

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 7/12 (2006.01)

G11B 7/135 (2006.01)

G11B 7/09 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510052600.3

[45] 授权公告日 2007 年 5 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1314024C

[22] 申请日 2002.6.4

[21] 申请号 200510052600.3

分案原申请号 02122260.6

[30] 优先权

[32] 2001.6.4 [33] JP [31] 167968/01

[32] 2001.6.13 [33] JP [31] 178080/01

[32] 2002.4.5 [33] JP [31] 104425/02

[73] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府门真市

[72] 发明人 林秀树 水野定夫 绪方大辅  
门胁慎一 佐野晃正 安西穰儿  
安田昭博

[56] 参考文献

JP7-78353A 1995.3.20

JP9-259456A 1997.10.3

JP11-185278A 1999.7.9

审查员 石红艳

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 刘宗杰

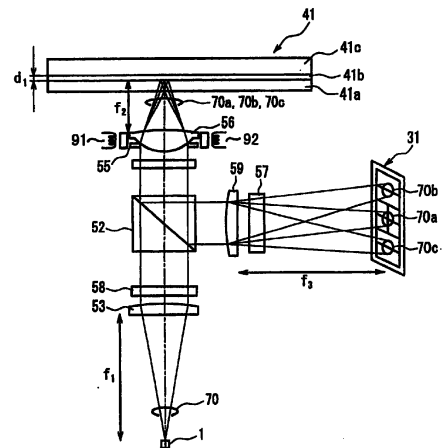
权利要求书 6 页 说明书 32 页 附图 19 页

[54] 发明名称

光拾取头及信息记录再现装置

[57] 摘要

提供一种使用 2 层盘时，即便使物镜跟踪轨道在 TE 信号中也不产生偏置的光拾取头。具有：光源(1)、生成多个衍射光的衍射装置(58)、将衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、对光记录媒体 41 上反射的多个光束(70a、70b、70c)进行分支的光束分支装置(52)、输出对应于接收的光束的光量的信号的光检测装置(32)，光检测装置具有主光束光接收部和副光束光接收部，1 次以上的衍射光在多个信息记录面内的 1 个会聚面 41b 处大致汇成焦点反射时的光量与 0 次的衍射光在多个信息记录面内的会聚面以外的非会聚面 41c 处不汇成焦点反射时的光量之间有相等或更大的关系。



1. 一种光拾取头，包括射出光束的光源、使从上述光源射出的光束生成多个衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述多个衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、将会聚在上述光记录媒体上、并由上述光记录媒体反射的多个衍射光进行分支的光束分支装置、和接收上述光束分支装置分支的衍射光并输出对应于上述接收的衍射光的光量的信号的光检测装置，其特征在于：

上述光检测装置具有接收由上述光束分支装置分支的上述多个衍射光内的 0 次衍射光的主光束光接收部和接收 1 次以上的衍射光的副光束光接收部，

上述光记录媒体具有多个信息记录面，至少 1 个上述信息记录面上形成引导槽，

上述衍射装置生成的上述衍射光内的 0 次衍射光的衍射效率为  $\eta_m$ 、1 次以上的衍射光的衍射效率为  $\eta_s$ ，

上述会聚装置的上述光记录媒体侧的数值孔径为 NA、从上述光记录媒体到上述光检测装置的回程的光学系统的横向放大率为  $\alpha$ 、上述光记录媒体的 2 个信息记录面的光学间隔为 d、接收上述 1 次以上的衍射光之一的上述副光束光接收部的总面积为  $S_1$ 、在由上述会聚装置会聚的上述多个衍射光在上述信息记录面上适当地结成焦点时使用的焦点误差信号的、对于上述光记录媒体的变位的检测范围为  $\Delta z$  时，对于上述多个信息记录面中的任何两个信息记录面，都具有关系  $S_1 \leq 4 \cdot \pi \cdot (d \cdot NA \cdot \alpha)^2 \cdot \eta_s / \eta_m$ 。

2. 一种光拾取头，包括射出光束的光源、使从上述光源射出的光束生成多个衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述多个衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、将会聚在上述光记录媒体上、并由上述光记录媒体反射的多个衍射光进行分支的光束分支装置、和接收上述光束分支装置分支的衍射光并输出对应于上述接收的衍射光的光量的信号的光检测装置，其特征在于：

上述光检测装置具有接收由上述光束分支装置分支的上述多个衍射光内的 0 次衍射光的主光束光接收部和接收 1 次以上的衍射光的副光束光接收部，

上述光记录媒体具有多个信息记录面，至少 1 个上述信息记录面

上形成引导槽，

上述衍射装置生成的上述衍射光内的 0 次衍射光的衍射效率为  $\eta_m$ 、1 次以上的衍射光的衍射效率为  $\eta_s$ ，

上述会聚装置会聚的衍射光在汇成焦点的信息记录面内的会聚面的实际反射率为  $R_{r0}$ 、在上述多个信息记录面内的上述会聚面以外的非会聚面的实际反射率为  $R_{dr0}$ ，

上述会聚装置的上述光记录媒体侧的数值孔径为  $NA$ 、从上述光记录媒体到上述光检测装置的回程的光学系统的横向放大率为  $\alpha$ 、上述光记录媒体的 2 个信息记录面的光学间隔为  $d$ 、接收上述 1 次以上的衍射光之一的上述副光束光接收部的总面积为  $S_i$  时，对于上述多个信息记录面中的任何两个信息记录面，都具有关系  $S_i \leq 4 \cdot \pi \cdot (d \cdot NA \cdot \alpha)^2 \cdot \eta_s / \eta_m \cdot R_{r0} / R_{dr0}$ 。

3. 一种光拾取头，包括射出光束的光源、使从上述光源射出的光束生成多个衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述多个衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、将会聚在上述光记录媒体上、并由上述光记录媒体反射的多个衍射光进行分支的光束分支装置、对上述光束分支装置分支的衍射光附加像散的像散附加装置、和接收上述像散附加装置附加了像散的衍射光并输出对应于上述接收的衍射光的光量的信号的光检测装置，其特征在于：

上述光检测装置具有接收由上述像散附加装置附加了像散的上述多个衍射光内的 0 次衍射光的主光束光接收部和接收 1 次以上的衍射光的副光束光接收部，

上述光记录媒体具有多个信息记录面，至少 1 个上述信息记录面上形成引导槽，

上述像散附加装置附加的像散差为  $Z_0$ ，

上述衍射装置生成的上述衍射光内的 0 次衍射光的衍射效率为  $\eta_m$ 、1 次以上的衍射光的衍射效率为  $\eta_s$ ，

上述会聚装置会聚的衍射光在汇成焦点的信息记录面内的会聚面的实际反射率为  $R_{r0}$ 、在上述多个信息记录面内的上述会聚面以外的非会聚面的实际反射率为  $R_{dr0}$ ，

上述会聚装置的上述光记录媒体侧的数值孔径为  $NA$ 、从上述光记录媒体到上述光检测装置的回程的光学系统的横向放大率为  $\alpha$ 、上述

光源射出的光束波长为 $\lambda$ 、上述光记录媒体的2个信息记录面的光学间隔为 $d$ 、接收上述1次以上的衍射光之一的上述副光束光接收部的总面积为 $S_1$ 、在由上述会聚装置会聚的上述多个衍射光在上述信息记录面上适当地结成焦点时使用的焦点误差信号的、对于上述光记录媒体的变位的检测范围为 $\Delta z$ 时,对于上述多个信息记录面中的任何两个信息记录面,都具有关系 $S_1 \cdot \eta_m \cdot R_{dfo} / (4 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot NA^2 \cdot \eta_s \cdot R_{fo}) \leq \alpha \leq (Z_0/2/\Delta z)^{1/2}$ 并且 $\Delta z$ 在 $\lambda/2/NA^2$ 的3~10倍的范围内。

4. 一种光拾取头,包括射出光束的光源、使从上述光源射出的光束生成多个衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述多个衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、将在上述光记录媒体上会聚、并由上述光记录媒体反射的多个衍射光分割为具有不同焦点的2个光束的衍射光分割装置、和接收上述光束分割装置分割的衍射光并输出对应于上述接收的衍射光的光量的信号的光检测装置,其特征在干:

上述光检测装置具有接收由上述光束分割装置分割的上述多个衍射光内的0次衍射光的主光束光接收部和接收1次以上的衍射光的副光束光接收部,

上述光记录媒体具有多个信息记录面,至少1个上述信息记录面上形成引导槽,

赋予上述光束分割装置分割的2个衍射光的2个焦点间隔为 $Z_0$ ,

上述衍射装置生成的上述衍射光内的0次衍射光的衍射效率为 $\eta_m$ 、1次以上的衍射光的衍射效率为 $\eta_s$ ,

上述会聚装置会聚的衍射光在汇成焦点的信息记录面内的会聚面的实际反射率为 $R_{fo}$ 、在上述多个信息记录面内的上述会聚面以外的非会聚面的实际反射率为 $R_{dfo}$ ,

上述会聚装置的上述光记录媒体侧的数值孔径为 $NA$ 、从上述光记录媒体到上述光检测装置的回程的光学系统的横向放大率为 $\alpha$ 、上述光源射出的光束波长为 $\lambda$ 、上述光记录媒体的2个信息记录面的光学间隔为 $d$ 、接收上述1次以上的衍射光之一的上述副光束光接收部的总面积为 $S_1$ 、在由上述会聚装置会聚的上述多个衍射光在上述信息记录面上适当地结成焦点时使用的焦点误差信号的、对于上述光记录媒体的变位的检测范围为 $\Delta z$ 时,对于上述多个信息记录面中的任何两个信息记录面,都具有关系 $S_1 \cdot \eta_m \cdot R_{dfo} / (4 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot NA^2 \cdot \eta_s \cdot$

$R_{r0}) \leq \alpha \leq (Z_0/2/\Delta z)^{1/2}$  并且  $\Delta z$  在  $\lambda/2/NA^2$  的 3~10 倍的范围内。

5. 一种光拾取头, 包括射出光束的光源、使从上述光源射出的光束生成多个衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述多个衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、将上述光记录媒体上会聚、并由上述光记录媒体反射的多个衍射光分割为 2 个衍射光的光束分割装置、对上述光束分支装置分支的衍射光附加像散的像散附加装置、和接收上述光束分割装置分割、并由上述像散附加装置附加了像散的衍射光并输出对应于上述接收的衍射光的光量的信号的光检测装置, 其特征在于:

上述光检测装置具有接收由上述光束分支装置分支、并由上述像散附加装置附加了像散的上述多个衍射光内的 0 次衍射光的主光束光接收部和接收 1 次以上的衍射光的副光束光接收部,

上述光记录媒体具有折射率为  $n$  的基板和多个信息记录面, 至少 1 个上述信息记录面上形成引导槽,

上述像散附加装置附加的像散差为  $Z_0$ ,

上述衍射装置生成的上述衍射光内的 0 次衍射光的衍射效率为  $\eta_m$ 、1 次以上的衍射光的衍射效率为  $\eta_s$ ,

上述会聚装置会聚的衍射光在汇成焦点的信息记录面内的会聚面的实际反射率为  $R_{r0}$ 、在上述多个信息记录面内的上述会聚面以外的非会聚面的实际反射率为  $R_{d0}$ ,

上述会聚装置的上述光记录媒体侧的数值孔径为  $NA$ 、从上述光记录媒体到上述光检测装置的回程的光学系统的横向放大率为  $\alpha$ 、上述光源射出的光束波长为  $\lambda$ 、上述光记录媒体的 2 个信息记录面的光学间隔为  $d$ 、接收上述 1 次以上的衍射光之一的上述副光束光接收部的总面积为  $S_1$ 、在为使由上述会聚装置会聚在上述信息记录面上的上述多个衍射光具有的球面像差减小而进行伺服动作时使用的球面像差信号的、对构成上述光记录媒体的基板或中间层的厚度误差的检测范围为  $\Delta t$  时, 对于上述多个信息记录面中的任何两个信息记录面, 都具有关系  $S_1 \cdot \eta_m \cdot R_{d0} / (4 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot NA^2 \cdot \eta_s \cdot R_{r0}) \leq \alpha \leq (Z_0 \cdot n^3 / \Delta t / (n^2 - 1) / NA^2)^{1/2}$  并且  $\Delta t$  在  $\lambda/NA^4$  的 5~30 倍的范围内。

6. 一种光拾取头, 包括射出光束的光源、使从上述光源射出的光束生成多个衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述多个衍

射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、将在上述光记录媒体上会聚、并由上述光记录媒体反射的多个衍射光分割为2个光束的第一光束分割装置、在由上述光记录媒体反射的衍射光的光路中，将衍射光分割为具有不同焦点的2个衍射光的第二光束分割装置，接收由上述第一光束分割装置和第二光束分割装置分割的衍射光并输出对应于上述接收的光束的光量的信号的检测装置、其特征在于：

上述光检测装置具有接收由上述第一光束分割装置和上述第二光束分割装置分割的上述多个衍射光内的0次衍射光的主光束光接收部和接收1次以上的衍射光的副光束光接收部，

上述光记录媒体具有折射率为 $n$ 的基板和多个信息记录面，至少1个上述信息记录面上形成引导槽，

对上述第二光束分割装置分割的2个衍射光赋予的2个焦点间隔为 $Z_0$ ，

上述衍射装置生成的上述衍射光内的0次衍射光的衍射效率为 $\eta_m$ 、1次以上的衍射光的衍射效率为 $\eta_s$ ，

上述会聚装置会聚的衍射光在汇成焦点的信息记录面内的会聚面的实际反射率为 $R_{f0}$ 、在上述多个信息记录面内的上述会聚面以外的非会聚面的实际反射率为 $R_{df0}$ ，

上述会聚装置的上述光记录媒体侧的数值孔径为 $NA$ 、从上述光记录媒体到上述光检测装置的回程的光学系统的横向放大率为 $\alpha$ 、上述光源射出的光束波长为 $\lambda$ 、上述光记录媒体的2个信息记录面的光学间隔为 $d$ 、接收上述1次以上的衍射光之一的上述副光束光接收部的总面积为 $S_t$ 、在为使由上述会聚装置会聚在上述信息记录面上的上述多个衍射光具有的球面像差减小而进行伺服动作时使用的球面像差信号的、对构成上述光记录媒体的基板或中间层的厚度误差的检测范围为 $\Delta t$ 时，对于上述多个信息记录面中的任何两个信息记录面，都具有关系 $S_t \cdot \eta_m \cdot R_{df0} / (4 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot NA^2 \cdot \eta_s \cdot R_{f0}) \leq \alpha \leq (Z_0 \cdot n^3 / \Delta t / (n^2 - 1) / NA^2)^{1/2}$ 并且 $\Delta t$ 在 $\lambda / NA^4$ 的5~30倍的范围内。

7. 根据权利要求1到6中任一项所述的光拾取头，其特征在于从上述光记录媒体到上述光检测装置的光路中具有会聚上述光检测装置接收的衍射光的第2会聚装置，上述第2会聚装置具有凹透镜和凸透镜。

8. 一种信息记录再现装置，其特征在于具有：权利要求 1 到权利要求 7 任一项所述的光拾取头、改变光记录媒体和上述光拾取头的相对位置的驱动部、以及取得从上述光拾取头输出的记录于上述光记录媒体上的信息、或接收与上述光拾取头和上述光记录媒体的位置关系对应的信号进行运算来得到上述位置关系的信息的电信号处理部。

## 光拾取头及信息记录再现装置

本申请是下述申请的分案申请：

申请号：02122260.6

申请日：2002年6月4日

发明名称：光拾取头及信息记录再现装置

## 技术领域

本发明涉及对光记录媒体进行信息记录再现或删除的装置中使用的光拾取头和信息记录再现装置。

## 背景技术

使用作为高密度大容量记录媒体的具有坑状图案的光记录媒体的光存储器技术的应用一直在扩大，到了数字音频盘、视频盘、文字文件盘、以及数据文件等。近年来，叫做DVD的高密度大容量光记录媒体实用化了，作为处理动画这种大量信息的信息媒体已经普及。该DVD光记录媒体使用发出650nm附近的波长的激光的所谓的红色半导体激光器来进行记录或再现。

使用图22来说明可记录再现的光盘的已有光拾取头。

作为光源的半导体激光器光源101射出波长 $\lambda_2$ 为650nm的线偏振的发散光束700。从半导体激光器光源101射出的发散光束700入射到衍射栅格510，分离为0和 $\pm 1$ 次衍射光共3个光束。0次衍射光是进行信息的记录/再现的主光束700a、 $\pm 1$ 次衍射光是副光束700b、700c，用于稳定检测出跟踪误差（下面叫做TE信号）信号的差分推挽法（下面叫做DPP法）。0次衍射光与一个1次衍射光的衍射效率比通常设定在12:1~20:1，这里设定为20:1。这样，防止副光束700b、700c影响主光束700a，可避免在光记录媒体410上作不需要的记录。

衍射栅格510产生的主光束700a和副光束700b、700c的3个光束透过偏光束分离器520，由焦点距离为15mm的准直透镜530转换为平行光。该平行光透过1/4波片540变换为圆偏振光后，由焦点距离为3mm的物镜560变换为会聚光束。物镜560的开口受到孔550限制，

数值孔径 NA 为 0.6。

光记录媒体 410 具有透镜基板 410a 和信息记录面 410b，透镜基板 410a 的厚度为 0.6mm。来自物镜 560 的会聚光束透过透镜基板 410a 会聚到信息记录面 410b 上。

图 23 是表示光记录媒体上的轨道与光束的关系的图。如图 23 所示，光记录媒体 410 的信息记录面 410b 上形成作为多个连续槽的轨道。轨道  $T_{m-1}$ 、轨道  $T_m$ 、轨道  $T_{m+1}$  顺序排列，作为轨道  $T_{m-1}$ 、轨道  $T_m$  之间以及轨道  $T_m$ 、轨道  $T_{m+1}$  之间的距离的轨道间距  $P_2$  为 0.74 微米。主光束 700a 位于轨道  $T_m$  上时，配置光束，使得副光束 700b、700c 分别位于轨道  $T_{m-1}$ 、轨道  $T_m$  之间以及轨道  $T_m$ 、轨道  $T_{m+1}$  之间。因此，与轨道  $T_m$  正交的方向上的主光束 700a 和副光束 700b、700c 的间隔  $L_2$  为 0.37 微米。

信息记录面 410b 上会聚的主光束 700a 和副光束 700b、700c 被反射，透过物镜 560、1/4 波片 540 而变换为与回程成 90 度的不同的线偏振光后，透过准直透镜 530 成为会聚光。该会聚光由偏光束分离器 520 反射，透过圆柱透镜 570 入射到光检测器 300 中。主光束 700a 和副光束 700b、700c 上在透过圆柱透镜 570 时被附加像散。

