

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101504846 B

(45) 授权公告日 2011. 01. 26

(21) 申请号 200910004323. 7

审查员 王宁

(22) 申请日 2009. 02. 06

(30) 优先权数据

2008-028340 2008. 02. 08 JP

2008-259463 2008. 10. 06 JP

(73) 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 篠田昌久

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 黄纶伟

(51) Int. Cl.

G11B 7/135(2006. 01)

G11B 7/09(2006. 01)

G11B 7/125(2006. 01)

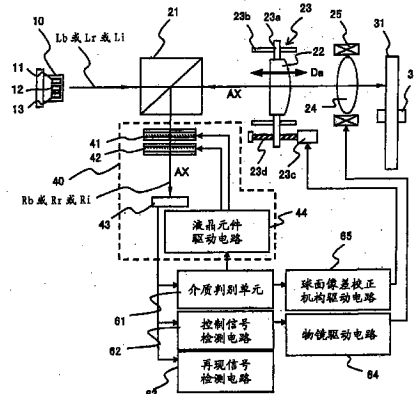
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 9 页

(54) 发明名称

光拾取装置及光盘装置

(57) 摘要

提供一种光拾取装置及光盘装置,对于多种不同波长的激光和多层盘可以获得所期望的焦点误差信号。光拾取装置具有:振荡多种波长的激光的激光光源(10);使激光会聚在光盘(31)上的物镜(24);光束分离器(21);光检测器(43),其检测在光盘反射并通过物镜和光束分离器传播的激光;液晶元件(41),其配置在从光盘到光检测器的光路中,具有使激光沿与光轴垂直的平面内的第1方向折射的透镜作用,并且该透镜作用可以变化;和液晶元件(42),其配置在从光盘到光检测器的光路中,具有使激光沿与光轴垂直的平面中和至少第1方向不同的方向折射的透镜作用,并且该透镜作用可以变化。



1. 一种光拾取装置,其向通过旋转驱动单元而旋转的光盘照射激光,并检测在所述光盘反射的激光,其特征在于,所述光拾取装置具有:

激光光源,其振荡两种以上波长的激光;

物镜,其将从所述激光光源射出的激光聚光在所述光盘上;

光束分离器,其配置在从所述激光光源到所述物镜的光路中;

光检测器,其检测在所述光盘反射并通过所述物镜和所述光束分离器而传播的所述激光;

第1光学元件,其配置在从所述光盘到所述光检测器的光路中,具有使所述激光向与光轴垂直的平面内的第1方向折射的折射率分布,并且该折射率分布可变;

第1光学元件驱动电路,其变更所述第1光学元件的折射率分布;

第2光学元件,其配置在从所述光盘到所述光检测器的光路中,具有使所述激光向与光轴垂直的平面中的至少和所述第1方向不同的方向折射的折射率分布,并且该折射率分布可变;以及

第2光学元件驱动电路,其变更所述第2光学元件的折射率分布。

2. 根据权利要求1所述的光拾取装置,其特征在于,所述第2光学元件具有使所述激光向与光轴垂直的平面中的且和所述第1方向正交的第2方向折射的折射率分布。

3. 根据权利要求2所述的光拾取装置,其特征在于,所述第1光学元件是第1液晶元件,其包括第1均匀电极、沿所述第1方向排列的多个第1分割式电极、和设于所述第1均匀电极与所述第1分割式电极之间的第1液晶层,

所述第1光学元件驱动电路是第1液晶元件驱动电路,

所述第2光学元件是第2液晶元件,其包括第2均匀电极、沿所述第2方向排列的多个第2分割式电极、和设于所述第2均匀电极与所述第2分割式电极之间的第2液晶层,

所述第2光学元件驱动电路是第2液晶元件驱动电路。

4. 根据权利要求1所述的光拾取装置,其特征在于,所述第2光学元件具有使所述激光向在与光轴垂直的平面内且以光轴为中心的圆的径向折射的折射率分布。

5. 根据权利要求4所述的光拾取装置,其特征在于,所述第1光学元件是第1液晶元件,其包括第1均匀电极、沿所述第1方向排列的多个第1分割式电极、和设于所述第1均匀电极与所述第1分割式电极之间的第1液晶层,

所述第1光学元件驱动电路是第1液晶元件驱动电路,

所述第2光学元件是第2液晶元件,其包括第2均匀电极、呈同心圆状排列的多个第2分割式电极、和设于所述第2均匀电极与所述第2分割式电极之间的第2液晶层,

所述第2光学元件驱动电路是第2液晶元件驱动电路。

6. 根据权利要求1所述的光拾取装置,其特征在于,所述光拾取装置还具有根据从所述光检测器输出的检测信号来判别所述光盘的类型的介质判别单元,

所述第1光学元件驱动电路和所述第2光学元件驱动电路根据从所述介质判别单元输出的判别结果信号,变更所述第1光学元件和所述第2光学元件的折射率分布,以使线性范围成为根据所述光盘的类型、或层叠在所述光盘上的信号面的层数、或者层叠在所述光盘上的信号面的层的间隔而预先确定的设定值,其中,所述线性范围是指由所述物镜在所述光盘上聚光的激光的焦点偏移量与根据所述光检测器的检测信号计算出的焦点误差信号

的振幅之间的关系为线形的线性范围。

7. 根据权利要求 1 所述的光拾取装置,其特征在于,所述光拾取装置还具有根据从所述光检测器输出的检测信号判别所述光盘的类型的介质判别单元,

所述第 1 光学元件驱动电路和所述第 2 光学元件驱动电路根据从所述介质判别单元输出的判别结果信号,变更所述第 1 光学元件和所述第 2 光学元件的折射率分布,以使由所述物镜在所述光盘上聚光的激光的焦点偏移量与根据所述光检测器的检测信号计算的焦点误差信号的振幅的关系为线形的线性范围,在根据每种所述光盘的类型而预先确定的光学标准规定的范围内。

8. 根据权利要求 1 所述的光拾取装置,其特征在于,所述两种以上波长的激光包括中心波长 $0.405\ \mu\text{m}$ 的第 1 激光、中心波长 $0.65\ \mu\text{m}$ 的第 2 激光、和中心波长 $0.78\ \mu\text{m}$ 的第 3 激光。

9. 一种以光学方式对光盘进行信息的记录和再现的光盘装置,其特征在于,具有通过对所述光盘照射激光而以光学方式对所述光盘进行信息的记录和再现的权利要求 1 ~ 8 中任一项所述的光拾取装置、和安装所述光盘使被所述光拾取装置照射激光的所述光盘旋转的旋转驱动单元。

光拾取装置及光盘装置

技术领域

[0001] 本发明涉及对应于多种光盘标准的光拾取装置及光盘装置。

背景技术

[0002] 在以光学方式进行信息的记录和再现的光盘中,包括使用中心波长为 $0.78\mu\text{m}$ 的激光进行信息的记录或再现的 CD(光盘:compact disc)、使用中心波长为 $0.65\mu\text{m}$ 的激光进行信息的记录或再现的 DVD(数字通用光盘:digital versatile disc)、和使用中心波长为 $0.405\mu\text{m}$ 的激光进行信息的记录或再现的 HD-DVD 及 Blu-ray Disc(BD)。另外,把 HD-DVD 和 BD 统称为“蓝光光盘”。对于蓝光光盘用的记录再现装置,要求具有也可以处理以往的 DVD 标准和 CD 标准的光盘的功能,即要求对于各种标准的光盘的互换性。并且,为了增大可以记录的容量,在 DVD 标准和蓝光光盘标准中,存在信号层被层叠为两层的双层盘,同时还在进行进一步增加层数的技术开发(例如,参照非专利文献 1)。

[0003] 并且,在着眼于作为光源的半导体激光器时,可以从一个半导体激光器封装(laser package) 或一个半导体激光元件振荡 $0.65\mu\text{m}$ 和 $0.78\mu\text{m}$ 这两种波长的激光的半导体激光器已得到实际应用。另外,除 $0.65\mu\text{m}$ 和 $0.78\mu\text{m}$ 这两种波长的激光外,还可以从一个半导体激光器封装振荡 $0.405\mu\text{m}$ 波长的激光的半导体激光器也同样正在得到实际应用(例如,参照非专利文献 2)。

[0004] 并且,在着眼于使激光会聚于光盘的信息记录面的物镜时,相对现有的 DVD 标准和 CD 标准的光盘,使用可以利用一个物镜会聚两种不同波长的激光的物镜。另外,可以会聚包括蓝色激光的三种不同波长的激光的物镜也得到实际应用。

[0005] 还提出了利用振荡三种不同波长的激光的两个半导体激光器封装和一个物镜构成的光拾取装置,以及利用振荡三种不同波长的激光的一个半导体激光器封装和一个物镜构成的光拾取装置(例如参照专利文献 1)。

[0006] 【非专利文献 1】O PLUS E,第 27 卷,第 4 号,“8 層 200Gbyte Blu-ray Disc”,2005 年 4 月,新技術コミュニケーションズ(新技术交流)发行,p. 425 ~ 430 及图 9

[0007] 【非专利文献 2】O PLUS E,第 27 卷,第 4 号,“青紫色半導体レーザー(蓝紫色半导体激光器)”,2005 年 4 月,新技術コミュニケーションズ(新技术交流)发行,p. 339 ~ 404 及图 1 和图 12

[0008] 【专利文献 1】日本特开 2005-339771 号公报(第 7 页、图 2、第 13 页、图 3)

[0009] 在上述专利文献 1 记载的光拾取装置中,检测来自光盘的反射激光的检测光学系统被集约成一个。在该检测光学系统中,除光盘的再现信号以外,也同时检测焦点控制和循轨跟踪控制所需要的信号。但是,由于蓝光光盘、DVD、CD 的光盘标准各不相同,所以利用单一的检测光学系统检测各种光盘标准所期望的信号是极其困难的。尤其在利用单一的检测光学系统检测焦点控制所需要的焦点误差信号时存在以下问题。

[0010] 例如,由于是单一的检测光学系统,所以所会聚的激光的焦点偏移量与根据检测器的检测信号计算出的焦点误差信号的振幅之间的关系为线形的范围即线性范围,对于各

