动部。其中,所述第二彗差校正传动机构被搭载于所述滑架。

[0031] 另外,在所述第一方面,也可以如下构成,即,根据在所述光记录介质切线方向上的所述滑架的位置而使被搭载于所述第二彗差校正传动机构的所述彗差校正透镜的倾斜角改变。

[0032] 另外,在所述第一方面,也可以如下构成,即,不依赖于在所述光记录介质的切线方向上的所述滑架的位置,被搭载于所述第二彗差校正传动机构的所述彗差校正透镜的倾斜角是恒定的。

[0033] 另外,在所述第一方面,也可以在所述多个波长的光束透过的同一光路上配置有

所述彗差校正透镜。

[0034] 另外,在所述第一方面,所述第二倾斜驱动部仅配置在相对于所述中心轴与所述光记录介质接近一侧或者远离一侧也可。

[0035] 另外,在所述第一方面,所述第二倾斜驱动部被配置在以所述彗差校正透镜的光轴为中心、且与所述中心轴构成的角度为小于  $90^\circ$  的角度的位置也可。

[0036] 另外,在所述第一方面,也可以具有两个所述第二倾斜驱动部,所述两个第二倾斜驱动部分别被配置在以所述彗差校正透镜的光轴为中心、且与所述中心轴构成的角度为小于  $90^\circ$  的角度且为同一角度的两个位置。

[0037] 另外,在所述第一方面,也可以如下构成,即,在所述第二彗差校正传动机构中,在包含所述彗差校正透镜的可动部搭载磁铁,对经由所述弹性支承弹簧支承所述彗差校正透镜的固定部所固定的驱动线圈通电,由此绕所述中心轴倾斜驱动所述彗差校正透镜。

[0038] 另外,在所述第一方面,也可以如下构成,即,在所述第二彗差校正传动机构中,在经由所述弹性支承弹簧支承所述彗差校正透镜的固定部固定有磁铁,对包含所述彗差校正透镜的可动部所搭载的驱动线圈通电,由此绕所述中心轴倾斜驱动所述彗差校正透镜。

[0039] 另外,在所述第一方面,也可以如下构成,即,在所述第二彗差校正传动机构内,包含所述彗差校正透镜的可动部和经由所述弹性支承弹簧支承所述彗差校正透镜的固定部经由压电元件连结,对所述压电元件的两端施加电压,由此绕所述中心轴倾斜驱动所述彗差校正透镜。

[0040] 另外,在所述第一方面,也可以如下构成,即,在所述第二彗差校正传动机构内,分别在包含所述彗差校正透镜的可动部和经由所述弹性支承弹簧支承所述彗差校正透镜的固定部均搭载静电端子,对所述静电端子施加电位差,由此绕所述中心轴倾斜驱动所述彗差校正透镜。

[0041] 另外,根据本发明第二方面的准直透镜,其是在使从光源射出的光通过使用物镜聚光于光记录介质而进行信息记录或者信息再生的光拾取装置所具备的准直透镜,其特征在于,该准直透镜将从所述光源射出的发散光变换成大致平行光;所述准直透镜是所述物镜侧的第一面为凸且所述光源侧的第二面为凹的凹凸透镜,在设所述第一面的近轴曲率半径的绝对值为  $r_1$ 、所述第二面的近轴曲率半径的绝对值为  $r_2$  时,满足  $r_1 < r_2$ ;所述第一面及所述第二面至少一方为非球面形状。

[0042] 此外,根据本发明第三方面的准直透镜,其是在将从光源射出的光通过使用物镜聚光于光记录介质而进行信息记录或者信息再生的光拾取装置所具备的准直透镜,其特征在于,该准直透镜将从所述光源射出的发散光变换成大致平行光;在所述准直透镜中,在距光轴最远的位置的高度设为  $h$ 、穿过所述高度  $h$  的位置的光线与所述光轴构成的角设为  $\theta$ 、与波长为  $\lambda$  的光有关的焦距设为  $f$  时,在将正弦条件违反量  $SC$  规定为

$$[0043] \quad SC = h / (f \cdot \sin \theta) - 1$$

[0044] 的情况下,与波长  $\lambda$  有关的正弦条件违反量  $SC$  满足

$$[0045] \quad -0.0015 > SC > -0.2。$$

[0046] 根据本发明的第一方面,对于彗差校正,通过将在第一倾斜方向使物镜倾斜的第一彗差校正传动机构和在第二方向使彗差校正透镜倾斜的第二彗差校正传动机构分开而进行。由此,由于分别支承物镜及彗差校正透镜的吊架结构得以简化,因而可实现彗差校正

传动机构的小型化。因此,可实现光拾取装置的小型、薄型化。

[0047] 另外,根据本发明第二方面及第三方面,由具有彗差校正功能的适合设计的准直透镜构成彗差校正透镜。由此,零件个数自然减少,进而可实现光学系统占有容积的降低,从而可实现拾取装置的更加小型、薄型化。

[0048] 另外,通过将所述第一倾斜方向设为校正所述光记录介质的半径方向的彗差的方向,从而利用易于在所述半径方向倾斜的所述第一彗差校正传动机构校正需要大的校正范围的所述半径方向的彗差。由此,可有效地使用占有容积。另外,将所述第二倾斜方向设为校正所述光记录介质的切线方向的彗差的方向。由此,在彗差校正透镜的光轴与所述光记录介质的切线方向平行的情况下,可将使所述彗差校正透镜倾斜的轴设为与所述光记录介质平行的方向。因此,通过将光轴设为与所述光记录介质的切线方向平行,可以将光拾取装置的与所述光记录介质的半径方向平行的方向的尺寸抑制得很小。由此,可将搭载有光拾取装置的光盘装置的沿着与所述半径方向平行的方向的进深尺寸抑制得很小。且即使构成旋转支承所述彗差校正透镜的吊架,也不会使光拾取装置在厚度方向即在所填装的光盘的厚度方向大型化,进而可实现光拾取装置及光盘装置的小型·薄型化。

[0049] 另外,通过在从所述光学底座至所述物镜的顶点的高度为 21mm 以下的薄型光拾取装置中适用本发明的光拾取装置,更有效地实现了小型、薄型化。

[0050] 另外,通过在将彗差校正透镜的光轴设为与所述光记录介质的切线方向平行的光拾取装置中,使用本发明的光拾取装置,适合将使所述彗差校正透镜倾斜的轴配置在与所述光记录介质平行的方向。因此,通过使光轴与所述光记录介质的切线方向平行,而在光拾取装置中可将与所述光记录介质的半径方向平行的方向的尺寸抑制得很小。由此,可将具备有光拾取装置的光盘装置的进深(与所述半径方向平行的方向)的尺寸抑制得很小。且即使构成旋转支承所述彗差校正透镜的吊架,也不会使光拾取装置在厚度方向即在所装填的光盘的厚度方向大型化,从而可实现光拾取装置及光盘装置的小型·薄型化。

[0051] 另外,通过使用具备将所述可动体按照相对于所述底座在所述聚焦方向、所述跟踪方向及所述第一倾斜方向可移动的方式支承的棒状弹性支承部件的物镜传动机构,而可以不变更所述物镜的吊架地实现第一彗差校正传动机构。

[0052] 另外,所述第二彗差校正传动机构由弹性支承弹簧构成吊架。在此,弹性支承弹簧至少在与所述光记录介质平行的方向具有中心轴,且在所述彗差校正透镜的两侧将所述彗差校正透镜绕所述中心轴可倾斜地支承。根据该构成,可实现所述第二彗差校正传动机构的薄型化,进而可实现光拾取装置的薄型化。

[0053] 另外,在具有所述球面像差校正传动机构、且将所述第二彗差校正传动机构搭载于所述球面像差校正传动机构的所述滑架,由此可校正因光记录介质的基材厚度的变化而引起的球面像差的光拾取装置中,还可进行彗差校正。因此,可更有效地使进行更高精度的记录再生的高密度光盘实现小型、薄型化。

[0054] 另外,还可以构成为,根据所述滑架的所述光记录介质的切线方向的位置,使被搭载于所述第二彗差校正传动机构的彗差校正透镜的倾斜角改变。由此,可根据彗差校正透镜的位置校正所产生的彗差,进而可进一步提高光拾取装置的记录再生信号的品质。

[0055] 另外,也可以是,搭载于所述第二彗差校正传动机构的所述彗差校正透镜的倾斜角不受所述光记录介质的切线方向的所述滑架的位置限定,而是恒定的。由此,通过简单的



控制,可校正所产生的彗差,进而可进一步提高光拾取装置的记录再生信号的品质。

[0056] 另外,通过将多个波长的光源相对应的多个物镜搭载于在所述第一倾斜方向可驱动的物镜传动机构,能够对与各波长相对应的各个光学系统中至少在一个光学系统所产生的彗差进行校正。因此,不需要在与至少一个波长相对应的光学系统初期所产生的彗差的调节工序。即,在至少需要两种物镜的彗差调节的光拾取装置中,可省略在受弹性支承的物镜传动机构的可动体上的物镜的倾斜调节工序。因此,如上所述,可废除既繁琐又易于使组装部件破损的工序,从而可降低工时及消除因破损而造成成品率下降的成本降低。

[0057] 另外,通过在使从所述多个波长的光源射出的多个光束透过的同一光路上配置所述彗差校正透镜,可分别校正在与各波长相对应的各个光学系统所产生的彗差。因此,完全不需要调节初期产生的彗差的工序。因此,通过废除初期的彗差调节工序,可进一步降低因工时降低而带来的成本降低。

[0058] 另外,通过将所述第二倾斜驱动部仅配置在相对于所述中心轴而与所述光记录介质接近一侧或者远离一侧,可实现光拾取装置的薄型化。

[0059] 另外,通过使所述第二倾斜驱动部配置在以所述彗差校正透镜的光轴为中心、且与所述中心轴构成的角度小于 90 度的位置,可进一步实现光拾取装置的小型化。

[0060] 另外,还具有两个所述第二倾斜驱动部,使所述两个第二倾斜驱动部分别配置在以所述彗差校正透镜的光轴为中心、且与所述中心轴所成的角度小于 90 度的角度并成为同一角度的两个位置。由此,实现了对称的倾斜驱动,从而可实现更高精度的倾斜驱动。

[0061] 另外,在所述第二彗差校正传动机构中,在包含所述彗差校正透镜的可动部搭载磁铁,在经由所述弹性支承弹簧支承所述彗差校正透镜的固定部固定驱动线圈。通过对该驱动线圈通电,可绕所述中心轴倾斜驱动彗差校正透镜。因此,不需要用于对所述可动部通电的配线,进而难以将驱动线圈所产生的热传递到彗差校正透镜,从而可抑制光拾取装置的特性变化,且可提高可靠性。

[0062] 另外,在所述第二彗差校正传动机构,在经由所述弹性支承弹簧支承所述彗差校正透镜的固定部固定有磁铁,在包含所述彗差校正透镜的可动部搭载有驱动线圈。通过对该驱动线圈通电,可绕所述中心轴倾斜驱动彗差校正透镜。因此,由于所述固定部即滑架所搭载的仅是所述磁铁,因而可以使搭载有所述彗差校正传动机构的所述球面像差校正传动机构整体更加小型化。

[0063] 另外,在所述第二彗差校正传动机构,包含所述彗差校正透镜的可动部和经由所述弹性支承弹簧支承所述彗差校正透镜的固定部由压电元件连结。而且通过对所述压电元件的两端施加电压,可绕所述中心轴倾斜驱动彗差校正透镜。因此,不仅结构简单而且可实现节能化,由于没有因驱动而产生的发热,因而可抑制光拾取装置的特性的变化,进而可提高可靠性。

[0064] 另外,在所述第二彗差校正传动机构,分别在包含所述彗差校正透镜的可动部和经由所述弹性支承弹簧支承所述彗差的固定部均搭载有静电端子。而且通过对所述静电端子施加电位差,可绕所述中心轴倾斜驱动彗差校正透镜。因此,不仅结构简单而且可实现节能化,由于没有因驱动而产生的发热,因而可抑制光拾取装置的特性的变化,进而可提高可靠性。

## 附图说明

- [0065] 图 1 是表示本发明实施方式 1 的光拾取装置的结构的结构图；
- [0066] 图 2 是表示本发明实施方式 1 的光拾取装置的准直透镜传动机构的结构的结构图；
- [0067] 图 3 是表示本发明实施方式 1 的光拾取装置的准直透镜传动机构的切线方向倾斜驱动电路结构的电路图；
- [0068] 图 4 是表示本发明实施方式 1 的光拾取装置的物镜传动机构的结构立体图；
- [0069] 图 5 是表示本发明实施方式 1 的光拾取装置的物镜传动机构的结构分解立体图；
- [0070] 图 6 是表示本发明实施方式 1 的光拾取装置的物镜传动机构的径向倾斜驱动电路结构的电路图；
- [0071] 图 7 是表示本发明实施方式 1 的光拾取装置的准直透镜 21 的形状的正视图；
- [0072] 图 8A 是在本发明实施方式 1 的光拾取装置中以横轴表示在准直透镜相对于光轴倾斜的情况下的透镜倾斜角、以纵轴表示所产生的像差量的曲线图；
- [0073] 图 8B 是在本发明实施方式 1 的光拾取装置中以横轴表示光盘的倾向即盘倾斜角、以纵轴表示所产生的像差量的曲线图；
- [0074] 图 9A 是表示在本发明实施方式 1 的光拾取装置中为了校正基材厚度 (75  $\mu\text{m}$ 、85  $\mu\text{m}$ 、100  $\mu\text{m}$ ) 不同的各信息记录面的 3 次球面像差、且当将准直透镜移动到光轴方向的规定的位置时的准直透镜的透镜倾斜角与 3 次彗差的产生量之关系的图；
- [0075] 图 9B 是表示在本发明实施方式 1 的光拾取装置中为了校正基材厚度 (75  $\mu\text{m}$ 、85  $\mu\text{m}$ 、100  $\mu\text{m}$ ) 不同的各信息记录面的 3 次球面像差、且当将准直透镜移动到光轴方向的规定的位置时的准直透镜的盘倾斜角和 3 次彗差的产生量之关系的图；
- [0076] 图 10 是表示本发明实施方式 1 的光拾取装置的外观的正视图；
- [0077] 图 11 是表示本发明实施方式 2 的光拾取装置的准直透镜传动机构的结构的结构图；
- [0078] 图 12 是表示本发明实施方式 3 的光拾取装置的准直透镜传动机构的结构的结构图；
- [0079] 图 13 是表示本发明实施方式 4 的光拾取装置的准直透镜传动机构的结构的结构图；
- [0080] 图 14 是表示本发明实施方式 4 的光拾取装置的概略结构的图；
- [0081] 图 15 是示于图 14 的多层光盘的详情的图；
- [0082] 图 16 是表示基材厚度和 3 次彗差量的关系的曲线图；
- [0083] 图 17 是具备图 14 所示的光拾取装置的光盘装置的概略结构的图。
- [0084] 符号说明
- [0085] 1 : 光盘、
- [0086] F : 聚焦方向、T : 跟踪方向、T1 : 轴 T1、
- [0087] Y : 切线方向、Y1 : 旋转轴、R : 径向倾斜方向、
- [0088] S : 切线倾斜方向、
- [0089] 4a : 蓝光对应物镜、4b : 红光 · 红外光对应物镜、

- [0090] 6 :物镜传动机构、7 :准直透镜传动机构、  
[0091] 16 :物镜传动机构驱动电路部、17 :蓝色激光、  
[0092] 18a :红色组件、18b :红外组件、  
[0093] 21 :准直透镜、65 :切线倾斜驱动电路部

### 具体实施方式

[0094] 下面,参照附图说明本发明的实施方式。

[0095] (实施方式 1)

[0096] 参照图 1 说明本发明实施方式 1 的光拾取装置 101 的结构。

[0097] 本实施方式的光拾取装置 101 是通过使从光源朝向作为光记录介质的光盘所射出的光束由聚光光学系统聚光于上述光记录介质而进行信息记录或者信息再生的光拾取装置。这样的光拾取装置 101 大致划分为:上述光源、第一彗差校正传动机构、第二彗差校正传动机构。在此,第一及第二彗差校正传动机构构成上述聚光光学系统的一部分。另外,第一彗差校正传动机构具有使射出光收敛于光盘的物镜在第一倾斜方向倾斜的第一倾斜驱动部,第二彗差校正传动机构具有将在使射出光朝向上述物镜反射的立起镜和光源之间所配置的彗差校正透镜在第二倾斜方向倾斜的第二倾斜驱动部。下面,详细说明这些构成部分。