光检测器 300 具有 8 个光接收部 300a、300b、300c、300d、300e、300f、300g、300h。光接收部 300a、300b、300c、300d 接收主光束 700a、光接收部 300e、300f 接收副光束 700b、光接收部 300g、300h 接收副光束 700c。光接收部 300a、300b、300c、300d、300e、300f、300g、300h 分别输出对应接收的光量的电流信号。

由像散法产生的聚焦误差（下面叫做 FE）信号、由相位差法产生的 TE 信号、由推挽法产生的 TE 信号和在光记录媒体上记录的信息（下面叫做 RF）信号使用从接收主光束 700a 的光接收部 300a、300b、300c、300d 输出的各信号得到。DVD-RW 等的连续槽盘的记录/再现时，兼用从接收副光束 700b 和副光束 700c 的光接收部 300e、300f、300g、300h 输出的信号，得到 DPP 法产生的 TE 信号。FE 信号和 TE 信号按希望的电平进行放大和相位补偿后，提供给致动器 910 和 920，以此为基础进行聚焦和跟踪控制。

DVD 的删除专用 ROM 盘规范化 2 面设置信息面的 2 层盘。该 2 层盘通过用相位差法检测出 TE 信号可使用已有的光拾取头没有任何问

题地读出信息。

在研究开发水平上，2面具有信息记录面的可记录的2层盘（下面叫做2层记录盘）的开发成果发表了很多。2层记录盘由于初始不写入信息，不能用相位差法检测出TE信号。因此，与单层的可记录的盘的情况一样，用DPP法检测出TE信号。

但是，将2层记录盘用于上述已有的光拾取头中用DPP法检测出TE信号的情况下，存在通过使物镜跟踪轨道，在TE信号中产生不能校正的偏置（offset）的问题。

这在2层内的一个信息记录面上记录再现信息时（下面将此时的信息记录面叫做会聚面），会聚面上汇成焦点的光束的一部分被反射，一部分透过会聚面到达另一信息记录面（下面将此时的信息记录面叫做非会聚面）。该光束在非会聚面散焦，在非会聚面反射而朝向光检测器。该非会聚面反射的光束因像差、光束内的光量不均等在用DPP法检测出TE信号时不能被完全抵消。因此，通过使物镜跟踪轨道，未抵消的量变化，TE信号中产生不能校正的偏置。

由此，产生偏置、向光记录媒体记录信息时，产生在相邻的轨道上记录的信息被部分删除，不能忠实读出光记录媒体上记录的信息这种问题。

#### 发明内容

本发明考虑上述情况作出，目的是提供一种光拾取头，在使用2层记录盘的情况下，即便使物镜跟踪轨道，在TE信号中也不产生偏置。另外，本发明的目的还在于提供使用这种光拾取头的信息记录再现装置。

本发明的光拾取头包括射出光束的光源、从上述光源射出的光束生成多个衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述多个衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、对上述光记录媒体上会聚的上述多个衍射光由上述光记录媒体反射的多个光束进行分支的光束分支装置、接收上述光束分支装置分支的光束来输出对应于上述接收的光束的光量的信号的光检测装置，上述光检测装置具有接收上述会聚的上述多个衍射光内的0次衍射光的主光束光接收部和接收1次以上的衍射光的副光束光接收部，上述光记录媒体具有多个信息记录面，至少1个上述信息记录面上形成引导槽，上述会聚装置会聚的1次以上的

衍射光在上述多个信息记录面内的1个会聚面处大致汇成焦点反射时的光量与上述会聚装置会聚的0次的衍射光在上述多个信息记录面内的上述会聚面以外的非会聚面处不汇成焦点反射时的光量之间有相等或更大的关系。由此，作为光记录媒体，即便使用2层盘，即使使物镜跟踪轨道，也实现在跟踪错误信号中不产生偏置的效果。

本发明的另一光拾取头包括射出光束的光源、从上述光源射出的光束生成多个衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述多个衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、对上述光记录媒体上会聚的上述多个衍射光由上述光记录媒体反射的多个光束进行分支的光束分支装置、接收上述光束分支装置分支的光束来输出对应于上述接收的光束的光量的信号的光检测装置，上述光记录媒体具有多个信息记录面，至少1个上述信息记录面上形成引导槽，上述引导槽上或上述引导槽之间记录信息，上述衍射装置生成的上述衍射光内的0次衍射光的衍射效率为 $\eta_m$ 、1次以上的衍射光的衍射效率为 $\eta_s$ ，则具有关系 $10 \cdot \eta_s \geq \eta_m$ 。

本发明的又一光拾取头包括射出光束的光源、从上述光源射出的光束生成多个衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述多个衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、对上述光记录媒体上会聚的上述多个衍射光由上述光记录媒体反射的多个光束进行分支的光束分支装置、接收上述光束分支装置分支的光束来输出对应于上述接收的光束的光量的信号的光检测装置，上述光检测装置具有接收上述会聚的上述多个衍射光内的0次衍射光的主光束光接收部和接收1次以上的衍射光的副光束光接收部，上述光记录媒体具有多个信息记录面，至少1个上述信息记录面上形成引导槽，上述会聚装置会聚的0次的衍射光在上述多个信息记录面内的非会聚面处不汇成焦点反射的光在上述光检测装置上形成的画像中配置全部的上述副光束光接收部。

本发明的再一光拾取头包括射出光束的光源、使从上述光源射出的光束生成多个衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述多个衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、将会聚在上述光记录媒体上、并由上述光记录媒体反射的多个衍射光进行分支的光束分支装置、接收上述光束分支装置分支的衍射光来输出对应于上述接收的衍

射光的光量的信号的光检测装置，上述光检测装置具有接收由上述光束分支装置分支的上述多个衍射光内的 0 次衍射光的主光束光接收部和接收 1 次以上的衍射光的副光束光接收部，上述光记录媒体具有多个信息记录面，至少 1 个上述信息记录面上形成引导槽，上述衍射装置生成的上述衍射光内的 0 次衍射光的衍射效率为  $\eta_m$ 、1 次以上的衍射光的衍射效率为  $\eta_s$ ，上述会聚装置的上述光记录媒体侧的数值孔径为 NA、从上述光记录媒体到上述光检测装置的回程的光学系统的横向放大率为  $\alpha$ 、上述光记录媒体的 2 个信息记录面的光学间隔为 d、接收上述 1 次以上的衍射光之一的上述副光束光接收部的总面积为  $S_i$ 、在由上述会聚装置会聚的上述多个衍射光在上述信息记录面上适当地结成焦点时使用的焦点误差信号的、对于上述光记录媒体的变位的检测范围为  $\Delta z$  时，对于上述多个信息记录面中的任何两个信息记录面，都具有关系  $S_i \leq 4 \cdot \pi \cdot (d \cdot NA \cdot \alpha)^2 \cdot \eta_s / \eta_m$ 。

本发明的又一光拾取头包括射出光束的光源、从上述光源射出的光束生成多个衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述多个衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、将会聚在上述光记录媒体上、并由上述光记录媒体反射的多个衍射光进行分支的光束分支装置、接收上述光束分支装置分支的衍射光来输出对应于上述接收的衍射光的光量的信号的光检测装置，上述光检测装置具有接收由上述光束分支装置分支的上述多个衍射光内的 0 次衍射光的主光束光接收部和接收 1 次以上的衍射光的副光束光接收部，上述光记录媒体具有多个信息记录面，至少 1 个上述信息记录面上形成引导槽，上述衍射装置生成的上述衍射光内的 0 次衍射光的衍射效率为  $\eta_m$ 、1 次以上的衍射光的衍射效率为  $\eta_s$ ，上述会聚装置会聚的衍射光在汇成焦点的信息记录面内的会聚面的实际反射率为  $R_{r0}$ 、在上述多个信息记录面内的上述会聚面以外的非会聚面的实际反射率为  $R_{dr0}$ ，上述会聚装置的上述光记录媒体侧的数值孔径为 NA、从上述光记录媒体到上述光检测装置的回程的光学系统的横向放大率为  $\alpha$ 、上述光记录媒体的 2 个信息记录面的光学间隔为 d、接收上述 1 次以上的衍射光之一的上述副光束光接收部的总面积为  $S_i$  时，对于上述多个信息记录面中的任何两个信息记录面，都具有关系  $S_i \leq 4 \cdot \pi \cdot (d \cdot NA \cdot \alpha)^2 \cdot \eta_s / \eta_m \cdot R_{r0} / R_{dr0}$ 。

本发明的再一光拾取头包括射出光束的光源、从上述光源射出的

光束生成多个衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述多个衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、将上述光记录媒体上会聚的上述多个衍射光由上述光记录媒体反射的多个光束分支为2个的光束分支装置、对上述光束分支装置分支的第一光束附加像散的像散附加装置、再将上述光束分支装置分支的第二光束分割为2个光束的光束分割装置、接收来自上述像散装置的光束来输出对应于上述接收的光束的光量的信号的第一光检测装置、接收来自上述光束分割装置的光束来输出对应于上述接收的光束的光量的信号的第二光检测装置，上述光记录媒体具有多个信息记录面，至少1个上述信息记录面上形成引导槽，上述光束分割装置在与上述引导槽的画像平行方向上分割上述第二光束。

构成为：上述衍射装置生成0次衍射光和1次以上的衍射光，上述第一光束由上述0次衍射光和上述1次以上的衍射光构成，上述第一光检测装置具有4个光接收部，上述0次衍射光和上述1次以上的衍射光重叠并在上述光接收部接收。

也可以是：上述第一光检测装置和上述第二光检测装置分别具有接收上述会聚的上述多个衍射光的光接收部，上述会聚装置会聚的0次衍射光在上述多个信息记录面内的非会聚面处不汇成焦点反射的光在上述第一光检测装置和上述第二光检测装置上形成的画像中配置上述第一光检测装置和上述第二光检测装置的全部的上述光接收部。

还可以是：上述第一光检测装置和上述第二光检测装置上光束大致在焦点处成像。

本发明的另一光拾取头包括射出光束的光源、从上述光源射出的光束生成0次衍射光和1次以上的衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述成0次衍射光和上述1次以上的衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、将上述光记录媒体上会聚的上述0次衍射光和上述1次以上的衍射光由上述光记录媒体反射的光束分别分支为2个的光束分割装置、接收上述光束分割装置分割的光束来输出对应于上述接收的光束的光量的信号的光检测装置，上述光检测装置具有并排成1列配置的多个光接收部，上述光记录媒体具有多个信息记录面，至少1个上述信息记录面上形成引导槽，上述光束分割装置以与上述引导

槽大致平行的轴为分割轴来分割光束。

可构成为：接收上述光束分割装置分割的一个光束内的上述 0 次衍射光的光接收部夹持配置在接收上述光束分割装置分割的另一个光束内的上述 0 次衍射光的光接收部和接收上述光束分割装置分割的另一个光束内的上述 1 次以上的衍射光的光接收部处。

还可构成为：上述光束分割装置分割的任何一个光束内的上述 0 次衍射光和上述 1 次以上的衍射光在上述光检测装置上形成的画像之间的间隔比上述光束分割装置分割的 2 个上述 0 次衍射光在上述光检测装置上形成的画像之间的间隔宽。

可以是：上述光检测装置上光束大致在焦点处成像。

也可以是：上述光束分割装置是衍射元件。

还可以是：上述光束分割装置是棱镜。

又可以是：上述光接收部大小在爱里（エアリー）盘的 3 倍以上 10 倍以下。

本发明的再一光拾取头包括射出光束的光源、使从上述光源射出的光束生成多个衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述多个衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、将会聚在上述光记录媒体上、并由上述光记录媒体反射的多个衍射光进行分支的光束分支装置、对上述光束分支装置分支的衍射光附加像散的像散附加装置、接收上述像散附加装置附加了像散的衍射光来输出对应于上述接收的衍射光的光量的信号的光检测装置，上述光检测装置具有接收由上述像散附加装置附加了像散的上述多个衍射光内的 0 次衍射光的主光束光接收部和接收 1 次以上的衍射光的副光束光接收部，上述光记录媒体具有多个信息记录面，至少 1 个上述信息记录面上形成引导槽，上述像散附加装置附加的像散差为  $Z_0$ ，上述衍射装置生成的上述衍射光内的 0 次衍射光的衍射效率为  $\eta_m$ 、1 次以上的衍射光的衍射效率为  $\eta_s$ ，上述会聚装置会聚的衍射光在汇成焦点的信息记录面内的会聚面的实际反射率为  $R_{r0}$ 、在上述多个信息记录面内的上述会聚面以外的非会聚面的实际反射率为  $R_{nr0}$ ，上述会聚装置的上述光记录媒体侧的数值孔径为 NA、从上述光记录媒体到上述光检测装置的回程的光学系统的横向放大率为  $\alpha$ 、上述光源射出的光束波长为  $\lambda$ 、上述光记录媒体的 2 个信息记录面的光学间隔为  $d$ 、接收上述 1 次以上的衍射光

之一的上述副光束光接收部的总面积为  $S_1$ 、在由上述会聚装置会聚的上述多个衍射光在上述信息记录面上适当地结成焦点时使用的焦点误差信号的、对于上述光记录媒体的变位的检测范围为  $\Delta z$  时，对于上述多个信息记录面中的任何两个信息记录面，都具有关系  $S_1 \cdot \eta_m \cdot R_{dfo} / (4 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot NA^2 \cdot \eta_s \cdot R_{fo}) \leq \alpha \leq (Z_0/2/\Delta z)^{1/2}$  并且  $\Delta z$  在  $\lambda/2/NA^2$  的 3~10 倍的范围内。

本发明的又一光拾取头包括射出光束的光源、使从上述光源射出的光束生成多个衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述多个衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、将在上述光记录媒体上会聚、并由上述光记录媒体反射的多个衍射光分割为具有不同焦点的 2 个光束的衍射光分割装置、接收上述光束分割装置分割的衍射光来输出对应于上述接收的衍射光的光量的信号的光检测装置，上述光检测装置具有接收由上述光束分割装置分割的上述多个衍射光内的 0 次衍射光的主光束光接收部和接收 1 次以上的衍射光的副光束光接收部，上述光记录媒体具有多个信息记录面，至少 1 个上述信息记录面上形成引导槽，赋予上述光束分割装置分割的 2 个衍射光的 2 个焦点间隔为  $Z_0$ ，上述衍射装置生成的上述衍射光内的 0 次衍射光的衍射效率为  $\eta_m$ 、1 次以上的衍射光的衍射效率为  $\eta_s$ ，上述会聚装置会聚的衍射光在汇成焦点的信息记录面内的会聚面的实际反射率为  $R_{fo}$ 、在上述多个信息记录面内的上述会聚面以外的非会聚面的实际反射率为  $R_{dfo}$ ，上述会聚装置的上述光记录媒体侧的数值孔径为  $NA$ 、从上述光记录媒体到上述光检测装置的回程的光学系统的横向放大率为  $\alpha$ 、上述光源射出的光束波长为  $\lambda$ 、上述光记录媒体的 2 个信息记录面的光学间隔为  $d$ 、接收上述 1 次以上的衍射光之一的上述副光束光接收部的总面积为  $S_1$ 、在由上述会聚装置会聚的上述多个衍射光在上述信息记录面上适当地结成焦点时使用的焦点误差信号的、对于上述光记录媒体的变位的检测范围为  $\Delta z$  时，对于上述多个信息记录面中的任何两个信息记录面，都具有关系  $S_1 \cdot \eta_m \cdot R_{dfo} / (4 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot NA^2 \cdot \eta_s \cdot R_{fo}) \leq \alpha \leq (Z_0/2/\Delta z)^{1/2}$  并且  $\Delta z$  在  $\lambda/2/NA^2$  的 3~10 倍的范围内。

本发明的再一光拾取头包括射出光束的光源、使从上述光源射出的光束生成多个衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述多个衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、将上述光记录媒体上会聚、

并由上述光记录媒体反射的多个衍射光分割为 2 个衍射光的光束分割装置、对上述光束分支装置分支的衍射光附加像散的像散附加装置、和接收上述光束分割装置分割、并由上述像散附加装置附加了像散的衍射光来输出对应于上述接收的衍射光的光量的信号的光检测装置，上述光检测装置具有接收由上述光束分支装置分支、并由上述像散附加装置附加了像散的上述多个衍射光内的 0 次衍射光的主光束光接收部和接收 1 次以上的衍射光的副光束光接收部，上述光记录媒体具有折射率为  $n$  的基板和多个信息记录面，至少 1 个上述信息记录面上形成引导槽，上述像散附加装置附加的像散差为  $Z_0$ ，上述衍射装置生成的上述衍射光内的 0 次衍射光的衍射效率为  $\eta_m$ 、1 次以上的衍射光的衍射效率为  $\eta_s$ ，上述会聚装置会聚的衍射光在汇成焦点的信息记录面内的会聚面的实际反射率为  $R_{r0}$ 、在上述多个信息记录面内的上述会聚面以外的非会聚面的实际反射率为  $R_{dr0}$ ，上述会聚装置的上述光记录媒体侧的数值孔径为  $NA$ 、从上述光记录媒体到上述光检测装置的回程的光学系统的横向放大率为  $\alpha$ 、上述光源射出的光束波长为  $\lambda$ 、上述光记录媒体的 2 个信息记录面的光学间隔为  $d$ 、接收上述 1 次以上的衍射光之一的上述副光束光接收部的总面积为  $S_1$ 、在为使由上述会聚装置会聚在上述信息记录面上的上述多个衍射光具有的球面像差减小而进行伺服动作时使用的球面像差信号的、对构成上述光记录媒体的基板或中间层的厚度误差的检测范围为  $\Delta t$  时，对于上述多个信息记录面中的任何两个信息记录面，都具有关系  $S_1 \cdot \eta_m \cdot R_{dr0} / (4 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot NA^2 \cdot \eta_s \cdot R_{r0}) \leq \alpha \leq (Z_0 \cdot n^3 / \Delta t / (n^2 - 1) / NA^2)^{1/2}$  并且  $\Delta t$  在  $\lambda / NA^4$  的 5 ~ 30 倍的范围内。

本发明的另一光拾取头包括射出光束的光源、使从上述光源射出的光束生成多个衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述多个衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、将在上述光记录媒体上会聚、并由上述光记录媒体反射的多个衍射光分割为 2 个光束的第一光束分割装置、在由上述光记录媒体反射的衍射光的光路中，将衍射光分割为具有不同焦点的 2 个衍射光束的第二光束分割装置，和接收由上述第一光束分割装置和第二光束分割装置分割的衍射光并输出对应于上述接收的光束的光量的信号的光检测装置、上述光检测装置具有接收由上述第一光束分割装置和上述第二光束分割装置分割的上