个光盘是相同的,存在不能对各个光盘进行最佳的焦点控制的问题。

[0011] 具体说明该问题,在焦点控制中,作为焦点偏移允许值的标准,使用根据光源的波长和物镜的数值孔径计算的焦深。在比较上述标准中密度最高的标准即 Blu-ray Disc 标准 (BD 标准) 和密度最低的标准即 CD 标准时, BD 标准的焦深比较小,约为 CD 标准的焦深的 1/7。并且,蓝色激光 DVD 标准和 DVD 标准规定了信号面被层叠的双层盘,并且已经被实际应用,以此为契机,多个机构公布了在研究开发中的 3 层~ 16 层的宽范围的多层化开发成果,也需要考虑未来出现 3 层以上的多层盘的情况。因此,为了明确识别这种多层化的盘各个层地进行焦点控制,需要使得线性范围充分小于相邻两层之间的间隔。但是,在如此把线性范围设定得小时,产生针对 CD 的焦点控制极其严格的问题。其原因是 CD 与其他标准的光盘相比,允许焦点方向上的较大的光盘面的摆动。相反,如果为了适合于 CD 标准而设定较大的线性范围,将产生针对其他高密度标准的光盘的焦点控制的精度下降、不能识别多层化的盘各个层的问题。另外,也需要注意多层盘的层间隔。已经被商业化的 DVD 标准的双层盘的层间隔被规定为中心值是 $55\ \mu\text{m}$, 而 BD 标准的层间隔则规定为 $25\ \mu\text{m}$, 但在今后出现的多层盘中,估计其层数以及层与层的间隔并不确定,而是根据层数确定最佳的层间隔。并且,在多层盘中,来自进行记录再现的信号层以外的其他层的反射光有可能成为对信号检测有害的杂散光成分,为此也提出不使层的间隔相同,而通过故意使间隔具有变化来降低杂散光成分的方法(例如,参照非专利文献 1)。因此,在多层盘中,必须根据盘的层数和层间隔的规格来分别适用最佳的线性范围。总而言之, BD 标准和 CD 标准的焦深存在多达约 7 倍的差异,存在不能设定同时满足两种标准的线性范围的问题。即,在以往的单一的检测光学系统中,不能独立检测相对蓝色激光 DVD 标准、DVD 标准和 CD 标准分别为最佳的焦点误差信号。并且,在 3 层以上的多层盘中,如果没有对应于层数和层间隔适当地设定线性范围,将不能独立检测最佳的焦点误差信号。另外,如果严格地讲,线性范围受到构成光拾取装置中的透镜的焦距的制造误差、光拾取装置中的透镜的配置精度和组装精度、以及激光的振荡波长的偏差的影响,所以即使适用的光盘相同,根据上述的误差因素,光拾取装置的线性范围也将因每个产品而不同。尤其在层间隔的精度变得严格的层数较多的盘中对线性范围的精度要求严密性,所以在以往的单一的检测光学系统中,存在不能实现线性范围的可变以及向由多层盘的规格确定的线性范围的期望值的主动(active)控制的重大问题。

发明内容

[0012] 本发明就是为了解决上述现有技术的问题而提出的,其目的在于,提供一种光拾取装置及光盘装置,对于多种不同波长的激光和多层盘可以获得各自期望的焦点误差信号,可以进行对光盘的记录和再现。

[0013] 本发明的光拾取装置向通过旋转驱动单元而旋转的光盘照射激光,并检测在所述光盘反射的激光,所述光拾取装置具有:激光光源,其振荡两种以上波长的激光;物镜,其将从所述激光光源射出的激光会聚在所述光盘上;光束分离器,其配置在从所述激光光源到所述物镜的光路中;光检测器,其检测在所述光盘反射并通过所述物镜和所述光束分离器传播的所述激光;第 1 光学元件,其配置在从所述光盘到所述光检测器的光路中,具有使所述激光沿与光轴垂直的平面内的第 1 方向折射的折射率分布,并且该折射率分布可以变

化；第1光学元件驱动电路，其变更所述第1光学元件的折射率分布；第2光学元件，其配置在从所述光盘到所述光检测器的光路中，具有使所述激光沿与光轴垂直的平面中和至少所述第1方向不同的方向折射的折射率分布，并且该折射率分布可以变化；第2光学元件驱动电路，其变更所述第2光学元件的折射率分布。

[0014] 并且，本发明涉及的光盘装置具有所述光拾取装置、和使被该光拾取装置照射激光的光盘旋转的旋转驱动单元。

[0015] 根据本发明的光拾取装置，可以对应光学标准不同的多种光盘分别将焦点误差信号的线性范围设为合适值。

[0016] 并且，根据本发明的光拾取装置，可以吸收构成光拾取装置的光学部件的光学标准误差、和起因于组装精度的焦点误差信号的线性范围的变动，对应光学标准不同的多种光盘分别将线性范围始终设为合适值。换言之，可以放宽制造光拾取装置时的组装精度，并放宽光学部件精度，可以提供低廉的光拾取装置。

[0017] 另外，根据本发明的光盘装置，可以对应光学标准不同的多种光盘分别进行合适的焦点控制，所以相对光学标准不同的多种光盘的互换性提高。

[0018] 另外，根据本发明的光盘装置，可以将光拾取装置输出的焦点误差信号的线性范围控制为预定值，所以相对光学标准不同的多种光盘的互换性提高。

附图说明

[0019] 图1是简要表示本发明的实施方式1的光拾取装置及光盘装置的结构图。

[0020] 图2是简要表示从激光的光路上观察实施方式1的光拾取装置的半导体激光器时的正视图。

[0021] 图3是简要表示构成实施方式1的光拾取装置的检测光学系统的部件的配置的立体图。

[0022] 图4是用于说明实施方式1的光拾取装置的一个液晶元件的图，(A)是表示液晶元件的结构侧视图（相当于光拾取装置的平面图），(B)是表示液晶元件的分割式电极的电极图案的平面图，(C)是表示液晶元件的折射率分布的图。

[0023] 图5是用于说明实施方式1的光拾取装置中使用的一个液晶元件的透镜作用的图。

[0024] 图6是用于说明实施方式1的光拾取装置的两个液晶元件的组的透镜作用的图。

[0025] 图7是表示光盘的各标准的规格的表。

[0026] 图8是表示实施方式1的光盘装置的、从光盘装入到开始记录或再现的动作用的流程图。

[0027] 图9(A)～(C)是表示实施方式1的光拾取装置的检测光学系统的动作和线性范围的图。

[0028] 图10(A)～(C)是表示实施方式1的光拾取装置中的多层盘的检测光学系统的动作和线性范围的图。

[0029] 图11是简要表示从激光的光路上观察实施方式1的变形例的光拾取装置的半导体激光器时的正视图。

[0030] 图 12 是简要表示构成本发明的实施方式 2 的光拾取装置的检测光学系统的部件的配置的立体图。

[0031] 标号说明

[0032] 10 半导体激光器 ;11 第 1 光源 (激光振荡的区域) ;12 第 2 光源 (激光振荡的区域) ;13 第 3 光源 (激光振荡的区域) ;21 光束分离器 ;22 准直透镜 ;23 准直透镜驱动机构 ;24 物镜 ;25 物镜驱动机构 ;31 光盘 ;40 检测光学系统 ;41、42、42a 液晶元件 ;43 光检测器 ;44 液晶元件驱动电路 ;51 均匀电极 ;52 液晶层 ;53 分割式电极 ;61 介质判别单元 ;62 控制信号检测电路 ;63 再现信号检测电路 ;Lb 第 1 激光 ;Lr 第 2 激光 ;Li 第 3 激光。

具体实施方式

[0033] 实施方式 1

[0034] 图 1 是简要表示本发明的实施方式 1 的光拾取装置、及包括该光拾取装置的光盘装置的结构图。在图 1 中,利用简要的平面图表示光学系统的结构(从半导体激光器 10 到光检测器 43 的结构),利用方框图表示控制系统的结构(从液晶元件驱动电路 44 到球面像差校正机构驱动电路 65 的结构)。如图 1 所示,实施方式 1 的光拾取装置具有:作为激光光源的半导体激光器 10,其振荡把第 1 波长作为中心波长的第 1 激光 Lb、把波长长于第 1 波长的第 2 波长作为中心波长的第 2 激光 Lr、以及把波长长于第 2 波长的第 3 波长作为中心波长的第 3 激光 Li ;光束分离器 21 ;用于使从半导体激光器 10 射出的激光(Lb 或 Lr 或 Li)成为平行光的准直透镜(collimator lens)22 ;透镜移动机构 23,其使准直透镜 22 沿与包括半导体激光器 10 和物镜 24 在内的光学系统的光轴 AX 平行的 Da 方向前后移动;物镜 24,其使通过准直透镜 22 后的激光(Lb 或 Lr 或 Li)会聚在光盘 31 上;和物镜致动器(lens actuator)25,其用于进行物镜 24 对光盘 31 的焦点跟踪和循轨(tracking)跟踪动作。另外,光盘 31 安装在由旋转台和电动机等构成的旋转驱动单元 32 上,并通过旋转驱动单元 32 旋转。

[0035] 半导体激光器 10 具有振荡第 1 激光 Lb 的第 1 光源 11、振荡第 2 激光 Lr 的第 2 光源 12、和振荡第 3 激光 Li 的第 3 光源 13。根据记录或再现的光盘 31 的类型,从激光 Lb、Lr、Li 中选择从半导体激光器 10 射出的激光。光束分离器 21 使从半导体激光器 10 射出的激光(Lb 或 Lr 或 Li)透射,并改变来自光盘 31 的反射激光(Rb 或 Rr 或 Ri)的传播方向。来自光盘 31 的反射激光(Rb 或 Rr 或 Ri)在入射光束分离器 21 之前,通过未图示的偏振元件被改变偏振状态。

[0036] 准直透镜 22 的透镜移动机构 23 具有:保持准直透镜 22 的透镜支架 23a ;支撑透镜支架 23a 使其可以沿 Da 方向移动的引导轴 23b ;电动机 23c ;和螺丝 23d,其与电动机 23c 的旋转轴连接,同时卡合在透镜支架 23a 的螺丝孔中。通过电动机 23c 驱动使螺丝 23d 旋转,透镜支架 23a 和准直透镜 22 沿着引导轴 23b 在 Da 方向移动。

[0037] 在实施方式 1 中,第 1 激光 Lb 是蓝色激光,第 1 波长例如是 $0.405 \mu\text{m}$ 。第 2 激光 Lr 是红色激光,第 2 波长例如是 $0.65 \mu\text{m}$ 。第 3 激光 Li 是红外激光,第 3 波长例如是 $0.78 \mu\text{m}$ 。但是,本发明也可以适用于激光光源是只振荡两种激光的激光光源的情况。并且,本发明还可以适用于激光光源是振荡四种以上激光的激光光源的情况。

[0038] 并且,实施方式 1 的光拾取装置具有检测来自光盘 31 的反射激光 Rb、Rr 和 Ri 的

检测光学系统 40。检测光学系统 40 具有：光检测器 43，其检测在光束分离器 21 反射的来自光盘 31 的反射激光（Rb、Rr 和 Ri 中的任一方）；作为光学元件的液晶元件 41，其配置在从光盘 31 到光检测器 43 的光路中，具有使激光向与从光盘 31 到光检测器 43 的光学系统的光轴（激光（Rb 或 Rr 或 Ri）的传播方向）垂直的平面内的第 1 方向（后面叙述的图 3 中的 Db 方向）折射的透镜作用，并且该透镜作用可变；作为光学元件的液晶元件 42，其具有使激光向与从光盘 31 到光检测器 43 的光学系统的光轴（激光（Rb 或 Rr 或 Ri）的传播方向）垂直的平面内的第 2 方向（后面叙述的图 3 中的 Dc 方向）折射的透镜作用，并且该透镜作用可变；和作为光学元件驱动电路的液晶元件驱动电路 44，其变更液晶元件 41 的透镜作用（折射率分布）和液晶元件 42 的透镜作用（折射率分布）。在实施方式 1 中，优选第 1 方向 Db 与第 2 方向 Dc 正交。