[0098] 本实施方式的光拾取装置 101 为了与基材厚度为 0.1mm、0.6mm、1.2mm 这 3 种光盘 1 的记录再生相对应,而分别搭载有波长为 405nm 的蓝色光、波长为 650nm 的红色光及波长为 780nm 的红外光 3 种激光光源。另外,上述基材厚度是指在光盘的厚度方向从光盘的激光入射面至信息记录面的距离。

[0099] 另外,为了与 3 种光盘 1 的记录再生相对应,在光拾取装置 101 中,相当于上述第一彗差校正传动机构之一例的物镜传动机构 6 具备 2 个物镜,即,上述蓝色光的激光透过的物镜 4a 和上述红色光及红外光透过的物镜 4b。

[0100] 物镜 4a 仅与蓝色的光束相对应,按照使焦点收敛于具有基材厚度为 0.1mm 的光盘 1 的信息记录面的方式设计。物镜 4b 按照使红色和红外 2 种波长的光束的焦点收敛于基材厚度为 0.6、1.2 的各光盘的信息记录面的方式互换设计。

[0101] 首先,说明蓝色光光束的聚光及来自光盘 1 的反射光的检测。

[0102] 从蓝色光源即蓝色激光器 17 发出的蓝色光束 24 被光束分离器 19 反射,之后,到达在与球面像差校正用的传动机构相当的准直透镜传动机构 7 所搭载的准直透镜 21。另外,准直透镜传动机构 7 以对因光盘 1 的基材厚度的变化而引起的球面像差进行校正的方式发挥作用,且如详细后述那样,还以校正彗差的方式发挥作用。因此,在准直透镜传动机构 7 具备上述第二彗差校正传动机构。

[0103] 通过光束分离器 19 的光束为直线偏振光,其平行度由准直透镜 21 变换。平行度被变换后的光束由镜 22 的斜面使其光轴相对于光盘 1 向直角的方向折弯。折弯的光束通过透过  $\lambda/4$  波长板 32 而成为圆偏振光。其后,通过蓝光对应物镜 4a,使光束收敛于与蓝色光对应的光盘 1 的信息记录面上,且形成光点。在此,蓝光对应物镜 4a 相对于蓝色光光束例如按数值孔径为 0.85 进行聚光。

[0104] 收敛后的光束被光盘 1 的反射面反射,再次入射到蓝光对应物镜 4a,到达  $\lambda/4$  波

长板 32。光束的偏振光通过  $\lambda/4$  波长板 32 而被变换成与往路（即从准直透镜 21 至镜 22 所射出的光束的直线偏振光）垂直的直线偏振光。变换成直线偏振光的光束其后被镜 22 反射、并透过准直透镜 21 到达光束分离器 19。返路上的光束被光束分离器 19 反射，入射到作为光检测器之一例的光电检测器 23。在光电检测器 23，将光束进行光电变换，获取用于得到信息信号、伺服信号（用于焦点控制的聚焦错误信号、及用于跟踪控制的跟踪信号）。将得到的电信号输出到物镜传动机构驱动电路部 16。

[0105] 在此，优选准直透镜 21 将发散光变换为平行光，且可以调节其平行程度，但是，也可以将两个凹凸透镜组合。如下述，在为了校正球面像差而使准直透镜 21 在其光轴方向移动以调节平行程度时，若用两个凹凸透镜构成准直透镜 21，则只要使两个中的一个移动即可。

[0106] 另一方面，红色光源的红色激光器被安装在红色组件 18a 内。从红色组件 18a 发出的红色光束 26 被楔形光束分光器 20 反射，之后，通过准直透镜 21 对平行度进行变换（例如大致趋近平行光），并被导向到镜 22。镜 22 利用与对从蓝色激光器 17 发出的蓝色激光束 24 进行反射的面不同的面使光轴朝向相对于光盘 1 成直角的方向折弯。红光·红外光对应物镜 4b 使光束收敛于与红色光相对应的光盘 1 的信息记录面上，并形成光点。在此，红光·红外光对应物镜 4b 相对于红色光光束例如以数值孔径 0.6 进行聚光。被光盘 1 的信息记录面反射后的光束逆着原来光路再次被楔形光束分光器 20 反射，并入射到安装在红色组件 18a 的作为光检测器之一例的光电检测器。入射的光束通过红色组件 18a 的光电检测器进行光电变换，而红色组件 18a 的光电检测器获取用于得到信息信号、伺服信号（用于焦点控制的聚焦错误信号、及用于跟踪控制的跟踪信号）的电信号。将得到的电信号输出到物镜传动机构驱动部 16。在本实施方式中，由于使用集成了光源和光检测器的红色组件 18a，因而可实现光拾取装置的小型、薄型化，从而可得到稳定性。

[0107] 另外，红外光源的红外激光器安装在红外组件 18b 内，从红外组件 18b 发出的红外光束 25 透过楔形光束分光器 20 并通过准直透镜 21 对平行度进行变换（例如大致趋近平行光），并被导向到镜 22。镜 22 利用与对从蓝色激光器 17 发出的蓝色激光束 24 进行反射的面的不同的面使光轴朝向相对于光盘 1 成直角的方向折弯。红光·红外光对应物镜 4b 使光束收敛于与红外光相对应的光盘 1 的信息记录面上，并形成光点。在此，红光·红外光对应物镜 4b 相对于红外光光束例如以数值孔径 0.45 进行聚光。被光盘 1 的信息记录面反射后的光束逆着原来光路再次透过楔形光束分光器 20，并入射到安装在红外组件 18b 的作为光检测器之一例的光电检测器。入射的光束通过红外光组件 18b 的光电检测器进行光电变换，而红外光组件 18b 的光电检测器获取用于得到信息信号、伺服信号（用于焦点控制的聚焦错误信号、及用于跟踪控制的跟踪信号）的电信号。将得到的电信号输出到物镜传动机构驱动部 16。在本实施方式中，由于使用集成了光源和光检测器的红外激光组件 18b，因而可实现光头装置的小型、薄型化，从而可得到稳定性。

[0108] 图 10 表示上述那样构成的光拾取装置 101 的外观。上述的光学系统构成于光学底座 33 上，在将从光学底座 33 的下表面至光盘 1 的下表面的距离设为 L 时，

[0109]  $L \leq 21\text{mm}$ 。

[0110] 在上述那样的光拾取装置 101 中，物镜传动机构 6 例如图 4 所示的那样将蓝光对应物镜 4a 及红光·红外光对应物镜 4b 在聚焦方向 F、跟踪方向 T、以及径向倾斜方向 R 上

进行驱动并且相对于光盘 1 进行定位。另外,径向倾斜方向 R 相当于第一倾斜驱动方向。

[0111] 此外,准直透镜传动机构 7 对于在蓝光对应物镜 4a 或者红光·红外光对应物镜 4b 所结成的焦点、因光盘 1 的基材厚度的离散偏差等所引起的球面像差,通过使准直透镜 21 在准直透镜 21 的光轴方向即与光盘 1 的切线方向 Y 相平行的方向 Y1 上移动,来校正之

[0112] 在此,参照图 4~图 6 说明物镜传动机构 6。

[0113] 如上所述,F 为聚焦方向 F,T 为跟踪方向 T、Y 为光盘 1 的切线方向,这些聚焦方向 F、跟踪方向 T、以及切线方向 Y 相互垂直,分别为相当于三维直角坐标的各坐标轴的方向。

[0114] 另外,R 为绕与切线方向 Y 平行的旋转轴 Y1 的旋转方向即径向倾斜方向。

[0115] 5 为由所成型的树脂构成的透镜架,在透镜架 5 上相邻地搭载有红光·红外光对应物镜 4b 及蓝光对应物镜 4a。在透镜架 5 上,在切线方向 Y 的两个侧面安装有聚焦线圈 2a~2d、跟踪线圈 3a、3b,在跟踪方向 T 的两个侧面安装有端子板 10b。因此,由红光·红外光对应物镜 4b、蓝色光对应物镜 4a、透镜架 5、聚焦线圈 2a~2d、及跟踪线圈 3a、3b 构成可动体 6a。

[0116] 另外,聚焦线圈 2a~2d 相当于上述第一倾斜驱动部之一例。

[0117] 电连接的聚焦线圈 2a、2c 的两端子及电连接的聚焦线圈 2b、2d 的两端子分别独立地经由端子板 10b、金属线 8 及基板 10a 与控制电路即物镜传动机构驱动电路部 16(图 1)连接。

[0118] 另外,就跟踪线圈 3a 及跟踪线圈 3b 而言,彼此串联连接,且经由端子板 10b、金属线 8 及基板 10a 与物镜传动机构驱动电路部 16(图 1)连接。

[0119] 9a 为第一磁铁,9b 为第二磁铁,均在以聚焦线圈 2a~2b 及聚焦线圈 3a、3b 对应的磁化(着磁)边界线为界限的区域进行多极磁化,且被固定于磁轭底座 11。

[0120] 金属线 8 的基端侧通过悬架 12 被固定于基板 10a。另外悬架 12 及基板 10a 被固定于磁轭底座 11。金属线 8 由铍铜及磷青铜等弹性金属材料构成,使用具有圆形、大致多角形或者椭圆形等截面形状的线材或者棒材。另外,金属线 8 的支承中心以大致与上述可动体 6a 的中心一致的方式设定。

[0121] 红光·红外光对应物镜 4b 及蓝光对应物镜 4a 沿切线方向排列于透镜架 5 上,红光·红外光对应物镜 4b 设置于比金属线 8 由端子板 10b 支承的支承中心更靠近金属线 8 的基端侧,蓝光对应物镜 4a 配置于比金属线 8 的支承中心更靠近金属线 8 的前端侧。

[0122] 然后,在图 6 中,13 为对光盘 1 与蓝光对应物镜 4a 或者红光·红外光对应物镜 4b 的光轴的径向倾斜 R 的相对角度误差进行检测并产生倾斜误差信号的径向倾斜检测器,14 为对表示光盘 1 与蓝光对应物镜 4a 或者红光·红外光对应物镜的距离误差的聚焦错误信号和径向倾斜误差信号进行加法运算的加法器,15 为从聚焦错误信号中减去倾斜误差信号的减法器。由这些径向倾斜检测器 13、加法器 14、减法器 15 及聚焦检测器构成物镜传动机构驱动电路部 16。物镜传动机构驱动电路部 16 被收纳于图 1 的光拾取装置或者搭载有光拾取装置的光盘装置内。

[0123] 在此,径向倾斜检测器 13 例如也可以将反射型光传感器搭载于可动体以检测径向倾斜。该情况下,需要通过金属线 8 向光传感器供电,或者另外在光传感器上连接供电用金属线。另外,不一定必须直接对盘和蓝光对应物镜 4a 或者红光·红外光对应物镜 4b 的光轴的相对角度进行检测,也可以检测与倾斜量有关的数值并基于此生成倾斜误差信号。例

如,也可以检测在从光盘 1 再生数据时的再生信号的跳动值,以将该检测到的跳动值成为最小那样的信号作为倾斜误差信号并将其输出。或者也可以作为以在光拾取装置的组装行程中测定的径向慧差量为基础所计算出的倾斜量进行生成。

[0124] 下面,参照图 4~图 6 说明上述那样构成的物镜传动机构 6 的动作。

[0125] 首先,在可动体 6a 向聚焦方向的驱动动作中,对应于装载于光盘装置的光盘 1 的种类,从光电检测器 23、红色组件 18a 及红外组件 18b 的光电检测器中的任一方输出聚焦错误信号时,则加法器 15 及减法器 15 分别将上述聚焦误差信号输入到聚焦线圈 2a、2c 及聚焦线圈 2b、2d。于是,在由第一、第二磁铁 9a、9b 产生的各磁束与流入聚焦线圈 2a、2c 及聚焦线圈 2b、2d 的聚焦错误信号即电流之间就产生聚焦方向 F 的电磁力,可动体 6a 一边受金属线 8 支承一边在聚焦方向 F 大致平移运动。由此,可动体 6a 在聚焦方向 F 被驱动。

[0126] 然后,在可动体 6a 向跟踪方向 T 的驱动动作中,对应于装载于光盘装置的光盘 1 的种类,从光电检测器 23、红色组件 18a 及红外组件 18b 的光电检测器中的任一方输出跟踪错误信号(未图示)时,将该跟踪错误信号输入到跟踪线圈 3a 及跟踪线圈 3b。由此,在由第一、第二磁铁 9a、9b 产生的各磁束与流经跟踪线圈 3a 及跟踪线圈 3b 的跟踪错误信号即电流之间就产生跟踪方向 T 的电磁力。因此,可动体 6a 一边由金属线部件 8 支承一边在跟踪方向 T 大致平移运动。由此,可动体 6a 在跟踪方向 T 被驱动。

[0127] 然后,在可动体 6a 向径向 R 的驱动动作中,根据光盘 1 和蓝光对应物镜 4a 或者红光·红外光对应物镜 4b 的光轴在径向的相对角度误差,径向倾斜检测器 13 输出径向倾斜误差信号。接收该输出,加法器 14 将上述输出的径向倾斜误差信号与聚焦错误信号相加,并将该加法运算后的信号输入到聚焦线圈 2a、2c。另一方面,接收上述径向倾斜误差信号的输出,减法器 15 从径向错误信号中减去上述所输出的径向倾斜误差信号,并将该减法运算后的信号输入到聚焦线圈 2b、2d。由此,在由上述聚焦线圈 2a、2c 所产生的聚焦方向 F 的电磁力和由聚焦线圈 2b、2d 所产生的聚焦方向 F 的电磁力之间,产生与径向倾斜误差信号相对应的差异。由于聚焦线圈 2a、2c 及聚焦线圈 2b、2d 配置于在以含有蓝光对应物镜 4a 或者红光·红外光对应物镜 4b 的光轴且垂直于跟踪方向 T 的平面为中心而相互逆向地按等距离偏移的位置,因此,在接受到由上述的差异所产生的电磁力的可动体 6a 上与径向倾斜误差信号相应的力矩起作用。因此,可动体 6a 以支承为中心在径向倾斜方向 R 旋转。通过该旋转,光盘 1 与蓝光对应物镜 4a 或者红光·红外光对应物镜 4b 的光轴的角度偏差即径向的慧差得以校正。

[0128] 另外,如根据图 4 及图 5 以及上述的说明所明示,在本实施方式中,蓝光对应物镜 4a 及红光·红外光对应物镜 4b 搭载于一个可动体 6a 上,并非是各物镜 4a、4b 分别独立在径向倾斜方向 R 被旋转驱动的构成。例如,在装载有 BD 用的光盘 1 且使用蓝光对应物镜 4a 时,按可校正径向的慧差的角度将驱动物镜 4a 在径向倾斜方向 R 旋转驱动,此时,关于驱动物镜 4b 也按同角度在径向倾斜方向 R 被旋转驱动。

[0129] 另外,在将径向倾斜误差信号按照作为以光拾取装置的组装行程测定的径向慧差的量为基础所计算出的倾斜量的方式进行生成的情况下,如上所述,基于径向倾斜误差信号校正倾斜的结果是,在因倾斜而产生的慧差劣化部分以上作为光学系统而产生的像差得以改善。

[0130] 下面,使用图 2 及图 3 说明准直透镜传动机构 7。

[0131] S方向为绕与跟踪方向T平行的轴T1的旋转方向即切线倾斜方向。另外,如图2所示,轴T1是穿过沿准直透镜21的直径方向的中心的中心轴,即,是准直透镜21在切线倾斜方向S旋转的旋转轴。因此,在本说明书中,也称为“切线倾斜旋转轴”。

[0132] 51为由所成型的树脂构成的滑架,滑架51通过固定于底座59的主轴52及副轴53沿切线方向Y可移动地支承。另一方面,以将步进电机58的旋转驱动力经由电机齿轮57及螺旋齿轮56传递到螺杆55的方式进行配置。螺杆55的螺纹部啮合有与滑架51吻合的螺母54,并以将螺杆55的旋转转换为滑架51的平移运动的方式配置。

[0133] 在相当于弹性支承部件之一例的吊架板簧61的一方保持有准直透镜21,吊架板簧61的另一方被固定于滑架51。因此,准直透镜21在相对于滑架51可绕平行于跟踪方向T的轴T1的轴的旋转方向即可在切线倾斜方向S旋转的状态下,在准直透镜21的两端由吊架板簧61的支承。另外,切线倾斜方向S相当于第二倾斜方向。