述多个衍射光内的 0 次衍射光的主光束光接收部和接收 1 次以上的衍射光的副光束光接收部, 上述光记录媒体具有折射率为  $n$  的基板和多个信息记录面, 至少 1 个上述信息记录面上形成引导槽, 对上述第二光束分割装置分割的 2 个衍射光赋予的 2 个焦点间隔为  $Z_0$ , 上述衍射装置生成的上述衍射光内的 0 次衍射光的衍射效率为  $\eta_m$ 、1 次以上的衍射光的衍射效率为  $\eta_s$ , 上述会聚装置会聚的衍射光在汇成焦点的信息记录面内的会聚面的实际反射率为  $R_{r0}$ 、在上述多个信息记录面内的上述会聚面以外的非会聚面的实际反射率为  $R_{dr0}$ , 上述会聚装置的上述光记录媒体侧的数值孔径为  $NA$ 、从上述光记录媒体到上述光检测装置的回程的光学系统的横向放大率为  $\alpha$ 、上述光源射出的光束波长为  $\lambda$ 、上述光记录媒体的 2 个信息记录面的光学间隔为  $d$ 、接收上述 1 次以上的衍射光之一的上述副光束光接收部的总面积为  $S_t$ 、在为使由上述会聚装置会聚在上述信息记录面上的上述多个衍射光具有的球面像差减小而进行伺服动作时使用的球面像差信号的、对构成上述光记录媒体的基板或中间层的厚度误差的检测范围为  $\Delta t$  时, 对于上述多个信息记录面中的任何两个信息记录面, 都具有关系  $S_t \cdot \eta_m \cdot R_{dr0} / (4 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot NA^2 \cdot \eta_s \cdot R_{r0}) \leq \alpha \leq (Z_0 \cdot n^3 / \Delta t / (n^2 - 1) / NA^2)^{1/2}$  并且  $\Delta t$  在  $\lambda / NA^4$  的 5 ~ 30 倍的范围内。

本发明的另一光拾取头包括射出光束的光源、从上述光源射出的光束生成多个衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述多个衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、对上述光记录媒体上会聚的上述多个衍射光由上述光记录媒体反射的光束进行分支的光束分支装置、接收上述光束分支装置分支的光束来输出对应于上述接收的光束的光量的信号的光检测装置, 上述光记录媒体具有多个信息记录面, 至少 1 个上述信息记录面上形成引导槽, 上述半导体激光源在配置成与上述信息记录面上形成的上述引导槽大致平行的基板上形成, 从与射出激光束的位置不同的位置射出自然发射光。

可以是: 上述光源的上述基板由蓝宝石构成。

还可以是: 上述光源的基板由氯化钾构成。

本发明的另一光拾取头包括射出光束的光源、从上述光源射出的光束生成多个衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述多个衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、接收上述光记录媒体上会聚的

上述多个衍射光由上述光记录媒体反射的光束来输出对应于上述接收的光束的光量的信号的光检测装置，上述光检测装置具有接收上述会聚的上述多个衍射光内的 0 次衍射光的主光束光接收部和接收 1 次以上的衍射光的副光束光接收部，主光束光接收部和副光束光接收部之间设置伪光接收部，防止主光束光接收部和副光束光接收部之间的串扰 (crosstalk)。

本发明的又一光拾取头包括射出光束的光源、从上述光源射出的光束生成多个衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述多个衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、接收上述光记录媒体上会聚的上述多个衍射光由上述光记录媒体反射的光束来输出对应于上述接收的光束的光量的信号的光检测装置，上述光检测装置具有接收上述会聚的上述多个衍射光内的 0 次衍射光的 2 个主光束光接收部和接收 1 次以上的衍射光的 4 个副光束光接收部，上述主光束光接收部输出的信号为  $T_1$ 、 $T_2$ ，上述副光束光接收部输出的信号为  $T_3$ 、 $T_4$ 、 $T_5$ 、 $T_6$  时，通过  $(T_1 - T_2) / (T_1 + T_2) - k [ \{ (T_3 - T_4) + (T_5 - T_6) \} / (T_1 + T_2) ]$  ( $k$  为常数) 运算检测出跟踪误差信号。

本发明的另一光拾取头包括射出光束的光源、从上述光源射出的光束生成多个衍射光的衍射装置、将来自上述衍射装置的上述多个衍射光会聚在光记录媒体上的会聚装置、将上述光记录媒体上会聚的上述多个衍射光由上述光记录媒体反射的光束进行分支的光束分支装置、接收上述光束分支装置分支的光束来输出对应于上述接收的光束的光量的信号的光检测装置，上述光检测装置具有 2 个光接收部，上述光记录媒体具有第一信息记录面和第二信息记录面，上述第一信息记录面上形成引导槽，上述会聚装置会聚的衍射光在上述第一信息记录面处汇成焦点、在上述第二信息记录面处不汇成焦点的情况下，上述第一信息记录面反射的光束由上述光检测装置接收，从上述 2 个光接收部输出的信号为  $T_{f1}$ 、 $T_{f2}$ ，上述第二信息记录面反射的光束由上述光检测装置接收，从上述 2 个光接收部输出的信号为  $T_{s1}$ 、 $T_{s2}$ ，通过  $(T_{f1} + T_{s1} - T_{f2} - T_{s2}) / (T_{f1} + T_{s1} + T_{f2} + T_{s2})$  运算检测出跟踪误差信号，具有关系  $T_{f1} + T_{f2} \geq 5 \cdot (T_{s1} + T_{s2})$ 。

可构成为：从上述光记录媒体到上述光检测装置的光路中具有会聚上述光检测装置接收的衍射光的第 2 会聚装置，上述第 2 会聚装置

具有凹透镜和凸透镜。

还可构成为：从上述光记录媒体到上述第一光检测装置的光路中具有会聚上述第一光检测装置接收的光束的第一会聚装置，从上述光记录媒体到上述第二光检测装置的光路中具有会聚上述第二光检测装置接收的光束的第二会聚装置，上述第一会聚装置和上述第二会聚装置分别具有凹透镜和凸透镜。

本发明的信息记录再现装置，具有：上述光拾取头、改变信息记录媒体和上述光拾取头的相对位置的驱动部、以及取得从上述光拾取头输出的记录于上述光记录媒体上的信息、或接收与上述光拾取头和上述光记录媒体的位置关系对应的信号进行运算来得到上述位置关系的信息的电信号处理部。

#### 附图简要说明

图 1 是表示本发明的实施例 1 的光拾取头的构成的图；

图 2 是表示本发明的光拾取头的光记录媒体上的轨道与光束的关系的图；

图 3 是表示本发明的实施例 1 的光拾取头的光检测器和光束的关系的图；

图 4 是表示本发明的实施例 1 的光拾取头的横向放大率与光量比的关系的图；

图 5 是表示本发明的实施例 2 的光拾取头的光源的构成的斜视图；

图 6 是表示构成本发明的实施例 2 的光拾取头的光检测器和光束的关系的图，图 6 (a) 是物镜从中立位置偏开时的图，图 6 (b) 是

物镜位于中立位置时的图，图 6 (c) 是物镜向与图 6 (a) 相反的方向偏开时的图；

图 7 是表示本发明的实施例 3 的光拾取头的构成的图；

图 8 是表示构成本发明的实施例 3 的光拾取头的光检测器和光束的关系的图，图 8 (a) 是入射光路弯曲 90 度的光束的光检测器的图，图 8 (b) 是入射直行光束的光检测器的图；

图 9 是表示构成本发明的实施例 3 的光拾取头的棱镜的构成的斜视图；

图 10 是表示本发明的实施例 4 的光拾取头的构成的图；

图 11 是表示构成本发明的实施例 4 的光拾取头的衍射栅格的构成的图；

图 12 是表示构成本发明的实施例 4 的光拾取头的光检测器和光束的关系的图；

图 13 是表示构成本发明的实施例 5 的光拾取头的棱镜的构成的图；

图 14 是表示构成本发明的实施例 6 的光拾取头的衍射栅格的构成的图；

图 15 是表示构成本发明的实施例 6 的光拾取头的光检测器和光束的关系的图；

图 16 是表示构成本发明的实施例 7 的光拾取头的衍射栅格的构成的图；

图 17 是表示构成本发明的实施例 7 的光拾取头的光检测器和光束的关系的图；

图 18 是表示本发明的实施例 8 的光拾取头的构成的图；

图 19 是表示构成本发明的实施例 8 的光拾取头的全息元件的构成的图；

图 20 是表示构成本发明的实施例 8 的光拾取头的光检测器和光束的关系以及电路结构的图；

图 21 是表示本发明的实施例 9 的信息记录再现装置的构成的图；

图 22 是表示已有的光拾取头的构成的图；

图 23 是表示已有的光拾取头的光记录媒体上的轨道与光束的关

系的图。

### 发明的具体实施方式

下面参考附图说明本发明的实施例。各图中相同符号表示相同构成或起同样作用、进行同样动作的部件。

#### (实施例1)

图1是表示本发明的实施例1的光拾取头的构成的图。

作为光源的半导体激光器光源1射出波长 $\lambda_1$ 为405nm的线偏振的发散光束70。从半导体激光器光源1射出的发散光束70由焦点距离 $f_1$ 为15mm的准直透镜53转换为平行光，接着入射到衍射栅格58，分离为0次衍射光和 $\pm 1$ 次衍射光共3个光束。0次衍射光是进行信息的记录/再现的主光束70a、 $\pm 1$ 次衍射光是副光束70b、70c，副光束70b、70c用于稳定检测出TE信号的DPP法。0次衍射光与一个1次衍射光的衍射效率比通常设定在12:1~20:1，这里设定为20:1。这样，防止副光束70b、70c影响主光束70a，可避免作不需要的记录。

衍射栅格58产生的主光束70a和副光束70b、70c的3个光束透过偏光束分离器52，透过1/4波片54，变换为圆偏振光后，由焦点距离 $f_2$ 为2.1mm的物镜56变换为会聚光束，会聚在光记录媒体41上。

物镜56的开口受到孔55限制，数值孔径NA为0.85。光记录媒体41具有透镜基板41a和作为2个信息记录面的第一记录层41b和第二记录层41c，第一记录层41b和第二记录层41c的间隔 $\alpha_1$ 为20微米，透镜基板41a的厚度为0.1mm，位于透镜基板41a和第一记录层41b之间以及第一记录层41b和第二记录层41c之间的中间层的折射率 $n$ 都为1.6。会聚到光记录媒体41上的会聚光束具体说，透过透镜基板41a、会聚在第一记录层41b上。

图2表示光记录媒体41上的第一记录层41b的轨道与光束的关系。第一记录层41b和第二记录层41c分别具有连续的槽构成的轨道，信息记录在槽上。轨道周期地设定多个，作为各个轨道 $T_{n-1}$ 、轨道 $T_n$ 之间以及轨道 $T_n$ 、轨道 $T_{n+1}$ 之间的距离的轨道间距 $P_1$ 为0.32微米。主光束70a位于轨道 $T_n$ 上时，配置光束，使得副光束70b、70c分别位于轨道 $T_{n-1}$ 、轨道 $T_n$ 之间以及轨道 $T_n$ 、轨道 $T_{n+1}$ 之间。因此，与轨道 $T_n$ 正交的方向上的主光束70a和副光束70b、70c的间隔

L 为 0.16 微米。

第一记录层 41b 上反射的主光束 70a 和副光束 70b、70c 透过物镜 56、1/4 波片 54 而变换为与回程成 90 度的不同的线偏振光后，由偏光束分离器 52 反射。偏光束分离器 52 反射的主光束 70a 和副光束 70b、70c 经焦点距离  $f_3$  为 30mm 的检测透镜 59 和圆柱透镜 57 入射到光检测器 31 中。主光束 70a 和副光束 70b、70c 上在透过圆柱透镜 57 时被附加像散。

图 3 是表示光检测器 31 和主光束 70a 和副光束 70b、70c 的关系的图。光检测器 31 具有 8 个光接收部 31a、31b、31c、31d、31e、31f、31g、31h，各光接收部 31a、31b、31c、31d、31e、31f、31g、31h 分别输出对应接收的光量的的电流信号  $I_{31a}$ 、 $I_{31b}$ 、 $I_{31c}$ 、 $I_{31d}$ 、 $I_{31e}$ 、 $I_{31f}$ 、 $I_{31g}$ 、 $I_{31h}$ 。

光接收部 31a、31b、31c、31d 接收主光束 70a、光接收部 31e、31f 接收副光束 70b、光接收部 31g、31h 接收副光束 70c。各光接收部 31a、31b、31c、31d 的大小分别为 60 微米 × 60 微米。各光接收部 31e、31f、31g、31h 的大小分别为其横向宽度  $W_1$  为 120 微米、纵向宽度  $W_2$  为 60 微米。因此接收主光束 70a、副光束 70b、70c 的光接收部的大小总和都为 120 微米 × 120 微米。

主光束 70a、副光束 70b、70c 的每一个光束是光记录媒体的第一记录层 41b 反射的光束，由圆柱透镜 57 附加像散，但光检测器 31 上的最小弥散圆的大小是直径为 60 微米。因此，形成组合检测透镜 59 和圆柱透镜 57 的合成焦线的焦点距离为 30mm 和 29.05mm。焦点距离存在 2 种是由于对光束附加像散。

对光记录媒体 41 的第一记录层 41b（会聚面）记录再现信息时，第一记录层 41b 上汇成焦点的光束的一部分被反射，一部分透过第一记录层 41b 以散焦光束形式到达第二记录层 41c（非会聚面），由第二记录层 41c 反射。图 3 所示的光束 71a、71b、71c 是主光束 70a、副光束 70b、70c 的一部分分别由第二记录层 41c（非会聚面）反射的光束，在光检测器 31 上被严重散焦。各光束 71a、71b、71c 在光检测器 31 上的半径  $r$  大概按  $r \approx 2 \cdot d \cdot NA \cdot \alpha$  给出。 $d$  是光记录媒体的光学反射面的间隔  $d = d_1/n$ 、 $\alpha$  是从光记录媒体到光检测器的光学系统的横向放大率， $\alpha$  按  $\alpha = f_3/f_2$  给出。实施例 1 中， $d_1 = 20$  微米、 $n = 1.60$ 、

$NA=0.85$ 、 $f_2=2.1\text{mm}$ 、 $f_3=30\text{mm}$ ，因此  $r \approx 300$  微米。

光束 71a 是光检测器 31 上的半径约为 300 微米、光检测器 31 的光接收部 31e、31f、31g、31h 配置在中央。通过这样配置，跟踪轨道时物镜 56 移动，光检测器 31 上的非会聚面反射的光束也移动，光接收部 31e、31f、31g、31h 接收的光束 71a 的光量几乎不变，其结果是 TE 信号中不产生偏置。

FE 信号是使用从光检测器 31 输出的信号  $I_{31a}$ 、 $I_{31b}$ 、 $I_{31c}$ 、 $I_{31d}$  通过像散法，即用  $(I_{31a} + I_{31c}) - (I_{31b} + I_{31d})$  运算得到的。TE 信号是通过 DPP 法，即用  $\{(I_{31a} + I_{31c}) - (I_{31b} + I_{31d})\} - K \cdot \{(I_{31e} + I_{31g}) - (I_{31f} + I_{31h})\}$  运算得到的。这里  $K$  是由衍射栅格 58 的 0 次衍射光和  $\pm 1$  次衍射光内的某一个的衍射效率比决定的系数。

FE 信号和 TE 信号放大到希望电平并进行相位补偿后，提供给用于移动物镜 56 的致动器 91、92 进行聚焦和跟踪控制。

图 4 是表示在实施例 1 的光学条件下，通过改变检测检测透镜 59 的焦点距离  $f_3$  而变化光学系统的横向放大率时的入射到光接收部 31e 和光接收部 31f 的副光束 70b 的光量  $I_{70b}$  和主光束 70a 中在第二记录层(非会聚面)41c 处反射的光束 71a 的光量  $I_{71a}$  (后面叫做迷失光量)的关系。该关系对于入射副光束 70c 的光接收部 32g 和光接收部 32h 的光量  $I_{70c}$  和迷失光量  $I_{71a}$  也同样。

$\alpha$  增大时，迷失光量  $I_{71a}$  减少， $\alpha$  减少时，迷失光量  $I_{71a}$  增大。迷失光量  $I_{71a}$  值大时，由于成为 TE 信号的偏置变动的的原因，希望增大横向放大率  $\alpha$  并减小迷失光量  $I_{71a}$ 。实际上，若迷失光量  $I_{71a}$  在副光束 70b 的光量  $I_{70b}$  以下，则跟踪轨道时、光记录媒体中产生倾斜时 TE 信号几乎不产生偏置。如图 4 所示， $\alpha$  为 10 倍时，由于迷失光量  $I_{71a}$  和副光束 70b 的光量  $I_{70b}$  相等，最好将横向放大率  $\alpha$  设置在 10 倍。

理想地，DPP 法通过进行差动运算抵消了迷失光量，应不产生偏置，但实际上由于像差、光束内的光量不均等有时迷失光量不能完全抵消。考虑实际的像差和光量不均时，若迷失光量  $I_{71a}$  在副光束 70b 的光量  $I_{70b}$  以下，则剩余偏置量增大，入射到光接收部的光量的百分之几，该偏置引起的偏离轨道量可以忽视。

若迷失光量  $I_{71a}$  和副光束光量  $I_{70b}$  相等时，接收副光束 70b 的光接收部 31e 和 31f 的面积  $S_1$  近似等于  $4 \cdot \pi \cdot (d \cdot NA \cdot \alpha)^2 \cdot \eta s /$

$\eta_m$ , 为使迷失光量  $I_{71a}$  在副光束 70b 的光量  $I_{70b}$  以下, 接收 1 个副光束 70b (或 70c) 的光接收部 31e、31f (或光接收部 31g、31h) 的总面积  $S_1$  在  $4 \cdot \pi \cdot (d \cdot NA \cdot \alpha)^2 \cdot \eta_s / \eta_m$  以下即可。这里  $\eta_m$  是衍射栅格 58 分离的主光束 70a 的衍射效率、 $\eta_s$  是衍射栅格 58 分离的副光束 70b 的衍射效率。因此, 使用实施例 1 的光拾取头的信息记录再现装置即便在将可记录的 2 层盘用于媒体时也不删除相邻轨道上记录的信息, 可忠实读出光记录媒体上记录的信息。

作为光束 70a、70b、70c 会聚的面的第一记录层 41b 的实际反射率  $R_0$  和光束 70a、70b、70c 散焦反射的第二记录层 41c 的实际反射率  $R_{dfo}$  不同时, 若光接收部 32e、32f 的总面积  $S_1$  在  $4 \cdot \pi \cdot (d \cdot NA \cdot \alpha)^2 \cdot \eta_s / \eta_m \cdot R_0 / R_{dfo}$  以下, 则得到相同效果。这里, 第一记录层 41b 的反射率为  $R_{41b}$ 、透射率为  $T_{41b}$ 、第二记录层 41c 的反射率为  $R_{41c}$ 、透射率为  $T_{41c}$  时, 第一记录层 41b 的实际反射率  $R_0$  为  $R_{41b}$ 、第二记录层 41c 的实际反射率  $R_{dfo}$  为  $T_{41b} \cdot T_{41b} \cdot R_{41c}$ 。