[0039] 另外，实施方式 1 的光拾取装置具有：介质判别单元 61，其根据光检测器 43 的检测信号，判别安装在光盘装置的旋转驱动单元 32 上的光盘 31 的种类；控制信号检测电路 62，其从光检测器 43 的检测信号检测焦点误差信号；再现信号检测电路 63，其从光检测器 43 的检测信号检测再现信号；球面像差校正机构驱动电路 65，其根据从介质判别单元 61 输出的判别信号，来驱动透镜移动机构 23 的电动机 23c；以及物镜驱动电路 64，其根据从控制信号检测电路 62 输出的焦点误差信号，来驱动物镜致动器 25。

[0040] 图 2 是简要表示从激光的光路上观察实施方式 1 的光拾取装置的激光光源即半导体激光器（半导体激光器封装）10 时的正视图。如图 2 所示，半导体激光器 10 包括：具有第 1 光源 11 的第 1 半导体激光元件 14；具有第 2 光源 12 和第 3 光源 13 的第 2 半导体激光元件 15；支撑第 1 半导体激光元件 14 和第 2 半导体激光元件 15 的散热部件 16；和支撑散热部件 16 的封装 17。第 1 半导体激光元件 14 的第 1 光源 11 是半导体元件振荡激光的区域，其振荡第 1 激光 Lb。第 2 半导体激光元件 15 的第 2 光源 12 是半导体元件振荡激光的区域，其振荡第 2 激光 Lr。第 2 半导体激光元件 15 的第 3 光源 13 是半导体元件振荡激光的区域，其振荡第 3 激光 Li。

[0041] 图 3 是简要表示构成实施方式 1 的光拾取装置的检测光学系统 40 的部件的配置的立体图。在图 3 中，x 轴和 y 轴分别对应于例如光盘 31 的半径方向和切线方向。液晶元件 41 和 42 分别具有使光向一个方向折射的透镜作用（也称为“单轴方向的透镜作用”），在实施方式 1 中例示了液晶元件 41 和液晶元件 42 具有相同结构的情况。液晶元件 41 使光折射的方向（也称为“透镜作用的方向”）是 Db 方向。Db 方向是通过 xy 坐标系的原点在第 2 象限（x 轴负侧且 y 轴正侧）和第 4 象限（x 轴正侧且 y 轴负侧）延伸的方向，是分别相对 x 轴和 y 轴呈大致 45 度角的方向。液晶元件 42 使光折射的方向（也称为“透镜作用的方向”）是 Dc 方向。Dc 方向是通过 xy 坐标系的原点在第 1 象限（x 轴正侧且 y 轴正侧）和第 3 象限（x 轴负侧且 y 轴负侧）延伸的方向，是分别相对 x 轴和 y 轴呈大致 45 度角的方向。在实施方式 1 中，Db 方向和 Dc 方向呈大致 90 度角。另外，如图 3 所示，检测光学系统 40 的光检测器 43 的光检测区域由被 x 轴方向的直线和 y 轴方向的直线分割为四部分的 4 个感光面 431、432、433、434 构成。另外，优选 Db 方向相对 x 轴和 y 轴分别呈大致 45 度角，但不必一定为 45 度角，只要至少在 45 度 \pm 10 度的范围内，就可以适用于光拾取装置。并且，优选 Dc 方向相对 x 轴和 y 轴分别呈大致 45 度角，但不必一定为 45 度角，只要至少在 45 度 \pm 10 度的范围内，就可以适用于光拾取装置。另外，优选 Db 方向和 Dc 方向呈大致 90 度

角,但不必一定为 90 度角,只要至少在 90 度 \pm 10 度的范围内,就可以适用于光拾取装置。

[0042] 图 4(A) ~ (C) 是说明实施方式 1 的光拾取装置的一个液晶元件 41 或 42 的图,该图 (A) 是表示液晶元件 41 或 42 的结构侧视图(相当于光拾取装置的光学系统的平面图),该图 (B) 是表示液晶元件 41 或 42 的分割式电极 53 的电极图案(pattern)的平面图,该图 (C) 是表示液晶元件 41 或 42 的折射率分布的图。如图 4(A) 所示,液晶元件 41 和 42 分别具有:均匀电极 51;沿一个方向排列的多个分割式电极 53;设于均匀电极 51 与分割式电极 53 之间的液晶层 52;配置于均匀电极 51 外侧的玻璃基板 54;和配置于分割式电极 53 外侧的玻璃基板 55。通过液晶元件驱动电路 44 向均匀电极 51 与分割式电极 53 之间施加脉冲电压 V 。如图 4(B) 所示,分割式电极 53 的电极图案形成为从中央朝向排列方向的外侧,各个条状电极部的宽度逐渐缩小。更加准确地讲,在把从分割式电极 53 的中心到排列方向最外侧的距离(后面叙述的实施方式 2(图 11)中的圆环状分割式电极的半径)归一化为 1 并把分割数设为 N 时,从分割式电极 53 的中心到从中心电极部数起第 M (M 为正整数) 个电极部的距离(在后面叙述的实施方式 2 中为半径)被设为 (M/N) 的平方根。另外,所分割的各个电极部中相邻者彼此通过具有较高电阻的导体连接。图 4(C) 的阶梯状实线表示在向实施方式 1 的液晶元件 41 和 42 的均匀电极 51 与分割式电极 53 之间施加电压时产生的阶梯型折射率分布,如圆弧状的虚线所示,表示折射率与距分割式电极 53 的中心的距离(在后面叙述的实施方式 2 中为半径)的平方成比例地减小地变化。另外,图 4(B) 和 (C) 表示分割式电极的优选图案和优选的折射率分布,但分割式电极的图案和折射率分布不限于图示的示例,也可以形成为其他图案和折射率分布。

[0043] 图 5 是用于说明实施方式 1 的光拾取装置中使用的一个液晶元件 41 或 42 的透镜作用的图。在图 5 中,分割式电极 53 具有沿图 5 中的上下方向(图 3 中的 D_b 方向或 D_c 方向)排列的多个条状电极部,单轴方向的透镜作用产生于图 5 中的上下方向。在图 5 中,实线所示的激光 L 表示会聚性地入射液晶元件 41 或 42 的激光,在液晶元件 41 或 42 没有被施加电压时,利用虚线 L_0 表示透射液晶元件 41 或 42 的激光。该情况时,液晶元件 41 或 42 的透镜作用无效,所以透射的激光 L_0 是所入射的激光 L 直线行进的激光,并在光轴 AX 上的点 P_0 会聚。在向液晶元件 41 或 42 施加电压 V_1 时,出现透镜作用,所透射的激光 L_1 (利用细实线表示) 会聚于点 P_0 前方(液晶元件侧)的点 P_1 。另外,在施加了比电压 V_1 高的电压 V_2 时,出现更强的透镜作用,所透射的激光 L_2 (利用粗实线表示) 会聚于点 P_1 前方(液晶元件侧)的点 P_2 。这样,可以根据施加给液晶元件 41 或 42 的电压来变更透镜作用,因此可以改变透镜的焦距,可以改变会聚点的位置。

[0044] 图 6 是用于说明实施方式 1 的光拾取装置的两个液晶元件 41 和 42 的透镜作用的图。液晶元件 41 将其分割式电极 53 沿图 6 中的上下方向(与描画图 6 的纸面平行的上下方向)排列配置。液晶元件 42 位于液晶元件 41 的稍后侧(光检测器 43 侧),将其分割式电极 53 沿与描画图 6 的纸面垂直的方向配置。如图 6 和图 3 所示,在实施方式 1 中,优选液晶元件 41 的分割式电极的排列方向与液晶元件 42 的分割式电极的排列方向大致正交。在图 6 中,利用实线表示的激光 L 表示会聚性入射液晶元件 41 的激光,利用虚线 L_0 表示在液晶元件 41 和 42 都没有被施加电压时透射的激光。该情况时,由于液晶元件 41 和 42 的透镜作用无效,所以透射的激光 L_0 是所入射的激光 L 直线行进的激光,并在光轴 AX 上的点 P_0 会聚。在向液晶元件 41 施加电压 V_1 、向液晶元件 42 施加电压 V_2 时,在液晶

元件 41 中,在图 6 中的上下方向产生单轴方向的透镜作用,在液晶元件 42 中,在与描画图 6 的纸面垂直的方向产生单轴方向的透镜作用。该情况时,在液晶元件 41 受到透镜作用的激光 L3(利用粗实线表示)在液晶元件 42 不受透镜作用,而直线行进并会聚于点 P3。另一方面,在液晶元件 41 不受透镜作用的激光 L4(利用细实线表示)相反在液晶元件 42 受到透镜作用,会聚于光轴 AX 上的点 P4。彼此正交的方向的会聚点不会聚于一点,而分离为点 P3 和 P4,所以呈现在光学上被称为像散的现象。因此,通过改变施加给液晶元件 41 和 42 的电压,可以使会聚点 P3 和 P4 位移,可以改变像散的大小。

[0045] 在检测光学系统 40 中,使用将在一个方向具有透镜作用的两个液晶元件 41 和 42 配置在彼此的透镜作用大致正交的方向的结构来形成像散,这表示作为光拾取装置的焦点检测方式而被公知的像散法可以在检测光学系统 40 中实现,可以检测焦点误差信号。

[0046] 下面,根据图 7 所示的光盘标准的规格,说明对构成检测光学系统 40 的在一个方向具有透镜作用的两个液晶元件 41 和 42 所要求的动作。图 7 是表示光盘的各种标准中的中心波长(λ)、物镜的数值孔径(NA)、根据中心波长和数值孔径计算的焦深($\lambda / (\text{NA})^2$)的表。在图 7 中表示把 CD 标准的焦深作为基准时的、其他标准的焦深的比率即焦深比。在此着眼于焦深,存在以下关系: DVD 标准的焦深是 CD 标准的焦深的大约一半,蓝光光盘标准的焦深是 DVD 标准的焦深的大约一半以下。另外,密度最高的 BD 标准的焦深是密度最低的 CD 标准的焦深的约 1/7,鉴于这些情况,如已经说明的那样,在以往的检测光学系统中存在不能设定同时满足全部标准的焦点误差信号的线性范围的问题。在此,所说线性范围指聚光的激光的焦点偏移量与根据光检测器的检测信号计算的焦点误差信号的振幅之间的关系大致为线形(大致一次函数)的范围(后面图 9 中利用标号 71、72、73 表示的焦点误差信号的范围 LZ1、LZ2、LZ3)。

[0047] 根据上述情况,虽然是单一的检测光学系统,但只要能够对光盘的各种标准独立进行最佳的焦点误差信号的检测和线性范围的设定,就可以实现在性能方面最佳的方式。在实施方式 1 的检测光学系统 40 中,可以使用在单轴方向具有透镜作用的(即单轴性的)两个液晶元件 41 和 42,根据施加电压的大小来改变像散的大小,所以对于光盘的各种标准能够独立将线性范围设定为最佳值。