[0134] 而且,在准直透镜21上设置有两个可动磁铁62,在与两个可动磁铁62对置的滑架51上的位置设定有两个固定切线方向倾斜线圈63。切线方向倾斜驱动部由可动磁铁62和固定切线方向倾斜线圈63构成。切线方向倾斜驱动部配置在比切线方向倾斜旋转轴的T1轴更靠上侧,即在装填的光盘1的厚度方向光盘1侧且与轴T1构成的角度约为45度的位置。

[0135] 另外,上述切线方向倾斜驱动部相当于第二倾斜驱动部之一例。另外,在构成切线方向倾斜驱动部的可动磁铁62及固定切线方向倾斜线圈63还加有吊架板簧61的构成部分,相当于上述第二慧差校正传动机构之一例。

[0136] 其次,在图3中,64为对光盘1与蓝光对应物镜4a或者红光·红外光对应物镜4b的光轴的在切线倾斜方向S的相对角度误差进行检测并产生倾斜误差信号的切线方向倾斜检测器。切线方向倾斜驱动电路部65由切线方向倾斜检测器64构成。切线方向倾斜驱动电路部65收纳于图1的光拾取装置101或者搭载光拾取装置101的光盘装置内。

[0137] 在此,切线方向倾斜检测器64例如也可以将反射型光传感器搭载于可动体并检测切线方向倾斜。另外,并非必须直接对光盘与蓝光对应物镜4a或者红光·红外光对应物镜4b的光轴的相对角度进行检测,而是也可以对与倾斜量有关的数值进行检测并基于此生成倾斜误差信号。例如,也可以对在从光盘1进行再生数据时的再生信号的跳动值进行检测,并以该检测到的跳动值为倾斜误差信号进行输出。或者也可以按照作为以在光拾取装置的组装行程测定的切线方向慧差为基础所计算的倾斜量的方式进行生成。

[0138] 在此,由于按照利用准直透镜传动机构7校正仅在切线倾斜方向S的慧差的方式构成,因而只要将准直透镜21以仅在一轴方向可旋转的方式支承即可。因此,上述切线方向倾斜驱动部可以是含有简单的一片弹性板簧的构成,因而可降低部件成本及提高可组装性。另外,由于上述切线方向倾斜驱动部的构成含有一片弹性板簧,因而准直透镜21的位移和驱动力的线形性优良,且可提高倾斜控制的分解能。此外,对于温度变化及时效变化而言可确保稳定的特性。

[0139] 下面,参照图2对如上构成的准直透镜传动机构7的动作进行说明。

[0140] 首先,在滑架51向切线方向Y的驱动动作中,当将校正的球面像差量所对应的步进信号施加于步进电机58时,根据步进数使步进电机58旋转,并经由电机齿轮57、螺旋齿轮56、螺杆55、螺母54变换为平移运动。因此,滑架51按与规定的步进数所对应的距离在

切线方向被驱动。

[0141] 就应校正的球面像差的量而言,并不一定必须直接检测球面像差,而通过对与球面像差有关的数值进行检测,并基于此生成与应校正的球面像差所对应的步进信号也可。例如,也可以对在从光盘 1 进行再生数据时的再生信号的跳动值进行检测,并输出使该检测到的跳动值达到最小那样的步进信号。或者也可以输出以在光拾取装置的组装行程测定到的应校正的球面像差量为基础所计算出的步进信号。

[0142] 然后,在可动体向切线倾斜方向 S 的驱动动作中,根据光盘 1 与蓝光对应物镜 4a 或者红光·红外光对应物镜 4b 的光轴的在切线倾斜方向 S 的相对误差,切线方向倾斜检测器 64 输出切线方向倾斜误差信号。将该切线方向倾斜误差信号施加于固定切线方向倾斜线圈 63,在由可动磁铁 62 所产生的磁束和流向固定切线方向倾斜线圈 63 的切线方向倾斜误差信号即电流之间就产生切线倾斜方向 S 的电磁力。由此,准直透镜 21 在受吊架板簧 61 支承的同时以在切线倾斜方向 S 倾斜运动的方式被驱动。其结果是,因光盘 1 与蓝光对应物镜 4a 或者红光·红外光对应物镜 4b 的光轴的角度偏移所产生的切线方向的彗差得以校正。

[0143] 另外,在切线方向倾斜误差信号作为以光拾取装置的组装行程测定的切线方向彗差的量为基础所计算的倾斜量得以生成的情况下,如上那样基于切线方向倾斜误差信号对倾斜进行校正的结果是,因倾斜引起的彗差劣化成分以上在光学系统产生的像差得以改善。

[0144] 另外,还可以通过滑架 51 的在切线方向 Y 的位置改变被搭载于滑架 51 的准直透镜 21 的倾斜角。由此,可使随着准直透镜 21 的位置所产生的彗差校正量达到最佳,且可进一步提高光拾取装置的记录再生信号的品质。

[0145] 在此,说明本实施方式的光拾取装置所适用的准直透镜 21 的具体构成。

[0146] 本实施方式的准直透镜 21 在轴外彗差性能方面与现有的准直透镜有很大的不同。即,在准直透镜中,由于光源的位置偏移及透镜自身的外形公差、透镜在向滑架的安装时的偏心、以及滑架移动用的主轴及副轴的至少一方的安装误差(倾斜)引起并在准直透镜传动机构向光轴方向的移动时所产生的透镜的偏心,有时产生光轴的轴外入射。因此,在现有的准直透镜中,按照即使产生轴外入射时由此引起的彗差也不产生的方式进行设计。因此,即使让现有的现有的准直透镜相对于光轴发生倾斜,也几乎不产生彗差。

[0147] 这样的现有的准直透镜为了抑制轴外的彗差,而将两面制成凸状或者将一面做成平面将另一面做成凸面的形状,而不是制成凹凸透镜形状。

[0148] 另一方面,本实施方式的准直透镜 21 在因轴外入射而产生很大的彗差、即若使准直透镜相对于光轴倾斜就产生很大的彗差这一点上,与现有的准直透镜有很大的差异。

[0149] 具体进行说明,图 7 是表示准直透镜 21 的形状的正视图,如图 7 所示,本实施方式的准直透镜 21 为第一面 21a(物镜侧)是凸、第二面 21b(光源侧)是凹的凹凸透镜形状。准直透镜 21 按照通过相对于光轴倾斜而产生 3 次彗差的方式设计。另外,通过下述“表 1”已经表明,在设准直透镜 21 的第一面 21a 的近轴曲率半径的绝对值为  $r_1$ 、第二面 21b 的近轴曲率半径的绝对值为  $r_2$  时,满足  $r_1 < r_2$ ,第一面 21a 和第二面 21b 至少一方为非球面形状。

[0150] “表 1”表示准直透镜 21 的规格参数。



[0151] 表 1

准直透镜的规格参数		
波长	408nm	
折射率	1.5225	
焦距	15.78nm	
	第一面	第二面
曲率半径 r	2.857	3.846
圆锥常数 k	- 0.654	- 0.966
厚度	1.0mm	

[0152] 在“表 1”中，“第一面”为蓝光对应物镜 4a 侧的面，“第二面”为光源 17 侧的面。第一面 21a 及第二面 21b 的非球面形状由下述的“数学式 1”所示的非球面形状所确定。在此，h 为从光轴上的顶点起在与光轴垂直方向的距离。

[0154] 数学式 1

$$[0155] \quad Z = \frac{h^2 / r}{1 + \sqrt{1 - (1 + k)(h/r)^2}}$$

[0156] 在“数学式 1”中，Z 为由 h、r、k 所确定的且距顶点的接平面的光轴方向的距离（垂直度），由该 Z 的值所确定的曲线赋予各面的非球面截面形状。

[0157] 然后，“表 2”表示本实施方式的物镜 4a 的规格参数。物镜 4a 是基材厚度为 0.075mm ~ 0.1mm 的光盘用的物镜，且按照以基材厚度为 0.085mm 而 3 次球面彗差为零的方式进行设计。

[0158] 表 2

物镜的规格参数	
波长	408nm
数值孔径	0.85
焦距	1.3mm
孔径直径	2.21mm
保护层厚度	0.085mm

[0159] 下面，关于在这样的蓝光对应物镜 4a 和本实施方式的准直透镜 21 进行组合并使光点收敛于基材厚度为 0.085mm 的光盘 1 的信息记录面时的特性进行详细说明。

[0161] 图 8A 是在本发明实施方式中以横轴表示在准直透镜 21 相对于光轴倾斜的情况下的透镜倾斜角、以纵轴表示所产生的像差量的曲线图。图中，CM3 表示 3 次彗差，AS3 表示 3 次非点像差（也称像散），SA3 表示 3 次球面像差（也称球差），CM5 表示 5 次彗差（以下相同）。根据图 8A 得知，通过使本实施方式的准直透镜 21 相对于光轴倾斜 0.5deg，因而产生

约  $43\text{m}\lambda$  的 3 次彗差,而几乎不产生其它的像差。

[0162] 另一方面,图 8B 是以横轴表示光盘的倾斜即盘倾斜角、以纵轴表示所产生的像差量的曲线图。根据图 8B 得知,通过使光盘倾斜  $0.5\text{deg}$ ,产生约  $45\text{m}\lambda$  的 3 次彗差。

[0163] 即,在具有规定角度的盘倾斜的情况下,通过使本实施方式的准直透镜 21 形成与盘倾斜角大致等同的透镜倾斜角,可很好地校正 3 次彗差。

[0164] 另外,还表明了利用准直透镜 21 应校正的 3 次彗差不限于因盘倾斜而产生的 3 次彗差、也可以是在其它的光学系统产生的 3 次彗差。例如,为了对在蓝光对应物镜 4a 的成型时在蓝光对应物镜 4a 所残存的 3 次彗差进行校正、或者对在蓝光对应物镜 4a 安装到光头时的因透镜倾斜所产生的 3 次彗差进行校正,更优选使本实施方式的准直透镜 21 产生透镜倾斜。

[0165] 因此,本实施方式中的光拾取装置 101 为了对因光盘 1 的信息记录面的基材厚度的不同所产生的 3 次球面像差进行校正,而具备使准直透镜 21 在光轴方向移动的功能。

[0166] 图 9A 是表示在为了对基材厚度 ( $75\mu\text{m}$ 、 $85\mu\text{m}$ 、 $100\mu\text{m}$ ) 不同的各信息记录面的 3 次球面像差进行校正、而将准直透镜 21 移动到光轴方向的规定的情况下的准直透镜 21 的透镜倾斜角和 3 次彗差的产生量之关系的图。横轴表示在准直透镜 21 相对于光轴倾斜的情况下的透镜倾斜角,纵轴表示所产生的 3 次彗差量。

[0167] 如根据图 9A 所表明,即使随着信息记录面的基材厚度而使准直透镜 21 在光轴方向的位置发生变化,而 3 次彗差量也几乎不发生变化。即,若所校正的彗差量恒定,则与各个信息记录面对应地使准直透镜 21 移动到光轴方向的规定的情况,实质上也不必使准直透镜 21 的透镜倾斜角变化。

[0168] 在此,若与准直透镜 21 向光轴方向的移动有关的滑架移动用的主轴及副轴至少一方具有安装误差(倾斜),则如上所述,通过使准直透镜 21 在光轴方向移动而轴外入射会产生并且彗差产生。但是,关于这样的彗差,可通过在径向 R 使物镜 4a、4b 斜倾的物镜传动机构 6 和在切线方向 S 使准直透镜 21 倾斜的准直透镜传动机构 7 进行校正。

[0169] 另一方面,图 9B 是表示在为了对基材厚度 ( $75\mu\text{m}$ 、 $85\mu\text{m}$ 、 $100\mu\text{m}$ ) 不同的各信息记录面的 3 次球面像差进行校正、而将准直透镜 21 移动到光轴方向的规定的情况下的、盘倾斜角和 3 次彗差的产生量的关系的图。横轴表示光盘的倾斜(盘倾斜),纵轴表示所产生的 3 次彗差量。

[0170] 由此得知,由于 3 次彗差量与盘倾斜角和基材厚度成正比,因而随着信息记录面的基材厚度而 3 次彗差的发生量发生变化。

[0171] 因此,在因规定的盘倾斜而产生的 3 次彗差大的情况下,优选根据信息记录面的基材厚度、即根据准直透镜 21 在光轴方向的位置,而使准直透镜 21 的透镜倾斜角变化。

[0172] 以上,在本实施方式中,利用下述的构成进行了说明,即,通过使准直透镜 21 以与盘倾斜角大致相等的角度相对于光轴倾斜而能够对因盘倾斜所产生的 3 次彗差进行校正。但是,本发明不限于这样的构成,因准直透镜相对于光轴倾斜所产生的 3 次彗差量可以被任意设定。

[0173] 例如,通过在物镜 4a、4b 中使因规定的透镜倾斜而产生的 3 次彗差量例如每单位角度的 3 次彗差量大于利用本实施方式的准直透镜 21 进行校正的彗差量,从而在准直透镜 21 侧就可以利用小的透镜倾斜来校正 3 次彗差。

[0174] 另一方面,通过在物镜 4a、4b 中使因规定的透镜倾斜而产生的 3 次彗差量小于利用本实施方式的准直透镜 21 所校正的彗差量,就可以提高 3 次彗差校正的分解能。

[0175] 例如,从准直透镜传动机构 21 的控制性能的观点来看,准直透镜 21 的最小倾斜角为 0.1deg 左右;从确保光学性能的观点来看,准直透镜 21 的最大倾斜角为 2.0deg 左右。另外,应校正的 3 次彗差量最大为  $100m\lambda$  左右。另一方面,不足  $20m\lambda$  的 3 次彗差量实质上不需要校正。因此,将准直透镜 21 的因规定的透镜倾斜所产生的彗差量设为  $10m\lambda/\text{deg} \sim 1000m\lambda/\text{deg}$  的范围。

[0176] 这样的准直透镜在距光轴最远的位置的高度设为  $h$  (=孔径直径的 1/2)、穿过高度  $h$  的位置的光线与光轴构成的角设为  $\theta$ 、准直透镜的焦距设为  $f$  时,在将正弦条件违反量 SC 规定为

$$[0177] \quad SC = h/(f \cdot \sin \theta) - 1$$

[0178] 的情况下,需要满足

$$[0179] \quad -0.0015 > SC > -0.2。$$

[0180] 在将这样的条件具体化时,如上所述,将准直透镜制成一方为凹面、另一方为凸面的透镜。例如,示于“表 1”的本实施方式准直透镜 21

$$[0181] \quad SC = -0.0176。$$

[0182] 另外,现有的光拾取装置所使用的准直透镜的 SC 约为 0。

[0183] 另外,本实施方式的准直透镜 21 的规格参数不限于示于“表 1”设为内容,关于其形状也并限于图 7 所示的凹凸透镜形状。其它形状例如双凸形状,只要以通过使准直透镜相对于光轴倾斜而产生 3 次彗差的方式进行设计,同样可校正 3 次彗差,这是清楚了。但是,像上述那样通过制成凹凸形状,由于可使规定的透镜倾斜即因单位角度的透镜倾斜而产生的 3 次彗差量变大,因而可相对地减小透镜倾斜量,这样的优点存在。

[0184] 另外,准直透镜 21 的各面的非球面截面形状也可以是由使用  $i$  次非球面系数  $A_i$  的“数学式 2”所表示的非球面形状。

[0185] 数学式 2

$$[0186] \quad Z = \frac{h^2 R}{1 + \sqrt{1 - (1+k)(h/R)^2}} + \sum_{i=1}^n A_i h^{2i}$$

[0187] 此外,本实施方式准直透镜 21 也可以为具备多个轮带的衍射透镜,另外,也可以是将玻璃材料不同的多个透镜粘合在一起的透镜。

[0188] 以上,如上述说明,在本发明的实施方式 1 中的光拾取装置 101 中,光盘 1 的径向及切线方向双方向的彗差得以校正,并且径向的彗差校正通过使物镜在径向  $R$  倾斜的物镜传动机构 6 进行,切线方向的彗差校正通过使彗差校正透镜即准直透镜 21 在切线方向  $S$  倾斜的准直透镜传动机构 7 进行。这样,在光拾取装置 101 中,径向及切线方向的彗差校正通过物镜传动机构 6 及准直透镜传动机构 7 分别进行。

[0189] 通过这样构成,由于可简化分别支承物镜 4a、4b 及准直透镜 21 的吊架结构,因此,可实现准直透镜 7 的小型化。因此,可实现光拾取装置 101 的小型、薄型化。