通过组合凸透镜和凹透镜构成检测透镜 59, 光学上等价的焦点距离按原来长度, 可缩短物理距离。因此, 即便加长焦点距离  $f_3$ , 光拾取头也不增大, 因此可实现偏置少的光拾取头。

说明了第一记录层 41b 是会聚面、第二记录层 41c 是非会聚面的情况, 但在第二记录层 41c 上记录再现信息时, 仅仅是第一记录层 41b 是非会聚面、第二记录层 41c 是会聚面, 可得到同样效果。

光记录媒体 41 是仅在槽上或槽间记录信息的类型, 但记录或删除信息时, 主光束位于轨道上, 而 2 个副光束任何一个都不在轨道上, 而位于轨道之间, 因此轨道上记录的信息难以删除。因此, 此时衍射效率比为 10:1 也不会有任何问题。接收光束 70b 和 70c 之一的光接收部的面积  $S_1$  在  $4 \cdot \pi \cdot (d \cdot NA \cdot \alpha)^2 \cdot \eta_s / \eta_m$  以下时, 一旦副光束 70b 或 70c 的光量增大, 可减小光学系统的横向放大率  $\alpha$ 。物镜 56 的焦点距离  $f_2$  一定, 则由于可减小横向放大率  $\alpha$ , 可减小检测透镜 59 的焦点距离  $f_3$ , 光拾取头的大小变小, 可提供小型信息记录再现装置。光学系统的横向放大率  $\alpha$  相同时, 副光束 70b 或 70c 的光量增大的部分由于迷失光量的影响小, 可得到更稳定的进行跟踪控制的光拾取头。

为将聚焦检测法从像散法改变为光斑大小检测法、提高光利用效

率，使用对光束进行整形的棱镜，本发明的光拾取头在不脱离主旨的范围内可进行各种变形，光源波长、物镜的 NA 不作限制，可适用于各种光学条件。

(实施例 2)

本发明的实施例 2 的光拾取头具有与实施例 1 的光拾取头不同的构成和配置的半导体激光光源。此外结构与实施例 1 的光拾取头同样。

实施例 2 使用发出波长 450nm 以下的光束的半导体激光器作为光源。这种情况下，构成光源的基板和光记录媒体上的轨道配置成光学平行。

构成氮化镓、硒化锌等发出 450nm 以下的波长的激光束的激光器使用的材料晶格缺陷多或者由于自补偿效果在活性层内的电流和光的遮蔽作用弱，容易从发光点以外的场所发出自然发射光，该自然发射光可能成为跟踪轨道引起的偏置变动的的原因。

图 5 是表示实施例 2 的半导体激光器光源的构成的斜视图。从半导体激光器光源 2 的发光点 10 发射出激光束。但是，如图 5 所示，除激光束外，作为放大的自然发射光的光束 75 也从氮化镓构成的活性层 11 发出。该光束 75 汇聚在光记录媒体 41 的信息记录面上并反射后，入射到光检测器 31 中。虽未示出，但配置半导体激光器光源 2 来使得基板 12 相对光记录媒体的轨道光学平行。

图 6 是表示实施例 2 光检测器 31 和主光束 70a、副光束 70b、70c 和光束 75 的关系的图，图 6 (b) 中物镜 56 位于中立位置、图 6 (a) 和图 6 (c) 中物镜 56 不在中立位置、图 6 (a) 和图 6 (c) 中物镜 56 的移动方向是相反的。

作为光记录媒体 41 的信息记录面反射的自然发射光的光束 75 也入射到光检测器 31 中，但构成光源的基板 12 和光记录媒体 41 上的轨道光学平行配置，因此光束 75 如图 6 所示向着平行方向扩大而入射到各光接收部 31a、31b、31c、31d、31e、31f、31g、31h。通过跟踪轨道移动物镜 56 的位置的情况下，对应于此，主光束 70a、副光束 70b、70c 对光检测器 31 的位置变动，光束 75 入射到光检测器 31 的光接收部 31a、31b、31c、31d、31e、31f、31g、31h 的光量几乎不改变。因此，可进行没有偏置变动的稳定的跟踪动作。

实施例 2 中, 使用主光束 70a、副光束 70b、70c 的 3 个光束表示出检测出 TE 信号的光拾取头的构成, 但例如使用 1 个光束通过推挽法检测出 TE 信号的装置采用同样结构, 也得到同样效果。光记录媒体仅有 1 个信息记录面的情况下也得到同样效果。

这里, 构成半导体激光器光源 2 的基板 12 上使用蓝宝石、在活性层中使用氮化镓, 但基板 12 中使用氮化镓、使用活性层中添加铟的氮化镓的情况下, 以容易产生自然发射光的氮化镓为材料的半导体激光器、以硒化锌等 2 族和 6 族的化合物半导体为材料的半导体激光器光源 2 也可使用, 也得到同样效果。

构成半导体激光器光源 2 的基板 12 与光记录媒体的轨道光学平行地设置, 则得到以上所述的同样效果, 不对光拾取头的光学构成作限制。

(实施例 3)

本发明的实施例 3 的光拾取头的构成使用图 7 来说明。

从半导体激光器光源 1 发射的波长 405nm 的光束 70 经准直透镜 52、衍射栅格 58、复合光束整形棱镜 4、向上镜面 5 用物镜 56 会聚在光记录媒体 41 上。光记录媒体 41 上汇聚对应记录/再现的主光束 70a 和副光束 70b 和副光束 70c。光记录媒体 41 反射的主光束 70a 和副光束 70b 和副光束 70c 由复合光束整形棱镜 4 改变光路, 经检测透镜 59 入射到光束分离器 16 中。

光束分离器 16 将入射的主光束 70a 和副光束 70b 和副光束 70c 分离为 2 个。光束分离器 16 分离的光束中一个把光路弯曲大致 90 度, 与原来的光拾取头一样经圆柱透镜 17 附加像散入射到光检测器 32 中。光束分离器 16 分离的光束中的另一个直接行进过光束分离器 16, 用具有推挽信号生成用的闪光 (blaze) 化的 2 个区域的全息元件 18 在光记录媒体 41 的轨道方向上按平行方向分割光束, 入射到光检测器 33 中。

作为将推挽信号生成用的光束分割为 2 个的元件, 替代全息元件 18 可使用图 9 所示结构的顶 (roof) 棱镜 22, 即便这种构成也可得到 DPP 信号。

图 8 是表示实施例 3 的光检测器和光束的关系的图。图 8(a) 表示入射光路弯曲 90 度的光束的光检测器 32 和光束的关系。FE 信号检

测用的光检测器 32 具有 4 个光接收部 32a, 32b, 32c, 32d, 对应入射到它们的光量输出输出信号  $F_1, F_2, F_3, F_4$ 。以这些输出信号  $F_1, F_2, F_3, F_4$  为基础, 通过像散法得到 FE 信号。具体说, 按式 1 进行运算得到 FE 信号。

$$\text{FE 信号} = (F_1 + F_3) - (F_2 + F_4) \quad (1)$$

图 8 (b) 表示入射直行的光束的光检测器 33 和光束的关系。TE 信号检测用的光检测器 33 具有 6 个光接收部 33a, 33b, 33c, 33d, 33e, 33f。光接收部 33a, 33b 成组接收主光束 70a 的主光束用光接收部 34a、光接收部 33c, 33d 成组接收副光束 70b 的副光束用光接收部 34b、光接收部 33e, 33f 成组接收副光束 70c 的副光束用光接收部 34c。

主光束用光接收部 34a 和副光束用光接收部 34b 之间设置伪光接收部 34g、主光束用光接收部 34a 和副光束用光接收部 34c 之间设置伪光接收部 34h。

一般地, 光检测器的各光接收部之间泄漏产生的电流, 各光接收部之间产生串扰。尤其使用 DPP 法的跟踪方式中, 从光量大的主光束用的光接收部向光量小的副光束用的光接收部的串扰不能忽视。由于设置伪光接收部 34g、34h, 来自主光束用光接收部 34a 的泄漏电流流入伪光接收部 34g、34h, 不混入副光束用光接收部 34b、34c。未示出伪光接收部 34g、34h, 由于连接在适当电位, 从主光束用光接收部 34a 混入伪光接收部 34g、34h 的电流不会再次流回副光束用光接收部 34b、34c。因此, 主光束用光接收部 34a 和副光束用光接收部 34b、34c 之间的串扰降低, 主光束 70a 和副光束 70b 或 70c 在光检测器 33 中光学地电学地保持高绝缘。

光接收部 33a, 33b, 33c, 33d, 33e, 33f 对应入射到它们的光量输出输出信号  $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6$ 。以这些输出信号为基础, 通过 DPP 法得到 TE 信号。具体说, 按式 2 进行运算得到 TE 信号 (k 为常数)。

$$\text{TE 信号} = (T_1 - T_2) - k \{ (T_3 - T_4) + (T_5 - T_6) \} \quad (2)$$

其中, TE 信号根据光记录媒体的反射率等的变化而变化信号振幅。因此, 实际应用中, 即便光记录媒体的反射率产生变化, 为保持跟踪控制的增益一定, 一般设置将 TE 信号用全光量信号进行分割的自动增益控制 (下面叫做 AGC) 电路。即, 从主光束 70a 得到的推挽

信号用接收主光束 70a 的光接收部 33a 和光接收部 33b 输出的信号  $T_1$  和  $T_2$  的和信号除, 副光束 70b 和 70c 得到的推挽信号用接收副光束的光接收部 33c, 33d, 33e, 33f 输出的信号  $T_3, T_4, T_5, T_6$  的和信号除, 得到 TE 信号。具体说, 用式 3 所示的运算得到 TE 信号。

$$\text{TE 信号} = (T_1 - T_2) / (T_1 + T_2) - k [ \{ (T_3 - T_4) + (T_5 - T_6) \} / (T_3 + T_4 + T_5 + T_6) ] \quad (\text{式 3})$$

但是, 2 层记录盘记录再现中, 接收副光束 70b 和 70c 的光接收部 33c, 33d, 33e, 34f 输出的信号  $T_3, T_4, T_5, T_6$  的和信号中对记录再现中的层(会聚面)反射的副光束 70b 和 70c 的光量, 作为非会聚面反射的主光束 70a 的一部分的迷失光量由于多至不能忽视的程度, 偏离本来的 AGC 动作, 引起不稳定动作, 结果对 DPP 产生的 TE 信号的 AGC 动作产生不良影响。为防止这一点, 使用 2 层记录盘的情况下, 通过从主光束得到的推挽信号、从副光束得到的推挽信号一起用接收主光束的光接收部输出的信号的和信号进行 AGC 可避免 AGC 动作的不稳定。具体说, 用式 4 表示的运算可得到 TE 信号。

$$\text{TE 信号} = (T_1 - T_2) / (T_1 + T_2) - k [ \{ (T_3 - T_4) + (T_5 - T_6) \} / (T_1 + T_2) ] \quad (\text{式 4})$$

如上所述, 除通过 DPP 法检测出 TE 信号外, 使用仅用主光束 70a 的光量产生的输出信号的简单推挽法可检测出 TE 信号。这种情况下, 与 DPP 法进行检测同样, 用信号  $T_1, T_2$  的和信号进行除法运算。由此, 即便光记录媒体的信息记录面的反射率有变化, 也能将伺服增益保持一定。具体说, 用式 5 表示的运算可得到 TE 信号。

$$\text{TE 信号} = (T_1 - T_2) / (T_1 + T_2) \quad (\text{式 5})$$

这里, 通过会聚面反射的光束入射到光接收部 33a, 33b 输出的信号为  $T_{r1}, T_{r2}$ , 通过非会聚面反射的光束入射到光接收部 33a, 33b 输出的信号为  $T_{s1}, T_{s2}$  时, 式 5 为:

$$\text{TE 信号} = (T_{r1} + T_{s1} - T_{r2} - T_{s2}) / (T_{r1} + T_{s1} + T_{r2} + T_{s2})$$

从该运算可知, 非会聚面反射的光束大多入射到光接收部 33a, 33b, 跟踪控制的增益变小。因此,  $T_{r1} + T_{r2} \geq 5 (T_{s1} + T_{s2})$ , 则跟踪控制的增益变化在 2 成以下, 实际中不会有问题, 可进行不稳定的跟踪控制。

主光束 70a 的光量比副光束 70b 和 70c 的光量多, 因此简单的推

挽法与 DPP 法相比, 迷失光量影响小, 可减小光学系统的横向放大率  $\alpha$ 。另外, 通过使用简单的推挽法, 可减小光拾取头。

使用从光接收部 33a, 33b 输出的信号  $T_1$  和  $T_2$  在光记录媒体 41 上记录的信息信号 RF 可通过下面的运算得到。

$$RF=T_1+T_2$$

使用上述的 FE 信号检测用的光检测器 332 的各光接收部 32a, 32b, 32c, 32d 输出的信号  $F_1, F_2, F_3, F_4$  通过式 6 的运算可通过所谓相位差法得到 TE 信号。

$$\text{TE 信号} = (F_1+F_3) \langle \text{相位比较} \rangle (F_2+F_4) \quad (\text{式 6})$$

式 6 的  $\langle \text{相位比较} \rangle$  计算信号  $F_1$  和信号  $F_3$  的和信号  $A_1$  的相位和信号  $F_2$  和  $F_4$  的和信号  $A_2$  的相位差, 得到该相位差的极性 (信号  $A_1$  比信号  $A_2$  提前或滞后) 和对应相位差的绝对值的信号。

这样, 实施例 3 的光拾取头可以是这种结构: 在形成连续槽的记录再现用光记录媒体的情况下通过 DPP 法得到 TE 信号进行跟踪控制, 在形成坑列的再现专用光记录媒体的情况下, 通过相位差法得到 TE 信号进行跟踪控制。

光记录媒体 41 是 0.32 微米的窄轨道间距的媒体, 光记录媒体 41 上存在数 10 微米的偏心, 跟踪增益几乎不降低, 因此光记录媒体 41 的信息记录面上的主光束 70a 和副光束 70b 或 70c 的光的距离设定在 4 微米。从而, 在 FE 信号检测用的光检测器 32 上的主光束 70a 和副光束 70b、70c 重叠的状态下入射到光接收部 32a, 32b, 32c, 32d。这样, 副光束 70b、70c 相对主光束 70a 的光量多, 通过相位差法得到的 TE 信号的振幅降低。例如, 副光束 70b、70c 相对主光束 70a 的光量比为 9:1 时, TE 信号的振幅约降低 1 成, 这种程度下不会出现问题。

为不删除光记录媒体上记录的信号, 副光束 70b、70c 相对主光束 70a 的光量通常设定得小于 1/9, 因此在实施例 3 的光拾取头结构中, 通过相位差法可毫无问题地得到 TE 信号。

当然, 通过 DPP 法检测出 TE 信号的光检测器 34 上主光束 70a 和副光束 70b、70c 会聚成像差小的非常小的直径的光斑, 因此容易分离主光束 70a 和副光束 70b 或 70c。

(实施例 4)

使用附图来说明本发明的实施例 4 的光拾取头装置。

图 10 是表示本发明的实施例 4 的光拾取头的构成的图。与实施例 1 的光拾取头的不同点在于是经偏光束分离器 52 反射光束后经过的光学系统，具体说，具有光束分离器 60、全息元件 61、衍射栅格 62，替代光检测器 32、33 而备有光检测器 35、36。

偏光束分离器 52 反射的主光束 70a 和副光束 70b、70c 用焦点距离  $f_3$  为 30mm 的检测透镜 59 成为会聚光束，经光束分离器 60 透过 10% 的入射光量，剩余 90% 反射而将入射光一分为二。

透过光束分离器 60 的光束入射到全息元件 61，生成  $\pm 1$  次衍射光 72b, 72c， $\pm 1$  次衍射光 72b, 72c 由光检测器 35 接收。在全息元件 61 中作为图案记录用光斑大小检测法检测出 FE 信号的轴外的区域板 (zoneplate) (ゾーンプレート)。

另一方面，光束分离器 60 反射的光束入射到衍射栅格 62 而生成 2 个 +1 次衍射光，由光检测器 36 接收。图 11 是表示实施例 4 的衍射栅格 62 的构成图。衍射栅格 62 中形成 2 种简单晶格的图案 62a 和 62b，各自为锯齿状，抑制 -1 次衍射光。锯齿状图案通过倾斜离子束蚀刻形成、通过组合多个掩膜的蚀刻形成等，可形成一般的闪光图案。

图案 62a 和 62b 的边界线 62c 具有与主光束 70a 和副光束 70b、70c 的光记录媒体 41 上的轨道的画像平行的关系。图案 62a 和 62b 为相同间距，锯齿形装不同。由图案 62a 生成衍射光 73a, 73b, 73c、由图案 62b 生成衍射光 74a, 74b, 74c。衍射光 73a, 74a 从主光束 70a 生成、衍射光 73b, 74b 从副光束 70b 生成、衍射光 73c, 74c 从副光束 70c 生成。衍射光 71d, 71e 从非会聚面反射的主光束 70a 生成。

图 12 表示光检测器 36 和衍射光 73a, 73b, 73c, 74a, 74b, 74c 的光束的关系的图。光检测器 36 具有 6 个光接收部 36a, 36b, 36c, 36d, 36e, 36f，分别接收衍射光 73a, 73b, 73c, 74a, 74b, 74c。衍射栅格 62 生成的衍射光 73a, 73b, 73c, 74a, 74b, 74c 配置为在形成光检测器 36 的各光接收部的面上汇成焦点。光检测器 36 上相邻的各光束之间的间隔  $d_3$  (例如 73a、73b 或 73a、74a 之间等的间隔) 分别为 80 微米。

一般地，会聚的高斯 (ガウシアン) 光束的爱里 (エアリー) 盘直径  $w$  按  $w=1.22 \times \text{光源波长} / \text{透镜数值孔径}$  给出。实施例 4 中，用衍

射栅格 62 对主光束 70a 和副光束 70b、70c 进行 2 分割，在光检测器 36 上未分割的方向的直径（纵向的直径）为 13 微米、分割的方向的直径（横向直径）为 26 微米。

接收从副光束 70b、70c 生成的衍射光 73b, 74b, 73c, 74c 的光接收部 36b, 36c, 36e, 36f 中混入主光束 70a 生成的衍射光 73a, 74a 引起的串扰在光记录媒体 41 倾斜产生散焦时变动，有时跟踪不稳定。分割为 2 个的光束混入另一光接收部时，TE 信号的振幅降低。任何情况下，各光束间隔都在  $\pi$  一盘的直径的 3 倍以上，使得影响轻微到可忽视，可进行稳定的跟踪控制。