[0048] 下面,说明实施方式 1 的光盘装置和光拾取装置的动作。如上所述,为了保持光盘装置相对各种标准的光盘的互换性,焦点误差信号的线性范围必须是最佳的,而且必须校正起因于光盘基板厚度的球面像差。

[0049] 为此,在光盘被安装在光盘装置上时,首先需要进行光盘的类型判别动作。图 8 是表示实施方式 1 的光盘装置和光拾取装置从安装光盘到判别光盘的类型后开始记录动作或再现动作的流程图。在此,第 1 波长的激光 Lb 的波长在 $0.405 \mu\text{m}$ 附近,被用于第 1 光盘即蓝光光盘。并且,蓝光光盘包括被称为 HD-DVD 的标准和被称为 BD 的这两种标准,此处指任一方。把最适合于蓝光光盘的准直透镜 22 的位置作为第 1 准直透镜位置。另外,把最适合于蓝光光盘的焦点误差信号的线性范围作为第 1 线性范围(后面图 9(A) 中的范围 LZ1)。同样,第 2 波长的激光 3 的波长在 $0.65 \mu\text{m}$ 附近,被用于第 2 光盘即 DVD。把最适合于第 2 光盘的准直透镜 22 的位置作为第 2 准直透镜位置。另外,把最适合于第 2 光盘的焦点误差信号的线性范围作为第 2 线性范围(后面图 9(B) 中的范围 LZ2)。同样,第 3 波长的激光 Li 的波长在 $0.78 \mu\text{m}$ 附近,被用于第 3 光盘即 CD。把最适合于第 3 光盘的准直透镜 22 的

位置作为第 3 准直透镜位置。另外,把最适合于第 3 光盘的焦点误差信号的线性范围作为第 3 线性范围(后面图 9(C) 中的范围 LZ3)。

[0050] 如图 8 所示,在光盘装置上被安装了未知类型的光盘时(步骤 S1),介质判别单元 61 指示初始设定为第 1 光盘即蓝光光盘的条件。根据该指令,球面像差校正机构驱动电路 65 使透镜移动机构 23 动作,使准直透镜 22 移位到起因于第 1 光盘基板厚度的球面像差为极小的预定位置(步骤 S2)。接着,根据指令,使液晶元件驱动电路 44 动作,对液晶元件 41 和 42 分别施加预定的电压,以使光拾取装置的线性范围成为第 1 线性范围(步骤 S3)。在该状态下,振荡第 1 激光 Lb(步骤 S4)。所射出的第 1 激光 Lb 透射光束分离器 21,通过准直透镜 22 被转换为大致平行光,通过物镜 24 在光盘 31 上形成光斑。被光盘 31 反射的第 1 激光 Lb 顺序经过物镜 24 和准直透镜 22 并在光束分离器 21 反射,然后顺序透射液晶元件 41 和 42。如已经说明的那样,激光在透射液晶元件 41 和 42 后被光检测器 43 检测,由此基于公知的像散法检测焦点误差信号(步骤 S5)。在此,如果所安装的光盘是第 1 光盘,则由控制信号检测电路 62 检测出所期望的焦点误差信号,所以介质判别单元 61 判断为第 1 光盘(步骤 S6)。于是,进入后面的动作,根据来自物镜驱动电路 64 的输出信号驱动物镜致动器 25,进入循轨跟踪控制。接着,为了使来自再现信号检测电路 63 的再现信号成为最佳信号,球面像差校正机构驱动电路 65 使透镜移动机构 23 动作,使准直透镜 22 继续移位到球面像差为极小的最佳位置(步骤 S7)。以后,在第 1 光盘中进行信息的记录动作或再现动作(步骤 S8)。如果所安装的光盘不是第 1 光盘,则从控制信号检测电路 62 没有检测到所期望的焦点误差信号,所以介质判别单元 61 判断为不是第 1 光盘。

[0051] 在步骤 S6 判断为“否”时,介质判别单元 61 指示初始设定为第 2 光盘即 DVD 的条件。根据该指令,球面像差校正机构驱动电路 65 使透镜移动机构 23 动作,使准直透镜 22 移位到起因于第 2 光盘基板厚度的球面像差为极小的预定位置(步骤 S9)。接着,使液晶元件驱动电路 44 动作,对液晶元件 41 和 42 分别施加预定的电压,以使光拾取装置的线性范围成为第 2 线性范围(步骤 S10)。在该状态下,振荡第 2 激光 Lr(步骤 S11)。通过与步骤 S6 相同的处理,根据由控制信号检测电路 62 检测出的焦点误差信号(步骤 S12),进行所安装的光盘是否是第 2 光盘的判定(步骤 S13),如果是第 2 光盘,则根据来自物镜驱动电路 64 的输出信号驱动物镜致动器 25,进入循轨跟踪控制。接着,为了使来自再现信号检测电路 63 的再现信号成为最佳信号,球面像差校正机构驱动电路 65 使透镜移动机构 23 动作,使准直透镜 22 继续移位到球面像差为极小的最佳位置(步骤 S14)。以后,在第 2 光盘中进行信息的记录动作或再现动作(步骤 S15)。如果所安装的光盘不是第 2 光盘,则从控制信号检测电路 62 检测不到所期望的焦点误差信号,所以介质判别单元 61 判断为不是第 2 光盘。

[0052] 在步骤 S13 中判断为“否”时,介质判别单元 61 指示初始设定为第 3 光盘即 CD 的条件。根据该指令,球面像差校正机构驱动电路 65 使透镜移动机构 23 动作,使准直透镜 22 移位到起因于第 3 光盘基板厚度的球面像差为极小的预定位置(步骤 S16)。接着,使液晶元件驱动电路 44 动作,对液晶元件 41 和 42 分别施加预定的电压,以使光拾取装置的线性范围成为第 3 线性范围(步骤 S17)。在该状态下,振荡第 3 波长的激光 Li(步骤 S18)。通过与步骤 S6 相同的处理,根据由控制信号检测电路 62 检测出的焦点误差信号(步骤 S19),进行所安装的光盘是否是第 3 光盘的判别(步骤 S20),如果是第 3 光盘,则根据来自物镜驱

动电路 64 的输出信号驱动物镜致动器 25, 进入循轨跟踪控制。接着, 为了使来自再现信号检测电路 63 的再现信号成为最佳信号, 球面像差校正机构驱动电路 65 使透镜移动机构 23 动作, 使准直透镜 22 继续移位到球面像差为极小的最佳位置 (步骤 S21)。以后, 在第 3 光盘中进行信息的记录动作或再现动作 (步骤 S22)。如果判断为所安装的光盘不是第 3 光盘 (步骤 S20 的判断为“否”时), 由于有可能是光盘装置能够应对的互换范围之外的光盘, 所以判断为不能应对 (步骤 S23)。或者, 即使是第 1 ~ 第 3 光盘中任一种, 但在光盘明显不干净和有破损等时, 有可能不能正确判定, 依旧判断为不能应对 (步骤 S23)。

[0053] 图 9(A) ~ (C) 表示实施方式 1 的光拾取装置的检测光学系统 40 的动作和线性范围 LZ1、LZ2、LZ3 的图。在图 9(A) ~ (C) 中, 利用简要平面图 (左侧) 示出检测光学系统 40, 利用焦点误差信号 71、72、73 的波形图 (右侧) 示出线性范围 LZ1、LZ2、LZ3。在图 9(A) ~ (C) 的焦点误差信号 71、72、73 的波形中, 横向表示焦点偏移量, 纵向表示焦点偏移检测信号的振幅。图 9(A) ~ (C) 表示在光轴 AX 的上侧和下侧不同的部位, 在光轴 AX 的上侧表示液晶元件 41 具有透镜作用的方向 (图 3 的 Db 方向) 上的动作, 在光轴 AX 的下侧表示液晶元件 42 具有透镜作用的方向 (图 3 的 Dc 方向) 上的动作。图 9(A) 表示第 1 光盘即蓝光光盘中的 BD 的情况, 图 9(B) 表示第 2 光盘即 DVD 的情况, 图 9(C) 表示第 3 光盘即 CD 的情况。在图 9(A) ~ (C) 中, 光盘 31 将激光入射侧的面固定在同一基准位置 Qa。并且, 液晶元件 41 和 42 的配置位置也与光盘 31 的类型无关, 是固定的。另外, 光检测器 43 虽然没有图示, 但也与光盘的类型无关, 被配置在位置 Qb。准直透镜 22 和物镜 24 根据光盘 31 的类型分别存在于不同的最佳位置。

[0054] 在图 9(A) 所示的 BD 的情况下, 信号面 (信息记录面) 31b 位于距光盘 31 的激光 Lb 入射侧的表面约 0.1mm 的深度位置。物镜 24 由物镜驱动电路 64 和物镜致动器 25 控制, 将其焦点控制在可以在信号面 31b 上形成光斑的位置。并且, 准直透镜 22 由球面像差校正机构驱动电路 65 和透镜移动机构 23 控制, 使其位于球面像差极小、再现信号为最佳信号的位置。向液晶元件 41 施加电压 V3, 通过液晶元件 41 受到透镜作用的激光 L3 (图示的实线) 会聚于点 P3。并且, 向液晶元件 42 施加电压 V4, 通过液晶元件 42 受到透镜作用的激光 L4 (图示的虚线) 会聚于点 P4。点 P3 和点 P4 被设定成为将光检测器 43 的位置 Qb 夹在中间、而且距位置 Qb 大致为相等距离。焦点误差信号 39 中的线性范围 LZ1 成为 BD 时的预定值, 并与两个会聚点 P3 和 P4 的间隔成比例。

[0055] 另外, 在上述说明中表示蓝光光盘为 BD 的情况, 但在蓝光光盘是 HD-DVD 时也同样可以适用本发明。但是, 在蓝光光盘是 HD-DVD 时, 信号面 31b 位于距光盘 31 的激光 Lb 入射侧的表面约 0.6mm 的深度位置这一点不同。

[0056] 在所安装的光盘是图 9(B) 所示的第 2 光盘时, 信号面 31r 位于距光盘 31 的激光 Lr 入射侧的表面约 0.6mm 的深度位置。相比于 BD 的情况, 物镜 24 被焦点控制为更接近光盘 31 并在信号面 31r 上可以形成光斑的位置。并且, 准直透镜 22 由球面像差校正机构驱动电路 65 和透镜移动机构 23 控制, 使其位于球面像差极小、再现信号为最佳信号的位置, 所以准直透镜 22 向接近光盘 31 的方向移位。向液晶元件 41 施加电压 V5, 通过液晶元件 41 受到透镜作用的激光 L3 (图示的实线) 会聚于点 P5。并且, 向液晶元件 42 施加电压 V6, 通过液晶元件 42 受到透镜作用的激光 L4 (图示的虚线) 会聚于点 P6。点 P5 和点 P6 被设定为将光检测器 43 的位置 Qb 夹在中间、而且距位置 Qb 大致为相等距离。焦点误差信号 40

的线性范围 LZ2 达到第 2 光盘时的预定值,并与两个会聚点 P5 和 P6 的间隔成比例,按照图 7 所示的关系设定会聚点 P5 和 P6 的位置,以使 $LZ2 > LZ1$ 。