[0190] 通过将彗差校正透镜制成具有彗差校正功能的设计所适用的准直透镜 21,当然消减了零件个数,且可实现光学系统的占有容积的降低,从而可实现光拾取装置 101 进一步的小型·薄型化。

[0191] 另外,在本实施方式中,通过将第一倾斜方向设为校正径向倾斜方向 R 的彗差的方向,可通过易于向径向 R 倾斜的物镜传动机构 6 校正需要大的校正范围的径向倾斜方向 R 的彗差。由此,可有效地使用光拾取装置 101 内的占有容积。

[0192] 另外,在本实施方式中,通过将第二倾斜方向设为校正切线倾斜方向 S 的彗差的方向,在将彗差校正透镜及本实施方式中准直透镜 21 的光轴与切线方向 Y 平行的情况下,可将准直透镜 21 的倾斜的旋转轴 T1(图 2) 设为与光盘 1 的表面平行的方向。因此,通过将准直透镜 21 的光轴设为与切线方向 Y 平行,可将与光拾取装置 101 的跟踪方向 T 平行的方向的尺寸抑制得很小。由此,可将搭载光拾取装置 101 的光盘装置的进深方向的尺寸抑制得很小。此外,用吊架板簧 61 构成绕旋转轴 T1 旋转支承作为彗差校正透镜发挥作用的准直透镜 21 的构成部件。通过采用这样的构成,不会使光拾取装置 101 在厚度方向大型化,而可实现光拾取装置 101 及光盘装置的小型·薄型化。

[0193] 通过在从光学底座 33(图 10) 的下表面至物镜的顶点的高度为 21mm 的薄型的光拾取装置中使用本实施方式的构成,可更有效地实现小型、薄型化。

[0194] 另外,通过作为第一彗差校正传动机构使用物镜传动机构 6,可以不变更吊架地实现第一彗差校正传动机构。另外,物镜传动机构 6 具备 6 条金属线 8,该 6 条金属线 8 相对于磁轭底座 11 将可动体 6a 以在聚焦方向 F、跟踪方向 T 以及径向倾斜方向 R 可移动的方式支承。

[0195] 另外,对于起因于光盘 1 的基材厚度的变化而产生的球面像差可得以校正的光拾取装置所装备的、球面像差校正传动机构即准直透镜传动机构,还设有切线倾斜方向 S 的彗差校正传动机构。根据这样的构成,在因光盘 1 的基材厚度的变化而引起的球面像差可得以校正的光拾取装置中,还可以使进行更高精度的记录再生的高密度光盘装置有效地小型、薄型化。

[0196] 另外,根据准直透镜传动机构 7,在滑架 51 的切线方向 Y 的任意的的位置,也可改变搭载于滑架 51 的准直透镜 21 的倾斜角。由此,可使随着准直透镜 21 的位置而产生的彗差校正量达到最佳,从而可进一步提高光拾取装置的记录再生信号的品质。

[0197] 通过对于将多个波长的光源相对应的多个物镜搭载于物镜传动机构的光盘装置适用本实施方式的光拾取装置 101,能够对在与各波长相对应的各个光学系统中的至少一个光学系统所产生的彗差进行校正。因此,不需要在与至少一个波长相对应的光学系统初期所产生的彗差的调节工序。即,在至少需要两种物镜的彗差调节的光拾取装置中,可省略在所弹性支承的物镜传动机构的可动体上的物镜倾斜调节工序。因此,通过废除既繁琐又易于使组装部件破损的倾斜调节工序,可实现降低工时,且可实现因破损而造成成品率下降的成本降低。

[0198] 另外,通过在从多个波长的光源射出的多个光束透过的一光路上配置还作为彗差校正透镜发挥作用的准直透镜 21,可分别校正在与各波长相对应的各个光学系统所产生的彗差。因此,完全不需要在各光学系统初期产生的彗差的调节工序。由此,通过废除初期的彗差调节工序,可进一步实现因工时降低而带来的成本降低。

[0199] 通过将作为切线倾斜方向驱动部发挥作用的可动磁铁 62 及固定切线方向倾斜线圈 63 只配置在相对于中心轴 T1 靠近光盘 1 一侧或者远离光盘 1 一侧,可在光盘 1 的厚度方向使光拾取装置 101 的薄型化。

[0200] 通过将作为切线方向倾斜驱动部发挥作用的可动磁铁 62 及固定切线方向倾斜线圈 63 配置在以准直透镜 21 的光轴为中心、且使与轴 T1 构成的角度为小于 90 度的角度的位置,例如配置在约为 45 度的位置,可使光拾取装置 101 更加薄型化。

[0201] 通过具有两个切线方向倾斜驱动部,将两个切线方向倾斜驱动部分别配置在以准直透镜 21 的光轴为中心、且以与轴 T1 构成的角度为小于 90 度的同一角度的两个位置,可实现相对于准直透镜 21 对称的倾斜驱动,并实现更高精度的倾斜驱动。

[0202] 对于第二彗差校正传动机构,在包含准直透镜 21 的可动部搭载磁铁 63,在经由吊架板簧 61 支承准直透镜 21 的固定部固定有固定切线方向倾斜线圈 63。在该构成中,通过对固定切线方向倾斜线圈 63 通电,绕轴 T1 倾斜驱动准直透镜 21。通过这样构成,可不需要对可动部的通电用配线,进而可抑制在固定切线方向倾斜驱动线圈 63 产生的热传递到准直透镜 21。因此,能够抑制光拾取装置 101 的特性的变化,并提高可靠性。

[0203] 以上,在本实施方式中,关于将校正径向倾斜方向 R 的彗差的第一彗差校正传动机构设为物镜传动机构 6、将校正切线倾斜方向 S 的彗差的第二彗差校正传动机构设为球面像差校正传动机构即准直透镜传动机构 7 的情况进行了说明。

[0204] 通过采用这样的构成,使搭载物镜的透镜架由金属线支承并在聚焦方向 F 及跟踪方向 T 进行驱动动作,可以几乎不变更现有的物镜传动机构的构成,就能够实现用于径向倾斜方向 R 的彗差校正的第一彗差校正传动机构。

[0205] 另一方面,由于第二彗差校正传动机构仅对所剩余的切线倾斜方向 S 的彗差进行校正即可,因而如上所述,不仅可通过简单结构的准直透镜传动机构 7 实现像差校正,而且可同时确保倾斜控制的分解能的提高及相对于温度、时效变化的稳定性。

[0206] 即,本发明的特征在于,具备校正第一方向的彗差的第一彗差校正传动机构和校正第二方向的彗差的第二彗差校正传动机构,通过这样的构成,可实现简单结构的光拾取装置。此外,如上所述,通过利用第一彗差校正传动机构即物镜传动机构 6 校正径向倾斜方向 R 的彗差、利用第二彗差校正传动机构即准直透镜传动机构 7 校正切线倾斜方向 S 的彗差,可实现更简单的构成的光拾取装置。

[0207] (实施方式 2)

[0208] 下面,参照附图说明本发明实施方式 2 的光拾取装置。

[0209] 图 11 是表示实施方式 2 的光拾取装置的准直透镜传动机构 7-2 的构成的构成图。

[0210] 在图 11 中,与图 2 所示的准直透镜 7 的不同之处在于,准直透镜传动机构 7 的切线方向倾斜驱动部的可动磁铁 62 和固定切线方向倾斜线圈 63,在实施方式 2 的准直透镜传动机构 7-2 中被替换为固定磁铁 66 和可动切线方向倾斜线圈 67。在准直透镜传动机构 7-2 中,其它的构成部分未加变更,对于持有与准直透镜传动机构 7 同样的功能的构成要素则添加相同的符号。

[0211] 因此,在此参照图 11 关于准直透镜传动机构 7-2 仅说明其差异部分。

[0212] 在本实施方式的准直透镜传动机构 7-2 中,在准直透镜 21 上设置有一个可动切线方向倾斜线圈 67,在与可动切线方向倾斜线圈 67 对置的滑架 51 上的位置设置有两个固定磁铁 66。由固定磁铁 66 及可动切线方向倾斜线圈 67 构成切线方向倾斜驱动部。切线方向倾斜驱动部被配置在比切线方向倾斜旋转轴即轴 T1 更靠上侧,即,在所装载的光盘 1 侧且与轴 T1 构成的角度约为 45 度的位置。

[0213] 在经由吊架板簧 61 支承准直透镜 21 的固定部分即滑架 51 上固定有固定磁铁 66, 在含有准直透镜 21 的可动部设置有可动切线方向倾斜线圈 67。因此, 通过对可动切线方向倾斜线圈 67 通电, 而绕轴 T1 将准直透镜 21 在切线倾斜方向 S 倾斜驱动。这样, 搭载于固定部分即滑架 51 的只有固定磁铁 66, 由于相对于固定切线方向倾斜线圈 63 而言固定磁铁 66 从切线方向 Y 看到的投影面积小, 因而可使搭载切线方向彗差校正传动机构的准直透镜传动机构 7-2 的整体更加小型化。

[0214] (实施方式 3)

[0215] 下面, 参照附图说明本发明实施方式 3 的光拾取装置。

[0216] 图 12 是表示实施方式 3 的光拾取装置的准直透镜传动机构 7-3 的构成的构成图。

[0217] 在图 12 中, 与图 2 所示的准直透镜 7 的不同之处在于, 准直透镜传动机构 7 的切线方向倾斜驱动部的可动磁铁 62 和固定切线方向倾斜线圈 63, 在实施方式 3 的准直透镜传动机构 7-3 中, 被替换为压电元件 68。在准直透镜传动机构 7-3 中, 其它的构成部分未加变更, 对于持有与准直透镜传动机构 7 同样的功能的构成要素则添加相同的符号。

[0218] 因此, 在此参照图 12 关于准直透镜传动机构 7-3 仅说明其差异部分。

[0219] 在本实施方式的准直透镜传动机构 7-3 中, 通过压电元件 68 将包含准直透镜 21 的可动部和经由吊架板簧 61 支承准直透镜 21 的固定部即滑架 51 连结。压电元件 68 的伸缩部被配置在比切线方向倾斜旋转轴即轴 T1 更靠上侧、也就是在所装载的光盘 1 侧且与轴 T1 所成的角度约为 45 度的两个位置。通过对压电元件 68 的伸缩部的两端施加电压, 绕轴 T1 将准直透镜 21 在切线倾斜方向 S 驱动。

[0220] 在具备第二彗差校正传动机构的准直透镜传动机构 7-3 中, 使用压电元件 68 绕轴 T1 将准直透镜 21 进行切线方向倾斜驱动。这样, 由于不仅构成简单且节电, 同时不产生因驱动带来的发热, 因而可抑制光拾取装置的特性的变化, 进而可提高可靠性。

[0221] (实施方式 4)

[0222] 下面, 参照附图说明本发明实施方式 4 的光拾取装置。

[0223] 图 13 是表示实施方式 4 的光拾取装置的准直透镜传动机构 7-4 的构成的构成图。

[0224] 在图 13 中, 与图 2 所示的准直透镜 7 的不同之处在于, 准直透镜传动机构 7 的切线方向倾斜驱动部的可动磁铁 62 和固定切线方向倾斜线圈 63, 在实施方式 4 的准直透镜传动机构 7-4 中, 被替换为静电端子 A69 和静电端子 B70。在准直透镜传动机构 7-4 中, 其它的构成部分未加变更, 对于持有与准直透镜传动机构 7 同样的功能的构成要素则添加相同的符号。

[0225] 因此, 在此参照图 13 关于准直透镜传动机构 7-4 仅说明其差异部分。

[0226] 在本实施方式的准直透镜传动机构 7-4 中, 在作为吊架兼用的静电端子 B70 的一方保持有准直透镜 21, 另一方被固定于滑架 51。由此, 准直透镜 21 以在切线倾斜方向 S 可旋转的方式被静电端子 B 支承。静电端子 A69 被配置在比轴 T1 更靠上侧、即在所装载的光盘 1 侧且与轴 T1 所成的角度约为 45 度的两个位置。通过对静电端子 A69 和静电端子 B70 两端施加电压, 并利用在静电端子 A69 和静电端子 B70 的两端子间起作用的静电力绕轴 T1 将准直透镜 21 在切线倾斜方向 S 驱动。

[0227] 如上所述, 在准直透镜传动机构 7-4 中, 通过使用静电力绕轴 T1 将准直透镜 21 倾斜驱动, 不仅构成简单且可节省电力, 另外, 由于不产生因驱动带来的发热, 因而可抑制光

拾取装置的特性的变化,进而可提高可靠性。

[0228] (实施方式 5)

[0229] 下面,参照附图说明本发明实施方式 5 的光拾取装置。

[0230] 图 14 是表示实施方式 5 的光拾取装置 105 的构成的概略构成图。在上述各实施方式中,如图 1 所示,所采用的实例是:为了可进行 CD、DVD 及 BD 的记录再生,而具有 3 种光源 18a、18b、17,且具有两种类型的物镜 4b、4a 的光拾取装置 101。在本实施方式中,为了图示的简化,如图 14 所示,所采用的实例为作为 BD 专用的光拾取装置的构成,并进行以下的说明。另外,图 14 的图示方式虽然与示于图 1 的方式不同,但是,对于进行与光拾取装置 101 的构成部分一样或者类似的功能及动作的、光拾取装置 105 的构成部分,添加与光拾取装置 101 的构成部分相同的符号,在此说明省略。

[0231] 另外,光盘 80 为 BD 用的光盘,如图 15 所示,为具备光透过层的厚度即上述基材厚度为  $55\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$  之间的值的信息记录面 L0 ~ L3 的多层光盘。

[0232] 另外,在光拾取装置 105 中,如在实施方式 1 进行了说明的那样,搭载于物镜传动机构 6 的物镜 4a 按照可在多层光盘 80 的径向(半径方向)倾斜的方式构成,搭载于准直透镜传动机构 7 的准直透镜 21 按照可在多层光盘 80 的切线方向倾斜的方式构成。

[0233] 在进行多层光盘 80 的记录或者再生的情况下,光拾取装置 105 进行与光拾取装置 101 的情况相同的动作。即,从蓝紫激光光源 17 射出的波长约为 405nm 的蓝紫激光,穿过光束分离器 19、准直透镜 21、镜 22、及  $\lambda/4$  波长板 32,由物镜 4a 在多层光盘 80 的信息记录面 L0 ~ L3 的任一方被收敛作为光点。由任一信息记录面所反射的蓝紫激光再次穿过物镜 4a、 $\lambda/4$  波长板 32、镜 22 及准直透镜 21,被光束分离器 19 反射并被入射到光电检测器 23。由光电检测器 23 所检测的激光在进行了光电转换后进行运算,而生成聚焦误差信号及跟踪误差信号。

[0234] 另外,因光盘 80 的基材厚度的变化及误差而产生的球面像差,按照使入射到物镜 4a 的激光成为发散光或者收敛光的方式,通过使准直透镜 21 在光轴方向(上述切线方向 Y)移动加以校正。

[0235] 物镜 4a 倾斜规定角度时所产生的 3 次彗差量,如上所述,通过进行球面像差校正而变化。即,随着光盘 80 的基材厚度的变大,所产生的 3 次彗差量变小。另一方面,光盘 80 自身倾斜某角度所产生的彗差量与光盘 80 的基材厚度成比例变大。

[0236] 图 16 是表示在本实施方式的物镜 4a 内基材厚度和 3 次彗差量的关系的曲线图。在图 16 上,横轴表示基材厚度,纵轴表示物镜 4a 倾斜 1.0deg 时(透镜倾斜 1.0deg 时)所产生的 3 次彗差量。

[0237] 本实施方式 5 的物镜 4a 的设计条件如下。另外,以下的各值只是一例,有时与上述的第一~实施方式 4 的物镜 4a 的值不同。

[0238] 设计波长:405nm

[0239] 设计基材厚度: $80\mu\text{m}$

[0240] 焦距:1.3mm

[0241] 数值孔径:0.855

[0242] 动作距离:0.3mm

[0243] 玻璃材料:VC79。

[0244] 如根据图 16 得知的那样,因物镜 4a 的透镜倾斜而产生的 3 次彗差为基材厚度越大则其越小,相对于基材厚度的变化大致成线形变化。例如,因透镜倾斜 1.0deg 所产生的 3 次彗差为:

[0245] 在基材厚度为 55  $\mu\text{m}$  时为 119m $\lambda$

[0246] 在基材厚度为 80  $\mu\text{m}$  时为 84m $\lambda$

[0247] 在基材厚度为 100  $\mu\text{m}$  时为 59m $\lambda$ 。

[0248] 但是,一般在将物镜搭载于光拾取装置时,以校正物镜自身的彗差及物镜以外的光学系统的彗差的方式,在光学基台(未图示)上进行物镜的双轴倾斜调节。作为一般的调节方法,使从物镜射出的激光透过规定厚度的基准盘,并测定所收敛的光点的波面像差(也称波阵面像差)。根据该测定结果以使彗差达到最小的方式进行物镜的双轴倾斜调节。或者,有时也对透过上述基准盘所收敛的光点直径进行测定、以使该光点直径达到最小的方式进行物镜的双轴倾斜调节。

[0249] 另外,由于物镜被粘接固定于物镜传动机构,因而物镜以与物镜传动机构一体地进行双轴倾斜调节。调节后,通常进行光学基台和物镜传动机构的粘接固定。

[0250] 具体而言,例如在物镜自身的彗差和物镜以外的光学系统的彗差合计为 30m $\lambda$  的情况下,当用于进行物镜的双轴倾斜调节的上述基准盘的基材厚度为 80  $\mu\text{m}$  时,通过以使物镜倾斜 0.36deg 的方式进行双轴倾斜调节,可校正上述的 30m $\lambda$  的彗差并使其大致达到零。

[0251] 另一方面,如上所述,因物镜的透镜倾斜而产生的 3 次彗差随着基材厚度的变化而变化。因此,如上所述,对于基材厚度为 80  $\mu\text{m}$  的彗差量 30m $\lambda$  即使将彗差校正得大致为零,在基材厚度为 55  $\mu\text{m}$  时也产生 42.5m $\lambda$  的彗差,在 100  $\mu\text{m}$  时产生 21.1m $\lambda$  的彗差。因此,对于彗差量 30m $\lambda$  而言,就造成校正不足或者校正过度。这样,在基准盘的基材厚度和记录再生时的实际光盘的基材厚度不同的情况下,有时在记录再生时残存彗差。这在如本实施方式所示对多层光盘 80 进行记录再生的光盘装置中,成为重要的课题。

[0252] 在此,在残存的彗差存在于多层光盘 80 的径向的情况下,本实施方式的光拾取装置 105,与现有的光拾取装置一样,按每个进行信息的记录再生的对象即信息记录面,使搭载于物镜传动机构 6 的物镜 4a 在径向倾斜,可以进行彗差的校正。或者,在残存的彗差存在于多层光盘 80 的切线方向的情况下,按作为对象的每个信息记录面,使搭载于准直透镜传动机构 7 的准直透镜 21 以上述轴 T1 为中心沿上述切线倾斜方向 S 旋转,可进行切线方向的彗差校正。

[0253] 或者,与上述的各第一~实施方式 4 的光拾取装置相同,在本实施方式的光拾取装置 105 中,利用波面像差或者光点直径的测定误差及测定后的将光学基台和物镜传动机构 6 粘接固定的偏移等,即使残存彗差的情况下,除径向外也可以在切线方向进行彗差校正。

[0254] 如上所述,本实施方式的光拾取装置 105 与现有的光拾取装置不同,可校正径向的彗差,同时,可使搭载于准直透镜传动机构 7 的准直透镜 21 沿切线倾斜方向 S 旋转,也可进行切线方向的彗差校正。

[0255] 在此,在具备 2 层以下的信息记录面的现有的光盘例如 BD 中,最厚的基材厚度和最薄的基材厚度之差最大为 35  $\mu\text{m}$ ,如上述那样,在使用基准盘进行物镜的倾斜调节的情况



下的切线方向的残存彗差为  $5m\lambda$  以下。因此,现有的具备 2 层以下的信息记录面的光盘,切线方向的彗差校正的必要性不大,实际上,不进行切线方向的彗差校正的光拾取装置大量存在。

[0256] 另一方面,在具备 3 层以上的信息记录面的光盘中,为了抑制因来自相邻的信息记录面的反射光而产生的影响,例如为了抑制因信息信号的交调失真、被相邻的信息记录面反射的杂散光而引起的伺服信号的偏移,必须将各信息记录面的间隔确保规定量。由此,较之现有的光盘,势必不得不使最厚的基材厚度和最薄的基材厚度之差变大。

[0257] 例如,在具备 3 层以上的信息记录面的光盘中,实质上最厚的基材厚度和最薄的基材厚度之差达到  $40\mu m$  以上。因此,如上所述,在使用基准盘进行物镜的倾斜调节的情况下的切线方向的残存彗差超过  $10m\lambda$ ,变得不能忽视。

[0258] 如上所述,可以说,对于具备最厚的基材厚度和最薄的基材厚度较大地不同的 3 层以上的信息记录面的光盘 80 的特有的课题,本实施方式的光拾取装置特别有效。

[0259] 下面,说明本实施方式的光拾取装置 105 的彗差的学习方法。

[0260] 图 17 表示光盘装置 110 的概略构成。光盘装置 110 除光拾取装置 105 之外,还具备:旋转驱动光盘 80 的光盘驱动部 111、进行光盘驱动部 111 及光拾取装置 105 的驱动及控制的控制部 112。另外,图 17 所示的光盘装置 110 表示在控制部 112 含有上述的物镜传动机构驱动电路部 16 及切线方向倾斜驱动电路部 65 的构成例。这样的控制部 112 具有进行光拾取装置 105 所得到的控制信号及信息信号的信号处理的功能、和在光盘装置 110 的外部、内部间对上述信息信号起到接口的功能。

[0261] 这样构成的光盘装置 110 的彗差的学习方法以下述的方式执行。

[0262] 首先,在光盘装置 110 内装填彗差学习用的基准盘 85。而且,控制部 112 使光拾取装置 105 移动到所装填的基准盘 85 的半径方向的规定位置,开始进行再生动作。控制部 112 基于由光拾取装置 105 得到的聚焦误差信号及跟踪误差信号,将光拾取装置 105 的物镜传动机构 6 所装备的物镜 4a 沿聚焦方向 F 及跟踪方向 T 进行驱动,同时,在基准盘 85 的径向进行驱动。由此,控制部 112 求得规定的再生信号指标(跳动等)达到最佳的物镜传动机构 6 的物镜 4a 的最佳倾角  $\alpha$ 。

[0263] 求得的最佳倾角  $\alpha$  被存储于光盘装置 110 内的存储部,例如被存储于控制部 112 所装备的存储部 113。

[0264] 然后,控制部 112 一边将光拾取装置 105 的准直透镜传动机构 7 所装备的准直透镜 21 在光盘 85 的切线方向 Y 进行驱动,一边求出规定的再生信号指标(跳动等)达到最佳的准直透镜传动机构 7 所装备的准直透镜 21 的最佳倾角  $\beta$ 。将求出的最佳倾角  $\beta$  存储于存储部 113。

[0265] 另一方面,多层光盘的最佳倾角  $\alpha$  及最佳倾角  $\beta$  在基材厚度不同的信息记录面的每一个上互不相同。因此,对于多层光盘,使用了基准光盘 85 的最佳倾角  $\alpha$  及  $\beta$  的学习,分别针对全部的信息记录面进行,例如在如本实施方式的多层光盘 80 那样具备 4 个信息记录面的情况下,分别针对 4 各信息记录面 L0 ~ L3 进行,优选分别作为  $\alpha_0 \sim \alpha_3$ 、 $\beta_0 \sim \beta_3$  存储。

[0266] 另外,只对基材厚度最厚 ( $100\mu m$ ) 的信息记录面 L0 和基材厚度最薄 ( $55\mu m$ ) 的信息记录面 L3 这两个信息记录面进行最佳倾角  $\alpha_0$ 、 $\alpha_3$ 、 $\beta_0$  及  $\beta_3$  的学习,得到最佳倾角

$\alpha 0$ 、 $\alpha 3$ 、 $\beta 0$  及  $\beta 3$ 。于是,使用这些最佳倾角  $\alpha 0$ 、 $\alpha 3$ 、 $\beta 0$  及  $\beta 3$ ,进行中间的信息记录面 L1 及信息记录面 L2 的最佳倾角  $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\beta 1$  及  $\beta 2$  的推定也可。通过这样的最佳倾角的学习,可实现学习时间的缩短。

[0267] 如上所述,使用基准光盘 85 所存储的最佳倾角  $\alpha 0 \sim \alpha 3$ 、 $\beta 0 \sim \beta 3$  与实际进行记录或者再生的多层光盘 80 的信息记录面 L0 ~ L3 对应。因此,根据作为对象的信息记录面的基材厚度,将物镜传动机构 6 所装备的物镜 4a 的最佳倾角设定为  $\alpha 0 \sim \alpha 3$  中的任一个,将准直透镜传动机构 7 所装备的准直透镜 21 的最佳倾角设定为  $\beta 0 \sim \beta 3$  中的任一个。这样,能够对多层光盘 80 进行良好的信息记录或者信息再生。

[0268] 另外,本实施方式的光拾取装置 105 根据作为信息记录再生的对象即信息记录面的基材厚度,使准直透镜传动机构 7 的准直透镜 21 在光轴方向(切线方向 Y)移动而进行球面像差校正。由此,相对于作为对象的信息记录面的基材厚度的准直透镜 21 的光轴方向的位置可唯一地决定。因此,也可以与准直透镜 21 的光轴方向的位置建立关联地设定准直透镜 21 的最佳倾角  $\beta 0 \sim \beta 3$ 。

[0269] 如上所述,在本实施方式 5 中,对于如具备 3 层以上的信息记录面的多层光盘那样即最厚的基材厚度和最薄的基材厚度较大不同的光盘、更具体地说最厚的基材厚度和最薄的基材厚度之差为  $40 \mu\text{m}$  以上的次世代光盘用的光拾取装置特别有用进行了说明。

[0270] 但是,在本实施方式 5 中所叙述的彗差学习方法(最佳倾角的学习方法)及根据信息记录面的基材厚度设定准直透镜的最佳倾角的方法,或者根据准直透镜在光轴方向的位置进行设定的最佳倾角的设定方法,并不限于具备 3 层以上的具体而言是上述基材厚差为上述  $40 \mu\text{m}$  以上的信息记录面的多层光盘用的光拾取装置。

[0271] 例如,在将如实施方式 1 中所说明的与多个波长的光源相对应的多个物镜搭载于物镜传动机构的光拾取装置中适用上述的彗差学习方法的情况下,也可以按照上述的方法,进行在与各波长相对应的各光学系统中至少一个光学系统产生的切线方向的彗差的学习。例如,在从多个波长的光源射出的多个光束透过的同一光路上配置准直透镜的构成中,通过分别学习并存储在与其各波长相对应的各光学系统所产生的彗差,在与各光学系统相对应的光盘的记录或者再生时,得到了可快速设定最佳倾角的效果。

[0272] 该情况下,优选利用通过将光盘装填于光盘装置而判别该光盘的种类的时刻,来设定最佳倾角。在根据光盘的种类必须使准直透镜在光轴方向移动的情况下,优选同时进行准直透镜在光轴方向的移动和最佳倾角的设定。

[0273] 另外,通过将上述的各实施方式中的任意的实施方式进行适当组合,可达到各自所具有的效果。

[0274] 本发明参照附图与优选实施方式关联地进行了充分的记载,但是,熟悉该技术的人员明白各种变形及修正。这样的变形及修正只要不超出所添付的权利要求书所规定的本发明的范围,应理解成包含于其中。

[0275] 另外,2007 年 10 月 10 日申请的、日本国专利申请 No. 特愿 2007-264309 号的说明书、附图、权利要求书及说明书摘要所公开内容的全部作为参考编入了本说明书中。