光记录媒体 41 是具有 2 个信息记录面的 2 层记录盘时，实施例 4 的光拾取头中，非会聚面反射的光束 71d, 71e 的光检测器 36 上的直径  $d_5$  比光检测器 36 上的光接收部 36a, 36b, 36c 的横向宽度  $d_4$  大，则跟踪轨道和光记录媒体中产生倾斜时 TE 信号中几乎不产生偏置。由此，使用实施例 4 的光拾取头，可实现可靠性高的信息记录再现装置。副光束 70b、70c 在非会聚面反射的衍射光省略了。

与实施例 2 同样，构成光源的基板和光记录媒体上的轨道光学平行地配置，作为自然发射光的光束 75 的影响可去除，实现 TE 信号中没有偏置变动的光拾取头。

#### （实施例 5）

使用附图说明本发明的实施例 5 的光拾取头。

图 13 是实施例 5 的棱镜的构成图。实施例 5 的光拾取头替代实施例 4 的光拾取头中用作束分割元件的衍射栅格 62 而使用棱镜 63。

使用棱镜 63 分割光束，像使用衍射栅格 62 时一样，不产生不需要的衍射光。由此，可提高光利用效率，检测出的信号的信噪比增大，更忠实地再现光记录媒体上记录的信息。

#### （实施例 6）

使用附图说明本发明的实施例 6 的光拾取头。实施例 6 的光拾取头与实施例 4 的光拾取头结构相同，不同点是替代衍射栅格 62 具有衍射栅格 64、替代光检测器 36 备有光检测器 37。

图 14 是实施例 6 的衍射栅格 64 的构成图。图 15 是表示光检测器 37 和光束的关系的图。

衍射栅格 64 具有 2 种锯齿状图案区域 64a 和 64b。图案 64a 和

64b 的边界线 64c 与主光束 70a 和副光束 70b、70c 的光记录媒体 41 上的轨道的画像具有平行的关系。实施例 4 的衍射栅格 62 与实施例 6 的衍射栅格 64 的不同点是晶格方向和周期。由图案 64a 生成衍射光 75a, 75b, 75c、由图案 64b 生成衍射光 76a, 76b, 76c。衍射光 75a, 76a 从主光束 70a 生成、衍射光 75b, 76b 从副光束 70b 生成、衍射光 75c, 76c 从副光束 70c 生成。

如图 15 所示, 光检测器 37 具有顺序排列的光接收部 37b, 37a, 37c, 37d, 37e, 37f, 分别接收衍射光 75b, 75a, 75c, 76b, 76a, 76c。各光接收部 37a, 37b, 37c, 37d, 37e, 37f 的大小与实施例 4 的光检测器 36 的光接收部 36a, 36b, 36c, 36d, 36e, 36f 相同。衍射栅格 64 生成的衍射光 75b, 75a, 75c, 76b, 76a, 76c 配置为在形成光检测器 37 上汇成焦点。

光束 76d 和 76e 是非会聚面反射的主光束 70a 入射到衍射栅格 64 生成的衍射光。这里, 为容易理解, 省略了副光束 70b、70c 在非会聚面反射的衍射光。跟踪轨道时移动物镜可移动光检测器 37 上的光束 76d 和 76e 的像。但是, 光检测器 37 是并排各光接收部 37a, 37b, 37c, 37d, 37e, 37f 的结构, 因此光接收部中也同样入射光束 76d 和 76e, 从而进行检测 TE 信号的运算时相互抵消, TE 信号也不产生偏置。这样, 跟踪轨道时、光记录媒体中产生倾斜时 TE 信号几乎不产生偏置。由此, 可实现可靠性高的信息记录再现装置。

(实施例 7)

使用附图说明本发明的实施例 7 的光拾取头。实施例 7 的光拾取头与实施例 6 的光拾取头结构相同, 不同点是替代衍射栅格 64 具有衍射栅格 65、替代光检测器 37 备有光检测器 38。

图 16 是实施例 7 的衍射栅格 65 的构成图。图 17 是表示光检测器 38 和光束的关系的图。

衍射栅格 65 与实施例 6 的衍射栅格 64 一样具有 2 种锯齿状图案区域 65a 和 65b。图案 65a 和 65b 的边界线 65c 与主光束 70a 和副光束 70b、70c 的光记录媒体 41 上的轨道的画像具有平行的关系。衍射栅格 65 与衍射栅格 64 的不同点是晶格周期, 衍射栅格 65 比衍射栅格 64 的锯齿形状粗大。

由图案 65a 生成衍射光 77a, 77b, 77c、由图案 65b 生成衍射光

78a, 78b, 78c。衍射光 77a, 78a 从主光束 70a 生成、衍射光 77b, 78b 从副光束 70b 生成、衍射光 77c, 78c 从副光束 70c 生成。

如图 17 所示, 光检测器 38 具有顺序排列的光接收部 38b, 38e, 38a, 38d, 38c, 38f, 分别接收衍射光 77b, 78b, 77a, 78a, 77c, 78c。由于使用衍射栅格 64, 衍射光 77a 配置在衍射光 78a, 78b 之间、衍射光 78a 配置在衍射光 77a, 78c 之间。各光接收部 38a, 38b, 38c, 38d, 38e, 38f 的大小与实施例 6 的光检测器的光接收部 37a, 37b, 37c, 37d, 37e, 37f 相同。衍射栅格 65 生成的衍射光 77a, 77b, 77c, 78a, 78b, 78c 配置为在形成光检测器 37 上汇成焦点。

光束 78d 和 78e 是非会聚面反射的主光束 70a 入射到衍射栅格 65 生成的衍射光。这里, 为容易理解, 省略了副光束 70b、70c 在非会聚面反射的衍射光。光记录媒体 41 是 2 层记录盘时, 通过设定 2 个信息记录面的间隔和物镜的数值孔径在非会聚面反射的光束中附加大的球面像差。例如, 2 个信息记录面的间隔为 40 微米、物镜的数值孔径为 0.85 时, 非会聚面反射的光束 78d、78e 在光检测器 38 上形成大大失真的光斑, 该失真在跟踪轨道移动物镜位置时增大, 但由于是上述结构, TE 信号中剩余的偏置大幅度降低。

实施例 7 中, 例如像光接收部 38c 和 38f 一样, 配置为输出进行差动运算的信号的光接收部之间彼此相邻, 因此即便非会聚面反射的光束 78d 和 78e 经光检测器 38 变为失真形状, 相邻的光接收部也基本均等地接收光。因此, 跟踪轨道时和光记录媒体上产生倾斜时 TE 信号也不产生偏置, 使用实施例 7 的光拾取头, 可实现可靠性高的信息记录再现装置。

可以是将主光束 70a 和副光束 70b、70c 的间隔设定得宽、光接收部 38a, 38e 之间以及光接收部 38d, 38c 之间设置间隔的构成。这样, 与光检测器 38 上从主光束 70a 生成的衍射光 77a 和衍射光 78a 的间隔相比, 从主光束 70a 生成的衍射光 77a 和从副光束 70b 生成的衍射光 78b 的间隔或者从主光束 70a 生成的衍射光 78a 和从副光束 70c 生成的衍射光 77c 的间隔扩大。因此, 会聚面上的主光束与副光束的间隔变宽, 使得对光记录媒体 41 的偏心等, 容易产生跟踪误差信号的振幅降低, 相反由于会聚在会聚面上的光束中产生散焦时、组装光拾取头时的公差和使用的部件的剩余公差, 从会聚面反射到到达

光检测器 38 的光路中对光束附加大像差时,可减小主光束混入接收主光束的光接收部中的串扰。从而,得到更小的跟踪误差信号。由于组装光拾取头时的公差大,可提供廉价的光拾取头。

上述实施例 3~7 的光束被分割为 2 个的衍射栅格、棱镜由树脂成型廉价制造。光记录媒体不限于盘状,可以是卡状,根据需要可为各种形状。另外,对具有 3 面以上的信息记录层的光记录媒体也可毫无问题地使用本发明的光拾取头。

(实施例 8)

使用附图说明本发明的实施例 8 的光拾取头。

图 18 是表示本发明的实施例 8 的光拾取头的结构的图。实施例 8 的光拾取头通过全息元件将光记录媒体 41 的反射光分割为内周光束和外周光束 2 个,从全息元件的 1 次衍射光得到球面像差误差(下面叫做 SAE)信号,从全息元件的 0 次衍射光得到 RF 信号。

从半导体激光器光源 1 射出的光束由准直透镜 53 改变为平行光,由衍射栅格 58 生成 0 次和  $\pm 1$  次衍射光的 3 个光束。光束透过作为凸透镜和凹透镜构成的球面像差校正装置的组合透镜 104 进行波面变换,由物镜 56 会聚在光记录媒体 41 上。光记录媒体 41 上会聚的 3 个光束由光记录媒体 41 反射衍射,再次通过物镜 56、组合透镜 104 和  $1/4$  波片 54 入射到光束分离器 52 并反射。

光束分离器 52 反射的 3 个光束透过作为分支装置的全息元件 108 分支为  $\pm 1$  次衍射光和 0 次衍射光。透过全息元件 108 后的 0 次衍射光和 1 个 1 次衍射光的衍射效率比为 20:1,因此 RF 信号的信噪比 S/N 好。作为通过全息元件 108 的 0 次衍射光的 3 个光束由检测透镜 59 会聚,由圆柱透镜 57 向轨道提供 45 度方向的像散并由光检测器 39 接收。从光检测器 39 输出的信号输入到 RF 信号·FE 信号·TE 信号生成电路 210。

RF 信号·FE 信号·TE 信号生成电路 210 生成并输出的 RF 信号用于再现光记录媒体 41 上记录的信息,FE 信号和 TE 信号输入控制·驱动电路 204。控制·驱动电路 204 以输入的 FE 信号和 TE 信号为基础驱动物镜 56 的致动器 91,92。

另一方面,全息元件 108 生成的主光束 70a 的 +1 次光和 -1 次光由检测透镜 59 会聚并由圆柱透镜 57 对轨道提供 45 度方向的像散,

在光检测器 39 接收。

通过这些光从光检测器 39 输出的信号输入到 SAE 信号生成电路 202, 以该信号为基础, SAE 信号生成电路 202 输出 SAE 信号。SAE 信号由控制·驱动电路 203 放大进行相位补偿后, 提供给致动器 93, 致动器 93 改变作为球面像差校正装置的组合透镜 104 的凹透镜和凸透镜的 2 个透镜之间的距离来进行控制, 使得光记录媒体 41 上会聚的光束的球面像差最小。全息元件 108 和 SAE 信号生成电路 202 构成球面像差检测装置。

图 19 是表示全息元件 108 的构成的图。半径  $R_1$  的圆的外侧区域 109 和半径  $R_1$  的圆的内侧区域 110 中制作晶格间隔不同的衍射栅格。由光记录媒体 41 反射衍射并通过物镜 56 的光束向全息元件 108 的投影图与半径  $R$  的圆形(图 19 的虚线圆)相当。 $R_1/R_0$  为 0.75 时, 光束中外侧区域 109 中的面积和内侧区域 110 的面积大致相等, 因此信号强度也大致相等。此时, 因光记录媒体 41 的厚度误差等使作为 SAE 信号对球面像差的变化程度的检测灵敏度最高。因此,  $R_1/R_0$  最好在 0.75 左右。

图 20 是表示实施例 8 的光检测器 39 和光束的关系以及 RF 信号·FE 信号·TE 信号生成电路、SAE 信号生成电路等的详细构成的例子。光检测器 39 包括光接收部 153a, 153b, 153c, 153d 构成的主光束用光接收部 153、光接收部 152a, 152b, 152c, 152d 构成的副光束用光接收部 152、光接收部 151a, 151b, 151c, 151d, 151e, 151f, 155a, 155b, 155c, 155d, 155e, 155f 构成的 SAE 信号光接收部 151 的大致分割的 3 个光接收部。主光束 70a 中透过全息元件 108 的 0 次光是光束 121、副光束 70b, 70c 中透过全息元件 108 的 0 次光是 124a 和 124b, 主光束 70a 中全息元件 108 的区域 109 衍射的 +1 次光的光束为 122a、-1 次光的光束为 122b、区域 110 衍射的 +1 次光的光束为 123a、-1 次光的光束为 123b。

光接收部 153a, 153b, 153c, 153d 接收光束 121, 输出对应于其光量的电流信号。电流电压变换电路 241 将电流信号转换为电压信号并输出。加法器 228 将配置在田字形的主光束用光接收部 153 的对角的光接收部 153a 和光接收部 153c 输出的信号相加。加法器 229 将配

置在田字形的主光束用光接收部 153 的另外一个对角的光接收部 153b 和光接收部 153d 输出的信号相加。

差动电路 230 输出加法器 228 输出的信号和加法器 229 输出的信号的差信号, 即 FE 信号。相位差 TE 生成电路 231 接收加法器 228 和加法器 229 的输出信号, 比较这些信号的相位并输出相位差 TE 信号。加法器 232 将配置在田字形的主光束用光接收部 153 的一侧的光接收部 153a 和光接收部 153b 输出的信号相加。加法器 233 将配置在田字形的主光束用光接收部 153 的另一个侧的光接收部 153c 和光接收部 153d 输出的信号相加。差动电路 234 输出加法器 232 输出的信号和加法器 233 输出的信号的差信号, 即通过推挽法产生的 TE 信号 (PP-TE)。加法器 235 输出加法器 232 和加法器 233 的信号的和, 即用于再现光记录媒体上记录的信息的 RF 信号。

光接收部 152a 和光接收部 152b 和光接收部 154a 和光接收部 154b 接收光束 124a, 124b 并输出对该光量的电流信号。电流电压变换电路 240 接收电流信号并输出电压信号。差动电路 236 输出光接收部 152a 和光接收部 154a 的和信号与光接收部 152b 和光接收部 154b 的和信号的差信号, 即输出副光束 70b, 70c 的 Te 信号 (SUB-TE)。

差动电路 237 接收差动电路 234 和差动电路 236 的输出信号并输出其差信号。这是通过 DPP 法得到的 TE 信号 (TEDPP)。这样, 使用加法器 228, 229, 232, 233, 235、差动电路 230, 234, 236, 237 和相位差 TE 生成电路 231 构成 RF 信号·FE 信号·TE 信号生成电路 201。

光接收部 151a, 151b, 151c, 151d, 151e, 151f 接收光束 122a, 123a 并输出对应接收的光量的电流信号。光接收部 155a, 155b, 155c, 155d, 155e, 155f 接收光束 122b, 123b 并输出对应接收的光量的电流信号。电流电压变换电路 242 接收这些电流信号并输出电压信号。加法器 221 将从光接收部 151b, 151d, 151f 和光接收部 155a, 155c, 155e 输出的信号相加。加法器 222 将从光接收部 151a, 151c, 151e 和光接收部 155b, 155d, 155f 输出的信号相加。差动电路 223 输出加法器 221 输出的信号和加法器 222 输出的信号的差信号。这是 SAE 信号。用 2 个加法器 221 和 222 以及差动电路 223 构成 SAE 信号生成电路 202。

另一方面, 加法器 222 将从光接收部 151a, 151b, 151c 和光接收

部 155d, 155e, 155f 输出的信号相加。加法器 225 将从光接收部 151d, 151e, 151f 和光接收部 155a, 155b, 155c 输出的信号相加。差分电路 226 输出加法器 224 输出的信号和加法器 225 输出的信号的差信号。该信号是配合光束 122a, 122b、光束 123a, 123b 和光接收部 151a, 151b, 151c, 151d, 151e, 151f、光接收部 155a, 155b, 155c, 155d, 155e, 155f 的旋转偏差的旋转误差（下面叫做 ROT）信号。ROT 信号用于在光头调整时调整生成球面像差用光束的全息元件 108 和光检测器 39 的旋转方向的角度。该值调整为零，则全息元件 108 设置在相对光检测器 39 正确的位置上。

通过 DPP 法检测出 TE 信号和 SAE 信号时，如图 20 所示，光检测器 39 上作为 DPP 法用的副光束 70b, 70c 的光束 124a, 124b 和 SAE 信号检测用的光束 122a, 122b, 123a, 123b 配置为相对作为主光束 70a 的光束 121 成大致正交的方向。由此，DPP 法用的光束 124a, 124b 和 SAE 信号检测用的光束 122a, 122b, 123a, 123b 的干涉为最小。这里，表示出将作为副光束 70b, 70c 的光束 124a, 124b 用于 DPP 的例子，但即便是用于 3 光束法的跟踪用的副光束 70b, 70c，也可用该配置得到将干涉降低到最小的效果。

另外，通过内侧的区域 110 和外侧的区域 109 的光并行检测出，可将检测出内侧区域 110 的光的光接收部的外侧的 2 个和检测出外侧区域 109 的光的光接收部的内侧的 2 个共用。这样，可减少光接收部，光接收部简化，实现小型化。从而，使光拾取头小型化。

主光束的 0 次光在非会聚面的反射光的宽度大致为圆形，其半径  $R_s$  在盘的 2 个层的光学间隔为  $d$ 、会聚光学系统的信息记录媒体侧的数值孔径为  $NA$ 、从会聚光学系统到检测器的回程的横向放大率为  $\alpha$  时，用  $R_s = 2 \cdot d \cdot NA \cdot \alpha$  表示。

非会聚面反射的光根据场所具有光量不均，由于透镜移动、盘倾斜等由光检测器 39 改变该光的位置时，SAE 信号中附加误差。该不均均为全体光量的百分之几，因此非会聚面的反射光和用于本来检测出的会聚面的光的光量大致相同，则对 SAE 信号产生的影响也为百分之几。从而，对于用于得到 SAE 信号的光检测器 39 的光接收部的面积  $S_2$ ，下式成立  $S_2 = 2PD_x \cdot PD_y$ 、 $S_2 < \pi \cdot R_s \cdot R_s \cdot \eta_{ss} / \eta_{ms}$ 。即， $S_2 < 4 \cdot \pi \cdot (d \cdot NA \cdot \alpha)^2 \cdot \eta_{ss} / \eta_{ms}$ 。这里， $PD_x, PD_y$  是光接收部

151a, 151b, 151c, 151d, 151e, 151f 构成的光接收部的 X 方向和 Y 方向的长度,  $\eta_{ss}$  是 SAE 检测用的光的光量、 $\eta_{ms}$  是主光束 70a 的 0 次光的光量。

该关系式成立的光学系统中即便是来自非会聚面的反射光, SAE 信号的误差小, 会聚面的信息可正确读出, 可进行记录。横向放大率  $\alpha$  大, 迷失光量可减少, 与检测出 TE 信号时相同。