[0057] 同样,在所安装的光盘是图 9(C) 所示的第 3 光盘时,信号面 31i 位于距光盘 31 的激光 Li 入射侧的表面约 1.2mm 的深度位置。相比于第 2 光盘的情况,物镜 24 被焦点控制为更接近光盘 31 并可以在信号面 31i 上形成光斑的位置。并且,准直透镜 22 由球面像差校正机构驱动电路 65 和透镜移动机构 23 控制,使其移位到球面像差极小、再现信号为最佳信号的位置。向液晶元件 41 施加电压 V7,通过液晶元件 41 受到透镜作用的激光 L3(图示的实线)会聚于点 P7。并且,向液晶元件 42 施加电压 V8,通过液晶元件 42 受到透镜作用的激光 L4(图示的虚线)会聚于点 P8。点 P7 和点 P8 被设定为将光检测器 43 的位置 Qb 夹在中间、而且距位置 Qb 大致为相等距离。焦点误差信号 41 的线性范围 LZ3 达到第 3 光盘时的预定值,并与两个会聚点 P7 和 P8 的间隔成比例,按照图 7 所示的关系设定会聚点 P7 和 P8 的位置,以使 $LZ3 > LZ2$ 。

[0058] 另外,关于第 1 ~ 第 3 光盘的各自线性范围 LZ1、LZ2、LZ3,说明了满足 $LZ1 < LZ2 < LZ3$ 的关系,但只要对焦点控制没有妨碍,例如也可以设定各个液晶元件的施加电压,使 LZ1 和 LZ2 是大致相等的关系,或者使 LZ2 和 LZ3 是大致相等的关系。

[0059] 并且,第 1 光盘即蓝光光盘和第 2 光盘即 DVD 都是双层盘标准。在有关上述图 8 的步骤 S1 ~ S15 的说明、以及有关上述图 9(A) 和 (B) 的说明中,与单层盘或双层盘这些层数无关,在各个标准内设定了同一线性范围。但是,在双层盘中,第 1 层的信号面和第 2 层的信号面距光盘基板的距离分别不同,所以需要使准直透镜 22 移位,以使球面像差相对各个信号面达到极小。准直透镜 22 移位的结果,光学系统的纵向倍率根据准直透镜 22 和物镜 24 的配置关系而变化,与其联动,线性范围也微小变化。因此,在双层盘的第 1 层和第 2 层中,为了使线性范围相同,也可以对各层的信号面变更液晶元件的施加电压。

[0060] 并且,目前已经商业化的多层盘以双层盘为主,由标准规定了第 1 层和第 2 层的层间隔。但是,伴随增大记录容量的要求,正在进行有关 3 层以上的多层化的研究开发。多层化具有可以与层数成比例地增大记录容量的优点,所以优选无论是何种层数和层间隔都可以设定最佳的线性范围。

[0061] 图 10(A) ~ (C) 是表示在光盘 31 由例如 4 层以上的信号层构成、并且层间隔不同时,实施方式 1 的光拾取装置的检测光学系统 40 的动作和线性范围 LZ4、LZ5、LZ6 的图。在图 10(A) ~ (C) 中,检测光学系统 40 利用简要平面图(左侧)表示,线性范围 LZ4、LZ5、LZ6 利用焦点误差信号 74、75、76 的波形图(右侧)表示。在图 10(A) ~ (C) 的焦点误差信号 74、75、76 的波形中,横向表示焦点偏移量,纵向表示焦点偏移检测信号的振幅。图 10(A) ~ (C) 在光轴 AX 的上侧和下侧示出不同部位,在光轴 AX 的上侧表示液晶元件 41 的具有透镜作用的方向(图 3 的 Db 方向)的动作,在光轴 AX 的下侧表示液晶元件 42 的具有透镜作用的方向(图 3 的 Dc 方向)的动作。图 10(A) ~ (C) 记载的盘 31 表示全部通过相同波长及相同规格的物镜 24 进行记录或再现,仅仅层数和层间隔不同的盘。图 10(A) 的盘 31 表示例如从第 1 层到第 4 层具有 Dx 间隔,具有等间隔地形成的 4 个信号层 31x 的四层盘的情况。图 10(B) 的盘 31 与图 10(A) 相同,具有 4 个信号层 31y,但从第 1 层到第 4 层具有 Dy 间隔,例如存在 $Dy > Dx$ 的关系。图 10(C) 的盘 31 例如具有 6 个信号层 31z,从第 1 层到第 6 层的间隔为 Dy。比较图 10(A) 和图 10(B),虽然光盘 31 的层数相同,但层间隔是图 10(B) 所

示的光盘 31 比较大,所以通过改变施加给液晶元件 41 和 42 的电压,可以把线性范围设为 $LZ5 > LZ4$,可以对应层间隔进行最佳的线性范围设定。图 10(C) 所示的光盘 31 具有 6 个层,但整体的层间隔与图 10(B) 所示的光盘 31 相同,所以为了明确分离各个信号层,可以调整施加给液晶元件 41 和 42 的电压,使线性范围 LZ6 成为 $LZ6 < LZ5$ 。

[0062] 另外,在上述说明中,假设各个信号层的间隔是相等间隔,但是不限于此。在层间隔是不相等的间隔时,可以调整施加给液晶元件 41 和 42 的电压,使线性范围成为能够充分检测出面向最小间隔的信号层的焦点误差信号的线性范围。并且,关于层数的示例,使用 4 层和 6 层进行了说明,但也可以是其他层数。

[0063] 并且,焦点误差信号的线性范围受到构成光拾取装置的透镜的焦距的制造误差、光拾取装置中的透镜的配置精度和组装精度、激光的振荡波长的偏差的影响而变化,所以因每个光拾取装置单体而产生偏差。关于线性范围的精度,尤其对层间隔的精度严格的层数较多的盘的要求高的严密性,但在本方式中可以利用施加给液晶元件 41 和 42 的电压改变线性范围,可以补偿上述的误差因素和精度的问题,能够始终保持恒定值的线性范围。具体地讲,在图 8 所示的流程图中,在步骤 S5、或步骤 S13、或步骤 S19 中进行焦点误差信号的检测,所以可以适用于以下情况,例如进行焦点误差信号的高峰值电平 (peak level) 和谷值电平 (bottom level) 的采样保持来分度线性范围,校正起因于上述误差因素的相对于线性范围最佳值的偏差。

[0064] 另外,在上述说明中,说明了液晶元件 41 和 42 具有单轴方向的透镜作用,并配置成为使它们的透镜作用方向相互大致正交的情况,但也可以是使液晶元件 41 和 42 构成为一体的液晶元件。

[0065] 并且,在上述说明中,说明了在实施方式 1 的检测光学系统 40 中使用液晶元件 41 和 42 的结构和动作,但只要是可变地调节像散作用的元件,则也可以使用液晶元件以外的元件。

[0066] 另外,实施方式 1 的半导体激光器 10 是在散热部件 16 上并列配置 3 个激光振荡区域 11、12、13 的方式,但也可以是图 11 所示的方式。图 11 是简要表示从激光的光路上观察实施方式 1 的变形例的光拾取装置的半导体激光器的状态的正视图。图 11 所示的半导体激光器 10a 是在散热部件 16 上层叠了具有激光振荡区域 11a 的第 1 半导体激光元件 14a、和具有激光振荡区域 12a、13a 的第 2 半导体激光元件 15a 的方式。并且,以上是第 2 半导体激光元件 15 或 15a 具有两个激光振荡区域的方式,但本发明的光拾取装置的半导体激光器的结构不限于这种结构,只要是振荡多种不同波长的激光的光源,也可以是其他结构的光源。

[0067] 并且,在图 8 的说明中,说明了在判别安装在光盘装置上的未知光盘 31 的类型的过程中,首先假设安装的光盘是蓝光光盘 (步骤 S1 ~ S8),接着假设安装的光盘是 DVD (步骤 S9 ~ S15),最后假设安装的光盘是 CD (步骤 S16 ~ S22) 的情况,但是处理的顺序 (光盘的假设顺序) 也可以是其他顺序。

[0068] 另外,在上述说明中,说明了在判别安装在光盘装置上的未知光盘 31 的过程中,根据是否能够检测出所期望的焦点误差信号来判别光盘类型的情况,但是光盘的判别方法也可以采用其他方法。

[0069] 另外,在上述说明中,举例说明了 BD、DVD 和 CD 这三种适合的线性范围不同的光

盘,但也可以采用液晶元件来使得焦点误差检测信号的线性范围可变,所以本发明的光拾取装置和光盘装置能够应对的盘的类型不限于这三种。

[0070] 并且,在上述说明中,关于校正光盘 31 的球面像差的方法,例示了移动准直透镜 22 的方法,但也可以利用其他方法校正球面像差。

[0071] 实施方式 2

[0072] 图 12 是简要表示构成本发明的实施方式 2 的光拾取装置的检测光学系统的部件的配置的立体图。在图 12 中,对与图 3 相同或对应的结构标注相同标号。在图 12 中,光束分离器 21、液晶元件 42 和光检测器 43 与图 3 所示相同,而且配置也相同。配置液晶元件 45 来取代图 3 中的液晶元件 41。液晶元件 45 形成为使分割式电极 46 从中央朝向外侧呈同心圆状地逐渐缩小各个电极的宽度。更加准确地讲,在把从分割式电极 46 的中心到最外侧的距离(圆环状分割式电极的半径)规一化为 1 并把分割数设为 N 时,从分割式电极 46 的中心到从中心电极部数起第 M (M 为正整数) 个电极部的距离(半径)被设为 (M/N) 的平方根。另外,所分割的各个电极部中相邻者彼此通过具有较高电阻的导体连接。在实施方式 2 中,表示向液晶元件 45 的均匀电极(未图示)和分割式电极 46 之间施加电压时产生的阶梯式折射率分布,表示折射率与距分割式电极 46 的中心的距离(半径)的平方成比例地减小的变化。因此,液晶元件 45 表示出与普通的凸透镜或凹透镜相同的作用。在检测光学系统 40a 中,通过组合具有通常的透镜作用的液晶元件 45 和在一个方向具有透镜作用的液晶元件 42 可以形成像散,所以能够改变施加给液晶元件 42 和 45 的电压,进而可以检测具有所期望的线性范围的焦点误差信号。

[0073] 另外,液晶元件 45 可以配置在液晶元件 42 的前侧(光束分离器 21 侧),也可以配置在后侧(光检测器 43 侧)。并且,说明了分割式电极的优选图案和优选的折射率分布,但分割式电极的图案和折射率分布不限于上述示例。另外,在实施方式 2 中,上述之外的情况与实施方式 1 所述的情况相同。