[0276] 产业上的可利用性

[0277] 本发明的光拾取装置对于为了实现记录密度高的光盘可进行记录再生的光拾取装置而搭载有彗差校正功能的准直透镜的光拾取装置的小型化、薄型化是有用的。



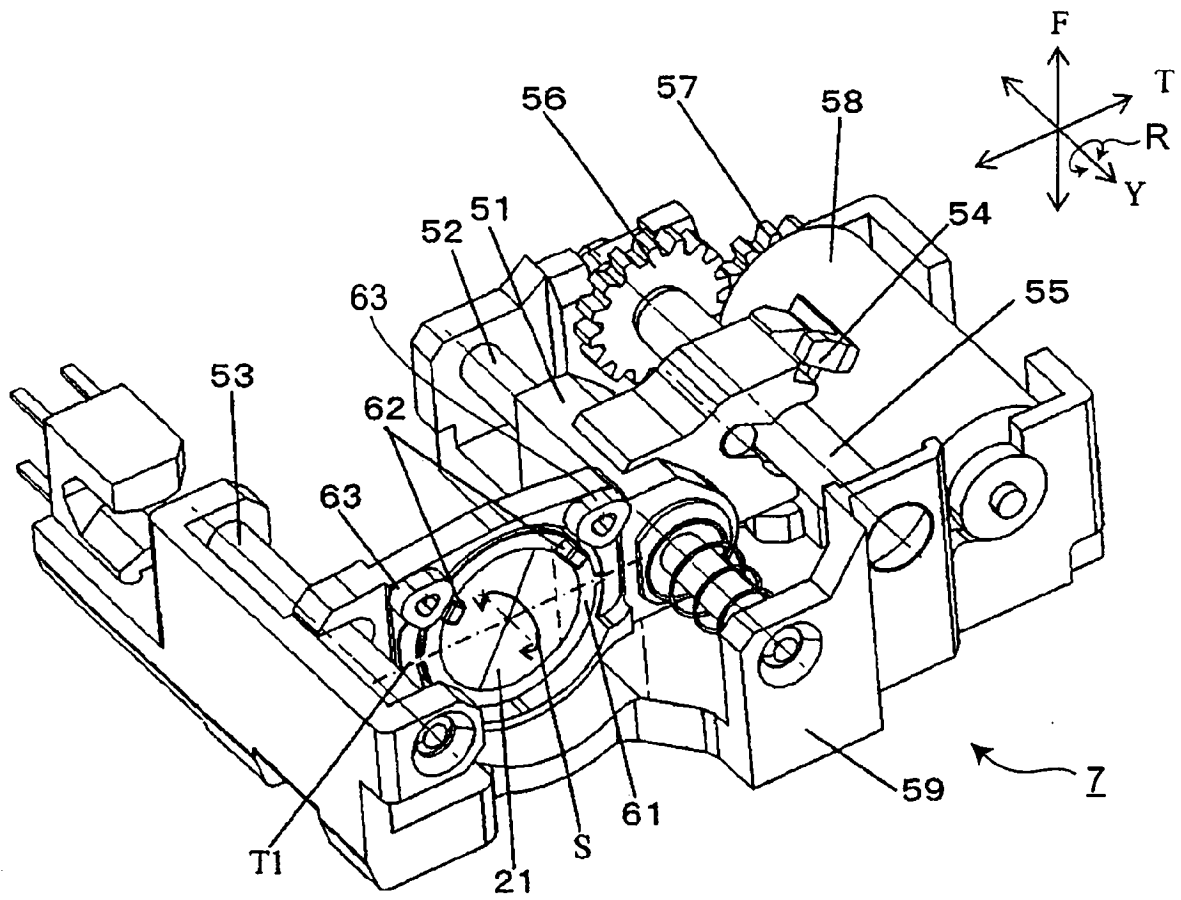


图 2

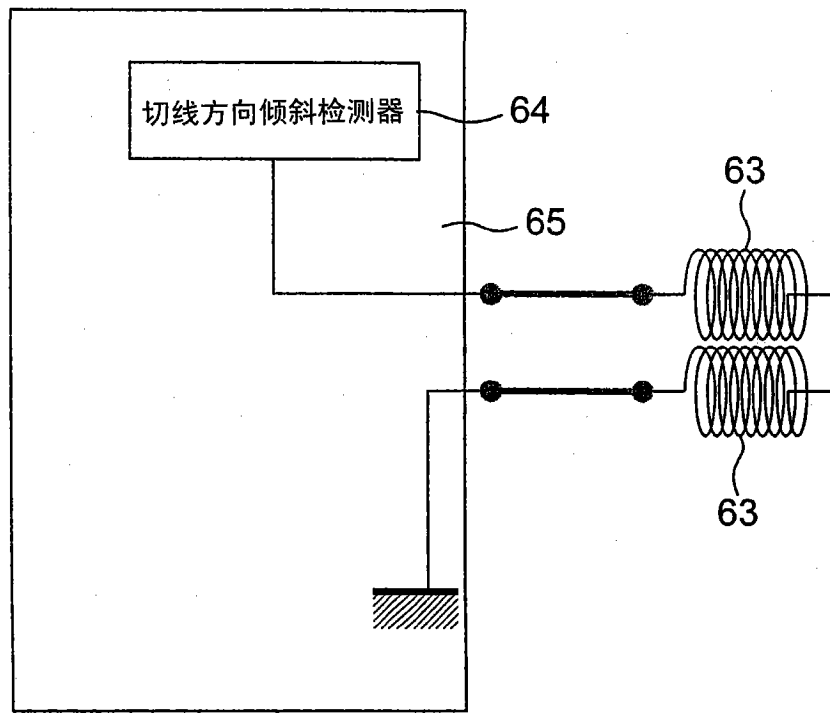


图 3

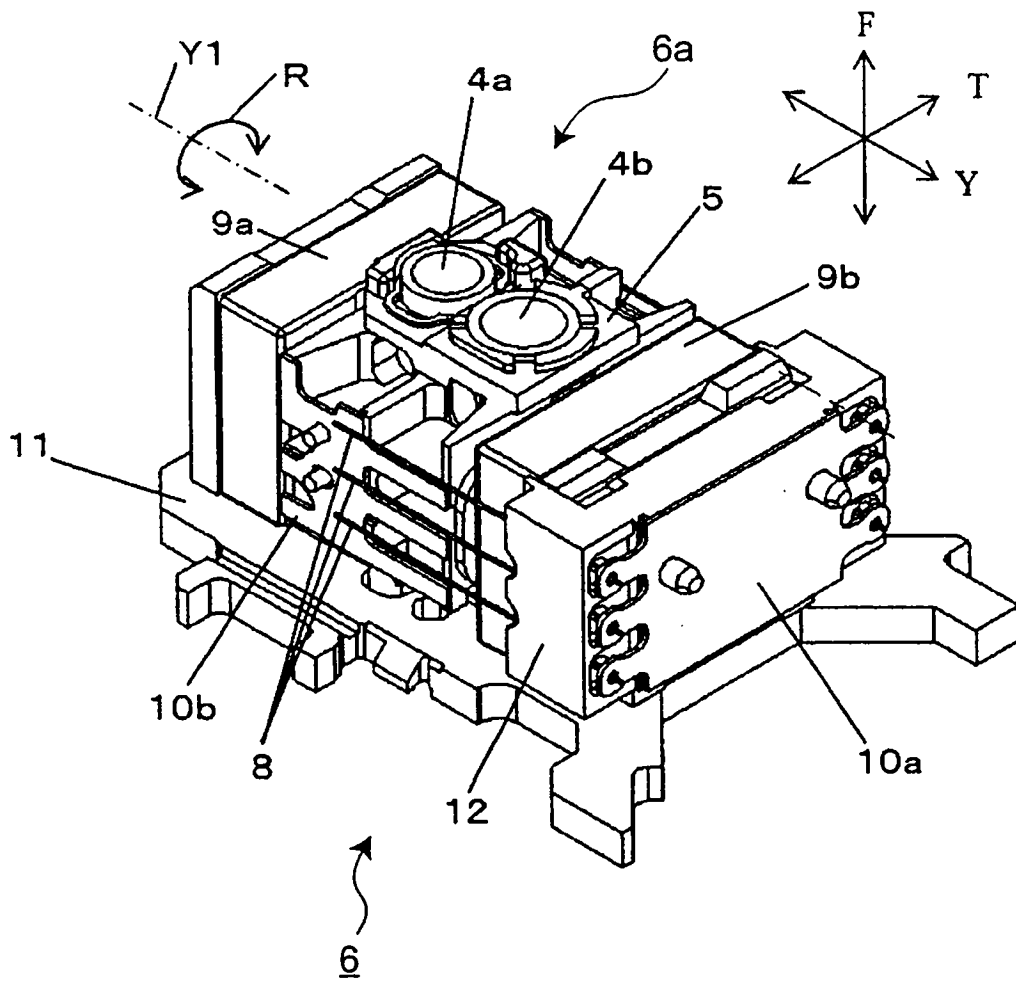


图 4

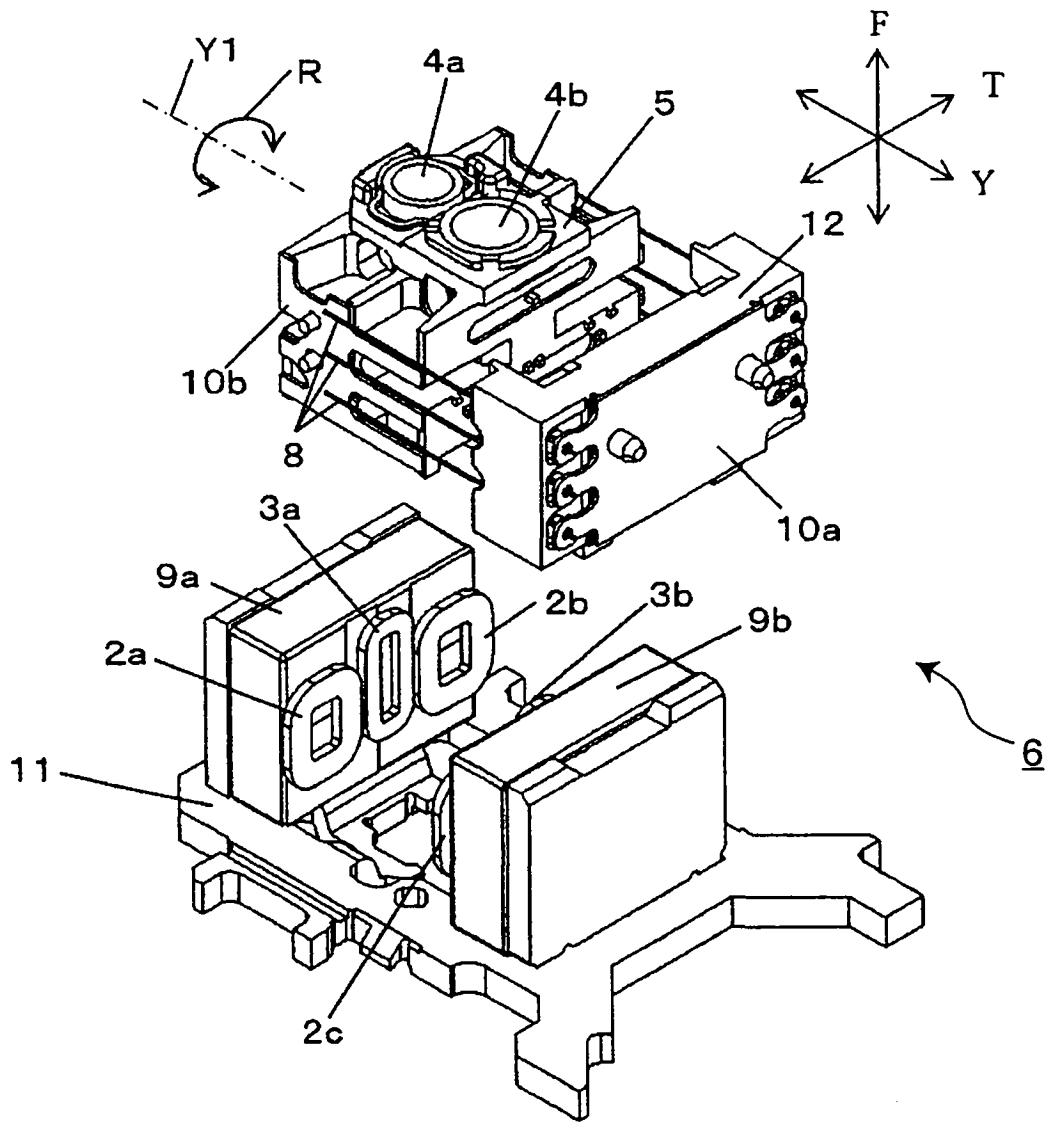


图 5

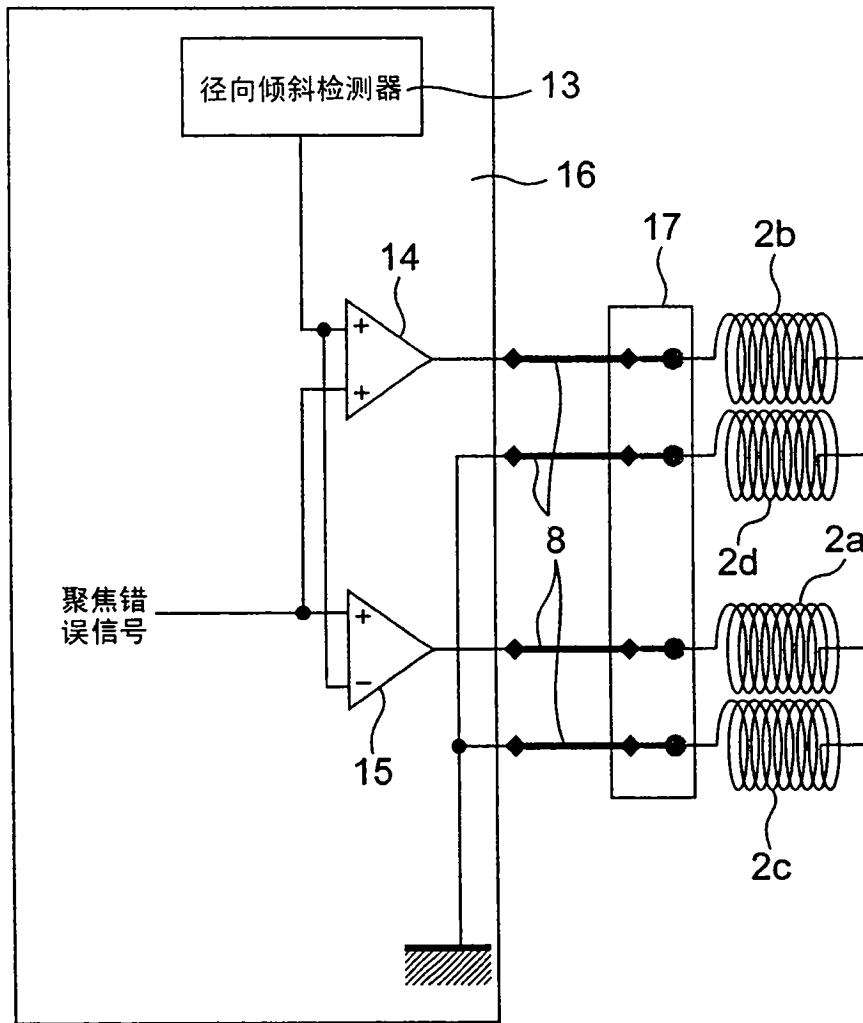