另一方面, 通过检测透镜和圆柱透镜的组合会聚的光束的像散差 (前侧焦线和后侧焦线的距离) 为  $Z_0$ 、基板或中间层的折射率为  $n$  时, FE 信号对光距离媒体 41 的变位的检测范围  $\Delta z$  为  $Z_0/2/\alpha^2$ 。对 SAE 信号的基板或中间层的厚度误差的检测范围  $\Delta t$  为  $Z_0 \cdot n^3/\alpha^2/(n^2-1)/NA^2$ 。横向放大率  $\alpha$  增大时,  $\Delta z$ 、 $\Delta t$  都减小, 因此横向放大率  $\alpha$  过大时, FE 信号或 SAE 信号检测范围变窄, 聚焦伺服和球面像差校正伺服不稳定。从而将希望的检测范围设为  $\Delta z$ 、 $\Delta t$  时, 横向放大率  $\alpha$  在 DPP 法的 TE 信号和 SAE 信号相同, 使用检测透镜和圆柱透镜来检测的情况下, 满足下式:

$$S_i \cdot \eta_m \cdot R_{ro} / (4 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot NA^2 \cdot \eta_s \cdot R_{ro}) \leq \alpha \leq (Z_0 \cdot n^3 / \Delta t / (n^2 - 1) / NA^2)^{1/2}$$

在 DPP 法的 TE 信号和 FE 信号相同, 使用检测透镜和圆柱透镜来检测的情况下,  $\alpha$  满足下式:

$$S_i \cdot \eta_m \cdot R_{ro} / (4 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot NA^2 \cdot \eta_s \cdot R_{ro}) \leq \alpha \leq (Z_0/2/\Delta z)^{1/2}$$

则控制聚焦、跟踪和球面像差的伺服动作稳定进行。

这里, 光源的波长为  $\lambda$  时,  $\Delta z$  为  $Z_0/2/NA^2$  的 3~10 倍,  $\Delta t$  为  $\lambda/NA^4$  的 5~30 倍。

实施例 8 的光拾取头的 SAE 信号检测方式不受任何制约, 例如可使用特愿平 2001-294622 号中记载的那种方式等多种方式。

这里, 说明了对光束附加像散的构成, 但可采用光斑大小检测法等其他 FE 信号检测方式。光斑大小检测法的情况下, 2 个光束的焦点的间隔与像散的像散差等价, 2 个光束的焦点的间隔设置为  $Z_0$  即可。

具有 3 层以上的记录层的光距离媒体中也可同样适用。

光记录媒体具有 3 层以上的记录层时, 主光束 70a 由各个非会聚面 (记录层数-1) 反射, 入射到接收副光束 70b, 70c 的光接收部的光量总和相对副光束的光量具有上述的关系即可。

(实施例 9)

使用附图来说明本发明的实施例 9 的信息记录再现装置。图 21 是表示实施例 9 的信息记录再现装置光拾取头的构成的图。信息记录再现装置包括光拾取头 80、光记录媒体驱动部 81、光拾取头驱动装置部 82、电路部 83 和电源部 84。光拾取头 80 中可使用实施例 1~是实例说明的光拾取头之一。

光记录媒体驱动部 81 旋转记录媒体 41。与光拾取头 80 和记录媒体 41 的为智关系对应的信号送到电路部 83。电路部 83 放大或运算与该位置关系对应的信号，以此为基础，微驱动光拾取头 80 或光拾取头 80 内的物镜（未示出）。

光拾取头 80 读出记录媒体 41 上记录的信息，将该信号送到电路部 83。根据电路部 83 送来的信号对记录媒体 41 上记录的信息进行解调。致动器 91、92 驱动光拾取头 80 内的物镜。根据上述信号和光拾取头驱动装置部 82 或致动器 91、92 对记录媒体 41 进行聚焦伺服和跟踪伺服，进行信息读出或写入或删除。从电源或外部电源等的电源部 84 向电路部 83、光拾取头驱动装置部 82、光记录媒体驱动部 81 和致动器 91、92 提供电源。与电源或外部电源的连接端子可分别设置在各驱动电路中。