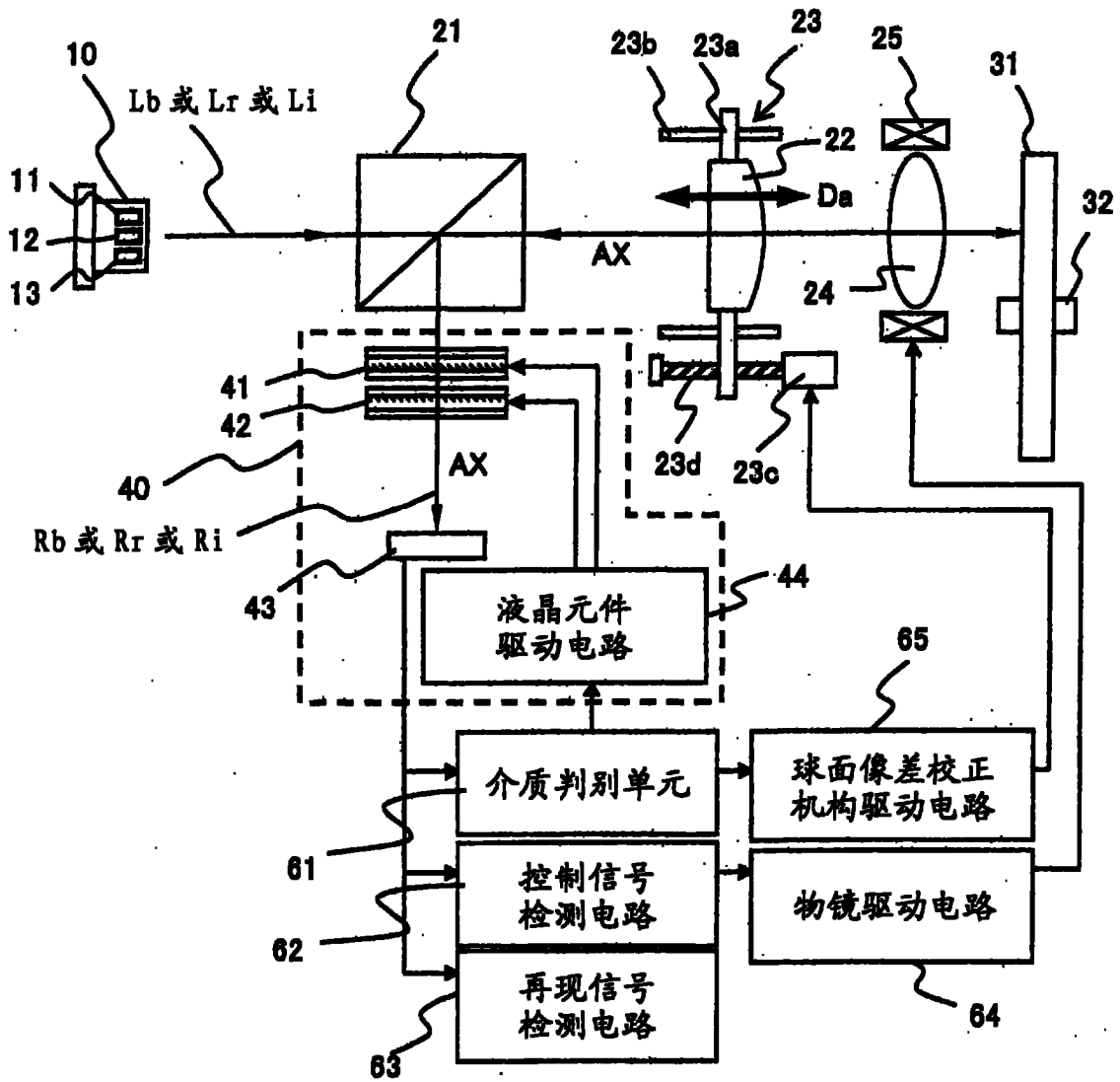


图 1

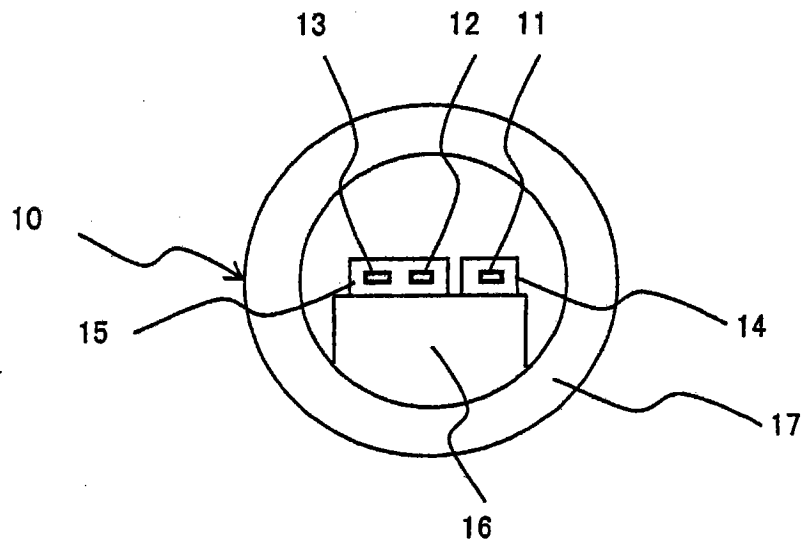


图 2

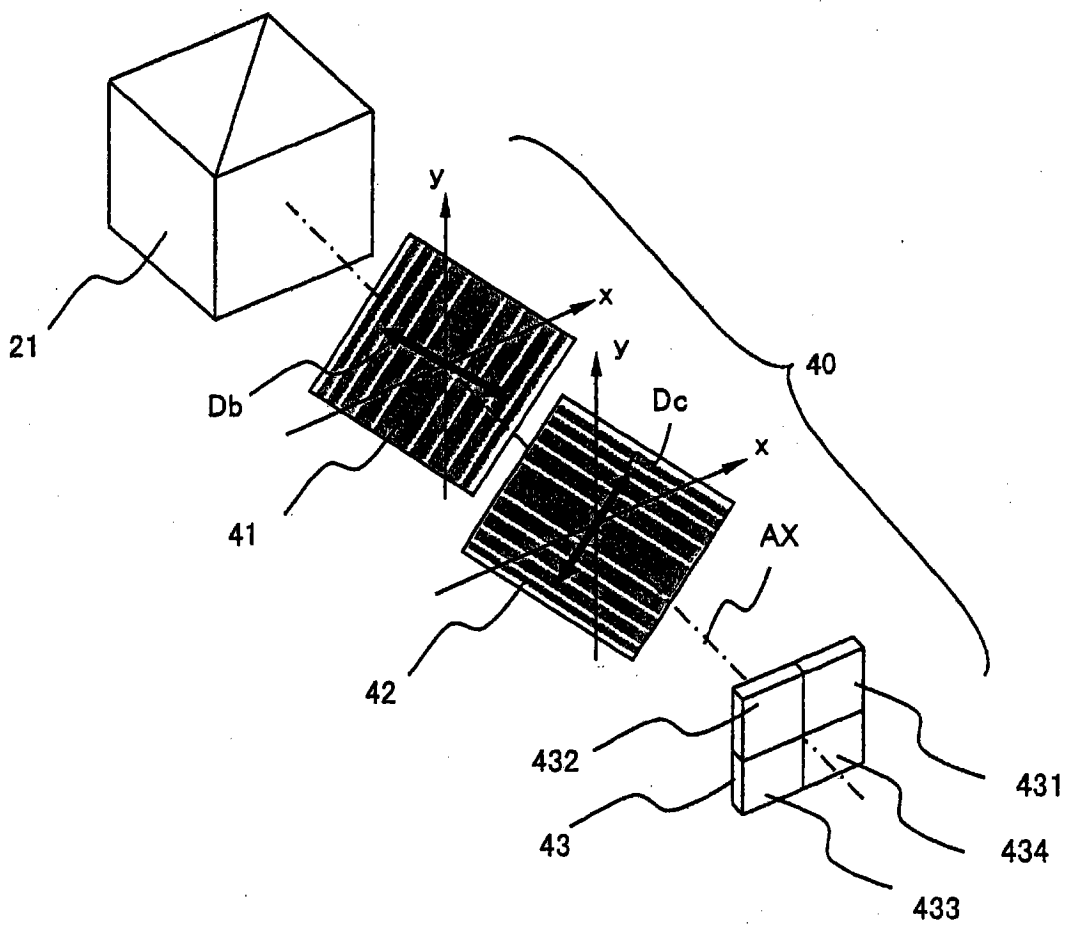


图 3

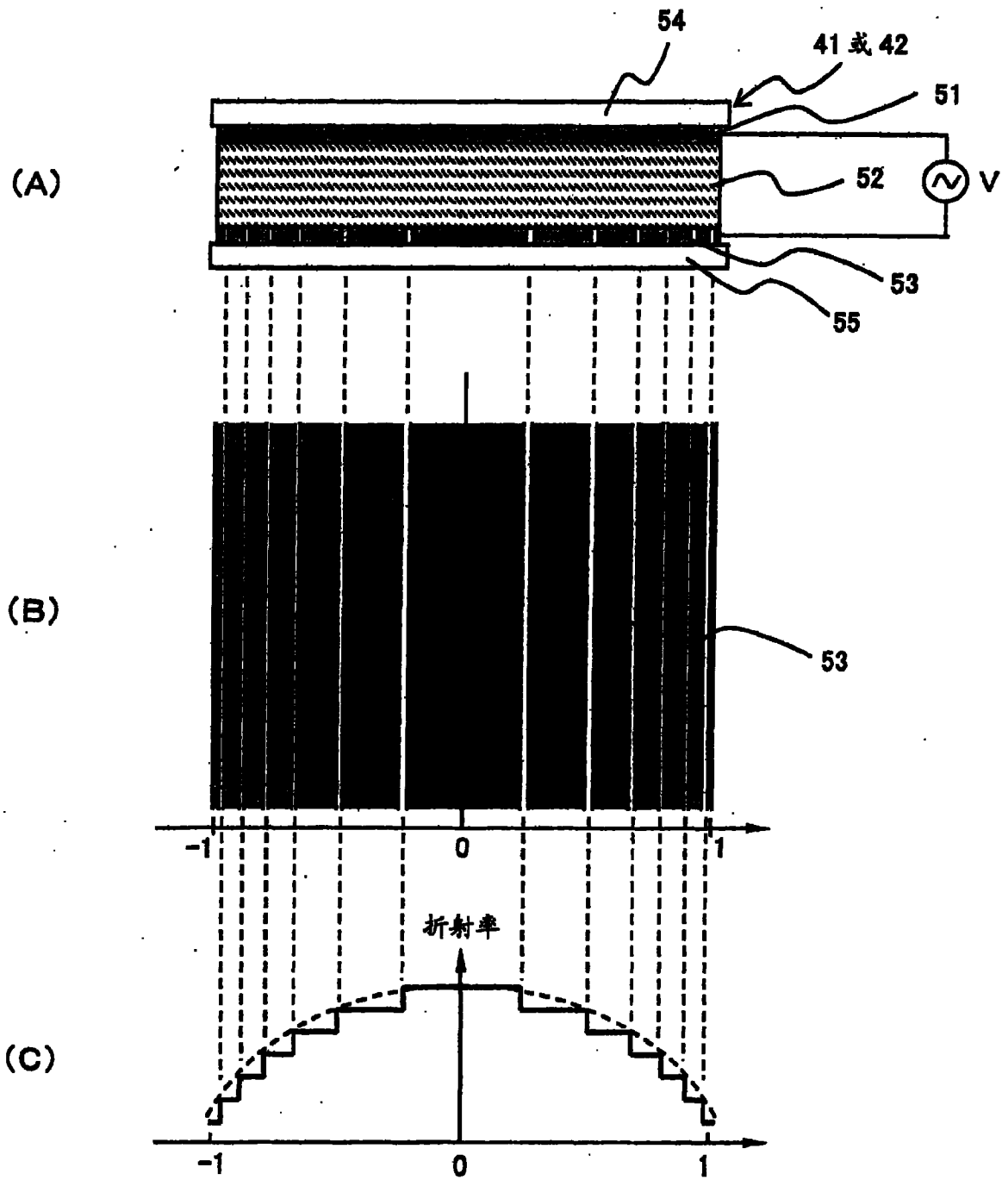


图 4

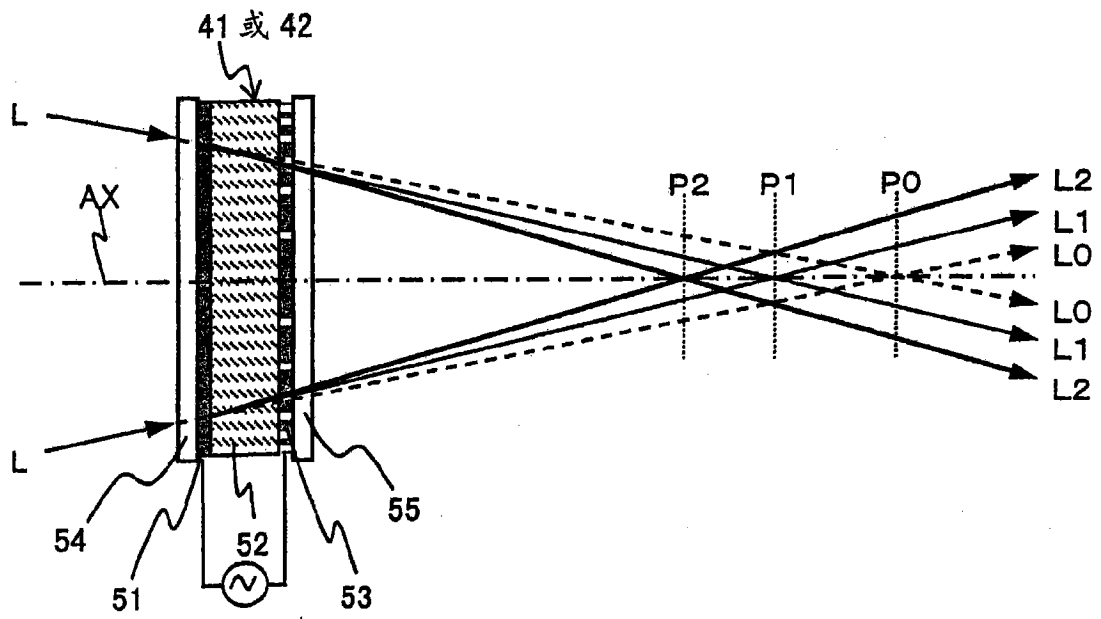


图 5