图 6



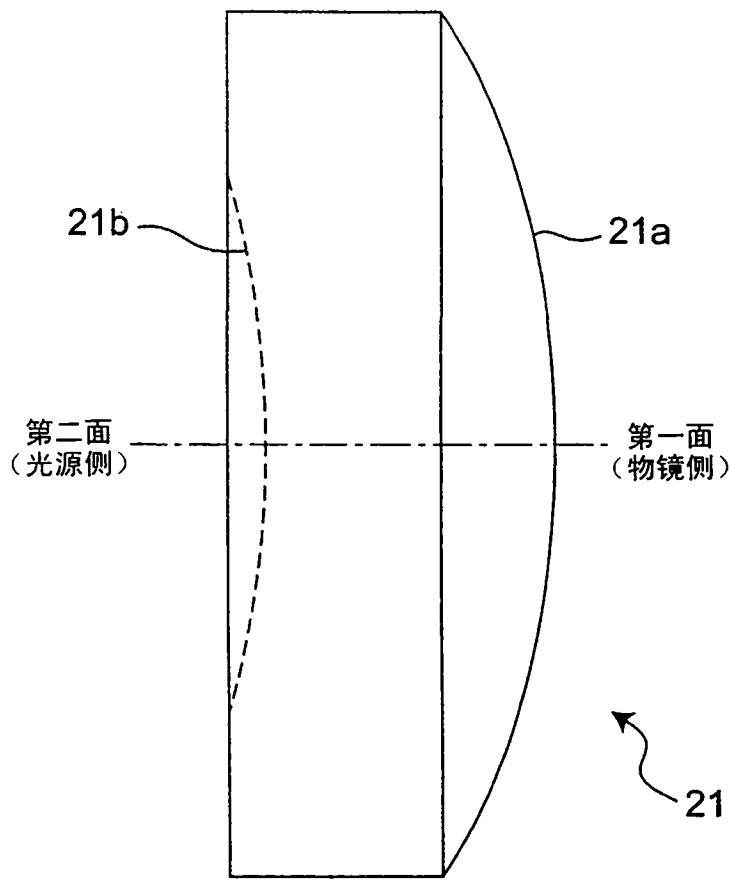


图 7

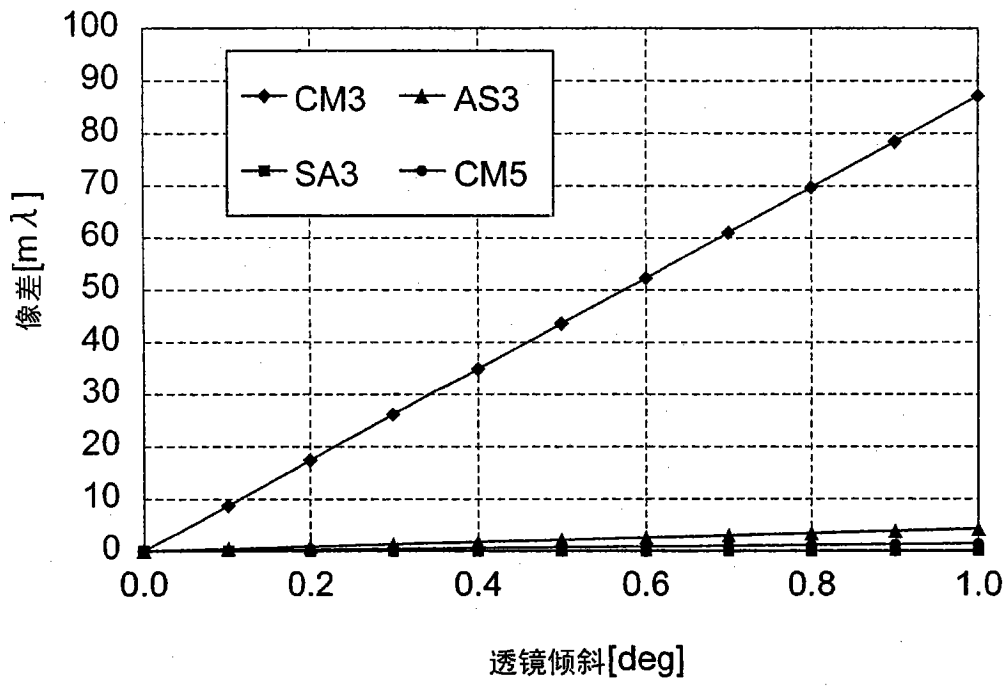


图 8A

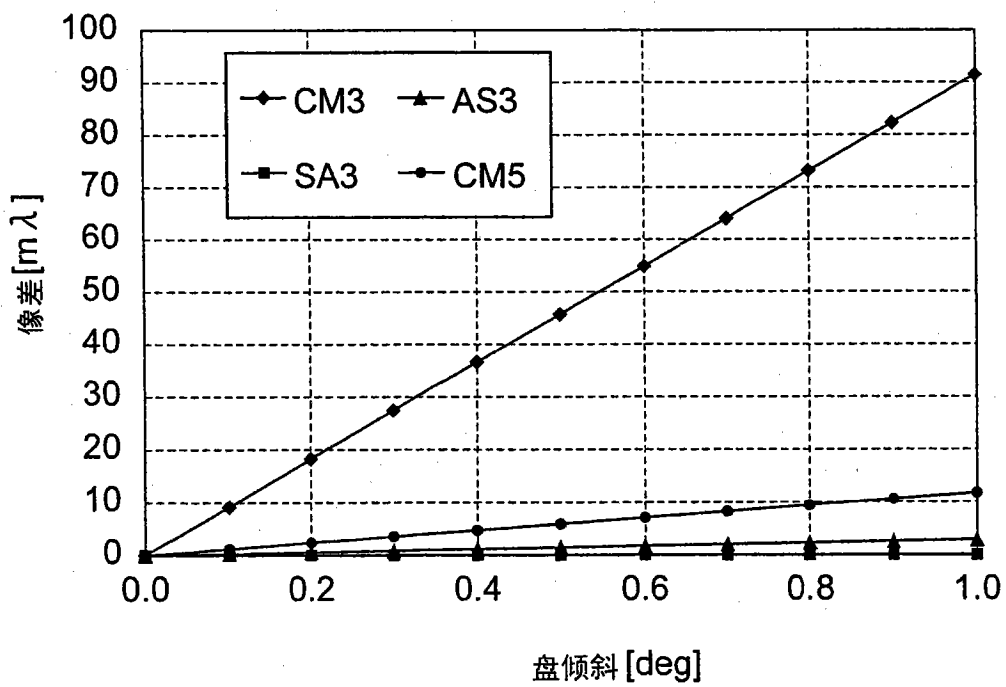


图 8B

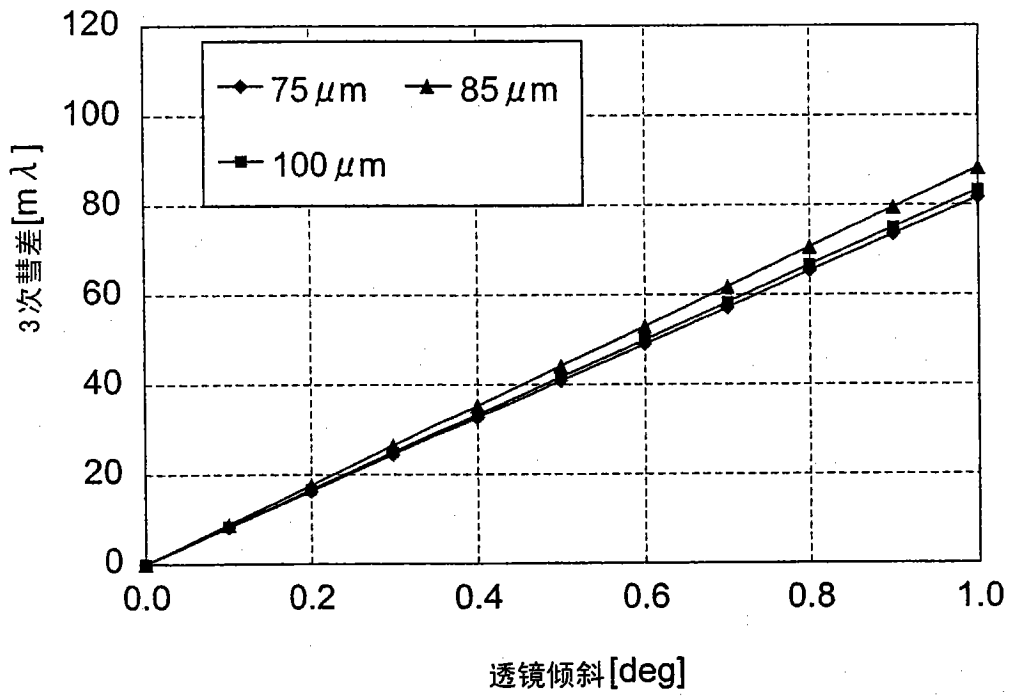


图 9A

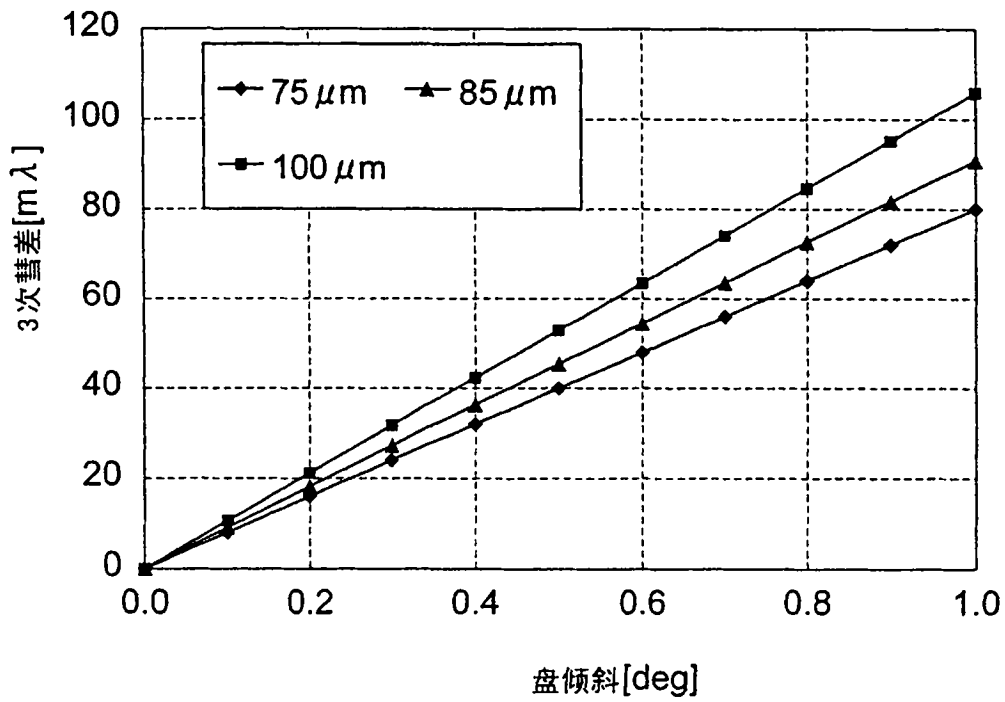


图 9B

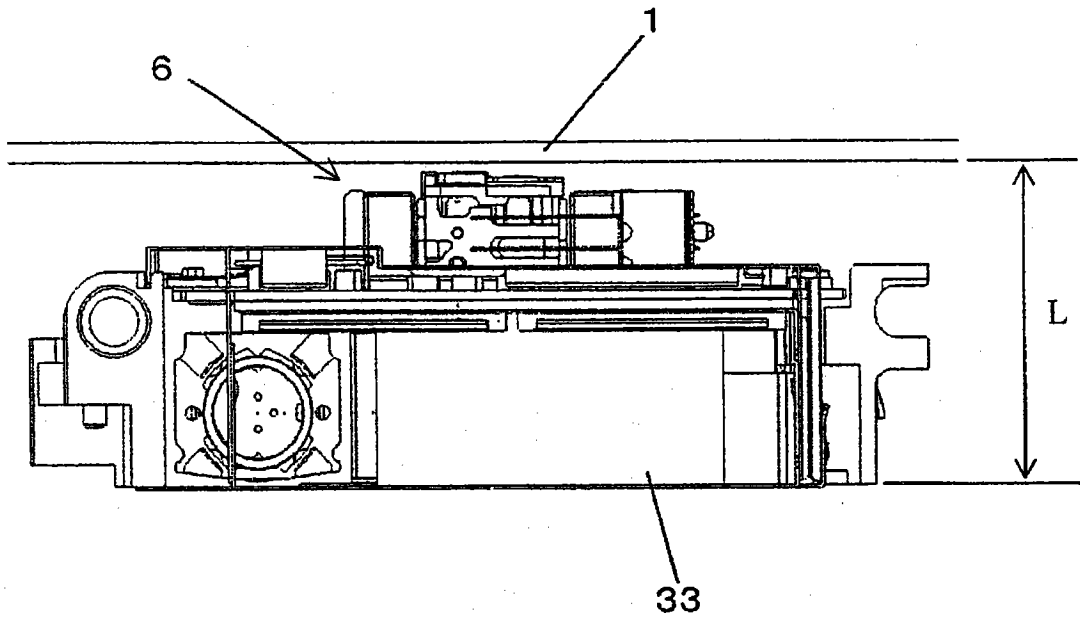


图 10