#### 发明效果

根据本发明的光拾取头，具有记录和再现 2 层以上的多层盘时，即便使物镜跟踪轨道，TE 信号中也不产生偏置的效果。

根据本发明的信息记录再现装置，具有实现记录和再现 2 层以上的多层盘时，即便使物镜跟踪轨道，TE 信号中也不产生偏置的信息记录再现装置的效果。

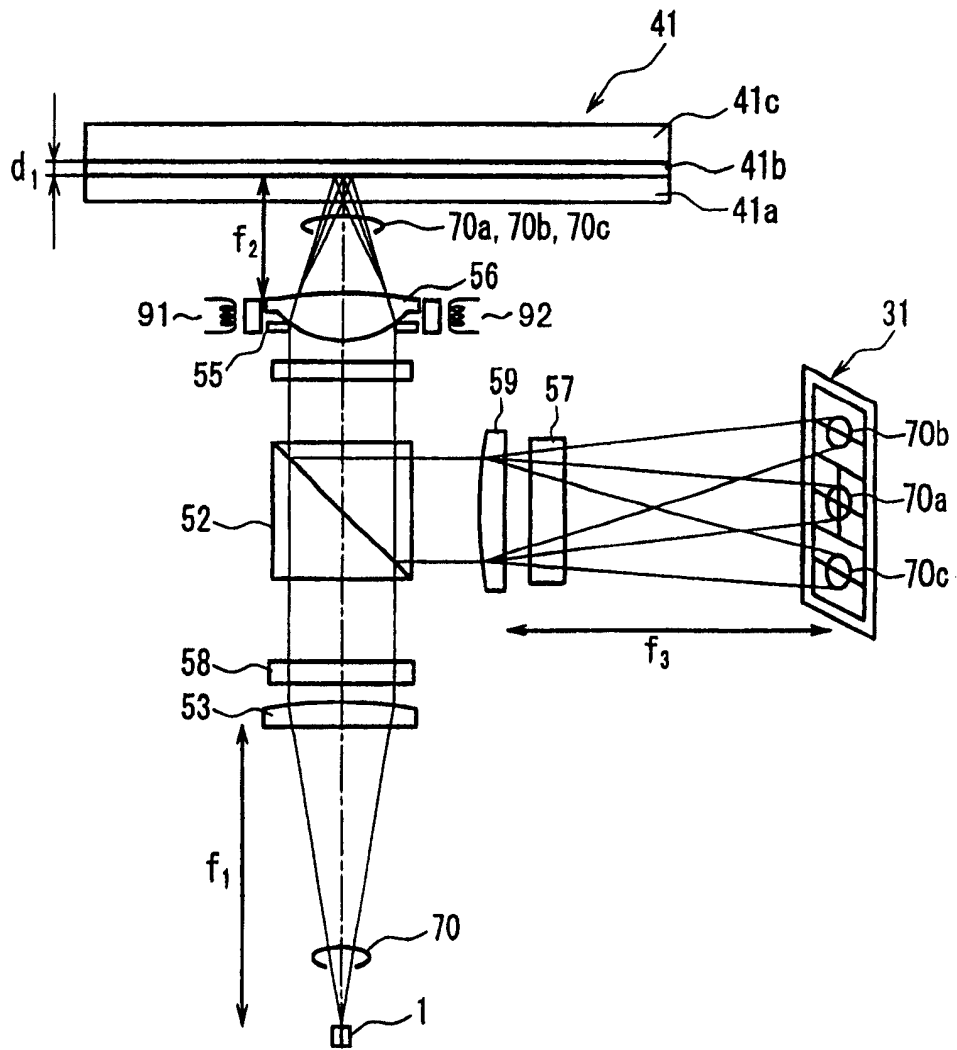


图 1

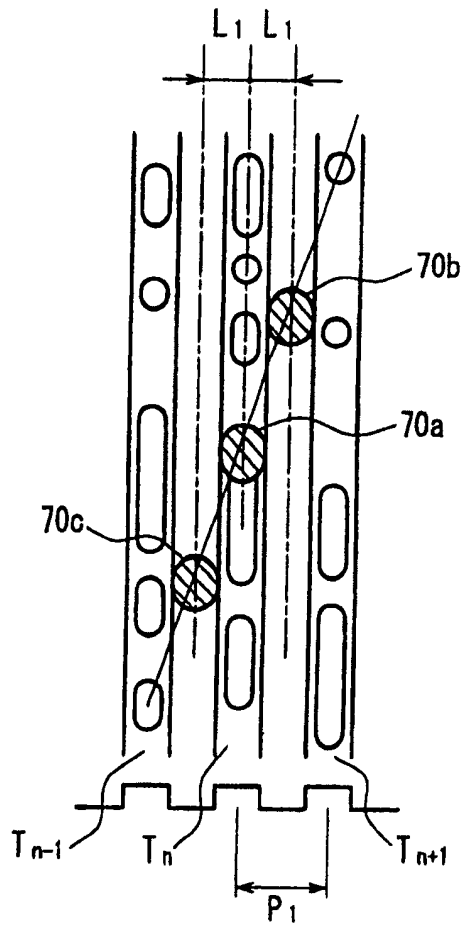


图 2

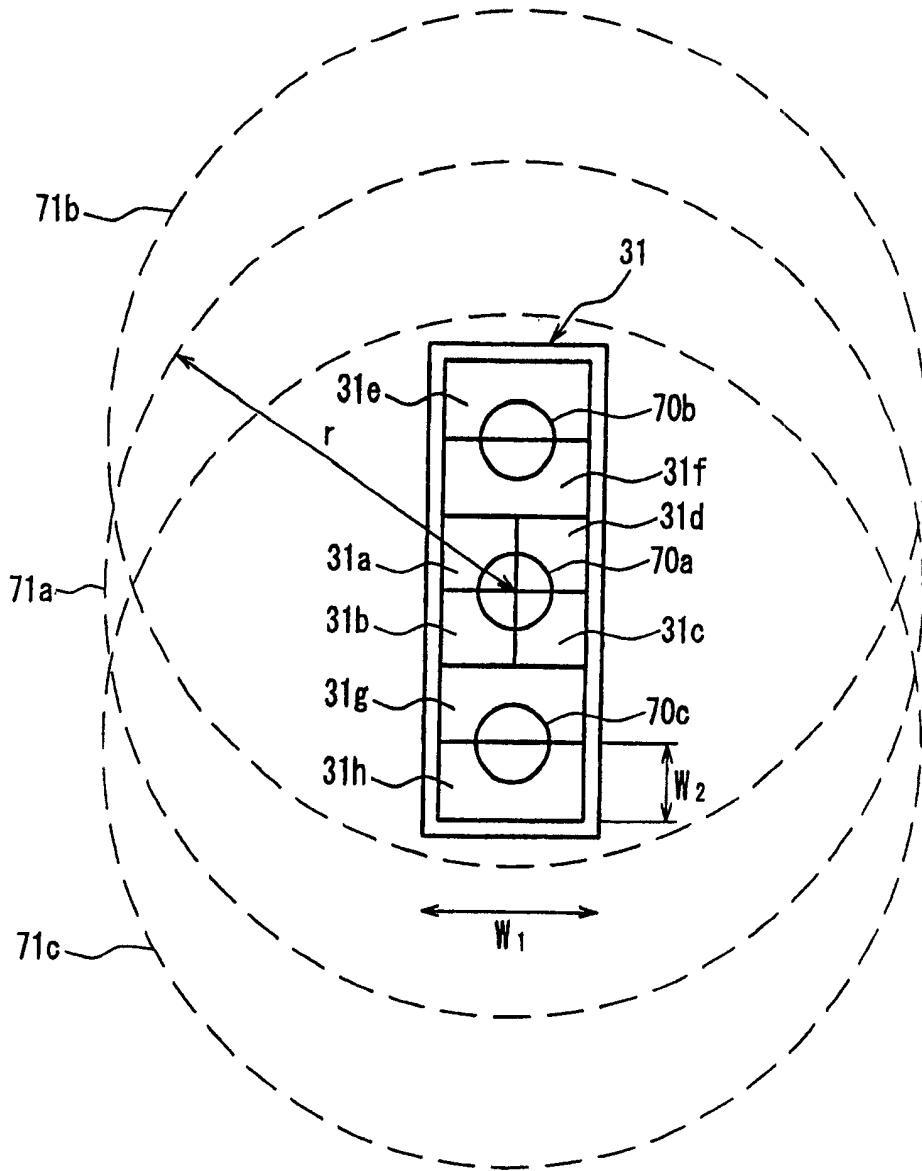


图 3

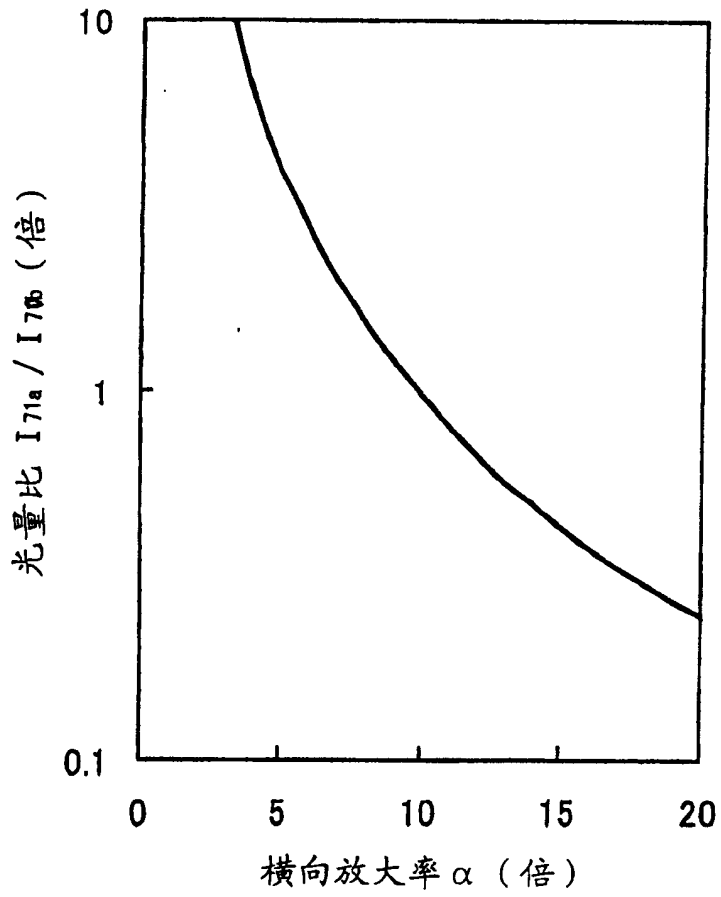


图 4

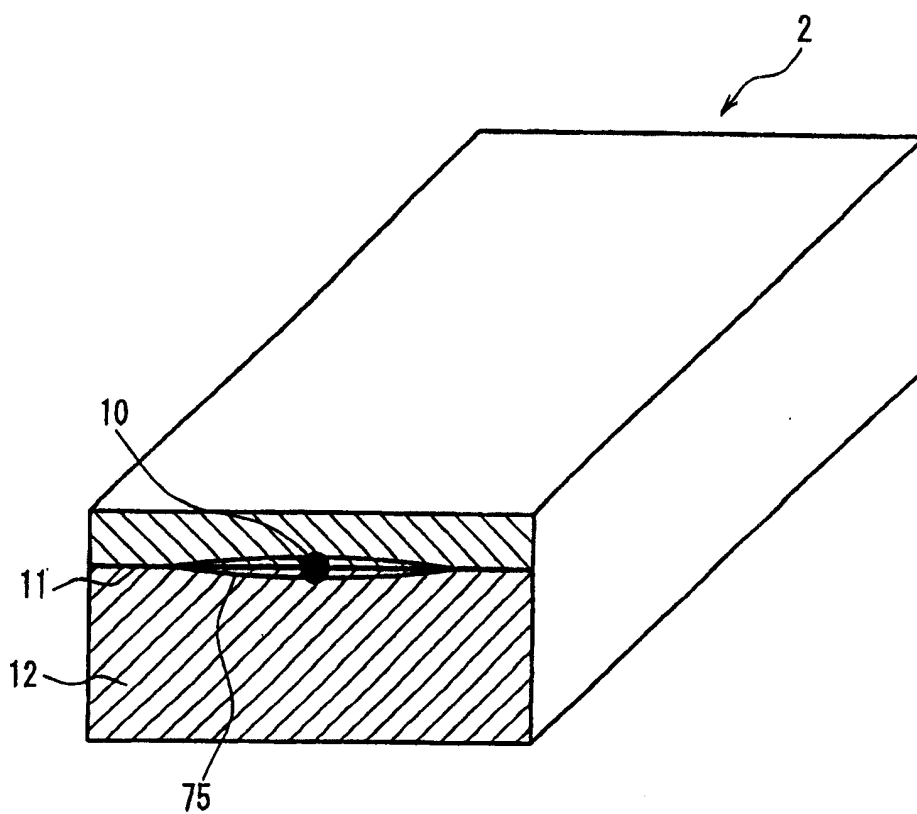


图 5

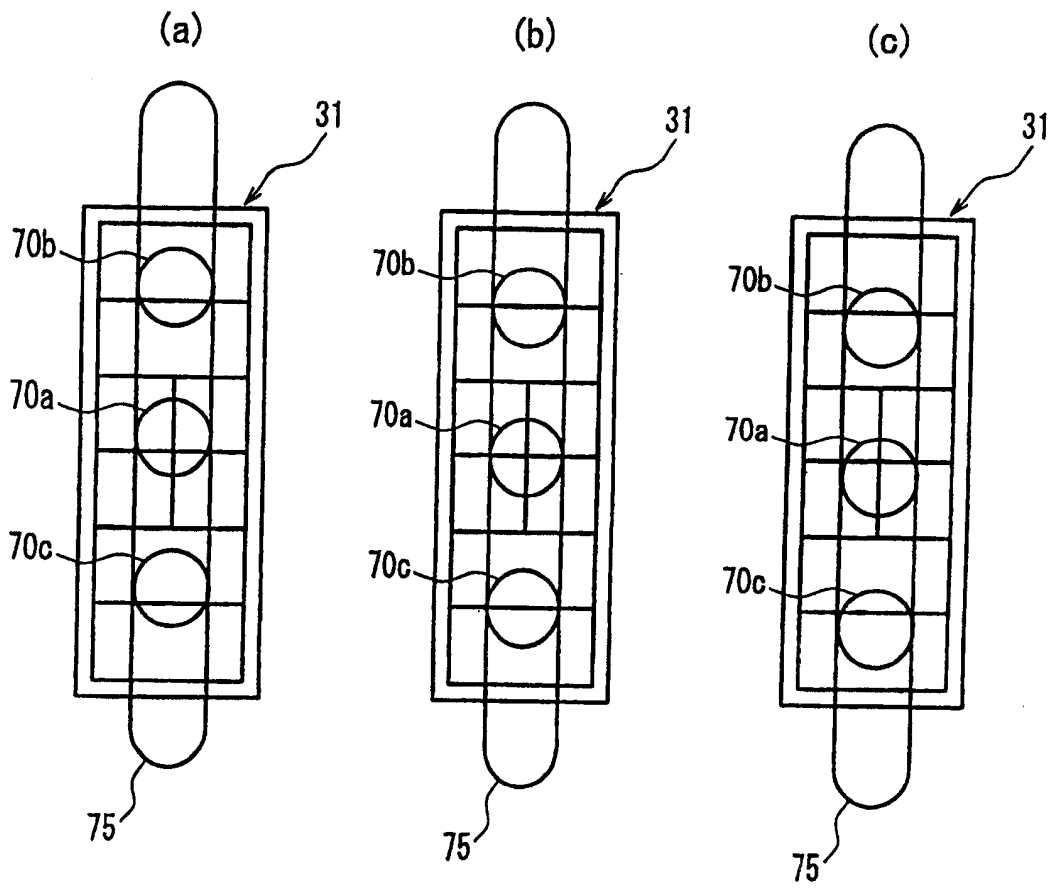


图 6

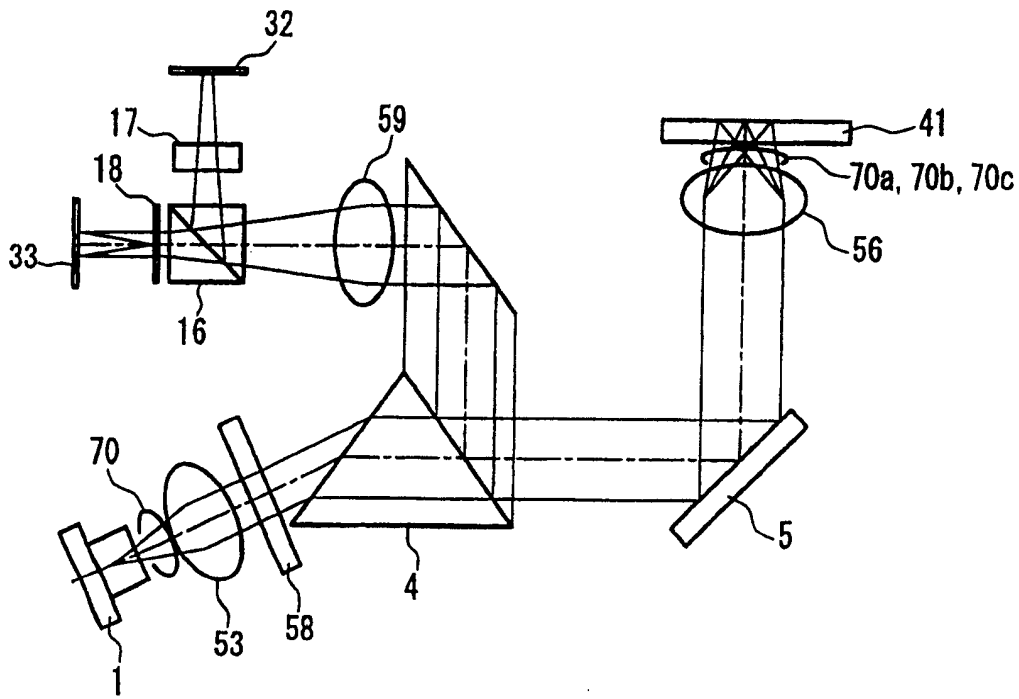


图 7

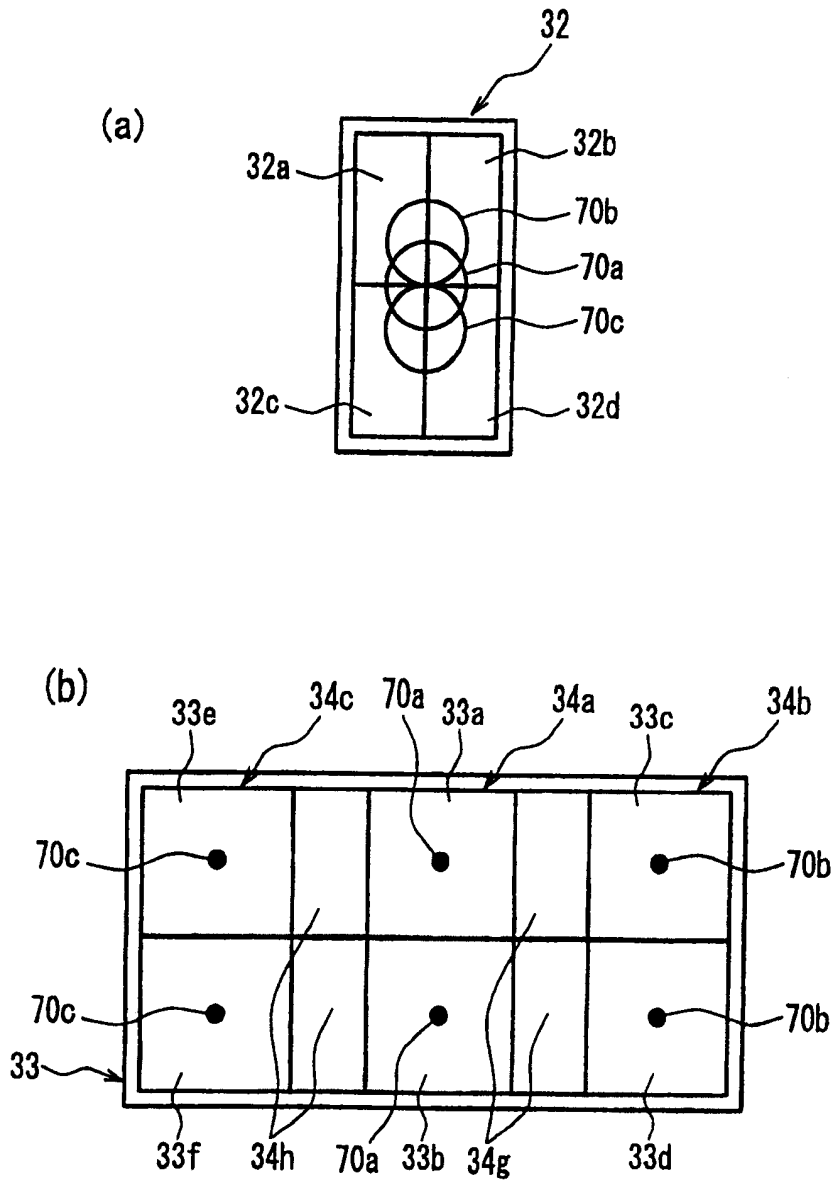


图 8

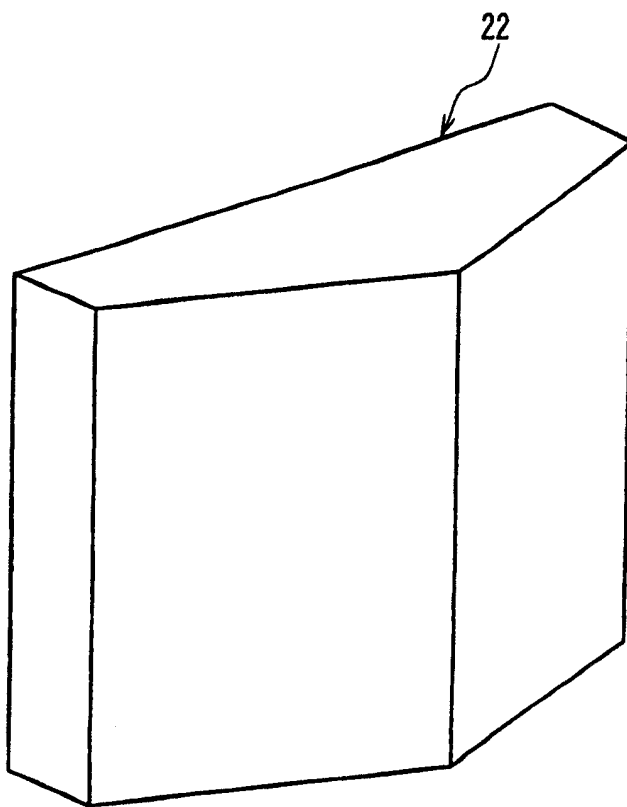


图 9

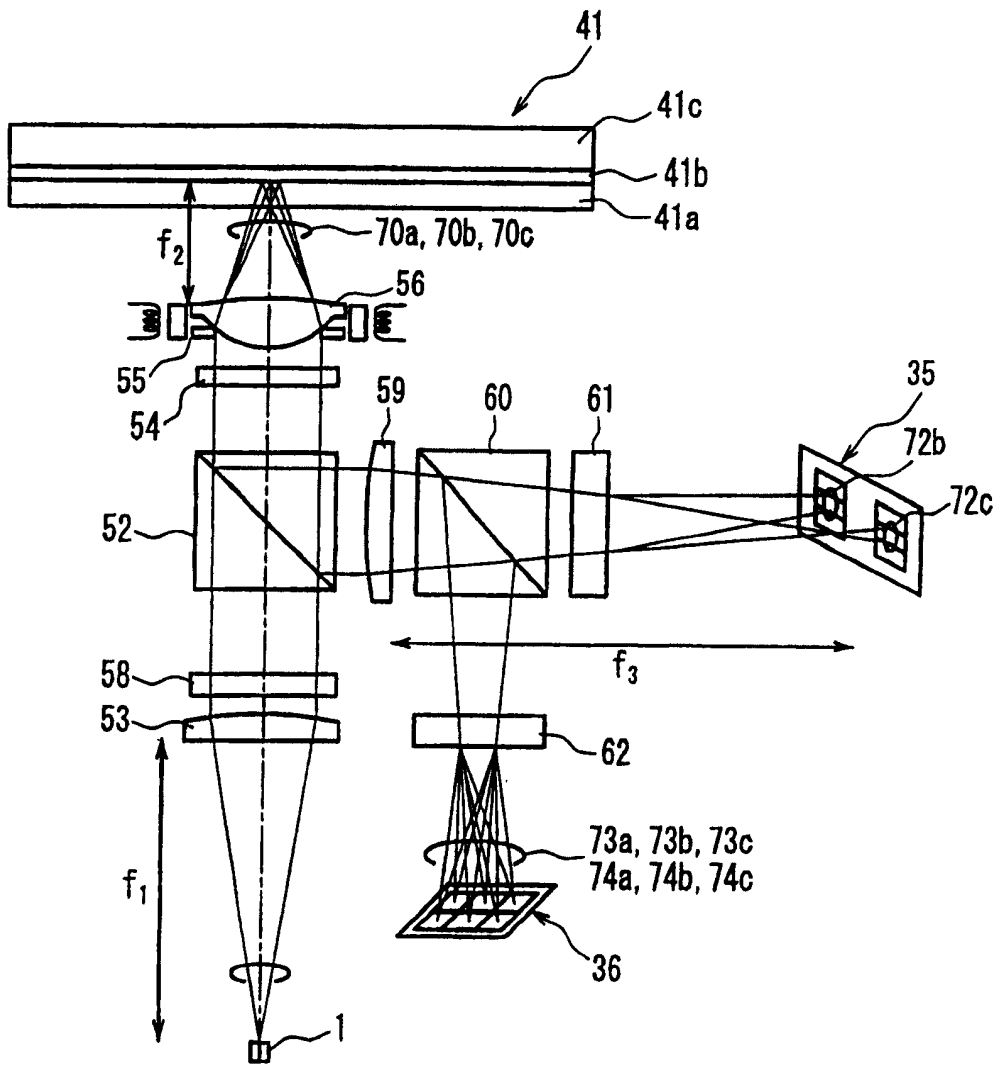


图 10