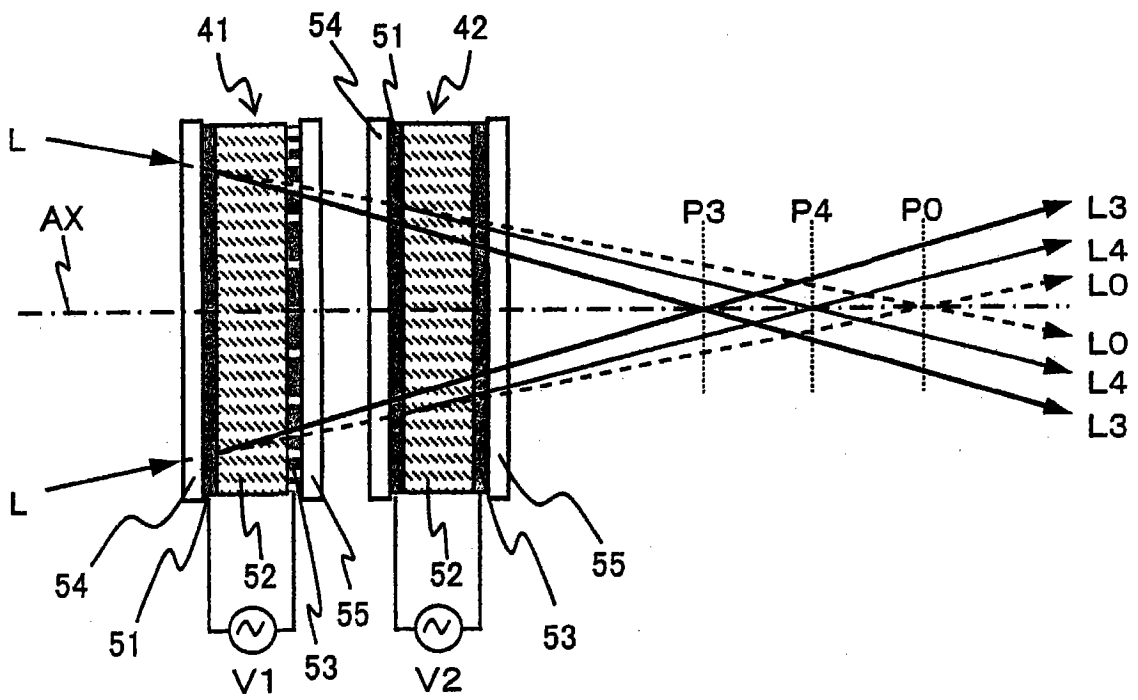


图 6

标准			CD标准	DVD标准	蓝光光盘标准	
规格项目	记号	单位			HD-DVD	Blu-ray
波长	λ	μm	0.78	0.65	0.405	0.405
物镜 数值孔径	NA		0.45	0.60	0.65	0.85
焦深	$\lambda / (\text{NA})^2$	μm	3.85	1.81	0.96	0.56
焦深比 (以CD 为基准)			1	0.47	0.25	0.15