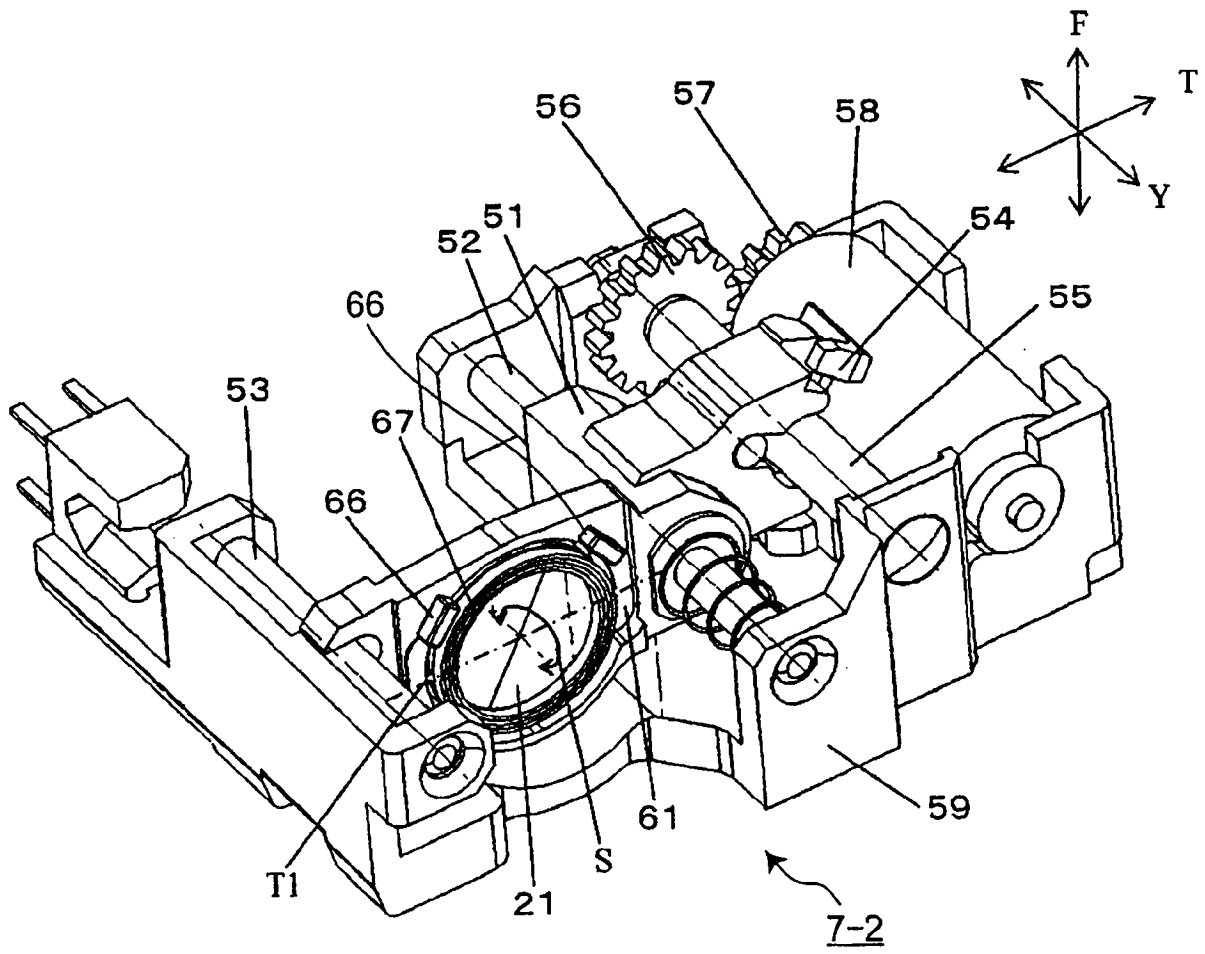


图 11

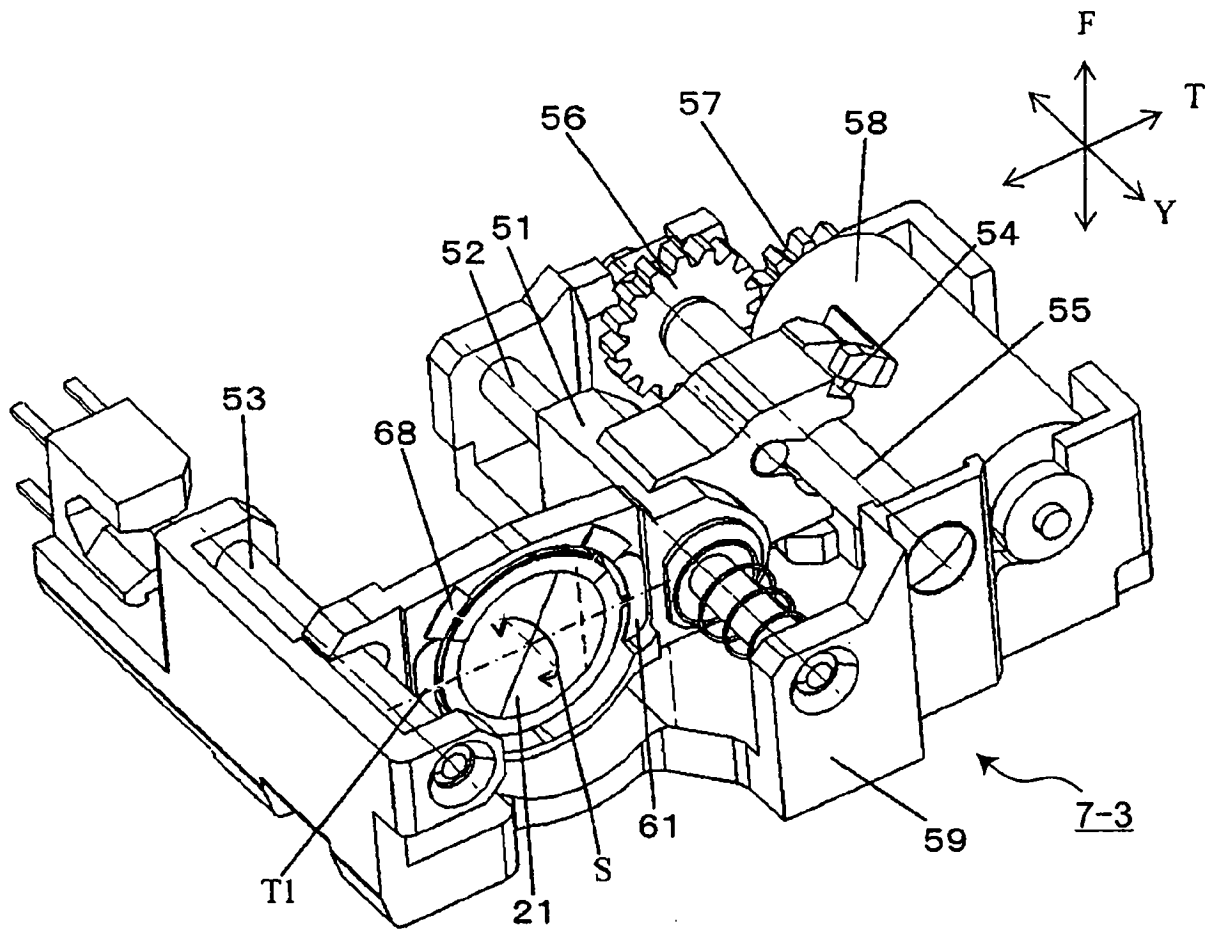


图 12

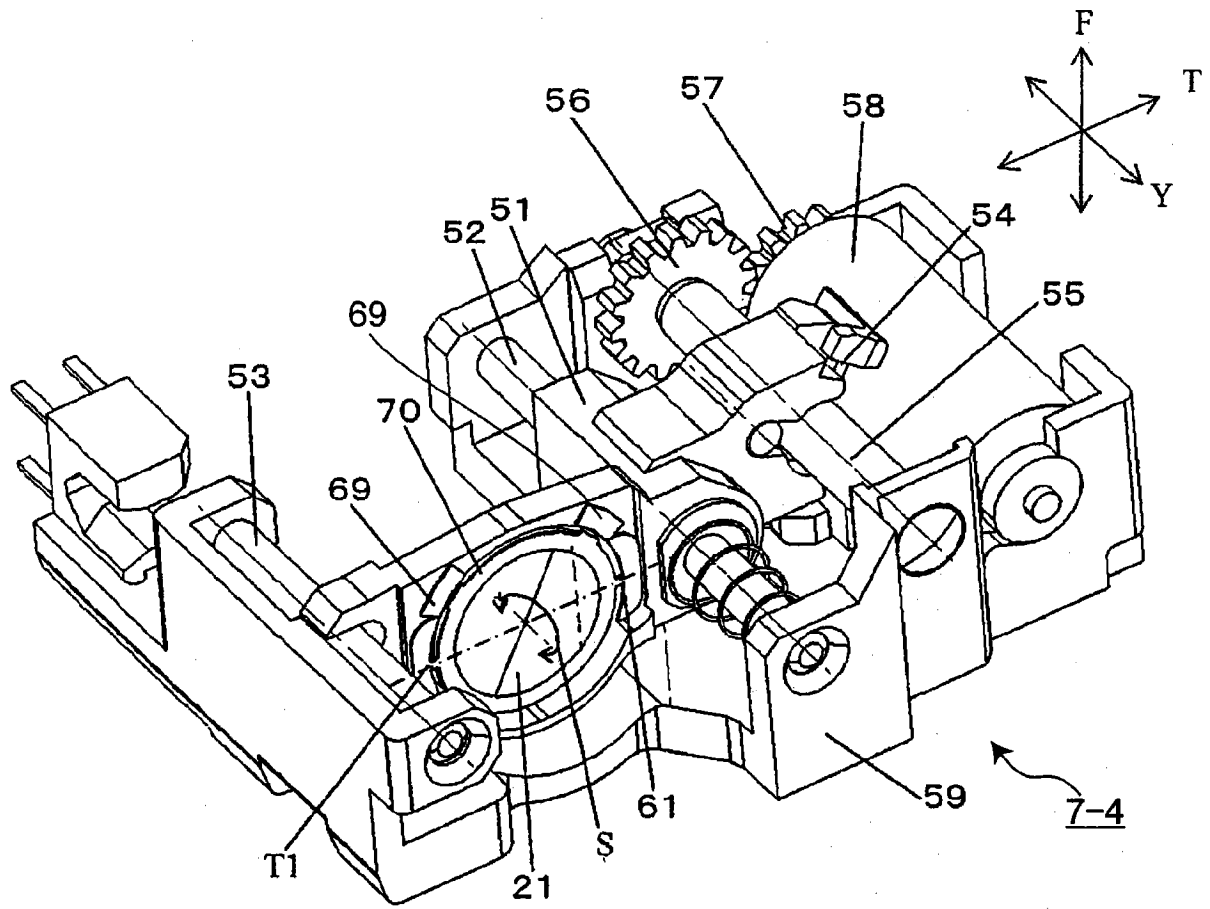


图 13

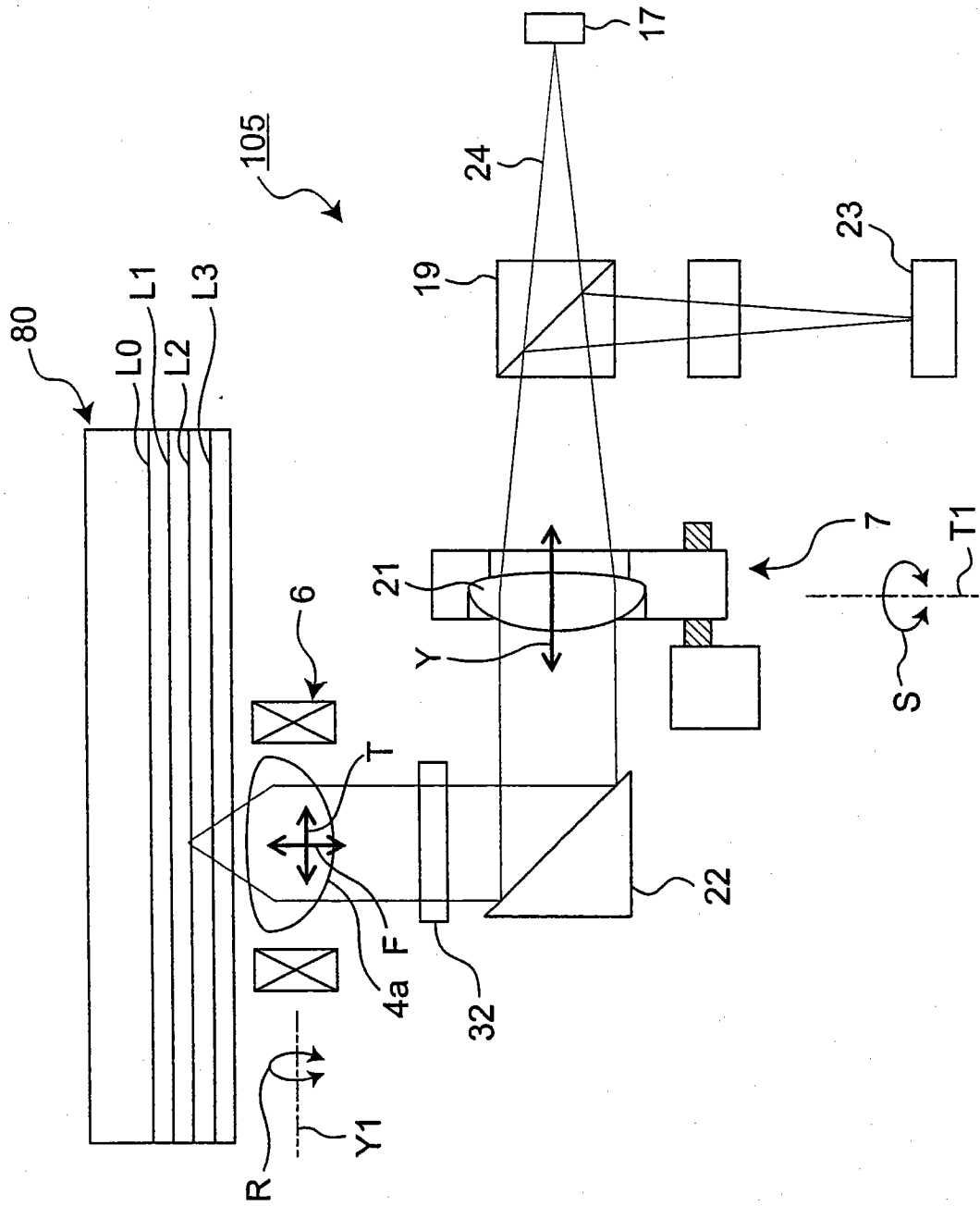


图 14



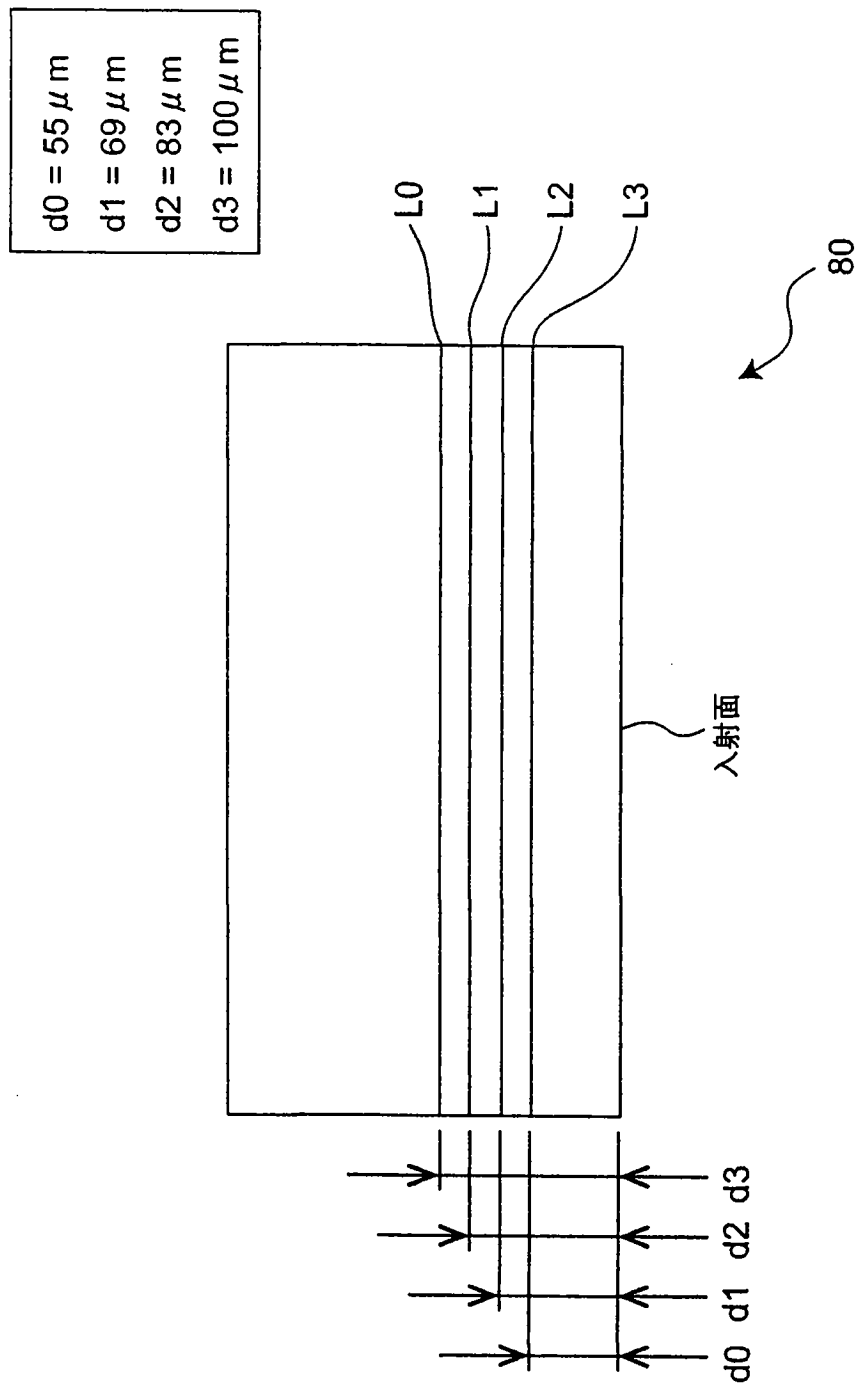


图 15

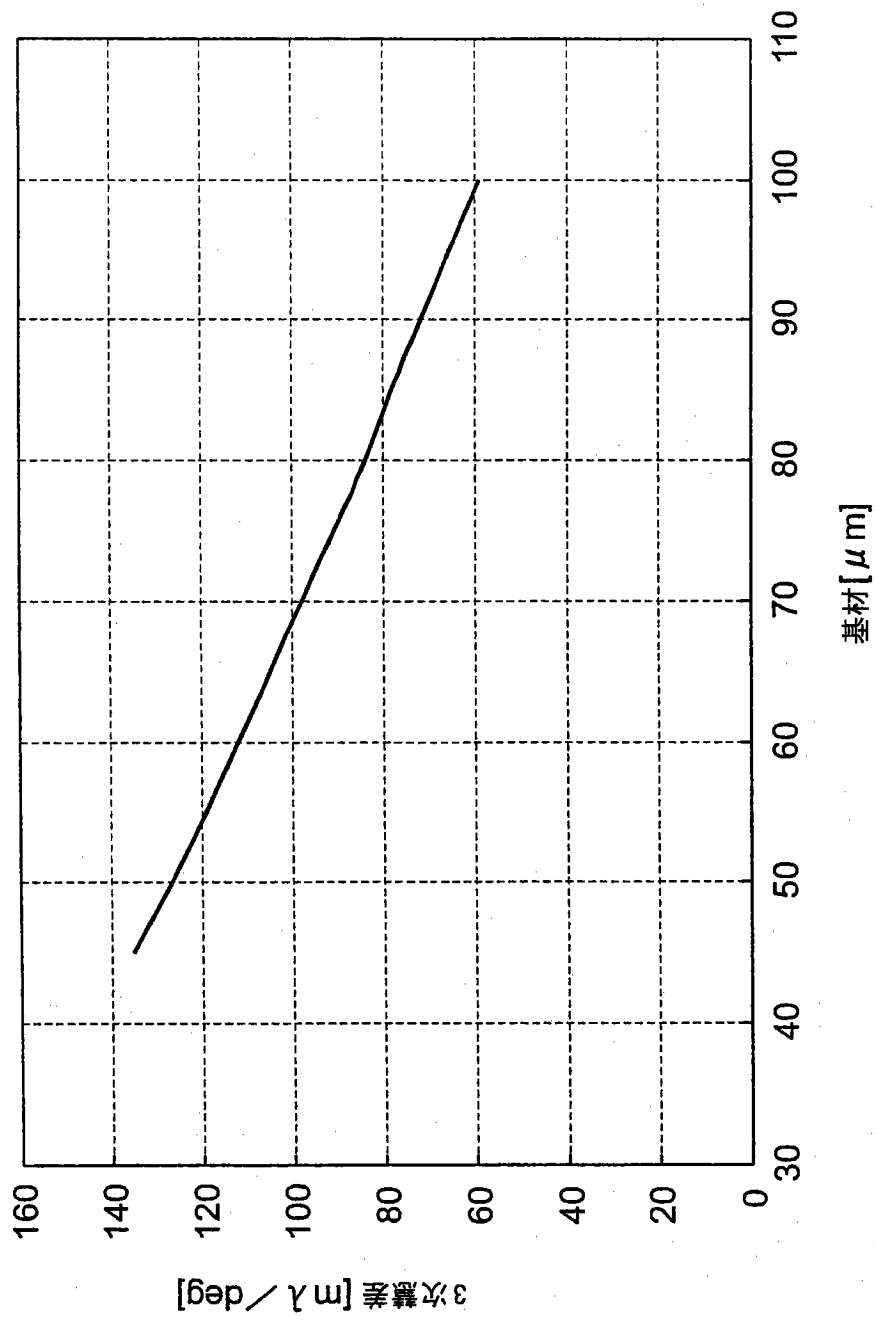


图 16

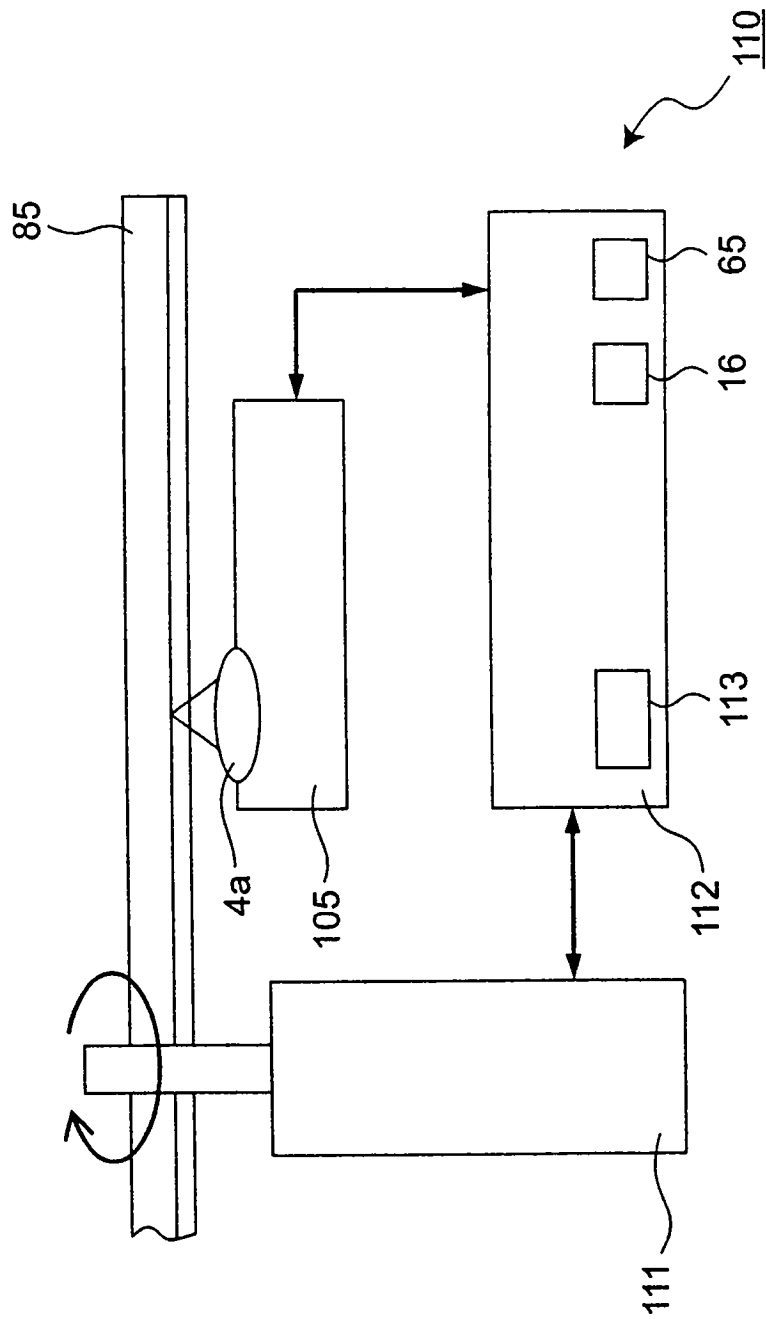


图 17