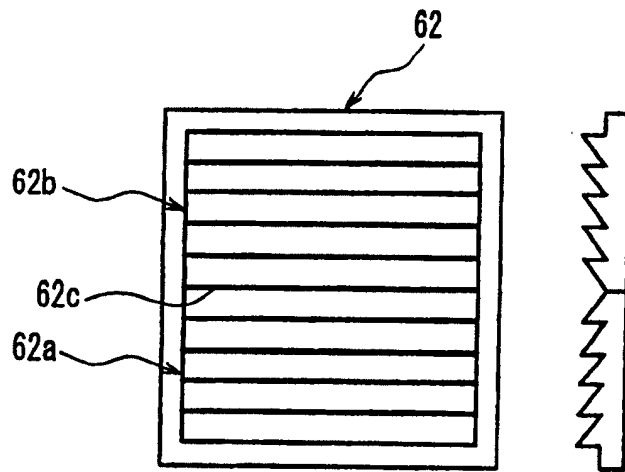


图 11

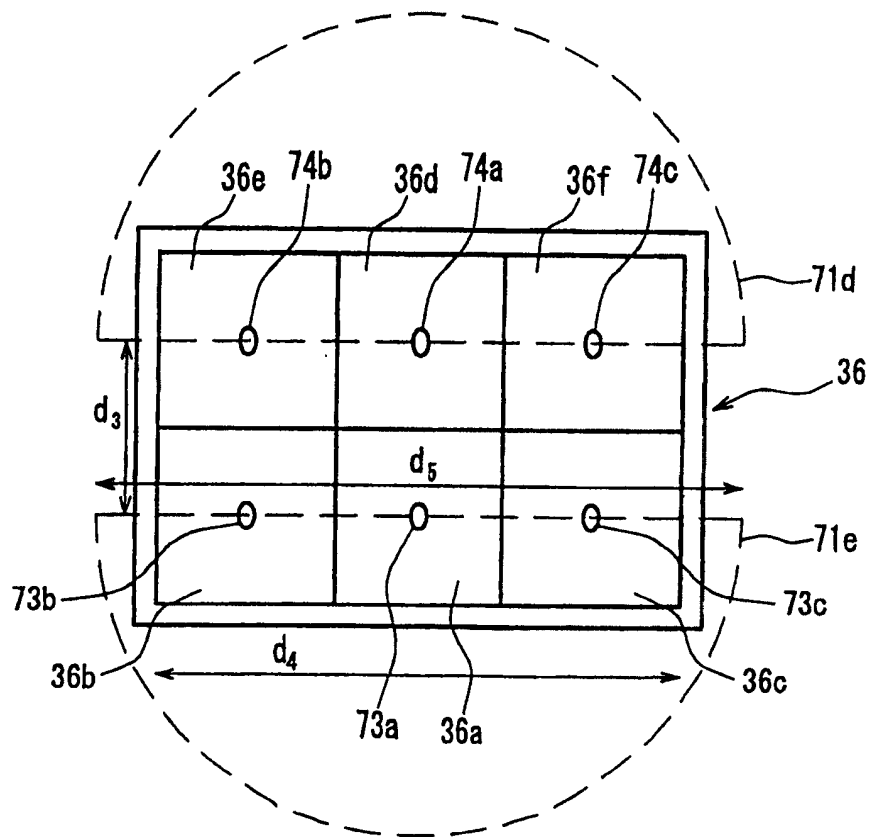


图 12

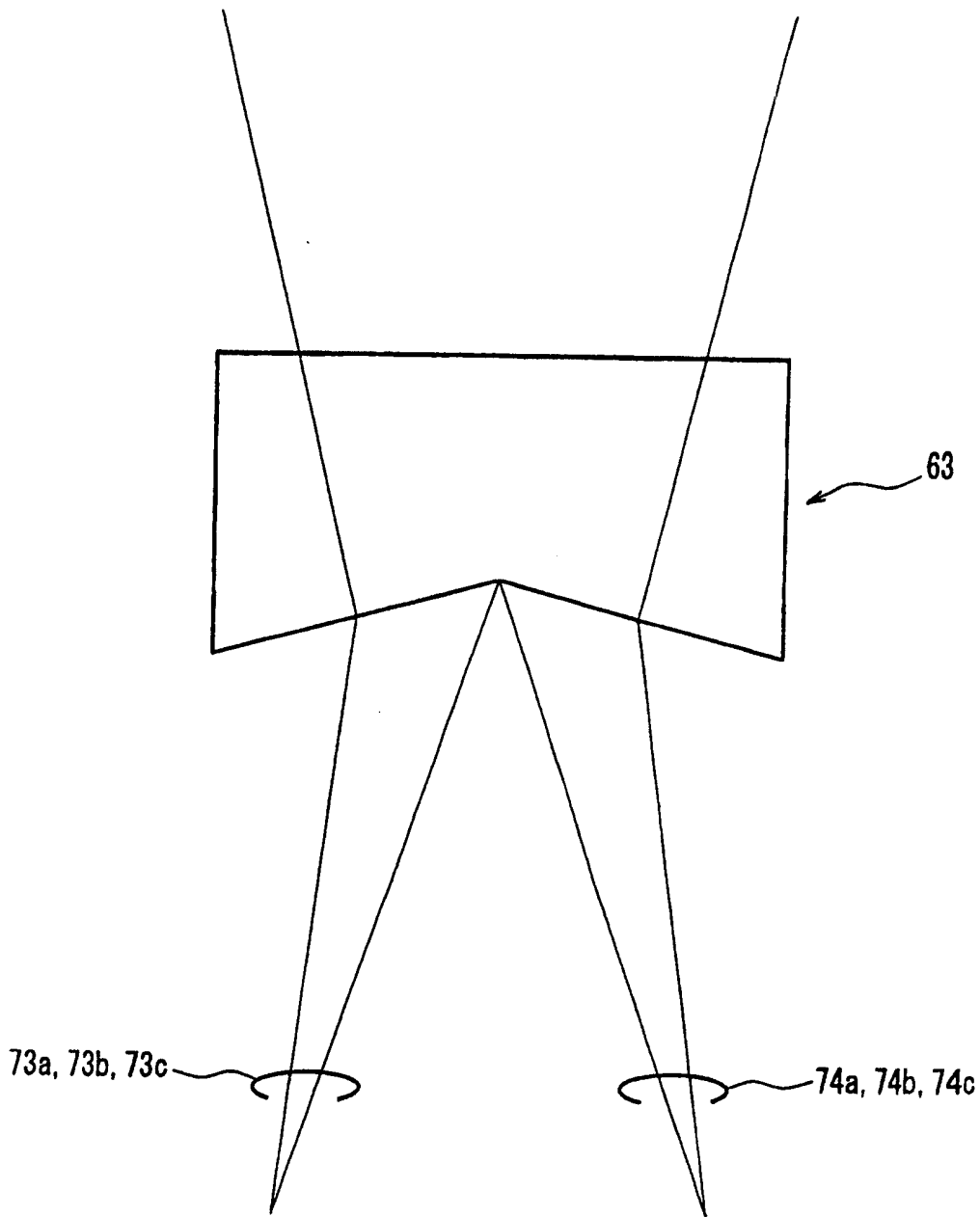


图 13

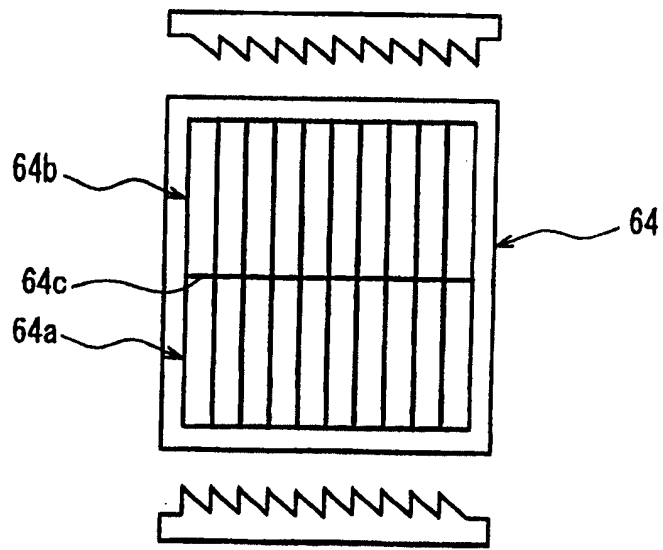


图 14

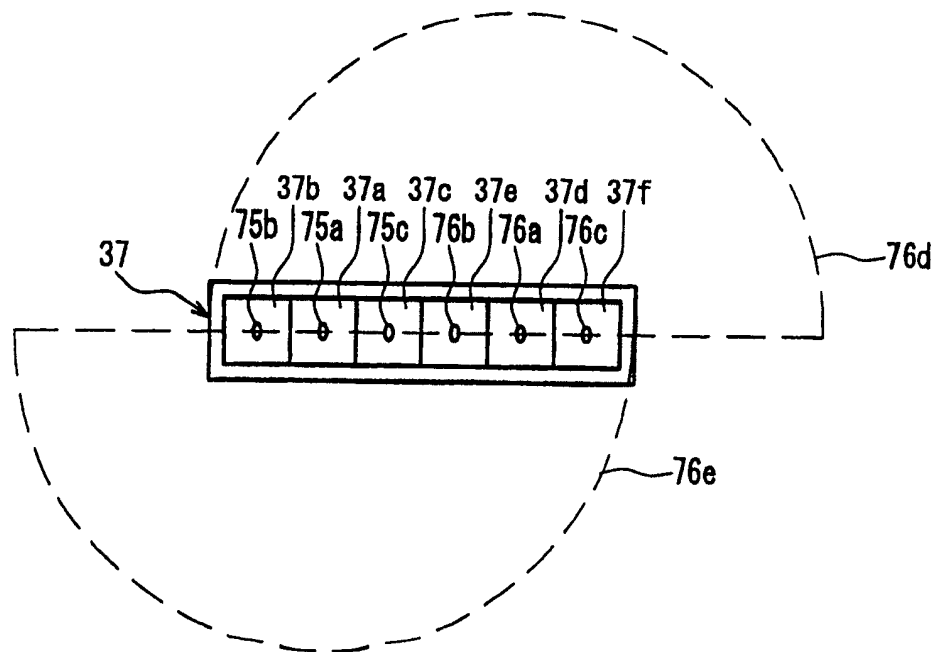


图 15

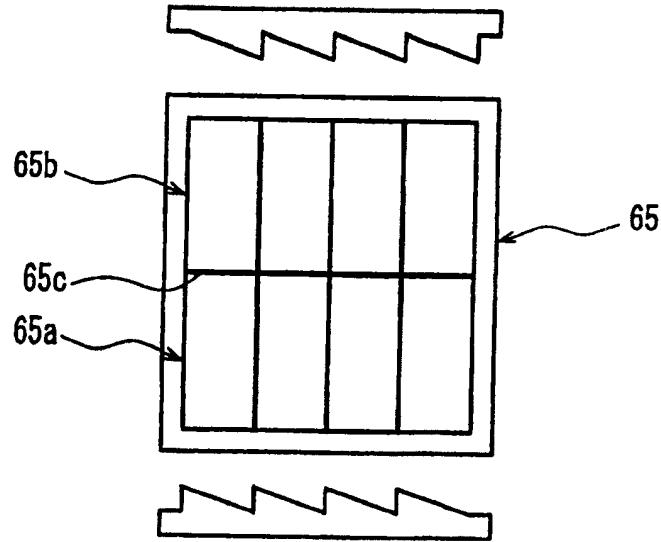


图 16

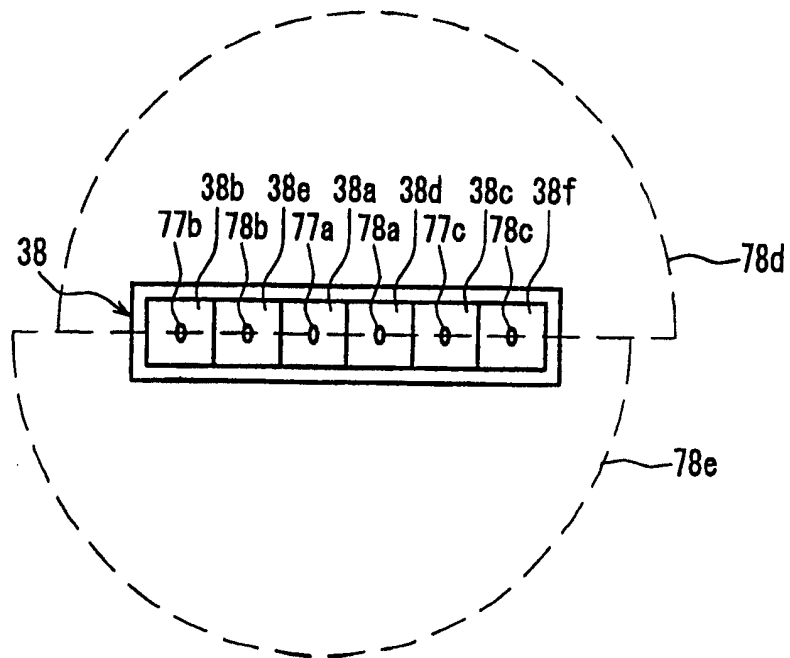


图 17

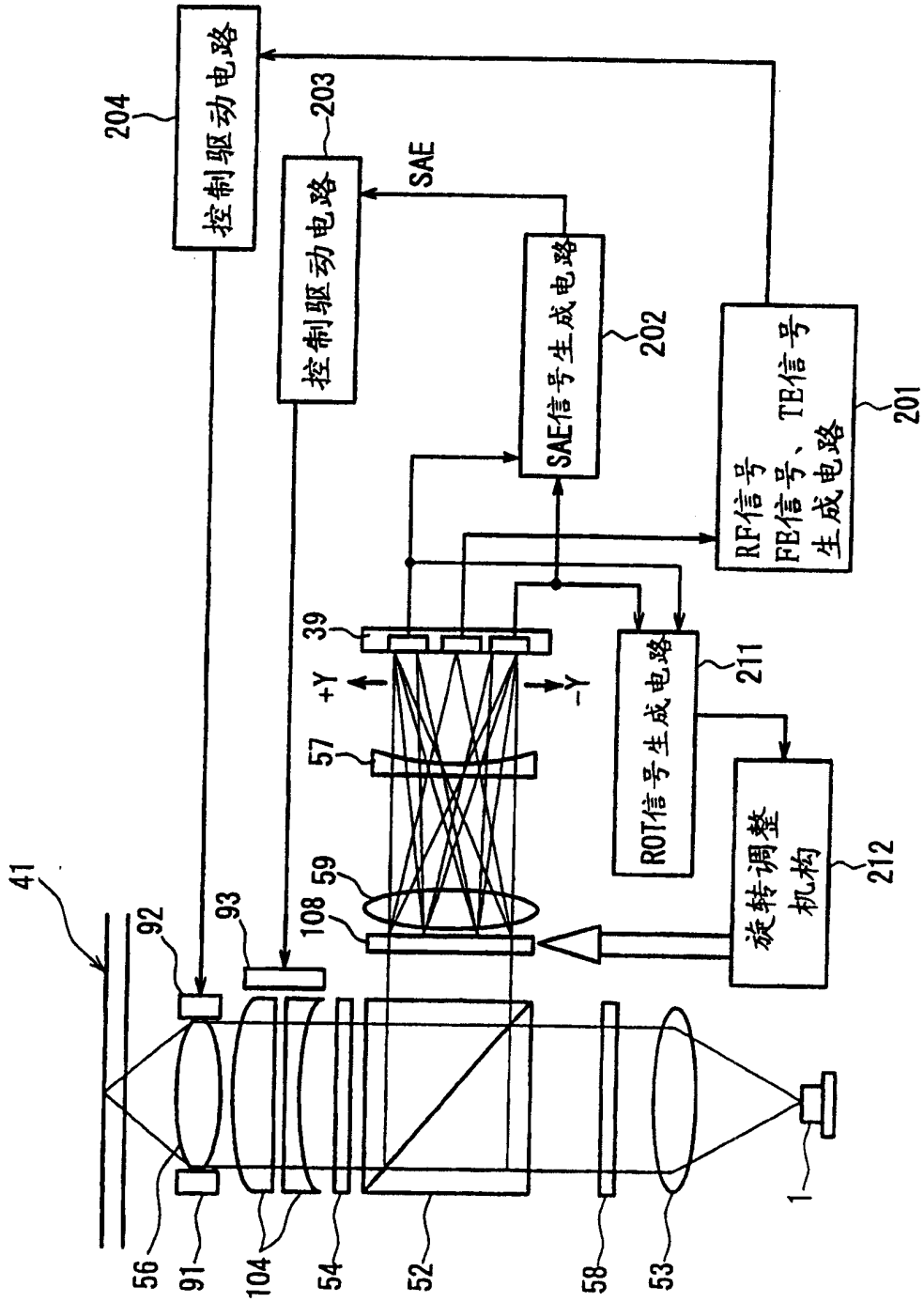


图 18

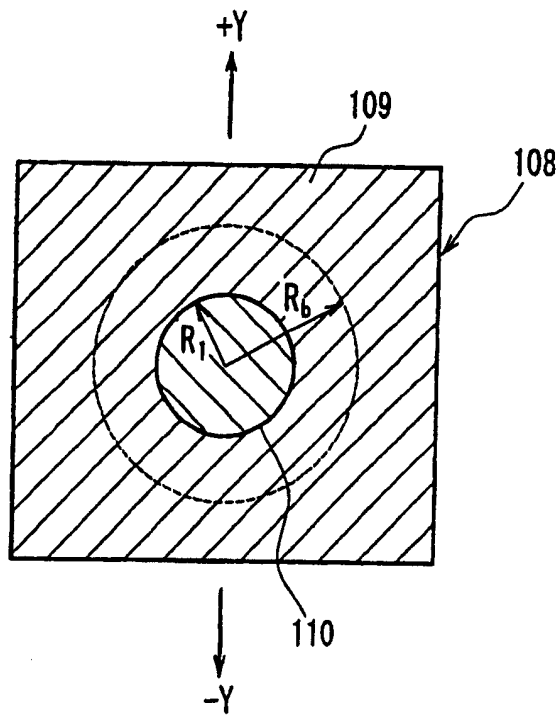


图 19

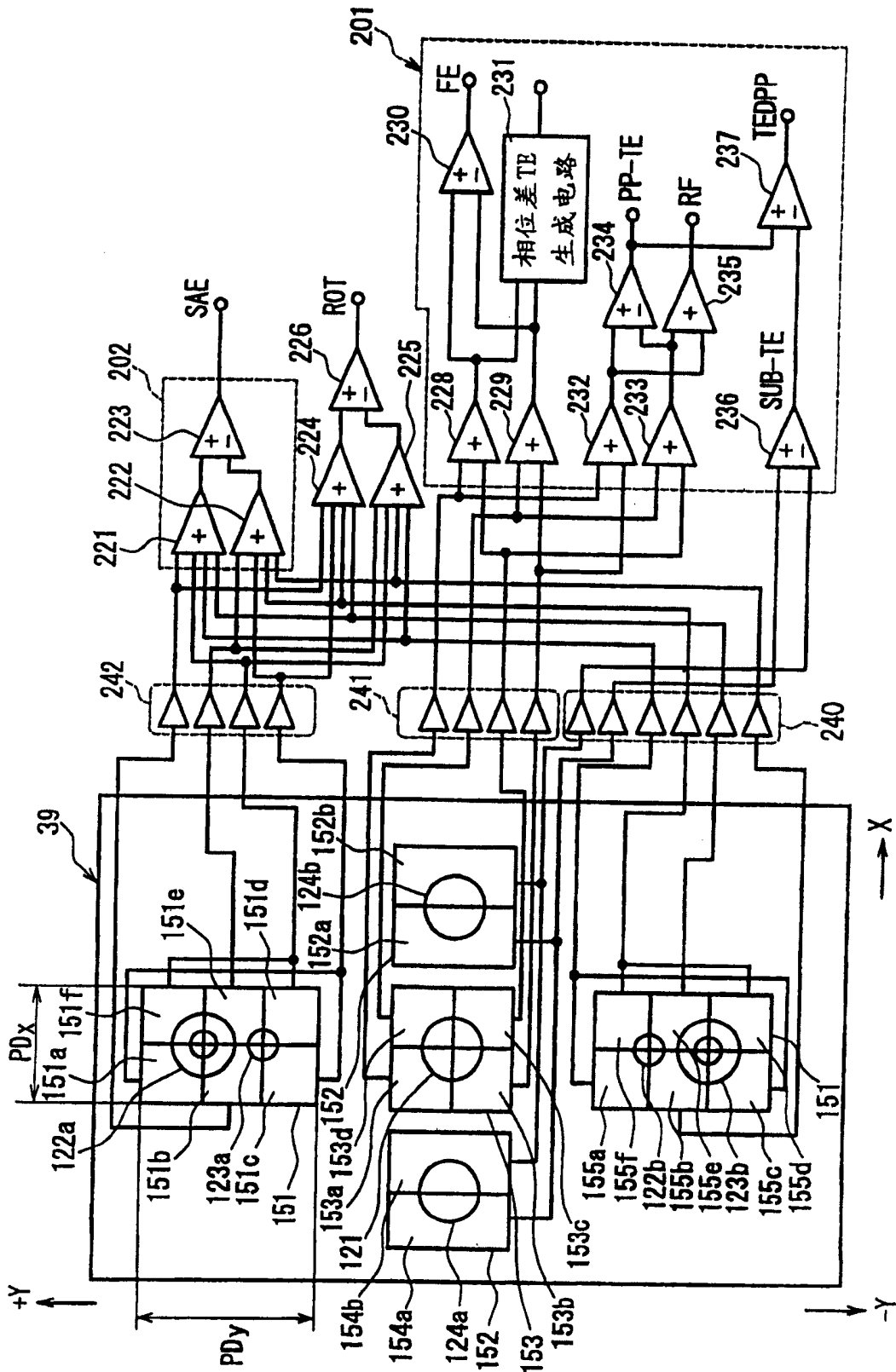


图 20

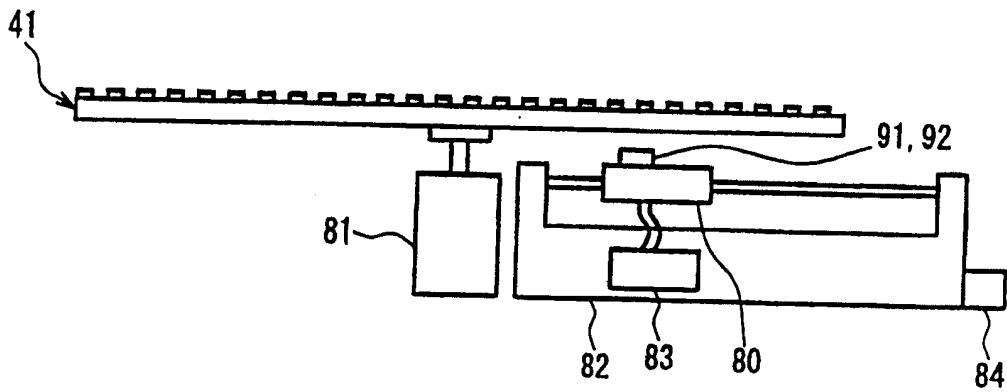


图 21

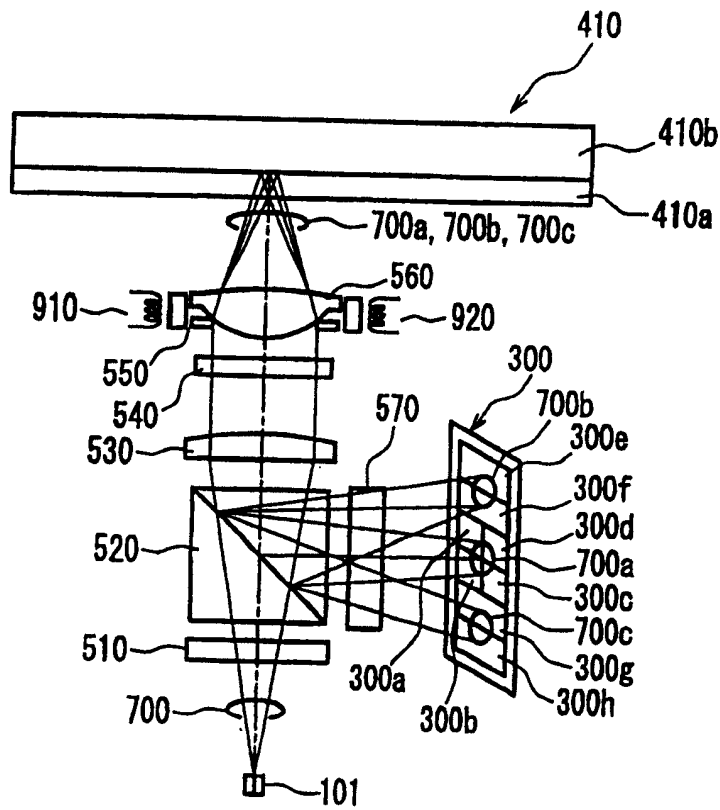


图 22

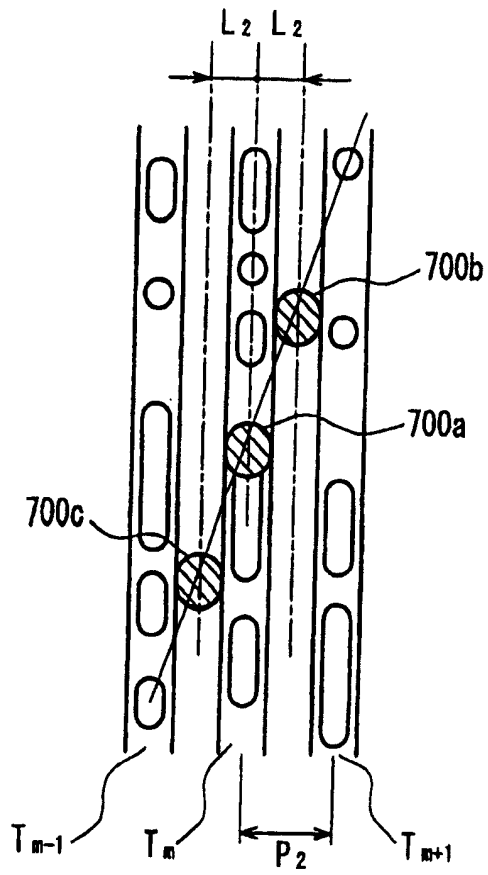


图 23