图 7

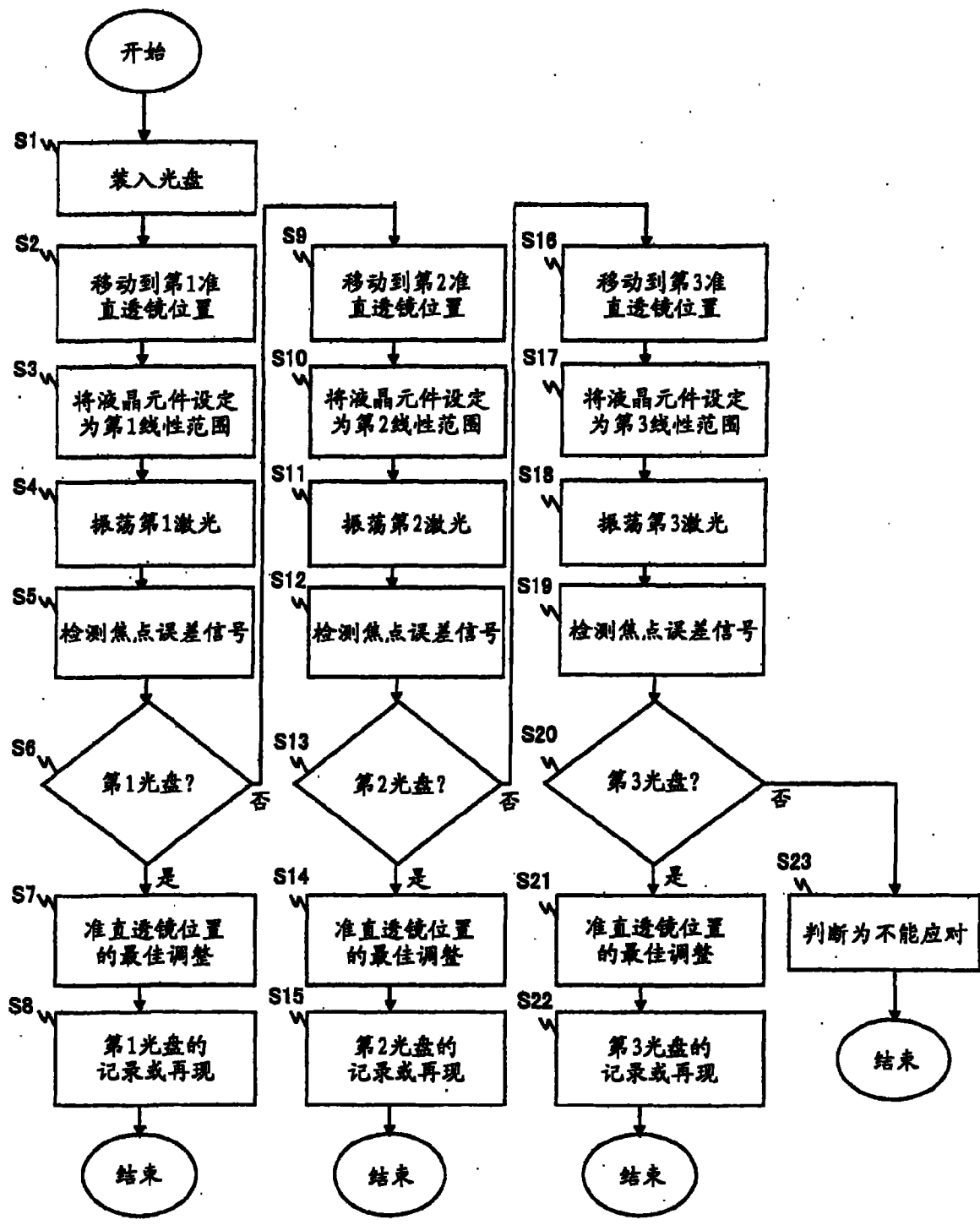


图 8

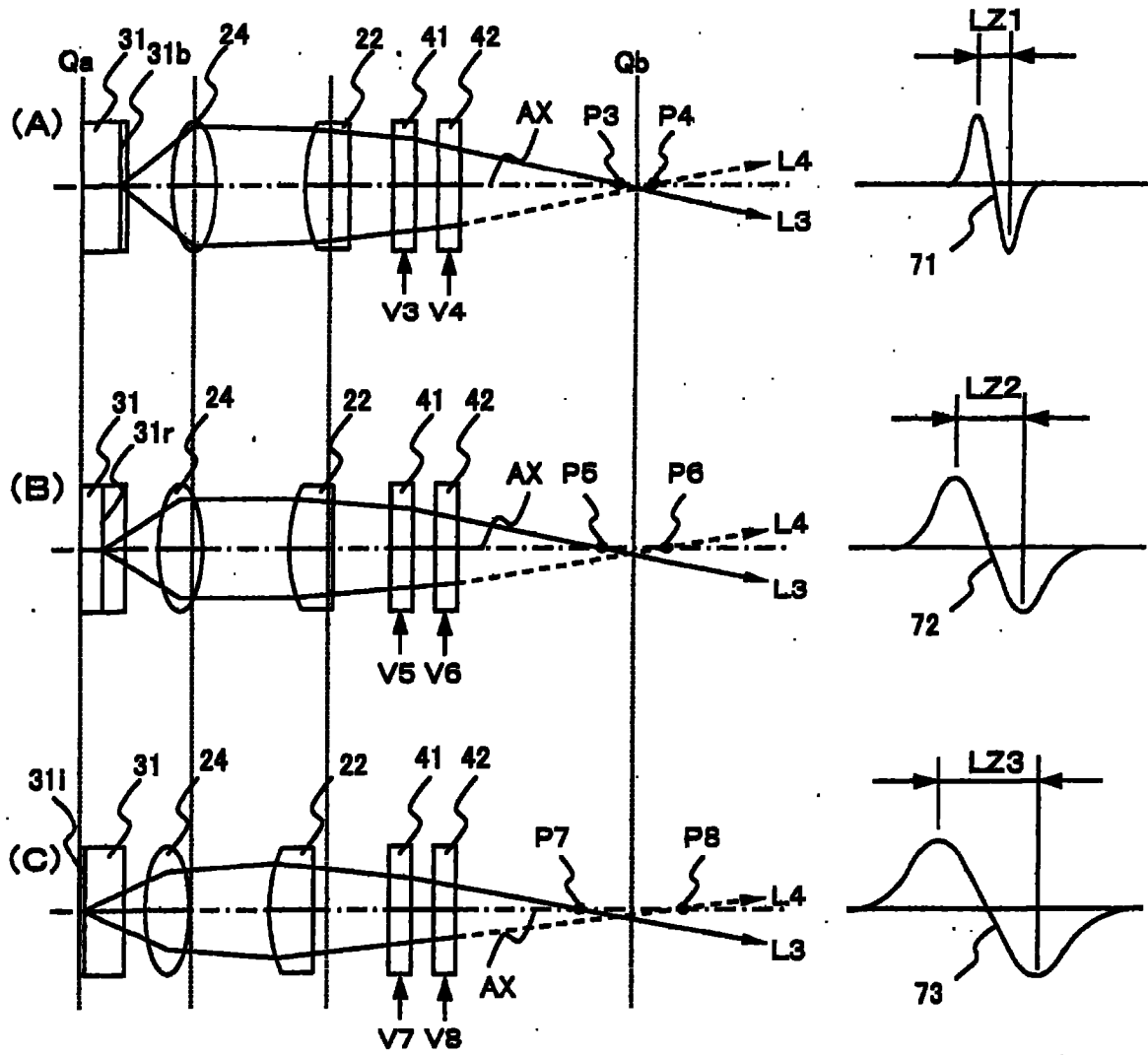


图 9

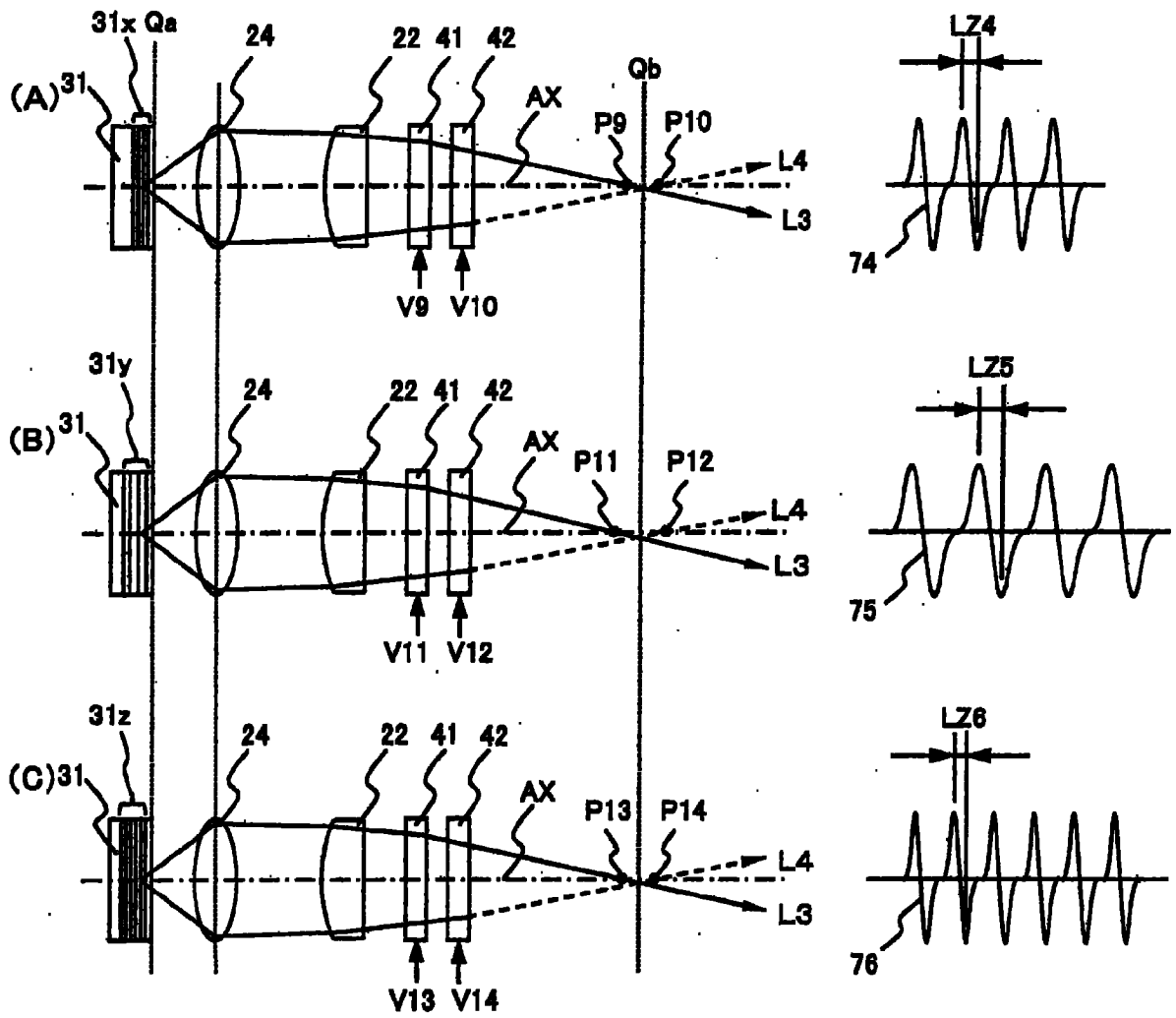


图 10

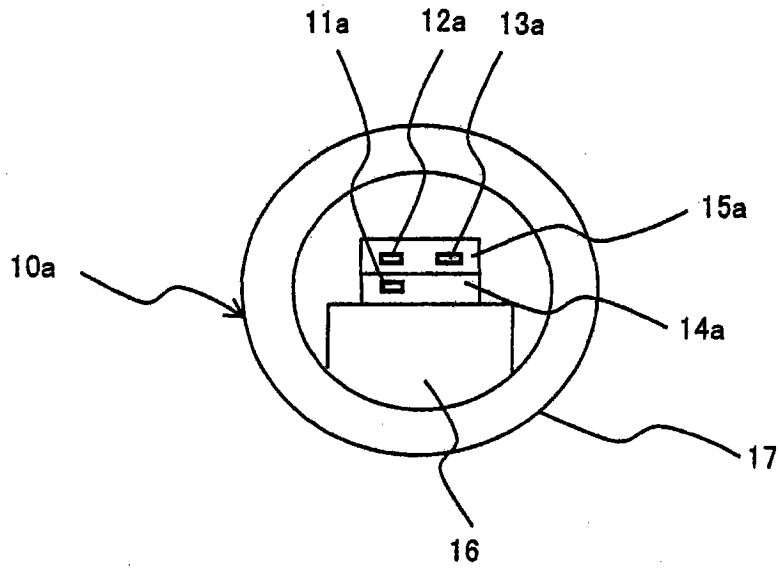


图 11

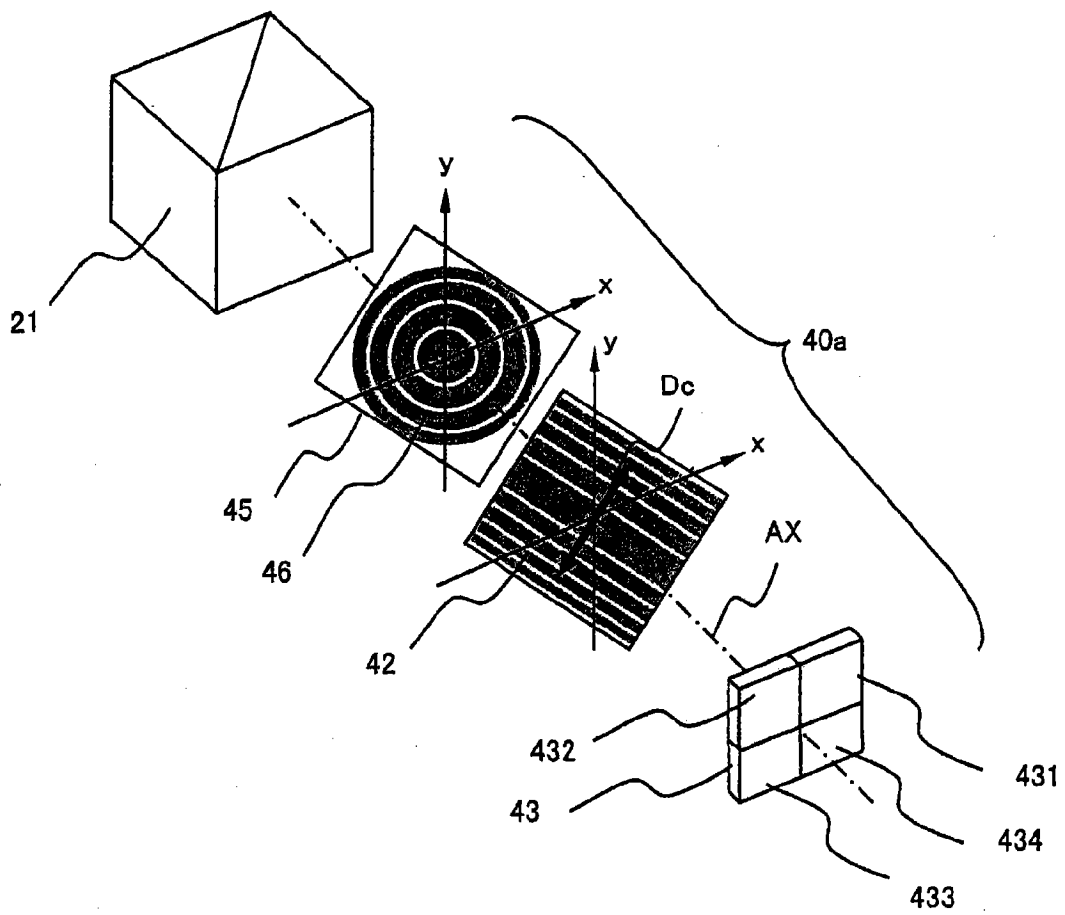


图 12